

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

嵩县金牛有限责任公司

2021年4月

# 目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、《方案》服务年限确定.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	14
一、矿山简介.....	14
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	24
第二章 矿区基础信息.....	29
一、矿区自然地理.....	29
二、矿山地质环境背景.....	34
三、社会经济概况.....	46
四、矿区土地利用现状.....	48
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	52
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	54
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	57
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	57
二、矿山地质环境影响评估.....	60
三、矿山土地损毁预测与评估.....	73
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	84
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	97
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	97
二、矿区土地复垦可行性分析.....	98

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	113
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	113
二、矿山地质灾害治理.....	118
三、矿区土地复垦.....	128
四、含水层破坏修复.....	134
五、水土环境污染修复.....	135
六、矿山地质环境监测.....	136
七、矿山土地复垦监测和管护.....	138
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	143
一、总体工作部署.....	143
二、阶段实施计划.....	143
三、近期年度工作计划.....	144
第七章 经费估算及进度安排.....	149
一、经费估算依据.....	149
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	177
三、土地复垦工程经费估算.....	184
四、总费用汇总与年度安排.....	191
第八章 保障措施与效益分析.....	197
一、组织保障.....	197
二、技术保障.....	197
三、资金保障.....	198
五、效益分析.....	202
六、公众参与.....	203
第九章 结论与建议.....	210
一、结论.....	210
二、建议.....	212

**附图：**

- 1、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境问题现状图》 1:10000
- 2、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿区土地利用现状图》 1:10000
- 3、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境问题预测图》 1:10000
- 4、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿区土地损毁预测图》 1:10000
- 5、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿区土地复垦规划图》 1:10000
- 6、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境治理工程部署图》 1:10000

**附表：**

- 1、矿山地质环境调查表
- 2、土地复垦方案报告表

**附件：**

- 1、方案编制委托书
- 2、矿山土地复垦与地质环境保护治理承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿许可证
- 5、开发利用方案备案表（2013年）
- 6、储量核实备案证明（2007年）
- 7、土地复垦方案评审意见(2013年)
- 8、公众参与调查意见表及村委意见
- 9、嵩县自然资源局初审意见（2021年1月）
- 10、河南省建筑工程标准定额站文件（2020年）
- 11、洛阳市物价信息（2020年）
- 12、资金预存凭证
- 13、河南省生态环境厅《关于嵩县金牛有限责任马老石沟银矿采矿项目环境影响报告书的批复》（豫环审〔2014〕11号）
- 14、取样分析检测报告（2021年）

# 前 言

## 一、任务由来

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿于 2014 年 7 月取得采矿许可证，采矿许可证证号为：\*\*\*\*\*，有效期 2014 年 7 月至 2023 年 11 月。矿山自取得采矿证至今一直未开采生产，2013 年 5 月编制了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，随后于 2013 年 11 月编制了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦方案报告书》，两个方案评审意见见附录。

《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》服务年限为 11 年，自 2013 年 5 月~2024 年 4 月，已缴治理资金 73.98 万元。《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦方案报告书》服务年限为 12.3 年，自 2014 年 1 月~2026 年 4 月，已缴保证金 33.58 万元，银行回执见附件。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案》编制评审备案工作要求，对适用年限大于 5 年的矿山，采矿权人应每 5 年对矿山地质环境保护与恢复治理方案进行一次修订。又根据《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）和《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80 号）等文件的有关规定，要求做好生产建设项目土地复垦及地质环境保护与恢复治理方案合并的编报、备案工作。故受嵩县金牛有限责任公司委托，河南省山水地质勘查有限公司承担了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

## 二、编制目的

方案编制的主要目的是通过矿山地质环境现状调查与土地损毁评估，制定矿山在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山环境的有效保护，集约节约利用土地，科学、合理地做好生产建设项目土地复垦工作，确定复垦责任范围、确定土地复垦措施及落实资金来源，落实采矿权人对矿山地质环境保护与土地复垦义务，为政府行政主管部门对矿山地质环境和土地复垦执行情况的监督管理提供依据。具体内容如下：

1、落实《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》关于土地复垦及地质环境保护治理的规定；

2、按照“谁损毁、谁复垦”的原则，有利于明确矿权人在获得开发权利的同时，必须承担对损毁土地进行复垦的义务，最大限度实现土地的集约节约利用，有效缓解人、地矛盾；

3、为矿山土地复垦工作实施提供依据。通过对现场的细致调查，结合项目周边的实际情况，提出切实可行的复垦设计，在合理用地的前提下尽可能保护耕地；

4、提出有效防治矿区水土流失与生态退化措施，保护、恢复和重建生态环境，保护生物多样性，保障周边地区水土资源的持续利用，尤其是保持土地的可持续利用；

5、为土地复垦资金落实提供依据。土地复垦方案编制后，监管单位可依据方案确定的项目投资一次性或分期预存复垦资金，保障复垦项目的实施、落实；

6、为做好临时用地复垦管理和监督检查提供依据。土地复垦方案的编制有利于相关部门监督检查责任单位复垦义务的履行情况，确保土地复垦方案确定的目标、任务落到实处。

主要任务是：

1、通过矿山地质环境和土地资源调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围。

2、根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估；在现状评估的基础上，根据矿山开发利用方案、采矿地质环境条件，进行矿山地质环境影响预测评估。

3、根据现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理技术措施，明确恢复治理的目标任务。安排矿山地质环境保护与恢复治理工程，制定矿山地质环境监测方案。

4、通过资料收集、矿山开采情况调查，分析矿山建设和开采过程中对土地资源的损毁区域、损毁时序、损毁方式、损毁地类、损毁程度和损毁面积。

5、明确土地复垦的范围、复垦利用方向、治理措施、质量标准，指导矿山土地复垦工作，促使土地复垦工作质量达到要求。

6、根据工程设计和监测方案，进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程、监测工程的经费估算。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号，全国人民

代表大会常务委员会 2009 年 8 月修正)；

(2)《中华人民共和国土地管理法》(全国人民代表大会常务委员会，2019 年 8 月修改)；

(3)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号，全国人民代表大会常务委员会 2014 年 4 月修订)；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第三十一号，全国人民代表大会常务委员会 2018 年 10 月修订)；

(5)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正)；

(6)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日第十三届全国人大常委会第三次会议通过)；

(7)《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订)；

(8)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993 年 8 月 1 日 国务院令第 120 号，中华人民共和国国务院 2011 年 1 月修订)；

(9)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014 年 7 月 29 日修订版)；

(10)《基本农田保护条例》(中华人民共和国国务院，2011 年 1 月修订)；

(11)《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日)；

(12)《河南省地质环境保护条例》(豫政〔2012〕28 号，2012 年 3 月 29 日)；

(13)《土地复垦条例》(国务院令第 592 号公布，自 2011 年 3 月 5 日起施行)。

## **(二) 政策文件**

(1)《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(豫财环资〔2020〕80 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)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 64 号，2016 年 1 月 8 日)；

(4)《贯彻实施〈土地复垦条例〉通知》(国土资发〔2011〕50 号，2011 年 4 月)；

(5)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)；

- (6)《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综〔2014〕80号);
- (7)《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》(豫国土资规〔2016〕16号);
- (8)《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);
- (9)《河南省国土资源厅办公室关于改进土地复垦方案审查工作的通知》(豫国土资办发〔2018〕9号);
- (10)《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号);
- (11)《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);
- (12)环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知(环办生态〔2017〕48号);
- (13)《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号;
- (14)《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号);
- (15)《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1-6 月人工价格指数、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〔2020〕23号)。

### **(三) 标准规范**

- (1)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- (2)《土地复垦方案编制规程第 1 部分: 通则》(TD/T1031.1-2011);
- (3)《土地复垦方案编制规程第 2 部分: 露天银矿》(TD/T1031.3-2011);
- (4)《土地复垦方案编制规程第 4 部分: 金属矿》(TD/T1031.4-2011);
- (5)《矿山土地复垦基础信息调查技术规程》(TD/T1049-2016);
- (6)《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T 1981-2020);
- (7)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (8)《矿山地质环境恢复治理工程施工质量验收规范》(DB41/T 1836-2019);
- (9)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);
- (10)《坡面防护工程设计规范》(T/CAGHP 027-2018 );
- (11)《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018);



- (12) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (13) 《河南省工业与城镇生活用水定额》(DB41/T385-2014);
- (14) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T1048-2016);
- (15) 《矿山土地复垦基础信息调查规范》(TD/T1049-2016);
- (16) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综〔2014〕80号);
- (17) 中华人民共和国水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》;
- (18) 《河南省土地开发整理工程建设标准》(豫国土资发〔2010〕105号);
- (19) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991);
- (20) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002);
- (21) 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
- (22) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- (23) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (24) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);
- (25) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- (26) 《地下水质量标准》(GB/T14848-1993);
- (27) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (28) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
- (29) 《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994);
- (30) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005);
- (31) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (32) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- (33) 《区域地质图图例》(GB/T958-2015);
- (34) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)。

#### **(四) 技术文件**

- 1、《河南省嵩县马老石沟银矿区详查报告》(河南省地质矿产勘查开发局第一地质工程院 2007年4月);
- 2、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿可行性研究报告(代资源开发利用方案)》(三门峡市黄金设计院有限公司 2012年5月);
- 3、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿(3万t/a)采矿项目环境影响报告书》(洛阳青华环保科技有限公司 2013年4月);

4、《河南省嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿 2019 年资源储量动态检测报告》  
(嵩县金牛有限责任公司 2019 年 12 月)

5、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦方案报告书》(河南省兴豫城乡规划设计咨询有限公司 2013 年 11 月)

6、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(河南省地质测绘总院 2013 年 5 月)

7、I49 G 09062、I49 G 049063 土地利用现状图。

#### (五) 地方规划

1、《嵩县土地利用总体规划(2010-2020 年)调整完善》;

2、《大章镇土地利用总体规划(2010-2020 年)调整完善》;

3、《旧县镇土地利用总体规划(2010-2020 年)调整完善》。

#### (六) 当地自然与社会经济资料

1、洛阳市统计年鉴(2019 年);

2、洛阳市工程造价信息(2020 年第 4 期);

3、《河南省建筑工程标准定额站 发布 2020 年 1~6 月人工价格指数、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(2020)23 号)。

### 四、《方案》服务年限确定

据《开发利用方案》，矿山设计利用的资源储量为  $26.39 \times 10^4 \text{t}$ ，本矿的开采的建设规模为  $3.0 \times 10^4 \text{t/a}$ 。根据采矿设计手册推荐的指标，采矿损失率按 8%、贫化率按 8%计算。

矿山服务年限计算公式： $T=Q \cdot \alpha / A \cdot (1-\beta)$

式中：T—为矿山服务年限；

Q—矿山开采范围内设计利用储量 ( $26.39 \times 10^4 \text{t}$ )

$\alpha$ —矿石回采率 (92%)

A—矿山年产量 ( $3.0 \times 10^4 \text{t}$ )

$\beta$ —贫化率 (8%)

经计算，矿山生产服务年限为 8.80 年，该矿为新建矿山，工程基建期约为 0.5 年，矿山总服务年限 9.30 年。

治理(复垦)期 1 年，管护期 3 年，确定本方案服务年限为 13.3 年。其主要由

以下几个时间段构成：

- 1、矿山剩余生产服务年限：9.3 年；
- 2、闭坑恢复治理（复垦）期：1 年；
- 3、管护期：3 年。

方案编制基准时间为 2021 年 1 月，本方案的服务年限为 13.3 年，即 2021 年 1 月~2034 年 4 月。

依据相关国家法律法规和政策要求，确定方案适用年限为 5 年，即 2021 年 1 月~2025 年 12 月，5 年后应进行修订。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应在本方案的总体指导和参考下，在制定阶段性实施方案时，对具体问题进行了修订，矿山开发利用方案变更、采矿许可证延续应修订本方案。

## 五、编制工作概况

### （一）编制背景

马老石沟银矿第一轮矿山地质环境保护与恢复治理方案（执行期自 2013 年 5 月始）于 2013 年 8 月通过河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅）组织的审查并备案。2013 年 12 月，马老石沟银矿矿山土地复垦方案（执行期自 2014 年始）通过河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅）组织的审查。马老石沟银矿矿山地质环境保护与恢复治理方案于 2018 年 8 月到期。因此，嵩县金牛有限责任公司于 2020 年 10 月委托河南省山水地质勘查有限公司开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

### （二）编制过程

#### （1）工作程序

本次方案的编制严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，现场调查矿区及周边自然地理与地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害特征、含水层破坏现状、地貌景观破坏现状、土地利用与损毁现状等因素，综合分析，对评估区的地质环境影响进行现状评估和预测评估，确定了复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦责任范围划分。参考了周边矿山土地复垦与矿山地质环境治理成效经验，部署了矿山地质环境保护、恢复

治理和土地复垦工程，以及所需经费估算和进度安排，并提出地质环境保护与土地复垦保障措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

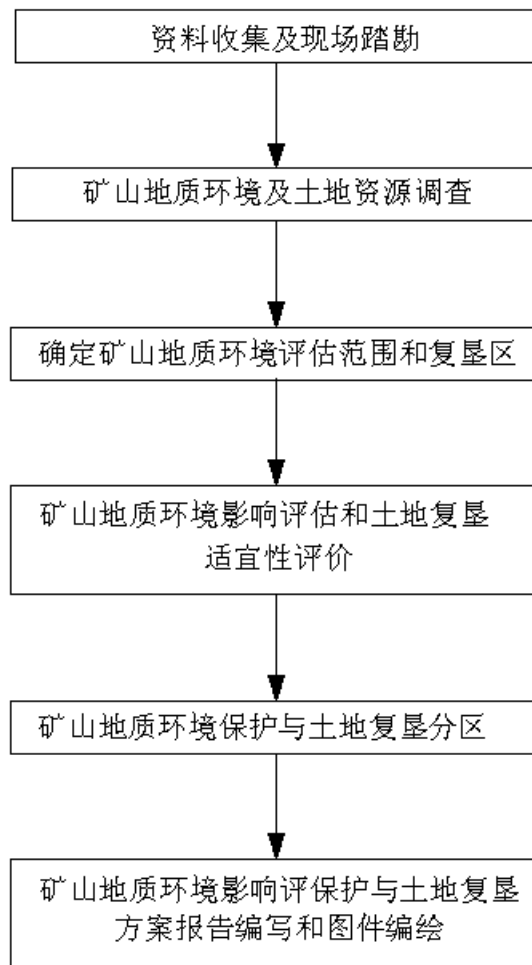


图 0-1 工程程序框图

## (2) 工作方法

本方案采用的工作方法包括资料收集和分析研究、问卷走访（公众参与）、野外调查与信息提取（水、土样品）、综合研究等。

① 收集资料：矿区社会经济、自然条件、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料；对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动密切相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

② 野外调查：采用比例尺为 1:5000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源等调查，实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土

壤样品并进行分析；采集相应的影像、图片资料，并做文字记录；采用座谈会、问卷调查走访的形式，调查公众对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见；对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述及拍照。

③ 综合研究：选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准、措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境保护与土地复垦经费的来源，研究评估区现状条件下及预测矿山建设中土地损毁与矿山地质环境问题类型、分布、成因及变化规律，针对各类土地损毁与矿山地质环境问题，初步拟定矿山地质环境保护与土地复垦方案，广泛征询各方意见，从各方面进行可行性论证；依据方案协调论证结果确定矿山地质环境保护与土地复垦标准，进一步优化工程设计，完善了工程量测算及经费估算，细化了土地复垦与地质环境保护治理工程的实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。根据土地复垦、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范和部颁方案编制指南，编制完成方案及相关附图、附件。

### （3）工作质量评述

本方案是在充分收集资料及开展矿山地质环境调查、土地利用调查、公众参与的基础上编制的，工作过程符合相关调查规范，方案资料及相关图纸来源真实可靠。方案的编制参照了矿山生产规划及当地土地、矿业、地质环境类规划，项目组人员对马老石沟银矿提供的资料进行了认真分析，并在此基础上有针对性地开展了野外调查。方案编制过程中严格实行了自检、互检、抽检制度，保证了方案质量。

整体而言，本方案编制依据充分，符合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）要求。

### （三）完成工作量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按照规程、规范进行，调查主要包括资料收集和现场调查两部分内容。本次工作在充分利用原有资料的基础上进行了野外调查工作。本次完成的主要工作量如表 0-1 所示。

调查工作依据《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程 第 4 部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的要求，由专业技术人员分工、分项进行调查，保证了调查成果的质量。

矿山地质环境与土地复垦调查以 1:5000 地形图为底图，采用资料和现状相结合的方法，工作细致，记录认真，调查数据资料真实、可靠。所收集的相关资料基本满

足方案编制需求。

表 0-1 本次完成的主要工作量统计表

项目	单位	工作量	说明	
资料收集	套	4	包括矿山开发利用方案、详查报告、水土保持方案、地质灾害调查区划报告等。	
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	9.4679	
	评估区面积	km <sup>2</sup>	9.4679	
	地形地貌调查点	个	10	
	水文地质调查点	个	5	
	土地利用现状调查	km <sup>2</sup>	9.4679	包括农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查。
	自然及人文景观调查	km <sup>2</sup>	9.4679	
	采矿占用破坏土地资源调查	km <sup>2</sup>	9.4679	
	地面附着物及工程设施调查	km <sup>2</sup>	9.4679	
	拍照	张	20	报告用 6 张
内业整理	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》文字报告	份	1	
	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》附图	幅	3	

#### (四) 原方案编制情况

##### (1) 原方案编写情况

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿于 2012 年 8 月委托河南省地质测绘总院编制了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，之后于 2013 年 11 月由河南省兴豫城乡规划设计咨询有限公司编制了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦方案报告书》。

原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》中主要治理工程包括：预防保护工程 2 个（地下采矿区警示工程、废石场泥石流预防保护工程），治理工程 4 个（民采渣堆治理工程、地面塌陷区治理工程、废石场治理工程、工业广场治理工程），监测工程 1 个（地面变形监测工程），按照 2012 年 8-10 月份价格水平，项目综合治理费用为 739805 元，其中治理工程施工费 653025.87 元，其他费用 72278.95 元，不可预见费 14500.18 元。2013 年经费安排共 4.34 万元，2014 年经费安排共 6.22 万元，2015 年经费安排共 6.56 万元，2016 年经费安排共 6.30 万元，2017 年经费安排共 6.79 万元，2018 年经费安排共 6.91 万元；远期经费安排共 36.86 万元。

原《土地复垦方案》中主要工程包括：工业场地复垦工程（表土剥离、垃圾清运、植被恢复），废石场复垦工程（表土剥离、植被恢复、修筑挡渣墙及截排洪沟）、地下

开采塌陷影响区复垦（裂缝充填、表土回覆，植被恢复、地表监测）、表土堆放场复垦、道路复垦、监测、管护。按 2013 年 10-11 月价格水平，计算静态总投资 29.94 万元，复垦单位面积静态投资 2.83 万元/公顷，合 1889.52 元/亩；计算工程施工费的价差预备费为 10.06 万元；土地复垦动态总投资 40.00 万元，复垦单位面积动态投资 3.787 万元/公顷，合 2524.72 元/亩。

根据相关要求，矿山企业至已预存矿山地质环境治理费用 73.98 万元，土地复垦费用 33.58 万元，总计预存 107.56 万元，取得采矿证至今，该矿山一直没有开采，复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案中的部署工程均未实施。

### （五）本方案（2020）与原方案（2013）工程量及费用对比

#### （1）原方案与本方案恢复治理工程量对比

本方案根据近年来关于矿山恢复治理新政策要求，增加地面塌陷区、废石场、工业广场等治理工程工作量。原方案设计主要工作量如表 0-2 所示。本方案设计主要工作量见表 5-5。

表 0-2 原方案设计主要工作量

工程 项目	分项工程	工作内容	单位	工作量
	民采渣堆治理工程		土方回填	m <sup>3</sup>
		场地平整	m <sup>2</sup>	5600
		植树	株	1400
地面塌陷区治理工程		警示牌树立	块	12
		地裂缝回填	m <sup>3</sup>	183
		截排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	183
		浆砌石截排水沟	m <sup>3</sup>	108
		废石场平台排水沟挖方	m <sup>3</sup>	42
		浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	32
废石场治理工程		废石场警示牌树立	块	3
		浆砌石封堵井筒	m <sup>3</sup>	14.2
		挡渣墙土方开挖	m <sup>3</sup>	268.9
		浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	406
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	349.8
		废石场平台排水沟挖方	m <sup>3</sup>	84
		拆除挡土墙	m <sup>3</sup>	316.5
		场地平整	m <sup>3</sup>	3210
		植树	株	1088
工业广场治理工程		工业广场建筑物拆除	m <sup>2</sup>	547
		场地平整	m <sup>2</sup>	627
		覆土	m <sup>3</sup>	251
		植树	株	158

(2) 原方案与本方案矿山地质环境保护费用对比

本方案由于增加地面塌陷区、废石场、工业广场等治理工程工作量，恢复治理费用有所上升。原方案矿山地质环境保护费用总计 73.98 万元，本方案矿山地质环境保护费用总计 139.04 万元。原方案设计费用如表 0-3 所示。本方案设计费用见表 7-21。

表 0-3 原方案设计费用概算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	115.05	82.75
二	设备购置费	0	0.00
三	其他费用	16.12	11.59
四	预备费	7.87	5.66
五	总投资	139.04	

(3) 原方案与本方案土地复垦工程量对比

本方案根据近年来关于土地复垦政策要求，为最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，并集约节约利用土地，做好生产建设项目土地复垦工作，本次我公司制订科学合理的复垦方案，比原方案工程量有所增加。原方案设计主要工作量如表 0-4 所示。本方案主要工作量见表 7-26、7-27。

表 0-4 原方案土地复垦主要工作量

复垦项目	工程项目	分项工程	工程量
工业场地	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	1187
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	1187
	垃圾清运	清运量(m <sup>3</sup> )	713
	栽植乔木	数量(株)	660
废石场	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	1296
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	1296
	栽植乔木	数量(株)	346
	栽植灌木	数量(株)	562
	撒播草籽	数量(kg)	6.74
表土堆放场	土袋挡护	数量(m)	190
	临时排水沟	数量(m)	190
	撒播草籽	数量(kg)	1.87
地下开采塌陷影响区	裂缝充填	表土剥离(m <sup>3</sup> )	698
		表土回覆(m <sup>3</sup> )	698
	栽植乔木	数量(株)	3100

(4) 原方案与本方案土地复垦费用对比



本方案土地复垦工程工作量增加，复垦费用有所上升。本方案土地复垦静态投资 91.42 万元，土地复垦费用动态投资 129.82 万元。原方案土地复垦静态投资 29.94 万元，土地复垦费用动态投资 40.00 万元。原方案设计费用如表 0-5 所示。本方案设计费用见表 7-28、7-29。

表 0-5 原方案土地复垦费用概算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占静态总费用比例（%）
一	工程施工费	18.63	62.23%
二	设备费	0	0.00%
三	其他费用	2.63	8.80%
四	监测与管护费	6.84	22.85%
（一）	复垦监测费	2.9	9.69%
（二）	管护费	3.94	13.16%
五	预备费	11.89	——
（一）	基本预备费	1.41	4.69%
（二）	价差预备费	10.06	——
（三）	风险金	0.43	1.42%
六	静态总投资	29.94	100.00%
七	动态总投资	40	——

（5）原方案与本方案矿山环境恢复治理与土地复垦总费用对比

本合并方案总费用 268.86 万元，原方案总费用 113.98 万元，比原方案增加 154.88 万元，其中恢复治理费用 139.04 万元，比原方案增加 65.06 万元；土地复垦费用静态投资 91.42 万元，比原方案增加 61.48 万元。详见表 0-6。

表 0-6 恢复治理与土地复垦总费用对比表

工程项目	原方案总费用 (2013)	本方案总费用 (2020)	增减(±)	增减(±%)
单位	万元	万元	万元	
矿山环境恢复治理	73.98	139.04	65.06	87.94
土地复垦静态	29.94	91.42	61.48	205.34
土地复垦动态	40.00	129.82	89.82	224.55
总投资	113.98	268.86	154.88	135.88

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

- 1、矿山名称：嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿
- 2、矿山位置：嵩县旧县镇和大章镇
- 3、隶属关系：嵩县金牛有限责任公司
- 4、企业性质：有限责任公司
- 5、矿山类型：生产项目
- 6、开采矿种：银矿
- 7、开采方式：地下开采
- 8、生产规模： $3 \times 10^4$ t/a
- 9、采矿证有效期限：9年4个月，自2014年7月至2023年11月。
- 10、矿区面积：\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

## 二、矿区范围及拐点坐标

### （一）地理位置

矿区位于洛阳市嵩县西南，至嵩县城约\*\*\*\*\*km，行政隶属旧县乡马老石沟村管辖。区内交通以公路为主，洛（阳）—栾（川）高速公路位于矿区北部约4km，矿区经马老石沟向南2km有简易公路与洛（阳）—栾（川）快速通道相接，距嵩县县城约35km，嵩县县城距洛阳96km，交通条件较为便利。（见交通位置图1-1）。

图 1-1 交通位置图

## (二) 矿区范围

矿区地理坐标东经 : , 北纬 : 。根据采矿许可证, 矿区范围由 6 个拐点坐标连线圈定。各拐点坐标见表 1-1。矿区范围拐点坐标示意图。见图 1-2。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	1980 西安坐标系		2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****

矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>, 开采深度为: \*\*\*\*m 标高。

## 三、开发利用方案概述

### (一) 开采范围

根据河南省自然资源厅划定矿区范围批复, 矿区内有 M1- I Ag、M2- I Ag、M3- I Ag 共三个矿体, 提交的资源储量在 676m-469m 标高范围内, 开采的范围在 676m-469m 标高。

### (二) 可采储量

矿区内有 3 条含银矿脉, 编号分别为 M1- I、M2- I、M3- I。矿区内共估算保有 (332) + (333) + (334) ? 矿石量 516300t, 银金属量 87.01t。设计工业矿体 M1- I Ag 及 M2- I Ag、M3- I Ag 两个低品最低工业品位矿体全开采。

三个银矿体地表露头部分留设 4m 保安矿柱, 保安矿柱矿量为 (332) + (333) 资源矿石量  $1.91 \times 10^4$ t, 银金属量 3.32t, 其中 (332) 资源矿石量  $1.11 \times 10^4$ t, 银金属量 2.04t, (333) 资源矿石量  $0.80 \times 10^4$ t, 银金属量 1.28t。(332) 资源量取 1.0 的可信度系数, (333) 资源量取 0.6 的可信度系数, (334) ? 资源量不参与设计。

设计利用资源量为矿石量  $26.39 \times 10^4$ t, 银金属量 47.09t, 平均品位为 178.44g/t。采矿损失率按 8%、贫化率按 8% 计算。

可采储量按公式: 可采储量=设计利用储量 $\times$ (1-8%)计算, 可采储量  $24.28 \times 10^4$ t, 银金属量 43.32t; 采出矿石平均品位 164.16g/t。开采损失矿石量  $2.11 \times 10^4$ t, 银金属量 3.77t。矿区设计利用资源储量详见表 1-2。

表 1-2 设计利用资源储量表

矿体编号	资源储量类别	保有矿石量 ( $\times 10^4\text{t}$ )	金属量 (t)	保安矿柱		参与设计		设计利用		平均品位 (g/t)	备注
				矿石量 ( $\times 10^4\text{t}$ )	金属量(t)	矿石量 ( $\times 10^4\text{t}$ )	金属量 (t)	矿石量 ( $\times 10^4\text{t}$ )	金属量 (t)		
M1-IAg	(332)	4.06	13.28	0.36	1.12	3.70	12.16	3.70	12.16	328.65	工业矿体
	(333)	6.40	19.02	0.04	0.08	6.36	18.94	3.82	11.36	297.80	工业矿体
	小计	10.46	32.30	0.40	1.21	10.06	31.09	7.52	23.52	312.77	工业矿体
M2-IAg	(332)	9.42	11.40	0.75	0.91	8.67	10.49	8.67	10.49	120.99	低品位
	(333)	11.85	14.48	0.08	0.10	11.77	14.39	7.06	8.63	122.26	低品位
	小计	21.27	25.88	0.83	1.01	20.44	24.88	15.73	19.12	121.56	低品位
M3-IAg	(333)	5.92	8.53	0.68	1.11	5.24	7.42	3.14	4.45	141.72	低品位
	(334) ?	13.98	20.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		低品位
	小计	19.90	28.83	0.68	1.11	5.24	7.42	3.14	4.45	141.72	低品位
全矿合计		51.63	87.01	1.91	3.32	35.74	63.39	26.39	47.09	178.44	

### （三）开采方式、采矿方法及开拓运输方案

#### 1、开采方式

矿体采用地下开采方式开采。

#### 2、采矿方法

矿山采用采用浅孔留矿法回采矿体。矿块沿走向布置，一般长为 40m-60m，宽即为矿体厚度，矿块斜长 $\leq 60\text{m}$ 。留顶、底、间柱。顶柱高 3m-4m，底柱高 4-6m，间柱宽 6m，漏斗间距 5-7m。采准工作主要是在矿体下盘接触线处或下盘围岩中掘进运输平硐，在间柱中掘进人行材料通风天井和联络道、漏斗颈等。切割工作比较简单，主要是掘进拉底巷道和以拉底巷道为自由面形成拉底空间和劈漏。回采工作自下而上分层进行，分层高度一般为 2-2.5m，采用上向炮孔或水平炮孔。回采过程中采用贯穿风流通风，对于通风条件较困难的采场辅以局扇通风。矿房采完后，顶柱全部进行回收，间柱隔一采一，从一端向另一端后退式回收，处于沿脉运输平巷的底柱不回收。在回采过程中，将夹石、贫矿按顶板岩石稳固情况留作不规则的孤立矿柱维护采空区。回采完毕后，对于矿岩稳定性好、较为稳定的采空区，只要对其采取封堵即可；而围岩稳定性较差的采空区，为预防岩柱失稳，围岩大范围崩落，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。

采矿方法的主要技术指标如下：

采场生产能力	50t/d;
损失率	8%;
贫化率	8%;
采切比	18m/kt。

#### 3、开拓运输方案

M1- I Ag 矿体采用斜井开拓；M2- I Ag 矿体采用平硐-盲斜井开拓；M3- I Ag 矿体设计采用平硐开拓。

##### （1）M1- I Ag 矿体

设计在矿体南部下盘掘进一条斜井，斜井设计坡度  $28^\circ$ ，断面  $S_{\text{净}}=6.24\text{m}^2$ ，采用单矿车提升，每次提升 YFC0.5 矿车一台，铺轨 15kg/m，斜井提升采用 JTP-1.2 绞车，电动机功率 55kw，钢丝绳直径  $\Phi=20\text{mm}$ 。底部标高为 550m，中部通过甩车场和 610m 中段相连，设置斜井人车供人员上下井，共设计两个生产中段，分别为 550m

和 610m，井下矿(废)石利用斜井提升至地表，分别运输到矿石堆场和排土场。M1- I Ag 矿体开拓系统平面图见图 1-3。

(2) M2- I Ag 矿体

设计采用平硐-盲斜井开拓系统，设置斜井人车供人员上下井，井下共两个生产中段，分别为 535m 和 600m，600m 中段矿(废)石从 PD600 直接运出地表，535m 中段矿(废)石利用盲斜井提升至 PD600 运出地表，分别运输到矿石堆场和排土场。

盲斜井设计坡度 28°，断面 S 净=6.24m<sup>2</sup>，采用单矿车提升，每次提升 YFC0.5 矿车一台，铺轨 15kg/m，盲斜井提升采用 JT-0.8×0.6 绞车，电动机功率 22kw，钢丝绳直径 Φ=12mm。M2- I Ag 矿体开拓系统平面图见图 1-4。

(3) M3- I Ag 矿体

设计采用平硐开采系统，形成两个生产中段，分别为 550m 和 590m 中段，590m 标高以上矿(废)石从 PD590 直接运出地表，590m 中段以下矿(废)石从 PD550 直接运出地表，分别运输到矿石堆场和排土场。

井下各中段运输采用 YFC0.5 矿车人工推车，中段运输线路采用 600mm 轨距，12kg/m 钢轨，单轨加错车道。主要井口坐标(1980 西安坐标系)见下表 1-3。M3- I Ag 矿体开拓系统平面图见图 1-5。

表 1-3 开拓系统井口坐标一览表

矿体编号	名称	坐标			备注
		X	Y	Z	
M1- I Ag	XJ1	3760453.60	37582381.29	640m	新增
	SJ1	3760487.30	37582464.95	636m	利用已有
M2- I Ag	PD600 平硐	3762450.13	37580657.66	600m	新增
	FJ2	3762413.08	37580907.87	638m	利用已有
M3- I Ag	PD550 平硐	3760529.54	37580221.77	550m	新增
	PD590 平硐	3760419.05	37580236.63	590m	新增

M1- I Ag 矿体已形成 610m 中段，设计新增 550m 中段，共设计 550m 和 600m 两个生产中段；M2- I Ag 矿体已形成 600m 中段，设计新增 535m 中段，共设计 535m 和 600m 两个生产中段；M3- I Ag 矿体共设计 550m 和 590m 两个生产中段（开拓系统纵投影图 1-5、1-6、1-7）。每个矿体最上一个出露地表中段按照采矿方法的布置要求矿块顶柱为地面保护矿柱，矿块通风天井直接出露地表。开采中段高度确定为 40-65m。中段平巷运输选用 600mm 轨距，12kg/m 的钢轨，矿车运输采用人力推车，井下运输巷道坡度为 3‰，配备 YFC0.5 型矿车。

#### (四) 矿山开采接替顺序

三个矿体均有两个开采中段，设计先采上中段再采下中段。设计中段回采顺序采用后退式，即由通风井处向矿石运输方向后退回采，首采地段选择在靠近通风井一侧的采场。矿体开采顺序为先开采 M1- I Ag 矿体，再开采 M3- I Ag 矿体，最后开采 M2- I Ag 矿体，详见表 1-4。

表 1-4 矿体开采顺序表

矿体号	规模 ( $\times 10^4$ t)	设计利用储量 ( $\times 10^4$ t)	服务 年限	服务年限 (年)				
				1~2 年	3~4 年	5~6 年	7~8 年	9~10 年
M1- I Ag	3.0	7.52	2.51					
M3- I Ag	3.0	3.14	1.05					
M2- I Ag	3.0	15.73	5.24					
合计	3.0	26.39	8.80					

图 1-3 M1- I Ag 矿体开拓系统平面图

图 1-4 M2- I Ag 矿体开拓系统平面图

图 1-5 M3- I Ag 矿体开拓系统平面图



图 1-6 M1- I Ag 矿体开拓系统纵投影图

图 1-7 M2- I Ag 矿体开拓系统纵投影图

图 1-8 M3- I Ag 矿体开拓系统纵投影图

## （五）井巷工程

矿体基建和生产井巷工程主要包括：竖井、通风井、运输平巷、回风平巷和采准、切割和穿脉探矿工程等。生产井巷工程主要为斜井、盲斜井、通风井、运输平巷和采准、切割工程，包括切割平巷、天井和采场联络道工程。平巷工程以脉内运输平巷及联络、切割平巷为主。断面：运输巷净断面  $4.54\text{m}^2$ ，局部地段采取木支护外，其余地段一般不支护。联络道、切割平巷位于稳固性较好的矿岩中，净断面  $4.0\text{m}^2$ ，一般不考虑支护。

斜井、盲斜井断面  $S_{\text{净}}=6.24\text{m}^2$ ，设计坡度  $28^\circ$ ，位于矿体下盘围岩中，通风井断面  $2\times 2\text{m}$ ， $S_{\text{净}}=4\text{m}^2$ ，平硐、沿脉运输平巷  $S_{\text{净}}=4.54\text{m}^2$ 。

天井凿岩设备选用 YSP-45 型凿岩机，平巷掘进凿岩设备选用 YT27 型风动凿岩机，人工装岩，工作面采用 JK58-1No.4（5.5kw）型局扇配  $\phi 400\text{mm}$  柔性风筒抽出式或压抽混合式通风。采场通风天井断面  $4.0\text{m}^2$ ，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。

## （六）主要基建工程及工程量

矿山主要基建工程有 M1- I Ag 矿体的 XJ1、550m 中段运输平巷、中段行人通风上山及采准切割工程；M3- I Ag 矿体的 PD590 平硐、PD550 平硐。主要基建工程量如下表 1-5 所示。基建工程基建期约为 0.5 年。

表 1-5 基建工程量估算表

序号	项目名称	掘进断面 ( $\text{m}^2$ )	长度	掘进量 ( $\text{m}^3$ )	备注
			(m)		
一	开拓工程				
1	M1- I Ag 矿体				
2	XJ1	6.24	192	1198	新增
3	SJ1	4.00	29	116	已有
4	610m 中段	4.54	241	1094	已有
5	550m 中段	4.54	236	1071	新增
6	通风行人上山	4.00	64	256	新增
7	其他硐室工程	4.96	26	129	新增
8	M3- I Ag 矿体				
9	PD590	4.54	261	1185	新增
10	PD550	4.54	249	1130	新增
12	人行通风井	4.00	62	248	新增
二	采切工程	4.00	320	1280	新增
合 计	已有		270	1210	
	新增		1410	6497	

## （七）矿井通风、排水

### 1、矿井通风

三个开拓系统均采用机械通风，单翼对角式抽出式通风系统。

矿山采用机械抽出式通风方式进行通风，采用单翼对角抽出式布置。M1- I Ag 矿体通风阻力估算约为 473pa，需风量  $10.6\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 2、矿井排水

矿体设计按照地质报告预计的涌水量，预测矿坑正常用水量  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量  $22.35\text{m}^3/\text{d}$ ，按此配备排水设施。

M1- I Ag 采用斜井开拓，井下涌水从设置在 XJ1 斜井底的水仓用水泵排出地面。

M2- I Ag 矿体采用平硐盲斜井开拓，600m 标高以上的井下涌水从 PD600 平硐的排水沟自流排出地表。535m 标高以下井下涌水从设置在盲斜井底的水仓用水泵排出地面。

M3- I Ag 矿体排水系统：矿体采用平硐开拓。采用自流排水，平硐内修筑排水沟，坡度 3‰。

## (八) 矿山总平面布置

### 1、工业广场

矿山主要设施布置和办公管理及生活设施布置在主斜井和主运输平硐口附近。工业场地围绕主运输平硐口布置，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。矿山总平面布置见图 1-9。

M1- I Ag 工业广场位于矿区东南部，总占地面积  $0.1910\text{hm}^2$ ，包括空压机及变电房、值班室、提升机房等。

M2- I Ag 工业广场位于矿区北部，总占地面积  $0.0903\text{hm}^2$ ，包括空压机及配电室、值班室等。

M3- I Ag 工业广场位于矿区南部，总占地面积  $0.1144\text{hm}^2$ ，包括空压机及配电室、值班室等。

2、爆破器材库

### 3、废石场

废石堆场在三个主要井(硐)口附近利用山坡地势布置，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，造成泥石流灾害。

M1- I Ag 废石场位于矿体南部，占地面积  $0.1188\text{hm}^2$ ，设计堆高 5.0m，预计矿渣总堆放量为  $6000\text{m}^3$ 。

M2- I Ag 废石场位于矿体西部，占地面积  $0.1704\text{hm}^2$ ，设计堆高 5.0m，预计矿渣

总堆放量为 8500m<sup>3</sup>。

M3- I Ag 废石场位于矿体西部，占地面积 0.1431hm<sup>2</sup>，设计堆高 6.0m，预计矿渣总堆放量为 8700m<sup>3</sup>。

该矿山废石堆放方式为临时堆放，矿方会对废石进行外销。

#### （九）开采规模及服务年限及产品方案

该矿山生产规模为 3×10<sup>4</sup> t/a，矿山服务年限为 8.8 年，基建期 0.5 年，共计 9.3 年。

#### （十）产品方案

该矿山的方案为采出原矿石内部销售。

#### （十一）固体废弃物和废水排放量及处置方法

该矿山固体废物主要是废石，废石是地下开采矿山在基建和生产过程中抛弃的无利用价值的岩石，有组织集中堆放于废石场。废石场坡底部周围设挡土墙和块石护坡，并设喷洒水装置进行抑尘。

该矿山产生的废水主要包括矿山硐内排水和生活污水等。矿坑硐内水不含有毒物质（含少量悬浮物及油滴），开发利用方案设计是将废水沿开拓平巷底部经扬升或自流排至地表沉淀池，经沉淀池自然沉淀后即可达到排放标准，用于矿区洒水抑尘、农田灌溉或生产使用。对沉淀池要定期清理。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

嵩县金牛有限责任公司是于 2007 年 6 月在原河南省嵩县金牛有限责任公司的基础上，由中国黄金集团公司控股（60%）、嵩县黄金公司（40%）参股组建的集采、选、冶为一体的股份制企业。公司位于河南省嵩县大章乡，始建于 1988 年。现有职工 998 人，其中专业技术人员 157 人，总资产 8000 万元。下设东湾、店房、牛头沟三个分矿，采选能力 1000 吨/日。公司先后荣获省、市、县黄金系统科技进步企业，地质探矿先进单位、安全生产先进单位、省级文明单位、洛阳市“五一”劳动奖状等殊荣。中国黄金集团公司控股以来，积极注入新的企业经营理念，在技术、资金、人才、项目等各方面给予强力支持。特别是 2008 年，中国黄金集团公司投入资金 5000 余万元，在金牛公司开展“地质探矿大会战”，取得探矿增储银金属量 67t 的辉煌战绩。

河南省第一地质工程勘查院于 2007 年 4 月编制完成了《河南省嵩县马老石沟银矿详查报告》，并于 2007 年 8 月 13 日，通过了北京中矿联咨询中心的评审，河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅）于 2007 年 9 月 4 日，以“豫国土资储备字（2007）109 号”予以备案。河南省国土资源厅以“豫国土资矿划字（2009）0057 号”矿区范围批复，依法划定了嵩县马老石沟银矿矿区范围。

2012 年 5 月，三门峡市黄金设计院有限公司为该矿编制了《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿可行性研究报告（代资源开发利用方案）[SHQ-1013-KY]》，2013 年 4 月 10 日，经河南省自然资源厅（原河南省国土资源厅），备案号：豫国土资方案备字（2013）035 号。

矿山内以往存在民采活动，遗留了 4 处矿渣堆。该 4 处矿渣堆为民采遗留，在进行矿石堆浸活动开始前，已经被有关部门叫停，未进行堆浸选矿活动。未对周围水土环境造成污染。（图 1-10，照片 1、2、3、4），编号为 ZD1、ZD2、ZD3、ZD4。其中，ZD1 占地面积 0.3444hm<sup>2</sup>、渣堆体积 2450m<sup>3</sup>；ZD2 占地面积 0.2013hm<sup>2</sup>、渣堆体积 1800m<sup>3</sup>；ZD3 占地面积 0.4074hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3280m<sup>3</sup>；ZD4 占地面积 0.4011hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3200m<sup>3</sup>。上述四处渣堆总面积为 13600m<sup>2</sup>，总堆渣方量为 10730m<sup>3</sup>，各渣堆详细信息见表 1-6。

表 1-6 民采渣堆信息一览表

编号	长	宽	面积	平均堆积厚	体积
	(m)	(m)	(hm <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )
ZD1	90	47	0.3444	0.7	2450
ZD2	124	16	0.2013	0.9	1800
ZD3	89	51	0.4074	0.8	3280
ZD4	48	99	0.4011	0.8	3200
合计			1.3542		10730

图 1-10 民采渣堆分布平面图



照片 1 民采渣堆 ZD1



照片 2 民采渣堆 ZD2



照片 3 民采渣堆 ZD3



照片 4 民采渣堆 ZD4

## （二）矿山开采现状

该矿山为新申请办理采矿证矿山，截至目前，没有进行开采作业活动，矿区内以往民采形成的 4 处渣堆仍保持原状，未有堆渣增减。

## （三）相邻矿山分布及开采情况

矿区周边有 3 个采矿权和 1 个矿产勘查区，采矿权为嵩县前河矿业有限责任公司（菘沟金矿）、嵩县永魁祥矿业有限公司大峪沟金矿、洛阳市纪源矿业有限公司嵩县前河金矿北部一带金矿，矿产勘查区分别为：河南省嵩县旧县前河北部一带金矿详查。相邻矿山分布示意图见图 1-11，各矿权的基本情况分述如下：

### 1、嵩县前河矿业有限责任公司（菘沟金矿）

嵩县前河矿业有限责任公司（菘沟矿区）位于本矿本部，为一生产延续矿山，采矿许可证证号：\*\*\*\*\*，矿区面积 0.775km<sup>2</sup>，开采深度为+640m-+240m 标高，生产规模为 6.0×10<sup>4</sup>t/a，有效期自 2010 年 7 月至 2013 年 6 月。目前，矿区已形成 600m、560m、520m、480m、440m、400m、360m、320m、280m、240m 共 10 个中段，其中 440m 中段以上各中段、440m 以下 87 线以西、320m 中段以上开采已基本结束，仅有部分矿块未开采。根据矿山《2012 年度矿山企业年度计划动用矿产资源储量备案表》，截至 2012 年底，菘沟矿区 240m 标高以上保有资源储量(333)+(122b)类矿石量 345989t，金金属量 943.38kg，平均品位 2.73g/t。经现场调查，该矿开采对本矿影响不大。

### 2、嵩县永魁祥矿业有限公司大峪沟金矿

嵩县永魁祥矿业有限公司大峪沟金矿为一生产矿山，位于本矿东部，该矿于 2009 年 2 月获得由河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号为：\*\*\*\*\*，矿区面积 2.8477km<sup>2</sup>，开采矿种为金矿、银矿，采矿标高 880m-670m，开采方式为地下开采，生产规模为 1.5×10<sup>4</sup>t/a，有效期自 2009 年 2 月至 2014 年 10 月。矿区金矿资源量(122b)+(333)矿石量 130.308 千吨，金属量 667.11kg，平均品位 5.12×10<sup>-6</sup>。其中(122b)矿石量 54.202 千 t，金属量 289.30kg，平均品位 5.34×10<sup>-6</sup>；(333)矿石量 76.106 千吨，金属量 377.81kg，平均品位 4.96×10<sup>-6</sup>。经现场调查，该矿山位于本矿分水岭另一侧，其开采对本矿暂无影响。

### 3、洛阳市纪源矿业有限公司嵩县前河金矿北部一带金矿

洛阳市纪源矿业有限公司嵩县前河金矿北部一带金矿属一采矿权，位于本矿北部，采矿证号为\*\*\*\*\*，开采矿种为金矿，设计生产能力为 3.0×10<sup>4</sup>t/a，开采方式

为地下开采。采矿权有效期限 7 年，自 2008 年 12 月至 2015 年 12 月。矿区设计利用储量为 183248t，金金属量 663.04kg，开采损失率按 15%，则回采率为 85%，贫化率为 12%。开采损失矿石量为 27488t，金金属量 99.45kg。经现场调查，该矿山主要开采区距离本矿较远，其开采对本矿影响较小。

#### 4、河南省嵩县旧县骆驼湾多金属矿详查

河南省嵩县旧县骆驼湾多金属矿详查为一详查阶段探矿权，位于本矿西部，于 2007 年 9 月取得探矿权许可证，证号为：T41120080102000704，勘查单位为：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院，勘查区面积 8.9km<sup>2</sup>，经现场调查，该矿山处于勘查阶段，对本矿影响较小。

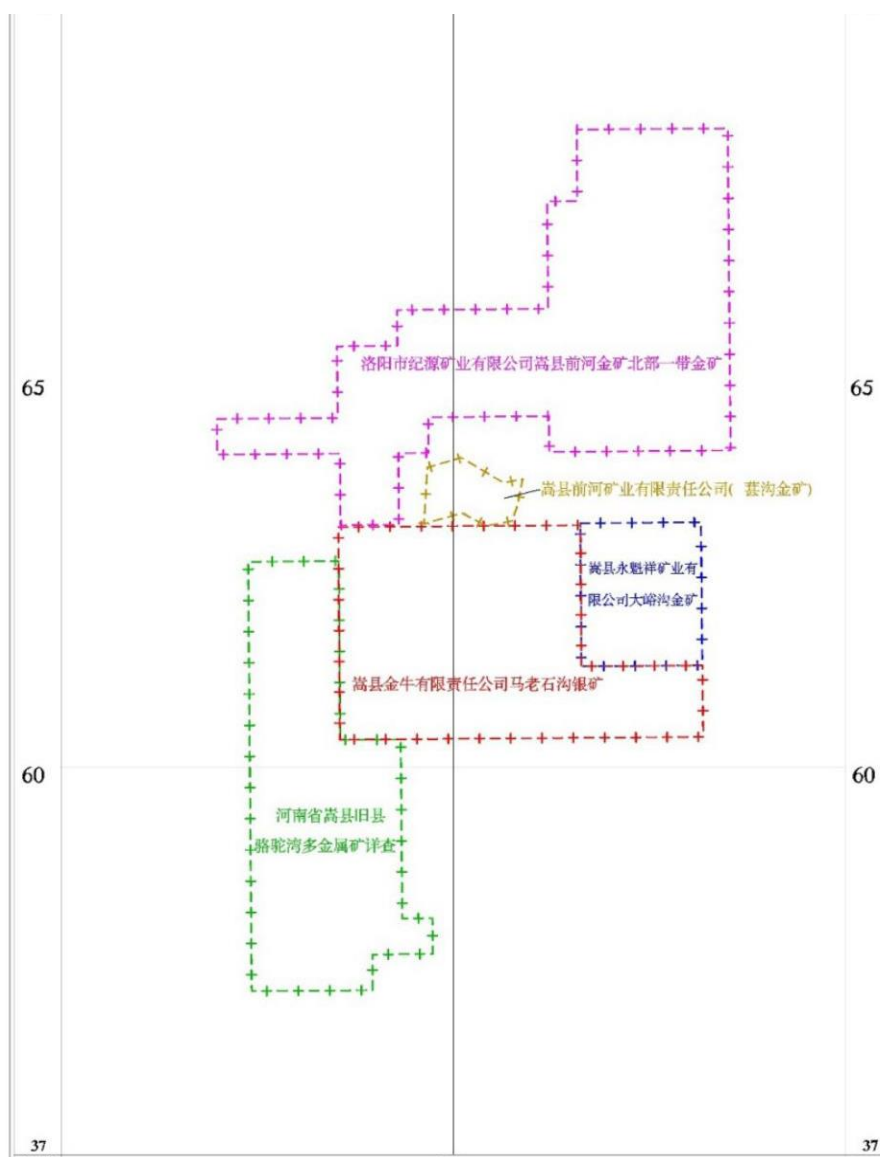


图 1-11 相邻矿山分布平面示意图



## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

矿区属北温带大陆性季风气候，四季分明，冬冷夏热，年平均气温 13.9℃，其中 7~8 月气温最高可达 43.6℃，1~2 月气温最低，可达 -19.1℃，年最大降雨量 995.4mm，年最小降雨量 517.6mm，年平均降雨量 725.6mm。雨季集中在 7~9 月，占年均降雨量的 40%左右，结冰期自当年 11 月至来年 3 月，冻结厚度 20cm。降雪期为当年 10 月到来年 4 月，最大积雪厚度 20cm。多西风，风力一般 2~3 级，最大风力高达 8 级，多在 4 月底至 5 月初。矿区周边气候区划及降水量等值线图见图 2-1。

#### (二) 水文

##### 1、地表水系情况

矿区属黄河流域伊河水系，流经矿区的地表水为季节性河流马老石沟、咸水沟河流入明白河，后汇入伊河。

马老石沟河发源于矿区西南侧流入明白河，长 11km，汇水面积约 18km<sup>2</sup>。最大流量 2.877 m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.025 m<sup>3</sup>/s。

咸水沟河发源于粮饭沟河，从矿区北东侧流过，全长约 8km，汇水面积约 10km<sup>2</sup>，最大流量 1.779 m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.0006 m<sup>3</sup>/s。

##### 2、地表水与地下水的关系

###### (1) 地表水与地下水的动态特征

矿区地表水体不发育，唯马老石沟、咸水沟河从两侧流过，其动态变化主要受大气降水制约，丰水期多为洪水，枯水期多为细流或干枯。河水一般在暴雨过后流量骤增，一般三至五天后逐渐消退，水量动态具有山区河流变化特征。区内地下水天然露头不多，且多为季节性泉，其动态变化特征与河水一致，可见地表水是主要补给源。

由以上可看出，该区地表水及地下水动态变化受大气降水制约，丰水期流量大，枯水期流量小，且变幅较大。

## (2) 地表水与地下水的关系

该区地表水与地下水互为补给关系，大气降水沿基岩风化裂隙及构造裂隙渗入地下，补给地下水。

从矿区钻孔水位标高来看，其地下水位均高于河水面，可见地下水补给地表水，其补给方式多呈隐伏状。洪水期，沿河谷地带有弱量地表水补给河谷两侧风化带。

### 3、地下水的补给、径流、排泄条件

区内地下水以大气降水为主要补给源，大气降水沿各类岩石风化裂隙，构造裂隙下渗，在不同地质构造、地形地貌等自然条件控制下做垂直运移或水平径流，同时，又以缓慢陷伏的方式向两侧排泄。加之矿区位于分水岭上，地形极利于自然排水，因此，导致了大气降水不能大量下渗，同时地下水又有径流途径短的特点，所以造成区内地下水埋藏深且贫乏。

### 4、矿坑水文地质条件

从前述可以看出，该区地下水以大气降水垂直补给为主，自然排水条件好，地下水补给源贫乏。

PD600 和 PD610m 坑道常常处于干燥状态，当大气降水时，才有涌水现象，涌水量大小和降水量大小有关，在 7、8、9 三个月的雨季期间，最大涌水量为 22.35m<sup>3</sup>/日。因此，深部也不具较大静水压力。

### 5、结论

综前所述，该区的最低侵蚀面为 410m，控制的三个银矿体的标高和矿体延深标高均位于当地侵蚀基准面以上。地形有利于自然排水，地质构造简单，附近又无大的地表水体，地下水补给源不足，矿床充水主要受断裂构造带导水性控制，因受储水因素的影响，构造带局部富水，且水量小，故矿区为裂隙充水，顶板直接进水的水文地质条件简单类型。

## (三) 地形地貌

矿区地貌类型主要为侵蚀剥蚀中山类型，一般地势和缓，山体破碎，山坡坡度常在 30° 以下，部分可达 40° 以上。谷地较为开阔，受流水的侵蚀切割作用强烈。(照片 5，图 2-1)。

矿区位于熊耳山次一级山脉上，山体呈南东-北西向展布，山脊多呈峰状、

刃状，波状起伏，沟谷多呈“V”型。地形坡角 40-50°。矿区地形总体表现为北东高，南西低，海拔标高 809-410m，区内最大高差 399m，一般相对高差 100-200m，地形坡度一般在 40° 左右。区内植被比较发育，灌木杂草丛生，尤其是矿区西部，全为林木覆盖（照片 5）。

矿区中部以往民采遗留有 4 处堆浸渣堆，总占地面积 13600m<sup>2</sup>，渣堆总体积 10730m<sup>3</sup>，其长期堆放占压沟谷，破坏植被，对原生微地貌造成了较大的破坏。



照片 5 矿区地形地貌

图 2-1 区域地貌图

#### （四）植被

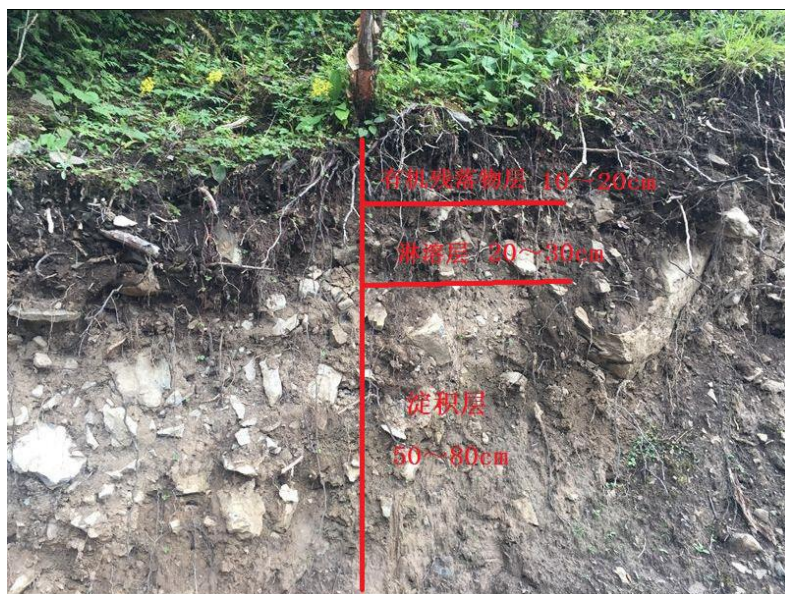
矿区范围植被发育，灌木杂草丛生，植被覆盖率达 90%。植被以刺槐、松柏、栎树等为主。有林地见照片 6。



照片 6 有林地

#### （五）土壤

本矿区涉及的土壤类型主要为残坡积物、亚砂、亚粘土、壤土。项目区内土层厚薄不一，沟道宽缓处土层较厚，可达 50~100cm，最大厚度可达 10m，为矿粒土壤和粘土土壤。主要分布于矿区的沟谷及近山脊的顶部。pH 值 8.0-8.2，呈偏碱性，有机质含量小于 10g/kg，全氮 0.7g/kg、速效磷含量 60mg/kg、速效钾含量 95mg/kg。山区土壤相对贫瘠，肥力偏低。见照片 7。



照片 7 矿区有林地典型土壤剖面

## 二、矿山地质环境背景

### (一) 地层岩性

区域地层属华北地层区、豫西-豫东南分区、澠池-确山小区，地层自老至新为：太古界太华岩群、中元古界长城系熊耳群、蓟县系高山河群、新元古界青白口系官道口群、中生界白垩系、新生界古近系、新近系和第四系（图 2-2）。

由于受马超营断裂带和合峪花岗岩体的影响，区内出露地层以中元古界长城系熊耳群鸡蛋坪组。岩性为英安岩、流纹质英安岩、流纹英安岩、蚀变岩、蚀变角砾岩等。仅在沟谷和低洼处，分布有黄土、冲积砂砾石。矿区地质图见图 2-3。

英安岩：岩石深灰色，斑状结构，主要斑晶成份为半自形板柱状斜长石和少量钾长石、石英、角闪石，斑晶大小多在 0.3-3 mm 间，含量 15-20%。斜长石表面浑浊多见绢云母化，绿帘石化，少数碳酸盐化、绿泥石化。基质主要由霏细状长英质矿物，隐晶—微晶集合体组成。

流纹质英安岩：灰绿-清灰色，斑状结构，基质具微嵌结构。斑晶成分主要为半自形板柱状钾长石和少量粒状石英，粒径 0.5-3 mm，含量 15-20%。钾长石强烈高岭石化。基质主要由长石、石英微晶集合体组成。

流纹英安岩：灰绿色，斑状结构，基质微嵌晶结构。斑晶成分为半自形板柱状钾长石、少量斜长石和粒状石英。粒径 1-3 mm，含量 15-20%。基质为长石、石英。

蚀变岩及蚀变角砾岩：主要分布于构造蚀变破碎带中，岩石灰—浅灰色，角砾状结构、块状构造。岩石中的角砾成份为流纹英安岩、硅化英安岩、英安岩和流纹质凝灰岩等，角砾大小多在 2-10 mm 以上。部分角砾强烈硅化成硅质岩。角砾间常分布着一些 0.2-1mm 与角砾成分相同的小岩屑。在碎屑间则充填着大量的隐晶—微粒热液石英集合体、碳酸盐、褐铁矿、黄铁矿等组成的胶结物。岩石中常穿插有一些石英、黄铁矿细脉。

区内分布的岩浆岩主要为燕山期合峪花岗岩体。在外方山地区金（银）多金属矿的成矿作用中，合峪花岗岩体、太山庙花岗岩体、花山花岗岩体等占有举足轻重之作用，尤其是合峪花岗岩体对本区的银矿体提供了丰富的热能、动力能。

### (二) 地质构造

矿区位于华北地台南缘、华熊台隆之外方山断隆与潭头-大章新生代断陷的结合部位、马超营断裂带及其两侧。矿区区域地质构造图见图 2-3。

区内构造以断裂为主，地层呈向南西倾斜的单斜产出。主要断裂有近东西向的 F1、F2、F3、M1、M2、M3；近南北向的 F4。其中 M1、M2、M3 断裂是区内主要含矿断裂构造。

F1: 该断裂是马超营断裂带的组成部分，东起砖庙沟，经曹家岭，西至咸水沟，矿区出露长度大于 3 km,向东西两个方向均延伸到区外。该断裂带在矿区西部为合峪花岗岩体与熊耳群鸡蛋坪组上段火山岩接触带；东部断裂带的北侧为熊耳群鸡蛋坪组上段火山岩，南侧是鸡蛋坪组下段火山岩。该断裂带宽度约 1~15m。断裂带走向近东西向，倾向南，倾角 70~80°，根据断层两侧岩性差异，该断层的断距较大，导致缺失鸡蛋坪组中段火山岩。断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育。

F2: 位于矿区北部，是马超营断裂带的组成部分，东起 851.2m 高地，经 798.4m 高地，西至 510.8m 高地，矿区出露长度大于 2 km,向东西两个方向均延伸到区外。断裂带两侧为熊耳群鸡蛋坪组上段火山岩。该断裂带宽度约 1~10m。断裂带走向近东西向，倾向北，倾角 55°。断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育。

F3: 该断裂是马超营断裂带的组成部分，东起砖庙沟，经粮饭沟，西至咸水沟，矿区出露长度大于 3 km,向东西两个方向均延伸到区外。断裂带两侧均为熊耳群鸡蛋坪组火山岩。该断裂带宽度约 1~15m，向西厚度逐渐变薄。断裂带走向近东西向，倾向北，倾角 50~80°。断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育,并有较弱的矿化蚀变现象。

F4:位于工作区西部，北起咸水沟，南止曹君磨，矿区内出露长度 1800m，向南延伸到矿区之外。该断裂分布于合峪花岗岩体内部，断裂带两侧均为花岗岩体。该断裂带的北部受制于 F1 说明 F4 的形成早于 F1。断层走向近南北，倾向西，倾角 80°。断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育。

M1: 位于矿区南西部，是马超营断裂带的次级断裂组成部分，是本次工作区内的重要评价对象，M1- I Ag 银矿体即赋存于该含矿断裂带之中。含矿断裂带走向近东西向，倾向北，倾角 45~60°。含矿断裂带长度 800m，厚度 1~20m。断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育，伴有强烈的矿化蚀变现象。

M2: 位于矿区北部，是马超营断裂带的次级断裂组成部分，是本次工作区内的重要评价对象，M2- I Ag 银矿体即赋存于该含矿断裂带之中。含矿断裂带

走向近东西向,倾向北,倾角 $45\sim 60^{\circ}$ 。含矿断裂带长度 1200m,厚度 1~22m。  
断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育,伴有强烈的矿化蚀变现象。

M3: 位于矿区南东部,是马超营断裂带的次级断裂组成部分,是本次工作区内的  
重要评价对象, M3- I Ag 银矿体即赋存于该含矿断裂带之中。含矿断裂带走向近东西向,倾向北,倾角 $45\sim 60^{\circ}$ 。含矿断裂带长度 650m,厚度 1~15m。  
断层面平直光滑,带内角砾岩、碎裂岩发育,伴有强烈的矿化蚀变现象。



图 2-2 矿区地质图

图 2-3 区域地质构造图

### （三）水文地质

#### 1、区域地下水类型与含水岩组特征

矿地下水类型有松散岩类孔隙水含水层和基岩裂隙水含水层（图 2-4）。

##### （1）松散岩类孔隙水含水层（Q）

第四系沉积物在该区多呈片状、线状分布，成因多为残坡积、冲洪积。残坡积层最大厚度 10 m，多分布于山坡上，该地层透水性能较好，含水性弱，一般不含水或含弱上层滞水，为季节性泉。冲洪积层最大厚度 3.77 m，多分布于马老石沟、咸水沟沟底，该地层储水性能好，含孔隙潜水，富水程度受含水层厚度、面积及补给源制约。

##### （2）基岩类裂隙水含水层

区内安山岩、角砾岩、流纹岩及一些脉状岩石均为块状结构，致密坚硬，岩石完整，裂隙不发育，一般不含水。但在构造带附近，裂隙发育地段，局部含裂隙水，水量弱。

花岗岩岩性主要为斑状二长花岗岩、黑云母二长花岗岩等。浅部风化裂隙在该区广泛发育，形成厚薄不一的风化壳，赋存有孔隙、裂隙潜水，具有埋藏浅、富水性差、水量小等特点，发育深度 12.62~40.72m，在构造带附近，厚度增大，最大深度 146.36m，在风化、构造等作用影响下，钻孔中裂隙发育频率一般 7-8 条/m，多者 14-20 条/m，且多无充填。因此，钻孔开孔后，均有不同程度泥浆漏失，严重者水泥堵漏。坑道中只有滴水或潮湿现象，可见风化带为一透层。泉水流量小于 0.01L/s，多在雨季出现。深部因裂隙不发育且常闭合，故极少含水或无水，泉涌水量 0.0022-0.052L/s，地下水径流模数小于  $1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。据泉眼观测，最大涌水量 0.66L/s，旱季则短暂干涸。

#### 2、构造蚀变带的水文地质特征

区内断裂构造比较发育，区内断裂按其展布方向可分为北西西向、东西向及南北向三组，以北西西向断裂最为发育，规模较大。为区内的主要导矿断裂，具有一定规模的有 F1、F2 断裂。构造带有着较好的透水性，因上部储水性能差，地下水埋藏深，对主矿体充水影响不大。构造蚀变带裂隙水以垂直补给为主，倾向补给次之，降水是构造蚀变带内地下水的重要补给源，地下水储量小且以静储量为主，坑道突水点观测资料如表 2-1。

表 2-1 突水点涌水量变化表

坑道编号	涌水量 (L/s)		衰减系数
	首次测量	最后测量	
YM1(180.9m)	0.046	0.009	0.0002
YM6(59.0m)	0.0787	0.022	0.0011

从上表可知：随时间推移，突水量大幅度变小，一般的情况是有的突水点突水量显著变小，有的则干涸。说明构造蚀变带内地下水储量小，且主要是静储量。

### 3、地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水以大气降水为主要补给源，大气降水沿各类岩石风化裂隙，构造裂隙下渗，在不同地质构造、地形地貌等自然条件控制下做垂直运移或水平径流，同时，又以缓慢陷伏的方式向两侧排泄。加之矿区位于分水岭上，地形极利于自然排水，因此，导致了大气降水不能大量下渗，同时地下水又有径流途径短的特点，所以造成区内地下水埋藏深且贫乏。

### 4、矿床水文地质类型

综前所述，矿区位于马老石沟、咸水沟河分水岭上，属补给区，地形有利于大气降水的排泄，不利于地下水的补给、聚集。该区的最低侵蚀面为 410m，控制的三个银矿体的标高和矿体延深标高均位于当地侵蚀基准面以上。矿区为裂隙充水，顶板直接进水的水文地质条件简单类型。

图 2-4 区域水文地质图

## （四）工程地质

### 1、矿体及顶底板工程地质条件

矿区内岩石按其自然特征和组合关系分为侵入岩岩组、火山岩岩组与蚀变构造岩组，现将矿体及其顶底板岩石工程地质特征及稳固性评述如下。

#### （1）矿体工程地质条件

银矿体主要赋存于东西向含矿断裂带之中。矿石岩性属于蚀变碎裂岩、蚀变构造角砾岩，硅化作用较强，具块状、蜂窝状、角砾状、条带状构造。矿体受硅化作用影响胶结紧密、坚硬，具有整体性结构，质量指标大于 50%，质量等级属中等或中等以上。

#### （2）顶底板工程地质条件

矿体的顶底板岩石主要为火山岩系的安山岩类岩石，次为蚀变构造岩类。

##### 1) 安山岩类

近矿围岩为蚀变安山岩，岩石坚硬，硬度Ⅷ级。主要为块状构造、整体性结构，线裂隙率 2.5-4 条/m，岩石质量指标大于 75%，其质量等级良好。

##### 2) 蚀变构造岩类

为矿体的直接顶底板岩石，有些地段与矿体呈过渡关系，包括蚀变碎裂岩、碎裂安山岩、蚀变构造角砾岩等。胶结物以硅质为主，次为碳酸岩等。岩石质量指标大于 75%，工程地质质量等级中等-良好。局部有断层泥分布，但分布范围较小，对质量指标影响不大。

安山岩类、蚀变构造岩类由地表至地下深处，岩石裂隙发育程度，风化作用强度逐渐减弱，岩石稳固性、抗压强度逐渐增强、变大，岩石抗压强度 78.4-107.8MPa。

## 2、结论

综上所述，矿体顶底板岩石稳固性较好，矿体固结性较强，矿区工程地质条件复杂程度总体属中等类型。

## （五）矿体（层）地质特征

### 1、矿化带地质特征

矿区先后发现三条含矿断裂带，M1 位于矿区南东部，M2 位于矿区北部，M3 位于矿区南西部。每条含矿断裂带中圈定出一个银矿体，即 M1— I Ag、M2— I Ag、M3— I Ag。M1— I Ag、M2— I Ag 矿体围岩是熊耳群鸡蛋坪组火山

岩，M3— I Ag 围岩是燕山期花岗岩，矿体严格受断裂带控制。矿床工业类型为脉状银矿床。

## 2、银矿体地质特征

### (1) M1— I Ag 银矿体

该矿体赋存于 M1 含矿断裂带中。地表矿体西起 0 线，东止于 8 线之间，矿体长度 222m；矿体出露标高 676-529m；矿体倾斜延深 0-190m。埋深 0-145m。

矿体厚度最大为 1.96m，最小 0.80m，平均 1.35m，厚度变化系数为 31%，形态比较简单，属于厚度稳定型的脉状银矿体。矿体品位最高  $672.40 \times 10^{-6}$ ，最低  $43.44 \times 10^{-6}$ ，平均品位  $308.76 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 35%，有用组分分布均匀。

矿体产状与含矿断裂带产状基本一致且受断裂构造控制。矿体走向近东西向，倾向北，东部第 00 勘探线倾角为  $50^\circ$ ，西部的第 08 勘探线地表倾角倾角为  $46^\circ$ ，矿体平均倾角为  $50^\circ$ （表 2-3）。

### (2) M2— I Ag 银矿体

该矿体赋存于 M2 含矿断裂带中。地表矿体西起 7 线，东止于 0 线，矿体长度 178m，矿体出露标高在 662-505m，矿体倾斜延深 0-192m，埋深 0-155m。

矿体最大厚度为 4.95m，矿体最小厚度 1.7m，平均厚度为 3.07m，厚度变化系数为 20%，厚度稳定程度属稳定型。矿体形态比较简单，属于厚度稳定型的脉状银矿。矿体品位最高  $267.87 \times 10^{-6}$ ，最低  $91.12 \times 10^{-6}$ ，平均品位  $121.73 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 22%，有用组分分布均匀。属于低品位银矿体。

矿体产状与含矿断裂带产状基本一致且受断裂带的控制。矿体走向近东西向，倾向北，东部第 00 勘探线倾角为  $58^\circ$ ，第 03 勘探线附近为  $61^\circ$ ，西部的第 07 勘探线倾角为  $55^\circ$ ，平均倾角为  $57^\circ$ （表 2-2）。

### (3) M3— I Ag 银矿体

该矿体分布于 M3 含矿断裂带中且受断裂带控制。矿体西起 TC3 与 TC5 之间，东止于 TC6 与 TC8 之间，矿体长度 210m。矿体出露标高 652-469m，矿体倾斜延深 0-214m，埋深 0-161m。矿体厚度最大为 6.66m，矿体最小厚度 3.53m，平均厚度为 5.13m，厚度变化系数为 19%，厚度稳定程度属稳定型。矿体形态属脉状矿体。矿体品位最高  $198.45 \times 10^{-6}$ ，最低  $85.87 \times 10^{-6}$ ，平均  $144.96 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 18%，有用组分分布均匀。属于低品位银矿体。

矿体产状与含矿断裂带产状基本一致且受断裂带控制。矿体走向近东西向，

倾向北，倾角总体表现为西部缓，向东逐渐变陡，浅部陡，深部缓。西部 TC3 倾角为  $49^{\circ}$ ，东部 TC4 倾角为  $58^{\circ}$ ，平均倾角为  $52^{\circ}$ （表 2-3）。00、3、4 号勘探线剖面图见图 2-5、2-6、2-7。

表 2-2 矿体特征一览表

矿体编号	厚度 (m)	品位 ( $\times 10^{-6}$ )	倾角 ( $^{\circ}$ )
M1— I Ag	1.34	309.44	50
M2— I Ag	3.07	123.41	58
M3— I Ag	5.13	144.96	52

### 3、矿石质量

#### (1) 矿石结构构造

矿区矿石结构分为自形一半自形晶结构、它形晶粒状结构、交代残余结构、斑状结构、碎裂结构。矿区内的矿石普遍具有角砾状构造。

#### (2) 矿石的矿物成分

矿石的矿物组成金属矿物有自然银、黄铁矿、褐铁矿等；脉石矿物有石英、绢云母、钾长石、碳酸盐、绿帘石、绿泥石等。

#### (3) 矿石的化学成分及有益组分

矿石中除 Ag 外，还有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、S 等。此外，矿石中还含有少量的 Au、Cu、Pb、Zn 等，个别样品达到伴生组分的工业要求。地表沿走向银矿化强度最高的地段位于矿体中部，向两侧逐渐减弱，矿化强度与厚度没有明显的关系。在垂向上，地表银矿化强度强，向深部逐渐减弱。

### 4、矿石类型

矿区矿石类型分为氧化型、混合型。矿石工业类型为构造蚀变岩型银矿石。

### 5、矿体围岩及夹石

矿体赋存于熊耳群地层和燕山期合峪花岗岩体内的断裂构造之中。矿体围岩因围岩不同而不同，赋存于熊耳群鸡蛋坪组之内的围岩是英安岩、流纹质英安岩；赋存于花岗斑岩体之内的围岩是花岗斑岩，矿体围岩蚀变主要为硅化、绢云母化、钾长石化、碳酸盐化等。断裂构造带内矿体界线一般不清楚，常常是靠化学样品的分析结果圈定矿体边界。矿区内的银矿体中没有圈定出夹石。

### 6、矿床成因

矿区的银矿床成因类型是岩浆热液形成的构造蚀变岩型银矿，成矿时代属燕山晚期。



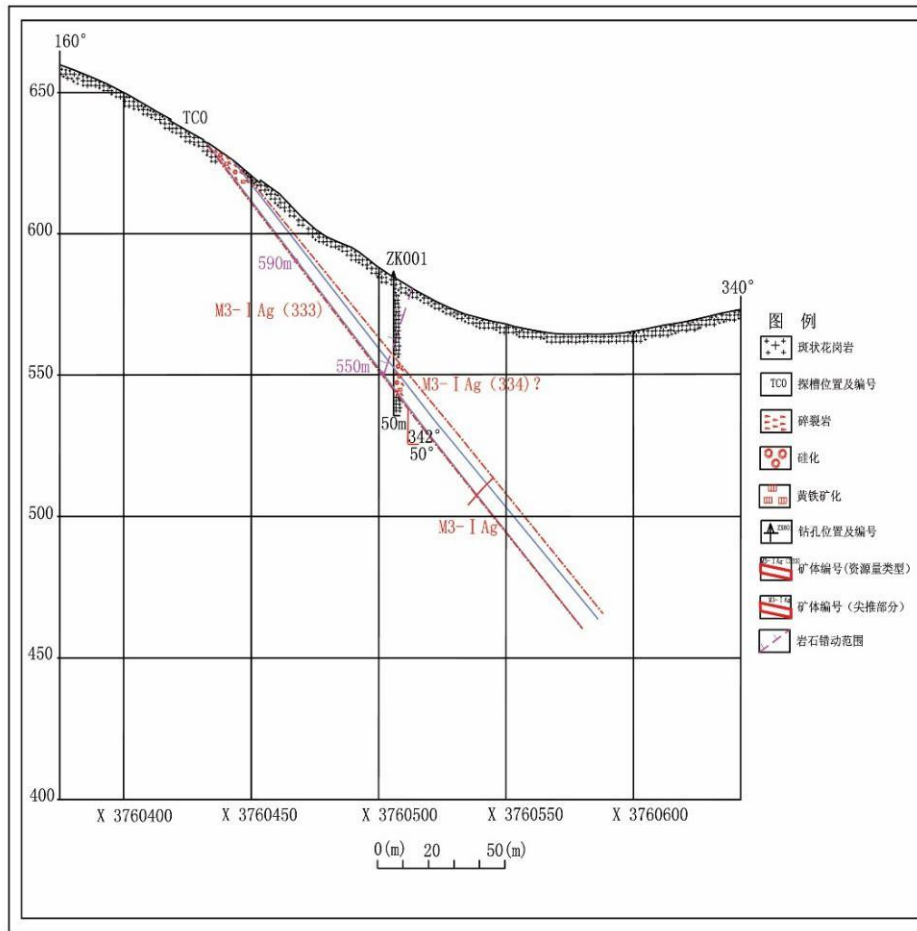


图 2-5 00 勘探线矿体剖面图

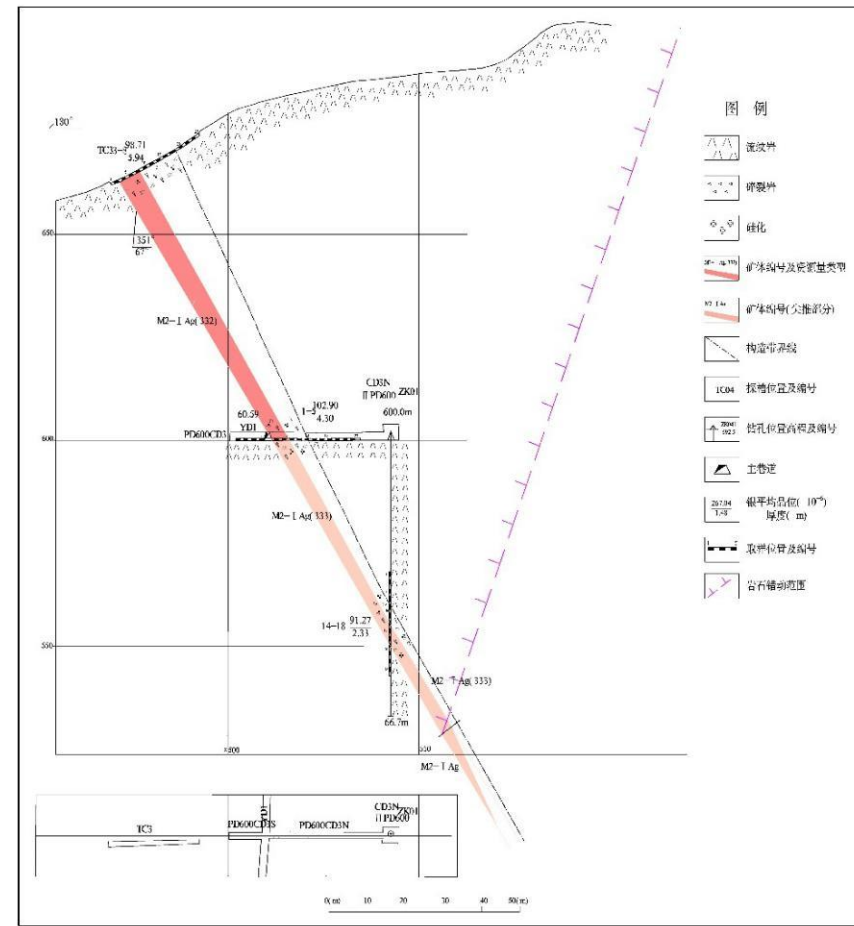


图 2-6 3 勘探线矿体剖面图

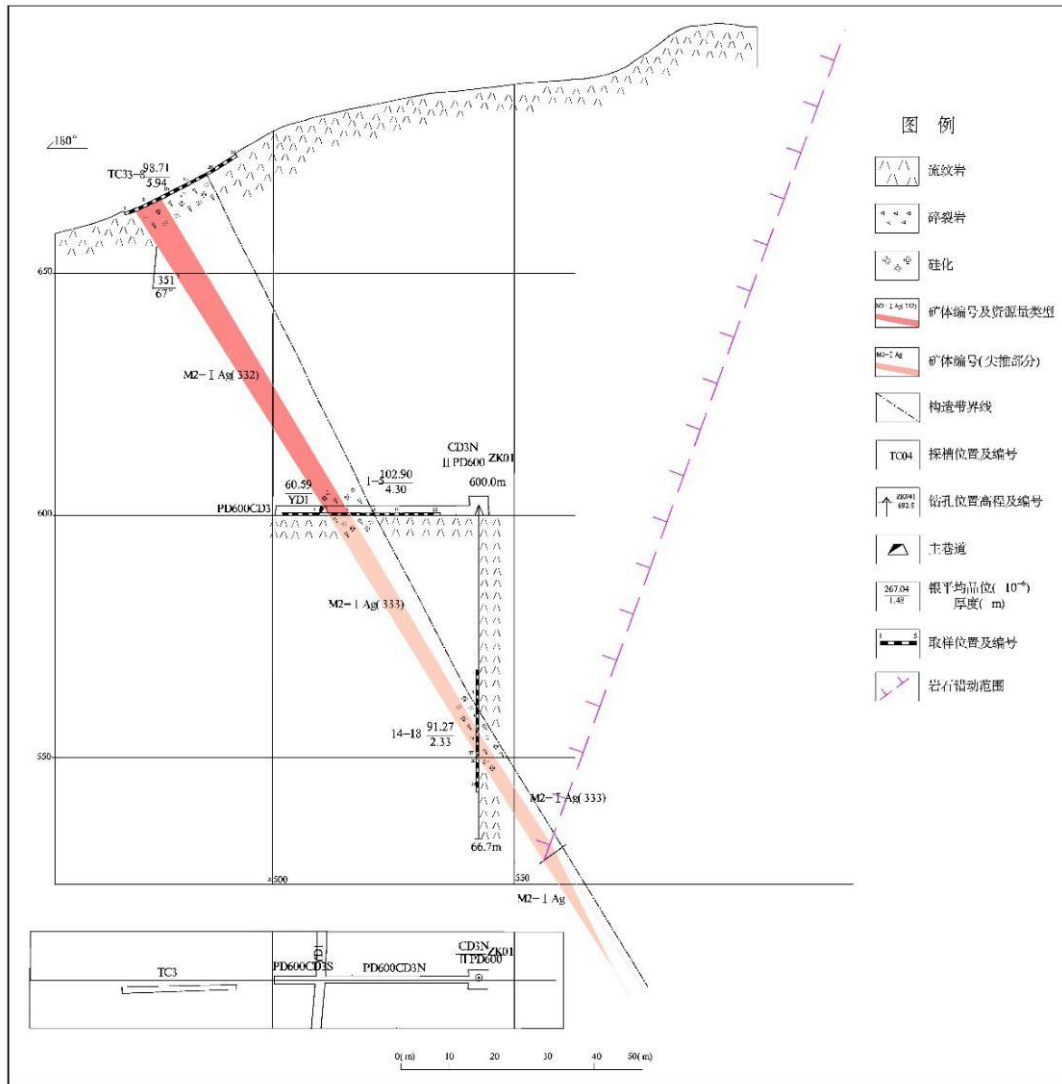


图 2-7 4 勘探线矿体剖面图

## 7、矿石加工技术性能

本区矿石属较易浸矿石，回收率为 85%。浸渣品位  $28.77-36.72 \times 10^{-6}$ 。

## 三、社会经济概况

嵩县地处豫西山区，位于洛阳市西南部。北有熊耳山，南有伏牛山，东南外方山，三面群山环抱，山岭连绵，沟壑纵横，地貌复杂。全县总土地面积  $3008.9 \text{ km}^2$ ，其中中山区  $20.01 \text{ 万 hm}^2$ ，占 66.6%，低山区  $7.57 \text{ 万 hm}^2$ ，占 25.2%，丘陵、河川区  $2.46 \text{ 万 hm}^2$ ，占 8.2%，耕地面积  $4.7 \text{ 万 hm}^2$ 。全县总人口 55 万人，辖 6 镇 10 乡，318 个行政村，农业人口 48 万人。

嵩县是个资源大县，地上地下资源比较丰富，地下发现的各类矿产 30 多种，

黄金、钼、萤石等资源储量较大。已探明黄金储量 420 吨，年产黄金 14 万两，是全国八大产金县之一，“高都赤金”以其成色足赤蜚声海内外；莹石、重晶石、花岗岩、钼等矿藏均有可观的开发价值。嵩县素有“中药宝库”之称，药材 1294 种，特别是“嵩胡”年产 3.5 万公斤，是全国唯一野生变家种基地。银杏、木耳、核桃、板栗等土特产品闻名遐迩。

### （一）旧县镇经济概况

旧县镇位于县西部，距县城 41km。东北接大章镇，西南邻栾川县。东西长 10.5km，南北长 22km，总面积 147km<sup>2</sup>，辖 13 个行政村，179 个村民组。全镇 330 个自然村，4088 户，2.2 万人。东有土岭，北、西、南三面高山环抱。伊河由栾川汤营入境，经上川、河南、旧县、沟门 4 个村流入大章镇。境内一级支流有窑沟河、龙潭河、白庄河、金洞沟河、练沟门河。全镇耕地面积 26689 亩，荒山宜林面积 1.34 万亩。全镇共有小型水电站 3 处，装机容量 500 瓩。洛栾快速通道、洛栾高速公路穿越全境。矿产资源以金矿、银矿为主。

表 2-3 旧县镇近三年社会经济情况统计表

年份 统计项目	2017 年	2018 年	2019 年	农业生产状况
乡镇总人口（人）	20700	21500	22000	以小麦、玉米、红薯生产为主，其中小麦亩产 500 斤，玉米亩产 600 斤。
财政收入（万元）	605	660	743	
农业总产值（万元）	12380	13830	14445	
人均纯收入（元）	5188	5550	6200	

注：资料来源为乡镇政府提供的《经济和社会发展规划》、《小城镇建设总体规划》、《年鉴》等。

### （二）大章镇经济概况

大章镇位于嵩县西南部，总面积 240 km<sup>2</sup>。是典型的丘陵山区镇。镇政府所在地距县城 28 公里，东南于木植街接壤，西北于栾川、洛宁县为邻，东南于旧县镇相连，东北于德亭镇交界；境内有伊河横贯东西，还有牛头沟、小章沟、东西白鹿沟、通峪沟、马石沟、龙河、山后、杨庄、赵岭等季节小河。大章镇以农业为主，主产小麦、玉米、棉花、红薯、大豆、花生、蔬菜，兼以农、林、牧、矿、商、劳务输出六大支柱产业。

大章镇矿产以黄金、莹石、铅锌、磺、肉石为主。黄金储量 30 吨以上，是嵩县产金大镇，矿产资源较为丰富。交通便利，洛栾快速通道，洛卢公路，大三公路，各村通汽车，村、组通水泥路；实施农村电网改造，村组都有自来水；2018

年，全乡生产总值完成 8.73 亿元，财政一般预算收入完成 1747 万元，人均纯收入 7323 元。（资料来源：嵩县政府网、大章乡政府网。）

表2-4 大章镇近三年主要经济统计数据

年份	总人口 (万人)	人均耕地 (亩/人)	生产总值 (亿元)	人均收入 (万元)	财政收入 (万元)
2017	3.17	0.97	8.37	7028	1694
2018	3.19	0.96	8.56	7164	1726
2019	3.22	0.96	8.73	7323	1747

注：资料来自当地政府报告与调查。

### (三) 矿区内居民情况

矿区内农业主要为当地居民在沿河阶地及沟谷底部开垦小块农田，种植小麦、玉米等农作物。区内工业主要为金矿开发和选冶。矿区内有马老石沟沟口有 1 户人家（3 人），矿区西南部边界处有曹君磨村（10 户 40 人），上述村庄分布分散，并远离采矿影响范围。

## 四、矿区土地利用现状

根据嵩县自然资源局提供的矿区土地利用现状图（2019 年 8 月），项目区涉及地类有耕地、林地、草地、城镇村及工矿用地等。利用嵩县大章镇、旧县镇土地利用总体规划图、基本农田图与矿区范围土地利用现状图（3 调）套合得出，矿区范围内土地面积共计 946.79hm<sup>2</sup>，其中林地所占比重最大，其次为草地、耕地等。详细的项目区土地利用数据见表 2-5，权属情况见表 2-6。

表 2-5 项目区土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例	
1	耕地	013	旱地	31.5593	3.33%	3.33%
2	园地	021	果园	2.3548	0.25%	0.25%
3	林地	031	有林地	528.7756	55.85%	88.74%
		032	灌木林地	202.4819	21.39%	
		033	其他林地	108.9584	11.51%	
4	草地	043	其他草地	32.9953	3.48%	3.48%
11	水域及水利	111	河流水面	0.5821	0.06%	2.35%
	设施用地	113	水库水面	4.2462	0.45%	
		116	内陆滩涂	16.7385	1.77%	
		118	水工建筑用地	0.6164	0.07%	
12	其他土地	122	设施农用地	0.0801	0.01%	0.21%
		127	裸地	1.8602	0.20%	
20	城镇村及	203	村庄	13.6422	1.44%	1.64%
	工矿用地	204	采矿用地	1.899	0.20%	
合计				946.79	100.00%	100.00%

a) 耕地

项目区的耕地总面积 31.5593hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 3.33%。由于缺乏灌溉条件，所以要依赖于自然气候。农作物主要有小麦、玉米，一年两熟，小麦亩产量 200kg 左右，玉米亩产量 200kg 左右。

b) 园地

项目区园地面积 2.3548hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.24%。依赖自然气候条件，主要种植苹果树等一般经济果木。

c) 林地

林地总面积 840.2159hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 88.74%。项目区属于北亚热带向暖温带过渡地带，由于地貌、气候、水文、土壤等因素的影响，植物种类繁多，植物资源丰富。区内乔木主要以栎树、松树为主，其他有刺槐、柏树、杨树、柳树等；灌木以荆条、葛条、对角柴、酸枣、胡枝子、金银花等。

d) 草地

项目区的草地总面积 32.9953hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 3.48%。草本植物主要有艾蒿、白蒿、黄背草、白草、羊胡子草等。

e) 水域及水利设施用地

项目区内水域及水利设施用地总面积 22.1832hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 2.35%。其中河流水面 0.5821hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.06%；水库水面 4.2462hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.45%；内陆滩涂 16.7385hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 1.77%；水工建筑用地 0.6164hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.07%。

f) 其他用地

区内有少量设施农用地 0.0801hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.01%，还有一部分裸地，面积为 1.8602hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.20%。

g) 城镇村及工矿用地

项目区农村居民点占地面积 13.6422hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 1.44%，采矿用地占地面积 1.8990hm<sup>2</sup>，占项目区总面积的 0.20%。

表 2-6 项目区土地利用现状权属表

权属单位		01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	11 水域及水利设施用地				12 其他土地		20 城镇村及工矿用地		总计
乡(镇)	行政村	013 旱地	021 果园	031 有林地	032 灌木林地	033 其他林地	043 其他草地	111 河流水面	113 水库水面	116 内陆滩涂	118 水工建筑用地	122 设施农用地	127 裸地	203 村庄	204 采矿用地	
大章镇	马石沟村	10.7	0	408.51	9.73	0	8.5	0	0	0	0	0	0.71	2.98	1.81	442.94
小计		10.7	0	408.51	9.73	0	8.5	0	0	0	0	0	0.71	2.98	1.81	442.94
旧县镇	河南村	0	0	26.74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.74
	上川村	0	0	2.39	0	0	0	0.22	0.32	1.13	0.1	0	0.19	0	0	4.34
	童子庄村	13.43	2.35	91.14	0	57.9	9.43	0	0	9.67	0.3	0.1	0.97	8.94	0.09	194.3
	西店村	7.43	0	0	192.75	51.06	15.07	0.36	3.93	5.94	0.21	0	0	1.73	0	278.48
小计		20.86	2.35	120.27	192.75	109	24.5	0.58	4.25	16.7	0.62	0.1	1.15	10.7	0.09	503.86
合计		31.56	2.35	528.78	202.48	108.96	33.00	0.58	4.25	16.74	0.62	0.08	1.86	13.64	1.90	946.79

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区内多为林地，植被主要是乔木、灌木等。矿山内以往存在民采活动，遗留了 4 处堆浸矿渣堆（图 2-8，照片 1、2、3、4），编号为 ZD1、ZD2、ZD3、ZD4。其中，ZD1 占地面积 0.3444hm<sup>2</sup>、渣堆体积 2450m<sup>3</sup>；ZD2 占地面积 0.2013hm<sup>2</sup>、渣堆体积 1800m<sup>3</sup>；ZD3 占地面积 0.4074hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3280m<sup>3</sup>；ZD4 占地面积 0.4011hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3200m<sup>3</sup>。上述四处堆浸渣堆总面积为 13600m<sup>2</sup>，总堆渣方量为 10730m<sup>3</sup>，各堆浸渣堆详细信息见表 2-7。

表 2-7 民采渣堆信息一览表

编号	长	宽	面积	平均堆积厚	体积
	(m)	(m)	(hm <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )
ZD1	90	47	0.3444	0.7	2450
ZD2	124	16	0.2013	0.9	1800
ZD3	89	51	0.4074	0.8	3280
ZD4	48	99	0.4011	0.8	3200
合计			1.3542		10730

图 2-8 民采渣堆分布平面图

矿区周边有 3 个采矿权和 1 个矿产勘查区。矿权：嵩县前河矿业有限责任公司葭沟金矿、嵩县永魁祥矿业有限公司大峪沟金矿、洛阳市纪源矿业有限公司嵩县前河金矿北部一带金矿。矿产勘查区：河南省嵩县旧县前河北部一带金矿详查。相邻矿山分布示意图见图 2-9，各矿权开采情况分述如下：

图 2-9 相邻矿山分布平面示意图



1、嵩县前河矿业有限责任公司葇沟金矿位于本矿北部，为一生产延续矿山。目前，矿区已形成 600m、560m、520m、480m、440m、400m、360m、320m、280m、240m 共 10 个中段，其中 440m 中段以上各中段、440m 以下 87 线以西、320m 中段以上开采已基本结束，仅有部分矿块未开采。经现场调查，该矿开采对本矿影响不大。

2、嵩县永魁祥矿业有限公司大峪沟金矿为一生产矿山，位于本矿东部。经现场调查，该矿山位于本矿分水岭另一侧，其开采对本矿暂无影响。

3、洛阳市纪源矿业有限公司嵩县前河金矿北部一带金矿为一采矿权，位于本矿北部。经现场调查，该矿山主要开采区距离本矿较远，其开采对本矿影响较小。

4、河南省嵩县旧县骆驼湾多金属矿详查为一详查阶段探矿权，位于本矿西部，勘查单位为：河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院，勘查区面积 8.9km<sup>2</sup>，经现场调查，该矿山处于勘查阶段，对本矿影响较小。

经现场调查，矿山及周边其他人类工程活动主要以矿山开采、修建简易生产路、切坡建房为主。上述人类工程活动均远离矿业开采区，矿山及周边其他人类工程活动程度一般。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山周边矿山开采矿种多为金矿，采矿方法多为地下开采，位于本矿山北边的嵩县前河矿业有限责任公司葭沟金矿，该矿山未开展恢复治理与土地复垦工作，位于本矿山东边嵩县永魁祥矿业有限责任公司大峪沟金矿为地下开采的新建矿山，未进行矿山地质环境治理和土地复垦工作。

矿山周边的“嵩县金牛有限责任公司店房矿区金矿”已进行矿山恢复治理及土地复垦。经过现场调查和资料收集，目前该矿山已开展矿山地质环境保护与土地复垦工程，基本已经全部完工，等待验收。主要开展的工程如下：

### 1、露采场北部终了边坡复垦工程

根据土地复垦方向表，露采场北部终了部位平台复垦方向为有林地，露采边坡复垦方向为其他草地，复垦工程主要有危岩清除工程和绿化工程。

危岩清除工程：露采场边坡危岩及松散堆渣体共计 2036.52m<sup>3</sup>，石方松方与实方比取 1.54，清运工程量为 3136.24m<sup>3</sup>，运距为 500m。

绿化工程：目前露采场北部终了部位形成多个平台，设计首先对平台覆土，在平台外侧修筑挡土坎，在平台上植树（刺槐）3782 株，平台内侧边坡坡脚与平台外侧分别栽植一排爬山虎4233 株，并在平台上撒播草籽（白羊草和黑麦草）1.5849hm<sup>2</sup>，管护 161601 株次。

### 2、废石场 1 复垦工程

废石场 1 平台和边坡复垦方向均为有林地，主要工程措施有边坡整治工程、挡土墙工程和绿化工程。

#### （1）边坡整治工程

废石场 1 废石顺沟堆放，坡度约 40°~45°，边坡相对高差较大，不利于后期覆土绿化，设计采用人工辅助机械对渣堆边坡进行整治。首先对坡度较大的渣堆顶部进行削坡整治，放缓坡度，对局部较陡边坡下部进行回填，局部大石块进行破碎整平，整治后渣堆坡度不大于 37°，人工对削坡后坡面进行修整，修整后坡面平整度不大于 20cm。

#### （2）挡土墙工程

为保证废石场 1 边坡的安全稳定性，在边坡坡脚位置设置挡土墙。

### 3、废石场 2 复垦工程

废石场 2 平台和边坡复垦方向均为有林地，主要工程措施有边坡整治工程、挡土墙工程和绿化工程。

#### (1) 边坡整治工程

废石场 2 废石顺坡堆放，坡度约 $\sim 45^\circ$ ，边坡相对高差较大，不利于后期覆土绿化，设计采用人工辅助机械对渣堆边坡进行整治。首先对坡度较大的渣堆顶部进行削坡整治，放缓坡度，对局部较陡边坡下部进行回填，局部大石块进行破碎整平，整治后渣堆坡度不大于 $37^\circ$ ，人工对削坡后坡面进行修整，修整后坡面平整度不大于 20cm。

#### (2) 挡土墙工程

为保证废石场 2 边坡的安全稳定性，在边坡坡脚位置设计挡土墙。

### 4、废石场 3 复垦工程

根据土地复垦方向表，废石场 3 平台和边坡复垦方向均为有林地，主要工程措施有边坡整治工程、挡土墙工程和绿化工程。

### 5、渣坡 1 复垦工程

渣坡 1 平台和边坡复垦方向均为有林地，主要工程措施有边坡整治工程、挡土墙工程和绿化工程。

### 6、道路及渣坡复垦工程

根据土地复垦方向表，道路及渣坡复垦方向均为有林地，主要工程措施有边坡整治工程、挡土墙工程和绿化工程。

该金矿项目区面积  $87.84\text{hm}^2$ ；复垦区面积  $43.92\text{hm}^2$ ；复垦责任范围面积为  $23.28\text{hm}^2$ 。复垦静态总投资为 1376146.28 元，复垦土地面积  $23.28\text{hm}^2$ ；静态亩均投资约为 3940.85 元，动态投资为 4893.57 元/亩。

其中：工程施工费 911116.15 元；设备购置费 0.00 元；其他费用 119735.96 元；监测与管护费 287035.13 元；预备费 58259.04 元。嵩县金牛有限责任公司店房矿区金矿复垦工程详见表 2-8。

表 2-8 土地复垦工程工作量汇总表

复垦项目	分区	工程	工程分项	单位	工程量
	废石场3	边坡修整工程	废渣挖填	m <sup>3</sup>	7327.19
			边坡修整	m <sup>2</sup>	22949.31
		挡土墙工程	基础开挖	m <sup>3</sup>	110.20
			M10 浆砌石	m <sup>3</sup>	338.20
			反滤层	m <sup>3</sup>	2.02
			墙背回填	m <sup>3</sup>	47.5
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	14.24
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	152
			场地平整	m <sup>2</sup>	1739
		绿化工程	覆土	m <sup>2</sup>	7406.49
			种植刺槐	株	6172
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.4688
			苗木管护	株次	129614
			废渣挖填	m <sup>3</sup>	7980.06
		边坡修整工程	边坡修整	m <sup>2</sup>	20791.80
	基础开挖		m <sup>3</sup>	185.60	
	M10 浆砌石		m <sup>3</sup>	569.60	
	墙背回填		m <sup>3</sup>	80.00	
	伸缩缝		m <sup>2</sup>	26.70	
	砂浆抹面		m <sup>2</sup>	256	
	场地平整		m <sup>2</sup>	2781.36	
	绿化工程		覆土	m <sup>2</sup>	7071.95
			种植刺槐	株	5893
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.3573
			废渣挖填	m <sup>3</sup>	1728.05
	道路及渣坡		边坡修整工程	边坡修整	m <sup>2</sup>
		基础开挖		m <sup>3</sup>	81.20
		挡土墙工程	M10 浆砌石	m <sup>3</sup>	249.20
			墙背回填	m <sup>3</sup>	35
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	10.68
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	112
			场地平整	m <sup>2</sup>	1299.07
绿化工程		覆土	m <sup>2</sup>	2172.20	
		种植刺槐	株	2017	
		苗木管护	株次	42353	

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规〔2016〕21号附件),按照图0-1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上,进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。本次矿山地质环境及土地资源调查范围,根据该矿山开采设计规划,前期资料收集及现场踏勘结果,确定矿山地质环境及土地资源调查范围为评估区范围,总调查面积为9.4679km<sup>2</sup>。

#### (一) 矿山地质环境调查概述

调查主要内容如下:

1、矿山概况调查:结合收集到的资料,调查并询问矿山开采历史和生产现状、固体和液体废弃物的排放处置情况、社会经济概况、基础设施分布情况等矿区的基本情况和相邻矿山的开采方式和开采情况。

2、地形地貌调查:完成调查面积9.4679km<sup>2</sup>,辅以地形测绘,作为地形地貌图、地面塌陷现状图的基础资料。

3、固体废弃物调查:现状条件下未发现固体废弃物的堆放。

4、地质灾害调查:现状条件下未见崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等其他地质灾害。

5、自然及人文景观调查:调查范围内不存在自然保护区、景点、文物等。

6、水文调查:采取现场调查的方法,对流经矿区的河流、沟渠等进行拍照、查资料,确定了矿区内的水文地质条件简单,现状不存在地质环境问题。

7、地下水调查:重点调查矿区内浅层地下水水位、漏斗分布情况、居民饮水情况、打井情况、灌溉情况,确定现状不存在地质环境问题。

8、开采影响对象调查:通过现场勘查、走访村民的方式调查了矿区房屋、道路等其它地表工程设施,确定现状不存在地质环境问题。

9、本矿区及周边矿山是否已采取防治措施并调查治理效果。

#### (二) 土地资源调查概述

调查主要内容如下:

1、对调查对象进行定点、上图；结合项目区的地形地貌和生态环境现状，建设项目规模、压占和塌陷损毁场地情况，其中各采矿工作面及附近区域为重点调查区，调查工作沿村间公路和田间道路展开。

2、针对不同的土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品进行了分析；同时在矿方的协助下，调研走访了嵩县自然资源局、林业局、税务局、政府部门等相关职能部门以及土地权属人。

3、矿区内以往存在民采活动，遗留了4处堆浸矿渣堆（图2-8，照片1、2、3、4），编号为ZD1、ZD2、ZD3、ZD4。其中，ZD1占地面积 $0.3444\text{hm}^2$ 、渣堆体积 $2450\text{m}^3$ ；ZD2占地面积 $0.2013\text{hm}^2$ 、渣堆体积 $1800\text{m}^3$ ；ZD3占地面积 $0.4074\text{hm}^2$ 、渣堆体积 $3280\text{m}^3$ ；ZD4占地面积 $0.4011\text{hm}^2$ 、渣堆体积 $3200\text{m}^3$ 。上述四处堆浸渣堆总面积为 $13600\text{m}^2$ ，总堆渣方量为 $10730\text{m}^3$ ，各堆浸渣堆详细信息见表2-7。

四个民采渣堆损毁土地总面积 $1.3542\text{hm}^2$ ，损毁类型为压占，4处渣堆长期堆放，破坏了原有的微地貌，破坏了植被。

4、广泛的与村民沟通土地复垦政策，了解其复垦意愿，作为方案编制的重要依据和参考。

### （三）调查方法

调查工作的开展采用手持GPS、罗盘、红外线激光测距仪等，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，在已有资料分析的基础上，采用1:5000地形图作为工作底图，根据矿山设计规划、开采现状图和土地利用现状图等对矿区进行矿山地质环境及土地资源调查。调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用GPS结合地形地物定位。针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

### （四）具体工作量

接到任务后，我公司立即组织技术人员3人对项目区开展野外工作及室内资料整理见表3-1。

表 3-1 完成主要工作量一览表

工作项目	单位	工作量	备注
资料收集	份	7	《河南省嵩县马老石沟银矿区详查报告》（河南省地质矿产勘查开发局第一地质工程院 2007年4月）； 《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿可行性研究报告（代资源开发利用方案）》（三门峡市黄金设计院有限公司2012年5月）； 《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿（3万t/a）采矿项目环境影响报告书》（洛阳青华环保科技有限公司 2013年4月）； 《河南省嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿2019年资源储量动态检测报告》（嵩县金牛有限责任公司 2019年12月） 《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦方案报告书》（河南省兴豫城乡规划设计咨询有限公司 2013年11月） 《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省地质测绘总院 2013年5月） I49 G 09062、I49 G 049063土地利用现状图。
调查范围	km <sup>2</sup>	9.4679	精度 1:5000，主要包括矿区范围内
调查路线	km	15.9	
地貌点数	个	14	
村庄访问调查	个	4	
塌陷坑	处	3	
自然经济概况	项	8	包括气象、水文、地形、地貌、地质、土壤、植被等
社会经济概况	项	8	包括总人口、农业人口、人均耕地、农民收入等经济发展指标
土地利用现状	项	14	旱地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农业用地、村庄用地等
村民调查	人	20	
照片	张	52	选用 8 张

## （五）调查结论

### 1、矿山地质环境调查结论

矿区内四个民采渣堆总面积 1.3542hm<sup>2</sup>，4 处渣堆长期堆放，破坏了原有的微地貌，破坏了植被。

矿区内现状条件下未发现固体废弃物的堆放；未见崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等其他地质灾害；调查范围内不存在自然保护区、景点、文物等；矿区内的水文地质条件简单，现状不存在地质环境问题；地下水现状不存在地质环境问题。矿区房屋、道路等其它地表工程设施，现状不存在地质环境问题。

## 2、土地资源调查结论

矿区内四个民采渣堆总堆渣方量为 10730m<sup>3</sup>，损毁土地总面积 1.3542hm<sup>2</sup>，损毁类型为压占，民采渣堆损毁地类为采矿用地和有林地，其中采矿用地 0.3233hm<sup>2</sup>，有林地 1.0309hm<sup>2</sup>。无损毁基本农田。

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)(以下简称规范)4.4 条规定“矿山地质环境保护与恢复治理的区域范围包括开采区及其矿业活动的影响区”，6.1 条规定“矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围”，7.1.1 条规定“评估区范围应根据矿山地质环境调查确定”。

根据矿山地质环境调查结合银矿相关资料，本次评估确定以矿区范围为评估区，评估区面积约为 9.4679km<sup>2</sup>。

#### 2、评估级别

##### (1) 评估区重要程度

《规范》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 矿山地质环境影响评估分级表)，评估级别根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定(表 3-2、3-3、3-4)。

评估区内分布的村庄有马老石沟、西店村等村，存在 200 人以下的居民集中居住区；无重要交通要道或建筑设施；无国家级自然保护区、地质公园、风景名胜区和重要旅游景区(点)；无重要水源地；占用和破坏土地类型主要为耕地、林地、草地、工矿用地、村庄等。按上一级别优先的原则，**确定评估区为较重要区。**



表 3-2 评估区重要程度分级表(附录 B 表 B)

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地

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

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

《规范》7.1.4 条规定, 评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级(附录 C<sub>1</sub> 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 3-2)。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(附录 C.1)

复杂	中等	简单
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、地下集中径流带或地表水联系密切, 老隆(窑)水威胁较大, 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	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、地下集中径流带或地表水有一定联系, 老隆(窑)水威胁中等, 矿坑正常涌水量大于 3000 m <sup>3</sup> /d~10000m <sup>3</sup> /d, 地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要含水层破坏	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含水层破坏可能性小
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, 岩石风化强裂, 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	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	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
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	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	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, 断裂带对井下采矿安全影响小
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	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多, 危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少, 危害小
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	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	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
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 >35°, 相对高差大, 地面倾向与岩层倾向基本一致	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 20~35°, 相对高差较大, 地面倾向与岩层倾向多为斜交	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 <20°, 相对高差小, 地面倾向与岩层倾向多为反交

1) 矿体位于当地基准侵蚀面 410m 以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性弱, 补给条件差, 与区域强含水层、地表水联系不密切, 矿坑正常涌水量为 80 m<sup>3</sup>/d, 地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层破坏的可能性小,

矿山水文地质环境条件复杂程度为简单；

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) 由于矿体产于构造蚀变带中，受后期构造的改造和叠加，致使小断层较发育，在采矿中，它是导致坑道失稳的主导因素，对井下采矿安全影响较大，矿山地质环境条件复杂程度为中等；

4) 经调查，现状条件下矿山地质环境问题的类型主要是民采堆浸矿渣堆放，其长期堆放破坏地形地貌，压占土地资源，矿山地质环境问题较多，危害较大；

5) 矿山采空区面积和空间较小，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。矿区采空情况为中等。

6) 矿区为侵蚀剥蚀低山，区内微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，区内最大高差 399m，一般相对高差 100-200 m，地形坡度一般在 10~35° 左右，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

综上，按上一级别优先的原则，确定矿山地质环境条件复杂程度为**中等类型**。

### (3) 矿山生产建设规模

该矿山开采矿种为银，年生产量  $3 \times 10^4$  t/a，根据《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》7.1.5 条规定，矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类（附录 D 表 D1 矿山生产建设规模分类一览表）（表 3-4），确定矿山生产建设规模为**小型**。

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
银（岩银）	万吨	≥15	15-6	<6	矿石

### (4) 评估级别的确定

综上所述，该矿山生产建设规模属小型矿山，评估区重要程度为较重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等类型。对照“矿山地质环境影响评估精度分级表”（表 3-5），确定**本次矿山地质环境影响评估级别为二级**。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表(附录 A)

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011), 矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染四个方面进行。

本次评估工作专门进行了现场地质环境综合调查, 根据矿山地质环境影响程度分级(表 3-6), 对评估区地质环境影响作出评估, 调查及评估结果如下:

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

影 响 程 度 分 级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大, 发生可能性大; 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自然保护区安全; 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4、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; 2、矿井正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d; 3、区域地下水水位下降; 4、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; 5、不同含水层(组)串通水质恶化; 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、破坏基本农田; 2、破坏耕地大于 2 hm <sup>2</sup> ; 3、破坏林地或草地大于 4 hm <sup>2</sup> ; 4、破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm <sup>2</sup> 。
较严重	1、地质灾害规中等, 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、造成或可能造成的直接经济损失 100-500 万元; 4、受威胁人数大于 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /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、破坏耕地小于 2 hm <sup>2</sup> ; 2、破坏林地或草地 2-4 hm <sup>2</sup> ; 3、破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm <sup>2</sup> 。
较轻	1、地质灾害规小, 发生的可能性小; 2、影响分散性居民、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 3000m <sup>3</sup> /d; 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3、矿区及周围地表水未漏失; 4、未影响到矿区及周围生产生活用水。	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、破坏林地或草地小于等于 2 hm <sup>2</sup> ; 2、破坏荒山或未开发利用土地小于 10 hm <sup>2</sup> 。
注: 分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一项要素符合某一级别, 就定为该级别。				

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

## 1、地质灾害危险性评估级别

《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015) 4.3.8 条规定,“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”(表 3-7)。

表 3-7 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

该项目地质环境条件复杂程度为中等类型, 矿山为小型矿山, 建设项目重要性属较重要建设项目, 对照上表, 本项目地质灾害危险性评估确定为“二级”评估。

## 2、矿山地质灾害现状分析

现场调查发现, 矿山一直处于勘查状态, 前期工作只是进行了钻孔探矿, 并没有形成地下采矿活动, 工业设施也并未布设, 矿区内有 4 处遗留民采渣堆并未引发崩塌、滑坡地质灾害。矿区范围内未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等地质灾害。

综上所述, 在现状条件下, 评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等地质灾害, 地质灾害危险性小。

## 3、矿山地质灾害预测分析

在现状评估的基础上, 根据矿产资源开发利用方案和矿区地质环境条件特征, 按照矿山地质环境影响程度分级表(表 3-6), 分析预测采矿活动可能引发的地质环境问题及其危害, 评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

### (1) 采矿活动引发地质灾害危险性的预测评估

#### 1) 矿体开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害预测评估

该矿山为地下开采, 共开采 M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 三个矿体, 随着矿石的不断采出, 地下会形成一定的采空区域, 破坏了岩体原有的力学平衡状态。当采空面积逐渐增大, 上部岩土层自重超过其自身的强度, 或者在地震和工程施工过程中爆破、机械振动等不利因素的影响下, 采空区上部地表将会出现沉陷盆地或高低不平现象, 并伴生多条地裂缝, 由此导致地表形成较大范围的塌

陷坑,土地无法正常开发利用。从而引发地面塌陷灾害和伴生地裂缝灾害的产生。

充分采动后的地表变形特征,根据经验公式,采用概率积分法中的最大值预测方法对开采后的地表变形地表变形量定量预测,如下:

$$\text{最大下沉值: } W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha \quad (\text{mm})$$

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

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

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

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times i_{cm} \quad (\text{mm/m})$$

上式中:

M——矿体开采厚度 (m)

q——下沉系数,

$\alpha$ ——倾角 ( $^{\circ}$ )

r——主要影响半径,其值为采深与影响角正切值  $\text{tg}\beta$  之比

b——水平移动系数

参数取值:

开采厚度 (M): 各层开采厚度取值见表 3-8。

倾角 ( $\alpha$ ): M1— I Ag 银矿体平均倾角为  $50^{\circ}$ ; M2— I Ag 银矿体平均倾角为  $57^{\circ}$ ; M3— I Ag 银矿体平均倾角  $52^{\circ}$ 。

主要影响半径 (r): 影响角正切值  $\text{tg}\beta$  平均值为 1.9。

下沉系数 (q): 经验值,取 0.4

水平移动系数 (b): 经验值,取 0.3

按上述公式及计算参数,预测方案适用期内采区内矿体充分采动后地表产生最大变形值,见下表 3-8。

表 3-8 方案适用期地表最大变形值预测统计表

矿体	平均埋深 (m)	平均采厚 (m)	主要影响半径 (m)	沉陷值 (mm)	倾斜值 (mm/m)	曲率 ( $10^{-3}/\text{m}^2$ )	水平移动值 (mm)	水平变形值 (mm/m)
M1— I Ag	72.5	1.35	38.87	347.11	8.93	0.35	104.13	4.07
M2— I Ag	77.5	3.07	42.41	668.82	15.77	0.57	200.50	7.19
M3— I Ag	80.5	5.13	45.07	1263.34	28.03	0.95	379.00	12.78

据《开发利用方案》,本矿区岩石的移动角:采用类比法选取矿体上盘崩落

角  $\beta=70^\circ$ ，下盘  $\gamma=70^\circ$ 、走向端部  $\delta=65^\circ$ ，地表第四系移动角取  $45^\circ$ ，按照矿体在不同地段的设计开采标高向外量取和计算，确定开采崩落范围，从而圈定岩石移动范围。矿区预测地面塌陷总面积为  $9.2968\text{hm}^2$ ，详见表 3-9。

表 3-9 矿区预测地面塌陷范围结果表

矿体编号	预测塌陷面积 ( $\text{hm}^2$ )	预测塌陷深度 (mm)	变形半径 (m)	水平变形值 (mm/m)
M1-I Ag	3.13	347.11	38.87	104.13
M2-I Ag	2.92	668.82	42.41	200.50
M3-I Ag	3.23	1263.34	45.07	379.00
合计	9.28			

根据前述计算，全部开采后，M1-I Ag 矿体地表变形最大下沉值  $347.11\text{mm} > 50\text{mm}$ ，地面塌陷面积将达到  $3.2892\text{hm}^2$ ，变形半径  $38.87\text{m} < 1000\text{m}$ ，开采后地表水平变形最大值  $104.13\text{mm/m} > 10.00\text{mm/m}$ ，地表将新增地裂缝；M2-I Ag 号矿体地表变形最大下沉值  $668.82\text{mm} > 50\text{mm}$ ，地面塌陷面积将达到  $2.8272\text{hm}^2$ ，变形半径  $42.41\text{m} < 1000\text{m}$ ，开采后地表水平变形最大值  $200.50\text{mm/m} > 10.00\text{mm/m}$ ，地表将新增地裂缝；M3-I Ag 号矿体地表变形最大下沉值  $1263.34\text{mm} > 50\text{mm}$ ，地面塌陷面积将达到  $3.1804\text{hm}^2$ ，变形半径  $45.07\text{m} < 1000\text{m}$ ，开采后地表水平变形最大值  $379.00\text{mm/m} > 10.00\text{mm/m}$ ，地表将新增地裂缝。预测上述三个矿体开采引发地面塌陷和地裂缝的可能性较大。

预测矿体开采有引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较大，考虑到矿山开采规模小、矿体顶底板工程地质条件中等，采矿时预留安全矿柱，预测矿体开采大规模引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较大，一旦发生地面塌陷、地裂缝，将对井下生产人员及设备造成危害，其危险性中等。

## 2) 工业广场建设引发崩塌地质灾害预测评估

矿区内共有 3 处工业广场，分别为 M1 号矿体工业广场、M2 号矿体工业广场、M3 号矿体工业广场，主要构筑物为配变电室、空压机房、井口用房等。

工业广场内的构筑物建设需要进行基坑开挖，其建设有引发基坑边坡崩塌地质灾害的可能性。工业广场近地表岩性主要为第四系黄土，其结构较松散，选址均位于地形平缓地段，M1 号矿体工业广场场地平整工程量为  $0.191\text{hm}^2$ ，M2 号矿体工业广场场地平整工程量为  $0.0903\text{hm}^2$ ，M3 号矿体工业广场场地平整工程量为  $0.1144\text{hm}^2$ ，平整面积小。工业广场为低层建筑，基坑开挖较浅，其建设引发崩塌地质灾害的可能性小。

### 3) 废石场堆放引发泥石流灾害预测评估

矿区 M1、M2、M3 号矿体各有 1 处废石场。

M1 号矿体废石场位于矿体北部地势较平坦处，上方为工业广场，占地面积 0.1188hm<sup>2</sup>，设计堆高 5m，预计矿渣总堆放量为 6000m<sup>3</sup>。

M2 号矿体废石场位于矿体西部地势较平坦处，上方为工业广场，占地面积 0.1704hm<sup>2</sup>，设计堆高 5m，预计矿渣总堆放量为 8500m<sup>3</sup>。

M3 号矿体废石场位于矿体南部地势较平坦处，上方为工业广场，占地面积 0.1431hm<sup>2</sup>，设计堆高 6m，预计矿渣总堆放量为 8700m<sup>3</sup>。

上述废石场均位于工业场地旁边较平坦的区域内，未堆放在沟谷内，排水条件较中等，M1、M2、M3 号矿体废石场具有引发泥石流灾害的可能性，但可能性较小。

因 M1、M2、M3 号废石场的废石外销，废石仅为临时堆放且堆放量少，周边植被覆盖茂盛，工业广场位于废石场上游，废石场下游 2km 内无居民聚集区，加上各废石场两侧修筑排水沟，下部修筑挡渣墙。**因此废石场堆放引发泥石流灾害的危险性小。**

### (2) 矿山建设及矿山开采本身遭受地质灾害的危险性预测评估

#### 1) 工业广场建设遭受边坡崩塌地质灾害的危险性预测评估

M1、M2、M3 采区工业广场建（构）筑物均位于预测的地面塌陷区外，均不受采空地面塌陷的影响。如前所述，工业广场建设过程中引发边坡崩塌地质灾害的危险性小，故工业广场建设过程中，**遭受边坡崩塌地质灾害的危险性小。**

#### 2) 废石场下游遭受泥石流灾害的危险性预测评估

如前所述，M1、M2、M3 号矿体废石场废石堆放引发泥石流的危险性中等，但因废石堆放量少，且废石外销，废石场周边植被覆盖茂盛，工业广场位于废石场上游，废石场下游无居民聚集区，加上各废石场两侧修筑排水沟，下部修筑挡渣墙，因此，**废石场下游遭受泥石流灾害的危险性小。**

### (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状分析

矿山未进行开采活动，现状条件下，未对含水层结构造成破坏，没有采矿活动所造成含水层水位下降，没有使含水层受到影响，故现状下，对地下水含水层的影响和破坏程度为较轻。

综上所述，现状条件下，评估区地下水含水层的影响和破坏程度为较轻。

## 2、矿区含水层破坏预测分析

根据《开发利用方案》，矿床开采标高+676-+469m，位于当地侵蚀基准面之上，矿区地下水赋存于安山岩裂隙带及构造蚀变带裂隙带内，矿床充水因素主要为大气降水，地下水补给来源有限，补给量很小，充水含水层富水性差，矿床开采最低标高时正常涌水量为  $56\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $88\text{m}^3/\text{d}$ 。充水含水层与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切。地下采矿和疏干排水不会导致矿区及周围地表水体漏失而影响到矿区及周围生产生活供水。对照表 3-6，矿区开采及其他矿业活动对地下水含水层破坏程度为较轻。

### （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

#### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

根据现场调查，矿山开采对地形地貌景观造成影响的区域主要为民采渣堆。

##### （1）民采渣堆对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

经野外调查，矿区内共有 4 处民采渣堆（照片 1、2、3、4），总面积  $13542\text{m}^2$ ，4 处渣堆长期堆放，破坏了原有的微地貌，破坏了植被。因此，现状条件下，民采渣堆对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

##### （2）矿区其它区对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估

矿区其它区是指除 4 处民采渣堆外的矿区其他范围，因矿山未进行开采活动，矿区其它区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

#### 2、矿区地形地貌景观破坏预测

##### （1）地下开采区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体地下开采区矿体开采将分别产生地面塌陷、地裂缝地质灾害。因地面塌陷深度小（均小于  $1.5\text{m}$ ），而地面塌陷发生之前，首先发生地裂缝，造成山体开裂、水土流失。故地下开采区对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

##### （2）工业广场对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

M1、M2、M3 号矿体工业广场占地面积分别为  $0.1910\text{hm}^2$ 、 $0.0903\text{hm}^2$ 、 $0.1144\text{hm}^2$ ，对场地进行了挖填平整、修筑建（构）筑物，改变了原有的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。



### (3) 废石场对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

M1、M2、M3 号废石场、矿石场占地面积分别为 0.1188hm<sup>2</sup>、0.1704hm<sup>2</sup>、0.1431hm<sup>2</sup>，废石的长期堆放，改变了原有的地形地貌景观，造成植被无法存活，水土流失，对原生的地形地貌景观影响和破坏大，地形地貌景观影响和破坏程度均为严重。

### (4) 矿山其它区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿山其它区是指除 M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体开采区、工业广场、废石场之外的矿区范围，总占地面积为 936.665hm<sup>2</sup>，该区为矿业活动非影响区域，对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

## (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、采矿活动对土地资源影响和破坏程度现状分析

经现场调查，现状条件下，民采渣堆未进行治理，土地资源影响和破坏主要是民采形成的堆浸矿渣堆。

#### (1) 民采渣堆对土地资源的影响和破坏程度现状评估

目前矿山共有 4 处民采渣堆，编号为 ZD1、ZD2、ZD3、ZD4。其中，ZD1 占地面积 0.3444hm<sup>2</sup>、渣堆体积 2450m<sup>3</sup>；ZD2 占地面积 0.2013hm<sup>2</sup>、渣堆体积 1800m<sup>3</sup>；ZD3 占地面积 0.4074hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3280m<sup>3</sup>；ZD4 占地面积 0.4011hm<sup>2</sup>、渣堆体积 3200m<sup>3</sup>。上述四处堆浸渣堆总面积为 1.3542m<sup>2</sup>，总堆渣方量为 10730m<sup>3</sup>。

ZD1 占用土地面积 0.3444hm<sup>2</sup>，占用土地类型为采矿用地、林地，其中，占用采矿用地面积为 0.0513hm<sup>2</sup>，占用林地面积为 0.2931hm<sup>2</sup>。对照表 3-5，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

ZD2 占用土地面积 0.2013hm<sup>2</sup>，占用土地类型为采矿用地、林地，其中，占用采矿用地面积为 0.0388hm<sup>2</sup>，占用林地面积为 0.1626hm<sup>2</sup>。对照表 3-5，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

ZD3 占用土地面积 0.4074hm<sup>2</sup>，占用土地类型为采矿用地、林地，其中，占用采矿用地面积为 0.2332hm<sup>2</sup>，占用林地面积为 0.1741hm<sup>2</sup>。对照表 3-5，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

ZD4 占用土地面积 0.4011hm<sup>2</sup>，占用土地类型为林地，对照表 3-5，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

民采渣堆成分主要由少量低品位银矿石、大量矿体围岩（火山岩）和表土组

成，其成分与地下开采的废石近似。该 4 处矿渣堆为民采遗留，在进行矿石堆浸活动开始前，已经被有关部门叫停，未进行堆浸选矿活动。未对周围水土环境造成污染。

2014 年 1 月，河南省生态环境厅（原河南省环境保护厅）出具文件《关于嵩县金牛有限责任马老石沟银矿采矿项目环境影响报告书的批复》（豫环审〔2014〕11 号）文，依据矿区的水、渣、空气试验数据评价，评价结论为：

#### 1) 地表水环境现状

根据对地表水现状监测，地表水各监测断面所测因子均符合《地表水环境质量标准》GB3838—2002 II、III 类标准，说明该地区地表水可以达到地表水环境功能区划要求，该区地表水水环境质量现状较好。

#### 2) 环境空气现状

根据环境空气现状监测结果。矿区内居民点环境空气监测各因子均能满足 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准要求，因此，该区域环境空气质量较好。

#### 3) 声环境现状

根据对居民敏感点的噪声监测，矿区内声环境现状监测点昼、夜声级值均可满足《声环境质量标准》要求，项目所在区域声环境质量现状良好。

#### 4) 生态环境现状

矿区地处中低山区，区内生态系统类型可分为森林生态系统、农业生态系统。矿区森林生态系统是一种人工干预下的森林生态系统，也受到自然环境的影响制约，系统以天然次生林和人工林为主，主要组成包括乔木、灌木、草本植物及小型哺乳类、鸟类、昆虫等，结构相对稳定，具有一定抗外界干扰的调节和抵抗力。其主要功能是为人类服务，起到涵养水源、防风固土和保持水土的功能。

#### (2) 民采遗留渣堆取样分析

2021 年 4 月，嵩县金牛有限责任公司在民采遗留渣堆底部及附近取土壤样品 4 个，经河南摩尔检测有限公司化验分析，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018，4 个土壤样品 PH 值在正常范围内，铅、锌、铜、镉、镍、砷、铬等重金属不超标。详见附件 14：检测报告。

综上所述，矿区内水、空气、声、生态环境等现状质量良好。民采渣堆未对其附近水土环境造成污染。下一步，矿山应尽快组织将民采矿渣清运至 M1 废石

场，组织废石外销。

## (2) 矿区其它区对土地资源的影响和破坏程度现状评估

除 4 处民采堆浸矿渣之外的矿区其它区未进行矿业活动，未对土地资源造成影响和破坏，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。对照表 3-5，现状条件下，评估区对土地资源的影响和破坏情况较轻。

## 2、采矿活动对土地资源影响和破坏程度预测评估

### (1) 地下采矿区对土地资源的影响和破坏程度预测评估

M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体地下开采区矿体开采将分别产生地面塌陷、地裂缝地质灾害。地面塌陷和地裂缝的发生，对土地资源将产生影响和破坏。其中，M1— I Ag 矿体地下开采区预测塌陷区面积为 3.2892hm<sup>2</sup>，占用破坏土地类型全部为林地，对土地资源的影响和破坏程度为较严重；M2 — I Ag 矿体地下开采区预测塌陷区面积为 2.8272hm<sup>2</sup>，占用破坏土地类型全部为灌木林地，对土地资源的影响和破坏程度为较严重；M3— I Ag 矿体地下开采区预测塌陷区面积为 3.1804hm<sup>2</sup>，占用破坏土地类型全部为林地，对土地资源的影响和破坏程度为较严重。

### (2) 工业广场对土地资源影响和破坏程度预测评估

M1、M2、M3 号矿体工业广场占地面积分别为 0.1910hm<sup>2</sup>、0.0903hm<sup>2</sup>、0.1144hm<sup>2</sup>，占用、破坏土地类型均为林地，对土地的影响和破坏程度均为较轻。

### (3) 废石场对土地资源影响和破坏程度预测评估

M1、M2、M3 号矿体废石场占地面积分别为 0.1188hm<sup>2</sup>、0.1704hm<sup>2</sup>、0.1431hm<sup>2</sup>，占用、破坏土地资源类型均为林地，对土地资源的影响和破坏程度均为较轻。

### (4) 矿山其它区对土地资源影响和破坏程度预测评估

矿山其它区总占地面积 934.874hm<sup>2</sup>，为矿业活动非影响区域，对土地资源的影响和破坏程度为较轻。

## (六) 矿山地质环境影响现状和预测评估综合分区

### 1、矿山地质环境现状评估综合分区

现状条件下，评估区地质灾害影响程度、地下含水层破坏程度、占用破坏土地资源均为较轻；民采渣堆对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重，矿区其它区对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

综上所述，现状条件下，民采渣堆为矿山地质环境影响较严重区，矿区其它

区为矿山地质环境影响较轻区（表 3-10、附图 1）。

表 3-10 现状评估结果一览表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题				矿山地质环 境影响程度
		地质灾害影 响程度	含水层破 坏程度	地形地貌景 观破坏程度	土地资源影响 和破坏程度	
民采堆浸区	1.3542	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
矿区其它区	945.436	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

## 2、矿山地质环境影响预测评估综合分区

预测评估认为，M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个预测塌陷区地质灾害影响程度为较严重，工业广场、废石场及矿区其他区地质灾害影响程度均为较轻；评估区地下水含水层破坏程度均为较轻；废石场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重，M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个预测塌陷区、工业广场对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重，矿山其它区对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻；M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个预测塌陷区对土地资源的影响和破坏程度为较严重，工业广场、废石场、矿山其它区对土地资源的影响和破坏程度均为较轻。

综上所述，M1、M2、M3 号矿体废石场为矿山地质环境影响程度严重区，M1、M2、M3 号矿体工业广场及 M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个预测塌陷区为矿山地质环境影响程度较严重区，矿山其它区为矿山地质环境影响程度较轻区（表 3-11，附图 2）。

表3-11 预测评估结果一览表

矿山地质环境影 响范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题				矿山地质环 境影响程度 综合分区
		地质灾害影 响程度	含水层破 坏程度	地形地貌景 观破坏程度	土地资源影响 和破坏程度	
M1 矿体废石场	0.1188	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
M2 矿体废石场	0.1704	较轻	较轻	严重	较轻	
M3 矿体废石场	0.1431	较轻	较轻	严重	较轻	
M1— I Ag 预测 塌陷区	3.2892	较严重	较轻	较严重	较严重	较严重区
M2 — I Ag 预测 塌陷区	2.8272	较严重	较轻	较严重	较严重	
M3— I Ag 预测 塌陷区	3.1804	较严重	较轻	较严重	较严重	
M1 工业广场区	0.1910	较轻	较轻	较严重	较轻	
M2 工业广场区	0.0903	较轻	较轻	较严重	较轻	
M3 工业广场区	0.1144	较轻	较轻	较严重	较轻	
矿山其它区	936.665	较轻	较轻	较轻	较轻	

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

本矿山设计对三个矿体进行开采，M1- I Ag 矿体采用斜井开拓，M2- I Ag 矿体采用平硐-盲斜井开拓；M3- I Ag 矿体设计采用平硐开拓。从土地复垦与生态恢复角度分析，矿山开采过程可分为前期（准备期），开采期（运营期）和关闭期（封闭期），其开采工艺流程参见图 3-1。

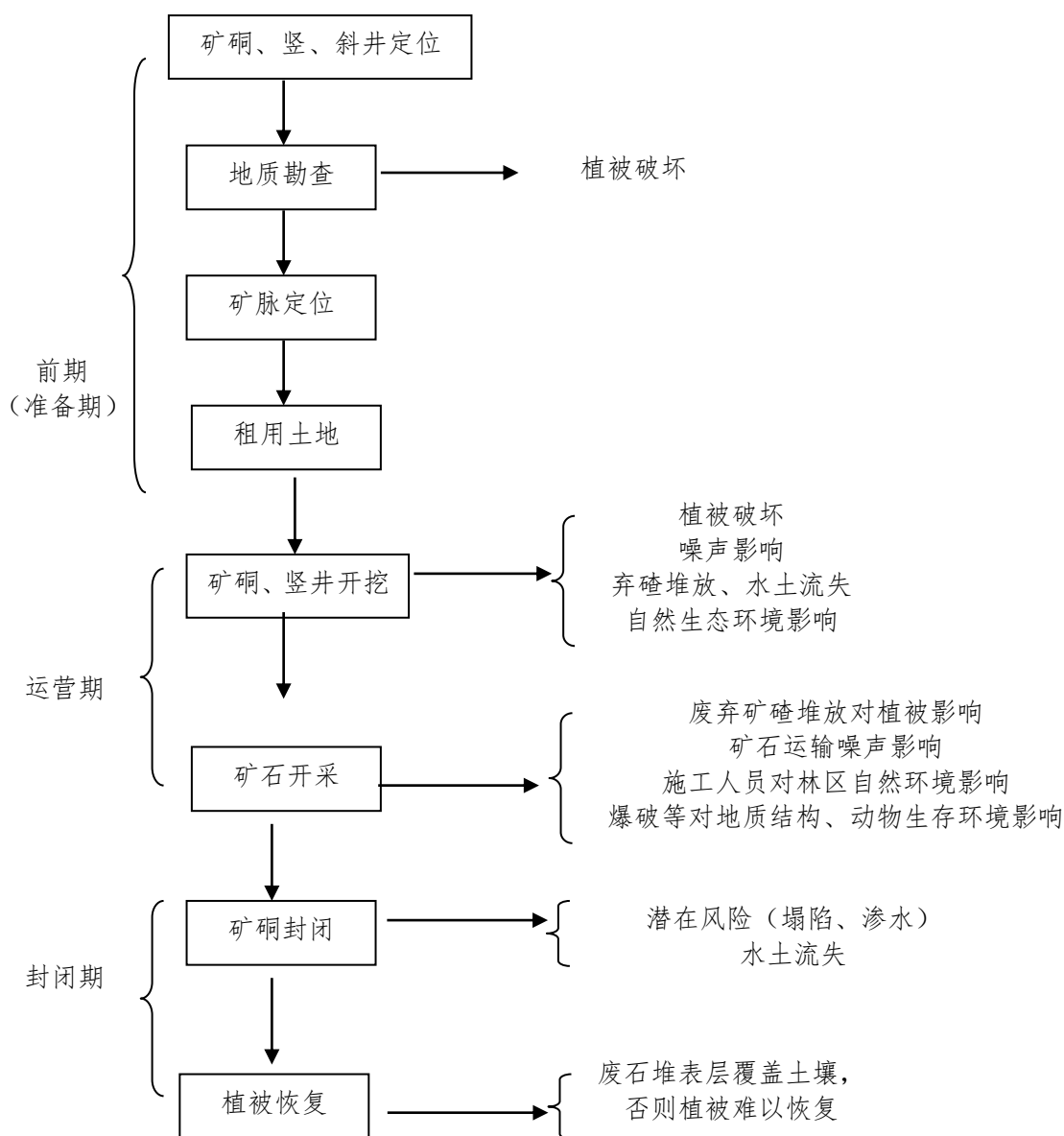


图 3-1 矿山开采工艺流程及损毁流程

#### 1、矿山开采准备期

本工程分别采用斜井开拓、平硐-盲斜井开拓、平硐开拓，按矿山开采范围与工程

位置办理土地租用手续，修筑运输道路，确定堆场，清理矿硐口与竖井、斜井口位置的场地，同时修建工业场地相关用房等，作好开采前准备。这一阶段对环境影晌的主要因素是工业场地、道路修筑、废石堆场地及硐口清理过程中扰动地表土层，造成局部地段植被破坏，对野生动物及其生存环境产生干扰与影响。

## 2、矿山开采运营期

运营期主要环境影晌因素为废石和矿石的开采及堆放对环境影晌，开采爆破对矿区地质结构构造产生影晌，造成对有关地段地层结构与地下水赋存条件的破坏，潜在着形成地质灾害的因素，影响地下水的渗流补给。巷道岩石掘进、潜在塌陷、跌落，甚至山体滑坡的因素与现象。由于废石与废矿渣需临时集中堆放，占用林地，造成土壤损失，影响生态环境，潜在着形成泥石流的因素。生产人员的活动以及矿石运输也会对矿区自然生态环境造成人工破坏与影响。

## 3、矿山关闭期

矿石开采结束后封闭矿硐，采取必要工程措施排除可能存在的地质和安全隐患，对矿石转运场地及矿渣场进行工程处理，防止水土流失，覆盖表层土壤，种草种树，恢复植被。

### (二) 已损毁土地现状

#### 1、已损毁土地现状分析

经野外调查，矿区内共有 4 处民采渣堆，总面积 1.3542hm<sup>2</sup>，4 处渣堆长期堆放，破坏了原有的微地貌，破坏了植被。

#### 2、已损毁土地地类分析

将已损毁区域与土地利用现状数据库套合分析，民采渣堆损毁采矿用地 0.3233hm<sup>2</sup>，有林地 1.0309hm<sup>2</sup>（表 3-12）。

表 3-12 矿区已损毁土地情况一览表

序号	位置	已损毁土地面积(hm <sup>2</sup> )	已损毁土地类型(hm <sup>2</sup> )		基本农田	备注
			031	204		
			有林地	采矿用地		
1	ZD1	0.3444	0.2931	0.0513	0	
2	ZD2	0.2013	0.1626	0.0388	0	
3	ZD3	0.4074	0.1741	0.2332	0	
4	ZD4	0.4011	0.4011		0	
	合计	1.3542	1.0309	0.3233	0	

#### 3、已损毁土地损毁程度分析

压占损毁程度主要取决于地表变形和压占物性状两个方面，其损毁程度评价因子及

等级标准如表 3-13。

表 3-13 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

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	压占面积(hm <sup>2</sup> )	<1	1-5	>5
	堆积高度(m)	<5	5~10	>10
	边坡坡度(°)	<25	25~35	>35
	压占时间(a)	<3	3~9	>9
压占物性状	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

#### 4、已损毁土地结论

从表中可以看出,每处民采渣堆面积小于 1hm<sup>2</sup>、堆积高度 5~10m,边坡坡度 25~35°、压占时间 3~9 年、砾石含量增加 30%以上、有机质含量下降 15~65%,由此判定民采渣堆对土地的损毁程度为重度。

### (三) 拟损毁土地预测

#### 1、预测单元及预测时段

##### (1) 预测单元划分

根据银矿开采工程的特点和建设时序,结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向,将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分,遵循以下原则:

- ①地形地貌及土地利用现状相似原则;
- ②工程破坏、占压土地方式一致性原则;
- ③原始土地立地条件相似性原则;
- ④复垦方向一致性原则;
- ⑤便于复垦措施统筹安排,分区整体性原则。

根据以上原则,将项目区根据两个矿体开采情况,分为以下几个预测分区:

M1 采区 (M1- I Ag 矿体区): 工业场地区、新修道路用地区、废石场堆放区、M1- I Ag 矿体采矿影响区;

M2 采区 (M2- I Ag 矿体区): 工业场地区、新修道路用地区、废石场堆放区、M2- I Ag 矿体采矿影响区;

M3 采区 (M3- I Ag 矿体区): 工业场地区、新修道路用地区、废石场堆放区、M3- I Ag 矿体采矿影响区;

##### (2) 预测时段

根据银矿建设工程的特点,将预测时段按矿山开采过程可分建设准备期,生产运营

期及闭坑恢复期三个时段。

建设准备期：工程建设期由于大量的采料、弃渣、施工建设等活动的存在，形成采坑、人工固体堆积物、非稳定的人工边坡，不可避免地会破坏、占压土地。

生产运营期：生产运营期对土地资源的破坏主要表现为尾矿和废渣对土地的压占以及可能发生采空区塌陷。

闭坑恢复期：银矿石开采结束后封闭矿硐，采取必要工程措施排除可能存在的地质和安全隐患，对矿石转运场地及矿渣场进行工程处理，防止水土流失，覆盖表层土壤，种草种树，恢复植被。

计划工程建设期 0.5a，生产运营期 8.8a，复垦期 1a，管护期 3a。

## 2、预测内容及方法

### （1）预测内容

根据《土地复垦质量控制标准》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁预测内容包括以下几项内容：

- ①各预测时段和预测分区土地损毁的方式；
- ②各预测时段和预测分区破坏土地的面积；
- ③各预测时段和预测分区破坏土地类型；
- ④各预测时段和预测分区土地损毁程度。

### （2）预测方法

由于项目区地形复杂，土地损毁类型多样，土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

①土地损毁方式预测方法：挖损和压占土地按照其占地通过与土地利用现状图进行叠加分析，预测其土地损毁。采空区塌陷采用概率积分法中的最大值预测方法对开采后的地表变形地表变形量定量预测。

②破坏土地的面积预测方法：通过对工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

③破坏土地类型预测方法：根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定由于采矿建设造成破坏的土地类型。

④土地损毁程度预测方法：根据不同的土地损毁形式，复垦的难易程度，定性描述其破坏程度。

## 3、土地损毁预测



## (1) 建设期的土地损毁

### ①M1 采区土地损毁

#### A. 工业场地

M1 采区开采 M1- I Ag 矿体，采用斜井开拓，主要工业设施有提升机房、空压机及变电房、废石堆场、斜井场地等。根据矿区地形，各主要设施均以提升斜井为中心本着有利于安全和生产就近进行布置。占地  $0.1910\text{hm}^2$ ，全部为有林地，建设期对土地造成破坏，该块土地待采矿结束后进行闭坑、复垦。

#### B. 废石场

M1 采区废石场位于位于矿体西南部沟谷内，占地  $0.1188\text{hm}^2$ ，全部为有林地，设计堆高  $5\text{m}$ ，预计矿渣堆放容量为  $6000\text{m}^3$ ，能够满足 M1 采区建设期和运营期储存废石要求。建设期，使废石得到有组织集中堆放，废石场底部周围设挡土墙，并设喷洒水装置进行抑尘。矿山闭坑后还土复耕，恢复植被。

#### C. 新修道路用地区

运矿道路是采矿区与乡村道路及标准公路间的连接道路，以便于矿石的外运。本工程运矿道路为 M1 采区至乡村道路间的连接道路，称为 M1 号运矿道路，此段长  $323\text{m}$ ，路面宽  $5\text{m}$ ，为泥结碎石路面，总占地面积  $0.1620\text{hm}^2$ ，全部为有林地。采矿结束后进一步维修加固，作为后续土地复垦与监测的交通用地。

### ②M2 采区土地损毁

#### A. 工业场地用地区

M2 采区开采 M2- I Ag 矿体，采用平硐+盲斜井开拓，主要工业设施有空压机房、变配电室、废石堆场、值班室等。根据矿区地形，各主要设施均以平硐口为中心本着有利于安全和生产就近进行布置。占地面积  $0.0903\text{hm}^2$ ，全部为灌木林地。建设期对土地造成破坏，该块土地待采矿结束后进行闭坑、复垦。

#### B. 废石场

M2 废石场位于矿体西部的沟谷内，占地  $0.1704\text{hm}^2$ ，全部为有林地，设计堆高  $5.0\text{m}$ ，预计矿渣总堆放量为  $8500\text{m}^3$ 。建设期，使废石得到有组织集中堆放，废石场底部周围设挡土墙，并设喷洒水装置进行抑尘。矿山闭坑后还土复耕，恢复植被。

#### C. 新修道路用地区

运矿道路是采矿区与乡村道路及标准公路间的连接道路，以便于矿石的外运。本工程运矿道路为 M2 采区至乡村道路间的连接道路，称为 2 号运矿道路。2 号运矿道路总

长 350m，设计路面宽度 5m，为泥结碎石路面。运矿道路新占地面积 0.1750hm<sup>2</sup>，全部为灌木林地。采矿结束后进一步维修加固，作为后续土地复垦与监测的交通用地。

### ③M3 采区土地损毁

#### A. 工业场地用地区

M3 采区开采 M1- I Ag 矿体，M3- I Ag 矿体采用平硐开拓，主要工业设施有空压机房、变配电室、废石堆场、值班室等。根据矿区地形，各主要设施均以平硐口为中心本着有利于安全和生产就近进行布置。占地面积 0.1144hm<sup>2</sup>，全部为有林地。建设期对土地造成破坏，该块土地待采矿结束后进行闭坑、复垦。

#### B. 废石场

M3 废石场位于矿体西北部的沟谷内，占地 0.1431hm<sup>2</sup>，全部为有林地，设计堆高 6m，预计矿渣总堆放量约为 8700m<sup>3</sup>。建设期，使废石得到有组织集中堆放，废石场底部周围设挡土墙，并设喷洒水装置进行抑尘。矿山闭坑后还土复耕，恢复植被。

#### C. 新修道路用地区

运矿道路是采矿区与乡村道路及标准公路间的连接道路，以便于矿石的外运。本工程运矿道路为 M3 采区至乡村道路间的连接道路，称为 3 号运矿道路。3 号运矿道路总长 197m，设计路面宽度 5m，为泥结碎石路面。运矿道路新占地面积 0.1hm<sup>2</sup>，全部为有林地。采矿结束后进一步维修加固，作为后续土地复垦与监测的交通用地。

### (2) 生产运营期

生产运营期的土地损毁主要为开采 M1- I Ag 矿体、M2- I Ag 矿体和 M3- I Ag 矿体后可能引起的破坏。

该矿山为地下开采，共开采 M1- I Ag、M2- I Ag、M3- I Ag 三个矿体，随着矿石的不断采出，地下会形成一定的采空区域，破坏了岩体原有的力学平衡状态。当采空面积逐渐增大，上部岩土层自重超过其自身的强度，或者在地震和工程施工过程中爆破、机械振动等不利因素的影响下，采空区上部地表将会出现沉陷盆地或高低不平现象，并伴生多条地裂缝，由此导致地表形成较大范围的塌陷坑，土地无法正常开发利用。从而引发地面塌陷灾害和伴生地裂缝灾害的产生。

根据第三章第二节矿山地质灾害预测分析，矿体开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较大，考虑到矿山开采规模小、矿体顶底板工程地质条件中等，采矿时预留安全矿柱，预测矿体开采大规模引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较大，一旦发生地面塌陷、地裂缝，将对井下生产人员及设备造成危害，同时造成对土地的破坏。

此阶段需要在预测的地面塌陷范围区设置警示标志，一旦发现地裂缝，应及时回填、夯实，消除安全隐患。采矿结束，待塌陷区达到稳定状态后，用废石场废石将井筒、巷道回填、封堵；同时待塌陷区稳定后，对塌陷区损毁的树木进行补种。

### (3) 闭坑恢复期

采矿结束后，需要对三个工业场地、废石场进行覆土和植被恢复，同时对塌陷稳定区进行复垦。

### (4) 拟损毁土地汇总

拟损毁土地情况汇总见表 3-14，表 3-15。

表 3-14 拟损毁土地评价结果表（面积单位：hm<sup>2</sup>）

占用分类	地类	标准图幅号	权属名称	面积	小计
<b>M1采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、提升机房、斜井场地和竖井场地）	有林地		大章镇马石沟村	0.1910	0.1910
2.运矿道路	有林地		大章镇马石沟村	0.1620	0.1620
3.废石场	有林地		大章镇马石沟村	0.1188	0.1188
4.M1- I Ag矿体采矿影响区	有林地		大章镇马石沟村	3.2892	3.2892
M1采区小计				3.7610	3.7610
<b>M2采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐600场地和副井场地）	灌木林地		旧县镇西店村	0.0903	0.0903
2.运矿道路	灌木林地		旧县镇西店村	0.1305	0.1750
			大章镇马石沟村	0.0445	
3.废石场	灌木林地		旧县镇西店村	0.1704	0.1704
4.M2- I Ag矿体采矿影响区	灌木林地		旧县镇西店村	2.8272	2.8272
M2采区小计				3.2629	3.2629
<b>M3采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐550场地和平硐590场地）	有林地		大章镇马石沟村	0.1144	0.1144
2.运矿道路	有林地		大章镇马石沟村	0.1000	0.1000
3.废石场	有林地		大章镇马石沟村	0.1431	0.1431
4.M3- I Ag矿体采矿影响区	有林地		大章镇马石沟村	3.1804	3.1804
M3采区小计				3.5379	3.5379
合计				10.5618	10.5618

表 3-15 拟损毁土地利用结构表（面积单位：hm<sup>2</sup>）

破坏单元	有林地	灌木林地	合计	破坏类型	矿权内外
<b>M1采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、提升机房、斜井场地和竖井场地）	0.1910		0.1910	压占	内
2.运矿道路	0.1620		0.1620	压占	内
3.废石场	0.1188		0.1188	压占	内
4.M1- I Ag矿体采矿影响区	3.2892		3.2892	塌陷	内
<b>M1采区小计</b>	<b>3.7610</b>		<b>3.7610</b>		
<b>M2采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐600场地和副井场地）		0.0903	0.0903	压占	内
2.运矿道路		0.1750	0.1750	压占	内
3.废石场		0.1704	0.1704	压占	内
4.M2- I Ag矿体采矿影响区		2.8272	2.8272	塌陷	内
<b>M2采区小计</b>		<b>3.2629</b>	<b>3.2629</b>		
<b>M3采区</b>					
1.工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐550场地和平硐590场地）	0.1144		0.1144	压占	内
2.运矿道路	0.1000		0.1000	压占	内
3.废石场	0.1431		0.1431	压占	内
4.M3- I Ag矿体采矿影响区	3.1804		3.1804	塌陷	内
<b>M3采区小计</b>	<b>3.5379</b>		<b>3.5379</b>		
<b>合计</b>	<b>7.2989</b>	<b>3.2629</b>	<b>10.5618</b>		<b>内</b>

#### 4、土地损毁程度分析

对土地损毁程度分析是此次复垦方案编制的前提，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。对于该项目来说，主要是指由工业场地、废石场、道路对土地的压占破坏和井下开采造成的地表塌陷变形所引起的土地损毁程度预测。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山破坏土地类型来选择主要参评因素。把矿土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定位：轻度破坏、中度破坏、重度破坏。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，故根据矿山破坏因素的调查

统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各因素的等级标准划分如下。

(1) 压占土地损毁程度预测

矿区压占地包括工业场地、废石场和道路。

根据以上标准，压占区域损毁程度分析见表 3-15。从表中可以看出，总计拟压占损毁面积 1.2650hm<sup>2</sup>。废石场堆土石高度均大于或等于 10m，砾石含量大于 30%，属于重度破坏。工业场地和道路压占的损毁程度属于中度。

表 3-16 拟压占损毁土地损毁程度分析表

序号	位置	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	堆积高度 (m)	边坡坡度 (°)	压占时间 (年)	压占物性状	损毁形式	损毁程度
1	M1 工业场地	0.1910	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
2	M1 运矿道路	0.1620	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
3	M1 废石场	0.1188	10	>35	3~9	砾石含量加>30%	压占	重度
4	M2 工业场地	0.0903	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
5	M2 运矿道路	0.1750	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
6	M2 废石场	0.1704	10	>35	3~9	砾石含量加>30%	压占	重度
7	M3 工业场地	0.1144	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
8	M3 运矿道路	0.1000	<5	<25	3~9	砾石含量增<10%	压占	中度
9	M3 废石场	0.1431	10	>35	3~9	砾石含量加>30%	压占	重度
	合计	1.2650						

(2) 塌陷土地损毁程度预测

马老石沟银矿地处丘陵山区，地下潜水位较深，下沉后一般不会积水。对地表植被影响较大的主要因素是塌陷裂缝的宽度和密度以及倾斜变形，而裂缝的宽度和密度与地表水平变形值的大小和深厚比的大小密切相关，参考《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工银矿》（TD/T 1031.3-2011）中的沉陷土地损毁程度分级参考标准，根据马老石沟银矿塌陷预计变形情况，建立地表塌陷损毁程度评价指标体系对应，分级标准如表 3-17。

表 3-17 林地、草地损毁程度分级标准

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

表 3-18 矿区预测地面塌陷范围结果表

矿体编号	预测塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )	预测塌陷深度 (mm)	变形半径 (m)	水平变形值 (mm/m)
M1—I Ag	3.2892	347.11	38.87	104.13
M2—I Ag	2.8272	668.82	42.41	200.50
M3—I Ag	3.1804	1263.34	45.07	379.00
合计	9.2968			

根据前述表 3-17、3-18 计算,全部开采后,M1- I Ag 矿体地表变形最大下沉值 347.11 mm<2m,地面塌陷面积将达到 3.2892hm<sup>2</sup>,变形半径 38.87m<1000m,开采后地表水平变形最大值 104.13mm/m>20.00mm/m,地表将新增地裂缝;M2- I Ag 号矿体地表变形最大下沉值 668.82mm<2m,地面塌陷面积将达到 2.8272hm<sup>2</sup>,变形半径 42.41m<1000m,开采后地表水平变形最大值 200.50mm/m>20.00mm/m,地表将新增地裂缝;M3- I Ag 号矿体地表变形最大下沉值 1263.34mm<2m,地面塌陷面积将达到 3.1804hm<sup>2</sup>,变形半径 45.07m<1000m,开采后地表水平变形最大值 379.00mm/m>20.00mm/m,地表将新增地裂缝。

根据以上综合分析,三个矿体开采后,水平变形较大,塌陷较浅,综合判定破坏程度为中度。总计拟塌陷损毁土地面积 9.2968hm<sup>2</sup>。

#### (四) 损毁土地汇总

矿区损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>,已损毁 1.3542hm<sup>2</sup>,拟损毁 10.5618 hm<sup>2</sup>。已损毁土地情况:矿区内共有 4 处民采渣堆,损毁土地总面积 1.3542hm<sup>2</sup>,损毁类型为压占,渣堆长期堆放,破坏原有的微地貌及植被。拟损毁土地情况:三个工业场地、废石场和运矿道路,拟压占损毁土地面积 1.2650hm<sup>2</sup>,三个地下采矿影响区,拟塌陷损毁土地面积 9.2968hm<sup>2</sup>。

按损毁时序分:已损毁 1.3542hm<sup>2</sup>,拟损毁 10.5618 hm<sup>2</sup>,损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。

按损毁类型分,压占 2.6192hm<sup>2</sup>,塌陷 9.2968hm<sup>2</sup>,损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。

按损毁程度分:中度损毁面积 10.1295hm<sup>2</sup>,重度损毁面积 1.7865hm<sup>2</sup>,损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。

按损毁地类分为:有林地、灌木林地和采矿用地,其中有林地面积 8.3298 hm<sup>2</sup>,灌木林地面积 3.2629 hm<sup>2</sup>,采矿用地面积 0.3233hm<sup>2</sup>,损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。

无重复损毁情况。无损毁基本农田。

复垦区土地损毁情况汇总见下表 3-19。

表 3-19 复垦区土地损毁情况汇总表 (单位: hm<sup>2</sup>)

占用分类	损毁地类	权属名称	面积	小计	损毁时序	损毁类型	损毁程度
民采渣堆							
ZD1	有林地、采矿用地	大章镇马石沟村	0.3444	0.3444	已损毁	压占	重度
ZD2	有林地、采矿用地	大章镇马石沟村	0.2013	0.2013	已损毁	压占	重度
ZD3	有林地、采矿用地	大章镇马石沟村	0.4074	0.4074	已损毁	压占	重度
ZD4	有林地	大章镇马石沟村	0.4011	0.4011	已损毁	压占	重度
民采渣堆合计			1.3542	1.3542			
M1采区							
1.工业场地(包括值班室、空压机及变电房、提升机房、斜井场地和竖井场地)	有林地	大章镇马石沟村	0.1910	0.1910	拟损毁	压占	中度
2.运矿道路	有林地	大章镇马石沟村	0.1620	0.1620	拟损毁	压占	中度
3.废石场	有林地	大章镇马石沟村	0.1188	0.1188	拟损毁	压占	重度
4.M1- I Ag矿体采矿影响区	有林地	大章镇马石沟村	3.2892	3.2892	拟损毁	塌陷	中度
M1采区小计			3.7610	3.7610	拟损毁		
M2采区							
1.工业场地(包括值班室、空压机及变电房、平硐600场地和副井场地)	灌木林地	旧县镇西店村	0.0903	0.0903	拟损毁	压占	中度
2.运矿道路	灌木林地	旧县镇西店村	0.1305	0.1750	拟损毁	压占	中度
		大章镇马石沟村	0.0445		拟损毁	压占	中度
3.废石场	灌木林地	旧县镇西店村	0.1704	0.1704	拟损毁	压占	重度
4.M2- I Ag矿体采矿影响区	灌木林地	旧县镇西店村	2.8272	2.8272	拟损毁	塌陷	中度
M2采区小计			3.2629	3.2629			
M3采区							
1.工业场地(包括值班室、空压机及变电房、平硐550场地和平硐590场地)	有林地	大章镇马石沟村	0.1144	0.1144	拟损毁	压占	中度
2.运矿道路	有林地	大章镇马石沟村	0.1000	0.1000	拟损毁	压占	中度
3.废石场	有林地	大章镇马石沟村	0.1431	0.1431	拟损毁	压占	重度
4.M3- I Ag矿体采矿影响区	有林地	大章镇马石沟村	3.1804	3.1804	拟损毁	塌陷	中度
M3采区小计			3.5379	3.5379			
合计			11.9160	11.9160			

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### (1) 分区原则

①坚持以人为本的原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度；

②坚持统筹规划，突出重点，具有可操作性的原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

③根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；

④坚持区内相似，区际相异的原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同分区。

##### (2) 分区方法

①在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区（表 3-20）。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区。

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

根据该矿山矿山地质环境影响现状及预测评估结果，对该矿山进行矿山地质



环境保护与恢复治理区划分。M1、M2、M3 号矿体废石场为矿山地质环境影响程度严重区，划分为矿山地质环境重点防治区；M1— I Ag、M2 — I Ag、M3 — I Ag 3 个矿体三个地下开采区和 M1、M2、M3 号矿体工业广场以及 ZD1、ZD2、ZD3、ZD4 四个民采渣堆为矿山地质环境影响程度较严重区，划分为矿山地质环境次重点防治区；矿山其它区为矿山地质环境影响程度较轻区，划分为矿山地质环境一般防治区（表 3-21）。

表 3-21 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

评估区	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境评估			矿山地质环境保护与 恢复治理区划分
		评估内容	现状评估	预测评估	
M1、M2、M3 号矿 体废石场	0.4323	地质灾害影响程度	较轻	较轻	重点防治区(A)
		地下含水层破坏程度	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏程度	较轻	严重	
		土地资源破坏程度	较轻	较轻	
M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个地下开 采区	9.2968	地质灾害影响程度	较轻	较严重	次重点防治区(B <sub>1</sub> )
		地下含水层破坏程度	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重	
		土地资源破坏程度	较轻	较严重	
M1、M2、M3 号矿 体工业广场	0.3957	地质灾害影响程度	较轻	较轻	次重点防治区(B <sub>2</sub> )
		地下含水层破坏程度	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏程度	较轻	较严重	
		土地资源破坏程度	较轻	较轻	
ZD1、ZD2、ZD3、 ZD4 四个民采渣堆	1.3542	地质灾害影响程度	较轻	较轻	次重点防治区(B <sub>3</sub> )
		地下含水层破坏程度	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏程度	较严重	较轻	
		土地资源破坏程度	较轻	较轻	
矿山其它区	935.311	地质灾害影响程度	较轻	较轻	一般防治区(C)
		地下含水层破坏程度	较轻	较轻	
		地形地貌景观破坏程度	较轻	较轻	
		土地资源破坏程度	较轻	较轻	
合计	946.79				

## 2、分区评述

### (1) 废石场矿山地质环境重点防治区 (A)

1) 主要地质环境问题：废渣大量对方对地形地貌景观造成严重破坏，同时有引发泥石流的可能性，对地下含水层影响和破坏程度、土地资源影响和破坏程度均为较严重。

2) 防治措施：废石场使用之前，废石场底部修筑挡土墙，顶部及两侧修筑截水沟等。废石场使用过程中，建立泥石流的监测预警系统，对于废渣场可能诱发的泥石流地质灾害的防护措施主要是严格按照设计的坡度进行堆渣，对废渣表面整平。废石场内废石按不同采区服务年限，在其服务末期拉运至相应采区进行回填。废石全部清运完毕后，拆除废石场，填埋排水沟，平整场地，覆土、植树。

### (2) 地下开采区次重点防治区 (B<sub>1</sub>)

1) 矿山地质环境问题：地下开采区主要矿山地质环境问题为地面塌陷、地裂缝地质灾害、地形地貌景观、土地资源影响和破坏程度较严重，地下水含水层破坏程度较轻

2) 防治措施：矿山开采时期，地面塌陷、地裂缝预防措施主要是在采矿过程中加强地面变形监测，建立地面塌陷、地裂缝监测预警系统，在预测的地面塌陷范围区设置警示标志，一旦发现地裂缝，应及时回填、夯实，消除安全隐患。采矿结束，待塌陷区达到稳定状态后，用废石场废石将井筒、巷道回填、封堵。

### (3) 工业广场次重点防治区 (B<sub>2</sub>)

1) 矿山地质环境问题：工业广场建设对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，地质灾害影响程度、地下水含水层破坏程度、土地资源影响和破坏程度较轻。

2) 防治措施：待开采活动结束后，拆除工业广场内所有建构筑物，拆除的建筑垃圾全部用于井筒、巷道回填、封堵，场地平整后，在原有建构筑物基础之上覆土、植树。

### (4) 民采渣堆次重点防治区 (B<sub>3</sub>)

1) 矿山地质环境问题：民采渣堆堆放对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，地质灾害影响程度、地下水含水层破坏程度、土地资源影响和破坏程度较轻。

2) 防治措施：尽快组织对矿区内 4 处以往民采遗留堆浸渣堆进行治理，首先将渣堆清运至就近的废石场内，然后将场地平整、覆土、植树。

### (5) 其他区一般防治区 (C)

一般防治区为其它区，区内无采矿活动，对评估区影响较小，不布设矿山地质环境防治工程。

## (二) 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损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

本项目损毁土地共计 11.9160hm<sup>2</sup>，已损毁土地面积 1.3542hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 10.5618hm<sup>2</sup>，无重复损毁土地。损毁土地全部在矿权内。详细情况见表 3-22。

### 2、复垦责任范围

土地复垦责任范围由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。

复垦责任区面积=复垦区面积-永久性建设用地。本项目复垦区责任区面积与复垦区相同，复垦面积 11.9160hm<sup>2</sup>。复垦责任拐点坐标见表 3-23。

表 3-22 复垦区与复垦责任范围对照表

序号	损毁地段	损毁情况	复垦区面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦责任范 围面积(hm <sup>2</sup> )	备注
1	ZD1	已损毁	0.3444	0.2931	纳入复垦 责任范围
2	ZD2	已损毁	0.2013	0.1626	纳入复垦 责任范围
3	ZD3	已损毁	0.4074	0.1741	纳入复垦 责任范围
4	ZD4	已损毁	0.4011	0.4011	纳入复垦 责任范围
5	M1工业场地（包括值班室、空压机及变电房、提升机房、斜井场地和竖井场地）	拟损毁	0.1910	0.1910	纳入复垦 责任范围
6	M1运矿道路	拟损毁	0.1620	0.1620	纳入复垦 责任范围
7	M1废石场	拟损毁	0.1188	0.1188	纳入复垦 责任范围
8	M1- I Ag矿体采矿影响区	拟损毁	3.2892	3.2892	纳入复垦 责任范围
9	M2工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐600场地和副井场地）	拟损毁	0.0903	0.0903	纳入复垦 责任范围
10	M2运矿道路	拟损毁	0.1305	0.1750	纳入复垦 责任范围
11	M2废石场	拟损毁	0.1704	0.1704	纳入复垦 责任范围
12	M2- I Ag矿体采矿影响区	拟损毁	2.8272	2.8272	纳入复垦 责任范围
13	M3工业场地（包括值班室、空压机及变电房、平硐550场地和平硐590场地）	拟损毁	0.1144	0.1144	纳入复垦 责任范围
14	M3运矿道路	拟损毁	0.1000	0.1000	纳入复垦 责任范围
15	M3废石场	拟损毁	0.1431	0.1431	纳入复垦 责任范围
16	M3- I Ag矿体采矿影响区	拟损毁	3.1804	3.1804	纳入复垦 责任范围
合计			11.9160	11.9160	

表 3-23 复垦责任范围拐点坐标

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
ZD1	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
ZD2	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
	J22		
	J23		
	J1		
ZD3	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	ZD4	J1	
J2			
J3			
J4			
J5			
J6			
J7			
J8			
J9			
J10			
J11			
J12			
J13			
J14			
J15			
J16			
M1 工业 广场	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
	J8		
	J9		
	J10		
M1 道路	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
	J26		
	J27		
	J28		
	J29		
	J30		
M1 废石 场	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
复垦责任 分区	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
M1 采矿 影响区	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
	J26		
M2 工业 广场	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
M2 道路	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
	J26		
	J27		
	J28		
M2 废石 场	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
M2 采矿 影响区	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		



复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
	J26		
	J27		
	J28		
	J29		
M3 工业 广场	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
M3 道路	J1		
	J2		
	J3		
	J4		
	J5		
	J6		
	J7		
	J8		
	J9		
	J10		
	J11		
	J12		
	J13		
	J14		
	J15		
	J16		
	J17		
	J18		
	J19		
	J20		
	J21		
	J22		
	J23		
	J24		
	J25		
M3 废石 场	J1		
	J2		

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y	
		2000 国家大地坐标系		
	J3			
	J4			
	J5			
	J6			
	J7			
	J8			
	J9			
	J10			
	J11			
	M3 采矿 影响区	J1		
		J2		
J3				
J4				
J5				
J6				
J7				
J8				
J9				
J10				
J11				
J12				
J13				
J14				
J15				
J16				
J17				
J18				
J19				
J20				
J21				
J22				
J23				
J24				
J25				
J26				
J27				
J28				
J29				
J30				
J31				
J32				
J33				
J34				
J35				
J36				
J37				
J38				

复垦责任 分区	坐标拐点编号	X	Y
		2000 国家大地坐标系	
	J39		
	J40		
	J41		
	J42		
	J43		
	J44		
	J45		
J46			

### 3、项目区重复损毁土地情况

根据调查，项目区无重复损毁土地。

#### (三) 土地类型与权属

##### 1、土地利用类型

复垦区范围内土地面积共计 11.9160hm<sup>2</sup>，其中有林地所占比重最大，其次灌木林地和采矿用地。

##### a) 有林地

复垦区处于秦岭山系熊耳山东南麓，属剥蚀中低山地貌，林地覆盖度较高。有林地面积 8.3298hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 69.90%，以栎树、松树、刺槐、柏树、杨树、柳树、竹子为主。覆盖度较高，达到 80%。林地的土壤类型为褐土，pH 值 6—8，有机质含量 5.3-12.7gkg<sup>-1</sup>，全 N 含量 0.4-0.9gkg<sup>-1</sup>，全 P 含量 0.4-1.28gkg<sup>-1</sup>，全 K 含量 20.1-26.0 g kg<sup>-1</sup>。

##### b) 灌木林地

复垦区内灌木林地面积 3.2629hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 27.38%。详细数据见表 3-21。

##### c) 采矿用地

复垦区内采矿用地面积 0.3233hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 2.71%。详细数据见表 3-24。

表 3-24 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
03	林地	031	有林地	8.3298	69.90%
		032	灌木林地	3.2629	27.38%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.3233	2.71
合计				11.9160	100.00%

##### 2、土地权属情况

复垦区的土地权属主要是大章镇马石沟村和旧县镇西店村，面积分别为8.6531m<sup>2</sup>和3.2629hm<sup>2</sup>。详细数据见表3-25。

表3-25 复垦区土地权属统计表 单位：(hm<sup>2</sup>)

权属		林地(03)		城镇村及工矿用地(20)	总计
乡(镇)	行政村	有林地(031)	灌木林地(032)	采矿用地(204)	
大章镇	马石沟村	8.3298		0.3222	8.6531
旧县镇	西店村		3.2629		3.2629
总计		8.3298	3.2629		11.9160

由于项目区占地面积较小，每个矿体服务期时间较短，嵩县金牛有限责任公司拟对项目区用地进行租用，待租用到期复垦后，归还原权属单位，本项目不涉及征地问题。

### 3、永久基本农田状况

根据所在乡镇永久基本农田保护图与复垦区土地利用现状图套合计算得出，复垦区范围内没有永久基本农田。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 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，在井区建设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

结合矿区经济技术和实际条件，可以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

马老石沟银矿面积大，服务年限长。可以依据开发利用方案及采矿工程布局，紧紧围绕井工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。

#### (二) 经济可行性分析

### 1、矿山企业治理的可行性

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由马老石沟银矿全部承担。

矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

### 2、矿山企业治理产生经济效益的可行性

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，经济效益显著。

矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

## （三）生态环境协调性分析

1、生态环境健康发展生态环境是人类赖以生存，维系健康发展的重要源泉。以破坏生态环境为代价的矿山开采，是对人类生存环境的破坏。矿山地质环境治理工作是在考虑生态环境安全的前提下开展的利国利民的一项国家大计，有助于保护和恢复生态环境的健康发展。

2、与地方经济相结合 矿山地质环境治理工作的开展解决了发展地方经济和保护生态环境之间的矛盾，使更多的工矿企业可以在履行自身义务的前提下，更好的发展自身潜力，为地方经济贡献力量。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）与第二次土地调查 1: 10000 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。复垦区范围内土地面积共计 11.9160hm<sup>2</sup>，其中有林地所占比重最大，其次灌木林地和采矿用地。其中有林地面积 8.3298hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 69.90%；灌木林地面积

3.2629hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 27.38%；采矿用地面积 0.3233hm<sup>2</sup>，占复垦区总面积的 2.71%

## （二）土地复垦适宜性评价

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

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

### 1、评价原则

#### （1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭破坏土地资源的生态环境，需要符合《河南省土地利用总体规划》，同时与嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山项目所在地的土地利用规划相协调。

#### （2）因地制宜原则

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

#### （3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

#### (4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

#### (5) 复垦后土地可持续利用原则

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

#### (6) 经济可行、技术合理性原则

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

#### (7) 社会因素和经济因素相结合原则

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

## 2、评价依据

### (1) 法律法规

①《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日中华人民共和国主席令第28号)；

②《土地复垦条例》(国务院令第592号公布，自2011年3月5日起施行)。

### (2) 地方规划

①《大章镇土地利用总体规划(2010-2020年)》；

②《旧县镇土地利用总体规划(2010-2020年)》。

### (3) 行业标准

①《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011)；

②《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006)；

③《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)；



- ④《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003);
- ⑤《全国耕地类型区、耕地地力等级划分》(NY/T309-1996);
- ⑥《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- ⑦《河南省土地开发整理项目工程建设标准》(2010)。
- ⑧《土地复垦技术标准(试行)》(UDC-D)。

#### (4) 矿区基础资料

- ①矿区自然条件;
- ②矿区土地利用现状;
- ③土地损毁预测分析资料。

### 3、评价对象与评价单元的确定

#### (1) 评价对象

评价对象主要是复垦责任区的土地,具体包括:民采渣堆、M1采区工业场地、M1采区废石场、M1采区采矿影响区、M2采区工业场地、M2采区废石场、M2采区采矿影响区、M3采区工业场地、M3采区废石场、M3采区采矿影响区等评价对象,矿区道路拟作为道路用地留续使用,不再参与适宜性评价。

#### (2) 评价单元

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据项目建设方案和破坏情况,按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。

由于土地复垦适宜性评价是在当前对将来损毁的土地进行评价,评价时段与土地利用现状时段不一致,因此在划分评价单元时不能仅以土地利用现状作为依据;其次,矿山开采对土地原地貌造成了损毁,原有的土壤状况和土地类型等都将发生变化,因此不可以以土壤类型为依据划分评价单元。

根据以上分析,在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等因素综合影响作为划分依据。其中个别对象由于面积大,损毁类型不同,需进一步细分成不同评价单元,详见表4-1。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元	单元面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁类型	损毁程度
1	民采渣堆 1	0.3444	压占	重度
2	民采渣堆 2	0.2013	压占	重度
3	民采渣堆 3	0.4074	压占	重度
4	民采渣堆 4	0.4011	压占	重度
5	M1 采区工业场地	0.1910	压占	中度
6	M1 采区废石场 (平台)	0.1000	压占	重度
7	M1 采区废石场 (斜坡)	0.0188	压占	重度
8	M1- I Ag 矿体采矿影响区	3.2892	塌陷	中度
9	M2 采区工业场地	0.0903	压占	中度
10	M2 采区废石场 (平台)	0.1000	压占	重度
11	M2 采区废石场 (斜坡)	0.0704	压占	重度
12	M2- I Ag 矿体采矿影响区	2.8272	塌陷	中度
13	M3 采区工业场地	0.1144	压占	中度
14	M3 采区废石场 (平台)	0.1000	压占	重度
15	M3 采区废石场 (斜坡)	0.0431	压占	重度
16	M3- I Ag 矿体采矿影响区	3.1804	塌陷	中度
合计		11.4790		

#### 4、初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划,并与生态环境保护规划相衔接,从矿区的实际出发,通过对矿区自然和社会经济因素、公众意愿、矿山周围安全、环境保障和矿山植被状况等综合分析,初步确定项目区土地复垦方向。

##### (1) 项目区自然因素分析

1) 地理位置优势: 马老石沟银矿区位于嵩县南部,所在的旧县镇位于县西部,距县城 41km。东北接大章乡,西南邻栾川县。东西长 10.5km,南北长 22km,总面积 147km<sup>2</sup>,辖 13 个行政村,179 个村民组。全乡 330 个自然村,4088 户,19997 人。大章镇位于嵩县西南部,总面积 240km<sup>2</sup>。是典型的丘陵山区镇,全镇总辖 17 个行政村,236 个村民组,人口 2010 年底 7800 户,32160 人。镇政府所在地距县城 28km。

2) 资源优势: 嵩县是个资源大县,地上地下资源比较丰富,地下发现的各类矿产 30 多种,黄金、钼、萤石等资源储量较大。已探明黄金储量 420 吨,年产黄金 14 万两,是全国八大产金县之一,“高都赤金”以其成色足赤蜚声海内外;萤石、重晶石、花岗岩、钼等矿藏均有可观的开发价值。嵩县素有“中药宝库”之称,药材 1294 种,特别是“嵩胡”年产 3.5 万公斤,是全国唯一野生变家种基地。银杏、木耳、核桃、板栗等土特产品闻名遐迩。

3) 温度条件: 年平均气温 13.9℃,其中 7~8 月气温最高可达 43.6℃,1~2

月气温最低，可达 $-19.1^{\circ}\text{C}$ 。

4) 水分条件：年最大降雨量 995.4mm，年最小降雨量 517.6mm，年平均降雨量 725.6mm。雨季集中在 7~9 月，占年均降雨量的 40%左右。

5) 有效土层厚度：项目区属土石山区，坡面土层瘠薄，厚度 0.20-1.00m。

6) 坡度：矿区位于熊耳山次一级山脉上，山体呈南东—北西向展布，山脊多呈峰状、刃状，波状起伏，沟谷多呈“V”型。地形坡角  $40-50^{\circ}$ 。矿区地形总体表现为北东高，南西低，区内最大高差 399m，一般相对高差 100-200 m，地形坡度一般在  $40^{\circ}$  左右

7) 水文与排水条件：流经矿区的地表水为季节性河流马老石沟、咸水沟河流入明白河，后汇入伊河，属黄河水系。

马老石沟河发源于矿区西南侧流入明白河，长 11km，汇水面积约  $18\text{km}^2$ 。最大流量  $2.877\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $0.025\text{m}^3/\text{s}$ 。

咸水沟河发源于粮饭沟河，从矿区北东侧流过，全长约 8km，汇水面积约  $10\text{km}^2$ ，最大流量  $1.779\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $0.0006\text{m}^3/\text{s}$ 。1992 年 5 月份以后曾出现断续性干枯。。

8) 盐碱度：项目区无土壤盐碱化，不需要改良。

9) 土源保证率：项目区土源主要第四系粘土，土源较为充足，具体土量供需情况见水土资源平衡分析。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，尽量将条件相对好的区域复垦为耕地，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为耕地、林地和草地。

## (2) 项目区社会经济因素分析

项目区位于嵩县市旧县镇、大章镇，农业条件较优越，农业、矿产是当地的经济支柱，且土地复垦方向主要复垦农业用地，从多年的生产经验可知，良好的社会环境和工农关系将极大的节省企业生产成本，同时有助于土地复垦工作的开展，近年来我国银矿形式较好，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于破坏土地的复垦，在保护耕地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有能力实现矿产开发和农业生产的协调发展。

## (3) 政策分析

本方案遵循保护耕地，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原

则，确保林业生态系统稳定，农业系统的正常生产。

#### （4）公众意愿分析

通过项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展将起到重要作用，对项目的建设表示支持。在公众对土地复垦的意愿中，很多人提出要保护好耕地，尽量提高土地生产能力，增加土地产出率，另外也希望矿方对损毁的土地予以补偿，在基本不改变原土地功能的前提下，尽量提高植被覆盖度。

#### （5）当地土地利用总体规划

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

#### （6）初步复垦方向的确定

根据以上分析可知，宏观上本项目区土地复垦的方向以农林为主。

### 5、复垦适宜性评价体系与评价方法

#### 1) 评价因素等级标准的确定

结合复垦区所在区域自然环境特征及复垦区土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价及复垦经验，遵循指标选择的适宜性、综合性、主导性、定量定性相结合和可操作性原则，确定评价各方向指标的评价等级。

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，复垦土地的适宜性评价采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类（图 4-1）。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：矿区土地损毁类型和损毁程度、土地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件等确定以下 7 个评价因子：地表坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、排水条件、污染状况、损毁程度等。评价指

标体系的构成见表 4-2。

### ①宜耕类

一等宜耕地：对农业利用无限制或少限制，质量好。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。

二等宜耕地：对农业利用有一定限制，质量中等。损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能较好的利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：对农业利用有较大限制，质量差，损毁严重，需要采取更大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地在农业利用时发生退化现象。

### ②宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

### ③宜草类

一等宜草地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为草地。

二等宜草地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度不深，需经整治才能恢复为草地。

三等宜草地：水土条件和草群质量差，产量低，需大力整治复垦后方可利用。

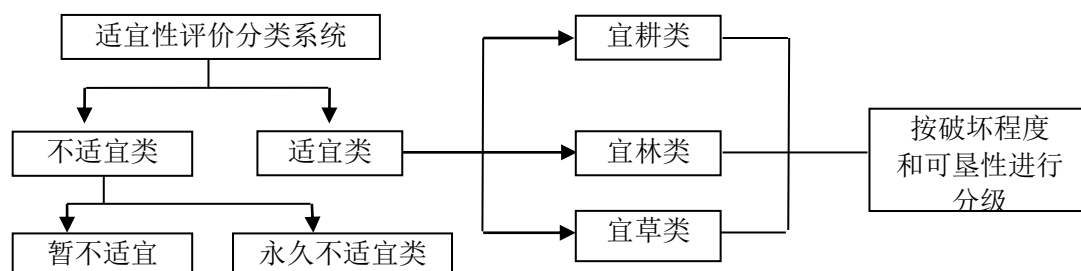


图 4-1 土地适宜性评价系统图

表 4-2 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	牧(草)业评价
地形坡度	<6	1	1	1
	6-15	2	1	1
	16-25	3	2或1	2
	>35	不	3或2	不或3
地表物质组组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	岩土混和物	2或3	2	2
	砂土、砾质	不	不或3	3
	石质	不	不	不
覆土厚度 (cm )	>100	1	1	1
	50-100	2	1	1
	<50	不	2或3	1
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	2	2
	无灌溉水源	3	3	3
岩土污染	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2或3	3
	重度	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	2
	重度	3或不	3	3

灌溉条件中“特定阶段有稳定灌溉条件”：是指复垦后3~5年这个特定的管护阶段或干旱季节，主要采用水车拉水、管道运输、修建蓄水容器等措施保证灌溉。待复垦土地稳定后，逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主，当地雨水较为充沛，基本可满足复垦土地的灌溉需要。上表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示勉强适宜。

根据矿区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。

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。模型为： $Y_i = \min (Y_{ij})$

式中， $Y_i$ 为第*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。

表 4-3 待复垦土地参评单元土地性质

评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	采取措施后地表物质组成	覆土厚度 (mm)	灌溉条件	排水条件	污染情况	破坏情况
民采渣堆1	0.3444	6~15	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
民采渣堆2	0.2013	6~15	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
民采渣堆3	0.4074	6~15	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
民采渣堆4	0.4011	6~15	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
M1采区 工业场地	0.1910	<10	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度
M1采区 废石场	0.1188	25~35	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
M1- I Ag矿体 采矿影响区	3.2892	10~25	褐土、潮土	不覆土	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度
M2采区 工业场地	0.0903	<10	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度
M2采区 废石场	0.1704	25~35	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
M2- I Ag矿体 采矿影响区	2.8272	10~25	褐土、潮土	不覆土	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度
M3采区 工业场地	0.1144	<10	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度
M3采区 废石场	0.1431	25~35	褐土、潮土	300~500	特定阶段有稳定的灌溉水源	不淹没或偶然淹没、排水好	轻度	重度
M3- I Ag矿体 采矿影响区	3.1804	10~25	褐土、潮土	不覆土	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好	无	中度

## 6、适宜性评价结果

将项目区各类评价单元土地质量状况与评价体系标准表进行对比分析,按照极限条件的原理,可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果,见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地适宜性评价结果表

序号	评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	适宜性			原地类
			耕地	林地	草地	
1	民采渣堆1	0.3444	3	1	1	有林地、采矿用地
2	民采渣堆2	0.2013	3	1	1	有林地、采矿用地
3	民采渣堆3	0.4074	3	1	1	有林地、采矿用地
4	民采渣堆4	0.4011	3	1	1	有林地
5	M1采区工业场地	0.1910	3	1	1	有林地
6	M1采区废石场	0.1188	不	2	1	有林地
7	M1- I Ag矿体采矿影响区	3.2892	不	1	1	有林地
8	M2采区工业场地	0.0903	3	1	1	灌木林地
9	M2采区废石场	0.1704	不	2	1	灌木林地
10	M2- I Ag矿体采矿影响区	2.8272	不	1	1	灌木林地
11	M3采区工业场地	0.1144	3	1	1	有林地
12	M3采区废石场	0.1431	不	2	1	有林地
13	M3- I Ag矿体采矿影响区	3.1804	不	1	1	有林地
合计		11.4790				

## 7、最终复垦方向

从表 4-4 土地适宜性综合评价结果可以看出,待复垦土地存在多宜性,以优先复垦为林地的原则,最终复垦方向的确定因素需要综合考虑多方面的因素。根据评分结果及多方面因素,依据适宜性等级评定结果,对于多适宜性的评价单元,综合分析当地的自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度及限制因素等情况。最终确定各评价单元的土地复垦方向见表 4-5。

表 4-5 土地复垦方向表

序号	评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	最终复垦方向	原地类
1	民采渣堆1	0.3444	有林地	有林地、采矿用地
2	民采渣堆2	0.2013	有林地	有林地、采矿用地
3	民采渣堆3	0.4074	有林地	有林地、采矿用地
4	民采渣堆4	0.4011	有林地	有林地
5	M1采区工业场地	0.1910	有林地	有林地
6	M1采区废石场边坡	0.1188	有林地	有林地
7	M1- I Ag矿体采矿影响区	3.2892	有林地	有林地
8	M2采区工业场地	0.0903	有林地	灌木林地
9	M2采区废石场边坡	0.1704	有林地	灌木林地
10	M2- I Ag矿体采矿影响区	2.8272	有林地	灌木林地
11	M3采区工业场地	0.1144	有林地	有林地
12	M3采区废石场边坡	0.1431	有林地	有林地
13	M3- I Ag矿体采矿影响区	3.1804	有林地	有林地
合计		11.4790		



以上适宜性评价结果需要特别说明：复垦初期植被配置仅为临时性配置，随着复垦后时间的延续，应根据区域具体情况进行合理的调整，增加生物多样性，使植被配置能够尽可能与自然配置相似，更加趋于合理。

### （三）水土平衡分析

#### 1、水源供需平衡分析

本方案复垦林地 11.9160hm<sup>2</sup>。参照《河南省农业用水定额》(DB41T958-2014)中的灌溉定额及当地调查实际经验，复垦工程植树时每棵树需浇水 0.01m<sup>3</sup>，复垦后管护期每年需浇水 7 次（春、秋季大致每月一次），每棵树需浇水 0.01m<sup>3</sup>。

##### （1）需水量预测

按照当地调查结合实际经验，复垦工程植树时每棵树需浇水 0.01m<sup>3</sup>，复垦共需植树 13345 株，因此复垦工程植树需水量为 13345 株×0.01m<sup>3</sup>/株=133.45m<sup>3</sup>。

复垦后管护期每年需浇水 7 次（春、秋季大致每月一次），每棵树需浇水 0.01m<sup>3</sup>，复垦区植树 13345 株。本项目设计林木管护期为 3 年，因此管护期需水量为 133.45m<sup>3</sup>/次×7 次/年×3 年=2802.45m<sup>3</sup>。

该矿山土地复垦需水量总计 2935.90m<sup>3</sup>，年平均养护用水量约 934.15m<sup>3</sup>，每次养护用水量约为 133.45m<sup>3</sup>。

##### （2）供水量分析

###### 1) 大气降水

大气降雨分配不均，一部分形成地表径流，流入排水沟排出境外，另一部分则渗入地下，补给地下水。大气降水不再列入水资源平衡分析的补给水源。

###### 2) 地表水

矿区范围内东北角即为伊河，水量充足，全年有水。据附近水文站资料表明，最大流量 187.79 m<sup>3</sup>/s，最小流量 1.25 m<sup>3</sup>/s。补给来源较充足，水量较丰富，水质好。本项目可供水量估算依据径流法公式估得，式中 α 为径流系数，取值 0.4；P 为年降雨量（mm），本项目平均降雨量取 995.4mm；f 为汇水面积（m<sup>2</sup>）；η 为溪流水利用系数，取值 0.5，河流流量估算结果为 18653.23m<sup>3</sup>。

矿区内发育有马老石沟河及咸水沟河，均为伊河水系的季节性河流。马老石沟河发源于矿区西南侧流入明白河，长 11km，汇水面积约 18km<sup>2</sup>。最大流量 2.877 m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.025 m<sup>3</sup>/s。

咸水沟河发源于粮饭沟河，从矿区北东侧流过，全长约 8km，汇水面积约

10km<sup>2</sup>，最大流量 1.779 m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.0006 m<sup>3</sup>/s。

因此本次方案设计将伊河、马老石沟河及咸水沟河列为可利用水源。

### (3) 水资源平衡分析

根据上述分析，本方案复垦区内水资源可达到供需平衡。

## 2、土源供需平衡分析

### (1) 需土量分析

复垦区内土层较厚，工业广场、废石场在建设、堆放废渣前先进行表土剥离复垦时再将剥离的表土回覆，随后进行场地平整，通过挖、填方来满足部分土源的需求，因此不需要外购土源。

表 4-6 需土量表

复垦地段	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	需土量 (m <sup>3</sup> )	备注
工业场地	0.3957	0.50	1187.1	
废石场	0.4323	0.50	1296.9	
塌陷区	9.2968	0.50	251	地裂缝覆土
民采渣堆	1.3542	0.50	5416	
合计	11.9160		8151	

### (2) 供土量分析

矿区裂缝充填采用近取土充填，无需调运土方。工业场地及废石场在启用之前先进行表土剥离，剥离量等于回覆量。据调查，民采渣堆堆放前未进行表土剥离，废渣清运时注意保留土层，复垦时翻耕即可。

### (3) 表土供需平衡分析

通过对复垦区内供土量和需土量的计算，复垦区内土源部分可以满足复垦所需。

### (四) 土地复垦质量要求

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本项目为井下开采矿山，本着“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。一切单位和个人在从事生产建设活动中都应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持保护、预防、控制为主，预防、控制和复垦相结合，尽可能使土地资源破坏面积和破坏程度控制在最小范围和最低限度。

## 1、制定依据及基本原则

### (1) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011)、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》、《造林技术标准》，中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，结合本项目的自身特点，提出本方案土地复垦标准。

### (2) 土地复垦技术质量控制基本原则

1)、与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与土地利用总体规划相结合；

2)、复垦后的地形地貌及生物植被要与当地自然环境和景观相协调；

3)、保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

4)、兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林；

5)、经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### 2、复垦土源质量要求

要求覆土土壤重金属污染控制标准执行不低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)中的三类标准。应以当地自然地表土作为复垦土源。

### 3、土地复垦质量标准

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)表 D7 “中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准”规定如下：

#### (1) 林地土地复垦质量要求

##### 1) 有林地土地复垦质量要求

①复垦为有林地的土地，表面平整，有边坡保水肥工程措施；

②有效土层厚度不低于 80cm，土壤质地为砂土至粉粘土；

③选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；

④土壤有机质含量不低于 1g/kg，土壤容重不高于 1.5g/cm<sup>3</sup>，砾石含量不大于 30%；

⑤土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土体内不含有毒有害物质；

⑥有道路配套设施；

⑦林木郁闭度不小于 0.35，5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长

水平；

⑧加强管护，复垦3年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

## 2) 灌木林地土地复垦质量要求

①复垦为灌木林地的土地，表面平整，有边坡保水肥工程措施；

②有效土层厚度不低于80cm，土壤质地为砂土至粉粘土；

③选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；

④土壤有机质含量不低于1g/kg，土壤容重不高于1.5g/cm<sup>3</sup>，砾石含量不大于30%；

⑤土壤pH值在5.5~8.5之间，土体内不含有毒有害物质；

④有道路配套设施；

⑦林木郁闭度不小于0.35，5年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平，加强管护，复垦3年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

### (2) 道路标准

该矿开采完毕后，农村道路可满足区内人民的生活生产的需求，因此不需要再新增加道路，只需将生产期间损毁的路面进行修复，满足人车通行即可。

根据《河南省土地开发整理工程建设标准》规定，田间道路产要联系村庄与村庄，道路路面宽4m，路面为泥结碎石路面；生产路一般结合沟渠布设，是田间生产耕作的主要通路，路面宽1.5m，路面为素土路面。

### (3) 后期管护标准

1)、管护对象：复垦的林地、配套工程；

2)、人均管护量：20hm<sup>2</sup>/人·年；

3)、管护费：2万元/人·3年；

4)、管护质量标准：

①、植物长势良好，无枯黄现象；

②、病虫害控制在10%以下，不至成灾；

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。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1、目标

##### (1) 总体目标

1)、最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地形地貌景观和水资源、水土环境的破坏，维护矿区生态环境，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

2)、以科学发展观为指导，坚持最严格的耕地保护制度，实现土地可持续利用；以恢复和改善生态环境，发展循环经济，推进社会主义新农村建设，建设节约型和谐社会，促进经济社会全面协调可持续发展为目标。

##### (2) 具体目标

1)、最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

2)、采矿引发的崩塌、地裂缝、地面塌陷地质灾害得到有效治理，确保矿山安全、正常生产。对矿区采矿形成的地质灾害、地形地貌破坏、占用土地进行恢复和治理，实施植树造林，恢复植被，恢复矿区生态环境，生态环境恢复率达到95%以上。

3)、降低矿山开采活动对含水层破坏的影响；

4)、及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

5)、从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据东华镇的土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；

6)、根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；

7)、避免和减缓对土地资源的影响和破坏,采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理,使其恢复原貌或适宜用途。

## 2、任务

### (1) 矿山地质环境保护任务

1)、建立采场、废石场地边坡稳定性监测及预警预报体系;

2)、利用遥感等先进技术手段,完善矿山地质环境监测系统,定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测;

3)、提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的不稳定边坡采取及时措施;注重对排渣场边坡的治理。在矿山开采过程中,减少或避免滑坡、泥石流等地质灾害的发生;

4)、矿山开采过程中,对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治,实施环境绿化工程,进行生态恢复治理,恢复或重建矿山生态环境;

5)、在经济合理的基础上,进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算,提出保护与恢复治理的措施保障,进行社会、环境、经济效益分析。

### (2) 土地复垦预防任务

1) 对压占、地面塌陷等土地资源破坏严重区域,结合破坏的土地类型,同时调查矿山周边的社会经济状况,提出土地资源恢复治理方案;

2)、在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上,建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库;

3)、按照方案要求,对土地资源进行治理和恢复;

4)、根据方案预算费用按时缴纳治理费用,并用于土地复垦相关工程。

## (二) 主要技术措施

针对不同恢复治理区的地质环境问题的形式、强度及其危害程度,按照轻重缓急的原则合理布设防治措施,建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与恢复治理体系。通过措施布局,力求使矿山开采造成的地质环境问题得以集中和全面的治理,在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时,充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化效果,有效防止地质环境问题,恢复和改善项目区的生态环境。

### 1、矿山地质灾害预防控制措施

#### (1) 崩塌、滑坡预防控制措施

矿山开采过程中须对潜在的地质灾害如小型崩塌进行及时处理,可采用危岩清理,并利用防护网、喷浆对危岩体进行加固处理,尽量减少地质灾害对施工人员和施工设备的危害。

矿山开采过程中采用合理的开采布局,严格按照开采设计方案进行开采。

要对新出现的崩塌、滑坡等地质灾害隐患进行排查,并进行长期观测,建立有效的监测机制,做到早预防早治理。

### (2) 泥石流预防控制措施

合理堆放废石渣堆,坡脚修建拦渣坝,固化泥石流物源;疏浚矿区排水系统,消除诱发泥石流的水源条件;加强排土场边坡稳定性监测,形成系统的监测资料,做到防范于未然。

### (3) 采空地面塌陷预防控制措施

1) 矿山地下开采过程中,应严格按照开发利用方案采矿,加强顶板管理;废石尽量回填采空区,最大程度限制地表变形,减少地面塌陷及地裂缝的发生,减轻对地形地貌及土地资源的破坏。

2) 对地下开采引发的地面裂缝及时充填,歪斜树木及时填土扶正,防止地表水沿地裂缝渗入地下与地下巷道贯通,危险矿山安全。

3) 加强对采空区的监测工作,特别是对未达到稳定状态的采空区,采取监测、示警及临时工程措施,消除安全隐患。不得在预测地面塌陷范围内新建构筑物或其他工程设施。

4) 采空地面塌陷预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中。应对地面塌陷区周边布设观测点,并安排人工在地面塌陷界线范围内进行巡视,对出现异常的部位进行重点监测,发现问题及时解决。

5) 设置警示工程,根据秦岭金矿现状调查及现状及预测地下采空区预测结果,为较少人畜在预测地面塌陷地质灾害隐患点活动从而造成不必要的伤亡。本方案设计警示牌工程,主要布置在预测塌陷区人畜活动区域。

警示牌采用矩形,规格为 $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}$ , $1\text{mm}$ 厚防锈合金铝板,并在铝板正面贴反光膜。确定安装位置后,支柱采用 $0.1\text{m}\times 0.1\text{m}\times 2\text{m}$ 混凝土桩,警示牌埋深 $0.5\text{m}$ ,不得倾斜。

## 2、含水层破坏的预防控制措施

(1) 矿山开采中应全面掌握采空区情况,特别是积水采空区,预留矿柱、

矿墙,在井巷含水层段设置混凝土截水墙或护壁,防止含水层内地下水渗入井筒,在隔水层井巷外设置止水环,并对隔水层裂隙进行帷幕注浆隔水(阻水)充填法和排供结合等措施,防止含水层竖向串通。做好积水采空区排水问题,防止掘进过程中突遇积水采空区而发生重大透水事故。

(2) 井下掘进过程对断层构造或破碎带、裂隙发育段等进行测量、统计、描述,并应与上、下中段相应位置的破碎带、裂隙有机结合在一起,综合分析其相互联系,以达到预测可能发生突水的目的。

(3) 每天观测巷道水位、水量变化情况,出水点涌水方式,如工作面潮湿且岩体松动迹象或喷射状况,以及水质夹杂物成分,如水中含有夹带含泥、砂、石成分和水质颜色变化。

(4) 有可疑的出水点或溶洞、裂隙发育段及隐伏性断裂应先用探水钻探或探水雷达探明其富水、涌水特征,后掘进。

(5) 在主要泵房井巷建造防水闸门,防止大的涌(突)水瘫痪井下排水系统。

(6) 分区分级排水,将井巷系统分成若干防水区,建立既独立又联合的排水系统,避免一处突水殃及全井。

(7) 联合疏干降压开采,该措施是将矿井中水量较小的众多涌水点通过巷道系统集中引入水仓,由水泵排出井外,达到矿井疏干目的,实现矿井正常生产。

### 3、地形地貌景观破坏预防控制措施

(1) 严格按照开发利用方案开采,采取有效措施尽量减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 生产期废石渣有组织集中堆放,合理堆放采矿废石等固体废弃物,并设喷洒水装置进行抑尘,尽量减少对地貌景观破坏。

(3) 矿井生产结束后,要对井筒进行充填和封闭,拆除不再具有使用价值的建筑设施,并覆土整平,与周围地形地貌景观相协调。

(4) 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。

(5) 边开采边治理,及时恢复植被。

### 4、水土环境污染预防控制措施

(1) 在井巷工程施工时,采取分层止水措施,防止地下水串层污染。



(2) 提高矿山废水综合利用率，矿内废水处理站处理后的废水达标回用，确保不外排生产生活废水，防止水土环境污染。

(3) 为减少固体废弃物淋溶液污染地表水、地下水和土壤，进行定期水质水位的长期跟踪监测。

(4) 做好预防污染事故情况下，污染场地的应急处置预案，迅速阻断污染物在水土环境中的扩散，清除污染的预案。

(5) 生活垃圾站、生活废水处理站规范管理。

(6) 严格按照开发利用方案实施，矿山应定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。

### 5、土地损毁预防控制措施

通过合理规划生产布局，减少损毁土地范围。对于项目区而言，植被覆盖度本身较高，在建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能避免造成土地与植被的大面积损毁。

(1) 按照开发利用方案中的土地损毁产生时序及时对损毁土地进行复垦，及时恢复植被，减少水土流失。

(2) 加强对已恢复植被的抚育管理，纳入矿区日常管理，做到责任明确、资金到位。

(3) 地下工程生产中，应严格按照有关规范和规程进行，减轻采空区地质灾害的发生，并对采空区地面进行监测，做到及时采取地面塌陷防范措施。

(4) 落实水土保持、环评报告、工程设计的等报告中的各项防止水土流失、滑坡、泥石流地质灾害等预防控制措施。

### (三) 主要工程量

#### 1、矿山地质环境保护与预防工程量

本方案矿山地质灾害预防工程主要为工业场地边坡崩塌隐患点及渣堆滑坡、泥石流隐患点，针对崩塌隐患点，进行崩塌隐患监测工程；针对滑坡、泥石流隐患点，将采取削坡、坡脚修建拦渣坝对其进行治理。井巷道工程建设中的含水层止水工程，开矿过程中的帷幕注浆隔水、灌浆堵漏、防渗墙等堵水工程以及对断层构造、破碎带的测量等投资全部计入生产成本。本《方案》不再对井巷止水工作内容设计工程量。矿山生产涌水采用地面沉淀池经澄清处理达标后，抽排至供

生产循环使用或外排，完全满足矿山排放污水的处理要求。污水处理费用已计入矿山生产成本，本《方案》不再对该部分内容重新计取工程量。

本方案矿山地质灾害预防工程主要为现状和预测采空区设置警示围栏工程。矿山已根据现状对其进行警示围栏工程，不计入本方案的工程计算中。

## 2、土地破坏预防工程量

矿山企业需严格按照开发利用方案开采，严格控制建设用地规模，本《方案》不再对土地破坏预防内容设计工程量。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，马老石沟银矿矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

1、矿山地质环境保护目标最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失。

### 2、恢复治理目标

开采活动形成的地裂缝、地面塌陷等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

### 3、任务

提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的已塌陷区及预测塌陷区安装警示牌。

### （二）工程设计

因采矿活动造成矿区地面塌陷、地裂缝，含水层破坏，地形地貌景观破坏，土地资源破坏等的恢复治理工程均属于矿山地质环境保护与恢复治理工程。

#### 1、工业场地治理工程

各采区开采活动结束后，将工业广场内的所有建筑物全部拆除，平整后的工业场地覆土、植树，其中覆土、植树工程见土地复垦章节。

(1) 场地平整：使用结束后，对工业场地内空压机及变电房、值班室、提升机房等建筑聘请专业队伍拆除，然后将建筑垃圾运输到废石场。

M1 号工业广场建筑物拆除面积为 237m<sup>2</sup>，包括空压机及变电房、值班室、提升机房，占地面积分别为 157m<sup>2</sup>、40m<sup>2</sup>、40m<sup>2</sup>；

M2 号工业广场建筑物拆除面积为 195m<sup>2</sup>，包括空压机及配电室、值班室，占地面积分别为 155m<sup>2</sup>、40m<sup>2</sup>；

M3 号工业广场建筑物拆除面积为 195m<sup>2</sup>，包括空压机及配电室、值班室，占地面积分别为 155m<sup>2</sup>、40m<sup>2</sup>。共计拆除建筑物面积为 627m<sup>2</sup>，建筑垃圾按 1800m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 进行计算，共清运建筑垃圾 113m<sup>3</sup>。

(2) 垃圾清运：建筑垃圾拆除后，对整个工业场地进行平整，平整面积为 0.3957hm<sup>2</sup>。

## 2、废石场治理工程

### (1) 警示工程

各采区废石场使用之前，在废石场底部显著位置设置 1.5m×1m 警示牌一块，M1、M2、M3 废石场各设置 1 块，共 3 块。

### (2) 修筑挡渣墙和截排水沟

#### 1) 浆砌石挡渣墙

为防止废石场内堆存废石引发泥石流，设计在废石场下部修筑挡土墙，两侧修筑截水沟。挡渣墙设计参照《水土保持方案》中相关设计及能力验证，采用水工建筑物标准 V 级标准，设计为浆砌石重力式，设计墙高 1.4m，地面以上 0.4m，初拟断面尺寸见表 5-1。

表 5-1 挡渣墙初拟断面尺寸表

名称	高 (m)	地面以上 (m)	埋深 (m)	顶宽 (m)	底宽 (m)	面坡倾斜	背坡倾斜	底面倾斜
1.4m 护坡	1.4	1.0	0.4	0.5	1.2	1:0.33	1:0	0

根据设计断面，依据库伦压力理论按下式计算主动土压力  $E_a$ ：

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma h^2 K_a$$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cos(\alpha + \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cos(\alpha - \beta)}} \right]}$$

式中：  $\gamma$  ——填渣容重；

$h$  ——墙高；

$K_a$  ——主动土压力系数；

$\varphi$  ——渣体内摩擦角；

$\alpha$  ——墙背面与竖直面的倾角；

$\delta$  ——墙背面与填渣之间的摩擦角，取  $1/3 \varphi$

$\beta$  ——填渣面坡度。

各要素详见图 5-1。

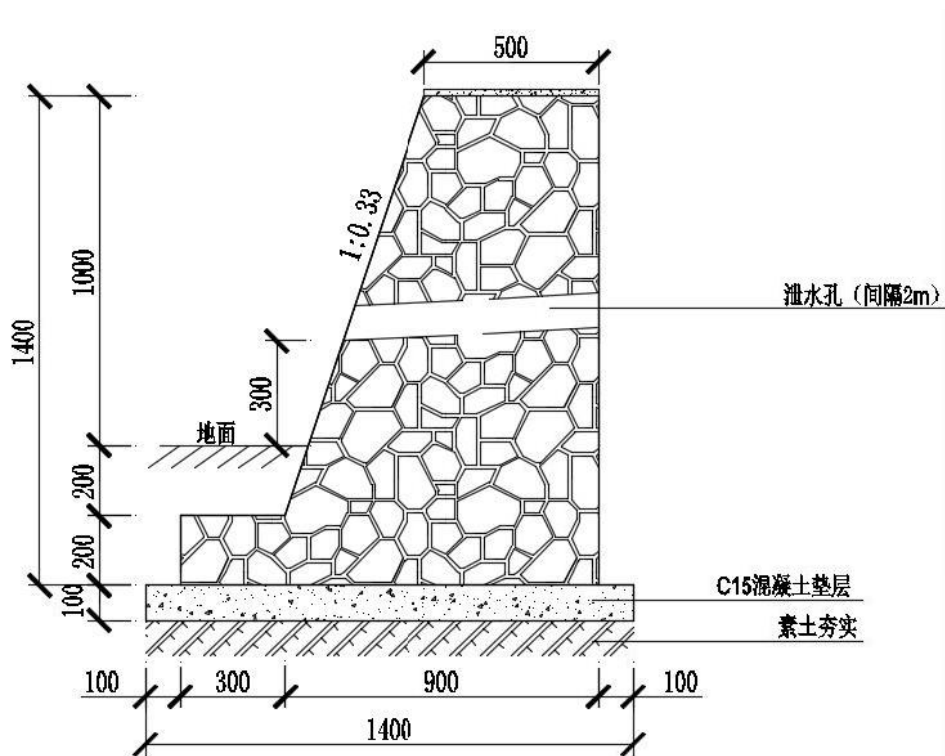


图 5-1 挡渣墙断面设计图

抗滑稳定系数  $k_c$  和抗倾稳定系数  $k_o$  分别按下列公式计算：

$$K_c = \frac{f(W + F_{\text{垂}})}{F_{\text{平}}}$$

$$K_0 = \frac{WZ_w + F_{\text{垂}}Z_{\text{垂}}}{F_{\text{平}}Z_{\text{平}}}$$

式中：f——地基摩擦系数；

w——墙体自重；

F<sub>垂</sub>——主动土压力的垂直分力；

F<sub>平</sub>——主动土压力的水平分力；

Z<sub>w</sub>——墙体自重 w 的力臂；

Z<sub>垂</sub>——主动土压力的垂直分力 F<sub>垂</sub>的力臂；

Z<sub>平</sub>——主动土压力的水平分力 F<sub>平</sub>的力臂。

经计算，K<sub>c</sub>=1.40>1.3, K<sub>0</sub>=1.70>1.5, 设计尺寸满足安全稳定要求。稳定分析计算结果详见表 5-2。

表 5-2 挡渣墙稳定性分析成果表

K <sub>a</sub>	E <sub>a</sub>	F <sub>垂</sub>	F <sub>平</sub>	W	K <sub>c</sub>	[K <sub>c</sub> ]	Z <sub>垂</sub>	Z <sub>平</sub>	Z <sub>w</sub>	K <sub>0</sub>	[K <sub>0</sub> ]
0.83	48.22	29.84	37.88	102.72	1.40	1.30	0.47	0.93	1.15	1.70	1.50

浆砌石挡渣墙高 1.4m，埋深 0.4m，顶宽 0.5m，底宽 1.2m，外壁直立，迎渣面坡比为 1:0.33。

表5-3 每米挡墙主要技术参数表

项目名称	单位	1.0m 浆砌石护坡工程量
开挖土方	m <sup>3</sup>	1.5
浆砌石	m <sup>3</sup>	1.5
水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1.0
伸缩缝	m <sup>2</sup>	0.02

M1、M2、M3 号废石场浆砌石挡渣墙分别长 94m、43m、86m。

挡土墙单位长度土方开挖量为 1.5m<sup>3</sup>，单位长度浆砌石方量为 1.5m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 1.0 m<sup>2</sup>。经计算废石场挡渣墙工作量详见表 5-4。

表5-4 废石场挡渣墙工作量表

工程编号	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )
M1号废石场挡渣墙	94	141	141	94	1.88
M2号废石场挡渣墙	43	64.5	64.5	43	0.86
M3号废石场挡渣墙	86	129	129	86	1.72
合计	223	334.5	334.5	223	4.46

浆砌石挡渣墙修筑共需开挖土方总量为 512.9m<sup>3</sup>，浆砌石总方量为 334.5m<sup>3</sup>，

砂浆抹面总面积为 601.4m<sup>2</sup>，伸缩缝 4.46m<sup>2</sup>。

## 2) 截排水沟

根据现场调查情况，在排土场两侧修筑排水沟，防止雨水多时对土体的冲刷，疏导上游汇水区雨季产生的径流。截洪沟沟壁为浆砌石砌筑，底部为混凝土铺垫。

截洪沟选择用浆砌石结构，其规格为：排水沟截面积（梯形断面）为 0.52m<sup>2</sup>，环装周长为 2.85m，壁厚平均 0.4m；上端两侧外沿长度各为 0.4m，壁厚 0.1m，环装截面积为 1.2m<sup>2</sup>。断面为梯形，断面尺寸为：过流断面顶宽 0.7m，底宽 0.5m，深 0.5m，沟壁厚 0.3m，两侧坡比 1:1.2，过水断面面积 0.3m<sup>2</sup>。具体结构见图 5-2。

排水沟采用 M7.5 浆砌石砌筑，沿长度方向每隔 15-20m 或地层变化处设置一道变形缝。变形缝从顶到底贯穿整个排水渠，变形缝宽 2~3cm，缝内用沥青麻筋或沥青木板堵塞即可。

M1 号废石场截洪沟侧壁为 M7.5 浆砌石，厚 0.30m，底板为 C20 砼，厚 0.20m，长约 180m。需开挖土石方为 583 m<sup>3</sup>，浇筑砼 97m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 108m<sup>3</sup>。

M2 号废石场截洪沟侧壁为 M7.5 浆砌石，厚 0.30m，底板为 C20 砼，厚 0.20m，长约 70m。需开挖土石方为 325m<sup>3</sup>，浇筑砼 41m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 59m<sup>3</sup>。

M3 号废石场截洪沟侧壁为 M7.5 浆砌石，厚 0.30m，底板为 C20 砼，厚 0.20m，长约 150m。需开挖土石方为 203m<sup>3</sup>，浇筑砼 45m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 63m<sup>3</sup>。详见表 5-5。

表5-5 废石场截洪沟工作量表

工程编号	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浇筑砼 (m <sup>3</sup> )	砌筑浆砌石 (m <sup>2</sup> )
M1号废石场截洪沟	180	583	97	108
M2号废石场截洪沟	70	325	41	59
M3号废石场截洪沟	150	203	45	63
合计	400	1111	183	230

废石场截洪沟共需开挖土石方为 1111m<sup>3</sup>，浇筑砼 183m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 230m<sup>3</sup>。

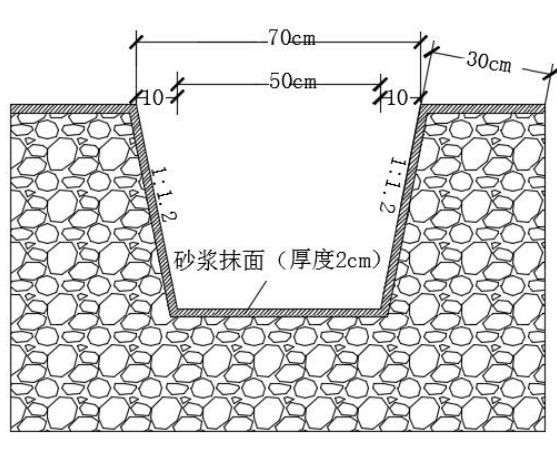


图 5-2 废石场截水沟断面（梯形）示意图

截水沟水文计算：

以 M2 号废石场为例，进行水文计算。按照的有关规定,确定设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 20 年一遇。水文计算采用河南省水利勘测设计院编制的《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》上推荐的山丘区小流域洪水推理公式法，由设计暴雨推求设计洪水。

设计洪峰流量计算公式如下：

$$Q_m = 0.278 \Psi S / \tau^n \times F ;$$

$$\Psi = 1 - \frac{\mu}{S} \tau^n ;$$

$$\tau = 0.278 L M J^{1/3} Q^{1/4} .$$

式中：

$Q_m$ ---设计洪峰流量， $m^3/s$ ；

$\Psi$ ---洪峰径流系数；

$\tau$ ---洪峰汇流时间， $h$ ；

$F$ ---流域面积， $km^2$ ；

$L$ ---干流长度， $km$ ；

$S$ ---设计频率 1 小时雨量， $mm/h$ ；

$n$ ---设计暴雨递减指数；

$\mu$ ---平均入渗率；

$m$ ---汇流参数。

从地形图上量出流域特征值：M2 号废石场为  $F=3.20km^2$ ， $L=5.70km$ ，从而计算出截水沟的设计洪峰流量。

截水沟按矩形断面进行设计,过水断面按明渠均匀流进行水力计算,公式为:

$$Q=A \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

式中:

Q---断面过水流量, m<sup>3</sup>/s ;

A---过水断面面积, m<sup>2</sup>;

i---渠底坡降;

n---渠道糙率, 浆砌石渠道取 n=0.025;

R---水力半径, m。

经试算,选定断面的截水沟过流能力 Q 大于设计洪峰流 Q<sub>m</sub>, 满足过流要求。

洪峰流量、水力计算详见表 5-6、表 5-7。

表 5-6 设计洪峰流量计算表

措施		集水面积 (km <sup>2</sup> )	设计洪峰 流量(m <sup>3</sup> /s)	流量分配 系数	最大洪峰 流量(m <sup>3</sup> /s)	防洪标准
2号废石场 截洪沟	设计	3.20	33	0.5	16.50	10年一遇
	校核		44	0.5	22.00	20年一遇

表 5-7 水力计算表

措施	断面规格	水力要素						过流能力 (m <sup>3</sup> /s)
		A	n	i	X	R	C	
2号废石场 截洪沟	梯形, 顶宽 70×底宽 50 ×深 50cm	2.65	0.025	0.10	4.60	0.58	9.36	23.13

### 3) 废石场平台排水沟

在平台里侧设置排水沟, 两侧与截水沟相连, 以拦截渣体坡面雨季汇水, 使雨水导流至渣体两侧截洪沟流出废石场, 减少渣体的水土流失。

在废石场台阶平台上设计浆砌石排水渠为统一类型, 排水沟选择用浆砌石结构, 其规格为: 排水沟截面积(梯形)为 0.52m<sup>2</sup>, 环装周长为 2.85m, 壁厚平均 0.4m; 上端两侧外沿长度各为 0.4m, 壁厚 0.1m, 环装截面积为 1.2m<sup>2</sup>。断面为梯形, 断面尺寸为: 过流断面顶宽 0.7m, 底宽 0.5m, 深 0.5m, 沟壁厚 0.3m, 两侧坡比 1:1.2, 过水断面面积 0.3m<sup>2</sup>。具体结构见图 5-2。

M7.5 浆砌石砌筑, 衬砌厚度 0.30m, M1 号、M2 号、M3 号废石场平台排水沟长分别为 90m、35m、75m。详见表 5-8。



表5-8 废石场排水沟工作量表

工程编号	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浇筑砼 (m <sup>3</sup> )	砌筑浆砌石 (m <sup>2</sup> )
M1号废石场排水沟	90	291.5	48.5	54
M2号废石场排水沟	35	162.5	20.5	29.5
M3号废石场排水沟	75	101.5	22.5	31.5
合计	200	556	92	115

废石场截洪沟共需开挖土石方为 556m<sup>3</sup>，浇筑砼 92m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 115m<sup>3</sup>。

### 3、民采渣堆治理工程

民采渣堆主要由少量低品位银矿石、大量矿体围岩（火山岩）和表土组成，其成分与地下开采的废石近似。该 4 处矿渣堆为民采遗留，在进行矿石堆浸活动开始前，已经被有关部门叫停，未进行堆浸选矿活动。未对周围水土环境造成污染。

2014 年 1 月，河南省生态环境厅（原河南省环境保护厅）出具文件《关于嵩县金牛有限责任马老石沟银矿采矿项目环境影响报告书的批复》（豫环审〔2014〕11 号）文，依据矿区的水、渣、空气试验数据评价，结论为：该矿区地表水水环境质量现状较好，矿区环境空气质量较好。民采渣堆未对其附近水土环境造成污染。

矿山应尽快组织将民采矿渣清运至 M1 废石场，总清运量为 10730m<sup>3</sup>，废渣清运后对场地进行平整，平整面积 1.3542hm<sup>2</sup>。

### 4、地面塌陷区治理工程

#### （1）警示工程

在各矿体地下开采区预测地面塌陷范围线外显著位置每隔 200m 设置警示牌一块，选用 1.5m×1m 警示牌。M1—IAg、M2—IAg、M3—IAg 号矿体地下开采区各设置 4 块，共需设置 12 块。

警示牌采用矩形，规格为 1.5m×1.0m，1mm 厚防锈合金铝板，并在铝板正面贴反光膜。确定安装位置后，支柱采用 0.1m×0.1m×2m 混凝土桩，警示牌埋深 0.5m，不得倾斜。安装完成后应对所有的标志板进行清扫，保持版面清洁。

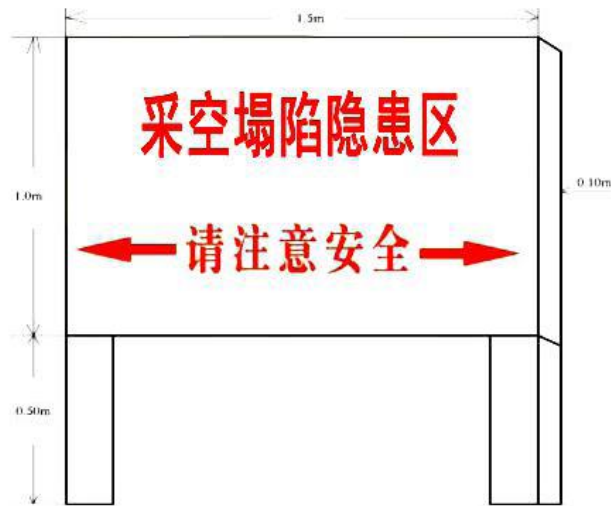


图 5-3 警示牌做法示意图

### (2) 地裂缝回填工程

M1— I Ag、M2— I Ag、M3— I Ag 3 个矿体三个地下开采区可能引起地表塌陷面积  $9.2968 \text{ hm}^2$ 。采区地裂缝主要是受采空区地面塌陷影响而出现在塌陷盆地边缘，会对地表产生破坏，可以在对地面塌陷进行监测时同时对地裂缝进行监测，发现地裂缝及时进行回填、夯实，以免地表水渗入地下。填埋地裂缝贯穿整个采矿过程。

治理地裂缝一般采用填埋法。裂隙深度小于 50cm 的，直接用地表土充填，人工夯实；裂隙深度大于 50cm 的，底部充填碎石至深度余 50cm，再用地表土充填，人工夯实。碎石粒径不能超过充填深度的 30%，石块过大可事先击碎，充填从最低处开始，粒径大的石块要填在粒径小的石块下部，并人工捣实。

由于地裂缝出现主要在塌陷盆地边缘，根据损毁程度、塌陷形状，裂缝长度按照每公顷 150m 进行估算，每公顷裂缝充填土石方量约  $135 \text{ m}^3$ ，则共需充填土石方量  $1255 \text{ m}^3$ ，土石方来源为废石场废渣。

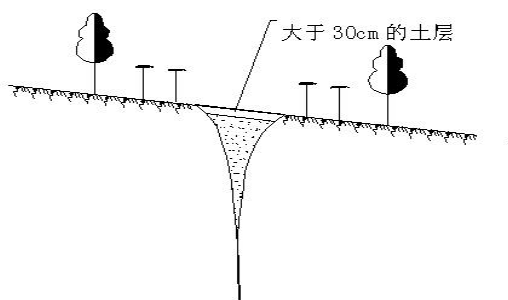


图 5-4 裂缝治理示意图

### (3) 地下采矿区治理工程

M1— I Ag、M2— I Ag、M3— I Ag3 个矿体三个地下开采区地面塌陷治理只要利用其相应废石场废石对巷道进行回填，对井筒进行浆砌石封堵。

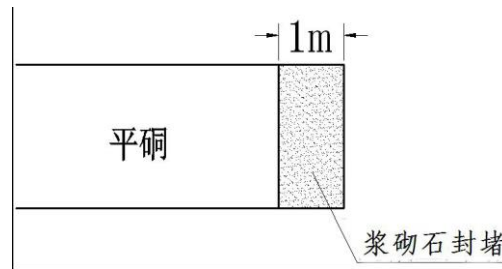


图 5-5 井筒封堵示意图

M1 采区包括一个斜井和一个竖井，断面面积分别为  $6.24\text{m}^2$ 、 $4\text{m}^2$ ，浆砌石封堵厚度  $1\text{m}$ ，总浆砌石方量为  $10.24\text{m}^3$ 。

M2 采区包括一个平硐和一个副井，断面面积均为  $4.54\text{m}^2$ ，浆砌石封堵厚度  $1\text{m}$ ，总浆砌石方量为  $9.08\text{m}^3$ 。

M3 采区包括两个平硐，断面面积均为  $4.54\text{m}^2$ ，浆砌石封堵厚度  $1\text{m}$ ，总浆砌石方量为  $9.08\text{m}^3$ 。

**各采区浆砌石封堵井筒总量为  $28.4\text{m}^3$ 。**

### （三）技术措施

根据《方案》工程设计要求，严格按照设计规范技术要求，加强施工管理，以确保工程质量项目施工过程中，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。矿山企业应主动与自然资源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。治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。做好项目后续维护管理及监测工作。

### （四）主要工程量

矿山地质环境恢复治理总工程量见下表 5-9。

表 5-9 矿山地质环境恢复治理总工程量一览表

工 程 项 目	分项工程	工作内容	单位	工作量
	工业场地治理工程	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	627
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	113
		场地平整	m <sup>2</sup>	3957
	废石场治理工程	废石场警示牌树立	块	3
		挡渣墙土方开挖	m <sup>3</sup>	334.5
		浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	334.5
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	223
		废石场截排水沟挖方	m <sup>3</sup>	1667
		浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	275
浆砌石排水沟		m <sup>3</sup>	345	
民采渣堆治理工程	废渣清运	m <sup>3</sup>	10730	
	场地平整	m <sup>2</sup>	13542	
地面塌陷区治理工程	警示牌树立	块	12	
	地裂缝回填	m <sup>3</sup>	1255	
	浆砌石封堵井筒	m <sup>3</sup>	28.4	

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑马老石沟银矿的自然条件，社会条件以及当地群众要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施，恢复项目生产建设过程中破坏的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。本项目在《方案》的服务年限内复垦面积为 11.9160hm<sup>2</sup>，复垦率100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表，见表5-10。

表5-10 土地复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )	
				复垦前	复垦后
03	林地	031	有林地	8.3298	11.4790
		032	灌木林地	3.2629	0
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0.4370
20	城镇村和采矿用地	204	采矿用地	0.3233	0
合计				11.9160	11.9160

#### (二) 工程设计

##### 1、工业场地复垦设计

根据开发利用方案，本矿山建设 3 个工业场地：M1 采区工业场地位于 M1-I Ag 矿体主斜井位置；M2 采区工业场地位于 M2-I Ag 矿体 600 主平硐口附近；M3 采区工业场地设置在 M3-I Ag 矿体平硐 550 位置。

工业场地在建设前首先要剥离表土,使用结束后,拆除地表设施,清运垃圾,然后进行覆土和植被恢复。根据适宜性评价结果,工业场地按照有林地标准进行生态恢复。

### (1) 表土剥离

工业场地在建设前首先要剥离表土,工业场地原有土层厚度约 80cm,本次剥离厚度 80cm,剥离后表土放置于场地一角临时存放。工业场地面积共计 0.3957hm<sup>2</sup>,共剥离表土 1978m<sup>3</sup>。

### (2) 表土回覆

工业场地在拆除后要表土覆盖,将临时堆放的表土回覆及翻耕,覆盖厚度 80cm。工业场地面积共计 0.3957hm<sup>2</sup>,共回覆表土 1978m<sup>3</sup>。

### (3) 植被恢复

为了提高矿区生态环境,拟恢复为有林地。种植方式采用挖坑穴栽,覆土厚度 80cm,树坑规格 0.6×0.6×0.6m,株间距为 2.0m×2.0m,栽植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>。

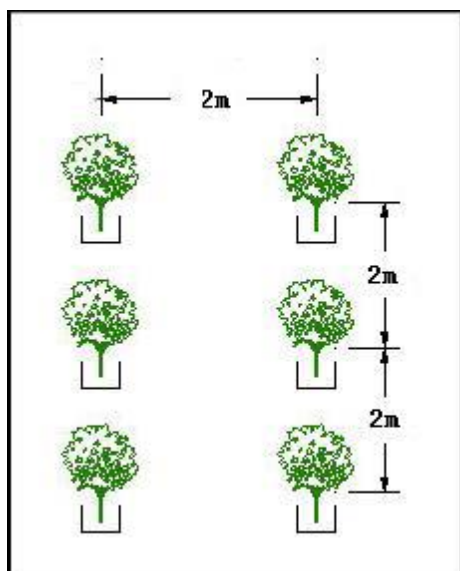


图 5-6 工业场地植树断面图

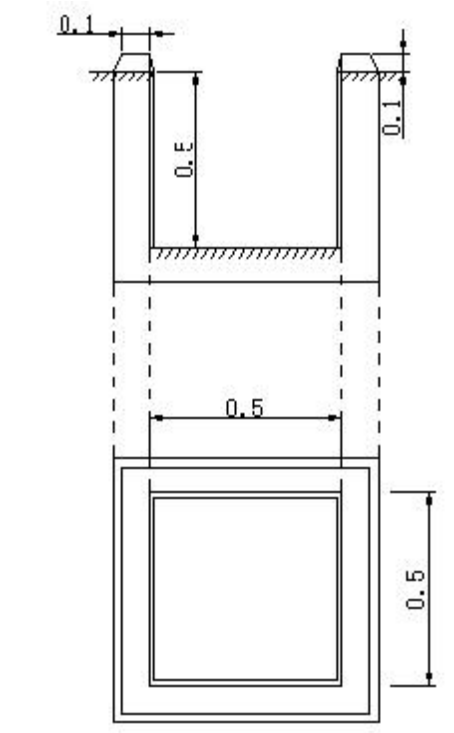


图 5-7 方形坑剖面示意图

栽植树种选用的乔木为侧柏,选择 I 级苗(苗木要求胸径 10~20mm,苗高 100~150cm,土球直径 20cm),植苗时间为春季或雨季。栽植时,先将苗木放正、扶直,再将湿润的表土塞严周围的穴隙,而后分层填土踩实,最后覆一层松

土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。共栽植乔木 990 株。

#### (4) 表土堆放场复垦设计

表土堆放场位于三个矿体工业场地边角地带，用于存放工业场地和废石场所剥离的表土。占地面积 0.0621hm<sup>2</sup>，堆土高出地面约 4m。

采取临时防护措施为：临时堆场顶部和坡面撒播草籽加以防护，在雨季覆盖防水编织袋，防止水土流失，选用嵩草和白羊草，采用撒播法种植，播种量为 30kg/hm<sup>2</sup>。四周挖设土质排水沟，长 190m，排水沟断面采用梯形断面，上口宽 60cm，底宽 30cm，深 40cm，挖方量 34.2m<sup>3</sup>。

使用结束后，表土堆放场纳入工业场地复垦标准进行建设。

**工业广场共剥离与回覆表土 3956m<sup>3</sup>，栽植乔木 990 株。**

## 2、废石场复垦设计

**本矿山废石采用外销运出矿区，废石堆放为临时堆放。**

#### (1) 表土剥离

废石场使用前对表土进行剥离，剥离厚度 80cm，本项目三个废石场均靠近工业场地，因此废石场剥离后的表土与工业场地剥离的表土存放在一起，减少占地面积。共剥离表土 2160m<sup>3</sup>。

#### (2) 表土回覆

工业场地在拆除后要表土覆盖，将临时堆放的表土回覆及翻耕，覆盖厚度 80cm。共回覆表土 2160m<sup>3</sup>。

#### (3) 植被恢复

废石场使用完毕后，拟对废石场区域恢复为有林地。种植方式采用挖坑穴栽，覆土厚度 80cm，树坑规格 0.6×0.6×0.6m，株间距为 2.0m×2.0m，栽植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>。

栽植树种选用的乔木为侧柏，选择 I 级苗（苗木要求胸径 10~20mm，苗高 100~150cm，土球直径 20cm），植苗时间为春季或雨季。栽植时，先将苗木放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。共栽植乔木 1126 株。

**废石场边坡平台共回覆表土 4320m<sup>3</sup>，栽植乔木 1126 株。**

## 3、民采渣堆治理工程

民采渣堆面积为 1.3542hm<sup>2</sup>，在地质环境治理工程里已进行废渣清运和土地

平整；平整后的场地栽种树木，栽植树种选用的乔木为侧柏，选择 I 级苗（苗木要求胸径 10~20mm，苗高 100~150cm，土球直径 20cm），树坑规格 0.6×0.6×0.6m，株行距 2×2m，栽植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，民采渣堆共需植树 3386 株。

**民采渣堆共需植树 3386 株。**

#### **4、地面塌陷区复垦设计**

根据开发利用方案，M1— I Ag、M2 — I Ag、M3— I Ag 三个矿体地下开采可能引起地表塌陷面积 9.2968hm<sup>2</sup>。地下开采区地裂缝主要是受采空区地面塌陷影响而出现在塌陷盆地边缘，会对地表产生破坏。

对塌陷影响区的复垦措施包括裂缝充填和植被恢复，恢复以现状利用类型为主，对受损植被进行恢复。对于塌陷区的建设用地根据适宜性评价结果，复垦为林地。

复垦的主要内容包括裂缝充填，表土回覆，植被恢复等。

##### **（1）裂缝表土剥离与回覆**

先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围 0.8m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为 0.8m。表土剥离与回覆共约 618m<sup>3</sup>。

##### **（2）植被恢复**

因塌陷区的现状土地利用类型为有林地和灌木林地。需对受损的树木及时扶正树体，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽，补栽树种要与损毁树种一致。

根据公众参与咨询当地农林专家结果显示，对于受损林地苗木的补植面积为损毁面积的 30%进行补种；栽植树种选择 2 年生乔木侧柏，株行距 2×2m，栽植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，共需补种乔木 6973 株。整地模式采用鱼鳞坑整地，坑深度约 0.5m，土埂中间部位填高约 0.2~0.3m，内坡 1：0.5，外坡 1：1，坑埂半圆内径约 1~1.5m。

**地面塌陷区共剥离与回覆表土 418m<sup>3</sup>，栽植乔木 6973 株。**

#### **5、道路复垦设计**

矿山在生产期间，修建道路 870m，采矿结束后，矿区道路作为复垦区后续留存使用。道路路面宽设计为 5.00m，路面采用 20cm 厚砂石路面；靠路里侧设置路基排水沟，排水沟采用 40cm×120cm 梯形断面，道路两侧进行通道绿化。

道路工程相关费用已在主体工程建设中进行列支，本方案不在重复计算。

矿山道路总长 870m。在道路两边进行植树绿化，株间距为 2.0m，种植方式采用挖坑穴栽，树穴规格  $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，每个树穴覆土  $0.125\text{m}^3$ ，栽植松树，选择 I 级苗（苗木要求胸径 10~20mm，苗高 100~150cm，土球直径 20cm），在植树过程中尽量使根系保持完整，每穴栽植 1 株，苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地平以上 2cm，栽后浇水，定期养护，提高苗木成活率。

经计算道路两侧共需栽种乔木 870 株。

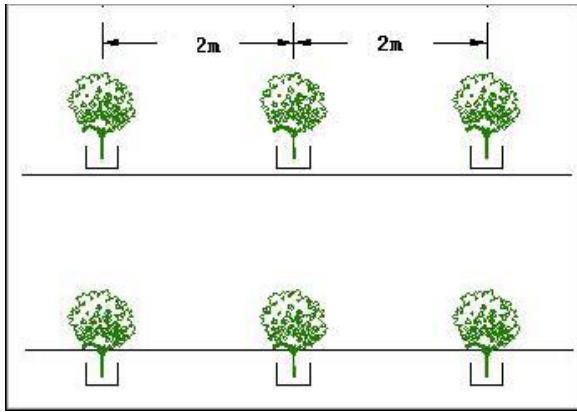


图 5-8 道路两侧植树断面图

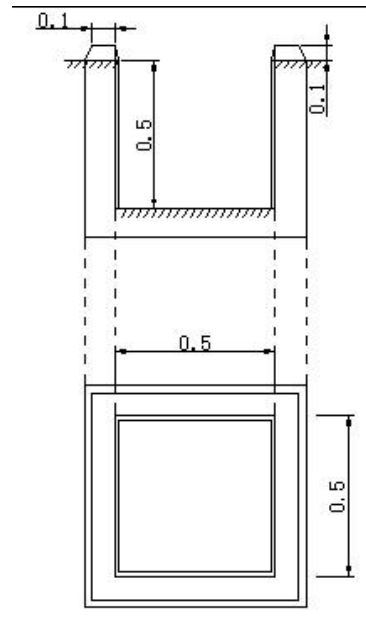


图 5-9 方形坑剖面示意图

### (三) 技术措施

#### 1、工程技术措施

土地复垦的工程技术措施是通过工程的投入，使损毁的土地恢复到可供利用的状态，使退化的生态系统恢复到能进行持续自我维护的正常状态，并能按自然规律进行演替。根据土地适应性评价选定的复垦模式，针对该矿山的实际情况，选择合理的工程技术措施，对损毁土地进行生产能力恢复并使之保持。

##### 1) 表土剥离

地表熟土是复垦时的覆土土源，也是复垦种植植被的关键所在。对于地表建设需要占用土地的工业场地、废石场、运矿道路等用地单元，地面建设前须首先进行表土剥离，剥离的表土堆存起来用于复垦时表土覆盖。表土剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需要量等确定。

##### 2) 表土堆存



表土临时堆存场地防止放牧、机器和车辆的进入，防止粉尘、盐碱的覆盖；不应位于计划中受施工损毁的地段；选择地势较高，没有径流流入或流过堆土场的场地。尽量避免水蚀、风蚀和各种人为损毁。

土壤含水过量时极易被压紧，为保持土壤结构、避免土壤板结，尽量避免雨季剥离、搬运，土堆高度不宜超过 5m。堆存场地四周按需要情况设置挡土墙，防止土壤被雨水冲刷。为避免土壤长时间堆存造成土壤中微生物停止活动、土壤板结、土壤性质恶化、雨水淋溶后有机质含量下降等，应尽快在土堆上播撒草籽，有效保存土壤中的肥力。

### 3) 表土覆盖

表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。一般用于林业种植时，可以大面积的覆土，覆土不低于 50cm，土源不够时也可只在植树的坑内覆土；种植草类时覆土厚度不低于 30cm。

### 4) 平整工程

地表建筑物拆除、建筑垃圾及砾石清理后进行工业场地平整工程。由于原有表土遭到破坏，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，不适合农、林、草的生长，在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足农、林、草的生长需要。

### 5) 道路工程

在生产过程中，经过运输车辆的碾压，运输道路遭受严重的损毁，在复垦期对道路外侧空缺的栎树进行补种，对运输道路两边的排水沟以及道路进行修复，便于复垦后当地村民的通行。

## 2、生物和化学措施

生物复垦是利用生物措施，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地农业复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的，在新恢复的土地上选种适宜植物，形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被区。采矿生产对复垦区土壤、水资源产生一定影响，表现为土壤流失、土壤硬化污染。对应采取的生化措施为土壤改良与培肥。

土壤改良与培肥措施：

### 1) 土壤物理性状改良

土壤物理性状改良的目标是提高土壤孔隙度、降低土壤容重、改善土壤结构。

短期内可采用犁地和施用农家肥、复合肥等方法，但植被覆盖才是解决这个问题的永久性方法。此外，粉煤灰可以变重土和轻沙土为中间结构土壤，增加土层保水能力和孔隙度；降雨能有效地淋浸出土壤中的盐分，覆盖有机物料以增加淋滴效果；深耕则能有效解除土壤压实，对容重和水分入渗率的影响比穿透阻力和土壤水分含量要大。

## 2) 施有机肥

矿区虽然覆盖有良好的土层，但因其养分贫瘠，尤其缺少氮素和有机质，故必须进行施肥。根据矿区的实际情况，施用有机肥来增加土壤养分，使植物生长良好，提高土壤有机质含量，改良土壤的理化性质。

## (四) 主要工程量

根据上述分析，对本方案内的复垦工程量进行统计汇总，具体工程量汇总详见表 5-11。

表 5-11 复垦工程量汇总表（按复垦单元）

复垦项目	工程项目	分项工程	工程量
工业场地	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	1978
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	1978
	栽植乔木	数量(株)	990
	表土堆放场临时排水沟	数量(m <sup>3</sup> )	342
	表土堆放场撒播草籽	数量(kg)	1.87
废石场	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	2160
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	2160
	栽植乔木	数量(株)	1126
民采渣堆	栽植乔木	数量(株)	3386
地下开采塌陷影响区	裂缝充填	表土剥离(m <sup>3</sup> )	309
		表土回覆(m <sup>3</sup> )	309
	栽植乔木	数量(株)	6973
矿山道路	栽植乔木	数量(株)	870

## 四、含水层破坏修复

依据含水层破坏修复现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，马老石沟银矿含水层破坏修复治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对含水层的影响和破坏。

含水层的破坏修复可按该矿山开发利用方案执行。因此，本方案此次没有安排设计相关工程。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，马老石沟银矿水土环境污染修复的目标是：监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

### （二）工程设计

根据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果可知，目前矿区地表水、地下水环境没有污染，土壤环境尚清洁。目前工程设计以地表水、地下水水质监测，地表土壤监测为主。

#### 1、地下水监测

矿区建立地下水监测预警系统，定期对地下水进行动态监测。

##### （1）监测内容

主要监测各含水层的地下水位、疏干排水量及地下水水质变化。

##### （2）监测方法

水位监测利用水文监测井，定期测量稳定静水位，每月通测1次，每半年取水样化验1次。水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对矿坑排水的污染组份进行检测。水质监测点监测频率每年2次，即枯水期（4月）、丰水期（8月）各检测1次。水量监测是对矿坑排水量逐日监测。

（3）监测技术要求 地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

##### （4）监测点布设

监测网布设在总体和宏观上应能控制不同的水文地质单元，反映所在区域地下水系的环境质量状况和地下水质量空间变化；考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性、方便性，从经常使用的民井、生产井以及泉水中选择布设监测点；监测点网不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，须及时修复。

水位监测点3个。水质监测点9个，每个矿体各3个；污水排放口1个；井下排水口1个；浅层地下水观测点1个。水量监测点6个，每个矿体各2个；矿坑排水口

1个，污废水排放口1个。

M1— I Ag矿体生产年限为2.51年，故检测2.51年；M3— I Ag矿体生产年限为1.05年，故检测1.05年；M2— I Ag矿体生产年限为5.24年，故检测5.24年。共累计检测8.8年。

#### (5) 监测频率

水位观测频率1次/月。地下水水质观测2次/年。水量观测1次/天。地下水位监测

### (三) 技术措施

马老石沟银矿建立水土环境污染数据库和信息平台，定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况。

### (四) 主要工程量

定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况，本方案对土壤环境污染监测工程量见土地复垦监测工作量。

表 5-12 水土环境监测工程量

项目	点位	监测年限	监测频率	点次
水位监测	3	8.8	每月一次	317
水质监测	3	8.8	每年两次	53

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

监测项目的设置主要是用于监测责任区范围内的降水量、施工安全、环境污染、治理效果以及对某些地质灾害现象进行的长期动态监测。改矿山主要地质环境问题是：地面塌陷及其伴生的地裂缝等地质灾害，主要含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏，因而矿山地质环境监测对象主要为矿山地质灾害、主要含水层和地形地貌景观。

### (二) 工程设计

#### 1、地裂缝、地面塌陷地质灾害监测

##### (1) 监测内容

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

同时还应对地面工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括道路、土地的变形破坏情况等。

## （2）监测方法

地面塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器及钢卷尺、木桩、贴纸等简易方法，对地面塌陷和地裂缝相关要素的变化情况进行定期监测。

## （3）监测技术要求

- 1)、监测点应建在利于长期保存和寻找地段；
- 2)、监测要求满足《工程测量规范》(GB50026-93)；
- 3)、统一仪器、观测方法，固定观测人员。

## （4）监测网点布设

地面塌陷监测网点布设原则上以达到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。根据该矿山地面塌陷特点，设计采用平均网格法布设监测点。地裂缝监测点主要控制地裂缝长度、深度及宽度，根据地裂缝走向采用GPS、钢卷尺或埋设木桩监测，当走向、宽度变化较大时，增设监测点。

## （5）监测频率

每月监测 1 次，暴雨期间加密监测次数，及时反馈边坡体变形情况和治理效果，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。

## 2、地形地貌景观监测

（1）监测内容 植物措施种类、面积、位置、成活率、生长情况等。

（2）监测点的布设在工业场地、临时矸石场、预测塌陷区布设调查监测。

（3）监测方法 主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位并结合 1:2000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、全站仪、水平仪、测距仪等工具，填表记录水土保持措施实施情况。监测时间为林草成活后每月监测一次，直到第二年雨季结束，监测时间至复垦期。

参考《水土保持监测技术规范》要求，实施水土保持监测的单位必须具备国家有关部门颁发的相关资质证书，从事监测工作的技术人员也应具有上岗证书。

## 3、矿山地质环境巡查

在开采过程中，公司应组织人员对预测塌陷区进行定期巡查，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，防止人员误入可能

造成伤害。

### （三）技术措施

1、通过地质环境监测，准确掌握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境的影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。

2、严格按照相关监测技术规范执行监测工作，安排专业有资格证的技术人员定期监测，建立数据库；对监测点数据的真实性可靠性负责。

### （四）主要工作量

全矿区共布设地面塌陷监测点 6 个，地裂缝监测点 6 个。监测工作量见表 5-13。

表 5-13 地面塌陷地裂缝监测点布置表

场地类型	地面塌陷监测			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）
预测塌陷区	6	8.8	634	6	8.8	634

## 七、矿山土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

1、协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

### （二）工程设计

#### 1、监测设计

##### （1）土地损毁监测

监测对象：采矿引起的土地损毁区域；

监测方法：采用全站仪进行监测；

监测点的布置：在矿区外部的道路上设立 3 个水准基准样点；在复垦责任范围内均匀设立 12 个监测样点；

检测人员和监测频率：委托有资质的专业人员定时检测，水准基准样点监测频率为 1 年一次，土地损毁监测点监测频率为 1 年一次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析；

监测期限：银矿沉稳期结束之前。

## （2）复垦效果监测

### 1)、土壤质量监测

监测对象：复垦后的树木；

监测内容：地形坡度、有限土层厚度、土壤有效水分，土壤容重、酸碱度、有机质含量等；

监测个数：布置 6 个监测点；

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准》为准；

监测频率：每年一次。

### 2)、复垦植被监测

监测对象：复垦后的树木；

监测内容：植物生长势、种植密度、高度、成活率、生长量等；

监测个数：布置 6 个监测点；

监测方法：本复垦方案采用随机调查法；

监测频率：每年一次。

监测期限：管护期内（3 年）。

## 2、管护设计

为使复垦后的植被更好的存活和生长，对其进行管护工作是必不可少的。

### （1）管护对象

本方案植被管护工程的对象为复垦后的林地。

### （2）管护方法

本方案管护方法采用专人看护的管护模式，矿方应设置复垦专职管理机构，配备相关的管理干部和管护工人。

### （3）管护时间

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 年较合适。管护工作在复垦主体工程结束后三年结束。

### （4）管护措施

#### 1) 病虫害防治与火灾防控

病虫害防治与火灾防控以预防为主，针对不同的植物常见的病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保证植被良好的生长状态。干旱季节加强巡视，防止火灾的发生。

#### 2) 防旱施肥

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，定期灌溉、施肥，以促使幼苗正常生长和及早郁闭。

#### 3) 抚育管理

种植后的第二年及第三年需要对缺苗的区域进行补种，以保证能够尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后应根据区域植物的生长情况适当种植其他植物，如复垦后3年到5年，在某些初期种植草地的区域可以适当加种一些灌木，随复垦年限增加也可以加种部分乔木，以增加区域生物多样性，其生态环境趋于合理。

#### 4) 修枝与间伐

修枝和间伐可促进乔木主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，可以增加通风透光，减少水分消耗。

### (三) 技术措施

#### 1、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自然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

由矿体开采引发的地面塌陷区域以及工业场地压占土地，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

复垦为的植被监测内容为植被的种类、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。

#### (四) 主要工程量

监测样点和检测次数工程量见表 5-14。

表 5-14 土地损毁监测样点工程量表

监测项目		样点个数 (个)	监测年限	监测次数 (次)
土地损毁监测	水准基准样点监测	3	8.8	27
	监测点监测	12	8.8	106
复垦效果监测	土壤质量监测	6	3	18
	植被恢复效果监测	6	3	18
	配套设施监测	6	3	18

本方案中复垦后林地需要管护，总计管护的面积为 11.9160hm<sup>2</sup>。具体工程量见表 5-15。

表 5-15 管护工程量表

工程类别	单位	工程量 (hm <sup>2</sup> )
管护工程	hm <sup>2</sup>	11.9160

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

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”、按照“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

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

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。根据根据 2012 年 5 月三门峡市黄金设计院有限公司编制的《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿可行性研究报告(代资源开发利用方案)》，本项目剩余矿山服务年限为 8.8 年，基建期 0.5 年。治理（复垦）期 1 年，管护期 3 年，确定本方案服务年限为 13.3 年，自 2021 年 1 月至 2034 年 4 月。本方案适用期为 5 年，自 2021 年 1 月至 2025 年 12 月。总体工作部署分为近期、远期、治理期。

### 二、阶段实施计划

#### （一）矿山地质环境保护治理阶段实施计划

本方案恢复治理服务年限为 10 年，年度实施计划分近期、中期和远期安排。

##### 1、近期（2021 年 1 月-2025 年 12 月）

该阶段为本方案的适用期，为矿山开采阶段，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。

## 2、远期（2026年1月-2030年12月）

该阶段为矿山开采阶段以及塌陷稳定期，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、治理期（2031年1月-2034年4月）

该阶段为矿山闭坑后的恢复治理期，主要对工业场地进行拆除、平整、井口封填；对废石场进行拆除平整；对矿山道路进行拆除，对预测塌陷区进行恢复治理，地裂缝封填和土地平整工程，恢复全区地质环境。

矿山地质环境保护与恢复治理工程采取边开采边治理的原则进行，全部工程于2030年11月前完成。

### （二）矿山土地复垦阶段实施计划

阶段土地复垦计划应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施和投资概算及组成。复垦工作共分为4个阶段。

#### 1、第一阶段（2021年1月-2025年12月）

第一阶段5.00年，为矿山的生产期。对民采渣堆、M1-1、M3-1采区塌陷区、废石场进行复垦，同时对采空区进行地面变形监测。

#### 2、第二阶段（2026年1月-2030年12月）

该阶段为矿山的生产期及塌陷稳定期，主要对已复垦的M1-1、M3-1采区塌陷区、废石场进行管护，同时对采空区进行地面变形监测。

#### 3、第三阶段（2031年1月-2032年12月）

此阶段为复垦期，主要任务是对工业场地、对M2-1采区塌陷区、废石场、矿山道路道路进行复垦。

#### 4、第四阶段（2033年1月-2034年4月）

此阶段为管护期，主要复垦任务：这一时段的复垦任务对复垦区林地进行管护。

## 三、近期年度工作计划

### （一）矿山地质环境保护治理近期年度工作计划

本方案的适用期 5 年。根据银矿基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，在使用年限内实施进度安排如下：

#### 1、2021 年 1 月-2022 年 12 月实施计划：

(1) 成立以嵩县金牛有限责任公司主要领导为负责人、各有关部门参加监督为主的专职机构，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理。

(2) 地质灾害及地质灾害隐患治理：对 M1 废石场进行挡土墙、排水沟修建。

(3) 地下含水层的保护：收集矿井工业场地主副井及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造对其它含水层造成破坏。

(4) 地形地貌景观的治理：主要工作为对民采渣堆治理。

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

#### 2、2022 年 1 月-2023 年 12 月实施计划：

(1) 地质灾害及地质灾害隐患治理：对产生的地裂缝进行封填。

(2) 地下含水层的保护：收集矿井工业场地及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造对其它含水层造成破坏。

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

#### 3、2023 年 1 月-2024 年 12 月实施计划：

(1) 地质灾害及地质灾害隐患治理：对产生的地裂缝进行封填。

(2) 地下含水层的保护：收集矿井工业场地及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造对其它含水层造成破坏。

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

#### 4、2024 年 1 月-2025 年 12 月实施计划：

(1) 地质灾害及地质灾害隐患治理：对 M3 废石场进行挡土墙、排水沟修建。

(2) 地下含水层的保护：收集矿井工业场地及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造对其它含水层造成破坏。

(3) 地形地貌景观的治理：对 M1 工业场地建筑物进行拆除。

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

#### 5、2025 年 1 月-2026 年 12 月实施计划：

(1) 地质灾害及地质灾害隐患治理：对产生的地裂缝进行封填。

(2) 地下含水层的保护：收集矿井工业场地及矿区周边井水资料，定期对水位进行观测，严格按开发利用方案设计进行生产，避免造对其它含水层造成破坏。

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

表 6-1 恢复治理工作近期安排

年度	工作内容	工程措施	单位	主要工程量
2021	民采渣堆治理 M1 废石场警示和防护工程、M1 塌陷区警示工程、监测工程	民采渣堆废渣清运	100m <sup>3</sup>	107.30
		民采渣堆场地平整	100m <sup>2</sup>	135.42
		M1 废石场警示牌	块	1
		M1 废石场挡土墙土方开挖	100m <sup>3</sup>	2.16
		M1 废石场挡土墙砌体	100m <sup>3</sup>	1.41
		M1 废石场挡土砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	2.52
		M1 废石场平台排水沟挖方	100m <sup>3</sup>	5.83
		M1 废石场浇筑混凝土	100m <sup>3</sup>	0.97
		M1 废石场浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup>	1.08
		M1 塌陷区警示牌	块	4
		水位监测	点·次	18
		水质监测	点·次	1
		地面塌陷监测	点·次	36
		地裂缝监测	点·次	36
2022	监测工程	水位监测	点·次	36
		水质监测	点·次	2
		地面塌陷监测	点·次	72
		地裂缝监测	点·次	72
2023	监测工程	水位监测	点·次	36
		水质监测	点·次	2
		地面塌陷监测	点·次	72
		地裂缝监测	点·次	72
2024	M1 工业场地治理、M1 塌陷区治理、M3 废石场警示和防护工程、M3 塌陷区警示工程、监测工程	M1 工业场地建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	2.37
		M1 工业场地建筑垃圾清运	100m <sup>3</sup>	0.43
		M1 工业场地平整	100m <sup>2</sup>	19.10
		M1 塌陷区地裂缝封填	100m <sup>3</sup>	4.44
		M1 井筒封填	100m <sup>3</sup>	0.05
		M3 废石场警示牌	块	1
		M3 废石场挡土墙土方开挖	100m <sup>3</sup>	1.98
		M3 废石场挡土墙砌体	100m <sup>3</sup>	1.29
		M3 废石场挡土砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	2.31
		M3 废石场平台排水沟挖方	100m <sup>3</sup>	2.03
		M3 废石场浇筑混凝土	100m <sup>3</sup>	0.45
		M3 废石场浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup>	0.63
M3 塌陷区警示牌	块	4		
2025	监测工程	水位监测	点·次	36
		水质监测	点·次	2
		地面塌陷监测	点·次	72
		地裂缝监测	点·次	72

(二) 矿山土地复垦近期年度工作计划

阶段土地复垦计划应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施和投资概算及组成。根据《土地复垦方案编制规程》，对生产年限超过 5 年的生产项目，

原则上以每 5 年为一个复垦工作阶段。由于嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿为生产矿山，生产期为 8.8 年，基建期 0.5 年，本方案把生产期的前 5 个年度划分为复垦期的第一阶段。

根据嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿的复垦工作时间进度及资金安排，本方案制定了每一年度的复垦计划，具体复垦计划见表 6-2。

表 6-2 土地复垦工作进度安排

年度	复垦范围	主要工程措施	单位	主要工程量
2021 年	项目基建期：对工业场地、废石场等进行表土剥离，对清运后的民采渣堆进行覆土及植树，并对表土堆场采取临时防护措施；M1 矿体监测	工业广场表土剥离	100m <sup>3</sup>	11.87
		废石场表土剥离	100m <sup>3</sup>	12.96
		民采渣堆栽种乔木	100 株	22.57
		表土堆场临时排水沟	m <sup>3</sup>	34.2
		表土堆场撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0621
		水准基准点监测	点·次	2
		监测点监测	点·次	6
2022 年	M1 矿体监测、民采渣堆管护	民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542
		水准基准点监测	点·次	3
		监测点监测	点·次	12
2023 年	M1 矿体监测、民采渣堆管护	民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542
		水准基准点监测	点·次	3
		监测点监测	点·次	12
2024 年	M1 塌陷区复垦、M1 废石场复垦、M3 矿体监测、民采渣堆管护	M1 塌陷区裂缝表土剥离	100m <sup>3</sup>	0.89
		M1 塌陷区裂缝表土回覆	100m <sup>3</sup>	0.89
		M1 塌陷区栽种乔木	100 株	10.97
		M1 废石场表土回覆	100m <sup>3</sup>	3.564
		M1 废石场栽种乔木	100 株	1.98
		民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542
		水准基准点监测	点·次	3
监测点监测	点·次	12		
2025 年	M1 塌陷区管护、M1 废石场管护、M3 塌陷区复垦、M3 废石场复垦、M2 矿体监测	M3 塌陷区裂缝表土剥离	100m <sup>3</sup>	0.86
		M3 塌陷区裂缝表土回覆	100m <sup>3</sup>	0.86
		M3 塌陷区栽种乔木	100 株	10.6
		M3 废石场表土回覆	100m <sup>3</sup>	4.293
		M3 废石场栽种乔木	100 株	2.84
		M1 塌陷区、M1 废石场管护	hm <sup>2</sup>	3.408
		水准基准点监测	点·次	3
监测点监测	点·次	12		



## 第七章 经费估算及进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 编制原则

##### 1、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，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。

##### 2、一致性原则

概算范围与项目建设方案年涉及的范围，所确定的各项工程内容相一致。

##### 3、真实性原则

项目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。

##### 4、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。

##### 5、科学性原则

进行项目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标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

##### 6、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。

#### (二) 估算依据

1、《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的工作量；

2、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-7—2011)；

3、《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月)；

- 4、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月）；
- 5、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- 6、国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准（2002年修订本）》（2002）；
- 7、《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）；
- 8、《国土资源部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）；
- 9、《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）。
- 10、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 11、《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号；
- 12、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 13、《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1-6 月人工价格指数、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〔2020〕23号）；
- 14、《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；
- 15、洛阳市市场价。

### （三）估算方法

#### 1、矿山地质环境保护治理经费构成

工程施工费（含监测费）、设备购置费、其他费用、不可预见费。只估算静态费用。其他费用为：前期工作费（含项目勘测费、项目设计与预算编制费、招标代理费）、工程监理费、竣工验收费（工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费）构成。具体构成见图 7-1。

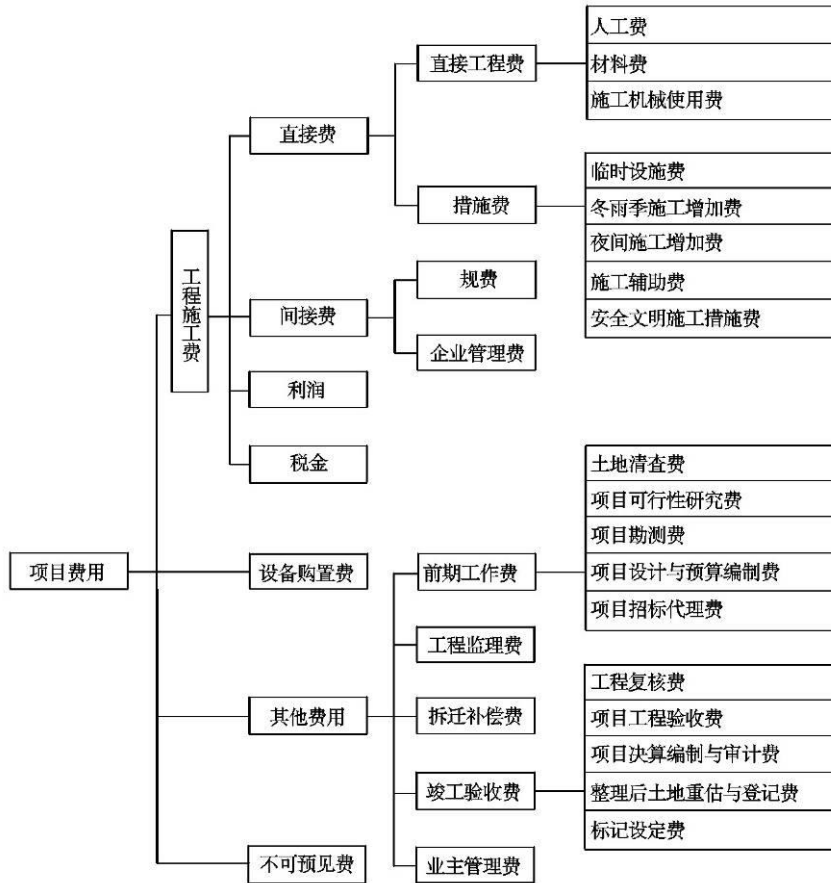


图 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理费用构成图

## 2、土地复垦经费构成

本方案土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费）、检测费与管护费（复垦监测费、管护费）、预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）组成。具体构成见图 7-2。

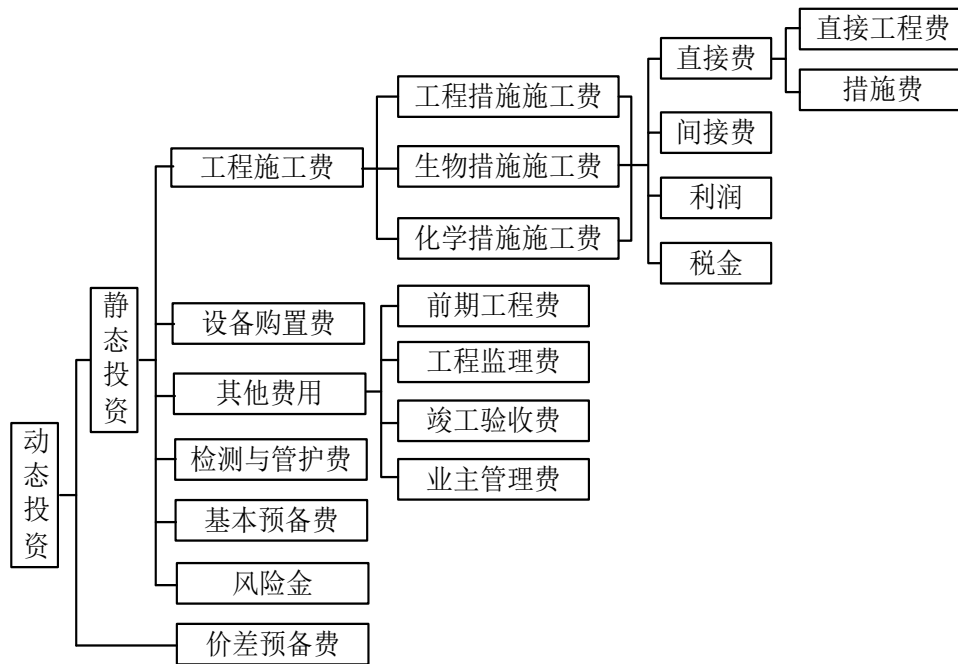


图 7-2 土地复垦费用构成图

#### (四) 费用构成

在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）的规定计取，其中基本预备费、价差预备费按照《水土保持工程概（估）算编制规定》计取。预算金额根据不同情况以“元”或“万元”为单位，取小数点后两位。

##### 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

包括直接工程费和措施费。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和其它费用组成。

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：

###### A、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》(2014年7月)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,为了保证复垦工作有充足的资金支持,将人工费单价向上调整,本方案人工单价参照依据河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1~6 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〔2020〕23 号文)人工费指导价,甲类工参照砌筑工单价取 184 元/工日执行,乙类工参照建普工单价取 104 元/工日执行。

### B、材料费预算单价

定额材料费是定额中各种材料估(概)算价格与定额消耗量的乘积之和。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 2020 年最新造价信息的指导价(除税单价)。造价信息未有的其它材料价格依据当地实际调查价格为准。其中,按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》(2014 年)规定,对本方案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。

对水泥、汽油、柴油、砂、条石、钢材等主要材料按表 7-1 进行限价,当上述材料预算价格等于或低于表中所列的材料规定价格时,编制工程单价应采用材料预算价格,当上述材料预算价格大于表中所列的材料规定价格时,编制工程单价应采用表 7-1 所列示的限价计入,超出限价部分的材料价差只计取税金。材料预算单价均为除税价见材料预算价格表(表 7-1)。

表 7-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	洛阳当地 市场价格	备注
1	汽油	kg	4.00	6.28	市场
2	柴油	kg	4.00	5.26	市场
3	电	kW.h	0.68	0.68	定额
4	风	m <sup>3</sup>	0.16	0.16	市场
5	水	m <sup>3</sup>	5.40	5.40	定额
7	碎石	m <sup>3</sup>	60.00	158.00	定额
8	砂	m <sup>3</sup>	70.00	199	市场
9	木柴	m <sup>3</sup>	680.00	680.00	市场
10	卵石	m <sup>3</sup>	60.00	60.00	定额
11	条石、块石	m <sup>3</sup>	60.00	158.00	市场
12	沥青	t	2550.00	2550.00	市场
13	水泥 32.5	kg	0.30	0.54	市场
14	树苗	株	5	15	市场

施工用风采用空气压缩机系统供给，计算公式为：

施工用风价格=[(空气压缩机组（台）班总费用 / （空气压缩机定额容量之和×60 分钟×8 小时×K1×K2)]÷（1—供风损耗率）+单位循环冷却水费+供风设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数，取 0.80；

K2—能量利用系数，取 0.80；

供风损耗率取 10%；

单位循环冷却水费取 0.005 元/m<sup>3</sup>；

供风设施维修摊销费取 0.003 元/m<sup>3</sup>。

则：施工用风价格=[245.73/（6×60×8×0.80×0.80）]÷（1—10%）+0.005+0.003  
=0.16 元

### C、机械台班费预算单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费= 一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

#### ②措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号），安全文明施工措施费费率取 0.2%（建筑工程），同时考虑豫建设标[2016]47 号文，增加扬尘污染防治费（建筑工程）。

各项措施费费率见表 7-2。

表7-2 措施费费率表

单位:%

取费名称	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工措施费	扬尘污染防治费	合计
土方工程	2	1	0.7	0.2	1.83	5.73
石方工程	2	1	0.7	0.2	1.83	5.73
砌体工程	2	1	0.7	0.2	1.83	5.73
混凝土工程	3	1	0.7	0.2	1.83	6.73
其他工程	2	1	0.7	0.2	1.83	5.73

注：夜间施工增加费本项目预算不取。

### (2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。格局《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）要求，将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见下表。

间接费费率率见表 7-3。

表7-3 间接费率表

单位:%

序号	工程类别	计算基数	间接费费率%
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	其他工程	直接费	5.45

### (3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，可按直接费和间接费之和的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，按直接费和间接费之和的 3% 计取。

### (4) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，取费基数为直接费、间接费、利润和材料价差之和，综合税率按《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39号）执行，增值税率取 9%。

## 2、设备购置费

该项目施工无需购买设备，因此设备购置费按 0 计取。

### 3、其它费用

按《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）的有关规定，结合本项目实际情况确定费率。

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等。

#### ①前期工作费

前期工作费包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。

##### A 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

##### B 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-4，各区间按内插法确定。

表 7-4 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31

##### C 项目勘测费

以工程施工费与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）。

##### D 项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，（地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），见表 7-5，按内插法确定。

表 7-5 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141



### E 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-6。

表 7-6 项目招标代理费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000-3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) ×0.3%=11
3	3000-5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) ×0.2%=15
4	5000-10000	0.21	10000	15+ (10000-5000) ×0.1%=20

### ②工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

工程监理费率见表 7-7，计算基数为工程施工费。

表 7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

### ③竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后重估与登记费、标识设定费等。

#### A 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算(表 7-8)。

表 7-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500-1000	0.65	1000	3.5+ (1000-500) ×0.65%=6.75
3	1000-3000	0.60	3000	6.75+ (3000-1000) ×0.60%=18.75
4	3000-5000	0.55	5000	18.75+ (5000-3000) ×0.55%=29.75
5	5000-10000	0.50	10000	29.75+ (10000-5000) ×0.50%=54.75

#### B 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，

见表 7-9。

表 7-9 项目工程验收计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 3.5$
2	500-1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000-3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000-5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000-10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

#### C 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算(表 7-10)。

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

#### D 整理后土地评估、登记和评审费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 7-11。根据项目实际情况,本方案不计取该项费用。

表 7-11 整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500-1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000-3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000-5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000-10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

#### E 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 7-12。根据项目实际情况,本方案不计取该项费用。

表 7-12 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500-1000	0.10	1000	0.55+ (1000-500) ×0.10%=1.05
3	1000-3000	0.09	3000	1.05+ (3000-1000) ×0.09%=2.85
4	3000-5000	0.08	5000	2.85+ (5000-3000) ×0.08%=4.45
5	5000-10000	0.07	10000	4.45+ (10000-5000) ×0.07%=7.95

④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、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计费费率及计算实例见表 7-13。

表 7-13 业主管理费计费标准表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=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、监测与管护费

①监测费

地质灾害监测及土地复垦监测费用按监测工程量计算，其监测单价参考《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部，2002 年修订本）中相关标准来取费。监测单价取费标准见表 7-14。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。

表 7-14 监测单价表

序号	监测项目	单位	单价 (元)
1	地表变形监测	点·次	184.00
2	水位监测	点·次	40.00
3	水质监测	点·次	380.00
4	水准基准点监测	点·次	134.00
5	监测点监测	点·次	80.00
6	土壤质量监测	点·次	500.00
7	植被恢复效果监测	点·次	500.00
8	配套设施监测	点·次	500.00

②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，林地管护单价为 9658.2 元/a，具体见下表。

表 7-15 林地管护费单价表

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	184	0
2		乙类工	工日	30	104	3120
3	材料	水	m <sup>3</sup>	250	5.27	1317.5
4		杀虫剂	瓶	130	15	1950
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		878.02
8	合计					9658.2

## 5、预备费

### ①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，基本预备费计取比例为 3%，计算基数为工程施工费、设备购置费、监测与管护费和其它费用之和。

### ②风险金

风险金按工程施工费、设备购置费、监测与管护费和其它费用之和的 3% 计算。

### ③价差预备费

价差预备费根据静态投资及复垦工作安排进行计算，则第 n 年的价差预备费 W 可由如下公式计算：

$$W=P_n [(1+i)^n-1]$$

式中：P<sub>n</sub>—第 n 年的工程静态投资；

i—物价指数，参照我国物价指数，取 5.5%。

## （五）各项基础单价

### 1、人工预算单价

依据河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1~6 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〔2018〕23 号文）人工费指导价格，甲类工参照砌筑工单价取 184 元/工日执行，乙类工参照建普工单价取 104 元/工日执行。

### 2、材料预算价格

表 7-16 材料信息价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	洛阳当地 市场价格	备注
1	汽油	kg	4.00	6.28	市场
2	柴油	kg	4.00	5.26	市场
3	电	kW.h	0.68	0.68	定额
4	风	m <sup>3</sup>	0.16	0.16	市场
5	水	m <sup>3</sup>	5.40	5.40	定额
6	商品混凝土 C30	m <sup>3</sup>	178.00	610.00	定额
7	碎石	m <sup>3</sup>	60.00	158.00	定额
8	砂	m <sup>3</sup>	70.00	199	市场
9	木柴	m <sup>3</sup>	680.00	680.00	市场
10	卵石	m <sup>3</sup>	60.00	60.00	定额
11	条石、块石	m <sup>3</sup>	60.00	158.00	市场
12	沥青	t	2550.00	2550.00	市场
13	密封胶	kg	10.00	10.00	市场
14	水泥 32.5	kg	0.30	0.54	市场
15	土工布	m <sup>2</sup>	10.00	10.00	市场
16	PVC 管道 $\Phi$ 110mm	m	20.77	20.77	市场
17	树苗	株	5	15	市场

### 3、机械台班价格

表 7-17 机械台班单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类费用 小计(元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kW. h)	金额 (元)	数量 (m3)	金额 (元)	数量 (m3)	金额 (元)
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m3	1020.89	545.09	475.80	2.00	104.00					435.00	0.68				
1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m3	686.09	244.01	442.08	2.00	104.00			48.00	5.46						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	936.44	363.32	573.12	2.00	104.00			72.00	5.46						
1005	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m3	1064.57	415.01	649.56	2.00	104.00			86.00	5.46						
1006	单斗挖掘机 油动 斗容 1.6m3	1302.99	500.55	802.44	2.00	104.00			114.00	5.46						
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	1006.88	433.76	573.12	2.00	104.00			72.00	5.46						
1018	推土机 功率 59kw	509.28	89.04	420.24	2.00	104.00			44.00	5.46						
3002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	276.73	62.73	214.00	2.00	104.00					50.00	0.68				
3005	振捣器 插入式 2.2kw	22.70	14.54	8.16							12.00	0.68				
3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m3	126.56	17.52	109.04	1.00	104.00					28.00	0.68				
4010	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	432.01	86.23	345.78	1.33	104.00	36.00	6.28								
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	432.88	100.24	332.64	1.33	104.00			39.00	5.46						
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	706.19	236.81	469.38	2.00	104.00			53.00	5.46						
4040	双胶轮车	3.15	3.15													

#### 4、单价分析表

表 7-18 单价分析表

定额编号： 100119 换

工作内容：

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1928.37
(一)	直接工程费				1823.86
1	人工费				784.00
	甲类工	工日	2	184.00	368.00
	乙类工	工日	4	104.00	416.00
2	材料费				
3	机械费				986.74
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.98	1006.88	986.74
4	其他费用	%	3.0	1770.74	53.12
(二)	措施费	%	5.73	1823.86	104.51
二	间接费	%	5.45	1928.37	105.10
三	利润	%	3.00	2033.47	61.00
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2094.47	188.50
合计					2282.97

定额编号： 20295 换

工作内容： 装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2088.54
(一)	直接工程费				1975.36
1	人工费				216.00
	甲类工	工日	0.1	184.00	18.40
	乙类工	工日	1.9	104.00	197.60
2	材料费				
3	机械费				1713.06
	单斗挖掘机 油动 斗容 1.6m <sup>3</sup>	台班	0.38	1302.99	495.14
	推土机 功率 59kw	台班	0.19	509.28	96.76
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	2.59	432.88	1121.16
4	其他费用	%	2.4	1929.06	46.30
(二)	措施费	%	5.73	1975.36	113.19
二	间接费	%	6.45	2088.54	134.71
三	利润	%	3.00	2223.25	66.70
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2289.95	206.10
合计					2496.05



定额编号： 10084

1. 清理表土包括清除采石场、建基面、施工场地等处草皮表土，并运 20m 以内距离。

工作内容： 2. 削放坡及找平包括厚度在 30cm 以内的挖土，20m 以内基本运距的运填及削坡找平。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				642.75
(一)	直接工程费				607.92
1	人工费				596.00
	甲类工	工日	0.3	184.00	55.20
	乙类工	工日	5.2	104.00	540.80
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	596.00	11.92
(二)	措施费	%	5.73	607.92	34.83
二	间接费	%	5.45	642.75	35.03
三	利润	%	3.00	677.78	20.33
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	698.12	62.83
合计					760.95

定额编号： 10200 换

工作内容： 挖土、就地堆放。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				280.82
(一)	直接工程费				265.60
1	人工费				62.40
	乙类工	工日	0.6	104.00	62.40
2	材料费				
3	机械费				168.56
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.18	936.44	168.56
4	其他费用	%	15.0	230.96	34.64
(二)	措施费	%	5.73	265.60	15.22
二	间接费	%	5.45	280.82	15.30
三	利润	%	3.00	296.13	8.88
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	305.01	27.45
合计					332.46

定额编号： 30034 换

工作内容： 选石、修石、砌筑、勾缝。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				36132.12
(一)	直接工程费				34173.95
1	人工费				14612.00
	甲类工	工日	5.2	184.00	956.80
	乙类工	工日	131.3	104.00	13655.20
2	材料费				19391.93
	卵石	m3	105	60.00	6300.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m3	36.1	362.66	13091.93
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	34003.93	170.02
(二)	措施费	%	5.73	34173.95	1958.17
二	间接费	%	5.45	36132.12	1969.20
三	利润	%	3.00	38101.32	1143.04
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	39244.36	3531.99
合计					42776.35

定额编号： 30089

工作内容： 配运水泥、细骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7863.86
(一)	直接工程费				7437.68
1	人工费				5828.80
	甲类工	工日	14.1	184.00	2594.40
	乙类工	工日	31.1	104.00	3234.40
2	材料费				
3	机械费				1535.24
	砂浆搅拌机 出料 0.2m <sup>3</sup>	台班	11.8	126.56	1493.41
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
4	其他费用	%	1.0	7364.04	73.64
(二)	措施费	%	5.73	7437.68	426.18
二	间接费	%	5.45	7863.86	428.58
三	利润	%	3.00	8292.44	248.77
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	8541.21	768.71
合计					9309.92

定额编号： 30075 换

工作内容： 清洗表面、抹灰、压光。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1815.19
(一)	直接工程费				1716.82
1	人工费				856.00
	甲类工	工日	0.3	184.00	55.20
	乙类工	工日	7.7	104.00	800.80
2	材料费				807.59
	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m3	2.1	384.56	807.59
3	机械费				
4	其他费用	%	3.2	1663.59	53.23
(二)	措施费	%	5.73	1716.82	98.37
二	间接费	%	5.45	1815.19	98.93
三	利润	%	3.00	1914.12	57.42
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1971.55	177.44
	合计				2148.98

定额编号： 40005 换

工作内容： 模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、振捣、养护。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				43143.00
(一)	直接工程费				40422.56
1	人工费				7819.20
	甲类工	工日	16.1	184.00	2962.40
	乙类工	工日	46.7	104.00	4856.80
2	材料费				32001.11
	锯材	m3	0.3	1500.00	450.00
	铁钉	kg	20.45		
	纯混凝土 C15 1级配 粒径20 水泥32.5 水灰比0.65	m3	103	302.13	31118.97
	水	m3	82	5.27	432.14
3	机械费				202.03
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.9	22.70	202.03
4	其他费用	%	1.0	40022.34	400.22
(二)	措施费	%	6.73	40422.56	2720.44
二	间接费	%	6.45	43143.00	2782.72
三	利润	%	3.00	45925.72	1377.77
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	47303.49	4257.31
合计					51560.81

定额编号： 40236

工作内容： 装、运、卸、清洗。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				981.22
(一)	直接工程费				919.35
1	人工费				811.20
	乙类工	工日	7.8	104.00	811.20
2	材料费				
3	机械费				24.57
	双胶轮车	台班	7.8	3.15	24.57
4	其他费用	%	10.0	835.77	83.58
(二)	措施费	%	6.73	919.35	61.87
二	间接费	%	6.45	981.22	63.29
三	利润	%	3.00	1044.51	31.34
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1075.84	96.83
合计					1172.67

定额编号： 40222

工作内容： 配运水泥、骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7171.55
(一)	直接工程费				6719.34
1	人工费				5493.60
	甲类工	工日	12.9	184.00	2373.60
	乙类工	工日	30	104.00	3120.00
2	材料费				
3	机械费				1159.21
	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台班	4	276.73	1106.92
	双胶轮车	台班	16.6	3.15	52.29
4	其他费用	%	1.0	6652.81	66.53
(二)	措施费	%	6.73	6719.34	452.21
二	间接费	%	6.45	7171.55	462.56
三	利润	%	3.00	7634.11	229.02
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	7863.14	707.68
合计					8570.82



定额编号： 30028 换

工作内容： 选石、修石、砌筑、勾缝。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				47159.51
(一)	直接工程费				44603.72
1	人工费				14570.40
	甲类工	工日	5.2	184.00	956.80
	乙类工	工日	130.9	104.00	13613.60
2	材料费				29811.41
	块石	m <sup>3</sup>	108	158.00	17064.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m <sup>3</sup>	35.15	362.66	12747.41
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	44381.81	221.91
(二)	措施费	%	5.73	44603.72	2555.79
二	间接费	%	5.45	47159.51	2570.19
三	利润	%	3.00	49729.70	1491.89
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	51221.59	4609.94
合计					55831.54

定额编号： 10220 换

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1005.91
(一)	直接工程费				951.39
1	人工费				95.20
	甲类工	工日	0.085	184.00	15.64
	乙类工	工日	0.765	104.00	79.56
2	材料费				
3	机械费				824.02
	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.17	1064.57	180.98
	推土机 功率 59kw	台班	0.085	509.28	43.29
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.3855	432.88	599.76
4	其他费用	%	3.5	919.22	32.17
(二)	措施费	%	5.73	951.39	54.51
二	间接费	%	5.45	1005.91	54.82
三	利润	%	3.00	1060.73	31.82
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1092.55	98.33
合计					1190.88

定额编号： 10203 换

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1326.81
(一)	直接工程费				1254.90
1	人工费				165.92
	甲类工	工日	0.085	184.00	15.64
	乙类工	工日	1.445	104.00	150.28
2	材料费				
3	机械费				1045.38
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m <sup>3</sup>	台班	0.272	686.09	186.62
	推土机 功率 59kw	台班	0.136	509.28	69.26
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	台班	1.8275	432.01	789.50
4	其他费用	%	3.6	1211.30	43.61
(二)	措施费	%	5.73	1254.90	71.91
二	间接费	%	5.45	1326.81	72.31
三	利润	%	3.00	1399.12	41.97
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1441.09	129.70
合计					1570.79

定额编号： 10227 换

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1009.18
(一)	直接工程费				954.49
1	人工费				83.20
	乙类工	工日	0.8	104.00	83.20
2	材料费				
3	机械费				822.39
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m <sup>3</sup>	台班	0.15	1020.89	153.13
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	509.28	40.74
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.89	706.19	628.51
4	其他费用	%	5.4	905.59	48.90
(二)	措施费	%	5.73	954.49	54.69
二	间接费	%	5.45	1009.18	55.00
三	利润	%	3.00	1064.18	31.93
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1096.10	98.65
合计					1194.75

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

根据对矿山地质环境保护工作部署和设计, 矿山地质环境保护工程总工程量见表 7-19。

表 7-19 矿山地质环境保护工程量概算表

工 程 项 目	分项工程	工作内容	单位	工作量
	工业场地治理工程	建筑物拆除	m <sup>2</sup>	627
		建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	113
		场地平整	m <sup>2</sup>	3957
	废石场治理工程	废石场警示牌树立	块	3
		挡渣墙土方开挖	m <sup>3</sup>	334.5
		浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	334.5
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	223
		废石场平台排水沟挖方	m <sup>3</sup>	1667
		浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	275
浆砌石排水沟		m <sup>3</sup>	345	
民采渣堆治理工程	废渣清运	m <sup>3</sup>	10730	
	场地平整	m <sup>2</sup>	13542	
地面塌陷区治理工程	警示牌树立	块	12	
	地裂缝回填	m <sup>3</sup>	1255	
	浆砌石封堵井筒	m <sup>3</sup>	28.4	

表 7-20 矿山地质环境保护监测工程量概算表

项目	监测年限	监测频率	点次
水位监测	8.8	每月一次	317
水质监测	8.8	每年两次	53
地面塌陷监测	8.8	每月一次	634
地裂缝监测	8.8	每月一次	634

#### 2、费用估算

根据上述矿山地质环境保护工程量及取费标准, 本方案服务期矿山地质环境保护费用约为 139.04 万元, 估算费用详见表 7-21。

表 7-21 矿山地质环境保护工程估算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	115.05	82.75
二	设备购置费	0	0.00
三	其他费用	16.12	11.59
四	预备费	7.87	5.66
五	总投资	139.04	

(二) 单项工程量与投资估算

1、工程施工费

工程施工费的综合单价按照本次设定的取费标准，根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，计算结果见表 7-22，施工费估算结果见表 7-23。

表 7-22 矿山地质环境保护工程施工费单价估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)
一		工业场地												
1		建筑拆除		7.84	0.00	9.87	18.24	1.05	19.28	1.05	0.61	0.00	1.89	22.83
1	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m2	784.00	0.00	986.74	1823.86	104.51	1928.37	105.10	61.00	0.00	188.50	2282.97
		建筑垃圾清运		2.16	0.00	17.13	19.75	1.13	20.89	1.35	0.67	0.00	2.06	24.96
2	20295 换	1.6m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m3	216.00	0.00	1713.06	1975.36	113.19	2088.54	134.71	66.70	0.00	206.10	2496.05
2		场地平整		5.96	0.00	0.00	6.08	0.35	6.43	0.35	0.20	0.00	0.63	7.61
3	10084	削放坡及找平	100m2	596.00	0.00	0.00	607.92	34.83	642.75	35.03	20.33	0.00	62.83	760.95
二		废石场												
1		警示牌												
2		挡渣墙土方开挖		0.62	0.00	1.69	2.66	0.15	2.81	0.15	0.09	0.00	0.27	3.32
4	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m3	62.40	0.00	168.56	265.60	15.22	280.82	15.30	8.88	0.00	27.45	332.46
3		浆砌石挡墙		167.16	193.92	5.54	368.59	21.12	389.71	21.24	12.33	0.00	38.09	461.37
5	30034 换	浆砌卵石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m3	16716.20	19391.93	554.22	36858.95	2112.02	38970.97	2123.92	1232.85	0.00	3809.50	46137.23
4		砂浆抹面		9.78	8.08	0.32	18.73	1.07	19.80	1.08	0.63	0.00	1.94	23.44
6	30075 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 平面 ~换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m2	978.40	807.59	32.24	1873.01	107.32	1980.33	107.93	62.65	0.00	193.58	2344.49
5		平台排水沟挖方		0.62	0.00	1.69	2.66	0.15	2.81	0.15	0.09	0.00	0.27	3.32
7	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m3	62.40	0.00	168.56	265.60	15.22	280.82	15.30	8.88	0.00	27.45	332.46
6		浇筑混凝土		143.13	320.01	14.21	482.90	32.50	515.40	33.24	16.46	0.00	50.86	615.97

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	
8	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65 [40236]双胶轮车运混凝土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	14313.14	32001.11	1421.32	48290.41	3249.94	51540.35	3324.35	1645.94	0.00	5085.96	61596.60
7		浆砌石排水沟		166.19	298.11	5.40	472.18	27.06	499.24	27.21	15.79	0.00	48.80	591.04
9	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m3	16619.22	29811.41	539.64	47218.06	2705.59	49923.66	2720.84	1579.33	0.00	4880.14	59103.97
三		民采渣堆												
1		废渣清运		0.95	0.00	8.24	9.51	0.55	10.06	0.55	0.32	0.00	0.98	11.91
10	10220 换	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T 挖装松土	100m3	95.20	0.00	824.02	951.39	54.51	1005.91	54.82	31.82	0.00	98.33	1190.88
2		场地平整		5.96	0.00	0.00	6.08	0.35	6.43	0.35	0.20	0.00	0.63	7.61
11	10084	削放坡及找平	100m2	596.00	0.00	0.00	607.92	34.83	642.75	35.03	20.33	0.00	62.83	760.95
四		地面塌陷区治理												
1		警示牌												
2		地裂缝回填		1.66	0.00	10.45	12.55	0.72	13.27	0.72	0.42	0.00	1.30	15.71
12	10203 换	0.5m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 汽油型 载重量 3.5T 挖装松土	100m3	165.92	0.00	1045.38	1254.90	71.91	1326.81	72.31	41.97	0.00	129.70	1570.79
3		井筒封填		143.13	320.01	14.21	482.90	32.50	515.40	33.24	16.46	0.00	50.86	615.97
13	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65 [40236]双胶轮车运混凝土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	14313.14	32001.11	1421.32	48290.41	3249.94	51540.35	3324.35	1645.94	0.00	5085.96	61596.60



表 7-23 矿山地质环境保护工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		工业场地		0.00	0.00	49184.89
1		建筑拆除		627.00	25.00	15674.89
1	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m 2	6.27	2499.98	15674.89
		建筑垃圾清运		113.00	30.08	3399.29
2	20295 换	1.6m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T	100m 3	1.13	3008.22	3399.29
2		场地平整		3957.00	7.61	30110.71
3	10084	削放坡及找平	100m 2	39.57	760.95	30110.71
二		废石场		0.00	0.00	528661.26
1		警示牌		0.00	0.00	1500.00
2		挡渣墙土方开挖		0.00	0.00	1252.91
4	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m 3	3.35	374.56	1252.91
3		浆砌石挡墙		0.00	0.00	151847.19
5	30034 换	浆砌卵石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制 砂浆	100m 3	3.35	45395.27	151847.19
4		砂浆抹面		0.00	0.00	5090.63
6	30075 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 平面 ~ 换:砌筑砂浆 M10 水泥 32.5 [30089]机械拌制砂浆	100m 2	2.23	2282.80	5090.63
5		平台排水沟挖方		0.00	0.00	6243.93
7	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m 3	16.67	374.56	6243.93
6		浇筑混凝土		0.00	0.00	167444.13
8	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水 灰比 0.65 [40236]双胶轮车运混凝 土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌 出料 0.4m3	100m 3	2.75	60888.78	167444.13
7		浆砌石排水沟		0.00	0.00	195282.47
9	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5 [30089]机械拌制 砂浆	100m 3	3.45	56603.61	195282.47
三		民采渣堆		0.00	0.00	259241.21

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		废渣清运		0.00	0.00	156193.63
10	10220 换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km~自卸汽车 柴油型 载重量 5T 挖装松土	100m 3	107.30	1455.67	156193.63
2		场地平整		0.00	0.00	103047.58
11	10084	削放坡及找平	100m 2	135.42	760.95	103047.58
四		地面塌陷区治理		0.00	0.00	47267.56
1		警示牌		0.00	0.00	6000.00
2		地裂缝回填		0.00	0.00	24218.70
12	10203 换	0.5m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km~自卸汽车 汽油型 载重量 3.5T 挖装松土	100m 3	12.55	1929.78	24218.70
3		井筒封填		0.00	0.00	17048.86
13	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水 灰比 0.65 [40236]双胶轮车运混凝 土 运距 0~10m [40222]搅拌机拌制混凝土 搅拌 出料 0.4m <sup>3</sup>	100m 3	0.28	60888.78	17048.86
五		监测费		0.00	0.00	266132.00
总计						1150486.92

## 2、其他费用

表 7-24 矿山地质环境保护其他费用估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算 金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		6.10	37.84
1	土地清查费	$1150486.92 \times 0.5\%$	0.58	3.57
2	项目勘测费	$1150486.92 \times 1.5\%$	1.73	10.71
3	项目设计及预算编制费	$140000 \times 1150486.92 / 5000000$	3.22	19.98
4	项目招标代理费	$1150486.92 \times 0.5\%$	0.58	3.57
二	工程监理费	$120000 \times 1150486.92 / 5000000$	2.76	17.12
三	竣工验收费		3.69	22.89
1	工程复核费	$1150486.92 \times 0.7\%$	0.81	5.00
2	工程验收费	$1150486.92 \times 1.4\%$	1.61	9.99
3	项目决算编制与审计费	$1150486.92 \times 1.0\%$	1.15	7.13
4	标识设定费	$1150486.92 \times 0.11\%$	0.13	0.79
四	业主管理费	$127.55 \times 2.8\%$	3.57	22.15
	总计		16.12	

## 3、预备费用

表 7-25 矿山地质环境保护治理预备费估算表 金额单位：元

费用名称	工程施工费（元）	其他费用（元）	预算金额（元）	费率（%）
基本预备费	1150486.92	161200	39350.58	3
风险金	1150486.92	161200	39350.58	3
合计			78701.16	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量

根据对矿山土地复垦工作部署和设计,本矿山土地复垦工程主要为矿区工业场地的土地复垦及土地复垦监测和管护工程。总工程量见表7-26 所示。

表 7-26 复垦工程量汇总表

复垦项目	工程项目	分项工程	工程量
工业场地	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	1978
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	1978
	栽植乔木	数量(株)	990
	表土堆放场临时排水沟	数量(m <sup>3</sup> )	342
	表土堆放场撒播草籽	数量(kg)	1.87
废石场	表土剥离	剥离量(m <sup>3</sup> )	2160
	表土回覆	覆土量(m <sup>3</sup> )	2160
	栽植乔木	数量(株)	1126
民采渣堆	栽植乔木	数量(株)	3386
地下开采塌陷影响区	裂缝充填	表土剥离(m <sup>3</sup> )	309
		表土回覆(m <sup>3</sup> )	309
	栽植乔木	数量(株)	6973
矿山道路	栽植乔木	数量(株)	870

表 7-27 复垦工程监测工程

监测与管护	监测工程	水准基准点监测	点·次	27
		监测点监测	点·次	106
		土壤质量监测	点·次	18
		植被恢复效果监测	点·次	18
		配套设施监测	点·次	18
	管护工程	林地管护工程	hm <sup>2</sup>	11.9160

##### 2、费用估算

#### (1) 静态投资

根据土地复垦工程设计和单位工程量投资定额标准等,计算本项目土地复垦估算静态总投资为91.42万元,复垦责任面积共计11.9160hm<sup>2</sup> (178.74亩),亩均静态投5114.69元,估算费用详见表7-28。

表 7-28 土地复垦投资估算汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总静态费用的比例 (%)
一	工程施工费	43.84	47.95
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	6.14	6.72
四	监测与管护费	38.44	42.05
1	变形监测费	1.21	1.32
2	复垦效果监测费	2.70	2.95
3	管护费	34.53	37.77
五	预备费	41.40	
1	基本预备费	1.50	1.64
2	风险金	1.50	1.64
3	价差预备费	38.40	
六	静态总投资	91.42	100.00
七	动态总投资	129.82	

## (2) 动态投资

根据土地复垦工作实施计划，按照本次设定的价差预备费的测算方法，估算价差预备费约为38.40万元，动态总投资约为129.82万元，复垦责任面积共178.74亩，亩均动态投资7263.06元，结果见表7-29。

表 7-29 土地复垦动态投资估算表

单位：万元

编号	年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
1	2021	9.34	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	0.00	9.34
2	2022	1.44		0.08	1.52
3	2023	1.44		0.16	1.60
4	2024	6.03		1.05	7.08
5	2025	8.25		1.97	10.22
6	2026	13.28		4.51	17.79
7	2027	13.28		5.40	18.68
8	2028	7.19		3.37	10.56
9	2029	7.19		3.95	11.14
10	2030	10.18		6.81	16.99
11	2031	4.60		3.26	7.86
12	2032	4.60		3.69	8.29
13	2033	4.60		4.15	8.75
合计		91.42		38.40	129.82

## (二) 单项工程量与投资估算

## 1、工程施工费

工程施工费的综合单价按照本次设定的取费标准，根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，计算结果见表7-30，施工费估算结果见表7-31。

表 7-30 土地复垦单价分析汇总表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					
一		工业场地													
1		表土剥离		0.52	0.00	5.42	6.24	0.36	6.60	0.36	0.21	0.00	0.00	0.65	7.81
1	10318 换	推土机推土Ⅲ类土 推土距离 70~80m 推土机 功率 74KW	100m <sup>3</sup>	52.00	0.00	542.37	624.09	35.76	659.85	35.96	20.87	0.00	0.00	64.50	781.19
2		表土回覆		0.95	0.00	6.69	8.02	0.46	8.48	0.46	0.27	0.00	0.00	0.83	10.04
2	10218 换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量 8T 挖装松土	100m <sup>3</sup>	95.20	0.00	668.80	802.20	45.97	848.17	46.23	26.83	0.00	0.00	82.91	1004.14
3		栽种乔木		5.40	15.41	0.00	20.91	1.20	22.11	1.20	0.70	0.00	0.00	2.16	26.17
3	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 Ⅲ类土 换:柏树	100 株	540.00	1540.54	0.00	2090.94	119.81	2210.75	120.49	69.94	0.00	0.00	216.11	2617.28
4		表土堆放场临时排水沟		39.82	0.00	0.00	41.45	2.37	43.82	2.39	1.39	0.00	0.00	4.28	51.88
4	10074	人工挖沟渠Ⅲ类土 上口宽 4m 以内	100m <sup>3</sup>	3981.60	0.00	0.00	4144.85	237.50	4382.35	238.84	138.64	0.00	0.00	428.38	5188.20
5		表土堆放场撒播草籽		319.00	0.00	0.00	325.38	18.64	344.02	18.75	10.88	0.00	0.00	33.63	407.29
5	90030 换	撒播 不覆土 Ⅲ类土	hm <sup>2</sup>	319.00	0.00	0.00	325.38	18.64	344.02	18.75	10.88	0.00	0.00	33.63	407.29
二		废石场													
1		表土剥离		0.31	0.00	3.52	4.03	0.23	4.26	0.23	0.13	0.00	0.00	0.42	5.04
6	10315 换	推土机推土Ⅲ类土 推土距离 40~50m 推土机 功率 74KW	100m <sup>3</sup>	31.20	0.00	352.19	402.56	23.07	425.63	23.20	13.46	0.00	0.00	41.61	503.89
2		表土回覆		0.95	0.00	6.69	8.02	0.46	8.48	0.46	0.27	0.00	0.00	0.83	10.04
7	10218 换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量 8T 挖装松土	100m <sup>3</sup>	95.20	0.00	668.80	802.20	45.97	848.17	46.23	26.83	0.00	0.00	82.91	1004.14

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(4)	(5)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					
3		栽种乔木		5.40	15.41	0.00	20.91	1.20	22.11	1.20	0.70	0.00	0.00	2.16	26.17
8	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~III类 土 换:柏树	100 株	540.00	1540.54	0.00	2090.94	119.81	2210.75	120.49	69.94	0.00	0.00	216.11	2617.28
三		民采渣堆													
1		栽种乔木		5.40	15.41	0.00	20.91	1.20	22.11	1.20	0.70	0.00	0.00	2.16	26.17
9	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~III类 土 换:柏树	100 株	540.00	1540.54	0.00	2090.94	119.81	2210.75	120.49	69.94	0.00	0.00	216.11	2617.28
四		地面塌陷区治理													
1		表土剥离		0.62	0.00	1.99	3.01	0.17	3.18	0.17	0.10	0.00	0.00	0.31	3.76
10	10200 换	挖掘机挖土 III类土~单斗挖掘机 油 动 斗容 0.5m3	100m3	62.40	0.00	198.97	300.57	17.22	317.79	17.32	10.05	0.00	0.00	31.07	376.23
2		表土回覆		0.08	0.00	0.90	1.03	0.06	1.09	0.06	0.03	0.00	0.00	0.11	1.29
11	10311 换	推土机推土III类土 推土距离0~10m~ 推土机 功率 74KW 推土机推松土	100m3	8.32	0.00	90.16	103.40	5.93	109.33	5.96	3.46	0.00	0.00	10.69	129.43
3		栽种乔木		5.40	15.41	0.00	20.91	1.20	22.11	1.20	0.70	0.00	0.00	2.16	26.17
12	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~III类 土 换:柏树	100 株	540.00	1540.54	0.00	2090.94	119.81	2210.75	120.49	69.94	0.00	0.00	216.11	2617.28
五		矿山道路													
1		栽种乔木		5.40	15.41	0.00	20.91	1.20	22.11	1.20	0.70	0.00	0.00	2.16	26.17
13	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~III类 土 换:柏树	100 株	540.00	1540.54	0.00	2090.94	119.81	2210.75	120.49	69.94	0.00	0.00	216.11	2617.28



表7-31 矿山土地复垦工程费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		工业场地		0.00	0.00	89679.20
1		表土剥离		0.00	0.00	18940.93
1	10318 换	推土机推土Ⅲ类土 推土距离70~80m <sup>^</sup> 推土机功率 74KW	100m <sup>3</sup>	19.78	957.58	18940.93
2		表土回覆		0.00	0.00	28732.39
2	10218 换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km <sup>^</sup> 自卸汽车 柴油型 载重量 10T	100m <sup>3</sup>	19.78	1452.60	28732.39
3		栽植乔木		0.00	0.00	24214.81
3	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 <sup>^</sup> Ⅲ类土 换：侧柏	100 株	9.90	2445.94	24214.81
4		表土堆放场临时排水沟		0.00	0.00	17743.65
4	10074	人工挖沟渠Ⅲ类土 上口宽 4m 以内	100m <sup>3</sup>	3.42	5188.20	17743.65
5		表土堆放场撒播草籽		0.00	0.00	47.42
5	90030 换	撒播 不覆土 <sup>^</sup> Ⅲ类土	hm <sup>2</sup>	0.06	790.31	47.42
二		废石场		0.00	0.00	72275.55
1		表土剥离		0.00	0.00	13358.14
6	10315 换	推土机推土Ⅲ类土 推土距离40~50m <sup>^</sup> 推土机功率 74KW	100m <sup>3</sup>	21.60	618.43	13358.14
2		表土回覆		0.00	0.00	31376.12
7	10218 换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km <sup>^</sup> 自卸汽车 柴油型 载重量 10T	100m <sup>3</sup>	21.60	1452.60	31376.12
3		栽植乔木		0.00	0.00	27541.29
8	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 <sup>^</sup> Ⅲ类土 换：侧柏	100 株	11.26	2445.94	27541.29
三		民采渣堆		0.00	0.00	82819.55
1		栽植乔木		0.00	0.00	82819.55
9	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 <sup>^</sup> Ⅲ类土 换：侧柏	100 株	33.86	2445.94	82819.55
四		地面塌陷区治理		0.00	0.00	172326.04
1		表土剥离		0.00	0.00	1157.39
10	10200 换	挖掘机挖土 Ⅲ类土 <sup>^</sup> 单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3.09	374.56	1157.39
2		表土回覆		0.00	0.00	613.20
11	10311 换	推土机推土Ⅲ类土 推土距离0~10m <sup>^</sup> 推土机功率 74KW	100m <sup>3</sup>	3.09	198.45	613.20
3		栽植乔木		0.00	0.00	170555.45
12	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 <sup>^</sup> Ⅲ类土 换：侧柏	100 株	69.73	2445.94	170555.45

五		矿山道路		0.00	0.00	21279.68
1		栽植乔木		0.00	0.00	21279.68
13	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内 <sup>~</sup> III类土 换: 松树	100 株	8.70	2445.94	21279.68
总计						438380.02

## 2、监测和管护费

矿山土地复垦监测和管护费计费标准参照划定各项目监测费单价，费用估算见表7-32。

表 7-32 监测与管护费

工程	监测项目	单位	工程量	单价	合价（元）	合计（元）
监测工程	水准基准点监测	点·次	27	134 元/点·次	3618.00	39098.00
	监测点监测	点·次	106	80 元/点·次	8480.00	
	土壤质量监测	点·次	18	500 元/点·次	9000.00	
	植被恢复效果监测	点·次	18	500 元/点·次	9000.00	
	配套设施监测	点·次	18	500 元/点·次	9000.00	
管护工程	林地管护工程	hm <sup>2</sup>	11.9160	9658.2 元/hm <sup>2</sup> .a	345262.05	345262.05
						384360.05

## 3、其他费用

表 7-33 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		23234.14	37.82
1	土地清查费	438380.02×0.5%	2191.90	3.57
2	项目勘测费	438380.02×1.5%	6575.70	10.70
3	项目设计及预算编制费	140000×438380.02/5000000	12274.64	19.98
4	项目招标代理费	438380.02×0.5%	2191.90	3.57
二	工程监理费	120000×438380.02/5000000	10521.12	17.12
三	竣工验收费		14071.99	22.90
1	工程复核费	438380.02×0.7%	3068.66	4.99
2	工程验收费	438380.02×1.4%	6137.32	9.99
3	项目决算编制与审计费	438380.02×1.0%	4383.80	7.13
4	标识设定费	438380.02×0.11%	482.21	0.78
四	业主管理费	486207.25×2.8%	13613.81	22.16
总计			61441.06	

#### 4、预备费

表 7-34 预备费

费用名称	工程施工费（元）	其他费用（元）	预算金额（元）	费率（%）
基本预备费	438380.02	61441.06	14994.63	3
风险金	438380.02	61441.06	14994.63	3
合计			29989.26	

### 四、总费用汇总与年度安排

#### （一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程费用构成主要为矿山地质环境治理费和土地复垦工程费构成。《方案》总投资268.86万元，其中矿山地质环境保护治理投资139.04万元；土地复垦静态投资91.42万元，复垦责任面积共178.74亩，平均每亩土地静态投资5114.69元；土地复垦费用动态投资129.82万元，平均每亩土地动态投资7263.06元。费用构成见表7-35。

表7-35 总费用构成资金安排汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计
一	工程施工费	115.05	43.84	158.89
二	设备购置费	0	0	0
三	其他费用	16.12	6.14	22.26
四	监测与管护费	0	38.44	38.44
（一）	变形监测费	0	1.21	1.21
（二）	复垦效果监测费	0	2.70	2.70
（三）	管护费	0	34.53	34.53
五	预备费	7.87	41.10	48.97
（一）	基本预备费	3.94	1.50	5.44
（二）	价差预备费	0	38.40	38.40
（三）	风险金	3.94	1.50	5.44
六	静态总投资	139.04	91.42	230.46
七	动态总投资	139.04	129.82	268.86

#### （二）近期年度经费安排

近期（2020年11月~2025年10月）5年内矿山地质环境保护与土地复垦总费用为110.60万元，其中矿山地质环境保护治理费用84.09万元，土地复垦

治理费用 26.51 万元。5 年恢复治理工程量和经费安排见表 7-36，5 年土地复垦工程量和经费安排见表 7-37。

表 7-36 恢复治理适用期内各年度工作量及费用一览表

年度	工作内容	工程措施	单位	主要工程量	单价	合计	年度费用
2021	民采渣堆治理 M1 废石场警示和防护工程、M1 塌陷区警示工程、监测工程	民采渣堆废渣清运	100m <sup>3</sup>	107.30	1190.88	127781.66	53.77
		民采渣堆场地平整	100m <sup>2</sup>	135.42	760.95	103047.58	
		M1 废石场警示牌	块	1	500.00	500.00	
		M1 废石场挡土墙土方开挖	100m <sup>3</sup>	2.16	332.46	718.78	
		M1 废石场挡土墙砌体	100m <sup>3</sup>	1.41	46137.23	65053.50	
		M1 废石场挡土砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	2.52	2344.49	5898.74	
		M1 废石场平台排水沟挖方	100m <sup>3</sup>	5.83	332.46	1938.25	
		M1 废石场浇筑混凝土	100m <sup>3</sup>	0.97	61596.60	59748.70	
		M1 废石场浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup>	1.08	59103.97	63832.29	
		M1 塌陷区警示牌	块	4	500	2000	
		水位监测	点·次	18	40	720	
		水质监测	点·次	1	380	380	
		地面塌陷监测	点·次	36	184	6624	
		地裂缝监测	点·次	36	184	6624	
		其他费用				62350.32	
不可预见费				30433.07			
2022	监测工程	水位监测	点·次	36	40	1440	3.47
		水质监测	点·次	2	380	760	
		地面塌陷监测	点·次	72	184	13248	
		地裂缝监测	点·次	72	184	13248	
		其他费用				4021.88	
		不可预见费				1963.07	
2023	监测工程	水位监测	点·次	36	40	1440	3.47
		水质监测	点·次	2	380	760	
		地面塌陷监测	点·次	72	184	13248	
		地裂缝监测	点·次	72	184	13248	
		其他费用				4021.88	
		不可预见费				1963.07	
2024	M1 工业场地治理、M1 塌陷区治理、M3 废石场警示和防护	M1 工业场地建筑物拆除	100m <sup>2</sup>	2.37	2282.97	5410.65	19.92
		M1 工业场地建筑垃圾清运	100m <sup>3</sup>	0.43	2496.05	1064.81	
		M1 工业场地平整	100m <sup>2</sup>	19.10	760.95	14534.11	
		M1 塌陷区地裂缝封填	100m <sup>3</sup>	4.44	1570.79	6974.32	
		M1 井筒封填	100m <sup>3</sup>	0.05	61596.60	3153.75	
		M3 废石场警示牌	块	1	500	500	

年度	工作内容	工程措施	单位	主要工程量	单价	合计	年度费用
	工程、M3 塌陷区警示工程、监测工程	M3 废石场挡土墙土方开挖	100m <sup>3</sup>	1.98	332.46	657.61	
		M3 废石场挡土墙砌体	100m <sup>3</sup>	1.29	46137.23	59517.03	
		M3 废石场挡土砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	2.31	2344.49	5411.09	
		M3 废石场平台排水沟挖方	100m <sup>3</sup>	2.03	332.46	674.90	
		M3 废石场浇筑混凝土	100m <sup>3</sup>	0.45	61596.60	27718.47	
		M3 废石场浆砌石排水沟	100m <sup>3</sup>	0.63	59103.97	37235.50	
		M3 塌陷区警示牌	块	4	500	2000	
		其他费用				23104.83	
		不可预见费				11277.42	
2025	监测工程	水位监测	点·次	36	40	1440	3.47
		水质监测	点·次	2	380	760	
		地面塌陷监测	点·次	72	184	13248	
		地裂缝监测	点·次	72	184	13248	
		其他费用				4021.88	
		不可预见费				1963.07	
合计							84.09

表 7-37 土地复垦适用期内各年度工作量及费用一览表

年度	复垦范围	主要工程措施	单位	主要工程量	单价	合计	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2021 年	项目基建期：对工业场地、废石场等进行表土剥离，对清运后的民采渣堆进行覆土及植树，并对表土堆场采取临时防护措施；M1 矿体监测	工业广场表土剥离	100m <sup>3</sup>	11.87	781.19	9272.73	9.34	9.34
		废石场表土剥离	100m <sup>3</sup>	12.96	503.89	6530.41		
		民采渣堆栽种乔木	100 株	22.57	2617.28	59072.01		
		表土堆场临时排水沟	m <sup>3</sup>	34.2	51.882	1774.36		
		表土堆场撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0621	407.29	25.29		
		水准基准点监测	点·次	2	134	268.00		
		监测点监测	点·次	6	80	480.00		
		其他费用				10746.34		
		基本预备费和风险金				5245.27		
2022 年	M1 矿体监测、民采渣堆管护	民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542	9658.22	13079.16	1.44	1.52
		水准基准点监测	点·次	3	134	402.00		
		监测点监测	点·次	12	80	960.00		
2023 年	M1 矿体监测、民采渣堆管护	民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542	9658.22	13079.16	1.44	1.61
		水准基准点监测	点·次	3	134	402.00		
		监测点监测	点·次	12	80	960.00		
2024 年	M1 塌陷区复垦、M1 废石场复垦、M3 矿体监测、民采渣堆管护	M1 塌陷区裂缝表土剥离	100m <sup>3</sup>	0.89	376.23	334.84	6.03	7.08
		M1 塌陷区裂缝表土回覆	100m <sup>3</sup>	0.89	129.43	115.19		
		M1 塌陷区栽种乔木	100 株	10.97	2617.28	28701.60		
		M1 废石场表土回覆	100m <sup>3</sup>	3.564	1004.14	3578.75		
		M1 废石场栽种乔木	100 株	1.98	2617.28	5182.21		
		民采渣堆管护	hm <sup>2</sup>	1.3542	9658.22	13079.16		
		水准基准点监测	点·次	3	134	402.00		

年度	复垦范围	主要工程措施	单位	主要工程量	单价	合计	静态投资(万元)	动态投资(万元)
		监测点监测	点·次	12	80	960.00		
		其他费用				5313.63		
		基本预备费和风险金				2593.57		
2025	M1 塌陷区管护、M1 废石场管护、M3 塌陷区复垦、M3 废石场复垦、M2 矿体监测	M3 塌陷区裂缝表土剥离	100m <sup>3</sup>	0.86	376.23	323.56	8.25	10.22
		M3 塌陷区裂缝表土回覆	100m <sup>3</sup>	0.86	129.43	111.31		
		M3 塌陷区栽种乔木	100 株	10.6	2617.28	27743.17		
		M3 废石场表土回覆	100m <sup>3</sup>	4.293	1004.14	4310.77		
		M3 废石场栽种乔木	100 株	2.84	2617.28	7433.08		
		M1 塌陷区、M1 废石场管护	hm <sup>2</sup>	3.408	9658.22	32915.21		
		水准基准点监测	点·次	3	134	402.00		
		监测点监测	点·次	12	80	960.00		
		其他费用				5595.24		
		基本预备费和风险金				2731.03		

本次土地复垦费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，在项目生产建设服务年限结束前一年预存完毕所有费用，并根据土地复垦工作计划安排提供土地复垦动态费用年度安排表，具体见表 7-38。

表 7-38 土地复垦费用安排表

金额单位：万元

阶段	年份	静态投资	产量 (万 t)	单位产量费用 预存额 (元/t)	年度复垦费用 预存额 (万元)	阶段预 存额
第一阶段	2021	9.34	1.5	6.23	13.45	52.45
	2022	1.44	3	0.48	9.75	
	2023	1.44	3	0.48	9.75	
	2024	6.03	3	2.01	9.75	
	2025	8.25	3	2.75	9.75	
第二阶段	2026	13.28	3	4.43	9.75	38.97
	2027	13.28	3	4.43	9.75	
	2028	7.19	3	2.40	9.75	
	2029	7.19	3	2.40	9.72	
第三阶段	2030	10.18				
	2031	4.6				
	2032	4.6				
	2033	4.6				
合计		91.42			91.42	

本方案计划土地复垦费用分 9 年预存, 第一年即 2021 年底预存金额为 13.45 万元, 以后每年年底均预存 9.75 万元, 最后一年为 2029 年。



## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，嵩县金牛有限责任公司作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体组织实施地质环境保护与土地复垦综合治理方案。由嵩县自然资源局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护与土地复垦方案实施的企业主管领导为潘志伟组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。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、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、按时按量缴存矿山地质环境保护与土地复垦保证金，按要求申请提取治理费用；
- 4、矿山企业应及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护与土地复垦工程勘查与设计，并负责组织矿山地质环境保护与土地复垦工程施工；
- 5、负责矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收。

### 二、技术保障

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《嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿矿地质环境保护与土地复垦方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

**检查与监督：**业主单位应主动与自然资源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保护与土地复垦的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

**项目验收及维护管理：**治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

### 三、资金保障

#### （一）矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

采矿权人要严格执行《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）第十八条：采矿权人应当依照国家有关规定，缴存矿山地质环境恢复治理基金。

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治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）文规定的矿山地质环境恢复治理基金的缴存标准和缴存办法执行。

矿山地质环境恢复治理基金的使用遵循“企业所有、专户储存、专款专用”的原则。采矿权人在资源开采过程中应及时、完全地履行所承担的矿山地质环境保护与恢复治理责任。

#### 1、基金提取

矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况。

矿山企业应将退还的矿山地质环境治理恢复保证金和缴存的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。对于母公司所属的子公司因破产倒闭等因素无法继续履行治理义务的，其原缴存的保证金和土地复垦费用由矿山企业母公司统筹用于子公司所在地矿山地质环境

治理恢复和土地复垦。对于责任主体已灭失的矿山企业，其原缴存的保证金和土地复垦费用由当地政府统筹用于辖区内历史遗留废弃矿山地质环境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》(以下简称《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，待投产或复工后按上述规定再行提取。

剩余服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额预存基金。

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。

## **2、基金使用**

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。

基金使用范围：

(1) 因矿山勘查开采活动造成的矿山地质灾害、地形地貌景观破坏、地下含水层保护和治理恢复支出；

(2) 矿山保护性采矿的附加支出和对因开采活动造成的损毁土地资源复垦或采前预复垦支出；

(3) 矿区废弃物综合利用、地下水资源保护、水土保持、地表植被恢复、矿山绿化、矸石山综合治理等支出；

(4) 矿山地质环境监测与土地复垦监测支出；

(5) 矿山地质环境监测、治理恢复工程与土地复垦工程的勘察、设计、竣工验收等支出；

(6) 矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制费用支出；

(7) 与矿山地质环境治理恢复和土地复垦相关的其他合理支出。

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，工程勘察、设计、施工、监理和评估等第三方需具备地质灾害防治相关资质。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。

矿山企业在《方案》要求的期限完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务后，方可办理采矿许可证注销手续；对于因政策性因素关闭的矿山，有相关规定的从其规定。

矿业权人依法转让采矿权的，矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务同时转移，由受让人继续承担。

矿山企业因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的，应当继续履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。国家法律法规另有规定的，从其规定执行。

矿山企业关闭矿山并注销采矿许可证时，在注销采矿许可证前，由矿山企业所在地县级自然资源主管部门对其矿山地质环境治理保护和土地复垦情况进行综合评估。完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦的，结余基金可全部转出基金账户，由企业自主使用；对未完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦的，结余基金仍应保留，并督促矿山企业继续履行矿山地质环境治理恢复等义务。

### **3、监督管理**

矿山企业应按照本办法及时足额提取基金，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。

## **(二) 土地复垦费用安排与资金保障措施**

结合嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿实际情况，本复垦方案制定了土地复垦资金保障措施。土地复垦费用来源嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿，土地复垦费用并纳入到企业生产成本。

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。

### **1、土地复垦费用安排**

本次复垦责任范围土地面积 11.9160hm<sup>2</sup>，嵩县金牛有限责任马老石沟银矿土地复垦工程动态总投资为 129.82 万元，平均每亩土地动态投资 7263.06 元；静态投资为 91.42 万元，平均每亩土地静态投资 5114.69 元。首年度预存额不低于静态投资的 20%，将土地复垦资金列入当年生产成本，在矿山生产年限结束前一年（2029 年底）缴存完毕。

根据《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 27 日国土资源部令第 56 号)，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十，余额在生产建设活动结束前一年预存完毕。本方案计划土地复垦费用分 9 年预存，第一年即 2021 年底预存金额为 13.448 万元，以后每年年底均预存 6.7240 万元，最后一年为 2029 年。

企业将从 2021 年开始预存复垦资金，逐年缴存，将土地复垦资金列入当年生产成本。在阶段提取和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

### **2、土地复垦资金保障措施**

通过制定复垦资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

#### **(1) 资金存放**

嵩县金牛有限责任公司在开户银行建立土地复垦资金专用帐户，制定约束措施嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿在每年的 12 月 31 日前将年度应计提土地复垦资金存入建立的土地复垦资金专用帐户，若账户没有足额资金，开户银行应及时通知嵩县自然资源局，自然资源局责令嵩县金牛有限责任公司限期缴纳，逾期不缴纳的，处应缴纳土地复垦费 1 倍以上 2 倍以下的罚款，不得批准采矿许可证延续、变更、注销等措施敦促嵩县金牛有限责任公司按时缴纳。

## (2) 资金管理

嵩县金牛有限责任公司缴纳的土地复垦费专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。土地复垦费资金的使用应由业主方向自然资源管理及有关部门提出申请，自然资源管理部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或者不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题，同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员进行施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。

## 五、效益分析

### 1、社会效益

矿山地质环境保护与治理恢复是保证矿区经济可持续发展的重要组成部分。矿方对矿区毁坏的土地进行综合治理后，对周围居民的生产生活会带来一定的益处，会促进居民的和谐和团结，带来一定的社会效益，这也符合广大人们的意愿。

### 2、生态效益

对矿区被破坏和扰动的采矿沉陷区进行治理，进行生态恢复是实现生态效益的重要措施。银矿所在的区域土地利用类型是以农业为主的，因此在本方案中，对银矿开采过程中被破坏的土地及其影响范围采取种植农作物等生物措施。对于采矿沉陷区根据整治后的土地状况，按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，建立起新的农林土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使银矿开采对生态环境的影响减少到最低，而且必将使矿区的生态环境有大

的改观。使整个矿区真正成为生态区。

#### (1) 生物多样性

复垦项目实施之后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) 水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地复垦，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

#### (3) 对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

### 3、经济效益

土地复垦面积为 11.9160hm<sup>2</sup>，合 178.74 亩。本方案土地复垦静态投资 91.42 万元，平均每亩土地静态投资 5114.69 元；土地复垦费用动态投资 129.82 万元，平均每亩土地动态投资 7263.06 元。

总之，嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿土地复垦的实施是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

## 六、公众参与

### (一) 目的

地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本地质环境保护与土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境

效益。

## **(二) 原则**

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

## **(三) 项目实施前的公众参与**

方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式，本次调查共向公众发放公众参与调查表 10 份，收回有效问卷 10 份，回收率 100%，公共参与调查表见表 8-1，被调查人员层次结构见表 8-2。



表 8-1 土地复垦方案公众信息调查表

姓名	工作单位 (或家庭住址)	职业
身份证号	联系电话	
性别	年龄	文化程度
项目概况	<p>嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿目前矿山剩余服务年限 8.8 年,基建期 0.5 年,复垦期 1 年,管护期 3 年。本土地复垦方案服务年限包括基建期、生产期、复垦期与管护期,总计约 13.3 年,自 2021 年 1 月至 2034 年 4 月。</p> <p>在本方案服务年限内,对复垦责任范围内的损毁土地,全部采取措施进行复垦,复垦为林地,复垦土地面积为 11.9160hm<sup>2</sup>。</p> <p>根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011)、中华人民共和国行业标准《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013),结合本项目的自身特点,制定本方案土地复垦标准。</p> <p>土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程,同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性,增强再造地地貌的稳定性,为生态重建创造有利的条件。</p> <p>a) 工程技术措施 建筑拆除、废渣清理工程、表土剥离工程、表土覆盖工程、道路工程。</p> <p>土地权属坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片,便于利用的原则,按项目区内各组织的原有土地比例,以标准田块为基本单元,根据路、沟等现状地物重新调整权属界线,确立边界四至,埋设界桩。</p>	
调查问题	<p>1、您认为该土地复垦利用方向是否合理?  <input type="checkbox"/>合理      <input type="checkbox"/>较为合理      <input type="checkbox"/>不合理</p> <p>2、您认为该方案中复垦标准怎么样?  <input type="checkbox"/>很好      <input type="checkbox"/>较好      <input type="checkbox"/>一般      <input type="checkbox"/>较差</p> <p>3、您认为该方案中所采取的复垦措施是否恰当?  <input type="checkbox"/>恰当      <input type="checkbox"/>较为恰当      <input type="checkbox"/>不恰当</p> <p>4、您认为该方案对当地生态环境和工农业生产是否有影响?  <input type="checkbox"/>有利      <input type="checkbox"/>不利</p> <p>5、您认为该方案有哪些有利影响?  <input type="checkbox"/>改善农业基础生产设施      <input type="checkbox"/>促进经济发展      <input type="checkbox"/>其他</p> <p>6、您对本方案土地权属调整方案是否认可?  <input type="checkbox"/>认可      <input type="checkbox"/>不认可      <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>7、您对本方案有什么考虑?  <input type="checkbox"/>无      <input type="checkbox"/>有</p>	
意见、建议		

表 8-2 公众调查信息汇总表

被调查人的信息		人数	比例%
年龄	18-35 岁	0	0
	36-50 岁	4	20
	50 岁以上	6	80
职业	干部	0	0
	科技人员	0	0
	工人	0	20
	农牧民	10	80
文化程度	大学及以上	0	0
	高中	2	40
	初中	7	20
	小学及以下	3	40
对项目意见汇总		10	100
土地复垦利用方向是否合理	合理	10	100
	较为合理	0	0
	不合理	0	0
复垦标准怎么样	很好	9	80
	较好	1	20
	一般	0	0
	较差	0	0
所采取的复垦措施是否恰当	恰当	9	100
	较为恰当	1	0
	不恰当	0	0
该方案对当地生态环境和工农业生产是否有影响	有利	10	100
	不利	0	0
该方案有哪些有利影响	改善农业基础生产设施	5	50
	促进经济发展	5	50
	其他	0	0
对本方案土地权属调整的态度	认可	10	100
	不认可	0	0
	无所谓	0	0
具体意见和建议	调查人员对项目建设表示支持		

从公众参与调查结果来看，公众对嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿的开发认同度较高，大部分公众对环境问题的看法关心，大多数公众认为嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿地质环境保护与土地复垦项目对环境的影响很大，公众认为该项目的实施对当地经济的发展具有促进作用，而对矿山地质环境保护与土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了银矿地质环

境保护与土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义，对嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿的生产建设表示支持。

#### （四）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部门意见。编制组成员代表首先对地质环境保护与土地复垦方案中的损毁预测结果、主要措施、投资估(概)算结果以及地质环境保护与土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题进行了深入讨论。最后，对矿区开采过程中对土地造成局部损毁需进行的地质环境保护与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。2021年1月，嵩县金牛有限公司组织马石沟村及西店村村民开展公众参与座谈会。见照片8。



照片8 公众参与座谈会

#### （五）项目实施过程中公众参与计划

地质环境保护与土地复垦工作涉及面广，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、相关部门参与到地质环境保护与土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿通过网站，设立地质环境保护与土地复垦专栏，介绍地质环境保护与土地复垦的进展、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。

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、地质环境保护与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。

地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，政策性强。嵩县金牛有限责任公司定期开展地质环境保护与土地复垦工作会议，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。

嵩县金牛有限责任公司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地质环境保护与土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。

地质环境保护与土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在地质环境保护与土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。

地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，涉及面广，嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

## **(六) 项目后期公众参与计划**

嵩县金牛有限责任公司马老石沟银矿地质环境保护与土地复垦工程时间长，情况复杂，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地质环境保护与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，加强地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，增强公众参与和监督意识。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 矿山地质环境保护治理结论

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

2、矿区位于嵩县大章镇和旧县镇,矿区面积 $9.4679\text{km}^2$ ,矿山设计利用的资源储量为 $26.39\times 10^4\text{t}$ ,本矿的开采的建设规模为 $3.0\times 10^4\text{t/a}$ 。矿山生产服务年限8.8年。

3、该矿山生产建设规模属小型矿山,评估区重要程度为较重要区,矿山地质环境条件复杂程度为中等类型。确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

4 确定山生产服务年限为8.80年,该矿为新建矿山,工程基建期约为0.5年,矿山总服务年限9.30年。治理(复垦)期1年,管护期3年,确定本方案服务年限为13.3年。本方案的服务年限为13.3年,即2021年1月~2034年4月。

5、本次工作采用定量-半定量方法进行了矿山地质环境现状评估和预测评估,评估适用范围 $946.79\text{hm}^2$ 。预测矿山地质环境影响严重区3处,较严重区6处,较轻区1处。

6、本方案适用期内矿山地质环境保护目标为:地裂缝和地面塌陷隐患得到有效防治,避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

7、在现状评估和预测评估基础上,对矿山地质环境治理进行了防治分区,确定重点防治区3处,次重点防治区6处。

8、本方案共部署矿山地质环境保护治理工程4个、矿山地质环境监测工程3个。

9、本方案矿山地质环境保护治理投资139.04万元,其中工程施工费115.05万元,占总费用82.75%;其他费用16.12万元,占总费用11.59%;预备费7.87万元,占总费用5.66%。

## (二) 土地复垦结论

1、本矿区面积 9.4679km<sup>2</sup>，矿区内损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。已损毁土地情况：矿区内共有 4 处民采渣堆，损毁土地总面积 1.3542hm<sup>2</sup>，损毁类型为压占，渣堆长期堆放，破坏原有的微地貌及植被。拟损毁土地情况：三个工业场地、废石场和运矿道路，拟压占损毁土地面积 1.2650hm<sup>2</sup>，三个地下采矿影响区，拟塌陷损毁土地面积 9.2968hm<sup>2</sup>。

2、土地损毁内容详细划分如下：

按损毁时序分：已损毁 1.3542hm<sup>2</sup>，拟损毁 10.5618 hm<sup>2</sup>，损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>；

按损毁类型分，压占 2.6192hm<sup>2</sup>，塌陷 9.2968hm<sup>2</sup>，损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>；

按损毁程度分：中度损毁面积 10.1295hm<sup>2</sup>，重度损毁面积 1.7865hm<sup>2</sup>，损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>；

按损毁地类分为：有林地、灌木林地和采矿用地，其中有林地面积 8.3298 hm<sup>2</sup>，灌木林地面积 3.2629 hm<sup>2</sup>，采矿用地面积 0.3233hm<sup>2</sup>，损毁土地总面积 11.9160hm<sup>2</sup>。

无重复损毁情况。无损毁基本农田。

3、本方案适用期内土地复垦目标为：受破坏的林地资源及植被得到复垦；矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

4、本方案共部署土地复垦工程 5 个、土地复垦监测与管护工程 3 个。

5、土地复垦责任范围面积为 11.9160hm<sup>2</sup>，合 178.74 亩。本方案土地复垦静态投资 91.42 万元，平均每亩土地静态投资 5114.69 元；土地复垦费用动态投资 129.82 万元，平均每亩土地动态投资 7263.06 元。在本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

6、本方案矿山地质环境保护与土地复垦总投资 268.86 万元，其中矿山地质环境保护治理投资 139.04 万元；土地复垦静态投资 91.42 万元，土地复垦费用动态投资 129.82 万元。

## 二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

2、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

3、在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素很多，应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件）要求，对本方案进行及时修订或重新编制，并调整治理工程措施以达到最佳防治效果。

4、本方案不能作为治理工程设计使用。

5、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。