

泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇
林场村过山庙饰面用花岗岩矿
矿区生态修复方案

泌阳县恒丰石业有限公司

二〇二六年三月

泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇 林场村过山庙饰面用花岗岩矿 矿区生态修复方案

编制单位：南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司
法定代表人：徐鹏举
方案编制负责人：杜思胜
主要编写人员：杜思胜 阎仁杰 高维征 张群发
曹建和



已按专家意见修改

杜思胜

2026.4.9

目 录

前 言.....	1
一、编制目的	1
二、服务年限	5
第一章 矿山基本情况.....	6
一、矿业权人基本情况	6
二、地理位置与区域概况	6
三、矿山开采历史及现状	9
第二章 矿区基础信息.....	16
一、矿区自然条件	16
二、社会经济概况	19
三、矿区地质环境背景	20
四、矿区土地利用现状及土地采矿用地审批情况	25
五、矿区生态情况	26
六、矿山及周边人类工程活动	28
七、矿山生态修复工作情况	29
八、矿区基本情况调查指标	31
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析.....	36
一、问题识别及受损预测	36
二、生态修复可行性分析	61
三、生态修复分区及修复时序安排	84
四、采矿用地与复垦修复安排	87
第四章 生态修复措施与工程内容.....	89
一、保护与预防控制措施	89
二、修复措施	93
三、工程内容	100

第五章 监测与管护	112
一、监测目标与措施	112
二、管理维护	117
三、工程量	118
第六章 工程部署与经费估算	120
一、总体工作部署	120
二、总体经费估算	122
三、阶段工作任务与经费安排	151
第七章 保障措施与公众参与	157
一、保障措施	157
二、公众参与	160
三、效益分析	164
第八章 结论	166
一、服务年限	166
二、预测损毁范围、类型及程度	166
三、修复目标	166
四、主要修复工程措施及范围、监测管护措施及期限	167
五、投资总额	167

一、附表

- 1、矿区生态修复方案编制信息表
- 2、矿区土地利用现状表
- 3、矿区土地利用权属表
- 4、矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
- 5、矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
- 6、矿区损毁程度综合评价表
- 7、矿区生态修复目标及土地利用变化表
- 8、矿区用地与复垦修复计划表
- 9、表土处置工程汇总表
- 10、矿区生态修复投资估算总表
- 11、工程施工费单价估算表
- 12、工程施工费估算表
- 13、其他费用估算表
- 14、前三年度矿区生态修复工作计划表
- 15、矿区生态修复工程量与经费安排表

二、附件

- 1、营业执照；
- 2、采矿许可证；
- 3、南阳市自然资源和规划局《关于河南省方城县杨楼镇赵店村五瓣石沟-尚沟饰面用花岗岩矿拟扩大矿区范围的公示》；
- 4、《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿采矿权周边资源协议出让可行性论证报告》评审意见；
- 5、方城县自然资源局协议出让部分的勘查委托书；
- 6、编制委托书；
- 7、矿业权人承诺书；
- 8、编制单位承诺书；
- 9、主要编制人员身份证复印件；
- 10、《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告》评审意见（豫储评（地）字〔2025〕27号）；

11、《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告(2025年)》
备案证明（宛自然资源储备字〔2026〕01号）

12、《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采
方案》评审意见（宛矿开评字〔2026〕001号）；

13、《县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿产资源
开采与生态修复方案》评审意见；

14、村委意见及份民意调查表；

15、《南阳建设工程材料价格信息》（2025年12月）；

16、水质分析报告、土壤检测报告；

17、方城县自然资源局地类证明文件

18、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程及基金使用评估报告评审意见

三、附图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区土地利用现状图	1:2000
2	2	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区地质环境问题现状图	1:2000
3	3	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区土地损毁现状图	1:2000
4	4	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区地质环境问题预测图	1:2000
5	5	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区土地损毁预测图	1:2000
6	6	方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区生态修复工程部署图	1:2000

前 言

一、编制目的

（一）《方案》编制任务由来

泌阳县恒丰石业有限公司拥有泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿采矿证，根据《河南省自然资源厅关于进一步深化矿产资源管理改革有关事项的通知》（豫自然资规〔2024〕2号）精神，泌阳县恒丰石业有限公司申请扩大采矿权范围。

2024年11月15日方城县自然资源局组织专家在郑州对泌阳县恒丰石业有限公司提交的《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿采矿权周边资源协议出让可行性论证报告》进行了评审，评审结论：矿业权人申请协议出让范围不具备单独设置矿业权条件，符合协议出让的基本要求，技术可行。论证报告内容基本齐全，依据比较充分，结论可信。可以作为自然资源主管部门审批的技术依据。

2025年7月29日，南阳市自然资源和规划局《关于泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿拟扩大矿区范围的公示》在其网站对该矿区拟扩大范围情况进行了公示，结果无异议。

2025年8月13日，方城县自然资源局出具了协议出让部分的勘查委托书。委托南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司开展勘查工作。

2025年11月，南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司编制完成了《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告（2025年）》，河南省国土空间调查规划院矿产资源储量评审中心出具了矿产资源储量评审意见（豫储评（地）字〔2025〕27号）。

2026年1月，南阳市自然资源和规划局关于《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告（2025年）》矿产资源储量评审备案的复函进行了备案，备案文号：宛自然资源储备字〔2026〕01号。

2026年1月，南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司编制完成了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采方案》（宛矿开评字〔2026〕001号）。

根据《河南省自然资源厅办公室关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期矿区生态修复方案编制评审工作的通知》（豫自然资办函[2025]214号）文件相关要求，扩大矿区范围应当编制“矿区生态修复方案”。2026年1月，受泌阳县恒丰石业有限公司委托，南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司承担了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）的编制工作。

（二）《方案》编制目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，制定矿山企业在建设、开发、闭坑阶段的矿山生态保护修复方案，落实矿山企业对矿山生态保护修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理提供依据。主要任务为：

- 1、为了扩大矿区范围及生产规模并办理新的采矿许可证；
- 2、开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生物环境和人居环境）。
- 3、对区内因开采造成的生态问题进行识别和诊断，提出保障矿山生态保护修复落实的措施。
- 4、确定生态保护修复实施内容和进度安排。
- 5、对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金管理或使用具体办法。

6、为矿山制定生态保护修复年度计划，对进行矿山生态保护修复方案可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

(三) 《方案》编制情形

1、工作过程及方法

根据 2026 年 1 月评审通过的《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采方案》，拟扩大矿区开采范围，涉及用地范围、使用期限、损毁类型等发生变化，采矿权人应当编制《矿区生态修复方案》。

南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司接受委托后，于 2026 年 1 月开展《方案》编制工作，先后经历了资料收集、野外测绘和调查、拟定初步方案、系统成文、内部审查、方案修改等工作程序。见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、营业执照（统一社会信用代码：91411726090446056P）； 2、采矿许可证：泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿（C4113002017117130145333）； 3、《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告》（豫储评（地）字〔2025〕27号）； 4、《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告（2025年）》备案证明：宛自然资源储备字〔2026〕01号； 5、《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采方案》（宛矿开评字〔2026〕001号）； 5、《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘查院，2021年10月）； 6、《南阳市自然资源和规划局关于泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿拟扩大矿区范围的公示》（南阳市自然资源和规划局，2025年7月29日）； 7、土地利用现状图（三调数据库，方城县自然资源局提供，2023年12月调绘）；	
野外调查	调查方法	采用矿区 1：2000 地形地质图，结合土地利用现状图、光电测距仪对调查对象进行定点、上图。
	调查面积	0.08km ²
	地形地貌	调查点 12 个点，包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。
	地质灾害	主要调查矿区及周边已挖损区现存高陡边坡崩塌和滑坡的发育情况。
	地表水体	调查点 1 个，霍庄水库
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括植被种类及生长情况。
	损毁场地	面积共 3.8380 hm ² （现状露采场）
	数码拍照	30 张
	土壤剖面	调查土壤剖面 1 个
	调查问卷	20 份
其他	包括村庄、水源地、人文景观、重要交通、重要水利设施	

内业整理	编制工作	方案正文、附表、附件、附图等
	审查工作	包括内部审查、矿方技术交流
成果提交	文本、附图	《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区生态修复方案》文本、附表、附件、附图一套

2、工作质量评述

为保障本次工作质量，项目组严格按照《河南省自然资源厅办公室关于做好《矿产资源法》实施过渡期矿区生态修复方案编制评审工作的通知（豫自然资办函[2025]214号）》文件开展工作。本次工作采用了资料收集、野外土地利用现状调查、室内资料整理综合研究、文本的编制设计、计算机成图、公众参与调查、专家审核等技术手段和方法。

外业调查中，采用实地测量、采访、拍照等多种工作手段相结合，调查内容全面，真实地反映了项目区地质环境问题和土地利用现状，所获取的资料较真实可靠；公众参与调查征求了方城县自然资源局及土地所有权人的意见，公众参与度较高，满足规范要求；内业工作中，项目组按照成员专业进行分工，内部邀请专家给予指导，保证了成果质量。提交的成果基本满足了工作要求，基本达到了预期目的。

（四）《方案》编制情形

1、原《三合一方案》主要内容

2021年10月，采矿权人委托河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘查院编制了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》，由南阳市自然资源和规划局组织评审，河南省自然资源厅网站公示，方案内容如下：

《方案》生态修复部分：评估区面积为 11.9608hm²，评估级别二级。矿山地质环境治理面积为 11.7592hm²，复垦责任范围面积为 11.7592hm²，涉及永久基本农田面积为 0。方案适用期限 2021 年 10 月~2027 年 1 月，服务年限 2021 年 10 月~2027 年 1 月。矿山共损毁土地 11.7592hm²，其中已损毁土地面积 11.5819hm²，拟损毁土地面积 3.3223hm²，重复损毁土地 3.1450hm²，已复垦土

地 7.4579hm²，已复垦区域在等待有关部门验收。复垦有林地 3.4196hm²、其他林地 0.0353hm²、坑塘水面 0.0972hm²、农村道路 0.744292hm²，已复垦区域等待相关部门评估验收。矿山地质环境保护治理工程总投资 149.46 万元；土地复垦静态总投资 162.58 万元，复垦单位面积静态投资 2.52 万元/亩；动态总投资 175.22 万元，复垦单位面积动态投资 2.72 万元/亩。

2. 方案落实情况

矿山企业按照《三合一方案》要求并结合矿山实际情况实施了生态修复工程，受泌阳县恒丰石业有限公司委托，2024 年 8 月，河南省第七地质大队有限公司编制了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程及基金使用评估报告》。

评估区内已完成工作量有：警示牌 13 块；架设防护网共计 2086m²；排水工程土方开挖 232m；挡墙工程修筑浆砌石挡土坎 360m³，修筑干砌石保水挡土墙 373m³；拆除旧路面 4279m³，拆除建筑物 1637m²，拆除硬化地面 254m³；平整土地面积 32009m²；覆土量 14492m³；种植侧柏 9285 棵，扦插爬山虎 1244 株，播撒草籽 3.71hm²，补植侧柏 1982 棵，补植爬山虎 403 株。矿山已完成 2024 年度原方案计划工作量，2025 年度矿山没有生产只开展了生产勘探，未进行治理。

根据电子回单与费用缴存证明，泌阳县恒丰石业有限公司土地复垦费用第一期：预存 23.45 万元；第二期：2017 年预存 11.68 万元；第三期：2018 年预存 11.68 万元；第四期：2019 年预存 11.68 万元；第五期：2020 年预存 11.68 万元；第六期：2021 年预存 11.68 万元；第七期：2022 年预存 11.68 万元；第八期：2023 年预存 11.68 万元。合计 105.21 万元。环境恢复治理基金 2017 年 9 月存入 11.8 万元，2019 年 5 月存入 35.46 万元，合计 47.26 万元。缴存环境恢复治理基金与土地复垦费用总计 152.47 万元。

二、服务年限

本方案服务年限为 10a，即自 2026 年 1 月至 2035 年 12 月。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿隶属于泌阳县恒丰石业有限公司，公司成立于 2014 年 01 月 08 日，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），统一社会信用代码：91411726090446056P，法定代表人：余少钦，注册资本壹仟万元整，注册地位于泌阳县象河乡象河村委，经营范围：经营范围包括石材加工、销售、饰面用花岗岩露天开采等（法律、法规禁止的不得经营）。

二、地理位置与区域概况

（一）矿区位置及交通

方城县过山庙矿区位于方城县城 115° 方位直距 37km 处林场村过山庙一带，隶属小史店镇管辖。矿区范围（2000 国家大地坐标系）：东经 113° 21′ 33″ -113° 21′ 47″，北纬 33° 06′ 12″ -33° 06′ 17″，矿区中心点坐标为 X: 3664480, Y: 38440390。

矿区向东约 6km 至泌阳县象河乡，有简易砂石公路相通，象河乡向北西约 13km 至小史店镇可达商周高速公路（S81）。经国道 G345 公路西行 35km 可达兰南高速公路（S83）方城收费站。自方城经许昌-平顶山-南阳高速南通南阳、北连郑州，由郑州-万州高铁、焦枝铁路南北贯通，通往全国各地，交通较为便利，见交通位置图（图 1-1）。

（二）矿区周边情况

根据环保部门和自然资源部门查询，本矿区周边不存在自然保护区、风景名胜区和自然遗址及国家、省规划的各类重点建设工程项目区。本矿山周边无军事设施、高压线和其他重要的设施；本矿不在“三区三线”（城镇开发边界、生态保护红线、永久基本农田）范围内。



图 1-1 矿区交通位置图

经测绘和现场调查，矿区及周边 1km 范围内无客运铁路、高速公路、一级公路、水利工程、基本农田等，分述如下：

1、村庄

据现场调查，矿区最近为西北部霍庄村，距露天采场最近距离为 1100 米，霍庄村集中分布居民 12 户。因此，周边村庄对未来矿山开发无影响。

2、道路

周边 500m 范围内无农村道路，仅有矿山运输道路，宽度 6m，向东约 6km 至泌阳县象河乡，有简易砂石公路相通。同时经实地勘查，矿山周边 2 公里范围内无无客运铁路、高速公路、一级公路，道路对矿山开发无影响。

3、河流

本次《方案》设计阶段，我公司编制人员对矿山进行了现场踏勘，矿区范围内无大的地表水体。离最近的霍庄水库直线距离 2.1 公里。

综上，矿山及周边其他人类工程活动程度一般。

(三) 相邻矿权

矿区南东方向约 124m 紧邻河南省泌阳县刘庄饰面花岗岩矿，矿业权人为泌阳中联新材料有限公司，采矿许可证号为 C4117002020097100150575，经济类型：有限责任公司；开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模：16 万 m³/年；矿区面积：1.3153km²；开采深度：+434m 至+200m 标高；有效期限：自 2020 年 9 月 16 日至 2039 年 12 月 16 日。其矿权与本矿区无重叠，且相邻处无采区，两矿权均为饰面用花岗岩矿不存在爆破开采，与本矿区之间基本无相互影响。周边矿业权分布情况见图 1-2。

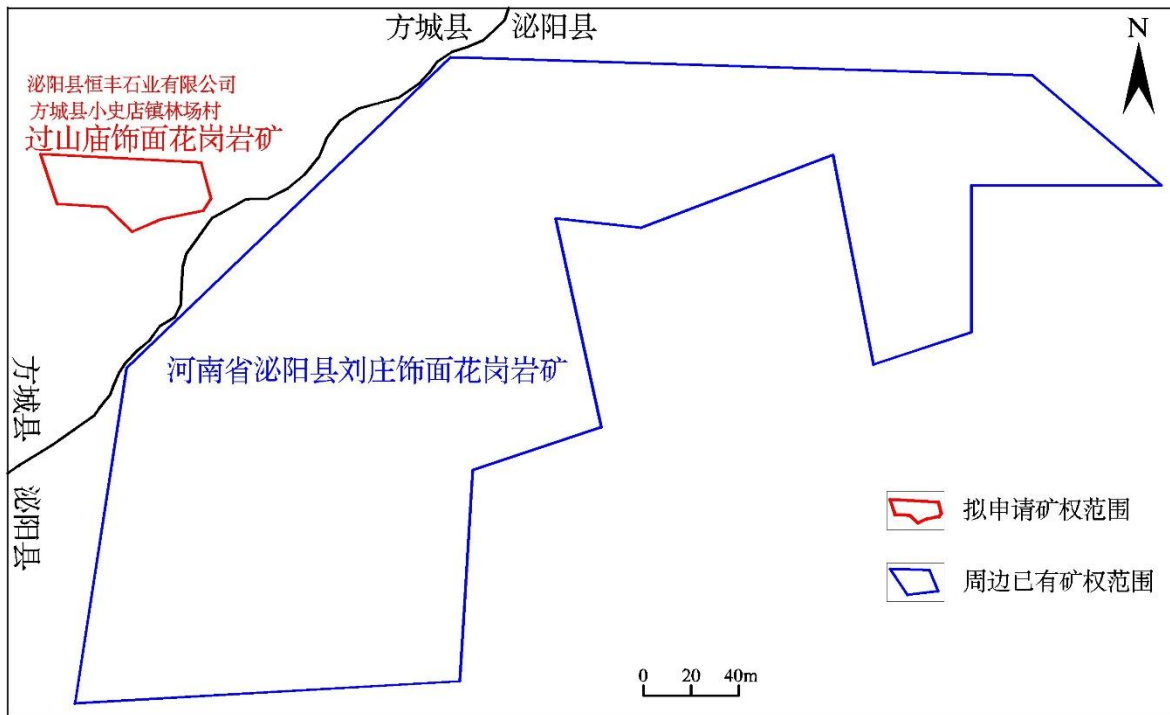


图 1-2 矿业权分布叠合图

三、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

2011年7月，方城县自然资源局委托南阳三山矿业咨询有限公司开展了方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿资源储量地质勘查工作，编制了《河南省方城县小史店镇林场村过山庙花岗岩矿资源储量报告》，经南阳市矿业协会评审（宛矿协储评字〔2011〕35号）和南阳市国土资源局备案（宛国土资储备字〔2011〕53号），提交花岗岩矿控制资源量：矿石量 $18.03 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $4.51 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2013年2月，三门峡市黄金设计院有限公司编制提交了《河南省方城县小史店镇林场村过山庙花岗岩矿资源开发利用》，该《方案》经南阳市矿业协会组织专家评审通过。

2017年，泌阳县恒丰石业有限公司通过招拍挂取得采矿证，2017年11月，南阳市自然资源局为泌阳县恒丰石业有限公司首次颁发了该矿的《采矿许可证》，证号：C41130020171117130145333；有效期限柒年，自2017年11月3日~2024年11月3日；开采矿种：饰面用花岗岩矿；开采方式：露天开采；生产规模：0.6万m³/年荒料；矿区面积：0.0192km²；开采深度：由390m~310m标高。

2024年11月，泌阳县恒丰石业有限公司延续了该采矿证，有效期2024年11月4日~2026年3月3日。

泌阳县恒丰石业有限公司自2017年11月取得南阳市自然资源和规划局颁发的《采矿许可证》以来，在前人开采的基础上进行了开采，2018年、2019年正常生产，2020年处于半生产状态，2021年停产至今。矿山采用露天开采，公路开拓，汽车运输方式，开采方法为圆盘锯切割开采法。经三年来的生产，矿区目前形成有一个采场，呈南高北低、东高西低状。采场南侧、东侧因山体较高留设有高陡边坡，边坡最大高度71m，分3到4个台阶，每个台阶高度10~20m不等，其间留设的平台仅有几十公分宽度。采场北侧、西侧因地势较

低与原始地形基本一致，为进出采场的道路出入口。采场在东西方向上分为几个台阶，自东向西主要分为 P3、P2、P1 三个平台。平台 P3 标高 345 m，平台 P2 标高 340m，平台 P1 标高 300m。目前 P3、P1 平台已覆土绿化，中间平台留待下步开采。P3 为早期开采老平台。

根据储量年度报告，2018 年泌阳县恒丰石业有限公司对矿山资源储量进行了动态检测，检测结果：开采位置为 P1 平台，标高为 300m，累计查明资源储量为探明+控制资源量：矿石量 $39.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $9.81 \times 10^4 \text{m}^3$ 。累计动用探明资源量：矿石量 $33.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $8.25 \times 10^4 \text{m}^3$ （估算范围内动用矿石量 $11.81 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $2.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ；估算范围外动用矿石量 $21.21 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $5.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ），2018 年 12 月保有控制资源量：矿石量 $6.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2019 年泌阳县恒丰石业有限公司对矿山资源储量进行了动态检测，检测结果：开采范围为 P2 平台，标高为 340m，累计查明资源储量为探明+控制资源量：矿石量 $39.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $9.81 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿区内累计动用探明资源量：矿石量 $35.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $8.77 \times 10^4 \text{m}^3$ （估算范围内动用矿石量 $13.88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $3.47 \times 10^4 \text{m}^3$ ；估算范围外动用矿石量 $21.21 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $5.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ），其中 2019 年度动用探明资源量：矿石量 $2.07 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.52 \times 10^4 \text{m}^3$ 。保有控制资源量：矿石量 $4.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1.04 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2020 年 12 月，开采范围为 P2 平台，标高为 340m，矿区累计查明资源储量矿石量 $40.47 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $10.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计动用探明资源量：矿石量 $37.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $9.28 \times 10^4 \text{m}^3$ （估算范围内动用矿石量 $15.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $3.98 \times 10^4 \text{m}^3$ ；估算范围外动用矿石量 $21.21 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $5.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ）。保有控制资源量：矿石量 $3.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.84 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

矿山历年来资源储量变化情况见表 1-1。

表 1-1 矿山历年开采动用情况一览表

年份	年初查明 (10^4m^3)	年初保有 (10^4m^3)	当年动用 (10^4m^3)	累计动用 (10^4m^3)	年末查明 (10^4m^3)	年末保有 (10^4m^3)	勘查新增 (10^4m^3)	备注
----	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----

	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	矿石量	荒料量	
2011	18.03	4.51	18.03	4.51	0	0	0	0	18.03	4.51	18.03	4.51	18.03	4.51	
2017	18.03	4.51	18.03	4.51	0	0	0	0	18.03	4.51	18.03	4.51	0	0	
2018	18.03	4.51	18.03	4.51	33.02	8.25	33.02	8.25	39.24	9.81	6.22	1.56	21.21	5.3	
2019	39.24	9.81	6.22	1.56	2.07	0.52	35.09	8.77	39.24	9.81	4.15	1.04	0	0	
2020	39.24	9.81	4.15	1.04	2.02	0.51	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	1.23	0.31	
2021	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	
2022	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	
2023	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	
2024	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	
2025.1	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	37.11	9.28	40.47	10.12	3.36	0.84	0	0	

(二) 矿权现状概况

泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面花岗岩矿为小型矿山，许可证号：C4113002017117130145333，有效期 2024 年 11 月 4 日～2026 年 3 月 3 日，该矿山开采方式为露天开采，开采深度为+390 m～+310 m，开采矿种为饰面用花岗岩矿，矿山生产规模 $0.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿区面积 0.0192km^2 。原矿区拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 方城县小史店镇林场村过山庙饰面花岗岩矿原矿区拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系					
拐点	X	Y	拐点	X	Y
开采标高+390—+310m，面积：0.0192km ²					

经对矿山进行了现场踏勘，矿区现状范围内有 1 个露采场，3 个平台 P3、P2、P1，采场开采情况详见表 1-3，图 1-3。

由于原矿区范围过小，原《储量报告》对矿体勘查不准，提交的矿体范围偏小，实际上矿体向下、向东西两侧延伸较远，在开采过程中，由于未认真测量边界，沿用老采场，致使该采场平台（P3、P2、P1）均超出矿区平面范围或标高。因超范围开采，当地自然资源管理部门已对企业进行过违法处理。

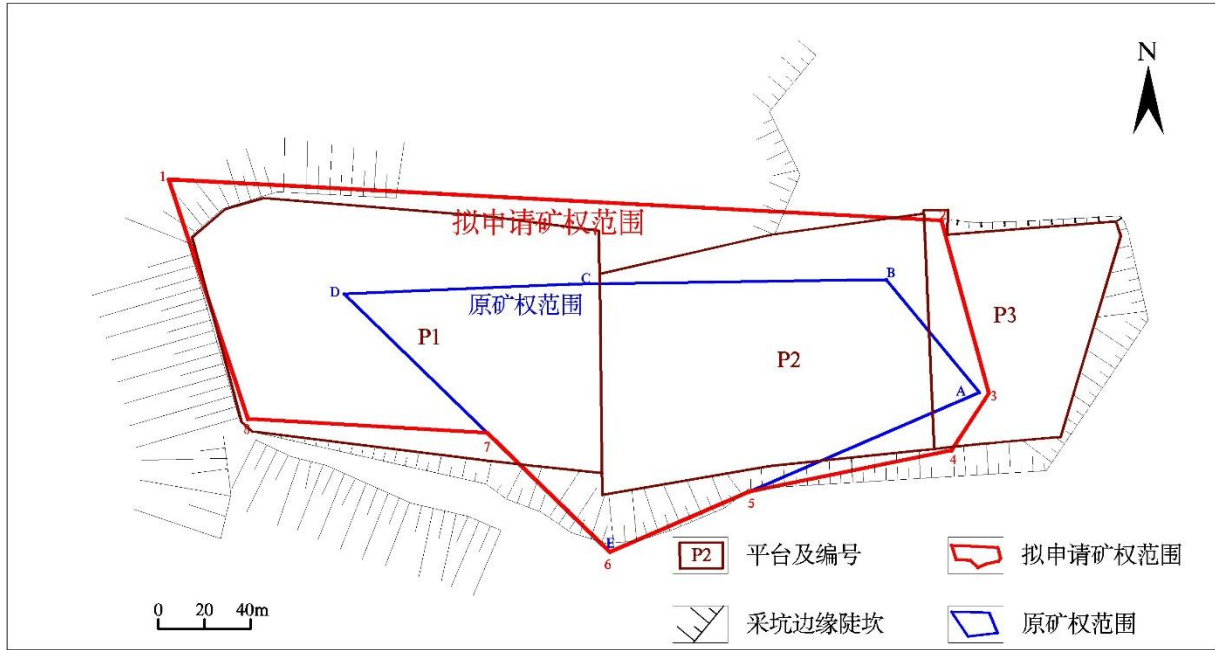


图 1-3 采动区分布示意图

表 1-3 过山庙饰面用花岗岩矿露天采场情况一览表

编号	位置	面积 (hm ²)	坑底标高 (m)	边坡坡度 (°)	最大采深 (m)	对未来开采的影响	备注
P1	矿区西部	1.74	300	70~80	54m	影响较大	山坡露天, 无积水, 界内
P2	矿区中部	1.43	340	75~90	46m	影响较大	山坡露天, 无积水, 界内
P3	矿区东部	0.67	345	75~82	35m	影响较大	山坡露天, 无积水, 界内

2025 年 12 月, 依据《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿采矿权周边资源协议出让可行性论证报告》、南阳市自然资源和规划局《关于泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿拟扩大矿区范围的公示》、方城县勘查委托书、《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采方案》等文件, 泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿拟申请矿区范围见表 1-4。

表 1-4 拟申请采矿证范围拐点坐标一览表 (2000 国家大地坐标系)

2000 国家大地坐标系					
拐点	X	Y	拐点	X	Y

开采标高+390—+240m, 面积 0.0381km ²					

依据《河南省方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产勘探报告（2025年）》、《评审意见书》（豫储评（地）字〔2025〕27号）及备案证明（宛自然资源储备字〔2026〕01号号），矿区K1矿体保有探明资源量为矿石量 $102.25 \times 10^4 \text{m}^3$ 、荒料量 $32.04 \times 10^4 \text{m}^3$ ，控制资源量为矿石量 $64.23 \times 10^4 \text{m}^3$ 、荒料量 $20.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量为矿石量 $40.13 \times 10^4 \text{m}^3$ 、荒料量 $12.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

累计估算保有饰面用花岗岩矿石量 $206.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $64.72 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

（三）开采方案概述

2026年1月，南阳市南岩地质勘查技术服务有限公司编制完成了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿开采方案》。方案设计矿山服务年限6年，开采方式为露天开采，开采深度为+386.27m~+240m，开采矿种为饰面用花岗岩矿，矿山生产规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

1、设计利用资源量

矿区内饰面用花岗岩矿设计利用资源量为：矿石量 $183.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $57.49 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、设计可采储量

全矿区饰面用花岗岩矿可采储量矿石量 $174.71 \times 10^4 \text{m}^3$ 、荒料量 $54.62 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3、申请开采区域

本次拟申请采矿许可证范围面积0.0381平方公里，开采深度由+386.27m至+240m。拟申请矿区范围即为申请开采区域坐标见表1-5。

表 1-5 拟申请开采区域范围坐标

2000 国家大地坐标系		
拐点	X	Y

面积	0.0381km ²
开采标高	+386.27~+240m
露天剥离标高	+386.27~+240m

扩大矿区范围后申请采矿权范围、原采矿权范围、资源储量估算范围见

图 1-4。

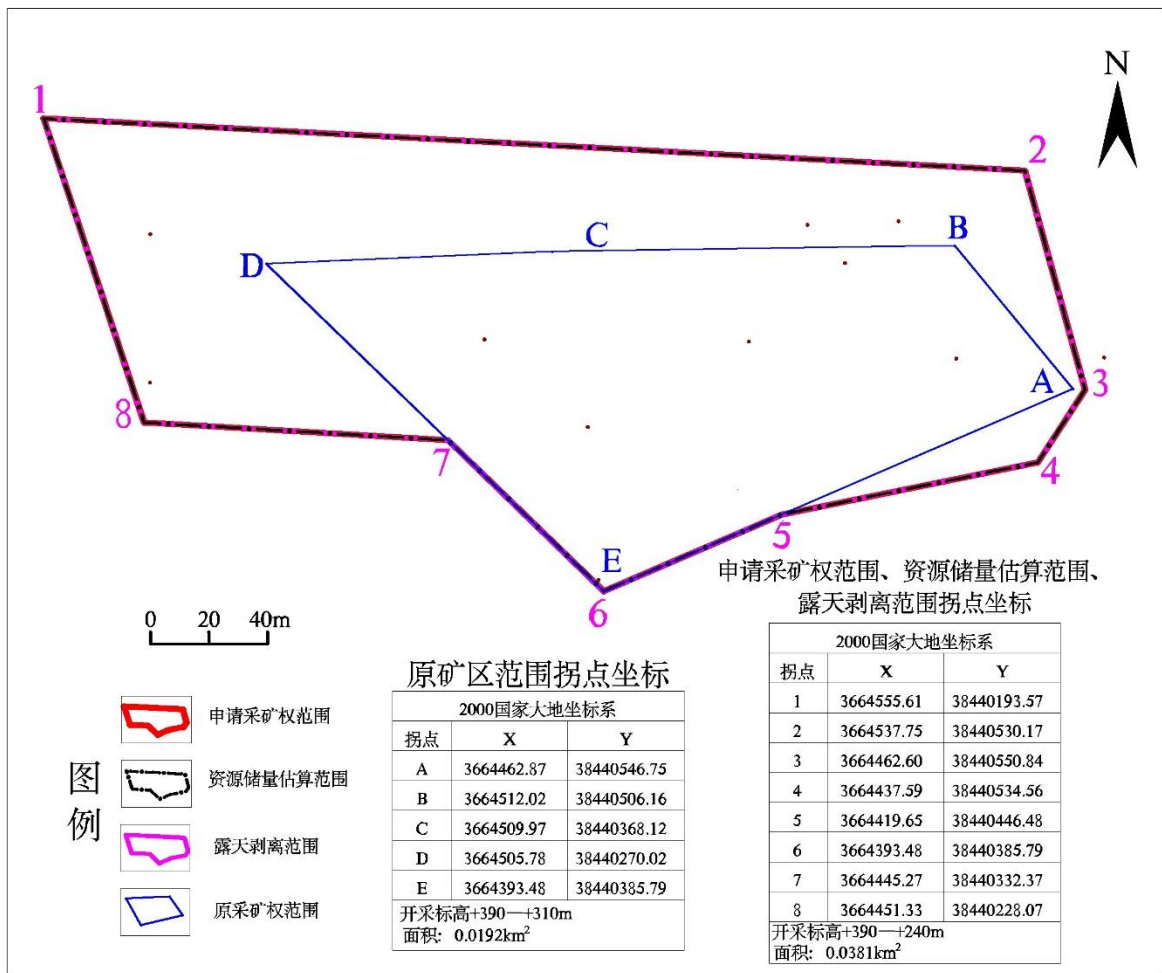


图 1-4 原有矿权、申请采矿权范围、资源储量估算范围及露天剥离范围叠合图

4、开采矿种

饰面用花岗岩矿

5、开采方式、开采顺序、采矿方法

(1) 开采方式

露天开采

(2) 开采顺序

矿山采用自上而下台阶式顺序开采。

(3) 采矿方法

采用圆盘锯机械锯切辅以人工凿岩劈裂法，自上而下台阶式开采，终了台阶高度 15m，分台阶高度 1.25m。

(4) 主要开采工艺

采矿工艺为：生产准备→整修上平面和侧面→铺轨→安装锯石机→切割矿体→底部水平凿孔→打入钢楔子膨胀→母体分离→翻倒或位移→分割→整形→吊装与运输→清渣。

(6) 拟建生产规模、矿山服务年限

1) 生产规模

本次《方案》设计矿山生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （荒料）。

2) 服务年限

矿山生产服务年限为 6 年。

(7) 矿山开采时序

矿山基建期 0.4 年，露天采场+345m、+330m 为首采台阶，预计于 2026 年-2027 年 3 月完成。

2027 年 4 月-2028 年 3 月，+315m 台阶开采完成；

2028 年 4 月-2029 年 3 月，+300m 台阶开采完成；

2029 年 4 月-2030 年 3 月，+285m 台阶开采完成；

2030 年 4 月-2031 年 3 月，+270m 台阶开采完成；

2031 年 4 月-2032 年 3 月，+255m 台阶、+240m 基底大平台开采完成；

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

1、地形地貌

矿区处于伏牛山余脉东延，属低山丘陵区。区内海拔最高点位于边界东南边界处（DK2），海拔标高 386.27m，最低点位于矿区西北角附近，海拔标高 290m，最大相对高差 96.27m，矿区范围较小，位于山脊附近的单面山坡上，矿区西部边缘地形切割较深，为一近南北走向的深沟，总体趋势南东高北西低，残坡积物覆盖较浅，山坡上植被发育一般，大部分基岩裸露，地表迳流条件较好，有利于大气降水的排泄，矿区北西方向约 300m 白胖沟口海拔高度约 216m，为当地最低侵蚀基准面。

矿区地形地貌景观见图 2-1、2-2 。



图 2-1 地形地貌（一）

图 2-2 矿区影像图 1

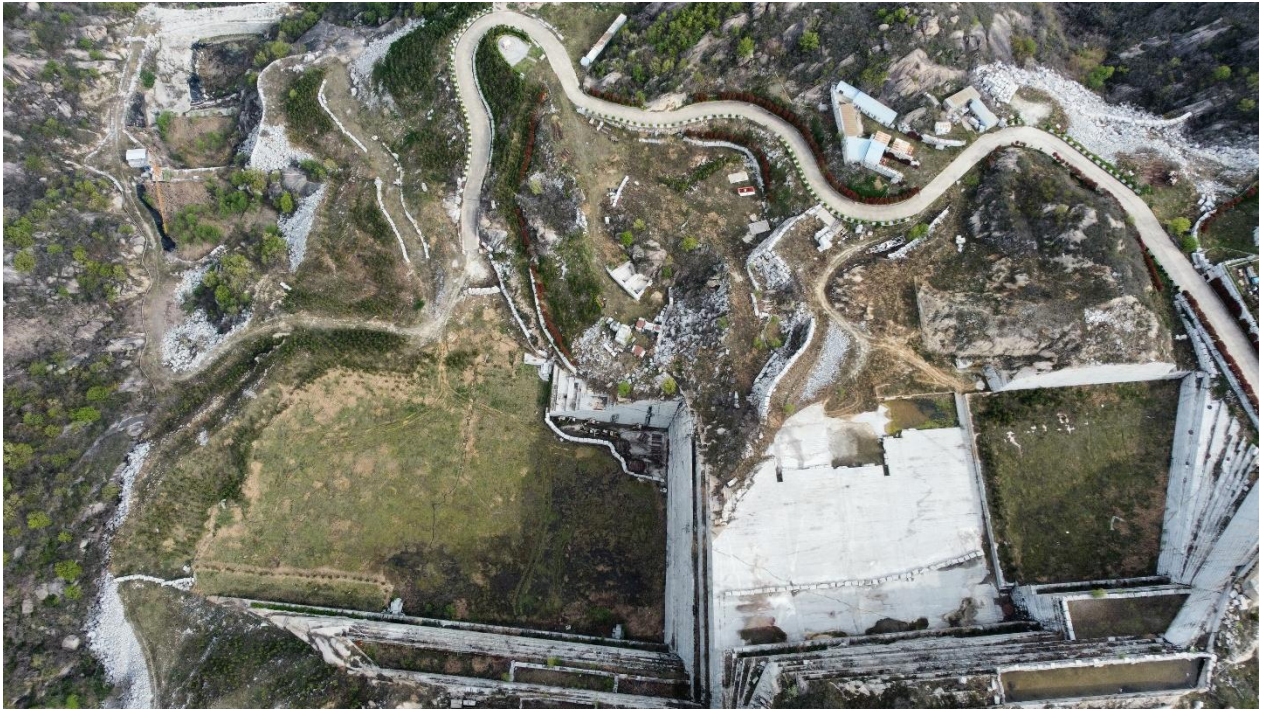


图 2-3 矿区影像图 2

其中现状前期由圆盘锯切割花岗岩形成一个采场，3 个平台（P1、P2、P3）。矿区目前形成有一个采场，呈南高北低、东高西低状。该采场平台（P3、P2、P1）均超出矿区平面范围或标高。因超范围开采，当地自然资源管理部门已对企业进行过违法处理。采场南侧、东侧因山体较高留设有高陡边坡，边坡最大高度 71m，分 3 到 4 个台阶，每个台阶高度 10~20m 不等，其间留设的平台仅有几十公分宽度。采场北侧、西侧因地势较低与原始地形基本一致，为进出采场的道路出入口。采场在东西方向上分为几个台阶，自东向西主要分为上、中、下三个平台。上平台标高 345 m，中平台标高 340m，下平台标高 300m。目前 P3、P1 平台已生态修复，中间平台留待下步开采。见图 2-2、2-3。

2、气象

方城县处于北亚热带与南暖温带过渡带，根据方城县 2005~2021 年气象资料，方城县年平均气温为 15.51℃。历史年极端最高气温为 1966 年 7 月 19 日的 41.3℃，历史极端最低气温为 1991 年 12 月 28 日 -17.8℃。最热的 7 月份，月平均气温 27℃；最冷月份 1 月份，月平均气温 0.6℃；多年秋末平均

“初霜日”为11月4日，多年初春平均“终霜日”为3月24日，年平均“无霜期”224天。

方城县年降水量最多的是北部、东南部山区，中部次之，西部、西南部最少，年平均总降水量828.1mm（1992年-2021年），年最多降水量为2000年1438.5mm，年最少降水量为1966年420.7mm。月降水最多的7月为184.3mm，月降水最少的1月为6.0mm，一日最大降水量为2004年7月16日453.1mm，十分钟最大降水量29.4mm。全年降水期集中在5~9月，特别是汛期6~9月，降水量占全年60%以上，且多为暴雨，个别年份为特大暴雨。

3、水文

矿区属于淮河水系支流甘江河水系，矿区范围较小，位于淮河三级支流魏河上游靠近丘岗的顶部，矿区地形高差较大。矿体出露在山脊一带，因此未来采场接受任何外围汇水面积小，地表水对矿床充水影响不大。矿区内没有常年性地表水体，仅在矿区北侧、南侧有两条冲沟发育。冲沟在干旱季节无水，雨季降水较大的时候，形成暂时溪流，北部小溪经北部姜庄、黄王庄、后魏楼，在枣庄汇入吕家沟水库，经吕家沟水库汇入甘江河。南部小溪经上杨河、龙潭，在龙潭东汇入霍庄水库。矿区生产用水主要取自霍庄水库，生活用水为桶装水。

矿床位于侵蚀基准面之下，主要充水水源为大气降水，次为地下水。主要地下水含水层为第四系孔隙水含水层、基岩风化带裂隙含水层、基岩构造裂隙含水层，富水性均弱，透水性差。地下水充水通道为第四系孔隙、基岩风化带裂隙、构造裂隙，充水方式包括侧向径流入渗、底部入渗；大气降水充水方式包括大气降水直接进入、大气降水转化为地表径流流入。

4、植被

项目区植被类型属北亚热带与南暖温带过渡区落叶阔叶林带。植被类型主要为阔叶落叶乔木和常绿针叶混交林。植物资源乔木类主要有麻栎、速生杨、刺槐等为主，针叶树种以黑松、侧柏为主，灌木主要为荆条等，草木类有：龙

须草，黄背草、茅草、白草等位置。区内林草植被较好，杂草丛生局部岩石裸露，植被覆盖率在 23%以上。

根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。矿区主要植被见图 2-4、图 2-5。



图 2-4 矿区周边植被情况



图 2-5 矿区平台生态修复效果

5、土壤

矿区范围较小，矿体基本全部在采场中，上部风化层、覆盖层在早期的采矿中已剥离掉，矿区周边边界外附近，山脊及山坡地带厚度 0.5~1m，绝大部分区域基岩裸露，北西局部沟谷地带厚度 1~3m。土壤质地轻，有机质等养份低，土壤贫瘠。现场调查并开挖了 1 处土壤区域，并进行土壤剖面分析：

调查区位于矿区外西北部陡坎，现状地类为灌木林地，为砂壤土，质地轻~中，土层总厚度约 0.8m，表土层厚度 0.2m，由残落物层（O）、淋溶层（A）组成，褐色、粒状结构、松散、容重 $1.26\text{g}/\text{cm}^3$ ，棕壤，呈弱酸性，砾石直径 0.5~5cm，个别大于 20cm，含量 10%，有机质 $17.25\text{g}/\text{kg}$ 、全氮 $1.25\text{g}/\text{kg}$ ，土壤肥力一般。

二、社会经济概况

方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿区位于方城县城 115° 方位，直线距离 37km，行政区划隶属方城县小史店镇管辖。

依据 2024 年度《方城县政府工作报告》。小史店镇古称阡山县，又称小除店，坐落于南阳市东北边陲，距方城县东南 35 公里，属三市(驻马店、平顶山、南阳)四县(泌阳、舞钢、社旗、方城)结合部，镇域面积 277 平方公里，耕地 17 万亩，辖 42 个行政村，464 个村民组，8.6 万人。

小史店镇三面环山，有南阳小盆地之称，山、岗、平各占三分之一。农作物以小麦、大豆、花生、玉米为主，是方城县主要的粮食产区之一；养殖业主要以黄牛、山绵羊、生猪为主，森林资源丰富，生态环境良好。境内大理石、花岗岩、铁矿、铅锌矿、建材沙料、金矿石、钾长石、麦饭石储量丰富。

表 2-1 方城县小史店镇社会经济概况统计表

年度	人口	农业人口	耕地面积 (亩)	人均耕地 (亩)	总产值 (亿元)	人均纯收入 (万元)	备注
2022 年度	85815	56797	170000	1.98	18.01	1.72	
2023 年度	85752	57357	170200	1.98	18.38	1.73	
2024 年度	86098	57927	170450	1.98	20.20	1.87	

三、矿区地质环境背景

(一) 矿山生产建设情况

方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿生产规模为 10 万立方米/年(荒料)，规模为大型；开采区周边 1km 无集中居住区，无重要交通要道或建筑设施，附近无各级自然保护区和重要旅游景区(点)，无重要水源地；矿山为山坡露天开采；设计排弃堆存于北部排渣场；设计生产服务年限 6 年。

(二) 矿山地质概况

1、地层岩性

矿区地层被花岗岩体所侵位，主要为新生界第四系残坡积物。

新生界第四系(Q)：矿区内前期大部分已剥离，主要分布在矿区周边边界附近，为松散的残坡积物、洪积物，岩性主要为褐黄色砂质粘土层，厚度约 0.5~1m。

2、构造

矿区位于中生代早白垩世第一期第一次侵入岩（ $\eta \gamma K_1^{1-1}$ ）中细粒黑云母二长花岗岩岩体内，构造简单，主要为节理与裂隙构造。

矿区节理发育程度较低，主要有近南北向组、近东西向组、北东向组等节理，其中近南北向组最为发育，近东西向次之，这两组断裂主要是区域压力状态下形成，延深较远，其他方向的节理不发育，仅局部可见。

矿区节理裂隙是破坏矿体的主要因素，对荒料块度及荒料率有重要影响。节理和裂隙的分布、密集程度、产状等直接影响着矿体的完整性和连续性，更左右着矿体的荒料率。通过陡坎素描编录，矿区节理、裂隙多发育于风化层（地表向深部约1~3m范围内），矿体中节理不发育，根据钻探编录显示，随着钻探深度增加，节理、裂隙越不发育。

3、岩浆岩

矿区位于中生代早白垩世第一期第一次侵入岩（ $\eta \gamma K_1^{1-1}$ ）中细粒黑云母二长花岗岩岩体内，矿体及围岩岩性均为中细粒黑云母二长花岗岩，花岗结构、块状构造，多为中厚层状。

中细粒黑云母二长花岗岩呈灰白色，花岗结构、块状构造，局部出现斑晶，主要矿物成分为长石、石英、黑云母、磁铁矿等，局部出现蚀变矿物如绿泥石等。长石主要是斜长石、微斜长石等，局部出现钾长石，长石总体含量约60%，石英约20%~25%，黑云母10%~15%，磁铁矿5%，榍石、磷灰石微量。

4、矿体特征

矿区饰面用花岗岩矿体为单一矿体（ K_1 ），赋存于中生代早白垩世第一期第一次侵入岩中细粒黑云母二长花岗岩中，分布于矿区的中部，呈近东西向宽带状产出，沿走向起伏不大。

矿区花岗岩岩性均匀，矿体内没有发现夹石，未发现明显的色斑、色线。矿区褶皱构造、断裂构造不发育，地表及钻孔未见明显的构造破碎带。矿区石

英长石伟晶岩岩脉厚度小，数量少，多沿节理发育，对饰面花岗岩体没有明显的破坏。

K1 矿体平面上东西长约 350m，南北宽约 100-150m，工程控制饰面花岗岩矿赋存标高+384~+240m(最低限采标高)，出露标高+384~+290m，矿体埋深 0m~2.20m，出露面积 38100m²。本次工作确定最低开采标高为+240m，在该标高以上饰面花岗岩矿体厚度为 60.00m~144.47m，平均厚度为 95.89m。

矿体顶底板围岩均为中细粒黑云母二长花岗岩。顶板为为风化、半风化中细粒黑云母二长花岗岩，与矿体呈渐变过渡关系，自地表的风化层，向深部风化强度逐步减轻，过渡到饰面石材矿体。底板也是中细粒黑云母二长花岗岩。

(三) 矿床开采技术条件

1、水文地质条件

矿区位于侵蚀缓坡低山区，地势总体南部较高，向北约 7.5km 为甘江河、沙河河流冲积带状平原。矿界面积小，区内海拔最高点位于边界东南侧 40m 附近，海拔标高 405.2m，最低点位于西北部附近，海拔标高 216.7m，最大相对高差 188.5m，地形坡度 20°~45° 左右。总体趋势南高北低。地形切割程度较深，残坡积物覆盖较浅。地表迳流条件较好，有利于大气降水的排泄。

矿区当地最低侵蚀基准面位于矿区北西方向白胖沟口，标高 216m。矿区矿权设置开采标高为从+390m 至+240m，矿体位于侵蚀基准面之上。

矿区位于小史店镇霍庄村东南 1km 处的一个山脊上，矿区面积小（面积 0.0381km²），矿区内没有大的常年性地表水体，矿区内冲沟发育，冲沟在干旱季节无水，雨季时形成水流。未来采场接受任何外围汇水面积小，地表水对矿床充水影响不大。矿区内没有常年性地表水体。仅在矿区北侧、南侧有两条冲沟发育。冲沟在干旱季节无水，在雨季会形成季节性溪流。矿体出露在山脊一带，因此未来采场接受外围汇水面积小，地表水对矿床充水影响不大。

矿区内含水层组包括第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩风化裂隙含水层、基岩裂隙含水带。

(1) 第四系松散岩类孔隙水含水层

仅地表低洼处有花岗岩强风化层、第四系残坡积物、矿渣，一般在沟底处或缓坡处不连续分布，为花岗岩风化砂土、粘土夹碎石，主要分布在矿区外西部缓坡和矿区外冲沟内，一般厚度 0.16~8.0m，雨季含少量孔隙潜水，无供水意义，矿山开采时，该层多被剥去或疏干。对矿床充水无影响。

(2) 基岩风化裂隙含水层

由风化、半风化黑云二长花岗岩风化裂隙带形成。根据钻孔资料，岩芯裂隙发育程度弱；据矿区采坑调查，矿区内各处地表黑云二长花岗岩风化程度弱。该含水层高度及其水位高度均随其分布位置变化，缺乏连续性。区内无泉水出露，该层含水主要补给来源是降水入渗补给，但由于风化裂隙多属闭合型且山体坡度大，不利于降水入渗补给，致使含水层赋水性、富水性差。只在有大气降水时才微含水，一旦雨停，该层含水会在短时间内沿山坡从上向下运移至沟谷形成地表径流排泄。

(3) 隔水层

由风化层下的新鲜的黑云母二长花岗岩组成，据矿区矿石物理性能测试结果显示新鲜的花岗岩体吸水率为 0.22%~0.4832%，这说明新鲜的花岗岩体具有较低的吸水性能，能够很好的抵抗水分侵蚀，导水性能差；矿区内及附近未见断裂构造发育，构造裂隙发育较弱。钻孔中见到的裂隙均闭合充填，钻探过程中未见漏浆及漏水现象。因此该层含水性、透水性均极差，因此新鲜黑云母二长花岗岩即是矿体，也可近似的作为隔水层岩体隔水性能良好。

本矿在开采情况下，以裂隙含水层充水为主，为裂隙充水矿床，其充水类型为第二类（裂隙充水矿床）第一型（水文地质条件简单型矿床）；按其充水方式为直接充水矿床。矿体位于当地侵蚀基准面之上，矿体附近无大的地表水水体；基岩裂隙水补给条件差；第四系覆盖很少；充水含水层富水性弱，其本身即可视作隔水层；无老空水；疏水不会导致塌陷、沉降。因此矿床水文地质勘查类型为第二类（裂隙充水矿床）第一型（水文地质条件简单型矿床）。

2、工程地质条件

矿山地表剥离主要为第四系残坡积物、基岩强风化层，矿山前期生产中已基本全部剥离，只有少部分分布在矿区周边边界附近，山脊及山坡地带厚度0.5~1m，绝大部分区域基岩裸露，北西局部沟谷地带厚度1~3m。

新鲜的基岩为中细粒黑云母二长花岗岩，RQD为80.39~97.99%，平均91.05%，该岩石结构致密、坚硬性脆，抗风化能力强，其密度平均2.70g/cm³；吸水率0.33%；饱和抗压强度122.21~133.08MPa，平均126.35MPa；抗剪强度12.33~13.04MPa，平均12.52MPa，属坚硬岩石岩组，稳固性好，隔水性强。

矿区地形坡度小，属低山地貌，冲沟较发育，地形有利于自然排水，矿区内出露地层为第四系及中细粒黑云母二长花岗岩，岩性单一，矿体围岩也为花岗岩，矿体顶板为中风化的花岗岩，属较坚硬岩石岩组。区内地质构造简单，结构面不发育，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易形成岩体崩塌、滑坡等地质灾害，不易发生矿山工程地质问题。因此工程地质勘查的复杂程度为简单型。

3、环境地质条件

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）查询，本区地震动峰值加速度值为0.05g，地震烈度Ⅵ度，区域地壳稳定。

矿区地质环境质量良好，采矿可产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大，区内无重大的污染源，地表水、地下水质量好，矿石和废石不易分解出有害组分。没有发现放射性元素，天然放射性本底值较低，辐射剂量很小，不会对人类造成伤害。

矿区位于地震少发区，新构造运动不强烈，地壳相对稳定。

矿山建设和开采中可能形成不稳定斜坡和崩塌、滑坡、泥石流地质灾害；矿区东部第四系分布地区引发崩塌、滑坡的地质灾害危险性为中等，其他地区地质灾害危险性为小。

综上，矿区地质环境质量类型为第二类，地质环境质量中等。

四、矿区土地利用现状及土地采矿用地审批情况

项目区面积 9.8086hm²（包括设计露天采场、设计工业场地、设计道路、设计废渣场和设计表土堆场、渣堆 1、渣堆 2、临时堆料场），其中矿区面积 3.8066hm²（0.0381km²），矿区范围外面积 6.0020hm²。设计露天采场为采矿用地，面积 3.8066hm²；设计工业场地为采矿用地，面积 0.4103hm²；设计道路为灌木林地、采矿用地，灌木林地面积 0.1036hm²，采矿用地面积 0.8407hm²；设计废渣场为灌木林地、采矿用地，灌木林地面积 1.2239hm²，采矿用地面积 0.4295hm²；设计表土堆场为采矿用地，面积 0.4832hm²，渣堆 1 为采矿用地面积 0.0456hm²；渣堆 2 为采矿用地面积 0.4486hm²；临时堆料场为采矿用地面积 0.0357hm²。

经与方城县“三区三线”划定成果进行套合，矿区范围内不涉及永久基本农田，拟设采矿工程全部不在永久基本农田范围内，严格落实了《基本农田保护条例》。

根据项目区土地利用现状图（三调数据库，2024 年变更调查成果），矿区土地所有权属于小史店镇林场村，土地利用类型包括灌木林地、采矿用地。见表 2-2、2-3。

表 2-2 项目区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	hm ²	%
03	林地	0305	灌木林地	1.3275	13.53
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.4811	86.47
合计				9.8086	100.00

表 2-3 项目区土地利用权属表(单位 hm²)

权属		原地类		合计	
		03 林地	06 工矿用地		
		0305 灌木林地	0602 采矿用地	面积	比例(%)
方城县小史店镇	林场村	1.3275	8.4811	9.8086	100
合计		1.3275	8.4811	9.8086	100

1、林地

项目区林地面积 1.3275hm²，其中灌木林地面积 1.3275hm²，占比 17.92%，灌木林地主要为连翘、荆条、核桃、酸枣、小刺槐，土壤为砂壤，局部砂化严重，容重轻，砾石直径 0.5~5cm，个别大于 20cm，含量 10%，有机质 17.25g/kg、全氮 1.25g/kg，土壤肥力一般。

2、工矿仓储用地

工矿仓储用地总面积 8.4811hm²，其中采矿用地面积 8.4811hm²，占比 82.08%。现状大多为遗留露天采场等。

五、矿区生态情况

矿区处于伏牛山余脉东延，属低山丘陵区，气候处于亚热带与南暖温带分界线上，本矿山在不自然保护地、生态保护红线、保护林地、天然林保护重点区域、重要湿地、饮用水保护区等。

（一）植被群落特征

方城县境内植被呈现出由北亚热带向暖温带过渡的显著特征。未受人为强烈扰动的低山丘陵区，分布有以北亚热带常绿落叶阔叶混交林为基底的植被类型。

原生与次生林木：落叶树种以栓皮栎（*Quercus variabilis*）、麻栎（*Quercus acutissima*）等壳斗科植物为建群种；伴生有化香树（*Platycarya strobilacea*）、黄栌（*Cotinus coggygria*）等落叶树种。在局部水热条件较好的沟谷，可见青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）等常绿树种。

灌草与人工植被：广大丘陵岗地与农耕区周边，发育着以荆条（*Vitex negundo* var. *heterophylla*）、酸枣（*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）为主的灌丛群落。草本层以黄背草（*Themeda triandra*）、白羊草（*Bothriochloa ischaemum*）等禾本科植物占优势。平

原区及缓坡地多为农业植被，主要种植小麦 (*Triticum aestivum*)、玉米 (*Zea mays*)、甘薯 (*Ipomoea batatas*) 及南阳艾 (*Artemisia argyi*) 等经济作物。

(二) 生物多样性现状

1、物种组成

维管植物：以禾本科、菊科、豆科、蔷薇科为优势科，反映出较强的次生性和农耕区影响。脊椎动物：记录到哺乳类（如草兔 (*Lepus capensis*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)）、鸟类（如喜鹊 (*Pica pica*)、麻雀 (*Passer montanus*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus*)）、爬行类（如北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、丽斑麻蜥 (*Eremias argus*)）及两栖类（如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)）。

2、关键物种

生态系统工程师：蚯蚓（如赤子爱胜蚓 *Eisenia fetida*）——改良土壤结构，促进物质循环；蚂蚁（多种）——散布种子，扰动微生境。

指示物种：环颈雉 (*Phasianus colchicus*) ——依赖农田-灌丛交错带，反映半自然生境的完整性与质量。

3、入侵物种

主要入侵植物：小蓬草 (*Conyza canadensis*) ——广布于撂荒地、路边及农田边缘；一年蓬 (*Erigeron annuus*) ——常见于人居环境周边及受干扰林地。

防控建议：加强农田与林地边缘管理，对入侵斑块实施早期人工清除，并利用本土植被（如艾蒿、狗尾草等）进行生态覆盖与竞争替代。

4、保护价值评估

根据现有调查资料，方城县境内暂未记录到《国家重点保护野生动物名录》及《国家重点保护野生植物名录》中的物种。当地具有重要经济与文化价值的

特色物种（如南阳艾）已实现规模化人工栽培，野生种群需关注其遗传资源保护。

项目已摧毁土地包括露天采坑、矿山道路、工业场地。矿山道路、工业场地属于压占损毁，主要对地表植被有较大破坏，移除压占物后，可重新覆土植树复绿还林，生态修复较简单；露天采坑属于开挖损毁，现状已开挖面积达 3.8380 hm²，开挖深度达 54m，对地表植被、原始地形地貌的破坏较严重，生态修复难度较大。

（三）生态修复建议

由于矿山开采，对地表植被损毁较严重，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建紧密结合的大型工程。在作为河南绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治疗，其生态意义及其巨大。

本次矿山生态修复过程中充分考虑当地的气候条件、生态条件以及植物物种类型，所选用的复绿植物以当地已有的物种为主，使它们能够容易融合到当地的生态圈之中，避免外来物种对其生态圈造成不良破坏，本次矿山地质环境恢复治理已充分考虑当地生态环境的协调性。

六、矿山及周边人类工程活动

查询《南阳市生态保护红线分类管控图》，该矿山不在各种生态保护红线区的一类、二类管控区内。

经测绘和现场调查，矿区及周边 1000m 范围内无客运铁路、高速公路、一级公路、水利工程、基本农田等；人类工程活动主要为采矿，人类活动为村庄、道路，分述如下：

1、村庄

据现场调查，矿区最近为西北部霍庄村，距露天采场最近距离为 1100 米，霍庄村集中分布居民 12 户，周边村庄均位于未来矿山开采影响范围外。因此，周边村庄对未来矿山开发无影响。

2、道路

周边 500m 范围内无农村道路，仅有矿山运输道路，宽度 6m，向东约 6km 至泌阳县象河乡，有简易砂石公路相通。符合《公路安全保护条例》（国务院令 593 号）相关规定（国道、省道 100m 范围内禁止从事采矿、采石、取土、爆破作业等）；同时经实地勘查，矿山周边 2 公里范围内无无客运铁路、高速公路、一级公路，道路对矿山开发无影响。

3、河流

本次《方案》设计阶段，我公司编制人员对矿山进行了现场踏勘，矿区范围内外无大的地表水体，矿区周围无集中供水水源地。

综上，矿山及周边其他人类工程活动程度一般。

七、矿山生态修复工作情况

1、原三合一方案概述

2021 年 10 月，河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘查院编制完成了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》并通过评审。

方案服务年限 5.3 年，2021 年 10 月-2027 年 1 月。

原三合一方案项目区已损毁土地面积 11.5819hm²，拟损毁土地面积 3.3223hm²，重复损毁土地面积 3.1450hm²，总损毁土地面积为 11.7592hm²，复

垦责任区面积为 11.7592hm²。其中露天采场 P3 平台和 P1 平台已复垦，复垦面积 3.1940hm²；矿山历史开采过程中形成的渣堆也已复垦，复垦面积 4.2639hm²，已复垦总面积为 7.4579hm²。

2、原三合一方案实施情况

2024 年 8 月，矿山委托河南省第七地质大队有限公司编制了《泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程及基金使用评估报告》，并由专家组出具了评审意见。见附件 19。

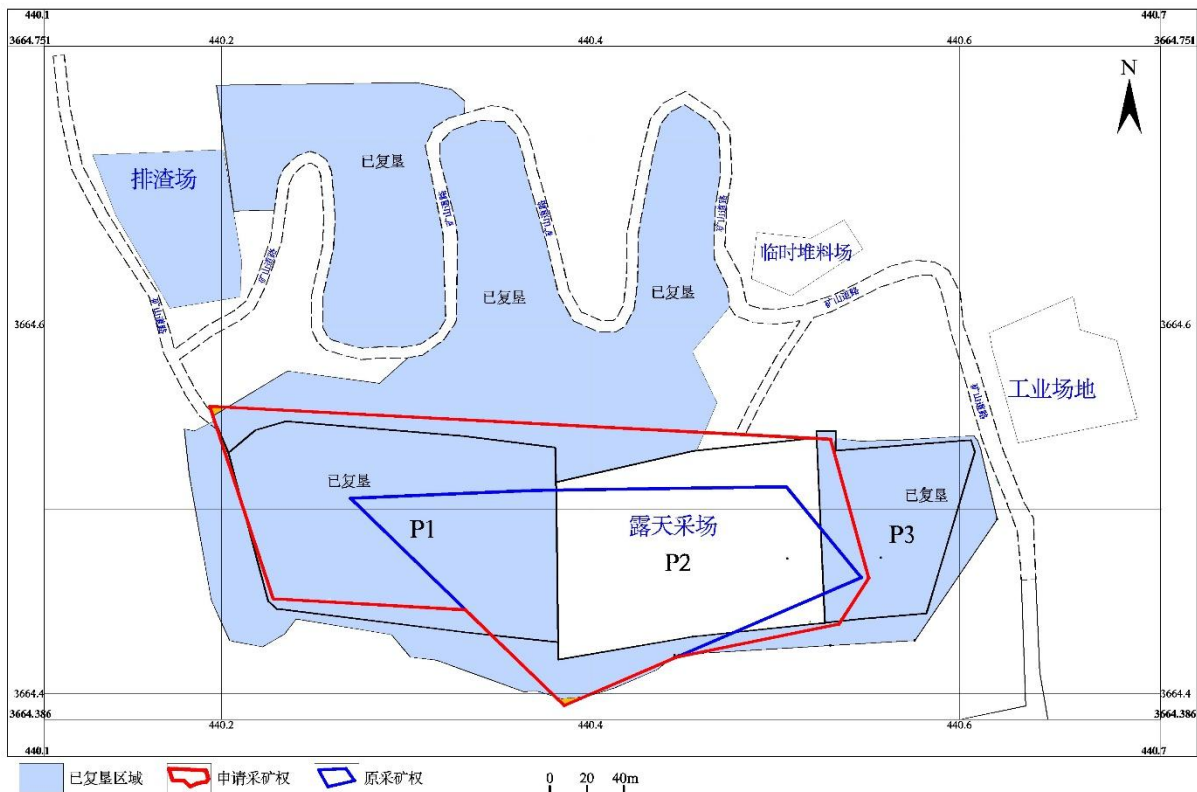


图 2-6 矿区治理现状图

(3) 费用缴纳及使用情况

截至目前泌阳县恒丰石业有限公司缴存生态修复基金费用总计 152.47 万元，目前未支取账户内基金。

(4) 以往矿区生态修复效果情况

矿区以往修复区域有高陡边坡区、废渣堆放区、开采平台区等，平台区修复效果较好，高陡边坡区、废渣堆放区局部效果较差，还需进一步提升修复。

八、矿区基本情况调查指标

根据基础调查结果，本矿山开采前复垦修复监测内容与监测指标见表 2-9，矿区开采中生态修复监测内容与监测指标见表 2-10。

1、监测内容

泌阳县恒丰石业有限公司对矿山进行定期监测，截止 2025 年 12 月，开展的监测工作如下：

- (1) 地表变形、边坡监测；
- (2) 矿山环境地质调查；
- (3) 土壤污染监测；
- (4) 水质污染监测。

2、监测结果

- (1) 地表变形、边坡监测

地表变形、边坡监测布设 7 个监测点，监测数据见表 2-6。

矿区内的主要矿山地质环境问题为崩塌、滑坡等地灾隐患。根据 2025 年 7 月至 2025 年 12 月的监测数据分析，未发生边坡崩塌、滑坡。

表 2-6 2025 年 7-12 月地表监测点变形量统计结果表

日期	监测点							
		DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6	DX7
7 月 10 日	Δx	-0.001	0	-0.001	-0.001	-0.002	0	-0.001
	Δy	-0.001	-0.002	0	-0.002	-0.001	0	-0.001
	Δz	0	-0.001	0	0	-0.001	-0.001	-0.001
8 月 10 日	Δx	-0.002	-0.001	0	-0.002	-0.001	0	-0.001
	Δy	-0.001	0	-0.001	-0.002	-0.001	0	-0.001
	Δz	-0.001	0	-0.002	0	-0.001	-0.001	-0.001
9 月 10 日	Δx	0	-0.001	0	0	-0.001	0	-0.001
	Δy	-0.001	-0.003	-0.001	-0.001	-0.001	0	0
	Δz	-0.001	0	-0.002	0	-0.001	-0.002	-0.002
10 月 10 日	Δx	-0.002	0	-0.002	-0.001	-0.001	-0.003	0
	Δy	0	-0.001	-0.001	-0.001	0	-0.001	0
	Δz	-0.001	-0.001	0	-0.001	-0.001	0	-0.001
11 月 10 日	Δx	-0.001	0	-0.002	-0.001	0	-0.001	-0.001
	Δy	-0.001	-0.001	0	-0.001	-0.002	-0.001	0
	Δz	0	-0.001	-0.001	0	-0.001	-0.002	-0.001
12 月 10 日	Δx	-0.001	-0.001	0	-0.001	0	-0.003	-0.001
	Δy	-0.002	-0.001	-0.002	0	-0.003	-0.001	0

	Δz	-0.001	-0.002	-0.001	-0.002	0	-0.001	0
累计	Δx	-0.007	-0.003	-0.005	-0.006	-0.005	-0.007	-0.005
	Δy	-0.006	-0.008	-0.005	-0.007	-0.008	-0.003	-0.002
	Δz	-0.004	-0.005	-0.006	-0.003	-0.005	-0.007	-0.006

(2) 土壤污染监测

根据 2025 年 12 月 20 日，矿山企业委托在矿山西北部沟谷及复垦区对矿区土壤取样 4 个进行检测，土壤监测结果见表 2-7。

依据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)，运用单因子评价土壤质量，评价结果表明土壤中污染物含量对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

表 2-7 项目区土壤污染监测结果统计表

检测因子	矿区表层土		对比标准	评价
	检测单位	检测结果 (平均值)	土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行) GB 15618—2018	
砷	mg/kg	5.10	30	满足 6.5<pH≤7.5 风险筛选值
镉	mg/kg	0.04	0.3	
铬	mg/kg	89	200	
铜	mg/kg	12.25	100	
铅	mg/kg	9.25	120	
汞	mg/kg	0.07	2.4	
镍	mg/kg	39	100	

(3) 水质污染监测

项目区没有大的地表水体，矿山多次采集地表废水排循环池水样进行检测，检测结果见表 2-8。

表 2-8 废水检测结果表

检测因子	检测点位扩频次		
	地表排水口		
	第一次 (2022.6.7)	第二次 (2023.7.6)	第三次 (2025.5.9)
水温	27.9	28.2	28.1
pH 值	7.27	7.17	6.9
色度 (稀释倍数)	128	256	256
悬浮物 (mg/L)	41	61	54
化学需氧量 (mg/L)	23	22	20

氨氮 (mg/L)	0.5	0.508	0.398
石油类 (mg/L)	0.12	0.2	0.06
动植物油 (mg/L)	0.15	0.06	0.13
挥发酚 (mg/L)	0.0003	0.0003	0.0068
总氰化物 (mg/L)	0.003	0.003	0.002

由上表可知，项目区污水水质满足《污水综合排放标准》（GB978-1996）二级标准（GB/T14848-2017），现状条件下矿山开采对水环境污染较轻。

表 2-9 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T 0287	第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩风化裂隙含水层
		地下水位		+198.6m
		地下水水温		
		地下水水量		
		井泉个数与排泄量		未见井泉
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T 1055 TD/T 1010	灌木林地、采矿用地
		土地利用面积		3.8066hm ²
		永久基本农田面积		无基本农田
生态系统	地表水	地表水面积		无地表水体，矿区西侧冲沟汇水面积 189763m ²
		地表水排泄		呈地表径流排泄
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T 42340	森林生态系统 75%、草地生态系统 25%、
		平均斑块面积		/
		边界密度		/
		聚集度指数		75~85%（聚集度较好）
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	3.2009hm ² （植被长势良好，覆盖率 75%以上）
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168	1.6074hm ² （植被覆盖度 25%以上，无退化现象）
		湿地生态系统	HJ 1169	/
		荒漠生态系统	HJ 1170	/
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1173 LY/T 2988	/
		防风固沙量		/
		土壤保持量		/
		生物多样性维护		/
		碳储量		/
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	/
植被覆盖度		/		
水质		/		
生态系统质量综合指数		/		

表 2-10 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值		
损毁现状与拟损毁监测	地质环境 损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	-0.036	
			地下形变		无	
			地下水位		198.6m	
			降水量		年平均总降水量 828.1mm	
			岩土体含水率		12~18% (符合边坡 稳定控制要求)	
			孔隙水压力		5~15kPa (无异常波 动)	
			土压力		/	
			地应力		0.8~1.5MPa (无应 力集中现象)	
		地下水(含水 层、地下潜水、 开采目的层、疏 干层)	含水层破坏类型	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	白垩系花岗岩风化裂 隙含水层	
			地下水温		/	
	地下水位		198.6m			
	地下水水量		/			
	抽排地下水量		/			
	综合利用量		/			
	疏干排水面积		/			
	土地资源 损毁	挖损土地面积	采矿用地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	3.8380 hm ²	
		地表水	地表水面积变化	实地调查公众访 谈	无	
			地表水排泄变化	实地调查公众访 谈	无	
	生态修复效果 监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T 0287 DZ/T 0388	100%
				地下水		地下水位
复垦修复土地 (林地 草地..)			疏干排水面积恢 复率	/		
			地形	GB/T 32740		3.2009hm ²
			配套设施	GB/T 36393		完善
生产水平		GB/T 42489	中等			
土地复垦率		NY/T 1119 TD/T 1010 TD/T 10M9	100%			
生态系统 恢复		地表水	地表水面积变化	实地调查公众访 谈	无	
			地表水排泄情况	实地调查公众访 谈	无	
		生态系统格局	生态系统类型比 例	HJ 1171	/	
	平均斑块面积		/			
	边界密度		/			

			聚集度指数		/
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167		/
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168		/
	生态系统服务	水源涵养量	HJ 1173 LY/T 2988		/
		防风固沙量			/
		土壤保持量			/
		生物多样性维护			/
		碳储量			/
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340		/
		植被覆盖度			/
		水质			/
		生态系统质量综合指数			/

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别及受损预测

(一) 现状问题

1、地质环境问题现状分析

1.1 评估级别

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

1.1.1 评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B，评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级（表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表（附录 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	破坏其他类型土地

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

1) 评估区范围内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下，为一般区；2) 评估区周边无重要交通要道或建筑设施，为一般区；3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），为一般区；4) 评估区范围内无较重要的水源地，为一般区；5) 矿山开采将破坏林地，为较重要区。

确定评估区重要程度为**较重要区**。

1.1.2 矿山生产建设规模

该矿山产品为饰面花岗岩荒料，根据《矿山开采方案》，本矿山设计开采饰面用花岗岩矿生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，生产建设规模为大型。

1.1.3 矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级（附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-3））。

露天开采矿山地质环境条件复杂程度：

(1) 设计露采场属山坡露天采场，矿床开采底板标高+240m，高于当地侵蚀基准面+216m，采场汇水面积不大，与区域含水层、地表水联系不密切；露采场几乎无涌水，排水不易导致矿区周围主要含水层的影响。矿区为花岗岩区，各含水层、含水带富水性均很弱，对采坑影响较小。水文地质条件为简单。

(2) 评估区矿体本身为坚硬岩石岩组，岩石稳固性好，饱和抗压强度 122.21~133.08MPa，平均 126.35MPa；抗剪强度 12.33~13.04MPa，平均 12.52MPa，矿体围岩也主要为未风化的花岗岩，只有少部分矿体顶板为风化的花岗岩。评估区工程地质条件属简单类型。

(3) 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层围岩，对采场充水影响小。地质构造为简单类型。

(4) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。环境地质类型为简单类型。

(5) 矿区有 3 个前期遗留采坑，边坡稳定，但采坑深度较大，有产生地质灾害可能。

(6) 矿区地貌上属丘陵，海拔高度 216.7~405.2m，相对高差 188.5m 左右，矿区地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较小，地形坡度一般 $20^\circ \sim 45^\circ$ ，沟谷较发育，地形有利于大气降水的自然排泄。

对照表 3-3，评估区地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（附录 C.2）

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
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。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°-35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

1.1.4 矿山地质环境条件复杂程度

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

评估区重要程度分级为较重要区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度中等，对照表 3-4，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

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

	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

1.2 矿山地质灾害现状分析

通过野外调查及访问，矿区内现状条件下，未见不稳定高陡边坡、松散堆积物、不稳定边坡等不利地质灾害诱发因素，未发现未发现地裂缝和植被倾斜、倒俯等现象，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿山地表也未见塌陷坑和地裂缝，未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失。

综上所述，现状评估认为，矿区内地质灾害发育弱，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

1.3 含水层破坏现状分析

矿区当地最低侵蚀基准面位于矿区北西方向白胖沟口，标高 216m。根据钻孔观测，矿区地下水水位标高 198.6m，矿区矿权设置开采标高为从+386.27m 至+240m，矿体位于侵蚀基准面及地下水位之上。

矿区位于小史店镇霍庄村东南 1km 处的一个山脊上，矿区面积小（面积 0.0381km²），矿区内没有大的常年性地表水体，矿区内冲沟发育，冲沟在干旱季节无水，雨季时形成水流。矿区地下水补给来源单一，主要为大气降水补给，构造、基岩裂隙与溶隙不发育，导水、储水条件差。根据地貌形态特征，大气降水大部沿山坡直接以地表径流形式排泄，小部分由地表风化裂隙接受大气降水补给后，向深部渗透补给基岩裂隙水，但直接渗入补给地下水量小。现状采矿活动对区域地下水、含水层破坏程度为较轻。据野外调查，矿山形成 3 处采场，未见地下水，对区域地下水、含水层影响程度为较轻。

现状条件下，采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

1.4 矿区地形地貌景观的影响和破坏现状分析

评估区内无名胜古迹、自然保护区、风景旅游区等地质遗迹和人文景观。现状条件下，采矿活动形成的遗留老采坑对地形地貌景观的影响和破坏。主要表现为破坏地表植被，改变地形，对地形地貌景观破坏严重。

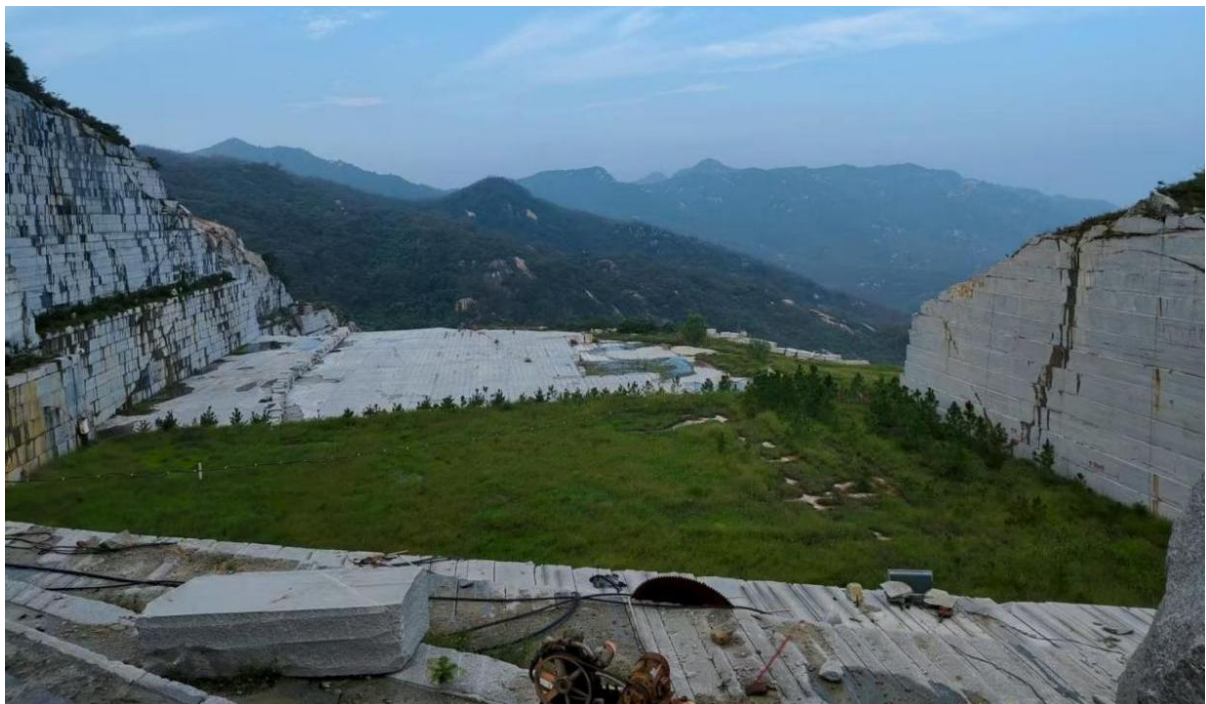
1.4.1 露天采场

矿区现状范围内有 1 个露采场，面积 3.8380hm²，3 个平台 P3、P2、P1，采场开采情况详见表 3-5。目前 P3、P1 平台已覆土绿化。

露天采场以挖损方式使原有地形地貌景观发生根本改变，原有山体及植被遭到严重破坏。现状条件下，露天采场区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

表 3-5 过山庙饰面用花岗岩矿露天采场情况一览表

编号	位置	面积 (hm ²)	坑底标高 (m)	边坡坡度 (°)	最大采深 (m)	对未来开采的影响	备注
P1	矿区西部	1.74	300	70~80	54m	影响较大	山坡露天，无积水，界内
P2	矿区中部	1.43	340	75~90	46m	影响较大	山坡露天，无积水，界内
P3	矿区东部	0.67	345	75~82	35m	影响较大	山坡露天，无积水，界内



照片 3-1 露天采场

1.4.2 工业场地

本矿山工业场地占地面积 0.4103hm²，依据地势而建，主要为生活办公区域、临时仓库、临时修理厂、临时停车场、水池等，破坏了原有地形，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片 3-2 工业场地

1.4.3 矿山道路

根据现场调查，本矿山建有 1 条矿山道路，连接各个场地，主干道路已硬化为混凝土路面，部分碎石胶结路面，路面宽 2~6m，道路占地面积 0.9443hm²，矿区道路依山势而建，破坏了原有地形，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏严重。



照片 3-3 矿山道路

1.4.4 原排渣场

根据现场调查，本矿山建有 1 个废渣场，位于露天采场北侧，面积约 0.4832hm²，用于堆置矿山生产过程中产生的废渣，顺沟道自然排放，堆置高

度 0~3.0m，坡面角 30°；废渣场破坏了原有地形，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片 3-4 排渣场

1.5 矿区水土环境污染现状分析

1.5.1 水环境污染现状分析

项目区没有大的地表水体。根据矿山企业委托南阳瑞森检测技术服务有限公司对废水排循环池水样进行检测，检测结果见表 3-7。

表 3-7 废水检测结果表

检测因子	检测点位扩频次		
	废水循环池		
	第一次 (2022.6.7)	第二次 (2023.7.6)	第三次 (2025.5.9)
水温	27.9	28.2	28.1
pH 值	7.27	7.17	6.9
色度 (稀释倍数)	128	256	256
悬浮物 (mg/L)	41	61	54
化学需氧量 (mg/L)	23	22	20
氨氮 (mg/L)	0.5	0.508	0.398
石油类 (mg/L)	0.12	0.2	0.06
动植物油 (mg/L)	0.15	0.06	0.13
挥发酚 (mg/L)	0.0003	0.0003	0.0068
总氰化物 (mg/L)	0.003	0.003	0.002

由上表可知，矿区废水水质满足《污水综合排放标准》(GB978-1996)二级标准 (GB/T14848-2017)，现状条件下矿山开采对水环境污染较轻。

1.5.2 土壤环境污染现状分析

根据 2025 年 12 月 20 日，矿山企业委托南阳瑞森检测技术服务有限公司对矿区表层土土样进行检测，检测结果见表 3-8。

表 3-8 项目区土壤环境质量检测结果统计表

检测项目	单位	检验结果				平均
		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	
全氮	g/kg	1.44	1.1	1.07	1.39	1.25
有效磷	mg/kg	32.1	11.9	12.3	30.9	21.80
速效钾	mg/kg	188	153	156	176	168.25
有机质	g/kg	17.7	17.1	16.8	17.4	17.25
酸碱度		6.48	6.51	6.63	6.64	6.57
汞	mg/kg	0.08	0.06	0.08	0.07	0.07
砷	mg/kg	4.32	5.2	5.49	5.38	5.10
镉	mg/kg	0.02	0.02	0.06	0.07	0.04
铬	mg/kg	68	97	88	103	89.00
铅	mg/kg	6	8	12	11	9.25
镍	mg/kg	35	42	43	36	39.00
铜	mg/kg	12	13	12	12	12.25
锌	mg/kg	16	13	11	11	12.75
土壤容重	g/cm ³	1.24	1.27	1.25	1.26	1.26

由上表可知，矿区表层土土壤环境质量满足土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）GB 15618—2018，现状条件下矿山开采对土壤环境污染较轻。

综上所述，现状条件下矿山开采对水土环境污染较轻。

1.6 矿山地质环境影响现状评估

根据现状评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区。见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境影响现状评估分区

分区号	评估区	面积	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
		(hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
I	原露天采场 (平台 P1、P2、P3)	3.8356	中等	较轻	严重	较轻	严重区
II	矿山道路	0.9443	小	较轻	严重	较轻	严重区
III	工业场地	0.4103	小	较轻	严重	较轻	严重区
IV	原排渣场	0.4832	中等	较轻	严重	较轻	严重区
V	渣堆 1	0.0456	中等	较轻	严重	较轻	严重区
VI	渣堆 2	0.4486	中等	较轻	严重	较轻	严重区

VII	渣堆 3	0.3083	中等	较轻	严重	较轻	严重区
VIII	高陡边坡提升区	1.6726	中等	较轻	严重	较轻	严重区
IX	临时堆料场	0.0357	小	较轻	严重	较轻	严重区
合计		8.1842					

2、土地损毁现状评估

根据《土地复垦方案编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020），按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别，分别为轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，见表 3-9-1。

表 3-9-1 其他类土地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	建筑或地表硬化程度	未硬化	砂石硬化	完全硬化
	土壤容重 (%)	增大幅度 < 5	增大幅度 (5, 30)	增大幅度 ≥ 30
	固体侵入物 (%)	< 5	(5, 8)	≥ 8
挖损	挖损深度 (cm)	< 10	(10, 30)	≥ 30
	挖损后有效土层厚度 (cm)	≥ 80	(80, 30)	< 30
	挖损后田面坡度 (°)	< 6	(6, 15)	≥ 15
	挖损后浅层水埋深 (m)	> 1.5	(0.8, 1.5)	≤ 0.8
	积水情况	能自留排出	无法自留排出	有积水 (来源于降雨)

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

土地损毁程度分析

本矿山经多年开采，已形成一个采场，3 个平台（P1、P2、P3），自东向西主要分为上、中、下 P3、P2、P1 三个平台。上平台标高 345 m，中平台标高 340m，下平台标高 300m，采坑深度 35~54m，坡面角为 70° ~90°，破坏土地资源共 3.8380hm²，全部为挖损损毁。矿山道路、工业场地、排渣场均为压占损毁。参照表 3-9 其他类土地损毁评价因子分级表，全部为重度损毁。

已损毁土地程度分析见表 3-10，已损毁土地损毁情况见表 3-11。

表 3-10 已损毁场地损毁程度分析表

序号	场地	现状地类	损毁类型	场地硬化程度	土壤容重增幅 (%)	固体侵入物 (%)	挖损深度 (cm)	挖损后有效土层厚度 (cm)	挖损后田面坡度 (°)	挖损后浅层水埋深 (m)	积水情况	损毁程度
1	现状	采矿用地	挖损				≥ 30	< 30	≥ 15	≤ 0.8	无	重

序号	场地	现状地类	损毁类型	场地硬化程度	土壤容重增幅 (%)	固体侵入物 (%)	挖损深度 (cm)	挖损后有效土层厚度 (cm)	挖损后田面坡度 (°)	挖损后浅层水埋深 (m)	积水情况	损毁程度
	露天采场											度

表 3-11 已损毁土地情况汇总表

单位: hm^2

已损毁场地	原地类				小计	损毁类型		损毁程度	
	一级地类		二级地类			面积	挖损		压占
	编码	名称	编码	名称	(hm^2)				
原露天采场 (平台 P1、P2、P3)	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8356	3.8356	3.8356		重度
矿山道路	03	林地	0305	灌木林地	0.1036	0.9443		0.9443	重度
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.8407				
工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4103	0.4103		0.4103	
原排渣场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4832	0.4832		0.4832	
渣堆 1	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0456	0.0456		0.0456	
渣堆 2	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4486	0.4486		0.4486	
渣堆 3	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.3083	0.3083		0.3083	
高陡边坡提升区	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.6726	1.6726		1.6726	
临时堆料场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0357	0.0357		0.0357	
合计					8.1842	8.1842	3.8356	4.3486	

3、生态受损与退化现状评估

露天开采直接破坏地表植被群落，导致生态系统结构单一化、功能衰退，生物多样性下降：

植被系统破坏：开采活动直接铲除原生植被，矿区植被覆盖率从开采前的 65% 降至现状的 5%，原生乔木林（以麻栎、刺槐为主）及灌木群落完全消失，仅在矿区边缘残存少量耐旱、耐贫瘠杂草（如狗尾草、蒲公英），植物群落丰富度下降 83%，无珍稀濒危植物分布，但区域生态廊道完整性被破坏。

水土流失加剧：地表植被及土壤层破坏导致土壤抗侵蚀能力显著降低，依据 GB/T 50434 标准测算，矿区土壤流失控制比仅为 0.29，年平均土壤流失量达 $2600\text{t}/\text{km}^2$ ，远超过容许土壤流失量 ($500\text{t}/\text{km}^2$)，水土流失治理度不足 30%，边坡及排土场为水土流失高发区域。

生物多样性影响：植被破坏导致野生动物栖息地缩减，原有雉类、野兔等小型哺乳动物觅食地、活动范围缩小，人员机械活动及爆破噪声进一步干扰野生动物生存，区域动物群落多样性下降，但未造成物种灭绝。

（二）受损预测

1、矿山地质环境影响预测评估

1.1 矿山地质灾害危险性预测评估

地质灾害预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山资源开发利用方案及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发、加剧、遭受的地质灾害及其危害。

1.1.1 矿山开采可能引发的地质灾害危险性预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征结合以上开采设计及工程部署，评估区未来采矿活动引发或遭受的主要地质灾害为：①露天开采引发的崩塌、滑坡灾害，②废石和表土排放引发的泥石流灾害。

1) 露天采场边坡引发崩塌地质灾害的危险性预测评估

①露天开采引发崩塌地质灾害的可能性

方案设计采场为山坡露天，共设计有+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m、+255m、+240m共10个平台，其中+315m、+270m为清扫平台，其它为安全平台。工作台阶坡面角为 83° ，最终边坡角 $65^\circ \sim 70^\circ$ 。

考虑到矿山开采产生的震动、连续强降雨等自然或人为因素的影响，在采矿时可能会发生小范围的岩石崩落和坍塌，因此采矿活动引发崩塌发生的可能性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度中等。

②露采边坡引发崩塌灾害的发育程度

该矿山岩体性质为坚硬岩性。矿体顶板围岩为风化、半风化二长花岗岩，与矿体呈渐变过渡关系；底板为二长花岗岩。矿区覆盖层、风化层在前期生产中已全部剥离。矿区位于大型花岗岩岩体内，无褶皱构造分布，断裂构造不发育。崩塌发育程度弱。

③露采边坡引发崩塌灾害的诱发因素

矿山开采过程中，露采场边坡在圆盘锯切割震动的作用下，预测本项目露天采场引起崩塌的诱发因素主要为开挖扰动、机械振动和连续强降雨。

④ 露采场遭受崩塌灾害危害程度

根据调查，露天采场崩塌可能威胁到场内作业职工、开采器械及运矿车辆，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数小于 100 人，直接经济损失小于 500 万元。参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）之 4.4，确定地质灾害发生后的“险情”，表 5-12。确定露天采场引发崩塌的危害程度中等。

⑤ 露采场引发崩塌灾害危险性

综上所述，预测露天开采引发崩塌的可能性中等，危害程度中等，发育程度弱，对比表 3-12 可知，露天开采引发崩塌造成的地质灾害危险性等级为危险性中等。

表 3-12 工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

2) 露采场边坡引发滑坡灾害危险性预测评估

根据《生产勘探报告》，该矿山设计开采的 1 个花岗岩矿体为块状构造，矿体中无软弱夹层；同时，矿体上部的第四系覆盖层和风化层前期生产中已全部剥离。因此，露天采场不存在引发滑坡灾害的客观因素，确定露天采场引发滑坡的可能性小、发育程度弱、危险性小。

3) 排渣场、表土堆场引发泥石流灾害危险性预测评估

规划表土堆场和排渣场位于矿区北部沟谷处，现状地形总体趋势南东高北西低，上游汇水面积约 0.02km²，雨季上游山坡汇水对表土堆场和排渣场有一定影响，由于汇水区域全部位于规划露天采场内，随着矿山的开采，形成凹陷采场后，上游汇水面积将不复存在。

① 表土和废石排放引发泥石流灾害的可能性

《方案》规划建设 1 个表土堆场和 1 个排渣场，均位于矿区北部的沟谷处，现状地形坡度小于 30°，总体地形南东高北西低。其中表土堆场拟占地面积 0.4832 hm²，主要用于堆存前期剥离的第四系黄土，拟堆存土方量 4.8 万 m³，最大堆存高度约 10m，边坡坡度小于 30°。虽然设计在表土堆场下部将浆砌挡土墙围挡，但未来在强降水诱发下，仍有发生泥石流的可能性，发生泥石流可能性中等。

排渣场拟占地面积 1.6534hm²，主要用于堆存基建期产生的废石，拟堆存废石量 24.75 万 m³，边坡坡度小于 30°。虽然设计在表土堆场下部将浆砌挡土墙围挡，但未来在强降水诱发下，仍有发生泥石流的可能性，发生泥石流可能性中等。

② 表土和废石排放引发泥石流灾害的发育程度

表土和废石的堆存，为泥石流的发生提供了物源条件。现根据现场调查数据及《勘探报告》所提供的资料，就评估区所有物源点进行分析，依据当地地形条件，表土堆场、排渣场汇水面积较小，表土堆场、排渣场位于泥石流冲淤范围内的沟下方，中上游主沟及主要支沟纵坡较小，即泥石流形成区，物源主要以第四系有上更新统和全新统地层为主，堆体松散，水流会沿坡面及沟谷两侧流出，水流基本通畅，区域降雨强度中等。根据现场调查数据及《开发利用方案》，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）附录 D.5，对表土堆放引发泥石流灾害的发育程度进行量化评分，评分结果：表土堆存为 64 分、排渣场为 64 分，见表 3-13、3-14、3-15，泥石流发育程度为弱发育。

表 3-13 泥石流发育程度量化评分表

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

表 3-14 表土和废石堆放引发泥石流灾害数量化评分结果一览表

序号	表土堆场		排渣场	
	描述	得分	描述	得分
1	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12
2	<10	8	<10	8
3	无河形变化,主流不偏	2	无河形变化,主流不偏	2
4	10.5-5.2	6	10.5-5.2	6
5	沉降区,构造影响小或无影响	2	沉降区,构造影响小或无影响	2
6	10-30	7	10-30	7
7	<0.2	1	<0.2	1
8	软岩、黄土	6	软岩、黄土	6
9	≥10	6	≥10	6
10	<15°	1	<15°	1
11	平坦区	1	平坦区	1
12	≥10	5	≥10	5
13	0.2-5	5	0.2-5	5
14	<100	1	<100	1

15	无	1	无	1
合计		64		64

表 3-15 泥石流发育程度评判等级标准

发育程度	强发育	中等发育	弱发育
综合得分	116~130	87~115	<86

③表土和废石排放引发泥石流灾害的诱发因素

表土堆场和排渣场均紧邻露天采场，在矿山开采过程中，首先表土和废石量不断增大，增加荷载；其次，机械振动诱发渣土体的整体松动，最后土源的消耗是个长期性过程，会分阶段取土，取土工作可能会造成局部失稳，在强降水的加持下，是诱发泥石流灾害发生的决定性条件。

③ 表土和废石排放引发泥石流灾害危害程度

根据调查，矿山位于低山丘陵区，表土堆场、排渣场下游无居民及路人，预计受威胁人数小于 10 人，对下游矿区道路造成威胁，可能直接经济损失小于 100 万元，对比“《地质灾害危险性评估规范》表 2”确定表土堆存区引发泥石流的危害程度中等。

④ 表土和废石排放引发泥石流灾害危险性

综上所述，预测表土堆场、排渣场引发泥石流的可能性中等，危害程度中等，发育程度弱发育，对比表 3-16 可知，表土堆场、排渣场引发泥石流造成的地质灾害危险性等级为中等。

表 3-16 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富	可能性大	强发育	危害大	大
		中等发育		大
		弱发育		中等
临近泥石流影响范围内，弃渣量小，沟道基本通畅，水源较丰富	可能性中等	强发育	危害中等	大
		中等发育		中等
		弱发育		小
位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少	可能性小	强发育	危害小	中等
		中等发育		小
		弱发育		小

1.1.2 矿山工程自身遭受矿山地质灾害的危险性预测评估

1) 矿山道路遭受崩塌、滑坡、泥石流灾害的危险性预测评估

运矿道路挖方边坡崩塌灾害的发生将危害到矿山道路工作人员和车辆。根据现状评估，道路挖方边坡现状较稳定，崩塌发育程度弱。因此，运矿道路遭受崩塌、滑坡灾害的危险性小。

另外，根据地形条件，运矿道路位于排渣场和表土堆场影响范围外，遭受泥石流灾害的可能性小。因此，运矿道路遭受泥石流灾害的危险性小。

2) 工业场地遭受崩塌、滑坡、泥石流灾害的危险性预测评估

新建工业场地较为平整，办公区位于露天采场外围地势较高处，距排渣场和表土堆场较远。因此，办公区遭受崩塌、滑坡、泥石流灾害的危险性小。

3) 露天采场遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性预测评估

露天开采引发崩塌的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，因此，露天采场遭受崩塌灾害的危险性中等。

根据《生产勘探报告》，该矿山矿体中无软弱夹层，露天采场不存在引发滑坡灾害的客观因素。因此，露天采场遭受滑坡灾害的危险性小。

由于表土堆场和排渣场位于露天采场下游，位于泥石流影响范围外，因此，露天采场内的机械设备和人员遭受泥石流灾害的危险性小。

1.1.3 矿山地质灾害危险性综合评估

综合分区评估认为：设计露天采场、排渣场和表土堆场为地质灾害危险性中等区，办公区、矿山道路和其他区为地质灾害危险性小区，见表 3-17。

表 3-17 地质灾害危险性预测综合分区评估表

场 地	灾害类型	现状评 估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
露天采场	崩塌	小	中等	中等	中等区
	滑坡	小	小	小	
表土堆场	泥石流		中等	小	
排渣场	泥石流		中等	小	
矿山道路	崩塌		小	小	小区
	滑坡		小	小	
	泥石流		小	小	

工业场地	崩塌		小	小
	滑坡		小	小
	泥石流		小	小
其他区	崩塌、滑坡、泥石流	小	-	小

注：① 表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小

② 表示矿山工程自身可能遭受的地质灾害危险性大小

(4) 地质灾害对矿山地质环境影响程度评估

根据地质灾害预测评估结果，设计露天采场、表土堆场、排渣场引发地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响程度为严重；矿山道路、工业场地引发地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度为较严重；其他场地引发地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻。

1.2 含水层破坏预测评估

(1) 采矿活动对含水层结构的影响预测评估

根据项目区水文地质条件分析结果，矿区当地最低侵蚀基准面位于矿区北西方向白胖沟口，标高 216m。根据钻孔观测，矿区地下水水位标高 198.6m，矿区矿权设置开采标高为从+386.27m 至+240m，矿体位于侵蚀基准面及地下水位之上。区内含水层主要分布在花岗岩上部地表基岩风化带内，为弱富水性含水层，其本身即可视作隔水层，开采区难以形成稳定的区域地下水。采矿活动对含水层水位、水量、结构的破坏可能性小，矿山开采对含水层破坏程度为较轻。

(2) 采矿活动对水质的影响预测

矿山为露天开采，圆盘锯切割产生的废水经收集沉淀后循环利用，基本无废水产生，故对地下水水质污染可能性小，不会造成环境污染。评估区内，污水来源主要是生活污水和生产污水。生活污水主要来自宿舍等的洗涤水，水质简单且水量较少，采用化粪池沉淀处理，然后再进行消毒，经治理后达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》的排放要求，可用于灌溉等；生产废水主要是矿用车辆清洗用水及车间冲洗水，经集水池自然沉淀后用于场区洒水降尘，不会造成对环境的污染。开采过程中应进行有效防治和水质监测，发现问题及时解决。

露天采场、矿山道路、工业场地、表土场、排渣场均为地表工程，不会导致地下含水层破坏；其他区无采矿活动，不会导致地下含水层破坏。

综上，预测矿山开采活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

1.3 地形地貌景观破坏预测评估

地形地貌景观影响和破坏程度评估依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），详见表 3-18。

表 3-18 地形地貌景观影响和破坏现状评估分级表

影响程度分级	地形地貌景观
严重	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。
较严重	1.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。
较轻	1.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。
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。	

(1) 露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

设计矿山设计露天采场 1 个，露天采场的开挖使得上方岩体完全被剥离，山体裸露，现有地形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，难以恢复场地地形地貌景观。因此，预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(2) 矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度预测

未来开采过程中需要建设矿山道路，随着开采的进行，运矿道路会被局部挖损，矿山道路面积约 0.9443hm²。矿山道路对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(3) 排渣场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

排渣场分别位于露天采场东侧，堆存矿山剥离废石，用于后期复垦用石渣，排渣场面积约 1.6534hm²。排渣场对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(3) 表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

表土堆场位于露天采场东南部，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，表土地场面积约 0.4832hm²。表土堆场对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(4) 工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度预测

工业场地占地面积约 0.4103hm²，对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

综上所述，预测条件下，露天采场、排渣场、表土堆场、渣堆、临时堆料场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重；矿山道路、工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度为严重；其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

1.4 矿区水土环境污染预测评估

(1) 水环境预测评估

未来矿山露天采坑、矿山道路、工业场地、表土堆场、排渣场，均为地表工程，矿山最低开采标高为+240m，区内含水层主要分布在花岗岩上部地表基岩风化带内，为弱富水性含水层。隔水层为未风化的二长花岗岩，岩石较坚硬，整体工程稳定性好。矿山开采对含水层破坏程度为较轻。

根据对矿区矿石的物理性能及化学成分的监测结果可知，矿石中中有害元素含量低，矿石放射性监测结果显示，在各矿体所取放射性样测试结果均满足 A 类装饰料要求，即其生产、销售、使用范围不受限制，也低于市场指标要求，类比同类工程，原矿和石材经水淋后不会产生有毒有害元素溶出现象，与地表自然径流水质差异不大，同时，少量降水通过地表下渗，在下渗补给过程中对污染物又有一定的削减作用，因此，露天采场及废石汇集的天然降水对地下水影响很小。

切割冷却水收集后经临时沉淀池沉淀后循环使用，不外排；矿区生活废水经收集收集后用于洒水降尘，不外排，粪便水经化肥池处理后做农肥施于周边山林地，不外排。因此，项目无废水排放，不会对周围地下水水质造成影响。

(2) 土壤环境预测评估

在开采过程中，根据设计方案，废石在生态修复利用后仍有剩余的，由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。生活垃圾收集后定期运往镇垃圾中转站，矿山开采对土环境污染影响程度预测评估为较轻。

综上所述，预测矿区开采活动对水土环境污染程度为较轻。

1.5、矿山地质环境影响预测评估分区

根据预测评估结果和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223 —2011) 附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区、较轻区。见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

分区号	评估区	面积	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
		(hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
I	露天采场	3.8066	中等	较轻	严重	较轻	严重区
II	矿山道路	0.9443	小	较轻	严重	较轻	严重区
III	工业场地	0.4103	小	较轻	严重	较轻	严重区
IV	排渣场	1.6534	中等	较轻	严重	较轻	严重区
V	渣堆 1	0.0456	中等	较轻	严重	较轻	严重区
VI	渣堆 2	0.4486	中等	较轻	严重	较轻	严重区
VII	渣堆 3	0.3083	中等	较轻	严重	较轻	严重区
VIII	高陡边坡提升区	1.6726	中等	较轻	严重	较轻	严重区
IX	临时堆料场	0.0357	小	较轻	严重	较轻	严重区
X	表土堆场	0.4832	中等	较轻	严重	较轻	严重区
合计		9.8086					

2、矿山土地损毁预测评估

2.1 土地损毁环节与时序

(1) 土地损毁环节

该项目为开采花岗岩荒料，荒料运至附近加工厂出售。根据《开采方案》确定的基建方案和采矿流程，对土地造成损毁的环节分为建设期损毁、开采期损毁。项目区基建、开采损毁土地环节方式，见表 3-20。

1) 基建损毁环节

基建期 0.4 年，表现在对土地的压占、挖损损毁，基建期破坏了原有土地的利用方式、功能、格局和土地生态环境，造成土地原有功能丧失。

2) 开采损毁环节

表 3-20 土地损毁环节表

损毁阶段	服务年限	损毁场地	损毁环节	损毁类型
基建期	0.4a	露天采场表土剥离、表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地	表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地等地表场地的建设，基建期的表土剥离	压占、挖损
生产期	5.6a	表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地、露天采场	地表所有场地继续压占，露天采场的挖损	压占、挖损

露天采场开采期 5.6 年，项目生产期对土地的损毁环节主要表现为：表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地对土地的压占，露天采场对土地的挖损。

(2) 土地损毁时序

根据《开发利用方案》确定的开采方法和地面工程平面布置特点分析，建设期时间为 0.4a，主要进行新增挖损场地表土的剥离工作、表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地等地表场地的建设工作；采场开采期 5.6a，主要进行地表所有场地继续压占，露天采场对土地的挖损。损毁时序见表 3-21。

表 3-21 土地损毁时序表

阶段	损毁场地	损毁类型	损毁时间段	备注
基建期	采场表土剥离、表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地	压占、挖损	2026 年	改变了地形、地貌、人文景观，对地表植被进行完全破坏，使土地丧失了产能
开采期	表土堆场、排渣场、矿山道路、工业场地、露天采场	压占、挖损	2026 年~2031 年	对地表植被进行完全破坏，使土地丧失了产能

2.2 土地拟损毁程度分析

本矿山采用露天开采方式，拟占地面积共 9.8086hm²。预测对土地的影响主要为矿山道路、工业场地、排渣场、表土堆场对土地的压占及露天采场土地的挖损。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和挖损。

(1) 露天采场

露天采场的开挖使得上方岩体完全被剥离，山体裸露，现有地形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，破坏土地类型为采矿用地，难以恢

复场地地形地貌景观。生态变化为重度；露天采场挖损最大深度 110m，最小深度 30m，面积 3.8066hm²，边坡最大 70°，损毁时间 6 年，采坑积水情况为季节性积水，积水情况为中度，采用极限条件法判断其挖损程度为重度，综上所述露天采场土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

(2) 矿山道路

开采过程中需要建设矿山道路，随着开采的进行，运矿道路会被局部挖损，开采终了时矿山道路全长 1650m。预测矿山道路损毁土地方式为压占，损毁土地类型为灌木林地、采矿用地，矿山道路宽 4~6m，切坡高度 0~3m，坡角 30~50°，损毁面积 0.9443hm²，地表局部硬化，损毁时间 6 年，压占时间为重度，自流排水，综上所述，采用极限条件法判断其压占损毁程度为重度。

(3) 排渣场

设计表土堆场位于露天采场北侧，堆存矿山风化碎石，用于后期复垦用土。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为灌木林地、采矿用地，为重度；损毁面积 1.6534 hm²，压占面积为中度；压占时间为 6 年，压占时间为重度，综上所述，采用极限条件法判断其压占损毁程度为重度。

(4) 表土堆场

设计表土堆场位于露天采场东南侧，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，面积约 0.4832hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为采矿用地，为重度；损毁面积 0.4832hm²，压占面积为重度；压占时间 6 年，压占时间为重度，综上所述，采用极限条件法判断其压占损毁程度为重度。

(5) 工业场地

未来工业场地总建筑面积 0.4103hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为采矿用地，为重度；损毁面积 0.4103hm²，压占面积为中度；压占时间 6 年，压占时间为重度，综上所述，采用极限条件法判断其压占损毁程度为重度。

2.3 重复损毁土地分析

本矿山经多年开采，已形成一个采场，3个平台（P1、P2、P3），破坏土地资源共 3.8380hm²，全部为挖损损毁。

已形成工业场地面积 0.4103hm²、矿山道路面积 0.9443hm²、排渣场面积 0.4832hm²、临时堆料场面积 0.0357hm²，均为压占损毁，后期将继续利用。渣堆 1 面积 0.0456hm²、渣堆 2 面积 0.4486hm²后期清运复绿。

项目区已损毁土地和拟损毁土地存在重复损毁，将已损毁土地和拟损毁土地范围进行叠加得到重复损毁区，为设计露天采场与现状露天采场大部分重叠，面积共计 8.1842hm²，全部为采矿用地。

2.4 拟损毁土地情况汇总

项目区拟损毁土地面积共 9.8086hm²，其中已损毁土地 8.1842hm²、拟损毁土地 9.8086hm²、重复损毁 8.1842hm²。项目区全部损毁面积 9.8086hm²。

按损毁方式分：压占损毁 6.0020hm²、挖损损毁 3.8066hm²；

按损毁程度分：全部为重度损毁（9.8086hm²）；

损毁永久基本农田情况：经与方城县“三区三线”划定成果进行套合，该矿山损毁土地无耕地，无永久基本农田；

按土地权属：方城县小史店镇林场村 9.8086hm²。

拟损毁情况汇总表，见表 3-22。项目区全部损毁情况汇总表，见表 3-23。

表 3-22 拟损毁土地情况汇总表

拟损毁场地	原地类					小计 (hm ²)	损毁类型		损毁程度	备注
	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		挖损 (hm ²)	压占 (hm ²)		
	编码	名称	编码	名称						
露天采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8066	3.8066	3.8066		重度	
矿山道路	03	林地	0305	灌木林地	0.1036	0.9443		0.9443	重度	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.8407					
工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4103	0.4103		0.4103	重度	
排渣场	03	林地	0305	灌木林地	1.2239	1.6534		1.6534	重度	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4295					
渣堆 1	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0456	0.0456		0.0456	重度	
渣堆 2	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4486	0.4486		0.4486	重度	
渣堆 3	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.3083	0.3083		0.3083	重度	

临时堆料场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0357	0.0357		0.0357	重度	
高陡边坡提升区	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.6726	1.6726		1.6726	重度	
表土堆场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4832	0.4832		0.4832	重度	
合计					9.8086	9.8086	3.8066	6.0020		

表 3-23 项目区土地损毁情况汇总表

损毁时间	损毁区域	损毁地类 (hm ²)		损毁类型及面积		小计 (hm ²)	损毁程度	备注
		0305	0602	挖损 (hm ²)	压占 (hm ²)			
		其他林地	采矿用地					
已损毁	原露天采场 (平台 P1、P2、P3)		3.8356	3.8356		3.8356	重度	
	矿山道路	0.1036	0.8407		0.9443	0.9443	重度	
	工业场地		0.4103		0.4103	0.4103	重度	
	渣堆 1		0.0456		0.0456	0.0456	重度	
	渣堆 2		0.4486		0.4486	0.4486	重度	
	渣堆 3		0.3083		0.3083	0.3083	重度	
	高陡边坡提升区		1.6726		1.6726	1.6726	重度	
	临时堆料场		0.0357		0.0357	0.0357	重度	
原排渣场		0.4832		0.4832	0.4832	重度		
已损毁小计		0.1036	8.0806	3.8356	4.3486	8.1842		
拟损毁	露天采场		3.8066	3.8066		3.8066	重度	
	矿山道路	0.1036	0.8407		0.9443	0.9443	重度	
	工业场地		0.4103		0.4103	0.4103	重度	
	排渣场	1.2239	0.4295		1.6534	1.6534	重度	
	渣堆 1		0.0456		0.0456	0.0456	重度	
	渣堆 2		0.4486		0.4486	0.4486	重度	
	渣堆 3		0.3083		0.3083	0.3083	重度	
	高陡边坡提升区		1.6726		1.6726	1.6726	重度	
	临时堆料场		0.0357		0.0357	0.0357	重度	
表土堆场		0.4832		0.4832	0.4832	重度		
拟损毁小计		1.3275	8.4811	3.8066	6.0020	9.8086		
重复损毁	原露天采场 (平台 P1、P2、P3)		3.8356	3.8356		3.8356	重度	
	矿山道路	0.1036	0.8407		0.9443	0.9443	重度	
	工业场地		0.4103		0.4103	0.4103	重度	
	渣堆 1		0.0456		0.0456	0.0456	重度	
	渣堆 2		0.4486		0.4486	0.4486	重度	
	渣堆 3		0.3083		0.3083	0.3083	重度	
	高陡边坡提升区		1.6726		1.6726	1.6726	重度	
	临时堆料场		0.0357		0.0357	0.0357	重度	
原排渣场		0.4832		0.4832	0.4832	重度		
重复损毁小计		0.1036	8.0806	3.8356	4.3486	8.1842		
损毁治理区合计		1.3275	8.4811	3.8066	6.0020	9.8086		

3.生态受损与退化预测评估

本矿山为多年露天开采的老矿山，露天采场、工业场地和运矿道路已形成，现状植被受损及生态多样性、水土流失严重及环境污染较轻，未来采矿在开采方式和工艺均不改变的情况下，采矿一般情况下不会造成生态受损与退化，矿区生态受损与退化程度较重。

(三) 问题诊断评价结论

基于现状和预测问题分析，综合诊断评价，《方案》将评估区划分为8个重度受损区块（面积9.8086hm²），见表3-24。

表 3-24 矿区损毁程度综合评价表

序号	受损区域	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
受损区块 1	露天采场	地质环境问题	见表 3-37	3.8066	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损与退化			严重	
受损区块 2	工业场地	地质环境问题		0.4103	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损与退化			严重	
受损区块 3	排渣场	地质环境问题		1.6534	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损与退化			严重	
受损区块 4	表土堆场	地质环境问题	0.4832	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 5	渣堆 1	地质环境问题	0.0456	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 6	渣堆 2	地质环境问题	0.4486	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 7	渣堆 3	地质环境问题	0.3083	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 8	高陡边坡提升区	地质环境问题	1.6726	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 7	临时堆料场	地质环境问题	0.0357	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		
受损区块 8	矿山道路	地质环境问题	0.9443	严重	重度	
		土地损毁		重度		
		生态受损与退化		严重		

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1、技术可行性分析

通过前面章节矿山地质环境影响评估可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）露天采场的开采对地形地貌景观破坏；（2）矿山道路、工业场地等对地形地貌景观破坏；（3）排渣场、表土堆场的泥石流地质灾害、地形地貌景观破坏、土地资源破坏。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及设备等的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，因此，对矿山地质环境保护与治理工程的实施是刻不容缓的。矿山在建设、生产、闭坑等阶段，应按照“绿色矿山”的建设标准，实现开采方式科学化、采矿作业清洁化和矿区环境优良化。对于形成的矿山地质环境问题，应坚持边开采边生态修复边土地整理的理念，应严格按照开采方案执行，做好绿色矿山建设。

1.1 地质灾害治理技术可行性分析

可能引发的地质灾害为：露天开采可能引发崩塌、滑坡，表土堆场表土堆放可能引发泥石流，表土场废石堆放可能引发泥石流。

主要防范措施为：露天采场、矿山道路、表土堆场、破碎站、表土场设警示牌，预防无关人员靠近；露天采场外围修建截水沟，基底修建排水沟；表土堆场上游修建截水沟，下游修建干砌石拦挡防治泥石流；加强崩塌、滑坡监测及泥石流监测。从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

1.2 含水层破坏技术可行性分析

预测采矿活动对含水层的造成一定影响。本方案加强地下水监测，不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

1.3 地形地貌景观破坏及土地损毁技术可行性分析

主要防治措施为在露天采区“边开采、边治理”，对形成的平台及时进行治疗，平整场地等恢复治理与复垦工作。

本矿山为露天花岗岩矿山，在当地类似企业较多，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。方案建议企业寻找经过专业培训，具有实战经验，技术力量雄厚，经验充足的施工单位合作进行矿山地质环境恢复治理工程的施工，因此，本项目矿山地质环境保护治理工程在技术条件是可行的。

2、经济可行性分析

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理的执行工作由泌阳县恒丰石业有限公司全权负责并组织实施。矿山成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对该矿山地质灾害、含水层破坏、水土环境污染程度、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施恢复和改善矿山地质环境。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题。在治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。

项目资金由河南省泌阳县恒丰石业有限公司全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

3、生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被损毁较严重，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程。在作为

河南绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建,对矿产开采造成的土地损毁进行治疗,其生态意义及其巨大。

(1) 生物多样性项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高,将有效遏制项目区及周边环境的恶化,在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性,吸引周边动物区落的回迁,增加动物群落多样性,达到植物动物群落的动态平衡。

(2) 大气污染矿山开采过程中产生的大气污染物主要是粉尘与废气。由于产量不大,且污染物较为分散,如运输汽车随开采位置不断变化,并且矿山地势较高,开阔,大气扩散能力较强,所以矿山开采过程产生的大气污染物对周围环境影响不大。

(3) 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进行保护与治理,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。

(4) 对空气质量和局部小气候的影响通过生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正确与长效影响。具体来讲,植被重建工程不仅可以防风固沙,还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

(5) 矿山距离该项目最近的水源地是驻马店市板桥水库(准保护区),距离约 97m,该项目周边 10km 无自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区。经与方城县“三区三线”划定成果进行套合,矿区范围内不涉及永久基本农田,拟设采矿工程全部不在永久基本农田范围内,严格落实了《基本农田保护条例》。本矿山不在城镇开发边界、生态保护红线范围内。本次矿山地质环境恢复过程中充分考虑当地的气候条件、生态条件以及植物物种类型,所选用的复绿植物以当地已有的物种为主,使它们能够容易融合到当地的生态圈之中,避免外来物种对其生态圈造成不良破坏,本次矿山地质环境恢复治理已充分考虑当地生态环境的协调性。符合相关规划管控要求。

（二）目标方向可行性分析

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

1、评价原则、依据

1.1 适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价，这些原则包括：

1) 符合国土空间总体规划

土地利用总体规划是从全局和长远利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜原则

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

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

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

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，土地复垦还应符合水土环境复垦质量标准，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

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

7) 社会因素和经济因素相结合的原则

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

8) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

1.2 适宜性评价依据

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

1) 地方规划

① 《方城县三区三线划定成果（2023年12月）》

② 《方城县国土空间总体规划（2021-2025年）》

2) 行业标准

① 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）

② 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

③ 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）

④ 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T1012-2016）

(3) 项目区土地破坏前后的情况

破坏前土地自然生产力大小及生产水平土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

土地自然条件在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。

因此，土壤因素至关重要。其次，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

破坏土地的类型和程度破坏方式、破坏程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地破坏类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围本方案主要针对压占、挖损土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的损毁土地 9.8086hm²，其中压占损毁 6.0020hm²、挖损损毁 3.8066hm²。

(2) 初步复垦方向的确定根据《规划》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

1) 项目所在区自然条件分析

①气候条件：矿区属北亚热带大陆性季风气候，四季表现为：春暖多变大风多，夏热雨大多旱涝，秋凉风少日照足，冬长较寒雨雪少。根据方城县近 1990 年~2024 年资料，年平均气温为 14℃，极端最高气温 42.1℃，最大风速 20m/s，最大冻结深度 0.27m，最大积雪厚度 0.2m，全年无霜期 213 天。年降水量为 399.1~1018.6mm，年平均总降水量 828.1mm（1995 年-2024 年）。全年降水期集中在 5~9 月，特别是汛期 6~9 月，降水量占全年 60%以上，且多为暴雨，个别年份为特大暴雨。

②地形条件：矿区处于伏牛山余脉东延，属低山丘陵区。区内海拔最高点位于边界东南边界处，海拔标高 386.27m，最低点位于矿区西北角附近，海拔标高 290m，最大相对高差 96.27m，矿区范围较小，位于山脊附近的单面山坡

上，矿区西部边缘地形切割较深，为一近南北走向的深沟，总体趋势南东高北西低，残坡积物覆盖较浅，山坡上植被发育一般，大部分基岩裸露，地表迳流条件较好，有利于大气降水的排泄，矿区北西方向约 300m 白胖沟口海拔高度约 216m，为当地最低侵蚀基准面。

③土壤条件：矿区属低山丘陵区，矿区大部分被风化层、残坡积物覆盖，风化覆盖层砂化严重，土壤质地轻，有机质等养份低，土壤贫瘠。为砂壤土，质地轻~中，土层总厚度约 0.8m，表土层厚度 0.2m，由残落物层（O）、淋溶层（A）组成，褐色、粒状结构、松散、容重 $1.26\text{g}/\text{cm}^3$ ，棕壤，呈弱酸性，砾石直径 0.5~5cm，个别大于 20cm，含量 10%，有机质 17.25g/kg、全氮 1.25g/kg，土壤肥力一般。

④植被类型：项目区植被类型属北亚热带落叶阔叶林带。植被类型主要为阔叶落叶乔木和常绿针叶混交林。植物资源乔木类主要有冬青、速生杨、榆树等为主，针叶树种以松、柏为主。草木类有：龙须草，黄背草、茅草、白草等位置。区内林草植被较好，杂草丛生局部岩石裸露，植被覆盖率在 23%以上。

⑤水源条件：大气降水为农作物主要灌溉来源；第四系孔隙水含水层可对耕作层水量进行侧向补给；矿区内无常年性地表水流，沿沟有季节性溪流。

2) 项目所在区经济社会分析：小史店镇位于方城县城东南 35km 处，全镇面积 277km^2 ，共辖 42 个行政村，总人口 8.6 万人，国道 G345 国道穿境而过，交通便利。

矿区经济以农业为主，作物有小麦、玉米、红薯、大豆、棉花、花生等。

区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力，为矿山的土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护耕地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

3) 政策因素分析

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

4) 公众意愿分析方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地居民的意见为复垦为林地。综上所述，复垦责任范围土地的初步复垦方向为林地。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内损毁土地，主要为露天采场、老采场、矿山道路、表土堆场、排渣场与工业场地。

3、评价单元划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。鉴于复垦责任范围复垦工作主要针对损毁后的土地，且在开采过程中对土壤进行扰动，本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以项目区土地利用现状图为底图，将“复垦责任范围线”、“地类图斑”及“地形图”进行叠加后，形成不同性质的斑块，将部分面积较小、性质相近且相邻的图斑进行合并划分为一个评价单元。最终形成评价单元 12 个。详见表 3-26。

表 3-26 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元序号	评价单元		损毁地类	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	备注
1	露天采场	基底	采矿用地	1.6260	挖损	重度	
2		平台	采矿用地	1.4364	挖损	重度	
3		边坡	采矿用地	0.7442	挖损	重度	
4	工业场地		采矿用地	0.4103	压占	重度	
5	排渣场	灌木林地	采矿用地	1.2239	压占	重度	
6		采矿用地	采矿用地	0.4295	压占	重度	
7	表土堆场		采矿用地	0.4832	压占	重度	
8	渣堆 1		采矿用地	0.0456	压占	重度	
9	渣堆 2		采矿用地	0.4486	压占	重度	
10	渣堆 3		采矿用地	0.3083	压占	重度	
11	高陡边坡提升区		采矿用地	1.6726	压占	重度	
12	临时堆料场		采矿用地	0.0357	压占	重度	
13	矿山道路		灌木林地	0.1036	压占	重度	

14		采矿用地	0.8407	压占	重度	
----	--	------	--------	----	----	--

4、评价体系和评价方法的选择

4.1 评价体系选择

评价体系包括二级和三级两类体系，一般采用二级体系。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等。

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

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，以及项目区自然、经济社会状况、土地利用总体规划和土地损毁分析，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。等别的划分主要根据适宜程度、生产潜力大小、限制因素及限制程度。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，见表 3-27。

表 3-27 项目土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜类	A1	A1	A1	A1（一等地）---高度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A2	A2	A2	A2（二等地）---中度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A3	A3	A3	A3（三等地）---临界适宜：宜耕、宜林、宜草地
暂不适宜类	N	N	N	-
永不适宜类	N	N	N	-

1) 宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，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：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护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：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。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，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

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

一等宜草类：土地多土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜类：土地的土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 30%~40%，产草量中等；

三等宜草类：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

4.2 评价方法的比较

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法、类比分析法与多因素综合模糊分析法等。具体评价时刻采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

指数和法可以综合考虑各个评价因素对评价对象土地利用方向的影响，所得到的结果科学严谨，但也存在一定的局限性。这种方法适用于破坏并未彻底改变原有地貌，评价单元间差异大，基础数据全面的土地评价对象。

类比分析法是一种比较常用的定性和半定量评价方法，包括土地损毁类比、复垦标准类比、复垦效果类比等。该方法对基础数据和类比对象的要求较高。

极限条件法是土地适宜性评价中的一种较为常用的方法。该方法的特点是突出了破坏对土地利用的限制因素，体现了复垦适宜性评价基于破坏预测进行的，局限性是过于注重最差因子对土地利用方向的影响而忽视了其他因素的影响。此方法适用于破坏严重，原有地貌遭到彻底改变的评价对象，如开采的单元等。

4.3 评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便土地的进一步改良利用。所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

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。模型见公式。

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

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——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。

4.4 评价因子选择与等级标准

1) 评价因子的选择

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土地结构、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 7 项评价因子，分别为：地形坡度、场地稳定性、土壤质地、土壤质量、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件。

根据《资源储量报告》及实地勘察，本项目区整体坡度陡，土壤质地主要为壤土、砂壤土，土层厚度薄，有较好的排泄水条件，无灌溉条件，无污染。项目区评价单元的土地质量状况表，见表 3-28。

表 3-28 待复垦土地评价单元特征表

评价单元		面积 (hm^2)	地面坡度 ($^\circ$)	地表组成物质	土源保证率 (%)	灌溉条件	排水条件
露天采场	基底	1.6260	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
	平台	1.4364	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
	边坡	0.7442	$>25^\circ$	石质	<50	70	良好
工业场地		0.4103	$6^\circ - 15^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
排渣场		1.6534	$6^\circ - 15^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
表土堆场		0.4832	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
渣堆 1		0.0456	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
渣堆 2		0.0301	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
渣堆 3		0.3083	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
高陡边坡提升区		1.6726	$>25^\circ$	石质	<50	70	良好
临时堆料场		0.0357	$<6^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好
矿山道路		0.9443	$6^\circ - 15^\circ$	砂壤土	50-80	70	良好

2) 评价因子的农林牧等级标准

参照《农用地质量分等规程》（GB/T 28407—2012）、《耕地质量调查监测与评价办法》（农业部 2016 年第 2 号令），确定已选择评价因子的（农、林、草用地）最低适宜状态值，见表 3-29。

表 3-29 主要评价因子的农林草评价标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	<2	1	1	1
	2-6	1 或 2	1	1
	6-10	2	1	1
	10-15	3	2 或 1	2
	15-25	N	2	3
	≥25	N	3 或 2	N 或 3
场地稳定型	稳定	1	1	1
	较稳定	2	2	3
	不稳定	N	N	2
土壤结构	壤土	1	1	1
	粘土或砂壤土	2	2	2
	重粘土或砂土	2 或 3	3	3
	砂质土或砾质	N	N 或 3	N
	石质	N	N	N
土壤质量	好	1	1	1
	较好	2 或 3	2	1 或 2
	差	N	3	2 或 3
有效土层厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	80-60	2	1	1
	60-30	N	2	1
	10-30	N	2 或 3	2 或 3
	<10	N	3 或 N	3 或 N
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 N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	2	2
	无灌溉水源保证	3	3	3

备注：一等适宜（1）、二等适宜（2）、三等适宜（3）和不适宜（N）

3) 限制因素

限制复垦区复垦农业用地(水浇地或旱地)的第一限制因素为“土源”，第二限制因素为“地形坡度”。

5、适宜性等级评定

经过将评价单元土地质量状况与评价因子的农、林、草评价等级标准进行逐项比较，得出项目区土地适宜性评价结果，见表 3-30。

表 3-30 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	评价方向	评价因素						评价结果
					地面坡度 (°)	土壤质地	土源保证率 (%)	灌溉条件	排水条件	土地利用现状	

1	露天采场	基底	采矿用地	1.6260	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜
					宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
					宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
2		平台	采矿用地	1.4364	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜
					宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
					宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
3		边坡	采矿用地	0.7442	宜耕	N	A2	A3	A1	N	A2	不适宜
					宜林	A2	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
					宜草	A2	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
4	工业场地	采矿用地	0.4103	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
5	排渣场	灌木林地	1.2239	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
6		采矿用地	0.4295	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
7	表土堆场	采矿用地	0.4832	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
8	渣堆 1	采矿用地	0.0456	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
9	渣堆 2	采矿用地	0.4486	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
10	渣堆 3	采矿用地	0.3083	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
11	高陡边坡提升区	采矿用地	1.6726	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
10	临时堆料场	采矿用地	0.0357	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
11	矿山道路	灌木林地	0.1036	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
12		采矿用地	0.8407	宜耕	A1	A2	A1	A1	N	A2	不适宜	
				宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	
				宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜	

6、确定最终复垦方向

依据评价结果，考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度，结合方城县小史店镇林场村公众参与意见，确定各评价单元最终复垦方向：乔木林地、其他林地、农村道路，详见表 3-31。

表 3-31 最终土地复垦方向结果表

序号	评价单元		原地类	面积 (hm ²)	公众参与	最终复垦方向	备注
1	露天采场	基底	采矿用地	1.6260	林草地	乔木林地	
2		平台	采矿用地	1.4364	林草地	乔木林地	
3		边坡	采矿用地	0.7442	林草地	其他林地	
4	工业场地		采矿用地	0.4103	林草地	乔木林地	
5	排渣场		灌木林地	1.2239	林草地	乔木林地	
6			采矿用地	0.4295	林草地	乔木林地	
7	表土堆场		采矿用地	0.4832	林草地	乔木林地	
8	渣堆 1		采矿用地	0.0456	林草地	乔木林地	
9	渣堆 2		采矿用地	0.4486	林草地	乔木林地	
10	渣堆 3		采矿用地	0.3083	林草地	乔木林地	
11	高陡边坡提升区		采矿用地	1.6726	林草地	其他林地	
12	临时堆料场		采矿用地	0.0357	林草地	乔木林地	
13	矿山道路		灌木林地	0.1036	道路	农村道路	
14			采矿用地	0.8407	道路	农村道路	

7、划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。项目区共划分为 7 个土地复垦单元，见表 3-32。

表 3-32 土地复垦适宜性评价结论表

单元代号	复垦单元		复垦面积 (hm ²)	最终复垦方向	备注
F1	露天采场	基底	1.6260	乔木林地	
F2		平台	1.4364	乔木林地	
F3		边坡	0.7442	其他林地	
F4	工业场地		0.4103	乔木林地	
F5	排渣场		1.6534	乔木林地	
F6	表土堆场		0.4832	乔木林地	
F7	渣堆 1		0.0456	乔木林地	
F8	渣堆 2		0.4486	乔木林地	
F9	渣堆 3		0.3083	乔木林地	
F10	高陡边坡提升区		1.6726	其他林地	
F11	临时堆料场		0.0357	乔木林地	

F12	矿山道路	0.9443	农村道路	道路两侧种植乔木
合计		9.8086		

8、生态修复前后土地利用结构调整表

本项目复垦责任范围为 9.8086hm²，《方案》设计共复垦乔木林地 8.1201hm²、其他林地 0.7442hm²、农村道路 0.9443hm²，土地复垦率为 100%。生态修复前后土地利用结构调整，见表 3-33。

表 3-33 土地复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)
03	林地	0301	乔木林地		8.1201	8.1201
		0305	灌木林地	1.3275		-1.3275
		0307	其他林地		0.7442	0.7442
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.4811		-8.4811
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.9443	0.9443
合计				9.8086	9.8086	

9、水土资源平衡分析

9.1 水源供需平衡分析

本项目的需水量主要是树木栽植期与管护期内灌溉用水。

依据河南省质量技术监督局发布的《农业与农村生活用水定额》(DB 41T 958--2020)，种植每株乔木需水量为 0.025 立方米/株，灌木需水量 0.01 立方米/株，林间草地单位需水量为 6 立方米/(hm²·次)。苗木栽植完成后要连续浇三次水，不干不浇，随后一月一次，连续浇四次，每年共浇 7 次水。

复垦责任范围内共种植乔木 16639 株，攀爬类植物 8020 株(爬山虎)，撒播草籽 8.1201hm²。依照定额，项目复垦工程一次灌溉需水量为 620m³，每年灌溉需水量为 4340m³，详见表 6-9。

矿山生产生活用水主要来自附近农用井，出水量 5m³/h，每天抽水 4 小时，抽水量 20m³，存放于矿山高位水池内。据此计算，每年供水量可达 0.72×10⁴m³。

矿区生产用水主要取自霍庄水库，位于矿区北部直线距离 2200m 处，流量一般为 0.88~1.52m³/s，水资源丰富，水质清洁，水源充足，年可利用水量大

于 110 万 m³。可作为矿山用水水源地，供水量能满足复垦用水量，可作为稳定的供水源进行利用，矿山使用自有拉水车拉水可满足项目区土地复垦用水需求。

综上所述，矿区现状条件下能满足用水需求。

表 3-34 需水量分析表

评价单元		复垦方向	复垦面积 (hm ²)	乔木 (株)	藤本植物 (株)	草籽 (hm ²)	一次需水量 (m ³)	年需水量 (m ³)
露天采场	基底	乔木林地	1.6260	4065		1.6260	111	777
	平台	乔木林地	1.4364	2160		1.4364	63	441
	边坡	其他林地	0.7442		7840		78	546
工业场地		乔木林地	0.4103	1026		0.4103	28	196
排渣场		乔木林地	1.6534	4134		1.6534	113	791
表土堆场		乔木林地	0.4832	1208		0.4832	33	231
渣堆 1		乔木林地	0.0456	114		0.0456	3	21
渣堆 2		乔木林地	0.4486	1122		0.4486	31	217
渣堆 3		乔木林地	0.3083	771		0.3083	21	147
高陡边坡提升区		其他林地	1.6726	300	180	1.6726	96	672
临时堆料场		乔木林地	0.0357	89		0.0357	2	14
矿山道路		农村道路	0.9443	1650			41	287
合计			9.8086	16639	8020	8.1201	620	4340

9.2 土源供需平衡分析

(1) 复垦供土量

矿山道路位于山坡上，受施工条件所限，不易剥离外运，就地堆放在道路外缘，后期直接植树利用。

根据《生产勘探报告（2025 年）》钻孔对矿区松散覆盖层和风化层的揭露情况，矿体基本全部在采场中，上部风化层、覆盖层在早期的采矿中已剥离掉，仅在南部边界零星分布，基本无表土。矿权外西北部沟谷内，现状地类为灌木林地，土层厚度约 0.8m。

(2) 覆土厚度标准的确定

根据《土地复垦质量控制标准》（附录 D.2 黄淮海平原区），复垦为旱地的单元有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，复垦林地的单元有效土层厚度应 $\geq 30\text{cm}$ 。

由于矿山开采后采场内全部为坚硬的花岗岩，保水性差，同时考虑到项目区前期黄土剥离量较大，《方案》设计按照高标准进行覆土，即：复垦的乔木

林地区全部按照 50cm 厚进行覆土；复垦为其他林地的区域不需要覆土，复垦为矿山道路区域仅道路两侧植树绿化区域进行表土回覆，乔木栽植道路两侧挖坑，采用坑内覆表土，株距 2.0m，每株覆土量 0.216m³。

(3) 复垦需土量

露天采场边坡复垦其它林地，不需要覆土。排渣场、表土堆场原地类为灌木林地，土层平均厚 0.8m, 后期无需覆土, 渣堆 1、渣堆 2、临时堆料场平均土层厚 0.6 m, 后期无需覆土。

需要覆土区域为露天采场各平台、基底大平台、工业场地、矿山道路两侧复垦单元，根据各区复垦方向需要的覆土厚度与面积计算，合计覆土 17720m³（表 6-11）。

覆土量计算公式：

$$V_f = S \times h$$

式中：V_f——覆土量（m³）

S ——覆土面积（m²）

h ——覆土厚度为（m）

表 3-35 复垦责任范围需土、需渣量明细表

单元编号	复垦单元		最终复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土 (渣) 面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆渣厚度 (m)	需土量 (m ³)	需渣量 (m ³)	备注
F1	露天采场	基底	乔木林地	1.6260	1.6260	0.5	0.4	8130	6504	
F2		平台	乔木林地	1.4364	1.4364	0.5	0.4	7182	5746	
F3		边坡	其他林地	0.7442	不覆土 (渣)					坡底线种植攀缘类植物
F4	工业场地		乔木林地	0.4103	0.4103	0.5	0.4	2052	1641	
F5	排渣场		乔木林地	1.6534	无需覆土					
F6	表土堆场		乔木林地	0.4832	无需覆土					
F7	渣堆 1		乔木林地	0.0456	无需覆土					
F8	渣堆 2		乔木林地	0.4486	无需覆土					
F9	渣堆 3		乔木林地	0.3083	无需覆土					
F10	高陡边坡提升区		其他林地	1.6726	原台阶有土					
F11	临时堆料场		乔木林地	0.0357	无需覆土					
F12	矿山道路		农村道路	0.9443				356		道路两侧种树
合计				9.8086	3.4727			17720	13891	

(4) 土壤资源平衡

矿区内原老采场 P3、P1 平台现已复垦，后期继续对深部开采，表土可储存于表土堆场，后期继续利用，P3、P1 平台表土平均厚 0.6m，面积 2.4069hm³，表土可利用量 14441 m³。

矿区复垦覆土量 17720m³，复垦缺少 3279m³，剥离表土不能满足覆土填土需求。根据现场调查，在矿山西北侧有厚土层的沟谷，权属为林场村，土层厚度达 1.2~3.5m，上面现在生长有杂草和零星树木土壤类型为黄棕壤土，PH 值 6.57，容重 1.26g/cm³，有机含量 17.25g/kg 左右。为满足复垦需求，土地复垦需在林场村购买，购买土方 3260m³。复垦区土源从上述土源处运输可以保证项目的正常实施，运距约 5km 计算，外购土源肥力较差，经过施肥和作物种植改良等措施后，能够满足林地需要。

9.3 渣源平衡分析

(1) 需渣量计算

确定需覆土的场地单元及面积后，按照覆渣厚度、回填厚度计算需渣量，本矿山生态修复需渣量共 13891m³，见表 3-35。

(2) 供渣量分析

根据《开采方案》设计的“申请开采区域与原采矿权平面范围、资源储量估算范围、露天剥离范围的叠合图”，设计 1 个排渣场，占地面积约 1.6534 hm²，用来堆存本矿山剥离的废石。

(3) 供需平衡分析

本矿山荒料率为 31.33%，加上后期建筑物拆除废料，可综合利用的废石共 124.85 万 m³，需渣量为 13891m³。可以满足平铺覆渣要求。

在实际实施过程中，为了降低地灾灾害发生隐患，新产生废石要按照《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57 号）要求，尽可能综合利用，剩余废料由方城县自然资源局报方城县人民政府，每年组织纳入公共资源交易平台处置，不存在永久堆渣。

10、土地复垦质量要求

土地复垦质量要求依据土地复垦相关技术标准，结合复垦区实际情况，按照本项目特点及复垦方向制定。

10.1 制定依据

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）附录 D.5 黄淮海平原区土地复垦质量控制标准、《河南省土地开发整理工程建设标准》，结合本矿山的特点，提出《方案》土地复垦质量标准。

本项目土地复垦方向为乔木林地、其他林地、农村道路。

10.2 适用范围

本标准适用于本矿山采矿所造成的损毁土地的复垦。

10.3 土地复垦技术质量控制基本原则

1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与方城县土地资源保护与利用的相关政策相协调，与方城县国土空间总体规划、农村发展规划相结合，符合矿区总体规划；

2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1665—2018），对剥离物进行综合利用；

3) 重建后的地形地貌与生物群落以及当地自然环境和景观相协调；

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

10.4 土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（附录 D.2 黄淮海平原区），结合当地自然环境特点，提出各地类的复垦质量指标标准如下：

（1）乔木林地复垦要求为：

1) 复垦为乔木林地的土地，地块平整，有边坡保水保土工程措施；

2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。可采取穴栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石（径粒 5cm ）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.5m ，坑深不小于 0.5m ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

3) 管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g}/\text{cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤质粘土；

5) 耕层土壤 pH 值在 $6.0-8.5$ 之间，有机质 $\geq 1\%$ ，土体内不含有毒有害物质；

6) 结合矿山情况，选择松树为项目区乔木林地树种。

(2) 其他林地复垦要求为：

露天采场和排渣场边坡复垦为其他林地，在坡脚位置扦插藤本植物。藤本植物选择爬山虎，扦插在各平台靠边坡位置，种植间距 50cm ，选用长 $0.60\sim 0.80\text{m}$ ，平均粗 5mm 的藤苗，每坑扦插 2 株，用铁丝或绳子牵向攀附物。

(3) 农村道路

路面宽度平均 4m ；

道路最大纵坡不超过 9% ；

路面采用泥结碎石路面；

路面路基排水、路基压实度等符合公路工程技术标准；

两侧绿化范围为 $2.0\sim 4.0\text{m}$ 。路面为碎石路面或基岩路面。

(三) 边开采、边修复可行性分析

1、管理与技术复杂性

生产与修复的协调：修复作业可能与采矿运输、爆破等活动在空间和时间上冲突，需要高度精细的协同规划和调度。

动态设计调整：矿山计划常随市场、矿体变化而调整，修复方案需具备足够的灵活性以适应生产计划的变化。

技术人才要求高：需要既懂采矿又懂生态修复的复合型技术团队。

2、自然条件限制

在某些特殊地质（如陡峭边坡）条件下，修复技术难度大、成本高、周期长，同步修复的挑战更大。

3、结论与建议

现状条件下，评估区未发现地质安全隐患问题；采矿活动对含水层、水土环境污染程度较轻；现状露天采场对地形地貌景观破坏程度为严重，其他区域为较轻，现状对土地资源的破坏严重，现状评估结论正确。

预测评估，设计露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响程度为严重；排渣场和表土堆场引发泥石流地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响程度为严重；其他场地引发地质安全隐患危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻；采矿活动对含水层的破坏程度较轻；设计露天采场、排渣场、表土堆场和矿山道路对地形地貌景观破坏严重，评估区其他区对地形地貌景观破坏较轻；采矿活动对土地资源破坏程度严重，预测评估结论合理。

《方案》修复总面积最终确定生态修复方向为乔木林地 8.1201hm²、其他林地 0.7442hm²、农村道路 0.9443hm²，土地复垦率为 100%，以恢复矿区原有土地利用类型和生态环境。修复方向征求了公众意见，符合方城县国土空间规划和用途管制要求。

《方案》部署地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程，监测工程管护工程，总体工程部署比较全面科学。

生态修复工程总投资 481.07 万元，其中静态投资 392.41 万元，价差预备费 88.67 万元。第一年度修复费用 115.57 万元，第二年度修复费用 18.87 万元，第三年度修复费用 18.55 万元，依据较为充分，工程费用和进度安排适当，提出的《方案》保证措施可行，将来实施后效益明显。

三、生态修复分区及修复时序安排

本《方案》以矿山生产服务年限6年为基础，生态修复工程实施期1年及管护期3年。该《方案》的服务年限为10年，服务期限自2026年3月至2031年3月。

《方案》将矿区生态修复划分为2个阶段：第一阶段为2026年3月至2031年3月、第二阶段为2031年3月至2036年3月。

《方案》根据服务年限内开采的采区分布及开采进度，将矿区生态修复划分为五个区块：露天采场、工业场地、排渣场、表土堆场、矿山道路。矿区生态修复分区2000国家大地坐标系拐点坐标表见表3-37，矿区生态修复分区图见图3-1。

表 3-36 矿区分区、分期实施序安排表

序号	第一阶段	生态修复区块	目标任务
1	2026年3月-2031年3月	排渣场、表土堆场、工业场地、露天采场+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m平台	对露天采场、排渣场、表土堆场、工业场地修筑截排水沟、挡渣墙工程；对露天采场+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m平台进行生态修复工程
2	2031年4月-2036年3月	排渣场、表土堆场、工业场地、露天采场、老采场P3（矿权外）	对全区进行生态修复工程和管护工程

表 3-37 矿区生态修复分区拐点坐标表

拐点	X	Y	拐点	X	Y

四、采矿用地与复垦修复安排

本项目生态修复范围为 9.8086hm²，各区域均不是临时用地，在《方案》的服务年限内，对生态修复范围内的损毁土地全部采取措施进行复垦。项目共复垦乔木林地 8.1201hm²、其他林地 0.7442hm²、农村道路 0.9443hm²，复垦率 100%。矿区生态修复目标及土地利用变化表，见表 3-38。

表 3-38 矿区生态修复目标及土地利用变化表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)
03	林地	0301	乔木林地		8.1201	8.1201
		0305	灌木林地	1.3275		-1.3275
		0307	其他林地		0.7442	0.7442
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.4811		-8.4811
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.9443	0.9443
合计				9.8086	9.8086	

表 3-39 矿区用地与复垦修复计划表 单位：hm²

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	批准	目标地类	范围	面积	质量	批准复垦修复期限
1	采矿用地	露天采场	3.8066	一般	否	正在办理手续	乔木林地、其他林地	露天采场	3.8066	良好	2036年3月
2	采矿用地	工业场地	0.4103	一般	否	正在办理手续	乔木林地	工业场地	0.4103	良好	2036年3月
3	灌木林地、采矿用地	排渣场	1.6534	一般	否	正在办理手续	乔木林地	排渣场	1.6534	良好	2036年3月
4	采矿用地	表土堆场	0.4832	一般	否	正在办理手续	乔木林地	表土堆场	0.4832	良好	2036年3月
5	采矿用地	渣堆 1	0.0456	一般	否		乔木林地	渣堆 1	0.0456	良好	2036年3月
6	采矿用地	渣堆 2	0.4486	一般	否		乔木林地	渣堆 2	0.4486	良好	2036年3月
7	采矿用地	渣堆 3	0.3083	一般	否		乔木林地	渣堆 3	0.3083	良好	2036年3月
8	采矿用地	高陡边坡提升区	1.6726	一般	否		其他林地	高陡边坡提升区	1.6726	良好	2036年3月

9	采矿用地	临时堆料场	0.0357	一般	否		乔木林地	临时堆料场	0.0357	良好	2036年3月
10	灌木林地、 采矿用地	矿山道路	0.9443	一般	否	正在办理 手续	农村道路	矿山道路	0.9443	一般	2036年3月

范围拐点坐标见表 3-37

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

(一) 敏感目标保护

矿山为生产矿山，申请扩大范围。根据《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）和《矿产资源法》第二十条规定，采矿权不在港口、机场、国防工程、重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施、铁路、重要公路、重要河流、堤坝两侧一定距离以内；也不属于国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

通过河南省生态环境厅三线一单综合信息应用平台查询矿产资源勘查开采禁限区的重叠情况，根据《河南省“三线一单”建设项目准入研判分析报告》提供的查询结果：距离该项目最近的水源地是驻马店市板桥水库（准保护区），距离约97m，该项目周边10km无自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区。

经与方城县“三区三线”划定成果进行套合，矿区范围内不涉及永久基本农田，拟设采矿工程全部不在永久基本农田范围内，严格落实了《基本农田保护条例》。本矿山不在城镇开发边界、生态保护红线范围内。

矿区最近为西北部霍庄村，距露天采场最近距离为1100米，离最近的霍庄水库直线距离2.1公里，在矿区西北部300沟谷内设置生态植草沟并种植麻栎等乔木，建立起植被缓冲带，对村庄及水库基本无影响。

综上，本矿山无重要水源地、天然草原、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标。

（二）表土剥离与植被移植利用

根据《生产勘探报告（2025年）》钻孔对矿区松散覆盖层和风化层的揭露情况，矿体基本全部在采场中，前期上部风化层、覆盖层在早期的采矿中已剥离掉，仅在南部边界零星分布，基本无表土，无植被利用。

根据《开采方案》设计设一表土临时堆场，表土场占地面积 0.4832 hm²，表土堆场有效容积约为 48320m³，用于后期老平台剥离表土、矿山外购土临时堆放。能够满足矿区未来剥离表土存放需要。

在表土剥离储存时应将剥离的表层土和下部心土层、底土层土单独堆放、标识。表土堆存期间在堆场下游设置挡土墙，在表土上部设置防雨棚，表面播撒草籽，防止水土流失与土壤结构破坏。用地结束后复垦修复时分层回覆土地表面，以保持表层土壤肥力。下游修建挡土墙已计入景观营建工程，因此不再重复计算工程量。

表土临时堆场共需撒播草籽约 0.4832 hm²。

表 4-1 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度/m	土方量 /m ³	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	采矿用地	露天采场 (P3、P1 平台)	0.4832	2026 年	0.6		表土临时堆场	撒播草籽，浆砌石挡墙围挡	土壤重构回覆表土	2027 年-2036 年

备注：露天采场基本无表土，无植被利用。

（三）相关协同措施

1.地质灾害防治初步考虑

重视矿山地质灾害防治工作，建立矿山地质环境监测体系，做好地质灾害监测预警及防治工作，在矿业活动范围内设置预防警示工程，对地质灾害采取预防治理措施，消除地质灾害隐患，防止采矿人员与附近居民受到伤害

露天采场有引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防工程：在露天采场周围设置警示牌，做好警示工程；在露天采场外围拉防护网，保障行人安全；在露天采场上边坡做好截水措施，下边坡做

好排水措施，最大限度减少崩塌、滑坡地质灾害的发生；在露天采场周边布设监测点，须委派监测和巡查人员，重点监测露天采场边坡上方危岩体分布、位移变化情况，及时清除，避免崩塌造成人员受伤和财产损失。采场上游设置截水沟。

排渣场有引发泥石流的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防工程：在排渣场入口处设立警示牌，做好警示工程。废石、渣土堆存期间，在排渣场下游设置挡土挡渣墙，开挖截、排水沟，防止排渣场发生泥石流灾害。

表土堆场有引发泥石流的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防工程：在表土堆场入口处设立警示牌，做好警示工程。表土堆存期间，在表土堆场下游设置挡土挡渣墙，开挖排水沟，防止表土堆场发生泥石流灾害。

2.水土流失控制初步考虑

通过生态修复工程，将损毁土地恢复为可利用状态，改善土壤质量，增加土壤肥力，提高土地资源的利用效率，促进土地资源的循环利用和可持续发展。保护生态环境，修复被破坏的生态系统，恢复植被覆盖，提高土地的水源涵养能力和土壤保持能力，减少水土流失和土地退化的风险，吸引动植物回迁，保护生物多样性和生态系统的完整性。

闭坑后，对全矿区进行土地整治，平整压实扰动土地。通过客土、土壤改良等方式重建土壤层。选择抗逆性强、根系发达的乡土植物进行植被恢复，采用乔、灌、草相结合的模式，有效涵养水源、固土保肥。

3.环境污染防治初步考虑

加强对废水、地下水及土壤环境进行动态监测。提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防治水土环境污染。

4.固体废弃物资源化利用

遵循“减量化、资源化、无害化”原则，对项目产生的固体废弃物进行分类收集与管理。

建筑垃圾：优先进行现场分拣，将废混凝土、废砖瓦等用于场地回填、路基填料或再生建材制造。

废石：进行复垦利用的可行性与技术路径。

生活垃圾：委托当地环卫部门统一清运处置。

5.安全施工保障措施

建立健全安全生产责任制和应急预案体系，对危险性较大工程编制专项施工方案，并严格组织实施与监测。

综上所述，对本矿山的开发，初步考虑的核心是采取“预防为主、防治结合”的综合策略。通过科学的开采设计、严格的施工管理、有效的工程与生物措施，并大力推动固体废物的资源化利用，力求最大限度地减少对地质环境、水土资源和周边生态的破坏与污染，同时保障施工安全，最实现资源开发与环境保护协调发展的目标迈进。

6、环保施工保障措施

(1) 修复区地处露天采坑内，施工单位应当遵守国家有关环境保护的法律规定，采取措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害。

(2) 施工单位应当采取下列防止环境污染的措施：

1) 除设有符合规定的装置外，不得在施工现场熔融沥青或者焚烧油毡及其他会产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质；

2) 对施工现场进行四周封闭式挡墙或帷幕围挡，沿围挡挡墙顶部设置自动喷水装置，防止施工区扬尘扩散污染空气；

3) 在施工区内按有关规定定期洒水，或设置自动喷洒装置洒水抑尘；

4) 禁止将有毒有害废弃物用作土方回填；

5) 对产生噪声、振动的施工机械、应采取有效控制措施、减轻噪声扰民；

6) 设置施工区车辆除尘清洗装置，对驶出施工区的车辆进行清洗除尘处理；

7) 施工期间清洗、抑尘及其它作业产生废水全部回收，经沉淀、过滤等处置进行循环利用，最终排放时，达到国家环保部门排放标准后，可以对外排放。

(3) 在高陡坡施工过程中采取严格防护措施，以防人员及施工设施发生不必要伤害。

二、修复措施

(一) 地貌重塑

1、不稳定边坡及修理边坡

根据《开采方案》，矿山开采结束露天采场最终边坡由 8 个台阶组成，分别为：+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m、+255m、+240m 共 10 个平台，其中+315m、+270m 为清扫平台，其它为安全平台。最终边坡角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

开采完毕后，应排除悬石、险石、檐岩等危险因素，通过消除坡面地质灾害隐患。采用机械结合人工的方式对边坡进行清理，重点清理上部表层风化层或碎块石。

修理边坡在开采过程中已由《开采方案》实施，本方案施工治理工程主要包括截排水沟、台阶保水挡墙、挡土挡渣墙（排渣场、表土堆场）、矿山道路浆砌石排水渠。

2、清理工程

露天采场基底、平台复垦只能在闭坑后进行，闭坑后先拆除场地内的构筑物。

拆除工程：拆除工业场地内的构建筑物，有加工厂房、仓库等，拆除全部排渣场和表土堆场浆砌石挡墙。

3、平整工程

场地整形工程针对露天采场、排渣场、表土堆场、工业场地。

矿山闭坑后，对露天采场基底和平台、排渣场、表土堆场、工业场地根据地形标高进行平整，根据地形标高进行平整，低填高挖，地面坡度小于 6° 。

《方案》拟将露天采场基底和平台、排渣场、表土堆场、工业场地，复垦为乔木林地，要求对场地进行整形，覆渣 40cm，覆土 50cm。

4、安全防护

在露天采场、老采场、排渣场、表土堆场、工业场地与矿山道路，采取警示保护措施，设置防护网与警示牌。

(二) 土壤重构

1.覆渣

露天采区开采完毕后，为满足植物生长需要，设计各功能区垫渣 40cm。石渣来源为开采过程中产生的废石，依据边开采边治理原则，开采终了台阶及时进行覆渣，最终台阶开采完毕后需对平台进行覆渣后，剩余进行综合利用。需要覆渣的区域有露天采场基底和平台、排渣场、表土堆场、工业场地。

2.覆土

先用废石在底部垫渣，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.5m。场地平整后，形成不大于 3%的坡度。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。需要覆土的区域有露天采场基底和平台、排渣场、表土堆场、工业场地。覆土量见表 4-12。

3、培肥改良和化学改良

由于初期植物生长空间有限，因此要求添加的土壤必须有较高的肥力，并且有较强的保水保肥能力，才能满足植物的生长需要。一般要求为： w （有机质） $\geq 3\%$ 、 w （全氮） $0.1\% \sim 0.3\%$ 、 w （全磷） $0.1\% \sim 0.4\%$ 、 w （全钾） $1.5\% \sim 3.0\%$ 。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥。管护期 3 年每年施肥一次。

(三) 植被重建

1、恢复原则

(1) 因地制宜，适地适树原则

选择的树种应与治理后特殊的立地条件相适应，重点选择乡土乔木树种，优先保证成活。

(2) 以恢复乡土乔木林为主原则

近几年林地面积不断减少，森林覆盖率增长乏力，恢复乔木林地可抵销一些建设项目占用林地而不致使森林面积持续下降。

(3) 生态效益与经济效益、景观效益相结合原则

选择的树种乔灌藤搭配，生态优先，多树种混交，体现生物多样性，同时兼具经济效益和景观效益。

(4) 协调性原则

恢复植被时尽量与周围自然、地形地貌及景观协调，与相关专项规划协调一致。

(5) 合理性原则

恢复方案遵循经济合理、技术可行和政府社会可接受原则。

2、植物的筛选

根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

乔木林地复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物结合当地周边树种，本方案乔木选择麻栎、刺槐，草种选用黑麦草、艾草、白莲蒿、狗尾草、黄茅，攀爬类植物选择爬山虎。

3、苗木规格

由于治理后立地条件较差，覆土层为生土，养分不足且为干旱地区，因此，苗木规格不选择大苗，以保成活为第一要务。参照《造林技术规程》(GB/T 15776—2023)，从主要造林树种中选择适于该区生长的麻栎、刺槐作为树种，结合当地实际情况，树苗要带土球，苗高1~1.5m，直接“穴栽”。苗木粗壮、顶

芽饱满、根系完整。平台靠边坡位置植苗（带土球）藤本植物。藤本植物选择爬山虎，种植间距 50cm，选用条长 0.60m-0.80m，平均粗 5mm 的藤苗，各树种规格如表 4-2。

4-2 栽植树种苗木规格表

树种	苗木类型	苗龄（年）	苗高（m）	地径（cm）	根系	其他质量	土球（cm）
麻栎	实生容器苗	1-2	1.0-1.5	≥1.2	完整	顶芽饱满	容器苗
刺槐	实生容器苗	1-2	1.0-1.5	≥1.2	完整	顶芽饱满	容器苗
爬山虎	容器苗	2	条长 0.6-0.8		完整		营养杯苗

4、造林密度与种植点配置

参照《造林技术规程》（GB/T 15776—2023），结合当地实际情况，本项目露天采场基底大平台、工业场地、表土堆场、排渣场种植密度为 2500 株/hm²，矿山道路区域仅道路两侧植树绿化区域进行表土回覆，乔木栽植道路两侧挖坑，采用坑内覆表土，株距 2.0m，每株覆土量 0.216m³。乔木坑穴规格为长 0.50m×0.50m×0.50m，株行距为 2.0m×2.0m。栽植、补种乔及灌木时需要浇水，需要浇水，采用水车拉水，水泵抽水或人工提水的方式进行浇水，浇水标准为乔木 0.025m³/株，灌木为 0.01m³/株。

平台靠边坡位置 0.4m 植苗（带土球）藤本植物。藤本植物选择爬山虎，种植间距 50cm，选用条长 0.60m-0.80m，平均粗 5mm 的藤苗，每坑植苗 1 株，用铁丝或绳子牵向攀附物。

各平台上的造林密度不能简单用株行距表述，应考虑清扫平台与安全平台的实际宽度以决定树种及配置，因此应分别设计。矿坑底部因是平整后的大块平地，可统筹考虑株行距。详见图 4-1。

(1) 清扫平台：总宽 6m，扣除外侧挡墙和内侧排水沟后可种植宽度 4.5m（考虑挡土墙斜面和平台底部回填产生的斜面后）。从山体侧向外 2.2m、4.2m 处种植 2 行麻栎，株距 2.0m，两行之间三角形定植；在排水沟外侧 0.4m 处种植 1 行爬山虎，株距 0.5m，使其迅速向上爬覆盖 15m 高的斜坡。

(2) 安全平台: 总共 4m, 扣除外侧挡土墙和内侧排水沟后可种植宽度 2.2m(考虑挡土墙斜面和平台底部回填产生的斜面后)。从山体向外 2.2m 处种植 1 行麻栎, 株距 2m; 在排水沟外侧 0.4m 处种植 1 行爬山虎, 株距 0.5m。

5、栽植技术与施肥

治理工程区春季干旱严重, 往往因干旱导致造林失败。为提高造林成活率, 买回来的阔叶裸根苗木先用水浸泡根部 48 小时(带土球苗除外)或假植时根部浇透水, 苗干部分一天多次喷水, 使其充分吸水。裸根苗栽植前使用泥浆蘸根后栽植可明显提高成活率。大规格苗木有树冠时适当剪掉部分侧枝并保留好主干完整, 以保持顶端优势和树形良好并提高成活率。

栽植时对于容器苗一定要把容器去掉, 至少要把容器底部撕破但不要弄散土球。按照“三埋两踩一提苗”技术要求栽植。先回填 15-20cm 表土(一埋), 每穴掺入有机肥 5-10 公斤(特别是爬山虎一定要施肥, 使其迅速生长往上攀爬覆盖边坡石壁, 7-8 月份再追施化肥一次, 0.25 公斤/株, 施于树苗周围 20cm 处)或复合肥 0.5 公斤, 与土壤充分混合, 然后把苗木放入穴中央, 按株行距微移照齐, 扶正苗木, 使根系舒展不窝根, 使苗木原根际线低于地表 5cm, 回填细表土至穴的三分之二处(二埋), 用手轻轻提一下苗(一提), 使根系与土壤充分接触并舒展, 踩实(一踩), 再回填心土与地面平(三埋), 再踩实(二踩), 树穴周围封 15-20cm 土埂, 踏实, 立即浇透水。栽植后的前三个月根据天气情况每 7-10 天浇水 1 次, 以后 15-30 天浇水一次, 以保持土壤潮湿为原则。第二年、第三年平均每月浇水 1 次(夏天雨水集中期除外, 以不发生因旱灾影响树木成活为原则), 第二年、第三年 4-5 月份再为爬山虎各追肥一次。由于覆土部分很多是外面生土, 肥力差, 施肥非常必要。

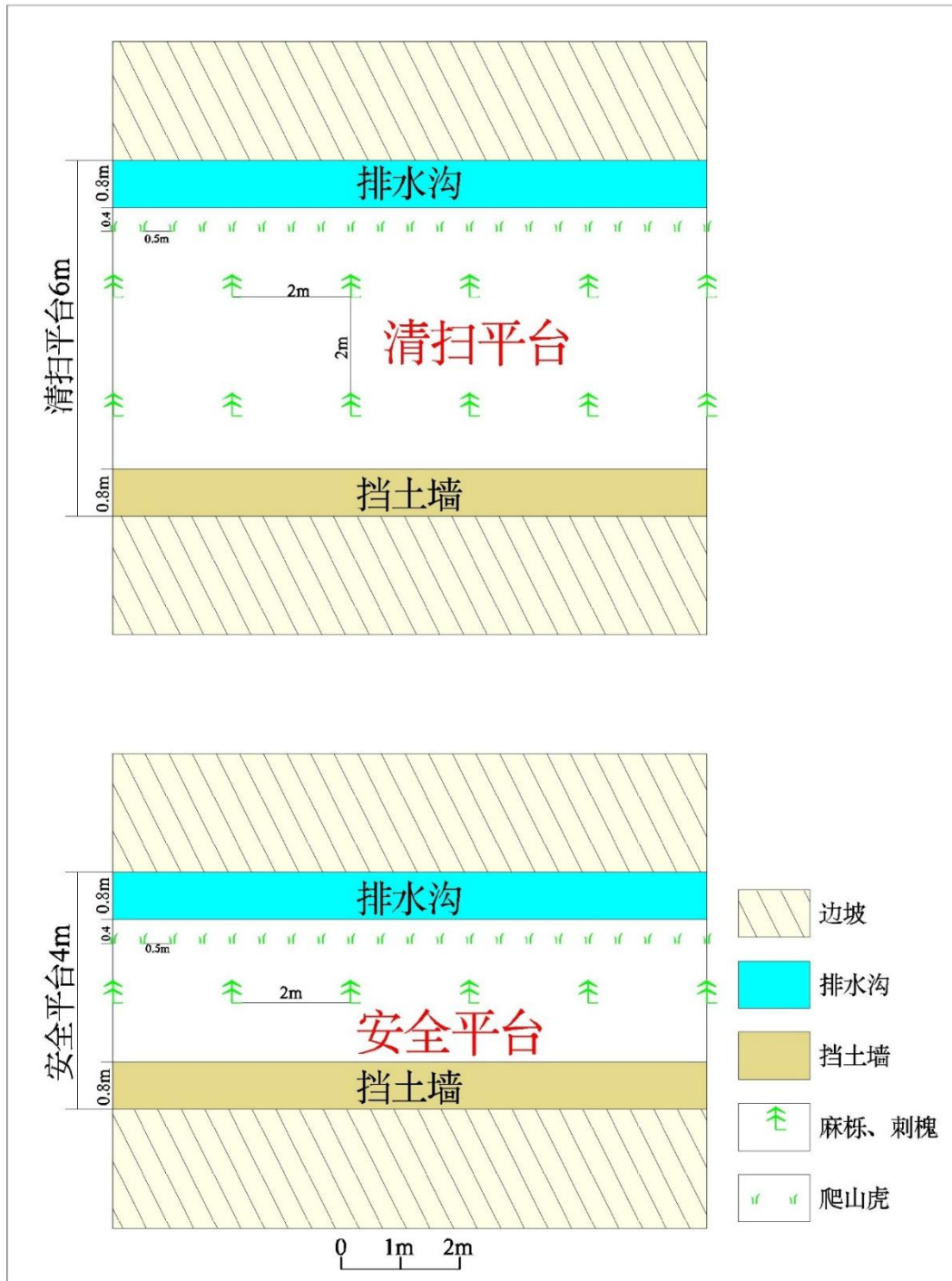


表 4-1 平台植被恢复布置图

为了减少浇水次数、降低成本、大幅提高成活率，强烈推荐栽植后覆膜技术，即栽植后先浇透水，然后围绕树干覆盖 $0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ 的塑料薄膜，周围用土压住以防风吹走，可减少水分蒸发、保水保墒，可减少浇水 40% 以上，提高成活率 30% 以上

栽植后三年内未达到成林期间，对幼树补植补造（对于当年成活率达不到85%以上或连续死亡2株以上的，于造林当年11月中旬至12月份或次年3月上中旬进行补植）、扶正、培土、浇水、松土除草、追肥（通过追肥加速幼林生长，特别是爬山虎）、病虫害防治、防止人畜毁坏等。遇到风雨后苗木有倒伏时要及时扶正。聘请1-2名护林员管护3年，确保造林保存率达到85%以上，验收合格后方能作为完成恢复植被任务。

在幼林抚育时特别注意：因为每个平台内侧有排水沟，爬山虎不能直接紧贴内侧种植，而是种植在排水沟外侧0.4m处，因此，前三年要特别注意把爬山虎藤蔓人工引到斜坡向上攀爬，绝对不能让其缠绕外面的麻栎树上。

草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种2-3天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒较好时进行撒播，撒播密度为30kg/hm²。

草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种2-3天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒较好时进行撒播，撒播密度为30kg/hm²。

（四）景观营造

疏通水系工程为：在露天采场基底设置排水渠等生物配套工程，联接于矿山道路排水系统。

为乔木等植被的灌溉、养护，布设生产道路。生产路路面3m，15cm厚泥结碎石路面，压实度不小于92%，路面上部采用1cm厚的碎石路面。

三、工程内容

(一) 地貌重塑

1、截、排水沟

根据现场地形，在露天采场、排渣场、表土堆场、工业场地外围设置截水沟拦截上游地表汇水，防止水流进入采场及各个功能区。截水沟采用开挖石质沟槽的方式，根据当地 10 年一次最大降水量和径流等资料及该矿区有效汇水面积参数，设计过流流量为 $0.27\text{m}^3/\text{s}$ ，截水沟采用梯形断面，糙率取 0.025，比降为 1.5%，设计截水沟底宽 0.40m，顶宽 1m，沟深 0.60m，边坡比为 1:0.5。截水沟工程量见表 4-3。示意图见图 4-2。

表 4-3 截、排水沟设计工程量表

设置位置	断面面积 (m ²)	长度 (m)	开挖沟渠工程量 (m ³)	备注
露天采场	0.42	1314	552	
排渣场、表土堆场外围	0.42	280	118	
工业场地外围	0.42	240	101	
合计		1834	771	

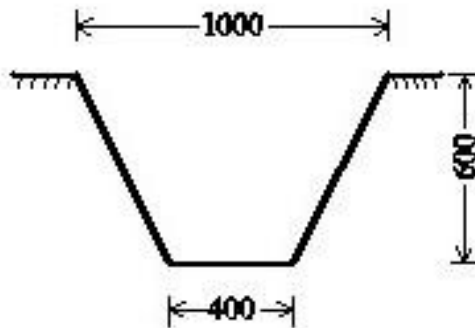


图 4-2 截水沟典型设计图 单位 (mm)

2、保水挡墙

开采終了后为避免雨水冲刷平台内覆土，在各个露天采场所有台阶平台外侧构筑挡土墙，平台墙高 0.9m，上宽 0.5m，底宽 0.8m，浆砌石结构，砌石强度不低于 MU30，浆砌厚度误差为 $\pm 0.05\text{m}$ ，块石表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固、砂浆饱满。挡土墙内设 PVC 排水管，孔径 50mm，

间隔 5m 设置 1 处，排水孔由内向外倾斜 2%，排水管进口处设无纺布。同时对采场平台敷设渣石 0.4m 厚垫层，上部覆土 0.5m。见图 4-4。工程量见表 4-4。

表 4-4 露天采场平台保水挡墙工程量表

设置位置	平台	挡土墙长度	墙高度 (m)	挡土墙截面面积 (m ²)	浆砌石体积 (m ³)	PVC (m)
露天采场平台外侧	345	80	0.9	0.59	47	5
	330	360	0.9	0.59	212	22
	315	360	0.9	0.59	212	22
	300	364	0.9	0.59	215	22
	285	704	0.9	0.59	415	42
	270	690	0.9	0.59	407	41
	255	368	0.9	0.59	217	22
	240					
	合计	2926			1725	176

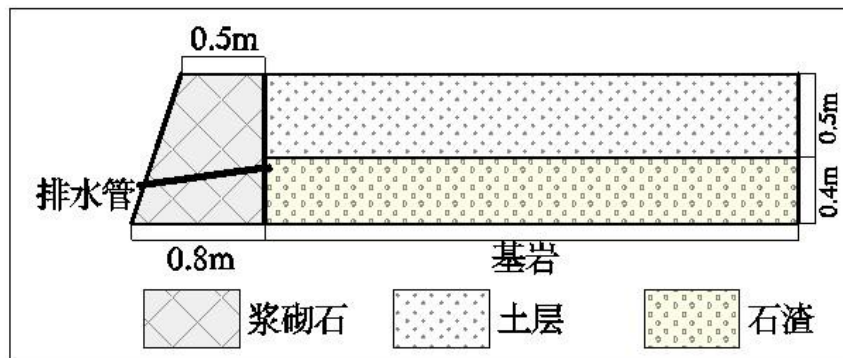


图 4-4 挡土墙设计大样图

3、排渣场、表土堆场挡土墙

废石堆存期间，在排渣场下游设置挡土墙，防止排渣场发生泥石流灾害。表土堆存期间，在表土堆场下游设置挡土墙，防止表土堆场发生泥石流灾害。根据矿区地壳稳定性、现场地形、堆放量、堆高等因素，本项目挡土墙墙体选用重力式结构，墙身、基础均采用 M7.5 浆砌块石，其墙面铅直，墙背俯斜，墙高 2.0m，顶宽 0.84m，墙背倾斜度 1:0.2，基底宽 1.35m，基底逆坡坡度 1:0.2，基底逆坡高度 0.27m，基础台阶高 0.4m，基础台阶宽 0.17m。挡渣墙内设 PVC

排水管道，孔径 50mm，呈梅花状布置，间隔 5m 设置 1 处，排水孔由内向外倾斜 2%，排水管进口处设无纺布。

挡土（渣）墙工程量见表 4-5。典型设计图见图 4-5。

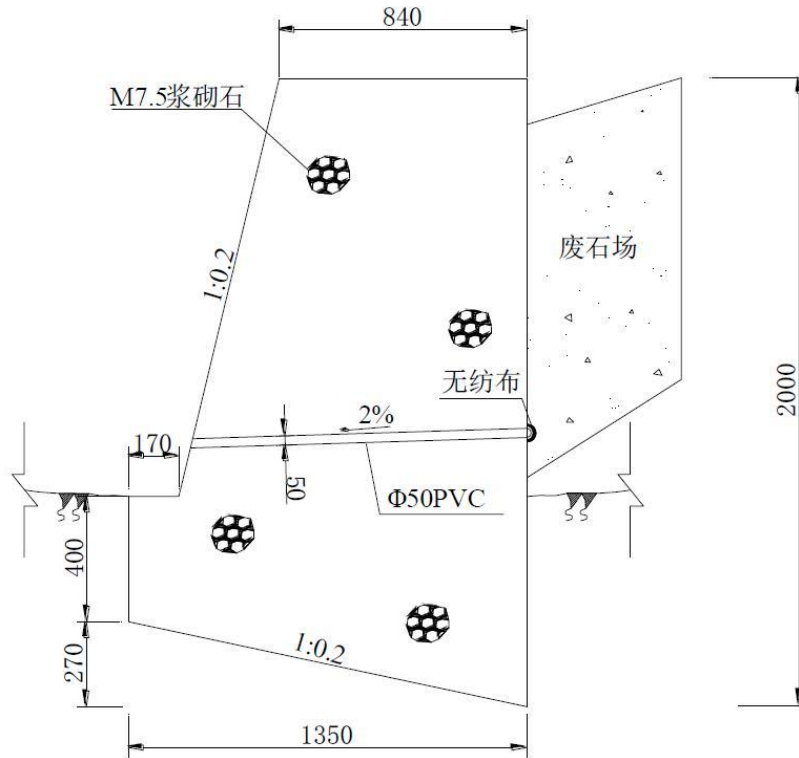


图 4-5 挡土（渣）墙典型设计图 单位（mm）

表 4-5 排渣场挡土墙工程量汇总表

设置位置	工程类型	长度（m）	单位开挖量（m ³ /m）	单位砌筑量（m ³ /m）	基槽开挖工程量（m ³ ）	浆砌石工程量（m ³ ）	PVC 管（m）
排渣场下游	挡土墙	144	0.72	2.06	104	297	72
表土堆场下游	挡土墙	80	0.72	2.06	58	165	40
合计					162	462	112

4、矿山道路浆砌石排水渠

在矿山道路地势高一侧修筑排水沟顺接至自然沟道，疏导降雨。排水渠采用浆砌石砌筑的方式，设计为矩形断面，排水渠宽 50cm，深 50cm，排水渠侧壁及底部使用 30cm 浆砌石衬砌。排水渠设计见图 4-6。工程量见表 4-6。

表 4-6 矿山道路排水渠工程量汇总表

设置位置	工程类型	长度（m）	单位开挖量（m ³ /m）	单位砌筑量（m ³ /m）	基槽开挖工程量（m ³ ）	浆砌石工程量（m ³ ）
矿山道路一侧	浆砌石排水渠	1164	0.88	0.63	1024	733

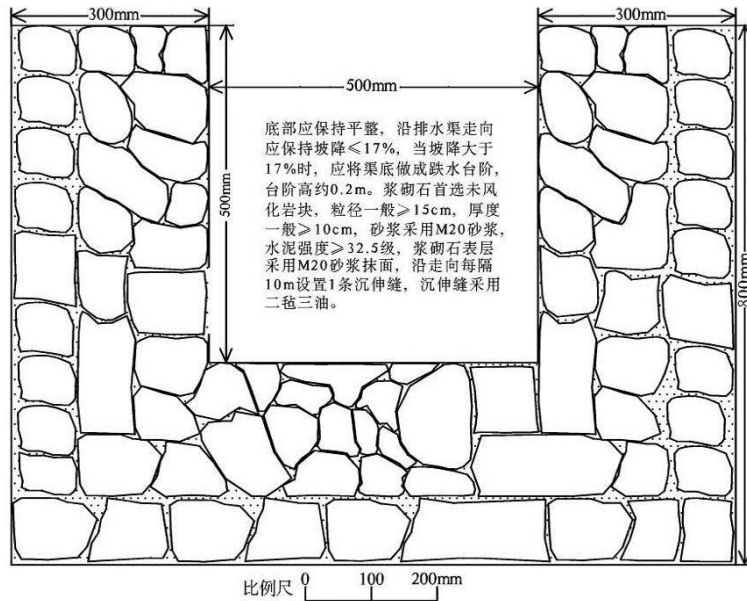


图 4-6 500×500 浆砌石排水渠典型设计图 单位 (mm)

5、管涵

在排水渠与矿山道路交叉时，设置排水涵洞，本次共设计 2 处排水涵洞，排水涵洞使用 $\phi 600$ 预制钢筋混凝土承插涵管，壁厚 14cm。涵洞设置为浅埋涵洞，跨越路基。涵洞的进口与出口，应设置一定的倾角，一般在 5° 以上。同时，每根涵管的埋设倾向与倾角完全一致，并防止上下或左右错缝，管口对接处采用砂浆或沥青防渗。

全区共设计排水涵洞 1 处，共计工程量为 $\phi 600$ 预制承插涵管 80m，基础石方开挖 40m^3 ，土方填筑 75m^3 。见表 4-7，大样图见图 4-7。

表 4-6 矿山道路涵管工程量汇总表

工程类型	石方开挖量 (m^3)	$\phi 600$ 预制承插涵管 (m)	回填工程量 (m^3)
管涵	86	40	75

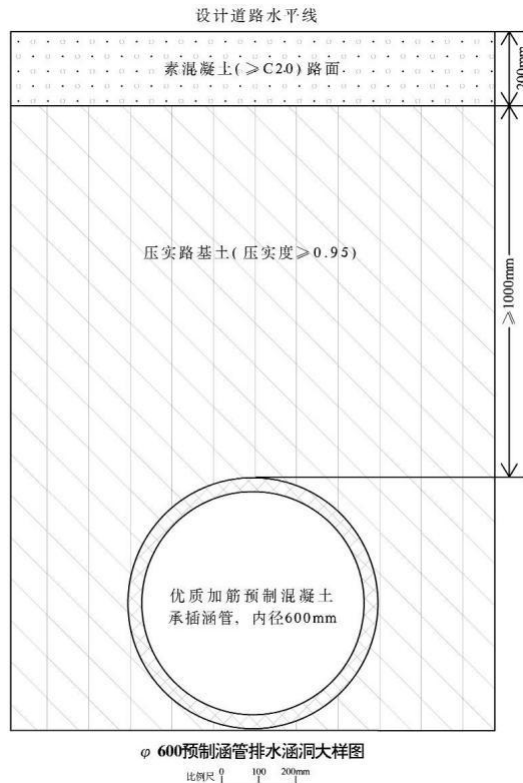


图 4-7 直径 60cm 排水涵洞剖面图

6、清理工程

(1) 建（构）筑物拆除

矿山开采结束后，首先利用液压挖掘机拆除工业场地内的建（构）筑物，建（构）筑物以混凝土和砖砌结构为主，主要为生产区。复垦区面积 0.4103hm^2 ，对拆除建构筑物产生的废渣采用装载机、自卸车进行清运，作为基底垫层。运输距离为 $0.5-1.0\text{km}$ 。

工程量：拆除工程量为 0.4103hm^2 ，预估砌体拆除量 1026m^3 ，废渣清运工作量 1026m^3 。

(2) 砌体拆除

1) 表土堆场砌体拆除

矿山终了后，表土场堆存土壤陆续取走，用于各区域复垦土源后，对表土堆场下游挡土（渣）墙进行拆除，砌体拆除量 165m^3 ，废渣清运工作量 165m^3 。拆除废石作为基底垫层。

2) 排渣场砌体拆除

矿山终了后，排渣场堆存废石陆续取走，用于各区域石渣垫层后，对排渣场下游挡土（渣）墙进行部分拆除，砌体拆除量 297m³，废渣清运工作量 297m³。拆除废石作为基底垫层。

（3）渣堆清理

对渣堆 1、渣堆 2 进行清运，渣堆 1 清运工程量为 120 m³，渣堆 2 清运工程量 156m³。

（3）清理工程工程量

图 4-8 清理工程工程量汇总表

设置区域	工程名称	单位	工程量
工业场地	构筑物拆除、基础挖掘、硬化层清理	m ³	1026
排渣场	砌体拆除	m ³	297
表土堆场	砌体拆除	m ³	165
渣堆 1	废渣清理	m ³	120
渣堆 2	废渣清理	m ³	156
废渣清运		m ³	1764

7、平整工程

由于原有表土遭到损毁，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，设计对土地进行机械平整、对地面空穴进行填补。尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要。

矿山闭坑后，对露天采场基底和平台、排渣场、表土堆场、工业场地根据地形标高进行平整，根据地形标高进行平整，低填高挖，地面坡度坡度小于 6°。工程量见表 4-9。

表 4-9 平整工程工作量汇总表

设置区域	单位	工程量
露天采场	基底	hm ³
	平台	hm ³
工业场地	hm ³	0.4103
排渣场	hm ³	1.6534
表土堆场	hm ³	0.4832
合计	hm ³	5.6093

8、防护网

为防止村民、牲畜误入采场，设计在露天采场外 2m 处设置铁丝网围栏。铁丝网为 3m×2m 的铁丝网片，网片之间的立柱为等边角钢，立柱高 2.5m，埋地 0.5m，立柱间距 3.0m，立柱总长度 1400m，网与立柱之间采用螺栓连接。围栏工程量见表 4-10。防护网示意图见图 4-8。

表 4-10 开采境界外铁丝网围栏工程量统计表

位置	网片规格	长度 (m)	工程量 (m ²)
露天采场	3.0m×2.0m	870	1740

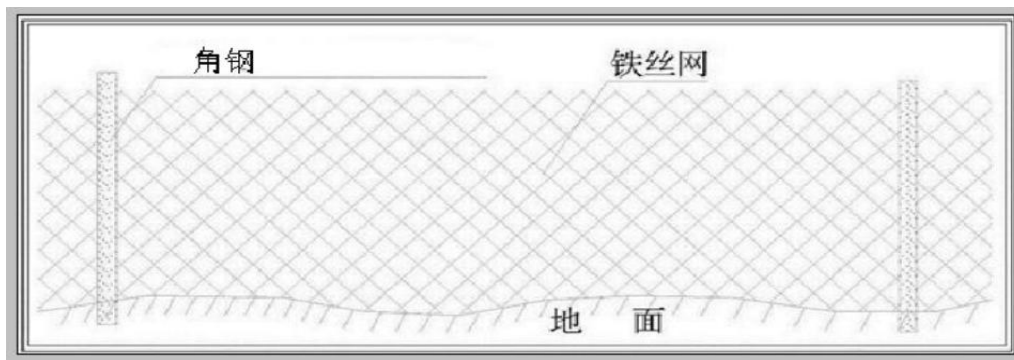


图 4-8 铁丝网围栏示意图

9、警示牌

设计在露天采场四周、排渣场、表土堆场、矿山道路、工业场地设置永久性且醒目的警示牌。警示牌为钢质警示牌，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，面板厚 2mm，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m，警示牌示意图详见图 4-9。共 13 块。

表 4-11 警示牌工程量统计表

位置	单位	工程量
露天采场	块	4
工业场地	块	1
排渣场	块	2
表土堆场	块	2
矿山道路	块	4
合计		13

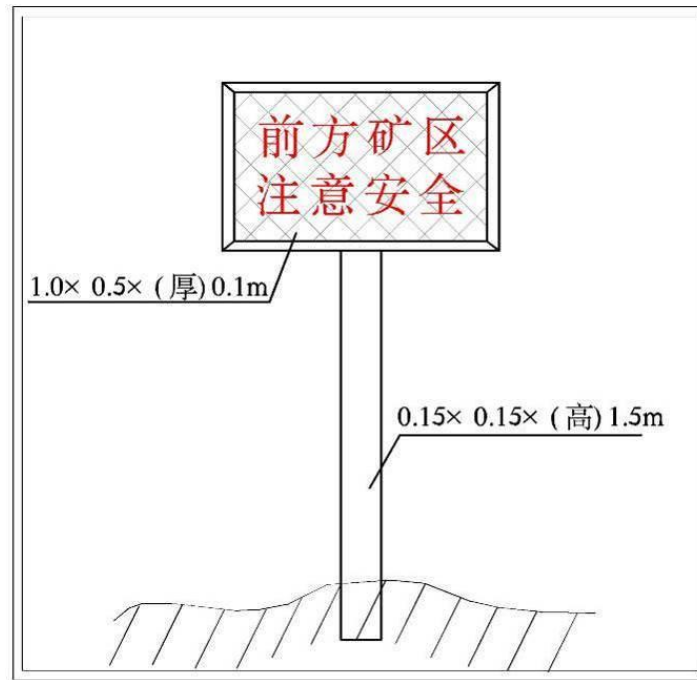


图 4-9 警示牌示意图

(二) 土壤重构

1、覆渣

《方案》设计从排渣场取渣，运至各治理区域，本次针对露天采场及老采场、排渣场、表土堆场、工业场地，废渣平铺厚度 40cm，采用挖掘机配合自卸汽车施工，运距小于 1km。工程量见表 4-12。

表 4-12 覆渣工程量统计表

设置区域		回填面积 (hm ²)	回填厚度 (m)	回填石渣量 (m ³)
露天采场	基底	1.6260	0.4	12250
	平台	1.4364	0.4	
工业场地		0.4103	0.4	1641
排渣场		1.6534	无需填渣	
表土堆场		0.4832	无需填渣	
合计				13891

2、覆土

覆土工程针对露天采场、工业场地，在铺设石渣垫层 0.4m 的基础上，根据项目区乔木林地的种植标准和实际经验设计，覆土 0.5m，覆土时，外侧高，内侧低，场地平整后，形成不大于 3%的坡度。可满足乔、草的生长需要。铺设

后, 需要进行平整, 使场地尽可能避免出现高低不平的地段。敷设时, 露天采场预留基底大平台内侧修建排水渠。

排渣场、表土堆场底部表土平均厚 0.8m, 不再覆土、填渣。

矿区道路使用结束后对复垦为农村道路的两侧绿化, 在道路两侧开挖坑穴, 乔木采用坑内覆表土, 无需垫渣, 乔木栽植坑规格为 0.50m×0.50m×0.50m, 每株覆土量 0.216m³。

表 4-13 覆土工程量统计表

设置区域		回填面积 (hm ²)	回填厚度 (m)	覆土量 (m ³)	备注
露天采场	基底	1.626	0.5	15312	
	平台	1.4364	0.5		
工业场地		0.4103	0.5	2052	
排渣场		无需覆土			原地类灌木林地, 土层后 0.8m
表土堆场		无需覆土			原地类灌木林地, 土层后 0.8m
矿山道路				356	道路两侧挖坑穴, 填土
合计				17720	

3、培肥

由于初期植物生长空间有限, 因此要求添加的土壤必须有较高的肥力, 并且有较强的保水保肥能力, 才能满足植物的生长需要。一般要求为: w(有机质) ≥3%、w(全氮) 0.1%~0.3%、w(全磷) 0.1%~0.4%、w(全钾) 1.5%~3.0%。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥, 按 250kg/hm² 增施肥料。管护期 3 年每年施肥一次。工程量见表 4-14。

表 4-14 培肥工程量统计表

设置区域		培肥面积 (hm ²)	培肥量 (kg)	备注
露天采场	基底	1.626	766	
	平台	1.4364		
工业场地		0.4103	103	
合计		3.4727	869	

(三) 植被重建

露天采场基底大平台、其它平台、工业场地、排渣场、表土堆场全部复垦为乔木林地, 复垦方式为乔、草套种混播, 以乔木形成林网, 林网内混合种植

草类植物。乔木选择麻栎、刺槐，草种选用黑麦草、艾草、白莲蒿、狗尾草、黄茅。

植被栽植工程量见表 4-15。

表 4-15 植被栽植工程量统计表

复垦单元		面积(hm ²)	乔木(株)	攀爬植物(株)	草籽(hm ²)	备注
露天采场	基底	1.6260	4065		1.6260	
	平台	1.4364	2160		1.4364	
	边坡	0.7442		7840		坡底线种植攀缘类植物
工业场地		0.4103	1026		0.4103	
排渣场		1.6534	4134		1.6534	
表土堆场		0.4832	1208		0.4832	
渣堆 1		0.0456	114		0.0456	
渣堆 2		0.4486	1122		0.4486	
渣堆 3		0.3083	771		0.3083	
高陡边坡提升区		1.6726	300	180	1.6726	
临时堆料场		0.0357	89		0.0357	
矿山道路		0.9443	1650			道路两侧种树
合计		9.8086	16639	8020	8.1201	

(四) 景观营建

1、排水渠工程

为了减少雨水流入采坑基底大平台，避免采坑积水，设计在露天采场底部、平台内侧修建排水渠。废渣平铺于各平台后，其上全面覆土并进行平整，覆土厚度 0.5m。底部平台与坡面预留 1.40m 的宽度不覆土，采用浆砌石修筑排水沟，疏导坡面小范围的汇水。设计为矩形断面，排水渠宽 50cm，深 50cm，排水渠侧壁及底部使用 30cm 浆砌石衬砌。设计工程量 832m³，设计规格见图 4-10。具体工程量见表 4-16。

表 4-16 基底排水渠工程量统计表

设置位置	工程类型	长度(m)	单位砌筑量(m ³ /m)	浆砌石工程量(m ³)
露天采场基底	排水渠	1320	0.63	832
合计	排水渠	1320		832

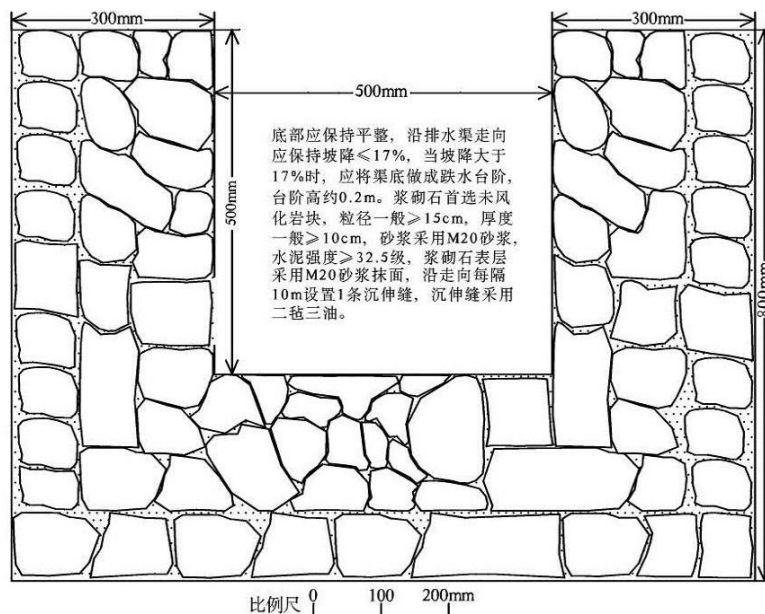


图 4-10 500×500 浆砌石排水沟典型设计图 单位 (mm)

2、生产道路

为修复区域的灌溉、养护，布设生产道路。田间道路主要通行 1.5~2.0 吨的小型农用货车、洒水车。生产路路面宽 3m，15cm 厚泥结碎石路面，采用现场废弃碎石铺筑、压实，压实度不小于 92%，路面上部采用 1cm 厚的米石收面。

设计规格见图 4-11。具体工程量见表 4-17。

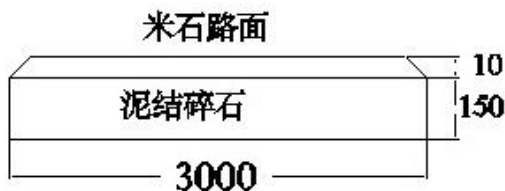


图 4-11 生产道路典型设计图 单位 (mm)

表 4-17 基底生产道路工程量统计表

复垦单元	长度(m)	路基高(m)	路宽(m)	道路工程量(m ²)
露天采场基底	420	0.15	3	1260
合计	420			1260

(五) 生态修复工程量汇总

《方案》设计的生态修复工程包括地貌重塑、土壤重构、植被重建和景观营建。工程量汇总见表 4-18。

表 4-18 生态修复工程量汇总表

工程名称	单位	工作量									
		露天采场	工业场地	排渣场	表土堆场	渣堆 1	渣堆 2	渣堆 3	高陡边坡提升区	临时堆料场	矿山道路
一、地貌重塑											
1、截排水沟											
石方开挖	m ³	552	101	118							
2、保水挡墙											
(1) 浆砌石砌筑	m ³	1725									
(2) PVC	m	176									
3、排渣场、表土堆场挡土墙											
(1) 基槽开挖	m ³			104	58						
(2) 浆砌石砌筑	m ³			297	165						
(3) PVC	m			72	40						
4、矿山道路浆砌石排水渠											
(1) 石方开挖	m ³										1024
(2) 浆砌石砌筑	m ³										733
5、管涵											
(1) 石方开挖	m ³										86
(2) 土方回填	m ³										75
(3) ϕ 600 预制涵管	m										40
6、清理工程											
(1) 建筑拆除	m ³		1026								
(2) 砌体拆除	m ³			297	165						
(3) 废渣清运	m ³		1026	297	165	120	156				
7、平整工程	hm ²	3.0624	0.4103	1.6534	0.4832						
8、防护网	m ³	1740									
9、警示牌	块	4	1	2	2						4
二、土壤重构											
1、覆渣	m ³	12250	1641								
2、覆土	m ³	15312	2052								356
3、培肥	hm ³	3.0624	0.4103								
三、植被重建											
栽植乔木	株	6225	1026	4134	1208	114	1122	771	300	89	1650
栽植爬山虎	株	7840							180		
撒播草籽	hm ²	3.0624	0.4103	1.6534	0.4832	0.0456	0.4486	0.3083	1.6726	0.0357	
四、景观营造											
1、排水渠工程											
浆砌石砌筑	m ³	832									
2、生产道路	m ²	1260									

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

(一) 矿山地质环境监测

1、目标任务

(1) 通过对本矿山地质环境监测，让业主及自然资源管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

(2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源管理部门监督管理提供依据。

2、监测措施

(1) 崩塌、滑坡监测

1) 监测内容

地表的绝对位移监测和相对位移监测。人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。崩塌、滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。露天采场布设监测点 4 个。

3) 监测周期

每个监测点每月监测 1 次，一年共监测 48 次，监测时间 10 年。

4) 监测工程量

本项目服务年限内，采场进行崩塌、滑坡监测 480 点·次。

（2）泥石流监测

1) 监测内容

表土堆场挡墙的稳定情况、截排水渠的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力，表土堆场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设在有松散堆积物的地段，表土堆场、排渣场的拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量排渣场上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。

表土场设置 1 个监测点，排渣场设置 1 个。

3) 监测周期

每个监测点雨季（8 月、9 月、10 月）每月监测 3 次，其他月份 3 个月监测 1 次，一年共计 12 次，监测时间 2026 年 1 月至 2035 年 12 月。

4) 监测工程量

本项目服务年限内，表土场和排渣场共进行泥石流监测 240 点·次。

（3）水土污染监测

《方案》设计在露天采场出口处设置地表水、土壤污染监测点各 1 个，排渣场下游布设地表水、土壤污染监测点各 1 个，并定期取样检测，检测内容为：反映土壤毒性的：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 9 个因子；反映浅层含水层毒性的：pH 值、COD、氨氮悬浮物、硫化物、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

监测时间段为服务年限（10 年）。监测频率为每年 1 次。

地表水： 2 点×1 次/年×10 年=20 点次

土 壤： 2 点×1 次/年×10 年=20 点次

（4）生态系统质量监测

监测对象：复垦责任范围内的林地、草地；

监测方法：委托专业队伍采取线路调查、区划调查、标准地调查或抽样调查等方法进行，采用罗盘仪、围尺、测杆、测绳等传统手段以及电子测径、激光测高、红外测距等现代测量技术，进行调查监测；

监测内容：项目区地形、土壤类型、枯落物厚度、腐殖质厚、植物群落类型、优势种或建群种林、植被覆盖度、生物量、物种丰富度等；

监测点的布置：至少设置 3 个标准地，一般要求标准地调查面积所占比例达到 1%以上。标准地面积通常为 0.0667hm²，还可视实际情况适当扩大。

监测人员和监测频率：委托有资质的专业人员定期监测，监测频率为每年一次。

监测期限：方案服务期内。

(5) 监测机构设置

矿山设矿山地质环境与土地复垦监测小组。设组长 1 人，专职或兼职监测人员 2 人，小组成员需经过技术培训，熟练运用监测方法和监测工具，应会对监测数据进行记录、分析并做出初步判断，应会采取应急措施进行临灾时的妥善处置。

(6) 监测资料的整理

每次监测须做好野外记录，监测记录要详实记录当天的气候与降雨情况、实施监测的时间、地点、编号、监测内容、监测人等，汛期每月一次、平常每季度一次将监测资料报主管部门，发生异常情况及时报告主管部门，为防灾减灾提供科学的决策依据。所有监测资料自留底档备查。

3、主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表。

表 5-1 矿山地质环境监测主要工程量

监测项目	监测点					监测点数（点次/每年）	监测时间（年）	监测次数
	露天采场	矿山道路	工业场地	表土场	排渣场			
崩塌、滑坡监测	4					48	10	480
泥石流监测				1	1	24	10	240

地表水污染监测	1				1	2	10	20
土壤污染监测	1				1	2	10	20

(二) 土地资源监测

1、目标任务

(1) 协助落实生态修复方案，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，为建设管理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。

2、监测措施

(1) 土地损毁监测

监测对象：复垦责任范围内的耕地、林地、水域及水利设施用地、村庄、其他土地；

监测方法：采用全站仪进行监测；

监测点的布置：在露天采场附近外部道路高程稳定处设置 1 个水准基准样点，在复垦责任区范围内设立 3 个土地损毁监测点，露天采场 2 个、工业场地 1 个，共计 3 个监测点。

监测人员和监测频率：委托有资质的专业人员定期监测，土地损毁监测点监测频率为每月一次，每年监测 12 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：方案服务期内。

(2) 修复效果监测

1) 土壤质量监测

土壤质量监测内容为复垦工程区地形坡度、覆土厚度、酸碱度(pH 值)、重金属含量、有效土层厚度、土壤容重、有机质含量、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量等;其监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准。复垦区内随复垦工程进度,监测点覆盖复垦的林草地,露天采场 8 个、排渣场 6 个、工业场地 2 个、矿山道路 2 个、表土堆场 2 个,共计 20 个监测点。监测频率为每年各取样 1 次,监测期限为管护期 3a。

监测对象:复垦后的林、草地;

监测内容:地形坡度、覆土厚度、酸碱度(pH 值)、重金属含量、有效土层厚度、土壤容重、有机质含量、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量等;

监测个数:布置 20 个监测点;

监测方法:现场踏勘及取样检测;

监测频率:每年一次。

2) 修复植被监测

监测对象:复垦后的乔木林地;

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 20 个监测点;每年一次;

监测方法:现场踏勘;

监测频率:每年一次。

3) 水位监测

监测方法:水位监测由矿山企业或委托第三方监测机构采用测绳定期手动监测,掌握地下水水位的动态变化情况。

监测点布设:拟在附近的机井布设 1 个地下水水位监测点。

监测频率及工作量:监测时间段为矿山服务年限 10a,水位监测为每月 1 次,则共需 156 点次=1 点×12 次/a×10a。

监测设计见表 5-2。

表 5-2 土地资源监测工程设计

监测内容		监测项目	单位	监测方法	监测次数
土地损毁监测		地表变形	点.次	测量法	1月一次,年
		水准基点	点.次		3月一次,年
生态修复效果监测	土壤质量监测	地形坡度	株/hm ²	测量法	1次/年,3年
		覆土厚度	m	测量法	1次/年,3年
		有效土层厚度	cm	测量法	1次/年,3年
		PH值		现场取样	1次/年,3年
		重金属含量	mg/kg		1次/年,3年
		土壤容重	g/m ³		1次/年,3年
		有机质含量	%		1次/年,3年
		有效氮、磷、钾含量	mg/kg		1次/年,3年
		修复植被效果监测	生长势	m	测量法
	成活率		%	实测样方、计算法	1次/年,3年
	郁闭度		%		1次/年,3年
	配套设施			现场踏勘	1次/年,3年

3、主要工程量

土地资源监测工程量见表 5-3。

表 5-3 土地资源监测工程量表

监测项目		样点个数	监测期限	监测频率 (次/年)	监测工程量 (点)
		(个)	(年)		
土地损毁监测	监测点监测	3	10	12	360
生态修复效果监测	土壤质量监测	20	3	1	60
	修复植被效果监测	20	3	1	60

二、管理维护

《方案》最终复垦方向为乔木林地、其他林地和农村道路，管护工程实施单位为项目单位，监管单位为方城县自然资源局。

根据土地复垦管护措施工程设计，计算确定林地管护工程量。

1、苗木补种

管护期第一年对死亡苗木进行补植，复垦区共栽植乔木 16639 株，爬山虎 8020 株，补植率取 20%，共需补种乔木 2904 株，爬山虎 1568 株。

2、灌溉养护

复垦工程共计栽植乔木 16639 株，爬山虎 8020 株，撒播草籽 8.1201hm³，每株乔木每年需浇水 0.025m³，每株爬山虎每年浇水 0.01m³，草地每公顷需要 6m³，因此，复垦区每年年管护用水量 3318m³/年，管护 3 年。

3、施肥杀虫

矿山共计养护面积 9.8086hm²，管护期 3 年喷洒杀虫剂，每年杀虫一次，每次用量为 2.5kg/hm²，管护期 3 年每年施肥一次，每次用量为 250kg/hm²。

4、管理养护

林地管理养护面积 9.8086hm²，每公顷林地每年需要 10 个工日，时间为 3 年。因此，矿山复垦林地的管理养护共需要 222 个工日。

5、主要工程量

管护工程量见表 5-4。

表 5-4 管护工程量汇总表

管护项目	单位	工程量	备注
乔木补种	株	3328	
爬山虎补种	株	1604	
乔木总量	株	16639	
爬山虎总量	株	8020	
灌溉浇水	m ³	17360	
施肥杀虫	hm ²	29.4258	
管理养护	工日	294	

三、工程量

监测与管护工程量见表 5-5。

表 5-5 监测与管护工程量汇总表

工程项目	单位	工程量
一、监测工程		
1、矿山地质环境监测		
(1) 崩塌、滑坡监测	点	480
(2) 泥石流监测	点	240
(3) 地表水污染监测	点	20
(4) 土壤污染监测	点	20
2、土地资源监测		
(1) 土地损毁监测	点	360
(2) 土壤质量监测	点	60

(3) 修复植被效果监测	点	60
二、管护工程		
1、乔木补种	株	2904
2、爬山虎补种	株	1568
3、灌溉浇水	m ³	13272
4、施肥杀虫	hm ²	22.2276
5、管理养护	工日	222.00

第六章 工程部署与经费估算

一、总体工作部署

(一) 总体目标任务

该矿山生态修复工程实施年限为 10 年(自 2026 年 3 月至 2036 年 3 月),其中矿山设计服务年限 6 年、生态修复期 1.0 年、管护期 3.0 年。

根据《开采方案》设计,将在 2032 年 3 月闭坑,《方案》服务年限共 6 年,本着“资源开发与地质环境保护并重,在保护中开发,在开发中保护”的原则,共划分为 2 个阶段。

1、第一阶段:为期 5 年(2026 年 3 月~2031 年 3 月),主要任务:

(1)按照《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》(DB41/T 1665—2018)要求,基建 1 个废石场和表土堆场的同时,做好拦挡、排水和矿容矿貌的绿化;

(2)按照“采三、临治二、永治一”的原则,对设计露天采场+285m 以上平台及边坡场地进行永久性治理;

(3)持续做好矿山地质环境、土地资源和生态系统的监测工作。

2、第二阶段:为期 5 年(2031 年 4 月~2036 年 3 月),主要任务:

(1)始终按照按照“绿色矿山”建设要求对矿区进行边开采边治理恢复,如终了平台的永久性治理、临时性治理,废石场的分期治理等;

(2)按照“采三、临治二、永治一”的原则,对露天采场全部平台及边坡场地进行永久性治理;

(3)对上阶段复垦场地进行持续管护;

(4)持续做好矿山地质环境、土地资源和生态系统的监测工作。

(5)对所有采矿损毁土地进行永久性生态修复。

(二) 总工作量

工程量统计见表 6-1。

表 6-1 矿区生态修复工程量汇总表

工程名称	单位	工作量										合计
		露天采场	工业场地	排渣场	表土堆场	渣堆 1	渣堆 2	渣堆 3	高陡边坡提升区	临时堆料场	矿山道路	
一、地貌重塑												
1、截排水沟												
石方开挖	m ³	552	101	118	0						0	771
2、保水挡墙												0
(1) 浆砌石砌筑	m ³	1725	0	0	0						0	1725
(2) PVC	m	176	0	0	0						0	176
3、排渣场、表土堆场挡土墙												0
(1) 基槽开挖	m ³	0	0	104	58						0	162
(2) 浆砌石砌筑	m ³	0	0	297	165						0	462
(3) PVC	m	0	0	72	40						0	112
4、矿山道路浆砌石排水渠												0
(1) 石方开挖	m ³	0	0	0	0						1024	1024
(2) 浆砌石砌筑	m ³	0	0	0	0						733	733
5、管涵												0
(1) 石方开挖	m ³	0	0	0	0						86	86
(2) 土方回填	m ³	0	0	0	0						75	75
(3) ϕ 600 预制涵管	m	0	0	0	0						40	40
6、清理工程												0
(1) 建筑拆除	m ³	0	1026	0	0						0	1026
(2) 砌体拆除	m ³	0	0	297	165						0	462
(3) 废渣清运	m ³	0	1026	297	165	120	156			0	0	1764
7、平整工程	m ²	3.0624	0.4103	1.6534	0.4832						0	5.6093
8、防护网	m ³	1740	0	0	0						0	1740
9、警示牌	块	4	1	2	2						4	13
二、土壤重构												0
1、覆渣	m ³	12250	1641	0	0						0	13891
2、覆土	m ³	15312	2052	0	0						356	17720
3、培肥	kg	3.0624	0.4103	0	0						0	3.4727
三、植被重建												0
栽植乔木	株	6225	1026	4134	1208	114	1122	771	300	89	1650	16639
栽植爬山虎	株	7840	0	0	0				180		0	8020
撒播草籽	hm ²	3.0624	0.4103	1.6534	0.4832	0.0456	0.4486	0.3083	1.6726	0.0357	0	8.1201
四、景观营造												0
1、排水渠工程												0
浆砌石砌筑	m ³	832	0	0	0						0	832
2、生产道路	m ²	1260	0	0	0						0	1260
五、监测工程												
1、矿山地质环境监测												
(1) 崩塌、滑坡监测	点											480
(2) 泥石流监测	点											240
(3) 地表水污染监测	点											20

9)河南省财政厅、河南省自然资源厅关于印发《河南省国土空间生态保护修复项目预算定额标准》的通知（豫财环资[2025]123号）；

10)《南阳市建设工程造价信息》（2025年12月）；

11)《方案》部署的矿区生态修复工程量统计表。

2、取费标准及计算方法

2.1 经费构成

本方案生态修复费用概（预）算总投资由工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工复核及审计费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，具体构成见图6-1。

2.2 经费估算编制方法说明

2.2.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、材料价差及未计价材料费、税金组成。

2.2.1.1 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，按工种分为甲类工和乙类工。

根据河南省财政厅、河南省自然资源厅《关于印发《河南省国土空间生态保护修复项目预算定额标准》的通知》（豫财环资[2025]123号），甲类工 86.53 元/工日，乙类工 62.38 元/工日。

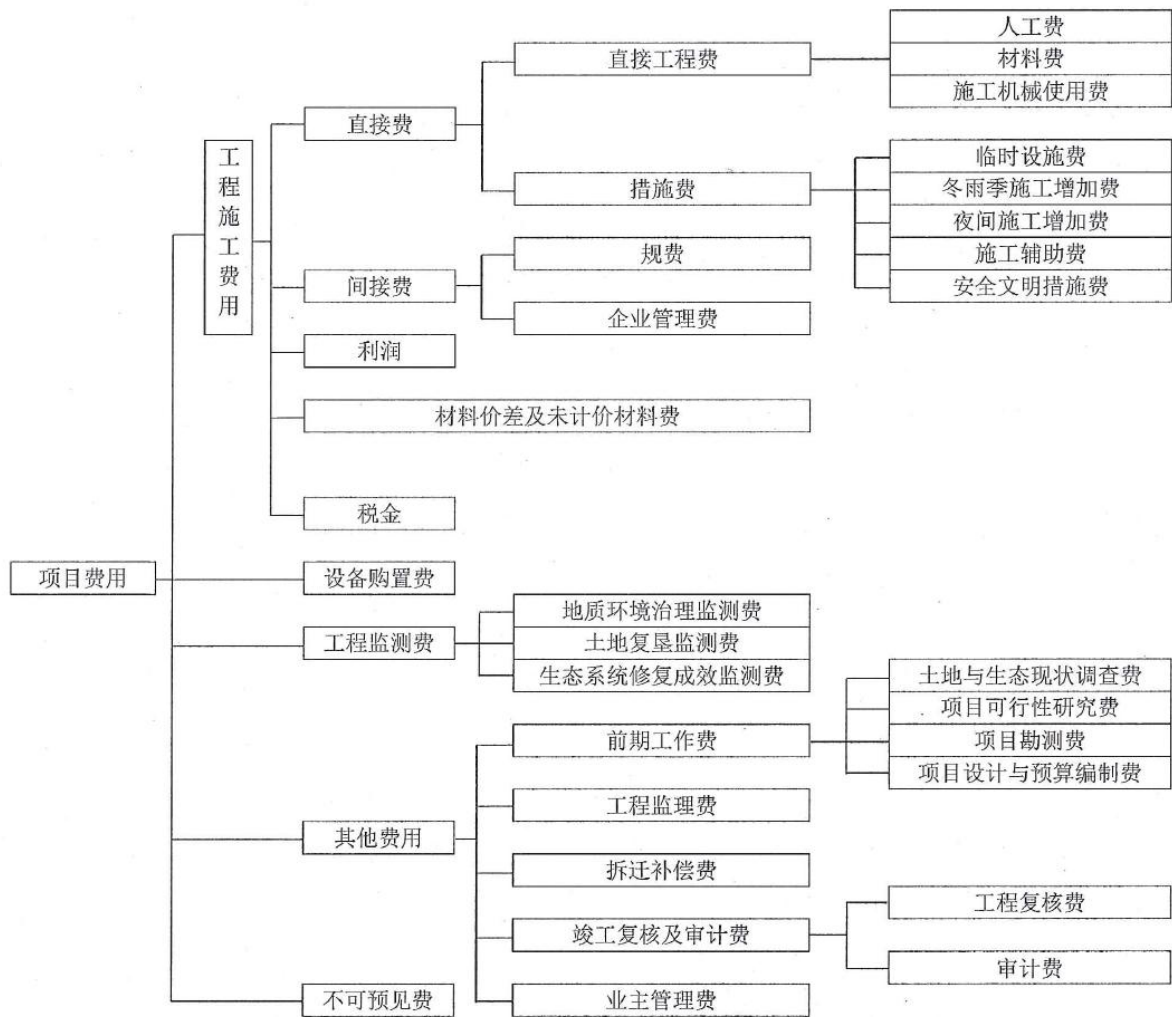


图 6-1 矿山生态修复费用构成图

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

材料概算价格按《南阳市建设工程造价信息》（2025 年 12 月）确定。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

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《南阳市建设工程造价信息》（2025 年 12 月）价格，未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省国土空间生态保护修复项目预算编制规定》（2025 年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工,在该工程施工前和施工过程中所发生的相关费用。包括:冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、安全及文明施工措施费和施工辅助费。

a 冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

b 夜间施工增加费。指施工场地、农用井工程等照明费用和因人工、机械费率降低而增加费用。

c 临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

d 安全文明施工措施费。指为保证施工现场达到安全作业环境及安全施工、文明施工、环保部门对施工现场的规定所需要,在工程设计已考虑的安全支护措施之外发生的安全生产、文明施工、环境保护等相关费用。

e 施工辅助费。包括施工工具用具使用费,检验试验费,工程定位复测及施工控制网测设费,工程点交费,竣工场地清理费,已完成工程及设备维护费等。

措施费=直接工程费×措施费率,费率标准见表 6-2。

表 6-2 措施费率汇总表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.0%	5.2%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.0%	5.2%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.0%	5.2%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.0%	6.2%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.0%	6.2%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.0%	5.2%
7	安装工程	3%	1%	0%	1.00%	2.0%	6.5%

2.2.1.2 间接费

间接费由规费、企业管理费构成。

间接费=直接费(或人工费)×间接费率,间接费率表见表 6-3。

表 6-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

2.2.1.3 利润

利润根据河南省财政厅河南省自然资源厅关于印发《河南省国土空间生态保护修复项目预算定额标准》的通知（豫财环资[2025]123号）的规定以直接费与间接费之和的计取 3.0%。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3.0\%$$

2.2.1.4 材料价差及未计价材料费

材料价差指根据主要材料消耗量、主要材料预算价格与主要材料规定价格之间的差值，计算的主要材料价差金额。主要材料规定价格是指计入直接工程费的主要材料的限制价格。

未计价材料费指根据定额应计入工程造价内的增值税销项税额。

$$\text{材料价差} = \sum (\text{材料预算价格} - \text{规定价格}) \times \text{材料消耗量}$$

$$\text{未计价材料费} = \text{未计价料用量} \times \text{材料预算价格}$$

2.2.1.5 税金

税金指国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

税金根据《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2022年第39号）的规定以直接费、间接费与利润之和 9%计取。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9.0\%$$

2.2.2 设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

本项目无需购置设备，故暂无设备购置费。

2.2.3 工程监测费、管护费

(1) 监测费

生态修复监测分别由地质环境治理监测、土地复垦监测、生态系统修复成效监测组成。

工程监测费用=监测点（监测面积）×单价

工程监测费依据《河南省国土空间生态保护修复项目预算定额标准》的通知（豫财环资[2025]123号）确定。

表 6-4 监测费收费标准

监测内容	监测方法	单位	单价（元）	监测工作内容
边坡稳定性	调查法、仪器法	点、次	400	包含人员（含差旅）及现场调查等基础费用，不含设备、井及坑槽开挖费用
地面塌陷	调查法、仪器法	点、次	400	包含人员（含差旅）及现场调查等基础费用，不含设备、井及坑槽开挖费用
地裂缝	调查法、仪器法	点、次	400	包含人员（含差旅）及现场调查等基础费用，不含设备、井及坑槽开挖费用
地下水位	测量法	点、次	225	包含人员（含差旅）及现场调查等基础费用，不含设备、井及坑槽开挖费用
地下水水质	取样、测试法	样	450（920）	包含地下水取水、筒分析（括号内包含 8 项重金属检测）
地下水水量	抽水法	台班	840	包含抽水实验，不包含设备购置
地表水水质	取样法	样	430（900）	包含地表水取水、筒分析（括号内包含 8 项重金属检测）
土壤理化性质	取样、测试法	样	360（855）	含取样、保存运输、土壤质地、pH 值、有机质、氮磷钾分析及监测报告（括号内包含 8 项重金属检测）
有效土层厚度	剖面法	点、次	310（155）	包含选点、开挖、测量、照相、回填（括号内只包含表土层厚度监测）
地类及土地利用 率监测	调查、无人机航空摄影与遥感解译	hm ²	420	包含无人机航飞、影像处理、解译、野外验证、解译图制作和报告编制等；对土地利用类型、范围、面积及植被恢复情况进行监测
恢复面积、破碎度、岩石裸露面积				
植物成活率				
植被覆盖度				
植物种类				
陆生动物	调查法、资料收集、群众访谈	点、次	400	包含现场调查和利用无人机航空摄影进行对比分析
水生动物			400	包含现场调查和利用无人机航空摄影进行对比分析
土壤流失量	样地法、资料收集	点、次	310	测量、记录、管护、资料整理

注：① 由于监测对象、监测要素、监测级别、监测点密度、监测频率、监测方法、监测仪器型号及精度不同，监测费用差别较大，本监测工作内容为实施生态修复工程后的基础性监测，监测方法主要为实地调查、遥感监测、取样测试、公众访谈等（不含设备）。

② 如监测方法、内容、手段等不同时，可根据工程具体情况做必要的调整。

③ 8 项重金属检测包括镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

(2) 管护费

根据生态修复区的气候特点及植物生长情况，确定对本区植被的管护时间为 3 年。单价根据《河南省国土空间生态保护修复标准》2025 年中定额 1 进行计算。

2.2.4 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工复核及审计费和业主管理费等。

2.2.4.1 前期工作费

前期工作费指生态保护修复项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地与生态现状调查费、项目可行性研究费、项目勘测费和项目设计与预算编制费等。

1) 土地与生态现状调查费

以工程施工费为基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：

土地与生态现状调查费=工程施工费×费率

2) 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（地貌类型以低山丘陵区为基础，项目地貌类型为高山区的可乘 1.1 调整系数，地貌类型为平原区的可乘 0.85 调整系数），各区间按内插法确定。结合本项目实际情况，项目可行性研究费不计取。

表 6-5 项目可行性研究费计费标准（本次不计取）

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费
1	≤50	计费基数×2.959%
2	100	1.92
3	200	2.7
4	500	5
5	1000	6.5
6	3000	13
7	5000	18
8	8000	26
9	10000	31
10	20000	44
11	40000	69
12	50000	79.5

3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方法计算（地貌类型以低山丘陵区为基础，项目地貌类型为高山区的可乘 1.1 调整系数，地貌类型为平原区的可乘 0.85 调整系数），各区间按内插法确定。

表 6-6 项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费
1	≤50	计费基数×3.065%
2	100	2.84
3	200	5.18
4	500	12.02
5	1000	22.31
6	3000	59.69
7	5000	94.24
8	8000	143.52
9	10000	175.26
10	20000	325.91
11	40000	606.05
12	60000	871.24

4) 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（地貌类型以低山丘陵区为基础，项目地貌类型为高山区的可乘 1.1 调整系数，地貌类型为平原区的可乘 0.85 调整系数），各区间按内插法确定。

表 6-7 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计及预算编制费
1	≤50	计费基数×2.985%
2	100	2.77
3	200	5.04
4	500	11.70
5	1000	21.73
6	3000	58.13
7	5000	91.78
8	8000	139.78
9	10000	170.69
10	20000	317.41
11	40000	590.24
12	60000	848.51

2.2.4.2 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用,以工程施工费和设备购置费之和为计费依据,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

表 6-8 工程监理费计费标准

序号	计费基数(万元)	工程监理费
1	≤50	计费基数×2.8%
2	100	2.6
3	200	4.9
4	500	12
5	1000	22
6	3000	56
7	5000	87
8	8000	130
9	10000	157
10	20000	283
11	40000	510
12	60000	714

2.2.4.3 拆迁补偿费

拆迁补偿费指生态保护修复项目实施过程中,针对零星建(构)筑物拆迁,坟墓迁移、青苗和树木损毁等所发生的费用,按照当地的补偿标准适当补偿。

拆迁补偿费的实物量以设计单位实际调查请单位依据,拆迁补偿标准以县级及以上人民政府颁发的项目拆迁补偿标准文件为准,计算拆迁补偿费。

2.2.3.4 竣工复核及审计费

竣工复核及审计费指项目完工后,为进行项目验收发生的竣工复核、审计费。包括工程复核费和审计费。

1) 工程复核费

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

表 6-9 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费
1	≤50	计费基数×1.14%
2	100	0.95
3	200	1.71
4	500	3.96
5	1000	7.34
6	3000	19.67
7	5000	31.07
8	8000	47.31
9	10000	57.77
10	20000	107.43
11	40000	199.78
12	60000	287.19

2) 审计费

指项目竣工后，指审计机构对项目进行审计所发生的费用。

以工程施工费、设备购置费、工程监测费之和作为计费基数，采用分档定额计费法计算，各区间按照内插法确定。

表 6-10 审计计费标准

序号	计费基数	费额（万元）
1	≤50	计费基数×3.6‰
2	100	0.33
3	200	0.60
4	500	1.35
5	1000	2.50
6	3000	6.90
7	5000	10.50
8	8000	15.20
9	10000	17.00
10	50000	70.00

2.2.4.5 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设、竣工验收等进行管理工作所需的费用，包括项目管理人员经费和项目管理费。

业主管理费以工程施工费、设备购置费、工程监测费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工复核与审计费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算

表 6-11 业管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业管理费
1	≤100	3.00	100	100×3.0%=3.00
2	200	2.50	200	3.00+ (200-100) ×2.5%=5.50
3	500	2.00	500	5.50+ (500-200) ×2.0%=11.50
4	1000	1.70	1000	11.50+ (1000-500) ×1.7%=20.00
5	3000	1.60	3000	20.00+(3000-1000)×1.6%=52.00
6	5000	1.40	5000	52.00+(5000-3000)×1.4%=80.00
7	8000	1.20	8000	80.00+(8000-5000)×1.2%=116.00
8	10000	1.10	10000	116.00+(10000-8000)×1.1%=138.00
9	50000	1.00	50000	138.00+(50000-10000)×1.0%=538.00

2.2.5 预备费

预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

2.2.5.1 基本预备费

基本预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

2.2.5.2 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨，国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

由于本生态修复方案实施时间长，在实施期间可能发生人工工资、材料、设备等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 $r=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 $a_1、a_2、a_3\cdots\cdots a_n$ （万元），则第 i 年的价差预备费为：

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

2.2.5.3 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的生态修复过程中可能发生风险的备用金。按工程施工费的 2% 计取。

(二) 单项工程量及其经费估算

1、单项工程量

本矿山生态修复工程单项工程量见表 6-13。

表 6-13 生态修复工程单项工程量表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	地貌重塑			
(一)	截排水沟			
	石方开挖	m ³	771	岩石级别 V~VIII
(二)	保水挡墙			
1	浆砌石砌筑	m ³	1725	砂浆 M7.5 水泥 32.5
2	PVC	m	176	
(三)	排渣场、表土堆场挡土墙			
1	基槽开挖	m ³	162	岩石级别 V~VIII
2	浆砌石砌筑	m ³	462	砂浆 M7.5 水泥 32.5
3	PVC	m	112	
(四)	矿山道路浆砌石排水渠			
1	石方开挖	m ³	1024	岩石级别 V~VIII
2	浆砌石砌筑	m ³	733	砂浆 M7.5 水泥 32.5
(五)	5、管涵			
1	石方开挖	m ³	86	岩石级别 V~VIII
2	土方回填	m ³	75	I、II类土
3	Φ600 预制涵管	m	40	
(六)	清理工程			
1	建筑拆除	m ³	1026	
2	砌体拆除	m ³	462	
3	废渣清运	m ³	1764	运距(km)0.5~1
(七)	平整工程	hm ²	5.6093	
(八)	防护网	m ³	1740	
(九)	警示牌	块	13	
二	土壤重构			
(一)	覆渣	m ³	13891	
(二)	覆土	m ³	17720	
(三)	培肥	hm ²	3.4727	
三	植被重建			
(一)	栽植乔木	株	16639	
(二)	栽植爬山虎	株	8020	
(三)	撒播草籽	hm ²	8.1201	
四	景观营建			
(一)	排水渠工程			
	浆砌石砌筑	m ³	832	
(二)	生产道路	m ²	1260	

五	监测工程			
(一)	矿山地质环境监测			
1	崩塌、滑坡监测	点	480	
2	泥石流监测	点	240	
3	地表水污染监测	点	20	
4	土壤污染监测	点	20	
(二)	土地资源监测			
1	土地损毁监测	点	360	
2	土壤质量监测	点	60	
3	修复植被效果监测	点	60	
六	管护工程			
(一)	乔木补种	株	3328	
(二)	爬山虎补种	株	1604	
(三)	灌溉浇水	m ³	17360	
(四)	施肥杀虫	hm ²	29.4258	
(五)	管理养护	工日	294	

2、单项工程经费估算

根据部署工程,该矿山单项工程有保护与预防控制、地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建、监测部署和管护工程,单项工程经费估算,见表6-14。

表6-14 生态修复工程单项工程量经费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	单价(元)	小计(元)
一	地貌重塑					1716045.07
(一)	截排水沟					160676.4
	石方开挖	20106	100m ³	7.71	20840	160676.4
(二)	保水挡墙					572879.78
1	浆砌石砌筑	30026	100m ³	17.25	33048.87	570093.01
2	PVC	50064	100m	1.76	1583.39	2786.77
(三)	排渣场、表土堆场挡土墙					188219.98
1	基槽开挖	20106	100m ³	1.62	20840	33760.8
2	浆砌石砌筑	30026	100m ³	4.62	33048.87	152685.78
3	PVC	50064	100m	1.12	1583.39	1773.4
(四)	矿山道路浆砌石排水渠					475570.34
1	石方开挖	20106	100m ³	10.24	20840	213401.6
2	浆砌石砌筑	30028	100m ³	7.33	35766.54	262168.74
(五)	5、管涵					27505.51
1	石方开挖	20106	100m ³	0.86	20840	17922.4
2	土方回填	10003	100m ³	0.75	1597.69	1198.27
3	φ600 预制涵管	50162	10m	4.00	2096.21	8384.84
(六)	清理工程					143968.58
1	建筑拆除	100119	100m ²	10.26	3103.7	31843.96
2	砌体拆除	30080	100m ³	4.62	14121.32	65240.5
3	废渣清运	20283	100m ³	17.64	2657.83	46884.12

(七)	平整工程	10333	100m ²	560.93	164.09	92043
(八)	防护网	B0002	100m ²	17.40	2766.31	48133.79
(九)	警示牌	B0001	块	13.00	542.13	7047.69
二	土壤重构					310996.03
(一)	覆渣	20283	100m ³	138.91	1205.42	167444.89
(二)	覆土	10210	100m ³	177.20	785.04	139109.09
(三)	培肥	B006	hm ²	3.4700	1280.13	4442.05
三	植被重建					307496.12
(一)	栽植乔木	90001	100株	166.39	1533.37	255137.43
(二)	栽植爬山虎	90013	100株	80.20	556.43	44625.69
(三)	撒播草籽	90030	hm ²	8.12	952.34	7733
四	景观营造					343229.44
(一)	排水渠工程					297577.61
	浆砌石砌筑	30028	100m ³	8.32	35766.54	297577.61
(二)	生产道路	80027	1000m ²	1.26	36231.61	45651.83
五	监测工程					550800
(一)	矿山地质环境监测					323100
1	崩塌、滑坡监测		点·次	480	400	192000
2	泥石流监测		点·次	240	400	96000
3	地表水污染监测		点·次	20	900	18000
4	土壤污染监测		点·次	20	855	17100
(二)	土地资源监测					227700
1	土地损毁监测		点·次	360	420	151200
2	土壤质量监测		点·次	60	855	51300
3	修复植被效果监测		点·次	60	420	25200
六	管护工程					240518.79
(一)	乔木补种	90001	100株	33.28	1533.37	51030.55
(二)	爬山虎补种	90013	100株	16.04	556.43	8925.14
(三)	灌溉浇水	B005	100m ³	173.60	717.48	124554.53
(四)	施肥杀虫	B006	hm ²	29.43	1280.13	37668.85
(五)	管理养护		工日	294.00	62.38	18339.72
合计						3469085.45

(三) 总工程量及其经费估算

1、总工程量

本矿山生态修复工程总工程量见“表 6-1 矿区生态修复工程量汇总表”。

2、估算投资总额

该矿山生态修复工程动态总投资 481.07 万元（亩均 32697.33 元），其中静态投资 392.41 万元（亩均 26670.93 元）、价差预备费 88.67 万元。

1) 矿区生态修复投资估算总表，见表 6-15；

2) 工程施工费单价估算表，见表 6-16；

- 2) 工程施工费估算表, 见表 6-17;
- 3) 其他费用估算表, 见表 6-18;
- 5) 基本预备费及风险金, 见表 6-19;
- 6) 价差预备费及动态投资, 见表 6-20。

表 6-15 矿区生态修复投资估算总表

序号	项目名称	费用(万元)	费率(%)
一	工程施工费	267.78	55.66
二	设备购置费		
三	其他费用	31.17	6.48
四	监测工程费	79.13	16.45
五	预备费	14.32	
(一)	基本预备费	8.97	1.86
(二)	风险金	5.36	1.11
(三)	价差预备费	88.67	18.43
六	静态总投资	392.41	
七	动态总投资	481.07	100

表 6-16 工程施工费单价估算表

名称	定额编号	单位	直接费单价(元)	措施费(元)	间接费(元)	利润(元)	材料价差(元)	未计价材料费(元)	税金(元)	单价(元)
地貌重塑										
截排水沟										
石方开挖	20106	100m ³	16478.62	944.22	1123.77	556.4	16.26		1720.73	20840
保水挡墙										
浆砌石砌筑	30026	100m ³	16354.95	937.14	1115.34	552.22	11360.41		2728.81	33048.87
PVC	50064	100m	1264.97	72.48	72.89	42.31	1224		130.74	1583.39
排渣场、表土堆场挡土墙										
基槽开挖	20106	100m ³	16478.62	944.22	1123.77	556.4	16.26		1720.73	20840
浆砌石砌筑	30026	100m ³	16354.95	937.14	1115.34	552.22	11360.41		2728.81	33048.87
PVC	50064	100m	1264.97	72.48	72.89	42.31	1224		130.74	1583.39
矿山道路浆砌石排水渠										
石方开挖	20106	100m ³	16478.62	944.22	1123.77	556.4	16.26		1720.73	20840
浆砌石砌筑	30028	100m ³	18496.69	1059.86	1261.4	624.54	11370.85		2953.2	35766.54
5、管涵										
石方开挖	20106	100m ³	16478.62	944.22	1123.77	556.4	16.26		1720.73	20840
土方回填	10003	100m ³	1276.39	73.14	73.55	42.69			131.92	1597.69
Φ600 预制涵管	50162	10m	883.97	42.7	50.5	29.32	6.23	910.41	173.08	2096.21

清理工程										
建筑拆除	100119	100m ²	2085.94	119.52	120.2	69.77	452		256.27	3103.7
砌体拆除	30080	100m ³	11281.5	646.43	650.07	377.34			1165.98	14121.32
废渣清运	20283	100m ³	1717.15	98.39	117.1	57.98	447.76		219.45	2657.83
平整工程	10333	100m ²	105.32	6.03	6.07	3.52	29.6		219.45	164.09
防护网	B0002	100m ²	2210	126.63	127.35	73.92			228.41	2766.31
警示牌	B0001	块	433.1	24.82	24.96	14.49			44.76	542.13
土壤重构										
覆渣	20283	100m ³	618.78	35.46	42.2	20.89	388.56		99.53	1205.42
覆土	10210	100m ³	455.01	26.07	26.22	15.22	197.7		64.82	785.04
培肥	B006	hm ²	1280.13							1280.13
植被重建										
栽植乔木	90001	单位	787.6	38.04	45	26.12	510		126.61	1533.37
栽植爬山虎	90013	0	444.53	25.47	25.62	14.87			45.94	556.43
撒播草籽	90030	hm ²	767.36	37.06	43.84	25.45			78.63	952.34
景观营建										
排水渠工程										
浆砌石砌筑	30028	100m ³	18496.69	1059.86	1261.4	624.54	11370.85		2953.2	35766.54
生产道路	80027	1000m ²	15103.2	729.48	862.88	500.87	16043.58		2991.6	36231.61
监测工程										
矿山地质环境监测										
崩塌、滑坡监测		点·次								400
泥石流监测		点·次								400
地表水污染监测		点·次								900
土壤污染监测		点·次								855
土地资源监测										
土地损毁监测		点·次								420
土壤质量监测		点·次								855
修复植被效果监测		点·次								420
管护工程										
乔木补种	90001	单位	787.6	38.04	45	26.12	510		126.61	1533.37
爬山虎补种	90013	0	444.53	25.47	25.62	14.87			45.94	556.43
灌溉浇水	B005	100m ³	492.95	28.25	28.41	16.49	92.14		59.24	717.48
施肥杀虫	B006	hm ²	1280.13							1280.13
管理养护		工日								62.38

表 6-17 工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地貌重塑				1716045.07
(一)	截排水沟				160676.40

	石方开挖	100m ³	7.71	20840.00	160676.40
(二)	保水挡墙				572879.78
1	浆砌石砌筑	100m ³	17.25	33048.87	570093.01
2	PVC	100m	1.76	1583.39	2786.77
(三)	排渣场、表土堆场挡土墙				188219.98
1	基槽开挖	100m ³	1.62	20840.00	33760.80
2	浆砌石砌筑	100m ³	4.62	33048.87	152685.78
3	PVC	100m	1.12	1583.39	1773.40
(四)	矿山道路浆砌石排水渠				475570.34
1	石方开挖	100m ³	10.24	20840.00	213401.60
2	浆砌石砌筑	100m ³	7.33	35766.54	262168.74
(五)	5、管涵				27505.51
1	石方开挖	100m ³	0.86	20840.00	17922.40
2	土方回填	100m ³	0.75	1597.69	1198.27
3	φ600 预制涵管	10m	4.00	2096.21	8384.84
(六)	清理工程				143968.58
1	建筑拆除	100m ²	10.26	3103.70	31843.96
2	砌体拆除	100m ³	4.62	14121.32	65240.50
3	废渣清运	100m ³	17.64	2657.83	46884.12
(七)	平整工程	100m ²	560.93	164.09	92043.00
(八)	防护网	100m ²	17.40	2766.31	48133.79
(九)	警示牌	块	13.00	542.13	7047.69
二	土壤重构				310996.03
(一)	覆渣	100m ³	138.91	1205.42	167444.89
(二)	覆土	100m ³	177.20	785.04	139109.09
(三)	培肥	hm ²	3.47	1280.13	4442.05
三	植被重建				307496.12
(一)	栽植乔木	株	166.39	1533.37	255137.43
(二)	栽植爬山虎	株	80.20	556.43	44625.69
(三)	撒播草籽	hm ²	8.12	952.34	7733.00
四	景观营造				343229.44
(一)	排水渠工程				297577.61
	浆砌石砌筑	100m ³	8.32	35766.54	297577.61
(二)	生产道路	1000m ²	1.26	36231.61	45651.83
合计					2677766.66

表 6-18 其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费	计算方法	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用 的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	
一	前期工作费			13.2699	42.57
1	土地与生态现状调查费	2677766.66	2677766.66 × 0.5%	1.3389	4.29
1	项目可行性研究报告费		结合项目性质, 不计列		
2	项目勘测费	2677766.66	$5.18 + (12.02 - 5.18) \times (2677766.66 - 2000000) / (5000000 - 2000000)$	6.7253	21.57
3	项目设计与预算编制费	2677766.66	$5.04 + (11.7 - 5.04) \times (2677766.66 - 2000000) / (5000000 - 2000000)$	6.5446	20.99
二	工程监理费	2677766.66	$4.9 + (12 - 4.9) \times (2677766.66 - 2000000) / (5000000 - 2000000)$	6.5040	20.86

三	拆迁补偿费					
四	竣工复核及审计费				2.9877	9.58
1	工程复核费	2677766.66	$1.71+(3.96-1.71) \times (2677766.66 - 2000000) / (5000000-2000000)$		2.2183	7.12
2	审计费	2677766.66	$0.6+(1.35-0.6) \times (2677766.66 - 2000000) / (5000000-2000000)$		0.7694	2.47
五	业主管管理费	2677766.66	$5.5+(267.78+0+55.08+13.2699+6.5040+2.9877-200)*2\%$		8.4124	26.99
总计					31.1740	100

表 6-19 基本预备费、风险金估算表 金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	基本预备费	2677766.66		311740.00	2989506.66	3	89685.2
2	风险金	2677766.66			2677766.66	2	53555.33
总计							143240.53

表 6-20 价差预备费及动态投资估算表

序号	年份	静态投资(元)	价格上涨指数	计算公式	价差预备费(元)	动态投资(元)	阶段动态投资费用
1	2026-2027	1155746.08	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	0	1155746.08	2032142.69
2	2028	178834.2	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	9835.88	188670.08	
3	2029	166681.86	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	18839.22	185521.08	
4	2030	156353.88	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	27243.32	183597.20	
5	2031	257185.91	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	61422.34	318608.25	
6	2032	273741.64	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	84027.74	357769.38	2778706.01
7	2033	1367307.93	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	517994.77	1885302.70	
8	2034	122738.15	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	55806.48	178544.63	
9	2035	122738.14	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	55806.47	178544.61	
10	2036	122738.19	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$	55806.5	178544.69	
合计		3924065.98			886742.72	4810748.7	4810748.70

3、生态修复经费估算通用表

本矿山生态修复工程总工程量见“表 6-1 矿区生态修复工程量汇总表”。

矿山土地复垦与地质环境保护治理估算通用表，包括材料预算价格表、主要材料价差表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表、补充定额表，材料信息价格主要采用《南阳市工程标准造价信息》（2025 年 12 月）。

表 6-21 主要材料价差表

序号	材料名称	单位	单价 (元)	限价 (元)	材料价差 (元)
1	中粗砂	m ³	120	40	80
2	汽油 92#	kg	5.71	3	2.71
3	0#柴油	kg	5.46	2.5	2.96
4	块石	m ³	110	40	70
5	碎石	m ³	110	40	70
6	水泥	kg	0.34	0.26	0.08
7	麻栎	株	10	5	5
8	警示牌	块	400		
9	防护网	m ²	15		
10	爬山虎	株	1		

表 6-22 机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及型号	台班费	一类费用	二类费用												
					小计	人工 (工日)		汽油 (kg)		柴油 (kg)		电 (kwh)		风 (m³)		水 (m³)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
1	JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	716.38	363.32	353.06	2	86.53		3	72	2.5		0.74		0.15		3.85
2	JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	611.41	287.35	324.06	2	86.53		3	60.4	2.5		0.74		0.15		3.85
3	JX1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	786.82	433.76	353.06	2	86.53		3	72	2.5		0.74		0.15		3.85
4	JX1017	推土机 功率 40~55kw	351.29	78.23	273.06	2	86.53		3	40	2.5		0.74		0.15		3.85
5	JX1018	推土机 功率 59kw	372.1	89.04	283.06	2	86.53		3	44	2.5		0.74		0.15		3.85
6	JX1037	自行式平地机 功率 118kw	757.85	364.79	393.06	2	86.53		3	88	2.5		0.74		0.15		3.85
7	JX1043	压路机 内燃 重量 6~8t	298.4	65.34	233.06	2	86.53		3	24	2.5		0.74		0.15		3.85
8	JX1052	电钻 功率 1.5kw	10.81	6.37	4.44		86.53		3		2.5	6	0.74		0.15		3.85
9	JX3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m³	124.77	17.52	107.25	1	86.53		3		2.5	28	0.74		0.15		3.85
10	JX4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	264.37	87.84	176.53	1	86.53	30	3		2.5		0.74		0.15		3.85
11	JX4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	542.37	236.81	305.56	2	86.53		3	53	2.5		0.74		0.15		3.85
12	JX4040	双胶轮车	3.15	3.15	0		86.53		3		2.5		0.74		0.15		3.85
13	JX5013	卷扬机 牵引力 3t	121.34	13.35	107.99	1	86.53		3		2.5	29	0.74		0.15		3.85
14	JX5018	电动葫芦 起重量 3t	22.11	8.79	13.32		86.53		3		2.5	18	0.74		0.15		3.85

表 6-23 混凝土、砂浆单价计算表

序号	名称及规格	混凝土标号	级配	水泥强度等级	材料预算用量及单价										单价(元)
					水泥		砂		碎石		水		外加剂		
					kg	单价	m³	单价	m³	单价	m³	单价	kg	单价	
1	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	325		M10	305	0.26	1.1	40			0.18	3.85			169.01
2	纯混凝土 C20 2级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55	325	2	C20	289	0.26	0.49	40	0.81	40	0.15	3.85			121.52
3	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	325		M7.5	261	0.26	1.11	40			0.16	3.85			112.88

表 6-24 警示牌单价分析表

定额编号: B0001		设置警示牌			定额单位: 1 块
工作内容: 警示牌制作、运输、安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价、费率	小计(元)
一	直接费	元			457.92
(一)	直接工程费	元			433.1
1	人工费	元			12.48
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.2	62.38	12.48
2	材料费	元			400
	警示牌	块	1	400	400
3	机械费	元			
4	其他费用	%	5	412.48	20.62
(二)	措施费	%	5.73	433.1	24.82
二	间接费	%	5.45	457.92	24.96
三	利润	%	3	482.88	14.49
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	497.37	44.76
合计					542.13

表 6-25 防护铁丝网单价分析表

定额编号: B0002		防护铁丝网			定额单位: 100m ²
工作内容: 铁丝网制作、运输、安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2336.63
(一)	直接工程费				2210
1	人工费				124.76
	乙类工	工日	2	62.38	124.76
2	材料费				1980
	防护网	m ²	110	15	1650
	角钢	kg	30	11	330
3	机械费				
4	其他费用	%	5	2104.76	105.24
(二)	措施费	%	5.73	2210	126.63
二	间接费	%	5.45	2336.63	127.35
三	利润	%	3	2463.98	73.92
四	材料价差				
五	税金	%	9	2537.9	228.41
合计					2766.31

表 6-26 石方开挖单价分析表

定额编号: 20106		沟槽石方开挖 岩石级别 V~VIII			定额单位: 100m ³
工作内容: 电钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修整断面等。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			17422.84
(一)	直接工程费	元			16478.62

1	人工费	元			10217.67
	甲类工	工日	8	86.53	692.24
	乙类工	工日	152.7	62.38	9525.43
2	材料费	元			5226.32
	电钻钻头	个	18.85	8	150.8
	电钻钻杆	m	68.92	10	689.2
	炸药	kg	204.72	10	2047.2
	电雷管	个	841	2	1682
	导电线	m	438.08	1.5	657.12
3	机械使用费	元			585.8
	电钻功率 1.5kw	台班	49.3	10.81	532.93
	载重汽车汽油型 载重量 5t	台班	0.2	264.37	52.87
4	其他费用	%	2.8	16029.79	448.83
(二)	措施费	%	5.73	16478.62	944.22
二	间接费	%	6.45	17422.84	1123.77
三	利润	%	3	18546.61	556.4
四	材料价差	元			16.26
	汽油	kg	6	2.71	16.26
五	税金	%	9	19119.27	1720.73
	合计	元			20840

表 6-27 明渠砌筑单价分析表

定额编号：30028		排水沟、排洪明渠砌筑[30089]机械拌制砂浆 砂浆 M7.5 水泥 32.5			定额单位： 100m ³
工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			19556.55
(一)	直接工程费	元			18496.69
1	人工费	元			8615.5
	甲类工	工日	5.2	86.53	449.96
	乙类工	工日	130.9	62.38	8165.54
2	材料费	元			8287.73
	块石	m ³	108	40	4320
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.15	112.88	3967.73
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	16903.23	84.52
5	砂浆拌制	m ³	34.65	43.548	1508.94
(二)	措施费	%	5.73	18496.69	1059.86
二	间接费	%	6.45	19556.55	1261.4
三	利润	%	3	20817.95	624.54
四	材料价差	元			11370.85
	块石	m ³	108	70	7560
	砂	m ³	38.4615	80	3076.92
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.08	733.93
五	税金	%	9	32813.34	2953.2
	合计	元			35766.54

表 6-28 浆砌石砌筑单价分析表

定额编号：30026		浆砌石砌筑（挡土墙）[30089]机械拌制砂浆 砂浆 M7.5 水泥 32.5			定额单位： 100m ³
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）	小计（元）
一	直接费	元			17292.09
(一)	直接工程费	元			16354.95
1	人工费	元			6540.86
	甲类工	工日	3.5	86.53	302.86
	乙类工	工日	100	62.38	6238
2	材料费	元			8231.29
	块石	m ³	108	40	4320
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	112.88	3911.29
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	14772.15	73.86
5	砂浆拌制	m ³	34.65	43.548	1508.94
(二)	措施费	%	5.73	16354.95	937.14
二	间接费	%	6.45	17292.09	1115.34
三	利润	%	3	18407.43	552.22
四	材料价差	元			11360.41
	砂	m ³	38.4615	80	3076.92
	块石	m ³	108	70	7560
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.08	723.49
五	税金	%	9	30320.06	2728.81
	合计	元			33048.87

表 6-29 砂浆拌制单价分析表

定额编号：30089		机械拌制砂浆 砂浆			定额单位： 100m ³
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）	小计（元）
一	直接费	元			4354.8
(一)	直接工程费	元			4354.8
1	人工费	元			3150.02
	甲类工	工日	11.1	86.53	960.48
	乙类工	工日	35.1	62.38	2189.54
2	材料费	元			0
3	机械使用费	元			1161.66
	砂浆搅拌机出料 0.2m ³	台班	9.8	112.88	1106.22
	双胶轮车	台班	17.6	3.15	55.44
4	其他费用	%	1	4311.68	43.12
(二)	措施费	%	5.73		0
二	间接费	%	5.45		0
三	利润	%	3		0
四	材料价差	元			
五	税金	%	9		0
	合计	元			4354.8

表 6-30 PVC 管单价分析表

定额编号：50064		PVC 管			定额单位： 100m
工作内容：切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、灌水试验等。					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			1337.45
(一)	直接工程费	元			1264.97
1	人工费	元			29.79
	甲类工	工日	0.2	86.53	17.31
	乙类工	工日	0.2	62.38	12.48
2	材料费	元			6.46
	密封胶	kg	0.17	38	6.46
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	8	59.06	4.72
(二)	措施费	%	5.73	1264.97	72.48
二	间接费	%	5.45	1337.45	72.89
三	利润	%	3	1410.34	42.31
四	材料价差	元			
五	未计价材料费 PVC 管 φ ≤50mm	m	102	12	1224
六	税金	%	9	1452.65	130.74
合计		元			1583.39

表 6-31 建筑物拆除单价分析表

定额编号：100119		机械建筑拆除			定额单位： 100m ²
工作内容：村镇建筑物					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			2205.46
(一)	直接工程费	元			2085.94
1	人工费	元			422.58
	甲类工	工日	2	86.53	173.06
	乙类工	工日	4	62.38	249.52
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			1602.6
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	611.41	831.52
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	786.82	771.08
4	其他费用	%	3	2025.18	60.76
(二)	措施费	%	5.73	2085.94	119.52
二	间接费	%	5.45	2205.46	120.2
三	利润	%	3	2325.66	69.77
四	材料价差	元			452
	柴油 (挖掘机 1m ³)	kg	152.704	2.96	452
五	税金	%	9	2847.43	256.27
合计		元			3103.7

表 6-32 砌体拆除单价分析表

定额编号：30080		砌体拆除			定额单位： 100m ³
工作内容：拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价、费率	小计
一	直接费	元			11927.93
(一)	直接工程费	元			11281.5
1	人工费	元			11147.73
	甲类工	工日	8.8	86.53	761.46
	乙类工	工日	166.5	62.38	10386.27
2	其他费用	%	1.2	11147.73	133.77
(二)	措施费	%	5.73	11281.5	646.43
二	间接费	%	5.45	11927.93	650.07
三	利润	%	3	12578	377.34
四	税金	%	9	12955.34	1165.98
合计					14121.32

表 6-33 石渣清运单价分析表

定额编号：20283		废渣清运 运距(km)0.5~1			定额单位： 100m ³
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)	小计(元)
一	直接费	元			1815.54
(一)	直接工程费	元			1717.15
1	人工费	元			164.6
	甲类工	工日	0.1	86.53	8.65
	乙类工	工日	2.5	62.38	155.95
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			1512.3
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	716.38	429.83
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	372.1	111.63
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	1.79	542.37	970.84
4	其他费用	%	2.4	1676.9	40.25
(二)	措施费	%	5.73	1717.15	98.39
二	间接费	%	6.45	1815.54	117.1
三	利润	%	3	1932.64	57.98
四	材料价差	元			447.76
	柴油	kg	151.27	2.96	447.76
五	税金	%	9	2438.38	219.45
合计		元			2657.83

表 6-34 涵管安装单价分析表

定额编号：50162		平段混凝土管安装 公称直径 600mm 以内			定额单位： 10m
工作内容：测量、就位、探测沙浆、安装。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			926.67

(一)	直接工程费	元			883.97
1	人工费	元			360.2
	甲类工	工日	2	86.53	173.06
	乙类工	工日	3	62.38	187.14
2	材料费	元			421.33
	铁丝	kg	2.1	4.2	8.82
	橡胶止水圈	根	2.1	140	294
	型钢	kg	0.6	3.7	2.22
	锯材	m ³	0.07	1500	105
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	0.1	112.88	11.29
3	机械使用费	元			78.36
	卷扬机 牵引力 3t	台班	0.5	121.34	60.67
	电动葫芦 起重量 3t	台班	0.8	22.11	17.69
4	其他费用	%	2.8	859.89	24.08
(二)	措施费	%	4.83	883.97	42.7
二	间接费	%	5.45	926.67	50.5
三	利润	%	3	977.17	29.32
四	未计价装置性材料费	元			910.41
	预应力混凝土管 $\phi 400\sim 600\text{mm}$	m	10.1	90.14	910.41
五	材料价差	元			6.23
	粗砂	m ³	0.049	80	3.92
	水泥 32.5	kg	28.9	0.08	2.31
六	税金	%	9	1923.13	173.08
	合计	元			2096.21

表 6-35 表土剥离、覆盖单价分析表

定额编号：10210		表土剥离/表土覆盖（矿山土元）			定额单位：100m ³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（运距(km)0.5~1）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			481.08
(一)	直接工程费	元			455.01
1	人工费	元			49.9
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.8	62.38	49.9
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			383.44
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.1	716.38	71.64
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	372.1	29.77
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.52	542.37	282.03
4	其他费用	%	5	433.34	21.67
(二)	措施费	%	5.73	455.01	26.07
二	间接费	%	5.45	481.08	26.22
三	利润	%	3	507.3	15.22
四	材料价差	元			197.7
	柴油	kg	66.7905	2.96	197.7
五	税金	%	9	720.22	64.82
	合计	元			785.04

表 6-36 石渣回填（矿山废渣）单价分析表

定额编号：20283		石渣回填（矿山废渣）			定额单位：100m ³
工作内容：装、运输、卸除、空回（运距(km)0.5~1）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			654.24
(一)	直接工程费	元			618.78
1	人工费	元			87.33
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.4	62.38	87.33
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			516.95
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.25	716.38	179.1
	推土机 功率 59kw	台班	0.15	372.1	55.82
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.52	542.37	282.03
4	其他费用	%	2.4	604.28	14.5
(二)	措施费	%	5.73	618.78	35.46
二	间接费	%	6.45	654.24	42.2
三	利润	%	3	696.44	20.89
四	材料价差	元			388.56
	柴油（挖掘机 1m ³ ）	kg	131.27	2.96	388.56
五	税金	%	9	1105.89	99.53
合计		元			1205.42

表 6-37 土地平整单价分析表

定额编号：10333		土地平整			定额单位：100m ²
工作内容：挖、填、平整					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			111.35
(一)	直接工程费	元			105.32
1	人工费	元			12.48
	甲类工	工日			0
	乙类工	工日	0.2	62.38	12.48
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			87.82
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.25	351.29	87.82
4	其他费用	%	5	100.3	5.02
(二)	措施费	%	5.73	105.32	6.03
二	间接费	%	5.45	111.35	6.07
三	利润	%	3	117.42	3.52
四	材料价差	元			29.6
	柴油	kg	10	2.96	29.6
五	税金	%	9	150.54	13.55
合计		元			164.09

表 6-38 泥结碎石路面单价分析表

定额编号：80027		泥结碎石路面			定额单位：1000m ²
工作内容：运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压					

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			15832.68
(一)	直接工程费	元			15103.2
1	人工费	元			4839.7
	甲类工	工日	5.9	86.53	510.53
	乙类工	工日	69.4	62.38	4329.17
2	材料费	元			9070.4
	水	m ³	48	3.85	184.8
	中粗砂	m ³	28.79	40	1151.6
	碎石	m ³	192.8	40	7712
	黏土	m ³	4.4	5	22
3	机械费				824.73
	压路机 内燃 重量 6~8t	台班	1.24	298.40	370.02
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.6	757.85	454.71
4	其他费用	%	2.5	14734.8	368.37
(二)	措施费	%	4.83	15103.2	729.48
二	间接费	%	5.45	15832.7	862.88
三	利润	%	3	16695.6	500.87
四	材料价差	元			16043.58
	柴油	kg	82.56	2.96	244.38
	碎石	m ³	192.8	70	13496
	中(粗)砂	m ³	28.79	80	2303.2
五	税金	%	9	33240	2991.6
	合计	元			36231.61

表 6-39 麻栎栽植单价分析表

定额编号: 90001		栽植乔木 土球直径 500mm 以内			定额单位: 100 株
工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			825.64
(一)	直接工程费	元			787.6
1	人工费	元			262.13
	甲类工	工日	0.29	86.53	25.09
	乙类工	工日	3.8	62.38	237.04
2	材料费	元			521.55
	麻栎	株	102	5	510
	水	m ³	3	3.85	11.55
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	783.68	3.92
(二)	措施费	%	4.83	787.6	38.04
二	间接费	%	5.45	825.64	45
三	利润	%	3	870.64	26.12
四	材料价差	元			510
	麻栎	株	102	5	510
五	税金	%	9	1406.76	126.61
	合计	元			1533.37

表 6-40 爬山虎栽植单价分析表

定额编号：90013		扦插爬山虎土球直径 200mm 以内		定额单位：100 株	
工作内容：准备、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			470
(一)	直接工程费	元			444.53
1	人工费	元			332.62
	甲类工	工日	0.29	86.53	25.09
	乙类工	工日	4.93	62.38	307.53
2	材料费	元			109.7
	爬山虎	株	102	1	102
	水	m ³	2	3.85	7.7
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	442.32	2.21
(二)	措施费	%	5.73	444.53	25.47
二	间接费	%	5.45	470	25.62
三	利润	%	3	495.62	14.87
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	510.49	45.94
合计		元			556.43

表 6-41 土方开挖单价分析表

定额编号：10003		人工挖一般土方 土类级别IV		定额单位：100m ³	
工作内容：人工挖土方包括挖土、就近堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			1349.53
(一)	直接工程费	元			1276.39
1	人工费	元			1215.61
	甲类工	工日	1	86.53	86.53
	乙类工	工日	18.1	62.38	1129.08
2	其他费用	%	5	1215.61	60.78
(二)	措施费	%	5.73	1276.39	73.14
二	间接费	%	5.45	1349.53	73.55
三	利润	%	3	1423.08	42.69
四	税金	%	9	1465.77	131.92
合计		元			1597.69

表 6-42 草籽播撒单价分析表

定额编号：90030		草籽播撒		定额单位：hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			804.42
(一)	直接工程费	元			767.36
1	人工费	元			148.31
	甲类工	工日	0.2	86.53	17.31
	乙类工	工日	2.1	62.38	131

2	材料费	元			604
	草籽	kg	30	20	600
	其他材料费	%	2	200	4
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	2	752.31	15.05
(二)	措施费	%	4.83	767.36	37.06
二	间接费	%	5.45	804.42	43.84
三	利润	%	3	848.26	25.45
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	873.71	78.63
合计		元			952.34

表 6-43 灌溉浇水单价分析表

定额编号：B005		洒水车拉水			定额单位：100m ³
工作内容：洒水车拉水（运距 2km）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			521.2
(一)	直接工程费	元			492.95
1	人工费	元			74.86
	乙类工	工日	1.2	62.38	74.86
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			388
	洒水车（容量 4800L）	台班	1	388	388
4	其他费用	%	6.5	462.86	30.09
(二)	措施费	%	5.73	492.95	28.25
二	间接费	%	5.45	521.2	28.41
三	利润	%	3	549.61	16.49
四	材料价差	元			92.14
	汽油（洒水车）	kg	34	2.71	92.14
五	税金	%	9	658.24	59.24
合计		元			717.48

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和生态修复的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署，本着“资源开发与地质环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”的原则，本方案总体工作部署分为近期第一阶段（2026年3月-2031年3月），远期第二阶段（2031年4月-2036年3月）。

（二）近年工作任务与经费进度安排

前三年每年度工作任务、完成时间、经费安排，见表 6-47。

1、近三年开采进度

矿山基建期 0.4 年，露天采场+345m、+330m 为首采台阶，预计于 2026 年-2027 年 3 月完成。

2027 年 4 月-2028 年 3 月，+315m 台阶开采完成；

2028 年 4 月-2029 年 3 月，+300m 台阶开采完成；

2、近三年生态修复工作安排

1) 第一年度工作安排：

对以往修复区高陡边坡区域进行生态修复提升，对渣堆区域渣堆裸露地方进行覆土绿化。

2) 第二年度工作安排：

对表土堆场及排渣场区域设置挡墙等措施，对+345m 平台覆渣、覆土、平整场地、修筑保水挡墙，平台栽种麻栎、刺槐、白皮松，撒播灌草籽，内侧栽植爬山虎。

露天采场开展崩塌、滑坡监测；表土堆场、排渣场开展泥石流监测；露天采场、排渣场开展水土污染监测；露天采场、工业场地进行土地损毁监测。

3) 第三年度工作安排：

对+330m 平台覆渣、覆土、平整场地、修筑保水挡墙，平台栽种麻栎、刺槐、白皮松，撒播灌草籽，内侧栽植爬山虎。

露天采场开展崩塌、滑坡监测；表土堆场、排渣场开展泥石流监测；露天采场、排渣场开展水土污染监测；露天采场、工业场地进行土地损毁监测。

P2 平台因为作为开采时的临时转运场，不再进行临时复绿。

（三）远期工作任务

对其他开采平台平台覆渣、覆土、平整场地、修筑保水挡墙，平台栽种麻栎、刺槐、白皮松，撒播灌草籽，内侧栽植爬山虎。工业场地进行拆除覆土绿化。排渣场进行综合整治覆土绿化。

表 6-46 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	范围（拐点坐标）	生态修复区块	工程措施			目标地类	面积（hm ² ）	工程费（万元）	年度费用（万元）
				名称	单位	工程量				
1	第一年度		高陡边坡提升区	栽植乔木	株	300	其他林地	1.6726	46.0011	115.57
				撒播草籽	hm ²	1.6726			0.12	
				栽植爬山虎	株	180			10.0157	
			渣堆 1	栽植乔木	株	114	乔木林地	0.0456	17.4804	
				撒播草籽	hm ²	0.0456			0.0033	
			渣堆 2	栽植爬山虎	株	1122	乔木林地	0.4486	172.0441	
				栽植乔木	hm ²	0.4486			0.0322	
			渣堆 3	撒播草籽	株	771	乔木林地	0.3083	118.2228	
				栽植爬山虎	hm ²	0.3083			0.0221	
			临时堆料场	栽植乔木	株	89	乔木林地	0.0357	13.647	
				撒播草籽	hm ²	0.0357			0.0026	
			露天采场、工业场地、表土堆场、排渣场	1、截排水沟						
				石方开挖	m ³	771			16.0676	
			排渣场、表土堆场	3、排渣场、表土堆场挡土墙						
				(1) 基槽开挖	m ³	162			3.3761	
				(2) 浆砌石砌筑	m ³	462			15.2686	
				(3) PVC	m	112			0.1773	
			矿山道路	4、矿山道路浆砌石排水渠						
				(1) 石方开挖	m ³	1024			21.3402	
			矿山道路	(2) 浆砌石砌筑	m ³	733			26.2169	
				5、管涵						
(1) 石方开挖	m ³	86				1.7922				
露天采场	(2) 土方回填	m ³	75			0.1198				
	(3) Φ600 预制涵管	m	40			0.8385				
露天采场	8、防护网	m ³	1740			4.8134				

			露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	9、警示牌	块	13			0.7048							
				五、监测工程												
			露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	1、矿山地质环境监测												
				(1) 崩塌、滑坡监测	点	48			1.92							
				(2) 泥石流监测	点	24			0.96							
				(3) 地表水污染监测	点	2			0.18							
				(4) 土壤污染监测	点	2			0.171							
				2、土地资源监测					0							
				(1) 土地损毁监测	点	36			1.512							
2	第二年度	坐标详见表3-37	露天采场+345、+330 平台及边坡	一、地貌重塑				乔木林地、其他林地	0.31	11.2303	18.867					
				2、保水挡墙												
				(1) 浆砌石砌筑	m ³	259										
				(2) PVC	m	27										
				7、平整工程	m ²	0.17										
				二、土壤重构												
				1、覆渣	m ³	680										
				2、覆土	m ³	850										
				3、培肥	kg	0										
				三、植被重建												
				栽植乔木	株	225										
				栽植爬山虎	株	900										
			撒播草籽	hm ²	0.17											
			露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	五、监测工程												
			露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	1、矿山地质环境监测		0									4.743	
露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	(1) 崩塌、滑坡监测	点	48													
露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	(2) 泥石流监测	点	24													
露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	(3) 地表水污染监测	点	2													
露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	(4) 土壤污染监测	点	2													
露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场	2、土地资源监测															

				(1) 土地损毁监测	点	36				
3	第三年度	坐标详见表 3-37	露天采场+315 平台及边坡	一、地貌重塑			乔木林地、其他林地	0.27	10.1953	
				2、保水挡墙						
				(1) 浆砌石砌筑	m ³	212				
				(2) PVC	m	22				
				7、平整工程	m ²	0.21				
				二、土壤重构						
				1、覆渣	m ³	840				
				2、覆土	m ³	1050				
				3、培肥	kg	0				
				三、植被重建						
				栽植乔木	株	360				
				栽植爬山虎	株	720				
				撒播草籽	hm ²	0.21				
			五、监测工程							
			1、矿山地质环境监测		0					
			(1) 崩塌、滑坡监测	点	48					
			(2) 泥石流监测	点	24					
(3) 地表水污染监测	点	2								
(4) 土壤污染监测	点	2								
2、土地资源监测										
(1) 土地损毁监测	点	36								
			露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场					4.743		

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

(一) 组织保障

强有力的组织机构，是顺利实施《方案》的组织保障。项目实施资金为企业自筹资金，并采取“企业自行施工+监测管护”的方式。该《方案》设计的生态修复工程，由矿山企业组织实施。为确保本《方案》顺利实施，成立项目实施领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山生态修复工作。

矿山生态修复工作组织机构设置如下：

组长：矿长

成员：总工程师、安全环保科长、地测科科长、外协办主任、财务科长

1、机构与职责

主要职责：对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查矿山地质环境保护与土地复垦机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

2、日常工作机构与职责

矿区生态修复日常管理工作由安全环保科负责。

主要职责：全面负责生态修复方案的落实，并做好日常管理工作。项目工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长、副组长汇报项目进展情况，每年将向矿山职工代表汇报当年项目进展情况、资金使用情况 and 第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受方城县自然资源局的监督管理。工程完工后，由方城县自然资源局组织相关单位对项目进行竣工验收。

3、“五制”管理制度

企业在履行生态修复义务时，可执行“五制”管理制度。

法人责任制——应事先成立一个项目管理公司或以现有的项目管理公司，以法人的身份对项目建设营运进行管理。

合同制——是指建设工程合同管理的制度。也就是说建设项目包括项目管理、经营、设计、施工、监理等建设活动必须要有相应的书面合同，并以合同为基础对这些活动进行管理。

招投标制——指建设工程凡是达到国家规定的规模 and 标准，以及国家规定必须进行招投标工程应施行项目招投标来确定承担的单位。

监理制——指建设工程必须执行监理管理制度，让隐蔽工程得到质量保障。

公告制——企业在履行生态修复义务时，要让当地村民参与进来，做到群体决策，企地共赢。

(二) 技术保障措施

矿山企业应选择有技术优势的编制单位编制《施工设计》，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，学习方案中的施工技术要点。

《方案》实施中，矿山企业要承诺将根据《方案》内容，编制阶段计划和年度计划，及时总结阶段性工作经验，并用于后期复垦实践中。

采矿权人承诺将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

采矿权人承诺将根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿产资源开采与生态修复方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有工程遵循设计。

采矿权人承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。

复垦义务人承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

采矿权人承诺将定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

（三）资金保障

1.基金预存原则、标准

矿山企业要按照已评审备案的《矿区生态修复方案》中矿山生态修复工程估算投资总额，在采矿权剩余有效年限 6 年内，按照产量比例平均摊销，矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内提取一次“矿山地质环境治理恢复基金”（开采资源量与吨矿投资乘积）。

该矿山生产服务年限内，总产量约 57.49 万立方米（花岗岩荒料）。估算的生态修复工程总投资 481.07 万元，每立方米矿基金标准为 12.94 元。

2.基金预存存放

矿山企业在收到《矿区生态修复方案》批复后 1 个月内，在银行设立“矿区生态修复基金账户”，将平均摊销的费用预存至基金账户中，单独反映基金的预存、提取情况。

3.基金的使用

基金由矿山企业自主使用，根据其已备案的《矿区生态修复方案》确定的投资估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于矿区生态修复工程等。

（四）监管保障措施

1、企业每年度或阶段或闭坑治理复垦后，应向方城县自然资源局打申请进行阶段或闭坑验收，同时提交《第三方评估报告》，主管部门按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资[2020]80号）组织验收。

2、方城县自然资源局需建立动态化的监管机制，加强对矿山生态修复工程的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况，纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人“勘查开采信息公示系统”。对未按照《方案》落实基金使用、开展生态修复工作的企业，

列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。

二、公众参与

本项目的公众参与，就是使该项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到土地复垦工作的完善和公正。

（一）公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在复垦方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在复垦方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方土地管理部门共同开展监督管理，共同进行复垦规划与工程验收。

（二）方案编制前的走访调查

复垦方案编制前的走访时间是 2026 年 1 月 6 日~8 日，主要进行走访调查，询问当地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

（三）方案编制中的走访与问卷调查

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了方城县自然资源局及当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对地质环境、土地和生态造成局部破坏需进行的生态修复等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

1、编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2026 年 1 月 6 日至 8 日。

2、调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。调查对象为方城县小史店镇林场村村民代表，共 15 人。

3、主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

4、发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

(四) 调查结果及统计分析

1、调查结果

本次公众参与调查对象为 1 个村村民代表，共发放问卷 15 份。调查统计结果见表 7-1。

表 7-1 公众参与调查结果统计表

调查对象基本信息		人数	比例%
年龄	18-35 岁	1	7
	36-45 岁	4	27
	45 岁以上	10	67
文化程度	大学或大专以上	4	27
	高中或中专	4	27
	初中	2	13
	小学及以下	5	33
职业	农民	15	100
	工人		
	政府部门工作者		
	学生		
	教师及其他		
对项目意见汇总			
1、您对方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿项目的了解程度？	非常熟悉	5	33
	了解	10	67
	听说过		
	不知道		
2、您是否认为方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿项目有利于地方经济发展？	非常有利于	10	67
	一般有利于	5	33
	不利于		
	说不清		0
3、您是否担心本矿的开采影响生态环境？	非常担心	10	67
	有点担心	5	33
	不担心	1	7
4、您对矿山土地复垦的了解程度？	非常熟悉	9	60
	了解	4	27
	听说过	1	7
	不知道	14	93
5、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？	可以	10	67
	不能		
	说不清	1	7

调查对象基本信息		人数	比例%
6、您对于矿山土地复垦是否支持？	支持	15	100
	不支持		
	无所谓		
7、您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？	林地	13	87
	草地	2	13
	耕地	5	33
8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	14	93
	不愿意		
	无所谓	1	7

2.公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿生态修复都是支持的，绝大部分对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定生态修复区块范围是全面的、按照方城县自然资源局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；大部分的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适；大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山生态修复工作表示支持。

3.意见采纳情况

1) 《方案》编制前期

在《方案》编制前期，编制人员会同技术人员首先咨询了方城县自然资源局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与新安县国土空间规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

2) 《方案》初完成制后

根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对相关章节进行复核。

(五) 方案实施过程中公众参与计划

生态修复工作涉及面广，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

造有利于生态修复的舆论和社会氛围，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、相关部门参与到生态修复工作中：

1、建立生态修复的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立生态修复专栏，介绍生态修复的进展、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，及时处理生态修复工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布生态修复项目公告，公示项目的基本情况、生态修复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。生态修复工作内容复杂，政策性强。定期开展生态修复工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论生态修复工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将生态修复工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的生态修复事务中，保证生态修复工作的顺利开展。

4、参与验收制度。生态修复质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在生态修复验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。生态修复工作内容复杂，涉及面广，生态修复义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（六）项目后期公众参与计划

该矿区生态修复工程，每一阶段项目完成后，要对生态修复的工作进行总结，对生态修复后的土地情况进行跟踪调查，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。对生态修复后的每一块土地，建立信息卡，搜集生态修复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，增强生态修复意识。通过样板工程，优质工程向公众介绍生态修复的相关知识，要深入开展生态修复基本国情和国策教育，加强生态修复法规和政策宣传，提高全社会对生态修复在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

三、效益分析

(一) 社会效益

生态修复是关乎国家民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对当地经济的稳定发展也有重要意义，它将是项目区可持续发展的必要组成部分，因而具有重大社会效益。

1、降低了因资源开采引发的矿山地质环境问题所造成的人民群众生命财产损失，恢复原来遭到破坏的土地和生态资源，促进了矿区和谐稳定发展；

2、保证了矿山开发的可持续性，对当地生态环境及经济效益提供保障；

3、通过矿山地质环境治理、监测等一系列工程措施，使农业生产条件明显改善，改善了矿区生态环境，提高了矿区人民生存质量；

4、同时矿山生态修复工程实施过程中，可以解决当地部分群众的就业问题，促进了当地经济的发展。

综合可见，本生态修复项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

(二) 生态效益

1、通过矿区生态修复项目，农民的生产条件得到了改善，项目区土地得到了平整，路、林进行了统一规划，配套建设，极大的改善了项目区农业生产条件，为农民收入的提高奠定了基础。

2、基础设施逐步完善、环境质量逐渐优化通过矿区生态修复各项措施的实施，项目区配套设施逐渐完善，搭建了环境质量优良的灌溉平台，为项

目区农业向生态型，持续型转变奠定基础。不仅增强了农业生产的竞争力，而且降低了农民的生产风险。

(三) 经济效益

1、直接经济效益

泌阳县恒丰石业有限公司方城县小史店镇林场村过山庙饰面用花岗岩矿矿区生态修复面积为 9.8086hm²，总投资 481.07 万元。在本方案的服务年限内，对生态修复范围内需要修复的土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。通过本方案的实施，复垦乔木林地 8.1201hm²、其他林地 0.7442hm²、农村道路 0.9443hm²，复垦率 100%。

项目区林地的恢复在一定程度上也可间接增加修复区的经济效益。林地生产木材新增经济效益平均按 0.6 万元/hm² 计算，则每年产生的纯收益约为 43.78 万元。

本方案实施后，种植麻栎，10 年后可采伐利用种植香菇、木耳，给当地村民带来较大的经济效益，将在一定程度上促进当地经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

根据本项目财务评价的结果，矿山生态修复费用计入年度矿山生产成本后，仍可获得较好的经济效益，在生产经营期间，有一定的盈利能力，从财务分析结果看，该项目是可行的。

2、间接经济效益

生态修复结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过生态修复与生态重建可以起到较好的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。由此可见，对生态修复区进行生态修复不仅减少了企业的开支，同时给当地周边居民和政府带来了利益和财富，具有十分可观的经济效益。

第八章 结论

一、服务年限

根据《开采方案》，该矿山生产服务年限为6年。该矿山生态修复工程实施年限为10年（自2026年3月至2036年3月），其中矿山生产服务年限6年、生态修复施工期1年、管护期3.0年。

二、预测损毁范围、类型及程度

《方案》将评估区划分为12个重度受损区块（面积9.8086hm²），见表8-1。

表8-1 预测损毁范围、类型及程度结果表

评价单元序号	评价单元	损毁地类	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	备注
1	露天采场	基底	1.6260	挖损	重度	
2		平台	1.4364	挖损	重度	
3		边坡	0.7442	挖损	重度	
4	工业场地	采矿用地	0.4103	压占	重度	
5	排渣场	灌木林地	1.2239	压占	重度	
6		采矿用地	0.4295	压占	重度	
7	表土堆场	采矿用地	0.4832	压占	重度	
8	渣堆1	采矿用地	0.0456	压占	重度	
9	渣堆2	采矿用地	0.4486	压占	重度	
10	渣堆3	采矿用地	0.3083	压占	重度	
11	高陡边坡提升区	采矿用地	1.6726	压占	重度	
12	临时堆料场	采矿用地	0.0357	压占	重度	
13	矿山道路	灌木林地	0.1036	压占	重度	
14		采矿用地	0.8407	压占	重度	

三、修复目标

生态修复责任范围为露天采场、排渣场、表土堆场和矿山道路，面积共9.8086hm²，复垦乔木林地8.1201hm²、其他林地0.7442hm²、农村道路0.9443hm²，复垦率100%。矿区生态修复目标及土地利用变化表见表8-2。

表8-2 生态修复目标及土地利用变化表一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	面积 (hm ²)
03	林地	0301	乔木林地		8.1201	8.1201
		0305	灌木林地	1.3275		-1.3275
		0307	其他林地		0.7442	0.7442
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.4811		-8.4811

10	交通运输用地	1006	农村道路		0.9443	0.9443
	合计			9.8086	9.8086	

四、主要修复工程措施及范围、监测管护措施及期限

按照“边开采边治理、保护中开发和开发中保护”的原则，方案服务年限内，部署的生态修复工程（地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建）、监测工程和管护工程，具体措施和工艺为：

1. 露天采场主要工程措施有：围挡防护网、设置警示牌、边坡整治、场地整形、浆砌保水挡墙、截（排）水沟、平铺覆土（覆渣、覆土）、基底排水渠、植被恢复、监测、管护等。

2. 表土堆场、排渣场主要工程措施有：砌筑挡土墙、挖截水沟、挡墙拆除、植被恢复、监测、管护等。

3. 矿山道路主要工程措施有：对道路一侧修筑排水渠、穴栽护路林。

五、投资总额

生态修复工程总费用 481.07 万元，其中第一年度生态修复费用 115.57 万元，第二年度生态修复费用 18.87 万元，第三年度生态修复费用 18.55 万元。矿区生态修复投资估算总表，参见表 6-15。

