

河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：唐河县自然资源局

编写单位：郑州市研一地质工程技术有限公司

提交日期：二〇二一年十一月

正文目录

第一章 概述	1
一、编制目的、范围及矿山概况.....	1
二、矿山自然概况.....	2
三、区域地质背景.....	6
四、土地资源.....	16
五、矿山开采历史及生产现状.....	17
六、编制依据.....	19
七、矿产品需求现状和预测.....	23
第二章 矿产资源概况	25
一、矿区总体概况.....	25
二、本项目的资源概况.....	25
第三章 主要建设方案的确定	36
一、开采方案.....	36
二、防治水方案.....	45
第四章 矿床开采	46
一、露天开采境界.....	46
二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	48
三、露天采剥工艺及布置.....	48
四、开采回采率.....	56
第五章 矿山安全设施及措施	57
一、主要安全因素分析.....	57
二、配套的安全设施及措施.....	60
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	66
一、评估范围与级别.....	66
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	70
三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估.....	72
四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估.....	83

五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围.....	85
六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	88
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	90
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	90
二、矿区土地复垦适宜性分析.....	92
三、矿区土地复垦可行性分析.....	100
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	105
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	105
二、矿山地质环境保护.....	106
三、地质灾害防治.....	112
四、含水层破坏防治.....	116
五、地形地貌景观修复与生态恢复.....	116
六、水土环境污染修复.....	116
七、矿区土地复垦.....	116
八、地质环境与土地监测.....	131
九、管理维护.....	135
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	137
一、总体工程部署.....	137
二、分期、分区实施方案.....	137
三、近期年度工作安排.....	140
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	143
一、投资估算编制说明.....	143
二、工程量测算结果.....	153
三、投资估算结果.....	157
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....	186
一、组织保障措施.....	186
二、技术保障措施.....	186
三、资金保障措施.....	187
四、监管保障措施.....	188
五、公众参与.....	188
六、土地权属调整方案.....	193

第十二章 矿山经济可行性分析	194
一、投资估算原则及依据.....	194
二、项目总投资估算.....	194
三、产品成本估算.....	195
四、经济效益分析.....	196
五、主要技术经济指标.....	197
六、矿山经济可行性分析结果.....	198
第十三章 结论与建议	199
一、结论.....	199
二、建议.....	203

附图目录

序号号	图号	图 名	比例尺
1	1	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿区地形地质及总平面布置图	1：5000
2	2	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿区地形地质及工程分布图（复用图）	1：2000
3	3	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿总平面布置及露采终了平面图	1：2000
4	4-1	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿设计资源储量块段分布图	1：2000
5	4-2	花冲建筑用花岗岩矿矿区剥离量估算块段分布平面图	1：2000
6	5-1	花冲建筑用花岗岩矿区第 0、3 勘探线采场终了剖面图	1：1000
7	5-2	花冲建筑用花岗岩矿区第 4 勘探线采场终了剖面图	1：1000
8	5-3	花冲建筑用花岗岩矿区第 8 勘探线采场终了剖面图	1：1000
9	5-4	花冲建筑用花岗岩矿区第 1 辅助线采场终了剖面图	1：1000
10	5-5	花冲建筑用花岗岩矿区第 2 辅助线采场终了剖面图	1：1000
11	6-1	花冲建筑用花岗岩矿区第 4、5、6 辅助线采场终了剖面图	1：1000
12	6-2	花冲建筑用花岗岩矿区第 7、8 辅助线采场终了剖面图	1：1000
13	7	花冲建筑用花岗岩矿区马道第 9、10、11 辅助线资源量估算剖面图	1：1000
14	8	花冲建筑用花岗岩矿露天采矿方法图（爆破作业）	
15	9	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿地质环境问题现状图	1：2000
16	10	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿区土地利用现状图	1:10000
17	11	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿地质环境问题预测图	1：2000
18	12	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿区土地损毁预测图	1:10000
19	13	河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿区土地复垦规划图	1：2000
20	14	花冲建筑用花岗岩矿地质环境保护与土地复垦工程布置图及分区、分期工程布置图	1：2000

二、附表：

附表一、矿山技术经济指标表

三、附件：

- 1、编制单位营业执照；
- 2、委托书；
- 3、编制单位承诺书；
- 4、《唐河县矿产资源总体规划（2016~2020）》调整方案省自然资源厅意见；
- 5、《唐河县矿产资源总体规划（2016~2020）》唐河县政府意见；
- 6、储量报告勘查合同（含矿权范围坐标）
- 7、储量报告评审意见；

8、储量报告备案表；

9、南阳市市工程造价（2021 第 4 期）；

10、公众参与调查表、村委会意见及相关部门意见等相关资料；

11、矿产资源开采与生态修复方案审查表

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）编制目的

“河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）”为《唐河县矿产资源总体规划（2016-2020年）》规划采矿权。2021年9月河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院完成并提交了《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》。

根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）的要求，为贯彻落实国务院“放管服”精神，减轻企业负担，减少管理环节，对全省矿山矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案、矿山土地复垦方案合并编制。唐河县自然资源局委托郑州市研一地质工程技术有限公司组织编制了《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。

方案编制的目的主要为：

- 1、指导矿区内矿产资源的合理开发。
- 2、为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施提供依据，便于落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标、任务、措施、计划和资金计提。
- 3、为相关部门监督检查矿山治理复垦义务的履行情况提供依据。
- 4、本次编制方案主要为矿产资源主管部门颁发采矿许可证、采矿权出让提供依据。

本次编制的《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）矿产资源开采与生态修复方案》从矿产资源开发、地质环境恢复与治理、土地复垦等方面进行了方案编制，设计了矿山开发主体工程方案及采矿工艺，设计了地质环境恢复与治理、土地复垦等方面的工程及措施，估算了地质环境恢复与治理、土地复垦等工程经费，本方案从技术、安全、经济等方面是可行的。

（二）矿山范围及矿山概况

矿区位于南阳市唐河县境内，位于唐河县城 145° 方位，直线距离 27km，行政区划隶属于唐河县马振抚乡管辖。矿区范围依据《唐河县矿产资源总体规划（2016-2020

年)》及其调整方案,唐河县政府实施《唐河县矿产资源总体规划(2016-2020年)》通知,唐河县自然资源局设立了“唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿”开采规划区块。矿区东西长约900m,南北宽约630m,总面积约0.5666km²,地理坐标为(2000国家大地坐标系)东经 ,北纬 ,矿区中心点坐标(2000国家大地坐标系) 。矿区申请范围各拐点坐标见表1-1。开采标高: (开采最低标高与储量估算最低标高一致,申请的开采上限标高与矿体露天开采剥离的最高标高一致)。

矿区北侧距041县道约1.6km,沿041县道约8km至312国道,距沪陕高速唐河东站约26km,距宁西铁路唐河站约32km,交通方便。(图1-1)。

表1-1 矿区范围拐点坐标

点号	2000国家大地坐标			
	经度	纬度	X	Y
1				
2				
3				
4				

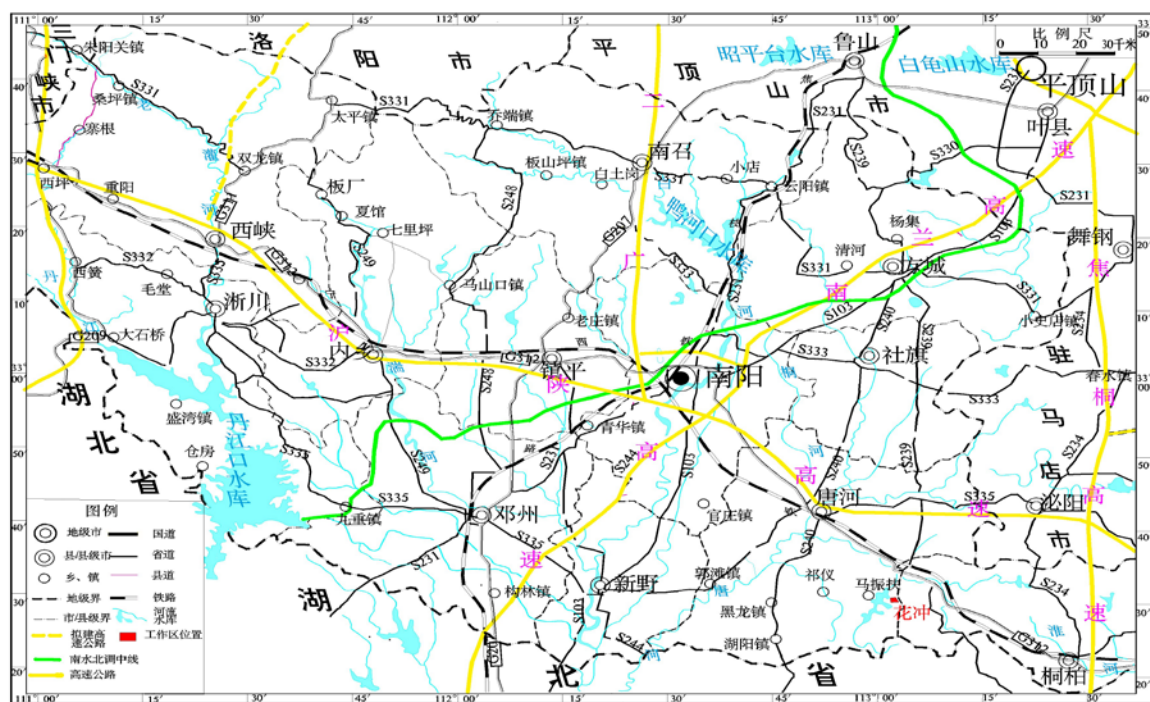


图1-1 交通位置图

二、矿山自然概况

(一) 地形地貌

工作区属于低山丘陵区，总体地势具西高东低的特征，相对高差不大。区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度 6.0~12°，地表基岩露头较好，风化严重，植被多为杂草灌木，通行通视条件良好。最高点在矿区西北部，海拔标高 243.24m，最低点在工作区东部沟谷中，海拔标高 130m，相对高差一般为 20~100 m，最大 113.24 m。矿区内冲沟断面近似“U”型，纵坡度 5~15°，沟底宽度一般 10~20m，利于排水。（见图 1-2）。

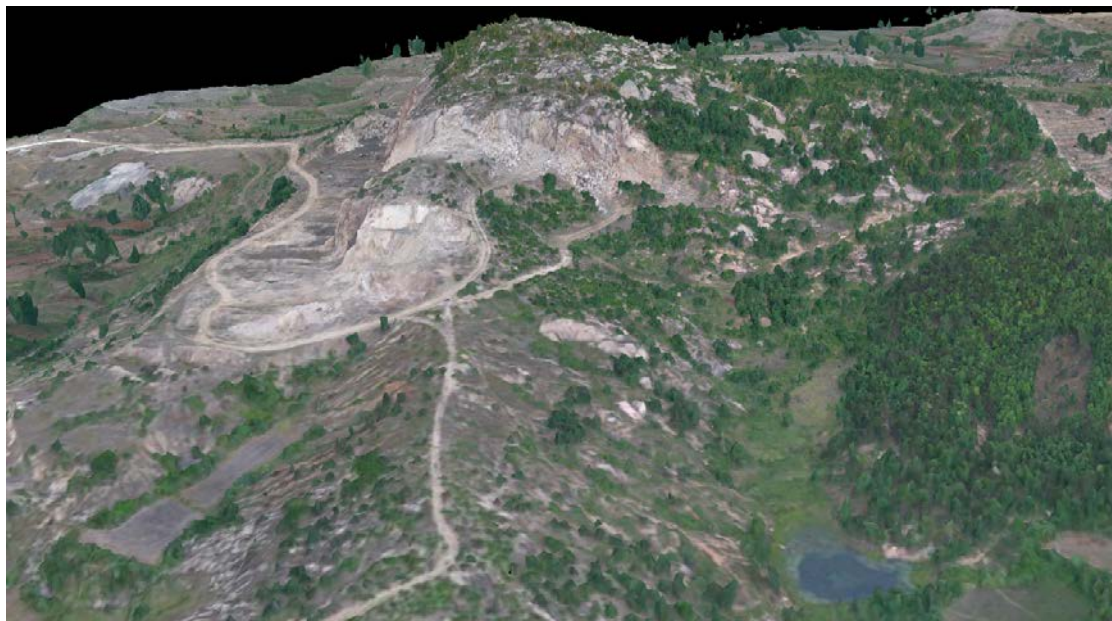


图 1-2 矿区地貌图

（二）气象特征

工作区属北亚热带大陆性半湿润气候，地处秦淮气候分界线，四季分明，气候温和，日照充足，雨量充沛。历年最高气温 41.70℃（出现在 1988 年 7 月 19 日），历年最低气温-14.1℃（出现在 1991 年 12 月 29 日），年平均气温 15.1℃。年平均 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数为 69 天。

多年年平均降雨量 913.6mm，历年最大降雨量 1228.7mm，历年最小降雨量 529.5mm，一日最大降雨量为 246.2mm（出现在 1965 年 7 月 10 日），历史上百年一遇日最大降雨量 418mm。降雨量多集中在 6~9 月份，约占全年降雨量的 60%左右。年蒸发量 1469.2mm，12 月至次年 3 月为冰冻期，冻土层深度最深达 0.40m。年无霜期 220~250 天。冬季日照率为 48%，阳光充足。适合多种农作物的生长。

（三）水文特征

工作区属长江流域唐河水系三夹河小流域及丑河小流域，主要河流为唐河支流三夹

河及丑河，矿区东部 400m 左右为三夹河，呈 SE~NW 向流出区外。据长期观测资料统计，旱季流量 $0.0039\text{m}^3/\text{s}$ ，雨季洪峰流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ ，丑河分布于矿区西部，呈 SW~NE 向汇入虎山水库，最终汇入三夹河。矿区内无大的地表水体，无河流通过，仅有深 1~2m 的浅沟和坑塘，区内地表水靠大气降水补给，由于沟谷发育径流畅通，下渗不多，浅沟雨季有暂时性水流，旱季干涸。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$ 型水，矿化度 $0.24\sim 0.36\text{g/l}$ ，PH 值 7.1-7.6。(据区域水文地质普查报告 1：20 万桐柏幅)。

据水文站资料，1975 年 8 月洪水，唐河曾出现历史最高洪水位，标高 92.25m。当地侵蚀基准面为三夹河支流河谷，标高约 95m。

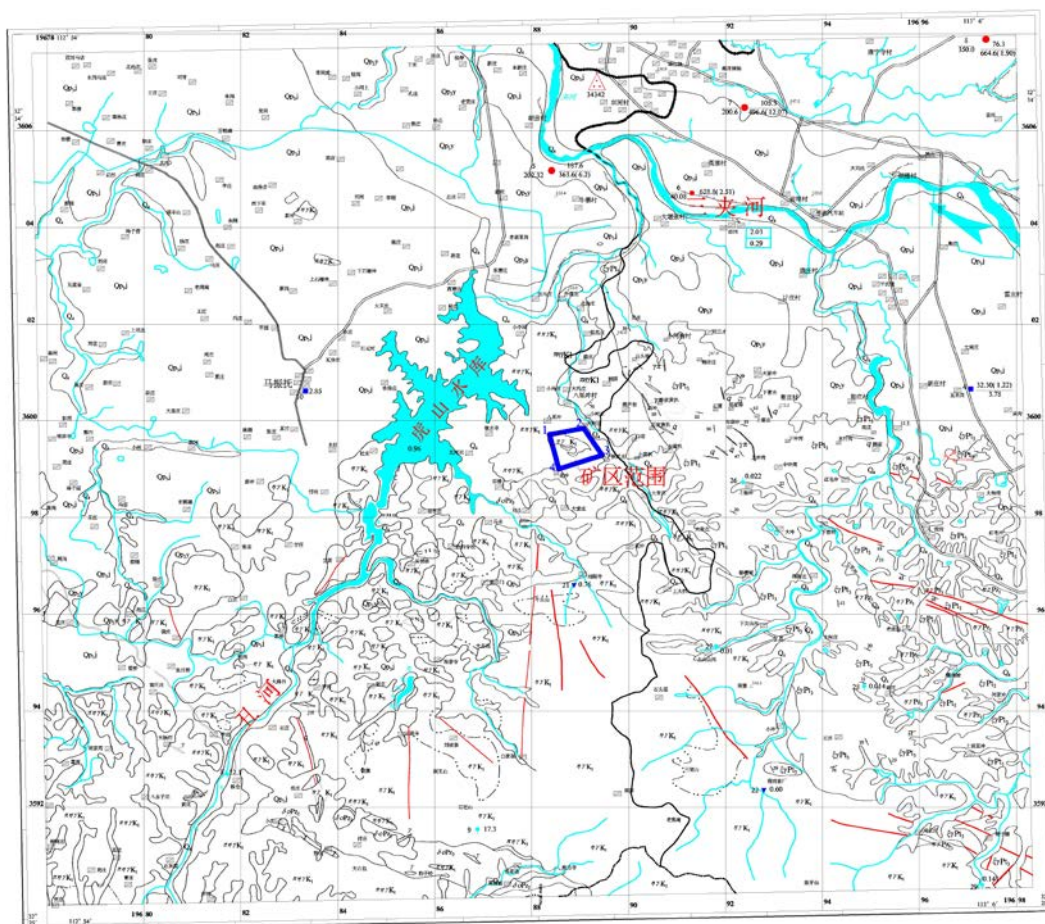


图 1-3 矿区水系分布图

(四) 植被

矿区周边林木种类繁多，矿区内植被以天然植被为主。

天然植被：植被茂密，植被覆盖率可达 80%，乔木、灌木与杂草丛生，乔木多为刺槐、松树、杨树，灌木主要有桦栎木、荆棘类等，杂草主要有狗尾巴草、白羊草、蒿草、白茅草。山坡上植被长势稍差，冲沟底部长势较好。(见照片 1-4)

人工植被：主要为经济林木为核桃、桃树、油茶等，粮食作物有小麦、玉米、大豆、红薯、土豆等；经济作物有油菜、花生等。（见照片 1-5）



图 1-4 天然植被

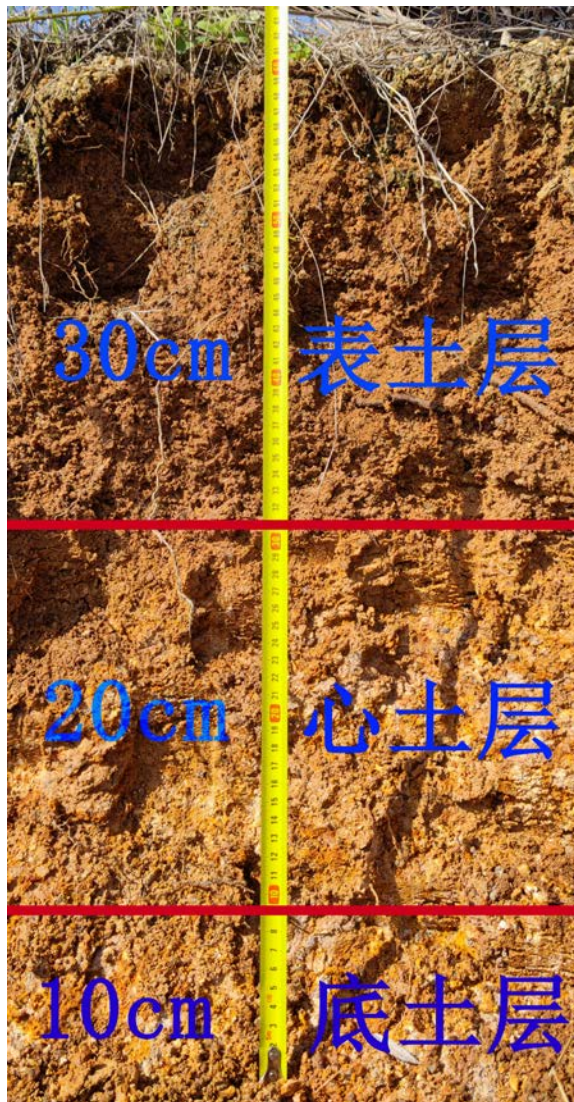


图 1-5 人工植被

（五）土壤

据调查矿区土壤类型为黄棕壤土，剖面形态从上到下依次为表土层、心土层和底土

层（见照片 1-6），有效土层厚度约为 30~110cm，可剥离厚度平均约为 50cm。黄棕壤表层有机质含量 10~20g/kg，全氮含量 0.80g/kg，全磷含量 0.55g/kg，速效钾含量 80mg/kg，pH 值为 5.5~7.0 左右，适合农作物及林木生长。



照片 1-6 土壤调查

三、区域地质背景

工作区位于秦岭复杂构造带东段，桐柏—大别隆起西部，南阳断陷盆地东缘。区内地质构造复杂，岩浆侵入活动频繁而强烈，类型众多,特别是中生代燕山期中酸性岩浆岩尤为强烈。

（一）区域地层

工作区地层位于扬子地层区南秦岭地层分区，测区内出露主要为第四系松散堆积物,在该区北部及沟谷中广泛分布,按时代划分大致可分为如下几种类型：中更新统闫庄组

(Qp_{2y})、据湾组(Qp_{3j})及全新统(Q₄)。地层由老至新分叙如下:

阎庄组(Qp_{2y}): 岩性为红褐色~棕褐色含砾粘土、砂质粘土、含砾细砂, 底部为灰绿色含砂粘土。

据湾组(Qp_{3j}): 岩性为黄褐色粗砂质亚粘土、中~细砂层、砂砾石、含砂粘土。

全新统(Q₄): 岩性为砂、砾石、淤泥。

(二) 区域构造

1、褶皱

区内褶皱不发育。

2、断裂

区内断裂构造复杂, 主要表现为两个方向的断裂。

北西—北西西向断裂: 在区内发育最为广泛, 走向与区域构造线方向基本一致, 多陡南倾, 倾角 60°~80°, 个别北倾。构造岩以构造角砾岩、碎裂岩、碎斑岩为主, 断裂性质复杂。以主活动(期)性质可分为以压性为主断裂、以扭性为主断裂以张性为主断裂和性质不明断裂四类。总体构造演化特征经历了压扭性—张性—压性—张扭性复杂过程。

近南北向断裂: 该组断裂不发育, 且规模较较小, 主要位于圆通寺、白家场一带, 断层走向一般为 345°~20°, 以西倾为主, 部分东倾, 倾角一般 70°~85°; 断层总体为张性, 多具右旋扭性, 部分呈左旋张扭性, 错断了早起构造线; 构造岩以角砾岩为主, 少量碎裂岩及片理化岩石, 沿断层破碎带长有石英脉、方解石脉及褐铁矿薄膜充填; 断面呈锯齿状或波状, 局部可见晚期近水平擦痕叠加。

(三) 岩浆岩

区内侵入岩极其发育, 在漫长的地质历史发展演化各阶段均伴随有不同程度的岩浆侵入活动, 以酸性岩类为主, 次为基性岩类、中基性岩类。主要有新元古代青白口世酸性岩、古生代中基性岩、中生代酸性侵入岩及变质侵入岩。其中又以中生代侵入岩分布最广, 规模最大, 与成矿关系也最为密切, 是主要的控矿因素之一。

1、新元古代侵入岩

新元古代青白口纪侵入岩主要为片麻状中细粒正长花岗岩、片麻状黑云母正长花岗岩(ξγPt₃), 分布于本区东部程湾一带(程湾岩体), 呈不规则带状、团块状出露。岩石

呈浅灰白色，中细粒花岗结构、残余细粒花岗结构，片麻状构造，内部为微定向构造。

2、早古生代侵入岩

早古生代侵入岩主要为糜棱岩化细粒二长花岗岩 ($\eta\gamma Pz_1$)，主要分布于东南部老虎庙一带，呈不规则带状、脉状、团块状出露，侵位于程湾片麻状黑云母正长花岗岩中。岩石呈浅黄褐色，细粒花岗结构，定向构造。

3、晚古生代侵入岩

晚古生代侵入岩在区内出露较少，为变石英闪长岩 ($\delta o Pz_2$)，主要分布于本区南部小庄—豹子岭—苏场一带，呈不规则带状、团块状出露。与早白垩纪四方山中粗粒(含斑)二长花岗岩、玉皇顶中细粒二长花岗岩均呈侵入接触关系。岩石呈灰黑色，具中细粒半自形粒状结构，块状构造。

4、中生代白垩纪侵入岩

中生代侵入岩在区内大范围分布，主要为中、细粒黑云母二长花岗岩（玉皇顶岩体 $\eta\gamma K_1$ ）、中粗粒(含斑)二长花岗岩（四方山岩体 $\pi\eta\gamma K_1$ ）。花冲机制砂矿赋存于其中。

(1) 中、细粒黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma K_1$)

主要分布于虎山水库—石柱山一带，呈长条状、不规则团块状出露，岩石为灰白色，中细粒花岗结构，块状构造，边部具弱片麻状构造。同时被早白垩纪四方山中粗粒(含斑)二长花岗岩 ($\pi\eta\gamma K_1$) 侵入接触，与晚古生代变石英闪长岩接触部位，同化混染现象明显，并见有岩枝穿插到石英闪长岩中。

(2) 中粗粒(含斑)二长花岗岩 ($\pi\eta\gamma K_1$)

主要分布于西南部，虎山水库东部，北部被第四系覆盖，零星出露，呈掌型环绕玉皇顶岩体周边展布，呈不规则团块状出露。岩石呈灰白、灰黄色，似斑状、中粗粒花岗结构，块状构造。

另外，在区内还有时代不明的花岗斑岩脉、花岗岩脉、石英钠长斑岩脉和石英脉零星出露。

(四) 区域地壳稳定性评价

工作区地震活动不强烈，从公元 310 年至今共发生地震 18 次之多，多为有感地震，其中仅三次较强，最大一次为 2.4 级，其余均小于 2 级。据原南阳地区地震办编制的《河南省南阳地区地震构造图》(1986 年) 及《中国地震动峰值加速度区划图》

(GB18306—2015)，勘查区地震动峰值加速度为 0.05g，属地震烈度VI度区（见图 1-7），工作区区域地壳属稳定区。

矿区为低山丘陵区，地层稳定，均为二长花岗岩，且地形平缓，无滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、地裂缝、地面沉降等不良地质作用及地质灾害。



注：《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015）资料修编

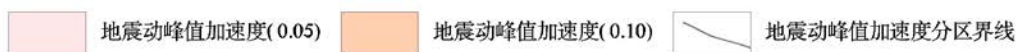


图 1-7 地震动峰值加速度区划图

表 1-2 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

（五）水文地质条件

1、区域水文地质概况

区域水文地质单元以相阳寺—大寨一线分水岭为界，西部、东部均主要为块状岩类裂隙水区。

区内岩性主要为四方山二长花岗岩岩体、玉皇顶二长花岗岩岩体及第四系冲、洪积物。区域地下水类型主要有基岩裂隙水及第四系松散堆积物中的孔隙潜水。基岩裂隙水水量最大，孔隙水较弱。本区地形沟谷发育，区内地表水流由东南向西北注入三夹河汇入唐河。

综上所述，区域水文地质单元属长江流域唐河水系三夹河小流域及丑河小流域块状岩裂隙水区，区域水文地质条件为简单类型。

2、矿区水文地质条件

(1) 矿区地形地貌及水文

工作区属于低山丘陵区，总体地势具西高东低的特征，最高点在矿区西北部，海拔标高 243.24m，最低点在工作区东部河岸，海拔标高 130m，相对高差一般为 20~100m，最大 113m。区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度 6.0~20°。区内沟谷多为近东西走向，区内没有河流，没有长流水。

(2) 含水层及隔水层

矿区地层自上而下有第四系松散岩类、中生代白垩纪二长花岗岩体（四方山岩体），根据这些岩石和松散层水文地质特征，将地下含水层划分为松散孔隙含水层、风化岩裂隙含水层及节理裂隙含水层，其水文地质特征如下。

含水层

松散岩类孔隙水

主要分布于矿区东部、南部，地下水赋存于第四系洪积层，一般为土黄色含砂砾亚砂土，沿沟谷、河谷呈带状分布。层厚 2~18.50m，一般厚 3~8m。沟谷低洼处在丰水期有涓涓细流，枯水期呈潮湿状或干涸状，流量、水温随季节变化较大。含水层水位埋深较浅，一般小于 2m，丰水期埋深 1m，枯水期 5m 以下，大气降水对孔隙潜水的较大影响，属上层滞水及潜水含水层。该层含水除少量下渗至下伏岩体外，多沿沟流出界外，对矿区开采无影响。地下水由大气降水渗入和基岩裂隙水侧向补给，向沟谷、河流方向迳流，排泄于河流沟谷中，据民井调查，大铁匠庄，单井涌水量 1~3m³/h（少数浅

井干旱时干涸), 仅供居民生活用水或浇灌庄稼。

风化裂隙潜水含水层: 风化花岗岩体形成一定数量的风化裂隙, 常在低凹地带适当部位风化层底部赋存微量裂隙潜水, 形成风化裂隙含水层。岩石裂隙开启性差, 多为闭合型。含水层分布零星, 厚度有限, 无形成统一稳定水位。该层在少雨季节基本不含水, 只在有大气降水时才微含水, 地下水主要为大气降水通过风化裂隙下渗补给赋存, 并沿深部未风化新鲜岩层倾斜方向径流, 在沟谷底部泄出地表。泉水流量 0.02~0.05L/s, 属弱富水岩体。

节理裂隙含水层: 工作区无大的构造, 局部存在节理发育密集区, 为花岗岩体中的各组节理所组成, 节理裂隙含弱基岩风化裂隙水; 随着深度变化, 基岩裂隙发育程度逐渐减弱。地表基岩裂隙呈开口状, 无充填或半充填, 多呈闭合状, 开启程度差, 未见基岩裂隙涌水。

隔水层

工作区广泛分布二长花岗岩类岩石, 岩石结构紧密、坚硬, 花岗岩中多为闭合裂隙。因此, 二长花岗岩是地下水的天然隔水屏障。

水化学类型

矿区地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$ 型水, 矿化度 0.24~0.36g/l, PH 值 7.1-7.6。(据区域水文地质普查报告 1:20 万桐柏幅)

(3) 地表水特征

矿区北部 400m 左右为唐河支流三夹河分支, 呈 SE~NW 向流出区外。据长期观测资料统计, 旱季流量 $0.0039\text{m}^3/\text{s}$, 雨季洪峰流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ 。矿区内无大的地表水体, 仅有深 1~2m 的浅沟和坑塘, 区内地表水靠大气降水补给, 由于沟谷发育径流畅通, 下渗不多, 浅沟雨季有暂时性水流, 旱季干涸。

矿区西北部的虎山水库, 水量较丰富, 水质良好, 符合饮用水标准, 可作为永久供水水源。

(3) 地下水的补给、径流与排泄

区内地形、地貌、构造、含水层与隔水层岩性、分布等因素决定了大气降水的垂向渗入, 是地下水的唯一补给来源, 补给途径主要为风化裂隙、岩石节理裂隙等。由于地形坡度大、岩石裸露、风化层厚度小、裂隙开启性差, 致使补给强度非常微弱。地下水径流以沿含水层倾向运动为主。排泄途径与方式, 山脊部风化层中所含少量的水由顶部

向两侧运移经陡坡至沟谷底部，形成沟谷上游的微渗、构造上滴落、谷底湿地等。总之，补给乏源、迳流滞缓，排泄流畅是矿区水文地质的主要特征。山坡地带为地下水和地表水的补给区；山麓地带和山前平原沟系、河流为排泄区，山坡和山前平原为地下水的径流区。以松散岩类孔隙水裂隙水和风化裂隙潜水为重要的地下水径流类型。

3、矿区水文地质勘查类型

综合上述，本区矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，区内无大的含水构造和强含水层，矿体及围岩含水性弱且较稳定，地质构造简单，岩石结构完整，水文地质条件简单，属第二类第一型裂隙充水矿床、水文地质条件简单的直接充水矿床。

(六) 工程地质条件

1、工程地质岩组特征

矿区岩石类型简单，矿体及围岩均为二长花岗岩，完整性尚好，岩石力学强度高，稳定性好。二长花岗岩近地表分布有节理、裂隙密集带，此外在矿体上部部分覆盖有少量松散风化层，根据它们的力学特征将其分为坚硬岩组、软弱岩组及松散岩组。

(1) 坚硬岩组

坚硬岩组为微风化二长花岗岩及新鲜的二长花岗岩，形成矿体及围岩。钻孔岩心工程地质质量评价（见表 1-3）。本岩组岩石力学强度较高，本次工作采集 13 组抗压强度（水饱和）测试样，其中采取 6 组中细粒二长花岗岩样品，7 组中粗粒二长花岗岩样品。抗压强度（水饱和）88.4~165.2Mpa，平均 120.47Mpa，岩石坚硬。从岩心观察，多呈柱状—长柱状，大于 10cm 的岩心总长度占孔深 75%以上，RQD 值>82%，充分说明岩层完整性好，岩石质量好-极好。

表 1-3 钻孔岩心工程地质质量评价表

孔号	孔深 (m)	岩心总长 (m)	采取率 (%)	大于 10cm 岩心总长 (m)	RQD (%)	岩体质量状态
ZK0001	66.15	65.90	99.6	58.26	88.1	好
ZK0002	110.15	109.75	99.6	103.32	93.8	极好
ZK0003	130.65	130.03	99.5	121.60	93.1	极好
ZK0004	70.15	69.10	98.5	63.90	91.1	极好
ZK0301	45.45	44.60	98.1	40.45	89	好
ZK0302	75.15	74.82	99.6	64.92	86.4	好
ZK0303	77.15	76.70	99.4	70.50	91.4	极好

ZK0304	62.15	61.10	98.3	54.60	87.9	好
ZK0401	50.15	50.02	99.7	46.95	93.6	极好
ZK0402	70.05	69.30	98.9	64.45	92	极好
ZK0403	40.15	38.95	97	34.85	86.8	好
ZK0801	40.15	37.00	92.2	33.60	83.7	好
ZK0802	40.15	40.15	100	36.75	91.5	极好
ZK0803	40.15	38.65	96.3	33.30	82.9	好

(2) 软弱岩组

软弱岩组包括：全风化的二长花岗岩及破碎的二长花岗岩（节理、裂隙密集带）等，矿区内较广泛分布。本岩组强度低，钻孔岩芯呈 1~5mm 块状甚至碎屑状，岩石质量劣，岩体破碎，稳固性极差，对矿区边坡稳定性构成严重威胁，是矿区工程地质的主要研究对象。

风化岩石主要呈不规则状分布在矿体上部，破碎的二长花岗岩则成带状分布于矿体及围岩中，钻孔揭露，全风化层深度 0.0~2.30m，最厚 6.15m，平均 1.80m，因厚度不大，当采场边坡扩展到这类岩石时，直接剥离即可。

(3) 松散岩组

松散岩组包括分布矿体东西两侧沟谷中冲洪积的砾砂、卵砾石，含砂砾亚砂土及山体边坡上残积的含碎石、砂砾粉质粘土等，结构松散，稳定性差。因空间分布范围有限，对矿床开采影响不大。当其对采场产生影响时，可予以剥离。

2、结构面特征

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）分类，矿区内部I、II、III级结构面缺失，IV、V级结构面较普遍。

IV级结构面包括节理裂隙，延展有限，破坏岩体完整，影响岩体力学性质及局部稳定性；V结构面指微小的节理劈理，特点是降低岩石强度。IV、V结构面在矿区内较普遍分布。主要有两组裂隙，一组为近南北向节理、裂隙，一组为近东西向节理、裂隙，其次为北西向节理、裂隙，少量北东向节理、裂隙，近南北向裂隙倾角一般 50-60°，后几组裂隙多陡倾，倾角一般 >75°。还分布有少量的缓倾斜节理、裂隙，不过节理、裂隙规模较小，延伸不长。裂隙间距一般 25~40cm，最小仅 3~20cm，部分裂隙被石英细脉充填。

3、矿体与围岩的稳固性

矿区属于低山丘陵区，相对高差不大，地形坡度 6.0~20°。根据未来采区结构面组合关系，其四周边坡均为二长花岗岩，岩石强度高，岩石质量好，岩体完整，工程稳定性较好，有利于边坡的稳定。

采场边坡角大小是采场稳定性的基础因素，根据本矿床岩矿石特征，边坡角采用 60°，地表风化层采矿时直接剥离。

4、工程地质勘查类型

区内岩石类型简单，矿体及围岩主要为二长花岗岩，岩体呈块状结构，岩石坚硬，岩石质量好，岩体完整，区内地质构造简单，矿区无断层，仅IV、V结构面发育，不会形成岩体滑动，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易发生矿山工程地质问题，工程地质条件为第二类简单型即块状岩类简单型。

（七）环境地质条件

1、区域稳定性评价

矿区属于低山丘陵区，相对高差不大，地形坡度 6.0~20°。地层稳定，均为二长花岗岩，且地形平缓，无滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、地裂缝、地面沉降等不良地质作用及地质灾害。

工作区地震活动不强烈，从公元 310 年至今共发生地震 18 次之多，多为有感地震，其中仅三次较强，最大一次为 2.4 级，其余均小于 2 级。据原南阳地区地震办编制的《河南省南阳地区地震构造图》（1986 年）及《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015），勘查区地震动峰值加速度为 0.05g，属地震烈度VI度区，工作区区域地壳属稳定区。详见图 1-7，表 1-2。

2、矿床开采对环境的影响

（1）矿区放射性及有害气体

本次工作采集 6 组放射性测试样品（详见附表），内照射指数（IRa）0.22~0.41，外照射指数（Ir）0.65~0.86。在 K1 矿体所取放射性样测试结果均符合《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求，未来矿床开采对人畜及周边环境无损害。

放射性强度测量在野外用 HD—2000 伽玛辐射仪沿勘探线剖面对剥土槽、采样剖面

和钻孔岩芯进行了实地测量。地表放射性强度为 15.12~31.67 μ R/h，平均 23.97 μ R/h，钻孔中放射性强度为 18.78~33.81 μ R/h，平均 24.94 μ R/h，均低于安全值标准 50 μ R/h，属于放射性强度安全岩石。放射性测量结果统计表见表 1-4。

按照《国家放射防护规定》：矿区年放射性照射剂量当量远小于规定的允许值，属开放型放射性安全工作场，因而放射性对矿区安全生产不会构成隐患。

表 1-4 放射性测试结果统计表

名称		测点数（点次）		强度（ μ R/h）		
		地表	地下	最大	最小	平均值
勘探线	地表基岩	334		31.67	15.12	23.97
钻孔	全孔岩芯		196	33.81	18.78	24.94
结论	最低值 15.12 μ R/h，最高值 33.81 μ R/h，总平均 24.33 μ R/h，远低于 50 μ R/h 的极限值，不影响矿区工作人员身心健康					
备注	1、合计测点数 530 点次，总平均值 24.33 μ R/h。 2、放射性强度其特点是地下高于地表。 3、1 μ R/h=1 γ 。					

矿区槽探、钻探工程施工过程中均未发现有害气体存在。

（2）矿山生产对地质环境的影响

矿区机制砂矿开采对环境的影响主要表现为对原有的地形地貌和植被的破坏，使矿山由目前的正地形山体转变为大平场。

由于本区内地势高差不大，但是地表植被不多，山体大部分裸露，雨季时沟内瞬时水流很急，矿渣沿沟堆放，在雨季易产生泥石流。因此，在未来地下坑采时所形成矿渣应砌坝堆放，以防止泥石流的产生。由于矿体及围岩较为稳固，一般不会造成塌陷和地裂。

此外，由于矿区适宜露天形式开采，露采过程中矿石截切将产生大量粉尘，增加空气中颗粒物含量，影响空气质量，需要采取降尘措施，以净化空气。

矿区主要含水层为风化裂隙含水层，规模小，赋水性极差，未来矿坑排水主要是排泄矿坑影响范围的大气降水，因此矿坑排水不会对矿区及外围的农业及生活用水造成影响，更不会引起地面沉降、塌陷、地裂等环境地质问题。

综上所述，矿区地表附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石化学成分基本稳定，不易分解出有害组分，但在矿山开采时会造成局部地表变形，存在一定的不良环境地质隐患，属地质环境第二类型，地质环境质量中等。在矿区以后开采时，应加强对供水、边坡稳定、废水排放、尾矿堆放的管理，加强汛期防洪等工作，避免地质灾害

的发生。

（八）矿山及周边人类工程活动情况

矿区周边经济以农业为主，矿区内与周边其它人类工程活动主要是附近村民进行农业生产、修路和房屋修建等活动，活动不强烈，对矿山地质环境影响较轻。

“唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿”为《唐河县矿产资源总体规划（2016-2020年）》规划采矿权。区内及周边无其它矿业权设置、无国家基金勘查项目，不属于禁止、限制开采矿产的范围。矿区内无自然保护区、重大工程项目压覆区、历史文物保护区等。矿区内也不存在生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等控制线，符合远离“三区两线”要求及其它相关政策。

四、土地资源

矿区为新建矿山，矿区面积 56.66hm²，未来矿区外矿山道路、工业场地总面积 3.11hm²，因此次确定本次评估范围为 59.77hm²。

根据唐河县自然资源局提供的土地利用现状图（第三次土地调查成果）及现场调查，项目区土地利用现状见表 1-5。土地权属见表 1-6。

表 1-5 土地利用现状

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占总面积比例 %
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	3.05	5.1
02	园地	0201	果园	4.91	8.21
		0204	其他园地	4.92	8.23
03	林地	0301	乔木林地	0.91	1.52
		0307	其他林地	25.65	42.91
04	草地	0404	其他草地	16.19	27.09
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.46	0.77
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.3	2.18
12	其他土地	1202	设施农用地	0.02	0.03
		1207	裸岩石砾地	2.36	3.95
合计				59.77	100

表 1-6 复垦责任范围土地利用权属表(单位 hm²)

权属		原地类										合计	
		01 耕地	02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地	12 其他土地			
		0103 旱地	0201 果园	0204 其他园地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	1006 农村道路	1104 坑塘水面	1202 设施农用地	1207 裸岩石砾地	面积	比例 (%)
唐河县马振抚乡	八里冲村	3.04	0.48	4.92	0.91	23.65	13	0.46	0.97	0.02	2.36	49.81	83.34
	栗棚村	0.01	4.43			2	3.19		0.33			9.96	16.66
合计		3.05	4.91	4.92	0.91	25.65	16.19	0.46	1.3	0.02	2.36	59.77	100

五、矿山开采历史及生产现状

(一) 矿山历史

矿山为新建矿山，矿业权人为唐河县自然资源局，勘查矿种为建筑用机制砂矿，勘查阶段为详查。

2021年7月，唐河县自然资源局委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院编制了《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》，该报告于2021年9月送河南省矿产资源储量评审中心评审通过，并出具评审意见书，编号：豫储评（地）〔2021〕19号。

在现场调查中发现，矿山以前有民采活动，形成2处民采场CK1、CK2。CK1面积13728m²，开采高度0~40m不等，CK2面积5488m²，开采高度0~18m不等。矿区开展详查工作时已考虑民采坑动用储量，矿区其他区域未发现开采活动。见图1-8。

(二) 生产现状

现状下没有采矿活动，地表没有采矿工程设施。

(三) 周边环境

矿区周边1000m范围内无探、采矿权分布，矿区范围内及周边不存在自然保护区、风景名胜区、自然遗址及高压线等，也无国家、省规划的各类重点建设工程项目区。矿区内无村庄、基本农田，周边环境相对简单。矿区外有小湾村、下铁匠庄、大柯庄位于资源储量估算范围300m外，详查报告估算资源量已予以扣除（见图1-9）。



图 1-8 民采坑现状图

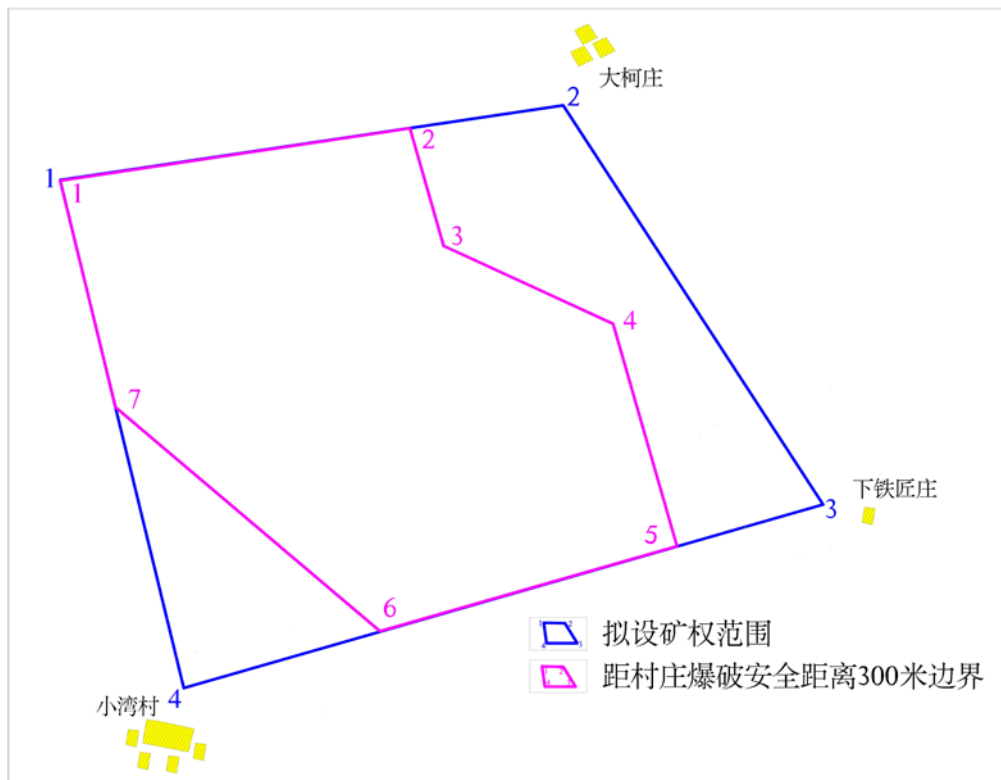


图 1-9 矿区爆破安全距离设置图

六、编制依据

(一) 前期调查工作情况

1、 调查工作

《方案》编制任务确定于 2021 年 9 月 28 日，任务确定后我公司立即组织人员成立了项目组，首先收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山资源储益、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料，对资料进行汇总分析，初步确定开发利用方案，确定采矿工程场地位置，然后于 2021 年 9 月 30 日开始进行了野外现场调查，并填写调查表。

收集的资料主要有矿山概况、矿山开采历史及现状、矿山及周边自然地理、矿区地质环境条件、详查报告、生态环境、社会经济、土壤植被分布、土地利用现状与权属、土地利用规划等资料。

根据初步确定的建设方案与现场情况，拟建矿矿山道路与工业场地超出矿区范围，现场调查范围主要为矿区范围与矿区外矿山道路、工业场地与表土堆场，共完成现场调查面积 75.58hm²。

现场调查以 1:2000 矿区地形地质图作为工作底图，对矿业活动场地位置现状进行了实地调查，同时对矿山地质环境与土地资源进行了调查，采用 GPS 确定观察点位置，卷尺测立，数码相机拍照等方式，测量记录资料，并走访调查询问与搜集资料，互相对照分析，调查了土地权属人对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦方向、措施，明确了土地复垦目标。

在方案编制过程中，采用问卷调查方式对当地村民进行公众调查，并广泛征询土地复垦义务人、土地使用权人和当地村委会的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案论证结果，确定土地复垦方向与复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织营理保障措施等。

完成调查工作量见表 1-7，完成各类调查测量点 28 处，拍照 45 张，填写矿山地质环境现状调查表 1 份。

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编

制指南》(国土资规[2016]21 号附件), 在资料收集及现场踏勘的基础上, 进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

表 1-7 完成实物工作量一览表

工作项目	单位	工作量	说明	
资料收集	套	5	包括资源储量报告、土地利用现状图、规划资料等	
现场调查	调查面积	hm ²	75.58	包括矿业活动可能影响的范围
	调查点	个	28	包括土壤及生物多样性调查。
	地形地貌调查	hm ²	75.58	
	水文地质调查	hm ²	75.58	
	土地利用现状调查	hm ²	75.58	包括农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查。
	自然及人文景观调查	hm ²	75.58	
	采矿造成土地损毁调查	hm ²	75.58	包括采坑面及其它占地情况调查。
	地面附着物及工程设施调查	hm ²	75.58	包括矿区道路、厂屋等调查。
	拍摄照片	张	45	
访问人数	人	20	公众参与调查及访问	
拟定、论证方案编制	根据资料分析确定评估区面积, 判断其损毁程度, 并根据村民意见及当地规划确定恢复治理与土地复垦方向, 进行初步方案编制, 并绘制矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图。			
提交初稿成果	《矿产资源开采与生态修复方案》文字报告及附图	份	1	附图 21 张
内部审查	公司组织专家对本方案进行内部审查, 项目组根据内审意见进行修改。			

2、工作质量评述

本项目野外调查及资料综合整理均严格按照相关技术规范、规程执行, 编写工作满足根据河南省自然资源厅《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》(豫自然资发〔2020〕61 号)的要求, 及其它相关规范、规程要求, 圆满完成了各项任务, 达到了预期目的, 方案中的数据和结论均具有真实性和科学性。

3、项目所在地意见

本方案完成后由唐河县自然资源局相关职能股室进行认真审查, 对矿山开采损毁土地的位置、类型、地类描述、土地利用方向等内容进行审查修改后, 出具属地审查意见。

(二) 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿山安全法》(1993.5.1);
- (2) 《中华人民共和国劳动法》(2009.8.27);
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日第二次修正);
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日施行);
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订, 2011年3月1日施行);
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(自2019年1月1日起施行);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年7月2日修改, 2016年9月1日起施行);
- (8) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号);
- (9) 《土地复垦条例》(2011年3月5日施行);
- (10) 《河南省地质环境保护条例》(2012年3月29日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过);
- (11) 《河南省大气污染防治条例》(2017年12月1日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过)。

(三) 部门规章及政策性文件

- (1) 国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知“国土资发(1999)98号”下发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》;
- (2) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》(豫国土资规[2016]16号);
- (3) 《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源规〔2019〕1号);
- (4) 《矿山地质环境保护规定》(2009年3月2日国土资源部第44号令, 2019年7月16日第三次修正);
- (5) 《土地复垦条例实施办法》(2012年12月27日国土资源部第56号令, 2019年7月16日修正);
- (6) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号);
- (7) 《国土资源部工业 信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号);

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

(9)河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金》的通知(豫财环〔2017〕111号);

(10)《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建〔2017〕638号);

(11)河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》(豫国土资办发〔2018〕9号);

(12)《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税〔2019〕39号);

(13)《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》(豫国土资办发〔2018〕65号文);

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

(15)关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资〔2020〕80号);

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

(四) 技术标准与规范

(1)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020);

(2)《爆破安全规程》(GB6722-2014);

(3)《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T8196-2003);

(4)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987);

(5)《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016年12月;

(6)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)，2011年8月31日;

- (7)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (8)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017), 2017年11月1日;
- (9)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (10)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- (11)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0288-2015), 2015年12月1日;
- (12)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015), 2015年12月1日;
- (13)《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求(试行)》(豫国土资发[2014]99号), 2014年5月;
- (14)《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011), 2011年5月31日;
- (15)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013), 2013年2月1日;
- (16)《河南省土地开发整理项目预算定额》(豫财综[2014]80号文), 2014年7月23日;
- (17)《农业用水定额》(DB41/T958-2014);
- (18)《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》(GB41/T1665-2018);
- (19)《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020);
- (20)《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)。

(五) 相关资料

- (1)《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿(机制砂)资源储量报告》及评审意见书,(豫储评(地)(2021)19号);
- (2)《唐河县矿产资源总体规划(2016~2020)》;
- (3)《唐河县土地利用总体规划方案》(2010-2020年);
- (4)矿山实地调查资料;
- (5)《南阳市工程造价信息》(2021年第5期)。

七、矿产品需求现状和预测

(一) 矿产品需求现状

我国普通建设用砂矿产资源十分丰富,近年来,随着高速公路、铁路的开工建设及县乡公路建设、新农村建设、城市建设,矿山生产机制砂矿发展前景十分乐观。河南省地处中原,交通条件优越,区位优势非常明显。随着中原崛起,我省的大规模基础设施

建设及企业技术改造等重点项目的相继开工，对普通建设用砂的需求不断增大。由于近年国家环境保护力度的加大，限制了一些以损害自然环境为代价的粗放型矿山开采，但是市场对建筑材料的需求量有增无减，致使建设用砂供应紧俏，价格连续上涨。随着社会建设规模的继续扩大呈上升趋势，该类建筑材料目前远不能满足经济发展的需求。该矿床的开发，将进一步推动该区建筑材料工业的发展，在一定程度上能缓解该周边区域对建筑材料的需求，促进本区的经济发展。

随着南阳市的各类道路工程、住房建设、旅游光、电力附属设施及山设施等投入不断加大，对建筑集料的需求量也在不断加大。砂石作为建筑材料有以下四个方面的用途：①作为配料制造灰砂砖，砂石的用量约占 75%；②配制混凝土的集料，砂石的用量约占 75%；③配制建筑砂浆，在砂浆中砂石与其他固体物质的体积比为 5:1.44；④用于配制三合土。根据矿山砂石的岩矿组成，矿石质量及物理性能，本砂石矿产品主要用于后三种用途。

目前，该项目还具有进一步开发潜力和增加产业链前景。根据砂岩矿矿石物理性能及本矿山的加工利用情况，采出的原矿石，进行破碎加工可直接外售矿石主要用于房屋建筑、市政工程、兴修公路桥梁等。建筑用石料产品需求量随着社会经济的发展，国家、省及当地对电力、矿业、旅游、环保及民生设施方面的投入不断加大，建筑用砂的需求也随之增大。在未来的一段时间内，对建筑用砂岩需求量仍处于供不应求的状态，市场前景较为乐观。

（二）产品价格分析

建筑石料用机制砂矿做为一种低端的矿产品，其价格始终处于较低的水平，因地区资源的丰富程度及质量等因素的影响，建筑石料用机制砂矿的价格亦不相同。本项目是为当地新农村建设而设，主要为周边乡村及高速提供混凝土集料用砂，以解决当地砖混民用建筑及村级混凝土硬化道路对建筑用砂及碎石的需求，销售市场看好。矿区内部建设条件优越，外部交通较为便利，产品可向其周边地区销售，销售市场前景比较广阔，产品销售不成问题。从近三年周边矿山销售情况来看，目前唐河及周边地区的砂石（建筑石料）价格为 45~60 元/t。综合当地近几年建筑石料用砂岩矿的销售价格来看，一直处于稳中有涨的态势。今年较之 2019 年又略有下降。为此，本矿区生产的建筑用机制砂矿销售价格确定为 50 元/t。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

矿区隶属唐河县马振抚乡管辖，面积 0.5666km²，资源量估算面积 0.384km²（详见图 2-1）。

矿床赋存于中生代白垩纪二长花岗岩中。勘查类型为Ⅱ类。属高温熔融体冷凝结晶矿床。

区内圈定出一个机制砂矿体 K1，全区探获建筑用花岗岩矿（机制砂）控制资源量（KZ）矿石量 ***** × 10⁴m³（***** × 10⁴t）。露天开采剥离量 ***** × 10⁴m³，剥采比 0.021:1。开采标高：+243.0m~+138.0m（开采最低标高与储量估算最低标高一致，申请的开采上限标高与矿体露天开采剥离的最高标高一致）。

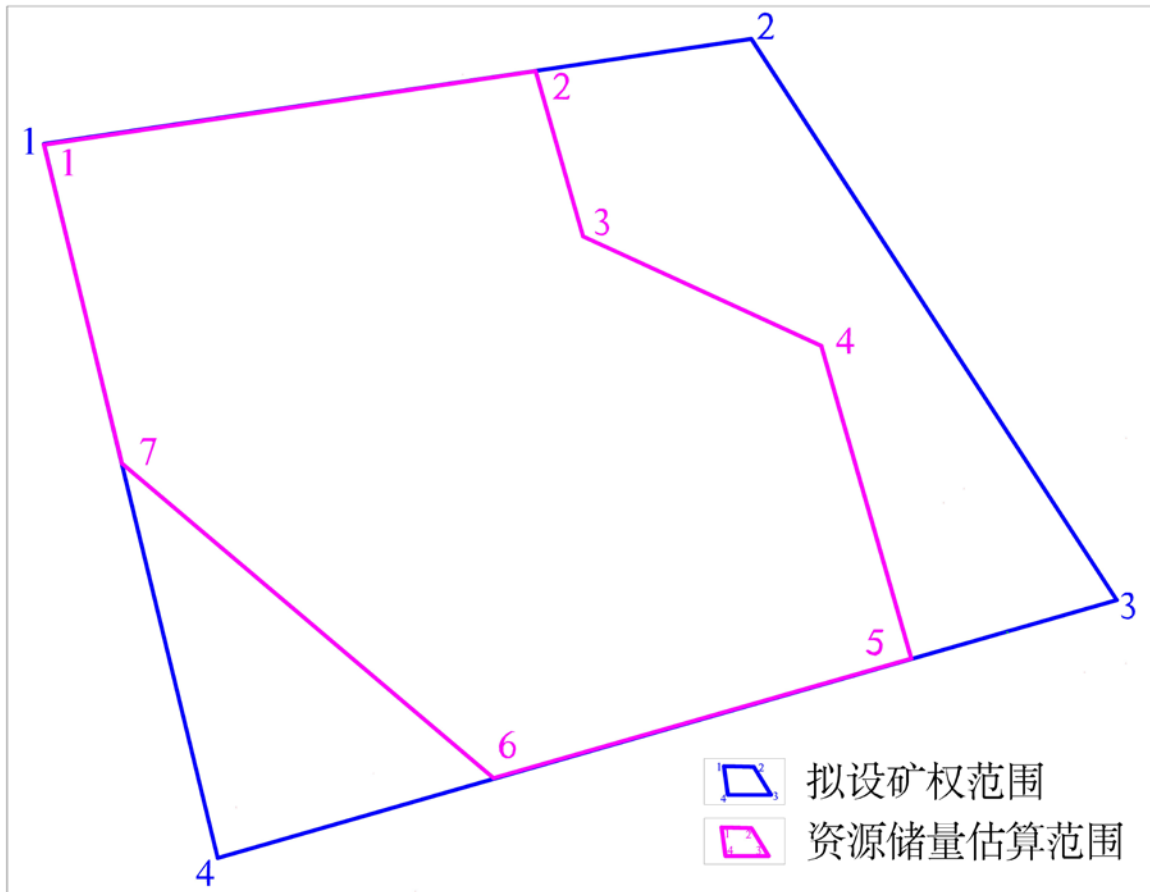


图 2-1 矿权范围与资源储量估算范围叠合图

二、本项目的资源概况

（一）矿床地质及构造特征

1、矿区地层

矿区内地层出露仅为新生界第四系（Q₄）。沿沟谷呈树枝状分布。主要为坡-洪积砂石、砾石和腐殖层。

2、矿区构造

矿区无大的断裂构造分布。

通过前期的地质测量及探矿工程施工，矿区节理、裂隙发育，纵横交错成网状分布，矿区内各个方向的节理、裂隙在各处均较发育。主要的两组裂隙，一组为近南北向节理、裂隙，一组为近东西向节理、裂隙，其次为北西向节理、裂隙，少量北东向节理、裂隙，近南北向裂隙倾角一般 50-60°，后几组裂隙多陡倾，倾角一般 >75°。还分布有少量的缓倾斜节理、裂隙，不过节理、裂隙规模较小，延伸不长，对岩石的完整性影响不大。

3、岩浆岩

矿区主要为中生代白垩纪二长花岗岩体（四方山岩体），中部为中细粒二长花岗岩，外部均为中粗粒（含斑）二长花岗岩。该岩体是机制砂矿的赋矿地质体。

中粗粒（含斑）二长花岗岩：岩石呈灰黄色，似斑状、中粗粒花岗结构，块状构造，矿物粒径一般 3~7mm，大于 5mm 颗粒约占 65%~70%，钾长石斑晶个别，一般 5~7×10~15mm。主要矿物成份：钾长石 40~50%，它形粒状、板状，斜长石 15%~20%，半自形板状，石英 25%~30%，它形粒状。

中细粒二长花岗岩：岩石呈灰白色，中-中细粒花岗结构，块状构造，主要矿物成份：钾长石 30%~40%，粒径一般 0.2~2.6mm，它形粒状，斜长石 30%~40%，粒径一般 0.2~2.4mm，半自形板状，石英 20%~25%，粒径一般 0.2~2mm，它形粒状，少量黑云母，副矿物以磁铁矿、锆石、榍石、磷灰石、石榴石为主。

岩体由于受风化作用的差异，地貌表现形式不同，有馒头状平缓山脊，也有陡峻山峰，山坡一般比较陡，陡崖比较常见。受节理、裂隙的影响，山坡上易出现陡而直的冲沟。岩体在地表多有程度不同的风化，自地表向下依次呈松散状砂—碎碴状砂—硬质原岩逐渐过渡。

脉岩主要为岩体内后期沿节理充填的石英脉，数量少，规模小。

石英脉：无色、白色，隐晶结构，块状构造。由隐晶质石英组成。出露长度 2~10

m, 宽度 1~10 cm。仅在钻孔中局部可见。

4、矿体特征

通过工程控制, 依据工业指标, 圈定了 1 个机制砂矿矿体 K1。矿体由 14 个钻孔及探槽控制, 赋存于二长花岗岩体中。

K1 矿体主要赋存于四方山岩体二长花岗岩内。分布于整个矿区内, 由 3、0、4、8 勘探线及勘探线上的 4 条探槽 (TC3、TC0、TC4、TC8)、14 个钻孔 (ZK0001、ZK0002 等) 控制。矿体东西长约 900m, 南北宽约 630m, 总面积约 0.5666 km²。出露标高+138~+243m, 工程控制标高+114~+242 m, 赋存标高+138~+243m。矿区内最低侵蚀基准面标高 130m, 矿体大部分直接出露地表, 仅在沟谷部位被第四系及全风化层覆盖, 但第四系、全风化层面小量少, 在机制砂矿产开采之前, 剥离即可。矿体最大铅垂厚度 105m, 平均 39.6 m, 厚度稳定。南北方向上总体表现为北厚南薄; 东西方向上为西厚东薄。矿体内基本无夹石。

从露头、采坑、探槽、钻孔等观察, 矿体在平面和延深方向均一性较好, 品种单一。矿体中未见有大的构造, 节理、裂隙较发育。主要有两组裂隙, 一组为近南北向节理、裂隙, 一组为近东西向节理、裂隙, 其次为北西向节理、裂隙, 少量北东向节理、裂隙, 还分布有少量的缓倾斜节理、裂隙。

经估算建筑用花岗岩矿 (机制砂) 控制资源量 (KZ) 矿石量****×10⁴m³ (****×10⁴t)。

5、矿石特征

(1) 矿石的矿物成分

矿石为细粒二长花岗岩及中粗粒 (含斑) 二长花岗岩。

细粒二长花岗岩: 灰白、浅红色, 细粒花岗结构, 块状构造, 主要矿物成分为钾长石 35~40%, 它形粒状, 淡肉红色, 0.2~2.6mm, 多数 0.5~1.6mm。斜长石 25~30%, 浅灰、灰白色, 半自形板状, 0.2~2.5mm, 多数 0.2~1.8mm。石英 20~25%, 无色, 它形粒状, 粒度 0.2~2.6mm, 多数 0.2~2.0mm。黑云母 1~5%, 片状、鳞片状, 片径 0.2~2.4mm。少量铁质矿物呈团块状, 零散分布。

中粗粒 (含斑) 二长花岗岩: 灰白、粉色, 中粗粒花岗结构、似斑状结构, 块状构造。主要矿物成分为钾长石 35~40%, 他形粒状、板状, 淡肉红色, 5~25mm, 多

数 5~15mm。斜长石 20~25%，浅灰、灰白色，半自形板状，2~8mm。石英 20~25%，无色，它形粒状，粒度 2~10mm。黑云母，灰黑色、黄绿色，含量 5%左右，片状、鳞片状，片径 0.2~2.5mm，少量铁质矿物、磷灰石。

(2) 矿石的结构构造

矿石结构：细一中粗粒花岗结构为主、似斑状结构。

矿石构造：块状构造。

(3) 化学成分

本次工作采集 10 个化学全分析品，从分析结果看出（见表 5-1），矿石主要成分含量为 SiO₂ 含量 70.80~76.55%，Al₂O₃ 含量 14.42~15.26%，Fe₂O₃ 含量 0.41~1.64%，CaO 含量 0.35~1.44%，Na₂O 含量 3.94~4.60%，K₂O 含量 3.62~4.60%，主量元素含量较稳定，属酸性岩类。

其中 Na₂O 含量 3.94~4.60%，平均 4.24，K₂O 含量 3.62~4.60%，平均 4.29。Na₂O+K₂O=8.53，Na₂O<6%，达不到长石矿工业指标要求。

本次工作采集了 10 个岩矿石光谱分析样品，分析结果见表 5-2。

从表中可以看出，矿石内其它各种成分大部分很低，远远达不到综合利用要求。

(4) 矿石类型和品级

1) 矿石放射性

本次工作采集 6 组放射性测试样品，内照射指数（IRa）0.22~0.41，外照射指数（Ir）0.65~0.86。建筑材料放射性核素限量要求见表 2-1。

由上可见，在 K1 矿体所取放射性样测试结果均符合《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求，未来矿床开采对人畜及周边环境无损害，建筑材料放射性核素限量在其生产、销售、使用范围不受限制。

表 2-1 建筑材料放射性核素限量要求一览表

规范	标准要求			
	建筑主体材料		装饰装修材料	
GB 6566-2010	内照射指数 (IRa) ≤1.0	外照射指数 (Ir) ≤1.0	内照射指数 (IRa) A 类 ≤1.0 B 类 ≤1.3	外照射指数 (Ir) A 类 ≤1.3 B 类 ≤1.9

2) 矿石物理性能特征

基本测试项目：抗压强度（水饱和）

本次工作采集 13 组抗压强度（水饱和）测试样，其中采取 6 组中细粒二长花岗岩

样品，7组中粗粒二长花岗岩样品。抗压强度（水饱和）88.4~165.2Mpa，平均120.47Mpa，抗压强度均达到建筑用砂规范质量要求，测试结果见表2-2。

表2-2 抗压强度测试结果一览表

项目	样品编号	抗压强度 (水饱和) Mpa	岩性	质量要求与等级			等级
				I类	II类	III类	
母岩 (水饱和) 抗压强度 Mpa (火成岩)	LX1	118.8	中细粒二长花岗岩(微风化)	(水饱和)抗压强度≥80			I类
	LX2	152.7	中粗粒二长花岗岩				
	LX3	122.2	中细粒二长花岗岩				
	LX4	165.2	中粗粒二长花岗岩				
	LX5	124.9	中粗粒二长花岗岩				
	LX6	121.5	中粗粒二长花岗岩(微风化)				
	ZK0001LX1	89.7	中粗粒二长花岗岩				
	ZK0002LX1	92.2	中粗粒二长花岗岩				
	ZK0302LX1	114.8	中细粒二长花岗岩				
	ZK0401LX1	126	中细粒二长花岗岩				
	ZK0402LX1	133.4	中细粒二长花岗岩				
	ZK0802LX1	88.4	中细粒二长花岗岩				
	TC3LX1	116.3	中粗粒二长花岗岩(微风化)				
平均	120.47						

3) 矿石质量特征

本次工作采集6组机制砂组合测试样，1组地表全风化砂组合测试样，机制砂组合测试结果见表2-3，风化砂组合测试结果见表2-4。其中机制砂全部达到建设用砂质量要求，风化砂（自然砂）未达到建设用砂质量要求，风化砂仅局部少量分布，采矿时直接剥离用作矿山复垦。

6组机制砂测试样显示，颗粒级配全部符合规范要求，细度模数2.7~2.9，属中砂。

依据《建设用砂》GB/T14684-2011中一般工业指标，本区矿石质量满足建筑用砂一般用途技术指标要求。

4) 矿石类型和品级

矿石自然类型

矿石自然类型为细一中粗粒二长花岗岩。

矿石工业类型

工业类型为建筑用机制砂。

工业品级

通过 6 组机制砂质量测试样结果（表 2-3）显示，矿石坚固性为Ⅱ类，压碎指标为Ⅲ类，综合评定矿区内矿石品级为Ⅲ类，属中砂。

表 2-3 机制砂物理性能及化学成分测试结果一览表

项 目	质量类别指标			样品编号						平均	备注
	I类	II类	III类	JS1	JS2	JS3	JS4	JS5	JS6		
坚固性（按质量损失计）（%）	≤5	≤8	≤12								Ⅱ类
压碎指标（%）	≤10	≤20	≤30								Ⅲ类
硫酸盐及硫化物含量（SO ₃ 质量分数）（%）	≤0.5	≤1.0	≤1.0								I类
细度模数	细砂 1.6-2.2、中砂 2.3-3.0、粗砂 3.1-3.7										中砂
碱活性反应	岩相法碱活性检验被评定为非碱活性时，作为最终结论；若评定为碱活性或可疑时，应做测长法检验。检验后试件应无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期膨胀率应小于 0.10										碱集料反应合格

表 2-4 风化砂（自然砂）物理性能及化学成分测试结果一览表

项 目	质量类别指标			样品编号	备注
	I类	II类	III类	JS7	
坚固性（按质量损失计）（%）	≤5	≤8	≤12		不合格
压碎指标（%）	≤10	≤20	≤30		不合格
硫酸盐及硫化物含量（SO ₃ 质量分数）（%）	≤0.5	≤1.0	≤1.0		合格
细度模数	细砂 1.6-2.2、中砂 2.3-3.0、粗砂 3.1-3.7				合格
碱活性反应	岩相法碱活性检验被评定为非碱活性时，作为最终结论；若评定为碱活性或可疑时，应做测长法检验。检验后试件应无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期膨胀率应小于 0.10				碱集料反应合格

（5）矿体围岩及夹石（层）

矿体赋存于二长花岗岩体中，矿体及其围岩岩性相同，矿体四周为二长花岗岩，顶部为全风化二长花岗岩，与矿体呈渐变过渡关系。自地表的全风化层，向深部风化强度逐步减轻，过渡到微风化层，直至未风化层。底板与矿体岩性及特征基本相同。

由于矿体是赋存于二长花岗岩体之中，整个矿床全为二长花岗岩，无其它岩性夹层。

参考矿石光谱全分析数据、多项分析数据，本矿区主要各项元素含量均低于伴生元素工业指标，没有发现其他可供利用的有益矿产。

在今后矿山开采时，地表覆盖层（第四系坡一洪积物、腐殖层、亚砂土等）、全风化二长花岗岩直接剥离，及时运输至表土堆存放，可用作后期土地复垦。

（6）矿石加工选冶技术性能

工作区内微风化二长花岗岩及二长花岗岩（原岩）物理性能及化学成分均达到《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）工业指标一般要求（见表 2-3），产品加工试验结果颗粒级配等均符合《建设用砂》GB/T14684-2011 中机制砂一般工业指标要求（见表 2-5）。

表 2-5 机制砂质量指标测试结果一览表

测试项目	单位	混凝土细骨料质量类别指标			样品编号/测试结果						平均	备注
		I 类	II 类	III 类	JS1	JS2	JS3	JS4	JS5	JS6		
坚固性（质量损失）	%	≤8	≤8	≤10								I 类
单粒级最大压碎指标压碎值	%	≤20	≤25	≤30								II 类
硫酸盐及硫化物含量（SO ₃ 质量计）	%	≤0.5	≤0.5	≤0.5								I 类
MB 值		≤0.5	≤1.0	≤1.4 或合格								II 类
氯离子含量	%	≤0.01	≤0.02	≤0.06								I 类
含泥量（质量分数）	%	≤1	≤3	≤5								I 类
云母含量（质量分数）	%	≤1	≤2	≤2								II 类
空隙率	%	≤44										合格
表观密度	g/m ³	≥2.5										合格
松散堆积密度	g/m ³	≥1.4										合格
碱集料反应	%	在规定试验龄期膨胀率应小于 0.10										合格

综上所述工作区内微风化二长花岗岩及二长花岗岩（原岩），颗粒级配全部符合《建设用砂》GB/T14684-2011 要求，细度模数 2.7~2.9，平均 2.8，属中砂。产品加工试验结果均符合机制砂一般工业指标要求，符合混凝土细骨料质量指标要求。因此工作区内微风化二长花岗岩及二长花岗岩（原岩）均可用于一般民建机制砂及混凝土细骨料。

地表覆盖层（第四系坡一洪积物、腐殖层、亚砂土等）、全风化二长花岗岩直接剥离，及时运输至表土堆存放，可用作后期土地复垦。

（二）矿床开采技术条件及水文地质条件

本矿床地表水较少，裂隙潜水位位于未来矿床最终开采底盘之下，矿区地形有利于

自然排水，大气降水为未来露天采坑集水量主要来源，矿区水文地质条件简单，属第二类第一型。

区内岩石类型简单，矿体及围岩主要为二长花岗岩，岩体呈块状结构，地质构造简单，仅IV、V结构面发育，不会形成岩体滑动，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易发生矿山工程地质问题，矿区工程地质勘查类型为块状岩类简单型。

本区属区域地壳稳定区，矿区地表附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石不易分解出有害组分，但在矿山开采时会造成局部地表变形，存在一定的不良环境地质隐患，地质环境中等。

(三) 矿产资源储量

1、估算对象、范围

截止 2021 年 6 月 30 日，本次资源储量估算对象是建筑用花岗岩矿（机制砂）K1 矿体，矿体估算的平面投影范围，见表 2-6、图 2-1。

表 2-6 矿体资源储量估算范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		面积
	X	Y	
1			***km ²
2			
3			
4			
5			
6			
7			
赋存标高	+138~+243m		
埋深	0~105m		

2、工业指标

依据《建设用砂》（GB/T 14684-2011）及《河南省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）的一般要求，通过对附近同类矿山调查论证，并通过加工技术性能测试，结合矿山开采实际情况、本矿区矿体特征及设计确定的工业指标如下：

(1) 放射性

内照射指数（IRa）≤1.0，外照射指数（Ir）≤1.0。

(2) 机制砂物理性能及化学成分的一般要求（表 2-7）：

表 2-7 机制砂质量指标一览表

项 目	类别指标			备注
	I类	II类	III类	
抗压强度（水饱和）Mpa（火成岩）	≥80			本区为 III类
坚固性（按质量损失计）（%）	≤5	≤8	≤12	
压碎指标（碎石）（%）	≤10	≤20	≤30	
硫酸盐及硫化物含量（SO ₃ 质量分数）（%）	≤0.5	≤1.0	≤1.0	
碱活性反应（%）	岩相法碱活性检验被评定为非 载活性时，作为最终结论；若 评定为碱活性或可疑时，应做 测长法检验。检验后试件应无 裂缝、酥裂、胶体外溢等现 象。在规定试 验龄期膨胀率应 小于 0.10%			

(3) 开采技术条件要求:

- 1) 矿体可采厚度: ≥3m;
- 2) 夹石剔除厚度: ≥2m;
- 3) 最低开采标高: ≥+138m; (工作区最低侵蚀基准面 130m)
- 4) 矿床开采最终边坡角: 60°;
- 5) 露天采场最小底盘宽度: ≥40m;
- 6) 剥采比: ≤0.5 : 1 (m³/m³);
- 7) 爆破安全距离: ≥300m;

资源储量估算依据上述工业指标。产品指标符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020) 要求。

3、资源量估算结果

截至 2021 年 6 月 30 日, 工作区圈定出一个建筑用花岗岩矿(机制砂)体, 估算了资源量。并估算了矿体上部开采境界范围内的剥离量。

累计探获建筑用花岗岩矿(机制砂)控制资源量(KZ)矿石量****×10⁴m³(****×10⁴t)。估算结果见表 2-8。

本次工作采集地表 1 组全风化二长花岗岩质量测试样, 测试结果达不到工业指标要求, 因此在采矿时直接剥离, 剥离物为坡洪积物及全风化二长花岗岩, 后期全部放入表土场, 用作矿山土地复垦。露天开采的 K1 剥离量****×10⁴m³, 露天采矿资源量****×10⁴m³, 剥采比 0.021 : 1。剥离量估算结果见表 2-9。

表 2-8 资源量估算结果表

矿体号	块段号	资源储量类别	矿石量 (10 ⁴ m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (10 ⁴ t)	备注
K1	(KZ)-1	控制资源量				
	(KZ)-2	控制资源量				
	(KZ)-3	控制资源量				
	(KZ)-4	控制资源量				
	(KZ)-5	控制资源量				
	(KZ)-6	控制资源量				
	(KZ)-7	控制资源量				
	(KZ)-8	控制资源量				
	(KZ)-9	控制资源量				
	(KZ)-10	控制资源量				
	(KZ)-11	控制资源量				
	(KZ)-12	控制资源量				
	(KZ)-13	控制资源量				
	(KZ)-14	控制资源量				
	(KZ)-15	控制资源量				
	(KZ)-16	控制资源量				
	(KZ)-17	控制资源量				
		合计	控制资源量			

表 2-9 剥离量估算结果表

矿体号	块段号	块段体积(10 ⁴ m ³)	备注
K1	(BL)-1		梯形公式
	(BL)-2		截锥公式
	(BL)-3		梯形公式
	(BL)-4		梯形公式
	(BL)-5		截锥公式
合计			

(四) 对地质报告的评述

经对《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》进行综合分析，现评述如下：

1、河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院对河南省唐河县马振抚乡花冲建筑

用花岗岩矿（机制砂）开展了详查工作，编制、提交了《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》。

2、通过本次勘查工作，基本查明了矿区地质特征，基本查明了矿石质量特征；圈出了建筑用花岗岩矿（机制砂）矿体 1 个。

3、矿区勘查类型及采用的勘查工程间距基本合适；工作方法选择得当，工程布置基本合理，工程质量和控制程度基本达到相关规范要求。

4、资源量估算采用的工业指标选取基本正确，资源量估算方法基本可行，估算参数选取较合适，资源量估算结果基本可靠。

5、矿石加工技术性能简单、成熟、适用。矿床开采技术条件简单，基本符合矿区实际。

6、进行了矿床开发经济意义概略研究，对矿床未来开采的经济效益和社会效益进行了大致的综合评价。

7、报告章节及附图、附表、附件较齐全，基本符合规范要求。

8、报告勘查程度为详查，勘查程度及开采技术条件能满足本次设计要求。

9、本方案设计开采范围与资源量范围一致，本方案对矿区矿产资源量全部利用。

总之，《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》基本能够满足资源开发利用方案设计的要求，可作为本次资源开发利用方案的基本依据。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

(一) 确定可采储量

本次设计依据《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》及评审意见书（豫储评（地）字[2021]19号）。

1、保有资源量

截至 2021 年 6 月 30 日，工作区圈定出一个建筑用花岗岩矿（机制砂）体 K1，累计探获建筑用花岗岩矿（机制砂）控制资源量（KZ）矿石量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ （ $**** \times 10^4 \text{t}$ ）。

2、可利用资源储量

依据《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》及评审意见书（豫储评（地）字[2021]19号）》，根据矿山现场调查，矿山周边环境较为简单，矿区范围内无村庄、基本农田和其他建（构）筑物的存在。矿区资源没有被占压情况，估算保有资源全部可开发利用。

3、马道施工新增资源量

露天开采过程中，138 平台因排水需要，需对东部沟谷设计施工马道。累计新增建筑用花岗岩矿（机制砂）资源量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ （ $3.33 \times 10^4 \text{t}$ ）。马道地表剥离物为地表表土，剥离量为 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ 。计算资源量采用平行断面法估算。详见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 施工马道新增资源量估算结果表

块段号	资源储量类别	断面号	断面面积(m ²)	块段长度(m)	计算公式	块段体积(万 m ³)	体重(t/m ³)	矿石量(万吨)
MD(KZ)-1	(控制)	MDS1			$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
		MDS2						
MD(KZ)-2	(控制)	MDS2			$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
		MDS3						
合计	(控制)							

4、边坡、平台压覆资源量

按照圈定的露天开采境界，以及绿色矿山建设要求，最终台阶高度为 10m，平台、边坡压覆（KZ）矿石量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ （ $**** \times 10^4 \text{t}$ ）。计算压覆资源量采用平行断面法估算，详见表 3-3。原储量报告累计探获建筑用花岗岩矿矿石量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ （ $**** \times$

10⁴t)。各块段资源量变化情况见表 3-4。

表 3-2 马道剥离量估算结果表

矿体号	块段号	断面号	勘探线 编号	断面面积 (m ²)	块段长 度(m)	计算公式	块段体积 (万 m ³)
K1	MD(BL)-1					$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$	
	MD(BL)-2					$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$	
合计							

表 3-3 设计边坡、平台压占资源量估算结果表

块段号	资源储 量类别	断面号	断面面 积(m ²)	块段长 度(m)	计算公式	块段体积 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (万 吨)
BP 压-1	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-2	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-3	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-4	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-5	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-6	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-7	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-8	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-9	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-10	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-11	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-12	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-13	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
BP 压-14	(控制)				$V = \frac{L}{2}(S_1 + S_2)$			
BP 压-15	(控制)				$V = \frac{L}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2)$			
合计	(控制)							

表 3-4 花冲建筑用花岗岩矿压占资源量与原报告资源量对比表

矿体号	原报告资源量				压占资源量		备注
	块段号	资源储量类别	块段体积 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (万吨)	体积 (万 m ³)	
K1	(KZ)-1	(控制)					BP 压-1、BP 压-13、BP 压-14、BP 压-15
	(KZ)-2	(控制)					BP 压-2
	(KZ)-3	(控制)					BP 压-3
	(KZ)-4	(控制)					BP 压-4、BP 压-5
	(KZ)-5	(控制)					
	(KZ)-6	(控制)					
	(KZ)-7	(控制)					
	(KZ)-8	(控制)					
	(KZ)-9	(控制)					
	(KZ)-10	(控制)					BP 压-6
	(KZ)-11	(控制)					BP 压-12
	(KZ)-12	(控制)					
	(KZ)-13	(控制)					
	(KZ)-14	(控制)					BP 压-7
	(KZ)-15	(控制)					BP 压-11
	(KZ)-16	(控制)					BP 压-10
	(KZ)-17	(控制)					BP 压-8、BP 压-9
合计	(控制)						

5、设计利用资源储量

依据《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）资源储量报告》，探获机制砂控制资源量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。

设计施工马道新增建筑用花岗岩矿（机制砂）资源量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($3.33 \times 10^4 \text{t}$)。

本方案边坡、平台压占资源量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。

区内所查明的资源量全部为控制资源量，参照相关规定，控制资源量可信度系数取 1.0。

本次设计可利用资源量：

原报告资源量+新增资源量-压覆资源量= $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。

6、可采储量确定

根据矿区矿体特征，结合建筑石料矿露天开采的采矿指标，并参考周边同类矿山实际确定，采矿损失率为 3%，运输损失系数 2%，损失率合计为 5%。由于贫化率很小故忽略不计，开采贫化率 0%。花冲建筑用花岗岩矿设计利用储量、可采储量估算汇总表见表 3-5。

建筑用机制砂设计利用储量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。

建筑用机制砂可采储量 = 设计利用储量 \times (1-5%) = $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)
 $\times 0.95 = **** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。

7、可信储量

本次设计将控制的资源量中求出的可采储量已全部转化为可信储量。

8、剥离量

原储量报告剥离物为坡洪积物及风化物，后期全部存放入表土场，用作矿山土地复垦。露天开采的 K1 剥离量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ 。(见表 3-9)。

本次设计马道地表剥离物为地表表土，剥离量为 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ 。资源量为 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ 。见表 (3-2)。

全矿区剥离量=原报告剥离量+马道剥离量= $**** + **** = **** \times 10^4 \text{m}^3$ 。

全区剥采比为 0.021 : 1。

表 3-5 花冲建筑用花岗岩矿设计利用储量、可采储量估算汇总表

矿体号	原报告资源量				新增马道资源量		压占资源量		设计利用资源量			可采储量			
	块段号	资源储量类别	块段体积 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (万吨)	块段体积 (万 m ³)	矿石量 (万吨)	体积 (万 m ³)	矿石量 (万吨)	设计块段号	体积 (万 m ³)	矿石量 (万吨)	体积 (万 m ³)	矿石量 (万吨)	
K1	(KZ)-1	(控制)													
	(KZ)-2	(控制)													
	(KZ)-3	(控制)													
	(KZ)-4	(控制)													
	(KZ)-5	(控制)													
	(KZ)-6	(控制)													
	(KZ)-7	(控制)													
	(KZ)-8	(控制)													
	(KZ)-9	(控制)													
	(KZ)-10	(控制)													
	(KZ)-11	(控制)													
	(KZ)-12	(控制)													
	(KZ)-13	(控制)													
	(KZ)-14	(控制)													
	(KZ)-15	(控制)													
	(KZ)-16	(控制)													
	(KZ)-17	(控制)													
		小计	(控制)												
马道新增资源量	MD (KZ)-1	(控制)													
	MD (KZ)-2	(控制)													
	小计	(控制)													
合计		(控制)													

(二) 生产规模及产品方案的确定

1、生产规模

本次设计选择三个生产规模从技术和经济的角度进行对比分析。详见表 3-4。

表 3-6 建设规模对比表

项目	一方案	二方案	三方案
建设规模 (10 ⁴ t/a)			
采剥总量 (10 ⁴ t/a)			
开采年限 (a)			
达产年限 (a)			
基建工程量 (10 ⁴ m ³)			
建设投资 (万元)			
投资收益率			
投资回收期			

根据新建矿山设计合理服务年限，一方案服务年限过长，且经济效益比二、三方案低，不推荐。三方案经济效益较二方案稍好，但从技术角度，矿区地形较陡，上部剥离量较大，基建工程量较大，根据生产能力验证，受地形条件限制，所能布置的工作面有限，考虑到富余系数并留有余地，同时考虑到本矿产品方案的市场需求，推荐设计生产规模为 430 万吨/年。

结合本矿区地形、地貌条件，考虑矿体分布出露特征和矿石储量级别的实际情况，综合开发方式、利用前景和市场供需情况，确定的矿山建设生产规模为 430×10⁴t/a。

2、产品方案

本次设计矿山产品方案为建筑用花岗岩（机制砂）原矿，直接销售至制砂厂。

3、开采范围及开采对象

矿区范围依据《唐河县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》及其调整方案、唐河县政府实施《唐河县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》通知、唐河县自然资源局政府采购合同。

本次设计开采范围为矿区范围内 K1 矿体，开采标高为：+138m 至+243m。

(三) 矿山服务年限及生产能力验证

1、矿山生产服务年限

依据确定的生产规模为 430×10⁴t/a，露天开采确定开采损失率 3%，运输损失系数

2%，损失率合计为 5%。开采贫化率 0%。

$$T = Q(1-k) / A_0(1-r)$$

$$= **** \times 100 \times (1-5\%) / 430 \times (1-0\%)$$

$$\approx 10 \text{ (年)}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—设计利用储量，****×10⁴t；

A₀—开采规模，430×10⁴t/a；

k—损失率，5.0%。

r—贫化率，0.0%。

按开采规模 430×10⁴t/a，矿山的生产服务年限为 10 年，基建期 1 年，矿山总服务年限为 11 年。

2、矿山生产能力

矿山生产规模为 430×10⁴t/a，露天开采年工作天数 250 天，每天需开采矿石 17200t/d。

剥离量为矿石上部的覆盖层，主要为表土层，剥离后集中堆放，用于后期土地复垦土源。剥离量为 39.18×10⁴m³。剥离量平均分配到 5 年内，每年 7.84×10⁴m³。表土体重 1.5 吨/m³，每年剥离量为 11.75 万吨。

采剥总量 17670 万吨/d。矿山生产能力见表 3-7。

表 3-7 矿山生产能力表

项目	单位	采矿（吨）	剥离（吨）	采剥总量（吨）
平均日产量	t/d	17200	470	17670
平均班产量	t/班	8600	235	8835
最大日产量	t/d	18920	517	19437
最大班产量	t/班	9460	259	9719

注：日生产不均衡系数 1.1。

3、生产能力验证

(1) 按照同时工作的采矿台阶上可能布置的挖掘机台数和单台挖掘机生产能力验证

阶段工作线长度平均可达 640~720m，一台 3.1 立方挖掘机占用的工作线长度按 200~300m，一个台阶可布置 2 台挖掘机，按两个台阶同时开采。

$$A_p = m \times k \times Q \times r$$

式中 A_p —可能达到的采矿生产能力, t/a;

m —一个采矿台阶可布置的挖掘机台数, 2 台;

k —同时进行的采矿台阶数, 2 个;

Q —3.1 立方斗容挖掘机年平均生产能力 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{台} \cdot \text{a}$, 共 6 台;

r —矿石体重, $2.60 \text{t}/\text{m}^3$ 。

计算得: $A_p=520 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$, 经验算可知, 已超过设计的年生产规模 $430 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 。

(2) 按照年下降速度验证生产能力

矿山开采为山坡露天开采, 最大垂深为 105 米, 该矿山年下降速度 10.5m, 矿山按年开采矿石量 $430 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 的生产能力计算, 矿体从开始回采第一个台阶算起, 开采期内的其年平均下降速度详见表 3-8:

表 3-8 矿体开采年平均下降速度表

序号	矿体名称	可采储量 (10 ⁴ t)	推荐的生产 能力 (10 ⁴ t/a)	服务年限 (年)	回采总 高度 (m)	年平均下降速 度 (m/a)	备注
1	K1						

$$A_p = V \times P \times n / H \times (1 - e)$$

式中 V —矿山工程延深速度, 10.5m/a;

P —有代表性中段矿量, $880 \times 10^4 \text{t}$;

n —矿石回收率 95.0%;

e —矿石贫化率 0.0%;

H —台阶高度 10m;

计算得: $A_p=877.8 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$, 经验算可知, 已超过设计的年生产规模 $430 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 。

总之, 该设计的生产能力是可以达到的, 满足要求。

(四) 矿床开采方式

矿体标高为+138—+243m, 矿区内最低侵蚀基准面标高 130m, 矿体大部分直接出露地表, 厚度稳定,。矿区水文地质、工程地质条件和环境地质条件均属于简单。矿体内基本没有剥离物, 仅有地表第四系覆盖层及少量风化层, 剥采比 0.022:1。因此确定对矿区内矿体采用露天开采的开采方式。

(五) 开拓运输方案及场址选择

1、开拓运输方案

考虑到矿体埋藏深度较小，矿体长宽比不大，该矿生产规模大。综合技术经济比较，设计选择公路开拓，汽车运输方案。与其它开拓运输方式相比，公路开拓、汽车运输具有如下优点：

- (1) 基建时间短；
- (2) 建设投资较少；
- (3) 生产机动灵活，有利于选别开采；生产环节少，生产流程简单；
- (4) 能适应各种开采程序需要；
- (5) 缩短新水平准备时间，减少掘沟工程量。

2、运输道路

根据单向行车密度计算， $62.35 > 25$ ，设计露天矿山道路等级为矿山二级道路。

1、外部运输道路（干线道路）

露天采场外东部新建一条总长度 690m 与外部公路相通的矿山道路，道路按照二级道路设计，坡度不大于 9%。自矿区东部修建至北部与外部水泥道路连接。见附图。

设计对矿区北部已有道路按照二级道路进行修整，修整已有 2 条道路，修整道路 1300m，修整后宽度不小于 10m，坡度不大于 9%。

道路设计为双车道，路面宽度为 10m，缓坡段长度为 40m，缓坡段兼作错车道，缓坡段宽度不小于 14m，缓坡段坡度小于 3%。干线设计行车速度为 20km/h，路面净宽度 10m，路肩宽度 0.5m（不应有填方），最小曲线半径 15m，超高横坡为 6%，曲线内侧路面加宽值 1.7m。道路纵断面：设计最大纵坡为 9%。

按照绿色矿山要求，矿山生产干线和永久性联络线道路路面需进行硬化，采用水泥路面。在必要的地段，根据现场情况采用砌筑护坡、护墙等措施对路基进行加固和防护。在路基单侧或两侧设置边沟，以便于路基排水。

2、内部运输道路

自矿区最高点+243m 位置修建一条运矿道路，与外部运输道路连接。道路设计为双车道，长 780 米，路面宽度为 6.5m，设计行车速度为 15km/h，设计最大纵坡为 9%。泥结碎石路面。

3、绿化和降尘

在矿区出入口设置车轮洗车装置，对出矿区的车辆进行车轮冲洗，防止车轮携带

泥巴污染道路。道路两侧安装降尘喷淋装置，不定时喷淋降尘，采用洒水车定时对采场，周围公路进行洒水降尘，每天不少于 4 次。道路两侧进行绿化，绿化覆盖率 100%。

2、场址选择

本矿山基本没有废石，仅地表覆盖层剥离后需要堆放入表土场，作为后期复垦用。矿区东南部岔沟距离采场较近，汇水面积较小，故表土场设在此岔沟内。

避开爆破警戒线 300m 范围，工业场地可供选址在矿区北部，此处距离矿区较近，无基本农田分布。

二、防治水方案

（一）水文地质条件

大气降水为本矿山唯一充水因素。矿区内没有大的地表水体。裂隙潜水位位于未来矿床最终开采底盘之下，最低开采标高为+138m，高于矿区内最低侵蚀基准面标高，矿区地形有利于自然排水，矿山开采为山坡露天开采，水文地质条件简单。

（二）防排水措施

1、本矿山为山坡露天矿山，矿区东部 138 大平台采场外部，对沟谷处第四系覆盖层及风化层进行剥离，便于采场涌水沿沟谷自流排出采场。

2、大气降水与软弱结构面是边坡失稳的重要因素，为了控制和减小大气降水对边坡的冲蚀，在安全平台设排水沟，将汇水引至区外排出。

第四章 矿床开采

一、露天开采境界

(一) 圈定原则

1、结合矿区勘探程度，以基础储量为基础，合理确定露天开采境界，保证露天采场开采损失较小；

2、以平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则确定开采境界。

3、临近矿区边界时，以矿区边界为界进行圈定。

4、出入沟口能保证外部运输线路连接简捷、运输距离短、综合运输功小，凹陷露天的出入沟靠近边帮布置，且尽可能远离高陡边坡。

5、最终台阶坡面角不大于 65° ，安全平台宽度 4m，清扫平台 6m。

6、满足金属非金属矿山安全规程规定和有关规程、规范的要求，确保露天采场最终边坡满足边坡稳定的要求。

(二) 境界圈定

周边境界：本矿床花岗岩强度高，矿床内部构造简单，结合矿床储量边界、地形地质图、勘探线剖面图，按照本方案所确定露采边坡圈定的台阶坡面角 70° 和安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m 的采场要素，圈定矿山露天开采境界。生产期间，可根据节理、裂隙和层理等发育条件及逆边坡方向或顺边坡方向对最终坡面角进行局部调整。

底部边界：根据资源储量报告的矿体特征和资源储量估算范围，采场最低开采标高为 138m，按照设计确定的采场结构要素确定矿体开采的底边界。最终由 7 个台阶组成，分别为 198m、188m、178m、168m、158m、148m、138m 台阶，其中 158m、188m 平台为清扫平台，其余为安全平台。最终边坡角： $50-60^\circ$ 。

最高开采标高为+243m，最低开采标高为+138m，最低开采台阶为 138m 台阶，均为露天山坡开采。

经圈定，开采境界南北长 700m，东西宽 560m，面积约 0.384km^2 。开采境界内共圈定矿石量 $****\times 10^4\text{m}^3$ ($****\times 10^4\text{t}$)。

(三) 基建剥离及剥离量

允许开采范围内为 K1 矿体，设计 2 个工作面，允许开采范围内共 1 个露天采场。

其中首采地段为 K1 矿体 238m 台阶。

矿山新设计道路 690m，矿山道路及基建剥离时间 1 年。

矿区内矿体大都裸露地表，覆盖层较薄，厚度一般为 0.3~1.3m，平均厚度 0.50 m。矿体内部无夹层，本矿区剥离物主要为地表覆盖层表土剥离，露天开采剥离量 $39.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 0.021 : 1 (m^3/m^3)。在采矿前直接剥离，全部存放入花冲建筑用花岗岩矿表土场，用作后期矿山土地复垦。

(四) 经济合理剥采比

1、本矿山矿床露采的经济合理剥采比

根据本矿区矿体的赋存特征，本次采用原矿成本法进行计算比较，确定矿山露天开采的经济合理剥采比。露天开采经济合理剥采比按下式进行计算。

$$N_j = (P_0 - C) \div C_0 = (180 - 50) \div 20 = 6.5 : 1 (\text{m}^3/\text{m}^3)。$$

式中： N_j —经济合理剥采比， m^3/m^3 ；

P_0 —地下开采成本，180 元/ m^3 ；

C —露天开采矿石成本（不包括剥离费用），50 元/ m^3 ；

C_0 —露天开采剥离费用，20 元/ m^3 （露采）；

经计算：该矿露天开采的经济合理剥采比为 6.5:1 (m^3/m^3)。

2、本矿山开采境界的平均剥采比

本矿山矿体裸露地表，矿体内部无夹层，本矿区剥离物主要为地表覆盖层表土剥离，露天开采剥离量 $39.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 0.022 : 1 (m^3/m^3)。

(五) 爆破警戒

本矿山采用中深孔爆破，根据《爆破安全规程》，中深孔爆破的露天岩土爆破个别飞散物的最小安全允许距离为 200m，顺坡方向最小安全距离应增大 50%，即 300m。矿区各个方向均按照 300m。详见总平面布置图。

本矿山采用中深孔爆破，各方位均有需要保护对象，因此，本矿山爆破安全距离为 300m。

在进入矿道路旁立牌警示，标示放炮时间：

夏季：中午：11：30—12：30，下午：18：00—19：00；

冬季：中午：11：30—12：30，下午：16：00—17：00。

爆破作业时用对讲机联络、电喇叭喊话进行声响警示，执行一炮三警示的规定，

即分别发出预警信号、起爆信号、解除信号；在高处树立色彩鲜艳的旗帜进行视觉警示。各类信号均能使爆破警戒区域及附近的人员能清楚地听到和看到。通过广泛宣传使爆破警戒区域及附近的人员能清楚地听到和看到。同时通过宣传使职工和周边群众都能了解各种信号的含义。

二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

（一）开拓运输方式

矿山公路开拓、汽车运输，矿石运输采用额定载重 61.7t 自卸汽车矿用自卸汽车。

（二）采场要素

根据开采范围内矿岩物理力学性质、工程和水文地质条件、开采服务年限以及拟采用的主要采剥设备等因素，按照矿区内矿体的分布情况和周边环境的影响。露天采场的台阶高 10m，矿体终了台阶坡面角 50-60°，工作台阶坡面角均取 70°。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台。露天采场的主要结构要素见表 4-1。

此外，本次设计要求在弯道外侧设置挡车堆，限速 20km/h，并在 2m 以上高路堤段设置牢固的墙式护栏。路基及路面按矿用二级公路要求进行设计。

表 4-1 露天采场要素表

序号	项目	指标	备注
1	台阶高度	10m	
2	工作坡面角	70°	
	终了坡面角	65°	
3	最终边坡角	60°	
4	安全平台宽度	4m	
5	清扫平台宽度	6m	隔二设一
6	最小工作平盘宽	≥40m	
7	每台挖掘机占用工作线长度	≥150m	
8	运输道路纵向坡比	≤9%	
	道路最小曲率半径	15m	
	路面宽度	10m	

三、露天采剥工艺及布置

（一）开采方法

矿山采用自上而下台阶式开采，考虑矿层的均衡利用，采掘方向与台阶工作线方

向一致，台阶的推进方向与台阶工作线方向垂直。它具有如下特点：

- 1、采掘方向与台阶工作线方向一致，顺向爆破，爆破阻抗力小，炸药能量充分用于矿岩的破碎作用，爆破后冲角陡，改善了爆破条件，爆破质量较好。
- 2、由于采用微差爆破和汽车运输，故垂直工作线走向的工作面短，准备速度快。
- 3、爆破质量好，爆堆集中，可提高挖掘机的装车效率。
- 4、可增加工作面数量，多设置挖掘机，提高矿山的生产能力。
- 5、有利于质量搭配。

（二）采矿工艺流程

采矿工艺流程为潜孔钻机穿孔—爆破（中深孔爆破）—液压机械击碎大块岩石—挖掘机采掘装车—矿用自卸汽车运输矿石—机制砂厂。

1、穿孔作业

设计选用山河智能 SWDF200 型潜孔钻机（也可采用类似潜孔钻机）2 台，孔径 250mm，配套高压螺杆移动式空压机，风压在 1.38~2.5 Mpa，风量 21.2~30.3 m³/min。该潜孔钻机具有高效、节能环保、适应性强、安全可靠等特点，配置旋风和层流两级除尘系统，减少了作业时 PM^{2.5} 的排放，改善作业环境。SWDF200 型一体化液压潜孔钻机主要技术性能见表 4-2。

该矿露天开采台阶高度为 10m，根据矿区矿岩性质，孔距 6.3m，排距 7.0m，穿孔深度 18.3m，每米矿石爆破量 36.15m³/m（96.8t/m）。SWDF200 型潜孔钻年穿孔效率 40000m，由此计算钻机数量为 1.6 台，设计配备 SWDF200 型潜孔钻 2 台。

为了解决超规格大块矿石二次破碎问题，克服二次爆破飞石对生产安全的影响，矿山配备 EC210B 液压碎石 3 台，搭配 VOLVOEC-240 型挖掘机使用，大块矿（岩）石使用液压破碎锤进行破碎。碎石锤工作重量 2250kg，打击频率 350~500bpm，凿杆直径 165mm。

表 4-2 SWDF200 型潜孔钻机技术参数表

技术参数	钻孔范围	180~255mm	推进	推进梁总长	6920mm
	冲击器	6"、8"		推进行程	4380mm
	钻杆直径	146mm		补偿行程	1200mm
	钻杆长度	4m×6		推进最大速率	0.4m/s
	最大孔深	24m		最大推进力	75kN
空压机	型号	-	臂	前倾角度	140°
	工作压力	1.38~2.5MPa		翻转角度	-20°~90°
	排量	21.2~30.3m ³ /min		全长	2200mm

	功率	-		举升角度	50°~-30°
发动机	型号	4BT5.9	回转动力头	摆动角度	15°(L)/45°(R)
	功率	75kW/2200rpm		型号	DLT60
	燃油箱容量	500L		回转速度	35rpm
行走能力	行走速度	3.2km/h	外型尺寸	回转扭矩	6000N.m
	最大牵引力	100kN		重量	17t
	爬坡能力	25°		工作状态（长×宽×高）	9.04×2.95×3.4 m
	履带架摆角	±10°		运输状态（长×宽×高）	7.79×2.95×7.8 m
	离地间隙	480mm			

2、爆破作业

矿、岩爆破性能一般，为降低大块产出率，改善爆破质量，减少矿石贫化，采用单孔微差爆破，炮孔内装药为粉状乳化炸药；由于生产规模较大，每次装药量较多，设计采用装药车 BCLH-8 对炮孔进行装药；起爆器材主要采用导爆管雷管+中继管+导爆管，在安全距离以外采用击发枪击发导爆管引爆。

该矿山开采规模为 430 万吨/年，根据矿山工作线长度和可同时开采的台阶数，矿山露天开采按 4 个作业面布置，每个作业面的日生产量约 $430 \times 10^4 / 250 \times 2 = 8600\text{t}$ ，每个作业面中深孔爆破 5 个工作日 1 次，一次需爆破矿量约 $8600 \times 5 = 43000\text{t}$ ，一次爆破孔数为 36 个，每孔爆矿量 1389t，按每 t 矿量需用炸药 0.17kg 计，单孔装药量 236kg，每个作业面每次爆破炸药约 8.5t。控制爆破区采用深孔延时爆破技术，单孔装药量 ≤ 120 kg。

爆破作业白班进行，放好警戒，升旗鸣号，确保爆破安全。每次爆破一个作业面。

为满足生产需要，配备起爆器材、检测器材和警报器等设施。矿山爆破作业采用在爆破警戒范围以外远距离起爆。

3、铲装作业

采装采用小松 PC1250SP-8 型液压挖掘机采装作业（也可采用类似斗容挖掘机），斗容 3.1m³。按两班生产作业，单台挖掘机的生产能力为 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，正常作业需配该型号挖掘机 4 台，考虑二次破碎作业及采准作业，需另配小松 2m³ 液压挖掘机 4 台，卡特彼勒 988K 型轮式装载机 2 台。采掘的矿石装入载重 61.7t 型矿用自卸汽车。

4、运输作业

根据所选挖掘机，按照定铲配车原则，设计推荐采用卡特彼勒 773G 型矿用 61.7t 自卸汽车，剥离表土运送到矿区西北部表土场，矿石直接运送到鑫磊机制砂厂，平均

运输距离按 5km，平均行车速度 20km/h，时间利用率 0.8，装满系数 0.9，需配备自卸汽车 6.5 台，出车率按 85%，设计配备 61.7t 矿用自卸汽车 8 辆。本次设计矿山道路宽十米，路基及路面按矿用二级公路要求进行设计。

（三）矿山主要设备

表 4-3 矿山所需主要机械设备表

序号	设备名称	型号性能	台数	备注
1	露天潜孔钻机	SWDF200	2	
2	液压挖掘机	小松 PC1250SP-8 型 3.1m ³	4	
3	液压挖掘机	小松 PC450-8, 2m ³	4	二次破碎配液压破碎锤
4	矿用自卸汽车	卡特彼勒 773G 型 61.7t	8	
5	轮式装载机	卡特彼勒 988K 型	2	
6	洒水车	5t	1	
7	装药车	BCLH-8 型	2	
8	水泵	300QJ240-72	2	
9	电力变压器	S9-250/10/0.4	1	

（四）开采顺序及基建工程

1、基建工程量

基建工程包括开拓工程、土建工程及其它工程，开拓工程主要为 238m 台阶，为采矿准备台阶。土建工程主要为新的工业场地及建（构）筑物的建设、运输道路的新建及修整。

基建采准工程量 $4 \times 10^4 \text{m}^3$ ($10.4 \times 10^4 \text{t}$)，新修道路 690m，修整道路 1300m，基建挖掘物均可作为机制砂。

2、基建期

综合以上基建工程量，基建期定为 1 年。

3、矿区开采顺序及首采地段

首采区选择主要依据以下几个因素选择：

- (1) 勘探程度高，资源储量相对可靠；
- (2) 矿体质量较好，开发利用价值较大；
- (3) 矿体赋存条件有利于采矿工程布置；
- (4) 投产达产快，有利于今后产量提高；
- (5) 资源利用率较高，不影响对其他矿体的开采；

(6)对矿区范围大的露天矿山，宜分期、分区开采，避免采场长时间、大面积裸露。

鉴于以上几个因素综合考虑，根据地形地貌，考虑到尽量避免大面积对地表的扰动，设计开采顺序以 238m、228m 标高先行开采，依地形依次向下开采至终了。按照绿色矿山建设标准，露天矿山形成两级终了边坡、平台立即进行复垦。开采顺序详见表 4-4。

表 4-4 开采顺序表

开采年度	平台标高 (m)	开采储量(万 t)	备注
第一年	238		基建期
第二年	238		
	228		
	218		
	208		
	198		
第三年	188		
第四年	178		
第五年	168		
第六-十一年	158		
	148		
	138		
合计			

(五) 劳动定员

劳动定员按工种统计，经计算，企业总计 90 人，其中管理人员 14 人，采矿工人 68 人。全员劳动生产率为 47777.78 吨矿/人·年，生产工人劳动生产率为 63235.29 吨矿/人·年。

表 4-5 劳动定员表

序号	岗位	在册人数			在岗系数	合计
		一班	二班	三班		
一	管理人员					14
1	行政管理					4
	总经理	1				1
	副总经理	1				1
	办公人员	1	1			2
2	技术管理					4
	采矿技术员	1				1
	测量技术员	1				1
	地质技术员	1				1

	机电技术员	1				1
3	安全管理					6
	专职安全员	3	3			6
二	采矿工人					68
1	潜孔钻工	2	2		1.1	4
3	爆破工	4	4		1.1	9
4	破碎司机	4	4			8
5	挖掘机司机	4	4		1.1	9
6	值班人员	1	1	1		3
7	装载机司机	2	2		1.1	4
8	汽车司机	8	8		1.1	18
9	洒水车司机	1	1			2
11	装药车司机	2				2
12	维修工	2	1			3
13	电工	1	1			2
16	辅助生产人员	1	1			2
17	其它人员	1	1			2
三	辅助生产人员					8
3	仓库	1				1
4	保卫人员	1	1	1		3
5	食堂	2				2
6	财务人员	2				2
合计						90

(六) 总平面布置

1、工业场地

矿区露天开采主要地表工业设施较简单，因此采用集中布置，在矿区北部爆破警戒范围以外设置一个工业场地，主要设置有生活区、办公区、配电室、值班室、机修房、空压机房、材料仓库、值班室、洗车台等，设简易机修房，主要机修委托社会承担。位置详见总平面布置图。

矿区功能区主要包括露天采场、矿山道路、表土堆场，矿山未设置炸药库和废石场。

矿区不设置废石场，矿山基本无废石，采出石料全部运送至制砂厂制砂。

2、爆破器材库、油库及避炮设施

(1) 爆破器材库：本矿爆破采用粉状乳化炸药、导爆管雷管、导爆管等爆破器材，矿区不设爆破器材库，本矿山采用集中爆破，爆破器材由当地民爆公司按需供给，用不完的及时退回。

(2) 油库：不设油库，设小型油罐车一台，到采场流动加油。另外区外马振抚镇距离矿区较近，镇上有商业加油站，可作为矿山燃油的供给来源。

(3) 设计矿山爆破作业为远距离起爆，可根据情况设置移动避炮设施，矿山避炮设施可在初步设计和安全设施设计时按设计规范进行具体布置。

3、表土堆场

矿山剥离量主要为上部覆盖物，主要为表土层，表土剥离面积 46.62hm^2 ，总剥离表土量约为 $39.18 \times 10^4\text{m}^3$ 。设计表土堆场位于矿区东北部，东西长 180m，南北宽 130m，面积约 2.23hm^2 ，设计表土场最高标高 165m，最低标高 140m，总堆置高度 20m，计算容积 $44.60 \times 10^4\text{m}^3$ 。台阶坡面角为表土的自然安息角，可以满足表土堆放要求。

表土堆存期间，在土堆上播撒草籽，防治流失，最终表土用于土地复垦。

依据现场情况，由于表土场位于矿区东北部的天然沟谷中，必须设置安全措施，所以要在表土场下游修建挡土墙。截面设计：结合野外调查表土实际高度及预测终极高度，填料按中密型碎石粘土估计，内摩擦角选 30° ，表土对挡土墙的摩擦系数选 0.4，参照高度为 2.0m 的路堑墙规格进行具体尺寸选取，截面积为 0.76m^2 。（见图 4-1）。

砌筑方法：为浆砌石，砂浆 M10，砌石可从渣场中选择。

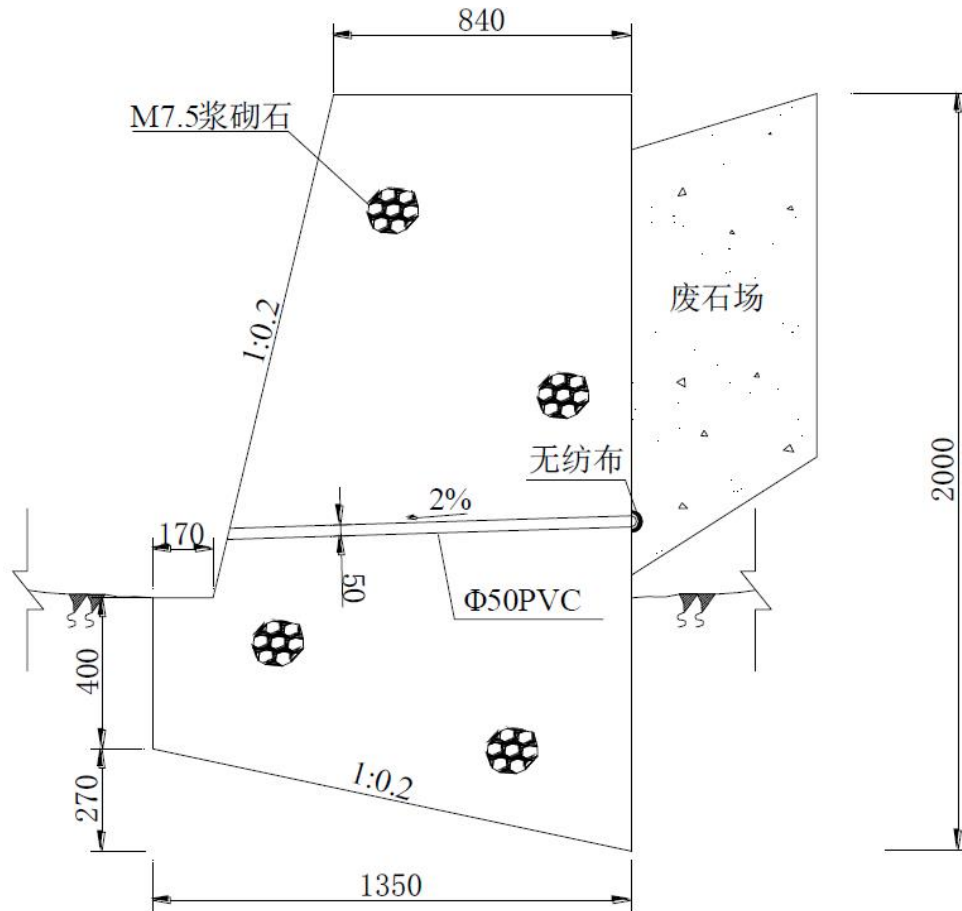


图 4-1 挡土墙截面图

4、供电、供水、通讯

(1) 供电

露采铲装设备均为柴油驱动，无用电设备。本矿生产制度为 2 班制，矿山用电设备主要为空压机、采场照明、机修等，矿山露天采场生产用电均为三级用电负荷。

根据矿山采矿场主要用电设备，供采坑照明、机修等设备总用电负荷约 200kW，设计在矿区北部爆破警戒范围以外工业场地内设置一个变配电站，供矿山露天开采、办公照明用电。

变压器均采用台式布置，变电站高压侧采用跌落式熔断器作为主变压器主保护。配电室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。配电室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。没有安排专人值班的配电室，应关门加锁。

照明采用 220V，地面部分照明灯具选用金属卤素灯、白炽灯，生活办公选用节能灯。

（2）供水

区内为露天开采，其生产过程中的给水。主要为采矿过程中的各个生产环节上的防尘和消防用水以及矿区办公和生活设施的生活给水。通过矿山附近水源铺设水管与矿山的高位水池连接，在地面设置高位水池，容量 200m³，采用枝状管网连接至采场附近，满足生产和消防用水需要，主管采用内径 $\phi 89\text{mm}$ 的无缝钢管。支管采用 $\phi 32\text{mm}$ 的无缝钢管。

废水处理：矿山废水主要是生产和生活废水，生产废水主要为降尘洒水产生的废水，无污染，大部分蒸发，少社渗入地下，对地下水无影响。生活废水的排放有可能引起下游地表水、地下水及土壤遭受有机质污染，设计在办公生活区设污水处理系统，对矿山生活废水要进行收集，经集中处理达到排放标准后方可排放，同时做好下游土壤和水体的定期监测工作。

（3）通讯

矿区位置已经有移动通讯覆盖，矿山各部如仓库和修理室、生活及办公室、生产调度、回采区等场所及外界联系均实行移动通讯联络。

四、开采回采率

根据矿区矿体特征，结合建筑石料矿露天开采的采矿指标，并参考周边同类矿山实际确定，采矿损失率为 3%，运输损失系数 2%，损失率合计为 5%。

根据矿床地质条件和开采技术条件，矿山设计开采回采率为 95%。

第五章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

(一) 矿山生产的主要危险因素

由于矿山生产活动受环境、地质条件的限制，因此，具有多方面的、多种因素和多种形式的、直接或间接地对作业人员的身体乃至生命造成威胁或伤害，且贯穿于整个生产活动的全过程，也产生于整个矿山工程结束后的一定时间，具有一定的特殊性。根据对该矿矿区地质、矿床地质、开采技术条件、生产作业场所使用设备及生产过程的综合分析，参照《企业职工伤亡事故分类》标准，该建设项目在矿山建设和生产过程中存在的主要危险因素有：边坡失稳、放炮伤害、火药爆炸、容器爆炸、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电、泥石流、雷击等。其主要表现为：

1、边坡失稳

在露天开采过程中，因岩石的物理力学性质、地质条件（节理、裂隙、层理、断层、破碎带、软弱夹层、遇水膨胀的软岩面等）、水文地质条件（地表水的渗入等）、开采技术条件（边坡角、边坡形式、开采程序、推进方向、穿孔爆破工艺等）等因素影响，当作业方式不当（如进行掏采、超挖边坡等产生“伞檐、老鹰嘴”现象）或边坡管理不善（在边坡上堆置废石或设备、建筑房屋，浮石清理不及时或不彻底等）、爆破作业不当、处于雨季或解冻期、地震等原因，造成边坡不稳，可能导致边坡发生坍塌、滑坡、滚石等，造成人身伤害事故或设备损毁事故。

2、放炮伤害

爆破作业是矿山生产的主要工序，在爆破作业的全过程，包括起爆材料的加工、装药、连结、起爆、盲炮处理等各个环节，存在着因为设计错误或装药不当、爆破器材质量缺陷、盲残炮处理不当、安全警戒不严、管理不善、作业安全意识差等原因发生放炮伤害事故。爆破飞石抛掷距离远、落点随机性强，如果爆破警戒不严、人员误入警戒范围或爆破警戒范围内的人员撤离不及时、设备防护不当，均可能会对人员和设备造成危害。

3、炸药爆炸

炸药、雷管等爆破物品在运输、搬运、存放、检验、领取和爆破作业过程中，均可能因违章作业、操作失误、安全警戒不严、爆破物品存在质量问题等原因而导致各

种爆炸事故的发生，可能直接造成人体伤害和财产损失。

4、容器爆炸

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

5、高处坠落

主要存在于高空作业，如台阶边缘作业、边坡浮石清理、上电线杆等过程中，如果安全防护措施不当或无安全防护措施、安全管理不善、安全教育不足、思想麻痹、作业时精力不集中、违章作业以及受不良气候条件影响等原因，均可能导致坠落事故的发生。

6、物体打击

在矿山开采过程中，存在着多种物体打击的因素，主要表现在：爆破后边坡顶部出现的伞檐、悬石、险石、浮石等没有及时处理或处理不当造成的边坡滚石打击，危及在边坡坡脚附近的作业人员安全；装载机铲装时违章作业（铲斗从车辆驾驶室上方通过）和矿山运矿道路较差都会造成人员受车载物体打击等；在机械上部进行维修作业时，下部作业人员可能被意外坠落的工具或其它物体所伤害。

7、机械伤害

机械伤害是矿山开采中最常见的伤害之一，露天开采中所使用的穿孔凿岩、铲装、压缩空气供应等设备，在使用、运输、检修过程中会因环境限制或设备故障及操作失误等原因，造成碰撞、夹击、剪切、卷入、碾、挤压、绞缠等机械伤害事故，危及作业人员生命和设备财产安全。

8、车辆伤害

由于矿山道路路况较差，坡度大，弯道多，缺少交通警示标志，且车辆老化、驾驶技术差等原因均可能引发翻车、撞车、撞人等事故。

9、触电

触电伤害也是矿山开采中最常见的伤害之一。矿山各种电气设施设备由于设计安装存在的缺陷，或缺少检修维护和必要的保护装置，没有必要的安全技术措施或安全技术措施失效，电线老化、绝缘性能降低，安全管理措施不完善以及人员误操作或违

章作业等因素，引发触电事故，危及人员生命安全。

10、雷击

露天开采过程中，在有雷击的地方，因没有安全可靠的避雷设施或避雷设施失效，也可能因雷电而引发人身和设备安全事故。在具有爆炸危险的场所，甚至可能引起爆炸或燃烧。

11、淹溺

大气降水是地下水和地表水的主要来源，如无防排水措施，雨水直接冲刷边坡，破坏边坡的稳定，造成坍塌。

12、高陡边坡的处理

开采设计台阶高度 10 米，有效避免了边坡发生坍塌、滑坡、滚石等，避免造成人身伤害事故或设备损毁事故。

（二）矿山生产的主要有害因素

根据对矿山生产作业场所使用设备及生产过程的综合分析，该建设项目在建设和生产过程中主要存在的有害因素为：粉尘、噪声与振动、不良气候条件等。其主要表现在：

1、粉尘

粉尘危害主要产生于凿岩、爆破、装载、运输、骨料生产设备等作业过程中。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量和粉尘物质有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加，粉尘危害增大。粉尘引起的职业危害有全身中毒性、局部刺激性、变态反应性、致癌性、尘肺等，其中以尘肺的危害最为严重。

2、噪声与振动

噪声主要来自于设备产生的机械噪声、气流的空气动力噪声和爆破作业的瞬间噪声。主要噪声源为空压机、凿岩机、装载和爆破作业、破碎设备、骨料生产设备等。噪声可引起职业性噪声聋或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，妨碍作业人员辨认各种信号，使操作人员的失误率上升，容易导致事故发生。振动可直接作用于人体，也可以间接作用于人体，导致中枢神经和植物神经紊乱、血压升高以及各种振动病的产生，同时也会导致设备、部件的损坏。

3、不良气候条件

不良气候条件主要指暴风雪、高温、高湿、高强度辐射、大风、雷电、大雾、冰雹、冰冻、降雪等，这些气候条件会使露天采场的现场作业环境恶化或对现场作业人员生理机能造成不良影响，引起设备故障或人员失误，从而导致各种不安全事故的发生。

二、配套的安全设施及措施

（一）矿山生产的主要危险因素安全措施

1、边坡失稳防治措施

坚持自上而下分台阶开采的方式，按设计形成边坡角，严禁平推式掏底作业；建立健全边坡管理和检查制度，对工作帮经常检查，不稳定地段在暴雨后及时检查，发现异常立即处理；临近最终边坡爆破时，采用控制爆破技术；按设计形成边坡角，不得超挖。

开采设计台阶高度 10 米，并设置了安全平台。

2、放炮伤害防治措施

爆破作业人员必须经过有资质的培训机构培训合格取得操作证，并持有效证件上岗。在雷雨天、大雾天和夜晚禁止爆破作业，使用符合国家标准和部颁标准的爆破器材，装药、填塞、警戒、爆后检查、盲炮处理等严格按照《爆破安全规程》作业，严禁打残眼，严禁裸露爆破和二次浅孔爆破；设专人把好通向爆破地点的路口，放炮设声、光警示信号、标志，任何人不准进入警戒区。爆破警戒范围内安全措施落实不到位、安全通道不畅、爆破器材不符合要求时禁止爆破。加强放炮前的联系工作，两个放炮点互有影响时，应当统一协调，并放好警戒，所有与爆破无关的人员和设备撤离到爆破警戒范围以外安全地带，无法移动的设施，要采取切实可行的防护措施，如加防护棚架、加固围墙等。

发现盲炮或怀疑有盲炮时，应立即报告并及时处理，若不能及时处理，必须在附近设明显标志并采取相应的安全措施。盲炮处理应按有关规定执行。

矿山统一进行矿山安全管理，制定措施，明确爆破作业时间，避免无序开采。

3、炸药爆炸防治措施

运输爆破材料必须遵守《民用爆炸物品安全管理条例》，严禁用翻斗车、自卸汽

车、摩托车、自行车运输爆破器材；装卸搬运爆破材料应轻拿轻放，装好、码平、卡牢、捆紧，不得磨擦、撞击、抛掷、翻滚、侧置及倒置爆破器材；装卸爆破器材时严禁携带烟火和发火物品；严防明火和能够引起火花的不安全因素，禁止穿带铁钉的鞋进入爆破器材存放现场；对于过期变质的雷管应及时销毁，严禁发放；往爆破地点运送爆破器材时，不应一人同时携带雷管和炸药，雷管和炸药应分别放在专用背包（或木箱）内，不应放在衣袋里；建立健全爆炸物品使用和清退登记制度，领到爆破器材时，应直接送到爆破地点，不应乱丢乱放。

4、容器爆炸防治措施

该矿压力容器主要为空压机，按照相关标准规范要求，该矿使用的空压机不属于重大危险源。但在操作使用中应注意空压机储气罐安全阀和压力表应在罐的设计工作压力下，阀的口径应足够释放全部输入气流。安全阀和压力表应在冰点下仍能工作或采取防冻保护措施；罐上应标出“小心：压力容器”的永久性标志；各级排气温度不应超过 180℃，润滑油温度不应超过 70℃；安全阀的开启压力不超过系统额定压力的 10%或 1MPa，安全阀前不得安装阀门，排气位置不得对人员造成伤害。

5、高处坠落防治措施

在距坠落基准面 2m 以上或者坡度超过 30° 的坡面上作业时，应当使用安全绳或者安全带，安全绳应当拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳；作业人员严禁站在危石、浮石上及悬空作业。

6、物体打击防治措施

边坡上的危石险石，必须及时处理。处理时要有可行的安全措施，受到威胁的作业人员和设备要撤到安全地点。

7、机械伤害防治措施

设备运转时，禁止人员对其转动部分进行检修、注油和清扫。终止作业时，必须切断动力源，关闭水、气阀门。检修设备时，应在关闭启动装置和设备完全停止运转后进行。空压机、潜孔钻等运转设备的传动带、传动轮、联轴器、惯性轮等外露转动件应装设防护罩。

8、车辆伤害防治措施

当采用前装机铲装时，与受装车辆驾驶员要取得联系，车辆调车人员应下车指

挥。车辆在矿区道路上车速不应超过 20km/h，路上有行人时，应鸣笛警示；雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶；运输车辆必须保证车况良好，刹车装置、方向盘、车灯、喇叭等关键部件应灵敏、有效，严禁带病运行；驾驶员必须持证上岗，严禁司机酒后驾驶、疲劳驾驶和违章驾驶；卸载平台应留足够的调车宽度，卸载地点设置牢固可靠的挡车设施，设专人指挥，挡车设施的高度不得小于运输车辆最大轮胎直径的五分之二；夜间装卸地点要有良好的照明；禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不得空档滑行；在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

9、触电伤害防治措施

电气工作人员必须按规定考核合格后方可上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由矿山电气工作人员进行。供电设备和线路的停电和送电，必须严格执行工作票制度。禁止带电检修、搬动电气设备设施（包括电缆和电线）；检修或搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地；停电检修时，所有已切断的开关把手均要加锁，必须验电、放电和将线路接地；电气设备维修人员作业时要穿戴防护用品；对架空敷设的供电线路，必须经常检查线路情况，特别要注意爆破飞石砸断电线，避免漏电造成事故；加强用电管理，消除电线乱扯乱挂、线路老化、不使用绝缘子、闸刀不加盖等隐患。裸露的电线和破损的电缆要及时更换；电气设备采用接零保护；电气设备可能触及人的裸露带电部分，都应设有保护罩或栏杆及警告标志；定期进行供电安全专项检查，认真、细致、系统、全面地查找供电系统存在的问题和隐患，并及时加以整改，确保供电安全。

10、雷击防治措施

建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物作好防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路、金属管道要作好防雷电感应和雷电波侵入的措施。

11、淹溺防治措施

采取防洪排水措施；采场周围设置防洪沟、警示标志以及安全护栏，并派专人进行值班。

12、高陡边坡的处理防治措施

禁止扩壶爆破，掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采，原已形成的边坡要进行削坡处理，并进行必要的加固，设置监测设施进行监测，对孤立山头进行爆破时应编制专项爆破技术设计文件和相关安全技术措施，施工单位应制订相关施工组织设计。

（二）矿山生产的主要有害因素防治措施

1、粉尘防治措施

该矿山所产生的粉尘主要在凿岩、爆破、矿岩装卸、运输、加工等过程中产生，为消除粉尘对工人身体健康的危害和对环境的影响，可采取如下措施：一是加强个体防护，接尘人员作业时必须正确配戴符合相关标准的防尘劳动保护用品；二是对采场易产生粉尘作业点及其物料最好进行喷雾洒水，减少粉尘的产生及运输过程中的扬尘；三是爆破时最好采用水袋封孔爆破；四是要减少破碎和筛分过程中产生的粉尘，主要是要正确安装和使用除尘设备及做好个体防护。

2、噪声与振动防治措施

对强噪声源如空压机等设置隔声设施，并安装消声器，以减轻强噪声对作业人员的危害；对接触噪声的作业人员发放耳罩，作好个人防护；长期接受放炮噪声和接触机械振动的岗位人员实行定期轮换。

3、不良气候条件防治措施

夏季露天采场作业，人员极易发生中暑；冬季可造成采场地表结冰，人员冻伤；矿山应根据气候特点采取防暑降温措施或防冻避寒措施。加强个体防护，合理安排作息时间，避开高温或低温天气缩短作业人员在高温（或低温）环境的暴露时间。若气温在 38℃ 以上且没有降温设施时，应停止作业。

（三）安全机构及职能

（1）公司设置安全部、矿山设置安全科以及安全组，各单位主要负责人对本单位的安全生产负责。制定各项安全制度并监督落实。

（2）设置专职安全人员，专职安全生产管理人员，应由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历）、具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任。负责对矿山生产进行全员监督、

检查，对违犯安全操作规程的工作人员有权做出返工或停工决定。建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程；安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用、缴纳并专户存储安全生产风险抵押金。

(3) 安全专职人员负责组织职工安全教育，培训工作，提高安全技术水平和安全意识。爆破作业等专职岗位必须由受过专业训练的、持有特殊工种操作证书的专职人员上岗作业。搞好对炸药危险品的危害性和防范措施的宣传工作。

(4) 爆破材料等危险品的运输，押运、入库、抽查、标签、发放等均应按国家的有关规程规范运作，不得从略从简。

(5) 企业应统一安全管理，杜绝无序开采。

(四) 劳动卫生防护设施

(1) 新工人入矿前，必须经过身体健康检查，不适合从事矿山作业者不得录用。

(2) 接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，必须进行健康检查。

(3) 破碎场等粉尘和有毒有害气体污染源，应当位于工业场地和居民区的最小频率风向的上风侧。

(4) 矿区生活用水的水源选择、水源卫生防护及水质标准，应符合 GB5749 和 TJ36 中的有关规定。

(5) 作业地点的空气中，粉尘和有毒有害物质的浓度不得超过 TJ36 的规定，并按照国家有关规定进行测定。产尘及有毒有害作业点的人员，必须按规定佩戴个体防护器具。

(6) 作业场所的噪声，按 8 小时工作计算，不宜超过 90dB(A)。应积极采取防止噪声的措施，消除噪声危害。达不到噪声标准的作业场所，作业人员应佩戴防护用具。

(7) 采场应设饮水站，及时供给职工符合卫生标准的饮用水。

(8) 采场附近应设保健站或医务室，并备有电话、急救药品和担架。

(9) 矿山应根据气候特点采取防暑降温措施或防冻措施。

(10) 露天矿汽车运输的道路，应采取防尘措施。

(五) 安全专项资金

根据财政部、国家安全生产监督管理局《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号)，非金属露天矿山安全费用的提取标准为2元/吨。本项目年产原矿量 430×10^4 t，企业每年提取860万元安全生产费用；并专户核算，按规定范围内安排使用，同时接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

编制单位接受委托后，于 2021 年 10 月起先后多次对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了有关现状基础资料，结合项目区的地形地貌和生态环境现状，拟建项目规模、压占和损毁场地情况，其中各场地及附近区域为重点调查区。确定了矿山地质环境保护和土地复垦范围，根据地质灾害防治及复垦目标和工艺，制定了方案计划。

一、评估范围与级别

（一）评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）的要求，矿山地质环境影响评估范围包括采矿权登记范围和矿业活动可能影响的范围。

矿区为新建矿山，未开展基础建设，矿区面积 56.66hm²，矿区范围外面积 3.11hm²，因此次确定本次评估范围为 59.77km²。未来露天采场、表土堆场、矿山道路、工业场地、马道总面积 44.62hm²，其他区 15.15hm²。评估区拟损毁区域面积详见表 6-1。评估区范围拐点坐标见附件。评估区范围拐点坐标见附件。

制砂厂及其附属设施属单独审批建设项目，因此不做为本次评估治理范围。

因露天采场内道路为临时动态道路，因此矿山道路面积不包括与露天采场内道路面积。

表 6-1 评估区各场地面积一览表

评估区	面积 (hm ²)	备注
露天采场	38.4	(包含现有民采坑 1.92hm ²)
矿山道路	0.69	
表土场	2.23	
工业场地	2.78	
马道	0.52	
评估区其他区	15.15	
合计	59.77	

（二）评估级别

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

1、评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.3 条规定, 评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级, 评估区重要程度分级标准见表 6-2。

评估区内居住人口稀少, 多数居民居住较分散, 没有 200 人以上集中居住区; 评估区内无重要交通要道和建筑设施; 远离各级自然保护区和重要旅游景区(点); 评估区西北 350 米有较重要水源地虎山水库; 采矿活动破坏林地、草地、耕地、园地, 评估区重要程度分级为**重要区**。

表 6-2 评估区重要程度分级表

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

2、矿山生产建设规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.5 条规定, 矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类。该矿种属于建筑石料, 露天开采, 按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.5 条附录 D 划分标准, 建筑石料 ≥ 10 万 m^3 的为大型矿山, $10\sim 5$ 万 m^3 的为中型矿山, < 5 万 m^3 的为小型矿山, 因此该矿山生产建设规模为**大型**。

3、矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.4 条规定, 附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表, 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(见表 6-3)。

评估区矿体位于地下水以上, 矿区内及附近没有较大水体, 与区域含水层、地表水联系不密切, 未来矿山采用露天开采, 露天采场大气降水能够自然排泄, 不受地下水的影响, 水文地质条件简单; 矿体及其顶、底板均为二长花岗岩, 为致密较坚硬厚

块状，沿倾向延伸较稳定，完整性较好，岩石力学强度高，稳定性好。矿区工程地质勘探类型为第二类第一型，裂隙充水矿床、水文地质条件简单的直接充水矿床；矿区矿区内无断裂，构造简单；矿区地貌类型为低山丘陵，地形坡度平缓、岩层稳定，相对高差不大，地形坡度一般为 6-20°，地形地貌条件简单。确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 6-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

4、评估级别确定

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

本评估区为重要区，矿山生产规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2条附录A设定标准，确定矿山地质环境影响评估级别为**一级**，矿山地质环境影响评估分级标准见表6-4。

表6-4 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

5、地质灾害危险性评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)，本矿山属大型矿山，为**重要建设项目**。区内地质构造条件简单，断裂构造较不发育，地震基本烈度 VII度，地震震动峰值加速度为 0.05g，地形相对最大高差 105m，地形坡度约 6~20°，岩性岩相变化小，工程地质性质良好，水文地质条件良好，地质灾害不发育，人类活动一般，对地质环境的影响和破坏小。综上，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

根据（表 6-5）地质灾害危险性评估分级表，确定矿山地质灾害危险性评估分级为**一级**。

表6-5 地质灾害危险性评估分级一览表

项目重要性	地质环境复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

(一) 矿山地质环境保护现状评估

1、矿山地质灾害危险性现状评估

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015), 地质灾害危险性评估灾害主要包括: 崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等。

依据《地质灾害危险性评估规范》, 结合本项目特点, 对评估区进行现状评估; 地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断(见表 6-6、6-7)。

表 6-6 地质灾害危险性分级表

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

表 6-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数(人)	直接经济损失(万元)	受威胁人数(人)	可能直接经济损失(万元)
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

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

矿区为《唐河县矿产资源总体规划(2016~2020)》规划矿权, 根据现场实地调查, 矿区允许开采范围内以前存在民采活动, 目前矿区范围内有 2 个民采坑 CK1、CK2。CK1 面积 13728m², 开采高度 0~40m 不等, CK2 面积 5488m², 开采高度 0~18m 不等。矿区其他区域未发现开采活动。

经调查, 现状废弃采场边坡岩石坚硬, 较完整, 无夹层, 现状条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象, 未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失。现状

条件下，废弃采场引发崩塌、滑坡、泥石流发育程度为中等、危害程度小、地质灾害危险性小。

评估区内其他区尚未进行开采或建设活动，现状条件下引发崩塌、滑坡、泥石流发育程度为中等、危害程度小、地质灾害危险性小。

综上所述，现状条件下，废弃采场、其他区未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害危险性小。

2、矿山含水层破坏现状评估

由于矿体位于当地最低侵蚀基准面和含水层上部，经野外调查，废弃采场未造成矿区及其周围含水层水位下降，也未影响到矿区及其周围生产生活用水。

现状条件下，采矿活动对地下含水层影响和破坏程度**较轻**。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

目前矿区范围内遗留 2 个废弃采场，目前矿区范围内有 2 个民采坑 CK1、CK2。CK1 面积 13728m²，开采高度 0~40m 不等，CK2 面积 5488m²，开采高度 0~18m 不等。对原生地形地貌景观影响和破坏**严重**。



图 6-1 现有露天采场

其他区尚未进行开采或建设活动，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较小。因此现状条件下，其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

综上，现状条件下，废弃采场对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**，评估区其他区对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为**较轻**。

4、矿区水土环境污染现状评估

经调查走访现状条件下对地表水及土壤环境没有产生影响。现状条件下，矿山对水土环境污染影响程度**较轻**。

（二） 矿山土地损毁现状评估

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、本矿区土层厚度与地类等实际情况，矿山土地损毁现状主要为挖损。

矿山有 2 个民采坑 CK1、CK2。CK1 面积 13728m²，开采高度 0~40m 不等，CK2 面积 5488m²，开采高度 0~18m 不等。土地损毁程度为**重度**。

三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

（一） 矿山地质环境保护预测评估

1、矿山地质灾害危险性预测评估

（1） 矿山建设和生产中可能引发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。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，矿山建设与生产活动中可能引发和遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、泥石流。

1) 露天采场建设和生产中可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

①露天采场可能引发崩塌的危险性预测

矿山设计露天采场 1 个，采场最低开采标高为 138m，按照设计确定的采场结构要素确定矿体开采的底边界。最终由 7 个台阶组成，分别为 198m、188m、178m、168m、158m、148m、138m 台阶，其中 158m、188m 平台为清扫平台，其余为安全平台。首采地段为 K1 矿体+238m 台阶，形成工作平台后，由上至下分层开采。分层高度 10m，矿体终了台阶边坡角 50-60°，工作台阶坡面角均取 70°。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m；运输平台宽度：10m。

设计范围内的矿体赋存标高实际为+138m至+243m，最低开采标高为+138m，最高开采标高为+243m，矿体采高105m。

矿区内无断裂，构造简单。

矿山露天开采所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌及岩石应力状况，由于台阶高度大，坡度陡，采矿过程中在重力、降水、扰动、爆破、震动等自然因素和人因素的作用下，有引发采场边坡岩体崩塌的可能，可能性中等。受地形及岩性限制，崩塌点影响范围不大，规模较小。预测露天采场崩塌发育程度为中等，一旦发生崩塌灾害，露天采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约30人，直接经济损失小于100万元，危害程度中等。

综上，预测露天采场引发崩塌发育程度为中等、危害程度中等、地质灾害危险性中等。

②露天开采引发滑坡的危险性预测

露天采场开采境界长800m，宽700m，面积约55.48hm²，矿体节理、裂隙产状与原始地形坡度呈斜交关系。采场顺层边坡，边坡倾角等于岩层倾角，但采场边坡基本为花岗岩质边坡，岩石仅地表有风化，岩石坚硬，稳固性较好，严格按开采边界及采场的露采参数合理开采，其发生采场边坡滑坡的可能性中等。受威胁人数约30人，直接经济损失小于100万元，危害程度中等。

综上，预测露天采场引发滑坡灾害发育程度为小，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

2) 矿山道路建设和生产中可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

矿山道路设计为水泥路面，路面宽度10m，最大纵坡不超过9%，纵坡限制长度小于250m。道路沿原始地形布设，挖高填低工程量小，对原始地形破坏程度轻。道路边坡坡度约50°-65°，基底多为花岗岩，稳定性好。但由于道路边坡含较多碎石及残留表土，一旦受到暴雨或者爆破影响，较易引起滑坡，威胁破碎站内的矿山从业人员及车辆设施，威胁人数小于30人，直接经济损失小于100万元。

因此采场矿山道路可能引起崩塌、滑坡地质灾害的发育程度中等，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

3) 工业场地建设和生产中可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

未来工业场地主要设置有生活区、办公区、配电室、值班室、机修房、空压机房、材料仓库、值班室、洗车台等，

工业场地挖高填低工程量小，建筑物结构牢固，边坡为岩石砌筑护坡，稳定性好。预测引发崩塌、滑坡的可能性小，受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，地质灾害性小。

4) 表土场建设和生产中可能引发泥石流地质灾害的危险性预测

为满足矿山恢复治理工程覆土需要，矿山在开采期间应进行表土收集。表土场位于露天采场东北侧，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，东西长 180m，南北宽 130m，面积约 2.23hm²，堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利排水。矿区实行边开采边治理的环境保护与土地复垦方式，表土均为临时堆放，因此表土场堆放的土体堆高能够保证小于 5m。表土场堆放的土体为产生泥石流的物源区，一旦遇强降雨，土体易与雨水混合，迅速形成泥石流，沿沟谷向下游流动，因此预测表土堆场引发泥石流地质灾害的可能性中等，危害人数小于 10 人，造成的经济损失小于 100 万；依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015) 表 6 (泥石流危险性预测评估分级)，附录 D 表 D.4 (泥石流发育程度分级表) 和表 D.5 (泥石流发育程度量化评分及评判等级标准)，预测表土场引发泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，地质灾害危险性中等。

表 6-8 泥石流沟发育程度分级表

发育程度	易发程度 (发育程度) 及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖 (水库) 或水流不畅通，区域降雨强度大。
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等。
小	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小。

表 6-9 泥石流危险性预测评估分级

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

5) 马道建设和生产中可能引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

①马道可能引发崩塌的危险性预测

矿区内无断裂，构造简单。

马道所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌及岩石应力状况，由于高度大，坡度陡，在重力、降水、扰动、爆破、震动等自然因素和人因素的作用下，有引发马道边坡岩体崩塌的可能，可能性中等。受地形及岩性限制，崩塌点影响范围不大，规模较小。预测马道崩塌发育程度为中等，一旦发生崩塌灾害，露天采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。

综上，预测马道引发崩塌发育程度为中等、危害程度中等、地质灾害危险性中等。

②马道引发滑坡的危险性预测

马道岩石仅地表有风化，岩石坚硬，稳固性较好，其发生采场边坡滑坡的可能性中等。受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。

综上，预测马道引发滑坡灾害发育程度为小，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

6) 其他区建设和生产中可能引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的危险性预测

矿区尚未进行开采或建设活动，现状条件下未见地质灾害发育，且无人类活动，不会对人造成威胁，因此其他区地质灾害危险性小。

综上所述，预测条件下，本矿山露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；采场矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；工业场地引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性小；表土场引发泥石流地质灾害的危险性中等；其他区引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性小。

(2) 矿山工程自身可能遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

未来矿山工程活动可能引发的地质灾害包括崩塌、滑坡、泥石流。

1) 露天采场内人员及设施可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

露天采场边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，发育程度中等。采场范围内工程活动主要为采矿人员及运输车辆活动，活动人数一般少于 30 人，且采场内还有露采设备，如果发生崩塌灾害，人员、设施与运输车辆将会遭到危害，受威胁人数约 30 人，

直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。因此，露天采场遭受崩塌地质灾害的危险性中等。

2) 矿山道路内人员及设施可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

矿山道路发生崩塌、滑坡的可能性小。场地范围内工程活动主要为人员及运输车辆活动，如果发生崩塌灾害，人员、设施与运输车辆将会遭到危害，受威胁人数约 3 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。因此，矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。

3) 马道内人员及设施可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

马道边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，发育程度中等。马道范围内基本无工程活动，活动人数一般少于 30 人，如果发生崩塌灾害，人员、设施与运输车辆将会遭到危害，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度中等。因此，马道遭受崩塌地质灾害的危险性中等。

4) 工业场地可能遭受泥石流地质灾害的危险性预测评估

本项目不在废石场和表土堆场泥石流灾害影响范围内，遭受泥石流灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上所述：现状条件下，评估区引发和遭受地质灾害的危险性小。预测条件下，露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等，评估区其他区引发和遭受地质灾害的危险性小。

2、矿区含水层破坏预测评估

含水层破坏影响程度评估依据《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 6-10。

矿区矿体为二长花岗岩，致密坚硬，为弱含水层。本区最低侵蚀基准面在矿区以外东部谷中，海拔+130m。资源量估算最低标高为+138m，矿床开采时为露天开采，最低开采标高不低于+138m。矿区地下水埋藏较深，补给一大气降水为主。由于矿区大部分降水以地表径流方式排入沟谷，少量沿裂隙和空隙渗入地下。本区属第二类第一型裂隙充水矿床、水文地质条件简单的直接充水矿床，地下水埋深较深，矿体位于地下水以上。

表 6-10 含水层影响与破坏程度分级表

影响程度分级	含水层
严重	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2.矿井正常涌水量大于10000m ³ /d；3.区域地下水水位下降；4.矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；5.不同含水层（组）串通水质恶化；6.影响集中水源地供水，矿区及周生产、生活供水困难。
较严重	1.矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d；2.矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；3.矿区及周围地表水体漏失较严重；4.影响矿区及周围部分生产生活供水。
较轻	1.矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d；2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；3.矿区及周围地表水体未漏失；4.未影响到矿区及周围生产生活供水。
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。	

该矿设计露天开采，采坑平时为干坑，仅雨天有少量积水。矿山开采活动不会造成水位下降，不会导致含水层破坏。因矿体为二长花岗岩，其开采及临时堆放过程中不会对地表及地下水水质造成破坏。

露天采场、矿区道路、工业场地、表土场、马道均为地表工程，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。

3、矿区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 6-11。

表 6-11 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

设计露天采场终了尺寸：南北长 700m，东西宽 560m，面积约 0.384km²。最大开采深度 105m，面积约 38.4hm²，台阶坡面角 70°，最终边坡角 50-60°。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，开采终了时矿山道路长 690m，面 0.69hm²。矿山道路破坏的土地类型为乔木林地、其他林地等，对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(3) 表土场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

未来设计表土场位于露天采场东北侧，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，东西长 180m，南北宽 130m，面积约 2.23hm²。表土场破坏土地类型全部为乔木林地、旱地，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

未来工业场地破坏土地类型全部为其他草地，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、表土场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。

(4) 马道对地形地貌景观影响和破坏程度预测

设计马道终了尺寸：南北长 44m，东西宽 120m，面积约 0.52hm²。最大开挖深度 9.5m。马道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，预测马道对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

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、表土场，均为地表工程，矿山最低开采标高为+138m，高于该地区最低侵蚀基准面，未来矿山开采不会改变开采标高及开采方式，开采矿体位于最高地下水位以上，开采活动对地下水产生影响较轻。

矿区内的岩矿石化学成分简单，这些元素以化合物状态赋存，一般不对人体构成危害，矿区的地表、采坑、废石场等以往均进行过放射性元素测量，其 γ 值在安全范围内，放射性无富集现象，属正常场，不会影响人体健康。

未来矿山废污水主要为生活用水、车辆冲洗水，设计废污水经收集池，收集后经

沉淀及消毒处理，可用于矿区绿化灌溉，不外排，对地表水环境产生影响较轻。

(2) 土壤环境预测评估

本项目不含伴生矿种，对周围土壤环境影响主要为粉尘颗粒物，不含重金属等污染物，土壤环境的影响很小。

综上所述，预测矿区开采活动对水土环境污染程度为较轻。

(二) 矿山土地损毁预测评估

1、土地损毁环节与时序

(1) 项目生产工艺流程

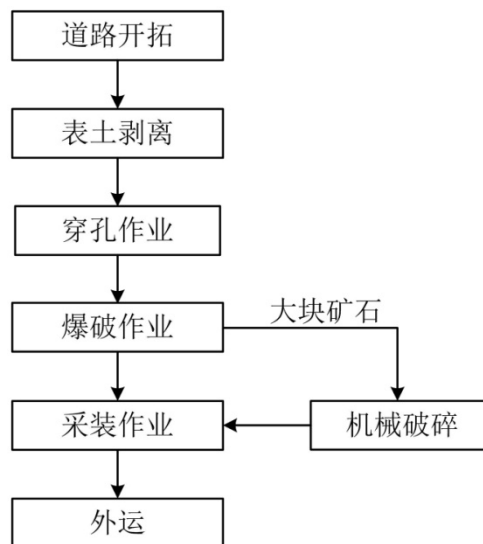


图 6-2 露天开采工艺流程图

矿山采用露天采场方式，采用公路开拓，汽车运输，自上而下台阶式开采。本矿山采用穿孔爆破方式进行采剥作业，穿孔选用潜孔钻机，爆破采用中深孔爆破作业。采用挖掘机进行采装作业，配合装载机铲装。矿石运输由液压挖掘机装入矿用自卸汽车内运输下山。露采工艺流程见图 6-2。

(2) 项目区土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁形式主要为挖损和压占。

1) 挖损

挖损损毁主要为采坑开挖对土地的破坏。挖损破坏了土壤结构，彻底破坏了土壤结构，造成岩石裸露，从而引起了水土流失和养分流失，影响自身及周边植被的正常

生长。

2) 压占

压占损毁主要指地表建（构）筑物及矿山开采基建期和生产期所排放的废石等造成土地压占，破坏覆盖区土壤、植被，造成土地破坏。

(3) 造成土地损毁的时序

矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要包括露天采场对土地的挖损损毁，矿山道路、工业场地、表土场对土地的压占损毁。

根据矿山生产计划安排，确定各用地单元损毁时序与环节。唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩土地损毁时序统计汇总详见表 6-12。

表 6-12 土地损毁环节与时序

损毁环节	损毁区域	损毁时间	损毁类型
前期开采	矿山道路、工业场地、表土场	2021	压占
	露天采场	2021	挖损
生产期	露天采场	2021-2032	挖损

2、土地损毁分级标准

本矿山建设和生产过程中，对土地的损毁形式为压占、挖损，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，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（轻度、中度、重度）。

(1) 压占损毁等级标准

根据本矿山实际情况所选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占损毁等级评价标准参见表 6-13。

表 6-13 压占土地损毁程度分析指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积	<10000m ²	10000-50000m ²	>50000m ²
	排土高度	<5m	5-10m	>10m
	边坡坡度	<25°	25°-35°	>35°
	道路压占动土深度	<50cm	50~100cm	>100cm
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10-30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15-65%	>65%
	有毒元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准

	PH 值	6.5-7.5	4-6.5, 7.5-8.5	<4, >8.5
	压占时间	<1 年	1~3 年	>3 年
	地表附着物 处置难度	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地
生产力变化	土地产出量下降	≤20%	20%~50%	≥50%
生物多样性变化	植被破坏率	≤40%	40%~60%	≥60%
	动物物种下降	≤20%	20%~50%	≥50%
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。				

(2) 挖损损毁等级标准

挖损损毁程度主要与地表地形改变以及积水情况有关。而地表变形又跟挖损深度、挖损面积和挖损坡度有关。通过现场调查、并结合周边相关类型矿山进行类比以及对挖损资料的分析，制定挖损损毁土地程度标准表 6-14。

表 6-14 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	挖掘深度	<20m	20-50m	>50m
	挖掘面积	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖掘边坡坡度	<25°	25-50°	>50°
土体剖面	挖掘土层厚度	<20cm	20-50cm	>50cm
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地
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。				

3、拟损毁土地预测与评估

土地损毁类型根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》，本矿山土地损毁类型主要为挖损和压占两种。

(1) 拟损毁方式预测

本矿山采用露天开采方式，预测对土地的影响主要为矿山道路、工业场地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。

(2) 拟损毁土地面积及损毁地类预测

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，破坏土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、园地等，难以恢复场地地形地貌景观。预测露天采场损毁土地方式为挖损，损毁土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、园地等，损毁面积 38.4hm²。

参照表 6-14 挖损损毁程度评价因子及等级标准，对露天采场挖损损毁程度进行预测分析，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 690m，面积 0.69hm²。预测矿山道路损毁土地方式为压占，损毁土地类型为其他林地、乔木林地、其他草地，损毁面积 0.69hm²。

参照表 6-13 压占损毁程度评价因子及等级标准，对矿山道路压占损毁程度进行预测分析，损毁程度为重度。

3) 表土场

未来设计表土场位于露天采场东北侧，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，东西长 180m，南北宽 130m，面积约 2.23hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为其他草地等，损毁面积 2.23hm²。

参照表 6-13 压占损毁程度评价因子及等级标准，对矿山道路压占损毁程度进行预测分析，损毁程度为重度。

4) 工业场地

未来工业场地总建筑面积 2.78hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为其他草地，损毁面积 2.78hm²。

参照表 6-13 压占损毁程度评价因子及等级标准，对矿山道路压占损毁程度进行预测分析，损毁程度为重度。

5) 马道

设计马道终了尺寸：南北长 44m，东西宽 120m，面积约 0.52hm²。最大开挖深度 9.5m。

预测马道损毁土地方式为挖损，损毁土地类型为旱地、其他林地，损毁面积 0.52hm²。

参照表 6-14 挖损损毁程度评价因子及等级标准，对露天采场挖损损毁程度进行预测分析，损毁程度为重度。

4、拟损毁土地情况汇总

综上所述，拟损毁土地面积 44.62hm²，其中挖损损毁面积 38.92hm²，压占损毁面积 5.70hm²。

详见表 6-15 拟损毁土地情况预测汇总表。

表 6-15 拟损毁土地情况预测汇总表

损毁区域	原地类 (hm ²)									挖损 (hm ²)	压占 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁程度
	0103	0201	0204	0301	0307	0404	1006	1104	1207				
	旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他林地	其他草地	农村道路	坑塘水面	裸岩石砾地				
露天采场	0.18	4.11	1.81	0.63	18.47	10.12	0.38	0.34	2.36	38.40		38.40	重度
矿山道路	0.04			0.26	0.34	0.02	0.03				0.69	0.69	重度
表土场						2.23					2.23	2.23	重度
工业场地						2.78					2.78	2.78	重度
马道	0.34				0.18					0.52		0.52	重度
合计	0.56	4.11	1.81	0.89	18.99	15.15	0.41	0.34	2.36	38.92	5.70	44.62	

四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

(一) 矿山地质环境影响综合评估

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状综合评估和预测综合评估分区。

1、矿山地质环境影响程度现状综合评估

目前矿区范围内遗留 2 个废弃采场，2 个民采坑 CK1、CK2。CK1 面积 13728m²，开采高度 0~40m 不等，CK2 面积 5488m²，开采高度 0~18m 不等。矿山地质环境影响程度现状综合评估详见表 6-16。

表 6-16 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	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
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
废弃采场 CK1	1.37	中等	较轻	严重	较轻	严重区
废弃采场 CK2	0.55	中等	较轻	严重	较轻	严重区
其他区	55.53	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	56.66					

2、矿山地质环境影响程度预测综合评估

根据上述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合评估分区，共分为矿山地质环境影响严重区 4 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响预测综合评估见表 6-17。

表 6-17 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm^2)	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
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
露天采场	38.4	中等	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路	0.69	中等	较轻	严重	较轻	严重区
表土场	2.23	中等	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地	2.78	小	较轻	严重	较轻	严重区
马道	0.52	中等	较轻	严重	较轻	严重区
其他区	15.51	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	59.77					

(二) 土地损毁情况综合评估

1、土地重复损毁情况

露天采场内废弃采场已损毁而积 1.92hm^2 ，包含在拟损毁面积 44.62hm^2 内，重复损毁面积 1.92hm^2 。

2、土地损毁情况汇总

本项目已损毁土地而积 1.92hm^2 ，拟损毁面积 44.62hm^2 ，其中重复损毁面积 1.92hm^2 ，合计损毁面积为 44.62hm^2 ，项目区土地损毁情况汇总见表 6-18。

表 6-18 损毁土地情况预测汇总表

损毁时间	损毁区域	原地类 (hm^2)									挖损 (hm^2)	压占 (hm^2)	小计 (hm^2)	损毁程度
		0103 旱地	0201 果园	0204 其他园地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	1006 农村道路	1104 坑塘水面	1207 裸岩石砾地				
已损毁	废弃采坑			0.12			0.47	0.09		1.24	1.92		1.92	
拟损毁	露天采场	0.18	4.11	1.81	0.63	18.47	10.12	0.38	0.34	2.36	38.40		38.40	重度
	矿山道路	0.04			0.26	0.34	0.02	0.03				0.69	0.69	重度
	表土场						2.23					2.23	2.23	重度
	工业场地						2.78					2.78	2.78	重度
	马道	0.34				0.18					0.52		0.52	重度
	合计	0.56	4.11	1.81	0.89	18.99	15.15	0.41	0.34	2.36	38.92	5.70	44.62	
重复损毁	废弃采场	重复损毁，后期拟形成露天采场										1.92	重度	

五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区原则

- ①根据地质单元、开发利用方案进行分区原则；
- ②按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区原则；
- ③当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上原则。

(2) 矿山地质环境防治分区原则

①“利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

②“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

③“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

④“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

2、分区方法

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 F 规定，依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果，对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区，划分为重点、次重点、一般区三个级别。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 6-19。

表 6-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(2) 矿山地质环境防治分区结果

以矿山地质环境影响程度综合分区严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区，综合分区按破坏类型、区域和程度差异可划分防治亚区。

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为 5 个矿山地质环境重点防治区、1 个矿山地质环境一般防治区。详见表 6-20。

表 6-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估区	面积(hm ²)	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境保护与恢复治理分区
		现状	预测	
露天采场	38.4	严重区	严重区	重点防治区
矿山道路	0.69	较轻区	严重区	重点防治区
表土场	2.23	较轻区	严重区	重点防治区
工业场地	2.78	较轻区	严重区	重点防治区
马道	0.52	较轻区	严重区	重点防治区
其他区	15.15	较轻区	较轻区	一般防治区
合计	59.77			

3、分区评述

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为 5 个矿山地质环境重点防治区、1 个矿山地质环境一般防治区。

(1) 露天采场重点防治区

露天采场重点防治区面积为 38.40hm²。

主要矿山地质环境问题：露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，采场内运输车辆、机械设备和人员遭受崩塌灾害的危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：设置警示牌，采场上游修截水沟，采矿期间清理露天采场边坡危岩，采场周边安装防护网，对平台外侧修筑浆砌石挡土坎，各平台内侧修筑平台内侧排水渠；开采结束后进行废渣回填，覆土，植被恢复。并在此期间进行崩塌、滑坡监测。

(2) 矿山道路重点防治区

矿山道路重点防治区面积为 0.69hm²。

主要矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

主要防治措施：设置警示牌，修筑排水沟，开采结束后，覆土，平整，植被恢

复。

(3) 表土场重点防治区

表土场重点防治区面积 2.23m²。

矿山地质环境问题：地质灾害危险性中等，地形地貌景观破坏程度严重。

防治措施：下游修浆砌石挡土墙，上游修排水渠；开采结束后，砌体拆除，场地清理，平整，植被恢复。

(4) 工业场地重点防治区

工业场地重点防治区面积 2.78hm²。

矿山地质环境问题：地形地貌景观破坏程度严重。

防治措施：设置警示牌，修筑排水沟，开采结束后，建筑拆除，场地清理，平整，覆土，植被恢复等。

(5) 马道重点防治区

工业场地重点防治区面积 0.52hm²。

矿山地质环境问题：马道边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：设置警示牌，两侧修筑排水渠；开采结束后进行废渣回填，覆土，植被恢复。并在此期间进行崩塌、滑坡监测。

(6) 矿山地质环境一般防治区

评估区其他区为一般防治区，面积 15.15hm²，区内无采矿活动，矿山地质环境影响较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、项目区

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，项目区是指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。本项目矿区面积 56.66hm²，矿区范围外用地面积 3.11hm²，因此，项目区面积 59.77hm²。矿区为新申请矿权。

2、复垦区

本项目复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。该矿山

无永久性建设用地，生产建设损毁土地面积为 44.62hm²。因此，本项目复垦区面积为 44.62hm²，矿区范围内 41.51hm²，矿区范围外 3.11hm²。损毁地类为旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，土地损毁方式主要为挖损和压占。复垦区拐点坐标见附表。

3、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无留续使用的永久性建设用地，复垦责任范围 44.62hm²，矿区范围内 41.51hm²，矿区范围外 3.11hm²。详见表 6-21 复垦区与复垦责任范围面积汇总表。

表 6-21 复垦区与责任范围面积汇总表

项目涉及面积		面积 hm ²	备注
一、矿区面积		56.66	申请采矿证面积
二、项目区面积		59.77	采矿证面积+矿证外采矿影响到的面积
三、永久性生产建设用地面积		0	
四、总损毁面积	拟损毁面积	1、挖损损毁面积	38.92
		2、压占损毁面积	5.70
		合计	44.62
五、复垦区面积		44.62	总损毁面积+永久性建设用地面积
六、留续使用的永久性建设用地面积		0	
七、复垦责任范围面积		44.62	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积

六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

复垦区与复垦责任区范围相同，土地利用类型及范围情况也相同。

(一) 复垦区土地利用现状类型

本方案项目区面积 59.77hm²，复垦范围面积 44.62hm²。复垦区土地利用现状详情见表 6-22。

表 6-22 复垦区土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	所占比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	0.56	1.26
02	园地	0201	果园	4.11	9.21
		0204	其他园地	1.81	4.06
03	林地	0301	乔木林地	0.89	1.99
		0307	其他林地	18.99	42.56
04	草地	0404	其他草地	15.15	33.95
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41	0.92
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.34	0.76
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.36	5.29
合计				44.62	100

(二) 土地损毁程度

项目区土地拟损毁总面积为 44.62hm²，按损毁类型分：挖损损毁 38.92hm²，损毁程度为重度；压占损毁 5.70hm²，损毁程度为重度。重复损毁面积 1.92hm²。详见表 6-18。

(三) 土地权属情况

复垦范围面积 44.62hm²，项目区土地权属为马振抚乡八里冲村、栗棚村集体所有，使用权归当地村民。其中详见表 6-23。

(四) 基本农田及农业基础设施

依据唐河县自然资源局提供第三次土地调查资料，土地损毁区内不涉及基本农田，没有农业基础设施。

表 6-23 损毁区复垦责任范围土地利用权属表(单位 hm²)

权属		原地类									合计	
		01 耕地	02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地	12 其他土地		
		0103 旱地	0201 果园	0204 其他园地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	1006 农村道路	1104 坑塘水面	1207 裸岩石砾地	面积	比例(%)
唐河县马振抚乡	八里冲村	0.55	0.3	1.81	0.89	16.99	12.38	0.41	0.01	2.36	35.7	80.01
	栗棚村	0.01	3.81			2	2.77		0.33		8.92	19.99
合计		0.56	4.11	1.81	0.89	18.99	15.15	0.41	0.34	2.36	44.62	100

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据矿山地质环境影响评估可知，本项目采矿活动可能产生的矿山地质环境问题有：

1、可能引发的地质灾害为：露天开采可能引发崩塌、滑坡，表土堆场土场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、马道设警示牌，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。

2、含水层破坏：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。

3、地形地貌景观破坏及土地损毁：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。

（二）经济可行性分析

1、资金保障来源矿山地质环境保护工作，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，未来矿山企业承担该矿山地质环境保护工程的所有费用，该费用将按国家和地方政府有关规定，采矿权人按时将治理费用预存指定的代理银行开设的基金专用帐户。因此，资金是有保证的。该项资金实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

2、资金监管按照《方案》确定的资金数额，在专用账户中足额预存矿山地质环境恢复和土地复垦费用。预存的矿山地质环境恢复和土地复垦费用遵循“矿山地质环境恢复和土地复垦义务人所有，国有资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。

县级国土资源主管部门应当据实及时出具矿山地质环境恢复和土地复垦费用支取通知书。建设单位凭矿山地质环境恢复和土地复垦费用支取通知书，从矿山地质环境恢复和土地复垦费用专门账户中支取矿山地质环境恢复和土地复垦费用，专项用于矿山地质环境恢复和土地复垦。国土资源主管部门负责组织对年度土地复垦实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实复垦后的土地类型、面积和质量等情况，并核定费用，及时返还预存的土地复垦费用。建设单位缴纳的土地复垦费专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。对工程管护质量差，造成复垦成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接负责人也要予以追究。

（三）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理，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。

二、矿区土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

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

（2）因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。我国人多地少，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，

根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（6）动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行和技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

（8）提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

（9）公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

2、评价依据

（1）地方规划

《唐河县土地利用规划（2010-2020年）》；

《唐河县矿产资源规划（2016-2020）》；

（2）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等。

(3) 相关规程和标准

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

(4) 其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况,公众参与意见等。

(二) 评价对象选择和单元划分

1、评价对象的确定

本方案评价范围为复垦责任范围,评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

2、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据矿山开采破坏情况,按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。以土地利用现状图图斑作为基本评价单元,迭加土壤类型图,并参考地形图、土地破坏类型和预测塌陷范围图对现状图斑进行调整,使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致,最终形成评价单元。复垦责任范围内共划分评价单元6个,评价单元的划分见表7-1评价单元划分情况表。

表7-1 土地适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元		损毁地类	面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
1	露天 采场	基底	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	32.86	挖损	重度
2		平台		2.83	挖损	重度
3		边坡		2.71	挖损	重度
4	矿山道路		旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路	0.69	压占	重度
5	表土场		其他草地	2.23	压占	重度
6	工业场地		其他草地	2.78	压占	重度
7	马道		旱地、其他林地	0.52	挖损	重度
		合计		44.62		

(三) 土地复垦适宜性评价相关因素分析

1、自然社会因素分析

工作区属于低山丘陵区，总体地势具西高东低的特征，相对高差不大。区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度 6.0~20°，地表基岩露头较好，风化严重，植被多为杂草灌木，通行通视条件良好。最高点在矿区西北部，海拔标高 243.24m，最低点在工作区东部沟谷中，海拔标高 130m，相对高差一般为 20~100 m，最大 113.24 m。

工作区属北亚热带大陆性半湿润气候，地处秦淮气候分界线，四季分明，气候温和，日照充足，雨量充沛。历年最高气温 41.70℃（出现在 1988 年 7 月 19 日），历年最低气温-14.1℃（出现在 1991 年 12 月 29 日），年平均气温 15.1℃。年平均≤+5℃的天数为 69 天。

多年年平均降雨量 913.6mm，历年最大降雨量 1228.7mm，历年最小降雨量 529.5mm，一日最大降雨量为 246.2mm（出现在 1965 年 7 月 10 日），历史上百年一遇日最大降雨量 418mm。降雨量多集中在 6~9 月份，约占全年降雨量的 60%左右。年蒸发量 1469.2mm，12 月至次年 3 月为冰冻期，冻土层深度最深达 0.40m。年无霜期 220~250 天。冬季日照率为 48%，阳光充足。适合多种农作物的生长。

依据上述自然条件的分析，项目区复垦利用方向应综合考虑：因地制宜、合理利用、农用地优先，尽量将条件相对好的区域复垦为农用地。考虑到项目区的气候条件、土壤质地和原土地利用状况，建议按照优先原则将项目区复垦为耕地和林地。

2、公众意见分析

复垦区土地权属清楚。对于复垦后的用地类型，广泛征求当地老百姓意见，在政策允许范围内，矿区道路继续保留为当地百姓耕作提供便利。

3、初步复垦方向的确定

根据自然社会因素、政策规划、与公众意见分析，进行定性分析，项目区的复垦利用初步方向确定为耕地、林地、草地。具体复垦方向进行适宜性定量评价后确定。

（四）复垦适宜性评价体系与评价方法的选择

1、评价方法

根据该项目土地损毁预测分析，评价对象主要为挖损和压占损毁的土地，每个评价单元内部性质相对均一，特征明显，因此宜采用“极限条件法”对拟复垦土地进行适宜性评价，即根据最小因子定律，土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因

子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。极限条件法的计算公式为：

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

式中： Y_i ——第 i 评价单元的最终分值；

Y_{ij} —— i 单元中第 j 参评因子的分值。

2、评价体系

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案拟复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类。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，土地质量等按照不同的复垦方向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 7-2。

表 7-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜	A1	A1	A1	A1（一等地）—高度适宜：宜耕、宜林地
	A2	A2	A2	A2（二等地）—中度适宜：宜耕、宜林地
	A3	A3	A3	A3（三等地）—临界适宜：宜林地
不适宜	N（不续分）			

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

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

(3) 宜草类

一等宜草地：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；

二等适宜地：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。

三等宜草地：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。

3、评价因素等级标准和等级

(1) 评价因素等级标准的确定

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，选择该矿山土地复垦适宜性评价中耕地复垦方向、林地复垦方向、草地复垦方向的影响因素。

(2) 评价等级的划分

结合项目区所在区域自然环境特征及土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿山损毁土地适宜性评价及复垦经验，遵循指标选择的适宜性、综合性、主导性、定量定性相结合和可操作性原则，确定评价各方向指标的评价等级，详见表7-3至表7-5。

表 7-3 耕地复垦方向参评因子及等级

评价因子		地面坡度	土壤条件	周边土地利用现状	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地 (A1)	≤3°	土壤厚度大于150cm、壤土	水浇地、稻麦两熟地	高	有稳定灌溉条件	好
	二等地 (A2)	3-6°	土壤厚度30-100cm、粘土、砂壤土	旱地	较高	灌溉水源保证差	较好
	三等地 (A3)	6-15°	砂土或石砾含量15-30%	林地、草地	一般	大气降水	一般
	不适宜类 (N)	>15°	石质或石砾含量>30%	难利用土地	低	大气降水	差

表 7-4 林地复垦方向参评因子及等级

评价因子		地面坡度	土壤条件	周边土地利用现状	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地 (A1)	≤15°	土壤厚度大于 30cm 的各种壤土、砂土	耕地	高、较高	有稳定灌溉条件	好
	二等地 (A2)	15-25°	土壤厚度>10cm, <30cm 的各种壤土、砂土	林地、草地	一般	灌溉水源保证差	较好、一般
	三等地 (A3)	25-35°	砂砾质	可改造荒地	一般	大气降水	一般
	不适宜类 (N)	>35°	岩石	难利用土地	差	大气降水	差

表 7-5 草地复垦方向参评因子及等级

评价单元		地面坡度	土壤条件	土源保证率	灌溉条件	排水条件
等级	一等地 (A1)	≤15°	土壤厚度大于 20cm 的各种壤土、砂土	高、较高	有稳定灌溉条件	好、较好
	二等地 (A2)	15-25°	土壤厚度>10cm, <20cm 的各种壤土、砂土	一般	灌溉水源保证差	较好、一般
	三等地 (A3)	25-35°	砂砾质	一般	大气降水	一般
	不适宜类 (N)	>35°	岩石	差	大气降水	差

(五) 评价指标的确定

根据矿区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级最小(限制性等级最大)的因子所确定的，具体标准见表 7-6 土地适宜性评价主要限制因素等级标准表。

表 7-6 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

评价标准		评价等级		
评价因子	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度	<6°	A1	A1	A1
	6° -15°	A2	A1	A1
	15° -25°	A3	A2	A1
	>25°	N	A2	A2
地表组成物质	壤土	A1	A1	A1
	粘土、砂壤土	A2	A1	A1
	岩土混合物（砂土或石砾含量 15%-50%）	N 或 A3	A2	A2
	石质或石砾含量>50%	N	A2	A2
土源保证率 (%)	>100	A1	A1	A1
	80-100	A2	A2	A2
	50-80	A3	A2	A2
	<50	N	A3	A2
灌溉条件	有灌溉水源 (>60°)	A1	A1	A1
	特定阶段有稳定灌溉条件 (50° -	A2	A1	A1

	60°)			
	灌溉水源保证差 (40° -50°)	A3	A2	A2
	无灌溉水源 (<40°)	N	A2	A2
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没, 排水较好	N	A2 或 A3	A2
	季节性长期淹没, 排水较差	N	N	A3 或 N
	长期淹没, 排水很差	N	N	N
土地利用现状	耕地	A1	A1	A1
	林地	A2	A1	A1
	草地	A3 或 N	A2	A1
	河流水面	N	N	N

(A1: 很适宜; A2: 较适宜; A3: 较不适宜; N: 不适宜)

(六) 评价条件分析

根据各参评单元拟损毁后的土地资源性质状况, 各复垦单元特性见表 7-7。

表 7-7 待复垦土地评价单元特征表

序号	评价单元		地面坡度 (°)	地表组成物质	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	<6°	砂壤土	50-80	70	良好	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地
2		平台	<6°	砂壤土	50-80	70	良好	
3		边坡	>25°	石质	<50	70	良好	
4	矿山道路		6° -15°	砂壤土	50-80	70	良好	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路
5	表土场		6° -15°	砂壤土	50-80	70	良好	其他草地
6	工业场地		<6°	砂壤土	50-80	70	良好	其他草地
7	马道		<6°	砂壤土	50-80	70	良好	旱地、其他林地

(七) 适宜性评价结果

根据上述情况进行适宜性评价, 待复垦土地适宜性评价结果见表 7-8。

表 7-7 评价结果表

评价单元			评价方向	评价因素						评价结果	
编号	场地	原地类		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	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	宜耕	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
				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	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	宜耕	A1	A2	A3	A1	A1	A2	较不适宜
				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	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	宜耕	N	A2	A3	A1	A1	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	矿山道路	旱地、乔木林地	宜耕	A2	A2	A3	A1	A1	A2	较不适宜	

		木林地、其他林地、其他草地、农村道路	宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
			宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
5	表土场	其他草地	宜耕	A2	A2	A3	A1	A1	A2	较不适宜
			宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
			宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
6	工业场地	其他草地	宜耕	A1	A2	A3	A1	A1	A3	较不适宜
			宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
			宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
7	马道	旱地、其他林地	宜耕	A1	A2	A3	A1	A1	A2	较不适宜
			宜林	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
			宜草	A1	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜

(八) 最终复垦方向的确定

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

该项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，宜林则林”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路。该复垦区最终土地复垦方向结果见表 7-8。

表 7-8 最终土地复垦方向结果表

单元编号	复垦单元		损毁地类	复垦面积 (hm ²)	最终复垦方向
1	露天采场	基底	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	32.86	旱地
2		平台		2.83	乔木林地
3		边坡		2.71	其他林地
4	矿山道路		旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路	0.69	农村道路
5	表土场		其他草地	2.23	乔木林地
6	工业场地		其他草地	2.78	乔木林地
7	马道		旱地、其他林地	0.52	乔木林地
合计	合计			44.62	

三、矿区土地复垦可行性分析

(一) 水资源平衡分析

1、水资源供需平衡分析

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《河南省地方标准:农业用水定额》(DB41/T958-2020),种植每株乔木需水量为 100L/次,灌木需水量按乔木的 10% 计算(即 10L/次),林间草地单位需水量为 $60\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{次})$ 。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,共浇 7 次水。

复垦责任范围内共种植乔木 22900 株,攀爬类植物 16622 株(爬山虎),撒播草籽 7.84hm^2 。依照定额,项目复垦工程一次灌溉需水量为 13144m^3 ,每年灌溉需水量为 92008m^3 ,详见表 7-9。

表 7-9 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	旱地	32.86			10187	71309
	平台	乔木林地	2.83	7075	2.83	877	6139
	边坡	其他林地	2.71		16622	166	1162
矿山道路	农村道路	0.69	2000			200	1400
表土场	乔木林地	2.23	5575		2.23	691	4837
工业场地	乔木林地	2.78	6950		2.78	862	6034
马道	乔木林地	0.52	1300		0.52	161	1127
合计		44.62	22900	16622	8.36	13144	92008

2、供水量分析

矿区西北部的虎山水库,最近距离 350m 左右,水量较丰富,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$ 型水,矿化度 $0.24\sim 0.36$ 克/升,PH 值 7.1-7.6。水质良好,符合饮用水标准,可作为永久生活用水水源。

矿区东部 200m 有三夹河支流自南向北流过,河内常年有水,据长期观测资料统计,旱季流量 $0.0039\text{m}^3/\text{s}$,雨季洪峰流量 $12\text{m}^3/\text{s}$ 。供水量能满足复垦用水量,可作为稳定的供水源进行利用,因此可以使用拉水车拉水或架设泵站抽水满足项目区土地复垦用水需求。

(二) 土地资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析,土源平衡分析包括需土量计算、供土量计算及表土供需平衡分析。

1、表土覆盖量计算

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A_1, A_2, \dots, A_n ，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H_1, H_2, \dots, H_n ，则复垦区的覆土量按下式的方法计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i$$

2、复垦表土收集量

原储量报告剥离物为坡洪积物及风化物，后期全部存放入表土场，用作矿山土地复垦。露天开采的 K1 剥离量 385800m^3 。（见表 2-9）。

3、复垦覆土

在后期复垦时，露天采场基底拟复垦为旱地。矿山土层薄，土壤资源有限，露天采场基底，按照 0.8m 覆土，平台、工业场地、表土场及矿山道路进行穴状覆土植树，覆土厚度 0.6m，露天采场边坡不覆土。需覆土量为 313472m^3 。复垦责任范围需土量统计结果如下表 7-10。

表 7-10 复垦责任范围需土量明细表

单元编号	复垦单元	最终复垦方向	复垦面积 (hm^2)	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	需土量 (m^3)	备注	
1	露天采场	基底	旱地	32.86	32.86	0.80	262880	
2		平台	乔木林地	2.83	2.83	0.60	16980	
3		边坡	其他林地	2.71	不覆土			坡底线种植攀缘类植物
4	矿山道路	农村道路	0.69	0.69	0.60	432		
5	表土场	乔木林地	2.23	2.23	0.60	13380		
6	工业场地	乔木林地	2.78	2.78	0.60	16680		
6	马道	乔木林地	0.52	0.52	0.60	3120		
合计			44.62			313472		

4、表土供需平衡

土壤收集总量 385800m^3 ，复垦责任范围覆土需土总量 313472m^3 ，本项目区内土源充足。

(三) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为林地、草地。根据《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

（1）矿区复垦工程基本标准

- 1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- 2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- 3) 表层覆土应规范，平整，覆盖层的应满足复垦利用要求；
- 4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- 6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- 7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- 8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

（2）各复垦工程基本标准

参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况，确定本项目各复垦方向的复垦质量指标体系如下：

1) 乔木林地复垦要求为：

有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，砂土至砂质粘土；

土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ；

土壤 pH 值 6.5~7.5，土壤有机质含量 $\geq 10.0\text{g/kg}$ ；

乔木林地郁闭度 $\geq 35\%$ ，定植密度符合《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求；

配套设施（道路）应满足当地同行业工程建设标准的要求。

2) 其他林地复垦要求为：

露天采场和废石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 0.20~0.30m，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

采用单车道，路面宽度 4.0m；

最大纵坡设置为 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 2.0~4.0m。

2、土地复垦植被重建标准

(1) 适生植物选择

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，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，又美观好看，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。结合唐河县生态防护林要求，乔木选择油松、栎树，藤本植物选择爬山虎，草种选择黄蒿和艾蒿。

(2) 植被抚育管理

后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

(一) 矿山地质环境保护预防目标任务

1、矿山地质环境保护目标

开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓滑坡、崩塌等地质灾害造成的损失，有效遏制主要含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

2、矿山地质环境保护任务

(1) 针对本矿山实际情况，对矿山地质灾害提出预防保护措施；提出矿山开采含水层影响的保护措施；提出各区域对地面地貌景观破坏的预防措施。

(2) 建立矿山地质环境监测体系，在矿业活动范围内设置矿山地质环境监测点，利用各种先进技术手段，定期对矿山地形地貌景观破坏情况进行监测。

(3) 在露天采场、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，设置拦挡、排水措施，预防崩塌、泥石流地质灾害造成人身伤害与财产损失。

(4) 矿山采矿结束后，对露天采场、表土堆场、工业场地与矿山道路进行治理，拆除建筑物、修建挡墙、回填废渣、平整场地等，对地形地貌进行整治。

(二) 土地复垦预防目标任务

1、土地复垦目标

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担当”，“谁损毁，谁复垦”，“技术可行、经济合理”。

根据土地复垦适宜性评价结果，同时考虑矿区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标：在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

2、土地复垦任务

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦面积 44.62hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 8-1。

表 8-1 复垦区土地利用结构调整情况汇总表

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)
01	耕地	0103	旱地	1.43	32.86	32.3
02	园地	0201	果园	4.11		-4.11
		0204	其他园地	1.81		-1.81
03	林地	0301	乔木林地	0.89	8.36	7.47
		0307	其他林地	20.06	2.71	-16.28
04	草地	0404	其他草地	13.09		-15.15
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41	0.69	0.28
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.46		-0.34
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.36		-2.36
合计				44.62	44.62	44.62

二、矿山地质环境保护

矿山在建设、生产等活动中减少对地质环境及土地资源的破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础。

（一）主要技术措施

1、露天采场

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。采场地形全部高于周边地形，不需要设置截水沟。

2、工业场地

工业场地有引发崩塌、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：在工业场地周边设立警示牌，做好警示工程；在工业场地四周设置截排水沟。

3、表土场

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，防止表土场发生崩滑及泥石流灾害。

4、矿区道路

矿区道路有引发崩塌、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：在矿区道路周边设立警示牌，做好警示工程；在道路一侧设置排水沟。

5、马道

马道有引发崩塌、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：在马道周围设置警示牌，做好警示工程；在马道外围拉防护网，保障行人安全；在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；在马道周边布设监测点，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。

（二）主要工程量

1、露天采场

（1）警示牌

在露天采场四周边坡较高处设置警示牌。警示牌为铁质警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m。警示牌示意图见图 8-1。

工程量：本项目露天采场设置警示牌 6 块，设置位置见附图。

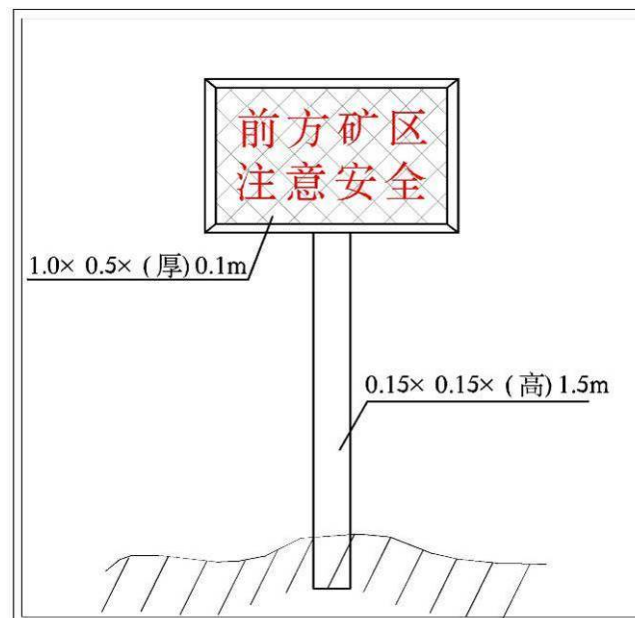


图 8-1 警示牌示意图

（2）露天采场围栏

为防止村民、牲畜误入采场，设计在最终边坡外 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 2572m，网与立柱之间采用螺栓连接。境界外围栏工程量见表 8-1。

表 8-1 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)	立柱总长度 (kg)
采矿证外围	3.0m×2.0m	3330	6660	5633

2、工业场地

在工业场地入口处布设警示牌，警示牌为铁质警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m。见图 8-1。

工程量：工业场地设置警示牌 1 块。

3、表土场

(1) 警示牌

在表土场入口处布设警示牌，警示牌为铁质警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m。

工程量：表土场设置警示牌 1 块。

(2) 挡土墙

表土堆存期间，在表土堆场下游设置挡土墙，防止表土场发生崩滑及泥石流灾害。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。挡渣墙典型设计见图 8-2。

工程量：表土场共需修筑挡土墙 160m，基槽开挖 115.2m³，浆砌石 329.6m³，PVC 管 80m。见表 8-2。

表 8-2 表土堆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)
表土场下游	挡土墙	160	0.72	2.06	115.2	329.6	80

(3) 排水沟

在表土场外围修筑排水沟，疏导降雨至自然沟道。排水沟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。排水沟设计见图 8-3。

工程量：工业场地共需修筑排水沟 554m，石方开挖 487.52m³，浆砌石 349.02m³，见表 8-3。

表 8-3 表土堆场截排水沟工程量汇总表

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)
表土场上游	排水渠	554	0.88	0.63	487.52	349.02

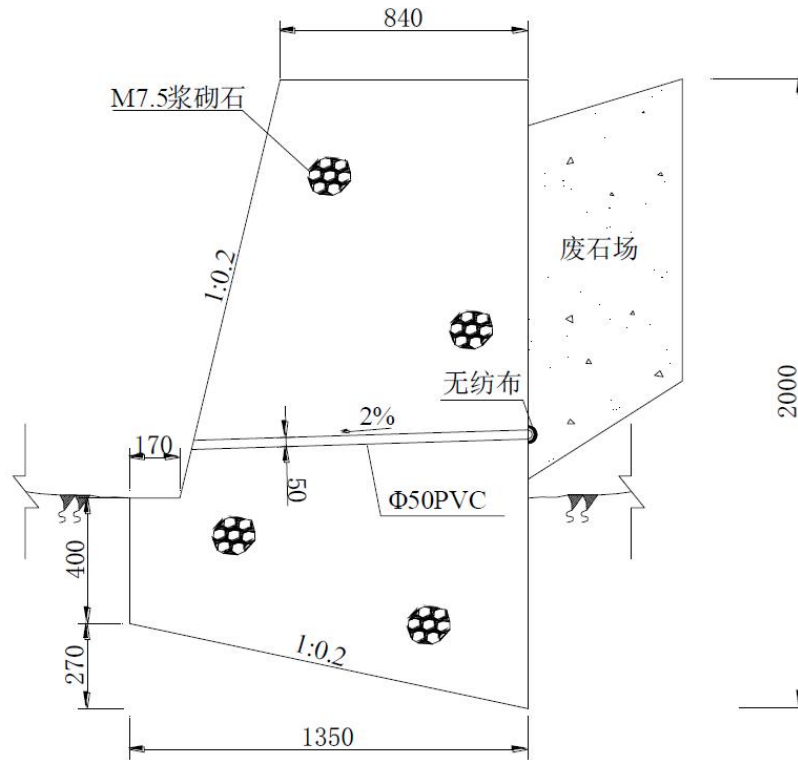


图 8-2 表土场下游挡土（渣）墙典型设计图 单位 (mm)

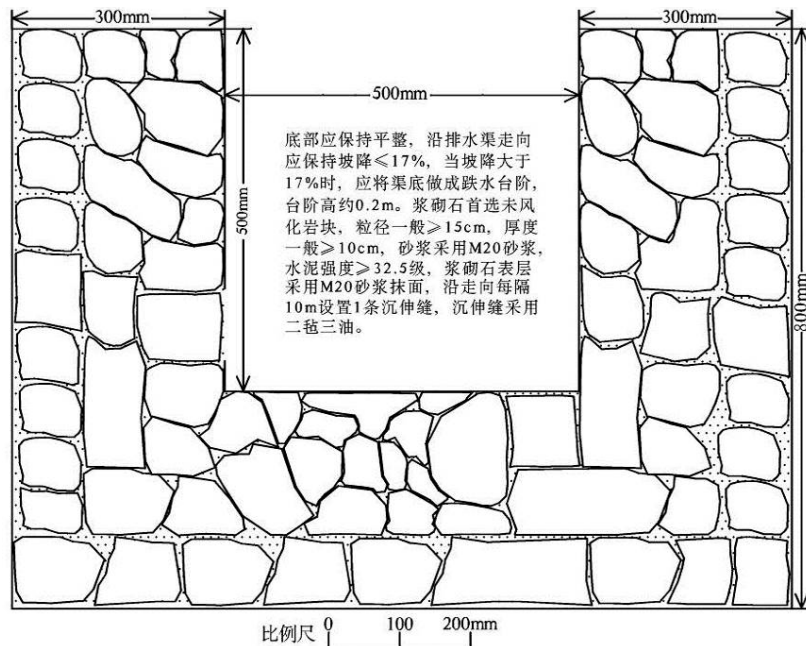


图 8-3 500×500 浆砌石排水沟典型设计图 单位 (mm)

(4) 消能池

为了减少水流对下游的冲刷，在截水沟、排水沟末端设置一个消能池，消能池为石质结构，长 5m，宽 3m，深 1.5m。

工程量：露天采场共需修筑消能池 2 个，开挖石方 45m³。

4、矿区道路

(1) 警示牌

矿区道路较陡峭，在转弯及与农村道路交叉处布设警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m。

工程量：矿山道路设置警示牌 3 块。

(2) 排水渠

在矿区道路地势高一侧修筑排水沟顺接至自然沟道，疏导降雨。排水沟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。排水沟设计见图 8-3。

工程量：矿山道路共需修筑排水渠 690m，石方开挖 607.2m³，浆砌石 434.7m³，见表 8-4。

表 8-4 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)
矿山道路上游侧	排水渠	690	0.88	0.63	607.2	434.7

(3) 排水涵洞工程

在排水渠与矿山道路交叉时，设置排水涵洞，本次共设计 1 处排水涵洞，排水涵洞使用 $\phi 600$ 预制钢筋混凝土承插涵管，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 3 处，共计工程量为 $\phi 600$ 预制承插涵管 12m，基础土方开挖 25.92m³，土方填筑 22.53m³。见表 8-5，大样图见图 8-4。

表 8-5 矿山道路涵管工程量汇总表

工程类型	土方开挖量 (m ³)	$\phi 600$ 预制承插涵管 (m)	回填工程量 (m ³)
管涵	25.92	12	22.53

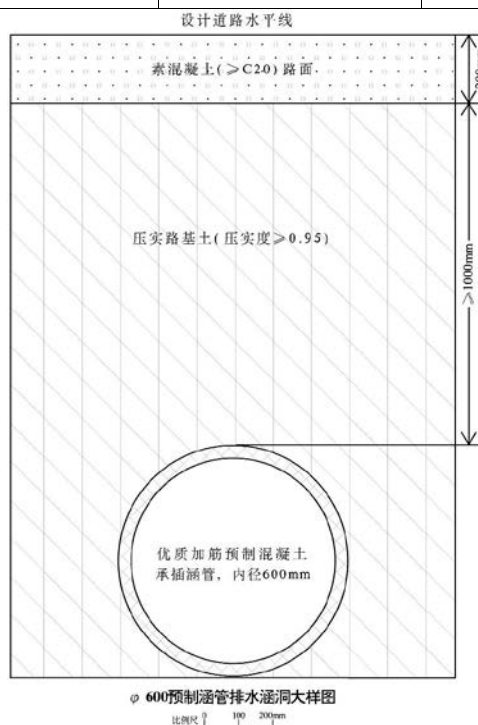


图 8-4 直径 60cm 排水涵洞剖面图

5、马道

警示牌

在马道四周边坡较高处设置警示牌。警示牌为铁质警示牌，呈“T”字型，牌面板为铁皮壳，宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，

地表剩余 1.0m。警示牌示意图见图 8-1。

工程量：本项目马道设置警示牌 4 块，设置位置见附图。

为防止村民、牲畜误入采场，设计在马道边坡顶部外 2m 处设置铁丝网围栏。具体工程量已合并入露天采场围栏。

（三）矿山地质环境保护预防措施工程量汇总

本项目矿山地质环境保护主要工程量见表 8-6。

表 8-6 矿山地质环境保护预防措施主要工程量汇总表

工程名称		单位	数量	
露天采场	警示牌	块	6	
	防护铁丝网	m ²	6660	
工业场地	警示牌	块	1	
表土场	警示牌	块	1	
	挡土墙	基槽开挖	m ³	115.20
		浆砌石	m ³	329.60
		PVC	m	80.00
	排水沟	石方开挖	m ³	487.52
		浆砌石	m ³	349.02
消能池	石方开挖	m ³	45.00	
矿山道路	警示牌	块	3	
	排水沟	石方开挖	m ³	607
		浆砌石	m ³	434.70
	管涵	土方开挖	m ³	25.92
		土方回填	m ³	22.53
		φ 600 预制涵管	m	12.00
马道	警示牌	块	4	

三、地质灾害防治

（一）目标任务

通过对矿区地质灾害治理，最大限度地减少人员伤亡及经济财产损失，避免或减轻矿山地质灾害的发生。

在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

（二）工程设计及技术措施

根据现状调查及预测评估结果，对于露天采场危岩、松石及不稳定边坡，在生产期间进行清理，并入矿山生产过程，不单独进行治理。

本矿山的地质灾害治理工程主要有：平台外侧修筑浆砌石挡土墙，基底+138m 大平

台内侧修建排水渠；工业场地建筑拆除及废渣清运；表土场砌体拆除及废渣清运。

1、露天采场

(1) 浆砌石挡土墙

开采终了为避免雨水冲刷平台内覆土，在所有台阶（马道）外侧构筑挡土墙，墙高 1m，宽 0.5m，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 排水管道，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，共需 391 m。同时对采场平台敷设渣石 0.4m 厚垫层，上部覆土 60cm。见图 8-5。

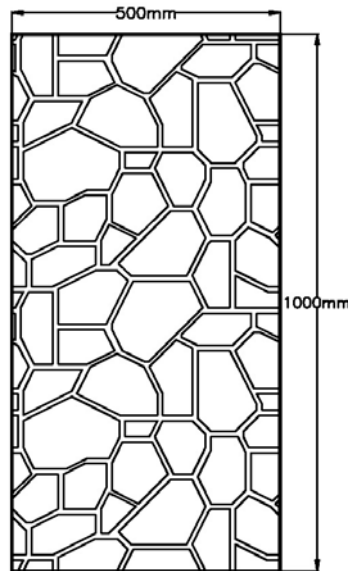


图 8-5 挡土墙设计断面图

工程量：全部台阶地共需修筑浆砌石挡土墙 6520m，修筑浆砌石 3260.00m³。见表 8-7。

表 8-7 露天采场平台浆砌石挡土墙工程量

平台	挡土墙长度	高度 (m)	墙宽 (m)	挡土墙截面面积 (m ²)	浆砌石体积 (m ³)
198	106	1	0.5	0.5	53.00
188	430	1	0.5	0.5	215.00
178	732	1	0.5	0.5	366.00
168	976	1	0.5	0.5	488.00
158	1904	1	0.5	0.5	952.00
148	2372	1	0.5	0.5	1186.00
合计	6520	1	0.5	0.5	3260.00

(2) 排水渠

为了减少雨水对平台回填土的冲刷，造成水土流失，设计在+138m 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 0.6m。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，内坡比 1:1.5，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。设计规格见图 8-6。具体工程量见表 8-8。采场外修筑排水渠排入沟谷内。

表 8-8 露天采场基底大平台浆砌石排水渠工程量

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)
大平台内侧	排水渠	2608	0.63	1643.04

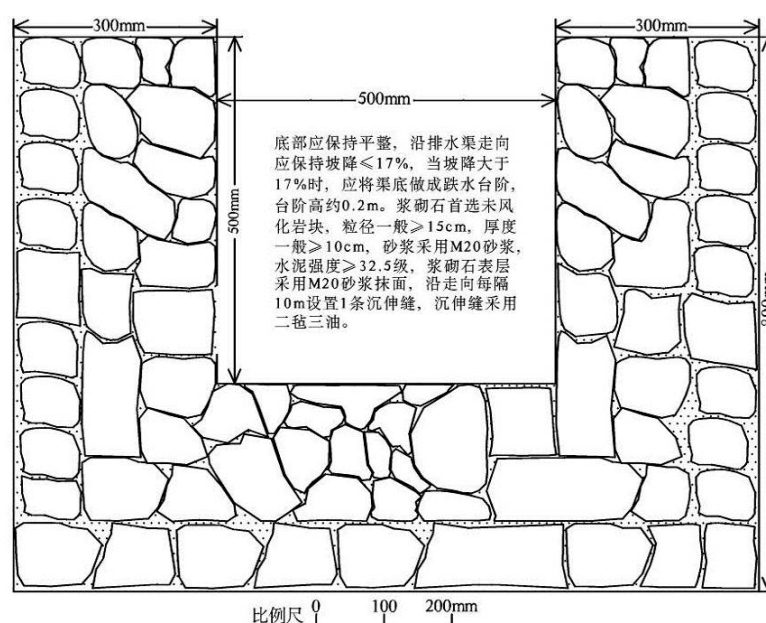


图 8-6 500×500 浆砌石排水沟典型设计图 单位 (mm)

(3) 消能池

为了减少水流对下游的冲刷，在排水沟末端设置一个消能池，消能池为石质结构，长 5m，宽 3m，深 1.5m。

工程量：露天采场共需修筑消能池 2 个，开挖石方 45m³。

2、工业场地

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，主要为生产区和办公生活区。生产区由原矿堆场、粗碎车间（原矿仓）、中间矿仓、二段破碎车间、分级车间、堆场、磨矿选矿车间、压滤车间、配电室、中控室、机修及仓库、高位水池及地磅房等组成。办公生活区包括：办公房、职工宿舍及食堂组成。复垦区面积 2.78hm²，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 0.5-1.0km。

工程量：拆除工程量为 1.39hm²，预估砌体拆除量 9267m³，废渣清运工作量 9267m³。

3、表土场

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，对表土堆场下游挡墙进行拆除，砌体拆除量 194.56m³，废渣清运工作量 194.56m³。拆除废石作为基底垫层。见表 8-9。

表 8-9 表土场地质灾害治理主要工程量

治理区域	复垦区面积 (hm ²)	砌体拆除 (m ³)
表土场	329.6	329.6

4、马道

排水渠

为了减少雨水对平台回填土的冲刷，造成水土流失，设计在马道两侧修建排水渠。废渣平铺于各平台后，其上全面覆土并进行平整，覆土厚度 0.6m。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，内坡比 1:1.5，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。设计规格见图 8-6。具体工程量见表 8-10。采场外修筑排水渠排入沟谷内。

表 8-10 马道浆砌石排水渠工程量

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)
大平台内侧	排水渠	244	0.63	153.72

(三) 工程量汇总

本项目矿山地质灾害治理主要工程量见表 8-11。

表8-11 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理区域	工程名称		单位	工程量
露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m ³	3260.00
		PVC	m	391
	底部平台排水渠	浆砌石	m ³	1643.04
		消能池	石方	m ³
工业场地	建筑拆除		m ²	9267
表土场	砌体拆除		m ³	329.6
马道	排水渠	浆砌石	m ³	153.72

四、含水层破坏防治

经预测分析，矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面和地下水位标高，矿区开采不会影响到矿区及周围生产生活供水，对含水层破坏影响不大，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在。

五、地形地貌景观修复与生态恢复

未来露天采场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，对矿山地形地貌景观修复与生态修复工作，计入矿山地质环境保护与土地复垦工作量，不另安排工作量。露天采场采用乔、草结合，恢复为旱地、乔木林地、其他林地。

六、水土环境污染修复

（一）目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施将对水土环境造成污染的区域降至最低，减少水土环境污染的区域和程度。由前面水土环境污染评估可知，剥离的表土直接用于老采坑的复垦，少量临时堆存于表土场内；开采过程中产生的废石，临时堆存与废石场内，对水土环境污染程度较轻。但是，为防止表土流失及废石被雨水冲刷对周边水土环境造成不利影响，需要采取适当的措施来加以阻止和减少。

（二）工程设计

堆存的表土，没有有害成分，对生态环境有轻微影响。但是为了进一步减轻表土对水土环境的影响，经过分析，主要采取以下措施：

1、对临时堆存表土及废石的平台周边实施排水工程，减少雨水下渗，矿山地质环境保护工程中这部分内容已涵盖。

2、在表土堆存期间，播撒草籽，涵养水土。

因此，本方案中水土环境污染修复具体工程在矿山地质环境保护与土地复垦工程中体现。

七、矿区土地复垦

（一）目标任务

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，

“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”的原则。矿山土地复垦目标任务为：

1、结合矿区自然环境、社会经济、土地利用现状，按照“因地制宜、综合整治、宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔”及经济合理的原则，确定复垦区土地恢复可利用状态。

2、针对被破坏土地资源的特点和土地复垦条件，科学合理的确定土地复垦的技术方法和工程措施。

3、细化安排矿区土地复垦工程实施计划，确保土地复垦工程与矿山生产建设活动同步设计、同步施工，努力实现矿区土地资源的可持续利用。

4、加强矿区土地复垦监测和管护，保障土地复垦工程的质量，落实土地复垦义务人对社会的义务和责任。

5、提高矿区生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

6、在本方案服务期内，对土地复垦责任范围的土地全部采取措施进行复垦，复垦责任范围为 44.62hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，采用乔草结合，复垦为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路，复垦率为 100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整见表 8-1。

（二）工程设计

1、设计对象

本次复垦设计的对象为花冲建筑用花岗岩矿矿区预测拟损毁的土地，复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。具体将设计露天采场基底、露天采场平台、露天采场边坡、矿山道路、工业场地、表土场、马道。根据矿山开采对土地损毁类型的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计，划分复垦单元 6 个，详见表 8-12。

表 8-12 最终土地复垦方向结果表

单元编号	复垦单元		单元代号	损毁地类	复垦面积 (hm ²)	最终复垦方向
1	露天采场	基底	C1	旱地、果园、其他果园、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地	32.86	旱地
2		平台	C2		2.83	乔木林地
3		边坡	C3		2.71	其他林地
4	矿山道路		K	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路	0.69	农村道路
5	表土场		B	其他草地	2.23	乔木林地

6	工业场地	G	其他草地	2.78	乔木林地
7	马道	M	旱地、其他林地	0.52	乔木林地
合计				44.62	

2、设计原则

(1) 工程复垦工艺和生物措施相结合

土地复垦与生态重建是相辅相成的统一结合体。狭义土地复垦即采取工程措施实现土地的再利用，生态重建即通过一定的生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。所以，将土地复垦与生态重建密切结合，统筹规划，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

(2) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑

结合项目区实际情况进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，防止情况恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成草灌乔、带片网相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替速度、从而加快项目区土地复垦。

3、露天采场（单元 C1-C3）复垦设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定露天采场基底大平台复垦为旱地、其他平台最终复垦方向为乔木林地；露天采场边坡最终复垦方向为其他林地。

表土剥离工程

露天采场建设前需进行表土剥离，剥离的表土堆放于表土堆场，并进行防护。

(1) 露天采场基底大平台（C1）、其它平台（C2）复垦工程设计

1) 表土覆盖、土地平整

设计铺设石渣垫层，垫层厚度 0.4m，采用矿区砌体拆除废渣及废石作为垫层，然后进行表土覆盖，覆土土源来自矿山前期剥离的表土及外购土源，可满足植物的生长需要。根据项目区旱地、乔木林地的种植标准和实际经验设计，复垦区基底大平台覆

土 0.8m，其他平台覆土 0.6m，覆土时，外侧高，内侧低，形成 3%的坡度。可满足乔、草的生长需要。敷设后，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，基底大平台内侧修建排水渠。

2) 生产道路工程

为乔木等植被的灌溉、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，压实度不小于 92%，路面上部采用 1cm 厚的米石收面。

3) 植被重建工程

露天采场基底大平台复垦为旱地，其他平台全部复垦乔木林地，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。乔木选择油松、栎树，草种选择黄蒿和艾蒿。具体方法为：

为尽快恢复当地脆弱的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长的树种，乔木选择油松、栎树，草种选择黄蒿和艾蒿。油松选择树种规格为高度 150-200cm，地径 3-5cm；草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90%以上、发芽率 85%以上。

造林前坑状整地，挖坑深度、宽度应大于苗木根幅。其中乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。树坑切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。预先备好坑，暴露一段时间，坑植时带土球种植。

栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部分失水过多，影响成活率。

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。

(4) 灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，在管护期间，为增加植物的成活率，需对栽种

的树苗进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

（2）露天采场边坡（C3）工程设计

1) 植被重建工程

边坡复垦为其他林地，复垦方式为在各采终平台靠边坡位置扦插藤本植物。藤本植物选择爬山虎，种植间距 50cm，选用长 0.20m-0.30m，平均粗 5mm 的藤苗，每坑扦插 1 株，用铁丝或绳子牵向攀附物，沿坡面攀援生长。。

2) 灌溉工程

复垦的其他林地除依靠天然降水外，采用拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

4、矿山道路（K）复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，矿山道路在矿山开采完后全部保留，恢复为农村道路，复垦面积为 0.69hm²。

1) 表土剥离工程

矿区道路建设前需进行表土剥离，剥离的表土堆存于表土堆场，并进行防护。

2) 覆土工程

基建期道路两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，每株覆土量 0.216m³。覆土土源来自矿山前期剥离的表土，可满足植物的生长需要。

3) 植被重建工程

两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m。

4) 灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

5、工业场地（G）复垦工程设计

工业场地位于采场西南部，设计主要生产区和办公生活区。生产区由配电室、中控室、机修及仓库、高位水池及地磅房等组成。办公生活区包括：办公房、职工宿舍

及食堂组成。根据适宜性评价结果，工业场地复垦为乔木林地。复垦面积为 2.78hm²。

1) 表土剥离工程

工业场地建设前需进行表土剥离，剥离的表土堆存于表土堆场，并进行防护。

2) 平整工程

工业场地建筑拆除后，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。

3) 覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.6m。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。

4) 植被重建工程

工业场地复垦为乔木林地，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。乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿。油松选择树种规格为高度 150-200cm，地径 3-5cm。

(5) 灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

6、表土场（B）复垦设计

为满足矿山恢复治理工程覆土需要，矿山在开采期间应进行表土收集。表土场位于露天采场北侧，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土。

表土堆存期间，在土堆上播撒草籽，覆盖上薄膜，保土保墒，土堆下游设置挡土墙，防止土壤被雨水冲刷。

表土使用完毕以后，根据适宜性评价结果，表土场复垦为乔木林地。

1) 表土剥离工程

工业场地建设前需进行表土剥离，剥离的表土堆存于表土堆场，并进行防护。

2) 清理工程

表土场平整前，应对下部挡土墙进行砌体拆除，拆除后部分废石可二次利用，大

部分建砌体残渣可作为基底垫层（恢复治理工程已设计）。

3) 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。

4) 覆土工程

先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.6m。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。

5) 植被重建工程

表土场复垦为乔木林地，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。乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿。油松选择树种规格为高度 150-200cm，地径 3-5cm。

6) 灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

7、马道（M）复垦工程设计

根据土地适宜性评价结果，本方案确定马道最终复垦方向为乔木林地。复垦面积为 0.52hm²。

1) 覆土工程

基建期道路两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，每株覆土量 0.216m³。覆土土源来自矿山前期剥离的表土，可满足植物的生长需要。

2) 植被重建工程

两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m。

3) 灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活

率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

（三）技术措施

1、生物技术措施

（1）植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，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，本方案乔木选择油松和栗树，草种选择黄蒿和艾蒿，攀爬类植物选择爬山虎。

（2）植物栽植

乔木的种植，采用坑植技术。栽培技术的要点是坚持“三大一篓”，即大穴、大肥、大苗和带营养钵移栽。大穴规格，乔木坑穴规格为长 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。大肥是指客土拌适量钙镁磷肥，大苗即用 1-2 年生实生苗（一般苗高 1m 左右）。坑植时带土球种植，把苗木放入穴的中心扶正，并使苗木根展开，填土时先用表土埋苗根，当填土到三分之二左右，把苗木向上略提，再踩实，再填土到穴满，再踩，之后在植穴表面覆盖一层厚约 10cm 的松土，以防土表开裂和水分散失（即“三埋两踩一提苗”栽植技术）。栽种后苗木底部以上 1.5m 用石灰刷白，用来防虫和冬季保温。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 10m³/100 株，灌木为 1m³/100 株。

油松选择树种规格为油松选择树种规格为高度 150-200cm，地径 3-5cm；栗树选择树种规格为高度 150-200cm，草种要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90% 以上、发芽率 85% 以上。

平台靠边坡位置扦插藤本植物。藤本植物选择爬山虎，种植间距 50cm，选用长 0.20m-0.30m，平均粗 5mm 的藤苗，每坑扦插 1 株，用铁丝或绳子牵向攀附物。

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。

2、化学技术措施

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。

（四）主要工程量

1、露天采场

（1）表土剥离工程

露天采场建设前需进行表土剥离，具体工程量见表 8-13。

表 8-13 露天采场表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积(hm ²)	平均剥土厚度(m)	剥土量(m ³)
露天采场	38.4	0.5	192000
合计	38.4		192000

（2）覆土工程及土地平整工程

露天采场其他平台及基底大平台全部覆土，边坡不覆土。先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m，然后在上面进行覆土，基底大平台覆土厚度 0.8m，其他平台覆土 0.6m。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：露天采场平台及基底大平台覆土面积 35.69hm²，土地平整工程量 35.69hm²，详见表 8-14。

表 8-14 露天采场覆土工程量

复垦单元		回填面积(hm ²)	回填厚度(m)	回填量(m ³)	备注
露天采场	露天采场	32.86	0.4	131440	填石渣
	基底大平台	32.86	0.8	279860	覆土
	其他平台	2.83	0.6		

（3）生产道路工程

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 厚的米石收面。

工程量：本次设计生产路（6m）共 3018m。共计 9054 m³。见表 8-15。

表 8-15 露天采场生产道路工程量

复垦单元	长度(m)	路基高(m)	路宽(m)	道路工程量(m ²)
生产道路	3018	0.15	3	9054

(4) 植被重建工程

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，本方案乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿，攀爬类植物选择爬山虎。乔木坑穴规格为长 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。攀爬类藤本植物选择爬山虎，种植间距 50cm，选用长 0.20m-0.30m，平均粗 5mm 的藤苗，每坑扦插 1 株，用铁丝或绳子牵向攀附物。草籽撒播密度为 30kg/hm²。

工程量见表 8-16。

表 8-16 露天采场植被重建工程量

复垦单元	面积(hm ²)	乔木(株)	攀爬植物(株)	草籽(hm ²)
其他平台	2.83	7075	16622	2.83

(5) 灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，采用水车拉水灌溉措施，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

工程量见表 8-17。

表 8-17 露天采场植被灌溉工程量

复垦单元	乔木(株)	攀爬植物(株)	草籽(hm ²)	一次需水量(m ³)	年需水量(m ³)
露天采场	7075	16622	2.83	11230	78612

2、工业场地

(1) 表土剥离工程

工业场地建设前需进行表土剥离，剥离厚度 0.50m，具体工程量见表 8-18。

表 8-18 工业场地表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积(hm ²)	平均剥土厚度(m)	剥土量(m ³)
工业场地	2.78	0.5	13900
合计	2.78		13900

(2) 覆土工程及土地平整工程

工业场地全部覆土，先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.6m。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：覆土面积 2.78hm²，土地平整工程量 2.78hm²，详见表 8-19。

表 8-19 工业场地覆土工程量

复垦单元	回填面积 (hm ²)	回填厚度 (m)	回填量 (m ³)	备注
工业场地	2.78	0.4	11120	填石渣
	2.78	0.6	16680	覆土

(3) 植被重建工程

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，本方案乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿，乔木坑穴规格为长 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。草籽撒播密度为 30kg/hm²。

工程量见表 8-20。

表 8-20 工业场地植被重建工程量

复垦单元	面积 (hm ²)	乔木 (株)	草籽 (hm ²)
工业场地	2.78	6950	2.78

(4) 灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，采用水车拉水灌溉措施，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

工程量见表 8-21。

表 8-21 工业场地植被灌溉工程量

复垦单元	乔木 (株)	草籽 (hm ²)	一次需水量 (m ³)	年需水量 (m ³)
工业场地	6950	2.78	862	6034

3、表土场

(1) 表土剥离工程

表土场建设前需进行表土剥离，剥离厚度 0.50m，具体工程量见表 8-22。

表 8-22 表土场表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积 (hm ²)	平均剥土厚度 (m)	剥土量 (m ³)
表土场	2.23	0.5	11150
合计	2.23		11150

(2) 覆土工程及土地平整工程

表土场全部覆土，先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m，然后在上面进行覆土，覆土厚度 0.6m。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：表土场覆土面积 2.23hm²，土地平整工程量 2.23hm²，详见表 8-23。

表 8-23 表土场覆土工程量

复垦单元	回填面积 (hm ²)	回填厚度 (m)	回填量 (m ³)	备注
表土场	2.23	0.4	8920	填石渣
	2.23	0.6	13380	覆土

(3) 植被重建工程

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，本方案乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿，乔木坑穴规格为长 0.60m×0.60m×0.60m，株行距为 2.0m×2.0m。草籽撒播密度为 30kg/hm²。

工程量见表 8-24。

表 8-24 表土场植被重建工程量

复垦单元	面积 (hm ²)	乔木 (株)	草籽 (hm ²)
表土场	2.23	5575	2.23

(4) 灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，采用水车拉水灌溉措施，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。工程量见表 8-25。

表 8-25 表土场植被灌溉工程量

复垦单元	乔木 (株)	草籽 (hm ²)	一次需水量 (m ³)	年需水量 (m ³)
表土场	5575	2.23	691	4837

4、矿山道路

(1) 表土剥离工程

矿山道路建设前需进行表土剥离，剥离厚度 0.50m，具体工程量见表 8-26。

表 8-26 矿山道路表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积 (hm ²)	平均剥土厚度 (m)	剥土量 (m ³)
矿山道路	0.69	0.5	3450
合计	0.69		3450

(2) 覆土工程

矿区道路使用结束后复垦为农村道路，两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，每株覆土量 0.216m³。覆土土源来自矿山前期剥离的表土，可满足植物的生长

需要。

工程量：矿山道路覆土量 432m^3 。

(3) 植被重建工程

两侧进行绿化栽种乔木，绿化区域进行表土回覆，乔木采用坑内覆表土，株距为 2.0m ，乔木栽植坑规格为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ 。

工程量：栽种乔木 2000 株。

(4) 灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，采用水车拉水灌溉措施，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。工程量见表 8-27。

表 8-27 矿山道路灌溉工程量

复垦单元	乔木 (株)	一次需水量 (m^3)	年需水量 (m^3)
矿山道路	2000	200	1400

5、马道

(1) 覆土工程及土地平整工程

马道全部覆土，边坡不覆土。先用废石在底部垫渣，垫渣厚度 0.4m ，然后在上部进行覆土，覆土厚度 0.6m 。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：马道覆土面积 0.52hm^2 ，土地平整工程量 0.52hm^2 ，详见表 8-28。

表 8-28 马道覆土工程量

复垦单元	回填面积 (hm^2)	回填厚度 (m)	回填量 (m^3)	备注
马道	0.52	0.4	2080	填石渣
	0.52	0.6	3120	覆土

(2) 植被重建工程

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，本方案乔木选择油松、栗树，草种选择黄蒿和艾蒿，攀爬类植物选择爬山虎。乔木坑穴规格为长 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ ，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

工程量见表 8-29。

表 8-29 马道植被重建工程量

复垦单元	面积 (hm^2)	乔木 (株)	草籽 (hm^2)
马道	0.52	1300	0.52

(4) 灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，采用水车拉水灌溉措施，在种植或栽植当时及之

后定期灌溉，一年之后可以转为完全依靠自然降水。

工程量见表 8-30。

表 8-30 马道植被灌溉工程量

复垦单元	乔木 (株)	草籽 (hm ²)	一次需水量 (m ³)	年需水量 (m ³)
马道	1300	0.52	161	1127

(五) 矿区土地复垦工程量汇总

根据上述分析，对土地复垦责任范围内的土地复垦工程量进行统计汇总，具体工程量汇总详见表 8-31。

表 8-31 土地复垦工程量汇总表

单元编号	评价单元		复垦方向	复垦面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	覆土工程量(m ³)		场地平整 (hm ²)	生产道路(m ²)	栽植乔木 (株)	攀爬植物 (株)	草籽 (hm ²)	年需水量 (m ³)	备注
						石渣	覆土							
C1	露天采场	基底	旱地	38.40	192000.00	142760.00	279860.00	35.69	9054	7075		2.83	78610	边坡底部平台内侧栽种爬山虎
C2		平台	乔木林地											
C3		边坡	其他林地			不覆土								
G	矿山道路	农村道路	0.69	3450.00		432.00				2000			1400	
B	表土场	乔木林地	2.23	11150.00	8920.00	13380.00	2.2300			5575		2.23	4837	
K	工业场地	乔木林地	2.78	13900.00	11120.00	16680.00	2.7800			6950		2.78	6034	
M	马道	乔木林地	0.52		2080.00	3120.00	0.5200			1300		0.52	1127	
合计			44.62	220500.00	164880.00	313472.00	41.22			22900.00	16622.00	8.36	92008.00	

八、地质环境与土地监测

（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、监测设计

（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 12 个，矿山道路布设监测点 4 个，工业场地布设监测点 1 个。马道设计 4 个。

3) 监测周期

每个监测点每月监测 1 次，一年共监测 12 次，监测时间 15 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 3780 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，表土堆场的拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量废石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 2 个监测点。

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 15 年。

4) 监测工程量

本项目服务年限内，表土场和废石场共进行泥石流监测 360 点·次。

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 8-32 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	马道			
崩塌、滑坡监测	12	4	1		4	252	15	3780
泥石流监测				2		24	15	360

(三) 土地监测

1、目标任务

(1) 协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设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、工程设计

(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：在露天采场附近高程稳定处设置 20 个土地损毁监测点。

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，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) 复垦效果监测

1) 土壤质量监测

监测对象：复垦后的林、草地；

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

监测个数：布置 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) 复垦植被监测

监测对象：复垦后的旱地及乔木林地；

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。

监测设计见表 8-33。

表 8-33 土地复垦监测工程设计

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
复垦效果监测	地形坡度	株/hm ²	测量法	1次/年, 4年
	土壤容重	g/m ³	现场取样	1次/年, 4年
	有机质含量	%		1次/年, 4年
	有效土层厚度	cm		1次/年, 4年
	PH值			1次/年, 4年
	生长势	m	测量法	1次/年, 4年
	成活率	%	实测样方、 计算法	1次/年, 4年
	郁闭度	%		1次/年, 4年

3、技术措施

(1) 土地复垦监测的要求

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

土地复垦监测应满足以下要求：

1) 监测工作应系统全面

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

2) 监测方案应分类，切实可行

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

3) 监测设置应优化

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

(2) 土地复垦监测的主要内容

土地复垦的目的是恢复或改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜地将损毁土地复垦为农、林、牧、渔业用地。损毁土地的复垦具体目标是复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及复垦区内生态系统

得到恢复。基于这一目的，结合矿区土地复垦开展现状，复垦监测包括以下几个方面的内容。

1) 土地损毁监测（矿山开采期）

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

2) 复垦植被效果监测（治理后 4 年内）

①土壤质量监测

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

②复垦植被监测

复垦为林草地的植被监测内容为植被生长情况、施肥量等。监测方法为随机调查法。在复垦规划服务年限内每年至少监测一次。

4、主要工程量

土地复垦监测工程量见表 8-34。

表 8-34 土地监测工程量表

监测项目		样点个数 (个)	监测期限 (年)	监测频率 (次/年)	监测工程量 (点)
土地损毁监测	监测点监测	20	15	12	3600
复垦效果监测	土壤质量监测	20	4	1	80
	复垦植被效果监测	20	4	1	80

九、管理维护

为使复垦后的植被更好的存活和生长，对其进行管护工作是必不可少的。

（一）管护对象

本方案植被管护工程的对象为复垦后的林地、草地。

（二）管护方法

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

（三）管护时间

根据复垦区的气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被的管护时间为 3 年

较合适。管护工作在复垦主体工程结束后三年结束。

(四) 管护措施

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 22900 株，爬山虎 16622 株，补植率取 20%，共需补种乔木 4580 株，爬山虎 3324 株。

2、灌溉养护

复垦工程共计栽植乔木 22900 株，爬山虎 16622 株，每株乔木每年需浇水 0.7m^3 ，每株爬山虎每年浇水 0.07m^3 ，因此，复垦区年管护用水量共计 92008m^3 。

3、施肥杀虫

矿山共计养护面积 44.62hm^2 ，管护期 3 年喷洒杀虫剂，每年杀虫一次，每次用量为 $2.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，管护期 3 年每年施肥一次，每次用量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4、管理养护

林地管理养护面积 44.62hm^2 ，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 1323 个工日。

(五) 土地复垦管护工作量

管护具体工程量见表 8-35。

表 8-35 管护工程量汇总表

管护项目	单位	工程量
乔木补种	株	4580
爬山虎补种	株	3324
乔木总量	株	22900
爬山虎总量	株	16622
灌溉浇水	m^3	92008
施肥杀虫	hm^2	133.86
管理养护	工日	1339

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、总体工程部署

本矿山为新建矿山，方案服务年限包括矿山生产服务年限、治理（复垦）期与管护期。本方案服务年限从取得采矿证之日开始，生产服务年限 11a，治理（复垦）期 1.0a，管护期 3.0a，本方案服务年限为 15a，即自 2022 年 1 月至 2036 年 12 月。本方案适用年限 5.0a，即自 2022 年 1 月至 2026 年 12 月。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在矿山开采期，在生产过程中严格按照开采设计进行开采，在开采过程中注意对地形地貌及含水层的保护，及时采取地质灾害恢复治理工程。《方案》服务期内对终了边坡进行恢复治理，在矿山开采完后，进行工业场地、表土场拆除等，造林绿化恢复全区地质环境。

基建期，对露天采场首采区、工业场地和矿区道路进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护，在露天采场外围设立警示牌，拉防护网；在工业场地外围设立警示牌；在矿区道路外围设立警示牌、一侧设置排水沟；表土堆场外围设立警示牌，开挖排水沟，表面撒播草籽进行防护，下边坡设置浆砌石挡渣墙。

生产期，对露天采场其他区域进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护，在终了台阶平台外侧修筑浆砌石挡土墙，并对终了平台进行石渣回填，平整工程，表土回覆，植被重建工程。

开采结束后，在露天采场底部大平台内侧修筑排水渠，外侧修筑浆砌石挡土墙，并对露天采场各终了平台进行石渣回填，平整工程，表土回覆，修建生产道路，植被重建工程和灌溉工程；对工业场地进行拆除工程，废渣清运工程，土方回填，平整工程，表土回覆，植被重建工程和灌溉工程；对表土堆场拆除工程，废渣清运工程，植被重建工程和灌溉工程；对矿区道路进行植被重建工程和灌溉工程。

二、分期、分区实施方案

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和土地复垦的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署，实施按损毁时序边开采边恢复治理和复垦。本方案总体工作部署分为近期（2022.1-2026.12）、远期（2027.1-2036.12）。本项目土地复垦分期实施方案按照 5 年一个阶段，分为 3 个阶段进行复

垦。3 个阶段具体为第一阶段 2022~2026 年、第二阶段 2027~2031 年、第三阶段 2032~2036 年。

（一）分区实施方案

分区主要根据河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿形成的露天采场、工业场地、矿区道路、表土堆场进行分区。

露天采场、工业场地、矿区道路、表土堆场、马道均持续破坏至矿山开采完，而矿山复垦期间的工程活动可能持续破坏，并考虑 3 年土地复垦管护期，矿山开采面大，损毁面积广，损毁时间长，因此方案设计边开采边复垦，每形成两个终了平台即开展治理工程、复垦工程，同时考虑优先复垦原则，开采完后优先复垦露天采场、马道，其次矿区道路、表土堆场及工业场地。

（二）分期实施方案

2022 年为基建期，2023~2026 年主要形成 198m、188m、178m、168m 平台，2027~2031 年 158m、148m、138 平台形成，2032 年全部开采完毕，平台全部形成。2033 年为复垦期，2034~2036 年为管护期。

1、矿山地质环境保护治理分期、分区阶段实施方案

矿山地质环境保护与恢复治理工程分期分区实施方案见表 9-1。

2、土地复垦分期、分区阶段实施方案

矿山土地复垦工程分期分区实施方案见表 9-2。

表 9-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程分期分区实施方案

分期	阶段	分区	工程措施	单位	工程量	备注	
近期	第一阶段 2022年1月-2026年12月	露天采场	警示牌		块	6	168 平台 开采， 198m、 188m、 178m 平台 修筑挡土 墙
			铁丝网		m ²	6660	
			平台外侧挡土墙	浆砌石	m ³	634	
		工业场地	警示牌		块	1	
		表土场	警示牌		块	1	
			挡土墙	基槽开挖	m ³	115.2	
				浆砌石	m ³	329.6	
				PVC	m	80	
			排水沟	石方开挖	m ³	487.52	
				浆砌石	m ³	349.02	
			消能池	石方开挖	m ³	45	
		矿山道路	警示牌		块	3	
			排水沟	石方开挖	m ³	607.2	
				浆砌石	m ³	434.7	
			管涵	土方开挖	m ³	25.92	
				土方回填	m ³	22.53	
				Φ600 预制涵管	m	12	
马道	警示牌		块	4			
崩塌、滑坡监测				(点次/每年)	1260		
泥石流监测				(点次/每年)	120		
远期	2027年1月-2036年12月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m ³	2626	
				PVC	m	391	
			底部平台排水渠	浆砌石	m ³	1643.04	
			消能池	石方	m ³	45	
		工业场地	建筑拆除		m ²	9267	
		表土场	砌体拆除		m ³	329.6	
		马道	排水渠	浆砌石	m ³	153.72	
		废渣清运				m ³	9596.6
		崩塌、滑坡监测				(点次/每年)	2520
		泥石流监测				(点次/每年)	240

表 9-2 土地复垦工程分期分区实施方案

阶段	工程措施	单位	工程量	备注
第一阶段 2022 年 1 月-2026 年 12 月	表土剥离	m ³	220500	168m 平台开采, 198m、188m、178m 平台复垦
	覆渣	m ³	1985	
	覆土	m ³	3411	
	场地平整	m ²	4964	
	栽种乔木	株	3241	
	种植爬山虎	株	2158	
	撒播草籽	m ²	4964	
	浇水	m ³	2628	
	土地损毁监测	(点次/每年)	1200	
第二阶段 2027 年 1 月-2031 年 12 月	覆渣	m ³	9333	138m 平台开采, 168m、158m、148m 平台复垦
	覆土	m ³	13999	
	场地平整	m ²	23332	
	栽种乔木	株	5833	
	种植爬山虎	株	9720	
	撒播草籽	m ²	23332	
	浇水	m ³	5743	
	土地损毁监测	(点次/每年)	1200	
第三阶段 2032 年 1 月-2036 年 12 月	覆渣	m ³	153562	
	覆土	m ³	296062	
	生产道路	m ³	9054	
	场地平整	m ²	383904	
	栽种乔木	株	13826	
	种植爬山虎	株	4744	
	撒播草籽	m ²	55300	
	浇水	m ³	12334	
	土地损毁监测	(点次/每年)	1200	
	土壤质量监测	点	80	
	复垦植被效果监测	点	80	
	乔木补种	株	4580	
	爬山虎补种	株	3324	
	乔木总量	株	22900	
	爬山虎总量	株	16622	
	灌溉浇水	m ³	92008	
	施肥杀虫	hm ²	133.86	
	管理养护	工日	1339	

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境保护治理近期年度工作安排

矿山地质环境保护治理近期年度工作安排见表 9-3。

表 9-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期年度工作安排

年度	分区	工程措施		单位	工程量	备注
2022 年 1 月-2022 年 12 月	露天采场	警示牌		块	6	基建期
		防护铁丝网		m ²	6660	
	工业场地	警示牌		块	1	
	表土场	警示牌		块	1	
		挡土墙	基槽开挖	m ³	115.2	
			浆砌石	m ³	329.6	
			PVC	m	80	
		排水沟	石方开挖	m ³	487.52	
			浆砌石	m ³	349.02	
		消能池	石方开挖	m ³	45	
	矿山道路	警示牌		块	3	
		排水沟	石方开挖	m ³	607.2	
			浆砌石	m ³	434.7	
		管涵	土方开挖	m ³	25.92	
			土方回填	m ³	22.53	
Φ 600 预制涵管	m		12			
马道	警示牌		块	4		
崩塌、滑坡监测				(点次/每年)	252	
泥石流监测				(点次/每年)	24	
2023 年 1 月-2023 年 12 月	崩塌、滑坡监测		(点次/每年)	252	198m 平台开采	
	泥石流监测		(点次/每年)	24		
2024 年 1 月-2024 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m ³	268	178m 平台开采, 198m、188m 平台挡土墙修筑
	崩塌、滑坡监测		(点次/每年)	252		
	泥石流监测		(点次/每年)	24		
2025 年 1 月-2025 年 12 月	崩塌、滑坡监测		(点次/每年)	252	178m 平台开采中	
	泥石流监测		(点次/每年)	24		
2026 年 1 月-2026 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m ³	366	168m 平台开采, 178m 平台挡土墙修筑
	崩塌、滑坡监测		(点次/每年)	252		
	泥石流监测		(点次/每年)	24		

(二) 土地复垦近期年度工作安排

矿山土地复垦近期年度工作安排见表 9-4。

表 9-4 土地复垦工程近期年度工作安排

年度	工程措施	单位	工程量	备注
2022 年 1 月- 2022 年 12 月	表土剥离	m ³	35948	矿山道路植树
	覆土	m ³	432	
	栽种乔木	株	2000	
	浇水	m ³	1400	
	土地损毁监测	(点次/每年)	240	
2023 年 1 月- 2023 年 12 月	表土剥离	m ³	56361	
	土地损毁监测	(点次/每年)	240	
2024 年 1 月- 2024 年 12 月	表土剥离	m ³	68109	198m、188m 平台 复垦
	覆渣	m ³	958	
	覆土	m ³	1438	
	场地平整	m ²	2396	
	栽种乔木	株	599	
	种植爬山虎	株	874	
	撒播草籽	m ²	2396	
	浇水	m ³	581	
	土地损毁监测	(点次/每年)	240	
2025 年 1 月- 2025 年 12 月	土地损毁监测	(点次/每年)	240	
2026 年 1 月- 2026 年 12 月	表土剥离	m ³	60082	178m 平台复垦
	覆渣	m ³	1027	
	覆土	m ³	1541	
	场地平整	m ²	2568	
	栽种乔木	株	642	
	种植爬山虎	株	1284	
	撒播草籽	m ²	2568	
	浇水	m ³	647	
	土地损毁监测	(点次/每年)	240	

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

（一）经费估算原则与依据

1、经费估算原则

（1）合法性原则

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

（2）一致性原则

概算范围与项目建设方案年涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致；

（3）真实性原则

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

（4）时效性原则

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

（5）科学性原则

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

（6）行业差别性原则

矿山地质环境保护与土地复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目概算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

2、经费估算依据

（1）《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；

（2）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

（3）《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；

（4）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1-2001）；

- (5) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第 592 号, 2011 年 3 月);
- (6) 《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令, 2019 年 7 月 16 日修正);
- (7) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80 号);
- (8) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(2003 年);
- (9) 《中国地质调查局地质调查项目预算标准》(2010 年);
- (10) 《河南省建筑工程标准定额站文件“河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知”》(豫建标定[2020]42 号);
- (11) 南阳市工程造价(2021 年第 4 期);
- (12) “河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知”(豫国土资规[2015]4 号);
- (13) “国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”(国土资规[2016]21 号);
- (14) “河南自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知”(豫自然发[2021]61 号);
- (15) 《财政部国土资源部环境保护部: 关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建[2017]638 号);
- (16) “河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知”(豫财环[2017]111 号);
- (17) 关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资[2020]80 号);
- (18) “河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”(豫建设标[2016]47 号);
- (19) 《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(2019 年第 39 号)。

(二) 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

1、矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、工程建设其他费用及不可预见费构成。详见图 7-1。

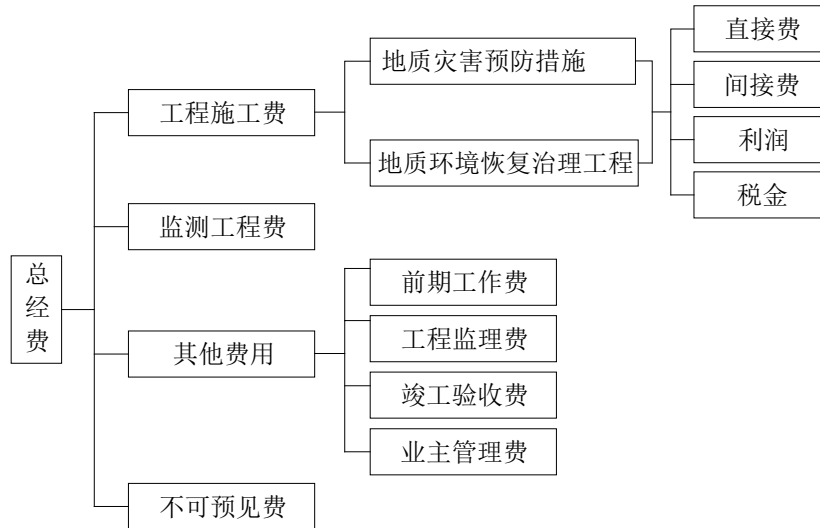


图 10-1 矿山地质环境保护治理费用构成

2、矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理费）、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 10-2。

（三）编制说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费、其他费用组成。

人工费=∑ 分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

根据河南省建筑工程标准定额站文件“河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7-

12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知”豫建标定[2020]42 号），确定甲类工 163 元/工日，乙类工 106 元/工日。

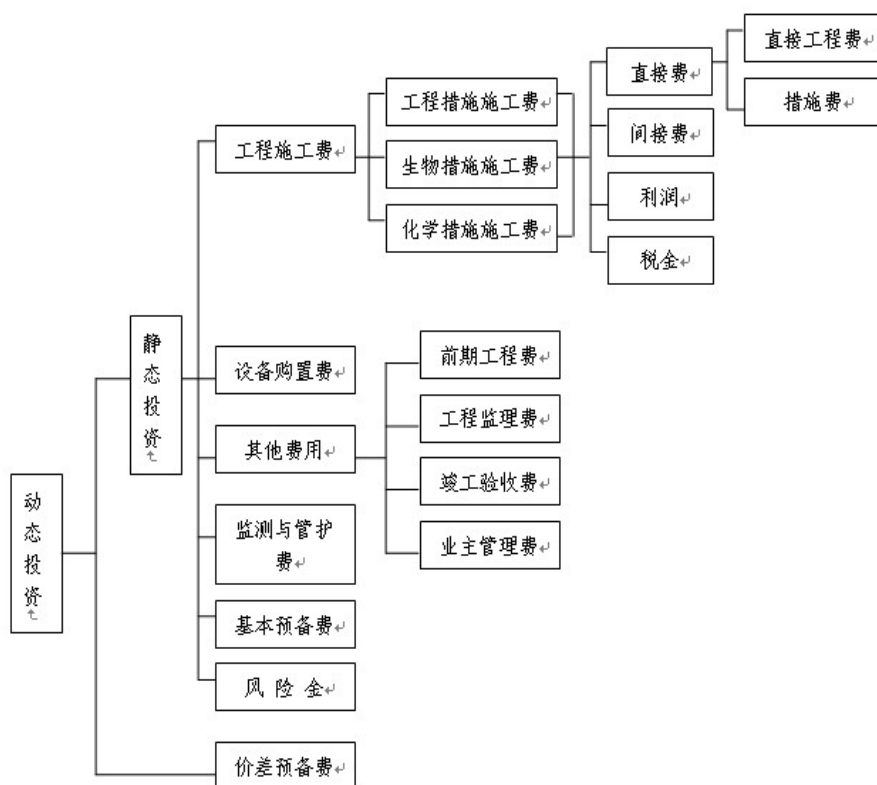


图 10-2 矿山土地复垦费用构成

材料费=∑ 分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按《南阳市工程标准造价信息》（2021 第 4 期）确定。

施工机械使用费=∑ 分项工程量×分项工程定额机械费。

其他费用=（人工费+材料费+机械使用费）×其他费率

其中定额劳动量、定额材料用量及定额机械用量直接套用河南省财政厅河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 版）。

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）和《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号），

计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，土方、石方工程的安全文明施工费费率，在现有 0.2%的基础上进行调增，增加 1.83%。相应取费费率根据河南省财政厅河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》（2014 版）的规定计取。

措施费=直接工程费×措施费费率

费率标准见表 10-1。

表 10-1 措施费费率汇总表

序号	项目	计算基础	临时设施费费率(%)	冬雨季施工增加费费率(%)	施工辅助费费率(%)	安全文明施工措施费费率(%)	合计
1	土方工程	直接工程费	2	1	0.7	2.03	5.73
2	石方工程	直接工程费	2	1	0.7	2.03	5.73
3	砌体工程	直接工程费	2	1	0.7	2.03	5.73
4	混凝土工程	直接工程费	3	1	0.7	2.03	6.73
5	其他工程	直接工程费	2	1	0.7	2.03	5.73

(2) 间接费

间接费包括企业管理费、规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，城市维护建设税、教育附加税、地方教育费附加调整到企业管理费中，因此本《方案》设计间接费在原来基础上统一上调 0.45%，间接费费率表见表 10-2。

表 10-2 间接费费率表

序号	项目	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	其他工程	直接费	5.45

(3) 利润

利润根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 版）的规定以直接费与间接费之和的计取 3.0%。

利润=(直接费+间接费)×3.0%

(4) 税金

税金根据河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》（2014 版）、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的

公告》(2019年第39号)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、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。

3、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、竣工验收费和业主管理费等。

(1) 前期工作费

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

矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

1) 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的0.5%计算。

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，各区间接内插法确定。结合本项目实际情况，项目可行性研究费不计取。

表 10-3 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）	项目可行性研究费计费标准
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44

3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的1.50%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘1.1调整系数）。

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（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定。

表 10-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 10-5 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.50\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.20\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.10\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(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 10-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费计费标准
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283

(3) 拆迁补偿费

拆迁补偿工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。

(4) 竣工验收收费

土地复垦竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。

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，采用差额定率累进法计算。

表 10-7 工程复核费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.4	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 434.75$
8	>100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

2) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 10-8 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	>100000	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 10-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	>100000	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地重估、登记和评价费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表 10-10 复垦后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费计费标准
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.5\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.4	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.4\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.3	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表 10-11 标识设定费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(5) 业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费依据, 采用差额定率累进法计算。

表 10-12 业主管理费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+ (1000-500) ×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+ (3000-1000) ×2.4%=75
4	3000~5000	2.2	5000	75+ (5000-3000) ×2.2%=119
5	5000~10000	1.9	10000	119+ (10000-5000) ×1.9%=214
6	10000~50000	1.6	50000	214+ (50000-10000) ×1.6%=854
7	50000~100000	1.2	100000	854+ (100000-50000) ×1.2%=1454
8	>100000	0.8	150000	1454+ (150000-100000) ×0.8%=1854

4、监测与管护费

(1) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中, 由于其挖损的破坏程度难以预测, 为了能及时掌握实际情况, 调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点, 用来监测挖损的破坏程度, 确保复垦工作顺利进行所发生的费用。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积, 土地复垦效果监测单价为 400 元/点次, 土地损毁监测为 150 元/点次。

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用, 主要包括管理和养护两大类。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。各类措施所选用的单价与复垦期一致。

(2) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。地质灾害监测主要采用人工观察方法, 雨季适当增加监测次数, 每次监测需要 1 个工日。参照《工程勘察收费标准》(国家计委、建设部, 2002 年修订本), 结合本工程实际, 确定按照 200 元/点次计算。

5、预备费

预备费是指考虑了生态修复期间可能发生的风险因素, 从而导致费用增加的一项

费用。

预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(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) 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。

由于本复垦方案实施时间长，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 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

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

各年价差预备费之和 W 为：

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

(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、工程量测算结果

(一) 矿山地质环境保护治理工程量

矿山地质环境保护治理工程量汇总详见表 10-13。

表 10-13 矿山地质环境保护治理工程量测算汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	地质环境保护工程		
1	警示牌	块	15
2	防护铁丝网	m ²	6660
4	挡土（渣）墙		
(1)	基槽开挖	m ³	115.2
(2)	浆砌石砌筑	m ³	329.6
(3)	PVC	m	471
5	排水渠		
(1)	石方开挖	m ³	1094.72
(2)	浆砌石砌筑	m ³	783.72
6	消能池	m ³	45
7	管涵		
(1)	土方开挖	m ³	25.92
(2)	土方回填	m ³	22.53
(3)	φ 600 预制涵管	m	12
二	地质灾害治理工程		
1	平台外侧挡土墙		
	浆砌石砌筑	m ³	3260
2	基底平台、马道排水渠		
(1)	浆砌石砌筑	m ³	1796.76
(2)	消能池	m ³	45
3	建筑拆除	m ²	9267
4	砌体拆除	m ³	329.6
5	废渣清运	m ³	9596.6
三	矿山地质环境监测工程		
1	崩塌滑坡监测	点·次	3780
2	泥石流监测	点·次	360

(二) 土地复垦工程量

矿山土地复垦工程量汇总见表 10-14。矿山土地复垦分年度工程量见表 10-15。

表 10-14 矿区土地复垦工程量测算汇总表

序号	工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	剥土工程	m ³	220500
(二)	覆土工程	m ³	313472
(三)	石渣回填	m ³	164880
(四)	平整工程	m ²	412200
二	道路工程		
	生产道路	m ²	9054
三	植被恢复工程		
(一)	栽植乔木	株	22900
(二)	栽植爬山虎	株	16622
(三)	撒播草籽	m ²	83596
四	管护工程		
(一)	乔木补种	株	4580
(二)	爬山虎补种	株	3324
(三)	灌溉工程	m ³	92008
(四)	施肥杀虫	hm ²	133.86
(五)	管理养护	工日	1339
五	土地复垦监测工程		
(一)	土地损毁	点·次	3600
(二)	土壤质量	点·次	80
(三)	植被监测	点·次	80

表 10-15 矿区土地复垦分年度工程量表

序号	工程	单位	工程量														总工程 量		
			第一阶段					第二阶段					第三阶段						
			2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年		2036 年	
一	土壤重构工程																		
(一)	剥土工程	m ³	35948	56361	68109		60082												220500
(二)	覆土工程	m ³	432		1438		1541	2237		6014		5748		296062					313472
(三)	石渣回填	m ³			958		1027	1491		4010		3832		153562					164880
(四)	平整工程	m ²			2396		2568	3728		10024		9580		383904					412200
二	道路工程																		
	生产道路	m ²												9054					9054
三	植被恢复工程																		
(一)	栽植乔木	株	2000		599		642	932		2506		2395		13826					22900
(二)	栽植爬山虎	株			874		1284	1808		3248		4664		4744					16622
(三)	撒播草籽	m ²			2396		2568	3728		10024		9580		55300					83596
四	管护工程																		
(一)	乔木补种	株														1527	1527	1526	4580
(二)	爬山虎补种	株														1108	1108	1108	3324
(三)	灌溉工程	m ³	1400		581		647	936		2403		2405		83636					92008
(四)	施肥杀虫	hm ²														45	45	43.86	133.86
(五)	管理养护	工日														450	450	439	1339
五	土地复垦监测工程																		
(一)	土地损毁	点·次	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	3600
(二)	土壤质量	点·次												20	20	20	20	20	80
(三)	植被监测	点·次												20	20	20	20	20	80

三、投资估算结果

(一) 矿山地质环境保护治理投资估算结果

1、矿山地质环境保护治理投资估算总经费主表

本项目矿山地质环境保护治理静态投资估算费用 648.90 万元，动态投资估算费用 965.91 万元，详见表 10-16。

表10-16 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	概算金额（元）	占静态投资费用的比例（%）	占动态投资费用的比例（%）
一	工程施工费	4121050.21	63.51	42.66
二	监测工程费用	828000	12.76	8.57
三	其他费用	1295030.77	19.96	13.41
四	预备费	244903.43	3.77	2.54
(1)	基本预备费	162482.43	2.5	1.68
(2)	风险金	82421	1.27	0.85
五	价差预备费	3170134.72		32.82
六	静态投资费用	6488984.41	100	
七	动态投资费用	9659119.13		100

2、矿山地质环境保护治理工程费

本项目矿山地质环境保护治理工程费 4121050.21 元，详见表 10-17。

表10-17 矿山地质环境保护治理工程施工费预算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价（元）	小计（元）
一	地质环境保护工程					1114328.79
1	警示牌	B0001	块	15.00	553.58	8303.70
2	防护铁丝网	B0002	100m ²	66.60	2880.96	191871.94
4	挡土（渣）墙					181886.58
(1)	基槽开挖	20106	100m ³	1.15	31927.81	36716.98
(2)	浆砌石砌筑	30026	100m ³	3.30	41687.97	137570.30
(3)	PVC	50064	100m	4.71	1613.44	7599.30
5	排水渠					727884.66
(1)	石方开挖	20106	100m ³	10.95	31927.81	349609.52
(2)	浆砌石砌筑	30028	100m ³	7.84	46416.79	363907.63
6	消能池	20106	100m ³	0.45	31927.81	14367.51
7	管涵	0	0	0.00	0.00	4381.91
(1)	土方开挖	10003	100m ³	0.26	2735.88	711.33
(2)	土方回填	10003	100m ³	0.23	2735.88	629.25
(3)	φ600预制涵管	50162	10m	1.20	2534.44	3041.33
二	地质灾害治理工程					3006721.42
1	平台外侧挡土墙					1359027.82
(1)	浆砌石砌筑	30026	100m ³	32.60	41687.97	1359027.82
2	基底平台、马道排水渠					848477.23

(1)	浆砌石砌筑	30028	100m ³	17.97	46416.79	834109.72
(2)	消能池	20106	100m ³	0.45	31927.81	14367.51
3	建筑拆除	100119	100m ²	92.67	4142.74	383907.72
4	砌体拆除	30080	100m ³	3.30	24173.80	79773.54
5	废渣清运	20283	100m ³	95.97	3496.25	335535.11
合计						4121050.21

3、矿山地质环境保护治理监测费

本项目矿山地质环境保护治理监测费 828000 元，详见表 10-18。

表 10-18 矿山地质环境保护治理监测费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	矿山地质环境监测工程				
1	崩塌滑坡监测	点·次	3780.00	200.00	756000.00
2	泥石流监测	点·次	360.00	200.00	72000.00
	合计				828000.00

4、其他费用

本项目矿山地质环境保护治理其他费用 1295030.77 元，详见表 10-19。

表 10-19 矿山地质环境保护治理工程工程其他费用预算表

序号	费用名称	工程施工费	计算方法	预算金额（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费			323386.74
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	4121050.21	1.65	67997.33
3	项目设计与预算编制费	4121050.21	内插法	255389.41
4	项目招标代理费	4121050.21		
二	工程监理费	4121050.21	内插法	218905.21
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费			127752.55
1	工程复核费	4121050.21	0.70%	28847.35
2	项目工程验收费	4121050.21	1.40%	57694.70
3	项目决算编制与审计费	4121050.21	1.00%	41210.50
五	业主管管理费	4121050.21	差额定率累进法	624986.27
	总计			1295030.77

5、基本预备费与风险金

本项目矿山地质环境保护本项目基本预备费与风险金合计 244903.43 元，，详见表 10-20。

表 10-20 矿山地质环境保护治理基本预备费与风险金估算表 (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	4121050.21		1295030.77	5416080.98	3	162482.43
2	风险金	4121050.21			4121050.21	2	82421
总计							244903.43

6、矿山地质环境保护治理动态投资费用

本项目土地复垦动态投资费用 9659119.13 元, 详见表 10-26。

表 10-21 矿山地质环境保护治理动态投资估算表

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	2022	1585926.84	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0	1585926.84	2269214.51
2	2023	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	3036	58236.00	
3	2024	208658.14	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	23583.59	232241.73	
4	2025	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	9618.12	64818.12	
5	2026	264760.49	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	63231.33	327991.82	
6	2027	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	16944.19	72144.19	1624692.40
7	2028	334702.91	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	126799.79	461502.70	
8	2029	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	25098.29	80298.29	
9	2030	600365.75	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	321007.47	921373.22	
10	2031	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	34174	89374.00	
11	2032	734406.09	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	520065.6	1254471.69	5765212.22
12	2033	2318564.19	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	1859702.72	4178266.91	
13	2034	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	49746.65	104946.65	
14	2035	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	55518.72	110718.72	
15	2036	55200	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	61608.25	116808.25	
合计		6488984.41			3170134.72	9659119.13	9659119.13

7、矿山地质环境保护治理分年度总投资预算

本项目矿山地质环境保护治理分年度总投资预算详见表 10-22。

表 10-22 矿山地质环境保护治理施工费分年度估算结果表

序号	工程	定额编号	单位	单价 (元)	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	合计 (元)
					预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)	预算 (元)		
一	地质环境保护工程																			
1	警示牌	B0001	块	553.58	8303.7															8303.7
2	防护铁丝网	B0002	100m ²	2880.96	191871.9															191871.94
4	挡土(渣)墙																			
(1)	基槽开挖	20106	100m ³	31927.81	36716.98															36716.98
(2)	浆砌石砌筑	30026	100m ³	41687.97	137570.3															137570.3
(3)	PVC	50064	100m	1613.44	7599.3															7599.3
5	排水渠				0															
(1)	石方开挖	20106	100m ³	31927.81	349609.5															349609.52
(2)	浆砌石砌筑	30028	100m ³	46416.79	363907.6															363907.63
6	消能池	20106	100m ³	31927.81	14367.51															14367.51
7	管涵																			
(1)	土方开挖	10003	100m ³	2735.88	711.33															711.33
(2)	土方回填	10003	100m ³	2735.88	629.25															629.25
(3)	φ600预制涵管	50162	10m	2534.44	3041.33															3041.33
二	地质灾害治理工程																			
1	平台外侧挡土墙																			
(1)	浆砌石砌筑	30026	100m ³	41687.97			111723.8	0	152578	0	203437.3	0	396869.5	0	494419.3					1359027.81
2	基底平台、																			

	马道排水渠																				
(1)	浆砌石砌筑	30028	100m ³	46416.79												834109.7				834109.72	
(2)	消能池	20106	100m ³	31927.81												14367.51				14367.51	
3	建筑拆除	100119	100m ²	4142.74												383907.7				383907.72	
4	砌体拆除	30080	100m ³	24173.8												79773.54				79773.54	
5	废渣清运	20283	100m ³	3496.25												335535.1				335535.11	
三	矿山地质环境监测工程																				
1	崩塌滑坡监测		点·次	200	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	50400	756000
2	泥石流监测		点·次	200	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	72000
工程施工费					1114329	0	111723.8	0	152578	0	203437.3	0	396869.5	0	494419.3	1647694	0	0	0	4121050.21	
监测工程费用					55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	55200	828000
其他费用					350176.3	0	35095.33	0	47916.14	0	63974.52	0	124711.5	0	155403.7	517753.3	0	0	0	1295030.77	
基本预备费					43935.15	0	4404.57	0	6014.82	0	8022.35	0	15647.43	0	19494.69	64963.41	0	0	0	162482.43	
风险金					22286.58	0	2234.48	0	3051.56	0	4068.75	0	7937.39	0	9888.39	32953.87	0	0	0	82421	
静态投资					1585927	55200	208658.1	55200	264760.5	55200	334702.9	55200	600365.8	55200	734406.1	2318564	55200	55200	55200	6488984.41	
价差预备费					0	3036	23583.59	9618.12	63231.33	16944.19	126799.8	25098.29	321007.5	34174	520065.6	1859703	49746.65	55518.72	61608.25	3170134.72	
动态投资					1585927	58236	232241.7	64818.12	327991.8	72144.19	461502.7	80298.29	921373.2	89374	1254472	4178267	104946.7	110718.7	116808.3	9659119.13	

(二) 土地复垦投资估算结果

1、土地复垦投资估算总经费主表

本项目土地复垦静态投资总经费 2386.68 万元，动态投资总经费 4893.51 万元，详见表 10-23。

表 10-23 矿山土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(元)	占静态投资费用的比例(%)	占动态投资费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程施工费	18295316.11	76.66	46.58
2	设备购置费			
3	管护与监测费	2313848.21	9.69	5.89
(1)	管护费	1709848.21	7.16	4.35
(2)	监测费	604000.00	2.53	1.54
4	其他费用	2274585.65	9.53	5.79
5	预备费	983003.37	4.12	2.5
(1)	基本预备费	617097.05	2.59	1.57
(2)	风险金	365906.32	1.53	0.93
6	价差预备费	15409210.03		39.23
7	静态投资费用	23866753.34	100	
8	动态投资费用	39275963.37		100

2、土地复垦工程费

本项目土地复垦工程费 18295316.11 元，详见表 10-24。

表 10-24 矿区土地复垦工程施工费估算结果表

序号	工程	定额编号	单位	工程量	单价(元)	小计(元)
一	土壤重构工程					15074504.05
(一)	剥土工程	10210	100m ³	2205.00	1561.05	3442115.25
(二)	覆土工程	10210	100m ³	3134.72	1561.05	4893454.66
(三)	石渣回填	20283	100m ³	1648.80	3496.25	5764617.00
(四)	平整工程	10333	100m ²	4122.00	236.37	974317.14
二	道路工程					315569.97
	生产道路	80027	1000m ²	9.05	34869.61	315569.97
三	植被恢复工程					2905242.09
(一)	栽植乔木	90001	100 株	229.00	11654.44	2668866.76
(二)	栽植爬山虎	90013	100 株	166.22	1367.36	227282.58
(三)	撒播草籽	90030	hm ²	8.36	1087.65	9092.75
	合计					18295316.11

3、土地复垦监测、管护费

本项目土地复垦监测费 604000.00 元，管护费 1709848.21 元，详见表 10-25。

表 10-25 矿区土地复垦工程监测管护费估算结果表

序号	工程	定额编号	单位	工程量	单价 (元)	小计(元)
四	管护工程					1709848.21
(一)	乔木补种	90001	100 株	45.80	11654.44	533773.35
(二)	爬山虎补种	90013	100 株	33.24	1367.36	45451.05
(三)	灌溉工程	B005	100m ³	920.08	822.45	756719.80
(四)	施肥杀虫	B006	hm ²	133.86	1732.93	231970.01
(五)	管理养护		工日	1339	106	141934.00
五	土地复垦监测工程					604000.00
(一)	土地损毁		点·次	3600	150	540000.00
(二)	土壤质量		点·次	80	400	32000.00
(三)	植被监测		点·次	80	400	32000.00
合计						2313848.21

4、土地复垦其他费用

本项目土地复垦其他费用 2274585.65 元，详见表 10-26。

表 10-26 土地复垦工程其他费用预算表

序号	费用名称	工程施工费	计算方法	预算金额(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费			762893.09
1	土地清查费	18295316.11	0.5	91476.58
2	项目可行性研究费	结合项目性质，不计列		
3	项目勘测费	18295316.11	1.65	301872.72
4	项目设计与预算编制费	18295316.11	内插法	369543.79
5	项目招标代理费	18295316.11	0.20%	
二	工程监理费	18295316.11	内插法	361020.37
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费			639268.24
1	工程复核费	18295316.11	差额定率累进法	117271.90
2	项目工程验收费	18295316.11	差额定率累进法	234543.79
3	项目决算编制与审计费	18295316.11	差额定率累进法	161362.53
4	整理后土地测量、重估与登记费	18295316.11	差额定率累进法	108124.24
5	标识设计费	18295316.11	差额定率累进法	17965.78
五	业主管理费	18295316.11	差额定率累进法	511403.95
	总计			2274585.65

5、土地复垦基本预备费与风险金

本项目基本预备费与风险金合计 983003.37 元，详见表 10-27。

表 10-27 土地复垦基本预备费与风险金估算表 (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	18295316.11		2274585.65	20569901.76	3	617097.05
2	风险金	18295316.11			18295316.11	2	365906.32
总计							983003.37

6、土地复垦动态投资费用

本项目土地复垦动态投资费用 39275963.37 元，详见表 10-28。

表 10-28 土地复垦动态投资估算表

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	2022	991178.69	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0	991178.69	5444307.20
2	2023	1072504.36	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	58987.74	1131492.10	
3	2024	1462589.72	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	165309.2	1627898.92	
4	2025	36000	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	6272.69	42272.69	
5	2026	1333090.04	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	318374.76	1651464.80	
6	2027	314069.02	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	96406.63	410475.65	2832923.66
7	2028	36000	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	13638.34	49638.34	
8	2029	757006.63	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	344195.14	1101201.77	
9	2030	36000	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	19248.71	55248.71	
10	2031	751259.03	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	465100.16	1216359.19	
11	2032	36000	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	25493.2	61493.20	30998732.51
12	2033	15931927.44	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	12778877.97	28710805.41	
13	2034	370795.5	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	334163.68	704959.18	
14	2035	370795.5	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	372936.44	743731.94	
15	2036	367537.41	5.50%	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	410205.37	777742.78	
合计		23866753.34			15409210.03	39275963.37	39275963.37

7、土地复垦分年度总投资预算

本项目土地复垦其分年度总投资预算详见表 10-29。

表 10-29 矿区土地复垦工程分年度施工费估算结果表

序号	工程	定额编号	单位	单价 (元)	第一阶段									
					2022 年		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年	
					工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)
一	土壤重构工程													
(一)	剥土工程	10210	100m3	1561.05	359.48	561166.25	563.61	879823.39	681.09	1063215.54	0	0	600.82	937910.06
(二)	覆土工程	10210	100m3	1561.05	4.32	6743.74	0	0	14.38	22447.9	0	0	15.41	24055.78
(三)	石渣回填	20283	100m3	3496.25	0	0	0	0	9.58	33494.08	0	0	10.27	35906.49
(四)	平整工程	10333	100m2	236.37	0	0	0	0	23.96	5663.43	0	0	25.68	6069.98
二	道路工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	生产道路	80027	1000m2	34869.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三	植被恢复工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	栽植乔木	90001	100 株	11654.44	20	233088.8	0	0	5.99	69810.1	0	0	6.42	74821.5
(二)	栽植爬山虎	90013	100 株	1367.36	0	0	0	0	8.74	11950.73	0	0	12.84	17556.9
(三)	撒播草籽	90030	hm2	1087.65	0	0	0	0	0.24	261.04	0	0	0.26	282.79
四	管护工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	乔木补种	90001	100 株	11654.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(二)	爬山虎补种	90013	100 株	1367.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(三)	灌溉工程	B005	100m3	822.45	14	11514.3	0	0	5.81	4778.43	0	0	6.47	5321.25
(四)	施肥杀虫	B006	hm2	1732.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(五)	管理养护		工日	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五	土地复垦监测工程													
(一)	土地损毁		点·次	150	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000
(二)	土壤质量		点·次	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(三)	植被监测		点·次	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工程施工费						800998.79		879823.39		1206842.82		0		1096603.5
监测费						36000		36000		36000		36000		36000
管护费						11514.3		0		4778.43		0		5321.25
其他费用						99626.85		109407.57		150122.65		0		136247.68
基本预备费						27018.77		29676.93		40708.96		0		36985.54
风险金						16019.98		17596.47		24136.86		0		21932.07
静态投资						991178.69		1072504.36		1462589.72		36000		1333090
价差预备费						0		58987.74		165309.2		6272.69		318374.76
动态投资						991178.69		1131492.1		1627898.92		42272.69		1651464.8

表 10-29 矿区土地复垦工程分年度施工费估算结果表(续)

序号	工程	定额编号	单位	单价 (元)	第二阶段									
					2027 年		2028 年		2029 年		2030 年		2031 年	
					工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)
一	土壤重构工程													
(一)	剥土工程	10210	100m3	1561.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(二)	覆土工程	10210	100m3	1561.05	22.37	34920.69	0	0	60.14	93881.55	0	0	57.48	89729.15
(三)	石渣回填	20283	100m3	3496.25	14.91	52129.09	0	0	40.1	140199.63	0	0	38.32	133976.3
(四)	平整工程	10333	100m2	236.37	37.28	8811.87	0	0	100.24	23693.73	0	0	95.8	22644.25
二	道路工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	生产道路	80027	1000m2	34869.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三	植被恢复工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	栽植乔木	90001	100 株	11654.44	9.32	108619.38	0	0	25.06	292060.27	0	0	23.95	279123.84
(二)	栽植爬山虎	90013	100 株	1367.36	18.08	24721.87	0	0	32.48	44411.85	0	0	46.64	63773.67
(三)	撒播草籽	90030	hm2	1087.65	0.37	402.43	0	0	1	1087.65	0	0	0.96	1044.14
四	管护工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	乔木补种	90001	100 株	11654.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(二)	爬山虎补种	90013	100 株	1367.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(三)	灌溉工程	B005	100m3	822.45	9.36	7698.13	0	0	24.03	19763.47	0	0	24.05	19779.92
(四)	施肥杀虫	B006	hm2	1732.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(五)	管理养护		工日	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五	土地复垦监测工程													
(一)	土地损毁		点·次	150	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000
(二)	土壤质量		点·次	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(三)	植被监测		点·次	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工程施工费					229605.33		0		595334.68		0		590291.35
	监测费					36000		36000		36000		36000		36000
	管护费					7698.13		0		19763.47		0		19779.92
	其他费用					28432.32		0		73924.03		0		73469.12
	基本预备费					7741.13		0		20077.76		0		19912.81
	风险金					4592.11		0		11906.69		0		11805.83
	静态投资					314069.02		36000		757006.63		36000		751259.03
	价差预备费					96406.63		13638.34		344195.14		19248.71		465100.16
	动态投资					410475.65		49638.34		1101201.77		55248.71		1216359.19

表 10-29 矿区土地复垦工程分年度施工费估算结果表(续)

序号	工程	定额编号	单位	单价 (元)	第三阶段										全部合计 (元)
					2032 年		2033 年		2034 年		2035 年		2036 年		
					工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	工程量	费用 (元)	
一	土壤重构工程														15074504.06
(一)	剥土工程	10210	100m3	1561.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3442115.24
(二)	覆土工程	10210	100m3	1561.05	0	0	2960.62	4621675.85	0	0	0	0	0	0	4893454.66
(三)	石渣回填	20283	100m3	3496.25	0	0	1535.62	5368911.43	0	0	0	0	0	0	5764617.02
(四)	平整工程	10333	100m2	236.37	0	0	3839.04	907433.88	0	0	0	0	0	0	974317.14
二	道路工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	生产道路	80027	1000m2	34869.61	0	0	9.05	315569.97	0	0	0	0	0	0	315569.97
三	植被恢复工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	栽植乔木	90001	100 株	11654.44	0	0	138.26	1611342.87	0	0	0	0	0	0	2668866.76
(二)	栽植爬山虎	90013	100 株	1367.36	0	0	47.44	64867.56	0	0	0	0	0	0	227282.58
(三)	撒播草籽	90030	hm2	1087.65	0	0	5.53	6014.7	0	0	0	0	0	0	9092.75
四	管护工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(一)	乔木补种	90001	100 株	11654.44	0	0	0	0	15.27	177963.3	15.27	177963.3	15.26	177846.75	533773.35
(二)	爬山虎补种	90013	100 株	1367.36	0	0	0	0	11.08	15150.35	11.08	15150.35	11.08	15150.35	45451.05
(三)	灌溉工程	B005	100m3	822.45	0	0	836.36	687864.28	0	0	0	0	0	0	756719.78
(四)	施肥杀虫	B006	hm2	1732.93	0	0	0	0	45	77981.85	45	77981.85	43.86	76006.31	231970.01
(五)	管理养护		工日	106	0	0	0	0	450	47700	450	47700	439	46534	141934
五	土地复垦监测工程														0
(一)	土地损毁		点·次	150	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	540000
(二)	土壤质量		点·次	400	0	0	20	8000	20	8000	20	8000	20	8000	32000
(三)	植被监测		点·次	400	0	0	20	8000	20	8000	20	8000	20	8000	32000
工程施工费								0	12895816.26	0	0	0	0	0	18295316.11
监测费								36000	52000	52000	52000	52000	52000	52000	604000
管护费								0	687864.28	318795.5	318795.5	318795.5	315537.41	1709848.21	
其他费用								0	1603355.42	0	0	0	0	2274585.65	
基本预备费								0	434975.15	0	0	0	0	617097.05	
风险金								0	257916.33	0	0	0	0	365906.32	
静态投资								36000	15931927.44	370795.5	370795.5	370795.5	367537.41	23866753.34	
价差预备费								25493.2	12778877.97	334163.68	372936.44	410205.37	15409210.03		
动态投资								61493.2	28710805.41	704959.18	743731.94	777742.78	39275963.37		

(三) 矿山生态修复工程经费估算通用表

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》（2021年第4期）。

表 10-30 主要材料预算价格汇总表

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	230	70	160
2	汽油 92#	kg	7.66	4	3.66
3	0#柴油	kg	6.12	4	2.12
7	块石	m ³	60	60	0
8	碎石	m ³	60	60	0
9	水泥 32.5	kg	0.45	0.3	0.15

表 10-31 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)	
-1	-2	-3	-4	-5	-6	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
3	JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	977.32	363.32	614	2	163		4	72	4		0.869
4	JX1006	单斗挖掘机 油动 斗容 1.6m ³	1282.55	500.55	782	2	163		4	114	4		0.869
10	JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	854.95	287.35	567.6	2	163		4	60.4	4		0.869
5	JX1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	1047.76	433.76	614	2	163		4	72	4		0.869
8	JX1017	推土机 功率 40~55kw	564.23	78.23	486	2	163		4	40	4		0.869
9	JX1018	推土机 功率 59kw	591.04	89.04	502	2	163		4	44	4		0.869
13	JX1037	自行式平地机 功率 118kw	1042.79	364.79	678	2	163		4	88	4		0.869
14	JX1043	压路机 内燃 重量 6~8t	487.34	65.34	422	2	163		4	24	4		0.869
20	JX1052	电钻 功率 1.5kw	11.58	6.37	5.21	0	163		4	0	4	6	0.869
25	JX3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	204.85	17.52	187.33	1	163		4	0	4	28	0.869
26	JX4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	370.84	87.84	283	1	163	30	4	0	4		0.869
30	JX4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	774.81	236.81	538	2	163		4	53	4		0.869
35	JX4040	双胶轮车	3.15	3.15	0	0	163		4	0	4		0.869
36	JX5013	卷扬机 牵引力 3t	201.55	13.35	188.2	1	163		4	0	4	29	0.869
37	JX5018	电动葫芦 起重量 3t	24.43	8.79	15.64	0	163		4	0	4	18	0.869

表 10-32 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		
					kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	325		M10	305	0.3	1.1	70			0.18	2.8	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	0.3	0.49	70	0.81	60	0.15	2.8	239.4
3	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	325		M7.5	261	0.3	1.11	70			0.16	2.8	156.45

表 10-33 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			467.6
(一)	直接工程费	元			442.26
1	人工费	元			21.2
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.2	106	21.2
2	材料费	元			400
	警示牌	块	1	400	400
3	机械费	元			
4	其他费用	%	5	421.2	21.06
(二)	措施费	%	5.73	442.26	25.34
二	间接费	%	5.45	467.6	25.48
三	利润	%	3	493.08	14.79
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	507.87	45.71
合计					553.58

表 10-34 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: 警示牌制作、运输、安装					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2433.48
(一)	直接工程费				2301.6
1	人工费				212
	乙类工	工日	2	106	212
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	2192	109.6
(二)	措施费	%	5.73	2301.6	131.88
二	间接费	%	5.45	2433.48	132.62
三	利润	%	3	2566.1	76.98
四	材料价差				
五	税金	%	9	2643.08	237.88
合计		元			2880.96

表 10-35 石方开挖单价分析表

定额编号：20106		沟槽石方开挖			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			26695.26
(一)	直接工程费	元			25248.52
1	人工费	元			17490.2
	甲类工	工日	8	163	1304
	乙类工	工日	152.7	106	16186.2
2	材料费	元			6425.56
	电钻钻头	个	18.85	60	1131
	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	2	876.16
3	机械使用费	元			645.06
	电钻功率 1.5kw	台班	49.3	11.58	570.89
	载重汽车汽油型载重量 5t	台班	0.2	370.84	74.17
4	其他费用	%	2.8	24560.82	687.7
(二)	措施费	%	5.73	25248.52	1446.74
二	间接费	%	6.45	26695.26	1721.84
三	利润	%	3	28417.1	852.51
四	材料价差	元			21.96
	汽油	kg	6	3.66	21.96
五	税金	%	9	29291.57	2636.24
合计		元			31927.81

表 10-36 砂浆拌制单价分析表

定额编号：30089		机械拌制砂浆			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			8108.22
(一)	直接工程费	元			7668.8
1	人工费	元			5529.9
	甲类工	工日	11.1	163	1809.3
	乙类工	工日	35.1	106	3720.6
2	材料费	元			0
3	机械使用费	元			2062.97
	砂浆搅拌机出料 0.2m ³	台班	9.8	204.85	2007.53
	双胶轮车	台班	17.6	3.15	55.44
4	其他费用	%	1	7592.87	75.93
(二)	措施费	%	5.73	7668.8	439.42
二	间接费	%	5.45	8108.22	441.9
三	利润	%	3	8550.12	256.5
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	8806.62	792.6
合计		元			9599.22

表 10-37 明渠砌筑单价分析表

定额编号：30028		排水沟、排洪明渠砌筑			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			31890.13
(一)	直接工程费	元			30161.86
1	人工费	元			14723
	甲类工	工日	5.2	163	847.6
	乙类工	工日	130.9	106	13875.4
2	材料费	元			11979.22
	块石	m ³	108	60	6480
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	35.15	156.45	5499.22
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	26702.22	133.51
5	砂浆拌制	m ³	34.65	95.9922	3326.13
(二)	措施费	%	5.73	30161.86	1728.27
二	间接费	%	6.45	31890.13	2056.91
三	利润	%	3	33947.04	1018.41
四	材料价差	元			7618.76
	砂	m ³	39.0165	160	6242.64
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.15	1376.12
五	税金	%	9	42584.21	3832.58
合计		元			46416.79

表 10-38 浆砌石砌筑单价分析表

定额编号：30026		浆砌石砌筑（挡土墙）			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			28032.17
(一)	直接工程费	元			26512.98
1	人工费	元			11170.5
	甲类工	工日	3.5	163	570.5
	乙类工	工日	100	106	10600
2	材料费	元			11900.99
	块石	m ³	108	60	6480
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	156.45	5420.99

3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	23071.49	115.36
5	砂浆拌制	m ³	34.65	95.9922	3326.13
(二)	措施费	%	5.73	26512.98	1519.19
二	间接费	%	6.45	28032.17	1808.07
三	利润	%	3	29840.24	895.21
四	材料价差	元			7510.39
	砂	m ³	38.4615	160	6153.84
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.15	1356.55
五	税金	%	9	38245.84	3442.13
合计		元			41687.97

表 10-39 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			1362.84
(一)	直接工程费	元			1288.98
1	人工费	元			53.8
	甲类工	工日	0.2	163	32.6
	乙类工	工日	0.2	106	21.2
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	1288.98	73.86
二	间接费	%	5.45	1362.84	74.27
三	利润	%	3	1437.11	43.11
四	材料价差	元			
五	未计价材料费 PVC 管到 $\phi \leq 50\text{mm}$	m	102	12	1224
五	税金	%	9	1480.22	133.22
合计		元			1613.44

表 10-40 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			3201.21
(一)	直接工程费	元			3027.72
1	人工费	元			750
	甲类工	工日	2	163	326
	乙类工	工日	4	106	424
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			2189.53
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	1.36	854.95	1162.73
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	1047.76	1026.8
4	其他费用	%	3	2939.53	88.19
(二)	措施费	%	5.73	3027.72	173.49
二	间接费	%	5.45	3201.21	174.47
三	利润	%	3	3375.68	101.27
四	材料价差	元			323.73
	柴油（挖掘机 1m ³ ）	kg	152.704	2.12	323.73
五	税金	%	9	3800.68	342.06
	合计	元			4142.74

表 10-41 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			20419
(一)	直接工程费	元			19312.4
1	人工费	元			19083.4
	甲类工	工日	8.8	163	1434.4
	乙类工	工日	166.5	106	17649
2	其他费用	%	1.2	19083.4	229
(二)	措施费	%	5.73	19312.4	1106.6
二	间接费	%	5.45	20419	1112.84
三	利润	%	3	21531.84	645.96
四	税金	%	9	22177.8	1996
	合计				24173.8

表 10-42 石渣清运单价分析表

定额编号：20283		废渣清运			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			2632.97
(一)	直接工程费	元			2490.28
1	人工费	元			281.3
	甲类工	工日	0.1	163	16.3
	乙类工	工日	2.5	106	265
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			2150.61
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	591.04	177.31
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	1.79	774.81	1386.91
4	其他费用	%	2.4	2431.91	58.37
(二)	措施费	%	5.73	2490.28	142.69
二	间接费	%	6.45	2632.97	169.83
三	利润	%	3	2802.8	84.08
四	材料价差	元			320.69
	柴油	kg	151.27	2.12	320.69
五	税金	%	9	3207.57	288.68
	合 计	元			3496.25

表 10-43 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			1291.35
(一)	直接工程费	元			1231.85
1	人工费	元			644
	甲类工	工日	2	163	326
	乙类工	工日	3	106	318
2	材料费	元			433.98
	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
	纯混凝土 C20 2级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55	m ³	0.1	239.4	23.94
3	机械使用费	元			120.32
	卷扬机 牵引力 3t	台班	0.5	201.55	100.78
	电动葫芦 起重量 3t	台班	0.8	24.43	19.54
4	其他费用	%	2.8	1198.3	33.55
(二)	措施费	%	4.83	1231.85	59.5

二	间接费	%	5.45	1291.35	70.38
三	利润	%	3	1361.73	40.85
四	未计价装置性材料费	元			910.41
	预应力混凝土管 ϕ 400~600mm	m	10.1	90.14	910.41
五	材料价差	元			12.18
	粗砂	m ³	0.049	160	7.84
	水泥 32.5	kg	28.9	0.15	4.34
六	税金	%	9	2325.17	209.27
	合计	元			2534.44

表 10-44 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≤0.5km）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	元			1188.21
(一)	直接工程费	元			1123.82
1	人工费	元			117.29
	甲类工	工日	0.105	163	17.12
	乙类工	工日	0.945	106	100.17
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			953.01
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.231	977.32	225.76
	推土机 功率 59kw	台班	0.1155	591.04	68.27
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.8505	774.81	658.98
4	其他费用	%	5	1070.3	53.52
(二)	措施费	%	5.73	1123.82	64.39
二	间接费	%	5.45	1188.21	64.76
三	利润	%	3	1252.97	37.59
四	材料价差	元			141.6
	柴油	kg	66.7905	2.12	141.6
五	税金	%	9	1432.16	128.89
	合计	元			1561.05

表 10-45 表土覆盖单价分析表

定额编号: 10210		表土覆盖 (客土)			定额单位: 100m ³
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回 (运距≤0.5km)					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			2409.4
(一)	直接工程费	元			2278.82
1	人工费	元			117.29
	甲类工	工日	0.105	163	17.12
	乙类工	工日	0.945	106	100.17
2	材料费	元			1100
	客土	m ³	100	11	1100
3	机械使用费	元			953.01
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.231	977.32	225.76
	推土机 功率 59kw	台班	0.1155	591.04	68.27
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.8505	774.81	658.98
4	其他费用	%	5	2170.3	108.52
(二)	措施费	%	5.73	2278.82	130.58
二	间接费	%	5.45	2409.4	131.31
三	利润	%	3	2540.71	76.22
四	材料价差	元			141.6
	柴油	kg	66.7905	2.12	141.6
五	税金	%	9	2758.53	248.27
合计		元			3006.8

表 10-46 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 1-1.5km)					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			2632.97
(一)	直接工程费	元			2490.28
1	人工费	元			281.3
	甲类工	工日	0.1	163	16.3
	乙类工	工日	2.5	106	265
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			2150.61
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	591.04	177.31
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	1.79	774.81	1386.91
4	其他费用	%	2.4	2431.91	58.37
(二)	措施费	%	5.73	2490.28	142.69
二	间接费	%	6.45	2632.97	169.83
三	利润	%	3	2802.8	84.08
四	材料价差	元			320.69
	柴油 (挖掘机 1m ³)	kg	151.27	2.12	320.69
五	税金	%	9	3207.57	288.68
合计		元			3496.25

表 10-47 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			180.13
(一)	直接工程费	元			170.37
1	人工费	元			21.2
	甲类工	工日			0
	乙类工	工日	0.2	106	21.2
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			141.06
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.25	564.23	141.06
4	其他费用	%	5	162.26	8.11
(二)	措施费	%	5.73	170.37	9.76
二	间接费	%	5.45	180.13	9.82
三	利润	%	3	189.95	5.7
四	材料价差	元			21.2
	柴油	kg	10	2.12	21.2
五	税金	%	9	216.85	19.52
	合计	元			236.37

表 10-48 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			25051.25
(一)	直接工程费	元			23897.02
1	人工费	元			8318.1
	甲类工	工日	5.9	163	961.7
	乙类工	工日	69.4	106	7356.4
2	材料费	元			13766.1
	水	m ³	48	2.8	134.4
	中粗砂	m ³	28.79	70	2015.3
	碎石	m ³	192.8	60	11568
	黏土	m ³	4.4	11	48.4
3	机械费				1229.97
	压路机 内燃 重量 6~8t	台班	1.24	487.34	604.3
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.6	1042.79	625.67
4	其他费用	%	2.5	23314.17	582.85
(二)	措施费	%	4.83	23897.02	1154.23
二	间接费	%	5.45	25051.25	1365.29
三	利润	%	3	26416.54	792.5
四	材料价差	元			4781.43
	柴油	kg	82.56	2.12	175.03
	中(粗)砂	m ³	28.79	160	4606.4
五	税金	%	9	31990.47	2879.14
	合计	元			34869.61

表 10-49 油松栽植单价分析表

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			9844.22
(一)	直接工程费	元			9390.65
1	人工费	元			2844.61
	甲类工	工日	0.29	163	47.27
	乙类工	工日	26.39	106	2797.34
2	材料费	元			6499.32
	油松	株	102	63.51	6478.02
	水	m ³	6	3.55	21.3
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	9343.93	46.72
(二)	措施费	%	4.83	9390.65	453.57
二	间接费	%	5.45	9844.22	536.51
三	利润	%	3	10380.73	311.42
四	材料价差	元			0
	油松	株	102	0	0
五	税金	%	9	10692.15	962.29
合计		元			11654.44

表 10-50 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			1154.97
(一)	直接工程费	元			1092.38
1	人工费	元			569.85
	甲类工	工日	0.29	163	47.27
	乙类工	工日	4.93	106	522.58
2	材料费	元			517.1
	爬山虎	株	102	5	510
	水	m ³	2	3.55	7.1
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	1086.95	5.43
(二)	措施费	%	5.73	1092.38	62.59
二	间接费	%	5.45	1154.97	62.95
三	利润	%	3	1217.92	36.54
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	1254.46	112.9
合计		元			1367.36

表 10-51 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			2310.92
(一)	直接工程费	元			2185.68
1	人工费	元			2081.6
	甲类工	工日	1	163	163
	乙类工	工日	18.1	106	1918.6
2	其他费用	%	5	2081.6	104.08
(二)	措施费	%	5.73	2185.68	125.24
二	间接费	%	5.45	2310.92	125.95
三	利润	%	3	2436.87	73.11
四	税金	%	9	2509.98	225.9
合 计		元			2735.88

表 10-52 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			918.71
(一)	直接工程费	元			876.38
1	人工费	元			255.2
	甲类工	工日	0.2	163	32.6
	乙类工	工日	2.1	106	222.6
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	859.2	17.18
(二)	措施费	%	4.83	876.38	42.33
二	间接费	%	5.45	918.71	50.07
三	利润	%	3	968.78	29.06
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	997.84	89.81
合 计		元			1087.65

表 10-53 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			580.13
(一)	直接工程费	元			548.69
1	人工费	元			127.2
	乙类工	工日	1.2	106	127.2
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	515.2	33.49
(二)	措施费	%	5.73	548.69	31.44
二	间接费	%	5.45	580.13	31.62
三	利润	%	3	611.75	18.35
四	材料价差	元			124.44
	汽油 (洒 水车)	kg	34	3.66	124.44
五	税金	%	9	754.54	67.91
	合 计	元			822.45

表 10-54 施肥杀虫单价分析表

定额编号: B006		后期管理费施肥杀虫			定额单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	元			1732.93
(一)	直接工程费	元			1732.93
1	人工费	元			1590
	定额工日	工日	15	106	1590
2	材料费	元			126.25
	肥料 (综合)	kg	50	1	50
	农药 (综合)	kg	2.5	23.4	58.5
	水	m ³	5	3.55	17.75
3	机械使用费	元			16.68
	喷药车	台班	0.06	276.33	16.58
	其他机械费	元	0.1	1	0.1
4	其他费用	%			
(二)	措施费	%			
二	间接费	%			
三	利润	%			
四	材料价差	元			
五	税金	%			
	合 计	元			1732.93

（四）总费用构成与汇总

1、生态修复总费用

本项目矿山生态修复总费用为 4893.51 万元。其中矿山地质环境治理静态总投资 648.90 万元,合 9695 元 / 亩, 矿山地质环境治理动态总投资 965.91 万元,合 14431 元 / 亩, 土地复垦静态总投资 1857.93 万元,合 35659 元 / 亩, 土地复垦动态总投资 3927.60 万元, 合 58682 元 / 亩。

矿山生态修复总费用见表 10-55。

表 10-55 矿山生态修复估算总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境 治理工程(元)	土地复垦工程(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程施工费	4121050.21	18295316.11	22416366.32
2	设备购置费			
3	管护与监测费	828000	2313848.21	3141848.21
(1)	管护费		1709848.21	1709848.21
(2)	监测费	828000	604000	1432000
4	其他费用	1295030.77	2274585.65	3569616.42
5	预备费	244903.43	983003.37	1227906.8
(1)	基本预备费	162482.43	617097.05	779579.48
(2)	风险金	82421	365906.32	448327.32
6	价差预备费	3170134.72	15409210.03	18579344.75
7	静态投资费用	6488984.41	23866753.34	30355737.75
8	动态投资费用	9659119.13	39275963.37	48935082.5

2、生态修复近期分年度费用

生态修复近期分年度费用见表 10-56。

表 10-56 近期矿山生态修复分年度估算总表

年度	矿山地质环境治理工程(元)		土地复垦工程(元)		小计(元)
	静态投资费用	动态投资费用	静态投资费用	动态投资费用	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(3) + (5)
2022	1585926.84	1585926.84	991178.69	991178.69	2577105.53
2023	55200	58236	1072504.36	1131492.1	1189728.1
2024	208658.14	232241.73	1462589.72	1627898.92	1860140.65
2025	55200	64818.12	36000	42272.69	107090.81
2026	264760.49	327991.82	1333090.04	1651464.8	1979456.62
合计	2169745.47	2269214.51	4895362.81	5444307.2	7713521.71

四、经济可行性分析

（一）效益与投入分析

本矿山生产服务年限 11 年，矿山年生产能力 430 万吨，本项目花岗岩原矿售价按 30 元/吨计算。达产后年销售收入 1.29 亿元，生产期年利润总额 12.9 亿元。

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总费用约 4893.51 万元，服务年限 15 年，复垦责任范围 44.62hm²。平均每年费用 326.23 万元，年销售收入金额远大于治理费用，经济上可行。

（二）社会、生态、经济效益

1、社会效益

保障矿区及周边人员生命财产安全，确保矿区的正常生产，使可能的泥石流、地表塌陷、地面沉降、崩塌、滑坡、水土流失、污染水等地质环境灾言隐患得到有效预防和治理，树立矿山企业良好社会形象。

减少废水及固体废弃物的排放，促进了资源的综合开发利用。有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而提高劳动生产率。实现村矿和谐相处。

改善了地形地貌景观及生态环境，促进了当地林、牧业协调发展。规范了矿山生产管理工作，建设和宣传了矿山企业文化，树立了矿山企业品牌和形象，开拓了矿业发展的思路。

2、生态效益

对已有的一些环境资源起到了保护的作用，并将最大程度恢复原有的生态环境，保障矿区绿化率上升到 90%以上，矿区的生态环境不会因矿山的开采受到较大的破坏。相反，地质灾害防治工程项目将带来一定的生态效益。

污染物达标排放，减少对地面环境和河流的污染。有效控制矿区生产对周边生态环境的破坏，使矿区生态环境自我恢复能力得到增强。

随着植被覆盖率的明显提高，矿区生态系统将逐渐恢复涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的功能，同时将有效遏制项目区及周边环境的恶化，最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，具有巨大的生态环境效益。

3、经济效益

由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

防灾工程的减灾效益是指由于防灾工程的建设可能减少的灾害损失。按照“有无对比的原则，减灾效益等于无防灾工程时灾害可能造成的直接经济损失与有防灾工程时可能造成的直接经济损失之差。

增值效益是指通过矿山环境治理工程的实施可能增加的收入。例如：山体破损、地形地貌破坏的矿区，地质环境治理过程中产生的石碇能获得一定的收益；同时待整个矿山治理完成后，可复垦出可利用土地，产生一定的经济效益。

实现矿山开采科学化、加工工艺环保化，减少各种负面支出，降低了矿山企业生产经营成本，通过建设绿色矿山，实现矿产资源可持续开采；通过矿山的治理，矿山的无形资产得到了加强，而且与周边居民等邻里关系更加和谐，影响企业正常作业的不确定因素得到了减少，企业正常的秩序得到了保证，潜在经济效益得到提升。

五、基金预提方案与年度使用计划

根据《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境影响治理恢复基金（以下简称“基金”）。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

根据技术方案和费用预算，该矿山地质环境治理恢复基金（矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用）动态总费用为4893.51万元，矿山可采资源量4431万吨，平均每吨基金提取费用为：1.10元/吨。

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，每月根据实际产量和平均每吨基金提取单价进行摊销，计入当月生产成本。每半年和年度终了后10日内按照已摊销金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地县级自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补

足。基金账户中提取的金额已满足方案中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。

矿山企业应按照《方案》中年度治理任务明确基金使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等责任。

生产单位从 2022 年开始预存复垦资金，矿山生产服务年限结束（即 2032 年 12 月前）预存完毕。详见表 10-57。

表 10-57 生态修复基金年度预存及使用计划安排表

阶段	年度	年度基金使用计划 (万元)	阶段使用计划 (万元)	年度复垦预存 额(万元)	阶段复垦预存 额(万元)
第一阶段	2022	257.71	771.35	326.23	1631.15
	2023	118.97		326.23	
	2024	186.01		326.23	
	2025	10.71		326.23	
	2026	197.95		326.23	
第二阶段	2027	48.26	445.75	326.23	1631.15
	2028	51.11		326.23	
	2029	118.15		326.23	
	2030	97.66		326.23	
	2031	130.57		326.23	
第三阶段	2032	131.60	3676.41	1631.21	1631.21
	2033	3288.91			
	2034	80.99			
	2035	85.45			
	2036	89.46			
合计		4893.51	4893.51	4893.51	4893.51

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

一、组织保障措施

后期中标单位应承担矿山生态修复责任，按照《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》要求，编制设计，落实监测主体责任，加强矿产地质环境监测和土地复垦效果监测。为保证的矿山生态修复工程顺利实施，中标单位应建立健全组织领导机构，成立生态修复领导小组，下设矿山生态修复办公室，全面负责矿山开采与生态修复方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、矿山开采完前，及时委托有相应资质的单位进行矿山生态修复工程设计，并负责组织矿山生态修复工程施工。
- 4、做好矿山生态修复工程竣工验收。

二、技术保障措施

1、依据《河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）矿产资源开采与生态修复方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。合理划分工作段，科学安排治理工作计划。

2、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

3、实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

4、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

5、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。

6、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。

7、项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

8、加强工程质量管理，按照科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，建立完善的质量保证体系，提高矿山治理项目的科技含量，实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。加强工程质量管理。

9、加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

10、检查与监督：矿业权人应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

11、治理项目完成后，矿业权人提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

12、做好项目后续维护管理及监测工作。

三、资金保障措施

（一）费用预算安排

河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）矿山生态修复总经费4893.51万元。本方案适用年限为5年（即2022年1月至2026年12月），至本方案适用年限结束，需要矿区生态修复经费为771.35万元，其中第1年为257.71万元，第2年为118.97万元，第3年为186.01万元，第4年为10.71万元，第5年为197.95万元。

（二）资金来源

本项目矿山地质环境保护治理总经费4893.51万元，中标单位承诺将地质环境保护治理与土地复垦投资全部列入本项目的生产成本。

（三）资金保障措施

按照“谁诱发、谁治理、谁受益、谁出资”的原则，矿山地质环境保护治理费用资金由中标单位负责。与此同时，强化经费使用管理，专款专用，做到合理支出，严禁资金挪用，杜绝浪费，也是矿山地质环境保护治理资金保障的一种方式。中标单位按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，中标单位

需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由企业自主使用，根据其方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。中标单位的基金提取、使用及方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山生态修复费用不足时，矿山地质环境保护恢复治理责任方（采矿权人）应及时修改投资估算，增加矿山地质环境保护恢复治理投资，保证矿山生态修复工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

四、监管保障措施

地方各级自然资源部门会同环境保护部门建立动态化的监管机制，加强对中标单位生态修复工作的监督检查。对于未按照生态修复方案开展生态修复工作的中标单位，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。对于拒不履行生态修复义务的中标单位，有关主管部门将对其违法违规信息建立信用记录，纳入全国共享平台并向社会公布，根据有关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。

唐河县自然资源局在监管中发现中标单位不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，中标单位要接受唐河县自然资源局及有关部门处罚。

五、公众参与

（一）方案编制前期公众参与

方案编制前，在明确项目区范围后，首先制作项目区土地利用现状图，结合现状图进行调查。公众参与采取走访调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对矿权设立及土地复垦的意见和建议，并填写公众参与调查表。（见附件9）。

唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿（机制砂）矿产资源开采与生态修复方案座

谈会开展之前，在各村进行了公示。2021年11月，组织召开了矿山矿产资源开采与生态修复方案座谈会，在八里冲村举行，邀请了村民代表对项目进行了座谈。会上村民代表均表示对本项目的理解和支持，并提出了意见和建议。

1、参与方式与时间：方案编制前的公众参与形式主要为现场调查过程中的走访调查与问卷调查。

2、参与对象、范围：调查对象主要以受矿山开发影响的周边村民和相关人员为主。

3、调查结果：本次公众参与调查共发放问卷17份，收回17份，收回率100%，见表12-1、12-2。（见附件9）。

4、统计结果分析：根据收回的调查表可看出村民大部分比较熟悉唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿，对本方案划定的方案实施范围表示认可，方案实施方向合理，方案实施措施可行，投资费用比较合理，支持本矿山实施土地复垦工程。

对矿山提出的主要建议为：矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；加快土地复垦治理进度，及时进行损毁土地补偿，保护农民利益。总体来看，公众对唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿的认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山土地复垦工作能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

表 12-1 公众参与问卷调查表

姓名		工作单位 (或家庭住址)		职业	
性别		年龄		文化程度	日期
项目名称	唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿(机制砂)矿产资源开采与生态修复方案				
项目概况	<p>河南省唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿为《唐河县矿产资源总体规划(2016~2020)》拟设采矿权。</p> <p>开采矿种: 建筑用机制砂矿;</p> <p>开采方式: 露天开采。</p> <p>矿区面积 0.5666km²; 开采深度由+138m 至+243m 标高。</p> <p>本次公众调查系唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案的重要组成部分, 请您填写并提出宝贵意见, 您的积极参与是我们做好工作的有力保证。</p>				
调查内容	1、您了解该矿山吗? 非常熟悉 () 了解 () 听说过 () 不知道 ()				
	2、您是否认为该项目有利于地方经济发展? 非常有利于 () 一般有利于 () 不利于 () 说不清 ()				
	3、您是否担心本矿的开采影响生态环境? 非常担心 () 有点担心 () 不担心 ()				
	4、您对矿山土地复垦的了解程度? 非常熟悉 () 了解 () 听说过 () 不知道 ()				
	5、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境? 可以 () 不能 () 说不清 ()				
	6、您对于矿山土地复垦是否支持? 支持 () 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 () 草地 () 耕地 () 其他 ()				
	8、您是否愿意监督或参与矿山复垦? 愿意 () 不愿意 () 无所谓 ()				
您对该项目的具体建议或意见:					

表 12-2 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		
	36-45 岁	2	20
	45 岁以上	8	80
文化程度	大学或大专以上	1	10
	高中或中专	2	20
	初中	4	40
	小学及以下	3	30
职业	农民	10	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、您对唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿项目的了解程度？	非常熟悉	7	70
	了解	3	30
	听说过		
	不知道		
2、您是否认为唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿项目有利于地方经济发展？	非常有利于	4	40
	一般有利于	2	20
	不利于	4	40
	说不清		
3、您是否担心本矿的开采影响生态环境？	非常担心	5	50
	有点担心	4	40
	不担心	1	10
4、您对矿山土地复垦的了解程度？	非常熟悉	5	50
	了解	3	30
	听说过	2	20
	不知道		
5、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？	可以	9	90
	不能	1	10
	说不清		
6、您对于矿山土地复垦是否支持？	支持	10	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	5	50
	草地		
	耕地	5	50
8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	10	100
	不愿意		
	无所谓		

（二）方案编制中公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员和矿山企业首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、主要措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题进行了深入讨论。最后，对唐河县马振抚乡花冲建筑用花岗岩矿建设开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。

（三）复垦项目实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与管道，营造有利于土地的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。矿山企业定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。矿山企业定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。矿山企业将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在土地复垦验收时，邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，矿山企业将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（四）项目后期公众参与计划

本项目土地复垦工程时间较长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

加强宣传，增强复垦意识。通过优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

复垦责任范围面积 44.62hm²，土地权属为马振抚乡八里冲村、栗棚村，其中详见表 12-4。复垦后土地权属不变。全部复垦为乔木林地、其他林地、农村道路。土地结构调整见表 12-5。

表 12-4 损毁区复垦责任范围土地利用权属表(单位 hm²)

权属		原地类									合计	
		01 耕地	02 园地		03 林地		04 草地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地	12 其他土地		
		0103 旱地	0201 果园	0204 其他园地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	1006 农村道路	1104 坑塘水面	1207 裸岩石砾地	面积	比例(%)
唐河县马振抚乡	八里冲村	0.55	0.3	1.81	0.89	16.99	12.38	0.41	0.01	2.36	35.7	80.01
	栗棚村	0.01	3.81			2	2.77		0.33		8.92	19.99
合计		0.56	4.11	1.81	0.89	18.99	15.15	0.41	0.34	2.36	44.62	100

表 12-5 复垦区土地利用结构调整情况汇总表

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)
01	耕地	0103	旱地	0.56	32.86	32.3
02	园地	0201	果园	4.11		-4.11
		0204	其他园地	1.81		-1.81
03	林地	0301	乔木林地	0.89	8.36	7.47
		0307	其他林地	18.99	2.71	-16.28
04	草地	0404	其他草地	15.15		-15.15
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41	0.69	0.28
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.34		-0.34
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.36		-2.36
合计				44.62	44.62	100

第十二章 矿山经济可行性分析

一、投资估算原则及依据

1、参照类似工程估算指标，按照河南省 2002 年《河南省建筑和装饰工程综合基价》和《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。

2、本项目采矿生产能力按露天开采 $430 \times 10^4 \text{t/a}$ 进行计算。

3、项目建设资金全部由企业自筹，不考虑建设期借款利息。

4、设备价：参照近年的到厂价、订货价及生产厂商的报价。

5、不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税。

6、流动资金估算按固定资产投资的 15%估算。

7、其它工程费用：结合本工程实际情况，工程预备费按工程建设第一、二部分费用合计的 10%计算。

8、安装工程：给排水、电气、照明、通用机械设备等安装工程费按现行《全国统一安装工程预算定额河南省单位估价表》的价格水平并调整类似工程指标。

9、技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》（第二版）所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度。

10、产品销售价格和成本的各种消费价格，采用参考目前市场价预测的计算价格（含税），各年采用同一价格，不考虑通货膨胀因素的影响。

二、项目总投资估算

（一）项目建设投资估算

主要建设内容包括露天采场以及与之配套的公用辅助工程、总图运输工程和行政生活设施。投资估算范围为实现上述产能所需的建设投资、建设期利息和流动资金，建设投资包括建筑工程费、设备购置费和安装工程费，以及工程建设其它费用、预备费用。矿山运输、铲装设备租赁，不计入投资。

设计项目基建投资总额****万元，其中铺底流动资金****万元。建设项目基建投资估算见表 13-1。

（二）项目总投资估算

矿山出让权益金按可采矿石每吨 3 元计算为： $**** \times 3 = ****$ 万元，设计项目基建

投资总额****万元，因此项目总投资****万元。

表 13-1 建设项目基建投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑	安装	设备	其它费	合计	备注
		工程费	工程费	购置费			
一	工程费用						
1	采矿工程						
	基建及道路工程						
	设备						
2	破碎加工						
3	给排水						
4	供配电						
5	总图运输						
6	安全环保工程						
7	行政福利设施						
二	工程建设其他费用						
1	建设单位管理费						
2	生产及办公家具购置费						
3	建设单位临时设施费						
4	工程监理及保险费						
5	勘查设计费						
6	安评环评费						
7	土地使用费						
8	搬迁费用						
9	土地复垦与环境恢复治理						
10	其它费用						
	小计						
三	预备费 (10%)						
四	不可预 见费 (3%)						
五	铺底流 动资金 (15%)						
	合计						

三、产品成本估算

(一) 销售收入

企业最终产品（花岗岩原矿）按照 30 元/t 取值，作为实时评价指标。运营期矿石年销售收入为 12900 万元。

(二) 产品成本估算

露采材料费及动力费 4.8 元/t，工资及福利费 3.2 元/t，维简费 0.2 元/t，安全生产费用 2.0 元/t，资源费用 0.65 元/t，管理费用 0.6 元/t，折旧费 0.4 元/t，其他费用 0.5 元/t，采矿成本合计为 12.35 元/t。

年生产能力 430 万吨, 总成本 5310.50 万元。

四、经济效益分析

根据国家财税政策，本项目缴纳下列税金：

1、增值税：根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号，扣过进项税后按照 10%记取。

2、资源税：根据《河南省人民代表大会常务委员会关于河南省资源税适用税率等事项的决定》(2020 年 7 月 31 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过)，花岗岩原矿资源税为 5%。从价计征，按应税产品的销售额（不包括增值税销项税额和运杂费用）的 5%计算。

3、城市建设维护税：税率为增值税的 5%。

4、教育费附加：税率为增值税的 3%。

5、地方教育费附加：税率为增值税的 2%。

6、所得税：税率为销售利润的 25%。

矿山经济效益见表 13-2。

表 13-2 财务评价指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	基本参数			
1	年出矿量	万吨		原矿
2	产品单价	元/吨		
3	综合成本	元/吨		
4	年销售收入	万元		
5	年生产成本费用	万元		
6	年销售利润	万元		
二	销售税金及附加			
1	矿山增值税	万元		增值税率 10%
2	城市建设维护税	万元		税率为增值税的 5%
3	教育费附加	万元		税率为增值税的 3%
4	地方教育附加	万元		税率为增值税的 2%
5	资源税	万元		销售额的 5%
三	其它			
1	矿山年平均利润额	万元		
2	所得税	万元		销售利润的 25%

3	年平均净利润	万元		
四	项目总投资	万元		
五	财务评价			
1	总投资利润率	%		
2	总投资净利润率	%		
3	回收期（静态）	a		不含基建期

五、主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 13-3。

表 13-3 主要技术经济指标

序号	指标名称	单 位	数 量	备 注
一	储量			
	保有资源储量	万吨		
	可利用资源储量	万吨		
	设计利用储量	万吨		
二	开采方式			露采
三	建设规模	万吨/年		
四	矿山服务年限	年		不含基建期
五	主要工艺指标			
1	采场生产能力	吨/d		
2	年工作天数	d		
3	台阶高度	m		
4	安全平台宽度	m		
5	清扫平台宽度	m		
6	台阶坡面角	度		
7	最终边坡角	度		
8	开采回采率	%		
9	贫化率	%		忽略不计
六	投资总额	万元		
七	产品成本	元/t		
八	销售价格	元/t		
九	销售收入及利税			
1	年销售总收入	万元/年		
2	年销售总成本	万元/年		
3	年净利润	万元/年		
4	年利税总额	万元/年		
十	财务评价指标			
1	总投资净利润率	%		
2	回收期（静态）	a		不含基建期

六、矿山经济可行性分析结果

本工程项目资源储量可靠，建筑用机制砂销路好，市场价格基本稳定。采用的采矿方法可靠，工业场地布置与设计符合安全生产要求。该项目基建投入****万元，总投入为****万元，年生产料石 430 万吨，年获净利润****万元，投资回收期约 6.84 年。

经济效益分析表明本项目的投资企业有较好的经济效益，因此本项目的建设在技术上可行，经济上合理。

第十三章 结论与建议

一、结论

(一) 方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

1、方案确定的开采范围

矿山开采范围见表 13-1。

表 13-1 矿山开采范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		面积
	X	Y	
1			0.384km ²
2			
3			
4			
5			
6			
7			
赋存标高	+138~+243m		
埋深	0~105m		

2、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

矿区共提交一个矿体，提交控制资源储量 $**** \times 10^4 \text{m}^3$ ($**** \times 10^4 \text{t}$)。扣除边坡压覆后，本方案控制资源量取可信度系数为 1，则矿山设计利用储量矿石量为 $***** \times 10^4 \text{m}^3$ ($***** \times 10^4 \text{t}$)。

按开采规模 $430 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山的生产服务年限为 10 年，基建期 1 年，矿山总服务年限为 11 年。

(二) 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

- 1、开拓运输方案：公路开拓，汽车运输。
- 2、开采方案：露天开采，自上而下台阶式开采。
- 3、开采工艺：采矿工艺流程为潜孔钻机穿孔—爆破（中深孔爆破）—液压机械击碎大块岩石—挖掘机采掘装车—矿用自卸汽车运输矿石—机制砂厂。

(三) 选矿工艺、产品方案及设施

产品方案本次设计矿山产品方案为建筑用花岗岩原矿石，直接运送到机制砂厂。

(四) 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

本项目复垦区面积为 44.62hm²，矿区范围内 41.51hm²，矿区范围外 3.11hm²。损毁地类为旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，土地损毁方式主要为挖损和压占。复垦区拐点坐标见表 13-2。

表 13-2 复垦区拐点坐标

复垦区	拐点编号	2000 国家大地坐标		复垦区	拐点编号	2000 国家大地坐标	
		X	Y			X	Y
露天采场							
工业场地							
表土场							
马道							
矿山道路							

(五) 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦目标为：崩塌、滑坡和泥石流隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；受破坏的土地资源及植被得到复垦；矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦后旱地面积 32.86hm²、乔木林地面积 8.36hm²、其他林地面积 2.71hm²，农村道路 0.69hm²，共计 44.62hm²，复垦率 100%。

(六) 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和土地复垦的分区，本方案工程措施如下。

生产期，对露天采场、矿山道路、工业场地可剥离表土区域进行表土剥离，在露天采场、工业场地、矿山道路设立警示牌，露天采场外围架防护网；在表土场下游设置浆砌石挡土（渣）墙，上游设置排水渠，外围设立滑坡、泥石流警示牌。

开采结束后，在露天采场台阶外侧修筑浆砌石挡土墙，进行场地平整，植被重建工程；基底平台外侧修筑浆砌石挡土墙，内侧修排水渠，土壤回覆，植被重建工程；对表土场、工业场地进行砌体拆除、土壤回覆、植被重建工程；对矿山道路进行土壤回覆、植被重建工程。

（七）工程量、投资估算及预提、使用方案

生产单位土地复垦管理机构每半年根据复垦资金计提计划表中确定的预存金额，向公司财务部门申请拨付复垦资金，将该年度复垦资金存入基金账户。生产单位从2022年开始预存复垦资金，矿山生产服务年限结束（即2036年12月31日前）预存完毕。

本项目矿山生态修复总费用为4893.51万元。其中矿山地质环境治理静态总投资648.90万元，矿山地质环境治理动态总投资965.91万元，土地复垦静态总投资1857.93万元，土地复垦动态总投资3927.60万元。

本方案适用年限为5年（即2022年1月至2026年12月），至本方案适用年限结束，需要矿区生态修复经费为771.35万元，其中第1年为257.71万元，第2年为118.97万元，第3年为186.01万元，第4年为10.71万元，第5年为197.95万元。

（八）工程部署及进度安排

本矿山为新建矿山，方案服务年限包括矿山生产服务年限、治理（复垦）期与管护期。本方案服务年限从取得采矿证之日开始，生产服务年限11a，治理（复垦）期1.0a，管护期3.0a，本方案服务年限为15a，即自2022年1月至2036年12月。本方案适用年限5.0a，即自2022年1月至2026年12月。分区划分为露天采场、工业场地、矿区道路、表土堆场，时间上分三期进行部署：生产治理期（含基建）、土地复垦期、管护期。

复垦土地44.62hm²，旱地面积32.86hm²、乔木林地面积8.36hm²、其他林地面积2.71hm²，农村道路0.69hm²，共计44.62hm²，复垦率100%。

（九）保障措施

本方案保障措施主要分为组织保障、技术保障、资金保障、监管保障，项目方按照满足方案资金需求建立矿山地质环境治理恢复基金。

（十）土地权属调整方案

通过公众调查及调查咨询，河南省唐河县花冲建筑用花岗岩矿所占用的土地权属清晰，无权属纠纷，不涉及土地权属调整。

二、建议

（一）对资源储量进一步勘查的建议

唐河县花冲建筑用花岗岩矿前期资源储量报告中提供的矿区水文地质资料较简单，没有说明区域地下水情况，后期勘查工作建议补充完善。

（二）对开采安全方面的建议

矿山在建设和生产过程中存在的主要危险因素有：边坡失稳、放炮伤害、火药爆炸、容器爆炸、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电、泥石流、雷击、凹陷采场淹溺等。

建议坚持自上而下分台阶开采的方式，按设计形成边坡角，严禁平推式掏底作业；建立健全边坡管理和检查制度，对工作帮经常检查，不稳定地段在暴雨后及时检查，发现异常立即处理；临近最终边坡爆破时，采用控制爆破技术；按设计形成边坡角，不得超挖。

矿山原开采过程中已形成的高陡边坡，应采取措施进行削坡，并按设计台阶高度设置安全平台。边坡上的危石险石，必须及时处理。处理时要有可行的安全措施。

爆破作业人员必须经过有资质的培训机构培训合格取得操作证，并持有效证件上岗。矿山应统一进行矿山安全管理，制定措施，明确爆破作业时间，避免无序开采。

（三）对地质环境保护方面的建议

1、改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻崩塌、滑坡、泥石流灾害、地形地貌景观破坏。

2、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

3、建议矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善开采完后矿山生态环境恢复工作。

（四）对土地复垦方面的建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

2、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

3、矿山企业变更开采规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式，应重新编制本方案。

4、开采过程中，新增储量、新增开采矿体，应补充编制专项恢复治理、土地复垦方案，或重新编制本方案。

5、本方案不代替相关工程勘查、专项治理设计；不代表矿山专项地质环境治理工程、土地复垦工程设计，专项区域工程勘查和治理恢复时应当委托相关编制单位对矿山环境治理工程、土地复垦工程进行专项设计。

6、本方案适用期满5年应根据开采现状就行修编。