河南省唐河县祁仪乡尚冲
建筑石料用大理岩矿矿山
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 ：河南省第一地质勘查院有限公司

提交日期 ：二〇二四年十二月

河南省唐河县祁仪乡尚冲
建筑石料用大理岩矿矿山
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

法人代表：　刘金明

编制单位：　河南省第一地质勘查院有限公司

总工程师：　陈金铎

项目负责：　张红鹏

编 写 人：　张红鹏　毕　翀　周　丹　刘小照　何　山　王常君
赵德鑫　赵玮森　张恒献　张　跃　祁建双　高　悦
王　琳

提交时间：　二〇二四年十二月

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 5
三、区域地质背景 10
四、土地资源 15
五、矿山开采历史及生产现状 17
六、编制依据 18
七、矿产品需求现状和预测 24

第二章　矿产资源概况 26

一、矿区总体概况 26
二、本项目的资源概况 26

第三章　主要建设方案的确定 48

一、开采方案 48
二、防治水方案 61

第四章　矿床开采 62

一、露天开采境界 62
二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数 63
三、采剥工艺及布置、主要采剥设备选型 65
四、开采回采率 75

第五章 选矿及尾矿设施 77

一、矿石加工 77
二、尾矿 78

第六章　矿山安全设施及措施 79

一、主要安全因素分析 79
二、 配套的安全设施及措施 81

第七章　矿山地质环境影响与土地损毁评估 89

一、评估范围与级别 89
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状 94
三、预测评估 96

四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估 107
五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围 111
六、复垦区、 复垦责任区土地利用类型及权属情况 114
第八章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 116
一、矿山地质环境治理可行性分析 116
二、矿区土地复垦适宜性分析 118
三、矿区土地复垦可行性分析 126
第九章　矿山地质环境保护与土地复垦工程 132
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务 132
二、矿山地质环境保护 133
三、地质灾害防治 140
四、含水层破坏防治 143
五、地形地貌景观修复与生态恢复 143
六、水土环境污染修复 143
七、矿区土地复垦 144
八、地质环境与土地监测 159
九、管理维护 163
第十章　矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署 165
一、总体工程部署 165
二、分期、分区实施方案 165
三、近期年度工作安排 168
第十一章　矿山生态环境修复工程量及投资估算 171
一、投资估算编制说明 171
二、工程量测算结果 180
三、投资估算结果 187
四、经济可行性分析 217
五、基金预提方案与年度使用计划 219
第十二章　矿山生态修复方案实施的保障措施 221
一、组织保障措施 221
二、技术保障措施 221
三、资金保障措施 222
四、监管保障措施 223

五、公众参与.....224
六、土地权属调整方案.....229
第十三章　矿山经济可行性分析.....229
一、投资估算原则及依据.....231
二、项目总投资估算.....231
三、产品成本估算.....232
五、主要技术经济指标.....234
六、矿山经济可行性分析结果.....234
第十四章　结论与建议.....236
一、结论.....236
二、建议.....239

附 图 目 录

顺序号	图号	图　　名	比例尺
1	1	河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区地形地质及总平面布置图	1：2000
2	2	河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区总平面布置及露采终了平面图	1：2000
3	3-1	河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区资源量及压占资源量估算块段分布平面图	1：2000
4	3-2	河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区剥离量及压占剥离量估算块段分布平面图	1：2000
5	4-1	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区第 0 勘查线采场终了剖面图	1：1000
6	4-2	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区第 3 勘查线采场终了剖面图	1：1000
7	4-3	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区第 4 勘查线采场终了剖面图	1：1000
8	4-4	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区第 7 勘查线采场终了剖面图	1：1000
9	4-5	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿区第 8 勘查线采场终了剖面图	1：1000
10	4-7	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿第 FK1、FK2、FK3、FK4、FK5、FK6、FK7、FK8、FK9 辅助线采场终了剖面图	1：1000
11	4-8	祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿第 WL1、WL2、WL3、WL4、WL5 辅助线采场终了剖面图	1：1000
12	5	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿露天采矿方法图（爆破作业）	
13	6	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山地质环境问题现状图	1：2000
14	7	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿区土地利用现状图	1：2000
15	8	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山地质环境问题预测图	1：2000
16	9	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿区土地损毁预测图	1：2000
17	10	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿区土地复垦规划图	1：2000
18	11	唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山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

附 表 目 录

附表 1、矿山技术经济指标表

附表 2、矿山地质环境现状调查表

附表 3、拟申请矿权范围拐点坐标表

附表 4、复垦区及复垦责任范围拐点坐标表

附 件 目 录

1、委托书

2、编制单位承诺书

3、提交单位承诺书

4、编制人员身份证

5、勘探报告评审意见

6、原报告合同

7、南阳市工程造价（2023 第 3 期）

8、风机、光伏拆迁声明

9、公众参与调查表、村委会意见及相关部门意见等相关资料

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）矿山概况

1、项目来源

“唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿”为《唐河县矿产资源总体规划（2021-2025年）》拟设采矿权。矿区总面积0.70km^2，开采矿种为建筑石料用大理岩矿，开采方式为露天开采，开采深度　　。

“唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘查”为2022年度和2023年度唐河县自然资源局公开招标地质勘查项目。项目编号分别为：唐财采购公开-

　　。项目承担单位为河南省第一地质勘查院有限公司。

河南省第一地质勘查院有限公司于2023年10月27日提交了《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》，该报告于2023年12月27日通过评审，河南省矿产资源储量评审中心以“豫储评（地）字[2023]　号”出具了评审意见书。

2、编制目的及用途

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，从2021年1月1日起，在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的基础上，对全省矿山的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及土地复垦方案等三个方案进行合并。

唐河县自然资源局委托河南省第一地质勘查院有限公司组织编制了《唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。编制目的及用途如下：

（1）本次编制方案主要为“唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿”采矿权出让提供依据。

（2）落实《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》关于矿山地质环境保护和土地复垦的要求。

（3）按照“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿权人在获得采矿权利的同时，必须承担对损毁土地进行复垦，对矿山地质环境进行保护与恢复治理的义务。

（4）为矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的实施提供依据。

（5）为落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金的来源提供依据。

（6）为做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理和监督检查提供依据。

（二）方案服务年限

根据河南省矿产资源储量评审中心“《唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿资源储量报告》评审意见书”（豫储评（地）字〔2023〕28号），截至2023年9月30日，全区探获建筑石料用大理岩矿矿石量：探明资源量354.4×10^4㎥（974.8×10^4t），控制资源量402.5×10^4㎥（1106.7×10^4t），推断资源量717.7×10^4㎥（1973.5×10^4t），全区查明矿产资源1474.6×10^4㎥（4055.0×10^4t）。

扣除基本农田、风机和边坡占压后设计利用储量为2980.6万t(1083.9×10^4㎥)。本次设计采矿损失率为3%，开采贫化率0，回采率为97%。矿区可采储量为2891.2万吨。

开采规模300×10^4t/a，矿山生产服务年限为10年，基建期1年，矿山总服务年限为11年。治理（复垦）期1.0a，管护期3.0a，本方案服务年限为15a，即自2025年至2039年。

本方案编制基准时间为2025年1月，适用年限5.0a，即自2025年1月至2029年12月。

当变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种的，均应当重新编制《方案》，《方案》原则上每5年修编一次。

（三）矿山位置、交通概况

矿区位于南阳市唐河县境内，唐河县城　　方位，直线距离20km，行政区划隶属于唐河县祁仪镇、黑龙镇、昝岗乡管辖。

矿区南侧距334国道1.2 km，有村村通道路与之相接，北距唐河县城20 km与312国道相接，距离宁西铁路唐河站19 km，交通便利（图1-1）。

（四）划定采矿权

《唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》勘查区总面积约0.70km^2，原勘查区范围各拐点坐标见表1-1。

因矿区周边有永久基本农田、风机和光伏发电设施分布，本方案综合考虑矿区及周边排水、水土流失防护、农业生产安全和道路通达等因素，特调整矿权范围，在永久基本农田与矿权之间预留 10 m 缓冲地带，风机和光伏发电设施严格避让 300m 爆破安全距离。调整后采矿权总面积 0.4613 km^2，调整后采矿权坐标见表 1-2。

表 1-1　原勘查区范围拐点坐标

点号	2000 国家大地坐标			
	经度	纬度	X	Y

表 1-2　调整后采矿权范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

矿山开采矿种为建筑石料用大理岩，开采规模 300×10^4t/a，矿山生产服务年限为 10 年，基建期 1 年，矿山总服务年限为 11 年。

该矿山为新建矿山，矿山功能区主要包括露天采场、表土堆场、工业场地、排渣场等。矿山开发时均需通过征地解决永久用地问题。

图 1-1　交通位置图

二、矿山自然概况

（一）地形地貌

工作区属于桐柏山系低山丘陵区，总体地势具西高东低的特征，海拔高度 250.38～127.12m。区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度 3～25°，地表基岩露头较好，植被多为杂草灌木，通行通视条件良好。矿区内最高点海拔高度　　m（X　　Y：　　），最低点海拔标高　　（X：　　，Y　　）相对高差最大 70 m。区内植被不太发育，通视条件良好。（图 1-2、1-3）。

矿山功能区主要包括露天采场、表土堆场、工业场地、排渣场、矿山道路等。露天采场总体地势呈西高东低，海拔高度在　　之间；表土堆场位于矿区南侧，本次设计南北两个，中间有矿山道路通过，为以往老采坑位置，地势北高南低，海拔高度在　　.　　.　　m 之间；工业场地位于矿区东南侧，地势较为平坦，海拔高度在　　之间；排渣场位于矿区西南侧，为以往老采坑位置，地势西高东低，海拔高度　　之间；矿山道路本次设计东西两条，在原有道路基础上修建，地形坡度在 3°～15°之间。

图 1-2　矿区地形地貌

（二）气象

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℃（　　），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（出现在 1978 年），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。

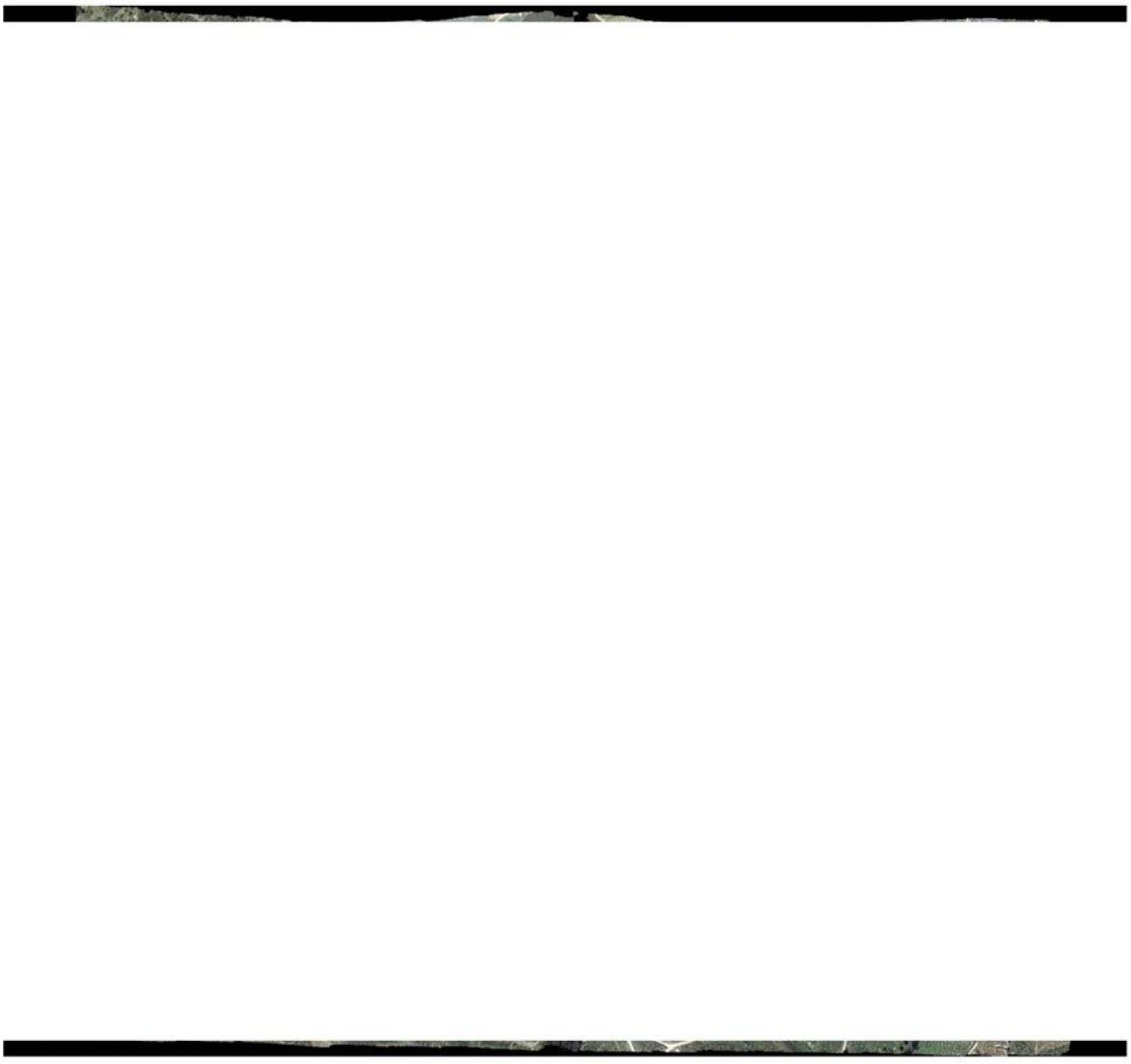


图 1-3　项目区正射影像图

（三）水文

工作区属长江流域唐河水系，矿区东侧 100 m 左右为唐河支流清水河分支。矿区内冲沟均为干沟，没有地表水，无河流通过，区内地表水靠大气降水补给，由于沟谷发育泾流畅通，下渗不多，浅沟雨季有暂时性水流，旱季干涸。

矿区东部区外有一溪流，呈 NE 向流出区外，本次工作调查汛期溪水流速 2.6m/s，

流量 1.5m^3/s。旱季流量 0.0031m^3/s。矿区东部池塘面积约 15501m^2，池塘容积约 45000m^3。

矿区附近最低侵蚀基准面位于矿区东部沟谷中标高+135.4m。

矿区东北 1.6km 左右为杨湾水库，面积约 0.09km^2。

矿区周边水系分布见图 1-4。

矿区内岩石含水量较小，未来露天采坑充水因素主要为大气降水。大气降水受季节因素影响，对露天采坑充水因素的影响会因季节变化而变化；其次矿体充水因素受采坑的位置影响，矿体最低标高　　高于矿区最低侵蚀基准面（　　，本次圈定的二个矿体位于山脊处，在开采的过程中采用自然排水即可保障正常的生产开采。无需进行人工排水。

地下水主要补给来源为大气降水，其次为低山丘陵区碳酸岩岩溶裂隙水的侧向补给。地下水以提灌开采、大气蒸发、地下迳流方式排泄。

综上所述，区域水文地质单元属长江流域唐河水系清水河小流域碳酸岩岩溶裂隙水水文地质单元的补给区。

区内最低侵蚀基准面　　，矿体资源储量估算最低标高　　。

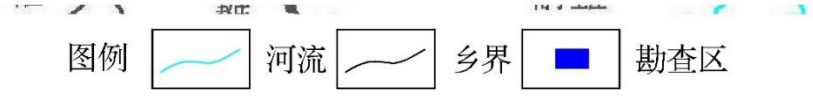


图 1-4　矿区周边水系分布图

（四）土壤

矿区覆盖层主要分布于矿区西部沟谷、东部沟谷及地形较缓处，半坡较薄，覆盖层厚 0.10 m～4.60 m，平均厚度 1.20 m。区内表土层为黄棕壤土，粒状结构，较松软，植物根系很多，厚度一般 0.2～0.4m，土壤 pH 值 5.5～6.7 左右，有机质在 10～20g/kg，全氮含量 0.8g/kg，全磷含量 0.32～0.58g/kg，速效钾含量 80mg/kg，表层向下明显减少。心土层厚度 1.0～2.0m 不等，根系少，较紧实，肥力较低。底土层厚度 0.5～1.0m 不等，主要是基岩风化物与坡积碎石，夹杂部分粘性土。

项目区内主要为旱地，其次为乔木林地、其他草地、其他林地。土壤类型主要为黄棕壤土，旱地、乔木林地土壤厚度 0.6～1.6m，平均土壤厚度 0.90m；其他林地、其他草地等土层厚度 0.20～1.20m，土层平均厚度 0.60m。

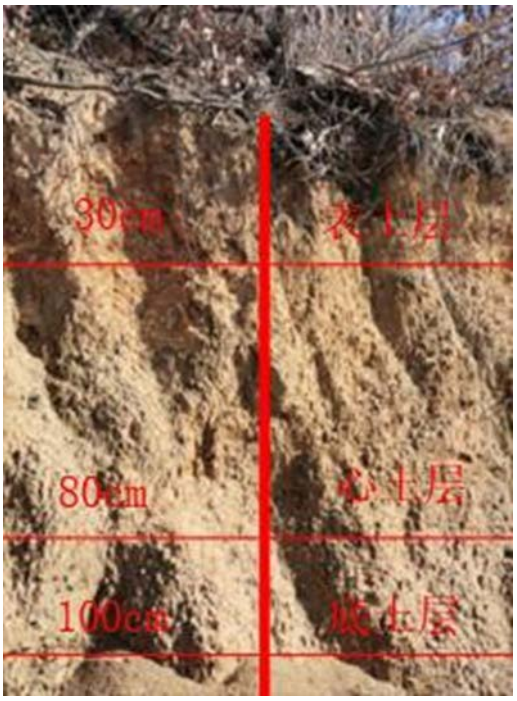


图 1-5　乔木林地土壤剖面

（五）植被

矿区内植被不太发育，主要为乔木林地。植被类型以天然植被为主，并有少量人工植被。根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。

天然植被主要是乔木及天然草地，草本类植物主要为荆条、酸枣、狗尾草、白羊草、蒿草、白茅草等。林木主要为松树与荆棘类灌木。山坡上植被长势稍差，冲沟底部长势较好。

人工植被主要为松树，主要分布于矿区西部、中部及东南部。

粮食作物主要为小麦、玉米、红薯、豆类、花生、芝麻等。矿区内植被见图 1-7。

图 1-6　矿区主要植被

（六）矿区社会经济概况

矿区行政区划属唐河县祁仪镇、黑龙镇与昝岗乡。

祁仪镇位于位于桐柏山余脉西麓，河南、湖北两省交界处，距县城 25 公里，下辖 26 个行政村，总面积 187.5 km^2。地形主要以浅山区和丘陵为主，素有“一平三山六丘陵”之称。

祁仪镇矿产资源丰富，已探明矿产资源有 17 种，其中金属矿产 6 种，非金属矿产 11 种，主要有花岗岩、石灰石、大理石、白云岩等。

黑龙镇位于唐河县南部，距县城 25 公里，东与祁仪镇、西与郭滩镇、北与上屯镇、南与湖阳镇毗邻，下辖 24 个行政村、3 个社区，总面积 117.7 km^2。

黑龙镇矿产资源丰富，风能资源充足，是豫西南著名的建材重镇、风力发电基地。已探明矿产资源有铜镍矿、石灰石、钾长石、石膏等 15 种，其中周庵铜镍矿为大型铜镍矿床，潜在社会经济价值约 350 亿元。石灰石储量大、品位高、易开采，地质储量在 20 亿立方米以上，氧化钙含量达 50%以上，是生产水泥、石灰的主要原材料。

昝岗乡位于唐河县城东南，三夹河南岸，距县城 6 公里，东与马振扶镇、南与祁仪镇、黑龙镇、西与上屯镇、北与兴唐街道、古城乡毗邻，辖 28 个行政村，369 个村民小组，总面积 148.8 km^2，区内山岗、河流、平原各占三分之一。

唐河县社会经济概况统计见表 1-3。（资料来源于政府工作报告和统计公报）。

表 1-3　唐河县社会经济概况统计表

区域	年份	常住人口（万人）	生产总值(亿元)	农作物播种面积（万亩）	规上工业增加值(亿元)	固定资产投资(亿元)	社会消费品零售总额（亿元）	一般公共预算收入(亿元)	人均可支配收入（万元）
唐河县	2021	104.18	411.1	344.06	37.5	148.9	166.9	12.34	2.19
	2022	103.79	431.1	488.19	40.2	176.58	171.8	15.01	2.51
	2023	105.37	434.23	489.91	18.8	121.99	182.58	17.05	2.70

三、区域地质背景

（一）区域地层

矿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。区域地质构造复杂，岩浆侵入活动频繁而强烈。

区域出露地层按时代从老到新主要有中元古代新城岩群侯家庄岩组和丘沟岩组、中元古代朱家山岩群大雀山岩组和紫玉山岩组及新生界第四系。

（二）区域构造

区内主体构造呈北西 320°方向展布，在主体构造的基础上，叠加有北东向、北北东向小型褶皱和断裂，显示了本区多期构造活动的特点。

1、北西向断裂

区内主要的北西向断裂构造为老公山～黑石山断裂带，该断裂带为一规模巨大、多期活动的复杂脆性构造带，是区域上吴山～泰山庙断裂的西延部分。

2、北东向断裂

主要发育在老公山～黑石山断裂带上，为后期断裂，规模较小。该组断裂破坏了北西向断裂的完整性。

3、近南北向断裂

主要发育于本区域北部，规模较小，一般长 800～3000m，宽 0.5～5m，以东倾为主，部分西倾，倾角 50°～70°。

（三）岩浆岩

区内岩浆岩较发育，出露以花岗岩为主，少量超基性岩、基性岩及其脉岩。

东部出露为中生代三叠纪玉皇顶岩体中细粒花岗岩($T_1S^3\gamma$)和四方山中粗粒花岗岩($T_1S^1\gamma$)、粗粒含斑状花岗岩($T_1S^2\gamma$)、粗粒似斑状花岗岩($T_1S^3\gamma$)。

花岗岩：在东部大面积出露，主要有：中元古代歪脖子山糜棱岩化似斑状花岗岩

(W^{og})、虎山糜棱岩化细粒花岗岩体岗岩(H^{og})，在中部朱家山西侧发育有花岗岩（脉）。

基性岩：呈规模不大的岩体及岩脉，多已变质。主要有：大冲变辉石岩，分布在朱家山～小高山～绵羊店一带；变辉绿岩（脉），分布于本区北部。在超基性岩体内常见有角闪岩脉、辉绿岩脉、辉石岩脉、煌斑岩脉等。

超基性岩：地表发现多个规模较小的岩枝、岩株，分布与林泉断裂以南，侵位于中元古界朱家山岩群大雀山岩组（Pt_2d）变质岩层中。本区铜镍矿床与超基性岩体关系密切。

石英脉：区内石英脉发育，部分地段金矿化强烈。

（四）区域地震概况

矿区地震活动不强烈，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》　　）及《中国地震动峰值加速度区划图》　　），勘查区地震动峰值加速度为 0.05g，属地震烈度Ⅵ度区，矿区区域地壳属稳定区。详见图 1-8，表 1-4。

表 1-4　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）区域水文地质条件

1、区域水文地质单元划分

根据以地表水流域划分水文地质单元的基本原则，矿区属于长江流域唐河水系清水河支流水文地质单元。该水文地质单元以朱山—赵家山—钉耙山西北东南向地表分水岭为西南部边界，以钉耙山—常庄近南北向分水岭为东部边界（见图 1-8）。

2、区域地形地貌

本区位于唐河县东南部，地处南襄凹陷与桐柏山的过渡地带，地势总体东南高，西北低，地貌形态由桐柏山系西部余脉的剥蚀低山丘陵及山前冲、洪积倾斜平原组成。丘陵山区海拔高度　　，平原区海　　。区内沟谷发育，地形地势有利于地表水及地下水的排泄。

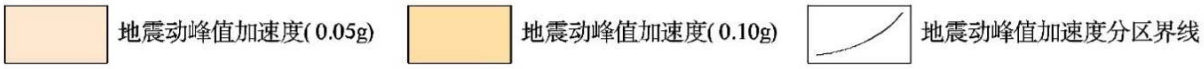


图 1-7　地震动峰值加速度区划图

3、区域水文、气候特征

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℃（　　，历年最低气温-14.1℃（　　），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（出现在 1978 年），历年最小降雨量 529.5mm（出现在 1967 年），一日最大降雨量为 246.2mm（　　，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 0.40 m。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。冬季日照率为 48%，阳光充足。适合多种农作物的生长。

工作区属长江流域唐河水系清水河小流域，矿区东侧 100 m 左右为唐河支流清水河分支，呈 SW～NE 向流出区外，最终汇入唐河。据长期观测资料统计，旱季流量 0.0031 m^3/秒，雨季洪峰流量 9.2 m^3/秒。矿区北东 1.6 km 左右为杨湾水库，面积约 0.09km^2。

据水文站资料　　年　月洪水，唐河曾出现历史最高洪水位，标

图 1-8　区域水文地质图

4、区域水文地质特征

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。出露地层主要有中元古代新城岩群侯家庄岩组和丘沟岩组、中元古代朱家山岩群大雀山岩组和紫玉山岩组及新生代第四纪。沉积变质型建筑石料用大理岩矿赋存于中元古代朱家山岩群大雀山岩组大理岩中（见图 1-8）。

区域地下水类型主要有碳酸盐岩岩溶裂隙水、基岩裂隙水及第四系松散岩类孔隙水。其水文地质特征如下：

（1）松散岩类孔隙水

地下水赋存于第四系洪积层，为砂质粘土、粘土、粘土类钙质结核，仅在沟谷处堆积较厚，厚 0.20 m～18.60 m。表层粘土干旱时裂隙发育，有利于降雨下渗。主要接受大气降水和地表水补给，受其分布特征，富水性不均匀，一般富水性较弱，区内分布面积小。

（2）碳酸盐岩类岩溶裂隙水

朱家山岩群大雀山岩组（Pt_2d）在区内大面积分布，主要岩性为：大理岩、透辉石大理岩、方解石白云石大理岩、白云石大理岩。该层岩溶不发育，仅在浅部见少量溶蚀孔，局部张裂隙有铁锈及钙质薄膜，含岩溶裂隙水。深部岩石完整性较好，裂隙不发育。据观察岩溶及裂隙发育程度随深度增大而减弱，为弱含水层。

（3）变质岩类基岩裂隙水

分布于大雀山岩组变质岩系的风化带及少数张性裂隙中，裂隙发育程度低，且多被方解石脉充填，裂隙面多呈闭合型，充填绿泥石、蛇纹石等，含水微弱。深部岩石完整，裂隙不发育，视为隔水层。

（4）隔水层

区域隔水层主要有中元古界大雀山岩组白云石英片岩、二云石英片岩、斜长角闪片岩、斜长角闪岩等，岩石致密完整，隔水性良好。

5、地下水的补给、径流和排泄条件

地下水主要补给来源为大气降水，受地形和构造控制，雨后大部分形成地表径流，排泄于沟谷河流，少部分沿基岩裂隙渗入地下，形成风化带裂隙水，经短途运移后，遇沟谷排出地表。地下水以提灌开采、大气蒸发、地下迳流方式排泄。

综上所述，区域水文地质单元属长江流域唐河水系清水河小流域碳酸盐岩岩溶裂隙水水文地质单元的补给区。

（六）矿山及周边人类工程活动情况

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿为新设采矿权，矿区周边 500m 范围内无其它矿业权设置，矿区内无其它矿业权设置、无国家基金勘查项目，不属于禁止、限制开采矿产的范围。矿区内无重大工程项目压覆区、历史文物保护区等。矿区内不存在永久基本农田、城镇开发边界等控制线。矿区全部位于河南省规划重点开采区内，本次开采范围符合远离“三区两线”要求及其它相关政策。见图 1-9。

除本矿山外，矿山及周边其它主要人类工程活动还有农业耕作、村庄等。

1、矿山开采

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿周边 500m 范围内无其他矿权。

2、村庄

矿区位于昝岗乡房云寺村、祁仪镇尚冲村、黑龙镇杨庄村交界部位。

矿区内无村庄分布，东部仅有一户临时租赁养殖民居，在矿山生产时予以拆除。

除上述外，周边 300m 范围内无其它村庄分布。

3、电力设施

矿区西部有风力发电设施，西部距矿权直线距离 140m。矿区北部及东部均有光伏发电设施，北部距矿权直线距离 57m，东部距矿权直线距离 125m。本次设计对风力发电设施和光伏发电设施 300m 范围内压覆区域资源量进行扣除。

4、道路

矿区及周边村间联通主要以简易公路为主，路面均为水泥混凝土路面，交通较为便利。矿区范围内现有道路为泥结碎石路面，后期矿山拟将道路扩建。

矿区南部有 334 省道通过，距矿区最近距离约 1.05km，有简易公路相连，直视不可见。矿区范围内及周边 1000m 无重要交通设施。

5、农业耕作

矿区及周围社会经济以农业为主。主要种植小麦、玉米、红薯、花生，为一般耕地。

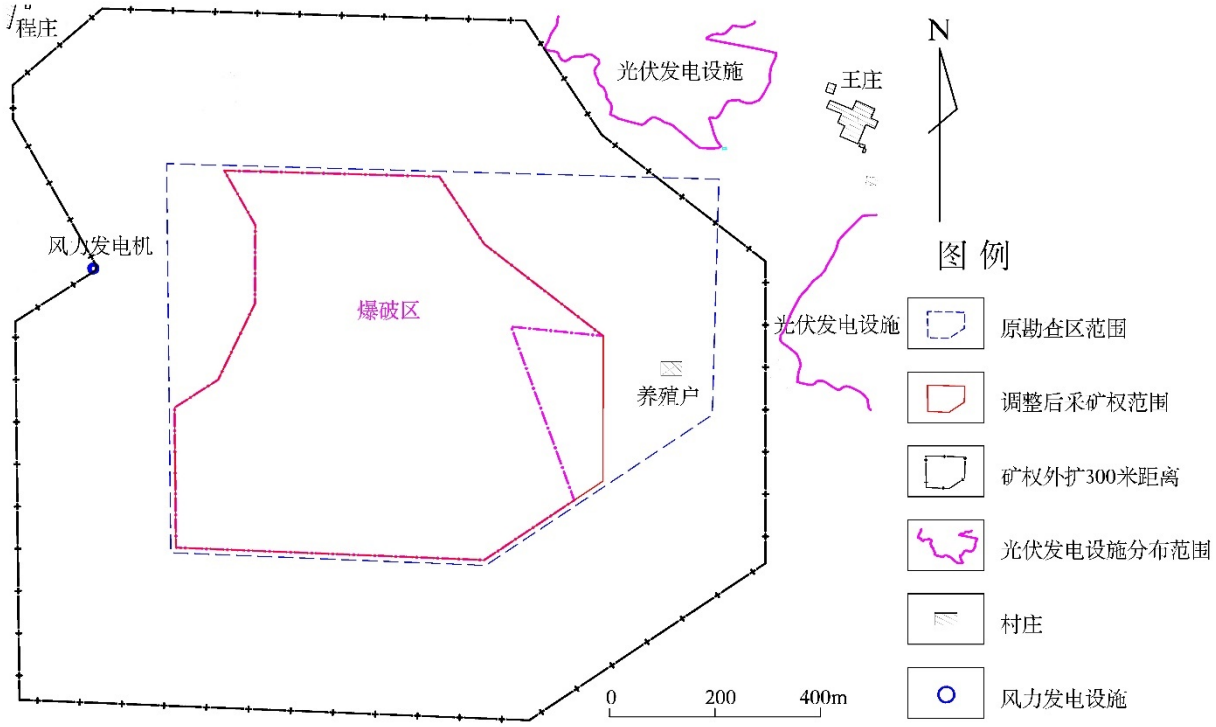


图 1-9　矿区周边环境分布图

四、土地资源

本次工作收集的为 2022 年发布的《唐河县第三次国土调查土地利用现状图》，并向唐河县自然资源局咨询矿区土地利用现状，得到矿区土地利用现状图。

（一）土地分类现状

项目区由矿区范围内及矿区外工业场地、表土堆场、矿山道路、排渣场组成，矿区面积 46.13hm^2，矿区范围外预测损毁影响面积 18.49hm^2，本次评估项目区范围为 64.62hm^2。项目区土地利用现状为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、设施农用地等类型。

项目区范围内涉及的土地权属为唐河县祁仪镇、黑龙镇、昝岗乡。

截止 2023 年 9 月，根据唐河县自然资源局提供的第三次国土调查利用现状图及现场调查，项目区土地利用现状见表 1-5。土地权属见表 1-6。

表 1-5 项目区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	hm^2	%
1	耕地		旱地	31.70	49.06
3	林地		乔木林地	13.88	21.48
			其他林地	1.27	1.97
4	草地		其他草地	8.75	13.54
6	工矿仓储用地		采矿用地	6.65	10.29
10	交通运输用地		农村道路	1.80	2.79
11	水域及水利设施用地		坑塘水面	0.17	0.26
			沟渠	0.20	0.31
12	设施农用地		裸土地	0.20	0.31
合计				64.62	100.00

表 1-6　项目区土地利用权属表(单位 hm^2)

权属			原地类									合计	
			耕地	地		草地	工矿用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		设施农用地		
			旱地	1 乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	裸土地	面积	比例(%)
唐河县	昝岗乡	房云寺村	23.51	12.34	0.84	2.28		0.85	0.17	0.00	0.20	40.19	62.20
	祁仪镇	尚冲村	5.17	0.04		4.94	6.65	0.47		0.20		17.46	27.03
	黑龙镇	杨庄村	3.03	1.50	0.43	1.53		0.48				6.96	10.77
合计			31.70	13.88	1.27	8.75	6.65	1.80	0.17	0.20	0.20	64.62	100.00

（二）土地利用现状

1、耕地

矿区内耕地为旱地，面积 31.70hm^2，占总面积的 49.06%，大量分布。矿区耕地分布位置坡度均在 18°以下，旱地地表无灌溉设施，靠天然降水耕作，作物平均产量为 200～350kg/亩。土壤主要为黄棕壤土。旱地有效土层厚度约 0.6～4.6m，平均可剥离厚度约 0.9m。土壤有机质含量 10～20g/kg，全氮含量 0.45～0.95g/kg，全磷含量 0.32～0.58g/kg，速效钾含量 80mg/kg，pH 值为 5.5～7.0 左右，适合农作物生长。

2、林地

林地主要为乔木林地、其他林地，其中乔木林地面积 13.88hm^2，占总面积的 21.48%，乔木树种主要有松树，分布于矿区西部、中东部；其他林地面积 1.27hm^2，占总面积的 1.97%，其他林地主要为荆棘类灌木，分布于矿区西部、北部。林地土壤主要为黄棕壤

土。矿区乔木林地有效土层厚度约 0.6～1.6m，平均可剥离厚度约 0.7m。其他林地有效土层厚度约 0.2～1.2m，平均可剥离厚度约 0.6m。

3、草地

草地主要为其他草地，其他草地面积 8.75hm^2，占总面积的 13.54%，主要为荆条、酸枣、狗尾草、白羊草、蒿草、白茅草等，分布于矿区西部、中部。其他草地土壤主要为黄棕壤土。有效土层厚度约 0.2～1.20m，平均可剥离厚度约 0.5m。

4、工矿仓储用地

矿区内工矿仓储用地主要为采矿用地，采矿用地面积 6.65hm^2，占矿区总面积的 10.29%，土壤主要为黄棕壤土。0.2～1.20m，平均可剥离厚度约 0.4m。

5、交通运输用地

矿区内交通运输用地为农村道路。农村道路占地面积 1.80hm^2，占总面积的 2.79%。道路宽度平均 3m，路面多为泥结碎石路面。

五、矿山开采历史及生产现状

（一）矿山生产历史

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿山为新申请拟建矿山，以前无民采活动。

（二）矿山生产现状

矿山为拟建矿山，未开展采矿活动（见图 1-3）。

（三）周边环境

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿处于低山丘陵区，西部与山体连接，其它三面为山前平原。区内无其它矿业权设置、无国家基金勘查项目，不属于禁止、限制开采矿产的范围。矿区内无重大工程项目压覆区、历史文物保护区等。矿区内也不存在永久基本农田、城镇开发边界等控制线，无生态红线分布。本次开采范围符合远离“三区两线”要求及其它相关政策。详见图 1-9。

（1）村庄

矿区内无村庄分布，东部仅有一户临时租赁养殖民居，在矿山生产时予以拆除。村庄均远离矿山，因此矿山采矿活动对村民影响较小。

（2）景区及自然保护区

矿区内及周边 500m 范围内无景区及自然保护区分布。

（3）省规划重点开采区

本次方案设置开采范围位于河南省规划重点开采区内，符合规划设置。

（4）电力设施

矿区西部有风力发电设施，西部距矿权直线距离 140m。矿区北部及东部均有光伏发电设施，北部距矿权直线距离 57m，东部距矿权直线距离 125m。本次设计对风力发电设施和光伏发电设施 300m 范围内压覆区域资源量进行扣除。

周边无军事设施、光缆及其他重要通讯设施。

（5）公路

在矿区周边 1000m 范围内无高速公路、高速铁路等需要保护的重要交通要道。

矿区南部有 334 省道通过，距矿区最近距离约 1.05km，直视不可见。

（6）基本农田

矿区内无基本农田分布。

（7）周边矿权

矿区 500m 范围内无其它矿业权设置。

六、编制依据

（一）本次编制工作情况

1、编制工作

《方案》编制任务确定于 2023 年 9 月 20 日，任务确定后，我单位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、矿山资源储量、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 2023 年 9 月 22 日进行了野外现场调查，并填写调查表。

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，对并进行了现场论证，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，卷尺测量，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。现场

调查发现项目区土层厚度 0.2～4.6m；矿区内缺少地表水，植被养护水源利用矿山附近水库、溪流和大气降水。调查工作量见表 1-7。

表 1-7　完成工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		份	3	主要有勘探报告、土地利用现状图、规划图
野外调查	矿区面积	hm^2	46.13	比例尺 1:2000
	综合调查面积	hm^2	64.62	矿区面积与矿区外矿山道路、表土堆场、废石场、工业场地等
	水文	处	2	河流 2 处
	地质	处	5	地层点 5 处
	地质灾害	处	2	废石场、表土场位置
	地形地貌景观调查	处	4	表土场、废石场、矿山道路与露天采场
	自然经济调查	处	2	矿区周边居民生活状况
	土地利用现状调查	处	11	土壤剖面、土地利用类型及质量、植被类型及生物多样性调查等
	公众参与	村庄	3	矿山开采对村属土地损毁及后续复垦的意见征集及问卷调查
	照片	张	35	地形地貌、土壤、植被、道路、河流等
	现状调查表	份	1	
提交成果	矿山矿产资源开采与生态修复方案》文字报告及附图	份	1	方案正文与附图

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、技术和组织管理保障措施等。

2、质量评述

本次工作采用了资料收集、野外地质环境调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状。内业工作中，项目组将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，综合分析，对工作质量进行了自检、互检，所取得资料真实可靠，基本满足方案编制需要。我单位对本方案进行了内部审查，野外调查成果收集资料满足《河南省自然资源厅关于开展矿产资采与生态修复方案编制评审有工作的通知》豫自然发［2020］61 号及规范要求。

（二）法律法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（2021.9.1 修订）；

（2）《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27 修订）；

（3）《中华人民共和国劳动法》（2009.8.27 修订）；

（4）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27 修订）；

（5）《中华人民共和国土地管理法》（2019.9.6 修订）；

（6）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

（8）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；

（9）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

（10）《土地复垦条例》（2011.2.22）；

（11）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；

（12）《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；

（13）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.6.27 修订）；

（14）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）。

（15）《河南省地质环境保护条例》（2012.7.1）；

（二）部门规章及政策性文件

（1）《河南省露天矿山综合治理和生态修复条例》（2023.3.29）；

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

（3）《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33 号）；

（4）《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）；

（5）《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局 关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）；

（6）自然资源部关于发布《非金属矿行业绿色矿山建设规范》等 9 项行业标准的公告（2018 年 10 月 1 日起实施）；

（7）《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，2019.7.16 修订）；

（8）《地质灾害防治单位资质管理办法》（自然资源部令第 8 号，2023.1.1）；

（9）《土地复垦条例实施办法》（国土资发〔2012〕56 号）2019 年 7 月 16 日修订）；

（10）《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）；

（11）《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）；

（12）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）；

（13）河南省国土资源厅《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79 号）

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

（15）《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）；

（16）《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）；

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

（18）《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）；

（19）《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80 号）；

（20）《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公告》（豫自然资公告〔2021〕4 号）；

（21）《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（豫政〔2021〕45 号）；

（22）《河南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

（23）《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》矿安〔2022〕4 号；

（24）《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（ 矿安〔2022〕88 号）；

（25）《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急〔2022〕62 号）；

（26）《财政部应急管理部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2022〕136 号)。

（27）《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）；

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

（29）《河南省国土资源厅 河南省财政厅 河南省环境保护厅 河南省质量技术监督局 中国银行业监督管理委员会河南监管局 中国证券监督管理委员会河南管理局 关于印发河南省加快建设绿色矿山工作方案的通知》（豫国土资发﹝2018ﴞ19 号）。

（三）技术标准与规范

（1）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

（2）《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；

（3）《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；

（4）《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

（5）《矿山电力设计规范》（GB50070-2020）；

（6）《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）；

（7）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

（8）《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）；

（9）《建材矿山工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T50820-2013)；

（10）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016 年 12 月；

（11）《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；

（12）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（13）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），2017 年 11 月 1 日；

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

（15）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

（16）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015），2015 年 12 月 1 日；

（17）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），2015 年 12 月 1 日；

（18）《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），2023 年 5 月；

（19）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），2011 年 5 月 31 日；

（20）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），2022 年 2 月 1 日；

（21）《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综[2014]80 号文）；

（22）《农业与农村生活用水定额》（DB 41T 958--2020）；

（23）《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（GB41/T1665-2018）；

（24）《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；

（25）《矿产地质勘查规范 建筑石料类类》（DZ / T 0341-2020）；

（26）《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T1981-2020）；

（27）《耕地破坏鉴定技术规范》（DB41/T1982-2020）；

（28）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

（29）《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；

（30）《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；

（31）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（32）《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）。

（四）相关资料

（1）《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》，河南省第一地质勘查院有限公司，2023 年 12 月；

（2）河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告评审意见书“豫储评（地）字〔2023〕28 号”，2023 年 12 月；

（3）《唐河县第三次全国国土调查成果》，2022 年 3 月；

（4）矿山实地调查资料，2023 年 10 月；

（5）《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）；

（6）《南阳市工程造价信息》（2023 年第 3 期）；

（7）《唐河县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），2023 年 6 月；

（8）《祁仪镇、黑龙镇、昝岗乡国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）；

（9）《唐河县耕地质量等别更新报告（2022 年）》；

（10）《唐河县国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（2023 年 7 月）；

（11）《唐河县矿产资源规划（2021-2025 年）》（2023 年 7 月）；

（12）《南阳市矿产资源规划（2021-2025 年）》（2023 年 4 月）。

七、矿产品需求现状和预测

（一）产品需求现状和预测

我国建筑石料矿资源丰富，建筑石料可广泛应用于道路交通、民用建筑、农村城市基础设施建设等领域。

近几年，随着唐河县及周边高速公路、高速铁路的开工建设及县乡公路建设、城市建设，建筑石料用大理岩矿产资源发展前景十分看好，随着矿业产业政策的不断强化和社会的发展进步，建筑石料大理岩销路是有保证的，随着经济发展和社会进步，其消费需求量将会持续上升。

随着国家安全、环保、资源节约等产业政策的强力实施，及河南省长远规划，将会限制小型规模的建筑石料类矿山的准入，会造成建筑石料矿供应的局部紧张，同时由于矿产资源的不可再生的特点，建筑石料矿产品的价格也会有所上涨。

（二）产品价格分析

自 2021 年以来，受环保、安监等多因素影响，骨料市场价格产生剧烈波动，但随着唐河复航、方枣高速、南信合高铁等工程的持续上马，建筑石料市场持续走强。从近三年周边矿山销售情况来看，当地建筑石料用大理岩矿原矿价格一般 20～30 元/吨，目

前南阳及周边地区的建筑石料价格为 40～48 元/t。为此，由于建筑石料价格会随施工季节有所波动，因此企业原矿石销售价格按照 30 元/t 取值，矿石经加工后最终产品（建筑用石料）销售价格按照均价 45 元/t 取值，作为实时评价指标。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

本次方案编制依据河南省第一地质勘查院有限公司提交的《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》及评审意见书“豫储评（地）字[2023]28 号”。

（一）矿区总体规划情况

根据《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》，在矿区范围内，经勘查工作，全区共圈定 2 个建筑石料用矿体 K1、K2，本次主要开采对象为报告所提交的 K1、K2 矿体。

（二）本次设计区域与矿区总体开发关系

本矿山矿区范围内无其它矿权设置，也不与其它矿区重叠。

本次方案设计对区内提交的建筑石料用大理岩矿 K1、K2 矿体进行整体开发利用，区内暂无其它矿体。

二、本项目的资源概况

（一）矿床地质及构造特征

1、矿区地层

工作区出露地层主要为中元古界朱家山岩群大雀山岩组，新生界第四系（见图 2-1）。

（1）大雀山岩组（Pt_2d）

分布于整个工作区，主要岩性为大理岩、白云石英片岩、白云斜长片岩、斜长角闪片岩等。岩层倾向 335°～10°，倾角 20°～45°。

1）大理岩：灰白色，粒状变晶结构，块状构造，主要矿物成分为方解石 85～95%，它形粒状，0.1～2 mm，个别＞2 mm，双晶纹发育，大部分表面干净，部分有铁质污染。少量石英、铁质，铁质矿物呈团块状，零散分布。岩层倾向 340°～358°，倾角 20°～38°。建筑石料用大理岩矿赋存于该层中。

2）白云石英片岩：灰褐色、灰白色，鳞片粒状变晶结构、片状构造，主要矿物成分为石英 50～60%，白云母 30～35%，次要矿物斜长石、绿帘石、绿泥石、角闪石、钙质、黄铁矿。矿物粒径一般 0.3～1.5 mm，个别＞2 mm。岩层倾向 345°～5°，倾角 20°～35°。

3）白云斜长片岩：浅黄褐色、灰白色，鳞片粒状变晶结构、片状构造，主要矿物成分为斜长石 30～40%，白云母 20～30%，石英 10～20%，次要矿物为绿帘石、绿泥石、角闪石、钙质、黄铁矿。矿物粒径一般 0.1～1 mm，个别＞2 mm。岩层倾向 335°～350°，倾角 20°～40°。

4）斜长角闪片岩：灰绿色、浅绿色，粒柱状变晶结构、片状构造，主要矿物成分为角闪石 50～55%，自形、半自形柱状，一般为 0.1-0.5 mm，个别大于 0.5 mm，部分小于 0.1 mm，分布均匀，个别有绿泥石化，或被绿帘石交代。斜长石 30～35%，它形粒状，一般为 0.1-0.3 mm，个别达 0.3 mm，部分小于 0.1 mm，分布均匀，表面不干净，有泥化现象，有时被钾长石交代，也有被石英交代。次要矿物为黑云母＜5%、石英＜5%，少量绿帘石、绿泥石、绢云母。岩层倾向 340°～355°，倾角 25°～45°。

（2）新生界第四系（Q_4）

主要分布于矿区内的沟谷附近，岩性主要为棕黄色亚砂土、轻质亚粘土、砂砾石、残坡积物等。

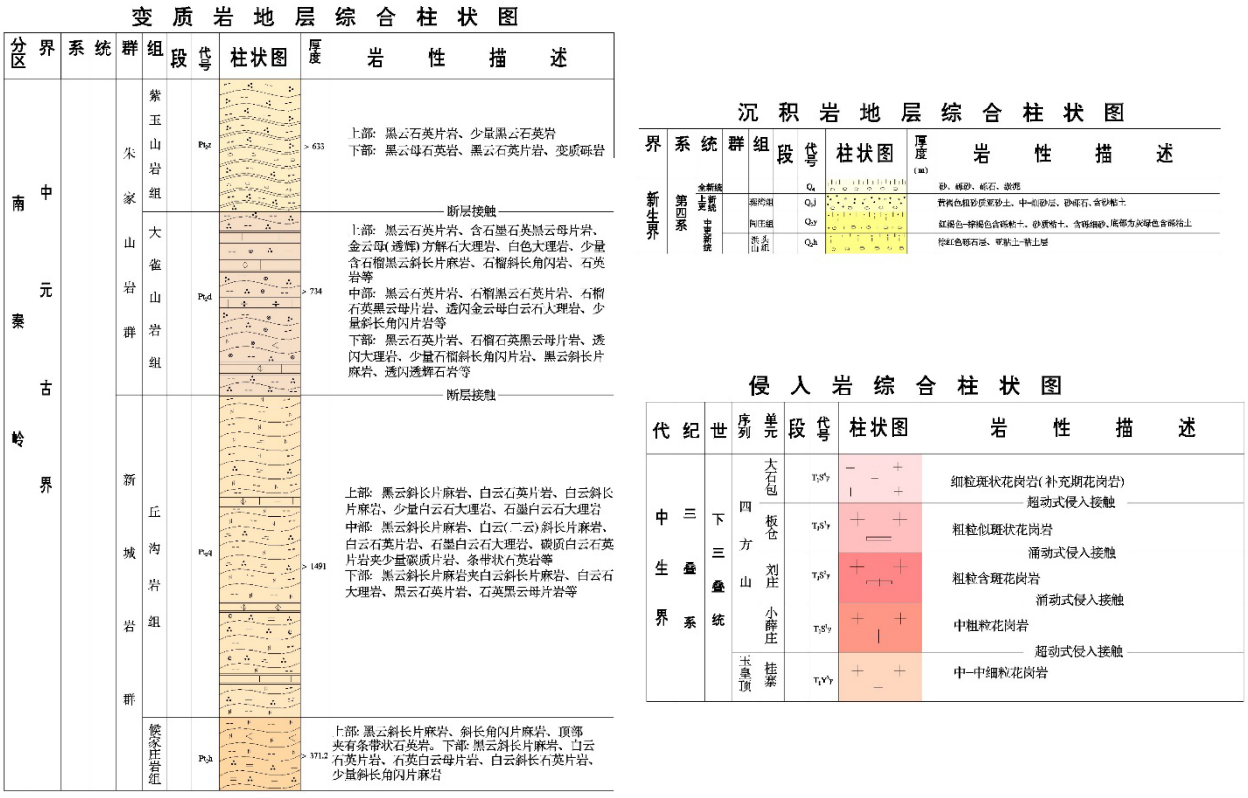


图 2-1　矿区区域综合柱状图

2、矿区构造

区内为一单斜地层，走向南西北东向，倾向北西。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，矿区仅局部有北东向节理、裂隙，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，大多小于 10 ㎜，对岩石的完整性影响不大。

3、岩浆岩

矿区内未发现有岩浆岩出露。

4、矿体特征

通过工程控制，依据工业指标，圈定了 2 个建筑石料用大理岩矿矿体 K1、K2。K1 矿体由 11 个钻孔及探槽控制，K2 矿体由 3 个钻孔及探槽控制，均赋存于大雀山岩组大理岩内。

K1 矿体：地表出露呈近东西向，整体为厚层状，总面积约 0.3273 km^2。由 7、3、1、0、2、4、8 勘查线及勘查线上的 7 条探槽
TC8）、11 个钻孔（ 、 、 、 、 、 、 1、
1）控制。倾向 344°～354°，倾角 24°～33°。矿体出露东西长 910～1030 m，平均长度 960 m，出露南北宽 250～480 m，平均宽度 370 m，沿走向方向工程控制长约 800 m，两端延出区外；沿倾向控制矿体斜深 m（ZK0102、ZK0201），矿体垂厚（标 以上）8.00～57.00 m（ZK0801、ZK0301），平均 32.0 m，厚度变化系数 44.3%，厚度变化较稳定。矿区内矿体地表出露最低标高 135.00 m，位于工作区东部，出露最大标高 198.26 m，位于工作区西北部。矿体内岩溶不发育。

K2 矿体：地表出露呈近东西向，整体为厚层状，总面积约 0.1350 km^2。由 7、3、1、0、2、4 勘查线及勘查线上的 6 条探槽（ 、3 个钻孔（ 02）控制。倾向 332°～352°，倾角 21°～32°。矿体出露东西长 m,平均长度 680 m，出露南北宽 98～260 m,平均宽度 220 m，沿走向方向工程控制长约 400 m，两端延出区外；沿倾向控制矿体斜深 234～240 m（ZK0302、ZK0002），矿体垂厚（标高 以上）13.00～61.00 m（ZK0002、ZK0701），平均 26.0 m，厚度变化系数 46.7%，厚度变化较稳定。矿区内矿体地表出露最低标高 . 0 m，位于工作区东部，出露最大标高 205.38 m，位于工作区西南部。矿体内岩溶不发育。

综合考虑未来矿山开发、经济意义、安全和地形地貌等因素，确定估算矿体资源量最低标高为 . m，矿体赋存标高为： . . m，矿体埋深为： 。矿体大部分直接出露地表，仅在沟谷部位被第四系及风化层覆盖,但第四系、风化层面小量少，

在建筑石料用大理岩矿产开采之前，剥离即可。

K1 矿体内夹石主要为分布于矿区西北部的二条斜长角闪片岩夹层，岩性为斜长角闪片岩，厚 1.3～61.1 m，平均厚度 18.1 m。K2 矿体内夹石主要为分布于矿体北部的一条隐伏斜长角闪片岩夹层，岩性为斜长角闪片岩，厚 6.1～11.6 m，平均厚度 9.1 m。

K1 矿体顶板为大雀山岩组大理岩，底板为大雀山岩组白云斜长片岩。K2 矿体顶板为大雀山岩组白云石英片岩，底板为大雀山岩组大理岩。

从露头、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。

5、矿石质量

（1）矿石的矿物成分及矿石结构构造

本次圈定的建筑石料用大理岩矿体岩性为主要为大理岩。

大理岩：灰白、白色，粒状变晶结构，块状构造，主要矿物成分为方解石＞95%，他形粒状，粗大，双晶纹发育，而双晶纹变弯曲，大部分表面干净，部分有铁质污染。一般为 0.5-2 mm，个别大于 5 mm，部分小于 0.5 mm。石英＞1%，他形粒状，小于 0.3 mm，分布明显而不均匀。少量榍石，自形，小于 0.05 mm。少量铁质。

矿石自然类型为沉积变质型大理岩，工业类型为建筑石料用大理岩矿。

（2）矿石化学成分

勘查工作共采取 12 个化学全分析样品、12 个岩矿石光谱分析样品，矿石的主要化学成分总体特征：矿石主要成分含量为 SiO_2 含量 5.56～8.45%，平均 7.28%,变化系数 12.53%；CaO 含量 39.98～43.38%，平均 41.83%，变化系数 2.81%；MgO 含量 3.41～8.88%，平均 6.08%，变化系数 26.98%。表明工作区内 CaO、MgO 和 SiO_2 含量均匀。矿石内其它各种成分大部分很低，达不到综合利用要求。

矿区共采集基本分析样品 229 件，通过基本分析样品结果与水泥用灰岩、冶金用白云岩的最低工业指标对比，均不能满足相关质量要求。

（3）矿石类型和品级

1）矿石放射性

本次工作采集 8 组放射性测试样品，内照射指数（I_{Ra}）0.2～0.3，外照射指数（I_r）0.3～0.4。测试结果均符合《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求。

2）矿石质量

勘查工作共采集 132 组抗压强度（水饱和）测试样，其中采取 124 组大理岩样品，8 组斜长角闪片岩、白云石英片岩等样品。

通过测试，124 组大理岩抗压强度（水饱和）60.2～121.6MPa，平均 70.8 MPa，抗压强度均达到建筑石料用大理岩矿规范质量要求，可用做普通建筑石料。

剥离物 2 组斜长角闪片岩抗压强度（水饱和）48.7～52.6 MPa，2 组云母钙质片岩抗压强度（水饱和）30.3～43.2 MPa，2 组白云石英片岩抗压强度（水饱和）41.3～46.4 MPa，2 组白云斜长片岩抗压强度（水饱和）43.6～52.2 MPa，抗压强度达不到建筑石料用大理岩矿规范质量要求，不能用作普通建筑石料。

3）组合分析测试

勘查工作共采集 16 组建筑石料组合测试样，全部为大理岩组合测试样。测试结果见表 2-1。

16 组大理岩测试结果全部达到《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）质量要求，均可作为普通建筑石料。

表 2-1　大理岩组合测试结果一览表

样号	硫化物及硫酸盐含量（SO_3 质量分数）（%）	坚固性（按质量损失计）（%）	碱集料反应（%）（14d）	压碎值（%）（碎石）
TC0-1SL1	0.4	7	0.06	16
TC0-3SL1	0.5	8	0.05	15
TC3-1SL1	0.6	8	0.07	17
TC3-3SL1	0.4	7	0.06	18
TC4-1SL1	0.4	7	0.06	19
TC7-1SL1	0.6	8	0.08	17
TC7-3SL1	0.5	7	0.07	20
TC8SL1	0.4	8	0.07	21
ZK0001SL1	0.4	7	0.05	13
ZK0001SL3	0.5	6	0.06	16
ZK0101SL1	0.4	6	0.07	17
ZK0301SL1	0.4	5	0.07	14
ZK0302SL1	0.4	8	0.07	13
ZK0201SL1	0.5	7	0.06	13
ZK0102SL1	0.45	6.82	0.087	14.6
ZK0303SL1	0.41	6.63	0.094	15.08
最小	0.4	5	0.05	13
最大	0.6	8	0.094	21
平均	0.45	7.03	0.068	16.17
类别	Ⅰ类	Ⅱ类	合格	Ⅱ类

4）矿石类型和品级

矿石自然类型为沉积变质型大理岩。

工业类型为建筑石料用大理岩矿。

通过 16 组建筑石料样测试样结果（表 2-1）显示，矿石坚固性为II类，压碎指标为Ⅱ类，综合评定矿区内矿石品级为Ⅱ类。

6、矿体围岩及夹石

K1、K2 矿体均赋存于大雀山岩组大理岩内。

K1 矿体底板为大雀山岩组白云斜长片岩，顶板与矿体岩性及特征基本相同。

K2 矿体顶板为大雀山岩组白云石英片岩，底板与矿体岩性及特征基本相同。

矿体内夹层主要为斜长角闪片岩，无其它岩性夹层。

K1 矿体内分布 2 条斜长角闪片岩夹层（JS1、JS2），呈北西南东向展布，厚 1.3～61.1 m，平均厚度 18.1 m。JS1 在 0 勘查线以东约 27m 尖灭，JS2 主要分布于 2、3 勘查线之间，向两侧逐渐尖灭。

K2 矿体内分布有 1 条隐伏斜长角闪片岩夹层，呈近东西向展布，厚 6.1～11.6 m，平均厚度 9.1 m。主要分布于 0、7 勘查线之间。

7、矿石加工选冶技术性能

本次对矿区内大理岩采集了样品，进行了矿石加工试验，通过试验确定矿石的产品结构、质量等，进而确定矿石主要用途方向。

本次共采集加工技术性能样 8 组，采用连续拣块法，在探槽及钻孔中进行了采集，具有较强的代表性，测试结果详见表 2-2。

综上所述工作区内大理岩，产品加工试验结果均符合建筑石料一般工业指标要求，符合混凝土粗骨料质量指标要求。因此工作区内大理岩均可用于普通建筑石料及混凝土粗骨料。

表 2-2　建筑石料质量指标测试结果一览表

样号	硫化物及硫酸盐含量（%）	表观密度（kg/m³）	松散堆积密度（kg/m³）	空隙率（%）	坚固性（%）	碱集料反应（%）（14d）	碎石泥粉含量（%）	泥块含量（%）	吸水率（%）	压碎值（%）	针、片状颗粒含量（%）	有机物含量	磨光值（%）	洛杉矶磨耗（%）
ZK0001 SL2	0.4	2670	1630	39	7	0.07	0.3	0.2	0.2	16	4	合格	46	21.3

ZK0002 SL1	0.4	2660	1630	39	7	0.06	0.2	0.1	0.3	18	4	合格	45	20.6
ZK0701 SL1	0.5	2620	1480	44	8	0.07	0.4	0.2	0.4	22	6	合格	42	32.8
ZK0301 SL2	0.6	2620	1490	43	8	0.08	0.3	0.2	0.3	21	5	合格	43	34.6
ZK0101 SL2	0.3	2670	1650	38	7	0.05	0.3	0.1	0.4	14	3	合格	48	19.2
ZK0201 SL2	0.4	2640	1610	39	5	0.05	0.5	0.3	0.4	16	3	合格	51	25.2
ZK0401 SL1	0.4	2680	1620	40	5	0.05	0.4	0.2	0.5	14	6	合格	46	26.7
ZK0801 SL1	0.3	2760	1670	39	5	0.08	0.1	0.1	0.2	8	2	合格	58	17.3
最小	0.3	2620	1480	38	5	0.05	0.1	0.1	0.2	8	2		42	17.3
最大	0.6	2760	1670	44	8	0.08	0.5	0.3	0.5	22	6		58	34.6
平均	0.41	2665.00	1597.50	40.13	6.50	0.06	0.31	0.18	0.34	16.13	4.13		47.38	24.71
	Ⅰ类	Ⅰ类	合格	Ⅱ类	Ⅱ类	合格	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅰ类	合格		

（二）矿床开采技术条件及水文地质条件

1、水文地质

（1）矿区地形地貌

矿区属于桐柏山系低山丘陵区，区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度 3～25°，地表基岩露头较好，植被多为杂草灌木，通行通视条件良好。矿区内最高点位于矿区西南部，海拔高度 ，最低点位于矿区东北部，海拔标高 . . . 9），相对高差最大 。

本次建筑石料用大理岩矿区对 K1、K2 矿体进行了资源量估算，资源量估算最低标高为+140m，当地侵蚀基准面位于矿区东北部沟谷中标高为+135.4m，未来矿山采用露天开采，采坑大气降水能够自然排泄(见表 2-3)。

表 2-3 矿体与当地最低侵蚀基准面关系对比表

矿 体 编 号	矿体资源储量 估算标高(m)	当地最低侵蚀 基准面标高(m)	相互关系
K1、K2			矿体位于当地最低侵蚀基准面之上

（2）矿区水文

矿区内冲沟均为干沟，没有地表水，无河流通过，区内地表水靠大气降水补给，由于沟谷发育泾流畅通，下渗不多，浅沟雨季有暂时性水流，旱季干涸。

矿区东部区外有一溪流，呈北东向流出区外，最终汇入清水河。据长期观测资料统计，

汛期溪水流速 2.6m/s，流量 1.5m^3/s。旱季流量 0.0031m^3/s，雨季洪峰流量 9.2m^3/s。矿区东部池塘面积约 15501m^2，池塘容积约 45000m^3。

图 2-2 矿区水文地质图

（3）含（隔）水层

1）含水层

①松散岩类孔隙水

主要分布于矿区西部、东部，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 0.1～4.60m，一般厚 0.8～3.2m。沟谷低洼处在丰水期雨后有涓涓细流，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 1.5m，枯水期 5m 以下，大气降水对孔隙潜水的影响较大，属上层滞水及潜水含水层。该层含水除少量下渗至下伏基岩外，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、溪流方向迳流，排泄于溪流沟谷中。据民井调查，王庄村，单井涌水量 1～3m^3/h（少数浅井干旱时干涸），仅供居民生活用水或浇灌庄稼。丰水期水位标高　　，枯水期水位标高　　。

②大理岩岩溶裂隙水

矿区内主要为大理岩。该层岩溶不发育，仅在浅部见少量裂隙，深部岩石完整性较好，裂隙不发育，据观察裂隙发育程度随深度增大而减弱。本次施工地质孔 13 个，均不存在涌水现象；施工水文孔（SZK0402）1 个，孔内无含水层，为干孔，终孔孔深 100.0m，终孔标高 60.1m；均未见到地下水水位（表 2-4）。大理岩在最低开采标高以上透水不含水，未来矿山采用露天开采，采坑大气降水能够自然排泄，不受地下水的影响。

表 2-4 矿体与地下水位关系对比表

矿 体 编 号	矿体资源储量 估算标高(m)	地下水水位标高 (m)	相互关系
K1、K2		.	矿体位于地下水位之上

③风化裂隙潜水含水层

矿区内大理岩致密完整，风化程度极弱，风化带只见于相对近地表白云石英片岩、斜长角闪片岩等片岩中，厚 0.50～2.10m。风化带岩石裂隙发育，富水性较好，但与矿层有巨厚的白云石英片岩、斜长角闪片岩等隔水岩系相隔，故风化带对矿坑充水影响不大。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渗漏，在沟谷底部泄出地表。涌水量 q≤1 L/s，为弱富水性。

2）隔水层

矿区内主要为中元古界大雀山岩组白云石英片岩、斜长角闪片岩、白云斜长片岩、云母钙质片岩等，裂隙不发育，为天然隔水层。

3）水化学类型

矿区地下水化学类型为 HCO_3—Ca 型水，矿化度 0.14～0.55g/l，PH 值 6.6-8.2。(据区域水文地质普查报告 1：20 万襄阳幅)，水对混凝土结构、对钢筋混凝土结构中的钢筋均无腐蚀性。

（4）地下水的补给、迳流与排泄

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。地下水迳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。

（5）矿床充水因素分析

影响矿床的充水因素较多，就本区而言，归纳为如下几个方面：

1）大气降水

大气降水的性质、强度、连续时间对地下水位变幅、地表水流量变化影响较大。据唐河县气象局资料多年年平均降水量 913.6 ㎜，降雨多集中于 6-9 月，11 月至翌年 2 月为枯水季节。历年最大降雨量 1228.7㎜，历年最小降雨量 529.5㎜，一日最大降雨量为 246.2㎜，历史上百年一遇日最大降雨量 418㎜。唐河县 2012-2022 年各月平均降雨量统计表（表 2-5）。

表 2-5　　唐河县 2012-2022 年各月平均降水量统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量（mm）	11.2	2 .	.	.		.	.	.		.	.	.3

月占年降水量比例（%）												

本矿床矿体适于采取露天开采，因此，矿体充水因素受大气降水的影响较大。首先大气降水受季节因素影响，对矿床充水因素的影响会因季节变化而变化；其次矿体充水因素受采坑的位置影响，矿体最低标高　　）高于矿区最低侵蚀基准面　　），本次圈定的二个矿体位于山脊处，在开采的过程中采用自然排水即可保障正常的生产开采。无需进行人工排水。

2）地表水

矿区内没有常年性地表水流，只在丰水期雨后才可见短期地表水流，陡崖上会有水滴，在枯水期只在沟底局部会有湿地显示。水量变化受季节性影响明显，对矿床开采有一定的影响。

3）地下水

一为分布于沟谷底部的孔隙潜水，流量、水温随季节变化较大，根据民井、地表水调查，地下水水位最高标高　　，低于最终开采标高。二为大理岩岩溶裂隙水，根据水文孔（SZK0402）情况，矿区地下水水位低于

矿区内无大的构造分布，无构造破碎带分布，含水微弱，对矿床无大的影响。

综上，矿体及其围岩导水性及赋水性差，使得矿坑内地下水量微弱；未来露天采场内的涌水量主要是采场及其上游的大气降水的汇集量，因矿体位于山脊部位，受水面积基本上也是矿体的平面范围，汇水量有限。矿区处于水文地质单元补给区，矿体估算最低标高为　　，高于该区最低侵蚀基准面，矿山露天采场涌水能够自然排泄，受地下水的影响不大。

（6）露天采坑涌水量预测

参照矿床开采过程中，对降雨量的增加，特别是降雨集中月份应引起注意。大气降水的性质、强度、连续时间对地下水位变幅、地表水流量变化影响较大。未来将采取露天开采，因此，矿体充水因素受大气降水的影响较大。但大气降水受季节因素影响，对矿床充水因素的影响会因季节变化而变化。

矿体的限采标高均位于最低侵蚀基准面之上，且地形有利于地下水排泄，未来露天采矿场矿坑涌水量主要来自大气降水，本次工作按正常降雨量与设计频率暴雨量分别估算。

露天采场现状：区内 K1、K2 建筑石料用大理岩矿体露天采场为一个采场，露天采场面积 426147m^2，面积根据矿区地形地质图，由计算机测定而得。露天采场东侧、西侧、北侧根

据地形地貌在大气降水过程中，降雨直接顺采场外侧排泄，不汇入露天采场。

依据唐河县 2012-2022 年各月平均降雨量统计表（表 7-3），矿区 6-9 月为丰水期，其平均日降雨量为 4.97 mm。统计历史上最大降雨量（暴雨）为 282.6mm。

依据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ／T 0342-2020），附录D，露天采矿场内的大气降水量、露天采矿场外围降水入渗量计算如下：

露天采场涌水量计算公式：Q=F·P (m^3/d)

式中：

Q—露天采场直接集水量；

F—露天采场面积(m^2)；

P—降水量(m/d)；

因此矿坑涌水量预测见表 2-6。

计算结果表明，露天采场多年平均涌水量 1 ^{3}/d，雨季平均 2 m^3/d，历史最大暴雨 1 m^3/d，露天采场水流方向由西向东，东侧均能排泄，排水效果好，采场内不积水。

表 2-6 建筑石料用大理岩矿露天采场涌水量预测

区域	面积（m^2）	降水量（m/d）			涌水量预测（m^3/d）		
		多年平均	雨季平均	历史最大暴雨	多年平均	雨季平均	历史最大暴雨
露天采场	426147				.	.	0429.1

（7）矿区供水方向

1、矿区地下、地表水资源贫乏，且受季节影响较大。矿区东北部的杨湾水库，最近距离 1.6km 左右，水量较丰富，控制流域面积 199 km^2，水库总容量约 100 万 m^3，水量较大，据区域水文地质普查报告 1：20 万襄阳幅，水化学类型为 HCO_3-Ca.Na 型水，矿化度 0.14～0.55g/l，PH 值 6.6-8.2。水质良好，符合饮用水标准，可作为永久供水水源。

2、矿区东部为清水河支流。从矿产储量和矿区规模来看，矿石采出后直接运输至破碎站，矿区生产用水较少，矿区水资源环境不受影响，可利用矿区东部清水河支流的水作为矿区生产用水。

为节约水资源，提高社会和经济效益，对矿坑排水也要综合利用。修建沉淀池、蓄水池，用于矿山绿化灌溉。

（8）矿区水文地质勘查类型

综合上述，矿区矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水；第四系主要分布于沟谷，覆盖很少；地质构造简单，岩石结构完整，矿区位于水文地质单元的补给区，水文地质

边界条件简单；松散含水层及大理岩含水层地下水水位均低于最低开采标高，无充水含水层，隔水性能良好，无老空水分布，疏干排水不会产生塌陷、沉降，属第三类第一亚类以大气降水为主的直接充水水文地质条件简单的充水矿床。

2、工程地质

（1）工程地质岩组特征

矿区岩石类型简单，矿体为大理岩，围岩为白云石英片岩、白云斜长片岩、大理岩，完整性尚好，岩石力学强度高，稳定性好。在矿体上部局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。

图 2-3 矿区工程地质、环境地质图

1）坚硬岩组

坚硬岩组为大理岩，形成矿体及围岩。从钻孔岩心观察，多呈柱状—长柱状，大于 10cm 的岩心总长度占孔深 88%以上，充分说明岩层完整性好，岩石坚硬。

2）次坚硬岩组

次坚硬岩组为白云石英片岩、白云斜长片岩、云母钙质片岩、斜长角闪片岩等，形成围岩及夹石。从钻孔岩心观察，多呈柱状—长柱状，大于 10cm 的岩心总长度占孔深 85%以上，充分说明岩层完整性较好，岩石较坚硬。

3）软弱岩组

软弱岩组主要为近地表风化的白云石英片岩、斜长角闪片岩等，呈不规则状分布在矿体上部，矿区内仅局部少量分布，稀疏分布于矿体及围岩上部。本岩组强度低，钻孔岩芯呈 1～5mm 块状甚至碎屑状，岩石质量差，岩体破碎，稳固性差。

经探槽、钻孔揭露，风化层深度 0.0～1.20m，平均 0.60m，因厚度不大，对矿床开采影响不大。

4）松散岩组

松散岩组主要为分布于矿区沟谷中的冲洪积物，结构松散，稳定性极差。因空间分布范围有限，对矿床开采影响不大。

（2）岩石质量及优劣分级

1）坚硬岩组

坚硬岩组为大理岩，形成矿体及围岩。钻孔岩心工程地质质量评价（见表 2-7）。本岩组岩石力学强度高，本次工作采集 124 组矿石抗压强度（水饱和）测试样。抗压强度（水饱和）60.2～121.6MPa，平均 70.8 MPa，属坚硬岩。从岩心观察，多呈柱状—长柱状，大于 10cm 的岩心总长度占孔深 90%以上，RQD 值＞93%，充分说明岩层完整性好，岩石质量极好。

表 2-7 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	145.65	139.05	99.45	132.27	95.1	极好
ZK0002	130.65	123.84	98.98	116.34	93.9	极好
ZK0003	125.28	120.55	99.5	116.6	96.7	极好
ZK0101	145.65	143.62	99.65	133.73	93.1	极好
ZK0102	110	104.67	99.95	104.39	99.7	极好
ZK0201	145.65	145.29	99.08	141.16	97.2	极好
ZK0202	110	101.67	99.11	100.07	98.4	极好
ZK0301	130.65	128.2	98.42	120.55	94	极好
ZK0302	135.15	132.52	100	128.15	96.7	极好
ZK0303	105	100.27	99.65	98.02	97.8	极好
ZK0401	150.15	147.65	99.92	142.47	96.5	极好
SZK0402	100	95.5	99.9	93.3	97.7	极好
ZK0701	115.65	110.89	98.12	108.9	98.2	极好
ZK0801	130.4	126.43	99.4	123.85	98	极好

2）次坚硬岩组

次坚硬岩组为白云石英片岩、白云斜长片岩及斜长角闪片岩，形成围岩及夹石。钻孔岩心工程地质质量评价（见表 2-7）。本岩组岩石力学强度较高，本次工作采集 8 组矿石抗压强度（水饱和）测试样，其中 2 组斜长角闪片岩抗压强度（水饱和）48.7～52.6 MPa，2 组云母钙质片岩抗压强度（水饱和）30.3～43.2 MPa，2 组白云石英片岩抗压强度（水饱和）41.3～46.4 MPa，2 组白云斜长片岩抗压强度（水饱和）43.6～52.2 MPa，属次坚硬岩。从岩心观察，多呈柱状—长柱状，大于 10cm 的岩心总长度占孔深 90%以上，RQD 值＞93%，充分说明岩层完整性好，岩石质量极好。

3）软弱岩组

软弱岩组主要为近地表风化的白云石英片岩、斜长角闪片岩等，矿区内仅局部少量分布。本岩组强度低，钻孔岩芯呈 1～5mm 块状甚至碎屑状，岩体破碎，稳固性差，岩石质量差，对矿区边坡稳定性构成严重威胁，因厚度不大，当采场边坡扩展到这类岩石时，直接剥离即可。

4）松散岩组

松散岩组主要分布于矿区东西两侧沟谷中，岩性主要为冲洪积的砾砂、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，岩石质量极差。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。

（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 3～25°。根据未来采区结构面组合关系，其四周边坡均为白云石英片岩、斜长角闪片岩、白云斜长片岩、云母钙质片岩、大理岩，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）露天采场边坡稳定性分析

矿区采场面积 0.426147km^2，矿体倾向 344°～354°，倾角 24°～33°。采场终了边坡 60°，采场边坡角大于矿体倾角，边坡面与矿体呈小角度相交，采场开采方向与矿体倾向斜交及垂直开采，且采场边坡基本为大理岩边坡，岩石坚硬，稳固性较好，开采时严格按开采边界及采场的露采参数合理开采，因此露天采场边坡较稳定。

（5）工程地质勘查类型

区内岩石类型简单，矿体为大理岩，围岩主要为白云石英片岩、斜长角闪片岩、大理岩等，大部分呈块状结构，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，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。

3、 环境地质

（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 3～25°。地层稳定，岩性均为大理岩、白云石英片岩、斜长角闪片岩等，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）矿床开采对环境影响

1） 矿区放射性

勘查工作采集 8 组放射性测试样品，内照射指数（IRa）0.03～0.41，外照射指数（Ir）0.02～0.67。在 K1、K2 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。

矿区放射性测量，地表对第 0 勘查线及深部 ZK0401、ZK0302 岩矿芯进行了放射性 γ 测量，测定各种不同岩性的 γ 值强度。按 5 米左右间距布测，地表 182 点、钻孔 59 点，共测量 241 个点。测量仪器型号为 HD-2000 伽玛辐射仪，布点合理，具较好的代表性。地表放射性强度为 9.15～13.35μR/h，平均 11.14μR/h，钻孔中放射性强度为 9.22～13.44μR/h，平均 11.02μR/h，均低于安全值标准 50μR/h，属于放射性强度安全岩石。因此，区内进行采矿，岩矿石的放射性不会对矿山工作人员及环境造成危害。

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。

2） 有害气体

矿区槽探、钻探工程施工过程中均未发现有害气体存在。

（3）露天采场可能造成滑坡、崩塌灾害的分析

矿体总体产状：倾向 344°～354°，倾角 24°～33°。

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，由于岩层倾角 24～33°，存在斜长角闪片岩等夹层，在爆破、振动等外力作用下，有诱发岩体崩塌的可能性，引发崩塌、滑坡发育程度为中等、危害程度中等、地质灾害危险性中等。

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。

（4）水土环境污染的分析

矿区建筑石料用大理岩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。

（1）水环境预测评估

未来矿山露天采坑为地表工程，矿山最低开采标高为+140m，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。

综上所述，预测矿区开采活动对水土环境污染程度为较轻。

（5）地质环境类型

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。

4、矿床开采技术条件评述

矿区矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水；第四系主要分布于沟谷，覆盖很少；地质构造简单，岩石结构完整，矿区位于水文地质单元的补给区，水文地质边界条件简单；松散含水层及大理岩含水层地下水水位均低于最低开采标高，无充水含水层，隔水性能良好，无老空水分布，疏干排水不会产生塌陷、沉降，属第三类第一亚类以大气降水为主的

直接充水水文地质条件简单的充水矿床。

区内岩石类型简单，矿体为大理岩，围岩主要为白云石英片岩、白云斜长片岩、大理岩，岩体呈块状结构，地质构造简单，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（块状岩类简单型）。

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。

通过水文地质工程地质测绘、钻探以及环境地质调查等野外工作，详细查明了矿区的水文地质、工程地质和环境地质条件，满足规范和设计要求，勘查成果可以作为矿山建设依据。

（三）矿产资源储量

1、勘查类型及工程间距

勘查工作在矿区圈出二个 K1、K2 建筑石料用大理岩矿体，矿体特征如下。

（1）矿体长度　　60 m，中小型规模。

（2）矿体形态呈厚层状，边界规则。

（3）矿体连续，厚度变化系数 45.5%，矿体厚度稳定程度一般。

（4）矿石质量较稳定，含少量夹石。

（5）矿床构造不发育。

（6）矿床岩溶不发育。

按照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）要求，本次建筑石料用大理岩矿床勘查类型确定为Ⅱ类。本次工作工程间距确定为：以 200m（走向）×200m(倾向)工程间距探求控制资源量。

2、估算对象、范围

前期勘查工作资源储量估算对象是建筑石料用大理岩矿 K1、K2 矿体，矿体估算的平面投影范围，见表 2-8、图 2-4。

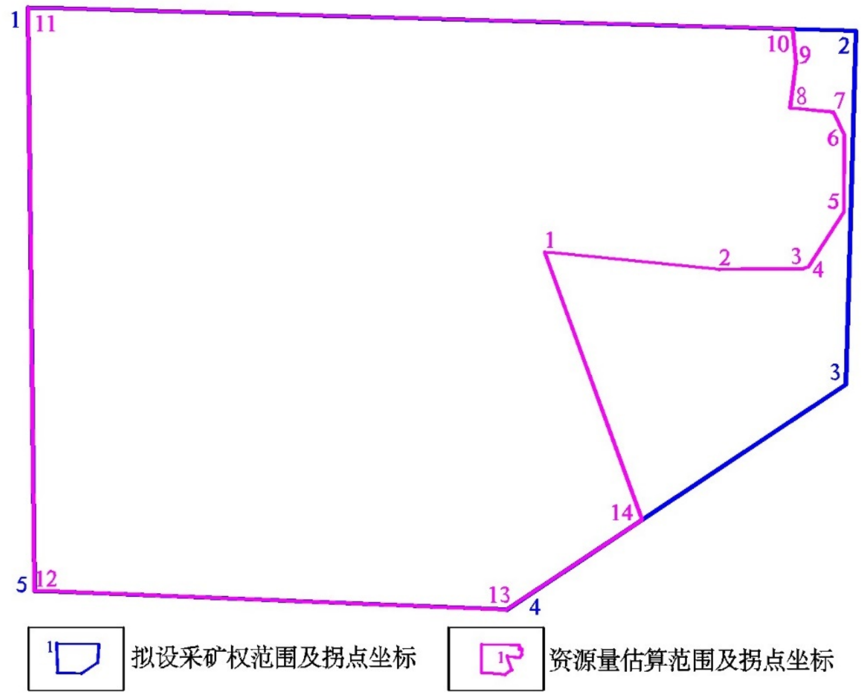


图 2-4　勘查区范围与资源量估算范围叠合图

表 2-8　矿体资源量估算范围拐点坐标、面积及标高一览表

拐点	2000 国家大地坐标		备注
	X	Y	

3、储量报告工业指标

依照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0314-2020）中一般工业指标要求执行，建筑石料用石料类资源量估算工业指标如下：

（1） 放射性

内照射指数（I_{Ra}）≤1.0，外照射指数（I_r）≤1.0。

（2）建筑用石料物理性能及化学成分的一般要求

表 2-9　建筑用石料物理性能及化学成分一般要求

测试项目	质量指标与等级			备注
	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	
岩石抗压强度（水饱和）MPa	≥60（变质岩）			
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，应作测长法检验，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%。			
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	
注：加工产品的质量需符合国标 GB/T14685.GB/T14684 要求。				

（3）矿山开采技术条件要求

1、矿体可采厚度：≥3 m；

2、夹石剔除厚度：≥2 m；

3、最低开采标高：+　　；

4、矿床开采最终边坡角：岩石状 60°；

5、露天采场最小底盘宽度：60 m；

6、剥采比：≤0.5∶1（m^3/m^3）；

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）一般工业指标要求。

4、资源量估算结果

截至 2023 年 9 月 30 日，工作区圈定出两个建筑石料用大理岩矿体 K1、K2，估算了资源量。

K1 矿体探获建筑石料用大理岩矿矿石量：探明资源量 $354.4\times10^4m^3$（974.8×10^4t），控制资源量 $73.5\times10^4m^3$（202.0×10^4t）；推断资源量 $397.8\times10^4m^3$（1094.1×10^4t），查明资源量

825.7×10^4m^3（2270.9×10^4t）。占全区矿石量的 55.99%。

K2 矿体探获建筑石料用大理岩矿矿石量：控制资源量 329.0×10^4m^3（904.7×10^4t）；推断资源量 319.9×10^4m^3（879.4×10^4t），查明资源量 648.9×10^4m^3（1784.1×10^4t）。占全区矿石量的 44.01%。

全区探获建筑石料用大理岩矿矿石量：探明资源量 354.4×10^4m^3（974.8×10^4t），控制资源量 402.5×10^4m^3（1106.7×10^4t），推断资源量 717.7×10^4m^3（1973.5×10^4t），全区查明资源量 1474.6×10^4m^3（4055.0×10^4t）。其中探明资源量占全区矿石量的 24.03%，控制资源量以上矿石量占全区矿石量的 51.33%。估算结果见表 2-10。

表 2-10　　资源量估算结果表

矿体号	块段号	资源量类别	矿石量(10^4m^3)	体重（t/m^3）	矿石质量（10^4t）	备注
K1	(TM)-1	探明资源量	26.4	2.75	72.6	
	(TM)-2	探明资源量	38.3	2.75	105.4	
	(TM)-3	探明资源量	14.0	2.75	38.5	
	(TM)-4	探明资源量	32.7	2.75	89.9	
	(TM)-5	探明资源量	18.7	2.75	51.3	
	(TM)-6	探明资源量	38.5	2.75	106.0	
	(TM)-7	探明资源量	8.9	2.75	24.6	
	(TM)-8	探明资源量	32.0	2.75	88.1	
	(TM)-9	探明资源量	45.7	2.75	125.6	
	(TM)-10	探明资源量	5.8	2.75	15.9	
	(TM)-11	探明资源量	31.5	2.75	86.6	
	(TM)-12	探明资源量	36.9	2.75	101.5	
	(TM)-13	探明资源量	25.0	2.75	68.8	
	(KZ)-1	控制资源量	73.5	2.75	202.0	
	(TD)-1	推断资源量	9.7	2.75	26.7	
	(TD)-2	推断资源量	38.5	2.75	105.9	
	(TD)-3	推断资源量	28.9	2.75	79.5	
	(TD)-4	推断资源量	81.7	2.75	224.7	
	(TD)-5	推断资源量	62.8	2.75	172.6	
	(TD)-6	推断资源量	38.3	2.75	105.4	
	(TD)-7	推断资源量	28.6	2.75	78.6	
	(TD)-8	推断资源量	20.0	2.75	55.1	
	(TD)-9	推断资源量	16.3	2.75	44.9	
	(TD)-10	推断资源量	34.9	2.75	95.9	
	(TD)-11	推断资源量	30.4	2.75	83.7	
	(TD)-12	推断资源量	2.5	2.75	6.9	
	(TD)-13	推断资源量	5.2	2.75	14.2	
	小计	探明资源量	354.4	2.75	974.8	
		控制资源量	73.5	2.75	202.0	
		推断资源量	397.8	2.75	1094.1	

矿体号	块段号	资源量类别	矿石量(10^4m^3)	体重（t/m^3）	矿石质量（10^4t）	备注
K2	(KZ)-2	控制资源量	114.3	2.75	314.4	
	(KZ)-3	控制资源量	91.6	2.75	251.8	
	(KZ)-4	控制资源量	123.1	2.75	338.5	
	(TD)-14	推断资源量	50.4	2.75	138.5	
	(TD)-15	推断资源量	83.7	2.75	230.2	
	(TD)-16	推断资源量	29.1	2.75	79.9	
	(TD)-17	推断资源量	46.9	2.75	128.9	
	(TD)-18	推断资源量	52.8	2.75	145.2	
	(TD)-19	推断资源量	43.9	2.75	120.7	
	(TD)-20	推断资源量	13.1	2.75	36.0	
	小计	控制资源量	329.0	2.75	904.7	
		推断资源量	319.9	2.75	879.4	
全区合计	探明资源量		354.4	2.75	974.8	
	控制资源量		402.5	2.75	1106.7	
	推断资源量		717.7	2.75	1973.5	
	查明矿产资源		1474.6	2.75	4055.0	

5、剥离量与剥采比

本区共估算矿体内剥离量 $108.7\times10^4m^3$，外剥离量 $232.7\times10^4m^3$，剥离量合计 $341.4\times10^4m^3$，剥采比 0.23∶1。详见表 2-11。

表 2-11 矿体剥离量估算结果表

矿体号	块段号	剥离量类别	块段长度(m)	块段体积(10^4m^3)	备注
K1	(BL-1)	（内剥离量）	14	0.4	
	(BL-2)	（内剥离量）	92	16.3	
	(BL-3)	（内剥离量）	108	22.9	
	(BL-4)	（内剥离量）	100	18.6	
	(BL-5)	（内剥离量）	100	17.1	
	(BL-6)	（内剥离量）	28	1.1	
	(BL-7)	（内剥离量）	38	0.1	
	(BL-8)	（内剥离量）	38	0.1	
	(BL-9)	（内剥离量）	37	0.4	
	(BL-10)	（内剥离量）	100	4.6	
	(BL-11)	（内剥离量）	100	4.1	
	(BL-12)	（内剥离量）	100	2.5	
K2	(BL-13)	（内剥离量）	50	0.8	
	(BL-14)	（内剥离量）	200	8.1	
	(BL-15)	（内剥离量）	200	6.2	
	(BL-16)	（内剥离量）	50	0.5	
	(BL-17)	（内剥离量）	60	0.2	
	(BL-18)	（内剥离量）	200	2.7	
	(BL-19)	（内剥离量）	100	2.0	
合计		（内剥离量）		108.7	
	(WBL-1)	（外剥离量）	16	0.5	

矿体号	块段号	剥离量类别	块段长度(m)	块段体积(10^4m^3)	备注
	(WBL-2)	（外剥离量）	66	9.7	
	(WBL-3)	（外剥离量）	92	24.9	
	(WBL-4)	（外剥离量）	108	41.9	
	(WBL-5)	（外剥离量）	200	73.6	
	(WBL-6)	（外剥离量）	100	37.7	
	(WBL-7)	（外剥离量）	100	44.4	
合计		（外剥离量）		232.7	
全区合计		（剥离量）		341.4	

（四）对地质报告的评述

依据豫自然资规〔2023〕2 号《河南省自然资源厅关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》，七、探矿权转采矿权，应当依据经评审备案的矿产资源储量报告。资源储量规模为大型的非煤矿山、大中型煤矿应当达到勘探程度，其他矿山（含地热、矿泉水）应当达到详查（含）以上程度。

1、根据唐河县自然资源局的委托，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院通过对矿区建筑石料用大理岩矿开展勘查工作，已详细查明矿区地层、构造、岩浆岩特征，详细查明矿体的形态、规模、产状、厚度等。勘查程度达到勘探阶段。

2、详细查明区内水文地质、工程地质、环境地质等矿床开采技术条件。基本满足方案编制需要。

3、对矿体规模、形态、产状及其变化的控制和研究，对矿石物质成分、结构构造、矿石类型及加工选冶技术性能等进行了加工试验，详细查明了矿石加工技术性能，基本满足方案编制需要。

4、矿床勘查类型的划分、勘探手段选择较为合理，符合相关规范要求。

5、进行了矿床开发经济可行性评价。

6、报告的文字章节、附图、附表、附件等基本达到有关要求，报告基本反映了本次工作成果，内容基本符合有关规定。

7、《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》基本能够满足资源开发利用方案设计要求，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）生产规模及产品方案的确定

1、生产规模

矿山为新建矿山，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300×10^4t/a。

2、产品方案

本矿今后生产中采出的建筑石料用大理岩矿原矿经破碎、筛分加工分级后为以下不同规格的 4 种建筑石料产品：20mm＜Φ≤40mm；15mm＜Φ≤20mm；5mm＜Φ≤15mm；Φ≤5mm（石粉）。以上产品可就地销售。

3、开采范围

因矿区周边有基本农田分布，本方案综合考虑矿区及周边排水、水土流失防护、农业生产安全和道路通达等因素，特调整矿权范围，在永久基本农田与矿权之间预留 10 m 缓冲地带，风机和光伏发电设施严格避让 300 m 爆破安全距离。同时将矿权资源量估算范围内标高　　m 以上剥离物全部剥离。调整后采矿权总面积 0.4613 km^2。调整后采矿权坐标见表 1-2。

本次设计主要为露天采矿工程（含破碎筛分）及其生产辅助设施，不包括外部供电、外部运输设施。本次方案设计开采范围根据 300 m 爆破安全距离，扣除风力发电设施和光伏发电设施压覆区域，最终设计开采范围面积为 0.4261 km^2，设计的开采标高：+　　。设计开采范围见表 3-1，图 3-1。

表 3-1　设计开采范围坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

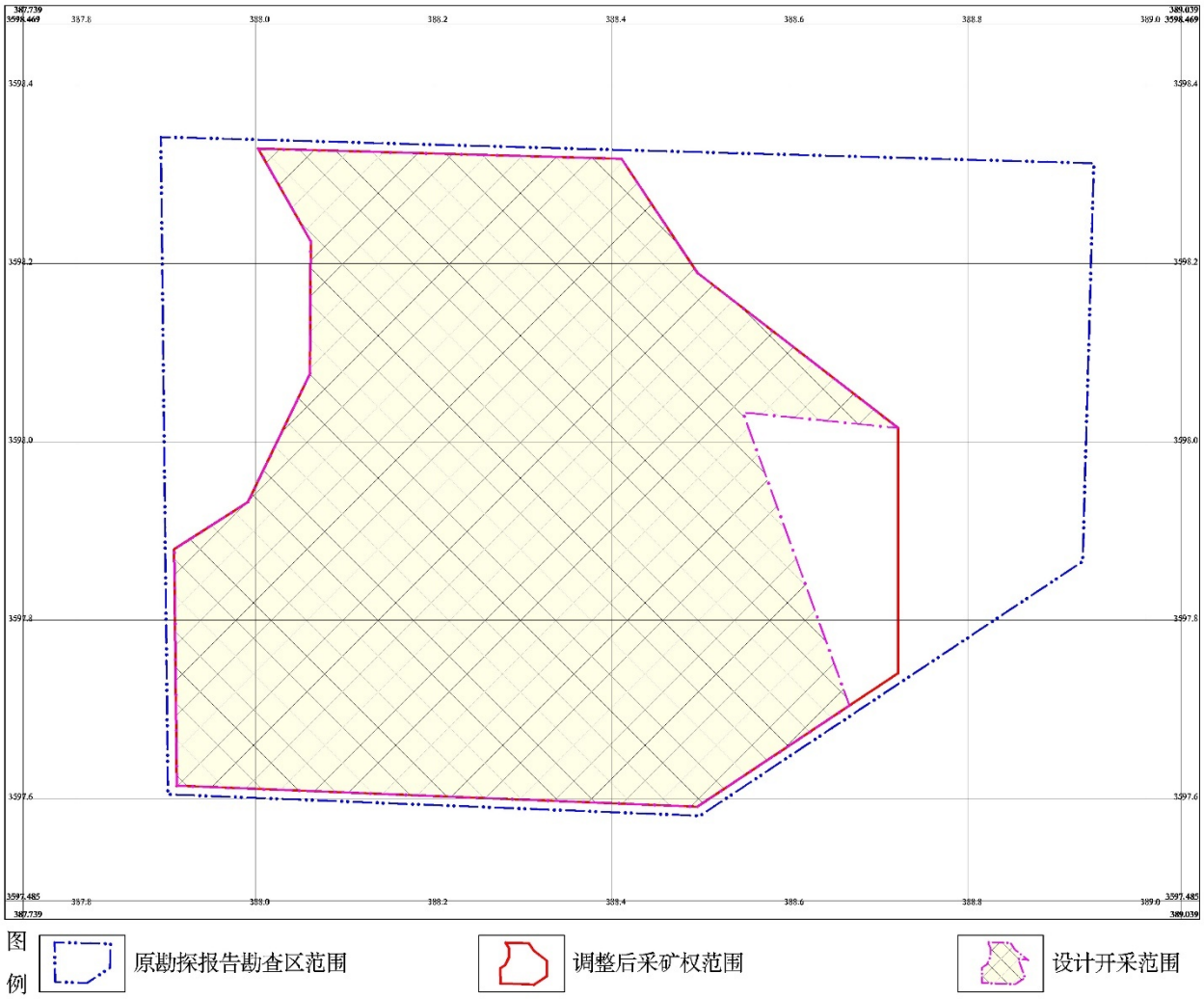


图 3-1 设计开采范围示意图

4、设计对象

据河南省第一地质勘查院有限公司编制提交的《河南省唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿勘探报告》，矿区内共查明和圈定 K1、K2 二个矿体，即为本次所设计开采的矿体。

（二）确定可采储量

1、保有资源量

根据河南省矿产资源储量评审中心“《唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿资源储量报告》评审意见书”（豫储评（地）字〔2023〕28 号），截至 2023 年 9 月 30 日，全区探获建筑石料用大理岩矿矿石量：探明资源量 354.4×10^4㎥（974.8×10^4t），控制资源量 402.5×10^4㎥（1106.7×10^4t），推断资源量 717.7×10^4㎥（1973.5×10^4t），全区查明矿产资源 1474.6×10^4㎥（4055.0×10^4t）。

2、压占资源量及可利用储量

（1）保护基本农田扣除的资源量

矿区周边有基本农田分布，本方案综合考虑矿区及周边排水、水土流失防护、农业生产安全和道路通达等因素，特调整矿权范围，在永久基本农田与矿权之间预留 10 m 缓冲地带。根据计算，基本农田压占资源量：控制资源量+推断资源量 22.8×10^4㎥(62.7×10^4t)。其中，控制资源量 3.9×10^4㎥(10.7×10^4t)，推断资源量 18.9×10^4㎥(52.0×10^4t)。见表 3-2。

表 3-2　保护基本农田扣除区域占压资源量汇总表

矿体号	块段号	资源量类别	原报告块段号	矿石量(10^4m^3)	体重（t/m^3）	矿石质量（10^4t）	备注
K1	扣除 1	（推断）	（TD）-11、（TD）-12	0.6	2.75	1.7	
	扣除 2	（推断）	（TD）-10	1.9	2.75	5.2	
	扣除 3	（推断）	（TD）-8、（TD）-9	2.0	2.75	5.5	
	扣除 4	（推断）	（TD）-6、（TD）-7	2.3	2.75	6.3	
	扣除 5	（推断）	（TD）-4	1.5	2.75	4.1	
	扣除 6	（推断）	（TD）-4、（TD）-2	3.5	2.75	9.6	
	扣除 8	（推断）	（TD）-1	1.2	2.75	3.3	

矿体号	块段号	资源量 类别	原报告块段号	矿石量 (10^4m^3)	体重 （t/m^3）	矿石质量 （10^4t）	备注
K2	扣除 10	（推断）	（TD）-14	2.2	2.75	6.1	
	扣除 11	（推断）	（TD）-14、 （TD）-15	2.0	2.75	5.5	
	扣除 12	（控制）	（KZ）-2、（KZ）-3	2.0	2.75	5.5	
	扣除 13	（控制）	（KZ）-4	1.9	2.75	5.2	
	扣除 14	（推断）	（TD）-19、（TD）-20	1.7	2.75	4.7	
合计		（控制）		3.9		10.7	
		（推断）		18.9		52.0	
		（控制）+（推断）		22.8		62.7	

（2）风电和光伏发电设施占压的资源量

矿区周边有风力和光伏发电设施，本方案在风机和光伏发电设施与露天采场之间预留 300 m 爆破安全距离。根据计算，风机和光伏发电设施压占资源量：探明资源量+控制资源量+推断资源量 253.6×10^4m^3(697.3×10^4t)。其中，探明资源量 1.8×10^4m^3(5.0×10^4t)，控制资源量 37.9×10^4m^3(104.2×10^4t)，推断资源量 213.9×10^4m^3(588.2×10^4t)见表 3-3。

表 3-3　风电和光伏发电设施占压资源量汇总表

矿体号	块段号	资源量 类别	原报告块段号	矿石量 (10^4m^3)	体重 （t/m^3）	矿石质量 （10^4t）	备注
K1	扣除 S1	（推断）	（TD）-1	3.6	2.75	9.8	
	扣除 S2	（推断）	（TD）-2	2.6	2.75	7.2	
	扣除 S3	（推断）	（TD）-3	12.6	2.75	34.7	
	扣除 S4	（推断）	（TD）-2	27.2	2.75	74.8	

矿体号	块段号	资源量 类别	原报告块段号	矿石量 (10^4m^3)	体重 （t/m^3）	矿石质量 （10^4t）	备注
	扣除 S5	（推断）		13.5	2.75	37.1	
	扣除 S6	（推断）		41.8	2.75	115.0	
	扣除 S7	（推断）		14.7	2.75	40.4	
	扣除 S8	（推断）		19.8	2.75	54.5	
	扣除 S9	（推断）		2.8	2.75	7.7	
	扣除 S10	（推断）		5.3	2.75	14.6	
	扣除 S11	（推断）		0.5	2.75	1.3	
	扣除 S12	（探明）		0.7	2.75	2.0	
	扣除 S13	（推断）		1.0	2.75	2.8	
	扣除 S14	（探明）		1.1	2.75	3.0	
	扣除 S15	（推断）		24.0	2.75	66.0	
	扣除 S16	（控制）		28.5	2.75	78.4	
	扣除 S17	（推断）		7.3	2.75	20.1	
	扣除 S18	（控制）		9.4	2.75	25.9	
	扣除 S19	（推断）		29.7	2.75	81.7	
	扣除 S20	（推断）		2.3	2.75	6.3	
	扣除 S21	（推断）		5.2	2.75	14.2	

矿体号	块段号	资源量 类别	原报告块段号	矿石量 (10^4m^3)	体重 （t/m^3）	矿石质量 （10^4t）	备注
合计		（探明）		1.8		5.0	
		（控制）		37.9		104.2	
		（推断）		213.9		588.2	
		（探明）+ （控制）+（推断）		253.6		697.3	

（3）拟申请采矿权范围资源量

矿区周边有基本农田分布，本方案综合考虑矿区及周边排水、水土流失防护、农业生产安全和道路通达等因素，特调整矿权范围，在永久基本农田与矿权之间预留 10 m 缓冲地带，风机和光伏发电设施严格避让 300 m 爆破安全距离。根据计算，扣除基本农田、风机和光伏发电设施占压资源量后，拟申请采矿权范围资源量：探明资源量+控制资源量+推断资源量 1198.2×10^4m^3(3295.0×10^4t)。其中，探明资源量 352.6×10^4m^3(969.8×10^4t)，控制资源量 360.7×10^4m^3(991.8×10^4t)，推断资源量 484.9×10^4m^3(1333.4×10^4t)。

（4）边坡压占资源量

矿体设计为露采，该矿体在进行露天开采时，其边坡占压一部分资源量。经估算，边坡共占压探明+控制+推断资源量 114.3×10^4m^3(314.4×10^4t)。其中，探明资源量 8.1×10^4m^3(22.3×10^4t)，控制资源量 29.4×10^4m^3(80.9×10^4t)，推断资源量 76.8×10^4m^3(211.2×10^4t)。见表 3-4。估算方法见附图。

表 3-4　边坡占压资源量汇总表

矿体号	块段号	资源量 类别	原报告块段号	矿石量 (10^4m^3)	体重 （t/m^3）	矿石质量 （10^4t）
K1	压占 1	（控制）		3.4	2.75	9.4
	压占 2	（探明）		2.8	2.75	7.7
	压占 3	（推断）		2	2.75	5.5
	压占 4	（推断）		9.2	2.75	25.3
	压占 5	（推断）		12.7	2.75	34.9
	压占 6	（推断）		6.8	2.75	18.7
	压占 7	（探明）		2.3	2.75	6.3

矿体号	块段号	资源量类别	原报告块段号	矿石量(10^4m^3)	体重（t/m^3）	矿石质量（10^4t）
	压占 8	（探明）		3	2.75	8.3
	压占 9	（推断）		0.2	2.75	0.5
	压占 10	（推断）		3.5	2.75	9.6
	压占 11	（推断）	（TD 5	4.1	2.75	11.3
	压占 12	（推断）		1.5	2.75	4.1
	压占 13	（推断）		0.7	2.75	1.9
	压占 14	（推断）		0.1	2.75	0.3
K2	压占 15	（推断）	-15	2.7	2.75	7.4
	压占 16	（推断）		13.1	2.75	36.0
	压占 17	（推断）	-15	15.3	2.75	42.1
	压占 18	（控制）	-3	15.3	2.75	42.1
	压占 19	（控制）		10.6	2.75	29.2
	压占 20	（推断）	-20	4.6	2.75	12.7
	压占 21	（推断）		0.3	2.75	0.8
K1	压占 22	（控制）		0.1	2.75	0.3
合计		（探明）		8.1		22.3
		（控制）		29.4		80.9
		（推断）		76.8		211.2
		（探明）+（控制）+（推断）		114.3		314.4

（5）边坡压占及扣除的资源量（剥离量）估算方法

资源储量报告采用平行垂直断面法进行资源量估算。本次边坡压占的资源量（剥离量）估算方法与勘探报告相同。

估算公式：

$V=（S1+S2+\sqrt{S1 \cdot S2}）\cdot L/3$ ……①

$V=（S1+S2）\cdot L/2$ …… ②

$V=S \cdot L/2$ ……③

$V=S \cdot L/3$ ……④

$V=S \cdot L$ ……⑤

式中：

V——矿石量及剥离物体积(立方米)

S1、S2——分别为对应相邻剖面面积(m^2)

L——相邻剖面间距离或剖面至勘查边界距离(m)

当相邻两剖面间对应面积相对差大于 40%时，用①式；小于 40%时用②式；当矿体呈楔形尖灭时用③式；当矿体呈锥形尖灭时，用④式；当矿体向外平推时用⑤式。

（6）可设计利用的资源储量

可设计利用的资源储量=保有资源量(4055.0 万 t)-基本农田压占资源量(62.7 万 t)-风机和光伏压占资源量(697.3 万 t)-边坡占压资源量(314.4 万 t)=2980.6 万 t($1083.9\times10^4m^3$)。详见表 3-5。

（7）设计利用储量

由于区内所设计利用的资源储量为探明+控制+推断类型，据矿产评估相关规定，综合同类建筑石料矿山实际生产情况，此次设计中对探明类和控制类资源量可信度系数取 1.0，推断类资源量可信度系数取 1.0，即此次区内方案设计利用的储量为 2980.6 万 t($1083.9\times10^4m^3$)。

表 3-5　设计利用储量估算结果表

报告来源	资源量								备注
	探明		控制		推断		合计（探明+控制+推断）		
	(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)	(10^4m^3)	(10^4t)	
原储量报告保有资源量	354.4	974.8	402.5	1106.7	717.7	1973.5	1474.6	4055.0	探明、控制资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 1.0
基本农田占压资源量			3.9	10.7	18.9	52.0	22.8	62.7	
边坡平台占压资源量	8.1	22.3	29.4	80.9	76.8	211.2	114.3	314.4	
风机和光伏占压资源量	1.8	5.0	37.9	104.2	213.8	588.1	253.6	697.3	
可利用资源储量	344.5	947.5	331.3	910.9	408.1	1122.2	1083.9	2980.6	

可信度系数	1.0				1.0			1.0	
设计可利用储量	344.5	947.5	331.3	910.9	408.1	1122.2	1083.9	2980.6	

（8）可采储量确定

根据矿区矿体特征，结合建筑石料用大理岩矿露天开采的采矿指标，以及周边矿山开采实际情况，并参考周边同类矿山实际确定，本次设计采矿损失率为3%，开采贫化率0，回采率为97%。

矿区设计利用储量2980.6万吨。

矿区可采储量＝设计利用储量×（1-3%）

＝2980.6×0.97＝2891.2万吨。

（9）设计利用储量与原方案对比情况

矿山为新建矿山。

3、剥离量

原储量报告共估算总剥离量为341.4×10^4m^3，矿区总剥采比为0.23：1m^3/m^3，本次方案边坡及扣除区域压占部分剥离物，经估算，本次方案实际剥离量为287.0×10^4m^3，方案全区剥采比0.26：1 m^3/m^3。小于0.5:1 m^3/m^3的经济合理剥采比。由于剥离物厚度在矿区边部局部变薄，扣除、压占剥离物相对占比较小，导致方案全区剥采比略有增加。本次设计该部分废石堆放至矿区排渣场，废石部分随着“边开采边治理”时治理平台、采场使用，部分用作护坡片石外销。见表3-6、表3-7。

表3-6　本次方案剥离量统计结果表

原储量报告剥离量	占压剥离量	扣除剥离量	本次方案剥离量	方案可利用储量	原储量报告剥采比	本次方案剥采比
(10^4m^3)	(10^4m^3)	(10^4m^3)	(10^4m^3)	(10^4m^3)		
341.4	9.4	45.0	287.0	1083.9	0.23	0.26

表3-7　本次方案剥离量汇总表

剥离量类型	原报告剥离量	占压的剥离量	扣除的剥离量	剩余的剥离量
	(10^4m^3)	(10^4m^3)	(10^4m^3)	(10^4m^3)
（内剥离量）	108.7	0.8	38.2	69.7
（外剥离量）	232.7	8.6	6.8	217.3
合计	341.4	9.4	45.0	287.0

（三）矿山服务年限及生产能力

1、矿山生产服务年限

依据确定的生产规模为300万吨/年，露天开采确定开采损失率3%，开采贫化率0%。

T=Q（1-k）/A_0（1-r）

＝2980.6×（1-3%）/300×（1-0%）

≈10（年）

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—设计利用储量，2980.6×10^4t；

A_0—开采规模，300×10^4t/a；

k—损失率，3.0%。

r—贫化率，0%。

按开采规模 300×10^4t/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 300×10^4t/a，露天开采年工作天数 280 天，每天 1 班制，每班 8 小时，每天需开采矿石 10714 t/d。矿山生产期间年剥采总量为 378.9 万吨。矿山生产能力见表 3-8。

表 3-8　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	10714	2891	13533
平均班产量	t/班	10714	2891	13533
最大日产量	t/d	11785	3101	14886
最大班产量	t/班	11785	3101	14886

注：日生产不均衡系数 1.1。

（四）矿床开采方式

1、矿体赋存条件

K1、K2 矿体主要赋存于大雀山岩组大理岩内，矿体呈层状产出，层位稳定，产状平缓。矿区内大理岩倾向　　°，倾角 20°～38°。出露较广，出露标高为+140～+205.38m，地层产状即为矿体产状。矿体位于当地侵蚀基准面以上，水文地质条件简单；矿体大部分直接裸露地表，厚度大。露采境界剥采比小，0.26：1 m^3/m^3。矿体本身及底板坚固、稳定，工程地质条件简单。

2、经济合理剥采比确定

区内矿体是否可露采和露采至何标高，需要对其剥采比进行计算。本矿山建筑石料用大理岩矿露采的经济合理剥采比确定如下：

通常情况下，确定露采经济合理剥采比主要有两种方法，一是成本法，二是盈利法。根据本矿矿体的赋存特征，本次采用原矿成本法进行计算比较和确定矿体露采的经济合理剥采比。依据价格法确定本矿建筑石料用大理岩矿的经济合理剥采比计算如下：

N_{jh}= (Po -a)/b

式中 N_{jh}—经济合理剥采比 m^3/m^3；

b—露天开采剥离成本 27.5 元/m^3；（10 元/t）

P_o—原矿价格 68.8 元/m^3；（25 元/t）

a—露天开采采矿成本 38.4 元/m^3。（13.97 元/t）

经计算：该矿露天开采的经济合理剥采比为 1.11:1(m^3/m^3)。依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）要求，建筑用石料类剥采比不大于 0.5：1，确定该矿山露天开采的经济合理剥采比为 0.5:1(m^3/m^3)。

3、本矿开采境界内的平均剥采比

经估算，本次方案实际剥离量为 287.0×10^4m^3，方案设计利用的储量为 2980.6 万 t(1083.9×10^4m^3)，方案全区剥采比 0.26：1 m^3/m^3。见表 3-4。

4、开采方式的确定

矿体出露地表，厚大单一,矿体呈层状产出，矿体形态简单，沿走向和倾向矿体变化不大，比较稳定。根据矿体赋存情况，矿体裸露地表，全区剥采比 0.26：1 m^3/m^3。小于 0.5:1 m^3/m^3 的经济合理剥采比，显然露天开采具有明显的优势，因此，本方案确定尚冲建筑石料用大理岩矿采用露天开采方式。

（五）开拓运输方案及场址选择

1、开拓运输方案

根据露采矿山生产规模及产品方案，结合矿区地形地貌、矿体的赋存位置、标高情况、现有道路和矿石运输距离等因素综合考虑，本矿山设计采用公路开拓方案，汽车运输方案，线路布置为区内折返式。

台阶推进方式主要包括采掘方式和工作线布置方式。

采掘方式采用双向行车折返调车平行采掘方式。汽车运输最小工作平台宽度：

参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）第 5.4.3 条有关要求，正常生产时最小工作平台宽度 40m。

依据工作线的方向与矿体走向的关系，该矿山露天采场工作线沿山坡布置，工作线与矿体走向不存在固定的相交关系。最小工作线长度要满足每台挖掘机有 5 天～10 天的待装矿量和调车的要求，确定最小工作线长度取 90m。

2、矿山运输道路设计

设计修筑 2 条干线运输道路，在矿区外东南部自养殖户向南至工业场地修筑一条干线运输道路，矿区外南部经表土堆场至工业场地修筑一条干线运输道路，矿区内北部、中部、南部各修一条支线开拓道路至+187.243m、+198.818m 标高和 200m 台阶处。采下的矿石直接用汽车分别运至工业场地内的破碎站。

（1）道路等级

运输道路干线按照行车密度进行选择，行车密度计算如下。

单向行车密度 N=K •Q/（S •C •H •G •K1 •K2）

=1.1×3000000/（8×1×280×45×0.8×0.8）=51 辆/小时。

式中：N-----小时行车密度，辆；

K-----运输不均衡系数，1.1-1.15 取 1.1；

Q-----通过区段的年最大运量，区段的年最大运量 300 万 t；

S-----班工作时数，8h；

C-----日工作班数，1 班；

H-----年工作日，280d；

G-----汽车额定载重量，45t；

K1-----时间利用系数，取 0.8；

K2-----汽车载重利用系数，取 0.8。

单向行车总的行车密度为 51 辆/小时，根据厂矿道路设计规范，确定干线道路等级按矿山二级道路标准。利用 45t 自卸汽车作为主要运输车辆，卡车类别为二类，最大纵坡 8%，设计行车时速平均为 30km/h。

露天采场内支线道路（即上一终了台阶至下一终了台阶的连接道路）按三道路标准设计，最大纵坡 9%，设计行车时速平均为 20km/h，道路设计为单车道，路面宽度为 6m。路面为泥结碎石路面。

（2）道路参数

干线道路等级按矿山二级道路标准设计，计算行车速度为 30km/h，双车道路面宽 8m；挖方时路肩宽 1m，填方时路肩宽 2m；道路纵坡最大 8％，限制坡长 250m，最小缓和坡段长，一般：100m，困难：80m；最小转弯半径 25m，在平曲线内侧设计加宽车道。

最大纵坡	干线道路 8%，支线道路 9%；
最小转弯半径	25m
最短停车视距	30m
最短会车视距	60m
路面宽	干线 8m,采场内支线 6m

（3）道路路面设计

干线道路进行硬化，路面采用混凝土中级路面，混凝土厚度 0.3m。路面横坡坡度 3%；露天采场内支线及辅助道路为泥结碎石路面，路面面层及基层厚度为 25cm，垫层为 35cm 厚碎石，采用现场剥离后的废弃碎石铺筑、压实。

填方地段进行路肩培护及边坡防护，挖方路段路基两侧设排水沟，路堑边坡土质边坡坡比为 1:0.75，石质边坡坡比为 1:0.3～0.5。

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。在路基单侧靠山一侧设置排水渠，以便于路基排水。

露天采场内支线运输道路路面采用泥结碎石中级路面。

（4）安全警示标志

在转变处设限速警示标志。矿区道路需在接口及转弯地段，设置安全行车警示标志、反光镜、外侧挡车堆等安全设施。在开拓运输道路下坡段、铲装作业平台、卸矿地点、道路交叉路口设置限速 5km，在转弯处设置转弯标志，在道路安全路挡上设置防高处坠落标志，在道路起点位置设置保持安全车距等安全警示标志。在视线不良路段，设置限速、注意避让等警示标志牌。

（5）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驾，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%。

二、防治水方案

矿体一般赋存于山坡地带，地形坡度 3～25°，地形条件有利于大气降水和地表径流的自然排泄。矿床属裂隙充水含水的水文地质类型，水文地质条件简单。矿区范围内无地表水体，区内主要靠大气降水补给，所开采矿体位于当地侵蚀面以上，基本不受地下水影响。

本矿山防治水的主要对象为大气降水。矿区存在风电压覆，采场为凹陷露天采场，本方案在采场东侧开挖马道连接到矿山道路。马道宽 15m，长 147m，两侧最高处高 5m，马道两侧开挖排水渠，大气降水和地层裂隙水可沿排水渠直接排出采坑外。为防止开采境界外的大气降水通过沟谷汇流到采场，对边坡安全造成不利影响，设计要求在采场上部开采最终境界外挖截水沟，露天采场外截水沟全长 694m，连接至矿区外各自然沟谷。截水沟采用梯形断面，糙率取 0.025，比降为 1.5%，设计截水沟底宽 0.40m，顶宽 1m，沟深 0.60m，边坡比为 1:0.5。避免雨季汇水流入采场采区，对于高陡宽大边坡，在清扫平台上开挖排水沟，将边坡的部分降水直接排至采场外。采场最底部平台保持 3‰的流水坡度。

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，保证地质报告提供的已探明的资源量得到充分利用。

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，开采境界的平均剥采比尽量降低。

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。

5、最终台阶坡面角不大于 70°，安全平台宽度 5m，清扫平台 8m。

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）露天开采境界圈定

根据《勘探报告》中矿体资源量估算范围，在确定好经济合理剥采比后，选取露天采场最终边坡角→初步选定露天开采深度→计算剥采比→与经济合理剥采比进行比较→以资源量估算边界为界向下圈定，圈定矿体开采境界范围（见矿区露天开采终了平面图）。开采境界拐点坐标见表 3-1，图 3-1。

1、周边境界

本矿床大理岩强度高，矿床内部构造简单，结合矿床资源量估算边界、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工作台阶坡面角 70°和安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m 的采场要素，由最低开采标高向地表逐段进行圈定。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。

2、底部边界

根据《勘探报告》的矿区范围和资源量估算范围，确定+140m 标高为最低开采标高，即底部平台为+140m。按照设计确定的采场结构要素确定矿体开采的底边界。采场为山坡露天，

设计有 7 个终了台阶，其中: 、m 共 2 个清扫平台。

（三）开采爆破境界的圈定

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。本次设计矿区各个方向均按照 300m。详见总平面布置图。

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

本次设计 1 个露天采场，矿山采用自上而下台阶式开采，采用公路开拓、汽车运输。

（二）采场要素及技术参数

1、开采顺序

矿山共设计一个露天采场，开采方式均为爆破开采。对矿体的开采遵循自上而下的开采顺序，其首采台阶为矿山南部的+200m 台阶，由南向北开采。开采顺序、建设规模、服务年限及衔接关系见表 4-1。

表 4-1 开采顺序表

序号	开采区域	设计利用储量（10^4t）	开采规模（10^4t/a）	服务年限（a）	开采顺序及衔接关系			
					1	5	10	11
1	爆破区	2890.6	300	11	基建期	5	10	11

2、采场要素的确定

（1）台阶高度

矿山开采的矿石属于坚硬稳固的矿岩，按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.2.1.1 条有关要求，爆破开采时工作台阶高度不大于机械的最大高度的 1.5 倍，所选挖掘机最大高度为 11.30m，根据采矿设备的技术参数、性能及矿岩的物理机械特性，确定爆破开采时工作台阶高度 10m。

（2）工作台阶坡面角

参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）条文说明 5.4.6 条有关要求，岩石普氏系数 f=6～8 以上的硬岩及中硬岩，工作台阶坡面角 65～75° 。该矿山围岩和矿岩的

坚固性系数为6.78～7.87，故设计工作台阶坡面角取70°。

（3）最终台阶坡面角、最终边坡角

该矿山围岩和矿岩的坚固性系数为6.78～7.37，开采深度最大为63m。根据矿体的岩石硬度系数，为保证边坡稳定性，参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）条文说明5.2.1 条有关要求，设计确定最终台阶坡面角70°，按确定的最终台阶坡面角绘制露天开采终了境界剖面图，由各剖面图可知，最终边坡角均＜60°。

（4）安全平台宽度

露天采场边坡留留设安全平台和清扫平台。安全平台是用于缓冲和阻截滑落的岩石的，同时还可以用于缓减最终边坡角，以爆炸最终边坡的稳定性和下部水平的作业安全。参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）第5.2.2 条有关要求，安全平台宽度不小于3m。设计安全平台宽度取5m。

（5）清扫平台宽度

清扫平台是用于阻截和清理滑落的岩石的，同时又起着安全平台的作用，一般在最终边坡上每隔2～3 个台阶设一个清扫平台，其宽度要满足所用清扫设备的要求。按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.2.1.4 条有关要求，人工清扫平台宽度不小于6m，机械清扫平台宽度不小于8m。设计拟采用机械清扫方式，清扫平台宽度取8m。设计每隔2个台阶设一个清扫平台。

（6）最小工作平台宽度

最小工作平台宽度采用如下公式计算：

L=F+A

式中：L--最小工作平盘宽度，m；

F--开段沟宽度，m；F=(B-A)+C+D；

A--采掘带宽度，采用单排斜孔爆破时，A 取3.5m；

B--爆堆宽度，取2.1H，H 为台阶高度，10m；故B=21m；

C--运输道路宽度，取8m；

D--台阶坡顶线至汽车车体边缘的安全间距，取4m。

经计算，最小工作平台宽度为33m。设计台阶高度10m，参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）第5.4.3 条有关要求，正常生产时最小工作平台宽度取40m。

（7）挖掘机占用最小工作线长度

采用多排孔微差爆破，参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）第5.4.4条有关要求，最小工作线长度取90m。

综上所述，该矿山采用台阶式开采方法，台阶高度为10m，安全平台宽度为5m，每隔2个安全台阶设一个清扫平台，清扫平台宽度为8m。

采场结构技术参数见表4-2。

表4-2　采场主要结构要素参数表

序号	项 目 名 称	单位	指标值
1	采场最高台阶标高	m	
2	采场最低台阶标高	m	
3	采场相对深度	m	
4	台阶高度	m	
5	安全平台宽度	m	
6	清扫平台宽度	m	
7	终了台阶坡面角	°	
8	最终边坡角	°	
9	最小工作平台宽度	m	
10	最小工作线长度	m	
11	干线运输道路宽度（二级道路）	m	
12	支线运输道路宽度（三级道路）	m	
13	露采境界内圈定矿石量	万 m^3	
14	露采境界内圈定剥离量	万 m^3	
15	经济合理剥采比	m^3/m^3	
16	境界平均剥采比	m^3/m^3	

三、采剥工艺及布置、主要采剥设备选型

（一）爆破采剥工艺

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→挖掘机或装载机铲装装车→矿用自卸汽车运输矿石→破碎站卸载破碎。

1、穿孔作业

本矿山年开采量为300万吨，开采设计中采用10m台阶，穿孔选用SWDA120型一体化潜孔钻机（自带空压机）3台，备用一台；设计采用中深孔，孔径100mm，孔深11.7m，孔距

4.0m，排距 3.5m，炮孔倾角 70°，用数码雷管起爆，毫秒微差爆破。其穿孔设备的数量可按下式计算确定：

$N=kA/ntEB\eta$

式中：N—所需设备数量（台）；

k — 钻机能力富裕系数，k=1.25～1.33，取 1.3；

A — 每年需爆破的矿岩量，年产量 300 万吨（约 109 万 m^3）；

n — 工作班制，为 1 班；

t — 钻机的年工作天数，不连续周工作制，取 280d；

E — 延米爆破量，为 $23m^3$；

B — 钻机台班生产能力，参照生产实践及相关资料取 80m；

η— 成孔率，一般为 0.9～0.95，倾斜钻孔成孔率较低，取 0.9。

经计算，N=3.06，确定该项目需潜孔钻 4 台，其中 3 台工作，1 台备用。

因此，穿孔设备（SWDA120 型一体化潜孔钻机）取 4 台。

穿孔过程中应采用防尘措施，露采穿孔的防尘采用粉尘扑收器，另外在产尘点周围采用喷雾降尘，以减少粉尘对作业人员的危害。

2、装药、填塞及爆破作业

爆破根据现有政策全部交由专业民爆公司进行爆破。

（1）装药方式

采用多排孔排间微差爆破，炮孔内装药为粉状乳化炸药。设计采用人工对炮孔进行装药，采用连续装药结构。装药作业应委托有爆破作业许可证的单位进行装药，并签订爆破作业安全管理协议。

（2）填塞作业

采用人工填塞，设计填塞长度为 3.5m。形成规模以降低炸药单耗，并改善爆破效果，矿石块度控制在 650mm 之内。

（3）爆破基本参数的确定

爆破基本参数确定见表 4-3 所示。

表 4-3　爆破参数表

项目名称	代号或公式	单位	数值	
孔径	d	mm	100	
台阶高度	H	m	10	
钻孔倾角	a	°	75	
炸药密度	p	g/cm^3	1.25	
钻孔超深计算				
按照孔径计算超深	h=（8～12）d	m	0.8	1.2
最终确定的钻孔超深	h	m	1	
炮孔深度	L=H/sina+h	m	11.4	
最小抵抗线的确定				
每米炮孔装药量，公斤/米	q_1(选择岩石乳化炸药）	kg/m	11.9	
临近系数	m=1.1～1.4		1.1	1.4
单位炸药消耗量	q	kg/m^3	0.5	
按照装药条件确定的抵抗线 W	$W=\frac{\sqrt{0.56q_1^2+4mqq_1HL}-0.75q_1}{2mqH}$	m	4.2	3.8
按照炮孔直径确定底盘抵抗线	W=0.024d+0.85	m	3.3	
	W=(25～45）d	m	2.5	4.5
按照台阶高度确定底盘抵抗线	（0.6～0.9）H	m	6	9
	W≤Hctga+B			
从钻孔中心到坡顶线的安全距离	B	m	4	
	W≤	m	6.7	
最终确定的最小抵抗线	W	m	3.5	
钻孔间距 a	a=mW,取 a=1.1W	m	4	
钻孔排距 b	b=(0.9～1.0)W	m	3.5	
单台挖掘机生产能力	Qw	m^3/台班	1666	
每天生产班数	Ts	班	1	
每次爆破周期	T	天	2	
每个作业面每次爆破方量	V=QwTsT	m^3	3332	
延米爆破量	Qy=abH/L	m^3/m	12.3	
每个作业面每次爆破孔数	N=V/abH	个	23.8	
每个作业面每次爆破炸药量	Q=qV	kg	1666	

（4）单孔装药量核算

根据该矿山岩石硬度系数，单位炸药消耗量 q 取 0.5kg/m^3，多排孔爆破时单孔装药量按下式计算：

Q= q×a×b×H

式中：H——台阶高度，m；

a——钻孔孔距，m；

b——钻孔排距，m；

q——单位炸药消耗量，0.5kg/m^3。

钻孔极限装药长度验算每孔允许装药量：

Qmax=π d^2/4×L× ρ ×1000

式中：L——装药长度，m；

d——炮孔直径，m；

ρ ——炸药的密度，1.25g/cm^3，

设计台阶高度 H=10m，钻孔深度 11.4m，考虑 3.5m 的堵塞长度，钻孔装药长度 L=7.9m。

当炮孔直径为 100mm，多排孔排间微差爆破时，孔距 a=4m，排距 b=3.5m，Q = 0.5×4×3.5×10=70kg，Qmax=3.14×0.10^2/4×11.4×1.25×1000 =111.9kg。经计算，Q＜Qmax，满足要求。

（5）同时作业工作面数量确定

依据爆破参数表，每个作业面深孔爆破 2 个工作日 1 次，年工作日 280 天，年爆破次数 140 次。矿山年采剥总量 137.8 万 m^3，每次爆破所产生的矿石及废石总量 9843m^3，每个作业面每次爆破方量 3332m^3，计算同时需要的作业面个数为 2.9 个，取整为 3 个。

（6）起爆方法与起爆网路

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，炮孔内装药为岩石乳化炸药，起爆采用数码电子雷管+脚线网路的方式，采用起爆设备远程起爆。所有数码电子雷管以并联的方式连接到起爆总线上。设计采用两段微差爆破，每段为一排，排间顺序起爆。微差爆破时，微差间隔时间主要取决于岩石性质和爆破参数，排间微差为 100 毫秒。

3、机械破碎

对于块度大于 650mm 的大块，利用液压挖掘机配破碎锤进行破碎。禁止采用爆破方式对大块矿岩进行二次破碎。

4、采装作业

采剥过程中第四系黄土、风化软岩可直接采用液压挖掘机直接进行挖装。对于坚硬的矿岩先进行打眼放炮，爆破后再用挖掘机进行挖装。对于大块岩石，先采用破碎破碎锤，然后再装车。

（二）主要采剥设备选型

1、铲装作业设备

采剥过程中第四系黄土、风化软岩可直接采用液压挖掘机直接进行挖装。爆破区爆破后再用挖掘机进行挖装。对于大块岩石，先采用破碎锤破碎，然后再装车。

挖掘机采用三一重工生产的 SY485H 型挖掘 4 台（斗容 3.0m^3），其中备用一台，配备液压破碎锤，装配破碎锤可用于大块岩石的破碎，装配铲斗时可用于装载作业。最大挖掘（破碎）高度 10.9m，最大挖掘半径 11.9m。挖掘机生产能力如下：

（1）挖掘机的台班生产能力

$Qw=3600EKT\eta/tP=3600\times3\times0.9\times8\times0.9/30\times1.4=1666$

式中：Qw—挖掘机台班生产能力，m^3/台班；

E—挖掘机铲斗容积，3m^3；

t—挖掘机铲斗循环时间，30s；

K—挖掘机铲斗满斗系数；0.9；

P—矿岩在铲斗中的松散系数；1.4；

T—挖掘机班工作时间，8h；

η—班工作时间利用系数，0.9。

（2）挖掘机的年生产能力（1 班生产）：

公式：$Qa=Qw\times N\times n\times r$

Qa—挖掘机台年生产能力，万 t/a；

N—每年工作天数；280 天；

n—每日工作台班数；1 班；

r—矿石体重，2.75 t/m³；

经计算挖掘机台年生产能力 Qa=128 万 t/a。

（3）挖掘机台数确定

矿山年剥采总量为 378.9 万吨（采矿 300 万吨，剥离 78.9 万吨），采用 4 台斗容为 3m³ 的液压挖掘机进行开采，3 台装载机进行辅助作业。

2、运输作业设备

矿山年采剥总量为 378.9 万吨，采用北方重工 TR45 型自卸汽车 14 台，备用 2 台，共需 16 台，该自卸汽车载重为 45t，另配备 20 吨自卸车 4 台，用于矿山剥土运输作业。自卸汽车数量计算过程见表 4-4 所示。

表 4-4　自卸汽车数计算表

项目名称	代号或公式	单位	参数
挖掘机斗容		m^3	3
岩矿石体重		t/m^3	2.75
松散系数			1.4
满斗系数			0.9
每斗装载物料体积		m^3	2.7
每斗装载物料重量	G	t	7.4
自卸汽车额定装载量		t	45
装载斗数		斗	6.1
铲斗循环时间		s	30
汽车入换时间		s	40
挖掘机装满一汽车时间	Tz	min	3.1
自卸汽车平均运行速度	V	km/h	20
运输距离	L	km	1.3
自卸汽车往返运行时间	Ty=2L/V	min	8
自卸汽车卸载时间	Tq	min	1
自卸汽车调头和停留时间	Td	min	4
自卸汽车周转一次所需时间	T=Tz+Ty+Tq+Td	min	16.1
汽车载重利用系数	K1=0.75-1.05		0.8
汽车时间利用系数	K2=班 0.9		0.8
自卸汽车台班运输能力	A=8×60G•K1•K2/T	t/台班	859
年运输量	Q	t/a	3000000
运输不均衡系数	K3	1.1-1.15	1.1
每日工作班数	C		1
年工作日数	H		280
自卸汽车出车率	K4	0.65-0.85	0.85
自卸汽车理论数量	N1=Q•K3/(C•H•A•K4)		16.1

项目名称	代号或公式	单位	参数
自卸汽车选择数量	N		16

3、辅助作业设备

为给穿孔、铲装、运输作业创造良好工作条件，提高设备效率，降低生产成本，爆破矿岩集堆，运输道路修筑与维护，场内材料运输及开沟等作业选用下列辅助设备：

选用 2 台 D8R 推土机用于排土作业，前装机用于矿岩辅助装载与场地平整作业；矿山道路修筑与维护，4 台 20t 自卸汽车；道路及爆堆洒喷水选用 5t 洒水车 2 台。100t 汽车吊 1 台，15t 油罐车 3 台，BCLH—8 装药车 2 台。

4、主要采剥设备选型

主要采剥设备见表 4-5 所示。

表 4-5　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	SWDA120	4	
2	液压挖掘机	SY485H,斗容 3m^3	4	3 台配备液压破碎锤，备用 1 台
3	液压破碎锤	EHB52 型	6	备用两台
4	装载机	三一重机 SW955N	4	
5	矿用自卸汽车	北方重工 TR45,载重 45t	16	备用 2 台
6	自卸车	20t	4	
7	推土机	D8R 型	2	
8	汽车吊	100t	1	
9	洒水车	5t	2	
10	油罐车	15t	3	
11	装药车	BCLH-8 型	2	
12	水泵	300QJ240-72	2	
13	电力变压器	S9-250/10/0.4	1	利用破碎站变压器

（三）总平面布置

矿山功能区主要包括露天采场、表土堆场、工业场地、排渣场等。

1、工业场地

设置工业场地位于矿区南部，干线运输道路南侧，主要为办公楼、生活区、维修间、仓库、破碎站等。

工业场地西部出入口设置车辆冲洗设备对全部出入车辆进行冲洗，设计一处污水处理系统，对冲洗废水要进行收集，冲洗废水全部收集经多级沉淀池沉淀净化后循环使用，不得外排。

依据矿区地形和矿山道路需要，破碎站设于工业场地东部。石料加工后直接由西侧道路经 334 省道运出。加工车间采用全封闭钢架结构。场内设有原矿石和加工后的石料临时堆场及安装所需的破碎、筛分设备及各种胶带输送机。场地原料和成品堆放及所有设备布设均依据地形进行具体布置。

2、表土堆场

据矿区地形，表土堆场设在矿区南侧的工矿用地内，表土场占地面积 38000㎡，上部最高标高为+175m，下部最低堆高标高+163m，平均堆高 12m，表土场有效容积约为 456000m³，全区实际表土收集量 431018m³，表土场能够满足矿区未来剥离表土存放需要。表土场上部修筑截水沟(水沟断面宽 0.5m×深 0.5m)，在表土堆场下部砌筑浆砌石拦截坝，防止表土流失，增加表土堆场稳定性，防止雨季产生泥石流。

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南部山脚处，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 0.76㎡。（见图 4-1）。

砌筑方法：为浆砌石，砂浆 M10，砌石可从渣场中选择。

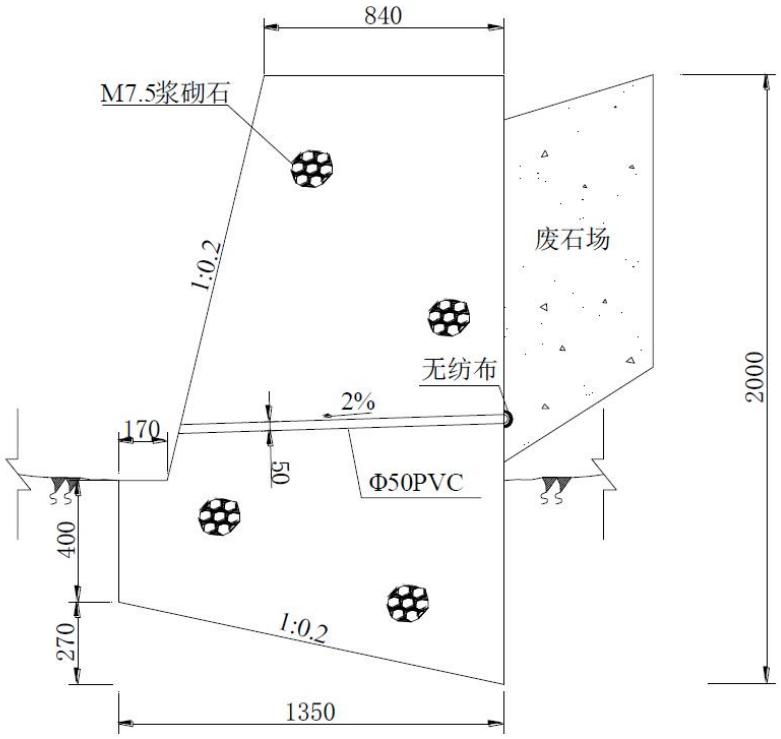


图 4-1　挡土（渣）墙截面图

3、排渣场

由于矿山片岩剥离量较大，本次方案设计 1 个废石排渣场。废石用于基建以及后期复垦垫渣。

根据自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知自然资发〔2023〕57 号规定：非砂石类生产矿山在其矿区范围内按照矿山设计或开发利用方案，矿山剥离、井巷开拓、选矿产生的砂石料，应优先供该矿山井巷填充、修复治理及工程建设等综合利用，利用后仍有剩余的，由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。

据矿区地形，废石排渣场设在矿区东南部，排渣场占地面积共 79100㎡，平均堆高 15m，排渣场有效容积约为 1186500m³，全区实际废石剥离量 2870000m³，能够满足矿区未来 5 年废石剥离物临时存放需要。废石由县级自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置，供应方向为方枣高速和唐河复航护坡。对废石进行动态管理。

在排渣场上部修筑截排水沟(水沟断面宽 0.5m×深 0.5m)，下部砌筑浆砌石拦截坝，防止大块滚落，增加排渣场稳定性，防止雨季产生泥石流。(挡渣墙规格详见图 4-1)。

4、避炮棚

露采矿山在放炮过程中，由于起爆人员很难在爆破警戒线以外起爆，而经常在爆破警戒线范围内起爆，因此，为了起爆人员的安全，露天矿采场要设置避炮棚。而随着露天矿采场爆破作业地点位置的变化，避炮棚的位置也要发生变化。

本矿区今后露采中的爆破工作交由专业爆破公司（持有爆破营运资质的单位）完成日常的爆破作业工作。

为保障矿山 K1、K2 矿体在开采过程爆破中的安全，日常生产中在采区内设 2 个移动的钢结构避炮棚，避炮棚规格为 1.50×2.00×1.60m³（宽×高×深），棚顶为圆弧型。其棚架采用 12kg/m 轻轨制作，棚顶、两侧、密封端均外焊厚度为 15mm 的钢板。移动的避炮棚随采剥面移动，其背靠爆破方向，距离爆破点距离在 100m 以上。

5、爆破器材库、油库、空压机

爆破器材库：本矿爆破采用粉状乳化炸药等爆破器材，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。该矿山不设爆炸材料库。

油库：不设油库，购置 1t 油罐车，采矿运输设备采用加油车加油。

空压机：采用柴油移动空压机，矿山不设空压机房。

6、供电、供水、通讯

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 1 班制，矿山用电设备主要为生产照明、机修用电等，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，设计在矿区南部工业场地内设置一个变配电站。

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。

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。通过矿山深水井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 200m^3，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Φ89mm 的无缝钢管。支管采用Φ32mm 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， 设计在工业场地设污水处理系统，对矿山废水要进行收集，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。

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、生产调度等场所及外界联系均实行移动通讯联络。

7、其它设施

据矿山生产需要，依据矿区地形和区内矿体开采位置情况，区内设计的：值班室、地磅房等设施均设于工业场地出矿道路两旁，距离在爆破安全警戒范围以外。

（四）劳动定员

本矿人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为73人。有关人员配备详细情况见表4-6。

表4-6　露天采矿劳动定员表

序号	工种名称	在册人数		在岗系数	合计
		一班	二班		
一	**管理人员**	**17**			**17**
1	矿长	1			1
2	安全副矿长	1			1
3	生产副矿长	1			1
4	行政管理人员	2			2
5	专职安全管理人员	2			2
6	采矿技术员	1			1
7	测量技术员	2			2
8	地质技术员	1			1
9	机电技术员	1			1
10	财务、统计、保管员	3			3
11	安全环保人员	2			2
二	**主要生产人员**	**47**			**49**
1	凿岩工	3		1.1	3
2	挖掘机司机	4		1.1	4
3	装载机司机	4		1.1	4
4	自卸汽车司机	21		1.1	23
5	洒水车司机	2		1.1	2
6	推土车司机	2		1.1	2
7	油罐车司机	3		1.1	3
8	吊车司机	1			1
9	装药车司机	2			2
10	维修工	2			2
11	电工	1			1
12	空压机工	1			1
13	其它人员	1			1
三	**辅助生产人员**	**7**			**7**
1	仓库	1			1
2	保卫人员	2			2
3	食堂	2			2
4	后期人员	2			2
合计					**73**

（五）基建工程量及基建期

根据矿体的赋存特征，开采过程由自上而下开采，直至开采结束。

根据露天开采二级矿量平衡要求，设计基建工程主要为修建外部运输道路干线及支线、矿山各功能单元表土剥离、修建露天采场外围安全围挡、修建表土场及排渣场挡土墙、修建

运输道路干线一旁及工业场地四周的排水渠、修建露天采场及表土场外围截排水沟，基建结束后形成 共 3 个采矿工作平台。预计基建期为 1.0 年。基建工程量见表 4-7。

表 4-7　基建工程量表

序号	项目名称		单位	工作量	备注
1	运输道路	干线	m	2463	
		支线	m	1683	
2	表土剥离		m^3	431018	
3	安全围挡		m	2969	
4	排水渠		m	2067	
5	管涵		m	40	4 个
6	截排水沟		m	537	
7	警示牌		个	22	
8	基建台阶剥离量		10^4m^3	5.0	

四、开采回采率

根据有关规定、矿床赋存条件、地形地貌、矿区周围环境、矿石质量变化和生产安全等情况，参照本矿山的实际开采情况、类似矿山及本矿的实践，确定本矿采矿损失率为 3%，矿山回采率 97%。

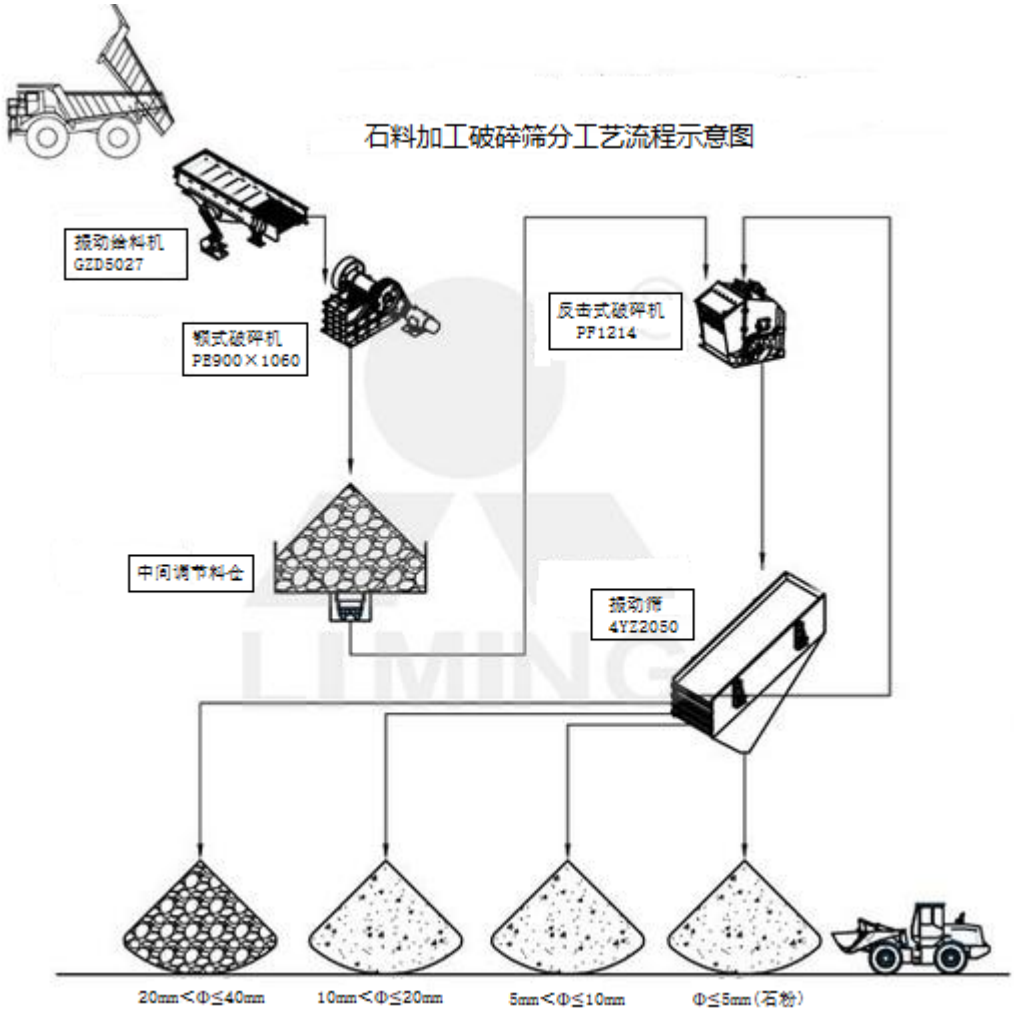
第五章 选矿及尾矿设施

一、矿石加工

本矿山采下的建筑石料用大理岩矿原矿石（Φ≤600mm）经自卸车运输至料石加工厂。石料由给料机均匀地送进粗碎机进行初步破碎，然后，产成的粗料由胶带输送机输送至反击式破碎机进行进一步破碎，细碎后的石料进振动筛筛分出不同规格的石子，不满足粒度要求的石子返料进反击式破碎机再次破碎。

（料仓）—振动给料机 —颚式破碎机 —反击式破碎机—振动筛（4 种不同粒径的石料产品：20mm＜Φ≤40mm；15mm＜Φ≤20mm；5mm＜Φ≤15mm；Φ≤5mm（石粉）。各设备中间以胶带传输机相连。

大理岩石料加工主要机械设备流程图如下：



破碎后的物料由带式输送机输送至堆料仓。料仓的有效容积为 600m^3，贮存时间约为 3h。

据本矿山年生产规模为300万吨不同规格的石料，所设计选取的石料加工机械设备如下表5-1。

表5-1　露天采矿机械设备表

序号	名称	规格型号	单位	台数	备注
	震动给料机	ZG-C1550	台	1	17kW
1	颚式破碎机	PE900×1060	台	1	110kW
2	反击式破碎机	PF-1214	台	1	180kW
4	振动筛	4YZ2050	台	1	30kW
5	胶带输送机		台	6	6台小计42kW
7	合计			10	总计379kW

二、尾矿

本矿山无尾矿。

第六章 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

依据《企业职工伤亡事故分类》、《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》等规定，经实地调查和分析，类比同类矿山，确认该建设项目存在的危险、有害因素有：放炮、火药爆炸、边帮垮塌及滑坡、物体打击、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、触电、雷击、火灾、淹溺、粉尘危害、噪声与振动等。

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、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。

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、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。

9、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。

10、淹溺

大气降水是地下水和地表水的主要来源，矿山岩石稳定，影响不大。

11、高陡边坡的处理

开采设计台阶高度 10 米，工作台阶坡面角取 70°，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、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。

矿区东南部矿权边界内为前期建设破碎站，在300m爆破警戒线内，采用控制爆破或膨胀剂爆破，爆破时破碎站停止作业，关闭设备及电源，人员撤离至破碎警戒线外，破碎站为全封闭钢架结构，爆破对破碎站的影响不大。

2、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。

3、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。

（1）严格按开采设计组织施工，控制边坡参数符合安全规程要求（最终边帮开挖应控制坡度；顺层部位边坡角与岩层倾角一致或少于岩层倾角）.

（2）开采边坡或境界尽量避开断层破碎带，减少软弱结构面的不利影响。

（3）经常检查四周边坡，特别是危险地段的岩体情况，发现隐情、险情及时处理，处理不了的上报矿长解决。情况危急时，必须先停止作业撤离人员。

（4）及时清除边坡上的浮石，大块已裂缝又难以处理的岩体，打锚杆、长锚索等进行锚固。

（5）周边险要岩体部位设置观测点，定期进行观测，每次暴雨过后也要进行观测，作好记录，发现位移及时上报矿部。

（6）作业期间，配备有经验的专职安全人员跟班现场观察，密切注视作业场所附近及上部的岩石状态，发现险情首先指挥停止作业，撤离人员。同时也应起到监督作业人员遵章操作之作用。

（7）每逢雨、雪、大风、大雾天气停止坑内作业，暴雨、大风过后，须对周围边坡进行详细排查，方可继续作业。

（8）夜晚和光线不好时，停止生产。

（9）在露天开采中要做好边坡上部的疏水导水工作，防止水流冲刷边坡。

（10）危险区域应设置醒目的警示标志，严禁在危险区域内从事任何作业，严禁任何人员在高、陡边坡底部休息和停留。

（11）组织专业边坡维护队伍，定期对边坡实施监测与处理。建立完善矿山开采、边坡管理等一系列管理制度。

4、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。

5、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。

6、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。车辆在矿山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。

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、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。

9、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。

10、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。

11、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，人员极易发生中署；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》（财资〔2022〕136 号），非金属露天矿山安全费用的提取标准为 3 元/吨。本项目年产原矿量 300×10^4t，企业每年提取 900 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。

（六）绿色矿山建设

按照《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号），矿山建设开发过程中，应严格遵守国家相关法律、法规，符合矿产资源规划、产业政策和绿色矿山基本条件，并达到以下建设要求：

（1）矿区规划建设布局合理、厂貌整洁，标识、标牌等规范统一、 清晰美观，矿区生产生活运行有序、管理规范。

（2）矿山开发科学合理，矿石、废石的生产、运输、堆存规范有序， 废石、废水、噪声和粉尘达标处置。

（3）因地制宜修复改善矿区环境，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积的 100%，基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净。

（4）矿山开采应与城乡建设、环境保护、资源保护相协调，最大限度减少对自然环境的破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式 实现资源分级利用、优质优用、综合利用。

（5）露天开采矿山开采方式应符合区域生态建设与环境保护要求，做到资源分级利用。

（6）切实履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，做到资源开发利用方案、矿山地质环境治理恢复方案和土地复垦方案同时设计、同时施工、同时投入生产和管理，确保矿区环境得到及时治理和恢复。

（7）应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘和遗撒，做到矿区无扬尘。对凿岩、空压等设备，通过消声、减振、隔振等措施进行噪声处理。

（8）切实做到边开采、边治理，修复、改善、美化采区地表景观。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

编制单位于 2023 年 9 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，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》（GB/T40112-2021）的要求，矿山地质环境影响评估范围包括采矿权范围和矿业活动可能影响的范围。

矿山为新建矿山，矿权面积 46.13hm^2，矿权范围内拟损毁面积 42.76hm^2，矿权范围内未损毁面积 3.37hm^2。矿权范围外拟损毁面积 18.49hm^2，因此确定本次评估范围为 64.62hm^2。（见图 7-1）。

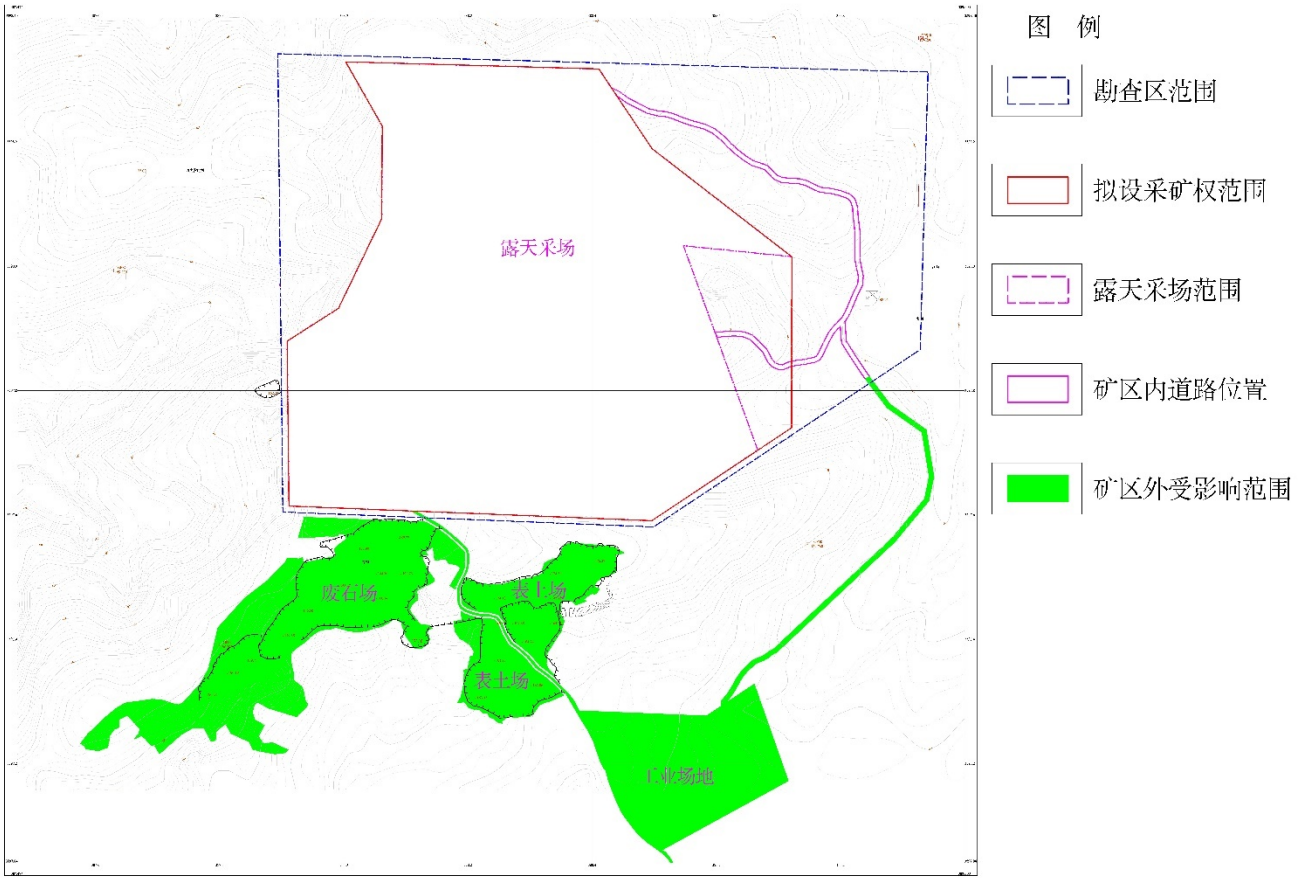


图 7-1 评估范围图

该矿山为露天矿山，矿权范围内拟损毁为露天采场 42.61hm^2，矿山道路 0.15hm^2，其它未损毁区域 3.37hm^2。矿区范围外拟损毁工业场地占地面积 5.07hm^2，表土堆场占地面积 3.80hm^2，矿山道路共占地 1.71hm^2，排渣场占地面积共 7.91hm^2。矿山拟损毁面积合计 61.25hm^2，因此矿山复垦责任范围面积 64.62hm^2。

矿山损毁区包括露天采场、表土堆场、矿山道路、工业场地、排渣场。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露天采场内道路。评估区全部损毁区域面积详见表 7-1。评估区范围拐点坐标见附件 2。

表 7-1 评估区各场地面积一览表

损毁区域	已损毁面积（hm^2）	拟损毁面积（hm^2）	全部损毁（hm^2）	评估区范围（hm^2）	备注
露天采场	0	42.61	42.61	42.61	
矿山道路		1.86	1.86	1.86	
工业场地		5.07	5.07	5.07	
排渣场		7.91	7.91	7.91	
表土堆场		3.8	3.8	3.80	
其它区域				3.37	矿区内未开采区域
合计	0	61.25	61.25	64.62	

（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 7-2。

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；评估区远离各级自然保护区和重要旅游景区（点）；评估区无重要水源地；采矿活动破坏耕地、林地、草地，评估区重要程度分级为**重要区**。

表 7-2 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；

重要区	较重要区	一般区
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，建筑石料用大理岩≥100 万吨的为大型矿山，矿山设计规模为 300 万 t/a，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 7-3）。

表 7-3　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 10000m³/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 3000-10000m³/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 3000m³/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 15m，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 5-15m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	**2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。**
3.地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	**3.地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。**
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	**4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。**
5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	**5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。**
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一	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	**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**

复杂	中等	简单
般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	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。	**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。

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、底板均为大理岩，为致密较坚硬块状，沿倾向延伸较稳定，完整性较好，岩石力学强度高，稳定性好。矿区为工程地质条件简单，以大气降水为主的直接充水、水文地质条件简单的充水矿床；矿区内无断裂，构造简单；矿区地貌类型为低山丘陵，地形坡度中等、岩层稳定，地形坡度一般为 3～20°，地形地貌条件简单。确定该矿山地质环境条件复杂程度为**简单**。

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简单，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 7-4。

表 7-4 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》（GB/T 40112-2021），地质灾害危险性评估级别由建设项目的重要性和地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）建设项目的重要性

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），本矿山年开采规模 300 万 t/a，属**大型矿山**，为**重要建设项目**。

（2）地质环境条件复杂程度

1）区域地质背景

区内地质构造条件简单，无全新世活动断裂，地震震动峰值加速度为 0.05g，属地震烈度Ⅵ度区。区域地质背景复杂程度为**简单**。

2）地形地貌

矿区地形为桐柏山系低山丘陵区，矿区内海拔标高+127.12～+205.38m，地形相对最大高差 78.26m，区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度约 3～25°，确定矿区地形地貌类型为**中等**。

3）地层岩性和岩土工程地质性质

矿区地层呈单斜产出，构造简单，矿层及其顶、底板岩层完整、稳固，但抗风化能力差。地层岩性和岩土工程地质性质复杂程度为**简单**。

4）地质构造

矿区无大的断裂构造分布，褶皱不发育，仅局部有北西向节理、裂隙，还分布有少量的缓倾斜节理、裂隙。地质构造复杂程度为**简单。**

5）水文地质条件

矿区矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水；第四系主要分布于沟谷，覆盖很少；地质构造简单，岩石结构完整，矿区位于水文地质单元的补给区，水文地质边界条件简单；松散含水层及大理岩含水层地下水水位均低于最低开采标高，无充水含水层，隔水性能良好，无老空水分布，疏干排水不会产生塌陷、沉降，属第三类第一亚类以大气降水为主的直接充水水文地质条件简单的充水矿床。水文地质条件复杂程度为**简单**。

6）地质灾害及不良地质现象

矿区的环境地质问题主要为露天采坑可能引发的崩塌、滑坡。目前区内未见地质灾害。地质灾害及不良地质现象复杂程度为**简单**。

7）人类活动对地质环境的影响

评估区内人类活动主要为采矿作业、农业耕作，活动较强烈，对地质环境影响、破坏较严重。故其复杂程度为**中等**。

综上，矿山的地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 7-5　　地质环境条件复杂程度分类表

条件	类型		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度＞Ⅷ度，地震动峰值加速度＞0.20g	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ-Ⅷ度，地震动峰值加速度0.10g-0.20g	区域地质构造条件简单，建设场地无全新世活动断裂，地震基本烈度≤Ⅵ度，地震动峰值加速度＜0.10g
地形地貌	地形复杂，相差高差＞200m，地面坡度以＞2 5°为主，地貌类型多样	地形较简单，相差高差	地形简单，相差高差＜50m，地面坡度以＜8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱、断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育
水文地质条件	具三层以上含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良	具二层至三层含水层，水位年际变化 5m-20 m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化<5m,水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害较中等	发育弱或不发育，危害小
类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小

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

（3）评估级别确定

表 7-6　　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

根据（表 7-6）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**。

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》（GB/T40112-2021），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 7-7、7-8）。

表 7-7　地质灾害危险性分级表

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

表 7-8　地质灾害危害程度分级表

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。

矿区为新建矿山，以前无民采活动。

综上所述：经调查现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，地质灾害**危险性小**，**危害程度小**，对地质环境**影响程度较轻**。

2、矿山含水层破坏现状评估

由于矿体位于地下水位以上，经野外调查，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

矿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，矿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，矿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

矿山为露天开采，采区内无地表水体，未检测到采矿对水土的污染因子，矿山开采对地表水及土壤环境没有产生影响，对水土环境污染影响程度较轻。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，矿山土地现状无损毁，矿区地形地貌景观破坏现状图见图 1-4。

（三）矿山已有义务的履行和治理复垦情况

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿为拟设矿权，现状情况下无治理复垦。

三、预测评估

（一） 矿山地质环境保护预测评估

1、地质灾害危险性预测

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主要有崩塌、滑坡、泥石流。

1、矿山地质灾害危险性预测评估

（1）矿山建设中、建成后引发地质灾害危险性预测评估

1）露天采场建设中、建成后引发崩塌、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　　，本方案设计边坡圈定的台阶坡面角 70°和安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，采场为山坡露天，共设计　　、　　共 7 个终了台阶，其中　　、共 2 个清扫平台。

露天开采主要开采矿层倾向 332°～352°，倾角 21°～33°，露天采场北部边坡岩层为逆层开采，西部、南部边坡坡向与矿层倾向斜切，矿体厚度较大，露天采场**临近崩塌影响范围**。

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为因素的作用下，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**。

崩塌的危害对象主要为露天采坑的工作人员及设备，受威胁人数约为 12 人，受威胁人数＞10-＜100 人，可能造成的直接经济损失约 200 万元，＞100-＜500 万元，**危害程度为中等**。

露天采场引发崩塌发生的可能性中等，发育程度为中等发育，危害程度中等，根据崩塌危险性预测评估分级表，露天采场引发崩塌的**危险性中等**。

综上，露天采场引起崩塌的危险性中等，矿山地质环境影响较严重。

表 7-9 工程建设中、建设后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

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

②露天开采引发滑坡的危险性预测

露天采场开采产生的阶段坡面角 70°，露天采场东部边坡为逆层开采，西部、北部、西部边坡坡向与矿层倾向斜切，局部地区顺层开采，边坡围岩处于欠稳定状态，露天采场部分**临近滑坡影响范围**。

露天采场开采境界面积约 42.62hm^2。矿体节理、裂隙产状与原始地形坡度呈斜交关系。工程建设活动对滑坡稳定性影响大，但采场边坡基本为大理岩质边坡，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，工程建设活动对滑坡稳定性影响大，引发滑坡的**可能性中等**。**发育程度中等**。

滑坡的危害对象主要为露天采坑的工作人员及设备，受威胁人数约 12 人，＞10-＜100 人，可能造成的直接经济损失约 200 万元，＞100-＜500 万元，**危害程度中等**。

露天采场引发滑坡的可能性中等，发育程度为中等发育，危害程度中等，根据滑坡危险性预测评估分级表，露天采场引发滑坡灾害的**危险性中等**。

综上，露天采场引起滑坡的危险性中等，矿山地质环境影响严重。

表 7-10　工程建设中、建设后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	**可能性中等**	强发育	**危害中等**	危险性大
		中等发育		**危险性中等**
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

2）表土场、排渣场建设中、建成后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、排渣场，均位于运输道路旁，堆存矿山剥离表土、废石，用于后期复垦用土，堆放时略夯压整形，顶部保持斜面以利排水。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。**临近泥石流影响范围内**，外围全部修建有排水沟，沟道基本畅通，水源较丰富。

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、排渣场引发泥石流地质灾害的**可能性中等。发育程度中等**。

表土堆场、排渣场，下游修建有挡土挡渣墙，下部为无人区域，因此泥石流危害人数小于 3 人，造成的经济损失小于 100 万；**危害程度小**。

表土堆场、排渣场引发泥石流的可能性中等，发育程度为中等发育，危害程度小，根据滑坡危险性预测评估分级表，表土堆场、排渣场引发泥石流灾害的**危险性中等**。

综上，表土堆场、排渣场引起泥石流的危险性中等，矿山地质环境影响严重。

表 7-11　工程建设中、建设后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

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

3）评估区其他区域工程建设中、建设后可能引发地质灾害的危险性预测

工业场地建设于矿区外南侧，地势平缓处，工业场地建设不产生边坡，引发滑坡、崩塌等地质灾害**可能性小，危险性小**，对地质环境影响程度较轻。

矿山道路沿着地形走势而建，一般地形坡度小于 10°，个别处最大不超过 20°，矿山道路基础开挖工程量较小。道路边坡切坡高度为 0.5～2.0 m，引发崩塌和滑坡等地质灾害**可能性小，危险性小**，对地质环境影响程度较轻。

综上所述，预测条件下，本矿山露天采场引发崩塌、滑坡的可能性中等，发育程度为中等发育，危害程度中等，危险性中等，矿山地质环境影响严重；表土堆场、排渣场引发泥石流的可能性中等，发育程度为中等发育，危害程度小，危险性中等。矿山地质环境影响严重；工业场地、矿山道路等其他场区引发的地质灾害可能性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻。

（2）矿山工程遭受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遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

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，活动人数一般为 12 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 12 人，直接经济损失小于 200 万元，危害程度中等。因此，露天采场遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等。

表 7-12　遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近地质灾害体影响范围	**可能性中等**	强发育	**危害中等**	危险性大
		中等发育		**危险性中等**
		弱发育		危险性小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

2）表土场、排渣场内人员及设施引发泥石流地质灾害的危险性预测

表土堆场、排渣场引发泥石流的可能性中等，发育程度为中等发育，下游修建有挡土挡渣墙，下部为无人区域，因此泥石流危害人数小于 3 人，造成的经济损失小于 100 万；危害程度小。危险性中等。

3）其他区域人员及设施遭受地质灾害的危险性预测评估

工业场地和矿山道路等其他场区遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

2、地质灾害危险性综合分区评估

地质灾害危险性综合评估是在现状评估与预测评估的基础上，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）对地质灾害危险性级别进行综合分级（见表 7-13）。

表 7-13　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

依据地质灾害危险性分级判别标准，将评估区地质灾害危险性分为中等、小 2 个区（表 7-14、图 7-2）。

（1）地质灾害危险性中等区

露天采场面积 42.61hm^2。现状下无民采活动，未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，地质灾害危险性等级为小。预测露天采场崩塌、滑坡发育程度中等，引发崩塌、滑坡的可能性中等，威胁人员数量大于 10 人，危害程度中等，引发崩塌、滑坡等地质灾害危险性等级为中等。综合现状评估与预测评估结果认为，露天采场为地质灾害危险性中等区。

表土场面积 3.80hm^2。现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性等级为小。预测引发泥石流的可能性中等，受威胁人员小于 10 人，危害程度小，预测泥石流地质灾害危险性等级为中等。综合现状评估与预测评估结果认为，表土场为地质灾害危险性中等区。

废石场面积 7.91hm^2。现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性等级为小。预测引发泥石流的可能性中等，受威胁人员小于 10 人，危害程度小，预测泥石流地质灾害危险性等级为中等。综合现状评估与预测评估结果认为，废石场为地质灾害危险性中等区。

（2）地质灾害危险性小区

矿山道路现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性等级为小。预测道路长度为 1927m，道路边坡高度较小，现状下一直没有发生崩塌，崩塌发育程度弱，引发崩塌的可能性小，威胁人员数量小于 10 人，危害程度小，地质灾害危险性等级为小。综合现状评估与预测评估结果认为，矿山道路为地质灾害危险性小区。

工业场地面积 5.07hm^2。现状下没有发现地质灾害，地质灾害危险性等级小。预测评估认为地质灾害发育程度弱，引发地质灾害的可能性小，地质灾害危害程度小，地质灾害危险性等级为小。综合现状评估与预测评估结果认为，工业场地为地质灾害危险性小区。

表 7-14　地质灾害危险性综合评估分区表

评估区	地灾类型	现状评估	预测评估		综合分区评估	分区面积（hm^2）
			引发	遭受		
露天采场	崩塌	小	大	小	大	42.61
	滑坡	小	中等	小	中等	
表土场	泥石流	小	小	小	小	3.80
废石场	泥石流	小	小	小	小	7.91
矿山道路	崩塌	小	小	小	小	1.86
工业场地	无	小	小	小	小	5.07
合计						61.25

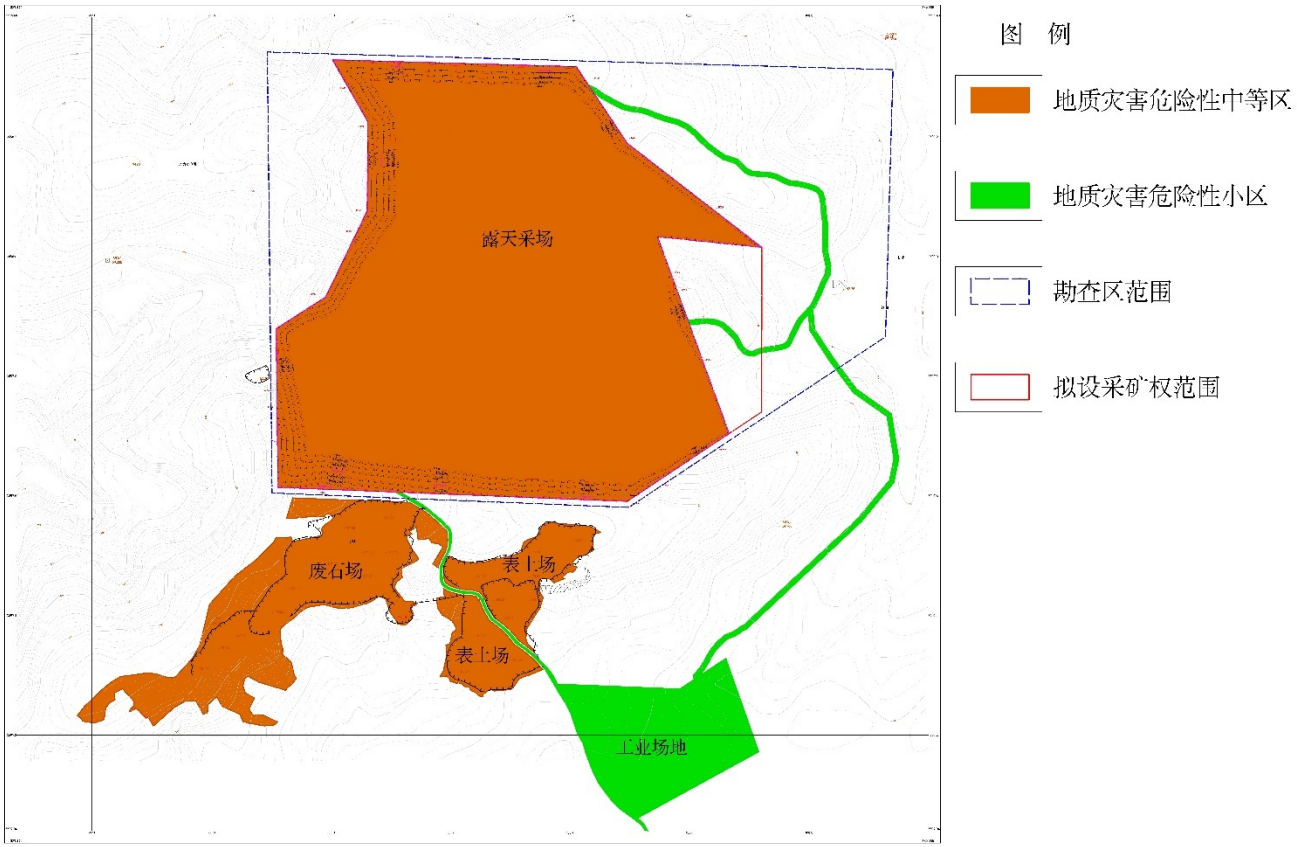


图 7-2　地质灾害危险性综合评估分区图

3、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 7-15。

矿区矿体为大理岩，致密坚硬，为弱含水层。矿区无大的构造分布，裂隙不发育。矿床开采时为露天开采，最低开采标高不低　　，位于地下水位以上。矿区地下水埋藏较深，补给以大气降水为主。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。本区属以大气降水为主的直接充水、水文地质条件简单的充水矿床，地下水埋深较深，矿体位于地下水以上。

表 7-15　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 10000m³/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 3000-10000m³/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 3000m³/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。因矿体为大理岩，其开采及临时堆放过程中不会对地表及地下水质造成破坏。

露天采场、矿山道路、工业场地、表土场、排渣场、破碎站均为地表工程，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。

4、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 7-16。

表 7-16　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

设计露天采场面积约 42.61hm^2。台阶坡面角 70°，最终边坡角 30-60°。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面积 1.86hm^2。矿山道路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

表土场位于露天采场北部，运输道路旁，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，面积约 3.80hm^2。表土场对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

（4）工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度预测

工业场地对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

（5）排渣场对地形地貌景观影响和破坏程度预测

排渣场分别位于露天采场南侧，堆存矿山剥离废石，用于后期复垦用石渣，面积约 7.91 hm^2。排渣场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、排渣场、破碎站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。

5、 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、排渣场、破碎站，均为地表工程，矿山最低开采标高为　　m，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。

根据矿区勘探报告，矿区内岩矿石的矿物成分主要为方解石，少量白云石、石英、白云母。其化学成分简单，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与降尘，不外排，对地表水环境产生影响较轻。

根据勘探报告中地下水水质检测结果，各项指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）内Ⅳ类标准水质的要求，受采矿活动污染较轻。未来矿业活动与以往一致，不向外排水，采场内雨水将很快蒸发，对地表水与地下水影响较小。预测采矿活动对水环境污染较轻。

（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）项目区土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的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。

（2）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、排渣场、破碎站对土地的压占损毁。

根据矿山生产计划安排，确定各用地单元损毁时序与环节。唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿土地损毁时序统计汇总详见表 7-17。

表 7-17　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、破碎站、排渣场	2025	压占
	露天采场	2025	挖损
生产期	露天采场	2026-2037	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，根据《耕地破坏鉴定技术规范》（DB41/T 1982—2020），压占土地损毁选取评价因子为建筑或地表硬化程度、土壤容重和固体侵入物；挖损土地损毁选取评价因子为挖损深度、挖损后有效土层厚度、挖损后地面坡度、挖损后浅层地下水埋深和积水情况。根据评价因子值的大小，将每种损毁类型的损毁程度分为 2 个级别（一般破坏、严重破坏）（见表 7-18）。

表 7-18　土地破坏评价因子分级

破坏类型	评价因子	评价因子值	
		一般破坏	严重破坏
压占	建筑或地表硬化程度	其他	完全硬化
	土壤容重（%）	增大幅度＜30	增大幅度≥30
	固体侵入物（%）	＜5	≥5
挖损	挖损深度（cm）	＜30	≥30
	挖损后有效土层厚度（cm）	≥80	＜80
	挖损后地面坡度（°）	＜15	≥15
	挖损后浅层地下水埋深（m）	≥0.8	＜0.8
	积水情况	能自流排水	无法自流排水

注 1:评价因子任何一项指标达到相应评价因子值即认为土地破坏达到该破坏等级。
注 2:评价因子“建筑或地表硬化程度”:评价因子值“其他”，指未阻隔土壤与外界的物质能量循环，界定为一般破坏:评价因子值“完全硬化”，指在耕地上进行建筑物、构筑物建设，混凝土、沥青混凝土或者水泥、块料(含实心地砖、石材、广场砖及其块体硬质材料)对地表进行硬化处理，彻底隔绝了地表土壤与外界的物质能量循环，界定为严重破坏。
注 3:评价因子“土壤容重”:评价因子值“增大幅度＜30”，指耕地被压占后，耕作层的土壤容重比周边耕地的耕作层土壤容重增大幅度＜30%，界定为一般破坏:评价因子值“增大幅度≥30”，指耕地被压占后，耕作层的土壤容重比周边耕地的耕作层土壤容重增大幅度≥30%，界定为严重破坏。
注 4:评价因子“积水情况”:评价因子值“能自流排水”，指耕地挖损、塌陷后高程不低于四周地表侵蚀基准面，积水能自流排出，界定为一般破坏:评价因子值“无法自流排水”，指耕地挖损、塌陷后高程低于四周地表侵蚀基准面，造成积水无法自流排出，界定为严重破坏。

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，破坏土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、裸土地、坑塘水面、沟渠等，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、采矿用地等，损毁面积 42.61hm^2。

参照表 7-18 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 2463m，面积 1.86hm^2。预测矿山道路损毁土地方式为压占，损毁土地类型为旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路等，损毁面积 1.86hm^2。

参照表 7-18 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南侧，堆存矿山剥离表土，用于后期复垦用土，面积约 3.80hm^2。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为其他草地、采矿用地、农村道路，损毁面积 3.80hm^2。

参照表 7-18 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 5.07hm^2。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为旱地、采矿用地、农村道路、沟渠，损毁面积 5.07hm^2。

参照表 7-18 压占损毁程度评价因子及等级标准，对工业场地压占损毁程度进行预测分析，损毁程度为重度。

5）排渣场

未来排渣场总建筑面积 7.91hm²。损毁土地方式为压占，损毁土地类型为其他草地、采矿用地、农村道路，损毁面积 7.91hm²。

参照表 7-18 压占损毁程度评价因子及等级标准，对排渣场压占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，矿山为新建矿山，矿权面积 46.13hm²，其中矿权内拟损毁面积 42.76hm²，其他未损毁区 3.37hm²；矿区范围外拟损毁面积 18.49hm²；因此确定本次评估范围为 64.62hm²。

该矿山为露天矿山，矿权范围内拟损毁为露天采场 42.61hm²，矿山道路 0.15hm²，其它未损毁区域 3.37hm²。矿区范围外拟损毁工业场地占地面积 5.07hm²，表土堆场占地面积 3.80hm²，矿山道路共占地 1.71hm²，排渣场占地面积共 7.91hm²。矿山拟损毁面积合计 61.25hm²，因此矿山复垦责任范围面积 61.25hm²。

截止 2023 年 9 月，拟损毁土地面积 61.25hm²，其中挖损损毁面积 42.61hm²，压占损毁面积 18.64hm²。矿区内无基本农田。详见表 7-19 拟损毁土地情况预测汇总表。

表 7-19　拟损毁土地面积预测表

拟损毁场地	原地类					小计	损毁类型	损毁程度	备注
	一级地类		二级地类		面积				
	编码	名称	编码	名称	（hm²）	（hm²）			
露天采场	1	耕地	103	旱地	24.32	42.61	挖损	重度	
	3	林地	301	乔木林地	11.89				
			307	其他林地	1.27				
	4	草地	404	其他草地	3.95				
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.82				
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.17				
			1107	沟渠	0.00				
	12	设施农用地	1206	裸土地	0.20				
矿山道路	1	耕地	103	旱地	1.108	1.86	压占	重度	
	3	林地	301	乔木林地	0.214				
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	0.013				
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.52				
工业场地	1	耕地	103	旱地	4.694	5.07	压占	重度	

表 7-19　拟损毁土地面积预测表

拟损毁场地	原地类					小计	损毁类型	损毁程度	备注
	一级地类		二级地类		面积				
	编码	名称	编码	名称	（hm^2）	（hm^2）			
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	0.133				
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.042				
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.196				
排渣场	4	草地	404	其他草地	4.71	7.91	压占	重度	
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	2.8				
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.4				
表土堆场	4	草地	404	其他草地	0.08	3.80	压占	重度	
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	3.71				
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01				
合计					61.25	61.25			

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、现状综合评估分区

矿区为新建矿山，目前矿区范围内未发现开采活动。矿山地质环境影响程度现状综合评估详见表 7-20。

表 7-20 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区	面积	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响程度综合分区
	（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
矿山区域	46.13	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

2、预测综合评估分区

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 5 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响预测综合评估见表 7-21。

表 7-21 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	42.61	中等	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路	1.86	中等	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地	5.07	中等	较轻	严重	较轻	严重区
排渣场	7.91	中等	较轻	严重	较轻	严重区
表土堆场	3.80	中等	较轻	严重	较轻	严重区
其它区域	3.37	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	64.62					

（二）土地损毁情况综合评估

1、 土地重复损毁情况

本项目无已损毁区域，因此无重复损毁面积。

2、 土地损毁情况汇总

截止 2023 年 9 月，本项目拟损毁面积 61.25hm^2，矿区内无基本农田。项目区土地损毁情况汇总见表 7-22。

表 7-22　损毁土地情况预测汇总表

损毁时间	损毁区域	损毁地类（hm^2）									损毁类型及面积		小计（hm^2）	损毁程度	备注
		103	301	307	404	602	1006	1104	1107	1206	挖损（hm^2）	压占（hm^2）			
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	裸土地					
拟损毁	露天采场	24.32	11.89	1.27	3.95	0.00	0.82	0.17	0.00	0.20	42.61		42.61	重度	
	矿山道路	1.11	0.21	0.00	0.00	0.01	0.52	0.00	0.00	0.00		1.86	1.86	重度	
	工业场地	4.69	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04	0.00	0.20	0.00		5.07	5.07	重度	
	排渣场	0.00	0.00	0.00	4.71	2.80	0.40	0.00	0.00	0.00		7.91	7.91	重度	
	表土堆场	0.00	0.00	0.00	0.08	3.71	0.01	0.00	0.00	0.00		3.80	3.80	重度	
损毁治理区合计		**30.12**	**12.11**	**1.27**	**8.74**	**6.66**	**1.79**	**0.17**	**0.20**	**0.20**	**42.61**	**18.64**	**61.25**		

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 7-23。

表 7-23　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 7-24。

表 7-24 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	42.61	严重区	严重区	重点防治区
矿山道路	1.86	严重区	严重区	重点防治区
工业场地	5.07	严重区	严重区	重点防治区
排渣场	7.91	严重区	严重区	重点防治区
表土堆场	3.8	严重区	严重区	重点防治区
其它区域	3.37	较轻区	较轻区	一般防治区
合计	64.62			

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 42.61hm^2。

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；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 1.86hm^2。

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，植被恢复。

（3）表土场重点防治区

表土场重点防治区面积 3.80hm^2。

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 5.07hm^2。

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，修筑排水渠，开采结束后，建筑拆除，场地清理，平整，覆土，植被恢复等。

（5）排渣场

排渣场重点防治区面积 7.91hm^2。

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，上游修排水沟；开采结束后，砌体拆除，场地清理，平整，植被恢复。

（6）矿山地质环境一般防治区

矿区内其它区域为一般防治区，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 64.62hm^2，矿权内损毁面积 42.76hm^2，矿权内未损毁面积 3.37hm^2；矿权外损毁面积 18.49hm^2；因此确定本次项目区范围为 64.62hm^2。

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，生产建设拟损毁土地面积为 61.25hm^2。因此，本项目复垦区面积为 61.25hm^2。损毁地类为林地、工矿用地、交通运输用地，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 61.25hm^2，矿区范围内 42.76hm^2，矿区范围外 18.49hm^2。详见表 7-25 复垦区与复垦责任范围面积汇总表。

表 7-25 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			46.13	申请采矿证面积
二、项目区面积			64.62	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				
四、总损毁面积	拟损毁面积	1、挖损损毁面积	42.61	
		2、压占损毁面积	18.64	
		合计	61.25	
五、复垦区面积			61.25	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				
七、复垦责任范围面积			61.25	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 64.62hm^2，复垦范围面积 61.25hm^2。复垦区土地利用现状详情见表 7-26。

表 7-26 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		
1	耕地		旱地	30.12	49.19
3	林地		乔木林地	12.11	19.77
			其他林地	1.27	2.07
4	草地		其他草地	8.75	14.29
6	工矿仓储用地		采矿用地	6.65	10.86
10	交通运输用地		农村道路	1.79	2.92
11	水域及水利设施用地		坑塘水面	0.17	0.27
			沟渠	0.20	0.32
12	设施农用地		裸土地	0.20	0.32
合计				61.25	100.00

（二）土地损毁程度

项目区土地拟损毁总面积为61.25hm^2，按损毁类型分：挖损损毁42.61hm^2，损毁程度为重度；压占损毁18.64hm^2，损毁程度为重度。详见表7-19。

（三）土地权属情况

复垦范围面积61.25hm^2，项目区土地权属为唐河县祁仪镇、黑龙镇、昝岗乡村集体所有，使用权归当地村民。其中详见表7-27。

表7-27　损毁区复垦责任范围土地利用权属表(单位hm^2)

权属			原地类									合计	
			耕地	林地		草地	工矿用地	交通运输用地	域及水利设施用地		设施农用地		
			旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	裸土地	面积	比例(%)
唐河县	昝岗乡	房云寺村	21.93	10.57	0.84	2.28		0.84	0.17	0.00	0.20	36.82	60.13
	祁仪镇	尚冲村	5.17	0.04		4.94	6.65	0.47		0.20		17.46	28.51
	黑龙镇	杨庄村	3.03	1.50	0.43	1.53		0.48				6.96	11.36
合计			30.12	12.11	1.27	8.75	6.65	1.79	0.17	0.20	0.20	61.25	100.00

（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国土调查资料，矿区、项目区、拟损毁土地、复垦区、复垦责任范围等均不涉及基本农田，没有农业基础设施。

第八章 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、地质灾害治理技术可行性分析

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

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

2、含水层破坏技术可行性分析

预测采矿活动对含水层造成一定的影响。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技术可行性分析

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

本矿山为露天大理岩矿山，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上是可行的。

（二）经济可行性分析

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。

项目资金由矿权人全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

（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。

5、本次矿山地质环境恢复过程中充分考虑当地的气候条件、生态条件以及植物物种类型，所选用的复绿植物以当地已有的物种为主，使它们能够容易融合到当地的生

态圈之中，避免外来物种对其生态圈造成不良破坏，本次矿山地质环境恢复治理已充分考虑当地生态环境的协调性。

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

《唐河县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）；

《唐河县矿产资源规划（2021-2025）》；

（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

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）

《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）

《土地整治项目规划设计规范》（TD-T1012-2016）

《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）

《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）

（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）评价对象确定和单元划分

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 7 个，评价单元的划分见表 8-1 评价单元划分情况表。

表 8-1 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、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地	35.2	挖损	重度
2		平台		4.06	挖损	重度
3		边坡		3.35	挖损	重度
4	矿山道路		旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路	1.86	压占	重度
5	工业场地		旱地、采矿用地、农村道路、沟渠	5.07	压占	重度

表 8-1 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
6	排渣场	其他草地、采矿用地、农村道路	7.91	压占	重度
7	表土堆场	其他草地、采矿用地、农村道路	3.8	压占	重度
合计			61.25		

（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

矿区地形为桐柏山系低山丘陵区，矿区内海拔标高　　m，地形相对最大高差 69.98m，区内地形切割明显，沟谷发育，地形坡度约 3～25°。

本区气候属北暖温带大陆性季风气候，受季风影响，四季分明；区内气候温和，多年平均气温为 15.1℃，极端最高气温 41.7℃（1988 年 7 月 19 日）；最低气温-14.1℃（1991 年 12 月 29 日）；最冷月份为一月份，多年平均气温 2℃；最热月份为 7 月份，多年平均气温 28.4℃；年均日照时数 2019h；全年无霜期 202～274d；年平均相对湿度 69%；平均风速 2.1m/s，冬季多东北风，夏季多西南、东南风。

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、林地、农村道路。

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，矿山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、农村道路。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：Yi——第 i 评价单元的最终分值；

Yij——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 8-2。

表 8-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量			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 8-3 至表 8-5。

表 8-3 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 8-4 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 8-5 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 8-6 土地适宜性评价主要限制因素等级标准表。

表 8-6 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

评价标准		评价等级		
	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 8-7。

表 8-7　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、乔木林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地
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、采矿用地、农村道路
5	工业场地		6°-15°	砂壤土	50-80	70	良好	旱地、采矿用地、农村道路、沟渠
6	排渣场		＜6°	砂壤土	50-80	70	良好	其他草地、采矿用地、农村道路
7	表土堆场		6°-15°	砂壤土	50-80	70	良好	其他草地、采矿用地、农村道路

（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 8-8。

表 8-8　评价结果表

评价单元				评价方向	评价因素						评价结果
复垦单元编号	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、乔木林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地	宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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		宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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
3		边坡		宜耕	N	A2	A3	A1	A1	A2	不适宜
				宜林	A2	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜

表 8-8　　评价结果表

评价单元			评价方向	评价因素						评价结果
复垦单元编号	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	
			宜草	A2	A1	A2	A1	A1	A1	较适宜
4	矿山道路	旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路	宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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
5	工业场地	旱地、采矿用地、农村道路、沟渠	宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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
6	排渣场	其他草地、采矿用地、农村道路	宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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
7	表土堆场	其他草地、采矿用地、农村道路	宜耕	A1	A2	A1	A1	A1	A2	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

（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、其他草地、农村道路。该复垦区最终土地复垦方向结果见表 8-9。

表 8-9　　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	备注
1	露天采场	基底	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地	35.20	旱地	
2		平台		4.06	乔木林地	
3		边坡		3.35	其他林地	
4	矿山道路		旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路	1.86	农村道路、乔木林地	
5	工业场地		旱地、采矿用地、农村道路、沟渠	5.07	旱地	
6	排渣场		其他草地、采矿用地、农村道路	7.91	乔木林地	
7	表土堆场		其他草地、采矿用地、农村道路	3.80	乔木林地	
合计				61.25		

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《农业与农村生活用水定额》（DB 41T 958--2020），种植每株乔木需水量为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60m^3/（hm^2·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41888株，攀爬类植物20352株（爬山虎），撒播草籽15.77hm^2。依照定额，项目复垦工程一次灌溉需水量为5339m^3，每年灌溉需水量为37373m^3，详见表8-10。

表8-10 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	35.20					
	平台	乔木林地	4.06	10150		4.06	1259	8813
	边坡	其他林地	3.35		20352		204	1428
矿山道路		农村道路	1.54	2463			246	1722
工业场地		旱地	5.07					
排渣场		乔木林地	7.91	19775		7.91	2452	17164
表土堆场		乔木林地	3.80	9500		3.80	1178	8264
合计			60.94	41888	20352	15.77	5339	37373

2、供水量分析

矿区属长江流域唐河水系清水河小流域，矿区东侧100 m左右为唐河支流清水河分支，呈北东向流出区外，最终汇入唐河。据长期观测资料统计，旱季流量0.0031 m^3/秒，雨季洪峰流量9.2 m^3/秒。矿区北东1.6 km左右为杨湾水库，面积约0.09km^2。在干旱季节可作为矿山用水水源地。供水量能满足复垦用水量，可作为稳定的供水水

源地进行利用，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。

矿区村庄东部有生活用水水井，水量丰富，根据调查资料，水化学类型 HCO_3-Ca 型，矿化度小于 1000 mg/L，可做为生活用水水源。

综上所述，矿区现状条件下能满足用水需求。

（二）土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，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 A1，A2，…，An，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H1，H2，…，Hn，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、供土量分析

项目区土壤类型主要为黄棕壤土，区内主要为其他草地，其次为乔木林地、采矿用地，项目区旱地土壤厚度 0.6～4.6m,平均厚度 0.9m。乔木林地土壤厚度 0.6～1.6m，平均土壤厚度 0.7m，其他林地土层厚度 0.20～1.40m，土层平均厚度 0.60m。其他草地土层厚度 0.20～1.20m，土层平均厚度 0.50m。采矿用地土层厚度 0.20～1.0m，土层平均厚度 0.40m。露天开采全部功能区的表土剥离量为 433781m^3。（见表 8-11）。矿山建设及生产过程中所剥离的表土，生产中全部存放于表土堆场。

表 8-11 复垦责任范围表土收集量明细表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	表土收集量（m^3）
编码	名称	编码	名称		
1	耕地		旱地	30.12	271098
3	林地		乔木林地	12.11	84742
			其他林地	1.27	7596
4	草地		其他草地	8.75	43745
6	工矿仓储用地		采矿用地	6.65	26600
10	交通运输用地		农村道路	1.79	0
11	水域及水利设施		坑塘水面	0.17	0

表 8-11 复垦责任范围表土收集量明细表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	表土收集量（m^3）
编码	名称	编码	名称		
	用地		沟渠	0.20	0
12	设施农用地		裸土地	0.20	0
合计				61.25	433781

3、复垦覆土需土量分析

在后期复垦时，对露天采场基底覆土复垦为旱地，覆土厚度 0.8m，对平台、工业场地、表土场、破碎站、排渣场进行穴状覆土植树，覆土厚度 0.6m，露天采场边坡不覆土。需覆土量为 417312m^3。复垦责任范围需土量统计结果如下表 8-12。

表 8-12 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	35.20	35.20	0.80	281600	
2		平台	乔木林地	4.06	4.06	0.60	24360	
3		边坡	其他林地	3.35	不覆土			坡底线种植攀缘类植物
4	矿山道路		农村道路	1.86			532	道路两侧种树
5	工业场地		旱地	5.07	5.07	0.80	40560	
6	排渣场		乔木林地	7.91	7.91	0.60	47460	
7	表土堆场		乔木林地	3.80	3.80	0.60	22800	
合计				61.25			417312	

4、表土供需平衡

土壤收集总量 433781m^3，复垦责任范围覆土需土总量 417312m^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、农村道路。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≥30cm，砂土至砂质粘土；

土壤容重≤1.50g/cm^3，砾石含量≤20%；

土壤 pH 值 6.5～7.5，土壤有机质含量≥10.0g/kg；

乔木林地郁闭度≥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

采用双车道，路面宽度平均 8.0m；

道路最大纵坡不超过 8%；

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）植物选择

参照《河南省主要造林绿化树种推荐名录》《森林河南生态建设规划（2018—2027 年）》，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，乔木选择松树、侧柏，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。

第九章 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。矿山表土已剥离，堆放于表土堆场。

（4）矿山采矿结束后，对露天采场、矿山道路、表土堆场、工业场地、排渣场、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61.25hm^2，复垦率为100%。结合当地村民及复垦需求，主运输道路及部分辅助道路保留，用与后期村民出行及耕作道路。复垦前后土地利用结构调整情况见表9-1。

表9-1 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）
1	耕地		旱地	30.12	40.27	10.15
3	林地		乔木林地	12.11	15.77	3.66
			其他林地	1.27	3.35	2.08
4	草地		其他草地	8.75		-8.75
6	工矿仓储用地		采矿用地	6.65		-6.65
10	交通运输用地	1	农村道路	1.79	1.86	0.07
11	水域及水利设施用地	1	坑塘水面	0.17		-0.17
		1	沟渠	0.20		-0.20
12	设施农用地	1	裸土地	0.20		-0.20
合计				61.25	61.25	

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：在露天采场拐角处设置警示牌，做好警示工程；在露天采场外围拉防护网，保障行人安全；在露天采场上边坡做好截水措施，下边坡做好排水措施，最大限度减少崩塌、滑坡地质灾害的发生；在露天采场周边布设监测点，须委派监测和巡查人员，重点监测露天采场边坡上方危岩体分布、位移变化情况，及时清除，避免崩塌造成人员受伤和财产损失。采场上游设置截水沟。

2、矿山道路

矿山道路有引发崩塌、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：在矿山道路拐弯处设立警示牌；在道路靠山体一侧设置排水渠。

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、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：在工业场地入口处设立警示牌；在工业场地外侧设置排水渠。

5、排渣场

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

（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，铁皮厚 0.8mm,钢制空心立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，地表剩余 1.0m,壁厚 1.0mm,警示牌示意图详见图 9-1。

工程量：本项目露天采场设置警示牌 9 块，设置位置见附图。

9-1 警示牌示意图

（2）露天采场围栏图

为防止村民、牲畜误入采场，设计在露天采场外 2m 处设置铁丝网围栏。铁丝网为 3m×2m 的铁丝网片，网片之间的立柱为等边角钢，立柱高 2.5m，埋地 0.5m，立柱间距 3.0m，立柱总长度 2969m，网与立柱之间采用螺栓连接。围栏工程量见表 9-2。

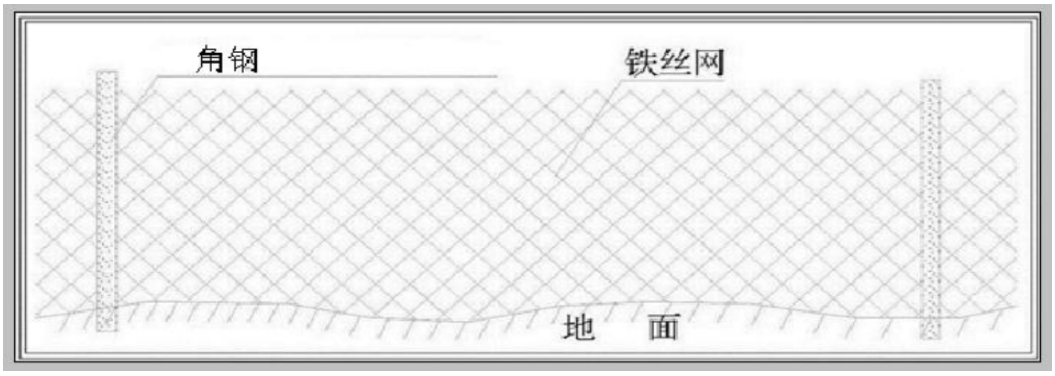


图 9-2 铁丝网围栏示意图

表 9-2 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）	L45mm 角钢立柱总长（m）	L45mm 角钢立柱总重（kg）
露天采场外围	3.0m×2.0m	2969	5938	2969	6027

（3）截、排水沟

根据现场地形，东南部需设置截水沟拦截上游地表汇水，防止水流进入采场。截水沟采用开挖石质沟槽的方式，根据勘探报告中当地 10 年一次最大降水量和径流等资料及该矿区有效汇水面积参数，设计过流流量为 0.23m^3/s，截水沟采用梯形断面，糙率取 0.025，比降为 1.5%，设计截水沟底宽 0.40m，顶宽 1m，沟深 0.60m，边坡比为 1:0.5。截水沟工程量见表 9-3。示意图见图 9-3。

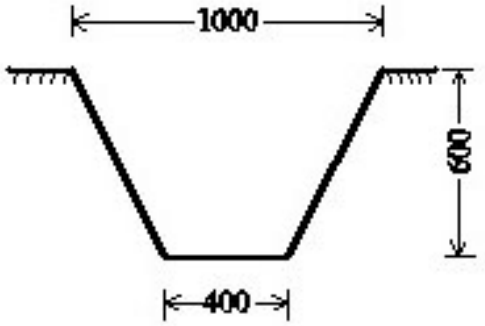


图 9-3 截水沟典型设计图 单位（mm）

表 9-3 露天采场截水沟工程量统计表

设置位置	断面面积（m^2）	长度（m）	开挖沟渠工程量（m^3）	备注
露天采场	0.42	694	291	

2、矿山道路

（1）警示牌

矿山道路较陡峭，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 4 块。警示牌示意图见图 9-1。

（2）排水渠

在矿山道路地势高一侧修筑排水沟顺接至自然沟道，疏导降雨。排水渠采用浆砌石砌筑的方式，设计为矩形断面，排水渠宽 50cm，深 50cm，排水渠侧壁及底部使用 30cm 浆砌石衬砌。排水渠设计见图 9-4。工程量见表 9-4。

表 9-4　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	2067	0.88	0.63	1819	1302

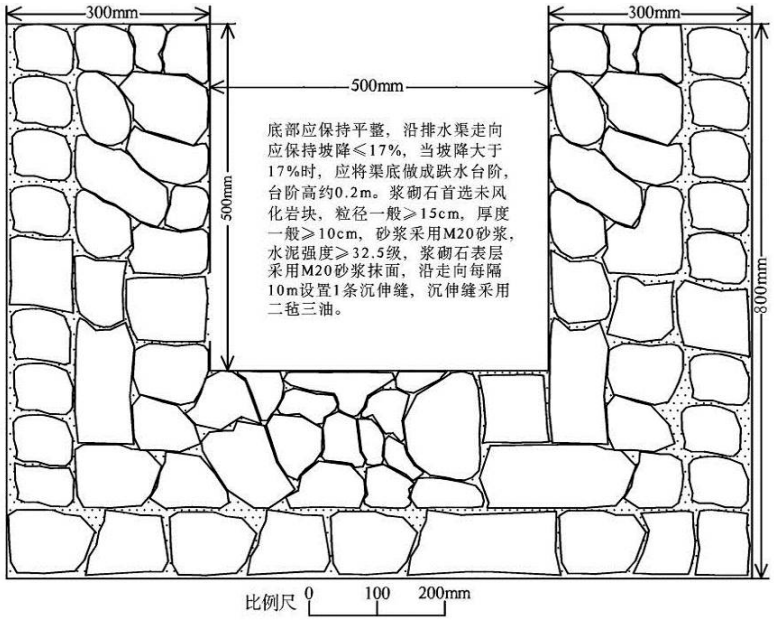


图 9-4　500×500 浆砌石排水渠典型设计图　单位（mm）

（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 4 处排水涵洞，排水涵洞使用Φ600 预制钢筋混凝土承插涵管，壁厚 14cm。涵洞设置为浅埋涵洞，跨越路基。涵洞的进口与出口，应设置一定的倾角，一般在 5° 以上。同时，每根涵管的埋设倾向与倾角完全一致，并防止上下或左右错缝，管口对接处采用砂浆或沥青防渗。

全区共设计排水涵洞 4 处，共计工程量为Φ600 预制承插涵管 40m，基础石方开挖 86m^3，土方填筑 75m^3。见表 9-5，大样图见图 9-5。

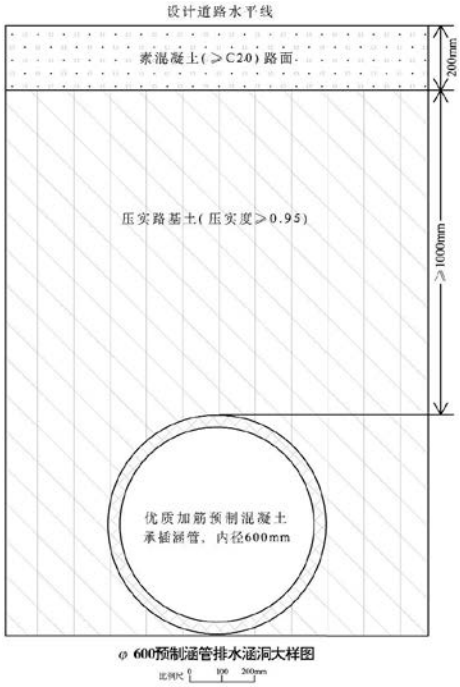


图 9-5　直径 60cm 排水涵洞剖面图

表 9-5　矿山道路涵管工程量汇总表

工程类型	石方开挖量（m^3）	Φ600 预制承插涵管（m）	回填工程量（m^3）
管涵	86	40	75

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 2 块。警示牌示意图见图 9-1。

（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。挡土墙典型设计见图 9-6。工程量见表 9-6。

表 9-6　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	490	0.72	2.06	353	1009	118

（3）截、排水沟

在表土场外围修筑截、排水沟，疏导降雨至自然沟道。设计截、排水沟底 0.40m，顶宽 1m，沟深 0.60m，边坡比为 1:0.5。截水沟工程量见表 9-7。示意图见图 9-3。

表 9-7　表土场截水沟工程量统计表

设置位置	断面面积（m^2）	长度（m）	开挖沟渠工程量（m^3）	备注
表土场	0.42	537	226	

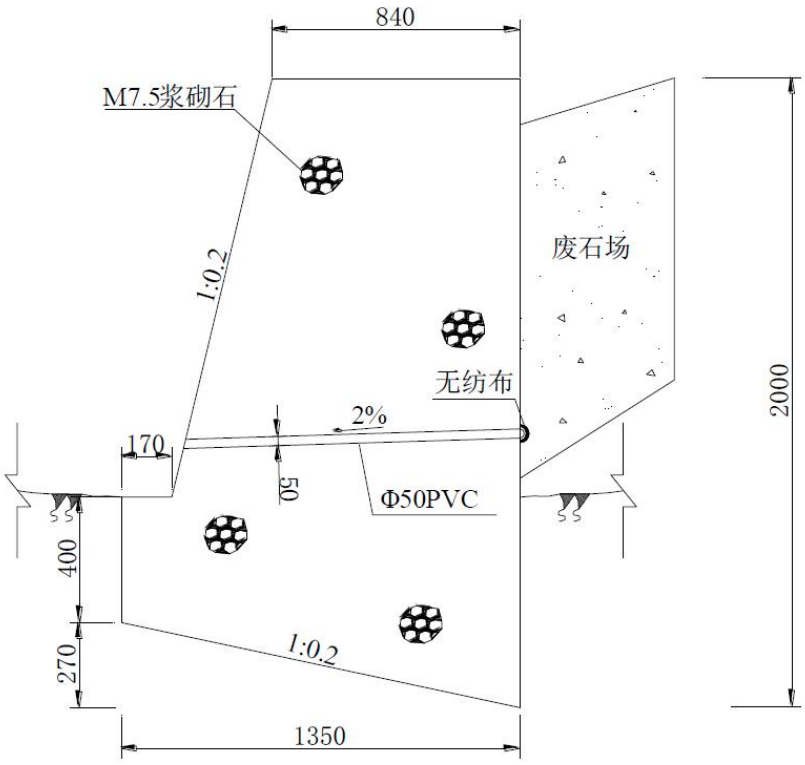


图 9-6　表土场下游挡土（渣）墙典型设计图　　单位（mm）

4、工业场地

（1）警示牌

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 9-1。

工程量：工业场地设置警示牌 2 块。

（2）排水渠

在工业场地外围修筑排水渠，疏导降雨至自然沟道。排水渠采用浆砌石砌筑的方式，设计为矩形断面，排水渠宽 50cm，深 50cm，排水渠侧壁及底部使用 30cm 浆砌石衬砌。排水渠设计见图 9-4。截水沟工程量见表 9-8。

表 9-8　工业场地排水渠工程量统计表

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）
工业场地外围排水渠	排水渠	683	0.88	0.63	601	430

5、排渣场

（1）警示牌

在排渣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：共排渣场，设置警示牌 5 块。警示牌示意图见图 9-1。

（2）挡土（渣）墙

废石、渣土堆存期间，在排渣场下游设置挡土墙，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。挡土墙典型设计见图 9-6。挡土（渣）墙工程量见表 9-9。

表 9-9 排渣场挡土墙工程量汇总表

设置位置	工程类型	长度（m）	单位开挖量（m^3/m）	单位砌筑量（m^3/m）	基槽开挖工程量（m^3）	浆砌石工程量（m^3）	PVC 管（m）
排渣场下游	挡土墙	751	0.72	2.06	541	1547	180

（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 9-10。

表 9-10　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	9
	防护铁丝网		m^2	5938
	L45mm 角钢立柱		kg	6027
	截、排水沟	石方开挖	m^3	291

表 9-10 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
矿山道路	警示牌		块	4
	排水渠	石方开挖	m^3	1819
		浆砌石	m^3	1302
	管涵	石方开挖	m^3	86
		土方回填	m^3	75
		φ600 预制涵管	m	40
工业场地	警示牌		块	2
	排水渠	石方开挖	m^3	601
		浆砌石	m^3	430
排渣场	警示牌		块	5
	挡土墙	基槽开挖	m^3	541
		浆砌石	m^3	1547
		PVC	m	180
表土堆场	警示牌		块	2
	挡土墙	基槽开挖	m^3	353
		浆砌石	m^3	1009
		PVC	m	118
	截、排水沟	石方开挖	m^3	226

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+140m 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、排渣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，在所有平台外侧构筑挡土墙，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±0.05m，块石表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固、砂浆饱满。挡土墙内设 PVC 排水管，孔径 50mm，间隔 5m 设置 1 处，排水孔由内向外倾斜 2%，排水管进口处设无纺布。同时对采场平台敷设渣石 0.4m 厚垫层，上部覆土 60cm。见图 9-7。

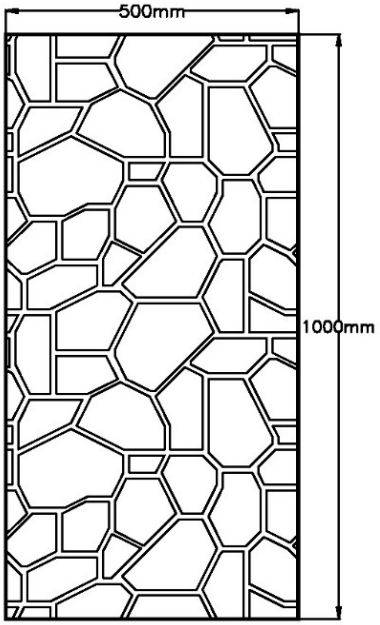


图 9-7　挡土墙设计断面图

工程量：全部台阶地共需修筑浆砌石挡土墙 7400m，修筑浆砌石 3700m^3，PVC 管 444m，详见表 9-11。

表 9-11　露天采场平台浆砌石挡土墙工程量

平台	挡土墙长度	墙高度（m）	墙宽（m）	挡土墙截面面积（m^2）	浆砌石体积（m^3）	PVC（m）
200	96	1	0.5	0.5	48	6
190	520	1	0.5	0.5	260	31
180	786	1	0.5	0.5	393	47
170	1698	1	0.5	0.5	849	102
160	1990	1	0.5	0.5	995	119
150	2310	1	0.5	0.5	1155	139
140	0				0	0
合计	7400				3700	444

（2）基底排水渠

为了减少雨水流入采坑基底大平台，避免采坑积水，设计在+140m 底部平台内侧修建排水渠，排水渠水排入矿区东侧清水河支流。基底平台敷设渣石 0.4m 厚垫层，其上全面覆土并进行平整，覆土厚度 0.8m。底部平台与坡面预留 1.40m 的宽度不覆土，采用浆砌石修筑排水沟，疏导坡面小范围的汇水。设计为矩形断面，排水渠宽 50cm，深 50cm，排水渠侧壁及底部使用 30cm 浆砌石衬砌。设计规格见图 9-8。具体工程量见表 9-12。

表 9-12 露天采场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）
140m 基底大平台	排水渠	2676	0.63	1686
合计	排水渠	2676	0.63	1686

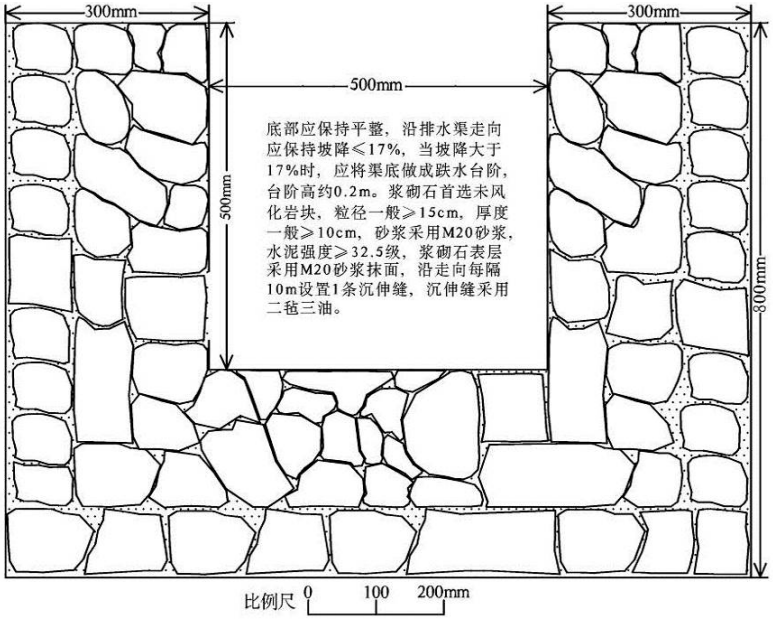


图 9-8 500×500 浆砌石排水沟典型设计图 单位（mm）

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。复垦区面积 5.07hm^2，对拆除建构筑物产生的废渣采用装载机、自卸车进行清运，作为基底垫层。运输距离为 0.5-1.0km。

工程量：拆除工程量为 1.69hm^2，预估砌体拆除量 7720m^3，废渣清运工作量 7720m^3。

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，对表土堆场下游挡土（渣）墙进行拆除，砌体拆除量 1009m^3，废渣清运工作量 1009m^3。拆除废石作为基底垫层。

4、排渣场

矿山终了后，排渣场堆存废石陆续取走，用于各区域石渣垫层后，对排渣场下游挡土（渣）墙进行部分拆除，砌体拆除量1547㎥，废渣清运工作量1547㎥。拆除废石作为基底垫层。

（三）工程量汇总

本项目矿山地质灾害治理主要工程量见表9-13。

表9-13 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	3700
		PVC	m	444
	平台排水渠	浆砌石	m^3	1686
工业场地	构筑物拆除、基础挖掘、硬化层清理		m^3	7720
排渣场	砌体拆除		m^3	1547
表土场	砌体拆除		m^3	1009
废渣清运			m^3	10276

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。矿山全部采用乔、草结合，恢复为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路。

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，剥离的表土临时堆存于表土场内；开采过程中产生的废石，临时堆存与排渣场内，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60.94hm^2，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9-1。

（二）工程设计

1、设计对象

本次复垦设计的对象为祁仪乡尚冲建筑石料用大理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。具体复垦对象为露天采场基底、露天采场平台、露天采场边坡、矿山道路、表土场、工业场地、排渣场。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7个，详见表9-14。

表9-14　　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		旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地	35.20	旱地
2		平台			4.06	乔木林地
3		边坡			3.35	其他林地
4	矿山道路			旱地、乔木林地、采矿用地、农村道路	1.86	农村道路
5	工业场地			旱地、采矿用地、农村道路、沟渠	5.07	旱地
6	排渣场			其他草地、采矿用地、农村道路	7.91	乔木林地
7	表土堆场			其他草地、采矿用地、农村道路	3.80	乔木林地
合计					61.25	

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和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。

（1）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。

露天采场拟损毁 42.62hm^2,表土剥离量见表 9-15。

表 9-15 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	42.61	0.77	329495
合计	42.61		329495

（2）露天采场基底大平台（C1）、其它平台（C2）复垦工程设计

1）覆土工程、场地平整

露天采场其他平台土方回填工程结束后，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，不需外购土源，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，基底大平台（C1）旱地覆土 0.8m, 其它平台（C2）乔木林地覆土 0.6m，覆土时，外侧高，内侧低，场地平整后，形成不大于 3%的坡度。可满足乔、草的生长需要。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，预留基底大平台内侧修建排水渠。

2）生产道路工程

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

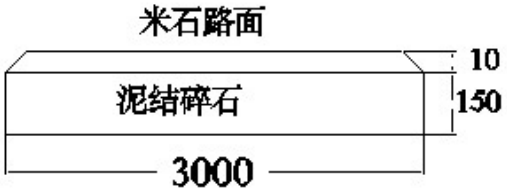


图 9-9　生产道路典型设计图　单位（mm）

3）植被重建工程

露天采场基底大平台（C1）旱地。

其它平台（C2）全部复垦为乔木林地，复垦方式为乔、草套种混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。乔木选择松树、侧柏，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，乔木选择松树、侧柏，草种选择黄蒿和艾蒿。松树选择树种规格为高度150cm 左右，胸径 3cm 左右；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；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。

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/hm^2。

（2）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。

（3）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，采用从矿区东侧清水河分支拉水灌溉措施，来满足植物对水分的需求。

4、矿山道路（D）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 1.86hm^2。

1）覆土工程

矿区道路使用结束后对复垦为农村道路的两侧绿化区域进行表土回覆，在道路两侧开挖坑穴，乔木采用坑内覆表土，无需垫渣，乔木栽植坑规格为 0.60m×0.60m×0.60m，每株覆土量 0.216m^3。覆土土源来自矿山前期剥离的表土。

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。共栽种乔木 1927 株。

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。

5、表土场（B）复垦工程设计

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。前期生产建设时表土已全部剥离。表土场位于露天采场西南，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）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）。

2）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。

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。场地平整后，形成不大于 3%的坡度。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

4）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。乔木选择松树、侧柏，草种选择黄蒿和艾蒿。松树选择树种规格为高度 150cm 左右，胸径 3cm。

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、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、职工宿舍等组成。根据适宜性评价结果，工业场地复垦为旱地。复垦面积为 5.07hm^2。

1）平整工程

工业场地建筑拆除后，建筑垃圾由矿山企业综合利用。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。

2）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 0.8m。场地平整后，形成不大于 3%的坡度。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

7、排渣场（P）复垦工程设计

矿山在开采期间废石、石渣全部堆放于排渣场内。排渣场位于露天采场南、东部，堆存矿山废石、废渣，用于后期复垦用渣石垫层。

渣石使用完毕以后，根据适宜性评价结果，排渣场复垦为乔木林地。

1）清理工程

排渣场平整前，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）。

2）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。

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。场地平整后，形成不大于 3%的坡度。采用机械平整方式表土进行平整，使其达到天然土壤的干密度。

4）植被重建工程

排渣场复垦为乔木林地，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。乔木选择松树、侧柏，草种选择黄蒿和艾蒿。松树选择树种规格为高度 150cm 左右，胸径 3cm。

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。

（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，本方案乔木选择松树和侧柏，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 15m^3/100 株，灌木为 1m^3/100 株。

松树选择树种规格为松树选择树种规格为高度 150cm 左右，胸径 3cm 左右；侧柏选择树种规格为高度 150cm 左右，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/hm^2。

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。管护期 3 年每年施肥一次，每次用量为 50kg/hm^2。

（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，剥离的表土堆放于表土堆场，并进行防护。

露天采场拟损毁 42.61hm^2,表土剥离量见表 9-16。

表 9-16 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	42.61	0.77	329495
合计	42.61		329495

（2）覆土工程及土地平整工程

露天采场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，其他平台覆土厚度 0.6m。覆土土源来自矿山前期剥离的表土，不需外购土源。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：露天采场基底大平台覆土面积 35.20hm^2，土地平整工程量 35.20hm^2，露天采场其他平台覆土面积 4.06hm^2，土地平整工程量 4.06hm^2，填石渣及覆土工作量详见表 9-17。

表 9-17 露天采场覆土、填石渣工程量

复垦单元		回填面积(hm^2)	回填厚度(m)	回填量(m^3)	合计(m^3)	备注
露天采场	基底填石渣	35.2	0.4	140800	157040	旱地填渣

表 9-17 露天采场覆土、填石渣工程量

复垦单元		回填面积(hm^2)	回填厚度(m)	回填量(m^3)	合计(m^3)	备注
	平台填石渣	4.06	0.4	16240		乔木林地填渣
	基底覆土	35.2	0.8	281600	305960	旱地覆土
	平台覆土	4.06	0.6	24360		乔木林地覆土

（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：本次设计生产路共 3301m。共计 9902.94m^2。见表 9-18。

表 9-18 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	3301	0.15	3	9902.94

（4）植被重建工程

其他平台复垦方式为乔、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，本方案乔木选择松树、侧柏，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/hm^2。

工程量见表 9-19。

表 9-19 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）
露天采场	基底	35.2			
	平台	4.06	10150		4.06
	边坡	3.35		20352	
合计		42.61	10150	20352	4.06

（5）灌溉工程

复垦的林地除依靠天然降水外，还可以利用矿区东侧池塘及清水河支流水源，采用水车拉水方式灌溉措施，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 9-20。

表 9-20 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	10150	20352	4.06	1463	10241

2、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，剥离的表土堆放于表土堆场，并进行防护。

表土剥离量见表 9-21。

表 9-21 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	1.86	0.57	11522
合计	1.86		11522

（2）覆土工程

矿山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 0.216m^3。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：矿山道路种植乔木 2463 株，覆土量 532m^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 0.60m×0.60m×0.60m。

工程量：栽种乔木 2463 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 9-22。

表 9-22 矿山道路植被灌溉工程量

复垦单元	乔木（株）	草籽（hm^2）	一次需水量(m^3)	年需水量（m^3）
矿山道路	2463		246	1722

3、表土场

（1）表土剥离工程

表土场建设前需进行表土剥离，剥离的表土堆放于表土堆场，并进行防护。

表土剥离量见表 9-23。

表 9-23 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	3.8	0.40	15240
合计	3.8		15240

（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 3.8hm^2，土地平整工程量 3.8hm^2，填石渣及覆土工作量详见表 9-24。

表 9-24 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	3.8	0.4	15200	填石渣
	3.8	0.6	22800	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，本方案乔木乔木选择松树、侧柏，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/hm^2。

工程量见表 9-25。

表 9-25 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	3.8	9500	3.8

（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 9-26。

表 9-26 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	9500	3.8	1178	8246

4、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，剥离的表土堆放于表土堆场，并进行防护。

表土剥离量见表 9-27。

表 9-27 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	5.07	0.84	42778
合计	5.07		42778

（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 0.8m。采用机械平整方式对场地进行平整。

工程量：覆土面积 5.07hm^2，土地平整工程量 5.07hm^2，填石渣及覆土工作量详见表 9-28。

表 9-28 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	5.07	0.4	20280	填石渣
	5.07	0.8	40560	覆土

5、排渣场

（1）表土剥离工程

排渣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。

表土剥离量见表 9-29。

表 9-29 排渣场表土剥离工程量

复垦单元	剥土面积(hm^2)	平均剥土厚度(m)	剥土量(m^3)
排渣场	7.91	0.44	34750
合计	7.91		34750

（2）覆土工程及土地平整工程

排渣场全部覆土，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：排渣场覆土面积 7.91hm^2，土地平整工程量 7.91hm^2，填石渣及覆土工作量详见表 9-30。

表 9-30 排渣场覆土工程量

复垦单元	回填面积(hm^2)	回填厚度(m)	回填量(m^3)	备注
排渣场	7.91	0.4	31640	填石渣
	7.91	0.6	47460	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，本方案乔木乔木选择松树、侧柏，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/hm^2。

工程量见表 9-31。

表 9-31 排渣场植被重建工程量

复垦单元	面积(hm^2)	乔木（株）	草籽（hm^2）
排渣场	7.91	19775	7.91

（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 9-32。

表 9-32 排渣场植被灌溉工程量

复垦单元	乔木（株）	草籽（hm^2）	一次需水量（m^3）	年需水量（m^3）
排渣场	19775	7.91	2452	17164

（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 9-33。

表 9-33　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
						覆渣	覆土							
C1	露天采场	基底	旱地	39.26	329495	157040.00	305960.00	39.26	9902.94				10241	
C2		平台	乔木林地							10150		4.06		
C3		边坡	其他林地	3.35		不覆土					20352			边坡底部平台内侧栽种爬山虎
K	矿山道路		农村道路	1.86	8752		532.00			2463			1722	道路两侧种树
G	工业场地		旱地	5.07	42778	20280.00	40560.00	5.07						
P	排渣场		乔木林地	7.91	34750	31640.00	47460.00	7.91		19775		7.91	17164	
B	表土堆场		乔木林地	3.80	15240	15200.00	22800.00	3.80		9500		3.80	8246	
合计				61.25	431015	224160.00	417312.00	56.04	9902.94	41888.00	20352.00	15.77	37373.00	

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。

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 3060 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，排渣场设置 4 个。

3）监测周期

每个监测点雨季（8 月、9 月、10 月）每月监测 3 次，其他月份 3 个月监测 1 次，一年共计 72 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 1080 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 9-36　矿山地质环境监测主要工程量

监测项目	监测点					监测点数（点次/每年）	监测时间（年）	监测次数
	露天采场	矿山道路	工业场地	表土场	排渣场			
崩塌、滑坡监测	12	4	1			204	15	3060
泥石流监测				2	4	72	15	1080

（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 9-35。

表 9-35 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，3 年
	土壤容重	g/m^3	现场取样	1 次/年，3 年
	有机质含量	%		1 次/年，3 年
	有效土层厚度	cm		1 次/年，3 年
	PH 值			1 次/年，3 年

表 9-35 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
	生长势	m	测量法	1 次/年，3 年
	成活率	%	实测样方、计算法	1 次/年，3 年
	郁闭度	%		1 次/年，3 年
	配套设施		现场踏勘	1 次/年，3 年

3、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

土壤质量监测项目包括镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六、滴滴涕和苯并[a]芘、有机质、全氮、有效磷、速效钾等，监测方法以《土地复垦技术标准》和《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T 1981—2020）为准布设检测样点，复垦为耕地的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 9-36。

表 9-36 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 41888 株 ，爬山虎 20352 株，补植率取 20%，共需补种乔木 8378 株，爬山虎 4070 株。

2、灌溉养护

复垦工程共计栽植乔木 41888 株 ，爬山虎 20352 株 。每株乔木每年需浇水 0.7㎥，每株爬山虎每年浇水 0.07㎥，因此，复垦区年管护用水量共计 37373㎥/年。

3、施肥杀虫

矿山共计养护面积 60.94㎢，管护期 3 年喷洒杀虫剂，每年杀虫一次，每次用量为 2.5kg/㎢，管护期 3 年每年施肥一次。

4、管理养护

林地管理养护面积 15.42㎢，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 473 个工日。

（五） 土地复垦管护工作量

管护具体工程量见表 9-37。

表 9-37 管护工程量汇总表

管护项目	单位	工程量	备注
乔木补种	株	8378	
爬山虎补种	株	4070	
乔木总量	株	41888	
爬山虎总量	株	20352	
灌溉浇水	m^3/年	37373	
施肥杀虫	㎢	183	
管理养护	工日	473	

第十章 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

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。本方案服务年限自2025年开始，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2025年至2039年。本方案适用年限5.0a，即自2025年1月至2029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、排渣场、破碎站拆除等，造林绿化恢复全区地质环境。

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；在矿山道路外围设立警示牌、一侧设置排水沟；表土堆场、排渣场外围设立警示牌，开挖截、排水沟，表面撒播草籽进行防护，下边坡设置浆砌石挡渣墙。

在露天采场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，平台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、排渣场拆除工程，废渣清运工程，植被重建工程和灌溉工程；对矿山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（2025-2029）、中期（2030-2034）、远期（2035-2039）。本项目土地复垦分期实施方案分为3个阶段进行复垦。具体为第一阶段2025～2029年、第二阶段2030～2034年、第三阶段2035～2039。

（一）分区实施方案

分区主要根据唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿形成的露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场进行分区。

露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场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1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，其次矿山道路、表土堆场、排渣场及工业场地。

（二）分期实施方案

2025～2029年主要形成+200m、+190m、+180m、+170m等4个平台，2030～2035年，平台全部形成，2036年为复垦期，2037～2039年为管护期。

2、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10-1。

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10-2。

表10-1　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		工程措施		单位	工程量	备注
近期	第一阶段 2025年-2029年	露天采场	警示牌		块	9	
			防护铁丝网		m^2	5938	
			截、排水沟	石方开挖	m^3	291	
			平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	1550	
				PVC	m	186	
		矿山道路	警示牌		块	4	
			排水渠	石方开挖	m^3	1819	
				浆砌石	m^3	1302	
			管涵	石方开挖	m^3	86	
				土方回填	m^3	75	
				φ600预制涵管	m	40	
		排渣场	警示牌		块	5	
			挡土墙	基槽开挖	m^3	541	
				浆砌石	m^3	1547	

表 10-1　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		工程措施		单位	工程量	备注
				PVC	m	180	
		工业场地	警示牌		块	2	
			排水渠	石方开挖	m^3	601	
				浆砌石	m^3	430	
		表土堆场	警示牌		块	2	
			挡土墙	基槽开挖	m^3	353	
				浆砌石	m^3	1009	
				PVC	m	118	
			截、排水沟	石方开挖	m^3	226	
		崩塌、滑坡监测			点	1020	
		泥石流监测			点	360	
中期	第二阶段 2030 年-2034 年	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	2150	
				PVC	m	258	
		崩塌、滑坡监测			点	1020	
		泥石流监测			点	360	
远期	第三阶段 2035 年-2039 年	露天采场	平台排水渠	浆砌石	m^3	1686	
		工业场地	建筑物拆除		m^3	7720	
		排渣场	砌体拆除		m^3	1547	
		表土场	砌体拆除		m^3	1009	
		废渣清运			m^3	10276	
		崩塌、滑坡监测			点	1020	
		泥石流监测			点	360	

表 10-2　土地复垦工程分期分区实施方案

分期	阶段	工程措施	单位	工程量	备注
近期	第一阶段 2025 年-2029 年	剥土工程	m^3	431015	
		覆土	m^3	11640	
		覆渣	m^3	7760	
		场地平整	m^2	1.94	
		栽种乔木	株	4850	
		种植爬山虎	株	6218	
		撒播草籽	m^2	1.94	
		土地损毁监测	点	1200	
中期	第二阶段 2030 年-2034 年	覆土	m^3	12720	
		覆渣	m^3	8480	
		场地平整	m^2	2.12	

表 10-2　土地复垦工程分期分区实施方案

分期	阶段	工程措施	单位	工程量	备注
		栽种乔木	株	5300	
		种植爬山虎	株	8740	
		撒播草籽	m^2	2.12	
		土地损毁监测	点	1200	
远期	第三阶段 2035 年-2039 年	覆土	m^3	392952	
		覆渣	m^3	207920	
		场地平整	m^2	51.98	
		生产道路	m^2	9902.94	
		栽种乔木	株	31738	
		种植爬山虎	株	5394	
		撒播草籽	m^2	11.71	
		乔木补种	株	8378	
		爬山虎补种	株	4070	
		灌溉浇水	m^3	37373	
		施肥杀虫	hm^2	183	
		管理养护	工日	473	
		土地损毁监测	点	1200	
		土壤质量监测	点	80	
		复垦植被效果监测	点	80	

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 10-3。

表 10-3　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
2025 年 1 月 - 2025 年 12 月	露天采场	警示牌		块	9	
		防护铁丝网		m^2	5938	
		截、排水沟	石方开挖	m^3	291	
	矿山道路	警示牌		块	4	
		排水渠	石方开挖	m^3	1819	
			浆砌石	m^3	1302	
		管涵	石方开挖	m^3	86	
			土方回填	m^3	75	
			φ600 预制涵管	m	40	
	排渣场	警示牌		块	5	
		挡土墙	基槽开挖	m^3	541	
			浆砌石	m^3	1547	

表 10-3 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
			PVC	m	180	
	工业场地	警示牌		块	2	
		排水渠	石方开挖	m^3	601	
			浆砌石	m^3	430	
	表土堆场	警示牌		块	2	
		挡土墙	基槽开挖	m^3	353	
			浆砌石	m^3	1009	
			PVC	m	118	
		截、排水沟	石方开挖	m^3	226	
	崩塌、滑坡监测			点	204	
	泥石流监测			点	72	
2026 年 1 月 - 2026 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	48	
			PVC	m	6	
	崩塌、滑坡监测			点	204	
	泥石流监测			点	72	
2027 年 1 月 - 2027 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	260	
			PVC	m	31	
	崩塌、滑坡监测			点	204	
	泥石流监测			点	72	
2028 年 1 月 - 2028 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	393	
			PVC	m	47	
	崩塌、滑坡监测			点	204	
	泥石流监测			点	72	
2029 年 1 月 - 2029 年 12 月	露天采场	平台外侧挡土墙	浆砌石	m^3	849	
			PVC	m	102	
	崩塌、滑坡监测			点	408	
	泥石流监测			点	144	

（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 10-4。

表 10-4 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
2025 年 1 月 - 2025 年 12 月	剥土工程	m^3	431015	
	覆土	m^3	0	
	覆渣	m^3	0	
	场地平整	hm^2	0	
	栽种乔木	株	0	
	种植爬山虎	株	0	
	撒播草籽	hm^2	0	

表 10-4　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
	土地损毁监测	点	240	
2026 年 1 月 - 2026 年 12 月	覆土	m^3	300	
	覆渣	m^3	200	
	场地平整	hm^2	0.05	
	栽种乔木	株	125	
	种植爬山虎	株	188	
	撒播草籽	hm^2	0.05	
	土地损毁监测	点	240	
2027 年 1 月 - 2027 年 12 月	覆土	m^3	1380	
	覆渣	m^3	920	
	场地平整	hm^2	0.23	
	栽种乔木	株	575	
	种植爬山虎	株	1046	
	撒播草籽	hm^2	0.23	
	土地损毁监测	点	240	
2028 年 1 月 - 2028 年 12 月	覆土	m^3	2220	
	覆渣	m^3	1480	
	场地平整	hm^2	0.37	
	栽种乔木	株	925	
	种植爬山虎	株	1576	
	撒播草籽	hm^2	0.37	
	土地损毁监测	点	240	
2029 年 1 月 - 2029 年 12 月	覆土	m^3	7740	
	覆渣	m^3	5160	
	场地平整	hm^2	1.29	
	栽种乔木	株	3225	
	种植爬山虎	株	3408	
	撒播草籽	hm^2	1.29	
	土地损毁监测	点	480	

第十一章 矿山生态环境修复工程量及投资估算

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）《唐河县自然资源局祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；

（2）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）；

（3）《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部，2002 年修订本)

（4）《中国地质调查局地质调查项目预算标准》（2010 年）；

（5）《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）；

（6）南阳市工程造价（2023 年第 3 期）；

（7）“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）；

（8）“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”（豫自然资发[2020]61 号）；

（9）《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）；

（10）“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）；

（11）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）；

（12）“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）；

（13）《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预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）构成。详见图 11-1。

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 11-1。

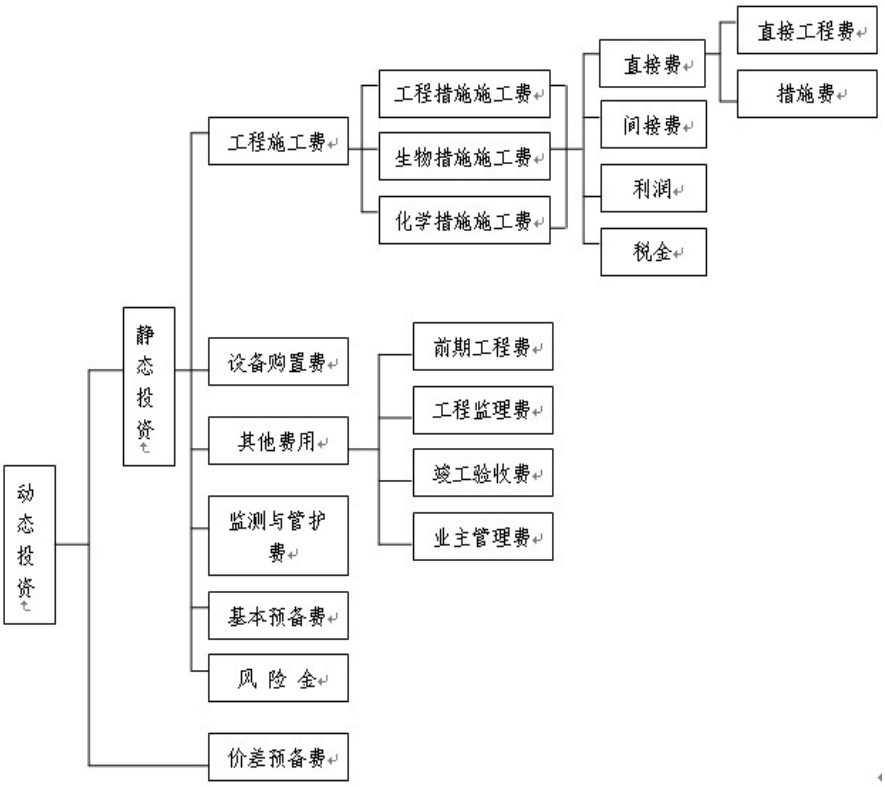


图 11-1 矿山地质环境保护治理、土地复垦费用构成

（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=Σ 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。

材料费=Σ 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》（2023 第 3 期）确定。

施工机械使用费=Σ 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 11-1。

表 11-1　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 11-2。

表 11-2　　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。

税金=（直接费+间接费+利润）×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，各区间按内插法确定。结合本项目实际情况，项目可行性研究费不计取。

表 11-3　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 11-4　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。本次不计取。

表 11-5　项目招标代理费计费标准（本次不计取）

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	1000×0.50%=5
2	1000～3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000～5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.20%=15

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
4	5000～10000	0.1	10000	15+（10000-5000）×0.10%=20
5	10000～100000	0.05	100000	20+（100000-10000）×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+（150000-100000）×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 11-6　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）竣工验收费

土地复垦竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后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 11-7　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	500×0.70%=3.5
2	500～1000	0.65	1000	3.5+（1000-500）×0.65%=6.75
3	1000～3000	0.60	3000	6.75+（3000-1000）×0.60%=18.75
4	3000～5000	0.55	5000	18.75+（5000-3000）×0.55%=29.75

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
5	5000～10000	0.50	10000	29.75+（10000-5000）×0.50%=54.75
6	10000～50000	0.45	50000	54.75+（50000-10000）
7	50000～100000	0.4	100000	234.75+（100000-50000）
8	>100000	0.35	150000	434.75+（150000-100000）

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 11-8　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	500×1.4%=7
2	500～1000	1.3	1000	7+（1000-500）×1.3%=13.5
3	1000～3000	1.2	3000	13.5+（3000-1000）×1.2%=37.5
4	3000～5000	1.1	5000	37.5+（5000-3000）×1.1%=59.5
5	5000～10000	1.0	10000	59.5+（10000-5000）×1.0%=109.5
6	10000～50000	0.9	50000	109.5+（50000-10000）×0.9%=469.5
7	50000～100000	0.8	100000	469.5+（100000-50000）×0.8%=869.5
8	>100000	0.7	150000	869.5+（150000-100000）

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 11-9　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	500×1.0%=5
2	500～1000	0.9	1000	5+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000～3000	0.8	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000～5000	0.7	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5
5	5000～10000	0.6	10000	39.5+（10000-5000）×0.6%=69.5
6	10000～50000	0.5	50000	69.5+（50000-10000）×0.5%=269.5
7	50000～100000	0.4	100000	269.5+（100000-50000）×0.4%=469.5
8	>100000	0.3	150000	469.5+（150000-100000）

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 11-10　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	500×0.65%=3.25
2	500～1000	0.60	1000	3.25+（1000-500）×0.60%=6.25
3	1000～3000	0.55	3000	6.25+（3000-1000）×0.55%=17.25
4	3000～5000	0.50	5000	17.25+（5000-3000）×0.5%=27.25
5	5000～10000	0.45	10000	27.25+（10000-5000）×0.45%=49.75
6	10000～50000	0.4	50000	49.75+（50000-10000）×0.4%=209.75

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
7	50000～100000	0.35	100000	209.75+（100000-50000）
8	>100000	0.3	150000	384.75+（150000-100000）

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。

（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 11-11　业主管理费计费标准

序号	工程施工费	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=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，参照当地农业部门、自然资源部门监测价格水平，根据市场询价，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《工程勘察设计收费标准》(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……an（万元），则第 i 年的价差预备费为：

Wi=ai[(1+r)i-1-1]

各年价差预备费之和 W 为：

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

（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 11-12。矿山地质环境保护治理分年度工程量见表 11-13。

表 11-12 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	22
2	防护铁丝网	m2	5938
3	截、排水沟		
	石方开挖	m3	517
4	挡土（渣）墙		
(1)	基槽开挖	m3	894
(2)	浆砌石砌筑	m3	2556
(3)	PVC	m3	298
5	排水渠（表土场、道路）		
(1)	石方开挖	m3	2420
(2)	浆砌石砌筑	m3	1732
6	管涵		
(1)	石方开挖	m3	86
(2)	土方回填	m3	75
(3)	Φ600 预制涵管	m	40
二	**地质灾害治理工程**		
1	平台外侧挡土墙		
(1)	浆砌石砌筑	m3	3700
(2)	PVC	m	444
2	平台、破碎站排水渠		
	浆砌石砌筑	m3	1686
3	建筑拆除	m2	7720
4	砌体拆除	m3	2556
5	废渣清运	m3	10276
三	**矿山地质环境监测工程**		
1	崩塌滑坡监测	点·次	3060
2	泥石流监测	点·次	1080

（二）土地复垦工程量

矿山土地复垦工程量汇总见表 11-14。矿山土地复垦分年度工程量见表 11-15。

表 11-14 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	431015
（二）	覆土工程	m^3	417312
（三）	石渣回填	m^3	224160
（四）	平整工程	hm^2	56.04

表 11-14 矿区土地复垦工程量测算汇总表

序号	工程	单位	工程量
二	**道路工程**		
	生产道路	m^2	9902.94
三	**植被恢复工程**		
（一）	栽植乔木	株	41888
（二）	栽植爬山虎	株	20352
（三）	撒播草籽	hm^2	15.77
四	**管护工程**		
（一）	乔木补种	株	8378
（二）	爬山虎补种	株	4070
（三）	灌溉工程	m^3	37373
（四）	施肥杀虫	hm^2	183
（五）	管理养护	工日	473
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 11-13　矿山地质环境保护治理分年度测算工程量表

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					
			2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	
一	**地质环境保护工程**																	
1	警示牌	块	22															22
2	防护铁丝网	m^2	5938															5938
3	截、排水沟																	
	石方开挖	m^3	517															517
4	挡土（渣）墙																	
(1)	基槽开挖	m^3	894															894
(2)	浆砌石砌筑	m^3	2556															2556
(3)	PVC	m	298															298
5	道路、工业场地排水渠																	
(1)	石方开挖	m^3	2420															2420
(2)	浆砌石砌筑	m^3	1732															1732
6	管涵																	
(1)	石方开挖	m^3	86															86

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					
			2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	
(2)	土方回填	m^3	75															75
(3)	φ600预制涵管	m	40															40
二	**地质灾害治理工程**																	
1	平台外侧挡土墙																	
(1)	浆砌石砌筑	m^3		48	260	393	849	0	995	0	1155	0	0	0	0	0	0	3700
(2)	PVC	m		6	31	47	102	0	119	0	139	0	0	0	0	0	0	444
2	基底平台排水渠																	
	浆砌石砌筑	m^3												1686				1686
3	建筑拆除	m^2												7720				7720
4	砌体拆除	m^3												2556				2556
5	废渣清运	m^3												10276				10276
三	**矿山地质环境监测工程**																	
1	崩塌滑坡监测	点·次	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	3060
2	泥石流监测	点·次	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	1080

表 11-15　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					
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	
一	**土壤重构工程**																	
（一）	剥土工程	m^3	431015															431015
（二）	覆土工程	m^3		300	1380	2220	7740	0	5880	0	6840	0	0	392952		0	0	417312
（三）	石渣回填	m^3		200	920	1480	5160	0	3920	0	4560	0	0	207920		0	0	224160
（四）	平整工程	hm^2		0.05	0.23	0.37	1.29	0	0.98	0	1.14	0	0	51.98		0	0	56.04
二	**道路工程**																	0.00
	生产道路	m^2												9902.94				9902.94
三	**植被恢复工程**																	0.00
（一）	栽植乔木	株		125	575	925	3225	0	2450	0	2850	0	0	31738	0	0	0	41888.00
（二）	栽植爬山虎	株		188	1046	1576	3408	0	4052	0	4688	0	0	5394	0	0	0	20352.00
（三）	撒播草籽	hm^2		0.05	0.23	0.37	1.29	0	0.98	0	1.14	0	0	11.71	0	0	0	15.77
四	**管护工程**																	

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					
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	
（一）	乔木补种	株												8378				8378.00
（二）	爬山虎补种	株												4070				4070.00
（三）	灌溉工程	m^3												37373				37373.00
（四）	施肥杀虫	hm^2												183				183.00
（五）	管理养护	工日												118.25	118.25	118.25	118.25	473.00
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	3600.00
（二）	土壤质量	点·次												20	20	20	20	80.00
（三）	植被监测	点·次												20	20	20	20	80.00

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 932.36 万元，动态投资估算费用 1241.68 万元，详见表 11-16。

表 11-16　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	7211796.59	77.35	58.08
二	监测工程费用	828000	8.88	6.67
三	其他费用	896280.2	9.61	7.22
四	预备费	387478.23	4.16	3.12
（1）	基本预备费	243242.3	2.61	1.96
（2）	风险金	144235.93	1.55	1.16
五	价差预备费	3093213.42		24.91
六	静态投资费用	9323555.02	100	
七	动态投资费用	12416768.44		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 7211796.59 元，详见表 11-17。

表 11-17　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**					**3421243.66**
1	警示牌	B0001	块	22.00	553.58	12178.76
2	防护铁丝网	B0002	100m2	59.38	2880.96	171071.40
3	截水沟					164808.17
	石方开挖	20106	100m3	5.17	31877.79	164808.17
4	挡土（渣）墙					1417798.42
（1）	基槽开挖	20106	100m3	8.94	31877.79	284987.44
（2）	浆砌石砌筑	30026	100m3	25.56	44131.57	1128002.93
（3）	PVC	50064	100m	2.98	1613.44	4808.05
5	排水渠（表土场、道路）					1615831.66
（1）	石方开挖	20106	100m3	24.20	31877.79	771442.52

（2）	浆砌石砌筑	30028	100m3	17.32	48752.26	844389.14
6	管涵					39555.25
（1）	石方开挖	20106	100m3	0.86	31877.79	27414.90
（2）	土方回填	10003	100m3	0.75	2735.88	2051.91
（3）	Φ600 预制涵管	50162	10m	4.00	2522.11	10088.44
二	**地质灾害治理工程**					**3790552.93**
1	平台外侧挡土墙					1640031.76
（1）	浆砌石砌筑	30026	100m3	37.00	44131.57	1632868.09
（2）	PVC	50064	100m	4.44	1613.44	7163.67
2	平台排水渠					821963.10
	浆砌石砌筑	30028	100m3	16.86	48752.26	821963.10
3	建筑拆除	100119	100m2	77.20	4319.18	333440.70
4	砌体拆除	30080	100m3	25.56	24173.80	617882.33
5	废渣清运	20283	100m3	102.76	3671.03	377235.04
合计						**7211796.59**

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 828000.00 元，详见表 11-18。

表 11-18　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	3060	200.00	612000.00
2	泥石流监测	点·次	1080	200.00	216000.00
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 896280.20 元，详见表 11-19，结合项目性质，不计列可行性研究费、拆迁补偿费和项目招标代理费。

表 11-19　矿山地质环境保护治理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			316501.35
1	项目可行性研究费	结合项目性质，不计列		
2	项目勘测费	7211796.59	7211796.59×1.5%×1.1	118994.64
3	项目设计与预算编制费	7211796.59	140000+(270000-140000)×(7211796.59-5000000)/(10000000-5000000)	197506.71

4	项目招标代理费	结合项目性质，不计列		
二	工程监理费	7211796.59	120000+(220000-120000)×(7211796.59-5000000)/(10000000-5000000)	164235.93
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费			218036.21
1	工程复核费	7211796.59	35000+0.65×(7211796.59-5000000)/100	49376.68
2	项目工程验收费	7211796.59	70000+1.3×(7211796.59-5000000)/100	98753.36
3	项目决算编制与审计费	7211796.59	50000+0.9×(7211796.59-5000000)/100	69906.17
五	业主管理费	7211796.59	140000+2.6×(7211796.59-5000000)/100	197506.71
总计				896280.20

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 387478.23 元，详见表 11-20。

表 11-20　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	7211796.59		896280.20	8108076.79	3	243242.3
2	风险金	7211796.59			7211796.59	2	144235.93
总计							387478.23

6、矿山地质环境保护治理动态投资费用

本项目矿山地质环境保护治理动态投资费用 12416768.44 元，详见表 11-21。

表 11-21　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	2025	4086010.94	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	4086010.94	5306271.52
2	2026	80313.46	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	4417.24	84730.70	
3	2027	190975.06	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	21584.96	212560.02	
4	2028	260261.2	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	45348.27	305609.47	
5	2029	498343.64	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	119016.75	617360.39	
6	2030	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	16944.19	72144.19	2019285.21
7	2031	574593.85	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	217680.75	792274.60	
8	2032	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	55200.00	
9	2033	658305.4	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	351987.02	1010292.42	
10	2034	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	34174	89374.00	
11	2035	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	39089.57	94289.57	5091211.71
12	2036	2588351.47	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	2076097.05	4664448.52	
13	2037	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	49746.65	104946.65	
14	2038	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	55518.72	110718.72	
15	2039	55200	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	61608.25	116808.25	
16	2040	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	0.00
17	2041	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
18	2042	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
19	2043	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
合计		9323555.02			3093213.42	12416768.44	12416768.44

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 11-22。

表 11-22　　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）	2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年	
					工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）
一	**地质环境保护工程**															
1	警示牌	B0001	块	553.58	22	12178.76										
2	防护铁丝网	B0002	100m2	2880.96	59.38	171071.4										
3	截、排水沟															
	石方开挖	20106	100m3	31877.79	5.17	164808.17										
4	挡土（渣）墙															
（1）	基槽开挖	20106	100m3	31877.79	8.94	284987.44										
（2）	浆砌石砌筑	30026	100m3	44131.57	25.56	1128002.93										
（3）	PVC	50064	100m	1613.44	2.98	4808.05										
5	道路、表土场排水渠															
（1）	石方开挖	20106	100m3	31877.79	24.20	771442.52										
（2）	浆砌石砌筑	30028	100m3	48752.26	17.32	844389.14										
6	管涵															
（1）	石方开挖	20106	100m3	31877.79	0.86	27414.9										
（2）	土方回填	10003	100m3	2735.88	0.75	2051.91										
（3）	φ600 预制涵管	50162	10m	2522.11	4.00	10088.44										
二	**地质灾害治理工程**															
1	平台外侧挡土墙															
（1）	浆砌石砌筑	30026	100m3	44131.57	0.00	0	0.48	21183.15	2.60	114742.08	3.93	173437.07	8.49	374677.03	0.00	0
（2）	PVC	50064	100m	1613.44	0.00	0	0.06	96.81	0.31	500.17	0.47	758.32	1.02	1645.71	0.00	0

序号	工程	定额编号	单位	单价（元）	2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年	
					工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）
2	平台排水渠				0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	浆砌石砌筑	30028	100m3	48752.26	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
3	建筑拆除	100119	100m2	4319.18	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
4	砌体拆除	30080	100m3	24173.8	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
5	废渣清运	20283	100m3	3671.03	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
三	**矿山地质环境监测工程**														0	0
1	崩塌滑坡监测		点·次	200	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800
2	泥石流监测		点·次	200	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400
工程施工费						3421243.66		21279.96		115242.25		174195.39		376322.74		0
监测工程费用						55200		55200		55200		55200		55200		55200
其他费用						425733.11		2688.84		14340.48		21510.72		46606.57		0
基本预备费						115409.3		719.06		3887.48		5871.18		12687.88		0
风险金						68424.87		425.6		2304.85		3483.91		7526.45		0
静态投资						4086010.94		80313.46		190975.06		260261.2		498343.64		55200
价差预备费						0		4417.24		21584.96		45348.27		119016.75		16944.19
动态投资						4086010.94		84730.7		212560.02		305609.47		617360.39		72144.19

表 11-22　　矿山地质环境保护治理施工费分年度估算结果表(续二)

2031 年		2032 年		2033 年		2034 年		2035 年		2036 年		2037 年		2038 年		2039 年		合计（元）
工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	
																		12178.76
																		171071.40
																		0.00
																		164808.17
																		0.00
																		284987.44
																		1128002.93
																		4808.05
																		0.00
																		771442.52
																		844389.14
																		0.00
																		27414.90
																		2051.91
																		10088.44
																		0.00
																		0.00
9.95	439109.12	0.00	0	11.55	509719.64	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	1632868.09
1.19	1919.99	0.00	0	1.39	2242.67	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	7163.67

2031 年		2032 年		2033 年		2034 年		2035 年		2036 年		2037 年		2038 年		2039 年		合计（元）
工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	16.86	821963.1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	821963.10
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	77.20	333440.7	0.00	0	0.00	0	0.00	0	333440.70
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	25.56	617882.33	0.00	0	0.00	0	0.00	0	617882.33
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	102.76	377235.04	0.00	0	0.00	0	0.00	0	377235.04
0	0		0	0.00	0		0		0		0		0		0			0.00
204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	204	40800	612000.00
72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	72	14400	216000.00
	441029.11		0		511962.31		0		0		2150521.17		0		0		0	7211796.59
	55200		55200		55200		55200		55200		55200		55200		55200		55200	828000.00
	54673.09		0		63635.89		0		0		267091.5		0		0		0	896280.20
	14871.07		0		17267.95		0		0		72528.38		0		0		0	243242.30
	8820.58		0		10239.25		0		0		43010.42		0		0		0	144235.93
	574593.85		55200		658305.4		55200		55200		2588351.47		55200		55200		55200	9323555.02
	217680.75		0		351987.02		34174		39089.57		2076097.05		49746.65		55518.72		61608.25	3093213.42
	792274.6		55200		1010292.42		89374		94289.57		4664448.52		104946.65		110718.72		116808.25	12416768.44

（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 1994.86 万元，动态投资总经费 3132.44 万元，详见表 11-23。

表 11-23　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	15443464.34	77.42	49.3
2	设备购置费			
3	管护与监测费	1587878.75	7.96	5.07
（1）	管护费	983878.75	4.93	3.14
（2）	监测费	604000.00	3.03	1.93
4	其他费用	2082556.81	10.44	6.65
5	预备费	834649.92	4.18	2.66
（1）	基本预备费	525780.63	2.64	1.68
（2）	风险金	308869.29	1.55	0.99
6	价差预备费	11375817.49		36.32
7	静态投资费用	19948549.82	100	
8	动态投资费用	31324367.31		100

2、土地复垦工程费

本项目土地复垦工程费 15443464.34 元，详见表 11-24。

表 11-24　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**					**13414572.92**
（一）	剥土工程	10210	100m3	4310.15	944.03	4068910.90
（一）	覆土工程	10210	100m3	4173.12	944.03	3939550.47
（三）	石渣回填	20283	100m3	2241.60	1791.92	4016767.87
（四）	平整工程	10333	100m2	5604.00	247.92	1389343.68
二	**道路工程**					**455903.71**
	生产道路	80027	1000m2	9.90	46050.88	455903.71
三	**植被恢复工程**					**1572987.71**
（一）	栽植乔木	90001	100 株	418.88	3299.84	1382236.98

（二）	栽植爬山虎	90013	100 株	203.52	852.98	173598.49
（三）	撒播草籽	90030	hm2	15.77	1087.65	17152.24
合计						**15443464.34**

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 983878.75 元，详见表 11-25。

表 11-25　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**					**983878.75**
（一）	乔木补种	90001	100 株	83.78	3299.84	276460.60
（二）	爬山虎补种	90013	100 株	40.70	852.98	34716.29
（三）	灌溉工程	B005	100m3	373.73	818.37	305849.42
（四）	施肥杀虫	B006	hm2	183.00	1730.68	316714.44
（五）	管理养护		工日	473	106	50138.00
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						**1587878.75**

4、土地复垦其他费用

本项目土地复垦其他费用 2082556.81 元，详见表 11-26，结合项目性质，不计列项目可行性研究费、拆迁补偿费和项目招标代理费。

表 11-26　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**			667356.05
1	土地清查费	15443464.34	15443464.34*0.5%	77217.32
2	项目勘测费	15443464.34	15443464.34×1.5%×1.1	254817.16
3	项目设计与预算编制费	15443464.34	270000+(510000-270000)×(15443464.34-10000000)/(30000000-10000000)	335321.57

表 11-26　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)
二	**工程监理费**	15443464.34	220000+(560000-220000)×(15443464.34-10000000)/(30000000-10000000)	312538.89
三	**竣工验收费**			531469.12
1	工程复核费	15443464.34	67500+0.60×(15443464.34-10000000)/100	100160.79
2	项目工程验收费	15443464.34	135000+1.2×(15443464.34-10000000)/100	200321.57
3	项目决算编制与审计费	15443464.34	95000+0.8×(15443464.34-10000000)/100	138547.71
4	整理后土地测量、重估与登记费	15443464.34	62500+0.55×(15443464.34-10000000)/100	92439.05
五	**业主管理费**	15443464.34	270000+2.4×(15443464.34-10000000)/100	571192.75
	总计			2082556.81

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 834649.92 元，详见表 11-27。

表 11-27　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	15443464.34		2082556.81	17526021.15	3	525780.63
2	风险金	15443464.34			15443464.34	2	308869.29
总计							834649.92

6、土地复垦动态投资费用

本项目土地复垦动态投资费用 31324367.31 元，详见表 11-28。

表 11-28　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	2025	4872500.26	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	4872500.26	
2	2026	52255.27	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	2874.04	55129.31	
3	2027	111110.07	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	12558.22	123668.29	5773796.35
4	2028	157086.07	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	27370.89	184456.96	
5	2029	434316.13	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	103725.4	538041.53	
6	2030	36000	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	11050.56	47050.56	
7	2031	352314.84	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	133471.94	485786.78	
8	2032	36000	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	16368.45	52368.45	1263830.03
9	2033	404210.79	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	216126.06	620336.85	
10	2034	36000	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	22287.39	58287.39	
11	2035	36000	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	25493.2	61493.20	
12	2036	13227152.89	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	10609398.85	23836551.74	
13	2037	64534.5	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	58158.97	122693.47	24286740.93
14	2038	64534.5	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	64907.12	129441.62	
15	2039	64534.5	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	72026.4	136560.90	
16	2040	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	0.00
17	2041	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
18	2042	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
19	2043	0	5.50%	$W_i=a_i[(1+r)^{i-1}-1]$	0	0.00	
合计		19948549.82			11375817.49	31324367.31	31324367.31

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 11-29。

表 11-29　　矿区土地复垦工程分年度施工费估算结果表（一）

序号		定额编号	单位	单价（元）	第一阶段										第二阶段			
					2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年		2031 年	
					工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）
一	土壤重构工程																	
（一）	剥土工程	10210	100m3	944.03	4310.15	4068911	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（二）	覆土工程	10210	100m3	944.03	0	0	3	2832.09	13.8	13027.61	22.2	20957.47	77.4	73067.92	0	0	58.8	55508.96
（三）	石渣回填	20283	100m3	1791.92	0	0	2	3583.84	9.2	16485.66	14.8	26520.42	51.6	92463.07	0	0	39.2	70243.26
（四）	平整工程	10333	100m2	247.92	0	0	5	1239.6	23	5702.16	37	9173.04	129	31981.68	0	0	98	24296.16
二	道路工程																	
	生产道路	80027	1000m2	46050.88														
三	植被恢复工程																	
（一）	栽植乔木	90001	100 株	3299.84	0	0	1.25	4124.8	5.75	18974.08	9.25	30523.52	32.25	106419.8	0	0	24.5	80846.08
（二）	栽植爬山虎	90013	100 株	852.98	0	0	1.88	1603.6	10.46	8922.17	15.76	13442.96	34.08	29069.56	0	0	40.52	34562.75
（三）	撒播草籽	90030	hm2	1087.65	0	0	0.05	54.38	0.23	250.16	0.37	402.43	1.29	1403.07	0	0	0.98	1065.9
四	管护工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（一）	乔木补种	90001	100 株	3299.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（二）	爬山虎补种	90013	100 株	852.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（三）	灌溉工程	B005	100m3	818.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（四）	施肥杀虫	B006	hm2	1730.68	0	0	0	0	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	0	0	0	0
五	土地复垦监测工程				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
（一）	土地损毁		点·次	150	240	36000	240	36000	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	0	0	0	0
（三）	植被监测		点·次	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

工程施工费					4068911		13438.31		63361.84		101019.8		334405.1		0		266523.1
监测费					36000		36000		36000		36000		36000		36000		36000
管护费					0		0		0		0		0		0		0
其他费用					547712.4		2082.56		8330.23		14577.9		45816.25		0		35403.47
基本预备费					138498.7		465.63		2150.76		3467.93		11406.64		0		9057.8
风险金					81378.22		268.77		1267.24		2020.4		6688.1		0		5330.46
静态投资					4872500		52255.27		111110.1		157086.1		434316.1		36000		352314.8
价差预备费					0		2874.04		12558.22		27370.89		103725.4		11050.56		133471.9
动态投资					4872500		55129.31		123668.3		184457		538041.5		47050.56		485786.8

表 11-29　　矿区土地复垦工程分年度施工费估算结果表（续二）

第二阶段						第三阶段										合计（元）
2032 年		2033 年		2034 年		2035 年		2036 年		2037 年		2038 年		2039 年		
工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4068910.90
0	0	68.4	64571.65	0	0	0	0	3929.52	3709585	0	0	0	0	0	0	3939550.47
0	0	45.6	81711.55	0	0	0	0	2079.2	3725760	0	0	0	0	0	0	4016767.87
0	0	114	28262.88	0	0	0	0	5198	1288688	0	0	0	0	0	0	1389343.68
																0.00
		0	0					9.9	455903.7					0	0	455903.71
																0.00
0	0	28.5	94045.46	0	0	0	0	317.38	1047303	0	0	0	0	0	0	1382236.98
0	0	46.88	39987.7	0	0	0	0	53.94	46009.75	0	0	0	0	0	0	173598.49
0	0	1.14	1239.92	0	0	0	0	11.71	12736.38	0	0	0	0	0	0	17152.24
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
0	0	0	0	0	0	0	0	83.78	276460.6	0	0	0	0	0	0	276460.60
0	0	0	0	0	0	0	0	40.7	34716.29	0	0	0	0	0	0	34716.29
0	0	0	0	0	0	0	0	373.73	305849.4	0	0	0	0	0	0	305849.42
0	0	0	0	0	0	0	0	183	316714.4	0	0	0	0	0	0	316714.44
0	0	0	0	0	0	0	0	118.25	12534.5	118.25	12534.5	118.25	12534.5	118.25	12534.5	50138.00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	240	36000	540000.00
0	0	0	0	0	0	0	0	20	8000	20	8000	20	8000	20	8000	32000.00
0	0	0	0	0	0	0	0	20	8000	20	8000	20	8000	20	8000	32000.00
	0		309819.2		0		0		10285986		0		0		0	15443464.34

第二阶段						第三阶段										合计（元）
2032 年		2033 年		2034 年		2035 年		2036 年		2037 年		2038 年		2039 年		
工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	工程量	预算金额（元）	
	36000		36000		36000		36000		52000		52000		52000		52000	604000.00
	0		0		0		0		946275.3		12534.5		12534.5		12534.5	983878.75
	0		41651.14		0		0		1386982.82		0		0		0	2082556.81
	0		10544.11		0		0		350189.1		0		0		0	525780.63
	0		6196.38		0		0		205719.7		0		0		0	308869.29
	36000		404210.8		36000		36000		13227153		64534.5		64534.5		64534.5	19948549.82
	16368.45		216126.1		22287.39		25493.2		10609399		58158.97		64907.12		72026.4	11375817.49
	52368.45		620336.9		58287.39		61493.2		23836552		122693.5		129441.6		136560.9	31324367.31

（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》（2023 年第 3 期）。

表 11-30　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	135.27	70	65.27
2	汽油 92#	kg	7.55	4	3.55
3	0#柴油	kg	7.18	4	3.18
7	块石	m^3	121.34	60	61.34
8	碎石	m^3	126.97	60	66.97
9	水泥	kg	0.37	0.3	0.07
10	松树	株	20	5	15
11	侧柏	株	20	5	15

表 11-31　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）		风（m^3）		水（m^3）	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
3	JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m^3	977.32	363.32	614.00	2.00	163.00		4.00	72.00	4.00		0.740		0.15		3.10
10	JX1009	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m3	854.95	287.35	567.60	2.00	163.00		4.00	60.40	4.00		0.740		0.15		3.10
5	JX1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m^3	1047.76	433.76	614.00	2.00	163.00		4.00	72.00	4.00		0.740		0.15		3.10
8	JX1017	推土机 功率 40～55kw	564.23	78.23	486.00	2.00	163.00		4.00	40.00	4.00		0.740		0.15		3.10
9	JX1018	推土机 功率 59kw	591.04	89.04	502.00	2.00	163.00		4.00	44.00	4.00		0.740		0.15		3.10
13	JX1037	自行式平地机　功率 118kw	1042.79	364.79	678.00	2.00	163.00		4.00	88.00	4.00		0.740		0.15		3.10
14	JX1043	压路机 内燃 重量 6～8t	487.34	65.34	422.00	2.00	163.00		4.00	24.00	4.00		0.740		0.15		3.10
20	JX1052	电钻 功率 1.5kw	10.81	6.37	4.44	0.00	163.00		4.00		4.00	6.00	0.740		0.15		3.10
25	JX3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m^3	201.24	17.52	183.72	1.00	163.00		4.00		4.00	28.00	0.740		0.15		3.10
26	JX4004	载重汽车 汽油型　载重量 5t	370.84	87.84	283.00	1.00	163.00	30	4.00		4.00		0.740		0.15		3.10
30	JX4013	自卸汽车 柴油型　载重量 10t	774.81	236.81	538.00	2.00	163.00		4.00	53.00	4.00		0.740		0.15		3.10
35	JX4040	双胶轮车	3.15	3.15	0.00	0.00	163.00		4.00		4.00		0.740		0.15		3.10
36	JX5013	卷扬机 牵引力 3t	197.81	13.35	184.46	1.00	163.00		4.00		4.00	29.00	0.740		0.15		3.10
37	JX5018	电动葫芦 起重量 3t	22.11	8.79	13.32	0.00	163.00		4.00		4.00	18.00	0.740		0.15		3.10

表 11-32　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		外加剂		
					kg	单价	m^3	单价	m^3	单价	m^3	单价	kg	单价	
1	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	325		M10	305	0.3	1.1	70			0.18	3.1			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	3.1			239.4
3	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	325		M7.5	261	0.3	1.11	70			0.16	3.1			156.5

表 11-33　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 11-34　防护铁丝网单价分析表

定额编号:B0002		防护铁丝网			定额单位：100㎡
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	㎡	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 11-35　石方开挖单价分析表

定额编号：20106		沟槽石方开挖（底宽 0.5m，岩石类别Ⅸ）			定额单位：100m³
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			26654
（一）	直接工程费	元			25209.5
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			607.1
	电钻功率 1.5kw	台班	49.3	10.81	532.93
	载重汽车汽油型载重量 5t	台班	0.2	370.84	74.17
4	其他费用	%	2.8	24522.86	686.64
（二）	措施费	%	5.73	25209.5	1444.5
二	**间接费**	%	6.45	26654	1719.18
三	**利润**	%	3	28373.18	851.2
四	**材料价差**	元			21.3
	汽油	kg	6	3.55	21.3
五	**税金**	%	9	29245.68	2632.11
合 计		元			31877.79

表 11-36　明渠砌筑单价分析表

定额编号：30028		排水沟、排洪明渠砌筑[30089]机械拌制砂浆			定额单位：100m³
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			31875.62
（一）	直接工程费	元			30148.13
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			11980.98
	块石	m³	108	60	6480
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m³	35.15	156.5	5500.98

表 11-36　明渠砌筑单价分析表

定额编号：30028		排水沟、排洪明渠砌筑[30089]机械拌制砂浆			定额单位：100㎥
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	26703.98	133.52
5	砂浆拌制	m^3	34.65	95.5448	3310.63
（二）	措施费	%	5.73	30148.13	1727.49
二	**间接费**	%	6.45	31875.62	2055.98
三	**利润**	%	3	33931.6	1017.95
四	**材料价差**	元			9777.29
	块石	m^3	108	61.34	6624.72
	砂	m^3	38.4615	65.27	2510.38
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.07	642.19
五	**税金**	%	9	44726.84	4025.42
合 计		元			48752.26

表 11-37　浆砌石砌筑单价分析表

定额编号：30026		浆砌石砌筑（挡土墙）[30089]机械拌制砂浆			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			28017.64
（一）	直接工程费	元			26499.23
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			11902.73
	块石	m^3	108	60	6480
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m^3	34.65	156.5	5422.73
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	23073.23	115.37
5	砂浆拌制	m^3	34.65	95.5448	3310.63
（二）	措施费	%	5.73	26499.23	1518.41
二	**间接费**	%	6.45	28017.64	1807.14
三	**利润**	%	3	29824.78	894.74
四	**材料价差**	元			9768.16
	砂	m^3	38.4615	65.27	2510.38
	块石	m^3	108	61.34	6624.72
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.07	633.06
五	**税金**	%	9	40487.68	3643.89
合 计		元			44131.57

表 11-38　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			8070.43
（一）	直接工程费	元			7633.06
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			2027.59
	砂浆搅拌机出料 0.2m3	台班	9.8	201.24	1972.15
	双胶轮车	台班	17.6	3.15	55.44
4	其他费用	%	1	7557.49	75.57
（二）	措施费	%	5.73	7633.06	437.37
二	**间接费**	%	5.45	8070.43	439.84
三	**利润**	%	3	8510.27	255.31
四	**材料价差**	元			
五	**税金**	%	9	8765.58	788.9
合 计		元			9554.48

表 11-39　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 Φ≤50mm	m	102	12	1224
六	**税金**	%	9	1480.22	133.22
合 计		元			1613.44

表 11-40　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：100㎡
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 0.6m³	台班	1.36	854.95	1162.73
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	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			485.6
	柴油（挖掘机 1m³）	kg	152.704	3.18	485.6
五	**税金**	%	9	3962.55	356.63
合 计		元			4319.18

表 11-41　砌体拆除单价分析表

定额编号：30080		砌体拆除			定额单位：100m³
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	21520.22	645.96
四	税金	%	9	22177.8	1996
合计					24173.8

表 11-42　石渣清运单价分析表

定额编号：20283		废渣清运			定额单位：100m³
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 1m3	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			481.04
	柴油	kg	151.27	3.18	481.04
五	**税金**	%	9	3367.92	303.11
合 计		元			3671.03

表 11-43　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			1287.34
（一）	直接工程费	元			1228.03
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			116.6
	卷扬机 牵引力 3t	台班	0.5	197.81	98.91

表 11-43　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
	电动葫芦 起重量 3t	台班	0.8	22.11	17.69
4	其他费用	%	2.8	1194.58	33.45
（二）	措施费	%	4.83	1228.03	59.31
二	**间接费**	%	5.45	1287.34	70.16
三	**利润**	%	3	1357.5	40.73
四	**未计价装置性材料费**	元			910.41
	预应力混凝土管 Φ400～600mm	m	10.1	90.14	910.41
五	**材料价差**	元			5.22
	粗砂	m^3	0.049	65.27	3.2
	水泥 32.5	kg	28.9	0.07	2.02
六	**税金**	%	9	2313.86	208.25
合 计		元			2522.11

表 11-44　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			601.85
（一）	直接工程费	元			569.23
1	人工费	元			84.8
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.8	106	84.8
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			457.32
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.15	977.32	146.6
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	591.04	47.28
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.34	774.81	263.44
4	其他费用	%	5	542.12	27.11
（二）	措施费	%	5.73	569.23	32.62
二	**间接费**	%	5.45	601.85	32.8
三	**利润**	%	3	634.65	19.04
四	**材料价差**	元			212.39
	柴油	kg	66.7905	3.18	212.39
五	**税金**	%	9	866.08	77.95
合 计		元			944.03

表 11-45　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			1060.64
（一）	直接工程费	元			1003.16
1	人工费	元			148.4
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.4	106	148.4
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			831.25
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.3	977.32	293.2
	推土机 功率 59kw	台班	0.15	591.04	88.66
	自卸汽车 柴油型　载重量 10t	台班	0.58	774.81	449.39
4	其他费用	%	2.4	979.65	23.51
（二）	措施费	%	5.73	1003.16	57.48
二	**间接费**	%	6.45	1060.64	68.41
三	**利润**	%	3	1129.05	33.87
四	**材料价差**	元			481.04
	柴油（挖掘机 1m^3）	kg	151.27	3.18	481.04
五	**税金**	%	9	1643.96	147.96
合 计		元			1791.92

表 11-46　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

表 11-46　土地平整单价分析表

定额编号：10333		土地平整			定额单位：100㎡
（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			31.8
	柴油	kg	10	3.18	31.8
五	**税金**	%	9	227.45	20.47
合 计		元			247.92

表 11-47　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：1000㎡
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			25038.35
（一）	直接工程费	元			23884.72
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			13754.1
	水	m^3	48	3.1	148.8
	中粗砂	m^3	28.79	70	2015.3
	碎石	m^3	192.8	60	11568
	黏土	m^3	4.4	5	22
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	23302.17	582.55
（二）	措施费	%	4.83	23884.72	1153.63
二	**间接费**	%	5.45	25038.35	1364.59
三	**利润**	%	3	26402.94	792.09
四	**材料价差**	元			15053.48
	柴油	kg	82.56	3.18	262.54
	碎石	m^3	192.8	66.97	12911.82
	中(粗)砂	m^3	28.79	65.27	1879.12
五	**税金**	%	9	42248.51	3802.37
合 计		元			46050.88

表 11-48　松树栽植单价分析表

定额编号：90001	栽植乔木 土球直径 500㎜ 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			1378.63

（一）	直接工程费	元			1315.11
1	人工费	元			789.27
	甲类工	工日	0.29	163	47.27
	乙类工	工日	7	106	742
2	材料费	元			519.3
	松树	株	102	5	510
	水	m^3	3	3.1	9.3
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	1308.57	6.54
（二）	措施费	%	4.83	1315.11	63.52
二	**间接费**	%	5.45	1378.63	75.14
三	**利润**	%	3	1453.77	43.61
四	**材料价差**	元			1530
	松树	株	102	15	1530
五	**税金**	%	9	3027.38	272.46
合 计		元			3299.84

表 11-49　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			720.49
（一）	直接工程费	元			681.44
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			108.2
	爬山虎	株	102	1	102
	水	m^3	2	3.1	6.2
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.5	678.05	3.39
（二）	措施费	%	5.73	681.44	39.05
二	**间接费**	%	5.45	720.49	39.27
三	**利润**	%	3	759.76	22.79
四	**材料价差**	元			
五	**税金**	%	9	782.55	70.43
合 计		元			852.98

表 11-50　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：100m³
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 11-51　草籽播撒单价分析表

定额编号：90030		草籽播撒			定额单位：hm²
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 11-52　灌溉浇水单价分析表

定额编号：B005		洒水车拉水			定额单位：100m³
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

表 11-52　灌溉浇水单价分析表

定额编号：B005		洒水车拉水			定额单位：100m³
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）
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			120.7
	汽油（洒 水车）	kg	34	3.55	120.7
五	**税金**	%	9	750.8	67.57
合 计		元			818.37

表 11-53　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：hm²
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	**直接费**	元			1730.68
（一）	直接工程费	元			1730.68
1	人工费	元			1590
	定额工日	工日	15	106	1590
2	材料费	元			124
	肥料（综合）	kg	50	1	50
	农药（综合）	kg	2.5	23.4	58.5
	水	m³	5	3.1	15.5
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			1730.68

（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4374.11万元。其中矿山地质环境治理静态总投资932.36万元,矿山地质环境治理动态总投资1241.68万元,土地复垦静态总投资1994.86万元，合21823.16元/亩，土地复垦动态总投资3132.44万元，合34267.99元/亩。

矿山生态修复总费用见表11-54。

表11-54　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	7211796.59	15443464.34	22655260.93
2	设备购置费			
3	管护与监测费	828000	1587878.75	2415878.75
（1）	管护费		983878.75	983878.75
（2）	监测费	828000	604000	1432000.00
4	其他费用	896280.2	2082556.81	2978837.01
5	预备费	387478.23	834649.92	1222128.15
（1）	基本预备费	243242.3	525780.63	769022.93
（2）	风险金	144235.93	308869.29	453105.22
6	价差预备费	3093213.42	11375817.49	14469030.91
7	静态投资费用	9323555.02	19948549.82	29272104.84
8	动态投资费用	12416768.44	31324367.31	43741135.75

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11-55。

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）
2025	4086010.94	4086010.94	4872500.26	4872500.26	8958511.2
2026	80313.46	84730.7	52255.27	55129.31	139860.01
2027	190975.06	212560.02	111110.07	123668.29	336228.31
2028	260261.2	305609.47	157086.07	184456.96	490066.43
2029	498343.64	617360.39	434316.13	538041.53	1155401.92
合计	5115904.3	5306271.52	5627267.8	5773796.35	11080067.87

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 300 万吨，本项目建筑石料售价按 45 元/吨计算。达产后年销售收入 13500 万元，生产期年利润总额 6459 万元。

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总费用约 4374.1 万元，服务年限 11 年，复垦责任范围 60.94hm^2。平均每年费用 379.65 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、崩塌、滑坡、水土流失、污染水等地质环境灾害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磕能获得一定的收益；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 4374.11 万元，矿山可采资源量 2891.2 万吨，平均每吨基金提取费用为：1.51 元。

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 2025 年开始预存复垦资金。详见表 11-56。

表 11-56　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	2025	408.6	530.63	487.25	577.38
	2026	8.47		5.51	
	2027	21.26		12.37	
	2028	30.56		18.45	
	2029	61.74		53.8	
第二阶段	2030	7.21	201.93	4.71	126.39
	2031	79.23		48.58	
	2032	5.52		5.24	
	2033	101.03		62.03	
	2034	8.94		5.83	
第三阶段	2035	9.43	509.11	6.15	2428.68
	2036	466.44		2383.66	
	2037	10.49		12.27	
	2038	11.07		12.94	
	2039	11.68		13.66	
合计		1241.67	1241.67	3132.45	3132.45

第十二章 矿山生态修复方案实施的保障措施

一、组织保障措施

强有力的组织机构，是顺利实施《方案》的组织保障。项目实施资金为企业自筹资金，并采取“企业自行施工+监测管护”的方式。该《方案》设计的地质环境保护治理与土地复垦工程，由唐河县自然资源局组织实施。为确保本《方案》顺利实施，矿权人要成立项目实施领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山地质环境保护治理与土地复垦工作。

项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

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

二、技术保障措施

1、依据《唐河县自然资源局祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山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

唐河县自然资源局祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿山生态修复总经费 4374.11 万元。本方案适用年限为 5 年（即 2025 年 1 月至 2029 年 12 月），至本方案适用年限结束，需要矿区生态修复经费为 1108.01 万元，其中第 1 年为 895.85 万元，第 2 年为 13.99 万元，第 3 年为 33.62 万元，第 4 年为 49.01 万元，第 5 年为 115.54 万元。

（二）资金来源

本项目矿山地质环境保护治理总经费 4374.11 万元，唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿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

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿方承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用。通过制定资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80 号），矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后 10 日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的治理恢复和监测等。 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 4374.11 万元，每年预存金额见表 11-56。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级自然资源主管部门会同环境保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

四、监管保障措施

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。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，中标单位应自觉接受唐河县自然资源局及有关部门处罚。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；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，中标单位应自觉接受唐河县自然资源局及有关部门处罚。工程竣工后，由唐河县自然资源局验收。

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）。

唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿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。2023 年 12 月，组织召开了矿山矿产资源开采与生态修复方案座谈会，在尚冲村举行，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（照片 12-1、12-2）。

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 19 份，收回 19 份，收回率 100%，见表 12-1、12-2。（见附件 8）。

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祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿，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，公众对唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿的认同度较高，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。

照片 12-1　公众调查座谈会现场

照片 12-2　尚冲村公示栏公众调查公示情况

表 12-1　公众参与问卷调查表

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>工作单位（或家庭住址）</td><td colspan="3"></td><td>职业</td><td></td></tr>
<tr><td>性别</td><td></td><td>年龄</td><td></td><td>文化程度</td><td></td><td>日期</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="7">唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿矿产资源开采与生态修复方案</td></tr>
<tr><td>项目概况</td><td colspan="7">唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿位于河南省唐河县城西北，隶属湖阳镇管辖。矿区总面积 0.7040 ㎢，开采矿种为建筑石料用大理岩矿，开采方式为露天开采，开采深度：140.0～205.38m。
本次公众调查系唐河县自然资源局祁仪乡尚冲建筑石料用大理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。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">调查内容</td><td colspan="7">1、您了解该矿山吗？
非常熟悉（）了解（）听说过（）不知道（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">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（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">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（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">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（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">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（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">6、您对于矿山土地复垦是否支持？
支持（）不支持（）无所谓（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">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（）</td></tr>
<tr><td colspan="7">8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？
愿意（）不愿意（）无所谓（）</td></tr>
<tr><td colspan="8">您对该项目的具体建议或意见：</td></tr>
</table>

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		1	5
	36-45 岁		1	5
	45 岁以上		17	90
文化程度	大学或大专以上		1	5
	高中或中专		6	32
	初中		8	42
	小学及以下		4	21
职业	农民		17	90
	工人			
	政府部门工作者		2	10
	学生			
	教师及其他			
对项目意见汇总				
1、您对唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿项目的了解程度？		非常熟悉	12	63
		了解	7	37
		听说过		
		不知道		
2、您是否认为唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿项目有利于地方经济发展？		非常有利于	18	95
		一般有利于	1	5
		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	1	5
		不担心	18	95
4、您对矿山土地复垦的了解程度？		非常熟悉	6	32
		了解	13	68
		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	19	100
		不能		
		说不清		

6、您对于矿山土地复垦是否支持？	支持	19	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	26
	草地	2	10
	耕地	12	64
8、您是否愿意监督或参与矿山复垦？	愿意	19	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，对唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理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项工作表示理解，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 60.94hm^2，土地权属为唐河县黑龙镇杨庄村、祁仪镇尚冲村、昝岗乡房云寺村，其中土地类型见表 12-3。复垦后土地权属不变。全部复垦为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路。土地结构调整见表 12-4。

表 12-3　损毁区复垦责任范围土地利用权属表(单位 hm^2)

权属			原地类									合计	
			01 耕地	03 林地		04 草地	06 工矿用地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地		12 设施农用地		
			0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1006 农村道路	1104 坑塘水面	1107 沟渠	1206 裸土地	面积	比例(%)
唐河县	昝岗乡	房云寺村	21.63	10.57	0.84	2.28		0.83	0.17	0.00	0.20	36.51	59.92
	祁仪镇	尚冲村	5.17	0.04		4.94	6.65	0.47		0.20		17.46	28.66
	黑龙镇	杨庄村	3.03	1.50	0.43	1.53		0.48				6.96	11.42
合计			29.82	12.11	1.27	8.75	6.65	1.78	0.17	0.20	0.20	60.94	100.00

表 12-4 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)
1	耕地	103	旱地	29.82	40.27	10.46

3	林地	301	乔木林地	12.11	15.77	3.66
		307	其他林地	1.27	3.35	2.08
4	草地	404	其他草地	8.75		-8.75
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	6.65		-6.65
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.78	1.54	-0.24
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.17		-0.17
		1107	沟渠	0.20		-0.20
12	设施农用地	1206	裸土地	0.20		-0.20
合计				60.94	60.94	

第十三章 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300×10^4t/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：结合本工程实际悄况，工程预备费按工程建设费用的 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8156.16万元，矿山价款10809.62万元，合计项目总投资金额18965.78万元，其中铺底流动资金955.8万元。建设项目基建投资估算见表13-1。

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	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费	合 计	备注

一	**工程费用**						
1	采矿工程						
	基建及道路工程						
2	破碎加工						
3	给排水						
4	供配电						
5	总图运输						
6	办公及生活区						
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						
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（建筑石料）按照 45 元/t 取值，作为实时评价指标。运营期矿石年销售收入为 13500 万元。

（二）产品成本估算

露采材料费及动力费 5.64 元/t，工资及福利费 2.88 元/t，维简费 0.3 元/t，安全生产费用 3.0 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 13.97 元/t。

破碎成本 9.50 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 3%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》(2023 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），大理岩原矿资源税为 3.5 元/吨。

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		
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		
2	城市建设维护税	万元		
3	教育费附加	万元		
4	地方教育附加	万元		
5	资源税	万元		
三	其它			
1	矿山年平均利润额	万元		
2	所得税	万元		
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		

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	矿床类型		沉积变质矿床	
一	储量			
	保有资源储量	万吨		
	设计利用资源储量	万吨		
	可采储量	万吨		
二	开采方式			
三	建设规模	万吨/年		
四	矿山服务年限	年		
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	%		
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		

六、矿山经济可行性分析结果

本工程项目资源储量可靠，建筑石料用大理岩销路好，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。该项目总投入 17097.96 万元，年生产 300 万吨，年获净利润 3722.62 万元，投资回收期约 4.59 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。

第十四章 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

矿山设计开采范围见表 14-1。

表 14-1　矿山设计开采范围坐标表

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

2、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据河南省矿产资源储量评审中心“《唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理岩矿资源储量报告》评审意见书”（豫储评（地）字〔2023〕28 号），截至 2023 年 9 月 30 日，共估算建筑石料用大理岩矿矿石量：探明资源量 354.4×10^4㎥（974.8×10^4t），控制资源量 402.5×10^4㎥（1106.7×10^4t），推断资源量 717.7×10^4㎥（1973.5×10^4t），全区查明资源量 1474.6×10^4㎥（4055.0×10^4t）。

根据计算，扣除区域资源量探明资源量+控制资源量+推断资源量 276.4×10^4㎥(760.0×10^4t)。其中，探明资源量 1.8×10^4㎥ (5.0×10^4t)，控制资源量 41.8×10^4㎥(114.9×10^4t)，推断资源量 232.8×10^4㎥ (640.1×10^4t)（见表 3-2)。

拟申请采矿权范围资源量：探明资源量+控制资源量+推断资源量1198.2×$10^4$$m^3$(3295.0×$10^4$t)。其中，探明资源量352.6×$10^4$$m^3$(969.8×$10^4$t)，控制资源量360.7×$10^4$$m^3$(991.8×$10^4$t)，推断资源量484.9×$10^4$$m^3$(1333.4×$10^4$t)。

边坡共占压探明+控制+推断资源量114.3×$10^4$$m^3$ (314.4×10^4t)。其中，探明资源量8.1×$10^4$$m^3$ (22.3×10^4t)，控制资源量29.4×$10^4$$m^3$ (80.9×10^4t)，推断资源量76.8×$10^4$$m^3$ (211.2×10^4t)（见表3-3）。

本方案设计中对探明类、控制类资源量可信度系数取1.0，推断类资源量可信度系数取1.0，即此次区内方案设计利用的储量为2980.6×10^4t。

矿山为新建矿山，按开采规模300×10^4t/a，矿山的生产服务年限为11年。含一年基建期。

（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→挖掘机或装载机铲装装车→矿用自卸汽车运输矿石→破碎站卸载堆存。

（三）选矿工艺、产品方案及设施

产品方案为建筑石料用大理岩矿，爆破后由采场运输到破碎站破碎加工出售。

（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61.25hm^2。损毁地类为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、裸土地等，土地损毁方式主要为挖损和压占。复垦区拐点坐标见附表4。

（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，对复垦责任范围区的损毁土地全部进行复垦，复垦后耕地面积 40.27hm²、乔木林地面积 15.77hm²、其他林地面积 3.35hm²，农村道路 1.86hm²，共计 61.25hm²，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、排渣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、排渣场进行砌体拆除、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 2025 年开始预存复垦资金，矿山生产服务年限结束（即 2035 年 12 月 31 日前）预存完毕。

本项目矿山生态修复总费用为 4374.11 万元。其中矿山地质环境治理静态总投资 932.36 万元,矿山地质环境治理动态总投资 1241.68 万元；土地复垦静态总投资 1994.85 万元，土地复垦动态总投资 3132.43 万元。

本方案适用年限为 5 年（即 2025 年 1 月至 2029 年 12 月），至本方案适用年限结束，需要矿区生态修复经费为 1108.00 万元，其中第 1 年为 895.85 万元，第 2 年为 13.99 万元，第 3 年为 33.62 万元，第 4 年为 49.01 万元，第 5 年为 115.54 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 2025 年 1 月至 2039 年 12 月。本方案适用年限 5.0a，即自 2025 年 1

月至 2029 年 12 月。分区划分为露天采场、工业场地、矿山道路、表土堆场、排渣场，时间上分三期进行部署：生产治理期、土地复垦期、管护期。

耕地面积 40.27hm^2、乔木林地面积 15.77hm^2、其他林地面积 3.35hm^2，农村道路 1.86hm^2，共计 61.25hm^2，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，唐河县祁仪乡尚冲建筑石料用大理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。

（二）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。

（三）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 年应根据开采现状进行修编。