

宁城县采金碎石厂碎石矿二〇二四年度
矿山地质环境治理与土地复垦计划

编制单位：宁城县采金碎石厂

编制时间：二〇二四年三月

宁城县采金碎石厂碎石矿二〇二四年度 矿山地质环境治理与土地复垦计划

编制单位：宁城县采金碎石厂

编写人员：范丙岩 亚修辉

编制时间：二〇二四年三月

目 录

矿山企业基本信息	4
第一章 矿山企业概况	1
第一节 矿区基本情况概述	1
第二节 矿山基本情况概述	10
第二章 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要治理内容及部署	15
第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积	15
第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工作量	21
第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	27
第四节 经费估算与进度安排	30
第三章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结	32
第一节 上年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域及面积	33
第二节 上年度矿山地质环境治理与土地复垦具体内容及采取的有效措施	34
第三节 上年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量	37
第四节 上年度基金提取情况及基金使用情况	37
第五节 存在的问题	37
第四章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划	39
第一节 本年度生产计划	39
第二节 本年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域及面积	39
第三节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦恢复的面积、地类	40
第四节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	40
第五节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量	41
第六节 本年度基金拟提取情况及基金拟使用计划	41
第七节 经费预算	41

附 图

1、宁城县采金碎石厂碎石矿 2024 年度矿山地质环境治理与土地复垦工程部署图

比例尺 1: 2000

矿山企业基本信息			
矿山名称	宁城县采金碎石厂碎石矿		
采矿权人	宁城县采金碎石厂	法人代表	乔建民
采矿许可证号	C1504002009067120022619	发证机关	赤峰市自然资源局
有效期限	2019.6.15-2020.6.15（已延续）	发证日期	2019年9月
矿区地址	赤峰市宁城县天义镇苏木皋村蚂蚁山		
经纬度坐标	东经：119°19'38"~119°19'46"； 北纬：41°33'48"~41°33'58"。		
经济类型	私营企业	生产规模	小型
开采矿种	建筑用石料（凝灰岩）	采矿方式	露天开采
矿区面积	0.0325 平方公里	生产现状	停产
建矿时间	2001	设计生产能力	0.5×10 ⁴ t/a
设计服务年限	12.6 年	实际生产能力	0
剩余服务年限	9.98 年	开采深度	625m 至 605m
查明资源储量	116701t	剩余资源储量	62357t
矿区范围拐 点坐标	2000 国家大地坐标系		
	拐点编号	X	Y
	1	4603672.7818	40443898.0220
	2	4603487.9019	40443873.3930
	3	4603363.0623	40444057.7930
	4	4603579.1621	40444036.3030
基金计提	未计提	基金使用	未使用
矿山企业联系方式			
联系人	乔建民	手机号	
通讯地址	赤峰市宁城县天义镇苏木皋村蚂蚁山	邮编	
固定电话		E-mail	

第一章 矿山企业概况

第一节 矿区基本情况概述

一、地理位置

宁城县采金碎石厂碎石矿位于宁城县天义镇苏木皋社区境内，行政区划隶属宁城县天义镇管辖，矿区地理极值坐标：

东经：119°19'38"~119°19'46"；

北纬：41°33'48"~41°33'58"。

矿区位于宁城县政府所在地天义镇南西直距约 6km，忙农-天义镇有县道相通，由赤峰-凌源一级路可至县道，矿区至赤峰-凌源一级路约 3.5km。另外赤峰-叶柏寿铁路从天义镇经过，有简易砂石路相通，且矿区不在“三区两线”可视范围内，交通较为方便（见交通位置图 1-1）。

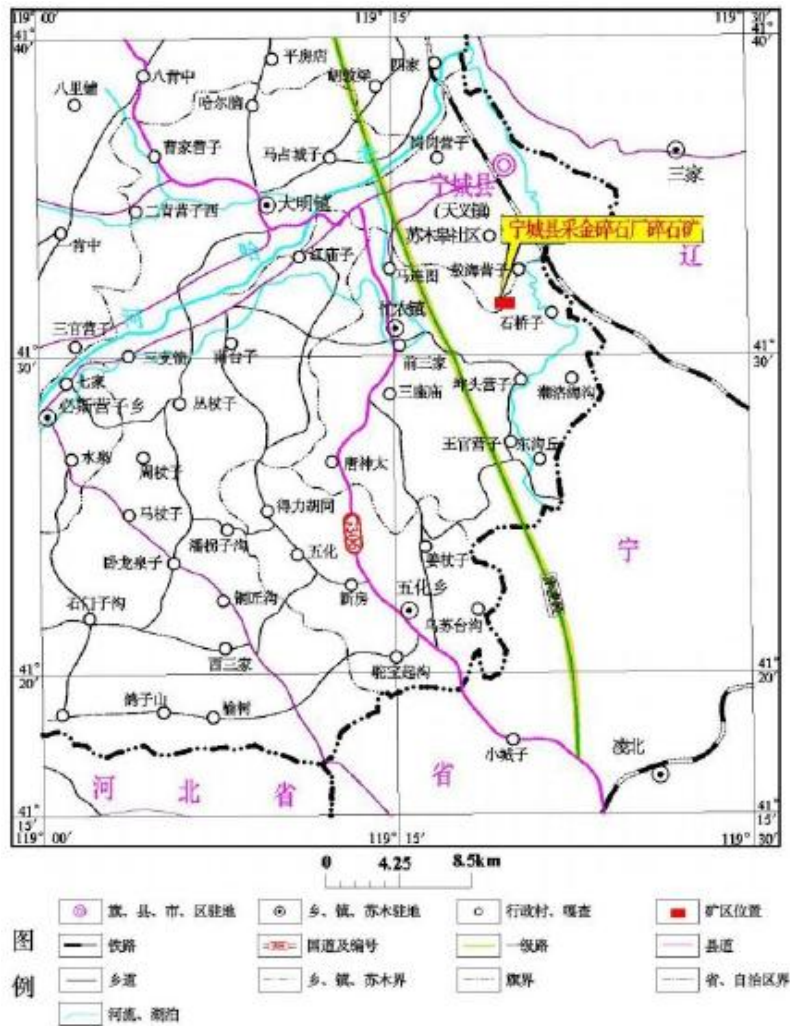


图 1-1 交通位置图

二、矿区自然地理

(一) 气象

矿区气候干燥，属大陆性干旱~半干旱气候，春秋两季多风沙；夏季雨量集中在6~8月份，多东南风，冬季严寒少雪，多西北风，该地区气候以干旱、多大风、少雨雪为特征。据宁城县气象局近十年资料：最高温度达40.2℃；最低温度达-31.8℃；年平均气温8.5℃左右，昼夜温差13℃左右。年最大降水量807.7mm，最小降水量283.4mm，年平均降水量446mm，年最大蒸发量为2367.5mm，最小为1358.0mm，年平均蒸发量1855mm。无霜期145天左右，每年10月至翌年4月为冰冻期，最大冻土深度1.5m。最大风速可达17.8m/s，年平均风速4m/s。

表 1-1 宁城县基本气候情况（据 2010 年~2019 年资料统计）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均温度 (℃)	~ 13.5	~ 10.1	~2.6	7.4	15.3	20.0	22.5	20.4	13.9	6.0	~4.2	~ 11.1
平均最高 温度(℃)	~6.3	~2.5	4.7	15.1	22.7	26.6	28.4	27.0	21.8	13.9	3.2	~4.0
极端(℃) 最高温度	11.7	18.7	23.8	33.4	38.7	38.0	40.2	37.6	34.3	29.7	20.3	11.7
平均最低 温度(℃)	~ 19.7	~ 17.0	~10.2	~0.7	6.8	12.8	16.5	14.0	6.4	~ 1.1	~ 10.3	~ 17.0
极端最低 温度(℃)	~ 31.8	~ 31.5	~30.9	~14.9	~ 4.9	2.4	6.2	3.0	~7.1	~ 13.1	~ 30.9	~ 28.8
平均降雨 量(mm)	1.1	1.9	5.2	9.5	26.4	74.9	131.7	85.7	34.3	13.7	4.6	1.2
降水天数 (日)	1.2	1.6	2.9	3.4	6.5	12.6	13.1	11.3	7.9	3.7	2.0	1.5
平均风速 (m/s)	2.8	2.9	3.3	3.9	3.6	2.6	2.0	1.6	2.1	2.8	2.8	2.7

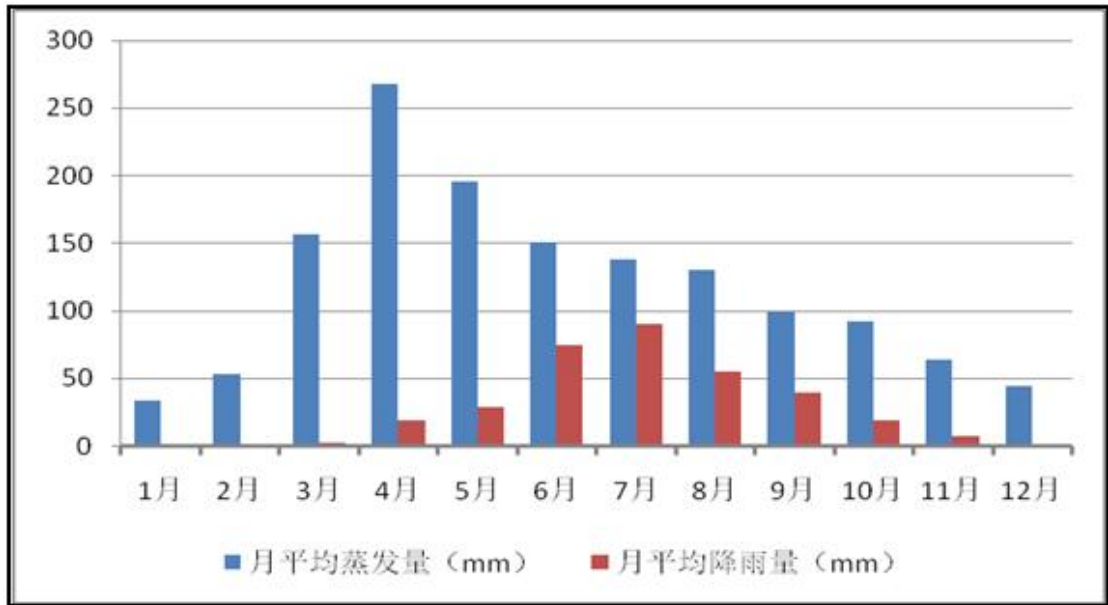


图 1-2 近十年月平均降雨量、蒸发量对照图

(二) 水文

矿区属西辽河水系老哈河流域，矿区内地表无常年性水体存在，老哈河从矿区西北侧约 7km 处流过，老哈河发源于河北省平泉县的柳溪满族镇光秃山（光头山）东麓，由西向东与西拉木伦河交汇后称西辽河。老哈河长约 425km，流域面积约 33000km²，主要支流有黑里河、坤头河、英金河、羊肠河、崩河、饮马河等河流。河流量受降水影响，7~8 月份降水时期，河流为汛期，其余为平水期。黑里河口水文站资料显示，多年平均径流量为 3.06m³/s，含沙量 2.71kg/ m³。太平庄水文站资料显示，多年平均径流量 9.02 m³/s，多年平均含砂量 88.2 kg/ m³。结冰期历年平均 129 天。矿区地表水不发育，区内无常年性河流。

(三) 土壤

矿区内土壤类型为棕壤土，土壤质地以轻砂土为主，成母质为凝灰岩坡积物，土壤有机质含量较低，土壤团粒结构较差，土层厚度最厚 0.8m，大部分厚度在 0.1~0.3m 之间，局部地区基岩裸露。见照片 1-1。



照片 1-1 矿区土壤

(四) 植被

矿区天然植被主要为杂草类植被，主要有羊草、铁线蕨、白草、唐松草、蒿类等，植被盖度为 30%左右，草层厚度为 5cm~35cm，灌木有山杏、酸枣、线性菊等，多零星分布，且较为稀疏。人工林植被多为油松，油松林多在低山区呈斑块状分布。（见照片 1-2）。



照片 1-2 矿区植被

三、矿区地质环境背景

1、地形地貌

(1)地形

矿区周边总体地形为西高东低，西部最高海拔为 631m，东部最低点海拔为 594m，相对高差约为 37m，地形坡度约 5°-12°。

(2)地貌

根据矿区地貌形态特征，将矿区划为低山地貌类型。山顶多呈浑圆状，边坡较缓。第四系覆盖厚度为 0.2-1.2m，地表植被较发育，以天然草地为主。



照片 1-2 低山地貌

2、地层岩性

(1) 地层

矿区面积较小，地质情况简单，矿区地层仅出露白垩系下统义县组（K_{1y}）。该组地层分布整个矿区，走向北西，倾向北东，倾角 23°。岩性为凝灰岩，主要矿物成分有火山玻璃、矿物晶屑和岩屑。晶屑主要为石英、长石及少量暗色矿物组成，晶屑含量约占 25%。岩屑具隐晶质，微粒状分布，主要成分为长石、石英岩屑。普氏硬度 $f > 12$ ，破碎后适合建筑用石料。白垩系下统义县组地层是建筑用凝灰岩碎石矿的赋矿层位。

(2) 岩浆岩及脉岩

矿区内未见侵入岩及脉岩出露。

3、地质构造与地震等级

(1) 区域构造

本区大地构造单元属华北地台（I₂）北缘，内蒙台隆（i₂）东段，喀喇沁断隆（r₂）南侧。

(2) 矿区构造

1、褶皱构造

该区褶皱构造较发育，主要发育在太古代老地层，多为单斜褶皱构造；局部小型背斜褶皱构造，其构造走向北东向，两翼岩层倾角较陡不对称。局部见直立或倒胃向斜。区域变动强烈，致使前期褶皱构造遭到破坏，局部变得破碎残缺或变形。断层周围发育小型断层均被脉岩充填。

2、断裂构造

断裂构造发育在区域北西部苗营子—丛家窝铺一带，断层性质为实测性质不明断层，断层走向北东，穿插于花岗岩岩体内，对岩体及脉岩有破坏作用，区域图幅内出露长度约 5.3km，沿北东向一直向区域外延伸。

3、矿区地质构造

矿区面积较小，地层岩性单一，矿区内只显示凝灰岩厚层状单斜构造；矿区断裂构造不发育，只有稀疏的节理构造，未见有明显的断层，对矿体的影响、破坏作用不大。

(3) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动加速度反应谱特征周期 0.35s，对照 II 类场地地震烈度为 VIII 度，属区域地壳次不稳定区。

4、水文地质条件

(1) 地下水类型及其含水岩组

矿区地貌形态属低山区，矿体位于分水岭北侧山坡处，地形坡度较陡，植被不发育，有利于大气降水的排泄，当地最低侵蚀基准面标高 579m，资源量估算最低标高为 605m，矿体位于最低侵蚀基准面之上。矿区地下水类型为基岩裂隙水。基岩裂隙含水层基岩裂隙水，主要分布于凝灰岩的节理裂隙中，未见大型断裂构造带，节理裂隙主要发育近地表风化带，一般裂隙宽 5~10mm，富集成带，富水条件较优越，风化深度小于 1.0m，风化层底板以下节理不发育，富水性弱，一般水位埋深 30~35m，泉流量 5~10m³/d。水化学类型以 HCO³-Ca·Na 型为主，矿化度 0.80-1.00g/L。

(2) 地下水补给、迳流、排泄

①地下水补给条件

地下水的补给，来源于大气降水的渗透及地下水侧向径流补给，补给期多集中于每年的 7 月~9 月的降水期和每年的 3 月~4 月的冰雪融化期，区内地表植被发育一般，地下水补给条件较差，大气降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水。

②地下水径流条件

区内基岩风化带发育深度一般小于 1.0m，风化裂隙发育，充填少，连通性好，为地下水径流提供了通道。从坡脊到山前地带为迳流区，在迳流地段，大气降水多以

表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，汇集到矿区北部低洼地段，以地表或地下径流的方式汇入老哈河。

③地下水排泄条件

径流排泄：地下径流是本区地下水的主要排泄方式。人工开采：当地农田灌溉、人畜饮用水全部来源于地下水，这也是地下水的排泄方式之一。

（3）水文地质勘探类型

矿区水文地质条件简单，大气降水是地下水主要补给来源，含水层主要为基岩裂隙水，充水因素简单。矿床处于干旱气候区，矿区地形有利于大气降水排泄，地下水补给条件差，围岩风化裂隙带富水性弱，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021），将本矿区水文地质勘探类型划分为第二类、第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

5、工程地质条件

（1）矿区工程地质特征

根据矿区地层岩性、岩土体结构和岩石物理力学性质，将矿区岩土体划分为一种类型：坚硬岩。矿区内矿体与围岩均为凝灰岩，风化较弱，经采场揭露，风化层厚度小于 1.0m，风化程度较弱。由于风化层较薄，采矿主要为风化层以下坚硬岩组，本岩组为生产活动中接触最多的岩组。在探槽采集新鲜基岩样进行岩石物理性能测试，其抗压强度为 86.04~92.81MPa，其抗压强度值皆>60Mpa。

（2）矿区工程地质评价

矿区地质构造简单，构造破碎带不发育，矿体较完整、稳固。矿体上部为风化带，其下岩石风化作用较弱，本矿采用露天开采，采场的边坡稳定性较好，一般无不良工程地质问题，但局部会有节理及小断裂存在，岩体沿构造面下滑，造成塌方等现象。根据露天采矿经验并结合矿区岩矿特征，确定采场边坡角：风化岩层<50°；岩层<60°。

（3）工程地质勘探类型及复杂程度的划分

矿区以碎屑凝灰岩为主的块状岩类，构造破碎带不发育，揭露风化带厚度在 1.0m 内。地形地貌简单，地形有利于自然排水，岩性单一，构造简单，岩溶不发育，岩层结构以块状为主，岩石强度高，岩层稳定好。不易发生矿山工程地质问题。

依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）将矿区内的工程地质类型确定为第二类型，即以块状岩类为主的矿床工程地质条件简单矿区。

6、矿体（层）地质特征

(1) 矿体特征

本矿床为一小型凝灰岩碎石矿床，出露白垩系下统义县组 (K_{1y}) 地层中，岩性为凝灰岩，呈厚层状产出，走向北西，倾向北东，倾角 23° 。圈定凝灰岩矿体长 120m，宽约 36~65m，特征如下：

①矿体形态：厚层状、较规则，地表出露稳定。

②矿体颜色及结构构造：新鲜面为灰色，凝灰结构，块状构造。

③成分：主要矿物成分有火山灰、晶屑和岩屑。晶屑主要为石英、长石及少量暗色矿物组成，晶屑含量约占 25%。岩屑具隐晶质，微粒状分布，主要成分为长石、石英岩屑。普氏硬度 $f > 12$ ，破碎后适合建筑用石。矿区风化较弱，节理裂隙不发育，地表岩石破碎程度较低，经探槽揭露，风化层厚度 0.5~1.0m，风化层碎石符合建筑用碎石标准，下部为原生基岩。

(2) 矿石质量

①矿石的结构、构造

矿石新鲜面呈灰色，凝灰岩结构，块状构造。呈致密状、厚层状产出，节理不发育。

②矿石的化学成分

根据多元素化学分析结果，矿石化学成分主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 。 SiO_2 含量 65.42~69.24%，平均 67.39%； Al_2O_3 含量 13.84~14.57%，平均 14.14%； Fe_2O_3 含量：1.80~2.30%，平均 2.07%； CaO 含量 2.23~3.84%，平均 2.88%； MgO 含量 1.53~1.85%，平均 1.68%； K_2O 含量 2.17~2.51%，平均 2.31%； NaO 含量 1.62~1.83%，平均 1.73%； FeO 含量 1.69~1.78%，平均 1.74%；以上分析项目及分析结果基本查定矿石中元素的种类及含量。

③矿体围岩和夹石

矿区内矿体与围岩均为凝灰岩，属层控矿床，质量稳定均匀，没有明显界线，矿体无夹石。

7、矿山及周边其他人类工程活动情况

(1) 地表工程设施

矿区内无高等级公路、铁路和其它较重要设施，矿区及附近无重要水源地。目前矿区地表工程有露天采场、工业场地、矿石存储场、民采坑、办公生活区和矿区道路。

(2) 矿区附近村镇分布情况

矿区内无村镇分布，矿区北部约 1.2km 为苏木皋社区，全区总人口约 2600 人，民居分布较集中，居民以汉族、蒙古族为主，居民主要从事农业生产。

(3) 矿区附近采矿活动

根据现场调查及宁城县自然资源局查询，宁城县采金碎石厂碎石矿周边设置有 2 个矿业权，环境治理单元权属、界限明晰，无争议及地质环境问题纠纷。相邻矿山位置分布情况见图 1-3。

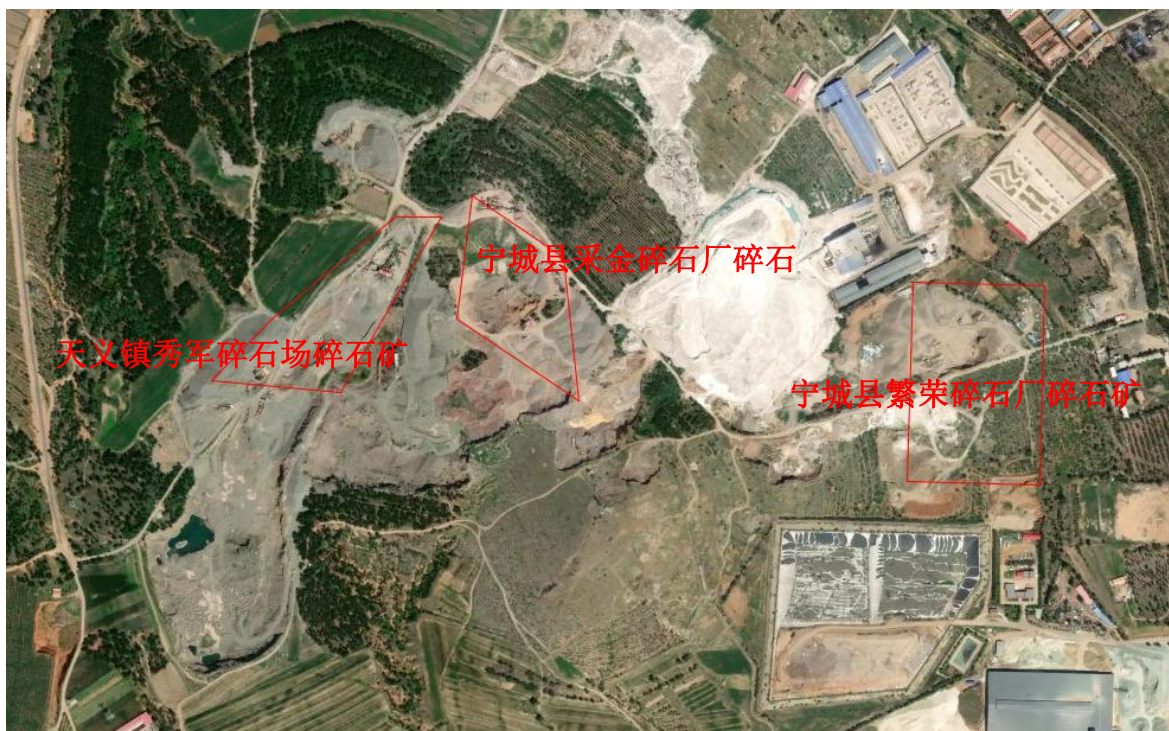


图 1-3 相邻矿权分布相对位置图

第二节 矿山基本情况概述

一、矿山简介

宁城县采金碎石厂碎石矿成立于 2001 年 4 月 25 日，企业性质为私营企业，采矿证标定开采矿种为建筑石料用灰岩。2015 年 10 月经赤峰市国土资源局组织有关人员对实地进行论证，确定矿区实际开采矿种为建筑石料用凝灰岩，2015 年 11 月 9 日赤峰市国土资源局以“关于宁城县部分采矿权进行纠错的批复”赤国土资发【2015】734 号文的形式，同意宁城县采金碎石厂碎石矿开采矿种由建筑石料用灰岩调整为建筑石料用凝灰岩。目前采矿许可证已经过期，矿山正在办理延续。现持有采矿许可证内容叙述如下：

采矿许可证号：C1504002009067120022619

采矿权人：宁城县采金碎石厂

地址：赤峰市宁城县天义镇苏木皋村蚂蚁山

矿山名称：宁城县采金碎石厂碎石矿

经济类型：私营企业

开采矿种：建筑石料用灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：0.50×10⁴t/a（小型）

矿区面积：0.0325km²

开采深度：625m-605m 标高。

有效期限：2019 年 6 月 15 日至 2020 年 6 月 15 日

矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标详见下表。

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	4603672.7818	40443898.0220	开采深度 625-605m 标高
2	4603487.9019	40443873.3930	
3	4603363.0623	40444057.7930	
4	4603579.1621	40444036.3030	

三、矿山开发利用方案概述

1、建设规模、服务年限及产品方案

根据《开发利用方案》设计，矿山建设规模为 $0.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山采用间断工作制，年工作 200 天，每天 2 班，每班 8 小时。矿山首采块段服务年限 12.6 年。产品方案为出售建筑用石料凝灰岩原矿。

2、保有资源储量

根据《开发利用方案》，截止 2015 年 11 月 30 日，宁城县采金碎石厂碎石矿共查明推断的内蕴经济资源量（333）凝灰岩矿石量 170656t。根据《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发[2004]208 号）和《矿产资源储量规模划分标准》的通知（国土资发【2000】133 号）规定，小型矿山设计服务年限不得超过 15 年，故该矿设首采块段（612m 水平），《开发利用方案》首采块段（612m 水平以上）资源储量估算推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 78723t，对于首采块段（612 水平以上）推断的内蕴经济资源量（333）采用 80%。经估算，《开发利用方案》采用首采块段（612m 水平以上）的资源储量凝灰岩矿石量 62978t。首采块段资源储量估算见表 1-1。

表 1-1 《开发利用方案》首采块段（612m 水平以上）采用资源储量计算结果表

类型编码	矿体编号	保有资源储量 (t)	采用系数	采用资源储量 (t)
333	1 号	78723	0.80	62978
合计		78723		62978

3、矿区开发总体规划

矿区内共圈定一条凝灰岩矿体可生产建筑用石料，为 I 号凝灰岩矿体。根据赤峰市总体规划的部署和宁城县矿产资源规划的要求，矿山要按步骤分期开采，首期开采矿段为 612m 水平以上的资源量，612m 水平以下至矿证最低开采标高的资源量等待后期开发。

4、矿床开采

(1) 开采方式：该矿矿体属于出露地表长度较大且埋藏深度较浅的厚矿体，根据矿体特征、贮存条件，结合地形条件，不宜地下开采，因此推荐矿山采用露天分层方式进行开采，本方案设计首采块段开采标高自 621m 水平至 612m 水平。

(2) 开采顺序：矿体采用由地表开始逐层自上而下的下行式开采。在垂直延伸方向上首先掘进出入沟，然后开挖开段沟；在水平方向上由开段沟向两侧或一侧扩帮（剥离和采矿），采掘工作面（阶段）沿矿体走向推进。

(3) 采矿方法：水平台阶分层采矿方法。

(4) 开采工艺：穿孔→爆破→采装→运输→排土采矿工艺。穿孔、爆破作业，穿孔采用 KQ-80 型潜孔钻机配 BLT-75A 型螺杆式空压机；粉状硝铵炸药爆破崩落矿岩；爆破采用多排孔微差挤压爆破，导爆系统起爆；装载作业，矿、岩装载工作采用 ZL30 装载机；运输作业，根据矿山年运输量、运输距离，采用载重 5t 级自卸汽车；排土作业，表层岩土排到露天采场外的排土场。矿石直接运输至储矿场，废石则运至排土场。

(5) 采矿回采率及贫化率：矿石回采率 90%，采矿贫化率 10%。

5、开拓运输方案

根据矿体赋存条件、水文、工程地质条件及地表地形条件，推荐采用公路开拓运输方案，自上而下台阶分层开采。推荐最终台阶高度为 7m，612m 水平。首采块段为 612m 水平。工作平台最小宽度 20m，工作线长度 50-80m。露天采坑最小底宽 15-40m。坑内公路宽度 8m（单车道），最大纵坡 8%。山坡露天运输干线布置在矿区东翼，采用直进式坑线开拓。

6、露天采场运输

露天采场日平均运输矿岩量为 27t/d，其中矿石量 25t/d，剥离量为 2t/d。推荐采用 ZL30 装载机装车，5t 自卸式汽车运输。各开采水平矿石由汽车在采场内工作面直接运输至储矿场，废石则运至排土场排弃。

7、阶段高度及坡面角的确定

依据矿床赋存条件，矿体裸露较好，矿区内矿体与围岩均为凝灰岩，硬度较大，矿体赋存深度较浅，推荐采用类比法确定边坡参数，推荐最终台阶高度 7m。最终东、西两侧台阶坡面角 40°、50°，最终帮坡角 40°、50°，安全平台宽 4m，公路运输平台宽 8m。

8、边坡稳定性分析

矿体为凝灰岩，矿区地质构造简单，矿体整体节理不发育，围岩较完整、稳固。鉴于该矿没有对于边坡稳定性影响较大的地质构造软面，开采高度 16m，最终帮坡角小于 60°，认为所采用的最终帮坡角是可行的。但采剥过程中应加强对边坡监控，采取必要的防滑措施，根据边坡稳定情况调整帮坡角。

9、防治水方案

(1) 地表防治水

矿区地处低山区，虽水文地质条件较为简单，地形坡度较陡，无地表水体，降水量较小，但矿山建设和生产期间也应对矿山防洪排涝引起足够重视。应设专门的防洪排涝机构，加强与当地水利、气象部门的联系，及时处理有关防洪排涝问题，确保矿山建设及生产的安全。为防止雨季时大气降水进入采场，最大限度地减少矿床地表汇水面积，在露天境界外上游处设防洪沟，引导雨季时地表水向露天采场以外排放。

（2）坑内防治水

流入采场的水主要为大气降水和地下裂隙水，为防止地表雨季降水泄入坑内，在露天境界外上游处应设防洪沟，将雨水导流到露天采场以外，山坡露天开采时，采场积水可自流排出。矿山在阴雨天可根据雨量大小适当停止作业，以保证矿山安全生产。另外，要求矿山制定严密可行的防治水预案，确保在突发情况下员工生命和财产安全。

10、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

（1）固体废弃物

根据《开发利用方案》，生产期间排弃固体废弃物包括采矿产出的废石废渣及生活垃圾。预计首采块段（612m 水平以上）剥离量约 4534t。剥离的废石运到排土场内集中堆放，根据剥采比计算废石数量少，堆置范围小，不会构成危害。废石中不含放射性物质和其它有害物质，不会对周围环境造成危害。设计在其服务年限终了时，上部覆盖 0.5m 厚的腐土，进行覆土造田，再种植牧草及适宜的树种，恢复植被和自然生态。矿山现状固体废弃物主要为生活垃圾，经无害处理后深埋至民采坑 1 内。

矿山全员估定为 10 人，未来生产过程中生活垃圾产生量按 1kg/人/天测算，至矿山闭坑共计产生垃圾 45680kg（45.68t），密度按 1.5t/m³ 计算，则产生垃圾量 30m³，产生生活垃圾量较小，进行集中堆放，最后填埋处理。

（2）废水

矿山生产中排出的废水主要为采场内涌水和生活污水。露天采坑内排出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水一致，可用于绿化或道路降尘等，不会对周围环境造成危害。生活污水主要为生活废水及排泄物，排放生活污水量小。生活污水的主要污染因子是 COD、BOD₅、SS，无有害污染物，生活污水排放量小，成分简单，经简单处理后可用于矿区绿化或道路降尘。

11、工程布局

《开发利用方案》设计各单元简述如下：工业场地布置在露天采场底部，内设有表土存放场、废石场、矿石场、碎石加工区等建筑设施。表土存放场面积 100m²，废

石场面积 700m²，矿石场面积 1000m²，碎石加工区面积 600m²。工业场地与外界有矿区道路连通、供运输料石、废石和材料等。在采场内适当地点设置坚固的避炮设施，谨防飞石伤人。经现场调查，矿山现状各单元与《开发利用方案》设计工程布局不一致。现状各单元能够满足矿山生产需要，无需另设，仅在露天采场 1、露天采场 2 上游拟建一条防洪沟即可。

三、矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

宁城县采金碎石厂碎石矿成立于 2001 年 4 月 25 日，在此之前矿山附近存在民间探矿行为，形成了二处民采坑。2007 年末延续时，经市局核实矿区范围，与附近的亚萍碎石厂和天义镇秀军碎石厂发生重叠，经相关工作人员实地核查，于 2008 年 4 月为该矿山办理了矿区范围坐标变更手续。该矿露天采场越界开采部分，属于矿区范围坐标变更前所开采的部分。

2、矿山现状

在矿权人配合下，对矿区进行了实地测量，现状矿山形成了露天采场、工业场地、矿石存储场、民采坑、办公生活区和矿区道路等对矿山地质环境造成影响破坏单元。

第二章 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要治理内容及部署

第一节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围及面积

一、分区原则及方法

（一）分区原则

- 1、“区内相似，区际相异”的原则。
- 2、“整体不分割”的原则。
- 3、“就重不就轻”的原则。
- 4、“同一性”的原则。
- 5、“防治集中”的原则。

（二）分区方法

根据上述分区原则，参照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F。充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响的程度、危害对象、危害程度及治理程度等，划分矿山地质环境保护与恢复治理区。

1、根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，宁城县采金碎石厂碎石矿矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

二、分区评述

根据分区原则和分区方法，将露天采场 1、露天采场 2 划为重点防治区；工业场地、矿石存储场（1-3）、民采坑（1-2）、防洪沟、办公生活区和矿区道路划分为次重点防治区；评估区内其它区域划分为一般防治区见表 2-1。

表 2-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	矿山地质环境影响程度		分区级别
			现状评估	预测评估	
严重区	露天采场 1	6653	严重	严重	重点防治区 (I)
	露天采场 2	7400	较严重	严重	
较严重区	工业场地	1050	较严重	较严重	次重点 防治区 (II)
	矿石存储场 (1-3)	17561	较严重	较严重	
	民采坑 (1-2)	2881	较严重	较严重	
	防洪沟	590	/	较严重	
	办公生活区	/	较严重	/	
	矿区道路	870	较严重	较严重	
一般区	评估区内其它区域	13786	较轻	较轻	一般防治区 (III)
合计		50791	/	/	/

1、重点防治区 (I)

1、露天采场 1

现状、预测露天采场 1 对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 6653m²，可能引发小型崩塌、滑坡地质灾害；②对地下含水层影响较轻；③开挖山体破坏了原生地形地貌景观，影响严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地和裸地，对土地资源损毁程度属重度。

(2) 防治措施

露天采场 1 已无储量，首期设计对其进行治理。利用露天采场 2 剥离的碎石土对露天采场 1 东南侧底部进行回填，形成利于树木生长的缓坡；对北侧及东侧边坡进行削坡，形成一个台阶，降低边坡坡度，提高边坡稳定性；对采场底部及平台覆土平整、种树、管护。

2、露天采场 2

现状露天采场 2 对矿山地质环境影响程度较严重，预测露天采场 2 对矿山地质环境影响程度严重，划分为重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 7400m²，预测生产过程中可能引发小型崩塌、滑坡地质灾害，危害对象为采矿工作人员及采矿机械、车辆等，危害程度较轻；②对地下含水层影响较轻；③

开挖山体破坏了原生地形地貌景观，影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地和裸地，对土地资源损毁程度属重度。

（2）防治措施

对露天采场 2 拟开采区域进行表土剥离，集中堆存于露天采场 1 东南侧底部进行回填。矿山生产要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，在露天采场 2 外围边界设警示牌、及时清理危岩体；终采后，对露天采场 2 边坡形成的危岩体进行全面清除，采场底部进行覆土平整、种树、管护。

2、次重点防治区（II）

1、工业场地

现状、预测工业场地对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①占地面积 1050m²，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③场地的建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为有林地和其它林地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

远期对场地内的建筑设施进行拆除，将废物清理至露天采场 2 排放，对场地覆土平整、种树、管护。

2、矿石存储场（1-3）

现状、预测矿石存储场（1-3）对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

（1）矿山地质环境问题

①占地面积 17561m²，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③料石的堆积，形成人工堆积地貌，对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为有林地、其它林地和裸地，损毁程度属中度。

（2）防治措施

远期场地内堆存料石全部出售，然后对场地进行全面覆土平整、种树、管护。

3、民采坑 1

现状、预测民采坑 1 对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 406m²，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③开挖山体破坏了原生地形地貌景观，影响较严重；④损毁土地资源利用类型为裸地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

现状民采坑 1 已基本回填至地表水平，首期对边坡规整取直整形，将场地周围的废石清理至采坑内，石方整平，然后对场地覆土平整、种树、管护。

4、民采坑 2

现状、预测民采坑 2 对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 2475m²，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③开挖山体破坏了原生地形地貌景观，影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

首期对民采坑 2 按照 621m 水平标高进行部分回填，回填后对边坡垫坡整形，然后对回填、垫坡整形后的采坑底部进行石方整平、覆土平整、种树、管护。

5、防洪沟

预测防洪沟对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 590m²，预测不会引发地质灾害；②未影响地下含水层；③场地建设，破坏植被，对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为其它林地和裸地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

终采后，利用防洪沟旁堆积的废石土对其进行回填、覆土平整、种树、管护。

6、办公生活区

现状办公生活区对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①现状占地面积 123m²，地质灾害不发育；②对地下含水层影响较轻；③场地的建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型为裸地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

首期对场地内的建筑进行拆除，建筑垃圾清运至露天采场 1。

7、矿区道路

现状和预测矿区道路对矿山地质环境影响程度较严重，划为次重点防治区。

(1) 矿山地质环境问题

①占地面积 870m²，不会引发地质灾害。②机械碾压地表，破坏植被，对地形地貌景观影响较严重；③损毁土地资源利用类型为有林地、其它林地和裸地，损毁程度属中度。

(2) 防治措施

远期对所有路段进行覆土平整、种树、管护。

3、一般防治区(III)

1、其它区域

矿山活动对其它区域影响不大，宜采用防护性措施，保持其原生地质环境。

各治理区分布范围、现状和预测的矿山地质环境问题及防治措施见表 2-2。

表 2-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积(m ²)	现状和预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	露天采场 1	6653	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重；对土地资源损毁程度属重度。	露天采场 1 已无储量，首期设计对其治理。利用露天场 2 剥离的碎石土对露天采场 1 东南侧底部进行回填，形成利于树木生长的缓坡；对北侧及东侧边坡进行削坡，形成一个台阶，降低边坡坡度，提高边坡稳定性；对采场底部及平台覆土平整、种树、管护。
	露天采场 2	7400	地质灾害影响较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；对土地资源损毁程度属重度。	对露天采场 2 拟开采区域进行表土剥离，集中堆存于露天采场 1 东南侧底部进行回填。矿山生产要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，在露天采场 2 外围边界设警示牌、及时清理危岩体；终采后，对露天采场 2 边坡形成的危岩体进行全面清除，采场底部进行覆土平整、种树、管护。
次重点防治区 II	工业场地	1050	地质灾害影响较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源损毁程度属中度。	远期对场地内建筑拆除，将废物清理至露天采场 2 排放，对场地覆土平整、种树、管护。
	矿石存储场(1-3)	17561	地质灾害影响较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源损毁程度属中度。	远期场地内堆存的料石全部出售，然后对场地进行全面覆土平整、种树、管护。

表 2-2 续 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	现状和预测的矿山地质环境问题	防治措施
次重点防治区 II	民采坑 1	406	地质灾害影响较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源损毁程度属中度。	现状民采坑 1 已基本回填至地表水平，首期对边坡规整取直整形，将场地周围的废石清理至采坑内，石方整平，然后对场地覆土平整、种树、管护。
	民采坑 2	2475		首期对民采坑 2 按照 621m 水平标高进行部分回填，回填后对边坡进行垫坡整形，然后对回填、垫坡整形后的采坑底部进行石方整平、覆土平整、种树、管护。
	防洪沟	590		终采后，利用防洪沟旁堆积的废石土对其进行回填、覆土平整、种树、管护。
	办公生活区	/		首期对场地内的建筑进行拆除，建筑垃圾清运至露天采场 1。
	矿区道路	870		远期对所有路段进行覆土平整、种树、管护。
一般防治区 III	评估区内其它区域	13786	/	以预防保护为主。
合计		50791	/	/

三、土地复垦区域复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。该矿复垦责任范围为复垦区内已损毁和拟损毁的土地，包括露天采场 1、露天采场 2、工业场地、矿石存储场（1-3）、民采坑（1-2）、防洪沟和矿区道路等单元。随着露天采场 2 开采面积的增大，办公生活区、部分矿石存储场 3 及部分矿区道路将逐步被露天采场 2 吞并，不重复复垦；露天采场 1、露天采场 2、民采坑 1 及民采坑 2 经治理后存在台阶边坡，且矿区不在“三区两线”范围之内，故露天采场 1、露天采场 2、民采坑 1 及民采坑 2 复垦面积适当减少。复垦区责任范围面积见表 2-3。

表 2-3 复垦责任范围一览表

评价单元	面积 (m ²)	损毁形式	土地损毁程度	土地权属
露天采场 1 (复垦面积)	6653 (5056)	挖损	重度	宁城县天义镇苏木皋社区
露天采场 2 (复垦面积)	7400 (5180)	挖损	重度	
工业场地	1050	压占	中度	

表 2-3 续 复垦责任范围一览表

评价单元	面积 (m ²)	损毁形式	土地损毁程度	土地权属
矿山存储场 (1-3)	17561	压占	中度	宁城县天义镇 苏木皋社区
民采坑 1 (复垦面积)	406 (326)	挖损	中度	
民采坑 2 (复垦面积)	2475 (1076)	挖损	中度	
防洪沟	590	挖损	中度	
矿区道路	870	压占	中度	
合计	31709	--	--	

第二节 矿山地质环境治理与土地复垦工作量

一、工程防治措施

未来矿山生产中，预测露天采场 1、露天采场 2 可能产生崩塌、滑坡地质灾害，防治措施如下：

(一) 露天采场 1

根据内蒙古赤峰格略矿业咨询有限公司编制的《内蒙古自治区宁城县采金碎石厂碎石矿（凝灰岩）矿产资源储量 2019 年度检测报告》，露天采场 1 已无储量，首期对其全部治理。

(1) 削坡

对露天采场 1 北侧及东侧边坡进行削坡，形成一个台阶，降低边坡坡度，提高边坡稳定性。削坡量 $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中： n 削坡系数，根据周围矿山治理经验，削坡系数取 20%； Q_x ：削坡石方量(m³)； L_1 为露天采场边坡之和(m)； v 为单位坡长削坡土石方量(本方案取值 15m³/m)。削坡工程量： $Q_x = 0.2 \times 182 \times 15 = 546\text{m}^3$

(2) 回填

将露天采场 2 剥离的碎石土及办公生活区拆除的建筑垃圾全部回填至露天采场 1 东南侧底部，回填工程量 3076m³。经回填后采场东南侧底部标高与露天采场 2 最终开采标高 612m 水平基本持平，形成利于树木生长的缓坡，消除了部分边坡崩塌、滑坡地质灾害。

(3) 石方整平

对回填后采场东南侧底部进行石方整平，回填后采场东南侧底面积约为

870m²，整平深度 0.30m，石方整平工程量为 870m²×0.3m=261m³，治理效果见图 2-1。

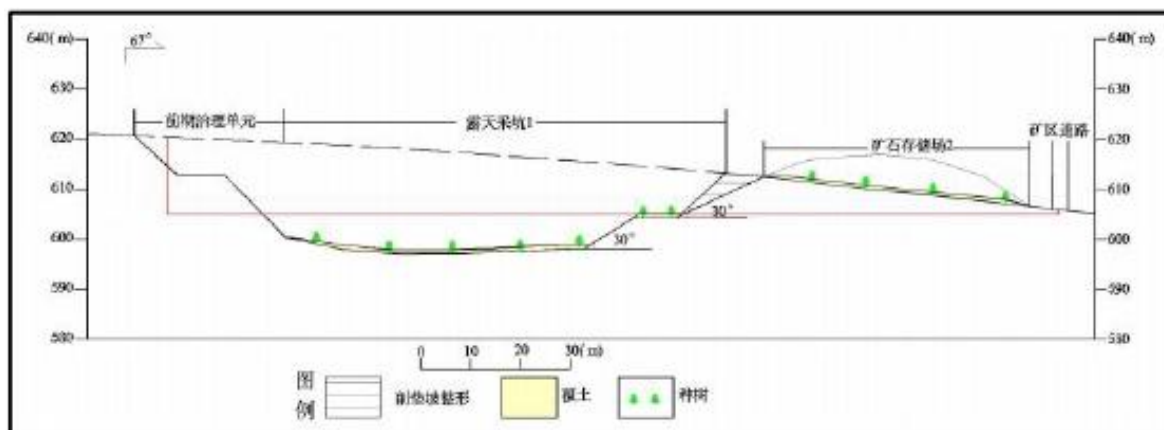


图 2-1 露天采场 1 治理效果剖面图

(二) 露天采场 2

清理危岩体：开采过程中及终采后对形成的危岩体及时进行清除。公式 $Q_x = n \times L_i \times v$ ，式中： Q_x 为清理危岩体方量（m³）；根据周围矿山治理经验， n 为边坡清理危岩体系数 0.2， L_i 为治理边坡长度（m）， v 为单位坡长清理方量（本方案取值 6.5m³/m）。清理危岩体工量 $Q_x = 0.2 \times 306 \times 6.50 = 398\text{m}^3$ 。

(三) 工业场地

1、拆除

矿山开采结束后，对场地内临时建筑设施物进行拆除，预计拆除量按照总面积的 20%，高度按 2.0m 计算，则拆除建筑设施工程量为 1050m²×2m×20%=420m³。

2、清运

将拆除产生的废弃物全部清理至露天采场 2 回填使用，清运工程量为 420m³。治理效果见图 2-2。

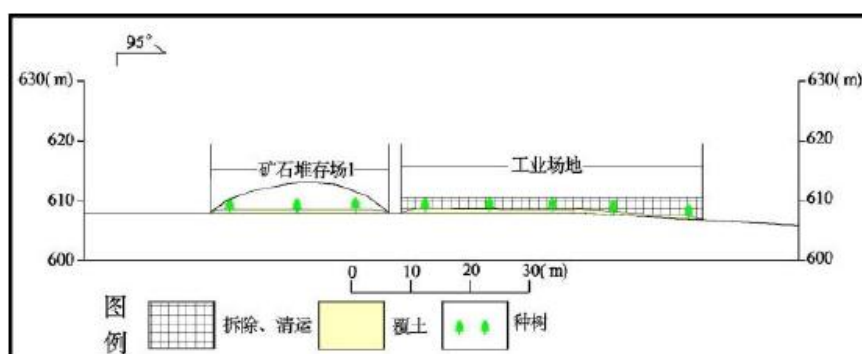


图 2-2 工业场地治理效果剖面图

(四) 民采坑 1

1、整形

现状民采坑 1 已基本回填至地表水平，首期对剩余的边坡规整取直整形。计算公式为 $Q_x=L \times v$ ，式中： Q_x 为整形方量 (m^3)； L 为治理边坡长度； v 为单位坡长规整方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值 $1.2m^3/m$ ），整形量

$$58m \times 1.2m^3/m = 70m^3。$$

2、石方整平

对回填后采坑底部进行石方整平，回填后采坑底面积约为 $286m^2$ ，整平深度 $0.30m$ ，石方整平工程量为 $286m^2 \times 0.3m = 86m^3$ 。治理效果见图 2-3。

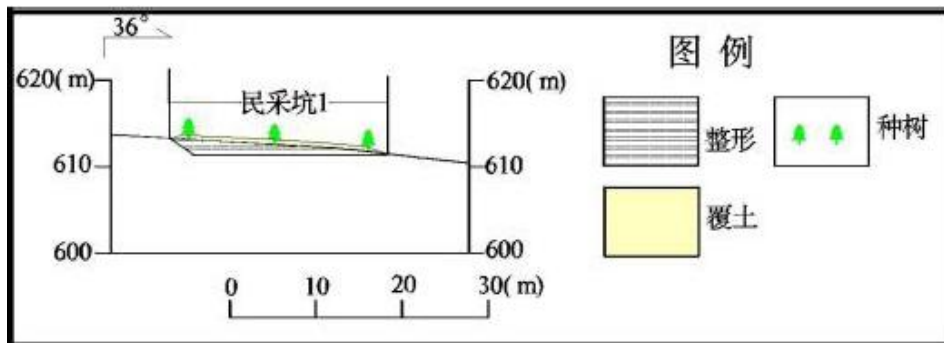


图 2-3 民采坑 1 治理效果剖面图

(五) 民采坑 2

1、回填

采用外运废料对治理区底部按照 621m 水平标高回填，回填量 $3476m^3$ 。

2、垫坡整形

利用废料对场地边坡进行垫坡整形，使整形后边坡角度小于 45° ，计算公式为 $Q_x=L \times v$ ，式中： Q_x 为垫坡整形方量 (m^3)； L 为治理边坡长度； v 为单位坡长垫坡方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值 $1.2m^3/m$ ），垫坡整形量

$$150m \times 1.2m^3/m = 180m^3。$$

3、石方整平

对回填、垫坡整形后的采坑底部石方整平，回填后采坑底面积约为 $1076m^2$ ，整平深度 $0.30m$ ，石方整平工程量为 $1076m^2 \times 0.3m = 323m^3$ ，治理效果见图 2-4。

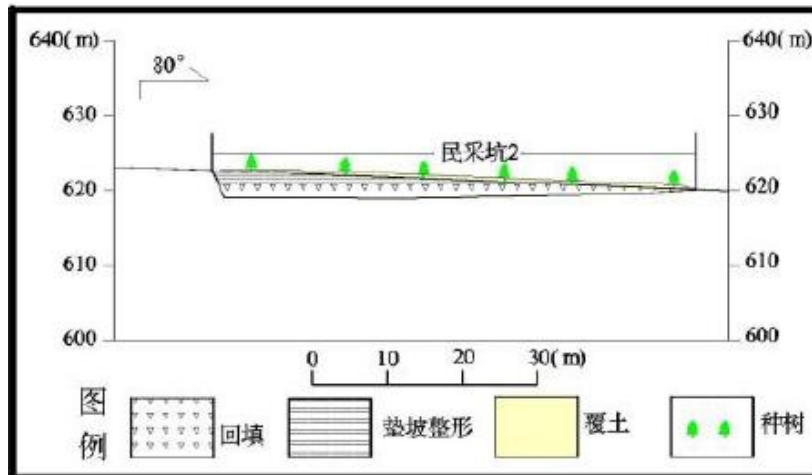


图 2-4 民采坑 2 治理效果剖面图

（六）防洪沟

利用防洪沟旁堆积的碎石土对其进行回填，防洪沟长 393m，宽 1.5m，深 1m，则回填工程量为： $393\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1\text{m} = 590\text{m}^3$ 。

（七）办公生活区

1、拆除

首期拆除场地内建筑物，建筑物为砖混结构平房，拆除量按照总面积的 20%计，高度按 2.0m 计算，则工程量为 $123\text{m}^2 \times 2\text{m} \times 20\% = 50\text{m}^3$ 。

2、清运

拆除建筑垃圾 50m^3 ，清运至露天采场 1 集中规划回填使用，工程量为 50m^3 。

二、土地复垦工程设计

根据土地复垦方向与质量要求，复垦单元采取不同的复垦工程设计，如下：

（一）露天采场 1

1、覆土及整平工程

对露天采场 1 底部及平台进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，面积 5056m^2 ，覆土工程量 $5056\text{m}^2 \times 0.50\text{m} = 2528\text{m}^3$ 。

2、种植松树

对覆土后场地种植松树，坑栽，株距 $3 \times 3\text{m}$ ，种植松树 562 株。

（二）露天采场 2

1、表土剥离

对露天采场 2 拟开采区域进行表土剥离，剥离面积 6052m²，剥离土层厚度 0.50m，剥离表土工程量 6052m²×0.50m=3026m³。

2、覆土及整平工程

对露天采场 2 底部进行覆土，采场底部面积约为 5180m²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 5180m²×0.50m=2590m³。

(三) 工业场地

1、覆土及整平工程

对场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 1050m²，覆土工程量 1050m²×0.5m=525m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 117 株。

(四) 矿石存储场 (1-3)

1、覆土及整平工程

对场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 17561m²，覆土工程量 17561m²×0.5m=8781m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 1951 株。

(五) 民采坑 1

1、覆土及整平工程

对场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 326m²，覆土工程量 326m²×0.5m=163m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 36 株。

(六) 民采坑 2

1、覆土及整平工程

对场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 1076m²，覆土工程量 1076m²×0.5m=538m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 120 株。

(七) 防洪沟

1、覆土及整平工程

对回填后的场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 590m²，覆土工程量 590m²×0.5m=295m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 66 株。

(八) 矿区道路

1、覆土及整平工程

对场地进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，覆土面积 870m²，覆土工程量 870m²×0.5m=435m³。

2、种植松树

对治理后的场地种植松树，坑栽，株距 3×3m，种植松树 97 株。

根据不同治理单元的治理工程的监测内容，本方案制定的矿山地质环境治理措施为工程措施和生物措施，评估区总面积 50791m²，损毁土地面积 37005m²，复垦面积 31709m²，全部复垦为林地。治理工程量见表 2-4。

表 2-4 矿山地质环境治理工程措施及工程量汇总表

场地名称	面积	治理措施及工程量										
		警示牌	回填	拆除	清运	削坡	垫坡	边坡整形	石方整平	表土剥离	覆土整平	种树
		m ²	块	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
露天采场 1	6653		3076			546			261		2528	562
露天采场 2	7400	5								3026	2590	576
工业场地	1050			420	420						525	117
矿山存储场 (1-3)	17561										8781	1951
民采坑 1	406							70	86		163	36
民采坑 2	2475		3476				180		323		538	120
防洪沟	590		590								295	66
办公生活区				50	50							
矿区道路	870										435	97
合计	37005	5	7142	470	470	546	180	70	670	3026	15855	3525

三、其它防治措施

根据《开发利用方案》，露天采场 2 自上而下台阶分层开采，最终台阶高度为 7m，台阶坡面角 50°，方案确定边坡角度属于安全坡角，但为了在开采期间防止人车误入，引起伤亡，设计开采期间在预测的露天采场 2 最终开采境界外围 5m 处设置 5 块警示牌。

表 2-5 警示牌位置坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
JS1	4603475.59	443931.45	JS4	4603408.98	444055.5
JS2	4603517.71	443985.4	JS5	4603383.05	444024.92
JS3	4603469.93	444035.31			

第三节 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体部署

矿山执行首采矿段服务年限 9.98 年，闭坑治理时间 2.02 年，矿山地质环境治理年限为 12 年。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为两期：近期和远期工作部署，治理工作从 2020 年 7 月 1 日开始，至 2032 年 6 月 30 日结束。矿山开采期间，对《开发利用方案》未采用单元进行治理；对《开发利用方案》设计的露天采场 2 拟开采区域表土进行剥离，集中堆存至露天采场 1；矿山生产期间，在露天采场 2 外设置警示牌，对出现崩塌的采场边坡进行治理，对边坡变形情况进行监测，对各工程场地地形地貌景观及土地资源进行监测；矿山终采后，对所有破坏单元进行综合治理。恢复治理工作应在 2032 年 6 月 30 日全部完成。

二、进度安排

1、近期工作部署（2020 年 7 月 1 日-2025 年 6 月 30 日）

（1）露天采场 1

近期对露天采场 1 部分回填，石方整平，对剩余边坡进行削坡，采场底部及平台覆土平整、复垦为林地、管护。

（2）露天采场 2

依据开采计划对露天采场 2 表土剥离，剥离表土集中堆存于露天采场 1；开采过程中如产生危岩体及时清理，实施监测预警措施，对采场周围设置警示牌。

（3）民采坑 1

近期对民采坑 1 边坡规整取直整形，将场地周围的废石清理至采坑内，石方整平，然后对场地覆土平整、种树、管护。

（4）民采坑 2

近期对民采坑 2 进行部分回填，并对边坡进行垫坡整形，对回填后的场地进行石方整平、覆土平整、种树、管护。

（5）办公生活区

近期对场地内的建筑进行拆除，建筑垃圾清运至露天采场 1。矿山生产期间，对各工程场地地质灾害、地形地貌景观及土地资源、地下水水质进行监测；对复垦植被进行管护。

2、远期工作部署（2025 年 7 月 1 日-2032 年 6 月 30 日）

（1）露天采场 2

在采矿过程中，对露天采场 2 形成的危岩体及时进行清理；终采后，对露天采场 2 底部全面覆土平整、种植松树、管护。

（2）工业场地

远期对场地内的临时建筑设施进行拆除，将废物清理至露天采场 2 排放，对场地覆土平整、种树、管护。

（3）矿石存储场（1-3）

远期场地内堆存料石全部出售，然后对场地进行全面覆土平整、种树、管护。

（4）防洪沟

终采后，利用防洪沟旁堆积的废石土对其进行回填、覆土平整、种树、管护。

（5）矿区道路

远期对所有路段进行覆土平整、种树、管护。矿山生产期间及管护期，对各工程场地地质灾害、地形地貌景观及土地资源、地下水水质进行监测；对复垦植被进行管护。

表2-6 矿山地质环境治理工程进度表

治理期限（年）		治理单元	治理工程内容	工程量	
近期	2020.7.1-2021.6.30	露天采场南侧（矿区外露天采场）	完善二分期治理工程	种草（m ² ）	5264
		露天采场东北侧（边坡）		种草（m ² ）	500
		表土堆		种草（m ² ）	2345
	2021.7.1-2022.6.30	露天采场 1	回填（m ³ ）	1025	
			削坡（m ³ ）	273	
			石方整平（m ³ ）	87	
			覆土整平（m ³ ）	842	
		露天采场 2	表土剥离（m ³ ）	1008	
		民采坑 1	边坡整形（m ³ ）	70	
			石方整平（m ³ ）	86	
			覆土整平（m ³ ）	163	
	种植松树（株）		36		
	2022.7.1-	露天采场 1	回填（m ³ ）	1025	
			削坡（m ³ ）	273	
			石方整平（m ³ ）	87	
			覆土整平（m ³ ）	843	
		露天采场 2	表土剥离（m ³ ）	1009	
			警示牌（块）	5	
		民采坑 2	回填（m ³ ）	3476	
			垫坡整形（m ³ ）	180	
石方整平（m ³ ）			323		
覆土整平（m ³ ）			538		
种植松树（株）	120				
2023.7.1-2024.6.30	露天采场 1	回填（m ³ ）	1026		
		石方整平（m ³ ）	87		
		覆土整平（m ³ ）	843		
	露天采场 2	表土剥离（m ³ ）	1009		
		清理危岩体（m ³ ）	48		
2024.7.1-2025.6.30	露天采场 1	种植松树（株）	562		
	露天采场 2	清理危岩体（m ³ ）	64		
	办公生活区	拆除（m ³ ）	50		
		清运（m ³ ）	50		
		评估区	监测、管护（年）	5 年	
远期	2025.7.1-2032.6.30	露天采场 2	清理危岩体（m ³ ）	286	
			覆土整平（m ³ ）	2590	
			种植松树（株）	576	
	工业场地	拆除（m ³ ）	420		
		清运（m ³ ）	420		
		覆土整平（m ³ ）	525		

表2-6续 矿山地质环境治理工程进度表

治理期限(年)	治理单元	治理工程内容	工程量	治理期限(年)
远期	2025.7.1-2032.6.30	矿山存储场(1-3)	种植松树(株)	117
			覆土整平(m ³)	8781
		防洪沟	种植松树(株)	1951
			回填(m ³)	590
			覆土整平(m ³)	295
		矿区道路	种植松树(株)	66
			覆土整平(m ³)	435
		评估区	监测、管护(年)	97

第四节 经费估算与进度安排

经估算，宁城县采金碎石厂碎石矿首采矿段矿山地质环境治理工程静态投资为31.76万元，价差预备费10.77万元，首采矿段矿山地质环境治理工程经费预算为42.53万元，根据资源储量类比方法，首采矿段资源储量占矿山总资源储量的46.13%，矿山地质环境治理工程经费预算总额为92.20万元，其中近期治理费用为17.55万元。工程经费估算总额和各单项工程经费估算结果详见下表。

表 2-7 矿山地质环境保护与恢复治理工程静态经费估算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	2.67	17.84
2	石方工程	8.32	55.57
3	砌体工程	1.71	11.4
4	恢复植被工程	2.12	14.19
5	辅助工程	0.15	1
总计		14.97	100

表 2-8 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				26710.95
1	10227	表土剥离	100m ³	30.26	141.47	4280.88
2	10227	覆土整平	100m ³	158.55	141.47	22430.07

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
二	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	20272	回填	100m ³	71.42	547.8	39123.88
2	20273	垫坡整形	100m ³	1.8	667.28	1201.1
3	20272	石方整平	100m ³	6.7	547.8	3670.26
4	20273	整形	100m ³	0.7	667.28	467.1
5	20354	削坡	100m ³	5.46	6179.33	33739.16
6	20273	清运	100m ³	4.2	667.28	2802.58
7	20272	危岩体清理	100m ³	3.98	547.8	2180.24
三		砌体工程				17062.03
1	30041	砌体拆除	100m ³	4.7	3630.22	17062.03
四		植被恢复工程				21239.89
1	50008	种树	100 株	35.25	602.55	21239.89
五		辅助工程				1500
1		警示牌	块	5	300	1500
总 计						149697.19

表 2-9 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
			(万元)	
	1	2	3	4
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	9.57	66.43
(1)	可研论证费	2 万元	2	13.88
(2)	项目勘测与设计编制费	7.5 万元	7.5	52.04
(3)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.07	0.52
2	工程监理费	4 万元	4	27.75
3	竣工验收费	(1) + (2)	0.4	2.8
(1)	工程验收费	工程施工费*1.7%	0.25	1.77
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.15	1.04
4	项目管理费	(工程施工费+1+2+3) *1.5%	0.43	3.01
总计			14.41	100

表 2-10 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	14.97	14.41	3	0.88

表 2-11 监测管护费预算表

费用名称	工程施工费(元)	费率	监测次数	合计(万元)
监测费	14.97	0.1	288	4.31
管护费	2.12	8	4	0.68
合计				4.99

表 2-12 价差预备费预算表

治理	分期静态投资	年份	静态投资额	系数 ($[1.6^{n-1}]$)	价差预备费	投资额度	分期投资
分期	资(万元)		度(万元)		(万元)	(万元)	(万元)
近期	15.75	2020	0	1	0	0	17.55
		2021	8.71	1.06	0.52	9.23	
		2022	2.86	1.12	0.34	3.2	
		2023	2.06	1.19	0.39	2.45	
		2024	2.12	1.26	0.55	2.67	
远期	16.01	2025	2.36	1.34	0.8	3.16	24.98
		2026	2.36	1.42	0.99	3.35	
		2027	2.36	1.5	1.18	3.54	
		2028	2.36	1.59	1.39	3.75	
		2029	6.05	1.69	4.17	10.22	
		2030	0.26	1.79	0.21	0.47	
		2031	0.26	1.9	0.23	0.49	
合计	31.76		31.76		10.77	42.53	42.53

第三章 上年度矿山地质环境保护与土地复垦总结

第一节 上年度已完成矿山地质环境治理与土地复垦区域及面积

矿山 2023 年度完成了对民采坑 2、办公生活区、露天采场 2 的全部区域治理，露天采场 1 的部分区域回填治理。治理面积 6223m²；复垦面积 2524m²；治理区拐点坐标及面积见表 3-1。

表3-1 上年度治理单元坐标拐点及面积

复垦责任范围	面积(m ²)	2000 国家大地坐标系					
		拐点坐标	X	Y	拐点坐标	X	Y
露天采场 2	\	1	4603482.26	40443945.60	5	4603384.63	40444026.53
		2	4603515.19	40443981.31	6	4603455.59	40443948.61
		3	4603471.13	40444031.63	7	4603473.45	40443945.83
		4	4603408.98	40444052.97			
民采坑 2	2524	1	4603308.76	40444022.26	8	4603270.61	40444072.64
		2	4603306.97	40444044.76	9	4603260.33	40444041.33
		3	4603309.74	40444055.03	10	4603261.97	40444032.20
		4	4603308.27	40444073.29	11	4603272.89	40444019.32
		5	4603299.63	40444080.96	12	4603280.88	40444017.53
		6	4603288.87	40444082.91	13	4603291.48	40444019.65
		7	4603278.27	40444079.49	14	4603296.04	40444018.18
露天采场 1	3699	1	4603516.58	40443978.25	9	4603549.20	40443888.16
		2	4603529.68	40443977.39	10	4603546.27	40443890.62
		3	4603542.15	40443973.17	11	4603539.19	40443884.76
		4	4603553.75	40443965.15	12	4603527.29	40443883.06
		5	4603554.62	40443962.29	13	4603543.91	40443928.94
		6	4603548.03	40443934.89	14	4603539.85	40443948.79
		7	4603562.98	40443888.82	15	4603535.14	40443966.40
		8	4603563.17	40443882.78	16	4603516.41	40443978.70

第二节 上年度矿山地质环境治理与土地复垦具体内容及采取的有效措施

一、2023 年度矿山地质环境治理工程

2023 年度设计矿山地质环境治理内容为对露天采场 1、露天采场 2、民采坑 2、办公生活区进行治理。具体措施如下：

（一）露天采场 1

1、回填

对露天采场 1 进行回填，回填面积约为 2198m^2 ，回填高度近 10m ，回填工程量 $=2198\text{m}^2 \times 10\text{m} = 21980\text{m}^3$ 。回填后采场标高与一分期治理露天采场标高基本持平，消除了部分边坡崩塌、滑坡地质灾害。

2、石方整平

对回填后采场进行石方整平，整平面积约为 2198m^2 ，整平深度 0.3m ，石方整平工程量为 $6657\text{m}^2 \times 0.3\text{m} = 1997\text{m}^3$ 。

3、覆土及整平工程

对露天采场 1 进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m ，面积 5056m^2 ，覆土工程量 $6657\text{m}^2 \times 0.5\text{m} = 3329\text{m}^3$ 。

4、种植松树

对覆土后场地种植松树，坑栽，株距 $3 \times 3\text{m}$ ，种植松树 739 株。

（二）民采坑 2

1、垫坡

利用废料对场地边坡进行垫坡整形，使整形后边坡角度小于 45° ，计算公式为 $Q_x = L \times v$ ，式中： Q_x 为垫坡整形方量（ m^3 ）； L 为治理边坡长度； v 为单位坡长垫坡方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值 $1.2\text{m}^3/\text{m}$ ），垫坡整形量 $150\text{m} \times 1.2\text{m}^3/\text{m} = 180\text{m}^3$ 。

2、石方整平

对垫坡整形后的采坑进行石方整平，采坑底面积约为 1076m^2 ，整平深度 0.3m ，石方整平工程量为 $1076\text{m}^2 \times 0.3\text{m} = 323\text{m}^3$ 。

3、覆土及整平工程

对民采坑 2 进行覆土，设计恢复为林地，覆土厚度 0.5m，面积 2524m²，覆土工程量 2524m²×0.5m=1262m³。

4、种植松树

对覆土后场地种植松树，种树面积 1076m²，坑栽，株距 3×3m，种植松树 120 株。

(三) 办公生活区

1、拆除

对拆除场地内建筑物，建筑物为砖混结构平房，拆除量按照总面积的 20%计，高度按 2.0m 计算，则工程量为 123m²×2m×20%=50m³。

2、清运

拆除建筑垃圾 50m³，清运至露天采场 1 集中规划回填使用，清运工程量为 50m³。

(四) 露天采场 2

对露天采场 2 形成的危岩体及时进行清除公式 $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中： Q_x 为清理危岩体方量（m³）；根据周围矿山治理经验， n 为边坡清理危岩体系数 0.2， L_1 为治理边坡长度（m）， v 为单位坡长清理方量（本方案取值 6.5m³/m）。清理危岩体工量 $Q_x = 0.2 \times 100 \times 6.5 = 130m^3$ 。

表3-2 2023年度治理计划工程量及治理措施表

治理单元	治理措施							
	面积	回填	拆除	清理危岩	垫坡	石方整平	覆土整平	种树
	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(株)
露天采场 1	6657	21980	/	/	/	1997	3329	739
民采坑 2	2524	/	/	/	180	323	1262	120
办公生活区	/	/	50	/	/	/	/	/
露天采场 2	/	/	/	130	/	/	/	/
合计	9181	21980	50	130	180	2320	4591	859

二、矿山地质环境监测工程

矿山生产期间，应安排专业的矿山地质环境监测人员（也可由矿山负责安全管理的人员兼任），定期或不定期对矿山地质环境进行监测，对已存在的隐患进行动态观测，对新出现的地质环境问题及时上报和记录，并做好预警和安全处置方案，对矿山地质环境影响进行长期动态监测。矿山地质环境和土地复垦监测工程包含地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测。设计监测工程如下：

（一）地质灾害监测

1、露天采场边坡监测

（1）监测点的布设

监测边坡在开采中不断变化，故监测点设置在采场内边坡处，采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK 全站仪、手持 GPS）监测相结合的方法，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对采场边坡变化情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。

监测基准点点位选在露天采场 2 外西侧稳定性较好的基岩上，坐标：X=4603386.56，Y=40443928.61，H=628.5m，监测点与点之间距离不超过 100m。按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形情况进行监测，采场崩塌、滑坡地质灾害监测点见下表。

表 4-3 采场崩塌、滑坡地质灾害监测拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

位置	点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y		X	Y
露天采场 2	JC 基准点	4603386.56	40443928.61			
	JC1	4603479.17	40443970.26	JC2	4603424.19	40444020.72

（2）监测内容

露天采场不稳定边坡移动、崩塌、变形情况。

（3）监测方法及技术要求

边坡崩塌监测采用目测法，移动变形监测采用仪器测量。

（4）监测频率

正常情况下每月监测 2 次；根据实际情况，在汛期、雨季，对已存在边坡变形的地段应每周监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。

（5）技术要求

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的采场边坡进行稳定性监测，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量移动距离及变形大小。

（二）地形地貌景观监测

定期指定专人对矿山开采活动影响地段的地形地貌景观及土地损毁情况进行监测，防止矿山乱采乱挖以及废弃物的随意堆放。

监测内容主要为挖损、压占破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响

状况，制定相应对策。

监测方法：采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计1条监测路线，路线长度1.12km，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

第三节 上年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量

2023 年度治理计划设计工程量基本完成。完成露天采场 1 回填 21980m³、石方整平 1109m³、覆土整平 1849m³，露天采场 2 清理危岩 130m³、民采坑 2 垫坡 180m³、石方整平 323m³、覆土整平 1262m³、种树 120 株，办公生活区拆除 50m³。治理面积 6223m²；复垦面积 2524m²。

表3-3 2023年度矿山地质环境治理与土地复垦完成工程量

治理单元	治理措施							
	面积 (m ²)	回填 (m ³)	拆除 (m ³)	清理危岩 (m ³)	垫坡 (m ³)	石方整平 (m ³)	覆土 (m ³)	种树 (株)
露天采场 1	3699	21980	/	/	/	1109	1849	/
民采坑 2	2524	/	/	/	180	323	1262	120
办公生活区	/	/	50	/	/	/	/	/
露天采场 2	/	/	/	130	/	/	/	/
合计	6223	21980	50	130	180	1423	2111.5	120

第四节 上年度基金提取情况及基金使用情况

矿山 2023 年已按要求建立矿山地质环境治理恢复基金专用账户，并足额缴存治理基金。上年度矿山不涉及基金计提及使用，因此无基金提取及使用情况。

第五节 存在的问题

根据开发利用方案和现场确认，矿山2022、2023年度治理计划书中，已完成对露天采场1部分治理、民采坑2的全部治理工程，其中露天采场1因回填物源需求量较大，且矿石未进行生产，导致回填物源供应存在不足。因此，采坑回填工作尚未全部完成，目前仅完成三分之二以上回填面积。2023年度治理效果见照片3-1、3-2。



照片3-2 露天采场1部分回填效果



照片3-2 民采坑2治理效果

第四章 本年度矿山地质环境保护与土地复垦计划

第一节 本年度生产计划

根据矿山实地调查，并与采矿权人宁城县采金碎石厂进行了充分的沟通后，确定矿山 2024 年因办理复工复产手续，暂不进行采矿生产活动。

第二节 本年度应开展矿山地质环境治理与土地复垦区域及面积

根据《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理方案编制技术要求》(2015 年 5 月内蒙古自治区国土资源厅编)，治理区域范围包括已存在矿山地质环境问题的区域、开采区、矿业活动的影响区域。根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，土地复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

根据以上治理分区原则及方法，该矿已存在矿山地质环境问题的区域为露天采场露天采场、工业场地、矿石存储场（1-3）、防洪沟和矿区道路等。

结合矿山实际开采情况，工业场地、矿石存储场（1-3）、办公生活区、露天采场 2 和矿区道路继续使用，为避免土地资源的破坏和浪费，本年度不进行治理，故以上单元均不列入本年度土地复垦责任范围。

根据现场调查和采矿权人沟通，2024 年继续对露天采场 1 进行回填治理。治理区拐点坐标详见表 4-1

表4-1 2024年度治理单元范围坐标拐点（2000国家大地坐标系）

复垦责任范围	拐点坐标	X	Y	拐点坐标	X	Y
露天采场 1	1	4603526.78	40443883.68	4	4603479.54	40443897.7
	2	4603543.94	40443928.47	5	4603510.99	40443893.07
	3	4603534.95	40443966.19			

第三节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦恢复的面积、地类

根据全国第二次土地利用现状调查资料杜镇幅[K50G059086]土地利用现状图，2024年度治理损毁土地面积 2494m²。治理后恢复地类为草地，详见表 4-2

表 4-2 土地复垦恢复面积、地类

损毁土地单元	损毁性质	损毁前地类	损毁面积 (m ²)	复垦后地类	复垦植被种类	复垦面积 (m ²)
露天采场 1 (2024 年拟治理区)	挖损	其他林地、裸地	2494	草地	草地	2494
合计						2494

第四节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、矿山地质环境治理工程

(一) 露天采场 1

土方回填:对露天采场 1 进行回填, 回填面积约为 2494m², 回填高度 15m, 回填工程量=2494m²×15m/2=18705m³。回填后采场标高与往年治理露天采场标高基本持平。

待露天采场1回填工作全部完成后再进行种树工作。治理效果见图4-1

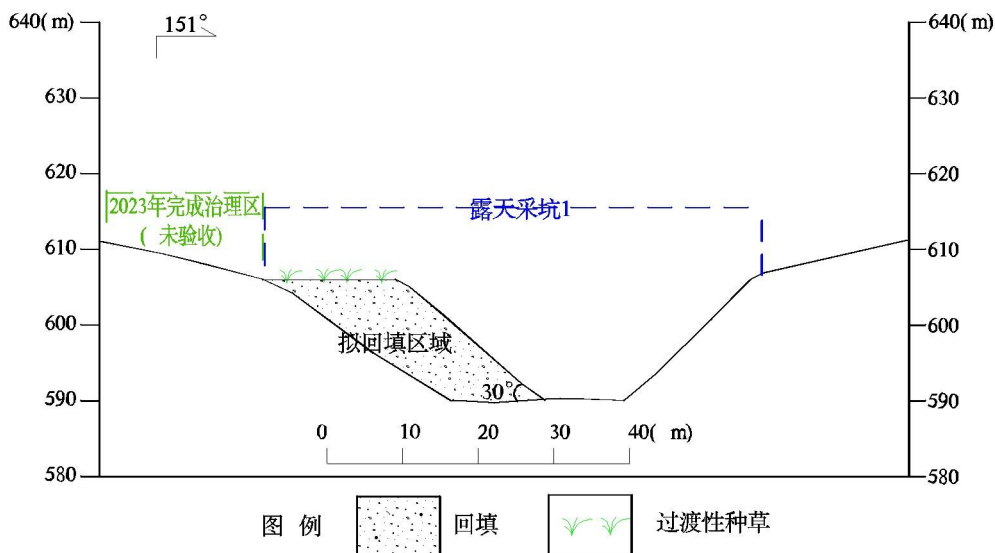


图 4-1 露天采坑 1 治理效果剖面图

二、地形地貌景观监测

定期指定专人对矿山开采活动影响地段的地形地貌景观及土地损毁情况进行监测，防止矿山乱采乱挖以及废弃物的随意堆放。

监测内容主要为挖损、压占破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对策。

监测方法：采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计1条监测路线，路线长度0.85km，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

第五节 本年度矿山地质环境治理与土地复垦计划完成工程量

本年度设计矿山地质环境治理内容为对露天采场 1 进行治理，治理面积 2494m²，复垦面积 2494m²。具体措施详见表 4-3

表4-3 2024年度治理计划工程量汇总表

治理单元	治理措施		
	面积	回填	种草
	(m ²)	(m ³)	(hm ²)
露天采场 1	2494	18705	0.25

第六节 本年度基金拟提取情况及基金拟使用计划

本矿山不涉及基金计提及使用，因此无基金拟提取及拟使用计划。

第七节 经费预算

一、预算编制依据

- 1、矿山地质环境保护与恢复治理方案的实物工作量及相关图件及说明；
- 2、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；

3、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知，财综【2011】128号；

4、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年2月财政部、国土资源部联合颁发）；

5、《内蒙古自治区建筑工程预算定额》(2009年内蒙古建设厅颁发)；

6、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整我区最低工资标准和非全日制工作小时最低工资标准的通知》（内政办发[2011]106号）；

7、国家发改委、建设部《关于建设工程监理及相关服务管理规定》发改价格【2007】670号；

8、宁城县材料价格信息（2023年4季度）及宁城县材料价格市场询价；

9、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》内财建[2013]600号；

二、费用计算

经计算，2024年度矿山地质环境治理经费估算总额为2.79万元。工程施工费为2.49万元，监测管护费0.3万元，各项工程经费预算结果详见表4-4至4-6。

表4-4 预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）	各项费用占总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	工程施工费	24945.48	90
二	监测管护费	3000	10
总计		27945.48	100.00

表4-5 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额（元）	各项费用占工程施工费的比例（%）
	-1	-2	-3
1	土方工程	24428.73	98
2	恢复植被工程	516.75	2
3	辅助工程		
总计		24945.48	100.00

填表说明：表中预算金额（-2）见表工程施工费预算表

表 4-6 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一		土方工程				1
1		土方回填	100m ³	187.05	130.6	24428.73
		植草	1hm ²	0.25	2067.61	516.75
合计						24945.48