

安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宿州朝岳实业有限公司

2021年11月

安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宿州朝岳实业有限公司

法人代表：李晓云

编制单位：华东冶金地质勘查局八一五地质队

法 人：方柏青

总工程师：李祥征

项目负责：吴敏宏

编写人员：徐 涛 王方青 高学海

制图人员：李 军

正文目录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的及任务	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	9
四、矿山开采历史及现状	19
第二章 矿区基础信息	22
一、矿区自然地理	22
二、矿区地质环境背景	24
三、矿区社会经济概况	29
四、矿区土地利用现状	30
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	31
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	32
二、矿山地质环境影响评估	33
三、矿山土地损毁预测与评估	49
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	57
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	60
一、矿山地质环境治理可行性分析	60
二、矿区土地复垦可行性分析	61
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	77
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	77
二、矿山地质环境治理	78
三、矿区土地复垦	82
四、含水层破坏修复	87
五、水土环境污染修复	87
六、矿山地质环境监测	88
七、矿区土地复垦监测和管护	89
八、绿色矿山建设	93

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	98
一、总体工作部署	98
二、阶段实施计划	98
三、近期年度工作安排	99
第七章 经费估算与进度安排	104
一、经费估算依据	104
二、矿山地质环境治理工程经费估算	110
三、矿山土地复垦经费估算	114
四、总费用汇总与年度安排	125
第八章 保障措施与效益分析	129
一、组织保障措施	129
二、技术保障措施	129
三、资金保障措施	130
四、监管保障措施	134
五、效益分析	135
六、公众参与机制	136
第九章 结论和建议	138
一、结论	138
二、建议	139

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
01	01-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1: 2000
	01-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	
02	02-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿土地利用现状图	1: 2000
	02-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿土地利用现状图	
03	03-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 2000
	03-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	
04	04-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1: 2000
	04-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图	
05	05-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1: 2000
	05-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图	
06	06-1	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区九顶山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000
	06-2	安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区埵子山矿段建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	

附件目录

- 1 承诺书；
- 2 《安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020年12月）评审意见；
- 3 《安徽省灵璧县埵子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明及评审意见书；
- 4 《安徽省灵璧县埵子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（调整）》评审意见。

前 言

一、任务的由来

为规范矿产资源管理、优化矿山布局、提高灵璧县矿产资源开发利用效益和规模开采集约利用水平，落实《安徽省自然资源厅关于报送大型砂石矿山出让项目的通知》的要求，灵璧县自然资源和规划局依照《灵璧县朝阳镇九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发整合实施方案》实施意见(皖财建<2012> 1680 号文)设立“安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿”，于 2020 年 6 月委托江苏省地质矿产局第五地质大队和华东冶金地质勘查局八一五地质队编制并提交了《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿普查报告》。2020 年 12 月灵璧县自然资源和规划局委托华东冶金地质勘查局八一五地质队编制并提交了《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资规〔2016〕21 号、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月）文件等，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，2020 年 12 月，灵璧县自然资源和规划局委托徐州万源地质矿产研究有限公司编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案并通过了评审。

2021 年 7 月，宿州朝岳实业有限公司通过竞拍获得了该宗采矿权，后由于对开发利用方案进行了调整，主要是：1、产能调整为 990 万吨/年（原为 1000 万吨/年），2、调整了工业场地位置，将原设于采矿权外的工业场地改为设于矿权内，采用在垭子山南侧（矿权内）设立破碎站，然后通过封闭廊道输送至开发园区内，（由于廊道尚在设计中，未包含于本次方案内）。据此，宿州朝岳实业有限公司委托华东冶金地质勘查局八一五地质队进行矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作。

二、编制目的及任务

（一）编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制目的是实施矿山地质环境保护与治理、监测和土地复垦的技术依据之一，以期在实现矿产资源的合理开发利用的同时，矿山地质

环境得到有效保护，损毁土地得到及时复垦。避免和减少矿山地质环境破坏和水土污染，使矿区人民的生产生活环境和矿区生态环境得到明显改善，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

（二）主要工作内容

1、收集项目区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质环境等问题。

2、分析项目区现状存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质环境防治工作现状及效果，矿山地质环境问题进行现状评估。

3、根据《开发利用方案（调整）》，结合项目区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题和矿山建设遭受安全隐患的危险性，并对其发展趋势、危害对象、危害程度及建设场地的适宜性进行分析论证和评估。

4、分析评估矿区土地复垦责任范围的损毁土地类型，对矿区土地复垦责任区的复垦方向进行可行性分析，提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区，制定矿山地质环境保护与治理方案，提出相应的矿山地质环境保护治理工程内容、技术方法和措施，并对矿山地质环境保护与土地复垦费用做出估算。

6、根据修改后的开发利用方案以及业主方有关要求，对原矿山地质环境保护与土地复垦方案内容进行适当调整。

三、编制依据

（一）法律法规和政策文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》中华人民共和国主席令（第 18 号）2009 年；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国主席令(第 9 号) 2015 年 1 月 1 日；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》中华人民共和国主席令(第 49 号) 2011 年；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》中华人民共和国主席令(第 28 号) 2004 年；
- 5、《地质灾害防治条例》中华人民共和国国务院令（第 394 号）2004 年；
- 6、《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国自然资源部令（第 5 号）2019 年；

- 7、《安徽省地质环境保护条例》安徽省人民代表大会常务委员会（第 99 号）2007 年；
- 8、《土地复垦条例》中华人民共和国国务院令(第 592 号) 2011 年。
- 9、《土地复垦条例实施办法》中华人民共和国自然资源部令（第 5 号）2019 年；
- 10、《宿州市采石场修复条例》（宿州市人民代表大会常务委员会，2017 年 11 月）。

（二）技术规范、规程及要求

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；
- 2、《地质灾害危险性评估规范》DZ/T0286-2015；
- 3、《土地复垦方案编制规程》通则（TD /T1031.1—2011）；
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 5、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》皖国土资规〔2017〕2 号；
- 6、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求（试行）》2008 年 5 月；
- 7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 8、《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)；
- 9、《土地利用现状分类标准》（GB /T21010-2017）；
- 10、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 11、《地下水监测规范》（SL/T183-2016）；
- 12、《地表水环境质量标准》（GB/3838—2002）；
- 13、《土壤环境质量标准》（GB/15618—2018）；
- 14、《造林技术规程》（GB /T15776-2016）；
- 15、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2017）；
- 17、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（皖国土资〔2010〕357 号）。

（三）技术资料与文件

- 1、《宿州市地质灾害防治规划》（2006-2020 年）；
- 2、《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿普查报告》江苏省地质矿产局第五地质大队、华东冶金地质勘查局八一五地质队，2020 年 6 月；

- 3、《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案(调整)》(以下简称“开发利用方案”)华东冶金地质勘查局八一五地质队,2021年10月;
- 4、《项目区土地利用总体规划图》(2006-2020);
- 5、《灵璧县土地利用现状图》(前程幅: I50G050059/I50G051059);
- 6、《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》2020年12月。

(四) 合同及委托书

《安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(修)》合同及委托书,2021年11月。

四、方案适用年限

方案的适用年限是依据矿山服务年限和开采计划,加上矿山地质环境保护与土地复垦后期养护期确定。一般以完成矿山地质环境保护与土地复垦的年限为准。根据2021年10月华东冶金地质勘查局八一五地质队编制的《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案(调整)》,矿山设计生产规模 $990 \times 10^4 \text{t/a}$,矿山服务年限17.2年(含基建期1年)。按照类似矿山经验,本矿山闭坑后完成地质环境治理与土地复垦的年限约需1年、养护期3年,则矿山生产服务年限为17.2年+1年(复垦期)+3年(管护期)=21.2年,即2022年1月-2043年2月。

在实施过程中,每5年应进行修订。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)要求,“在办理采矿权变更时,设计扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时,应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

五、编制工作概况

(一) 工作方法及工作程序

方案编制工作方法为:

收集矿山资源普查报告及审查意见、开发利用方案及审查意见、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。

调查以往矿山建设及生产对矿区土地、植被的占用与破坏情况;调查以往矿山地表

水的污染及以往矿山矿业活动引发的矿山地质环境问题。收集并分析测试矿区内外岩石、土壤、水质样品成果数据，调查当地，尤其是矿区植物种类及优势植物种类。

根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。方案编制工作程序见图 0-1。

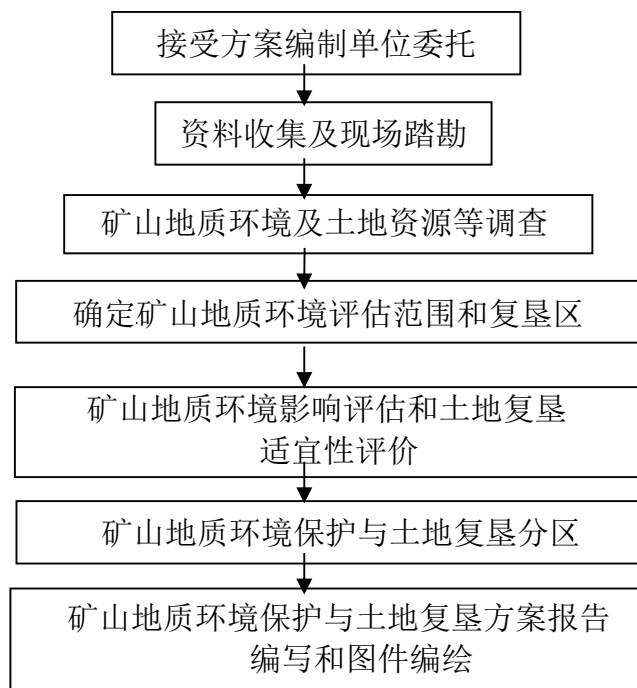


图 0-1 方案编制工作程序框图

(二) 完成的工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案工作完成的主要实物工作量详见表 0-2，收集资料详见表 0-3。

表 0-2 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单位	工作量	备注
调查面积	km ²	7.9	1/2 千
调查路线	km	6.0	
调查点	个	65	
照片	张	30	引用 6 张

表 0-3 收集资料一览表

工作内容	备注
安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿普查报告 及评审意见	1 份
安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（调整）及评审意见	1 份
安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（2020 年 12 月）及评审意见	1 份
关于印发《灵璧县建筑石料用灰岩资源开发整合实施方案》的通知，灵办发[2013]53 号。	1 份

（三）工作质量评述

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。合同签订后对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。野外调查配备了卫星定位仪（GPS）、数码相机、笔记本电脑等先进设备，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为100%，项目负责人检查率为100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等工作，为保证方案编制工作质量，公司总工办对资料收集利用、野外调查、室内综合研究和报告编制等工作进行了全程监控。野外工作成果及报告编制完成后提交总工办审查，项目组按其审查意见进行了修改。方案编制工作符合相关技术要求，资料详实，质量可靠。

（四）主要计量单位

- 1、面积：公顷（ hm^2 ），平方米（ m^2 ），亩；
- 2、长度：千米（ km ），米（ m ），厘米（ cm ），毫米（ mm ）；
- 3、深度、高度（程）：米（ m ），厘米（ cm ）；
- 4、土石方工程量（体积）：万立方米（ 万 m^3 ），立方米（ m^3 ）；
- 5、储量及产量：万吨（ 万 t ），吨（ t ），千克（ kg ）；
- 6、生产能力：每年万吨（ 万 t/a ）；
- 7、复垦单价：每公顷万元（ 万元/hm^2 ），每亩元，每吨元（ 元/t ）；
- 8、费用（金额）：万元，元（人民币）。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山位置及交通

矿区位于灵璧县北东 15° 方向约 42km 渔沟镇垭子村狼窝山-朝阳镇九顶山一带，行政区划分属灵璧县渔沟镇和朝阳镇管辖。垭子山矿段中心点坐标（2000 坐标系）：东经 $117^{\circ} 40' 21.46''$ ，北纬 $33^{\circ} 54' 57.52''$ ；九顶山矿段中心点坐标（2000 坐标系）：东经 $117^{\circ} 40' 06.25''$ ，北纬 $33^{\circ} 56' 15.78''$ 。垭子山、九顶山两矿段中心相距约 2500m。

矿区有京岚线（G104）由北向东环绕，直线距离约 10km，西距省道 S201 约 17.5km，南距省道 S302 约 16.5km，西南距徐明高速公路渔沟出入口约 5.6km，乡村公路发达（睢岚线、X042 等），矿区有简易公路与外围国道、省道等贯通，交通便利（图 1-1）。

（二）矿山建设外部条件

① 矿山周围环境概况

垭子山矿段东侧 500m 处为北垭村和中垭村，东南侧 80m 处为垭子村，南侧 500m 处为跃山村，西侧紧邻磬阳新能源发电有限公司光伏电站；设计划定了机械开采区，周边民房和发电站全部位于 300m 爆破警戒线外。

九顶山矿段 300m 内无任何住宅及工业建筑物，只有在东南侧 700m 处存在项窝村，西南侧 500m 处分布有少量光伏电站和温楼子村。

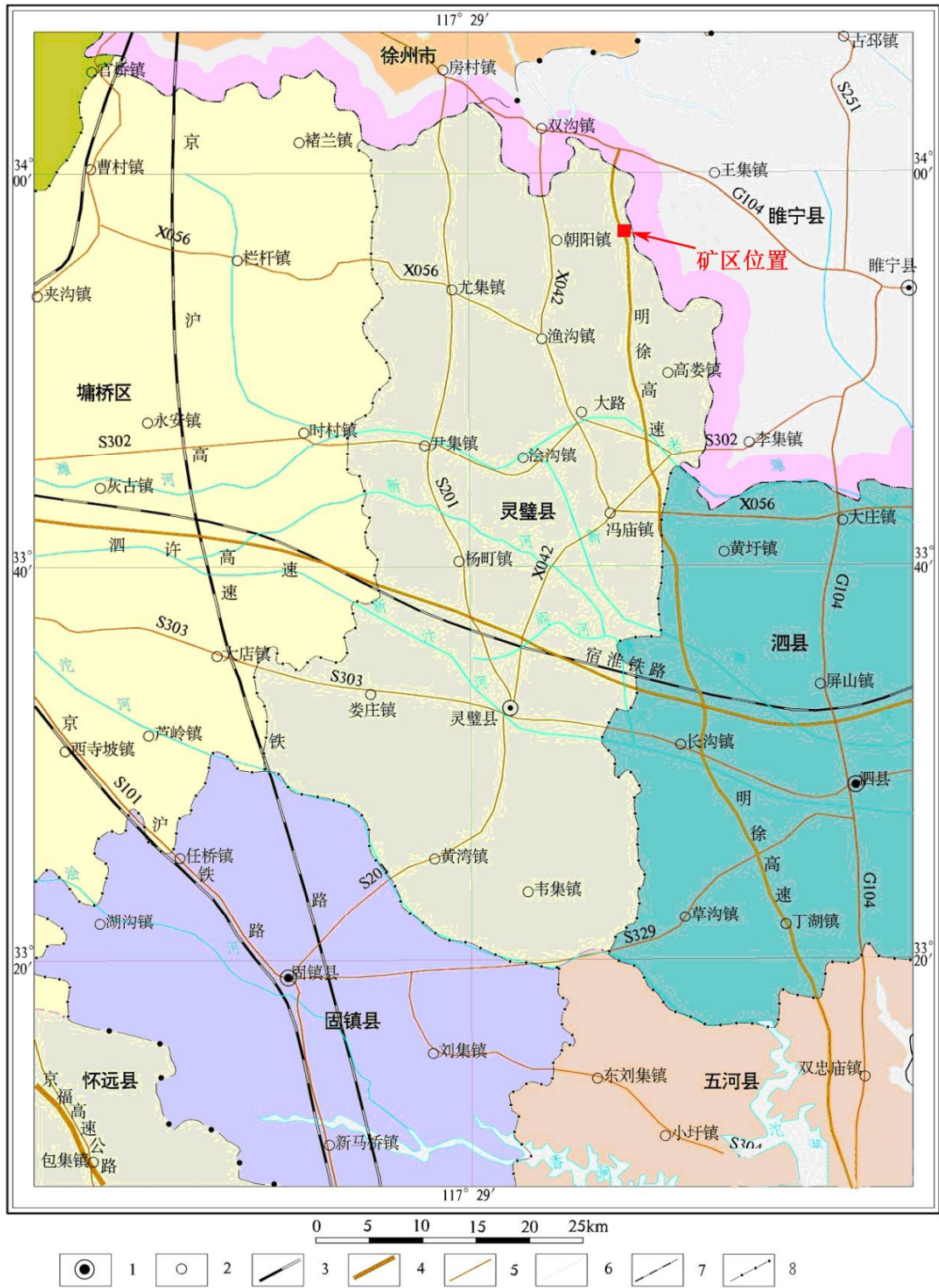
② 本工程用电主要为破碎车间负荷、采场照明、道路照明及工业场地日常生活用电。其电源可引自电力来自附近的 110KV 区域变电站，属华东电网，采用架空线引入矿区，电力供应充足，可满足矿山用电需求。

③ 供水条件

水体较发育，南有老濉河、新汴河，西有三渠沟、潼河，矿山生产生活用水供给十分充裕。

④ 其他辅助条件

该区人口稠密，劳动力充足，当地政府机构对矿产资源开发建设单位也将提供良好的软、硬件设施及优惠政策。



二、矿区范围及拐点坐标

根据 2020 年 6 月 17 日灵璧县自然资源和规划局委托江苏省地质矿产局第五地质大队、华东冶金地质勘查局八一五地质队编制并提交的《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿普查报告》，矿区分为两个矿段：垭子山矿段和九顶山矿段，由 26 个坐标拐点圈定，总面积 1828469.3m²，其中垭子山矿段由 17 个坐标拐点圈定，开采标高 +150m~+36m，总面积 1289736.3m²，九顶山矿段由 9 个坐标拐点圈定，开采标高 +187.8m~+60.0m，总面积 538733.0m²，采矿权坐标见表 1-1。

表 1-1 拟申请采矿权范围拐点坐标

垭子山矿段拐点坐标			九顶山矿段拐点坐标		
拐点坐标	CGCS2000 坐标		拐点坐标	CGCS2000 坐标	
	X	Y		X	Y
G1	3754804.005	561012.041	J1	3757631.341	39560756.985
G2	3755024.531	561210.618	J2	3757729.930	39560885.112
G3	3755410.698	561449.539	J3	3757809.465	39561375.590
G4	3755539.681	561843.458	J4	3757767.164	39561526.619
G5	3755387.204	561982.817	J5	3757386.586	39561477.302
G6	3755075.245	561900.754	J6	3757328.071	39561529.629
G7	3754391.854	562437.718	J7	3757225.786	39561525.651
G8	3754195.413	562399.981	J8	3756937.596	39561417.783
G9	3754188.934	561798.096	J9	3756867.487	39561015.835
G10	3753964.225	561451.267			
G11	3754200.694	561305.914			
G12	3754219.468	561227.921			
G13	3754183.898	561168.344			
G14	3754250.660	561082.664			
G15	3754364.497	561072.157			
G16	3754493.845	561110.092			
G17	3754650.840	561045.898			
	面积	1289736.3m ²		面积	538733.0m ²
	开采标高	+150m~+36m		开采标高	+187.8m~+60.0m

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山工程布局

依据矿区周边土地利用现状和土地规划，结合矿山破碎工艺布置，设计选择矿山的破碎加工区的粗破站布置于垭子山矿段西南部机械开采区域，中细碎站布置于粗破站西

南侧直线距离 4km 处。粗破站主要由粗破厂房、运输皮带、筛分除泥厂房、废土堆棚等组成；中细碎站主要由中细碎厂房、筛分厂房、分级厂房、成品仓、成品库等组成；厂房和设备基础为钢筋混凝土形式，厂房结构采用钢结构封闭，矿山共设置两条破碎生产线。粗破站至中细站加工区主要有封闭廊道运送。输送廊道及细破站尚未确定具体位置。

表土堆场：采场剥离物主要为第四系表土，剥离的第四系表土全部用于矿区后期的土地复垦；垭子山矿段表土堆场利用矿段北侧的采坑，面积约 4.06hm²；九顶山矿段表土堆场利用矿段东南侧的采坑，面积约 1.13hm²；。

（二）开采方式、方法

根据矿体赋存及开采技术条件，垭子山矿体最低开采标高+36m，最高出露标高+150m。九顶山矿体最低开采标高+60m，最高出露标高+187.8m。本次设计采用山坡露天开采的方式。最终开采境界图见图 1-2，图 1-3。

（三）采场构成要素及技术参数

（1）台阶高度确定

根据《金属非金属矿山安全规程》要求及参照《采矿设计手册》，台阶高度：①不爆破直接挖掘时，台阶高度不大于挖掘机的最大挖掘高度；②采用爆破再采装时，不大于挖掘机的最大挖掘高度的 1.5 倍。按矿山设备配备要求（卡特 336D 的 2.7m³ 挖掘机，最大挖掘高度 10.3m），并参照类似矿山，本次设计确定的采场生产台阶高度为 15m。

（2）台阶坡面角的确定

台阶坡面角的大小取决于矿岩性质、岩层构造以及穿爆方法。根据矿山地质报告，矿石硬度系数 $f=6\sim 9$ ，依据《金属非金属矿山安全规程》及《采矿设计手册》： $f=3\sim 7$ ，最终台阶坡面角 $60\sim 65^\circ$ 。本次设计确定最终台阶坡面角为 65° ，生产台阶坡面角为 70° 。

（3）最终边坡角的确定

最终边坡角是圈定露天采场境界的主要参数，根据矿山工程地质条件及矿石硬度系数 $f=6\sim 9$ ，依据《金属非金属矿山安全规程》及《采矿设计手册》：并参照类似生产矿山，为了确保边坡的稳定，本次设计确定露天采场最终边坡角为 $45\sim 47^\circ$ 。

（4）最终边坡要素确定

按上述原则最终形成的边坡参数如下：

表 1-2 露天采场最终边帮构成要素表

序号	项目	单位	垭子山矿段	九顶山矿段	备注
1	台阶高度	m	15	15	
2	安全平台宽度	m	6	6	
3	清扫平台宽度	m	8	8	间隔布置安全平台、清扫平台
4	终了台阶坡面角	°	65	65	
5	工作台阶边坡角	°	70	70	
6	最终边坡角	°	45~47	47	
7	最高开采台阶标高	m	+141	+165	终了状态
8	最低开采台阶标高	m	+36	+60	

(5) 露天开采境界的圈定

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上，以圈定开采境界的原则和依法划定的开采范围内，以地质工作所控制的矿体为主要设计开采对象，开采深度以不超出储量计算边界和满足最小底盘宽度为原则。

根据上述原则，本方案对宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿露天开采境界进行了圈定：

- ① 采场顶部边界沿储量估算边界线圈定；
- ② 采场底部边界以满足最小底平面为原则，开采深度不超过最低开采水平（资源储量报告估算的最低开采水平）进行圈定；

表 1-3 垭子山露天采场参数表

项目		参数	备注
境界	采场上口尺寸（长×宽）	1570×1370	
	采场底部尺寸（长×宽）	1410×1260	
台阶	台阶高度	15m	间隔布置
	最高开采台阶标高	+141m	
	最低开采台阶标高	+36m	
	最终台阶数量	8 个	
	最小工作平台宽度	≥40m	
	安全平台宽度	6m	
	清扫平台宽度	8m	
坡面角	生产台阶坡面角	70°	
	最终台阶坡面角	65°	
采场终了边坡角	西侧	47°	边坡最高 110m
	东侧	45°	边坡高 17m

表 1-4 九顶山露天采场参数表

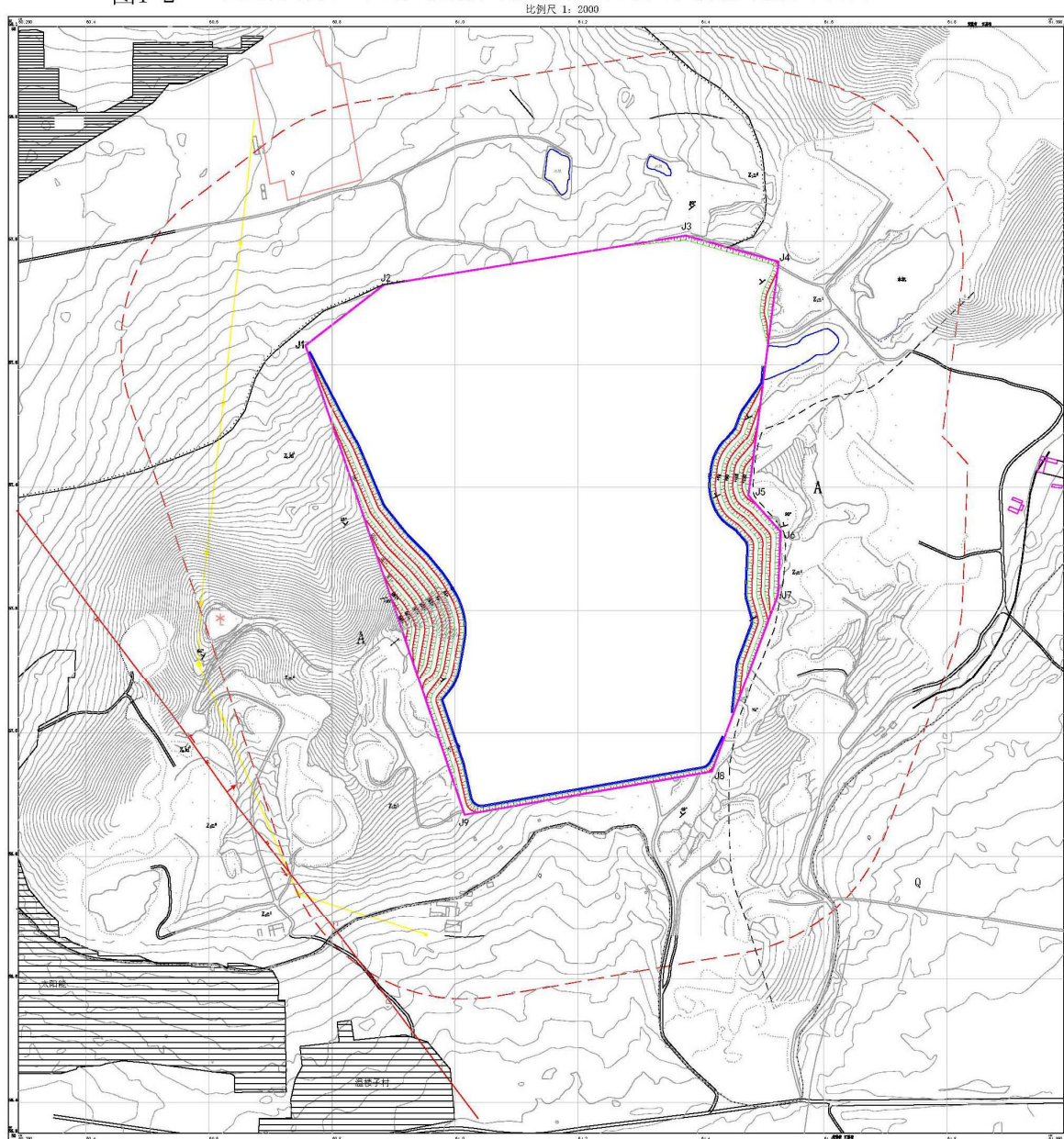
项目		参数	备注
境界	采场上口尺寸（长×宽）	920×750	
	采场底部尺寸（长×宽）	780×440	
台阶	台阶高度	15m	间隔布置
	最高开采台阶标高	+165m	
	最低开采台阶标高	+60m	
	最终台阶数量	8 个	
	最小工作平台宽度	≥40m	
	安全平台宽度	6m	
	清扫平台宽度	8m	
坡面角	生产台阶坡面角	70°	
	最终台阶坡面角	65°	
采场终了边坡角	西侧	47°	边坡最高 110m
	东侧	47°	边坡高 70m

(6) 开采顺序及各台段服务年限

根据开发利用方案，整个矿区的开采顺序为先开采垭子山矿段，垭子山矿段开采结束再开采九顶山矿段。

矿山各台段服务年限见表 1-5、1-6。

图1-2 灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿九顶山矿段最终境界平面图



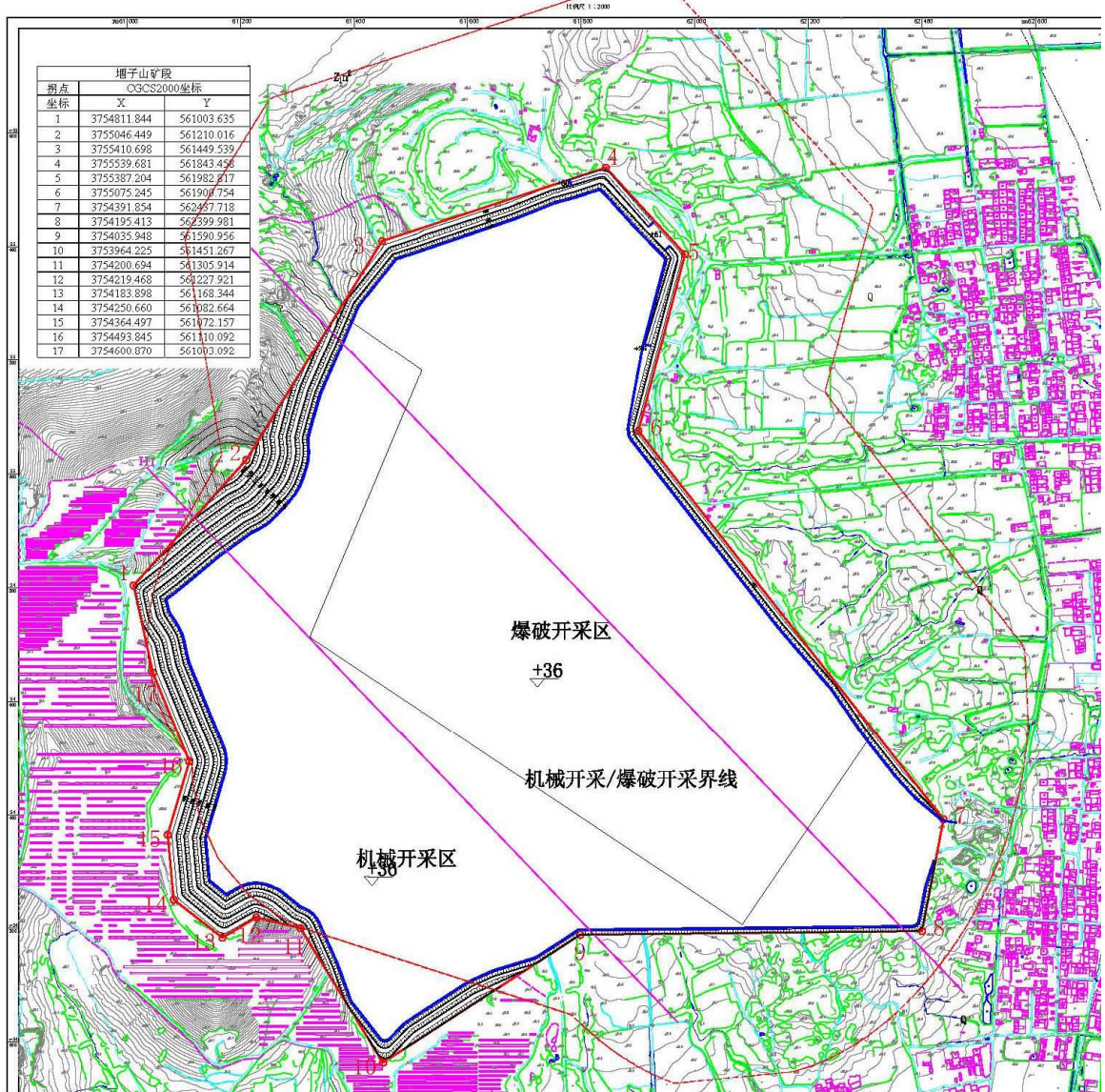
(7) 开采工艺及采剥方式

采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度 15m。首先加强采场上部各台阶剥离工作。采场工作面垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进，采用“横向采剥，纵向推进”的方法。

矿山主要采用潜孔钻机进行穿孔作业，中深孔微差爆破，大块矿石使用挖掘机配破碎锤进行机械二次破碎。采场采出的矿石使用液压挖掘机装入自卸式汽车运输至破碎站

加工；剥离的表土运输至采场东侧 1 号采坑内堆放用于采场后期复垦，剥离的表土堆存于矿区北侧露天采坑。

图1-3 灵璧县垭子山-九顶山矿区垭子山矿段建筑石料用灰岩矿最终境界平面图



(8) 设计可利用资源储量

依据江苏省地质矿产局第五地质大队、华东冶金地质勘查局八一五地质队 2020 年 10 月提交的《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿普查报告》，截止 2020 年 9 月 30 日全矿区建筑石料用灰岩矿资源情况如下：

矿区资源量估算范围内共提交控制资源量+推断资源量建筑石料用灰岩矿资源储量矿石量 5964.83 万 m³（合 16004.80 万 t），其中垭子山矿段 4390.99 万 m³（合 11723.95 万 t），九顶山矿段 1573.84 万 m³（合 4280.85 万 t），含垭子山矿段爆破安全距离压覆资源量 1750.10 万 m³（合 4672.76 万 t）。

设计对矿区资源储量估算范围内的矿体全部进行开采利用，因垭子山矿段周边分布有光伏电站、民房，造成了 1750.10 万 m³（合 4672.76 万 t）的爆破安全距离压覆资源，对于该区域设计采取了机械破碎开采方式进行了开采和利用。

矿区资源量估算范围内矿石量 16004.80 万 t（含爆破安全距离压覆区），本次设计利用资源量 15429.50 万 t（含爆破安全距离压覆区），设计未利用的资源量 575.30 万 t，未利用的资源主要为边坡压覆资源。其中垭子山矿段利用资源量 11344.03 万 t，未利用的资源量 379.91 万 t，设计资源利用率为 96.76%；九顶山矿段利用资源量 4055.43 万 t，未利用的资源量 195.39 万 t，设计资源利用率为 95.44%。本次设计资源利用情况见表 4-1，4-2。

表 1-5 垭子山矿段设计资源利用情况

台阶水平 (m)	资源量(万 t)	设计利用资源量(万 t)	服务年限 (a)	利用率
+141 以上	3.77	3.66	0.004	每年生产工作日以300天计算， 按年产量 990 万 t
+126~+141	18.31	17.72	0.02	
+111~+126	83.95	81.27	0.08	
+96~+111	371.87	362.49	0.37	
+81~+96	970.23	944.21	0.97	
+66~+81	2005.52	1946.08	2.02	
+51~+66	3544.14	3425.11	3.57	
+36~+51	4726.15	4563.50	4.78	
合计	11723.95	11344.03	11.84	

表 1-6 九顶山矿段设计资源利用情况

台阶水平 (m)	资源量(万 t)	设计利用资源量(万 t)	服务年限 (a)	利用率
+165m 以上	13.84	13.84	0.01	每年生产工作日以300天计算， 按年产量 990 万 t
+150~+165	39.99	37.24	0.04	
+135~+150	86.29	78.04	0.09	
+120~+135	198.88	179.62	0.20	
+105~+120	432.26	404.74	0.43	
+90~+105	684.05	648.28	0.69	
+75~+90	1121.73	1074.94	1.13	
+60~+75	1703.81	1648.77	1.72	
合计	4280.85	4085.47	4.34	

(9) 采剥方法主要参数

九顶山矿段全部采用爆破开采方式。

垭子山矿段周边分布有民房和光伏电站，为了减少露天开采对周边环境影响，以爆破警戒范围 300m 为界，依据周边光伏电站和民房分布划定了机械破碎开采范围和爆破开采范围

1) 爆破开采工艺

①穿孔作业

矿山设计采用 ROCL8 型露天潜孔钻机作为主要穿孔设备，钻孔直径 $\phi 150\text{mm}$ 。同时考虑到矿山采准和处理边帮三角体，矿山选用 HCM351 钻机作为矿山辅助穿孔设备。

垭子山矿段开采时设计选择 2 台 ROCL8 型露天潜孔钻机、1 台 HCM351 钻机。

九顶山矿段开采时设计选择 3 台 ROCL8 型露天潜孔钻机、1 台 HCM351 钻机。

②爆破作业

爆破方法采用中深孔微差爆破，炸药采用乳化炸药，非电塑料导爆管起爆。爆破作业在白天进行。爆破后产生的大块采用挖掘机配破碎锤进行二次破碎。

根据《爆破安全规程》要求，爆破安全距离不小于 200m，但由于矿山为山坡露天开采，下坡方向的安全距离应增大 50%。本次设计确定的爆破安全警戒范围为 300m。

③铲装运输

垭子山矿段开采时爆破开采区设计选用 4 台斗容为 2.7m^3 的卡特 336D 型全液压柴油挖掘机作为采场主要铲装设备，另选 1 台挖掘机配破碎锤用于采场大块机械破碎和辅助铲装作业，共选择 5 台挖掘机。选用 20 辆载重量 50t 的自卸式汽车作为采场主要运输设备。

九顶山矿段开采时设计选用 7 台斗容为 2.7m^3 的卡特 336D 型全液压柴油挖掘机作为采场主要铲装设备，另选 1 台挖掘机配破碎锤用于采场大块机械破碎和辅助铲装作业，共选择 4 台挖掘机。选用 35 辆载重量 50t 的自卸式汽车作为采场主要运输设备。

2) 机械开采

①机械破碎

考虑矿石的结构、完整性、抗压强度，结合机械破碎开采区域生产能力要求，设计选择 CAT336-D-2XE 液压挖掘机配 F320 破碎锤组成破碎设备。机械破碎工作台阶高度为 7.5m，两个机械破碎工作台阶并帮为一个正常台阶高度，机械破碎开采区域靠帮时最终台阶高度仍为 15m。

②铲装运输

机械破碎开采铲装设备与爆破开采铲装设备一致都是为 2.7m³ 的卡特 336D 型全液压柴油挖掘机配 50t 自卸式汽车。

依据机械开采生产规模，设计选用 3 台斗容为 2.7m³ 的卡特 336D 型全液压柴油挖掘机作为采场主要铲装设备。选用 15 辆载重量 50t 的自卸式汽车作为采场主要运输设备。

③采场内设有粗破站，粗破站至中细破碎站之间用廊道输送。

（四）防治水方案

1) 垭子山矿段防治水方案

垭子山矿段地貌属低山丘陵区，地形起伏较大，最大高差近 100m，总体呈现西北高东部低趋势。地形有利地表水排泄，雨水可流入矿区东南部低洼处。矿山为山坡露天开采，矿坑积水可自然排泄。

采矿场充水的主要因素：垭子山矿段为山坡露天矿床开采，矿段的最低点也都位于东南部，采坑充水主要为大气降水和地下水侧向补给。垭子山矿段最低开采标高为+36m，矿体位于地下水位之上。矿区为碳酸盐岩，裂隙较发育，有利于裂隙水的排泄。因此，未来采坑充水主要为大气降水。

(1)山坡露天开采部分防治水措施

矿区内无地表水体，裂隙岩溶水位在未来矿床最终开采底盘标高之下，地形有利于排水，大气降水为未来露天开采矿坑涌水主要来源，矿区最低开采标高+36m，矿体位于地下水位之上。矿区充水能够自然排出界外。矿山开采范围东南部已有原开采的宕口，大小不一、形状各异、深浅不同，已有开采的宕口最低标高低于矿山开采最低台阶标高，采场境界外其他各面外围地势均有利于雨水外排，采场外汇水不会直接进入采场，因此矿山不设外部截水沟。

(2)内部防排水

矿山为山坡露天开采，开采标高+150m~+36m，终了台阶最高处为 140m。开采终了时采场南北长约 1400m,东西宽约 1100m,并在采场东南侧沿地形形成自然开口，因此通过保持采场向山坡外侧不小于 5%的排水坡度和平整度，可实现采场底部大部分汇水自然排泄。

(3)外排水处理

为保证采场外排水水质，保护矿区生态环境，在采场外侧西部设有大型沉淀池，经沉淀后外流。

从地下水的水质分析可知，地下水水质良好，届时将矿坑排出的地下水用于农业生产，达到综合利用水资源的目的。

2) 九顶山矿段防治水方案

九顶山矿段地貌属低山丘陵区，九顶山矿段内主峰九顶山海拔为+187.8m，最低地面标高+55m左右，最大相对高差130m，总体呈现西南高东北低趋势。地形有利地表水排泄，雨水可流入矿区北部低洼处。矿山为山坡露天开采，矿坑积水可自然排泄。

采矿场充水的主要因素：九顶山矿段为山坡露天矿床开采，矿段的最低点位于矿段北侧，采坑充水主要为大气降水和地下水侧向补给。九顶山矿段最低开采标高为+60m，矿体位于地下水位之上。矿区为碳酸盐岩，裂隙较发育，有利于裂隙水的排泄。因此，未来采坑充水主要为大气降水。

(1) 山坡露天开采部分防治水措施

矿区内无地表水体，裂隙岩溶水位在未来矿床最终开采底盘标高之下，地形有利于排水，大气降水为未来露天开采矿坑涌水主要来源，矿区最低开采标高+60m，矿体位于地下水位之上。矿区充水能够自然排出界外。矿山开采范围北部地形标高最低+55m，低于矿山开采最低台阶标高，采场境界外其他各面外围地势均有利于雨水外排，采场外汇水不会直接进入采场，因此矿山不设外部截水沟。

(2) 内部防排水

矿山为山坡露天开采，开采标高+187m~+60m，终了台阶最高处为170m。开采终了时采场南北长约900m，东西宽约650m，并在采场北侧、东北侧和东南侧沿地形形成自然开口，因此通过保持采场向山坡外侧不小于5%的排水坡度和平整度，可实现采场底部大部分汇水自然排泄。

(3) 外排水处理

为保证采场外排水水质，保护矿区生态环境，在采场外侧西部设有大型沉淀池，经沉淀后外流。

从地下水的水质分析可知，地下水水质良好，届时将矿坑排出的地下水用于农业生产，达到综合利用水资源的目的。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

根据《宿州市矿业权设置方案》和安徽省财政厅、安徽省国土资源厅批准《灵璧县朝阳镇九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发整合实施方案》实施意见(皖财建<2012> 680 号文)要求。2012 年 6 月灵璧县国土资源局对该地区的原灵璧县渔沟镇垭子山 8 家小采石场及朝阳镇九顶山采石厂等 14 家小型采石场(图 1-2)进行资源整合工作。

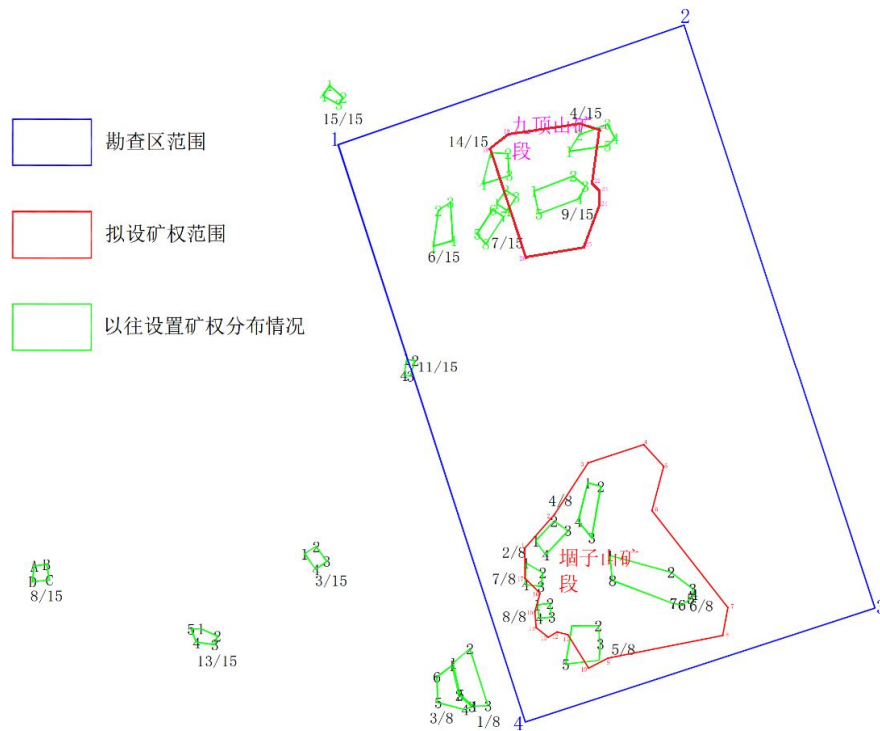


图 1-2 以往矿业权设置情况及本次拟设矿权范围关系示意图

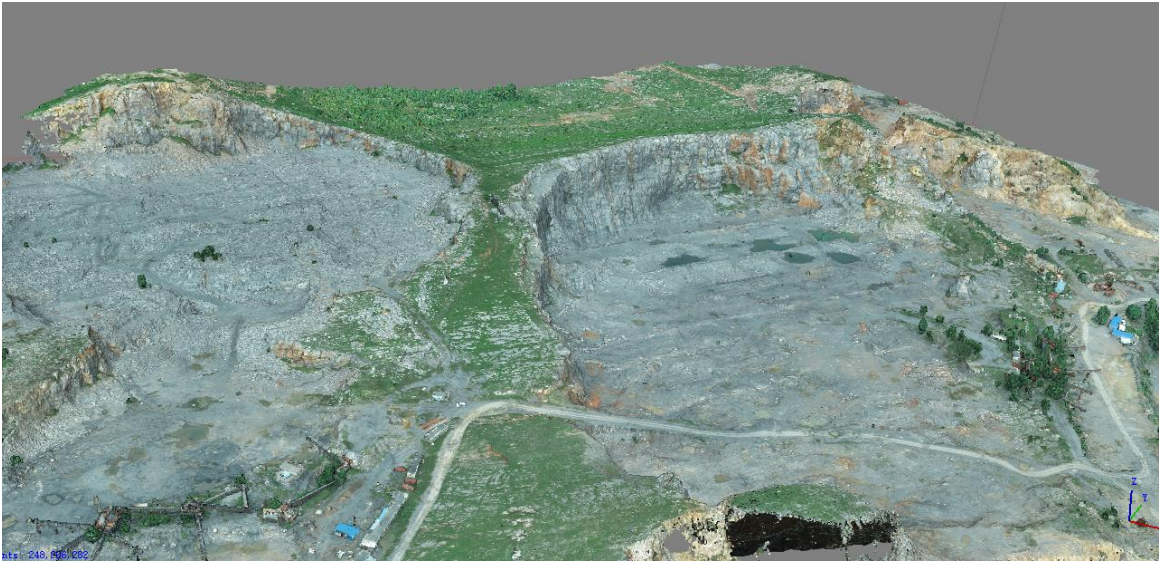
2020 年 7 月份灵璧县自然资源和规划局根据国家、省自然资源厅有关政策，对灵璧县渔沟镇垭子山及朝阳镇九顶山一带建筑石料用灰岩矿进行资源整合并拟设大型矿山采矿权，其拟设灵璧县垭子山-九顶山矿区普查范围面积为 3.4635km²，拟设采矿权范围拐点坐标见表 1-2，其中垭子山矿段面积 1.29km²，估算标高+150m~+36m。九顶山矿段

0.54km²，估算标高+187.8m~+60m。区域范围不涉及生态红线和基本农田，亦远离保护性水体及湿地范围。

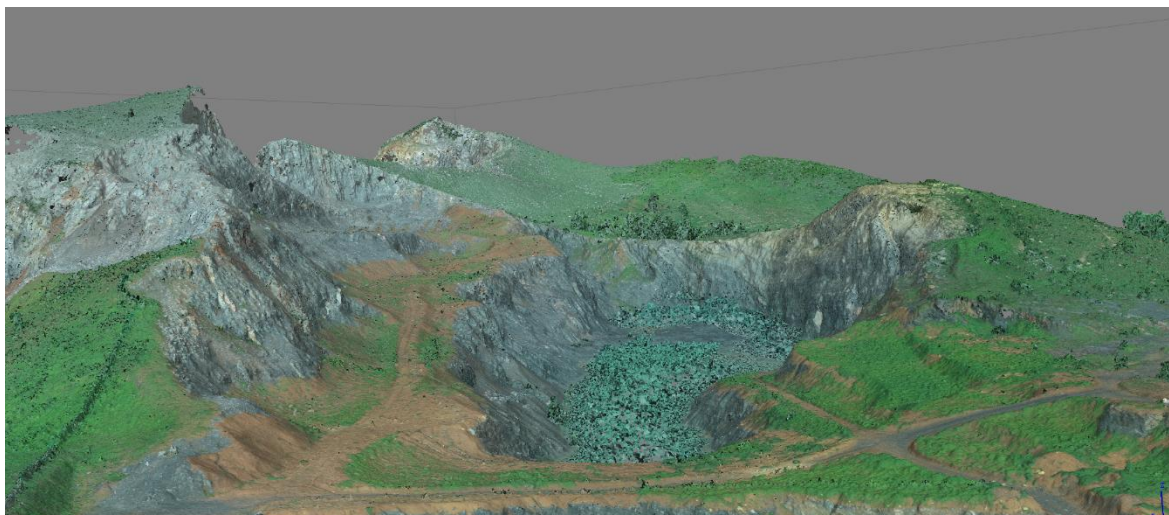
（二）开采现状

垵子山矿体分布范围为政府强制关停原 8 家采石场整合区中的 6 家，采坑遍布，现仅见少量残丘、陡崖，动用资源范围约占矿体分布 92%以上，采掘标高 32.3-150m，一般为 50-75m。垵子山矿段中部遗留两处主体采坑（照片 1-1），两个采坑位于矿段中西部，采坑边坡高差 50~60m，局部范围呈一面坡状态。垵子山矿段内部还分布有多条开拓运输道路分别通往矿山东西南北个方向。

九顶山矿体分布范围为政府强制关停原 14 家采石场整合区中的 4 家，采坑遍布，现仅见少量残丘、陡崖，动用资源范围约占矿体分布 50%以上，采掘标高 67.55-187.7m，一般为 95-105m。九顶山矿段以开采范围主要集中在矿区东南部，矿区西北部几乎未进行开采，因此在矿区中部遗留采坑（照片 1-2），采坑边坡从矿区东北角移至延伸至矿区西部，边坡最大高差 60m（东北部），最小高差大约 20m（中西部）。矿区内部已有开拓道路主要为从矿区中部通往矿区东南西北方向。



照片 1-1 垵子山矿山开采现状



照片 1-2 九顶山矿山开采现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

本区属北温带季风区海洋-大陆性气候，属暖温带半湿润半干旱季风气候区，地处南北气候过渡带，兼南北方的气候特点。冬季干燥寒冷，夏热多雨，春季温暖，秋季凉爽，四季分明。测区年均气温+14.95℃，极端最高气温+41℃（1994年7月3日），极端最低气温-23.9℃（1969年2月6日），平均无霜期209.2天，冰冻期12月至次年2月中旬。年与年际间降水不均，年降水量分配亦不均衡，多集中于6~8月。年降水量700~1150mm，平均年降水量852.4mm。

（二）水文

矿区位于灵璧县渔沟镇和朝阳镇交界处狼窝山-九顶山地区，属淮河流域安河水系，周边地表水体较发育，南有老濉河、新汴河，西有三渠沟、潼河，均为雨源性河流，其水位及流量随季节性变化。矿区山间冲沟浅、短，为季节性干沟，流向与坡向一致，自北向南自然排泄流至老濉河，工作区北部有九顶水库，距离1.0km，水库流域面积2.4km²，水域面积0.04234km²，水深5.0m左右，库容量较小。区内分布有两条人工沟渠（三渠沟、项土沟）。三渠沟位于矿区西北约2.1km处自东北向西南流经，为人工开挖，最终汇入濉河，其主要功能为泄洪、排涝，河宽约18m，水面宽约12m，水深1.5m左右。项土沟位于矿区东之垭山村东侧，自北向南流经，为人工开挖，最终汇入老濉河，其主要功能为泄洪、排涝，河宽约15米，水面宽度约10m，水深1.2m左右。支渠呈南北、东西向排列，构成农田排洪网，矿区无自然河流和水体分布。

（三）地形地貌

矿区地处皖北黄泛冲积平原（淮北平原北）之低山丘陵区。山体多呈北东向展布，由南西至北东分布马山（+168.50m）、陇山（+152.50m）、狼窝山（+150.70m）、石龙山（+135.3m）、九顶山（+187.80m）等山脉绵延起伏连成一体。区域西部、南部为平原地区，地形平坦开阔，地面高程一般24.4-30.0m，近山地段地势稍高，地面高程近42m，地形总体由西北向东南缓倾，地形坡降约1/8000左右。

垭子山-九顶山矿区山脉起伏呈近北东向展布。垭子山矿段内狼窝山主峰海拔为+150.70m，当地最低地面标高+30.6m左右，九顶山矿段内主峰九顶山海拔为+187.8m，当地最低地面标高+48m左右，最大相对高差 145-157m，自然地形坡度 6° - 18° ，地形高低起伏较大，整体地势北高南低。微地貌类型为剥蚀溶蚀高丘，地貌类型单一。地表基岩出露，岩性为震旦系赵圩组、倪园组和九顶山组灰岩、白云质灰岩。



图 2-1 矿区及周边地貌现状图

(四) 植被

矿区自然植被以其它草地和柏树为主，矿山周边林地植被以杨树为主，周边旱地主要农作物有小麦、山芋等。矿区所在地的天然植被较少，主要为藤蔓植物及荒草，人工植被主要栽植的林木树种主要为柏、杨、桐、榆树。果木树种为杏、梨、枣、柿、山楂、栗等，农作物主要为麦、玉米、地瓜、豆类、谷、等旱作物。

矿区及其附近主要的灌木类优势品种主要为黄刺玫、胡枝子、沙棘等。主要的优势草种主要为黑麦草、狗牙根等。

(五) 土壤

根据调查和相关资料，矿区内表土较少，平均厚度约 10cm。周围的平原区域属淮北平原区，地表耕植层较厚，土壤类型以褐土为主，全剖面通常由腐殖质淡色表土层(A)、淀积黏化层(Bt)钙积层(BCa)及母质层(C)构成。A 层有机质含量 1.5%左右，B 层褐色或综

褐色，氧化铁含量略高于上层，核块状结构，有黏粒胶膜淀积，钙积层多出现假菌体或石灰结构，底土一般不受地下水影响。土壤 PH 值 7.0-7.5，盐基饱和度 >80%。



照片 2-1 矿山周边土壤状况

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区位于九顶山向斜东南翼。出露地层有震旦系下统赵圩组 (Z_{1z})、倪园组 (Z_{1n})及九顶山组 (Z_{1jd})。主要出露于山体及地势较高处，呈长条状。

(1) 赵圩组 (Z_{1z})，厚 342.7 米

⑥ 灰色中薄层灰岩，层理发育，往上为泥质条带灰岩。202.5 米。

⑤ 灰色薄层灰岩夹黄绿色页状泥灰岩。36.1 米。

④ 灰色中厚层灰岩与白云岩互层。22 米。

③ 灰色厚层灰岩，层理发育，层面有龟裂纹。产叠层石。29.5 米。

② 灰色中厚层夹白云岩透镜体的灰岩。34.1 米。

①灰色厚层含白云质团块灰岩。11.6 米。

本组岩性为灰色灰岩，局部夹白云岩、白云岩透镜体或团块。

(2) 震旦系下统倪园组(Z_{1n}) 厚度 377.7 米

倪园组上段(Z_{1n}²) :

⑬浅灰色中厚层泥质白云质灰岩夹浅灰色厚层燧石结核泥质白云质灰岩。20.6 米。

⑭灰白色厚层含燧石结核泥质白云质灰岩，其上为浅灰色薄层泥质白云质灰岩夹浅灰色中厚层泥质白云质灰岩，上部微细层理发育。32.2 米。

⑮浅灰色薄层泥质白云质灰岩，微细层理发育。40.7 米。

倪园组下段(Z_{1n}¹) :

⑩灰色中薄层含燧石结核钙质白云岩，微细层理发育。27.8 米。

⑨灰色中薄层含少量燧石结核白云质灰岩。微细层理发育。9.6 米。

⑧灰色中厚层灰岩，钙质白云岩、白云质灰岩互层。夹多层竹叶状灰岩，局部含少量燧石结核，微细层理发育。75.4 米。

⑦灰色厚层白云岩，含少量燧石结核，夹多层竹叶状灰岩。微细层理发育。23.6 米。

⑥灰色中厚层白云质灰岩，含少量燧石结核，微细层理尚发育。22.1 米。

⑤灰色中微层含白云质灰岩，含少量燧石结核，微细层理发育。26.3 米。

④灰色薄层含燧石结核钙质白云岩，局部夹竹叶状灰岩，微细层理发育。上部夹白云岩透镜体。19.8 米。

③灰色薄层含燧石结核灰岩夹竹叶状灰岩、白云质灰岩。12 米。

②灰色薄层含燧石结核灰岩夹竹叶状灰岩，层理发育。2.9 米。

①灰色薄层泥质条带灰岩夹灰色薄层竹叶状灰岩。58.5 米。

本组分二个岩性段：上段为浅灰、灰白色薄—厚层泥质白云质灰岩，其中大部分都含燧石结核，厚 93.5 米；下段为灰色中薄—中厚层钙质白云岩、白云岩、灰岩、白云质灰岩，一般都含少量燧石结核和夹竹叶状灰岩，厚 278 米。本组共厚 371.5 米。

(3) 震旦系下统九顶山组(Z_{1jd}) 厚度 370 米

分为上、下两段。

下段(Z_{1jd}¹) 厚度 268.5 米

岩性为灰白色至深灰色中厚层块状灰岩、白云岩，少量同生角砾岩。

上段(Z_{1jd}²) 厚度 102.0 米

浅灰色、灰色中厚层至厚层条带状灰质白云岩，燧石条带灰岩、微晶灰岩、白云岩。底部为石英细砂岩，顶部为叠层石灰岩。

(4) 第四系全新统(Q) 厚度 0-2 米

矿区低洼及冲沟处分布第四系，不整合覆盖于震旦系之上，主要由棕红色、棕黄色粉砂质粘土组成，一般向上含砂明显，底部含有少量钙质结核(砂姜块)及铁锰结核。钙质结核：灰白色、浅黄色、姜块状，大小 1~3 厘米居多，含量约 5~15%；铁锰结核呈棕褐色，多呈圆形，大小 2~5 毫米，含量 5%左右；该层顶部具少量含腐植质粘土，厚 0.3~0.5 米。

(二) 地质构造

(1) 褶皱

矿区地处九顶山向斜南东翼，其表现形迹主要为一向北西缓倾斜的单斜构造，倾向一般 316° 左右，倾角 8-27°，平均倾角 15°。沿走向，倾向局部可见地层有揉皱现象。层理发育。

(2) 断裂

区内主要发育一条北东-南西向断裂构造，位于垭子山矿段中部，北东南西向切山脊而过，走向 246°，倾向南东，倾角 68~70°，断层性质为正断层。断层发育于上侏罗组灰岩地层中，基本垂直地层走向。该断层在地质图上表现为上盘下降、下盘上升并伴北东-南西错位。该断层依据较充分，在航拍影像上有清晰的显示，延伸证据不足。

九顶山南部采石场内局部可见规模不大的北北东向张性断层和北东向压性断层，此类断层对矿层没有造成明显的破坏，仅在断层带附近的岩层局部发生折曲。

(三) 区域地壳稳定性

矿区地处许昌~淮南地震带北边缘。根据最新的 1/400 万《中国地震动参数区划图 (GB18306-2015)》，矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度区。区域地壳稳定性属较稳定区。有地震记录以来，矿区周边曾发生了 5 次震级 >4.5 级的地震。

表 2-1 周边历史地震 (>4.5 级) 一览表

序号	发生时间	北纬 (°)	东经 (°)	地点	震级
1	1537 年 5 月 23 日	33.60	117.60	灵璧县	5.50
2	1642 年 10 月 4 日	34.20	116.90	灵璧县	4.75
3	1643 年 10 月 23 日	34.20	116.80	灵璧县	4.75
4	1644 年 1 月 15 日	34.40	116.50	碭山县	4.75
5	1979 年 3 月 2 日	33.18	117.42	固镇县	5.00

（四）水文地质

1) 矿区含水岩组及其特征

矿区的含水岩组主要为松散层类含水岩组和碳酸盐类含水岩组。

①松散岩类含水岩组为第四系粘性土、砂土孔隙含水岩组（Q）第四系孔隙含水岩组主要由亚粘土、亚砂土、粉砂和细砂组成。分布于周围低矮洼地，厚度一般2m内。地下水主要赋存在全新世古河道砂层中。据区域水文地质资料，本岩组中的地下水具弱承压性，水位埋深一般3-5m，水质良好，一般矿化度小于1g/L，PH：7-8，水温16-18℃，为低矿化的HCO₃型淡水。

②碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

区内分布震旦系赵圩组、倪园组及九顶山组碳酸盐岩地层，为岩溶裂隙含水岩组。出露岩性主要为白云质灰岩、条带状灰质白云岩、含燧石结核灰岩、薄层灰岩夹泥质白云质灰岩等。岩溶较发育，其中地表浅部岩溶较发育，溶隙、溶沟和溶洞较多，但规模大小不等，据露头观察区内地表与采坑深部一般岩溶率3-5%。大部分地区为潜水，向覆盖区渐变为微承压水。大气降水为该含水层（组）的主要补给予来源。据区域资料，该含水层（组）的裂隙和岩溶发育程度在不同岩性段和深度上有很大的不均一性，富水性的差异性亦很大，富水性弱~中等。地下水水位标高在+25m左右，因此查区垭子山矿段+36m及九顶山矿段+60m以上灰岩及白云岩均透水且不含水。

2) 矿区地下水埋藏特征及补给、迳流、排泄条件

①补给条件

矿区地下水补给主要来自降水入渗及侧向补给。其中大气降水入渗是地下水补给的主要来源。

②迳流条件

裂隙岩溶水的迳流条件受构造及埋藏条件制约。区内碳酸盐岩岩溶比较发育，地下水连通性较好，由于埋藏条件的差异，裂隙岩溶水从岩溶裸露区到隐伏区，其迳流条件由强变弱。

③排泄条件

地下水的排泄主要为人工开采和蒸发排泄，其次为河流排泄和侧向排泄。九顶山矿段因前期采矿形成了积水凹坑，导致自然排泄受影响，该部分水在矿体内部，无法排泄，位于矿区东北部，赋存于九顶山组上部灰岩中，面积约3853.94m²，深度约1-3m，雨季须做好预防措施。

3) 采坑充水因素分析

本矿区矿体裸露地表，矿山露天山坡开采，垭子山矿段开采标高+150m~+36m、九顶山矿段开采标高+187.7m~+60m，影响矿山开采主要为大气降水，中-大雨时可形成地表径流，一般很难形成地表洪流，矿区最低开采标高+36m/+60m均高于当地地面标高之上，采坑内不易积水，矿区有利于自然排水，故不会产生水患。

目前采矿场在中-大雨时可基本上自然排泄，局部有积水。根据有关气象资料：此地区年极大降水量 1209.5mm（1998 年），年平均降水量 855.7mm。多集中在 6~8 月份（92 天），地表径流系数参照低山丘陵区，取系数 0.8。结合矿体分布和地形地貌条件采用公式 $Q=K \cdot A \cdot F/t$ 估算暴雨期露天采场涌水量。

式中 Q—露天采场涌水量（ m^3/d 、 m^3/h ）

A—降水量（m）

F—露天采场汇水面积（ m^2 ）

K—正常降雨时地表径流系数，（取 0.8）

t—时间（h、d）

估算结果：

矿坑日最大涌水量（ m^3/d ）：

$$0.8 \times 1.2095 \times 5387330 \div 92 = 56660.6 \text{ (} m^3/d \text{)}$$

矿坑日平均涌水量（ m^3/d ）

$$0.8 \times 0.8557 \times 5387330 \div 92 = 40086.4 m^3/d$$

综上所述，本区的水文地质条件简单。

4) 供水水源

矿区东侧为垭山村及顶窝村，已通自来水，可以将自来水引入矿区作为矿山生活用水。另外，在矿区边缘地势较低的碳酸盐岩地层中赋存裂隙岩溶水，富水性中等，亦可作为矿山生活用水供水水源地，可以施工供水井，抽汲地下水经适当处理用于生活饮用。

5) 小结

综上所述，该矿床矿体均位于侵蚀基准面之上，有利于开采过程中矿坑自然排水，且主矿体赋存的碳酸盐岩类溶洞裂隙水多已疏干，故该矿床水文地质条件属简单类型。

（五）工程地质

1) 工程地质岩组

矿区工程地质体为基岩。

区内基岩为坚硬的层状碳酸盐岩岩组，岩性为含燧石白云质灰岩、含燧石灰岩、薄层灰岩等，表层风化裂隙发育，见溶沟、溶孔。含燧石结核，微层理发育，可见较多的网络状、蜂窝状溶孔等溶蚀现象，岩体较完整。据矿区采取代表性矿石进行物性测试，矿石抗压强度为 31.2-114.4MPa，平均为 58.5MPa，岩石力学强度较好。

2) 矿区内自然山坡的稳定性调查

本矿区经以往开采多年的老矿山，形成大面积露天开采宕口，区内地形为丘陵，自然山体边坡在 15-25°，稳定性较好。地形最高点为+150.70m，矿体及围岩为同一层位。

据区内已开采宕口调查，实际开采边坡角为 70°，局部可达 80°左右，采坑边坡已形成陡壁，存在崩塌地质灾害隐患，但目前均未发生崩塌或滑塌现象。

3) 未来矿山开采边坡稳定性预测

区内分布的碳酸盐岩为半坚硬-坚硬类岩组，矿石抗压强度为 31.2-114.4MPa，平均为 58.5MPa，矿体完整性较好，开采最终边坡角小于 50°为宜，边坡岩体质量基本满足矿山开采要求。但随着开采生产规模的加大、不稳定因素也随之加大。

综上所述，本矿区工程地质条件为中等类型。

(六) 矿体地质特征

矿体(层)主要赋存于震旦系下统赵圩组(Z1z)、倪园组(Z1n)、九顶山组(Z1jd)地层中，为建筑石料用灰岩矿矿体，属于沉积型层状矿床，矿层沿山体分布，裸露地表，分布稳定。其岩性以含燧石结核白云质灰岩、含燧石结核灰岩为主，夹薄层状灰岩和条带状灰岩、泥质灰岩等，微细层理发育。矿层地处九顶山向斜东南翼，呈单斜层状产出，产状为走向北东，倾向 325°-330°，倾角 30°左右。

矿体的资源估算范围为结合侵蚀基准面、安全距离、地形、产状等因素进行圈定，垭子山矿段圈定范围平面上呈多边形，其长约 1.7km，宽约 1.5km，面积约 1.36km²，估算标高+150m~+36m。矿体铅直厚度一般在 1m~118m，平均铅直厚度 33m 左右；九顶山矿段普查区平面上呈多边形，其长约 0.94km，宽约 0.77km，面积约 0.5387km²，估算标高+187.7m~+60m。矿体铅直厚度一般在 4m~126m，平均铅直厚度 33.9m。根据钻孔资料及采坑深部揭露矿层地质情况，区内北侧部均有第四系残坡物覆盖，厚度一般在 0-8m，最深达 11.7m。

三、矿区社会经济概况

根据灵璧县 2020 年国民经济和社会发展统计公报，2020 年全区生产总值 289 亿元，增长 3.4%；财政收入 18.5 亿元，增长 10.2%；固定资产投资增长 13.4%；社会消费品零售总额 156.2 亿元，增长 2.8%；城镇、农村常住居民人均可支配收入分别增长 8.5%、10.7%；主要经济指标增速靠前，经济运行稳中向好，各类风险总体可控，社会大局和谐稳定。

本地区以农作物小麦、玉米、大豆、棉花等为主，有葡萄、苹果、石榴、杏、桃等经济果林。本地农村剩余劳动力充足，可为矿区开发提供充足的人力资源。

四、矿区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图及现场实际调查结果，矿区内无基本农田，土地权属为灵璧县人民政府国有山地，无权属纠纷。

矿山开采共计破坏及压占土地 188.03hm²，九顶山破坏及压占土地 55.00hm²，其中沟渠（117）面积 0.59hm²、裸地（127）面积 54.41hm²；垭子山破坏及压占土地 133.03hm²，（表 2-2、2-3），其中有林地（031）面积 0.48hm²、沟渠（117）面积 0.48hm²、裸地（127）面积 132.08hm²，拟破坏及压占土地分布状况见附图 4。

表 2-2 垭子山各单元占地面积一览表 单位：hm²

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
	03	林地	031	有林地		
露天采场	11	水域	117	沟渠	0.48	0.36
	12	其他土地	127	裸地	0.48	0.36
	12	其他土地	127	裸地	128.02	96.23
表土堆场	12	其他土地	127	裸地	4.06	3.05
合计					133.03	100

表 2-3 九顶山各单元占地面积一览表 单位：hm²

项目区	一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
	11	水域	117	沟渠		
露天采场	12	其他土地	127	裸地	0.59	1.04
	12	其他土地	127	裸地	53.28	93.54
表土堆放场	12	其他土地	127	裸地	1.13	1.98
合计					55.00	100

表 2-4 项目区土地面积汇总一览表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
03	林地	031	有林地		
11	水域	117	沟渠	1.66	0.87
12	其他土地	127	裸地	185.89	98.88
合计				188.03	100

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边人类工程活动主要有农田耕作、居民取土、农田灌溉用水及居民生活用水开采地下水等，这些人类工程活动对地质环境的破坏作用较轻微。

垭子山-九顶山矿区处于开采中前期阶段，人类工程活动主要表现在露天矿产开采，该矿自开采以来，未发现因开采灰岩矿造成的地下水位下降。

当地群众主要从事农业种植，农业生产在本区尤为普及，是群众的主要收入来源，对地质环境影响较轻。矿区地处丘陵山区，远离城区和重要设施，除矿山开采外，矿山及周边其他人类工程活动不活跃，矿区内有生产路，交通、供水、供电等条件良好。

综上所述，矿山周边人类工程活动对地质环境的破坏作用不明显。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

2020年12月编制的安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，由于采矿权尚未取得，公司一直在办理采矿证准备阶段，矿山尚未开始施工，未开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

宿州市灵璧县褚兰镇冯楼村采石厂位于本项目西北约31km，该矿山于2018年7月进行矿山地质环境治理与恢复工作，恢复治理面积173056.3m²（259.58亩），破坏的土地类型为裸地（127）、采矿用地（204）、其他草地（013）、其他林地（033）、村庄（203）。

采取的恢复治理措施为：对于开采宕口边坡上存在的已完全脱离母岩的浮石进行清除；拆除废弃房屋，对硬化的土地进行处理；对地质环境破坏严重区内的底盘区和工矿区随地形进行平整，随后进行覆土、修建挡土墙；对覆土区进行植草、植树，采取养护措施；水塘周边修建护栏，竖立警示牌、项目信息牌。

根据治理工程设计工作量和预算依据，预算该项目总费用391.19万元。治理区地质环境的治理，极大地改善当地环境，经济效益十分显著。本次治理总面积173056.3m²（约259.6亩），通过治理其底盘可治理为林草地面积54469.0m²（81.7亩），保留水塘面积77459.7m²（116.2亩）；维持裸地面积41127.6m²（61.7亩）。

通过对宿州市灵璧县褚兰镇冯楼村采石厂的恢复治理，修复了矿区生态环境，消除地质灾害隐患以及视觉污染，实现降尘及复绿目的，有效改善和保护矿区生态环境，促进生态体系的良好发展。本矿山与灵璧县褚兰镇冯楼村采石厂存在多处相似之处，治理及复垦措施可供借鉴。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

现场踏勘工作主要为了了解矿区内地质环境现状及土地损毁情况。其中露天采场为重点调查区，调查工作从垭子山到九顶山展开，沿矿山运输道路由下向上分别进入现状采坑内部，沿途拍摄现场照片和视频，并对开采边坡以及采场周边植被、建筑等情况进行调查，之后对垭子山-九顶山山体周边情况进行调查。现场调查工作共耗时 4 天，投入技术人员 3 人，调查面积约 7.90km²，其中重点调查区面积约 2.90km²。

（一）现场调查和勘测

现场对矿山已损毁区域和未来拟损毁区域进行了勘测定界，矿山损毁地类包括有林地、沟渠和裸地。

（二）收集的主要资料

- 1、《安徽省灵璧县朝阳镇狼窝山建筑石料用灰岩矿区资源储量检测报告》（徐州万源地质矿产研究有限公司，2009 年）；
- 2、《安徽省灵璧县渔沟镇垭子山中段建筑石料用灰岩矿资源储量检测报告》（徐州万源地质矿产研究有限公司，2010 年）；
- 3、《安徽省灵璧县渔沟镇垭子山建筑石料用灰岩矿普查地质报告》（徐州万源地质矿产研究有限公司，2016 年 4 月）；
- 4、《安徽省灵璧县朝阳镇九顶山矿区建筑石料用灰岩矿普查地质报告》徐州万源地质矿产研究有限公司，2016 年 8 月；
- 5、《安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿普查报告》，徐州万源地质矿产研究有限公司，华东冶金地质勘查局八一五地质队，2020 年 10 月；
- 6、《安徽省灵璧县垭子山-九顶山建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（调整）》，华东冶金地质勘查局八一五地质队，2021 年 10 月；
- 7、土地利用现状图（1:1 万第二次土地利用调查）

（三）投入的主要工作量

本方案的编制工作，以资料收集和现场调查为主。共搜集资料 8 套，调查面积 7.9km²，调查线路长约 10.5km，拍摄照片 40 余张，具体工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量一览表

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	资料搜集	广泛收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。	套	8
2	地质环境 土地资源野 外调查	调查面积	km ²	7.9
3		调查线路	km	10.5
4		调查照片	张	30
5		地质环境调查记录表	份	1

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

①垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿为新建矿山，矿区范围由垭子山和九顶山两个矿区组成，分别由 17 个拐点和 9 个拐点坐标圈定，矿区范围总面积 182.84hm²，其中垭子山面积 128.97hm²，九顶山面积 53.87hm²。

② 矿山采用露天开采

开采方式采用自上而下台阶式采矿法，采矿活动对地质环境的影响主要是对土地资源的挖损、压占破坏。挖损破坏范围主要位于露天采场；压占破坏范围主要位于廊道占地、表土堆放场等。

③ 矿山露天采场最低开采标高垭子山为+36m，九顶山为+60m，高于当地侵蚀基准面+30.6m，矿区内地表土层厚度较薄，大部分地段基岩出露地表。

④根据现场调查，采矿少活动中，爆破活动对采矿权处有一定影响，局部有碎石产生。

在综合考虑以上范围的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011），结合矿山矿产资源初步设计总图布置、矿山开采建设工程概况，综合考虑确定本次方案编制范围为采矿权范围、矿业权影响范围（矿区边界外扩 20m）、工业场地及表土堆放场，综合确定评估区总面积约 205.93hm²，其中，垭子山评估区总面积 143.02hm²，九顶山评估区总面积 62.91hm²，治理区拐点坐标见表 3-2（2000 坐标系），评估区范围见附图 1。

表 3-2 垭子山评估区范围拐点坐标一览表（国家 2000 大地坐标系）

露天采场(含工业场地)及影响区范围					
点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	3754809.739	39560990.290	10	3753936.304	39561444.953
2	3755036.581	39561194.555	11	3754183.183	39561293.202
3	3755427.432	39561436.374	12	3754198.115	39561231.170
4	3755562.707	39561849.508	13	3754159.710	39561166.846
5	3755392.653	39562004.931	14	3754240.204	39561063.544
6	3755079.779	39561922.627	15	3754366.461	39561051.891
7	3754397.039	39562459.079	16	3754492.756	39561088.930
8	3754175.590	39562416.539	17	3754644.853	39561026.739
9	3754168.998	39561804.106	18		
表土堆放场范围					
1	3755657.743	39561523.364	5	3755448.614	39561490.574
2	3755681.925	39561630.832	6	3755511.296	39561437.185
3	3755610.027	39561688.725	7	3755607.890	39561443.308
4	3755538.008	39561694.987			

表 3-3 九顶山评估区范围拐点坐标一览表（国家 2000 大地坐标系）

露天采场及影响区范围					
点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	3757638.469	39560733.452	6	3757335.375	39561549.928
2	3757748.863	39560876.921	7	3757221.791	39561545.511
3	3757829.913	39561376.740	8	3756919.861	39561432.500
4	3757781.756	39561548.677	9	3756844.840	39561002.392
5	3757393.094	39561498.313			
表土堆放场					
1	3756800.000	39561406.839	4	3756643.188	39561430.700
2	3756788.984	39561440.392	5	3756648.287	39561360.883
3	3756738.765	39561448.252	6	3756784.944	39561368.696

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

(1) 评估区重要程度分级

- ① 评估区内无村庄；
- ② 垭子山西侧紧邻磬阳新能源发电有限公司光伏电站；
- ③ 评估区不在风景名胜区、文物保护区、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；
- ④ 评估区内及周边无较重要水源地；
- ⑤ 评估区内破坏土地利用类型为有林地、沟渠、裸地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 表 B.1“评估区重要程度分级表”，见表 3-4，评估区重要程度分级确定为重要区。

表 3-4 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、小型水利工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地
破坏耕地、园地	破坏 林地 、草地	破坏其它类型土地

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

(2) 矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，本矿山开采矿种为石灰岩，矿山生产规模为 990 万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 表 D.1“矿山生产建设规模分类”中标准划分，见下表 3-5，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表 3-5 矿山生产建设规模分类表

矿 种 类 别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	50~100	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

① 矿山采用山坡露天开采方式，垭子山最低开采标高为+36m，九顶山最低开采标高为+60m，位于当地地下水位以上，采场汇水面积大，矿区基岩富水性弱，与区域含水层、

地表水联系不密切，露天采场可通过机械将雨季积水排除区外，矿山开采不会对周边地下含水层产生影响和破坏。

②矿体和围岩均为碳酸盐岩类岩石，构成采场边坡的岩体均为碳酸盐岩类岩石，岩层较坚硬，稳定性较好。

③矿区地处九顶山向斜南东翼，其表现形迹主要为一向北西缓倾斜的单斜构造，倾向一般 316° 左右，倾角 $8-27^{\circ}$ ，平均倾角 15° 。沿走向，倾向局部可见地层有揉皱现象。层理发育。垭子山发育一条北东-南西向断裂构造，位于垭子山矿段中部，北东南西向切山脊而过九顶山南部石场内局部可见规模不大的北北东向张性断层和北东向压性断层；综上，该区域地质构造较发育。

④矿山目前尚未形成终了平台，开采边坡较为稳定，无发生崩塌安全隐患的记录，现状下矿山地质环境问题少，危害小。矿山开采结束后，垭子山将形成最大高差约 112m ，九顶山将形成最大高差 102m 的采坑，由于高差较大，有产生滑坡、崩塌等地质灾害的可能。

⑤矿体位于当地侵蚀基准面 $+30.6\text{m}$ 之上，高于周边地形标高，可以自然排水，该区主要充水含水层富水性弱，地下水为直接大气降水补给，无第四系覆盖，基岩裂隙水不发育，接受其补给量小。

根据依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，见下表 3-6，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

（4）评估级别

综上，评估区重要程度分级为重要区；矿山生产建设规模属大型矿山；矿山地质环境复杂程度为中等；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-7），确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-6 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
采场矿层(体)位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常涌水量大于 10000m ³ /d;采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大,与区域含水层或地表水联系较密切,采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d;采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,采场正常涌水量小于 3000m ³ /d;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱面、不良工程地质发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾,软弱面或危岩发育,易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主,软弱面、不良工程地质发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好,采场边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下,矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下,矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大,边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小,边坡较稳定,不易产生地质灾害
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35°,相对高差大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,自然排水条件一般,地形坡度一般 20°~35°,相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 20°,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

表 3-7 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

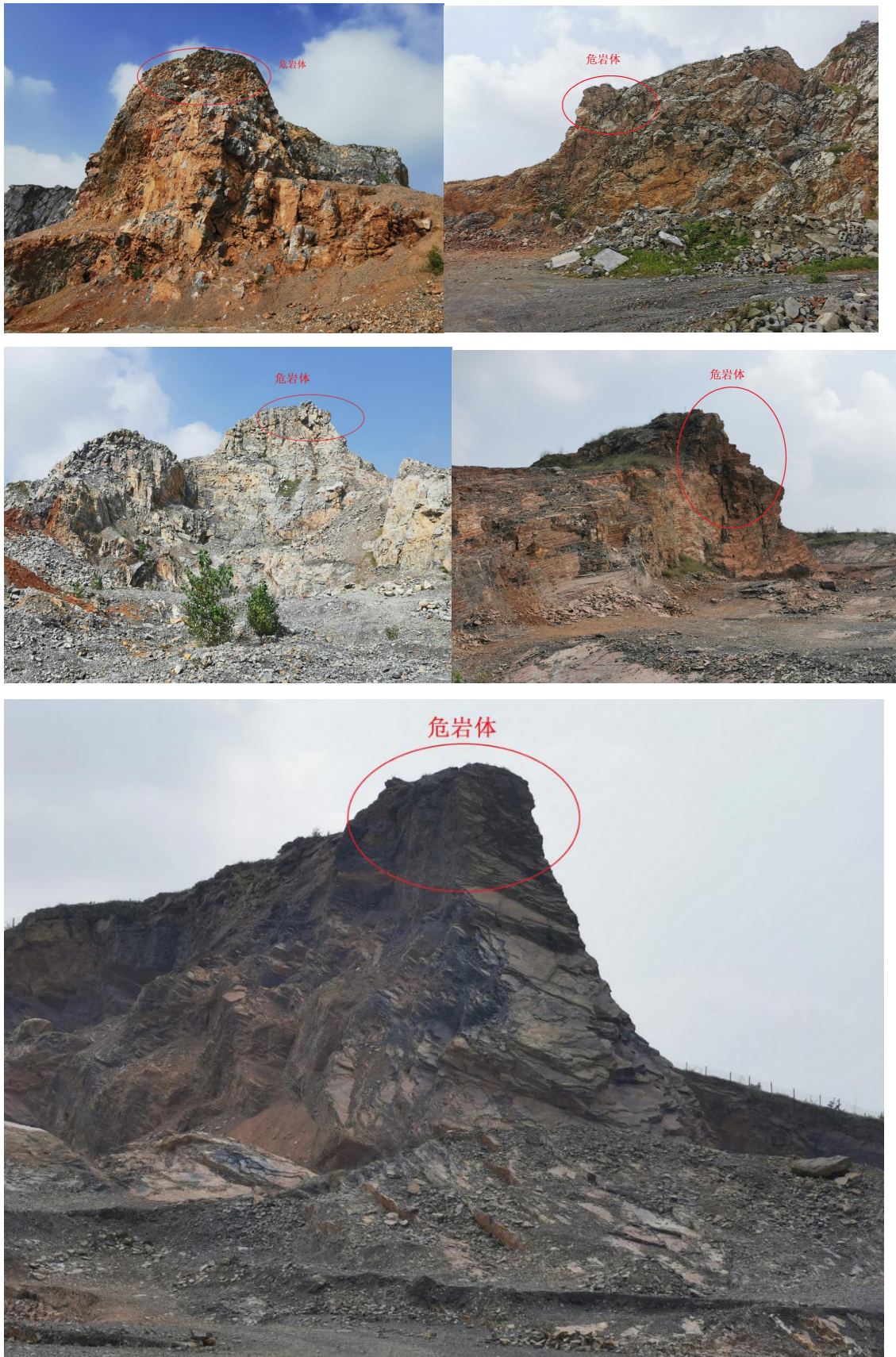
现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，对评估区地质环境影响作出评估。

按照国土资发《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降及地裂缝。

根据本次评估区及其附近的地质环境条件、野外调查情况，对矿山地质环境问题发生的可能性分析如下：

（1）崩塌

评估区地处丘陵区，经现场调查：目前垭子山矿段破坏面积较大，形成了多个高陡边坡，边坡坡度 40° - 80° ，最大高差约 55m，局部边坡分布有危岩及浮石，现状由于高差较大，有产生崩塌地质灾害的可能。九顶山矿段山体南侧已开采形成一个面积较大的采坑，采坑底盘已覆土绿化；采坑边坡高差大，最大高差 60m，边坡坡度 30° - 70° ，由于前期已进行地质环境综合治理，边坡上仅分布有少量危岩及浮石，但由于边坡高差较大，仍然有产生崩塌地质灾害的可能。根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌安全隐患，现有露天采场边坡较为稳定。因此评估区内发生崩塌安全隐患的可能性较小，危险性较小。



照片 3-1 崩塌隐患点

(2) 滑坡

评估区地面无较大的高危松散堆积体，矿区无地表水体，矿区基岩裸露，岩性单一，无软弱结构面，岩体呈块状结构，总体稳定性较好，地表浅部岩石风化带和土石体亦不具备滑坡安全隐患的条件；自然条件下发生滑坡的可能性极小。

(3) 泥（渣）石流

矿山开采产生的废石堆放在以往开采遗留的老采坑内，堆高不超过 5m，地形坡度较小，水量较小，不具备发生泥石流的水源条件，地形条件及水动力条件不足，不具备产生泥（渣）石流的环境条件。

(4) 岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区常发生的一种地面变形破坏灾害。岩溶发育、开采地下水和浅覆盖层是岩溶塌陷形成的影响因素。矿区内地表岩溶不甚发育，据钻孔揭露，基岩内部岩溶亦不发育。矿区内基岩富水性弱。评估区地层结构简单，未开采地下水。因此，评估区不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

(5) 采空塌陷

经调查，评估区内无地下开采活动，因此不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

(6) 地面沉降及地裂缝

评估区地表基岩裸露，岩溶发育较差，富水性较弱，当前发展计划内也未有开采地下水的计划，农田灌溉及生活用水开采孔隙水水量较少；因此，评估区不具备产生地面沉降及其引发地裂缝的地质环境条件。

2、矿山地质灾害预测评估

(1) 崩塌

根据开发利用方案，该矿山开采方式为露天开采，设计垵子山矿段开采标高 +150m~+36m，开采最大深度 114m，由上而下共留设 7 个安全平台、清扫平台，安全平台宽度 6m，清扫平台宽 8m，分层厚度为 15m，终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 45°~47°。九顶山矿段开采标高 +187.8m~+60m，开采最大深度 127.8m，由上而下共留设 7 个安全平台、清扫平台，安全平台宽度 6m，清扫平台宽 8m，分层厚度为 15m，终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 45°~47°。受开采作用的影响会破坏上部岩石平衡，势能方向略有改变，坡顶面张力加大，加之雨水冲刷，局部裂隙发育地段有引发崩塌的可能，若严格按照开发利用方案进行开采，崩塌的可能性很小。

岩层为中厚层状，裂隙不发育，产状较平缓，预测产生崩塌的规模小于 100m^3 ，受威胁人数小于 10 人，财产小于 50 万元，造成或可能造成经济损失在 100 万元以下，崩塌的危险性较小。

(2) 滑坡

该矿山终采后垭子山边坡最大垂直高度 112m，九顶山边坡最大垂直高度 102m，露天采场总体呈多边形。采场边坡皆落于灰岩层位中。灰岩属半坚硬~坚硬岩，抗剪强度高，但考虑结构面与采坑边坡的空间组合关系时，辅以赤平投影图（见图 3-2、3-3、3-4、3-5），可分析出各段边坡的稳定性。根据矿山终采后的边坡分布情况，本次将九顶山分为 A-A' 段、B-B' 段' 两段进行边坡稳定性的分析。垭子山分为 C-C' 段 D-D' E-E' 段三段进行边坡稳定性的分析。

A-A' 段边坡坡向为 72° 、坡度 65° ；岩层产状倾向 325° ，倾角 30° ，节理产状倾向 221° ，倾角 30° ，边坡为逆向坡；通过赤平投影图分析得出边坡稳定。

B-B' 段边坡坡向为 266° 、坡度 65° ；岩层产状倾向 325° ，倾角 30° ，节理产状倾向 75° ，倾角 62° ；边坡为斜向坡，通过赤平投影图分析得出边坡稳定。

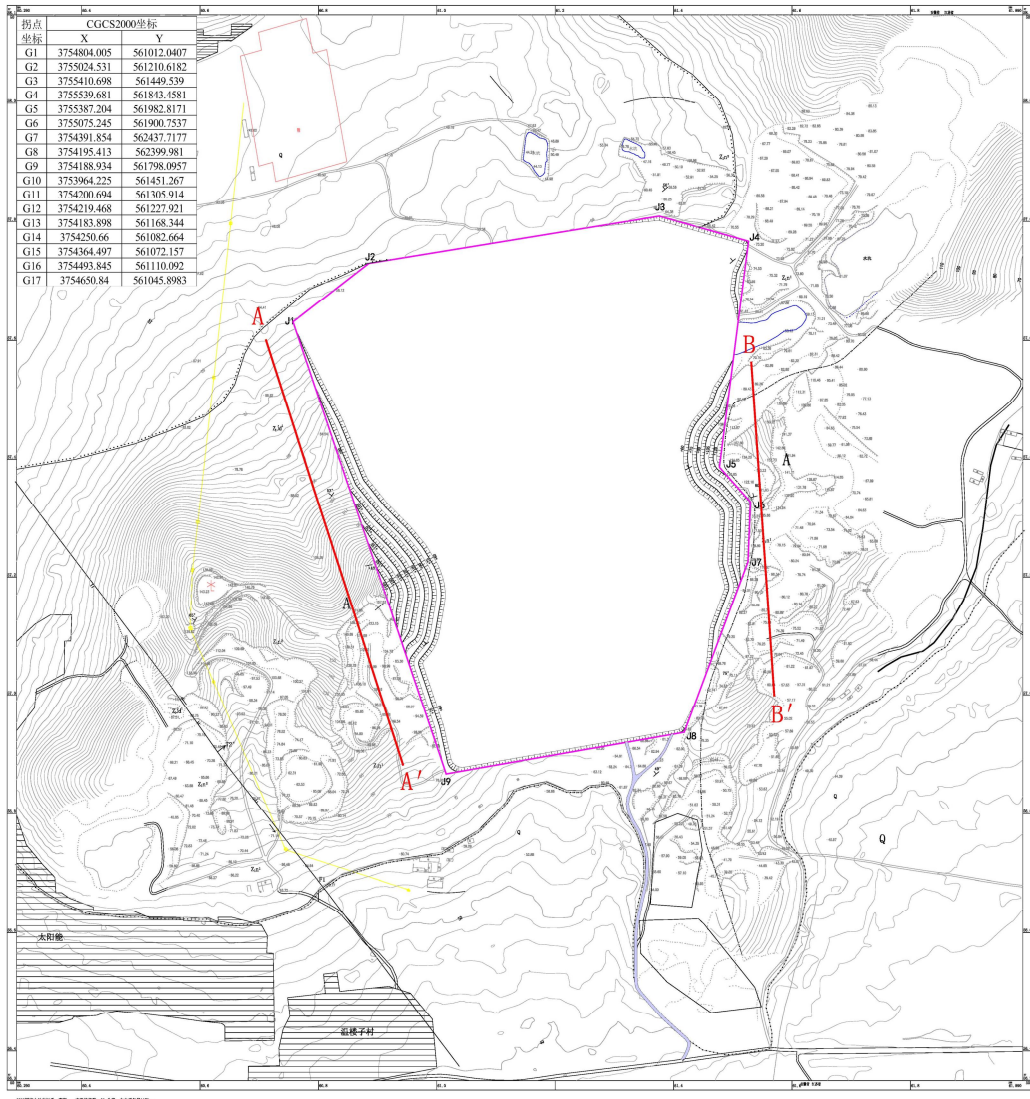


图 3-2 九顶山边坡赤平投影分析图

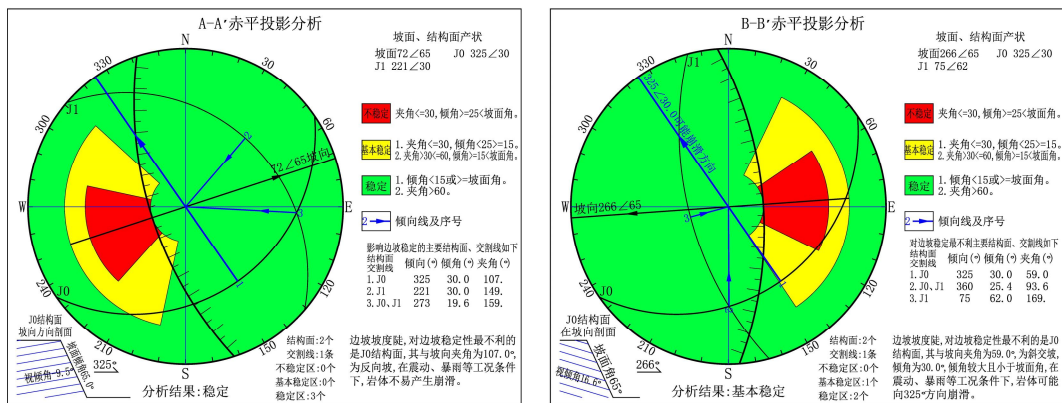


图 3-3 九顶山边坡赤平投影分析图

C-C' 段边坡坡向为 160° 、坡度 65° ；岩层产状倾向 320° ，倾角 30° ，节理产状倾向 41° ，倾角 20° ；边坡为逆向坡；通过赤平投影图分析得出边坡稳定。

D-D' 段边坡坡向为 129° 、坡度 65° ；岩层产状倾向 320° ，倾角 30° ，节理产状倾向 75° ，倾角 62° ；边坡为斜向坡，通过赤平投影图分析得出边坡稳定。

E-E' 段边坡坡向为 77° 、坡度 65° ；岩层产状倾向 320° ，倾角 30° ，节理产状倾向 25° ，倾角 60° ，边坡为顺向坡；通过赤平投影图分析得出边坡不稳定。对边坡稳定性不利因素为产状与坡向夹角为 10° ，为顺向坡，且倾角较大小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体较易沿 130° 方向崩滑。

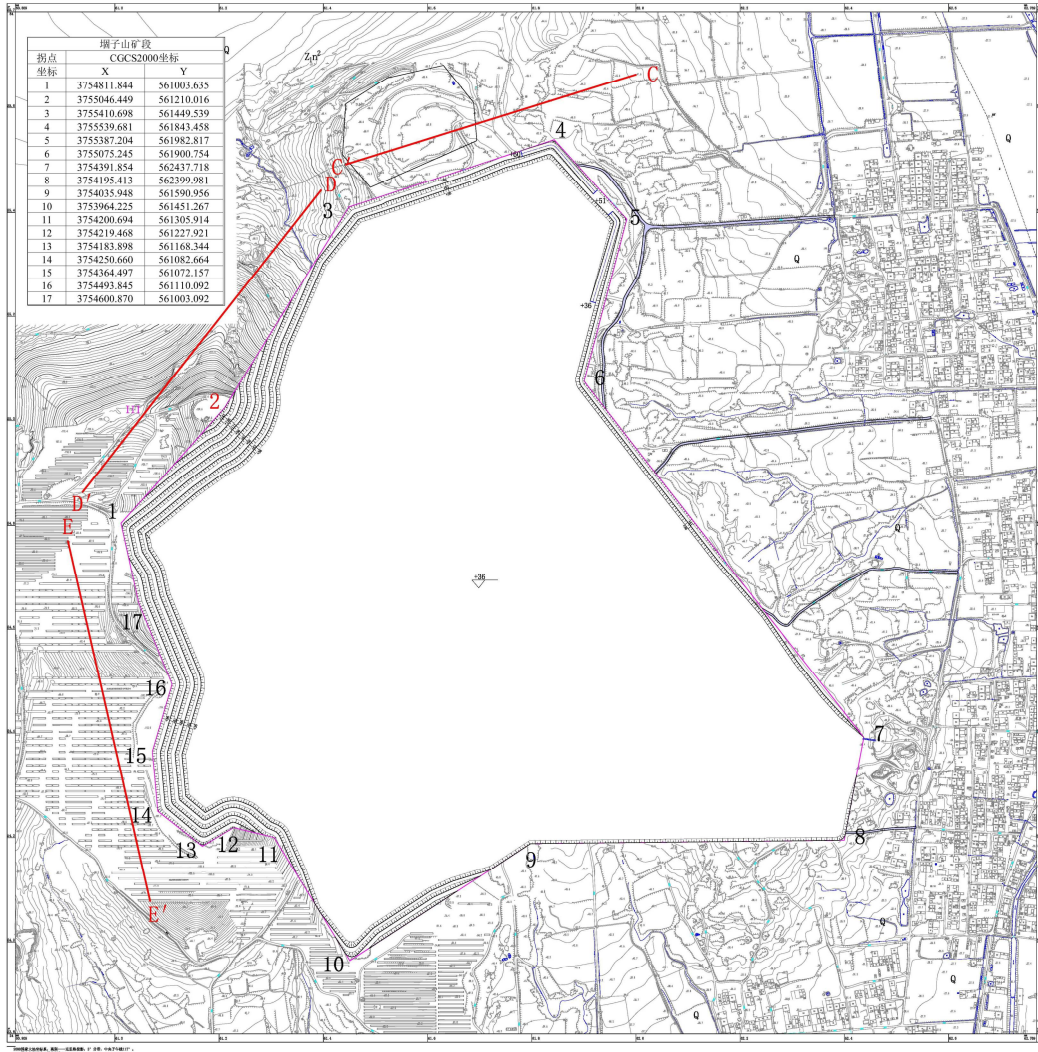


图 3-4 垭子山边坡赤平投影分析图

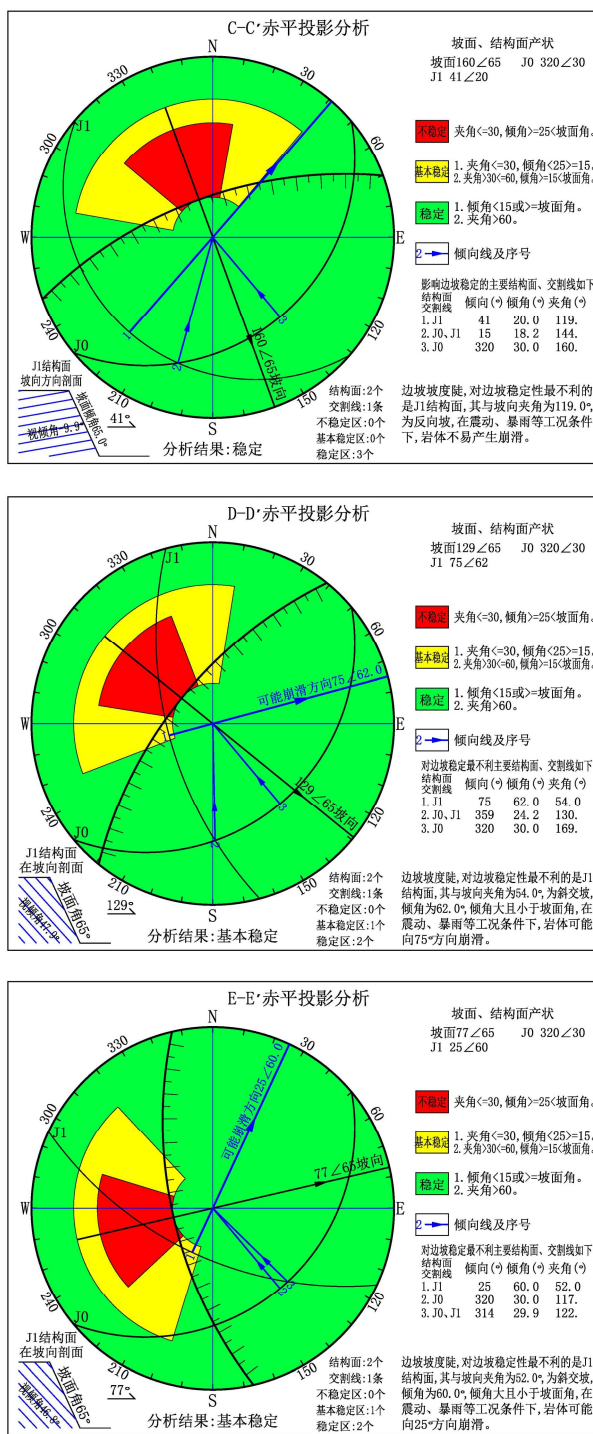


图 3-5 垭子山边坡赤平投影分析图

矿山终采后, 发生泥(渣)石流、塌陷、地面沉降及其地裂缝的分析同现状分析, 均不具备发生条件。

综上所述, 露天采场矿山需按照开采利用方案进行工程布置及境界设置, 对矿山及时巡查, 现状和预测条件下, 采矿活动引发或加剧矿山地质环境问题和遭受矿山地质环境问题危险性评估为小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、现状分析：本评估区属地下水补给、径流区；区内无供水源地；区内出露岩层为震旦系赵圩组、倪园组及九顶山组碳酸盐岩地层，岩溶裂隙不发育，现状最低标高高于周边地形，可将区内降水自然排出，因此矿山现状对含水层的大气降水补给影响较轻。

根据矿区附近水井所取水样分析，地下水水质良好，该区地下水矿化度 0.4-0.6g/l，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ ，无有害物质。地表裸露的岩石不含对人体和环境有害的物质，因此不会对地下含水层造成污染。综上，现状评估对含水层的影响较轻。

综上，现状评估对含水层的影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

根据矿体规模、区域含水层特征、采矿方式，对含水层影响预测评估概述如下：

①矿山开采对含水层结构损毁

矿区含水层主要为松散岩层孔隙水，覆盖型碳酸盐岩裂隙岩溶水。前者富水性弱，最低开采标高高于当地侵蚀基准面，矿山开采不会揭露地下含水层。矿山生产后，生产生活用水量不大，生产生活用水主要采用打水井取水，预测不会破坏含水层结构。

②对矿区及附近水源的影响

矿山的开采不会导致矿区及附近主要含水层水位发生变化。

③对地下水水质影响

矿山生产用水量不大，大部分用于对公路、表土存放场的洒水，基本不外排。其他生活废水，排放量较少，污染物成份简单，下渗过程中，通过地表过滤、吸附作用，对生活区及周边地下水水质影响轻微。

根据 DZ/T0223-2011 中“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表（含水层部分）”，确定矿山开采对含水层的影响程度分级。本矿区露天开采现状未及含水层，周围地下水水质未受影响，矿区距最近的村庄地下水开采井较远，未影响到矿区及周边生产生活供水，因此矿区现状对含水层影响程度为较轻。综上所述，确定矿山开采对评估区含水层影响程度评估为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

本矿山已开采多年（以往设立的矿权），目前垭子山和九顶山矿段均形成了面积较大的采坑，其中垭子山矿段挖损的采坑面积约 106.37hm^2 ，占矿段总面积 92%以上，标高

32.3-150m，一般为 50-75m，并且形成了多处高陡边坡；九顶山矿段挖损的采坑面积约 28.74hm²，占矿段总面积 50%以上，标高 67.55-187.7m，一般为 95-105m。根据开发方案，工业场地选址在九顶山矿段南侧 300m 爆破警戒线外睢岚线北侧的空地，由于前期矿山开采影响，该区大部分已被挖损破坏；废石渣土堆放场选址在以往遗留的老采坑内，现状高底不平，地形地貌景观均遭到破坏。目前方案编制区内因矿业活动挖损、压占破坏土地类型为有林地，沟渠和裸地，矿业活动彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观。使原始生态质量降低。以前开采形成的裸露采坑，现状条件下给人们视觉造成不好的影响，因此矿业活动对地貌景观影响较严重。现状条件下对地形地貌景观的破坏较大。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案，矿山开采结束后，垭子山矿段将会形成一个南北长 1570m，东西宽 1370m 的采坑，由上而下共留设 7 个安全平台、清扫平台和一个终了平台，安全平台宽度 6m，清扫平台宽 8m，分层厚度为 15m，终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 45°~47°。九顶山矿段将会形成一个南北长 920m，东西宽 750m 的采坑，由上而下共留设 7 个安全平台、清扫平台和一个终了平台，安全平台宽度 6m，清扫平台宽 8m，分层厚度为 15m，终了台阶坡面角 65°，最终边坡角 45°~47°。工业场地建于垭子山矿段西南侧，开挖平整后建设粗破站等；开采剥离的表土等将堆放在表土堆放场内；预测方案编制区内挖损破坏、占用土地类型主要为有林地、沟渠和裸地，矿业活动最终将彻底改变、破坏、占用土地原地貌景观，给人们视觉造成不好的影响，因此矿业活动对地貌景观影响较严重。预测矿山开采将会对地形地貌景观的破坏较大。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、对土地资源影响的现状分析与预测

①现状分析：矿区基岩裸露，矿区范围内第四系覆盖少，岩石裸露。矿区内植被不发育，山坡上主要生长有低矮杂草及少量的侧柏。该区域以前为采矿区，由于关停，目前形成较大面积挖损区，现矿山开采不会对土地造成污染，对土地环境质量影响小。前期开采共挖损破坏土矿山对土地资源影响现状评估结果为影响严重。未开挖部分土地影响较。

②预测：根据开发利用方案，矿山开采将对原始山体进行大面积挖损，破坏大量土地，对土地资源影响现状评估结果为影响严重；表土堆放场于前期采坑内，不会扩大对土地资源现状的影响。

2、对水资源影响的现状分析与预测

①现状分析：评估区内无水源地，矿山目前尚未进行建设，因此，基本不影响当地生产生活。现状条件下，矿业活动对水资源影响一般。

②预测：方案编制区地表无大的水系，地表径流沿矿山低洼处沿人工排水沟外排，未来矿床开采不改变原有地表径流方向。地表水与地下水联系较差，因此预测矿山开采不会造成地表水漏失而干枯。因此，后期矿山开采对矿区地表水资源影响小。

未来采场最低开采标高为+36m，位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采对地下水基本不产生影响。

预测矿山开采对地表水资源影响一般、对地下水资源影响一般。

3、对水环境影响的现状分析

①现状分析：矿山经以往开采遗留大小不一、形状各异的残留宕口，影响矿山水环境的主要为大气降雨，大气降雨时可通过水泵排除区外，故对水环境不会造成影响。以前开采对水环境无影响。现状条件下，矿业活动对水环境影响一般。

②预测：本矿山为石灰岩矿，矿石中不含有毒有害元素，基本无污染。现状评估影响程度一般，矿山未来开采也不会增加新的污染源与物质，矿山外排水通过沉淀池后排入蓄水池或进行农田灌溉，因此，矿山开采对矿区水环境影响预测评估为一般。

（六）现状评估分区

根据上述矿业活动对土地资源、土石环境及地貌景观、水资源、水环境影响及矿山地质灾害影响的现状评估结果，将评估区划分为二个区，即矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）、矿区外围矿山地质环境影响较轻区（III）。

1、矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）

该区为露天采场及废石渣土堆放场挖损区域，面积约 140.3hm²。现状条件下，矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为有林地、沟渠和裸地。矿业活动对土地资源及地形地貌破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；现状条件下区内无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较大。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响严重区。

2、矿山地质环境影响较轻区（III）

该区包括评估区内除严重区、较严重区以外的其它区域。面积约 63.67hm²。现状条件下矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该

区地质环境基本维持自然均衡状态。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区现状评估为矿山地质环境影响较轻。详见表 3-8 及附图 1

表 3-8 矿山地质环境问题现状分区一览表

序号	类别	项目名称	占地面积 (hm^2)	占用和破坏 主要形式	地类	备注
1	挖损	老采场	141.43	挖损	有林地、沟渠、裸地	
2	未破坏区	未挖损区	63.67	原状	沟渠、裸地	
合计			205.93			

（七）预测评估分区

根据上述矿业活动对土地资源、土石环境及地貌景观、水资源、水环境影响及矿山地质灾害影响的预测评估结果，将评估区划分为三个区，即矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）、表土堆放场压占土地地质环境影响较严重区（II）、矿区外围矿山地质环境影响较轻区（III）。

1、矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）

该区为露天采场挖损区域，面积约 182.84hm^2 。矿山挖损土地、破坏植被资源，破坏的土地类型为沟渠和裸地及有林地。矿业活动对土地资源及地形地貌破坏作用严重；对水资源、水环境影响一般；预测区内无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较大。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区预测评估为矿山地质环境影响严重区。

2、表土堆放场压占土地地质环境影响较严重区（II）

该区为矿山工业场及表土堆放场地分布区，面积约 5.19hm^2 。区内主要地质环境问题是：矿山开采过程中对场地的压占破坏，压占破坏的土地类型全部为裸地。矿业活动对地质环境破坏作用中等；对水资源、水环境影响一般，预测区内无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区预测评估为矿山地质环境影响较严重区。

3、矿区外围矿山地质环境影响较轻区（III）

该区包括编制区内除严重区、较严重区以外的其它区域。面积约 17.9hm^2 。预测矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持自然均衡状态。依据“技术要求”（附录 E），表 E.1，该区预测评估为矿山地质环境影响较轻。

表 3-9 矿山地质环境问题预测分区一览表

序号	类别	项目名称	占地面积 (hm ²)	占用和破坏 主要形式	地类	备注
1	挖损	露天采场	182.84	挖损	有林地、沟渠、裸地	
2	压占	表土堆放场	5.19	压占	裸地	
小计						
3	未破坏区	露天采场影 响区	17.9	维持现状	沟渠、裸地	
合计			205.93			

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、土地损毁方式与环节

总体而言，宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿对土地的损毁表现为基建期的压占损毁及开采区的挖损损毁。压占主要指输送廊道、表土堆放场的压占损毁。表现为原有的地面植被破坏等，并且可能会导致土地功能的改变。并且一直持续到开采结束。挖损损毁指开采形成的露天采场，严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

2、土地损毁时序

矿山土地损毁时序与矿山建设及开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要包括输送廊道、表土堆放场对土地的压占损毁、矿山开采造成的挖损。根据土地损毁环节分析，本项目土地损毁时序为：工业场地→表土堆放场→露天采场。复垦区损毁土地时序详见下表 3-10、3-11。

表 3-10 土地损毁时序表（垭子山）

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
表土堆放场	压占	2022 年 1 月	2038 年 12 月
+150~+141 边坡	挖损	2023 年 1 月	2023 年 1 月
+141 平台	挖损	2023 年 1 月	2023 年 1 月
+141~+126 边坡	挖损	2022 年 1 月	2023 年 1 月
+126m 平台	挖损	2022 年 1 月	2023 年 1 月
+126m~+111m 边坡	挖损	2022 年 1 月	2022 年 2 月
+111m 平台	挖损	2022 年 1 月	2022 年 2 月

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
+111m~+96m 边坡	挖损	2022 年 2 月	2022 年 6 月
+96m 平台	挖损	2022 年 2 月	2022 年 6 月
+96m~+81m 边坡	挖损	2022 年 6 月	2023 年 6 月
+81m 平台	挖损	2023 年 6 月	2024 年 6 月
+81m~+66m 边坡	挖损	2024 年 6 月	2026 年 6 月
+66m 平台	挖损	2024 年 6 月	2026 年 6 月
+66m~+51m 边坡	挖损	2026 年 6 月	2029 年 12 月
+51m 平台	挖损	2027 年 6 月	2029 年 12 月
+51m~+36m 边坡	挖损	2029 年 12 月	2034 年 8 月
+36m 坑底平台	挖损	2029 年 12 月	2034 年 8 月

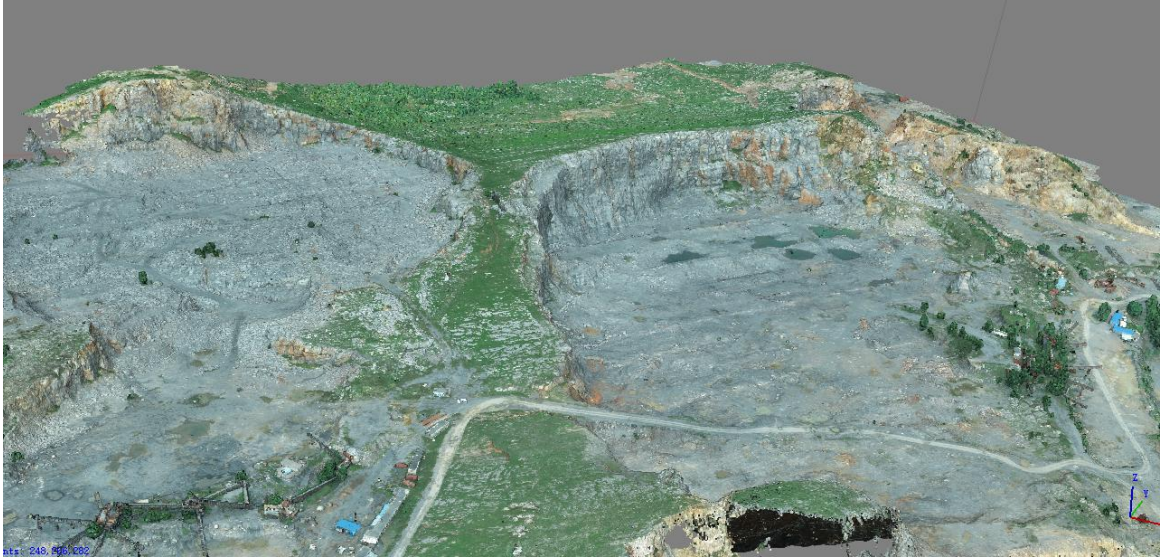
表 3-11 土地损毁时序表（九顶山）

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间
+187.8~+165 边坡	挖损	2034 年 8 月	2034 年 9 月
+165 平台	挖损	2034 年 9 月	2034 年 9 月
+165~+150 边坡	挖损	2033 年 9 月	2033 年 11 月
+150m 平台	挖损	2034 年 9 月	2034 年 11 月
+150m~+135m 边坡	挖损	2034 年 1 月	2034 年 11 月
+135m 平台	挖损	2034 年 11 月	2034 年 11 月
+135m~+120m 边坡	挖损	2034 年 11 月	2035 年 1 月
+120m 平台	挖损	2034 年 11 月	2035 年 1 月
+120m~+105m 边坡	挖损	2035 年 1 月	2035 年 6 月
+105m 平台	挖损	2035 年 1 月	2036 年 6 月
+105m~+90m 边坡	挖损	2035 年 6 月	2036 年 2 月
+90m 平台	挖损	2035 年 6 月	2036 年 2 月
+90m~+75m 边坡	挖损	2036 年 2 月	2037 年 4 月
+75m 平台	挖损	2036 年 2 月	2037 年 4 月
+75m~+60m 边坡	挖损	2037 年 4 月	2038 年 12 月
+60m 坑底平台	挖损	2037 年 4 月	2038 年 12 月

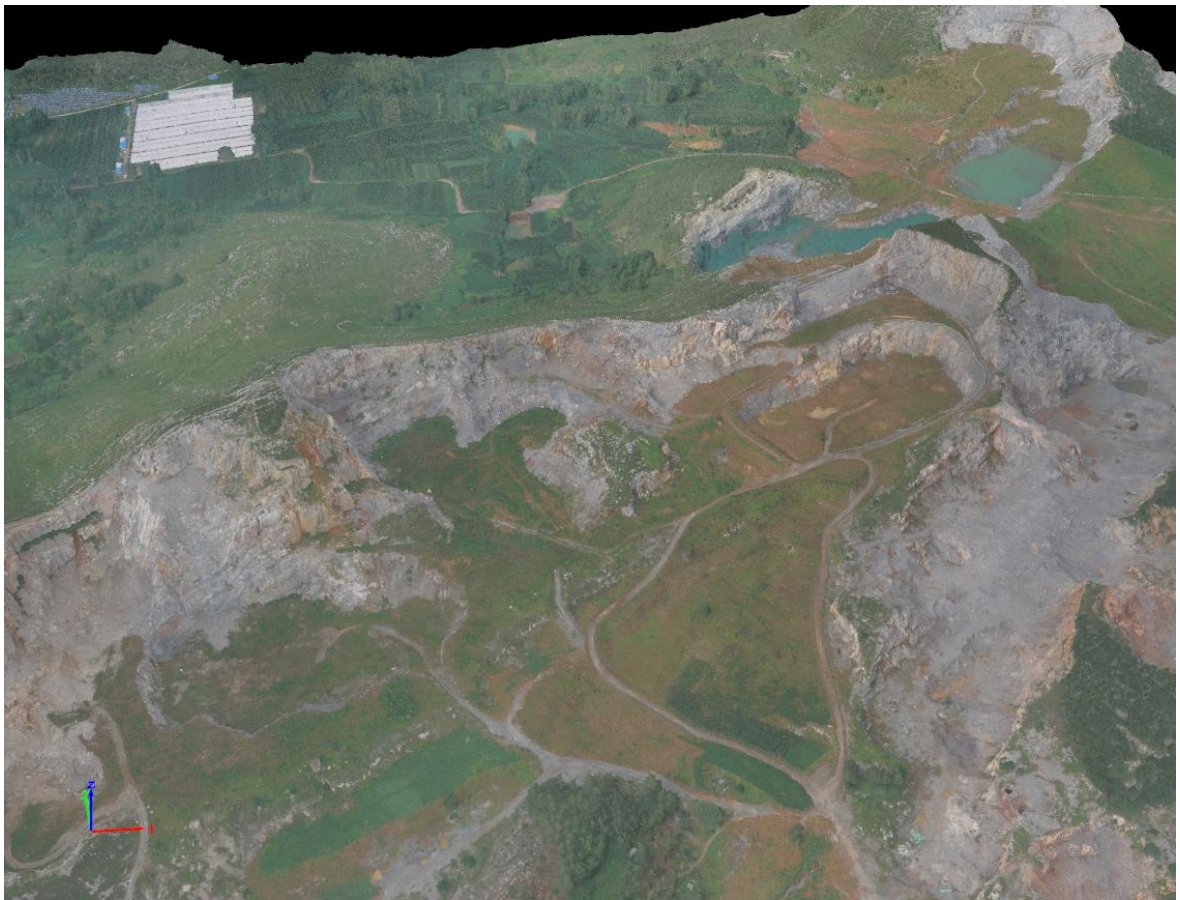
1、露天采场

矿山为新建矿山，拟设矿区范围内分布多处老采坑，经过多年开采，已形成了多处面积较大的开采宕口，其中拟设矿权内垭子山矿段目前形成的露天采坑面积 96.11hm²，九顶山矿段目前形成的露天采坑面积 28.77hm²，损毁方式为挖损损毁，土地利用类型为

林地、沟渠和裸地，矿界范围内垵子山矿段尚有原始山体未被开采面积 32.86hm²，九顶山矿段尚有原始山体未被开采面积 25.10hm²。根据《开发方案》，矿山开采结束后垵子山矿段将形成面积 128.97hm²的露天采坑，九顶山矿段将形成面积 53.87hm²的露天采坑，损毁方式为挖损损毁，破坏的土地类型为有林地、沟渠和裸地。



照片 3-2 垵子山露天采场开采现状



照片 3-3 九顶山露天采场开采现状

3、表土堆放场

表土堆放场一外位于垭子山西北侧老采坑内，面积为 4.06hm²，另一处位于九顶山东南侧的老采坑内，面积为 1.13hm²，两处现状均为已经挖损破坏，已损毁土地。矿山开采后采出的表土堆放在此，损毁土地利用类型均为裸地。图 3-4



照片 3-4 表土堆放场现状

表 3-12 垭子山-九顶山矿区开采境界范围内拟损毁土地面积情况一览表

损毁单元（垭子山）	损毁方式	损毁时间	损毁土地类型	损毁面积 (m ²)	合计 (m ²)
+150~+141 边坡	挖损	2022 年 1 月—2023 年 1 月	裸地	279.6	845.3
+141 平台				565.7	
+141~+126 边坡	挖损	2022 年 1 月—2023 年 1 月	裸地	894.8	2369.70
+126m 平台				1474.9	
+126m~+111m 边坡	挖损	2022 年 1 月—2023 年 2 月	裸地	1760.6	3689.9
+111m 平台				1929.3	
+111m~+96m 边坡	挖损	2022 年 2 月—2023 年 6 月	裸地	6855	16050.3
+96m 平台				9195.3	
+96m~+81m 边坡	挖损	2022 年 6 月—2024 年 6 月	裸地	8840.6	16750.9
+81m 平台				7910.3	
+81m~+66m 边坡	挖损	2023 年 6 月—2025 年 6 月	裸地	12562	31945.7
+66m 平台				19383.7	
+66m~+51m 边坡	挖损	2025 年 6 月—2028 年 12 月	裸地	20209.1	44329.8
+51m 平台				24120.7	
+51m~+36m 边坡		2028 年 12 月—2033 年 8 月	有林地	4774.4	1289736. 3
+45m 坑底平台			沟渠	4803.8	
			裸地	1280158.1	

损毁单元（九顶山）	损毁方式	损毁时间	损毁土地类型	损毁面积 (m ²)	合计 (hm ²)
+187.8~+165 边坡	挖损	2033 年 9 月—2033 年 9 月	裸地	78.6	411.6
+165 平台				333	
+165~+150 边坡	挖损	2033 年 9 月—2033 年 9 月	裸地	584.1	1398.2
+150m 平台				814.1	
+150m~+135m 边坡	挖损	2033 年 9 月—2033 年 11 月	裸地	969.7	2538.5
+135m 平台				1568.8	
+135m~+120m 边坡	挖损	2033 年 11 月—2034 年 1 月	裸地	1665.1	3648.8
+120m 平台				1983.7	
+120m~+105m 边坡	挖损	2034 年 1 月—2034 年 6 月	裸地	3674.2	8648.8
+105m 平台				4974.6	
+105m~+90m 边坡	挖损	2034 年 6 月—2035 年 2 月	裸地	4806.6	10430.5
+90m 平台				5623.9	
+90m~+75m 边坡	挖损	2035 年 2 月—2036 年 4 月	裸地	8358.3	21369.6
+75m 平台				13011.3	
+75m~+60m 边坡	挖损	2036 年 4 月—2037 年 12 月	裸地	11959.5	490287.1
+60m 坑底平台				478327.6	
表土堆放场	压占	2022 年 1 月—2038 年 12 月	裸地	51877.6	51877.6

（二）土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

表土堆放场对土地的损毁都表现为压占损毁。压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-10。

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对项目区压占土地损毁程度分析如下：

根据现场调查及开发利用方案，工业场位于采场内，前期是挖损已计入采场挖损内，损毁前土地类型为裸地，由于地面硬化以及房屋建筑物的建设，后期需要拆除，其它工作归入采场内的工作量。

2) 表土堆放场损毁土地面积 5.19hm²，损毁前土地类型为裸地，矿山开采过程中，采出的废石、渣土堆放在此，堆高不大于 5m，将会对场地进行持续的压占破坏，压占时间长，损毁土地厚度 10-30cm；土地部分压实，砾石含量 10%—30%，使土壤失去原来的功能。根据表 3-13，废石渣土堆放场损毁程度为中度损毁。

表 3-13 压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm ²	1-6hm ²	>6hm ²
堆土高度	<2m	2m-6m	>6m
损毁土地厚度	<10cm	10cm-30cm	>30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%—30%	>30%

露天采场损毁方式为挖损损毁，挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-14。

表 3-14 挖损土地损毁程度标准表

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	<0.5m	0.5m-2.0m	>2.0m
挖损面积	≤0.5hm ²	0.5hm ² -1.0hm ²	>1.0hm ²
损毁土地厚度	≤0.2m	0.2m-0.3m	>0.3m
积水状况	未积水	季节性积水	长期积水

通过实地查勘以及相关资料，对照以上损毁等级分级标准表，对露天采场损毁程度分析如下：

垭子山矿段露天采场采深最深约 114m，采场上口尺寸长 1570m，宽 1370m，损毁土地面积 128.97hm²；九顶山矿段露天采场采深最深约 127.8m，采场上口尺寸长 920m，宽 750m，损毁土地面积 53.87hm²。损毁土层厚度>0.3m。本项目开采方式为山坡露天开采，季节性积水。据表 3-14，且采用就重不就轻的原则，露天采场为重度损毁。

综上所述，宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿损毁土地面积共计 188.03hm²，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。损毁土地统计见下表 3-15、3-16。

表 3-15 垭子山挖损、压占损毁土地预测表 单位：hm²

项目区	一级地类		二级地类		已损毁面积	拟损毁面积	损毁程度
	03	林地	031	有林地			
露天采场(含工业场地)	11	水域	117	沟渠	0	0.48	重度损毁
	12	其他土	127	裸地	95.63	32.38	
	12	其他土	127	裸地	4.06	0	
表土堆放场	12	其他土	127	裸地	4.06	0	中度损毁
合计					100.17	32.86	
总计					133.03		

表 3-16 九顶山挖损、压占损毁土地预测表 单位：hm²

项目区	一级地类		二级地类		已损毁面积	拟损毁面积	损毁程度
	11	水域	117	沟渠			
露天采场	12	其他土	127	裸地	28.77	24.51	重度损毁
	12	其他土	127	裸地	1.13	0	
表土堆放场	12	其他土	127	裸地	1.13	0	中度损毁
合计					29.90	25.10	
总计					55.00		

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与恢复治理分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F 表 F.1“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-17）。

表 3-17 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、分区评述

根据前文对评估区矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区和次重点防治区（详见表 3-18）。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	分布范围	危害对象	危害程度	治理难度	保护与治理恢复方案	面积 (hm ²)
重点防治区 (I 区)	露天采场工业场地	工作人员、机械设备、地形地貌景观	严重	大	严格按照开采设计对露天采场进行治理,对边坡和水土环境进行监测	182.84
次重点防治区 (II 区)	表土堆放场	地形地貌景观	较严重	中	对存在的地质灾害隐患进行处理,对水土环境进行监测	5.19
一般防治区 (III 区)	矿区外围	采矿对外围环境影响	较轻	小	注意地质环境保护	17.90
						205.93

(1) 重点防治区 (I) : 治理恢复对象为评估区内的露天采场及采场内的工业场地, 矿山地质环境问题小, 对含水层影响程度为较轻, 对地形地貌景观影响程度为严重, 对水土环境影响程度为较轻, 面积 182.84hm²。主要地质环境问题: 地形地貌景观破坏, 矿山地质环境治理难度大。

(2) 次重点防治区 (II) : 治理恢复对象为评估区内的表土堆放场, 矿山地质环境问题小, 对含水层影响程度为较轻, 对地形地貌景观影响程度为较严重, 对水土环境影响程度为较轻, 面积 5.19hm²。矿山地质环境治理难度较大。

(3) 一般防治区 (III 区), 主要为采场外围矿界外, 该区受采矿影响, 注意地质环境保护, 面积约 17.90hm²。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011), 复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本矿山建设项目损毁土地(表土堆放场)都是为矿山开采服务, 因此纳入复垦区范围, 复垦区范围面积为 188.03hm²。

依据徐州万源地质矿产研究有限公司 2019 年 12 月测绘及本次现场实际勘测, 测得复垦区各损毁单元拐点坐标。复垦区各损毁单元拐点坐标见下表 3-19。

表 3-19 复垦区各损毁单元拐点坐标（2000 国家坐标系）

垭子山露天采场范围（含工业场地）（面积 128.97hm ² ）					
点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	3754804.005	561012.041	10	3753964.225	561451.267
2	3755024.531	561210.618	11	3754200.694	561305.914
3	3755410.698	561449.539	12	3754219.468	561227.921
4	3755539.681	561843.458	13	3754183.898	561168.344
5	3755387.204	561982.817	14	3754250.660	561082.664
6	3755075.245	561900.754	15	3754364.497	561072.157
7	3754391.854	562437.718	16	3754493.845	561110.092
8	3754195.413	562399.981	17	3754650.840	561045.898
9	3754188.934	561798.096			
表土堆放场（面积 4.06hm ² ）					
1	3755657.743	39561523.364	5	3755448.614	39561490.574
2	3755681.925	39561630.832	6	3755511.296	39561437.185
3	3755610.027	39561688.725	7	3755607.890	39561443.308
4	3755538.008	39561694.987			

表 3-20 复垦区各损毁单元拐点坐标（2000 国家坐标系）

九顶山露天采场范围（面积 53.87hm ² ）					
点号	拐点坐标		点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	3757631.341	39560756.985	6	3757328.071	39561529.629
2	3757729.930	39560885.112	7	3757225.786	39561525.651
3	3757809.465	39561375.590	8	3756937.596	39561417.783
4	3757767.164	39561526.619	9	3756867.487	39561015.835
5	3757386.586	39561477.302			
表土堆放场（面积 1.13hm ² ）					
1	3756800.000	39561406.839	4	3756643.188	39561430.700
2	3756788.984	39561440.392	5	3756648.287	39561360.883
3	3756738.765	39561448.252	6	3756784.944	39561368.696

（三）土地类型与权属

复垦区面积 188.03hm²，土地所有权为宿州市灵璧县人民政府，项目区地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。土地权属关系、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题，待矿山复垦结束后移交当地人民政府管理。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

垭子山-九顶山矿区存在的主要矿山地质环境问题为具有形成崩塌安全隐患的可能性、对地形地貌景观破坏等，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

（一）技术可行性分析

1、矿山地质环境问题

根据矿山开发利用方案，垭子山矿段最大开采标高+150m，最低开采标高+36m；九顶山矿段最大开采标高+187.8m，最低开采标高+60m，由于其地层岩性单一，地质构造简单，岩溶不甚发育，岩体完整、强度高，稳定性好，无大的严重影响边坡稳定的软弱夹层及结构面存在，且由于开采过程中在边坡上预留安全平台及清扫平台，经过简单的危岩体清理、边坡绿化、即可达到稳定状态。开采过程中产生的滚石，可由防滚石沟直接拦挡，平时加强下游滚石清理即可。此外，高陡边坡在受矿山开采震动、长期的降雨或风化作用，有产生滑坡的可能，经过放坡、上游修建截水沟、下游修建挡土墙等措施，基本可以防止对下游过往居民的伤害。

2、地形地貌景观的破坏

矿山开采对地下地貌景观破坏主要体现在矿山建设及开采改变了原有的地形地貌，针对这个问题主要在采场闭坑后，对采场及表土堆放场进行平整、覆土复绿；工业场地内建筑经过拆除、平整、覆土复绿等工作，能够有效改善矿山活动对地形地貌景观的破坏，技术可行。

（二）经济可行性分析

根据矿山开发利用方案经济效益相关内容得知，本项目设计年处理建筑石料用灰岩矿原矿量 990 万 t。项目的总投资 18697.66 万元。本项目的产品方案为年产不同粒径建筑石料用骨料 990 万 t。年均销售收入为 70000（含税）万元，年均利润总额为 11538 万元，年均税后利润总额为 8653.50 万元。

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、

挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

因此，垭子山-九顶山矿区矿山地质环境治理及土地复垦在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区的开采将会破坏大范围的山体面积，通过矿山地质环境治理将改变垭子山-九顶山矿区露天采石场脏、乱、差的环境现状，使治理区成为绿树成荫，景色优美，风光宜人的生态地质环境治理示范区，并使之与周边的生态环境相协调。

1、宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区矿山地质环境治理和生态恢复，能够改善人民的生活环境，消除矿山地质环境问题，确保经济、环境的协调发展，利于社会稳定。

2、矿山地质环境治理的实施，可以为宿州市灵璧县及周边地区破损山体治理提供良好的借鉴和示范作用。

3、矿山地质环境治理实施，可以消除视觉污染，并与周边生态环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图及现场实际调查结果，项目区内无基本农田，项目区占用土地类型为有林地、沟渠和裸地。

表 4-1 项目区土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	所占比例（%）
03	林地	031	有林地	0.48	0.26
11	水域	117	沟渠	1.07	0.57
12	其他土地	127	裸地	186.48	99.17
合计				188.03	100

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

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

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。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、整治、保护等方面所作的统筹安排。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。同时也应与其他规划（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。我国是一个人多地少的国家，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、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、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限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

(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，同时应注意发挥整体效益，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) 经济可行与技术合理性原则。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。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

根据前面对垭子山-九顶山矿区土地损毁的现状与预测性分析，主要压占和挖掘部分为裸地。

2、土地复垦适宜性评价的依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

(1) 相关法律法规和规划

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和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

(2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》（试行）（1995）、分省的土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011—2000）和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2003）等。

(3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、初步复垦方向

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 188.03hm²，包括露天采场、表土堆放场。

(1) 自然社会因素分析

本区属北温带季风区海洋-大陆性气候，属暖温带半湿润半干旱季风气候区，地处南北气候过渡带，兼南北方的气候特点。冬季干燥寒冷，夏热多雨，春季温暖，秋季凉爽，四季分明。测区年均气温+14.95℃，极端最高气温+41℃（1994年7月3日），极端最低气温-23.9℃（1969年2月6日），平均无霜期 209.2 天，冰冻期 12 月至次年 2 月中旬。年与年际间降水不均，年降水量分配亦不均衡，多集中于 6~8 月。年降水量 700~1150mm，平均年降水量 852.4mm。

矿体（层）主要赋存于震旦系下统赵圩组（Z1z）、倪园组（Z1n）、九顶山组（Z1jd）地层中，为建筑石料用灰岩矿矿体，属于沉积型层状矿床，矿层沿山体分布，裸露地表，分布稳定。其岩性以含燧石结核白云质灰岩、含燧石结核灰岩为主，夹薄层状灰岩和条

带状灰岩、泥质灰岩等，微细层理发育。矿层地处九顶山向斜东南翼，呈单斜层状产出，产状为走向北东，倾向 325°-330°，倾角 30°左右。

依据上述自然条件的分析，复垦区复垦利用应综合考虑和因地制宜。合理利用、农用地优先。

（2）政策因素分析

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。我们结合当地土地利用总体规划求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以从政策上讲，本次复垦的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

（3）公众因素分析

各级专家领导的意见以及项目区公众的态度、意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。编制人员以走访、座谈的方式了解和听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业一定要做好复垦工作，由于安徽省宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案的生产损毁土地面积较大，大部分村民认为应重点考虑生态恢复，改善当地环境，在条件允许的情况下，尽量复垦为农用地或者林地、草地。

2) 当地相关政府部门参与情况

编制人员向宿州市灵璧县国土部门收集项目区土地利用现状情况、项目区土地规划情况：

- ① 要求复垦区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- ② 根据项目区实际情况，建议复垦方向因地制宜。
- ③ 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

以上意见在方案已采纳，相关调查资料见附件。

综合上述，根据以上对项目区内降水量、气温、湿度等自然社会因素分析以及政策因素分析和公众因素分析，依照复垦区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为了复垦区土地可持续利用，其土地复垦利用方向应考虑农用地、林地、草地。

(4) 评价单元的划分

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件。评价单元一般是将破坏方式、程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一参评单元，便于合理的确定各参评单元参评因子的赋值、以便综合分析被叠置因子之间的相互作用和联系，使确定的复垦方向更贴近于实际。

本方案设计的复垦对象为露天采场坑底、平台、边坡、表土堆放场 4 种类型。各破坏地块破坏程度、类型相差较大，特别是露天采场开采终了后，分为露天采场坑底和边坡两种不同的类型。其中坑底基本平整，而采场边坡为多级台阶状态，坡角达到 65°，又可分为边坡和边坡平台。故将采矿场分为露天采场坑底和采矿场边坡、露天采场边坡平台三个评价单元；工业场地有破碎车间及其他配套建筑设施，单独作为一个评价单元；表土堆放场单独作为一个评价单元，见表 4-2。

每个评价单元根据各自不同的特点，各评价单元初步复垦如下：

露天采场底盘（含工业场地）：损毁前主要土地类型为有林地、沟渠和裸地，采场开采完毕后，对建筑进行拆除，对采坑坑底进行简单的土地平整，并结合当地政府意见，将坑底平台复垦为裸地，以便后期统一进行土地规划利用。

露天采场边坡：损毁前土地类型主要为裸地，采场开采完毕后，边坡高陡，不易覆土，参考周围地形地貌，考虑初步复垦方向为林地。

露天采场边坡平台：损毁前土地类型主要为裸地，采场开采完毕后，对边坡平台进行土地平整，参考周围地形地貌，考虑初步复垦方向为林地。

表土堆放场：损毁前土地类型主要为裸地，待矿山开采结束后进行土地翻耕、平整、覆土植树，参考周围地形地貌，初步复垦方向考虑为林地。

在复垦工程结束后三年内，项目单位应加强后期管理及时实行补种，使复垦土地达到最好的经济、生态和社会效益。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表

损毁方式	评价单元	单元数量	单元面积	备注
	表土堆放场	2	5.19	垭子山矿段/九顶山矿段
挖 损	露天采场平台	4	9.08	垭子山：+141m 平台、+126m 平台、+111m 平台、+96m 平台、+81m 平台、+66m 平台、+51m 平台 九顶山：+165m 平台、+150m 平台、+135m 平台、+120m 平台、+105m 平台、+90m 平台、+75m 平台
	露天采场边坡	14	11.90	垭子山： +150m~+141m 边坡+141m~+126m 边坡 +126m~+111m 边坡 +111m~+96m 边坡 +96m~+81m 边坡 +81m~+66m 边坡 +66m~+51m 边坡 九顶山 +150m~+141m 边坡+141m~+126m 边坡 +126m~+111m 边坡 +111m~+96m 边坡 +96m~+81m 边坡 +81m~+66m 边坡 +66m~+51m 边坡
	露天采场坑底平台(含工业场地)	2	161.87	+36m、+60m 坑底平台
合 计		22	188.03	

4、土地复垦适宜性评价

(1) 评价体系和评价方法

评价方法：土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

评价体系：采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

（2）评价因素选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。

压占评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤 PH，周边生态适宜性。

挖损评价因子：地面坡度、排水条件、有效土层厚度、砾石含量、土壤 PH、与周边标高一致性、周边生态适宜性。

（4）评价标准的建立

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）、《农用地定级规程》（TD/T1005—2003）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑项目区所处的环境状况。

本项目挖损复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-3。本项目压占复垦区宜耕、宜林、宜草适宜性评价等级标准详见表 4-4。

表 4-3 挖损复垦区主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
标高一致性	一致	1 等	1 等	1 等
	差距较小	2 等	1 等	1 等
	差距较大	3 等	2 等	2 等
	差距大	N	3 等	3 等
地面坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等
有效土层厚度 (cm)	>80	1 等	1 等	1 等
	60~80	2 等	1 等	1 等
	40~60	3 等	2 等	1 等
	<40	N	2 等	2
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5,<5.0	3 等	2 等	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水条件好	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没, 排水条件较好	2 等	2 等	2 等
	季节性长期淹没, 排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没, 排水条件很差	N	N	N
砾石含量 (%)	<2	1 等	1 等	1 等
	2~10	2 等	1 等	1 等
	10~30	3 等	2 等	2 等
	>30	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1	1	1
	可适应	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	不适应	不	不	不

注: N 为不适宜。

表 4-4 压占复垦区适宜性评价等级标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等
排水条件	不淹没或偶然淹没,	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹没, 排	2 等	2 等	2 等
限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	季节性长期淹没, 排水条件较差	3 等	3 等	3 等
	长期淹没, 排水条件很差	N	N	N
有效土层厚度 (含覆土) (cm)	>80	1 等	1 等	1 等
	60~80	2 等	1 等	1 等
	40~60	3 等	2 等	1 等
	<40	N	2 等	2 等
土壤 PH	6.5-7.5	1 等	1 等	1 等
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2 等	1 等	2 等
	>8.5,<5.0	3 等	2 等	3 等
砾石含量 (%)	无砾石	1 等	1 等	1 等
	0~6	2 等	1 等	1 等
	6~10	3 等	2 等	2 等
	>10	N	3 等	3 等
周边生态适应性	一致	1	1	1
	可适应	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	不适应	不	不	不

注：N 为不适宜。

(5) 适宜性等级的评定

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。

1) 挖损复垦区适宜性等级的评定

露天采场坑底平台：矿山开采结束后，整个坑底地势较平坦，矿山开采后无表土覆盖，需参照覆土后进行评价。由于矿坑充水因素主要为大气降水，为了排水的需要，最后坑底的整体坡度为 3° 左右，大气降水能自然排出，一般不会产生积水。由于项目区周边地类多为林地，根据表 4-5，露天采场坑底平台适宜性评价结果为宜耕三等地；宜林、宜草二等地。

表 4-5 露天采场坑底适宜性评价结果

参评单元	内 容		标高一致性	地面坡度(°)	有效土层厚度	排水条件	砾石含量	土壤 pH 值	周边环境适应性	主要限制因子
露天采场坑底平台	取值		差距较小	<3	40~60	较好	2~10	6.5-7.5	林地 草地	土壤缺乏，有效土层厚度不够
	宜耕	等级	2	1	3	2	2	1	1	
	宜林		1	1	2	2	1	1	1	
	宜草		1	1	1	2	1	1	1	

露天采场终了边坡：由于露天采场边坡高度约 15m，坡角 65° ，坡度较大，覆土较困难，适宜性评价结果为不宜耕，不宜林、宜草三等地，见表 4-6。可以在台阶坡底线附近开挖种植槽、覆土，种植爬山虎、紫芳藤、金银花等，复垦为林地较为合理。

表 4-6 露天采场边坡适宜性评价结果

参评单元	内 容		标高一致性	地面坡度(°)	有效土层厚度	排水条件	砾石含量	土壤pH值	周边环境适应性	主要限制因子
露天	取值		差距较大	>25	<40	较好	2~10	6.5-7.5	林地草地	坡度 高, 约 70°, 有效土层厚度不够
采场 边坡	宜耕	等级	N	N	N	2	2	1	1	
	宜林		3	N	2	2	1	1	1	
	宜草		3	3	1	2	1	1	1	

露天采场平台复垦：露天采场复垦的客观条件（台阶宽度较小，高度较大），如复垦为耕地，其耕性不好。道路危险，不适于人类进行活动；开采结束后，采坑平台标高高于周围地形，大气降水可自然排出区外，一般情况下不会产生积水。项目区原有地类多为裸地，待露天采场开采完成后，可进行覆土，修建挡土墙，植树绿化。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石含量小于 2%~10%；能够满足植物的生长，根据表 4-7，露天采场平台适宜性评价结果为宜耕三等地，宜林、宜草二等地。

表 4-7 露天采场平台适宜性评价结果

参评单元	内 容		标高一致性	地面坡度(°)	有效土层厚度	排水条件	砾石含量	土壤pH值	周边环境适应性	主要限制因子
露天采场平台	取值		差距较小	<3	40~60	较好	2~10	6.5-7.5	林地草地	有效土层厚度不够
	宜耕 宜林 宜草	等级	2	1	3	2	2	1	1	
			1	1	2	2	1	1	1	
			1	1	1	2	1	1	1	

工业场地：工业场地位于垭子山采场内西南，待露天采场开采完成后，与底部平台一起复垦为林地或草地。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石含量小于 2%~10%；能够满足植物的生长，根据表 4-8，工业场地适宜性评价结果为宜耕三等地，宜林二等地、宜草二等地。

表 4-8 工业场地适宜性评价结果

参评单元	内 容		地面坡度 (°)	有效 土层 厚度	排水 条件	砾石 含量	土壤 pH 值	周边 环境 适应 性	主要 限制 因子
工业 场地	取 值		<3	40~60	较好	2~10	6.5-7 .5	林地、草地	有效土 层厚度 不够
	宜耕	等 级	1	3	2	2	1	1	
	宜林		1	2	2	1	1	1	
	宜草		1	1	2	1	1	1	

表土堆放场：位于垭子山矿段西北侧和九顶山矿段东南侧老采坑内，现状高底不平，周边多为林地和草地。由于项目区原有地类有裸地，待露天采场开采完成后，可采用覆土方式进行植树覆绿。本方案覆土来源为外运土，含有一定的砾石，砾石含量小于 2%~10%；能够满足植物的生长，根据表 4-8，废石渣土堆放场适宜性评价结果为宜耕三等地，宜林二等地、宜草二等地。

表 4-9 表土堆放场适宜性评价结果

参评单元	内 容		地面坡度 (°)	有效 土层 厚度	排水 条件	砾石 含量	土壤 pH 值	周边 环境 适应 性	主要 限制 因子
表土 堆放 场地	取 值		3~15	40~60	较好	2~10	6.5-7 .5	林地、草地	有效土 层厚度 不够
	宜耕	等 级	2	3	2	2	1	1	
	宜林		2	2	2	1	1	1	
	宜草		2	1	2	1	1	1	

(6) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，露天采场边坡已确定复垦方向，为草地；露天采场坑底平台、边坡平台、工业场地、废石渣土堆放场适宜性等级定性评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素、政府部门及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场坑底平台（含工业场地）：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，考虑到原土地利用状况以及周边地类，参考当地政府部门及附近村民意见，将其复垦为裸地，为后期统一进行土地利用规划。

露天采场边坡平台：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜林和宜草，考虑到原土地利用状况以及周边地类，将其复垦为林地；

表土堆放场：适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜林和宜草，考虑到原土地利用状况以及周边地类，将其复垦为林地；

结合评价等级和初步复垦方向，根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合矿区自然因素情况，在降水量较大的月份，项目区很容易造成水土流失，若遇大风季节，也容易形成沙尘天气，影响周围环境，此外，土地复垦还结合了宿州市灵璧县自然资源和规划局土地利用总体规划，对于宜林二等地，由于土层较薄，土壤中含有砾石，为了更好的适应丘陵地貌，选择种植侧柏、石榴树。并类比周边同类矿山复垦经验，确定最终适宜性评价方向。土地复垦方向一览表 4-10。

表 4-10 土地复垦方向一览表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)		复垦单元
		九顶山	垭子山	
表土堆放场	林地	1.13	4.06	表土堆放场
露天采场平台	林地	4.28	4.80	露天采场平台
露天采场边坡	林地	5.62	6.28	露天采场边坡
露天采场底盘 (含工业场地)	裸地	47.83	114.04	露天采场坑底平台
合计		188.03		

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

表土堆放场地南侧打一口深水井，可满足复垦区后期的用水需求，项目区经治理和复垦后林地、裸地面积 188.03hm²（约 2833.95 亩）。按每亩用水 50m³/年。矿山年灌溉需用水约 141697.5m³。水源主要来自大气降水及周边水塘等，不足部分在项目区开挖一口水井补充。

2、土资源平衡分析

①供土量分析

矿山基岩裸露，挖损及压占破坏的土地主要为裸地，表土匮乏；其中两矿段共有未破坏面积 63.38hm²，按厚度 0.1m 计算，可以剥离表土 6.34 万 m³；加九顶山底部已覆土约 12.8hm²，按平均厚度 0.6m 计，可剥离土 12.78 万 m³，两者加起来有 14 万 m³，可用于土地复垦用土。

②需土量分析

本次复垦为林地采用覆土复垦，其中表土堆放场覆土为 31140.0m³；露天采场终采底盘（含工业场地）覆土为 647480m³；边坡平台覆土量为 54480m³；合计 733100m³。

表 4-11 项目区土源供给量综合一览表

覆土单元	覆土量 (m ³)	剥离量 (m ³)	土源缺口 (m ³)
表土堆放场	31140	140000	593080
露天采场底盘	647480		
露天采场平台	54480		
合计	733100		

③土资源供需平衡分析

通过以上分析可以看出，项目区缺口土源 593080m³。矿山企业将联系购买渔沟镇和朝阳镇建设工程剥离的表土，用于矿山后期治理与复垦。运距在 8-10Km。

（四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关规定，本区位于黄淮海平原丘陵地区，结合安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区石灰石矿的特点，制定本方案土地复垦质量要求。

1、表土剥离

矿山开采前，对采矿区内山体表土九顶山底盘已复垦区内覆土进行表土剥离，用作后期复垦用土。

- (1) 用推土机进行表土剥离。
- (2) 剥离的表土堆放于堆场内，高度应不大于 5 米，坡度不大于 45 度。终了在地表上播散草籽并进行养护。

2、露天采场底盘土地复垦质量要求

适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜耕、宜林和宜草，考虑到原土地利用状况以及周边地类，参考当地政府部门及附近村民意见，将其复垦为裸地，以便后期统一进行土地利用规划。

- (1) 用 74kW 推土机对露天采场底盘进行平整清理，使采场平台尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，有效降低边坡坡度，平整后坡度一般不超过 3°。
- (2) 平整后覆土 40cm，播散草籽。
- (3) 修建简易维护道路和排水沟渠。

2、露天采场边坡土地复垦质量要求

露天采场终了边坡经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为林地。采用爬山虎上爬下挂方式复绿。

- (1) 采用手动或机械撬动对边坡的浮石进行清理。
- (2) 有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。在边坡底部平台开挖长 0.3m，宽 0.3m，深 0.3m 种植坑，种植爬山虎、紫芳藤、等植物，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。
- (3) 复垦初期，可播撒化肥，增加土壤肥力，满足植物生长需求。
- (4) 三年后，藤草覆盖率 70%以上。

3、露天采场平台土地复垦质量要求

露天采场平台经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为林地。

- (1) 用 74kW 推土机对露天采场平台进行平整清理，使采场平台尽可能平坦，避免出现高低不平的地段，有效降低边坡坡度，平整后坡度一般不超过 3°。
- (2) 损毁土地复垦为林地，平台覆土 60cm，进行穴状植树。株距、行距为 2.0m×2.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。
- (3) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如侧柏。

(4) 复垦初期, 可播撒化肥, 增加土壤肥力, 满足植物生长需求。

(5) 复垦为有林地, 三年后林木郁闭度达 ≥ 0.35 , 成活率达到 80%以上。

4、表土堆放场复垦质量要求

(1) 用 74kW 推土机对露天采场底盘进行平整清理, 使采场平台尽可能平坦, 避免出现高低不平的地段, 有效降低边坡坡度, 平整后坡度一般不超过 3° 。

(2) 损毁土地复垦为林地, 对整个露天采场底盘覆土 60cm, 进行穴状植树。株距、行距为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$, 挖穴口径为 $60\text{cm} \times 60\text{cm}$, 深度为 60cm。

(3) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种, 如侧柏、侧柏等。

(4) 复垦初期, 可播撒化肥, 增加土壤肥力, 满足植物生长需求。

(5) 复垦为有林地, 三年后林木郁闭度 ≥ 0.35 , 成活率达到 80%以上。

表 4-12 复垦土地质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30
			土壤容重/ (g/cm^3)	≤ 1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤ 20
			pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	≥ 1	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
	生产力水平	定植密度/ ($\text{株}/\text{hm}^2$)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求	
		郁闭度	≥ 0.35	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护预防的目标任务目标：

①避免和减轻本矿区矿山地质环境问题的发生；

②避免本矿山生产对主要含水层的破坏，防止地下水水位下降；

③避免和减缓本矿山生产对地形地貌景观的影响；

④避免和减缓本矿山生产对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量；

⑤避免和减缓本矿山生产对水土环境的影响和破坏任务。

（1）含水层保护预防

本矿山设计圈定的开采终了境界垭子山最低开采标高为+36m，九顶山最低开采标高为+60m，开采层位均位于侵蚀基准面（+30.6m）标高以上，采矿活动对含水层影响较轻。主要采取防治措施为地下水水质的监测。对矿区周边村庄分别采取地下水水样，进行水质分析，通过上下游地下水情况进行对比监测，及时发现矿山开采对地下水影响问题，以防止矿山开采造成地下水污染。

（2）水土环境保护预防

对矿区周围地表水、地下水和土壤定期进行检测，以保护水土环境。

2、土地复垦预防目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）主要技术措施

1、矿山地质环境恢复治理工程必须坚持先设计后施工的原则，委托具有相应资质的单位进行勘察、设计；委托具有相应资质的单位按设计进行施工；委托监理机构进行全程监理，确保工程质量；建设单位应保证严格按矿山环境保护与恢复治理方案设计报告和设计图纸进行施工。

2、加强与当地自然资源行政主管部门和相关技术专业机构的沟通，争取技术支持；矿山环境恢复治理工作应纳入当地矿山环境保护与恢复治理总体规划，接受当地政府和自然资源行政管理部门的指导和监督。

3、加强矿山领导及员工对矿山地质环境恢复治理相关法律法规和专业技术知识的学习培训。

4、完善管理规章制度。为保证矿山环境保护与恢复治理方案的实施，建立健全矿山环境保护与恢复治理技术档案与管理制度，实现工作的科学性和系统性。

二、矿山地质环境治理

（一）目标任务

通过对山体的地质环境进行调查，结合周边环境，对项目挖损山体的地质特征及其稳定性进行勘查及评价，制定出切实可行的矿山地质环境治理方案，旨在消除或最大限度地减少矿山环境污染，修复与改善矿山及周边的生态环境，并恢复和扩大矿山土地资源，有效提高其土地利用价值，营造良好的生态环境与生活、生产、投资环境，有效利用矿山的土地资源，进一步促进宿州市灵璧县的经济与社会的可持续发展。

（二）工程设计

垭子山-九顶山矿区矿山地质环境主要工程设计有以下几个方面：

- ① 矿山开采结束后矿区开采形成平台及边坡的清理；
- ② 安全平台上覆土后按照株距、行距为 2.0m×2.0m，间距开挖坑穴植树，安全平台外侧修建挡土墙，内外两侧分别按照 0.5m 间距种植爬山虎；
- ③ 矿区外安装防护网；
- ④ 设立警示标志。

（三）技术措施

1、边坡平台清理：

- ① 垭子山矿段：矿山开采结束后，在矿区周边将会形成+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 七个安全平台，安全平台及边坡上会有

松散的碎石及危岩分布,在进行矿山治理及土地复垦前需对安全平台及边坡上清除,清理面积为 149373.1 m²。

②九顶山矿段: 矿山开采结束后,在矿区周边将会形成+141m、+126m、+111m、+96m、+81m、+66m、+51m 七个安全平台,安全平台及边坡上会有松散的碎石及危岩分布,在进行矿山治理及土地复垦前需对安全平台及边坡上清除,清理面积为 60405.4 m²。

两矿段共清理边坡平台面积 209778.5 m²。

2、边坡平台复绿

①垭子山矿段: 在+165m、+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 七个安全平台上覆土 50cm,安全平台面积 64579.9 m²,共需覆土 38748m³。按照株距、行距为 2.0m×2.0m 开挖树坑栽植侧柏(苗高 1.2m-1.5m,地径 1.0cm-1.5cm),坑穴规模 0.6×0.6×0.5(长×宽×深),安全平台面积 64579.9m²,共计种植树木 16145 棵;在安全平台内两侧按照 0.5m 间距种植爬山虎,共计种植爬山虎 26468 株;爬山虎坑穴为 0.3×0.3×0.3(长×宽×深)。

②九顶山矿段: 在+141m、+126m、+111m、+96m、+81m、+66m、+51m 七个安全平台上覆土 60cm,安全平台面积 26191.5 m²,共需覆土 15715m³。按照株距、行距为 2.0m×2.0m 开挖树坑栽植侧柏(苗高 1.2m-1.5m,地径 1.0cm-1.5cm),坑穴规模 0.6×0.6×0.6(长×宽×深),安全平台面积 26191.5 m²,共计种植树木 6548 棵;在安全平台内侧按照 0.5m 间距种植爬山虎,共计种植爬山虎 11032 株;爬山虎坑穴为 0.3×0.3×0.3(长×宽×深)。

两矿段共需覆土 45385.8m³、栽植侧柏 28929 棵、栽植爬山虎 37450 株。

3、挡土墙工程

为防止雨季雨水冲刷造成边坡平台水土流失,在平台外侧布设一道挡土墙。挡土墙采用浆砌块石砌筑,砌筑前夯实基底;沉降缝每 10m 设置一道,缝宽 25mm,缝中填沥青麻筋道、沥青木板或其他有弹性的防水材料;挡土墙 0.3m 高处每隔 1.5m 埋设一根 DN50HDPE 泄水管,泄水管倾角 5-10°,进水头部钻孔,并用土工布包裹。砌筑后应做好墙体的保养工作,共计修建挡土墙 13434m,浆

砌块石 3761.5m³。其中垭子山矿段修建挡土墙 9557m，浆砌块石 2676.0m³；垭子山矿段修建挡土墙 3877m，浆砌块石 1085.5m³。

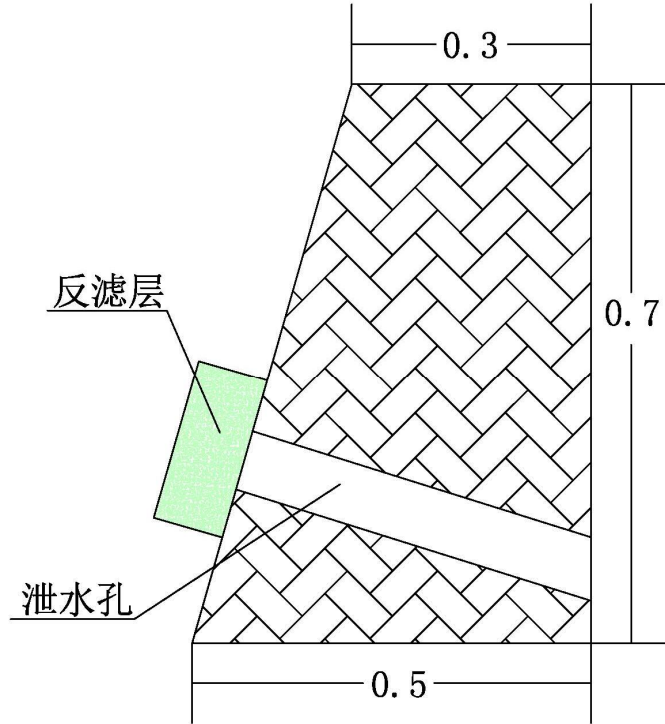


图 5-1 平台挡土墙断面示意图（单位：m）

4、护栏网工程

矿山开采结束后，在矿区周边将会形成较大高差的高陡边坡，为防止人员及牲畜跌落，在高陡边坡坡顶线外 5m 安装护栏网。设计护栏网高 2.2m，立柱间隔 3m，孔：80×160mm，丝径 4mm，塑厚：1.2mm；立柱使用直径为 5cm 的钢管，钢管厚度不小于 1.3mm，边框为 20×30mm 的方管，壁厚 1.0 mm，钢管外进行喷塑。护栏网底部设置 C20 混凝土预埋件，预埋件大小为 40×40×50cm。护栏立柱埋深为 40cm。

共计安装护栏网 6236m，预埋件 2078 个。其中垭子山矿段安装护栏网 4843m，预埋件 1614 个；九顶山矿段安装护栏网 1393m，预埋件 464 个。

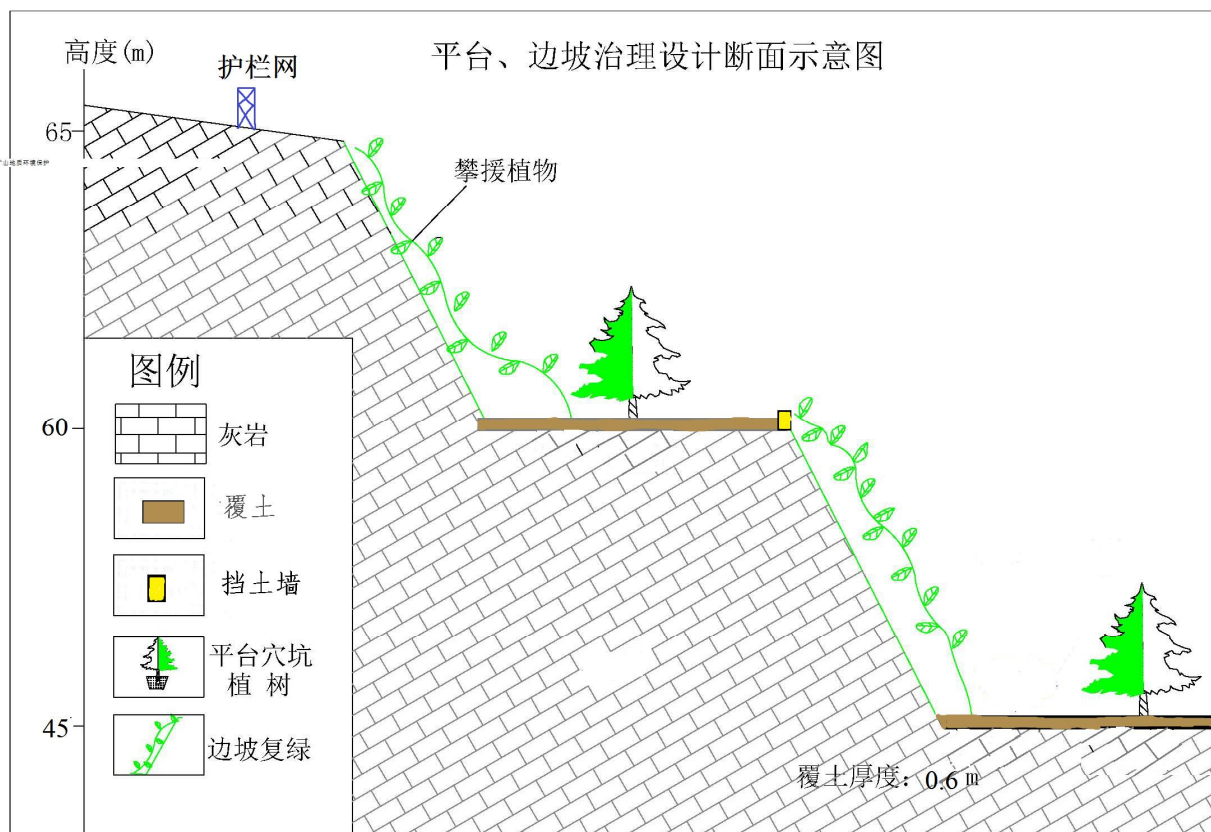


图 5-2 台阶及坡面绿化示意图

5、警示牌设计

①警示牌材质：耐腐蚀铝合金材料。

②警示牌规格：每块面积 1.3m²，规格 800×1600×20mm。

③安置方法：安置高度 1.2m（牌底）。

④警戒事项，言简意赅，协调美观。

⑤布设工程量和位置：垭子山矿段 8 块，九顶山矿段 5 块，设在治理区高陡边坡以及其它险区入口等处。

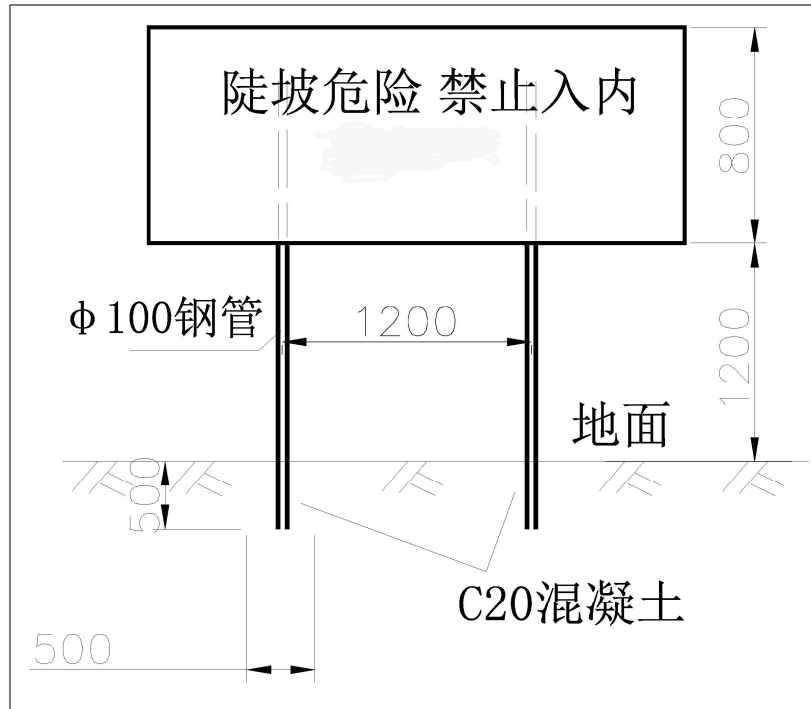


图 5-3 警示牌断面示意图

(四) 主要工程量

表 5-1 矿山地质环境治理工程量一览表

序号	工程名称	单位	垭子山工程量	九顶山工程量	工程量汇总
1	边坡平台清理	m ²	149373.1	60405.4	209778.5
2	护栏网	m	4843	1393	6236
3	预埋件	根	1614	464	2078
4	种植侧柏	棵	20988	7941	28929
5	覆土	m ³	38748	15715	54463
6	浆砌块石	m ³	3761.5	2676.0	1085.5
7	爬山虎	株	26418	111032	37450
8	警示标志设置	个	8	5	13

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

编制该矿山土地复垦方案的目的是为了使矿山开采企业在合理开发灰岩矿资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。

土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施,使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施,尽量降低土地破坏程度,减少土地破坏面积,改良区域环境,实现矿区生态系统新的平衡,并通过矿区的土地复垦增加就业机会和经济收入,在一定程度上改善矿区周边人民的生活水平,促进社会的稳定。

(二) 工程设计

1、表土剥离

对有表土覆盖的在开采进行表土剥离并单独堆放于堆场,剥离采用挖机或推土机。

剥离的表土堆放高度不超过 5 米,坡度小于 45 度,表面采用播撒草籽进行临时复绿,并确保土壤肥力不破坏。

2、终采底盘复垦工程设计

①土地平整

采用机械将露天采场底盘进行平整清理,使其无碎石杂物,同时满足林地平整要求。

②覆土植草。

③林间道路

由于终采底盘面积较大,为了便于林地后期养护,设计在场地内修建多条简易林间道路。

④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域,设计在林间道路一侧开挖一条排水沟。

3、工业场地复垦工程设计

①建筑物及设备拆除

矿山生产结束后对其建筑物及生产加工设备进行拆除,包括办公室、厂房、机修车间等。

②土地平整

采用机械将工业场地进行平整清理,使其无碎石杂物,同时满足林地平整要求。

③ 覆土 40cm 播散草籽，植草。

4、表土堆放场复垦工程设计

① 土地平整

采用机械将废石渣土堆放场进行平整清理，使其无碎石杂物，同时满足林地平整要求。

② 覆土植树

损毁土地复垦为林地，覆土 60cm 后按株距行距 3.0m×3.0m 进行穴状植树，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm。

（三）技术措施

1、表土剥离工程

矿界范围内垭子山、九顶山矿界内均有部分有原状山坡，表土厚约 10cm。另在区有部分老采坑已完成了环境治理，其中覆土厚度约 60cm，以上均进行剥离后集中堆放，用于后期矿区复垦。

2、终采底盘复垦技术措施

① 土地平整

采用机械将露天采场底盘进行清理平整，清理平整面积 1618690.8m²。

矿山开采结束后，垭子山矿段终采底盘清理整平面积 1140363.2m²，九顶山矿段终采底盘清理整平面积 478327.6m²。

② 覆土播散草籽

采场终采底盘损毁土地复垦为裸地，场地清理整平后，覆耕植土 40cm，覆土面积 1618690.8hm²，共需覆土 64.75 万 m³，

然后播撒黑麦草、狗牙根等草种。

④ 维护道路

采矿场基底面积较大，为便于复垦为林地的生产，在区内修建养护道路。设计新建的养护道路路面宽 3m，路基 3.6m。道路高出地面 0.3m，采用渣石堆放场内的废渣石作为路基，厚度控制在 20cm。路基铺垫后，再覆盖 10cm 厚度素土，形成泥结石路面并夯实。道路结构见图 5-2。林间道路总长约 10617m，其中垭子山矿区道路长 6085m，九顶山矿区道路长 4532m。

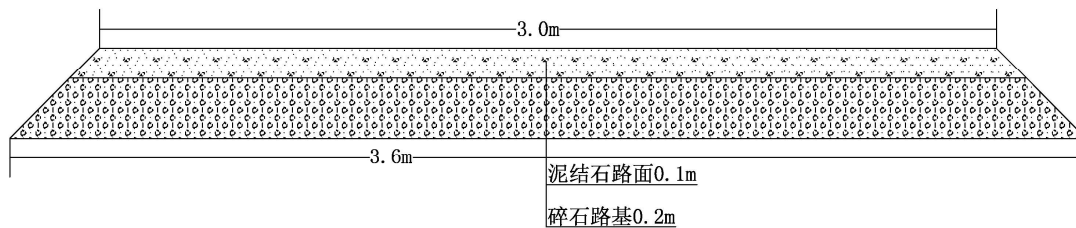


图 5-4 林间道路横断面图

④排水沟

为保证终采底盘汇水及时排出植被恢复区域,在终采底盘道路一侧开挖排水沟,设计排水沟横截面积呈矩形,规格宽 120cm、深 70cm (图 5-5),排水沟开挖后底部进行夯实,并用碎石进行垫层。设计排水沟长约 10617m,采用浆砌块石护坡及护壁方法施工, M7.5 号水泥砂浆抹壁、铺底 (3cm),排水沟共计开挖土方 8918.3m³,浆砌块石 5733.2m³, M7.5 号水泥砂浆 509.6m³,排水沟大样图见图 5-3。

垭子山矿段开挖排水沟长 6085m,开挖土方 5111.4m³,浆砌块石 3285.9m³, M7.5 号水泥砂浆 292.1m³;九顶山矿段开挖排水沟长 4532m,开挖土方 3806.9m³,浆砌块石 2447.3m³, M7.5 号水泥砂浆 217.5m³。

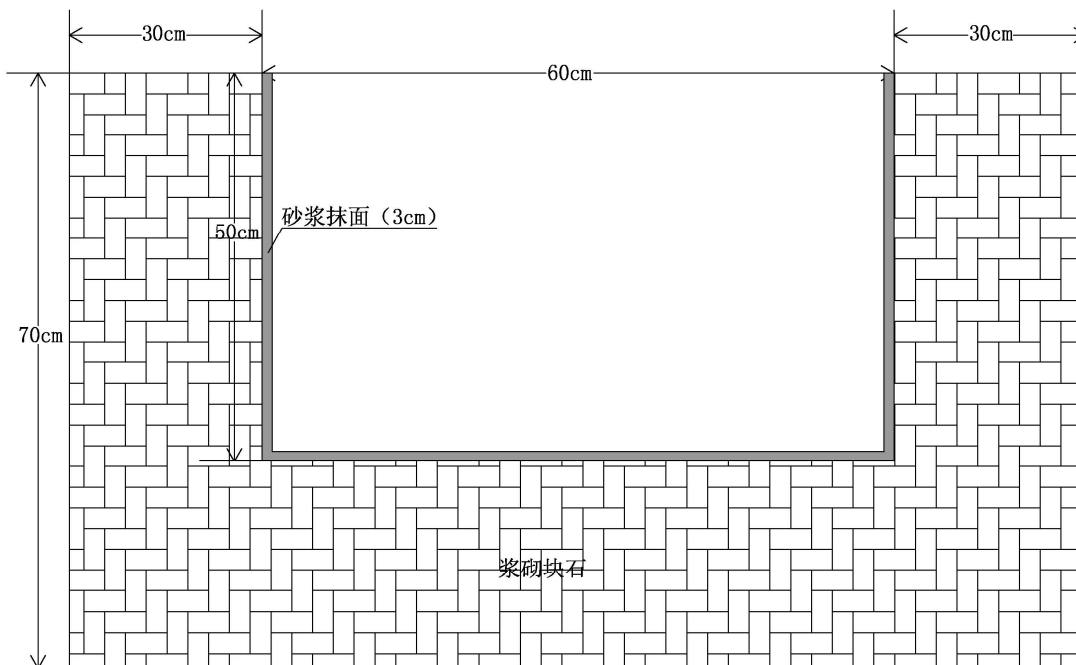


图 5-5 排水沟示意图

2、工业场地土地复垦技术措施

①建筑物拆除

矿山生产结束后对其建筑物（钢架结构）及地面硬化进行拆除，钢架结构拆除后回收利用，本次仅对地表硬化区计算拆除工程量，工业场地占地面积约 19588.1m²，地面硬化面积为 19588.1m²，硬化厚度为 0.20m，地面硬化拆除工程量：3917.6m³。拆除的混凝土拉运至灵璧县建筑垃圾处理点进行处理。运距约 50Km。

②土地平整

已纳入底盘统一计算

②覆土植草

已纳入底盘平台。

3、表土堆放场复垦技术措施

①土地平整

采用机械将废石渣土堆放场进行清理平整，清理平整面积 51877.6m²。

矿山开采结束后，垭子山矿段废石渣土堆放场清理整平面积 40601.3m²，九顶山矿段废石渣土堆放场清理整平面积 11276.3m²。

②覆土植树

表土堆放场损毁土地复垦为林地，场地清理整平后，覆耕植土 60cm，覆土面积 51877.6m²，共需覆土 25938.8m³，采用坑穴栽植侧柏（6 年苗，高 1.2-1.5m，带土球），树坑间距为 3.0m×3.0m，挖穴口径为 60cm×60cm，深度为 60cm，共计种植树木 5764 棵。

垭子山矿段覆土面积 40601.3m²，共需覆土 20300.7m³，栽植侧柏 4511 棵，九顶山矿段覆土面积 11276.3m²，共需覆 5638.2 土 m³，栽植侧柏 1253 棵。

（四）主要工程量

表 5-2 矿山土地复垦工程量一览表

复垦区域	序号	工程名称	单位	垭子山工程量	九顶山工程量	工程量汇总	备注
终采底盘	1	表土剥离	m ³	29494.3	110528.2	140022.5	原状地表0.10m,已复垦区0.6m
	2	清理整平	m ²	1140363.2	478327.6	1618690.8	机械整平
	3	覆土	m ³	456120	191320	8647440	0.4m
	4	播撒草籽	m ²	1140363.2	478327.6	1618690.8	底盘
	5	开挖土方	m ³	5111.4	3806.9	8918.3	开挖排水沟

复垦区域	序号	工程名称	单位	垭子山工程量	九顶山工程量	工程量汇总	备注
	6	浆砌块石	m ³	3285.9	2447.3	5733.2	排水沟浆砌
	7	水泥砂浆	m ³	292.1	217.5	509.6	排水沟砂浆抹面
	8	林间道路	m	6085	4532	10617	路面宽 3m
工业场地	1	砌体拆除	m ³	/	/	3917.6	水泥硬化拆除
表土堆放场	1	土地清理整平	m ²	40601.3	11276.3	51877.6	机械整平
	2	覆土	m ³	24360	7800	32160	覆土 0.6m
	3	栽植侧柏	棵	4511	1253	5764	3.0m×3.0m

表 5-3 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	垭子山工程量	九顶山工程量	工程量汇总	备注
1	表土剥离	M ³	29494.3	110528.2	140022.5	原地貌及九顶山挖损复土区
2	清理整平	hm ²	1180964.5	489603.9	1670556.5	底盘及表土堆放场
3	砌体拆除	m ³	3917.6	/	3917.6	工业场地
4	覆土	m ³	480480	199120	679600	底盘及表土堆放场
5	栽植侧柏	棵	4511	1253	5764	表土堆放场
6	播撒草籽	hm ²	114.04	47.83	161.87	底盘
7	浆砌块石	m ³	3285.9	2447.3	5733.2	底盘排水沟
8	砂浆抹面	m ³	292.1	217.5	509.6	底盘排水沟
9	人工挖沟槽	m ³	5111.4	3806.9	8918.3	底盘排水沟
10	林间道路	m	6085	4532	10617	底盘道路

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山生产对当地含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水，本方案未设含水层破坏修复工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案未设水土环境污染修复工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测的目的

本次监测主要依据为崩塌、滑坡、泥石流监测规程《DZ/T 0223—2004》、滑坡、崩塌监测测量规范《DZ/T 0227—2004》、地表水和污水监测技术规范《HJ/T912002》，根据矿山地质环境影响评估结果，为掌握矿山地质环境问题的发生、演化趋势、制定矿山地质环境保护和综合治理方案提供基础资料，为实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

2、监测的任务

- ①对遭受矿业活动破坏的水、土地资源进行环境监测；
- ②对矿业活动引发的水、土污染进行动态监测；

（二）水土环境污染检测监测设计

水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；可能造成周围地表水、地下水和土壤的污染进行检测。

（三）水土环境污染检测监测技术措施

（一）监测目的

水土环境污染检测主要是对露天采场开采过程中，爆破材料对地下水和土壤可能造成的污染进行检测；对废石场淋滤可能造成周围地下水和土壤的污染进行检测。通过样品分析，对比土壤和地下水水质的变化，及时发现矿山对周围水土环境的影响，以便采取相应的防治措施。

（二）监测内容

露天采场土壤情况和露天采场周围水质

（三）监测方法

（1）水样的采集与监测

①采样时间及频率：每年分别在枯水期（1 月份）和丰水期（8 月份）对地下水取样 2 件。如化验结果出现超标，应及时重复取样化验核实情况，并加密观测井的密度和取样频率。

②监测项目：分析项目包括水的物理性质（颜色、味、浑浊度、色度、透明度）、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、PH 值、

总硬度、永久硬度、暂时硬度、负硬度、总碱度、矿化度。送具备水质检测资质单位进行化验，化验结果参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)进行分析。

③地下水样的采集、包装和运输：取样前将取样瓶冲洗干净，且取样时要用新鲜水冲洗水样桶至少三次。水样采取后立即封好瓶口，填写水样标签，及时送样。

④采样地点：地下水：选取工业场地内的井水，并选取采场下游水质作为对比；地点选在垭子村。

(2) 土壤样品的采集与监测

①监测频率：土壤采用人工监测，每年取土壤分析样一次，土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度。日常发现异常情况应加密观测。

②监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、镍 8 个指标。

③采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 进行评价。

④监测布点

土壤监测点共布置 2 个，在垭子山矿段和九顶山矿段露天采场分别布设 1 个监测点（见附图 6）。

(四) 主要工作量

水质监测点次：17（矿山剩余生产服务年限） \times 2 \times 2=68 次； 土壤监测点次：17（矿山剩余生产服务年限） \times 2=34 次。

表 5-4 矿山地质环境监测工程量一览表

序号	监测项目	监测位置	监测点（个）	监测频率	监测年限	监测点·次
1	水土环境污染监测	水质监测点	2	枯水、丰水	17	68
		土壤监测点	2	每年一次	17	34

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的有林地进行管护，防止林地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，以便保证复垦林地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

(二) 措施和内容

1、复垦区原地貌地表状况监测

由于矿山开采形成露天采场，将导致地形地貌发生变化，在开采结束前，对整个复垦区的原始地形地貌进行监测，以便后期矿山开采后更好的与原始地形进行对比。另对土地利用状况原始数据进行保留，对后期的变化进行跟踪研究。以及采集和监测对比项目区土壤信息情况变化情况等。

2、土地损毁监测

根据项目土地损毁情况，在矿山建设生产过程中，应对挖损和压占的土地进行监测。包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，压占损毁对象中应对压占损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行监测，废石场周围还应重点对土壤及地下水污染情况进行监测。

3、复垦效果监测

(1) 土壤质量监测

①.监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，在复垦工程完成后，每个复垦单元连续监测 3 年。

②.监测内容

复垦为林地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量等；监测频率为每年一次。本项目林地复垦土壤质量监测方案见下表 5-5。

表 5-5 林地、草地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率 次/年	监测点数量 个	样点持续监测时间 年
地面坡度	1	5	3
pH	1	5	3
有效土层厚度	1	5	3
土壤质地	1	5	3
土壤砾石含量	1	5	3
土壤容重（压实）	1	5	3
有机质	1	5	3

(2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随即调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测一次。林草地复垦植被恢复监测方案见下表 5-6。

表 5-6 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率 次/年	监测点数量个
成活率	1	5
郁闭度	1	5
单位面积蓄积量	1	5

(三) 复垦管护工程设计

管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的林地。

(1) 管护面积

本方案管护面积为复垦责任范围面积为林地、草地面积，管护面积为 188.03m²。

(2) 管护频率

本方案管护时间为复垦结束后 3 年，每年一次。

(3) 管护内容

①水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼数成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 $1/3\sim 1/2$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $1/3$ 或 $1/2$ ）。

④林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应间隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木更新

1) 更新方法：林带更新主要有枝苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。苗木更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

2) 更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去

防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

⑥林木病虫害防治

对于林带中出现各类林木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

⑦林地胁迫效应调控技术

在林地遮荫胁地较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁地范围内的作物种类，能在一定程度上减轻胁地影响。选择深根型树种（主根发育，侧根较少），并结合道路、沟壕合理配置林带，可减少相对应的胁地距离。

（四）主要工程量

1、复垦区原地貌地表状况监测工程量

生产期间，每年监测该期复垦区内地貌地表情况，监测总面积 188.03m²，每年监测记录一次，共监测 17 次。

2、土地损毁监测工作量

生产期间，对复垦区内的土地按照损毁情况进行监测，并对损毁程度进行记录。

监测总面积为 188.03m²，每年监测记录一次，监测年限贯穿整个生产过程，共计 17 次。

3、复垦效果监测工程量

1) 土壤质量监测工程量

土壤质量监测频率每年一次，监测点包括全部复垦对象，监测年限从为复垦后一直到管护期结束，监测面积 188.03m²。

复垦植被监测工程量

复垦植被监测面积为 188.03hm²，对复垦方向为林地、草地的 6 个复垦单元，每年监测 1 次计算，监测年限一直到管护期结束。

3) 管护工程量测算

本方案管护区域面积为 188.03hm²。

八、绿色矿山建设

1、矿区环境

(1) 矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 规定；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范。

(2) 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌规范清晰并符合 GB/T13306 的规定；在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志应符合 GB14161 的规定。

(3) 地面运输系统、运输设备、贮存场所实现全封闭或采取设置挡风、洒水喷淋等有效措施进行防尘，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1 规定的粉尘容许浓度要求。

(4) 应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。

(5) 矿区主运输通道两侧因地制宜绿化美化，矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区可绿化面积覆盖率达到 100%。

(6) 废弃物应有专用堆积场所，其建设、运行和监督管理应符合 GB18599 的规定，符合安全、环保等规定。

(7) 废水优先回用，未能回用的 100%达标排放。

2、资源开发方式

1) 规范生产

(1) 开采行为规范。按照设计方案进行采选工程建设和生产活动；按核定的生产规模开采，矿山年开采量与生产规模相适应，无超规模开采现象。

(2) 矿山布局合理。矿区基础设施和加工设备布局合理，矿石、废渣堆放有序。

(3) 采矿工艺先进。采矿工艺、技术和设备符合国家产业结构调整指导目录和国家矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录要求。

(4) 矿产品利用高效。开采回采率、综合利用率指标达到或超过设计指标。

(5) 矿产资源储量管理规范。实施储量动态检测，按时提交储量年度报告；及时填报开发利用统计年报等报表；矿山资源储量台账真实准确；矿山技术档案资料齐全规范。

2) 地质环境治理与生态修复

(1) 边开采、边治理。按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，实施边开采、边治理（边复垦），其中能复垦为耕地和林地的，优先复垦为耕地和林地，实行生态修复的动态化；维持地表变形监测工作。

(2) 矿区专用道路、矿山工业场地等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定。

(3) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

(4) 矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

3) 环境保护

(1) 防尘措施有效。应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、增设除尘装置、全封闭皮带运输等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘和遗撒，做到矿区无扬尘。

(2) 噪声有效控制。有噪声隔音措施，噪音污染符合相关规定。

(3) 道路硬化。矿区主要道路全程硬化，道路干净、整洁，定期洒水除尘。

(4) 运矿出矿道路设立冲洗平台，运输车辆有全覆盖防泼洒装置。

4) 环境监测

应建立环境监测与灾害应急预案机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：

(1) 对生产废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并做好环保处置应急预案。

(2) 建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。

(3) 维持矿山地压、地下水水质和水位监测工作。

3、资源综合利用

综合利用共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。

1) 固体废物利用

矿山主要开采建筑石料用灰岩矿，剥离物主要为第四系表土及建筑石料用灰岩矿中硬度小、抗压强度低的岩石。设计剥离的废石，大部分用于当地修路及基础设施建设综合利用，剥离的表土主要运输各个矿段周边的采坑，用于矿山闭坑后复垦用。

2) 生活垃圾处理

对生活垃圾进行分类，合理确定垃圾分类范围、品种、要求、方法、收运方式。

3) 废水利用

(1) 废水采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置。

(2) 建立废水利用系统，达标处理后用于洒水降尘、喷雾降尘等作业。

4、科技创新与数字化矿山

1) 科技创新

(1) 建设科技研发队伍，建立科技管理制度。

(2) 建设产学研用协同创新体系，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平。

(3) 研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

2) 数字化矿山

(1) 建立采矿、破碎生产自动化系统，实现生产过程控制及安全监控。

(2) 建立矿山安全监测监控系统，保障安全生产。

(3) 构建矿山自动化集中管控系统。

(4) 采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

5、企业文化

(1) 建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。

(2) 企业发展愿景符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。

(3) 健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。

(4) 建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

2) 企业管理

(1) 建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。

(2) 制定绿色矿山培训制度和计划，定期组织员工进行绿色矿山建设培训。

3) 企业诚信

(1) 生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信。

(2) 在公司网站等易于公众访问的位置披露相关信息，主要包括：企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；环境、健康、安全和社会影响、温室气体排放绩效表现；企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据矿山生产活动对地下含水层、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境保护与土地复垦工作部署如下：

1、矿山建设期就开始绿色矿山创建工作，将本矿山建成一座绿色矿山，做到边保护，边开采的现代化的绿色矿山、工厂。

2、矿山开采期间做好边坡巡视及治理工作，防止诱发或者加重崩塌安全隐患，尽量减少对地下含水层的影响与破坏。对可能造成崩塌区的范围进行巡查；并做好矿山的警示及保护工作，为职工定期发放合格的劳防用品，采取相应的除尘措施等。

3、对形成的终采平台、最终边坡和安全平台进行治理恢复，对终采后形成的边坡进行削坡修整。在矿坑平台外侧砌筑挡墙后再进行覆土挖坑植树绿化，将其改造为林地，改善环境条件。终采边坡及安全平台坡底处挖沟植土种植爬山虎等蔓藤植物，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果。

4、对矿山生产过程中压占表土堆放场进行治理恢复与土地复垦，对开采结束后压占的场地清理整平后进行土地复垦。

二、阶段实施计划

矿山地质环境治理与土地复垦方案规划年限为 21 年（2022 年 1 月-2043 年 2 月），根据矿山开采进度及开采过程中产生的矿山地质环境问题，制定的治理复垦规划分近期和远期。

（一）近期工作安排（2022 年 1 月-2026 年 12 月）

为了保证当前和今后矿山的安全生产，改善矿山环境，将目前对矿山威胁最大和急需治理的地质环境问题及容易实施、近期易见成效的治理工程作为近期综合治理的主要内容，治理时间为 2021 年 1 月 年至 2025 年 12 月。主要治理及复垦对象为开采已形成的边坡平台。主要措施：对采场高危边坡的危岩体进行清理、对已经产生的终了边坡上缘安装防护网，对采场外围拦截沟内浮石或有滚动趋势的浮石进行清理并在周围树立警示标志、对已经开采形成的平台进行植树覆

绿，对有崩塌矿山地质环境问题的地段进行监测并在周围树立警示标志；对开采已形成的边坡进行监测，并做好后期监测养护工作。

（二）远期工作安排（2027年1月-2043年2月）

2027.1月-2043.2月，边开采边治理，主要治理及复垦措施为：对新形成的开采边坡进行危岩体清理，并进行监测，对采场外围因爆破产生的有危险性的浮石进行清理，对已经开采形成的平台及边坡进行覆绿，对已治理恢复的区域进行监测养护。

开采结束后进入全面治理及复垦阶段。工业场地建筑物拆除、整平场地，覆土播撒草籽，复垦为裸地；终采底盘覆土播撒草籽，复垦为裸地；

表土堆放场清理整平，覆土植树，复垦为林地、草地；对整个复垦责任范围进行管护。对整个复垦责任范围进行监测。

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理及土地复垦近期年度工作安排（2022年1月-2026年12月）

第一年（2022.1-2022.12）：本阶段主要为矿山基建期，对垭子山矿段+126m以上进行削顶，最终形成+141m、+126m两个安全平台及+150m-+141m、+141m-+126m两个边坡，本阶段治理任务主要为：①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理；②在平台外侧修建挡土墙；③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎；④在矿区四周安装护栏网，设立警示标志牌，⑤水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

第二年（2023.1-2023.12）：本阶段+96m标高以上资源开采结束，形成了+126m-+111m、+111m-+96m边坡及+111m、+96m的安全平台，本阶段主要治理任务为：①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理；②在平台外侧修建挡土墙；③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎；④水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

第三年（2024.1-2024.12）：本阶段+81m标高以上资源开采结束，形成了+96m-+81m边坡及+81m的安全平台，本阶段主要治理任务为：①对露天采场已

形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理；②在平台外侧修建挡土墙；③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎；④水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

第四年（2025.1-2025.12）：本阶段未形成新的边坡及平台，主要治理任务为：水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

第五年（2026.1-2026.12）：本阶段将开采形成+66m 标高以上资源开采结束，形成了+81m-+66m 边坡及+66m 的安全平台，本阶段主要治理任务为：①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理；②在平台外侧修建挡土墙；③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎；④水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

表 6-1 近期工作安排计划表

阶段	时间	治理及复垦区阶段计划	面积 (hm ²)	治理复垦措施
一	2022年1月 ~2022年 12月	本阶段为矿山基建期，主要对+126m 以上进行削顶，形成+141m、+126m 两个安全平台及 +150m-+141m、+141m-+126m 两个边坡。	0.32	本阶段治理任务主要为： ①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理； ②在平台外侧修建挡土墙； ③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎； ④在矿区四周安装护栏网，设立警示标志牌， ⑤水质分析监测、土壤环境污染监测。 主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。
二	2023年1月 ~2023年 12月	本阶段+96m 标高以上资源开采结束，形成了 +126m-+111m、+111m-+96m 边坡及 +111m、+96m 的安全平台	1.97	本阶段主要治理任务为： ①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理； ②在平台外侧修建挡土墙； ③在平台内覆土挖穴植树，种植爬山虎； ④水质分析监测、土壤环境污染监测。 主要复垦任务：对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测，对已治理及复垦区域植被进行养护。

阶段	时间	治理及复垦区阶段计划	面积 (hm ²)	治理复垦措施
三	2024年1月 ~2024年12月	本阶段+81m标高以上资源开采结束,形成了+96m-+81m边坡及+81m的安全平台	1.68	本阶段主要治理任务为: ①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理; ②在平台外侧修建挡土墙; ③在平台内覆土挖穴植树,种植爬山虎; ④水质分析监测、土壤环境污染监测。 主要复垦任务:对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测,对已治理及复垦区域植被进行养护。
四	2025年1月 ~2025年12月	本阶段未形成新的边坡及平台	/	主要治理任务为:水质分析监测、土壤环境污染监测。主要复垦任务:对露天采场进行巡视监测、地形地貌变化情况进行人工巡查监测,对已治理及复垦区域植被进行养护。
五	2026年1月 ~2026年12月	本阶段将开采形成+66m标高以上资源开采结束,形成了+81m-+66m边坡及+66m的安全平台	3.19	本阶段主要治理任务为: ①对露天采场已形成的边坡、岩面进行危岩、碎石清理; ②在平台外侧修建挡土墙;③在平台内覆土挖穴植树,种植爬山虎; ④水质分析监测、土壤环境污染监测。 主要复垦任务:对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测,对已治理及复垦区域植被进行养护。

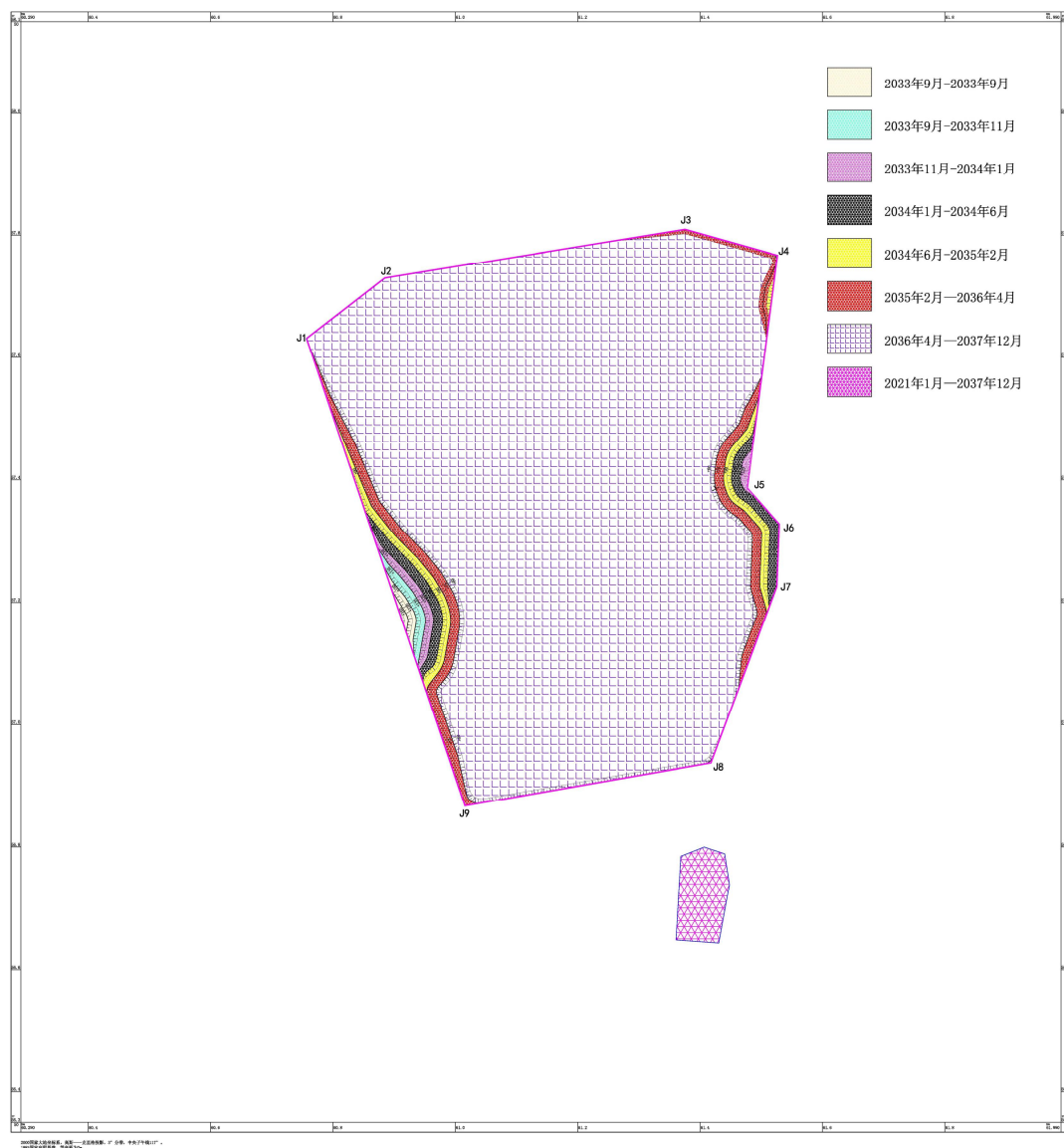


图 6-1 九顶山地质环境治理与土地复垦工程分布图

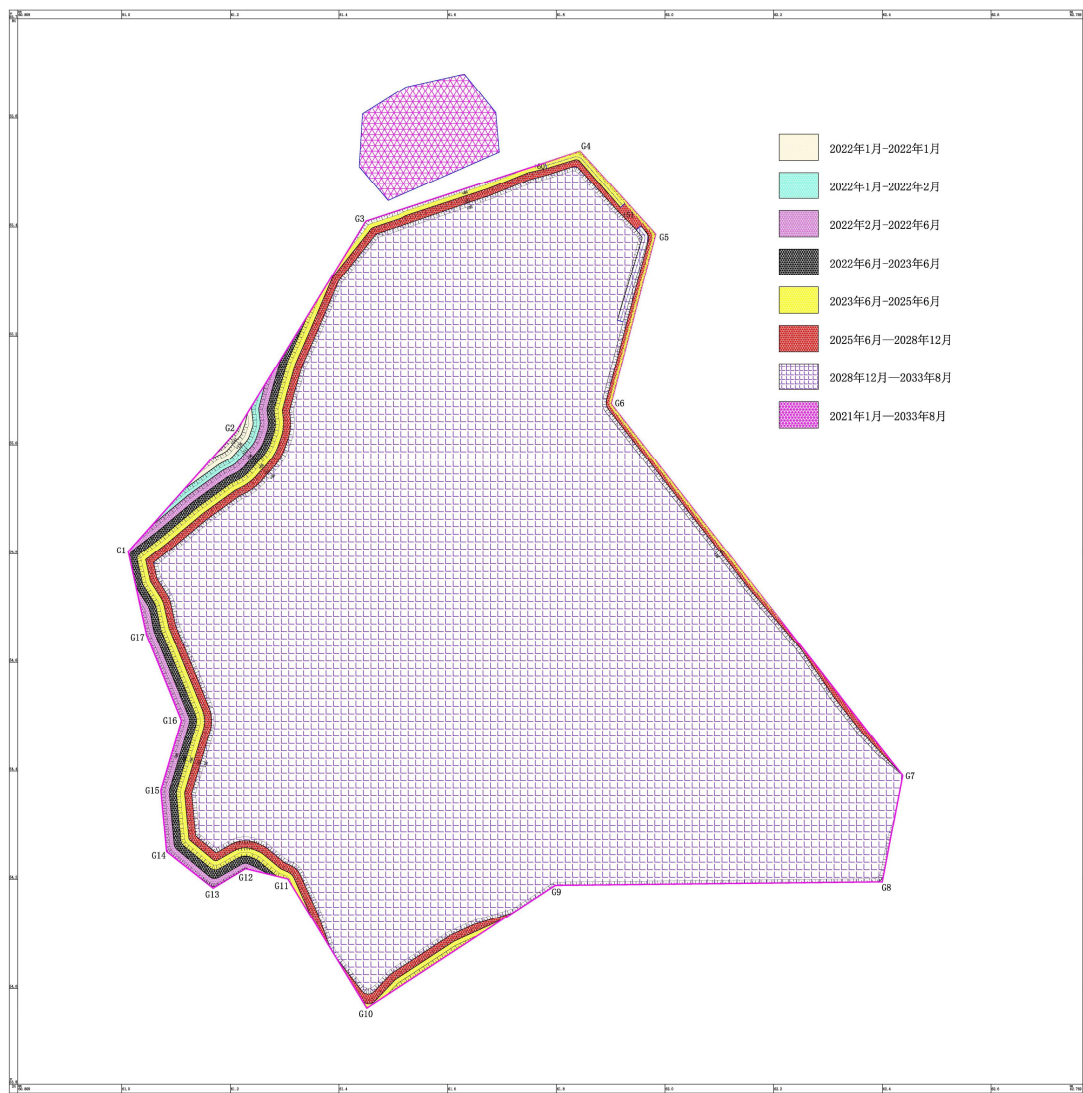


图 6-2 垭子山地质环境治理与土地复垦工程分布图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）复垦工程费用概算依据

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》；
- （3）《中华人民共和国土地复垦条例》；
- （4）国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- （5）安徽省财政厅、安徽省国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》(2010)；
- （6）安徽省财政厅、安徽省国土资源厅关于印发安徽省土地开发整理项目预算定额标准的通知（皖国土资[2010]357号）；
- （7）安徽省财政厅、安徽省国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算编制暂行规定》(2010)。
- （8）《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》安徽省自然资源厅、安徽省财政厅 2019 年 4 月。

（9）费用构成与费用计算标准

本复垦方案综合费用费用由工程施工费、设备费、其它费用、措施费、管理维护费和不可预见费组成。

（二）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费：参照《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（皖国土资【2010】357号）计算办法，并结合省政府办公厅下发《关于调整全省最低工资标准的通知》，宿州市区最低工资标准为1280元/月，以此为基数计算得甲类工120.86元/工日、乙类工86.17元/工日（表7-1、7-2）。

表 7-1 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	70.4
2	辅助工资	以下三项之和	10.55
(1)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×施工津贴系数÷(年应工作天数-年非工作天数)	6.50
(2)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×20%	0.8
(3)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×11÷年应工作天数×35%	3.25
3	工资附加费	以下八项之和	39.91
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	11.33
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.62
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	16.19
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.24
(5)	生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.8%)	0.65
(6)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.21
(7)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.62
(8)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(5%)	4.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	120.86

表 7-2 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	64
2	辅助工资	以下三项之和	4.72
(1)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×施工津贴系数÷(年应工作天数-年非工作天数)	3.25
(2)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×5%	0.2
(3)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×11÷年应工作天数×15%	1.27
3	工资附加费	以下八项之和	17.45
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	4.81
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1%)	0.69
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(10%)	6.87
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.37
(5)	生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.4%)	0.27
(6)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.03
(7)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1%)	0.69
(8)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2.5%)	1.72
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	86.17

材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取，材料价格依据灵璧县价格信息查询系统市场信息价，材料价格中已包括了材料的运杂费。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

依据《编规》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率见表 7-3。

表 7-3 临时设施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费率（%）
1	土方工程	直接工程费	1.00
2	石方工程	直接工程费	1.00
3	砌体工程	直接工程费	1.00
4	混凝土工程	直接工程费	2.00
5	其他工程	直接工程费	1.00
6	安装工程	直接工程费	1.00

施工辅助费用取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程费率取 1.0%，其他费率取 0.7%。措施费费率见表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	费率合计(%)
1	土方工程	直接工程费	1.00	—	—	0.70	1.70
2	石方工程	直接工程费	1.00	—	—	0.70	1.70
3	砌体工程	直接工程费	1.00	—	—	0.70	1.70
4	混凝土工程	直接工程费	2.00	—	—	0.70	2.70
5	其他工程	直接工程费	1.00	—	—	0.70	1.70
6	安装工程	直接工程费	1.00	—	—	1.00	2.00

（2）间接费

间接费由规费、企业管理费组成。

1) 规费

规费包括工程排污费、工程定额测定费。

2) 企业管理费

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。

依据《编规》，根据工程类别不同，其取费基数和费率计取见表 7-5。

表 7-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	9
3	砌体工程	直接费	7
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

(3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《编规》规定，费率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3.00\%$$

(4) 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设税和教育费附加等。

依据《编规》规定，项目区位于市区以外，故费率取 3.25%，计算基础为直接费、间接费、利润之和。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 3.25\%$$

(三) 设备费

本项目设备费主要是项目区凿岩穴植树时购置工具而产生的费用。

(四) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地复垦方案在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，前期工作费计费基础为工程施工费，费率为5.2%(结合项目实情)，各项费用取费标准如表7-6。

表7-6 前期工作费

序号	费用名称	计算基础	费率(%)
1	土地清查费	工程施工费	0.30
2	项目可行性研究费	工程施工费	0.50
3	项目勘测费	工程施工费	1.50
4	项目设计与预算编制费	工程施工费	2.40
5	项目招标费	工程施工费	0.50
合 计			5.20

(2) 工程监理费

工程监理费指复垦义务人单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。

工程监理费按工程施工费的0.8%~1.8%计算，本项目取1.8%。计算公式为：

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 1.8\%$$

(3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦方案工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。竣工验收费按工程施工费的2.8%计算。计算公式为：

$$\text{竣工验收费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

费率如表7-7所示：

表7-7 竣工验收费率表

序号	费用名称	计算基础	费率(%)
1	项目工程验收费	工程施工费	1.3
2	项目决算编制及决算审计费	工程施工费	0.9
3	整理后土地重估与登计费	工程施工费	0.6
合计		工程施工费	2.8

(4) 业主管理费

业主管理费指复垦义务人为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

业务管理费按工程施工费、其他费用合计的 2.3% 计算。计算公式为：

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.3\%$$

(五) 监测费和管理维护费

(1) 监测费

矿山地质环境监测费主要由地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成，取价标准参照市场价。

土地复垦监测主要为对露天采场进行巡视监测、对地形地貌变化情况进行人工巡查监测。监测频率：每周一次。

(2) 管理维护费

管理维护费是针对项目区中部分设施进行管理和维护，对植被进行养护，参照安徽省自然资源厅、安徽省财政厅《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》试行(2019.4)中取价 29898.55 元/hm²。

本项目管理维护费共计 $188.03 \times 29898.55 = 5621824.36$

(六) 不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。不可预见费按工程施工费、设备购置费和其它费用之和的 2.00% 计算。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用}) \times 2.00\%$$

二、矿山地质环境治理工程经费估算

表 7-8 矿山地质环境治理工程量一览表

序号	工程名称	单位	垭子山工程量	九顶山工程量	工程量汇总
1	边坡平台清理	m ²	149373.1	60405.4	209778.5
2	护栏网	m	4843	1393	6236
3	预埋件	根	1614	464	2078
4	种植侧柏	棵	20988	7941	28929
5	覆土	m ³	32289.95	13095.8	45385.8
6	浆砌块石	m ³	2676.0	1085.5	3761.5
7	爬山虎	株	26468	11032	37450
8	警示标志设置	个	8	5	13

通过概算，灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理费用概算见表 7-9。治理工程预算总费用为 1633.80 万元，其中治理工程施工费 1476.77 万元；独立费用 157.03 万元。

表 7-9 垭子山-九顶山矿区南矿段矿山地质环境治理费用预算汇总表

序号	项目	预算（元）	备注
一	治理工程施工费小计	1363.58	
1	分部分项工程费	932.38	
2	措施项目费	64.86	
3	其他项目费	27.97	
4	规费	225.78	
5	税金	112.59	
二	独立费用小计	152.59	
1	施工监管费	135.29	
2	验收审计费	17.30	
三	总计	1516.17	

表 7-10 垭子山-九顶山矿区南矿段矿山地质环境治理费用统计表

项目	计费基数	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1、监管费用			135.29	
1.1 工程监理	1363.58		38.64	
1.2 监测费	0.366	1 次/年	56.00	9 个监测点
1.3 水质检测	68	1500/次	10.20	
1.4 土质检测	34	3000/次	10.20	
1.5 项目管理费	1363.58		20.25	
2.验收审计费			17.30	
2.1 竣工验收费	1363.58		12.73	
2.2 决算审计费	1363.58		4.57	
合计			152.59	

表 7-11 垭子山-九顶山矿区矿山地质环境治理费用预算表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
1.1 岩石坡面清理	K1-78		100m ²	2097.79	2231.08	223.11			4680337.31	468037.93	0.00		
1.2 覆土	K1-57		100m ³	544.63	40.80	3000	451.14		22770.48	0	251781.23		
1.3 浆砌块石	K4-2	挡土墙	10m ³	376.15	1479.68	1903.67			556581.63	716065.47	0.00		
1.4 栽植侧柏	90001		100 棵	289.29	329.09	1543.38			95202.45	44648.40	0.00		
1.5 栽植爬山虎	900131		100 株	374.50	329.09	1033.38			123244.21	387000.81	0.00		
(二)、措施工程及其他													
2.1 安装护栏网			m	6236	15.0	85.0			93540.00	530060.00	0.00		市场价
2.2 警示牌	K7-45		块	13	248.20	524.71	33.08		3226.60	6821.23	430.04		
(三) 企业管理费		II						10.17				592617.49	
(四) 企业利润		II						6.0				349626.84	
小计												9323828.12	
二、措施项目费													
(1)、环境保护费								0.39				22725.74	
(2)、文明施工费								3.15				183554.09	
(3)、安全施工费								3.00				174813.42	
(4)、临时设施费								4.59				267464.53	
小计								11.13				648557.78	
三、其他项目费								3.00				279714.84	
四、规费													
1、养老保险费								20.00				1114980.54	
2、失业保险费								2.00				111498.05	
3、医疗保险费								8.00				445992.21	
4、住房公积金								10.00				557490.27	

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
5、工伤保险费								0.50				27874.51	
小计												2257835.59	
五、税金								9.00				1125894.27	
合计												13635830.60	

三、矿山土地复垦经费估算

(一) 静态投资总额

本项目估算静态总投资为 5694.15 万元。其中工程施工费 4480.43 万元，占总投资的 78.68%；其它费用 533.59 万元，占总投资的 9.37%；不可预见费 100.23 万元，占总投资的 1.76%；监测费 17.68 万元，占总投资的 0.31%，管理维护费 562.18 万元，占总投资的 9.87%。

表 7-12 土地复垦方案静态投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例
	-1	-2	-3
一	工程施工费	44804255.78	78.68%
二	其它费用	5335863.917	9.37%
三	监测费	176800	0.31%
四	管理维护费	5621824.36	9.87%
五	不可预见费	1002802.394	1.76%
总计			56941546.45

表 7-13 工程施工费估算表

单位：元

序号	单项名称	直接费		间接费	利润	税金	合计
		直接工程费	措施费				
		-1	-2				
1	土地平整	35465394.37	1408248	1271440	1144352.464	1276906.624	40566341.21
2	农田水利	2151566.889	58092.3	146999.5	70699.76006	78889.14894	2506247.578
3	田间道路	471841.9524	12739.73	23592.1	15245.21348	17011.11737	540430.1134
4	农田防护与生态环境保护	1090595.313	29446.07	94.84374	33604.08691	37496.56031	1191236.877
总计		39179398.53	1508526	1442126	1263901.524	1410303.451	44804255.78

表 7-14 直接费估算表

单位：元

序号	工程分类	人工费	材料费	施工机械	直接工程费	措施费	措施费	直接费合计
	名称			使用费		费率		
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	土地平整工程	10252031.5	19978862	8948505.301	39179398.53	-	443212.65	53565568.99
-1	土方工程	7590676.897	0	0	7590676.897	2.70%	204948.28	7795625.17
-2	石方工程	442936.62	0	8381669.94	8824606.56	2.70%	238264.38	9062870.94
-3	砌体工程	653856.9972	0	264218.166	918075.1632	2.70%	24788.03	942863.19
2	农田水利工程	1137293.09	885424	128849.79	2151566.89	-	58092.30	2209659.20
-1	土方工程	180510.13	0	0	180510.13	2.70%	4873.77	185383.90
-2	砌体工程	956782.96	885424	128849.79	1971056.76	2.70%	53218.53	2024275.29
3	田间道路工程	209424.96	235454.3	26962.68	471841.95	2.70%	12739.73	484581.68
4	农田保护与生态环境保护工程	25011.91076	1065583	0	1090595.313	-	29446.07	1120041.39
-1	植物工程	25011.91076	1065583	0	1090595.313	2.70%	29446.07	1120041.39
总 计		11623761.46	22165323	9104317.771	42893402.68	-	543490.76	57379851.26

表 7-15 直接工程费估算表

单位：元

序号	定额	工程名称	计算	工程量	人工费	材料费	施工机械使用费	人工费	材料费	施工机械使用费小计	直接工程费合计
	编号		单位		单价	单价	单价	小计	小计		
	-1		-2		-3	-4	-5	-6	-7	-8	
一		土地平整工程						8880301.55	17792400.00	8792692.83	35465394.37
(一)		推土机推土						8033613.52	17792400.00	8381669.94	34207683.46
1	10329	剥离表土	100m ³	1400.23	63.34						
2	10038	清理整平	100m ²	16705.57	454.38			7590676.90	0.00	0.00	7590676.90
3	10329	坑底平台覆土	100m ³	6993	63.34		1198.58	442936.62	0.00	8381669.94	8824606.56
4		外购土	100m ³	5930.8		3000		0.00	17792400.00	0.00	17792400.00
(二)		砌体拆除						653857.00	0.00	264218.17	918075.17
1	40250	砌体拆除	100m ³	39.18	16688.5		6743.7	653857.00	0.00	264218.17	918075.16
(三)		废石倒运						192831.03	0.00	146804.72	339635.75
1	20250	人工装载重汽车运石渣	100m ³	39.18	4921.67		3746.93	192831.03	0.00	146804.72	339635.75
二		农田水利工程						1137293.08	885424.01	128849.79	2151566.89
1	10026	沟槽土方开挖	100m ³	89.18	2024.11			180510.13	0.00	0.00	180510.13
2	30020	浆砌块石	100m ³	57.33	13674.3	15444.34		783945.33	885424.01	0.00	1669369.34
3	30071	砂浆抹面	100m ²	169.87	1017.47		758.52	172837.63	0.00	128849.79	301687.42

序号	定额	工程名称	计算	工程量	人工费	材料费	施工机械使用费	人工费	材料费	施工机械使用费小计	直接工程费合计
	编号		单位		单价	单价	单价	小计	小计		
	-1		-2		-3	-4	-5	-6	-7		
三	80027	田间道路工程	1000m ₂	38.22	5479.46	6160.5	705.46	209424.96	235454.31	26962.68	471841.95
四		农田保护与生态环境保持工程						25011.91	1065583.40	0.00	1090595.31
(一)		种树						1896.87	8896.04	0.00	10792.92
1	90001	栽植乔木 带土球 (土球直径在 20cm 以内)	100 棵	5.764	329.09	1543.38		1896.87	8896.04	0.00	10792.92
(二)		播撒草籽						23115.04	1056687.36	0.00	1079802.40
1	K6-19	播撒草籽	hm ²	161.87	142.8	6528		23115.04	1056687.36	0.00	1079802.40
总 计			-	-	-	-	-	10252031.50	19978861.72	8948505.30	39179398.53

表 7-16 间接费估算表

单位：元

序号	工程分类名称	直接费（或人工费）	费率（%）	合计
	-1	-2	-3	-4
1	土地平整工程	53565568.99	-	1271440.07
-1	土方工程	7795625.173	5%	389781.26
-2	石方工程	9062870.937	9%	815658.38
-3	砌体工程	942863.1926	7%	66000.42
-4	其他工程	0	5%	0.00
2	农田水利工程	2151566.89	-	146999.48
-1	土方工程	180510.13	5%	9025.51
-2	石方工程	0	9%	0.00
-3	砌体工程	1971056.76	7%	137973.97
-4	其他工程	0	5%	0.00
3	田间道路工程	471841.95	5%	23592.10
4	农田保护与生态环境保持工程	1896.87476	-	94.84
-1	土方工程	1896.87476	5%	94.84
-2	石方工程	0	9%	0.00
-3	砌体工程	0	7%	0.00
-4	其他工程	0	5%	0.00
合计				1442126.49

表 7-17 其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	预算金额	工程施工费	设备费	各项费用占工程施工费的比例（%）	
	-1	-2	-3	-4	-5	
1	1590551.08	2374302.61	44804255.78	3.55%	2374302.61	
-1	土地清查费	200798.94			200798.94	
-2	项目可行性研究费	162692			162692	
-3	项目勘测费	860206.13			860206.13	
-4	项目设计与预算编制费	990180.29			990180.29	
-5	项目招标代理费	160425.25		160425.25		
2	工程监理费	595896.6018		1.33%	891726.72	
3	拆迁补偿费	0		0.00%	0	
4	竣工验收费	1254519.162		2.80%	1874123.43	
-1	工程复核费	870128.73			870128.73	
-2	工程验收费	602396.82			602396.82	
-3	项目决算编制与审计费	401597.88			401597.88	
-4	整理后土地的重估与登记费	0			0	
5	业主管理费	1111145.543		2.48%	1657682.04	
	总计	5335863.917				6797834.8

表 7-18 监测费

单位：元

序号	名称	数量（次/年）	年限	预算单价	合计	说明
1	边坡、地形地貌监测费	52	17	200	176800	
总计			-	-	176800	

定额编号：10038

工程名称：人工削放坡及找平

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				454.38
1	甲类工	工日	0.3	120.86	36.26
2	乙类工	工日	4.8	86.17	413.62
3	其它费用	%	1.0	449.88	4.50
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	454.38

定额编号：30020

工程名称：浆砌块石（挡土墙）

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				13674.26
1	甲类工	工日	7.7	120.86	930.62
2	乙类工	工日	147.1	86.17	12675.61
3	其它费用	%	0.50	13606.23	68.03
(二)	材料费				15444.34
1	块石	m ³	108.00	30.00	3240.00
2	水泥砂浆 M7.5	m ³	34.65	350.0	12127.50
3	其它费用	%	0.50	15367.50	76.84
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	29118.6

定额编号：10329 工程名称：推土机推土(一、二类土 推土距离 80~90m) 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				63.34
1	甲类工	工日	0.00	120.86	0.00
2	乙类工	工日	0.7	86.17	60.32
3	其它费用	%	5.00	60.32	3.02
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				1198.58
1	推土机 55kw	台班	2.22	514.19	1141.50
2	其它费用	%	5.00	1141.5	57.08
合 计					1261.92

定额编号：40250 工程名称：砌体拆除（混凝土拆除） 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				16688.54
1	甲类工	工日		120.86	0
2	乙类工	工日	181	86.17	15596.77
3	其它费用	%	7	15596.77	1091.77
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				6743.7
1	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	166.59	5997.24
2	风镐	台班	72	4.24	305.28
3	其它费用	%	7	6302.52	441.18
合 计					23432.24

定额编号：20250 工程名称：人工装载重汽车运石渣 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				4921.67
1	甲类工	工日	2.8	120.86	338.41
2	乙类工	工日	52.4	86.17	4515.31
3	其它费用	%	1.4	4853.72	67.95
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				3746.93
1	载重汽车 2.5t	台班	10.94	337.77	3695.20
2	其它费用	%	1.4	3695.2	51.73
合 计					8668.60

定额编号：90001 工程名称：栽植乔木 带土球（土球直径在 20cm 以内） 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				329.09
1	甲类工	工日	0.00	120.86	0.00
2	乙类工	工日	3.80	86.17	327.45
3	其它费用	%	0.50	327.45	1.64
(二)	材料费				1543.38
1	树苗	株	102.00	15.00	1530.0
2	水	m ³	2.00	2.85	5.70
3	其它费用	%	0.50	1535.7	7.68
(三)	机械费				0.00
合 计					1872.47

定额编号：80027 工程名称：泥结碎石路面（压实厚度10cm） 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				5479.46
1	甲类工	工日	4.9	120.86	592.21
2	乙类工	工日	56.4	86.17	4859.99
3	其它费用	%	0.5	5452.2	27.26
(二)	材料费				6160.5
1	水	m ³	32	2.85	91.2
2	砂	m ³	28.79	120.0	3454.8
3	碎石	m ³	128.55	20.0（采用矿区 开采碎石）	2571.0
4	粘土	m ³	2.9	15	43.5
(三)	机械费				705.46
1	压路机 6-8t	台班	1.24	223.54	277.19
2	自行式平地机 118kw	台班	0.60	707.93	424.76
3	其他费用		0.5		3.51
合 计		—	—	—	12345.42

定额编号：10026 工程名称：人工挖沟渠 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				2024.11
1	甲类工	工日	1.1	120.86	132.95
2	乙类工	工日	21.0	86.17	1809.57
3	其它费用	%	4.2	1942.52	81.59
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	2024.11

定额编号：30071 工程名称：砂浆抹面（厚 2cm 平面） 金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
(一)	人工费				1017.47
1	甲类工	工日	0.60	120.86	72.52
2	乙类工	工日	10.60	86.17	913.40
3	其它费用	%	3.20	985.92	31.55
(二)	材料费				758.52
1	水泥砂浆 M7.5	m ³	2.10	350.0	735.0
2	其它费用	%	3.20	735.0	23.52
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	1775.99

定额编号：900131 工程名称：栽植爬山虎 带土球（土球直径在 20cm 以内） 金额单位：元

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
(一)	人工费				329.09
1	甲类工	工日	0.00	120.86	0.00
2	乙类工	工日	3.80	86.17	327.45
3	其它费用	%	0.50	327.45	1.64
(二)	材料费				1033.38
1	树苗	株	102.00	10.00	1020.0
2	水	m ³	2.00	2.85	5.70
3	其它费用	%	0.50	1535.7	7.68
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	1362.47

（二）预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

（1）基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费与其他费用之和的 5%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。假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ： $W_i = a_i [(1+5\%)^i - 1]$

本项目预计到土地复垦服务年限末土地复垦工程价差预备费是 4299.21 万元，工程动态总投资是 9993.36 万元，具体见下表 7-19。

表 7-19 动态投资计划表

年限	静态投资 (万元)	价差预备 费(万元)	动态总投资 (万元)
2022	269.80	0.00	269.80
2023	103.33	5.17	108.50
2024	90.67	9.29	99.96
2025	12.21	1.92	14.13
2026	171.25	36.90	208.15
2027	11.20	3.09	14.29
2028	25.30	8.60	33.90
2029	28.50	11.60	40.10
2030	415.60	198.43	614.03
2031	447.90	246.93	694.83
2032	410.50	258.16	668.66
2033	412.80	293.21	706.01
2034	803.10	639.15	1442.25
2035	535.30	474.06	1009.36
2036	656.30	643.17	1299.47
2037	660.60	712.72	1373.32
2038	639.79	756.79	1396.58
合计	5694.15	4299.21	9993.36

(三)、估算成果

本项目估算总投资为 9993.36 万元，其中静态总投资为 5694.15 万元，预备费为 4299.21 万元。详见下表：

表 7-2 土地复垦方案估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例
	-1	-2	-3
一	工程施工费	44804255.78	44.8%
二	其它费用	5335863.917	5.3%
三	监测费	176800	0.2%
四	管理维护费	5621824.36	5.6%
五	不可预见费	1002802.394	1.0%
六	预备费	42992069.83	43.0%
总计		99933616.28	100%

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理费用为 1633.80 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 9993.36 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 11627.16 万元。

表 7-21 矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

矿山地质环境治理费用（万元）			土地复垦费用（万元）			合计（万元）
一	工程施工费	1476.77	序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	
二	独立费用	157.03	一	工程施工费	4480.43	
—	—	—	二	其它费用	533.59	
—	—	—	三	监测费	17.68	
—	—	—	四	管理维护费	562.18	
—	—	—	五	不可预见费	100.28	
—	—	—	六	价差预备费	4299.21	
合计		1633.8		动态总投资	9993.36	11627.16

（二）近期年度经费安排

1、矿山地质环境治理年度费用计划

表 7-22 2022 年 1 月—2022 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
工程施工费	边坡清理	100 m ²	32.15	2454.19	7.89
	覆土	100m ³	12.24	3491.94	4.27
	浆砌块石	10m ³	8.29	3383.35	2.80
	栽植侧柏	100 棵	5.10	1872.47	0.95
	栽植爬山虎	100 株	4.64	1362.47	0.63
	安装护栏网	m	7323	100	73.23
	警示牌	块	13	805.99	1.05
	合计				90.83
地质灾害监测	水环境污染监测（水质分析）	点·次	4	1500	0.60
	土壤污染监测（土壤污染分析）	点·次	2	3000	0.60
总费用					92.03

表 7-23 2023 年 1 月—2023 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
工程施工费	边坡清理	100 m ²	197.40	2454.19	48.45
	覆土	100m ³	66.75	3491.94	23.31
	浆砌块石	10m ³	42.8	3383.35	14.48
	栽植侧柏	100 棵	27.81	1872.47	5.21
	栽植爬山虎	100 株	27.44	1362.47	3.74
	合计				95.18
地质灾害监测	水环境污染监测（水质分析）	点·次	4	1500	0.60
	土壤污染监测（土壤污染分析）	点·次	2	3000	0.60
总费用					96.38

表 7-24 2024 年 1 月—2024 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
工程施工费	边坡清理	100 m ²	167.51	2454.19	41.11
	覆土	100m ³	47.46	3491.94	16.57
	浆砌块石	10m ³	37.24	3383.35	12.60
	栽植侧柏	100 棵	19.78	1872.47	3.70
	栽植爬山虎	100 株	25.82	1362.47	3.52
	合计				77.50
地质灾害监测	水环境污染监测（水质分析）	点·次	4	1500	0.60
	土壤污染监测（土壤污染分析）	点·次	2	3000	0.60
总费用					78.70

表 7-25 2025 年 1 月—2025 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
地质灾害 监测	水环境污染监测 （水质分析）	点·次	4	1500	0.60
	土壤污染监测（土 壤污染分析）	点·次	2	3000	0.60
总费用					1.20

表 7-26 2026 年 1 月—2026 年 12 月矿山地质环境治理年度费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
工程施工费	边坡清理	100 m ²	319.46	2454.19	78.40
	覆土	100m ³	116.30	3491.94	40.61
	浆砌块石	10m ³	67.68	3383.35	22.90
	栽植侧柏	100 棵	48.46	1872.47	9.07
	栽植爬山虎	100 株	32.34	1362.47	4.41
	合计				
地质灾害 监测	水环境污染监测 （水质分析）	点·次	4	1500	0.60
	土壤污染监测（土 壤污染分析）	点·次	2	3000	0.60
总费用					156.59

2、土地复垦年度费用计划

表 7-27 2022 年 1 月—2022 年 12 月复垦费用计划

编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
工程施工 费	表土地剥离	m ²	140022.5	12.62	176.71
	复垦区露天采场及地 貌地表监测	点·次	1	1000	0.10
	养护	hm ²	0.32	29898.55	0.96
合计					177.77

表 7-28 2023 年 1 月—2023 年 12 月复垦费用计划

	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	复垦区露天采场及地貌地表 监测	点·次	1	1000	0.10
2	已复垦区域监测、养护	hm ²	2.29	29898.55	6.85
合计					6.95

表 7-29 2024年1月—2024年12月复垦费用计划

	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	复垦区露天采场及地貌地表监测	点·次	1	1000	0.10
2	已复垦区域监测、养护	hm ²	3.97	29898.55	11.87
合计					11.97

表 7-30 2025年1月—2025年12月复垦费用计划

	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	复垦区露天采场及地貌地表监测	点·次	1	1000	0.10
2	已复垦区域监测、养护	hm ²	3.65	29898.55	10.91
合计					11.01

表 7-31 2026年1月—2026年12月复垦费用计划

	项目名称	单位	工程量	单价（元）	预算（万元）
1	复垦区露天采场及地貌地表监测	点·次	1	1000	0.10
2	已复垦区域监测、养护	hm ²	4.87	29898.55	14.56
合计					14.66

3、近年度费用计划汇总

表 7-32 前五年矿山地质环境治理与土地复垦费用汇总

年度	矿山地质环境治理拟投入费用（万元）	土地复垦费用计划拟投入费用（万元）	合计（万元）
2022.1-2022.12	92.03	177.77	269.8
2023.1-2023.12	96.38	6.95	103.33
2024.1-2024.12	78.70	11.97	90.67
2025.1-2025.12	1.20	11.01	12.21
2026.1-2026.12	156.59	14.66	171.25
合计	424.9	245.65	647.26

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立宿州市灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治结合”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

2、建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案详细实施计划；

3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障措施

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境治理与土地复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公

室，具体负责矿山地质环境治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、矿山地质环境治理与土地复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性矿山地质环境治理与土地复垦实践经验，修订本方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境治理与土地复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境治理与土地复垦方案》，拓展矿山地质环境治理与复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境治理与土地复垦方案》。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7、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。

8、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如宿州市灵璧县自然资源和规划、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

9、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障措施

资金是本《方案》能否实现的一个重要环节，为此企业要设立专项资金，确保各项工程的经费开支到位。只有资金的充分保障，才能使矿山地质环境保护与土地复垦落到实处，才能切实保障工程实施的效果，实现预期目标。

（一）矿山地质环境治理治理费用安排与资金保障措施

根据《国土资源部办公厅关于做好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）、《国务院关于引发矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号）、《财政部国土部环保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）规定，企业将退还的保证金现改为基金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设计基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案的经费预算，工程实施计划，进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地形含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦），并按年度进行项目决算。

（二）土地复垦费用安排与资金保障措施

在项目建设期间，土地复垦方案中的资金来源于基本建设费用，计入建设项目总投资；自生产后，土地复垦资金计入生产成本并逐年以动态投资提取。并确保复垦资金落到实处。当矿权发生转移时，对复垦费用进行约定，以明确矿权转移后的复垦责任，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供，复垦责任和义务随之转移。为确保土地复垦工程的实施，在资金使用上，应明确提、存、管、用、审计等措施。复垦义务人结合工程项目制定一套行之有效的管理措施，为保证土地复垦项目的顺利实施奠定基础，确保资金全部用于项目区土地复垦工程之中。

矿山企业为本项目资金提供义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于该工作的实施。

（三）资金预存及计提

按照《土地复垦条例》第十五条规定：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。这表明了土地复垦是生产建设中的重要环节。安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料的开采造成的土地破坏，土地复垦费由矿山企业承担，本复垦方案设计复垦工程投资总额为11627.16万元，资金为企业自筹。按照《土地复垦条例实施办法》第十九条规定，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用；生产周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。本

矿山生产年限为 17.0 年，由于前期土地复垦投资较小，现按总预算每年平均计提且首次预存费不少于未来三年的投资额，即 683.95 万元。剩余治理与复垦费用按照动态投资总额扣除首次预存金额在 2038 年 12 月之前逐年预存，每年预存 683.95 万元，共计 16 年。土地复垦的各项投资列入矿山投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位，并设专门账户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强土地复垦资金的监管。

矿山企业将与宿州市灵璧县自然资源和规划局、银行签订三方协议，建立矿方与宿州市灵璧县自然资源和规划局主管部门的共管账户，建设单位每年往复垦账户里预存一定复垦费用，并于复垦工程开展前将复垦费用预存完毕，即本项目复垦费用在 2038 年 12 月之前复垦费用预存完毕。每年 12 月，矿山土地复垦管理机构根据复垦资金计提计划表中确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦资金，次年 1 月底以前，将该年度复垦资金存入共管账户。

表 8-1 安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区土地复垦费用预存安排计划表

年度	年产量（万 t）	t/提取/元	年度预存（万元）
2022	990	0.691	683.95
2023	990	0.691	683.95
2024	990	0.691	683.95
2025	990	0.691	683.95
2026	990	0.691	683.95
2027	990	0.691	683.95
2028	990	0.691	683.95
2029	990	0.691	683.95
2030	990	0.691	683.95
2031	990	0.691	683.95
2032	990	0.691	683.95
2033	990	0.691	683.95
2034	990	0.691	683.95
2035	990	0.691	683.95
2036	990	0.691	683.95
2037	990	0.691	683.95
2038	990	0.691	683.96
合计			11627.16

（四）资金存放

县（区）级以上地方人民政府主管部门负责协调方案执行义务人和其开户银行间达成协议，在土地复垦义务人开户银行建立土地复垦资金专用账户，制定约束措施敦促土地复垦义务人在每年的 12 月将年度应计提土地复垦资金存入建立土地复垦资金专用账户，三方达成协议进行约束，土地复垦义务人若未履行义务，银行可采取冻结土地复垦义务人账户的措施敦促土地复垦义务人履行义务。若账户没有足额资金，开户银行应及时通知国土资源主管部门，若开户银行未履行职责，自然资源和规划主管部门有权要求银行承担相应的经济连带责任，自然资源和规划管部门责令土地复垦义务人限期预存。

（五）资金管理

按相关规定，账户按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

费用存储受自然资源和规划主管部门监督，矿山企业作为土地复垦义务人需依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段计划中确定的费用预存计划，分期将复垦费用存入专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。

费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的费用。不能按期存储相关费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交国土资源主管部门备案。

（六）费用使用

土地复垦义务人预存的土地复垦义务人费用，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府自然资源和规划主管部门有权加强对土地复垦义务人使用矿山地质环境治理和土地复垦费用的管理。土地复垦使用应由业主方向自然资源和规划管理及有关部门提出申请，自然资源和规划主管部门对土地复垦使用专项资金进行监督和管理，定期或不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题；同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员对施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，自然资源和规划主管部门有权要求开户银行依法或按照第三方协议冻结专项账户资金，督促土地复垦义务人返还截留、挤占、挪用的资金。

（七）费用审计

土地复垦义务人应按年度对土地复垦资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的12月31日前报送县级以上地方人民政府自然资源主管部门，县级以上政府国土资源主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

四、监管保障措施

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境治理与土地复垦方案确定年度安排，制定相应的矿山地质环境治理与土地复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与

土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上，本次复垦可恢复林地 115.34hm²，其他草地 72.69hm²，按照复垦方向，林地主要种植侧柏、侧柏，土地复垦的实施，能有效的改善矿区生态环境，增强林地水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地复垦效益。

（二）生态效益

安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿项目矿山地质环境治理与土地复垦的实施与生态环境工程有机结合，通过矿山地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

（三）社会效益

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过矿山地质环境治理与土地复垦方案的实施，有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的有林地区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

1、通过对项目区土地的综合整治，改善了项目区土地的利用方向，恢复了项目区林地覆盖率，最大限度的减少了因项目施工对当地农民带来的损失。

2、有利于矿山的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的社会效益、经济效益；

3、矿山地质环境治理与土地复垦将改善复垦区水利设施，对开采后的矿山产生的矿山地质环境问题进行了处理，解决复垦区内排水问题，方便了生产，提高了劳动效率。

4、改善了土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、打造了绿色生态景观。

5、通过矿山地质环境治理与土地复垦，让项目的建设对当地带来的影响降到可接受的状态，具有良好的社会效益。

六、公众参与机制

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，即可提高建设项目的环境和理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地破坏情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到一种社会监督作用。

近年来，随着社会的进步和人们环境意识的不断提高，为了维护公民的知情权、参与权，增加工作透明度，政府部门也逐渐把公共参与作为矿山地质环境治理与土地复垦工作的一项重要组成内容，以了解项目所在地区受干扰的公众所关心的、直接的、潜在的各种影响因素，同时提出自己的参与意见。公众参与不仅使项目的可行性研究、设计规划更加科学、民主，而且对矿山地质环境治理与土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于采取有效的复垦措施，使项目生产建设对土地的影响降至最低程度。

（一）征求意见

矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，间接地影响当地人民群众生活。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

通过与当地群众的沟通，群众认为该项目建设能够提高该地区经济发展水平，对项目建设持支持态度。但人们最关心的是生态环境问题。在使当地群众初步了解矿山地质环境治理与土地复垦工程后，人们对项目的建设是充分支持的。大多数村民要求不改变土地原有利用类型，以复垦为林地为主，此建议本方案已采纳，以提高矿区环境质量和适应当地经济状况。

（二）意见反馈

通过群众参与，本方案向业主单位提出以下建议：

应设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给予解决。

矿山地质环境治理与土地复垦措施一定要落到实处。建设和生产过程中，加强与当地政府、居民沟通，在面临矿方与当地居民各种利益矛盾是，本着积极认真的解决态度，不能置之不理，避免发生纠纷。注意矿山地质环境治理与复垦措施的实施，接受群众监督，对于公众提出的问题一定认真及时解决，切实保护群众利益。

（三）公众参与调查工作程序

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》规定。

（四）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正的反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

（五）调查对象及内容

1、调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农牧民、矿区职工以及项目所在地居民，被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。

2、调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查，针对项目建设内容，在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容。

第九章 结论和建议

一、结论

（一）方案服务年限

安徽省灵璧县垭子山-九顶山矿区建筑石料用灰岩矿划定矿区总面积 182.84hm²，其中垭子山矿段面积 128.97hm²，开采标高+150m~+36，九顶山矿段面积 53.87hm²，开采标高+187.8m~+60，矿山采用山坡露天开采，自上而下分台阶开采，生产规模 990 万 t/a，本方案服务年限 17.2 年，每 5 年进行一次修编。

（二）矿山地质环境影响评估

1、评估范围和级别：本次评估区范围主要为露天采场、表土堆放场及采矿活动影响区面积 205.93hm²。本项目评估区为重要区，地质环境条件中等，矿山生产规模为大型，评估级别为一级。

2、现状条件下，评估区矿山地质环境问题现状评估为小；含水层影响程度现状评估为较轻；采矿形成的露天采坑对地貌景观影响程度现状评估严重，采矿形成的露天采坑对土地资源影响程度评估为严重，水土环境影响污染评估为较轻。

3、预测评估中，评估区矿山地质环境问题预测评估为小；含水层影响程度预测评估为较轻；采矿将形成的露天采坑对地貌景观影响程度预测评估严重，采矿形成的露天采坑土地资源影响程度评估为严重，水土环境影响预测评估为较轻。

（三）土地损毁评估

1、损毁土地形式与类型：矿山已形成土地损毁为压占损毁和挖损损坏。挖损主要为露天采坑；压占主要是工业场地、废石渣土堆放场。损毁土地类型包括有林地、沟渠、裸地。

2、损毁土地面积:总损毁面积为 188.03hm²，露天采场拟损坏土地面积 182.84hm²，损毁程度为重度损毁；表土堆放场损毁土地 5.19hm²，损毁程度为中度损毁。

（四）矿山地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境影响现状评估与预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为矿山地质环境保护重点防治区与次重点防治区。其中矿山地质环境保护重点防治区（I）主要为最终开采境界范围（182.84hm²）；次重点防治区（II）主要为表土堆放场范围（5.19hm²）。

（五）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区范围面积为 188.03hm²。复垦区损毁方式为压占和挖损。损毁土地类型主要为有林地、沟渠和裸地。根据土地复垦适宜性评价，露天采场坑底平台面积为 161.87hm²，覆土播撒草籽，复垦为裸地；露天采场边坡面积 11.90hm²复垦为其他林地；露天采场平台面积 9.08hm²，复垦为有林地；表土堆放场面积为 5.19hm²，复垦为有林地。

本方案针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到 100%。

（六）监测工程

矿山地质环境监测工程包括含水质、土地及复垦监测。针对不同监测工程，提出监测工作的目的、内容、监测点布设、监测方法、监测工作量和主要技术条件。

（七）矿山地质环境治理与土地复垦费用

本方案设计的矿山地质环境治理估算费用为 1633.80 万元；土地复垦费用静态投资 5694.15 万元，预备费为 4299.21 万元，土地复垦总费用估算为 9993.36 万元，亩均静态投资 20190 元，亩均动态投资 35437 元。

二、建议

1、矿山企业在进行矿山地质环境保护与恢复治理工程时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计、施工、监测设计。

2、本方案是依据矿山现状和现有开采方式进行编制的。当开发方案发生较大变化时，应及时修编本方案，正常情况下，5 年修编一次，以保证本方案切实具有针对性和可操作性。

3、由于本方案编制时，粗破站到细破站的廊道尚未完成设计，位置不详，所以未包含廊道及细破站的土地复垦，下次修编方案时应加入廊道及细破站的土地复垦设计。

3、本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计。