

广德弘光矿业有限公司  
广德县观音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  
专家组审查意见

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿为生产矿山，截止目前，矿山未编制矿山土地复垦方案，仅编制综合治理方案，为了减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证林地资源占补平衡，实现地区经济可持续发展，根据《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）等有关规定、规范需编制《广德弘光矿业有限公司广德县观音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》。2023年7月23日，广德市自然资源和规划局组织召开由山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司编制的《广德弘光矿业有限公司广德县观音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》（以下简称“方案”）审查会，参加会议的有受邀的专家（名单附后）、广德弘光矿业有限公司、山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司等单位代表。专家组经听取汇报、质询、讨论后提出修改意见，编制单位修改完善后经复核形成以下意见：

### 一、矿山概况

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿位于安徽省广德县邱村镇李村上莫村民组与下莫村民组交界处，矿区中心地理坐标：东经  $119^{\circ} 22' 30''$ ，北纬  $31^{\circ} 09' 59''$ 。行政上隶属安徽省广德县邱村镇管辖，交通较为便利。广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿现采矿许可证由原广德县国土资源局于2017年03月17日颁发，持有采矿许可证有效期限：2017年3月27日至2026年9月27日，采矿许可证证号：C341822201703720144115。采矿权人：广德弘光矿业有限公司，矿山为生产矿山，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采，矿区面积： $0.2681\text{km}^2$ ，开采深度： $+225$ 至 $+100\text{m}$ ，矿山设计生产规模  $30\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

广德弘光矿业有限公司特委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司根据相关规定，开展《广德弘光矿业有限公司广德县观音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》编制工作，共提交文本 1 册、附图 7 张、附表 2 份、附件 11 份。

根据《广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》，截止本年度测量基准日（2022 年 12 月 27 日），矿山保有控制和推断资源量为 83.22 万  $\text{m}^3$ （225.52 万 t），矿山开采规模为 30 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限为 2.8 年。矿山闭坑后还需进行矿山地质环境治理和土地复垦期为 2 年，要对所复垦的植被进行为期 2 年的管护。因此，本方案适用年限为 6.8 年。本方案的基准期按自然资源部门批准该方案之日起算。

## 二、主要成绩

1、广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证、营业执照等证照合法有效，矿山开采活动不涉及生态红线范围，不占用基本农田，但矿区占用林地需按有关程序报批后方可规范开采。

2、充分收集了矿区基础地质、矿产地质、水工环地质、开发利用方案、环境影响评价报告、项目区土地利用现状图及土地利用总体规划图等资料，通过野外矿山地质环境现状、土地利用现状及矿区生态环境、植被资源分布特征等调查，技术依据较充分，基础资料较翔实。

3、方案编制是按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求编制，方案章节及图件较为齐全，并附有矿产资源开发利用方案审查意见、土地权属人意见等相关附件。矿山地质环境影响评估范围为采矿区范围、采矿活动可能影响范围及历史采坑范围。评估区南北两侧以山脊线评估区界限，东西两侧分别以工业场地为界，在综合考虑以上范围的基础上确定了评估范围面积约 0.97487 $\text{km}^2$ 。评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属大型，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。划定的评估范围和确定的评估级别较合理，基本满足编制方案要求。

4、基本查明了矿山地质环境条件及矿山地质环境问题，并进行了现状评估、预测评估，矿山开采对地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻，进而将评估区划分为露天采场重点防治区，工业场地、运输道路次重点防治区，其他区域一般防治区。防治分区基本合理。

5、矿山现状土地损毁压占面积  $51.6677\text{hm}^2$ ，拟新增露采场损毁土地面积  $7.7165\text{hm}^2$ ，累计损毁压占土地  $52.0028\text{hm}^2$ （890.748 亩）。根据土地损毁、压占情况确定复垦区面积为  $52.0028\text{hm}^2$ （890.748 亩），复垦责任区面积  $52.0028\text{hm}^2$ （890.748 亩），土地复垦和土地复垦责任范围确定合理。土地利用现状类型主要为林地，采矿用地。依据土地利用现状、规划及适宜性评价，确定土地复垦方向为林地、农村道路，复垦率 100%。

6、提出的矿山地质环境保护与土地复垦措施主要为矿山地质灾害预防与治理工程措施：对矿区露采边坡进行危岩清理，完善截、排水沟系统，相关建（筑）物拆除等。矿山土地复垦措施：露天采场边坡采用挂网客土喷播，平台平整、覆土、植树、撒播草籽；工业场地、运输道路场地平整、覆土、植树、撒播草籽。矿山地质环境监测措施：露采边坡监测；开展水、土环境监测等。保护与治理措施基本可行。制定了 2 年的管护期，保证土地复垦与生态修复效果。

7、矿山进行了总体工作部署和阶段实施计划，对近期（5 年）逐年进行矿山地质环境治理工作和土地复垦工作安排（见附表 1），基本符合矿山实际现状。

8、对矿山地质环境保护与土地复垦工程量及工程费用进行了概算，概算矿山地质环境保护与土地复垦方案费用约为 903.5753 万元，亩均费用约为 1.01 万元。概算依据基本可信，取费标准可行，概算结果、总投资与亩均投资基本准确，基金计提及使用与安排符合有关文件要求（见附表 2）。

9、制定的组织、技术、质量、资金、安全保障措施可行，环境保护措施基本适宜。对矿山地质环境治理的经济效益进行了分析，分析结果基本可信。

### 三、存在问题及建议

1、矿山开采过程中，要严格按照开发利用方案或开采设计规范开采，并按照矿山地质环境综合治理和土地复垦方案要求，做到“边开采边治理”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿区范围存在林地，建议在开采前完善相关报批手续，林木种类的选择，应考虑适合当地林业生长以及与周边环境协调。

3、加强矿山开采高陡边坡变形监测，防止崩塌、滑坡地质灾害的发生。

### 四、结论

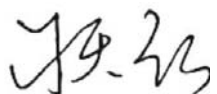
《广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，编制依据基本充分、保护与土地复垦责任区划定基本正确、地质环境问题与土地损毁现状与预测评价基本适宜，提出的保护与复垦措施基本符合矿山实际，体现了矿山边开采边治理的原则：基金提取额与保护与复垦需求匹配，使用符合相关要求。同意通过审查。

附表：

1：矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

2：矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表

专家组组长：



2023 年 8 月 2 日



矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家签到表

项目名称：安徽省广德县观音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

姓名	单位	职务职称	签名	备注
刁天仁	省地勘局第二水文工程地质勘察院	教授级高工	刁天仁	
潘国林	安徽省公益性地质调查管理中心	高级工程师	潘国林	
杨强	安徽省地质测绘院	高级工程师	杨强	

矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年	
		单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量	单 位	工 作 量
地质环境保护	修建截（排）水									m	3593						
	修建导水沟	m								m	509						
	沉淀池									座	2						
地质灾害预防与治理	警示牌按装	块	9														
	人工危岩清理									m³	567.32						
	种植马甲次									株	122100						
矿区土地复垦	栽种乔木			株	2390	株	4400	株	5455	株	20918	株	21679	株	5484		
	覆土工程			m³	4302.1	m³	7919.91	m³	9819.09	m³	37652.0	m³	72262				
	播撒狗牙根			kg	63.736	kg	117.332	kg	145.468	kg	557.808	kg	578	k	1.47		
	挂网客土喷播									m²	107421						
	地面石方清理									m³	2560						
	硬化地面清理											m³	43357				
	建筑物拆除及清											m³	10758				
	土地翻耕											hm²	14.452				
	有机肥											kg	10968				
含水层破坏与修复																	
水土环境污染修复																	
地质环境监测	崩塌观测预警	次	30	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60
	水质监测	次	0	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2
土地复垦监测与管护	土壤质量监测													次	1	次	1
	复垦效果监测													次	32	次	32

矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表

年度	计划提取基金（万元）	计划使用资金（万元）
2023 年	63.1604	1.5481
2024 年	181.5237	12.5480
2025 年	180.4196	22.0406
2026 年	250.6516	27.0237
2027 年		658.2396
2028 年		167.9948
2029 年		10.8409
2030 年		3.3396
合计	675.7553	903.5753

说明：目前矿山基金账户余额 277.82 万元。

广德弘光矿业有限公司  
广德县观音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



广德弘光矿业有限公司

2023 年 08 月



## 目 录

前言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	12
六、矿山与周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	42
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	48
二、矿山地质环境影响评估.....	50
三、矿山土地损毁预测与评估.....	69
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	74
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	82
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	82
二、矿区土地复垦可行性分析.....	83
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	93
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	93
二、矿山地质灾害治理.....	95
三、矿区土地复垦.....	99
四、含水层破坏修复.....	108
五、水土环境污染修复.....	108
六、矿山地质环境监测.....	109
七、矿区土地复垦监测和管护.....	112
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	116
一、总体工作部署.....	116
二、阶段实施计划.....	117
三、近期年度工作安排.....	117
第七章 经费估算与进度安排.....	121
一、经费估算依据.....	121
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	127
三、土地复垦工程经费估算.....	130
四、总费用构成与汇总与年度经费安排.....	134
第八章 保障措施与效益分析.....	145

一、组织保障.....	145
二、技术保障.....	145
三、资金保障.....	146
四、监管保障.....	148
五、效益分析.....	149
六、公众参与.....	150
第九章 结论与建议.....	157
一、结论.....	157
二、建议.....	158

## 附表、附件及附图

### 附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表；

### 附件：

- 1、委托书
- 2、报告真实性承诺书
- 3、内审意见
- 4、矿山采矿许可证
- 5、矿产资源储量评审备案证明文件
- 6、矿产资源开发利用方案评审意见
- 7、采矿权人履行矿山地质环境保护、治理、土地复垦义务的承诺书
- 8、土地权属人对土地复垦意向的意见
- 9、土地复垦意向书
- 10、矿山地质环境治理恢复保证金缴存登记卡片（凭证）
- 11、公众参与调查表

### 附图：

- 1、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题现状图  
1:2000
- 2、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地利用现状图 1:2000
- 3、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境问题预测图  
1:2000
- 4、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署  
图 1:2000
- 7、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理近期工程  
部署图 1:2000

# 前言

## 一、任务的由来

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿为生产矿山，露天开采矿山，采矿权有效期为2017年3月27日至2026年9月27日，生产规模30万立方米/年，截止目前，矿山未编制矿山土地复垦方案，仅编制综合治理方案，为了减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证林地资源占补平衡，实现地区经济可持续发展，根据《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）等有关规定、规范需编制《广德弘光矿业有限公司广德县观音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》。

根据安徽省自然资源厅<安徽省自然资源厅关于开展2022年度在建与生产矿山企业“双随机、一公开”检查发现问题整改工作的通知>中广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿存在的整改问题为“该矿山未编制土地复垦方案，建议及时编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》”，并与2023年8月底前完成整改工作。

根据上述要求，广德弘光矿业有限公司特委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司根据相关规定，对《广德弘光矿业有限公司广德县观音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》进行编制（以下简称《方案》）。

## 二、编制目的

本方案编制目的：一是为了保护矿山地质环境，减少矿业活动造成的矿山地质环境的破坏，确保人民生命和财产安全，以促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、矿山地质环境的协调发展，明确土地复垦义务人责任；二是为规范土地复垦活动、落实土地复垦工作、加强土地复垦管理、提高土地利用效益，促进土地节约利用，消除矿山地质灾害对矿区周边居民的影响。

## 三、编制依据

### （一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年3月19日中华人民共和国主席令第18号）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日中华人民共和国主席令第28号）；



- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令 9 号）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号）；
- 5、《中华人民共和国基本农田保护条例》（2010 年 12 月 29 日中华人民共和国国务院令第 588 号）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- 9、《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 19 日中华人民共和国国务院令第 394 号）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）；
- 11、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28 号文）；
- 12、《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）；
- 13、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日中华人民共和国国务院令第 592 号, 2018 年修正）；
- 14、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 3 月 5 日中华人民共和国国土资源部令第 56 号）。

## （二）地方性法规

- 1、《安徽省矿山地质环境治理恢复保证金管理办法》（2007 年 11 月 26 日安徽省人民政府令第 206 号）；
- 2、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 6 月 22 日安徽省人民代表大会常务委员会公告第 99 号）；
- 3、《安徽省基本农田保护条例（2004 年修正本）》（2004 年 6 月 26 日安徽省人民代表大会常务委员会公告第 19 号公布）；
- 4、《安徽省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2015 年 3 月修订）；
- 5、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》，皖自然资规〔2020〕8 号；

- 6、《安徽省人民政府办公厅关于进一步做好采区沉陷区居民搬迁安置补偿工作的通知》（皖政办[2008]58号）；
- 7、《安徽省人民政府关于调整安徽省征地补偿标准的通知》（皖政办[2015]24号）；
- 8、《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）；
- 9、《关于转发国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，皖国土资（2007）110号；
- 10、《安徽省自然资源厅关于加强矿山生态修复监管工作的通知》，皖自然资修（2022）7号；
- 11、《安徽省自然资源厅关于加强废弃矿山生态修复项目后期管护工作的通知》，皖自然资修（2022）8号；
- 12、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省矿山生态修复工作导则(试行)》的通知，皖自然资修（2022）9号。

### （三）技术规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月，中华人民共和国国土资源部）；
- 2、《土地复垦方案编制规程第1部分（通则）》（TD/T1031.1-2011）；
- 3、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）；
- 4、《安徽省土地开发复垦整理项目资金管理暂行规定》（财建[2006]177号）；
- 5、《第三次全国国土调查技术规程》（TDT 1055-2019）；
- 6、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 7、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- 8、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(暂行)》（皖自然资函[2019]33号）；
- 9、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/T50433-2008）；
- 10、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；
- 11、《安徽省土地整理复垦开发项目管理办法》（皖国土资[2009]155号）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》条文释义（国土资源部，2009年）；
- 13、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（皖国土资[2010]357号）；
- 14、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0233-2011）；

- 15、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012 年）；
- 16、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 17、《土地复垦方案编制实物（上、下册）》（国土资源部土地整理中心编著）；
- 18、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；
- 19、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 20、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- 21、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）；
- 22、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）；
- 23、《主要造林树种苗木质量分级》（GB/T6000—1999）；
- 24、《地下水监测规范》（SL/T183—2005）；
- 25、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192—2015）；
- 26、《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ/T2.1-93）；
- 27、《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ/610-2016）；
- 28、《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；
- 29、《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）；
- 30、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 31、《污染水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 32、《土壤环境质量标准》（GB15618—2018）；
- 33、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 34、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- 35、《安徽省地质灾害治理工程定额》（2016 年）；
- 36、中华人民共和国国土资源部、财政部【2011】128 号《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 37、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度方案的通知》（国土资厅发【2017】19 号）；
- 38、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省财政厅、安徽省国土资源厅，2019 年 4 月）；
- 39、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（皖自然资规〔2020〕4 号）；
- 40、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；
- 41、《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》安徽省地方标准（DB34/T 3248-2018）；

42、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025 年）》；

43、《安徽省矿山生态修复工作导则（试行）》（安徽省自然资源厅，2022 年 8 月）。

#### **（四）技术报告**

1、《广德弘光矿业有限公司观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司，2016 年；《广德弘光矿业有限公司观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案评审意见》，2016 年 8 月；

2、《安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》化工部马鞍山地质工程勘察院，2015 年 10 月 30 日；

3、《广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发及深加工项目环境影响报告书》安徽汇泽通环境技术有限公司，2017 年 4 月。

4、《安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程设计》安徽省煤田地质局第二勘探队，2018 年 8 月；

5、《广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》，浙江省有色金属地质勘查局，2023 年 1 月；

6、《安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿边采边治理矿山地质环境治理工程设计》，山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司，2021 年 6 月；

7、安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权；

8、《广德弘光矿业有限公司广德县观音山建筑石料用灰岩矿 30 万立方米/年采矿工程优化初步设计》山东省建筑材料工业设计研究院，2019 年 11 月；

9、《广德弘光矿业有限公司广德县观音山建筑石料用灰岩矿年 30 万立方米/年采矿工程优化安全设施设计》山东省建筑材料工业设计研究院，2019 年 11 月；

10、广德弘光矿业有限公司广德县观音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编制合同书；

11、邱村镇土地利用总体规划；

12、广德县土地利用现状图。

#### **四、方案适用年限**

##### **（一）矿产资源的服务年限**

根据浙江省有色金属地质勘查局提交的《广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿

2022 年度矿山储量年报》，截止本年度测量基准日（2022 年 12 月 27 日），矿山保有控制和推断资源量（相当于原储量编码 332+333）为 83.22 万立方米（225.52 万吨），其中建筑石料用灰岩矿 81.1 万立方米（219.78 万吨）；建筑用大理岩矿 2.12 万立方米（5.74 万吨）。

根据采矿许可证，矿山开采规模为 30 万立方米/年，矿山服务年限为 2.8 年。

## （二）采矿许可证剩余服务年限

采矿许可证由广德县国土资源局于 2017 年 03 月 17 日颁发，证号为 C341822201703720144115，有效期限 2017 年 3 月 27 日至 2026 年 9 月 27 日（有效期玖年零陆个月年），剩余服务年限为 3 年零 3 个月，采矿人：广德弘光矿业有限公司。

## （三）矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿为生产矿山，为了土地复垦方案的可操作性及时效性，以及考虑到采矿证到期后，矿山企业继续延续，本次土地复垦方案服务年限，根据矿山剩余服务年限、施工期及管护期确定。

方案编制基准年：2023 年 6 月。

安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证期间开采深度为+225 至 +100 米；本着“边损毁、边复垦”的原则，本项目恢复治理及复垦工作在矿山闭坑后，立即组织施工；考虑到施工期 2.2 年，2 年的管护期，最终确定本复垦方案的服务年限为 7 年（2023 年 06 月-2030 年 6 月）。即矿山服务年限 2.8 年+施工期 2.2 年+管护期 2 年=7 年（如矿山企业扩大开采规模、采矿权延续、变更矿区范围或开采方式，应重新编制方案）。

# 五、编制工作概况

## （一）工作程序

接受项目委托后，项目组按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境影响评估范围和复垦区，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案报告。具体工作程序详见图 0-1。

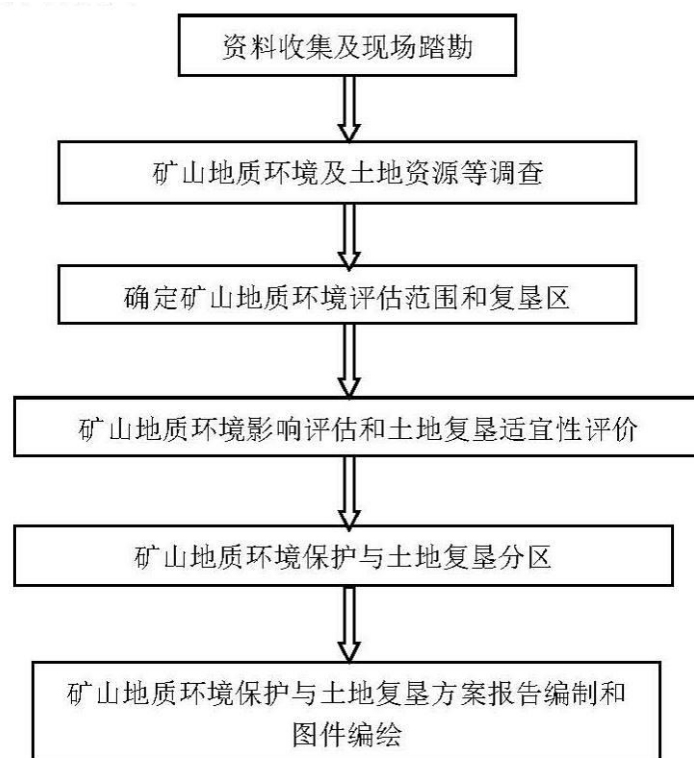


图 0-1 工作程序框图

## （二）工作方法

接受委托后，项目组于 2023 年 4 月 21 日～2023 年 4 月 27 日进行现场了资料收集与矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查，并于 2023 年 5 月 01 日～2023 年 05 月 09 日进行了补充调查。

### 1、资料搜集

充分收集矿区以往工作、成果等资料并进行综合分析，初步了解矿区地理位置、范围，矿山类型、开采方式、开发强度以及存在的主要矿山地质环境问题等，初步确定野外调查重点，制定野外调查工作部署。

#### （1）基本要求

①资料收集工作在野外调查工作开展之前先期展开。

②重点收集矿区气象与水文、地形地貌、地层岩性与地质构造、水文地质、工程地质、地质灾害、土地利用现状及规划、土壤植被、其他人类工程活动等矿区相关资料。

③通过分析前人资料初步掌握矿区矿体分布特点及赋存条件，矿山企业类型及开采方式，存在的主要矿山环境地质问题。另外，在项目工作前期阶段，可以利用收集的资料确定调查的重点，确定工作方法，对野外调查工作部署进行调整。

#### （2）收集内容

主要包括矿山的开发利用方案、地质勘探报告、水文地质报告、矿山地质环境保护与综合治理方案、储量年报、水文资料、矿山开采规划、废弃物处置情况、土地权属、地形图、工业广场平面布置图、土地利用现状及规划图等。

### （3）收集渠道

收集渠道主要为广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿以及当地自然资源管理部门。

## 2、野外调查

按照野外调查工作部署，对矿区进行实地调查。主要调查内容如下：

### （1）地质环境背景

①气象与水文：包括气温、大气降水、主要河（湖）及其它地表水体等要素。

②地形地貌：调查矿区内侵蚀剥蚀丘陵区的地貌类型特征。

③地层岩性与地质构造：调查矿区内地层的层序、地质年代、厚度、岩性特征，矿床类型与赋存特征；地质构造轮廓、新构造运动和地震等。

④水文地质：调查矿区内水文地质单元及其特征，地下水类型，主要含水岩组的分布、富水性、透水性、地下水位、地下水水化学特征，地下水补给、径流和排泄条件，地下水与地表水之间的关系等。

⑤工程地质：调查矿区内岩体结构及风化特征、岩体强度及形变特征、岩体抗风化及易溶蚀性特征；土体类型及结构特征等。

⑥土地利用：调查矿区内土地利用现状，包括土地类型、面积、分布和利用状况。

⑦土壤植被概况：调查矿区内土壤植被类型、分布、面积等。

⑧其他人类工程活动：调查矿区内除采矿活动之外的人类工程活动（如：自然保护区、城市、乡村、工业与民用建筑工程、水利电力工程、交通工程、供水工程等）。

### （2）矿山地质环境问题

①地质灾害调查：包括采矿活动已经引发的地质灾害的类型、规模、影响范围、危害程度、发生时间、发生地点、发生原因、处置情况等；以及今后的采矿活动可能遭受、引发或加剧的地质灾害的类型、规模、所处位置、影响范围、威胁对象、危险性和危害程度、防治措施等。

②含水层影响破坏调查：包括采矿活动影响到的地下含水层类型、矿坑充水水源和充水途径、矿坑排水量、地下水位下降幅度、被疏干的含水层面积、含水层遭受影响的面积、影响对象等。

③地形地貌景观影响破坏调查：包括采矿活动影响破坏的地形地貌景观类型、位置、

面积、破坏方式、影响程度等。

④占用影响破坏土地调查：包括采矿活动占用影响破坏的土地类型、位置、面积、原因、影响程度、已治理面积、治理措施等。

⑤水土环境污染调查：通过收集矿区周边水土样采集与测试数据及分析评价报告，了解矿产资源开发对矿区周边的水土环境污染情况。

本次野外调查工作确保做到对受采矿活动影响的区域逐一进行详细调查，主要调查方式为：

地面调查：采用点、线结合的方法，布设控制性调查路线，调查矿区地质环境条件，追索主要环境地质问题及影响范围。

走访：项目组专业人员深入矿区，走访矿区周边居民，向群众了解矿山开采过程中对矿区周边地质环境造成的影响。

座谈：在矿山企业召集由矿山企业的管理人员和技术管理人员参加的座谈会，了解矿山开采情况，因矿山开采产生的矿山地质环境问题及采取的防治措施等。

调查所采取的技术要求：野外调查采用 1:1 万比例尺的地形图做工作手图；按调查工作部署内容逐项进行调查，采用 GPS 定位，野外记录本作好野外记录。将调查路线、矿山位置、矿山地质环境问题的类型和分布等标绘在野外工作手图上。对于与矿山相关的地质环境背景条件内容应在野外现场定点描述，在野外工作手图上易于标注的尽量标注。调查过程中，采用数码相机对典型矿山地质环境问题拍照记录。

### 3、综合研究及报告编制

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量相结合的方法，按国家和安徽省现行有关技术规程规范，编制了《广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》。

### （三）质量评述

结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），本次广德弘光矿业有限公司广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《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）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。简评如下：



1、资料收集

进行了全面的资料收集，涉及人文地理、气象信息及人类经济工程活动、地质环境条件、地质灾害现状及防治等方面。资料收集翔实、系统全面，满足地面调查、综合研究及成果编制需求。

2、野外调查

野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，以查家山提供的 1: 10000 地形地质图和 GoogleEarth 遥感影像图为底图，采用点线相结合，以点上观察、测量和访问为主，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题，并对已治理或复垦区域的效果进行调查。调查路线的布置及调查点的密度，以查明区内矿山地质环境问题特征和满足编图为原则，根据资料收集及调查初步成果对工作量做适当调整部署。所有调查点均采用 GPS、地理要素和微地貌相结合的方法定位，定位误差不大于 10m。野外调查工作满足规范要求。

3、综合研究

室内综合研究工作是在收集资料、野外调查、取样测试基础上开展的，同时紧密结合《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》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》以及《土地复垦方案编制规程》等相关规范、文件编制完成。

总之，本次工作资料收集较全面，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

（四）主要完成工作量

我单位于 2023 年 4 月接受任务，立即成立项目组积极广泛收集了各类资料，并开展野外矿山地质环境调查工作。于 2023 年 5 月 8 日转入室内资料整理和综合研究，于 2023 年 5 月完成本方案的编制，完成主要工作量见表 0-1。

完成主要工作量统计表 表 0-1

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km <sup>2</sup>	1
2	调查路线	km	3
3	调查点	点	11
4	GPS 定位点	个	11
5	周边矿山	处	1
6	现场照片	张	45
7	收集已有资料	份	8

序号	内容	单位	完成工作量
8	访问人数	个	20

### （五）真实性及科学性承诺

本次工作中收集的资料比较全面,安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿提供基础数据和现场调查数据真实可靠,矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按《国土资源部文件》国土规<2016>21号文件,工作精度符合规程规范要求。我公司承诺方案中所引用的数据真实,可靠。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

企业名称：广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿

采矿许可证号：C341822201703720144115

地址：广德县邱村镇

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑石料用灰岩、建筑用大理岩

矿区面积：0.2681km<sup>2</sup>

开采深度：+225 至+100 米

企业类型：生产矿山

隶属关系：广德弘光矿业有限公司

开采规模：30 万 m<sup>3</sup>/年

开采方式：露天开采

持有采矿许可证有效期限：2017 年 3 月 27 日至 2026 年 9 月 27 日。

矿区位置：广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿位于安徽省广德县邱村镇李村上莫村民组与下莫村民组交界处，矿区中心点地理坐标为矿区中心地理坐标：东经 119° 22′ 30″，北纬 31° 09′ 59″。矿区行政上隶属安徽省广德县邱村镇，位于广德县城 352° 方向直距约 29 公里处，矿区地处苏、皖两省交界处，西与安徽省郎溪县接壤，距郎溪县城 17.5Km。东南距浙江省湖州市 78.5Km。矿区内经 1 公里左右简易公路与 S230 省道相接，经 S230 省道与 G50（沪渝高速）和 G318 国道连通，南距宣杭铁路复线 35 公里运距，由此可通往全国各地，交通极为便利。（见图 1-1）。



## 二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由原广德县国土资源局划定，有 G1~G10 共 10 个拐点依次圈定，拐点坐标详见表 1-1。矿区面积为 0.2682 平方公里。

矿区拐点坐标表 表 1-1

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
G1	3449510.71	40440084.47	3449503.76	40440202.01
G2	3449739.50	40440412.00	3449732.76	40440530.01
G3	3449901.02	40440767.48	3449894.76	40440885.01
G4	3449765.02	40440915.33	3449758.76	40441033.01
G5	3449540.00	40440973.61	3449533.76	40441091.01
G6	3449385.49	40440791.71	3449378.76	40440909.01
G7	3449749.66	40440702.38	3449742.76	40440820.01
G8	3449453.53	40440480.98	3449446.76	40440598.01
G9	3449242.27	40440390.05	3449235.76	40440508.01
G10	3449221.19	40440224.25	3449214.76	40440342.01

## 三、矿山开发利用方案概述

### （一）矿山规模、产品方案和服务年限

根据采矿许可证，矿山开采规模为 30 万立方米/年。

产品方案为破碎后不同规格的建筑石料用石子，产品粒度分别为：0-5mm、5-10mm，10~20mm 和 20—40mm 四级。矿山服务年限为 9.6 年，矿山剩余服务年限为 2.8 年。

### （二）开采方式

矿体裸露地表，根据地质报告表土松散岩层，平均 2.02 米，均需剥离。矿体上下盘围岩稳定性较好。

根据矿区地形地质条件及矿体的赋存状态，确定采用露天开采的方式开采矿体。开采的顺序从上而下逐个台阶式开采，即：+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m 共 7 个台阶，在开采过程中和开采终了时在空间上形成阶梯状。

### （三）开采范围

圈定开采范围为+100m 以上资源储量估算范围。

### （四）露天开采终了边帮结构参数

根据《金属非金属露天矿山安全规程》（GB16423-1996）和矿山开采技术条件、采场实施的可能性，同时考虑有利于安全生产，设计台阶构成要素如下：

1、台阶高度：15m

2、生产台阶坡面角：70°

3、靠帮台阶坡面角：矿区西侧 1#矿体靠帮台阶坡面角为 54°，东侧 2#、3#矿体靠帮台阶坡面角为 60°

4、最终边坡角：不超过 44°，顺层时不超过 32°

5、道路宽度：8m

7、路基宽度：11m

8、道路坡度：10.0%

根据广德弘光矿业有限公司广德县观音山建筑石料用灰岩矿的开采技术条件、选用的穿孔及采装设备技术规格、开拓运输方式，参照安全规程的要求，确定了露天采场构成要素，露天采场构成要素确定结果见表 1-2。

露天采场构成要素表 表 1-2

序号	项 目	单 位	构成参数	备注
1	生产台阶高度	m	15	
2	生产台阶坡面角	(°)	70	
3	靠帮台阶高度	m	15	
4	靠帮台阶坡面角	(°)	54	东侧60
5	安全平台宽度	m	6	
6	清扫平台宽度	m	8	
7	最终边坡角	(°)	≤44，顺层时≤32	
8	最小工作平盘宽度	m	30	
9	道路纵坡	%	不大于10	
10	道路宽度	m	8	
11	道路最小转弯半径	m	15	



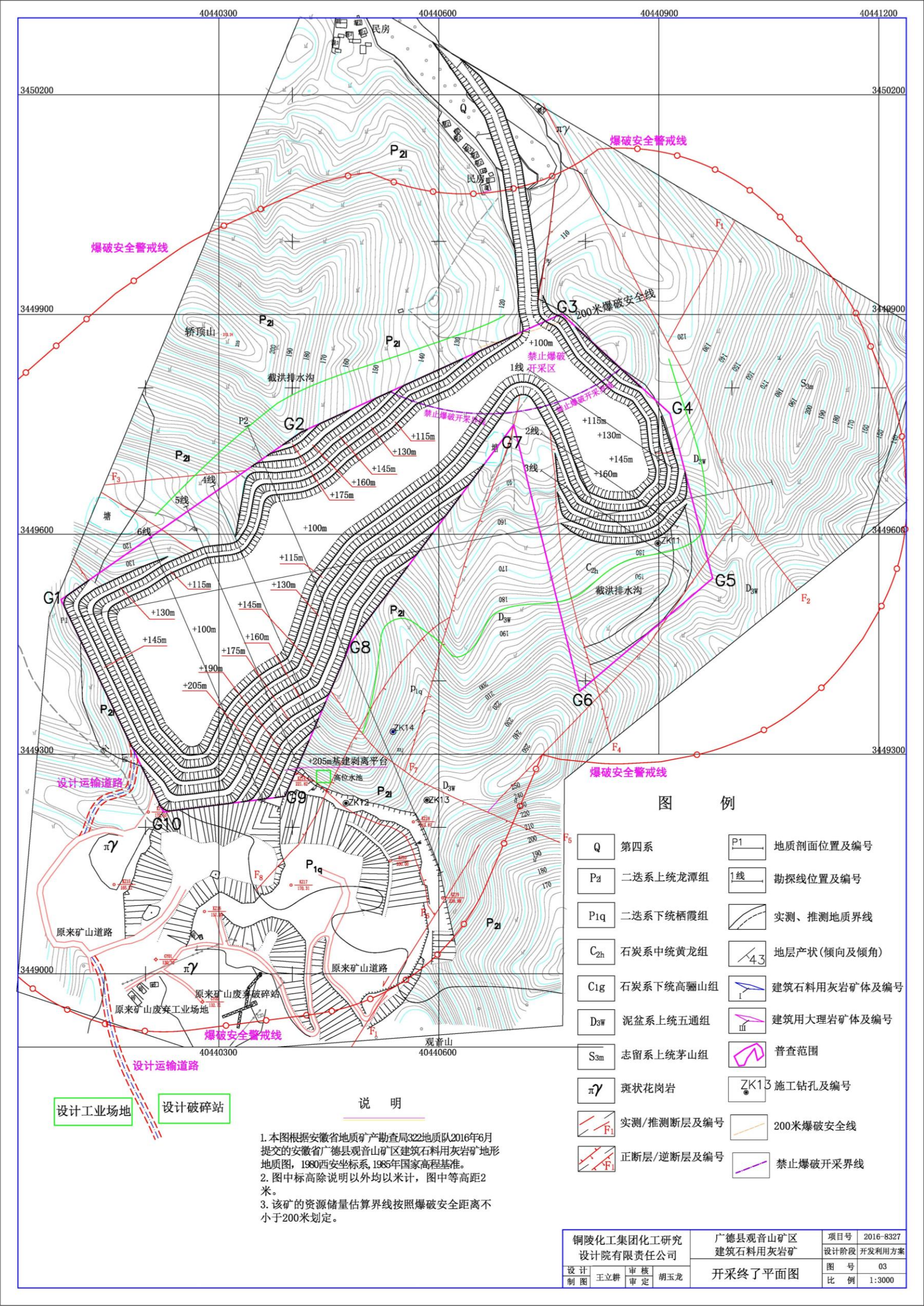
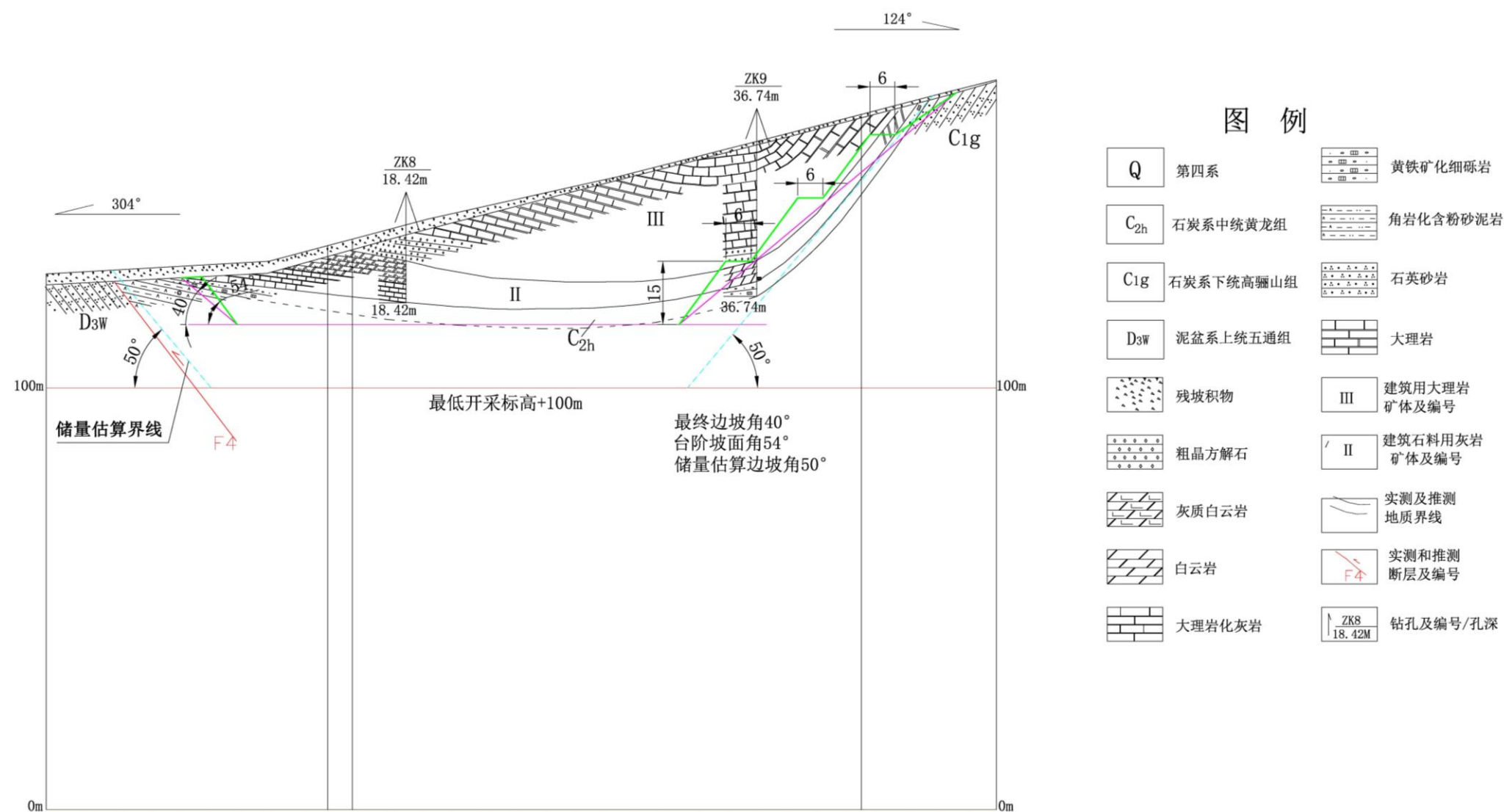


图 1-2 矿山开采终了平面图





铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司				广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿		项目号	2016-8327
设计制图 王立耕				开采终了2线剖面图		设计阶段	开发利用方案
审核 胡玉龙						图号	04
						比例	1:1000

图 1-3 矿山开采终了 2 线剖面图



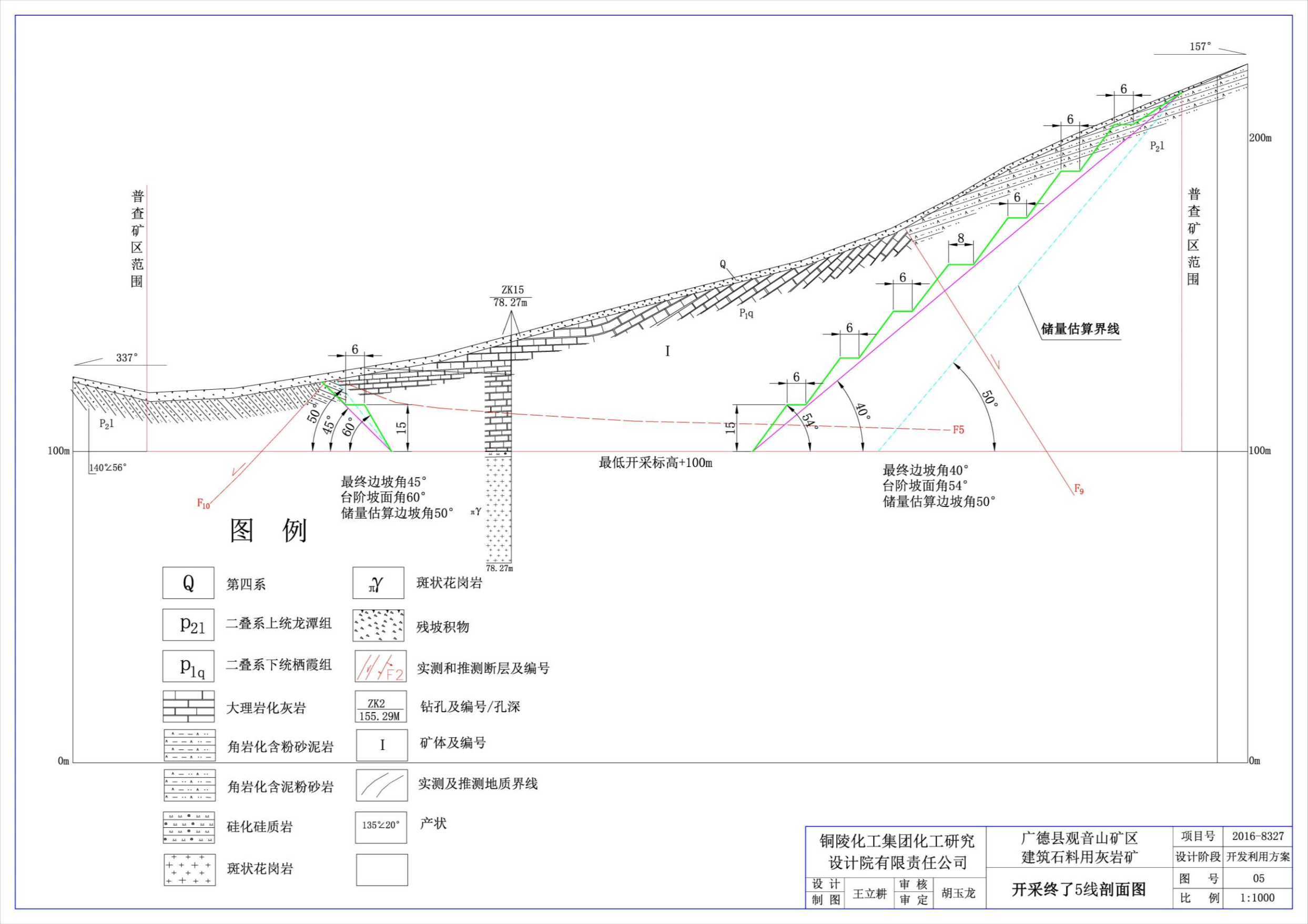


图 1-4 矿山开采终了 5 线剖面图

### （五）开拓运输方案

1、破碎站喂料口标高设计位于+125m 水平，由工业场地+125m 标高至+160m 标高，利用原有开拓运输道路，进行改造拓宽，使之符合要求。

2、矿山总出入口位于矿区西南侧+160m 水平，随着开采台阶的下降，开拓运输公路也随之下降，形成矿区的总出入沟。

3、+160m 以上采用挖机道路开拓。修建挖机道路依次剥离+190m、+175m 平台，最终形成+175m 为挖机翻运平台，+160m 为装运平台。

4、从+125m 至+160m 开拓运输公路（拓宽改造）长度 475m（+160m 至+100m 开拓运输道路作为后期确保二级矿量平衡的正常生产延续开拓）。

开拓公路按矿山三级公路标准建设。

道路设计主要技术参数为：

道路等级：	III级；
设计最高行车速度：	15km/h；
路面宽度：	8m；
最小回头曲线半径：	15m；
最大纵坡度：	10%；
最大纵坡长度：	300m；
缓和坡段长度：	60m；
路面类型：	级配碎石。

路基设计：路面宽度 8m。路肩宽度挖方时为 0.5m，填方时为 1.0m；填方路堤按 1: 1.25 坡度放坡，挖方路堤按 1: 0.75 坡度放坡。当路堤高度大于 2m 时，道路两边要设挡车墩。

挡车墩的规格为高度不小于轮胎直径的 2/5，挡车墩的顶部和底部宽度应不小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍。

### （六）采矿方法及采剥工艺

矿山为山坡露天矿。根据矿体的特点、地形地质条件情况和选用采装设备，同时考虑爆破安全要求，开采方法为自上而下台阶式开采，分层台阶高度 15m，靠帮台阶高度 15m。

采场开采标高+200m~+100m，采场开采高度为 100m。露天开采时，将矿岩划分为 15m 的开采水平分层，共划分为 7 个分层，先剥离，后采矿。自上而下逐层开采，

并保持一定的超前关系。在开采过程中和开采终了时在空间上形成阶梯状，直至到靠帮到界，开采到边界。

考虑到矿山二级矿量的平衡，首采验收平台设在+160m 水平。采场工作线沿矿体走向布置，自西南向东北方向推进。

采剥的矿岩在运输水平由液压挖掘机装车，汽车运输，矿石运往破碎站，矿山剥离的废石土，一部分用于矿山修路或外销修路，一部分用于周边村庄进行综合利用，剩余部分临时堆放临时排土场，用作今后矿山复绿用。

采剥工艺主要由穿孔、爆破、铲装、运输等环节组成。

### 1、剥采顺序

采用自上而下分台阶开采，根据采场各生产水平尺寸大小，考虑均衡剥离比的需要，采剥方法总体遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。

(1) 采矿方法为自上而下分台阶开采，台阶高度 15m，为确保矿山开采连续性，设计在+160m 平台宽度达到 30m 时，矿山应继续向东侧推进，形成东西侧矿体连接的运输平台作为通道，并对东侧的Ⅱ号、Ⅲ号矿体进行剥离，原则上做到两侧矿体同时下降，自上而下开采。依此类推，最终形成+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m、各分层台阶。在开采过程中和开采终了时在空间上形成阶梯状。

(2) 由于两侧矿体相距约 300 米，西侧Ⅰ号矿体适当超前于东侧Ⅱ号、Ⅲ号矿体时，Ⅰ号矿体需采用缓帮开采，工作帮坡角不大于 22°

(3) 工作线沿走向布置，垂直于走向推进。

矿石经开拓运输道路运送到采场南侧破碎站，采场剥离的废岩进行综合利用，剥离的表土可用于修路、复垦。

### 2、采剥技术参数

采剥总高度 100m，开采分层台阶高度 15m，工作帮边坡角 70°，靠帮台阶坡面角 54° 或 60°，安全平台宽 6m，清扫平台 8m，汽车运矿、工作平台宽度不小于 30m，最终底盘宽度≥40m，计算最终边坡角不超过 44°（顺层时不超过 32°）。

### 3、穿孔

根据矿岩的物理力学性质和矿山生产规模，选用英格索兰 C-9 型一体式柴油履带式潜孔钻车，该浅孔钻车配载 138SCY—14.5 中风压空压机，加装干式集尘装置，玉柴柴油机（玉柴 YC6A190Z，177kw）；钻孔直径 89 - 115 mm（浅孔 127mm），钻孔深度：20m，空压机：螺杆空压机，13m³/min；根据矿体特性，设计采用穿孔孔径 105mm，

孔深 16.5m，钻孔倾角 70°，超深 1.5m。根据穿孔工作量等计算，矿山需英格索兰 C-9 型潜孔钻机 2 台。

4、爆破

爆破方式：设计矿山开采爆破以深孔松动爆破为主,浅眼用于修筑开拓公路、台阶未形成前的小爆破和修整边坡时的爆破。选择开采分层台阶高度为 15m，深孔一次爆破台阶高度为 15m。一次爆破产生的大块采用 1.8m³ 液压挖掘机配备液压振动锤破碎。

爆破材料：炸药采用乳化炸药，雨季或炮孔有水时要使用氨油炸药。起爆采用非电导爆管电雷管起爆系统。

爆破参数：台阶高度 15m，底盘抵抗线 4m，间距 5.0m，炮孔排距 3.2m，炮孔孔深为斜孔时 16.5m，超深 1.5m。多排孔爆破时，炮孔采用梅花形布置，分段起爆。根据安全预评价爆破振动计算，同段起爆的孔数不超过 16 个。考虑到矿区西侧山塘以及爆破下口方向的道路等，设计同段可起爆 3 个孔，单段最大起爆药量控制在  $96 \times 3 = 288\text{kg}$  以下。

深孔爆破的参数表 表 1-3

名称	L	d	H	Wp	a	b	Q
单位	m	mm	m	m	m	m	kg
数值	16.5	105	15	4.0	5.0	3.2	96

5、铲装

根据矿山生产规模，设计选用小松PC400-6型挖掘机作为工作面的铲装设备。挖掘机斗容1.8m³，额定功率257kW，最大挖掘半径12.01m，最大挖掘深度7.79m，最大挖掘高度10.55m，最大卸载高度7.63m。

6、运输

矿山为中型矿山，由于矿区山坡较缓，开拓公路建设条件较好，选取有效载重32t的自卸汽车，型号由业主选择。

（七）露天开采爆破危险范围的圈定

矿山开采爆破以深孔松动爆破为主,浅眼松动爆破为辅，浅眼主要用于修筑开拓公路、台阶未形成前的小爆破和修整边坡时的爆破。选择开采台阶高度为15m，深孔爆破台阶高度为15m。爆破产生的大块采用1.8m³ 液压挖掘机配备振动锤破碎。

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)规定，对设备或建筑物安全距离，应由设计确定；爆破时，爆破个别飞散物对人员的安全允许距离有如下规定：露天岩土爆破时，深孔爆破个别飞散物最小安全允许距离不小于200m,浅孔爆破个别飞散物最小安全允许

距离200m（复杂地质条件下或未形成台阶工作面时不小于300m）。沿山坡爆破时，下坡方向的飞石安全距离应增大50%。

结合该矿区实际情况，设计深孔、浅眼爆破安全警戒范围定为爆破自由面方向为下坡时300m，其他方向300m。爆破危险区边界设明显标志，爆破作业时，应控制好各行人道口的警戒工作，预防人员误入爆破警戒范围内。

### （八）给排水

本矿床水文地质条件简单，矿山为山坡露天开采，采场汇水可自流排放。设计采场四周、开拓运输公路内侧均开挖截洪排水沟，截洪沟断面采用水力上最经济的梯形断面，边坡类型为岩石，选取的边坡为1：0.5。截洪沟上口宽2.0m，底宽1.0m，沟深1.0m，断面积1.50m<sup>2</sup>。

### （九）破碎

破碎系统设计采用三段二闭路的破碎筛分工艺，采出0-500mm矿石运至原矿仓经ZSW490×110给矿机给入PE：900×1200鄂式破碎机粗碎，碎后产品经1#胶带机送至一台240型圆锥破碎机，大块物料返回形成一段闭路。240型圆锥破碎机破碎下来物料经2#胶带机输送到另一台240型圆锥破碎机，形成二段闭路。合格产品及时通过振动筛（2YK2460）进行筛分，总体分三段破碎二段回路形成物料内部循环，一台振动筛（2YK2460）出一种成品矿：20—40mm，分别由5#皮带机运送到成品堆场，一台振动筛（3YK2460）生产-20mm石料经6#皮带运输机运送到一台振动筛（2YK2460），该振动筛出三种产品：10—20mm、5—10mm、0—5mm，分别由7#、8#、9#皮带机运送到成品堆场。

### （十一）总平面布置

矿山总平面布置主要有如下部分组成：露天开采区、工业场地、破碎站、供水以及必要的办公设施。

#### 1、露天开采区

本矿山设计采用一套生产系统，安排一个采区作业，采区布置在开采境界范围内自上而下开采。

#### 2、矿山道路

露天采场总出入口位于采场西南侧，从采场总出入口以折返式修建开拓运输公路。各水平运输道路均由此开拓公路沿地形等高线进入采场。道路等级为三级矿山公路。

#### 3、临时排土场

本矿山主要固体废弃物为剥离的废石和表土。矿体无夹石，且边坡基本在矿体内，剥离的废石量很少，可用于修路、工业场地填方等，可全部利用掉；见排土协议。为了方便及时调运，在矿区南侧利用原硅灰石矿废弃老采坑依山势做为临时排土场。

#### 4、工业场地

工业场地的主要设施为破碎站、机修、供水供电设施、办公设施、休息室等。矿山不设炸药库房，所需火工材料由当地民爆公司直接供应。工业场地的位置根据采场的具体条件，满足有关规范要求的原则下，按功能分区，采用集中布置。将工业场地布置在采场南侧爆破警戒范围外。



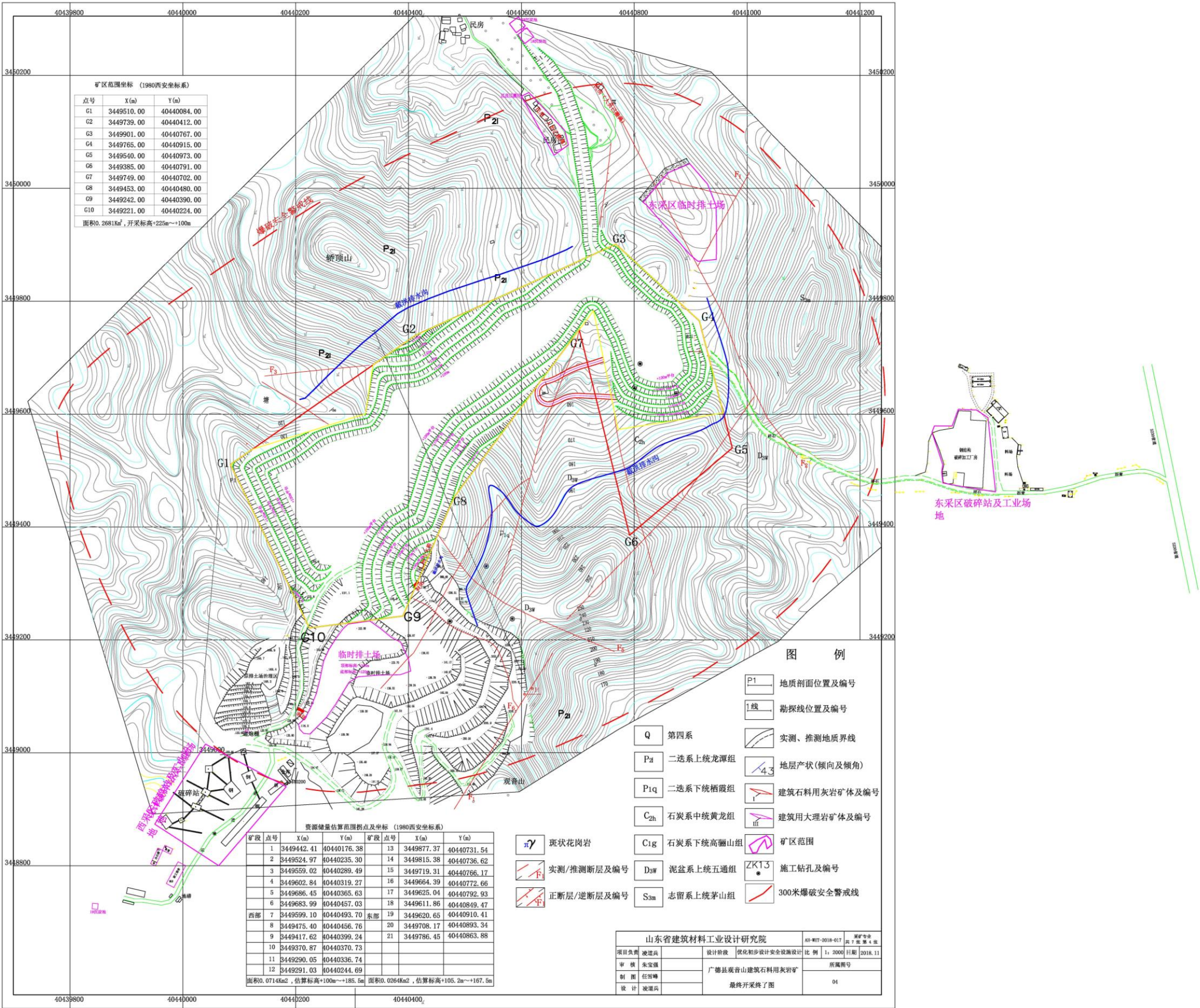


图 1-5 总平面布置



## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

#### 1、矿山储量核实及矿区范围确定

2016年8月3日，芜湖市矿产资源储量评审中心资源储量评审组对《安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿普查地质报告》进行了评审，评审结果安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿普查范围内，经估算查明资源总量3142.36千立方米（约合8515.81千吨），其中建筑石料用灰岩矿资源量（332+333）2848.99千立方米（约合7720.77千吨），共生建筑用大理岩（332+333）293.37千立方米（约合795.03千吨）。主、共生矿产332类资源量368.80千立方米，占矿床总资源量的11.74%。

根据2023年1月浙江省有色金属地质勘查局提交的《广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿2022年度矿山储量年报（2021年12月21日~2022年12月27日）》截止本年度测量基准日（2022年12月27日），矿山保有控制和推断资源量（相当于原储量编码332+333）为83.22万立方米（225.52万吨），其中建筑石料用灰岩矿81.1万立方米（219.78万吨）；建筑用大理岩矿2.12万立方米（5.74万吨）。

#### 2、开采方式及开拓运输现状

矿山采用露天开采方式，自上而下、台阶式开采，矿山有建筑石料用灰岩矿和建筑用大理岩两种矿种共314.24万立方米，其中建筑石料用灰岩矿284.90万立方米，建筑用大理岩29.34万立方米。矿山设计服务年限9.6年，目前东部已开采至+100m标高，已形成+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+135m、+125m、+115m、+100m等9个不规则的台阶，西部已开采至+110m标高，已形成+140m、+130m、+120m和+110m等4个不规则的台阶。现状边坡高度115m左右，终了边坡角60°左右。矿山采用汽车运输方式，路面宽8m，路面最大纵坡10%，每个台阶的开拓运输道路都与主开图描述道路贯通，开拓系统基本完整。

#### 3、矿山服务年限确定

根据2023年1月浙江省有色金属地质勘查局提交的《广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿2022年度矿山储量年报（2021年12月21日~2022年12月27日）》矿山保有控制和推断资源量（相当于原储量编码332+333）为83.22万立方米（225.52万吨），矿山服务年限2.8年。

#### 5、采矿权证延续情况



安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿现持采矿许可证有效期限有效期限 2017 年 3 月 27 日至 2026 年 9 月 27 日，剩余服务年限为 3 年零 3 个月，矿山在采矿权证有效期内资源储量剩余保有量，根据矿方意见，采矿证到期后，将重新延续采矿许可证。

## 6、开采方法

矿山为山坡露天矿，开采方法为自上而下台阶式开采，分层台阶高度15m，靠帮台阶高度15m。

设计采场开采标高+200m~+100m，采场开采高度为100m。露天开采时，将矿岩划分为15m的开采水平分层，共划分为7个分层，先剥离，后采矿。自上而下逐层开采，并保持一定的超前关系。在开采过程中和开采终了时在空间上形成阶梯状，直至到靠帮到界，开采到边界。

### （二）矿山开采现状

#### 1、矿山开采情况

目前东部已开采至+100m 标高，已形成+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+135m、+125m、+115m、+100m 等 9 个不规则的台阶，西部已开采至+110m 标高，已形成+140m、+130m、+120m 和+110m 等 4 个不规则的台阶。现状边坡高度 115m 左右，终了边坡角 60°左右。

#### 2、周边矿山

矿区西南侧约25m处为原安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿，矿区面积矿区面积0.0254km<sup>2</sup>，开采标高+153m-+251m，目前矿山已关闭。

截止目前矿山已完成修复，治理区总面积 127393m<sup>2</sup>，主要内容为露采边坡面地质灾害治理、边坡植被恢复及排土场复绿三个方面。

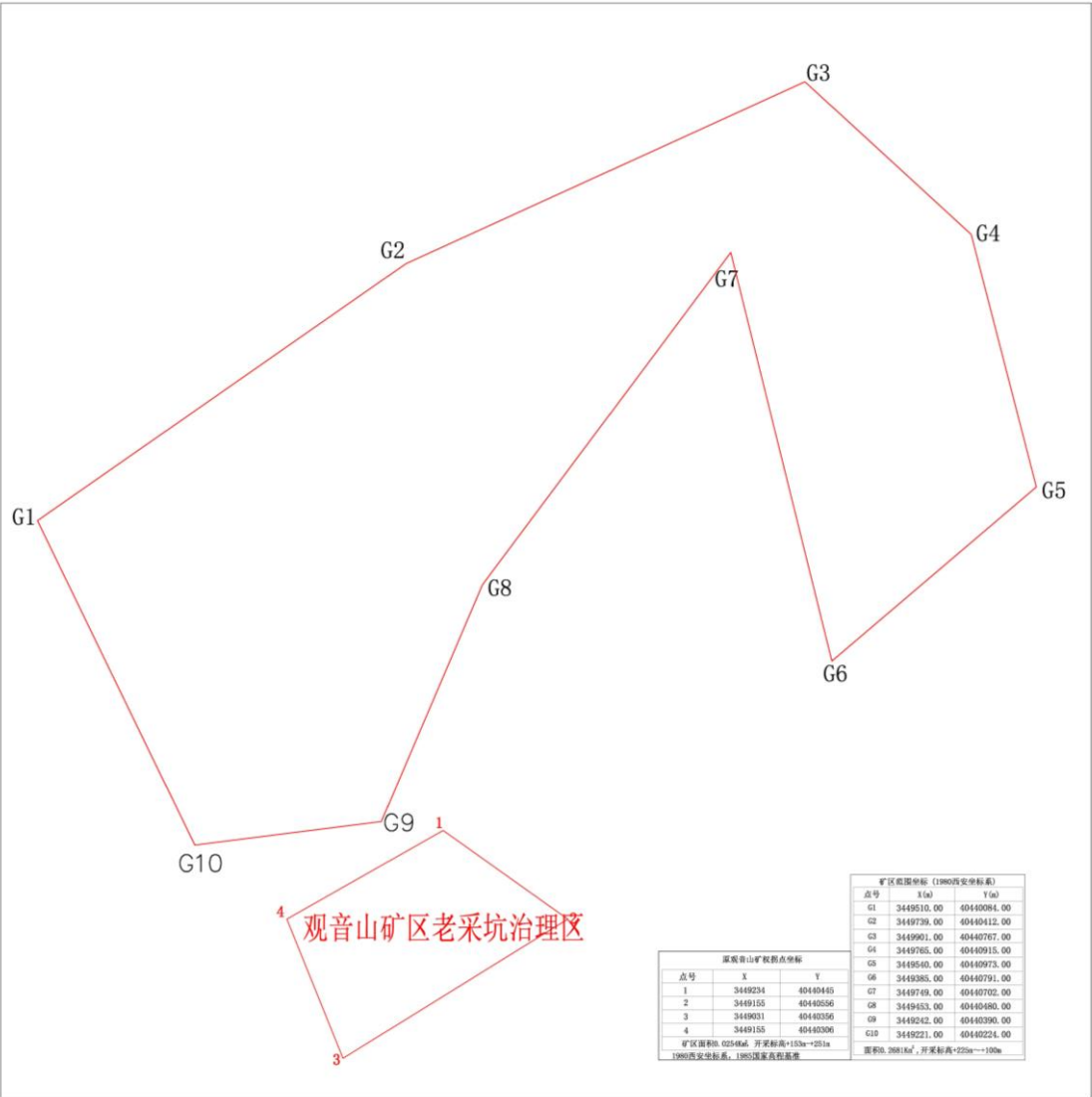


图 1-6 周边矿山分布图

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

治理区属于皖南低山丘陵地形，地势总体东、南、西三面环高，中、北部低，最低处为矿区北部外围海拔 93.62 米，最高处为南部观音山顶海拔 265 米，最大相对高差 171.38 米。勘查区北部有一山涧溪流向北汇入观音山水库，西部有一溪流汇入水塘，流量明显受当地季节性降雨量的影响，变化较大。

治理区地处亚热带季风气候带南缘，气候温暖湿润，年平均气温 15.4℃，年平均降水量 1365.8 毫米，年均降水天数 149 天，降雪天数 9 天，日最大降水量 256.5 毫米（1984 年 6 月 14 日），最大小时暴雨量 97.9 毫米（1965 年 7 月 22 日），年平均暴雨天数 5 天。年日照时数 2162.1 小时。

#### (二) 水文

矿区属丘陵地貌，矿区附近地表水体不发育，有一处开采过程中形成的积水坑水塘，塘水受大气降水补给，容易干涸。矿区内地下水主要赋存在第四系孔隙含水岩组和碳酸岩溶洞裂隙含水岩组中。

#### (三) 地形地貌

##### 1、地形

矿区位于沿江丘陵平原区的低高丘陵区（图 2-1），方案编制区地势总体特征是南高，北低，分布标高+95.0~+265.0m，相对高差 170m，最高处位于方案编制区南部，标高+265.0m（观音山），最低点位于方案编制区北部，标高+95.0m，地形坡度一般在 15~20°。

##### 2、地貌

方案编制区分布微地貌类型为高丘陵及冲沟。

##### (1) 冲沟

分布于方案编制区的北部及西围，分布标高为+95.0~+118.8m，沟底较平坦，并微向下游倾斜，组成岩性为第四系全新统冲洪积粉质粘土、砂砾石。

##### (2) 高丘陵

分布于方案编制区的中部及外围，分布标高为+200.0~+265.0m，丘顶圆滑，丘坡较缓，坡度 18~20°，组成岩性为二叠系上统栖霞组—志留系上统茅山群页岩、灰岩、大理岩、硅质页岩、粉砂岩及燕山晚期花岗斑岩等。

高丘陵的南部及坡脚部位为人工开采形成的露采坑，局部呈凹陷型。

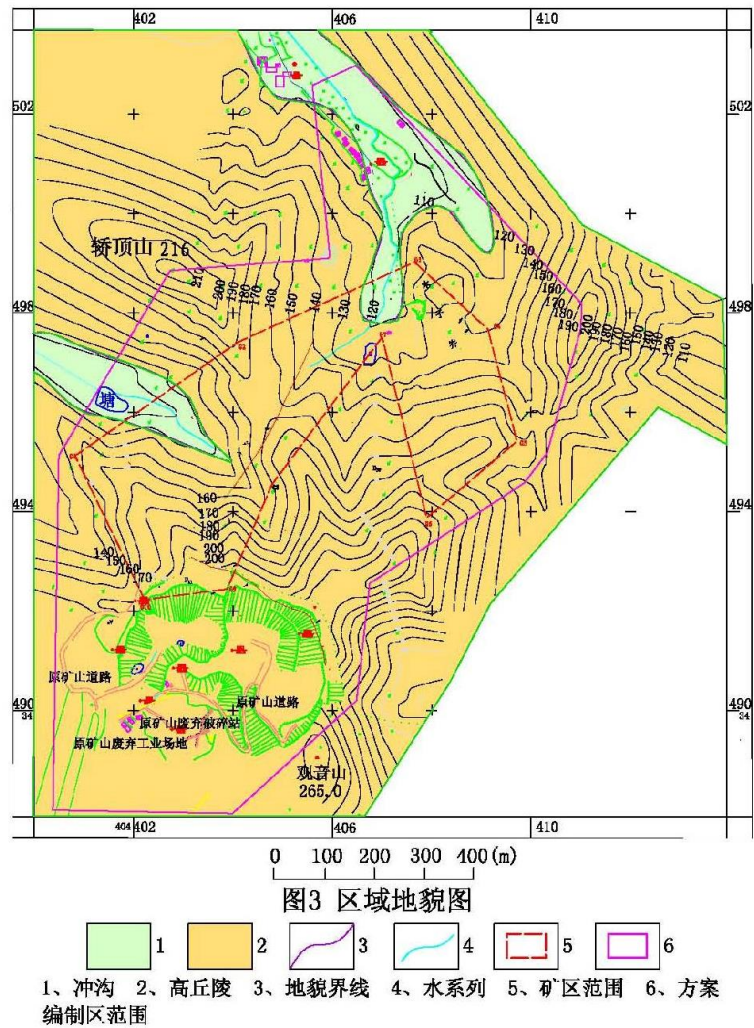


图 2-1 矿区第四纪地质地貌图

（四）植被

治理区原地貌土壤类型主要为黄壤、黄棕壤，为本区地带性土壤，是分布最广、面积最大的一类土壤。表层上部为棕黄色、灰色粘土、粉砂质粘土，含腐植质及植物根须，厚度 0.1~0.3m 不等；下部为棕黄色、细腻结构体粘土，由大小不等的岩石碎块或颗粒组成，层理不明显。从垂直剖面看，表层为风化强烈的岩石细屑，下面的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。根据矿区及周边开挖面看，矿区范围内岩石部分裸露地表，覆土层 20cm~50cm，有机质含量约在 0.57g/kg~0.71g/kg 之间，土壤酸碱度约在 6.7 左右。

（五）土壤

边坡顶部由于分布有土层及强风化岩，因此坡面长有自然生长的杂草和竹子，多数生长正常，坡顶边缘未见明显的植被倾斜现象。

治理区周边为有林地，不属于公益林，大部分为竹林地。主要生长植被为竹子和茅草。总体上采坑外围植被生长良好，坡面植被较少，但生长正常。

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性背景

#### 1、地层

##### （1）前第四纪地层

方案编制区地层区根据《安徽省区域地质志》，本区所处大地构造位置为扬子准地台（Ⅲ）～下扬子台拗（Ⅲ<sub>2</sub>）～皖南陷褶断带（Ⅲ<sub>23</sub>）～绩溪穹褶断束（Ⅲ<sub>23-2</sub>）的东北端。区内地层从志留系上统至白垩系出露齐全，区域地层属扬子地层区下扬子地层分区，广德～黄山地层小区。

方案编制区分布的地层为：志留系上统茅山群、泥盆系上统五通组、石炭系下统高骊山组 and 上统黄龙组、二叠系下统栖霞组，二叠系上统龙潭组（图 2-2），由老至新分述如下。

##### ①志留系上统茅山群（S<sub>3m</sub>）

分布于矿区西北外围。上部灰黄夹紫红色中细粒岩屑石英砂岩、岩屑砂岩，中部紫红色细粒岩屑砂岩、岩屑石英砂岩夹数层泥砾粉砂质泥岩，下部灰至灰黄色细粒岩屑砂岩、岩屑石英砂岩。

##### ②泥盆系上统五通组（D<sub>3w</sub>）

分布于矿区及外围，为灰白色石英砂岩、细砂岩，紫红色粉砂岩及泥质粉砂岩。岩石蚀变较弱，局部硅化、角岩化。由于断层破坏，地层出露不全。

##### ③石炭系

##### 1) 下统高骊山组（C<sub>1g</sub>）

分布于矿区东中部，杂色、紫色含粉砂泥岩夹云母质粉砂岩，黄绿色薄层细粒石英砂岩，泥质、炭质页岩。角岩化强烈。钻孔铅直厚度 21.20～30.90m。

##### 2) 上统黄龙组（C<sub>2h</sub>）

分布于矿区的中东部，厚度 2.3～34.99m。

下部为灰、深灰色中厚层白云岩或厚层灰质白云岩，底部为中厚层石英细砾岩或砂砾岩。局部间夹灰、深灰色灰岩。白云岩和白云质灰岩大理岩化强烈，局部为白云石大理岩，石英细砾岩或砂砾岩均具黄铁矿化。中部为灰白色中厚层粗结晶灰岩。

上部为灰白、浅肉红色厚层灰岩，均已变质成白色、灰白色大理岩，方解石呈中粗

粒自形。  
与下伏高骊山组呈假整合。

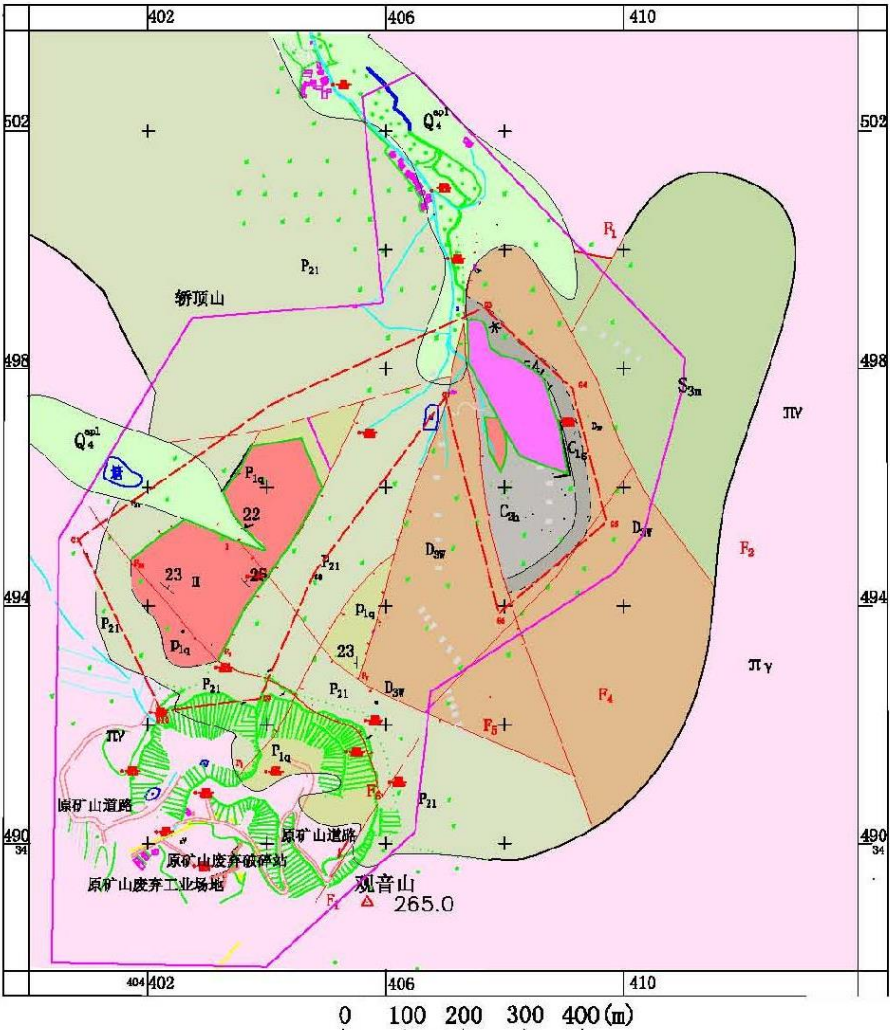
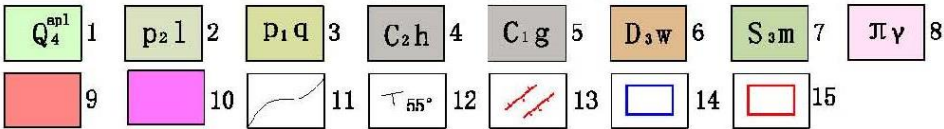


图4 区域地质图



1、第四系全新统冲洪积 2、二叠系上统龙潭组 3、二叠系下统栖霞组 4、石炭系上统黄龙组 5、石炭系下统高骊山组 6、泥盆系上统五通组 7、志留系上统茅山群 8、花岗斑岩 9、灰岩矿体 10、大理岩矿体 11、地质界线 12、地层产状 13、正断层/逆断层 14、矿区范围 15、方案编制区范围

图 2-2 区域地质图

④二叠系

1) 下统栖霞组 (P<sub>1</sub>q)

分布于矿区中偏西部。为观音山建筑石料灰岩矿的赋存层位，由于岩浆岩吞噬或断层作用，上硅质层和顶部灰岩缺失，厚度 115.28~17.38m。

灰～黑色页岩、钙质页岩、炭质页岩夹砂岩及灰岩透镜体。矿区内相变为灰白色粉砂质泥岩、含粉砂泥岩并普遍角岩化。由于岩浆吞噬，该段不全。

深灰～灰黑色中厚层状沥青质灰岩。已蚀变为灰色～灰白色中厚层状大理岩，下部以灰白色粗粒大理岩为主，夹少量中粒大理岩。矿区内厚度变化较大，局部缺失，厚度 0～38.84m。

灰黑色薄层硅质岩夹灰岩。具块状和条带状构造，钻孔中多呈变余层状。条带以硅质岩和硅灰石化灰岩为主，硅质岩并具石英岩化。该层硅灰石化强烈，厚度 30.8mm。

深灰～灰黑色中厚层含燧石条带、结核灰岩。普遍大理岩化强烈，局部已变质为大理岩，具变余条带状构造，变余粉晶结构和细粒变晶结构，结核均呈石英岩化硅质团块。局部硅灰石、透辉石矿化。因剥蚀出露不全，仅 ZK4 见有，厚度 54.49m。

## 2) 上统龙潭组 (P<sub>2</sub>1)

方案编制区内分布最广，西北、西、西南和中部均有分布。

岩性为黄色、灰绿色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及中粗粒长石石英砂岩，具薄层状构造，单层厚 0.5～5cm，石英粒径 0.02～0.1mm，长石粒径 0.1mm 左右，含量占 25%。由于热变质作用，普遍角岩化，局部石英岩化。厚 180m。

## (2) 第四纪地层

分布于方案编制区的北部及西部，为第四系全新统冲积粉质粘土及砂砾石，厚度为 0.5—3.5m。

## (二) 地质构造背景

方案编制区构造单元属构造单元属于扬子准地台 (III) 一级构造单元，下扬子台坳 (III<sub>2</sub>) 二级构造单元，皖南陷褶断带 (III<sub>2</sub><sup>3</sup>) 三级构造单元，绩溪穹褶断束 (III<sub>2</sub><sup>3-2</sup>)。

### 1、褶皱

方案编制区位于官山～励山复向斜主体官山向斜的南西端南东翼，以单斜为主，伴有次级向斜构造。断错导致褶皱不完整，次级向斜西翼尤为突出，核部地层为石炭系上统黄龙组，翼部为石炭系下统高骊山组至志留系上统茅山组地层，轴向北北东。地层倾角多呈 20°～30° 左右，局部 50° 左右。建筑石料用灰岩矿体赋存于复向斜南东翼次级向斜栖霞组地层中，建筑用大理岩矿赋存于次级木子芥向斜核部黄龙组地层中。

### 2、断层

区域断裂较发育，共分布 F<sub>1</sub> 至 F<sub>10</sub> 十条 (表 2-1)，纵横斜切交错，以纵为多，组

成帚状，造成地层缺失、重复、支离破碎。矿区分布 F3、F4、F9、F10 断层，但规模都不大。

F3 断层，位于轿顶山南至木子芥，平移断层，走向北东东，长 580m，造成栖霞组等地层错断，本区较早期断层。

F4 断层，位于木子芥西，走向北北西至北北东，长约 840m，平移逆断层，地表黄龙组地层直接与五通组地层接触并见断层崖。与 F2、F7、F8 呈叠瓦状，同属区域观音山平移逆断层。该断层控制着 III 号矿体（建筑用大理岩矿体）的西北界限。

F9 断层，位于矿区西部南东侧，为一正断层，走向北东，倾向南东，长 503m，造成龙潭组地层重复，地表见断层崖。该断层控制着 I 号矿体东南界。

F10 断层，位于矿区西部北西侧，性质为正断层，走向北东，倾向北西，长 316m，造成地层重复。该断层控制着 I 号矿体北西界。

### 3、裂隙

通过调查：方案编制区共发育两组裂隙，①组  $65^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ；②组  $210^{\circ} \angle 78^{\circ}$ ，裂隙宽度约 2~5cm、裂隙间距 50~100cm，裂隙体积率为 1~2 条/ $m^3$ 。



观音山矿区断层特征一览表 表 2-1

编号	性质	位置	规模 (m)	产状	证据	说明
F1	平移逆断层	观音山至木子芥东	>1100	走向 20° ~25°		来自区域资料
F2	平移逆断层	木子芥东	>750	走向北北西	五通组地层大部分缺失	与 F7、F8 属观音山平移逆断层。
F5	北西为横逆断层，南东为横正断层	F <sub>6</sub> 北东侧	800	倾向南西，倾角大于 20°	地层错断，见构造角砾岩和碎裂硅质岩，见断层崖。	切割矿体，但对矿体连续性无影响。
F6	横逆断层，	观音山北	710	走向北北西，北段南东，南段北东。	地层错断，地表和 ZK3、ZK12 钻孔均见构造角砾岩。	
F7	平移逆断层	F <sub>4</sub> 西	631	走向北北东，倾向南东东	栖霞组、龙潭组与五通组相接触。	
F8	平移逆断层	观音山北，F <sub>7</sub> 西侧	463	走向北北东，倾向南东东。	北段五通组、龙潭组地层错断，南段栖霞组地层重复。	为区域观音山平移逆断层组成部分。

### （三）水文地质背景

#### 1、地下水类型及含水岩组

按含水介质、空隙类型和地下水的赋存条件，方案编制区地下水类型划为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水、基岩裂隙水三种类型。

##### （1）松散岩类孔隙水

水量贫乏的松散岩类孔隙水含水岩组（单井涌水量  $10\text{—}100\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于冲沟内，岩性主要为粉质粘土、砂砾石层，厚约  $0.5\text{—}3.5\text{m}$ ，含水层富水性一般，单井涌水量  $10\text{—}100\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度  $0.23\text{—}0.42\text{g/l}$ ，pH 值  $7.0\text{—}7.6$ ，水质类型属  $\text{HCO}_3\text{—Ca. Mg}$  型。

##### （2）碳酸盐岩岩溶裂隙水

水量中等的碳酸盐岩岩溶裂隙水含水岩组（单井涌水量  $500\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ）分布于方案编制区及外围，含水层岩性为二叠系下统栖霞组（ $\text{P}_1\text{q}$ ）、石炭系上统黄龙组（ $\text{C}_2\text{h}$ ）大理岩、灰岩，根据调查资料：区内岩溶裂隙较发育，岩溶率约  $1.2\text{—}3.2\%$ ，岩溶主要是沿层面、裂隙发育，多呈溶沟、溶槽状，发育深度约  $1.0\text{—}5.0\text{m}$ ，宽度约  $0.5\text{—}2.0\text{m}$ ，地下水富水性一般，单井涌水量为  $500\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水矿化度  $0.05\text{—}0.1\text{g/L}$ ，PH 值  $7.4\text{—}7.5$ ，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型。

##### （3）基岩裂隙水

①水量极贫乏的层状岩类裂隙含水岩组（单井涌水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ）分布于方案编制区及外围，含水层岩性为二叠系上统龙潭组（ $\text{P}_2\text{l}$ ）、石炭系下统高骊山组（ $\text{C}_1\text{g}$ ）、泥盆系五通组（ $\text{D}_3\text{w}$ ）、志留系上统茅山群（ $\text{S}_3\text{m}$ ）泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及页岩，含水层富水性较差，水量贫乏，单井涌水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ ，矿化度  $0.20\text{—}0.44\text{g/l}$ 。

②水量极贫乏的网状裂隙含水岩组（单井涌水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于方案编制区及外围，含水层由燕山晚期花岗斑岩组成，裂隙不发育，富水性极差，单井涌水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度  $0.25\text{—}0.38\text{g/l}$ ，pH 值  $7.0\text{—}7.1$ ，水质类型属  $\text{HCO}_3\text{—Ca. Mg}$  型。

#### 2、地下水的补给、径流与排泄条件

区内地形高、低起伏，基岩裸露，含水岩组主要接受大气降水垂直入渗补给，地下水的径流受地形条件控制，水力坡度与所处地形的坡度和坡向基本一致，在山谷、低洼处以溪水方式进行排泄，区内地下水的径流方向为自南向北径流。

3、矿坑充水条件分析

地下水埋藏特征及补给、径流、排泄条件：矿区位处庙西破碎带核心部位，断裂发育，建筑石料用灰岩矿体部分裸露地表，地表石灰岩节理溶沟较发育，第四系孔隙含水层接受降水的补给。地下水主要以孔隙潜水的形式赋存于第四系孔隙含水岩组中，地下水埋藏较浅。岩溶裂隙含水岩组水位埋藏深浅不一，据钻孔终孔稳定水位资料显示，地下水位标高在 116.25~148m 之间。基岩地下水补给来自上覆的第四系孔隙含水层和石灰岩节理冲沟的垂直入渗，蒸发以及向深处径流为其主要排泄条件。径流主要受地形控制，通过岩石裂隙自流排至沟谷汇于小溪流。

矿体最低赋存标高(最低勘查标高)+100 米，高于附近最低地平面 93.62 米。将来露天开采可稍开凿引渠即可自然排泄，采场内一般不会出现充水、积水现象。

矿床充水因素主要为大气降水的补给，根据采坑范围、本地区日最大降雨量，计算如表 2-2。

采场汇水量预算表 表 2-2

降雨参数			境界内采坑汇水量			境界外径流汇水量			境内+界 外径流汇 水量
降雨量 A（mm）		时间 T(d)	降雨量 a(m)	面积 F1 (m <sup>2</sup> )	汇水量 Q1 (m <sup>3</sup> /d)	面积 F2 (m <sup>2</sup> )	径流 系数 ( Φ )	汇水量 Q2 (m <sup>3</sup> /d)	汇水量 Q1+Q (m <sup>3</sup> /d)
年 平 均	1365.8	149	0.0092	267725.92	615.77	145303.08	0.25	334.20	949.97
年 最 大	1864.1	173	0.0686	267725.92	4591.50	145303.08	0.25	2491.95	7083.45
日 最 大	256.5	1	0.26	267725.92	17402.18	145303.08	0.25	9444.70	26846.89
备注：汇水计算公式 Q=a • F • Φ， a=A/T；									

由上表可知，采场境界内日最大降雨汇水量为 17402.18m<sup>3</sup>/d，境界外日最大降雨汇水量为 9444.7m<sup>3</sup>/d，采场日最大降雨汇水总量为 26846.89m<sup>3</sup>/d。一般情况可自然排泄。

综上所述，矿区水文地质条件为简单类型。

#### （四）工程地质背景

根据岩土体岩性、结构及其物理力学性质等，将方案编制区划分为岩体和土体两大类。

##### 1、土体

分布于方案编制区的南部，为第四系全新统冲洪积粉质粘土、砂砾石，前者可塑，后者稍密—中密，厚度 0.5~3.5m，承载力特征值为 120—150KPa。

##### 2、岩体

###### （1）碳酸盐岩亚建造

坚硬中厚层状灰岩、大理岩岩组

分布于矿区北部，由二叠系下统栖霞组（P<sub>1q</sub>）、石炭系上统黄龙组（C<sub>2h</sub>）灰岩、大理岩等组成，中厚层状结构，岩溶较发育，岩石坚硬，完整性好，岩石干抗压强度 98~103Mpa。

###### （2）碎屑岩亚建造

###### ①软—较坚硬泥质粉砂岩、页岩岩组

分布于矿区及外围，由二叠系上统龙潭组（P<sub>2l</sub>）、石炭系下统高骊山组（C<sub>1g</sub>）泥质粉砂岩、页岩、粉砂岩、细砂岩组成，薄—中薄层状构造，岩石强度强度软硬相间，根据本次岩石测试结果：岩石干抗压强度为 20.52—48.72MPa，岩石强度低，且易风化。

###### ②较坚硬—坚硬泥质粉砂岩、粉砂岩组

分布于矿区及外围，由泥盆系五通组（D<sub>3w</sub>）、志留系上统茅山群（S<sub>3m</sub>）泥质粉砂岩、粉砂岩、石英砂岩、砾岩组成，中厚层状构造，岩石强度强度软硬相间，根据本次岩石测试结果：岩石干抗压强度为 70.48—97.69MPa，岩石强度低，且易风化。

###### （3）岩浆岩建造

坚硬块状花岗斑岩组

分布于方案编制区及外围，为燕山晚期花岗斑岩，岩组完整性好，坚硬，呈块状，裂隙发育程度差，干抗压强度为 108—138.4MPa，属坚硬岩。

##### 3、矿床地质特征

###### （1）矿体特征

普查范围内共圈出建筑石料用灰岩矿体 2 个，编号分别为 I、II 和 1 个建筑用大理岩矿体

I 号矿体位于西部，出露地表，赋存于二叠系下统栖霞组地层中，由大理岩化灰岩、大理岩化含燧石条带和结核灰岩、硅灰石化大理岩化灰岩组成。矿体受地层和断层控制。矿主矿体赋存标高+100~+185.5 米，矿体长 447 米左右，地表出露最大宽度 220 米左右。矿体平面形态呈不规则多边形，中部和西部被 F5 和 F6 两断层相切，但连续性不受影响。产状变化较大，以 F5 断层为界，其北东倾向相向，分别为北北西和南南东，倾角多 30° 左右；F5 南西，产状 40°~45° 20°~25°。见矿工程有 ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5、ZK15 及地表部分地质点。

II 号矿体，位于矿区东部，矿体赋存于石炭系上统黄龙组地层中，由大理岩化灰岩、灰质白云岩、白云质灰岩、白云岩组成。西南部分和东部边缘出露，其余隐伏于建筑用大理岩矿体之下。平面形态亦为不规则多边形，空间形态为靠北斜立锅型，北低南高。矿体总长约 120 米左右，最大平面宽度约 175 米，赋存标高+118.7~+184 米。见矿钻孔有 ZK7、ZK8、ZK9、ZK10、ZK11。

建筑用大理岩矿体编为 III 号，位于矿区东部，出露地表。赋存于石炭系上统黄龙组地层中，矿体受层位及热变质程度控制，由大理岩、粗晶方解石组成，见矿钻孔 ZK6、ZK7、ZK8、ZK9。矿体中间厚并向两侧尖灭，呈透镜体状，最大铅直厚度 29.23 米。平面形态不规则，长约 305 米，最大平面宽度约 100 米。赋存标高+105.2~+167 米。

## (2) 矿石质量

建筑石料用灰岩矿石结构主要为变余粉晶、变余微细粒结构，见有细粒结构；变余层状构造、条带状构造、块状构造为主，另有变余团块状、斑杂状构造。

建筑用大理岩矿石呈白至乳白色、浅灰色，中粗粒变晶结构，部分粗晶方解石为粗晶结构，均呈块状构造。

建筑石料用灰岩矿石的矿物成分视矿石自然类型不同而不同。大理岩化灰岩矿石主要为方解石，平均含量 97% 以上，微量或少量白云石等。方解石呈他形粒状、半自形粒状、晶粒 0.1~0.5mm、2~3mm。白云岩类矿石主要为白云石，白云石呈微晶~细晶，一般粒径小于 0.3mm，少量方解石和铁泥质。

建筑用大理岩矿石主要矿物成分也为方解石，微量白云石和铁质矿物，方解石多为自形中粗粒，粒径 2~4mm。粗晶方解石为自形伟晶状，粒径 4~9mm 不等。

建筑石料用灰岩矿平均 CaO 含量 44.42%、MgO 含量 0.62%、SiO<sub>2</sub> 含量 20.29%、S 含量 0.08%。其中白云岩类矿石 MgO 含量 18.20%、CaO 含量 32.46%、SiO<sub>2</sub> 含量 5.11%、S 含量 0.37%。建筑用大理岩矿 CaO 含量 55.73%、MgO 含量 0.17%、白度 79.58（见表 2-3）。

各类型矿石化学成分一览表 表 2-3

矿石类型		CaO (%)	MgO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	S (%)	SO <sub>3</sub> (%)	白度 (%)
建筑石料用 灰岩矿	自然类型							
	大理岩化灰岩	54.23	0.52		2.39	0.04	/	/
	大理岩化含燧 石团块灰岩	28.76	0.54		30.65	0.04		
	硅灰石化大理 岩化灰岩	44.42	0.79		27.83	0.15		
	白云岩类	32.46	18.20		5.11	0.37		
建筑用大理岩矿		55.73	0.17					79.58

硫化物和硫酸盐含量（按质量计）0.02~0.29%，均低于 0.5%，符合质量要求。

针对建筑石料用灰岩矿，本次按照矿石的不同自然类型采集了 8 组 21 个矿石抗压强度测试样，进行了矿石水饱和抗压强度测试，其中 6 组水饱和抗压强度平均值大于 30MPa，符合《建筑用卵石、碎石》（GB14685—2011）抗压强度要求，可加工各种规格的一般混凝土用碎石，用于普通民用建筑。两组 WX1、WX10 大理岩化程度较高，水饱和抗压强度平均值小于 30MPa，不符合相关规范要求。

矿石的自然类型复杂，既有大理岩化灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩，白云岩。

矿石的工业类型有建筑石料用灰岩矿石和建筑用大理岩矿石。

矿石的成因类型以接触变质~沉积型为主（大理岩化灰岩类），次为接触变质型（大理岩）和沉积型（白云质灰岩和白云岩矿石类）。

### （3）矿体顶底板特征

矿体的底板为栖霞组（P<sub>1</sub>q）大理岩，岩石干抗压强度 98~103MPa，为坚硬岩；顶板为二叠系上统龙潭组（P<sub>2</sub>l）泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩，岩石干抗压强度为 20.52—48.72MPa，为软—较坚硬岩。

## （五）区域稳定性

### 1、新构造运动

根据《安徽省区域地质志》（1/50 万）及《广幅区域水文地质普查报告》（1/20

万），本区所在的区域，第四纪以来新构造运动主要以振荡式差异升降运动为主。

早更新世早期地壳相对稳定，并略有升降，末期发生不等量的上升运动；中更新世地壳升降较为明显，末期地壳渐趋稳定；晚更新世早中期略有沉降，而末期则普遍略有上升，总体地壳趋向稳定；全新世早期地壳微弱上升，中、晚期略有下降，堆积作用较为强烈。

2、地震

根据多年地震资料记载，方案编制区及周围地区地震活动的强度、频度相对较低，属中弱发震区。

根据多年地震资料记载，区域自公元 548 年至今，共发生 16 次地震，区内未发生破坏性地震，而且主要是受邻近地区地震的波及影响。

根据 2015 年实施的中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（1：400 万），方案编制范围属地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度分区小 0.05g（相当于原地震基本烈度Ⅵ区）。

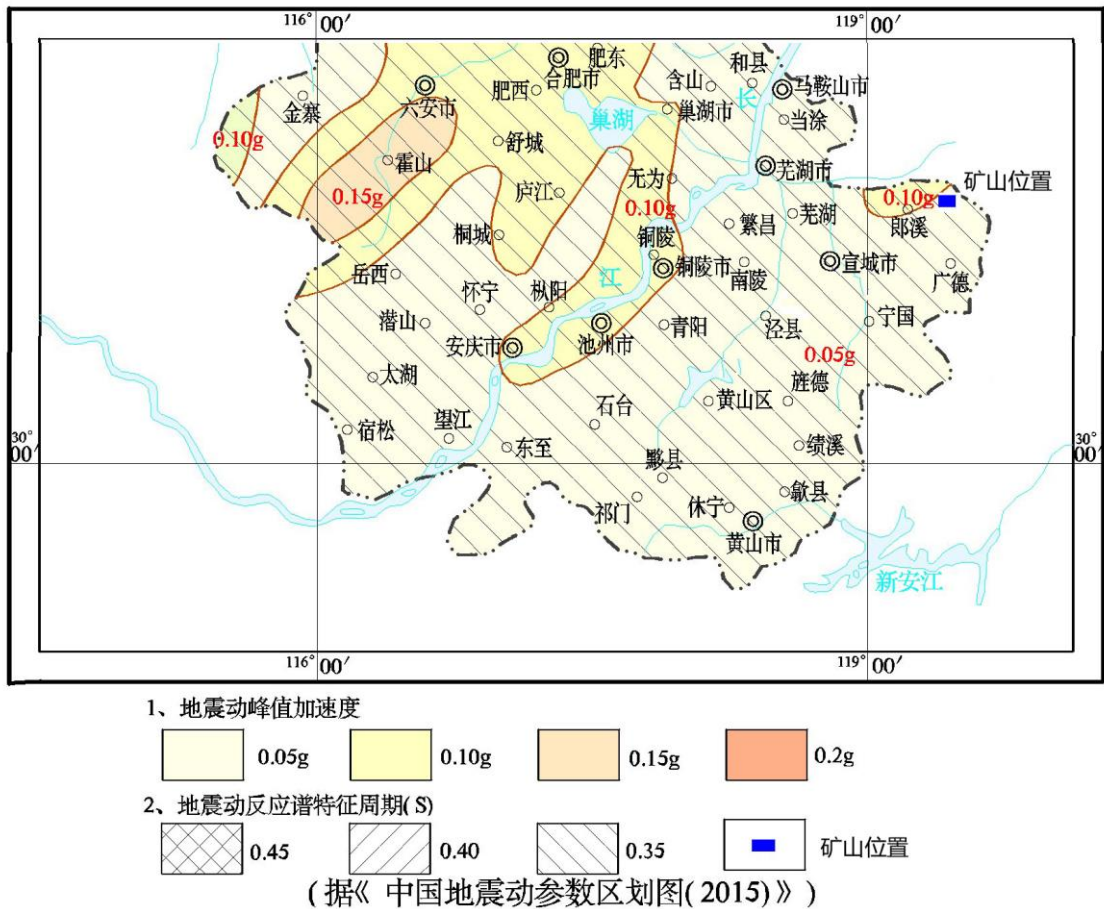


图 2-3 地震参数区划图

### 三、矿区社会经济概况

广德县观音山矿位于安徽省广德县邱村镇双莫村，矿区中心点地理坐标：东经 119° 22′ 30″，北纬 31° 09′ 59″，面积 0.2682 平方千米。矿区行政上隶属安徽省广德县邱村镇，位于广德县城 35.2° 方向直距约 29 公里处，矿区地处苏、皖两省交界处，西与安徽省郎溪县接壤，距郎溪县城 17.5Km。东南距浙江省湖州市 78.5Km。矿区内经 1 公里左右简易公路与 S230 省道相接，经 S230 省道与 G50（沪渝高速）和 G318 国道连通，南距宣杭铁路复线 35 公里运距，由此可通往全国各地，交通极为便利。

广德市是以农业、林业为主要经济支柱的地区，近十年来随着非金属矿产的开发，形成了以农业、林业为主，建材、化工、纺织及旅游为一体的多元化经济格局。区内资源丰富，人口稠密，物流畅通，经济发达。农业为基础、林业为主导，采掘业兴盛，机械加工业具有一定规模，医疗卫生、第三产业较为完善，县域经济发展势头强劲。

2022 年，城镇居民人均可支配收入 39569 元，同比增长 8%；农村居民人均可支配收入 25049 元，同比增长 9.5%。

### 四、矿区土地利用现状

矿区总面积 0.2681km<sup>2</sup>，矿区内现状土地利用现状规划为采矿用地、乔木林地、农村道路用地。



图 2-4 安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地利用现状图



## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

### （一）周边活动

矿区位于广德县，矿区周边人类活动以农业活动、采矿活动、交通活动城镇建设活动为主。

根据矿山提供的实测图及现场调查，矿山采矿权范围周边300m范围内无相邻采矿权（矿区东北侧直线距离700米处为广德县木子木子芥建筑用花岗岩矿），无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。

采矿权北侧有村庄，共有6户民房，距离矿区最近处约190m，位于300米爆破警戒线范围之内，在矿山验收阶段已实施搬迁（分别与每户居民签订了房屋安置搬迁协议，并制订了房屋征收管理措施）。目前6户居民房屋全部交由矿山集中管理。

矿区范围西南侧300米爆破警戒线外建有破碎加工区及生活办公区，矿山自西侧侧喂料平台+125m经开拓运输道路折返上山至+160m平台，矿山目前的生产生活设施位于爆破警戒线之外。总之矿山周边环境较好。

1、农业活动：广德县农作物以玉米、小麦、大豆为主，排涝灌溉沟渠网四通八达与自然水系相通。

2、城镇建设活动：矿区周边乡镇主要为邱村镇。

3、交通活动：矿区周边主要交通道路为G233国道，位于矿区东厂区0.8km处，矿区周边主要分布为县道（牛杨路）和农村道路。

4、采矿活动：矿区周边采矿活动活跃，矿区西南侧为原安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿，矿区面积0.0254km<sup>2</sup>，开采标高+153m-+251m，目前矿山已关闭，已完成生态修复工作。

治理区内人类活动主要为矿业工程，在一定程度上诱发或加剧了一些地质灾害的发生与发展。

治理区内露采矿山最低开采标高约110m，台阶高度约10m~25m。，风化层厚0.0-1.0m，节理裂隙发育程度一般，存在少量岩石碎块散落现象。

## 六、矿山与周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）上期矿山地质环境保护与综合治理方案的主要内容

矿山于2017年6月委托山东正元建设工程有限责任公司编制了《广德弘光矿业有限公司观音山矿区矿山地质环境保护与综合治理方案》，并按照规定在2017年7月18日进行了备案工作。

#### 1、矿山地质环境保护主要措施：

- (1) 合理布局矿山开采规划，尽可能减少矿山的挖损、占压土
- (2) 矿山运输道路两边实行植树、草皮等绿化措施地面积；
- (3) 开展矿山开采边坡监测工作，对高陡边坡和较破碎的边坡进行危岩清理；
- (4) 采取适合的工程措施和绿化方案，对遭受破坏或废弃的土地进行整治，使之恢复到适宜植物生长或其它可供利用状态。
- (5) 对矿山开采裸露部分进行绿网覆盖。

#### (二) 矿区地质环境治理方案和土地复垦情况

根据广德弘光矿业有限公司提交的《矿山地质环境治理恢复工作年度报告（2022年度）》，截止本年度位置实际完成边坡覆盖、道路硬化、植树、绿化等工作。

- 1、完成东西采区边坡覆盖 63122 平方米；
- 2、完成植树 10000 棵；
- 3、修建东西部沉淀池共 4 个，合计 7800m<sup>3</sup>。
- 4、对运输道路局部破损处、排水沟等进行维修保养。共投入资金 596.3 万元。

多年来，广德弘光矿业有限公司一直致力于“边开采，边治理”的原则，根据 2021 年 6 月山东乾舜矿冶科技股份有限公司安徽分公司提交的《安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿边开采边治理矿山地质环境治理工程设计》，矿区内现已完成西采区西部部分平台、东采区东部+160m 以上平台、东采区北东部部分平台，详见图 2-5。

#### (三) 基金存储及使用提取情况

矿山地质环境治理恢复基金存储计 1630000.32 元，目前地质环境治理恢复基金账户余额是 2381300 元。

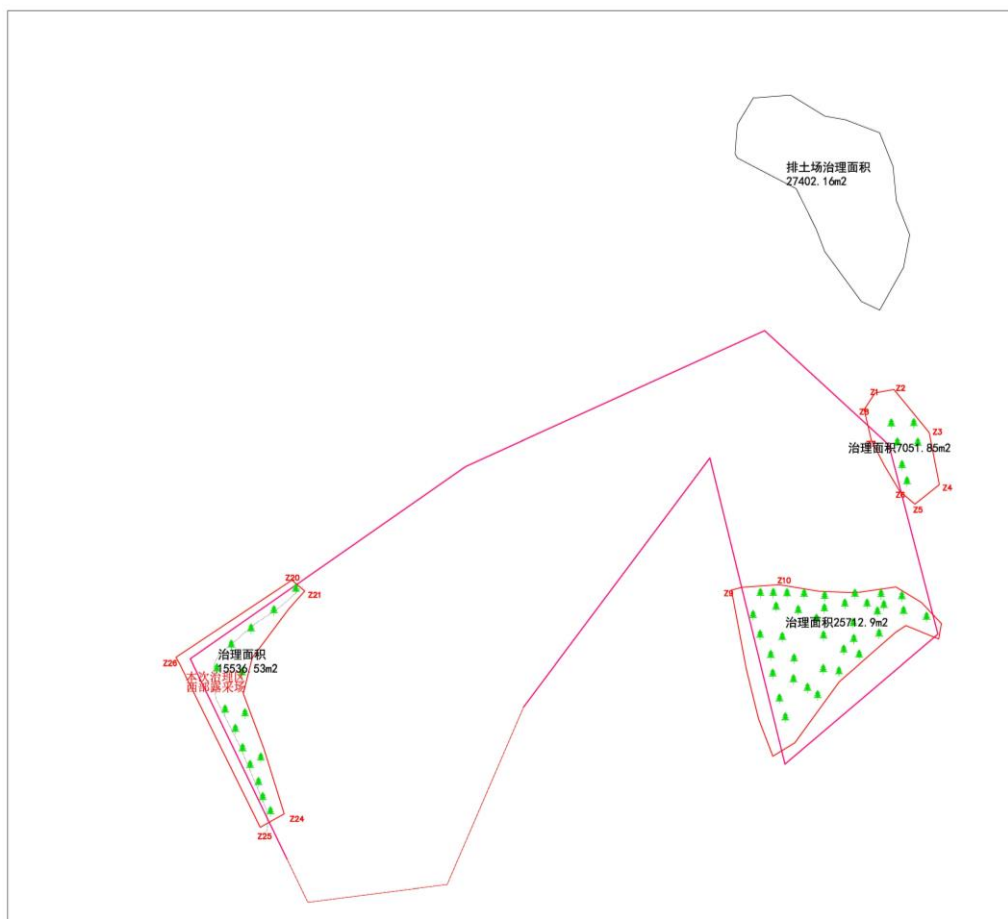


图 2-5 已完成治理复垦工作范围图

#### (四) 周边矿山土地复垦案例

矿山周边原安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿现已完成生态修复工作，其主要内容：

##### 1、治理工程主要内容

###### (1) 治理区划分

完成治理区总面积  $127393 \text{ m}^2$ ，由宕口边坡、宕口废弃地、沙土堆置的山丘和排土场组成，结合项目区实际情况，主要内容为露采边坡面地质灾害治理、边坡植被恢复及排土场复绿三个方面，并以地质灾害防治作为治理重点。根据矿山现状地形图，结合治理目标、要求及拟调整矿界范围，将治理区分为 I 区、II 区两个分区，并划定治理边界范围。各区划分、治理规模、主要治理措施见下图 2-5：

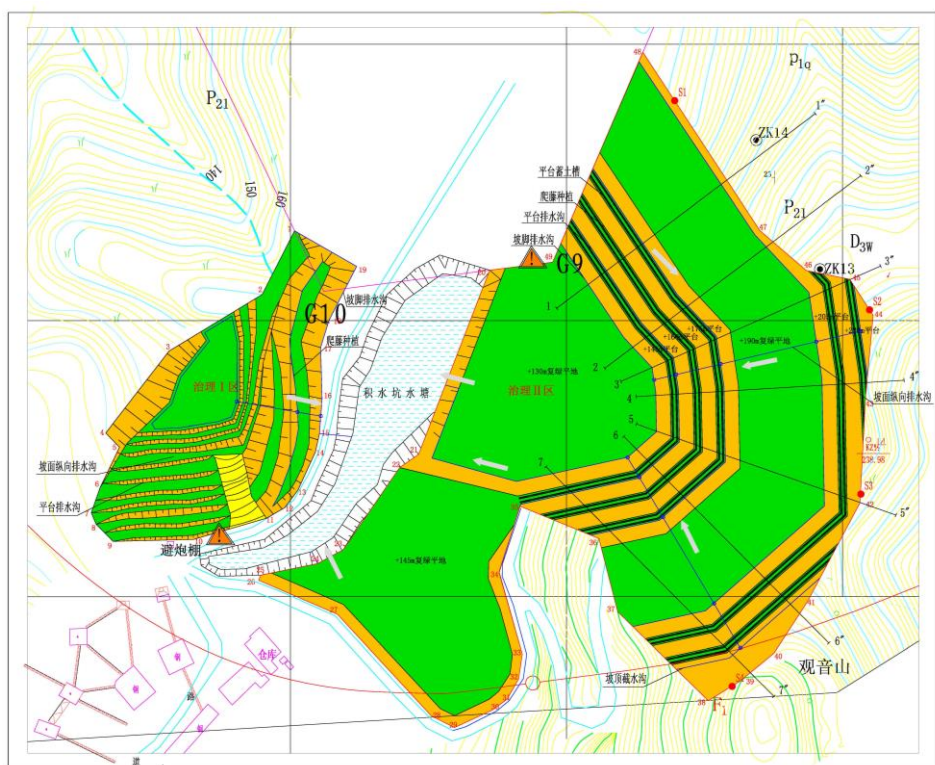


图 2-5 治理区范围设计示意图  
原广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿分区汇总表 表 2-6

分 段	区 块	治理范围	表面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	主要治理措施
观音山区治理区	I 区	矿区西南侧	23973	23503	排土场复绿、修建排水沟、平台覆土苗木种植、坡面撒播草灌木种复绿、爬藤种植
	II 区	矿区东南侧	130420	101422	削坡减载、清理边坡、坡面撒播草灌木种复绿、爬藤种植、客土槽、修建排水沟，平台覆土苗木种植
	合计		126534	124925	

## (2) 治理主要内容

根据矿山的现状、地质灾害类型及特点，其地质环境治理主要包括四个方面内容：一是边坡排险（地质灾害的治理）；二是边坡复绿；三是矿山废弃地的综合治理；四是排土场的复绿。四个方面的治理工作应相互结合，并以地质灾害治理作为首要任务。在确定具体治理思路过程中，应充分结合当地相关建设规划，在彻底消除矿区原有地质灾害隐患的基础上，综合考虑关闭矿山地质环境治理成本与综合效益产出。

### ①边坡排险（地质灾害的治理）

由于大部分矿山原不规范开采形成的宕口边坡普遍较陡，残留的边坡很多地段悬岩突出，甚至倒悬，加之岩石构造裂隙发育，在雨水冲刷、浸泡及外界震动等作用下

极易引发岩崩、滑塌等地质灾害。

治理区地质灾害治理主要采取削坡、修筑平台、残留山体削剥等方式，降低临空面和山体坡度、清除不稳定岩体，采用一定的工程防护措施，保持山体和边坡的绝对稳定，达到防灾、减灾的目的。

②边坡复绿

本项目坡面岩石主要为灰岩，宕口坡度大多较陡、节理裂隙发育。采用合理、规范的坡率法，按照岩体稳定的坡面角削坡减载、修整台阶边坡，根据边坡面实际情况，采用种植爬藤植物、平台种植等技术绿化山体边坡。

③宕口废弃地的综合治理

边坡坡脚留下的废弃地地形高低不平，凌乱不堪。治理区的废弃地的治理主要是采取削剥宕底残丘、高挖低填的方法平整宕底。

④排土场的复绿

排土场是矿山开采工程中堆置废弃渣土形成的，由于矿山堆置过程中形成了良好的台阶和边坡，平台比较稳定，因此对排土场进行苗木种植、坡面撒播草灌木种子，平台坡脚种植藤蔓等爬藤植物进行复绿。

2、工程量汇总及预算

(1) 主要工程量汇总

本次治理工程总面积 124925m<sup>2</sup>（187.41 亩），治理工程项目主要由削坡减载、清理边坡、平台开凿蓄土槽、场地覆土、苗木种植、坡面撒播草灌木种子、爬藤种植、截排水沟施工等组成。

本次治理工程主要工程量汇总如下：

治理区设计工程量汇总表 表 2-7

序号	分项工程名称	单位	工程量	备注
1	削坡减载（岩坡）	m <sup>3</sup>	42175.00	机械削坡
2	削坡减载（土坡）	m <sup>3</sup>	678542.00	机械削坡
3	宕口废弃地开挖土石方	m <sup>3</sup>	104827.00	II 区
4	宕口废弃地回填土石方	m <sup>3</sup>	18247.00	II 区
5	沙土堆置山丘开挖土石方	m <sup>3</sup>	153388.00	II 区
6	沙土堆置山丘回填土石方	m <sup>3</sup>	6323.00	II 区
7	清理边坡	m <sup>2</sup>	23630.00	人工结合机械

序号	分项工程名称	单位	工程量	备注
8	场地覆土	m <sup>3</sup>	40299.00	覆土 60cm
9	平台蓄土槽	m	3874.00	宽 1m, 深 0.6m
10	平地挡土墙	m	148.00	上口 0.5m, 下口 1.5m, 高 1.5m, 基础埋深 0.5m
11	平台排水沟	m	1833.00	浆砌块石, 尺寸见大样图
12	坡面纵向排水沟	m	372.00	浆砌块石, 尺寸见大样图
13	坡脚排水沟	m	594.00	浆砌块石, 尺寸见大样图
14	消力池	个	13.00	200*200*100cm
15	苗木种植	株	2950.00	刺槐, 间距 2m*2m
16	茶树种植	株	805980.00	II 区
17	撒播草灌木种子	kg	418.60	12g/m <sup>2</sup>
18	爬藤种植	株	40520.00	品种为藤蔓等爬藤植物, 间距为 0.1m, 种植于平台内侧
19	植被养护	m <sup>2</sup>	126534.00	人工软管养护
20	安全警示牌	块	2.00	400*600mm, 铁质
21	边坡监测点	个	6	/

## (2) 治理工程经费预算

经概算, 本次治理工程项目总预算为 1456.40 万元, 其中 I 区治理费用为 64.72 万元, II 区治理费用为 1159.43 万元, 不可预见费为 24.48 万元, 其它费用为 20.78 万元。

## 3、治理效果

根据现场调查, 矿区内植被现已绿化, 生态环境整体较好, 截排水工程运营良好, 整体治理效果较佳。



照片 2-2 治理后效果照片

原广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿山地质环境项目的实施不仅积累、丰富了周边矿区矿山地质环境保护与土地复垦经验, 而且为安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿后续矿山地质环境保护与土地复垦提供了工程借鉴和指导作用。



## 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

我公司接受任务后，立即成立项目部，项目部于项目组于 2023 年 4 月 21 日~2023 年 4 月 27 日工作。

2023 年 4 月 21 日~4 月 25 日现场资料收集与踏勘。以矿山提供的 1: 10000 地形图、地质图结合卫星影像、辖区内国土资源主管部门提供最新土地利用现状图、规划图，对野外工作计划有了初步了解。

2023 年 04 月 26 日~2023 年 04 月 27 日，野外工作详细调查，调查期间主要对项目区土壤、水文、水资源、土地利用、土地损毁等情况进行了详细调查。

项目组于 2020 年 10 月 10 日~2020 年 10 月 15 日进行，进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

项目组于 2023 年 5 月 01 日~2023 年 05 月 09 日进行了补充调查。

#### （一）矿山地质环境调查

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《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）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，以矿山提供的 1: 10000 地形地质图为底图，针对区内存在的矿山地质环境问题，首先深入矿山企业一线，与广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿沟通，核实矿山企业基本情况，调查矿山地面建设工程压占破坏土地类型和面积，固体废弃物占用破坏土地类型和面积、排放、处理和综合利用情况，污水（废水）排放、处理和综合利用情况；其次结合地表移动变形预计，开展矿山地质环境野外调查工作，主要采用点线面结合，以点上观察、测量和访问为主，采用 GPS 定点，配合路线调查追索，重点查明矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、土地资源、水土环境污染等矿山环境问题的种类、发生时间、规模、分布和危害，矿山地质环境已治理情况（包括治理范围、面积、已采取治理工程措施、资金投入、治理效果等），并对典型地质环境问题、地质灾害现象、矿山地质环境已治理效果等进行拍照和 GPS 定位；然后通过积极访问当地政府工作人员及区内村民，了解区内村庄分布、村庄人口、房屋建筑、当地的经济活动等，以便为方案编制提供可靠依据。

## （二）土地资源调查

### 1、土地资源调查

参照《土地复垦方案编制规程第 2 部分：露天煤矿》（TD/T1031.3-2011）、《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）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，依据辖区内自然资源和规划局提供的最新土地利用现状图，

结合地表移动变形预计，在矿山地质环境调查基础上，调查项目区内各地类的分布情况，土壤植被、配套设施和生产能力，矿区已经损毁土地的面积、类型、程度，已经采取的复垦措施、复垦投资和治理效果等，并针对不同土地利用类型和剖面、已损坏土地、复垦治理效果等进行拍照和 GPS 定位。

结合土地利用现状调查图对矿山进行地类进行调查，基本了解清楚，矿山内主要地类为乔木林地、采矿用地和农村道路。

通过土地资源调查结果，矿山主要破坏单元为露天采场、矿山道路、工业场地及生活区。

矿山及周边矿山现共挖损、压占破坏土地面积 67.8561 公顷，损毁土地利用类型为乔木林地、和采矿用地，共挖损面积 36.5053hm<sup>2</sup>，压占面积 15.624hm<sup>2</sup>，其中 16.1884hm<sup>2</sup>已完成修复工作。

矿山有林地植被主要以松树、竹林为主，其他地类地表植被以低矮灌丛、杂草为主。

### 2、矿区地类及表土层状况调查

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）分类，项目区位于安徽南部，复垦类型区为中部山地丘陵区，方案编制前，编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘，

矿区土资源的特点是：土源厚度不均匀，矿山为石灰岩地层，土层分布在山麓及坡脚地段，有机质含量较高。

（1）土层厚度：矿区表层呈棕褐色。土层实测在 0.3 米至 0.5 米之间。

（2）土壤质量：对矿区土壤的实测值，参数如下：pH 值 6.73（略显酸性），表层土壤有机质平均含量 1.89%，全氮平均含量 0.1988%，全磷 0.045%，全钾 2.1940%，砾石含量 15%，土壤容重 1.04g/cm<sup>3</sup>。

（3）对照表 D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准，见表 3-1。

矿区土地复垦质量的控制标准与实际对比表 表 3-1

复垦方向		指标类型	基本指标	控制指标	实际值
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度	≥30	30-50
			土壤容重	≤1.5	1.04
			土壤质地	砂土至粉粘	砂土
			砾石含量%	≤30	22
			PH 值	5.5-8.5	6.9
			有机质%	≥1	2.01

## 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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011），矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围和矿业活动可能影响到的范围。评估范围根据矿山地质环境调查范围内地质构造分布情况、矿体的赋存情况、矿山地质环境情况因素确定。具体依据如下：

于2017年3月27日取得广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权证，采矿许可证号C341822201703720144115；开采矿种：建筑石料用灰岩、建筑用大理岩；生产规模30万t/a；矿区面积0.2681平方千米；开采深度由+225至+100米。

（2）矿山采用露天开采方式。

（3）现状条件下地质灾害发育，主要以崩塌为主。

（4）地下采矿可能会造成矿区周围主要含水层破坏。

（5）矿山采矿工业场地、露天采场、办公生活用地等对地形地貌景观影响与破坏，造成土地毁坏、植被破坏等现象。

根据矿山地质环境调查，经对调查结果分析，考虑到矿山开采爆破震动可能会引发地质灾害，本次评估区南北两侧以山脊线评估区界限，东西两侧分别以工业场地为界，在综合考虑以上范围的基础上确定了评估范围面积约 0.97487km<sup>2</sup>，详见图 3-1。

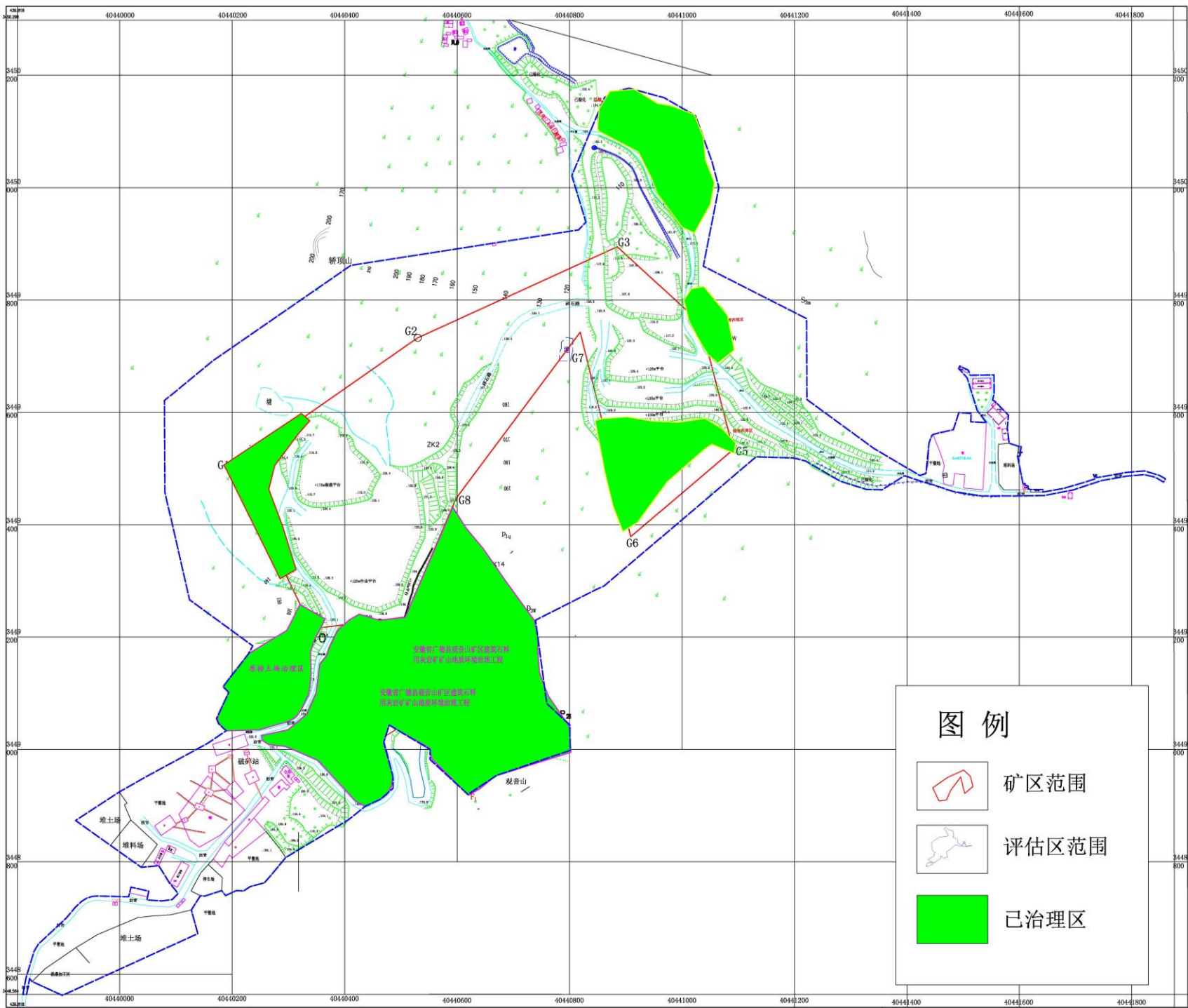


图 3-1 矿山地质环境评估区范围图

评估区拐点坐标 表 3-2

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3450160.04	440968.25	80	3449230.18	440739.53
2	3450127.89	441023.97	81	3449081.74	440759.50
3	3450045.66	441053.51	82	3449043.66	440800.62
4	3450000.43	441065.47	83	3448998.41	440801.24
5	3449860.25	441037.80	84	3448953.66	440670.21
6	3449766.88	441221.57	85	3448919.98	440619.11
7	3449622.78	441222.24	86	3448981.97	440551.79
8	3449535.93	441341.22	87	3448999.97	440551.86
9	3449487.68	441422.88	88	3449043.45	440479.44
10	3449491.29	441433.71	89	3449013.36	440469.90
11	3449545.32	441439.13	90	3448951.99	440485.97
12	3449558.62	441444.20	91	3448930.76	440486.18
13	3449560.98	441447.22	92	3448911.57	440464.25
14	3449569.21	441482.51	93	3448898.90	440436.87
15	3449599.61	441492.42	94	3448874.49	440406.43
16	3449598.27	441514.27	95	3448807.61	440295.13
17	3449583.32	441513.60	96	3448774.90	440268.07
18	3449581.76	441541.34	97	3448762.61	440257.09
19	3449603.76	441524.86	98	3448755.93	440231.84
20	3449661.27	441507.21	99	3448748.13	440220.20
21	3449670.13	441499.27	100	3448748.80	440207.46
22	3449678.23	441492.03	101	3448739.97	440188.11
23	3449682.46	441494.16	102	3448748.75	440181.18
24	3449674.68	441509.65	103	3448738.92	440150.78
25	3449666.09	441512.26	104	3448739.62	440143.33
26	3449666.73	441554.93	105	3448714.32	440127.20
27	3449632.92	441555.08	106	3448672.18	440138.72
28	3449621.96	441552.40	107	3448562.23	439898.13
29	3449619.25	441556.98	108	3448586.85	439844.04
30	3449594.79	441580.71	109	3448592.22	439839.61
31	3449571.53	441578.56	110	3448563.97	439834.27
32	3449551.68	441581.13	111	3448564.00	439827.71
33	3449545.07	441581.75	112	3448593.76	439833.34
34	3449539.57	441598.66	113	3448641.08	439847.76
35	3449539.05	441603.25	114	3448653.73	439855.46
36	3449521.62	441601.26	115	3448700.21	439905.26
37	3449522.14	441596.68	116	3448719.45	439921.39
38	3449473.08	441606.59	117	3448729.31	439931.86
39	3449473.16	441611.22	118	3448735.00	439940.80
40	3449470.13	441611.27	119	3448738.21	439950.19
41	3449468.83	441615.70	120	3448739.06	439958.73
42	3449463.74	441615.86	121	3448737.72	440015.88

序号	X	Y	序号	X	Y
43	3449462.65	441620.04	122	3448754.96	440020.18
44	3449462.60	441642.12	123	3448747.82	440051.74
45	3449458.20	441642.11	124	3448731.98	440048.42
46	3449464.73	441679.03	125	3448730.35	440075.16
47	3449476.09	441717.80	126	3448732.64	440092.94
48	3449481.44	441734.29	127	3448743.54	440103.73
49	3449486.96	441733.07	128	3448743.54	440103.73
50	3449487.63	441736.12	129	3448762.07	440088.75
51	3449484.52	441736.80	130	3448793.12	440069.56
52	3449484.79	441743.61	131	3448790.23	440038.46
53	3449493.11	441790.30	132	3448829.27	439983.62
54	3449495.76	441822.83	133	3448873.54	439921.44
55	3449487.74	441849.26	134	3448924.25	439999.16
56	3449481.64	441859.75	135	3448950.03	440044.40
57	3449475.93	441856.42	136	3449011.07	440156.45
58	3449484.73	441841.28	137	3449033.21	440189.09
59	3449489.15	441822.15	138	3449045.64	440175.89
60	3449486.57	441791.28	139	3449055.12	440171.97
61	3449478.36	441745.25	140	3449101.37	440193.71
62	3449462.07	441696.33	141	3449111.71	440183.62
63	3449452.04	441644.38	142	3449169.52	440228.38
64	3449451.12	441591.80	143	3449184.37	440236.48
65	3449451.45	441564.93	144	3449266.46	440123.97
66	3449451.09	441533.59	145	3449457.75	440080.44
67	3449459.26	441481.72	146	3449621.12	440079.62
68	3449470.89	441447.09	147	3449691.65	440165.25
69	3449476.77	441426.86	148	3449861.62	440411.14
70	3449487.24	441395.88	149	3449924.87	440816.66
71	3449462.11	441355.80	150	3449925.24	440816.53
72	3449462.79	441327.87	151	3449938.70	440829.17
73	3449477.27	441282.11	152	3450021.37	440804.10
74	3449513.51	441219.73	153	3450118.45	440844.77
75	3449518.88	441197.72	154	3450160.65	440862.46
76	3449520.84	441131.56	155	3450166.53	440884.19
77	3449483.92	441088.21	156	3450172.35	440888.39
78	3449290.83	440861.29	157	3450173.81	440892.10
79	3449283.58	440845.18	158	3450176.94	440906.12

## 2、评估级别

### (1) 评估区重要程度

评估区内不涉及村庄居民。仅涉及矿区工作人员，矿区职工定员 50 人，区内无主要交通干线，仅为农村道路；区内无国家级自然保护区或其它重要旅游景区（点），评



估区位于丘陵区，破坏的土地类型主要为林地。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 B《评估区重要程度分级表》中规定，评估区重要程度为“较重要区”（见表 3-3）。

评估区重要程度分级表 表 3-3

重要区	较重要区	一般区
分布区有 500 人以上的居民集中居住区	分布区有 200～500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下。
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他重要建筑设施	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的旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级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) 矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质条件：

地下水类型以松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水、基岩裂隙水三种类型，地下水补给来源主要为大气降雨，径流排泄主要受地形、构造控制，总体径流方向由二叠系下统栖霞组（P<sub>1q</sub>）灰岩由山脊线，向矿区中心汇集，以泉的形成排出；矿床开采条件下，矿床地下水主要消耗于矿坑排水。对照《编制规范》表 C.1 即表 3-2，其水文地质条件复杂程度分级为“中等”。

②工程地质条件

矿体主要为灰岩和大理岩，灰岩、大理岩的工程地质条件较好，中厚层状结构，岩溶较发育，岩石坚硬，完整性好，岩石干抗压强度 98～103Mpa。综上所述，安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿的工程地质条件属“简单”类型。

③环境地质条件

矿区位于华南地震带长江中下游亚区，扬州-铜陵地震带。本区地震设防烈度Ⅵ度，地震加速度为 0.05g，本区多年未出现 4 级以上地震，矿区内经常性发生垮塌等现象。未来矿山疏干排水影响范围不大，不会造成地面沉降，总体对生态环境影响不大。矿区环境地质条件属于简单类型。

⑤地形地貌

评估区地貌类型单一，地形起伏变化较大，有利于自然排水，山体自然坡度 5～

35°，局部达 60°，相对高差小。对照《编制规范》表 C.1，其地形地貌条件复杂程度分级为“简单”。

综合上述各单要素复杂程度分级，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 即表 3-2 “地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”中规定，判定评估区地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

(3) 矿山生产建设规模

安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿开采矿种：建筑石料用灰岩、建筑用大理岩；生产规模30万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 “矿山生产建设规模分类一览表”中规定，观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生产建设规模为“大型”。

矿山生产建设规模分类一览表 表 3-4

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料（露天开采）	万立方米	≥10	10~5	<5	矿石

(4) 评估级别的确定

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为“较复杂”，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生产建设规模为“小型”，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 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”中规定，确定本次矿山地质环境影响评估的级别为“一级”。

矿山地质环境影响评估分级表 表 3-5

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，矿山地质环境现状评估主要针对矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观与水土环境污染四个方面分别进行，现分述如下：

## 1、矿山地质灾害现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)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、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

### (1) 地质灾害类型

#### ①崩塌、滑坡、泥石流

根据地质环境资料分析，结合野外调查访问：评估区内区域最高点位于东南侧，海拔标高+271.6m，最低河床标高+111.3m，相对高差为 160.3m。因侵蚀作用较强，区域地形沟谷较发育，多呈“V”字型，山体自然坡度 5~35°，局部达 40°，因此评估区范围内具备产生滑坡、崩塌、泥石流突发性地质灾害的地形地貌条件。

#### ②采空塌陷、地裂缝

矿山采用露天开采，不存在存在采空塌陷和地裂缝地质灾害。

#### ③地面沉降

评估区内主要为村民的生活、农业用水，均取自第四系上层孔隙水，无其他企事业单位水源井取水，民用水源井松散层。由于矿山开采、村民生活用水等地下水形成一定的降深漏斗，但取水量较少，判断区内不存在地面沉降的可能。

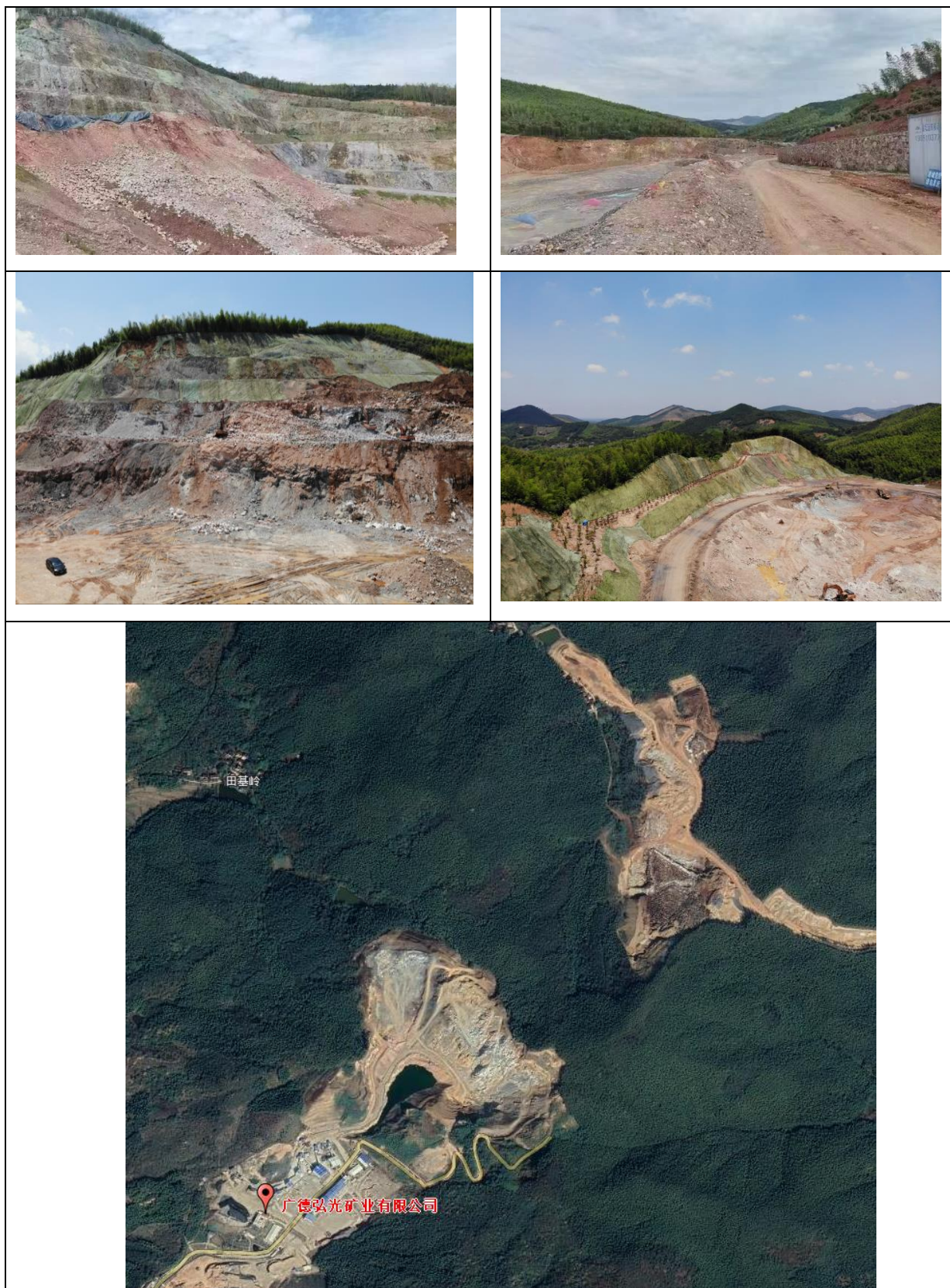
### (2) 地质灾害现状评估

#### ①露天采场地质灾害现状评估

根据地质环境资料分析，结合野外调查访问：评估区内区域最高点位于东南侧，海拔标高+271.6m，最低河床标高+111.3m，相对高差为 160.3m。因侵蚀作用较强，区域地形沟谷较发育，多呈“V”字型，山体自然坡度 5~35°，局部达 40°，因此评估区范围内具备产生滑坡、崩塌、泥石流突发性地质灾害的地形地貌条件。

根据现场调查，编制区地貌类型主要为丘陵，地形坡度一般 5°~35°，矿体主要赋存于栖霞组灰岩，呈层状产出，倾向南西，倾角 10~12°，岩性以灰岩为主，地表风化残积物少；水泥用石灰岩矿体属坚硬岩石，石质致密，稳定性较好，不具备产生崩塌、滑坡、泥石流灾害条件。根据现场调查，现状条件下，评估区内共 3 个采坑和 1 处排土场，边坡高 3~15m 左右，局部采场采高达到 20m 左右；开采边坡角 45~65°左右，局部地段开采边坡角达到 85°。目前矿山活动没有造成采场边坡失稳，未发生崩塌、滑坡地质灾害，未造成人员伤亡和财产损失。但局部高陡边坡工作面上分布有危

岩，可能发生落石掉块现象，威胁采矿工人的生命安全。在直立陡壁部位存在小型崩塌地质灾害，崩塌方量均小于  $1 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，其危险性小，危害程度较轻。



照片 3-1 采坑现状

## ②工业广场地质灾害现状评估

矿山目前西采区破碎站处在矿区西南侧，北侧进料口标高约+130m，南侧进料口标高约+105m；工业广场压占面积 25848m<sup>2</sup>，工业场地处在爆破警戒范围之外。东采区破碎站处在矿区东侧，进料口标高+106m，堆场底部标高+92m，工业广场压占面积 26131m<sup>2</sup>。

根据现状调查厂区内地质灾害不发育。

## ③矿山道路地质灾害现状评估

矿山开拓运输道路等级设计为III级，道路总长度为 600m，上升高度为+30m，最大纵坡坡度为 8%、平均纵坡 5.0%，符合III级矿山开拓运输道路的基本要求。路面宽度设计为 8m，满足 20t 自卸汽车双车道要求；运输公路弯道转弯半径设计 15m，大于选用的自卸汽车最小转弯半径。同时路面内侧设有排水沟，外侧设有挡车设施，运输道路的转弯处设置有限速标志，开拓运输道路的路基主要为挖方路基。运输通道截至目前为止未发现崩塌及滑坡，现状地质灾害不发育。

## ④矿山排土场地质灾害现状评估

矿山临时排土场主要分为西采区临时排土场和东采区临时排土场，目前两堆土场均为进行排土，现状地质灾害不发育。

## (2) 相邻矿区矿业活动对矿山开采影响现状评估

原安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿位于广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿西南侧，原安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿现已完成修复，两采区各自开采均采用独立生产系统，矿体大理岩或者灰岩，两采区的地下水联系不密切，因此两采区的矿业活动不会产生相互影响。

## (3) 地质灾害危险性现状评估结论

综上所述，现状条件下，矿区地质灾害主要崩塌地质灾害，规模较小，将评估区内现状地质灾害危险性小。

# 2、矿山地质灾害预测分析

## (1) 露天采场边坡稳定性预测评估

露采场边坡稳定性的主要影响因素为边坡的特征（包括坡高、坡度）；构成边坡岩石的物理力学性质、岩体结构类型、结构面组合关系（包括地层层面与坡面的组合关系、地层层面与岩石节理的组合关系、坡面与岩石节理组合关系）；另外，还与边坡自然风化作用、震动、大气降水等因素相关。本次评估主要考虑上述对边坡稳定性产生影响的主要因素，并加以综合分析，对边露采坡的稳定性做出预测评估。



矿山开采层位为二叠系下统栖霞组、石炭系上统黄龙组大理岩、灰岩，岩体为中一厚层状，属坚硬岩石，露采边坡为岩质边坡。根据“开发利用方案”，预测未来开采的边坡坡向分别为 210°、60°、310°、130°。矿区主要发育 2 组裂隙：①组 65° ∠75°；②组 210° ∠78°，裂隙宽度约 2~5cm、裂隙间距 50~100cm，平均体积裂隙率为 1~3 条/m<sup>3</sup>。裂隙的发育及分布对边坡的稳定性存在一定的影响，特别是②组顺向裂隙对边坡的稳定性影响较大。

东侧边坡段（坡向 210°）为斜向边坡段，地层产状为 320° ∠51—53°，边坡的岩性为石炭系上统黄龙组大理岩、灰岩及石炭系下统高骊山组泥质粉砂岩、页岩，设计终采边坡坡度为≤45°，该边坡段岩石完整性差，强度低，边坡的稳定性较差，在雨水及爆破震动的作用，存在产生崩塌、滑坡灾害产生的危险性。

南侧、北侧边坡段（310°、130°），南侧为斜向边坡，北侧为顺向坡段，边坡的岩性为二叠系下统栖霞组大理岩、灰岩及下统龙潭组粉砂质泥岩、页岩，设计终采边坡坡度为≤45°、40°，该边坡段岩石完整性差，强度低，边坡段发育的②组裂隙，在雨水及爆破震动的作用，存在产生崩塌、滑坡灾害产生的危险性。

西侧边坡段（坡向 130°），终采边坡段岩性为下统龙潭组粉砂质泥岩、页岩，设计终采边坡坡度为 40°，该边坡段岩石为中薄层状，岩石强度低，该边坡段为顺向边坡，边坡的稳定性相对较差；边坡段由于裂隙的切割作用，加之雨水及爆破震动的作用，存在产生崩塌、滑坡灾害产生的危险性。

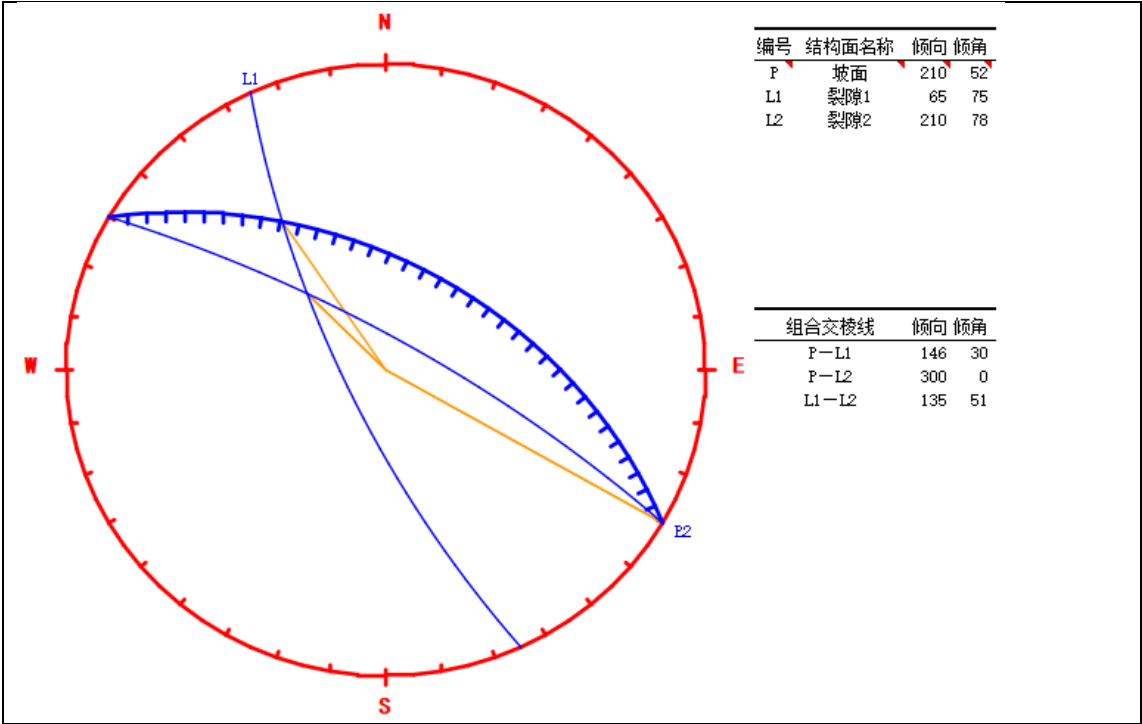


图 3-2 东侧边坡赤平投影图

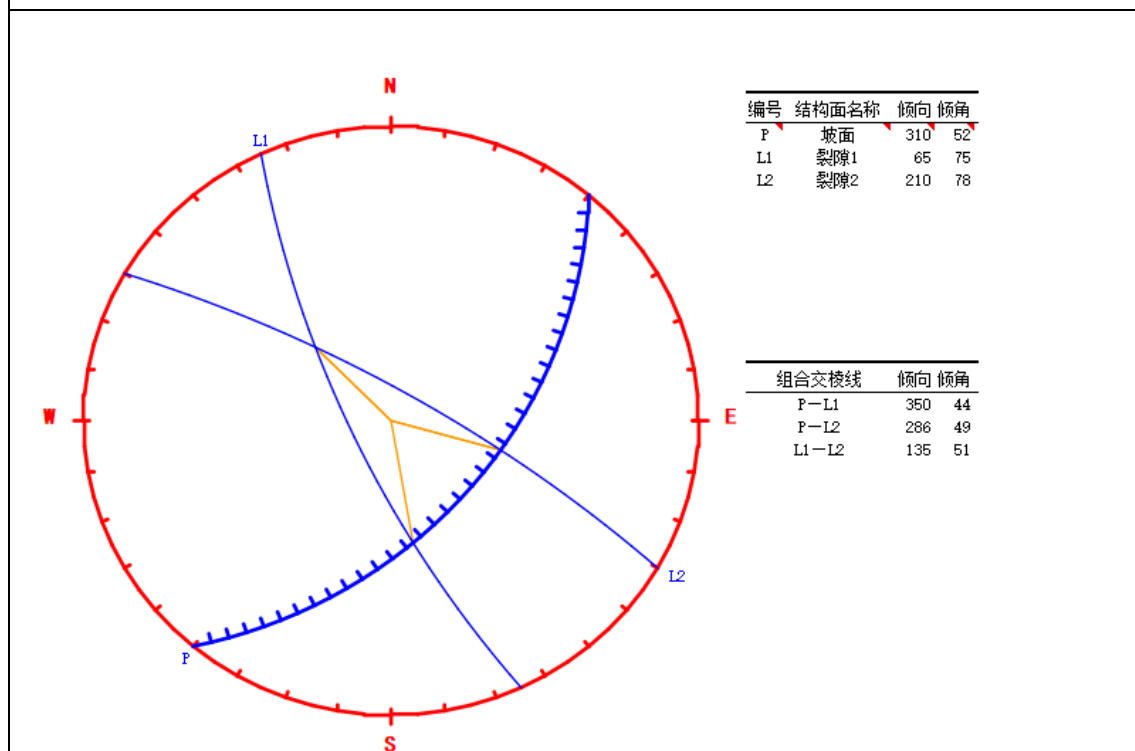


图 3-3 南侧边坡赤平投影图

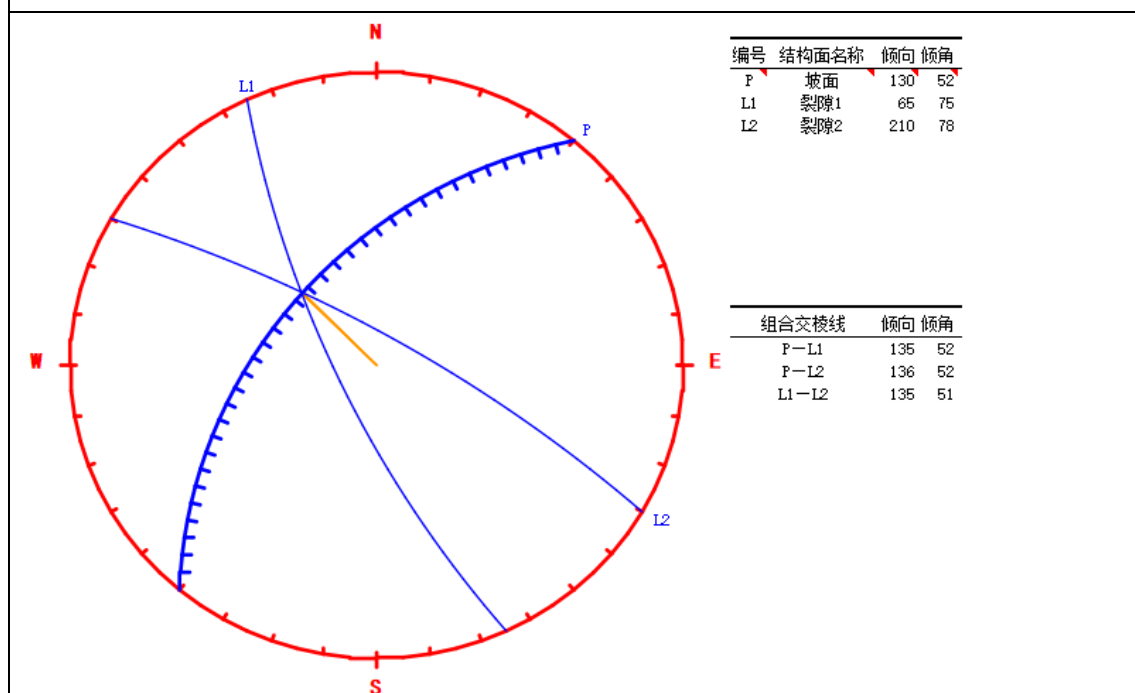


图 3-4 北西侧边坡赤平投影图

## (2) 台段边坡稳定性

台段边坡稳定性通过查表判定，具体根据矿区工程地质条件及露采场台段边坡设计有关参数，对照岩石边坡的容许坡度值，判断拟定的尺寸是否稳定、合理。



矿山开采层位为二叠系下统栖霞组灰岩，属坚硬岩石，岩石完整性好。对于此类岩体，边坡高度在 15m 内，坡率容许值（高宽比）为 1:0.2~1:0.3，即坡度为  $73.3^{\circ} \sim 78.7^{\circ}$ （《工程地质手册》第四版）。本露采场设计工作台段高度为 15m，工作台段坡面角为  $70^{\circ}$ ，最终边坡面角不大于  $65^{\circ}$ ，均在容许坡度值范围内。因此，露采场台段边坡属基本稳定。

上述边坡稳定性分析表明，露采场边坡无论是整体还是台段边坡皆属于基本稳定，产生整体滑动可能性小。开采过程中，局部地段（东南向、西南向以及西北向坡面）在外界诱发因素（风化、大气降水、爆破等）作用下不排除产生小规模崩塌、滑坡的可能性，发生的可能性小，危害对象主要为矿区内作业工人及车辆，受威胁人数小于 100 人，可能直接经济损失小于 500 万元。

综上所述，预测矿山开采可能产生崩塌地质灾害，危险性小，危害程度较严重。

## （2）工业广场地质灾害预测评估

工业场地的主要设施为破碎站、机修、供水供电设施、办公设施、休息室等。矿山不设炸药库房，所需火工材料由当地民爆公司直接供应。工业场地布置在采场南侧爆破警戒范围外，矿区东侧 360 米处平坦处，工业广场内预测地质灾害不发育。

## （3）厂区道路地质灾害预测评估

矿山为山坡露天开采，山体相对高差不大，整体相对较平缓，地表坡度较小，依据矿床赋存状况及开采技术条件，结合地形特征，设计东采区重新修筑开拓运输道路，即从破碎站卸料口标高约+106m 处起坡，向北沿矿区中部上升到东侧约+160m 标高，因此设计选用汽车—公路开拓运输。

破碎站卸料口+106m 至矿山东采场上山起坡点+130m 段运输道路总长度 580 米，平均坡度 4.2%。道路两侧均为挖方降坡，致使道路两侧形成边坡，最高边坡点可达 20 米，道路两侧台阶高度应控制在 15 米以内，超过 15 米时应留设安全平台，安全平台不小于 6 米，台阶坡面角不超过  $65^{\circ}$ 。

+130m 至+160m 平台上山开拓运输道路内侧掘排水沟一条，外侧设置 60cm 高挡车墩，以防止雨水对道路的破坏及安全问题等。

综上所述，预测厂区道路内侧可能产生崩塌地质灾害，危险性小，危害程度较严重。

## （4）临时排土场

临时排土场分西采区临时排土场和东采区临时排土场，其中西采区临时排土场面积 15523m<sup>2</sup>，设计顶部标高 130m，底部标高 120m，相对高差 10m；东采区临时排土场面积

13765m<sup>2</sup>，设计顶部标高 130m，底部标高 120m，相对高差 10m；由于相对高差存在一定差异，综上所述，预测临时排土场可能产生崩塌地质灾害，危险性小，危害程度较严重。

#### 4、地质灾害综合评估

根据上述，预测矿区内主要发育地质灾害为崩塌地质灾害，露天采场、矿区道路边坡、临时排土场边坡引发的崩塌地质灾害，主要威胁企业工作人员及流动人口，经济损失小于 500 万元，地质灾害为危险性中等。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状分析

矿山为露天开采，总体走势中间高四周低，矿山周围没有大型地表水，矿山最低开采标高（+100m）高于当地侵蚀基准面（+46.6m），矿床充水因素主要为大气降水，现状条件下矿山可自然排水。

矿石主要化学成分为 CaO，基本无有害元素，矿石淋滤水中主要污染物是水中的悬浮物，对水质影响较轻。矿业活动对水环境影响较轻。

#### 2、矿区含水层破坏预测评估

矿山开采完毕后，将形成一个大型采场，最低标高为+100m，高于当地侵蚀基准面（+46.6m），可自然排泄，矿床充水含水层补给条件差，富水性较差，矿山开采对含水层影响小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测地下采矿活动对地下水含水层影响程度较轻。

### （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

#### 1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区地表覆盖少量残坡积物，厚度 0.3~0.5m，地面植被较少，主要为灌、杂木、少量松树及杂草，自然覆盖率达 20-30%左右。植被资源的破坏主要来自矿山开采活动，

本项目为露天开采，矿山开采对原地形地貌造成破坏，原生的地形地貌景观遭受很大程度影响和破坏，对地形地貌景观影响严重。

#### 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测评估

矿山后期生产方式基本与现状相同，会对山体继续进行破坏，破坏面积将继续增大，破坏的主要形式为露采场挖损，矿山开采结束后，将新增破坏面积为 44.2208hm<sup>2</sup>（663.312 亩），其边坡及平台岩石裸露。

综上所述，依据《编制技术要求》（附录 E），采矿活动对地形地貌景观影响严重。

## **（五）矿区水土环境污染现状分析与预测**

### **1、矿区水土环境污染现状分析**

#### **（1）矿区水资源的影响现状分析**

矿山采用露天水平分层开采，矿体位于最低侵蚀基准面之上，现状条件下大气降水可沿地形自然排泄，地表水自然排泄通畅，降雨时会在局部地段由开采宕口形成集水坑，但水量较少。

因此，现状矿业活动对水资源影响一般。

#### **（2）矿区水资源环境的影响现状分析**

矿山采矿仅采取机械破碎和物理加工方法而不采用其它化学方法，矿石为坚硬耐腐蚀的石灰岩，其本身不含有害物质，也不会分解出有害组份。采矿一般不会对周围的地下（表）水产生不良影响。矿山开采层位一般高于地下水水位，采矿也不会引起地下水水位明显变化。

现状条件下矿山地下水水质未受矿山开采影响。矿山开采对地下水环境影响较轻。

### **2、矿区水土环境污染预测评估**

#### **（1）矿区水资源数量的影响预测评估**

由于矿山为露天开采，生产中所需生产用水主要包括采场除尘、公路除尘及洗车等，仅有少量的清洁用水和绿化用水，且不含有毒有害物质，对周围环境不会造成影响；矿山生产人员数量较少，生活污水一般直接排放，但用水量小，且不含有毒有害物质，对周围环境影响不大。后续矿山开采方式基本不变，预测其开采排水仍不会造成水资源的破坏，影响程度较轻。

#### **（2）矿区水资源环境的影响预测评估**

由于矿山为露天开采，预测矿山开采活动产生废水主要为：采场悬浮物含量增大的大气降水及矿山工作生活用水，矿山生产人员数量较少，生活污水一般直接排放，但用水量小，且不含有毒有害物质，对周围环境影响不大。矿山采矿活动仅采取潜孔爆破和机械破碎方法而不采用其它化学方法，矿石、废石主要为石灰岩，其本身不含有害物质，不会分解出有害组份，对地表水资源影响较小。

综上所述，依据《编制技术要求》（附录 E），预测条件下，矿山开采活动对水资源和地表水环境影响一般，对地下水环境影响一般。

#### **（四）矿山地质环境综合评估**

##### **1、现状矿山地质环境综合评估**

根据上述描述，矿山地质环境现状将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区、一般区、已修复治理区，详见下表 3-6。

##### **2、预测矿山地质环境综合评估**

根据矿山开发利用方案，结合现状调查情况矿山地质环境影响严重区、较严重区、一般区、已修复治理区，详见表 3-7。

矿山地质环境现状分区表 表 3-6

影响分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区编号	分区面积 (hm <sup>2</sup> )	分区名称	矿山地质环境现状
严重区	25.8419	A1	9.1228	西露天采坑挖损压占严重区	地质灾害较发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
		A2	16.7191	东露天采坑挖损压占严重区	地质灾害较发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
较严重区	15.1624	B1	12.4009	西工业广场，道路压占严重区	地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻
		B2	2.7615	东工业广场，堆料场压占严重区	地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境影响较轻
一般区	32.7239	C1	32.7239	采矿权范围内其他区域	地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
已修复区	23.7588	D1	13.841	周边矿山露天采场已治理区	修复区
		D2	2.3474	周边矿山排土场已治理区	
		D3	1.5537	露天边坡已治理	
		D4	2.5713	露天边坡已治理	
		D5	0.7052	露天边坡已治理	
		D6	2.7402	排土场已治理	
合计			97.487		

矿山地质环境预测分区表 表 3-7

影响分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区编号	分区面积 (hm <sup>2</sup> )	分区名称	矿山地质环境预测
严重区	33.5584	A1	33.5584	露天采坑挖损压占严重区	地质灾害较发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
较严重区	15.1624	B1	12.4009	西工业广场，道路压占严重区	地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
		B2	2.7615	东工业广场，堆料场压占严重区	地质灾害较发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
一般区	25.0074	B1	16.3126	采矿权范围内其他区域	地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
		B2	8.6948		地质灾害不发育、地下水含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响严重，水土环境影响较轻
已修复区	23.7588	C1	2.3474	周边采矿权范围已治理区	修复区
		C2	13.841		
		C3	1.5537	矿山露天采场已治理区	
		C4	2.5713	矿山露天采场已治理区	
		C5	0.7052	矿山露天采场已治理区	
		C6	2.7402	矿山露天采场已治理区	
合计			97.487		

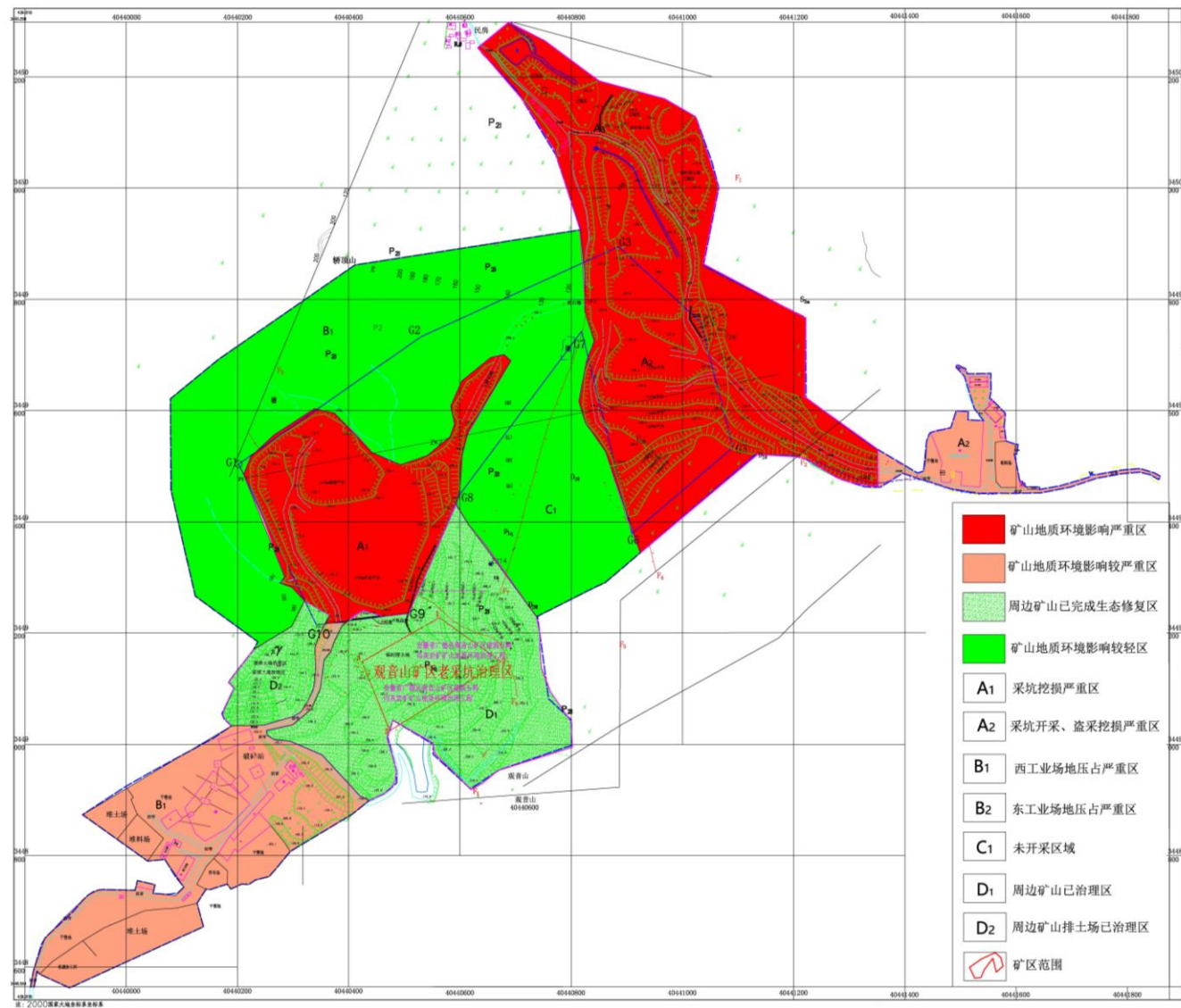


图 3-5 矿山地质环境现状图



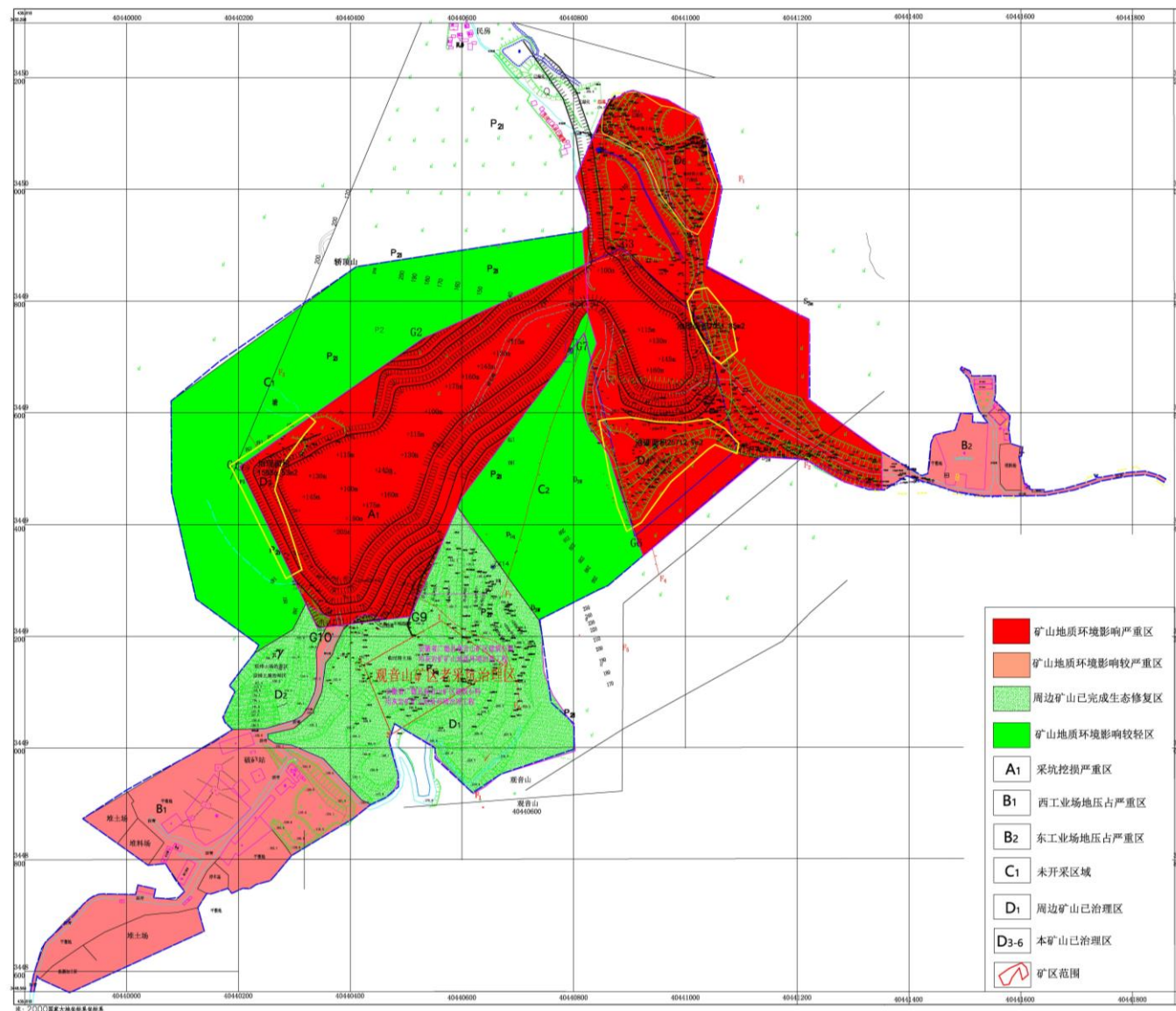


图 3-6 矿山地质环境预测图

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、项目区土地损毁形式

在生产过程中本项目对土地造成的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期，其表现形式为土地直接占用，地面大规模碾压，地表形态和功能发生根本改变；本项目属于生产矿山，基建期已过，所以该直接损毁范围可以通过现场勘测对其进行确定。

间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为开采活动对地表的挖损。地面挖损对土地的损毁是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，地表挖损亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。所以矿区生产建设对土地的损毁方式主要为压占及挖损。

压占主要指矿区道路、工业场地等造成土地压占。挖损主要指矿山生产期间，随着矿石不断开采，采区面积不断的增加。

##### 2、土地损毁环节

根据《矿产资源开发利用方案》、《矿山初步设计》及矿山开采现状显示的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露采场、矿山道路、工业场地挖损、压占土地植被资源，矿山生产工艺流程图 3-7。

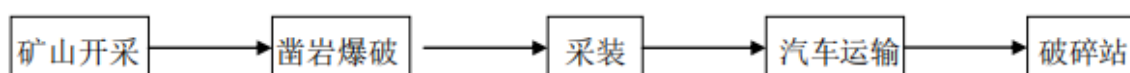


图 3-7 矿山生产工艺流程

##### 3、土地损毁时序

- (1) 露天采场区需要伴随矿山生产结束，损毁时序贯穿整个生产期。
- (2) 矿山运输道路用于运输矿石，需要伴随矿山生产结束，损毁时序贯穿整个生产期。
- (3) 工业用地主要有生产设施等，需要伴随矿山生产结束，损毁时序贯穿整个生产期。

#### (二) 已损毁各类土地现状

已损毁土地调查方法：采用实地踏勘、现场勘查。

已损毁土地范围统计：按照各损毁地块分布，依据矿山提供的地形地质现状图为基础图件，采用手持 GPS 定点，上图量算确定矿山已损毁土地范围。

### 1、露采场区已损毁土地现状

由于矿山为生产矿区，矿区内已有多处被开采影响。矿山已形成 2 个大型采坑、1 处排土场及矿山周边原盗采形成的露天采坑，损毁总面积为 29.2142hm<sup>2</sup>（438.213 亩），占用土地类型主要为乔木林地、竹林地及采矿用地。

本矿山采取分层山坡露天开采方式，采场区的土地损毁主要为挖损损毁，植被完全被破坏，岩石裸露，露采场开采会继续造成土地挖损损毁，因此对地表地貌形态以及土壤质量都产生很大的影响，因此损毁为严重。

### 2、运输道路、工业场地已损毁土地现状

矿山现状道路主要为露采场至工业场地的道路，运输道路为泥结碎石路面，宽 8m 左右。土地损毁类型为压占，压占土地类型为旱地、有林地、裸地、建制村及采矿用地，由于矿山行驶的多为重载汽车，因此对土地损毁程度为中度，压占土地面积约 0.71hm<sup>2</sup>（10.65 亩）。

工业场地位于矿区外东西侧，场地内主要建筑包括矿石破碎站、卸料平台等，占地面积 14.4524hm<sup>2</sup>（216.786 亩），硬化地面厚度约 0.3m。压占土地类型为采矿用地，对土地损毁程度为中度。运输道路、工业场地已损毁土地累计 15.1624hm<sup>2</sup>（227.436 亩）。

### 1、损毁土地分类

在现状调查的基础上，结合矿山提供的相关资料，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿已损毁土地为压占损毁和土地挖损，根据广德县自然资源和规划局提供的土地利用现状图，现状土地利用现状主要为乔木林地和采矿用地（204）面积 44.7336 m<sup>2</sup>。

### 2、损毁土地现状评估

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿已损毁土地主要为采选工业场地、露天采场。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）“附录 E”，工业场地等配套设施压占土地损毁程度分级表见表 3-8。

工业场地等配套设施压占土地损毁程度分级参考标准 表 3-8

划分指标 影响程度分级	土地资源
严重	破坏基本农田；破坏耕地大于 2hm <sup>2</sup> ；破坏林地或草地大于 4hm <sup>2</sup> ；破坏荒漠或未开发利用土地大于 20hm <sup>2</sup> 。

较严重	破坏耕地小于等于 2hm <sup>2</sup> ；破坏林地或草地 2-4hm <sup>2</sup> ；破坏荒漠或未开发利用土地 10-20hm <sup>2</sup> 。
较轻	破坏林地或草地小于等于 2hm <sup>2</sup> ；破坏荒漠或未开发利用土地小于等 10hm <sup>2</sup> 。

根据上表，结合矿山实际情况，工业广场等配套设施压占土地损毁程度“较轻”。

### （三）拟损毁土地预测与评估

#### 1、矿山采出资源量

开采深度：+225m～+100m 标高（+186m 标高以上为废石剥离）。在采矿权范围内，保有（332+333 类）建筑石料用灰岩矿和共生建筑用大理岩矿资源总量 314.24 万立方米（约合 851.58 万吨）。

生产建筑石料用灰岩矿和共生建筑用大理岩矿矿石 30 万立方米/年（81.30 万 m<sup>3</sup>/年）的矿山生产规模,开采回采率按 98%计算，则矿山总的服务年限：(294.00×98%)÷30=9.60（年），矿山剩余服务年限 2.8 年。详见表 3-9。

表 3-9 矿石分台阶设计利用资源量一览表

台 阶 标 高 (m)	保有 资源 储量 (万 m <sup>3</sup> )	设计 利用 储量 (万 m <sup>3</sup> )	设计 利用 率 (%)	设计 采出 矿量 (万 m <sup>3</sup> )	岩 土 量 (万 m <sup>3</sup> )	剥 采 比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	设计 服务 年限 (年)
+190 以上			93.56		7	0.02	
+175	5.82	5.44		5.34			0.18
+160	29.10	27.22		26.68			0.89
+145	52.37	49.00		48.02			1.60
+130	87.29	81.67		80.03			2.67
+115	75.65	70.78		69.36			2.31
+100	64.01	59.89		58.69			1.96
合 计	314.24	294.00		288.12			9.60

#### 1、拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》及矿山开采现状，确定矿山后期开采方案，年设计生产规模为 30 万 m<sup>3</sup>/年，矿山现有运输道路可以满足后期矿山开采运输，不会再对土地资源进行损毁；矿山已有工业场地可满足后期生产需求，不需扩建，不会新增损毁面积；矿山主要新增扩大露天采场面积，新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损为主。

矿山开采期间和矿山闭坑后，矿山工业场地目前无扩建和改建情况，暂无道路重建工作，因此矿山道路和工业场地预测不增加。

矿山开采终了后，可形成一个面积约 36.8404hm<sup>2</sup>（552.606 亩）的采坑，现状下已损毁土地面积 29.2142hm<sup>2</sup>（438.213 亩），拟新增损毁土地面积 7.6262hm<sup>2</sup>（114.393 亩），损毁土地类型主要为乔木林地和采矿用地，土地损毁程度为重度。

预测矿山累计损毁土地 52.0028hm<sup>2</sup>（780.042 亩），其中挖损面积 36.8404hm<sup>2</sup>（552.606 亩），压占面积 15.1624hm<sup>2</sup>（227.436 亩）。

## 2、损毁土地程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值，在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：

一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；

二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

### 1) 项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，

分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。

经现场勘查，矿山各个损毁单元对土地损毁表现为挖损及压占损毁（露天采场、运输道路、工业场地）。损毁程度具体标准参照表 3-10 及表 3-11。

**挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表 表 3-10**

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0
	挖掘面积	<0.5 公顷	0.5- 1.0 公顷	>1.0 公顷
	边坡坡度	<25°	<25° -35°	>35°
土地剖面	挖掘土层厚度	<20cm	20-50cm	>50cm
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

**压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 表 3-11**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1 公顷	1-5 公顷	>5 公顷
边坡坡度	< 25 °	25 °-30 °	> 35 °
堆土高度	<2 米	2-5 米	>5 米
破坏土层厚度	<10cm	10-30cm	>30cm

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山损毁土地面积共计 52.0028hm<sup>2</sup>，损毁方式主要为挖损及压占损毁。结合表 3-9 及表 3-10 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表 3-12。

土地损毁程度分析汇总表 表 3-12

名称	损毁面积(hm <sup>2</sup> )	损毁方式	损毁程度
露天采场	36.8404	挖损	重度
运输道路	0.71	压占	中度
工业场地	14.4524		中度
合计	52.0028hm <sup>2</sup>		

## 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

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治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，其次，坚持“以工程建设安全为本”，力争确保工程建设、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原则。

根据《矿产资源开发利用方案》确定的矿体开采顺序，开采方法以及本方案的服务年限等，同时考虑矿山开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行治理恢复的原则。

#### 2、分区方法

(1) 根据《矿产资源开发利用方案》，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

(2) 按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与治理恢复区域分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录F，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

(4) 对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 3-12。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 3-12

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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

#### 3、分区评述

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏



程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展，对治理分区进行评述。

矿业开采在现状条件下，采矿活动对含水层破坏影响程度较轻。对地形地貌景观和土地资源的破坏影响程度严重。现状地质灾害不发育，危险性小，影响程度较轻。

通过预测评估，矿业开发将引发地质灾害的影响较轻；对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重，对含水层的破坏影响程度较轻。综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一个重点防治区，两个次重点防治区和四个一般防治区三个个大区。

### (1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

#### ①重点防治区（I 1）

该区主要为矿区开采遗留下来的露采坑，分布于全矿区，总面积为 44.2218hm<sup>2</sup>（663.327 亩），占评估区面积 43.97%；根据《资源开发利用方案》、《矿山初步设计》与开采现状，将本区分为一个亚区，即采场底盘开采宕口覆土植树综合治理区（I 1）（2026-2028 年）、本区开采后最高标高+205m，最低+100m。

防治措施分区：

1) 采场开采宕口边坡采用挂网客土喷播+平台植树综合治理区（I 1）（2026 年 10 月-2028 年 5 月）

该区为未复垦区域，总面积为 44.2218hm<sup>2</sup>（663.327 亩），边坡角约 60°~70°，该区地貌类型为低丘，土地类型为有林地，以往矿业活动造成此区域岩石大面积裸露，土地及植被全部被挖损；现状条件下未发生地质灾害，边坡高度约 15m 左右，坡度 65°，后期将对其进行增设开采平台，降低边坡高度，危险性小。对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度严重，对含水层影响较轻。治理时间：2026 年 10 月-2028 年 5 月。

治理方法：对以往开采过程中存在的较陡边坡进行削坡减载，清坡去除坡面浮石，使边坡达到稳定状态。采场底部中有未破碎、运离的矿石，以及风化破裂后堆积在坡脚的碎石，为保证治理工程安全实施，也应首先清理这部分岩土体。对采场边坡进行绿化边坡；采场底部进行宕穴覆土，宕穴规格为 1.0m×1.0m×1.5m，宕穴间距为 3m，种植刺槐、黄连木、乌桕以绿化底盘，同时在采场高陡边坡外围设立相关警示牌。

#### (2) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

该区域总面积 15.1624hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 15.07%，其中 II 1 总面积 12.4009hm<sup>2</sup>，II 1 总面积 2.7615hm<sup>2</sup>。矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为采矿用地、有林地、农村道路，发生地质灾害的可能性小，对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度

较严重，对含水层影响较轻。

治理时间：2026 年 10 月-2028 年 5 月。

治理方法： 治理目标为矿山闭坑后，运输道路可作为后期农用道路，对道路两旁进行植树复绿；工业场地拆除建筑物后，对硬化地面进行翻耕后进行植树复绿。

(3) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

此区域为除地质环境影响严重及较严重区以外的评估范围，面积约 41.1958hm<sup>2</sup>（67.937 亩），占评估区总面积的 4.96%。本区分为四个亚区，即外围地段地质环境保护区（III1、III2、III3、III4）

III1、III2 为矿山周边范围区，III3、III4 为周边矿山已完成矿山地质环境修复工作区域。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

据上文已损毁土地及预测损毁土地分析以及实测图和土地利用现状图可知，矿区终采后涉及用地单元包括露天采场、运输道路、工业场地，共计损毁土地面积 52.0028hm<sup>2</sup>（890.748 亩）。

1、复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

结合项目区已损毁土地现状及拟损毁土地预测， 本项目复垦区范围包括露天采场、运输道路、工业场地，总面积为 52.0028hm<sup>2</sup>（890.748 亩）。

2、复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。即矿权范围和矿权外矿业活动影响范围， 本项目无继续使用的永久性建设用地， 矿山开采拟损毁土地面积 52.0028hm<sup>2</sup>（780.042 亩）， 复垦区的面积与复垦责任范围面积相同为 52.0028hm<sup>2</sup>（780.042 亩），其中已完成复垦区域 7.5704hm<sup>2</sup>， 方案服务期内复垦面积 44.4324hm<sup>2</sup>（666.486 亩）。

复垦区及复垦责任范围拐点一览表 表 3-13

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3449529.90	441351.33	111	3448907.36	440420.18
2	3449487.53	441423.13	112	3448898.75	440437.12
3	3449491.14	441433.96	113	3448898.75	440437.12
4	3449545.22	441439.51	114	3448898.75	440437.12

序号	X	Y	序号	X	Y
5	3449558.48	441444.45	115	3448898.75	440437.12
6	3449560.83	441447.47	116	3448898.75	440437.12
7	3449569.06	441482.76	117	3448898.75	440437.12
8	3449599.45	441492.89	118	3448898.75	440437.12
9	3449598.12	441514.52	119	3448898.75	440437.12
10	3449583.01	441514.01	120	3448898.75	440437.12
11	3449581.61	441541.58	121	3448898.75	440437.12
12	3449603.61	441525.11	122	3448898.75	440437.12
13	3449661.13	441507.46	123	3448898.75	440437.12
14	3449678.06	441492.27	124	3448898.75	440437.12
15	3449682.31	441494.40	125	3448898.75	440437.12
16	3449674.53	441509.90	126	3448898.75	440437.12
17	3449665.95	441512.51	127	3448898.75	440437.12
18	3449666.58	441555.17	128	3448898.75	440437.12
19	3449632.77	441555.33	129	3448874.34	440406.68
20	3449621.81	441552.64	130	3448807.46	440295.37
21	3449619.10	441557.23	131	3448774.75	440268.31
22	3449594.64	441580.96	132	3448762.46	440257.34
23	3449571.38	441578.80	133	3448755.78	440232.09
24	3449544.92	441581.99	134	3448747.98	440220.44
25	3449539.42	441598.91	135	3448748.65	440207.71
26	3449538.90	441603.49	136	3448739.82	440188.36
27	3449521.47	441601.51	137	3448748.60	440181.43
28	3449521.99	441596.92	138	3448738.77	440151.02
29	3449472.93	441606.84	139	3448739.47	440143.57
30	3449473.01	441611.47	140	3448714.17	440127.45
31	3449469.98	441611.52	141	3448672.04	440138.97
32	3449468.68	441615.95	142	3448562.08	439898.37
33	3449463.59	441616.11	143	3448586.70	439844.29
34	3449462.50	441620.29	144	3448592.07	439839.85
35	3449462.45	441642.36	145	3448563.82	439834.51
36	3449458.05	441642.35	146	3448563.85	439827.96
37	3449464.93	441680.49	147	3448593.61	439833.58
38	3449475.94	441718.05	148	3448640.93	439848.01
39	3449481.29	441734.54	149	3448653.58	439855.71
40	3449486.81	441733.32	150	3448700.06	439905.51
41	3449487.48	441736.36	151	3448719.30	439921.64
42	3449484.37	441737.05	152	3448729.16	439932.11
43	3449484.69	441745.21	153	3448734.85	439941.05
44	3449492.96	441790.55	154	3448738.06	439950.44
45	3449495.61	441823.08	155	3448738.91	439958.98
46	3449487.59	441849.51	156	3448737.57	440016.13
47	3449481.49	441859.99	157	3448754.81	440020.43
48	3449475.78	441856.67	158	3448747.67	440051.98
49	3449484.58	441841.53	159	3448731.83	440048.67
50	3449489.00	441822.39	160	3448730.20	440075.41

序号	X	Y	序号	X	Y
51	3449486.42	441791.53	161	3448732.49	440093.18
52	3449478.16	441745.34	162	3448743.39	440103.98
53	3449461.92	441696.58	163	3448743.39	440103.98
54	3449451.89	441644.63	164	3448761.92	440089.00
55	3449450.94	441533.84	165	3448792.97	440069.81
56	3449459.11	441481.97	166	3448790.08	440038.71
57	3449487.09	441396.12	167	3448829.12	439983.87
58	3449464.00	441352.06	168	3448873.39	439921.69
59	3449471.09	441301.42	169	3448924.10	439999.41
60	3449477.12	441282.35	170	3448949.88	440044.64
61	3449513.36	441219.98	171	3449010.92	440156.70
62	3449518.73	441197.97	172	3449033.06	440189.34
63	3449520.59	441135.38	173	3449034.51	440247.63
64	3449540.70	441094.90	174	3449049.80	440300.44
65	3449523.90	441092.31	175	3449057.51	440313.70
66	3449543.08	441053.26	176	3449070.03	440323.16
67	3449476.45	440974.17	177	3449097.83	440335.89
68	3449403.84	440921.30	178	3449111.15	440338.82
69	3449394.04	440905.33	179	3449136.09	440340.72
70	3449406.83	440900.41	180	3449173.37	440339.68
71	3449525.43	440862.47	181	3449192.84	440345.65
72	3449577.80	440826.03	182	3449216.51	440357.79
73	3449615.72	440814.59	183	3449214.23	440341.79
74	3449695.18	440830.95	184	3449214.23	440341.79
75	3449742.54	440819.24	185	3449503.76	440202.01
76	3449517.23	440651.02	186	3449732.55	440529.53
77	3449451.88	440602.23	187	3449864.79	440820.57
78	3449446.54	440598.24	188	3449924.47	440816.13
79	3449235.54	440508.24	189	3449924.25	440816.74
80	3449221.69	440398.79	190	3449937.99	440829.64
81	3449211.96	440388.07	191	3450020.65	440804.57
82	3449182.80	440373.83	192	3450117.73	440845.24
83	3449182.80	440373.83	193	3450159.94	440862.92
84	3449182.80	440373.83	194	3450165.81	440884.65
85	3449182.80	440373.83	195	3450171.64	440888.86
86	3449182.80	440373.83	196	3450173.10	440892.56
87	3449182.80	440373.83	197	3450176.46	440907.60
88	3449182.80	440373.83	198	3450159.89	440968.50
89	3449182.80	440373.83	199	3450127.74	441024.21
90	3449182.80	440373.83	200	3450087.51	441037.26
91	3449166.82	440368.43	201	3450049.64	441040.52
92	3449151.18	440356.05	202	3450008.60	441057.81
93	3449151.18	440356.05	203	3449969.94	441050.54
94	3449151.18	440356.05	204	3449919.07	441022.12
95	3449099.64	440349.39	205	3449822.24	441029.97
96	3449062.79	440333.12	206	3449823.86	441039.05

序号	X	Y	序号	X	Y
97	3449034.92	440299.55	207	3449772.53	441081.03
98	3449024.50	440252.26	208	3449710.82	441093.11
99	3449015.92	440253.53	209	3449702.15	441085.97
100	3449008.20	440266.20	210	3449682.67	441105.99
101	3449008.20	440266.20	211	3449677.18	441116.46
102	3449005.33	440295.23	212	3449645.54	441151.63
103	3449005.33	440295.23	213	3449627.01	441205.48
104	3449005.33	440295.23	214	3449605.11	441220.57
105	3449005.33	440295.23	215	3449599.08	441225.82
106	3448980.72	440352.25	216	3449567.59	441243.00
107	3448980.72	440352.25	217	3449528.27	441326.05
108	3448907.36	440420.18	218	3449520.84	441351.53
109	3448907.36	440420.18	219	3449520.83	441351.53
110	3448907.36	440420.18			

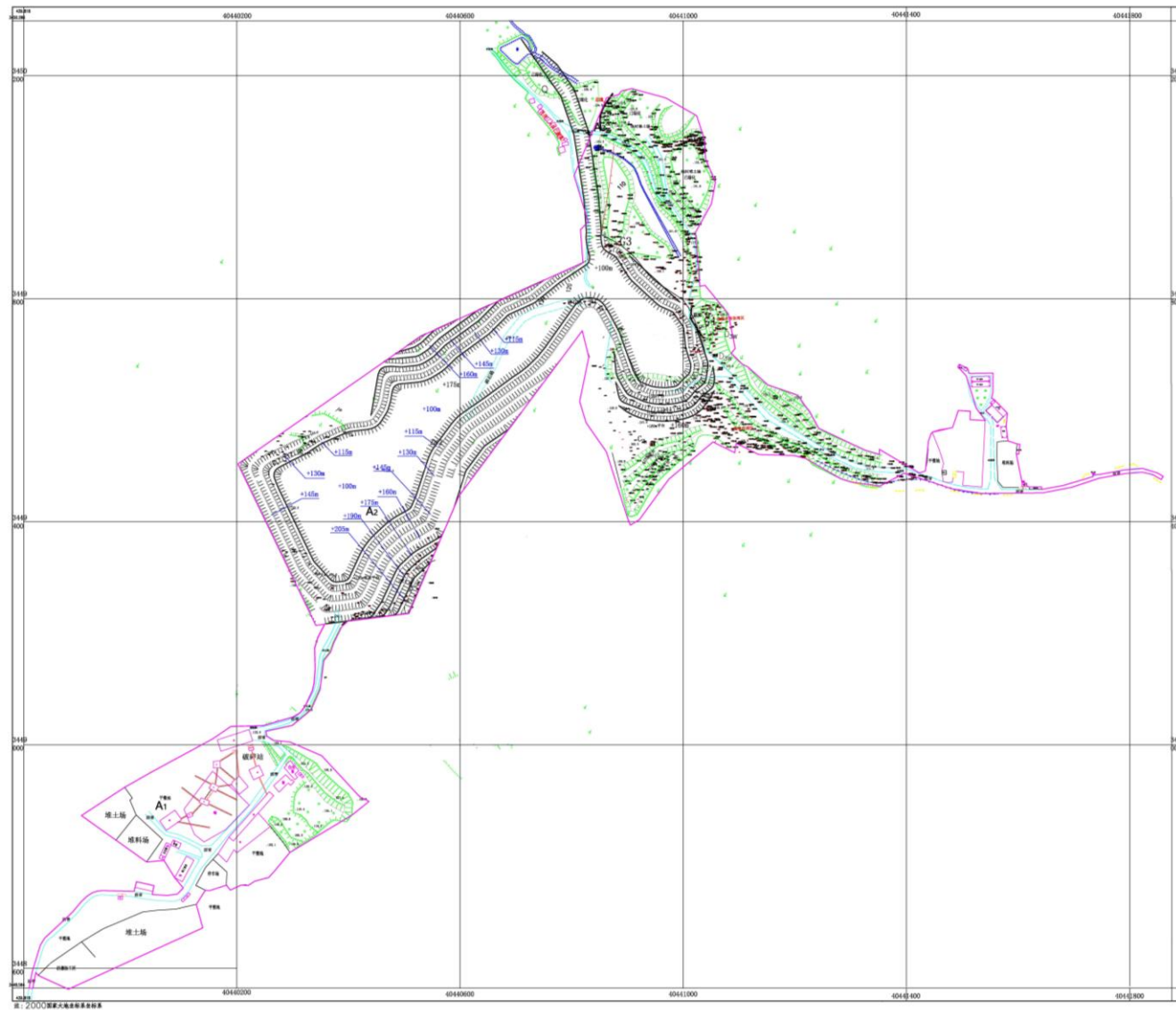


图 3-8 矿山土地复垦区范围图

### **（三）土地类型与权属**

#### **1、土地类型**

根据土地利用现状图，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿复垦区和复垦责任范围土地利用现状类型主要为乔木林地，采矿用地，详见附图 2。

#### **2、土地权属**

##### **（1）复垦区土地权属状况**

复垦区土地权属性质均为集体土地，集体土地权属单位为邱村镇双莫村。

##### **（2）复垦责任范围土地权属状况**

复垦责任范围土地权属性质均为集体土地，集体土地权属单位为邱村镇双莫村。



## 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

#### （一）技术可行性分析

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿是露采矿山，地质环境治理主要是采场边坡地质灾害防治。通过赤平投影及综合分析及综合分析预测结果，推测开采完毕后采坑的坡面边坡有可能引发崩塌地质灾害。

采场边坡防护主要采用隔离栅和截水工程措施，一是避免行人或牲畜坠落采坑，二是在坡脚修建排水沟，减少降水形成的地表径流对边坡冲刷，技术方案简单可行。

总体上看，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿地质环境保护与综合治理主要采取工程措施，工艺简单，技术成熟，工作量投入相对较少，整个方案在技术上可行。

#### （二）经济可行性分析

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿剥离的表土可用于矿区复垦及水泥配料使用，一方面节省了矿山地质环境治理资金，杂石的综合利用不仅减少了占地面积，对外销售收入还可用于矿山地质环境保护与治理，经济效益显著。

矿山地质环境保护与土地复垦方案工程简单、工艺简单。由于采场边坡稳定，节省了大量的治理资金；由于剥离物可综合利用，也大大减少了排土场的恢复治理。矿山地质环境保护与土地复垦费用占企业经营利润的比例很少，大大减少企业负担，经费投入均在企业人力、物力、财力可承受范围之内，因此矿山地质环境治理方案在经济上可行。

广德弘光矿业有限公司具有很强的社会责任感，主动缴存地质环境治理基金，积极配合相关政策的落实，这些将为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供了强有力的经济保证。

#### （三）生态环境协调性分析

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态护坡技术及植树种草等技术方法有效恢复生态平衡，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。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

根据广德县土地利用现状图，并结合项目实地踏勘的情况，根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)标准，确定矿区土地利用类型，矿山已损毁土地总面积为积 44.7336 m<sup>2</sup>，地类主要为有林地、竹林地、采矿用地，土地权属性质均为集体土地，集体土地权属单位为邱村镇双莫村，区内土地权属清晰，无争议。

### (二) 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。

#### 1、评价原则

##### (1) 因地制宜原则

矿山是一个包括生产要素在内的多种要素组成的复杂的开放生态系统，土地要素的不同组合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型，被开采活动扰动、破坏的土地不但取决于构成土地的自然要素(地形、地貌条件，如坡度、积水、排灌、土壤质地等)，同时还受到社会、经济及技术条件的限制、受到废弃堆场场地条件、废物性质、种类、特征等制约。评价过程中，在综合分析考虑多种因素的基础上，客观的反映破坏土地的适应性。做到因地制宜，宜农则农，宜林则林、宜草则草。同时，复垦的方向应基本与当地土地利用的整体方向一致，与所在地总体环境保持一致。

##### (2) 可耕性和最佳综合效益原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，根据国家总体政策和要求，应首先考虑其恢复为耕地的可能性，可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，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。

##### (3) 服从区域总体规划的原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应根据区域总体发展战略规划，例如“十二五”、“十三五”发展规划的总体发展要求，制定符合规划的土地复垦方向，土地利用方向。同时应考虑项目所处发展时段的需要和具体要求，使之恢复后的土地方向能够和区域总体利益一致，与区域发展同步。

#### (4) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

#### (5) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究项目区土壤、气候、地形地貌、植被群落等自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

#### (6) 复垦后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损毁过程而变化，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。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

#### (7) 经济可行、技术合理性原则

在确定损毁土地的复垦技术时，要考虑其技术上合理，被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽量的接近损毁前的状态，同时还要考虑其经济上的可行性，复垦土地的经济支出能够为矿山所接受，同时使复垦的经济效益优化，尽可能的让矿山花费减少到最小，同时土地的复垦工作做到更好。

#### (8) 社会因素和经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的社会因素(如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等)，也要考虑它的经济因素(如发展状况、经济结构、居民收入、消费者结构等)，二者相结合确定复垦利用方向。

## 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国

家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的质量、生态环境，确定复垦利用方向。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

(1) 相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8)；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4)；
- 3) 《土地复垦条例》(2011.3)；

(2) 相关规程与标准

- 1) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 2) 《土地复垦方案编制规程》(DJ/T1031.1—1031.7-2001)；
- 3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)；
- 4) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)；
- 5) 《农用地定级规程》(GB/T28405-2012)；

(3) 相关规划

- 1) 复垦区土地利用总体规划；
- 2) 其他与评价相关的地方规划；

(4) 相关调查评价资料

- 1) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况；
- 2) 复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；
- 3) 土地损毁前后的土地利用状况；
- 4) 公众参与意见；
- 5) 周边同类项目的类比分析；
- 6) 本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

### **3、土地适宜性评价过程**

土地复垦适宜性评价以损毁土地为评价对象，在综合分析待评价土地的自然状况、损毁类型及程度等基础上，对待复垦土地进行评价单元划分，进行适宜性评价，确定损毁土地的复垦方向。基本流程见图 4-1。

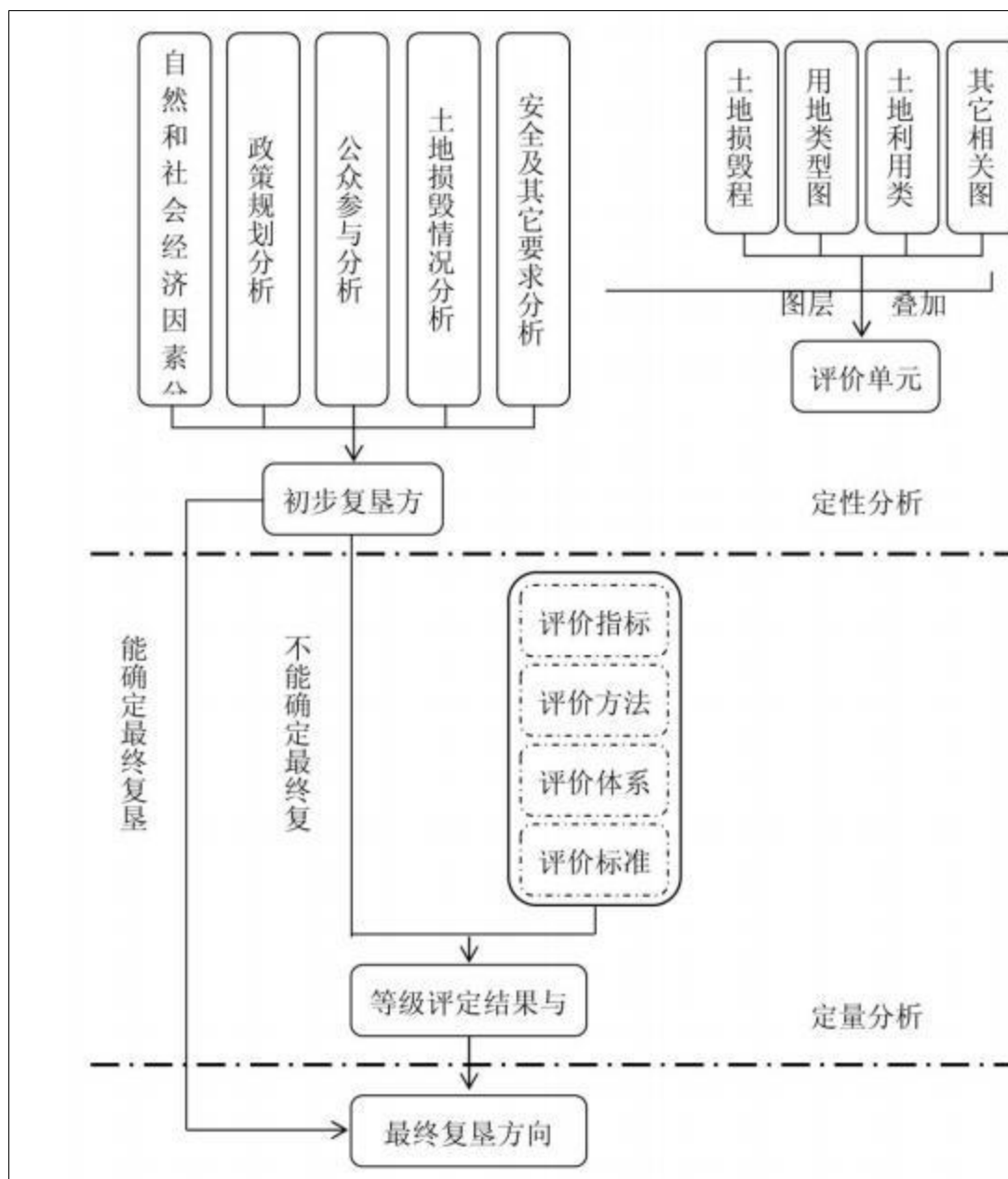


图 4-1 适宜性评价步骤

#### 4、评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际，本矿山土地复垦评价范围为 52.0028hm<sup>2</sup>（780.042 亩），评价单元即为损毁的露采场、工业场地 2 个参评单元进行适宜性评价，其中运矿道路复垦后作为植被管护道路和未来生产生活通行继续使用，不参与适宜性评价。

表 4-1 适宜性评价单元划分表

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露采场	乔木林地和采矿用地	挖损	重度	36.8404
2	工业场地	采矿用地	压占	中度	15.1624
合 计					52.0028

#### 5、复垦方向的初步确定

矿区地貌单元为低山丘陵，属低丘地貌。山上有少量覆盖层，局部地段基岩直接出

露。山体坡度一般在 15-30°，利于自然排水。矿区处于亚热带季风气候，日最大降水量 217mm，降水主要集中在 6-8 月份。矿区内土壤 PH 值在 6.9 左右。本矿山为露天开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地的挖损及压占，其中露采场为重度挖损，工业场地为中度压占。根据《广德县土地利用总体规划》(2006-2020)，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露采场、工业场地复垦方向为有林地为主，运输道路复垦为农用道路。

6、土地适宜性评价体系与方法的选择

(1) 评价方法：有关土地复垦适宜性评价目前主要有极限条件法、指数法和模糊综合评价法等几种。结合项目土地损毁特征及区域自然和社会环境特点，本方案土地适宜性评价采用指数法和极限条件法，即根据经验确定评价因子的权重，将各参评因子按其对土地复垦适应性贡献或限制的大小进行分级，并赋予级别指数值，然后按照土地复垦的评价单元对各因素的指数加权求和，最后参照确定的复垦土地的等级指数范围，评定土地复垦评价单元的适宜性等级。

(2) 评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

(3) 评价因子和评价标准

参照土地复垦质量控制标准(TD/T1036-2013)，并选取标准中的地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、有机质、灌溉、排水、道路 8 个关键控制因子，建立土地适宜性评价指标体系，具体见下表：

表 4-2 土地适宜性评价指标体系				
一级影响因子	权重	二级影响因子	三级影响因子	权重
自然条件	0.6	地形条件	地形坡度	0.1
		土壤条件	有效土层厚度	0.2
			土壤质地	0.15
			砾石含量	0.05
			有机质	0.1
配套基本建设	0.4	配套设施	灌溉	0.2
			排水	0.1
			道路	0.1

依照评价标准体系选择对土地复垦适宜性较为重要的评价因子，根据各因子对土地复垦适宜性影响程度赋予不同因子相宜的权重及评价因素级别分值，评价因

子的分 值为 0-100 区间，具体影响因子分级标准见下表：

表 4-3 参评单元适宜性评价分析表

限制因素及分级指标		耕地评价级别分值	林地评价级别分值
地形坡度(°)	<6°	100	100
	6° -15°	60	80
	>15°	0	60
有效土层厚度 (cm)	>60	100	100
	50-60	60	80
	30-50	0	40
	<30	0	0
土壤质地	壤土、砂壤土	100	100
	砂土至壤质粘土	60	80
	砂土、砂质	0	60
砾石含量(%)	<5	100	100
	5-20	0	80
	>20	0	60
土壤有机质含 量	<10	60	80
	>10	100	100
灌溉条件	有稳定灌溉条件	100	100
	灌溉水源保证一般	60	80
	无灌溉水源保证	0	40
排水条件	排水较好	100	100
	排水一般	60	80
	排水差	0	0
道路	交通便利，在道路旁边	100	100
	交通便利，但距道路有一定距离	60	80
	交通不便，周边无道路相通	0	0

表 4-4 土地复垦适宜性评价综合得分标准

综合得分	>80	60-80	40-60	<40
适宜等级	适宜	基本适宜	适宜性差	不适宜

表 4-5 露采场底盘影响因子特征分级标准

评价单元	露采场底盘
地形坡度(°)	<6°
有效土层厚度(cm)	<30
土壤质地	砂土、砂质
砾石含量(%)	>20
土壤有机质含量	<10
灌溉条件	有稳定灌溉条件
排水条件	排水差
道路	交通不便，周边无道路相通

表 4-6 露采场平台影响因子特征分级标准

评价单元	露采场平台
地形坡度(°)	<6°
有效土层厚度(cm)	<30



土壤质地	砂土、砂质
砾石含量(%)	>20
土壤有机质含量	<10
灌溉条件	灌溉水源保证一般
排水条件	排水较好
道路	交通便利，但距道路有一定距离

**表 4-7 露采场边坡影响因子特征分级标准**

评价单元	露采场边坡
地形坡度(°)	>15°
有效土层厚度(cm)	<30
土壤质地	砂土、砂质
砾石含量(%)	>20
土壤有机质含量	<10
灌溉条件	灌溉水源保证一般
排水条件	排水较好
道路	交通便利，但距道路有一定距离

**表 4-8 工业场地影响因子特征分级标准**

评价单元	工业场地
地形坡度(°)	<6°
有效土层厚度(cm)	<30
土壤质地	砂土、砂质
砾石含量(%)	5-20
土壤有机质含量	<10
灌溉条件	灌溉水源保证一般
排水条件	排水一般
道路	交通便利，但距道路有一定距离

根据土地复垦适宜性评价指标分级标准，确定各评价单元各因子的等级，进而得到各因子的得分。各评价单元土地复垦适宜性评价综合得分根据以下公式计算：

$$R(j) = \sum F_i W_i。$$

式中：R(j)为第 j 个评价单元综合得分，F<sub>i</sub> 为第 i 个参评因子的等级指数，W<sub>i</sub> 为第 i 个参评因子的权重系数。各单元评价综合得分具体见下表：

**表 4-9 评价各单元适宜性评价综合得分**

评价单元	露采场			工业场地
	露采场底盘	露采场平台	露采场边坡	
适宜耕地	36	44	34	40
适宜林地	58	64	60	60

参照综合得分标准可知：露采场底盘适宜耕地得分在不适宜范围内，露采场平台、边坡、工业场地适宜耕地得分在适宜性差范围内；露采场底盘适宜林地得分在适宜性差范围内；露采场平台、边坡、工业场地适宜林地得分在基本适宜范围内；根据当地实际情况及综合得分及周边地类，确定最终复垦为林地及坑塘水面。

## 7、复垦方向的最终确定

结合上文的评价分析确定矿区损毁区域的最终复垦方向和面积，详见表 4-11

表 4-10 土地适宜性评价结果面积、类型

评价单元		复垦方向和面积
采坑区	平台	复垦为有林地，面积为 11.5310hm <sup>2</sup>
	边坡	复垦为灌木林地，面积为 32.6908hm <sup>2</sup>
工业场地		复垦为有林地，面积为 15.1624hm <sup>2</sup>

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土资源平衡分析

覆土供求平衡分析复垦过程中，是否需要选取取土场地取土，主要在于预测矿山剥离预存的土方是否能满足损毁地块覆土的需求。

##### (1) 覆土需求量分析

根据对本项目已损毁土地预测，矿山开采生产主要在采矿场挖损土地，主要覆土范围位于采场平台及工业场地，经过测算需复垦面积为 26.6934hm<sup>2</sup>。

##### (2) 土源供给量分析

矿山内目前无土方提供。

##### (3) 覆土供求平衡分析

本项目复垦方向为有林地。运矿道路复垦为农村道路进行泥结碎石路面整修，无需覆表土。因此，本项目复垦土方需求为有林地复垦的种植土方。

本矿为石灰岩矿山，造林标准参照安徽省《石质山地造林技术规程》(DB 34/T 1695 2012)以及《造林技术规程》(GB/T 15776-2006)实施。参照规程并通过咨询广德县林业专家的意见后，制定本矿的复垦造林技术路线如下：树坑开挖——土体回填——树苗栽植——培大土堆——灌溉施肥。

##### 1) 树种选择

复垦树种优先选择乡土树种，乡土树种具有适应本地气候、抗性强、栽植成活率高、管理容易等特点。树种进行多样性选择，营造混交林模式，减少病虫害的发生，提高存活率。

本项目根据当地实际，乔木树种选择刺槐、黄连木、乌桕营造混交林。

对复垦区内采坑平台（宕穴植树）及工业场地进行覆土工程后，栽种乔木，经过计算，共需复垦林地 26.6934hm<sup>2</sup>。因此矿山复垦共需土方 13.1955 万 m<sup>3</sup>。

#### 2、水资源平衡分析

##### (1) 水量供给量分析

矿山地貌类型为低丘，根据实际情况，矿区各复垦单元复垦后的方向与原地类相符，且与周边生态相一致，复垦后的林地灌溉水源还是主要依靠大气降水；同时，矿区周边的水塘也可作为灌溉水源。

#### (2) 复垦区养护水量需求量分析

矿山复垦林地区主要为露采场、工业场地，复垦面积约  $52.0028\text{hm}^2$  (890.763 亩)，根据《安徽省行业用水定额》(DB34/T-2007)，确定林地一次养护用水量  $60\text{m}^3/\text{亩}$ ，矿山用水面积与复垦面积一致，为  $52.0028\text{hm}^2$  (780.042 亩)，经计算需灌溉水量  $53445.78\text{m}^3$ 。复垦的水塘可满足矿山后期养护需要，树种存活后，可依靠大气降水灌溉。

#### (3) 水资源平衡分析

综上所述，矿山复垦养护浇透需水量  $55445.78\text{m}^3$ ，矿山西侧存在水塘，水塘蓄水量基本满足矿山复垦养护需水量。

### (四) 土地复垦质量要求

#### 1、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合广德县土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

(2) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或农用地。

(3) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

(4) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止污染。

(5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

#### 2、复垦范围及类型

项目区矿山复垦责任区面积  $52.0028\text{hm}^2$  (890.763 亩)，复垦范围主要为露采场、运输道路、工业场地。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为林地，运输道路复垦为农用道路。

#### 3、复垦标准

##### (1) 复垦通则

1) 待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

- 2)待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。
- 3)待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。
- 4)用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。
- 5)覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。
- 6)复垦场地有控制水土流失的措施。
- 7)复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- 8)复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。
- 9)复垦场地道路、交通干线布置合理。

## (2)林地复垦标准

本项目区土地复垦方向为林地和灌木林地。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T 15776-2006)、《土地复垦条例》、《安徽省千万亩森林增长工程技术导则(标准)汇编》，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

- 1) 本项目确定复垦为有林地，采用乔灌草混交方式复垦，有林地的复垦质量要求为：2)有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ 。
- 3)土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 。
- 4)土壤砾石含量 $\leq 20\%$ 。
- 5) 土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.0-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，表土层土壤有机质含量大于 1%，覆土酸碱度符合国家标准。
- 6)配套设施达到当地矿业工程建设的要求。
- 7)土地平整，地面坡度一般不超过  $5^\circ$ 。
- 8) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求，本项目设计乔木种植密度为 1500 株/公顷，灌木种植密度为 3600 株/公顷。
- 9) 造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。
- 10) 山地造林树种选择：本项目主要造林树种为柏类、刺槐、青檀、榆树、榉树、山楂、苦楝等，本项目选择当地适宜树种，乔木可选择刺槐等，灌木选择胡枝子等。
- 11) 草种选择：林木间撒播草籽可选择狗牙根，草种的单位需种量：20 千克/公顷；草种成活率：应大于 85%。

## 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

根据矿山地质环境现状及存在的主要矿山地质环境问题、矿山地质环境影响评估结果和矿山地质环境保护与治理恢复分区，坚持“以人为本，预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“实事求是，因地制宜，综合治理”、“技术可行，经济合理”、“先设计后施工”、“矿山地质环境保护与恢复治理方案和矿业生产相协调”原则。提出矿山地质环境保护与治理恢复总体目标任务和阶段目标任务。

#### （一）目标任务

##### 1、目标

通过对矿区地质环境保护与土地复垦，促进矿产资源开发与地质环境和谐发展。尽可能减少或避免采矿引起的地质环境问题，保护和改善地质环境，建设一个生态优美、环境良好、人与自然和谐共处的可持续发展的矿山。本次矿山地质环境保护与土地复垦目标为：

（1）综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。评估区内地质灾害的防治率达到 100%，土地复垦率达 100%，使矿区内不存在地质灾害的隐患，复垦后的矿山环境优美，与周边环境融为一体。

（2）对露天采场边坡进行治理，全面消除地质灾害隐患，保护人民生命、财产安全。

（3）通过土地复垦工程措施的建立，使水土流失现象降到最低。

##### 2、任务

矿山地质环境保护与土地复垦的施实，能控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，矿山地质环境保护治理与土地复垦任务主要包括：

（1）对采场边坡危岩进行治理清除。

（2）采场平台修建排水沟。

（3）运输道路两边栽种植被。

（4）开展地质灾害预警监测工程，按矿山地质环境监测方案及有关规范要求对本矿地质环境问题进行监测。

(5)对矿山露采场开展土地复垦工作，复垦方向为有林地。

## （二）工程设计

### 1、地质灾害预防工程

地质灾害预防工程应做好塌监测、警示工作，减少地质灾害造成的损失。

为保证人民生命财产的安全，对受损严重的坡体，露天采场，周边设置警示牌，共计设立警示牌 9 块（JS08、JS09 为项目牌），警示牌每 5 年更换一次，了；累计警示牌 9 块。

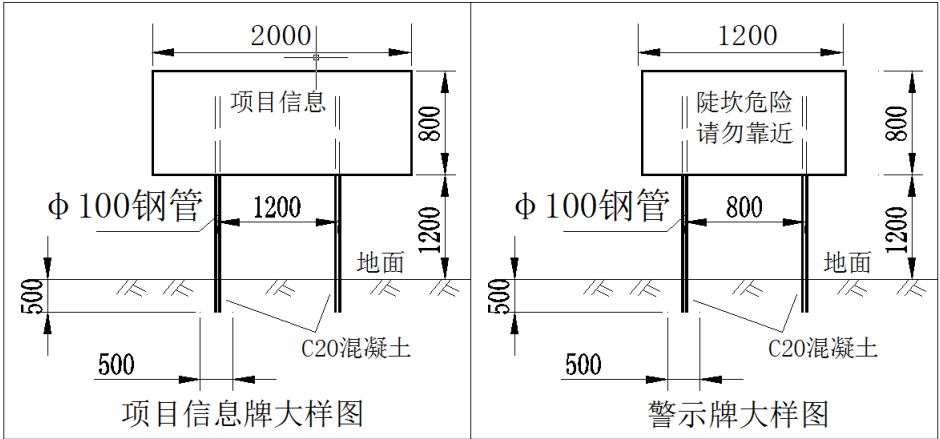


图 5-1 施工项目牌、警示牌

## （三）技术措施

### 1、矿山地质灾害预防措施

- (1)对已完成开采任务地段进行坡面清理，清楚危岩、浮石，防治崩塌伤人；
- (2)在露采场平台修建排水沟工程；
- (3)采场周边设置警示牌，提醒过往行人、车辆注意避让，防止坠落采坑；

### 2、地形地貌景观保护措施

在开采过程中尽量减少土地破坏面积，采取边开采边复绿方式跟进式进行矿山地形地貌景观的修复，主要工程措施有废石清理、土地整理、客土回填、复垦复绿。

### 3、含水层保护及水土污染防治措施

由于本项目开采矿种为石灰岩，采矿活动在侵蚀基准面之上，不会对表水及地下水造成污染；少量的生活污水地表径流时水体的净化功能可自行净化，基本上不会对水环境和含水层造成破坏和污染。矿石及剥离物中无有毒有害成分，不会对水土环境造成污染，无需设置专门的含水层保护与水土环境污染措施。

### 4、土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定本土地复垦项目的预防控制措施。

本土地复垦项目预防控制措施主要包括以下几个方面：

(1) 源头控制， 杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止造成更多的土地损毁。

(2) 矿山单位应严格按照设计先进行表土的剥离预存后，才能进行开采。剥离表土和废石应分开堆放管理，杜绝乱弃混放的短期效益做法。开采、加工过程中，废石 尽量进行综合利用和用于道路维护， 以减少矿山废弃物压占土地面积， 减少复垦资金。

(3) 为保证损毁土地能较快得到恢复， 最大化的发挥土地的效益，本复垦项目应该对损毁土地，在不影响矿山生产的情况下，尽可能的先复垦。尽可能做到早损毁的 土地，要早复垦，早受益。

结合施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，拟破坏土地在破坏前应进 行残树(根) 清除、表土剥离等工程技术措施；矿山开采结束后进行拆除、清运、平 整、表土回填等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

通过开展矿山地质灾害治理工作，最大程度减小地质灾害对人民生命财产的威胁，减小地质灾害对矿山地质环境的破坏，改善矿山地质环境，使矿山生产得以安全有效进行。

### (二) 工程设计

#### 1、崩塌地质灾害

##### (1) 危岩清理工程

崩塌地质灾害主要分布于工业广场切坡建房和采矿道路切坡，切坡高一般1-2.5m，主要崩塌对象为坡面碎块石，坡面清理坡面碎块石方量约567.23m<sup>3</sup>，对其坡面进行修整。

##### (2) 排水工程

为防治雨水对坡体冲刷建议在坡脚设计排水沟。

##### ①排水系统规划

由于该处边坡后缘距离山脊较近，采场汇水量较小，故坡顶处无需设置截水沟，本次设计仅在边坡底部坡脚修筑排水沟用于排泄边坡面汇集的雨水。本次雨水设计频率是3年一遇，雨量采用10min最大雨量；排水方式为重力式排水。排水沟直接汇入养护水塘。





坡脚排水沟采用混凝土现浇，施工大样见图 5-4。

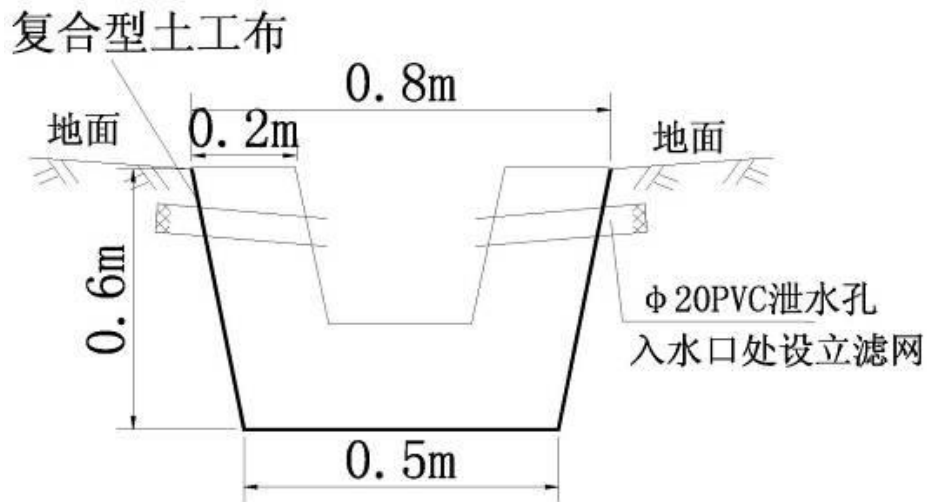


图 5-3 排水沟大样图

工作量：排水沟总长度为 3593m，开挖方量 3161.84m<sup>3</sup>，混凝土方量 2766.61m<sup>3</sup>。

⑤沉砂池

为了避免矿山采坑排水含大量泥砂污染附近水源及造成水土流失，在排水沟与外界水系连接处各设置修建沉砂池 2 座，将排水经沉淀后排出。单个沉砂池截面呈矩形，混凝土现浇沉砂池断面 4.0m×4.0m×1.5m，池壁和池底均采用混凝土现浇，厚度均为 0.3m；壁顶及内壁用 1：3 水泥砂浆抹面防渗，抹面厚度为 2cm，共计混凝土现浇方量 48m<sup>3</sup>，横断面图如图 5-4 所示。

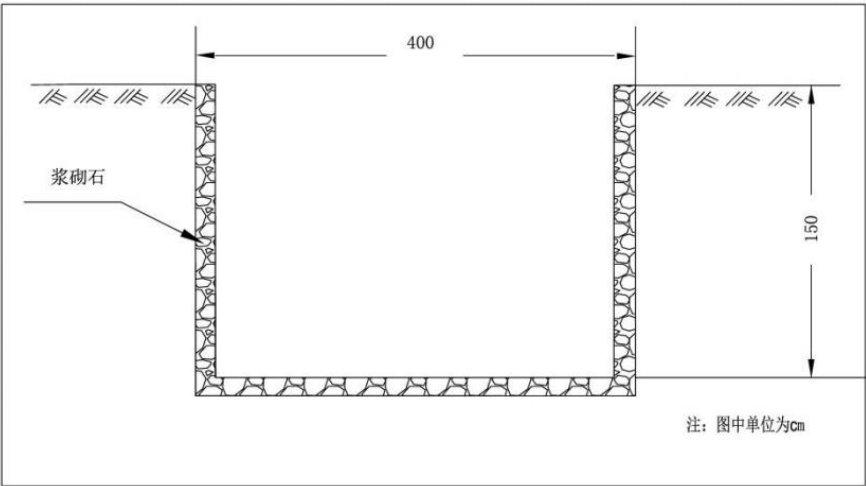


图 5-4 沉砂池大样图

经测算共需修建截排水沟长 3593m。

(3) 覆土工程

已纳入土地复垦工作计划中。

(4) 边坡绿化工程

已纳入土地复垦工作计划中。

(5) 防护工程

边坡治理后形成高 15m 台阶，坡度 65° 的高陡边坡，仍存在较大安全隐患，调查期间见村民在坡顶牧羊，为防止行人牲畜靠近边坡，设计在开采边坡坡顶靠近边坡 1m 处，外侧按照 0.3m 间距种植 3 排马甲刺，种植方式为一穴 3 株，计划种植长度 4070m，共计种植马甲刺 122100 株。

(三) 技术措施

1、崩塌地质灾害

(1) 危岩清理工程主要技术要求

危岩清理过程中的主要危险因素主要有：崩塌、落石打击、高处坠落等。为保证危岩清理过程中的施工安全，应采取以下措施：

①危岩清理应自上而下进行，主要采取人工清除和机械清除相结合的方式清理危岩，对于人工清理难度较大的地段，辅以机械清除。

②每班作业前，应检查作业点和作业点上部是否有新的危岩体，上部危岩体全部清除，并经检查确认后，方能清理下部的危岩体。

③做好安全警戒工作，避免无关人员进入作业现场。

④作业人员应佩戴安全帽等劳动保护用品。

⑤高空作业时，必须配备安全绳。

⑥危岩清理尽量避免采用爆破手段。

(2) 排水工程主要技术要求

排水沟采用 M5 浆砌块石，砌筑厚度 20cm。

水泥：进场时要有质量证明文件

砂子：宜采用中砂，含泥量不应超过 3%。砂的最大粒径，当砌筑片石时，不应超过 5mm；当砌筑块石、料石、砼预制块时，不应超过 2.5mm。

(四) 主要工程量

主要工作量见下表：

表 5-1 地质灾害工作量统计表

序号	工作类型	单位	工作量	实施年度
1	危岩清理	m <sup>3</sup>	567.32	2027 年
2	截排水工程	m	3593	2027 年
3	开挖方量	m <sup>3</sup>	3161.84	2027 年
4	混凝土方量	m <sup>3</sup>	2766.61	2027 年
5	沉淀池	座	2	2027 年

序号	工作类型	单位	工作量	实施年度
6	现浇混凝土	m <sup>3</sup>	48	2027 年
7	石方开挖	m <sup>3</sup>	52	2027 年
8	马甲次	株	122100	2027 年

### 三、矿区土地复垦

#### （一）目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的矿山地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观和含水层的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展。同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。

本方案的总的土地复垦目标与任务是将整个露采场复垦为有林地，平台种植刺槐、黄连木、乌桕等植被，平台内侧采用客土喷播，达到坡面绿化的效果。

#### （二）工程设计

##### 1、工程设计原则

工程设计遵循以下原则：

依据国家法律法规，土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按复垦标准进行工程设计，最大限度地弥补因项目征地造成的林地损失；

土地复垦与矿山开采紧密结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用原则；

土地复垦工程设计要符合当地种植的自然规律与经验，与当地气象气候、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环；

种植品种的选择以《造林技术规程》(GB/T 15776- 1995)、《生态公益林技术规程》(GB/T 18337.3-2001)为基础，结合当地造林经验，以当地品种优先为原则。复垦后土地的生态景观要与周边环境融为一体，引入适宜品种时，尽量不引起外来品种入侵为原则。

##### 2、设计对象

本土地复垦方案工程设计对象为露天采场、运输道路、工业场地。

##### 3、工程措施设计

###### （1）露天采场土地复垦

### 1) 场地平整

首先对采场底盘进行整修清理，地面留有以往开采后散落的土石，清理后的土石可运送至破碎站用于生产，清运距离 1-1.5km。经估算，地面清理石方量为 2567m<sup>3</sup>。

### 2) 林地复垦

#### ①林地复垦

本次露采场林地复垦总面积为 36.8404hm<sup>2</sup>。根据土地复垦适宜性评价结果，露天采场挖损土地总面积 36.8404hm<sup>2</sup>，其中已完成复垦面积 7.5704hm<sup>2</sup>，开采平台复垦为林地，复垦面积 22.1086hm<sup>2</sup>，采场边坡复垦方向为灌草地，复垦面积 7.1614hm<sup>2</sup>（斜面面积 10.7421hm<sup>2</sup>），采场平台及底盘复垦方向为有林地，复垦面积 22.1086hm<sup>2</sup>，采用乔草混交方式栽植，乔木选用刺槐、黄连木、乌桕，为减少覆土量，采用宕穴法植树，宕穴规格为 1.0m×1.0m×1.5m（长×宽×高），乔木按 1500 株/hm<sup>2</sup> 计算；降坡削坡、清坡完成后，对坡面进行清理平整，对边坡上的软弱层进行压实或转换处理，然后对边坡采用高次团粒喷播进行植被恢复，高次团粒喷播总面积 10.7421hm<sup>2</sup>（斜面面积）。

经测算露采场平台共开挖坑穴 33163 个，开挖石方量 49744.5m<sup>3</sup>，乔木 33163 株，根据前期测算，每个坑穴覆土方量为 1.8m<sup>3</sup>，预计总覆土方量约树穴覆土方量 59693.4m<sup>3</sup>。每公顷撒播狗牙根草籽 40kg，草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式播撒前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 2-3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可，有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹，经测算，本区共需狗牙根 884.35Kg。

#### ②2024 年林地复垦

根据矿山开采计划，矿山东采区+125 平台未来不在进行开采和矿山开采，根据矿山复垦，计划在 2024 年对该区域进行复垦，复垦面积 1.5934hm<sup>2</sup>，采用乔草混交方式栽植，乔木选用刺槐、黄连木、乌桕，为减少覆土量，采用宕穴法植树，宕穴规格为 1.0m×1.0m×1.5m（长×宽×高），乔木按 1500 株/hm<sup>2</sup> 计算；2024 年度共计栽种树木 2390.1 株，树穴覆土方量 4302.18m<sup>3</sup>，播撒草籽 63.736kg。

#### ③2025 年林地复垦

根据矿山开采计划，矿山东采区+110 平台未来不在进行开采和矿山开采，根据矿山复垦，计划在 2025 年对该区域进行复垦，复垦面积 2.9333hm<sup>2</sup>，采用乔草混交方式栽植，乔

木选用刺槐、黄连木、乌桕,为减少覆土量,采用宕穴法植树,宕穴规格为 1.0m×1.0m×1.5m (长×宽×高),乔木按 1500 株/hm<sup>2</sup> 计算;2025 年度共计栽种树木 4399.95 株,树穴覆土方量 7919.91m<sup>3</sup>,播撒草籽 117.332kg。

#### ④2026 年林地复垦

根据矿山开采计划,矿山西采区+125 平台未来不在进行开采和矿山开采,根据矿山复垦,计划在 2026 年对该区域进行复垦,复垦面积 3.6367hm<sup>2</sup>,采用乔草混交方式栽植,乔木选用刺槐、黄连木、乌桕,为减少覆土量,采用宕穴法植树,宕穴规格为 1.0m×1.0m×1.5m (长×宽×高),乔木按 1500 株/hm<sup>2</sup> 计算;2026 年度共计栽种树木 5455.05 株,树穴覆土方量 9819.09m<sup>3</sup>,播撒草籽 145.468kg。

#### ⑤林地复垦工作量

根据矿山企业计划和矿山服务年限,林地复垦主要在 2025 年度和 2027-2028 年度进行复垦,其主要工作量见下表

表 5-2 各年度林地复垦工作量表

年度	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	开挖石方量	乔木	覆土方量	撒播狗牙根草籽
2024 年	1.5934	3585.15	2390	4302.18	63.736
2025 年	2.9333	6599.925	4400	7919.91	117.332
2006 年	3.6367	8182.575	5455	9819.09	145.468
2027 年度	13.9452	31376.7	20918	37652.04	557.808
合计	22.1086	49744.35	33163	59693.22	884.344

#### 3) 灌草地复垦

采场边坡复垦方向为灌草地,复垦面积 14.7322hm<sup>2</sup>,其中已完成复垦面积 7.5704hm<sup>2</sup> 本次治理复垦面积 7.1614hm<sup>2</sup> (斜面面积 10.7421hm<sup>2</sup>)。

##### ① 挂网

采用镀锌铁丝网,规格为:14<sup>#</sup>;网孔:5cm×5cm;网宽:200cm。

将镀锌铁丝网向坡顶上方延伸 60cm 以上,用锚钉固定后回土压实。

坡顶固定好后,自上而下挂网,搭接距离不小于 10cm,用火烧丝将其绑扎牢固;网面和坡面之间保持约 3~4cm 的空隙。

##### ② 锚固

锚钉采用“L”型 Φ6mm 的钢筋,钢锚钉长度为 150mm。“L”型锚钉按间距 50×50cm 设置。在铺面网搭接处布置一行,间距 1.0m,在坡面其余位置,每平方米不少于 5 个“L”型锚钉,且梅花形布置。施工中“L”型锚钉嵌入岩体深度不小于 5cm,岩石处用电钻钻空后,用“L”型锚钉紧固,如有空隙,采用水泥注浆填塞。铁丝网与坡面保持一定间隙,并均匀一致。对于个别不平顺的坡面须增设“L”型锚钉,确保铺网贴附坡面。

对于覆盖层较厚的非岩质边坡，采用长约 250~300mm 或更长的“T”型竹钉紧固，密度为每平方米不少于 8 个竹钉（可根据边坡覆盖层厚度等实际情况作相应调整）。

### ③喷附植生基质和植物种子

钉网工作结束后，将过筛腐殖土、草纤维、泥炭土、缓释营养肥、硅酸盐类粘合剂、保水剂和植物种子等混合材料分别充分搅拌并呈干粉状，然后用喷播机进行喷播，喷播时在喷口处用喷射泵同时喷雾状加水。喷播顺序为自上而下，左右来回分次、多次覆盖，要求厚度达到 13cm，部分坡面较平缓部位可以适当增加基材厚度。下部基质以混合物和粘结剂不含种子，上部喷混加入植物种子。喷播完成后，覆盖遮阳网。基材和种子一次性喷射时，应相应增加种子的用量。

### ④主要植生材料要求

客土：客土由植物纤维（草、木纤维、麦糠等）、泥炭土、适宜种植的熟土（种植土）、粘合剂、含氮、磷、钾的复合肥、保水剂及各种微量元素、微生物菌群等组成的植物生长基质。

普通黏土（40-50%）：选择黏结性和附着力较强，而且含砂量较大，与其他改良材料混合后通透性较好的粘土。

有机营养土（25%-35%）：主要是泥炭等有机物，含吸收有较多长效营养成分的有机质和肥土。

肥料：采用缓释型复合肥与有机肥料。有机肥料应充分发酵腐熟，复合肥应符合《复混肥料(复合肥料)》GB15063-2001 的规定，其 N：P：K 宜为 10：10：10 以上。微生物菌剂的有效活菌数 $\geq 2$  亿个/克。

保水剂：外观呈白色粉末状，适用 pH 值范围 5~9。吸水倍率 $\geq 400$ g 水/lg 保水剂。吸水速率（达到吸水饱和的时间） $< 20$ min。

种子及基质配比：种子及基质配比：其中喷混植生的上部适当增加爬藤植物种子。种子配比施工中可作适当调整，但需确保冷暖季植物比例为 0.4：0.6，常绿植物和落叶植物比例为 0.6：0.4，以及确保灌木成苗密度每平方米大于 5 株。喷播基材料混合配比及植物种子配比见下表 5-3、5-4 所示。

单位面积基材料混合物配比（按 15cm 厚度配置） 表 5-3

材料名称	材料用料	材料名称	材料用料
种植土	90kg	有机肥	4.95kg
泥炭土	12kg	复合肥	30g
草纤维	4.95kg	磷肥	49.5g
谷壳	1.9kg	保水剂	25.05g
蛭石	1.05kg	粘合剂	19.95g



喷播植物种子名称及配比 表 5-4

序号	植物名称	用量 (g/m <sup>2</sup> )	备注	序号	植物名称	用量 (g/m <sup>2</sup> )	备注
1	紫花苜蓿	1.5	草本	1	马棘	3	灌木
2	野菊花	3	草本	2	铃木	3	灌木
3	高羊茅	1.5	草本	3	小蜡	1.5	
4	狗牙根	3	草本	4	海桐	1.5	
5	胡枝子	1.5	灌木	5	刺槐	3	
6	伞房决明	3	灌木	6			

#### ⑤初期养护

施工后立即喷水，保持坡面湿润直至植被发芽，种子前期养护一般为 45 天，发芽期 15 天，湿润深度控制在 2cm 左右，幼苗期依据植物根系的发展逐渐加大大 5cm 以上，前期养护每天 2 次，早晚各一次，避免在强光下喷水养护。

植被基本长成后，根据植被生长情况，对灌草植被进行人工调配，必要时进行二次喷播，二次喷播总厚度不得小于 10cm。

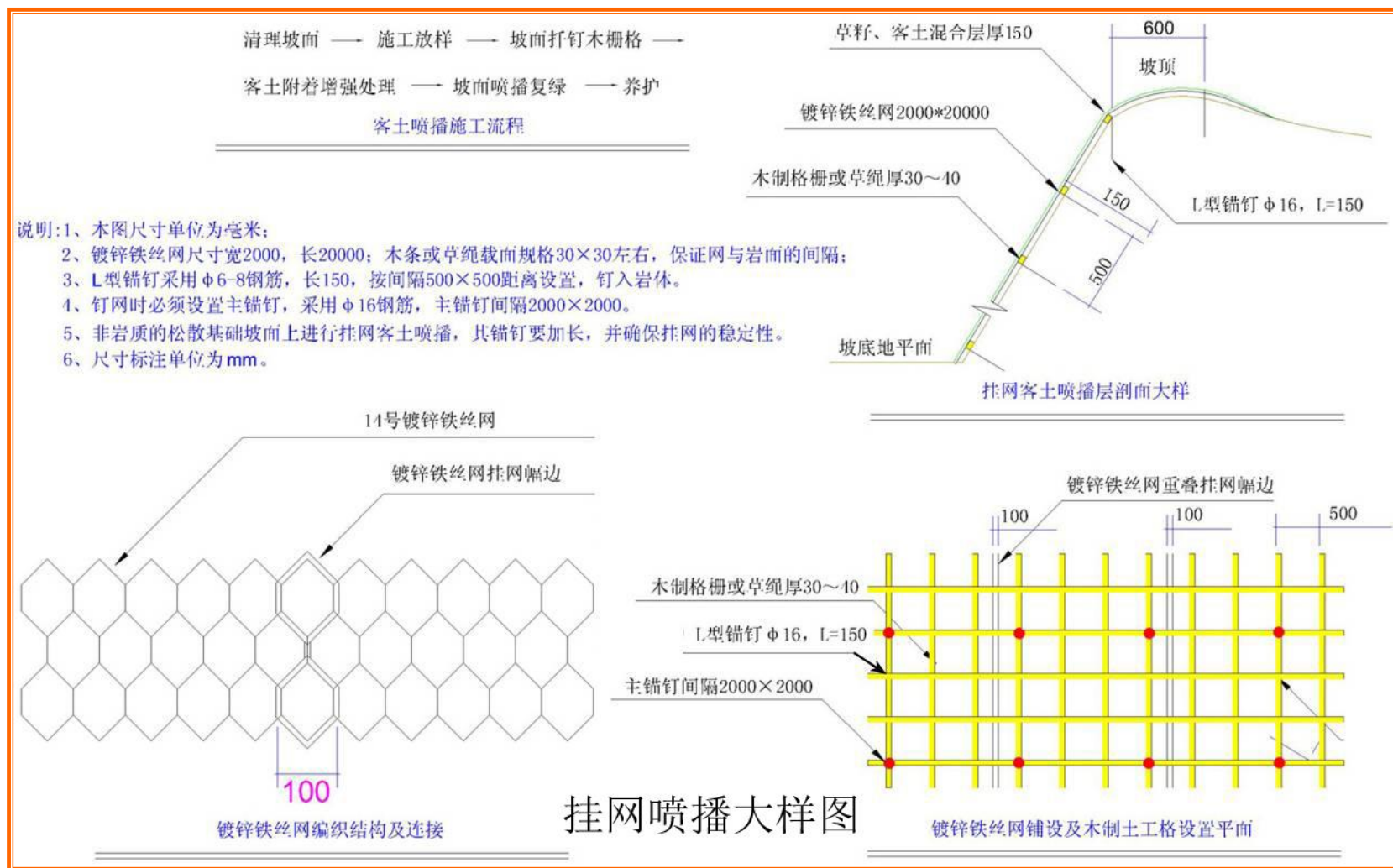


图 5-5 高次团粒喷播施工示意图

## (2) 工业场地土地复垦

### 1) 拆除及清运工程

复垦前先对工业场地构筑物进行拆除，拆除后需要进行垃圾清运。本方案以机械拆除为主，经计算拆除总量为  $9758\text{m}^3$ ，拆除的建筑垃圾清运至附近的垃圾站填埋或者综合回收利用，清运距离 10km。

### 2) 硬化地面清理

对拆除完的场地硬化地面进行清理以利于覆土后植被生长，硬化地面总面积为  $14.4524\text{hm}^2$ ，清理厚度按照 0.3m 计算，硬化场地清理工程量  $6250\text{m}^3$ ，拆除的建筑垃圾清运至附近的垃圾站填埋或者综合回收利用，清运距离 10km。

### 3) 林地复垦

工业场地复垦方向为有林地，复垦面积  $14.4524\text{hm}^2$  (216.786 亩)，首先对拆除硬化地面的土地进行翻耕，翻耕深度不小于 0.5m，为保证树种存活，翻耕后在上覆 0.5m 厚的耕植土，覆土方量约  $72262\text{m}^3$ ；覆土后采用乔草混交方式栽植，乔木选用刺槐、黄连木、乌桕，乔木种植密度按 1500 株/hm 计算，经测算需栽种乔木 21679 株。

### 4) 撒播草籽

复垦有林地采用乔草结合的方式，在坑外播狗牙根草籽进行复绿，每公顷撒播狗牙根草籽 40kg，草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式播撒前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 2-3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可，有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹，经测算，本区共需狗牙根 578.096Kg。

### 5) 主要工作量

工业场地土地复垦主要在2028年度进行复垦，复垦面积 $15.1625\text{hm}^2$ ，其主要工作量详见下表：

表5-6 主要工程量汇总表

工作内容	单位	工程量	实施年度
拆除及清运工程	$\text{m}^3$	6250	2028年
林地复垦			
土地翻耕	$\text{hm}^2$	14.4524	
覆土工程	$\text{m}^3$	72262	
栽种乔木	株	21679	
播撒草籽	Kg。	578.096	
土壤改良	Kg	10968.3	

### (3) 运输道路土地复垦

采场内运矿道路复垦为农村道路，便于当地群众生产生活以及植被管护期通行之用。运矿道路在矿山生产期间，路面常年被汽车等碾压，部分路面出现高低不平或残缺，计划对路面进行泥结碎石路面整修。

### (4) 土壤改良

覆土后采用施化肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施化肥(尿素)，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，经计算，共施肥面积  $36.51\text{hm}^2$  (548.415 亩)，共需化肥 10968.3Kg。

## (三) 技术措施

### 1、工程技术措施

根据石灰岩矿施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，矿山开采结束后进行地面清理、平整、表土回填等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

#### (1) 采场平整

对复垦区域进行土地平整以利于植被生长。

#### (2) 覆土工程

覆土是在土地平整后进行，根据国内类似矿山的复垦经验，复垦为林地时覆土有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$  或采用穴状整地、穴内客土，复垦为农用地覆土有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，其中耕作层 $\geq 25\text{cm}$ 。覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。客土土源质量应有所保证。

#### (3) 植被复垦工程

植被复垦工程为复垦工作重点，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被复垦，本次植被复垦工程主要为露天采场、运输道路等。植被复垦工程设计包括物种选择、种植设计、抚育管理等。

### 2、生物和化学措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地,要采取一定量的生物化学措施,生物化学措施主要包括改良土壤和恢复植被等工程。

### (1) 土壤改良

#### 1) 人工施肥

对土壤条件较差的土地,复垦后应施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量,改良土壤结构,消除其不良理化性质,提高土壤肥力。

#### 2) 绿肥法

绿肥是改良复垦土壤,增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥,绿肥多为豆科植物,其生命力旺盛,在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此无论复垦土地的最终利用方向是宜耕、宜林,还是宜牧,在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物,然后将这些植物通过压青、秸秆还田等多种方式复田,在土壤微生物作用下,除释放大量化养分外,还可以转化成腐殖质,其根系腐烂后也有胶结和团聚作用,可以有效改善土壤理化性质。

#### 3) 客土法

对过砂、过粘土壤,合理添加调配物,调整耕作层的泥沙比例,达到改良土壤质地,改善耕性,提高肥力的目的。

### (2) 植被恢复

矿区破坏土地在复垦初期比较贫瘠,在矿区植被选择上,选择当地优势树种刺槐、黄连木、乌桕等乔木,植物进行裸根栽植之前,必须踏实穴底层,保证其平整,把苗木放入坑穴的中心扶正,并使苗木根展开,当土填至 20cm 左右,把苗木向上略提,再踩实,最后在植穴表面覆盖一层松土,以防土表开裂和水分散失,最后浇水灌溉树苗。

### (3) 生态维护

在复垦区植树措施结束后,林间的表土要进行必要的生物措施来保持土壤原有的肥力,同时也可起到防治水土流失的作用,主要的生物措施为撒播草籽(狗牙根)。

## (四) 主要工程量

矿山土地复垦主要工作量见下表 5-6。

表 5-6 土地复垦工程量统计表

序号	工程类型	单位	工作量
1	场地平整		
1.1	地面清理石方	m <sup>3</sup>	2567
2	露天采场林地复垦		

序号	工程类型	单位	工作量
2.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	49744.5
2.2	乔木栽种	株	33163
2.3	树穴覆土	m <sup>3</sup>	59693.4
2.4	播撒狗牙根	Kg	884.35
3	灌草地复垦		
3.1	挂网	hm <sup>2</sup>	10.7421
3.3	高次团粒喷播	hm <sup>2</sup>	10.7421
4	工业场地土地复垦		
4.1	拆除及清运工程	m <sup>3</sup>	9758
4.2	硬化地面清理	m <sup>3</sup>	6520
4.3	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.4524
4.4	覆土工程	m <sup>3</sup>	72262
4.5	乔木栽种	株	21679
4.6	播撒狗牙根	Kg	578.096
5	土壤改良		
5.1	土壤肥力	Kg	10968.3

#### 四、含水层破坏修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山， 矿山开采最低标高为+100m 左右，高于当地侵蚀基准面，位于地下水位标高以上。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山内大气降水主要以自然排泄，部分进入裂隙转化为裂隙水，同时，在各采场平台布置截水沟，将雨水引入西南侧的小溪中，矿山开采虽然使矿区地面遭受破坏，但对地下水破坏影响较小，对含水层破坏较轻，水文地质条件简单，所以本次未设计矿山含水层修复措施。

#### 五、水土环境污染修复

##### （一）可能造成的危害

矿区地处低山丘陵地形，采矿和修路需要爆破、开挖、剥离表土，原地形地貌、植被、土壤等遭到破坏，山体将逐渐被采剥挖平，开采年限越长越严重。采矿不仅破坏原有山体自然的岩土体的结构，而且由于采矿生产、运输所造成的岩土体逐层松动及散落碎石土，在大气降水作用下将产生水土流失。

##### （二）防治措施

矿山水土保持措施要成为建设项目总体设计的组成部分，并为生产服务。要遵循“因害设防、因地制宜”，“统筹兼顾、重点防护”的原则， 做矿安全、经济、可行，植物措施做到美化、绿化与防护相结合。水土流失防治措施一是对有可能发生水土流失严重区域进行重点治理和防治，对一般的裸露面进行植被防护；二是工程措施和植

被措施相结合，对可能发生坍塌滑坡等策略侵蚀、造成灾害性水土流失区域以工程措施为主，生物措施为辅。对采矿场、道路以及其它辅助设施区域水土流失进行防治措施。

1、露天开采过程中，难免会形成采矿边坡及存在边坡失稳情况，防治措施如下：在工程设计中要确定合理、稳定的边坡角；对在开采境界内的高边坡和失稳边坡实施工程和植物措施进行加固。

2、采矿活动中产生的浮尘和碎渣，在降水的冲刷下，会影响周边环境，因此，根据采场地形条件设置排水沟，。

3、矿山服务终了后，对高于周边地形的采矿场地进行土地再造工程，结合当地的种植特点和经济作物条件，营造和恢复当地的绿色植被。

4、矿山道路、破碎车间等矿山工业场地的开挖和平整形成的边坡，应及时进行防护。

5、矿山道路多岩土路基，长期重车使用路基、路面会受到破坏，因此，要经常对路基、路面进行防护和维修。

6、道路靠山坡一侧和场地开挖的上部需要设置排水沟，一方面道路截排水沟可拦截山坡汇水对下游的冲刷作用，另一方面可为采场场地疏排含泥沙集水进行沉淀处理。

7、一般的开挖边坡营造防护林或草灌乔植被进行水土保持，恢复生态环境。在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

## **六、矿山地质环境监测**

### **(一)目标任务**

矿山企业应严格按照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行监测。并根据实际情况制定矿山地质环境监测管理制度，明确监测责任、监测内容、监测方法等。监测工作实行矿长负责制，安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等。如有异常情况及时上报主管领导及主管部门，及时采取有效的防治措施，以达到避免和减轻灾害损失的目的。

通过对矿山地质环境监测，及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势，为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料，为矿山地质环境主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。



体监测任务如下：

(1)对矿山采场边坡进行监测；

(2)对采场底盘水塘进行监测。

## **(二)工程设计**

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重点是：采场边坡及上方山体自然坡面潜在的崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测。

### **1、监测内容**

崩塌、滑坡隐患点监测：人工巡视观测，矿山安全员通过定期或不定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，特别是对采区的高陡边坡加强监测，及时对采场边坡及上方山体坡面是否存在崩塌、滑坡隐患、树木歪斜等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。检查中发现边坡面有不稳定的松散岩土隐患时，应及时组织专人采取防治措施，对人员、设备进行避让，待险情排除后方可恢复正常工作。

### **2、监测点的布设**

崩塌、滑坡监测：布置于采场各边坡进行全面监测。

## **(三)技术措施**

### **1、矿山地质灾害监测**

#### **(1)潜在崩塌、滑坡变形监测**

对崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查即对矿区坡体，特别是露天采场周围进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在因开采形成的高陡边坡设立监测点。对崩塌、滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌、滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

#### **1)监测内容**

监测边坡重点变形部位，如崩滑面(带)等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑坡和崩塌变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑动变化情况。

#### **2)监测方法**

工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化(张开、闭合、位错、下沉等)。该方法简单易行，

投入快，成本低，便于普及，直观性强。

### 3) 监测点布设

可在滑坡变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。共布设监测点 6 个。监测布设详见工程部署图。

### 4) 监测频率

日常简易监测宜每月一次，坡脚与高度同步监测；采用全站仪进行高精度监测频次每半年监测一次，聘请专业队伍进行，可与矿山土地资源监测同步进行。

### 5) 监测范围与时限

监测时限是服务年限内。

## 2、地形地貌景观破坏监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化对地形地貌景观的影响，监测方案采用地质灾害监测方案，不再重设。建设用地对土地资源的影响程度较严重，建设期对建设区进行监测，关闭矿山复垦后对所有建设场地进行监测。

### 1) 监测内容

植物措施种类、面积、位置、成活率、生长情况等。

### 2) 监测点的布设

在各个地形地貌破坏区恢复治理后分别布设调查监测，监测布设详见工程部署图。

### 3) 监测方法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位并结合 1:1000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、全站仪、水平仪、测距仪等工具，填表记录水土保持措施实施情况。监测时间为林草成活后每月监测一次，直到第二年雨季结束，监测时间共 2 年。

植被监测：选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林为 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，用样方的观测值计算林草植被覆盖度。

### 4) 监测范围与时限

矿山闭坑后，进行地形地貌恢复治理，在各区域设置地形地貌监测点。监测时限是服务年限内。

## (四) 主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量如下表 5-7。

**矿山地质环境监测主要工程量**      **表 5-7**

监测项目	点数	监测方法	监测时间	监测频率
第一阶段开采期间(2023 年 6 月~2026 年 3 月)				
边坡监测	2.8 年	人工巡视	2.8 年	5 次/月
第二阶段恢复治理、管护期(2026 年 4 月~2030 年 12 月)				
边坡监测	3 年 9 月	人工巡视	3 年零 9 个月	5 次/月

综上，累计监测年限为 7 年，监测次数 450 次。

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

#### 1、土地损毁监测

项目区监测对象包括露采场、矿区道路。主要了解监测各单元土壤损毁原因、面积、形式及损毁程度。监测网点分别布置在露采场、矿山道路。共布设 3 个监测点。损毁破坏土地面积采用全站仪进行测绘。测量参照《工程测量规范》(GB50026—93) 执行。监测频次正常情况下每月一次。

#### 2、复垦效果监测

可选用实地调查监测和巡查观测等监测方法对项目区域的植被成长情况进行定期监测。初期(0-3 个月)监测频率为每月一次，中期(3-12 个月)根据情况可适当减少频次，可两月一次，待植被成长稳定后(2-3 年)，监测频次可变更为每半年一次。

### (二) 措施和内容

#### 1、土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对露天采场等地段各布置 1 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：每年 2 次进行土地损毁监测，每次 2 人。

监测时间：整个采矿期，预计 2023 年 6 月~2026 年 9 月

#### 2、复垦效果监测

(1) 监测内容：本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。

①土壤质量监测：对复垦为有林地及其他草地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测；

②复垦植被监测：有林地、其他草地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行

监测。

(2) 监测点的布设：对露天采场地段布置 7 个监测点，在工业场地布置 1 个监测点，则土地损毁监测共布置 8 个监测点。

(3) 监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等，复垦植被监测主要对有林地、其他草地和采矿用地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在种树和种草地后的半年时间内对植被生长监测，并及时补苗。

(4) 监测频率：土壤质量监测每年取土化验 1 次（随机采样），1 次 2 组；植被监测每年 4 次。

(5) 监测时间：为复垦工作结束后 2 年。

### 3、水环境监测

监测内容：监测水污染情况。

监测点的布设：本次水质监测点设置 2 个，布设在矿区东西工业广场溢水口附近。

监测方法：

(1) 水位监测采用万用表、测绳等简易测量工具；水量监测直接从排水泵站读取；

(2) 水样采取方法与要求按《水质采样技术指导》(GB12998) 和《水质采样样品的保存和管理技术条件》(GB12999) 的相关要求执行；

(3) 测试项目主要为 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、溶解氧、生化需氧量，以及反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

监测频率：每年 2 次进行水环境监测，每年枯、丰水期各检测 1 次。。

监测时间：整个复垦和治理期，预计 2026 年 9 月~2030 年 5 月

### 4、管护措施

#### (1) 苗木管护措施

根据安徽省气候条件和林木生长规律，管护期定为 2 年。管护内容包括除草、松土、割灌、除萌、定株和对分枝较强的树种进行定株、平茬、修枝等抚育工作。每年进行 1~2 次，具体管护措施如下：

一是及时灌溉。新栽树木根系少，吸水困难，而树木发叶和生根都需要很多水分。保持树根周围土壤有适当的含水率，保证苗根始终处在湿润的土壤中，满足树木苗发

根及生长对水分的需要，可提高树木苗的成活率。

二是扶苗培土。新栽树木一般入土较浅，周围土松，造成根部悬空或根系暴露。应对所栽树木进行一次检查，把歪斜和松动的树苗扶正并培土踏实，这是一项保证树苗成活的重要措施，不可忽视。

三是除草松土。杂草与树苗争夺水分养分，并盘结土壤，阻碍树苗根系伸展，及时清除杂草，可以改善树苗生根和生长的条件，清除的杂草覆盖地面，可以保持林地湿度，松土可以切断土壤毛细管，减少水分蒸发，保蓄土壤水分，增加土壤通气性和促进微生物活动，提高土壤肥力，有利于树苗成活和生长。

四是清理发芽不良苗木。特别是新栽苗木，剪掉未发芽的干梢或平茬，用红漆封口，多浇几遍水。

五是树体抚育。主要有去蘖、修枝、平茬、摸芽等几项工作。对基部分枝多或多个主干的苗，要进行除蘖，只留一个好的主干；对主干上分枝多或分布不均的树苗，可适当修剪，以培育优质主干。

## （2）草地管护措施

### ——灌水与施肥

草在苗期根系不够发达，遇旱则严重影响生长发育。本项目所在地雨水充分，年平均降水量 904.4mm，因此利于草地的生长。草在苗期对肥的需求量不多，一般不需要施肥。但当出现明显的缺素症状时，亦应及时追施。

### ——病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

### ——越冬与返青期管护

对于多年生、二年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

## （三）主要工程量

土地复垦监测和管护工程量表见 5-8、5-9。

表 5-8 矿山地质环境监测主要工程量表

监测内容		监测点	监测场地	监测时间	监测频率	工程量
土地损毁监测	损毁范围	3	各复垦单元	开采期间	每年2次	18 组
复垦效果监测	土壤质量	1	各复垦单元	复垦结束后 2 年	取样化验 1 次，一次 2 组	2 组
	复垦植被	8	各复垦单元	复垦结束后 2 年	每年4次	64 组
水环境监测	水质监测	1	各复垦单元	开采期、治理期	每年2次	14 组

表 5-9 管护工程主要工程量表

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	草籽补种	Kg	147	预计补种率为 10%，补种时间为撒播草籽后的两年内
2	栽种植被	株	5484	预计补种率为 5%，补种时间为栽种乔木后的两年内

## 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

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复和矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”，“谁损毁，谁复垦”的原则，通过措施布局，力求使采矿活动造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

#### （一）矿山地质环境保护与土地复垦预防工作部署

预防工程先行，严禁村民进入矿区，以避免危及村民生命财产安全事故的发生；对采坑附近布置安全警示牌，防止人民生命财产安全受到损毁；对未来崩塌地质灾害非影响区域采取监测措施，发现问题及时采取维修加固等应对措施；监测工程于 2023 年 06 月开始，贯穿整个方案服务期。

#### （二）矿山地质灾害治理工作部署

结合周边矿区总结的矿山地质环境治理经验，从实际出发，对损毁道路进行及时修复，保证区内交通畅通，对道路损毁路段区域及损毁林地附近布置安全警示牌，防止人民生命财产安全受到损毁。

#### （三）矿区土地复垦工作部署

结合周边矿区的土地复垦经验，从实际出发，本着因地制宜，宜农则农，宜水则水，宜建则建，宜林则林的原则，对复垦区分别采取建筑物拆除，土地翻耕、覆土工程等措施主要恢复治理为林地，总复垦面积总面积为  $52.0028\text{hm}^2$ （890.76 亩）；对露天采场次年改成的平台和底盘采用场地平整后，宕穴植树，露天采场边坡采用高次团粒喷播，复垦为灌草地；工业广场拆除后，采用翻耕、覆土的方式复垦为林地。

本方案服务期内（2023-2030 年）规划复垦完成受损土地面积总面积为  $52.0028\text{hm}^2$ （890.76 亩），其中：主要复垦方向为林地、灌草地，土地复垦率 100%。通过本次复垦工程，不仅改善了土地的结构，林业等配套工程也更加完

善。

#### （四）矿区含水层保护与破坏修复工作部署

布设监测点，加强对区内地表水、地下各含水层的动态跟踪监测。通过定期对各含水层水位、水量、水质进行监测，及时了解和掌握含水层受采矿活动影响情况，发现问题及时采取应对措施进行处理。矿区含水层的监测从2023年5月开始，贯穿整个方案服务期。

#### （五）水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强工业广场的固体废弃物和污水（废水）管理，对工业广场污水（废水）排放口、地表水、采选工业场地、矿石堆场区域实施动态跟踪监测，发现超标时及时采取应对措施进行处理；治理措施做到在开采之前，提前进行植被的恢复，加大植被密度，提高其涵养水源的能力，同时开采后对受影响区域进行植被的补植。

#### （六）矿山地质环境监测工作部署

矿山地质环境监测从2023年开始，贯穿整个方案服务期，加强对崩塌地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对露天采场崩塌地质灾害和矿区水土环境监测。

## 二、阶段实施计划

由于广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿现已处于停采状态，本方案阶段实施计划为2023年6月-2030年5月，总体分为矿山地质环境保护与治理阶段和土地复垦阶段，主要包括：①地质灾害、矿区含水层、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源等矿山地质环境监测；②对工业广场、采矿道路切坡坡面进行危岩清理工程；③构建筑物工程拆除、土壤重构工程、植被重建工程；④复垦效果监测及复垦植被监测与管护等土地复垦监测。

本方案因矿山未进行开采计划布置，方案中服务年限划分为一个阶段，其所有工作量在近7年完成，若遇采矿证延续，或重大变更需重新编制该方案。

## 三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦总体工程部署和阶段性实施计划，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿在方案服务年限内，矿山地质环境治理与土地复垦年度实施计划和附图六。



1、矿山地质环境实施计划

(1) 根据矿山地质环境保护与土地复垦总体工程部署和阶段性实施计划，安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿近期（2023 年 6 月-2030 年 5 月）矿山地质环境治理年度实施计划表和附图六。

2023 年 6 月-2023 年 12 月：设置警示牌 9 块，设置崩塌地质灾害监测点 30 次，矿区水环境污染监测 2 组/1 次；土地损毁监测 3 组；

2024 年 1 月-2024 年 12 月：设置崩塌地质灾害监测点 60 次，矿区水环境污染监测 4 组/2 次，土地损毁监测 6 组；

2025 年 1 月-2025 年 12 月：崩塌地质灾害监测点 60 次，矿区水环境污染监测 4 组/2 次，土地损毁监测 6 组；

2026 年 1 月-2026 年 12 月：崩塌地质灾害监测点 60 次，矿区水环境污染监测 4 组/2 次，土地损毁监测 3 组；开展项目施工的招标等准备工作。

2027 年 1 月-2028 年 6 月：设置警示牌 9 块，崩塌地质灾害监测点 60 次，矿区水环境污染监测 4 组/2 次，修建安全防护工程，危岩清理工程，截排水工程。。

2029 年 1 月-2029 年 5 月：崩塌地质灾害监测点 60 次，矿区水环境污染监测 4 组/2 次。

2、土地复垦实施计划

(1) 近期土地复垦位置

计划在 2024 年对该区域进行复垦，复垦面积 1.5934hm<sup>2</sup>，栽种树木 2390 株，树穴覆土方量 4302.18m<sup>3</sup>，播撒草籽 63.736kg；计划在 2025 年对该区域进行复垦，复垦面积 2.9333hm<sup>2</sup>，栽种树木 4399.95 株，树穴覆土方量 7919.91m<sup>3</sup>，播撒草籽 117.332kg；计划在 2026 年对该区域进行复垦，复垦面积 3.6367hm<sup>2</sup>，栽种树木 5455.05 株，树穴覆土方量 9819.09m<sup>3</sup>，播撒草籽 145.468kg。计划在 2027 年完成露天采场的复垦工作，2028 年完场工业广场及道路的复垦任务。

年度	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	开挖石方量	乔木	覆土方量	撒播狗牙根草籽
2024 年	1.5934	3585.15			63.736
2025 年	2.9333	6599.925	4400		
2006 年	3.6367	8182.575			
2027 年度	13.9452				
合计	22.1086	49744.35	33163	59693.22	884.344

### 3、主要工作量表

根据实际情况结合矿山企业意见，主要工作量表汇总如下：

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年	
		单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量
地质环境保护	修建截（排）水沟									m	3593						
	修建导水沟	m								m	509						
	沉淀池									座	2						
地质灾害预防与治理	警示牌按装	块	9														
	人工危岩清理									m³	567. 32						
	种植马甲次									株	122100						
矿区土地复垦	栽种乔木			株	2390	株	4400	株	5455	株	20918	株	21679	株	5484		
	覆土工程			m³	4302. 18	m³	7919. 918	m³	9819. 098	m³	37652. 04	m³	72262				
	播撒狗牙根			kg	63. 736	kg	117. 332	kg	145. 468	kg	557. 808	kg	578	kg	1. 47		
	挂网客土喷播									m2	107421						
	地面石方清理									m³	2560						
	硬化地面清理											m³	43357				
	建筑物拆除及清运											m³	10758				
	土地翻耕											hm²	14. 452				
	有机肥											kg	10968				
含水层破坏与修复																	
水土环境污染修复																	
地质环境监测	崩塌观测预警	次	30	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60	次	60
	水质监测	次	0	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2	次	2
土地复垦监测与管护	土壤质量监测													次	1	次	1
	复垦效果监测													次	32	次	32

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）估算依据

- 1、《中华人民共和国土地管理法》；
- 2、《中华人民共和国土地复垦条例》；
- 3、《土地复垦条例实施办法》2012 年 12 月 11 日；
- 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、国土资源厅《安徽省地质调查与矿产勘查经费预算标准》（2016 版）；
- 6、《全国统一市政工程预算定额安徽省综合估价表》（2000 年）；
- 7、国家发改委、建设部《工程勘察设计收费标准》；
- 8、安徽省财政厅、建设厅《全国统一建筑工程基础定额安徽省估价表》；
- 9、安徽省财政厅、建设厅《安徽省建设工程补充定额估价表》；
- 10、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 11、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号）；
- 12、安徽省财政厅、国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》2010 年 9 月；
- 13、《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程（试行）》，安徽省国土资源厅；
- 14、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（以下简称《预算标准》），安徽省自然资源厅、安徽省财政厅，2019 年 4 月；
- 15、安徽省广德市区现行市场价格。

#### （二）计算方法说明

根据《预算标准》，本预算标准适用于安徽省财政资金安排的露采矿山地质环境治理工程项目的工程预算，其他类似治理工程可参照执行，虽然本项目为铁矿矿山地质环境保护与土地复垦项目，但其中的治理工程和工程手段与本《预算标准》相类似，故依据该标准进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的预

算编制是可行的。

## 1、治理施工费

治理施工费按照工程造价形成，由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费，包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

(1) 分部分项工程费：是指按《预算标准》所划分的应予列支的各项费用。本项目主要有安全警示工程、边坡绿化工程、覆土植树工程、截排水工程、措施工程及其他分项工程等，此外，还包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

①企业管理费：指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

企业管理费费率标准 表 7-1

工程类别	计算方法	费率 (%)
I	(人工费+机械费) × 费率	15.16
II	(人工费+机械费) × 费率	10.17
III	(人工费+机械费) × 费率	6.19

企业管理费参照《预算标准》工程类别选取 I 类，费率 15.16%。

## ②利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润率费率标准 表 7-2

工程类别	计算方法	利润率 (%)
I	(人工费+机械费) × 利润率	7.0
II	(人工费+机械费) × 利润率	6.0
III	(人工费+机械费) × 利润率	5.0

利润按工程类别选取 I 类，费率 7.0%。

(2) 措施项目费：是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。为应予计量的措施费及不宜计量的措施费总和，其中不宜计量的施工费内容包括：

## ①安全文明施工费

A. 环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用，费率

0.39%。

B. 文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用，费率 3.15%。

C. 安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用，费率 3.00%。

D. 临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等，费率 4.59%。

不宜计量的措施费费率标准 表 7-3

序号	措施项目	计算方法	费率 (%)
1	环境保护费	(人工费+机械费)×费率	0.39
2	文明施工费	(人工费+机械费)×费率	3.15
3	安全施工费	(人工费+机械费)×费率	3.00
4	临时设施费	(人工费+机械费)×费率	4.59
合计取费		(人工费+机械费)×费率	11.13

②大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

### (3) 其他项目费

其他项目费在《预算标准》中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

其他项目费按分部分项工程费用的 3%计。

(4) 规费：是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

#### ①社会保险费

A. 养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费，费率 20.0%。

B. 失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费，费率 2.0%。

C. 医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费，费率

8.0%。

D. 工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费，费率0.5%。

②住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金，费率10%。

③工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

规费费率标准 表 7-4

序号	规费种类	计算方法	费率(%)
1	养老保险费	人工费×费率	20.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

(5) 税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，费率9%。

税金=（分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费）×9%

## 2、独立费

### (1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

根据治理区实际情况，确定治理区各项取费参数如下：

①地形测量费：地形测量复杂程度简单，比例尺1:1000；

②勘察费：工程地质测绘复杂程度简单，成图比例尺1:1000；

③设计费：按治理工程施工费选取，见下表：

矿山地质环境治理工程设计费基价表 表 7-5 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：A. 该表采用线性插入法计算；

B. 治理工程施工费不足100万元时，以工程概算100万元计算收费；

C. 治理工程施工费大于10000万元时，高出部分按2.8%计算收费。

④招标费：按治理工程施工费选取，见下表：

招标费基价表 表 7-6 单位：万元

治理工程施	100	200	500	1000	5000	10000
-------	-----	-----	-----	------	------	-------

工费						
招标费	1.2	2	4.5	10	23	38

注：A. 该表采用线性插入法计算；

B. 治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

C. 治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32% 计算收费。

## （2）施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。根据治理区实际情况，本次预算仅包含监理费、监测费、项目管理费等。

①工程监理费：指项目主管部门委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。计费标准见下表：

工程监理费基价表 表 7-7 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费	5	8	16.5	30	125	220

注：A. 该表采用线性插入法计算；

B. 治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

C. 治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0% 计算收费。

②监测费：指按矿山地质环境治理设计图要求，必须由第三方且具备监测资质的单位所承担的，以确定治理施工工程质量的监测项目所发生的费用。计费标准按《预算标准》第一篇表 2.3.16 岩土工程监测工作收费标准执行。

③项目管理费：指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。计费标准见下表：

项目管理费计费标准 表 7-8 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

注：A. 该表采用线性插入法计算；

B. 治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

C. 治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30% 计算收费。

## （3）验收审计费

①竣工验收费：指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，国土资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山



地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。计费标准见下表：

竣工验收费基价表 表 7-9 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：A. 该表采用线性插入法计算；

B. 治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

C. 治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40% 计算收费。

## ② 决算审计费：

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

决算审计费基价表 表 7-10 单位：万元

序号	计费基数	费率（%）	算例
1	≤180	5	$180 \times 5\% = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5\% = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3\% = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2\% = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\% = 9.34$

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

## （三）计算程序

治理工程施工费计算程序见下表：

治理施工费计算程序表 表 7-11

序号	费用项目		计算方法	备注
一	分部分项工程费		$\Sigma$ （分部分项工程量×基价+企业管理费+利润）	
			人工费=工程量×人工费基价	
			材料费=工程量×材料费基价	
			机械费=工程量×机械费基价	
			企业管理费=（人工费+机械费）×费率	
			利润=（人工费+机械费）×利润率	
二	措施项目费		应予计量的措施费+不宜计量的措施费	
	其中	应予计量的措施费	应予计量措施项目费=Σ（措施项目工程量×基价+企业管理费+利润）	
		其中	人工费=工程量×人工费基价	
			材料费=工程量×材料费基价	
			机械费=工程量×机械费基价	

序号	费用项目	计算方法	备注
	不宜计量的措施费	企业管理费 = (人工费 + 机械费) × 费率	
		利润 = (人工费 + 机械费) × 利润率	
		安全文明施工费 = (分部分项工程费 + 计量的措施费) × 安全文明施工费费率	
三	其他项目费	按分部分项工程费的 3% 计算。	
四	规费	社会保险费和住房公积金 = $\Sigma$ (工程定额人工费 × 社会保险费和住房公积金费率)	
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳, 按实计取列入。	
五	税金	(一 + 二 + 三 + 四) × 9%	
治理施工费		一 + 二 + 三 + 四 + 五	

#### (四) 工程单价

本项目中各分项工程定额及标准参照《预算标准》各定额。

### 二、矿山地质环境治理工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、总工程量与投资估算

##### (1) 总工程量

根据第五章的矿山地质环境保护与治理及监测工程设计广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境治理工程总工作量见表 7-12。

矿山地质环境治理工程量总表 表 7-12

工作手段	计量单位	合计
1、地质灾害预防工程		
警示牌安装	块	18
2、矿山地质灾害治理		
2.1 人工危岩清理	100m <sup>3</sup>	5.6732
2.2 截排水工程		
2.3 排水沟	10m <sup>3</sup>	584.661
2.4 开挖方量	100m <sup>3</sup>	67.7346
2.5 沉淀池	10m <sup>3</sup>	4.8
2.6 开挖方量	100m <sup>3</sup>	0.52
2.7 种植马甲刺	100 株	1221

矿山地质环境监测工作量 表 7-13

序号	监测类型	单位	数量
(一)	地质灾害监测		
1	崩塌观测预警	个	450
(二)	矿区含水层破坏监测		
2	水质监测	点·次	14

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿 2023-2030 年矿山地质环境治理工程估算总费用约 177.2422 万元，资金来源全部为矿山企业自筹，详见表 7-14。

矿山地质环境保护工程估算费用汇总表 表 7-14

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	146.9966	82.94%
二	矿山地质环境监测费用	9.2700	5.23%
三	前期工作费	8.4558	4.77%
四	工程监理费	9.4558	5.33%
五	竣工验收费	3.0640	1.73%
合计		177.2422	100.00%

## （二）单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护工程单项工程量与投资估算见下表。

矿山地质环境保护工程施工费估算表 表 7-15

工作手段	定额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率							
	编 号	条 件	单 位		人 工	材	机 械	费 率	基 价	人 工 费	材 料 费	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	
一、分部分项工程费											0.00	
（二）土地复垦工程										0.00	0.00	
1、地质灾害预防工程										0.00	0.00	
警示牌安装	K7-45		块	9	248.	524.	33.08			2233.80	4722.39	
2、矿山地质灾害治理									0	0.00	0.00	
2.1 人工危岩清理	K1-84	普坚石	100m³	5.6732	2495.	294.5			530	14155.09	1670.81	
2.2 截排水工程									0	0.00	0.00	
2.3 排水沟	K4-2	浆砌块石	10m³	276.661	1479	1903				409369.75	526671.25	
2.4 开挖方量	K1-86	普坚石	100m³	31.36184	51.68		479.54			1620.78	0.00	
2.5 沉淀池	K4-2	浆砌块石	10m³	4.8	1479	1903				7102.46	9137.62	
2.6 开挖方量	K1-60	普坚石	100m³	0.52	1615					8399.77	0.00	
2.7 种植马甲刺	K6-6	100cm	100 株	1221		50			50	0.00	61050.00	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	
合计										442881.6482	603252.066	
小计	1112745.35											
二、措施项目费												
1、不宜计量的措施费												
(1)、环境保护费			项	1				0.39				
(2)、文明施工费			项	1				3.15				
(3)、安全施工费			项	1				3				
(4)、临时设施费			项	1				4.59				
小计	50999.73											
三、其他项目费								3				
小计	33382.36											
四、规费												
1、养老保险费								16				
2、失业保险费								0.5				
3、医疗保险费								7.5				
4、住房公积金								10				
5、工伤保险费								0.2				
小计	151465.51											
五、税金								9				
合计	121373.37											
治理工程施工费预算总计	1469966.324											

**矿山地质环境保护工程监测费估算表 表 7-16**

序号	监测类型	单位	数量	综合单价	小计
(一)	地质灾害监测				
1	崩塌观测预警	个	450	150	67500
(二)	矿区含水层破坏监测				0
2	水质监测	点·次	14	1800	25200
合计					92700

**矿山地质环境保护工程其他费用估算表 表 7-17**

项目	计费基数	计算式	预算金额(万元)	备注
<b>1、前期工作费</b>			<b>8.46</b>	
1.1 地形测量、勘察费				
1.2 设计费			6.88	
1.3 招标费			1.58	
<b>2、监管费用</b>			<b>9.46</b>	
2.1 工程监理费	146.9966		6.41	
2.2 监测检测费				
2.3 项目管理费	146.9966		3.05	
<b>3、验收审计费</b>			<b>3.06</b>	
3.1 竣工验收费	146.9966		2.16	
3.2 决算审计费	146.9966		0.90	
<b>合计</b>			<b>20.98</b>	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、复垦总工程量

土地复垦及监测与管护工程总工程量见表 7-18。

**土地复垦工程量统计表 表 7-18**

序号	工程类型	单位	工作量
1	场地平整		
1.1	地面清理石方	m <sup>3</sup>	2567
2	露天采场林地复垦		
2.1	开挖石方	m <sup>3</sup>	49744.5
2.2	乔木栽种	株	33163
2.3	树穴覆土	m <sup>3</sup>	59693.4
2.4	播撒狗牙根	Kg	884.35
3	灌草地复垦		
3.1	挂网	hm <sup>2</sup>	35.3812
3.2	高次团粒喷播	hm <sup>2</sup>	35.3812
4	工业场地土地复垦		
4.1	拆除及清运工程	m <sup>3</sup>	10758
4.2	硬化地面清理	m <sup>3</sup>	43357
4.3	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	14.4524

序号	工程类型	单位	工作量
4.4	覆土工程	m <sup>3</sup>	72262
4.5	乔木栽种	株	21679
4.6	播撒狗牙根	Kg	578.096
5	土壤改良		
5.1	土壤肥力	Kg	10968.3
6	管护工程		
6.1	草籽补种	Kg	147
6.2	栽种植被	株	5484

土地复垦监测主要工程量表 表 7-19

监测内容		监测点	监测场地	监测时间	监测频率	工程量
土地损毁监测	损毁范围	3	各复垦单元	开采期间	每年2次	18组
复垦效果监测	土壤质量	1	各复垦单元	复垦结束后2年	取样化验1次, 一次2组	2组
	复垦植被	8	各复垦单元	复垦结束后2年	每年4次	64组

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿 2023-2030 年矿山土地复垦工程估算总费用约 726.3331 万元，资金来源全部为矿山企业自筹，详见表 7-20。

矿山地质环境保护工程估算费用汇总表 表 7-20

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	649.5867	92.27%
二	前期工作费	32.4007	3.65%
三	工程监理费	32.9322	3.22%
四	竣工验收费	9.9855	0.80%
五	复垦监测	1.4280	0.05%
合计		726.3331	100.00%

## （二）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量与投资估算见下表。

土地复垦工程施工费估算表 表 7-21												
工作手段	定额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算		
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	预 算
	乙	丙	丁		2	3	4	5	6	7	8	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	
一、分部分项工程费											0.00	
（一）地质灾害工程										0.00	0.00	
警示牌	K7-54			9	248.2	524.71	33.08			2233.80	4722.39	
1、危岩清理	危岩清理	危岩清理	100m³	5.6732	2495.08	294.51				14155.09	1670.81	
2、截排水工程										0.00	0.00	
开挖石方	K1-86		100m³	83.6184	51.68		479.54			4321.40	0.00	
混凝土			100m³	75.6661	326.45	1217.36	317.25			24701.20	92112.88	
马甲次			100 株	1221	0.5	26.3				610.50	32112.30	
（二）土地复垦工程										0.00	0.00	
1、场地平整										0.00	0.00	
地面清理石方	K1-96	普坚石	100m³	25.67	54.4		1391.62			1396.45	0.00	
2、露天采场林地复垦									0	0.00	0.00	
2.1 开挖石方	K1-86	普坚石	100m³	497.445	51.68		479.54		530	25707.96	0.00	
2.2 乔木栽种	K6-1	胸径 4cm	100 株	331.63	340	735.59			1075.59	112754.20	243943.71	
2.3 树穴覆土	K1-32	运土回填	100m³	596.934	540					322344.36	0.00	
2.4 播撒狗牙根	K6-19	不覆土	100kg	8.84	142.8	795				1262.35	7027.80	
3、灌草地复垦										0.00	0.00	
3.1 挂网	K2-96	铁丝网	100m2	1074.21	280.16	728.09				300950.67	782121.56	
3.2 喷播	K2-99	液压喷播	100m2	1074.21	152.32	325.2	902.19		1379.71	163623.67	349333.09	
4、工业场地土地复垦									0	0.00	0.00	
4.1 拆除及清运工程	K5-12		10m³	975.8	218.28		1.09			212997.62	0.00	
4.2 硬化地面清理	K5-12		10m³	62.5	218.28		1.09			13642.50	0.00	
4.3 土地翻耕	K5-45	一、二类土	hm²	14.4524	816		800.67			11793.16	0.00	
4.4 覆土工程	K1-35	运土回填	100m³	722.62	540					390214.80	0.00	
4.5 栽种乔木	K6-1	胸径 4cm	100 株	216.79	340	735.59				73708.60	159468.56	
4.6 撒播种子	K6-19	不覆土	100kg	5.78	142.8	795				825.38	4595.10	
5 土壤改良										0.00	0.00	
有机肥			100kg	109.68	96.37	396.75				10569.86	43515.54	
6 管护工程										0.00	0.00	
草籽补种	K6-19	不覆土	100kg	1.47	142.8	795				209.92	1168.65	
栽种植被	K6-2	胸径 6cm	100 株	54.84	340	735.59				18645.60	40339.76	
土方工程机械	K7-64	斗容 1.0m³	台次	22	408	130.86	1039			8976.00	2878.92	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	
合计										1669623.102	1634392.684	1
小计	4912933.95											
二、措施项目费												

工作手段	定额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算		
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	
1、不宜计量的措施费												
(1)、环境保护费			项	1				0.39				
(2)、文明施工费			项	1				3.15				
(3)、安全施工费			项	1				3				
(4)、临时设施费			项	1				4.59				
小计	328178.47											
三、其他项目费								3				
小计	147388.02											
四、规费												
1、养老保险费								16				
2、失业保险费								0.5				
3、医疗保险费								7.5				
4、住房公积金								10				
5、工伤保险费								0.2				
小计	586750.62											
五、税金								9				
合计	537772.6											
治理工程施工费预算总计	6513023.659											



矿山土地复垦工程其他费用估算表 表 7-22

项目	计费基数	计算式	预算金额（万元）	备注
<b>1、前期工作费</b>			<b>32.48</b>	
1.1 地形测量、勘察费				
1.2 设计费			26.32	
1.3 招标费			6.16	
<b>2、监管费用</b>			<b>33.01</b>	
2.1 工程监理费	651.3023		20.59	
2.2 监测检测费				
2.3 项目管理费	651.3023		12.42	
<b>3、验收审计费</b>			<b>10.00</b>	
3.1 竣工验收费	651.3023		7.21	
3.2 决算审计费	651.3023		2.79	
<b>合计</b>			<b>75.49</b>	

矿山土地复垦工程监测费用估算表 表 7-23

监测内容		监测点	工程量	综合单价	合计
土地损毁监测	损毁范围	3	18	200	3600
复垦效果监测	土壤质量	1	2	1500	3000
	复垦植被	8	64	120	7680
合计					14280

#### 四、总费用构成与汇总与年度经费安排

##### （一）总费用构成

矿山方案服务期内矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用总计 903.5753 万元，其中：环境恢复治理工程费用 177.2422 元，土地复垦工程费用 726.3331 万元，详见表 7-24。

矿山地质环境保护与土地复垦估算总费汇总表 表 7-24

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	矿山地质环境治理工程	177.2422
1	工程施工费	146.9966
2	矿山地质环境监测费用	9.2700
3	前期工作费	8.4558
4	工程监理费	9.4558
5	竣工验收费	3.0640
二、	矿山土地复垦工程	726.3331
1	工程施工费	649.5867
2	前期工作费	32.4007
3	工程监理费	32.9322
4	竣工验收费	9.9855

5	复垦监测	1.4280
合计		903.5753

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	矿山地质环境治理工程	177.2422
1	工程施工费	146.9966
2	矿山地质环境监测费用	9.2700
3	前期工作费	8.4558
4	工程监理费	9.4558
5	竣工验收费	3.0640
二、	矿山土地复垦工程	728.2216
1	工程施工费	651.3023
2	前期工作费	32.4810
3	工程监理费	33.0060
4	竣工验收费	10.0043
5	复垦监测	1.4280
合计		903.5753

## （二）年度经费安排

### 1、矿山地质环境与土地复垦年度资金安排

2023 年 06 月～2030 年 05 月矿山地质环境治理与土地复垦估算费用总费用为 903.5753 万元，按照各年度共计划矿山地质环境与土地复垦年度资金安排表如下。

### 2、矿山地质环境各年度工作量及资金安排

2023 年 06 月～2030 年 05 月矿山地质环境治理总费用为 378.73 万元，按照各年度共计划矿山地质环境年度资金安排表如下详见表 7-25 至表 7-29。

### 3、土地复垦各年度工作量及资金安排

2023 年 06 月～2030 年 05 月矿山地质环境治理总费用为 726.3331 万元，按照各年度共计划土地复垦年度资金安排表如下表 7-30 至表 7-36。

各年度费用统计表 表 7-25										
序号	工程或费用名称	费用（万元）	2023	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年	2028 年	2029 年度	2030 年度
一	矿山地质环境治理工程	176.2856	1.5481	1.2600	1.2600	1.2600	167.1841	1.2600	1.2600	1.2600
1	工程施工费	146.0400	0.9602				146.0364			
		9.2700	0.4500	1.2600	1.2600	1.2600	1.2600	1.2600	1.2600	1.2600
3	前期工作费	8.4558	0.0556				8.4002			
4	工程监理费	9.4558	0.0622				9.3937			
5	竣工验收费	3.0640	0.0201				3.0438			
二、	矿山土地复垦工程	726.3331		11.28804095	20.7806004	25.76372968	491.0554592	166.734814	9.58086201	1.428
1	工程施工费	649.5867		10.1152	18.6215	23.0869	440.0343	149.4109	7.9456	
2	前期工作费	32.4007		0.5045	0.9288	1.1515	21.9484	7.4525	0.3963	
3	工程监理费	32.9322		0.5128	0.9441	1.1704	22.3085	7.5747	0.4028	
4	竣工验收费	9.9855		0.1555	0.2862	0.3549	6.7642	2.2967	0.1221	0.7140
5	复垦监测	1.4280							0.7140	0.7140
合计		902.6187	1.5481	12.5480	22.0406	27.0237	658.2396	167.9948	10.8409	2.6880

矿山地质环境年度资金安排表 表 7-26										
序号	工程或费用名称	费用（万元）	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度
一	工程施工费	146.04	0.96				146.04			
二	矿山地质环境监测费用	9.27	0.45	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
三	前期工作费	8.46	0.06				8.40			
四	工程监理费	9.46	0.06				9.39			
五	竣工验收费	3.06	0.02				3.04			
合计		176.29	1.55	1.26	1.26	1.26	167.18	1.26	1.26	1.26

矿山地质环境监测年度工作量及资金安排表 表 7-27																				
序号	监测类型	单位	合计	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	综合单价	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度
（一）	地质灾害监测																			
1	崩塌观测预警	个	420	30	60	60	60	60	60	60	60	150	4500	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
（二）	矿区含水层破坏监测																			
2	水质监测	点.次	14	0	2	2	2	2	2	2	2	1800	0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
合计													4500	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600

矿山地质环境 2023 年度施工费用统计表 表 7-28															
工作手段	定额	技 术	计 量	工 程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备注
	编 号	条 件	单 位		人 工	材 料	机 械	费 率	基	人 工	材 料	机 械	按费率	预算金	
					费	费	费	(%)	价	费	费	费	算金额	额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费															
1、地质灾害预防工程															
警示牌安装	K7-45		块	9	248. 2	524. 7	33. 08			2233. 8	4722. 3	297. 72		7253. 9	
企业管理费		I 类工程	%					6. 19		0. 00	0. 00	0. 00	156. 70	0. 00	
利润			%					5		0. 00	0. 00	0. 00	126. 58	0. 00	
合计										2233. 8	4722. 3	297. 72			
小计	7537. 19														
二、措施项目费													281. 76		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0. 39					9. 87		
(2)、文明施工费			项	1				3. 15					79. 74		
(3)、安全施工费			项	1				3					75. 95		
(4)、临时设施费			项	1				4. 59					116. 20		
小计	281. 76														
三、其他项目费								3					226. 12		
小计	226. 12														
四、规费															
1、养老保险费								16					357. 41		
2、失业保险费								0. 5					11. 17		
3、医疗保险费								7. 5					167. 54		
4、住房公积金								10					223. 38		
5、工伤保险费								0. 2					4. 47		
小计	763. 97														
五、税金								9					792. 81		
合计	792. 81														
治理工程施工费预算总计	9601. 848176														

矿山地质环境 2027 年度施工费用统计表 表 7-29															
工作手段	定额	技 术	计 量	工 程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 (%)	基价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预算金额	
													算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0. 00	0. 00		0. 00	
(二) 土地复垦工程										0. 00	0. 00	0. 00		0. 00	
1、矿山地质灾害治理									0	0. 00	0. 00	0. 00		0. 00	
1. 1 人工危岩清理	K1-84	普坚石	100m³	5. 6732	2495. 08	294. 51			530	14155. 09	1670. 81	0. 00		15825. 90	
1. 2 截排水工程									0	0. 00	0. 00	0. 00		0. 00	
1. 3 排水沟	K4-2	浆砌块石	10m³	276. 661	1479. 68	1903. 67				409369. 75	526671. 25	0. 00		936040. 99	

1.4 开挖方量	K1-86	普坚石	100m³	31.36184	51.68		479.54			1620.78	0.00	15039.26		16660.04	
1.5 沉淀池	K4-2	浆砌块石	10m³	4.8	1479.68	1903.67				7102.46	9137.62	0.00		16240.08	
1.6 开挖方量	K1-60	普坚石	100m³	0.52	16153.4					8399.77	0.00	0.00		8399.77	
1.7 种植马甲刺	K6-6	100cm	100 株	1221		50			50	0.00	61050.00	0.00		61050.00	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	28207.03	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	0.00	22784.36	0.00	
合计										440647.8482	598529.676	15039.25675			
小计	1105208.17														
二、措施项目费													50717.97		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					1777.18		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					14354.14		
(3)、安全施工费			项	1				3					13670.61		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					20916.04		
小计	50717.97														
三、其他项目费								3					33156.25		
小计	33156.25														
四、规费															
1、养老保险费								16					70503.66		
2、失业保险费								0.5					2203.24		
3、医疗保险费								7.5					33048.59		
4、住房公积金								10					44064.78		
5、工伤保险费								0.2					881.30		
小计	150701.57														
五、税金								9					120580.56		
合计	120580.56														
治理工程施工费预算总计	1460364.526														

2023 年至 2030 年土地复垦资金安排统计表 表 7-30									
		合计	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年	2028 年	2029 年度	2030 年度
序号	工程或费用名称	费用（万元）							
一	工程施工费	649.5867	10.1152	18.6215	23.0869	440.0343	149.4109	7.9456	
二	前期工作费	32.4007	0.5045	0.9288	1.1515	21.9484	7.4525	0.3963	
三	工程监理费	32.9322	0.5128	0.9441	1.1704	22.3085	7.5747	0.4028	
四	竣工验收收费	9.9855	0.1555	0.2862	0.3549	6.7642	2.2967	0.1221	
五	复垦监测	1.4280						0.7140	0.7140
合计		726.3331	11.2880	20.7806	25.7637	491.0555	166.7348	9.5809	0.7140

2024 年土地复垦施工费用统计表 表 7-31														
定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)				备 注	
编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费 率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计		预 算 金 额
												算 金 额		
乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
										0.00	0.00		0.00	
								0	0.00	0.00	0.00		0.00	
K1-86	普坚石	100m³	35. 8515	51. 68		479. 54		530	1852.81	0.00	17192.23		19045.03	
K6-1	胸径 4cm	100 株	23. 9	340	735. 59			1075.59	8126.00	17580.60	0.00		25706.60	
K1-32	运土回填	100m³	43. 0218	540					23231.77	0.00	0.00		23231.77	
K6-19	不覆土	100kg	0. 63736	142. 8	795									
	I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	3119.93	0.00	
		%					5		0.00	0.00	0.00	2520.14	0.00	
									33210.57752	17580.601	17192.22831			
73623.48														
												5609.83		
		项	1				0.39					196.57		
		项	1				3.15					1587.69		
		项	1				3					1512.08		
		项	1				4.59					2313.49		
5609.83														
							3					2208.70		
2208.7														
							16					5313.69		
							0.5					166.05		
							7.5					2490.79		
							10					3321.06		
							0.2					66.42		
11358.01														
							9					8352.00		
8352														
101152.0191														

2025 年土地复垦施工费用统计表 表 7-32															
工作手段	定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备 注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预算金额	
													算 金 额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0.00	0.00		0.00	
2、露天采场林地复垦									0	0.00	0.00	0.00		0.00	
2.1 开挖石方	K1-86	普坚石	100m³	65.99925	51.68		479.54		530	3410.84	0.00	31649.28		35060.12	
2.2 乔木栽种	K6-1	胸径 4cm	100 株	44	340	735.59			1075.59	14960.00	32365.96	0.00		47325.96	
2.3 树穴覆土	K1-32	运土回填	100m³	79.1991	540					42767.51	0.00	0.00		42767.51	
2.4 播撒狗牙根	K6-19	不覆土	100kg	1.1733	142.8	795									
企业管理费		I类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	5743.55	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	0.00	4639.38	0.00	
合计										61138.35524	32365.96	31649.28035			
小计	135536.53														
二、措施项目费													10327.26		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					361.87		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					2922.81		
(3)、安全施工费			项	1				3					2783.63		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					4258.95		
小计	10327.26														
三、其他项目费								3					4066.10		
小计	4066.1														
四、规费															
1、养老保险费								16					9782.14		
2、失业保险费								0.5					305.69		
3、医疗保险费								7.5					4585.38		
4、住房公积金								10					6113.84		
5、工伤保险费								0.2					122.28		
小计	20909.33														
五、税金								9					15375.53		
合计	15375.53														
治理工程施工费预算总计	186214.7494														

2026 年土地复垦施工费用统计表 表 7-33															
工作手段	定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备 注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费 率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预算金额	
													算 金 额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0.00	0.00		0.00	
2、露天采场林地复垦									0	0.00	0.00	0.00		0.00	
2.1 开挖石方	K1-86	普坚石	100m³	81.8257	51.68		479.54		530	4228.75	0.00	39238.70		43467.45	

2.2 乔木栽种	K6-1	胸径 4cm	100 株	54.55	340	735.59			1075.59	18547.00	40126.43	0.00		58673.43	
2.3 树穴覆土	K1-32	运土回填	100m³	98.1909	540					53023.09	0.00	0.00		53023.09	
2.4 播撒狗牙根	K6-19	不覆土	100kg	1.45468	142.8	795		2.4 播撒狗	K6-19	不覆土	100kg	1.1733	142.8	795	
企业管理费		I类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	7120.82	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	0.00	5751.88	0.00	
合计										75798.83818	40126.4345	39239.86948			
小计	168037.84														
二、措施项目费													12803.81		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					448.65		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					3623.72		
(3)、安全施工费			项	1				3					3451.16		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					5280.28		
小计	12803.81														
三、其他项目费								3					5041.14		
小计	5041.14														
四、规费															
1、养老保险费								16					12127.81		
2、失业保险费								0.5					378.99		
3、医疗保险费								7.5					5684.91		
4、住房公积金								10					7579.88		
5、工伤保险费								0.2					151.60		
小计	25923.19														
五、税金								9					19062.54		
合计	19062.54														
治理工程施工费预算总计	230868.5203														

2027 年土地复垦施工费用统计表 表 7-34

工作手段	定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备 注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预算金额	
													算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0.00	0.00		0.00	
1、场地平整										0.00	0.00	0.00		0.00	
地面清理石方	K1-96	普坚石	100m³	25. 67	54. 4		1391. 62			1396.45	0.00	35722.89		37119.33	
2、露天采场林地复垦									0	0.00	0.00	0.00		0.00	
2.1 开挖石方	K1-86	普坚石	100m³	313. 767	51. 68		479. 54		530	16215.48	0.00	150463.83		166679.31	
2.2 乔木栽种	K6-1	胸径 4cm	100 株	209. 18	340	735. 59			1075.59	71121.20	153870.72	0.00		224991.92	
2.3 树穴覆土	K1-32	运土回填	100m³	376. 5204	540					203321.02	0.00	0.00		203321.02	
2.4 播撒狗牙根	K6-19	不覆土	100kg	5. 57808	142. 8	795				796.55	4434.57	0.00		5231.12	
3、灌草地复垦										0.00	0.00	0.00		0.00	
3.1 挂网	K2-96	铁丝网	100m2	1074. 21	280. 16	728. 09				300950.67	782121.56	0.00		1083072.23	
3.2 喷播	K2-99	液压喷播	100m2	1074. 21	152. 32	325. 2	902. 19		1379.71	163623.67	349333.09	969141.52		1482098.28	



土方工程机械	K7-64	斗容 1.0m³	台次	22	408	130.86	1039			8976.00	2878.92	22858.00		34712.92	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	120369.95	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	0.00	97229.36	0.00	
合计										766401.0332	1292638.861	1178186.232			
小计	3454825.44														
二、措施项目费													216432.56		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					7583.89		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					61254.50		
(3)、安全施工费			项	1				3					58337.62		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					89256.56		
小计	216432.56														
三、其他项目费								3					103644.76		
小计	103644.76														
四、规费															
1、养老保险费								16					122624.17		
2、失业保险费								0.5					3832.01		
3、医疗保险费								7.5					57480.08		
4、住房公积金								10					76640.10		
5、工伤保险费								0.2					1532.80		
小计	262109.16														
五、税金								9					363331.07		
合计	363331.07														
治理工程施工费预算总计	4400342.989														

2028 年土地复垦施工费用统计表    表 7-35

工作手段	定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备 注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费率 ( % )	基价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预算金额	
													算金额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0.00	0.00		0.00	
4、工业场地土地复垦									0	0.00	0.00	0.00		0.00	
4.1 拆除及清运工程	K5-12		10m³	975.8	218.28		1.09			212997.62	0.00	1063.62		214061.25	
4.2 硬化地面清理	K5-12		10m³	62.5	218.28		1.09			13642.50	0.00	68.13		13710.63	
4.3 土地翻耕	K5-45	一、二类土	hm²	14.4524	816		800.67			11793.16	0.00	11571.60		23364.76	
4.4 覆土工程	K1-35	运土回填	100m³	722.62	540					390214.80	0.00	0.00		390214.80	
4.5 栽种乔木	K6-1	胸径 4cm	100 株	216.79	340	735.59				73708.60	159468.56	0.00		233177.16	
4.6 撒播种子	K6-19	不覆土	100kg	5.78	142.8	795				825.38	4595.10	0.00		5420.48	
5 土壤改良										0.00	0.00	0.00		0.00	
有机肥			100kg	109.68	96.37	396.75				10569.86	43515.54	0.00		54085.40	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	44967.58	0.00	
利润			%					5		0.00	0.00	0.00	36322.76	0.00	
合计										713751.928	207579.1961	12703.35011			

小计	1015324.81														
二、措施项目费													80854.47		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					2833.18		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					22883.34		
(3)、安全施工费			项	1				3					21793.66		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					33344.30		
小计	80854.47														
三、其他项目费								3					30459.74		
小计	30459.74														
四、规费															
1、养老保险费								16					114200.31		
2、失业保险费								0.5					3568.76		
3、医疗保险费								7.5					53531.39		
4、住房公积金								10					71375.19		
5、工伤保险费								0.2					1427.50		
小计	244103.15														
五、税金								9					123366.80		
合计	123366.8														
治理工程施工费预算总计	1494108.977														

2029 年土地复垦施工费用统计表    表 7-36

工作手段	定 额	技 术	计 量	工 程 量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					备 注
	编 号	条 件	单 位		人 工 费	材 料 费	机 械 费	费 率 ( % )	基 价	人 工 费	材 料 费	机 械 费	按费率计	预 算 金 额	
													算 金 额		
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、分部分项工程费											0.00	0.00		0.00	
1 管护工程										0.00	0.00	0.00		0.00	
草籽补种	K6-19	不覆土	100kg	1. 47	142. 8	795				209.92	1168.65	0.00		1378.57	
栽种植被	K6-2	胸径 6cm	100 株	54. 84	340	735. 59				18645.60	40339.76	0.00		58985.36	
企业管理费		I 类工程	%					6.19		0.00	0.00	0.00	1167.16	0.00	
利 润			%					5		0.00	0.00	0.00	942.78	0.00	
合 计										18855.516	41508.4056	0			
小 计	62473.86														
二、措施项目费													2098.62		
1、不宜计量的措施费															
(1)、环境保护费			项	1				0.39					73.54		
(2)、文明施工费			项	1				3.15					593.95		
(3)、安全施工费			项	1				3					565.67		
(4)、临时设施费			项	1				4.59					865.47		
小 计	2098.62														
三、其他项目费								3					1874.22		
小 计	1874.22														

四、规费															
1、养老保险费								16					3016.88		
2、失业保险费								0.5					94.28		
3、医疗保险费								7.5					1414.16		
4、住房公积金								10					1885.55		
5、工伤保险费								0.2					37.71		
小计	6448.58														
五、税金								9					6560.58		
合计	6560.58														
治理工程施工费预算总计	79455.86053														

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程是企业自筹资金的工程，工作政策性强、涉及部门多，协调任务重，必须切实加强组织领导，强化管理。由广德县自然资源和规划局对项目的实施情况负责监督检查；广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿为项目实施单位，负责组织实施本次治理工程。成立由广德县自然资源和规划局和矿区所属辖区各级地方政府、等有关部门参加的“广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦”工作领导小组，统一领导和协调本区矿山地质环境保护与土地复垦工作。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责本区矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项工作。

### 二、技术保障

矿山企业要引进专业技术人员，尤其是环境工程治理技术人员和植被恢复技术人员。通过引进专业对口、适应矿山工作环境的技术人员，为矿山地质环境保护和土地复垦工作提供技术人才保证；同时，矿山企业要增置矿山地质环境保护与土地复垦工作所需仪器设备，为完善矿山地质环境保护与土地复垦工作提供技术上的物质保证；

加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理工程落实到人，加强企业内部自检；

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿在矿山地质环境保护与土地复垦方案技术上，委托有资质设计单位对项目实施编制年度实施规划、设计施工图纸等，保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的科学性、可操作性；

在工程实施阶段，科学制定阶段矿山地质环境治理与土地复垦实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性治理及复垦实践经验，依据相关规程修订本方案。同时，加强学习研究国内外先进的治理及复垦技术，及时吸取经验和教训，完善治理及复垦措施。

矿山企业应定期或不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护与土地复垦工程切实有效。

### 三、资金保障

#### （一）矿山地质环境保护与治理资金保障

根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号），广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复。

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿在本矿银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，基金由广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入本矿勘查开采信息公示系统。

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

#### （二）土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目已开采情况和土地损毁破坏的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地国土资源行政主管部门和广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿共同管理，专款专用，按照批准的年度土地复垦设计，经批准从专门帐户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。村委会和地方国土资源行政主管部门的对受损土地进行联合调查与评估。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展，

1、资金渠道

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。我国《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发[2006]225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

2、资金提取

矿山土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。矿山将完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。

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。本项目资源量服务年限 2.8 年，因一次性缴存，一次性缴存金额 903.5753 万元。

矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表

年度	计划提取基金（万元）	计划使用资金（万元）
2023 年	63.1604	1.5481
2024 年	181.5237	12.5480
2025 年	180.4196	22.0406
2026 年	250.6516	27.0237
2027 年		658.2396
2028 年		167.9948
2029 年		10.8409
2030 年		3.3396
合计	675.7553	903.5753

说明：目前矿山基金账户余额 277.82 万元。

3、资金存放

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿将与自然资源主管部门、银行签订三方协议，建立矿方与自然资源主管部门的共管账户。

4、资金管理

每年年底施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。公司土地复垦管理机构审核后，向国土资源主管部门申请审计。

复垦结束前，公司土地复垦管理机构申请国土资源主管部门对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金 Usage 情况进行审核，同时对复垦账户

的资金进行清算。

对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

## **5、资金使用**

资金拨付由施工单位根据工程进度向公司土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。公司土地复垦管理机构须向国土资源主管部门提出申请。

资金使用中，各科目实际支出与预算金额相差超过 20%，须向公司土地复垦管理机构提交书面申请，主管人员审核通过后方可使用。

施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦管理机构审核备案。

## **6、资金审计**

矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用总计 903.5753 万元，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿土地复垦专项资金的审计工作，由公司土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务，受广德县自然资源和规划局组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- ②确定会计报表所列金额真实；
- ③确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污挪用现象；
- ④确定资金的收支真实，货币计价正确；
- ⑤确定资金在会计报表中的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

具体工作由安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿土地复垦管理机构实施，广德县自然资源和规划局进行监督。

## **四、监管保障**

经自然资源主管部门批准的土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。

土地复垦方案如有重大变更，广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿应向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门依法对土地复垦方案实施情况监督管理。

（一）加强对未利用土地的管理，严格执行《安徽省广德县观音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》。

（二）安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿在建立组织机构的同时，将加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，知道满足要求为止。

（三）安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿将加大加强矿山地质环境保护与土地复垦政策的宣传，保护企业和积极进行土地复垦的群众的利益，调动其开发复垦的积极性，提高社会对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。

（四）广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿将严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

（五）广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿严肃查处违法规划的建设行为。

## **五、效益分析**

矿山地质环境保护与土地复垦工程可谓“功在当代，利在千秋”，以实现矿区可持续发展为目的，具有显著的社会效益、环境效益和经济效益。

### **（一）社会效益**

广德县观音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实施后，能有效增加林地面积，不仅提高了土地利用率，调整了土地利用结构，而且可增加林地，缓减该地区人多地少的矛盾，有利于保持林地总量动态平衡。同时，通过治理工程的实施，可增加区内农民收入，解决部分闲散劳动力的就业，缓减和改善当地的工农关系，对繁荣农村经济、保障社会秩序的安定团结都起到了不可估量的作用。因而其社会效益十分显著。

### **（二）环境效益**

广德县观音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实施



后，具有显著的环境效益，主要表现在以下几个方面：

1、消除了矿山地质环境灾害对人民生命财产安全的直接威胁。

2、提高了项目区水土保持能力。项目实施后，种植的林木、草本植物，大大地改变了水的聚蓄能力、根系的固定作用，提高了土壤的保持能力，保护了水质及排灌蓄水和抗洪能力等。

3、改变了矿区内的微气候。由于兴修水塘，增加绿化覆盖率，必将改变矿区内的微气候，使抗御旱、涝灾害能力加强，起到了抗御风沙灾害侵蚀的作用，达到良性循环。

4、改善了矿区的生态环境与居住环境。通过地、水、林、路、花、草的综合开发治理，增加矿区人文居住环境的内涵。

5、项目实施后，附近的村庄将在绿水环绕之中，生活环境将非常优美，经济收入增加，促进了新农村的建设。

6、通过项目的实施，使绿化覆盖率大提高，将呈现水田相映、绿树成荫、果树飘香的绿色生态区，将成为矿山地质环境治理和土地复垦、社会经济持续发展的示范区。

### （三）经济效益

有前述可知，根据本矿区矿山地质环境治理和土地复垦经验，本项目实施后，可复垦林地 26.6952hm<sup>2</sup>，直接经济效益林地按 0.60 万元/公顷计算，则每年的直接静态经济效益为 16.01 万元，可见其具有良好的经济效益。

## 六、公众参与

为了体现土地复垦工作的民主化和公开化，使矿山地质环境保护与土地复垦规划、设计和实施运行更加完善和合理，避免治理及复垦的片面性和主观性，落实公众参与工作具有重要意义。

### （一）已完成的公众参与情况

#### 1、方案编制前的公众参与

为向公众公告本矿山地质环境保护与土地复垦方案，在安徽省广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿及当地行政管理部门公告栏上于 2023 年 05 月向公众公告了项目信息，公示期为 10 天。

在公示后，即公众对项目有了一定了解后，2023 年 5 月中旬，在广德县观

音山矿区建筑石料用灰岩矿领导及技术人员的支持与配合下，我公司在矿区内的周边村庄进行公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关地质环境保护与土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地质灾害；介绍项目投资、建成后的企业带来的经济效益以及对促进地方经济发展的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿也组织部分村民就本方案的具体思想进行了沟通，并进行了现场调查。

一个侧面反映出，矿区开发、建设时间较长，当地居民对矿产的开发建设了解程度较高。被调查者 80% 关心土地功能的丧失。85% 的被调查对象认为项目建设对减少环境影响的“措施可行”，控制污染的有效方法是“实行总量控制”。90% 的被调查对象认为项目建成后对当地经济发展有促进作用。89% 的被调查对象认为项目建成后将提高当地居民生活水平。在落实污染防治措施、建立环境保护责任制度后，100% 的被调查对象支持项目建设。

### （1）调查时间和调查范围

2023 年 5 月上旬，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对工业场地及周边影响区进行了补充调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门。2023 年 5 月中旬，本方案初稿形成以后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见。

### （2）调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。公众参与调查表如表 8-1 所示。

### （3）公众意见统计

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见。

#### 问卷调查：

方案编制人员共发放问卷调查表 20 份，收回问卷 17 份，回收率 85.00%。本次问卷调查人员主要为项目区的居民（部分公众参与调查表见附件），通过调查走访，大多数被调查人员对复垦不了解，绝大多数人对此表示支持，认为

该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示要以恢复耕作为主，在条件许可的前提下，尽可能完善配套设施。

### **3、公众参与调查结论与应用**

由以上意见可以看出，项目区群众对地质环境保护与土地复垦有了解程度较低，他们最关心的还是耕地问题以及未来经济收入问题。因此在今后的建设生产过程中，业主单位将主要注意环境保护措施的实施，确保治理及复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

观音山矿区建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查表 表 8-2

姓名		性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住址	
年龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>		
职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>				
<p>调查内容：</p> <p>1、您是否了解该矿矿山地质环境治理与土地复垦工程？</p> <p>（1）了解<input type="checkbox"/> （2）一般了解<input type="checkbox"/> （3）不了解<input type="checkbox"/></p> <p>2、该工程对您的居住环境有什么影响？</p> <p>（1）土地<input type="checkbox"/> （2）建筑物<input type="checkbox"/> （3）其他<input type="checkbox"/></p> <p>3、您认为该项目对周围带来最突出的环境影响是（多选）？</p> <p>（1）大气污染<input type="checkbox"/> （2）水污染<input type="checkbox"/> （3）噪声污染<input type="checkbox"/> （4）植被破坏<input type="checkbox"/></p> <p>（5）水土流失<input type="checkbox"/> （6）地质灾害<input type="checkbox"/> （7）固废污染<input type="checkbox"/> （8）其他（请注明）</p> <p>4、破坏对您造成影响最大的地类是？</p> <p>（1）耕地<input type="checkbox"/> （2）园地<input type="checkbox"/> （3）林地<input type="checkbox"/> （4）草地<input type="checkbox"/> （5）水塘<input type="checkbox"/> （6）其他<input type="checkbox"/></p> <p>5、您对该工程态度是？</p> <p>（1）非常支持<input type="checkbox"/> （2）支持<input type="checkbox"/> （3）不关心<input type="checkbox"/> （4）反对<input type="checkbox"/></p> <p>6、您对被损毁的地类希望如何补偿？</p> <p>（1）一次性补偿<input type="checkbox"/> （2）治理、复垦后再利用<input type="checkbox"/></p> <p>7、您希望被损毁的地类治理为：</p> <p>（1）耕地<input type="checkbox"/> （2）园地<input type="checkbox"/> （3）林地<input type="checkbox"/> （4）草地<input type="checkbox"/> （5）水塘<input type="checkbox"/> （6）其他<input type="checkbox"/></p> <p>8、您希望治理后的土地会？</p> <p>（1）跟以前一样<input type="checkbox"/> （2）比以前更好<input type="checkbox"/> （3）无所谓<input type="checkbox"/></p> <p>9、您最希望的治理和复垦措施为？（可多选）</p> <p>（1）种植树木<input type="checkbox"/> （2）喷播植草<input type="checkbox"/> （3）种植爬山虎<input type="checkbox"/> （4）其他<input type="checkbox"/></p> <p>10、您对治理及复垦时间的要求为？</p> <p>（1）边破坏边治理和复垦<input type="checkbox"/> （2）开采后之后马上治理和复垦<input type="checkbox"/> （3）无所谓<input type="checkbox"/></p> <p>11、您对该矿的生产和该方案的顾虑及建议：</p> <p>_____</p>					
调查人（签字）：			调查日期： 年 月 日		
调查对象（签字）：					

## **（二）治理及复垦实施过程中的全程全面参与计划**

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本方案在确定治理及复垦方向以及制定相应治理及复垦标准等方面的依据，在随后的治理及复垦计划实施、效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进的、科学的治理及复垦技术、积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

### **1、组织人员**

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿在治理及复垦工程实施过程中和管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

### **2、参与方式**

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

### **3、参与人员**

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众加大宣传力度（如外出务工人员），让更广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源和规划局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，将加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位可予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

### **4、参与时间和内容**

（1）治理与复垦工程实施前措施落实和资金落实情况进行调查。

（2）治理及复垦监测与竣工验收

治理及复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公

平、公正和公开。

### （3）治理及复垦后的土地利用权属分配

对于不征收的土地，治理及复垦结束后应及时归还土地权利人。对于征收的土地，治理及复垦后将根据国家土地政策相应流转或租给当地农民耕种（永久建设用地除外）。

## （三）权属调整方案

### 1、权属调整原则

（1）坚持依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则，充分保障广大农民的利益；

（2）有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制；

（3）有利于生产、方便生活；

（4）促进土地规模化、集约化经营。

### 2、对于权属调整的建议

#### （1）原各村现有耕地权属调整

治理及复垦完成后，由国土资源主管部门对治理及复垦后的土地进行综合评价，作为治理及复垦后土地分配方案的参考或修正依据。坚持治理后各方土地总面积不变，集中连片，便于利用的原则。

#### （2）村内土地产权调整

按自愿、平等面积原则重新分配土地。如原承包人放弃承包权，则由另找愿意经营土地的农户承包，也可以集中承包给土地经营大户，但本集体经济组织内的农民和单位拥有优先承包权。

#### （3）村与村之间的土地权属调整

对村与村之间少量不规则的村界，土地治理及复垦后，农地权属按田成方要求，等面积原则进行调整，由国土资源管理部门与镇政府统一组织，并依法办理相关手续。

### 3、土地所有权调整工作程序

由地方国土资源主管部门成立权属调查领导小组，行政村成立相应的权属领导小组，具体指导治理区及复垦区内土地权属的调整工作。

（1）项目完成后，国土资源主管部门和农业部门应对治理及复垦后的土地

进行综合评价，作为实施复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

（2）治理及复垦后的农用地分配，坚持集中连片，便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按复垦区内各村的原有土地比例，以标准田块为基本单元，尽量按照规划的路、沟或其他明显线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

（3）治理区及复垦区各村根据土地调整结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据《土地登记办法》（2008 年国土资源部令发 40 号），报上级人民政府批准后，进行权属变更登记并颁发土地所有权证书。

（4）签订相关协议。涉及所有权调整的，土地所有权主体间签订调整协议书；涉及承包经营者，由镇村集体经济组织与农民签订调整协议书。

（5）治理及复垦工程竣工验收后，按照批准的土地权属调整方案，公平、合理地分配土地收益，并确定土地所有权、承包经营权。

#### **4、权属调整方案编制说明**

在进行土地权属调整方案的制定过程中，国土资源主管部门根据国家有关规定，全面落实基本农田保护中权属公理的各项程序，确保地类认定上得真实性。再分配土地权益时，保证项目区范围内原有土地权利人权益不减少。土地权属调整方案应征得 2/3 以上土地权利人的同意。

项目竣工后及时进行土地变更，办理土地变更登记。项目竣工后，要按照经批准的土地权属调整方案，公平、合理的分配土地权益，及时进行土地变更调查和土地变更登记造册，建立新的地籍档案，并妥善保管有关土地登记资料。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

(一) 广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿位于行政隶属于广德县邱村镇李村上莫村民组与下莫村民组交界处,设计生产规模为 30 万  $\text{m}^3$ /年,开采方式为露天开采,采矿许可证有效期限自 2017 年 3 月 27 日至 2026 年 9 月 27 日。

(二) 根据采矿许可证,矿山开采规模为 30 万立方米/年,矿山服务年限为 2.8 年。本着“边损毁、边复垦”的原则,本项目恢复治理及复垦工作在矿山闭坑后,立即组织施工;考虑到施工期 2.2 年,2 年的管护期,最终确定本复垦方案的服务年限为 7 年(2023 年 06 月-2030 年 6 月)。即矿山服务年限 2.8 年+施工期 2.2 年+管护期 2 年=7 年(如矿山企业扩大开采规模、采矿权延续、变更矿区范围或开采方式,应重新编制方案)。

(三) 广德县观音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评估区面积  $0.974870\text{km}^2$ 。评估区重要程度为较重要区,矿山地质环境条件复杂程度为复杂,矿山生产建设规模为大型,依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中规定,确定本次矿山地质环境影响评估的级别为“一级”。

广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿复垦区面积  $52.0028\text{hm}^2$ (890.748 亩),主要采用宕穴植树、高次团粒喷播等将治理区复垦为林地和灌草地。。

(四) 现状评估区内崩塌地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小;地形地貌景观影响现状评估为一般;含水层破坏较轻;水土环境污染较轻;预测评估区内崩塌地质灾害发育程度弱~强,危害程度中等,危险性中等;地形地貌景观影响评估为一般~严重;含水层破坏较轻;水土环境污染较轻。

(五) 根据现状评估和预测评估结果,结合评估区矿山地质环境背景条件和矿山地质环境已治理情况,采用单要素评估结果叠加法将评估区划分为三个区,即矿山地质环境重点防治区(Ⅰ)、矿山地质环境次重点防治区(Ⅱ)矿山地质环境一般防治区(Ⅲ)。

(七) 规划治理复垦完成受损土地面积  $52.0028\text{m}^2$ ,复垦方向为林地、灌草地。

(八) 广德县观音山矿区建筑石料用灰岩矿方案服务期内矿山方案服务期



内矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用总计 903.5753 万元，其中：环境恢复治理工程费用 177.2422 元，土地复垦工程费用 726.3331 万元，资金来源全部为矿山企业自筹。

## 二、建议

（一）矿山开采期间、闭坑后继续开展矿山地质环境监测，发现地质灾害迹象或地质环境问题应及时上报，有关部门应及时处理。

（二）矿山地质环境治理与土地复垦在结合地方规划及恢复林地或原土地使用属性为主。

（三）加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理及监督工作。

（四）编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未然。

（五）本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。矿山企业在进行矿山地质环境治理和土地复垦时，应委托有资质的相关单位进行专项工程勘查、设计。