

广德县永川矿业有限公司  
广德县永兴建筑用页岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

广德县永川矿业有限公司

二〇二三年十二月

广德县永川矿业有限公司  
广德县永兴建筑用页岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：\*\*\*\*\*

法人代表：\*\*\*

矿 长：\*\*\*

编制单位：\*\*\*\*\*

总 经 理：\*\*\*

总工程师：\*\*\*

项目负责人：\*\*\*

编写人员：\*\*\* \*\*\* \*\*\* \*\*\* \*\*\*

制图人员：\*\*\* \*\*\*

审 核：\*\*\*



# 目 录

前 言	1
第一节 任务的由来	1
第二节 编制目的	1
第三节 编制依据	2
第四节 方案适用年限	5
第五节 编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	12
第一节 矿山简介	12
第二节 矿区范围及拐点坐标	12
第三节 矿山开发利用方案概述	13
第四节 矿山开采历史及现状	18
第五节 前期方案执行情况评述	21
第二章 矿区基础信息	24
第一节 矿区自然地理	24
第二节 矿区地质环境背景	26
第三节 矿区社会经济概况	32
第四节 矿区土地利用现状	33
第五节 矿山及周边其它人类工程活动	33
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	34
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	37
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	37
第二节 矿山地质环境影响评估	38
第三节 矿山土地损毁预测与评价	53
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	58
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	63
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	63
第二节 矿区土地复垦可行性分析	65
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	77
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	77
第二节 矿山地质灾害治理	80
第三节 矿区土地复垦	83
第四节 含水层破坏与修复	91
第五节 水土环境污染与修复	91
第六节 矿山地质环境监测	92
第七节 矿区土地复垦监测和管护	94
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	96

第一节	总体工作部署 .....	96
第二节	阶段实施计划 .....	96
第三节	近期年度工作安排 .....	97
第七章	经费估算与进度安排 .....	103
第一节	经费估算依据 .....	103
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算 .....	108
第三节	土地复垦工程经费估算 .....	111
第四节	总费用汇总与年度安排 .....	115
第八章	保障措施与效益分析 .....	117
第一节	组织保障 .....	117
第二节	技术保障 .....	117
第三节	资金保障 .....	118
第四节	监管保障 .....	120
第五节	效益分析 .....	121
第六节	公众参与 .....	122
第九章	结论与建议 .....	126
第一节	结论 .....	126
第二节	建议 .....	127

## 1、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报告表

## 2、附件

- (1) 委托书
- (2) 内审意见
- (3) 开发利用方案审查意见
- (4) 采矿许可证（副本）
- (5) 土地权权属人意见
- (6) 土地复垦意向书
- (7) 承诺函
- (8) 公众参与调查表
- (9) 使用林地审核同意书
- (10) 账户基金金额
- (11) 材料信息价

## 3、附图

- (1) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境问题现状图

(1: 2000)

(2) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地利用现状图 (1: 2000)

(3) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境问题预测图 (1: 2000)

(4) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地损毁预测图 (1: 2000)

(5) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地复垦规划图 (1: 2000)

(6) 广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境治理工程部署图 (1: 2000)

(7) 广德县永兴建筑用页岩矿矿山土地现状 (三调) 图 (1: 5000)

## 前 言

### 第一节 任务的由来

广德县永兴建筑用页岩矿为生产矿山，矿山位于广德市北东\*\*° 方向约\*\*km 处，行政区划隶属广德市新杭镇，矿区中心地理坐标为东经\*\*\*° \*\*' \*\*"，北纬\*\*° \*\*' \*\*"。

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦工程的实施，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《安徽省矿山地质环境保护条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告 第九十九号\*\*\*\*年\*月\*\*日）、中华人民共和国国土资源部办公厅《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（\*\*\*\*年\*月\*日）》、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（\*\*\*\*）\*号）》、安徽省自然资源厅《关于进一步加强再建与生产矿山生态修复管理工作的通知（皖自然资修函（\*\*\*\*）\*\*号）》：“原工程计划、修复措施与经费预算与矿山地质环境保护与修复任务不相适应的，应重新编制或修订《方案》”。

矿山于\*\*\*\*年\*月编制了《安徽省广德县永川矿业有限公司永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，原“综治方案”已过\*年有效期限，且“综治方案”中原工程计划、修复措施与矿山地质环境保护与修复任务不相适应，因此，广德县永川矿业有限公司于\*\*\*\*年\*\*月委托宣城市敬亭地质灾害治理工程有限公司对“广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”开展编制工作。公司接受任务后，立即抽调技术人员开展方案编制工作。

### 第二节 编制目的

通过《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制，进一步明确矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划、绿色矿山的建设等，保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开发活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁等问题，促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展。

一、保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。在收集相关技术资料的基础上开展矿山地质环境调查，对矿山未来开采区及其矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容，分别提出有针对性的技术措施；

同时进行矿山地质环境保护和恢复治理经费估算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护与恢复治理工作的顺利进行。

二、合理利用土地和切实保护土地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益。

三、明确矿山企业在开发的同时，加强对损毁土地的生态地质环境进行边开采边治理。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的要求，采取适当的土地复垦措施，控制或减少对土地资源不必要的损毁，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入到生产建设中去，采取必要的土地复垦措施，加强对土地的保护，体现了权利和义务的统一。本方案从生态环境保护与土地保护的角度，根据当地的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，对矿区的损毁土地复垦进行规划，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据。

四、通过编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，对采矿造成的土地损毁和影响情况进行预测，明确不同阶段的土地复垦范围和任务，并根据不同阶段采矿对土地的损毁情况制定相应的复垦措施，做到未雨绸缪，保障被损毁土地的及时复垦和恢复。

五、有利于全面、准确掌握整个矿山工程的投入产出比，投资费用应计入生产成本或建设项目的投资中并足额预算。在对主体工程进行经济评价时，只有将矿山地质环境保护与土地复垦的投资纳入其中，才能全面准确地反映整个工程的投入产出比。

六、有利于指导各阶段的复垦、修复规划设计工作和分阶段施工工作。方案编制所提出的土地复垦技术措施和处理措施，可以为下阶段的土地复垦方案进行分项规划设计，而方案就成为土地复垦工程实施主要依据。

七、为治理基金、土地复垦保证金的计提、使用提供依据；为矿山边开采边治理工程的实施提供资金保障。

本方案不替代相关工程勘察、治理设计。

### 第三节 编制依据

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的依据是：

一、法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》2009年8月第二次修正；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》2015年1月施行；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（修订版）2011年3月施行；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（修订版）2020年1月施行；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）2004年3月施行；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令 第592号）2011年3月施行；
- 7、《土地复垦条例实施办法》国土资源部第56号令，2013年3月施行；

- 8、《矿山地质环境保护规定》2019年7月修正；
- 9、《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月实施；
- 10、《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月实施；
- 11、《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月实施；
- 12、《安徽省矿山地质环境保护条例》安徽省人民代表大会常务委员会公告第九十九号，2007年12月施行；
- 13、《安徽省非煤矿山管理条例》安徽省人民代表大会常务委员会公告第25号，2015年5月1日施行。

## 二、政策性文件

- 1、《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号文）；
- 2、中华人民共和国国土资源部办公厅《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》2017年1月3日；
- 3、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）2017年7月20日；
- 4、《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）；
- 5、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）》（安徽省国土资源厅，2017年10月）；
- 6、《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；
- 7、宣城市自然资源和规划局《宣城市自然资源和规划局关于进一步加强在建与生产矿山监督管理工作的通知（宣自然资规函〔2023〕159号）2023年3月23日；
- 8、宣城市自然资源和规划局《宣城市自然资源和规划局关于加强矿山地质环境治理恢复基金管理的通知（宣自然资规函〔2023〕162号）2023年3月24日；
- 9、安徽省自然资源厅《关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的通知（皖自然资修函〔2023〕38号）2023年4月18日。

## 三、规范、规程

- 1、《区域地质图图例》GB/T958-2015；
- 2、《综合工程地质图图例及色标》GB/T12328-1990；
- 3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB12719-2021；
- 4、《土地利用现状分类》GB/T21010-2017；
- 5、《地表水环境质量标准》GB3838-2002；
- 6、《地下水质量标准》GB/T14848-2017；

- 7、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018；
  - 8、《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453-2008；
  - 9、《边坡喷播绿化工程技术标准》CJJ/T292-2018；
  - 10、《地质灾害分类分级标准（试行）》T/CAGHP001—2018；
  - 11、《坡面防护工程设计规范（试行）》T/CAGHP027—2018；
  - 12、《坡面防护工程施工技术规程（试行）》T/CAGHP028—2018；
  - 13、《地质灾害治理工程施工组织设计规范》T/CAGHP020—2018；
  - 14、《地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021）》；
  - 15、《地质灾害 InSAR 监测技术指南（试行）》T/CAGHP013—2018；
  - 16、《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》T/CAGHP008—2018；
  - 17、《崩塌监测规范（试行）》T/CAGHP007—2018；
  - 18、《土地开发整理项目规划设计规范》TD/T1012-2000；
  - 19、《生态环境状况评价技术规范（发布稿）》HJ192-2015
  - 20、《造林作业设计规程》LY/T1607-2003；
  - 21、《耕地地力调查与质量评价技术规程》NY/T1634-2008；
  - 22《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013；
  - 23、《生产项目土地复垦验收规程》TD/T1044-2014；
  - 24、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011；
  - 25《土地复垦方案编制规程》TD/T1031-2011；
  - 26、中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》  
2016年12月；
  - 27、《安徽省矿山地质环境保护技术规程汇编（试行）》安徽省国土资源厅2008年  
5月；
  - 28、《非金属矿行业绿色矿山建设规范（DZ/T0312-2018）》；
  - 29、《砂石行业绿色矿山建设规范（DZ/T0316-2018）》；
  - 30、《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求（DB34/T3248—2018）》安徽省市场监  
督管理局；
  - 31、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020；
  - 32、《爆破安全规程规定》GB6722-2014；
  - 33、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》TD/T 1070.1-2022。
- #### 四、地方规划及技术文件
- 1、《广德县新杭镇土地利用总体规划》广德市新杭镇人民政府；
  - 2、第三次全国国土调查成果（2021年数据）；

3、广德市国土空间规划“三区三线”成果。

#### 五、技术文件及其它

1、《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》 安徽省化工地质勘查总院 2016年6月；

2、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》 山东乾舜矿冶科技股份有限公司 2016年7月；

3、《安徽省广德县永川矿业有限公司永兴建筑用页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 2017年3月；

4、《广德县永川矿业有限公司广德县永川建筑用页岩矿年开采52万吨页岩项目环境影响报告书》 宁夏智诚安环科技发展有限公司 2017年4月；

5、《广德县永兴建筑用页岩矿2023年第三季度矿山储量动态监测报告》 安徽化工地质工程勘察院有限公司 2023年11月

6、广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同。

### 第四节 方案适用年限

#### 一、矿山服务年限

##### （一）开发利用方案设计服务年限

根据安徽省化工地质勘查总院\*\*\*\*年\*月提交的《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》和山东乾舜矿冶科技股份有限公司\*\*\*\*年\*月提交的《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》：矿山保有页岩矿资源储量共计\*\*\*. \*\*万 t, 设计利用资源量为\*\*\*. \*\*万 t, 设计利用资源率为\*\*. \*\*%, 设计矿山生产规模为\*\*万 t/a, 开采回采率\*\*%, 设计矿山服务年限\*. \*\*年（含基建期\*. \*\*年）。

##### （二）矿山剩余服务年限

根据《广德县永兴建筑用页岩矿\*\*\*\*年第三季度矿山储量动态监测报告》，截至\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，矿山累计开采消耗资源量\*\*\*. \*\*万吨，矿山保有建筑用页岩矿控制资源储量为\*\*\*. \*\*万 t, 矿山生产规模为\*\*万 t/a, 开采回采率\*\*%, 估算矿山剩余服务年限约\*年。

#### 二、方案适用年限

方案的适用年限包括生产期、治理期和管护期。本方案根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》及《广德县永兴建筑用页岩矿\*\*\*\*年第三季度矿山储量动态监测报告》中估算的矿山剩余服务年限作为生产期，矿山生产期约\*年，闭坑后治理时间约\*年，管护期\*年。因此，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为\*\*年（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）。

### 三、方案有效期

根据《矿山地质环境保护规定》第十二条中的条文释义（矿山地质环境保护与治理恢复方案适用年限不宜超过\*年），结合矿山的生产计划及“边开采、边治理”的原则，矿山应每\*年对《方案》进行一次修编。最终确定本方案有效期为\*年（即\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）。

### 四、方案的基准期

根据矿山目前实际情况，本方案的基准期以广德市自然资源主管部门批准该方案之日起算。

## 第五节 编制工作概况

### 一、以往工作程度

#### （一）区域地质、矿产

安徽省地质矿产局\*\*\*\*年\*月完成了《安徽省区域地质志（\*：\*\*\*\*\*）》，安徽省地质调查院\*\*\*\*年完成了《宣城幅区域地质调查报告（\*：\*\*\*\*\*）》；安徽省地质局区域地质调查队\*\*\*\*年\*\*\*\*年分别完成的《宣城幅、广德幅区域地质调查报告（\*：\*\*\*\*\*）》；安徽省化工地质勘查总院\*\*\*\*年\*月完成的《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》；安徽化工地质工程勘察院有限公司\*\*\*\*年\*\*月完成的《广德县永兴建筑用页岩矿\*\*\*\*年第三季度矿山储量动态监测报告》等。以上工作成果对区内的地层、岩性、地质构造、矿产地质等方面进行了较为详细的研究，为本次工作提供了详细的地质背景资料。

#### （二）水工环地质

安徽省地矿局第二水文地质工程地质队\*\*\*\*年完成了《广德幅区域水文地质普查报告（\*：\*\*\*\*\*）》；安徽省地矿局第二水文地质工程地质队\*\*\*\*年完成的《安徽省地质灾害调查报告（\*：\*\*\*\*\*）》，\*\*\*\*年完成的《安徽省环境地质调查报告（\*：\*\*\*\*\*）》；安徽省地勘局第二水文工程地质勘查院\*\*\*\*年\*\*月完成的《宣城市矿山地质环境保护规划》等。对区内的地貌、第四纪地质及水工环地质及矿山地质环境现状、矿山地质环境问题及矿山地质环境发展趋势进行了论述。

#### （三）县（市）地质灾害调查与区划

安徽省地质调查院\*\*\*\*年完成的《\*：\*\*万安徽省广德县地质灾害调查与区划报告（\*：\*\*\*\*\*）》，安徽省地勘局第二水文工程地质勘查院\*\*\*\*年完成的《\*：\*\*万安徽省广德县地质灾害调查报告》，对区内的地质环境条件及地质灾害类型、易发程度等进行了划分和论述。

#### （四）矿山开发利用方案及开发利用方案

\*\*\*\*年\*月山东乾舜矿冶科技股份有限公司完成的《广德县永川矿业有限公司广德

县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》，对矿山的采矿工程进行了设计，提出了矿山开采过程中的相关保护措施。

上述各项成果，全面系统地阐述了矿区的区域地质、矿产地质、水工环地质条件，同时，也对矿山地质环境问题及地质灾害的分布、形成进行了一定程度的分析，为本方案的编制提供了较为丰富的基础地质资料，基本能满足矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制要求。

## 二、方案编制工作程序

方案编制工作程序如图\*-所示。

图\*- 方案编制工作程序框图

## 三、工作阶段、工作方法及完成工作量

### （一）工作阶段

本次工作分为三个阶段：

#### 1、前期工程（\*\*\*\*年\*\*月）

主要开展了合同签定，基础资料收集，初步研究，项目策划等工作。项目组充分收集了区域地质、工程地质、水文地质、环境地质、地质灾害、土壤、土地利用现状、土地权属、土地损毁及已实施的复垦工程、矿区自然地理、社会经济等相关资料，以及开发利用方案、普查报告等地质成果资料。

## 2、外业调查阶段（\*\*\*\*年\*\*月\*\*日—\*\*\*\*年\*\*月\*\*日）

在对收集的资料进行分析研究的基础上，\*\*\*\*年\*\*月\*\*日～\*\*月\*\*日对矿区第一次野外实地调查，\*\*\*\*年\*\*月\*\*日～\*\*月\*\*日进行了第二次野外调查，主要为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等；调查原矿山已实施的边开采边治理工程及其治理工程效果。

对于该项目启动，公司采用现场公示、调查表、座谈会等公众参与调查方式，向土地权利人及相应的权益人，征求了土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

## 3、方案编写阶段（\*\*\*\*年\*\*月\*\*日—\*\*\*\*年\*\*月\*\*日）

通过对资料整理分析，结合实际调查获得的相关数据，开展地质环境现状评估、预测评估并进行了地质环境治理恢复分区，确定了主要治理工作措施：确定了项目区、复垦区、复垦责任范围等区域边界，进行了现状损毁土地调查、拟损毁土地预测、土地复垦适宜性评价，确定了复垦方向和复垦措施，并拟定了初步方案，对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征求了和矿山、地方自然资源主管部门和权利人的意愿，从组织、经济、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。根据方案协调论证结果，确定了矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化了工程设计、估算了工程量，细化了矿山地质环境与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，并完成的方案的编制、相关图件绘制及方案报审工作。

### （二）工作方法

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》及相关规范，结合矿山特点，工作方法主要包括资料收集、地形测量、野外现场调查和室内综合分析\*部分内容。

#### 1、资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有区域地质调查报告、矿山普查报告、矿山开发利用方案、第三次全国国土调查成果（\*\*\*\*年数据）、国土空间规划“三区三线”成果等资料。以了解矿山地质环境土地资源概况：收集矿山地形地质图、土地利用现状图（三调）、土地利用规划图等图件作为野外调查工作手图。根据收集资料，来确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

#### 2、地形测量

为了确保治理工程的工作精度，对矿山进行了现状地形实测，实测面积为\*.\*km<sup>2</sup>；实测剖面线\*\*km/\*条。

#### 3、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用地形图作野外手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对地质灾害

点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 确定调查范围：调查面积约\*.\*km\*。

(2) 野外调查内容：

主要对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件、损毁土地现状、高陡边坡稳定性、公众参与等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境问题和土地损毁现状。野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，并且 GPS 卫星定位结合实际地形地物确定点位，采用相机拍摄和描述相结合，调查主要地质环境问题的发育和分布状况：地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查；损毁土地调查通过前期收集土矿山工程布局图，土地利用现状图等，通过现场调查，对矿区范围内的破坏单元损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类；植被土壤调查与土地损毁同步进行，主要依据土地利用现状图，确定的矿区范围内土地类型，以及不同地貌单元的地类的植被进行调查。调查路线\*条，总长度约\*\*.\*km，地质环境调查点\*\*点，土壤及植被调查点\*\*点，裂隙测量\*组，照片\*\*张。

#### 4、室内综合分析整理

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制了《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境问题现状图》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地利用现状图》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境问题预测图》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地损毁预测图》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿区土地复垦规划图》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境治理工程部署图》，进行治疗分区和确定土地复垦范围、土地复垦责任范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治疗经费和复垦投资估算，最终提交《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(三) 方案编制完成工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，完成的主要工作量见表\*-\*。

#### 四、提交成果

公司将本项目作为重点项目进行管理，投入专业、技术过硬、具有丰富实践经验的同志参与该项目，在报告编制过程中，严格按照相关规范和技术要求进行报告编制。\*\*\*\*年\*\*月提交《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保

表\*-\* 完成的主要工作量一览表

勘查工作内容		单 位	完成工作量
资料收集		份	*
*:****地形测量	地形测量	km*	*.*
	剖面测量	m/条	***/*
地质灾害及矿山地质环境调查 (*:****)	调查面积	km*	*.*
	观测路线	km/条	**.*/*
	地质环境调查点	点	**
	裂隙测量	组	*
	照片	张	**
土壤环境及植被调查	土壤调查点	点	**
	自然植被及人工植 被调查	点	**

护与土地复垦方案》，附图采用 Auto CAD、南方 CASS 等软件进行了矢量化，文字和表格使用 Word\*\*\*\*简体中文格式进行了编排处理。《方案》经过宣城市敬亭地质灾害治理工程有限公司内部三级审核，质量可靠。

## 五、质量评述

(一) 本次矿山地质环境调查主要以《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》、《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》为基础进行野外实地调查，地质灾害调查按《地质灾害危险性评估规范 (GB/T\*\*\*\*-\*\*\*\*)》开展，目的是依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山开采重要地段及可能对矿山有影响作用的区段进行详细调查，矿山地质环境调查的比例尺为\*:\*\*\*\*。

(二) 土地资源调查按照《土地复垦方案编制规程第\*部分：通则》矿山第三次全国国土调查成果 (\*\*\*\*年数据)、国土空间规划“三区三线”成果开展，目的是全面查清矿区土地资源利用和损毁状况，掌握真实准确的土地基础数据，土地资源调查的比例尺为\*:\*\*\*\*。

(三) 野外调查前，全面收集了矿山普查、开发利用方案以及区域地质等相关资料，收集的资料均通过了相关部门的审查，资料可信度高。在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿山地质环境条件，灾害分布现状以及对矿区开发建设产生的影响及危害；矿山开采影响范围内的土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布以及土壤质量。

(四) 室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理、自查、互查，自查率达到\*\*\*\*%，互查率达到\*\*\*\*%，部门抽查率达到\*\*%。

(五) 通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、图件绘制阶段。报告中一方面阐明了矿山基本情况和基本

信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了矿区范围内矿山地质环境问题及项目区内已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了矿山地质环境防治区、复垦区和复垦责任范围。在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

（六）本《方案》的编制工作严格按照原国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的，符合公司 IS\*\*\*\*\*质量管理体系要求。野外工作布置、内容、精度符合技术要求，外业调查资料可以满足室内方案编制和图件绘制需要。整个工作过程符合工作程序要求，《方案》的编制与工作内容满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、矿山地理位置

广德县永兴建筑用页岩矿位于广德市北东\*\*° 方向约\*\*km 处（图\*-\*），行政区划隶属广德市新杭镇。矿区中心地理坐标为东经\*\*\*° \*\*' \*\*"，北纬\*\*° \*\*' \*\*"。矿区内有公路通往新杭镇，与\*\*\*省道广（德）-宜（兴）公路段、\*\*\*国道及沪渝高速公路（G\*\*）相连，宣杭铁路贯穿广德、长兴县境内，由此可通往全国各地，矿区交通便捷，运输发达。

图\*-\* 交通位置图

### 二、矿区自然概况

矿区内气候属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖湿润，春夏多雨，秋季干旱，冬季温和。光、温、水等气候条件优越，且配合比较好，但季风带来的灾害性气候仍不可避免。

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

### 一、矿山基本情况

现持采矿许可证为广德县国土资源局（现广德市自然资源和规划局）\*\*\*\*年\*月\*\*日颁发。采矿权信息简述如下：

许可证号：C\*\*\*\*\*;  
 采矿权人：广德县永川矿业有限公司;  
 地址：广德市新杭镇箭穿村;  
 矿山名称：广德县永兴建筑用页岩矿;  
 经济类型：有限责任公司;  
 开采矿种：页岩;  
 开采方式：露天开采;  
 生产规模：\*\*万 t/a;  
 矿区面积：\*.\*\*\*\*km;  
 有效期限：\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日（玖年零柒个月）;  
 开采标高：+\*\*\*m 至+\*\*\*m;  
 采矿许可证范围由\*个拐点坐标圈定（见表\*-\*）。

表\*-\* 采矿许可证范围拐点坐标一览表

拐点号	国家****大地坐标系		拐点号	国家****大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
*	*****. **	*****. **	*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **	*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **	*	*****. **	*****. **
矿区面积*.****km <sup>2</sup> ，开采标高+***m~+***m					

## 二、矿产资源及储量

根据安徽省化工地质勘查总院\*\*\*\*年\*月提交的《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》：矿山保有页岩矿资源储量共计\*\*\*. \*\*万 t。

根据《广德县永兴建筑用页岩矿\*\*\*\*年第三季度矿山储量动态监测报告》，截至\*\*\*\*年\*月\*\*日，矿山累计开采消耗资源量\*\*\*. \*\*万吨，矿山保有建筑用页岩矿控制资源储量为\*\*\*. \*\*万 t。

## 第三节 矿山开发利用方案概述

根据山东乾舜矿冶科技股份有限公司\*\*\*\*年\*月提交的《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》，主要内容概述如下：

### 一、开采方案

#### （一）建设规模及产品方案

##### 1、生产规模

设计矿山建设规模为\*\*万 t/a。

##### 2、产品方案

本矿开采矿体为建筑用页岩矿，采场采出矿石直接外运销售，因此本项目的产品

方案为采出的矿石原矿。

## （二）设计开采范围与对象

本次设计开采范围为矿区范围。

设计开采对象为矿权范围内的建筑用页岩矿体（I号矿体）。

## （三）确定开采储量

根据\*\*\*\*年\*月编制的《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》：截止至\*\*\*\*年\*月\*\*日，矿山保有页岩矿资源储量共计\*\*\*. \*\*万 t。

根据设计确定的采场边帮构成参数，结合矿体赋存条件、地形条件以及断裂构造等因素的影响，对矿山进行最终境界的圈定。矿区境界内圈定的页岩矿共计\*\*\*. \*\*万 t，境界平均剥采比为\*. \*\*t/t。

设计利用资源量共\*\*\*. \*\*万 t，未利用的资源量\*\*. \*\*万 t（资源损失主要是边坡压覆资源），设计资源利用率为\*\*. \*\*%，矿山开采回采率\*\*%，确定开采储量\*\*\*. \*\*万 t。

## （三）矿床的开采方式

根据矿体赋存及开采技术条件，本次设计采用山坡+凹陷露天开采的方式，露天采场西侧+\*\*\*m以上、东侧+\*\*\*m以上为山坡露天开采方式，西侧+\*\*\*m以下、东侧+\*\*\*m以下转入凹陷开采。

## （四）开拓运输方案

根据矿体赋存条件及地形条件，开拓方式采用公路开拓汽车运输。

矿山的总出入口布置在矿区东南侧，利用前期已形成的开拓运输道路。目前该运输道路自+\*\*\*m起坡，已修筑至+\*\*\*m标高，本次设计对该段运输道路进行适当修整，使之符合要求。考虑到现有运输道路+\*\*\*m以上坡度较陡，本次设计自+\*\*\*m标高起坡新修筑开拓运输道路至+\*\*\*m标高。

矿山西侧进入凹陷开采后，从矿权范围内+\*\*\*m水平台阶处开沟，采用螺旋方式逐台阶依次进入+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m水平底部台阶。东侧进入凹陷开采后，从矿权范围\*、\*号拐点之间现有运输道路+\*\*\*m处开沟，采用直进方式进入+\*\*\*m水平底部台阶。

## （五）总平面布置

### 1、露天采场

露天采场位于采矿权范围内（图\*-\*），最高开采标高+\*\*\*m，最低可开采标高+\*\*\*m。

### 2、工业场地

工业场地主要由修理间、汽车保养间、轮胎修补及充汽间、汽车停放场、仓库、车间办公室及食堂等组成。采矿工业场地的位置根据采场的具体条件，满足有关规范

图\*- \* 矿山工程平面布置图

要求的原則下，按功能分区，采用分散布置。 矿山原有的工业场地生产设施布置在矿区东南侧，设计予以利用。原有的办公生活设施布置矿区东南侧，设计在矿区范围内划定非爆破开采区后，办公生活设施处于爆破安全警戒范围之外。同时，爆破安全警戒范围内的零星民房应予以搬迁。采场采出矿石直接外运销售，矿山不设破碎站。

### 3、排土场

矿体顶板主要为灰黄色、灰白色泥质粉砂岩，有一定程度的风化。矿体底板为灰白色、泥质粉砂岩。矿山开采过程中的剥离物都可综合利用，基本无废石排放。剥离的废土及废渣无偿提供给安徽盛阳新型建材科技有限公司作为原料使用，矿山剥离过程中产生的少量无法综合利用的表土，临时堆放于矿区周边低洼处，待矿山开采结束后，以备覆土和绿化、回填采坑用。矿山不设排土场。

目前剥离表土临时堆积于矿区北东侧（照\*- \*），堆积面积约\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，堆积厚度\*~\*m，堆积坡度\*\*~\*\*°，估算堆积方量约\*万 m<sup>3</sup>。

## 二、防治水方案

### （一）采场防排水

本矿西侧+\*\*\*m 以上、东侧+\*\*\*m 以上为山坡露天开采方式，采场采用自流排水，地表水可沿自然坡度排出。生产过程中台阶工作面向外侧保持\*%左右的坡度，将降水排出采场以外。

### 照\*-\* 北东侧表土堆积现状特征

进入凹陷以后，需采用机械排水。选择 IS\*\*-\*\*-\*\*\*型水泵，其扬程\*\*m，流量\*\*m<sup>3</sup>/h，功率\*. \*kw，矿山共需\*台，平时\*台排水，\*台检修备用，暴雨季节\*台水泵同时工作。能够满足矿山排水需要。

#### (二) 凹陷开采防治水措施

##### 1、矿坑涌水量预测

##### (1) 矿坑充水因素

矿床露天采场汇水量主要为大气降水，采场西侧+\*\*\*m 以上、东侧+\*\*\*m 上积水可利用地形自流排出。

##### (2) 露天采坑涌水量计算

参照气象资料，进入凹陷以后，涌入采场的水量有降雨迳流量(Q<sub>\*</sub>)和地下涌水量(Q<sub>\*</sub>)，矿山最低开采标高为+\*\*\*m，高于当地最低侵蚀基准面 (+\*\*m)，基本没有地下水涌水，本次采场的总涌水量仅按降雨迳流量计算。

降雨迳流量(Q)分为设计频率暴雨迳流量(Q<sub>\*</sub>)和正常降雨迳流量(Q<sub>\*</sub>)，分别按下列式计算：

$$Q_* = a_* \cdot H_p \cdot F; \quad Q_* = a_* \cdot H \cdot F$$

式中：a<sub>\*</sub>—暴雨迳流系数，\*.\*;

a<sub>\*</sub>—正常降雨迳流系数，\*.\*.\*;

H<sub>p</sub>—P=%时\*\*小时暴雨，\*\*\*.\*mm;

H—正常降雨量，取雨季平均降雨量，\*\*.\*mm;

F—汇流面积，\*\*\*\*m<sup>2</sup>;

计算 Q<sub>\*</sub>=\*\*\*\*m<sup>3</sup>;      Q<sub>\*</sub>=\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

选择 IS\*\*-\*-\*-\*\*\*型潜水泵，其扬程\*\*m，流量\*\*m<sup>3</sup>/h，功率\*. \*kw， 矿 山 共 需\* 台，平时\*台排水，\*台检修备用，暴雨季节\*台水泵同时工作。能够满足矿山排水需要。

### 三、露天开采境界

#### (一) 露天采场要素

露天采场边坡构成要素是根据矿体和围岩的力学性质、矿山服务年限以及选用的采装运输设备、开拓运输条件等因素综合确定的。

##### 1、露天采场最低开采标高的确定

依据普查地质报告，矿山最低资源储量估算标高为+\*\*\*m，矿体开采标高为+\*\*\*~+\*\*\*m，本次设计确定露天采场最低开采标高为+\*\*\*m。

##### 2、台阶高度的确定

根据矿山设备，选用的\*. \*m\*挖掘机最大挖掘高度\*. \*m。对于爆破开采区，按照台阶高度不大于装载设备最大挖掘高度\*. \*倍的要求，确定台阶高度为\*\*m。

非爆破开采区，台阶高度不大于装载设备最大挖掘高度的要求，确定生产台阶高度为\*m，靠帮后\*个台阶并为一阶段，并段后台阶高度为\*\*m。

##### 3、平台宽度

安全平台宽度为\*m，清扫平台宽度为\*m。每隔\*个安全平台设置\*个清扫平台。

##### 4、台阶坡面角

一般情况下，在矿岩硬度系数为\*~\*时，台阶坡面角取\*\*~\*\*°，考虑到矿区矿岩的倾角、倾向、构造、节理、最终边帮高度以及边坡稳定性等因素，并结合地质报告，台阶坡面角\*\*°。

##### 5、最终边坡角的确定

最终边坡角是圈定露天采场境界的主要参数，根据矿山工程地质条件及矿石硬度系数  $f=*$ ，依据《采矿设计手册》： $f=*\sim*$ ，边坡高度在\*\*\*m 以内，最终边坡角取\*\*~\*\*°。因此，最终边坡角上盘\*\*°，下盘\*\*°。

#### (二) 露天开采境界

根据以上最终边帮构成参数、矿体赋存条件、地形条件以及考虑周边环境因素的影响，对矿山进行最终境界的圈定，圈定的露天开采境界指标见表\*-\*。露天采场开采境界内分层矿量见表\*-\*。

### 四、采矿方法

本矿山为山坡一凹陷露天矿山，按照安全生产的要求，必须采用台阶式开采。根据矿山地形、地质条件，确定本矿山采矿方法为自上而下、水平分层台阶式开采。

表\*-\* 露天开采境界的主要指标

项 目		单 位	参 数	备 注
境界	采场上口尺寸（长×宽）	m	****×***	
	采场底部尺寸（长×宽）	m	西侧 **×** 东侧 ***×**	
台阶	台阶高度	m	**	
	最高开采台阶标高	m	+****	
	最低开采台阶标高	m	+****	
	最大台阶数级	个	**	
	最小工作平台宽度	m	**	
	安全平台宽度	m	*	
	清扫平台宽度	m	*	
坡面角	生产台阶坡面角	°	**	
	最终台阶坡面角	°	矿岩**	
最终边坡角	上盘	°	**	
	下盘	°	**	

表\*-\* 露天采场开采境界内分层矿量表

矿体号	台阶标高 (m)	保有资源储量	设计利用资源储量	设计利用资源储量	设计利用率	回采率	采出矿量	服务年限
		万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 t	%	%	万 t	年
I	+****m 以上	***, **	*, **	*, **	**, **	**	*, **	*, **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
	+****~+****		**., **	**., **			**., **	**., **
小计	***, **	***, **	***, **	**., **	**	***, **	*, **	

考虑到矿区周边分布有民房，故把矿区范围内距东南及东北侧民房和办公生活设施\*\*\*m 内的区域划分为非爆破开采区。矿区范围内除非爆破开采区外的其他区域，采用正常深孔爆破方式开采。

#### 第四节 矿山开采历史及现状

##### 一、矿山开采历史

广德县永川矿业有限公司成立于\*\*\*\*年\*月\*\*日，企业类型为有限责任公司（自然

人独资)，法定代表人（变更前）：董倩，注册资本：\*\*\*万元，住所：安徽省广德市新杭镇箭穿村。主要经营矿产品开采、深加工、销售。\*\*\*\*年\*月\*\*日企业法定代表人变更为“陈云”。

广德县永川矿业有限公司于\*\*\*\*年\*月\*\*日首次取得广德县永兴建筑用页岩矿采矿权。采矿许可证号：C\*\*\*\*\*，开采矿种：页岩，开采方式：露天开采，生产规模：\*\*万 t/a，面积：\*.\*\*\*\*m<sup>2</sup>，开采标高+\*\*\*\*m~+\*\*\*\*m，有效期自\*\*\*\*年\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*月\*\*日，由广德县国土资源局颁发。

\*\*\*\*年\*月，广德县永川矿业有限公司申请变更矿区范围，于\*\*\*\*年\*月\*\*日通过竞拍方式重新取得采矿许可证。

## 二、矿山开采现状

广德县永兴建筑用页岩矿自\*\*\*\*年取得采矿证投产至今，为正常生产矿山，根据\*\*\*\*年\*月实测的矿山开采现状地形图，并与“开采设计”套合，矿山企业法人变更前，矿区范围内已形成多个采坑，矿权范围内最低开采标高+\*\*\*\*.\*\*\*m，最高开采标高+\*\*\*\*.\*\*\*m，采场东西长度约为\*\*\*\*m，南北宽度约为\*\*\*\*m，分布有+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m、+\*\*\*\*m等作业平台，南侧和北侧已经形成最终靠帮边坡。矿山开采未严格按照\*\*\*\*年\*月提交的《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》执行，台阶式开采不规范，采场台阶不规整；矿区南、北侧存在超出设计范围开采现象（图\*-\*），尤其是南侧靠帮边坡安全平台较窄，最宽处仅有\*m，多呈一坡到顶的斜坡，加之坡高且较陡，其南侧靠帮边坡发生顺层滑移变形，北侧部分边坡发生滑塌，对原复绿植被造成破坏。

## 三、矿区周边环境

### （一）交通条件

矿区内有公路通往新杭镇，与\*\*\*省道广(德)一宜(兴)公路段、\*\*\*国道及沪渝高速公路(G\*\*)相连，宣杭铁路贯穿广德、长兴县境内，由此可通往全国各地，矿区交通便捷，运输发达。

### （二）供水、供电

矿区位于皖东南区域，水网密布，工业及生活用水供应有保障，乡镇电网高压线密布，当地工农业用电有\*\*\*\*kV供电系统，水电资源丰富，对矿山开发十分有利。未来矿山生产建设用水用电均可取自这些基础设施，水、电基本满足未来矿山生产需求。

### （三）周边矿业权设置情况

矿区周边无其他矿权分布。

图\*- \* 矿山实际开采边坡分布与设计边坡套合图

#### （四）生态保护红线情况

通过广德市自然资源和规划局对生态保护红线范围查询，矿区范围与生态保护红线无重叠，土地复垦（责任）区未在生态红线范围内。

#### （五）永久基本农田情况

通过广德市自然资源和规划局对新杭镇永久基本农田范围查询，矿区范围与永久基本农田范围无重叠，土地复垦（责任）区未在永久基本农田范围内（图\*-\*）。

图\*-\* 矿区周边“三区三线”及公益林套合图

备注：红色为矿权线、绿色为土地复垦（责任）区线、黄色为永久基本农田线、紫红色为生态红线

#### （七）公益林情况

通过广德市自然资源和规划局（林业局）收集资料，矿区内无公益林分布，不涉及公益林占用情况，但矿区周边存在占用林地情况。对于占用或者征用林地情况，已经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依照相关法律法规办理土地、林地审批手续。

综上所述：在矿区爆破危险区范围内及附近无工厂、高压输变电路、国家及地方永久性建筑及设施标志、自然保护区等环境敏感目标，矿区范围内基本不涉及城镇规划区、自然保护地、公益林、基本农田、生态红线等强制性严格保护线范围。矿区周边环境较为简单。

## 第五节 前期方案执行情况评述

### 一、前期“方案”基本情况

1、矿山未编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”，矿山按有关要求于\*\*\*\*年\*月委托化工部马鞍山地质工程勘察院编制了《安徽省广德县永川矿业有限公司永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，确定矿山地质环境保护与综合治理方案适用年限为\*\*年（\*\*\*\*年\*月至\*\*\*\*年\*月），方案编制区面积约\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。估算矿山地质环境保护与综合治理（含防治工程费）总费用约 \*\*\*.\*\*万元。

2、“方案”评估了矿山开采的现状 & 矿山开采可能存在的矿山地质环境问题、矿山地质灾害类型，根据矿山地质环境问题及矿山地质灾害对治理工程方案进行了设计，设计的主要方案为露天采场边坡清理，台阶平台（坑底回填）覆土，种植松树、杉木、杨树、刺槐、红叶石楠、夹竹桃等，播撒草籽，边坡台阶种植爬山虎等。

## （二）方案确定的治理任务

### 1、矿山地质环境综合治理总体布局

矿山地质环境保护与恢复治理工程分期为近期、中期和远期，分三个区为（图\*-\*）：露采梯级边坡清理、台阶平台平整复绿近中远期治理区（A）；工业广场、废土堆场、运输道路近中远期治理区（B）和采场周边土地、植被资源保护区（C）。

图\*-\* “综治方案”治理分区图

### 2、矿山地质环境综合治理近期任务

近期任务主要包括：①对于坑壁的浮石和危岩进行清理，对坡顶的棱角进行修整，使之呈弧形，坡面要进行严格的检查撬毛工作，以达到坡面平整。②废土石堆场灾害隐患治理工程、对不稳定斜坡（崩塌、滑坡）及时进行治疗。③在矿区外围设立明显的警示牌，避免闲人误入。

“方案”中近期任务以及具体工程量未分年度进行划分。

## （三）“方案”执行情况

根据现状调查，矿山企业（法人变更前）通过喷播、覆土种树，对采场南侧和北侧靠帮边坡、西侧+\*\*\*m 以上、东侧+\*\*\*m 以上边坡进行了复绿；东侧靠帮边坡局部修筑了挡土墙、坡顶设置了高位水池。

另外，矿山对进矿道路两侧、工业场地周围实施截排水沟工程，复绿工程，矿容、

矿貌较好，矿山基本按方案要求实施了治理工程，而且也提高了治理工程的工艺。

（四）矿山目前治理基金、土地保证金存储总额

截止\*\*\*\*年\*月\*\*日，矿山治理基金、土地保证金存储总额为\*\*\*.\*\*\*万元（含利息）。

**本章小结：**矿区面积\*.\*\*\*\*km<sup>2</sup>，设计开采方式为露天开采，设计生产规模\*\*万t/a，矿山剩余服务年限约\*年，闭坑后治理时间约\*年，管护期\*年，矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为\*\*年。

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

矿区属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖湿润，春夏多雨，盛夏炎热，秋季干旱，冬季温和，四季分明。据广德市气象局\*\*\*\*—\*\*\*\*年观测资料，主要气象要素特征如下：

（一）温度、湿度：多年平均气温\*\*.\*°C，极端最高气温\*\*.\*°C（\*\*\*\*年\*月\*日），极端最低气温-\*\*.\*°C（\*\*\*\*年\*月\*日）。夏季平均气温（\*月） \*\*.\*°C，冬季（\*月）平均气温\*.\*°C，年平均相对湿度\*\*—\*\*%，年平均潮湿系数\*.\*，属湿度充足—适中带。

（二）降水量、蒸发量：多年平均降水量\*\*\*\*.\*mm，年最大\*\*\*\*.\*mm（\*\*\*\*年），年最小\*\*\*\*.\*mm（\*\*\*\*年），日最大降雨量为\*\*.\*mm。降雨主要集中在\*至\*月（图\*-\*），暴雨次数占全年的\*\*%，南部中低山区还有地形雨，降雪期短，仅\*、\*、\*\*月份有降雪，降雪日较少，年平均只有\*\*天；多年平均蒸发量\*\*\*\*.\*mm，其中\*、\*月份全县蒸发量平均分别为\*\*.\*和\*\*\*mm。

图\*-\* 广德市月降雨量柱状图

#### 二、水文

矿区周边地表水体以河流、水库为主，均属长江水系。其中较大的河流为流洞河，较大的水库有百家冲水库、杨家店水库、石门芥水库。境内的河流流量受降雨量的控制，季节性明显，一般在\*~\*月达最大值，\*\*月至翌年\*月为最低值。

河流主要靠大气降水补给，河水水量随季节性变化较大。广德市多年平均径流深\*\*\*~\*\*\*毫米，年际分布很不均匀，径流年际变率最大值为最小值的\*.\*倍。同期月降雨量的变率最大值（\*\*\*\*年\*月）与最小值（\*\*\*\*年\*月）比较，相差\*.\*倍。

矿区侵蚀基准面约为+\*\*.\*m，地表水不发育，矿区东侧分布有水塘，水塘接受大气降水补给。

据开发利用方案矿山为山坡+凹陷露天开采，西侧+\*\*\*m 以上、东侧+\*\*\*m 以上为山坡露天开采方式，可以利用地形采用自流排水；西侧+\*\*\*m 以下、东侧+\*\*\*m 以下进入凹陷开采时，需采用机械排水。

### 三、地形、地貌

矿区区域地貌单元位于皖南山地与沿江平原的过渡带，地貌格局比较复杂，地貌形态可划分为平原、丘陵和低山三大类，微地貌类型划分为冲积平原、堆积-侵蚀剥蚀浅丘状平原、剥蚀侵蚀中丘和剥蚀侵蚀高丘、侵蚀溶蚀低起伏低山、侵蚀低起伏低山等微地貌类型。详见图\*-\*。

图\*-\* 区域地貌及第四纪地质图

#### 四、植被

丘体植被较发育，多为有林地，占用的土地权属广德市新杭镇箭穿村石山岑村民组。项目区内林地主要为有林地，不属于公益林，大部分为灌木林，其次为乔木，乔木均为常见树种。区内植被覆盖率较高，达到\*\*%。项目区植物资源非常丰富，裸子植物在境内分布较广的是马尾松，多为高树干通直。森林结构属于针阔叶混交林。适宜水土保持用的林树种有马尾松、杉木等。适于大面积发展的经济林树种有板栗、茶叶等，高大乔木树种还有银杏、香樟以及广玉兰等本地树种。矿区未见珍稀保护植物物种。

#### 五、土壤

矿山地处丘陵地带，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\*.\*~\*.\*m不等；下部为棕黄色、细腻结构体黏土，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，矿区范围内岩石无裸露地表，覆土层\*m~\*m，有机质含量约在\*.\*g/kg~\*.\*g/kg之间，土壤酸碱度约在\*.\*左右。在矿区东侧土层厚度较厚，可达\*~\*\*m。自然土壤适宜发展林业。

### 第二节 矿区地质环境背景

#### 一、地层岩性

##### （一）前第四纪地层

矿区及周边出露地层为志留系上统举坑组（S<sub>\*j</sub>）、泥盆系上统五通组（D<sub>\*w</sub>）、石炭系下统高骊山组（C<sub>\*g</sub>）、二叠系下统栖霞组（P<sub>\*q</sub>）、二叠系上统龙潭组（P<sub>\*1</sub>）、三叠系下统殷坑组（T<sub>\*y</sub>）和第四系（Q），各组地层分布详见图\*-\*，岩性如下：

志留系上统举坑组（S<sub>\*j</sub>）：分布于区域北部大部分地区，上段顶部为赤铁矿层，上部为石英砂岩夹粉砂岩，下部为石英砂岩；下段上部为砂岩、石英砂岩；下部为岩屑砂岩、细砂岩、粉砂岩粉砂质泥岩互层。

泥盆系上统五通组（D<sub>\*w</sub>）：分布于矿区南北两侧，为滨海相石英碎屑岩沉积。岩性上段主要以灰白色、灰绿色薄至中厚层细粒石英砂岩与土黄色、灰色粉砂质页岩、泥质粉砂岩互层；下段为灰白色厚层含砾石英砂岩，底部夹少量石英砂砾岩。

石炭系下统高骊山组（C<sub>\*g</sub>）：为滨海相碎屑岩沉积，分为上中下三段。

上段（C<sub>\*g</sub><sup>\*</sup>）：以灰黄色、灰白色薄至中层泥质粉砂岩为主。为矿体顶板地层。

中段（C<sub>\*g</sub><sup>\*</sup>）：以紫红色页岩为主，其次为青灰色页岩，普遍含有豆粒状、透镜状赤铁矿，是本矿区建筑用页岩矿的赋矿岩系。

下段（C<sub>\*g</sub><sup>\*</sup>）：以灰白色薄至中层泥质粉砂岩为主。为矿体底板地层。

### 图\*- 区域地质图

二叠系下统栖霞组 (P<sub>2</sub>q)：分布于矿区外围南西部区域，上部为灰岩、硅质岩；下部为页岩夹灰岩及煤。

二叠系上统龙潭组 (P<sub>2</sub>l)：分布于矿区外围南部区域，灰黑色砂岩、页岩、长石石英砂岩夹灰岩、石英砾岩及煤。

三叠系下统殷坑组 (T<sub>2</sub>y)：中上部为灰岩、条带状灰岩夹角砾状灰岩、钙质泥岩；下部为条带状灰岩、页岩、钙质泥岩互层；底部为钙质泥岩夹泥灰岩透镜体。

#### (二) 第四纪地层

第四系 (Q)：粉砂质亚粘土、粘土、砂、夹灰色砂岩砾石，分布于区域西南侧低洼地带。靠帮边坡坡顶分布砖红色残坡积层。

### 二、地质构造

#### (一) 构造

##### 1、构造单元

矿区构造单元属于扬子陆块 (Ⅲ)、江南地块 (Ⅲ\*)、皖南断褶带 (Ⅲ\*<sup>\*</sup>)。

## 2、褶皱

区内褶皱属广德—长兴凹褶断束的次级构造，矿区位于新杭向斜的北侧，整体构造形态为单斜构造，地层产状\*\*\*° ∠\*\*°。

## 3、断层

矿区揭露断层一条，编号 F\*。

F1 正断层：分布于矿区南侧，该断层产状为倾向北东，倾角约\*\*°，造成地层重复。

## (二) 区域地壳稳定性

### 1、新构造运动

根据《安徽省区域地质志》(\*/\*\*万)及《广德幅区域水文地质普查报告》(\*/\*\*万)，矿区所在的区域，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；中更新世地壳表现为缓慢上升运动，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；全新世早期地壳以沉降为主，后期略有抬升，地壳总体相对稳定。

### 2、地震

根据多年地震资料记载，矿区及外围地区自\*\*\*\*年至今，共发生有感地震\*\*次(表\*-\*)，未发生破坏性地震，所发生的地震震级都在\*. \*级以下，属中弱发震区。

表\*-\* 区域地震特征一览表

序号	发震时间	地点	震级及震情
*	****. *	芜湖附近	地震有声，屋舍皆震。
*	****. *	宣城附近	*. **级，地震。
*	****. *. **	南陵东北	*级，地震。
*	****. **	南陵	*级，地震。
*	****. *. **	南陵	*级，地震。
*	****. *. **	南陵	*. *级，地震。
*	****. *	泾县	*. **级，地震。
*	****. *	泾县	*. **级，地震。
*	****. *. **	泾县	*级，地震。
**	****. *	南陵	大水地震。
**	****	宣城	*. **级，地震。
**	****. **	南陵	*. **级，地震。
**	****. *	南陵	*. **级，地震。
**	****	宣城	*. **级，地震。
**	****	芜湖	*级，地震玻璃窗及悬挂物均已动摇。
**	****. **. **	南陵北	*级，地震。
**	****. *. **	宣城东	*. *级，地震。
**	****. **. **	郎溪	*. *级，地震。
**	****. *. **	郎溪	*. *级，地震。

根据\*\*\*\*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（GB\*\*\*\*\*—\*\*\*\*）》（\*：\*\*\*万），矿区地震动反应谱特征周期为\*. \*\*s，地震动峰值加速度分区\*. \*\*g（地震基本烈度VI度区）（图\*-、表\*-）。

表\*- 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 ( $\alpha_{max}$ ) (g)	$*, ** \leq \alpha_{max} < *, **$	$\alpha_{max} \geq *, **$			
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	$\geq X$

### 三、岩浆岩

矿区岩浆岩不发育。

### 四、水文地质条件

#### （一）地下水类型及含水岩组

矿区地处皖南丘陵地带，地表水系不发育，矿山最低开采标高+\*\*\*m 高于当地侵蚀基准面（+\*\*m）。

矿区内地下水主要赋存在第四系孔隙含水岩组和基岩裂隙水含水岩组中。地下水补给来源主要是靠大气降水以及地表水体渗透，深处径流为其主要排泄条件，对石料矿开采影响不大。

#### 1、第四系孔隙潜水含水岩组

主要分布于山坡及沟谷中，山坡位置厚度约 \*.\*m，沟谷地带厚度一般为\*~\*\*m。上部 \*~\*. \*m 为黄褐色粉质粘土；下部为砾石层，磨圆度、分选性中等，富水性与透水性较差。泉水流量小于 \*. \* l/s，潜水位埋深 \*. \*~\*. \*m，水质类型以 HCO<sub>3</sub>-Ca 型淡水为主，PH 值 \*. \*~\*. \*，矿化度 \*. \*~\*. \*\*g/l。

## 2、基岩裂隙含水岩组

泥盆系上统五通组砂岩，分布于矿区南北两侧，地下水储存于泥盆系砂岩裂隙含水层中。砂岩致密、坚硬，裂隙不发育，含少量砂岩裂隙水。水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg，矿化度 \*. \*\*~\*. \*g/l。该层为弱含水层。

下石炭系高骊山组页岩隔水层，分布于矿区的中部，岩性以页岩、泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩为主。富水性与透水性较差。

### (二) 地下水的补给、径流与排泄条件

区内地形较复杂，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，区内地下水大致自西北部向东南部径流，蒸发是地下水的主要排泄方式。

矿区最低标高+\*\*\*. \*\*m，高于当地侵蚀基准面 (+\*\*米)，可自然排水。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

## 五、工程地质条件

### (一) 工程地质岩组划分

根据岩层的成因类型，岩体结构以及结构体形态，将矿区岩层划分为三个工程地质岩类，分述如下：

#### 1、土体

该岩类为散体结构，主要分布于矿区的山坡及沟谷地带，岩性为褐红色、黄褐色含铁锰质粉砂质粘土、含碎石粘土及碎石土，为冲洪积、残坡积而成，厚 \*. \*~\*\*m。该岩类结构松散，岩性软弱，工程稳定性差。

#### 2、岩体

较软—较坚硬页岩、砂质泥岩、粉砂岩岩组类

分布于整个矿区，主要为石炭系下统高骊山组页岩砂质泥岩、粉砂岩。该岩类岩石完整，结构较致密，岩性较为较软—较坚硬，工程稳定性一般。

### (二) 构造结构面

#### 1、断层

F1 断层：位于矿区西南侧，断层产状为倾向北东，倾角约 \*\*°，造成地层重复，该断层对矿山开采基本无影响。

#### 2、节理裂隙

矿区内节理裂隙较发育。由于节理裂隙的相互切割，降低了岩石的完整性，但程度不甚严重。

### (三) 边坡稳定性评价

#### 1、天然边坡稳定性调查

矿区范围内山体在自然条件下处于稳定状态的自然坡角小于  $30^\circ$ ，无失稳现象。

#### 2、露天采场边坡稳定性分析

边坡稳定性分析，根据在工程地质条件下确定合理的断面尺寸（即边坡容许坡度和高度），边坡稳定性主要受地质构造、岩性、气候条件、地下水赋存状况、坡向等多因素影响。

设计最终边坡角为  $30^\circ$ ，南侧边坡由于 F\* 断层的影响，存在产生滑坡地质灾害危险性。北侧、西侧边坡由于裂隙发育，存在产生崩塌地质灾害危险性。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

### 六、环境地质条件

矿区未发生过 \* 级以上地震，仅有邻区地震波及本区，矿区地震动反应谱特征周期为 \*.\*\*s，地震动峰值加速度分区为 \*.\*\*g（相当于原地震基本烈度 VI 度区），地震活动不频繁，也不强烈，属于低烈度区。

矿区位于丘陵地带，为一单斜构造，采坑边坡小于  $30^\circ$ ，矿区南侧发生了滑坡地质灾害。

矿山属露天开采矿山，矿石运输、破碎将会产生少量粉尘，对附近的大气、居住环境产生一定的污染。

矿山剥离产生的废土石，部分运出矿山用作修路、填方加以综合利用，剥离的表层耕作土堆放在矿区低洼处，待闭坑后用于矿山地质环境恢复治理。

矿区工程地质条件简单，矿床最低开采基准面高于当地最低侵蚀基准面，矿床开采对区域地下水影响很小。

因此，矿区环境地质条件属中等型。

### 七、矿体地质特征

#### (一) 矿体特征

矿区共圈定一个矿体，编号为 I 号矿体（表\*-\*）。

表\*-\* 矿体特征一览表

矿种	矿体规模 (m)			形态	备注
	长度	宽度	厚度		
建筑用页岩矿	****	***	平均**, **	层状	储量计算范围内

I 号矿体产于石炭系下统高骊山组地层中，岩性以紫红色页岩为主，矿体为层状，

呈单斜构造，走向整体连续，地层厚度基本稳定，产状  $330^{\circ} \angle 20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。矿体长约  $333\text{m}$ ，宽约  $33\text{m}$ ，平均厚度  $2.2\text{m}$ ，赋存标高  $+33\text{m} \sim +33\text{m}$ 。

## （二）矿石质量

矿石以紫红色页岩为主，其次为青灰色页岩，泥质结构、含粉砂泥质结构，呈薄层状、页理状构造。普遍含有豆粒状、透镜状赤铁矿。矿石的矿物成分主要为泥质矿物，含少量石英、长石及云母。

根据普查报告，矿石样品颗粒分级含量为：砂土 ( $>0.075\text{mm}$ ) 占  $2.2\%$ ，尘土 ( $0.075 \sim 0.0075\text{mm}$ ) 占  $2.2\%$ ，粘土 ( $<0.0075\text{mm}$ ) 占  $2.2\%$ ，塑性指数平均为  $2.2$ ，矿石平均体重值约为  $2.2\text{g/cm}^3$ 。

## （三）矿石类型

矿石的自然类型为页岩。

矿石的工业类型为建筑用页岩。

## （四）矿体（层）围岩和夹石

矿体顶板主要为灰黄色、灰白色泥质粉砂岩，有一定程度的风化。矿体底板为灰白色、泥质粉砂岩。

矿体顶底板岩石硬度较小，抗压强度较低。

# 第三节 矿区社会经济概况

## 一、项目区自然概况

广德县永兴建筑用页岩矿位于安徽省广德市境内。广德市位于安徽省东南部，东临杭嘉湖，北倚苏锡常，周边有上海、杭州、南京、合肥等  $4$  个省会城市和  $22$  个大中发达城市，是安徽省唯一与苏浙两个发达省份毗邻接壤的县份，是东进西出的桥头堡、南北经济的结合点，是华东沿海经济挺进安徽等中西部地区的第一站，交通便捷，运输发达，G $50$ 沪渝高速、宣杭铁路复线，G $104$ 、G $311$ 、S $321$ 及商合杭高铁穿境而过，素有“三省通衢”之美誉。周边有上海虹桥、浦东，杭州萧山，南京禄口，合肥新桥，芜湖芜宣等机场和上海、芜湖、南京、宁波等港口，物流畅通，经济发展条件优越，广德是长三角经济向内地辐射的物流副中心。

目前，广德市已基本形成了“邱村镇硅灰石、方解石”、“新杭镇水泥用灰岩及配料、陶瓷土”以及“誓节镇白云矿区萤石”三大开发及加工基地。在带动地区经济发展、增加财政收入等方面发挥着重要作用。 $2022$ 年度，广德市工业企业十二强纳税大户中，矿业企业占据  $4$  家，以石灰岩和普通萤石矿产开采加工为主，纳税额约  $1.2$  亿元，占全县十二强纳税企业纳税总额的  $22.2\%$ 。可见，矿业开发与矿产品加工制造仍是广德市重要支柱产业。

区内水、电、通信设施齐全，能满足矿山日常生产及生活用电。区内劳动力资源丰富，电力供应充足，水资源丰富，物产较丰裕，但商贸经济欠发达。

项目区无重要人文景观。

#### 第四节 矿区土地利用现状

根据开发利用方案结合广德市第三次全国国土调查成果（\*\*\*\*年数据）、国土空间规划“三区三线”成果，预测矿山终采后挖损、压占土地面积约\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地利用类型及面积包括乔木林地\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，竹林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，农村宅基地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，设施农用地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。土地利用现状见表\*-\*。

表\*-\* 矿区终采后挖损、压占土地现状利用结构表

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
编码	名称	编码	名称		
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.***
		****	竹林地	*.*****	*.***
		****	其他林地	*.*****	*.***
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.*****	**.***
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*****	*.***
**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*.***
合计				**.*****	***.***

根据本次调查：区内土地权属关系清楚，土地使用权人无争议。权属归当地行政村—安徽省广德市新杭镇箭穿村集体所有。

#### 第五节 矿山及周边其它人类工程活动

矿区及其周围主要人类工程活动有矿山工程、交通工程、新农村工程建设，无开采地下水及地下采矿等人类工程活动。

##### 一、矿山工程

项目区进行的工程建设主要为露天采场、工业场地、矿山道路，这些工程建设区除了露天采场形成露采边坡段，其它建设工程区在基建过程中局部将分布规模较小的切坡工程，切坡段为岩质、土质边坡。

##### 二、交通工程

区内交通工程主要为矿区道路工程的建设，建设工程一般以填筑路基为主，部分地段为挖方路基，挖方高度\*—\*m，坡度\*\*°左右，区内的交通工程活动为较强烈，主要形成对土地资源压占。

##### 三、新农村工程

矿区内无民居工程，随着新农村建设步伐的加快，矿区外围人类工程经济活动较为强烈，农村居民点也较为集中，建筑物以三层以下楼房居多，而且以回填平整为主，部分建房切坡高度一般\*.\*—\*.\*m，坡度\*\*°左右，现状边坡较稳定，没有发现崩塌、滑坡现象。

## 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 一、矿山前期治理工程及效果

#### (一)“矿山地质环境保护与综合治理方案”治理工程评述

《安徽省广德县永川矿业有限公司永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》编制完成后矿山\*\*\*\*~\*\*\*\*年按方案要求对工业场地、办公生活区及矿山道路两侧等周边岩土体裸露区实施了治理工程，对采场南侧和北侧靠帮边坡、西侧+\*\*\*m以上、东侧+\*\*\*m以上边坡进行了复绿；东侧靠帮边坡局部修筑了挡土墙、坡顶设置了高位水池。通过土壤重构、生态修复工程等，基本恢复了工业场地、办公生活区周边岩土体裸露区及露天采场终采靠帮边坡的生态地质环境，而且选择的树种、草种适宜于本区的生长，而且生长效果较好（照\*-~照\*-），较好的完成了近期目标任务，为后期矿山地质环境治理及生态修复提供了经验。

照\*-~照\*- 露天采场北侧、西侧靠帮边坡复垦治理工程效果

照\*-~照\*- 临时排土场及矿山道路两侧治理工程效果

\*\*\*\*年初，矿山企业法人进行了变更，矿山前期边开采边治理工程具体完成的工

程量及投资总额等资料交接过程缺失，本次未收集。

## (二) 已治理区复垦后土地利用情况

截止\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，矿山累计复垦\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，复垦前三调地类及面积为乔木林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，竹林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，采矿用地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，农村道路\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>（表\*-\*）。复垦后地类及面积为乔木林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，其他林地\*.\*\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。

表\*-\* 已治理区复垦前、后土地利用结构对比表 单位：hm<sup>\*</sup>

	破坏地类		复垦前		复垦后	
	编码	名称	面积	所占比例(%)	面积	所占比例(%)
复垦单元	****	乔木林地	*.*****	**.***	*.*****	**.***
	****	竹林地	*.*****	**.***	*.*****	*.***
	****	其他林地	*.*****	*.***	*.*****	**.***
	****	采矿用地	*.*****	**.***	*.*****	*.***
	****	农村道路	*.*****	*.***	*.*****	*.***
	合计			**.*****	***.***	**.*****

## 二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山北侧直距约\*.\*km 分布广德县新杭镇永兴石英石矿废弃矿山，已列入广德市矿山地质环境治理项目实施计划，目前永兴石英石矿废弃矿山地质环境治理工程已施工完毕而且取得了良好的治理工程效果，于\*\*\*\*年\*\*月通过广德市自然资源和规划局组织的验收。一些成功经验值得本矿山在后期矿山边开采、边治理工程实施中借鉴。

治理工程区面积为\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，治理工程措施包括高陡边坡分台阶削坡后，坡面、平台挂网客土喷播复绿；崩塌体清理；坡脚回填反压后坡面及坑底覆土、复绿；拆除废弃办公室；修建挡土墙、截排水沟、防护栏；开展监测、防护、警示及养护工程等。通过开展治理工程，消除崩塌、滑坡地质灾害安全隐患；通过对治理工程区植被恢复，恢复矿山生态环境，消除视觉污染，美化环境，与周边环境更加协调、统一、和谐。

永兴石英石矿废弃矿山地质环境治理工程设计单位为宣城市敬亭地质灾害治理工程有限公司，监理单位为安徽省地勘局第二水文工程地质勘察院，施工单位为安徽永洁环境治理工程有限公司。开工日期\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，竣工日期\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，总工期为\*\*\*天。完成治理工程量包括削（挖）方工程\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，回填反压、覆土\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，矿山道路整平\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，拆除废弃办公室\*\*m<sup>\*</sup>，挂网\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，客土喷播\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，植树\*\*\*\*株，撒播草籽\*.\*hm<sup>\*</sup>，基础开挖\*\*\*m<sup>\*</sup>，预制混凝土\*\*\*m<sup>\*</sup>，涵管\*\*m，植被养护\*年，浇灌管网系统\*套，警示牌\*块，竣工牌\*块，防护栏\*\*\*m，边坡监测点\*点。

## 二、治理工程借鉴的主要经验

前期本矿山及永兴石英石矿生态修复工程绿化效果良好。预测今后矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本次矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。

主要可以借鉴以下几方面经验：

1、覆土来源：矿山剥离表土满足矿山修复工程的需要。

2、缓边坡段、或土层较厚的部位适宜于撒播草、灌籽工艺进行复绿，草灌籽中部分草灌种可有效保护水土，防止水土流失，取得良好的固土、复绿效果。

3、边坡较陡的岩质边坡段（大于 $30^{\circ}$ ），客土喷播效果较好，而且乔、灌、草长势良好，植被覆盖率较高。

4、复垦植被的选择及搭配：矿区的土壤类型适宜于（乔、灌、草：刺槐、构树、榆树、红叶石楠、圆柏；葛藤、爬山虎；高羊茅、狗牙根、苏丹草等），成活率高，管护容易。

5、根据矿区的地形地貌及土壤条件，复垦责任区范围内地形平坦部位、终采平台等可复垦为乔木林地、或灌木林地；边坡部位可复垦为其它林地。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 一、资料收集

根据矿山委托要求，公司组织专业技术人员开展相关资料的收集工作。首先，进行矿山基本情况资料收集。收集的主要资料有该矿山普查报告、矿山开发利用方案等，了解矿山地质环境概况；收集矿山土地利用现状图、矿山地形地质图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，确定野外调查的方法、调查的路线和主要调查的内容。

#### 二、野外调查

矿山地质环境与土地资源调查范围应包括矿区范围和矿业活动影响范围。本次工作以收集和分析调查区已有的区域地质、工程地质、水文地质、环境地质、地质灾害、生态环境、土壤、土地利用现状、土地权属、矿山基本情况、土地损毁及复垦等资料为基础，以野外综合调查为主要手段，调查项目区的地质环境条件及地质灾害的种类、分布、变化趋势等。

野外工作采用面状调查和路线调查方法。为了全面了解矿区地质环境与土地资源情况，本次调查主要分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，并且 GPS 卫星定位结合实际地形地物确定点位，采用相机拍摄和编录相结合，调查主要地质环境问题的发育和分布状况，调整室内设计的调查路线，进一步优化野外调查方法：含水层影响调查通过调查周边民井，对含水层结构、水量，并收集普查报告中水质分析成果，以评估矿山工程建设对地下水的影响，为矿山后期生产期间对含水层的影响预测提供依据；地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查；损毁土地调查通过前期收集土矿山工程布局图，土地利用现状图等，通过现场调查，对矿区范围内的破坏单元损毁范围、损毁程度、损毁时间 进行调查并确定周边地类；植被土壤调查与土地损毁同步进行，主要依据土地利用现状图，确定的矿区范围内土地类型，以及不同地貌单元的的地类的植被进行调查，并对损毁项目所涉及的土地类型的土地现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供依据。

项目区微地貌主要为丘陵区，设计采用露天开采，露采边坡存在崩塌、滑坡等地质灾害。现状条件下前期矿业活动对矿山地质环境影响存在一定影响。根据收集资料，现状条件下评估区范围内地表水水质均可满足《地下水质量标准》（GB 11614-1989）中 IV 类要求；土壤符合《土壤环境质量.农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2015)中的标准限值要求；矿区土壤环境质量较好。

## 第二节 矿山地质环境影响评估

### 一、评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T \*\*\*\*-\*\*\*\*), 结合本工程建设的特點, 评估对象为广德县永兴建筑用页岩矿, 评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围, 如矿山开采引起的地质灾害影响范围、含水层影响范围、矿山开采可能形成的降落漏斗范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围等。

开采区及采矿活动影响区。具体依据如下:

#### (1) 矿区范围

广德县永兴建筑用页岩矿为生产矿山, 矿区面积\*. \*\*\*\*km<sup>2</sup> (\*\*. \*\*hm<sup>2</sup>)。

#### (2) 现状损毁范围

现状矿区挖损、压占及已治理土地\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 包括露天采场\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 工业场地\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 矿山道路\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 已治理区\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### (3) 含水层影响范围

矿山设计最低开采标高+\*\*\*m, 高于当地侵蚀基准面标高+\*\*\*m, 不存在疏干排水, 矿体围岩均为富水性弱的含水岩组, 矿坑用水量较小。矿山开采后露天采场改变了含水层原有的结构, 含水层结构遭受破坏后短时间内不能得到有效修复, 但对含水层的影响只发生于局部, 开采区为独立的小水文地质单元, 矿山终采后水资源会尽快得到恢复, 预测矿山开采对含水层影响程度为较轻。

#### (4) 预测损毁范围

根据开发利用方案结合广德市第三次全国国土调查成果(\*\*\*\*年数据)、国土空间规划“三区三线”成果, 预测矿山终采后挖损、压占及已治理土地面积约\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 包括露天采场\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 工业场地\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 矿山道路\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 已治理区\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 对地形地貌景观造成影响与破坏, 造成土地毁坏、植被破坏等现象。

#### (5) 评估区范围

本次评估范围包括露天采场开采范围及其配套的各种工业场地、矿山道路所影响的区域, 前期开展治理及复垦范围。同时, 根据现场调查项目区的地质环境条件结合收集的地质资料分析, 在以上影响区域的基础上根据矿山各用地区域的地质环境影响严重程度向外延伸\*\*~\*\*\*m, 最终确定广德县永兴建筑用页岩矿的评估范围为矿区范围与采矿活动影响范围之和, 面积为\*\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>。评估区范围拐点见表\*-\*

### 二、评估级别

表\*-\* 评估区范围拐点一览表 (\*\*\*国家大地坐标)

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
F*	*****	*****	F*	*****	*****	F*	*****	*****
F*	*****	*****	F*	*****	*****	F**	*****	*****
F*	*****	*****	F*	*****	*****	F**	*****	*****
F*	*****	*****	F*	*****	*****	F**	*****	*****

(一) 矿山建设规模

广德县永兴建筑用页岩矿设计开采规模为\*\*万 t/a,根据安徽省矿山生产建设规模分类,广德县永兴建筑用页岩矿属大型矿山 (>\*\*万 t)。

(二) 评估区重要程度

- 1、评估区居民居住分散,居民集中居住区人口\*\*\*人以下。
- 2、评估区无重要交通要道或建筑设施。
- 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区(点)。
- 4、评估区无较重要水源地。
- 5、评估区挖损、压占破坏林地。

综上所述,根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*-\*\*\*\*)附录 B.\* (表\*-\*),评估区重要程度分级确定为“较重要区”。

表\*-\* 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有***人以上的居民集中居住区;	分布有***-***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***人以下;
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施;	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施;	无重要交通要道或建筑设施;
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区分等)或重要旅游景区(点);	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区(点);	远离各级自然保护区及旅游景区(点);
有重要水源地;	有较重要水源地;	无较重要水源地;
破坏耕地、园地;	破坏林地、草地;	破坏其它类型土地;
注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一条符合者即为该级别。		

(三) 矿山地质环境条件复杂程度

1、采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,预测采场正常涌水量\*\*\*\*. \*\*m<sup>3</sup>/d;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

2、矿床围岩岩体结构以厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育中等,存在饱水软弱岩层,残坡积层及夹石风化层厚度\*~\*\*m,稳固性较差,采场边坡岩石

风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。

3、地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。

4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。

5、采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

6、地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜坡。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/0218-2006）附录 C.1（表 C.1），矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 C.1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层(体)位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层(体)局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 $10000\sim 50000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层(体)位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 $10\text{m}$ 、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5\sim 10\text{m}$ 、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 $5\text{m}$ 、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 $30^{\circ}$ ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 $20^{\circ}$ ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前*条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*-\*\*\*\*)附录 A.\* (表\*-\*)，矿山生产规模为**大型**，评估区重要程度为**较重要区**，矿山开地质环境复杂程度为**中等**，因此，矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为**一级**。

表\*-\* 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	<b>大型</b>	一级	<b>一级</b>	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

### 三、矿山地质灾害现状分析及预测

现状评估是在矿山地质环境调查的基础上，对矿山地质灾害现状和地质灾害对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度进行评估。

#### (一) 矿山地质灾害现状评估

##### 1、山体边坡稳定性现状评估

矿区处在皖东南丘陵山区，地势总体上西高东低，最高海拔标高达+\*\*\*m，最低海拔标高+\*\*\*m，最大相对高差\*\*\*m，坡度一般\*\*° ~\*\*°，山坡与周边地形以坡麓、谷地平缓过度，自然衔接，无陡坡、崖壁等分布，自然状态下，边坡稳定，无不良地质现象发生。

##### 2、矿山露采边坡稳定性现状评估

矿区范围内已形成多个采坑，矿权范围内最低开采标高+\*\*\*. \*\*m，最高开采标高+\*\*\*. \*\*m，采场东西长度约为\*\*\*m，南北宽度约为\*\*\*m，分布有+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m等作业平台，南侧和北侧已经形成最终靠帮边坡，边坡角一般小于\*\*°。其中南侧靠帮边坡安全平台较窄，最宽处仅有\*m，多呈一坡到顶的斜坡，加之坡高且较陡，南侧靠帮边坡发生顺层滑移变形，边坡稳定性较差。

靠帮边坡变形破坏前后共发生\*处滑坡（照\*-\*）。

##### (1) 滑坡 HP\*

位于南侧边坡中部，发生时间为\*\*\*\*年\*月，滑坡体物质组成为强风化石英砂岩、泥质页岩碎块夹土层。滑坡体后缘和两侧边界开裂错落明显，前缘出现鼓胀变形。滑坡平面形态呈簸箕形，后缘下沉约\*. \*~\*. \*m，后缘陡坎位于+\*\*\*. \*m 高程，坡脚剪出

口位于+\*\*\*m 高程，最大高差为\*\*.\*m。滑坡斜长约\*\*m，宽约\*\*m，面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>，主滑方向约\*\*°。

### (2) 滑坡 HP\*

受降雨的影响，\*\*\*\*年\*月\*\*日在滑坡 HP\*的东侧，发生另一处滑坡 HP\*。滑坡体物质组成为强风化石英砂岩、泥质页岩碎块夹土层。后缘下沉约\*.\*~\*.\*m，后缘陡坎位于+\*\*\*.\*m 高程，坡脚剪出口位于+\*\*\*.\*m 高程，最大高差为\*\*.\*m。滑坡平面形态呈长条形，斜长约\*\*.\*m，最宽处宽约\*\*.\*m，最窄处宽约\*\*.\*m。主滑方向约\*\*°。

### (3) 滑坡 HP\*

\*\*\*\*年\*月\*\*日，紧邻滑坡 HP\*的西侧，再一次发生滑坡 HP\*。滑坡体物质组成同滑坡 HP\*。后缘陡坎位于+\*\*\*.\*m 高程，坡脚剪出口位于+\*\*\*.\*m 高程，最大高差为\*\*.\*m。滑坡平面形态呈长条形，斜长约\*\*.\*m，最宽处约\*\*.\*m，最窄处约\*\*.\*m。主滑方向约\*\*°。

## 照\*-\* \*处滑坡现状特征

### 3、矿山道路边坡稳定性现状评估

现状矿山道路依地形修建而成，部分地段形成人工边坡，边坡高\*~\*m，坡面角\*\*~\*\*°，边坡岩性主要为页岩、砂岩构成，矿山道路两侧植被覆盖良好，现状边坡整体稳定性较好，未发生崩塌、滑坡地质灾害。

另评估区及周边无地下采矿活动分布。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*-\*\*\*\*)附录 E.\* (表\*-\*、表\*-\*), 矿区现状地质灾害影响程度为较严重。

表\*-\* 地质灾害危险性等级划分表

矿山地质环境影响程度			严重	较严重	一般
矿山地质灾害危险性等级			大	中	小
指 标	崩塌	规模 (**m*)	>**	**—*	<*
	滑坡	规模 (**m*)	>***	***—**	<***
危害程度	受威胁人数 (人)		>***	**—***	<***
	直接经济损失 (万元)		>***	***—***	<***
	受威胁资产 (万元)		>****	***—****	<***

表\*-\* 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	确定要素			
	地质灾害	含水层	地形地貌	土地资源
严重	*. 地质灾害规模大, 发生的可能性大; *. 影响城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区的安全; *. 造成或可能造成直接经济损失大于***万元; *. 受威胁人数大于***人。	*. 矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道; *. 矿井正常涌水量大于*****m <sup>3</sup> /d; *. 区域地下水水位下降; *. 矿区周围主要含水层水位大幅下降, 或呈疏干状态, 地表水体漏失严重; *. 不同含水层(组)串通水质恶化; *. 影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难。	*. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; *. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	*. 占用破坏基本农田; *. 占用破坏耕地大于*公顷; *. 占用破坏林地大于*公顷; *. 占用破坏荒地或未开发利用土地大于**公顷。
较严重	*. 地质灾害规模中等, 发生的可能性较大; *. 影响建制镇、居民聚居区、一般交通干线或较重要工程设施的安全; *. 造成或可能造成直接经济损失***—***万元; *. 受威胁人数**—***人。	*. 矿井正常涌水量****—*****m <sup>3</sup> /d; *. 矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大, 地下水呈半疏干状态; *. 矿区及周围地表水体漏失较严重; *. 影响矿区及周围部分生产、生活供水。	*. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; *. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	*. 占用破坏耕地小于等于*公顷; *. 占用或破坏林地或草地*—*公顷; *. 占用破坏荒山或未开发利用土地**—*公顷。
较轻	*. 地质灾害规模小, 发生的可能性小; *. 影响分散性居民、一般性小规模建筑及设施; *. 造成或可能造成直接经济损失小于***万元; *. 受威胁人数小于**人。	*. 矿井正常涌水量小于*****m <sup>3</sup> /d; *. 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; *. 矿区及周围地表水体未漏失; *. 未影响矿区及周围生产、生活供水。	*. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; *. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	*. 占用或破坏林地或草地*—*公顷; *. 占用破坏荒山或未开发利用土地小于**公顷。

(二) 矿山地质灾害预测评估

根据《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》，考虑矿区地质环境条件的差异性和潜在的矿山地质灾害隐患的分布、危险性大小、危害程度及矿山开采对含水层、地形地貌、土地资源的影响等，确定矿山开采对地质环境的影响程度（表\*-\*、表\*-\*）。

1、露采边坡稳定性预测评估

露采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、坡面与岩石节理的组合关系）；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，对露采边坡的稳定性做出评估。

(1) 工程地质类比法

### ①地质环境条件分析

矿山主要开采层位主要为石炭系下统高骊山组 (C<sub>3</sub>g) 页岩, 为薄—中层状, 属较软岩石, 岩石完整性中等。矿山开采方式为露天开采, 开采标高为+\*\*\*. \*m~+\*\*\*. \*m, 设计露天采场台阶高度为\*\*m, 根据现状露采边坡特征及开发利用方案, 矿山闭坑将形成\*\*\*m 的高边坡。矿山开采区的顶部强风化层厚度较大, 加之边坡段局部裂隙较发育, 因此, 预测矿山开采存在引发及遭受崩塌、滑坡灾害的危险性。

根据边坡的特征分析: 露天采场设计工作台段高度为\*\*m, 采场最终边坡角<\*\*°。根据《工程地质手册》矿山开采的岩体边坡高于小于\*\*m, 坡率容许值(高宽比)在\*:\*. \*\*—\*: \*, 即坡度\*\*°—\*\*°, 设计的边坡角在容许值范围内。

因此, 通过工程地质类比分析, 露采边坡的整体稳定性较好。但北侧边坡为顺向坡, 并且有软弱夹层, 存在发生滑坡地质灾害的可能性。南侧存在断层, 沿断层面存在发生滑坡地质灾害的可能性, 根据边坡的高度、长度、坡度及裂隙的发育程度, 预测崩塌、滑坡规模为\*\*\*~\*\*\*m\*, 危险性等级为小-中等。

### (2) 用图解法进行边坡的稳定性预测、分析

露天采场北侧边坡大部分已靠帮, 南侧、西侧边坡为未来矿山生产期开采边坡, 根据边坡类型、结构面特征, 采用赤平投影法对南侧、西侧边坡进行预测分析。

#### ①南侧边坡赤平投影分析

南侧边坡坡体上部为第四系残坡积层, 下部为薄至中厚层状石英砂岩与泥质页岩互层, 地层倾向\*\*°, 倾角\*\*°, 设计边坡坡向约\*\*°, 边坡角<\*\*°, 节理裂隙发育。根据现场调查, 该边坡共发育\*组优势节理, ①节理 L\*: \*\*\*~\*\*\*° ∠\*\*~\*\*°; ②节理 L\*: \*\*\*~\*\*\*° ∠\*\*~\*\*°; ③节理 L\*: \*\*~\*\*\*° ∠\*\*~\*\*°。结构面与坡面的赤平投影图如图\*-\*

单组结构面: 节理 L\*和 L\*与坡面呈大角度相交, 节理 L\*与坡面倾向相反, 单组节理面对边坡稳定性影响不大。岩层面与坡面投影弧位于同侧, 且位于坡面投影弧外侧, 说明岩层走向与坡面走向近平行, 岩层面倾角小于坡角, 边坡属于顺向坡, 岩层面不利于边坡的稳定, 为潜在滑移面。

多组结构面组合线: L\*和岩层面、L\*和岩层面、L\*和岩层面交线倾向与坡面一致, 且倾角小于坡面角, 组合线不利于边坡的稳定。

#### ②西侧边坡赤平投影分析

西侧边坡坡体上部为第四系残坡积层, 下部为中厚层状石英砂岩与薄层状泥质页岩互层, 地层倾向\*\*\*°, 倾角\*\*°, 设计边坡坡向约\*\*\*°, 边坡角\*\*°, 节理裂隙发育。根据现场调查, 该边坡共发育\*组优势节理, ①节理 L\*: \*\*\*° ∠\*\*°; ②节理 L\*: \*\*\*° ∠\*\*°; ③节理 L\*: \*\*° ∠\*\*°。结构面与坡面的赤平投影图如图\*-\*

图\*- \* 南侧边坡赤平投影图

图\*- \* 西侧边坡赤平投影图

单组结构面：节理 L\*、岩层面与坡面呈大角度相交，节理 L\*、L\*与坡面倾向一致，岩层面倾角小于坡角，边坡属于斜向坡，岩层面不利于边坡的稳定。

多组结构面组合线：L\*和岩层面交线倾向与坡面一致，且倾角小于坡面角，组合线不利于边坡的稳定。

分析结果表明：南侧、西侧边坡较不稳定，存在不利结构面，局部段岩块破碎，

裂隙的切割易形成一些危岩块，存在局部产生崩塌、滑坡的危险性，预测崩塌、滑坡的规模 $1000\sim 10000\text{m}^3$ ，危险性等级为小级。

### (3) 断层对露采边坡稳定性预测

矿区揭露断层一条，编号 F<sub>1</sub>，分布于矿区南侧，该断层产状为倾向北东，倾角约 $30^\circ$ ，该断层倾向与南边坡坡向一致，断层破碎带仅在西南侧形成靠帮边坡，预测不会产生规模较大的崩塌、滑坡地质灾害。但断层周边岩体破碎、裂隙发育，存在局部产生崩塌、滑坡的危险性，预测崩塌规模小于 $1000\text{m}^3$ ，危险性等级为小级。

### (4) 评估结论

综上所述：露天采场北侧边坡大部分已靠帮，南侧、西侧边坡为未来矿山生产期开采边坡，南侧、西侧边坡存在局部失稳的可能性，由于开采顺序至上而下，越往下开采，原边坡的临空面就越大，受爆破、强降雨条件下有可能出现局部崩塌、滑坡。在生产中后期，固定边坡较多，长期在降水的冲刷下有可能产生崩塌、滑坡地质灾害。预测露采边坡存在发生崩塌、滑坡地质灾害规模 $1000\sim 10000\text{m}^3$ ，危害对象主要为矿山现场作业的职工及矿山设备。根据开发利用方案，设计配备人员 $100$ 人，造成或可能造成直接经济损失小于 $1000$ 万元。根据预测崩塌、滑坡地质灾害规模及后期发生的可能性，威胁资产及人员，确定矿山开采对地质环境的影响程度为较严重。

## 2、矿山道路边坡稳定性预测评估

矿山道路依地形修建而成，部分地段形成人工边坡，边坡高 $5\sim 10\text{m}$ ，坡面角 $30\sim 45^\circ$ ，边坡岩性主要为页岩、砂岩构成，根据《工程地质手册》，矿山道路边坡坡率在 $1:1.25\sim 1:1.5$  ( $30\sim 45^\circ$ ) 以内，预测矿山道路边坡稳定性较好。

## 3、工业场地预测评估

矿山分布 $10$ 处工业场地，包括办公室及辅助设施等建筑物，建筑物位于地势平坦处。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T $0215-2002$ )附录 E.1 (表 $10.1$ )，矿区预测地质灾害影响程度为较严重。

## 四、矿区含水层破坏现状分析及预测

### (一) 矿区含水层破坏现状评估

矿山开采的主要层位为石炭系下统高骊山组 (C<sub>3g</sub>) 页岩，为区域富水性弱的含水岩组。矿体界线为人为划定，矿体直接顶板为泥盆系五通组 (D<sub>3w</sub>) 石英砂岩、底板为泥盆系五通组 (D<sub>3w</sub>) 石英砂岩富水性弱 (为相对隔水层)。

矿山底盘现状已开采至最低开采标高 $+1000.00\text{m}$ ，高于当地侵蚀基准面标高 $+1000\text{m}$ ，不存在疏干排水，由于矿体围岩均为富水性弱的含水岩组，矿坑用水量较小。

综上所述：矿山开采后露天采场改变了含水层原有的结构，含水层结构遭受破坏后短时间内不能得到有效修复，但矿区基岩裂隙水埋藏较浅，以大气降水为主要补给

源，且含水量也十分有限，影响范围较小。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响矿区及周围生产、生活供水。矿业活动改变了含水层结构，对含水层水量、含水层水位、含水层水质、附近水源等影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*\*-\*\*\*\*)附录 E.\* (表\*-\*)，矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻。

## (二) 矿区含水层破坏预测评估

### 1、对含水层结构的影响

矿山终采后开采标高+\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面标高+\*\*\*m，不存在疏干排水，矿区含水层破坏预测与现状类似，矿山开采的矿体赋存于页岩中，矿山开采后露天采场改变了含水层原有的结构，含水层结构遭受破坏后短时间内不能得到有效修复，预测矿山开采对含水层结构影响程度为较轻。

### 2、对含水层水量及水位的影响

矿山为露天开采，设计最低开采标高 (+\*\*\*m) 高于当地侵蚀基准面 (+\*\*\*m)，不存在疏干排水，矿体围岩均为富水性弱的含水岩组，矿坑涌水量较小，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响矿区及周围生产、生活供水，预测矿山开采对含水层影响程度为较轻。

### 3、对含水层水质的影响

根据《开发利用方案》，矿山生产后矿坑废水经处理后优先用于矿山除尘、道路洒水、抑尘洒水、绿化、复坑等，多余水达标后排放。预测矿山开采对含水层水质影响程度为较轻。

### 4、对矿区及附近水源的影响

矿山开采对含水层结构、含水层水量、水位有所破坏，影响范围仅限于矿区周边区域。预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*\*-\*\*\*\*)附录 E.\* (表\*-\*)，矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻。

## 五、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观及重要工程设施）破坏现状分析与预测

### (一) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估

#### 1、矿山开采对地形地貌景观的影响现状评估

矿山为生产矿山，但矿区内前期矿业活动在一定程度上破坏了区内的地形、地貌形态，使山体被开挖，成为凹陷的负地形。同时，矿山开采改变了原有的地形与地貌条件，造成土地挖损、破坏，山体破损、岩石呈裸露状态。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。现状露天采场挖损破坏土地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，工业场地压占破坏土地

面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。土地类型包括乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地等。矿区现状对地形地貌破坏影响程度为严重。

## 2、矿山开采对重要工程设施及各类保护区的影响现状评估

矿山开采区无自然保护区、风景旅游区、文物古迹和地质遗迹等重要工程设施。因此，矿山现状开采对自然保护区、风景旅游区、文物古迹和地质遗迹及重要工程设施等无影响。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/\*\*\*\*-\*\*\*\*）附录 E.\*（表\*-\*），矿区现状对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观及重要工程设施）破坏影响程度为严重。

### （二）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观及重要工程设施）破坏预测评估

#### 1、矿山开采对地形地貌景观的影响预测评估

山体开挖改变了原有的地形与地貌条件，造成土地挖损、破坏，山体破损，岩石裸露地表，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。根据开发利用方案，预测露天采场挖损破坏土地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，工业场地压占破坏土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，土地类型包括乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地等。矿区预测对地形地貌破坏影响程度为严重。

#### 2、矿山开采对重要工程设施及各类保护区的影响预测评估

矿山开采区内也无自然保护区、风景旅游区、文物古迹和地质遗迹等重要工程设施。因此，矿山预测开采对自然保护区、风景旅游区、文物古迹和地质遗迹及重要工程设施等无影响。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/\*\*\*\*-\*\*\*\*）附录 E.\*（表\*-\*），矿区预测对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观及重要工程设施）破坏影响程度为严重。

## 六、矿区土地资源现状分析及预测

### （一）矿山开采对土地资源现状评估

矿山开采对土地资源的影响是不可避免的，矿山开采对土地资源的损毁主要是挖损、压占，一方面是破坏了土地的种植功能，二是破坏了植被资源。矿区现状露天采场挖损破坏土地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，工业场地压占破坏土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。矿区现状对土地资源破坏影响程度为严重。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/\*\*\*\*-\*\*\*\*）

附录 E.\* (表\*-\*), 矿区现状对土地资源破坏影响程度为严重。

## (二) 矿区土地资源预测评估

根据“开发利用方案”、结合广德市第三次全国国土调查成果(\*\*\*\*年数据)、国土空间规划“三区三线”成果, 矿山终采累计挖损、压占土地面积\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 预测露天采场挖损土地面积\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 工业场地压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 矿山道路压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>, 已治理区\*\*.\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。预测矿山开采对土地资源影响程度为严重。

综上所述, 根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*-\*\*\*\*)附录 E.\* (表\*-\*), 矿区预测对土地资源破坏影响程度为严重。

## 七、矿区水土环境污染现状分析及预测

### (一) 矿区水土环境污染现状评估

#### 1、水环境

矿山位于丘陵区, 周边地表水体不发育, 仅有几处水塘零星分布, 矿山开采矿体主要为页岩, 不存在污染水源的情况。矿山开采仅增加附近局部地表水的悬浮物, 对水环境影响程度为较轻。

综上所述, 矿区现状对水环境影响程度为较轻。

#### 2、土环境

根据安徽省化工地质勘查总院完成的《安徽省广德县永兴建筑用页岩矿普查地质报告》: 矿山开采的矿石主要为页岩, 化学成分主要为 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO, 岩石及矿体中基本不含污染组份, 矿山开采产生的矿石、剥离废石不会对土石环境产生污染, 矿山开采产生矿石及废渣的淋滤, 也不会对矿区及周边的水环境、土壤环境产生影响。

综上所述: 矿区现状对土环境影响程度为较轻。

### (二) 矿区水土环境污染预测评估

#### 1、水环境

根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》, 矿坑积水经处理后优先用于矿山除尘、道路洒水、抑尘洒水、绿化、复坑等, 多余水达标后排放。

矿山位于丘陵区, 周边无完善的排水管网设施, 设计将这部分生活污水收集后经一体化污水处理装置处理, 达到《污水综合排放标准》(GB\*\*\*\*\*—\*\*\*\*)中一级排放标准排放要求后排放或用于地表植被绿化以及道路抑尘用水等。

综上所述: 预测矿区预测对水环境影响程度为较轻。

#### 2、土环境

矿山开采区的矿石中不含有污染组份, 矿山开采产生的矿石、废石不会对矿区的土、石环境产生污染。

综上所述：矿区预测对土环境影响程度为较轻。

## 八、矿山地质环境影响综合评估

综合评估是在现状评估、预测评估的基础上，对矿区地质环境总体影响程度做出综合影响评估。

### （一）矿山地质环境影响综合评估原则及量化指标的确定

综合评估原则是根据安徽省国土资源厅《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，依据现状评估和预测评估结果，充分考虑矿区地质环境的差异性和潜在的矿山地质灾害隐患的分布、危险性大小、危害程度；矿山地质灾害影响对象、对地质环境破坏作用、影响的土地资源类型、对水资源及水环境的影响、防治难度等的基础上，按“区内相似，区际相异”的原则，采用半定量一定量方法，进行矿山地质环境影响综合分区。

### （二）矿山地质环境综合评估分区

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，按矿山地质环境影响程度分级表，将矿区划分为四个区（附图\*、表\*-\*）。

#### 1、露天采场(含临时排土场)崩塌、滑坡、土地挖损破坏矿山地质环境影响严重区（I）

位于露天采场，无居民区分布，面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。地层岩性主要为石炭系下统高骊山组（C<sub>2</sub>g）、泥盆系上统五通组（D<sub>3</sub>w）页岩、石英砂岩等，北东侧临时堆放剥离表土。矿山开采将对该区的土地产生挖损破坏，破坏的土地类型为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路、设施农用地，植被类型为针叶林，当年生草木和低矮灌木丛等。

地质灾害：现状南侧边坡滑坡地质灾害发育（南侧边坡滑坡勘查设计已通过评审，计划\*\*\*\*年治理）；预测崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响程度为较严重。

含水层：矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻；矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻。

地形地貌：矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为严重；矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为严重。

土地资源：矿区现状对土地资源破坏影响程度为严重；矿区预测对土地资源破坏影响程度为严重。

水土环境：矿区现状对水土环境影响程度为较轻；预测矿区对水土环境影响程度为较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/\*\*\*-\*\*\*\*）

表\*-\* 矿山地质环境综合评估分区说明表

分区名称		露天采场(含临时排土场)崩塌、滑坡、土地挖损破坏矿山地质环境影响严重区	工业场地、矿山道路土地压占破坏 矿山地质环境影响较严重区	已治理及生态修复保护区	外围矿山地质环境影响较轻区	
编号		(I)	(II)	(III)	(IV)	
面积 (hm <sup>2</sup> )		**、****	*、****	**、****	**、****	
位置		露天采场	工业场地、矿山道路	已治理及生态修复区	外围未破坏区域	
地质环境问题	地质灾害	现状	现状滑坡地质灾害发育	现状地质灾害不发育	现状地质灾害不发育	现状地质灾害不发育
		预测	预测崩塌、滑坡地质灾害,危险性小,影响较严重	预测地质灾害不发育	预测地质灾害不发育	预测地质灾害不发育
	含水层	现状	矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻	矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻	矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻	矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻
		预测	矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻	矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻	矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻	矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻
	地形地貌	现状	矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为严重	矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为较严重	矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为较轻	矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为较轻
		预测	矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为严重	矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为较严重	矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为较轻	矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为较轻
	土地资源	现状	矿区现状对土地资源破坏影响程度为严重	矿区现状对土地资源破坏影响程度为较严重	矿区现状对土地资源破坏影响程度为较轻	矿区现状对土地资源破坏影响程度为较轻
		预测	矿区预测对土地资源破坏影响程度为严重	矿区预测对土地资源破坏影响程度为较严重	矿区预测对土地资源破坏影响程度为较轻	矿区预测对土地资源破坏影响程度为较轻
	水土环境	现状	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻
		预测	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻	矿区现状对水土环境影响程度为较轻

附录 E. \*矿山地质环境影响程度分级表, 将该区划分为矿山地质环境影响严重区。本区矿山地质环境问题防治难度大, 治理费用高。

## 2、工业场地、矿山道路土地压占破坏矿山地质环境影响较严重区 (II)

位于工业场地、矿山道路, 无居民区分布, 面积为\*.\*\*\*hm\*。地层岩性主要为第四系全新统 (Q<sub>s</sub>) 粉质粘土、砂砾石, 石炭系下统高骊山组 (C<sub>2</sub>g)、泥盆系上统五通组 (D<sub>2</sub>w) 页岩、石英砂岩等。植被类型为针叶林, 当年生草木和低矮灌木丛等。矿山开采将对该区的土地产生压占破坏, 破坏的土地类型为乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路, 矿山开采对土地资源影响程度为较严重。

地质灾害: 现状地质灾害不发育; 预测崩塌地质灾害, 危险性小, 影响较严重。

含水层: 矿区现状对含水层破坏影响程度为较轻; 矿区预测对含水层破坏影响程度为较轻。

地形地貌: 矿区现状对地形地貌景观破坏影响程度为较严重; 矿区预测对地形地貌景观破坏影响程度为较严重。

土地资源: 矿区现状对土地资源破坏影响程度为较严重; 矿区预测对土地资源破坏影响程度为较严重。

水土环境: 矿区现状对水土环境影响程度为较轻; 预测矿区对水土环境影响程度为较轻。

综上所述, 根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/\*\*\*-\*\*\*\*) 附录 E. \*矿山地质环境影响程度分级表, 将该区划分为矿山地质环境影响较严重区。本区矿山地质环境问题防治难度较大, 治理费用较高。

## 3、已治理及生态修复保护区 (III)

位于已治理及生态修复区, 面积\*\*.\*\*\*hm\*, 土地类型为乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。为前期已完成治理及复垦范围, 区内生态环境较好, 未来矿山开采对本区基本无影响。

本区重要程度分级为较轻区, 矿山开采对含水层、地形地貌、土地资源、水土环境影响程度为较轻, 防治难度无难度, 无需治理, 需加强地质环境保护及植被养护工作。

## 4、外围矿山地质环境影响较轻区 (IV)

本区位于 I、II、III 区的外围, 面积\*\*.\*\*\*hm\*。区内无矿山工程分布, 也无居民点分布, 区内生态环境较好, 矿山开采对本区基本无影响, 本区基本无矿山地质环境问题。

本区重要程度分级为较轻区, 矿山开采对含水层、地形地貌、土地资源、水土环境影响程度为较轻, 矿山地质环境治理工程的防治难度无难度, 无需治理, 需加强矿

山地质环境保护工作。

### 第三节 矿山土地损毁预测与评价

#### 一、土地损毁环节与时序

##### (一) 矿山开采工艺

##### 1、矿床开采方式

根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》：矿山开采方式为露天开采，分台阶自上而下开采。

##### 2、开采范围

根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》，本次开采对象为页岩，设计一个露天采场，设计开采范围为矿权范围内的建筑用页岩矿体。

##### 3、矿床开采要素

设计矿山开采靠帮后共形成\*\*个台阶，台阶高度为\*\*m，台阶坡面角\*\*°，最终边坡角上盘\*\*°、下盘\*\*°。

##### 4、土地损毁时序

矿山土地损毁时序，根据“矿产资源开发利用方案”中的开采进度计划，并依据矿山基建期、生产期进行确定。由于矿山实际开采过程中未按矿山开发利用方案进行开采，造成“开发利用方案”中露天开采计划，形成的终了台阶及资源利用率与现状实际不相适应。具体土地损毁时序见表\*-\*

表\*-\* 露天采场土地损毁时序一览表

矿体号	台阶标高 (m)	设计利用 资源储量	回采率	采出矿量	服务年限
		万 t	%	万 t	年
I	+***m 以上	*, **	**	*, **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., *		**., **	*, **
	+***~+***	**., *		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
	+***~+***	**., **		**., **	*, **
小计	***., **	**	***., **	*	

## 二、土地损毁评估

### (一) 已损毁土地现状评估

矿山为生产矿山，现状条件下已损毁土地主要为矿区范围内前期矿业活动中露天采场对土地挖损和工业场地、矿山道路对土地压占等。

损毁单元为露天采场、工业场地、矿山道路，各单元挖损、压占土地类型为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地，共挖损、压占土地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>（表\*-\*），其中露天采场现状已挖损面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，工业场地现状已压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山道路现状已压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。前期矿业活动对土地资源影响严重。

表\*-\* 矿山现状挖损、压占土地资源一览表

矿山工程类别	面积 (hm <sup>*</sup> )	破坏土地方式	土地类型	损毁程度
露天采场	**.****	挖损	乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路	重度损毁
工业场地	*.****	压占	乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地	中度损毁
矿山道路	*.****	压占	乔木林地、采矿用地、农村道路	中度损毁
已治理区	**.****	—	乔木林地、竹林地、采矿用地、农村道路	—
合计 (hm <sup>*</sup> )	**.****			

#### 1、露天采场

由于前期矿业活动，对露天采场内原始山体产生挖损，造成岩土体裸露地表，挖损土地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，损毁的地类为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路。

#### 2、工业场地

工业场地主要是对土地压占，压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，损毁的地类为乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地。

#### 3、矿山道路

现状矿山道路占地面积为\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，主要是对土地压占，损毁的地类为乔木林地、采矿用地、农村道路。

#### 4、已治理区

前期已治理及生态修复区，面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。

### (二) 拟损毁土地预测与评估

#### 1、预测单元划分原则

根据项目建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复

垦方向，将项目区划分为若干预测单元。

预测单元的划分，要遵循以下原则：

- (1) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- (2) 损毁土地方式一致性原则；
- (3) 原始土地立地条件相似性原则；
- (4) 复垦方向一致性原则；
- (5) 便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

## 2、预测单元

矿山为露天开采，在生产过程中，对土地资源和土石环境的破坏是不可避免的。根据开发利用方案未来矿山开采将在现有露天采场范围进行外扩并进一步向下开采。结合广德市第三次全国国土调查成果（\*\*\*\*年数据）、国土空间规划“三区三线”成果，预测损毁单元包括露天采场、工业场地、矿山道路、前期已治理区。各单元挖损、压占土地类型为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地，共挖损、压占土地面积约\*\*.\*\*\*\*\*hm\*（表\*-\*\*、表\*-\*\*），其中露天采场挖损面积\*\*.\*\*\*\*\*hm\*，工业场地压占土地面积\*.\*\*\*\*\*hm\*，矿山道路压占土地面积\*.\*\*\*\*\*hm\*，已治理区\*\*.\*\*\*\*\*hm\*，矿山开采对土地资源影响严重。

表\*-\*\* 矿山终采后挖损、压占土地资源一览表 单位：hm\*

矿山工程类别	现状已损毁		预测新增损毁		终采损毁	
	面积 (hm*)	破坏类型	面积 (hm*)	破坏类型	面积 (hm*)	破坏类型
露天采场	**.*****	挖损	*.*****	挖损	**.*****	挖损
工业场地	*.*****	压占	*.*****	压占	*.*****	压占
矿山道路	*.*****	压占	*.*****	压占	*.*****	压占
已治理区	**.*****	—	*.*****	—	**.*****	—
<b>合计</b>	<b>**.*****</b>		<b>*.*****</b>		<b>**.*****</b>	

### (1) 露天采场

矿山为露天开采，在生产过程中，对土地资源和土石环境的破坏是不可避免的。根据开发利用方案，未来矿山开采将在现有露天采场范围进行外扩并进一步向下开采，矿山现状露天采场挖损土地面积\*\*.\*\*\*\*\*hm\*，未来露天采场将新增挖损破坏土地面积\*.\*\*\*\*\*hm\*。矿山终采后露天采场累计挖损土地面积\*\*.\*\*\*\*\*hm\*，损毁的土地类型为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路、设施农用地。

### (2) 工业场地

现有工业场地基本满足矿山生产需要，预测矿山工业场地压占土地与现状基本一致，面积\*.\*\*\*\*\*hm\*。损毁的地类为乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地。

### (3) 矿山道路

表\*-\*\* 矿山终采后各工程类别土地利用结构表 单位：hm\*

复垦单元	面积	编码	名称	小计
露天采场	**, ****	****	乔木林地	**, ****
		****	竹林地	*, ****
		****	其他林地	*, ****
		****	采矿用地	**, ****
		****	农村道路	*, ****
		****	设施农用地	*, ****
工业场地	*, ****	****	乔木林地	*, ****
		****	竹林地	*, ****
		****	采矿用地	*, ****
		****	农村宅基地	*, ****
矿山道路	*, ****	****	乔木林地	*, ****
		****	采矿用地	*, ****
		****	农村道路	*, ****
已治理区	**, ****	****	乔木林地	*, ****
		****	竹林地	*, ****
		****	采矿用地	*, ****
		****	农村道路	*, ****
合计	**, ****			**, ****

现有矿山道路基本满足矿山生产需要，预测矿山道路压占土地与现状基本一致，面积\*, \*\*\*\*hm\*。损毁的地类为乔木林地、采矿用地、农村道路。

#### (4) 已治理区

前期已治理及生态修复区，面积\*\*, \*\*\*\*hm\*

#### (三) 损毁类型及损毁程度的评价

##### \*、评价方法的选择

结合矿山开采实际，本方案采用多因素分析方法进行现状评估及预测评估。

##### \*、损毁类型划分的原则

根据生产特点和开采时序，并结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为挖损、压占\*个评价类型。评价类型的划分，要遵循以下原则：

- (\*) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- (\*) 损毁土地方式一致性原则；
- (\*) 原始土地立地条件相似性原则；
- (\*) 复垦方向一致性原则；
- (\*) 便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

根据以上原则，将项目区分为挖损区和压占区\*个评价类型。

##### \*、预测内容

根据《农用地定级规程》(TD/T\*\*\*\*~\*\*\*\*)、《农用地分等规程》(TD/T\*\*\*\*~\*\*\*\*)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T\*\*\*\*~\*\*\*\*)以及各单元破坏特征,同时结合项目区地理位置、自然条件及社会经济条件等确定本参评指标的要求,结合本工程的具体建设内容,土地损毁评价内容包括以下四项内容(表\*-\*\*、表\*-\*\*)。

表\*-\*\* 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
露天采场	挖掘深度	*,**	<*,*m	*,*-*,*m	>*,*m
	挖掘面积	*,**	<*,*hm*	*,*-*,*hm*	>*,*hm*
	挖掘边坡度	*,**	<**°	<**° -**°	>**°
土体剖面	挖损土层厚度	*,**	<**cm	**~**cm	>**cm
水文变化	积水状况	*,**	无积水	季节性积水	长期积水

表\*-\*\* 压占土地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<*hm*	*~*hm*	>*hm*
边坡坡度	<**°	**° ~**°	>**°
堆土高度	<*m	*~*m	>*m
稳定性	稳定	较稳定	不稳定

- (\*) 土地损毁方式;
- (\*) 损毁土地面积;
- (\*) 损毁土地类型;
- (\*) 土地损毁及程度。

\*、评价过程结果

(\*) 挖损区

本项目主要为露天采场的土地挖损。

露天采场挖损土地面积\*\*.\*\*\*hm\*；现状及预测拟挖损面积>\*. \*hm\*，挖掘深度>\*. \*m，挖掘边坡度>\*\*°，挖损土层厚度>\*\*cm，开采至封闭圈以下积水状况为长期积水，评价现状及拟损毁程度为重度损毁。

(\*) 压占区

根据“开发利用方案”，本项目压占区主要为工业场地、矿山道路。

工业场地压占土地面积\*.\*\*\*hm\*，压占面积<\*hm\*，边坡坡度<\*\*°，堆土高度\*~\*m，稳定性属较稳定，评价损毁程度为中度损毁。

矿山道路压占土地面积\*.\*\*\*hm\*，压占面积<\*hm\*，边坡坡度\*\*~\*\*°，堆土高度<\*m，稳定性属较稳定，评价损毁程度为中度损毁。

(四) 评价结果

矿山终采累计挖损、压占土地面积\*\*.\*\*\*hm\* (表\*-\*\*)；其中露采区挖损土地面

积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，工业场地压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山道路压占土地面积\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。挖损、压占的土地类型为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地。

表\*-\* 矿山终采后损毁土地统计表 单位：hm<sup>\*</sup>

破坏类型	地块用途	已损毁	损毁程度
挖损	露天采场	**.****	重度
压占	工业场地	*.****	中度
	矿山道路	*.****	中度
—	已治理区	**.****	—
合计		**.****	

露天采场土地损毁程为重度损毁，工业场地、矿山道路损毁程度为中度损毁。

#### 第四节 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

###### (一) 总体要求

\*、开展矿山地质环境监测，对可能引发、遭受的矿山地质灾害采取有效的防范措施。

\*、做好矿山建设工程的表层土剥离、堆放工作。建设时应将表层适于植物生产的残坡积土进行剥离，在矿区单独堆放，作为土地复垦用土。

\*、矿山生产过程中采用跟进式生态环境恢复措施，根据开采进度及时对生产台阶、边坡进行掩盖式复绿，消除环境视觉污染。矿山终采闭坑后，采取工程措施对最终边坡进行综合治理，对宕口及其它场地进行覆土复绿，达到恢复矿山地质环境的目的。

###### (二) 治理分期

根据矿山建设的具体情况、服务年限、矿山开采的实际情况，并结合治理难易程度，把矿山地质环境保护与治理工程、复垦工程分为近期、远期和管护期共三期。

近期：\*\*\*\*年\*月～\*\*\*\*年\*\*月（\*年）；

远期：\*\*\*\*年\*月～\*\*\*\*年\*\*月（\*年）

管护期：\*\*\*\*年\*月～\*\*\*\*年\*\*月（\*年）；

###### (三) 矿山地质环境与综合治理任务

###### \*、近期

(\*) 根据“矿山综合治理和土地复垦方案”，逐年对终采边坡、平台实施边开采、边治理、复绿及养护工程。

(\*) 开展矿山地质环境监测，对开采临时边坡、土地、植被等状况进行简易监测工作。

###### \*、远期

(\*) 对终采边坡、平台实施治理、复绿及养护工程。

(\*) 开展矿山地质环境监测，对开采临时边坡、土地、植被等状况进行简易监测工作。

(\*) 矿山闭坑后，对露采坑进行回填，露采边坡客土喷播，平台覆土、复绿；对矿山道路平整、覆土、复垦及修复；对工业场地设施拆除、场地平整覆土复绿等措施。

\*、管护期

终采实施治理工程后及复垦工程时的监测、植被养护管理等。

#### (四) 治理工程分区

\*、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则与标准

在矿山地质环境影响评估基础上，结合矿山地质环境保护和治理的目标任务，进行矿山地质环境保护与综合治理分区。

针对矿山不同位置、不同地质环境问题，提出矿山地质环境保护与综合治理措施（包括保护、综合治理、监测措施），划分不同的治理区。

依据以上划分原则与标准，本方案共划分四个治理区（表\*-\*），分区以位置、矿山地质环境问题、不同治理措施及治理时间进行命名。

表\*-\* 矿山地质环境治理工程分区表

治理分区	矿山地质环境问题	主要治理工程方案	治理难度
露天采场坑底回填、边坡修复、平台整平、覆土、复绿近、远期治理区（A）	采矿活动引发、遭受的地质灾害为崩塌、滑坡，矿山问题主要为露天采场土地资源挖损破坏。	逐年对终采靠帮边坡客土喷播复绿，平台覆土、复绿，露采坑回填、覆土、复绿。 将露采边坡复垦为其他林地；将露采平台及回填后的露采坑复垦为乔木林地。	治理难度较大，治理费用较高。
工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿远期治理区（B）	矿山开采存在土地压占破坏；地形地貌景观破坏。	拆除相关的工程设施，对工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿，复垦为乔木林地；矿山道路进行修复后作为矿山养护道路，复垦为农村道路。	治理难度较大，治理费用较高。
已治理及生态修复保护区（C）	为前期已治理及生态修复区，矿山开采对本区基本不存在影响。	需加强地质环境保护及植被养护工作	治理难度小，费用小。
外围矿山地质环境保护区（D）	矿山开采对本区基本不存在影响，无矿山地质环境问题存在。	加强、并采取相关保护措施，防止矿山开采对外围矿山地质环境可能产生的影响。	治理难度小，费用小。

\*、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(\*) 露天采场坑底回填、边坡修复、平台整平、覆土、复绿近、远期治理区（A）

露天采场占地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，采矿活动引发、遭受的地质灾害崩塌、滑坡，矿山主要地质环境问题是土地资源挖损破坏。

根据边开采、边治理的原则，在开采期间，做好露天采场边坡危岩、浮石清除工作，对露天采场不稳定边坡段开展简易监测工作。逐年对终采靠帮边坡客土喷播复绿，平台覆土、复绿，露采坑回填、覆土、复绿。将露采边坡复垦为其他林地；将露采平台及回填后的露采坑复垦为乔木林地。

#### (\* ) 工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿远期治理区 (B)

本区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，主要工程设施包括工业场地、矿山道路等。远期治理工程主要是对区内临时构筑物进行拆除，工业场地、矿山道路进行整平，然后对工业场地覆土、植树，对矿山道路进行修复。将工业场地、矿山道路复垦为乔木林地、农村道路。

#### (\* ) 已治理及生态修复保护区 (C)

本区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，位于前期边开采边治理区，为前期终采区目前已完成治理工程，区内生态环境较好，未来矿山开采对本区基本无影响。需加强地质环境保护及植被养护工作。

#### (\* ) 外围矿山地质环境保护区 (D)

本区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，矿山开采对此区无影响。矿山开采时应加强对本区的矿山地质环境保护，防止增大植被及地形地貌的破坏及影响。

### 二、土地复垦区与复垦责任区范围

#### (一) 土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》(通则)，土地复垦区面积为矿山开采以来损毁的各类土地和永久性建设用地构成的区域。结合广德市第三次全国国土调查成果(\*\*\*\*年数据)、国土空间规划“三区三线”成果和矿区实测地形图(\*:\*\*\*\*)，确定土地复垦区为矿业活动造成的挖损、压占区域，包括露天采场、工业场地、矿山道路、前期已治理区等复垦单元。确定土地复垦区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，其中乔木林地\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，竹林地\*.\*\*\*hm<sup>\*</sup>，其他林地\*.\*\*\*hm<sup>\*</sup>，采矿用地\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，农村宅基地\*.\*\*\*hm<sup>\*</sup>，农村道路\*.\*\*\*hm<sup>\*</sup>，设施农用地\*.\*\*\*hm<sup>\*</sup>(表\*-\*\* )。

#### (二) 土地复垦责任区范围

根据《土地复垦方案编制规程》(通则)，土地复垦责任区为土地复垦区中扣除留续使用的永久性建设用地。矿区无永久性建设用地，土地复垦责任区与土地复垦区范围一致，确定本次土地复垦责任区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，拐点坐标见表\*-\*\*。





## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

根据矿山采矿活动产生的和预测将来可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害程度进行分析，矿山开采可能产生的地质灾害隐患为露采边坡崩塌、滑坡地质灾害，危险性等级为小级；主要地质环境问题为露天采场、工业场地、矿山道路的土地资源挖损、压占，对土石环境影响小。

#### 一、技术可行性分析

##### （一）矿山地质灾害治理的可行性分析

###### \*、治理恢复的必要性

根据现场调查，矿山的主要地质类型为崩塌、滑坡，由于矿山开采的露采边坡局部较陡，局部段裂隙较发育，矿山开采存在产生崩塌、滑坡地质灾害隐患，因此，具有实施治理工程的必要性。

###### \*、治理恢复措施

（\*）根据露天采场的地质环境条件，露采边坡台阶坡面角应严格控制在设计坡度以下，防止崩塌及滑坡灾害的产生，针对采场边坡的结构及特征，对软弱夹层边坡段、顺向裂隙发育坡段及裂隙发育段边坡，采取削坡、危岩清理等工程措施进行处理。

（\*）将剥离土石大部分回填于坑内，然后将坑底整平。

（\*）设计排水沟工程，防止暴雨时洪水位的影响。

###### \*、治理恢复的可行性

危岩清理、坡面修复、回填工程、排水沟工程措施属于简单易行的防治工程措施，治理工程措施简单易行，可操作性强，治理工程的实施不会对矿山开采产生影响，在技术施工上具有较强的可行性，而且这些工程措施的投资规模小，见效快，在经济上也是合理的。根据表\*-将地质环境治理恢复难易程度进行分级，确定分级为“一般”。

表\*- 地质环境治理恢复难易程度分级表

级别	难	一般	小
分级标准	采取防范或理工程措施，不能恢复治理，或难度大，经济上不合理。	能采取防范或理工程措施，恢复治理难度中等，经济上可行。	易采取防范或治理工程措施，恢复治理，难度小，经济上合理。

##### （二）土石环境治理恢复的可行性分析

###### \*、治理恢复的必要性

矿山露天开采采用分台阶开采方式，公路推进式开拓系统开采。根据开发利用方案，矿山终采后可形成面积为\*\*.\*\*\*hm<sup>2</sup>的露天采场，矿山开采采深最大可达\*\*m，对

土地资源的挖损破坏影响严重，采矿形成的露采坑深度较大，边坡较陡，不仅对土石环境存在严重的影响，同时，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。因此，矿山终采后治理恢复是必要的。

#### \*、治理恢复措施

根据终采后露天采场特征实施恢复治理工程措施，露采边坡客土喷播，露采平台（底盘）覆土、植树，分别复垦为乔木林地、其他林地。

#### \*、治理恢复的可行性

露采边坡客土喷播，露采平台覆土、植树，修建排水沟、警示牌、防护栏，开展监测工程，是露天采场治理恢复最经济可行的方案，其工程量小、投资小，施工简单，可操作性强，经济上是合理的。

根据表\*-\*，上述地段地质环境治理恢复难易程度分级为“小”。

### （三）矿山水资源、水环境治理恢复可行性分析

#### \*、水资源、水环境治理恢复的必要性

根据本次调查，矿区的主要含水层为石炭系下统高骊山组（C<sub>3g</sub>）页岩等，属基岩裂隙水，该组富水性差，设计最低开采标高（+\*\*\*m）高于当地侵蚀基准面标高+\*\*\*m，不存在疏干排水，矿山开采对主要含水层产生的破坏及影响小，矿山终采后地下水会自然得到恢复，不需要采取其它的治理工程措施；而且矿山开采产生的矿石中、废石也基本不含其它有毒、有害组份（矿石主要成份为SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等），影响程度为较轻，因此，无实施治理工程的必要性，主要是实施监测工程措施。

#### \*、水资源破坏的治理恢复措施

矿山终采后，地下水资源及水环境会自然恢复，不需要实施其它治理工程措施。

#### \*、矿山水资源、水环境治理恢复可行性分析

实施监测工程，可以有效预报地下水环境的变化情况，以便及时、准确地采取相关的预防措施，而且监测工程在技术上、经济上具有可行性及可操作性。

根据表\*-\*，上述地段地质环境治理恢复难易程度分级为“小”。

### 二、经济可行性分析

针对矿山开采产生的地质灾害类型及主要矿山地质环境问题，采取简单可案进行治理，在经济上也是最合理的，而且治理恢复工程所占比重小，在经济上可行的。

### 三、生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复治理工程在充分总结研究了周边矿山的地质环境治理恢复工程，并结合了本地的特点，实施了危岩清理、坡面修复等治理工程措施，并考虑了植被恢复所适宜的坡度、土石环境，因此，治理工程、生态环境恢复工程相协调，可以达到较好的生态环境恢复效果，并可与当地的生态环境协调一致。

因此，治理过程中应尽量不破坏山体形态，用最小的工程量，消除矿山地质灾害隐患，确保治理工程稳定性，达到最佳的复绿效果；改善治理区的自然景观和视觉效果，使治理区环境融入当地自然环境中。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、土地复垦责任区土地利用情况

根据现状调查及结合“开发利用方案”预测：土地复垦责任区面积为\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，其中露天采场挖损土地面积\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度；工业场地压占土地面积\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路压占土地面积\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，损毁程度为中度，已治理区\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>。

矿山土地复垦（责任）区现状土地类型：乔木林地\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，竹林地\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，农村宅基地\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，设施农用地\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>。

### 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。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

#### （一）评价原则

\*、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭受破坏土地资源的生态环境，需要符合《广德县新杭镇土地利用总体规划》，同时，与所在地的环境保护规划、生态建设规划相协调。

\*、因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等特点具体条件确定其利用方向。

\*、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破坏程度，确定不同地块的土地复垦方向，坚持土地复垦耕地优先的原则。对各破坏地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

\*、主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济

条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、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。

\*、复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位。确保复垦后土地可持续利用。

\*、经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受能力和资金的落实能力。

\*、社会因素和经济因素相结合原则

通过复垦方案需要投入的大小进行比较，并从土地整体效益出发，结合被破坏土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等因素，确定最佳的复垦方案。

(二) 评价依据

土地适宜性评价，是评定土地对于某种用途以及适宜性的程度，它是进行土地复垦决策、确定土地利用方向的基本依据。

(三) 评价方法

有关土地复垦适宜性评价目前主要有专家评价法、经济判断指数法、极限条件法和多因素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极限条件法进行，即按土地类型基本要求，对比损毁土地的特征，并结合类似项目土地复垦经验和科学经济的复垦措施，确定拟损毁土地复垦利用方向。

(四) 适宜性评价

根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，确定矿山挖损、压占土地总面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>。

\*、评价因子及评价标准

根据土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，借鉴前人研究的基础上，该采矿项目土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：土地损毁类型和损毁程度、土地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件。

(\*) 复垦土地适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。本矿山土地利用受到土地利用共性因素（土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害、排灌条件等）的影响。借鉴土地复垦经验，选出\*项供选择参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机

质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染、有效土层厚度组成。

(\*)复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准的确定

根据《中国\*：\*\*\*万土地资源图》，皖南地区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合本矿自然环境条件因素，最终确定本矿土地复垦适宜性评价二级因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、灌溉条件，确定待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表\*-\*

表\*-\* 适宜性评价限制因素分级标准

限制因素和指标划分		农业评价	林业评价	牧业评价
污染程度	无	一级	一级	一级
	轻度	二级	二级	二级
	中度	三级	三级	三级
	重度	不宜	不宜	不宜
地形坡度 (°)	<*	一级	一级	一级
	*-**	二级	一级	一级
	**-**	三级	二级	二级
	>**	不宜	三级	三级
土壤有机质 (g/kg)	>**	一级	一级	一级
	**-**	二级或三级	一级	一级
	**-*	三级或不宜	二级或三级	二级或三级
排水条件	偶尔淹没、排水好	一级	一级	一级
	季节性淹没、排水好	二级	二级	二级
	季节性长期淹没、排水差	三级	三级	三级或不宜
	长期淹没、排水差	不宜	不宜	不宜
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	一级	一级	一级
	灌溉条件差的干旱、半干旱土地	二级	二级	二级
有效土层厚度 (cm)	>***	一级	一级	一级
	**-**	二级	一级	一级
	**-**	三级	一级	一级
	**-**	不宜	二级	二级
	<**	不宜	三级	三级
周边生态适应性	一致	一级	一级	一级
	可适应	二级	一级	一级
	不适应	三级	二级	二级

(\*) 土地复垦评价单元特征及等级评价

根据矿山可行性研究报告及前述已破坏、拟破坏分析预测，该矿山开采结束后经过土地平整等工程后待复垦土地评价单元特征见\*-\*

\*、适宜性评价单元类型划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，也是评价的具体对象。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。

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据项目建设方案和土地破坏情况，按破坏土地的特征和破坏程度划分土地复垦适宜性评价单元。

根据本项目拟损毁土地预测结果，本项目复垦适宜性评价单元划分为露天采场、工业场地、矿山道路等\*个评价单元（表\*-\*）。

表\*-\* 参评单元开采前后特征分析

评价单元	开采前特征	开采后特征
露天采场	损毁前地类为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路、设施农用地，区内植被覆盖较好。	植被破坏、地表岩土被剥离、雨天易形成水土流失和崩塌、滑坡地质灾害。现状大部分边坡稳定，生态环境已大部分损毁。
工业场地	损毁前地类为乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地，区内植被覆盖较好。	对土地资源及植被形成压占，破坏了区内的生态地质环境。
矿山道路	损毁前地类为乔木林地、采矿用地、农村道路，区内植被覆盖较好。	对土地资源及植被形成压占，破坏了区内的生态地质环境。

\*、参评单元开采前后特征分析

参评单元开采前后特征分析是根据实地踏勘，并结合矿山后期建设方案进行预测，参评单元开采前后特征分析如表\*-\*。

\*、评价分析

在上述工作的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准对比，并决定该单元的土地适宜性等级（表\*-\*）。

表\*-\* 参评单元适宜性评价分析

参评单元	内容	周边生态适应性	污染程度	地形坡度	土壤有机质 (g/kg)	排水条件	灌溉条件	有效土层厚度
露天采场	取值	林地	轻度	*-**	**-**	差	差	**-**
	农业	二级	二级	二级	二级或三级	一级	二级	三级
	林业	一级	二级	一级	一级	一级	二级	一级
工业场地	取值	林地	无	*-**	**-**	好	差	**-**
	农业	二级	一级	二级	二级或三级	一级	二级	三级
	林业	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级
矿山道路	取值	林地	无	*-**	**-**	好	差	**-**
	农业	二级	一级	二级	二级或三级	一级	二级	三级
	林业	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级

周边生态适应性—周边环境是根据破坏地块周边环境现状进行确定的，主要地类为采矿用地、林地。

污染程度—主要参照临近项目环境影响报告成果取值。

土壤有机质 (g/kg) —土壤有机质取值主要依据覆土的有机质参数。

排水条件—排水条件根据采取工程措施进行复垦后排水状况取值。

有效土层厚度—采矿结束后，项目区内可提供直接提供植被生长的土层，有效土层厚度参评值，按照闭坑后覆土厚度取值。

#### \*、评价结果

由于本方案在土地损毁程度分级中已考虑了自然坡度对土地损毁的影响，因此，在进行土地复垦适宜性评价时主要考虑土地破坏程度、地下水环境的影响程度。根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等，对矿区破坏土地进行适宜性评价，评价结果见表\*-\*、表\*-\*。

根据上述确定的指标分析，经现场调查综合考虑复土地垦责任区土地破坏程度、地表、地下水环境等确定土地的利用方向。

(\*) 露天采场：评价结果显示存在多宜性，宜林和宜果园都为\*、\*等，不适合复垦为耕地。露天采场占地面积\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，将露采边坡复垦为其他林地；将露采平台、露采坑复垦为乔木林地。

(\*) 工业场地：适宜性评价结果显示，复垦方向存在多宜性，宜耕为\*等，宜林和宜园地都为\*或\*等，面积为\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地。

(\*) 矿山道路：适宜性评价结果显示，复垦方向存在多宜性，宜耕为\*等，宜林和宜园地都为\*等，面积为\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，为方便后期养护部分矿山道路复垦为农村道路。

根据土地利用总体规划，并与矿山环境保护规划、生态建设规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素等方面进行分析，初步确定挖损、压占区土地复垦方向为乔木林地、其他林地、农村道路。

#### \*、评估方法

根据国土空间规划，并与矿山环境保护规划、生态建设规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素等方面进行分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(\*) 自然因素和社会经济因素分析。矿区位于沿江丘陵平原区。复垦责任范围土地现状利用方式主要为乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这为保障复垦方案的顺利实施奠定了坚实的基础。

表\*-\* 土地适宜性评价结果表

损毁区域	占用前主要地类	损毁程度			面积 (hm <sup>*</sup> )	适宜性		
		重度	中度	轻度		耕地	林地	园地
露天采场	乔木林地、竹林地、其他林地、采矿用地、农村道路、设施农用地	√			**.*		√	√
工业场地	乔木林地、竹林地、采矿用地、农村宅基地		√		*.*	√	√	√
矿山道路	乔木林地、采矿用地、农村道路		√		*.*		√	√

表\*-\* 土地适宜性评价单元类型划分结果表

单位：hm<sup>\*</sup>

评价单元	破坏土地面积	按土地破坏类型统计			按破坏前的利用现状统计						
		挖损	压占	已治理	乔木林地	竹林地	其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	设施农用地
露天采场	**.*	**.*			**.*	*.*	*.*	**.*		*.*	*.*
工业场地	*.*		*.*		*.*	*.*		*.*	*.*		
矿山道路	*.*		*.*		*.*			*.*		*.*	
已治理区	**.*			**.*	*.*	*.*	*.*	*.*			
合计	**.*	**.*	*.*	**.*	**.*	*.*	*.*	**.*	*.*	*.*	*.*

(\*) 政策因素分析。根据相关规划，项目区的土地复垦工作本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，挖损、压占区的土地复垦方向为乔木林地、其他林地、农村道路。

#### (五) 最终复垦方向的确定

根据上述的评价分析、并结合周围区复垦工程类比分析，项目区各复垦单元均适宜复垦为乔木林地、其他林地、农村道路。矿山复垦结束后，共复垦土地面积为\*\*.\* \*\*hm<sup>\*</sup>，其中复垦挖损土地面积\*\*.\* \*\*hm<sup>\*</sup>，压占土地面积\*. \*\*hm<sup>\*</sup>，已治理区\*\*.\* \*\*hm<sup>\*</sup>。复垦后的地类及面积为：乔木林地\*\*.\* \*\*hm<sup>\*</sup>，其他林地\*\*.\* \*\*hm<sup>\*</sup>，农村道路\*. \*\*hm<sup>\*</sup>，土地复垦率为\*\*\*. \*\*%。复垦后土地利用情况见表\*-\*、表\*-\*。

表\*-\* 复垦前后土地面积统计表 单位：hm<sup>\*</sup>

一级类		二级类		复垦前		复垦后	
编码	名称	编码	名称	面积 (hm <sup>*</sup> )	百分比 (%)	面积 (hm <sup>*</sup> )	百分比 (%)
**	林地	****	乔木林地	**.* **	**.* **	**.* **	**.* **
		****	竹林地	*.* **	*.* **	*.* **	*.* **
		****	其他林地	*.* **	*.* **	**.* **	**.* **
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.* **	**.* **	*.* **	*.* **
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.* **	*.* **	*.* **	*.* **
**	交通运输用地	****	农村道路	*.* **	*.* **	*.* **	*.* **
**	其他土地	****	设施农用地	*.* **	*.* **	*.* **	*.* **
合计				**.* **	***.* **	**.* **	***.* **

#### (六) 复垦措施的选择

根据土地适宜性评价的结果，本复垦方案主要采取表土复原、地基清理、土地平整、植物栽培等几个工程措施，通过对项目区物理工程和生物工程的结合，恢复项目区原有生态环境。

根据上述的评价分析并结合周围区绿化方案类比分析，项目区各个复垦单元适宜复垦为乔木林地、其他林地、农村道路。

### 三、水、土资源平衡分析

#### (一) 水源平衡分析

##### \*、供水水量计算

林地的苗木在栽种初期（春季或初冬）需要灌溉，才能确保成活率。根据矿区的实际情况，边开采边治理及终采阶段可从矿区外东侧水塘取水灌溉。苗木一旦成活后，供水主要依靠自然降水。

##### \*、林业灌溉需水量计算

表\*-\* 各复垦单元复垦前、后土地利用结构对比表 单位：hm\*

复垦单元	破坏地类		复垦前		复垦后	
	编码	名称	面积	所占比例(%)	面积	所占比例(%)
露天采场	****	乔木林地	**.*	**.*	**.*	**.*
	****	竹林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	其他林地	*.*	*.*	*.*	**.*
	****	采矿用地	**.*	**.*	*.*	*.*
	****	农村道路	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	设施农用地	*.*	*.*	*.*	*.*
工业场地	****	乔木林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	竹林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	采矿用地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	农村宅基地	*.*	*.*	*.*	*.*
矿山道路	****	乔木林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	采矿用地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	农村道路	*.*	*.*	*.*	*.*
已治理区	****	乔木林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	竹林地	*.*	*.*	*.*	*.*
	****	其他林地	*.*	*.*	*.*	**.*
	****	采矿用地	*.*	**.*	*.*	*.*
	****	农村道路	*.*	*.*	*.*	*.*
合计			**.*	**.*	**.*	**.*

复垦工程结束后，应对所复垦的植被进行为期\*年的管护，按时对复垦地区采取除草松土、浇水施肥等措施，以保证复垦植被的成活率，通过查阅并参考《安徽省行业用水定额》并结合本项目的实际情况，林地灌溉用水按照定额上限\*\*m\*/亩计算，本方案复垦乔木林地、其他林地累计面积\*\*.\*\*\*hm\*，灌溉需水量为=\*\*.\*\*\*×\*\*×\*\*≈\*.\*\*\*万 m\*。

矿区东南侧水塘面积\*\*\*\*m\*，水深\*~\*m，水塘容量约\*.\*万 m<sup>3</sup>，且矿区外东侧\*\*\*m分布溪流，均可作为矿山复绿用水水源。供水量可基本满足项目区内林业灌溉需水要求。

## (二) 土源平衡分析

### \*、土方供给量分析

根据开发利用方案，露天采场剥离的废石及表土量共计\*\*\*万 m<sup>3</sup>，矿山剥离物均可搭配利用，矿山不设排土场。现状剥离物临时堆积于周边低洼处，作为矿山后期复垦用。目前剥离表土临时堆积于矿区北东侧，堆积面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>，堆积厚度\*~\*m，堆积坡度\*\*~\*\*°，估算堆积方量约\*万 m<sup>3</sup>。

### \*、土方需求量分析

表土需求量分析：

(\*) 露天采场：由开发利用方案中设计露采边坡、露采平台、露采坑范围组成。

(a) 露采边坡：终采后露采边坡设计挂网客土喷播复绿方式进行复绿，露采边坡本次未设计覆土工程量。

(b) 露采平台：终采后露采平台占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土厚度为\*. \*\*m，需土量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

(c) 露采坑：终采后\*处露采坑平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，回填深度\*\*-\*m，回填方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

(\*) 工业场地：工业场地占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土厚度为\*. \*m，需土量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

(\*) 矿山道路：为了便于当地群众生产生活以及植被管护期通行，保留矿山道路作为后期养护道路，矿山道路本次未设计覆土工程量。

综上所述，共需表土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

#### \*、复垦土方供需平衡分析结论

根据“开发利用方案”露天采场剥离的废石及表土量共计\*\*\*万 m<sup>3</sup>，露天采场、工业场地、矿山道路共需表土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>，供大于需，可满足矿山复垦所需表土（表\*-\*）。

表\*-\* 项目区供给及需求覆土工程量一览表

覆土供给量		覆土需求量			
类型	土石方量(m <sup>3</sup> )	复垦单元	土方量 (m <sup>3</sup> )	备注	
矿山剥离物	***** 开发利用方案	露天采场	露采边坡	—	
			露采平台	*****	
			露采坑	*****	
		工业场地		****	
		矿山道路		—	
合计	*****	合计	*****		

#### \*、土壤质量要求

根据项目区的各种条件确定土壤的质量要求，因此，土方主要取自项目区露天采场剥离表土，其种植土的理化指标满足复垦工作需要，标准见表\*-\*\*。

表\*-\*\* 种植土主要理化标准一览表

序号	名称	单位	检测依据	指标范围
*	有机质	%	NY/T**-****	>*. *
*	土壤总空隙率	%	土壤分析技术规范***-****	>**
*	石灰反应	g/kg	土壤分析技术规范***-****	<**
*	容重	g/m <sup>3</sup>	NY/T****. *-****	<*. *
*	PH值		LY/T****-****	
*	电导率	mS/cm	土壤分析技术规范***-****	<*. *
*	土壤机械组成>*mm	% (w/W)	LY/T****-****	<**

#### 四、土地复垦质量要求

### （一）土地复垦质量控制原则

- \*、符合《广德县新杭镇土地利用总体规划》，强调服从国家长远利益，宏观利益。
- \*、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，优先复垦为林地或农用地。
- \*、复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- \*、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，防止次生污染。
- \*、坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### （二）质量控制标准

本项目区属于丘陵区，土地复垦方向主要为林地。参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T \*\*\*\*—\*\*\*\*）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB\*\*\*\*\*-\*\*\*\*）等标准执行。

#### \*、乔木林地

- (\* )有效土层厚度在\*. \*m 以上；
- (\* )土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq *. *g/cm^*$ ；
- (\* )土壤砾石含量 $\leq **\%$ ；
- (\* )土壤 pH 值在\*. \*-\*. \*之间，土壤有机质 $\geq **\%$ ；
- (\* )配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；
- (\* )参照《安徽省土地开发整理工程建设标准》“山区治理工程类型区排洪沟”要求，项目区排涝标准采用\*\*年一遇，\*日暴雨，\*日排出。
- (\* )三年后植树成活率\*\*%以上，郁闭度 $\geq *. *$ ，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T\*\*\*\*\*）要求。

#### \*、其他林地

- (\* )有效土层厚度在\*. \*m 以上；
- (\* )土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq *. *g/cm^*$ ；
- (\* )土壤砾石含量 $\leq **\%$ ；
- (\* )土壤 pH 值在\*. \*-\*. \*之间，土壤有机质 $\geq **\%$ ；
- (\* )配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；
- (\* )参照《安徽省土地开发整理工程建设标准》“山区治理工程类型区排洪沟”要求，项目区排涝标准采用\*\*年一遇，\*日暴雨，\*日排出。
- (\* )三年后植树成活率\*\*%以上，\*. \* $>$ 郁闭度 $\geq *. *$ ，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T\*\*\*\*\*）要求。

### （三）预防控制措施

#### \*、预防控制原则

针对项目区自然生态环境脆弱的特点，项目土地复垦及生态重建规划应遵循以下原则：

(\*)土地复垦与生产建设统一规划，建设与土地复垦同步进行的原则，将土地复垦方案纳入生产建设计划中。

#### (\*)源头控制、防治结合的原则

从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

#### (\*)因地制宜，综合利用的原则

土地复垦要按照土地利用总体规划合理确定复垦土地的用途，宜耕则耕，宜林则林，宜渔则渔，使复垦后的土地得到合理利用。

#### \*、预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采建设与过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，在生产过程中可采取如下措施预防和控制土地损毁。

(\*)合理规划生产布局，减少损毁范围。生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，防止本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地面积。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

(\*)各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

(\*)固体废弃物、废水污染预防措施。采矿废石中不含有放射性物质和其他对人畜有害的物质，经降雨产生的淋滤液对周边土壤无污染。基建、食堂、办公场所、宿舍等部门排放的生活垃圾，成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，定期排放至矿区或当地政府规划的垃圾处理场进行统一处理，而矿井排水可用于农业灌溉和矿区内工业用水。尽量通过改革生产工艺、更新设备和应用新技术、新方法等，减少“三废”排放总量。

(\*)对露采区进出口部位设警示标志，标明内为危险区，禁止无关人员接近和从事与矿山生产无关的活动，以防危及人员的生命安全。

(\*) 对可能被损毁的林地等，应当进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地。表土剥离厚度应当依据相关技术标准，根据实际情况确定。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 一、目标任务

##### （一）矿山地质环境保护目标

在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，以合理的开采工艺和方法，最大限度的减少或避免矿山地质环境问题发生，保护土地资源、植被资源以及地下水资源及环境。

##### （二）矿山地质环境保护任务

\*、以矿山地质环境影响评估为基础，制定相关的保护措施，并进行技术、经济方面的论证。

\*、严格按照开发利用方案对露天采场进行开采，通过废弃土石合理利用及堆放，减弱崩塌、滑坡的产生及危害。

\*、明确矿山所执行的环境质量标准和废弃物排放标准。

\*、利用矿山地质环境保护的先进技术和工艺，对废弃物（排）放、矿产品堆放造成的矿山地质环境问题制订预防性保护措施，提高矿山地质环境保护水平。

\*、遵循“以人为本”的原则，做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

\*、选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

\*、制定矿山地质环境问题监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测。

##### （三）方案有效期内目标

本方案有效期为\*年，即\*\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*\*年\*\*月。

\*、建立矿山地质环境保护与土地复垦的监督管理机制，按要求进行矿山地质环境恢复基金与土地复垦基金的计提与存储，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。

\*、矿山进行生产时，加强工业场地、矿山道路、车辆冲洗等工程的建设与维护，对工业场地周边、矿山道路两侧可绿化区域进行苗木种植、美化。

\*、根据“边开采、边治理”的原则，对终采靠帮边坡、平台开展治理及复垦工程，并对已复垦区域植被进行养护。

\*、在露天采场上缘布置安全警示牌、安全防护栏、排水沟等。

\*、开展剥离表土保护，为矿山土地复垦工程所需的土壤进行收集，减少矿山土地复垦工程的客土方量；开展矿山边坡稳定性监测等。

## 二、主要技术措施

### （一）土地、植被资源保护

\*、矿山生产建设过程中尽量减少对土地、植被的占用和破坏，矿石和生产设备尽量利用已有空闲的场地，杜绝乱堆乱放，减少对土地资源的侵占和破坏。

\*、矿山开采时，对表层剥离土、石单独堆放，便于矿山土地复垦时覆土使用，达到合理利用土壤、保护水土的目的。

\*、对空闲的土地适时种植树木，缩短闭坑时植被重建周期及费用。

### （二）水资源、水环境保护方案

\*、矿山开采矿石不含有毒有害物质（矿石主要成份为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等），对水资源、水环境影响小，因此，不需要特别的保护措施。

\*、矿区运输道路硬化措施到位，配备洒水车辆进行洒水保洁，矿石运输车辆驶离矿区采取轮胎冲洗、加盖蓬布等防尘保洁措施；

\*、做到废水分类处理，外排废水实现达标排放；

\*、加强矿区水土污染的长期跟踪监测，及时了解土壤和水质变化情况，并采取相关的保护措施。

### （三）地形地貌景观的预防

\*、严格按照“矿产资源开发利用方案”进行开采，尽量利用矿山已建成的场地和设施，减少对原生地形地貌景观及土地资源的重复破坏。

\*、矿山闭坑后，拆除不再使用的建（构）筑物，清除废石（土），回填至坑底，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复。

\*、采取适宜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，植被覆盖率总体接近自然状态。

\*、对道路两旁进行种树覆绿，保留利用作为管护道路，使之能够重新融入到周围环境中，达到生态系统的和谐发展。

\*、进行地形地貌景观监测。

### （四）矿山地质灾害预防

\*、认真落实贯彻执行《安徽省矿山地质环境保护条例》和《安徽省矿山地质环境监测管理办法（试行）》。采矿权人是矿山地质环境保护第一责任人，应落实矿山地质环境保护专职人员，坚持开发利用与地质环境保护并重，以预防为主，防治结合的原则，依据方案、落实地质环境保护各项措施。

\*、严格按设计规范开采，按规定保留安全平台，按开采顺序进行开采。

\*、落实各项规章制度，制定可能出现地质灾害的应急预案。对现有掌子面上的危岩体应及时清除，消除隐患，同时，应加强边坡的变形观测工作。

\*、对露采边坡分布的危岩、浮石及时进行清理，加强对顺向边坡监测工作，对边坡可能分布的滑坡体开展勘查设计，并及时清除或加固防治，汛期应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭进入滑坡范围。

\*、矿山应编制地质灾害应急救援方案，进行地质灾害应急演练，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

### 三、主要工程量

#### (一) 警示工程

矿山前期在露天采场、工业场地、矿山道路及已治理区布置警示牌。本次方案设计逐年在+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m台阶新增警示牌，根据终采台阶长度，岩体破碎情况，单个台阶新增\*-\*块（共计\*\*块），要标明“边坡危险、请勿逗留”的字样；终采后在露天采场入口处新增\*块警示牌，要标明“危险区域、请勿进入”的字样。

本次方案合计新增警示牌\*\*块。具体施工时，警示牌分布位置可结合形成的台阶及坡面实际情况，进行适当调整。

图\*-\* 警示牌示意图

#### (二) 土方保护工程

“土方保护工程”为矿山生产期间对产生的剥离表土进行堆放监管及防护，预防水土流失或产生滑塌安全隐患；由于剥离土方量是一个动态数值，随着矿山逐年开采剥离土方量会增加，复垦靠帮平台剥离土方量会减少。因此，“土方保护”的期限确定为矿山生产期+治理期年限，即\*年。

矿山地质环境保护工程量见表\*-\*。

表\*-\*\*矿山地质环境保护工程量一览表

序号	项目名称	工程类型	单位	工程量	规划期
一	矿山地质环境保护工程				
*	警示牌		块	**	近远期
*	土方保护（土地复垦工程用）		年	*	近远期

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

#### （一）目标

\*、通过治理恢复工程，消除因矿山开采而引发的崩塌、滑坡地质灾害。

\*、根据矿区的地质环境现状及土地利用规划，并结合第三次全国国土调查成果（\*\*\*\*年数据）及国土空间规划“三区三线”成果。矿山终采后，将挖损、压占的土地恢复为乔木林地、其他林地、农村道路，取得最佳的社会效益、经济效益与环境效益。

\*、矿山闭坑后，在\*年时间养护期内，使矿山地质环境的恢复与治理达到国家相关规定的标准。

#### （二）任务

\*、开展矿山地质环境监测，对可能引发及遭受的矿山地质灾害采取有效的防范措施及工程治理措施。

\*、做好矿山建设工程的表层土剥离、堆放及废石的合理利用，减弱崩塌、滑坡的产生及危害。矿山开采时应将表层土（适宜于植物生长的残坡积土）进行剥离，在矿区临时堆场进行堆放，作为土地复垦用土。

\*、矿山开采过程中，根据开采进度及时对生产台阶进行危岩清理及掩盖式复绿，消除环境视觉污染。

\*、矿山终采后，采取有效的工程措施对最终边坡进行稳定性治理，对宕口及其它场地进行覆土、复绿，恢复矿区的生态地质环境。

### 二、工程设计及工程量

根据矿山地质环境影响评价，分析可能引发的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响预测评估结果，确定矿山地质环境需要综合治理的对象为：露天采场、工业场地、矿山道路。另前期治理区已开展治理工程本次未设计治理工程量。

#### （一）露天采场

露天采场占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，由开发利用方案中设计露采边坡、露采平台、露采坑范围组成。

\*、露采边坡坡面清除危岩、浮石

终采后露采边坡平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，台阶坡面角\*\*° ~ \*\*°，设计边坡表面积约\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，对露采边坡分布的危岩、浮石进行清除，清理采取人工及机械处理措施，严禁采取爆破措施进行。

根据设计开采边坡的长度、高度及表面积，预估边坡清理平均厚度\*. \*~\*. \*m，估算清除危石量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

#### \*、露采平台整平

终采后露采平台平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，终采后露采平台需整平，整体要求从平台外缘向内微倾斜。露采平台整平面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### \*、\*处露采坑（+\*\*\*m 标高）回填

根据开发利用方案终采后将形成东侧、西侧共两处露采坑（+\*\*\*m 标高），平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，\*处露采坑位于封闭圈以下，不能自然排水，闭坑后利用矿山剥离物将露采坑回填，回填后\*处露采坑可自然排水。

东侧露采坑坑底标高+\*\*\*m，平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，设计回填标高至+\*\*\*m，回填最大深度\*\*m，回填方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>；西侧露采坑坑底标高+\*\*\*m，平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，设计回填标高至+\*\*\*m，回填最大深度\*\*m，回填方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。合计回填方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

\*回填方量数据来源“安徽省广德县永川矿业有限公司永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案”

#### \*、排水沟参数的确定

为及时疏排露天采场南边坡汇流，减少大气降雨形成漫流作用对边坡坡面的冲刷，本次在露天采场回填后西侧+\*\*\*m 底盘内侧、东侧+\*\*\*m 底盘内侧各修建\*条排水沟。

#### （\*）排水沟参数计算

##### ①洪峰流量计算公式

$$Q_N = *. *** \times a \times C_N \times F \times \phi。$$

式中：Q<sub>N</sub>——洪峰流量（m<sup>3</sup>/s）；

a——洪量径流系数，取\*. \*\*；

C<sub>N</sub>——平均\*小时降雨强度 mm/h；

F——山坡集水面积（km<sup>2</sup>）；

φ——修正系数（\*.\*）。

根据广德地区的气候特点，暴雨重现期取\*\*年，根据\*\*\*\*年最新气象资料，矿区最大\*小时平均降雨强度\*\*.\* \*\*mm/h，南侧边坡最大集水面积按\*. \*\*km<sup>2</sup>计，代入公式计算得矿区洪峰流量为\*. \*\*m<sup>3</sup>/s。

##### ②排水沟断面尺寸确定

根据明渠流公式：

$$Q = \omega C (Ri)^{2/3}$$

式中：Q——流量 (m<sup>3</sup>/s)；

C—— $C = (1/n) \times R^{2/3}$ ，n 取 0.025；

$\omega$ ——过水断面面积 (m<sup>2</sup>)；

R——水力半径  $R = \omega / x$ ；

x ——湿周 (m)；

i ——坡比，%。

根据计算，排水沟最大过水流量为 0.12m<sup>3</sup>/s；排水系统能够满足区内汇水的排放要求。

#### (\*) 排水沟设计

设计排水沟断面为矩形，尺寸为 300mm×300mm，壁厚 30mm (图 4-1)，采用浆砌石块砌成 (也可采用成品 U 型槽，但排水断面应保持一致)，砌筑所用水泥砂浆强度 M2.5，块石强度不小于 MU20，并用比砌筑砂浆高一级标号的砂浆进行勾缝。具体施工时，连接排水沟的布设可结合地形、地貌状况，进行适当调整。

设计排水沟长度为 100m，开挖土石方量 100m<sup>3</sup>，M2.5 浆砌石 100m<sup>3</sup>。

## (二) 工业场地

工业场地占地面积 1.22hm<sup>2</sup>，由办公及生活用房组成。

### \*、矿山临时工程的拆除

矿山终采后，对相关工程进行拆除，主要包括办公、生活用房。房屋主要为砖混结构，单层。民用房屋建筑按照每平方米 1.2t (砖瓦结构) 计算；拆除后可利用，在考虑综合因素后按结构类型确定为，砖混结构每平方米产生垃圾 1.2t。构筑物拆除工程建筑垃圾量按照实际体积计算，每立方米折合垃圾量 1.2t。

设计拆除生产用房等建筑物 1 间，面积 100m<sup>2</sup>，产生垃圾约 120t，体积约 100m<sup>3</sup>，可回填露采坑或修路综合利用。

### \*、工业场地平整

在建筑物拆除后，对工业场地进行平整，平整面积\*\*\*\*m\*。

### (三) 矿山道路

矿山道路占地面积\*. \*\*\*\*hm\*，

终采后在原有矿山道路路面的基础上进行平整，平整面积\*\*\*\*m\*。

矿山地质环境治理恢复工程量见\*-\*。

表\*-\* 矿山地质环境治理恢复工程量一览表

序号	项目名称	工程类型	单位	工程量	规划期	
一	矿山地质环境治理恢复工程					
*	露天采场	露采边坡清除危岩、浮石	****m*	***, **	近远期	
		露采平台平整	****m*	****, **	近远期	
		露采坑回填	****m*	****, **	近远期	
		排水沟	土石方开挖	****m*	** , **	近远期
			M*. *浆砌石	*m*	***, *	近远期
*	工业场地	拆除房屋	*m*	** , *	远期	
		场地平整	****m*	** , **	远期	
*	矿山道路	场地平整	****m*	** , **	远期	

## 第三节 矿区土地复垦

### 一、目标任务

#### (一) 目标任务

土地复垦方案的目标是：通过该方案的实施恢复土地期望的利用价值和保护生态环境。

主要任务是确定复垦对象的设计范围、类型、复垦面积、复垦土地利用目标与方向、主体工程复垦的具体方案等，确定露天采场、工业场地、矿山道路复垦单元复垦为乔木林地、其他林地、农村道路。复垦率为\*\*\*%。

#### (二) 土地复垦质量要求

根据本工程的特点，复垦工程安排在近期。

\*、根据土地挖损、压占面积，确定复垦范围、类型、复垦面积及复垦的地类。

\*、根据土地复垦的目标任务是将挖损、压占的土地恢复为乔木林地、其他林地、农村道路。

\*、根据复垦对象的特点进行土地复垦工程设计，设计具本的复垦工程，为复垦工程的实施提供依据。

\*、本项目区属于丘陵区，土地复垦方向主要为乔木林地、其他林地、农村道路。参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T \*\*\*\*—\*\*\*\*)、《土壤环境质量质量标准(GB\*\*\*\*—\*\*\*\*)》等标准执行。

### 二、工程设计

根据矿山施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，结合项目区实际情况，将复垦区划分为以下几个复垦单元（表\*-\*）。

表\*-\* 复垦单元划分表

复垦单元	损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )
复垦单元一	露天采场	**.****
复垦单元二	工业场地	*.****
复垦单元三	矿山道路	*.****

#### （一）复垦单元一工程设计

复垦单元一为露天采场，占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，由开发利用方案中设计露采边坡、露采平台、露采坑范围组成。复垦方向为乔木林地、其他林地，主要复垦工程如下：

##### \*、露采边坡客土喷播

终采后露采边坡设计台阶坡面角\*\*° ~\*\*°，设计边坡表面积约\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，对露采边坡设计客土喷播复绿方式进行复绿。客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，复垦方向为其他林地（\*\*\*\*）。

##### \*、露采平台覆土、复绿

露采平台占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土厚度为\*. \*\*m，需土量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

覆土后植树，种植间距、行距为\*m（图\*-\*、图\*-\*），树穴的规格为\*. \*m×\*. \*m×\*. \*m，树种可选女贞、红叶石楠、杉树、栾树、刺槐、构树、樟树或臭椿等，植树\*\*\*\*\*棵。树苗高度不低于\*m，地径建议在\*cm以内，苗木为一年生，二级苗。复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）。

##### \*、\*处露采坑回填后复绿

\*处露采坑回填后植树，种植间距、行距为\*m（图\*-\*、图\*-\*），树穴的规格为\*. \*m×\*. \*m×\*. \*m，树种可选女贞、红叶石楠、杉树、栾树、刺槐、构树、樟树或臭椿等，\*处露采坑平面投影面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，植树\*\*\*\*\*棵。树苗高度不低于\*m，地径建议在\*cm以内，苗木为一年生，二级苗。复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）。

##### \*、植被养护

露天采场边坡、平台、坑底复绿后，开展植被养护，主要措施包括施肥、修剪、防病除害、加土扶正、浇水、环境清理、补苗等。露天采场植被养护面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，养护期为\*年。

复垦单元一复垦工作量：客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*\*\*棵、植被养护\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### （二）复垦单元二工程设计

复垦单元一为工业场地，占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*），主要复垦工程如下：

#### 边坡客土喷播

##### \*、覆土

复垦面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）。设计覆土厚度为\*. \*m，需土量约\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

##### \*、植树

复垦面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）覆土后植树，种植间距、行距为\*m，树穴的规格为\*. \*m×\*. \*m×\*. \*m，树种可选女贞、红叶石楠、杉树、栎树、刺槐、构树、樟树或臭椿等，植树\*\*\*\*棵。树苗高度不低于\*m，地径建议在\*cm 以内，苗木为一年生，二级苗。

##### \*、植被养护

工业场地覆土、复绿后，开展植被养护，主要措施包括施肥、修剪、防病除害、加土扶正、浇水、环境清理、补苗等。工业场地植被养护面积为\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>，养护期为\*年。

复垦单元二复垦工作量：覆土\*\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*\*棵，植被养护\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### （三）复垦单元三工程设计

复垦单元三为矿山道路，总面积\*. \*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为农村道路，主要复垦工程

如下：

为了便于当地群众生产生活以及植被管护期通行，保留矿山道路作为后期养护道路，面积约\*\*\*m<sup>2</sup>，复垦为农村道路（\*\*\*\*），未设计复垦工程量。

土地复垦工程量见表\*-\*

表\*-\* 土地复垦工程量一览表

序号	工程位置及复垦方向		工程类型	单位	工程量	规划期
*	露天采场	乔木林地	客土喷播	***m <sup>2</sup>	****, **	近远期
			覆土	***m <sup>2</sup>	****, **	近远期
		其他林地	植树	***棵	***, **	近远期
			养护	hm <sup>2</sup>	**, ****	近远期
*	工业场地	乔木林地	覆土	***m <sup>2</sup>	**, **	远期
			植树	***棵	**, **	远期
			养护	hm <sup>2</sup>	*, ****	远期
*	矿山道路	农村道路	—	—	—	远期

另前期治理区已开展复垦工程本次未设计复垦工程量，需加强对已治理区的养护工作。

### 三、技术措施

#### （一）工程技术措施

根据矿山施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，结合项目区实际情况和已复绿的方案类比分析，复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

#### \*、建筑垃圾及硬化物拆除、清运

闭矿后，将矿山所有地面建筑物及构筑物全部清除，并将建筑垃圾及硬化物运往露采坑填埋或综合利用。

#### \*、平整

土地平整工程是复垦工作的主要工作内容之一。项目损坏、压占土地后，使原有的土地形态发生改变，使压占后的土地表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。根据土地复垦标准和地形特征，土地平整达到林业种植和水土保持要求即可。

#### \*、表土回填

对露采平台、工业场地进行覆土（表土回填），覆土土源为矿山开采时的剥离土，不够时可考虑在矿区周边取土，覆土厚度\*\*cm。根据开发利用方案剥离表土量与方案设计覆土量（表\*-\*复垦土方供需平衡），可满足矿山复垦所需表土。

#### \*、林地复垦技术要求

对复垦为乔木林地的区域，根据树种的需要，设计株距为\*m×\*m，树穴尺寸为\*.\*×\*.\*×\*.\*m，对拟复垦为乔木林地的树穴处进行覆土培肥，用土质较好，肥力较高的

壤质土对每个树穴进行覆土，同时，施足树木生长所需的有机肥和化学肥料，以满足达到植被生长的需求。

可采用乔、灌、草种植模式、常绿乔木与落叶乔木树种搭配混交比例。其中常绿乔木与落叶乔木混交比例建议为\*:\*，块状混交。树种以当地常见的易种易活、耐旱的女贞、红叶石楠、杉树、栎树、刺槐、构树或臭椿等为主。树间可撒草种，减少水土流失。

#### \*、水利工程

为了减弱降雨对露天采场边坡的冲刷，在露天采场平台内侧修建排水沟。

#### \*、客土喷播

对露天采场坡面，采取客土喷播工艺进行复绿。

#### (\*) 施工工艺

##### ①喷混植生的施工顺序

削坡减载→坡面清理→局部坡面修整→坡面加糙处理→铺挂镀锌铁丝网→植生基材喷射→初期养护→后期养护和维保。

##### ②坡面清理、修整

人工清除表面松散块石及杂物，对坡顶岩体棱角进行修整，使坡面放缓，坡面要求达到基本平整，坡面的凹凸度平均为±\*\*cm，最大不超过±\*\*cm。局部存在凹坑应用植生袋嵌补，使坡面平顺。

##### ③坡面加糙处理

对局部坡角大于\*\*°坡面和光洁坡面应进行加糙处理，以提高基材的附着力，防止客土下滑流失。加糙工艺可采用每隔\*~\*m开凿横沟或鱼鳞沟的方法，以及竹片、木条等固定隔翼，挡土翼等的方法，作为隐藏式格构，提高基材的附着性和厚度，为铺平土工格栅打好基础。

##### ④铺网锚固（图\*-\*）

选用镀锌防腐钢丝网，网孔\*cm×\*cm铺设坡面；网宽幅宽\*m；长度根据需要裁剪。铺网时将网片向坡顶延伸不少于\*m，开沟并用长大于\*\*cm的桩钉固定后回填并覆土夯实。坡顶固定后自上而下铺设。两片网之间搭接宽度不小于\*\*cm。上下二张网搭接时搭接处所有接头采用拧结，以连成整体网片结构。铺网前可用厚度\*~\*cm的木条间隔一定距离固定在坡面上，以防网片紧贴坡面，铺网完成后，在坡角大于\*\*°的坡面上应再加一层\*cm×\*cm的镀锌铁丝网，上下网片之间采用铁丝捆扎连接。

##### ⑤钉网

挂网主要锚固件采用直径Φ\*\*mm，长度为\*\*\*mm的螺纹钢，次要锚固件采用直径Φ\*mm，长度为\*\*\*mm的L型桩钉。主要锚固件每\*\*\*m\*不少于\*\*根，次要锚固件每\*\*\*m\*

图\*-\* 镀锌铁丝网及桩钉大样图

图\*- \* 厚层基材喷播工艺大样图

不少于\*\*\*根。钉网时尽量使网材随坡面变化而变化，不致空隙过大，特殊部位根据坡面实际情况加以调整，但要确保钉网到位，不能形成活动空心网。锚钉都要经过涂层防腐处理方可使用。坡面角大于\*\*°的坡面应加密锚钉。

#### ⑥混合基材和种子喷播（图\*-\*）

钉网工作结束后，将水、泥土、过筛腐殖土、草纤维、泥炭土、缓释营养肥、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，然后用液力喷播机分次进行喷播。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\*\*cm，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。

#### （\*）主要植生材料要求

①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。

②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）》GB\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*的规定，其N：P：K宜为\*\*：\*\*：\*\*以上。微生物菌剂的有效活菌数 $\geq$ \*亿个/克。

③保水剂：外观呈白色粉末状，适用pH值范围\*~\*。吸水倍率 $\geq$ \*\*\*g水/1g保水剂。吸水速率（达到吸水饱和的时间） $<$ \*\*min。

④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\*.\*：\*.\*，常绿植物和落叶植物比例为\*.\*：\*.\*。

#### （二）生物和化学措施

土地复垦根据发展的需要可进行农业、林业等方式的复垦，建成一个综合的人工生态系统，促进经济与环境的持续发展。生物复垦的基本原则是通过生物改良措施，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤肥力，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性，以便用于农业生产。

#### \*、植被养护

植被养护主要措施包括施肥、修剪、防病除害、加土扶正、浇水、环境清理、补苗等。由于本矿山规模属于大型矿山，养护期确定为\*年。

其中防病除害主要防止措施包括①首先选用抗病品种减少病害发生，保持良好的生态环境，合理施肥，剪除病株等；②可采用微生物等生物防治措施；③合理使用农药等。

#### \*、植物品种筛选

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。根据矿山已复垦及周边页岩矿露天复垦植被的成活情况，得出适合本次复垦的树种，树种可选女贞、红叶石楠、杉树、栎树、刺槐、构树、樟树或臭椿等，以及适宜的草籽。

树苗的选择：选择\*—\*年生、\*—\*cm粗、生长健壮，无病虫害，分枝低，枝叶繁茂，叶色鲜艳，树芽饱满，根系健全的单株。

#### (三)水土保持技术要求

水土保持方案的最终目的，就是通过布设有针对性的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，使施工过程中产生的土体得到有效防护、工程建设中破坏的地貌、植被得到有效治理和恢复，减少项目区因水土流失造成的危害，并将项目区水土保持设施的管护责任得到落实，改善项目区生态环境，实现项目建设、生态环境和地方经济的协调发展。

### 第四节 含水层破坏与修复

#### 一、目标任务

对因矿山开采产生的水资源、水环境破坏实施治理恢复工程，保护及恢复矿区及周边的地下水资源与水环境。

#### 二、工程设计

由于矿山不存在疏干排水，且对含水层的影响只发生于局部，开采区为独立的小水文地质单元。根据调查：矿区周边无地下水供水水源、也无地下开采、疏干工程，因此，矿区及周边地下水资源环境条件较好。同时，区内位于降雨比较丰富的地区，大气降水补给充分，因此，矿山开采对含水层基本未产生破坏，而且，矿山终采后水资源会尽快得到恢复，矿山不需要设计含水层修复工程。此外，矿山开采产生的矿石基本不含有毒、有害组份（矿石主要成份为 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等），因此，本矿山不需设计含水层修复工程。

#### 三、技术措施与工程量

由于矿山开采未对含水层产生破坏及影响，因此，矿山开采过程中主要是加强对地下水水位及水质的监测工作。

### 第五节 水土环境污染与修复

#### 一、目标任务

对矿山开采产生的水土环境污染实施治理恢复工程，保护及恢复矿区及周边的水土环境。

## 二、工程设计

矿山开采产生的矿石及废弃土石不含有毒、有害组份（矿石主要成份为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等），因此，矿山开采对水环境未产生影响，雨水对矿石、废弃土石的淋滤、下渗也不会对水土环境产生污染，因此，本矿山也不需设计水土环境污染的修复工程。

## 三、技术措施与工程量

由于矿山开采未对水土环境产生破坏及影响，因此，矿山开采过程中主要是加强对水土环境的监测工作。

# 第六节 矿山地质环境监测

## 一、目标任务

一是对遭受矿业活动破坏的土地资源进行动态监测；二是对矿业活动引发、加剧或遭受的地质灾害进行动态监测，为矿山地质环境保护工程的设计提供依据。

## 二、工程设计

矿山地质环境监测采取于开采同步的方法进行，监测方法以目视监测为主，设\*—\*名专职安全员负责监测工作，建立系统的监测档案。为了做到切实加强矿山地质环境保护，对可能引发地质环境影响重要区域或地段实行地质环境监测。实行监测的原则是边开采、边监测。

### （一）露采边坡的监测

前期矿山在露天采场靠帮北边坡、南边坡布设监测点。本次在北侧、西北侧开采边坡新增\*处监测点（图\*-\*、表\*-\*）。监测范围为自上而下的边坡部位，重点是开采期间的监测及后期治理效果的监测。

圆钢

\*\*\*

\*\*\*

图\*-\* 监测桩立面图

监测方法：采用再线监测及 GPS 测量仪、目视监测相结合的方法，并建立监测记录或卡片。

监测期限：从矿山生产开始，待治理工程结束后的一个自然气象年内，若边坡有异常现象，应适当延长监测期限，监测时间\*年。

表\*-\* 露天采场监测点信息一览表

编号	位置	坐标		监测内容	监测频率
		X	Y		
J*	北侧露采边坡	*****	*****	边坡稳定 情况 水平位移	**点次/年
J*	北侧露采边坡	*****	*****		**点次/年
J*	北侧露采边坡	*****	*****		**点次/年
J*	西北侧露采边坡	*****	*****		**点次/年
J*	西北侧露采边坡	*****	*****		**点次/年
J*	西北侧露采边坡	*****	*****		**点次/年

监测内容：露采边坡稳定情况，开裂变形及水平位移等。

监测频率：\*次/\*个月，汛期（每年按\*个月）\*次/\*\*天，暴雨日（每年\*日）\*次/日。合计每点\*\*次/年。

（二）水土环境监测

在矿山开采期间，对水环境、土环境各设计\*处监测点，并按有关要求采取水样及土样各\*组（表\*-\*），送专业实验室进行分析，分析项目为常量组分及微量组分，并对水、土环境各组分的变化情况进行分析、预报。

表\*-\* 水土环境监测点信息一览表

编号	位置	坐标		监测内容	监测频率
		X	Y		
S*	东南侧水塘	可根据水位标高及开采进度进行调整		水土污染	*组/*年
T*	北东侧耕地				*组/*年

监测期限：从矿山生产开始，以矿山生产期作为监测时间，监测时间约\*年。

监测频率：考虑到矿山开采对矿山水土环境影响程度为较轻，设计生产期（\*年）每\*年监测分析\*次，共设计水样\*组、土样\*组。

三、技术措施

（一）边坡稳定性监测

\*、监测点布设在坡体的中部，便于观测，亦可根据边坡的具体情况，选择在边坡敏感性较强的部位。

\*、每次变形观测宜采用相同的观测方法、统一时间和观测方，固定观测人员，监测数据应分阶段进行系统综合分析研究。

\*、监测的其他各项工作须满足《矿山地质环境监测规程》(CDZ/T\*\*\*\*-\*\*\*\*)的要求。

（二）水土环境监测

对选取的监测点应具有代表性，也就是能具有代表性的地点进行样品采取，土样采取树穴方式采取，水样可以选择露采坑内采取，样品的采取最好选择枯水期的样品进行分析。

主要测试组分为常量组份。

\*、水质分析项目：Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、F<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HC<sub>2</sub><sup>-</sup>、N<sub>2</sub><sup>-</sup>、PH、悬沸物。

\*、土壤分析项目：PH、S、Cu、Pb、Zn、Fe。

#### 四、主要工程量

边坡稳定性监测：设计露采边坡监测点\*个，监测时间\*年。

土环境监测点\*个，监测时间\*年，每\*年监测分析\*次，设计土样\*组。

水环境监测点\*个，监测时间\*年，每\*年监测分析\*次，设计水质\*组。

### 第七节 矿区土地复垦监测和管护

#### 一、目标任务

对矿山开采形成的露天采场、工业场地、矿山道路等工程设施的土地资源挖损、压占及植被恢复效果进行全方位监测，为保护土地资源、恢复复垦区的生态环境提供保障。

#### 二、措施和内容

##### （一）措施和内容

##### \*、露天采场监测

监测排水配套工程、复垦植被的生长情况，采用简易皮尺测量和目测的方法，监测频次从开采期到闭坑后两年，开采期按生产进度进行监测，暴雨季节加强监测频率，闭坑后每半个月一次。

##### \*、工业场地、矿山道路监测

监测工业场地、矿山道路边坡稳定性及土地占用情况、复垦植被的生长情况；监测方法采用简易皮尺测量和目测的方法；监测频次从开采期到闭坑后三年，监测每月一次。

##### （二）管护措施

项目管护工程主要针对复垦后的灌木林地进行管护。根据广德市气候条件和林木生长规律，管护期定为\*年。

管护内容：

##### \*、浇灌管网

布设一套浇灌管网对客土喷播边坡进行滴灌养护，养护至苗木成活，养护期\*年。

##### \*、除草、补植等

包括除草、培土、松土、割灌、除萌、定株、打药防治病虫害、修剪等抚育工作，

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\*~\*次，共\*年。

### 三、主要工程量

本项目矿山地质环境监测和矿区土地复垦监测合并进行，在此不重复计算工程量。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 第一节 总体工作部署

#### 一、项目起止时间

根据“边开采、边治理、边复垦”的原则，及本矿山的特点和开采时序，矿山生产期开展边开采、边治理工程时间为\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月（\*年），终采后治理期为\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月（\*年），管护期为\*\*\*\*年\*月至\*\*\*\*年\*\*月（\*年）。

#### 二、总体工作部署

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程大致分为三个时段：生产期边开采、边治理时段；矿山终采后地质环境保护与土地复垦工程时段（包含治理工程设计、设计评审、招投标或议标）；养护工程时段。

三个时段所对应的工程类型各不相同，边开采、边治理时段为矿山生期实施的治理恢复工程，治理工程可根据“本方案”进行；终采后的治理工程应根据专项治理工程设计实施相关的治理工程，治理工程完工、并通过验收后，转入养护工程时段；养护工程时段主要是对生态恢复工程进行。

### 第二节 阶段实施计划

本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，并根据“开发利用方案”设计的开采顺序，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程大致分为三个阶段（表\*-\*），阶段工作安排如下：

表\*-\* 治理工程实施计划一览表

治理阶段	完成时间	保护、治理工程措施
第一阶段	****年*月～****年**月（*年）	① 采区开展边开采、边治理工程；②露采边坡危岩、浮石清理；露采平台整平、覆土、复绿；③已治理区通过竣工验收管护。④矿山地质环境、土地复垦监测。
第二阶段	****年*月—****年**月（*年）	① 露采区开展边开采、边治理工程及终采后露采边坡清理、平台整平、覆土、复绿；露采坑回填；建（构）筑物拆除；工业场地、矿山道路整平、覆土、复绿；②开展已治理区竣工验收工作。③对已治理区域植被进行养护；④矿山地质环境、土地复垦监测。
第三阶段	****年*月—****年**月（*年）	① 已治理区域植被进行养护；②矿山地质环境、土地复垦监测。

第一阶段（\*\*\*\*年\*月～\*\*\*\*年\*\*月）：为期\*年，主要任务：露采区开展边开采、边治理工程；露采边坡危岩、浮石清理；露采平台整平、覆土、复绿；对已治理区竣工验收工作；对已治理区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

第二阶段（\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月）：为期\*年，主要任务：露采区开展边开采、边治理工程；终采后露采边坡危岩、浮石清理；露采平台整平、覆土、复绿；露采坑

回填；建（构）筑物拆除；工业场地、矿山道路整平、覆土、复绿；开展已治理区竣工验收工作；对已治理区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

第三阶段（\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月）：为期\*年，主要任务：对已治理区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

### 第三节 近期年度工作安排

根据“开发利用方案”中矿山年度开采进度计划（表\*-\*），安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦的近期治理工程（第一阶段治理工程），即近\*年（方案有效期）的治理工程，时间为（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）。近期治理工程的年度工作计划安排如下：

表\*-\* 矿山年度开采进度计划一览表

台阶标高 (m)	设计利用 资源储量	服务年限	计划开采年限
	万 t	年	
+***m 以上	*, **	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	
+***~+***	**， *	*, **	
+***~+***	**， *	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	
+***~+***	**， **	*, **	
+***~+***	**， **	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	****年*月~**月
+***~+***	**， **	*, **	
小计	***， **	*	

#### 一、\*\*\*\*年度（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）工作安排

矿山目前+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶北段已终了靠帮。根据矿山“开采计划”，\*\*\*\*年度设计开采+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶南段。根据“边开采、边治理”的原则，\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

##### （一）地质环境保护

- \*、剥离表土保护\*年。
- \*、边坡安全警示牌\*块。

##### （二）地质灾害预防与治理

- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 北段靠帮露采边坡清除危岩、浮石，估算清理方量\*\*\*\*m\*。
- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 北段靠帮露采平台平整，估算平整面积\*\*\*\*m\*。

### （三）矿区土地复垦

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 北段露采边坡挂网客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>。

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 北段露采平台覆土\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，植树\*\*\*\*株。

### （四）地质环境监测

\*、边坡稳定性监测\*年。J\*监测点：\*点/\*\*次。

\*、土样监测\*组、水样监测\*组。

### （五）土地复垦监测与管护

本年度已治理区养护。

具体主要工作内容及工作量见表\*-\*、图\*-\*。

## 二、\*\*\*\*年度（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）工作安排

根据矿山开采计划，+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶南段已于\*\*\*\*年度靠帮终采，\*\*\*\*年度计划开采+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶资源量。根据“边开采、边治理”的原则，\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

### （一）地质环境保护

\*、剥离表土保护\*年。

\*、边坡安全警示牌\*块。

### （二）地质灾害预防与治理

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 南段露采边坡清除危岩、浮石，估算清理方量\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>。

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 南段露采平台平整，估算平整面积\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>。

### （三）矿区土地复垦

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 南段露采边坡挂网客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>。

\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 南段露采平台覆土\*\*\*\*\*m<sup>\*</sup>，植树\*\*\*\*株。

### （四）地质环境监测

边坡稳定性监测\*年。J\*、J\*、J\*监测点：\*点/\*\*次。

### （五）土地复垦监测与管护

前期及本年度已治理区养护。

具体主要工作内容及工作量见表\*-\*。

图\*\* 近\*年矿山治理区域示意图

### 三、\*\*\*\*年度（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）工作安排

根据矿山开采计划，+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶已于\*\*\*\*年度靠帮终采，\*\*\*\*年度开采区域主要+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 台阶资源量。根据“边开采、边治理”的原则，\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

#### （一）地质环境保护

- \*、剥离表土保护\*年。
- \*、边坡安全警示牌\*块。

#### （二）地质灾害预防与治理

- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 露采边坡清除危岩、浮石，估算清理方量\*\*\*\*m<sup>3</sup>。
- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 露采平台平整，估算平整面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### （三）矿区土地复垦

- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 露采边坡挂网客土喷播面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。
- \*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 露采平台覆土\*\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*\*株。

#### （四）地质环境监测

- \*、边坡稳定性监测\*年。J\*、J\*、J\*、J\*、J\*监测点：\*点/\*\*次。
- \*、土样监测\*组、水样监测\*组。

#### （五）土地复垦监测与管护

前期及本年度已治理区养护。

具体主要工作内容及工作量见表\*-\*

### 四、\*\*\*\*年度（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）工作安排

根据矿山开采计划，+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 台阶已于\*\*\*\*年度靠帮终采，\*\*\*\*年度设计开采+\*\*\*m 台阶资源量。根据“边开采、边治理”的原则，\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

#### （一）地质环境保护

- \*、剥离表土保护\*年。
- \*、边坡安全警示牌\*块。
- \*、西侧露采坑内侧修建排水沟，估算长\*\*\*m。

#### （二）地质灾害预防与治理

- \*、+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 露采边坡清除危岩、浮石，估算清理方量\*\*\*\*m<sup>3</sup>。
- \*、+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 露采平台平整，估算平整面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### （三）矿区土地复垦

\*、+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 露采边坡挂网客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

\*、西侧露采坑回填\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

\*、+\*\*\*m 及西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 露采平台（采坑）覆土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*\*\*株。

#### （四）地质环境监测

\*、边坡稳定性监测\*年。J\*、J\*、J\*、J\*、J\*、J\*监测点：\*点/\*\*次。

#### （五）土地复垦监测与管护

前期及本年度已治理区养护。

具体主要工作内容及工作量见表\*-\*

### 五、\*\*\*\*年度（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）工作安排

根据矿山开采计划，+\*\*\*m 台阶已于\*\*\*\*年度靠帮终采，\*\*\*\*年度开采区域主要+\*\*\*m 台阶资源量。根据“边开采、边治理”的原则，\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

#### （一）地质环境保护

\*、剥离表土保护\*年。

\*、边坡安全警示牌\*块。

#### （二）地质灾害预防与治理

\*、+\*\*\*m 露采边坡清除危岩、浮石，估算清理方量\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

\*、+\*\*\*m 露采平台平整，估算平整面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### （三）矿区土地复垦

\*、+\*\*\*m 露采边坡挂网客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

\*、+\*\*\*m 露采平台覆土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*\*\*株。

#### （四）地质环境监测

\*、边坡稳定性监测\*年。J\*、J\*、J\*、J\*、J\*、J\*监测点：\*点/\*\*次。

\*、土样监测\*组、水样监测\*组。

#### （五）土地复垦监测与管护

前期及本年度已治理区养护。

具体主要工作内容及工作量见表\*-\*

表\*-\* 近\*年（方案有效期）矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		单位	****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月	合计
地质环境保护	土方保护（土地复垦工程用）	年	*	*	*	*	*	*
	警示牌	块	*	*	*	*	*	**
	排水沟	m				***		***
地质灾害 预防与治理	露采边坡清除危岩、浮石	m*	****	****	****	****	****	*****
	露采平台、工业场地平整	m*	*****	*****	*****	*****	*****	*****
矿区土地复垦	客土喷播	m*	*****	****	*****	*****	****	*****
	采坑回填	m*				*****		*****
	覆土	m*	****	*****	*****	*****	*****	*****
	植树	棵	****	****	****	*****	*****	*****
含水层破坏修复	—		—	—	—	—	—	—
水土污染修复	—		—	—	—	—	—	—
地质环境监测	露采边坡稳定性监测	点/次	*/**	*/**	*/***	*/***	*/***	*/***
	土样监测	组	*		*		*	*
	水样监测	组	*		*		*	*
土地复垦 监测与管护	植被养护（人工浇水、补苗、修剪）		本年度已治理区养护	前期及本年度已治理区养护	前期及本年度已治理区养护	前期及本年度已治理区养护	前期及本年度已治理区养护	

## 第七章 经费估算与进度安排

### 第一节 经费估算依据

#### 一、经费估算依据

\*、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行）安徽省自然资源厅 安徽省财政厅，\*\*\*\*年\*月；

\*、安徽省财政部、国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》，\*\*\*\*年\*月；

\*、施工中项目未有收费标准及定额者，以广德市现行市场信息价为参考；

#### 二、治理工程费用构成

矿山地质环境治理和土地复垦总费用由治理工程施工费、独立费组成。

##### （一）治理工程施工费

治理工程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。

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。

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

\*、分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的应予列支的各项费用。

\*、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。内容包括：

##### （\*）安全文明施工费

①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。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④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。

（\*）脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

(\*) 二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

(\*) 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。

#### \*、其他项目费

其他项目费在本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。

\*、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：

#### (\*) 社会保险费

①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。

②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。

③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。

④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。

(\*) 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。

(\*) 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。

\*、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。

#### (二) 独立费

#### \*、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。

#### \*、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。

#### \*、验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

### 三、预算编制计算程序

#### (一) 治理工程施工费

##### \*、工程类别划分标准

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为\*个类别，本方案属 I 类，于见表\*-\*。

表\*-\* 工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
矿山边坡相对最大高差 (m)	$\geq **$	**~**	$< **$
矿山边坡平均最大坡度 (°)	$\geq **$	**~**	$< **$
治理面积 (hm <sup>2</sup> )	$\geq **$	**~*	$< *$

注：单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。

##### \*、费率选取

##### (\*) 企业管理费

根据矿山地质环境的不同划分工程类别（表\*-\*），企业管理费费率按工程类别按表\*-\*选取计算。本方案企业管理费费率\*\*.\*\*%。

表\*-\* 企业管理费

工程类别	计算方法	费率 (%)
I	(人工费+机械费)×费率	**.**
II	(人工费+机械费)×费率	**.**
III	(人工费+机械费)×费率	*.**

##### (\*) 利润

利润率根据工程类别，按表\*-\*选取。本方案利润费率\*.\*\*%。

表\*-\* 利润率

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

##### (\*) 不宜计量的措施费

不宜计量的措施费费率按表\*-\*选取。

表\*-\* 不宜计量的措施费

序号	措施项目	计算方法	费率 (%)
*	环境保护费	(人工费+机械费)×费率	*.**
*	文明施工费	(人工费+机械费)×费率	*.**
*	安全施工费	(人工费+机械费)×费率	*.**
*	临时设施费	(人工费+机械费)×费率	*.**
合计取费		(人工费+机械费)×费率	**.**

(\*) 规费计算

规费按表\*-选取计算。

表\*- 规费

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
*	养老保险费	人工费×费率	**.*
*	失业保险费	人工费×费率	*.*
*	医疗保险费	人工费×费率	*.*
*	住房公积金	人工费×费率	**.*
*	工伤保险费	人工费×费率	*.*
	合计取费	人工费×费率	**.*

(\*) 税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×\*%。

(\*) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的\*%计算。

(二) 独立费

\*、前期工作费

(\*) 地形测量费

①地形测量复杂程度划分见表\*-。

表\*- 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高≤**m 的平原	起伏大但有规律,或比高≤**m的丘陵地	起伏变化很大或比高>**m 的山地
通视	良好, 隐蔽地区面积 ≤**%	一般, 隐蔽地区面积 ≤**%	困难, 隐蔽地区面积 ≤**%
通行	较好, 植物低矮, 比高较小的梯田地区	一般, 植物较高, 比高较大的梯田, 容易通过的沼泽或稻田地区	困难, 密集的树林或荆棘灌木丛林、竹林, 难以通行的水网、稻田、沼泽、沙漠地, 岭谷险峻、地形切割剧烈、攀登艰难的山区
地物	稀少	较少	较多

②地形测量收费基价表\*-。

表\*- 地形测量收费基价表

比例尺	基价 (元)		
	简单	中等	复杂
*:***	*****	*****	*****
*:***	*****	*****	*****
*:****	*****	*****	*****
*:****	****	****	****
*:****	****	****	****

(\*) 勘察费

主要是对治理工程范围内进行工程地质测绘、工程地质钻探发生的费用。工程地

质测绘见表\*-\*、表\*-\*。

表\*-\* 工程地质测绘复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地质构造	岩层产状水平或倾斜很缓	有显著的褶皱、断层	有复杂的褶皱、断层
岩层特征	简单，露头良好	变化不稳定，露头中等，有较复杂地质现象	变化复杂，种类繁多，露头不良，有滑坡、岩溶等复杂地质现象
地形地貌	地形平坦，植被不发育，易于通行	地形起伏较大，河流、灌木较多，通行较困难	岭谷山地，林木密集，水网、稻田、沼泽，通行困难

表\*-\* 工程地质测绘收费基价表

成图比例	基价（元）		
	简单	中等	复杂
*：***	****	*****	*****
*：****	****	****	*****
*：****	****	****	****
*：****	****	****	****

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行附加调整系数为\*.\*。

(\*) 设计费

设计费见表\*-\*\*。

表\*-\*\* 矿山地质环境治理工程设计费基价表

治理工程施工费	***	***	***	****	****	*****
设计费	*.*	*.*	**,*	**,*	***,*	***,*

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足\*\*\*万元时按\*\*\*万元计算收费；③治理工程施工费大于\*\*\*\*万元时，高出部分按\*.\*%计算。

(\*) 招标费

招标费见表\*-\*\*。

表\*-\*\* 招标费基价表

治理工程施工费	***	***	***	****	****	*****
招标费	*.*	*	*.*	**	**	**

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足\*\*\*万元时按\*\*\*万元计算收费；③治理工程施工费大于\*\*\*\*万元时，高出部分按\*.\*%计算。

\*、施工监管费用

(\*) 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。工程监理费见表\*-\*\*。

表\*-\*\* 工程监理费基价表

治理工程施工费	***	***	***	****	****	*****
工程监理费	*	*	**,*	**	***	***

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足\*\*\*万元时按\*\*\*万元计算收费；③治理工程施工费大于\*\*\*\*万元时，高出部分按\*.\*%计算。

(\*) 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。项目管理费见表\*-\*。

表\*-\* 项目管理费计费标准

治理工程施工费	***	***	***	****	****	*****
项目管理费	*,*	*,*	**,*	**,*	**,*	**,*

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 \*\*\* 万元时按 \*\*\* 万元计算收费；③治理工程施工费大于 \*\*\*\* 万元时，高出部分按 \*,\*\*%计算。

\*、验收审计费

(\*) 竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成\*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。竣工验收费见表\*-\*。

表\*-\* 竣工验收费基价表

治理工程施工费	***	***	***	****	****	*****
竣工验收费	*,*	*,*	*,*	**,*	**,*	**,*

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 \*\*\* 万元时按 \*\*\* 万元计算收费；③治理工程施工费大于 \*\*\*\* 万元时，高出部分按\*,\*\*%计算。

(\*) 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。决算审计费见表\*-\*。

表\*-\* 决算审计费基价表

序号	计费基数	费率(%)	算例
*	≤***	*	$*** \times \%_{00} = *,*$
*	***~***	*,*	$*,* + (** - ***) \times *, \%_{00} = *,**$
*	***~****	*	$*,** + (*** - ***) \times \%_{00} = *,**$
*	****~****	*	$*,** + (*** - ****) \times \%_{00} = *,**$
*	>****	*,*	$*,** + (**** - ****) \times *, \%_{00} = *,**$

注：算例中计算基数以\*\*\*\*万元计算。

## 第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、治理恢复工程量

根据矿山地质环境治理恢复工程设计，本“方案”设计的总工程量见表\*-\*。

### 二、矿山地质环境治理工程投资估算

根据本“方案”设计的工程量，广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境治理工程概算投资总额为\*\*\*. \*\*万元（表\*-\*、表\*-\*、表\*-\*），其中治理工程施工费\*\*\*. \*\*万元、独立费\*\*, \*\*万元。不含前期已治理区矿山地质环境治理工程费用。

表\*-\*\* 矿山地质环境治理总工程量一览表

序号	项目名称	工程类型	单位	工程量	规划期	
一	矿山地质环境保护工程					
*	警示牌		块	**	近远期	
*	土方保护（土地复垦工程用）		年	*	近远期	
二	矿山地质环境治理恢复工程					
*	露天采场	露采边坡清除危岩、浮石	**m <sup>3</sup>	**, **	近远期	
		露采平台平整	**m <sup>3</sup>	**, **	近远期	
		露采坑回填	**m <sup>3</sup>	**, **	近远期	
		露天采场上缘排水沟	土石方开挖	**m <sup>3</sup>	**, **	近远期
		M*. *浆砌石	**m <sup>3</sup>	**, *	近远期	
*	工业场地	拆除房屋	**m <sup>3</sup>	**, *	远期	
		场地平整	**m <sup>3</sup>	**, **	远期	
*	矿山道路	场地平整	**m <sup>3</sup>	**, **	远期	
三	矿山地质环境、土地复垦监测					
*	地质环境监测 土地复垦监测	露采边坡监测	点/年	*/*	近远期	
*		土样监测	组	*	近远期	
*		水质监测	组	*	近远期	

表\*-\*\* 治理工程预算汇总表（矿山地质环境治理工程）

序号	工程或费用名称	合计（万元）	占比（%）	备注
一	治理工程施工费	**, **	**, **	
*	分部分项工程费	**, **	**, **	
*	措施项目费	**, **	**, **	
*	其他项目费	**, **	**, **	
*	规费	**, **	**, **	
*	税金	**, **	**, **	
二	独立费	**, **	**, **	
*	前期工作费	**, **	**, **	
*	施工监管费用	**, **	**, **	
*	验收审计费	**, **	**, **	
合计		**, **	**, **	

矿山地质环境环境治理工程方案是根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估、综合评估所确定的，概算所投入的资金可以达到矿山地质环境恢复治理的目的。

表\*-\*\* 治理工程施工费预算明细表（矿山地质环境治理工程）

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算	
甲	乙	丙	丁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**
<b>一、分部分项工程费</b>													
*、矿山地质环境保护工程													
*、*、警示牌	K*-**		块	**	***.*	***.**	**.**		****	*****	***		
*、*、土方保护	市场价		年	*	****.**	***	****		*****	****	*****		
*、矿山地质环境治理恢复工程													
*、*、露采边坡清除危岩、浮石	K*-**		**m <sup>2</sup>	***.**	**.**	**	***.**		****	****	*****		
*、*、露采平台、工业场地、矿山道路整平	K*-**		**m <sup>2</sup>	****.**	*,*		**.**		*****	*	*****		
*、*、露采坑回填	K*-**		**m <sup>3</sup>	****.**	**.*		***.**		*****	*	*****		
*、*、排水沟开挖	K*-*		**m <sup>3</sup>	**.**	****				*****	*	*		
*、*、排水沟浆砌块石	K*-*		**m <sup>3</sup>	***.*	****.*	****.**			*****	*****	*		
*、*、拆除房屋	K*-**		**m <sup>2</sup>	**.*	***.**		*,**		*****	*	**		
*、企业管理费							**.**					*****	(人工费+机械费)×费率
*、利润							*					*****	(人工费+机械费)×费率
小计									*****	*****	*****	*****	
<b>二、措施项目费</b>													
*、环境保护费							**.**					****	(人工费+机械费)×费率
*、文明施工费							**.**					*****	(人工费+机械费)×费率
*、安全施工费							*					*****	(人工费+机械费)×费率
*、临时设施费							**.**					*****	(人工费+机械费)×费率
小计												*****	
<b>三、其他项目费</b>													
*、暂列金额							*					*****	分部分项工程费×费率
小计												*****	
<b>四、规费</b>													
*、养老保险费							**					*****	人工费×费率
*、失业保险费							*					****	人工费×费率
*、医疗保险费							*					*****	人工费×费率
*、工伤保险费							*,*					****	人工费×费率
*、住房公积金							**					*****	人工费×费率
小计												*****	
<b>五、税金</b>													
*、税金							*					*****	工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率
小计												*****	
<b>治理工程施工费预算总计</b>					<b>*****</b>								

表\*-\*\* 独立费用预算明细表（矿山地质环境治理工程）

项目	计算式	预算金额（万元）	备注
甲	*	*	*
<b>*、前期工作费</b>		<b>*, **</b>	线性插入法计算
*.*地形测量费	合同价	*, **	
*.*设计费	合同价	*, **	
*.*招标费	施工费***-***万元档	*, **	
<b>*、施工监管费用</b>		<b>***, **</b>	
*.*工程监理费	施工费***-***万元档	*, **	
*.*监测费	监测点（边坡）×单价	*, **	
*.*检测费	检测点（水土样）×单价	*, **	
*.*项目管理费	施工费***-***万元档	*, **	
<b>*、验收审计费</b>		<b>*, **</b>	
*.*竣工验收费	施工费***-***万元档	*, **	
*.*决算审计费	施工费***-***万元档	*, **	
<b>合计</b>		<b>***, **</b>	

### 第三节 土地复垦工程经费估算

#### 一、方案的总工程量

根据“土地复垦方案”工程设计，确定本“方案”的总工程量见表（表\*-\*\*）。

表\*-\*\* 土地复垦总工程量一览表

序号	工程位置及复垦方向		工程类型	单位	工程量	规划期
*	露天采场	乔木林地	客土喷播	***m <sup>*</sup>	****, **	近远期
			覆土	***m <sup>*</sup>	****, **	近远期
		其他林地	植树	***棵	***, **	近远期
			养护	hm <sup>*</sup>	**, ****	近远期
*	工业场地	乔木林地	覆土	***m <sup>*</sup>	**, **	远期
			植树	***棵	**, **	远期
			养护	hm <sup>*</sup>	*, ****	远期
*	矿山道路	农村道路	—	—	—	远期
*	浇灌官网			套	*	近期

#### 二、投资估算

##### （一）静态投资

根据本“方案”设计的工程量，广德县永兴建筑用页岩矿土地复垦项目估算静态总投资为\*\*\*\*, \*\*万元（表\*-\*\*、表\*-\*\*、表\*-\*\*），其中治理工程施工费\*\*\*\*, \*\*万元、

独立费\*\*, \*\*万元。不含前期已治理区土地复垦费用。

表\*-\*\* 治理工程预算汇总表（土地复垦工程）

序号	工程或费用名称	合计（万元）	占比（%）	备注
一	治理工程施工费	****, **	**, **	
*	分部分项工程费	****, **	**, **	
*	措施项目费	**, **	*, **	
*	其他项目费	**, **	*, **	
*	规费	**, **	*, **	
*	税金	***, **	*, **	
二	独立费	**, **	*, **	
*	前期工作费	**, **	*, **	
*	施工监管费用	**, **	*, **	
*	验收审计费	**, **	*, **	
	合计	****, **	***, **	

表\*-\*\* 治理工程施工费预算明细表（土地复垦工程）

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**
<b>一、分部分项工程费</b>													
*、土地整平													
*、就地覆土、平整	K*-**		**m <sup>3</sup>	****, **	***, *				*****	*	*		
*、生态环境复绿													
*、客土喷播	K*-**		**m <sup>3</sup>	****, **	***, **	****, **	****, **		*****	*****	*****		
*、栽种乔木	K*-*		**株	***, **	***	***, **			*****	*****	*		
*、养护工程													
*、植被养护	K*-**		hm <sup>2</sup>	**, ****	*****, **	****, **	****, **		*****	*****	*****		
*、浇灌管网	市场价		套	*	*****	*****			*****	*****	*		
*、企业管理费								**, **				*****	(人工费+机械费)×费率
*、利润								*				*****	(人工费+机械费)×费率
<b>小计</b>													
<b>二、措施项目费</b>													
*、环境保护费								*, **				*****	(人工费+机械费)×费率
*、文明施工费								*, **				*****	(人工费+机械费)×费率
*、安全施工费								*				*****	(人工费+机械费)×费率
*、临时设施费								*, **				*****	(人工费+机械费)×费率
<b>小计</b>													
<b>三、其他项目费</b>													
*、暂列金额								*				*****	分部分项工程费×费率
<b>小计</b>													
<b>四、规费</b>													
*、养老保险费								**				*****	人工费×费率
*、失业保险费								*				*****	人工费×费率
*、医疗保险费								*				*****	人工费×费率
*、工伤保险费								*, *				*****	人工费×费率
*、住房公积金								**				*****	人工费×费率
<b>小计</b>													
<b>五、税金</b>													
*、税金								*				*****	(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率
<b>小计</b>													
<b>治理工程施工费预算总计</b>					<b>*****</b>								

表\*-\*\* 独立费用预算明细表（土地复垦工程）

项目	计算式	预算金额（万元）	备注
甲	*	*	*
<b>*、前期工作费</b>		<b>**、**</b>	线性插入法计算
*.*招标费	施工费***-****万元档	**、**	
<b>*、施工监管费用</b>		<b>**、**</b>	
*.*工程监理费	施工费***-****万元档	**、**	
*.*项目管理费	施工费***-****万元档	**、**	
<b>*、验收审计费</b>		<b>**、**</b>	
*.*竣工验收费	施工费***-****万元档	**、**	
*.*决算审计费	施工费***-****万元档	*、**	
<b>合计</b>		<b>**、**</b>	

(二) 动态投资

本项目考虑到资金的时间价值，根据广德市目前的经济水平及物价水平等因素，取价差准备率为\*.\*%，根据公式：

$$F=P (*+i)^n$$

式中：F——终值；

P——现值；

i——价差准备率；

n——时间周期数。

本矿区价差预备费估算见表\*-\*\*，价差预备费为\*\*\*.\*\*万元。

表\*-\*\* 复垦工程价差预备费计算表

阶段	年限	静态资金 S	计算公式	动态资金	涨价预备费
复垦 年限	****	***.***		***.****	*.****
	****	***.***	*.**	***.****	*.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
	****	***.***	*.**	***.****	**.****
<b>合计</b>		<b>****.***</b>			<b>***.**</b>

## 第四节 总费用汇总与年度安排

### 一、总费用构成与汇总

根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，概算矿山地质环境治理恢复工程投资费用为\*\*\*. \*\*万元；土地复垦工程投资费用为\*\*\*\*. \*\*万元；差价预备费为\*\*\*. \*\*万元；静态投资总费用为\*\*\*\*. \*\*万元；动态投资总费用为\*\*\*\*. \*\*万元人民币（表\*-\*\*）。

表\*-\*\* 矿山地质环境保护与土地复垦投资总费用构成一览表

矿山地质环境治理工程投资费用			土地复垦工程投资费用		
序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
	*	*		*	*
*	治理工程施工费	***. **	*	治理工程施工费	****. **
*	独立费	**. **	*	独立费	**. **
<b>合计</b>		<b>***. **</b>	<b>合计</b>		<b>****. **</b>
			价差预备费		***. **
<b>静态总计</b>			<b>****. **</b>		
<b>动态总计</b>			<b>****. **</b>		

矿山终采后挖损、压占及已治理土地面积约\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，包括露天采场\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，工业场地\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>，已治理区\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>。

本次矿山地质环境保护与土地复垦静态投资费用\*\*\*\*. \*\*万元；平均每公顷投资\*\*.\* \*\*万元，亩均投资\*.\* \*\*万元（按\*\*.\* \*\*-\*\*.\* \*\*=\*\*.\* \*\*hm<sup>2</sup>由于前期治理区投入费用不祥，本次亩均未包括已治理区范围）。

### 二、近期年度经费安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南的要求，结合“开发利用方案”开采计划、近期为前\*年的治理阶段，时间为\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月。

结合本次方案近期年度安排工作计划及治理、复垦工程量（表\*-\*），估算近期（\*年）矿山地质环境保护与土地复垦工作量及静态投资费用约\*\*\*\*. \*\*万元（含南侧边坡滑坡治理工程\*\*\*. \*\*万元），各年度费用见（表\*-\*\*）。

表\*-\*\* 近期（方案有效期）经费安排计划表

治理阶段	完成时间	年度工程费用（万元）				
		****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月	****年 *月~**月
前*年 阶段	治理费用	*,**	*,**	**,**	***,**	*,**
	复垦费用	***,**	***,**	***,**	***,**	***,**
合计		***,**	***,**	***,**	***,**	***,**
总计		***,**				
阶段		边开采、边治理阶段				

## 第八章 保障措施与效益分析

### 第一节 组织保障

#### 一、组织保障

为了保障矿山地质环境治理恢复工程与土地复垦工程按工作计划顺利完成，矿山应设立矿山地质环境治理恢复工程与土地复垦管理机构，由广德县永兴建筑用页岩矿全面负责矿山地质环境治理恢复工程与土地复垦工作，严格按照有关规定确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员素质、项目经理、工程师的经历与能力进行必要的考核，同时，制定严格的工作制度，落实领层责任制，相关的组织工作由矿领导负责。

#### 二、管理保障

\*、矿山在建立专门机构的同时，应加强与政府部门的配合，自觉接受地方主管部门的监督管理，对监督检查发现的问题及时进行处理，以便恢复治理和土地复垦工作顺利实施。矿山对监管部门的监督检查应做好记录，监督部门以不符合设计要求和质量要求的工程，应责令重建，直到满足要求。

\*、矿山已承诺按矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案确定的年度进度安排进行设计工程建设，且逐步、逐段落实，并及时调整因矿山生产计划变动而对“方案”工作计划的变更调整，对矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程实施统一管理。

\*、加强矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的宣传，深入开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作相关知识的教育，调动矿山参加矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的积极性，提高社会对矿山地质环境恢复治理和土地复垦在保护生态环境和经济可持续发展中重要作用的认识。

### 第二节 技术保障

#### 一、人员保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程施工等各项工作应按照有关规定顺序进行，工程技术人员必须掌握矿山地质环境恢复治理和土地复垦的基础技术，并接受专项的专业技术培训；管理人员除具有相关知识外，须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山地质环境恢复治理和土地复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现问题、解决问题。

同时，设立项目部，具体负责矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程的技术指导、监督检查，组织协调和工程的实施，并对其实行目标管理，确保设计目标的实现。

#### 二、设备、材料保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程方案在经济上、技术上是合理可行的，治理工程能达到合理高效利用土地资源的目的。而治理工程所需的各类材料，一部分可就地取材；其它所需的材料及设备均可由当地市场购买或租赁，因此，矿山地质环境

恢复治理和土地复垦工程有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照本“方案”及专项“设计”执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位。

### 三、资质保障

由土地复垦工程设计资质单位承担矿山土地复垦工图设计工作；由土地复垦工程资质、且技术力量较强、施工经验丰富的施工队伍承担矿山地地复垦工程的施工；由建设工程监理资质、信誉好、经验丰富的监理单位对项目施工的全过程进行监理，全面监督、检查施工的进度和质量。

由地质灾害治理工程设计资质单位承担矿山地质环境治理恢复治理施工图设计工作；由地质灾害治理工程资质、且技术力量较强、施工经验丰富的施工队伍承担矿山地质环境保护与综合治理工程的施工；由地质灾害治理工程监理资质、信誉好、经验丰富的监理单位对项目施工的全过程进行监理，全面监督、检查矿山地质环境治理工程施工的进度和质量。

## 第三节 资金保障

采矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境治理和土地复垦费用基金费用计提，分年度把资金存入基金账户之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

### 一、治理基金及土地复垦保证金计提、存储

\*、矿山地质环境治理和土地复垦费用存放在企业银行账户设立基金账户中，在财务中单列一个科目，反应基金使用情况。

\*、矿山企业按照满足矿山地质环境治理需求的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。从\*\*\*\*年起，每年\*\*月\*\*日前完成年度的基金计提工作。

\*、矿山企业于每年\*\*月\*\*日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送矿山所在的广德市自然资源部门、环境保护部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各市自然资源部门会同财政部门、环境保护部门与每年\*\*月\*\*日前以市为单位，将审核汇总后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告》报送省自然资源厅。

\*、矿山基金账户缴存、支出土地复垦资金的财务凭证送至自然资源监管部门实施备案；配合自然资源、财政等相关部门对基金账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

### 二、管理

\*、市、县自然资源部门会同环境保护部门建立动态化的监管机制，加强对矿山企业矿山地质环境治理的监督检查。实行矿山地质环境治理工程验收制度，按照属地管理、分级负责的原则，组织专家开展验收。

\*、资金的支出管理：广德县永兴建筑用页岩矿已建立矿山地质环境保护与土地复垦基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，未挪作他用。

\*、治理基金及土地复垦保证金足额提取，本矿山已存入宣城皖南农村商业银行开设的基金帐户。并由县（区）级以上自然资源管理部门、县级以上审计部门等作为监管机构；确保复垦资金足额到位、安全有效。

\*、矿山治理基金及土地复垦保证金存储情况

截止\*\*\*\*年\*月\*\*日，矿山治理基金、土地保证金存储总额为\*\*\*.\*\*\*万元（含利息）。

### 三、使用

根据最新《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：“土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在二年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕”。第二十条规定：“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理”。矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境治理和土地复垦费用按年计提方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规[\*\*\*\*]\*号），矿山服务年限较长，按照矿山服务年限，采用年度平均方式计提基金。

根据本“方案”设计的工程量，估算矿山地质环境治理恢复费用为\*\*\*. \*\*万元，土地复垦工程静态投资费用为\*\*\*\*. \*\*万元，合计静态费用为\*\*\*\*. \*\*万元。矿山目前账户治理基金、土地保证金存储总额为\*\*\*. \*\*\*万元。因此，矿山终采尚需计提存储金额为：\*\*\*\*. \*\*万元-\*\*\*. \*\*\*万元=\*\*\*\*. \*\*\*万元。矿山治理基金及土地复垦保证金计提存储计划安排见表\*-\*

### 四、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况

表\*-\* 矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表（含近期\*\*\*\*年—\*\*\*\*年）

年度	计划提取基金（万元）		计划使用基金（万元）
	年度计提数额	年度存储额	
****年	***.****	***.****	***. **
****年	***.****	***.****	***. **
****年	***.****	****.****	***. **
****年	***.****	****.****	***. **
****年	***.****	****. **	***. **
****年			***. **
****年			***. **
****年			**. **
****年			**. **
****年			**. **
合计	****.***		****. **

和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促矿山企业按原计划追加投资。

\*、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查基金账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

\*、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

\*、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

\*、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，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。

#### 第四节 监管保障

一、广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦实现三级监督管理：宣城市自然资源和规划局、广德市自然资源和规划局、新杭镇。三级监管人员定期和不定期到项目区进行实地勘查、评估和监督。

各级监督部门有权利对项目土地复垦工程的方案制定、资金安排、施工招标、工程监理、竣工验收和后期养护恢复等全过程进行监督和监管。有权利要求变更设计、工程返工、追加投资等。

二、采用招标方式由地质灾害治理、土地复垦工程设计、施工、监理资质单位承担矿山地质环境治理工程、土地复垦方案设计、施工、监理工作。在工作中积极地、充分地运用新技术、新方法、新理论，提高矿山地质环境治理恢复工程、土地复垦方案设计、施工、监理的质量，确保优质、高效地完成治理工程。

## 第五节 效益分析

广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦项目是一项改善当地生态环境、减轻和防止矿山地质灾害的重要工程。矿山地质环境的恢复，可以取得良好的经济效益、减灾效益、社会效益及环境效益。

### 一、经济效益分析

#### （一）治理工程效益

根据《广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿产资源开发利用方案》：设计矿山服务年限\*.\*年，年利润为\*\*.\*万元，矿山总利润为\*\*.\*万元。而概算矿山地质环境保护与土地复垦静态总费用约\*\*.\*万元，年平均费用为\*\*.\*万元（\*年）。

#### （二）土地复垦工程效益

本项目通过土地复垦后，恢复土地面积\*\*.\*hm<sup>2</sup>，其中乔木林地\*\*.\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*\*.\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*\*.\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率为\*\*.\*%。

项目实施后，新增乔木林地\*\*.\*hm<sup>2</sup>，林地种植女贞、红叶石楠、杉树、栎树、刺槐、构树或臭椿等。红叶石楠一般\*\*-\*年时间可成林，按照灌木林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材\*\*-\*m<sup>3</sup>，平均按照\*\*m<sup>3</sup>作为其产量计算依据，年产量估计在\*\*m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>左右，考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑\*\*%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在\*\*元/m<sup>3</sup>左右。

土地复垦工程实施完成后，在项目内形成了适生的乔、灌、草植被环境，一方面防治了水土流失，另一方面将显著提高土地的生产率和生产力，增加了治理工程区的环境容量。

综上所述，矿山地质环境保护与土地复垦费用所占比例不大，矿山开发的经济效益较显著。

### 二、减灾效益分析

通过对矿山地质环境保护与综合治理，可使遭到破坏的矿山地质环境得到恢复，消除矿山地质灾害隐患，改善矿区人民的生产、生活环境，有利于矿山地质环境的保护。

### 三、社会效益分析

矿山地质环境保护与综合治理，体现了党和政府致力于树立和落实科学发展观、实现以人为本、全面协调可持续发展的战略，是建设资源节约型、环境友好型社会的有力体现。通过广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与综合治理，能增强当地群众、矿山企业的地质环境保护意识，普及地质环境保护知识。同时，治理工程的实施为以后的治理工程积累了宝贵的经验。

另外，治理工程的实施可以增加当地群众的经济收入，对和谐社会的构建和稳定起到了积极作用。

#### 四、环境效益分析

通过矿山地质环境保护与综合治理，使矿山地质环境得到恢复，提高了森林覆盖率、物种多样性指数等，有效地改善了当地生态环境。

通过土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

总之，矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，矿山地质环境监测网络将日趋完善，矿山地质环境问题防御体系将逐步健全，已产生的矿山地质环境问题将逐步得到防治，最大限度地减少矿产资源开发过程中产生的矿山地质环境问题和矿山地质灾害。

## 第六节 公众参与

为了增加项目民主和透明度，保护和尊重公众利益，体现项目决策的合理与公正，让项目区群众了解项目情况，矿山负责人和项目组工程技术人员到项目区所在地进行踏勘，广泛征求了箭穿村的群众意见。

公众参与是生产单位与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解评价区范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对项目建设过程中和实施后可能带来的环境问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使建设项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，从而最大限度的发挥本项目建成后带来的社会效益、经济效益、环境效益。

### 一、信息公开

项目组协助矿山向公众发布矿山地质环境保护与土地复垦项目的基本情况，并将土地复垦工作的主要内容向所在地群众发布，公告主要粘贴在项目区敏感点（箭穿村）的人流集中处，广泛征求当地群众对公告的内容和形式，充分接受公众提出的意见。

### 二、发放调查表

项目组走访工程涉及的单位和群众，广泛征询项目区所在地自然资源、生态玩意、交通管理等部门的意见和建议，并采取发放公众意见调查表的方式了解群众对本工程

的意见。

### 三、公众参与及调查方式

参照《环境影响评价公众参与暂行办法》规定，公众参与调查工作程序见图\*-\*。

#### 图\*-\*公众参与调查工作程序

### 四、公众参与的原则

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

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

### 五、调查对象及内容

#### \*、调查对象

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

#### \*、调查内容

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

表\*-\* 公众参与调查统计结果表

性别	男	**	年龄	**—**	*
	女	*		**~**	*
				**以上	*
文化程度	大专及以上		职业	干部	
	高中、中专	*		个体	
	初中	*		工人	*
	小学及以下	**		农民	**
您是否了解该矿山?			非常熟悉	*	**, **%
			了解	**	**, **%
			听说过		
			不了解		
您是否支持该矿在本地开采?			支持	**	***%
			不支持		
			无所谓		
您是否了解开采矿山对环境破坏有哪些?			了解	**	***%
			不了解		
			说不清		
您是否了解矿山开采后要进行环境治理和上地复?			了解	**	***%
			不了解		
			说不清		
您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复当地生态环境?			能	**	***%
			不能		
			说不清		
您是否支持对矿山进行环境保护与土地复垦?			支持	**	***%
			不支持		
			无所谓		
您觉得当地矿山破坏的土地复垦为什么比较好?			耕地	*	*, **%
			园地		
			林地	*	**, **%
			其他	**	**%

## 六、调查结果

问卷调查发放调查表\*\*份，收回\*\*份，收率为\*\*\*%，调查情况统计结果如下：

### （一）调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为项目区的农民、工人，调查人员文化程度以小学文化水平占多数，年龄以中老年为主。

### （二）调查结果

\*、项目区被调查人员大部分关注环境问题，对于广德县永兴建筑用页岩矿，被调查人员中\*\*.\*%的人表示对矿山非常熟悉，\*\*.\*%的人表示了解；\*\*\*%的人认为项目对地区经济起促进作用；认为对居民生活影响利大于弊的占\*\*\*%，\*\*\*%的人对该项目持支持态度，没有持反对意见的。

由于项目工程主要复垦为乔木林地、其他林地、农村道路，最终老百姓受益，故

当地群众对本方案无异议，并同意项目的实施以及规划方案及生产工艺，并积极配合，保证项目的顺利实施。

\*、公众参与的结论：项目区土地使有权人同意本方案复垦的地类：将损毁的土地恢复为原土地类型，恢复原有的土地功能，继续提供给所有权人使用，因此，土地所有权人对本方案无意见，并同意项目的实施以及规划方案及生产工艺，并积极配合，保证项目的顺利实施（表\*-\*）。

表\*-\* 土地使用权人对土地复方案的意见

序号	使用权姓名	拟复垦的土地类型	是、否同意的主要意见	形式
*	箭穿村	乔木林地、其他林地、农村道路	同意	盖章认可
*	程书琴	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	钱崇芳	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	肖瑞虹	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	董兴平	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	黄彩勇	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	刘保健	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	魏平	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
*	朱玉平	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	方忠良	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	陈一万	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	程振荣	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	吴海滨	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	黄山	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	李孔清	乔木林地、其他林地	同意	签字认可
**	彭卫红	乔木林地、其他林地	同意	签字认可

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

一、“广德县永川矿业有限公司广德县永兴建筑用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制工作，按照原国土资源部“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南和原安徽省国土资源厅《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，通过收集矿区有关的区域地质、矿产地质、水工环地质等资料，并在矿区地面调查的基础上进行综合分析研究，基本查明了矿山地质环境条件；查明了矿山地质环境问题与矿山地质灾害；查明了矿山土地利用现状、地类及土地资源挖损压占情况，达到了本次“方案”编制的目的与任务。

二、广德县永兴建筑用页岩矿设计露天开采，设计生产规模为\*\*万 t/a，属大型露天开采矿山；矿山地质环境条件复杂程度为中等类型，重要程度分级为较重要，方案编制级别为一级。方案的适用年限包括生产期、治理期和管护期。矿山剩余服务年限作为生产期，矿山生产期约\*年，闭坑后治理时间约\*年，管护期\*年。因此，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为\*\*年（\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*\*月）。方案的基准期以安徽省广德市自然资源主管部门批准该“方案”之日起算。

三、矿山地质环境影响现状评估为滑坡地质灾害发育；矿山开采对土地资源、土石环境影响程度为严重；矿山开采对地形地貌景观影响程度为严重；对水资源、水环境影响程度为较轻。预测评估矿山开采存在崩塌、滑坡地质灾害，危险性为小级，影响程度为较严重；矿山开采对土地资源、土石环境影响程度为严重；矿山开采对地形地貌景观影响程度为严重；对水资源、水环境影响程度为较轻。综合评估划分为四个区：即露天采场(含临时排土场)崩塌、滑坡、土地挖损破坏矿山地质环境影响严重区（I）；工业场地、矿山道路土地压占破坏矿山地质环境影响较严重区（II）；已治理及生态修复保护区（III）；外围矿山地质环境影响较轻区（IV）。

四、矿山地质环境保护与恢复治理分区分为四个区：露天采场坑底回填、边坡修复、平台整平、覆土、复绿近、远期治理区（A）；工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿远期治理区（B）；已治理及生态修复保护区（C）；外围矿山地质环境保护区（D）。矿山地质环境保护与治理工程为：露采边坡危岩、浮石清理；露采坑回填；露采平台、工业场地、矿山道路、平整；建（构）筑物拆除；修建排水沟、警示牌；露采边坡稳定性监测；水质、土样监测。

五、矿山土地复垦区面积为\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，土地复垦责任范围\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，恢复乔木林地（\*\*\*\*）\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，其他林地（\*\*\*\*）\*\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，农村道路（\*\*\*\*）\*.\*\*\*\*hm<sup>\*</sup>，土地复垦率为\*\*\*%。土地复垦工程主要为露采边坡挂网客土喷播；露采平台（采坑）、工业场地覆土、复绿等。

六、矿山地质环境保护与土地复垦方案概算静态总费用为\*\*\*\*. \*\*万元人民币，其中矿山地质环境治理恢复工程投资费用为\*\*\*. \*\*万元，静态土地复垦工程投资费用为\*\*\*\*. \*\*万元。

七、矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。但本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

## 第二节 建议

一、矿山南侧露采边坡已进行生态环境修复，但现状局部边坡存在滑坡等地质灾害，严重威胁矿山生产安全，建议矿山尽早开展南侧露采边坡地质灾害安全隐患专项勘查设计。

二、矿山开采应根据“开发利用方案”规范开采，为后期矿山地质环境治理、恢复提供保障。

三、矿山应按本“方案”的要求，按年度实施矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，确保良好的生态修复工程效果。

三、在矿山开采过程中，加强露采边坡的长期观测工作，特别是顺向坡、顺向裂隙发育坡段的监测工作，如发现异常，应采取应急预案措施。

四、加强矿山边坡段的边坡变形监测工作，并及时对边坡的变形情况进行预警，确保矿山安全生。

五、加强矿山土地复垦区的植被管护工程措施，确保已复垦区的修复工程效果，完善相关管理、监测、保护工程措施，防止后期开采对已修复区的损毁及影响。

六、矿山年度产能主要受市场需求影响，土地损毁环节和时序可能与本《方案》存在一定差异；矿山业主应根据开采进度，对终了边坡及时跟进做好年度“边开采、边治理”工程。

七、加强露采坑积水水位的观测工作，做好雨水期的露采矿坑积水的疏排及预警工作，并应制定专项、切实可行的防治方案。

八、依据国家法律法规和相关政策要求，企业应根据生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，每\*年对本方案进行一次修编。在本方案生产期内，若开采工程、生产工艺流程发生变化，必须对“方案”进行修订。若矿区范围变更、或者因开采计划延迟、而推迟服务年限时，也应重新编制“方案”。若矿业权发生变更，矿山地质环境保护和复垦的义务、责任和资金将随之进行变更与续接。若矿业权发生整合，最终的矿业权人应承担、包括所有被整合的矿业权范围内的矿山地质环境保护和复垦义务、责任和治理恢复资金。