

旌德县徽韵石材有限责任公司  
旌德县洪川建筑石料矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

旌德县徽韵石材有限责任公司

二〇二三年七月

旌德县徽韵石材有限责任公司  
旌德县洪川建筑石料矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：旌德县徽韵石材有限责任公司

法人代表：\*\*\*\*

矿    长：\*\*\*\*

编制单位：芜湖市正元地质技术服务有限公司

总  经  理：\*\*\*\*

技术负责人：\*\*\*\*

项目负责人：\*\*\*\*

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

制图人员：\*\*\*\*

审    核：\*\*\*\*

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

# 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.....	11
第一节 矿山简介.....	11
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.....	15
第五节 前期方案情况评述.....	20
第二章 矿区基础信息.....	22
第一节 矿区自然地理.....	22
第二节 矿区地质环境背景.....	24
第三节 矿区社会经济概况.....	30
第四节 矿区土地利用现状.....	30
第五节 矿山及周边其它人类工程活动.....	31
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.....	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	36
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	36
第二节 矿山地质环境影响评估.....	37
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.....	62
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	62
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	64
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	76
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	76
第二节 矿山地质灾害治理.....	78

第三节 矿区土地复垦 .....	82
第四节 含水层破坏与修复.....	92
第五节 水土环境污染与修复.....	93
第六节 矿山地质环境监测.....	93
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	96
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	98
第一节 总体工作部署.....	98
第二节 阶段实施计划.....	98
第三节 近期年度工作安排.....	99
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.....	113
第八章 保障措施与效益分析.....	116
第一节 组织保障.....	116
第二节 技术保障.....	116
第三节 资金保障.....	117
第四节 监管保障.....	119
第五节 效益分析.....	120
第六节 公众参与.....	121
第九章 结论与建议.....	125
第一节 结论.....	125
第二节 建议.....	126

## 前 言

### 第一节 任务的由来

旌德县徽韵石材有限责任公司位于旌德县县城西南方向、直距\*\*km 处，行政区划隶属旌德县白地镇管辖，矿区距白地镇政府\*km，矿区中心地理坐标：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。矿山有村级道路与\*\*\*\*相接，矿山行政区划隶属旌德县白地镇洪川行政村。

旌德县徽韵石材有限责任公司为生产矿山，矿区面积为 \*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采矿种为页岩，开采标高\*\*\*—\*\*\*m，开采方式为露天开采；生产规模为\*\*万 m<sup>3</sup> /a。矿山于\*\*\*\*年\*月编制了《安徽省旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，确定方案适用年限为\*\* 年（\*\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*\*年\*月）。

为了办理采矿许可证延续，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，旌德县徽韵石材有限责任公司根据《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 2007 年 6 月 22 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（2017 年 1 月 3 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〔2017〕2 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〔2023〕38 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》。而且矿山企业原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已超过适用期限，因此，矿山地质环境保护与土地复垦方案应重新进行修编。旌德县徽韵石材有限责任公司于\*\*\*\*年\*月委托芜湖市正元地质技术服务有限公司进行“旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”修编工作。我公司接受任务后，立即抽调技术人员开展方案修编工作。

### 第二节 编制目的

通过《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》修编，进一步明确本山矿的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，并制定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、通过修编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。方案修编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、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》（国土资规〔2016〕21号文）；
- 2、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；
- 3、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〔2023〕38号）；
- 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。

## 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、《生态公益林建设技术规程》GB/T18337.2-2001；
  - 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范(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、《场地地质灾害危险性评估技术要求(试行)》T/CAGHP025—2018；
  - 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、第三次全国国土调查成果（\*\*\*\*数据）；

2、“三线”划定成果。

五、技术文件及其它

1、《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》 安徽省地质矿产勘查局 332 地质队 2010 年 11 月；

2、《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》铜陵化工集团化工研究设计院 2011 年 2 月；

3、《旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》山东正元建设工程有限责任公司 2018 年 5 月；

4、《安徽省旌德县洪川建筑石料矿 2022 年储量年度报告》安徽省地质矿产勘查 332 地质队，2022 年 12 月；

5、旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料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

根据《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》及《安徽省旌德县洪川建筑石料矿\*\*\*\*年储量年度报告》：截止\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，矿山累计查明矿石资源量（探明+推断）\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*万吨），累计消耗矿石资源量（探明）\*万 m<sup>3</sup>（\*\*万吨），矿山保有矿石资源量（推断）类\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*万吨）。

根据《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》：矿山设计生产规模\*\*万 m<sup>3</sup>/年，设计资源利用率为\*\*\*\*%，利用页岩矿\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>，计算矿山服务年限为\*\*\*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。本方案以《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》中设计的矿山服务年限作为生产期，计算矿山剩余生产年限为\*\*\*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 5 年”，结合矿山的生产计划及“边开采、边治理”的原则，矿山应每 5 年对《方案》进行一次修编。本次确定本方案有效期为\*年（即\*\*\*\*年\*月～\*\*\*\*年\*\*月），在本《方案》有效期内，当矿山扩大生产规模、变更矿区

范围或者开采工程及开采方式发生变化时，应当另行重新编制或修订《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### 四、方案的基准期

根据实际情况，本方案的基准期以旌德县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 1987 年 6 月完成了《安徽省区域地质志（1：500000）》，317 地质队 1961 年-1965 年开展了 1：20 万旌德幅区域地质矿产调查；安徽省地质局 332 地质队 1982-1985 年开展了 1：5 万旌德等四幅区域地质调查；安徽省地质矿产勘查局 332 地质队 2010 年 11 月完成了《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》；安徽省地质矿产勘查局 332 地质队 2022 年 12 月完成了《安徽省旌德县洪川建筑石料矿资源 2022 年储量年报》等，以上工作成果对区内的地层、岩性、地质构造、矿产地质等进行了较详细的研究，为本次工作提供了详细的地质背景资料。

##### （二）水工环地质

安徽省地质局第二水文地质工程地质队 1990 年完成的《1/20 万安庆幅—旌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、安徽省地质环境监测总站 1993 年 6 月完成的 1/50 万《安徽省地质灾害调查报告》；安徽省地质环境监测总站、安徽省地矿局第二水文地质工程地质队 1999 年 12 月完成的 1/50 万《安徽省环境地质调查报告》，这些成果对区内的地貌、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分析、论述。

##### （三）县（市）地质灾害调查

安徽省地质调查院 2003 年完成的 1/10 万《旌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 2018 年完成了《旌德县 1/5 万地质灾害调查报告》，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

2011年2月铜陵化工集团化工研究设计院完成了《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》，对矿山的开采现状及开发利用方案进行了设计，并提出了矿山开采过程中的各项保护措施。

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 0-1 所示。

## 三、工作阶段、工作方法及完成工作量

### （一）工作阶段

图 0-1 方案编制工作程序框图

本次工作分为三个阶段：

#### 1、前期工程（\*\*\*\*年\*月）

主要开展了方案修编委托及合同签订，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、土地损毁及复垦、自然地理、社会经济等相关资料，以及开发利用方案、详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。

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。

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，设计了治理工程方案：确定了评估区、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，并完成了方案的编制、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、野外现场调查和室内综合分析 3 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、矿山详查报告、矿山开发利用方案、土地现状及规划等资料。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、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、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点调查采取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<sup>2</sup>。

（2）野外调查内容：

主要对区内交通、居民饮用水、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。野外矿山地质灾害及矿山地质环境问题调查过程中，主要访问当地村民，并且采取 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：含水层影响调查通过设置溪水、泉水，矿山开采对含水层结构、水量、水质的影响，以评估矿山工程建设对地下水的影响；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、植被。

### 3、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《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区地质环境现状图》、《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区土地利用现状图》、《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区地质环境预测图》、《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区土地损毁预测图》、《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区土地复垦规划图》、《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿区地质环境治理工程部署图》，进行治理分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料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 0-1。

表 0-1 完成主要工作量一览表

## 四、提交成果

我单位将本项目作为重点项目进行管理，选定专业、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。2023 年 7 月提交《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，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 Word2003 简体中文格式进行了编排处理。《方案》经过芜湖市正元地质技术服务有限公司内部三级审核，质量可靠。

## 五、质量评述

（一）本次地面调查主要以《安徽省旌德县洪川建筑石料矿 2022 年储量年度报告》、《旌德县洪川建筑石料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/T40112-2021）》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\*:\*\*\*\*。土地资源调查按照《土地复垦方案编制规程第 1 部分一通则》：旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿所在地“三调”数据成果开展，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\*:\*\*\*\*。

（二）野外调查前，全面收集了矿山详查、开发利用方案、初步设计、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。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 100%，互查率达到 100%，部门抽查率达到 40%。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。

（三）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》、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〔2023〕38 号）》要求进行的，符合公司 ISO9001 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

旌德县徽韵石材有限责任公旌德县洪川建筑石料矿位于旌德县西南方向、直距\*\*km处，行政区划隶属旌德县白地镇管辖，矿区中心地理坐标：东经\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*。矿区南邻\*\*国道（图 1-1），有村级道路与之相连，矿区交通条件便利。

#### 二、矿区自然概况



矿区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。

矿区中部分布 1 条季节性小溪，水量丰水期水位\*\*m 左右，枯水期及平水期断流。

矿区位于皖南中低山区的高丘陵区，矿区地势特征是南北高、中部低，最高标高\*\*\*\*m，最低标高\*\*\*\*\*m，最大相对高差约\*\*\*\*\*m，地形坡度一般在\*\*-\*\*，地形起伏较大，原始植被覆盖程度较好，矿山开采区域造成土地挖损、破坏，山体破损，岩石裸露地表。

项目区土壤以黄壤土为主，分布于丘陵及坡麓区，是林木的生长区域；冲沟及缓坡地带为黄壤土。

项目区土壤相对贫瘠，土壤厚度\*\*—\*\*m，适于林地的种植。区内植被覆盖率高，植被类型为亚热带落叶阔叶林杂生常绿阔叶林，常见植被类型为松树、杉树、竹、苦槠、榆、刺槐等，植被密度约为\*\*株/m<sup>2</sup>，高度\*\*—\*\*m。

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

### 一、矿山基本情况

旌德县徽韵石材有限责任公司为生产矿山，采矿许可证由旌德县自然资源和规划局于\*\*\*\*年\*月\*\*日换发，采矿许可证号：\*\*\*\*\*；有效期限：自\*\*\*\*年\*月至\*\*\*\*年\*月，矿山企业名称：旌德县徽韵石材有限责任公司，采矿权人：旌德县洪川建筑石料矿，地址为旌德县白地镇，企业经济类型：有限责任公司，开采矿种为页岩，开采方式为露天开采，生产规模\*\*万 m<sup>3</sup>/年，矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采深度：\*\*\*m 至\*\*\*m，矿权范围由\*个拐点圈定，矿区范围拐点见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

### 二、矿产资源及储量及设计规模

#### （一）矿产资源及储量

根据\*\*\*\*年\*\*月《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》及《安徽省旌德县洪川建筑石料矿 2022 年储量年度报告》：截止\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，矿山累计查明矿石资源量（探明+推断）\*\*\*\*\* 万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*\*万吨），累计消耗矿石资源量（探明）\*万 m<sup>3</sup>（\*\*万吨），矿山保有矿石资源量（推断）类\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*\*万吨）。

## （二）设计生产规模

根据《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源利用开发方案》：矿山生产规模\*\*万 m<sup>3</sup>/年，而矿山现状年生产规模实际不足\*\*万 m<sup>3</sup>/年。

## 第三节 矿山开发利用方案概述

### 一、矿山工程分析

根据铜陵化工集团化工研究设计院 2011 年 2 月完成的《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》：矿区面积为\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，矿山设计利用页岩矿 \*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>，设计资源利用率为 \*\*\*\*\*%，设计生产规模为\*\*万 m<sup>3</sup>/年，设计为露天开采，设计开采标高\*\*\*—\*\*\*m。根据《安徽省旌德县洪川建筑石料矿\*\*\*\*\*年储量年度报告》：矿山保有矿石资源量（推断）类\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*\*万吨），矿山剩余服务年限\*\*\*\*\*年。

### 二、矿山开采方法

设计采用露天开采，自上而下分台阶进行，台阶高度 10m。开采工作线沿走向布置，新水平准备在固定坑线连接平台处开沟，形成开采工作面，台阶平行推进，自上而下逐台阶开采；预留安全、清扫和运输平台；保持台阶安全坡面角，一次穿爆，分层铲装。由于矿体出露地表，设计采用露天方式开采（表 1-2），开采方法为自上而下分台阶开采，台阶高度为\*\*m，开采台阶分别为\*\*\*m、+\*\*\*m、

表 1-2 露天采场构成要素表

\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m \*\*\*个开采台阶，采场最终边坡角\*\*，平台宽度为\*m。

新开采面准备在矿体固定坑线连接平台处开沟，扇形推进形成开采工作面，然

后 形成采区，横向推进、侧向装车，单台阶作业，逐台阶从上至下开采。预留安全、清扫和运输平台；应保持台阶安全坡面角，不得超挖坡底。

### 三、开拓运输方案

根据矿体赋存情况，露天采场采用公路汽车运输方案。采场自上而下分台阶开采，采场内的矿石由挖掘机装载，然后由自卸汽车运出。本矿采场最高开采标高\*\*\*m，最低开采标高\*\*\*m。设计的开拓运输道路从采场底部起坡，沿地形等高线以折返式上升至露天采场\*\*\*m 标高，\*\*\*m 平台到\*\*\*m 平台修挖掘机公路，各开采水平开拓道路均由此开拓公路上的相应水平标高处沿该水平标高地形等高线进入采场。采场汽车运输公路为矿山III级道路。各生产台阶矿石的运输采用挖掘机和装载机装入汽车经开拓运输道路运往矿石堆场。

### 四、生产工艺流程

设计生产工艺为：挖掘机-汽车运输的采矿工艺，工艺流程为： 凿岩爆破→装载机→\*\*t 自卸车→矿石堆场。

#### （一）凿岩爆破

矿山凿岩选用 KQD100 型液压潜孔钻机 1 台，作为矿山生产的钻孔机械，配备移动式 VF\*\*\*型电动空压机钻开凿中深孔，孔径  $\Phi$  \*\*\*mm，凿岩效率 3—4m/h，孔距\*\*\*m，排距\*\*\*m。

#### （二）装运

矿山配备斗容为  $1\text{m}^3$  的液压履带式挖掘机作为工作面的采装设备。采场台阶高度为 10m，运输道路布置在采场的中部，总出入口在采场西侧。矿石采用 15t 自卸汽车运输。挖掘后的矿岩用挖掘机铲装，自卸汽车外运销售。

### 五、矿山防排水

矿山为山坡露天采矿场，设计最终开采标高\*\*\*m，高于当地侵蚀基准面\*\*\*m，矿山开采时自然排水。矿坑充水因素主要来自大气降水，地表水自然排泄通畅。

### 六、采矿工程布置

工业场地位于矿区外北东侧（图 1—2），占地面积为\*\*\* $\text{m}^2$ ，标高在\*\*\*\*\*—\*\*\*\*\*m，主要 工程设施有配电房、材料库、仓库、值班室等。

#### 1、露天采场

位于矿山采矿权范围内，最高开采标高\*\*\*m，最低开采标高\*\*\*m。露天采场上口长\*\*\*m，宽\*\*\*m；下口长\*\*\*m，宽\*\*\*m。

图 1—2 矿山工程布置图

## 2、工业场地

矿山生产的矿石运往异地加工，因此，工业场地区只设计矿石临时堆场、材料库、仓库、值班室及配电房等。

## 3、办公生活区：位于工业场区。

## 七、临时废渣堆

矿山废渣堆场设置在采坑底部及工业场地的北西侧，现状堆放面积为\*\*\*\*m<sup>2</sup>。剥离土石方量约\*\*万 m<sup>3</sup>。矿山剥离土石主要用于前期矿山地质环境治理及土地复垦工程。

# 第四节 矿山开采历史及现状

## 一、矿山开采历史

矿山成立于\*\*\*\* 年，现采矿权人为旌德县徽韵石材有限责任公司。旌德县徽韵石材有限责任公司于\*\*\*\*年首次取得矿山采矿许可证，采矿许可证由原旌德县国土

资源局核发。

矿山现采用公路开拓汽车运输方式，但运输道路局部较陡，主要生产工艺采用自上而下分台阶开采，液压挖掘机采装。

## 二、矿山开采现状

虽然矿山历史较长，但自\*\*\*\*年以来一直未进行规模化开采，仅对南部采区进行标准化台阶安全生产管理时，消耗了少量的资源量。矿山\*\*\*\*年度未进行开采，目前，已形成了部分开采平台，露采坑顶部平台标高为\*\*\*\*\*m，最低平台标高为\*\*\*\*\*m，高\*\*m。露采坑面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。现状露采边坡角为\*\*~\*\*，现状形成矿区东侧\*\*\*\*\*m、\*\*\*\*\*m\*个开采平台，各个平台在矿区内均未贯通。

## 三、矿区周边环境

### （一）周边矿权分布

旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿周边无矿权分布。

### （二）周边环境

矿区位于高丘区，周边无高速公路、高铁及国道、省道通过，也无高压输电线路、古建筑物等，无大的地表水体及水利设施。仅在矿区外东侧分布一居民点—洪川村，距离矿区\*\*\*m，位于\*\*\*m安全距离外。

## 四、矿山基本农田等分布情况

旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿开采方式为露天开采，根据旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果查询：整个项目区不涉及生态红线、公益林、无各类保护区等。

## 第五节 前期方案情况评述

### 一、前期“方案”基本情况

#### （一）方案概述

\*\*\*\*年\*月，山东正元建设工程有限责任公司完成了《旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案通过了旌德县自然资源和规划局组织的评审、备案。“方案”确定矿山服务年限为\*\*\*年，矿山闭坑后综合治理期\*\*\*年，管护期为\*年，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限矿山地质环境保护与综合治理方案适用年限为\*\*年（\*\*\*\*\*—\*\*\*\*\*年）。

#### 1、评估范围及土地复垦区

根据矿山地质环境条件确定评估范围为：露天采场及采矿权范围及可能产生的影响区，方案编制区范围包括露采区、工业场地、废渣堆区及矿山道路，确定方案编制面积约\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

依据土地损毁分析与预测结果，确定旌德县徽韵石材有限责任公司复垦区责任范围\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦区面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。其中露采区挖损土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，工业场地压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，废渣堆区压占土

地面积 \*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 2、评估级别

旌德县徽韵石材有限责任公司页岩矿设计开采量为 \*\* 万 m<sup>3</sup>/年，根据安徽省矿山生产建设规模分类，旌德县徽韵石材有限责任公司属大型矿山，矿山开采对地质环境破坏作用为中等，矿山地质环境条件复杂程度为简单，确定评估级别为二级。

## 3、评估结果

“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。矿山开采存在崩塌、滑坡灾害的危险性，预测规模为小型，地质灾害的危险性等级为小级；威胁对象为矿山生产设施及生产人员，对矿山地质环境的影响程度为较严重；矿山开采对含水层的影响程度为一般；矿山终采对自然保护区、风景旅游区、文物古迹和地质遗迹等无影响，对地形地貌的影响为较严重；矿业活动对水土环境的影响程度一般。

综合评估划分为：露采场崩塌、滑坡及土地挖损矿山地质环境影响较严重区（Ⅰ）；工业场地、矿山道路土地压占地质环境影响较严重区（Ⅱ）；矿山外围矿山地质环境影响一般区（Ⅲ）。

## 4、治理工程分区及治理工程方案

治理工程分区为：露采坑覆土复绿近、中远期治理区（A）、工业场地、矿山道路、废渣堆复绿远期治理区（B）、外围矿山地质环境保护区（C）。

设计的治理工程及土地复垦方案为：露采边坡危岩清理、平台及坑底覆土；工业场地相关建筑物拆除、清理、整平；废渣堆清理、整平；平台覆土、植树及种植爬藤植物（爬山虎）；监测、警示工程等。

## 5、估算矿山地质环境治理与土地复垦费用

估算矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用\*\*\*\*\*万元，其中矿山地质环境保护与综合治理工程费用为\*\*\*\*\*万元；土地复垦项目静态投资费用为\*\*\*\*\*万元。

### （二）“方案”确定的治理任务

#### 1、治理工程阶段任务

##### （1）近期任务（\*\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*\*年\*月）

- ①对剥离土进行单独堆放，以便作为将来覆土的来源。
- ②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。
- ③对露采边坡进行危岩清理，对停采的台阶及边坡实施复绿工程。
- ④矿山开采时及时清除边坡上的危岩。

##### （2）中期任务（\*\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*\*年\*月）

①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。

② 对剥离土进行单独堆放。

③对停采的台阶及边坡实施复绿工程。

④矿山开采时及时清除边坡上的危岩。

(3) 远期任务 (\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月)

矿山闭坑后，对露采坑坑底进行平整后、覆土；终采平台、工业场地、废渣堆进行恢复治理，对终采平台平整、覆土、复绿；对工业场地地面设施进行拆除，然后进行松土、整平。

## 2、近期任务

前期“方案”对近期治理任务进行了划分，也对各年度的治理工程费用进行估算。

(1) \*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月

① 露采场边坡监测，监测边坡是否出现变形、开裂现象；

② 边坡危岩清理；

③ \*\*\*m 以上平台土地复垦工程。

估算投入的年度治理费用为 11.7215 万元。

(2) \*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月

①露采场边坡监测，监测边坡是否出现变形、开裂；

②边坡危岩清理；

④ \*\*\*m、\*\*\*m 平台土地复垦工程。

估算投入的年度治理费用为 11.0487 万元。

(3) \*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月

①露采场边坡监测，监测边坡是否出现变形、开裂；

②边坡危岩清理；

③\*\*\*m 平台土地复垦工程。

估算投入的年度治理费用为\*\*\*\*\*万元。

(4) \*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月

①露采场边坡监测，监测边坡是否出现变形、开裂；

②边坡危岩清理；

③\*\*\*m 平台土地复垦工程。

估算投入的年度治理费用为\*\*\*\*\*万元。

## 二、本方案与前期方案衔接情况

通过与前期方案资料的梳理和分析，前期方案与本次方案编制的依据为《旌德

县洪川建筑石料矿矿产资源利用开发方案矿产资源开发利用方案》(铜陵化工集团化工研究设计院、2011年2月)。本次修编方案与前期方案衔接差异关系如下:

(一) 方案编制的依据基本相同, 只不过资源量发生变化, 矿山的的服务年限稍有变化。根据现状调查, 现工程布置与前期方案基本一致。并根据现状损毁面积调查, 确定土地复垦面积有所增大, 因此, 现设计的治理工程相比于前期的治理工程量有所增大, 治理工艺有新的提高。

对前期方案完成的治理工程及已经完成的工程量, 后期无需重复设计, 继续利用有效的治理及复垦工程(通过验收的区域), 后期主要设计为工程养护, 以提高复绿工程效果。

#### (二) 工程治理措施

前期方案设计的主要保护工程经过评审论证, 能够起到保护和治理的效果, 后期主要投入的工程为矿山恢复治理及土地复垦工程。本次露采区治理工程设计与前期方案有所差异, 前期方案边坡及平台为覆土、植树、种植攀爬植被进行恢复; 本方案为平台覆土植树, 边坡为客土喷播。工业场地、矿山道路的矿山恢复治理及复绿工程设计, 本方案与前期方案的保护范围、治理方法基本一致, 不同点是本次方案明确了苗木的规格要求。

#### (三) 损毁面积

前期方案损毁土地面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 本次损毁面积重新进行圈定, 损毁面积共\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 损毁面积增加\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。损毁面积增加原因: 前期方案中矿区东西两侧矿山道路未设计切坡工程, 实际矿山开采过程中依地势修建矿山道路, 进行了部分切坡、增加了土地损毁面积。

#### (四) 复垦方案

前期方案为复绿方案, 复垦面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 设计复垦方向较为简单, 针对性相对较差, 但“方案”的复垦方向与土地利用总体规划、国土空间规划基本相符合, 通过土地复垦后, 恢复土地面积 \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 其中林地 \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 村庄 \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 农村道路 \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ , 土地复垦率为 \*\*\*%。本次“方案”根据土地复垦规程、编制指南要求进行复垦方向选择、适宜性评价, 最终确定矿山复垦方向, 该方向与国土空间规划相符, 而且套合三线三区图, 复垦区内无红线及基本农田保护区, 复垦面积为 \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

#### (五) 近期任务分解情况

前期方案进行了近期\*年任务分解, 但未进行分年度工程内容及工程量设计, 年度投入费用进行了估算。本次方案则细划了近期\*年的年度任务, 设计了各年度的治理工程及工程量, 并分年度进行了经费投入估算。

#### (六) 投资估算



1、前期方案投资估算费用偏低，前期方案估算平均每公顷投资费用\*\*\*\*\*万元，平均每亩投资\*\*\*\*\*万元；本次方案估算平均每公顷投资\*\*\*\*\*万元，平均每亩投资\*\*\*\*\*万元。本次方案比前期方案亩均提高\*\*\*\*\*元。

2、本次方案根据最新预算标准进行概算，而且对近期\*年费用进行了分年度测算。同时，根据方案估算的工程治理及土地复垦费用，估算了年度治理基金与保证金的存储数额；对近期5年计划使用的基金额进行了估算确定。

（七）前期方案未提出绿色矿山建设的要求，本次方案提出了省级绿色矿山建设的要求及完成的时间。

### 三、“方案”执行情况

#### （一）“方案”实施情况

1、矿山\*\*\*\*\*年、\*\*\*\*\*年度实施了边开采边治理工程（均通过专家验收），对损毁区实施了不同工艺的治理工程，\*\*\*\*\*年治理效果欠佳，\*\*\*\*\*年治理效果较好。

\*\*\*\*\*年采取平台覆土、植树，边坡撒播草籽工艺进行治理，完成治理面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，投入治理经费\*\*\*\*\*万元，治理工程于\*\*\*\*\*年\*\*月通过专家验收。

\*\*\*\*\*年\*月，旌德县徽韵石材有限责任公司根据《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿\*\*\*\*\*年度边开采边治理实施方案》实施了边开采边治理工程，治理工程于\*\*\*\*\*年\*\*月通过专家验收。

治理工程完成恢复面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ （含\*\*\*\*\*年治理面积），投入治理工程经费\*\*\*\*\*万元。完成的单项工程分别为：危岩清理、边坡修复、覆土，植树及客土喷播复绿，监测、警示工程等。治理工程区恢复为灌木林地及其它林地，治理工程效果较好，治理工程在一定程度上改善了矿区的生态地质环境。

2、旌德县徽韵石材有限责任公司于\*\*\*\*\*年\*月委托安徽省地勘局 322 地质队完成了“旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿\*\*\*\*\*年度矿山生态修复工程实施方案”，治理工程为：边坡修复；平台平整及覆土工程；撒草籽、苗木穴植；监测、警示工程及养护工程。计划治理面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ （约\*\*\*亩），恢复地类为灌木林地。估算投入治理资金\*\*\*\*\*万元。目前，矿山正在实施修复工程。

矿山三项生态修复工程，合计可完成治理区面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，合计投入治理资金\*\*\*\*\*万元。

#### （二）矿山“方案”执行情况

由于矿山基本处于未开采阶段，实际主要是建设工程产生的资源量消耗，资源消耗量为\*万  $\text{m}^3$ （\*\*万吨），矿山开采进度明显迟于开采计划，现状未形成终采平台。因此，矿山边开采边治理工程主要是在工业场地区及建设工程区（开拓道路、连接平台道路）进行，矿山按“方案”的有关要求，对产生的边坡、平台均实施了边开采边治理工程，对矿区道路两侧进行了复绿；对溪沟的岸带实施了防护工程，矿山地质环境治理工程的实施，恢复了损毁区的矿山地质环境。

矿山按“方案”要求实施了边开采边治理工程，对矿区可复绿部位均实施了治理工程，“方案”执行情况良好。

### （三）矿山基金、保证金的计提、存储及使用情况

#### 1、矿山计提、存储总额

根据《旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》估算的投资总额，矿山按年度进行了治理基金、土地保证金的计提、存储，矿山目前已累计存储治理基金、土地保证金为\*\*\*\*\*万元，其中治理基金\*\*\*\*\*万元，土地复垦保证金\*\*\*\*\*万元，年度计提费用应为\*\*\*\*\*万元，合计\*的年应计提金额为\*\*\*\*\*万元。

#### 2、矿山计提、使用基金总额

矿山虽然实施了\*\*\*\*年、\*\*\*\*年边开采边治理工程，正在组织实施\*\*\*\*年度矿山生态修复工程，但从未使用治理基金。

#### 3、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。

**本章小结：**矿区面积\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>，设计开采方式为露天开采，开采深度\*\*\*m 至\*\*\*m，设计生产规模为\*\*万 m<sup>3</sup>/年，矿山剩余服务年限为\*\*\*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。

矿山按前期“方案”要求实施了边开采边治理工程，进行了治理基金、土地保证金的计提、存储，但未对基金进行计提使用，矿山执行“方案”情况较好。

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

本区属亚热带季风气候区，气候特点是温暖湿润，春季多雨，盛夏炎热，秋季干旱，冬季温和，四季分明。

根据旌德县气象局（\*\*\*\*—\*\*\*\*年）资料，区内年平均无霜期\*\*\*天；多年平均气温\*\*\*℃（\*\*\*\*年～\*\*\*\*年），极端最高气温\*\*\*℃（\*\*\*\*年\*月\*日），极端最低气温\*\*\*℃（\*\*\*\*年\*月\*日）；多年平均降雨量为\*\*\*\*\*mm，最高达\*\*\*\*\*mm（\*\*\*\*年），最低为\*\*\*\*\*mm（\*\*\*\*年），日最大降雨量\*\*\*\*\*mm（\*\*\*\*年\*月\*日），\*\*\*月份为雨季，降雨量集中，占全年平均降雨量的 56%。多年平均蒸发量\*\*\*\*\*mm，潮湿系数\*\*\*；常年风向规律明显，主导风向夏季盛行西南风，冬季多东北风；无霜期平均\*\*\*天，全年日照时数\*\*\*\*—\*\*\*\*小时。

根据“安徽省暴雨参数等值线图”，本地区暴雨特征值及参数为：年最大\*\*小时雨量均值为\*\*\*mm，年最大\*\*小时雨量变差系数为\*\*\*；最大\*小时雨量均值为 43mm，年最大\*小时雨量变差系数\*\*\*，由以上参数可算出，本地区\*\*年一遇的最大\*\*小时、最大\*小时设计频率暴雨量分别为：\*\*\*\*=\*\*\*mm；\*\*\*\*=\*\*\*\*\*mm。

区内全年降水各月分配不均，\*\*\*月为丰水期，降水量占全年降水量的\*\*\*\*%，\*\*\*月及翌年\*\*\*月为平水期，\*\*\*月为枯水期。

#### 二、水文

矿区外的东部分布一常年性溪流，流量受季节性控制，水深\*\*~\*\*m，水面宽\*~\*m，平水期径流量可达\*m<sup>3</sup>/d。矿区中部分布一条季节性溪流，丰水期有水，枯水期断流，矿山开采对地表水没有影响。

#### 三、地形、地貌

##### （一）地形

矿区属皖南中低山区的高丘陵区，区内最高海拔标高\*\*\*m，最低标高+\*\*\*\*\*m，相对高差\*\*\*m。最高点位于矿区西南部，标高+412m，最低点为于矿区东北部，标高\*\*\*\*\*m。地势南、北高，中部低（图 3-1），地形坡度一般为\*\*~\*\*°。植被覆盖程度较好。

##### （二）地貌

根据区域的地貌形态，结合地形标高、切割深度等将矿区及外围划分为皖南中低山区的高丘陵及冲沟两个微地貌类型（图2-1）。

##### 1、冲沟

分布于矿区的中部及东部，分布标高\*\*\*\*\*—\*\*\*m，东、西走向，冲沟呈“U”字型，沟底较平坦，并自西向东倾斜。岩性为第四系全新统冲洪积粉质粘土及砂砾石。

## 2、高丘陵

分布于矿区及矿区外的东部、西部、南部及北部，分布标高\*\*\*—\*\*\*m，地形呈波状起伏，丘顶浑圆，山坡较陡，坡度一般为 \*\*—\*\*，组成岩性为奥陶系下统谭家桥组（O<sub>1t</sub>）钙质页岩。

## 四、植被

矿区位于白地镇的西部，矿区内原生植被部分已被破坏，周围区域现状森林植被主要位于丘坡地带，植被覆盖率好，且多为灌丛和人工栽培的用材林，灌丛主要为松

树、毛竹、山槐、蔷薇、胡枝子等，以及菊科、蕨科、豆科等草本植物。

## 五、土壤

矿区土壤主要为:黄棕壤土以及粗骨土,其中黄棕壤土分布面积最大,土层厚度一般为\*\*~\*\*\*cm,表层有机质含量低,缺磷少钾,土壤适宜性差。

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

#### (一) 前第四纪地层

根据《安徽省\*：\*\*\*\*\*地质图说明书》(安徽省地质调查院\*\*\*\*\*年\*\*月)及\*/\*\*万旌德幅区域地质调查报告,工作区及周围地层区划属华南地层大区、扬子地层区、下扬子地层分区、江南地层小区。区域分布地层为奥陶系下统谭家桥组(O<sub>1t</sub>)地层(图 2-2)。

#### 奥陶系下统谭家桥组(O<sub>1t</sub>)

分布于整个治理工程区,主要岩性为蓝灰色、灰绿色厚层钙质页岩,上部夹钙质结核,顶部为灰绿色角砾状灰岩,厚度 487-300m,受热液变质作用影响,主要岩性变质为深灰色硅化钙质板岩,夹厚层状灰黑色含炭质粉砂质绢云板岩,本层是主要赋矿层位。地层产状为\*\*\*∠\*\*—\*\*。

#### (二) 第四纪地层

为第四系全新统冲洪积层,分布于治理工程区的北部及外围,为灰黄色粉质粘土及粉质粘土碎石,厚度\*\*~\*\*m。

### 二、地质构造

#### (一) 构造

##### 1、构造单元

本区构造单元属扬子准地台(Ⅲ)下扬子台坳(Ⅲ<sub>2</sub>)皖南陷褶断带(Ⅲ<sub>2</sub><sup>3</sup>)旌德穹褶断束(Ⅲ<sub>2</sub><sup>3-2</sup>);褶皱构造体系属绩溪复背斜之次级褶曲百川向斜。

##### 2、褶皱

矿区位于黄山复向斜的中部。

(1) 百川向斜:位于矿区西南部,大部分被旌德岩体及不同方向的断层所破坏,支离破碎,残缺不全,故形态不易识别。轴向呈北北东向延伸。

(2) 星潭向斜:位于矿区西北部,大部分被榔桥岩体及近南北向的断层所破坏,并被第四系所盖,保存极不完整。

##### 3、断层

根据本次野外调查,矿区内无断层分布。

#### 4、裂隙

根据现场调查，区内地层产状\*\*\* $\angle$ \*\*\*—\*\*。共发育6组裂隙，①组\*\*\* $\angle$ \*\*，②组\*\*\* $\angle$ \*\*，③组\*\*\* $\angle$ \*\*，④组\*\*\* $\angle$ \*\*，⑤组\*\*\* $\angle$ \*\*，⑥组\*\*\* $\angle$ \*\*，裂隙间距\*\*~\*\*m，多呈闭合状，裂隙率\*~\*\*条/m<sup>3</sup>。

#### （二）区域地壳稳定性

##### 1、新构造运动

根据《安徽省区域地质志》（\*：\*\*\*\*\*）及《旌德幅区域水文地质普查报告》（\*：\*\*\*\*\*），矿区第四纪以来新构造运动主要以振荡式差异升降运动为主。

第四纪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

更新世地壳升降较为明显；晚更新世早中期略有沉降，而末期则普遍略有上升，地壳总体趋向稳定；全新世早期地壳相对稳定，中、晚期略有下降。

## 2、地震

根据多年地震资料记载，治理工程区及其邻近地区自\*\*\*\*年至今，共发生有感地震\*\*次（表 2-1），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 2-1 区域地震特征一览表

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（GB18306—2015）》（\*：\*\*\*万），区域属地震动反应谱特征周期为\*\*\*s（图 2-3），地震动峰值加速度分区<\*\*\*g（地震基本烈度Ⅵ度区）。

## 三、岩浆岩

矿区外东南侧出露少量花岗闪长斑岩岩脉，该岩脉主要沿谭家桥组与志留系下统高家边组之间滑脱构造侵入。产状平缓，对矿区建筑石料用页岩矿无影响。

## 四、水文地质条件

### （一）地下水类型

根据地下水的赋存条件、含水介质和空隙类型，方案编制区内地下水类型分为松散岩类孔隙水及基岩裂隙两个类型。

### 1、松散岩类孔隙水

水量贫乏的松散岩类孔隙水（单井涌水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于矿区及外围，由第四系全新统冲洪积（ $Q_4$ ）组成，含水层岩性主要为灰色粉质粘土及粉质粘土碎石组成，厚 $1\sim2\text{m}$ ，单井涌水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $1\sim2\text{g/L}$ ，PH值 $7\sim8$ 。

### 2、基岩裂隙水

水量极贫乏的碎屑岩类裂隙水（单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于整个矿区，含水岩组为奥陶系下统谭家桥组（ $O_{1t}$ ）硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，裂隙较发育，含水层的富水性极差。根据区域水文地质资料，地下水富水性极贫乏，单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度 $1\sim2\text{g/L}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 。

### （二）地下水类型及动态特征

区域地下水类型松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种类型，而且均为潜水，地下水的动态变化各异。

松散岩类孔隙水主要分布于冲沟区，地下水动态变化不大，地下水位变幅在 $1\text{m}$ 左右，水位变化受降雨量影响明显，在丰水期明显升高，枯水季节明显降低，平水



期水位变化不大。

基岩裂隙水分布于丘陵区，地下水位变幅大，一般为\*\*—\*\*m，水位变化受降雨量影响小，而且有明显的滞后现象，总体特征是在丰水期后有一定升高，平水期后水位降低，枯水季节水位最低。

### （三）地下水开采与补给、径流、排泄条件

区内当地居民主要用水为城镇集中供水（地表水），区内无集中供水井，也无地下开采矿山，矿山开采现状位于侵蚀基准面之上，对地下水动态无影响。

区内地下水主要是接受大气降水的垂向补给及丘陵地区地下水的侧向补给，地下水的径流方向与地表水的径流方向基本一致，地下水的总体流向为自西向东运移，并以地下径流的形式排泄于河流中，蒸发亦是地下水的排泄途径之一。

## 五、工程地质条件

根据岩土体的岩性、结构、物理力学性质等因素，方案编制区岩土体可分为岩体和土体两大类。

### （一）土体

分布于方案编制区的东部及中部，岩性为第四系全新统冲洪积粉质粘土、粉质粘土碎石，厚度约\*\*—\*\*m。根据区域及邻区资料，土体呈可塑状，中等压缩性，承载力特征值\*\*\*—\*\*\*kpa。

### 2、岩体

根据岩体成因、物理力学性质等因素，将治理工程区的岩体进行二级分类，第一级为建造类型，第二级为岩组，岩体类型划分及特征如下。

为沉积岩建造类型、碎屑岩亚建造类型。

较坚硬中～厚层状硅化钙质页岩岩组：

由奥陶系下统谭家桥组 (O<sub>1t</sub>) 硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩组成 (图 2—4)，中～厚状结构，较坚硬，岩石饱和单轴抗压强度\*\*\*\*～\*\*\*\*MPa，平均为\*\*\*\*Mpa，裂隙较发育。

## 六、矿体地质特征

### （一）矿体特征

矿区圈定一个钙质页岩矿体，矿体赋存于奥陶系下统谭家桥组 (O<sub>1t</sub>) 中，矿体呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向\*\*\*，倾角\*\*～\*\*。

矿石主要为深灰色大理岩化钙质板岩，夹厚层状灰黑色含炭质粉砂质绢云板岩。矿体长约\*\*\*m，宽约\*\*\*m，赋存标高\*\*\*～\*\*\*m。



## （二）矿石特征

- 1、矿石矿物成份：主要矿物成分为石英，其它为变质泥岩、钠长石。
- 2、矿石化学成份：矿石主要化学成份为  $\text{SiO}_2$ ，其次为  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  等。
- 3、矿石结构、构造：矿石呈深灰色，微鳞片变晶结构。厚板状构造。

## （三）矿石类型

矿石工业类型为页岩矿。

矿石自然类型为钙质页岩、含白云质灰岩及灰岩。

矿床成因类型为浅海相沉积类型。

## （四）矿体顶底板

矿体顶、底板均为奥陶系下统谭家桥组钙质页岩。

### 第三节 矿区社会经济概况

白地镇位于皖东南宣城市旌德县西南，距黄山风景区\*\*km，是通往黄山的东大门。全镇面积\*\*\*km<sup>2</sup>，辖\*个村，总人口\*\*万人，农业耕地\*\*万亩，山场\*\*万亩，森林覆盖率\*\*%。全镇物产丰富，农产品有优质粮油、苎麻、蚕茧、木竹、中国肉牛一号等。\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，安徽省宣城市旌德县白地镇被国家发展改革委、财政部以及住建部共同认定为第一批中国特色小镇。

白地镇自然资源丰富，主要农产品有优质粮油、苎麻、蚕茧、木竹、中国肉牛一号等，矿产品有铁、锌、石灰石、石煤等，工业门类有汽车修理、五金制作、建材、缫丝、木竹制品等。药用胶囊在全省同行业中名列第一，在全国也处于领先地位。白地牙签曾出口美国、日本、东南亚各国。“黄山”牌矿泉水已打入上海和周边市场。白地镇旅游资源十分丰富，辖区内江村具有 \*\*\*\*多年的历史，是江泽民主席的祖居地，村内历史文化底蕴深厚，古牌坊、古祠堂、古民居融为一体，是徽文化研究和旅游观光的胜地，国务院公布的“全国重点文物保护单位”。中国宣砚文化园位于旌德县白地镇，是全国唯一一家集宣砚生产、研发为一体的综合型专业发展文化企业，独家拥有龙潭山宣砚矿脉资源。

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，商贸经济发达。

### 第四节 矿区土地利用现状

根据旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果，确定旌德县洪川建筑石料矿矿权范围内土地利用类型为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*），确定复垦区面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地利用现状见表 2-2。根据“三线”、“三区”划定成果：矿区无永久基本农田、国家公益林、重要工程设施及文物保护区。

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—安徽省宣城市旌德县白地镇洪川村。

表 2-2 复垦区范围土地现状利用结构表

## 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、新农村工程建设等，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天采边坡段，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。

矿区\*\*\*m 范围内无高压输电线路、古建筑等，无大的地表水体及水利设施；\*\*\*m 范围内无区域性高压输电线路。

### 二、交通工程

区内交通工程主要为矿区道路工程的建设，建设工程区一般以填筑路基为主，矿区南部东西两侧为挖方路基，矿区内的运输道路存在切坡工程，切坡高度\*—\*\*m，坡度\*\*—\*\*，交通工程活动为较强烈，主要形成为对土地资源压占。

### 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

旌德县洪川建筑石料矿属于生产矿山，矿山根据前期编制的“地质环境保护与土地复垦方案”及“边开采边治理工程实施方案”，矿山按有关要求开展了矿区的生态修复工程。

### 一、治理工程案例

#### （一）“矿山地质环境保护与综合治理方案”治理工程评述

山东正元建设工程有限责任公司\*\*\*\*年\*月完成的《旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，“方案”查明了区内的水文地质条件，对矿山开采存在的地质灾害隐患及矿山地质环境问题进行了现状评估及预测评估，并根据矿山地质环境影响评估结果，编制了矿山地质环境保护方案、综合治理方案、植被重建与土地复垦和监测方案，进一步明确了近期、远期的矿山地质环境保护与

综合治理方案，方案编制完成后，矿山对工业场地周边、矿山道路两侧实施了硬化路面及复绿工程（照 2—1），修建了工业场地南侧排水沟工程（照 2—2），治理工程取得了一定的治理效果。

照 2—1 道路硬化及绿化工程

照 2—2 排水沟工程

（二）边开采边治理工程

1、\*\*\*\*年边开采边治理工程

（1）治理工程基本情况

\*\*\*\*年\*月旌德县徽韵石材有限责任公司于委托安徽省晟旭生态环境治理有限公司完成了“旌德县徽韵石材有限责任公司\*\*\*\*年度矿山边开采、边治理工程设计方案”，治理工程实施方案通过专家评审后，旌德县徽韵石材有限责任公司组织了治理工程施工。治理工程于\*\*\*\*年\*月\*\*日开工，\*\*\*\*年\*\*月\*\*日竣工。治理工程区的范围为\*\*\*以上的终采平台及边坡（照 2—3），治理工程区面积为

照 2—3 坡面撒草、灌籽复绿效果

\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，恢复地类为灌木林地。治理工程于\*\*\*\*年\*\*月\*日通过验收，治理工程投

入治理费用为\*\*\*\*万元。

#### （2）完成的治理工程量

治理工程完成如下工程量：危岩清理\*\*m<sup>3</sup>；边坡修复\*\*\*\*m<sup>2</sup>；平台平整\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土\*\*\*m<sup>3</sup>；植树\*\*\*棵；撒播草、灌种子\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>；监测点\*个，警示牌\*块。

#### （3）治理工程效果

通过边坡修复、地形地貌修复、土壤重构、生态修复工程等分项治理工程，基本完成了修复工程的目标任务，治理工程效果一般。

### 2、\*\*\*\*年边开采边治理工程

#### （1）治理工程基本情况

为了恢复矿山的地质环境，旌德县徽韵石材有限责任公司于\*\*\*\*年\*月委托安徽省晟旭生态环境治理有限公司完成了“旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿\*\*\*\*年度矿山边开采边治理工程实施方案”，治理工程实施方案通过专家评审后，旌德县徽韵石材有限责任公司组织了治理工程施工。治理工程中的客土喷播由核工业长沙工程勘察院芜湖分院承担完成，其它工程由旌德县徽韵石材有限责任公司组织完成。治理工程于\*\*\*\*年\*月\*\*日开工，\*\*\*\*年\*\*月\*\*日竣工。治理工程区完成治理面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，恢复地类为灌木林地。治理工程于\*\*\*\*年\*\*月\*\*日通过验收，治理工程投入治理费用为\*\*\*\*万元。

#### （2）完成的治理工程量

治理工程完成如下工程量：危岩清理\*\*m<sup>3</sup>；边坡修复\*\*\*\*m<sup>2</sup>；平台平整\*\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土\*\*\*\*m<sup>3</sup>；排水沟\*\*\*\*m；植树\*\*\*棵；客土喷播\*\*\*\*m<sup>2</sup>；监测点\*个，警示牌\*块。

#### （3）治理工程效果

通过地质体修复、地形地貌修复、土壤重构、生态修复工程等分项治理工程，基本恢复了损毁区的生态地质环境，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，基本完成了修复工程的目标任务，为后期矿山生态修复工程提供了经验。

### 二、治理工程案例的主要经验

前期矿山生态修复工程均位于矿区及矿山工程区，而且绿化效果良好。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。

#### （一）成功案例及经验

1、矿山剥离表土的质量较好，满足矿山平台土壤重构工程的需要；但客土喷播的土壤为客土。

2、客土喷播工程（照 2—4、照 2—5）适宜于矿山边坡的土壤重构及植被重建

工程，而且修复工程效果良好。

照 2—4 边坡客土喷播效果

照 2—5 边坡客土喷播、平台植树效果

3、复垦植被的选择及搭配：植被选择乡土品种（矿区的土壤类型适宜于红叶石楠（照 2—5）、外松、女贞、毛竹、冬青等树种的生长），成活率高，管护容易。

4、根据矿区的地形地貌及土壤条件，复垦责任区范围地形平坦部位的土地可复垦为乔木林地，灌木林地。

（二）应重视改善的材料及复绿工艺

1、平台覆土厚度不宜太薄，适宜厚度应大于\*\*cm。

2、客土喷播工程中草、灌种籽要配比合理，否则影响复垦复绿工程效果。边坡坡度大于 65° 的边坡，复绿工程效果明显较差，而且植被生长存在一定的不均一

性，复垦复绿工程实施中须对坡面进行处理（如加糙、填塞不同规格的植生袋等）。

3、复绿工程实施后，应做好养护工程，主要是浇灌、施肥、补苗等，喷灌、养护工程不到位、或存在明显的喷灌养护死角部位，复绿工程效果难以达到预期的效果，养护工程布局时须考虑这些因素的存在。



### 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，我公司立即组织专业技术人员开展工作。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详查报告、矿山开发利用方案等方案、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。于\*\*\*\*年\*月\*日~\*月\*\*日对矿区一次野外实地调查，\*\*\*\*年\*月\*\*日~\*月\*\*日进行了第二次野外调查。

##### 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。野外矿山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，调整室内初步设计的调查路线，进一步优化野外调查方法：含水层影响调查通过调查周边溪水、泉水情况，调查矿山开采对含水层结构、水量的影响，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。

本次调查面积约为\*\*\*km<sup>2</sup>。旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿为生产矿山，项目区微地貌为高丘陵和冲沟，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 14848-2017）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》（GB15618-2018）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 223-2011），结合本工程建设的特点，评估对象为旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿，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、矿山开采对地下水的影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围等。

矿山开采区及采矿活动影响区确定的具体依据如下：

#### （1）矿区范围

旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿为生产矿山，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>。

#### （3）含水层影响范围

矿山设计最低开采标高\*\*\*m，预测矿山开采对含水层影响程度为较轻，矿区开采为自然排水，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，矿山终采后水资源环境会尽快得到恢复。

#### （4）预测损毁范围

根据初步设计结合旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果，预测矿山终采后挖损、压占土地面积约\*\*\*\*\*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>；对地形地貌景观造成影响与破坏；造成土壤、植被破坏等现象。

#### （5）评估区范围

本次评估范围为以上矿山开采范围及配套的工业场地、矿山道路所影响的区域，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用地区域的地质环境影响严重程度向外延伸\*\*~\*\*\*\*\*m，最终确定旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料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>。评估区范围拐点坐标见表 3-1，评估区范围见图 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点一览表（2000 坐标）

## 二、评估级别

### （一）矿山建设规模

旌德县洪川建筑石料矿设计开采规模为\*\*万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，根据安徽省矿山生产建设规模分类，旌德县洪川建筑石料矿属大型矿山。

## （二）评估区重要程度

- 1、评估区无居民居住，外围居民集中居住区人口\*\*\*人以下。
- 2、评估区无重要交通要道、或重要的工程设施。
- 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）。
- 4、评估区无水源地分布。
- 5、评估区内大部分地类为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*）。

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/223-2011）附录 B.1（表 3-2），评估区重要程度分级确定为“**较重要区**”。

表 3-2 评估区重要程度分级表

## （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，采场汇水面积较小，矿体围岩属隔水层与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于\*\*\*\*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，残坡积层厚度\*\*~\*\*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。

4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。

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\*\*~\*\*，相对高差较大，矿区北侧、西侧、东侧岩层倾向与采坑斜坡多为斜交、或逆向；但南侧边坡为顺向。

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/223-2011）附录 C.2（表 3-3），矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

表 3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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/223-2011）附录 A.1（表 3-4），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**复杂**，因此，矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为**一级**。

### 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。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

### （一）矿山地质灾害现状评估

#### 1、山体边坡稳定性现状评估

矿区及周边现状的自然山体相对高差约\*\*\*\*\*m，地形坡度一般\*\*—\*\*，现状除矿山工程分布区存在山体开挖岩土体裸露地表外，其它自然山坡无人工程开挖现象，边坡区植被较好，自然边坡稳定，自然边坡无崩塌、滑坡地质灾害的产生与分布。

#### 2、矿山露采边坡稳定性现状评估

矿山自\*\*\*\*\*年以来一直未进行规模化开采，仅对南部采区进行标准化台阶安全生产管理时，消耗了少量的资源量。矿山目前已形成了部分开采平台，露采坑东西长\*\*\*\*m，南北宽\*\*\*\*m，面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>，露采坑顶部平台标高为\*\*\*\*\*m，最低平台标高为\*\*\*\*\*m，高度\*\*m。现状露采边坡角为\*\*~\*\*，现状形成矿区东侧\*\*\*\*\*m、\*\*\*\*\*m个开采平台，单台阶高度\*\*m，各个平台在矿区内均未贯通。

现状露采边坡整体较稳定，但由于南侧边坡为顺向坡，部分坡面岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩、浮石，局部可能产生边坡失稳，在连续强降雨（暴雨）、长期风化、震动及重力等因素的作用下，存在产生崩塌、滑坡的危险性，根据坡面危岩、浮石现状特征，预测崩塌、滑坡的规模小于\*\*\*m<sup>3</sup>，危险性等级为小级。

#### 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，矿区南部东西两侧形成人工边坡，切坡高度\*\*—\*\*m，坡度\*\*—\*\*，边坡岩性主要为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩构成，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。

另外，矿区及周边无地下采矿活动分布，无可溶性岩类分布。

### （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 3-5、表 3-6）。

表 3-5 地质灾害危险性等级划分表

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

### 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

矿山开采方式为露天开采，矿区开采标高为\*\*\*m~\*\*\*m，设计露天采场台阶高度\*\*m，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。

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

##### ②岩土体工程地质条件

矿山开采层位为奥陶系下统谭家桥组（O<sub>1t</sub>）硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，岩层倾向北西\*\*\*，倾角\*\*~\*\*°。新鲜岩体为块状，属软岩，岩石的工程地质性质较差。同时，开采区残坡积层、强风化层厚 1—6m，预测南侧露采边坡段存在顺层

滑坡的可能性。

### ③裂隙发育情况分析

根据调查，矿区的裂隙发育程度一般，而且主要位于强风中风化层之中，分布\*组裂隙。①组裂隙较发育，与南侧边坡坡向一致，与北侧边坡为逆向，裂隙产状为\*\*\*\*\*，裂隙间距为\*\*~\*\*m，裂隙面平直、光滑，呈闭合状。②组裂隙发育程度一般，裂隙产状为\*\*\*\*\*；其它裂隙产状为③组\*\*\*\*\*、④组\*\*\*\*\*、⑤组\*\*\*\*\*、⑥组\*\*\*\*\*，裂隙呈闭合状，裂隙率\*~\*\*条/m<sup>3</sup>。

裂隙与边坡为顺向的边坡段，存在滑塌及崩塌地质灾害隐患。

### ⑤ 预测分析

根据“开发利用方案”：预测矿区未来开采的边坡坡向分别为\*\*\*、\*\*、\*\*\*、\*\*\*。露采场设计工作台段高度为\*\*m，采场最终边坡角\*\*，按照（《工程地质手册》第四版）：矿山开采的岩体边坡高度小于\*\*m，坡率容许值（高宽比）在\*\*\*—\*\*\*，即坡度为\*\*\*—\*\*\*，设计的边坡角在容许坡度值范围内。因此，通过工程地质类比法分析，露采边坡总体上是基本稳定的，产生整体滑动可能性小。

根据边坡的特征分析：南侧边坡属顺向坡，北侧边坡为逆向坡。南侧露采边坡段存在顺层滑坡的可能性，预测滑坡组成物质为残坡积层及强风化层，预测滑坡的规模\*\*\*—\*\*\*m<sup>3</sup>；预测北侧、西侧边坡段（分布③组、⑥组裂隙的边坡段）存在滑塌灾害的可能性，崩塌类型为岩质崩塌，产生原因主要是裂隙的相互切割破坏及降雨，预测崩塌的规模小于\*\*\*m<sup>3</sup>。

预测评估矿山开采存在崩塌、滑坡灾害的危险性，根据崩塌、滑坡的规模及威胁（威胁部分矿山开采设备及人员，威胁资产小于\*\*\*万元，威胁人员小于\*\*人），预测地质灾害的危险性等级为小级，影响程度为一般。

### （2）用图解法进行边坡的稳定性预测、分析

本次工作利用赤平投影分析、判断边坡的稳定性。通过对南侧露采边坡的图解分析（图 3-2），边坡的结构面与结构面交线的倾向与坡面之间夹角均小于\*\*，而且倾角与坡角基本一致，属于不稳定结构，其中对边坡稳定性影响最大的为层面、②组结构面，其次为⑤组结构面。



图 3—2 南侧边坡赤平投影分析图

通过对北侧露采边坡的图解分析（图 3-3），边坡的结构面与结构面交线的倾向与坡面之间夹角均小于\*\*，而且倾角小于坡角，属于稳定结构，其中对边坡稳定性影响最大的结构面为②组、③组裂隙。

图 3—3 北侧边坡赤平投影分析图

通过对西侧露采边坡的图解分析（图 3-4），边坡的结构面与结构面交线的倾向与坡面之间夹角均小于\*\*，而且倾角小于坡角，属于稳定结构，其中对边坡稳定性影响最大的结构面为②组、③组、⑤组裂隙。

根据图形及实地调查进行分析：滑坡的滑落方向为北西；崩塌的主崩落方向为东侧及南侧，而且崩塌、滑坡的规模不是很大。崩塌以落石为主要特征，运动方式以滑塌、坠落为特征；滑坡为浅层岩质滑坡。

### （3）评估结论

综上所述，矿区露采边坡存在崩塌、滑坡地质灾害的危险性，危险性等级为小级。根据《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》，设计配备人员\*\*人，造成或可能造成直接经济损失小于\*\*\*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、坡面发生坡面泥石流的可能性预测

通过核实报告中钻探和露采场揭露，从山顶向坡麓风化作用增强，从浅部向深

图 3—4 西侧边坡赤平投影分析图

部风化作用减弱。在坡麓地带，岩石多风化呈土状、碎块状。坡面型泥石流一般发生在\*\*以上坡面上，不透水层埋深较浅（一般小于\*m），表层一般有植被覆盖，无长对流水，动力为地下水和重力，根据对比坡面泥石流的特征分析，本矿山发生坡面泥石流的可能性较小，危害性较小。

### 3、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，切坡高度\*\*—\*\*m，坡度\*\*—\*\*，边坡岩性主要为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩构成，根据《工程地质手册》，矿山道路边坡坡率在\*\*\*\*~\*\*\*\*（\*\*~\*\*）以内，预测矿山道路边坡稳定性较好，但矿山道路受矿业活动扰动较大，可能发生崩塌地质灾害，预测规模小于\*\*m<sup>3</sup>，崩塌方量较小，危害程度轻，地质灾害危险性小。

### 4、工业场地边坡稳定性预测评估

矿山分布\*处工业场地，位于矿区北东侧，包括办公室及辅助设施等建筑物，建筑物均位于地势平坦处，局部建筑物位于坡脚处。人工切坡长度一般\*—\*\*m，高度\*\*—\*\*m，坡面角\*\*—\*\*，边坡岩性主要为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩构成，根据《工程地质手册》，矿山道路边坡坡率在\*\*\*\*~\*\*\*\*（\*\*~\*\*）以内，预测边坡稳定性较好，但受矿业活动扰动较大，可能发生崩塌地质灾害，预测规模小于\*\*m<sup>3</sup>，崩塌方量较小，危害程度轻，地质灾害危险性小。

## 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奥陶系下统谭家桥组(O<sub>1t</sub>)硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，为区域富水性弱的含水岩组。矿体无顶板，底板为奥陶系下统谭家桥组(O<sub>1t</sub>)硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩富水性弱（为相对隔水层）。

矿区现状最低开采标高\*\*\*\*m，高于矿区最低侵蚀基准面（\*\*\*\*\*m），可以自然排水，由于矿体及围岩富水性均为极贫乏含水岩组，而且矿山开采最低标高也未揭露至地下水位，因此，矿山开采对含水层的破坏影响小。

综上所述：矿坑正常涌水量小于\*\*\*\*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。矿业活动虽然改变了含水层的局部结构，但是，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/223-2011）附录 E.1（表 3-7），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

矿山开采的矿体赋存于硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩中，矿山开采后改

变了局部含水层原有的结构，影响程度小，而且含水层结构遭受破坏后短时间内可以得到自然修复，预测矿山开采对含水层结构影响程度为较轻。

## 2、对含水层水量的影响

矿山为露天开采，其中矿区设计最低开采标高（\*\*\*\*\*m）高于矿区地下水位（\*\*\*\*\*m），预计矿山终采，仍位于地下水水位之上，矿山开采对地下水影响小，预测矿山开采对含水层水量的影响程度为较轻。

另外，矿区中部分布的地表溪水，与矿山最低开采标高基本一致，因此，矿山开采对地表水影响小，

## 3、对含水层水位的影响

矿山开采的矿体赋存于奥陶系下统谭家桥组(K<sub>1</sub>k)硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，主要含水岩组为水量极贫乏的基岩裂隙水含水岩组，含水岩组富水性弱。矿区地下水位标高\*\*\*\*\*m，后期最低开采标高\*\*\*\*\*m，矿山终采仍位于地下水水位之上，矿山开采对地下水位基本无影响，预测矿山开采对含水层的水位影响程度较轻。

## 4、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。

## 5、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/223-2011）附录 E.1（表 3-6），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>2</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地类型包括乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地。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/223-2011）附录 E.1（表 3-6），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>2</sup>，工业场地压占破坏土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地类型包括乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地。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/223-2011）附录 E.1（表 3-6），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>2</sup>，工业场地压占破坏土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路压占破坏土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。土地类型为乔木林地（\*\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*\*）。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/223-2011）附录 E.1（表 3-6），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

根据初步设计、结合旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果，矿山终采

累计挖损、压占、保护土地面积\*\*\*\*\*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>。土地类型为乔木林地(\*\*\*\*)、竹林地(\*\*\*\*)、采矿用地(\*\*\*\*)。矿区预测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/223-2011)附录 E.1 (表 3-6)，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

根据《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿年产\*\*万 m<sup>3</sup> 采矿工程项目环境影响报告书环境影响报告表》中矿山地下水、地表水的分析结果，依据《环境影响评价技术导则》中“地面水环境影响评价分级判据”的条款规定，矿区地表水环境质量能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水质标准要求，区域地表水环境质量良好。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的有关规定，本项目属于：非金属矿采选及制品制造中的“其他非金属矿采选”属于Ⅲ类项目，且本项目不涉及集中式饮用水水源保护区、与地下水相关的其他保护区等，不处于《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中规定敏感区和较敏感区，属于不敏感区，评价区域内地下水各污染因子监测浓度均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，区域地下水质量现状良好。

矿山位于皖南中低山区，周边地表水系较发育，矿山开采矿体主要为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，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

根据安徽省地质矿产勘查局 332 地质队 2010 年 11 月完成的《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》：矿山开采的矿石为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，矿石主要化学成份为 SiO<sub>2</sub>，其次为 CaO、MgO 等，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《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产后产生的矿坑废水经沉淀池沉淀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。

矿山位于皖南中低山区，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》(GB8978—1996)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：预测矿区对水环境影响程度为较轻。

## 2、土壤环境

矿山开采区的矿石、剥离土中主要化学成份为  $\text{SiO}_2$ ，不含有污染组份，因此，矿山开采产生的硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩、废土石不会对矿区的土、石环境产生污染。

综上所述：预测矿区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》，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，将矿区划分为三个区（附图 2、表 3-7）。

#### 1、露采场、矿山道路崩塌、滑坡、土地挖损及压占矿山地质环境影响严重区 (A)

位于矿区、矿区东西两侧的矿山道路区，区内主要为露天采场、矿山开拓道路，区内无居民区分布，面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。地层岩性为奥陶系下统谭家桥组( $O_1t$ ) 硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩等，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 (\*\*\*\*)、采矿用地 (\*\*\*\*)，植被类型为针叶林，当年生草本和低矮灌木丛等。

地质灾害：现状崩塌地质灾害，危险性小，影响较轻；预测崩塌、滑坡地质灾

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严重；矿区预测对含水层破坏影响程度为较严重。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。



表 3-7 矿山地质环境综合评估分区说明表

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/223-2011）附录 E.1 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、矿山道路土地压占矿山地质环境影响较严重区（B）

位于矿区北东部，区内主要为工业场地、矿山道路，无居民区分布，面积为 0.1500hm<sup>2</sup>。地层岩性主要为第四系全新统（Q<sub>4</sub><sup>apl</sup>）的粉质粘土、砂砾石，奥陶系下统谭家桥组（O<sub>1t</sub>）硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩。植被类型为针叶林，当年生草本和低矮灌木丛等。矿山开采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（\*\*\*\*），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：现状对含水层破坏影响程度为较轻；预测对含水层破坏影响程度为较轻。地形地貌：现状对地形地貌景观破坏影响程度为较严重；预测对地形地貌景观破坏影响程度为较严重。土地资源：现状对土地资源破坏影响程度为较严重；预测对土地资源破坏影响程度为较严重。水土环境：现状对水土环境影响程度为较轻；预测对水土环境影响程度为较轻。

综上所述，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、外围矿山地质环境影响较轻区（C）

本区位于 A、B 区的外围，为高丘及冲沟区，面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。区内无矿山工程分布，也无居民点分布，分布的地类为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*），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，防治无难度，无需治理，主要是加强地质环境保护工作。

# 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《旌德县洪川建筑石料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《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》，本次开采对象为硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，设计\*个独立的露天采场，设计开采范围与矿权范围

基本一致。

### 3、矿床开采要素

矿开采形成\*\*个台阶，分别为\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m、\*\*\*\*m台阶，台阶高度\*\*m，平台宽度\*m，清扫平台\*m，宽度台阶坡面角\*\*，最终边坡角\*\*，顺向坡段为\*\*。

## 二、土地损毁评估

### （一）已损毁土地现状评估

矿山为生产矿山，位于高丘陵、冲沟区。现状条件下已损毁土地主要为矿区范围内的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（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*），共挖损、压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>（表 3-8），其中露天采场现状已挖损面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，工业场地现状已压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山道路现状已压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。前期矿业活动对土地资源影响严重。

表 3-8 矿山现状挖损、压占土地资源一览表

### 1、露天采场

矿区范围内由于前期矿业活动，对原始山体产生挖损，造成岩土体裸露地表，挖损土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，破坏地类为乔木林地（\*\*\*\*）。根据“开发利用方案”，未来矿山开采将在现有露天采场范围外扩并进一步开采，未来露天采场挖损土地面积将进一步增加。

### 2、工业场地

工业场地分布于矿区北东侧，主要是对土地压占，压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，破坏地类为乔木林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*）。现有工业场地基本满足矿山生产需要，未来工业场地压占土地面积无变化。

### 3、矿山道路

现状矿山道路挖损、压占土地面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要是对土地压占及挖损，破坏地类为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*）。根据开发利用方案，现状矿山道路部分位于设计露天采场范围，未来矿山道路压占土地面积将减少。

### （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；工业场地损毁土地面积基本不变；位于露天采场范围的矿山道路损毁土地面积将减少。结合旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果，预测损毁单元为露天采场、工业场地、矿山道路。各单元挖损、压占、保护土地类型为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*），共挖损、压占土地面积约\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>（表 3-9、表 3-10），其中露天采场挖损面积\*\*\*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>，矿山开采对土地资源影响严重，属重度、中度损毁。

表 3-9 矿山终采后挖损、压占土地资源一览表                      单位：hm<sup>2</sup>

#### (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，未来露天采场挖损土地面积将增加。矿山终采累计挖损压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁的土地类型为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*）。

#### (2) 工业场地

现有工业场地基本满足矿山生产需要，根据矿山开发利用方案，终采后工业场地压占土地面积基本无变化。工业场地压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，破坏地类为采矿用地（\*\*\*\*）、乔木林地（\*\*\*\*）。

### (3) 矿山道路

根据开发利用方案，现状矿山道路部分位于设计露天采场范围，终采后保留露天采场以外的矿山道路，露采平台修建\*条连接道路。矿山道路压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，破坏地类为乔木林地（\*\*\*\*）、竹林地（\*\*\*\*）、采矿用地（\*\*\*\*）。

表 3-10 矿山终采后各工程类别土地利用结构表 单位：hm<sup>2</sup>

### (三) 损毁类型及损毁程度的评价

#### 1、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。

#### 2、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：

- (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，分区复垦原则。

根据以上原则，将项目区分为挖损区和压占区 2 个评价类型。

#### 3、预测内容

根据《农用地定级规程》(TD / T1005～2003)、《农用地分等规程》(TD / T1004～ 2003)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD / T1007～2003)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 3-11、表 3-12）。

- (1) 土地损毁方式；
- (2) 损毁土地面积；

- (3) 损毁土地类型；
- (4) 土地损毁及程度。

表 3-11 挖损土地损毁等级标准表

表 3-12 压占土地损毁等级标准表

#### 4、评价过程结果

##### (1) 挖损区

本项目主要为露天采场土地挖损。

露天采场挖损土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>；现状及预测拟挖损面积>1.0hm<sup>2</sup>，挖掘深度>2.0m，挖掘边坡度>35°，挖损土层厚度>50cm，积水状况为短期积水，评价现状及拟损毁程度为重度损毁。

##### (2) 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<sup>2</sup>，压占面积<\*hm<sup>2</sup>，边坡坡度<\*\*, 稳定性属较稳定，评价损毁程度为中度损毁。

##### (3) 挖损、压占区

矿山道路挖损、压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中工业场地连接露采区为压占区，压占面积<\*hm<sup>2</sup>，边坡坡度<\*\*, 稳定性属较稳定，评价损毁程度为中度损毁；矿区及矿区两侧为挖损区，现状及预测拟挖损面积<\*\*hm<sup>2</sup>，挖掘深度>\*\*m，挖掘边坡度>\*\*, 挖损土层厚度>\*\*cm，现状评价及拟损毁程度为重度损毁。

##### (四) 评价结果

矿山终采累计挖损、压占、保护土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>(表 3-13)；其中露采区挖损土地面积\*\*\*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>。挖损、压占、保护的为乔木林地(\*\*\*\*)、采矿用地(\*\*\*\*)。

露天采场土地损毁程度为重度损毁，工业场地损毁程度为中度损毁，矿山道路损毁程度为重度及中度损毁

表 3-13 矿山终采后损毁土地统计表

单位:  $\text{hm}^2$

#### 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

1、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。

2、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。

3、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稳定性治理,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、监测期共三期。

1、近期:\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*月(\*年);

2、远期:\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*月(\*年);

3、管护、监测期:\*\*\*\*年\*月~\*\*\*\*年\*月月(\*年);

###### (三) 矿山地质环境与综合治理任务

###### 1、近期

(1) 进一步对前期(\*\*\*\*—\*\*\*\*年)矿山生修复工程进行管护,保障修复工程效果。

(2) 根据开发利用方案的开采进度及矿山实际生产情况,分年度对终采边坡、平台实施边开采、边治理工程。

(3) 开展矿山地质环境监测,对开采边坡稳定性、水土环境、植被恢复状况等进行简易监测工作。

###### 2、远期

(1) 对终采边坡、平台实施治理、复绿及养护工程。

(2) 矿山闭坑后,对矿区露采坑坑底、平台整平覆土地、复垦,布设排水沟工

程；对工业场地进行拆除、平整、覆土、复垦；矿山道路等平整、修复，矿区两侧道路段平整、覆土、复垦。

（3）开展矿山地质环境监测，对边坡稳定性、水土环境、植被恢复情况进行监测工作。

3、管护、监测期

实施治理工程及复垦工程区的植被养护管理，对边坡稳定性、植被恢复情况监测。

（四）治理工程分区

1、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，本方案共划分三个治理区（表 3-14），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 3-14 矿山地质环境治理工程分区表

2、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（1）露采场边坡、坑底（平台）平整、覆土、复绿近、远期治理区（I）

矿区露采场占地面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，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。

根据矿山边开采、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。在矿山闭坑后，对矿区露采边坡采取客土喷播进行复绿；平台平整后覆土、植树复绿。露采平台（含坑底）复垦为乔木林地（\*\*\*\*）；露采边坡复垦为其它林地。

同时，为保障治理工程区雨水的顺利排出，在坑底修建排水沟，连接东西两侧



的自然沟。

### (2) 工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿远期治理区(II)

本区面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，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工业场地、矿山道路进行整平，然后对工业场地覆土、植树。对连接工业场地、露采场的矿山道路进行修复，恢复为养护道路。对矿区东侧的矿山道路及切坡区主要是实施养护工程（边坡已实施客土喷播及撒草籽工程，平台已覆土、植树），矿区西侧的道路及切坡段进行平整、覆土。将工业场地、矿山道路复垦为乔木林地（\*\*\*\*）、其它林地（\*\*\*\*）及农村道路（\*\*\*\*）。

### (3) 外围矿山地质环境保护区(III)

本区面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，矿山开采对此区基本无影响。矿山开采时主要是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范围，确保区内的良好生态环境。

## 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。结合最新的三调土地利用现状图和矿区实测地形图（\*\*\*\*\*），确定土地复垦区位于矿区范围，为矿业活动造成的挖损、压占区域，包括露天采场、工业场地、矿山道路等复垦单元，确定土地复垦区面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

### (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和已通过验收治理、复垦区域。

矿区东侧道路、边坡区已开展矿山生态修复工程，而且已经通过专家验收，验收治理区的面积合计为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。但由于养护期短、效果不是很好，现状需要加强养护及补植、补种，因此，本方案仍将此区域划定为复垦责任范围。

综上所述，本方案无完成的复垦区域以及不建设和开采区域，确定本次土地复垦责任区范围与复垦区范围一致，确定复垦责任范围为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ （表 3-15）。

表 3-15 土地复垦责任范围拐点坐标表（2000 坐标）

土地复垦责任区复垦单元为露天采场、工业场地、矿山道路，其中乔木林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，竹林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>（表 3-16、表 3-17）。

表 3-16 土地复垦区各复垦单元土地利用结构对比表 单位：hm<sup>2</sup>

三、土地类型与权属

旌德县洪川建筑石料矿位于宣城市旌德县白地镇洪川村，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-17 土地复垦区土地现状利用结构表

## 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、土地资源挖损及压占，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

##### 1、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[设计台阶坡面角\*\*，最终边坡角\*\*（顺层）～\*\*]，局部段裂隙较发育，矿山开采存在崩塌、滑坡地质灾害隐患，因此，具有实施治理工程的必要性。

##### 2、治理恢复措施

（1）根据露天采场的地质环境条件，露采边坡的坡度应控制在\*\*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，采取危岩清理的工程措施进行处理。

（2）将剥离土石大部分回填于坑内，然后将坑底整平。

（3）设计排水沟工程，防止暴雨时洪水位的影响。

##### 3、治理恢复的可行性

坡面修复、危岩清理、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 4-1 将地质环境治理恢复难易程度进行分级，确定分级为“小”。

表 4-1 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	采取防范或治理工程措施，不能恢复治理，或难度大，经济上不合理。	能采取防范或治理工程措施，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

##### 1、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 110m，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。

## 2、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，矿区终采后可以自然排水，设计露采边坡客土喷播进行复绿，恢复为其他林地（\*\*\*\*）；露采平台通过覆土、植树，复垦为乔木林地（\*\*\*\*）。

## 3、治理恢复的可行性

设计警示牌、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 4-1，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

#### 1、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奥陶系下统谭家桥组 ( $O_1t$ ) 硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩，属基岩裂隙水，但是，矿山开采对主要含水层产生的破坏及影响小，虽然对周边的地下水资源及水环境产生了一定的影响，但是，矿山终采后，地下水位会自然得到恢复，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、废石也不含其它有毒、有害组份（矿石主要成份为  $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$  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。

#### 2、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。

#### 3、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，以便有效、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 4-1，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，采取简单可行的技术方案可以达到恢复治理的目标，而且在经济上也是最合理的，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，实施了坡面修复、危岩清理等治理工程措施，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、复垦区土地利用情况

根据调查及预测：复垦（责任）区面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其中露天采场挖损土地面积\*\*\* $\text{hm}^2$ ，损毁程度为重度；工业场地压占土地面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，矿山道路压占土地面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，损毁程度为中度及重度。

区内无农田及水利工程，复垦区中部分布 1 条近东西向小溪。区内土地类型：乔木林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，竹林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，采矿用地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

### 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

##### 1、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《旌德县白地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。

##### 2、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在具体条件确定其利用方向。

##### 3、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。

##### 4、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。

#### 5、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。

#### 6、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。

#### 7、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、保护土地总面积为\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### 1、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。

#### （1）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。

## (2) 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\*\*\*\*\*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 4-2。

表 4-2 适宜性评价限制因素分级标准

## (3) 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 4-3。

### 2、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 3 个评价单元（表 4-3）。

表 4-3 参评单元开采前后特征分析

### 3、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 4-3。

### 4、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 4-4）。

表 4-4 参评单元适宜性评价分析

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，主要地类为林地或旱地。

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。

### 5、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 4-5、表 4-6。



根据上述确定的指标分析，经现场调查综合考虑复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。

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

(2) 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 (\*\*\*\*) 及农村道路 (\*\*\*\*)；沉淀池恢复为养护水塘，地类为坑塘水面 (\*\*\*\*)。

(3) 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>，为方便后期养护，复垦方向为农村道路 (\*\*\*\*)、乔木林地 (\*\*\*\*)。

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 (\*\*\*\*)、坑塘水面 (\*\*\*\*)。

## 6、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。

(1) 自然因素和社会经济因素分析。矿区位于皖南中低山区。复垦责任范围土地现状利用方式主要为乔木林地、采矿用地。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。

(2) 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 (\*\*\*\*)、坑塘水面 (\*\*\*\*)。

表 4-5 土地适宜性评价结果表

表 4-6 土地适宜性评价单元类型划分结果表

单位： $\text{hm}^2$

（五）最终复垦方向的确定

根据上述的评价分析、并结合周围区的复垦工程类比进行分析，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（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*）。矿山复垦工程结束后，共复垦土地面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中复垦挖损土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。复垦的地类及面积为：乔木林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，坑塘水面（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率为\*\*\*\*\*%。复垦工程实施后土地利用情况见表 4-7、表 4-8。

表 4-7 复垦前后土地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

表 4-8 各复垦单元复垦前、后土地利用结构对比表 单位：hm<sup>2</sup>

#### （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、并结合周围区域复垦工艺类比、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（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*）。

### 三、水、土资源平衡分析

#### （一）水源平衡分析

##### 1、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，边开采边治理阶段可从东侧地表水系（距矿区约\*\*\*m、工业场地约\*\*\*m）取水灌溉，终采后可从养护水池中取水灌溉。苗木一旦成活后，供水主要依靠自然降水。

##### 2、林业灌溉需水量计算

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<sup>3</sup>/亩计算，本方案复垦乔木林地、其他林地累计面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地灌溉需水量为\*\*\*\*\*×\*\*×\*\*≈\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

矿区东侧溪水，为常年性河流，水深\*\*~\*\*\*m，水面宽\*—\*m，平水期径流量可达\*\*\*m<sup>3</sup>/d。按可利用系数取\*\*估算，项目区中部可利用溪水的年平均径流量分别为\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>。综上，项目区可供水量为\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>。

由供需平衡计算可知，可供水量远大于复垦区灌溉需水量，供水量可满足项目区内林业灌溉需水要求。

#### （二）土源平衡分析

##### 1、土方供给量分析

项目区土方供给主要为开采区剥离产生的表土，表土供给量分析：

根据“开发利用方案”：未来新增开采区面积为 \*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，根据《安徽省旌德县洪川建筑石料矿普查地质报告》及本次调查：开采区内残坡积层厚度 \*\*—\*\*m，其中土壤层的厚度为\*\*—\*\*m，按最小厚度进行估算：剥离土方量为\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

##### 2、土方需求量分析

###### （1）露天采场

露天采场占地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，由“开发利用方案”中设计的露采平台、露采边坡组成。

① 终采后矿区露采边坡平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，露采边坡段设计客土喷播复绿方式进行复绿，因此，露采边坡无覆土工程量。

② 矿区露采平台占地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度为\*\*\*m，需土方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

(2) 工业场地

工业场地占地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*），覆土厚度为\*\*m，需土方量约\*\*\*m<sup>3</sup>。

(3) 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，将矿山道路复垦为农村道路（\*\*\*\*），由于现状道路为混凝土路面，矿山终采只需对路面整修即可。矿区东西两侧的矿山道路区需复垦乔木林地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度为\*\*\*m，需土方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。开拓道路的边坡区采取客土喷播工艺进行复垦，恢复成其它林地，不需覆土。

综上所述，矿山土地复垦工程共需表土\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

3、复垦土方供需平衡分析结论

根据“开发利用方案”：矿山剥离第四系松散层可产生土方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。露采平台、工业场地、矿山道路区共需表土方量\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。因此，供大于需，矿山剥离土方可满足矿山复垦所需表土方量（表 4-9）。

表 4-9 项目区供给及需求覆土工程量一览表

4、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 4-10。

四、土地复垦质量要求

（一）土地复垦质量控制原则

1、符合旌德县白地镇国土空间利用总体规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

表 4-10 种植土理化标准一览表

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

3、复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

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

5、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

本项目区属于皖南中低山区，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 1036—2013）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》等标准执行。

##### 1、乔木林地

（1）有效土层厚度在\*\*m 以上；

（2）土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq$ \*\*g/cm<sup>3</sup>；

（3）土壤砾石含量 $\leq$ \*\*%；

（4）土壤 pH 值在\*\*-\*\*之间，土壤有机质 $\geq$ \*\*；

（5）配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；

（6）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。

（7）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/T1607）要求。

##### 2、其他林地

（1）有效土层厚度在\*\*m 以上；

（2）土壤以砂土至壤质粘土为主，容重控制在 $\leq$ \*\*g/cm<sup>3</sup>；

（3）土壤砾石含量 $\leq$ \*\*%；

（4）土壤 pH 值在\*\*-\*\*之间，土壤有机质 $\geq$ \*\*；

（5）配套设施（道路系统）达到当地各行业工程建设标准要求；

（6）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。

(7) 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/T1607)要求。

### (三) 预防控制措施

#### 1、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：

(1) 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。

#### (2) 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。

#### (3) 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。

#### 2、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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

（5）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，优先用于复垦土地的土壤改良。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

1、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。

2、严格按照开发利用方案及开采初步设计变更说明对露天采场进行开采，通过废弃土石的合理利用及堆放，减弱崩塌、滑坡的产生及危害。

3、明确矿山所执行的环境质量标准和废弃物排放标准。

4、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。

5、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。

6、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。

7、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。

1、建立矿山地质环境保护与土地复垦的监督和管理机制，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。

2、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。

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

4、在露天采场进出口、矿山道路两侧布置安全警示牌。

5、对剥离表土在坑底进行临时堆放，并撒草籽进行保护。

6、对完成的边开采边治理工程进行管护、监测，对效果差的部位及时进行补植、补种（撒草灌种了）。

7、边坡稳定性监测及植被恢复效果监测等。

## 二、主要技术措施

### （一）土地、植被资源保护

1、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。

2、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。

3、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

矿山开采位于当地侵蚀基准面以上，矿石不含有毒有害物质（矿石主要成份为 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 等），对水资源、水环境影响小，因此，不需要特别的保护措施。

### （三）矿山地质灾害预防

1、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。

2、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。

3、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。

4、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，并做出合理的警示警告，必要时可封闭进入滑坡范围。

5、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

在进入矿区路口进出口以及露天采场上缘周边，这些人员易进出的部位，分别设置警示牌，本次设计安装\*块警示牌（图 5-1）；沉淀池旁侧布设安全提示牌\*块。

图 5-1 警示牌示意图

## (二)土方保护工程

矿山前期剥离的土石，采取的工程措施主要是堆放监管。一部分土壤用于矿山终采平台的边开采边治理工程；一部分则保存用于矿山终采的坑底及工业场地的覆土工保，保存时间为\*\*\*年；保存的土方量为：坑底土方量为\*\*\*\*\* $\text{m}^3$ ，工业场地覆土方量为\*\*\* $\text{m}^3$ ，合计保存土方量为\*\*\*\*\* $\text{m}^3$ 。这一部分土方量堆放于露采坑底、现状矿山道路的北侧（矿区），设计堆放高度\*\*m，堆放面积约\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

土方剥离后、堆放于坑底，为防止水土流失，将其平整后、撒播草籽进行固土、复绿，面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

矿山地质环境保护工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护工程量一览表

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

### （一）目标

1、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。

2、根据矿区的地质环境现状及土地利用规划，并结合旌德县三调土地利用数据及“三线”划定成果。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（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*），取得最佳的社会效益、经济效益与环境效益。

3、矿山闭坑后，在\*\*\*年时间内，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

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

#### （一）露天采场

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

##### 1、露采边坡坡面危岩、浮石清除

矿山终采后矿区露采边坡平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，设计台阶坡面角为\*\*\*，表面积\*\*\*\*\*hm<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，预估边坡清理平均厚度为\*\*cm 左右，估算清除危岩、浮石方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

##### 2、露采坑底和露采平台整平

矿区露采坑底和露采平台占地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，平台宽度为\*m、\*m。终采后露采平

台需整平，整体要求从平台外缘向内侧微倾斜。露采坑底部体自西向东、自北向南倾斜，以利用雨水的排泄。平台整平面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

### 3、排水沟参数的确定

为及时疏排露天采场汇流的地表雨水，保证防洪泄水的需要，矿山终采后修建一条纵沟，将矿区东、西两侧的冲沟连接，形成东西向的排水沟，将上游的雨水引至自然沟内排出。

同时，在矿区露采坑底（\*\*\*m）修建 1 条半环形水沟，将露采坑内的雨水引到东西向排水沟内，将雨期的降雨直接引出矿区外东侧、进入自然沟内。

#### （1）排水沟参数计算

##### ①洪峰流量计算公式

$$Q_N = \text{*****} \times a \times C_N \times F \times \phi。$$

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 1 小时降雨强度 mm/h；

F——山坡集水面积（km<sup>2</sup>）；

φ——修正系数（\*\*）。

根据旌德地区的气候特点，暴雨重现期取\*\*年，根据\*\*\*\*年最新气象资料，方案编制区最大 1 小时平均降雨强度\*\*\*\*mm/h，最大集水面积按\*\*\*km<sup>2</sup> 计，代入公式计算得治理区洪峰流量为\*\*\*m<sup>3</sup>/s。

##### ②排水沟断面尺寸确定

根据明渠流公式：

$$Q = \omega C (Ri) \text{***}$$

式中：Q——流量（m<sup>3</sup>/s）；

C—— $C = (1/n) \times R^{1/6}$ ，n 取\*\*\*；

ω——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\*\*\*m<sup>3</sup>/s；排水系统能够满足区内汇水的排放要求。

#### （2）排水沟设计

##### ①东西向纵沟

设计排水沟断面为矩形，尺寸为\*\*\*mm×\*\*\*mm，壁厚\*\*\*mm（图 5-2），采用浆

砌石块砌成（排水断面基本与现状自然沟断面保持一致），沟底坡度尽量与自然沟坡度一致，西侧的边坡部位尽量放缓，也可考虑形成\*—\*级跌水。砌筑所用水泥砂浆强度 M\*\*，块石强度不小于 MU\*\*（块石利用边坡危岩清理的石方），并采用厚\*\*mm 的砂浆进行抹面。

东西向纵沟

坑底排水沟

图 5-2 设计排水沟断面图

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。

设计东西向排水沟长度为\*\*\*m，开挖土石方量\*\*\*\*m<sup>3</sup>，M\*\*浆砌石\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

② 坑底排水沟

设计坑底排水沟断面为矩形，尺寸为\*\*\*mm×\*\*\*mm，壁厚\*\*\*mm（图 5-2），采用浆砌石块砌成，砌筑所用水泥砂浆强度 M\*\*，块石强度不小于 MU\*\*（块石利用边坡危岩清理的石方），并用厚\*\*mm 的砂浆进行抹面。

设计排水沟长度为\*\*\*m，开挖土石方量\*\*\*\*m<sup>3</sup>，M\*\*浆砌石\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

③ 涵管

西侧、东侧通过道路段，设计采用涵管（混凝土管）埋设，设计管径为\*\*\*mm，长度为\*\*m。

设计Φ\*\*\*混凝土管\*\*m，开挖土石方量\*m<sup>3</sup>。

（二）工业场地拆除及整平工程

1、矿山临时工程的拆除

矿山终采后，对矿山的相关工程进行拆除，主要包括办公、生产用房。办公用房均为砖混结构，单层。民用房屋建筑按照每平方米\*\*t（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\*\*t。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\*\*t。

设计拆除办公用房、职工宿舍、材料库、仓库、配电房、值班房各\*栋，面积\*\*\*m<sup>2</sup>，产生垃圾约\*\*\*\*t，体积约\*\*\*m<sup>3</sup>，全部回填露采坑底，不外运。

沉淀池经清理后用于养护水池，不拆除。

2、工业场地平整

在建筑物拆除后，对工业场地区进行场地平整，场地平整以地势进行，总体坡

度在\*—\*\*，自西向东微倾斜，设计整平面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

### （三）矿山道路治理工程

现状道路为混凝土路面，路面及结构完整不，无开裂现象，因此，对其保留利用。通过矿区平台部位，对其整平即可，整平长度\*\*\*m，宽度\*m，平整面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

矿山地质环境治理恢复工程量见 5-2。

表 5-2 矿山地质环境治理恢复工程量一览表

## 三、绿色矿山建设

由于矿山服务年限较长，矿山应在近期根据《非金属矿行业绿色矿山建设规范（DZ/T0312-2018）》、《砂石行业绿色矿山建设规范（DZ/T0316-2018）》、安徽省市场监督管理局《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求（DB34/T3248—2018）》，编制完成“旌德县徽韵石材有限责任公司绿色矿山建设方案”，并根据“旌德县徽韵石材有限责任公司绿色矿山建设方案”设计的工程量进行绿色矿山方案建设，并争取进入安徽省绿色矿山名录。绿色矿山的创建计划、步骤及工程量以“旌德县徽韵石材有限责任公司绿色矿山建设方案”设计为准，本“方案”不含绿色矿山建设的工程量及费用。

## 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“方案”设计的复垦工程，实施恢复土地期望的利用价值和保护生态环境。

主要任务是对设计确定：复垦的范围、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，确定露天采场、工业场地、矿山道路复垦单元复垦的地类为乔木林地（\*\*\*\*）、其他林地（\*\*\*\*）、农村道路（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*）。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、远期。

1、根据土地挖损、压占、保护面积，确定复垦范围、类型、复垦面积及复垦的地类。

2、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（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*）。

3、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。

4、本项目区属于皖南中低山区，土地复垦方向主要恢复为乔木林地（\*\*\*\*）、其他林地（\*\*\*\*）、农村道路（\*\*\*\*）、坑塘水面（\*\*\*\*）。参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）、《土壤环境质量质量标准（GB15618—1985）》等标准执行。

## 二、工程设计

根据矿山施工工艺、时序，并根据矿区土地复垦工程适宜性的分析，结合项目区实际情况，将复垦区划分为以下\*个复垦单元（表 5-3）。

表 5-3 复垦单元划分表

### （一）复垦单元一工程设计

复垦单元一为露天采场，总面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，根据“开发利用方案”中设计露采坑、露采平台、露采边坡的范围组成。复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）、其他林地（\*\*\*\*），主要复垦工程如下：

#### 1、露采边坡客土喷播

终采后矿区露采边坡平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，估算坡面表面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，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（\*\*\*\*）。

#### 2、矿区露采平台覆土、复绿

矿区露采平台占地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，设计整平后、覆土，覆土厚度为\*\*\*m，覆土方量约\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。



覆土后在平台上植树，种植间距、行距均为\*m（图 5-3、图 5-4），拓坑的规格为\*\*m×\*\*m×\*\*m，树种可选择红叶石楠、或外松等，设计植树\*\*\*棵。

设计的苗木规格这：树径建议在\*cm 以上，苗木高度不低于\*m。露采平台复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）。

### 3、土壤改良

土壤改良为施肥改良，按照造林规范中的林木种植施肥要求，每公顷按\*\*\*\*kg 的定额施化肥（复合肥），每年施用一次，连续施用二年，露天采场土壤改良面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

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，土壤改良\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## （二）复垦单元二工程设计

复垦单元二为工业场地，总面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地（\*\*\*\*）、农村道路、坑塘水面，其中复垦为乔木林地（\*\*\*\*）面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦为农村道路（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，坑塘水面（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。主要复垦工程如下：

### 1、复垦为乔木林地

### (1) 覆土

复垦面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，设计建筑物拆除后整平、覆土，覆土厚度为\*\*m，需土方量约\*\*\* $\text{m}^3$ 。

### (2) 植树

复垦面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，复垦方向为乔木林地 (\*\*\*\*)，覆土后进行植树，种植间距、行距为\*m，拓坑的规格为\*\*m $\times$ \*\*m $\times$ \*\*m，树种可选红叶石楠、杉树、栎树、外松等，植树\*\*\*棵。树苗胸径建议在\*cm 以内。

### (3) 土壤改良

土壤改良主要为施肥改良，按照造林规范中的林木种植施肥的要求，每株苗木施氮素\*kg、磷酸二铵\*kg，每年各施用一次，连续施用两年，场地土壤改良面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

## 2、复垦为农村道路

复垦面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，现状为混凝土地面，对其保留即可，因此，不需要实施其它工程。

## 3、复垦为坑塘水面

利用现状的沉淀池，复垦为养护水塘，用于植被养护用水，现状为钢筋混凝土结构，面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，壁厚为\*\*cm，内壁规格为\*\*m $\times$ \*\*m，深度\*\*m。设计利用，不需实施其它工程。

复垦单元二复垦工作量：覆土\*\*\* $\text{m}^3$ 、植树\*\*\*棵、土壤改良\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

### (三) 复垦单元三工程设计

复垦单元三为矿山道路，面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，复垦方向为乔木林地 (\*\*\*\*)、其他林地 (\*\*\*\*)、农村道路 (\*\*\*\*)，其中复垦乔木林地 (\*\*\*\*) \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其他林地 (\*\*\*\*) \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，农村道路 (\*\*\*\*) \*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，主要复垦工程如下：

## 1、复垦为乔木林地

### (1) 覆土

复垦面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，其中矿区西侧平台面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，东侧平台面积为\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，东侧平台区已完成治理工程、并通过验收，不布设复垦工程量。因此，本次设计对西侧平台进行整平、覆土，覆土厚度为\*\*m，需土方量约\*\*\* $\text{m}^3$ 。

### (2) 植树

复垦面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ ，复垦方向为乔木林地 (\*\*\*\*)，覆土后进行植树，种植间距、行距为\*m，拓坑的规格为\*\*m $\times$ \*\*m $\times$ \*\*m，树种可选红叶石楠、外松等，植树

\*\*\*棵。树苗胸径建议在\*cm 以内。

### (3) 土壤改良

土壤改良主要为施肥改良，按照造林规范中的林木种植施肥的要求，每株苗木施氮素\*kg、磷酸二铵\*kg，每年各施用一次，连续施肥两年，场地土壤改良面积为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦为其他林地

道路边坡平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，估算坡面表面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。其中矿区西侧边坡未复垦的平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，坡面表面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>；已完成复垦的平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>；坡面表面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。东侧边坡的平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，坡面表面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，已完成复垦工程，并通过验收（表 5-4）。

因此，道路边坡设计客土喷播复绿方式进行复垦。复垦方向为其他林地（\*\*\*\*）。设计客土喷播面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，平面投影面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

表 5-4 边开采边治理工程完成工程量一览表

### 3、复垦为农村道路

为了便于当地群众生产生活以及植被管护期通行，将矿山道路复垦为农村道路

(\*\*\*\*), 现状道路为混凝土路面, 设计利用, 因此, 本次未设计复垦工程量。通过矿区段的道路为岩质路面, 治理工程中已设计整平工程量, 因此, 本次也未设计复垦工程量。

复垦单元三复垦工作量: 客土喷播面积\*\*\*\*m<sup>2</sup>, 覆土\*\*\*m<sup>3</sup>, 植树\*\*\*棵, 土壤改良\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

根据前期已完成的治理工程现状, 后期主要是加强浇水、施肥及补苗, “治理工程实施方案”中均估算了养护工程量及养护费用, 确定养护年限为\*\*\*年, 因此, 本次“方案”不另行估算工程量及费用。

### 三、土地复垦工程量

根据土地复垦工程方案设计, 确定的土地复垦工程量见表 5—5。

表 5—5 土地复垦工程量一览表

### 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:

##### 1、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 G 至露采坑填埋或综合利用, 不外运。

##### 2、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，土地平整度达到林业种植和水土保持要求即可。

### 3、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，覆土厚度\*\*cm。根据“开发利用方案”及本次现场调查：矿区剥离表土方量大于“方案”设计覆土方量（表 4-9 复垦土方供需平衡），矿山剥离土的方量可满足矿山土地复垦所需。

### 4、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，树坑尺寸为\*\*×\*\*×\*\*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、落叶乔木与常绿乔木树种搭配混交比例。树种以当地常见的易种易活、耐旱的红叶石楠、外松、杉树、栎树、刺槐、构树等为主。树间可撒草种，减少水土流失。

### 5、水利工程

为了减弱降雨对露采边坡的冲刷，在露天采场坑底修建排水沟。

### 6、客土喷播

对矿区露采边坡和矿区道路边坡坡面，采取客土喷播工艺进行复绿。

#### （1）施工工艺

##### ①喷混植生的施工顺序

坡面个修复减载→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±\*\*m，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 5-5）

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

图 5-5 镀锌铁丝网及桩钉大样图

图 5-6 厚层基材喷播工艺大样图

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 $\Phi$ \*\*mm，长度为\*\*\*mm 的螺纹钢，次要锚固件采用直径 $\Phi$ \*mm，长度为\*\*\*mm 的 L 型桩钉。主要锚固件每\*\*\*m<sup>2</sup> 不少于\*\*根，次要锚固件每\*\*\*m<sup>2</sup> 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 5-6）

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 15cm，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。

#### （2）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)》GB15063-2001 的规定，其 N：P：K 宜为 10：10：10 以上。微生物菌剂的有效活菌数 $\geq 2$  亿个/克。

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。

#### 1、土壤改良

本项目土壤改良为施肥改良，按照造林规范中的林木种植施肥要求，种植密度为\*\*\*\*株/公顷，每公顷按\*\*\*\*kg 的定额施化肥（复合肥），每年施用一次，连续施用二年。

#### 2、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硅化钙质板岩、炭质粉砂质绢云板岩矿露采矿山复垦植被的成活情况，得出适合本次复垦的树种，树种选择为红叶石楠、外松、杉树、栎树、刺槐、构树等，以及适宜的草籽。

树苗的选择：选择\*\*\*年生、\*\*\*厘米粗、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

矿山开采为自然排水，矿山开采未揭露至地下水位，而且开采区为独立的水文地质单元。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，矿山开采对地下水的影响小。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 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 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  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  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、水土环境、生态环境进行动态监测；二是对矿业活动引发、加剧或遭受的矿山地质灾害隐患（边坡稳定性）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

矿山为生产矿山，矿山地质环境监测采取与开采同步的方法进行，监测方法以目视监测为主，仪器监测为辅，设 1—2 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，对可能引发矿山地质环境影响较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

##### 1、监测工程量

矿山现状已设计监测点\*个，根据矿山开采计划及进度，本次设计矿山在近期增设\*个监测点（图 5-7、表 5-6），监测点的位置可根据矿山的地质环境条件进行局部调整。矿山在近期的生产期对\*个监测点（图 5-8）进行监测；远期布设\*个监测点，合计\*个监测点。

表 5-6 露采边坡稳定性监测点一览表

图 5-7 监测工程布置图

图 5-8 监测桩立面图

## 2、监测范围

自上而下的边坡部位，重点是矿山生产期及治理工程实施期的监测。

## 3、监测方法

采用 GPS 测量仪、全站仪、目视监测及皮尺量测方法，并建立监测记录或卡片。监测方法以目视监测为主，GPS 测量仪、或为辅全站仪，全年度仪器监测不少于 1 次/点。

## 4、监测期限

自监测点设立始、止于养护工程结束，若边坡有异常现象，应适当延长监测期限。监测时间：J1-J4 监测时间\*\*年，J5-J9 监测时间\*年。

## 5、监测内容

露采边坡稳定情况，开裂变形及水平位移情况等。

## 6、监测频率

每个月监测\*次/\*点，汛期（每年按\*个月）\*次/\*\*天，暴雨期（每年\*月）也可适当增加监测频率。每年每点合计监测频率每点不低\*\*次 / 点。

### （二）水、土环境监测

#### 1、监测工程量

在矿山生产期间，对水环境设计\*处监测点，监测点布设于矿区外东侧的冲沟。土环境监测点布设于露采坑的北侧、南侧各\*个，合计\*个监测点。

表 5-6 水、土环境监测点一览表

## 2、监测范围

（1）水环境监测主要是监测整个开采区排出的水质情况，因此，水样点布设于采场的下游部位。

（2）土壤环境分别设于露采场的南部、北部，分别监测南部采场、北部采场土壤环境变化情况。

## 3、监测方法

（1）水环境监测采用仪器监测，采样送专业实验室进行监测。

（2）土壤环境监测采用目视监测及皮尺量测方法，并建立监测记录或卡片。

## 4、监测期限

（1）水环境监测自监测点设立始，止于矿山采矿工程结束。

（2）土壤环境监测：T1 监测时间\*\*年，T2 监测时间\*年。

## 5、监测内容

(1) 水环境监测主要是监测矿区内的水质变化情况，分析项目为常量组分及微量组分，对区内的水质是否产生污染，矿山开采期水质是否符合要求，并对水质的变化情况进行分析、预报。

(2) 土壤环境监测：主要是监测土壤环境变化情况（如厚度、土壤类型、有无外来土壤的堆放），对矿区土壤环境的影响情况；剥离土壤堆放保护情况；有无水土流情况及流失程度；相关的保护措施、存在的问题及应整改的措施等。

#### 6、监测频率

(1) 水环境监测按有关要求采取水样，设计每\*年采样\*次进行分析、预报。

(2) 土环境监测为每年、每点\*次，上半年\*次，下半年\*次。

### 三、技术措施

#### (一) 边坡稳定性监测

1、监测点布设在坡体的中、上部，便于在平台上实施观测，亦可根据边坡的具体情况，选择在边坡变形敏感性较强、或者对矿山安全生产影响较大的部位。

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

3、监测的其他各项工作须满足《矿山地质环境监测规程》CDZ/T0287-2015)的要求。

#### (二) 水、土环境监测

选取的监测点应具有代表性，也就能具有代表性的地点进行样品采取，土环境监测采取埋设监测标志的方式进行，以便于对监测数据进行对比分析。

水环境监测需根据矿山开采矿石的主要组份、明确主要的监测项目，以便于分析主要项目对矿区水环境的影响。

水质分析项目： $\text{Ca}^{+2}$ 、 $\text{Mg}^{+2}$ 、 $\text{K}^{+1}$ 、 $\text{Na}^{+1}$ 、 $\text{F}^{+2}$ 、 $\text{SO}_4^{-2}$ 、S、 $\text{HCO}_3^{-2}$ 、 $\text{NO}_2^{-1}$ 、PH、悬沸物。

## 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采区、工业场地、矿山道路等工程设施的土地资源挖损、压占、保护及植被恢复效果（表 5-8）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、监测管护措施和内容

#### (一) 监测管护措施

#### 1、露天采场监测

监测覆土工程效果、水土保持、复垦植被的生长情况等，布设监测点\*个，位置与土壤环境监测点位置相同。监测方法采用简易皮尺测量和目测的方法，监测频次

从实施恢复工程结束、到养护工程（\*年养护期）结束。

生产期按生产进度进行监测，设计每点、每半年监测一次，全年每点监测\*次。

表 5-8 植被环境监测点一览表

## 2、工业场地、矿山道路监测

工业场地、矿山道路各布设\*个监测点，共\*个监测点，主要监测工业场地及矿山道路两侧土地占用情况、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；监测频次从实施恢复工程结束、到养护工程（\*年养护期）结束。

设计每点、每半年监测一次，全年每点监测\*次。

### （二）管护内容

#### 1、浇灌管网

布设一套浇灌管网、或利用洒水设备进行浇灌养护，对客土喷播边坡、平台植树进行浇灌养护、或洒水养护，养护至苗木成活。

根据本矿区的特点，设计采用洒水车（利用矿区已有洒水车，平时对矿区道路进行洒水降尘）对复垦区进行洒水养护。

#### 2、补植、补种、打药等

包括松土、补植、补种、打药和对分枝较强的树种进行定株、平茬、修枝等工作。主要对监测存在水土流的部位及时进行覆土，对缺苗及生长效果差的部位及时进行补植，提高复绿工程效果，对效果差的边坡部位则应及时补撒草灌籽，增强、提高复垦工程效果，对苗木枯黄部位及时增施肥料、浇水，确保苗木的适时生长。

### （三）管护期限

项目管护工程主要针对复垦的林地进行管护。根据旌德县气候条件和林木生长规律，复垦工程结束后、实施管护工程，养护工期为\*年。

## 三、主要工程量

矿区土地复垦监测工程量见表 5-8，本“方案”布设监测点\*个。

表 5-8 监测工程量一览表

## 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，及本矿山的特点和设计开采时序，矿山地质环境边开采、边治理工程为：\*\*\*\*年\*\*月～\*\*\*\*年\*\*月（\*年），远期边开采边治理：\*\*\*\*年\*\*月～\*\*\*\*年\*\*月（\*\*\*年），终采治理及土地复垦工程为：\*\*\*\*年\*\*月—\*\*\*\*年\*\*月（\*\*\*年），\*\*\*\*年\*\*月至\*\*\*\*年\*\*月（\*年）为养护工程阶段。

#### 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：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

#### 一、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 6-1），阶段工作安排如下：

表 6-1 治理工程实施计划一览表

#### 二、阶段任务

（一）第一阶段（\*\*\*\*年\*\*月—\*\*\*\*年\*\*月）

可分为近期\*年，远期\*\*\*年。

1、近期（\*年）（\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*\*月）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；已治理区通过竣工验收；对已复垦责任区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

在近期完成省级绿色矿山建设，进入省级绿色矿山名录。

2、远期（\*\*\*年）（\*\*\*\*年\*月—\*\*\*\*年\*月）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；已治理区通过竣工验收；对已复垦责任区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

### （二）第二阶段（\*\*\*\*年\*\*月—\*\*\*\*年\*\*月）

为远期，终采治理与复垦工程（\*年），主要任务：终采后露采边坡危岩、浮石清理；露采平台整平、覆土、复绿；露采坑蓄水；工业场地、矿山道路拆除、整平、覆土、复绿；已治理区通过竣工验收；对已复垦责任区域植被进行养护；矿山地质环境、土地复垦监测。

### （三）第三阶段（\*\*\*\*年\*\*月—\*\*\*\*年\*\*月）

为远期（\*年），治理与复垦工程竣工后，主要任务：对已复垦责任区域植被进行养护；进行矿山地质环境、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”安排的矿山年度开采进度计划（表 6-2），布局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），即前\*年的治理工程，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 6-2 矿区近 5 年矿山开采进度一览表

### 一、第一年度（\*\*\*\*年）工作安排

本年度矿山开采的区域为矿区\*\*\*m 以上台阶的资源量，根据矿山开采特点及现



状地质环境条件，布置的矿山地质环境保护与土地复垦工程如下：

(1) 剥离表土保护 1 年。

(2) \*\*\*\*m 以上终采边坡、平台的修复工程（主要是边坡修复、危岩清理），为下一年度的矿山安全生产提供保障。其中边坡表面积约\*\*\*\*m<sup>2</sup>，对坡面进行清理，预测清理石方量\*\*\*m<sup>3</sup>；平台平整\*\*\*m<sup>2</sup>。

(3) 平台覆土\*\*\*m<sup>3</sup>；植树\*\*\*棵，对复绿效果差的部位补撒草籽，补撒草籽\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土壤改良\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

(4) 边坡稳定性监测\*点/\*年，土壤环境监测\*点/\*年；新增监测点\*个，警示牌 1 块。

(5) 完善养护工程设施，对矿区东西侧、前期治理工程（\*\*\*\*\*年、\*\*\*\*\*年度验收治理工程）进行养护，养护面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 二、第二年度（\*\*\*\*\*年）工作安排

矿区\*\*\*\*m 以上台阶上年度开采小量资源，本年度主要开采区域为\*\*\*\*m、\*\*\*\*m 台阶资源量，矿区+\*\*\*\*m 台阶的资源量采完。根据“边开采、边治理”的原则，本年度布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

(1) 上年度终采形成靠帮边坡（平台）为矿区\*\*\*\*m 边坡、平台的治理工程。坡面清理后客土喷播复绿，喷播表面积约 375m<sup>2</sup>；平台覆土植树，覆土约\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*棵，土壤改良\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。对已复垦区域植被进行养护。

(2) \*\*\*\*m —\*\*\*\*m 间边坡危岩清理，清理表面积 \*\*\*\*m<sup>2</sup>，清理石方量\*\*\*m<sup>3</sup>；\*\*\*\*m 平台整平面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

(3) 剥离表土保护\*年，边坡稳定性监测\*点/\*年，土壤环境监测\*点/\*年。

(4) 前期治理工程的养护工程（\*\*\*\*\*年度验收治理工程），养护面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

具体主要工作内容及工作量见表 6—3。

## 三、第三年度（\*\*\*\*\*年）工作安排

矿区\*\*\*\*m、\*\*\*\*m 台阶终采，开采少量、+340m 台阶的资源量。根据“边开采、边治理”的原则，本年度布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下：

(1) \*\*\*\*m —\*\*\*\*m 间边坡客土喷播复绿，喷播面积约\*\*\*m<sup>2</sup>；\*\*\*\*m 平台覆土\*\*\*m<sup>2</sup>，覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>，植树\*\*\*棵，土壤改良\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。对已复垦区域植被进行养护。

(2) \*\*\*\*m—\*\*\*\*m 间边坡危岩清理，清理表面积 \*\*\*\*m<sup>2</sup>，清理石方量\*\*\*m<sup>3</sup>；\*\*\*\*m、\*\*\*\*m 平台整平，整平面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

(3) 剥离表土保护\*年。

(4) 新增边坡变形监测点\*个；边坡稳定性监测\*点/\*年, 土壤环境监测\*点/\*年, 水质监测\*组, 警示牌\*块。

(5) \*\*\*\*年、\*\*\*\*年度边开采边治理工程的养护工程, 养护面积\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

具体主要工作内容及工作量见表 6—3。

#### 四、第四年度 (\*\*\*\*年) 工作安排

矿区\*\*\*m 台阶终采, \*\*\*m 台阶开采少量资源量, 根据“边开采、边治理”的原则, 本年度布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下:

(1) \*\*\*m—\*\*\*m 间边坡复绿工程, 客土喷播面积约\*\*\* $\text{m}^2$ ; \*\*\*m \*\*\*m 平台覆土面积\*\*\* $\text{m}^2$ , 覆土约\*\*\* $\text{m}^3$ , 植树\*\*\*株, 土壤改良\*\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。对已复垦区域植被进行养护。

(2) \*\*\*m—\*\*\*m 间边坡危岩清理, 清理表面积\*\*\* $\text{m}^2$ , 清理石方量\*\*\* $\text{m}^3$ ; \*\*\*m 平台整平, 整平面积\*\*\* $\text{m}^2$ 。

(3) 剥离表土保护\*年; 边坡稳定性监测\*点/\*年, 土壤环境监测\*点/\*年。

(4) \*\*\*\*年度、\*\*\*\*年度边开采边治理工程的养护工程, 养护面积\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

具体主要工作内容及工作量见表 6—3。

#### 五、第五年度 (\*\*\*\*年) 工作安排

矿区\*\*\*\*m 台阶终采, 根据“边开采、边治理”的原则, 本年度布置的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要如下:

(1) \*\*\*m—\*\*\*m 间边坡客土喷播复绿, 喷播面积约\*\*\* $\text{m}^2$ ; \*\*\*m 平台覆土, 覆土面积\*\*\* $\text{m}^2$ , 覆土方量约\*\*\* $\text{m}^3$ , 植树\*\*\*棵, 土壤改良\*\*\* $\text{hm}^2$ 。对已复垦区域植被进行养护。

(2) \*\*\*m—\*\*\*m 间边坡危岩清理, 清理表面积\*\*\* $\text{m}^2$ , 清理石方量\*\*\* $\text{m}^3$ ; \*\*\*m 平台整平, 整平面积\*\*\* $\text{m}^2$ 。

(3) 剥离表土保护\*年; 边坡稳定性监测\*点/\*年, 土壤环境监测\*点/\*年。

(4) \*\*\*\*年度、\*\*\*\*年度边开采边治理工程的养护工程, 养护面积\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

具体主要工作内容及工作量见表 6—3。

表 6—3 近期(\*\*\*\*年—\*\*\*\*年)治理工程工作计划分年度汇总表

## 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

- 1、执行《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》及市场现行价格；
- 2、人工费：执行《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》及市场现行价格；
- 3、施工机械台班费：执行定额价；
- 4、定额：凡设计内容中有《全国统一建筑工程基础定额安徽省(2006)综合估价表》中的分项均执行该定额，否则执行现行市场定额；
- 5、项目勘察设计费执行原国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费管理规定(计价格[2002]10号)》文件规定标准；
- 6、《安徽省地质调查与矿产勘查经费预算标准(暂行)》(2016年)安徽省国土资源厅、安徽省财政厅；
- 7、《水利水电工程设计概(估)算费用构成及计算标准》水利部水规(1998)水建15号文；
- 8、《安徽省地质灾害治理工程定额》(2016年)安徽省国土资源厅、安徽省财政厅；
- 9、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》，2010年9月；
- 10、安徽省财政厅、国土资源厅《安徽土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2010)；
- 11、施工中项目未有收费标准及定额者，以旌德县现行市场信息价为参考；
- 12、旌德县类似工程综合造价指标；
- 13、项目工程设计图及工程量表。

#### 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。

- 1、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。

2、措施项目费：是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

（1）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。

（2）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。

（3）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。

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

3、其他项目费

其他项目费在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。

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

（1）社会保险费

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。

（2）住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

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

5、税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

（二）独立费

### 1、前期费用

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

### 2、施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

### 3、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

#### 1、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，见表 7-1。

表 7-1 工程类别划分标准

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。

### 2、费率选取

#### （1）企业管理费

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(表 7-1)，企业管理费费率按工程类别按表 7-2 选取计算。

表 7-2 企业管理费

#### （2）利润

利润率根据工程类别，按表 7-3 选取：

表 7-3 利润率

#### （3）不宜计量的措施费

不宜计量的措施费费率按表 7-4 选取：

表 7-4 不宜计量的措施费

(4) 规费计算

规费按表 7-5 选取计算。

表 7-5 规费

(5) 税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

(6) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

(二) 独立费

1、前期工作费

(1) 地形测量费

①地形测量复杂程度划分见表 7-6。

表 7-6 地形测量复杂程度表

②地形测量收费基价表 7-7。

(2) 勘察费

表 7-7 地形测量收费基价表

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。

①工程地质测绘见表 7-8、表 7-9。

表 7-8 工程地质测绘复杂程度表

表 7-9 工程地质测绘收费基价表

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行时附加调整系数为 1.5。

(3) 设计费

设计费见表 7-10。

表 7-10 矿山地质环境治理工程设计费基价表

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算。

(4) 招标费

招标费见表 7-11。

表 7-11 招标费基价表

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算。

2、施工监管费用

(1) 工程监理费

指项目主管部门委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。工程监理费见表 7-12。

表 7-12 工程监理费基价表

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

(2) 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 7-13。



表 7-13 项目管理费计费标准

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

### 3、验收审计费

#### （1）竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，自然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 7-14。

表 7-14 竣工验收费基价表

注：①该表采用线性插入法计算；②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

#### （2）决算审计费

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。决算审计费见表 7-15。

表 7-15 决算审计费基价表

注：算例中计算基数以 4000 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 7-16。

表 7-16 矿山地质环境治理总工程量一览表

## 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，旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境治理工程概算投资总额为\*\*\*\*\*万元（表 7-17、表 7-18、表 7-19），其中治理工程施工费\*\*\*\*\*万元、独立费\*\*\*\*\*万元。

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，概算所投入的治理资金可以达到矿山地质环境恢复治理的目标任务。

表 7-17 治理工程预算汇总表（矿山地质环境治理工程）

表 7-18 治理工程施工费预算明细表（矿山地质环境治理工程）

表 7-19 独立费用预算明细表（矿山地质环境治理工程）

### 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”设计，确定本“方案”的总工程量见表（表 7-20）。

表 7-20 土地复垦工程量一览表

#### 二、投资估算

##### （一）静态投资

根据本“方案”设计的工程量，旌德县洪川建筑石料矿土地复垦项目估算静态总投资为\*\*\*\*\*万元（表 7-21、表 7-22、表 7-23），其中治理工程施工费\*\*\*\*\*万元、独立费\*\*\*\*\* 万元。

表 7-21 治理工程预算汇总表（土地复垦工程）

表 7-22 治理工程施工费预算明细表（土地复垦工程）

表 7-23 独立费用预算明细表（土地复垦工程）

（二）动态投资

矿山目前已存储治理基金、土地保证金为\*\*\*\*\*万元，其中治理基金\*\*\*\*\*万元，土地复垦保证金\*\*\*\*\*万元，因此，矿山开采至闭坑（\*\*\*\*\*年\*月）应缴存土地保证金为：\*\*\*\*\*万元－\*\*\*\*\*万元＝\*\*\*\*\*万元。

本项目根据资金的存储时间，结合宣城市目前的经济水平、存贷利率等因素，取价差准备率为\*\*\*\*\*%，根据公式：

$$F=P(1+i)^n$$

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 7-24，价差预备费为\*\*\*\*\*万元保算动态投资费用为：\*\*\*\*\*万元+\*\*\*\*\*万元＝\*\*\*\*\*万元。

表 7-24 复垦工程价差预备费计算表

## 第四节 总费用汇总与年度安排

### 一、总费用构成与汇总

根据《旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，概算旌德县徽韵石材有限责任公司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；价差预备费为\*\*\*\*\*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 7-25）。

表 7-25 矿山地质环境保护与土地复垦投资总费用构成一览表

露天采场、工业场地、矿山道路累计挖损、压占、保护土地面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，预算概算静态投资总费用为\*\*\*\*\*万元，\*\*\*\*年、\*\*\*\*年边开采边治理投入治理工程费用\*\*\*\*万元（其中\*\*\*\*年投入费用\*\*\*\*万元，\*\*\*\*年投入费用\*\*\*\*万元，均已通过验收），合计总费用为\*\*\*\*\*万元，估算平均每公顷投资\*\*\*\*\*万元，平均每亩投资\*\*\*\*\*万元。

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 6-2～表 6-6），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，各年度费用见表 7-26。

三、本次修编方案费用估算与前期方案估算费用比较

前期《旌德县徽韵石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定土地复垦责任范围为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，估算矿山地质环境治理与土地复垦总费用为\*\*\*\*\*万元（表 7-27），估算平均每公顷投资\*\*\*\*\*万元，平均每亩投资\*\*\*\*\*万元。

表 7-26 第一阶段年度（近期）经费安排计划表

本次方案确定土地复垦责任范围为\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，估算费用为\*\*\*\*\*万元；\*\*\*\*年、\*\*\*\*年边开采边治理投入治理工程费用\*\*\*\*\*万元。合计总费用为\*\*\*\*\*万元，估算平均每公顷投资\*\*\*\*\*万元，平均每亩投资\*\*\*\*\*万元。本次方案比前期方案亩均提高\*\*\*\*\*元。

表 7-27 本次方案费用估算与前期方案估算费用比较一览表



## 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，由旌德县徽韵石材有限责任公司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，落实领导责任制，相关的组织工作由矿领导负责。

#### 二、管理保障

1、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。

2、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。

3、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土地复垦工程的施工；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

1、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。

2、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11月30日前完成年度的基金计提工作。

3、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旌德县自然资源部门、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。

4、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

1、各级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。

2、资金的支出管理：旌德县徽韵石材有限责任公司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。

3、治理基金及土地复垦保证金足额提取，本矿山已存入徽商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。

### 4、矿山治理基金及土地复垦保证金存储情况

本矿山已按有关规定及要求进行了治理基金及土地复垦保证金的计提存储（表 8-1）。

截止\*\*\*\*年\*\*月\*\*日，矿山已累计存已存储治理基金、土地保证金为\*\*\*\*万元（含利息），其中治理基金\*\*\*\*万元，土地复垦保证金\*\*\*\*万元。矿山目前未提出使用基金。

## 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[2020]8 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 8-1。

表 8-1 矿山治理基金及土地复垦保证金计提计划安排表

#### 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。

1、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。

2、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。

3、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。

4、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、旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料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、旌德县自然资源和规划局、白地镇。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、采用招标或议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。在矿山地质环境恢复治理工程及土地复垦工程中积极地、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

旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料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隐患的重要工程。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《旌德县洪川建筑石料矿矿产资源开发利用方案》及矿山保有资源量：估算矿山剩余服务年限\*\*\*年，矿山开采年利润总额为 \*\*\*\*\*万元（税后），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（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*0hm<sup>2</sup>，坑塘水面（\*\*\*\*）\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率为100%。

项目实施后，新增乔木林地\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地种植湿地松、红叶石楠、杉树、栎树、刺槐等。湿地松、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。

项目区复垦坑塘水面面积\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要是为复垦区的林地养护提供水源保障。

土地复垦方案实施后，在项目区建设了适生的乔、灌、草植被，一方面有效地防治了水土流失，改善了矿区的生态环境质量；另一方面恢复了土地的种植功

能，提高了土地的利用率和生产力，增强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治理恢复，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、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治理恢复，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、全面协调地可持续发展战略，是建设资源节约型、环境友好型社会的有力体现。通过旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，可进一步增强当地群众、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治理恢复，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，广泛征求了洪川村的群众意见。

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（洪川村）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8-1。

#### 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。

图 8-1 公众参与调查工作程序

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

#### 五、调查对象及内容

##### 1、调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农民、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。

2、调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了\*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 8-3。

表 8-3 公众参与调查统计结果表

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，调查人员文化程度以高中以西下文化水平占多数，大专及以上学历文化程度的占少数，年龄以中老年为主。

（二）调查结果

1、项目区被调查人员大部分关注环境问题，对于旌德县洪川建筑石料矿，被调查人员中\*\*%的人表示对项目了解，\*\*%的人表示部分了解；\*\*\*%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。

调查结论：由于项目工程主要复垦为林地，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。

2、旌德县白地镇洪川村民委员会对旌德县徽韵石材有限责任公司复垦的地类无意见。

3、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、规划方案及治理、复垦工艺，并积极配合，保证项目的顺利实施(表 8—4)。

表 8—4 土地使用权人对土地复方案的意见

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

一、“旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”修编工作，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、旌德县徽韵石材有限责任公司旌德县洪川建筑石料矿为生产矿山，设计露天开采，设计生产规模为\*\*万 m<sup>3</sup>/年，属大型露天开采矿山；矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，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。设计的矿山服务年限作为生产期，即\*\*\*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）。方案的基准期以自旌德县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崩塌地质灾害，危险性为小级，影响程度为较轻；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严重。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严重。综合评估将方案编制区划分为三个区：即露采场、矿山道路崩塌、滑坡、土地挖损及压占矿山地质环境影响严重区（A）；工业场地、矿山道路土地压占矿山地质环境影响较严重区（B）；外围矿山地质环境影响较轻区（C）。

四、矿山地质环境治理与土地复垦工程为：露采边坡危岩、浮石清理；露采边坡客土喷播；露采坑底、平台覆土、复绿；工业场地、矿山道路平整、覆土、复绿等；排水沟工程；露采边坡稳定性监测；水质、土环境、植被环境监测等。

五、矿山土地复垦区面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中恢复乔木林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地（\*\*\*\*）\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路（\*\*\*\*）\*\*\*\*0hm<sup>2</sup>，坑塘水面（\*\*\*\*）\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率为100%。

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、矿山应根据“开发利用方案”进行开采，对矿石实施保护性开发，防止产生矿产资源浪费，防止对矿山地质环境造成破坏及影响。

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

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，确保矿区良好的生态环境。

四、为了矿山的绿色发展，矿山应在近期完成绿色矿山创建工程，本次费用估算中未含相关的创建费用。

五、依据有关规定及要求，矿山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，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。