

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

(审定稿)

安徽皖宝矿业股份有限公司

2024年11月

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：安徽皖宝矿业股份有限公司

法定代表人：李武先

首席师：王铮

编制单位：安徽省地质矿产勘查局324地质队

队长：马冬

总工程师：朱永胜

项目负责：代姣姣

编写人员：吴方青、张云霞、徐琳琳、廖怀志、张青青

制图人员：徐琳琳

复核意见：_____

组员签字：_____

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的和任务.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
六、上期方案执行情况.....	8
七、矿山绿色矿山建设概况.....	12
第一章 矿山基本情况.....	14
一、矿山交通位置.....	14
二、矿山简介及矿区范围.....	14
三、矿山初步设计方案与开发利用方案.....	15
四、矿山初步设计方案概述.....	16
五、矿山开采历史及现状.....	23
第二章 矿区基础概况.....	27
一、矿区自然地理.....	27
二、矿区地质环境背景.....	30
三、矿区社会经济概况.....	46
四、矿区土地利用现状.....	46
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	48
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	49
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	52
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	52
二、矿山地质环境影响评估.....	53
三、矿山土地损毁预测与评估.....	70
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	81
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	89
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	89
二、矿区土地复垦可行性分析.....	90
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	104
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	104
二、矿山地质灾害治理.....	106
三、矿区土地复垦.....	114
四、矿山含水层修复.....	121
五、矿山水土环境污染修复.....	121
六、矿山地质环境监测.....	122
七、矿区土地复垦监测和管护.....	125
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	129

一、总体工作部署.....	129
二、阶段实施计划.....	129
三、近期年度工作安排.....	130
第七章 经费估算与进度安排.....	137
一、预算说明.....	137
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	145
三、矿山土地复垦工程经费估算.....	149
四、总费用汇总与年度安排.....	153
第八章 保障措施与效益分析.....	160
一、组织保障.....	160
二、技术保障.....	161
三、资金保障.....	162
四、监管保障.....	165
五、效益分析.....	166
六、公众参与.....	167
第九章 结论与建议.....	170
一、结论.....	170
二、建议.....	171

附 表:

- 1、矿山地质环境调查现状表
- 2、矿区土地复垦公众参与调查表
- 3、矿山土地权属状况表

附 件:

- 1、采矿许可证（副本）
- 2、内审意见
- 3、报告表
- 4、意向书
- 5、承诺函
- 6、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山矿产资源开发利用方案审查意见书
- 7、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山熔剂石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计批

复

8、关于印发《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见的函（皖自然资修函[2019]151号）

9、水、土样检测报告（2023年）

10、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿土地利用现状图

附 图：

1、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境问题现状图

2、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山土地利用现状图

3、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境问题预测图

4、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山土地损毁预测图

5、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山土地复垦规划图

6、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境治理工程部署图

前言

一、任务的由来

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿位于池州市贵池区殷汇镇境内，行政区划隶属于池州市贵池区殷汇镇境龙山村与龙庄村。矿山企业为股份制企业。矿山设计生产规模***万 t/a，为生产矿山，开采方式为露天开采矿山，开采矿种为熔剂用石灰岩，采矿权面积***km²，现有采矿证有效期****年*月**日至****年*月**日。矿山 2019 年 1 月委托安徽省地质矿产勘查局 324 地质队编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务年限****年*月-****年*月，根据《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）的要求，采矿许可证有效期超过 10 年的，其方案应每 5 年修订一次，故矿山应该修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此 2024 年 4 月安徽皖宝矿业股份有限公司委托安徽省地质矿产勘查局 324 地质队编制《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案的编制工作严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》有关技术要求进行。

二、编制目的和任务

方案编制的主要目的：贯彻落实习总书记生态文明建设理念及矿产开发与保护协调发展新格局。查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供依据。

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，

查明

矿山基本概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人大立法，2009年修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（全国人大立法，2020年1月）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（全国人大立法，2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大立法，2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大立法，2017年修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大立法，2016年修订）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大立法，2016年修订）；
- 8、《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起施行）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令394号，2004年3月）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部第2次部务会议第三次修正，2019年7月16日）；

- 11、《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年12月1日施行）；
- 12、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年）；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2012年12月）；
- 14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007年6月）；

（二）国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程

- 1、《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发【2017】19号）。
- 3、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》，2016年；
- 4、安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源管理改革若干事项的实施意见（皖自然资规〔2020〕5号）；
- 5、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，2016年；
- 6、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）》的通知。

（三）规程、规范、技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月，中华人民共和国国土资源部）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 4、《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- 5、《国土空间生态修复工程验收规范》（TD/T1069-2022）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 12、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；

- 13、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年2月）；
- 14、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 15、《地下水环境质量标准》（GBT14848-2017）；
- 16、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；
- 17、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T36600-2018）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019年4月；
- 20、《地质灾害InSAR监测技术指南》T/CAGHP013-2018；
- 21、《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）；
- 22、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB5043-2008）；
- 23、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 24、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）。
- 25、《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）；
- 26、《安徽省2020年度矿山生态修复项目服务指导工作方案》（皖自然资修函〔2020〕63号）；
- 27、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》的通知；
- 28、关于进一步加强池州市露天开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知（池矿治办〔2021〕9号）。

（四）相关技术资料依据

- 1、《安徽省池州市秀山熔剂用石灰岩矿详查地质报告》，安徽省地质矿产勘查局324地质队，2005年5月；
- 2、《安徽皖宝矿业股份有限公司安徽省池州市秀山熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2010年7月；

3、《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山熔剂石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2012年4月；

4、《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，安徽皖宝矿业股份有限公司，2019年8月；

5、《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿 2023 年度矿山储量年报》，池州市恒泰地质勘查有限公司，2023 年 12 月；

6、《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿 2024 年度矿山储量半年报》，安徽省核工业勘查技术总院，2024 年 7 月；

7、2022 年贵池区国土调查成果；

8、《池州市贵池区殷汇镇国土空间规划》（2020-2035）。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据 2024 年 7 月安徽省核工业勘查技术总院提交的《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿 2024 年度矿山储量半年报》，采矿权内保有资源量（控制资源量+推断资源量）****万吨。

根据 2012 年 4 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制提交的《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山熔剂石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》，矿山设计生产规模为***万 t/a，设计全矿床总资源利用率为***%，矿石回采率**%，贫化率*%。截止 2024 年 7 月，矿权内保有资源储量***万 t，矿山剩余服务年限***年（（保有储量***×资源利用率**）÷生产规模***=剩余服务年限**）。矿山开采结束后完成矿山地质环境治理期 1 年和土地复垦管护期 2 年，共 3 年，故本方案剩余服务年限为**年（取整**年）。即自****年**月起至****年**月结束。

当矿山提升开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（二）方案基准期

方案的基准期按自然资源部门批准该方案之日起算，暂定本方案基准期为****年**月。矿山每 5 年对方案进行一次修编。

（三）方案有效期

方案有效期 5 年，**** 年**月起至****年**月结束。

五、编制工作概况

(一) 工作的程序

项目开展后我队即组建了项目组，项目组设项目负责人，按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采设计及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区、复垦责任范围，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境治理与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制报告。

具体工作程序详见图 0-1。

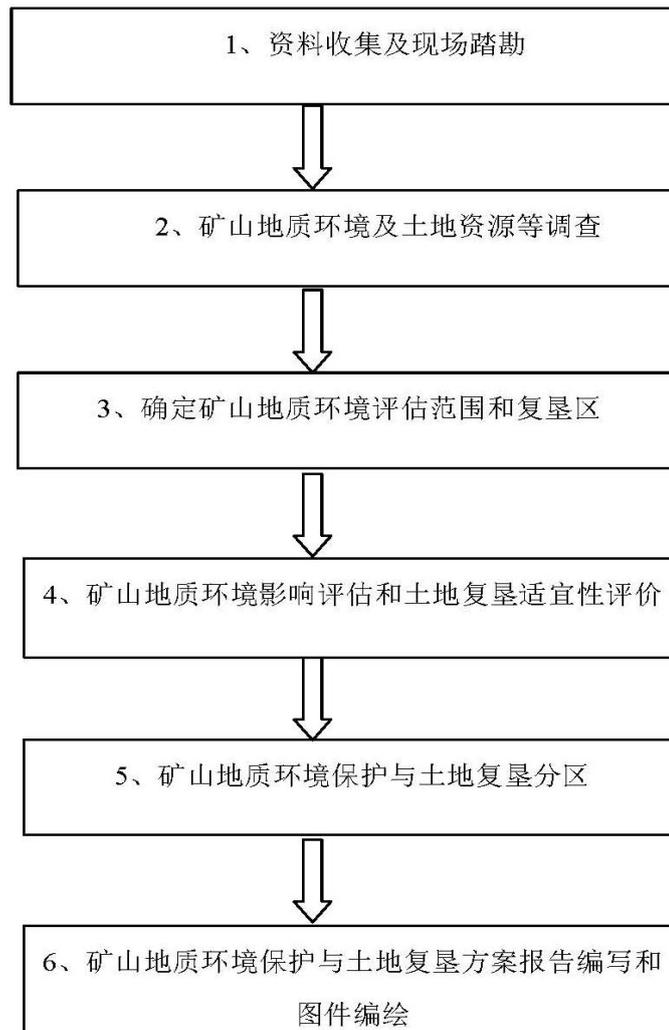


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集与现场踏勘

项目组于 2024 年 4 月 25 日进行现场了资料收集与踏勘，主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采设计及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。

2、矿山地质环境及土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料，制定了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案提纲》。以 2023 年 12 月实测 1:2000 地形地质图为调查底图，结合池州市贵池区自然资源和规划局提供最新三调基础数据、贵池区土地利用现状图，于 2024 年 4 月 25 日对矿山进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

3、综合整理分析研究

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量的方法，按国家和安徽省现行有关技术规程规范，编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 GPS 定点，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行

质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了方案涉及自然资源和规划局、地方人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

六、上期方案执行情况

（一）原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1、方案概述

2019年8月安徽省地质矿产勘查局324地质队组织专业技术人员编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并评审通过，安徽省自然资源厅关于下发安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函（皖自然资修函[2019]151号）。

（1）编制级别及范围

矿山开采对地质环境破坏作用中等，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模为大型矿山，综合判定矿山编制级别为一级方案，方案编制范围包含矿山开采区及其矿业活动的影响区域，评估范围***hm²。

（2）治理分区

结合矿山主要地质环境问题的分布地段、影响范围，将治理区划分为：露天采场、排土场复垦造林近中远期重点防治区（A）；工业场地、矿山道路、办公场地复垦造林近远期次重点防治区（B）；矿区外围地质环境一般防治区（C）。

（3）治理分期和阶段安排

《方案》设计服务年限**年，治理复垦、管护期3年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共**年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为2个阶段：第一阶段（方案适用期5年，即****年*月~****年*月），第二阶段（治理恢复期，即****年*月~****年*月）。

第一阶段：近5年（****年*月~****年*月），主要地质灾害治理工程措施有设置警示牌、危岩清理、截、排水沟、沉砂池的建设。土地复垦工程有树根

清除、表土剥离、植被复绿。同时加强复垦区地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测及采场、排土场等边坡稳定性监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期 20 年（****年*月~****年*月），中期矿山边开采边治理的原则，终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作，进行危岩清理、台阶排水沟、急流槽、蓄水池的建设及植被复绿工程。矿山服务年限结束后，拆除办公场地、工业场地内建筑物并清理地基，可利用材料综合利用，剩余量回填至排土场。排土场、工业场地、采场底盘开展复垦工作，同时在底盘修建排水沟工程。继续加强采场、排土场等边坡变形监测和植被管护。

（4）土地复垦区范围

矿山损毁土地面积***hm²，本矿山无永久性建设用地，矿山复垦区***hm²，复垦责任范围***hm²。

（5）矿山复垦工程及复垦目标

矿山损毁土地面积***hm²，复垦责任面积***hm²，道路保留为农村道路不复垦。矿山损毁土地类型为水田、旱地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、村庄、建制镇等。复垦方向为水田、有林地、灌木林地、其他林地。主要治理工程措施为残树根清除、表土剥离、种植青檀、种植红叶石楠、撒播草籽、种植爬山虎、土壤施肥、土方回填、挖宕、建筑物拆除（砖）、混凝土清理。

（6）矿山治理费用

矿山地质环境保护与土地复垦面积***hm²（***亩）。预算动态投资****万元，平均**万元/hm²（合***元/亩）。

2、矿山第一阶段工程实施情况

截止 2024 年 10 月矿山目前按照前期方案主要完成西 I 采场+***m 以上、西 II 采场（中采场）+***m 以上挂网喷播、东采场+***m 以上台阶复绿、中采场破碎带试验区矿山边坡修复治理及 I 号排土场边坡复绿。方案设计边坡采用种植爬山虎复绿，矿山根据池州市矿山整治办要求提升复绿标准，矿山所有坡面采用挂网喷播复绿。完成生态修复治理面积****m²。矿山道路、排土场及采场终了台阶完成修建截排水工程，排水沟总长度约****m。

表 0-1 近期 5 年完成工作量对比表

2019 年计划工作任务	2019 年完成工作安排
<p>在西采场、东采场入口处设置警示牌各两块；采场上方截洪沟***m，排土场上方截洪沟***m；新建道路排水沟***m；沉砂池建设*座；西采场+***m 及以上台阶，东采场+***m 及以上台阶边坡治理、土地复垦、监测。计提基金***万元。</p>	<p>修建挡土墙及沉砂池，进行道路硬化、复绿和堆场封闭工程。计提基金***、***万元，未提取。基金账户余额***万元。</p>
2020 年计划工作任务	2020 年完成工作安排
<p>西采场+***m 台阶边坡治理、土地复垦、监测。计提基金***万元。</p>	<p>西 I 采场+***、+***m，西 II 采场+***m 平台复绿和排水沟工程，硬化上山的道路，修建道路排水沟。计提基金***万元，未提取。基金账户余额***万元。</p>
2021 年计划工作任务	2021 年完成工作安排
<p>西采场+***m、东采场+***m 台阶边坡治理、土地复垦、监测。计提基金***万元。</p>	<p>排土场东侧及废弃炸药库周边复绿，面积**公顷，监测 12 次，水环境监测 1 次，土壤监测 1 次。计提基金***万元，未提取。基金账户余额***万元。</p>
2022 年计划工作任务	2022 年完成工作安排
<p>西采场+***m、东采场+***m 台阶边坡治理、土地复垦、监测。计提基金***万元。</p>	<p>排土场+***-+***水平边坡复绿***m² 及排水沟***m，矿山边界安全防护***m 及截水沟***m，矿山道路排水沟***m，沉砂池**个。中采场破碎带试验区矿山边坡修复治理***m²。监测 12 次，水环境监测 1 次，土壤监测 1 次。计提基金***万元，未提取。基金账户余额***万元。</p>
2023 年计划工作任务	2023 年完成工作安排
<p>西采场+***m 台阶边坡治理、土地复垦、监测。计提基金***万元。</p>	<p>西 I 采场+***m 以上、西 II 采场+***m 以上挂网喷播约***公顷。排土场截排水沟***m，道路排水沟***m。监测 12 次，水环境监测 1</p>

	次，土壤监测 1 次。计提基金***万元，未提取。基金账户余额***万元。
2024 年计划工作任务	2024 年完成工作安排
方案修编。	截止 2024 年 10 月进行野外踏勘、资料收集、方案编制。

3、前期方案编制质量及投入工程效果评述

(1) 前期方案编制质量

前期方案 2019 年 8 月编制，安徽省自然资源厅下发审查意见的函（皖自然资修函[2019]151 号）。方案编制符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，方案复垦区范围划定准确，设计的各项工程与矿山实际相匹配。收集的水土环境检测资料来源明确，结果可信、得出的评估结果可靠可作为本方案修编的延续依据。

(2) 前期治理工程效果评述

矿山主要完成的工程主要以保护工程为主，工程实施后能够保证矿山内排水通畅，未造成淤塞现象，能够起到保护水土环境的作用。目前已喷播区域已经长出小草，复绿效果初见成效。根据现状调查与原方案对比，矿山已经采取树种多样性进行复绿，按目前现场现状表明已投入的复绿措施相对较好，与周边植被相互衔接，现有林草地覆盖率达 85%以上，取得良好的环境效益。尤其是在受高温天气的影响，部分植被因缺水出现了枯死。矿山及时更换死亡枯树。严格按照监测要求进行矿区地质灾害监测、地形地貌监测、水土环境监测，及时掌握了矿区开采、水土环境现状。所以矿山前期投入的工程符合治理和复垦标准，监测工程符合规范要求。

4、基金计提与结转情况

矿山历年来已缴纳****万元转入公司地质环境治理基金账户，2019 年矿山计提***万元、***万元。2020 年矿山计提***万元，2021 年矿山计提***万元，2022 年矿山计提***万元，2023 年矿山计提***万元，矿山未支取使用资金。截止 2024 年 4 月 30 日，基金帐户余额****万元。

(二) 修编方案与原方案衔接情况介绍

矿山 2019 年 8 月编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，前期方案编制主要根据开发利用方案进行编制，方案应每 5 年修订一次，故前期编制的方案临

期需修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。修编方案与原方案主要内容变化对比表见表 0-2。根据矿山开采情况，主要根据矿山自 2012 年 4 月委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山熔剂石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》进行开采，故本次方案修编主要根据初步设计进行编制。

表 0-2 修编方案与原方案主要内容变化对比表

修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容
一、开发利用方案	2010 年 7 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《安徽皖宝矿业股份有限公司安徽省池州市秀山熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，露天开采，自然排水。	2012 年 4 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山熔剂石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》，露天开采，自然排水。
二、方案服务年限	根据《安徽省池州市贵池区秀山石灰石矿 2018 年上半年度矿山储量年报》矿权内保有资源储量设计服务年限**年。	根据《安徽省池州市贵池区秀山石灰石矿 2024 年度矿山储量半年报》矿权内保有资源储量设计服务年限**年。
三、三调数据	根据池州市贵池区自然资源和规划局提供最新贵池区土地利用现状图 1: 1 万《殷坑幅 H50G037055》、《乌石幅 H50G037056》	根据池州市贵池区 2022 年国土调查成果数据。损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路。
四、工程布局	露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场。损毁土地面积***hm ² 。	露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场。损毁土地面积**hm ² 。（本方案设计 II 号排土场不启用，故本方案损毁面积较原方案损毁面积差异较大。）
五、复垦工程	边坡采用爬山虎复绿、台阶种植红叶石楠复绿，底盘及其它区域采用乔灌草混合播种，乔木选用青檀，灌木选用红叶石楠，林间撒播狗牙根籽。	根据池州市矿山综合整治办 2021 年 9 号文件边坡进行挂网喷播复绿。边坡挂网喷播复绿，台阶种植红叶石楠复绿，其他区域种植青檀、香樟复绿。底盘全部复垦为林地，预留后期养护道路。

七、矿山绿色矿山建设概况

绿色矿山创建实施目的是建立矿产资源开发利用与生态环境保护相协调的矿山，逐步使矿山达到开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化、企业社区和谐化的有关标准和要求；实现安全、

环保、可持续地发展矿业经济。矿山编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿绿色矿山创建实施方案》，方案针对创建绿色矿山“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求展开编制。矿山积极进行绿色矿山创建，且已于 2018 年通过绿创办验收，自 2015 年 10 月份以来，绿色矿山创建工程逐步完成后续总投资达****万元。（见图 0-2、0-3、0-4、0-5、）

图 0-2 办公场地硬化、绿化

图 0-3 成品矿堆场大棚封闭

图 0-4 沉淀池

图 0-5 排水沟

为进一步落实绿色矿山建设各项要求，有效地推进绿色矿山建设工作，结合矿山实际情况，2024 年 1 月委托北京岩土工程勘察院有限公司编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿绿色矿山建设提升实施方案》，现创建工程还在建设中。

本章小结

本矿山为生产矿山，生产规模为***万 t /a，设计生产服务年限为**年，治理、复垦期 1 年、最终管护期 2 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为**年，即自****年**月起至****年**月结束。本方案有效期 5 年，**** 年**月起至****年**月结束。

第一章 矿山基本情况

一、矿山交通位置

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿位于池州市南直距约 24km 处，行政区划隶属池州市贵池区殷汇镇龙山、龙庄两个行政村。矿区外围有简易乡村公路约 8km 连接 318 国道，矿山至拟建的牛头山宝赛港区运距约 26km，经长江水道可达沿江各地，交通较为方便。见图 1—1。

图 1-1 项目区交通位置图

二、矿山简介及矿区范围

矿山于 2011 年 5 月 17 日首次办理了采矿许可证，矿区内设置采矿权一宗，采矿权人为安徽皖宝矿业股份有限公司，采矿许可证号：***，矿山名称：安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为 ***km²，核定生产规模为年开采熔剂用灰岩***万吨，开采标高为+***—+***m，采矿权有效期限为****年*月**日—****年*月**日。采矿许可证基本情况如下：

采矿权人：安徽皖宝矿业股份有限公司；

地 址：安徽省池州市贵池区秋浦中路 11 号

矿山名称：安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿；

经济类型：股份有限公司；

开采矿种：熔剂用石灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：***万吨/年。

有效期限：自****年*月**日至****年*月**日。

采矿权周边无矿权设置。采矿权范围由 19 个拐点组成，拐点坐标见表 1-1，采矿权范围见图 1-2。

表 1-1 采矿权范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
G1	***	***	G1	***	***
G2	***	***	G2	***	***
G3	***	***	G3	***	***

G4	***	***	G4	***	***
G5	***	***	G5	***	***
G6	***	***	G6	***	***
G7	***	***	G7	***	***
G8	***	***	G8	***	***
G9	***	***	G9	***	***
G10	***	***	G10	***	***
G11	***	***	G11	***	***
G12	***	***	G12	***	***
G13	***	***	G13	***	***
G14	***	***	G14	***	***
G15	***	***	G15	***	***
G16	***	***	G16	***	***
G17	***	***	G17	***	***
G18	***	***	G18	***	***
G19	***	***	G19	***	***

矿区面积为***km²，开采标高为+***~+**m。

注：2000 国家大地坐标拐点数据来源于池州市自然资源和规划局。

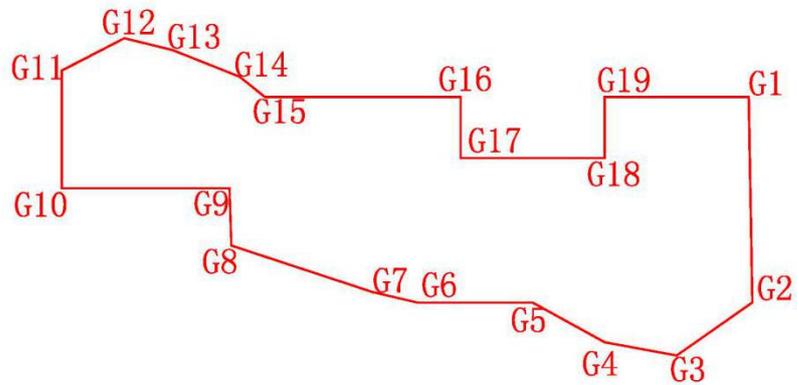


图 1-2 矿权平面布置图

三、矿山初步设计方案与开发利用方案

(一) 露天开采范围圈定及开采方式

矿山总体设计建设规模为***万t/a，确定矿山东采场生产规模为**万t/a，西采场生产规模为***万t/a。由于矿山矿床分为东、西两个矿段，将来会形成东、西两个独立的露天采场，设计确定的露天开采范围依据矿山矿体东、西两个矿段资源储量估算范围，位于矿山采矿权范围之内。矿山开发利用方案与初步设计范围基本相同，设计均采用自上而下分台阶开采，终了台阶坡面角为**°，其中开采利用方案设计生产台阶高度为**m，初步设计设计生产台阶高度为**m。

(二) 初步设计是否作为本次矿区地质环境保护与土地复垦设计的依据

矿山开发利用方案编制时间为2010年7月，矿山开发利用方案生产台阶与现状开采台阶不一致；初步设计方案编制时间为2012年4月，方案开采范围及开采方式与现状开采情况一致，且根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中“5.4 矿山地质环境保护与土地复垦方案应在矿山地质环境和矿区土地复垦调查和矿产资源开发利用方案或矿山开采设计等基础上编制，并符合相关规划。”，因此初步设计可作为本次矿区地质环境保护与土地复垦设计的依据。

四、矿山初步设计方案概述

矿山自2012年4月委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制了《安徽皖宝矿业股份有限公司安徽省池州市秀山熔剂用石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》至今未对方案进行变更或重新编制，收集2023年最新的开采现状图，矿山开采至今按照初步设计方案开采，至今为止未发生变化。所以本次方案编制的基础资料以《安徽皖宝矿业股份有限公司安徽省池州市秀山熔剂用石灰岩矿建设项目采矿工程初步设计》为准，其设计概述如下：

(一) 矿山开采储量与生产服务年限

根据初步设计方案，矿山露天开采境界内圈定矿石量****万t，其中东矿段确定开采矿石量****万t，西矿段确定开采矿石量****万t。矿山按矿石回采率**%，废石混入率%，设计按矿山生产规模***万t/a进行生产进度计划编制，矿山服务年限为**年（含基建期），其中稳产**年。矿山东、西两矿段以及境界内矿岩估算分别见表1-2、表1-3、表1-4。

表1-2 东矿段露天开采境界分层矿岩量表

开采水平 (m)	矿石量 (万t)			岩土量 (万t)	矿岩合计 (万t)	剥采比 (t/t)
	①矿层 (C ₂ c)	②矿层 (P ₁ q ¹)	合计			
+****以上	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***
+****	***	***	***	***	***	***

++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***

表1-3 西矿段露天开采境界分层矿岩量表

开采水平 (m)	矿石量 (万t)			岩土量 (万t)	矿岩合计 (万t)	剥采比 (t/t)
	①矿层 (C _{2c})	②矿层 (P _{1q} ¹)	合计			
++++以上		***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
++++	***	***	***	***	***	***
+++	***	***	***	***	***	***
+++	***	***	***	***	***	***
+++	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***

（二）矿山建设规模与工程布局

1、矿山建设规模

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山总体设计建设规模为***万t/a，由于矿山矿床分为东、西两个矿段，将来会形成东、西两个独立的露天采场，设计根据东、西两采场最终开采境界内圈定资源量情况以及运输距离对生产能力进行划分，确定矿山东采场生产规模为**万t/a，西采场生产规模为***万t/a，全矿床总的生产规模为***万t/a。

产品方案：破碎筛分后的石灰石原矿矿石。

采场采出矿石粒度为800~0mm。依据用户对产品粒度的不同要求，经破碎筛分后，产品粒度分别为80~50mm、50~35mm、35~18mm、18~10mm、10~3mm，3~0mm。

2、工程布局

矿山主要由露天采场、采矿工业场地、排土场及矿区道路等组成。

（1）露天采场：地形坡度一般在20°~30°左右，采矿为山坡露天开采，分为东、西两个采区。西采区东西长**m，南北宽**m，采场内山头海拔标高+***m，采场底标高+**m；东采区东西宽***m，南北长***m，采场内山头海拔标高***m，采场底标高+***m。

（2）工业场地：工业场地布置在采矿权南侧，场地分两个台阶，地坪标高为+50.3m，布置的建、构筑物有：破碎站、设备修理间、备品备件库、汽车停放场；其中破碎站布置在采场东南面，距采场约450m。共有两个破碎系统。I号粗破碎原矿受料口的标高为+**m，成品堆场的设计地坪标高为+**m；II号粗破碎原矿受料口的标高为+**m，成品堆场的设计地坪标高为+m。办公楼及宿舍楼、食堂、浴室布置在西南面山坡上，标高+**m。

（3）排土场

矿山设计暂确定两个排土场（I号、II号排土场）。I号排土场位于矿山西侧，顶部堆高至+***m，有效容积***万m³；II号排土场位于矿山东侧，顶部堆高至+***m，有效容积***万m³。两个排土场总容积为***万m³，能够满足采场境界内

剥离岩土堆排。

(4) 矿区道路

根据矿体赋存状态及地形地貌，设计选用公路开拓单一汽车运输方案。采水平的矿石、岩土采用**m³液压反铲装入30t级的自卸汽车，矿石直接运至粗破碎受料仓，岩土运至排土场。

各场地工程布置见图1-2。

图 1-2 矿山总工程布置图

(三) 开采方案

1、矿床的开采方式、开采方法及开采顺序

矿区地形属于起伏较大丘陵地形。矿体上部出露地表，埋藏很浅。同时矿体倾角较大，一般为35~39°，上下盘围岩稳定性较好。矿区耕地、山林面积很少，离居民区远，适于用露天法开采。设计根据矿山生产条件，同时考虑矿山生产规模较大，为保证采场下降速度不会过快，开采方法采用自上而下分台阶开采，确定的采场生产台阶高度为**m。矿山设计西采区及东采区同步开采。

2、采剥方法

矿山分为东、西两个采场，东采场各生产水平尺寸较小，设计采用单台阶生产；西采场各生产水平尺寸大，考虑均衡剥离比的需要，采用相邻上下两个台阶缓帮开采。

3、露天采场最终边帮构成要素

(1) 阶段高度

工作阶段高度与设计终了台阶高度一致，为**m。

(2) 工作阶段坡面角

考虑矿岩性质、穿爆方式以及采矿工作面推进方向等因素，设计确定为70~75°。

(3) 最小工作平台宽度

矿山采用液压挖掘机装载汽车，采用环形调车方式，最小工作平台宽度确定如下：

$$B_{\min} = 2Ra + Ka + C + Z$$

式中： B_{\min} — 最小工作平台宽度，m；

Ra — 汽车最小转弯半径，m；

Ka — 汽车宽度，m；

C — 阶段坡底部线至车体或道路边缘的间隙，m；

Z — 车体或道路边缘至下一个阶段坡顶线的安全距离，m。

矿山运输设备设计30t自卸汽车，最小转弯半径为**m，汽车宽度为*m，阶段坡底部线至车体或道路边缘的间隙取*m，车体或道路边缘至下一个阶段坡顶线的安全距离取*m，由此计算的最小工作平台宽度为：

$$B_{\min} = 2 \times 15 + 4 + 3 + 5 = 42\text{m}$$

(4) 工作帮坡角

工作阶段高度**m，阶段坡面角为70~75°，最小工作平台宽度为**m，相邻上下两个台阶缓帮开采，由此确定的工作帮坡角为18°。

(四) 开拓运输方案

设计开拓运输道路从破碎站卸料口处起坡，从东、西采场之间的部分以折返及环绕的方式分别上升至东采场的+**m标高和西采场的+***m标高。东、西采场各开采水平开拓运输道路均由此开拓运算道路上相应水平等高线沿地形进入采场（详见矿区总平面布置图）。

开拓运输道路主要技术指标如下：

道路等级：	III级；
设计最高行车速度：	**km/h；
路面宽度：	*m（**m）；
路肩宽度：	挖方**m，填方**m；
最小回头曲线半径：	**m；
最大纵坡度：	*%（困难地段**%）；
最大纵坡长度：	***m；
缓和坡段长度：	**m（困难地段**m）；
路面类型：	***mm厚泥结碎石路面。

图1-3 矿山前期开拓道路布置图

（五）防治水及供排水方案

矿区无大的地表水体，秀山水塘雨季蓄水，旱季蓄水很少或干涸。矿区位于地表近分水岭一侧，水系不发育。地表水主要通过沟谷由北向南在王村附近注入龙舒河流出区外。本地支流与龙舒河汇合处河床标高为+**0m，为本地最低侵蚀基准面标高。露天采场设计最低开采标高+60m高于最低侵蚀基准面标高，因此，地下水对未来采坑充水影响较小，大气降水是未来露采采坑的最主要充水源。

地下水对采场充水影响很小，矿区自然排水条件通畅，故设计矿山采用自然排水。矿山建设工程采场内涌水以大气降水补给为主，采场南侧地形较低，在开采过程中，工作面保证向外有一个3%的坡度，这样采场内的水就能自然流出采场。

同时，考虑露天采场汇水面积大，为避免采场境界上部台阶汇水对下部台阶的冲刷，设计在采场各清扫平台设置了排水沟，将上部台阶汇水引至采场外自然冲沟排泄。露天矿防洪是防止采场外雨水汇水和地表水涌入露天采场，保障采掘工作安全的技术措施，主要采用修筑截洪沟的形式。截洪沟最小底宽依施工条件而定，若沟底宽度有突变时，应设置渐变段，其长度一般为5~20倍的底宽差，同时为了防止淤塞，截洪沟纵坡不应小于2%。

（五）废弃物处置情况

1、废水

矿山正常情况下无工业废水外排。生活用水主要用于矿区工作人员饮食起居，用水量为120m³/d，废水按80%计，废水量为96m³/d，废水中主要污染物COD约为300mg/l。同时在排土场产生的淋溶水经收集后经沉淀池处理后回用于喷洒环节。

废水污染物主要防治措施是在矿区周边设置雨水截留沟将地表径流水集中收集并经沉淀处理后回用于喷淋洒水、周边绿化等；生活污水在矿区修建干粪池，汇集后用于周边农用。为防止特大暴雨季节水量过大，建议工程设置事故池，容积为500m³，可临时贮存1天以上的涌水。

2、固体废物

固体废物主要为矿山开采过程中剥离的表土、采出的零星废石、大块废石以及工作人员日常生活中产生的生活垃圾。

矿山开采为露天开采，大块废石目前全部直接外运，不在项目所在区域内堆放，剥离的表土和零星废矿运送至排土场，设计选定 I 号排土场为主排土场，II 号排土场为预留备用排土场。

为了防止排土场泥石流的发生，随排土场固定道路的形成修建道路排水沟，以减少排土场汇流面积。排弃过程中要求在排土场下游地形平缓区域先堆置一些坚硬块石，便于迳流排泄。在下游地质较好部位，可视堆置情况采取设挡土墙、挡砂坝、石笼筑坝等有效防治措施，防患于未然。排土期间，加强排土周围的植树工作，排土结束后进行复垦恢复植被。生活垃圾委托当地环卫部门定时清运。

五、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、矿山矿权变革概述

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿采矿权人为安徽皖宝矿业股份有限公司，安徽皖宝矿业股份有限公司为宝钢资源有限公司的控股子公司，是宝钢资源公司依据宝钢的发展战略，与安徽马钢、安徽杏花村集团公司共同组建的股份企业。矿山于****年*月**日取得采矿权许可证，于2013年4月开始一期建设，2014年6月投入试生产，总投资***万元，设计生产能力***万吨/年，待二期生产

系统投入生产后，矿山设计生产能力将达***万吨。采矿权人为安徽皖宝矿业股份有限公司，采矿许可证号：***，矿山名称：安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为***km²，核定生产规模为年开采熔剂用灰岩***万吨，开采标高为+***—+**m，采矿权有效期限为*****年*月**日—*****年*月**日。矿山*****年*月**日由原安徽省国土资源厅第一次颁发采矿许可证。矿山自矿权设置以来，一直未对采矿权做过变更。

2、矿山工程概况

矿山现状主要布置工程有露天采场、工业场地、办公场地、矿山道路、排土场。矿山目前开采区域主要在西采区，形成了西 I、西 II（中采场）、东采场三个露天采场。其中西 I 采场开采作业面形成+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m七个台阶，西 II 采场（中采场）+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m六个台阶，东采场形成+310m、+295m、+280m三个台阶。矿山剥离的表土堆放在西排土场内。矿山工业场地破碎设施进行了钢构大棚封闭，沿矿山道路外侧堆土拦挡并撒播草籽进行复绿，同时修建排水沟、沉淀池工程，矿区内至采场路面进行了硬化。矿石破碎后堆存至成品矿大棚，根据现场实际条件及客户的要求，装车由汽车外运至码头。矿山现有工程共破坏土地面积**hm²，破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路等。

3、矿山储量变化

根据 2024 年 7 月安徽省核工业勘查技术总院提交的《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿 2024 年度矿山储量半年报》截止 2024 年 6 月 30 日累计查明(探明+控制+推断)***万吨，其中：累计消耗资源量(探明资源量)***万吨；2024 年度矿山实际消耗资源量***万吨，依据矿山提供数据，采出矿石量为***万吨，估算采场损失率**%，回采率**%；保有资源量(控制资源量+推断资源量)为***万吨，其中控制资源量为**万吨，推断资源量为***万吨。

（二）矿山开采现状

矿山主要布置工程有露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地，各工程开采现状叙述如下。

1、露天采场

目前矿山已形成西 I、西 II（中采场）、东三个露采场共计挖损破坏面积

hm²。损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村道路。采场地形自北向南逐渐降低,其中西 I 采场开采作业面形成+*m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m 七个台阶,西 II 采场(中采场)+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m 六个台阶,东采场形成+***m、+***m、+***m 三个台阶。作业面已形成台阶陡坎,陡坎高**m,坡角 60°,目前西 I 采场+***m 以上、西 II 采场(中采场)+***m 以上已采用挂网喷播复绿、东采场+***m 以上台阶复绿。

矿山现状工程布置及开采方法基本按初步设计方案进行。现状开采主要形成三个采场,根据 2024 储量半年报,矿山不存在越界开采问题。下一步矿山将严格按照矿产资源开发管理政策、法规及开采设计进行作业,杜绝越界开采现象,确保矿山规范化生产运营。

2、矿山道路

矿山道路主要连接矿山各个采矿系统,蜿蜒盘旋在山坡上,II 级道路,道路长***m,最大纵坡度 10%,路面宽 8m,泥结碎石路面,压占土地面积***hm²,切坡高度一般为 1-5m,局部最大 8m,上端为土质边坡,下端为岩质边坡,边坡现状较稳定。道路在创建绿色矿山创建工作,已经在道路外侧堆土设置车挡并撒播草籽进行复绿。

3、工业场地

矿山工业场地布置在矿山南面入口处,主要有破碎站、配电房、炸药库、成品矿堆场。工业场地压占土地面积***hm²,现工业场地内破碎站全部进行大棚封闭,车辆中转处全部进行了水泥硬化,破碎后的矿石破碎后通过廊道连接到共用廊道系统运输到成品矿大棚堆存。

4、排土场

矿山现有排土场为 I 号排土场,布置在矿区西南山凹地段,前期剥离的岩土堆放在此处,排土场按照初步设计方案设计位置进行堆放。现有排土场分层堆放,主要形成了+***m、+***m、+***m、+***m 台阶,台阶坡面角约 35°,排土场占地面积为***hm²,由于矿山前期未按设计要求将岩、土分开堆放,导致碎石含量较高,大于 15%,土方堆存量约***万 m³。矿山利用山体自然地形进行排土,下方设计修建了拦渣坝工程。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主,土层以红壤土为主。

初步设计方案设计分别有 I 号排土场和 II 号排土场, 矿山现已利用 I 号排土场, 根据矿山开采情况及相关规定资源综合利用, 后期 II 号排土场计划不启用, 故本次方案设计未编制规划 II 号排土场相关设计。

5、办公场地

矿山办公场地位于矿山西南角, 主要由办公楼、食堂停车场等组成, 办公场地压占土地面积***hm², 办公室为 3 层砖混结构建筑物。现场地内道路已进行水泥硬化, 道路两侧已种植红叶石楠、香樟、撒播草籽进行绿化。

表 1-5 矿山现状开采损毁面积统计表

矿山位置	破坏面积 (hm ²)	破坏形式	备注
露天采场	**	挖损	露天采场
工业场地	**	压占	破碎站、配电房、炸药库、成品矿堆场
矿山道路	**	压占	共用外运道路、上山道路
排土场	**	压占	排土场
办公场地	**	压占	办公楼、食堂、停车场
总计	**		

本章小结

矿山位于安徽省池州市贵池区殷汇镇, 交通便利, 周边社会环境较好, 设计生产规模为***万 t/a, 露天开采, 采矿权面积: ***km², 开采标高: +***m 至+**m, 矿山主要布置工程有露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、办公场地, 矿山现状开采共破坏土地面积**hm²。

第二章 矿区基础概况

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处暖温带与亚热带过渡地带，属北亚热带湿润性季风气候区，气候温和，雨量适中，光照充足，四季分明。

根据池州市气象局资料，多年平均气温 16.1℃，多年平均降水量 1597.1 毫米，降水主要特点为：山区降水多于圩区；四季降水量分配不均，春多阴雨，夏雨集中，秋少冬干。年降水量主要集中于每年 6-8 月份，年际降水变幅较大，最多年降水量达 2517.7 毫米(1954 年)。多年平均蒸发量 1446.7 毫米，最大蒸发量 1792.8 毫米(1978 年)。

区内光、热、水资源丰富，但灾害性天气较为频繁，尤以洪涝灾害最为严重，每年 6 月下旬至 8 月上旬，区内常出现大面积持续性暴雨及阴雨天气。

矿区所在区域除 7 月份受夏季风影响多西南风外，其余月份以东北偏东风为主，年平均风速 1.8m/s，大风（最大风速大于 17m/s）的出现，以 3 月和 7 月最多，多为寒潮大风及受台风影响产生的大风。主要气象要素见图 2-1、表 2-1。

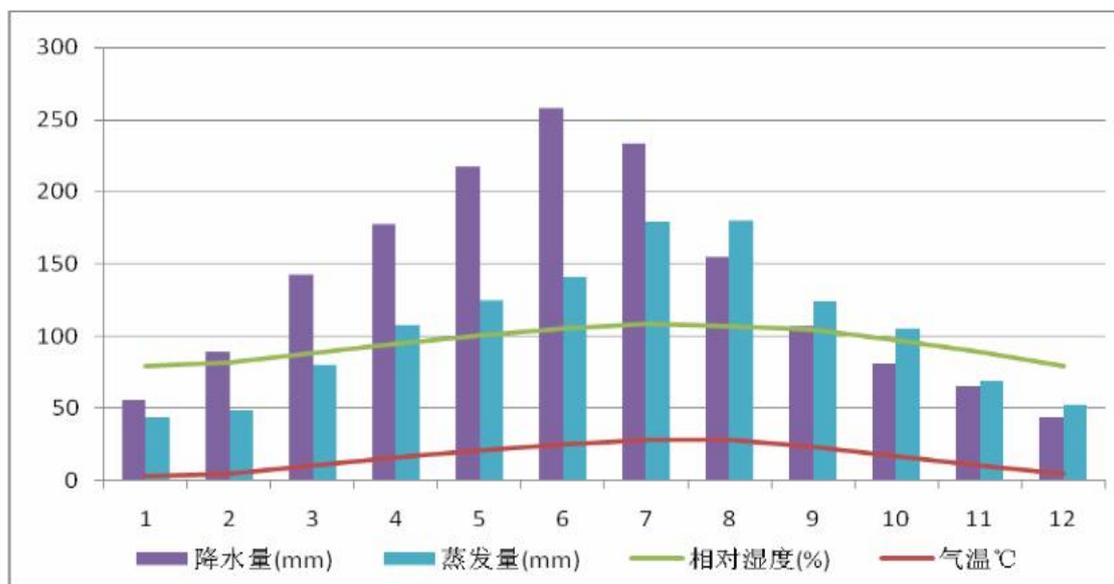


图 2-1 池州市多年平均气象要素图

表 2-1 池州市多年降水量、蒸发量统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量	55	81	145	165	177	252	225	158	105	83	61	41
蒸发量	41	49	76	108	134	147	186	152	103	75	63	46

(二) 水文

本区无大的地表水体，秀山水库面积约 300m²，水深约 1~3m，旱季蓄水很少或干涸。本区位于地表近分水岭一侧，水系不发育。矿区地表水主要通过沟谷由北向南在王冲附近注入龙舒河流出区外。本地支流与龙舒河汇合处河床标高为 25.70m，为本地最低侵蚀基准面标高。当地最高洪水位标高+45.23m。

(三) 地形地貌

1、地形

矿区位于皖南山区北缘，属丘陵区。山体走向为近东西向，山顶浑圆较平坦，以椭圆及长条形为主，宽一般10~20m。矿区内山峰最高海拔354.84m，一般184~338m，最低海拔+43.84m，最大相对高差311.0m，切割浅，山坡坡角一般20° -40°。灰岩山体地表溶蚀微地貌较发育，陡坎多见。坡麓与谷地界线明显。山坡植被茂密，主要为枫树、松树、杉树、杂树及荆棘灌木。谷地为宽20~60m狭窄条形状，向出口处渐开阔。其上覆盖物由洪冲积形成，多垦为田地。矿区地形地貌图见图2-2。

图 2-2 矿区地形地貌图

（四）植被

矿区山麓和山脊处多呈片状分布马尾松、杉林、枫香等乔木，乔木盖度60~75%；山谷及山脚植被以灌丛和草本为主，次生灌丛的种类除灌木黄荆形成的优势种团聚状分布外，灌丛盖度10~15%左右，其它种类呈零星单株分布；草本以禾本科的荻为优势种群，呈片状分布，其它草本种类呈稀疏零星分布状态；山下边缘部分乔木盖度10%。

（五）土壤

矿区土壤由于受地形、地貌、水文、气候以及人为因素的综合影响，种类繁多，具有明显的地带性分布规律。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目区所属国家土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区。本项目区土壤主要是红壤土，成土母质为第四系残坡积层土层，质地为粘壤质，整个土壤剖面呈中性，PH值7.0左右，土壤弱富铝化，土壤物理性较好，疏松易耕，上部为褐红色含粉质粘土，下部为棕红色粘土夹少量碎石，含量在15%左右。土层层厚度在1.5m左右。图2-3矿区土壤断面图。

图 2-3 矿区土壤断面图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地质条件

勘查区大地构造单元划分隶属扬子准地台下扬子台坳沿江拱断褶带安庆凹褶束南缘。地层分区属扬子地层区下扬子地层分区贵池地层小区。志留系下统高家边组~三叠系下统和龙山组出露较连续，第四系主要分布于山间凹地。区域地层见表2-2和图2-4。

表2-2 区域地层简表

系	统	名称		代号	厚度 (m)	主要岩性	矿产
第四系	全新统	现代堆积		Q ₄	1~12	灰褐、灰黄、棕黄色冲积粘土、亚粘土及砂砾层，残坡积粘土，	
三叠系	下统	和龙山组		T ₁ h	134~235	含砾粘土。浅灰、青灰色泥质条带灰岩夹钙质页岩。	
		殷坑组		T ₁ y	58~83	灰、深灰色薄层灰岩与黄绿色钙质页岩互层，顶部厚层灰岩，底部钙质页岩。灰黑色硅质页岩、硅质岩夹含硅炭质页岩、砂岩。	
二迭系	上统	大隆组	上段	P ₂ d ²	58	灰黑色薄至中厚层硅质灰岩夹硅质层。	
			下段	P ₂ d ¹	23	紫灰、灰黑色炭质页岩、页岩夹煤层。	煤
		龙潭组	上段	P ₂ l ³	7~20	黄褐、灰色细粒砂岩、长石石英砂岩。	
			中段	P ₂ l ²	13~26	灰、灰黑色炭质页岩、粉砂质页岩，含透镜状煤层。	
	下统	孤峰组	上段	P ₁ g ²	35~189	灰、灰黑色硅质页岩、硅质岩夹含燧石结核灰岩。	
			下段	P ₁ g ¹	20~24	棕褐、灰黑色含锰灰岩、含锰页岩夹硅质页岩，含锰矿层。	锰
		栖霞组	上段	P ₁ q ²	143~159	灰、深灰色薄层至厚层含燧石结核灰岩及硅质层。	水泥冶金、熔剂原料
			下段	P ₁ q ¹	40~60	深灰色厚层沥青质灰岩。灰、灰黑色页岩、炭质页岩、含煤层。	
石炭系	上统	梁山组		C ₂ c	40~75	下部结晶灰岩，灰、灰白色厚层至块状灰岩；上部球状灰岩。	冶金熔剂、水
		黄龙组		C ₂ h	9~23	灰、灰黄色巨厚层白云岩，含砂白云岩，底部含砂砾岩。	泥、化冶金辅助原料
	下统	和州组		C ₁ h	0~5	灰褐、灰绿色细砂岩、泥质粉砂岩夹黑色炭质页岩及含砂灰质	
泥盆系	上统	五通组	上段	D ₃ w ²	58	白云岩，底部含砾砂岩。杂色泥质粉砂岩、页岩夹含云母细粒砂岩，含褐铁矿薄层及一层劣煤。	石煤
			下段	D ₃ w ¹	45~123	灰白、浅紫色中厚至厚层细粒石英砂岩，上部夹粉砂质页岩，底部石英砾岩。紫红、黄褐、暗绿色中厚层细粒砂岩、粉砂岩夹粉砂质页岩。	
志留系	上统	茅山组		S ₃ m	314~433	灰黄、黄绿色粉砂质页岩、泥质粉砂岩夹含磷细砾岩，上部夹含	磷
	中统	坟头组	上段	S ₂ f ²	193~379	锰砂岩。黄绿、灰绿色中厚层泥质细粒砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质页岩，	
	下统		下段	S ₂ f ¹	640	上部细粒石英质砂岩。黄绿、灰绿色泥质页岩、粉砂质页岩夹粉砂岩，细粒砂岩，底部含硅页岩。	泥浆粘土
		高家边组		S ₁ g	1199		

区域构造属贵池背向斜带之殷坑向斜；褶皱形态呈北东东向长条状，断裂构造较发育。在秀山一带，殷坑向斜的仰起端，断裂较发育，走向不一致。断裂近南北向或北北东向(10°~20°)之间，倾角较陡，地层不连续，产状不一致。区内断裂构造较发育，中部泥盆-石炭系界面附近见有一北西西向走向断层，造成地表石炭系梁山组地层部分缺失；该断层倾向南南西，倾角约70°-80°，属正断层，对深部矿层影响较小。另在东部发育两条北北东向压扭性正断层。其中F₇断裂将矿体左旋错断，西部

有三条北北东向正断层， F_4 、 F_5 断裂将矿体左旋错断。

区域岩浆岩主要有花岗岩、花岗斑岩、石英正长斑岩。

2、矿区地质条件

(1) 地层

矿区内出露地层为志留系上统茅山组至二叠系及第四系，现从老至新叙述如下：

1) 志留系 (S)

区内仅出露上统 (S_3m) 茅山组，分布于矿区北东端，与上伏五通组地层呈假整合接触。主要岩性：下部：紫红、灰黄、黄绿色粉砂岩为主，夹粉砂质页岩及中厚层细粒岩屑砂岩。上部：紫红、灰黄色，中厚层细粒岩屑砂岩夹少量泥质粉砂岩及粉砂质页岩。

2) 泥盆系 (D)

仅发育上统五通组 (D_3w)，分布于矿区的北部及东部，与上伏地层呈断层接触，仅在3至5线与上伏地层呈假整合接触。主要岩性：下段：灰白、紫红色中厚层状石英岩、含砾石英砂岩及石英砾岩。上段：黄褐、浅灰、灰白色中厚层石英砂岩及泥质粉砂岩夹少量页岩。

本组与上覆志留系上统茅山组分层标志层为“五通底砾岩”，地表因抗风化能力较强，呈“突起”状，一般组成山脊。

3) 石炭系 (C)

矿区内石炭系出露有黄龙组、船山组，其中船山组包括原黄龙组上段灰岩，为本次详查的主要对象。石炭系地层受 F_1 断层的影响地表出露不全。分述如下：

黄龙组白云岩 (C_2h)：矿区内7线和12线地表出露齐全。其它均有不同程度的缺失。岩性为灰、浅灰色薄至巨厚层白云岩及含砂质白云岩。厚度约20.0m。以“刀砍纹”发育为标志与上覆船山组灰岩相区别。

船山组灰岩 (C_2c)：2、6、7、10、12线地表出露完整，深部ZK601、ZK1201完整，与下伏地层呈整合接触，1、3、5线受 F_1 断层影响地表出露不全，4线因残坡积覆盖仅出露顶部。厚约40-73m。根据7线所测剖面，厚73.3m，岩性自下而上分为

上覆地层：栖霞组下段 (P_{1q}) 沥青质灰岩

⑧浅灰、灰色厚至巨厚层状球状微晶灰岩，厚6.5m；

⑦浅灰、灰色厚至巨厚层状致密微晶灰岩，厚5.8m；

⑥灰、深灰色厚层状含沥青质致密微晶灰岩，厚4.2m；

- ⑤浅灰、灰白色厚至块层状致密微晶灰岩，厚22.8m；
- ④浅灰略带浅红色厚至块层状致密微晶灰岩，厚6.3m；
- ③灰色含少量沥青质团块微晶灰岩，局部具球状构造，厚4.5m；
- ②浅灰、淡黄色沿裂隙有泥铁质充填厚层微晶灰岩，厚7.7m；
- ①浅灰、灰白色致密块状微晶灰岩，厚15.5m。

下伏地层：黄龙组（C₂h）白云岩

该组以浅灰、灰白色巨厚层状质纯为标志与上覆栖霞组下段沥青灰岩相区别。

4) 二叠系

出露下统栖霞组（P₁q）、孤峰组（P₁g），上统龙潭组（P₁l），主要分布于矿区中部，孤峰组和龙潭组分布于秀山西矿段的南部。分述如下：

栖霞组（P₁q）：分成上、下两段。

下段（P₁q¹）：沥青质灰岩段。地表出露基本完整，7线剖面地表出露厚度47.2m，岩性自下而上分为4层。

上覆地层：栖霞组上段（P₁q²）含燧石结核灰岩

- ④深灰色中至厚层含沥青质生物碎屑微晶灰岩，厚7.4m；
- ③灰色中厚层状生物碎屑微晶灰岩，厚15.7m；
- ②深灰色厚层状含沥青质生物碎屑微晶灰岩，厚22.3m；
- ①含少量薄层状炭质生物碎屑灰岩，厚1.8m。

下伏地层：船山组灰岩（C₂c）

该段灰岩中普遍含灰黑色炭质生物碎屑扁豆体及少量灰黑色炭质薄层，顺层分布。地表风化后表面呈凹凸不平。底部为灰黑色炭质页岩，粉砂质页岩及煤层，分布极不稳定，地表出露面积较小，水平宽约5m，走向长约10m。钻孔中仅在ZK101见，铅直厚为12.09m。该段秀山西矿段平均厚度44.28m，与下伏船山组呈假整合接触。

上段（P₁q²）：含燧石结核（条带）灰岩段。分布于矿区中部，出露基本齐全，厚约150m。根据岩性特征自下而上分为5层。

上覆地层：孤峰组下段（P₁g¹）含锰灰岩

- ⑤灰黑色含少量燧石结核灰岩（上“硅质层”）；
- ④深灰色中厚层状灰岩（“本部灰岩”）；
- ③深灰色含少量燧石结核的灰岩；
- ②灰~深灰色含少量泥质灰岩；

①深灰色含燧石结核或夹燧石层状灰岩（下“硅质层”）；

下伏地层：栖霞组下段（ P_1q^1 ）沥青质灰岩

该段与下伏栖霞下段灰岩之间的标志为：栖霞上段有燧石结核（条带）。

孤峰组（ P_1g ）

根据岩性特征分为上、下二段。

上段（ P_1g^2 ）：硅质岩段。灰黑色薄层硅质岩、粉砂质页岩、页岩。顶部夹灰岩透镜体及条带状灰岩。底部为含硅质条带生物碎屑灰岩，厚约150m。

下段（ P_1g^1 ）：含锰岩系。棕褐色、深灰色中厚层含锰白云质灰岩，含锰及灰黑色页片状炭质灰岩，顶部有一厚约2m的锰质灰岩。厚约20

龙潭组（ P_1l ）

根据岩性特征分三段，但查区内仅出露下段，其岩性为：灰褐、灰黑色炭质页岩夹灰白色页岩、粉砂质页岩，含透镜状煤层。

5) 第四系（ Q_4 ）

区内第四系主要分布于秀山东矿段南部，其次为秀山西矿段的3至6线及西部，厚度较大。根据地质特征将其分为残坡积层和洪冲积层。

残坡积层（ Q_4^{es1} ）：分布于3'至6线西，呈“山”字型，长200m，平均宽40m，最宽处约60m，厚1~3m。主要由土黄色亚砂土、亚粘土组成，少量砾石。砾石呈棱角状，成份主要为硅质团块、花岗斑岩及灰岩。5至6线砾石较多，往西砾石减少，砾径也变小。

洪冲积层（ Q_4^{pa1} ）：厚1~12m，灰褐、灰黄色亚粘土、亚砂土夹大小不等的碎石。

图2-4 矿区及周边区域地质图

（二）地质构造

1、褶皱

殷坑向斜：该向斜呈长条形，轴向近东西，轴面倾向南东，整体形态较完整，西宽东窄。向斜核部为三叠系下统和龙山组，两翼地层由志留系至二叠系组成，向斜南翼较北翼陡，南翼一般 60° ，北翼 $40^{\circ}-60^{\circ}$ 。

矿区位于殷坑向斜北东近仰起端的北翼，受花园巩岩体侵入影响，殷坑向斜在秀山仰起闭合，并产生一系列断层。

2、断裂

矿区内发育二组断层：一组近东西向，有 F_1 、 F_2 、 F_3 ，另一组为北东向，有 F_4 、 F_5 、 F_6 、 F_7 、 F_8 、 F_9 ；近东西向断层（ F_1 ）将石炭系地层沿走向在施芳北措断并造成该层位缺失。北北东向断层将三迭系至泥盆系地层及东西向断层措断，破坏了地层（矿层）的完整性。

F_1 ：该断层分布于矿区北部，向西延伸出矿区，向东至 F_9 断层。地表出露长2200m，东部（7线以东）走向约 80° ，中部（1-7线）走向约 110° ，西部（1线以西）走向约 75° ，总体走向 100° ，倾向南，倾角较陡，约 70° ，为一南盘下降北盘上升的正断层，该断层被北北东向断层措断，使西矿段呈阶梯状，东矿段落呈齿状。

F_2 ：分布于秀山西矿段的南部，出露长约420m，向东、西均被第四系覆盖。总体走向 105° ，倾向北，倾角约 75° ，铅直断距ZK701孔34.0m，ZK101孔为54.0m，为一北盘下降，南盘上升的正断层。

F_3 ：出露于秀山东矿段南端，出露长约500m，向西被第四系覆盖，向东至 F_8 ；总体走向 78° ，倾向南，倾角约 85° ，地表水平错距约100m，为一南盘下降，北盘上升的压扭性正断层。

F_4 ：分布于秀山西矿段1至3线之间，出露长约1200m，走向约北东 30° ，倾向南东东，北端倾角为 55° ，向南变陡为 75° ，水平错距约80.0m。为一东盘下降，西盘上升的正断层，该断层破坏了矿体的连续性。

F_5 ：分布于秀山西矿段4至6线之间，出露长约1060m，南北延伸出矿区，总体走向 $30^{\circ}-210^{\circ}$ ，倾向南东东，倾角较陡，约 80° 。该断层自钻孔ZK501向北北东方向80至206m被第四系覆盖。地表水平错距约40m，为一西盘南端上翘，北端下降的压扭性正断层。该断层破坏4至6线矿层和地层的连续性。

F_6 ：分布于秀山西矿段东部，出露长1100m，南北延伸出矿区，总体走向 20°

~200°，倾向北西西，倾角较陡约75°，为一西盘下降东盘上升的压扭性正断层。

F₇：分布于秀山东矿段西部，出露长880m，向北延伸出矿区。向南被第四系覆盖，总体走向300°~210°，倾向北西，倾角约75°，水平断距约为230m。铅直距约为90m，为一西盘上升东盘下降的压扭性逆断层。

F₈：分布于秀山东矿段西侧，地表出露长约500m，北东沿伸出矿区，西南被第四系覆盖。总体走向230°~240°倾向南东，倾角47°~57°。铅直断距约38m，为一南盘下降北东盘上升的正断层。该断层将F₁断层水平错断约为25m，又被F₇水平错断约230m。

F₉：分布于秀山东矿段东侧，向北延伸出矿区，出露长1100约m，总体走向10°~190°。倾向北西，倾角较陡，约75°，向南被第四系覆盖。为一西盘下降东盘上升的正断层。

综上所述，矿区地质构造较复杂，矿区所在区域构造见图2-5。

图 2-5 区域构造纲要图

（三）岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育，仅见两类脉岩：花岗斑岩（γπ），闪长玢岩（δμ）。花岗斑岩：分布于栖霞组地层内，地表出露长约80m，宽4至5m，局部达8~10m。总体走向25°~205°，倾向东，倾角较陡约85°。

闪长玢岩：共见三条，一条见于地表1线ZK101孔东南80m处，出露长14.0m，宽3.0m，产状258∠66°。另一条见于西矿段深部ZK101孔中，于孔深17.46至23.39m处见5.93m的闪长玢岩脉。第三条见于东矿段ZK1001于孔中，于孔深119.15m见21.48m厚的闪长玢岩，该脉岩破坏了东矿段①矿层的完整性。

(四) 区域地壳稳定性

1、新构造运动及其特征

根据《安徽省区域地质志》(1/50万)及《安庆幅、旌德幅区域水文地质普查报告》(1/20万), 矿山第四纪以来, 新构造运动以振荡式差异升降运动为主。

早更新世早期上升强烈, 中更新世早期地壳强烈上升, 使下更新世地层遭受侵蚀破坏; 中更新世中晚期, 进入相对稳定期, 并形成广泛的堆积; 晚更新世早期至中期, 地壳表现为持续上升, 地表遭受侵蚀、剥蚀; 晚更新世末至全新世早期, 地表缓慢上升, 河流下切, 形成晚更新世堆积; 全新世以来, 表现为幅度不同的振荡性下降, 堆积作用相对加强。

2、地震

地震是新构造活动的另一种表现形式, 本区位于扬州~铜陵地震带, 属于中等地震活动区。据历史资料记载, 区内及邻近地区地震震级均小于5级, 最大的一次地震为1918年6月4日, 发生在贵池殷汇的4.7级地震, 其它地震均小于3级(见表2-3)。

根据国家技术监督局《中国地震震动参数区划图》(GB18306—2015), 矿区地震反应谱特征周期为0.35s, 地震动峰值加速度(g)分区值为0.05, 相应的地震基本烈度为VI度(图2-6、表2-4), 项目区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-3 区域地震简表

发生时间	发生地点	震级	与项目区距离(km)	备注
1585年3月6日(明万历十三年)	贵池	/	50	波及本县, 地微动
1646年10月1日(清顺治三年)	贵池殷汇	< 4	50	波及本县, 地微动
1918年6月4日(民国7年)	贵池殷汇	4.75	50	波及本县, 地动
1972年10月25日	青阳	1.5	6	
1974年9月29日	青阳	2.5	6	
1979年7月9日	江苏溧阳	6	400	波及本县, 有感
1980年9月7日	青阳	2.4	6	蓉城普遍有感
2002年1月28日	铜陵	2.6	40	波及本区, 有感
2005年12月19日	铜陵	3.0	40	波及本区, 有感
2012年8月11日	铜陵	2.8	45	波及本区, 有感

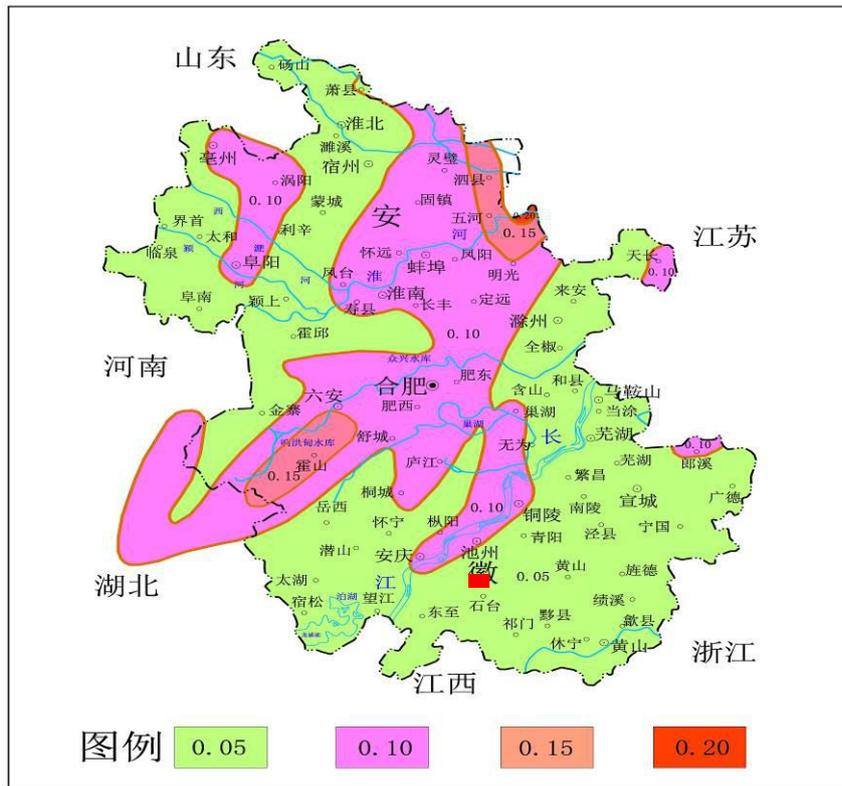


图 2-6 安徽省地震动峰值加速度区划图 (■ 为矿区位置)
(据《中国地震动峰值加速度图(2015)》)

表 2-4 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区 (g)	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20
地震基本烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII

(五) 水文地质条件

1、含水岩组特征

(1) 第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于秀山东矿南部，由第四系全新统洪冲积及残坡积层构成，厚度变化较大。残坡积层厚度不大，一般为1-3m，成分为含碎石粉质粘土、含碎石粘土；洪冲积层厚度一般1~12m，其上部岩性为含碎石粉质粘土，粘土夹少量细粉砂，下部为碎石土。根据地表调查及区域资料，残坡积层一般透水不含水；洪冲积层含孔隙水，因粘土含量较高，钻孔单位涌水量一般小于0.01升/秒·米，渗透系数(k)小于0.0001米/昼夜，整体富水性弱。地下水水力性质为潜水，水位埋深随地形变化，水质类型为HCO₃-Ca型水。

(2) 二叠系孤峰组碎屑岩、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

二叠系孤峰组页岩、灰岩含水层分布于矿区西矿段南部。其下段(P₁g¹)为中厚

层含锰白云质灰岩，含锰灰岩及页片状炭质灰岩；上段（ P_{1g}^2 ）为薄层硅质岩、硅质页岩夹含燧石结核灰岩。

地表岩溶主要见溶沟、溶槽、石芽等，并见少量落水洞，洞径一般小于 10 厘米，最大洞径 1.5 米。近地表硅质岩、硅质页岩风化强烈，风化裂隙发育，多细小闭合状。根据区域资料，该组含岩溶裂隙水，单位涌水量（ q ）0.0028 升/秒·米，渗透系数（ K ）0.00379 米/昼夜，富水性弱。水质类型为 HCO_3 -Mg、Ca 型水。

（3）二叠系~石炭系碳酸盐岩类岩溶含水岩组

二叠系~石炭系碳酸盐岩类含水层在详查区内中部大面积出露。二叠系下统栖霞组、石炭系船山组、黄龙组含水层含水特征基本相同，水力联系密切，构成同一含水岩组。

栖霞组（ P_{1q} ）根据岩性分成上、下两个岩性段。上段（ P_{1q}^2 ）岩性为中厚层状燧石结核或条带状生物碎屑微晶灰岩及含炭质生物碎屑灰岩；下段（ P_{1q}^1 ）岩性为中厚层状沥青质灰岩夹薄层炭质页岩，底部为炭质页岩、粉砂质页岩及煤层。为②矿体赋存层位。

石炭系船山组（ C_{2c} ）岩性为厚层致密块状微晶、生物碎屑灰岩，为①矿体赋存层位。黄龙组（ C_{2h} ）岩性为薄至巨厚白云岩及含砂质白云岩、为矿体底板。

栖霞、船山组灰岩地表岩溶较发育，局部发育，岩溶率一般为 2.48~5.68%。主要见溶洞、溶槽、石芽，并常见溶蚀裂隙、落水洞、溶洞等。溶沟、溶槽一般宽为 3~50 厘米，深度 5~30 厘米；溶隙宽度一般 30~50 厘米，可见深度一般 1~2 米，最深 3 米；落水洞地表形态一般为不规则圆形，直径多为 5~30 厘米，最大洞径 4 米；最大充水溶洞直径 4 米。溶隙受裂隙控制，二组裂隙交汇处常形成落水洞。地下岩溶以溶洞及溶蚀晶洞为主。溶蚀晶洞一般为 1×1×2 毫米大小，沿裂隙分布，连通性差；溶洞洞径 0.10~2.66 米，未充填，地下岩溶（溶洞）率为 0.27~10.7%。

矿体底板白云岩岩溶发育相对较弱，地表岩溶为 0.21~0.51%。地表主要见发育“刀砍纹”状细小溶沟、溶槽，仅偶见直径小于 15 厘米小落水洞。

其中西矿段栖霞组（ P_{1q} ）地表岩溶率 0.18~5.68%，石炭系船山组（ C_{2c} ）地表岩溶率 0.21~2.97%。东矿段栖霞组（ P_{1q} ）地表岩溶率 0.01~3.45%，石炭系船山组（ C_{2c} ）地表岩溶率 0.17~3.11%、黄龙组（ C_{2c} ）为 0.21~0.51%。

西矿段地下溶洞发育深度标高为 +173.74~+22.06 米，溶洞洞径 0.25~2.66 米，未充填。栖霞组（ P_{1q} ）溶洞率为 0.27~10.27%，石炭系船山、黄龙组未见溶洞。

东矿段地下溶洞发育深度标高值为+189.60~+0.10米。溶洞洞径0.10~1.80米，未充填。栖霞组(P_{1q})溶洞率0.66~7.20%，石炭系船山组(C_{2c})溶洞率3.62~7.20%。

受大气降水补给及区域径流补给，岩溶较发育。西矿段ZK101、ZK501、ZK601、ZK701及东矿段ZK1201钻孔钻进时冲洗液均全孔漏失。ZK1001孔冲洗液消耗量为2.8-25升/分。泉水出露标高+53.50~+65.60米，泉旱季流量1.243升/秒，雨季流量3.82~4.539升/秒，富水性中等。西矿段地下水位埋深标高值+133.03(ZK501)~+65.89(ZK701)米，东矿段地下水埋深标高值+133.90(ZK1001)~+50.95(ZK1201)米。

根据区域资料，该含水岩组钻孔单位涌水量(q)0.002-1.05升/秒*米，渗透系数(k)0.001-1.94米/昼夜，最大4.54米/昼夜，富水性不均，整体富水性中等偏强。水质类型为HCO₃-Ca型水，矿化度约0.3毫克/升，水位变幅几十米，为承压水，裸露区受降水补给。

(4) 泥盆系~志留系砂岩裂隙含水岩组

泥盆系五通分布于矿区北部及东部，在矿区内构成地表主要分水岭。上段岩性为中厚层石英砂岩及泥质粉砂岩夹少量页岩；下段为中厚层石英砂岩、含砾石英砂岩及石英砾岩。志留系茅山组仅在矿区北东角小面积出露。上部岩性为中厚层细粒岩屑砂岩夹泥质粉砂岩及粉砂质页岩；下部以粉砂岩为主，夹粉砂质页岩及中厚层细粒岩屑砂岩。岩石硬脆，裂隙发育，多闭合状。根据邻区普查资料，泉流量小于0.1升/秒，为HCO₃、SO₄-Ca型水，矿化度小于0.3克/升。受降水补给，径流条件较差。

2、隔水岩组特征

二叠系龙潭组页岩隔水岩组

在矿区南部小面积分布。岩性为炭质页岩夹页岩、粉砂质页岩，含透镜状煤层。地表岩石风化强烈。透水性含水性均极其微弱，为本矿区隔水岩组。

3、断层导水性

矿区断裂构造发育，见二组断层，一组近东西向F₁、F₂、F₃，另一组为北北东向F₄、F₅、F₆、F₇、F₈、F₉，断层性质为张性及压扭性正断层，发育断层破碎带。在地表断层通过处常见为负地形，沿断层局部见岩溶发育。因此，本区断层以导水断层或局部导水为主，并沟通各含水岩层。

4、地下水补给、径流、排泄条件

根据区域资料，志留系为区域地下水分水岭。矿区位于地表分水岭和地下分水岭

一侧，主要受大气降水补给，大气降水通过地表裂隙，发育的落水洞、岩溶裂隙快速垂直下渗，补给下部地下水。接受降水补给后，除一部分在沟谷低洼处季节性排泄外，主要部分汇入区域径流，受构造、岩溶影响，其总体流向与区域径流一致。

第四系松散层孔隙水主要受降水补给，除蒸发外，还通过下渗补给下伏基岩及向区外径流排泄。

综上所述，矿区水文地质条件中等。

（六）工程地质条件

根据矿区岩石成因类型、岩性岩相变化及其物理力学差异程度将其划分为土体及岩体两大类。

1、土体

第四系松散岩类工程地质岩组主要由洪冲积，残坡积物组成，厚度约1~12m，变化较大，均一性较差，受地下水影响明显，工程地质条件较差。

2、岩体

（1）半坚硬层状页岩工程岩组

由二叠系龙潭组页岩及志留系茅山组砂页岩组成，岩性为炭质页岩、粉砂质页岩、细粒岩屑砂岩夹泥质粉砂岩及粉砂质页岩，中厚层构造，含透镜状煤层。地表岩石风化强，裂隙发育。在矿区南部及北东角小面积分布，对矿体开采影响较小。

（2）坚硬~半坚硬层状碎屑岩岩类工程岩组

由二叠系孤峰组硅质岩、硅质页岩组成，分布于矿区外南侧，岩性为薄层硅质岩、硅质页岩。薄~厚层构造。区内地层倾向西南，倾角30~40°。NNE向断裂构造及节理裂隙较发育。近地表硅质页岩风化较强；灰岩层理不发育，厚层~块状。岩溶较发育，风化微弱。对矿体开采影响较小。

（3）坚硬层状碳酸盐岩类工程岩组

为矿体所在工程岩组，由二叠系栖霞组、孤峰组及石炭系船山组灰岩、页岩组成，岩性为白云质含锰灰岩及页片状炭质灰岩、含燧石结核或条带状生物碎屑微晶灰岩及含炭质生物碎屑灰岩、沥青质灰岩夹薄层炭质页岩、炭质页岩、粉砂质页岩及煤层及微晶生物碎屑灰岩。中厚~厚层构造。断裂构造发育，节理裂隙较发育。

二叠系底部炭质页岩、粉砂质页岩及煤层为相对软弱夹层。

本工程岩组地表、地下岩溶较发育，不均一，地表岩溶率0.17~5.68%，钻孔岩溶率（溶洞）为0.27~10.7%，溶洞洞径为0.10~2.66m，未充填。地表岩石风化微弱，岩

石表面稍有褪色，沿裂面见少量泥、铁质，风化厚度0.40~7.16m，岩芯较完整-完整，RQD (%)为82.25~96.40，岩石质量属好的~较好的。岩体较完整，岩石强度属坚硬。

根据《安徽省池州市秀山熔剂石灰岩矿详查地质报告》，①矿体微晶灰岩及盖层生物碎屑灰岩的主要物理力学指标见表2-5。

表2-5 主要物理力学性质表

岩性	天然含水量(%)	比重	试验类型	抗压		抗拉		变形试验				规则抗剪断	
				单值	均值	单值	均值	弹模		泊松比		C	φ
								单值	均值	单值	均值		
				MPa		MPa		10 ⁴ Mpa				MPa	度
生物碎屑灰岩	0.12	2.69	烘干	87.6	78	3.7	3.4	10.3	9.7	0.18	0.24	12.3	58
				69.7		3.5		8.9		0.29			
				77.5		2.9		9.9		0.24			
			饱和	82.1	74	3.4	3.1					9.8	56
				72.3		2.7							
				68.6		3.1							
微晶灰岩	0.07	2.74	烘干	85.3	73	4.1	3.8	6.9	10.5	0.52	0.31	9.4	58
				71.2		3.8		10.5		0.13			
				61.4		3.5		14.1		0.29			
			饱和	80.9	71	3.7	3.4						
				75.3		3							
				57.8		3.4							

(4) 坚硬层状白云岩工程地质岩组

由石炭系黄龙组白云岩组成，岩性为白云岩及含砂质白云岩，为①矿体底板，薄~巨厚层构造，岩溶不发育，地表岩溶率0.21%，断裂构造，节理较发育。RQD (%)：71.2~96.4，岩石质量中等的~极好的，岩体中等完整~岩体完整。根据邻区资料，白云岩抗压强度大于60Mpa，属坚硬岩石。

(5) 坚硬层状砂岩工程地质岩组

由泥盆系五通组砂岩组成。分布于矿区北侧及东侧大面积分布，岩性为砂岩及泥质粉砂岩夹少量页岩；下段为石英砂岩，含砾石英砂岩及石英砾岩，中厚层构造。近地表岩石风化微弱，裂隙发育，岩石较破碎，RQD (%)：44.1~79.0，岩石质量属劣的~好的，岩体完整性差~岩体较完整。根据邻区资料，岩石属坚硬的。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

(七) 矿床特征

根据《安徽省池州市秀山熔剂石灰岩矿详查地质报告》，本矿床为海相化学沉积碳酸盐单斜层状矿床，根据矿体所处含矿层位不同分为两个矿层，即石炭系船山组微

晶灰岩（①矿层），二叠系下统栖霞组下段沥青质灰岩（②矿层）。①矿层矿石矿物的化学组分均匀，有益组分含量高，有害组分含量低，质量好。②矿层矿石有益组分较①矿层低；有害组分较高，分布不均匀，质量不稳定。

根据矿层分布特征，又分东西两矿段，即东矿段、西矿段。

（1）矿体的规模、产状及分布

东矿段

矿层地表东西南北受控于F₉、F₈、F₇、F₃、F₁断层，矿体总体倾向230°，倾角39°。

①矿层地表形态呈“I”字型，出露长580m；出露宽66m~80m，平均厚度为51.17m。矿层出露最高标高345m，最低标高126m，相对高差219m。

②矿层地表形态呈倒“L”字型，出露长570m，出露宽90m~70m，平均厚度为43.13m，厚度变化较小。矿层出露最高标高354.8m。最低标高128m，相对高差227m。

西矿段

矿层总体走向130°~310°，倾向220°，倾角35°，其中3至5线矿体总体产状变缓，为220°∠30°。

①矿层：地表出露总长1030m，水平出露宽60-90m，平均厚度41.48m，矿体赋存标高最高275m，最低70m，相对高差205m。

②矿层：地表出露总长1160m，水平出露宽度65-90m，矿层厚20.14-60.38m，平均43.84m。矿体赋存标高最高294m，最低70m，相对高差224m。

东、西矿段各线厚度见表2-6、表2-7。

表 2-6 秀山东矿段①、②矿层真厚度一览表

工程号		10 线				平均值(米)	变化系数 (%)	备注
		P ₁₀	ZK1001	P ₁₂				
矿层号	①	**	**	**	**			
	平均值	**		**				
	②	**		**	**	**	**	
	平均值			**				

表 2-7 秀山西矿段矿层厚度及变化一览表

			3 线		4 线	5 线		6 线		7 线		平均厚度(米)	变化系数(%)
	P ₁		P ₃	P ₄	P ₅	ZK 501	P ₆	ZK 601	P ₇	ZK 701			
①	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
平均值	**		**	**	**	**		**		**		**	**
②	**		**	**	**	**	**	**	**			**	**
平均值	**		**	**	**	**		**				**	**

(2) 矿石物质组份

东西两矿段①、②矿层均为同一层位，其物质成份、结构构造基本相同。

①矿层：矿物成份极为单一，矿石为浅灰、灰白色，主要由方解石（≥96%）组成，含极少量白云石、泥质及铁质。

②矿层：矿石多呈深灰-灰黑色，主要成份为方解石（≥90%），少量白云石、泥质和炭质、有机质等。

(3) 矿石化学组份

东矿段：

①矿层

该矿层有用组分：CaO平均值为55.38%，变化系数为0.76%，极稳定。有害组分MgO、SiO₂、S、P平均值分别为0.31%、0.14%、0.0149%、0.0024%，属特级品。

②矿层

该矿层有用组分CaO平均品位53.32%，变化系数1.9%，属极稳定。有害组分MgO、SiO₂、S、P平均品位分别为0.82%、1.61%、0.0657%、0.003%。

西矿段：

①矿层

该矿层有用组分：CaO平均值54.82%，变化系数为0.9%，极稳定。有害组分：

MgO 0.36%, SiO₂ 0.24%, S 0.0134%, P 0.0027%, 属特级品品级。

②矿层

矿石主要有用组份CaO的平均53.05%，品位变化系数2.15%，属极稳定。有害组份为MgO、SiO₂、S、P平均为：0.71%、1.42%、0.0353%、0.0047%。

(4) 矿石类型及品级

根据组成矿石的主要矿物方解石颗粒大小及含生物碎屑情况结合矿石构造，将矿石自然类型划分为：

厚层块状微晶灰岩：分布在东西两矿段的①矿层，为主要矿石类型。

中至厚层状生物碎屑微晶灰岩：分布在东西两矿段的②矿层，为次要矿石类型。

矿石工业类型：①、②矿层均为熔剂石灰岩。

(5) 矿层围岩、夹石及覆盖物

顶板：为二叠系下统栖霞组上段含燧石结核微晶灰岩，主要矿物成分方解石，其次为硅质，少量炭质，泥质成份，因钙低硅高可考虑作建筑石料，该层厚度20.0-51.0m，平均厚度35.95m。

底板：为黄龙组白云岩，主要成份为白云石，其次为方解石，可考虑作熔剂白云岩，厚度约28.3m。

夹层：仅在地表5至6线在①矿层与②矿层之间有一长约10m，出露宽约4-5m的含炭页岩。

覆盖物：①、②矿层地表露头覆盖物很少，覆盖物主要在矿层顶板之上。从地质资料了解到矿层顶板之上的覆盖物，东矿段铅直厚1.19-2.41m，平均1.80m；西矿段铅直厚0.00-5.45m，平均2.85m，3~6线之间残坡积覆盖物大于3m，西矿段顶板之上的覆盖物较厚。矿体顶板为第四系残坡积土、安山质角砾凝灰岩及安山岩等，残坡土为粘性土、砾卵石；角砾凝灰岩、安山岩主要分布于矿体边缘，为成矿母岩中改造不足部分，蒙脱石含量在25~40%之间，工程稳定性差。

矿体底板主要为角砾凝灰岩，其岩石特征和工程性质基本同于顶板。由于埋深较大，底板岩石完整性、强度特征等好于顶板。

图2-7 1' 线、2' 线资源量估算剖面图

图 2-8 5' 线资源量估算剖面图

（八）矿床开采技术条件小结

综上所述，矿床为水文地质条件中等、工程地质条件中等的复合问题的矿床（II-4型）。

三、矿区社会经济概况

安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿位于池州市南直距约24km处，行政区划隶属池州市贵池区殷汇镇龙山、龙庄两个行政村。矿区及附近无各类文物、自然保护区及建筑保护单位，矿区300m范围内无居民区。

殷汇镇，是安徽省池州市贵池区辖镇，位于贵池区西南 28 公里处的美丽秋浦河畔，区域总面积 170.95 平方千米，现辖 17 个行政村，1 个居委会，常住人口 5.1 万，其中镇区人口 1 万余人，耕地面积 2.5 万亩，水田面积 2.4 万亩，林地面积 2.1 万亩。东傍池州，南接徽州，西抵东至，北达安庆。318 国道穿镇而过，221 省道源于集镇中心，铜九铁路在殷汇镇五里村有火车站一座，沪渝高速公路在殷汇镇有出口，且出口与 318 国道相连贯，有潇湘、洞庭之美的秋浦河绕镇直下长江，水路运输沿秋浦河直通长江安庆港、池州港、芜湖港。目前，一个四通八达、沟通内外的殷汇快速交通网已经形成。

镇域矿产资源丰富，有煤、石灰石、铜金、锰、铁、黄砂等，尤以煤炭、石灰石储量为最，其中：煤炭资源基础储量 1300 万吨，保存储量 1175 万吨；石灰石保存储量 2000 万吨；水泥石灰岩储量 400 万吨。

殷汇镇是池州重要的农林产区。盛产水稻、棉花、油菜、蔬菜、木材、禽畜等，为池州市蔬菜基地，水产养殖有一定规模，特色养殖业已步入快速发展轨道。

四、矿区土地利用现状

根据 2022 年贵池区国土调查成果，矿区范围内土地利用现状统计情况如下：

1、矿区范围共损毁面积**hm²，现状损毁面积**hm²，新增损毁面积**hm²。土地利用现状类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路。矿区范围损毁范围不涉及耕地，不占永久基本农田，不涉及生态红线、自然保护地，不在城市开发边界范围内，符合国土空间总体规划。矿区现状损毁详见表 2-8、图 2-9、

图 2-10。

表 2-8 土地利用现状表

一级类		二级类		复垦单元					总计	所占比例
编码	名称	编码	名称	露天	矿山	排土	工业	办公		
				采场	道路	场	场地	场地		
03	林地	0301	乔木林地	**	**	**	**	**	**	**
		0305	灌木林地	**	**	**	**	**	**	**
		0307	其它林地	**	**	**	**	**	**	**
06	工矿用地仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**	**	**	**	**
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	**	**	**	**	**	**
		1006	农村道路	**	**	**	**	**	**	**
合计（公顷）				**	**	**	**	**	**	**

图 2-9 矿区土地利用现状图

图 2-10 矿区三区三线叠合图

2、权属现状：根据踏勘，结合项目区三调图得知，矿区范围内土地为贵池区殷汇镇龙山村、龙庄村所有，区内土地权属清晰，无争议。详见表 2-9。

表 2-9 矿区土地利用权属表 (hm²)

权属	地类						合计
	林地			工矿仓储用地	交通运输地	水域及水利设施用地	
	0301	0305	0307	0602	1006	1104	
	乔木林地	灌木林地	其它林地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	
殷汇镇 龙山村	***	***	***	***	***	***	***
殷汇镇 龙庄村	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、重要交通干线、水源地及自然保护区。矿区及周边工程活动概况分述如下。

1、矿业活动

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，开采矿种为熔剂用石灰岩，矿山露天采场边坡高度较高，边坡较陡对矿山周边环境影响严重。矿山开采方式主要分台阶开采，改变了矿山原有的地貌类型。矿山及周边矿山露天开采活动对周边地质环境造成了山体裸露，改变了山体的形态，影响强烈。见图 2-11。

图 2-11 本矿山对地质环境的影响

2、交通道路工程

位于矿区西南有运矿公路，该道路设计为双车道水泥路面，向西与 Y035 乡道相连进而连接 G318 国道，向北可通往池州、青阳等地，向西通往牛头山码头，对于矿区而言交通运输较为便利。

3、城镇建设

矿区南面 500m 为贵池区殷汇镇秀山冲，周边居民建房较为密集，沿山间谷地建房，楼房以 2-3 层砖混结构为主，浅基础为主，城镇建设相对矿山开采而言对周边环境影响较小。

4、水利工程

矿区位于地表近分水岭一侧，水系不发育。区内无大的地表水体，秀山水库雨季蓄水，旱季蓄水很少或干涸。矿区地表水主要通过沟谷由北向南在王村附近注入龙舒河流出区外。本地支流与龙舒河汇合处河床标高为 25.70 米，为本地最低侵蚀基准面标高。

综上所述，矿区周边人类工程活动强度强烈。

图 2-12 人类工程活动强度分布图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案设计工程量及执行情况

根据上期矿山地质环境综合治理方案实施计划，结合矿山实际生产情况，已实施治理工程具体如下。

（1）矿山道路、排土场及采场终了台阶完成修建截排水工程，排水沟总长度约***m。沉淀池*个。

（2）露天采场边坡安装安全警示安全*个。

（4）矿山边开采边危岩清理，现状已经对开采的台阶进行了清理，清理面积****m²。

（5）完成了西 I 采场+****m 以上、西 II 采场（中采场）+****m 以上挂网喷播复绿、东采场+****m 以上台阶复绿、中采场破碎带试验区矿山边坡修复治理及 I 号排土场边坡复绿，完成生态修复治理面积***m²。

（6）开采过程中对边坡进行监测。（图 2-16、图 2-17、图 2-18、图 2-19、图 2-20、图 2-21）。

图 2-13 边坡挂网喷播

图 2-14 排水沟

图 2-15 沉淀池

图 2-16 办公场地绿化

图 2-17 矿山道路绿化

(二) 周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、周边已开展地质环境治理工程类比矿山概况

池州市中一矿业有限公司池州市曹村矿区方村段电石用石灰岩矿矿区位于贵池区棠溪镇管辖，矿区面积***km²，开采矿种电石用石灰岩，开采方式露天开采，生产规模**万 t/a，开采深度由+***m 至+***m 标高。矿山 2020 年 7 月通过绿色矿山创建总验收，矿山采场采取边开采边治理的原则，已经完成了已开采边坡的复绿工作，工业场地、矿山道路进行场地硬化复绿工作。

照片 2-18 坡面复绿

照片 2-19 深加工区绿化

照片 2-20 生活办公区绿化

照片 2-21 排水沟

2、池州市中一矿业有限公司池州市曹村矿区方村段电石用石灰岩矿与本矿山的相同点比

表 2-10 中一矿业有限公司曹村矿区方村段电石用石灰岩矿与本矿山类比对照表

相同点	池州市中一矿业有限公司池州市曹村矿区方村段电石用石灰岩矿	本矿山	效果类比分析
1、矿山地理位置	矿山位于池州市贵池区棠溪镇	矿山位于贵池区殷汇镇	共同位于池州市贵池区
2、总平面布置工程	露天采场、矿山道路、办公场地、排土场、破碎站、深加工	露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地	布置工程基本相同，可比性较强。
3、开采设计	开采高度 15m，边坡角 65°。	开采高度 15m，边坡角 60°。	设计开采参数基本相同，可比性较强。
4、治理方案	坡面、平台危岩清理、排水沟、警示牌、挡土墙、道路硬化、边坡稳定性监测。	设计露天采场边坡进行危岩清理、边坡种植挂网喷播复绿，台阶采用乔灌草混合复绿。采场底盘修建排水沟。露天采场、排土场覆土复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	类比矿山采用的露天开采治理的方法相同，矿山可以借鉴，在边坡复绿时需要进行调整。

本章小结

矿山主要地貌类型为中丘、山前斜坡地。矿山主要出露地层主要有二叠系、石炭系地层。矿山土地现状共破坏土地面积**hm²，破坏土地类型乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路。矿山周边主要采矿工程活动有露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场，矿山土地权属清晰，无争议。矿山内和周边开展的地质环境治理工程和土地复垦工程有利于矿山后期借鉴和继续使用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）资料收集

野外调查工作于 2024 年 4 月 25 日开展野外现场调查之前，收集的主要资料有现有矿山的地质资料（储量年报），矿山地质环境保护与土地复垦方案、初步设计方案、绿色矿山创建方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（二）野外调查

为了全面了解矿山地质环境与土地资源情况，本次调查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。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法，采用 2023 年 12 月实测 1:2000 地形地质图为底图，同时参考贵池区三调数据、土地利用总体规划图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过收集矿方提供的环境影响评价报告表，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况，收集矿山已有的水土检测报告（排土场采取土壤样 1 组，沉淀池、外围水沟采取水样 2 组）。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、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区土地利用现状图以及矿区遥感影像图,通过现场调查,对露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行,以及复垦方向符合当地政策要求。

(三) 完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法,完成的实物工作量见表3-1。

表3-1完成实物工作量一览表

项 目	单 位	工 作 量	备 注
文字报告	份	*	地质、设计、规划、年鉴资料等
调查面积	hm ²	****	含矿区及外围调查
调查路线	km	**	穿越法调查
调查点	个	**	水文15个,地质35个。水文地质调查主要包含地表水、沉淀池、排水沟调查点。地质调查点主要为工程地质点含边坡裂隙发育情况,地貌观察点,环境地质点。
取样	组	*	水样1组,土样1组
照片	张	**	利用15张
视频	分钟	*	

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

依据国土资源部 DZ/223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(以下简称《规范》)的有关要求,矿山地质环境调查评估的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

确定评估范围时,根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点,结合地

质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

本矿山矿权范围为**hm²，将矿权登记范围、矿山现状影响及后期设计开采损毁土地植被资源影响范围和地质灾害预测影响范围三个因素包含在内来确定本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积***hm²。具体范围确定如下：考虑矿山实际，因西侧、北侧爆破警戒线 300m 范围内除矿山活动外无其他居民、道路、自然保护区等，故本次评估区范围确定时未将其全部纳入，而主要考虑采矿活动范围及地质灾害影响范围，即西侧、北侧以第一斜坡带为界；东侧主要考虑东采场及地质灾害影响范围，以第一斜坡带为界；南侧主要考虑采矿活动影响范围，基本以矿山工程建设场地（排土场、工业场地、办公场地）界线为界。评估区拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 评估区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y
B1	***	***	B9	***	***
B2	***	***	B10	***	***
B3	***	***	B11	***	***
B4	***	***			
B5	***	***			
B6	***	***			
B7	***	***			
B8	***	***			
评估区范围面积***hm ²					

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223—2011，按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模综合判定矿山地质环境保护与综合治理方案编制级别。

（1）评估区重要程度

评估区内无居民点；无重要交通要道和建筑设施；无自然保护区级旅游景点；无重要水源地；破坏土地类型主要为林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地。根据《规范》附录 B 评估区重要程度分级表，判定评估区重要程度为重要区。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

① 矿山开采矿体位于地下水位以上，开采对含水层破坏影响较小。露天采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，矿山露天开采，采场汇水能够自然排出。矿床充水主要来源于大气降水，根据开发利用方案，矿坑涌水量暴雨时为 3226.48m³/d，

正常降雨时为 166.89m³/d。

② 矿体围岩以中厚层状灰岩为主，岩体结构以厚层状-中厚层结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等；残坡积层、岩石风化破碎带最大厚度约 7.16m，稳固性较差；局部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，开采拟采用分台阶开采，边坡相对高度较大，局部可能产生边坡失稳。

③ 矿区地质构造复杂。矿区断裂构造发育，主要发育两组断层，一组近东西向 F₁、F₂、F₃，另一组为北北东向 F₄、F₅、F₆、F₇、F₈，且北北东向断层将东西向断层错断，断层性质多为张性及挤压性张性断层。断层对矿床开采影响中等。

④ 现状条件下，矿山主要地质环境问题类型较多，主要有土地植被挖损、压占，边坡滑坡、崩塌地质灾害隐患，危害较大。

⑤ 采场面积及采坑深度较大，局部边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

⑥ 矿区地形条件复杂。山坡坡角一般 20° -40°，局部由于断层影响形成陡坡，地形起伏较大。矿区属丘陵区，地貌单元类型较多，高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为斜交。

依据《规范》附录 C 中表 C.2 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，综合判定本矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(3) 矿山生产建设规模

该矿山为非金属矿山，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采，设计矿山建设规模为***万 t /a。依据《规范》中的附录 D，综合判定本矿山建设规模为大型矿山。

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模属大型，依据《规范》附录 A、B、C 中表 A.1 B.1 C.1 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

表 B.1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200-500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区或旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地面积小于 5hm ²

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

表 C.1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层(体)位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常用水量大于 10000m ³ /d,采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大,与区域含水层或地表水联系较密切,采场正常用水量 3000m ³ /d~10000m ³ /d,采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层(体)局部位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层或地表水联系不密切,采场正常用水量小于 3000m ³ /d,采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱结构面,不良工程地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m,稳固性差,采场边坡岩石风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状为主,软弱结构面,不良工程地质层发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层多,残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m,稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面,不良工程地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m,稳固性较好,采场边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定。
地质构造复杂,矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层(体)围岩,覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大	地质构造较复杂,矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩,覆岩和含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大	地质构造较简单,矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响较大
现状条件下原生地质灾害发育,或矿山环境地质问题的类型多,危害大	现状条件下,矿山环境地质问题的类型较多,危害较大	现状条件下,矿山环境地质问题的类型少,危害小
采场面积及采坑深度大,边坡不稳定,易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小,边坡较稳定,不易产生地质灾害
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 25°,相对高差大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,自然排水条件一般,地形坡度一般大于 20°~35°,相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓有利于自然排水,地形坡度一般小于 20°,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别		

(二) 矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动引发或加剧地质灾害、对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的破坏几方面进行评估。经过调查,该矿山存在的

主要矿山地质环境问题现状为：

1、矿山地质灾害现状评估

经调查，评估区内主要分布矿山开采形成的露天采场、矿山道路、排土场、工业场地、办公场地，工程建设时存在切坡现象，因此边坡可能发生崩塌地质灾害的可能，现状评估如下：

(1) 露天采场滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

露天开采区全部为采矿权范围内，矿山现主要开采区域形成了东、西 I、西 II 三个采场。目前已形成露天采场共计挖损破坏面积***hm²。其中西 I 采场面积***hm²，西 II 采场面积***hm²，东采区采场面积***hm²。其中西 I 采场开采作业面形成+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m七个台阶，西 II 采场+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m六个台阶，东采场+325m、+310m、+295m三个台阶，边坡高度**m。目前 I 采场+190m以上、西 II 采场（中采场）+175m以上挂网喷播、东采场+295m以上台阶复绿。

现状调查边坡节理裂隙较发育，边坡面浮石较多。台阶坡面角一般 55-70°，局部边坡中上部陡立近 90°。其中西 I 采场+250m、+235m、+190m 平台受 F₁、F₄ 断层切割，西 II 采场+205m、+190m 平台受 F₁、F₅ 断层切割，东采场+310m 平台受 F₇ 断层切割，其中 F₁ 断层倾向南，倾角约 70°，F₄ 断层倾向南东东，北端倾角为 55°，向南变陡为 75°，F₅ 断层倾向南东东，倾角约 80°，F₇ 断层倾向北西，倾角约 75°。除断层外，本区还发育节理面，以 26° ∠66°、317° ∠80°、308° ∠79° 三组优势节理面最发育。地表裂隙以闭合状为主，部分为张开状，裂隙对地表溶蚀控制明显。

现状调查，中采场西侧存在不稳定斜坡，分布+175m-+235m 五个台阶，长约 125m，高 70m，目前整体呈现小幅度下挫情况。自 2022 年春季长时间降雨后，中采场不稳定边坡坡顶北部原始地面出现明显的张拉裂缝，在裂缝作用下坡体与后缘原地形高差下错约 0.5m。裂缝带按照分布方向整体分为两部分，东部：地裂缝自中采场+235m 平台坡顶向北平面延伸，裂缝长约 35m，整体呈东南~西北走向，北侧与东西向发育裂缝（长约 15m）相交，裂缝宽度约 0.3m。西部：前缘自+205m 平台西侧开始，向后缘原始地面东北方向延伸，与东部裂缝带闭合，裂缝宽度约 0.5m，长约 100m。受后缘张拉地裂缝带作用坡体，边坡及周界发育多组拉张裂缝，自坡顶向下延伸至+175m 平台，坡面剪切口出露明显，边坡岩体受断层、岩层面作用，局部破碎，出现滑塌。现状边坡岩体裸露，边坡坡面未见渗水点，边坡面可见小溶洞发育，坡面岩体节理裂

隙、断层发育，受切割作用，局部坡面岩体破碎，顶部岩体风化明显，危岩体分布，有掉块流土情况。坡面台阶坡脚存在松散层堆积，现状+190m平台可见碎石挡墙。东采场边坡节理裂隙较发育，岩体破碎，层状构造，边坡面浮石较多，局部地层产状与边坡产状呈顺向坡，断层较发育。边坡中部有一断裂通过，雨季边坡出现掉块流土、滑塌现象，+295平台可见垒石挡墙，坡面台阶坡脚存在松散层堆积。

由于矿山边坡受断裂构造的影响，节理、裂隙较为发育，局部边坡陡立处结构面出露于坡面，易产生失稳，另外边坡上部系降雨形成地表水渗入边坡裂隙内，造成结构面强度降低，更易造成边坡不稳定。所以矿山现状顺向坡段及裂隙发育段引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性较大。现状评估露天采场坡面滑坡、崩塌地质灾害发育程度强，危害程度中等，危险性大。

(2) 矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

现有矿山道路主要连接矿山采场与工业场地、排土场，矿山道路分为两段，一段为矿山外运道路，道路长210m，混凝土路面。另外一段为矿区内道路，该段道路主要连接办公室、工业场地、露天采场、排土场，其中采场道路蜿蜒盘旋在山坡上。道路长***m。办公室至工业场地堆场段为水泥路面，采场内上山道路为泥结碎石路面。矿山道路压占面积**hm²，损毁土地类型为灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路。道路建设时进行了切坡，调查边坡高度一般1-4m，岩质边坡，边坡角约80°，边坡岩性为灰岩。

现状调查矿山通往西采场有段老路，道路边坡断层发育，节理裂隙较发育，雨季发生滑塌现象，现已废弃。现通往矿山道路边坡倾向与地层产状呈斜交边坡，边坡现状较稳定。道路上方植被较发育，未见滑坡、崩塌迹象，现状调查评估，矿山道路滑坡、崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小。

(3) 工业场地岩溶塌陷地质灾害危险性现状评估

矿山工业场地布置在矿区南面矿区入口处，主要有破碎站、配电房、炸药库、成品矿堆场，工业场地压占土地面积***hm²，工业场地整体较为平整，场地进行了硬化，破碎设施进行了钢构大棚封闭。在场地西侧、北侧进行了少量切坡，场地布置区域基岩为二叠系下统栖霞组微晶灰岩，根据核实报告，该区栖霞组地下岩溶率0~2.09%，平均岩溶率0.59%，属于岩溶不发育。矿山生产用水源为自来水和区内河流、沉淀池收集的地表降水，无地下水抽排现象。现状调查，工业场地建筑物及地面未见岩溶塌陷裂缝，现状评估，工业场地岩溶塌陷地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

(4) 排土场滑坡地质灾害危险性现状评估

排土场压占面积**hm²，压占土地类型乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地。矿山现有排土场为 I 号排土场，布置在矿区西南山凹地段，前期剥离的岩土堆放在此处，排土场按照初步设计方案设计位置进行堆放。现有排土场分层堆放，排土场现主要形成了+***m、+***m、+***m、+***m 台阶，台阶坡面角约 35° 土方堆存量约***万 m³。排土场边坡已进行客土喷播进行复绿，排土场下方修建了拦渣坝工程，外侧修建截水沟工程。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 15%，土壤以黄壤土为主，矿山在排放时进行分层碾压，现有治理工程有效防止了土体向下滑动，产生地质灾害的可能性较小，排土场土体总体稳定性较好，现状评估，排土场滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

(5) 办公场地地质灾害危险性现状评估

矿山办公场地布置在矿区西南角，压占土地面积***hm²，压占土地类型为其它林地、采矿用地。主要配套工程有办公室、食堂、停车场，办公室为 3 层砖混结构建筑物。场地南侧、东侧地形较平坦，仅在西北侧因办公楼修建存在少量切坡，为土质边坡，切坡高度一般 1-3m，坡角约 55°，现状调查土体较密实，边坡稳定，现状评估，办公场地现状地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山露天采场滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害发育程度较严重，矿山道路、工业场地、排土场、办公场地滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害发育程度弱。现状露天采场地质灾害发育，矿山道路、工业场地、排土场、办公场地地质灾害不发育，矿山现状开采对地质环境影响较轻。

2、含水层破坏和影响现状评估

矿床主要主要含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水。

碳酸盐岩类岩溶裂隙水：分布于采区，含水介质主要为二叠系下统栖霞组、石炭系上统黄龙组、船山组灰岩，裂隙、岩溶较发育，大气降水通过地表裂隙及发育的落水洞、岩溶裂隙快速垂直下渗，补给下部地下水，整体富水性中等。受构造及埋藏条件限制，分水岭附近径流途径短，富水性弱。根据现场调查，采区基岩裂隙中无地下水渗出，矿体主体位于地下水位以上，矿山开采对该含水层影响小。

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》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，地下采矿活动对地下含水层影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山现状挖损、压占土地的主要为露天采场、工业场地、办公场地、矿区道路、排土场，现对各场地损毁土地、地形地貌景观破坏情况分述如下：

现状条件下共挖损、压占土地面积***hm²，占方案编制区面积的33%。矿山开采破坏植被类型主要为灌木夹杂草，土壤类型以红壤土、棕壤土为主。主要植被有荆棘、箭竹等低矮灌木和胡枝子、狗牙根、葛藤等草本植物，山坡及山脊自然覆盖率达70~80%，沟谷两侧为灌林夹杂草，自然覆盖率60~70%。开采范围内原生的山体植被被破坏殆尽，取而代之的是数段大面积裸露的岩壁和废土石堆场，植被资源和地貌景观的破坏造成了严重的视觉污染，原本绿意悠悠、生机盎然的山体变的残破不全。排土场、办公场地、矿区道路压占土地，形成裸土覆盖面，矿山(宕口)裸露，破坏了自然景观和生态功能。矿山远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E 矿山地质环境影响程度分级表，现有露天采场对原生的地貌景观影响和破坏大；排土场、工业场地、办公场地及矿区道路对原生的地貌景观影响和破坏较大。

4、矿区水、土、大气环境污染现状评估

(1) 矿区地表水环境污染现状

2023年12月14日在矿山蓄水池采样，委托安徽省地质矿产勘查局324地质队化验室进行化学分析。检测项目中PH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、铁共八项进行分析。根据地表水评价标准为III类水，对标进行评价，监测结果表明，矿区地表水环境在III类水质范围内。（地表水水质分析结果见表3-3）。

表 3-3 地表水环境质量现状分析结果 单位：mg/L

分析指标	pH	铜	铅	汞	镉	砷	锌	铁
蓄水池	7.72	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
III类水质标准	6-9	1.0	0.05	0.0001	0.005	0.05	1.0	0.05

(2) 矿区土壤环境影响现状评估

2023年12月14日在排土场取样，送往安徽省地质矿产勘查局324地质队化验室进行化学分析。主要分析土壤中有害组份和重金属。根据土壤应用功能和保护目标，属土壤污染风险低。对照《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618—2018），无超标项目。土壤检测结果见表3-4。

表 3-4 土壤分析结果表

单位: mg/kg

样号	取样位置	PH	Cu	Pb	Zn	Cr	AS
TY-02	排土场	7.06	21.72	85.47	69.29	138.29	7.96
GB15618-2018 (低风险值范围内)			100	120	250	200	30

(3) 大气环境影响现状评估

矿山废气污染物主要来源于露天采场、矿石加工区、道路。主要包括爆破时产生的炮烟，采场设备产生的粉尘，道路运输产生的粉尘。

根据现状调查，矿山在露天采场、加工区、道路区采取了较完善的大气环境保护措施，从源头上减少污染物排放。具体包括①采场区：采用干式捕尘凿岩机作业，爆破采用铵梯炸药，采用微差控制爆破，减少爆破粉尘；②加工区：加工车间采用封闭式、带水作业，另加袋式收尘器收集扬尘；③道路：矿区配备2台洒水车（10t、20t），进行洒水抑尘；矿产品运输车辆车厢密闭，驶出矿区进行轮胎冲洗，冲洗点洗车平台配套建设废水收集沉淀池，减少道路扬尘的产生。根据2016年6月13日-16日池州市环境保护监测站监测数据显示总悬浮颗粒物（TSP）浓度为0.072-0.074mg/m³，监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求。可见，矿山通过采取上述防护措施，有效减少了采矿活动对大气的污染，采矿活动对大气环境的影响程度较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对水、土、大气环境污染影响较轻。

(三) 矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害预测评估

(1) 露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿体除少量裸露地表外，大部分被盖层覆盖，矿体及盖层表现为向西南倾斜的单斜构造。矿体边界形态较复杂，均为岩质边坡，开采边坡角不大于46°。后期矿山开采结束，露天采场破坏土地面积***hm²，其中西采区最终开采面积***hm²，采场边坡垂高***m；东采区最终开采面积***hm²，采场边坡垂高***m。采场边坡稳定性分析如下。边坡分段示意图见图3-1。

1) 采场边坡和岩层层面、断层组合关系分析。

西采区：开采后北侧边坡（b、c、d、e段）倾向、倾角与矿层底板基本一致，整体倾向 205° ，倾角 $38^{\circ}\sim 43^{\circ}$ ，岩层整体产状为 $213^{\circ}\angle 36^{\circ}$ ，可能影响此段边坡稳定性的 F_1 产状为 $190^{\circ}\angle 80^{\circ}$ ，此段边坡与岩层层面及 F_1 所做的赤平极射投影图（图3-2）表明：北侧边坡与岩层呈小角度相交，且边坡倾角大于岩层倾角，可能发生滑坡地质灾害；西侧边坡（f段）倾向 130° ，倾角 43° ，边坡所在岩层产状 $213^{\circ}\angle 38^{\circ}$ ，可能对此段边坡稳定性造成影响的 F_4 断层产状为 $14^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ，此段边坡与岩层层面及 F_4 所做的赤平极射投影图（图3-3）表明：倾向与岩层倾向成直角斜交，边坡稳定；南侧边坡（g、h、i、j段）倾向与地层倾向相反，为反向边坡，边坡稳定，东侧边坡高度较小，边坡倾向与岩层倾角呈斜交，预测其稳定性较好。

东采区：开采后东侧边坡（1段）倾向、倾角与矿层底板基本一致，整体倾向 227° ，倾角 43° ，岩层整体产状为 $213^{\circ}\angle 42^{\circ}$ ，可能影响此段边坡稳定性的 F_1 产状为 $190^{\circ}\angle 80^{\circ}$ ，此段边坡与岩层层面及 F_1 所做的赤平极射投影图（图3-4）表明：东侧边坡与岩层呈小角度相交，且边坡倾角大于岩层倾角，可能发生滑坡地质灾害；北侧边坡整体倾向 145° ，边坡倾角 46° ，边坡所在岩层产状 $213^{\circ}\angle 34^{\circ}$ ，可能影响边坡稳定性的 F_8 断层产状为 $280^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ，此段边坡与岩层层面及 F_8 所做的赤平极射投影图（图3-5）表明：边坡总体倾向与岩层倾向成直角斜交，边坡稳定性较好；南侧边坡与岩层呈斜交，且边坡高度较小，发生崩塌、滑坡可能性较小；西侧边坡总体倾向与岩层产状相反，为反向边坡，边坡稳定性较好。

2) 采坑边坡与III、IV级构造结构面（III级结构面为岩石层面及断层面、IV级结构面为节理面）相互关系所作的赤平极射投影分析。根据地表调查，本区IV级结构面中优势节理面产状为：① $26^{\circ} \angle 66^{\circ}$ 、② $308^{\circ} \angle 79^{\circ}$ 、③ $317^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ，III级结构面中产状为 $F_1: 190^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ， $F_2: 15^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ， $F_4: 14^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 、 $F_6: 290^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 、 $F_7: 300^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 、 $F_8: 280^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 。

西采区：北侧边坡根据b段边坡总体产状： $205^{\circ} \angle 38^{\circ}$ ；c段产状： $184^{\circ} \angle 43^{\circ}$ ；d段总体产状 $194^{\circ} \angle 41^{\circ}$ ；e段总体产状： $180^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，以及可能影响边坡稳定的III级结构面 F_1 产状 $190^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 与优势节理面所作的赤平极射投影图（图3-6~9）表明：构造结构面组合交线与边坡倾向呈斜交关系，并且其倾角大于边坡角，故III、IV级构造结构面对b、c、d、e坡面稳定影响较小。

图3-7 b段边坡赤平极射投影图

图3-8 c段边坡赤平极射投影图

图3-6 b段边坡赤平极射投影图

图3-7 c段边坡赤平极射投影图

图3-9 d段边坡赤平极射投影图

图3-10 e段边坡赤平极射投影图

图3-8 d段边坡赤平极射投影图

图3-9 e段边坡赤平极射投影图

西、东侧边坡：f段产状： $130^{\circ} \angle 43^{\circ}$ ；a段南段产状： $310^{\circ} \angle 46^{\circ}$ ；与优势节理面所作的赤平板射投影图（图3-10~11）表明：构造结构面组合交线与西侧边坡（i、a段）呈反向斜交，与东侧边坡（e段）同向或斜交，但组合交线倾角大于边坡角，故III、IV级构造结构面对东西侧边坡稳定性基本无影响。

同理，有可能影响边坡稳定的III级构造结构面 F_4 （ $14^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ）及 F_6 （ $290^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ）与边坡呈同向斜交，且倾角大于边坡角，基本不影响边坡稳定。

图3-10 f段边坡赤平极射投影图

图3-11 a段边坡赤平极射投影图

南侧边坡：g段产状： $21^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 、h段产状： $51^{\circ} \angle 42^{\circ}$ 、i段产状： $21^{\circ} \angle 42^{\circ}$ 、j段产状 $45^{\circ} \angle 46^{\circ}$ ，与优势节理面所作的赤平极射投影图（图3-12~15）表明：g、h段坡面与①组优势结构面成呈小角度斜交，但坡面角小于结构面倾角，构造结构面组合交线与i、j段呈大角度斜交，且倾角大于坡面角，坡面稳定。

图 3-12 g 段边坡赤平极射投影图

图 3-13 h 段边坡赤平极射投影图

图 3-14i 段边坡赤平极射投影图

3-15 j 段边坡赤平极射投影图

同理，影响南侧边坡稳定 F_2 ($15^\circ \angle 75^\circ$) 与坡面呈小角度斜交，但倾角大于坡面角，对坡面稳定影响较小。

综上所述，III、IV级构造结构面对西采区采场边坡稳定性影响一般。

东采区：

北侧边坡m段： $193^\circ \angle 43^\circ$ ，n段边坡产状： $141^\circ \angle 43^\circ$ ，南侧边坡k段产状： $320^\circ \angle 46^\circ$ ，与优势结构面所作的赤平极射投影图表明（图3-16~18）：构造结构面组合交线与边坡呈反向或斜交，且倾角大于边坡角，故坡面稳定受III、IV级构造结构面影响。

图 3-16 m 段边坡赤平极射投影图

3-17 n 段边坡赤平极射投影图

图 3-18 k 段边坡赤平极射投影图

同理：有可能影响边坡稳定III级结构面 F_7 ($300^\circ \angle 75^\circ$) F_1 ($190^\circ \angle 80^\circ$) 与坡向呈反向、斜交或呈同向但倾角大于坡面角，故对坡面稳定影响较小。

东侧边坡1段产状： $227^{\circ} \angle 43^{\circ}$ 与IV级优势结构面组合交线及 F_8 ($280^{\circ} \angle 75^{\circ}$) 所作的赤平极射投影图表明 (图3-19)：结构面组合交线与边坡呈反向或斜交，且倾角大于坡面角，故坡面稳定。

图3-19 1段边坡赤平极射投影图

西侧边坡o段总体产状 $47^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 与IV级优势结构面组合交线作图表明 (图3-20)：结构面组合交线与边坡呈斜交关系，且倾角大于坡面角，坡面稳定。

图3-20 o段边坡赤平极射投影图

综上所述，III、IV级构造结构面对东采区各边坡稳定性影响一般。

3) 软弱夹层对采场边坡稳定性分析

矿区内炭质页岩、粉砂质页岩及透镜状煤层为相对软弱夹层，分布于栖霞组下段 (P_1q^1) 底部，为②矿体赋存层位，中厚~厚层构造，厚约65m，夹层倾向西南，倾角 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

矿山开采结束后，软弱夹层主要分布于西采区南侧及西侧边坡，东采区西侧边坡。其中西采区南侧及东采区西侧边坡倾向东北，倾角 46° ，与软弱夹层反向，采场边坡沿软弱夹层可能发生滑坡地质灾害的可能性较小；西采区西侧边坡边坡倾向东南，与软弱夹层斜交，受软弱夹层影响一般。

4) 围岩、夹石岩溶发育情况对边坡稳定性分析

主要考虑矿体底板及夹石岩溶对边坡稳定性的影响，矿山西采区地表岩溶率0.18~5.68%，地下溶洞发育深度标高为+173.74~+22.06米，溶洞洞径0.25~2.66m，未充填，栖霞组（P_{1q}）溶洞率为0.27~10.27%，石炭系船山、黄龙组未见溶洞；东采区地表岩溶率0.01~3.45%，地下溶洞发育深度标高值为+189.60~+0.10m，溶洞洞径0.10~1.80米，未充填。从岩溶分布标高可看出，岩溶发育对在矿山在开采过程中形成的边坡及闭坑后边坡稳定性造成一定影响，但矿区内溶洞基本未充填，且溶洞规模较小，预测其引发边坡发生崩塌地质灾害规模较小。

矿区夹石为含炭页岩，夹石中岩溶不发育。

综上所述，西采区北侧边坡及东采区东侧边坡可能发生顺层滑坡地质灾害，其他坡段边坡稳定性整体较好，但本区露采后西矿段最终边坡高度为90~235.4m，东矿段最终边坡高度12~224m，且结构面发育，结构面规模、性质变化较大，矿区岩溶较发育，其他边坡同样存在发生崩塌、滑坡的可能。主要威胁对象为矿山机械及作业工人，预测评估露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害发育程度强，危害程度中等，危险性大。

(2) 排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据初步设计方案，设计排土场两个。根据矿山后期现状开采，露天采场的剥离量较少，不增加Ⅱ号排土场。现有Ⅰ号排土场压占面积***hm²，目前矿山排土场按照初步设计方案进行施工排土，排土场已经形成+***m、+***m、+***m、+***m 4个台阶，土方堆存量约***万 m³。排土工程自下而上进行分层排土，其下方设拦渣坝。根据矿山现状开采，矿山后期排土场开展生态修复治理，预测评估引发滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

(3) 工业场地、办公场地、道路切坡引发崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估

工业场地整体较为平整，在场地西侧、北侧进行了少量切坡，岩质边坡，边坡高度3-7m，坡面角约60°，边坡与岩层层面、结构面一般呈斜交关系，现边坡下方已设置混凝土挡土墙、截水沟，后期不再新建与扩建，基本维持现状，边坡较稳定。预测工业场地引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性较小，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

矿山现有道路主要连接矿山采场与工业场地、排土场，后期按设计主要增加矿山采场道路，道路修建需进行了切坡。道路边坡高度一般1-4m，岩质边坡，边坡角约80°，边坡岩性为灰岩。经现状评估可知，道路边坡倾向与地层产状一般呈斜交边坡，边坡

较稳定。预测矿山道路引发滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的可能性较小，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

办公场地仅在西北侧存在少量切坡，为土质边坡，切坡高度一般1-3m，坡角约55°，土体较密实。后期办公场地不再新建与扩建，基本维持现状。经现状评估可知，各场地边坡与岩层层面、结构面一般呈斜交关系，边坡基本稳定。预测办公场地引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性较小，该区地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动引发、遭受滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性中等；预测排土场引发、遭受滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度较大，危险性中等。预测工业场地、办公场地、矿山道路引发、遭受滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

矿床主要含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水。含水介质主要为二叠系下统栖霞组、石炭系上统黄龙组、船山组灰岩，裂隙、岩溶较发育，大气降水通过地表裂隙及发育的落水洞、岩溶裂隙快速垂直下渗，补给下部地下水，整体富水性中等。受构造及埋藏条件限制，分水岭附近富水性弱。矿区所在的低丘地貌区，因地形较高，储水条件较差，矿山地下水位标高一般为+53.50~+65.60m，矿山终了最低开采标高为+60m，矿体主体位于地下水位以上，矿山开采对该含水层影响小。矿坑充水主要来源于大气降水，据开发利用方案，矿坑涌水量暴雨时为 3226.48m³/d，正常降雨时为 166.89m³/d。矿床开采对地下含水层影响小。

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

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

预计矿山闭坑时挖损、压占土地面积总共为***hm²，占方案编制区的 40%，其中：矿山露天采场共挖损土地面积为***hm²，工业场地、办公场地、排土场及矿区道路压占土地面积***hm²。增加挖损、压占土地面积***hm²，主要为露天采场开采范围及矿山道路压占范围扩大。矿山开采过程中土地、植被资源遭受破坏，形成裸露岩面和裸土覆盖面，排土场压占土地植被资源严重，对地形地貌景观影响和破坏较大；工业场

地、办公场地、矿区道路占用土地，改变原生地形地貌景观，随着矿山开采进程的不断推进，形成裸露岩面和裸土覆盖面的面积不断增大，从而导致矿区的地形地貌发生根本性变化。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采场对地形地貌景观影响严重；办公场地、工业场地、排土场及矿区道路对地形地貌景观影响较严重。

4、矿区水、土、大气环境污染预测评估

(1) 矿区地表水环境污染预测评估

预测后续矿山生产期间的水环境质量与现状基本相同，但随着矿山开采活动的继续，时间增长，水环境质量将稍有下降，矿山生产会增加对水环境质量的的影响程度，但影响程度小，预计矿山开采对水环境影响较轻。

(2) 矿山土壤环境污染预测评估

预测矿山继续开采的矿石与废石成份与现状基本相同，对土壤环境基本无污染，主要会使土壤肥力下降，复垦后，可恢复原有土地地貌，通过相关工程措施，可恢复其土壤肥力。预测矿山开采对土石环境影响较轻。

(3) 大气环境污染预测评估

矿山废气污染物主要来源于露天采场、矿石加工区、道路。主要包括爆破时产生的炮烟，采场设备产生的粉尘，道路运输产生的粉尘。

根据现状调查，矿山在露天采场、加工区、道路区采取了较完善的大气环境保护措施，从源头上减少污染物排放。具体包括①采场区：采用干式捕尘凿岩机作业，爆破采用铵锑炸药，采用微差控制爆破，减少爆破粉尘；②加工区：加工车间采用封闭式、带水作业，另加袋式收尘器收集扬尘；③道路：矿区配备2台洒水车（10t、20t），进行洒水抑尘；矿产品运输车辆车厢密闭，驶出矿区进行轮胎冲洗，冲洗点洗车平台配套建设废水收集沉淀池，减少道路扬尘的产生。可见，矿山通过采取上述防护措施，有效减少了采矿活动对大气的污染，采矿活动对大气环境的影响程度较轻。后续矿山开采作业、运输、加工等方式不变，在各环节运行正常的情况下，预测采矿活动对大气环境的污染程度较轻。

综上所述：预测矿山开采对水环境污染影响较轻，对土、石、大气环境污染影响程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不经相同，有所侧重。

1、损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节重要是露天采场挖损损毁土地、工业场地、矿山道路、排土场、办公场地压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

2、损毁时序

根据矿山初步设计方案的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露天采场挖损，矿山道路、工业场地、排土场、办公场地压占土地植被资源。矿山为生产矿山，基建工程已经完成。矿山后期主要工程损毁活动位于露天采场需新增损毁之外，工业场地、办公场地、排土场、矿山道路继续使用现有的设施、设备、场地，不再新增其他地面工程。

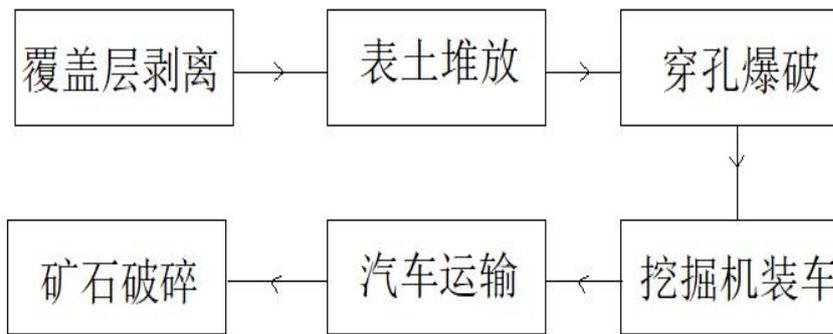


图 3-21 生产工艺流程

表 3-5 土地损毁的形式、环节及时序表

范围	损毁形式	损毁时序	损毁时序
露天采场	挖损	开采前表土剥离挖损，采场开采挖损正常开采	生产期 2024年-2042年
矿区道路	压占	汽车运输造成压占	生产期 2024年-2042年
排土场	压占	剥离堆土压占	生产期 2024年-2042年
工业场地	压占	矿石堆放压占	已经结束 2024年-2042年
办公场地	压占	办公室、生活区	已经结束 2024年-2042年

(二) 已损毁各类土地现状

矿山已损毁土地现状如下：

1、露天采场

矿山露天采场挖损面积***hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村道路。露天采场形成三个采区，西 I 采场东西长***m，南北长***m，西 II 采场东西长***m，南北长***m，东采场东西长***m，南北长***m。采场地形自北向南逐渐降低。露天采场自上而下已形成生产台阶，西 I 采场开采作业面形成+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m 七个台阶，西 II 采场（中采场）+***m、+***m、+***m、+***m、+***m 六个台阶，东采场形成+***m、+***m、+***m 三个台阶。边坡高度**m，台阶坡面角 60°，目前西 I 采场+***m 以上、西 II 采场（中采场）+***m 以上已经挂网喷播复绿、东采场+***m 以上台阶已经进行了复绿。矿山处于生产中，现状开采造成地貌景观发生重大变化，造成矿区内植被破坏、岩壁裸露，远视为灰白色，与周围的翠绿群山反差较大，损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。（见照片 3-1）。

照片 3-1 露天采场损毁土地、破坏景观现状

2、矿山道路

矿山道路分为两段，一段为矿山外运道路，道路长***m，混凝土路面。另外一段为矿区内道路，该段道路主要连接办公室、工业场地、露天采场、排土场，其中采场道路蜿蜒盘旋在山坡上，道路长***m，路面宽 7.5m，路基宽 8m。办公室至工业场地堆场段为水泥路面，采场内上山道路为泥结碎石路面。矿山道路压占面积***hm²，损毁土地类型为灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见照片 3-2）。

照片 3-2 矿山道路压占现状

3、工业场地

矿山工业场地布置在矿区南面矿区入口处，主要有破碎站、配电房、炸药库、成品矿堆场，工业场地压占土地面积***hm²，破坏土地类型为灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路。工业场地整体较为平整，场地进行了硬化，破碎设施进行了钢构大棚封闭。占地面积约***m²，墙体厚度 25cm，工业场地混凝土地面硬化面积***m²，混凝土厚度 20cm。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图片 3-3）。

照片 3-3 工业场地压占现状

4、排土场

排土场压占面积***hm²，压占土地类型乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地。矿山排土场按照初步设计方案设计位置进行堆放。现有排土场分层堆放，排土场现主要形成了+***m、+***m、+***m、+***m 台阶，台阶坡面角约 35°，现排土场土方堆存量约***万 m³。排土工程自下而上进行分层排土，排土场边坡已进行客土喷播进行复绿，排土场下方修建了拦渣坝工程，外侧修建截水沟工程。排土场排土时进行分层碾压，底部土壤未剥离，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图片 3-4）。

照片 3-4 排土场压占现状

5、办公场地

矿山办公场地布置在矿区西南角，压占土地面积***hm²，压占土地类型为其它林地、采矿用地。主要配套工程有办公室、食堂、停车场，办公室为 3 层砖混结构建筑物。办公场地建、构筑物占地面积约***m²，以砖混结构为主，墙体厚度 25cm，混凝土地面硬化面积***m²，混凝土硬化地面厚度 20cm。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图片 3-5）。

照片 3-5 办公场地压占现状

现状条件下矿区挖损和压占损毁土地面积及损毁程度见表 3-6。

表 3-6 已损毁土地面积统计表

一级类		二级类		复垦单元					总计
编码	名称	编码	名称	露天采场	矿山道路	排土场	工业场地	办公场地	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***	***	***	***
06	工矿用地 仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***
10	交通运输 用地	1003	公路用地	***	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***	***

5、损毁土地情况总结

矿山已损毁土地面积***hm²，其中挖损损毁面积***hm²；压占损毁面积***hm²。损毁程度为中度-重度。

（三）拟损毁土地预测

本矿山属于露天开采矿山，根据初步设计方案，矿山主要新增扩大露天采场面积及矿山道路。新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损、压占为主。矿区拟损毁土地面积见表 3-7。

1、露天采场新增损毁土地面积***hm²，损毁土地类型为灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，土地损毁程度为重度。

2、矿山道路新增新增损毁土地面积***hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路，土地损毁程度为中度。

表 3-7 拟损毁新增土地面积统计表

一级类		二级类		复垦单元		总计
编码	名称	编码	名称	露天	矿山	
				采场	道路	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***
06	工矿用地仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***

拟损毁土地情况总结：

拟损毁主要为露天采场挖损损毁、矿山道路压占损毁，拟破坏土地面积***hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，损毁程度为中度-重度。

表 3-8 矿山开采损毁土地面积汇总表

一级类		二级类		复垦单元					总计
编码	名称	编码	名称	露天采场	矿山道路	排土场	工业场地	办公场地	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***	***	***	***
06	工矿用地仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***	***

3-21 矿山损毁套合图

（四）损毁土地程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山

土地质量变化程度的评价。

1、项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。经现场勘查，本矿山各个损毁单元对土地的损毁表现为挖损及压占损毁（露天采场、工业场地、矿区道路、排土场、办公场地）。损毁程度具体标准参照表3-9及表3-10。

3-9 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	挖损深度	0.35	<100 厘米	100-300 厘米	>300 厘米
	挖损面积	0.15	小于 1000 平方米	1000-10000 平方米	>10000 平方米
	挖损坡度	0.35	<25°	25° -35°	>35°
土地剖面	挖损土层厚度	0.15	<20 厘米	20-50 厘米	>50 厘米
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167,<234 为中度损毁；>234 为重度损毁 各评价因子得分=评价等级×权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值。					

表 3-10 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	压占面积	0.3	<0.5hm ²	0.5-5hm ²	>5hm ²
	压占坡度	0.4	<3m	3-10m	>10m
稳定性	地表稳定性	0.3	很稳定	稳定	不稳定
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167,<234 为中度损毁；>234 为重度损毁 各评价因子得分=评价等级×权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值。					

2、复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山损毁土地面积共计***hm²，损毁方式主要为挖损及压占损毁。结合表3-11 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况。

表3-11土地损毁程度分析汇总表

损毁单元	面积 (hm ²)	砾石含量	压实情况	生产力下降	损毁程度	损毁时序
工业场地	***	较低	压实含砂砾	25%	中度	已损毁

办公场地	**	较高	压实含砂砾	20%	中度	已损毁
排土场	***	中等	压实含砂砾	15%	中度	已损毁
矿山道路	***	较高	压实含砂砾	30%	中度	已损毁
损毁单元	面积 (hm²)	地面变形	地表变形	基岩裸露	损毁程度	损毁时序
露天采场	***	>30m	>35°	全部裸露	重度	部分拟损毁
合计	***					

3、土地损毁单元划分

根据表3-14,将矿区内损毁土地程度总体划分为影响程度重度损毁、中度损毁区。根据矿山功能区相同和后期治理工艺相近,将矿区土地损毁划分为露天采场土地挖损、压占重度损毁区(A)、排土场、工业场地、办公场地、矿山道路土地压占中度损毁区(B)。

(五) 矿区土地损毁评估与矿山地质环境影响评估分区

根据采矿活动对矿山地质环境影响程度的分级(表3-12)及矿山地质环境调查结果分析,矿山开采现状下引起的环境地质问题主要是对土地、植被资源和水资源环境的影响和破坏及引发地质灾害危险性。

表 3-12 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大;影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全;造成或可能造成直接经济损失大于500万元;受威胁人数大于100人。	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道;矿井正常涌水量大于10000 m ³ /d;区域地下水水位下降;矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重;不同含水层(组)串通水质恶化;影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	占用破坏基本农田;占用破坏耕地大于2hm ² ;占用破坏林地或草地大于4hm ² ;占用破坏荒地或未开发利用土地大于20hm ² 。
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大;影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全;造成或可能造成直接经济损失100~500万元;受威胁人数10~100人。	矿井正常涌水量3000~10000 m ³ /d;矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态;矿区及周围地表水体漏失较严重;影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	占用破坏耕地小于等于2hm ² ;占用破坏林地或草地2~4hm ² ;占用破坏荒山或未开发利用土地10~20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小;影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;造成或可能造成直接经济损失小于100万元;受威胁人数小于10人。	矿井正常涌水量小于3000 m ³ /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;未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	占用破坏林地或草地小于等于2hm ² ;占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm ² 。

1、现状评估分区

综合考虑矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层破坏、地形地貌景观破坏、

水土环境污染、土地资源破坏，将评估区划分为露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区、排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区、矿区外围矿山地质环境影响较轻区。

(1) 露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区

分布于矿区露天采场，面积***hm²，该区滑坡、崩塌地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大；位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体不造成漏失；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏程度大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村道路，林地损毁破坏面积 4.44hm²。综上所述，矿山地质环境影响程度属严重区。

(2) 排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区

该区分布于工业场地、办公场地、矿山道路，面积***hm²。该区滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小；位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体不造成漏失；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏程度较大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，其中林地破坏面积***hm²。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

(3) 矿区外围矿山地质环境影响较轻区

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积***hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌景观、水土环境、未造成林地破坏。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-13 矿山地质环境影响现状分区说明表

分 区	严重区	较严重区	较轻区
编 号	I	II	III
面 积	***hm ²	***hm ²	***hm ²
位 置	主要位于露天采场开采范围。	排土场、工业场地、矿山道路、办公场地	外围未破坏区域
地 质 灾 害 地	露天采场崩塌、滑坡地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大。	崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，影响较	地质灾害不发育。

质 环 境 问 题			轻。	
	含 水 层	矿山开采对含水层影响较 轻。	矿山开采对含水层影响 较轻。	矿山开采对含水层影 响较轻。
	地 形 地貌 景观	采矿活动改变了山体的原 始地形地貌，对原地形地 貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的 影响较小，仅造成局部的 破坏，影响较严重。	未采矿活动，影响较 轻。
	水 土 环 境 污 染	矿山开采对周边水环境、 土壤环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、 土壤环境影响较轻。	不会对水土环境造成 影响。
	土 地 资 源	破坏土地类型为乔木林 地、灌木林地、其它林地、 采矿用地、农村道路，其 中林地破坏面积***hm ² 。	破坏土地类型为乔木林 地、灌木林地、其它林地、 采矿用地、公路用地、农 村道路，其中林地破坏面 积***hm ² 。	未造成土地破坏。

2、预测评估分区

预测评估，根据矿山地质灾害发育程度、矿山活动对含水层、地形地貌、水土环境污染、土地破坏影响程度结果，将评估区划分为露天采场、排土场挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区、矿区外围矿山地质环境影响较轻区。

(1) 露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区

分布于矿区露天采场，面积***hm²，该区滑坡、崩塌地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大；位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体不造成漏失；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏程度大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村道路，其中林地破坏面积 16.87hm²。综上所述，矿山地质环境影响程度属严重区。

(2) 工业场地、排土场、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区

该区分布于工业场地、排土场、办公场地、矿山道路，面积***hm²。该区滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小；位于地下水位以上，不

会对矿区及周边地表水体不造成漏失；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏程度较大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，其中林地破坏面积***hm²。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

(3) 矿区外围矿山地质环境影响较轻区

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积***hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌景观、水土环境、未造成林地破坏。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-14 矿山地质环境影响预测分区说明表

分 区		严重区	较严重区	较轻区
编 号		I	II	III
面 积		***hm ²	***hm ²	***hm ²
位 置		主要位于露天采场开采范围。	排土场、工业场地、矿山道路、办公场地	外围未破坏区域
地 质	地质灾害	露天采场崩塌、滑坡地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大。	崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，影响较轻。	地质灾害不发育。
	含 水 层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。
环 境	地 形 地 貌 景 观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。	未采矿活动，影响较轻。
	水 土 环 境 污 染	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	不会对水土环境造成影响。
问 题	土地 资源	破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，其中林地破坏面积***hm ² 。	破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，其中林地破坏面	未造成土地破坏。

			积***hm ² 。	
--	--	--	-----------------------	--

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

一、分区原则及方法

1、分区原则

通过对方案编制区地形地貌、环境地质条件，地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育规模、稳定性，采矿活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究，并结合矿山总体规划布局，进行矿山地质环境影响分区。

2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区依据参照表 3-15。

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

二、分区评述

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展、对治理分区进行评述。

矿山在现状条件下，采矿活动对含水层破坏影响程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的破坏影响程度严重；现状地质灾害不发育，危险性小，影响程度较轻；矿山开采对水土环境污染影响较轻。

通过预测评估，矿山引发地质灾害的影响程度较轻；对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重；对含水层的破坏影响程度较轻；对水土环境污染影响较轻。从影响程度上看，主要为严重和较严重、较轻三个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-16、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-17。

表 3-16 矿山地质环境问题影响程度表

地质环境问题	现状评估	预测评估
矿山地质灾害	较轻	较轻
采矿活动对地形地貌的影响和破坏	严重	严重
采矿活动对含水层的影响和破坏	较轻	较轻
采矿活动对土地资源的影响和破坏	较轻	较轻

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

1、矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

该区主要分布在露天采场区域，分区面积为***hm²。

现状条件下，露天采场滑坡、崩塌地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大，矿山开采对矿山地形地貌景观的影响较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻。

预测条件下：矿山设计露天采场局部边坡不稳定，滑坡、崩塌地质灾害发育，发生地质灾害可能性较大，影响较严重。露天采场挖损土地植被资源，排土场大面积压占土地植被资源，对矿山地形地貌景观的破坏影响严重，对含水层的影响和破坏较轻。所以将露天开采区域、排土场划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。

防治措施分区：露天采场（A-1、A-2）复垦造林近中远期治理区

（1）近期治理区

近期(****年**月至****年**月)治理区：分区面积***hm²，主要包括西采场+***m 台阶及以上边坡、东采场+***m 台阶及以上边坡治理范围。主要采取的治理措施有采场台阶修建截排水沟、边坡危岩清理、植被、挂网喷播复绿。必要时对顺坡边坡段采用危岩清理、随机锚杆加固、SN 防护网治理工艺进行边坡治理。监测方案：在台阶边坡设计监测点，监测排土场及采场边坡稳定性，尤其是露天采场顺向边坡段及排土场坝体稳定性。

（2）中远期治理区

中远期（****年**月-****年**月）治理区：分区面积***hm²，主要包括两个采场。矿山两采区采取同步开采，矿山在生产过程中应根据矿山开采进度自上而下分台阶对采场边坡。治理方案：采场台阶及底盘修建排水沟、沉砂池工程、边坡危岩清理、植被、挂网喷播复绿；严格按相关设计及时对采场台阶内侧修建排水沟。必要时对顺坡边坡段采用危岩清理、随机锚杆加固、SN防护网治理工艺进行边坡治理。监测方案：在台阶边坡设计监测点，监测采场边坡稳定性，尤其是露天采场顺向边坡段稳定性。

2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点区（B）

该区主要分布在排土场、工业场地、办公场地、矿山道路，分区面积为***hm²。

现状条件下，各场地滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，影响较轻；各场地建设压占土地植被资源，对矿山地形地貌景观的影响较严重；对含水层的影响和破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。

预测条件下：排土场、工业场地、办公场地、矿山道路滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，地质灾害影响较轻；对矿山地形地貌景观的影响较严重；对含水层的影响和破坏较轻；对水土环境污染影响较轻。所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区。

防治措施分区：排土场、矿山道路、工业场地、办公场地复垦造林近中远期治理区

该区面积***hm²，主要包括排土场、工业场地、办公场地、矿山道路。现状及预测评估主要矿山地质环境问题为压占土地、植被资源，局部存在切坡。压占土地类型主要为林地、采矿用地。主要采取的治理措施有近期排土场整平，修建排水沟，植被、喷播复绿；中远期间坑后将工业场地、办公场地拆除区内建筑，将各场地平整，综合利用后期生产剥离表土进行覆土，复垦为林地；矿山道路保留为农村道路。监测方案：在各场地切坡设置监测点，监测边坡稳定性。

治理时间：****年**月~****年**月。

3、矿山地质环境保护与恢复治理一般区（C）

本区为评估区内一般防治区区域，主要分布在重点防治区及次重点防治外其他地区，面积为***hm²。

该区域未受到采矿活动的影响，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观、含水层、水土环境污染影响程度较轻。所以将上述区域划分为矿山地质环境

恢复治理一般防治区。

防治措施分区：矿区外围地质环境保护区

该区面积***hm²，区内为原生地质环境区。区内未布置工程，后续主要以保护原生植被资源为主。保护时间：****年**月~****年**月。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分 区	矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区		矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区
编 号	A		B	C
面 积	***hm ²		***hm ²	***hm ²
位 置	主要位于露天采场区域。		排土场、工业场地、办公场地、矿山道路。	外围未破坏区域
地质环境问题	地质灾害	通过工程地质分析，局部边坡可能发生崩塌、滑坡地质灾害。	崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害不发育。	地质灾害不发育
	含水层破坏	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。
	地形地貌景观破坏	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，破坏土地植被资源，对原地形地貌景观的影响程度严重。	压占破坏土地植被资源，影响较严重。	无采矿活动，影响较轻
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	不会对水土环境造成影响。
防治措施	近期采场修建截排水沟、边坡危岩清理、植被、挂网喷播复绿；中远期在采场台阶内侧修建排水沟、沉砂池工程、边坡危岩清理，植被、挂网喷播复绿；必要时顺坡边坡段采用危岩清理、锚杆加固、SN 防护网治理工艺进行边坡治理；对采场进行边坡稳定性监测。		近期排土场修建截排水沟、边坡危岩清理、植被、挂网喷播复绿；中远期间闭坑后，拆设备，各场地进行覆土、植被、挂网喷播复绿；对边坡稳定性监测；矿山道路保留为农村道路。	矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。

(二) 矿山土地复垦区与复垦责任区

1、矿山土地复垦区的确定

根据开发利用方案，本矿山不设永久性建设用地，复垦责任区范围等于复垦区范围，即为矿山最终损毁土地范围，面积***hm²。

损毁土地：

——已损毁土地

已损毁土地面积为***hm²，为露天采场挖损土地+工业场地压占土地+矿山道路压占土地+排土场压占土地+办公场地压占土地。

——拟损毁土地

新增土地损毁面积为***hm²，为露天采场挖损土地+矿山道路压占土地。

——复垦区面积

矿山复垦区面积主要是矿山最终损毁土地范围，所以复垦区面积就是矿山生产中已损毁土地+拟损毁土地面积（***+***=***hm²）。

——复垦责任区

复垦责任区指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿山所有复垦责任区范围主要以矿区生产造成的损毁区域。故该矿复垦责任范围的面积等于复垦区面积（***+***=***hm²）。复垦区、复垦责任区构成统计表见表3-19。

表 3-19 复垦区、复垦责任区构成统计表

损毁内容	面积 (hm ²)
1、已损毁土地（开采损毁+压占损毁）	***
2、拟损毁土地	***
3、复垦区面积	***
4、复垦责任区范围面积	***

2、复垦区与复垦责任区拐点坐标

由于本矿山无永久性建设用地，矿山复垦区***hm²，复垦责任区***hm²，复垦区范围拐点坐标见表 3-20。

表 3-20 复垦区、复垦责任区范围坐标表

位 置	序号	国家大地 2000 坐标系	
		X	Y
露天采场	(1)	***	***
	(2)	***	***
	(3)	***	***
	(4)	***	***
	(5)	***	***
	(6)	***	***
	(7)	***	***
	(8)	***	***
	(9)	***	***
	(10)	***	***
	(11)	***	***
	(12)	***	***

位 置	序号	国家大地 2000 坐标系	
		X	Y
	(13)	***	***
	(14)	***	***
	(15)	***	***
	(16)	***	***
	(17)	***	***
	(18)	***	***
	(19)	***	***
	(20)	***	***
	(21)	***	***
	(22)	***	***
	(23)	***	***
	(24)	***	***
	(25)	***	***
	(26)	***	***
	(27)	***	***
	(28)	***	***
	(29)	***	***
	(30)	***	***
	(31)	***	***
	(32)	***	***
(33)	***	***	
(34)	***	***	
(35)	***	***	
排土场	(1)	***	***
	(2)	***	***
	(3)	***	***
	(4)	***	***
	(5)	***	***
	(6)	***	***
	(7)	***	***
	(8)	***	***
	(9)	***	***
	(10)	***	***
	(11)	***	***
	(12)	***	***
工业场地	(1)	***	***
	(2)	***	***
	(3)	***	***
	(4)	***	***
	(5)	***	***
	(6)	***	***
	(7)	***	***
	(8)	***	***
	(9)	***	***
	(10)	***	***
	(11)	***	***
	(12)	***	***

位 置	序号	国家大地 2000 坐标系	
		X	Y
办公场地	(1)	***	***
	(2)	***	***
	(3)	***	***
	(4)	***	***
	(5)	***	***
	(6)	***	***
	(7)	***	***
矿山道路	(1)	***	***
	(2)	***	***
	(3)	***	***
	(4)	***	***
	(5)	***	***
	(6)	***	***
	(7)	***	***
	(8)	***	***
	(9)	***	***
	(10)	***	***
	(11)	***	***
	(12)	***	***
	(13)	***	***
	(14)	***	***
	(15)	***	***
	(16)	***	***
复垦区、复垦责任区面积为***公顷			

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据 2022 年贵池区国土调查成果，叠合复垦区范围统计结果如下：

土地复垦区范围面积***hm²，其中：乔木林地***hm²、灌木林地***hm²，其它林地***hm²、采矿用地***hm²、公路用地***hm²、农村道路***hm²。

表 3-21 复垦责任区土地利用现状表

一级类		二级类		总计
编码	名称	编码	名称	
03	林地	0301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***
		0307	其他林地	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***
		1006	农村道路	***
合 计				***

2、土地权属

矿区范围内土地为贵池区殷汇镇龙山村、龙庄村所有，区内土地权属清晰，无争议。土地复垦后，相关土地应该归还给权属范围进行管理。

本章小结

通过矿山地质环境调查，矿山现状地质灾害发育，矿山现状对矿山周边地形地貌景观影响严重、土地植被资源和含水层影响程度较轻。矿山现状土地损毁面积*** hm^2 ，矿山开采结束后共损毁土地面积*** hm^2 。根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：1、矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区；3、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。矿山地质环境评估面积*** hm^2 ，矿山土地复垦责任区范围*** hm^2 ，复垦区面积*** hm^2 ，土地权属无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

根据现状和预测评估结果知，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的主要为露天采场、排土场、工业场地、矿区道路办公场地的挖损、压占损毁。

最终采场区面积***hm²，该区土地资源类型主要为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、农村道路，对土地、植被资源影响严重，对地形地貌景观影响严重；矿业活动对水资源和水环境影响较轻；对土石环境影响较轻；根据矿山初步设计方案，矿山开采方式为露天开采，开采方法为自上而下分台阶开采，矿山西采区最终采场边坡垂高最大***m，东采区最终采场边坡垂高***m，预测采场顺坡段发生崩塌、滑坡地质灾害发育程度强，危害程度中等，危险性大。该区主要采取的防治措施为危岩清理、挖槽覆土复绿工艺进行治疗，必要时采用随机锚杆加固、SN防护网治理工艺。其治理措施可行，其防治难度较大。

工业场地、办公场地、排土场和矿山道路区域土地资源类型主要为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路，对土地、植被资源影响较严重，对地形地貌景观影响较严重，对水资源水环境影响较轻；对土壤环境影响较轻；预测排土场地质灾害影响较严重。对该区采取了合理的保护措施后，可以减少和避免矿山地质环境的破坏，经过治理，可以恢复自然生态。其治理措施可行，其防治难度较大。

整个矿山地质环境保护与综合治理工程相对简单，矿山自备的挖掘机、铲车、风镐、潜孔钻、汽车均适用于矿山治理工程，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和土地覆土，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内。方案在技术上可行。

(二) 经济可行性分析

根据初步设计方案，矿山年均净利润为****万元，税后项目投资财务内部收益率**%。矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金约****万元，按**年分摊，每年需投入***万元，所占比重小，不会对企业总体利润构成太大影响。地质环境保护与综合治理方案经济上可行。

(三) 生态环境协调性分析

1、对植被的影响

本项目对植被的影响主要表现在采场、工业场地、排土场及矿区道路等场地施工过程中造成植被破坏而导致植物量减少等方面。另外在日常生产活动中，施工机械，运输工具的碾压和人员的往来也将不同程度的破坏和影响工业场地及周围的植被。但是随着各场地形成后，对周围破坏影响将较小。

2、对动物的影响

矿区内无保护级的野生动物活动迹象。本项目矿区范围较小，且所占区域大多数为有林地，不会破坏动物群落结构。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

矿区土地复垦责任区面积***hm²，其中乔木林地***hm²、灌木林地***hm²，其它林地***hm²、采矿用地***hm²、公路用地***hm²、农村道路***hm²。详见表 4-1。

表 4-1 矿区复垦区责任区范围土地利类型统计表

一级类		二级类		总计
编码	名称	编码	名称	
03	林地	0301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***
		0307	其他林地	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***
		1006	农村道路	***
合 计				***

(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是否适宜以及适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对不同用途土地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。

1、评价原则

(1) 与土地利用总体规划相协调的原则

在确定待复垦土地的可行性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业相关规划等，统筹考虑本地区的经济和矿区的生产建设发展。

（2）因地制宜，农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其可行性，不能强求一致。项目区土地利用现状以林地和城镇村及工矿用地为主，地形多为低丘。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应有针对性地选择主导因素作为评价的主要依据。

（4）可垦性和最佳效益原则

在确定被损毁土地的利用方向时，首先考虑其可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁土地的状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投资取得最佳的经济、社会和生态环境效益，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主，美化项目区及周边环境。

（5）自然属性与社会属性相结合的原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑自然属性（如土壤、气候、地貌等），也要考虑社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求等），确定复垦利用方向。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家及地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

3、土地复垦适宜性评价流程

（1）在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

（2）首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

（3）针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

(4) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、安全要求、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等七个方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析：是根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。

公众意见：是通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。

4、评价范围、评价对象与评价单元的确定

(1) 评价范围

本项目的评价范围为复垦责任区。

(2) 评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，复垦责任区面积为***hm²。

(3) 评价单元

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

根据本项目区已损毁土地现状和拟损毁土地用地类型，在土地复垦适宜性评价单元划分上，同时考虑各区破坏土地类型及自然条件等情况相似，因此将相似类型的破坏单元合并处理。本项目复垦适宜性评价单元划分为二个单元：评价单元一（露天采场）、评价单元二（排土场、工业场地、办公场地、矿山道路）。评价单元划分见表4-2。

表 4-2 土地复垦评价单元划分表

序 号	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	备注
评价单元一	挖损	重度	***	露天采场
评价单元二	压占	中度	***	排土场、工业场地、办公场地、矿山道路

5、土地复垦适宜性初步方向确定

(1) 复垦区土地利用总体规划情况

根据《池州市贵池区殷汇镇国土空间规划》（2020-2035），矿区内的规划土地类型主要为生态控制区、乡村发展区、其他保护利用区。复垦方向要与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露采场、工业场地、排土场、办公场地初步复垦方向为林地。农村道路区现已经水泥硬化，根据本次公众参与调查，道路保留为农村道路供村民后期生产道路及养护道路使用。

4-1 池州市贵池区殷汇镇国土空间规划图

(2) 从自然、交通条件方面考虑

复垦区亚热带湿润季风气候，四季分明，降水较为充沛；复垦区所在地地貌比较简单，地形起伏较小，土地资源丰，土壤大部分为黄棕壤土，自然土壤肥力较高，土

体内水、肥、气、热四大生长要素供贮适中，适应性较强；项目区内有完备的运输道路，区内道路和区外道路相连接，交通便利。因此从自然和交通条件考虑，复垦为林地较适宜。

(3) 从公众参与方面考虑

本项目复垦设计过程中，做了公众参与问卷调查作为确定复垦方向的参考，在调查过程中，受访者认为复垦区域内入复垦为原有地类较好。

(4) 从原土地利用类型考虑

复垦区处于低山丘陵区，原土地利用类型林地，且周围林地所占比例较大，从原土地利用类型考虑，复垦为有林地较适宜。

综上，初步确定该矿区各评价单元复垦方向如下表 4-3。

表 4-3 土地复垦评价单元初步复垦方向

序号	损毁类型	损毁程度	初步复垦方向	备注
评价单元一	挖损	重度	林地	露天采场
评价单元二	压占	中度	林地、农村道路	排土场、工业场地、办公场地、矿山道路

6、土地复垦适宜性评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

(2) 评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，根据矿山现有耕地及林地土地现状，结合复垦单元复垦条件进行对比划分，主要限制条件有土层厚度、灌溉条件、排水条件。

表 4-4 林地现状条件表

条件因子	林地
现状土层厚度	0.8
灌溉条件	成活后，天然养护。
排水条件	不淹没，排水条件好。

7、适宜性评价结果

对比矿山林地现状条件，对比分析复垦评价单元复垦方向，根据对比法进行评价，

结合现状条件对比,评定各单元的适宜性等级。评价单元一露天采场总体评价为林地;评价单元二总体复垦为林地,道路保留为养护农村道路。复垦单元为适宜性评价结果如表 4-5。

表 4-5 复垦单元评价结果表

评价单元	原地类	覆土层厚度	灌溉条件	排水条件	评价结果
露天采场	0301、0305、0307、0602、1006	0.8、0.5	有水源保证	排水条件好。	0301、0305、0307
工业场地	0305、0307、0602、1003、1006	0.8	有水源保证	排水条件好。	0301
办公场地	0307、0602	0.8	有水源保证	排水条件好。	0301
排土场	0301、0305、0307、0602	0.8	有水源保证	排水条件好。	0301
矿山道路	0301、0305、0307、0602、1006	0.8	有水源保证	排水条件好。	1006

8、确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的初步复垦方向、破坏情况,综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素,从各评价单元用地限制性因素分析,确定各复垦单元最终复垦方向,确定相应的复垦单元(表4-6)。

表 4-6 复垦单元评价方向结果表

复垦单元	评价单元	原地类	评价结果	面积 (hm ²)
复垦单元一	露天采场	0301、0305、0307、0602、1006	0301、0305、0307	***
复垦单元二	工业场地	0305、0307、0602、1003、1006	0301	***
	办公场地	0307、0602	0301	***
	矿山道路	0301、0305、0307、0602、1006	1006	***
	排土场	0301、0305、0307、0602	0301	***

(三) 水土资源平衡分析

1、土层剥离量计算

(1) 现有土方

矿山现有排土场为 I 号排土场，布置在矿区西南山凹地段，前期剥离的岩土堆放在此处，排土场按照初步设计方案设计位置进行堆放，土方堆存量约***万 m³。由于矿山前期未按设计要求将岩、土分开堆放，导致碎石含量较高，大于 15%，不可直接用于土地复垦覆土（图 4-2）。建议后期进行岩土过筛等工序处理之后再综合利用。

图 4-2 排土场已堆放土层照片

(2) 拟剥离土层方量计算

本项目后期拟损毁的土地面积***hm²。主要挖损损毁的土地区域为露天采场，面积***hm²，其中西采场新增***hm²，东采场新增***hm²。根据开发利用方案及详查地质报告，①、②矿层地表露头覆盖物很少，覆盖物主要在矿层顶板之上。矿层顶板之上的覆盖物，东矿段铅直厚 1.19-2.41m，平均 1.80m；西矿段铅直厚 0.00-5.45m，平均 2.85m，3~6 线之间残坡积覆盖物大于 3m，西矿段顶板之上的覆盖物较厚。根据实地调查，实际可剥离有效土层厚度取 1.5m（图 4-3），拟剥离土方工程量具体见（表 4-7）。

表 4-7 土层拟剥离工程量表

采场	表土量估算		表土量 (万 m ³)	利用
	面积 (hm ²)	平均厚度 (m)		
西采场	***	1.5	***	后期用于覆土
东采场	***		***	后期用于覆土
合计	***	1.5	***	

图 4-3 采场可剥离土层照片

2、土层覆盖量计算

各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

(1) 工业场地、办公场地、排土场依地形特点复垦为林地，表层覆土0.8m，挖宕种植青檀、樟树复绿。

(2) 露天采场底盘复垦为乔木林地，表层覆土 0.8m，露天采场平台复垦为灌木林地，表层覆土 0.5m、露天采场边坡挂网喷播复绿。

(3) 矿山道路保留为农村道路，矿山现有道路已复绿，新建道路两侧需进行植被复绿，道路长约***m，挖宕 0.6*0.6*0.6m，覆土 0.6m，1 株/2m。

3、土层供需平衡计算

表 4-8 各复垦单元需土量表

序号	复垦单元		面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需覆土量 (万 m ³)
1	工业场地		***	0.8	***
2	办公场地		***	0.8	***
3	排土场		***	0.8	***
4	矿山道路(两侧复绿)		***		***
5	露采场	***	***	***	***
		***	***	***	***
		***	***	喷播	喷播
6	合计		***		***

(1) 土层剥离量：设计可剥离土层的土方量为***万 m³，矿山后期剥离土预计进行市场化资源利用等，现有已存储土方量约***万 m³，故合计土层方量为***万 m³。

(2) 覆土量：根据计算需覆土方量***万 m³。

(3) 平衡计算结果：剥离土层的土方量+现有已存储土方量-回填土方量=***万 m³，矿山土层供大于需，矿山土方量可自行解决无需外购。矿山剩余土方量全部清理回填整平到排土场，矿山开采结束时，用于土地复垦，不得外运。矿山后期取土时土壤质量必须满足土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）中林地土壤质量要求和满足《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618—2018）低风险管控值范围内。

（四）水源平衡分析

1、灌溉水量需求量分析

林地复垦后要对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，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》绿地绿化用水的用水定额，确定林地一次灌溉用水量 $60\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$ ，矿山复垦区主要为露天采场、工业场地、办公场地、矿山道路，复垦面积 $***\text{hm}^2$ ，总灌溉面积 $***\text{hm}^2$ （ $***\text{亩}$ ），总需灌溉水量 $***\text{m}^3$ 。

2、水量供给量分析

经调查,该区多年平均降水量约 1525.2mm ，有效降水系数取 0.7 ，复垦区新增林地面积 $***\text{hm}^2$ ，天然降水有效利用量为 $1525.2 \times 0.001 \times 0.7 \times *** = **\text{万 m}^3/\text{年}$ ，降雨充沛。

矿山地貌类型为低山，地表土层平均厚度 1.5m ，周边植被发育，生长良好，水源主要来源于大气降水；且矿山办公场地部分区域已进行香樟树绿化，植被在无灌溉水源的条件下，自然生长，且长势良好。

3、水资源平衡分析

综上所述，矿山复垦区域总灌溉需水量 $***\text{m}^3/\text{年}$ ，天然降水有效利用量为 $90\text{万 m}^3/\text{年}$ ，后期矿山复垦植被生长无需过分担心水源问题，根据矿山所处的周边自然地理特征及周边矿山实例，大气降水足以满足植被生长所需水源。若栽种期间无有效降水，亦可从矿山周边水库、沟渠及南侧龙舒河中取水。

（五）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

（1）符合池州市土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

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

（3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

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

（5）坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2、复垦范围及类型

项目区矿山复垦责任区面积 $***\text{hm}^2$ ，复垦范围包括露天采场、工业场地、排土场、矿山道路。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为乔木林地、灌木林地、其它林地，矿山道路保留为植被养护用道路。

3、复垦标准

(1) 复垦通则

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

② 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。

③ 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。

④ 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。

⑤ 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。

⑥ 复垦场地有控制水土流失的措施。

⑦ 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。

⑧ 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。

⑨ 复垦场地道路、交通干线布置合理。

(2) 复垦标准

本项目区属于长江平原区，土地复垦方向为林地。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006），《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

(1) 露天采场复垦质量要求

1) 采场平台区林地复垦覆土厚度 0.5m。

2) 土壤 pH 值 5.5~8.5，表土层土壤有机质含量大于 1%，全盐含量小于 0.3%，本项目区复垦后采取土地翻耕的土壤施肥措施使土壤有机质含量增加，覆土酸碱度符合国家标准。

3) 边坡区坡度较大，边坡根据主管部门要求采用挂网喷播恢复边坡生态环境。

4) 土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

5) 土壤砾石含量： $\leq 20\%$ 。

6) 配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

7) 土地平整，地面坡度一般不超过 5°

8) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求,本项目设计乔木种植密度为 2500 株/hm²,灌木种植密度为 2500 株/hm²。

9) 造林成活率:造林当年成活率应大于造林株数的 90%,翌年保存率应大于 85%。

10) 山地造林树种选择:本项目位于长江以南地区,根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则(标准)汇编》,主要造林树种为柏类、刺槐、青檀、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、刺槐、苦楝等,本项目选择池州市林业部分建议适宜树种,乔木可选择青檀、樟树、刺槐,灌木选择红叶石楠等(矿山也可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种,但不能低于本次设计规格)。

11) 草种选择:林木间撒播草籽可选择狗牙根,草种的单位需种量:40 千克/hm²;草种成活率:应大于 85%。

(2) 露天采场底盘、排土场、工业场地、办公场地复垦质量要求

1) 林地复垦表土层覆土厚度 0.8m。

2) 土壤 pH 值 5.5~8.5,表土层土壤有机质含量大于 1%,全盐含量小于 0.3%,本项目区复垦后采取土地翻耕的土壤施肥措施使土壤有机质含量增加,覆土酸碱度符合国家标准。

3) 土壤以砂土至壤质粘土为主,土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 。

4) 土壤砾石含量: $\leq 20\%$ 。

5) 配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

6) 土地平整,地面坡度一般不超过 5°。

7) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求,本项目设计乔木种植密度为 2500 株/hm²,灌木种植密度为 2500 株/hm²。

8) 造林成活率:造林当年成活率应大于造林株数的 90%,翌年保存率应大于 85%。

9) 山地造林树种选择:本项目位于长江以南地区,根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则(标准)汇编》,主要造林树种为柏类、刺槐、青檀、榆树、石楠、樟树、刺槐、榉树、山楂、苦楝等,本项目选择贵池区林业部分建议适宜树种,乔木可选择青檀、樟树、刺槐,灌木选择红叶石楠等(矿山也可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种,但不能低于本次设计规格)。

10) 草种选择:林木间撒播草籽可选择狗牙根,草种的单位需种量:40 千克/hm²;草种成活率:应大于 85%。

露采场边坡复垦为其他林地，采用挂网喷播复绿方式，其他林地的复垦质量要求为：

喷播种子配比：种子采用当年采收的抗性强对环境恢复能力强的木本种子，选用小乔木：刺槐、山合欢；灌木：马棘、多花木兰、胡枝子、火棘、紫穗槐；草本：山苍子、狗牙根、紫花苜蓿。

（3）苗木质量标准

①所有苗木一律使用圃地苗。苗木根系发达、生长茁壮、株形端正、冠形丰满、无病虫害。规格及形态符合方案要求。

②乔木树高、胸径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。自然全冠、主干通直、树形优美，三级分枝，一级分枝不少手 3-4 个。乔木胸径在 2-3cm，灌木灌径不低于 50cm。

③球类及花灌木树高、地径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。树形丰满匀称、不偏冠。

④单株冠幅、高度等规格基本一致。

（4）苗木土球和树穴标准

①乔木类土球直径是胸径的 8 倍。灌木类土球直径是地径的 8 倍。土球湿润，不得有松球、散球、破损球。

②树穴垂直下挖，上下口径一致。

③栽植树穴用小型挖掘机挖掘，人工修整。

（5）苗木修剪标准

①保持全冠的前提下适度疏枝。

②修剪时应去除所有损伤枝、断枝、枯枝。

③切口要平整，留枝、留叶要合理，树形要匀称。修剪直径 2cm 以上大枝及粗根，截口削平，应涂防腐剂。

（6）苗木施肥、种植标准

①各种花草树木均需施放腐熟有机肥或复合肥。每个树穴施 0.5 公斤腐熟饼肥。施肥时，将腐熟饼肥与土壤充分搅拌均匀，在穴底铺平，再加 10cm 种植土。

②规则式栽植应保持平衡对称，相邻植株规格应合理搭配。高度、干径、树型一致，栽植树木应保持直立，树型丰满面朝主要方向。自然式栽植要充分体现绿化方案意图和施工图要求，树木规格、株距大小搭配合理。

③种植时完全清除土球包装物，回填种植土必须分层回填，分层夯实。

④定根水必须及时浇灌，做到洗透水、不跑水、不积水。

⑤植物须做到满栽密植、到边到角。

(7) 苗木固定、支撑标准

①苗木树干或树木重心与地面必须保持垂直。

②支撑应统一、牢固、整齐。支撑选用圆木，直径大手 6cm。绑扎树木处应加软垫物。

表 4-9 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

树草名称	科名	特点	特性
青檀	榆科	生于熔剂用石灰岩、建筑石料用灰岩山地山麓、林沟谷、河滩、溪边或石缝中，阳性树种，成小片树林或与其分树种混生。	适应性较强，喜钙，喜生于熔剂用石灰岩、建筑石料用灰岩山地，也能在花岗岩地区生长，较耐干、瘠薄，根系发达，常在岩石缝隙间盘旋伸展，生长中等。
樟树	樟科	常绿乔木，树高可达50米，胸径可达2~3米。树龄成百上千年，可称为参天古木。树皮幼时绿色，平滑，老时渐变为黄褐色或灰褐色纵裂；冬芽卵圆形。	喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。
红叶石楠	蔷薇科	常绿灌木或中型乔木，高3-6米，枝褐灰色，全体无毛；冬芽卵形，鳞片褐色，无毛。	喜温暖湿润的气候，抗寒力不强，喜光也耐荫，对土壤要求不严。
刺槐	豆科	刺槐属植物。落叶乔木，高10-25米；树皮灰褐色至黑褐色。小枝灰褐色，幼时有棱脊，微被毛，后无毛；具托叶刺，长达2厘米。羽状复叶长10-25(-40)厘米；叶轴上面具沟槽。总状花序花序腋生，长10-20厘米；苞片早落；花梗长7-8毫米；花萼斜钟状，花柱钻形，长约8毫米，上弯，顶端具毛，柱头顶生。荚果褐色，或具红褐色斑纹，线状	刺槐根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。作为行道树、庭荫树、景观树。对二氧化硫、氯气、化学烟雾等具有一定的抗性，因此，可用于工厂、矿区等污染较重的地区绿化。

树草 名称	科 名	特 点	特 性
		长圆形，长 5-12 厘米，宽 1-1.3(-1.7) 厘米，扁平，先端上弯；花萼宿存，有种子 2-15 粒；种子褐色至黑褐色，微具光泽，有时具斑纹，近肾形，长 5-6 毫米，宽约 3 毫米，种脐圆形，偏于一端。花期 4-6 月，果期 8-9 月。	

本章小结

矿山地质环境问题主要为挖损、压占土地植被资源。通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为乔木林地、灌木林地、其他林地。土地复垦采用乔灌草混合复绿，林地复绿树种选择（青檀、樟树、刺槐）、红叶石楠、狗牙根混合复绿，露天采场边坡采用挂网喷播复绿。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施，要依法开采，定期进行矿山地质环境监测，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。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

（1）总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

（2）分类目标

①具体目标

a. 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

b. 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。

c. 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

②管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

③近期（****~**** 年）目标

建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制，筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。同时对露天采场边坡稳定性进行监测。

④中远期（****~****年）目标

全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地进行治理与复垦进行植被恢复。

2、任务

根据矿山地质环境现状，环境总体影响程度对生态、资源，地质灾害的危害程度，矿山地质环境防治难度，本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为：

（1）地质灾害消除，主要过危岩清理消除地质灾害隐患。同时加强边坡稳定性监测、设置安全警示标志。

（2）露天采场台阶、边坡修建排水沟、沉淀池、蓄水池工程。

（3）闭坑后工业场地建筑物拆除场地平整。

（4）矿山除矿山道路之外其他开采区域全部进行复绿，露天采场台阶、底盘、排土场、工业场地覆土复绿。复垦目标为林地。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害的防护

主要地质灾害隐患有露天采场开采可能引发的地质灾害，后期需要消除地质灾害隐患，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

（1）在采场底部设置显目的安全警示标志。

（2）在矿山开采阶段进行危岩清理，同时在台阶设置监测点进行监测。在监测时发现位移迹象及时避让，必要时采取锚杆加固、SN防护网进行治理消除。

（3）排土场修建拦渣坝、露天采场及排土场台阶、边坡修建截排水沟、沉淀池、蓄水池等工程措施。

（4）矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

（5）闭矿后，也要对矿山可能存在的地质灾害进行排查，并及时处理。

2、矿区地形地貌景观的防护

（1）对采矿过程中形成的破坏区域，进行定期洒水抑尘，并加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

（2）露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地植被复绿，恢复场地植被。

3、矿区含水层的防护

（1）对地下水含水层水质进行定期监测，做好对水资源的合理利用和保护。

(2) 对矿山废弃物的排放要做好防护措施，防治有害成分通过淋溶下渗污染地下水。

4、水土环境的防护

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿区水土环境的预防控制措施。矿山为非金属矿山，主要废弃物为浮土和生活垃圾。所以矿山要对开采过程中产生的剥离物均用卡车排至排土场，并进行复垦绿化，将生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

1、目标

- (1) 危岩清理率达 100%。
- (2) 采场边坡监测率 100%。
- (3) 地质灾害隐患防治措施率 100%。

2、任务

(1) 露天采场边坡危岩清理，尤其注意西采区及东采区顺层边坡段，必要时采取锚杆加固、SN 主动防护网工程防护、边坡挂网喷播、采场台阶修建排水沟，修建沉砂池、蓄水池工程、安全警示牌工程；

(2) 工业场地、办公场地建筑物拆除后进行场地平整。

(二) 工程设计

矿山为生产矿山，根据现状调查，西 II 采场西侧及东采场中段边坡存在不稳定边坡，矿山已针对不稳定边坡设计专项治理工程。

西 II 采场西侧进行削坡卸载，消除现状地质灾害问题，设计对削坡卸载区东侧(削坡区与中采场东部边帮过度区域)边坡进行清理，减少边坡坡面掉块现象的发生。东采场中段边坡设计清除边坡坡面上及坡顶处的危岩体，沿着坡顶设置截水沟和安全护栏；坡面清除危岩后分段分层施工岩石锚杆，待锚杆强度达到设计要求后，在坡面上设置主动防护网，清除坡脚处碎石。

根据矿山生产情况及相关治理工作完成情况，设计本次治理工程量，主要包括以下几个方面。

1、安全警示牌

矿山为露天开采矿山，边坡高度较陡，为防止边坡滚石坠落，为避免造成人员伤

亡事故。设计在露天采场底部距离坡底50m的位置设置警示标志进行警示。警示牌需4块。警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程。警示牌主要标示字样为“坡下危险、严禁临近”。警示牌设计尺寸2×3m，材料为铝合金实心牌面，颜色为蓝底、白边框、白字。标杆为双杆钢管结构，直径219mm，表面贴高强级反光膜，为黑白相间横条纹。背面用包扎连接，间距不大于60cm。基础采用C20混凝土，基础与标杆通过法兰盘连接。（警示牌如图5-1）

图5-1警示牌示意图

2、边坡挂网喷播复绿

采场台阶形成后边坡及排土场边坡进行挂网喷播复绿，挂网喷播面积***m²。喷播技术如下：

（1）坡面客土喷播复绿区：该区主要为削坡后岩质边坡无植被覆盖区，边坡通过客土喷播技术恢复绿化。主要施工顺序为：坡面清理→挂镀锌网片→喷播→养护。

客土喷播的技术要求如下：

①坡面清理

坡面清理主要采用人工对爆破后的边坡面进行细致整平，清除所有突兀的岩石、碎石和其他可能使网在地面被顶起的障碍物。

②挂镀锌网片

A、镀锌网片：铺设的金属网为 $\phi 3@50 \times 50$ mm 镀锌菱形铁丝网，铺网作业自上而下进行，坡顶须延伸 50 cm，金属网的搭接长度应横向控制在 10cm，纵向 15cm，搭接处所有接头间隔 50 cm 采用火烧丝绑扎固定，以连成整体网片结构，网片须绷紧，搭接允许偏差 ± 2 cm，绑丝间距允许偏差 ± 5 cm。上下两张网搭接时，下面的网要放在底层；搭接的结以梅花型排列，铁丝网与坡面保持一定间隙，不小于 8 cm，并均匀一致。不稳定边坡段网片采用 $\phi 2.0$ mm 镀锌铁丝网（勾花网），网孔尺寸为 5cm×5cm。铺网时将网片相坡顶延伸 1m，坡顶锚杆加密锚固，间距 50cm 一根锚杆，坡顶固定后自上而下铺设。上下左右采用平行搭接，两片网左右之间搭接宽度不小于 10cm，并用铁丝扎牢，上下搭接不小于 30cm，并加密锚杆。铁丝网铺挂后再用铁丝和锚杆绑扎结实，不能出现脱网现象。

B、钉网：锚固件呈梅花状布置，主锚固件为 $\Phi 16$ mm 的螺纹钢，长 100cm，坡面间距 2m；次锚固件为 $\Phi 10$ mm 的圆钢，长 50cm，坡面间距 1m。利用电锤(或风机)钻孔，孔径 3cm，孔向与坡面垂直，锚固件利用 M7.5 水泥砂浆锚固，露出岩面 10cm。不稳

定边坡段锚杆采用 $\phi 12$ 螺纹钢制成，锚杆密度1根/平米，间距 $1.0 \times 1.0m$ ，梅花形布设，锚杆长度30cm，锚杆入坡体15cm，外露15cm。根据坡面岩质及凹凸状况，局部锚杆加密加深。

③喷播

A、厚层基材：基材按照种植土：纤维：绿化基材=2：2：1（体积比）用搅拌机混合。在喷射层拌料时加入混合植物种子。种植用量保证草本覆盖率在95%以上，乔灌木 ≥ 2 株/ m^2 。根据植物生长所需土壤厚度，设计喷播厚度为15cm。绿化基材由有机质、肥料、保水剂、稳定剂、团粒剂、PH值调节剂、消毒剂等按一定比例混合而成。土壤配合比可参照下表5-1。

表 5-1 土壤配合比表

土	有机肥	速效肥	长效肥	保水剂	稳定剂	粘结剂
90.00	10.00	0.100	0.15	0.15	0.10	0.20

B、喷播种子配比：种子采用当年采收的抗性强对环境恢复能力强的木本种子，选用小乔木：刺槐、山合欢；灌木：马棘、多花木兰、胡枝子、火棘、紫穗槐；草本：山苍子、狗牙根、紫花苜蓿。乔、灌木种子需用温水中浸种，草本种子在喷播前浸种1-2小时使种子吸水湿润即可。植被种子配合比可参照下表5-2。

表 5-2 植被种子配合比表

植物品种	备注	
客土喷播	山苍子	0.2-0.5g/ m^2 ，根据季节调整
	狗牙根	0.5-0.8g/ m^2 ，根据季节调整
	紫花苜蓿	0.3-0.5g/ m^2 ，根据季节调整
	紫穗槐	2.0g/ m^2
	多花木兰	3.0g/ m^2
	胡枝子	1.5g/ m^2
	马棘	2.0g/ m^2
	火棘	2.0g/ m^2
	刺槐	3.0g/ m^2
山合欢	2.0g/ m^2	

④养护

A、覆盖无纺布：在面层喷射层完成后，需覆盖无纺布，覆盖无纺布的目的：一是防止植物种子和营养液受暴雨冲刷造成流失，二是还能起到遮荫作用，使种子的生长环境得到良好的改善。无纺布可选20g/ m^2 热合或热粘型无纺布。当幼苗长至10cm时，可揭开无纺布。

B、养护：喷播后要保持土壤湿润。浇水应呈雾状喷洒，喷洒遵循“少量多次”

的原则，使基质充分吸水而又不至于因水量太大而造成种子客土流失。施工完成一月后，应全面普查生长情况，对于生长明显不均匀的位置应予以补播，要求养护期两年。养护可采用布设喷灌系统和人工浇水相结合的方式进行。

3、危岩清理

矿山边开采边治理，在开采的同时，要全面查找坡面浮石、松动体，消除现场所有边坡滑坡、塌方、滚石等地质灾害的安全隐患，营造合适的坡面，清坡渣要离开边坡集中堆放运往破碎站破碎。

清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动的岩石，边坡中部及以上区段、悬挂危岩、陡峭部分、突出处等，将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。清理后的圆弧线要以圆滑连接和平顺过度为原则，相邻处不要有错接或突出的锐角，应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。清理坡面总水平投影面积***m²，按照 0.05m³/m²计算，共需清理危岩体***m³。

4、截、排水沟

根据矿山地质环境影响评估结果，为降低地表降水对各场地的影响，本次方案设计在露天采场、排土场各台阶设置排水沟，矿山道路路肩设置排水沟。排水沟断面尺寸设计详述如下：

(1) 台阶排水沟设计

主要为采场及排土场台阶设置横向排水沟拦截最大范围的地表降水，防止其冲刷坡面，并将汇水排出到台阶之外。排水沟设计依据如下。F（山坡集水面积）选取各平台中面积最大者（约 17.9hm²）进行计算。

① 洪峰流量

坡面洪峰流量根据截洪沟的位置、地形、土壤、植被及设计降雨强度等因素有关，根据《开发建设项目水土保持技术规范》，坡面洪峰流量根据各地水文手册中的有关参数，按下式计算：

$$Q_B = 0.278kiF$$

式中 Q_B — 最大设计洪峰流量，根据以下数值计算为 0.67m³/s；

k — 径流系数，查安徽省等值线图，项目区为 0.60；

i — 平均 1h 降雨强度，mm/h，查等值线图为 42mm/h；

F — 山坡集水面积，经量算并取各场地上方坡面面积中的最大值 34.1hm²。

② 设计断面

设计截洪沟采用梯形断面，浆砌块石结构，厚度 0.3m，水深按明渠均匀流计算，并适当留有安全超高。计算公式如下：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中：Q—设计过水流量， m^3/s ；

A—设计过水断面， m^2 ；

C—谢才系数， $C=R^{1/6}/n$ ；

R—水力半径， $R=A/X$ ；

X—湿周， m ；

n—沟渠糙率，取 0.025；

i—沟底坡降，根据地形而定，本次取偏安全的最小值 2%。

经计算，最大设计洪峰流量 $0.35 m^3/s$ 。经试算后选取矩形净断面（宽×深）尺寸为 $0.5 \times 0.5 m$ ，按最大水深 0.5m 计算时，过水流量 $0.43 m^3/s (>0.35 m^3/s)$ ，能满足排水要求。故设计台阶排水沟采用石砌水沟，选取矩形断面，净断面（宽×深）尺寸为 $0.5 \times 0.5 m$ ；浆砌块石结构，厚度 0.3m。设计横向排水沟为***m，需开挖土石方量约为***m $\times 0.88 m^2$ =***m 3 ；浆砌块石量***m $\times 0.63 m^2$ =***m 3 。（见图 5-3）

计算说明：①浆砌块石填充断面： $(0.5+0.5+0.5+0.3+0.3) \times 0.3=0.63m^2$ ；

②开挖断面= $(0.5+0.3) \times (0.5+0.3+0.3)=0.88 m^2$ 。

图 5-3 台阶排水沟断面示意图

(2) 采场底盘排水沟设计

设计在西采场+60m 底盘及东采场+115m 底盘设置排水沟，将采场台阶底盘汇水排出区外。排水沟沿底盘修建，连接各个蓄水池。设计方法同上。F（山坡集水面积）选取采场汇水面积最大者（ $37.09hm^2$ ）进行计算。

经计算，最大设计洪峰流量 $0.72 m^3/s$ 。参照上述截洪沟设计计算结果，选取梯形断面边坡坡度为 1: 1，净断面（上口×下底×高）尺寸为 $1.4 \times 0.6 \times 0.4m$ ，按最大水深 0.40m 计算时，过水流量 $0.85 m^3/s (>0.72 m^3/s)$ ，能满足截洪要求。故设计截水沟采用石砌水沟，净断面（上口×下底×高）尺寸 $1.4 \times 0.6 \times 0.4m$ ，梯形断面边坡坡度为 1: 1；浆砌块石结构，厚度 0.3m。计底盘排水沟共***条，长约***m，开挖土石方量约为***m $\times 0.92 m^2$ =***m 3 ；浆砌块石量约*** $\times 0.52 m^2$ =***m 3 。（见图 5-4）

计算说明：①浆砌块石填充断面： $(0.4\sqrt{2}+0.6+0.4\sqrt{2})\times 0.3=0.52\text{m}^2$ ；

②开挖断面=净断面+填充断面= $(0.6+1.4)\times 0.4/2+0.52=0.92\text{m}^2$ 。

图 5-4 采场底盘排水沟断面示意图

(3) 矿山道路排水沟

矿山道路相关设计沿用前期规格，新设计路肩排水沟长度***m，与已修道路排水沟相连通。排水沟采用石砌水沟，矩形断面，净断面（宽×深）尺寸为1m×1m，浆砌块石结构，厚度0.3m。经计算，开挖土石方量约为**×2.08=***m³；浆砌块石量约***×1.08=***m³。（见图 5-6）

计算说明：①浆砌块石填充断面： $(1+1+0.3+0.3)\times 0.3=1.08\text{m}^2$ ；

②开挖断面= $(1+0.3)\times(1+0.3+0.3)=2.08\text{m}^2$ 。

图 5-6 道路排水沟断面示意图

5、沉砂池

为了防止雨水中挟带的泥砂进入下游河道，在采场及排土场截洪沟末端及底盘排水沟末端设置沉砂池，沉砂池兼消力池作用。新设沉砂池*个，规格沿用水土保持方案设计结果，选取矩形断面，内控尺寸长×宽×深为4.0m×3.0m×1.50m，厚度0.2m，混凝土沉砂池采用混凝土砌筑，方便清理。经计算，需开挖土石方量约15.0×1.5×*=45m³，砌筑方量约37×0.2×*=15m³。（图 5-7）

计算说明：①混凝土填充断面（池壁+池底）： $(3.4+4)\times 2\times 1.5+3.4\times 4=37\text{m}^2$ ；

②开挖断面= $(3+0.4)\times(4+0.4)=15.0\text{m}^2$ 。

图 5-7 沉砂池断面示意图

6、蓄水池

为了便于后期植被养护，保证植被能够成活，设计在采场底盘和排水沟交叉处设计蓄水池，收集地表汇水，用于矿山露天采场植被养护。设计蓄水池**个，选取矩形断面，砖砌并抹面，厚度0.2m，内控尺寸长×宽×深为4.0m×3.0m×1.50m，经计算，需开挖土石方量约14.96×1.5×**=***m³，砌筑方量约33×0.2×**=***m³。根据区内自然地理特征，本区降水丰富，多年平均降水量约***mm，地表植被在自然条件长势良好。故待3年植被养护期结束后，蓄水池不再留存，直接回填覆土复绿。（见图 5-8）

计算说明：①浆砌块石填充断面（池壁+池底）： $(3+4) * 2 * 1.5 + 3 * 4 = 33\text{m}^2$ ；

②开挖断面= $(3+0.4) * (4+0.4) = 14.96\text{m}^2$ 。

图 5-8 蓄水池断面示意图

7、拦土坝工程

根据开发利用方案，方案中包括水土保持方案相关设计，其内容含有排土场拦土坝工程。本次方案不重复设计拦土坝工程量。

（三）主要工程量

矿山地质灾害治理工程有危岩清理、挂网喷播、截排水沟、沉砂池、蓄水池、安全警示牌。根据矿山初步设计方案露天采场开采计划，近 5 年矿山西采场能够开采至+***m 水平，东采场能够开采至+***m 水平。近期 5 年对终了靠帮的台阶采取跟进式危岩清理、挂网喷播、修建台阶排水沟工程及排土场边坡进行挂网喷播、修建排水沟工程。中远期跟进式治理其他剩余台阶及采场底盘其他工程，具体地质环境治理工程分期工程量见表 5-3、5-4。

表 5-3 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
****年**月-****年**月	一、危岩清理	m ³	***
	二、挂网喷播	m ²	***
	三、截、排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	3、涵管	m	***
	四、底盘排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	五、沉砂池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
	六、蓄水池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
七、安全警示牌	块	***	

表 5-4 矿山地质环境治理工程分期工程量

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年治理工程（2024 年 11 月-2028 年 11 月）				
2024 年	一、危岩清理	m ³	***	西采场+***-+***台阶长***m、东采
	二、台阶排水沟			

	1、石方开挖	m ³	***	场+***-+***台阶 长***m
	2、浆砌方量	m ³	***	
	三、挂网喷播	m ²	***	
2025 年	一、危岩清理	m ³	***	东采场+***-+*** 台阶长***m、排土 场
	二、台阶排水沟			
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	三、挂网喷播	m ²	***	
2026 年	一、危岩清理	m ³	***	西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	二、台阶排水沟			
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	三、挂网喷播	m ²	***	
2027 年	一、危岩清理	m ³	***	西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	二、台阶排水沟			
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	三、挂网喷播	m ²	***	
2028 年	一、危岩清理	m ³	***	西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	二、台阶排水沟			
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	三、挂网喷播	m ²	***	
中远期治理工程（****年-****年）				
****年 -****年	一、危岩清理	m ³	***	中远期剩余台阶跟 进式复绿，每 5 年 对方案进行一次修 编。
	二、挂网喷播	m ²	***	
	三、截、排水沟			
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	3、涵管	m	***	
	四、底盘排水沟		***	
	1、石方开挖	m ³	***	
	2、浆砌方量	m ³	***	
	五、沉砂池		***	
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、砌筑方量	m ³	***	
	六、蓄水池		***	
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、砌筑方量	m ³	***	
	七、安全警示牌	块	***	

矿山地质环境治理工程主要有危岩清理工程***m³；采场、排土场台阶排水沟

m；采场底盘排水沟m；沉砂池*个，蓄水池**座；安全警示牌*个。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

矿山复垦责任面积***hm²，复垦区面积***hm²，拟复垦土地面积***hm²，土地复垦率 100%。复垦方向为林地、农村道路。复垦前后土地利用结构调整见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积 (hm ²)				变幅
编号	名称	编号	名称	复垦前	比例	复垦后	比例	(hm ²)
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
10	交通运输道路	1003	公路用地	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
总计				***	***	***	***	***

(二) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采矿活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、覆土等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、覆土等。生物化学措施主要指林草恢复工程等。

1、土壤重构工程

(1) 覆土工程

排土场做为人工堆积体，其土壤结构已失去原有型态，土地含有粘土成分较高，在经过适当培放后可用于后期露天采场、排土场、工业场地、矿山道路、办公场地植被复绿所需用土。根据土地复垦技术规程要求，有林地复垦土层厚度 0.8m，灌木林地覆土厚度 0.5m，为保证植被成活率，覆土厚度 0.8m。

(2) 平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

2、生物化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

(1) 林草恢复

①复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应延续之前矿区复垦实例。选择本矿区之前栽植的物种，经过几年的生长，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。在充分调查矿区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学及已有复垦措施基础上，为提供植被成活率，保证生态系统景观一致性。

②土壤施肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力，达到复垦后的土壤复垦的质量要求。主要方法有人工施肥法和绿肥法。

a. 人工施肥法对复垦后的土地适用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

b. 绿肥法绿肥是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

(三) 工程设计

矿山开采结束后主要复垦单元有露天采场、工业场地、排土场、办公场地、矿山

道路，具体复垦工程设计叙述如下：

1、露天采场底盘、平台、边坡（复垦方向乔木林地面积*** hm^2 、灌木林地面积*** hm^2 、其他林地面积*** hm^2 ）

主要复垦措施包括残树根清除、土壤剥离工程、平整工程、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

（1）残树根清除

露天采场拟损毁面积*** hm^2 ，按 2000 株/ hm^2 清除灌木丛，共需剥离残树根***株。

（2）土壤剥离工程

露天采场拟损毁面积*** hm^2 ，按 1.5m 进行土壤剥离，共剥离土方量*** m^3 。根据初步设计方案相关设计，矿山开采表土及废石分开堆放到排土场并设置挡土墙等工程措施进行防护，表土用于后期土地复垦。故本方案不再新设“堆土场”及表土防护工程措施，后期矿山应严格按相关设计做好表土集中堆放防护工作。

（3）平整工程

对露天采场底盘、平台复垦区域进行平整修坡，采取机械平整方式，平整总面积*** hm^2 。采矿区底盘低于四周地势，采矿区底盘按照四周高中间低，整体保持 5° 的水利坡度进行平整。西采场底盘平整标高为+***m，东采场底盘平整标高为+***m。

（4）覆土工程

露天采场底盘面积*** hm^2 ，复垦方向为有林地，覆土厚度 0.8m，覆土方量*** m^3 。露天采场平台面积*** hm^2 ，复垦方向为灌木林地，覆土厚度 0.5m，覆土方量*** m^3 。边坡不需要覆土。

（5）林地复垦

露天采场底盘复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用青檀，灌木选用红叶石楠，种植面积为*** hm^2 ，乔木按 2500 枝/ hm^2 计算，灌木按 2500 枝/ hm^2 计算，该区共需种植青檀***株，红叶石楠***株。挖宕规格 0.6×0.6×0.6m，挖宕方量 0.216×***=*** m^3 。

露天采场平台复垦为灌木林地，采用灌草混交方式栽植，灌木选用红叶石楠。露天采场台阶边坡长度***m，种植面积为*** hm^2 ，灌木按 2m/株，种植 2 排。共需种植红叶石楠***株。挖宕规格 0.5×0.5×0.3m，挖宕方量 0.075×***=*** m^3 。

（6）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，林间按 40kg/ hm^2 撒播草籽计算。以保持水土，

本区撒播草籽面积为***hm²。

(7) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按 300kg/hm² 增施复合肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。露天采场底盘、平台施肥总面积***hm²。

2、工业场地（复垦方向林地面积***hm²）

主要复垦措施包括建、构筑物拆除及地基清理、平整工程、覆土工程、林地复垦、撒播草籽、土壤改良。

(1) 建、构筑物拆除及地基清理

工业场地复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，根据《开发利用方案》相关设计，工业场地建、构筑物占地面积约***m²，设计以机械拆除为主，预计拆除总量约***m³；工业场地混凝土地面硬化面积***m²，采用机械清理，清理厚度 0.2m，清理工程量***m³。建筑垃圾清运量共计约***m³。

(2) 平整工程

对工业场地复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整面积***hm²。

(3) 覆土工程

工业场地占用土地土层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，将排土场的部分土层运至工业场地进行复绿，复垦面积***hm²，土层回填厚度 0.8m，覆土方量***m³。

(4) 林地复垦

工业场地复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用青檀，灌木选用红叶石楠。种植面积为***hm²，乔木按 2500 枝/hm² 计算，灌木按 2500 枝/hm² 计算，该区共需种植青檀***株，红叶石楠***株。挖宕规格 0.6×0.6×0.6m，挖宕方量 0.216 × ***=***m³。

(5) 撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，林间按 40kg/hm² 撒播草籽计算。以保持水土，本区撒播草籽面积为***hm²。

(6) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按 300kg/hm² 增施复合肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积***hm²。

3、办公场地（复垦方向林地面积***hm²）

主要复垦措施包括建、构筑物拆除及地基清理、平整工程、土地翻耕、覆土工程、林地复垦、撒播草籽、土壤改良。

（1）建、构筑物拆除及地基清理

办公场地复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，根据《开发利用方案》相关设计，办公场地建、构筑物占地面积约***m²，设计以机械拆除为主，预计拆除总量约***m³；办公场地混凝土地面硬化面积***m²，采用机械清理，清理厚度0.2m，清理工程量***m³。预计建筑垃圾清运量约***m³。

（2）平整工程

采取机械平整方式，平整面积***hm²。

（3）覆土工程

办公场地复垦为有林地需覆土，面积***hm²，土层回填厚度0.8cm，覆土量***m³。

（4）林地复垦

办公场地局部复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，因区内部分已种植樟树及红叶石楠进行了绿化，为与环境相协调，该区域复垦时乔木选用樟树，灌木选用红叶石楠。种植面积为***hm²，乔木按2500枝/hm²计算，灌木按2500枝/hm²计算，该区共需种植樟树***株，红叶石楠***株。挖宕规格0.6×0.6×0.6m，挖宕方量0.216×***=***m³。

（5）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，林间按40kg/hm²撒播草籽计算。以保持水土，本区撒播草籽面积为***hm²。

（6）土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按300kg/hm²增施复合肥，每年1次，共3年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积***hm²。

4、矿山道路（保留矿山道路为农村道路，仅两侧复绿）

矿山道路区面积***hm²，保留为农村道路，矿山现有道路已复绿，新建道路两侧复绿，道路长约***m，按1株/2m，选择红叶石楠，共需***株，挖宕规格0.6×0.6×0.6m，挖宕方量0.216×***=***m³。

5、排土场（复垦方向林地面积***hm²）

根据初步设计方案设计，排土场分台阶堆放废石土，岩、土分离堆放，表土用于后期植被覆土复绿。本次排土场复垦方案设计分台阶覆土复垦，复垦措施包括平整工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

(1) 平整工程

对排土场复垦区域进行平整，采用机械平整方式，就地平整表土复垦。平整面积***hm²。排土场分台阶平整标高为+201.8m、+205.8m。

(2) 覆土回填

复垦面积***hm²，土层回填厚度0.8m，覆土方量***m³。

(3) 林地复垦

排土场复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用青檀，灌木选用红叶石楠。顶部平台种植面积为***hm²，乔木按 2500 枝/hm²计算，灌木按 2500 枝/hm²计算，该区共需种植青檀***株，红叶石楠***株；台阶平台复垦采用灌草混交方式栽植，灌木选用红叶石楠。台阶长度***m，种植面积为***hm²，灌木按 2m/枝，种植 2 排。共需种植红叶石楠***株。边坡采用喷播植草，面积为***hm²。挖宕规格 0.6×0.6×0.6m，挖宕方量 0.216×***=***m³。

(4) 撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，林间按 40kg/hm²撒播草籽计算。以保持水土，本区撒播草籽面积为***hm²。

(5) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按 300kg/hm²增施复合肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥面积***hm²。

(四) 主要工程量

根据矿山生产情况，跟进式安排土地复垦工作。近期主要进行残树根清除、土壤剥离、及矿山西采场+130m 及以上台阶，东采场+205m 及以上台阶复垦工作。中远期对其他生产台阶进行跟进式复绿（表 5-6、5-7）。

表 5-6 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
****年**月-****年**月	一、残树根清除	株	***
	二、表土剥离	m ³	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m ³	***

2、青檀、樟树、刺槐	株	***
3、红叶石楠	株	***
5、场地平整	hm ²	***
6、草籽	hm ²	***
7、挖宕	m ³	***
8、土壤施肥	hm ²	***
四、建构筑物清除	m ³	***
五、地基清理	m ³	***
六、垃圾清运	m ³	***

表 5-7 矿山土地复垦工程量分期表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年治理工程（2024 年 11 月-2028 年 11 月）				
2024 年	植被复绿			西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、覆土	m ³	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、撒播草籽	公顷	***	
	5、场地平整	公顷	***	
	6、土壤改良	公顷	***	
2025 年	残树根清除	株	***	东采场+***-+*** 台阶长***m、排土 场
	表土剥离	m ³	***	
	植被复绿			
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、覆土	m ³	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、青檀、樟树、 刺槐	株	***	
	5、撒播草籽	公顷	***	
	6、场地平整	公顷	***	
7、土壤改良	公顷	***		
2026 年	植被复绿			西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、覆土	m ³	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、撒播草籽	公顷	***	
	5、场地平整	公顷	***	
	6、土壤改良	公顷	***	
2027 年	植被复绿			西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、覆土	m ³	***	

	3、红叶石楠	株	***	长***m
	4、撒播草籽	公顷	***	
	5、场地平整	公顷	***	
	6、土壤改良	公顷	***	
2028年	植被复绿			西采场+***-+*** 台阶长***m、东采 场+***-+***台阶 长***m
	1、土方开挖	m ³	***	
	2、覆土	m ³	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、撒播草籽	公顷	***	
	5、场地平整	公顷	***	
	6、土壤改良	公顷	***	
中远期治理工程（****年-****年）露采场边坡、台阶、办公场地、工业场地、矿山道路				
****年-****年	一、复垦为林地			中远期剩余台阶 跟进式复绿，每5 年对方案进行一次 修编。
	土方回填	m ³	***	
	青檀、樟树、刺槐	株	***	
	红叶石楠	株	***	
	场地平整	公顷	***	
	草籽	公顷	***	
	挖宕	m ³	***	
	土壤培肥	公顷	***	
	建构筑物清除	m ³	***	
	地基清理	m ³	***	
	垃圾清运	m ³	***	

矿山土地复垦设计工作量汇总：残树根清除***株；表土剥离***m³；（青檀、樟树、刺槐）***株；红叶石楠***株；草籽***hm²；土壤施肥***hm²；土方回填***m³；挖宕***m³；建筑物拆除（砖）***m³；地基清理***m³。

四、矿山含水层修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采终了后形成了高陡边坡。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山内主要含水层为松散岩类孔隙含水岩组和碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组。矿山地下水主要通过岩层以裂隙断层下渗补给地下水，矿体位于地下水位以上，矿山开采对地下水破坏影响较小。矿山开采主要改变了矿山地表水径流方向，原来低丘地貌单元变成了陡崖，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小。所以本次未设计矿山含水层修复措施。

五、矿山水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不

采取修复工程措施，但要加强生产、生活污水的防护措施和监测工作。

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山水土环境实行长期水质监测；对于露天开采形成的边坡、临时排土场形成的堆土运用实地巡查法，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

（1）地质灾害监测

地质灾害监测内容为滑坡、崩塌，主要为边坡的位移、变形监测。

2、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要采取测量仪器动态监测，监测开采区的动态变化。

3、水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容：地质灾害的监测主要是对露天采场、排土场、矿山道路等边坡稳定性进行巡视监测。

（2）监测方法：目测，建立监测记录。通过巡查，监视边坡的宏观变形和前兆信息，在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下进行简易的定量变形监测。

（3）监测频次：每月一次，设计监测点**个。在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下加密观测。

2、地形地貌景观监测

（1）监测对象、要素

①地形地貌景观破坏

监测要素：植被损毁面积；

②地形地貌景观恢复

监测要素：植被损毁面积。

（2）监测频率

监测范围：整个方案编制区，不设具体点位。监测频率 2 次/年，监测时长**年。

3、水土环境监测

（1）监测对象及要素

①地表水、土壤环境

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量；

②地表水、土壤环境破坏

监测要素：地表水水质、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

③地表水、土壤环境恢复

监测要素：地表水水质、土壤酸碱度、土壤水溶性盐、土壤重金属。

(2) 监测点设置及监测频率

①地表水监测

设置地表水环境背景取样点 1 个，监测频率为 1 次/年，监测时长**年。地表水环境破坏取样点 1 个，监测频率为 1 次/年，监测时长**年，地表水环境恢复取样点 1 个，监测频率为 1 次/年，监测时长**年。根据露天采场的采掘特殊性，监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

②土壤监测

a. 土壤环境背景监测

在矿区未受开采污染区域布置 1 个监测点，监测频率为 1 次/年，监测时长**年。

b. 土壤环境破坏监测

共布设土壤环境破坏监测点 1 个，监测频率为 1 次/年，监测时长**年。

c. 土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 1 个，监测频率为 1 次/年，监测时长**年。

(四) 主要工程量

矿山地质环境治理监测工程量汇总表见表 5-8。

表 5-8 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
****年**月 -****年**月	滑坡崩塌监测	***	***	每月一次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境监测点	***	***	一年一次	***
	土壤环境监测点	***	***	一年一次	***

表 5-9 矿山地质环境监测工程量分期表

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
近期 (5 年)	2024 年	滑坡、崩塌监测	1	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境监测点	1	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	1	***	一年一次	***
	2025 年	滑坡、崩塌监测	1	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境监测点	1	***	一年一次	***

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
	2026年	土壤环境监测点	1	***	一年一次	***
		滑坡、崩塌监测	1	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境监测点	1	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	1	***	一年一次	***
	2027年	滑坡、崩塌监测	1	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境监测点	1	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	1	***	一年一次	***
	2028年	滑坡、崩塌监测	1	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境监测点	1	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	1	***	一年一次	***
中远期(13年)	****年-****年	滑坡崩塌监测	13	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	13	***	一年二次	***
		水环境监测点	13	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	13	***	一年一次	***

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1、矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

2、矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治与施肥，以及对复垦的管护等，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限 3 年。

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测

（1）工程设计

矿山位于皖南低山丘陵地区，亚热带季风性气候，雨水量集中在 6-8 月份，但矿山开采结束后基岩直接出露。因此，该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测。以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

①损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

②复垦效果监测

a. 土壤质量监测

对矿山开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

b. 复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为林地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

（2）监测措施

矿区开采区的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测、植被监测。具体如下：

①土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为林地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期 1 年/2 次。

②植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为林地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。监测周期 1 年/2 次。

2、矿区土地复垦管护

(1) 工程设计

①植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列管护措施。

a. 保苗浇水

复垦灌木林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。

b. 施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。已建井场地复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

c. 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

d. 结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及灌木林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

②管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施，并设计灌溉养护系统。矿山开采区的管护期为3年，管护面积***hm²。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在95%以上，发芽率在90%以上。

3、主要工程量

(1) 监测措施工程量统计

矿山的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测和复垦效果监测。监测措施具体工程量见下表5-9：

表 5-9 监测措施工程量统计表

监测时间	监测项目	监测点数量	监测时间（年）	工作量
（****年**月-****年**月）	土壤质量监测	5	***	***
	复垦植被监测	5	***	***

(2) 管护措施工程量统计

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地和矿山道路。经统计，需管护的林地面积***hm²，管护期为3年。道路养护面积***hm²，养护期18年。

表 5-10 管护工程量统计表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	运矿道路	年	***

本 章 小 结

矿山地质环境主要治理工程有危岩清理、截水沟、排水沟、沉砂池工程； 矿山土地复垦生物措施主要采取林灌草混播，跟进式复绿，采用适宜周边生长的树种青檀、樟树、刺槐、红叶石楠复绿。复垦责任区面积***hm²，布设了矿山地质灾害监测和土地复垦监测和管护措施计划。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由本矿山负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把露天采场的保护与综合治理作为矿山治理的重点。

根据初步设计矿山服务年限和开采计划为依据，本《方案》设计服务年限**年，治理复垦、管护期 3 年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共**年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为 2 个阶段：第一阶段（方案适用期 5 年，即 ****年~****年），第二阶段（治理恢复期，即 ****年~****年），方案 5 年适用期结束后进行方案修编，矿山每五年对方案进行修编一次，及时调整近 5 年工程量。

（二）矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

本项目主要对露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地的治理与复垦工作，现状土地损毁情况较突出，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本《方案》矿山地质环境治理和土地复垦工作划分二个阶段进行，其中动态监测贯穿土地复垦服务年限各个阶段。

二、阶段实施计划

第一阶段：近 5 年（****年~****年），近期主要是设计西采场能够开采至+130m 水平，东采场能够开采至+205m 水平，进行危岩清理、挂网喷播、修建台阶排水沟及排土场边坡进行挂网喷播、修建排水沟工程。矿山土地复垦工程主要对近期治理工程内的损毁区域进行覆土、挖宕、种植红叶石楠、撒播草籽恢复区内生态环境。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期**年（****年~****年），矿山边开采边治理的原则，设计露天采场终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作，在台阶、底盘修建排水沟、

蓄水池、安全警示牌工程。矿山服务年限结束后，拆除工业场地、办公场地建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表见 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表

治理项目	第一阶段（近期）	第二阶段（中远期）
	****年—****年	****年—****年
1、挂网喷播、排水沟、蓄水池、安全警示牌	√	√
2、建筑物拆除		√
3、露天采场边坡治理	√	√
4、场地平整	√	√
5、土层回填	√	√
6、挖宕	√	√
7、林地复垦	√	√
8、青檀、樟树、刺槐	√	√
9、红叶石楠	√	√
10、撒播草籽	√	√
11、土壤施肥	√	√
12、地基清理		√
13、地质灾害监测	√	√
14、地形地貌景观监测	√	√
15、水环境监测	√	√
16、土壤环境监测	√	√
17、植被管护	√	√

三、近期年度工作安排

（一）2024 年工作安排

1、在西采场台阶+***m-***m 台阶、东采场台阶+***-***修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场、排土场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

（二）2025 年工作安排

- 1、设计采场剥离面积***hm²。表土剥离***m³，残树根清除***株；在东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、排土场修建排水沟***m，挂网喷播***m²；
- 2、设计采场复垦种植红叶石楠***株、樟树***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；
- 3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；
- 5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；
- 6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

（三）2026 年工作安排

- 1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；
- 2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；
- 3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；
- 5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；
- 6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

（四）2027 年工作安排

- 1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；
- 2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；
- 3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；
- 5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；
- 6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

（五）2028 年工作安排

- 1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。具体见表 6-2、附图 6。

表 6-2 2024 年-2028 年近期 5 年投入工程安排表

项目名称	单位	主要工程量
第一年度：2024 年		
一、矿山地质环境治理工程		
排水沟		
1、石方开挖	100m ³	***
2、浆砌方量	10m ³	***
3、危岩清理	100m ³	***
4、挂网喷播	m ²	***
二、矿山土地复垦工程		
1、土方开挖	100m ³	***
2、覆土	100m ³	***
3、红叶石楠	100 株	***
4、撒播草籽	公顷	***
5、场地平整	公顷	***
6、土壤改良	公顷	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
采场边坡稳定性监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第二年度：2025 年		
一、矿山地质环境治理工程		
排水沟		
1、石方开挖	100m ³	***
2、浆砌方量	10m ³	***
3、危岩清理	100m ³	***
4、挂网喷播	m ²	***
二、矿山土地复垦工程		
1、残树根清除	100 株	***
2、表土剥离	100m ³	***

3、土方开挖	100m ³	***
4、覆土	100m ³	***
5、红叶石楠	100 株	***
6、樟树	100 株	***
7、撒播草籽	公顷	***
8、场地平整	公顷	***
9、土壤改良	公顷	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
采场边坡稳定性监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第三年度：2026 年		
一、矿山地质环境治理工程		
排水沟		
1、石方开挖	100m ³	***
2、浆砌方量	10m ³	***
3、危岩清理	100m ³	***
4、挂网喷播	m ²	***
二、矿山土地复垦工程		
1、土方开挖	100m ³	***
2、覆土	100m ³	***
3、红叶石楠	100 株	***
4、撒播草籽	公顷	***
5、场地平整	公顷	***
6、土壤改良	公顷	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
采场边坡稳定性监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第四年度：2027 年		
一、矿山地质环境治理工程		
排水沟		
1、石方开挖	100m ³	***
2、浆砌方量	10m ³	***
3、危岩清理	100m ³	***
4、挂网喷播	m ²	***

二、矿山土地复垦工程		
1、土方开挖	100m ³	***
2、覆土	100m ³	***
3、红叶石楠	100 株	***
4、撒播草籽	公顷	***
5、场地平整	公顷	***
6、土壤改良	公顷	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
采场边坡稳定性监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第五年度：2028 年		
一、矿山地质环境治理工程		
排水沟		
1、石方开挖	100m ³	***
2、浆砌方量	10m ³	***
3、危岩清理	100m ³	***
4、挂网喷播	m ²	***
二、矿山土地复垦工程		
1、土方开挖	100m ³	***
2、覆土	100m ³	***
3、红叶石楠	100 株	***
4、撒播草籽	公顷	***
5、场地平整	公顷	***
6、土壤改良	公顷	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
采场边坡稳定性监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***

本章小结

对矿山总体工作进行了部署，分两个阶段进行治理，并对第一阶段（近 5 年）进行了年度工作安排。前期工程主要是方案编制工作、土层剥离、残根清理、危岩清理、挂网喷播、截水沟、台阶平台排水沟工程，露天采场台阶的跟进式复绿及地质环境监测工程。

表 6-3 近 5 年矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年	
		西+***m-+***m、东***m-+***m 台阶		东+***m-+***m 台阶、排土场		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环境保护	台阶排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
地质灾害预防与治理	挂网喷播	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	危岩清理	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
矿山土地复垦	台阶复垦	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	土方开挖	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	覆土	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	红叶石楠	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	樟树	株		株	***	株		株		株	
	草籽	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	土壤改良	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	树根清除	株		株	***	株		株		株	
	表土剥离	m ³		m ³	***	m ³		m ³		m ³	
地质环境监测	边坡监测	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
	水环境监测	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
	土壤环境	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
土地复垦监测和管护	管护面积	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***

第七章 经费估算与进度安排

一、预算说明

1、工程概况

(1) 工程类型、类别

矿山评估区范围内最低标高为+***m，最高点位+***m，边坡相对高差大于***m；矿山设计终了边坡台阶坡度 60°；治理复垦区面积***hm²，治理工程连成一个完成的治理区。根据预算标准表 2.1.1 矿山工程类别划分标准为 I。

(2) 工程地点及地貌类型

矿山位于池州市贵池区殷汇镇龙山、龙庄两个行政村，地处皖南低山丘陵区。

(3) 工程布置形式

根据矿山初步设计方案，设计的主要部署工程主要有露天采场、排土场、工业场地、矿山道路、办公场地。

(4) 工程内容及工程量

本方案为综合性方案，方案内涵盖矿山地质环境治理工程、土地复垦工程和矿山地质环境监测工程。

矿山地质环境治理工程主要包含排水沟、挂网喷播、蓄水池、警示牌。矿山土地复垦工程主要包含树根清除、表土剥离、土方回填、挖宕、复绿、撒播草籽、土壤改良。矿山地质环境监测工程主要包含露天采场、矿山道路、排土场边坡稳定性监测，水土环境监测。边坡稳定性监测以巡视为主，水土环境监测以取样分析为主。

(5) 治理预期效果

本矿山的治理将损毁的***hm²复垦为林地，矿山道路保留为后期养护道路（农村道路）。

(6) 施工工期

本矿山施工工期分为两期，近期****年-****年，中远期****-****年，跟进式施工治理。

(7) 工程预算总投资

矿山地质环境保护与土地复垦方案投资概算约****万元。

(8) 资金来源情况

项目投入资金来源于矿山企业，本矿山为绿色矿山企业，正常生产，治理费用可

作为矿山生产支出成本。

2、主要工程量确定及计算

1、设计主要工程量

(1) 矿山地质环境治理工程量

表 7-1 矿山地质环境治理工程总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
****年**月-**** 年**月	一、危岩清理	m ³	***
	二、挂网喷播	m ²	***
	三、截、排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	3、涵管	m	***
	四、底盘排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	五、沉砂池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
	六、蓄水池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
	七、安全警示牌	块	***

(2) 矿山土地复垦工程量

表 7-2 矿山土地复垦工程量总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
****年**月-****年** 月	一、残树根清除	株	***
	二、表土剥离	m ³	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m ³	***
	2、青檀、樟树、刺槐	株	***
	3、红叶石楠	株	***
	5、场地平整	hm ²	***
	6、草籽	hm ²	***
	7、挖宕	m ³	***
	8、土壤施肥	hm ²	***
	四、建构筑物清除	m ³	***
	五、地基清理	m ³	***
	六、垃圾清运	m ³	***

(3) 矿山地质环境监测工程量

表 7-3 矿山地质环境监测工程量总表

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
****年**月 -****年**月	滑坡崩塌监测	***	***	每月一次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境监测点	***	***	一年一次	***
	土壤环境监测点	***	***	一年一次	***

(4) 计算方法

矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

表 7-4 治理施工费计算方法表

序号	费用项目	计算方法	费率		
一	分部分项工程费	Σ (分部分项工程量 \times 基价+企业管理费+利润)			
		其中	人工费=工程量 \times 人工费基价		
			材料费=工程量 \times 材料费基价		
			机械费=工程量 \times 机械费基价		
			企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	15.16	
			利润=(人工费+机械费) \times 利润率	7%	
二	措施项目费	应予计量的措施费+不宜计量的措施费			
	其中	应予计量的措施费	应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量 \times 基价+企业管理费+利润)		
			其中	人工费=工程量 \times 人工费基价	
				材料费=工程量 \times 材料费基价	
				机械费=工程量 \times 机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	
利润=(人工费+机械费) \times 利润率					
	不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费) \times 安全文明施工费费率		11.13	
三	其他项目费	按分部分项工程费的3%计算。		3%	
四	规费	社会保险费和住房公积金= Σ (工程定额人工费 \times 社会保险费和住房公积金费率)			

序号	费用项目	计算方法	费率
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳，按实计取列入。	
五	税金	(一+二+三+四)×9%	9%
	治理施工费	一+二+三+四+五	

注：详细分项工程计算表根据治理预算明细表列出。

表 7-5 独立费计算方法表

项 目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)	备注
1、前期工作费				
1.1 地形测量费				技术条件确定
1.2 勘察费				技术条件确定
1.3 设计费				线性插入法确定
1.4 招标费				线性插入法确定
2、施工监管费				
2.1 工程监理费				线性插入法确定
2.2 监测费				无
2.3 检测费				无
2.4 项目管理费				线性插入法确定
3、验收审计费				
3.1 竣工验收费				线性插入法确定
3.2 决算审计费				差额定律法确定
合 计				

3、预算编制依据

(1) 《安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量分项汇总表；

(2) 参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019 年 4 月。

4、参数确定

(1) 治理施工费取值确定

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表 7-6)，企业管理费费率按工程类别按表 7-7 选取计算。

表7-6工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
边坡相对最大高差 (m)	≥60	60-25	<25
边坡平均最大坡度 (°)	≥65	65-45	<45
治理面积 (hm ²)	≥20	20-5	<5

注：本项目治理面积 83.91hm²，边坡高度为 295m，工程类别为 I 类。

表 7-7 企业管理费

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

注：本项目 I 类取费率为 15.16%

表 7-8 利润率

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

注：本项目 I 类利润取费率为 7%

表 7-9 安全文明施工费计算标准

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

注：本项目取合取费 11.13%。

表 7-10 规费计算方法

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

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。税金=(分部分项工程

费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

其他项目费：按分部分项工程费的3%计算。

(2) 独立费参数确定

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。地形测量费：地形测量复杂程度划分按表7-11。勘察费工程测绘费用收取基价按表7-12。设计费基价按表7-13。招标费基价按表7-14。

表7-11 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高≤20m 的平原	起伏大但有规律，或比高≤80m 的丘陵地	起伏变化很大或比高>80m 的山地
通视	良好，隐蔽地区面积≤20%	一般，隐蔽地区面积≤40%	困难，隐蔽地区面积≤60%
通行	较好，植物低矮，比高较小的梯田地区	一般，植物较高，比高较大的梯田，容易通过的沼泽或稻田地区	困难，密集的树林或荆棘灌木丛林、竹林，难以通行的水网、稻田、沼泽、沙漠地，岭谷险峻、地形切割剧烈、攀登艰难的山区
地物	稀少	较少	较多

表7-12 工程地质测绘收费基价表

单位：km²

成图比例	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1：500	8033	11475	17213
1：1000	5355	7650	11475
1：2000	3570	5100	7650
1：5000	1071	1530	2295

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行附加调整系数为1.5。

表7-13 矿山地质环境治理工程设计费基价表

单位：万元

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

注：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，以工程概算 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%计算收费。

表 7-14 招标费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2	4.5	10	23	38

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

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。

表 7-15 工程监理费基价表

单位：万元

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

注：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。

表 7-16 项目管理费计费标准

单位：万元

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

注：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

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。

④竣工施工费

指矿山地质环境治工程施工结束后发生的相关费用。包括竣工验收费、决算审计费等。

竣工验收费：

表 7-17 竣工验收费基价表

单位：万元

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

注：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。

决算审计费：工程通过初步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。

表 7-18 决算审计费基价表

单位：万元

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

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

① 预算定额参数确定

预算定额参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》。

表 7-19 定额外参考预算单价参考表

工程类别	单位	单价 (元)	备注
地貌测量	点	100	测绘
卫片	张	10000	池州高分中心收集
水样分析	组	1200	水样检测机构
土样分析	组	1000	水样检测机构

3、监测和管护费

(1) 监测费

矿山地质环境监测费主要由露天采场边坡稳定性、水土污染监测费组成。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。土地复垦监测费根据具体工作量单独核

算。

(2) 管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期2年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。本方案管护费取费标准根据具体工作量单独核算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

表 7-17 矿山地质环境保护与治理工程汇总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
*****年**月-*****年**月	一、危岩清理	m ³	***
	二、挂网喷播	m ²	***
	三、截、排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	3、涵管	m	***
	四、底盘排水沟		
	1、石方开挖	m ³	***
	2、浆砌方量	m ³	***
	五、沉砂池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
	六、蓄水池		
	1、土方开挖	m ³	***
	2、砌筑方量	m ³	***
		七、安全警示牌	块

表 7-18 矿山地质环境监测工程汇总表

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
*****年**月-*****年**月	滑坡崩塌监测	***	***	每月一次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境监测点	***	***	一年一次	***
	土壤环境监测点	***	***	一年一次	***

2、总投资估算

本次矿山地质环境治理工程总投资费***万元，其中工程施工费****万元，独立

费用***元，监测管护费***万元，详见下表7-19。

表 7-19 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	****
二	设备费	***
三	独立费用	****
四	监测管护费	***
(一)	监测费	***
(二)	管护费	***
五	总投资费	****

(二) 单项工程量与投资估算

地质环境治理投资估算预算分表如下：表 7-20 工程施工费预算明细总表、表 7-21 独立费用估算表、表 7-22 矿山地质环境监测费预算总表。

表 7-21 矿山地质环境治理工程近期独立费预算明细表

项目	计费基数 (万元)	费率	预算金额 (万元)	备注
1、前期工作费			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	****		***	线性插入法计算
1.4 招标费	****		***	线性插入法计算
2、施工监管费			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
3、验收审计费			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	****	1.5%	***	差额定率法
合计			***	

表 7-20 工程施工费预算明细总表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价 (元) 及费率				预算金额 (元)			
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、安装警示牌	K7-45		块	***	***	***	***		***	***	***	***
2、挂网	K2-95		100 m ²	***	***	***			***	***	***	***
高次团粒喷播	K2-100		100 m ²	***	***	***	***		***	***	***	***
喷播植草	K2-98		100 m ²	***	***	***	***		***	***	***	***
3、清除危岩	K1-83		100m ³	***	***	***			***	***	***	***
4、截排水沟												
(1) 石方开挖	K1-76		100m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
(2) 浆砌方量	K4-2		10m ³	***	***		***		***	***	***	***
(3) 涵管	K4-20		100m	***	***		***		***	***	***	***
6、沉砂池												
土方开挖	K1-20		100m ³	***	***	***			***	***	***	***
砌筑方量	K4-25		10m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
7、蓄水池												
土方开挖	K1-20		100m ³	***	***	***			***	***	***	***
砌筑方量	K4-23		10m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
4、企业管理		I						***				***
5、利润		I						***				***
小计												****
二、措施项目费												
1、环境保护费								***				***

2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								3				***
4、临时设施费								4.59				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												***
1、养老保险								16				***
2、失业保险								2				***
3、医疗保险								8				***
4、工伤保险								0.5				***
5、住房公积金								10				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
治理工程施工费												***

三、矿山土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

表 7-23 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
2024 年 11 月-2042 年 11 月	一、残树根清除	株	***
	二、表土剥离	m ³	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m ³	***
	2、青檀、樟树、刺槐	株	***
	3、红叶石楠	株	***
	5、场地平整	hm ²	***
	6、草籽	hm ²	***
	7、挖宕	m ³	***
	8、土壤施肥	hm ²	***
	四、建构筑物清除	m ³	***
	五、地基清理	m ³	***
	六、垃圾清运	m ³	***

监测时间	监测项目	监测点数量	监测时间（年）	工作量
(2024 年 11 月 -2042 年 11 月)	土壤质量监测	5	***	***
	复垦植被监测	5	***	***

表 7-24 土地复垦监测工程量汇总表

表 7-25 土地复垦管护工程量汇总表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	运矿道路	年	***

2、土地复垦投资估算总表

土地复垦估算总投资费***万元，其中工程施工费***万元，独立费用***万元，复垦监测与管护费***万元，详见下表7-26。

表 7-26 土地复垦预测总表

	工程费用名称	预算金额
	(1)	(2)
一	工程施工费	***
二	设备费	***
三	独立费用	***
四	监测管护费	***
(一)	监测费	***
(二)	管护费	***
五	投资费	***

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算预算分表如下：表 7-27 工程施工费预算明细总表、表 7-28 独立费用估算表、表 7-29 监测费管护费用总表。

表 7-29 矿山地质环境治理工程近期独立费预算明细表

项目	计费基数 (万元)	费率	预算金额 (万元)	备注
1、前期工作费			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
2、施工监管费			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
3、验收审计费			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	1.5%	***	差额定率法
合计			***	

表 7-28 工程施工费预算明细总表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、土壤重构												
(1) 残树根清除	K5-9		100 颗	***	***		***		***	***	***	***
(2) 土壤剥离	K1-17		100m ³	***	***		***		***	***	***	***
2、土地复垦工程												
(1) 栽种灌木(红叶石楠)	K6-5	灌高 50cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(2) 栽种乔木(青檀、樟树)	K6-1	胸径 4cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(3) 挖掘机挖土(挖宕)	K1-17	松散	100m ³	***	***		***		***	***	***	***
(4) 回填土	K1-34	松散	100m ³	***	***		***		***	***	***	***
(5) 撒播草籽	K6-19		h m ²	***	***	***			***	***	***	***
(6) 地力培肥	K5-46		h m ²	***	***	***	***		***	***	***	***
(7) 场地平整	K1-24		100 m ²	***	***		***		***	***	***	***
(8) 建构筑物清除	K5-11		10m ³	***	***	***			***	***	***	***
(9) 地基清理	K5-13		10m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
(10) 垃圾清运	K1-97		100m ³	***		***			***	***	***	***
3、企业管理		I						***				***
4、利润		I						***				***
小计												***
二、措施项目费												
1、环境保护费								***				***

2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								***				***
4、临时设施费								***				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												***
1、养老保险								16				***
2、失业保险								2				***
3、医疗保险								8				***
4、工伤保险								0.5				***
5、住房公积金								10				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
复垦工程施工费												***

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本次矿山地质环境治理工程总投资***万元，土地复垦总投资***万元，合计总投资费***万元，复垦土地面积***hm²(***亩)，亩均投资***万元。总费用估算见下表7-30。

表 7-30 总费用估算表（万元）

序号	工程费用名称	地质环境治理	土地复垦	总计
一	工程施工费	***	***	***
二	设备费	***	***	***
三	独立费用	***	***	***
四	监测管护费	***	***	***
(一)	监测费	***	***	***
(二)	管护费	***	***	***
五	投资费	***	***	***

(二) 近期年度经费安排

2024 年工作安排及费用

1、在西采场台阶+***m-+***m 台阶、东采场台阶+***-+***修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场、排土场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

2025 年工作安排及费用

1、设计采场剥离面积***hm²。表土剥离***m³，残树根清除***株；在东采场

+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、排土场修建排水沟***m，挂网喷播***m²；

2、设计采场复垦种植红叶石楠***株、樟树***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

2026 年工作安排及费用

1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

2027 年工作安排及费用

1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；

4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；

5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；

6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

2028 年工作安排及费用

1、在西采场+***m-+***m、东采场+***m-+***m 台阶修建排水沟***m、挂网喷播***m²；

2、设计采场复垦种植红叶石楠***株；土方开挖***m³；覆土***m³；撒播草籽***hm²；

- 3、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共**个，每月一次，共计 12 次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年二次，共计 2 次；
- 5、土壤监测，一年一次，共计 1 次、水环境监测，一年 1 次，共计 1 次；
- 6、土壤质量监测 1 次、植被复绿监测 1 次。

表 7-32 近 5 年工作费用计划表

项目名称	单位	主要工程量	单价（元）	费用（元）
第一年度：2024 年				
一、矿山地质环境治理工程				
挂网喷播				
挂网	m ²	***	***	***
高次团粒喷播	m ²	***	***	***
排水沟				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、浆砌方量	10m ³	***	***	***
危岩清理	100m ³	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、土方开挖	100m ³	***	***	***
2、覆土	100m ³	***	***	***
3、红叶石楠	100 株	***	***	***
4、撒播草籽	公顷	***	***	***
5、场地平整	公顷	***	***	***
6、土壤改良	公顷	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
采场边坡稳定性监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				
合计				

第二年度：2025 年				
一、矿山地质环境治理工程				
挂网喷播				
挂网	m ²	***	***	***
高次团粒喷播	m ²	***	***	***

喷播植草	m ²	***	***	***
排水沟				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、浆砌方量	10m ³	***	***	***
危岩清理	100m ³	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、残树根清除	100 株	***	***	***
2、表土剥离	100m ³	***	***	***
3、土方开挖	100m ³	***	***	***
4、覆土	100m ³	***	***	***
5、红叶石楠	100 株	***	***	***
6、樟树	100 株	***	***	***
7、撒播草籽	公顷	***	***	***
8、场地平整	公顷	***	***	***
9、土壤改良	公顷	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
采场边坡稳定性监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第三年度：2026 年				
一、矿山地质环境治理工程				
挂网喷播				
挂网	m ²	***	***	***
高次团粒喷播	m ²	***	***	***
排水沟				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、浆砌方量	10m ³	***	***	***
危岩清理	100m ³	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、土方开挖	100m ³	***	***	***
2、覆土	100m ³	***	***	***
3、红叶石楠	100 株	***	***	***
4、撒播草籽	公顷	***	***	***
5、场地平整	公顷	***	***	***

6、土壤改良	公顷	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
采场边坡稳定性监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第四年度：2027年				
一、矿山地质环境治理工程				
挂网喷播				
挂网	m ²	***	***	***
高次团粒喷播	m ²	***	***	***
排水沟				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、浆砌方量	10m ³	***	***	***
危岩清理	100m ³	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、覆土	100m ³	***	***	***
3、红叶石楠	100株	***	***	***
4、撒播草籽	公顷	***	***	***
5、场地平整	公顷	***	***	***
6、土壤改良	公顷	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
采场边坡稳定性监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第五年度：2028年				
一、矿山地质环境治理工程				

挂网喷播				
挂网	m ²	***	***	***
高次团粒喷播	m ²	***	***	***
排水沟				
1、石方开挖	100m ³	***	***	***
2、浆砌方量	10m ³	***	***	***
危岩清理	100m ³	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、土方开挖	100m ³	***	***	***
2、覆土	100m ³	***	***	***
3、红叶石楠	100 株	***	***	***
4、撒播草籽	公顷	***	***	***
5、场地平整	公顷	***	***	***
6、土壤改良	公顷	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
采场边坡稳定性监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
总计				***

表 7-34 近 5 年矿山地质环境保护与土地复垦分项工程及费用计划表

项目名称		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年	
		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶		东+***m-+***m 台阶、排土场		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶		西+***m-+***m、东+***m-+***m 台阶	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环境保护	台阶排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
地质灾害预防与治理	挂网喷播	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	危岩清理	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
矿山土地复垦	台阶复垦	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	土方开挖	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	覆土	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	红叶石楠	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	樟树	株		株	***	株		株		株	
	草籽	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	土壤改良	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	树根清除	株		株	***	株		株		株	
	表土剥离	m ³		m ³	***	m ³		m ³		m ³	
地质环境监测	边坡监测	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
	水环境监测	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
	土壤环境	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
土地复垦监测和管护	管护面积	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
费用安排 (万元)		***		***		***		***		***	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

（一）认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

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

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

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

（五）在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

（二）复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

（三）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

（四）根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有治理、复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（五）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质或自己施工单应该达到质量要求。

（六）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

（七）选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

（八）项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如国土部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理、复垦效果进行监测评估。

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

本《方案》批准后，矿山委托具有相应资质专业技术单位编制具体治理工程及复垦设计。矿山成立专门工程技术小组，聘请专业技术人员，负责对工程施工、

复垦的实施进度、质量等进行监督。

三、资金保障

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基金费用计提和矿山土地复垦保证金缴存，分期把资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

（一）存放

1、矿山应在银行设立矿山地质环境治理基金账户，单独反映基金存取情况。

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2024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12月10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县（区）自然资源部门、生态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12月20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、矿山总投资为***万元，矿山剩余生产服务年限**年，生产能力为***万t/a。

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），按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金（见表8-1）。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理基金预存计划表

年度	计划预存基金（万元）
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***

***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
合计	***

(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恢复的监督检查。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、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山自主和自然资源部门监管制度。

2、资金的支出管理：**安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿**分别建立矿山地质环境保护和土地复垦基金账户，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，不得挪作他用。

(三) 资金使用

1、矿山地质环境治理基金由矿山企业自主用于矿山开采影响区域内的矿山地质环境治理，优先用于监督检查发现问题、需要整改的矿山地质环境项目支出。矿山公司提取的基金可统筹用于矿山内矿山地质环境治理。

2、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

3、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

4、杜绝改变项目资金用途现象。**安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿**矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单

位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

5、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

6、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

根据矿山的生产工艺、建设周期、施工活动对土地损毁的特点，合理制定土地复垦工作进度，以保证土地复垦目标的实现，复垦任务的完成以及资金安排等。近期具体的经费实际提取计划见表8-1。具体的矿山地质环境保护与土地复垦工程近5年安排计划见表8-2。

表 8-2 矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用计划使用表

阶段	序号	年度	年度使用资金(万元)
近期 5 年	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
	5	***	***
合计			***

(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业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

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和共管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。

池州市贵池区自然资源和规划局将加强对安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当

四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

（二）按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

（三）坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

(四) 加强土地复垦政策宣传工作, 深入开展“土地基本国情和国策”教育, 调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益, 充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

(五) 加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格; 二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后, 将使生产损毁的土地获得综合性改善, 恢复和重建植被, 减少水土流失, 改善项目区及周边地区的生产和生活环境, 促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦林地土地面积为 83.91hm², 复垦保留原有的土地类型农村道路。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

(一) 社会效益分析

1. 本工程土地复垦方案实施后, 可以减少矿山开采工程引发的水土流失, 减轻其所造成的损失和危害, 能够确保矿区的安全生产。

2. 矿区复垦能够减轻生态环境破坏, 使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制, 为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境, 有利于矿区职工以及附近居民的身心健康, 体现“以人为本”的理念, 促进人与自然和谐发展。

3. 对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员, 因此能够为矿区群众提供更多的就业机会, 增加矿区群众的收入, 对维护社会安定将起到积极作用。

4. 本工程土地复垦项目实施后, 通过土地平整、恢复植被, 维持或增加林地面积, 对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用, 从而促进当地林业协调发展。

所以, 土地复垦是关系国计民生的大事, 不仅对发展生产和采矿事业有重要意义, 而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

(二) 环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体, 同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面:

1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处中低山地带，在此进行矿山开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

（三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

六、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在

区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民和林业局，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实

施对当地经济和生态环境能起到积极作用, 经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地。(公众参与调查表见附件)。

本章小结

矿山地质环境保护与土地复垦方案, 对方案的实施进行了组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、效益保障、公众参与的全面分析。

第九章 结论与建议

一、结论

1、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿位于池州市南直距约 24km 处，行政区划隶属池州市贵池区殷汇镇龙山、龙庄两个行政村，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为***km²，核定生产规模为年开采熔剂用石灰岩***万吨，开采标高为+***至+**m。

2、矿山评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模属大型，本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区面积***hm²。

3、通过现状评估、预测评估将评估区划分为三个区，即矿山地质环境影响严重区；矿山地质环境影响较严重区；矿山地质环境影响一般区。将矿山划分为三个治理区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区；矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。

4、矿区共计土地损毁面积为***hm²，现状损毁***hm²，拟损毁面积***hm²。损毁土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其它林地、采矿用地、公路用地、农村道路等。

5、矿山现状至开采结束共破坏土地面积***hm²，复垦土地面积***hm²，土地复垦率 100.0%。

6、矿山地质环境治理工程主要有警示牌设置、危岩清理、挂网喷播、截、排水沟、沉砂池等工程。主要设计工作量警示牌*个、危岩清理***m³；采场、排土场台阶排水沟***m；采场底盘排水沟***m；沉砂池*个、蓄水池**个；同时在采场、排土场等边坡布置了监测点**个。

7、矿山土地复垦工程将矿山破坏土地范围复垦为有林地、灌木林地、其他林地。采用乔灌草混合播种，乔木按 2500 枝/hm²计算，灌木按 2500 枝/hm²计算，林间撒播狗牙根籽，林间按 40kg/hm²撒播草籽计算。设计工作量：残树根清除***株；表土剥离***m³；青檀、樟树、刺槐***株；红叶石楠***株；草籽***hm²；土壤改良***hm²；土方回填***m³；建筑物拆除***m³；混凝土地基清理***m³。

8、安徽皖宝矿业股份有限公司秀山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案投资概算约***万元，其中矿山地质环境治理费用**万元，土地复垦费用约

***万元。矿山地质环境与土地复垦治理后社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山开采阶段应边开采、边治理的原则，边坡开采中加强监测，尤其对西采场北侧边坡和东采场东侧边坡等顺坡段应重视，必要时采取锚杆加固、SN主动防护网工程防护等专项边坡治理防止措施。

3、矿山剥离废石土应严格按排土场设计方案有序堆放，“先拦后堆”。岩、土分开堆放，做好土层养护工作，以便用于后期植被复绿。同时，应加强排土场边坡监测，严防次生灾害的发生。

4、本方案不代替相关工程勘查、治理和监测设计，矿山在具体治理施工中应委托资质单位编制专项设计。

5、矿山后期开采结束，建议设计植被灌溉养护系统。