池州市银龙矿业集团有限公司

池州市银龙熔剂用石灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

（公示稿）

池州市银龙矿业集团有限公司

2023 年 8 月

前 言

一、任务的由来

池州市银龙熔剂用石灰岩矿位于池州市贵池区棠溪镇双合村，矿山设计生产规模为50万t/年，开采矿种为熔剂用石灰岩，露天开采矿山，矿权面积0.7533㎞^{2},现有采矿证有效期2020年12月31日至2030年12月31日。根据《安徽省自然资源厅关于加强露天矿山剥离物处置管理的通知(征求意见稿)》精神，加强露天矿山剥离物处置管理，同时为了充分开发利用矿权范围内熔剂、建筑用石灰岩矿的矿产资源，池州市银龙矿业集团有限公司按相关规定组织工程技术人员，依据经已经备案的《安徽省池州市银龙熔剂用石灰岩矿详查地质报告》和《安徽省池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿资源储量核实报告（2021年)》，并结合矿山现状对整个矿区的资源进行设计利用，重新编制了《安徽省池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，方案已经通过评审并公示（见附件7、8)。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21)、《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。开发利用方案修编后需要同步修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此2023年5月我公司组织专业技术人员开展《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。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》有关技术要求编制。矿山现阶段编制时处于整改阶段，所以方案编制总体工程部署与矿山2023年5月中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制的《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿露天采场边坡及采场道路整改方案》同步开展。

二、编制目的和任务

方案编制的主要目的：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，总结矿山目前已经开展的矿山地质环境和土地复垦工程；

2、进一步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》（国务院令第 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、《土地复垦方案编制规程第4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

8、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

11、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；

12、《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）；

13、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

14、《地下水环境质量标准》（GBT14848-2017）；

15、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；

16、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T36600-2018）；

17、《地下水监测规范》（SL183-2005）；

18、《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；

19、《地质灾害 InSAR 监测技术指南》T/CAGHP013-2018；

20、《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）；

21、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB5043-2008)；

22、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)；

23、《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)。

24、《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）；

25、《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）；

26、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；

27、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）；

28、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）。

（四）相关技术资料依据

1、安徽省池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿资源储量核实报告》（2021 年）；

2、《安徽省池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿矿矿产资源开发利用方案》，2021 年 9 月；

3、《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2019 年 3 月；

4、《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿露天采场边坡及采场道路整改方案》，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2023 年 5 月；

5、《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿露天采场现状边坡稳定性分析》，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2022 年 5 月；

6、《池州市银龙矿业集团有限公司露天矿边坡在线安全监测方案设计》， 2020 年 9 月；

7、贵池区 2021 年土地变更调查成果；

8、池州市国土空间总体规划（2021-2035 年）；

9、池州市贵池区县域乡村建设规划（2017-2030 年）。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据 2021 年 9 月池州市银龙矿业集团有限公司提交的《池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，按照设计利用资源储量 4164.93 万 t（其中：熔剂用石灰岩矿资源储量为 1798.63 万 t，熔剂用白云岩 304.70 万 t，建筑用石灰岩 2061.59 万 t）。方案设计矿山开采规模 50 万 t/年，矿山服务年限 76.6 年（不含基建期），基建期 8 个月。矿山总服务年限约 78 年，治理和管护期需 3 年，方案服务年限共 81 年。即自 2023 年 8 月起至 2104 年 8 月结束。

（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 2023 年 8 月。矿山每 5 年对方案进行一次修编。

（三）方案适用年限（有效期）

本方案适用年限（有效期）5 年，2023 年 8 月起至 2027 年 8 月结束。

五、编制工作概况

（一）工作的程序

项目启动时组建了项目组并设立项目负责人（陈珍信），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、国土空间规划、开发利用方案等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲。收集已有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 2023 年 5 月 5 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《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲》。以 2021 年 9 月开发利用方案中 1：2000 现状图为底图，结合收集的规划资料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《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩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），本次池州市银龙熔剂用石灰岩矿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，通过以 2021 年 9 月开发利用方案中 1：2000 现状图为底图，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国土资源局、和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 3 月矿山自行编制了《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并与 2019 年 3 月 15 日评审通过，池州市自然资源和规划局下达《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见的函池自然资规函[2019]30 号。

（1）编制级别及范围

评估区重要程度属重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模为中型矿山，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 1.1795km^2。

（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：露采场复垦造林近中远期治理区（A）、排土场、矿山道路、工业场地、办公场地复垦造林中远期治理区（B）、矿区外围地质环境保护区（C）。

（3）治理分期和阶段安排

根据开发利用方案设计矿山服务年限和开采计划为依据，矿山设计服务年限 21 年，管护期 3 年，矿山地质环境保护、恢复治理期共 24 年，总体部署划分为 2 个阶段：第一阶段（方案适用期 5 年，即 2019～2023），第二阶段（治理恢复期，即 2024～2043），方案 5 年适用期结束后进行方案修编，方案每五年修编一次。

第一阶段：近 5 年（2019～2023），主要治理+390-+285m 台阶的治理，主要工程措施有排水沟、导水沟工程、危岩清理、挂网喷播工程。土地复垦工程有树

根清除、表土剥离、+390m、+375m、矿山道路复垦工程。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边坡稳定性监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期 5 年（2024～2043），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。矿山服务年限结束后，拆除工业场地不再利用的建筑物，场地平整后进行土地复垦工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。

（4）土地复垦区范围

矿山复垦区面积 33.866hm^2,永久性建设用地 2.4376hm^2，复垦责任范围 30.3677hm^2。

（5）矿山复垦工程及复垦目标

复垦责任面积 30.3677 hm^2，复垦率为 100%。复垦责任范围土地类型主要为有林地、采矿用地。复垦方向为有林地、灌木林地、其他林地、农村道路。

（6）矿山治理费用

矿山地质环境保护与土地复垦面积 30.3677 hm^2（455.5 亩）。预算动态投资 1422.13 万元，平均 48.83 万元/ hm^2（合 31221 元/亩）。

2、矿山第一阶段已实施情况

矿山严格按照经批准的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及《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）修复到位。已经完成了+395m～+190m 西侧边坡生态修复治理。东面后期需要台阶整改及生产，未开展治理工程。

本矿山前期开展的只要分为两个阶段， 第一阶段：2018 年委托安徽吉地地质科技有限公司编制了露天采场（+335m、+350m、+375m、+400m）四个靠帮台阶及矿山道路、排土场进行地质环境恢复治理一期治理设计，完成喷播面积 19845 ㎡。目前一期治理工程已经完成了工程和验收。第二阶段：主要为矿山边开采边治理阶段，完成了+325m-+190m 西侧靠帮边坡的修复。其中+235m-+325m 进行了工程结算，依据安徽永祥房地产土地评估测绘有限公司及安徽中一建设工程技术咨询有限公司提交的工程结算审核报告。+235m-+325m 已完成挂网喷播面积 22314.78 ㎡，红叶石楠 5580 株，撒播草籽 3.5hm^2,修建截水沟 1340m，沉砂池 3 个，自动喷淋系统 3310m。投入资金约*****元。

图 0-1 边坡现状修复现状图

图 0-2 边坡治理效果图

3、投入治理工程效果评述

矿山 2022 年通过提升矿山地质环境恢复治理效果，完成了池州市矿山综合整治办公室下达的边坡治理任务，符合《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）要求。尤其是在 2022 年雨水相对减少，气温高热的情况下，矿山极力克服一切困难开展靠帮终了台阶的治理工作，为矿山后期生态修复积累了宝贵的经验，更加履行了矿山企业谁开采谁治理的义务。2022 年矿山开展的地质环境生态修复工作，成绩斐然，取得的效果显著，符合矿山生态修复及矿山地质环境保护与土地复垦方案的总体设计要求，恢复边坡视觉污染，有恢复了生态环境。

4、基金缴存提取情况

根据矿山地质环境恢复保证金存款单据，2021 年 12 月底共缴纳地质环境治理恢复保证金*****万元， 2022 年 11 月 4 日计提基金*****万元（含利息），基金账户余额*****万元。矿山 2022 年尚未提取地质环境治理基金费用。2022 年跟进式治理+235m-+325m 台阶已完成挂网表面积 22314.78 ㎡，投入资金约*****万元。矿山计划项目验收完成后提取该工程治理专项费用。

（二）修编方案与原方案衔接情况介绍

因矿山增加资源储量，矿山重新修编了开发利用方案，本次修编方案与原方案主要内容变化对比表见表 0-1。

表 0-1 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
1、开发利用方案	《池州市贵池区安边塘熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，2019 年 1 月。	《安徽省池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，2021 年 3 月。
2、方案服务年限	设计服务年限为 24 年， 2019 年 3 月起至 2043 年 3 月。	矿山服务年限 81 年，2023 年 8 月起至 2104 年 8 月结束。
3、土地利用数据	全国第二次土地调查，损毁土地类型为水田、有林地、建制镇、村庄、采矿用地。	贵池区 2021 年土地变更调查成果，土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。

修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容
4、工程布局	露天采场、矿山道路、工业场地、办公场地、排土场。损毁土地面积 33.8660hm^2。	露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、。损毁土地面积 56.6120hm^2。
5、复垦工程	复垦方向为有林地、灌木林地、其他林地、农村道路。边坡挂网喷播复绿。	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、刺槐、红叶石楠（乔木型）复绿。建设用地区域保留为工业用地。矿山开采区复垦乔木林地、灌木林地、其他林地、道路保留农村道路。
6、复绿任务	近 5 年边坡治理复绿面积，挂网喷播面积 19845 ㎡。	完成西侧靠帮治理边坡面积 42159 ㎡，台阶标高+395m-+190m。
7、评估区范围	评估范围 117.95hm^2。	本次评估区范围剔除了办公场地区域，因为新建的办公场地为银旺钙业办公室，评估区面积 110.77hm^2。

本章小结

本矿山为生产矿山，建设规模为 50 万 t /a，设计生产服务年限为 78 年，管护期 3 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为 81 年，即 2023 年 8 月-2104 年 8 月。

第一章　矿山基本情况

一、矿山交通位置

矿区位于安徽省池州市南东160°方向37km处，中心点地理坐标：东经117°35′34″，北纬30°20′43″。行政区划属池州市贵池区棠溪镇双合村管辖。G318国道在矿区北部35km，X006县道在矿区东侧2km通过，矿区有简易砂石公路与之相连，经G318国道可达省内外各地，交通较方便，交通位置见图1-1。

图1-1　矿区交通位置图

二、矿山简介及矿区范围及周边环境

1、矿山简介及矿区范围

2003年9月，池州市银龙矿业有限公司（吴可银）通过挂牌竞价中标取得贵池区南山石灰石矿采矿权，2005年3月首次办理了池州市银龙矿业有限公司建筑石料用灰岩矿采矿许可证，2010年12月换证（1954北京坐标系转换为1980西安坐标系），其采矿权范围、开采矿种、开采方式、生产规模均未改变，2015年矿山变更开采矿种，矿种变更为熔剂用石灰岩，后经2017年及2019年正常延续，2020年为扣除矿区内基本农田，池州市银龙矿业集团有限公司申请矿区范围由0.7840km^{2}变更为0.7533km^2，现采矿许可证为2020年12月31日由池州市自然资

源和规划局颁发，其基本情况如下：

采矿权人：池州市银龙矿业有限公司

采矿许可证证号：*****

地址：池州市贵池区棠溪镇

矿山名称：池州市银龙矿业有限公司

经济类型：私营有限责任公司

开采矿种：建筑石料用灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：50.00 万吨 / 年

矿区面积：*****平方公里

有效期限：2020 年 12 月 31 日至 2030 年 12 月 31 日。

采矿权范围拐点坐标分别见表 1-1。

表 1-1 现矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
矿区面积：0.7533km^2，开采深度：*****标高。		

矿区周边未设置其他矿权，无矿权纠纷。

2、矿区周边环境

矿区位于山脉北侧，四周为荒山，周边无自然保护区等，没有需要保护的动植物资源，不在国省道、铁路、高速公路的可视范围内，没有高压线通过。矿区

与生态红线及基本农田范围无重叠。矿区西侧有安边村居民房和西山焦枣厂房，分别距离矿区边界 129.66 米和 244.38 米。矿区北侧除工业场地南侧厂房距离矿区边界 124.65 米外，其他的矿山办公室和厂房等，均距矿区边界距离超过 300m。

矿区西北侧有一条通往西山村的乡村公路通过。

图 1-2　矿区范围套合生态红线与基本农田示意图

三、矿山开发利用方案概述

根据 2021 年 9 月池州市银龙矿业集团有限公司提交的《池州市贵池区安边塘熔剂、建筑用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，其概述如下：

（一）矿山建设规模及产品方案

1、生产规模、服务年限

按照设计利用资源储量*****万 t（其中：熔剂用石灰岩矿资源储量为*****万 t，熔剂用白云岩*****万 t，建筑用石灰岩*****万 t）。方案设计矿山开采规模 50 万 t/年，矿山服务年限 76.6 年（不含基建期），基建期 8 个月。

2、产品方案

矿体内有熔剂用石灰岩矿和综合利用的副矿种，由于两种物料用途不一样因此产品方案也不同：

熔剂用石灰岩矿：采场采出原矿粒度为 0～600mm，经破碎筛分后，产品粒度分别为：0～5mm、5～10mm、10～20mm 和 20～40mm、40～80mm 四级，矿山也可根据客户的需要适时调整产品方案。

综合利用建筑用石子：采场采出原矿粒度为 0～600mm，经破碎筛分后，产品粒度分别为：0～5mm、5～10mm，10～20mm 和 20～40mm 四级。矿山也可根据客户的需要适时调整产品方案。

（二）矿山开采方式、方法

1、开采方式

安边塘熔剂用石灰岩矿床为一中型沉积矿床，受地层层位控制，矿体呈层状。矿体赋存在奥陶系下统仑山组上段下部石灰岩中，直接出露于地表，呈单斜层状产出，层位、产状稳定。

根据本矿区石灰岩矿体赋存状况，确定本矿采用露天开采方式。

2、开采方法

采矿方法为露天自上而下分台阶开采。

3、开拓运输方案

（1）开拓运输方案的选择

露天矿开拓是开辟外部到露天矿采场内各工作运输台阶之间的运输通路，以建立地面工业广场、贮矿场与露天矿采场间的运输联系。依据矿床赋存状况及开采技术条件，结合地形特征，本着节省投资、生产可靠、投产快、环节少、管理简便的原则，选用汽车－公路运输开拓方案。

（2）道路等级

根据道路的性质、行车密度，使用年限和地形条件，道路等级按矿用运输公路三级道路标准设计。

（3）路面设计

根据道路等级、矿山生产特点和要求，选用泥结碎石路面结构。

（4）道路设计主要技术标准

道路等级：III级；

设计最高行车速度：15km/h；

路面宽度：8m；

路肩宽度：挖方 0.75m、填方 1.25m；

最小回头曲线半径：15m；

最大纵坡度：8%；

最大限制坡长：150m；

缓和坡段长度：60m（困难时 50m）；

路面类型：泥结级配碎石。

（5）挖掘机道路设计主要技术标准

路面宽度：4m；

最大纵坡度：21%。

（6）路基设计

路面宽度 8m。路肩宽度挖方时为 0.5m，填方时为 1.0m；填方路堤按 1：1.5 坡度放坡，挖方路堤按 1：0.75 坡度放坡。当路堤高度大于 3m 时，道路两边要设挡车墩。挡车墩的规格为高度不小于轮胎直径的 2／5，挡车墩的顶部和底部宽度应不小于轮胎直径的 1／3 和 1.3 倍。

（7）公路线路设计

矿山为生产矿山，前期已修建开拓运输公路到达采场西南侧+360m 水平。根据现场查看，+300m 水平东部及+345m 水平以上平台均已靠帮，+360m 靠帮平台没有损坏，其宽度约有 10 余米，可以作为本次开拓东部采区+360m 水平以上矿体的运输道路。在现有运输道路的+265m 水平向东沿前期开采的+265m 平台至东端继续向东南上升至+293m，折向西北上升至+318m 处再折向东南，至+340m 转向西到达+345m 装运平台，开采+360m 水平以下东部矿体。新开拓运输道路+360m 水平以上运输道路长 753m；+360m 水平以下运输道路长 1229m。

矿山新修建开拓公路总长度：1982m。

4、采场构成要素

根据地质条件，露天采场边坡参数在结合现有资料的基础上，按工程类比法综合确定，工艺参数按选用设备确定。

（1）台阶高度，根据拟采用的挖掘及穿孔设备，台阶高度定为15m。

（2）台阶坡面角，选用台阶坡面角为65°。

（3）边坡结构及边坡平台宽度的确定。

矿体下盘倾角较缓，接近倾角 37～39°，为提高回采率，设计下盘最终边坡角 44～46°左右。安全平台宽度取 6m，每隔三个台阶设清扫平台一个，清扫平台宽度取 10m。

（4）由于矿体倾角缓，出露地表范围大，矿岩完整性较好，无不良工程地质现象，采场最终边坡角控制在 44～46°之间。

本项目露天采场构成要素见表 1-2。

表 1-2　露天采场构成要素表

序 号	项 目	单 位	构成参数
1	台阶高度	m	15
2	并段形式		不并段
3	台阶坡面角	°	65
5	安全平台宽度	m	6
6	清扫平台宽度	m	10
7	最终边坡角	°	44～46
8	开采境界上口尺寸	m	南北长 550～1000、东西宽 520
9	开采境界下口尺寸	m	南北长 260、东西宽 310
10	最高开采标高	m	405
11	最低开采标高	m	120
12	采场边坡高度	m	285

（三）露天开采境界的圈定

露天开采境界范围由 12 个拐点圈定，标高+405～120m，面积 0.3447km^2。矿体开采时分 19 个台阶,最大开采深度 285m。圈定熔剂用石灰岩矿资源储量*****t，顶板剥离熔剂用白云岩量*****t，建筑用石灰岩量为*****t，地表浮土剥离量为*****t。剥采比 1.38t/t，剥离物综合利用后，剥采比 0.0027t/t。

（四）资源利用率

本次设计利用熔剂用石灰岩矿资源储量为*****万 t，设计资源利用 96.18%。未利用资源主要是矿体最终边坡角 44—46°小于储量估算角 50°。两边坡角之间为一边坡三角带，该带内储量估算为*****万 t。

本次设计顶板剥离物综合利用熔剂用白云岩量为*****万 t，建筑用石灰岩量为*****万 t，设计顶板剥离物（不含表土）综合利用率 90.18%。

（五）基建工程

从减少项目建设投资的角度看，基建剥离量越小越好，而从维持后续正常生产的角度看，基建剥离量应考虑下一年度矿山生产量。基建工程量过小，后续生产被动，不能保证正常持续生产；基建工程量过大，将使前期投资大，投产时间长。因此，应在不影响矿山工程延续、确保正常持续生产的前提下，尽量减少基建剥离量，减少基建投资。

由于+360m 水平以上矿岩量较少，+375m 水平为翻运平台，+390m 水平为剥离平台。+360m 水平以上为分层开采，+360m 水平以下，采用分台阶开采。翻运平台宽度不小于 10m ，装运平台宽度不小于 30m。

矿山开拓公路：现有公路已修建至+360m 水平，本次设计接现有公路沿已靠帮的+360m 平台，到达采场的东部，形成+360m 装运平台，+375m 水平作为翻运平台，+390m 水平为剥离平台。开采+360m 以下时，在现有运输道路+265m 处，沿+265m 老开采平台进行拓宽至平台东端后，逐渐向东南上升至+295m 处折向西北，继续上升至+320m 处，再折向东南至+340m 处，再折向西北至+345m 装运平台。新开拓的公路总长为 1982m，其中+360m 以上 753m，+360m 以下 1229m。基建工程量（+360m 以上）为 1.20 万 m^3 。

矿山基建采准工程主要有：完成+360m 水平以上的表土剥离、形成+360m 水平的开采装运平台。工程量为 18.19 万 m^3 。

新开拓的（+360m 以上）公路长为 753m，工程量为 1.20 万 m^3 。工期 1 个月。

矿山基建采准工程量：+360m 水平以上表土剥离，和+390m、375m 顶板岩层剥离，完成翻运平台和+360m 装运平台等采准工程。工程量为 18.19 万 m^3 。工期 7 个月。

计总基建期 8 个月。

（六）剥离排土

矿山前期已建有排土场，该排土场位于矿区范围外的北侧，目前已经进行了复垦复绿。后期基建期开拓剥离中产生的岩土可部分用于修路、平整工业场地。生产过程中产生的废石，尽量用于修路、填方。剩余部分运往临时堆土场内。

（七）破碎及筛分工艺流程

根据采出矿石粒度及产品方案要求，破碎流程确定为两段闭路。采出矿石运至

原矿仓经 ZSW490×110 震动给矿机给入 PE900×1060 颚式破碎机破碎，碎后产品与震动筛下产品一起经 1#胶带机运至破碎筛分区，进入 2YK2160 振动筛进行一段筛分，该筛子为双层筛做单层筛使用，上层为钢棒筛，筛孔为 250mm，下层筛孔为 80mm，筛上大于 80mm 的产品经 2#胶带机送入 PE-250×1000 破碎机，破碎产品通过 3#胶带机转运至 4#胶带机，再由 4#胶带机转运至 1#胶带机形成闭路破碎，小于 80mm 的筛下产品（80～0mm）经 5#胶带机送至 2YK2160 振筛进行二段筛分，上层筛孔为 60mm，下层筛孔为 40mm，筛上产品（60～80mm）经 6#胶带机运至（60～80mm）堆场；筛子中间产品（40～60mm）经 7#胶带机运至（40～60mm）堆场；筛下产品（40～0mm）经 8#胶带机送至 2YK2160 振筛进行三段筛分，上层筛孔为 20mm，下层筛孔为 5mm，筛上 20～40mm 的产品经 9#胶带机运至（20～40mm）堆场；筛子中间产品 5～20mm 的产品经 10#胶带机运至（5～20mm）堆场；筛下 0～5mm 的产品经 11#胶带机运至（0～5mm）堆场。根据现场实际条件，破碎后的矿石进入破碎站附近堆场，经铲运机装车，由汽车运至池口码头货场或本公司深加工厂房。

（八）矿山排水

1、充水因素

矿区内奥陶系下统碳酸盐岩类裂隙溶洞水含水岩组为矿床主要含水岩组，是矿坑充水的主要水源。该含水岩组岩溶较发育，富水性弱至中等。

矿体位于山体中下段，雨季顺坡而下暂时性洪水流经采场。奥陶系仑山组下段（O_1l^1）粗晶白云岩，局部上段下部（O_1l^{2-1}）灰岩构成矿体底板，靠近山顶，水位埋深大，上部岩层透水但无水，对采场充水影响较小；奥陶系下统仑山组上段下部灰岩构成矿体，其地下水位一般低于谷底地面标高及矿体底板标高，因此，山坡开采充水来源主要是大气降水，次为地下水的侧向补给。

2、涌水量预测

矿体位于当地最低排水基准面以上，自流排水条件较好；地下水位标高一般位于矿山开采最低标高以下，涌水量预测主要计算降雨径流量。根据地质资料，采场年平均涌水量为 5741.95m^3/d。

矿体位于山体中下段，在露天采坑的西南部（采坑的上方来水侧）设置 0.6×0.5m 的截洪沟，防止雨季山上流水进入采坑。露天采坑最低标高 120m，高于矿坑北部地表最高洪水位标高，且采坑无封闭圈，因此采坑内的大气降水可以从矿坑北部出入口自流方式排出。

四、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

池州市银龙矿业有限公司于 2003 年 9 月通过公开中标获得池州市自然资源和规划局出让的贵池区南山石灰岩矿采矿权，2005 年 3 月办理了池州市银龙矿业有限公司建筑石料用灰岩矿采矿权。采矿许可证由池州市自然资源和规划局颁发，开采矿种为建筑石料用灰岩矿，生产规模 50 万 t/a，开采深度+405m～+120m，矿区范围由 4 个拐点组成，矿区面积 0.7533km^2。该矿石灰岩矿体位于奥陶系仑山组上段下部，为一单斜层状矿体，由于矿山在开采过程中发现石灰岩矿质量已达到熔剂用石灰岩矿质量标准，即开采熔剂用石灰岩矿。根据池州市自然资源和规划局贵池分局两权核查时的要求，池州市银龙矿业有限公司于 2008 年底向池州市自然资源和规划局贵池分局请示，申请变更采矿矿种，池州市自然资源和规划局于 2008 年 12 月 30 日以池国土资函[2008]193 号文进行了批复，同意变更开采矿种，并要求其做好熔剂灰岩矿资源的详查工作。2015 年在采矿许可证延续时办理了采矿矿种变更为开采熔剂用石灰岩矿。2020 年为扣除矿区内基本农田，池州市银龙矿业集团有限公司申请矿区范围由 0.7840km^2变更为 0.7533km^2。

矿山还独立配套了年产 30 万吨 CaO 深加工厂（银旺钙业有限公司），已得到政府立项批准，并已经建设完成部分工程。现阶段主要为矿山服务，也对外经营服务。银旺钙业有限公司和本矿山都属于为池州市银龙矿业集团有限公司子公司，银旺钙业有限公司 2016 年已经在现工业场地堆场区域征用土地 2.4376hm^2为银旺钙业工业场地，已经取得了不动产权证书，用地性质为工业用地，国有出让，用地年限至 2066 年 5 月 25 日。其中银旺钙业有限公司与本矿山共同使用区域有入矿道路至工业场地段、办公场地。（图 1-3 本矿山与银旺钙业有限公司场地使用情况分布图）

图 1-3 本矿山与银旺钙业有限公司场地使用情况分布图

2、矿山工程概况

矿山自2005年取得采矿权后，进行了基建和开采工程，矿山主要布置工程有露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场。

矿山目前已经露天开采已经形成了13个开采台阶，+390m、+375m为终了靠帮台阶，矿山2018年8月委托设计单位对终了靠帮台阶进行了矿山地质环境恢复治理设计。截止调查日，矿山已经通过了绿色矿山创建验收工作，对工业场地、矿山道路、办公场地进行了硬化。工业场地破碎站进行了钢构大棚封闭，沿矿山道路两侧种植香樟、红叶石楠、草皮进行复绿，同时修建排水沟、沉淀池、挡土墙工程。办公场地已经新建，为银旺钙业所有，现有生活区是矿山租用的临时场地。排土场已经进行了喷播草籽复绿保护措施。

3、矿山储量

根据2021年5月编制的《安徽省池州市贵池区安边塘熔剂用、建筑用石灰岩矿资源储量核实报告（2021年）》，截止日2020年11月30日，矿区内各矿种资源量估算结果具体如下：

（1）熔剂用石灰岩矿

熔剂用石灰岩矿包括Ⅰ、Ⅱ号两个矿体，累计查明资源量（探明+控制+推断）*****万吨，其中消耗资源量（探明）*****万吨；保有资源量（控制+推断）*****万吨（其中控制的*****万吨，推断的*****万吨）。

（2）顶板熔剂用白云岩矿

顶板熔剂用白云岩矿包括Ⅳ号矿体，累计查明资源量（推断）321.47万吨。

（3）建筑石料用灰岩矿

建筑石料用灰岩矿包括Ⅴ号一个矿体和J2一个夹石体，累计查明资源量（探明+控制+推断）*****万立方米（2683.50万吨）。其中消耗资源量（探明）*****万立方米（*****万吨）；保有资源量（控制+推断*****万立方米（*****万吨），其中，控制资源量*****万立方米（*****万吨），推断资源量*****万立方米（*****万吨）。

另外，核实估算底板熔剂用白云岩矿（Ⅲ号矿体）（探明+推断）*****万吨，其中消耗资源量（探明）*****万吨；保有资源量（推断）*****万吨。

（二）矿山开采现状

矿山现状开采主要布置工程有露天采场、排土场、矿山道路、工业场地、办公场地。

1、露天采场

位于矿权内，面积 24.8113hm^2，为矿山主要开采区域，采场开采作业面形成+140m、+160m、+190m、+220m、+240m、+265m、+280m、+300m、+330m、+345m、+360m、+375m、+390m 十三个开采台阶，台阶坡面角 45-66°，采场内+285m 以上 8 个台阶为终了台阶。边坡高度 15—25m，台阶坡面角 22—66°，现有台阶宽度 3-15m。现状调查边坡基本按照设计开采，除局部台阶还未进行终了开采外，其余开采台阶较为规整，边坡节理裂隙较发育，边坡面有少量的浮石，但未见滑坡崩塌地质灾害。现状调查，边坡现状较稳定。终了台阶已经进行了挂网喷播。

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，道路全长 2160m，道路最宽处约 7m，最窄处约 3m,矿区内道路总体平均宽度约 5m，上山道路切坡高度一般为 2-3m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡，边坡现状较稳定。矿山底部矿山道路两侧种植香樟、红叶石楠进行复绿，并修建了排水沟、沉淀池工程，治理效果较好。同时在入矿道路至工业场地段与银旺钙业共用道路，压占土地面积 0.9923hm^2。

3、工业场地

矿山工业场地压占土地面积 6.9552hm^2，现工业场地内破碎站及成品堆场全部进行大棚封闭。工业场地场地进行整平、硬化处理。工业场地周边边坡局部边坡有 3-5m 不等，岩性为石灰岩，岩石坚硬，未见边坡发生崩塌地质灾害。工业场地同空余段种植香樟、红叶石楠、草皮进行复绿，复绿面积 1.8129hm^2，植被生长较好，成活率较高。工业场地堆场大棚银旺钙业有限公司 2016 年已经征用土地面积 2.4376hm^2，已经取得了不动产权证书（见附件 9）。

4、排土场

矿山现状排土区有两处，一处为排土场，另一处为临时堆土场。排土场一位于露天采场西北侧，占地面积为 2.7866hm^2，现状排土量约 42.5 万 m^3，分三个台阶进行排放，该排土场堆放的位置与排土场专项设计位置相同。排土场底部修建了挡墙进行防护，排土场内主要堆放矿山露天采场剥离的土层，排土场内主要以粘土夹碎石为主，后期排土场在开采过程中要需要继续使用，目前排土场已经复绿治理。临时堆土场位于工业场地南侧，占地面积为 2.7504hm^2，现状排土量约 28.6 万 m^3，分二个台阶进行排放，目前还在排土中。目前矿山排土场共堆存土方量 71.1 万 m^3。

5、办公场地、职工生活区

矿山办公场地布置在矿区北面，为银旺钙业新建办公区，主要配套工程有办公室、食堂、职工宿舍。职工生活区为银旺钙业租用房，为矿山开采区的民房，本次不将办公场地、职工生活区纳入本方案范围。

表 1-3　矿山现状开采土地挖损压占一览表

矿山位置	破坏面积（hm^2）	破坏形式	备　　注
露天采场	24.8113	挖损	主要开采区
工业场地	6.9552	压占	破碎站、堆矿场地
矿山道路	0.9923	压占	进矿道路
排土场	5.5370	压占	排土场
总计	38.2958		

本章小结

矿山位于池州市贵池区棠溪乡双合村，交通便利，周边社会环境较好，设计生产规模为 50 万 t/a，露天开采，开采标高+405m 至+120m，矿山主要布置工程有露天采场、工业场地、矿山道路、排土场，矿山现状开采共破坏土地面积 38.2958hm^2。

第二章　矿区基础概况

一、矿区自然地理

（一）气象

项目区地处长江南岸，属北亚热带湿润性季风气候区，温暖湿润，春夏多雨，降水充沛，四季分明，无霜期长达 230 天。根据池州市气象局多年观测资料（1958～2022 年）：多年平均气温 16.1℃，年极端最高气温 40.6℃（1971 年 8 月 1 日），年极端最低气温-15.6℃（1969 年 2 月 5 日）；多年平均降水量 1499.5mm，多年最大降水量 2317.7mm（1954 年），多年最小降水量为 888.7mm（1978 年），多年日最大降雨量 368.3mm（2007 年 7 月 10 日）。降雨年际、年内分配不均。每年的 5～8 月份为汛期，雨量集中，约占全年降雨量的 60%～70%，11 月至翌年 1 月份雨量最少，仅占全年雨量 11%～13%，3 月至 5 月为黄梅季节，多阴雨，降雨强度小，但降水天数则较多。多年平均蒸发量 1446.7mm，年最大蒸发量 1792.8mm，年最小蒸发量 1238.4mm，多年平均相对湿度 80%，全年夏季主导风向为东北风、西南风，冬季主导风向为东北风，夏季最大风速 17m/s，冬季最大风速 19m/s,平均风速 2.6m/s。

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。区内气象要素特征见图 2—1。

图 2-1 池州市县气象要素图

（二）水文

矿区外围北东部有一条自南向北季节性地表河流（龙舒河），常年有水，注入秋浦河，汇入长江。河谷宽 100～200m，河床宽约 10～20m。季节性变化明显，枯水期涓涓细流，丰水期汹涌澎湃。河床为砂、卵石堆积。一般水位标高+95～+97m，最高洪水位标高为+101.3m，最低侵蚀基准面标高+95m。

矿区内沿沟谷有两条纵横的水渠，水渠宽约 4m，深约 3m，常年有水，水渠水流自南向北径流汇入龙舒河。

（三）地形地貌

1、地形

矿区位于皖南低山丘陵区，编制区属低山区，四周环山，仅北东部分布山前谷地和山前斜坡地分布，一般海拔 204～582 米，最低侵蚀基准面 95 米。区域最高海拔 582 米，相对切割深度 378m。植被主要为灌木、乔木为主。

2、地貌

矿区及周边区域地貌分为三种形态成因类型：山间谷地、山前斜坡地和低山。矿区范围主要地貌为山前斜坡地和低山地貌。第四系芜湖组分布在山间谷地中，主要为灰褐、灰黄色粘土、砂质粘土、粉细砂及砂砾层，厚 3～15m。见图 2—2 区域地貌图

图 2-2 区域地貌图

（四）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），池州市土壤以红壤、黄棕壤、潮土、水稻土为主。

本项目区土壤主要是黄棕壤土，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，上部为黄棕色粉质粘土，下部为棕红色粘土夹少量碎石，含量在 15%左右。土层厚度最大深度在 1.2m，最薄处约 0.5m，全矿平均厚度在 0.85m 左右。图 2-3 矿区土壤断面图

图 2-3 矿区土壤断面图

（五）植被

矿区为低山丘陵地带，植被覆盖率为 80%以上，植物群落为次生针叶林、常绿阔叶林和落叶阔叶林为主，矿区主要杉木为优势树种的次生针叶纯林、人工毛竹等林分组成，主要树种有杉木、毛竹、樟树等，次要（伴生）树种栎类、榆树、枫香等；灌木有胡枝子、胡枝子、杂竹、红叶石楠等，经济林有油茶、乌桕、桑树等。

图 2-4 矿区植被（樟树）

二、矿区地质环境背景

（一）地层

矿区出露地层较为简单，主要为寒武系上统青坑组、奥陶系下统仑山组，地层总体走向北东向，倾向南东，倾角 38° ～41° ，局部为北北西向，倾向北东东，倾角 37° ～42° ，以及沿沟谷地带分布第四系芜湖组，现由老至新简述如下：见图 2－5 矿区基岩地质图

1、寒武系上统青坑组（$\in_3q$）

分布于矿区南东部，轧口一枫树檀断层（F_1）以东，分上、下两部分，厚 253m。下部为深灰、灰黑色中厚层云灰质白云质条带状灰岩夹中至厚层灰岩，灰岩常具微晶碎屑，微晶生物碎屑结构，局部含白云质。条带状灰岩之云灰岩、白云岩条带宽（1mm 至 5mm)，微细层理发育，厚 142.5 m。上部为灰、深灰色中厚至厚层状疙瘩白云质灰岩、灰质白云岩夹厚层粉晶白云岩，厚 110.5 m。与下伏地层呈整合接触。

2、奥陶系下统仑山组（O_1l）

根据岩性分上、下两段，厚 824m。

下段（O_1l^1）：

分布在矿区北西部，按岩性又可分为上、下两部分，厚 494 m，下部浅灰、灰色中厚层粉晶白云岩为主，局部夹粗晶白云岩，厚 163m，上部为灰白、灰色块层状白云岩，自下而上由微细晶结构变至粗晶结构。厚 331m，与下伏地层呈整合接触。

上段（O_1l^2）：

分布矿区南东部，按岩性可分为上、中、下部分。下部为浅灰、灰白色厚层状至块状灰岩，具亮晶砂屑结构，厚 118m，为本矿床含矿层位；中部为灰色厚至巨厚层白云岩与白云质灰岩等组成，交替韵律发育，白云岩具残余砂屑细晶结构、细晶镶嵌结构，灰岩具亮晶砾砂屑结构、亮晶鲕状砂屑结构等，厚 157m；上部为浅灰、灰白色中厚层状至块状灰岩，具亮晶砂屑结构，厚 56m；与下伏地层（O_1l^1）呈整合接触。

图 2－5 矿区基岩地质图

（二）构造

矿区位于蛤蟆山向斜之南西翼仰起端，矿区褶皱构造较简单，为一向南东倾斜的单斜构造，地层总体走向北东向，倾向南东，倾角 32°～35°。

（三）岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育，仅在矿区中部发育一条近东西向展布的闪长玢岩脉，据填图，脉宽 20～35m，长度 1016m，产状近直立，略北倾，斑状结构，斑晶由斜长石组成，块状构造，脉岩局部风化较强，脉两侧地层未见热变质及热液蚀变现象。

（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 2-1）。

根据国家技术监督局《中国地震震动参数区划图》(GB18306—2015)，矿区地震动反应谱特征周期为 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 2-2)，矿区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-1　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
2019 年 4 月 29 日	青阳	2.8	35	波及本区，有感
2023 年 5 月 6 日	安庆	3.0	50	波及本区，无感

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

表 2-2　　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

矿区地下水类型为松散层孔隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水、基岩裂隙水 3 种基本类型，并据此划分 3 个含水岩组，其含水岩组特征如下：

（1）松散岩类孔隙水含水岩组

由第四系全新统（Q_4）残坡积的灰褐、灰黄色粘土、砂质粘土、粉细砂及砂砾层等组成，厚度一般 3～15m，主要分布在山前坡脚缓坡地带及部分河谷地带。据区域及调查资料，水位埋深 1.2-1.9m，富水性弱，单位涌水量 q<0.01l/s·m，渗透系数K=0.2～2.6m/d,矿化度0.3～0.5g/l,pH值6.9～7.3,水化学类型为HCO_3-Ca型及 HCO_3 -Ca·Mg 型。

（2）奥陶系下统碳酸盐岩类裂隙溶洞水含水岩组

由奥陶系下统仑山组（O_1l）上段灰、灰白色中厚层白云质灰岩、灰岩及下段白云岩等组成。广泛分布于矿区，或裸露地表或埋藏于第四系之下，厚度 824m。仑山组上段下部组成该勘探评价的矿体。该岩组地表岩溶较发育，主要见有溶沟、溶槽等，地表线岩溶率 2.36～2.18%，平均 2.27%；地下岩溶弱发育，施工的钻孔未见溶洞，仅发育溶孔、小晶洞、溶蚀裂隙等，晶洞大小约 2～7cm，钻孔平均线岩溶溶率或+120m标高以上线岩溶率 1.78％。据调查及钻孔揭露，水位埋深 1.50m～62.70m，标高+103.5m～+359.83m，据区域及邻区贵池棠溪熔剂用石灰岩矿资料和采样分析，该含水层富水性弱～中等，泉流量 0.5-2.91/s，钻孔单位涌水量 q=0.16～1.34l/s·m，渗透系数 K=0.27～1.86m/d，矿化度在 0.2～0.5g/l，水化学类型一般为 HCO_3-Ca 型。

（3）岩浆岩类裂隙水含水岩组

主要由燕山晚期侵入的闪长玢岩脉（δμ）等组成，零星分布在矿区中部，矿体中亦见，其浅部一般分布有厚 1-3m 的风化带，含风化裂隙水，该岩组节理裂隙发育，但均为闭合型，富水性微弱，可视为隔水层。该含水岩组对矿体开采影响不大。

2、地下水补给、径流、排泄特征

矿区地下水补给来源主要为大气降水，由于矿区地处低山丘陵区，各含水岩组多呈裸露状态，可溶岩分布区地表岩溶较发育，有利于大气降水的渗入补给。

根据调查及区域资料，矿床地下水位埋深 1.50m～62.70m，标高+103.5m～+359.83m，地下水的迳流、排泄主要受地形或构造控制，总的迳流方向是从矿区中部的高地向四周低地排泄，中途局部因地形或构造切割，以泉的形式排泄，局部为人工开采。

矿区地下水的动态类型为渗入-迳流型。其动态变化特征与大气降水关系密切。其规律是：降水后泉流量增大，降水前泉流量小。排泄以侧向补给区域地下水为主，其次为泉的天然排泄、蒸发及人工开采。

根据矿区含水岩组的特征，对本矿床充水有影响的是碳酸盐岩类裂隙溶洞为主要赋水空间的含水岩组，故本矿床是以裂隙岩溶水为主的充水矿床。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

（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第四系松散岩类工程地质岩组、碳酸盐岩类工程地质岩组、岩浆岩类工程地质岩组。

1、第四系松散岩类工程地质岩组

由第四系全新统（Q_4）灰褐、灰黄色粘土、砂质粘土、粉细砂及砂砾层等组成，厚度一般 3-15m，主要分布在山前坡脚缓坡地带。松散-中密状态，工程地质性质一般。

2、碳酸盐岩类工程地质岩组

由奥陶系下统仑山组（O_1l）上段灰、灰白色中厚层白云质灰岩、灰岩及下段白云岩等组成。岩溶较发育，裂隙多为碳酸盐脉充填。根据区域水文地质普查资料及采样分析，岩石单轴饱和抗压强度为 58.4～78.1MPa，抗剪强度为 7.34～7.96MPa；岩石质量指标 RQD 值平均 86.28%，岩体质量指标 M=1.68-2.25，岩石较完整，工程地质稳定性较好。

3、岩浆岩类工程地质岩组

主要由燕山晚期侵入的闪长玢岩脉（$\delta\mu$）等组成，零星分布在矿区中部，矿体中亦见，其浅部一般分布有厚 1～3m 的风化带。该岩组节理裂隙发育，但均为闭合型，该层致密坚硬，块状构造，工程地质稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

（七）矿体地质特征

1、矿体特征

矿区内圈定5个矿体，分别为熔剂用石灰岩矿2个（Ⅰ、Ⅱ号矿体)、熔剂用白云岩矿2个（Ⅲ、Ⅳ号矿体）和建筑用石灰岩矿1个（Ⅴ号矿体)。

2、矿层规模特征

（1）矿体规模、数量、赋矿层位、形态及产状

区内圈定熔剂用石灰岩矿体两个，编号为Ⅰ号和Ⅱ号矿体，各矿体特征分述如下：

Ⅰ号矿体分布于矿区北部，资源量估算范围的中部，赋存于奥陶系下统仑山组上段下部（O_1l^{2-1})，矿体走向北东，自南向北由3、2、1三条勘探线剖面控制，平面上呈条带状。矿体层状产出，倾向南东，倾角 37°～41°，资源量估算范围内矿体出露走向长度607.07m,工程控制南北长550m,出露宽度123.04～163.19m,矿体赋存标高+405m至+120m。

Ⅱ号矿体分布于矿区东部，资源量估算范围的南东部，赋存于奥陶系下统仑山组上段上部（O_1l^{2-3})，矿体走向北东，自南向北由3、2、1三条勘探线剖面控制，平面上呈条带状。矿体层状产出，倾向南东，倾角 38°～40°，资源量估算范围内矿体出露走向长度 320.37m～532.35m，东西出露宽 80.70m～125 m，矿体赋存标高+394m至+138m。

（2）矿体厚度及其变化特征

Ⅰ号矿体连续性较好，矿体控制厚度72.28m（ZK32）～98.05m（3线)，平均87.03m。矿体厚度在走向上与倾向上变化小（表3-1)，其变化规律总体表现为由北向南变薄的特征，变化系数为8.20～12.84%，属稳定型。

Ⅱ号矿体连续性较好，矿体控制厚度31.53米（1线）～50.55米（2线)，平均43.96米。由于受构造影响弱，矿体厚度在走向上变化小（表3-1)，其变化规律总体表现为由北向南变厚的特征，变化系数为24.50%，属稳定型。

3、矿石物质成份

矿区内熔剂用石灰岩矿（Ⅰ号和Ⅱ号矿体）矿石矿物成份简单，主要由方解石组成，含少量白云石、石英及极少量绢云母、铁质氧化物等。其中有用矿物为方解石，主要有害矿物为白云石、石英及绢云母和铁质氧化物。

4、矿石化学成分

矿区内熔剂用石灰岩矿矿石的主要化学成份为CaO、MgO和SiO_2，次要化学成

份为Fe_2O_3、Al_2O_3、S、P 等。其中 CaO 为有用化学成份，MgO、SiO_2、Fe_2O_3、Al_2O_3、S、P 等均为有害化学成份。

5、矿石结构、构造

矿区内熔剂用石灰岩矿石结构主要为细晶～微晶结构及砂屑结构等类型。

6、矿石类型

矿石的自然类型矿石的自然类型为主要为细晶～微晶灰岩，上部及顶部含少量砂屑灰岩。

矿石的工业类型属黑色冶金熔剂用石灰岩矿石。

7、矿体围岩及夹石

（1）矿体顶、底板围岩

顶板围岩主要为仑山组上段中部白云质灰岩，局部上段下部灰岩（MgO 明显偏高于矿体)，主要化学成份与矿石类似，与矿石相比有益组分总体低，有害组分 MgO 明显偏高，SiO_2含量略高于矿体平均含量。

矿体底板围岩为仑山组下段粗晶白云岩，局部上段下部灰岩（MgO 明显偏高于矿体)，中厚层状构造。主要由白云石、方解石组成。底板围岩与矿体整合接触，产状一致，岩性差异较大，界线清楚。

（2）夹石

本矿床圈定夹石一条，夹石类型为闪长玢岩脉型夹石，闪长玢岩脉呈北西方向侵入于矿体中，脉宽 20～35m（矿体部位经探槽测量平均为 33.4 m)，产状近直立，略北倾，斑状结构，斑晶由斜长石组成，块状构造；经取样分析其主要化学成分平均为 CaO 11.41%、MgO 9.32%和 SiO2 47.20%，达不到熔剂灰岩矿工业指标要求，储量估算时按夹石扣除。

三、矿区社会经济概况

棠溪镇属安徽省池州市贵池区辖镇。镇政府驻庄村姚，东经 117° 37′ ，北纬 30° 21′ ；位于市区东南 43 公里处。行政区域面积 254 平方公里，因棠花遍地，溪流纵横而得佳名的棠溪，棠溪镇设立曹村、双合、花庙、石门、百安、西山、东山 7 个村民委员会和棠溪 1 个居民委员会。总人口 12364 人，其中非农业人口 967 人。

棠溪镇截至 2022 年 10 月份，累计完成财政收入*****万元，固定资产投资

*****亿元，其中，工业固定资产投资*****亿元，规上工业企业产值*****亿元，省外亿元项目到位资金*****亿元。预计全年完成财政收入*****万元，固定资产投资*****亿元，其中，工业固定资产投资*****亿元，企业总产值*****亿元。2020年农业总产值*****万元，居民人均可支配收入*****元、农民人均可支配收入*****元。

表 2-3　　　近 3 年来棠溪镇发展状况表

年份	人口	农业人口	农业总产值	财政收入	人均纯收入		农业生产状况
					城镇人均收入	农业人均收入	
2022	*****	*****	*****	*****	*****	*****	发展农业
2021	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
2020	*****	*****	*****	*****	*****	*****	

四、矿区土地利用现状

根据贵池区 2021 年土地变更调查成果，矿区土地利用现状情况如下：

1、采矿权面积为 75.33hm^2，矿区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。

2、矿区现状土地损毁面积为 38.2985hm^2，损毁土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。土地利用现状统计表见表 2-4。

表 2-4　　　矿区土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积（hm^2）	面积比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	1.2998	3.39%
		0305	灌木林地	0.2851	0.74%
		0307	其他林地	1.6739	4.37%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9923	2.59%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.0447	88.90%
合　计				38.2958	100.00%

图 2-7 矿区土地利用现状图（三调数据）

3、权属现状：矿区位于棠溪镇，该矿所占用土地属棠溪镇双合村和西山村集体所有，池州市银龙矿业集团有限公司通过土地租赁方式获得土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。表 2-5 矿范围内土地利用权属表。

表 2-5 矿区范围内土地利用权属表 （hm^2）

权属	地类					
	林地			城镇村及工矿用地	交通运输用地	合计
	0301	0305	0307	0602	1006	
	乔木林地	灌木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	
棠溪镇双合村	11.8673	0	1.6739	23.1836	0.2223	36.9471
棠溪镇西山村	37.1519	0.4398	0.7912	0	0	38.3829
合计	49.0192	0.4398	2.4651	23.1836	0.2223	75.33

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。图 2-7 人类工程活动强度分布图。

1、矿业活动

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，矿山露天开采，开采矿种为非金属矿，矿山露天采场边坡高度较高，边坡较陡同时位于齐石公里可视范围内，矿山开采对周边地质环境影响严重，矿山开采改变了矿山原有的地貌类型。矿区 1 公里范围内无其他矿山分布，矿区内及周边矿山开采活动对环境影响程度较强烈。

2、交通道路工程

位于矿区东面 1000m 有齐石公路与矿区公路相连，该道路设计为四车道水泥路面，向北可通往池州，向南可通往石门，道路车流量较大，对于矿区而言交通运输较为便利。矿区道路连接齐石公路，道路宽 5m，水泥路面。

3、水利工程

矿区东面 1.5 公里有河流棠溪河，矿区周边区域水系属长江水系，主干河流为秋浦河，棠溪河干流在棠溪镇境内长 30Km，境内流域面积 45Km^2。矿区周边发育的树枝状溪流，后前河在北西向流入龙舒河，汇入秋浦河，最终进入长江。

综上所述，矿区周边人类工程活动影响程度强烈。

图 2-8 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

2019 年 3 月矿山自行编制了《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2017 年 11 月安徽吉地地质科技有限公司提交了《池州市银龙矿业有限公司池州市贵池区安边塘熔剂用石灰岩矿绿色矿山创建设施方案》。绿色矿山创建是要求矿山生产应遵循“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，努力实现矿山发展的资源效益、环境效益和社会效益的协调统一，资源开发与环境保护并举，矿山发展与社区繁荣共赢。矿山已经按照方案、设计要求投入完成了部分工作。已经完成了工业场地场地硬化面积 91300m³，道路硬化1100m，道路排水沟 1000m，矿山道路种植香樟 350 株、红叶石楠 500 株，草皮 18290㎡，采场沉砂池 8 座，车辆自动冲洗站 1 处、安全警示牌 4 个。工业场地破碎站全封闭 17364 ㎡。绿色矿山设计总费用 1273.33 万元，矿山前期已进行修建了排水沟、沉砂池工程、道路硬化、复绿、破碎口封闭工程，已投入工程费用 613.9万元。（图 2-9、图 2-10、图 2-11、图 2-12、图 2-13、图 2-14）。矿山严格按照经批准的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及《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）修复到位。已经完成了+265m～+280m，+280m～+300m，300m～+315m 平台边坡进行生态修复治理。

图 2-9 矿山道路硬化

图 2-10 破碎站大棚封闭

图 2-11 沉淀池

图 2-12 排水沟

图 2-13 已种植的香樟树

图 2-14 已铺设的草皮

图 2-15 已靠帮区域的挂网喷播复绿

（二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦成功案例分析

1、周边已开展地质环境治理工程类比矿山概况

池州中一矿业有限公司安徽省池州市曹村矿区方村矿段电石用石灰岩矿为生产矿山。矿山治理工程主要有：危岩清理、边坡挂网喷播、台阶覆土挖宕复绿，修建截水沟、沉砂池工程。通过治理目前取得了较好的效果。坡面植被覆盖率较高，密度大于 75%。

图 2-16 靠帮台阶治理现状

图 2-17 边坡挂网喷播后效果

2、安徽省池州市曹村矿区方村矿段电石用石灰岩矿与本矿山的相同点比

表 2-6 安徽省池州市曹村矿区方村矿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	本矿山	效果类比分析
1、矿山地理位置	矿山位于贵池区棠溪镇	矿山位于池州市贵池区棠溪镇	共同位于池州市棠溪镇
2、总平面布置工程	露天采场、办公场地、工业场地、矿山道路、排土场	露天采场、工业场地、排土场、矿山道路	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 65°。	设计开采参数相同，可比性较强。
4、治理复垦措施	削坡开阶、危岩清理、边坡挂网喷播、底部台阶覆土挖宕复绿，修建截水沟、沉砂池工程。边坡设置自动喷淋管护系统。	设计露天采场边坡进行危岩清理、边坡挂网喷播复绿，台阶采用乔灌草混合复绿。采场台阶修建排水沟。露天采场、工业场地、办公场地、矿山道路覆土复绿。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，矿山可以继续借鉴，在边坡复绿时需要乔灌草混合复绿。矿山后期管护期中也应同步按照自动喷淋系统。

本章小结

矿山主要地貌类型为低丘、山间谷地，主要出露地层主要有寒武系、奥陶系、第四系地层。矿山土地现状共破坏土地面积 38.2958hm^2，破坏土地类型乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。矿山周边主要采矿工程活动以采矿活动为主，影响活动一般，矿山内及周边开展的地质环境和土地复垦工程较为成功，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 2023 年 5 月 5 日起至 5 月 7 日结束。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山前期地质资料、矿山地质环境保护与土地复垦方案、开发利用方案、土地复垦报告书、绿色矿山创建实施方案设计等，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

为了全面了解矿区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和地质环境追索相结合的方法进行，采用 2021 年开发利用方案实测 1：2000 现状图为底图，同时参考贵池区土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，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。

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、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	6	地质、设计、规划、年鉴资料等
调查面积	hm2	130	矿区及外围调查
调查路线	km	25	穿越法调查
调查点	个		水文6个，地质6个。水文地质调查主要包含地表水（水塘、沟渠）、沉淀池调查点。地质调查点主要为工程地质点，地貌观察点，环境地质点。
照片	张	52	利用16张
视频	分钟	2	

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 75.33hm^2，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 110.77hm^2，评估区拐点坐标见表 3-2。

表 3-2　　　评估区拐点坐标表（国家大地 2000）

编号	X	Y	编号	X	Y
G1	*****	*****	G10	*****	*****
G2	*****	*****	G11	*****	*****
G3	*****	*****	G12	*****	*****
G4	*****	*****	G13	*****	*****
G5	*****	*****	G14	*****	*****
G6	*****	*****	G15	*****	*****
G7	*****	*****	G16	*****	*****
G8	*****	*****	G17	*****	*****
G9	*****	*****			
评估区范围面积 110.77hm^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、城镇村及工矿用地。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较重要项目。

（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，含水层地表水联系较密切，采场地表水能够自然排水。

②矿体围岩以灰岩为主，层状结构为主，岩体质量好。岩石工程地质稳定性较好，边坡较稳定。矿床围岩岩体结构不良工程地质层不发育，第四系土层厚度

基本小于 2m，稳定性较好，采场边坡岩石较完整，边坡无外倾软弱结构面，现状处于稳定状态。开采拟采用分台阶开采，边坡相对高度较小。

③矿区地质构造简单，断裂构造不发育，对矿山开采影响较小。

④现状条件下，矿山主要地质环境问题较少，主要为土地植被挖损、压占为主，滑坡、崩塌地质灾害不发育 。

⑤采场面积及采坑深度较大，但边坡较稳定，不易产生地质灾害。

⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化小，地形坡度一般 15-30°，相对高差较小，岩层产状稳定。

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中等。

（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矿，开采方式为露天开采，设计矿山建设规模为 50 万 t /a。依据《规范》中的附录 D，综合判定本矿山建设规模为中型矿山。

（4）评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要项目，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属中型，依据《规范》附录 A、 B、C 中表 A.1 B.1 C.2 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二级。

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、以及公路、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、风井名胜区等）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。

复杂	中等	简单
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多，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、地形地貌景观和土地资源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、工业场地、排土场，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

露天采场挖损破坏土地面积 24.8113hm^2，为矿山主要开采区域，采场开采作业面形成+140m、+160m、+190m、+220m、+240m、+265m、+280m、+300m、+330m、+345m、+360m、+375m、+390m 十三个台阶，台阶坡面角 45～66°，台阶宽度 3～15m。现状调查边坡基本按照设计开采，开采台阶较为规整，边坡节理裂隙较发育，边坡面有少量的浮石，但未见滑坡崩塌地质灾害。矿山 2022 年 5 月委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿露天采场现状边坡稳定性分析》，通过对矿山三种工况分析，

矿山边坡处于稳定状态。矿山边坡与现状调查一致，边坡较稳定。现状评估露天采场现状地质灾害不发育。

工程地质分区	计算剖面	计算方法	荷载组合	稳定性安全系数	允许安全系数	结果评定	备注
I区	A-A′	M-P 法	Ⅰ	1.269	1.20～1.15	满足规范	总体边坡
			Ⅱ	1.211	1.18～1.13	满足规范	
			Ⅲ	1.159	1.13～1.10	满足规范	
		Bishop 法	Ⅰ	1.321	1.20～1.15	满足规范	
			Ⅱ	1.265	1.18～1.13	满足规范	
			Ⅲ	1.214	1.13～1.08	满足规范	

从计算结果可以看出，现状剖面在三种荷载组合下的总体边坡稳定性安全系数均满足规范要求。因此剖面现状边坡总体稳定。

（2）工业场地滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿山工业场地压占土地面积 6.9552hm^2，现工业场地内破碎站及成品堆场全部进行大棚封闭。工业场地场地进行整平、场地硬化处理。工业场地周边边坡局部边坡有 3～5m 不等，岩性为石灰岩，岩石坚硬，未见边坡发生崩塌地质灾害。现状评估，工业场地现状地质灾害不发育。

（3）矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿山道路主要连接矿山各个采矿系统，蜿蜒盘旋在山坡上，道路全长 2160m，道路最宽处约 7m，最窄处约 3m,矿区内道路总体平均宽度约 5m，压占土地面积 0.9923hm^2。上山道路切坡高度一般为 2～3m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡，边坡现状较稳定。现状评估矿山道路现状地质灾害不发育。

（4）排土场和临时堆土场

矿山现状排土区有两处，一处为排土场，另一处为临时堆土场。排土场一位于露天采场西北侧，占地面积为 2.7866hm^2，现状排土量约 42.5 万 m^3，分三个台阶进行排放，该排土场堆放的位置与排土场专项设计位置相同。排土场底部修建了挡墙进行防护，排土场内主要堆放矿山露天采场剥离的土层，排土场内主要以粘土夹碎石为主，后期排土场在开采过程中要需要继续使用，目前排土场已经复绿治理。临时堆土场位于工业场地南侧，占地面积为 2.7504hm^2，现状排土量约 28.6 万 m^3，分二个台阶进行排放，目前还在排土中。目前矿山排土场共堆存土方量 71.1

万 m^3。现状评估，排土场和临时堆土场现状地质灾害不发育。

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，矿山现状地质灾害不发育，对矿山地质环境影响较轻。

2、含水层破坏和影响现状评估

矿区总体位于山体高处，各处山坡汇水可向外部自流。现状矿山开采最低标高+110m，高于当地排水基准面标高为+95m，矿体位于侵蚀基准面以上可以自然排水。

矿石岩性为石灰岩，基本无有害元素，矿石淋滤水中主要污染物是水中的悬浮物，对水质影响较轻。矿业活动对水环境影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于位于皖南山低山区，地貌类型为低山，山体总体走向为近南北向。地表植被较发育，植被覆盖率 80%以上。本矿山为露天开采矿山，露采场破坏了山地，地形地貌遭到破坏，破坏的主要形式为挖损。矿山现状开采改变了原有的地形地貌，对矿区地貌景观影响严重。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，矿山采矿活动对地形地貌景观的影响严重。

4、矿区水土环境污染现状评估

（1）水环境影响现状评估

2021 年 12 月 3 日委托安徽绿健检测科技有限公司在排水口进行检测，检测项目为 PH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、悬浮物（附件 10）。矿山地表水评价标准为Ⅲ类水，对标进行评价，监测结果表明，矿区地表在Ⅲ类水标准范围内，矿山开采对水环境影响较轻。

表 3-3 地表水监测值对比表

项目	PH	化学需氧量	氨氮	总氮
排水沟	*****	*****	*****	*****
Ⅲ类标准	6-9	100	15	

（2）土壤环境影响现状评估

矿山开采破坏地表植被，同时也破坏了原地形，改变了地表径流条件，造成了一定程度的水土流失，因矿山覆盖层较薄，矿区地表水土流失现象较轻，类比同类矿山本矿山采矿对矿区周边土壤环境无污染。矿山开采对土石环境影响较轻。

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，采矿活动对水土环境污染影响较轻。

5、现状评估小结

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、矿区水土环境污染等影响程度，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（Ⅰ）、排土场、工业场地、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）、矿山活动外围矿山地质环境影响一般区（III）。

（1）露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）

分布于矿区露天采场范围，面积 24.8113hm²，该区地质灾害不发育，采矿活动对含水层破坏影响严重，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，影响和破坏严重。采矿活动对水土环境污染影响较轻。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、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

该区分布于排土场、工业场地、矿山道路，面积 13.4845hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、水土环境污染影响较严重，对矿区地形地貌景观影响较严重。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

（3）矿山活动外围矿山地质环境影响一般区（III）

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 72.4805hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-4 矿地质环境影响现状分区说明表

分　区	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、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区	矿山活动外围矿山地质环境影响一般区
编　号	I	II	III
面　积	24.8113 hm²	13.4845 hm²	72.4805 hm²
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	外围未破坏区域

地质环境问题	地质灾害	地质灾害不发育，影响较轻	地质灾害不发育，影响较严重	地质灾害不发育
	含水层	矿山开采对含水层影响严重。	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。

（三）矿山地质灾害预测评估

1、矿山地质灾害预测评估

（1）设计露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

露天采场边坡的工程地质岩组主要为奥陶系仑山组中厚层碳酸盐岩组，为坚硬、较坚硬岩质边坡。边坡节理裂隙较发育，通过本次调查，见有①300°∠69°②30°∠57°，裂隙面平直，多呈闭合状和充填型，张开型裂隙少见，且裂隙多为碳酸盐脉充填。

露天采场开采终了形成 7 个不同边坡向，设计标高+405～120m，面积 0.3447km^2。开采形成 19 个台阶,最大开采深度 285m。设计最终边坡角 44-46°。通过赤平极射投影分析，露天采场总体边坡属于稳定状态。BC\CD\EF 段边坡为顺层边坡，边坡较不稳定，同时还存在边坡岩石受裂隙的影响，局部可能存在不稳定危岩体。预测岩石崩塌方量 50m^3，危害程度较轻，危害对象为生产工人及机械，地质灾害危险性小。

2、矿山道路边坡引发、遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山道路已修建至+360m 平台，后期开采没有新增道路，切坡或填方外坡高度较小（3～7m），坡度在 30～55°，经现状调查，矿山道路切坡及填方外坡段较稳定；预测引发、遭受边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小。

3、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

排土场设计在矿区东北边山凹地，排土场面积为5.5370hm²，堆排高度平均为10m，最大为22m，由于所处位置相对较为平坦封闭，分台阶堆排，台阶高度10m，台阶坡度不大（28～40°）。预测排土场在雨水冲刷作用下有引发崩塌、滑坡地质灾害的可能，预测方量50～200m³，危害程度小，地质灾害危险性小。

4、工业场地引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山工业场地、破碎站、矿成品堆场等均利用原有设施，所处位置相对较为平坦，工程建设切坡或填方外坡高度均较小（1～2m），坡度在10～30°，现状边坡基本稳定，预测后期有引发崩塌、滑坡地质灾害的可能，预测方量10～50m³，危害程度小，地质灾害危险性小。

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，预测采矿活动引发的地质灾害危险性小，影响程度较轻。

图3-1 露天采场边坡段赤平极射投影分析图

2、矿区含水层破坏预测评估

通过现状调查，矿区地下水资料的参考，采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

矿区内岩浆岩裂隙含水层受构造及埋藏条件限制，分水岭附近富水性弱，矿山开采对该含水层影响小。矿区所在的低丘地貌区，因地形较高，储水条件较差，含水层补给来源主要靠大气降水补给。

松散岩类含水层分布在矿区外围地段，多为透水层而不是含水层，矿山开采对该层含水层无影响。

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

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山后期生产方式与现状相同，采用露天开采方式，后期主要工程布置在露天采场，矿山终了露采场形成一个长约1025m，宽400m的露天宕口，开采区域所有的植被被破坏。露采场终了挖损破坏土地面积43.1275hm²，极大的改变了矿区原始地貌，对矿山地貌景观影响严重。因此，预测矿山采矿活动对地形地貌景观

的影响严重。

4、矿区水土环境污染预测评估

（1）水环境影响预测评估

矿石中不含有毒有害物质，对地面水不产生污染。预测后期开采主要为降雨冲刷后造成水体浑浊，但经过一定沉淀过程又可恢复原有的水环境背景值，所以矿山开采对水环境影响程度较轻。

（2）土壤环境影响预测评估

矿山开采矿种为白云岩，开采对土壤环境影响较大。采矿活动破坏了土壤的原生结构，使土壤变得贫瘠，不利于植被的生长，这种影响将会持续一定的时间，待服务期满后对其进行全面的生态恢复后，将会得到一定程度的恢复。预测后续矿山生产对土壤环境的影响程度较轻。

综上所述：预测矿山开采对水资源、水环境影响较轻，对土壤环境影响程度较轻。

5、预测评估小结

预测评估，根据预测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、水土环境污染等影响程度结果，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（Ⅰ）、排土场、工业场地、办公场地、矿山道路、停车区压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）、矿山活动外围矿山地质环境影响一般区（Ⅲ）。

（1）露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）

该区主要为露天开采区域，面积 43.1275hm^2。预测露天采场开采边坡引发滑坡地质灾害可能性小，影响较轻；该区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和破坏严重；采矿活动位于低山地段，位于地下水位以上，对含水层破坏影响严重，矿山为非金属矿山，对水土环境影响较轻。综上所述，根据《规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响严重区。

（2）排土场、工业场地、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

该区主要为排土场、工业场地、矿山道路，面积 13.4845hm^2。预测产生引发地质灾害可能性小，危险性小，影响较轻；该区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和破坏较严重；采矿活动位于低山地段，位于地

下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境影响较轻。综上所述，根据《规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响较严重区。

（3）矿山活动外围矿山地质环境影响一般区（III）

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积 54.1643hm^2。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-5 矿地质环境影响预测分区说明表

分 区		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、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区	矿山活动外围矿山地质环境影响一般区
编 号		I	II	III
面 积		43.1275hm^2	13.4845hm^2	54.1643 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	外围未破坏区域
地质环境问题	地质灾害	预测露天采场引发滑坡地质灾害可能性小，影响较轻。	预测产生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响较轻。	地质灾害不发育
	含水层	矿山开采对含水层破坏影响严重。	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。

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采场挖损损毁土地、工业场地、矿山道路、排土场压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

2、损毁时序

根据矿山矿产资源开发利用方案的总体布置、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、排土场压占土地植被资源。矿山为生产矿山，矿山后期除露天采场新增损毁土地面积外，矿山道路、工业场地、排土场继续使用现有的设施设备，不在新增。矿山生产工艺流程及土地损毁见图 3-2、表 3-6。

图 3-2 生产工艺流程

表 3-6 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 2023 年～2104 年
矿区道路	压占	汽车运输造成压占	已经结束 2014 年～2023 年
排土场	压占	表土堆放压占	继续排土 2023 年～2104 年
工业场地	压占	矿石堆放压占	已经结束 2014 年～2023 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

位于矿权内，面积 24.8113hm²，为矿山主要开采区域，采场开采作业面形成+140m、+160m、+190m、+220m、+240m、+265m、+280m、+300m、+330m、+345m、+360m、+375m、+390m 十三个开采台阶，台阶坡面角 4～66°，台阶宽度 3～15m。损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁（见图片 3-3）。

图 3-3 露天采场挖损土地植被资源

2、工业场地

矿山工业场地压占土地面积 6.9552hm²，现工业场地内破碎站及成品堆场全部

进行大棚封闭。工业场地场地进行整平、硬化处理。工业场地周边边坡局部边坡有 3～5m 不等，岩性为石灰岩，岩石坚硬，未见边坡发生崩塌地质灾害。工业场地同空余段种植香樟、红叶石楠、草皮进行复绿，复绿面积 1.8129hm²，植被生长较好，成活率较高。损毁方式为压占，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地，损毁程度为中度损毁（见图片 3-4）。

图 3-4 工业场地压占土地植被资源

3、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，道路全长 2160m，道路最宽处约 7m，最窄处约 3m,矿区内道路总体平均宽度约 5m，压占土地面积 0.9923hm²，上山道路切坡高度一般为 2～3m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡，边坡现状较稳定。矿山底部矿山道路两侧种植香樟、红叶石楠进行复绿，并修建了排水沟、沉淀池工程，治理效果较好。损毁土地类型为农村道路，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图片 3-5）。

图 3-5 矿区道路压占土地资源

4、排土场

矿山现状排土区有两处，一处为排土场，另一处为临时堆土场。排土场一位于露天采场西北侧，占地面积为 2.7866hm²，现状排土量约 42.5 万 m³，分三个台阶进行排放，该排土场堆放的位置与排土场专项设计位置相同。排土场底部修建了挡墙进行防护，排土场内主要堆放矿山露天采场剥离的土层，排土场内主要以粘土夹碎石为主，后期排土场在开采过程中要需要继续使用，目前排土场已经复绿治理。临时堆土场位于工业场地南侧，占地面积为 2.7504hm²,现状排土量约 28.6 万 m³，分二个台阶进行排放，目前还在排土中。目前矿山排土场共堆存土方量 71.1 万 m³。排土场损毁土地类型为压占为主，损毁程度中度，破坏土地类型为灌木林地、采用用地（见图片 3-6）。

图 3-6 排土场压占土地资源

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 3-7。

表 3-7 已破坏土地面积统计表

工程名称	损毁程度	破坏土地形式	破坏土地类型	破坏面积（hm2）
露天采场	重度	挖损	0301、0307、0602	24.8113
工业场地	中度	压占	0301、0602	6.9552
矿区道路	中度	压占	1006	0.9923
排土场	中度	压占	0305、0602	5.5370
合　计				38.2958

6、损毁土地情况总结

矿山已损毁土地面积 38.2985hm^2，其中挖损损毁面积 24.8113hm^2；压占损毁面积 13.4845hm^2。损毁程度为中度～重度，重复损毁的可能性较大。

（三）拟损毁土地预测与评估

本矿山属于露天开采矿山，根据开采方案，矿山后期开采需新增露天采场面积。新增区域对露采场以挖损为主。根据开采方案，露天采场新增损毁土地面积 18.3162hm^2，损毁土地类型为乔木林地，土地损毁程度为重度。矿区拟损毁土地面积见表3-8。

表 3-8 拟破坏新增土地面积统计表

工程名称	损毁程度	破坏土地形式	破坏土地类型	破坏面积（hm^2）
露天采场	重度	挖损	0301	18.3162
合　　计				18.3162

拟损毁土地情况总结：

拟损毁主要为露天采场挖损损毁。矿山拟损毁土地面积 18.3162hm^2。破坏土地类型为乔木林地，毁程度为重度，重复损毁的可能性较小。

（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）。损毁程度具体标准参照表 3-9 及表 3-10。

表 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					

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					

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56.6120hm2，损毁方式主要为压占及挖损损毁。结合表3-9及表3-10 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-11。

表3-11 矿山土地损毁程度分析汇总表

损毁单元	损毁方式	评价因子		评价等级	权重	得分	加权值	损毁程度
露天采场	挖损	挖损深度	12-210m	300	0.35	105	300	重度(>234)
		挖损面积	43.1275hm^2	300	0.15	45		
		挖损坡度	20-40°	300	0.35	105		
		挖损土层厚度	50-200cm	300	0.15	45		
工业场地	压占	压占面积	6.9552hm^2	300	0.3	90	230	中度（>167,<234）
		压占坡度	3-10m	200	0.4	80		
		地表稳定性	稳定	200	0.3	60		

矿山道路	压占	压占面积	0.9923hm^2	200	0.3	60	200	中度（>167,<234）
		压占坡度	3-10m	200	0.4	80		
		地表稳定性	稳定	200	0.3	60		
排土场	压占	压占面积	5.5370hm^2	200	0.3	60	210	中度（>167,<234）
		压占坡度	>10m	300	0.4	120		
		地表稳定性	很稳定	100	0.3	30		
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								

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 3-12。

表 3-12　　　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 3-13、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-14。

表 3-13　　　　　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	较严重
采矿活动对地形地貌的影响和破坏	较严重	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 3-14　　　　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内，分区面积为 43.1275hm^2。

现状条件下，地质灾害不发育，矿山开采对矿山地形地貌景观的影响严重，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：矿山设计露天采场边坡产生滑坡、崩塌地质灾害，危险性小，影响较轻。终了采场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，对水土环境污染影响较轻。所以将露天开采区域划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。

防治措施分区：露采场复垦造林近中远期治理区（A）

本区面积 43.1275hm^2，主要为露天采场+390m～+110m 台阶。露天采场地貌类

型为低丘，土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地，植被为乔木。主要地质环境问题是露采场挖损土地。矿山开采自上而下开采，当露天开采台阶出现终了平台时，即开始复绿工作。治理方案：台阶边坡进行挂网喷播复绿，恢复土地类型为林地；采场底盘恢复土地类型为乔木林地。近期完成顶部靠帮区的终了台阶，进行挂网喷笔、修建排水沟工程，工程结束后进行验收工作。在跟进式复绿中露采场台阶修建排水沟工程。中远期采场底盘修建蓄水池用于后期植被养护；露采场底盘修建排水沟。监测方案：在台阶边坡设计监测点，监测边坡稳定性。治理时间：2023 年 8 月～2104 年 8 月。

2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区

该区主要分布在排土场、矿山道路、工业场地，分区面积为 13.4845hm²。

现状条件下：排土场、矿山道路、工业场地、办公场地地质灾害不发育，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。

预测条件下：排土场、矿山道路、工业场地、办公场地地质灾害不发育，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。综上所述，次重点防治区为排土场、工业场地、办公场地、矿山道路。由于治理面积较大，工程措施难度较大，恢复较慢，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、工业场地复垦造林中远期治理区（B）

该区面积 13.4845hm²，主要治理对象为排土场、矿山道路、工业场地。矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。治理方案：闭坑后将排土场内土层运往各复垦区域进行覆土，剩余土方平整后植被复绿。工业场地构建物闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整，进行复绿。矿山道路保留给银旺钙业有限公司后期继续使用。治理时间：2101 年 8 月～2104 年 8 月。

3、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

本区为一般防治区区域，主要分布在重点防治区及次重点防治外其他地区，面积为 54.1643hm²。

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、含水层破坏、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（C）

该区面积 54.1643hm^2，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：2023 年 8 月～2104 年 8 月。

表 3-15 矿地质环境保护与恢复治理分区说明表

<table>
<tr><td colspan="2">分　区</td><td>矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区</td><td>矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区</td><td>矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区</td></tr>
<tr><td colspan="2">编　号</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr>
<tr><td colspan="2">面　积</td><td>431275hm^2</td><td>13.4845hm^2</td><td>54.1643hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">位　置</td><td>主要位于露天采场。</td><td>排土场、矿山道路、工业场地。</td><td>外围未破坏区域。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地质环境问题</td><td>地质灾害</td><td>通过工程地质分析，地质灾害不发育。引发地质灾害可能性小。</td><td>发生地质灾害的可能性小，影响较轻，防治难度小。</td><td>地质灾害不发育。</td></tr>
<tr><td>含水层破坏</td><td>矿山开采对含水层影响较轻。</td><td>矿山开采对含水层影响较轻。</td><td>矿山开采对含水层影响较轻。</td></tr>
<tr><td>地形地貌景观破坏</td><td>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。</td><td>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。</td><td>未采矿活动，影响较轻。</td></tr>
<tr><td>水土环境污染</td><td>矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。</td><td>矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。</td><td>不会对水土环境造成影响。</td></tr>
<tr><td>防治措施</td><td colspan="2">跟进式对采场台阶进行复绿，修建排水沟工程、中远期底盘修建排水沟、蓄水池工程。采场台阶、边坡喷播复绿，底盘覆土复绿。</td><td>中远期拆设备，工业场地建构物，场地进行覆土、整理植被复绿。2101 年 6 月～2104 年 6 月。</td><td>矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。2023 年 6 月～2104 年 6 月</td></tr>
</table>

（二）矿山土地复垦区与复垦责任范围

1、永久性建设用地

矿永久性建设用地面积2.4376hm^2。。

2、复垦责任区确定

复垦责任区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

矿山损毁土地面积56.6120hm^2。

3、复垦区范围确定

复垦区为复垦责任区中损毁土地减去永久性建设用地构成的区域。复垦责任区面积 56.6120hm²，矿区永久性建设用 2.4376hm²。所以本矿山复垦区面积 54.1744hm²。

（三）复垦区土地类型与权属

1、土地类型

根据 2021 年贵池区土地变更调查成果，叠合复垦区统计结果如下：

矿山复垦区面积 54.1744hm²，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。其中乔木林地面积为 19.6160hm²，灌木林地面积为 0.2851hm²，其他林地面积为 1.6739hm²，采矿用地面积为 31.6071hm²，农村道路面积为 0.9923hm²。

表 3-16　复垦区土地类型统计表

一级类		二级类		面积（hm²）	面积比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	有林地	19.6160	36.21%
		0305	灌木林地	0.2851	0.53%
		0307	其他林地	1.6739	3.09%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9923	1.83%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.6071	58.34%
合　计				54.1744	100.00%

2、土地权属

矿区范围内土地为贵池区棠溪镇双合村、西山村集体所有，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，矿山现状地质灾害不发育，矿山现状对矿山周边地形地貌景观影响严重、水土环境影响较轻、含水层破坏影响程度较轻。矿山现状土地损毁面积 38.2958hm²，矿山开采结束后共损毁土地面积 56.6120hm²。根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：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。矿山评估区面积 110.77hm²，土地复垦责任区范围 56.6120hm²，复垦区面积 54.1744hm²，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

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区露采场边坡利用赤平极射投影进行分段分析，边坡较稳定，矿山为露采矿山，边坡裂隙较发育，边坡面存在危岩浮石。露采场边坡主要防治工程主要是对露天采场进行重点防治，矿山在开采过程中应对采场边坡进行危岩清理。露天采场防治工程措施参照前期编制的治理设计，采场边坡采用挂网喷播复绿，该项治理措施技术上是可行的，在周边露采矿山推广实施。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

3、地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采场的挖损损毁，排土场、矿山道路、工业场地的压占损坏，严重损毁植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，复垦工程措施，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的，边坡进行植被恢复后能够消除地貌景观破坏。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

矿区水土环境污染较轻，后期应委托环保部门加强水土环境污染的监测，现行环保部门对水土环境监测技术成熟可行。

5、监测技术可行性分析

监测工程主要为采场边帮边坡的位移、变形监测，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测等均为取样监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

对于露采场可能发生的地质灾害，主要采取的防治措施为危岩清理、挂网喷播、植被复绿、地质灾害监测等预防措施，成本低，经济可行。

2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不

需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

3、水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，主要是监测水土环境指标变化情况，监测手段具有省时、高效、经济的优点。

4、地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

5、监测措施经济可行性分析

矿山监测主要为采场边帮的位移、变形监测，成本相对较低，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测等均为采样监测，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、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

矿区地处皖南低山丘陵区，在此进行露天开采，将对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、对生物多样化的影响

地质环境保护与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恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与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。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，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。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区面积 54.1744hm²，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。其中乔木林地面积为 19.6160hm²，灌木林地面积为 0.2851hm²，其他林地面积为 1.6739hm²，采矿用地面积为 31.6071hm²，农村道路面积为 0.9923hm²。见表 4-1 土地利用现状统计表。

表 4-1　　　　　矿区复垦区土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积（hm²）	面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	19.6160	36.21
		0305	灌木林地	0.2851	0.53
		0307	其他林地	1.6739	3.09
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9923	1.83
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.6071	58.34
合　计				54.1744	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性是指土地在一定条件下对不同用途的适宜程度。矿山土地复垦适宜性评价是通过对矿区复垦土地的自然、经济属性等不同影响因子的综合鉴定，进而对土地属性所具有的生产潜力，对农、林、牧、渔等各业的适宜性、限制性及其程度差异进行的评定。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，与上一级规划及相关规划相符合的原则；

（2）可耕性和最佳综合效益的原则；

（3）主导因素优先原则；

（4）综合分析原则；

（5）因地制宜原则；

（6）自然属性与社会属性相结合的原则；

（7）动态性和持续发展的原则；

（8）理论分析与实践检验相结合的原则；

（9）技术可行、经济合理的原则；

（10）不产生次生地质灾害及次生污染的原则。

2、评价依据

（1）相关法律法规

①《中华人民共和国土地管理法》（2020.1）；

②《中华人民共和国环境保护法》（2014.4）；

③《土地复垦条例》（2011.3）；

（2）相关规程与标准

①《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

②《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）；

③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

④《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

⑤《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；

（3）相关规划

①复垦区土地利用总体规划；

②其他与评价相关的地方规划；

（4）相关调查评价资料

①项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况；

②复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；

③土地损毁前后的土地利用状况；

④公众参与意见；

⑤周边同类项目的类比分析；

⑥本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

3、评价方法

评价方法有定性分析法和定量分析法两类。

目前的常用的定量分析法主要有极限条件法、综合指数法和多因素模糊判别法等几种。本方案结合项目土地损毁特征及区域自然和社会环境特点，采用极限条件法进行评价。

4、评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际和确定复垦责任区范围，评价单元即为露天采场、排土场、工业场地、矿山道路 4 个参评单元进行适宜性评价。

本矿山土地复垦区范围评价面积 54.1744hm²，方案评价单元以矿山用地类型进行划分，分为露天采场、排土场、工业场地、矿山道路 4 个评价单元。

表 4-2 适宜性评价单元划分表

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积
1	露天采场	0301、0307、0602	挖损	重度	43.1275
2	排土场	0305、0602	压占	中度	5.5370
3	工业场地	0301、0602	压占	中度	4.5176
4	矿山道路	1006	压占	中度	0.9923
合　　计					54.1744

5、复垦方向的初步确定

矿区地貌单元为低山地貌，矿山为露天开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地压占及挖损。其中露天采场重度挖损，排土场、工业场地、矿山道路为中度压占。根据《池州市国土空间总体规划》（2021-2035 年），规划将矿山露天采场、矿山道路、排土场规划方向为林地，部分有产权证范围的工业场地规划方向为工业用地。本方案编制从矿山的实际出发，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、排土场、工业场地、矿山道路初步复垦方向为林地、农村道路。其中露天采场、排土场、工业场地复垦为林地，使闭坑后的矿山与周边环境相互协调，矿山上山道路平均宽度约 4-5m，可保留为农村道路，用于矿山后期管护道路和周边村民上山道路。

6、土地适宜性评价体系与方法的选择

（1）评价体系的选择：根据FAO《土地评价纲要》评价系统和《中国1：100万土地资源图》评价系统的划分规范，针对实际矿山土地复垦适宜性评价的特点，确定把土地复垦适宜性分类为：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜（3）和不适宜（N）四级。根据不同的复垦方向划分，即宜农（宜林、宜草）一等地、即宜农（宜林、宜草）二等地、即宜农（宜林、宜草）三等地和不适宜地。

（2）评价方法的选择：本方案选择的是极限条件法评价。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时重点突出了由于某种原因破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点，适用于破坏严重、原有地貌发生改变的评价对象。根据上述分析，结合复垦区土壤质地、土壤有机质以及土壤厚度等情况，确定待复垦土地适宜性评价指标体系，见表4-3。

表 4-3　　　　待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1 或 2
	重度	N	2 或 3	2 或 3
地形坡度（°）	<6	1	1	1
	≧6，<15	2	1	1
	≧15，<25	3	2	2
	≧25	N	3	2 或 3
土壤质地	壤土、粉砂黏壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、黏壤土	2	1	1
	砂砾质黏壤土、砂砾质壤黏土、沙土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	砂砾质黏壤土	3	2 或 3	2 或 3
	石质	N	N	N
有效土层厚度（厘米 ）	>50	1	1	1
	≦50，>30	2	1	1
	≦30，>10	3	2	1
	≦10	N	3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
有机质含量%	>1.0	1	-	-
	≦1.0，>0.6	2	-	-
	≦0.6，>0.4	3	-	-
	≦0.4	N	-	-
交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
	交通不便，周边无道路相通	3	-	-

注：1—适宜　2—较适宜　3—一般适宜　N—不适宜　 -不考虑该因子

7、 适宜性等级的评定

（1）评价因子的选取：项目区建于低山地区，其土地利用受到低山土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出8项参评因子，分别为：地形坡度、土地损毁程度、土壤质地、排水条件、灌溉条件、交通条件、有机质含量、有效土层厚度。

（2）本次适宜性评价根据各个单元的性质，对照表4-3所确定的宜耕、宜林、

宜草评价标准，对其进行逐项比配，得到各个评价单元的评价因子取值。

表4-4　　　　　　　　　　采场底盘的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度（°）	<6	1	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 cm	≦30，>10	3	2	1
5	排水条件	长期淹没、排水条件很差	2	2	2
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	≦1.0，>0.6	2	-	-
8	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子			损毁程度不同	无	无
评价结果			N	2	2

表4-5　　　　　　　　　　采场平台的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度（°）	<6	1	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 cm	≦30，>10	3	2	1
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	≦1.0，>0.6	2	-	-
8	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子			损毁程度不同	无	无
评价结果			N	2	2

表4-6　　　　　　　　　　采场边坡的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度（°）	60	N	3	2 或 3
3	土壤质地	沙壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 cm	≦10	N	3	2
5	排水条件	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	0.4	N	-	-
8	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子			损毁程度不同 地形坡度	地形坡度	无
评价结果			N	3	2

表4-7 矿区道路的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	1	1
2	地形坡度（°）	8～12	3	1	1
3	土壤质地	黏壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 cm	30	3	2	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	0.4～0.6	3	-	-
8	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			3	2	2

表4-8 工业场地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	3
2	地形坡度（°）	15	2	2	3
3	土壤质地	黏壤土	2	1	1
4	有效土层厚度 cm	≦30，>10	3	2	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	＞1.0	1	-	-
8	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离路旁	2	-	-
限制性因子			灌溉条件	无	无
评价结果			3	2	2

表4-9 排土场的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	2
2	地形坡度（°）	25-35	N	2	3
3	土壤质地	黏壤土	2	1	1
4	有效土层厚度 cm	≦30，>10	3	2	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	＞1.0	1	-	-
8	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离路旁	2	-	-
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			N	2	2

根据参评单元的土地性质，对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表4-11。

表4-10　　　　　　待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元		评价结果取值		
		耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
露采场	底盘	N	2	2
	平台	N	2	2
	边坡	N	3	2
排土场		N	2	2
工业场地		3	2	2
矿区道路		3	2	2

8、 复垦方向的最终确定

待复垦土地存在多宜性，根据优先复垦为耕地和尽量原土地类型的原则确定复垦方向。

(1)采场底盘耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是矿山土地的挖损较为重度，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地。

采场平台耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是矿山开采对土地的挖损较为严重，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地。

采场边坡耕地等级为不适宜，林地为3等，草地为2等，产生的原因是边坡由陡坡组成，且岩石裸露，植物生长较为困难，故复垦方向为林地或草地。

(2)工业场地耕地等级为3等，林地为2等，草地为2等，产生的原因是灌溉条件，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地。

(3)矿区道路耕地等级为为3等，林地为2等，草地为2等，产生的原因是灌溉条件，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为有林地，但考虑到后期植被养护，确定矿山道路保留为农村道路，道路两侧复绿。

(4)排土场耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是场地地形坡度，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地。复垦适宜性评价结果见表4-11。

表4-11　　　　　土地适宜性评价结果面积、类型　　　(单位：hm2)

<table>
<tr><th colspan="2">评价单元</th><th>土地利用现状</th><th>复垦方向和面积</th></tr>
<tr><td rowspan="3">露天采场</td><td>底盘</td><td rowspan="3">0301、0307、0602</td><td>复垦为乔木林地，面积为17.7897hm^2</td></tr>
<tr><td>平台</td><td>复垦为灌木林地，面积为13.1104hm^2</td></tr>
<tr><td>边坡</td><td>复垦为其他林地，面积为12.2274hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿山道路</td><td>1006</td><td>保留为农村道路面积为0.9923hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">工业场地</td><td>0301、0602</td><td>复垦为乔木林地，面积为4.5176hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">排土场</td><td>0305、0602</td><td>复垦为乔木林地，面积为5.5370hm^2</td></tr>
</table>

（三）水土资源平衡分析

1、土层剥离量计算

(1）现有土方

由于本项目为已建矿山，根据公司设计人员对排土场、临时堆土场进行实地调查测量，矿山前期地表剥离的土堆放在排土场和临时堆土场内，矿山内部现有堆土量约 71.1 万 m^3，堆放土成分以粉质粘土夹碎石，土层容重在 1.113g/cm^3，土壤质地为壤质粘土，通过简单筛分砾石含量在 12%，PH 值在 7.1，有机质 1.6%，对照土地复垦质量控制标准，土质达到土地复垦林地造林标准土壤要求。矿区内部堆放的土可用于矿山土地复垦覆土。

(2）拟剥离土层方量计算

本项目拟损毁的土地面积 18.3162hm^2，拟损毁的土地区域为露天采场，拟开采区域土层平均厚度约 0.8cm，可剥离土方量为 146530m^3，剥离的土层拟需堆放在临时堆土场内。现有临时堆土场面积 27504 m^2，后期拟剥离土方量 146530m^3，计算平均新增堆放高度为 0.18m。矿山现有临时堆土场可以满足表土堆放，矿山剥离堆放是应注重废石和土层分开堆放，分离后的土层撒播草籽进行养护。具体见附图 5、6（表 4-12）。

表 4-12 土层拟剥离工程量表

工程名称	新增剥离面积（hm^2）	剥离厚度	剥离土方量(m^3)
露采场	18.3162	0.8	146530
合计	18.3162	—	146530

2、土层覆盖量计算

各单元根据实际，矿山为生产矿山，矿山前期已经进行了复绿，在绿色矿山创建时已经对矿山道路、工业场地、排土场进行了复绿，通过了市绿色矿山验收工作，

这些工程符合后期复垦方向，不需要重复设计工程量，仅对未进行治理复绿的区域进行单独设计。

(1)工业场地、临时堆土场复垦为乔木林地，表层覆土 80cm。

（2）露采场底盘复垦为乔木林地，表层覆土 80cm；露采场平台覆土 50cm,复垦为灌木林地；边坡采用挂网喷播复绿，复垦为其他林地。

(3)矿山道路上山段保留为农村道路，两侧种植行数，挖宕客土复绿。

表 4-13 各复垦单元需土量表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">复垦单元</th><th>面积（hm2）</th><th>覆土厚度（m）</th><th>需覆土量（m^3）</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">临时堆土场</td><td>2.7504</td><td>0.8</td><td>22003</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">工业场地</td><td>4.5176</td><td>0.8</td><td>13553</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">矿山道路</td><td>0.9923</td><td>已复绿</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">露采场</td><td>底盘</td><td>17.7897</td><td>0.8</td><td>142318</td></tr>
<tr><td>平台</td><td>13.1104</td><td>0.5</td><td>65552</td></tr>
<tr><td>边坡</td><td>12.2274</td><td colspan="2">挂网喷播</td></tr>
<tr><td>—</td><td colspan="2">合计</td><td>54.1744</td><td>—</td><td>243426</td></tr>
</table>

3、土层供需平衡计算

（1）土层剥离量：设计可剥离土层的土方量为 146530m³，矿山现有已存储土方量 711000m³，合计土层方量为 857530m³。

（2）覆土量：根据计算需覆土方量 243426m³。

（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=（146530+711000）-243426=614104m³，矿山土层供大于需，矿山土方量可自行解决无需外购。矿山排土场已经复绿，后期不再动用排土场内的土进行复绿。后期复垦主要区临时堆土场内的土通过筛分后用于后期复垦。后期拟剥离的表土方量 146530m³，临时表土堆场 286000m³，合计 432530m³。土层按 12%进行筛分，碎石量为 51904m³，含土量为 380626m³。临时堆土场土方量 380626＞243426m³。临时堆土场土可以满足后期用土。

（四）水源平衡分析

1、水量供给量分析

经调查 2021 全市平均降雨量为 2414mm，雨水较为充沛。所以后期矿山土地复垦灌溉水源供给来源主要来自于大气降水。

2、灌溉水量需求量分析

矿山复垦单元主要为露天采场、工业场地、排土场。栽植林木面积 54.1744hm^2（扣除了建设用地面积），根据《安徽省行业用水定额》(DB34/T 679—2014)，确

定林地苗木灌溉保证率在 90%，灌溉定额水量 80m^3/亩，计算最大一次养护面积 54.1744hm^2（813 亩），经计算养护需水量 65040m^3，一般在栽种后一次进行浇水浇透，养护期每月浇 3 次，养护期 3 年。后期植被成活后不再浇水，靠大气降水，矿山设计覆土厚度 0.8m，在人工浇灌或降雨后土壤可以锁住部分水分，提升植被的成活率。

3、水资源平衡分析

林地的苗木在栽种初期需要灌溉才能确保成活率。根据本矿的实际情况，在林地苗木载种初期的灌溉水源主要考虑用洒水车从两条水渠或龙舒河取水浇水灌溉。根据气象资料，矿山周边平均降雨量为2414mm，雨水较为充沛。矿山北面为山间谷地，地形为两山夹一沟地形，周边汇水面积较大，沿沟谷发育一条水沟，水沟常年有水，周边汇水面积约193749m^2，大气降雨后雨水汇集量约464997m^3。矿山露天采场终了后形成一个三面环山地形，汇水面积约202900m^2，汇水量约486960m^3。矿山周边地表降水后通过修建集水池工程将水量收集用于后期植被管护用。同时矿山东北面龙舒河常年有水，距离矿山仅一公里。可作为矿山植被养护备用水源地，保证矿山在雨量减少的情况下可保证水源养护植被。所以说矿山周边地表水可以满足矿山后期复垦用水需求。

图 4-2 矿区内南北方向沟渠　　　　　　图 4-3 矿区内东西方向沟渠

（五）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

（1）符合池州市国土空间总体规划，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

矿山复垦区面积 54.1744hm^2，复垦范围包括露天采场、排土场、工业场地、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、其他林地、农村道路。

3、 复垦标准

（1）复垦通则

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

②待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。

③待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。

④用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。

⑤覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。

⑥复垦场地有控制水土流失的措施。

⑦复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。

⑧复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。

⑨复垦场地道路、交通干线布置合理。

（2）林地复垦标准

本项目区属于长江平原区，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。

露天采场底盘、排土场、工业场地复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式复垦，乔木林地的复垦质量要求为：

①有效土层厚度 80cm。

②土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在≦1.5g/cm^2。

③土壤砾石含量：≦20%。

④土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.5-8.5 之间，含盐量≤0.3%，土层层土壤有机质含量大于 2.5%，覆土酸碱度符合国家标准。

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°。对矿山道路依据地形对土地进行平整。路面碎石清理后，坡度一般不超过 25°。

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/hm^2，灌木种植密度为 2500 株/hm^2。

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%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。

⑨山地造林树种选择：本项目位于长江以南地区，属石质山地，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、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、红叶石楠（树干型），树木胸径约 4-8cm 之间，灌木选择红叶石楠、胡枝子等（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），灌径规格 30-50cm。

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/hm^2；草种成活率：应大于 85%。

露采场台阶、边坡复垦为灌木林地、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 、红叶石楠、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。

③球类及花灌木树高、地径、冠幅、分枝点四个规格蒸本一致。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。树穴的直径应大于土球直径 40-50cm。树穴深度应大于土球高度 20-40cm。

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 4-14 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。	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。

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、农村道路，复垦率 100%。土地复垦树种可以选择多元化乔、灌混合复绿。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

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

（1）综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。评估区内地质灾害的防治率达到 100％，土地复垦率达95%，使矿区内不存在地质灾害的隐患，复垦后的矿山环境优美，与周边环境融为一体。

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

（3）通过土地复垦工程措施的建立，使水土流失现象降到最低。

2、任务

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

（1）生产露天采场边坡危岩清理、挂网喷播复绿。

（2）新增露天采场进行土层剥离、残树根清除，做到土石分离。

（3）采场台阶、边坡做好排水沟、蓄水池水土环境保护防治工程。

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

（5）闭坑后对矿山露天采场、排土场、工业场地、矿山道路全面开展土地复垦工作。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）对露天开采区边坡进行坡面清理，挂网喷播复绿工程。

（2）采场台阶修建排水沟、蓄水池工程。

（3）采场入口处及周边安装防护栏网。

（4）露天采场开采边坡开展边坡稳定性与高陡边坡同步开展在线监测。

2、地形地貌景观保护措施

在开采过程中尽量减少土地破坏面积，采取边开采边复绿方式跟进式进行矿山地形地貌景观的修复，主要工程措施有土地整理、土层回填、植被复绿。

3、土地复垦预防控制措施

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

本土地复垦项目预防控制措施主要包括以下几个方面：

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

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

（3）为保证损毁土地能较快得到恢复，最大化的发挥土地的效益，本复垦项目应该对损毁土地，在不影响矿山生产的情况下，尽可能的先复垦。优先对北西侧靠帮边坡进行复绿。

结合施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，拟破坏土地在破坏前应进行残树（根）清除、土层剥离等工程技术措施；矿山开采结束后进行拆除、清运、平整、土层回填等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。植被选用乔灌混合复绿。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据本矿山地质环境特征，本矿山地质环境治理目标是消除矿山地质灾害隐患。

开展矿山地质环境治理任务主要有：

1、边坡危岩清理，坡面挂网喷播复绿；

2、露天采场台阶修建排水沟、蓄水池工程。

3、闭坑后采场入口处安装防护栏网；

（二）工程设计

1、危岩清理

治理终了台阶形成后，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。

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 122279 ㎡，按照 $0.05m^3$ /㎡计算，共需清理危岩体和碎石 $6114m^3$ 。

2、边坡挂网喷播复绿

采场台阶形成后边坡进行挂网喷播复绿，挂网喷播面积 122279 ㎡。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。

该区边坡总面积 122279㎡。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ф3@50×50㎜镀锌菱形铁丝网，铺网作业自上而下进行，坡顶须延伸 50 ㎝，金属网的搭接长度应横向控制在 10㎝，纵向 15㎝，搭接处所有接头间隔 50 ㎝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㎝，绑丝间距允许偏差±5㎝。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 ㎝，并均匀一致。

B、钉网：锚固件呈梅花状布置，主锚固件为Φ16mm 的螺纹钢 ，长 100cm，坡面间距 2m；次锚固件为Φ10mm 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。

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/㎡。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、露采场平台排水沟

台阶排水沟设计采用梯形断面，同时沟面进行砂浆抹面，C20 混凝土厚度 0.1m。排水沟选取的边坡为 1：1，底宽 0.5m，深 0.5m，上口宽 1.5，断面积 0.5m²，（图 5-1）基本可以够满足需要排水沟长约 17067m，土方开挖量约为 17067m×0.5 ㎡=3534m³，C20 混凝土 17067m×1.5 ㎡×0.1m=2560m³。

图 5-1 露采场台阶排水沟断面示意图

4、安全防护栏网工程设计

闭坑后的露天采场靠帮边坡将形成一个高度达285m的高陡边坡，闭坑后为防止事故的发生，应在闭坑治理结束后在露天采场上方及周边设置防护栏网，防止人员进入高陡边坡坠落。设置防护栏，长1567m，设计高度1.5m，直接购置安装，共需2351㎡（见图5-2）。同时矿山应在高度边坡段设置安全警示牌每个台阶不应少于3块醒目的安全警示牌。

图5-2安全防护栏网示意图

5、蓄水池工程

为了便于后期植被养护，保证后期植被能够成活，同时为了消减水力冲刷破坏排水沟系统。设计在采场底盘，水沟间设计蓄水池，收集地表汇水，用于矿山露天采场植被养护（案例分析中池州市中一矿业就有蓄水池工程设计，便于后期植被管护）。图 5-3 蓄水池设计断面图。蓄水池为矩形断面，块石砌筑并抹面，内控尺寸为 2.4m×1.6m×0.9m（长×宽×深）。蓄水池工程量：石方开挖 30m³，M10 浆砌石 12.5m³，共 6 座。

图 5-3 蓄水池设计断面图

（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、排水沟、蓄水池、安全防护

栏网。依据《边坡整改方案》、《开发利用方案》计划安排近 5 年主要完成现有顶部西侧靠帮台阶+390m、+375m、+360m、+345m、+330m、+315m、首采平台+390m、+375m 八生产台阶。具体地质环境治理工程分期工程量见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
2023 年-2104 年	**一、危岩清理**	m³	6114
	二、挂网喷播	m²	122274
	三、台阶排水沟		
	1、石方开挖	m³	3534
	2、C20 混凝土	m³	2560
	四、沉砂池		
	1、石方开挖	m³	30
	2、C20 混凝土	m³	12.5
	五、防护栏网	m²	2351

矿山地质环境治理工程有危岩清理工程 6114m³；边坡挂网喷播 122274 m²；采场排水沟 17067m；安全防护栏网 2351 m²；蓄水池 6 座。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿山复垦区面积 54.1744hm^2，复垦面积 54.1744hm^2，复垦率为 100%。矿山复垦区面积 54.1744hm^2，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。复垦方向为乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路。复垦前后土地利用结构调整见表 5-4。

表 5-4 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	19.616	36.21	27.8439	51.40	8.2279
		0305	灌木林地	0.2851	0.53	13.1104	24.20	12.8253
		0307	其他林地	1.6739	3.09	12.2274	22.57	10.5535
		小计		21.575	39.83	53.1817	98.17	31.6067
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.6067	58.34	0	0.00	-31.6067
		小计		31.6067	58.34	0	0.00	-31.6067
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9923	1.83	0.9923	1.83	0
		小计		0.9923	1.83	0.9923	1.83	0
总　　计				54.174	100	54.174	100	0

（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复垦用土。根据土地复垦技术规程要求，林地复垦土层厚度 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土壤培肥

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。复垦区采用乔灌草混合复绿，乔木选用青檀、红叶石楠、刺槐、樟树（规格胸径 4-6cm）；灌木选用红叶石楠（规格冠高 50cm）；草籽选用狗牙根（覆土撒播），具体工程设计叙述如下：

1、露采场底盘、平台、边坡（复垦方向乔木林地面积 17.7897hm²、灌木林地面积 13.1104hm²、其他林地面积 12.2274hm²）

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 18.3162hm²，按 2000 株/hm²清除，共需剥离残树根 36632 株。

（2）土壤剥离工程

露天采场拟损毁面积 18.3162hm²，按 0.8m 进行土壤剥离，共剥离土方量 146530m³。

（3）平整工程

对露采场平台底盘复垦区域进行平整修坡，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积30.9001hm²。

（4）覆土工程

露天采场平台面积13.1104hm²，复垦方向为灌木林地，采取喷播复绿的方式进行。边坡不需要覆土。露天采场底盘复垦为乔木林地，覆土厚度0.8m，覆土方量142318m³。平台复垦为灌木林地覆土厚度0.5m，覆土方量65552m³。

（5）林地复垦

露天采场底盘复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植。种植面积为 17.7897hm²，乔木按 2500 枝/hm²计算，灌木按 2500 枝/hm²计算，该区共需种植乔木 44474 株，灌木 44474 株。挖宕规格 0.8×0.8×0.8m，挖宕方量 0.512×88949=45542m³。

露采场平台复垦为灌木林地，采用灌草混交方式栽植。种植面积为 13.1104hm²，灌木按 2500 枝/hm²计算，该区共需种植灌木 32776 株。挖宕规格 0.5×0.5×0.5m，挖宕方量 0.125×32776=4097m³。

（6）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为 30.9001hm²。

（7）土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后增施复合肥，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30.9001hm²。

2、工业场地（复垦方向乔木林地面积 4.5176hm^2）

主要复垦措施包括建筑物拆除、场地平整、覆土工程、林地复垦、撒播草籽、土壤改良。

（1）建筑物拆除

工业场地复垦前首先对场地内的大棚、场地硬化地面进行清理。根据《开发利用方案》相关设计，工业场地后期主要拆除钢构大棚和场地的水泥硬化地面。工业场地水泥路面厚度成约0.2m 厚的泥结碎石层，复垦时对场地进行破碎清理，清理面积2.73hm^2，清理厚度为0.2m，建筑物砖砌拆除13650m^3，混凝土拆除方量5460m^3。钢构大棚拆除后的材料进行回收综合利用。

（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，平整总面积 1.88hm^2。

（3）覆土回填

工业场地复垦为乔木林地，场地平整后覆土厚度0.8m，覆土方量13553m^3。

（4）林地复垦

工业场地复垦为乔木林地，建设用地范围保留为建设用地，采用乔灌草混交方式栽植。种植面积为 4.5176hm^2，乔木按 2500 枝/hm^{2}计算，灌木按 2500 枝/hm^{2}计算，该区共需种植乔木 11294 株，灌木 11294 株。挖宕规格 0.8×0.8×0.8m，挖宕方量 0.512×22588=11565m^3。

（5）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，撒播面积为 4.5176hm^2。

（6）土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后增施复合肥，每年1 次，共3年，第一年林木栽植时同时施肥。工业场地施肥总面积30.9001hm^2。

3、临时堆场场（复垦方向乔木林地面积 2.7504hm^2）

主要复垦措施包括场地平整、林地复垦工程、撒播草籽。

（1）场地平整

临时堆土场复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积 2.7504hm^2。

（2）林地复垦

临时堆土场复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植。种植面积为

$2.7504hm^2$，乔木按 2500 枝/hm^2计算，灌木按 2500 枝/hm^2计算，该区共需种植乔木6876株，灌木6876株。挖宕规格0.8×0.8×0.8m，挖宕方量0.512×13752=7041m^3。

（3）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为$2.7504hm^2$。

（4）土壤施肥

项目区土壤磷钾含量较低，复垦后增施有机肥，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$2.7504hm^2$。

（三）主要工程量

依据《边坡整改方案》、《开发利用方案》计划安排近 5 年主要完成现有顶部西侧靠帮台阶+390m、+375m、+360m、+345m、+330m、+315m、首采平台+390m、+375m 八生产台阶。设计近期总复垦面积 $1.8136hm^2$。中远期对剩余生产台阶进行跟进式复绿。

表 5-5 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
2023 年 8 月-2104 年 8 月	一、残树根清除	株	36632
	二、表土剥离	m^3	146530
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m^3	243426
	2、乔木	株	64606
	3、灌木	株	97382
	4、场地平整	hm^2	38.1681
	5、草籽	hm^2	38.1681
	6、挖宕	m^3	70254
	7、土壤施肥	hm^2	38.1681
	8、建筑物拆除	m^3	13650
	9、地基清理	m^3	5460

设计工作量汇总：乔木 64606 株；灌木 97382 株；草籽 $38.1681hm^2$；土壤改良 $38.1681hm^2$；土方回填 243426m^3；挖宕 70254m^3；土层剥离 146530m^3；残树根清除 36632 株；建筑物拆除 13650m^3；地基清理 5460m^3。

四、矿山含水层破坏修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采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碳酸岩类裂隙含水岩组。矿山

地下水主要通过岩层以裂隙断层下渗补给地下水，露天开采对含水层破坏影响严重。矿山开采主要改变了矿山地表水径流方向，原来低山地貌单元变成了陡厓，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小，含水层可以自然修复。

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，矿山现状开采未对矿山水土环境造成影响，影响程度较轻，矿山在生产过程中仍需要加强生产用水、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

2022年5月，湖南兴为国测科技有限公司编制《池州市银龙矿业集团有限公司露天矿边坡在线安全监测方案设计》，并通过专家评审。池州市银龙矿业集团有限公司露天矿边坡顶部最高标高为+405m，开采最低标高为+120m，终了边坡最大高度为285m。矿山边坡安全监测等级为二级，应进行表面位移、质点速度、地下水位、降雨量监测和视频监控。水土环境监测也是矿山环境比不可少的部分。

（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；对露天采

场开展边坡稳定性在线监测，监测点与边坡应急监测点基本一致。

（二）监测设计

1、边坡监测

边坡监测内容为滑坡、变形，主要为边坡变形监测。

2、水土环境监测

（1）水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对沉淀池进行监测。监测指标为地表水Ⅲ类水监测指标，监测结果对比地表水Ⅲ类水质标准进行评价。布置在沉淀池和河流。

（2）土壤环境

在排土场开展土壤监测，对照风险管控监测指标中其他类型进行监测，布置监测点1个。

（三）技术措施

1、边坡监测

（1）监测内容：地质灾害的监测主要是对露天采场开采边坡在线监测。

（2）监测方法：按照非煤矿山监测要求建立监测记录。

（3）监测频次：每月一次，每条剖面不少于3个点。依据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T2063—2018）及池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿改建工程安全设施设计。观测点共设置12个，平均每个清扫平台2～3个，具体设置详见表5-6。

表 5-6 边坡监测观测点设置表

位置	观测点编号	观测点数量	监测内容	监测方法
+330m	1～2	2	变形位移	在线监测
+280m	3～4	2		
+235m	5～7	2		
+190m	8～10	2		
+140m	10～12	2		

该矿设计需要建立监测控制点（E 级）三个。基准点布置在采坑周边不受采动影响的稳定地带或矿区合适位置，具体位置根据现场情况可选择调整。

终了边坡上共计布设：GNSS监测点12个，基准点3个。

由于池州市银龙矿业集团有限公司露天矿边坡刚刚开采到标高为+235m 平台以下，目前已布设+330m 平台 2 个 GNSS 监测点，+280m 平台 2 个 GNSS 监测点，计划在+235m 平台布设 2 个 GNSS 监测点，即布设 6 个 GNSS 监测点位于标高为+330m、+285m、+235m 平台；设置基准点 2 个。现状坡面上共计布设：GNSS 监测点 6 个（已布设 4 个，新增 6 个），基准点 2 个（已布设 1 个，新增 1 个）。

2、水土环境监测

（1）监测内容

水质监测指标有PH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬共九项。

土壤监测指标主要有 PH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬共九项。

（2）监测方法

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，监测指标为III类水监测指标。监测点布置在沉淀池内。土壤取样监测满足《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618－2018），监测值均小于筛选值。土壤监测点 1 个位于排土场内。

（3）监测频率

水、土监测频率每年测 1 次（即枯水期、丰水期各检测 1 次）。矿山每年委托环境保护局每年进行动态监测，其监测报告可用本方案水环境评价依据。监测时间 81 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 5-6。

表 5-7　矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容	单位	监测点	频率	工程量
2023 年 8 月-2104 年 8 月	边坡稳定性变形监测	次	12	每月 1 次	972
	水环境监测点	点次	1	一年 1 次	81
	土壤环境监测点	点次	1	一年 1 次	81

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、对复垦区土地利用状况进行进行监测，了解复垦区的各类用地面积的变化情况；

2、了解复垦工程效果、复垦区土壤属性、配套工程的建设情况；

3、对复垦后的有林地进行管护，保障复垦工程质量；

4、对已复垦区域做好复垦工程完善及后期管护。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

（1）土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对矿区内各损毁区域布置监测点，土地损毁状况监测共布置2个监测点。

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

监测频率:每2年进行监测1次。

监测时间：为本矿山设计生产期限，即81年。

（2）复垦效果监测

监测内容：本项目主要为已复垦区域的土地质量监测、复垦植被监测。

①土壤质量监测：对复垦为乔木林地、灌木林地单元的有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成份进行监测；

② 复垦植被监测：对乔木林地、灌木林地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设：各场地布置一个监测点，则土地复垦效果监测共布置2个监测点。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成份等，复垦植被监测主要对有林地、灌木林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。

监测频率:土壤质量监测每年取土化验1 次，共监测2年。

2、管护措施

林地管护的首要任务是保证成活率，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，

保证栽种树木的成活率，死苗要及时补种。树木栽种后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季，注意要多浇水。复垦责任范围夏季降水较多，可适当减少浇水，主要是保证苗木或草种不受损；浇水后1～2天必须检查是否有裂缝、沉陷现象，一旦发现应及时培土压实；新造幼林或草地要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症进行观察、记录，一经发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。每公顷按1000kg 的定额施复合肥，每年施用两次，连续施用三年，使改良后土壤pH 值在6.0-7.5 之间，土壤有机质≥1%，达到土地复垦质量控制标准。施肥宜选在雨季，使肥料及时渗透。

（三）主要工程量

综上，矿区土地复垦监测工程量汇总表如下。

1、矿区土地复垦监测工程量

矿区土地复垦监测工程量详见表5-7。

2、管护工程量测算

①人工

林地管护按每人每天管护5 亩测算，每亩林地管护1次需要1.5工时，每季度管护一次计，每年管护4次，管护期为2年。

林地管护工程量：需1.5×813×4×2=9756工时。

②材料

管护工作由人工完成，浇水、施肥等需要水和肥料。

按照当地调查，复垦后每年每公顷复垦地需浇水7次（春、秋季大致每月一次），每公顷每次浇水80m^3。每公顷林地按150kg有机肥料和75kg 复合肥料进行土壤培肥管护。每年施有机肥和复合肥各1次，管护期2年。

故管护期共需浇水：80×7×54.1744=30337m^3。

施有机肥：150×54.1744×2=16200kg。

施复合肥：75×54.1744×2=8100kg。

表5-8土地复垦后管护工程量表

序号	项目	单位	管护时间（年）	总工程量
1	人工	工时	2	9756
2	浇水	m^3	2	30337
3	施有机肥	kg	2	16200
4	施复合肥	kg	2	8100

本 章 小 结

矿山主要治理工程危岩清理、挂网喷播、排水沟、蓄水池、安全防护栏网工程；矿山土地复垦生物措施主要采取林灌草混播，复垦面积 54.1744hm^2。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）矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开采、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由池州市银龙矿业集团有限公司负责并组织实施。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，把露天采场开采区作为环境保护与综合治理的重点。

根据设计服务年限 78 年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共 3 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 2023～2027），第二阶段（修编期+矿山开采区+治理恢复期，即 2028～2104）。

（二）矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

1、矿山整改阶段

根据矿山开采计划安排，矿山近期（2023 年-2025 年）开展露天采场边坡及采场道路整改工作和边坡、台阶复绿工作。根据 2023 年 5 月中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制的《池州市银龙矿业集团有限公司池州市银龙熔剂用石灰岩矿露天采场边坡及采场道路整改方案》要求对+265m 以上已靠帮，与初步设计调整说明图纸边帮一致。需要对+160m~+265m 采场边坡目前尚未靠帮，本次整改治理主要是自上而下进行危岩体及浮石清理、对+265m～+235m、+235m～+205m 东侧边坡并段处整改形成台阶，对+190m~+220m 局部超高台阶按设计整改成段高 15m，台阶坡面角 65°。整改完成后对上段靠帮区域采取挂网喷播复绿。喷播区域为+395m-+300m 靠帮台阶。

2、矿山基建生产阶段

2026 年-2027 年按照修编后的《开发利用方案》进行基建工作，自上而下对

首采平台+390m、+375m 进行跟进式治理。2028 年-2104 年自上而下进行开采和跟进式开展地质环境保护与土地复垦工作。

二、阶段实施计划

第一阶段：近 5 年（2023 年 8 月～2027 年 8 月），依据《边坡整改方案》、《开发利用方案》计划安排近 5 年主要完成现有顶部西侧靠帮台阶+390m、+375m、+360m、+345m、+330m、+315m、首采平台+390m、+375m 八生产台阶。近 5 年跟进式开展露天采场台阶、边坡的的治理复绿工作，工程措施有危岩清理、边坡挂网喷播、排水沟工程。土地复垦工程边坡复绿养护，台阶覆土、复绿，复垦目标为灌木林地。同时加强复垦区土地损毁监测、土地质量监测及采场边坡稳定性监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期 16 年（2027 年 8 月～2104 年 8 月），矿山边开采边治理的原则，终了台阶完成后即可开展地质环境恢复治理工作。远期台阶修建排水沟、急流槽、沉砂池，坡面挂网喷播、采场底盘安装防护栏网。土地复垦工程措施主要为建筑物拆除、地基清理，种植乔木、灌木复绿。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）
	2023 年—2027 年	2027 年—2104 年
1、台阶排水沟、底盘蓄水池		
2、建筑物拆除、地基清理		
3、露天采场边坡治理		
4、场地平整		
5、土层回填		
6、林地复垦		
7、乔木		
8、灌木		
9、挂网喷播		
10、撒播草籽		
11、土壤培肥		
12、挖宕		
13、边坡变形监测		
14、水环境监测		
15、土壤环境监测		

治理项目	第一阶段（近期）	第二阶段（中远期）
	2023 年—2027 年	2027 年—2104 年
16、植被管护		
17、防护栏网		

三、近期年度工作安排

（一）2023 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+390m、+375m，危岩清理 163m³，挂网喷播 3261 ㎡。排水沟 125m，土方开挖 63m³，水泥喷浆 19m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+390m、+375 台阶复垦面积 0.6760hm^2，覆土 3380m³，挖宕 211m³，种植灌木 1690 株；浇水 162m³；有机肥 203kg、复合肥 101kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 1 个，一年一次，共计 1 次。

（二）2024 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+360m、+345m，危岩清理 333m³，挂网喷播 6652 ㎡。排水沟 690m，土方开挖 345m³，水泥喷浆 104m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+360m、+345m，台阶复垦面积 0.6237hm^2，覆土 3119m³，挖宕 195m³，种植灌木 1559 株；浇水 150m³；有机肥 187kg、复合肥 94kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

（三）2025 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+330m、+315m，危岩清理 325m³，挂网喷播 6502 ㎡。排水沟 435m，土方开挖 218m³，水泥喷浆 65m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+330m、+315m，台阶复垦面积 0.5139hm^2，覆土 2570m^3，挖宕 321m^3，种植灌木 1285 株；浇水 123m^3；有机肥 154kg、复合肥 77kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

（四）2026 年工作安排

1、地质环境治理

生产台阶+390m，危岩清理 286m^3，挂网喷播 5710 ㎡。排水沟 623m，土方开挖 312m^3，水泥喷浆 93m^3。

2、矿山土地复垦

生产台阶+390m，台阶复垦面积 0.8454hm^2，覆土 4227m^3，挖宕 264m^3，种植灌木 2114 株；浇水 203m^3；有机肥 254kg、复合肥 127kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

（五）2027 年工作安排

1、地质环境治理

生产台阶+375m，危岩清理 293m^3，挂网喷播 5865 ㎡；排水沟 682m，土方开挖 341m^3，水泥喷浆 102m^3。

2、矿山土地复垦

生产台阶+390m，台阶复垦面积 0.9452hm^2，覆土 4726m^3，挖宕 295m^3，种植灌木 2363 株；浇水 227m^3；有机肥 284kg、复合肥 142kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。具体见表 6-2。

本 章 小 结

对矿山总体工程进行了部署，分二个阶段进行治理近期和远期，并对第一个近期阶段进行了工作安排。主要的保护工程、治理工程、水土环境污染工程和监测工程。

表 6-3　2023 年-2027 年近 5 年分项工程工作安排表

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
		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
地质灾害预防与治理	危岩清理	m^3	163	m^3	333	m^3	325	m^3	286	m^3	293
	挂网喷播	m^2	3261	m^2	6652	m^2	6652	m^2	5710	m^2	5865
	排水沟开挖	m^3	63	m^3	345	m^3	218	m^3	312	m^3	341
	排水沟喷浆	m^3	19	m^3	104	m^3	65	m^3	93	m^3	102
矿山土地复垦	树根清理	株	/	株	/	株	/	株	/	株	/
	表土剥离	m^3	/	m^3	/	m^3	/	m^3	/	m^3	/
	覆土	m^3	3380	m^3	3119	m^3	2570	m^3	4227	m^3	4276
	台阶复绿	株	1690	株	1559	株	1285	株	2114	株	2363
	挖宕	m^3	211	m^3	195	m^3	321	m^3	264	m^3	295
地质环境监测	边坡监测	次	12	次	12	次	12	次	12	次	12
	水环境监测	点	1	点	1	点	1	点	1	点	1
	土壤环境	点	1	点	1	点	1	点	1	点	1
植被管护	浇水	m^3	162	m^3	150	m^3	123	m^3	203	m^3	227
	复合肥	kg	203	kg	187	kg	154	kg	254	kg	284
	有机肥	kg	101	kg	94	kg	77	kg	127	kg	142

第七章　经费估算与进度安排

一、预算说明

（一）工程概况

1、工程类型、类别

矿山露天采场最高开采标高+405m，最低点标高 +120m，相对高差+285。复垦区面积 54.1744hm^2。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棠溪镇，地处皖南低山丘陵区，微地貌为低丘、山前冲积平原。

3、工程布置形式

依据开发利用方案，主要工程有露天采场、工业场地、矿山道路、排土场。

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保护与治理工程、矿山土地复垦工程、矿山水土环境污染修复、矿山地质环境监测和矿区土地复垦监测和管护。

矿山地质环境保护与治理工程危岩清理、边坡挂网喷播、排水沟、蓄水池、安全防护栏网。

矿山土地复垦工程设计有树根清除、表土剥离、建筑物拆除、场地平整、覆土、挖宕、植被复绿、撒播草籽、地力培肥。

矿山地质环境监测工程设计有露天采场边坡稳定性监测、水土环境监测。

矿区土地复垦监测和管护设计有土地损毁监测、土壤监测、植被监测和人工浇水、施肥、道路管护。

5、治理预期效果

复垦方向为乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路。复垦总面积 54.1744hm²。

6、施工工期

矿山服务年限 81 年。起止时间为 2023 年-2104 年，跟进式治理、复垦。

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 5379.77 万元。

8、资金来源情况

项目投入资金来源于矿山企业，矿山地质环境保护与土地复垦费用可作为矿山生产支出成本。

（二）取费方法及计算说明

1、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 7-1 治理施工费计算方法表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">费用项目</th><th colspan="2">计算方法</th><th>费率</th></tr>
<tr><td rowspan="6">一</td><td colspan="2" rowspan="6">分部分项工程费</td><td colspan="2">Σ(分部分项工程量×基价＋企业管理费＋利润)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">其中</td><td>人工费＝工程量×人工费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>材料费＝工程量×材料费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>机械费＝工程量×机械费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>企业管理费＝(人工费＋机械费)×费率</td><td>15.16</td></tr>
<tr><td>利润＝(人工费＋机械费)×利润率</td><td>7%</td></tr>
<tr><td rowspan="7">二</td><td colspan="2">措施项目费</td><td colspan="2">应予计量的措施费＋不宜计量的措施费</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">其中</td><td rowspan="6">应予计量的措施费</td><td colspan="2">应予计量措施项目费=Σ（措施项目工程量×基价＋企业管理费＋利润）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">其中</td><td>人工费＝工程量×人工费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>材料费＝工程量×材料费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>机械费＝工程量×机械费基价</td><td></td></tr>
<tr><td>企业管理费＝(人工费＋机械费)×费率</td><td></td></tr>
<tr><td>利润＝(人工费＋机械费)×利润率</td><td></td></tr>
</table>

序号	费用项目		计算方法	费率
		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)×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×社会保险费和住房公积金费率）	
			工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳，按实计取列入。	
五	税金		(一＋二＋三＋四)×9%	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 7-2 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				

（三）预算编制依据

（1）《安徽省省级财政补助矿山地质环境治理项目及资金管理暂行办法》（皖国土资规〔2017〕1 号）;

（2）《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程（试行）》(安徽省国土资源厅，2016年10月发布)；

（3）《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；

（四）参数确定

1、治理施工费

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表 7-3)，企业管理费费率按工程类别按表 7-4 选取计算。

表7-3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 54.1744hm^2，地下开采矿山，工程类别为 I 类。

表 7-4 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 7-5 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 7-6 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 7-7 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	16
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	36.5

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

（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 7-8。勘察费工程测绘费用收取基价按表 7-9。设计费基价按表 7-10。招标费基价按表 7-11。

表 7-8　　　　　　　　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 7-9　　　　　　　　工程地质测绘收费基价表

基价 （元） 单位：km^2			
成 图 比 例	简单	中等	复杂
1∶500	80307	110475	17213
1∶1000	5355	7650	110475
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时附加调整系数为 1.5。			

表 7-10　　矿山地质环境治理工程设计费基价表

基　价　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 7-11　　　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 7-12　　　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 7-13　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 7-14　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 7-15 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	180×5‰=0.9
2	180～500	4.5	0.9+（500-180）×4.5‰=2.34
3	500～1000	3	2.34+（1000-500）×3‰=3.84
4	1000～3000	2	3.84+（3000-1000）×2‰=7.84
5	>3000	1.5	7.84+（4000-3000）×1.5‰=9.34

预算定额参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》。

表 7-16 定额外参考预算单价参考表

工程类别	单位	单价（元）	备注
水样分析	组	1200	水样检测机构
土　壤	组	1200	土样检测机构

二、矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总

（一）矿山地质环境治理总工程量

表 7-17 矿山地质环境保护与治理工程汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
2023 年-2104 年	**一、危岩清理**	m^3	6114
	二、挂网喷播	m^2	122274
	三、台阶排水沟		
	1、石方开挖	m^3	3534
	2、C20 混凝土	m^3	2560
	四、沉砂池		
	1、石方开挖	m^3	30
	2、C20 混凝土	m^3	12.5
	五、防护栏网	m^2	2351

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	单位	监测点	频率	工程量
2023 年-2104 年	边坡稳定性监测	次	12	每月 1 次	972
	水环境监测点	点次	1	一年 1 次	81
	土壤环境监测点	点次	1	一年 1 次	81

（二）矿山土地复垦总工程量

表 7-19　　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
2023 年-2104 年	一、残树根清除	株	36632
	二、表土剥离	m^3	146530
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m^3	243426
	2、乔木	株	64606
	3、灌木	株	97382
	4、场地平整	hm^2	38.1681
	5、草籽	hm^2	38.1681
	6、挖宕	m^3	70254
	7、土壤施肥	hm^2	38.1681
	8、建筑物拆除	m^3	13650
	9、地基清理	m^3	5460

表 7-20 土地复垦管护工程量汇总表

序号	项目	单位	管护时间（年）	总工程量
1	人工	工时	2	9756
2	浇水	m^3	2	30337
3	施有机肥	kg	2	16200
4	施复合肥	kg	2	8100

三、矿山地质环境治理与土地复垦工程预算

矿山地质环境保护与土地复垦总投资费5379.77万元，其中治理工程施工费5053.37万元，独立费用326.40万元，详见下表7-21、7-22、7-23。

表 7-21　矿山地质环境治理与土地复垦工程预算总表

序号	费用科目	预算金额（元）
一	收入合计	
1	中央资金	
2	省级资金	
3	地方资金	
4	其他资金	
二	支出合计	53797766.90
1	治理工程施工费	50533766.90
2	独立费	3264000.00
合计		53797766.90

表 7-22 治理工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									9651674.69	19120909.95	6819129.19	3649930.14	
1、危岩清理			m3	6114	257.90	25.79			1576822.61	157682.51			
1.1、岩石级别普坚石	K1-84		100m3	61.14	25790.36	2579.04			1576822.61	157682.51			
2、挂网喷播			m2	122274	6.26	77.68	39.87		765777.61	9497938.63	4875321.16		
2.1、挂网 铁丝网	K2-96		100m2	1222.74	280.16	3398.10			342562.84	4154992.79			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度10cm	K2-100		100m2	1222.74	346.12	4369.65	3987.21		423214.77	5342945.84	4875321.16		
3、台阶排水沟			m3	6094	149.16	150.45	14.07		909002.24	916842.01	85764.09		
3.1、浅孔沟槽爆破石	K1-68		100m3	35.34	2176.00	1053.44	886.88		76899.84	37228.57	31342.34		

方 普坚石													
3.2、自卸汽车运石渣，运距 km 以内 3	K1-98		100m3	35.34			1224.62				43278.07		
3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	256	3250.40	3435.99	43.53		832102.40	879613.44	11143.68		
4、急流槽			m	1361	3.40	94.97			4627.40	129254.17			
4.1、PVC 泄水管 ф250	K4-38		m	1361	3.40	94.97			4627.40	129254.17			PVC 泄水管 ф 250;
5、安全防护栏网			m2	2351	9.77	33.61	0.60		22967.27	79022.85	1400.48		
5.1、立柱 型钢立柱	K7-49		t	7.1	217.60	997.50	197.25		1544.96	7082.25	1400.48		直径为 8cm,0.395kg/m
5.2、铁丝编织网	K7-52		100m2	23.51	911.20	3060.00			21422.31	71940.60			
6、矿山地质环境监测				1134					355752.00	194400.00			
6.1、水质检测				81						97200.00			
水样检测	D-02		次	81		1200.00				97200.00			检测机构检测
6.2、土壤检测				81						97200.00			

土样检测	D-03		个	81		1200.00				97200.00			检测机构检测
6.3、				972	366.00				355752.00				采场边坡监测，仪器监测。
边坡监测工程	D-01		次	972	366.00				355752.00				仪器监测
7、残树根清除			株	36632	22.85		0.43		836967.94		15733.44		
7.1、伐树 树干直径（cm）30	K5-1		每 100 棵	366.32	2284.80		42.95		836967.94		15733.44		
8、表土剥离			m3	146530	0.37		3.07		53805.82		450242.73		
8.1、正铲挖掘机挖土，装车 四类土	K1-17		100m3	1465.3	36.72		307.27		53805.82		450242.73		
9、土方回填			m3	243426	7.21		1.38		1754614.61		335538.40		
9.1、运土回填土方	K1-34		100m3	2434.26	720.80		137.84		1754614.61		335538.40		
10、场地平整			m2	381681	0.07		0.32		25954.31		122939.45		
平整场地 推土机	K1-24		100m2	3816.81	6.80		32.21		25954.31		122939.45		
11、植被复绿			株	69730	10.41	115.54			725877.26	8056360.89			
11.1、乔木			株	64606									香樟、刺槐、红叶石楠

栽种乔木 胸径(在 cm以内) 6	K6-2		100 株	646.06	884.00	5132.84			571117.04	3316122.61			
11.2、灌木			株	97382									红叶石楠、胡枝子
栽种灌木 冠高(在 cm 以内) 50	K6-5		100 株	973.82	136.00	4610.56			132439.52	4489855.54			
11.3、撒播草籽			m2	381681									
直播种草 撒播覆土	K6-20		hm2	38.1681	584.80	6560.00			22320.70	250382.74			
12、挖宕			m3	70254	0.37		1.66		25797.27		116832.40		
正铲挖掘机挖土，不装车 三类土	K1-13		100m3	702.54	36.72		166.30		25797.27		116832.40		
13、土壤施肥			t	170.1	213.52	102.71	39.72		36319.75	17470.97	6756.37		
地力培肥 复合肥	K5-47		t	8.1	213.52	102.71	39.72		1729.51	831.95	321.73		
地力培肥 有机肥	K5-47		t	162	213.52	102.71	39.72		34590.24	16639.02	6434.64		
14、植被养护			m2	381681	2.34	0.69	0.40		894982.40	264093.86	151252.16		
植被养护	K6-26		hm2·年	38.1681	23448.44	6919.23	3962.79		894982.40	264093.86	151252.16		
15、建筑物拆除			m3	6156	270.05	0.36	106.78		1662406.20	2244.06	657348.51		

15.1、砖拆除			m3	13650									
砌体拆除 浆砌砖石	K5-11		10m3	1365.0	750.04		3.75		1023804.60		5118.75		
15.2、混凝土拆除			m3	5460									
机械拆除 无筋	K5-13		10m3	546	1169.60	4.11	1194.56		638601.60	2244.06	652229.76		
企业管理费			%					15.16				2496973.87	
利润			%					7.0				1152956.27	
小计									9651674.69	19120909.95	6819129.19	3649930.14	
二、措施项目费												1833200.48	
1、不宜计量的措施费													
(1)、环境保护费			项	1				0.39				64236.14	
(2)、文明施工费			项	1				3.15				518830.32	
(3)、安全施工费			项	1				3.00				494124.12	
(4)、临时设施费			项	1				4.59				756009.90	
小计												1833200.48	
三、其他项目费												1183081.32	

小计												1183081.32	
四、规费												3908928.25	
1、养老保险费								20.00				1930334.94	
2、失业保险费								2.00				193033.49	
3、医疗保险费								8.00				772133.98	
4、住房公积金								10.00				965167.47	
5、工伤保险费								0.50				48258.37	
6、工程排污费													
小计												3908928.25	
五、税金								9.00				4172512.86	
合计									9651674.69	19120909.95	6819129.19	14747653.05	
治理工程施工费预算总计				50533766.90									

表 7-23 矿山地质环境治理与土地复垦工程独立费

项　　目	计费基数	费率(%)	预算金额(万元)	备注
1、前期工作费	F11 + F12 + F13 + F14		151.83	
1.1 地形测量费			0.89	
1.2 勘查费			0.51	
1.3 设计费			130.86	
1.4 招标费			19.57	
2、施工监管费	F21 + F22 + F23 + F24		136.09	
2.1 工程监理费			99.91	
2.2 监测费				
2.3 检测费				
2.4 项目管理费			36.18	
3、验收审计费用	F31 + F32		38.48	
3.1 竣工验收费			32.08	
3.2 决算审计费			6.40	
合计			326.40	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程总投资5379.77万元，复垦土地面积54.1744hm^2(813亩),亩均投资6.6万元。总费用估算见下表7-24。

表 7-24 总费用估算表（万元）

序号	费用科目	预算金额（元）
一	收入合计	
1	中央资金	
2	省级资金	
3	地方资金	
4	其他资金	
二	支出合计	53797766.90
1	治理工程施工费	50533766.90
2	独立费	3264000.00
合计		53797766.90

（二）矿山地质环境治理恢复基金计提计划

根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正）、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》。基金是指矿山企业为履行矿山生态保护与修复及矿山土地复垦等义务，以满足实际需求为前提，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成和本生产成本，用于矿山地质环境治理恢复的资金。矿山企业须在其银行账户中设立基金账户，设置基金科目，单独反映基金计提和使用情况。矿业权转让，基金及其利息须连同矿山生态保护与修复的义务一并转让给受让人。基金的管理遵循矿山企业单独存储、自主使用、政府监管、专款专用的原则，专项用于矿山生态保护与修复和土地复垦。矿山企业依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护和土地复垦的预算，按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。基金计提不足的，需及时补充计提。基金的使用额度，依据年度矿山生态保护与修复计划、矿山生态保护与修复工程竣工决算报告、第三方审计报告和验收意见确定。基金管理状况是矿山生态保护与修复年度报告的重要内容。矿山企业按要求完成当年基金计提工作；每年 12 月底前将基金计提、使用情况及矿山生态保护与修复年度报告，报送县级自然资源、财政和生态环境主管部门备案。

矿山从方案实施的第一年开始提取矿山地质环境治理恢复基金，按投资逐年提取，加大前期及后期提取力度。遵循提前预存、分阶段足额预存原则。

矿山总投资为 5379.77 万元，矿山生产服务总年限为 78 年，生产能力为 50 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 7-25）。矿山现有基建账户余额 325.74472 万元，建议 2024 年应将 2023 年基金提取后重新按照本方案新的基金计划安排执行。

表 7-25 矿山地质环境恢复治理基金计提及使用计划表

年度	计划提取基金 （万元）	计划使用基金（万元）
2023 年	68.97	72.75
2024 年	68.97	59.24
2025 年	68.97	104.32
2026 年	68.97	101.15
2027 年	68.97	106.51

（三）近期年度经费安排

2023 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+390m、+375m，危岩清理 163m³，挂网喷播 3261 ㎡。排水沟 125m，土方开挖 63m³，水泥喷浆 19m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+390m、+375 台阶复垦面积 0.6760hm²，覆土 3380m³，挖宕 211m³，种植灌木 1690 株；浇水 162m³；有机肥 203kg、复合肥 101kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 1 个，一年一次，共计 1 次。

2024 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+360m、+345m，危岩清理 333m³，挂网喷播 6652 ㎡。排水沟 690m，土方开挖 345m³，水泥喷浆 104m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+360m、+345m，台阶复垦面积 0.6237hm²，覆土 3119m³，挖宕 195m³，种植灌木 1559 株；浇水 150m³；有机肥 187kg、复合肥 94kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

2025 年工作安排

1、地质环境治理

整改后靠帮台阶+330m、+315m，危岩清理 325m³，挂网喷播 6502 ㎡。排水沟 435m，土方开挖 218m³，水泥喷浆 65m³。

2、矿山土地复垦

整改后靠帮台阶+330m、+315m，台阶复垦面积 0.5139hm²，覆土 2570m³，挖宕 321m³，种植灌木 1285 株；浇水 123m³；有机肥 154kg、复合肥 77kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

2026 年工作安排

1、地质环境治理

生产台阶+390m，危岩清理 286m³，挂网喷播 5710 ㎡。排水沟 623m，土方开挖 312m³，水泥喷浆 93m³。

2、矿山土地复垦

生产台阶+390m，台阶复垦面积 0.8454hm²，覆土 4227m³，挖宕 264m³，种植灌木 2114 株；浇水 203m³；有机肥 254kg、复合肥 127kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

2027 年工作安排

1、地质环境治理

生产台阶+375m，危岩清理 293m³，挂网喷播 5865 ㎡；排水沟 682m，土方开挖 341m³，水泥喷浆 102m³。

2、矿山土地复垦

生产台阶+390m，台阶复垦面积 0.9452hm²，覆土 4726m³，挖宕 295m³，种植灌木 2363 株；浇水 227m³；有机肥 284kg、复合肥 142kg。

3、矿山地质环境监测

（1）露天采场边坡监测点共 4 个，每月一次，共计 12 次。

（2）水土环境监测共 2 个，一年一次，共计 1 次。

本 章 小 结

矿山总投资费用5379.77万元，对近期5年复垦治理工作及费用计提进行了详细年度安排。

表 7-26 2023 年治理施工费明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									99938.27	347332.30	135899.09		
1、危岩清理			m3	163	257.90	25.79			42038.29	4203.84			
1.1、岩石级别 普坚石	K1-84		100m3	1.63	25790.36	2579.04			42038.29	4203.84			
2、挂网喷播			m2	3261	6.26	77.68	39.87		20422.99	253306.33	130022.92		
2.1、挂网铁丝网	K2-96		100m2	32.61	280.16	3398.10			9136.02	110812.04			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度 10cm	K2-100		100m2	32.61	346.12	4369.65	3987.21		11286.97	142494.29	130022.92		
3、台阶排水沟			m3	82	75.31	79.61	10.42		6175.76	6528.38	854.22		
3.2、自卸汽车运石渣，运距 km 以内 3	K1-98		100m3	0.63			1224.62				771.51		

3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	1.9	3250.40	3435.99	43.53		6175.76	6528.38	82.71		
4、急流槽			m	31	3.40	94.97			105.40	2944.07			
4.1、PVC 泄水管 Φ250	K4-38		m	31	3.40	94.97			105.40	2944.07			
5、矿山地质环境监测				16					4392.00	2400.00			
5.1、边坡监测				12	366.00				4392.00				
监测工程	D-01		次	12	366.00				4392.00				
5.2、水样监测				1		1200.00				1200.00			
水样检测	D-02		次	1		1200.00				1200.00			
5.3、水样监测				1		1200.00				1200.00			
土样检测	D-03		个	1		1200.00				1200.00			
6、土方回填			m3	3380	7.21		1.38		24363.04		4658.99		

6.1、运土回填 土方	K1-34		100m3	33.8	720.80		137.84		24363.04		4658.99		
7、植被复绿			株	1690	1.36	46.11			2298.40	77918.46			
7.2、灌木			株										
栽种灌木冠高(在 cm 以内) 50	K6-5		100 株	16.90	136.00	4610.56			2298.40	77918.46			
8、挖宕			m3	211	0.37		1.66		77.48		350.89		
正铲挖掘机挖土，不装车 三类土	K1-13		100m3	2.11	36.72		166.30		77.48		350.89		
9、土壤施肥			t	0.304	213.52	102.70	39.70		64.91	31.22	12.07		
地力培肥复合肥	K5-47		t	0.203	213.52	102.71	39.72		43.34	20.85	8.06		
地力培肥有机肥	K5-47		t	0.101	213.52	102.71	39.72		21.57	10.37	4.01		
小计									99938.27	347332.30	135899.09		
二、措施项目费												26248.70	
1、不宜计量的措施费													
(1)、环境保护费			项	1				0.39				919.77	
(2)、文明施工费			项	1				3.15				7428.88	
(3)、安全施工费			项	1				3.00				7075.12	
(4)、临时设施费			项	1				4.59				10824.93	

小计												26248.70	
三、其他项目费												17495.09	
小计												17495.09	
四、规费												40475.00	
1、养老保险费								20.00				19987.65	
2、失业保险费								2.00				1998.77	
3、医疗保险费								8.00				7995.06	
4、住房公积金								10.00				9993.83	
5、工伤保险费								0.50				499.69	
6、工程排污费													
小计												40475.00	
五、税金								9.00				60064.96	
合计									99938.27	347332.30	135899.09	144283.75	
治理工程施工费预算总计				727453.41									

表 7-27 2024 年治理施工费明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									177212.00	376796.20	38368.72		
1、危岩清理			m3	333	257.90	25.79			85881.90	8588.20			
1.1、岩石级别 普坚石	K1-84		100m3	3.33	25790.36	2579.04			85881.90	8588.20			
2、挂网喷播			m2	6652	3.14	38.26	3.91		20892.94	254531.73	25996.61		
2.1、挂网铁丝网	K2-96		100m2	66.52	280.16	3398.10			18636.24	226041.61			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度 10cm	K2-100		100m2	6.52	346.12	4369.65	3987.21		2256.70	28490.12	25996.61		
3、台阶排水沟			m3	449	92.01	87.68	17.23		41311.36	39368.67	7737.39		
3.1、浅孔沟槽爆破石方 普坚石	K1-68		100m3	3.45	2176.00	1053.44	886.88		7507.20	3634.37	3059.74		

3.2、自卸汽车运石渣，运距km 以内 3	K1-98		100m3	3.45			1224.62				4224.94		
3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	10.4	3250.40	3435.99	43.53		33804.16	35734.30	452.71		
4、矿山地质环境监测				14					4392.00	2400.00			
4.1、边坡监测				12	366.00				4392.00				
监测工程	D-01		次	12	366.00				4392.00				
4.2、土壤监测				1		1200.00				1200.00			
土样检测	D-03		个	1		1200.00				1200.00			
4.3、水样监测				1		1200.00				1200.00			
水样检测	D-02		次	1		1200.00				1200.00			
5、土方回填			m3	3119	7.21		1.38		22481.75		4299.23		
运土回填土方	K1-34		100m3	31.19	720.80		137.84		22481.75		4299.23		
6、植被复绿			株	1559	1.36	46.11			2120.24	71878.63			
8.2、灌木			株	1559									红叶石楠

栽种灌木冠高(在cm以内) 50	K6-5		100株	15.59	136.00	4610.56			2120.24	71878.63			
7、挖宕			m3	195	0.37		1.66		71.60		324.29		
正铲挖掘机挖土,不装车 三类土	K1-13		100m3	1.95	36.72		166.30		71.60		324.29		
8、土壤施肥			t	0.282	213.51	102.73	39.72		60.21	28.97	11.20		
地力培肥复合肥	K5-47		t	0.187	213.52	102.71	39.72		39.93	19.21	7.43		
地力培肥有机肥	K5-47		t	0.095	213.52	102.71	39.72		20.28	9.76	3.77		
小计									177212.00	376796.20	38368.72		
治理工程施工费预算总计				592376.92									

表 7-28 2025 年治理施工费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									175252.70	599745.98	268221.88		
1、危岩清理			m3	325	257.90	25.79			83818.67	8381.88			
1.1、岩石级别 普坚石	K1-84		100m3	3.25	25790.36	2579.04			83818.67	8381.88			
2、挂网喷播			m2	6502	6.26	77.68	39.87		40720.72	505059.10	259248.39		
2.1、挂网铁丝网	K2-96		100m2	65.02	280.16	3398.10			18216.00	220944.46			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度 10cm	K2-100		100m2	65.02	346.12	4369.65	3987.21		22504.72	284114.64	259248.39		
3、台阶排水沟			m3	293	88.30	84.06	16.68		25871.28	24630.44	4886.02		
3.1、浅孔沟槽爆破石方 普坚石	K1-68		100m3	2.18	2176.00	1053.44	886.88		4743.68	2296.50	1933.40		

3.2、自卸汽车运石渣，运距km 以内 3	K1-98		100m3	2.18			1224.62				2669.67		
3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	6.5	3250.40	3435.99	43.53		21127.60	22333.94	282.95		
4、矿山地质环境监测				14					4392.00	2400.00			
4.1、边坡监测				12	366.00				4392.00				
监测工程	D-01		次	12	366.00				4392.00				
4.2、土壤监测				1		1200.00				1200.00			
土样检测	D-03		个	1		1200.00				1200.00			
4.3、水样监测				1		1200.00				1200.00			
水样检测	D-02		次	1		1200.00				1200.00			
5、土方回填			m3	2570	7.21		1.38		18524.56		3542.49		
6.1、运土回填 土方	K1-34		100m3	25.70	720.80		137.84		18524.56		3542.49		
6、植被复绿			株	1285	1.36	46.11			1747.60	59245.70			
7.1、灌木			株										

栽种灌木冠高(在cm 以内)50	K6-5		100 株	12.85	136.00	4610.56			1747.60	59245.70			
7、挖宕			m3	321	0.37		1.66		117.87		533.82		
正铲挖掘机挖土,不装车 三类土	K1-13		100m3	3.21	36.72		166.30		117.87		533.82		
8、土壤施肥			t	0.281	213.52	102.70	39.72		60.00	28.86	11.16		
地力培肥复合肥	K5-47		t	0.154	213.52	102.71	39.72		32.88	15.82	6.12		
地力培肥有机肥	K5-47		t	0.127	213.52	102.71	39.72		27.12	13.04	5.04		
小计									175252.70	599745.98	268221.88		
治理工程施工费预算总计				1043220.56									

表 7-28 2026 年治理施工费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									184462.02	586067.01	240944.85		
1、危岩清理			m3	286	257.90	25.79			73760.43	7376.05			
1.1、岩石级别 普坚石	K1-84		100m3	2.86	25790.36	2579.04			73760.43	7376.05			
2、挂网喷播			m2	5710	6.26	77.68	39.87		35760.59	443538.53	227669.69		
2.1、挂网铁丝网	K2-96		100m2	57.10	280.16	3398.10			15997.14	194031.51			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度 10cm	K2-100		100m2	57.10	346.12	4369.65	3987.21		19763.45	249507.02	227669.69		
3、台阶排水沟			m3	405	91.40	87.02	17.27		37017.84	35241.44	6992.71		
3.1、浅孔沟槽爆破石方 普坚石	K1-68		100m3	3.12	2176.00	1053.44	886.88		6789.12	3286.73	2767.07		

3.2、自卸汽车运石渣，运距 km 以内 3	K1-98		100m3	3.12			1224.62				3820.81		
3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	9.3	3250.40	3435.99	43.53		30228.72	31954.71	404.83		
4、矿山地质环境监测				14					4392.00	2400.00			
4.1、边坡监测				12	366.00				4392.00				
监测工程	D-01		次	12	366.00				4392.00				
4.2、土壤监测				1		1200.00				1200.00			
土样检测	D-03		个	1		1200.00				1200.00			
4.3、水样监测				1		1200.00				1200.00			
水样检测	D-02		次	1		1200.00				1200.00			
5、土方回填			m3	4227	7.21		1.38		30468.22		5826.50		
5.1、运土回填 土方	K1-34		100m3	42.27	720.80		137.84		30468.22		5826.50		
6、植被复绿			株	2114	1.36	46.11			2875.04	97467.24			
6.1、灌木			株										
栽种灌木冠高(在 cm 以内)	K6-5		100 株	21.14	136.00	4610.56			2875.04	97467.24			

50													
7、挖宕			m3	264	0.37		1.66		96.94		439.03		
正铲挖掘机挖土,不装车 三类土	K1-13		100m3	2.64	36.72		166.30		96.94		439.03		
8、土壤施肥			t	0.326	279.02	134.20	51.90		90.96	43.75	16.92		
地力培肥复合肥	K5-47		t	0.284	213.52	102.71	39.72		60.64	29.17	11.28		
地力培肥有机肥	K5-47		t	0.142	213.52	102.71	39.72		30.32	14.58	5.64		
小计									184462.02	586067.01	240944.85		
治理工程施工费预算总计				1011473.88									

表 7-29 2027 年治理施工费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费									195087.40	617535.39	252503.13		
1、危岩清理			m3	293	257.90	25.79			75565.75	7556.59			
1.1、岩石级别 普坚石	K1-84		100m3	2.93	25790.36	2579.04			75565.75	7556.59			
2、挂网喷播			m2	5865	6.32	78.42	40.55		37077.44	459948.19	237837.08		
2.1、挂网铁丝网	K2-96		100m2	58.65	280.16	3398.10			16431.38	199298.57			
2.2、喷播植草,高次团粒喷播厚度 10cm	K2-100		100m2	59.65	346.12	4369.65	3987.21		20646.06	260649.62	237837.08		
3、台阶排水沟			m3	443	91.59	87.22	17.26		40574.24	38639.33	7644.22		
3.1、浅孔沟槽爆破石方 普坚石	K1-68		100m3	3.41	2176.00	1053.44	886.88		7420.16	3592.23	3024.26		

3.2、自卸汽车运石渣，运距 km 以内 3	K1-98		100m3	3.41			1224.62				4175.95		
3.3、混凝土排（截）水沟、边沟现浇	K4-4		10m3	10.2	3250.40	3435.99	43.53		33154.08	35047.10	444.01		
4、矿山地质环境监测				14					4392.00	2400.00			
4.1、边坡监测				12	366.00				4392.00				
监测工程	D-01		次	12	366.00				4392.00				
4.2、土壤监测				1		1200.00				1200.00			
土样检测	D-03		个	1		1200.00				1200.00			
4.3、水样监测				1		1200.00				1200.00			
水样检测	D-02		次	1		1200.00				1200.00			
5、土方回填			m3	4726	7.21		1.38		34065.01		6514.32		
6.1、运土回填 土方	K1-34		100m3	47.26	720.80		137.84		34065.01		6514.32		
6、植被复绿			株	2363	1.36	46.11			3213.68	108947.53			

灌木			株										
栽种灌木冠高(在 cm 以内) 50	K6-5		100 株	23.63	136.00	4610.56			3213.68	108947.53			
7、挖宕			m3	295	0.37		1.66		108.32		490.59		
正铲挖掘机挖土,不装车 三类土	K1-13		100m3	2.95	36.72		166.30		108.32		490.59		
8、土壤施肥			t	0.426	213.52	102.70	39.72		90.96	43.75	16.92		
地力培肥复合肥	K5-47		t	0.284	213.52	102.71	39.72		60.64	29.17	11.28		
地力培肥有机肥	K5-47		t	0.142	213.52	102.71	39.72		30.32	14.58	5.64		
小计									195087.40	617535.39	252503.13		
治理工程施工费预算总计				1065125.92									

表 7-30　2023 年-2027 年近 5 年分项工程工作安排表

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
		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
地质灾害预防与治理	危岩清理	m³	163	m³	333	m³	325	m³	286	m³	293
	挂网喷播	m²	3261	m²	6652	m²	6652	m²	5710	m²	5865
	排水沟开挖	m³	63	m³	345	m³	218	m³	312	m³	341
	排水沟喷浆	m³	19	m³	104	m³	65	m³	93	m³	102
矿山土地复垦	树根清理	株	/	株	/	株	/	株	/	株	/
	表土剥离	m³	/	m³	/	m³	/	m³	/	m³	/
	覆土	m³	3380	m³	3119	m³	2570	m³	4227	m³	4276
	台阶复绿	株	1690	株	1559	株	1285	株	2114	株	2363
	挖宕	m³	211	m³	195	m³	321	m³	264	m³	295
地质环境监测	边坡监测	次	10	次	10	次	10	次	11	次	12
	水环境监测	点	1	点	1	点	1	点	1	点	1
	土壤环境	点	1	点	1	点	1	点	1	点	1
植被管护	浇水	m³	162	m³	150	m³	123	m³	203	m³	227
	复合肥	kg	203	kg	187	kg	154	kg	254	kg	284
	有机肥	kg	101	kg	94	kg	77	kg	127	kg	142
费用安排（万元）		72.74		59.24		104.32		101.15		106.51	

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保、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，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（如自然资源部门、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费缴存，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、矿山地质环境治理费用存放在企业银行账户设立基金账户中，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》使用期年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。从 2023 年起，每年 12 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、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、矿山土地复垦费用基金账户为**池州市银龙矿业集团有限公司**土地复垦专项账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

5、财务工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照土地复垦资金动态投资总额确定的年度缴存标准将资金转划至专用账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山土地复垦工作投资、支出金额。

(二)管理

1、账户资金接受自然资源部门监督检查。完成结束的工程实行矿山地质环境治理工程验收制度，向主管部门申请验收。

2、资金的支出管理：**池州市银龙矿业集团有限公司**建立矿山地质环境保护基金账户，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《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

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。**池州市银龙矿业集团有限公司**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。

（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。

3、实施责任追究制度。在项目的审核中，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。

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确实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土地面积为54.1744hm^2，复垦为林地。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

矿山闭坑后可恢复林地 54.1744hm^2（813 亩），种植树木为乔木林地，按 1.2 万每亩计算可回收 976 万投入成本。矿山复垦后可直接实现 976 万元直接经济价值，刺槐树、樟树、红叶石楠价值潜在经济价值高。因此，经济效益显著。

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，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，但同时对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 3）。

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。