

池州市贵池区天洋方解石矿有限公司
池州市贵池区天洋方解石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

(公示稿)

池州市贵池区天洋方解石矿有限公司

2023年10月



目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的和任务.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	5
六、上期方案执行情况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山交通位置.....	11
二、矿山简介及矿区范围及周边环境.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	23
第二章 矿区基础概况.....	26
一、矿区自然地理.....	26
二、矿区地质环境背景.....	28
三、矿区社会经济概况.....	34
四、矿区土地利用现状.....	34
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	35
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	36
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	39
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	39
二、矿山地质环境影响评估.....	40
三、矿山土地损毁预测与评估.....	51
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	54
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	58

一、矿山地质环境治理可行性分析.....	58
二、矿区土地复垦可行性分析.....	59
三、复垦方向的初步确定.....	61
四、土地适宜性评价体系与方法的选择.....	62
五、适宜性等级的评定.....	63
六、复垦方向的最终确定.....	65
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	73
一、矿山地质环境保护.....	73
二、矿山地质灾害治理.....	73
三、矿区土地复垦.....	75
四、矿山含水层修复.....	79
五、矿山水土环境污染修复.....	79
六、矿山地质环境监测.....	80
七、矿区土地复垦监测和管护.....	82
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	86
一、总体工作部署.....	86
二、阶段实施计划.....	86
三、近期年度工作安排.....	87
第七章 经费估算与进度安排.....	90
一、预算说明.....	90
二、矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总.....	95
三、矿山地质环境治理与土地复垦工程预算.....	96
四、总费用汇总与年度安排.....	100
第八章 保障措施与效益分析.....	104
一、组织保障.....	104
二、技术保障.....	104
三、资金保障.....	105
四、监管保障.....	107

五、效益分析.....	108
六、公众参与.....	110

前 言

一、任务的由来

池州市贵池区天洋方解石矿位于池州市贵池区里山街道办事处双河村，矿山设计生产规模为 6 万 t/年，开采矿种为方解石，地下开采矿山，矿权面积 0.529km²，现有采矿证有效期 2021 年 8 月 9 日至 2024 年 8 月 9 日。根据 2020 年 1 月 21 日贵池区自然资源和规划管理委员会办公室印发《贵池区自然资源和规划管理委员会会议纪要》（（2019）8 号）文件精神，保留池州市贵池区天洋方解石矿，关闭贵池区源溪方解石、白云岩矿及贵池区富源方解石矿。查明天洋方解石矿矿区范围内新增资源，根据天洋新增资源储量确定矿山生产规模、服务年限，实施矿山技改扩规。池州市贵池区天洋方解石矿有限公司为了查明全矿区方解石矿资源情况，于 2020 年 6 月委托池州市贵池区青山矿业有限责任公司对矿区西南部方解石矿体深部及矿区北东部勘查空白区开展补充勘查工作。池州市贵池区青山矿业有限责任公司通过实施钻孔工程，进行了资源储量核实工作，查明了采矿权北东部及开采矿段深部方解石矿体分布情况，于 2020 年 10 月提交了《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿资源储量核实报告（2020 年）》，2021 年 5 月 10 日池州市自然资源和规划局以池自然资规储备字（2021）9 号文予以备案。

因矿山资源储量估算范围、资源储量发生了较大的变化，为完善矿山技改扩规、资源储量开发利用的相关程序，规范开采，合理利用资源，池州市弘安工程技术咨询有限公司编制了《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产能力提升为 30 万 t/年。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 6 月我公司组织专业技术人员开展《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石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。

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》（GB3838-2022）；
- 14、《地下水质量标准》（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、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019 年4 月；
- 20、《地质灾害InSAR监测技术指南》T/CAGHP013-2018；
- 21、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号）；
- 22、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB5043-2008）；
- 23、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 24、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）。
- 25、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2020〕8号）；
- 26、《安徽省2020年度矿山生态修复项目服务指导工作方案》（皖自然资修函〔2020〕63号）；
- 27、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》的通知；
- 28、关于进一步加强池州市地下开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知（池矿治办〔2021〕9 号）。

（四）相关技术资料依据

- 1、《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿资源储量核实报告（2020 年）》，池州市贵池区青山矿业有限责任公司，2021 年 10 月；
- 2、《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿矿产资源开发利用方案》，池州市弘安工程

技术咨询有限公司，2022 年 1 月；

3、《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2017 年 12 月；

4、贵池区 2021 年国土变更调查成果；

5、池州市国土空间总体规划（2021-2035 年）。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据 2022 年 1 月池州市弘安工程技术咨询有限公司提交的《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿矿产资源开发利用方案》，设计利用矿区范围内 1 号矿体，1 号矿体保有资源储量矿石量为**万 t，设计利用资源储量**万 t，设计资源利用率**%。设计全矿平均开采回采率**%，设计采出资源储量**万 t。设计平均采矿贫化率**%，计算全矿采出方解石矿石量**万 t。设计矿山扩建开采规模为 30 万 t/年，矿山服务年限 5.5 年（不含基建期），基建期 2 年。矿山总服务年限约 7.5 年，治理和管护期需 3 年，方案服务年限共 10.5 年。即自 2023 年 10 月起至 2034 年 3 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 10 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 10 月起至 2027 年 10 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（丁宗利），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 6 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、“三区三线”、池州市国土空间总体规划、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《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲》。以 2022 年 1 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《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次池州市贵池区天洋方解石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 2022 年 1 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自然资源局、和地方政府、权属单位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

2017 年 12 月矿山编制了《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2017 年 12 月 15 日评审通过，池州市自然资源和规划局下达《池州市贵池区天洋方解石矿有限公司池州市贵池区天洋方解石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[2018]7 号。

（1）编制级别及范围

评估区重要程度属较重要区，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二级方案，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 16.6hm²。

（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：采空塌陷地质灾害次重点监测区（A）、采矿平硐、矿山道路、工业场地、废石堆场近远期治理区（B）、矿区外围地质环境保护区（C）。

（3）治理分期和阶段安排

按照《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）的要求，矿山土地复垦年限为 8.6 年（2017—2025 年），5 年一个阶段，分 2 个阶段安排。

第一阶段：2017.12—2022.12 年，共计 5 年，2017 年主要以编制土地复垦报告为主。2018—2019 年矿山进入基建期，主要任务为+111、+131、+95m 平硐口、矿山道路表土剥离、残根清除、表土堆放、挡土墙修建、截排水沟修建、矿山道路两边生物恢复，边坡稳定性监测，同时监测采空区地表稳定性，在地表移动范围安装警示装置。

第二阶段：2022.1—2025.6 年，共计 3.5 年，此阶段矿山进入生产期、治理区，2022 年—2025 年拆除工业场地、办公场地建筑物、表土场清理、废石清理，封闭平硐。工业

场地、办公场地、采矿平硐、废石堆场和道路的植被复绿，同时也进入植被养护管理期。

（4）土地复垦区范围

矿山复垦区面积 1.0887hm^2 ，无永久性建设用地，复垦责任范围 1.0887hm^2 。

（5）矿山复垦工程及复垦目标

复垦责任面积 1.0887hm^2 ，复垦责任范围土地类型主要为有林地、灌木林地、村庄、采矿用地。复垦方向为有林地、农村道路。

（6）矿山治理费用

本矿山地质环境保护与土地复垦面积 1.0887hm^2 （16.3 亩），动态投资 150.78 万元，平均 92503 元/亩。

2、矿山第一阶段已实施情况

矿山 2017 年方案批复后，已经完成了废石堆场、矿山道路、采矿平硐口的复绿。种植红叶石楠进行复绿，复绿面积 0.6163hm^2 ，道路内侧修建排水沟和沉淀池工程，水沟长约 405m，沉淀池及沉砂池 7 座。累计投入资金约 163.24 万元（表 0-1）。

图 0-2 道路测测排水沟工程

图 0-3 硐口闲置区域复垦

表 0-1 已投入工程估算一览表

工程名称	工程量	单价	经费(元)
废石清理	1256	60	75360
覆土	4930	10	49300
红叶石楠	1540	30	46200
香樟	1540	50	77000
草皮	6163	5	30815
排水沟	405	100	40500
沉砂池	7	600	4200
地面硬化	2905	450	1307250
养护	0.6163	3000	1848.9
合计			1632474

(二) 修编方案与原方案衔接情况介绍

因矿山技改扩建，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	《池州市贵池区天洋方解石矿 6 万吨/采矿技改扩建工程初步设计》，哈尔滨黄金设计研究院于 2011 年 2 月。	《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿矿产资源开发利用方案》，池州市弘安工程技术咨询有限公司 2022 年 1 月。
2、方案服务年限	设计服务年限为 8.6 年，2017 年 12 月-2025 年 6 月。	矿山服务年限 11 年，2023 年 10 月-2034 年 3 月。
3、土地利用数据	全国第二次土地调查，损毁土地类型为有林地、灌木林地、村庄、采矿用地。	贵池区 2021 年土地变更调查成果，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。
4、工程布局	采矿平硐、办公场地、工业场地、矿山道路、废石堆场。损毁土地面积 1.0887hm ² 。	采矿平硐、办公场地、矿山道路、临时废石堆场。损毁土地面积 0.8729hm ² 。
5、复垦工程	复垦方向为有林地、农村道路。	复垦乔木林地，道路保留农村道路。
6、评估区范围	评估范围 16.6hm ² 。未将矿区纳入评估区范围，考虑了部分范围。	评估区面积经过调整到 53.82hm ² 。将矿区范围和山脊线纳入到评估区范围。
7、生产规模	6 万 t/a	提高生产规模为 30 万 t/a

(三) 矿山基金存取情况

矿山原方案每年缴存费用为**万元，根据矿山 2021 年基金使用明细，矿山 2021 年 7 月 28 日存入基金账户金额**万元，截止 2021 年 12 月 31 日，矿山提取治理和土地复

垦经费**万元。目前基金账户余额为**万元。

本章小结

本矿山为技改扩建矿山，生产规模由 6 万 t /a 提升为 30 万 t /a，设计生产服务年限为 7.5 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 10.5 年，即 2023 年 10 月-2034 年 3 月。

第一章 矿山基本情况

一、矿山交通位置

矿区位于池州市南东 30km 处。中心地理坐标位于东经 $117^{\circ} 38' 17''$ ，北纬 $30^{\circ} 31' 38''$ 。属贵池区里山街道办事处双河村管辖。矿区有乡村公路、县级公路，通达贵池～石门高速公路，由此可达 318 国道及安庆、池州、铜陵等沿江城市，交通运输较方便。（见图 1-1 交通位置图）。

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

池州市贵池区天洋方解石矿原名为俞河方解石矿，为村办集体企业，2001 年由贵池区地质矿产局发证：采矿权人为俞河方解石矿。矿区面积约 $**\text{km}^2$ 。

该矿 2002 年改制为私营独资企业。采矿权人更名为池州市贵池区天洋方解石矿。采矿证登记的矿区范围在原矿区范围基础上有所扩大。开采矿种为方解石，采用地下开采方式。开采规模为 1 万 t/年。采矿权范围内经批准的开采深度为 +230~+45m。该矿采矿证证号为**，有效期为 2002 年 7 月 1 日至 2007 年 7 月 1 日。后经过二次延续，有效期至 2010 年 8 月 9 日。

2010 年，池州市贵池区天洋方解石矿建设规模扩大到 6 万吨/年，于 2010 年 8 月重新申领了采矿许可证，后于 2015 年 8 月 9 日、2017 年 8 月 9 日、2018 年 8 月 9 日分别进行了采矿权延续。2018 年 8 月 9 日采矿权延续时，矿业权人变更为池州市贵池区天洋方解石矿有限公司（由于天洋方解石矿位于贵池区里山街道办事处俞河村，前期俞河方解石矿 2002 年改制后改名为天洋方解石矿，一直沿用至今，建议后期采矿许可证延续时矿山名称改为池州市贵池区天洋俞河方解石矿）。

最新采矿许可证由池州市自然资源和规划局 2021 年 11 月 11 日颁发，证号为**；有效期限自 2021 年 8 月 9 日~2024 年 8 月 9 日。

采矿权人：池州市贵池区天洋方解石矿有限公司

地址：贵池区里山街道办事处俞河村

矿山名称：池州市贵池区天洋方解石矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：方解石

开采方式：地下开采

生产规模：6 万 t/年

矿区面积：**km²

开采深度：**

矿区范围由 5 个拐点圈定，采矿权矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
1	**	**	**	**
2	**	**	**	**
3	**	**	**	**
4	**	**	**	**
5	**	**	**	**
矿区面积：**km ² ，开采深度：由**标高				

2、矿区周边环境

该矿区周边仅有池州市贵池区解放琅河石灰石矿，位于矿区西南侧，距离超过 500m，该矿山为露天开采，年产水泥用石灰岩矿 20 万 t，属生产矿山。周边矿权距离较远，对该矿权的资源开发利用没有影响。

矿山远离“三线三边”，不在国、省道可视范围内，附近无风景名胜区，不涉及“生态保护红线”。

池州市贵池区天洋方解石矿有限公司办理采矿许可证延续手续，根据有关资料，经套合，采矿权矿区范围与永久保护区重叠，重叠区域面积**hm²。采矿权矿区范围与永久基本农田保护区重叠情况，详见图 1-2。

由于本矿山地下开采方解石矿，且原矿山地面工程大部分已经建设，所建工程均不占用永久基本农田，后期少量地面建设工程亦不占用永久基本农田。

开发利用方案设计矿山前期地下开采矿区西南部 1 号矿体（第 4 勘探线以西），2 号矿体（第 4 勘探线以东）暂不开发利用。1 号矿体地下开采时，地表岩石移动范围内有少量基本农田，为了保护基本农田不受影响，设计接近地表留有 25m~30m 高的护顶矿柱，根据同类矿山青阳县南阳矿区地下方解石矿开采经验，地下开采矿块留设大量顶

柱、间柱，地下开采回采率一般低于 60%，造成地表塌陷的可能性较少，对地表永久基本农田没有影响。建议矿山企业下一步建设和生产期间采取更加有效措施保护永久基本农田不占用，不破坏。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。

图 1-2 矿区范围套合永久基本农田示意图

三、矿山开发利用方案概述

根据 2022 年 1 月池州市弘安工程技术咨询有限公司提交的《安徽省池州市贵池区俞河方解石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

设计利用资源储量**万 t，设计平均开采回采率**%，考虑平均采矿贫化率**%，设计全矿采出原矿（荒料）矿石量**万 t，矿山生产规模 30 万 t/a，计算矿山服务年限为 5.5 年。

设计开采范围内 1 号矿体保有资源储量矿石量为**万 t，根据矿山 1 号矿体资源储量赋存情况和开采现状，设计开采范围内利用资源储量**万 t，设计资源利用率**%。设计利用资源储量情况详见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 设计利用资源储量计算表

中段标高	保有储量 (万 t)	安全矿柱储量 (万 t)			设计利用 量 (万 t)	设计资源利 用率 (%)
		小计	采空区隔离矿柱	护顶矿柱		
+136m 以上	**	**	**	**	**	**
+120m	**	**	** (含采空区残留矿 体**万 t)	**	**	**
+95m	**	**	** (含采空区残留矿 体**万 t)	**	**	**
+70m	**	**	0	**	**	**
+45m	**	**	0	**	**	**
合计	**	**	**	**	**	**

表 1-3 设计开采资源储量计算表

采区名称		中段标高	利用资源量 (万 t)	矿块回 采率 (%)	回采资源 量 (万 t)	采矿 贫化 率 (%)	采出矿石 量 (万 t)	服务年限 (a)
东采区	浅孔留 矿法开 采 (东 翼)	+136m 以上	**	**		**		
		+120m	**		**		**	**
		+95m	**		**		**	**
		2 线东+70m	**		**		**	**
		2 线东+45m	**		**		**	**
		小计	**		**		**	**
	锯切法 开采 (西 翼)	0~2 线东+70m	**	**	**	**	**	**
		0~2 线东+45m	**		**		**	**
		小计	**		**		**	**
	合计		**	**	**	**	**	**

采区名称		中段标高	利用资源量 (万 t)	矿块回 采率 (%)	回采资源 量 (万 t)	采矿 贫化 率 (%)	采出矿石 量 (万 t)	服务年限 (a)
西 采 区	浅孔留 矿法开 采	**	**	**	**	**	**	**
		**	**		**		**	**
		**	**		**		**	**
全矿合计			**	**	**	**	**	**
其中		**	**	**	**	**	**	**
		**	**	**	**	**	**	**

2、产品方案

根据市场需求和矿山目前生产及销售情况，产品方案确定为。

(1) 采出的方解石矿原矿，块度 0~350mm, 直接以原矿形式向市场销售。

(2) 采出方解石荒料，规格为（长×宽×厚）2600mm×1600mm×1000mm，向定点厂家销售。

(二) 矿山开采方式、方法

1、开采方式

矿区地处皖南山区北边缘，位于长江中下游平原区南岸的低山丘陵地带，一般海拔标高+90~+210m，最低侵蚀基准面标高+70m。地形坡度 20~35°，有利于大气降水的排泄。矿区水文地质条件、工程地质条件简单。矿区地表不允许崩落。

矿区距居民点和公路较远，采矿相对比较安全。简易公路已修筑至现有各平硐口，交通运输较方便。

矿山前期已经进行了地下开采。依据矿体赋存条件和地形特点，确定继续采用地下开采方式。

2、开采方法

根据矿山矿体赋存条件和业主提供的要求，矿区 2 线以东方解石矿体厚度小于 15m，0 线以西矿体赋存浅，矿体赋存不稳定，开采方解石原矿，选用浅孔留矿法采矿方法开采。

0~2 线之间方解石矿体赋存稳定，厚度大于 15m，局部厚度达到 40m，矿体厚度满足方解石荒料开采要求；因此本次方案设计，矿区 1 号矿体划分为东、西 2 个采区，0 线以东为东采区，其中+70m、+45m 中段 0~2 线之间开采方解石荒料，设计采用小分段锯切法采矿方法。

3、总平面布置

地下开采区：本矿采用平硐-斜坡道联合开拓，地下开采方解石矿，最高开采标高为+161m，最低开采标高为+45m。

根据矿区地形条件与矿体赋存特征，设计利用矿山现有的上山运输道路，利用矿山现有的办公生活设施，设计利用已建的辅助生产设施，改造利用矿山现有的供、排水、供电设施，改造利用矿山现有的通风系统。

技改扩建后在东、西回风平硐口新建风机房，新建+99m 运输平硐口工业场地。

矿山用工考虑用附近村民，生活福利设施可利用原有工人宿舍、食堂、更衣室、浴室等，以节约投资。（图 1-3 矿区总平面布置图、图 1-4 矿区纵投影图）。

（三）开采中段

全矿自上而下设置5个中段，即+136m、+120m、+95m、+70m、+45m中段，回风水平标高+161m，中段高度16m~25m。

其中东采区布置5个中段，即+136m、+120m、+95m、+70m、+45m中段，初期回风水平标高+161m，+136m中段开采结束后，回风水平降至+136m，中段高度16m~25m。

西采区布置2个中段，即+70m、+45m中段，回风水平标高+85m，中段高度25m。西采区开采标高+85m~+45m，+85m以上留着护顶矿柱。

由于矿山采用多中段开采，开采时上中段主要运输平巷保留作为下中段开采时的回风平巷。

（四）开采顺序

本次设计采用总体规划，分步实施，自上而下、分矿段开采。

根据矿床赋存条件和前期开采情况，1 号矿体分东、西采区，东采区+120m 以上现正在生产，西采区现未开采。本次方案设计东、西采区同时开采：东采区先开采 2 线以东+120m 以上 1 号矿体，同时切割开采 0~2 线东之间+70m 标高 1 号矿体，接着自上而下开采+95m~+45m 标高 1 号矿体；西采区基建工程结束后，先开采+70m 以上 1 号矿体，后开采+45m 标高 1 号矿体。

图 1-3 矿区总平面布置图

图 1-4 矿区纵投影图

（五）基建工程

开拓工程主要包括运输平硐、运输斜坡道、运输平巷、回风平硐等，主要开拓工程见表 1-4。

巷道一般采用裸巷形式，局部破碎带采用喷浆支护或锚喷支护。

斜坡道坡比 $\leq 10\%$ 。斜坡道每隔 150m~200m 应设纵坡不大于 3%，且长度能满足错车要求的缓坡段。斜坡道缓坡段，长度 20m，错车道宽 6.76m。

设计在+45m 水平联合布置泵房与配电硐室，采用三心拱形断面，长 20m，规格为（高 \times 宽）3.0m \times 3.6m。采用喷浆支护，设两个出入口与主巷连通，另在泵房靠上山斜坡道一侧布置水泵房管子道（斜巷+45m~+70m）与+70m 中段运输平巷相通，以利于水泵房进风和排水管路敷设，作为水泵房另一个安全出口。

表 1-4 开拓工程一览表

序号	工程名称		平硐口中心点坐标 (2000 国家大地坐标)	方位 (°)	长度 (m)	坡度	规格（高 \times 宽）m ²		备注
							原断面	设计断面	
1	设计利用平硐	+161m 回风平硐	**	76	40	3‰	2.0 \times 2.2		利用现有工程，作为东采区+136m 中段开采回风平硐
2		+136m 运输平硐	**	95	70	3‰	4.0 \times 4.5		利用现有工程，作为东采区+136m 中段运输平硐，+136m 以上开采结束后改作东采区+136m~+45m 水平回风平硐
3		+118m 平硐	**	70	20	3‰	4.0 \times 4.5		利用现有平硐，作为东采区+120m 中段运输平硐，+120m 以上开采结束后封闭
4	设计新增平硐	+99m 运输平硐内 10m 开拓 +99m~+45m 运输斜坡道	**	68	600	$\leq 10\%$		4.5 \times 5.0	新增工程，作为矿区 1 矿体+45m 以上运输平硐-斜坡道
5		+111m 西采区回风平硐	**	279	600	3‰		4.0 \times 4.5	新增工程，作为西采区+45m 以上 1 号 2 矿体回风平硐

本矿为续建矿山，方案设计利用前期部分工程，新增部分开拓工程。

利旧工程量利旧工程量详见表 1-5。

表 1-5 利旧工程量表

序号	工程名称	井巷工程量			备注
		长度 (m)	面积 (m ²)	掘进体积 (m ³)	
1	+161m 回风平硐	40	4.15	166.00	工程良好
2	+161m 回风平巷	90	4.15	373.50	工程良好
3	+136m 运输平硐	70	16.98	1188.60	工程良好
4	+136m 中段运输巷道	65	16.98	1103.70	工程良好
5	+118m 运输平硐	20	16.98	339.60	工程良好
6	+120m 中段运输巷道	130	16.98	2207.40	工程良好
7	+120~+136m 回风天井及 联络巷	80	3.24	259.20	工程良好
8	+136~+161m 回风天井及 联络巷	120	3.24	388.80	工程良好
总工程量合计		615		6026.80	

新增工程量详见表1-6。

表 1-6 新增工程量表

序号	工程名称	井巷工程量			其中基建设工程量	
		长度 (m)	面积 (m ²)	掘进体积 (m ³)	长度 (m)	掘进体积 (m ³)
一	开拓工程					
1	东采区+136m 平巷	75	16.98	1273.50	75	1273.50
2	东采区+120m 平巷	60	16.98	1018.80	60	1018.80
3	东采区+120m~+136m 回风天井	25	3.24	81.00	25	81.00
4	+99m 平硐及+99m~+45m 斜坡道	600	21.4	12840.0	600	12840.0
5	+99m~+95m 斜坡道及穿脉平巷	35	21.4	749.00	35	749.00
6	+95m 中段运输巷道	270	21.4	5778.00	120	2568.00
7	+70m 水平穿脉平巷	25	21.4	535.00	20	535.00
8	+70m 中段运输巷道	590	21.4	12626.0	370	7918.00
9	+45m 水平穿脉平巷	50	21.4	1070.00	50	1070.00
10	+45m 中段运输巷道	600	21.4	12840.0	100	2140.00
11	+45m 水泵房	20	9.88	1976.00	20	1976.00
12	+45m 水仓	40	5.81	232.40	40	232.40
13	+45m~+70m 管子道斜巷	40	3.24	129.60	40	129.60
14	东采区+45m~+120m 中部回风天井	80	3.24	259.20	80	259.20
15	东采区+70m~+95m 切割采面回风天井	30	3.24	97.20	30	97.20
16	西采区+111m 回风平硐	60	16.98	1018.80	60	1018.80
17	西采区+85m~+111m 回风斜巷	90	5.81	522.90	90	522.90
18	西采区+70m~+85m 回风天井	60	3.24	194.40	35	113.40

序号	工程名称	井巷工程量			其中基建设工程量	
		长度 (m)	面积 (m ²)	掘进体积 (m ³)	长度 (m)	掘进体积 (m ³)
19	西采区+85m 回风平巷	90	5.81	522.90	90	522.90
	小计	2840		53764.7	1940	35065.7
二	采准工程					
1	东采区方解石矿石开采采准工程	190		2798	190	2798
2	东采区方解石荒料切割采准工程量(含区段运输斜坡道)	860		19824	1090	19824
3	西采区+70m 方解石矿石开采采准工程	190		2798	190	2798
	小计	1240		25420	1470	25420
三	全矿新增工程量合计	4080		79184.7	3410	60485.7
1	其中：新增开拓工程量	2840		53764.7	1940	35065.7
2	新增采准工程量	1240		25420	1470	25420

(六) 废石处置

矿山地下开采生产的废石，大部分用于充填地下采空区，少量废石由地下矿用汽车运至运输平硐口，在运输平硐口设置临时废石堆场，临时废石堆场面积 245 m²，地下矿用汽车卸矿后由装载机装载，社会车辆外运综合利用。

(七) 地表移动范围

根据矿体赋存条件、矿岩稳定性、所选用采矿方法和采空区处理方法，用类比法确定上下盘和走向岩石移动角。

参考有关采矿设计手册的国内矿山实测和设计采用的移动角值，倾斜矿体，矿体上下盘围岩为稳固至中等稳固的白云岩、大理岩、白云质灰岩，采用空场法或嗣后部分充填空场法开采的矿山，其下盘移动角取值范围为 70° ~80°，上盘移动角取值范围为 65° ~80°，走向移动角取值范围为 70° ~80°。该矿山矿床为倾斜矿体，岩石以中厚层大理岩、白云石大理岩为主，上下盘围岩均以白云石大理岩为主，属层状结构，岩石坚硬完整质量良好。综合上述分析，设计采用的上盘、下盘移动角均为 65°，走向端部移动角均为 70°。

各开采块段采用空场法开采，留设的矿柱比重大，且矿柱均不回收；接近地表留有 25m~30m 高的护项矿柱，按照采空区垮落特点和矿岩松散系数，即使采空区间的矿柱全部垮塌，也不会垮落至地表。

圈定的开采地表岩石移动范围内，有本矿山前期开拓的东翼+118m 运输平硐、东、

西翼+111m 运输平硐、中部+95m 运输平硐，其中东、西翼+111m 运输平硐、中部+95m 运输平硐设计予以封闭，不予利用；东翼+118m 运输平硐，由于该块段自上而下开采，矿区东翼+120m 以上开采时予以利用，+120m 以下开采时封闭，利用矿区东翼+136m 平硐回风（地表岩石移动范围外）。另外 1 号矿体地下开采地表岩石移动范围内有少量永久基本农田，为了保护基本农田不受影响，设计接近地表留有 25m~30m 高的护项矿柱，根据同类矿山青阳县南阳矿区地下方解石矿开采经验，地下开采矿块留设大量顶柱、间柱，地下开采回采率一般低于 60%，不会造成地表塌陷。

除此之外，圈定的开采地表岩石移动范围内，矿山前期建设的仓库搬迁后，无本矿和相邻矿山地表建构筑物，本矿山所有地表建构筑物均位于地表开采岩石移动范围线外，满足矿山安全生产要求。

（八）采空区处置

根据以往开采情况，采空区地压较稳定。本次设计小分段锯切法采矿方法，不爆破，采用链臂锯切割，矿山开采时按设计留设各类保护矿柱、采场矿房顶柱和间柱。采场回采结束后，采场顶柱、间柱不回收。各分段矿房间柱上下对齐，保持采空区整体稳定性。采场回采结束后，采场内矿石全部出完，经过验收后，为防止人员误入和减少风量损失，封闭通往采场所有通道。

（九）充填工艺及顺序

本项目产生的固体废弃物主要为井下开采排弃的废石，开采中产生的废石用于井下充填。废石充填为自上而下充填。

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

池州市贵池区天洋方解石矿原为俞河方解石矿，属村办集体企业，2001 年由贵池区地质矿产局发证，采矿权人为俞河方解石矿，采矿权范围面积约**km²。

该矿 2002 年改制为私营独资企业，采矿权人改称为池州市贵池区天洋方解石矿。采矿证登记的矿区范围在原矿区范围之外有所扩大，矿区面积约** km²，采用地下开采方式。至今矿山未进行变更。

2、矿山工程概况

矿山自 2001 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采矿平硐口、矿山道路、办公场地、废石堆场。

矿山按照方案进行治理工作，已经投入了道路硬化工程、植被复绿、废石堆场植被复绿、截水沟、沉砂池、过路暗涵等工程措施已投入工程费用 153.23 万元，这些工程后期可以继续使用，投入的工程措施有效，起到很好的治理效果。

3、矿山储量

2020 年 10 月，池州市贵池区青山矿业有限责任公司编制提交的《安徽省池州市贵池区俞河方解石矿资源储量核实报告（2020 年）》，2021 年 5 月 10 日池州市自然资源和规划局以池自然矿规储备字（2021）9 号文予以备案，同意天洋方解石矿截止 2020 年 10 月 31 日，全矿区累计查明方解石矿资源储量**万 t；累计消耗探明资源量**万 t；保有（控制资源量+推断资源量）**万 t，其中控制资源量**万 t，推断资源量**万 t 通过评审。另外，采矿权范围外（+45m~-92.66m）推断资源量**万 t，评审暂不确认。

（二）矿山开采现状

矿山现状开采主要布置工程有采矿平硐、办公场地、矿山道路。

1、采矿平硐

矿山现有采矿平硐 6 个分别为+111m 东平硐、+111m 西平硐、+95m 平硐、+161m 回风平硐、+136m 运输平硐。平硐硐口采用浆砌块石进行了支护，边坡较稳定，主要损毁类型以挖损为主，破坏面积 0.1670hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。

2、办公场地

矿山现有在西面+111m 西平硐口布置了矿部办公室、职工宿舍等生活设施。建筑多为砖混结构，1-2 层为主，破坏面积 0.2503 hm²，损毁土地类型以压占为主，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。

3、矿山道路

矿区公路从村级水泥面至+136m、+111m 西平硐口长 726m，路面宽 4m，已采用水泥混凝土进行硬化。在道路内侧开挖排水沟，设置了沉砂池。破坏面积 0.2905 hm²，损毁土地类型以压占为主，破坏土地类型为农村道路。矿山绿色矿山创建期间在道路内侧及外侧堆放了少量的表土经调查测算堆放面积 625 m²，堆放厚度一般在 0.8m 左右，土体以红壤土为主，堆放方量约 500m³，土体现已撒播黑麦草籽进行了养护。

表 1-7 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
采矿平硐口	0.1670	挖损	6 个开采平硐
办公场地	0.2503	压占	办公室、宿舍、食堂
矿山道路	0.2905	压占	进矿道路
总计	0.7078		

本章小结

矿山位于池州市贵池区里山街道办事处双河村，交通便利，周边社会环境较好，设计生产规模为 30 万 t/a，地下开采，开采标高+230m 至+45m，矿山主要布置工程有采矿平硐口、办公场地、矿山道路，矿山现状开采共破坏土地面积 0.7078hm²。

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

矿区范围内地表水体不发育，矿区外围南侧见一条东西向沿山谷发育的河流（名俞河），为常年性溪流，河床宽 5-9m，深约 1.5-2m。俞河下游河床标高+65m，为本区最低侵蚀基准面，历史最高洪水位标高+70m（2016 年 7 月），矿区区域水资源较为丰富。

（三）地形地貌

1、地形

矿区位于皖南低山丘陵区，地形侵蚀切割较强烈。山脊总体走向南北，地势北高南低，海拔一般+141m—+231m。矿区丘顶浑圆，最高点位于矿区东面+231.4m，最低高程+65m，最大相对高差 166.4m。一般 25~30°，植被发育，多为杉木、松树及灌木，植被覆盖率达 80%以上。

2、地貌

区域地貌单元属皖南低山丘陵区，矿区周边主要地貌类型为低丘、山间谷地。矿区范围内地貌类型为低丘、山间谷地。见图 2-2 矿区地貌图

低丘：分布于矿区范围东面、西面，山顶标高+141~+231m，属侵蚀、剥蚀成因，主要出露地层为志留系、奥陶系、岩浆岩地层。山麓地带残坡积物厚度约 0.5~1.5m，地表植被发育，主要以灌木、草本植物及少量乔木为主。

山间谷地：分布于矿区中部及南侧，地面标高+65~+107m，宽度 38~110m，纵向地形坡度 5°~15°，主要为第四系洪冲积层组成，一条东西向俞河分布于其中，两侧局部见河漫滩地貌。周边居民多沿坡脚切坡建房，山麓与谷地界线明显。

图 2-2 区域地貌图

（四）土壤

矿区土壤以红壤、黄棕壤、潮土、水稻土为主，矿区土壤主要是泥质岩山地黄红壤，其比较易发生风化，土壤物理性较好，林草地土壤养分较高。

矿区主要土壤为黄红壤类，主要为冲、洪积层，由粘土矿物以及次生的非晶质矿物组成。山坡土壤层厚度大小不均，平均为 100cm，局部达 2~3m。在山沟处覆盖层较厚，一般有 1~3m，部分地段基岩裸露，土壤抗侵蚀能力弱，区域内有机质含量为 1.13%，pH 值为 7.5，弱碱性。

（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、毛竹等，次要（伴生）树种栎类、榆树、枫香等；灌木有红叶石楠、杂竹等，经济林有油茶、乌桕、桑树等。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

本区地层分区为下扬子地层分区贵池地层小区。由老至新依次为寒武系至第四系全新统，呈北东向展布。矿区位于潘桥向斜的北翼。地层呈单斜状产出，走向 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。见表 2-1 区域地层简表、图 2-3 矿山地质图。

矿区出露地层为奥陶系下统仑山组、红花园组、大湾组 and 志留系下统高家边组，依次叙述如下：

1、奥陶系下统仑山组（ O_1l ）

仑山组（ O_1l ）分为上、下两段，下段（ O_1l^1 ）为白色、灰白色厚-巨厚层白云石大理岩、局部夹少量灰质大理岩，厚 162m，矿区东部出露；

上段（ O_1l^2 ）为白色、浅白色厚层-巨厚层白云质方解石大理岩、夹少量白云石大理岩，顶部 10~15m 为白色、浅白色质纯大理岩是主要矿体，上段总厚 160.5m。

2、奥陶系下统红花园组下段（ O_1h ）

分布于矿区中部岩性为灰白色白云质大理岩、白云石大理岩、方解石大理岩，厚 106m。

3、奥陶系下统大湾组（ O_1d ）

分布于矿区西面，小面积分布。岩性为紫红色瘤状灰岩，薄层含瘤状大理岩，厚 40m。

4、志留系下统高家边组（ S_1g ）

分布于矿区南面大面积分布，岩性为黑色含炭页岩夹炭质泥质页岩，中上部为黄绿、深灰色泥质、粉砂质页岩、粉砂岩等。

表 2-1 区域地层简表

地质年代		岩石地 层单位	代号	地质描述
系	世	组		
第四系		芜湖组	Q _{4w}	以棕黄色粉质轻粘土为主，厚度>4.7 米。
志留系	中世	坟头组	S _{2f}	以岩屑石英细砂岩和粉砂质泥岩为主。厚约 1.2 米。
	早世	高家边组	S _{1g}	以粉砂岩和页岩为主。厚约 2000 米。
奥陶系	晚世	五峰组	O _{3w}	为黑色页岩，以叉笔石和双笔石为主要特征，厚约 5.8 米。
		汤头组	O _{3t}	为黄色中厚层状泥岩，厚约 2 米。
	中世	宝塔组	O _{2b}	以瘤状泥灰岩为主，厚约 12 米。
		大田坝组	O _{2d}	为浅灰色厚层含生物碎屑微晶泥灰岩，厚约 2.2 米。
	早世	牯牛潭组	O _{1g}	为灰、灰红色微晶灰岩，含泥质灰岩，厚约 43.3 米。
		大湾组	O _{1dw}	为浅灰、灰白色薄层至中厚层微晶灰岩。厚约 5.0 米。
		红花园组	O _{1h²}	下部为深灰色厚层亮晶海百合茎灰岩；中部为深灰色中厚一厚层砂屑灰岩；上部为深灰色中厚层海百合茎微晶灰岩与泥质条带韵律性重复组成。厚约 101.7 米。
			O _{1h¹}	下部为浅灰色厚层微晶灰岩、砂屑灰岩；上部为浅灰色，厚层微细晶含白云质灰岩。厚约 131.9 米。
		仓山组	O _{1l}	主要为厚层中细晶白云岩，下部夹砾屑细晶白云岩，上部夹灰质白云岩，厚约 411.7 米。
寒武系	晚世	青坑组	Є _{3q}	以薄层“链条状”及巨厚层微晶灰岩为主，厚约 438.9 米。区内蚀变为白云质（石）大理岩。
		团山组	Є _{3t}	以条带状微晶灰岩及砾屑灰岩为主，厚 187 米。
		杨柳岗组	Є _{2y}	以微晶泥灰岩为主，厚 351.8 米。
		黄柏岭组	Є _{1h}	以泥岩为主，厚 436.2 米。

图 2-3 矿区地质图

5、第四系（Q₄）

分布于矿区南部及山间沟谷地段，为冲残坡积厚 0.5~1.5 米不等。岩性为黄色沙砾及棕红色亚粘土。

（二）地质构造

矿区范围内见一压扭性逆断裂。该断层在矿区中部呈北东向分布，断层倾向南，倾角为 45~50°。断层北西盘为奥陶系大湾组和红花园组，断层南东盘为志留系高家边组。断层长度达 2km 以上。

（三）岩浆岩

矿区北部为石英二长岩。石英二长岩是燕山早期侵入体，属于巴山杂岩体的一部分。由于岩体侵入过程对围岩的热接触变质作用，使奥陶系碳酸盐岩产生大理岩化，形成接触热变质方解石矿床。

石英二长岩呈灰白色，微带肉红色。岩石具二长结构和粒状结构，块状构造。为燕山晚期第一次侵入岩。矿物成分为：斜长石 36.9%、石英 15.9%、钾长石 28.6%、黑云母

5.2%、角闪石 2.5%、副矿物小于 4%，以楣石、磷灰石、铅石、黄铁矿和磁铁矿为主。

(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 2-2）。

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 2-4、表 2-3），矿区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-2 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 2-4 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 2-3 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

根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征，将矿区地下水含水岩组划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组、块状岩类非含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙含水岩组 (Q_4w)

主要分布在白俞河沟谷一带，地形较低处，冲洪积形成，岩性以粉质粘土夹砾石为主，厚度在 5—10m 左右。水位埋深一般 0.5~1.0m，直接接受大气降水和地表水体的垂直补给，水量丰富，据 1/20 万安庆-旌德幅《区域水文地质普查报告》，单井涌水量 1000—3000m³/d；水化学类型为 HCO₃—Ca、HCO₃—Ca•Mg 型，矿化度一般小于 0.5g/l。

(2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组 (O_1l 、 O_1h 、 O_1d)

由奥陶系下统红花园组、仑山组、大湾组灰岩、白云质灰岩、白云岩、瘤状灰岩组成，厚度大于 200 米，变质后为大理岩、白云质大理岩、白云石大理岩。其中仑山组下段为方解石矿体赋存层位。依据 1/20 万安庆旌德幅《区域水文地质普查报告》，单位涌水量为 0.85 升/秒·米，富水程度中等，水化学类型属 HCO₃-Ca 型水。

(3) 碎屑岩类裂隙含水岩组 (S_1g)

分布于矿区南侧大面积分布，由志留系高家边组 (S_1g) 泥质页岩、粉砂质页岩、泥质砂岩、粉砂岩组成。岩石部分出露地表，厚约 1133-1533m 左右。泥质粉砂岩表层易于风化，而硅质页岩裂隙不甚发育，局部含构造裂隙水，裂隙水直接接受大气降水补给，富水程度极弱。据 1/20 万安庆-旌德幅《区域水文地质普查报告》单位涌水量 0.000391/m.s，渗透系数 0.00038m/d。

(4) 块状岩类非含水岩组

主要分布在矿区的北部，岩性为石英二长岩，地表见岩石多风化砂状，浅部含风化裂隙水，富水程度弱，为本区非含水岩组。

2、地下水补给、迳流、排泄特征

地下水补给来源主要来自大气降水，但由于地表坡度较大，矿区地势较高，雨水易快速流向矿区，经俞河外泄，因而对地下水补给有限。因此，大气降水量为控制本矿区地下水动态的主要因素。地下水以地下径流方式向低地排泄。现探明矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水在平硐中可自然排出。矿山应属于溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床。

本矿区根据矿山开拓资料显示，目前涌水量为 $2\sim 10\text{m}^3/\text{昼夜}$ 。综合判断矿区水文地质条件应属简单类型。

（六）工程地质条件

矿区岩土体类型可分为岩体和土体两大类型：

1、岩体

（1）较坚硬—坚硬中厚层状碳酸盐岩工程地质岩组

由奥陶系仑山组、红花园组、大湾组，岩性为白云质大理岩、大理岩、瘤状灰岩组成带状分布，层状构造，白云石大理岩为矿体直接顶底板，在地表以溶沟、溶槽为主，深部见有小溶洞。节理裂隙较发育，节理多为压性，张扭性，充填多为方解石，宽 $1\sim 5$ 毫米，节理面平直，延伸程度不等，从几十厘米到几十米，间距 $0.5\sim 1.5$ 米。根据巷道资料，局部巷道裂隙发育，岩石切割强烈。呈碎块状，有粘土充填，坑道需支护，支护范围约 $3\sim 9$ 米。本组岩石力学样抗压强度 $24.0\sim 114\text{MPa}$ ，平均 60MPa ，内摩擦角 $44.5\sim 48.5^\circ$ ，平均 47.23° ，属较坚硬—坚硬岩石，但局部岩石节理裂隙发育段，岩石较破碎，工程地质稳定性较差。

（2）次坚硬—软弱薄—厚层碎屑岩类工程地质岩组

主要为志留系高家边组 (S_{1g})，主要白俞河两侧，为墨绿色、黄绿色砂质页岩、泥质页岩、粉砂岩组成，为层状结构，岩层累计厚度 $>1000\text{m}$ 。据区域资料，粉砂岩抗压强度为 45.4MPa ，属次坚硬岩石。表层易于风化，风化后呈碎石状—土状。深度风化程度较弱，工程地质稳定性较好。

（3）块状岩类工程地质岩组

分布于矿区的北侧，岩性为石英二长岩，块状结构，石英二长岩浅部风化强烈，呈砂状，为散体结构，中深部新鲜岩石坚硬完整，岩石抗压强度 $82.7\sim 120.8\text{MPa}$ ，岩石强度较高，岩石坚硬。工程地质稳定性较好。

2、土体

主要分布在白俞河沿河谷一带，地形较低处，冲洪积形成，岩性以粉质粘土夹砾石为主，厚度在 $5\sim 10\text{m}$ 左右。土质结构松散，工程地质稳定性较差。

矿区开采层顶板局部岩石节理裂隙发育段，岩石较破碎，工程地质稳定性较差，综合判定矿区工程地质条件中等。

(七) 矿体地质特征

1、矿体特征

矿区共圈定方解石矿体 1 个，矿体位于仑山组上段 (O_1l^2) 近顶部，为厚层白色、浅白色质纯大理岩。是灰岩经岩体接触热变质而成。矿体产状即地层产状，矿体走向 $105^\circ \sim 65^\circ$ ，倾向南和南东，倾角 45° 。

2、矿层规模特征

矿体呈层状，地表已控制矿层走向长 580m，矿体厚度 8.3~11.5m，矿体地表赋存高度为+90~+190m 标高。矿体倾向最大控制延深为 85m。矿体地表覆盖物分布于沟谷坡麓处，岩性主要为灰黄色粘土、亚粘土及砾石等，其中砾石成份为大理岩，呈棱角一次圆状。岩组结构松散软弱，工程稳定性差。

3、矿石物质成分

矿石的矿物成份主要由中~粗粒方解石组成，在少量暗色条带中含白云石。矿物颗粒为 0.25~1.00mm。少量条带状分布的粗粒大理岩，方解石颗粒达 1~4mm。

4、矿石化学成分

矿石化学组分主要为 CaO，其含量变化较小，最高为 55.26%，最低为 51.05%，平均为 54.09%。

有害元素为 MgO、Fe₂O₃，其中 MgO 含量最高为 3.55%，最低为 0.29%，平均为 1.17%；Fe₂O₃ 含量最高为 0.15%，矿石最低为 0.01%，平均为 0.05%。

物理指标为亨氏白度，最高为 93.4%，最低为 90.1%，平均为 91.4%。

组合分析结果表明，矿石中 SiO₂ 平均含量为 0.3%，S 平均含量 0.013%，平均含量 0.069%。有益组分较高，有害组分较低。矿石质量较好。

5、矿石结构、构造

矿石的结构为：变余等粒结构，交代结构、粒状变晶结构。

矿石的构造为：矿石构造类型简单，以块状为主，少量条带状构造。

6、矿石类型

矿石自然类型为大理岩型矿床。

矿石工业类型为造纸和填料用方解石矿

7、矿体围岩及夹石

矿体顶板：矿体顶板为红花园组为条带状灰白色大理岩和含白云质大理岩。

矿体底板：矿体底板为仑山组上段（O₁¹²）白云质大理岩。

夹石：已知矿体内不含夹石。该矿浅白色方解石矿石中部分含有极少量 2~5cm 不等的暗色条带，为白云质和泥质成分稍高的部位，影响矿石物理白度，但又无法作为夹石计算剔除，在开采过程中，可以手选选出。

三、矿区社会经济概况

里山街道地处安徽省池州市贵池区，地处池州南大门，邻城近郊，亦山亦湖，辖区面积 203 平方公里，12 个 村委会，2 个居委会，301 个村民组，39497 人。耕地面积 33068 亩，养殖水面 4200 亩，山场林地 20.58 万亩；现有各类企业 49 家，其中规模企业 12 家，非煤矿山 14 家。山区、圩区、丘陵三者兼备，城区、郊区、山区三者相融，境内白洋、白沙、清溪三条河流横贯东西，水系发达；318 国道、齐石省道、沿江高速、铜九铁路、宁安城际铁路纵横交错，交通便利；高速公路出入口、火车站、汽车站、公交车站、城际铁路站“四站合一”，人气聚集。齐山公园紧连相望，平天湖景区毗邻相连，万罗山景区坐落其中，景色宜人。

里山资源丰富，物产富饶，交通便利。一是矿藏资源丰富。矿产品分布广、种类多。有金、银、铜、铁、锰、煤、花岗岩、白云石、方解石、石灰石等。其中花岗岩石材荒料超 8 亿立方米，熔剂石灰石 50 亿吨，白云石 4 亿吨，已探明的铜金属储量达 5 万吨，煤储量达 50 万吨。二是林业资源丰富，林产品品种繁多，山场以松、杉、楮树和毛竹为主要树种。其中毛竹面积达 5 万亩左右。三是物产富饶，农特产品不胜枚举，竹笋、蕨菜等山野菜满山遍野。四峰云尖、大山野茶和翠微剑毫等茶叶，内质醇厚，畅销内外。里山独有的清溪麦鱼为历代贡品，元四米糖色白味美，元四豆干远近闻名。四是旅游资源丰富，历史文化积淀深厚。境内省级名胜万罗山为国家 A-景区。山不高，竹木葱茏，曲径通幽，颇具蓬莱之韵；峰不奇，怪石嶙峋，石刻林立，不失秀丽之姿；水不深，碧澄悠悠，乘排漂流，宛游瑶池之梦境，已列为池州城市后花园的建设项目。

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 52.9hm²，矿区土地类型为水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路、坑塘水面。

2、矿区现状土地损毁面积为 0.7078hm²，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。

3、权属现状：根据踏勘，结合项目区二调图得知，矿区范围内土地权属为杨街村、双河村集体所有，其中西面杨街村占 2.56hm²，双河村占 50.34 hm²，区内土地权属清晰，无争议。表 2-5 矿区土地利用权属表。

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	有林地	0.0860	12.15%
		0305	灌木林地	0.0621	8.77%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2905	41.04%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2692	38.03%
合 计				0.7078	100.00%

图 2-5 矿区土地利用现状图（三调数据）

表 2-5 矿区土地利用权属表（hm²）

权属	地类						合计
	林地		工矿仓储用地		草地	耕地	
	0301	0305	0601	0602	0403	0101	
	乔木林地	灌木林地	村庄	采矿用地	其它草地	水田	
安徽省贵池区里山街道杨街村	1.36	1.72	/	/	/	/	2.56
安徽省贵池区里山街道双河村	23.6	15.2	4.56	5.25	0.84	0.89	50.34
合计	24.96	16.92	4.56	5.25	0.84	0.89	52.9

4、矿山“三区三线”分布

根据收集套合 2021 年贵池区变更调查数据“三区三线”划定成果图，矿区范围及损毁区域不与永久基本农田、生态红线、城市开发边界重叠。（图 2-6）

图 2-6 矿区三区三线套合图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山始建于 2001 年, 矿山开采矿种为方解石矿, 历史设计开采生产规模为 1 万 t/a, 地下开采, 矿山主要布设工程有采矿平硐、办公场地、矿山道路, 矿山生产破坏土地类型以乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路为主。矿山地下开采对周边地形地貌土地植被资源破坏较小, 影响范围较小。矿山周边开采矿山较少, 矿业活动对矿区周边环境影响较小。

矿山南面面为俞河村, 周边人类工程活动主要以房屋建设、乡村道路建设和农业活动为主, 对周边地质环境影响一般。

综上所述, 矿山及周边工程活动强度一般。

图 2-7 矿权周边环境分布图

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

本矿山为技改扩建矿山, 矿山自 2010 年申请技改扩建申请后一直处于基建阶段, 2017 年初至今, 矿山积极开展创建绿色矿山工作, 对矿山进行了全面治理。主要包含道路硬化工程、截排水沟工程、沉砂池、过路暗涵工程、采矿平硐封闭工程、植被复绿工程。矿山经过治理后消除了地质灾害, 恢复了矿山环境。经统计已建工程累计投资 163.24 万元。

图 2-8 矿山采矿平硐口治理

图 2-9 废石堆场、矿山道路复绿

（二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、南方五矿（五丰矿业）与本矿山的相同点比较

表 2-6 南方五矿（五丰矿业）与本矿山的相同点对照表

相同点	南方五矿（五丰矿业）	本矿山
1、开采矿种	方解石	方解石
2、开采方式	地下开采	地下开采
3、开采顺序	自上而下开采	自上而下开采
4、采空区处置方式	废石不出坑，留设安全矿柱，资源利用率为 46.44%。	废石不出坑，留设安全矿柱，资源利用率为 80.15%。
5、总平面布置工程	采矿平硐、空压机房、堆矿场、废石堆场、矿山道路	采矿平硐、办公场地、矿山道路。
6、土地利用类型	有林地（031）、其他林地（033）、其他草地（043）、采矿用地（204）	乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、采矿用地（0602）、农村道路（1006）

2、南方五矿（五丰矿业）治理工程设计

（1）地表水保护工程

矿山设计在废石堆场设计沉砂池进行保护，在南方五矿区挡土墙下方设计截水沟进行淋滤水汇集，废水进入沉砂池沉淀后外排。截水沟为梯形断面，M7.5 水泥砂浆勾缝，上口宽 110cm，下底宽 50cm，深 50cm，断面面积 0.4m^2 ，截水沟长 127m，开挖工程量 51m^3 。沉砂池断面设计较为简单，设计尺寸为长宽高： $100\times 100\times 100\text{cm}$ ，沉砂池 1 个。

（2）采矿平硐治理工程

采矿平硐硐口进行浆砌石封堵，硐口高 3.2m，宽 3.2m，封堵深度 1m。采用水泥砖块，预计工程量砖块 $10.24\text{m}^2\times 14\text{（个）}=143\text{m}^3$ 。

（3）采空区移动变形监测

为防止人误入采空区，在移动带设警示牌进行警示。警示牌标志 50m/个，移动范围周长 1133m，警示牌需 23 个。

2、南方五矿（五丰矿业）植被重建工程设计

矿山开采结束后将采矿平硐、空压机房、堆矿场、废石堆场、矿山道路复垦为有林地，矿山近期将废石堆场进行了复绿，主要复绿工程为在废石堆场边坡面撒播草籽、种植爬藤植物、树木。复绿工程取得成果较好，废石堆场边坡植被基本已生长完成，取得了一定的成果，同时在堆场修建了挡土墙工程（图 2-10）。

图 2-10 南方五矿（五丰矿业）已开展的治理工程

本章小结

矿山主要地貌类型为低丘、山间谷地。矿山主要出露地层主要有奥陶系、志留系、岩浆岩地层。矿山土地现状共破坏土地面积 0.8729hm^2 ，破坏土地类型有乔木林地、灌木林地、村庄、采矿用地。矿山周边主要工程活动以地下采矿为主，矿山内和周边开展的地质环境治理工程和土地复垦工程有利于矿山后期借鉴。

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 6 月 5 日起至 6 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、土地利用图、“三区三线图”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 2022 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，对采矿平硐口、矿山道路、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、规划资料等
调查面积	hm ²	60	矿区及外围调查
调查路线	km	5	穿越法调查
调查点	个	6	水文3个，地质3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	20	利用12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 52.9hm²，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 53.82hm²，评估区拐点坐标见表 3-2。

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。

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	**	**	G4	**	**
G2	**	**	G5	**	**
G3	**	**	G6	**	**
评估区范围面积 53.82hm ²					

（1）评估区重要程度

评估区内无居民点；无重要交通要道和建筑设施；无自然保护区级旅游景点；无重要水源地；破坏土地类型主要为林地、工矿仓储用地。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，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

②矿体岩层以厚层状大理岩为主，岩石结构坚硬，岩石工程地质稳定性较好，岩石风化深度 1.2-3.3m，地表风化厚度 0.5-1.5m，边坡较稳定。

③矿区地质构造较简单，断裂构造不发育，地层产状变化较小，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为挖损、压占土地植被资源为主，滑坡、崩塌地质灾害不发育，矿山开采对含水层破坏影响较小。

⑤现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

⑥矿区内地貌类型为低丘，地形坡度一般为 25°～30°。地貌类型简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，边坡方向与岩层倾向多为斜交坡为主。

依据《规范》附录 C 中表 C.2 “井工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，开采矿种为方解石矿，开采方式为地下开采，设计矿山建设规模为 30 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、风景名胜等）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 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1. 主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2. 矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3. 地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3. 地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3. 地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4. 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5. 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6. 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 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（二）矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动引发或加剧地质灾害、对含水层、地形地貌景观和水土环境污染进行评估。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，评估区内有采矿平硐 6 处，平硐口进行了切坡，边坡有发生崩塌地质灾害的可能。

（1）崩塌地质灾害危险性现在评估

①采矿平硐（+111m 西平硐）位于矿区西侧，为矿山前期基建时期留下。采空区标高+113m~+119m，开采区面积 1040m²，采空区中留设了不规则点柱，现状调查未见地面采空变形。+111m 西平硐挖损破坏土地面积 0.0091hm²，现有采矿平硐口断面规格（宽×

高) 3.4m×3.8m。平硐进行了混凝土支护, 边坡稳定, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定, 现已废弃, 后期不再设计使用。现状评估, 地质灾害危险性小。

②采矿平硐(+95m 运输平硐) 位于矿区中部, 为矿山前期基建时期留下。采空区标高+95~+100m, 开采区面积 2440m², 采空区中留设了不规则点柱, 现状调查未见地面采空变形。+95m 运输平硐挖损破坏土地面积 0.0797hm², 现有采矿平硐口断面规格(宽×高) 3.4m×3.8m。平硐进行了混凝土支护, 边坡稳定, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定, 平硐以暂时封闭。现状评估, 地质灾害危险性小。

③采矿平硐(+105 平硐) 位于矿区东侧, 挖损破坏土地面积 0.0023hm²。+105 平硐为矿山前期基建时期留下。采空区标高+104.6~+112m, 开采区面积 586m², 采空区中留设了不规则点柱, 现状调查未见地面采空变形。采矿平硐口断面规格(宽×高) 3.4m×3.8m。现基建阶段将平硐重新进行支护, 现裸露边坡高度 3m, 边坡坡度 87°, 边坡长 5m, 岩性为灰岩。边坡产状与地层产状反向边坡, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定, 现已废弃。现状评估, 地质灾害危险性小。

④采矿平硐(+111m 运输平硐) 位于矿区东侧, 挖损破坏土地面积 0.0497hm²。+111m 运输平硐为矿山前期基建时期留下。采空区向西 14m、向东 20m, 采空区标高+111~+118m, 开采区面积 1160m², 采空区中留设了不规则点柱, 现状调查未见地面采空变形。采矿平硐口断面规格(宽×高) 3.4m×3.8m。现基建阶段将平硐重新进行支护, 现裸露边坡高度 3.5m, 边坡坡度 85°, 边坡长 4.8m, 岩性为灰岩。边坡产状与地层产状反向边坡, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定。现状评估, 地质灾害危险性小。

⑤采矿平硐(+136m 运输平硐) 位于矿区北侧, 挖损破坏土地面积 0.0234hm²。+136m 运输平硐为近期基建开拓平硐, 未形成采空区。采矿平硐口断面规格(宽×高) 3.4m×3.8m。硐口两侧边坡高度小于 3m, 岩性为灰岩。边坡产状与地层产状反向边坡, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定。平硐硐口已进行了植被复绿, 效果较好。现状评估, 地质灾害危险性小。

⑥采矿平硐(+161m 回风平硐) 位于矿区北侧, 挖损破坏土地面积 0.0028hm²。+161m 运输平硐为近期基建开拓平硐, 未形成采空区。采矿平硐口断面规格(宽×高) 2m×2m。硐口两侧边坡高度小于 3m, 岩性为灰岩。边坡产状与地层产状反向边坡, 硐口边坡未产生崩塌地质灾害, 边坡较稳定。平硐硐口已进行了植被复绿, 效果较好。现状评估, 地质灾害危险性小。

（2）滑坡地质灾害现状评估

① 矿山道路

矿山现有道路压占土地面积 0.2905hm^2 ，道路连接采矿平硐、办公场地、工业场地，为矿山主要运输道路。矿山现有道路长 816m，宽 4m，道路沿山坡修建，道路已经全部硬化，道路局部坡段进行了切坡，切坡高度 1~2m 不等，上部地表地表风化土层厚度 0.5m，土体岩性为粉质粘土夹碎石，下部边坡段为基岩出露区，岩性为灰岩，道路局部边坡为顺向坡在降雨作用下易产生滑坡地质灾害，方量小于 50m^3 ，规模较小，现在评估危险性小。

② 办公场地

矿山现状办公场地位于矿区西侧。主要为办公室、职工宿舍，压占破坏土地面积 0.2503hm^2 。建筑物一般 1-2 层，砖混结构。办公场地内场地平整，发生不稳定斜坡地质灾害的可能性较小，现状评估，危险性小。

（3）采空塌陷地质灾害现状评估

矿山为地下开采矿山，矿山至今为止未进入真正采矿阶段，主要在前期开采为 4 个采矿平硐，形成了部分采空区，后期技改扩建新建了两个采矿平硐未新增采空区。矿山现共开采 4 个矿坑，开拓巷道计 300 余米。从顶板一侧掘进，进矿体后，沿矿体开采，至目前为止已形成大小不等的 4 个地下采空区。其中西翼+111m 中段 1 个，沿走向长 48m，平均宽 28m，采高为 5m；东翼+111m 中段 1 个，沿走向长 40m，平均宽 24m，采高为 5m；东翼+95m 中段 2 个，西侧的沿走向长 44m，平均宽 20m，采高为 7m；东侧的沿走向长 36m，平均宽 19m，采高为 5m。采空区均为不连续空区，中间留有大小不等的点状矿柱。累计已开采 3 万 t 矿石量。通过现状调查，矿山地表未发现不均匀沉降、错动变形。矿山现状发生地表移动变形地质灾害的可能性较小，现状评估，危险性小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山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

评估区内地下水分为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水：分布于评估区，含水介质主要为奥陶系仑山组、红花园组白云岩、白云质大理岩，富水性根据岩石裂隙的发育程度极不均一，山上富水性差，裸露区主要受补于露头分布区大气降水渗入，其次为各溪流流经基岩裂隙露头带时，部分水量沿裂隙渗入，地下水富水性受构造及埋藏条件限制，分水岭附件径流途径短，富水性弱。根据

现场调查，采区基岩裂隙中无地下水渗出，矿山开采对该含水层影响较轻。

松散岩类孔隙水：分布于俞河沟谷地带，该类型地下水主要赋存于第四系粉质粘土、粘土，砾石孔隙中。其补给水源除直接受大气降水渗入外，局部地区受补于基岩地下水露头泉水。矿区所在的丘陵区因地形较高，储水条件较差，多为透水层而不含水。矿山开采对该含水层影响较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，地下采矿活动对地下含水层影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于皖南低山丘陵区，地貌类型为低丘，地势北高南低，山体走向东南 190°左右。山体浑圆，地表植被较发育，植被覆盖率 80%以上。本矿山为地下开采矿山，矿山现主要布置工程位于地下，地表主要布置工程有采矿平硐、工业场地、办公场地、矿山道路、废石堆场，这些工程占用土地面积较少，仅在局部地段进行了山体切坡，但高度均在 4m 以内。矿山现有采矿活动对矿区地形地貌改变较小。

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，地下采矿活动对地形地貌景观的影响较轻。

4、矿区水土环境污染现状评估

(1) 矿区水环境污染现状

根据2023年4月26日安徽绿建检测技术有限公司分别在办公室和污水处理池进行了取样检测（2个）。检测项目为PH、氨氮、铜、铅、锌、锰、铁、镍、镉共十项。分析结果表明取样处地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）III类水质标准。（地表水水质分析结果见表3-3、附件9。）

表 3-3 地表水环境质量现状分析结果 单位：mg/L

	pH	化学需氧量	氨氮	铜	锌	铅	硒	镉
办公室 沉淀池	**	**	**	**	**	**	**	**
污水沉 淀池	**	**	**	**	**	**	**	**
III类水 质标准	6-9	20	1.0	1.0	1.0	0.05	0.01	0.005

(2) 矿区土壤环境现状

2022 年 9 月 21 日，在矿山平硐口土壤取样分析送往安徽省地质矿产勘查局 324 地质队进行分析，对照《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。矿山现状开采对土壤环境影响较轻。土壤检测结果见表 3-5、附件 10。

表 3-5 矿区土壤分析结果表

单位：mg/kg

样号	取样位置	PH	铜	镉	铅	锌	铬	砷	镍	汞
TY-1	平硐口	**	**	**	**	**	**	**	**	**
GB15618—2018 (低风险值范围内)		6.5<PH ≤7.5	100	0.3	120	250	200	30	100	2.4

综上所述，矿山现状地表水达到Ⅲ类标准，地下水达到Ⅲ类标准，土壤达到农用地标准，风险等级为低。现状矿山开采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，将评估区划分为采矿平硐口、办公场地、矿山道路挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）、采空区含水层破坏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）采矿平硐口、办公场地、矿山道路挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）

该区分布于矿区采矿平硐口、办公场地、矿山道路范围，面积 0.7078hm²，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）采空区含水层破坏矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

该区分布于现状地下采空区范围，面积 1.6260hm²。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轻。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 51.3725hm²。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 矿地质环境影响现状分区说明表

分 区		采矿平硐口、办公场地、矿山道路挖损、压占土地植被资源 矿山地质环境影响严重区	采空区含水层破坏 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		0.7078 hm ²	1.6260 hm ²	51.3725 hm ²
位 置		主要位于采矿平硐口、办公场地、矿山道路开采范围。	现状采空区范围	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较轻。	矿山开采对含水层影响较严重。	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。	未对山体造成的影响，影响较轻。	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。	矿山开采对水环境、土壤环境影响较轻。	未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) 新建采矿平硐引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山后期新建采矿平硐 2 处，主要为+111m 西平硐、+99m 斜坡道，设计+111m 西回风平硐、+99m 斜坡道为运输平硐，采用三心拱形断面，规格为（高×宽）3.4m×3.8m。根据矿山现状调查及结合矿山后期工程布置，+111m 西回风平硐布置在灰岩地层中，+99m 斜坡道布置在灰岩地层中，该地层岩石结构稳定，边坡倾向与地层产状呈斜交关系，后期开挖硐口进行硐口支护，产生崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小。后期硐口进行支护后产生崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小。

(2) 采空塌陷地质灾害危险性预测评估

依据矿山开发利用方案，矿体赋存条件、矿岩稳定性、所选用采矿方法和采空区处理方法，用类比法确定上下盘和走向岩石移动角。

参考有关采矿设计手册的国内矿山实测和设计采用的移动角值，倾斜矿体，矿体上下盘围岩为稳固至中等稳固的白云岩、大理岩、白云质灰岩，采用空场法或嗣后部分充填空场法开采的矿山，其下盘移动角取值范围为 70°～80°，上盘移动角取值范围为

65° ~80°，走向移动角取值范围为 70° ~80°。该矿山矿床为倾斜矿体，岩石以中厚层大理岩、白云石大理岩为主，上下盘围岩均以白云石大理岩为主，属层状结构，岩石坚硬完整质量良好。综合上述分析，设计采用的上盘、下盘移动角均为 65°，走向端部移动角均为 70°。

各开采块段采用空场法开采，留设的矿柱比重大，且矿柱均不回收；接近地表留有 25m~30m 高的护项矿柱，按照采空区垮落特点和矿岩松散系数，即使采空区间的矿柱全部垮塌，也不会垮落至地表。

圈定的开采地表岩石移动范围内，有本矿山前期开拓的东翼+118m 运输平硐、东、西翼+111m 运输平硐、中部+95m 运输平硐，其中东、西翼+111m 运输平硐、中部+95m 运输平硐设计予以封闭，不予利用；东翼+118m 运输平硐，由于该块段自上而下开采，矿区东翼+120m 以上开采时予以利用，+120m 以下开采时封闭，利用矿区东翼+136m 平硐回风（地表岩石移动范围外）。另外 1 号矿体地下开采地表岩石移动范围内有少量永久基本农田，为了保护基本农田不受影响，设计接近地表留有 25m~30m 高的护项矿柱，根据同类矿山青阳县南阳矿区地下方解石矿开采经验，地下开采矿块留设大量顶柱、间柱，地下开采回采率一般低于 60%，根据《开发利用方案》预测造成地表塌陷可能性较小。因此矿山引发采空塌陷危险性小，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，预测采矿活动引发的地质灾害影响程度较轻。

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，对采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

矿区内的基岩裂隙水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影响较小。

矿区内设置有生活污水管道，废水集中处置不乱排，预测对矿山地表水影响较小。

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

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山后期地表工程继续使用现有的工程措施，后期仅新增 2 个采矿平硐及临时废石堆场，新增破坏土地面积 0.1651hm^2 。预测矿山后期矿山生产对矿区地形地貌景观破坏基本与现状相同，不会对原生地貌造成了较严重的破坏。

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形地貌景观的影响程度较轻。

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，矿石废石堆场淋滤水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

矿山开采矿石为方解石，开采对土壤环境影响较小。采矿活动因场地整平，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。但这种影响相对较小，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：预测矿山开采对水土环境影响程度较轻。

5、预测评估小结

预测评估，根据预测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，将评估区划分为采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场、矿山道路挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）、采空区含水层破坏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）采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场、矿山道路挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）

分布于矿区采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场、矿山道路范围，面积 0.8729hm^2 ，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）采空区含水层破坏矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

该区分布于现状地下采空区范围，面积 9.0412hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层影响较严重、，对矿区水土环境污染、地形地貌景观影响较轻。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 43.9059hm²。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 3-6 矿地质环境影响预测分区说明表

分 区		采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场、矿山道路挖损、压占土地植被资源矿山地质环境影响严重区	采空区含水层破坏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		0.8729hm ²	9.0412 hm ²	43.9059 hm ²
位 置		主要位于采矿平硐口、办公场地、矿山道路开采范围。	采空区移动范围	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较轻。	矿山开采对含水层影响较严重。	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，对原始地形地貌景观的影响程度严重。	未对山体造成的影响，影响较轻。	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。	矿山开采对水环境、土壤环境影响较轻。	未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

根据来池州市贵池区天洋方解石矿的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案下损毁土地形式、环节及时序表见表 3-7。

表 3-7 土地损毁的形式、环节及时序表

范围	损毁环节	损毁形式	损毁时序	损毁时间
采矿平硐	地下开采	挖损	+111 西平硐	2010-2016 年
			+95 运输平硐	2010-2016 年
			+105 平硐	2010-2016 年
			+111 运输平硐	2010-2016 年
			+136 运输平硐	2010-2016 年
			+161 回风平硐	2010-2016 年
			+111 西回风平硐（新建）	2023-2025 年
			+99m 斜坡道（新建）	2023-2025 年
矿区道路	道路施工	挖损	完工矿区道路（712m）	2010-2017 年
办公场地	附属设施	压占	建设工程	2010-2016 年

（二）已损毁各类土地现状

矿山已损毁土地现状如下：

1、采矿平硐

矿山现有平硐口 6 个，硐口位于矿区范围内。现状条件下损毁土地方式为挖损，损毁面积约 0.1670hm²。植被完全被破坏，岩石裸露，损毁土层为浮土层。损毁程度为严重，损毁前的土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。（图 3-1）

2、矿山道路

矿山现有道路主要连通采矿平硐、工业场地、办公场地、废石堆场，道路长 816m，宽 4m 为水泥路面。现状矿山道路损毁土地方式为压占，损毁面积 0.2905hm²。损毁前土地类型为农村道路，损毁土层为浮土层，损毁程度为重度。（图 3-2）

图 3-1 采矿平硐口现状

图 3-2 矿山道路现状

3、办公场地

矿山现有在矿山西面布置了矿部办公室、职工宿舍等生活设施。建筑多为砖混结构，1-2 层为主，破坏面积 0.2905hm²。现状办公场地损毁土地方式为压占。损毁前土地类型为乔木林地、采矿用地，损毁土层为浮土层，损毁程度为重度。（图 3-3）

图 3-3 办公场地现状

现状条件下矿区挖损和压占损毁土地面积及损毁程度见表 3-8。

表 3-8 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	现状图所占区域及地类	破坏面积（hm ² ）
采矿平硐口	6 个采矿平硐	重度	挖损	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0301/0305、0602	0.1670
办公场地	办公室、宿舍	重度	压占	乔木林地、采矿用地	0301/0602	0.2503
矿区道路	矿区道路	重度	压占	农村道路	1006	0.2905
合 计						0.7078

（三）拟损毁土地预测与评估

本矿山属于地下开采矿山，根据开发利用方案及矿山生产工艺流程，可以明确该矿的开采进程情况，从而预测后期开采拟损毁土地情况。主要新增采矿平硐口挖损损毁。

矿山后期分新增采矿平硐 2 个，编号为+111m 西回风平硐、+99m 斜坡道位于矿区范围内。新增采矿平硐损毁土地面积 0.0269hm²，损毁土地利用类型为乔木林地。

+99m 斜坡道硐口现状临时废石堆场压占土地面积 0.0245hm²，损毁土地利用类型为灌木林地。矿区拟损毁土地面积见表 3-9。

表 3-9 拟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	现状图所占区域及地类	破坏面积（hm ² ）
采矿平硐口	+111m 西回风平硐	重度	挖损	乔木林地	0301	0.0269
	+99m 斜坡道	重度	挖损	乔木林地	0301	0.1137
临时废石堆场	+99m 斜坡道硐口	重度	挖损	灌木林地	0305	0.0245
合 计						0.1652

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，进行矿山地质化境影响分区。

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、一般防治区三个区。分区依据参照表 3-10。

表 3-10 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。

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

通过预测评估，矿业开发将引发地质灾害的影响较轻，其中矿山地下开采，可能引发采空区移动变形地质灾害危险性小，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严重。从影响程度上看，主要为严重、较严重和较轻三个级别，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、次重点防治区和一般防治区两个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-11、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-12。

表 3-11 矿山地质环境问题影响程度表

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

表 3-12 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、采空塌陷地表移动变形监测重点防治区（A）

分区面积 9.0412hm²，主要为采空塌陷地表移动变形影响范围。该区地貌类型为低丘，土地类型为乔木林地、灌木林地为主，植被为杉木。监测方案：在地表移动范围外设置警示牌、防护栏网。治理时间：2023 年 10 月～2034 年 3 月。

2、采矿平硐、办公场地、矿山道路植被复绿次重点防治区（B）

该区面积 0.8729hm²，主要治理对象为矿区采矿平硐、办公场地、矿山道路。矿山地质环境问题是挖损、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：闭坑后拆除办公场地内机械设备回填至坑道内。治理区场地进行场地整平废渣采用农用车运输回填采空区后封闭采矿平硐口。治理时间：2032 年 3 月～2034 年 3 月。

3、矿区外围原生区一般防治区（C）

本区为评估区内重点、次重点防治区以外的区域，分区面积为 43.9059hm²。区域受到采矿活动的影响较小只有少量植被将被压占，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观影响、含水层、土地资源影响和破坏程度较轻。后期恢复治理面积较小，防治难度较小，恢复较快，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。

表 3-13 矿地质环境保护与恢复治理分区说明表

分 区		采空塌陷地表移动变形 监测重点防治区	采矿平硐、办公场地、临时废 石堆场、矿山道路植被复绿次 重点防治区	矿区外围原生区 一般防治区
编 号		A	B	C
面 积		9.0412hm ²	0.8729hm ²	43.9059hm ²
位 置		主要位于地表移动范围	采矿平硐口、办公场地、矿山 道路	外围未破坏区域。
地 质 环 境 问 题	地质 灾害	现状及预测引发采空 塌陷可能性小，地质灾害 不发育。	发生地质灾害的可能性小，影 响较轻，防治难度小。	地质灾害不发育。
	含水 层破 坏	矿山开采对含水层影响 较严重。	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 破坏	未改变地形地貌景观，影 响程度较轻。	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	对水环境、土壤环境影响 较轻。	对水环境、土壤环境影响较轻。	不会对水土环境 造成影响。
防治 措施		开展地表移动范围地表移动变形 监测。时间 2023 年 10 月-2034 年 3 月。	近期封闭无需利用的硐口，远 期拆除井口设施、办公场地建 构筑物，场地进行覆土、整理植 被复绿。2023 年 10 月~2034 年 3 月。	矿山地质环境保护，减少土地损毁 范围。2023 年 10 月~2034 年 3 月

（二）矿山土地复垦区与复垦责任范围

1、永久性建设用地

矿山无永久性建设用地。

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0.8729hm²。

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 0.8729hm²，矿区无永久性建设用。所以本矿山复垦区面积 0.8729hm²。复垦区范围内包含了前期已经复绿的面积 0.6163 hm²，后期主要任务是植被养护。

（三）复垦区土地类型与权属

1、土地类型

根据贵池区 2021 年土地变更调查成果，叠合复垦区统计结果如下：

矿山复垦区面积 0.8729hm²，土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。其中乔木林地面积为 0.2266hm²，灌木林地面积为 0.0866hm²，采矿用地面积为 0.2692hm²，农村道路面积为 0.2905hm²。

表 3-14 复垦区土地类型统计表

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	有林地	0.2266	25.96%
		0305	灌木林地	0.0866	9.92%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2905	33.28%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2692	30.84%
合 计				0.8729	100.00%

2、土地权属

矿区范围内土地权属为杨街村、双河村集体所有，其中西面杨街村占 2.56hm²，双河村占 50.34 hm²，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、土地植被资源和含水层影响程度较轻。矿山现状土地损毁面积 0.7078hm²，矿山开采结束后共损毁土地面积 0.8729hm²。根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：1、采空塌陷地表移动变形监测重点防治区（A）；采矿平硐、办公场地、临时废石堆场、矿山道路植被复绿次重点防治区（B）；矿区外围原生区一般防治区（C）。矿山地质地质环境评估面积 53.82hm²，矿山土地复垦责任区范围 0.8729hm²，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）矿山地质环境问题

通过矿山地质环境现状调查和矿山地质环境预测评估，矿山现状地质灾害不发育，矿山现状开采对含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染影响程度较轻。预测矿山后期主要地质环境问题主要为地表移动变形，影响程度较严重，矿山后期开采对含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染影响程度较轻。

（二）矿山地质环境治理措施

1、采矿平硐

矿山共布置采矿平硐 7 个，采矿平硐主要地质环境问题是硐口挖损土地资源，重度损毁。矿山设计硐口进行了硐口支护，地质灾害不发育。矿山开采结束后对硐口进行封闭，本治理措施技术可行。

2、矿山道路

矿山道路主要地质环境问题是压占土地植被资源，重度损毁。道路沿山体局部切坡，切坡高度较小，现状评估、预测评估地质灾害不发育，影响程度较轻。矿山道路开采结束后保留为农村道路，道路两侧进行复绿，保留后的农村道路可作为以后的护林通道及消防通道。本治理措施技术可行，在大多数矿山中广泛的应用。

3、办公场地

办公场地主要地质环境问题是压占土地植被资源，重度损毁。办公场地较为平整，现状评估、预测评估地质灾害不发育，影响程度较轻。办公场地开采结束后建筑物拆除废渣就近回填采空区，同时进行土地整理，植被复绿。本治理措施技术可行，在大多数矿山中广泛的应用。

4、地表移动范围

地表移动范围是一个地下采矿活动影响范围，本矿山设计废石不允许出坑，直接回填采空区，同时顶板保留一定厚度的矿柱，发生地表移动变形的可能性较小。目前对于地表移动范围治理方案，首先应对地表移动范围稳定性进行监测，建立一定密度的监测体系，如出现不均匀变形可进行工程回填治理设计。本治理措施技术可行，在大多数矿山设计中广泛的应用。

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 0.8729hm²，土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。其中乔木林地面积为 0.2266hm²，灌木林地面积为 0.0866hm²，采矿用地面积为 0.2692hm²，农村道路面积为 0.2905hm²。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（hm ² ）	面积比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	有林地	0.2266	25.96%
		0305	灌木林地	0.0866	9.92%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2905	33.28%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2692	30.84%
合 计				0.8729	100.00%

（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。

（三）评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际，评价单元即为损毁的采矿平硐、办公场地、矿山道路、临时废石堆场 4 个参评单元进行适宜性评价。

池州市贵池天洋方解石矿土地复垦评价范围为 0.8729hm²，评价单元的划分：本方案评价单元以矿山用地类型划分，分为采矿平硐、办公场地、矿山道路、临时废石堆场 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	采矿平硐	乔木林地、灌木林地、采矿用地	挖损	重度	0.3076
2	办公场地	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	重度	0.2503
3	矿山道路	农村道路	压占	重度	0.2905
4	临时废石堆场	灌木林地	压占	重度	0.0245
合 计					0.8729

三、复垦方向的初步确定

矿区地处皖南低山丘陵，属低丘地貌。山上有少量覆盖层，局部地段基岩直接处理。山体坡度一般在 25-35°，利于自然排水。矿区处于亚热带季风气候，日最大降水量 180.7mm，降水主要集中在 6-9 月份。矿区内土壤为红壤土类，土质黏重，PH 值在 7.5 左右。本矿山为地下开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地压占及挖损。其中采矿平硐为重度挖损，办公场地、临时废石堆场为重度压占。根据《池州市国土空间总体规划》（2021-2035）、《池州市贵池区区域乡村建设规划》（图 4-1），并与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定采矿平硐、办公场地、废石堆场初步复垦方向为有林地，矿山道路初步复垦方向为农村道路。

图 4-1 矿区乡村规划区

四、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

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
	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

五、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4-4所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准, 对其进行逐项配比, 得到各个评价单元的评价因子取值。

表4-4 采矿平硐的评价因子取值表

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	3
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 路旁边	2	—	—
限制性因子			损毁程度 不同	无	无
评价结果			N	2	2

表4-5 办公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	重度	N	2	3
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边	2	-	-
限制性因子			损毁程度不同	无	无
评价结果			N	2	2

表4-6 临时废石堆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	重度	N	2	3
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边	2	-	-
限制性因子			损毁程度不同	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4-7。

表4-7 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
采矿平硐	N	2	2
办公场地	N	2	2
临时废石堆场	N	2	2

六、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、采矿平硐耕地等级为不适宜，林地等级为2等，草地等级为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，故复垦方向为有林地。

2、办公场地耕地等级为不适宜，林地等级为2等，草地等级为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，故复垦方向为有林地。

3、临时废石堆场耕地等级为不适宜，林地等级为2等，草地等级为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，故复垦方向为有林地。复垦适宜性评价结果见表4-8。

表4-8 土地适宜性评价结果面积、类型 (单位: hm^2)

评价单元	土地利用现状	复垦方向和面积
采矿平硐	乔木林地、灌木林地、采矿用地	复垦为乔木林地，面积为 0.3076。
矿山道路	农村道路	复垦为农村道路，面积为 0.2905。
办公场地	乔木林地、灌木林地、采矿用地	复垦为乔木林地，面积为 0.2503。
临时废石堆场	灌木林地、	复垦为乔木林地，面积为 0.0245。

(一) 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

(1) 现有表土

矿山为技改扩建矿山，矿山前期基建阶段在矿山道路、废石堆场堆放了少量的表土，这些表土都可以作为矿山后期植被复绿所需用土。其中矿山道路在道路内侧面积 625 m^2 ，堆放厚度一般在 0.8 m 左右，土体以红壤土为主，堆放方量约 500 m^3 ，土体现已撒播黑麦草籽进行了养护。废石堆场 1 表土堆放较厚沿斜坡堆放，厚度约 2 m ，堆放方量约 368 m^3 ，废石堆场 2 堆放厚度约 2.2 m ，堆放方量约 667 m^3 ，前期现存表土方量约 1535 m^3 。

³，已经全部进行综合利用，用于矿山前期复绿工程，目前无多余表土堆存。

照片 1 废石堆场红叶石楠养护

照片 2 矿山道路黑麦草养护

（2）表土拟剥离量计算

根据矿区土壤情况的调查和分析，项目区内可剥离的有效土层厚度为0.5-1m，拟剥离表土区域为灌木林地，地表土层为灰岩风化红壤土层，可用于后期复垦土层厚度约0.8m。采矿平硐、临时废石堆场拟破坏区域的表土剥离面积为0.1651hm²，拟剥离表土厚度0.8m，可剥离的土方量为1321m³，剥离后的表土堆放在矿区原+111m西平硐硐口，该硐口后期不再使用，同时距新增剥离工程点较近。硐口场地较平整，面积0.0538hm²，设计平均堆高1.95m，运距在200m，表土外坡用植生袋装土作为挡墙加以保护，表土堆表面拟撒播草籽履盖土壤保持水土。（见表4-9）

表 4-9 表土剥离工程量表

工程名称	新增剥离面积 (hm ²)	剥离厚度	剥离土方量(m ³)
采矿平硐	0.1406	0.8	1125
临时废石堆场	0.0245	0.8	196
合计	0.1651	—	1321

（3）表土覆盖量计算

本方案不涉及耕地，各单元根据实际对每个区域进行单独设计。根据矿山现状调查，矿山复绿期间对废石堆场、采矿平硐边坡进行了复绿，效果较好。选择草籽为黑麦草、灌木为红叶石楠、香樟、刺槐，生长较好，复垦效果较好。

1) 采矿平硐、办公场地、临时废石堆场复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，表层覆土 80cm。

2) 矿山道路保留作为农村道路用于后期养护道路，道路两侧挖宕客土复绿，中间水泥路面不破碎。

(4) 表土供需平衡计算

①现存堆放量：现存表土方量约 0m^3 。

②表土剥离量：设计可剥离表土的土方量为 1321m^3 。

③覆土量：根据计算需覆土方量 2856m^3 。

表 4-10 各复垦单元需土量表

序号	复垦单元	面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	需覆土量 (m^3)
1	办公场地	0.2503	0.5	1251
2	临时废石堆场	0.0245	0.5	122
3	采矿平硐	0.3076	0.5	1538
4	矿山道路	0.2905	已完成	0
5	预留塌陷回填	0.1200	1	1200
	合计	0.8729	—	4111

计算结果：(现存土方量+剥离表土的土方量)-回填土方量= $1321-4111=-3150\text{m}^3$ 。矿山表土供小于需，需要外购。矿山前期的表土已经用完，后期不再利用其中的表土。矿山后期复垦需要外购土方 3150m^3 ，地下矿山需要的土方相对较少，矿山可在基建结束后向邻区露天开采矿山表土剥离其进行外购，周边露天开采矿山有琅河矿业，该矿山露天开采矿山，表土剥离量较大，其土层主要以红壤土为主。矿山以与该矿山签订购土协议（附件 11）。矿山后期购土不会造成二次破坏，无需进行二次复垦工程。

2、水源平衡分析

(1) 水量供给量分析

根据本矿的实际情况，在林地苗木栽种初期的灌溉水源主要考虑用洒水车取水后浇水灌溉。区内水源丰富，有大小分布的常年积水性水塘可取水。矿山附近的俞河作为供水资源。俞河常年流水，俞河于实测流量为 $51421.6\text{m}^3/\text{天}$ 。矿山内沟谷较发育开挖集水池可用于后期植被养护用水。

(2) 水量需求量分析

矿山复垦单元主要为采矿平硐口、办公场地、矿山道路、临时废石堆场。栽植林木面积 0.8729hm^2 ，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 $80\text{m}^3/\text{亩}$ ，计算最大一次养护面积 0.8729hm^2 (13.1 亩)，

经计算养护需水量 1048m^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 0.5m ，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）供需平衡分析

综上，需水量和总供水量计算结果，项目区总供给量为 51421.6万m^3 ，总需水量为 1048万m^3 。

综上，项目区供水量远大于需水量，所以地表水资源均可以满足后期植被养护，道路预留为洒水车养护。

（二）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 0.8729hm^2 ，复垦范围包括采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场、矿山道路。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为乔木林地、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 15776-2023），《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。

采矿平硐口、办公场地、临时废石堆场复垦为乔木林地，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 50cm。

②土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 。

③土壤砾石含量： $\leq 20\%$ 。

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 $\leq 0.3\%$ ，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/hm²，灌木种植密度为 2500 株/hm²。

⑧造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，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/hm²；草种成活率：应大于 85%。

（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、分枝点四个规格基本一致。树形丰满匀称、不偏冠。

④单株冠幅、高度等规格基本一致。

（4）苗木土球和树穴标准

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

②树穴垂直下挖，上下口径一致。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 4-11 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	生于方解石、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，喜生于方解石、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，	刺槐根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。作为行道树、庭荫树、景观树。对二氧化硫、氯气、化学烟雾等具有一定的抗性，因此，可用于工厂、矿区等污染较重的地区绿化。

树草 名称	科 名	特 点	特 性
		长 5-6 毫米，宽约 3 毫米，种脐圆形，偏于一端。 花期 4-6 月，果期 8-9 月。	

本章小结

矿山地质环境问题主要为挖损、压占土地植被资源。通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为乔木林地、农村道路。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

（一）目标任务

1、目标

根据矿山地质灾害预测，提出地质环境保护目标，消除地质灾害隐患。

2、任务

地表移动沉降范围设置警示牌。

（二）工程设计

地表移动范围警示防治工程

为防止人误入采空区，沿移动带设警示牌进行警示。警示牌标志 100m/个，移动范围周长 1594m，警示牌需 16 个。警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程，面板尺寸 120×80cm，高 120cm，底部埋设两个底座，尺寸为 30×30cm 预制块。警示牌主要标示字样为“采空区移动变形范围禁止入内”。（警示牌示意图如图 5-1）。

图 5-1 采空区警示牌示意图

（三）主要工程量

矿山地质环境保护工程有安全警示牌。具体见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护工程量汇总表

工程内容	单位	工程量	工程位置
警示牌	块	16	地表移动范围

矿山地质环境保护工程主要有警示牌 16 个。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

（1）地表移动沉降变形监测率 100%；

（2）地质灾害隐患防治措施率 100%。

2、任务

(1) 地表移动沉降范围设置防护栏网。

(2) 采矿平硐浆砌石封堵。

(3) 出现沉降处进行回填治理。

(二) 工程设计

1、预测地表塌陷范围塌陷区回填工程设计

根据《开发利用方案》，圈定的地表移动范围呈不规则形状，浅孔留矿法开采，地面变形区不会整体变形，仅预测在采空区局部产生不均匀变形。预测可能产生地表塌陷范围面积 1200m^2 ，最大下沉值 1m 。计划机动回填土方工作量 1200m^3 ，为了保证土层能够隔水，回填采用粘土方量 1200m^3 。

2、塌陷区防护工程设计

预测塌陷四周设置防护栏，长 1594m ，设计高度 1.5m ，共需 2391m^2 ，直接购置安装。
(见图5-2)

图5-2 防护网示意图

3、平硐口封堵工程

(1) 采矿平硐封闭

采矿平硐硐口用浆砌石封堵，硐口高 3.4m ，宽 3.8m ，封堵深度 2m ，底部预留排水孔。预计浆砌石工程量 $25.84 (\text{m}^3) \times 7 (\text{个}) = 181\text{m}^3$ (图 5-3)。

图 5-3 采矿平硐硐口封闭示意图

(三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程有安全警示牌、防护栏网、平硐封堵、塌陷区回填。根据开发利用方案，矿山近 5 年主要是地表移动范围警示牌、防护栏网、废弃平硐封闭。远期

封闭运输平硐硐口、塌陷区回填工程。具体地质灾害治理工程分期任务见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

工程内容	单位	工程量	工程位置
1、平硐封堵	m ³	181	平硐硐口 16 个
2、防护栏网	m ²	2391	地表移动范围
3、塌陷区回填	m ³	1200	粘土回填 1m

矿山地质环境治理工程主要有防护栏网 1594 m²；采矿平硐封堵 7 个，浆砌石 181m³；塌陷区回填 1200m³。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

矿山复垦区面积 0.8729hm²，复垦面积 0.8729hm²。复垦前土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路。复垦后为乔木林地、农村道路。复垦前后土地利用结构调整见表 5-3。

表 5-3 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	0.2266	25.96	0.5824	66.72	0.3558
		0305	灌木林地	0.0866	9.92	0	0.00	-0.0866
		小计		0.3132	35.88	0.5824	66.72	0.2692
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2692	30.84	0	0.00	-0.2692
		小计		0.2692	30.84	0	0.00	-0.2692
10	交通运输道路	1006	农村道路	0.2905	33.28	0.2905	33.28	0
		小计		0.2905	33.28	0.2905	33.28	0
总 计				0.8729	100	0.8729	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

矿山前期堆放表土已经用于前期治理，后期种植覆土全部要外购。根据土地复垦质量控制标准，有林地有效土层厚度应 $\geq 0.5\text{m}$ 。本次设计有林地复垦覆土厚度 0.5m 。

（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办公场地、采矿平硐、临时废石堆场。复垦区采用乔灌草混合复绿，乔木选用树干型青檀（规格胸径 4cm）；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、办公场地（复垦有林地面积 0.2503hm²）

（1）林地复垦

办公场地复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，种植面积为 0.2503hm²，乔木按 2500 株/hm² 计算，灌木按 2500 株/hm² 计算，该区共需种植乔木 626 株，灌木 626 株。挖宕规格 0.5×0.5×0.5m，挖宕方量 $0.125 \times 1252 = 156\text{m}^3$ 。

（2）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 0.2503hm²。

（3）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。总施肥总面积 0.2503hm²。

（4）覆土工程

办公场地占用土地土层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，外购土层运至办公场地进行复绿，复垦面积 0.2503hm²，土层回填厚度 0.5m，根据面积计算得出覆土层量 1251m³。

（5）建、构筑物拆除

办公场地复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，办公室建筑为简易平房和砖混结构构筑物，采用人工清除即可，测算建筑垃圾 560m³。拆除后根据实际情况进行合理利用回收，不能利用的废渣清理后全部回填采空区内。

（6）场地整理

办公场地建筑物受长期采矿活动影响，场地表面碎石较多，形成约 0.2m 厚的泥结碎石层，复垦时对办公场地进行表层清理，清理面积 2503m²，清理厚度为 0.2m，清理工程量 500m³，建筑垃圾回填到采空区内。

2、采矿平硐口（复垦林地面积 0.3076hm²）

主要复垦措施包括平整工程、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

（1）平整工程

对采矿平硐口平台复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总

面积 0.3076hm^2 。

(2) 覆土工程

采矿平硐口平台面积 0.3076hm^2 ，复垦方向为有林地，覆土厚度 0.5m ，覆土方量 1538m^3 。

(3) 林地复垦

采矿平硐口复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，种植面积为 0.3076hm^2 ，乔木按 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 计算，灌木按 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 计算，该区共需种植乔木 769株 ，灌木 769株 。挖宕规格 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，挖宕方量 $0.125\times 1538=192\text{m}^3$ 。在封闭后的平硐坡面种植爬山虎复绿，在外侧种植一排胸径 10cm 的乔木进行遮挡。

(4) 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 0.3076hm^2 。

(5) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，增施复合肥，每年 1次 ，共 3年 ，第一年林木栽植时同时施肥。采矿平硐施肥总面积 0.3076hm^2 。

3、临时废石堆场（复垦林地面积 0.0245hm^2 ）

主要复垦措施包括平整工程、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

(1) 平整工程

对临时废石堆场平台复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积 0.0245hm^2 。

(2) 覆土工程

临时废石堆场面积 0.0245hm^2 ，复垦方向为有林地，覆土厚度 0.5m ，覆土方量 122m^3 。

(3) 林地复垦

临时废石堆场复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，种植面积为 0.0245hm^2 ，乔木按 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 计算，灌木按 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 计算，该区共需种植乔木 61株 ，灌木 61株 。挖宕规格 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，挖宕方量 $0.125\times 123=192\text{m}^3$ 。

(4) 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 0.0245hm^2 。

(5) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，增施复合肥，每年 1次 ，共 3年 ，第一年林木栽植时同时施肥。采矿平硐施肥总面积 0.0245hm^2 。

（四）主要工程量

表 5-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程内容	单位	工作量
采矿平硐、办公场地、临时废石堆场			
1	土方回填	m ³	4111
2	乔木	株	1456
3	灌木	株	1456
4	场地平整	hm ²	0.5824
5	草籽	hm ²	0.5824
6	挖宕	m ³	364
7	土壤培肥	hm ²	0.5824
8	建筑物拆除	m ³	560
9	混凝土清理	m ³	500
10	表土剥离	m ³	1321
11	表土外购	m ³	3150

设计工作量汇总：乔木 1456 株；灌木 1456 株；草籽 0.5824hm²；土壤改良 0.5924hm²；土方回填 4111m³；挖宕 364m³；建筑物拆除 560m³；混凝土清理 500m³；场地平整 0.5824hm²，表土剥离 1321m³；表土外购 3150m³。

四、矿山含水层修复

矿山设计开采方式为地下开采矿山，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岩溶裂隙含水岩组。矿山地下水主要通过岩层以裂隙断层下渗补给地下水，地下开采对地下水破坏影响较小。矿山开采主要改变了矿山地表水径流方向，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小。所以本次未设计矿山含水层修复措施。

五、矿山水土环境污染修复

本工程废水包括矿井涌出水，矿山开采未非金属矿，废水对水土环境影响较小。但矿山应严格保证生活水源和生活污水分开，并防止生产废水污染生活用水水源，确保生活用水符合国家生活饮用水卫生标准。井下多余废水通过沉淀、净化循环使用，矿山在开采过程中，运输矿石会产生大量的粉尘，会对矿区周边植被产生影响，因此需对粉尘采取防治措施：

- 1、在日常生产中，对道路路面、车辆轮胎进行冲洗和洒水防尘。
- 2、钻机打钻时，采用湿式打钻，防止扬尘。
- 3、矿山工业场地机械设备区域加强废油管理，避免二次污染。

以上防尘措施均为矿山日常工作，列入矿山主体工程，不计入本方案工程量。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境监测规程（DZ/T0287-2015）表3矿山地质环境监测级别的确定，矿山生产阶段为技改扩建矿山，矿业活动影响对象重要程度为一般；开采方式为地下开采方式；矿山生产规模为中型矿山；最终确定矿山地质环境监测级别为二级监测。

（一）目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山地表岩石移动范围采空塌陷、水环境监测。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

地质灾害监测内容为地表移动采空塌陷监测。根据矿山井上井下对照图，确定采空区监测网分布范围。布设采用丰字形设置监测线，监测线长度应大于采动影响范围，至少一端进入稳定的岩土体中。

2、水环境污染监测

（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，重点对沉淀池进行检测。监测指标为地表水Ⅲ类水监测指标，监测结果对比地表水地下水Ⅲ类水质标准进行评价。

（2）土壤环境

矿山无表土堆存，不设计土壤监测点。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容：地质灾害的监测主要是对采空区地表移动变形监测。

（2）监测方法：变形监测采取专业监测法GPS 定位法，进行定期监测。监测点要求设立标志，标注“地表移动变形监测点号”标石。埋石为混凝土桩，上部中心位置镶嵌铸铁标志。高100cm，宽40cm，厚25cm。监测点埋石见图5-4。

图5-4 监测点埋桩参考样图

(3) 监测网点布置

根据矿山采用的采矿方法，宜按丰字形布设监测线，监测线大于移动范围。依据井上井下布置图设计监测线间距为100m，横向3条，纵向1条，共4条监测线，覆盖地表移动范围及采空区范围，布设监测点11个，监测时长10.5年。

表5-5 地表移动范围（采空塌陷）监测点坐标表(2000国家大地坐标系)

点号	X	Y	点号	X	Y
J1	**	**	J8	**	**
J2	**	**	J9	**	**
J3	**	**	J10	**	**
J4	**	**	J11	**	**
J5	**	**			
J6	**	**			
J7	**	**	基准点为本矿山测量基准点，该点地质结构稳定点不受塌陷影响。		

(4) 监测精度

布设的GPS网应与附近已有的国家高等级GPS点进行联测，联测点不少于2个点。矿山地质环境监测采用GPS快速静态定位测量，本次采空区塌陷监测网用C级精度布设。

(5) 监测频率：根据矿山地质环境监测点密度和监测频率要求，一般情况下，宜每月监测1次/月。地表移动活跃阶段，在采空塌陷影响严重区段，也可适当增加监测2次/月（监测所有的监测点位为一次计算）。

2、水环境污染监测

(1) 监测内容

水环境监测内容包括水质监测。

(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。监测点布置在矿山排水沟末端沉淀池。

(3) 监测频率

水质监测频率每年测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。

表5-6 水样监测点坐标表(2000国家大地坐标系)

点号	X	Y	位置
SY1	**	**	沉淀池
SY2	**	**	沉淀池

(四) 主要工程量

矿山地质环境监测工程量汇总表见表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工程量统计表

监测时间	工程内容	单位	监测点	频率	工程量
(2023 年 -2034 年)	1、地质灾害监测				
	采空区变形监测	次	11	每月一次	132
	2、水土污染环境监测				
	水环境监测点	点次	2	一年一次	22

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1、矿区土地复垦监测

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

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

2、矿区土地复垦管护

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

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

(二) 措施和内容

1、矿区土地复垦监测

(1) 工程设计

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

①损毁土地监测

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

②复垦效果监测

a.土壤质量监测

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

b.复垦植被监测

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

(2) 监测措施

矿区开采区的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测、植被监测。具体如下：

① 土壤质量监测

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

② 植被监测

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

2、矿区土地复垦管护

(1) 工程设计

①植被管护

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

a.保苗浇水

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

b.施肥

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

c.病虫害管理

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

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

②管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的有林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为 3 年，管护林地面积 0.8729hm^2 。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在 95% 以上，发芽率在 90% 以上。同时管护措施也应该对灌溉工程高位水池中水泵电力系统进行检修，保证电力通畅，灌溉工程能正常工作。

(2) 管护措施工程量统计

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地。经统计，需管护的林地面积

0.8729hm²，管护期为 3 年。在生产期间，共用的农村道路道路需要纳入养护范围。

本章小结

矿山主要治理工程有警示牌、防护栏网、平硐封堵、塌陷区回填。 矿山土地复垦生物措施主要采取林灌草混播，全部复垦为林地，复垦面积 0.8729hm²，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贵池区天洋方解石矿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，把地下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 7.5 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 2028~2034）。

（二）矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

根据本矿山开采特征，本方案土地复垦工作划分二个阶段进行，其中动态监测贯穿土地复垦服务年限每个阶段。

二、阶段实施计划

第一阶段：近 5 年（2023 年 10 月~2027 年 10 月）。依据开发利用方案，近 5 年安排中，2023 年-2024 年为矿山基建期，2025 年-2027 年为生产阶段。基建期新建+99 运输平硐、+111m 回风平硐、临时废石堆场。封闭+105m、+95m、+111 西平硐 3 个不再利用的平硐。复垦+95m 平硐口区域。土地复垦工程主要复垦区域为+95m 硐口区域，建筑物拆除、覆土、种植乔木、灌木复绿。开展矿区地表岩石移动范围变形监测、水土环境监测，按照地表岩石移动范围警示牌和防护网工程（发生变形后需要安装，未发生无需按照）。

第二阶段：中远期 5.5 年（2028 年 10 月~2034 年 3 月）。2028 年-2031 年为正常生产期，开展矿区地表岩石移动范围变形监测、水土环境监测。2032 年-2034 年为治理阶段，拆除办公场地内建筑物回填采空区。封闭所有平硐口，开展土地复垦工作，复垦为乔木林地。开展矿区地表岩石移动范围变形监测、水土环境监测和植被管护。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（远期）
	2023 年—2027 年	2028 年—2034 年
1、塌陷区回填		√
2、建筑物拆除	√	√
3、场地平整	√	√
4、土层回填	√	√
5、林地复垦	√	√
6、乔木	√	√
7、灌木	√	√
8、撒播草籽	√	√
9、土壤培肥		√
10、安全警示牌、防护栏网	√	√
11、平硐封闭	√	√
12、挖宕	√	√
13、地形地貌景观监测	√	√
14、水环境监测	√	√
15、土壤环境监测	√	√
16、植被管护	√	√

三、近期年度工作安排

（一）2023 年工作安排

1、矿山土地复垦

新建+99m 平硐、临时废石堆场表土剥离，剥离表土 1120m³。

2、矿山地质环境监测

（1）布设地表岩石移动范围变形监测点共 11 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。

（二）2024 年工作安排

1、地质环境治理

地表岩石移动范围安装警示牌 16 块，安装防护网 2391 m²（预投入）。

2、矿山土地复垦

新建+111m 回风平硐，剥离表土 201m³。

3、矿山地质环境监测

（1）开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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

封闭+105m、+95m、+111m 回风平硐。砌筑浆砌石 77.6m³。

2、矿山土地复垦

+95m 采矿平硐口工业场地复垦面积 0.0797hm²，覆土 399m³，挖宕 50m³，种植乔木 199 株；植灌木 199 株；土壤改良 0.0797hm²，撒播草籽 0.0797hm²。

3、矿山地质环境监测

(1) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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，分二个阶段进行治疗近期和远期，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 6-2 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
地质环境保护	安全警示牌	块	/	块	16	块	/	块	/	块	/
	防护栏网	m ²	/	m ²	2391	m ²	/	m ²	/	m ²	/
地质环境治理	平硐封堵浆砌石	m ³	/	m ³	/	m ³	77.6	m ³	/	m ³	/
土地复垦工程	剥离	m ³	1120	m ³	201	m ³	/	m ³	/	m ³	/
	挖宕	m ³	/	m ³	/	m ³	50	m ³	/	m ³	/
	乔木	株	/	株	/	株	199	株	/	株	/
	灌木	株	/	株	/	株	199	株	/	株	/
	覆土	m ³	7137	m ³	/	m ³	399	m ³	/	m ³	/
	草籽	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	/	hm ²	/
	土壤改良	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	/	hm ²	/
地质环境监测	监测点布置	个	11	个	/	个	/	个	/	个	/
	变形监测	次	11	次	11	次	11	次	11	次	11
	水环境监测	点	2	点	2	点	2	点	2	点	2
植被养护	/	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	0.0797	hm ²	0.0797

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

矿山最高开采标高+223m，最低点标高 +45m，相对高差+185m。复垦区面积 0.8729hm²。根据预算标准表 2.1.1 矿山工程类别划分标准为Ⅲ。

2、工程地点及地貌类型矿山位于池州市贵池区里山街道办事处，地处皖南低山丘陵区，微地貌为低丘、山间谷地。

3、工程布置形式

依据开发利用方案，主要工程有采矿平硐口、办公场地、矿山道路、临时废石堆场。

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安装警示牌、防护栏网、平硐封堵、塌陷回填。

矿山土地复垦工程设计有表土剥离、建筑物拆除、场地平整、覆土、挖宕、植被复绿、撒播草籽、土壤改良。

矿山地质环境监测工程设计有地表岩石移动范围变形监测、水土环境监测。

5、治理预期效果

复垦方向为乔木林地、农村道路。复垦总面积 0.8729hm²。

6、施工工期

矿山服务年限 10.5 年。起止时间为 2023 年 10 月-2034 年 3 月，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 235.36 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

序号	费用项目	计算方法	费率
一	分部分项工程费	Σ (分部分项工程量 \times 基价+企业管理费+利润)	
		其中	
		人工费=工程量 \times 人工费基价	
		材料费=工程量 \times 材料费基价	
		机械费=工程量 \times 机械费基价	
		企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	6.19
二	措施项目费	应予计量的措施费+不宜计量的措施费	
		应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量 \times 基价+企业管理费+利润)	
	其中	应予计量的措施费	
		其中	
		人工费=工程量 \times 人工费基价	
		材料费=工程量 \times 材料费基价	
		机械费=工程量 \times 机械费基价	
		企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	
		利润=(人工费+机械费) \times 利润率	
	不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费) \times 安全文明施工费率	11.13
三	其他项目费	按分部分项工程费的3%计算。	3%
四	规费	社会保险费和住房公积金= Σ (工程定额人工费 \times 社会保险费和住房公积金费率)	
		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) \times 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0.8729hm²，地下开采矿山，工程类别为III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6.19%

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III类利润取费率为5%

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。包括竣工资收费、决算审计费等。

竣工资收费：

表 7-14 竣工验收收费基价表

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	$180 \times 5\text{‰} = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5\text{‰} = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3\text{‰} = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2\text{‰} = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\text{‰} = 9.34$

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
地表移动范围预留费	hm ²	60000	

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

工程内容	单位	工程量	工程位置
1、警示牌	块	16	地表移动范围
2、平硐封堵	m ³	181	平硐硐口 16 个
3、防护栏网	m ²	2391	地表移动范围
4、塌陷区回填	m ³	1200	粘土回填 1m

表 7-18 矿山地质环境监测工程汇总表

监测时间	工程内容	单位	监测点	频率	工程量
(2023 年 -2034 年)	1、地质灾害监测				
	采空区变形监测	次	11	每月一次	132
	2、水土污染环境监测				
	水环境监测点	点次	2	一年一次	22

（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

序号	工程内容	单位	工作量
采矿平硐、办公场地、临时废石堆场			
1	土方回填	m ³	4111
2	乔木	株	1456
3	灌木	株	1456
4	场地平整	hm ²	0.5824
5	草籽	hm ²	0.5824
6	挖宕	m ³	364
7	土壤培肥	hm ²	0.5824
8	建筑物拆除	m ³	560
9	混凝土清理	m ³	500
10	表土剥离	m ³	1321
11	表土外购	m ³	3150

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235.36万元，其中治理工程施工费212.73万元，独立费用22.63万元，详见下表7-20、7-21、7-22。

表 7-20 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	备注
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	235.36	
1	治理工程施工费	212.73	
2	独立费	22.63	
合计		235.36	

表 7-21 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									776104.15	424899.85	88169.26	96712.19	
1、警示牌安装			块	16	248.20	566.44	33.08		3971.20	9063.04	529.28		
标志牌安装	K7-45		块	16	248.20	566.44	33.08		3971.20	9063.04	529.28		
2、采矿平硐口封堵			m ³	181	96.15	270.91	23.77		17403.51	49033.99	4302.66		
2.1、砌体挡墙 浆砌块石	K3-4		10m ³	18.1	961.52	2709.06	37.61		17403.51	49033.99	680.74		
自卸汽车运石渣，运距 km 以内 8	K1-100		100m ³	1.81			2001.06				3621.92		
3、塌陷区回填			m ³	1200	7.62	0.02	2.07		9139.20	26.28	2480.16		
3.1、运土回填 土方	K1-34		100m ³	12	720.80		137.84		8649.60		1654.08		
3.2、填土碾压 拖式羊足 碾	K1-39		100m ³	12	40.80	2.19	68.84		489.60	26.28	826.08		
4、安全防护栏网			m ²	1594	10.08	35.04	0.88		16069.49	55858.65	1400.48		
4.1、立柱 型钢立柱	K7-49		t	7.1	217.60	997.50	197.25		1544.96	7082.25	1400.48		
4.2、铁丝编织网	K7-52		100m ²	15.94	911.20	3060.00			14524.53	48776.40			
5、矿山地质环境监测				154					542472.00	268800.00			
5.1、水质检测				11						97200.00			
水样检测	D-02		次	81		1200.00				97200.00			
5.2、土壤检测				11						13200.00			
土样检测	D-03		个	11		1200.00				13200.00			
5.3、采空区变形监测				132	4109.64	1200.00			542472.00	158400.00			
5.3.1、变形监测	JC01		个	132		1200.00				158400.00			
5.3.2、风险金	地表移 动范围 风险金		m ²	90412	6.00				542472.00				

6、表土剥离			m³	1321	0.37		3.07		485.07		4059.04		
正铲挖掘机挖土，装车 四类土	K1-17		100m³	13.21	36.72		307.27		485.07		4059.04		
7、土方回填			m³	4111	7.21		1.38		29632.09		5666.60		
运土回填 土方	K1-34		100m³	41.11	720.80		137.84		29632.09		5666.60		
8、场地平整			m²	5824	3.52		0.98		20506.35		5721.65		
8.1、运土回填 土方	K1-34		100m³	27.90	720.80		137.84		20110.32		3845.74		
8.2、平整场地 推土机	K1-24		100 m²	58.24	6.80		32.21		396.03		1875.91		
9、植被复绿			株	2918	5.22	50.03			15222.39	145976.75			
9.1、栽种乔木 胸径(在 cm 以内) 6	K6-2		100 株	14.59	884.00	5132.84			12897.56	74888.14			
灌木			株	1459									
9.2、栽种灌木 冠高(在 cm 以内) 50	K6-5		100 株	14.59	136.00	4610.56			1984.24	67268.07			
乔木			株	1459									
9.3、撒播草籽			m²	5824									
直播种草 撒播 覆土	K6-20		h m²	0.5824	584.80	6560.00			340.59	3820.54			
10、挖宕			m³	364	0.37		1.66		133.66		605.33		
正铲挖掘机挖土，不装车 三类土	K1-13		100m³	3.64	36.72		166.30		133.66		605.33		
11、植被养护			m²	8729	2.36	0.73	0.40		20586.95	6335.64	3466.06		
11.1、地力培肥 复合肥	K5-46		h m²	0.5824	204.00	507.96	11.91		118.81	295.84	6.94		
11.2、植被养护	K6-26		h m². 年	0.8729	23448.44	6919.23	3962.79		20468.14	6039.80	3459.12		
12、建筑物拆除			m³	1060	94.79	0.19	56.55		100482.24	205.50	59938.00		
12.1、砖拆除			m³	560									
砌体拆除 浆砌砖石	K5-11		10m³	56	750.04		3.75		42002.24		210.00		
12.2、混凝土拆除			m³	500									
机械拆除 无筋	K5-13		10m³	50	1169.60	4.11	1194.56		58480.00	205.50	59728.00		
企业管理费			%					6.19				53498.52	
利润			%					5.0				43213.67	
小计									776104.15	424899.85	88169.26	96712.19	

二、措施项目费												96193.63	
1、不宜计量的措施费													
(1)、环境保护费			项	1				0.39				3370.67	
(2)、文明施工费			项	1				3.15				27224.61	
(3)、安全施工费			项	1				3.00				25928.20	
(4)、临时设施费			项	1				4.59				39670.15	
小计												96193.63	
三、其他项目费												44888.56	
小计												44888.56	
四、规费												314322.18	
1、养老保险费								20.00				155220.83	
2、失业保险费								2.00				15522.08	
3、医疗保险费								8.00				62088.33	
4、住房公积金								10.00				77610.42	
5、工伤保险费								0.50				3880.52	
6、工程排污费													
小计												314322.18	
五、税金								9.00				175652.08	
合计									776104.15	424899.85	88169.26	727768.64	
治理工程施工费预算总计									2127341.89				

表 7-22 矿山地质环境治理与土地复垦工程独立费

项目	计费基数 (万元)	费率	预算金额 (万元)	备注
1、前期工作费			9.99	
1.1 地形测量费			0.89	中等
1.2 勘察费			0.51	中等
1.3 设计费	212.73		6.99	线性插入法计算
1.4 招标费	212.73		1.60	线性插入法计算
2、施工监管费			9.58	
2.1 工程监理费			6.49	线性插入法计算
2.2 监测费			0.00	
2.3 检测费			0.00	
2.4 项目管理费			3.09	线性插入法计算
3、验收审计费			3.06	
3.1 竣工验收费			2.20	线性插入法计算
3.2 决算审计费	234.50	5%	0.86	差额定率法
合计			22.63	

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 235.36 万元，复垦土地面积 0.8729hm²(13.1 亩)，地表移动范围 9.0412hm²(135.6 亩)，亩均投 1.58 万元。总费用估算见下表 7-23。

表 7-23 总费用估算表 (万元)

序号	费用科目	预算金额	备注
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	235.36	
1	治理工程施工费	212.73	
2	独立费	22.63	
合计		235.36	

(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 235.36 万元，矿山生产服务总年限为 5.5 年，生产能力为 30 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 7-24）。

表 7-24 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）
1、2023 年	39.22	45.9（含风险金）
2、2024 年	39.22	37.2（含风险金）
3、2025 年	39.22	25（含风险金）
4、2026 年	39.22	15（含风险金）
5、2027 年	39.22	15（含风险金）
6、2028 年	39.22	

（三）近期年度经费安排

2023 年工作安排及经费

1、矿山土地复垦

新建+99m 平硐、临时废石堆场表土剥离，剥离表土 1120m³。

2、矿山地质环境监测

（1）布设地表岩石移动范围变形监测点共 11 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。

2024 年工作安排及经费

1、地质环境治理

地表岩石移动范围安装警示牌 16 块，安装防护网 2391 m²。

2、矿山土地复垦

新建+111m 回风平硐，剥离表土 201m³。

3、矿山地质环境监测

(1) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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 年工作安排及经费

1、地质环境治理

封闭+105m、+95m、+111m 回风平硐。砌筑浆砌石 77.6m³。

2、矿山土地复垦

+95m 采矿平硐口工业场地复垦面积 0.0797hm²，覆土 399m³，挖宕 50m³，种植乔木 199 株；植灌木 199 株；土壤改良 0.0797hm²，撒播草籽 0.0797hm²。

3、矿山地质环境监测

(1) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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 年工作安排及经费

(1) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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 年工作安排及经费

(1) 开展表岩石移动范围变形监测点共 11 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 235.36 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 7-25 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
地质环境保护	安全警示牌	块	/	块	16	块	/	块	/	块	/
	防护栏网	m ²	/	m ²	2391	m ²	/	m ²	/	m ²	/
地质环境治理	平硐封堵浆砌石	m ³	/	m ³	/	m ³	77.6	m ³	/	m ³	/
土地复垦工程	剥离	m ³	1120	m ³	201	m ³	/	m ³	/	m ³	/
	挖宕	m ³	/	m ³	/	m ³	50	m ³	/	m ³	/
	乔木	株	/	株	/	株	199	株	/	株	/
	灌木	株	/	株	/	株	199	株	/	株	/
	覆土	m ³	7137	m ³	/	m ³	399	m ³	/	m ³	/
	草籽	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	/	hm ²	/
	土壤改良	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	/	hm ²	/
地质环境监测	监测点布置	个	11	个	/	个	/	个	/	个	/
	变形监测	次	11	次	11	次	11	次	11	次	11
	水环境监测	点	2	点	2	点	2	点	2	点	2
植被养护	/	hm ²	/	hm ²	/	hm ²	0.0797	hm ²	0.0797	hm ²	0.0797
费用安排（万元）		45.9		37.2		25		15		15	

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、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**池州市贵池区天洋方解石矿有限公司**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：**池州市贵池区天洋方解石矿有限公司**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《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

3、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，

杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

4、杜绝改变项目资金用途现象。池州市贵池区天洋方解石矿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 0.8729hm^2 ，复垦为乔木林地。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 0.8729hm^2 （13.1 亩），种植树木为乔木林地，按 1.2 万每亩计算可回收 15.72 万投入成本。矿山复垦后可直接实现 15.72 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。

