

池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(审定稿)

申报单位名称：池州润达矿业有限公司

2023 年 3 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 |
| 第一章 矿山基本情况 | 9 |
| 一、矿山简介 | 9 |
| 二、矿区范围及拐点坐标 | 9 |
| 三、矿山开发利用方案概述 | 10 |
| 四、矿山开采历史及现状 | 16 |
| 五、矿山绿色矿山建设概况 | 19 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 | 19 |
| 第二章 矿区基础信息 | 27 |
| 一、矿区自然地理 | 27 |
| 二、矿区地质环境背景 | 29 |
| 三、矿区社会经济概况 | 38 |
| 四、矿区土地利用现状 | 38 |
| 五、矿山及周边其它人类重大工程活动 | 39 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 | 42 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述 | 42 |
| 二、矿山地质环境影响评估 | 42 |
| 三、矿山土地损毁预测与评估 | 53 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 | 59 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 | 64 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 一、矿山地质环境治理可行性分析 | 64 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析 | 65 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 | 77 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 | 77 |
| 二、矿山地质灾害治理 | 78 |
| 三、矿区土地复垦 | 81 |
| 四、矿山含水层修复 | 85 |
| 五、矿山水土环境污染修复 | 86 |
| 六、矿山地质环境监测 | 86 |
| 七、矿区土地复垦监测和管护 | 88 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 | 91 |
| 一、总体工作部署 | 91 |
| 二、阶段实施计划 | 92 |
| 第七章 经费估算与进度安排 | 97 |
| 一、经费估算依据 | 97 |
| 二、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算 | 102 |
| 三、总费用汇总与年度安排 | 126 |
| 第八章 保障措施与效益分析 | 129 |
| 一、组织保障 | 129 |
| 二、技术保障 | 129 |
| 三、资金保障 | 130 |
| 四、监管保障 | 132 |
| 五、效益分析 | 133 |
| 六、公众参与 | 135 |
| 第九章 结论及建议 | 138 |
| 一、结论 | 138 |

| | |
|------------|-----|
| 二、建议 | 138 |
|------------|-----|

一、附 图

- 1、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境现状图（比例尺 1：2000）
- 2、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿区土地利用现状图（比例尺 1：2000）
- 3、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境预测评估图（比例尺 1：2000）
- 4、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿区土地损毁预测图（比例尺 1：2000）
- 5、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿区土地复垦规划图（比例尺 1：2000）
- 6、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境治理工程部署图（比例尺 1：2000）

二、附 表

- 1、矿山地质环境调查表
- 2、矿山采矿权范围土地权属状况表

三、附 件

- 1、采矿许可证
- 2、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿资源储量评审备案证明
- 3、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿产资源开发利用方案审查意见
- 4、矿山地质环境保护与综合治理方案、土地复垦方案批复文件
- 5、关于矿区土地利用及“三区三线”数据来源的说明
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表、土地复垦意向书及承诺函
- 7、内审意见
- 8、公众调查表
- 9、矿山土壤及水质监测分析报告
- 10、2022 年 10 月份池州工程造价信息

前 言

一、任务的由来

池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿位于池州市贵池区梅街潘桥村，矿山为露天开采，生产规模***万吨/年，矿区面积***km²，矿业权人为池州润达矿业有限公司，于***年***月份成立，是一家私营股份制企业。矿山于 2015 年 2 月和 10 月分别编制了《矿山地质环境保护与综合治理方案》和《土地复垦方案》，并依法履行地质环境治理恢复与土地复垦义务。2015 年至 2019 年期间，由于矿山在开采过程中发现矿石质量有明显变化，经过多次勘探核实后，矿山于 2019 年委托安徽省地质矿产勘查局 324 地质队编制了《安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿资源储量核实报告（2019）》并通过评审备案（池自然资规储备字【2020】4 号）。鉴于资源量发生较大变化，根据《安徽省矿产资源管理办法》、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》、《安徽省矿山地质环境保护条例》等相关文件规定，矿山需要重新编制《矿产资源开发利用方案》，同时对《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行修编。由于 2018 年到 2021 年间矿山东南侧山体受汛期强降雨和断层构造影响发生多次山体滑坡，于 2021 年底方才治理完毕，矿山随后于 2022 年 7 月委托池州市盛源安全技术咨询有限公司编制了《池州润达矿业有限公司安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》并通过评审备案。

为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预测评估，便于矿山制定合理的地质环境治理及土地复垦工程措施，受池州润达矿业有限公司委托，安徽省巨石地矿科技有限公司于 2022 年 10 月编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

方案编制严格参照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016）》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T0223-2011）》、《土地复垦编制规程通则（TD/T1031.1-2011）》等有关技术要求进行。

二、编制目的和任务

方案编制的主要目的：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、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。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山基本概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山初步设计、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与土地复垦可行性分析；

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）本方案编制执行的法律、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、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 16 日第三次修

正);

10、《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011 年);

11、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号, 2012 年 12 月);

12、《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、《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;

5、《安徽省绿色矿山建设工作方案(2017-2025 年)》。

(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/T 1031.1-2011);

4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

5、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);

6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016);

7、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

8、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015);

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);

10、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T 0283-2015);

11、《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);

12、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

13、《地下水环境质量标准》(GBT 14848-2017);

14、《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准》(GB/T 15618-2018);

15、《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》(GB/T 36600-2018);

- 16、《地下水监测规范》(SL 183-2005);
- 17、《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;
- 18、《地质灾害 InSAR 监测技术指南》(T/CAGHP 013-2018);
- 19、《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);
- 20、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 5043-2008);
- 21、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651-2013);
- 22、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ 652-2013);
- 23、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则(试行)》(皖自然资规【2020】8 号);
- 24、《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);
- 25、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;
- 26、《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》(安徽省公益性地质调查管理中心会议纪要 2020 年 2 号文);

(四) 本方案编制的基础资料

- 1、《池州润达矿业有限公司安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》, 池州市盛源安全技术咨询有限公司, 2022 年 8 月;
- 2、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿年产 80 万吨扩建工程初步设计》, 马钢集团设计研究院有限责任公司, 2016 年 1 月;
- 3、《安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿资源储量核实报告(2019 年)》, 池州润达矿业有限公司, 2020 年 1 月;
- 4、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿年产 80 万吨扩建项目环境影响报告书》, 南京师范大学, 2015 年 9 月;
- 5、《池州润达矿业有限公司牛栏冲熔剂石灰岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》, 池州润达矿业有限公司, 2015 年 2 月;
- 6、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害防治工程勘查设计报告》, 安徽省地质矿产勘查局 324 地质队, 2020 年 7 月;

7、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理区变更设计书》，安徽省地质矿产勘查局 324 地质队，2021 年 11 月；

8、《池州市润达矿业有限公司池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿山生态修复及基金管理年度报告书》，池州润达矿业有限公司，2021 年 12 月；

9、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿排土场改建工程安全设施设计》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2020 年 11 月 11 日；

10、池州市贵池区国土三调相关资料；

11、野外调查、卫星影像以及地形测量等资料。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

矿山为生产矿山，依据 2022 年 8 月通过评审备案的《池州润达矿业有限公司安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，采矿权内的资源估算范围熔剂用石灰岩矿保有资源量***万 t，建筑石料用灰岩矿保有资源量***万 t；设计利用资源总量为***万 t，其中熔剂用石灰岩矿***万 t，建筑石料用灰岩矿***万 t，设计矿产资源总利用率为***%，其中熔剂用石灰岩矿利用率为***%，建筑石料用灰岩矿利用率为***%，开采回采率***%，生产规模为***万 t/a，依据开发利用方案所述，矿山服务年限为 9.11 年，其中稳产期 9 年。同时考虑到复垦措施以复绿为主，需要追加 3 年管护期，所以方案服务年限为 **12.11 年**。同时每 5 年应对方案进行修编。

在办理采矿权变更时，涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

（二）方案基准期

根据实际情况，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 4 月，即自 **2023 年 4 月起至 2035 年 5 月**结束。

五、编制工作概况

（一）工作的程序

安徽巨石地矿科技有限公司于 2022 年 10 月开始着手方案的编制工作。项目开展后，公司立即组建了项目组，设定项目负责人，落实分工，确保进度和质量。方案编制工作依据《资源储量核实报告》、《矿产资源开发利用方案》并结合矿山实际情况进行，

工作程序如下（图 0-1）：

1、充分收集工作区内最新的基础地质、水工环地质、土地利用以及矿产资源开发利用方案等相关资料，对资料进行综合研究分析，明确矿山地质环境以及开发利用等状况。在此基础上，开展野外踏勘和预研究工作，落实下一步工作任务和调查方向。

2、对矿山地质环境以及土地利用损毁情况开展系统性调查，重点调查地质灾害、含水层破坏、水土环境污染以及土地损毁及复垦等情况，划定矿山地质环境评估范围及复垦区。

3、开展矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，依据相关条件部署矿山地质灾害治理、含水层修复、水土环境污染修复、地质环境监测、土地复垦和管护等工程，明确工作实施计划，建立保障措施。

4、对各类调查、研究资料进行整理分类，参照现行有关技术规范，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

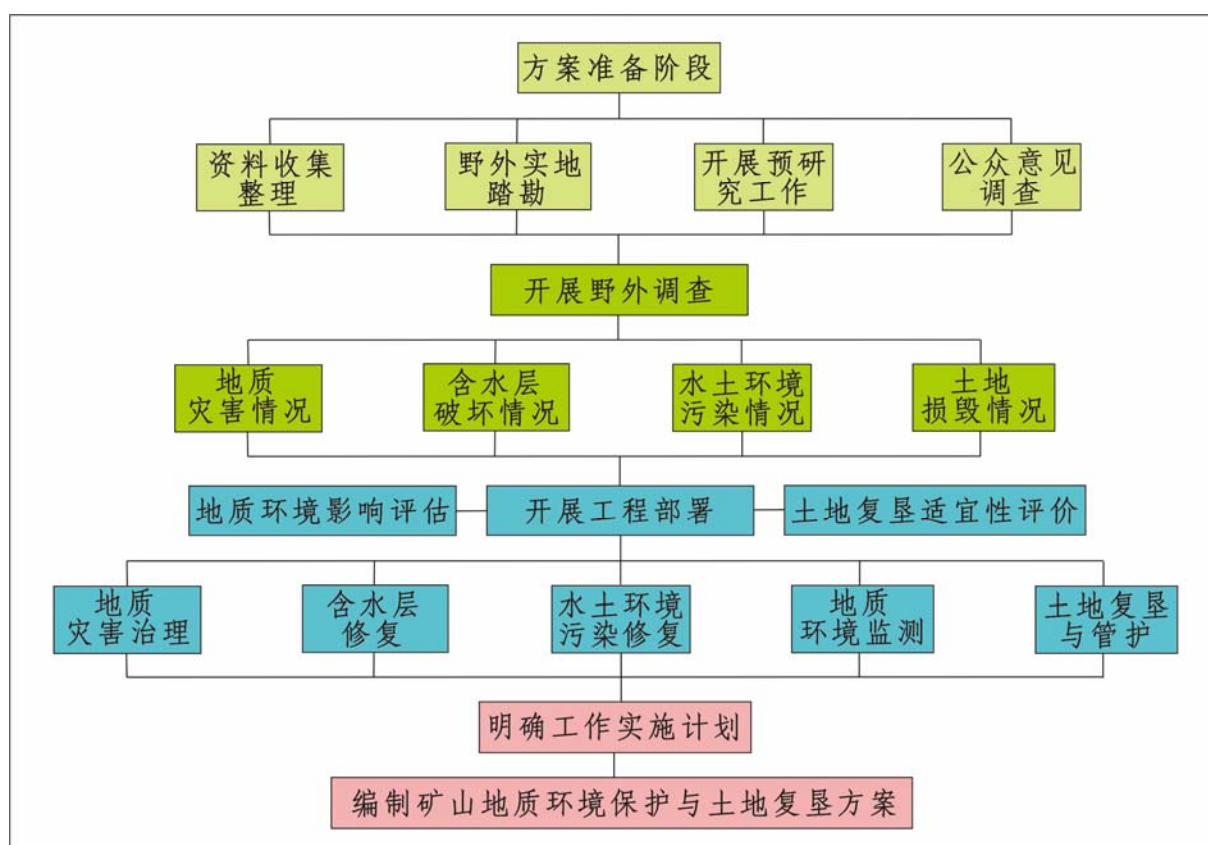


图 0-1 工作程序图

（二）工作进度安排

项目完成进度如下：

2022 年 10 月 15 日—2022 年 10 月 16 日，收集资料，编写工作计划；

2022 年 10 月 17 日—2022 年 10 月 20 日，进行矿山地质环境和公众参与调查；

2022 年 10 月 21 日—2022 年 11 月 20 日，资料整理和方案的编制；

2022 年 11 月 20 日—2022 年 11 月 29 日，方案内审，报告和图件修改完善；

2022 年 11 月 30 日，方案送审。

（三）工作方法

1、资料搜集与现场踏勘

项目组于 2022 年 10 月 15 日～2022 年 10 月 16 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《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲》。以收集到的矿区 2022 年 8 月 1：2000 现状图为底图，结合池州市贵池区自然资源局与规划局提供的矿区国土三调图，于 2022 年 10 月 17 日～2022 年 10 月 20 日期间对矿山进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

3、综合整理分析研究

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，开展矿山地质环境影响评估、土地损毁评估，预测矿业活动引发或加剧的地质环境和土地损毁问题及影响，对矿山建设和矿业活动的地质环境和土地损毁影响作出综合评估，研究制定地质环境综合治理、土地复垦以及地质环境监测工作部署，依据现行技术规范，编制《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（四）完成工作量

接受委托后，收集了矿山前期勘探地质报告、储量核实报告、开发利用方案、地质灾害治理设计、矿区土地利用现状图等资料。2022 年 10 月 17 日开展野外调查工作，以收集到的矿区最新 1：2000 现状图为底图，共调查面积 2km²，采用穿越法垂直于地质单元体进行水工环地质调查，调查路线 5km，沿途调查点 23 个（水文地质点 8 个，地貌观察点 3 个，环境地质点 12 个），调查点精度基本满足规范要求。项目组针对野外调查的矿山建设规模及工程布局、地层岩性特征、地质灾害现象、土地资源占用破坏等现象进行拍照记录，共拍摄照片 50 张。完成工作量见表 0-1。

0-1 完成工作量表

| 项 目 | 单位 | 工作量 | 备 注 |
|--------|-----------------|-----|--------------------------------|
| 收集文字报告 | 份 | 10 | 储量年报、核实报告、开发利用方案、地质灾害治理设计等 |
| 调查面积 | km ² | 2 | 矿区及外围调查 |
| 调查路线 | km | 5 | 穿越法调查 |
| 调查点 | 个 | 23 | 水文地质点 8 个，地貌观察点 3 个，环境地质点 12 个 |
| 照片 | 张 | 50 | 利用 30 张 |

（五）质量评述

本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作严格参照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011）等规范以及相关法律法规执行，在充分收集和利用区内前人已有的研究成果和各类资料的基础上，开展矿山地质环境影响评估以及土地复垦适宜性评价工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，以 2022 年最新实测 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，查明矿山存在的地质环境问题及土地利用现状。

为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重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了地方自然资源局及人民政府相关职能部门的意见，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，工作精度符合规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿位于安徽省池州市南东 22km 处，行政区划属贵池区梅街镇管辖，矿山中心点地理坐标：东经***，北纬***。区内有乡道、县道与 318 国道相连，北距池州港码头约 28km，距离池州火车站约 20km，矿山资源可由铁路、公路和水路运往全国各地，交通便利（图 1-1）。

矿山于 2017 年被评为“池州市级绿色矿山”，现处于生产阶段。矿山生产规模为 80 万吨/年，矿区面积***km²，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式为露天开采。截止 2022 年 8 月，采矿权内的资源估算范围熔剂用石灰岩矿保有资源量***万 t，建筑石料用灰岩矿保有资源量***万 t；设计利用资源总量为***万 t，其中熔剂用石灰岩矿***万 t，建筑石料用灰岩矿***万 t，设计矿产资源总利用率为***%，其中熔剂用石灰岩矿利用率为***%，建筑石料用灰岩矿利用率为***%，开采回采率***%，生产规模为***万 t/a，依据开发利用方案所述，矿山服务年限为 9.11 年。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

矿山始建于 2004 年 8 月，2008 年 7 月通过延续取得采矿证，开采矿种为熔剂用石灰岩矿；目前的采矿许可证是由池州市自然资源和规划局（原池州市国土资源局）于***

年***月***日颁发，证号为***，其矿权人、矿区范围、开采矿种、开采方式与生产规模均未改变，各类信息情况如下：

采矿权人：池州润达矿业有限公司
矿山名称：池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿
经济类型：有限责任公司
开采矿种：***
开采方式：露天开采
生产规模：***万吨/年
矿区面积：***km²
有效期限：***

矿区范围共有 7 个拐点，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标

| 拐点编号 | 1980 西安坐标系 | | 2000 国家大地坐标系 | |
|--|------------|-----|--------------|-----|
| | X | Y | X | Y |
| 1 | *** | *** | *** | *** |
| 2 | *** | *** | *** | *** |
| 3 | *** | *** | *** | *** |
| 4 | *** | *** | *** | *** |
| 5 | *** | *** | *** | *** |
| 6 | *** | *** | *** | *** |
| 7 | *** | *** | *** | *** |
| 面积：***km ² ；开采深度：***m 至***m 标高。 | | | | |

三、矿山开发利用方案概述

（一）开发利用方案编制概述

矿山 2014 年委托铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》。后在开采过程中发现矿石质量有明显变化，经矿山 2015 年储量核实，熔剂用、建筑用石灰岩矿累计查明资源量合计总量未发生变化，仅是两个矿种间的资源储量发生变化，具体为熔剂用石灰岩矿累计查明资源量总量减少***万吨，建筑用石灰岩矿累计查明资源量总量增加***万 m³(***万吨)，鉴于此，池州润达矿业有限公司于 2016 年 10 月又委托马钢集团设计研究院有限责任公司重新编制了《矿产资源开发利用方案》。2019 年，安徽省地质矿产勘查局 324

地质队对“安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿”进行了资源储量核实，与 2015 年核实相比，矿区内累计查明熔剂用石灰岩矿资源量（***）类矿石量增加***万吨，建筑石料用石灰岩矿资源储量（***）类矿石总量增加***万 m³（***万吨），由于资源量再次发生较大变化，根据《安徽省矿产资源管理办法》等相关文件要求，池州润达矿业有限公司于 2020 年 5 月组织技术力量重新编制了《矿产资源开发利用方案》，作为后期矿山依法进行矿产资源开发利用的基础技术资料。

（二）矿山建设规模及工程布局

1、生产规模及产品方案

采矿权范围内熔剂用石灰岩矿保有资源量***万 t，建筑石料用灰岩矿保有资源量***万 t，设计利用资源总量为***万 t,其中熔剂用石灰岩矿***万 t，建筑石料用灰岩矿***万 t；设计矿产资源总利用率为***%，其中熔剂用石灰岩矿利用率为***%，建筑石料用灰岩矿利用率为***%，开采回采率***%，矿山“三率”指标符合《关于锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（原国土资源部公告 2016 年 30 号）的要求。依据露天采场境界内矿石量、矿体赋存条件等因素，经多方案比较分析，推荐矿山生产规模为***万 t/a，并通过采矿工作线水平推进速度、挖掘机的生产能力及经济合理三方面验证，确定矿山生产规模为***万 t/a，计算矿山服务年限 9.11 年。

矿山主要生产熔剂用石灰岩和建筑用石灰岩矿，采场采出原矿粒度为 0～500mm。依据用户对产品粒度的不同要求，经破碎筛分后，产品粒度根据矿种不通分别为：

熔剂用石灰岩：0～5mm、5～10mm、10～20mm 和 20～40mm、40～80mm 五级；建筑石料用灰岩：0～5mm、5～10mm，10～30mm 三级。矿山也可根据客户的需要适时调整产品方案。

2、工程布局

（1）露采场

根据开发利用方案，矿山露天采场最终将形成一个上口尺寸为***m，下口尺寸***m 开采境界，采场最低开采标高为***m，最高开采标高为***m，本次开采最高标高***m。***m 以上为治理区，本次作台阶修整。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 | 指标名称 | 单位 | 数值 | 备注 |
|----|----------|----|-----|-----|
| 1 | 采场最高开采标高 | m | *** | *** |

| | | | | | |
|---|-----------|-------|----|-----|-----|
| 2 | 采场最低开采标高 | | m | *** | |
| 3 | 采场尺寸（长×宽） | 上口 | m | *** | 长×宽 |
| | | 下口 | | *** | |
| 4 | 采场境界内矿石量 | 熔剂石灰岩 | 万吨 | *** | |
| | | 建筑石灰岩 | | *** | |
| | | 合计 | | *** | |
| 5 | 资源利用率 | 熔剂石灰岩 | % | *** | |
| | | 建筑石灰岩 | | *** | |
| | | 总利用率 | | *** | |
| 6 | 平均剥采比 | | | *** | *** |

（2）办公区及工业场地

包括破碎站、配电房、成品堆场和办公生活设施等，矿山办公、加工区位于矿山北侧，根据本次方案设计，前期办公室将继续利用。总占地面积 29536.75m²。

（3）排土场

矿山现有排土场位于矿区的南西侧（2011 年由中钢集团马鞍山矿山设计研究院设计），占地面积 58273.96 m²，采用汽车运输，装载机或挖掘机推排的排土方式，自下而上分层排土。其于 2020 年 10 月进行了改建，改建之前堆土量约***万 m³，改建工程初步设计和安全设施设计均由中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制，2021 年开始投入使用，设计排土场最低堆排标高***m，最高堆排标高***m，堆排高度***m，分***个平台，平台宽***m，台阶高度***m，台阶坡面角***°，最终边坡角***°，设计容积***万 m³。

（5）供水

矿山工业用水主要是凿岩和喷雾降尘用水，根据最新开发利用方案，考虑矿山消防需要，设计考虑在采场西侧山脊+200m 水平，用钢板焊制一个容积 20m³ 高位水池，设计利用矿区办公室附近机井，利用提升水泵提升到高位水池和设置在破碎站原矿运输平台消防水池兼破碎站防尘水池，高位水池内水可以通过管路自流供水给采矿用水。

设计利用破碎站平台建设的一座 200m³ 消防水池，消防水池内安装二台高压水泵，平时主要供应破碎站降尘和供应洒水车用水。

（6）供电

考虑矿山采矿开拓运输公路较长，高、低压供电线路延伸到采矿作业面附近，爆破对高低压线路影响，矿山采矿、装运设备均为柴油发动机驱动，潜孔钻空压机选用柴油动力，因此采矿无动力负荷，矿山主要动力负荷在破碎系统。

矿山供电无一类电力负荷，运行设备容量较小，动力用电电压为 380V，地表照明为 220V。矿山变电所目前已安装一台 S11-M-500/10/0.4 变压器、一台 S11-M-630/10/0.4 变压器作为破碎站供电电源，能够满足要求。

供电电源来自梅街镇变电所 10kv 高压供电线路。

图 1-2 矿山总平面布置图

（三）矿山开采方式、方法

1、开采方式

矿山开采方式为露天开采。

2、开采方法

采矿方法为露天自上而下分台阶开采，单台阶由东向西推进。分层台阶高度 15m，靠帮台阶高度 15m。

3、采矿生产工艺

由于采场矿岩硬度属中等硬度，因此采场内总的生产工艺为：覆盖层剥离→穿孔→爆破→采装→运输；

（1）穿孔工作

矿山穿孔设备设计选用矿山现有的 KY140B 型、KG520H 型潜孔钻机（配干式除尘装置）。穿孔孔径为 105~140mm，钻孔倾角 75°，孔深 16.53m，超深 1m，钻孔间距

4m，排距 3.2m。

矿山需钻孔设备数量 2 台。现有 KY140B 型、KG520H 型潜孔钻机各 1 台，能够满足要求。潜孔钻车用于正常的生产穿孔。

生产过程中采场出现的大块，采用挖掘机配振动锤进行机械破碎。

（2）爆破工艺

设计采用预裂爆破、深孔爆破相结合的穿爆方式进行现场爆破工作。中深孔爆破炮孔采用三角形布孔，炮孔间距 4m，排距 3.2m，最小抵抗线 3.5m。采用松动爆破，爆破作用指数在 0.5 左右，平均炸药单耗 $0.35\text{Kg}/\text{m}^3$ ，导爆管非电起爆系统起爆，多排孔微差爆破，每周爆破 2 次。矿山正常生产每次爆破矿岩量约***t，炸药消耗量***Kg，每次爆破孔数***个，单孔装药量为***Kg。同时为了保证最终边坡的稳定性，当采剥工作面靠近固定边帮时还采取预裂爆破措施。

（3）采装运输

采用 1.2m^3 的液压履带式挖掘机作为工作面主要的采装设备，30t 矿用自卸汽车运输，爆破或松动后的矿岩经挖掘机装车后运往矿石加工站。计算自卸汽车需求量为：30t 矿用自卸汽车***台；挖掘机需求量为： 1.2m^3 液压履带式挖掘机***台。

4、开拓运输方案

由于矿山采用自上而下水平分台阶开采，根据矿区地形及矿山开采实际，因此，开发利用方案确定的开拓运输方案为公路开拓--汽车运输方案。

开拓运输方案简介：矿石运输道路：目前矿山已修建开拓运输道路自矿区北侧工业场地***m 起坡至矿区南部***m 标高，矿山开拓运输道路已经形成，本次设计仍继续使用该道路，并在此基础上对***m 水平及以上采矿权范围内的边坡治理台阶进行整理，行成与开采区统一的开采边坡。同时将自破碎站卸料口标高***m 至***m 标高开拓运输道路按设计采用降坡、拓宽、延长路线长度等方式进行修整，以满足设计采用的矿山三级道路标准要求。开拓运输道路总长***m，上升高度***m，平均纵坡***%。

由于***m 以上台阶大部分为矿山地灾治理范围，根据现场地形实际情况和矿山已有挖掘机道路，设计继续利用现有挖掘机道路，道路宽 3m，最大纵坡 $\leq 30^\circ$ 。

5、采场构成要素

露天采场边坡构成要素最主要的参数就是台阶高度和最终边坡角，前者应与选用的采装设备相匹配，后者取决于矿体和围岩的稳定性，最终确定边坡要素见表 1-3。

表 1-3 露天采场最终边帮结构参数表

| 序 号 | 项 目 | 单 位 | 构成参数 | 备 注 |
|-----|----------|-----|--|-----|
| 1 | 生产台阶高度 | m | *** | 不并段 |
| 2 | 生产台阶坡面角 | ° | *** | |
| 3 | 靠帮台阶高度 | m | *** | |
| 4 | 安全平台宽度 | m | 上盘：安全平台宽度*m，清扫平台*m 下盘：安全平台宽度*m，清扫平台*m | |
| 5 | 清扫平台宽度 | m | | |
| 6 | 靠帮台阶坡面角 | ° | *** | |
| 7 | 最终边坡角 | ° | *** | |
| 8 | 最小工作平盘宽度 | m | *** | |
| 9 | 最小开采底盘宽度 | m | *** | |

6、矿山设计利用资源储量

本次方案设计确定的开采对象为池州润达矿业牛兰冲石灰石矿资源储量估算范围，据 2022 年度新编的《池州润达矿业有限公司安徽省池州市贵池区牛兰冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，在采矿权范围内目前保有熔剂用石灰岩矿资源量***万吨，保有建筑石料用灰岩矿资源量***万吨。本方案设计利用资源总量为***万吨,其中熔剂用石灰岩矿***万吨，建筑石料用灰岩矿***万吨；设计矿产资源总利用率为***%，其中熔剂用石灰岩矿利用率为***%，建筑石料用灰岩矿利用率为***%，设计开采境界内，按水平断面法估算各台阶矿岩量见表 1-4。

表 1-4 露天采场境界内分层矿岩量表

| 开采水平 (m) | 利用资源量（万 t） | | | 剥离量（万 t） | | | 矿岩量合计（万 t） | 剥采比（t/t） |
|-------------|------------|--------|-----|----------|-------|-----|------------|----------|
| | 熔剂用石灰岩 | 建筑用石灰岩 | 小计 | 底板剥离量 | 表土剥离量 | 小计 | | |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 合计 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

（四）矿山防治水方案

矿床开采最低标高高于当地自然排水基准面，地形条件利于排水，大气降水是未来露采采坑的最主要充水源。由于矿山为山坡露天开采，因此开采时采用自流排水方式。

在开采过程中，工作面保证有一个向外 2~3‰的坡度，采场内的水就能自然流出采场。

由于采场外东、南侧地势较高，故采坑成为汇水区，暴雨时容易形成山洪。因此，防洪也应引起矿山重视。

为了防止外部洪水冲刷采场边坡，还需要在境界外开挖截洪沟，以保证采场生产的安全。根据矿山实际条件，水沟构造设计为岩石，其最大允许流速为 4.0m/s，由此计算的矿山所需截洪水沟断面 ω 为 0.38 m²。

参照类似矿山经验，设计的截洪沟采用水力上最经济的梯形断面，边坡类型为岩石，选取的边坡为 1: 0.5。截洪沟上口宽 1.0m，底宽 0.6m，沟深 0.5m，断面积 0.4 m²。

截洪沟最小底宽依施工条件而定，但不应小于设计值，若沟底宽度有突变时，应设置渐变段，其长度一般为 5~20 倍底宽差，同时为防止淤塞，截洪沟纵坡不应小于 2‰。矿山应在暴雨季节来临清理截洪沟设施，同时加强防洪措施。

另外，矿山还应在工业场地周围完善排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水。

（五）废弃物处置

1、废水：本工程生产过程中所需生产用水主要包括设备冷却水、工作面 and 道路喷洒用水，所有的废水通过沉淀池沉淀后循环使用，工作面 and 道路喷洒过程不产生废水，因此正常情况下该项目无废水外排。

2、固体废弃物：该项目固体废物的主要来源为开采过程中产生的剥离的表土和废石。矿山生产过程产生的废石土渣，采用机械运输到排土场进行堆放，排土主要沿着牛栏冲山体堆排，形成 5 级台阶。所有的覆土全部用于复垦、复绿用土，运至相关台阶进行复垦。排土场最终所有的废石土全部综合利用，真正实现固体废弃物“零排放”。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

池州润达矿业有限公司牛栏冲熔剂石灰石矿是一家私营有限公司，2004 年以前是***一家村办矿山企业，矿山主要生产***，生产的***主要作为民用建材销售到附近村民作为建房使用。生产的***全部销售给皖宝矿业股份有限公司，由于矿山当时矿山机械化程度不高，矿山未形成自上而下开拓运输系统，年生产规模不足***万吨。

2004 年 4 月该矿权通过国土部门转让给池州润达矿业有限公司，转让后年生产规模调整到***万吨，由于生产规模扩大 2004 年 8 月该矿山委托***对该矿山采矿系统设计，设计依据地质资料为：2003 年 12 月***提交的《安徽省池州市贵池区牛栏冲石

灰岩矿普查地质报告》，普查报告中仅对采矿许可证内部分矿体进行推测，得出***内蕴经济资源量（***）***万吨。

2008 年 7 月池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿采矿许可证到期需要延续，按照采矿许可证延续要求，矿山委托***对池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿进行储量复核，由于复核范围较 2003 年复核范围有所变化，因此地质储量也发生较大变化。2008 年 8 月矿山采矿许可证延续后，矿山委托***在新的资源量估算范围内进行重新设计（但该设计及安全专篇未经安全部门组织专家进行评审），设计开采规模***万吨，开采标高***m，设计依据为***2007 年 5 月提交《安徽省池州市牛栏冲熔剂石灰岩矿资源储量核实报告》、***2008 年 5 月份提交《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计依据储量复核报告的资源量：保有首采段基础储量（***）***t，推断的内蕴经济资源量（***）：***万吨，合计***万吨。

池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿开发利用方案***2008 年 5 月份提交，开发利用方案在设计中考虑矿区资源利用率，开发利用方案设计对矿区境界内，矿体顶底板矿石进行剥离，开发利用方案实际利用采出资源量：***万吨，占保有资源量***%。2008 年 10 月***提交《安徽省池州市牛栏冲熔剂石灰岩矿开采方案设计及开采方案设计安全专篇》。

2011 年 6 月池州润达矿业有限公司又委托***编制《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿排土场初步设计及安全专篇设计》。2011 年 10 月贵池区安全生产监督管理局组织专家对该排土场初步设计安全专篇进行审查和备案。

2011 年 8 月份取得安全生产许可证，矿山进行正式生产；

2012 年初矿山整体转让给自然人***和***，转让后公司和矿山名称均未变更；

2013 年 8 月自然人***和***在国土资源部门办理合法手续又将矿权整体转让给***等，目前矿山法人代表：***。

2014 年矿山委托***制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，备案文号：***。

矿山于 2014 年核实后，由于在矿区西南部矿体开拓开采过程中，发现矿石质量有明显变化，为进一步查明储量变化，池州润达矿业有限公司委托***对池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿资源储量进行重新核实，提交了《安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿资源储量核实报告（2015 年）》，结果发现，与 2014 年核实相比，熔剂用、建筑用石灰岩矿累计查明资源量合计总量未发生变化，仅是两个矿种间的资源储量发生

变化，具体为熔剂用石灰岩矿累计查明资源量总量减少***万吨；建筑用石灰岩矿累计查明资源量总量增加***万 m³ (***万吨)。更加安全、合理有效的开采矿权范围内的矿产资源，池州润达矿业有限公司于 2016 年 10 月委托***重新编制《池州润达矿业有限公司牛栏冲熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，报告中提供的经评审备案的保有资源量熔剂石灰岩***万吨、建筑石灰岩***万吨 (***万 m³)、合计***万吨。

2019 年，池州润达矿业有限公司委托***对“安徽省池州市贵池区牛栏冲熔剂用石灰岩矿”进行了资源储量核实，与 2015 年核实相比，矿区内累计查明熔剂用石灰岩矿资源量 (***) 类矿石量增加***万吨，建筑石料用石灰岩矿资源储量 (***) 类矿石总量增加***万 m³ (***万吨)，池州润达矿业有限公司于 2022 年 8 月委托***编制了《池州润达矿业有限公司安徽省池州市贵池区牛兰冲溶剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计可利用的资源总储量为***万吨，其中熔剂用石灰岩矿***万吨，建筑石料用灰岩矿***万吨，预期生产年限***年。

(二) 矿山开采现状

矿山开拓公路已基本形成，现在开采已形成大小采坑二个，均在采矿权范围内。

北部采坑：为历史遗留开采铁矿区，长***m，宽约***m，最低开采标高***m，最高开采标高***m，该采坑自2014年核实以来未开采。

南部采坑：呈不规则“葫芦”状，长约***m，宽约***m。采坑中部形成+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m共8个开采台阶；采坑东南侧为2021年度滑坡地质灾害治理区，治理工作已于2021年12月份完成，形成+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m8个台阶，边坡采用挂网喷播工程进行复绿，边坡外围及台阶内侧均修建了截排水沟，目前边坡整体较稳定；采坑西侧为排土场，实施分台阶排土，目前形成+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m共计6个台阶，堆积覆土用于后期采场复垦复绿。

图 1-3 矿山开采现状图

五、矿山绿色矿山建设概况

为了贯彻落实《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)和《安徽省绿色矿山建设工作方案(2017-2025年)》的通知(皖国土资〔2017〕200号)以及《池州市人民政府办公室关于印发池州市绿色矿山建设管理办法的通知》等文件精神,池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿于2016年3月着手绿色矿山创建工作。2017年4月,公司成立了以矿长为组长的绿色创建领导小组,设立了绿色矿山创建专项资金帐户,公司技术人员结合矿山现状,根据《池州市绿色矿山验收评分细则》、《绿色矿山建设实施方案编制提纲》,编制了《绿色矿山创建方案》并通过了市矿山综合整治和绿色矿山创建领导小组审查。矿山依照绿色矿山创建方案的要求,在资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等方面投入了大量工作,提升了矿区矿容矿貌,建立了矿区环保降尘系统,完善了水保设施建设,对采场边坡、道路边坡以及办公区周边进行了绿化美化,同时加强了绿色矿山建设理念宣传,提升企业管理与形象,共计投入绿创专项资金近***万元,矿山于2018年6月被授予“池州市级绿色矿山”。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 矿山地质环境治理与土地复垦工程执行情况

1、方案编制情况

矿山于2015年2月和10月分别编制了《矿山地质环境保护与综合治理方案》和《土地复垦方案》,后鉴于在开采过程中发现矿石质量有明显变化,于2019年和2022年重新编制了《资源储量核实报告》以及《矿产资源开发利用方案》,本次二合一方案在以往的《矿山地质环境保护与综合治理方案》和《土地复垦方案》基础上,结合新的《矿产资源开发利用方案》进行修编。

2、已开展的地质环境治理与土地复垦工程

矿山已经开展的地质环境治理与土地复垦工程包括两块,一是矿区范围内边坡复绿、道路硬化及截排水工程,二是矿区东南侧的滑坡治理工程,以下分开论述:

(1) 矿区范围内开展的地质环境治理与土地复垦工程

①矿区范围内修建并硬化排水沟***m,新建三个采区沉淀池和两个办公区沉淀池,有效收集矿区淋溶水,沉淀后循环使用,实现淋溶水零排放;对加工区裸露边坡修筑了石质和水泥硬化护坡;排土场周边建成截洪沟,下侧建成三道挡渣坝和沉淀池;有效预防水土流失。

②矿山对露天采场***m 平台以上老边坡进行喷坡绿化治理；开拓运输道路外侧挡车墩撒播草籽绿化并用防尘网覆盖；矿区门口至卸矿平台段运输道路两侧，种植红叶石楠绿化；办公区砌筑绿化池并种植红叶石楠等绿化；对排土场台阶边坡撒播草籽绿化并用防尘网覆盖。

③矿山对矿区主要运输道路、破碎卸矿平台、成品堆场及办公区地面全部进行混凝土硬化。

排水沟工程

矿区道路硬化

复绿复垦工程

排土场绿化工程

图1-4 矿山治理复垦工程照片

（2）矿区东南侧滑坡地质灾害治理工程

①一期治理设计

为做好露天采场靠帮边坡的地质环境治理工作，矿山于 2017 年 6 月委托***对矿山露天采场边坡（***m、***m、***m、***m）四个靠帮台阶恢复治理编制了《池州市润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境恢复治理项目设计（一期）》（以下统称为“一期设计”）。池州市国土资源局于 2017 年 7 月组织专家对设计进行了审查，并下达了审查意见的函，批准文号“池国土资【2017】368 号”。

2017 年 10 月开始对露天采场东南侧***m 上靠帮边坡按照设计要求开展边坡治理，主要采用挂网客土喷播复绿方式对靠帮边坡及台阶进行复绿；经过治理矿区东及东南侧***m 水平以上靠帮边坡台阶已全部挂网喷播复绿结束；治理面积约***m²，投入资金***万元。

②二期治理设计

2018 年 3 月底，受连日降雨影响，***断层南侧***m、***m、***m 以上边坡发生崩塌，引发后缘第四系粘土、五通组全风化砂岩滑坡。压覆了“一期设计”部分治理范

围，边坡的垮塌形成巨大落差，直接导致上部自然山体大面积滑坡，***m 以上边坡发生了较严重的变形破坏，滑坡体压覆采场面积***hm²。2018 年 4 月矿山委托***编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿东南侧靠帮边坡滑塌地质灾害治理设计》，池州市国土资源局以（池国土资【2018】295 号）文予以批复。2018 年 6 月润达公司与***和***分别签订了施工和监理合同；按照《东南侧靠帮边坡滑塌地质灾害治理设计》对东南侧靠帮边坡滑塌地质灾害进行了治理；2018 年 12 月 3 日通过了市国土局组织的验收；滑塌治理工程为开挖截水沟***m、水泥硬化***m、临时挖机路***m、土石方开挖清运***万 m³ 和砌筑挡土墙*** m³；工程费用为***万元。

③三期治理设计（一期工程变更设计）

由于东南侧滑塌地质灾害发生部位位于原一期设计方案范围的中部，导致***m、***m、***m、***m 四个平台完全受损，原一期方案内容无法实施。根据露天采场的实际，为了进一步做好靠帮边坡治理工作，公司于 2018 年 07 月委托***编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境恢复治理一期工程变更设计》，池州市国土资源局以（池国土资函【2018】428 号）文予以批复。

2019 年 10 月份开始按照一期治理变更设计对矿区西南侧靠帮边坡进行治理；根据矿山地质环境现状特点，结合前期两次治理工程设计，项目区划分为采场东南侧较高陡边坡削坡减载及生态护坡区。治理方案主要是在保证削坡边坡体及断层稳定性的前提下，合理外扩削坡范围，对坡面进行分台阶削坡减载，清除高陡边坡危岩体，对治理区边坡平台植树复绿，坡面挂网复绿。并与该方案范围外的《一期设计》并行实施。

④四次治理设计

2019 年 10 月 30 日矿区东南侧山体边坡沿***断层面产生整体移动，滑坡体面积约***hm²，***m、***m、***m、***m 台阶均遭到严重破坏、变形；矿山及时向区自然资源和规划局进行报告，并委托***对滑坡区进行地质灾害调查并编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿东南侧靠帮边坡崩塌、滑坡地质灾害勘查评价报告》，并通过了地质灾害专家审查论证。根据评价报告结论，2020 年 5 月，润达公司委托***编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害防治工程勘查设计报告》。

⑤补充设计

原设计（第四次治理设计，下同）利用现有***m 平台作为缓冲平台，设计缓冲平台宽度为***m~***m（北侧设计宽度为***m，南侧局部坡面由于较缓，宽度为***m 左

右), 但原设计南侧***m 平台以下后期在 2020 年 7 月~8 月时又再次发生了崩滑, 致使设计的***m、***m 台阶无法形成, 影响原设计的后续施工和验收工作。并且在***m 平台以下第三次产生崩滑后, 产生的崩滑体堆积到***m 平台, 压覆矿权, 影响后续矿山的生产活动以及矿山人员生命财产安全。另原设计治理范围并未涵盖该次《补充设计》崩滑区域。为了更好的完善原治理设计, 该次《补充设计》将***m 以下崩滑区域及施工过程中需要的矿山道路纳入治理任务中来。因此, 2021 年 2 月池州润达矿业有限公司根据(池自然资规函【2020】477 号)文要求委托***编制了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理区补充设计书》。

⑥变更设计

2021 年 2 月池州润达矿业有限公司委托***编制提交了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理区补充设计书》后, 2021 年 2 月至 11 月由于强降雨等因素导致场地南侧再次发生数次滑坡, 改变了南侧整体边坡的坡面形态、标高和施工条件, 设计台阶无法按原设计标高进行施工, 影响原设计的后续施工和验收工作, 并且对已产生滑坡的滑坡体也需要进行应急处理。经施工、监理要求对原设计进行变更调整。2021 年 9 月池州润达矿业有限公司委托***承担该次矿山变更设计任务。项目名称为:《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理区变更设计书》。

靠帮边坡滑坡地质灾害治理工程由***承担, 于 2021 年 12 月治理结束, 内容包括边坡治理工程、截排水工程、绿化工程、附属工程等, 治理工期一年, 治理费用***万元, 并由***提交了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理工程竣工总结报告》, 并通过了专家组审查验收。

表1-4 矿山东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害防治工程工作量汇总表

| | 工程类别 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
|----------|----------------|----------------|-------|--------|
| 削坡工程 | 机械土石方开挖(石灰岩) | 万吨 | *** | |
| | 机械土石方开挖(其他) | 万吨 | *** | |
| | 挖掘机装载、自卸车外运土石方 | 万吨 | *** | |
| 挂网喷播绿化工程 | 挂网 | m ² | *** | 铁丝网 |
| | 喷播 | m ² | *** | 厚度 8cm |
| | 泄水孔 | m | *** | |
| 平台绿化工程 | 喷播 | m ² | *** | |
| 截、排水工程 | 截水沟 | m | *** | |
| | 平台排水沟 | m | *** | |

| | 工程类别 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
|---------|--------|------------------|-------|----|
| 挡土墙工程 | 坡脚排水沟 | m | *** | |
| | 削力池 | 个 | *** | |
| | 混凝土 | m ³ | *** | |
| | 钢筋用量 | t | *** | |
| | 毛石 | m ³ | *** | |
| 滑坡体清除工程 | 清理方量 | 万 m ³ | *** | |
| 挡土坝 | 浆砌块石 | 万 m ³ | *** | |
| 其他工程 | 安全警示标识 | 块 | *** | |
| | 施工便道 | m | *** | |

图 1-5 矿山东南侧靠帮边坡滑坡治理现状照片

根据现场调查及收集的相关治理资料，矿山前期主要对***m 以上台阶边坡进行了挂网喷播绿化工程，***到***m 台阶主要对滑塌区进行了治理，目前***m 以上台阶均已靠帮，但***到***m 台阶坡面尚未复绿，最新的开发利用方案设计利用的范围为***到***m，本次治理工作主要依据开发利用方案设计，同时兼顾***m 以上未复绿区域。

3、矿山地质环境治理恢复基金计提情况

矿山依据相关规定，建立了矿山地质环境恢复治理基金账户，基金实行专账管理。

基金账号：***

开户行：***

户名：***

根据地质环境恢复保证金存款单据，矿山***年***月***日止共缴纳地质环境治理恢复保证金***万元，矿山于***年***月将地质环境治理恢复保证金***万元转入基金帐户，***年***月已提取***万元，提取金额用于地质环境、地质灾害治理，截至到 2022 年底，基金账户余额为***。

（二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、周边矿山地质环境治理工程概况

安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿开采矿种、开采方式及地面设施均与本矿相似，现将安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿矿山地质环境治理与土地复垦情况叙述如下。

（1）露采场

矿区范围外北西侧露采场面积***hm²（图 1-6），已实行小台阶堆土立体复绿。复绿措施为：在平台宕穴宽*高=1*1m，穴内堆填土，沿边坡坡脚堆填土，堆土坡植树并撒播草籽，堆土坡外用块石砌筑拦挡墙，已完成的边坡复绿主要工程量为：回填覆土 210000m³，栽植马尾松 2600 株，栽植胡枝子 3180 株，栽植白杨树 200 株，栽植湿地松 300 株，栽植刚竹 300 株，栽植葛藤 7000 株，栽植爬山虎 6900 株，播撒高粱草籽 1.00hm²，播撒狗牙根草籽 0.32hm²，挂网复绿 0.70hm²，目前治理范围植被覆盖率达 90%以上，治理效果较好。

（2）排土场

矿区外南侧排土场占地面积***hm²，目前已经绿化并在下游修建了挡土墙，已完成的复绿工程量为：栽植胡枝子 120 株，栽植葛藤 180 株，栽植爬山虎 180 株，撒播草籽面积为 1.06hm²，修建了干砌块石挡墙，长 100m。目前治理范围植被覆盖率达 80%以上，治理效果较好。

排水沟、沉淀池工程

矿区道路硬化

复绿复垦工程

图1-6 宝宏矿业治理现场照片

（3）工业场地

工业场地区已实施了复绿，复绿面积为***hm²，已完成的复绿工程量为：种植胡枝

子 45 株，栽植葛藤 65 株，播撒草籽 0.3hm²。

修建了三处暗涵，总长度 130m，涵管采用 DN600；同时修建了 2 个沉砂池，采用混凝土修筑，宽度为 5m，长 19m，深 1.5m。

（4）矿区道路

目前进场道路已经硬化，道路一侧已有混凝土排水沟，排水沟长 110m，底宽 0.4m，边坡 1：1，进场道路长 285m，路面宽 4.5m，路基宽度为 6m，硬化面积为 0.17hm²；运输道路一侧已有 680m 土质排水沟，排水沟断面为底宽 0.4m，边坡 1：1 的梯形断面。道路两侧现有植物措施主要为：撒播草籽面积为 0.01hm²，栽植胡枝子 800 株，栽植葛藤 152 株，栽植爬山虎 620 株。

（5）办公生活区

现有办公生活区位于矿权边界西南侧***m，主要包括职工宿舍及办公室，总面积***hm²。办公生活区场地已硬化，自然排水良好，周边有混凝土暗沟。已完成的工程量为：硬化面积 0.20hm²，种植胡枝子 15 株，栽植葛藤 20 株。

根据矿山统计，前期治理已投入资金***多万元。

2、矿山对比

安徽青阳宝宏矿业大桃园白云石矿与本矿山的相同点对比见表 1-5。

表1-5 安徽青阳宝宏矿业大桃园白云石矿与本矿山类比对照表

| 相同点 | 青阳宝宏矿业大桃园白云石矿 | 本矿山 | 类比分析 |
|-----------|---------------|------|---------------------------|
| 1、矿山地理位置 | *** | *** | 地理位置较近可比性强。 |
| 2、地质背景 | *** | *** | 地质背景相同，对周边环境影响基本相同，可比性较强。 |
| 3、开采矿种 | *** | *** | 开采矿种皆为非金属，可比性较强。 |
| 4、开采方式 | 露天开采 | 露天开采 | 开采方式相同，可比性较强。 |
| 5、开采顺序 | 自上而下 | 自上而下 | 开采顺序相同，可比性较强。 |
| 6、总平面布置工程 | *** | *** | 布置工程基本相同，可比性较强。 |
| 7、开采设计 | *** | *** | 设计开采参数相同，可比性较强。 |

| 相同点 | 青阳宝宏矿业大桃园白云石矿 | 本矿山 | 类比分析 |
|---------|---------------|-----|---|
| 8、治理方案 | *** | *** | 类比矿山采用的露天开采治理的方法和复绿效果有利于矿山的借鉴使用。 |
| 9、已投入工程 | *** | *** | 类比矿山投入的工程已经取得了较好的效果，但依据池州市《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）文件精神，后期采场边坡不应采用上爬下挂式复绿，应全部采取挂网喷播进行高标准复绿。 |

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区地处长江南岸，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（1958～2020 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。

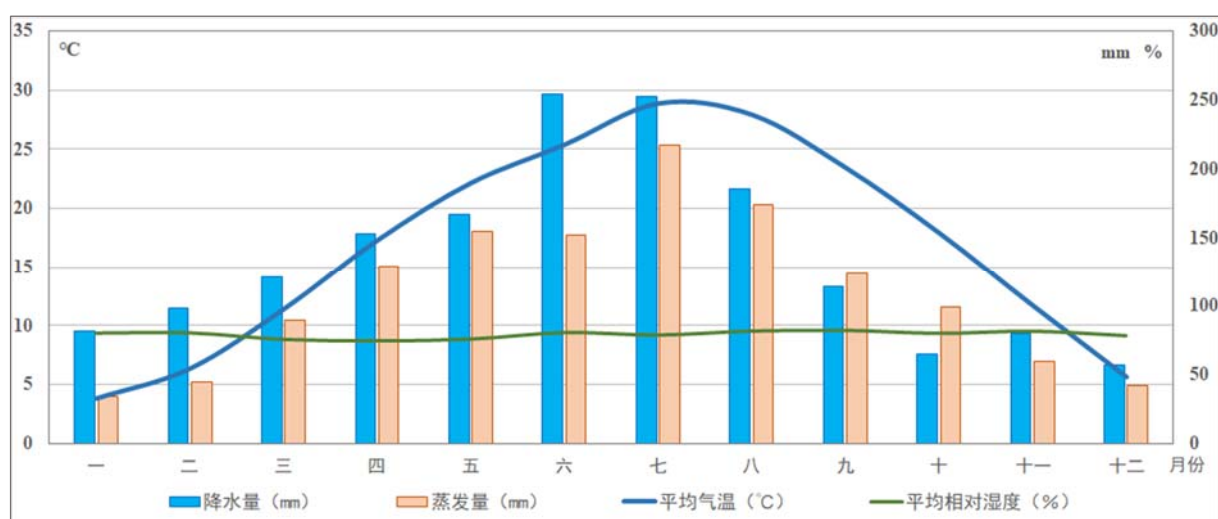


图2-1 池州市气象要素图

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。

（二）水文

矿区属长江流域，地处秋浦河分支～白洋河的南西侧，北距白洋河最近距离约 1.2km。周边整体表现为正地形，区内无常年地表水体，大气降水主要以面流的方式自然汇集，

经山坡凹沟、冲沟等低洼处，排泄至矿区西北侧的溪沟水塘，汇流到白洋河；少部分通过浅表岩土层、植被根系进入土层孔隙、断层裂隙及岩溶裂隙，转化为地下水。区内最低侵蚀基准面+50m，方案编制区地表水自然排泄畅通，大气降水是地表水体主要补给来源。

图2-2 矿区地形地貌图

（三）地形地貌

矿山地处皖南低山丘陵区，山脉总体呈东西走向，地势呈现东南高西北低，坡角一般 42°到 58°，局部较陡。周边地貌类型主要为低山和山间谷地，区内最高标高***m，最低点标高约***m，相对高差约***m 左右。山区地表植被多为林木，谷底植被以草本为主，偶见人工种植乔木（图 2-2）。

（四）植被

项目区属亚热带常绿阔叶林带，森林资源丰富，乔灌木树种 250 余种，森林覆盖率达 80%以上。乔木以马尾松为主，其他树种有杉、竹、檫、栎灯、榆树、枫树、樟树、臭椿等；灌木有红叶石楠、小竹子等，经济林有油桐、油茶、乌桕、桑树等。

（五）土壤

矿区土壤由于受地形、地貌、水文、气候以及人为因素的综合影响，种类繁多，具有明显的地带性分布规律。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目区所属国家土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，池州市土壤以红壤、黄棕壤、潮土、水稻土为主。

矿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，疏松易耕，上部为褐红色含粉质粘土，土体中含铁锰质结核，下部为棕红色粘土夹碎石，含量在 15%左右。有效土层厚度一般在 0.5 到 1m 左右（图 2-3）。

图 2-3 矿区土壤断面图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层较为简单，主要为志留系上统茅山组、泥盆系上统五通组、石炭系中统黄龙组与上统船山组、二叠系下统栖霞组与孤峰组，地层总体走向北东向，倾向北西，倾角 $42^{\circ}\sim 54^{\circ}$ ，以及第四系（图 2-4），现由老至新简述如下：

1、志留系上统茅山组（S_{3m}）

分布于矿区南东部，岩性为灰绿、黄褐色薄至厚层岩屑石英细砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质页岩互层，上部岩屑石英细砂岩，厚度***m，与下伏地层呈整合接触。

2、泥盆系上统五通组（D_{3w}）

分布于矿区东西大部，岩性为灰、灰白、灰绿色中厚层状石英砂岩，粉砂质页岩、泥质粉砂岩，岩石平行层理及交错层理较发育，厚度***m，与下伏地层呈平行不整合接触。

3、石炭系中统黄龙组（C_{2h}）

分布于矿区中南部，分上、下两段。下段（C_{2h}¹）：为白云岩段，灰-青灰色中厚层状微晶白云岩，厚度***m，与下伏五通组呈断层接触；上段（C_{2h}²）：为石灰岩段，灰、浅灰色巨厚层状厚层生物碎屑微晶灰岩，微晶生物碎屑灰岩，底部结晶灰岩，厚度***m，与下伏白云岩呈整合接触；该组上段为本次评价的熔剂石灰岩含矿层位。

图 2-4 矿区地形地质图

4、石炭系上统船山组 (C_{3c})

分布于矿区中南部，灰、灰白色厚层状微晶生物碎屑核形石灰岩，致密灰岩，厚度***m，与下伏黄龙组灰岩呈整合接触。为本次评价的熔剂石灰岩含矿层位。

5、二叠系下统栖霞组 (P_{1q})

分布于矿区中北部，分为上、下二段。

下段 (P_{1q}¹)：深灰、灰黑色中厚至厚层状沥青质灰岩，含少量白云石、有机质，锤击有酸臭味，厚度***m，与下伏船山组灰岩呈平行整合接触，构成熔剂石灰岩矿体顶板；
上段 (P_{1q}²)：灰黑色薄至厚层状含燧石灰岩夹硅质层，中部灰黑色中厚至厚层状灰岩，燧石结核大小***cm，不均匀分布，局部组成条带，厚度***m，与栖霞组下段呈整合接触。

6、二叠系下统孤峰组 (P_{1g})

分布于矿区中北部，黑色薄层硅质岩，硅质页岩夹含锰页岩；厚度***m，与栖霞组呈假整合接触。

7、第四系 (Q₄)

分布在矿区北部，属现代沉积，主要为灰褐、灰黄色粘土、砂质粘土、粉细砂及砂砾层，厚***m。

(二) 地质构造

1、褶皱构造

矿区位于潘桥向斜之南东翼，矿区褶皱构造较简单，为一向北西倾斜的单斜构造，地层总体走向北东向，倾向北西，倾角中等。

2、断裂构造

区内断裂构造较发育，主要为北西向的 F1、F2 及北东东向的 F3、F4。

F1 断层为逆平移断层，位于矿区西部，出露长度***m，产状***，东盘上升，西盘下降，平面效应为一东盘向北，西盘向南之平移断层，破碎带宽小于 3~5m，角砾岩发育。该断层控制Ⅱ、Ⅲ号矿体西部边界，对靠近断层的裂隙、溶洞发育矿，有泥质充填，对矿石质量有较大影响。

F2 断层为平移断层，位于矿区东部，出露长度***m，产状***°，破碎带宽小于 1m，多呈闭合状态，硅化较强，发育角砾岩等。该断层控制Ⅰ号矿体东部边界，对矿石质量影响较小。

F3：位于南部五通组与黄龙组白云岩之间，为一顺层断层，长***m，走向上呈近直线状，倾向北西，倾角较陡，***°，具逆断层性质，它使地层沿走向不连续，南东盘黄龙组与五通组相抵，破坏了地层的连续性。

F4：位于矿区中南部，出露长度约***m，产状***，破碎带宽***m，造成地层（矿层）走向不连续，下盘五通组出露，下盘五通组岩层褶曲、破碎，上盘断层带附近黄龙组、船山组灰岩（矿层）溶洞发育、有泥质、钙质、铁质（铁帽）充填，靠近断层的矿石品位下降，且断层带内岩石破碎且松软。

（三）水文地质

按照地下水含水介质、赋存空间等条件将矿区地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、基岩裂隙水及砂页岩隔水岩组 3 种基本类型，并据此划分 4 个含水岩组。

1、含水岩组划分及特征

（1）松散岩类孔隙水含水岩组

由第四系全新统（Q₄）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***m，主要分布在残坡积层、山前坡脚缓坡地带。地质报告显示，水位埋深***m，富水性弱，单位涌水量***l/s·m，渗透系数 K=***m/d，矿化度***g/l，pH 值***，水化学类型为***型及***型。该含水岩组对矿体开采影响很小。

（2）碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组

①二叠系下统碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组

由二叠系下统栖霞组上段（P₁q²）薄至厚层状含燧石灰岩及下段（P₁q¹）中厚至厚层状沥青质灰岩组成，厚度***m，分布于矿区中北部。裂隙、岩溶较发育，裂隙多呈闭合型或方解石脉充填；岩溶地表形态见有溶沟、溶槽等，地表岩溶率***%，平均***%。地下

岩溶弱发育，未见溶洞，仅发育溶孔、小晶洞、溶蚀裂隙等，晶洞大小约2~5cm，钻孔平均线岩溶率或***m 标高以上线岩溶率***%。该含水层富水性弱~中等， 泉流量一般在***l/s，钻孔单位涌水量 $q=***l/s\cdot m$ ，渗透系数 $K=***m/d$ ，矿化度在***g/l，水化学类型一般为***型。是矿区主要含水层。

②石炭系中上统碳酸岩类裂隙岩溶水含水岩组

由石炭系上统船山组（C_{3c}）微晶灰岩、核形灰岩，中统黄龙组上段（C_{2h}²）生物碎屑微晶灰岩、下段（C_{2h}¹）白云岩组成，总厚度***m，分布于 矿区中部。裂隙、岩溶较发育，裂隙多呈闭合型或方解石脉充填；岩溶地 表形态为溶沟、溶槽等，熔剂用石灰岩地表岩溶率***%，平均***%。地下岩溶发育稍弱，未见溶洞，仅发育溶孔、小晶洞、溶蚀裂隙等，晶洞 大小约***cm，钻孔平均线岩溶率或***m 标高以上线岩溶率***%。实测***m 平台晶洞大小约***cm，岩溶率***%，矿体底板中的黄龙白云岩及少量灰岩，因接近地表及 F₄ 断层影响，岩溶十分发育，并有大量泥质、铁质等充填，岩溶率***%，平均***%左右。该含水层富水性中等， 泉流量一般在***l/s 之间，钻孔单位涌水量 $q=***l/s\cdot m$ ，渗透系数 $K=***m/d$ ，矿化度在***g/l，水化学类型为***型。是矿区主要含水层。

（3）基岩裂隙水含水岩组

①二叠系下统、泥盆系上统、志留系上统碎屑岩类裂隙水含水岩组由二叠系下统孤峰组（P_{1g}）硅质岩、硅质页岩，泥盆系上统五通组（D_{3w}）石英砂岩、泥质粉砂岩，志留系上统茅山组（S_{3m}）岩屑石英细砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质页岩，总厚度***m，分布于矿区外围大部。在受构造影响地段，裂隙较发育，富水性弱。泉流量一般在***l/s，钻孔单位涌水量 $q=***l/s\cdot m$ ，矿化度一般***g/l，水化学类型一般为***型或***型。

②岩浆岩类裂隙水含水岩组

主要由石英闪长玢岩（Qδμ）等组成，分布于矿区中北部，其浅部一般分布有厚***m 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。

综上所述，矿区内二叠系下统、石炭系中上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。

2、地下水补、迳、排条件

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。

矿床地下水位埋深***m，标高***m，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北西部低地排泄，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，矿区水文地质条件复杂。

（四）工程地质

1、工程地质岩组的划分及其特征

（1）松软松散岩组（I）

由第四系全新统（Q₄）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***m，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。对露采边坡影响较小。

（2）碳酸盐岩岩组（II）

由二叠系下统栖霞组上段（P_{1q}²）薄至厚层状含燧石灰岩及下段（P_{1q}¹）中厚至厚层状沥青质灰岩及石炭系上统船山组（C_{3c}）微晶灰岩、核形灰岩，中统黄龙组上段（C_{2h}²）生物碎屑微晶灰岩、下段（C_{2h}¹）白云岩等组成，总厚度***m，分布于矿区中部，矿体即由石炭系上统船山组与黄龙组上段石灰岩岩组组成。该层较致密坚硬，微晶结构，中厚层块状构造，岩溶较发育，裂隙多为碳酸盐脉充填。岩石单轴饱和抗压强度为***MPa，抗剪强度为***MPa；岩石质量指标 RQD 值平均***%，岩体质量指标 M=***，岩石质量等级为Ⅱ级，岩体质量等级属Ⅱ类，岩体结构类型属层状结构。该岩组局部组成本矿床露采边坡。

（3）碎屑岩岩组（III）

由二叠系下统孤峰组（P_{1g}）硅质岩、硅质页岩，泥盆系上统五通组（D_{3W}）石英砂岩、泥质粉砂岩，志留系上统茅山组（S_{3m}）岩屑石英细砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质页岩，总厚度***m，分布于矿区外围大部。该层较致密坚硬，中厚层块状构造，在受构造影响地段，裂隙较发育，根据区域水文地质普查资料，岩石单轴饱和抗压强度为***MPa，岩石岩体质量等级为Ⅱ～Ⅲ类，部分低于Ⅲ类，岩体结构类型属层状结构。半坚硬工程

地质岩组泥盆系上统五通组上段，主要为炭质页岩、夹粉砂岩，属半坚硬工程、地质岩组、工程地质稳定性差。

（4）岩浆岩岩组（IV）

由石英闪长玢岩（Qδμ）等组成，分布于矿区中北部，其浅部一般分布有厚***m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，岩石岩体质量等级为Ⅱ级Ⅱ类，岩体结构类型属块状结构。

2、结构面对工程地质条件的影响

矿区内结构面按其性质、规模可分为断层、节理裂隙、层理，现分述如下：

（1）断层（Ⅲ级结构面）

矿区内断裂构造较发育，主要为褶皱形成时受应力作用影响的结果，其性质为张扭性及压扭性，延伸长度在***km，倾角一般在57°以上，破碎带宽小于***m，硅化较强，发育角砾岩，破碎带及其影响带内岩石破碎，多呈碎裂状。

（2）节理裂隙（IV组结构面）

因受构造的影响，矿区内节理裂隙较发育，但矿区内节理裂隙大都为碳酸盐脉充填胶结，节理裂隙存在降低了岩体的强度，另外溶蚀作用多沿充填的碳酸盐脉发育，破坏了岩体的完整性。

（3）层理面（IV级结构面）

本矿层及构成露采边坡的岩层为沉积岩类，中厚层状构造，层理较发育，层理面倾角在48~54°之间，层间胶结紧密，未见较弱夹层，岩体的完整性较好。但浅部岩溶多沿层理面发育，岩溶发育破坏了岩体的完整性，影响露采边坡的稳定性。

3、岩溶

矿区内可溶岩分布面积较广，为裸露岩溶区。地表岩溶形态主要为溶沟、溶槽等，地表线岩溶率测量计算在***%，局部达***%，地表岩溶影响深度一般在***m较为发育。矿区内施工的钻孔勘探深度内地下岩溶弱发育，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***cm，钻孔平均线岩溶率或***m标高以上线岩溶率***%；从采坑调查发现溶洞，溶洞大小约***cm，因此岩溶在深部发育程度为较弱。

4、边坡工程地质

（1）自然斜坡

组成矿区内自然斜坡的岩性主要为碳酸盐岩、泥质粉砂岩等，为岩质边坡，溶蚀、

剥蚀成因。自然斜坡坡度一般在 $11\sim 35^{\circ}$ ，各方向坡向均有。由碳酸盐岩构成的边坡，边坡岩性为弱～新鲜的岩体，植物一般发育。泥质粉砂岩边坡，局部有滑塌现象，现已经过多期治理，矿区内局部自然斜坡失稳现象已得到控制。

（2）人工采石边坡

矿区内人工采石活动较为强烈，根据矿山实测图，目前正在南部采坑进行采矿活动，现已形成***m、***m、***m、***m、***m、***m 六个开采平台；矿山在南部剥离开采，开采底盘标高***m，作业面形成弧形陡坎，台阶高***m，坡角***°，顶部最高标高***m。坡面形态均呈直线型，边坡及周边山体未见山体开裂等影响边坡稳定性的现象，局部边坡的顶部存在一定的浮石危岩。

综上所述，矿区工程地质条件复杂。

（五）环境地质

1、矿区环境地质特征

本矿区所在区段没有人文景观及保护区等，不在省国道可视范围内，人类工程活动主要为采石活动，没有引起地表水、地下水水质发生变化的污染源存在，地下水、地表水水质良好。根据区域资料，矿区各类岩石放射性 γ 强度很低（***伽玛），未发现放射性异常存在，所以该矿床在开采运输过程中，不存在放射性污染，无需采取任何放射性防护措施。

现有排土场 1 处，位于矿区西南侧的山凹中，呈现北西南东向分布。排土场长约***m，宽***m，平均约***m，呈椭圆状，堆高最高标高***m，沟谷栏砂坝最低标高***m，相对高差***m。堆积特征：主要由紫红色粘土、粉砂质粘土及碎石夹粘土组成。

2、存在的环境地质问题

（1）随着矿区剥离体积加大，排土场堆土增高，对排土场要加强管理，做好拦护坝，以防滑坡、泥石流等次生地质灾害的发生，因此对排土场要引起高度重视并做好监测预警工作。

（2）目前构成采坑南及西南侧边坡上部为较坚硬灰岩，下部为较强低的紫红色砂岩粉砂岩、灰白色石英砂岩，边坡稳定性一般，应加强管理并严格按采矿设计要求进行开采及按地质灾害治理设计要求进行治理。

（3）本矿床开采方案采用露天开采，将会对矿区的植被资源及自然景观产生改变。本矿床最终最低开采标高为***m，尽管部分地下水位高于最终开采标高，但矿山开采总体不会引起区域性地下水位下降和水资源的变化。

综上，矿区环境地质条件中等。

（六）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》（***万）及《安庆幅、旌德幅区域水文地质普查报告》（***万），矿区范围内第四纪以来，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

本地区属华南地震区长江中下游地震亚区扬州—铜陵地震带。地震活动呈平静与活跃相间的特征，活动周期约 300 年，未来 50~100 年内处于地震活动平静期，地震活动微弱。据《贵池县志》记载，自明成化十九年（1483）至 2011 年共发生 42 次地震，矿区及其周边地区发生的地震震级均小于 5 级，最大的一次为 1918 年 6 月 4 日发生在贵池殷汇的 4.7 级地震，未造成灾害，区域地震简表见表 2-1。

图 2-5 安徽省地震动峰值加速度区划图

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***，相应的地震基本烈度为VI 度（图 2-5、表 2-2），项目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 | 距离(km) | 备 注 |
|------------------------|------|-----|--------|----------|
| 1585 年 3 月 6 日（明万历十三年） | 贵池 | / | *** | 波及本县，地微动 |
| 1646 年 10 月 1 日（清顺治三年） | 贵池殷汇 | *** | *** | 波及本县，地微动 |
| 1918 年 6 月 4 日（民国 7 年） | 贵池殷汇 | *** | *** | 波及本县，地动 |
| 1972 年 10 月 25 日 | 青阳 | *** | *** | |
| 1974 年 9 月 29 日 | 青阳 | *** | *** | |
| 1979 年 7 月 9 日 | 江苏溧阳 | *** | *** | 波及本县，有感 |
| 1980 年 9 月 7 日 | 青阳 | *** | *** | 蓉城普遍有感 |
| 2002 年 1 月 28 日 | 铜陵 | *** | *** | 波及本区，有感 |
| 2005 年 12 月 19 日 | 铜陵 | *** | *** | 波及本区，有感 |
| 2012 年 8 月 11 日 | 铜陵 | *** | *** | 波及本区，有感 |
| 2019 年 4 月 29 日 | 青阳 | *** | *** | 波及本区，有感 |

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 |

（七）矿体地质特征

牛栏冲熔剂用石灰岩矿床为一小型沉积矿床，受地层层位控制，矿体呈层状，矿体沿走向方向受断层错断，规模不大。核查采矿权内圈定矿体***个，编号为***号。***号矿体赋存在石炭系上统船山组与中统黄龙组上段石灰岩中，***号矿体赋存在二叠系下统栖霞组下段沥青质灰岩中。矿体均呈单斜层状产出，走向北东，倾向北西，倾角 25-60°。

1、熔剂用石灰岩矿

圈定矿体***个，编号***矿体。赋矿层位为石炭系上统船山组与中统黄龙组上段中，黄龙组岩性为浅灰、灰白色厚层至块状纯灰岩，船山组为灰、深灰色厚至巨厚灰岩。矿体走向为北东向，倾向北西，倾角 48°～54°。工程控制东西长 255～310m，南北宽 164～189m，矿体赋存标高***m 至***m。

2、建筑石料用灰岩矿

号矿体为熔剂用石灰岩矿顶板剥离物，赋存在二叠系下统栖霞组下段沥青质灰岩，矿体走向为北东向，倾向北西，倾角 $48^{\circ}\sim 54^{\circ}$ 。工程控制东西长 404m，南北宽 107m，矿体赋存标高m 至***m。现分布于矿区北西部。可用作建筑石料用灰岩矿。

号矿体原为号矿体西延部分，工程控制东西长 110m，南北宽 185m，矿体赋存标高***m 至***m，矿体产状与***号熔剂用石灰岩矿体产状一致，矿体走向为北东向，倾向北西，倾角 $48^{\circ}\sim 54^{\circ}$ ，因构造破坏、溶洞发育，及后期泥质充填，造成品质下降，只能用作建筑石料用灰岩矿。

三、矿区社会经济概况

矿区位于贵池区梅街镇，梅街镇位于安徽省池州市南部，东依佛教圣地九华山，距沪渝高速和铜九铁路 20 公里、池州市区 23 公里。齐石公路、青十公路贯通南北、东西，源自九华山的白洋河和秋浦河的源头龙舒河穿境而过，是“中国民间文化艺术之乡”、安徽省首批“扩权强镇”试点镇。

全镇总面积 264 平方公里，辖 12 个村（社区），人口 2.3 万，森林覆盖率达 80%，梅街资源丰富，特产富饶。境内矿藏种类多、储量大，已探明的矿藏有金、铜、铁、钼、铅锌、石灰石、方解石、白云石、大理石、花岗岩等，特别是非金属矿储量十分丰富。

近五年来，全镇累计完成规模以上工业企业总产值 37.1 亿元，工业固定资产投资 20.66 亿元，财政收入 2.8785 亿元，分别为上五年的 2.33 倍、1.51 倍、2 倍。全镇积极推动“工业大镇”向“工业强镇”转变，将非金属矿精深加工作为首位主导产业，九华金峰、贵兴非矿、金隆钙业等一批企业建成投产达效。特别是财政税收在近三年来一步一个台阶，顺利迈过 6 千万、8 千万的台阶，于 2021 年历史性迈上亿元，跻身全区镇域经济强镇行列。

四、矿区土地利用现状

根据贵池区国土三调数据，矿区范围内土地利用现状统计情况如下：

1、采矿权面积为：*** km^2 ，根据三调图，矿区土地类型为乔木林地、其他林地以及采矿用地。

2、权属现状：根据踏勘，结合项目区三调图得知，矿区范围内所有土地为***所有，区内土地权属清晰，无争议。

3、根据三调图，采矿权范围内土地利用类型主要为 2 个一级地类（林地、工矿仓

储用地)，进一步细分为 3 个二级地类（乔木林地、其他林地、采矿用地）。土地利用现状统计情况如下表 2-3 所示。

表 2-3 矿区范围内土地利用现状统计表

| 序号 | 一级地类编码 | 一级地类名称 | 二级地类编码 | 二级地类名称 | 面积（m²） | 权属 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 1 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| 2 | | | 0307 | 其他林地 | *** | |
| 3 | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| 合计 | | | | | *** | |

图 2-6 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其它人类重大工程活动

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。

（一）基本农田和生态红线分布

根据采矿权范围与基本农田、生态保护红线套合可知，矿区采矿权范围与生态保护红线无重叠，与基本农田保护范围无重叠（见图 2-7）。

图 2-7 矿区及周边基本农田、生态红线分布

（二）矿业活动

截至到 2023 年 3 月，矿区周边有探矿权***宗（均已到期），采矿权***宗（已闭坑），探矿权分别为“***”、“***”，采矿权为“***”。其中 “***”、“***”均已到期，“***”采矿权已经于 2022 年 7 月份闭坑治理，且距离本矿区东侧距离约 1.5 公里，远大于 300m，对本矿开采影响较小（图 2-8）。

本矿山内主要工程活动为露天矿山开采，开采矿种为非金属矿，矿山露天采场边坡高度较高，边坡较陡对矿山周边环境的影响严重，改变了矿山原有的地貌类型。矿山开采活动对环境影响程度较强烈。

图 2-8 矿区周边探矿权、采矿权分布

（三）交通道路工程

位于矿区北西面有齐石公路，道路距矿区 400m，矿区有水泥路与齐石公路相连。该道路设计为双车道水泥路面，齐石公路向北可通往池州，向东可通往棠溪青阳等地，

道路车流量中等，对于矿区而言交通运输较为便利。

（四）水利工程

矿区整体表现为正地形，无常年地表水体，大气降水主要以面流的方式自然汇集，经山坡凹沟排泄至山脚溪沟水塘，部分进入断层裂隙及岩溶裂隙转化为孔隙和裂隙水，区内最低侵蚀基准面***m。北东侧约 1.2 公里为白洋河，矿区范围处于河道管理与保护范围以外。

（五）自然村庄

矿区北西侧为***，村民组约***余户，建筑主要以多层砖混结构建筑为主，基础村庄建设位于山间凹地，场地平整。矿区北东侧约 800m 为***，人口较为密集。村镇建设未对环境造成大的破坏。

图 2-9 人类工程活动强度分布图

综上所述，矿区周边人类工程活动影响程度较强烈。

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）矿山地质环境调查概述

地貌景观：矿山露天开采彻底改变矿区原始地形地貌，使原有高差加大，局部变得相对平坦或陡峭，对整体的景观影响较大。矿区及周边无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要保护的保护对象；矿区远离城镇及重要交通线等其它重要工程设施。

地质灾害：矿山采场东南侧高陡边坡因***断层影响，于2018年到2021年期间发生多次较大规模滑坡，滑坡体主要破坏了***m、***m、***m以上平台，并对***m、***m、***m、***m平台造成了压覆，矿山已经完成东南侧滑坡治理工作并于2021年底通过验收。

地下水含水层：根据资料查阅和现场调查，矿山开采的最低标高高于当地的侵蚀基准面，后期开采使地下水补给、径流、排泄关系发生彻底改变，所以对地下含水层影响较大，现状采场周边形成了新的流场和补给径流排泄等循环体系。

（二）矿山土地资源调查概述

矿区范围内土地为***所有，区内土地权属清晰，无争议。

结合土地利用现状调查图对矿山地类进行调查，区内土地利用类型主要为***个一级地类（林地、工矿仓储用地），进一步细分为***个二级地类（乔木林地、其他林地、采矿用地），其中乔木林地***公顷，其他林地***公顷，采矿用***公顷。

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、采矿活动可能影响的范围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。

本次将矿权登记范围、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***公顷，评估区拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标一览表（国家大地 2000）

| 2000 国家大地直角坐标 | | | | | |
|---------------|-------|-------|----|-------|-------|
| 点号 | X (m) | Y (m) | 点号 | X (m) | Y (m) |
| 1 | *** | *** | 7 | *** | *** |
| 2 | *** | *** | 8 | *** | *** |
| 3 | *** | *** | 9 | *** | *** |
| 4 | *** | *** | 10 | *** | *** |
| 5 | *** | *** | 11 | *** | *** |
| 6 | *** | *** | 12 | *** | *** |
| 评估面积***公顷 | | | | | |

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/T 223-2011，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

评估区内居民人口较少；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及工矿仓储用地。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区。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

①矿山开采矿体位于地下水位以上，开采对含水层破坏影响较小。露天采场汇水面积较大，含水层地表水联系较密切，采场地表水能够自然排水。

②矿体围岩以厚层状灰岩为主，以层状结构为主，岩体质量较好，岩溶较发育。岩石工程地质稳定性较差，边坡不太稳定。矿床围岩岩体结构以巨厚层状-厚层结构为主，软弱结构面、不良工程地质层较发育，第四系土层厚度基本小于 2m，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，可能产生边坡失稳。边坡存在外倾软弱结构面或危岩，可能产生边坡失稳。

③矿区地质构造较复杂，断裂构造较发育，地层产状变化较小，对矿山开采影响较大。

④现状条件下，采场面积及采坑深度较大，采场边坡经过治理后稳定性提升，但在汛期仍可能会发生滑坡等地质灾害。

⑤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 25~40°，相对高差较小，边坡方向与岩层产状多呈斜交坡。

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

(3) 矿山生产建设规模

矿山为非金属矿山，开采矿种为***，开采方式为露天开采，建设规模为***万 t/a。依据《规范》中的附录 D，综合判定本矿山建设规模为中型矿山。

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为重要项目，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 3-2、3-3、3-4 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表3-2 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 |
| 分布有告诉公路、以及公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施 | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它重要建筑设施 | 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 5 公顷 |
| 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3-3 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 | 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 | 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 |

| 复杂 | 中等 | 简单 |
|---|--|--|
| 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。 | 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。 | 较完整到完整, 土层薄, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡较稳定。 |
| 地质构造复杂, 矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有全新世活动断裂, 导水断裂切割矿层(体)围岩, 覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体, 导水性强, 对采场充水影响大 | 地质构造较复杂, 矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 切割矿层(体)围岩, 覆岩和含水层(带), 导水性差, 对采场充水影响较大 | 地质构造较简单, 矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造较不发育, 断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩, 对采场充水影响较大 |
| 现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山环境地质问题的类型多, 危害大 | 现状条件下, 矿山环境地质问题的类型较多, 危害较大 | 现状条件下, 矿山环境地质问题的类型少, 危害小 |
| 采场面积及采坑深度大, 边坡不稳定, 易产生地质灾害 | 采场面积及采坑深度较大, 边坡较不稳定, 较易产生地质灾害 | 采场面积及采坑深度小, 边坡较稳定, 不易产生地质灾害 |
| 地貌单元类型多, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化大, 不利于自然排水, 地形坡度一般大于 25°, 相对高差大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。 | 地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化中等, 自然排水条件一般, 地形坡度一般大于 20°~35°, 相对高差较大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。 | 地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形较平缓有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20°, 相对高差较小, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。 |
| 注: 采取就上原则, 只要有一条满足某一级别, 应定为该级别 | | |

表3-4 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 |

(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

①露天采场地质灾害危险性现状评估

矿山现阶段进行露天开采的采场主要为矿区南部的采坑，呈“葫芦”状，长***m，宽约***m。已形成***m、***m、***m、***m、***m、***m 六个开采平台。自 2018 年 3 月份以来，由于强降雨及构造裂隙等多种因素影响，东南侧靠帮边坡发生大规模滑坡，滑坡滑动方向与山体坡向总体上一致，主轴方向南偏西，滑坡体坡面倾角一般为***°，局部为***°，顶部呈圈椅状，分布标高***m。滑坡体后缘为陡坎状，后缘壁高度***m，主要呈圈椅状。表面呈起伏状，东高西低，北高南低，局部可见裂缝，裂隙可见深度***m，裂缝宽***m，裂缝表现为追踪主滑面趋势，为牵引式滑坡。滑坡体主要破坏了***m、***m、***m 以上平台，并对***m 及以上平台造成了压覆。矿山先后委托***、***、***等单位编制了地质灾害治理设计，最终治理工程由***承担，于 2021 年 12 月治理结束，内容包括边坡治理工程、截排水工程、绿化工程、附属工程等，治理工期一年，治理费用***万元，并由***提交了《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿东南侧靠帮边坡滑坡地质灾害治理工程竣工总结报告》，并通过了专家组审查验收。治理之后现阶段矿山边坡基本稳定，暂未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

②道路地质灾害危险性现状评估

矿山现有道路 1 条，为连接矿区和外部运输道路，现状为宽***m，矿山道路设计符合 GBJ22 的有关规定，采用硬化路面，矿山开采至今，现状条件下，道路边坡植被生长良好，未见崩塌、滑坡等地质灾害，道路两边已经进行了复绿。

③办公场地、生活场地地质灾害危险性现状评估

矿山办公场地、生活场地布置在矿区北部，依地形而建位置平坦，工程建设切坡高度较小，现状调查未发生崩塌、滑坡等地质灾害，边坡稳定。

现场调查办公场地、生活场地内切坡边坡基本稳定，未见崩塌、滑坡等地质灾害，且边坡已自然复绿。

④排土场地质灾害危险性现状评估

矿山现有排土场位于矿区的南西侧，占地面积***m²，采用汽车运输，装载机或挖掘机推排的排土方式，自下而上分层排土。其于 2020 年 10 月进行了改建，堆排高度***m，分***个平台，平台宽***m，台阶高度***m，台阶坡面角***°，最终边坡角***°，

根据现场调查，排土场台阶内侧及外围均修建了截排水设施，部分台阶坡面已复绿，未发现任何地质灾害。

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

矿区为露天采场，矿体位于当地侵蚀面之上，矿坑充水来源为大气降水，采用自然排水。现状矿山开采对本区地下含水层影响主要是导致***m 以上含水层中的地下水部分被疏干，改变了地下水补给、径流和排泄，对矿区主要含水层结构影响较严重。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，现状条件下矿区含水层受采矿活动影响较重。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，矿山开采对地形地貌破坏主要是露天采场、工业场地、运输道路、排土场、办公场地和生活场地等。经现场调查矿区现状总破坏面积***公顷。除上述区、域植被遭到较大破坏外，其余地表植被覆盖现状良好，植被覆盖率达 90%以上，矿区周边无自然生态保护区和受保护的文物古迹等需要特别保护的對象。露采场开采区对原生的地貌景观影响和破坏大；办公场地、生活场地、工业场地、排土场和运输道路对原生的地貌景观影响和破坏较严重。

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，露天采场、办公场地、生活场地、工业场地和运输道路对地形地貌景观影响较轻。破坏植被类型为乔木林地、采矿用地等。

综上所述，矿山活动对地形地貌景观破坏较严重，对土地、植被资源破坏较严重。

4、矿区水土环境污染现状评估

根据《开发利用方案》，矿山开采矿石为石灰岩，露天开采，为进一步判别矿区水土环境现状污染状况，本次野外调查期间共取地表水样 2 组，土壤样 1 组进行分析（见附件），结果表明：水质分析样化验结果与地表水环境质量标准（GB 3838-2002）对比可知，各水样均无色、无嗅、透明，水样 pH 值范围为***，氯化物范围为***mg/L，硫酸盐范围为***mg/L，符合标准限值要求，未检测到***等重金属离子， Zn^{2+} 均为***mg/L，满足地表水环境质量 I 类标准， Cu^{2+} 范围为***mg/L，满足地表水环境质量 II 类标准。土壤样各重金属元素低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。结合以上水土环境现状调查分析，矿山在现状条件下水

土环境整体较好。

根据矿业活动地质环境影响分级标准，矿山开采对水土环境影响程度为一般。

5、现状评估小结

综上，矿区范围内现状条件下暂未发生崩塌、滑坡等地质灾害，矿区含水层受采矿活动影响较轻，对水土环境及含水层影响较轻，但矿山活动对地形地貌景观破坏较严重，对土地、植被资源破坏较严重。

（1）矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响严重区主要在露采场开采区，面积为***公顷。

（2）矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响较严重区主要在办公区及工业场地、排土场和运输道路，面积为***公顷。

（3）矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区主要在评估范围内除严重区及较严重区的范围，面积为***公顷。

（三）矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害预测评估

①采场边坡稳定性评价及崩塌危险性预测评估

组成矿区内自然斜坡的岩性主要为碳酸盐岩、泥质粉砂岩等，为岩质边坡，溶蚀、剥蚀成因。为评价采场边坡稳定性，本次利用赤平投影图来反映边坡和结构面的空间组合关系。经调查，采场靠帮边坡受人工切坡影响，坡面较陡，岩层主要为北侧边坡石炭系中统黄龙组石灰岩以及南侧边坡泥盆系五通组砂岩，其中石炭系中统黄龙组石灰岩产状为***，泥盆系五通组砂岩产状为***°，治理区边坡发育的裂隙主要有：①***②***两组裂隙，裂隙面平直，多呈闭合状和充填型，规模小，影响局部岩石的稳定。根据以上参数，做出2个岩性组边坡的赤平投影图。

根据边坡岩体结构面组合关系，石炭系中统黄龙组边坡岩层面倾向与坡向相近，边坡为近似顺向坡。岩层面倾角小于坡角，为外倾结构面，边坡可能沿其发生平面滑动破坏，属于不稳定结构，裂隙L1与边坡呈大角度相交。裂隙L2与边坡呈大角度相交。Y—L1交线与边坡斜交。Y—L2交线与边坡斜交。L1—L2交线与边坡斜交，边坡稳定性主要受岩层面控制，属于不稳定结构，应加强汛期的监测防护。

图 3-1 北侧石炭系中统黄龙组边坡赤平投影图

图 3-2 南侧泥盆系五通组边坡赤平投影图

据边坡岩体结构面组合关系，岩层面倾向与坡向相近，边坡为顺向坡。岩层面倾角小于坡角，为外倾结构面，边坡可能沿其发生平面滑动破坏。裂隙 L1 倾向与坡向相近，但倾角大于坡角，对边坡稳定性影响较小。裂隙 L2 与边坡呈大角度相交。Y—L1 交线与边坡斜交。Y—L2 交线倾向与坡向相近，倾角小于坡角，为外倾结构面，边坡可能沿其发生楔形体滑动破坏。L1—L2 交线与边坡斜交。边坡稳定性主要受岩层面控制，同样属于不稳定结构，应加强汛期的监测防护。

综上所述，采场边坡受到岩层面影响较大，整体处于较不稳定状态，受裂隙及层面切割，汛期可能会发生局部滑坡、坡面掉块现象。所以矿山在实际开采过程中，应对采场边坡加强安全监测或适宜降低边坡倾角，同时要在采场外开挖截洪沟，注意防止雨季或连降大雨或暴雨时，由于地表水的冲刷和渗透，影响岩层面的结构合力，从而造成边坡崩塌和滑坡现象，除此之外，在矿山还应加强地质环境监测工作，确保边坡的稳定性。

②运输道路边坡引发、遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

运输道路已修建多年，为硬化道路，依山就势而建，局部地段存在切坡现象，边坡为碎石土及强风化石灰岩组成，现状边坡稳定，在雨水冲刷或外力作用下有引发崩塌、滑坡的可能。预测崩塌、滑坡方量小于 100m^3 ，危害程度轻，地质灾害危险性小。

③排土场引发滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》，排土场设置在露天采场的西部，后期设计排土场最低堆排

标高***m，最高堆排标高***m，堆排高度***m，分***个平台，平台宽 15m，台阶高度 10~20m，台阶坡面角 30°，最终边坡角 22.1°，设计容积***万 m³。依据《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿排土场改建工程安全设施设计》，采用简化 Bishop 法及有限元强度折减法对最终排土场稳定性进行分析，计算安全系数。

对照《有色金属矿山排土场设计标准（GB 50421 - 2018）》中的排土场等级分级（表 3-5），对应的安全系数 Fs 不应小于表 3-6 中的值，依据排土场现状论述，排土场等级为三级，安全系数标准为 1.15~1.20。根据《冶金矿山排土场设计规范》（GB 51119-2015）中的规定，排土场稳定性计算工况应根据重力、降雨及地下水、地震或爆破震动，其中自然工况条件下排土场整体安全稳定性标准应符合表 3-6 标准；降雨工况下，整体排土场安全标准可在表 3-6 规定的基础上降低 0.05，最低安全系数不得低于 1.10；地震工况作用下，排土场整体安全标准可在表 3-6 规定的基础上降低 0.05~0.10，但最低安全系数不得低于 1.10，综上给出自然工况（工况一）安全系数为 1.20、降雨及地下水工况（工况二）安全系数为 1.15，地震或爆破震动工况（工况三）安全系数为 1.15。

表 3-5 排土场等级分级

| 等级 | 单个排土场总容积 V（万 m³） | 堆置高度 H（m） |
|----|------------------|--------------------|
| 一 | V≥10000 | H≥150 |
| 二 | 2000≤V<10000 | 100≤H<150 |
| 三 | 500≤V<2000 | 50≤H<100 |
| 四 | V<500 | H<50 |

表 3-6 排土场安全稳定性标准

| 等级 | 安全标准 |
|----|------------------|
| 一 | 1.25~1.30 |
| 二 | 1.20~1.25 |
| 三 | 1.15~1.20 |
| 四 | 1.15 |

终了边坡稳定性计算结果见表 3-7，图 3-3（所有数据分析均引自《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿排土场改建工程安全设施设计》），可以判别在三种工况下，稳定性安全系数均满足要求。

表 3-7 改建终了坡面稳定性安全系数计算结果

| 计算方法 | 荷载组合 | 稳定性安全系数 | 规范要求 | 结果评定 |
|----------|------|---------|------|------|
| Bishop 法 | 工况一 | *** | 1.20 | 满足规范 |
| | 工况二 | *** | 1.15 | 满足规范 |
| | 工况三 | *** | 1.15 | 满足规范 |

| 计算方法 | 荷载组合 | 稳定性安全系数 | 规范要求 | 结果评定 |
|----------|------|---------|------|------|
| 有限元强度折减法 | 工况一 | *** | 1.20 | 满足规范 |
| | 工况二 | *** | 1.15 | 满足规范 |
| | 工况三 | *** | 1.15 | 满足规范 |

| | |
|--------------|----------------------|
| | |
| 工况一 Bishop 法 | 工况一 有限元强度折减法等效塑性应变云图 |
| | |
| 工况二 Bishop 法 | 工况二 有限元强度折减法等效塑性应变云图 |
| | |
| 工况三 Bishop 法 | 工况三 有限元强度折减法等效塑性应变云图 |

图 3-3 改建终了坡面稳定性计算结果图

④办公场地、生活场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山办公场地、生活场地布置在矿区北部，依地形而建位置平坦，工程建设切坡高度较小，边坡较稳定。预测工业场地等遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性的可能性小，危险性小。

综上所述：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采矿活动可能会引发采场边坡发生局部的崩塌、滑坡，影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

通过现状调查，采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

随着开采的进行，开采深度的加大，被开挖的含水层范围逐渐扩大。采场周围形成地下水水位下降的范围和深度也将进一步的变大，采场面积增加导致含水介质在更大的范围内被挖掉。使地下水补给、径流、排泄关系发生彻底改变。它主要表现在以下几个方面：①原来的地下水含水系统（含水层、含水裂隙）被采场切断，原有的系统连续性被打乱；②临近采场的区间，地下水位会较大的下降，加大了水力坡度，增加了地下水的排泄量；③排出的地下水，一部分顺地形自然排出，另一部分会形成蒸发排泄。

矿区由于露天开采，浅表部风化裂隙含水层已被剥离，仅留有以下部岩溶含水层。矿体开采使采场拟损毁范围内基岩裂隙含水层结构及***m 标高以上岩溶含水层被彻底破坏，矿山开采对开采标高***m 以上含水层结构影响大，对评估区主要含水层结构影响较严重。

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大。

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山后期开采将继续破坏露天采场范围内原有的地形地貌，破坏矿区内的植被资源。根据《开发利用方案》设计，露天采场终了形成一个上口尺寸***m，下口尺寸***m的露天宕口，采场标高将由***m推到***m，将新增挖损面积***公顷；矿山开采极大的改变了矿区的地貌特征，对生态景观的影响严重。

其余排土场、办公区及工业场地、矿山道路主要以压占土地植被资源为主，由于后期将延用前期的场地，不会压占新的土地。

综上所述：矿山开采较大程度的挖损和破坏的原始地貌景观，对矿山地貌景观影响严重；排土场、办公区及工业场地、矿山道路等压占了土地面积，影响较严重。

4、矿区水土环境污染预测评估

根据矿山开采及地表植被被破坏特点，矿山仅为降水冲刷采场、排土场形成的悬浮物较高的暂时行的污染水外，无其他污水排放，降雨形成的污水暂时性污水，且离地表水体较远，预测矿山开采至闭坑对地表水无污染。

根据矿山开发利用方案报告，矿山开采矿石为石灰岩，为无毒无害元素，矿山生产用水循环使用，仅在雨季有少量外排水，废渣土综合利用，基本无废水废渣的排放，矿业活动对矿区周围的地表水土环境无影响。

依据矿业活动地质环境影响分级标准，矿山开采对水土环境影响程度为一般。

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、地形地貌、水土环境污染等影响程度结果，将评估区划分为影响严重、较严重区、较轻区。

（1）矿山地质环境影响严重区

该区主要为露天开采区域，面积***公顷。预测采场南侧坡面及道路边坡可能会产生崩塌、滑坡地质灾害，需加强监测防护；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，位于地下水位以下，对含水层影响较严重，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）矿山地质环境影响较严重区

该区主要为排土场、办公区及工业场地、矿山道路，面积***公顷。预测局部道路边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，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；采矿活动位于高丘地段，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）矿山地质环境影响较轻区

该区分布于编制区范围内未破坏区域，面积***公顷。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3-8 矿山地质环境影响预测分区说明表

| 分 区 | | 严重区 | 较严重区 | 较轻区 |
|----------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------|
| 编 号 | | I | II | III |
| 面 积 | | ***公顷 | ***公顷 | ***公顷 |
| 位 置 | | 主要位于露天采场开采范围 | 工业场地、排土场、矿山道路、办公场地 | 外围未破坏区域 |
| 地质 环境 问题 | 地质 灾害 | 预测露天采场局部边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，要加强监测防护 | 预测道路局部边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻 | 地质灾害不发育 |
| | 含水 层 | 矿山开采对含水层影响较严重 | 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

矿区土地资源损毁程度与矿山生产方式及规模密切相关，矿山开采工艺如图 3-2 所示：

1、项目区土地损毁形式

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。本矿山对土地损毁主要为露天开采对土地挖损和办公区及工业场地、排土场、矿山道路对土地的压占。

（1）挖损

本矿山为露天开采矿山，对土地的挖损主要体现在露天矿开采前期对露天开采境界内地表表土进行剥离，使得采区及建设开采范围内的土壤发生扰动，诱发流失。矿山在土壤剥离过程中，改变了原有自然土壤的存在状态，土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，同时因为土壤的扰动，使土壤中的养分、有机质含量及保水能力发生了改变，不利于自然植被的生长。而且矿山开采不但改变了原有用地类型，使原有的林地、草地变为采矿用地或工业用地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸露的地貌景观。



图3-4 露天开采工艺流程示意

(2) 压占

工业场地、排土场、矿山道路以及办公场地对土地的损毁形式主要表现为压占，其中工业场地由于建设初期的表土剥离、地基、路基修建、场地、路面硬化使得该区域的土壤资源被剥蚀、搬运，也涉及到土地挖损，使得该区域土壤环境被破坏，风蚀、雨蚀加剧了水土流失并使土壤养分及有机质含量降低，原地表植被将不复存在，破坏当地动植物赖以生存的环境。

2、矿山开采损毁土地的时序

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为露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地挖损、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，办公场地、工业场地继续使用现有的设施设备，不再新增。矿山生产工艺流程及土地损毁见表 3-9。

表 3-9 土地损毁的形式、环节及时序表

| 范围 | 损毁形式 | 损毁环节 | 损毁时序 |
|----------|------|------|---------------|
| 办公区及工业场地 | 压占 | 运营期 | 2023 至 2032 年 |
| 排土场 | 压占 | 运营期 | 2023 至 2032 年 |
| 矿山道路 | 压占 | 运营期 | 2023 至 2032 年 |
| 露采场 | 挖损 | 运营期 | 2023 至 2032 年 |

（二）已损毁各类土地现状

矿山已损毁土地现状如下：

1、露采场

现阶段位于矿区范围内有三个采坑，矿区东部大采坑（3#）为历史遗留开采铁矿（非本矿山企业所为）。开采现形成大小采坑二个，北部采坑长***m，宽约***m，最低开采标高***m，最高开采标高***m，该采坑自 2014 年核实以来未开采；南部采坑呈“葫芦”状，长***m，宽约***m。已形成***m、***m、***m、***m、***m、***m 六个开采平台。现状开采造成地貌景观发生重大变化，造成矿区内植被破坏、岩壁裸露。三个采坑破坏面积共计***公顷，破坏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。

2、办公区及工业场地

矿山办公区及工业场地布置在矿区北侧，主要有办公楼、宿舍、破碎站、配电房、成品堆场。矿山工业场地布置压占破坏了土地植被资源，占用土地类型为乔木林地、采矿用地以及公路用地，工业场地造成了矿区原有植被的破坏，压占破坏面积***公顷。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图 3-5）。

3、矿山道路

矿山道路主要连接到各开采区域，矿区内为碎石路面，矿区外道路为水泥路面，道路共压占土地面积***公顷，破坏土地面积为乔木林地、灌木林地、采矿用地、公路用地，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见图 3-6）。

露采场挖损
工业场地压占
图 3-5 露天采场、工业场地土地损毁现状图

矿山道路
办公场地
图 3-6 矿山道路、办公场地土地损毁现状图

4、排土场

排土场位于矿区的南西侧，采用汽车运输，装载机或挖掘机推排的排土方式，自下而上分层排土，排土主要沿着牛栏冲山体堆排，形成***级台阶，平台最高标高约***m，占用土地面积约为***公顷，破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地，损毁方式为压占，损毁程度为重度（图 3-7）。

矿山已损毁土地面积***公顷，其中挖损损毁面积***公顷；压占损毁面积***公顷。其中露采场与排土场损毁程度为重度，办公区及工业场地、矿山道路损毁程度为中度。

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 3-10。

表 3-10 矿区挖损和压占损毁土地面积表

| 一级地类编码 | 损毁程度 | 破坏土地形式 | 一级地类编码 | 一级地类名称 | 二级地类编码 | 二级地类名称 | 面积（m ² ） | 合计（m ² ） |
|----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------------------|
| 露采场 | 重度 | 挖损 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | | | 0307 | 其他林地 | *** | |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| 排土场 | 重度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | | | 0305 | 灌木林地 | *** | |
| | | | | | 0307 | 其他林地 | *** | |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| 办公区及工业场地 | 中度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| | | | 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | *** | |
| 道路 | 中度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |

| 一级地类 编码 | 损毁程 度 | 破坏土地 形式 | 一级地类 编码 | 一级地类 名称 | 二级地类 编码 | 二级地类 名称 | 面积 (m ²) | 合计 (m ²) |
|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | 0305 | 灌木林地 | *** | |
| | | | 06 | 工矿仓储 用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| | | | 10 | 交通运输 用地 | 1003 | 公路用地 | *** | |
| 总计 | | | | | | | | *** |

图 3-7 矿山排土场

(三) 拟损毁土地预测与评估

本矿山属于露天开采矿山，根据开发利用方案，开采终了后，最终土地损毁面积为***公顷，新增损毁土地面积***公顷，最终土地损毁面积见表 3-11。

表 3-11 最终土地损毁面积表

| 分区单元 | 损毁程度 | 破坏土地形式 | 一级地类编码 | 一级地类名称 | 二级地类编码 | 二级地类名称 | 面积 (m ²) | 合计 (m ²) |
|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| 露采场 | 重度 | 挖损 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | | | 0307 | 其他林地 | *** | |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| 排土场 | 重度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | | | 0305 | 灌木林地 | *** | |
| | | | | | 0307 | 其他林地 | *** | |

| 分区单元 | 损毁程度 | 破坏土地形式 | 一级地类编码 | 一级地类名称 | 二级地类编码 | 二级地类名称 | 面积(m²) | 合计(m²) |
|----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| 办公区及工业场地 | 中度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| | | | 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | *** | |
| | | | | | | | | |
| 矿区道路 | 中度 | 压占 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** |
| | | | | | 0305 | 灌木林地 | *** | |
| | | | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | |
| | | | 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | *** | |
| | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | *** | |

(四) 损毁土地程度分析

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，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。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、办公区及工业场地、排土场、矿区道路）。损毁程度具体标准参照表 3-12 及表 3-13。

表 3-12 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 | <100cm | 100-300cm | >300cm |
| | 挖损面积 | 0.15 | 小于1000m ² | 1000-10000m ² | >10000m ² |
| | 挖损坡度 | 0.35 | <25° | 25°~35° | >35° |
| 土地剖面 | 挖损土层厚度 | 0.15 | <20cm | 20~50cm | >50cm |
| 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 3-13 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

综合矿山拟损毁土地情况，本矿山最终损毁土地面积共计***公顷，损毁方式主要为挖损及土地压占。结合表3-12及表3-13确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-14。

表 3-14 矿山土地损毁程度分析汇总表

| 名称 | 损毁面积（公顷） | 损毁方式 | 损毁程度 | 加权值 |
|----------|----------|------|------|-----|
| 露采场 | *** | 挖损 | 重度 | 300 |
| 办公区及工业场地 | *** | 压占 | 中度 | 190 |
| 排土场 | *** | 压占 | 重度 | 300 |
| 矿区道路 | *** | 压占 | 中度 | 210 |
| 合 计 | *** | | | |

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

1、分区原则及方法

（1）分区原则

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

（2）分区方法

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

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

| 分区域级 | 矿山地质环境影响程度 | |
|-----------------------------|------------|------|
| | 现状评估 | 预测评估 |
| 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 | | |

2、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。

矿山现状条件下为露天开采，对含水层破坏影响程度较重。对地形地貌景观和土地资源的影响程度严重。现状地质灾害已治理，暂不发育，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，矿业开发可能会造成采场及道路边坡发生滑坡，但规模不大，影响较轻；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重；对水土环境污染影响较轻。从影响程度上看，主要为严重和较严重、较轻三个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-16，矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-17。

表 3-16 矿山地质环境问题影响程度表

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

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

该区主要分布在露天采场区内，分区面积为***公顷。

现状条件下，露采场东南侧靠帮台阶山体滑坡已经治理验收，地质灾害暂不发育，露采场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重，对水土环境污染

影响较轻。

预测条件下：由于滑坡区已进行削坡治理，治理后的台阶会大幅度的减少地质灾害的发生，但也会存在一定的灾害风险。终了采场对矿山地形地貌景观的破坏大影响严重，对含水层的影响和破坏较重，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：露天采场复垦造林近远期治理区（A）

本区面积***公顷，主要为露天采场***m-***m 台阶。露天采场地貌类型为低山，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天采场挖损破坏土地。矿山自上而下开采，当台阶靠帮后即开始跟进式复绿。治理方案：露天采场台阶及宕底复垦为灌木林地或乔木林地，选用青檀、刺槐、红叶石楠树等树种；采场边坡采用挂网喷播恢复为其他林地。监测方案：在台阶边坡设计监测点，监测边坡稳定性尤其是顺向边坡段。治理时间：2023 年～2035 年。

（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、办公区及工业场地、矿山道路，分区面积为***公顷。

现状条件下，排土场、办公区及工业场地、矿山道路地质灾害不发育，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重，对水土环境污染影响较轻。

预测条件下：排土场、办公场地、工业场地、矿山道路地质灾害不发育，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重，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、办公区及工业复垦造林近远期治理区（B）

该区面积***公顷，主要治理对象为排土场、工业场地、办公场地、矿山道路。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、其他用地、采矿用地。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、办公场地、矿山道路闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整，进行复绿。治理时间：2032 年～2035 年。

（3）矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

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

该区域未受到采矿活动的影响，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观、含水层、水土环境污染影响程度较轻。所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理一般防治区。

防治措施分区：矿区外围地质环境保护区（C）

该区面积***公顷，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～2035 年。

表 3-18 矿地质环境保护与恢复治理分区说明表

| 分 区 | | 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 | 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区 | 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区 |
|--------|----------|--|--|--------------------|
| 面 积 | | ***公顷 | ***公顷 | ***公顷 |
| 位 置 | | 主要位于露天开采范围。 | 办公区及工业场地、排土场、矿山道路。 | 外围未破坏区域。 |
| 地质环境问题 | 地质灾害 | 由于滑坡区已进行削坡治理，治理后的台阶会大幅度的减少地质灾害的发生，但也会存在一定的灾害风险。 | 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 | 采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地地形地貌景观的影响程度严重。 | 矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。 | 未采矿活动，影响较轻 |
| | 水土环境污染 | 矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。 | 矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。 | 不会对水土环境造成影响。 |
| 防治措施 | | 露采场台阶及宕底复垦为灌木林地或乔木林地，选用青檀、刺槐、红叶石楠树等树种；采场边坡采用挂网喷播恢复为其他林地。 | 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、办公场地、矿山道路闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整，进行复绿。 | 矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。 |

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据土地现状损毁与土地预测损毁评估对矿山土地损毁情况进行统计分析，确定实际复垦区面积为***公顷，其中露天采场***公顷（含历史遗留采坑区）、办公区及工业场地***公顷、排土场***公顷、矿区道路***公顷。

根据安徽省公益性地质调查管理中心会议纪要 2020 年第 2 号文，复垦责任区范围包括实际复垦范围及外围地质环境影响范围，因此本方案复垦责任区范围为***公顷。

（三）土地类型与权属

1、土地类型

根据收集的最新的矿区土地利用现状图（三调资料），实际复垦区面积***公顷，范围内土地类型统计结果如下表 3-19 所示：

表 3-19 各复垦单元土地情况统计表

| 分区单元 | 一级地类编码 | 一级地类名称 | 二级地类编码 | 二级地类名称 | 面积(m²) | 合计(m²) | 土地权属 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 露采场 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** | *** |
| | | | 0307 | 其他林地 | *** | | |
| | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | | |
| 排土场 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** | |
| | | | 0305 | 灌木林地 | *** | | |
| | | | 0307 | 其他林地 | *** | | |
| | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | | |
| 办公区及工业场地 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** | |
| | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | | |
| | 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | *** | | |
| 矿区道路 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | *** | *** | |
| | | | 0305 | 灌木林地 | *** | | |
| | 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | *** | | |
| | 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | *** | | |
| 合计 | | | | | ***公顷 | | |

2、土地权属

矿区范围内土地为贵池区梅街镇***所有，区内土地权属清晰，无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据现状和预测评估结果知，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的原因主要是露天采场、工业场地、排土场、矿区道路、办公场地的挖损及压占。

最终采场损毁面积***公顷，该区对土地、植被资源影响严重，对地形地貌景观影响严重；对含水层破坏影响较轻；对水土、大气环境影响较轻。根据矿山开发利用方案，矿山开采方式为露天开采，开采方法为自上而下分台阶开采，露天采场根据赤平投影分析，局部可能会发生崩塌、滑坡地质灾害。该区主要采取的防治措施为对东南侧靠帮边坡进行滑坡治理，治理后的边坡安全性和稳定性会增加，后期开采主要是针对***到***m 标高范围内的矿石资源，主要防治工程是在露采场台阶边坡内侧修建截排水沟、沉砂池工程，同时对采场边坡进行危岩清理。

办公区及工业场地、排土场、矿山道路最终压占面积***公顷，该区土地资源类型主要为乔木林地、灌木林地、采矿用地等，对土地、植被资源影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对水土、大气环境影响较轻；预测矿山道路引发崩塌滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。对该区采取合理的保护措施后，可以减少和避免矿山地质环境的破坏，经过治理，可以恢复自然生态。其治理措施可行，其防治难度较大。

整个矿山地质环境保护与综合治理工程较多，矿山自备的挖掘机、铲车、风镐、潜孔钻、汽车均适用于矿山治理工程，矿山基建时投入了较多的工程措施，后期只需补充投入一定的工作量便可。对矿区生态修复实施绿化和土地覆土，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内。方案在技术上可行。

（二）经济可行性分析

根据最新的开发利用方案，矿山设计年生产建筑石料矿***万吨/年，年均销售收入为***（含税）万元，年均利润总额为***万元，而后期矿山地质环境保护与土地复垦工程年均投入资金所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与综合治理方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

1、对植被的影响

本项目对植被的影响主要表现在露天采场、工业场地、排土场、矿区道路、办公场

地等场地施工过程中造成生态植被破坏。另外在日常生产活动中，施工机械，运输工具的碾压和人类工程活动也将不同程度的破坏和影响工业场地及周围的植被。但开采结束后，矿区及时开展治理复垦措施，将减小对生态植被的影响。

2、对动物的影响

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

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 土地复垦适宜性评价

1、评价范围

本项目的评价范围为复垦责任范围。

2、评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，复垦责任范围总面积为***公顷，实际复垦面积***公顷。

3、评价单元

结合本项目损毁土地利用现状，结合各区破坏土地类型及自然条件，将项目复垦区适应性评价单元划分为二个：评价单元一（露天采场）、评价单元二（工业场地、排土场、办公场地、矿区道路）。评价单元划分见表 4-1。

表 4-1 土地复垦评价单元划分表

| 序号 | 损毁类型 | 损毁面积（公顷） | 备注 |
|-------|-------|----------|-------------------|
| 评价单元一 | 挖损 | *** | 露天采场 |
| 评价单元二 | 挖损、压占 | *** | 办公区及工业场地、排土场、矿区道路 |

4、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。其中露采场为挖损，办公区及工业场地、排土场、矿山道路为压占。根据贵池区土地利用规划，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，初步确定露采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场初步复垦方向为林地。

5、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。

表 4-2 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

(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（表4-2）。

6、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 4-2 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 4-3 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 | 砂壤土 | 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 | 2 | 2 | 2 |
| 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 4-4 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 | 砂壤土 | 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 | 2 | 2 | 2 |

| 编号 | 参评因子 | 参评单元特性 | 宜耕 | 宜林 | 宜草 |
|-------|--------|---------------------|--------|----|----|
| 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 | 65 | N | 3 | 2 或 3 |
| 3 | 土壤质地 | 砂壤土 | 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 | 2 | 2 | 2 |
| 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 4-6 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 | 2 | 2 |
| 2 | 地形坡度 | 25 | N | 2 | 2 |
| 3 | 土壤质地 | 砂壤土 | 3 | 2 | 2 |
| 4 | 有效土层厚度 cm | 30 | 3 | 2 | 2 |
| 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 | | | N | 2 | 2 |

表 4-7 办公区及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 | 2 |
| 2 | 地形坡度 (°) | 25-35 | N | 2 | 2 |
| 3 | 土壤质地 | 砂壤土 | 3 | 2 | 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 | 2 | 2 | 2 |
| 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 | | | 地形坡度不同 | 无 | 无 |
| 评价结果 | | | N | 2 | 2 |

表 4-8 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 | 2 |
| 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 | 2 | 2 | 2 |
| 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 | | | 地形坡度不同 | 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4-9。

表 4-9 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 |
| | 平台 | N | 2 |

| 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 |
| 边坡 | N | 3 | 2 |
| 办公区及工业场地 | N | 2 | 2 |
| 矿区道路 | N | 2 | 2 |
| 排土场 | N | 2 | 2 |

7、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重度损毁，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地。

采场平台耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是矿山土地重度损毁，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为灌木林地。

采场边坡耕地等级为不适宜，林地为3等，草地为2等，产生的原因是边坡坡度大及损毁程度，且岩石裸露，植物生长较为困难，故复垦方向为其他林地。

(2) 办公区及工业场地耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是地形坡度较大，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地。

(3) 矿区道路耕地等级为不适宜，林地为2等，草地为2等，产生的原因是地形坡度较大，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地，但考虑到后期周边植被养护，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，产生的原因是地形坡度较大，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为乔木林地。复垦适宜性评价结果见（表4-10）。

表 4-10 土地适宜性评价结果面积、类型 （单位：公顷）

| 评价单元 | | 复垦方向 | 面积 |
|------|---------------|------------|-----|
| 露采场 | 底盘 | 复垦为乔木林地 | *** |
| | 台阶 | 复垦为灌木林地 | *** |
| | 边坡（投影面积） | 复垦为其他林地 | *** |
| | 历史遗留采坑 | 复垦为乔木林地 | *** |
| | 东南侧滑坡治理区（已治理） | 前期已复垦为其他林地 | *** |

| 评价单元 | 复垦方向 | 面积 |
|----------|---------|-----|
| 矿山道路 | 保留为农村道路 | *** |
| 排土场 | 复垦为乔木林地 | *** |
| 办公区及工业场地 | 复垦为乔木林地 | *** |

（二）土资源平衡分析

1、现有土方

由于本项目为已建矿山，根据公司设计人员对堆土的实地调查，矿山西南部排土场现已堆土，矿山利用山体自然地形进行排土，下方设计修建了挡土墙工程。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，土层以黄棕壤土为主。排土场于 2020 年 10 月进行了改建，改建之前堆土量约***万 m³，改建工程初步设计和安全设施设计均由中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制，2021 年开始投入使用，设计排土场最低堆排标高***m，最高堆排标高***m，堆排高度***m，分***个平台，平台宽 15m，台阶高度 10~20m，台阶坡面角 30°，最终边坡角 22.1°，设计容积***万 m³。

依据“池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰岩矿排土场改建工程安全设施设计”，现有堆土容重在***g/cm³，土壤质地为壤质粘土，通过简单筛分砾石含量在 15%，pH 值在***，有机质***%，其指标在土地复垦质量控制标准，矿山现有排土场内堆土复垦林地造林标准土壤要求。

2、复垦所需土方

（1）最终露采场

最终露采场底盘复垦为乔木林地，面积为***hm²，乔木林地覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³；采场边坡台阶复垦为灌木林地（预留 1.5m 养护通道），面积为***hm²，覆土厚度按 0.5m 计算，覆土方量为***m³；露采场边坡斜坡面采用喷播复绿，边坡坡面面积为***m²，边坡喷播土层按 0.1m 厚度计算，用土方量为***m³；北侧历史遗留采坑复垦为乔木林地，积为***hm²，乔木林地覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³。

（2）排土场

排土场遗留区复垦为乔木林地，面积***hm²，覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³。

（3）办公区及工业场地

办公区及工业场地复垦为乔木林地，面积***hm²，覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³。

（4）矿山道路

矿山道路保留为农村道路，不需要覆土。

综上，复垦共计需要土方为***万 m³。

3、复垦土方供需平衡分析

矿山排土场现有土方量大于***万 m³，而依据平衡计算结果，本次复垦需土方***万 m³，矿山土层供大于需，矿山土方量可自行解决无需外购。

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤，如施用有机、无机肥料等。

（三）水源平衡分析

1、水量供给量分析

矿区所在城市多年平均降水量 1499.5mm，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

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为露天采场、工业场地、排土场、办公场地复垦单元。栽植林木面积***公顷，根据《安徽省行业用水定额》（DB 34/T679-2007），确定林地一次灌溉用水量***m³/亩，最大一次灌溉面积***公顷（***亩），需灌溉水量***m³。

3、水资源平衡分析

矿山植被养护水源主要为自来水灌溉，所以供给水源可满足后期植被养护需求。矿山管护期植被养护主要通过水罐车运水洒水养护，所以矿山道路进行保留非常的必要。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

（1）符合贵池区土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

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

（3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

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

(5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2、复垦范围及类型

项目区矿山复垦责任区面积***公顷，复垦范围包括露采场、办公区及工业场地、矿区道路、排土场。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

本项目区属于皖南山区，土地复垦方向主要为林地。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2014)、《造林技术规程》(GB/T 15776—2016)，《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。

乔木林地的复垦质量要求为：

①有效土层厚度 $\geq 100\text{cm}$ 。

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工业场地进行土地平整，地面坡度一般不超过 5°。露采场底盘及排土场库区依据地形对土地进行平整，坡度一般不超过 20°。

⑦定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求，乔木树种按 1000 株/hm²，树种搭配种植。

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：本项目选择当地适宜树种，可选择刺槐、青檀、樟树、朴树、枫香、檫树等树种（规格胸径 6-7cm，树干型）。

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%。

灌木林地、其他林地的复垦质量要求为：

①有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，露采场及排土场边坡喷播土层厚度 $\geq 10\text{cm}$ 。

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°。

⑦定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求，本项目设计灌木种植密度为 2000 株/hm²（边坡喷播覆绿面积除外）。

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树种选择：选择当地适宜树种，灌木选择红叶石楠、紫穗槐（规格冠高 50cm）等。

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%。

表 4-13 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 | 生于石灰岩山地山麓、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，喜生于石灰岩山地，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 50m，胸径可达 | 喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候， |

| 树草名称 | 科 名 | 特 点 | 特 性 |
|------|------|--|---|
| | | 2~3m。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。 | 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。 |
| 刺槐 | 豆科 | 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2cm。根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。 | 温带树种，对水分条件很敏感，有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在0.3%以下的盐碱性土上都可以正常生长，喜光，不耐庇荫。 |
| 朴树 | 大麻科 | 生于山坡、山沟、丘陵等处，落叶乔木，高达20m。树皮灰色，平滑；花期4-5月，果期9-10月。 | 朴树多生长于海拔100-1500米的路旁、山坡、林缘处，喜光，稍耐阴，耐寒。适温暖湿润气候，适生于肥沃平坦之地。对土壤要求不严，有一定耐干旱能力，亦耐水湿及瘠薄土壤，适应力较强。 |
| 枫香 | 金缕梅科 | 落叶乔木，高达30m，胸径最大可达1m，树皮灰褐色，方块状剥落；小枝干后灰色，被柔毛，略有皮孔；叶薄革质，阔卵形，掌状3裂，中央裂片较长。 | 喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐阴，耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝。多生于平地，村落附近，及低山的次生林。在湿润肥沃而深厚的红黄壤土上生长良好。深根性，主根粗长，抗风力强，不耐移植及修剪。种子有隔年发芽的习性，不耐寒，黄河以北不能露地越冬，不耐盐碱及干旱。在海南岛常组成次生林的优势种，性耐火烧，萌生力极强。 |
| 檫树 | 樟科 | 落叶乔木，高达35m。幼时树皮黄绿色，平滑，老则变灰褐色，有纵裂；幼枝有毛，后渐脱落。叶互生，或聚生于枝端；叶片阔卵形至椭圆形，全缘或上部2~3裂，长10~22cm，宽4~15cm，先端尖，基部楔形，有时两侧不对称，近基部通常有3出脉，下面幼时有毛，后脱落；叶柄长1.5~5cm。 | 喜温暖湿润气候。喜光，不耐阴。深根性，萌芽性强，生长快。在土层深厚，排水良好的酸性红壤或黄壤上均能生长良好，陡坡土层浅薄处亦能生长，西坡树干易遭日灼。喜与其他树种混种，但水湿或低洼地不能生长。 |
| 红叶石楠 | 蔷薇科 | 常绿灌木或中型乔木，高3-6m，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。 |
| 紫穗槐 | 豆科 | 落叶灌木，高1-4m。枝褐色、被柔毛，后变无毛，叶互生，基部有线形托叶穗状花序密被短柔毛，花有短梗；花萼被疏毛或几无毛；旗瓣心形，紫色。荚果下垂，微弯曲，顶端具小尖，棕褐色，表面有凸起的疣状腺点。花、果期5-10月。 | 紫穗槐喜欢干冷气候，耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土。具有一定的耐淹能力，浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。 |
| 狗牙根 | 豆科 | 低矮草本，具有根状茎和匍匐枝，须根细而坚韧。株高10~30cm。叶片平展、披针形，长3.8~8cm，宽1~3mm，前端渐尖，边缘有细齿，叶色浓绿。穗状花序3~6枚呈指状排列于茎顶，小穗排列于穗轴一侧，有时略带紫色。种子长1.5mm，卵圆形，成熟易脱落，可自播。 | 性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，生长温度为20~32℃，在6~9℃时几乎停止生长，喜排水良好的肥沃土壤。狗牙根耐践踏，侵占能力强。繁殖能力强，但种子不易采收，多采用分根茎法繁殖。 |

4、土壤现状

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014)分类,项目区位于安徽南部,复垦类型区为长江中下游平原区,方案编制前,编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘,矿区土资源的特点是:土源厚度不均匀,矿山为灰岩地层,土层分布在山麓及坡脚地段,有机质含量较高。

(1) 土层厚度: 矿区土壤为黄棕壤土。有效土层厚度一般在 0.5~1.0 米。

(2) 土壤质量: 根据矿山收集的以往土地复垦方案、本次土壤化验结果及排土场安全设计等资料可知, 矿区土壤 pH 值***, 表层土壤有机质平均含量***%, 砾石含量 15%左右, 土壤容重***g/cm²。

(3) 对照表 D.3 长江中下游平原区土地复垦质量控制标准, 见表 4-14。

表 4-14 矿区土地复垦质量的控制标准与实际对比表

| 复垦方向 | 指标类型 | 基本指标 | 控制标准 | 实际值 |
|------|------|---------------------------|---------|----------|
| 林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度 (cm) | ≥30 | 50-100cm |
| | | 土壤容重 (g/cm ²) | ≤1.5 | *** |
| | | 土壤质地 | 砂土至壤质粘土 | 壤质粘土 |
| | | 砾石含量% | ≤20 | 15 |
| | | pH 值 | 5.0-8.5 | *** |
| | | 有机质% | ≥1 | *** |

表 4-14 对照结果表明, 矿区土壤绿化复垦能满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014) 中标准要求。

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

预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方可以起到防患于未然，提高工作效率，减少后期的地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期矿山地质环境保护与土地复垦的工程量。

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列工程技术相关措施合理布局，保护地质环境，防止土地退化，减轻矿山开采带来的环境影响，以保证在生产过程中及生产活动结束之后能够及时地进行地质环境保护与土地复垦工作。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

（1）以建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与恢复治理工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

（2）从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；保护矿区及周边的水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

（3）建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

（4）矿区可采资源量大，矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和目的。使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防措施

根据工程地质分析，矿山现状采场边坡因切坡影响，在暴雨之后局部可能会发生崩

塌、滑坡等地质灾害。采取防治措施如下：

（1）采矿前可先行清理危岩，以防在生产过程中发生崩塌、滑坡而危害人员及设备安全。同时监测露天采场边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，露天采场边坡布设监测点，监测频率 1 次/月·点；在采区及周围布设警示牌。

（2）采场台阶做好地表径流的处理，采用留有一定汇水坡度的方法将地表径流水引到自然山地，防止因水冲刷形成大面积片帮。

2、矿区地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

矿山开采使得原有地形地貌变化较大，不但改变了原有用地类型，使原有的林地、草地变为采矿用地或工业用地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。

主要预防措施为：矿山开采剥离应严格按开发利用方案设计境界圈进行剥离作业，做到开采一处，剥离一处，禁止大面积扰动地表，剥离表土及底土应运至指定地点堆存，禁止随意抛弃；最大限度减少土地损毁面积。

（三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合后期监测工程进行，不再进行具体工程量设计。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

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

2、任务

（1）开展边开采、边治理工作，当台阶依次靠帮形成终了平台后，对坡面危岩进行及时修整清理。

（2）形成终了台阶后，采场平台、底盘修建排水沟、急流槽，末端修建沉淀池、宕底修建蓄水池工程；采场上方修建截水沟，防止汛期雨水对坡面冲刷引发地质灾害。

（3）加强采场安全警戒防控，采场底部及台阶布设安全警示牌标志。

（二）工程设计

本矿山为生产矿山，近 2 年矿山在绿色矿山创建过程中，按照原矿山治理方案，修建了排水沟、沉砂池，对路面进行了硬化，矿山前期由于采场东南侧山体滑坡，进行了长时间的治理，已于 2021 年底治理恢复并通过验收，后期主要是下部边坡靠帮台阶的治理工程，主要是靠帮台阶的坡面危岩清理、采场警示牌的设置以及靠帮台阶内侧以及形成终了平台后宕底的截排水工程。

1、危岩清理

根据前面地质灾害现状及影响预测分析，采场坡面整体较稳定，局部区域可能出现滑坡掉块现象，为便于后期实施挂网喷播复绿，所以必须将坡面危岩清理干净。

在矿山终了平台全面形成后，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，根据图面测量，开采境界内终了平台清理坡面面积***m²，按照 0.02m³/m² 计算，共需人工清理危岩体和碎石***m³。

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。

2、安全警示牌

矿山为露天开采矿山，为防止边坡滚石坠落，为避免造成人员伤亡事故。设计在露采场底部及台阶设置安全警示牌进行警示。警示牌需***个。警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程。警示牌主要标示字样为“坡下危险、严禁临近”。警示牌设计尺寸 1.0×0.8m，材料为铝合金实心牌面，颜色为蓝底、白边框、白字。

另外，在矿区界外上山道路入口处设置项目公告牌***块，对矿山地质环境治理工程项目施工情况进行介绍，尺寸 2m×3m（可依据实际情况定），制作材料可以为亚克力、PVC板或者铝合金实心牌面，根据实际情况而定。

3、排水工程

（1）矿区台阶排水沟、跌水沟工程

本次台阶排水沟每隔两个台阶设一个，在***m 平台、***m 平台、***m 平台、***m 平台、***m 平台内侧修建排水沟（I 型排水沟），台阶及宕底排水沟共计总长度***m，需 M7.5 浆砌片石***m³，水泥砂浆***m³。

各个台阶之间采用跌水沟（Ⅱ型排水沟）相互衔接，各台阶排水沟与养护水塘间用Ⅱ型排水沟相互衔接，Ⅱ型排水沟总长***m，共计需要凿石方***m³，需要 M7.5 浆砌片石***m³，水泥砂浆***m³。

I 型排水沟大样图（单位 mm）

Ⅱ型排水沟大样图（单位 mm）

图 5-1 排水沟大样图

（2）矿区采场底盘沉淀池及养护水塘

采场拐弯处易造成淤积，影响排水，故在采场各拐角处设计单个沉淀池，根据采场终了台阶情况，拟在拐角处设计沉淀池***座，尺寸为*m×*m×*m，M10 浆砌块石结构，厚 0.3m，内侧 2cm 砂浆抹面，规格见图 5-2，需要沉淀池石方开挖*m×*m×*m×*=***m³，需要 M7.5 浆砌片石***m³，内侧砂浆抹面***m²。

图 5-2 沉淀池结构设计图（单位 m）

为方便后期开采结束后采场坑底复绿，在采场底盘共设计***个养护水塘用于蓄水及砂石沉淀，设计尺寸为*×*m，深度*m，蓄水池开挖后采用 M10 砂浆抹面护壁，需要石方开挖*m×*m×*m×*=***m³，砂浆抹面***m²。

（三）主要工程量

主要工程量见下表 5-1。

表 5-1 地质环境治理工程量表

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|-----|-----------|----------------|-----|
| 一 | 地质环境治理 | | |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | |
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** |
| 2.3 | 开凿石方 | m ³ | *** |
| 3 | 沉淀池及养护水塘 | | |
| 3.1 | 石方开挖 | m ³ | *** |
| 3.2 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 3.3 | 砂浆抹面 | m ² | *** |
| 4 | 警示牌及项目公告牌 | | |
| 4.1 | 警示牌 | 块 | *** |
| 4.2 | 项目公告牌 | 块 | *** |

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本矿山后期拟损毁土地面积***公顷，复垦面积***公顷，复垦率为 100%。矿山破坏土地为乔木林地***公顷，灌木林地***公顷，其他林地***公顷，公路用地***公顷，采矿用地***公顷。复垦前后土地利用结构调整见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表 （单位：公顷）

| 评价单元 | | 复垦方向 | 面积 |
|----------|---------------|------------|-----|
| 露采场 | 底盘 | 复垦为乔木林地 | *** |
| | 台阶 | 复垦为灌木林地 | *** |
| | 边坡（投影面积） | 复垦为其他林地 | *** |
| | 历史遗留采坑 | 复垦为乔木林地 | *** |
| | 东南侧滑坡治理区（已治理） | 前期已复垦为其他林地 | *** |
| 矿山道路 | | 保留为农村道路 | *** |
| 排土场 | | 复垦为乔木林地 | *** |
| 办公区及工业场地 | | 复垦为乔木林地 | *** |

（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。

1、工程技术措施

（1）覆土工程

根据土地复垦技术规程要求，乔木林地复垦土层厚度 1m，灌木林地覆土厚度 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

本次设计的工程量主要为北侧历史遗留采坑、矿山闭坑后露采场、办公区及工业场地、排土场以及矿山道路复垦复绿工作，具体工程设计叙述如下：

1、露采场底盘、平台、边坡

主要复垦措施包括平整工程、覆土工程、林地复垦工程、挂网喷播、土壤改良。

（1）平整工程

对露采场底盘、平台复垦区域以及北侧历史遗留采坑进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积***hm²。

（2）覆土工程

最终露采场底盘复垦为乔木林地，面积为***hm²，乔木林地覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³；采场边坡台阶复垦为灌木林地（预留 1.5m 养护通道），面积为***hm²，覆土厚度按 0.5m 计算，覆土方量为***m³；北侧历史遗留采坑复垦为乔木林地，积为***hm²，乔木林地覆土厚度按 1m 计算，覆土方量为***m³。

共计需要土方***m³。

（3）林地复垦

露采场底盘复垦为乔木林地，种植面积为***公顷，乔木按 1000 株/公顷计算，共需种植乔木***株，撒播草籽***公顷。挖宕规格 0.5×0.5×0.8m，挖宕方量 0.2×***=***m³。

露采场台阶平台面积共计***公顷，内侧预留 1.5m 养护通道，实际种植面积为***公顷，灌木按 2000 株/公顷计算，共需种植灌木***株，撒播草籽***公顷，挖宕规格 0.5×0.5×0.5m，挖宕方量 0.125×***=***m³。

北侧遗留采坑面积***公顷，复垦为乔木林地，种植面积为***公顷，乔木按 1000 株/公顷计算，该区共需种植乔木***株，撒播草籽***公顷。挖宕规格 0.5×0.5×0.8m，挖宕方量 0.2×***=***m³。

台阶边坡统一采用挂网客土喷播的方法植草复绿，复绿面积为***m²。

1) 挂镀锌网片

铺设的金属网为 φ3@50×50mm 镀锌菱形铁丝网，铺网作业自上而下进行，坡顶须

延伸 50 cm，金属网的搭接长度应横向控制在 10cm，纵向 15cm，搭接处所有接头间隔 50 cm 采用火烧丝绑扎固定，以连成整体网片结构，网片须绷紧，搭接允许偏差±2cm，绑丝间距允许偏差±5cm。上下两张网搭接时，下面的网要放在底层；搭接的结以梅花型排列，铁丝网与坡面保持一定间隙，不小于 8 cm，并均匀一致。

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。

2) 喷播

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/m²。

根据植物生长所需土壤厚度，设计喷播厚度为 10cm。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。

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：青檀、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 60° 热水（含浸种剂）浸种一天，草本种子在喷播前浸种 1-2 小时使种子吸水湿润即可，详见表 5-3。

表 5-3 植被种子配合比表

| 植物品种 | | 备注 |
|------|------|-----------------|
| 客土喷播 | 山苍子 | 5-15g/m²，根据季节调整 |
| | 狗牙根 | 5-15g/m²，根据季节调整 |
| | 紫花苜蓿 | 5-15g/m²，根据季节调整 |
| | 紫穗槐 | 2.0g/m² |
| | 青檀 | 3.0g/m² |
| | 胡枝子 | 1.5g/m² |
| | 火棘 | 2.0g/m² |
| | 刺槐 | 3.0g/m² |

2、办公区及工业场地

办公区及工业场地面积***公顷，全部复垦为乔木林地，复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，相关设备及钢材等可利用材料由业主单独处理以减少清运量，设计以机械为主。根据《开发利用方案》相关设计，构、建筑物总面积***m²，预计拆除总量为***m³，拆除的建筑垃圾运至固废垃圾处理中心处理。

复垦为乔木林地面积***公顷，覆土 1m，需要土方***m³，乔木按 1000 枝/公顷计

算，该区共需种植乔木***株，撒播草籽***公顷。挖宕规格 0.5×0.5×0.8m，挖宕方量 0.2×2950=***m³。

3、排土场

排土场面积约***公顷，复垦为乔木林地，覆土 1m，总方量***m³，乔木按 1000 株/公顷计算，该区共需种植乔木***株，撒草籽***公顷。挖宕规格 0.5×0.5×0.8m，挖宕方量 0.2×***=***m³。

4、矿山道路

矿山道路复垦为农村道路，便于当地群众生产生活以及植被管护期通行之用。路两侧栽植防护林，采用宕穴种植，种植规格为间隔 2m。道路总长***m，种植乔木***株。挖宕规格 0.5×0.5×0.5m，挖宕方量 0.125×***=***m³。

（四）主要工程量

主要工程量见下表 5-4。

表 5-4 土地复垦工程量表

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|-----|---------|-----|-----|
| 二 | 土地复垦工程 | | |
| 1 | 土壤重构 | | |
| 1.1 | 平整工程 | hm² | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m³ | *** |
| 2 | 植被重建 | | |
| 2.1 | 种植乔木 | 株 | *** |
| 2.2 | 种植灌木 | 株 | *** |
| 2.3 | 撒播草籽 | hm² | *** |
| 2.4 | 挂网喷播 | m² | *** |
| 2.5 | 镀锌铁丝网 | m² | *** |
| 3 | 配套工程 | | |
| 3.1 | 建、构筑物拆除 | m³ | *** |
| 3.2 | 宕穴开挖 | m³ | *** |

四、矿山含水层修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采终了后形成了高陡边坡。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山后期采场境界设计最低开采标高***m，远高于矿区排水基准面标高***m。矿山开采主要改变了矿山地表水径流方向，导致***m 标高以上含水层中

的地下水部分被疏干，原来高丘地貌单元变成了陡崖，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小，矿山开采结束后将在采场周边形成了新的流场和补给径流排泄等循环体系。所以本次未设计矿山含水层修复措施。

五、矿山水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强生活污水的防护措施和监测工作。

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

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

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

六、矿山地质环境监测

（一）监测目标

通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势，为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

（二）监测设计

共布设***个监测点，主要监测采场边坡稳定性、道路边坡稳定性，地形地貌景观破坏情况，地表水污染情况。

（三）监测方案

1、采场边坡稳定性

（1）监测对象：采场边坡；

（2）监测内容：监测边坡是否出现变形及开裂等现象，重点监测采场东南侧边坡可能发生的崩塌、滑坡等地质灾害；

（3）监测方法：采用专业仪器监测的方法，通过巡查、监视边坡宏观变形和前兆信息；尤其针对采场东南侧靠帮边坡可能发生滑坡崩塌地质灾害，边坡采用专业仪器定期监测的方式，从而达到监测表面位移（如位移方向、位移速率、累计位移等）的目的。

(4) 监测频次：每月一次，监测时间从 2023 年到 2032 年。

2、地形地貌景观破坏监测

(1) 监测对象：露天采场、工业场地；

(2) 监测内容：地形地貌景观破坏情况；

(3) 监测方法：采用目视监测露天采场、工业场地等地形地貌景观破坏情况；

(4) 监测频次：地形地貌景观破坏监测每个月一次，监测时间从 2023 年到 2032 年。

3、矿区道路边坡稳定性监测

(1) 监测对象：矿区道路边坡；

(2) 监测内容：道路边坡稳定性；

(3) 监测方法：采用简易皮尺测量道路坡高变化情况；

(4) 监测频次：道路边坡稳定性每一个月一次，监测时间从 2023 年到 2032 年。

4、地表水污染情况监测

(1) 监测对象：沉淀池；

(2) 监测内容：地表水水质；

(3) 监测方法及项目：采用取样测试，测试项目为 pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、铁、铜、锌、铅、镉等 9 项，以及反映本地区主要水质问题的其它项目。

(4) 监测频次：每半年取样测试一次，监测时间从 2023 年到 2032 年。

5、主要工程量

地质环境监测工程量见表 5-5。

表 5-5 地质环境监测工程量统计

| 序号 | 监测内容 | 监测点数量 | 监测频率 | 监测方法 | 监测内容 |
|----|----------|-------|-------|------|----------------------|
| 1 | 采场边坡 | *** | 每月一次 | 仪器监测 | 监测采场边坡稳定性及地形地貌景观破坏情况 |
| 2 | 运矿道路边坡 | *** | 每月一次 | 目测 | 道路边坡稳定性 |
| 3 | 地形地貌景观监测 | *** | 每月一次 | 目测 | 采场底盘、工业场地地形地貌景观破坏情况 |
| 4 | 地表水污染监测 | *** | 每半年一次 | 取样检测 | 地表水污染情况 |

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

矿山位于皖南低山地区，亚热带季风性气候，雨水量集中在 6-8 月份，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，损毁土地监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，监测时间从 2023 年到 2035 年。

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。管护期采用水灌车取水养护。

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。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

(2) 管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的乔木林地，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。管护期为3年，管护林地面积***公顷。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在95%以上，发芽率在90%以上。

3、主要工程量

(1) 监测措施工程量统计

矿山的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测和复垦植被监测。监测措施具体工程量见表5-6。

表 5-6 监测措施工程量统计表

| 监测时间 | 监测项目 | 监测点数量 | 监测时间（年） |
|-----------------|--------|-------|---------|
| (2023 年-2035 年) | 土壤质量监测 | *** | 13 |
| | 复垦植被监测 | *** | 13 |

(2) 管护措施工程量统计

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地和矿山道路的管护，每年留设足够的维修费用。经统计，林地需管护的面积***公顷，管护期为3年。

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

依据矿山生产现状、矿产资源初步设计、矿山地质环境问题类型和恢复治理分区及土地复垦责任范围划分结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案确定将小矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作分为三个时期：生产治理期、治理复垦期和管护期。

1、生产治理期

对矿山已经产生和生产过程中出现的新地质环境及土地问题进行恢复治理。

矿山继续生产前，对矿山存在的地质灾害隐患进行调查，采取相应的措施消除隐患，控制地质灾害的发生。对矿山已经破坏的地形地貌景观及土地资源根据生产工艺流程及时恢复治理。

矿山继续开采时，严格按照初步设计设计参数建设和开采，采取合理的开采工序，最大限度地避免或减轻崩塌等地质灾害的发生。建立和逐步完善矿山地质环境监测系统。对影响和破坏的地质环境及土地资源及时恢复治理与复垦，并对完成的工程进行管护。

2、治理复垦期

矿山开采结束后，对所有地质环境问题及破坏的土地资源综合治理与复垦。

采矿活动结束后，对露天采场、办公区及工业场地、排土场、运矿道路等进行综合治理，恢复土地资源及生态植被。

3、管护期

对矿山种植的植被进行管护，发现死苗及时补种，保证矿山复垦率，防止对复垦成果造成损害；继续进行土壤质量、复垦植被监测。

地质环境治理及土地复垦工程量见表 6-1。

表 6-1 地质环境治理及土地复垦工程量一览表

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|-----|-----------|----------------|-----|
| 一 | 地质环境治理 | | |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | |
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** |
| 2.3 | 开凿石方 | m ³ | *** |
| 3 | 沉淀池及养护水塘 | | |
| 3.1 | 石方开挖 | m ³ | *** |
| 3.2 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 3.3 | 砂浆抹面 | m ² | *** |

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|----------|--------------------|-----------------|-----|
| 4 | 警示牌及项目公告牌 | | |
| 4.1 | 警示牌 | 块 | *** |
| 4.2 | 项目公告牌 | 块 | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | |
| 1 | 土壤重构 | | |
| 1.1 | 平整工程 | hm ² | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** |
| 2 | 植被重建 | | |
| 2.1 | 种植乔木 | 株 | *** |
| 2.2 | 种植灌木 | 株 | *** |
| 2.3 | 撒播草籽 | hm ² | *** |
| 2.4 | 挂网喷播 | m ² | *** |
| 2.5 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** |
| 3 | 配套工程 | | |
| 3.1 | 建、构筑物拆除 | m ³ | *** |
| 3.2 | 宕穴开挖 | m ³ | *** |
| 4 | 土壤养护工程 | | |
| 4.1 | 复绿区养护 3 年 | hm ² | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** |

二、阶段实施计划

本项目主要对露天采场、工业场地、办公区、排土场以及运矿道路开展治理与复垦工作，由于矿山生产服务年限较长，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本《方案》矿山地质环境治理和土地复垦工作划分二个阶段进行，其中动态监测贯穿土地复垦服务年限各个阶段。

第一阶段：近 5 年（2023 年～2027 年）

近期主要是对已开采平台及近五年开采平台、边坡进行危岩清理，设安全警示牌；平台修建截排水沟。矿山土地复垦工程主要对已靠帮的边坡挂网喷播，在相应平台上挖宕种植灌木。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、水土环境监测。近期矿山地质环境治理与土地复垦计划安排表见 6-2。

第二阶段：中远期 8 年（2028 年～2035 年）

矿山边开采边治理的原则，设计露天采场终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治

理工作，在台阶修建排水沟、坡面修建急流槽、采场底盘修建排水沟、养护水塘、警示牌工程。矿山服务年限结束后，拆除工业场地建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。

（一）2023 年

依据最新的开发利用方案，设计开采范围主要针对***m 到***m 范围，根据服务年限推算，到 2023 年可完成***m、***m 两个靠帮台阶，由于***m 到***m 台阶边坡尚未复绿，所以第一年度一并涵盖，涉及的工程如下：

1、地质灾害防治工程

排水沟工程：在***m、***m 两个台阶内侧修排水沟共计***m，需要 M7.5 浆砌片石***m³，水泥砂浆***m³。

平台及坡面平整清理：依据开发利用方案 2023 年***m、***、***m、***、***m、***m 六个台阶靠帮后需要挂网喷播，需要清理坡面危岩***m³，***m、***m、***m、***、***m 五个台阶平台平整面积***m²。

警示牌：采场台阶安装警示牌***块。

2、土地复垦工程

植被重建：***m、***m、***m、***、***m 五个平台覆土方量***m³，种植灌木***株，挖宕方量***m³；平台撒播草籽***hm²。

挂网喷播：***m、***m、***m、***、***m、***m 六个边坡挂网喷播面积***m²，镀锌铁丝网面积***m²。

3、地质环境与复垦监测工程

露天采场边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

道路边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

地形地貌景观监测：***个点，每月一次，共计***次。

地表水污染监测：***个点，半年一次，共计***次。

土壤质量监测：***个点，每年两次，共计***次。

复垦植被监测：***个点，每年两次，共计***次。

（二）2024 年

到 2024 年底，开采至***m 台阶，完成***m 平台靠帮，年度工程设计如下：

1、地质灾害防治工程

平台及坡面平整清理：依据开发利用方案开采至***m 台阶，***m 台阶靠帮后需要

挂网喷播，需要清理坡面危岩***m³，***m 台阶平台平整面积***m²。

警示牌：采场台阶安装警示牌***块。

2、土地复垦工程

植被重建：***m 平台覆土方量*** m³，种植灌木***株，挖宕方量***m³；平台撒播草籽***hm²。

挂网喷播：***m 边坡挂网喷播面积***m²，镀锌铁丝网面积***m²。

3、地质环境与复垦监测工程

露天采场边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

道路边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

地形地貌景观监测：***个点，每月一次，共计***次。

地表水污染监测：***个点，半年一次，共计***次。

土壤质量监测：***个点，每年两次，共计***次。

复垦植被监测：***个点，每年两次，共计***次。

（三）2025 年

到 2025 年底，开采至***m 台阶，完成***m 平台靠帮，年度工程设计如下：

1、地质灾害防治工程

排水沟工程：在***m 台阶内侧修排水沟共计***m，需要 M7.5 浆砌片石***m³，水泥砂浆***m³。

平台及坡面平整清理：依据开发利用方案开采至***m 台阶，***m 台阶靠帮后需要挂网喷播，需要清理坡面危岩***m³，***m 台阶平台平整面积***m²。

警示牌：采场台阶安装警示牌***块。

2、土地复垦工程

植被重建：***m 平台覆土方量*** m³，种植灌木***株，挖宕方量***m³；平台撒播草籽***hm²。

挂网喷播：***m 边坡挂网喷播面积***m²，镀锌铁丝网面积***m²。

3、地质环境与复垦监测工程

露天采场边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

道路边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

地形地貌景观监测：***个点，每月一次，共计***次。

地表水污染监测：***个点，半年一次，共计***次。

土壤质量监测：***个点，每年两次，共计***次。

复垦植被监测：***个点，每年两次，共计***次。

（四）2026 年

到 2026 年底，开采至***m 台阶，完成***m 平台靠帮，年度工程设计如下：

1、地质灾害防治工程

平台及坡面平整清理：依据开发利用方案开采至***m 台阶，***m 台阶靠帮后需要挂网喷播，需要清理坡面危岩***m³，***m 台阶平台平整面积***m²。

警示牌：采场台阶安装警示牌 1 块。

2、土地复垦工程

植被重建：***m 平台覆土方量*** m³，种植灌木***株，挖宕方量***m³；平台撒播草籽***hm²。

挂网喷播：***m 边坡挂网喷播面积***m²，镀锌铁丝网面积***m²。

3、地质环境与复垦监测工程

露天采场边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

道路边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

地形地貌景观监测：***个点，每月一次，共计***次。

地表水污染监测：***个点，半年一次，共计***次。

土壤质量监测：***个点，每年两次，共计***次。

复垦植被监测：***个点，每年两次，共计***次。

（五）2027 年

到 2027 年底，根据开发利用方案，仍然在***m 台阶开采，未形成新的靠帮台阶，故本年度主要是地质环境与复垦监测工程。

露天采场边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

道路边坡监测点：***个点，每月一次，一年合计约***次。

地形地貌景观监测：***个点，每月一次，共计***次。

地表水污染监测：***个点，半年一次，共计***次。

土壤质量监测：***个点，每年两次，共计***次。

复垦植被监测：***个点，每年两次，共计***次。

表 6-2 近五年地质环境治理及土地复垦工程量一览表

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 年度 | | | | | 合计 |
|-----|-------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | 2026 年 | 2027 年 | |
| 一 | 地质灾害防治工程 | | | | | | | |
| 1 | 排水沟工程 | | | | | | | |
| 1.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 3 | 台阶平整 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | | | | |
| 1 | 植被重建 | | | | | | | |
| 1.1 | 平台覆土 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.2 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.3 | 宕穴 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.4 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 喷播复绿 | | | | | | | |
| 2.1 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2.2 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境与复垦监测工程 | | | | | | | |
| 1 | 露采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 3 | 地面景观监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）投资估算依据及参考

1、安徽省财政厅、国土资源厅关于印发安徽省土地开发整理项目预算定额标准的通知（皖国土资【2010】357号）；

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

3、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（安徽省财政厅、国土资源厅）；

4、《池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量测算；

5、《国土资厅发【2017】19号国土资源部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》；

6、《池州市材料价格信息》，2022年10月。

（二）费用构成

参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》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。

工程施工费（分部分项工程费+措施项目费+其它费用+规费+税金）组成：

1、施工费

施工费由分部分项工程费、措施项目费、其它项目费、规费、税金组成。

（1）分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。削坡及土石方工程、护坡工程、支挡及加固工程等。

（2）措施项目费

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

①企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。根据矿山地质环境的不同划分工程类别见表7-1，企业管理费费率按工程类别按表7-2选取计算。

表 7-1 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 (公顷) | ≥20 | 20-5 | <5 |

注：本工程治理面积>20 公顷，工程类别为 I 类

表 7-2 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：I 类取费率为 15.16%

②利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润率根据工程类别，按表 7-3 选取。

表 7-3 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：I 类取费率为 7.0%

③安全文明施工费

环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其它临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。安全文明施工费按表 7-4 选取。

表 7-4 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：取计取费 11.13%

④脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费

的摊销（或租赁）费用。

⑤二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

⑥大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

（3）其它费用

其它项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

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

①社会保险费

养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

②住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

③工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其它应列而未列入的规费，按实际发生计取。规费按表 7-5 选取计算。

表 7-5 规费计算方法

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

（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+其它项目费+规费）×9%。

（6）其它项目费

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 7-6。

勘察费工程测绘费用收取基价按表 7-7。

设计费基价按表 7-8。

招标费基价按表 7-9。

表 7-6 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 $\leq 20\text{m}$ 的平原 | 起伏大但有规律，或比高 $\leq 80\text{m}$ 的丘陵地 | 起伏变化很大或比高 $> 80\text{m}$ 的山地 |
| 通视 | 良好，隐蔽地区面积 $\leq 20\%$ | 一般，隐蔽地区面积 $\leq 40\%$ | 困难，隐蔽地区面积 $\leq 60\%$ |
| 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、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 |
| 地物 | 稀少 | 较少 | 较多 |

表 7-7 地形测量收费基价表 单位： km^2

| 比例尺 | 基价（元） | | |
|----------|-------|--------|--------|
| | 简单 | 中等 | 复杂 |
| 1 : 200 | 76780 | 102347 | 163795 |
| 1 : 500 | 33383 | 44510 | 71216 |
| 1 : 1000 | 15174 | 20232 | 32374 |
| 1 : 2000 | 6676 | 8901 | 14244 |
| 1 : 5000 | 1975 | 2630 | 4210 |

表 7-8 矿山地质环境治理工程设计费基价表 单位：万元

| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|-----|-----|------|------|-------|-------|
| 设计费 | 5 | 9 | 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 7-9 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 7-10 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 7-11 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 | 10 | 18 | 42.7 | 50 |

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。

①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 7-12 竣工资收费基价表

单位：万元

| | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 5000 | 10000 |
| 竣工资收费 | 1.6 | 2.8 | 6 | 10 | 40 | 60 |

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 7-13 决算审计费基价表

单位：万元

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

二、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

根据前述矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计及经费估算依据及标准，矿山地质环境治理与复垦工程总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-14 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程量

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|-----|-----------|-----------------|-----|
| 一 | 地质环境治理 | | |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | |
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** |
| 2.3 | 开凿石方 | m ³ | *** |
| 3 | 沉淀池及养护水塘 | | |
| 3.1 | 石方开挖 | m ³ | *** |
| 3.2 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** |
| 3.3 | 砂浆抹面 | m ² | *** |
| 4 | 警示牌及项目公告牌 | | |
| 4.1 | 警示牌 | 块 | *** |
| 4.2 | 项目公告牌 | 块 | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | |
| 1 | 土壤重构 | | |
| 1.1 | 平整工程 | hm ² | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** |
| 2 | 植被重建 | | |
| 2.1 | 种植乔木 | 株 | *** |
| 2.2 | 种植灌木 | 株 | *** |

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
|----------|--------------------|-----------------|-----|
| 2.3 | 撒播草籽 | hm ² | *** |
| 2.4 | 挂网喷播 | m ² | *** |
| 2.5 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** |
| 3 | 配套工程 | | |
| 3.1 | 建、构筑物拆除 | m ³ | *** |
| 3.2 | 宕穴开挖 | m ³ | *** |
| 4 | 土壤养护工程 | | |
| 4.1 | 复绿区养护 3 年 | hm ² | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** |

表 7-15 矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 预算金额 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-16 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-----------|----------------|-----|-------|-------|
| 一 | 地质环境治理 | | | | *** |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | | | *** |
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2.3 | 开凿石方 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3 | 沉淀池及养护水塘 | | | | *** |

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|
| 3.1 | 石方开挖 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3.2 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3.3 | 砂浆抹面 | m ² | *** | *** | *** |
| 4 | 警示牌及项目公告牌 | | | | *** |
| 4.1 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** |
| 4.2 | 项目公告牌 | 块 | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | *** |
| 1 | 土壤重构 | | | | *** |
| 1.1 | 平整工程 | m ² | *** | *** | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 植被重建 | | | | *** |
| 2.1 | 种植乔木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.2 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.3 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** |
| 2.4 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** |
| 2.5 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** |
| 3 | 配套工程 | | | | *** |
| 3.1 | 建、构筑物拆除 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3.2 | 宕穴开挖 | m ³ | *** | *** | *** |
| 4 | 土壤养护工程 | | | | *** |
| 4.1 | 复绿区养护 3 年 | hm ² | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| | 合计 | | | | *** |

表 7-17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程预算明细表

| 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) | | | |
|-----------------|-------|------|-------------------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 一、分部分项工程费 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 一、地质环境治理 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 1、危岩清理 | | | m ³ | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 岩石级别次坚石 | K1-83 | | 100m ³ | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 2、台阶内侧排水沟 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 2.1、M7.5浆砌片石 | | | m ³ | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 石砌排(截)水沟、边沟浆砌片石 | K4-1 | | 10m ³ | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 2.2、水泥砂浆 | | | m ³ | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 混凝土排(截)水沟、边沟现浇 | K4-4 | | 10m ³ | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 2.3、开凿石方 | | | m ³ | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|-----------------|-------|------|----------------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 液压岩石破碎机破碎次坚石 | K1-75 | | 100m3 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 3、沉淀池及养护水塘 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 3.1、石方开挖 | | | m ³ | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 液压岩石破碎机破碎次坚石 | K1-75 | | 100m3 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 3.2、M7.5浆砌片石 | | | m ³ | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 石砌排(截)水沟、边沟浆砌片石 | K4-1 | | 10m3 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 3.3、砂浆抹面 | | | m ² | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 抹灰墙面 | K2-16 | | 100m2 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 4、警示牌及项目公告牌 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 4.1、警示牌 | | | 块 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|-----------------|-------|------|-------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 标志牌安装 | K7-45 | | 块 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 4.2、项目公告牌 | | | 块 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 标志牌安装 | K7-45 | | 块 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 二、土地复垦工程 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 1、土壤重构 | | | | | | | | | *** | | *** | |
| 1.1、平整工程 | | | m2 | *** | *** | | *** | | *** | | *** | |
| 平整场地推土机 | K1-24 | | 100m2 | *** | *** | | *** | | *** | | *** | |
| 1.2、覆土方量 | | | m³ | *** | *** | | *** | | *** | | *** | |
| 运土回填土方 | K1-34 | | 100m3 | *** | *** | | *** | | *** | | *** | |
| 2、植被重建 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 2.1、种植乔木 | | | 株 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 栽种乔木胸径(在cm 以内)6 | K6-2 | | 100 株 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 2.2、种植灌木 | | | 株 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 栽种灌木冠高(在 | K6-5 | | 100 株 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|---------------------------|-------|------|-------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| cm 以内) 50 | | | | | | | | | | | | |
| 2.3、撒播草籽 | | | hm2 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 直播种草 撒播 不覆土 | K6-19 | | hm2 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 2.4、挂网喷播 | | | m2 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 喷播植草 一般客土 喷播 厚度 8cm | K2-98 | | 100m2 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 2.5、镀锌铁丝网 | | | m2 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 挂网 铁丝网 | K2-96 | | 100m2 | *** | *** | *** | | | *** | *** | | |
| 3、配套工程 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 3.1、建、构筑物拆除 | | | m³ | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 机械拆除有筋 | K5-14 | | 10m3 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 3.2、宕穴开挖 | | | m³ | *** | *** | | | | *** | | | |
| 人工挖一、二类土 | K1-1 | | 100m3 | *** | *** | | | | *** | | | |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|---------------|-------|------|-------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4、土壤养护工程 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 4.1、复绿区养护3年 | | | hm2 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 植被养护 | K6-26 | | hm2·年 | *** | *** | *** | *** | | *** | *** | *** | |
| 三、地质环境及复垦监测工程 | | | | | | | | | *** | | | |
| 1、采场边坡监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 地质环境监测 | B1-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 2、运矿道路边坡监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 地质环境监测 | B1-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 3、地形地貌景观监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 地质环境监测 | B1-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 4、地表水污染监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 地质环境监测 | B1-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|--------------------|------|------|------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5、土壤 质量监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 地质环境 监测 | B1-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 6、复垦 植被监测 | | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 土地复垦 监测 | B2-1 | | 频次 | *** | *** | | | | *** | | | |
| 小计 | | | | | | | | | *** | *** | *** | |
| 二、措施 项目费 | | | | | | | | | | | | *** |
| 1、不宜 计量的措 施费 | | | | | | | | | | | | |
| (1)、环 境保护费 | | | 项 | *** | | | | *** | | | | *** |
| (2)、文 明施工费 | | | 项 | *** | | | | *** | | | | *** |
| (3)、安 全施工费 | | | 项 | *** | | | | *** | | | | *** |
| (4)、临 时设施费 | | | 项 | *** | | | | *** | | | | *** |
| 小计 | | | | | | | | | | | | *** |
| 三、其他 项目费 | | | | | | | | | | | | *** |
| 1、暂列 金 | | | | | | | | *** | | | | *** |

| 工作手段 | 定额编号 | 技术条件 | 计量单位 | 工程量 | 预算基价(元)及费率 | | | | 预算金额(元) | | | |
|-------------|------|------|------|-----|------------|-----|-----|-------|---------|-----|-----|---------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 费率(%) | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 按费率计算金额 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 小计 | | | | | | | | | | | | *** |
| 四、规费 | | | | | | | | | | | | *** |
| 1、养老保险费 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 2、失业保险费 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 3、医疗保险费 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 4、住房公积金 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 5、工伤保险费 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 小计 | | | | | | | | | | | | *** |
| 五、税金 | | | | | | | | *** | | | | *** |
| 合计 | | | | | | | | | *** | *** | *** | *** |
| 治理工程施工费预算总计 | | | | | *** | | | | | | | |

表 7-18 矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

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

(二) 近期(近 5 年)工程量与投资估算

矿山近期(近 5 年)地质环境治理与土地复垦工作量如下。

表 7-19 近期(近 5 年)矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程量

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 年度 | | | | | 合计 |
|-----|-----------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | 2026 年 | 2027 年 | |
| 一 | 地质灾害防治工程 | | | | | | | |
| 1 | 排水沟工程 | | | | | | | |
| 1.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 3 | 台阶平整 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | | | | |
| 1 | 植被重建 | | | | | | | |
| 1.1 | 平台覆土 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.2 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.3 | 宕穴 | m ³ | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 1.4 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

| 序号 | 工程内容 | 单位 | 年度 | | | | | 合计 |
|-----|-------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | 2026 年 | 2027 年 | |
| 2 | 喷播复绿 | | | | | | | |
| 2.1 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2.2 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境与复垦监测工程 | | | | | | | |
| 1 | 露采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 2 | 道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 3 | 地面景观监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

1、第一年度工程量与投资估算

第一年度地质环境治理与土地复垦总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-20 第一年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 项目预算 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-21 第一年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|---------|----------------|-----|-------|-------|
| 一 | 地质环境治理 | | | | *** |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | | | *** |

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3 | 警示牌 | | | | *** |
| 3.1 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | *** |
| 1 | 土壤重构 | | | | *** |
| 1.1 | 平整工程 | m ² | *** | *** | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 植被重建 | | | | *** |
| 2.1 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.2 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** |
| 2.3 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** |
| 2.4 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** |
| 3 | 配套工程 | | | | *** |
| 3.1 | 宕穴开挖 | m ³ | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| | 合计 | | | | *** |

表 7-22 第一年度矿山地质环境恢复治理工程治理工程施工费汇总表

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|---------|-----------|-------|
| 1 | 分部分项工程费 | *** |
| 1.1 | 地质环境治理 | *** |
| 1.1.1 | 危岩清理 | *** |
| 1.1.2 | 台阶内侧排水沟 | *** |
| 1.1.2.1 | M7.5 浆砌片石 | *** |
| 1.1.2.2 | 水泥砂浆 | *** |
| 1.1.3 | 警示牌 | *** |
| 1.1.3.1 | 警示牌 | *** |
| 1.2 | 土地复垦工程 | *** |
| 1.2.1 | 土壤重构 | *** |

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|----------------|-------------|-------|
| 1.2.1.1 | 平整工程 | *** |
| 1.2.1.2 | 覆土方量 | *** |
| 1.2.2 | 植被重建 | *** |
| 1.2.2.1 | 种植灌木 | *** |
| 1.2.2.2 | 撒播草籽 | *** |
| 1.2.2.3 | 挂网喷播 | *** |
| 1.2.2.4 | 镀锌铁丝网 | *** |
| 1.2.3 | 配套工程 | *** |
| 1.2.3.1 | 宕穴开挖 | *** |
| 1.3 | 地质环境及复垦监测工程 | *** |
| 1.3.1 | 采场边坡监测 | *** |
| 1.3.2 | 运矿道路边坡监测 | *** |
| 1.3.3 | 地形地貌景观监测 | *** |
| 1.3.4 | 地表水污染监测 | *** |
| 1.3.5 | 土壤质量监测 | *** |
| 1.3.6 | 复垦植被监测 | *** |
| 2 | 措施项目费 | *** |
| 2.1 | 不宜计量的措施费 | *** |
| 2.1.1 | 环境保护费 | *** |
| 2.1.2 | 文明施工费 | *** |
| 2.1.3 | 安全施工费 | *** |
| 2.1.4 | 临时设施费 | *** |
| 3 | 其他项目费 | *** |
| 4 | 规费 | *** |
| 4.1 | 养老保险费 | *** |
| 4.2 | 失业保险费 | *** |
| 4.3 | 医疗保险费 | *** |
| 4.4 | 住房公积金 | *** |
| 4.5 | 工伤保险费 | *** |
| 5 | 税金 | *** |
| 工程造价=1+2+3+4+5 | | *** |

表 7-23 第一年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

| 项 目 | 计费基数 | 预算金额(万元) |
|-----------|-----------------------|----------|
| 1、前期工作费 | F11 + F12 + F13 + F14 | *** |
| 1.1 地形测量费 | | |

| 项 目 | 计费基数 | 预算金额(万元) |
|-----------|-----------------------|----------|
| 1.2 勘查费 | | |
| 1.3 设计费 | | *** |
| 1.4 招标费 | | *** |
| 2、施工监管费 | F21 + F22 + F23 + F24 | *** |
| 2.1 工程监理费 | | *** |
| 2.2 监测费 | | |
| 2.3 检测费 | | |
| 2.4 项目管理费 | | *** |
| 3、验收审计费用 | F31 + F32 | *** |
| 3.1 竣工验收费 | | *** |
| 3.2 决算审计费 | | *** |
| 合计 | | *** |

2、第二年度工程量与投资估算

第二年度地质环境治理与土地复垦总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-24 第二年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 项目预算 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-25 第二年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|---------|----------------|-----|-------|-------|
| 一 | 地质环境治理 | | | | *** |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 警示牌 | | | | *** |
| 2.1 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** |

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|
| 二 | 土地复垦工程 | | | | *** |
| 1 | 土壤重构 | | | | *** |
| 1.1 | 平整工程 | m ² | *** | *** | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 植被重建 | | | | *** |
| 2.1 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.2 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** |
| 2.3 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** |
| 2.4 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** |
| 3 | 配套工程 | | | | *** |
| 3.1 | 宕穴开挖 | m ³ | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| | 合计 | | | | *** |

表 7-26 第二年度矿山地质环境恢复治理工程治理工程施工费汇总表

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|---------|---------|-------|
| 1 | 分部分项工程费 | *** |
| 1.1 | 地质环境治理 | *** |
| 1.1.1 | 危岩清理 | *** |
| 1.1.2 | 警示牌 | *** |
| 1.1.2.1 | 警示牌 | *** |
| 1.2 | 土地复垦工程 | *** |
| 1.2.1 | 土壤重构 | *** |
| 1.2.1.1 | 平整工程 | *** |
| 1.2.1.2 | 覆土方量 | *** |
| 1.2.2 | 植被重建 | *** |
| 1.2.2.1 | 种植灌木 | *** |
| 1.2.2.2 | 撒播草籽 | *** |
| 1.2.2.3 | 挂网喷播 | *** |
| 1.2.2.4 | 镀锌铁丝网 | *** |
| 1.2.3 | 配套工程 | *** |
| 1.2.3.1 | 宕穴开挖 | *** |

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|----------------|-------------|------------|
| 1.3 | 地质环境及复垦监测工程 | *** |
| 1.3.1 | 采场边坡监测 | *** |
| 1.3.2 | 运矿道路边坡监测 | *** |
| 1.3.3 | 地形地貌景观监测 | *** |
| 1.3.4 | 地表水污染监测 | *** |
| 1.3.5 | 土壤质量监测 | *** |
| 1.3.6 | 复垦植被监测 | *** |
| 2 | 措施项目费 | *** |
| 2.1 | 不宜计量的措施费 | *** |
| 2.1.1 | 环境保护费 | *** |
| 2.1.2 | 文明施工费 | *** |
| 2.1.3 | 安全施工费 | *** |
| 2.1.4 | 临时设施费 | *** |
| 3 | 其他项目费 | *** |
| 4 | 规费 | *** |
| 4.1 | 养老保险费 | *** |
| 4.2 | 失业保险费 | *** |
| 4.3 | 医疗保险费 | *** |
| 4.4 | 住房公积金 | *** |
| 4.5 | 工伤保险费 | *** |
| 5 | 税金 | *** |
| 工程造价=1+2+3+4+5 | | 1112177.40 |

表 7-27 第二年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

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

3、第三年度工程量与投资估算

第三年度地质环境治理与土地复垦总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-28 第三年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 项目预算 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-29 第三年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-----------|-----------------|-----|-------|-------|
| 一 | 地质环境治理 | | | | *** |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 台阶内侧排水沟 | | | | *** |
| 2.1 | M7.5 浆砌片石 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2.2 | 水泥砂浆 | m ³ | *** | *** | *** |
| 3 | 警示牌 | | | | *** |
| 3.1 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | *** |
| 1 | 土壤重构 | | | | *** |
| 1.1 | 平整工程 | m ² | *** | *** | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 植被重建 | | | | *** |
| 2.1 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.2 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** |
| 2.3 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** |
| 2.4 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** |
| 3 | 配套工程 | | | | *** |
| 3.1 | 宕穴开挖 | m ³ | *** | *** | *** |

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|-------------|----|-----|-------|-------|
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| | 合计 | | | | *** |

表 7-30 第三年度矿山地质环境恢复治理工程治理工程施工费汇总表

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|---------|-------------|-------|
| 1 | 分部分项工程费 | *** |
| 1.1 | 地质环境治理 | *** |
| 1.1.1 | 危岩清理 | *** |
| 1.1.2 | 台阶内侧排水沟 | *** |
| 1.1.2.1 | M7.5 浆砌片石 | *** |
| 1.1.2.2 | 水泥砂浆 | *** |
| 1.1.3 | 警示牌 | *** |
| 1.1.3.1 | 警示牌 | *** |
| 1.2 | 土地复垦工程 | *** |
| 1.2.1 | 土壤重构 | *** |
| 1.2.1.1 | 平整工程 | *** |
| 1.2.1.2 | 覆土方量 | *** |
| 1.2.2 | 植被重建 | *** |
| 1.2.2.1 | 种植灌木 | *** |
| 1.2.2.2 | 撒播草籽 | *** |
| 1.2.2.3 | 挂网喷播 | *** |
| 1.2.2.4 | 镀锌铁丝网 | *** |
| 1.2.3 | 配套工程 | *** |
| 1.2.3.1 | 宕穴开挖 | *** |
| 1.3 | 地质环境及复垦监测工程 | *** |
| 1.3.1 | 采场边坡监测 | *** |
| 1.3.2 | 运矿道路边坡监测 | *** |
| 1.3.3 | 地形地貌景观监测 | *** |
| 1.3.4 | 地表水污染监测 | *** |
| 1.3.5 | 土壤质量监测 | *** |

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|----------------|----------|-------|
| 1.3.6 | 复垦植被监测 | *** |
| 2 | 措施项目费 | *** |
| 2.1 | 不宜计量的措施费 | *** |
| 2.1.1 | 环境保护费 | *** |
| 2.1.2 | 文明施工费 | *** |
| 2.1.3 | 安全施工费 | *** |
| 2.1.4 | 临时设施费 | *** |
| 3 | 其他项目费 | *** |
| 4 | 规费 | *** |
| 4.1 | 养老保险费 | *** |
| 4.2 | 失业保险费 | *** |
| 4.3 | 医疗保险费 | *** |
| 4.4 | 住房公积金 | *** |
| 4.5 | 工伤保险费 | *** |
| 5 | 税金 | *** |
| 工程造价=1+2+3+4+5 | | *** |

表 7-31 第三年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

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

4、第四年度工程量与投资估算

第四年度地质环境治理与土地复垦总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-32 第四年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 项目预算 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-33 第四年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|-----------------|-----|-------|-------|
| 一 | 地质环境治理 | | | | *** |
| 1 | 危岩清理 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 警示牌 | | | | *** |
| 2.1 | 警示牌 | 块 | *** | *** | *** |
| 二 | 土地复垦工程 | | | | *** |
| 1 | 土壤重构 | | | | *** |
| 1.1 | 平整工程 | m ² | *** | *** | *** |
| 1.2 | 覆土方量 | m ³ | *** | *** | *** |
| 2 | 植被重建 | | | | *** |
| 2.1 | 种植灌木 | 株 | *** | *** | *** |
| 2.2 | 撒播草籽 | hm ² | *** | *** | *** |
| 2.3 | 挂网喷播 | m ² | *** | *** | *** |
| 2.4 | 镀锌铁丝网 | m ² | *** | *** | *** |
| 3 | 配套工程 | | | | *** |
| 3.1 | 宕穴开挖 | m ³ | *** | *** | *** |
| 三 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|---------|----|----|-------|-------|
| | 合计 | | | | *** |

表 7-34 第四年度矿山地质环境恢复治理工程治理工程施工费汇总表

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|---------|-------------|-------|
| 1 | 分部分项工程费 | *** |
| 1.1 | 地质环境治理 | *** |
| 1.1.1 | 危岩清理 | *** |
| 1.1.2 | 警示牌 | *** |
| 1.1.2.1 | 警示牌 | *** |
| 1.2 | 土地复垦工程 | *** |
| 1.2.1 | 土壤重构 | *** |
| 1.2.1.1 | 平整工程 | *** |
| 1.2.1.2 | 覆土方量 | *** |
| 1.2.2 | 植被重建 | *** |
| 1.2.2.1 | 种植灌木 | *** |
| 1.2.2.2 | 撒播草籽 | *** |
| 1.2.2.3 | 挂网喷播 | *** |
| 1.2.2.4 | 镀锌铁丝网 | *** |
| 1.2.3 | 配套工程 | *** |
| 1.2.3.1 | 宕穴开挖 | *** |
| 1.3 | 地质环境及复垦监测工程 | *** |
| 1.3.1 | 采场边坡监测 | *** |
| 1.3.2 | 运矿道路边坡监测 | *** |
| 1.3.3 | 地形地貌景观监测 | *** |
| 1.3.4 | 地表水污染监测 | *** |
| 1.3.5 | 土壤质量监测 | *** |
| 1.3.6 | 复垦植被监测 | *** |
| 2 | 措施项目费 | *** |
| 2.1 | 不宜计量的措施费 | *** |
| 2.1.1 | 环境保护费 | *** |
| 2.1.2 | 文明施工费 | *** |
| 2.1.3 | 安全施工费 | *** |
| 2.1.4 | 临时设施费 | *** |
| 3 | 其他项目费 | *** |
| 4 | 规费 | *** |
| 4.1 | 养老保险费 | *** |
| 4.2 | 失业保险费 | *** |
| 4.3 | 医疗保险费 | *** |
| 4.4 | 住房公积金 | *** |
| 4.5 | 工伤保险费 | *** |

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|----------------|------|-------|
| 5 | 税金 | *** |
| 工程造价=1+2+3+4+5 | | *** |

表 7-35 第四年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

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

5、第五年度工程量与投资估算

第五年度地质环境治理与土地复垦总费用为***万元，治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-36 第五年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算汇总表

| 项 目 | 项目预算 |
|-----------|------|
| 一、治理工程施工费 | *** |
| 1、分部分项工程费 | *** |
| 2、措施项目费 | *** |
| 3、其他项目费 | *** |
| 4、规费 | *** |
| 5、税金 | *** |
| 二、独立费用 | *** |
| 1、前期工作费用 | *** |
| 2、施工监管费 | *** |
| 3、验收审计费用 | *** |
| 三、总计 | *** |

表 7-37 第五年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量清单报价表

| 编号 | 工程项目及名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|----|-----|-------|-------|
| 1 | 地质环境及复垦监测工程 | | | | *** |
| 1.1 | 采场边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 1.2 | 运矿道路边坡监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 1.3 | 地形地貌景观监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 1.4 | 地表水污染监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 1.5 | 土壤质量监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| 1.6 | 复垦植被监测 | 频次 | *** | *** | *** |
| | 合计 | | | | *** |

表 7-38 第五年度矿山地质环境恢复治理工程治理工程施工费汇总表

| 序号 | 项目名称 | 金额（元） |
|----------------|-------------|-------|
| 1 | 分部分项工程费 | *** |
| 1.1 | 地质环境及复垦监测工程 | *** |
| 1.1.1 | 采场边坡监测 | *** |
| 1.1.2 | 运矿道路边坡监测 | *** |
| 1.1.3 | 地形地貌景观监测 | *** |
| 1.1.4 | 地表水污染监测 | *** |
| 1.1.5 | 土壤质量监测 | *** |
| 1.1.6 | 复垦植被监测 | *** |
| 2 | 措施项目费 | *** |
| 2.1 | 不宜计量的措施费 | *** |
| 2.1.1 | 环境保护费 | *** |
| 2.1.2 | 文明施工费 | *** |
| 2.1.3 | 安全施工费 | *** |
| 2.1.4 | 临时设施费 | *** |
| 3 | 其他项目费 | *** |
| 4 | 规费 | *** |
| 4.1 | 养老保险费 | *** |
| 4.2 | 失业保险费 | *** |
| 4.3 | 医疗保险费 | *** |
| 4.4 | 住房公积金 | *** |
| 4.5 | 工伤保险费 | *** |
| 5 | 税金 | *** |
| 工程造价=1+2+3+4+5 | | *** |

表 7-39 第五年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

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

5、前五年度总计投资估算

根据前 5 年投资估算统计，总计投资***万元，其中治理工程施工费***万元，独立费***万元。

表 7-40 第五年度矿山地质环境恢复治理工程独立费用汇总表

| 年度 | 治理工程施工费 | 独立费 | 合计 |
|----|---------|-----|-----|
| 一 | *** | *** | *** |
| 二 | *** | *** | *** |
| 三 | *** | *** | *** |
| 四 | *** | *** | *** |
| 五 | *** | *** | *** |
| 总计 | *** | *** | *** |

三、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦面积***hm²（***亩），预算总投资为***万元，平均***万元/hm²（***万元/亩），其中治理工程施工费***万元，独立费***万元。总费用构成与汇总见表 7-41。

表 7-41 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成表

| 序号 | 费用科目 | 预算金额 |
|----|---------|------|
| 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 | *** |
| 1 | 治理工程施工费 | *** |
| 2 | 独立费 | *** |

（二）费用安排

1、费用来源

池州润达矿业有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，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。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至基金专用账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2、费用年度计提、缴存安排

矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境治理费用按年计提方式进行，土地复垦费用按年缴存到基金专用账户的方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

本项目总投资为***万元，其中治理工程施工费***万元，独立费***万元，计提时间从 2023 年 4 月起至 2032 年 5 月，共计 10 年。

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提取资金，从 2023 年开始计提基金。（见表计提安排见 7-42）。

表 7-42 矿山地质环境保护与土地复垦年度计提费用表 单位：万元

| 投资总额 | 年限 | 年份 | 年度资金提取（万元） | 资金提取比例 |
|-----------|----|-----------------|------------|--------|
| *** 万元 | 1 | 2023.04-2023.12 | *** | 10% |
| | 2 | 2024.01-2024.12 | *** | 10% |
| | 3 | 2025.01-2025.12 | *** | 10% |

| 投资总额 | 年限 | 年份 | 年度资金提取（万元） | 资金提取比例 |
|------|----|-----------------|------------|--------|
| | 4 | 2026.01-2026.12 | *** | 10% |
| | 5 | 2027.01-2027.12 | *** | 10% |
| | 6 | 2028.01-2028.12 | *** | 10% |
| | 7 | 2029.01-2029.12 | *** | 10% |
| | 8 | 2030.01-2030.12 | *** | 10% |
| | 9 | 2031.01-2031.12 | *** | 10% |
| | 10 | 2032.01-2032.05 | *** | 10% |

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，每年度或每阶段向自然资源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和广度，做到所有治理、复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

（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，按本方案制定的矿山地质环境治理和土地复垦费用计提基金费用，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、矿山地质环境治理和土地复垦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11月30日前完成年度的基金的缴纳和计提工作。

3、矿山企业于每年12月10日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送矿山所在的县（区）自然资源部门、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。

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

（二）管理

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

2、账户管理是资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共同监管的制度。

3、资金的支出管理：池州润达矿业有限公司建立矿山地质环境保护与土地复垦基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，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。池州润达矿业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计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查基金账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况。

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

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

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

四、监管保障

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

应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

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

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

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

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

五、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为***hm²，矿山破坏土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地及公路用地等，复垦为乔木林地***hm²、灌木林地***hm²、其他林地***hm²、农村道路***hm²。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

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。

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。

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。

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

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

（二）环境效益分析

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

1、防止土壤侵蚀与水土流失

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

2、对生物多样性的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

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

（三）经济效益分析

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

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

六、公众参与

（一）公众参与人员

目的是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对项目占地及开展恢复治理与复垦工作的意见和建议，以明确该矿恢复治理与土地复垦的可行性。

本次公众参与人员主要包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务单位代表等人。

（二）公众参与环节和内容

1、方案编制初期的公众参与

为了进一步确定项目区范围内的土地利用现状、权属、植被覆盖、生态环境等方面情况，方案编制单位和矿方一起走访了相关部门，向相关人员做了全面了解，并听取了当地土地使用权人的意见和建议。

2、方案编制期间的公众参与

编制单位与矿方一起通过问卷调查的形式向相关人员发放了问卷调查表，征求了被占土地、受影响的村民、主管土地、矿产资源等乡、村委会及村民对项目开发进一步了解的意见建议，根据征求意见向业主、土地权利人、受影响的村民作出恢复治理与土地复垦设计说明、承诺，根据公众意见和建议，来完善土地复垦方案和投资。

在报审阶段向当地主管部门汇报和沟通了本方案、评审中的权属、土地利用现状等，进一步修改完善取得支持，同时，就本方案实施进一步与当地公众沟通，为顺利开展土地复垦打下基础。

3、方案实施与验收过程公众参与

恢复治理与土地复垦是一项长期动态系统工程，为确保本方案的落实，实施、竣工验收、验收后的土地利用等全过程都应进行公众参与，听取公众的意见，接受公众监督。

（三）公众参与形式

在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区及当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询，采用调查问卷方式，共计采访调查***人，回收率 100%，问卷有效率 100%（公众参与调查表见附件）。

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-1。

表 8-1 公众参与问卷调查表

| 序号 | 问题 | 选项 | 人数 |
|----|-------------------------|---------|-----|
| 1 | 您认为进行土地复垦是否有必要性？ | 没有 | *** |
| | | 有 | *** |
| | | 非常有必要 | *** |
| 2 | 对您造成破坏最大的地类是哪类？ | 耕地 | *** |
| | | 草地 | *** |
| | | 林地 | *** |
| | | 其他 | *** |
| 3 | 该工程对您对您的居住环境会有什么影响？ | 土地 | *** |
| | | 住房屋 | *** |
| | | 道路 | *** |
| | | 水源 | *** |
| 4 | 您对进行土地复垦是否支持？ | 不支持 | *** |
| | | 支持 | *** |
| | | 非常支持 | *** |
| 5 | 您认为进行土地复垦是否有利于改善当地环境状况？ | 否 | *** |
| | | 是 | *** |
| | | 不关心 | *** |
| 6 | 您认为进行土地复垦是否关系到自己的切身利益？ | 不关系 | *** |
| | | 关系 | *** |
| | | 关系密切 | *** |
| 7 | 您的被破坏的地类希望如何补偿？ | 一次性补偿 | *** |
| | | 复垦再利用 | *** |
| | | 其它 | *** |
| 8 | 您最期望的复垦措施为？ | 平整土地 | *** |
| | | 表土剥离 | *** |
| | | 土壤培肥 | *** |
| | | 种植植被 | *** |
| 9 | 您对复垦时间的要求为？ | 及时复垦 | *** |
| | | 排土结束后复垦 | *** |
| | | 无所谓 | *** |
| 10 | 您认为土地复垦实施的最大难度是什么？ | 资金不到位 | *** |
| | | 工程质量无保障 | *** |
| | | 复垦不及时 | *** |

| 序号 | 问题 | 选项 | 人数 |
|----|----|-----------|-----|
| | | 复垦技术力量不雄厚 | *** |

调查问卷分析结果表明：

1、村民均表示土地复垦有必要性；2、***%村民表示矿山开采对林地影响较大，***%村民表示矿山开采对其他地类影响较大；3、***%村民表示矿山开采影响道路，***%的村民表示矿山开采影响水源；4、对于土地复垦，***%的村民表示支持，***%的村民表示非常支持；5、***%村民表示土地复垦有利于改善当地环境；6、***%村民表示土地复垦关系到自己的切身利益，***%的村民表示关系密切；7、关于破坏地类补偿这块，***%的村民希望能获得一次性补偿；8、对于土地复垦措施，***%村民希望种植植被，***%的村民希望平整土地；9、***%村民表示土地要及时复垦；10、对于土地复垦最大的难度，***%村民认为是复垦不及时，***%的村民认为是复垦技术力量不雄厚。

第九章 结论及建议

一、结论

1、矿山位于池州市贵池区梅街***，矿山为露天开采，设计生产规模为***万吨/年，开采矿种为***，矿权面积***km²，开采标高***m至***0m。

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

3、通过现状评估、预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、影响较严重区、影响较轻区三个区。将矿山划分为三个治理区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

4、矿区共损毁土地面积为***hm²，其中已损毁面积***hm²，拟损毁面积***hm²。损毁土地利用类型为乔木林地、采矿用地、灌木林地、其他林地、公路用地。

5、矿山开采共损毁土地面积***hm²，拟复垦土地面积***hm²，土地复垦率 100%。

6、矿山地质环境治理工程主要有坡面危岩清理、跌水沟工程、台阶内侧排水沟工程、采场底盘排水沟工程、养护水塘工程、安全警示牌工程。主要设计工作量危岩清理工程***m³，排水沟工程包括 M7.5 浆砌片石***m³，水泥砂浆*** m³，开凿石方***m³，沉淀池及养护水塘工程包括开凿石方***m³，M7.5 浆砌片石***m³，砂浆抹面***m²，警示牌***块，公告牌***块。

7、矿山土地复垦工程将矿山破坏土地范围复垦为乔木林地***hm²、灌木林地***hm²、其他林地***hm²、农村道路***hm²。设计工作量汇总：场地平整***hm²，台阶覆土***m³，种植乔木***株，种植灌木***株，撒播草籽***hm²，挂网喷播***m²，挖宕***m³；建筑物拆除***m³。

8、池州润达矿业有限公司牛栏冲石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案投资概算约***万元，其中治理工程施工费***万元，独立费***万元。矿山地质环境与土地复垦治理后社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

1、矿山应严格执行按照设计要求开采，确保矿山安全生产。

2、矿山开采阶段应遵循边开采、边治理的原则，露天采场靠帮边坡形成后及时复垦复绿，加强露天采场东南侧顺层边坡的监测工作。

3、矿山前期对东南侧靠帮边坡滑坡区域进行治理，其中***m 以上台阶边坡进行了

挂网喷播绿化工程，但***到***m 台阶坡面尚未复绿，最新的开发利用方案设计利用的范围为***到***m，后期矿山在进行治理工作时，要兼顾完成***m 以上未复绿区域。

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