

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司
安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(第一次修编)
(公示稿)

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司
2024 年 8 月

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	7
五、编制工作概况	8
六、上期方案执行情况	11
第一章 矿山基本情况	17
一、矿山简介	17
二、矿区范围及拐点坐标	17
三、矿山开发利用方案概述	18
四、矿山开采历史及现状	32
五、绿色矿山建设	37
第二章 矿区基础信息	42
一、矿区自然地理	42
二、矿区地质环境背景	46
三、矿区社会经济概况	58
四、矿区土地利用现状	62
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	65
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	67
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	71
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	71
二、矿山地质环境影响评估	72
三、矿山土地损毁预测与评估	92
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	99
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	109
一、矿山地质环境治理可行性分析	109
二、矿区土地复垦可行性分析	111
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	127

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	127
二、矿山地质灾害治理	129
三、矿区土地复垦	134
四、含水层破坏修复	140
五、水土环境污染修复	141
六、矿山地质环境监测	141
七、矿区土地复垦监测和管护	148
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	154
一、总体工作部署	154
二、阶段实施计划	154
三、近期年度工作安排	155
第七章 经费估算与进度安排	159
一、经费估算依据	159
二、矿山地质环境治理工程经费估算	166
三、土地复垦工程经费估算	174
四、总费用汇总与年度安排	182
第八章 保障措施与效益分析	183
一、组织保障	183
二、技术保障	183
三、资金保障	184
四、监管保障	187
五、效益分析	188
六、公众参与	189
第九章 结论与建议	194
一、结论	194
二、建议	194

前言

一、任务的由来

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司为外国法人独资有限责任公司，隶属于 RHI-Magnesita 集团，公司由池州市对外贸易经济合作局于 2004 年 5 月 26 日批准成立，安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段（以下简称“长龙岗矿”）系其所属矿山。矿山位于池州市贵池区墩上街道办事处塔山村和青阳县蓉城镇云山村交界处，为生产矿山，设计规模为***万吨/年，开采矿种为白云岩矿，露天开采方式，矿权面积 0.7493km²，现有采矿证有效期 2005 年 5 月 17 日至 2035 年 5 月 17 日。

2019 年 4 月，矿山企业委托安徽金联地矿科技有限公司编制完成了《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案》，经自然资源部组织的专家评审通过，方案服务年限为 20.6 年（2018 年 11 月~2039 年 5 月）。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）每 5 年修订一次要求，上期矿山地质环境保护与土地复垦方案有效期已到期。2024 年 4 月，禄思伟矿业资源（安徽）有限公司委托安徽工程勘察院有限公司承担《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案》的修订工作。安徽工程勘察院有限公司根据自然资源部（原国土资源部）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等技术要求，编制完成本方案，本方案为原矿山地质环境保护与土地复垦方案第一次修编。

矿山现有沿用开发利用方案和初步设计，其矿权面积、开采方式、开采规模等无调整、无变更情况，一直沿用至今。本次方案的编制工作在 2019 年编制的《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案》基础上进行修编。本次修编的方案与原方案的相同和区别如下：1、相同点，方案编制的要求按照《编制指南》进行编制；方案编制区范围一致；核实矿山剩余服务年限；方案矿山地质背景部分基本相同；方案中进行的地质灾害现状评估、预测评估、综合评估方法基本相同；矿山后期治理措施均同样采取封闭、拆除、回填等工程措施进行治理；植被重建目标将矿山恢复成林地。2、区

别点，原方案按采矿证年限（2005 年 5 月 17 日至 2035 年 5 月 17 日）进行编制，本次方案鉴于安徽省公益性地质调查管理中心关于《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》中“方案适用期依据矿山服务年限合理确定”，调整为根据矿山剩余储量计算矿山剩余服务年限 39 年，加之闭坑后矿山地质环境保护与土地复垦、监测和管护期 3 年，本方案适用年限为 42 年，即自 2024 年 9 月起至 2066 年 9 月止；原方案因采矿证范围，生产服务期仅至北采场，未涉及南采场，本次方案涵盖南北两个采场；原方案未考虑矿山出让的国有建设用地使用权面积及土地权属关系，本次方案重新核实矿山国有建设用地使用权面积及土地权属关系，对矿山涉国有建设用地使用权范围内的工业场地和深加工区保留为建设用地，不再复垦，采场区域进行复垦并恢复为灌木林地。

本次方案新增了北采场治理工程、植被重建和地质灾害监测工程量；本次修编方案在封面注明“第一次修编”。

二、编制目的

方案编制目的是基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

三、编制依据

（一）法律、法规

1. 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大立法，2020 年 1 月）；
2. 《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大立法，2017 年修订）；
3. 《中华人民共和国矿产资源法（修订）》（全国人大立法，2009 年修订）；
4. 《中华人民共和国水土保持法（修订）》（全国人大立法，2010 年修订）；
5. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号，2021 年修

订)；

6. 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大立法，2014 年修订）；
7. 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大立法，2018 年修订）；
8. 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日）；
9. 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年）；
10. 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，1998 年 12 月）；
11. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月）；
12. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
13. 《矿产资源法实施细则》（国发〔1994〕152 号）；
14. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大立法，2020 年修订）；
15. 《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 12 月 1 日施行）；
16. 《安徽省非煤矿山管理条例》（2015 年 3 月公布，2015 年 5 月实施）。

（二）政策性文件

1. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
2. 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号；
3. 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176 号）；
4. 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28 号）；
5. 《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（中发〔1997〕11 号）；
6. 《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》（国土资发〔2004〕29 号）；
7. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资厅发〔2016〕21 号）；
8. 《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29 号；
9. 《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）；
10. 《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行

业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》
（国土资规〔2017〕4号）；

11. 《财政部 国土资源部 环境保护部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》（财建〔2017〕638号）；

12. 《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规〔2019〕
7号）；

13. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕
6号）

14. 《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）》（皖国土资规〔2017〕
200号）；

15. 《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（皖自然资规〔2020〕4
号）；

16. 《安徽省自然资源厅安徽省财政厅安徽省生态环境厅关于印发<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）；

17. 《安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源管理改革若干事项的实施意见》
（皖自然资规〔2020〕5号）；

18. 《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）；

19. 《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年第2号）；

20. 《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省国土空间生态修复规划（2021-2035
年）的通知》（皖政办〔2022〕7号）；

21. 《安徽省自然资源厅关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的
通知》（皖自然资修函〔2023〕38号）；

22. 《安徽省自然资源厅关于深化矿产资源管理改革进一步规范矿产资源勘查
开采登记的通知》（皖自然资规〔2024〕2号）；

23. 《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）。

（三）技术标准

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

2. 《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
3. 《土地复垦方案编制规程》（第 2 部分：露天煤矿）（TD/T 1031.2-2011）；
4. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
5. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
6. 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
7. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
8. 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001（2009 年版））；
9. 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
10. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
11. 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）；
12. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
13. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
14. 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
15. 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.2-2001）；
16. 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2018）；
17. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
18. 《地质灾害 InSAR 监测技术指南》（T/CAGHP 013-2018）；
19. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
20. 《地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
21. 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
22. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
23. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
24. 《灌溉与排水工程技术规范》（GB 50288-1999）；
25. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
26. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
27. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；
28. 《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
29. 《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
30. 《安徽省矿山生态修复工程导则》（安徽省自然资源厅 2022 年 8 月）；

31. 《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）；
32. 《矿山生态修复规程》（DB34/T 4756-2024）；
33. 《边坡喷播绿化工程技术标准》（CJJ/T 292-2018）；
34. 《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T 38360-2019）。

（四）技术资料及其它

1. 《安徽省青阳县长龙岗白云岩矿三号段详查地质报告》（华东冶金地质勘查局综合地质大队，2002 年 1 月）；
2. 《安徽省青阳县长龙岗白云岩矿二号段详查地质报告》（安徽省地质矿产勘查局 321 地质队，2004 年 8 月）；
3. 《安徽省青阳县长龙岗白云石矿矿山开采地质环境影响评估报告》（安徽省地质环境监测总站，2004 年 10 月）；
4. 《青阳县长龙岗白云石矿露天开采工程可行性研究报告》（马鞍山矿山研究院，2004 年 11 月）；
5. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司青阳县长龙岗白云石矿工程环境影响报告书》（马鞍山矿山研究院，2004 年 11 月）；
6. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长垅白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计研究院，2004 年 12 月）；
7. 安徽省青阳县长龙岗白云石矿矿山建设工程地质灾害危险性评估报告（安徽省地质环境监测总站，2005 年 9 月）；
8. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿露天开采工程初步设计》（铜陵市紫金矿产品加工技术研究所，2005 年 12 月）；
9. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案》（安徽金联地矿科技有限公司，2019 年 4 月）；
10. 《CLG 露天矿排土场挡土坝岩土工程勘察报告》（安徽工程勘察院，2006）；
11. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿排土场稳定性评价报告》（铜陵工程勘察院，2021 年 2 月）；
12. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司长龙岗矿用白云岩矿排土场变更方案设计》（铜陵市紫金矿产品加工技术研究所，2022 年 12 月）；

13. 《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司年产 10 万吨白云石烧结料项目》（中国建材国际工程公司，2018 年 9 月）；
14. 《安徽省池州长龙岗熔剂用白云岩矿二、三号段剥离物评价报告》（安徽省地质矿产勘查局 321 地质队，2020 年 9 月）；
15. 《安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境治理恢复工作年度报告》（2020-2023 年度）（禄思伟矿业资源（安徽）有限公司）；
16. 《安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山储量年报》（2020-2023 年度、2024 年度上半年）（安徽省地质矿产勘查局 324 地质队）；
17. 《安徽省池州市长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 2024 年度生态修复治理工程设计》（安徽省地质矿产勘查局 321 地质队，2024 年 3 月）；
18. 禄思伟长龙岗矿山 2024-2029 年开采计划及图件；
19. 《池州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
20. 《青阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
21. 《池州市 2021-2023 统计年鉴》；
22. 《贵池区、青阳县*****（1:5000）土地利用现状图》；
23. 《贵池区 2021-2023 年国民经济和社会发展统计公报》；
24. 《青阳县 2021-2023 年国民经济和社会发展统计公报》。

四、方案适用年限

1. 矿山剩余服务年限

本矿山为生产矿山，根据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》和《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿露天开采工程初步设计》，累计查明资源量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）*****万吨，设计利用保有熔剂白云岩矿资源量（控制+推断）*****万吨，露采贫化率 1.5%，露采综合损失率 4.5%。另据《安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 2024 年度上半年矿山储量半年报》，截至 2024 年 7 月 4 日，采矿权范围内熔剂白云岩矿累计消耗资源量（探明资源量）*****万吨（表 0-1）。

矿山剩余服务年限=（设计可采储量-累计消耗量）×（1-综合损失率）/设计生产能力×（1-贫化率）=39.28（年），取整即 39 年（2024-2063 年）。

表 0-1 矿山历年开采动用统计量（万吨）

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
动用量	****	****	****	****	****	****	****	****	****
年度	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 年 上半年
动用量	停产	停产	****	****	****	****	****	****	****
合计	*****								

2. 采矿许可证剩余年限

池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段采矿许可证由国土资源部于 2005 年 5 月 17 日颁发,最近一次换发新证为 2011 年 9 月 5 日,证号:***** ,有效期至 2035 年 5 月 17 日。按 2024 年 9 月起算,采矿许可证剩余年限为 10.8 年。

3. 地质环境保护与土地复垦方案适用年限

长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段为生产矿山,为了土地复垦方案的可操作性及时效性,本次土地复垦方案服务年限根据采矿许可证的有效期及矿山开采结束后完成矿山地质环境保护和土地复垦、监测与植被管护期确定。

矿山剩余服务年限为 39 年,闭坑后矿山地质环境保护与土地复垦、监测和管护期 3 年,本方案适用年限为 42 年。即自 2024 年 9 月起至 2066 年 9 月止。

矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的,应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

4. 方案基准期

暂定本方案基准期为 2024 年 9 月。矿山每 5 年对方案进行一次修订。

5. 方案有效期

原方案编制时间为 2019 年 4 月,原方案编制有效期为 2019 年 4 月-2023 年 4 月,专家评审时间为 2019 年 5 月,专家复核时间为 2019 年 9 月。

为保证本方案时间的延续性,本次修编方案有效期暂定为 2024 年 9 月至 2029 年 9 月,有效期为 5 年,具体时间以自然资源部门公示时间为准。方案到期后建议根据相关规定对本方案进行修订。

五、编制工作概况

(一) 方案修订情况

项目开展后编制单位即组建了项目组,项目组设项目负责人,按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、国土空间总体规划、矿山开采设计及矿山开采技术条件等相关资料,分析研究区域资料,进行现场踏勘,编写方案工作大纲,开展野外现场调查工作,对所收集和调查资料进行室内综合分

析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制报告。具体工作程序见图 0-1。

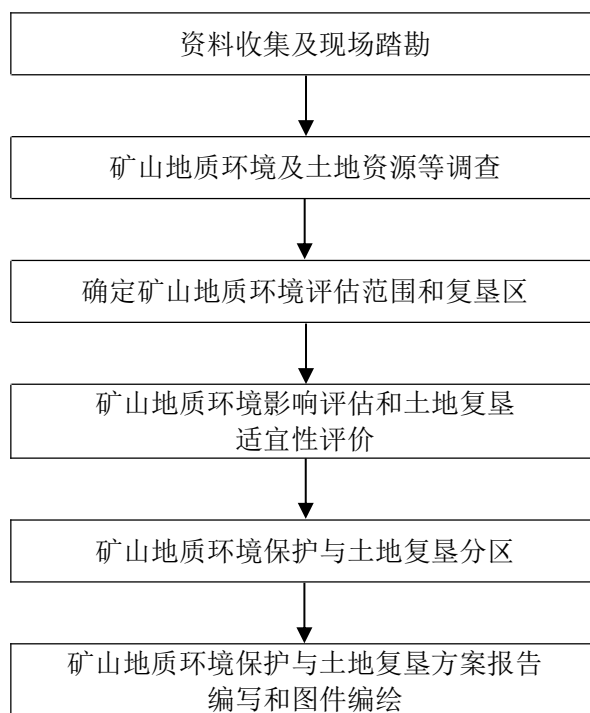


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据建设项目的特点，本次主要采用收集现有资料、矿山基础信息调查、室内资料整理及方案交流的工作方法。

1. 收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、工程地质勘察报告、矿产开发方案、生产建设规划及项目区土地利用现状图等资料，了解矿山的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等基本情况，明确本次工作的重点。

2. 矿山基础信息调查

（1）现场踏勘采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照；地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法。

（2）调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息，同时采取水、土样进行分析测试。

3. 室内资料整理

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据贵池区、青阳县土地利用现状图（图幅号*****）、《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》以及《安徽省青阳县长龙岗白云岩矿三号段详查地质报告》、《安徽省青阳县长龙岗白云岩矿二号段详查地质报告》，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态复绿目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、损毁土地程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对白云岩矿开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

4. 方案公众参与

《方案》编制初稿完成后，认真听取土地权利人、当地自然资源主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

（三）质量评述

本次方案编制工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》开展。合同签订后对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。野外调查配备了卫星定位仪（GPS）、数码相机、笔记本电脑等设备，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为100%，项目负责人检查率为100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等工作，为保证方案编制工作质量，编制单位技术部对资料收集利用、野外调查、室内综合研究和报告编制等工作进行了全程监控。

野外工作成果及报告编制完成后提交编制单位技术部和矿山企业审查，项目组按审查意见分别进行了修改。

为了确保方案中的恢复治理工程及土地复垦工程设计符合当地相关规划及矿山、当地实际情况，项目组在编制过程中进行了公众调查和意见征询，调查及征询

对象包括当地自然资源、林业等相关行政部门，附近村民及周边矿山企业。最终根据调查结果及征询意见对方案进行了调整和完善。

本次工作质量符合自然资源部（原国土资源部）颁发的《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）文件要求。方案编制工作是在充分收集已有资料及野外矿山地质环境调查、土地利用现状的基础上编制的，搜集的资料均为以往提交的成果报告和相关图件，多经上级主管部门组织审查通过，资料真实可靠。

总之，本次工作收集资料较全面，矿山地质环境调查和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，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司及编制单位承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

六、上期方案执行情况

（一）上期矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1. 方案概述

2019年4月安徽金联地矿科技有限公司组织专业技术人员编制了《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案》并于2019年9月评审通过，出具矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见表和复核意见表。

（1）编制级别及范围

矿山开采对地质环境破坏作用中等，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模为大型矿山，综合判定矿山编制级别为一级方案，方案编制范围包含矿山开采区及其矿业活动的影响区域，评估范围1.0916km²。

（2）治理分区

结合矿山主要地质环境问题的分布地段、影响范围，将治理区划分为：重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区，重点防治区编号I区（包含I1、I2、I3三个亚区），次重点防治区编号II区（包含II1、II2、II3、II4、II5五个亚区）一般防治区编号III区。

（3）治理分期和阶段安排

采矿许可证剩余年限为 16.6 年，矿区治理工程完工所需时间为 1 年，后期管护治理时间为 3 年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共 20.6 年（2018 年 11 月~2039 年 5 月），同时根据本方案服务年限，原则上以 5 年为一阶段进行矿山地质环境保护工作阶段划分。划分 4 个阶段，各阶段具体时间为 2018 年 11 月~2023 年 10 月、2023 年 11 月~2028 年 10 月、2028 年 11 月~2033 年 10 月、2033 年 11 月~2035 年 5 月。第一阶段为近期；二~四阶段为中远期。

第一阶段：近 5 年（2019~2023 年），主要是设计北采场+200m、+180m、+160m、+140m 和+120m 安全平台。在北采场上方、排土场周边设置截水沟（计入开采主体工程）；北采场范围涉及边界 2408m，建设防护栏 2702m；警示标志设置间距 200m，5 年共设置 26 个。北采场及老采坑边坡危岩清除 2884.40m³。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测、水土环境监测。

第二、三、四阶段：中远期 11 年（2024~2035 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、底盘修建排水沟、蓄水池、防护栏网、安全警示牌工程。矿山服务年限结束后，拆除工业场地、办公场地建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。

（4）土地复垦区范围

土地复垦区范围 40.66hm²，土地复垦责任区 40.66hm²。

（5）矿山复垦工程及复垦目标

矿山损毁土地面积 40.66hm²，复垦责任面积 40.66hm²，道路保留为农村道路不复垦。矿山损毁土地类型为有林地、灌木林地、采矿用地、水田、旱地、村庄。复垦方向为有林地、农村道路。

（6）矿山治理费用

矿山地质环境保护与土地复垦面积 40.66hm²。长龙岗矿土地复垦静态总投资 1509.61 万元，其中工程施工费 839.17 万元，其他费用 146.36 万元，监测与管护费 423.95 万元，预备费 1511.16 万元，动态投资总额为 2921.15 万元，单位面积静态投资为 2.48 万元/亩，动态投资为 4.79 万元/亩。

2. 矿山第一阶段工程实施情况

2020-2023 年，矿山按照方案已经完成了+180、+160m、+140m 三个部分终了边坡挂网喷播复绿，台阶采用“外侧挡墙+内侧排水沟+覆土整平+播撒草籽+种植乔灌

草”复绿（表 0-2、表 0-3）。其中 2022 年，完成上山道路窑尾段裸露坡体南北向段、上山道路窑尾段裸露坡体东西向段、南侧+160m 靠帮边坡及平台、+180m 靠帮边坡及平台、采场北侧弃土区边坡，总面积 16840m²；2023 年完成北采场西侧+140m 台阶及坡面裸露区生态修复治理，总面积为 19269m²（投影面积）。矿山企业总体完成了上期矿山地质环境保护与土地复方案第一阶段（近期）治理与土地复垦任务，实施了跟进式生态修复，由于矿山 2019 年停采及矿山规模一直未达产，根据矿山开采实际，同时对原方案设计的工程量作了部分调整。2024 年正在实施北采场西侧 +120m 坡面的挂网喷播工作。矿山生态修复工作累计投资费用 620.51 万元。

3. 基金计提与结转情况

矿山历年来已缴纳地质环境治理保证金 513.1 万元，2018 年 6 月地质环境治理保证金转入公司地质环境治理基金账户，2020 年基金计提 67.02 万元，2021 年基金计提 79.55 万元，2022 年基金计提 79.55 万元，2023 年基金计提 79.55 万元。截至 2024 年 3 月 31 日，矿山基金余额（含利息）299.73 万元。

表 0-2 近期矿山地质环境治理计划工程量及完成工程量对比表

序号	工程名称	单位	计划工程量	完成工程量	增减工作量 (+/-)	备注
1	地质灾害防治工程					
1.1	危岩清理	m ³	2884.40			纳入削坡卸载和坡面修整
1.2	削坡卸载	m ²		35961	+35961	
1.3	坡面修整	m ²		9592	+9592	
1.4	排水沟断面开挖	m ³		1333.50	+1333.50	
1.5	现浇或预制排水沟	m ³ m		75.83m ³ 1894m	+75.83m ³ +1894m	
1.6	护栏	m	2702	0	-2702	纳入本次方案实施
1.7	警示牌	个	26	14	-12	部分完成
2	地质环境监测工程					
2.1	第三方边坡稳定性监测	次		2	+2	
2.2	崩塌、滑坡监测	点·次	1350	228	-1122	根据矿山实际调整
2.3	泥石流监测	点·次	300	228	-72	根据矿山实际调整
2.4	地下水水位监测	点·次	60	0	-60	根据矿山实际调整
2.5	地下水水质监测	点·次	10	8	-2	根据矿山实际调整
2.6	地形地貌景观监测	点·次	80	48	-32	根据矿山实际调整
2.7	地表水水质监测	点·次	40	8	-32	根据矿山实际调整
2.8	土壤环境监测	点·次	40	48	+8	
2.9	监测桩	个		30	+30	

表 0-3 近期土地复垦计划工程量及完成工程量对比表

序号	工程内容	规格	单位	计划工程量	完成工程量	增减工作量 (+/-)	备注
1	土壤重构工程						
1.1	平整工程	0.1m	m ³	4205.28	12058	+7852.72	
1.2	覆土工程	土厚 0.6m	m ³	25231.67	14544.4	-10687.3	
1.3	挡土墙	宽 0.4m、高 0.5m	m ³	645.29	1045.05	+399.76	
1.4	宕穴开挖（乔木）	宕穴 1.0m×1.0m×1.0m	m ³	3972	3092	-880	
1.5	宕穴开挖（灌木）	宕穴 0.5m×0.5m×0.5m	m ³	817.67	194.375	-623.295	
1.6	爬藤	宕穴 0.25m×0.25m×0.25m			4539	+4539	
2	植被重建工程						
2.1	挂网喷播		m ²	33723	43067	+9344	
2.2	液压喷播		m ²		17483	+17483	
2.3	种植构树	株距 2m	株	1986	2098	+112	
2.4	种植青檀	株距 2m	株	1986	994	-1986	改为刺槐
2.5	种植红叶石楠	株距 2m	株	6541	1555	-4986	
2.6	撒播草灌种子	40kg/hm ²	hm ²	4.21	1.734	-2.476	
2.7	土壤改良						
2.7.1	施用有机肥	3kg/穴	kg	31539.6		-31539.6	根据矿山实际调整
2.7.2	施用复合肥	0.25kg/穴	kg	3289.5		-3289.5	根据矿山实际调整
3	监测工程						
3.1	土地损毁监测		点·次	10			根据矿山实际调整
3.2	复垦效果监测						
3.2.1	土壤质量监测		点·次	110	5	-105	根据矿山实际调整
3.2.2	复垦植被监测		点·次	110	5	-105	根据矿山实际调整
4	管护工程						
4.1	林地管护		hm ²	4.21	3.48	-0.73	根据矿山实际调整
4.2	边坡喷播草地管护		hm ²	1.66	1.88	0.22	

4. 近期矿山治理工程效果评价

矿山通过提升矿山地质环境恢复治理效果，符合《关于进一步加强池州市露天开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知》（池矿治办〔2021〕9号）要求。

尤其是在 2022-2023 年雨水相对减少，气温高热的情况下，矿山极力克服一切困难开展靠帮终了台阶的治理工作，为矿山后期生态修复积累了宝贵的经验，更加履行了矿山治理的义务。2023 年矿山开展的地质环境生态修复工作，成绩斐然，取得的效果显著，符合矿山生态修复及矿山地质环境保护与土地复垦方案的总体设计要求，恢复边坡视觉污染，又恢复了生态环境。现有喷播区均采用遮阳网进行遮盖，喷播工程未见网裸露，治理符合喷播要求，复绿效果较好。

（二）修编方案与原方案衔接情况介绍

矿山企业 2024 年 6 月修订了矿山地质环境保护与土地复垦方案，目前矿山开发利用方案未进行调整变更，编制依据没有改变。修编方案与原方案主要内容变化对比表见表 0-4。

表 0-4 修编方案与原方案主要内容变化对比表

修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容	变化情况说明
一、开发利用方案	2004 年 12 月马鞍山矿山研究院工程勘察设计院编制的《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长垅岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》，生产规模***万吨/年。	2005 年 12 月铜陵市紫金矿产品加工技术研究所编制的《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿露天开采工程初步设计》，生产规模***万吨/年。	根据矿山开采现状及规划，主要依据《初步设计》实施。
二、方案适用年限	矿产资源剩余服务年限为 43 年。根据采矿权证剩余服务年限为 16.6 年。方案适用年限为 20.6 年，有效期为 5 年。	矿山剩余服务年限 39 年，完成修复及管护需 3 年。确定本方案适用年限为 42 年，有效期为 5 年。	本方案适用年限为：矿山剩余服务年限+治理和管护时间。
三、土地利用数据	全国第二次土地调查，损毁土地类型为有林地、灌木林地、采矿用地。	2020 年贵池区、青阳县国土三调成果。损毁土地类型为乔木林地、其他林地、灌木林地、采矿用地、农村道路、村庄。	变更调查地类数据进行调整。
四、工程布局	露天采场、原矿堆场、回转窑厂区（原破碎站）、办公区、排土场、矿山道路等。损毁面积现状为 27.54hm ² 。	露天采场、工业场地、深加工厂、矿山道路、办公场地、排土场。损毁面积现状为 32.87hm ² 。	矿山因剥离量增加，增加的损毁面积主要为露采场现状破坏面积。
五、复垦工程	边坡挂网喷播复绿，台阶种植构树复绿，其他区域种植松柏复绿。底盘全部复垦为林地，预留后期养护道路。	边坡挂网喷播复绿，台阶种植刺槐复绿。北采场和南采场 2#底盘复垦为乔木林地，南采场 1#底盘复垦为坑塘水面，预留后期养护道路。深加工区办理了工业用地手续，不纳入复垦责任区范围。	治理工程和措施未发生变化，继续沿用原方案复垦措施及工艺，复垦方案方向主要为林地和坑塘水面。
六、经费	静态投资概算约 3341.27 万元，	预算总投资 5041.07 万元，	预算经费增加主要

投入	其中矿山地质环境治理费用 1831.66 万元，土地复垦费用约 1509.61 万元。土地复垦动态投资概算约 2921.15 万元。	亩均投资 5.57 万元。	是土地复垦面积增加。
----	--	---------------	------------

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司是奥镁集团（RHI Magnesita）在中国设立的全资子公司，公司拥有安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段采矿权。

矿区位于安徽省池州市贵池区墩上街道办事处塔山村和青阳县蓉城镇云山村交界处，G318 国道青（阳）—池（州）公路北侧，东距青阳县城约 6km。地理坐标为：东经***°**'***"~***°**'***"，北纬**°**'***"~**°**'***"。

矿区交通方便，通过 G318 国道东可至铜陵、芜湖市，西可达池州、安庆市，矿区西距池州码头约 40km。铜（陵）—九（江）铁路从矿区西北侧的青阳童埠和贵池墩上街道通过，与矿区相距分别为 10km 和 5km。区内资源可由铁路、公路和水路运往全国各地（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司于 2005 年 5 月 17 日首次取得采矿权，采矿许可证由国土资源部颁发，证号：nr1000000510049。2011 年 9 月 5 日换发新证，证号：*****。采矿权人：禄思伟矿业资源（安徽）有限公司；矿山名称：安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段；企业性质：外商独资企业；开采矿种：白云岩；有效期：自 2005 年 5 月 17 日至 2035 年 5 月 17 日；开采方式：露天开采；生产规模：***万吨/年。采矿许可范围拐点坐标见表 1-1。根据池州市自然资源和规划局网站显示，2023 年度池州市本级发证有效期内矿业权信息，目前该矿山采矿权登记已下放至市本级，未换发新证。

表 1-1 采矿许可范围拐点坐标

点号	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	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
矿区面积：0.7493km ² ，开采深度：+220 米至+60 米。				

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模、产品方案及工程布局

1. 矿山建设规模

根据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计院，2004 年 12 月），设计圈定境界内矿量*****万吨，矿山设计规模为***万吨/年。

2. 产品方案

采出矿石经破碎后，分为四种级别，产品方案如下：耐火砖用白云石矿 20×10⁴t，粒级为 35~80mm；钢铁/玻璃行业用矿 23.8×10⁴t，粒级为 0~35mm；轻烧白云石用料 28.1×10⁴t，粒级为 15~40mm；铁精粉球团用料 28.1×10⁴t，粒级为 0~3mm（表 1-2）。

表 1-2 长龙岗矿产品方案表

产品粒度（mm）	用途	数量（10 ⁴ t）	备注
35~80	耐火砖	20.0	SiO ₂ 含量要求严
0~35	钢铁和玻璃辅料	23.8	
15~40	轻烧白云岩	28.1	SiO ₂ 含量要求一般
0~3	铁精矿烧结	28.1	

3. 工程布局

根据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计院，2004 年 12 月）和《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司年产 10 万吨白云石烧结料项目》（中国建材国际工程公司，2018.9），长龙岗矿现由露天采场、矿山道路、排土场、深加工区、工业场地等组成，矿区总占地面积 683916m²，其中 2018-2019 年将原破碎站改造成回转窑厂区（烧结料项目），系深加工区。具体布置见图 1-2。

据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计院，2004 年 12 月），工程建设

总投资为 8860.95 万元，年利润总额 742 万元，年税后利润 520 万元，项目投资回收期 10.72 年。

据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司年产 10 万吨白云石烧结料项目》（中国建材国际工程公司，2018.9），系深加工项目，总投资 17673.4 万元，全部为固定资产投资，资金来源为企业自筹 3534.68 万元，银行贷款 12371.38 万元，利用外资 1767.34 万元。

（1）露天采场

矿山分为北采场、南采场 1#、南采场 2#。北采场长 770m，宽 350m，面积约 202396m²；南采场 1#长 730m，宽 300m，面积约 235948m²；南采场 2#长 340m，宽 110m，面积约 3.8172m²。采场总面积约 476516m²。

南采场 2#开采境界距清泉岭水库约 25m，为了确保清泉岭水库的正常蓄水位，防止库水倒灌采场，正对清泉岭水库的南采场 2#封闭圈标高控制在+85m 以上，高于清泉岭水库历史最高水位+82m。为了尽可能不减少清泉岭水库的汇水面积，采场露天底标高除南采场 1#为+60m 以外，其它采场露天底标高均在+80m 以上。

图 1-2 矿区总平面布置图

设计露天采场构成要素见表 1-3。设计露天采场最终开采情况见图 1-3 矿山开采终了图、图 1-4 14 线设计最终境界横剖面图（北采场）、图 1-5 A-A'线设计最终境界纵剖面图（北采场）、图 1-6 0 线设计最终境界剖面图（南采场）。

表 1-3 露天采场构成要素

序号	项目名称		单位	指标	备注
1	地质勘探储量		10 ⁴ t	6329.8	
2	生产台阶高度		m	10	并段后 20
	采场 长×宽	北采场（Ⅱ矿体）	m	770×350	
		南采场 1#（Ⅰ矿体）	m	730×300	
		南采场 2#（Ⅰ矿体）	m	340×110	
	最高作业台阶	北采场	m	+200	
		南采场 1#	m	+210	
		南采场 2#	m	+120	
	最低标	北采场	m	+80	

	高	南采场 1#	m	+60	
		南采场 2#	m	+82	
3	设计开采储量	矿石储量	10 ⁴ t	4748.15	
		其中：北采场	10 ⁴ t	1746.59	
		南采场 1#	10 ⁴ t	2894.06	
		南采场 2#	10 ⁴ t	107.5	
		表土量	万 m ³	120.37	
		其中：北采场	万 m ³	58.5	
		南采场 1#	万 m ³	53.47	
		南采场 2#	万 m ³	8.4	
		总剥采比		0.0662	
		其中：北采场	m ³ /m ³	0.0941	
		南采场 1#	m ³ /m ³	0.0515	
		南采场 2#	m ³ /m ³	0.2181	
4	生产规模		10 ⁴ t/a	***	
5	露采贫化率		%	1.5	
6	露采综合损失率		%	4.5	
7	服务年限		年	46	
8	台阶边坡角		°	≤65	
9	最终边坡角		°	≤48	表土层≤40
10	安全平台宽度		m	4	
11	清扫平台宽度		m	9	
12	连接平台长度		m	40~60	
13	开拓运输方式			公路运输开拓	
14	采剥方法			纵向采剥横向推进	南采场 1#152m 以上陡帮台阶 轮流开采
15	道路宽度		m	10-13	
16	道路坡度		%	<10	

图 1-3 矿山开采终了图

图 1-4 14 线设计最终境界剖面图（北采场）

图 1-5 A-A'线设计最终境界纵剖面图（北采场）

图 1-6 0 线设计最终境界剖面图（南采场）

（2）矿山道路

矿山道路系统主要是沟通采场出入口、排土场、原矿堆棚、破碎站、炸药库之间的联系，坡度一般在 6%左右，局部 10%，路面宽 13m，最小弯曲半径 18m。矿山道路总长度 3302.9m，公路路面占地面积 167456m²，部分位于采场内。

南北采场的连接：由于南北采区有高坡相隔，破碎站布置在北采区的东北侧。经比较研究，决定采用隧道加堑沟工程布置方案，既减少投资又能为南采区开拓提供良好的条件。隧道断面宽为 5.2m（净断面），高为 4m（净断面）三心拱形断面，全长 157m 内设两个行人躲避硐室，在隧道出口处，修筑长 10m、断面和隧道断面一致的混凝土人造隧道，用来挡防上部滚石，可以减少堑沟剥离量和基建投资。堑沟可以和隧道同时施工，堑沟掘至 152m 标高时，形成一个四面呈陡帮宕口，可以有效减轻 G318 国道视觉污染。

（3）外排土场

①位置及参数

外排土场（以下称排土场）位于北采场下中低山丘陵沟谷中，三面为山坡环绕，北面为谷口，规划面积 7.51hm²。排土标高最高+135m，容量 682027m³（图 1-7、图 1-8）。排土场技术参数见表 1-4。

表 1-4 排土场作业技术参数表

内容	单位	指标
最终排弃标高	m	+135
最终松散系数		1.4
最终稳定边坡角	°	23
台阶坡面角	°	34
最小工作平盘宽度	m	40
排土场容量	10 ⁴ m ³	68.20
最大排土台阶数	个	2

图 1-7 排土场（终了境界）平面图

图 1-8 排土场（终了）剖面图

②排土工艺

将排弃物料在采场装入矿用车辆，通过采场至排土场的道路将排弃物料送至堆土区自下而上，沿工作线前进逐层堆排、压实。

排土场采用覆盖式多台阶排土法。排土场分层堆排，每层堆置高度 5m，堆置台阶坡面角 34°，安全平台宽度 5m。排土场最终堆置高度 72m（+135m~+63m，+78m 以下在拦渣坝+78m 平台以下），最终边坡角一般为 23°。采用压坡式排卸，先堆排下层台阶，最下层台阶边坡用大块压脚，下挖深不小于 0.5m，压坡高 3m，达到设计标高后，再堆排上层台阶。

实行由下而上的排土工艺，采场的剥离物由挖掘机装车，汽车运输到排土场卸载，由推土机将遗留在工作平台上的部分或全部剥离物排向台阶边帮，剥离物靠自重滚落至排土分层底部。

③排土场有效容积

排土场下方设计有堆石挡土坝，当堆石坝滩顶标高达+135m 时，有效容积为 682027m³。

④排弃物堆置要素

排土场排弃表土时，分台阶排放，台阶高度 71m，采用分层堆置，设计每层堆置高度<10m，实际上矿山前期分层堆置高度 5m，堆置最大标高为+135m（+78m 以下被覆盖或者拦坝遮挡）。

⑤排土顺序

外排土场由下至上排弃，水平排弃应先排弃北部沟头，逐步向南发展，避免形成积水。

（4）工业场地

位于矿区东北侧，主要为：深加工原料堆棚、办公室、磅房、蓄水池和门卫，占地面积约 17520m²。其中深加工原料堆棚 3200m²，办公室 2720m²，其他区域占地面积 11600m²。

原矿堆棚位于运矿道路与破碎站连接处，占地面积为 12170m²。工业场地现状平面布置图见图 1-9。

图 1-9 工业场地和深加工区平面布置图

（5）深加工区

深加工区位于矿区外围东北侧，紧邻工业场地。破碎站距北采场 250m，占地面积为 3.34hm²，设计破碎生产能力***万 t/a；对原有破碎站破碎生产线破碎筛分系统进行升级改造，同时新建一条白云石回转窑并配套建设脱硫、脱硝、除尘等设备，建设年产**万吨白云石烧结料项目。

目前建设完成改造原项目厂区破碎系统，同时增加原料储存系统、煅烧系统、窑尾废气处理系统（含脱硫脱硝除尘系统）、成品储存系统、煤粉制备系统等，配套购置破碎筛分机、原煤立式辊磨、 $\phi 3.6 \times 130\text{m}$ 回转窑等主要生产设备，改造原项目破碎筛分生产线、新建一条白云石回转窑生产线，形成年生产**万吨白云石烧结料（耐火原料产品）生产能力，主要生产工艺为破碎、筛分、煅烧，主要原辅材料为白云石原矿、原煤等，生产的产品为白云石烧结料。

深加工区现状平面布置图见图 1-9。

（二）开采对象（层位）、开采方式及采矿方法

长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段为一大型沉积矿床，矿床由二号和三号 2 个矿段组成。二号矿段位于长龙岗北坡和南坡西侧，三号矿段位于长龙岗南坡东侧。

矿床分为 2 个矿体：二号矿段长龙岗南坡和南坡的三号矿段（亦在南坡）组成 I 号矿体；二号矿段长龙岗北坡为 II 号矿体（图 1-10）。

图 1-10 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿权范围及拐点分布示意图

I 号矿体赋存于奥陶系下统仑山组下段第一（ O_11^{1-1} ）和第二两个亚段（ O_11^{1-2} ）中；II 号矿体赋存于奥陶系仑山组下段第四亚段（ O_11^{1-4} ）。

方案设计的开采对象为在划定的矿区范围内，批采标高+220m 至+60m 之间的 I、II 号矿体。

设计采用露天开采方式，采矿方法为自上而下水平分层开采法开采，台阶高度为 10m。

（三）地质储量、生产能力及服务年限

1. 地质储量及设计利用储量

（1）地质储量

依据《安徽省青阳县长龙岗白云岩矿（三号段）详查地质报告》（华东冶金地质勘查局综合地质大队，2002 年 1 月）及其矿产资源储量认定书（皖国土资储字〔2002〕10 号），三号段查明资源储量（122b+333 类）*****万吨；②《安徽省

青阳县长龙岗白云岩矿二号段详查地质报告》（安徽省地矿局 321 地质队，2004 年 8 月）及其评审备案证明（皖国土资储备字〔2004〕37 号），二号段查明资源储量（332+333 类）*****万吨。池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段合计查明资源储量（122b+332+333 类）*****万吨（图 1-11）。

根据《安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 2024 年度上半年矿山储量半年报》（安徽省地质矿产勘查局 324 地质队，2024 年 7 月），截至 2024 年 7 月 4 日，矿山历年开采采矿权范围内熔剂白云岩矿累计消耗资源量（探明资源量）*****万吨。

根据《安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段剥离物评价报告》，截止 2019 年 12 月 5 日，矿山开采境界范围内可利用剥离物总量为*****万立方米/*****万吨。其中建筑用白云岩矿累计查明资源量（控制资源量）类资源量*****万立方米/*****万吨，建筑石料用灰岩矿累计查明资源量（探明资源量+控制资源量）类资源量*****万立方米/*****万吨。结合 2024 年度上半年矿山储量半年报，截至 2024 年 7 月 4 日，剥离物累计消耗资源量（探明资源量）*****万立方米/*****万吨（其中建筑用白云岩矿累计消耗资源量（探明资源量）*****万立方米/*****万吨，建筑石料用灰岩矿累计消耗资源量（探明资源量）*****万立方米/*****万吨）。可利用的剥离物保有控制资源量类资源量*****万立方米/*****万吨。其中，建筑用白云岩矿（控制资源量）类资源量*****万立方米/*****万吨，建筑石料用灰岩矿（控制资源量）类资源量*****万立方米/*****万吨。

图 1-11 矿体与剥离物分布示意图

（2）设计利用储量

根据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计院，2004 年 12 月）、《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿露天开采工程初步设计》（铜陵市紫金矿产品加工技术研究所，2005 年 12 月），全矿可采地质储量为*****万吨，采剥总量****万吨，总采剥比为 0.0662。其中 I 号矿体总地质储量*****万吨，可采储量*****万吨，回采率为 74.10%。II 号矿体总地质储量*****万吨，可采储量*****万吨，回采率为 76.50%。矿山地质储量及设计利用储量情况详见表 1-5、表 1-6 及表 1-7。

表 1-5 长龙岗矿北采场（II号矿体）地质储量及设计利用储量表

分层	矿石量		表土量		采剥总量		服务年限	剥采比
	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨		
200m 以上	***	***	***	***	***	***	0.16	0.3061
190-200m	***	***	***	***	***	***	0.22	0.1049
180-190m	***	***	***	***	***	***	0.39	0.0446
170-180m	***	***	***	***	***	***	0.24	0.0290
160-170m	***	***	***	***	***	***	0.18	1.3673
150-160m	***	***	***	***	***	***	0.19	1.2852
140-150m	***	***	***	***	***	***	1.02	0.2341
130-140m	***	***	***	***	***	***	1.41	0.1818
120-130m	***	***	***	***	***	***	2.14	0.0953
110-120m	***	***	***	***	***	***	2.54	0.0548
100-110m	***	***	***	***	***	***	2.42	0.0248
90-100m	***	***	***	***	***	***	2.68	0.0244
80-90m	***	***	***	***	***	***	3.80	0.0029
合计	***	***	***	***	***	***	17.39	0.0941
注：II号矿体总地质储量*****万吨，可采储量*****万吨，回采率为 76.50%。								

表 1-6 长龙矿南采场 1#（I 号矿体）地质储量及设计利用储量表

分层	矿石量		表土量		采剥总量		服务年限	剥采比
	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨		
202m 以上	***	***	***	***	***	***	0.25	1.3182
182-202m	***	***	***	***	***	***	1.41	0.2577
162-182m	***	***	***	***	***	***	3.96	0.0983
142-162m	***	***	***	***	***	***	4.45	0.0648
122-142m	***	***	***	***	***	***	5.98	0.0126
102-122m	***	***	***	***	***	***	5.67	0
82-102m	***	***	***	***	***	***	4.26	0
60-82m	***	***	***	***	***	***	2.08	0
合计	***	***	***	***	***	***	28.06	0.0515

表 1-7 长龙矿南采场 2#（I 号矿体）地质储量及设计利用储量表

分层	矿石量		表土量		采剥总量		服务年限	剥采比
	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨	万 m ³	万吨		
102m 以上	***	***	***	***	***	***	0.24	0.3296
82-102m	***	***	***	***	***	***	0.79	0.1836
合计	***	***	***	***	***	***	1.03	0.2181
注：I 号矿体总地质储量***万吨，可采储量*****万吨，回采率为 74.10%。								

2. 生产能力及服务年限

矿山开采设计规模与采矿许可证批准的生产规模相同，为***万吨/年。根据《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》（马鞍山矿山研究院工程勘察设计研究院，2004 年 12 月）、《禄思伟矿业资源（安

徽)有限公司池州长龙岗熔剂白云岩矿露天开采工程初步设计》，矿山服务年限为46年。

(四) 矿床开拓

根据矿山地形条件和矿体出露特点，设计采用开拓运输方案：公路开拓，汽车运输。矿区分为北采场和南采场，其中南采场又分为南采场1#、和南采场2#。北采场采用直进式公路开拓，汽车运输。南北采场采用隧道相连接。为减少318国道视觉污染，南采场上部采用陡帮台阶轮流开采，下部采用向下斜坡道开拓，汽车运输。分述如下：

1. 北采场

北采场运输矿行道路：矿山设计开拓系统以直进式公路进入各水平工作面。由破碎站入料口，沿采区由东向西布置，到165m标高处。用弧形公路向北上山直达+190m标高。采准工程开段沟沿自然地形等高线布置，形成矿山初期开拓运输系统。矿山采工作面由西向东北方向推进：+200m、+190m、+180m、+170m、+160m、+150m水平，依阶段缩短道路一直到+110m水平，另从破碎站入料口处向西布置一条公路，依照上述方法从+100m水平向西推进，直到+80m采场最低水平。由于南采场矿石运输需要用隧道至破碎站的公路，因此在回采过程中需要保留这段公路，待南采区全部采后方可回采该路段下的矿石。

2. 南采场

南采场运输矿石道路：在北采场+150m标高处掘隧道至F6断层处。在南采场设计隧道出口处掘堑沟与隧道贯通，堑沟底标高为+152m。从+152m高向西南方向修一条公路，直达南部老采区，作为南采场2#开拓和南采场2#上部排土之用。这样南采场1#在隧道和堑沟处形成一宕口，用陡帮台阶轮流开采方法向西推进，作业面朝东，行人视线方向朝北，可以减少视觉污染。采下矿石通过隧道经北采场公路，直接运至破碎站。南采场2#利用堑沟处至老采场公路，采用回返式斜坡道开拓，矿石通过斜坡公路，经隧道运至破碎站。

(五) 矿山采剥方法

1. 露天采场开采顺序

由于长龙岗矿含矿层位的特殊性，矿体分布不连续，露天采场设计因此分为北采场、南采场1#、南采场2#。为了有利于就近排土和复垦。露天采场开采顺序分为

四个阶段进行：第一阶段：首先进行北采场开拓、采矿，采到一定水平平台，视具体情况即可开始南采场开拓，北采场继续采矿，但须保留好隧道至破碎站这段公路。

第二阶段：在北采场 150m 标高处掘进隧道，同时安排南采场隧道出口处开掘堑沟，矿石就地堆放，表土、废石运至老采区；堑沟下挖至 152m 标高，形成一个宕口，为南采场 1#开拓作准备；同时修一条直达老采区的公路。

第三阶段：南采场 1#开始采矿，表土废石就近排至南部老采区，南采场 2#始剥离，废石表土就近排至南部老采区。

第四阶段：南采场 2#快速回采，形成一个终了采坑，南采场 1#表土废石排至南采场 2#进行复垦，南采场 1#继续采矿。

2. 采剥方法

(1) 北采场采剥方法简述

矿体赋存于奥陶系仑山组下段第四亚段，总体走向 NE70°左右，倾向 NW 倾角 80°-86°，矿体出露标高 90-200m，平均 145m。设计采用纵向布置，横向推进，直进式公路开拓方法。在作业平台上用推土机将表土推到排土场：当推土距离较远时，先用汽车运至推土机推土区域，再推至排土场。

生产台阶高 10m，用掘堑沟作为采准工作面，用挖掘机装矿，汽车运输。安全平台宽不能小于 4m。

生产作业台阶垂直走向布置，采用 M2200 型潜孔钻机凿岩，生产台阶高度 10m，坡面角不大于 70°。

(3) 南采场采剥方法简述

矿体赋存于奥陶系下统仑山组下段第一和第二两个亚段中一总体走向 NE70°，倾向 SE，倾角 82°~88°，南采场 1#矿体出露标高 90-210m，设计总体采用纵向布置，横向推进。上部采用陡帮台阶轮流开采方法，采剥方法从上而下轮流开采。作业平台宽度为 13m，距上坡顶线 10m 作为作业区进行开采，爆下矿石用挖掘铲运至坡面下滑至最下一个平台装车外运。该台阶采完后，形成一个 3m 宽的平台。第二步轮到下一个台阶，依此类推，轮流开采，向边缘推进。该方案的帮坡角为 40°~45°，矿石下放是完全可以的。122m 以下部分是凹陷露天开采。采用向下斜坡公路开拓，从上而下分层回采，向边缘推进。

生产作业台阶垂直走向布置，采用 M2200 型潜孔钻机凿岩，生产台阶高度 10m，坡面角不大于 70°。

南采场 1#采剥方法和台阶布置形式，同南采场 1#142m 水平标高以下相同。

（六）废弃物处置

1. 固体废物

长龙岗矿固体废物的主要来源是采矿产生的剥离表土，根据初步设计，开采境界内剥离表土总量约 119.77 万 m³，其中北采场表土 57.9 万 m³，南采场表土 61.87 万 m³。根据矿山提供的内排渣土台账，截至 2024 年 8 月，矿山累计排放含土废石 73.03 万 m³，已用于土地复垦等综合利用 33.62 万 m³，剩余 39.41 万 m³堆存于排土场内。排土场剩余容量为 28.79 万 m³，根据初步设计，未来北采场开采终了还需排表土约 10.1 万 m³，排土场容量能够满足北采场排土需求。

本工程拟对固体废物进行的处理处置措施为：开采初期，将采矿剥离的岩土用于场地平整、修筑道路和挡土坝等，废土堆放到排土场，并用于植被恢复；目前大部分废石外销综合利用。采矿后期产生的废石及表土采用外销综合利用及内排土的方式堆排，废石及表土分别堆放，表土用于采场结束后台阶的复垦。本工程首采区为Ⅱ号矿体采场（北采场），待Ⅱ号矿体开采结束后，再开采Ⅰ号矿体南采场（南采场 2#），最后开采Ⅰ号矿体北采场（南采场 1#），Ⅰ号矿体南、北采场剥离的废石及表土堆放于Ⅱ号矿体采矿形成的采场内，用于采场的复垦。同时积极开展含石表土的综合利用，减少表土堆排量。

2. 废水

生产过程中湿式凿岩和工作面喷洒不产生废水，设备冷却水循环使用。因此，正常情况下，矿区生产基本无废水排放。

矿区生活污水进行集中收集，化学处理后排入沟渠。

（七）防排水方案

1. 采场防洪

长龙岗矿南采场 2#和清泉岭水库相邻处，开采最低标高为+82m，和清泉岭水库历史最高水位持平。为了防止库水倒灌采场，采场和清泉岭水库相邻处的采场封闭圈标高控制在+85m 以上，在采场西南侧，用堑沟和外界沟通，可以防止洪水对采场构成的威胁。

南采场 1#露天底最低标高为+60m（在采场的西侧）。+120m 水平开始凹陷开采，但由于该采场汇水面积较小，采用适当的防洪措施，山洪不会对采场构成威胁。

北采场露天底标高为+80m，+90m 水平以上为山坡露天开采，+80m 设计有路堑和外界沟通，可防止洪水淹没采场。

2. 采场排水

1) 南采场 2#和北采场排水

南采场 2#和北采场+90m 以上为山坡露天开采，+82m（北采场+80m）水平都用堑沟（或导洞）和外界沟通，因此这两个采场均可采用自然排水方式。图 1-12 为采场排水方案示意图。

图 1-12 采场排水方案示意图

2) 南采场 1#排水

南采场 1#（I号矿体）+120m 以上为山坡露天开采，+120m 开始进入凹陷，采场汇水需采用机械排出，或采用导洞等其他形式的自然排水方式。

一般凹陷露天矿山涌水量由地下涌水和降雨流入量两部分组成。但由于南采场 1#采坑最低标高+60m，高于周围最低标高+53m，而且区内岩层含水量较小。设计不考虑地下涌水量，在设备选型时适当增大，以考虑少量的地下涌水量。

3) 南采场 1#排水方案

封闭圈以下不设截水沟，各水平开采初期可考虑在最低处设 3m×3m×2m 临时集水坑，内设潜水泵将水打到上个水平的坑中。各水平开采后期，随着工作面的扩大，将最低水平的集水坑改成水池，考虑设一移动泵站。根据现有水文地质资料，矿体含水的 pH 值在 7~8 之间，排入自然水系不会造成环境污染。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司于 2004 年 12 月公司委托马鞍山矿山研究院工程勘查设计研究院编制《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司白云岩二号、三号矿段开发利用方案》；2005 年 4 月 3 日中国非金属矿协会下达了《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司<池市长龙岗白云岩矿开发利用方案>审查意见》。

2005 年 12 月公司委托铜陵紫金矿产品加工技术研究所编制了《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州市长龙岗熔剂用白云岩矿露天开采工程初步设计及初步设计安全专篇》；2006 年 1 月安徽省安全生产监督管理局组织专家对《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州市长龙岗白云石矿建设工程安全设施设计》进行评审，并

下发了《关于禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州市长龙岗白云石矿建设工程初步设计和安全设施设计》的批复（皖安监一〔2006〕53号），开采深部边界北采场为+80m、南采场1#为+60m、南采场2#为+82m。

2005年5月禄思伟矿业资源（安徽）有限公司首次取得长龙岗矿采矿权，矿山2006年开始基建，2007年投产，2011年9月换发新证。

2016年初因市场原因，公司矿山停产。

2018-2019年公司对原有破碎站破碎生产线破碎筛分系统进行升级改造，同时新建一条白云石回转窑并配套建设脱硫、脱硝、除尘等设备，建设年产**万吨白云石烧结料项目。首采区位于北采场西部，开采对象为二号段的Ⅱ号矿体，开采层位为奥陶系仑山组下段第四亚段（O₁¹⁴），采矿方法采用自上而下水平分层法开采，台阶高度10m。截至2024年7月，矿山累计开采时间14.5年，累计动用地质储量*****万吨，年均生产约**万吨，仅达设计能力的40%。

（二）开采现状

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

1. 露天采场

矿山现状仅开采北采场，露天采场挖损面积16.11hm²，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路。矿山前期开采在Ⅱ号矿体开采范围内西侧形成一个露天采场，形成的台阶自上而下有+200m、+180m、+160m、+140m、+130m、+120m等6个台阶。形成的回采区平面形态为“L”形，东西长约615m，南北长约420m²。采场最高标高+210m，最低标高+120m，最大落差90m。现状正在开采北采场，现状开采北采场南部+140m、+130m剩余资源和采场中部+120m资源。目前北侧终了边坡+200、+180m、+160m、+140m边坡已经进行了挂网喷播复绿。露天开采现状见图1-13、图1-14。

2. 工业场地及深加工区

工业场地和深加工压占土地面积6.34hm²。

矿山工业场地布置在北采场东北侧，主要为：维修车间、办公室、生活区、磅房、蓄水池和门卫等，占地面积约3.0hm²。压占土地类型为乔木林地、采矿用地、其他林地、农村道路。办公室以2层砖混结构建筑物；生活区为板房；地磅房、门卫室为单层砖混结构建筑物。办公场地内其他区域内进行了场地硬化和绿化，硬化

厚度 0.2m。封闭大棚采用钢结构，混凝土基础。工业场地内破碎站、堆矿场地全部进行大棚封闭，场地进行了水泥硬化，硬化面积 1.6602hm²，硬化厚度 0.2m，无筋浇筑。工业场地切坡段进行挡墙支护，空余地段植被恢复，植被成活率较高。

深加工区目前有一套破碎系统，破碎站位于北采场东北侧，占地面积为 3.34hm²，设计回转窑生产能力为年产 10 万吨白云石烧结料。建、构筑物主要包括粗碎室、中碎室、细碎室、回转窑生产线。建设工程已经对边坡进行钢筋混凝土挡墙防护。

3. 原炸药库

原炸药库临近排土场附近，建筑面积 136m²，压占面积 0.45hm²，压占土地类型乔木林地、村庄。库房为 1 层砖混结构，现废弃。炸药由爆破公司统一配置并运送。

图 1-13 露天开采现状平面图（北采场）

图 1-14 北采场开采现状剖面图

4. 排土场

排土场压占面积 5.64hm²，压占土地类型乔木林地、采矿用地、其他林地、农村道路。矿山排土场按照排土场设计进行施工排土。目前，已经形成+103m、+100m、+98m、+93m、+88m、+83m 六个台阶，目前排土场土方堆存量约 39.41 万 m³。排土工程自下而上进行分层排土场，排土场边坡及坡底全部栽植灌木进行复绿，植被复绿面积达 80%以上，植被恢复率较好，外侧靠近道路地段修建了水泥水沟、沉淀池。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 15%，土壤以黄棕壤土为主。排土场现状平面图和剖面图见图 1-15、图 1-16。

5. 矿山道路

矿山道路由两部分组成，一部分是矿石外运道路和矿山内部矿山道路，矿石外运道路位于工业场地以外至宿舍区公路，长约 248m；矿山内部矿山道路位于破碎机原矿卸矿平台卸料口+120m 平台至各采场之间，路基为挖方路基，泥结碎石路面，全长合计约 1.2km。办公室至工业场地堆场段为水泥路面，采场内上山道路为泥结碎石路面。矿山道路压占面积 1.58hm²，损毁土地类型为乔木林地、农村道路、采矿用地。道路沿山坡修建，切坡高度一般为 1-3m。道路在创建绿色矿山创建工作时，已经在外侧撒播草籽+栽植灌木进行复绿，道路内侧修建了排水沟、沉淀池。

图 1-15 排土场现状平面图

图 1-16 排土场现状剖面图

6. 老采场

矿区南部原有几座小型老采石场，于 2004 年政策性关闭。2005 年禄思伟矿业资源（安徽）有限公司取得资源整合后的采矿权，矿区范围包括原小型老采石场留下的老采坑，其东西长约 280m，南北宽约 80m，平均深 20m，最大垂深 39m，挖损面积 2.75hm²，损毁土地类型为灌木林地、采矿用地。该区域自 2004 年至今无采矿活动，调查中见该区域已自然复绿，现有边坡及裸露岩体经自然碳化作用及植物自然生长覆盖，已与周边山体景观色系相近，远观视觉污染不明显且周边与山体融为

一体，底盘及周边荆棘茂密，其自然复绿效果较好。后期矿山剥离表土需压占该区域土地，仍需实施复垦工程。

（三）矿山近期开采计划

矿山 2016-2019 年底一直处于停产状态，2020 年初破碎站技改完成后重新生产。考虑到矿山前期开采未达设计能力，技改期间也不会生产，经测算，采矿许可证剩余服务年限内，北采场的保有量可以满足年产设计***万吨/年规模需求。

近 5 年（2024.9~2029.9）矿山开采北采场，计划开采至+100m 标高，其中主要出矿量在+100m 标高以上，少量在+90~+100m 之间，进度安排具体见表 1-8，近期设计开采范围详见图 1-17。

表 1-8 北采场分层矿石量及开采进度安排

分层	设计可利用资源量（10 ⁴ t）	服务年限（a）	开采时间
130-160m	*****	1.29	2020.1.1-2021.4.1
120-130m	*****	2.21	2021.4-2023.7
110-120m	*****	2.62	2023.7-2026.2
100-110m	*****	2.49	2026.2-2028.8
90-100m	*****	2.76	2028.8-2031.5
80-90m	*****	3.92	2031.5-2035.5

根据矿山提供的分年度开采范围示意图，矿山近期分年度计划如下：

总体上，未来 5 年矿山采剥工作仍然布置在北采场，同时按照设计预留出南采场联络隧道的开拓平台。2024 年，完成+130m 以上靠帮和+110 开拓及+110 表土剥离。2025 年，完成+120m 靠帮及+110m 往南推进，并同步开展+100m 开拓。2026 年，+100m、+110m 采矿，剥离及开拓工作位于南采场联络隧道+150m。2027 年，+110m 东南侧靠帮，+100m 西北侧靠帮。2028 年，+110m 靠帮，+90m 开拓。2029 年，+100m 靠帮，+80m 开拓。每年开采规模为***万吨/年。

图 1-17 长龙岗矿近期（2024-2029 年）开采范围示意图

五、绿色矿山建设

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司紧贴时代脉搏，充分响应建设智能化、绿色矿山的目标，始终把“建设集约高效、绿色新型、本质安全型智能化矿山”作为建矿理念开展绿色矿山建设以来，以依法办矿和安全生产作为绿色矿山建设的前提条件，建立了以资源综合利用为核心，以循环经济为依托，以节能减排为重点，以技

术创新为支撑，以科学管理为保障，打造“绿色、和谐、现代化矿山”的绿色矿山建设模式。公司积极探索和践行绿色矿山建设之路，通过近年的努力，公司在绿色矿山建设方面已有显著成效。

1. 基本条件

（1）证照齐全

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司依法取得营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、《使用林地审核同意书》等相关许可证件，证件齐全，均在有效期内。

（2）法定义务履行情况

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司依法缴纳各种税费，设立有地质环境治理恢复基金账户，足额计提基金。

（3）技术报告编制及审批情况

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司按要求编制了环评、开发利用方案、安全环保、土地复垦、储量核实和年报等报告。

（4）其他要求

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司始终坚持“依法办矿、诚信共赢、规范管理”。矿产资源开发利用活动符合矿产资源规划，符合国家和安徽省产业政策。

2. 矿区环境

矿山主要由露天开采区、生产区及办公生活区组成，各区域功能明确，环境整洁美观，采场、排土场、办公区均保持合理的安全距离。

矿山地面道路、供水、供电、环保等配套设施齐全，矿区内道路路面进行了硬化，并在道路两旁进行了植树绿化。矿山在露天采场区等各场地设置有提示牌、说明牌、警示牌，标牌符合 GB/T13306 要求。

员工宿舍、食堂、澡堂、厕所等设施配备齐全，干净整洁、管理规范；矿山设备、物资材料管理规范，分类分区、摆放有序、堆码整齐；固体废弃物均设置了固定堆放库，管理规范、污染控制到位，无渗流冒出、无生活垃圾混入；生活垃圾经分类收集后委托第三方公司集中处理。

矿区内部道路无洒落物，矿区保持清洁卫生，生产区及管理区无垃圾、无废石乱扔乱放，生产现场管线无跑、冒、滴、漏现象。生产区、管理区、生活区的所有场所不存在私搭乱建等临时建筑、废弃建构筑物。

矿区主干道按要求硬化，两侧合理布置绿化、护栏、标志牌，门岗至原矿堆棚

段，上年度的路面破碎问题，已经及时修复。路面干净无洒落无，有专人负责路面冲洗、及时清理洒落物。

矿山对办公区周围道路进行撒草籽进行绿化；对办公区域道路及地面进行硬化，办公区域环境整洁；办公区绿化效果较好，植物成活率较高；部分靠帮边坡等待复绿。

3. 资源开采

矿山自 2019 年起，投资 35 万元，引入法国达索 Gvovia 矿山地质软件管理系统，并投资 120 余万元在矿山原有 100 米勘探网度的基础上加密至 50 米的网度，自此建立了白云石矿山详实的三维实体地质模型和质量分布块体模型，实现了矿山数字化、可视化、精细化开采的转型升级。2021 年初，在已有 Geovia 系统的基础上矿山斥资 30 万元购入了无人机、工作站及相关的软件后处理系统，实现了矿山月度产出的实时测量、储量动态管理、无人机边坡监测等，矿山生产再上新的台阶。

矿山开采方式为露天开采，开采方法为分台阶自上而下分层开采，靠帮台阶坡面角 65°，采场终边坡角 48°，生产台阶高度 10m，并段后 20m，安全清扫平台宽度 9m。北部Ⅱ号矿体主要开采在西部区域，形成+160m、+150m、+140m、+130m 共 4 个平台，南部Ⅰ号矿体未开采。开拓运输方式为公路开拓汽车运输，工作台阶高度为 +10m，自然疏干排水。

采剥作业严格按“采剥并举，剥离先行”的原则，自上而下分台阶进行，已对采场+120~+150m 平台进行部分开采。开采期间将采矿剥离的岩土用于场地平整、修筑道路和挡土坝等，废土堆放到排土场，并用于植被恢复；目前大部分废石外销综合利用。含土废石及表土实现分区堆放，以便表土用于采场结束后台阶的复垦。

4. 矿山环境恢复治理与土地复垦

矿山已编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，已通过自然资源部审查，并在网站公示，已靠帮+200、+180m、+160m 台阶已完成年度矿山保护和修复工作，已进入养护阶段。

5. 环境管理与监测

矿山建立环境保护管理制度，矿山环境保护设施齐全，破碎加工区域日常监测记录齐全。

6. 资源综合利用

矿山主要开采建筑石料用白云岩，剥离废石及渣土废料送出作为筑路材料、建

材等加以综合利用。

矿山破碎产生的石粉定期由汽车外运，作为副产品出售；除尘器回收下来的粉尘返回到各自的生产系统中，对固体废弃物进行综合利用。

矿山在矿区露天采场、破碎站工业场地四周修建了截水沟，矿山生产采用干式凿岩，不产生废水；冲洗站冲洗废水通过三级沉淀后循环利用。

7. 节能降耗

2021 年，公司自筹资金 135 万元，委托法国施耐德集团正式建立能源管理系统，通过从烧结厂各个生产环节中实时采集数据，实现烧结厂生产过程的透明化，在保证生产质量的前提下以数字化方式持续降低能源消耗，完善烧结厂能源管理体系。

同时，根据重点用能单位“百千万”行动的建设目标及管理要求，建立“重点用能单位能耗在线监测系统”，实现矿山的能耗监测数据实时向省平台、国家平台上传。

8. 废气排放

矿山穿孔设备配置了袋式除尘设施、采用微差爆破，减少飞石和爆破扬尘；运矿道路每天进行洒水除尘；在矿石破碎筛分和深加工区域，采用封闭式厂房，各产尘点和厂房内配有除尘设施，且运行正常。

9. 废水排放

矿山在矿区露天采场、破碎站工业场地四周修建了截水沟和沉淀池，矿山生产废水主要为冲洗排水，经生产、雨水排水系统由明沟及雨水井有组织排入各个沉淀池内，经过三级沉淀后排放。生活污水主要来源于场内的厕所、食堂等生活设施，主要采用三部分处理流程：预处理、生物处理和污泥处理。

10. 固废排放

矿山固体废物主要为采场剥离废土、废石、破碎产生的石粉及生活垃圾，破碎石粉定期由汽车外运，作为副产品出售；除尘器回收下来的粉尘返回到各自的生产系统中；剥离废石及渣土废料送出作为筑路材料或建材外售加以综合利用；分别委托资质单位对固废、生活垃圾进行回收处理。仅剥离废土和少量废石，作为废弃物堆放在排土场。

11. 噪声排放

矿山严格防治噪声污染，选用了低噪声型号的设备，对厂房采用封闭处理，大型设备设置减振台座等一系列措施，降低噪声排放，烧结厂目前正在开展全面降噪

工作。

12. 科技创新

矿山依托集团公司的研发队伍，未独立开展相关工作，矿山及深加工工厂设置基础数据收集岗位，为研发创新收集、提供原始数据。矿山联合奥地利原材料部门，就边坡稳定性开展了专项研究。对采场边坡分段分区进行了稳定性分析，对各岩性的岩石做了工程力学试验，对后期矿山的边坡管理提供了宝贵的基础资料。上年矿山技改投入 494.29 万元，占销售收入 3849.34 万元的 12.84%。

13. 智能矿山

矿山采用大疆无人机测量系统、达索资源储量数字化模型系统，实现动态控制矿山储量与矿石品位，采场、加工工厂实现重点位置视频监控覆盖，其中破碎筛分、深加工区采用西门子中央控制系统，多个工段实现无人、少人值守作业。

14. 企业管理与企业形象

（1）进一步加强企业文化建设，形成具有露天开采白云石矿特色的企业文化体系，借助文化特有的影响力、渗透力和扩张力，引导员工树立正确的价值观，产生自觉行为，形成自觉力、产生执行力、落实保障力、促进生产力。

（2）将绿色矿山的理念纳入公司企业文化，变成员工的自觉行动

（3）进一步完善矿产资源管理、生态环境保护和安全生产等规章制度。做到各类报表、台账、档案资料保存齐全、完整

（4）积极开展安全生产、职业健康相关的培训和知识讲座。

2022 年矿山成功申报并通过池州市绿色矿山创建工程。目前，矿山正在积极申报省级绿色矿山。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属亚热带湿润性季风气候区，主要特征是：气候温和湿润，降水充沛，光照充足，夏热东冷，四季分明，无霜期长，达 243 天。据 1957~2023 年池州气象资料显示，年平均气温 16.1℃。7-8 月气温最高可达最高 40℃，1-2 月气温最低可达 -4~-6℃。多年平均降水量约 1482.3mm，年平均蒸发量 1443.8mm，历年最大降水量 2322.7mm（1954 年），历年最少降水量 868.3mm（1978 年）。月最大降水量 547.1mm（1969 年 7 月），月最小降水量为 0mm（1969 年 1 月）；日最大降水量 209.5mm（1991 年 6 月 15 日）；一小时最大降水量 79.2mm（1986 年 6 月 30 日 5 时 36 分~6 时 36 分）。最大连续降水日数 16 天，降水量 52.1mm（1969 年 7 月 3 日~7 月 18 日），日降水量 50mm 以上的暴雨较常见，主要集中在 5 至 8 月，暴雨次数占全年的 75%。除 1 月和 12 月之外，2 至 11 月都有暴雨出现。冬季最大积雪厚度 35cm。气象要素特征见图 2-1。

图 2-1 池州市气象要素图

(二) 水文

本区主要河流有青通河、七星河、九华河、陵阳河和喇叭河，此五大河流属长江水系，水资源丰富。矿区西侧约 2km 处蓉城镇附近有九华河，东侧 5km 处有青通河，区内地表水径流长龙岗以南以清泉岭为界，向东、西分别注入青通河与九华河，长龙岗以北向北西注入九华河，再分别向北流入长江，区域水系分布见图 2-2。

图 2-2 区域水系分布图

青通河发源于九华山东麓岔泉岭附近，自南向北流经青阳县柏家桥、蓉城镇，至元桥纳东河、东山河，于童埠新河口东纳七里河，始称大通河本干，于铜陵县大通镇注入长江，全长 68km，流域面积 1229.0km²。蓉城以上属上游河段，河床多砂砾石，水位暴涨暴落；蓉城至童埠为中游河段，河道弯曲；童埠至河口为下游河段，淤积严重。1951 年设蓉城水文站，年平均流量 0.5~1.5m³/s，洪水最大流量达 450m³/s（1983 年 7 月 4 日），最高水位 19.24m（1970 年 7 月 13 日）。正常年径流量 12.04

亿 m^3 ，最丰水年达 19.05 亿 m^3 ，最枯水年仅 6.15 亿 m^3 。长江水在洪水季节可倒灌抵蓉城。干旱季节曾出现断流（1958、1966 和 1978 年）。建国前青通河通航条件较好，百吨大船可驶达蓉城，后因河道年久失修，大量泥沙淤积河床，自河口至蓉城多处设坝蓄洪灌溉，至 1958 年基本断航。1971~1973 年将青阳至童埠 15km 河道，由原来 15m 拓宽至 40m，平均挖深 2m，洪水季节轮船已能直抵蓉城镇（照片 2-1）。

九华河发源于九华山北麓，由龙溪、漂溪、双溪、舒溪、澜溪汇流而成，故又称五溪河。自南向北，流经五溪桥、墩上、观前，至梅埂入长江。全长 54km，流域面积 533.8 km^2 。河床底宽 30~60m，比降为 1:1200，正常年径流量 5.41 亿 m^3 ，泄洪能力 480 m^3/s 。最丰水可达 8.43 亿 m^3 ，最枯水年份仅 4.22 亿 m^3 （照片 2-2）。

照片 2-1 青通河

照片 2-2 九华河

评估区附近地表水体主要为芦冲（又名清泉岭水库，照片 2-3），库容量 17 万 m^3 ，水库水用途以农田灌溉为主，水库集雨面积 0.55 km^2 ，正常蓄水位 82m。有一条发源于芦冲水库的小溪在矿区南面自东向西流过，流入九华河，小溪水深一般在 0.25~0.5m，枯水期约 0.15m，洪水期深达 2m。芦冲水库及小溪水文特征主要受降雨量支配，早期水量小，汛期及雨季水量大。以长龙岗山脊为分水岭，北侧由第四系泉水和地表水汇合而成的小溪，水深一般在 0.2~0.4m，枯水期约 0.1m，向西北方向流入九华河，矿区水系分布见图 2-3。

照片 2-3 芦冲（清泉岭）水库

图 2-3 矿区水系分布图

（三）地形地貌

1. 地形

矿区地形属皖南低山丘陵区，总体东高西低，矿区处于北东向展布的长龙岗小山脉中部，最高峰海拔 264m，最低点在矿区西南部小溪附近，海拔 34.8m，相对高差 229m。

2. 地貌

区域地貌单元属长江南岸低山丘陵区，地势南高北低，第三纪以来，山地丘陵

间歇式上升，长江及其沿岸相对下降，发育成岗沟相间地貌。矿区及其周边微地貌类型表现为丘陵、山前平原（图 2-4）。

图 2-4 矿区地貌图

丘陵：方案编制区大部分为丘陵，标高 60~264m，丘顶浑圆，山体边坡坡度 20°~30°，长龙岗主要由奥陶系下统仑山组组成，长龙岗山顶及北坡覆盖有厚 2~10m 的残坡积层。

山前平原：分布于方案编制区南部及西北部，标高 60m 以下，上限到丘陵的坡麓地带，下限至河流的漫滩。地层岩性自上而下依次为第四纪残坡积物、冲洪积物，下伏基岩为奥陶系下统仑山组灰岩。

（四）植被

本区由于人类活动的影响，无原始森林，植被以灌丛为主，仅山麓区和山脊见有零星乔木拼块。

矿区范围多发育低于 2m 的次生灌丛。自坡麓至山脊依次分布着桑园——泡桐、毛竹——灌丛——次生马尾松林、杉木林。山坡上乔木盖度 10~15%，灌丛盖度 75~85%左右，山下边缘部分乔木盖度可达 60~65%。调查区域内拼块频率为 71%，生物量平均约为 21.4kg/m²。鉴于先前矿产的无序开采，矿区内植物种类同周边丘陵植被相比劣势明显。根据对矿区 8km² 范围内现场调查，植物种类稀少共有维管束植物 46 科 110 属 133 种，其中蕨类植物 3 科 3 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 41 科 105 属 128 种，分别占九华山区域植物总数的 2.9%（蕨类植物），10.4%（裸子植物），10.3%（被子植物），为典型的稀树灌丛草山。

蕨类植物主要有 3 种：蜈蚣草、海金沙、蕨。

乔木树种较多的是马尾松，杉木，毛竹，枫香，苦木等优势种，其次是麻栎，榲桲，白栎，锥栗，黄檀，山合欢，化香，臭椿，枫杨，桑树，梧桐，乌桕，毛泡桐，楸叶泡桐等，并零星散布有构树，枣，油桐，棕榈等单株。

灌丛以黄荆、云实、雀梅藤、中华绣线菊、小果蔷薇、细叶水团花等优势种为主，其它常见种类有长叶冻绿、绿叶胡枝子、南天竹、山胡椒、曲折叶下珠、算盘子、苦竹、牯岭勾儿茶、圆叶鼠李、大青、野山楂、山油麻、山莓、茅莓、枸杞、插田泡、高粱泡、火棘、柘树、杭子梢、紫荆、马棘、小叶女贞、小蜡树、白檀、胡颓子、木半夏、菝葜、小果菝葜等。还有一些数量少，个体小的灌木散布，主要

有竹叶花椒、青花椒、花椒、六月雪、盐肤木、杜鹃、接骨木、八角枫、芫花、苦树皮等。

草本种类以禾草植物为主，个体数量多、面积大、分布广，主要优势种为蜈蚣草、大戟、南牡蒿、荻、博落迴、铁马鞭。其它常见种类有斑地锦、乳浆大戟、地榆、龙芽草、苎麻、马鞭草、酢浆草、扁穗莎草、爵床、大舌苔草、牵牛、牛膝、车前、铁苋菜、败酱、鸭嘴草、知风草、马唐、结缕草、牛鞭草、芒、雀稗、荩草、白茅、狗尾草、牛鞭草、狗牙根、千金子、五节芒、青蒿、南牡蒿、阴地蒿、黄花蒿、钻叶紫菀、山苦荬、香青、泽兰、千里光、苍耳、一年蓬、小飞蓬、狼把草、野艾蒿等。

藤本植物附着于裸露岩石上或附着于树干上的攀援植物种类如木防己、千金藤、三裂蛇葡萄、葛荔、鸡矢藤、威灵仙、安徽威灵仙、乌菰莓、葛藤、络石、扶芳、金银花、薯蓣等。

农作物以小麦、水稻、棉花、油菜、黄豆、花生、山芋为主（照片 2-4）。

照片 2-4 矿区植被

（五）土壤

根据第二次土壤普查及《安徽省县域耕地质量评价与管理（青阳县卷）》等资料，矿区内主要土壤类型为石灰土土类-棕色石灰土亚类-鸡肝土土属-山门（薄）鸡肝土（图 2-5）。青阳县该土种全氮平均含量为 1.80g/kg，有效磷为 12.02mg/kg，速效钾为 114.91mg/kg，有机质为 27.05g/kg；矿区附近该土种采样点土壤全氮平均含量为 1.27g/kg，有效磷为 13.8mg/kg，速效钾为 180mg/kg，有机质为 30.37g/kg。土壤中氮、有效磷总体适中，有机质与速效钾稍丰富。区内乔木林地土壤剖面可分为三层：覆盖层主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土壤中平均有机质含量 2.34%，碱解氮 114ppm，速效磷 3.5ppm，速效钾 95ppm，pH 值 6.4，土壤肥力总体略高于耕地，土层厚度为 20~35cm 左右；表土层（淋滤层），颜色较覆盖层浅，土壤质地为壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为 50~60cm 左右；底土层（C），即母质层，厚度 50~450cm（照片 2-5，位置：X*****, Y*****）。

图 2-5 矿区土壤类型分布图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

本区属下扬子地层分区贵池地层小区，缺失泥盆系至新近系，主要出露寒武系、奥陶系、志留系，零星分布第四系，地层总体出露不全（表 2-1，图 2-6）。

表 2-1 区域地层简表

系	统	组	代号	厚度 (米)	岩性特征
第四系	全新统	芜湖组	Q _{4w}	5-15	灰、土黄色松散砂、粉砂质黏土。
	上更新统	下蜀组	Q _{3x}	>4.7	粉质黏土。
	下统	戚家矶组	Q _{1q}	>3	泥砾、黏土。
志留系	下统	高家边组	S _{1g}	1100	上部：灰绿、黄绿色泥质页岩；中部泥质页岩、粉砂岩。 底部：灰黑色炭质页岩。
奥陶系	下统	牯牛潭组	O _{1g}	6	青灰色、灰绿色泥质条带灰岩。
		红花园组	O _{1h}	80	灰、深灰色碎屑灰岩夹鲕状灰岩。
		仑山组	O _{1l} ²	207	浅灰、灰白色灰岩夹白云质灰岩及白云岩。
			O _{1l} ¹	494	灰黑、灰白色白云岩。
寒武系	上统	青坑组	Є _{3q}	>290	上部疙瘩状白云质灰岩及白云岩；下部白云质条带灰岩。
		团山组	Є _{3t}	183	深灰、灰黑色含白云质条带灰岩夹灰岩。
		黄柏岭组	Є _{1h} ²	636	上部：灰、深灰色薄层泥质灰岩夹瘤状灰岩；中部：黄绿、灰绿色泥质页岩夹泥质灰岩；下部：含炭泥质页岩。
			Є _{1h} ¹	136	顶部灰色厚层结晶灰岩；下部硅质页岩；中部夹炭质页岩及含磷结核。

图 2-6 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿区区域地质图

矿区内出露的地层主要为奥陶系下统仑山组至志留系下统高家边组，呈 NE 向展布（图 2-7、图 2-8）。其中分布最广的主要为仑山组下段，志留系下统高家边组主要分布在矿区西北角，各组岩性特征分述如下：

图 2-7 矿区地质图

图 2-8 矿区综合地层柱状图

1. 奥陶系下统仑山组（O₁1）

本组分上、下两个岩性段。

（1）奥陶系下统仑山组下段（O₁1¹）

本段系区内直接含矿层位，岩性主要为白云岩。从下而上总的变化趋势为：颜色由深变浅，层厚由薄变厚，结晶粒度由细变粗。该段由老至新划分为四个亚段。

① 第一亚段（O₁1¹⁻¹）

下部为浅灰~深灰色薄~中厚层白云岩夹灰质白云岩或白云质灰岩，薄层者风化面具微细层理，中厚层者风化面呈似条带状或链状溶蚀沟，灰质白云岩风化面呈灰黑色并具 2~10mm 之溶蚀孔洞。中部为灰~青灰色夹浅褪色或紫红色中~厚层细晶白云岩夹 1~2 层砾屑状白云岩（厚约 0.50~0.80m 不等），褐黄色或紫红色铁质膜层（层厚<0.1mm）主要沿岩石层面分布，并显示层理。上部为灰~浅灰色薄~中厚层细晶白云岩。该亚段顶界以浅肉红色夹青灰色厚层角砾状白云岩为标志。区内未测到底，与下伏地层呈断层接触。主要分布于 F6 断层以东，长龙岗南坡偏下地带。总厚>212.27m。

② 第二亚段（O₁1¹⁻²）

下部为浅灰~青灰色中厚层夹薄层细晶白云岩，岩石层面上普遍见紫红色铁质膜层，风化面上“刀砍状”溶沟发育。中部为灰~浅灰色厚~巨厚层细晶夹中晶白云岩，风化面具粗糙感，岩石层面紫红色铁质膜层发育，内夹一层厚约 1m 之角砾状白云岩及一层厚为 0.30~0.50m 具粒屑（鲕状）结构之白云岩。上部为浅灰与深灰相间之厚~巨厚层细晶及中粗晶白云岩，岩石风化后呈糖粒状。该亚段主要分布于长龙岗南坡中、上部，总厚为 380.39m，与下伏地层呈整合接触。

③ 第三亚段（O₁1¹⁻³）

灰~浅灰色厚层（夹薄~中厚层）细及中晶白云岩夹硅质白云岩或硅质岩（石英岩）。该亚段项、底界均以硅质白云岩或硅质岩为标志（厚 0.4~4.0m 不等）。硅质

岩主要呈条带状、团块状或网格状产出。硅质大多已次生石英岩化，少量呈隐晶质状态出现。硅质含量沿走向上分布不均，低者为硅质白云岩，高者则为石英岩。该亚段主要沿长龙岗山脊分布，与下伏地层呈断层接触。厚 147.00m。

④ 第四亚段 (O_1l^{1-4})

浅灰~灰白色厚~巨厚层中粗晶夹细晶白云岩，顶部为粗晶白云岩。岩石风化后具粗糙感呈似糖粒状。该亚段主要分布于长龙岗山脊北侧，与下伏地层呈整合接触。厚 206.32m。

(2) 奥陶系下统仑山组上段 (O_1l^2)

下部为灰~深灰色薄~中厚层灰岩，局部夹硅质条带或结核，底部为白云岩或白云质灰岩。中部为浅灰~深灰色中~厚层状灰岩、泥质灰岩，其中泥质灰岩呈条带状或蠕虫状。上部为浅灰~深灰色中~厚层致密细晶纯灰岩夹薄~中厚层白云岩或白云质灰岩。该岩段主要分布于矿区西北部及东南角，与下伏地层呈整合接触。厚 197.57m。

2. 志留系下统高家边组 (S_{1g})

区内主要见本组中部地层，岩性为灰绿、黄绿色薄-中厚层粉砂岩、粉砂质泥(页)岩。总厚>500m。主要分布于矿区东南角，与下伏地层呈断层接触。

3. 第四系全新统芜湖组 (Q_{4w})

主要为黄色、红黄色含砾黏土、粉土及砾砂层，主要为冲积层。主要分布于矿区西、南及北部，厚 5~15m 不等。

(二) 地质构造与区域地壳稳定性

1. 地质构造

(1) 褶皱

矿区构造位置处于铜关里-白笏背斜北东段北西翼。该背斜为紧密线形褶皱，轴面近直立或倒转，两翼岩层倾角均较陡。

(2) 断层

由于区内地层时代较早，经受了加里东-燕山多次构造运动，使得区内断裂构造较发育，纵横交错。

矿区内的断层主要有三纵两横，分述如下：

清泉岭纵向逆断层 (F_2)：

出露于矿区南、东部，走向 $NE65^\circ\sim 55^\circ$ ，由矿区向 NE 侧外围延伸，长度>3500m，

断层面倾向 SE，倾角 $73^{\circ}\sim 78^{\circ}$

槐花-梅家岭纵向逆断层 (F_3)：

走向 $NE50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，矿区内走向 $NE70^{\circ}$ 左右，基本与地层一致。总长 $>3600m$ ，断层面倾向 NW，倾角 $73^{\circ}\sim 88^{\circ}$ 。

长龙岗纵向逆断层 (F_7)：

走向 $NE80^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，总长 $>3200m$ ，矿区内走向为 $NE60^{\circ}$ ，断层面倾向 NW，倾角 $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。

左家左行平移横（斜）断层 (F_6)：

走向 $NE5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，长 $1600m$ 。矿区内长约 $1000m$ ，断层面东倾，倾角约 82° 。

园艺场左行平移断层 (F_{10})：

走向 320° ，区内长 $900m$ ，断层面倾向 $SW230^{\circ}$ ，倾角 80° ；断层性质为压扭性。

总体而言，矿区内的纵、横断裂构造对矿体的破坏、错移影响均不大，基本上没有破坏矿体的完整性。

（3）节理构造

矿区发育的节理裂隙按其走向划分主要有三组：

- ①、 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ：裂隙较发育，但宽度不大，未见充填物；
- ②、 $330^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ：裂隙不发育，且宽度较大，裂隙中充填有黏土；
- ③、 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ：裂隙较少，其内未见有充填物。

见图 2-9 节理玫瑰花图。

2. 区域地壳稳定性

（1）新构造运动特征

矿区属扬子准地台下扬子台坳沿江拱断褶带，大规模的岩浆侵入和喷发活动到中生代末期，已完全停息，在此地质背景下，第四纪以来发生的新构造运动，具间歇性上升的特点。

说明：①走向 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 75° （9 条）

②走向 $330^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $79^{\circ}\sim 84^{\circ}$ （9 条）及 $69^{\circ}\sim 72^{\circ}$ （9 条）

③走向 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 63° （6 条）

图 2-9 矿区节理玫瑰花图

（2）地震活动

矿区所属的华南地震区，地震活动具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（表 2-2）。

表 2-2 矿区及邻近地区地震情况一览表（摘自青阳县志）

朝代	发生时间	发生地点
明万历十三年	1585 年 3 月 6 日	贵池地震波及本县
清顺治三年	1642 年 10 月 1 日	贵池殷汇地震波及本县
清康熙十五年	1659 年	青阳房屋摇动
民国七年	1918 年 6 月 4 日	贵池殷汇 4.7 级地震波及本县
中华人民共和国	1972 年 10 月 25 日	青阳 1.5 级地震
中华人民共和国	1974 年 9 月 29 日	青阳 2.5 级地震
中华人民共和国	1979 年 7 月 9 日	江苏溧阳 5 级地震波及本县
中华人民共和国	1980 年 9 月 7 日	青阳 2.4 级地震，各地有感

据《中国地震动参数区划图（2015）》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度（g）分区值为 0.05（图 2-10），地震基本烈度为 VI 度（表 2-3）。矿区所在区域地壳稳定性属较稳定，无 6 级以上地震史。

图 2-10 安徽省南部地震动峰值加速度区划图

（据《中国地震动参数区划图（GB18306—2015）》）

表 2-3 II 类场地地震动峰值加速度分区与地震烈度对照表

II 类场地地震动峰值加速度 $a_{\max II}$	$0.04g \leq a_{\max II} < 0.09g$	$0.09g \leq a_{\max II} < 0.19g$
地震烈度	VI	VII

（三）水文地质

1. 含水岩组及富水程度

根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征，将矿区地下水含水岩组划分为第四系松散岩类孔隙含水岩组、志留系下统高家边组碎屑岩类裂隙含水岩组、奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组。区内零星出露的花岗闪长岩和煌斑岩岩脉，出露面积小，花岗闪长岩岩脉远离矿体，仅煌斑岩岩脉贯入矿体零星沿岩层走向侵入浅部，受大气降水影响，已软化，为相对隔水层。

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组

分布于矿区地势低洼处，含水层主要由全新统冲积物组成。松散层厚度 5—15m，含水层主要为松散砂砾层，根据前期地质观测资料，泉水流量 3.941L/s（340.42m³/d），水化学类型为 HCO₃-Ca 型（照片 2-6，位置：X3391374，Y39575966）。

照片 2-6 矿权东北方向的下降泉

矿区山顶、次山顶以及部分坡体凹洼处，分布有厚度不等的风化残坡积碎石黏土，近地表层多松散，富水性弱，但透水性较强。

(2) 奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

大面积分布于矿区，含水层由奥陶系下统仑山组、红花园组灰岩、白云质灰岩、白云岩组成。岩性为白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩以及生物碎屑灰岩。岩溶、裂隙主要发育在薄层白云岩及角砾状白云岩夹层内，走向以 NE 及 NW 为主，倾向多为 NW 或 NE，倾角较陡；据矿区详查地质报告，长龙岗南坡钻孔统计平均含隙率为 1.96%，地表见泉水，一般不具承压性质，泉水流量 1.20L/s~20.75L/s，富水性弱至中等，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，pH 为 7.2（照片 2-7）。

(3) 志留系高家边组碎屑岩类裂隙含水岩组

岩性为粉砂岩、泥质页岩、粉砂质页岩，地表风化裂隙较发育，地下裂隙不发育，且为闭合状及充填状，透水性极差，根据区域及邻区资料，含弱裂隙水，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，富水微弱。主要分布于本矿区西北部，对矿山露天开采不产生影响。

照片 2-7 +120m 水平揭露的岩溶裂隙水

2. 地下水补、径、排条件

长龙岗地区地下水位埋深浅，一般 0~12m，个别地段漏水达 31m，水温 18℃，年变化不大，水质较好，补给来源为大气降水，地表水径流条件好，地表水水面最低标高+38.20m。地下水位，泉水流量随降雨量而增加。含水层之间无隔水层存在，水力联系密切。

根据区内自然地理条件，区内雨量充沛，大气降水是区内矿床充水的主要条件之一。矿区的地形坡度相对较大，有利于大气降水的地表径流自然排泄。矿区内岩溶地貌不太发育，受地下水化学溶蚀作用而形成的喀斯特地貌，在矿区内不太发育且很微弱，区域上有限的几个溶洞也仅发生在切割较深的山地坡脚处质纯的灰岩中，分布标高大都在标高 45~63m 之间。区内导水介质主要是裂隙、断层。矿区内允许自然排水的地形最低点，长龙岗靠山余家小溪最低水位标高 38.2~49.0m 之间，通常情况下，区内地下水位在 48m 标高水平之下，均可以通过泉、切割冲沟自然排泄。地下水对本矿床的充水影响微乎其微。鉴于开采过

程中，对矿床充水的唯一因素—大气降水。矿山现为边坡露采，可利用地形自然排水，地下水对矿床开采没有影响。见图 2-11 矿区水文地质图以及图 2-12、图 2-13 水文地质剖面图。

图 2-11 矿区水文地质图

图 2-12 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 3 线水文地质剖面图

图 2-13 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 11 线水文地质剖面图

3. 露采矿坑汇水量预测

矿区地势较周边高，矿坑接受大气降水的直接补给，无外围地表汇水，矿坑充水因素主要为大气降水，因而矿坑汇水量的计算只考虑大气降水入坑量。

(1) 计算方法

矿坑汇水量预测采用水均衡法。

选择公式如下： $Q=F \cdot A \cdot \varphi / T$

式中：

Q-大气降水入坑量（ m^3/d ）；

F-露采场汇水面积（ m^2 ）；

A-降水量（分别取历年平均、日最大、小时最大降水量，mm）；

T-降水时间。

φ -地表径流系数，取经验值 0.8。

(2) 计算参数

降水量依据池州当地气象统计数据，采场汇水面积依据分水岭及开采边界在地质地形图中圈定。估算参数见表 2-4。

表 2-4 露天矿坑汇水量估算参数一览表

项目		单位	参数取值	备注
年平均降水量	降水量 A	mm	1482.3	1957-2018年统计数据
	降水天数 T	d	140	
日最大降水量A		mm	209.5	1991年6月15日
小时最大降水量A		mm	79.2	1986年6月30日5时36分~6时36分
北采场汇水面积F		m^2	248491	
南采场1#汇水面积F		m^2	201148	
南采场2#汇水面积F		m^2	37335	

(3) 估算结果

估算结果见表 2-5。

表 2-5 露天矿坑汇水量估算结果表

采场编号	日平均（ m^3 ）	日最大（ m^3 ）	小时最大（ m^3 ）
北采场	2105	41647	15744
南采场1#	1704	33712	12745
南采场2#	316	6257	2366
合计	4125	81616	30855

经计算，长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段北采场、南采场 1#、南采场 2#日平均

汇水量分别为 2105、1704、316m³/d，合计 4125m³/d，采场降水入坑量较大。除了南采场 1#在 100m 封闭圈以下需机械排水外，北采场最低开采标高均为 80m，南采场 2#最低开采标高为 82m，地形条件有利于自然排泄。从各采场相对独立看，日均汇水量均不超过 3000m³/d，矿坑汇水量对采场开采影响不大。

4. 采坑积水

北采场现状开采最低标高为+120m。老采坑位于山脚附近，最低标高约为+90m。正常情况下坑底无积水，仅低洼处雨后有少量积水，不久即干涸。至开采期结束，北采场底盘标高为+80m，雨水通过导洞或堑沟排水，因此坑底不会有积水。

综上所述，矿区水文地质开采技术条件属中等~简单类型。

（四）工程地质

矿区岩土体类型可分为岩体和土体两大类型：

1. 土体

分布矿区的沟谷及坡麓地带，主要为冲积和残坡积层，厚度 1.0~10.0m。坡麓地带岩性以残坡积黏土夹碎石为主，低洼地带以冲洪积的砂砾石土为主，砾石无分选性，稍密，坚硬，中等压缩性，力学强度相对较低。

2. 岩体

1) 志留系高家边组碎屑岩类工程地质岩组

志留系高家边组岩性主要为薄~中层粉砂岩、粉砂质页岩、泥质页岩。近地表风化较微弱，弱风化厚度一般小于 5m。根据邻区资料，未风化砂页岩，抗压强度 138.9—180.9MPa，属坚硬岩石。

2) 奥陶系碳酸盐岩类工程地质岩组

由奥陶系下统仑山组、红花园组组成，其中仑山组为矿体，矿体层位稳定，可采厚度大，为层状整体结构。地表岩石风化微弱，地表溶沟、溶槽较发育，地下溶洞不发育。节理裂隙较发育，闭合状。根据地质详查报告资料，仑山组灰岩、白云岩、白云质灰岩抗压强度 86.83~164.30MPa，属坚硬岩石。根据邻区及区域资料，该岩组 RQD 值 88.2~96.8%，岩石质量较好~好，岩体完整~较完整。

本矿采场边坡围岩主要由矿体、矿层底板和矿层顶板组成。

长龙岗南坡，赋矿层位为奥陶系下统仑山组下段第一（O₁1¹⁻¹）和第二（O₁1¹⁻²）亚段，矿体顶板与矿层第一亚段（O₁1¹⁻¹）相同，岩性为青灰色巨厚层细晶白云岩，总厚>212.27m。岩石抗压强度 95~106MPa。矿体底板为仑山组下段第三亚段（O₁1¹⁻³）

灰~浅灰色厚层含硅质白云岩夹硅质岩，厚 147.00m。岩石抗压强度 116~164MPa。

长龙岗北坡的Ⅱ号矿体分赋存于奥陶系仑山组下段第四亚段（ O_1^{14} ）中，矿体顶板为奥陶系仑山组上段（ O_1^{12} ），其岩性为白云质灰岩。厚 197.57m 岩石抗压强度 116~164MPa。矿体底板与Ⅰ号矿体相同，为仑山组下段第三亚段灰~浅灰色厚层含硅质白云岩夹硅质岩。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

1. 矿体的形态、产状、规模及空间分布特征

长龙岗白云岩矿由 2 个矿体组成，形态受地层控制，均呈较规则的板状体。Ⅰ号矿体分布于长龙岗南坡，矿体长 794m，宽 312.3~369.5m，平均宽约 340m，赋存于奥陶系下统仑山组下段第一（ O_1^{11-1} ）和第二（ O_1^{11-2} ）两个亚段中；总体走向 NE70°，倾向 SE，倾角 82°~88°。出露标高 90-210m。Ⅱ号矿体分布于长龙岗北西坡，矿体长 784m，宽 219-224m，赋存于奥陶系仑山组下段第四亚段（ O_1^{14} ）（照片 2-8），总体走向 NE70°，倾向 NW，倾角 80°~86°。出露标高 90~200m。

照片 2-8 奥陶系仑山组下段第四亚段白云岩

2. 矿石物质成分

主要为白云石，其含量平均约占 95%~96%。白云岩矿石的主要化学成份为 CaO 和 MgO，次要成份为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 和 Mn_3O_4 等。

3. 矿石类型、结构

矿石自然类型：根据矿石的结构可分为晶粒结构白云岩矿与粒屑结构白云岩矿两大类。其中晶粒结构中又细分为：粗晶白云岩矿、中粗晶、中晶白云矿、细晶白云岩矿和微晶白云岩矿。

矿石工业类型：本矿白云岩矿石可作多种用途，按目前的销售方向，其矿石的工业类型主要可分为：耐火材料及冶金熔剂用白云岩矿石两种。

4. 矿体围岩及夹石

Ⅰ号矿体顶板主要为奥陶系仑山组下段青灰色巨厚层细晶白云岩，与矿体间发育有 F_3 断层，局部矿体顶板为灰~深灰色条带状灰质白云岩。矿体真正的底板为仑山组下段灰~浅灰色厚层含硅质白云岩夹硅质岩。

Ⅱ号矿体的顶板为奥陶系仑山组上段，其岩性为白云质灰岩，底板为奥陶系下统

仑山组下段灰~浅灰色厚层含硅质白云岩夹硅质岩。

矿体中夹石主要有两种类型，第一种为含硅白云岩，岩性为青灰色中厚层亮晶胶结的细晶白云岩，厚度稳定，呈板状或似层状；第二种煌斑岩脉。

矿区内矿体赋存情况详见地质剖面图（图 2-14~图 2-17）。

三、矿区社会经济概况

项目区所在区域位于池州市贵池区墩上街道办事处和青阳县蓉城镇。

1. 贵池区及贵池区墩上街道办事处

贵池区北临浩荡长江，南接雄奇黄山，东与铜陵襟连，牵携佛教圣地九华山，是池州市政治、经济、文化中心。贵池区国土总面积 2516km²，户籍人口 67 万。现辖 11 个街道（池阳街道、秋浦街道、杏花村街道、清风街道、里山街道、江口街道、梅龙街道、马衙街道、墩上街道、秋江街道）、9 个镇（殷汇镇、牛头山镇、涓桥镇、梅街镇、梅村镇、唐田镇、牌楼镇、乌沙镇、棠溪镇），共有 220 个村（社区），贵池区政府驻池州市区。盛产粮、棉、油、茶、蚕茧等，是安徽全省煤炭、黄金生产重点县之一。

贵池是全国商品粮基地，全国优质棉生产基地，全国最大的淡水有核珍珠和无核珍珠养殖基地。是省级历史文化名城、旅游经济强县（区）、全国社会治安综合治理模范区、国家级双拥模范城、实施《中国 21 世纪议程》试点地区和国家首个生态经济示范区所在地。

图 2-14 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 3 线地质剖面图

图 2-15 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 13 线地质剖面图

图 2-16 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段 0 线剥离物资源储量地质剖面图

图 2-17 长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段辅 1 线剥离物资源储量地质剖面图

2023 年，贵池区完成地区生产总值全年生产总值（GDP）500.37 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.3%。分产业看，第一产业增加值 40.24 亿元，增长 4.0%；第二产业增加值 206.26 亿元，增长 5.9%；第三产业增加值 253.87 亿元，增长 6.9%。三次产业结构由上年的 8.8:41.9:49.3 调整为 8.1:41.2:50.7，工业增加值占全区生产总值比重为 35.4%。全员劳动生产率 56502 元/人（现价），比上年增加 5464 元/人。人均地区生产总值 85140 元，比上年增加 6623 元（表 2-6）。

表 2-6 项目区近三年社会经济情况汇总表

地区	年份	人口（万人）	耕地（万亩）	生产总值（亿元）	农林牧渔业产值（亿元）	农民人均收入（元）	一般公共预算收入（亿元）
贵池区	2021	61.2	71.51	442.5	66.23	19924	23.34
	2022	58.8	71.51	472.6	69.52	21418	25.88
	2023	58.77	71.51	500.4	69.00	23250	28.23
青阳县	2021	24.6	36.54	164.4	24.42	20121	10.70
	2022	23	36.54	174.9	25.69	21640	11.91
	2023	22.78	36.54	178.3	25.05	23555	10.35

墩上街道位于贵池区东部 20km 处，东与青阳县接壤，南与九华山风景区毗邻，北与安徽省江南产业集中区核心区唇依，地处池州市“一主一副一区”城市格局的中心地带。全街道国土面积近 200km²，其中耕地面积 4.7 万亩，水面养殖面积 1.3 万亩，山场面积 13.9 万亩。辖 14 个村、1 个社区，人口近 4 万人，是池青九快速通道上重镇。

墩上交通便捷，区位优势。集镇距沪渝高速出入口仅 2.5km、铜九铁路 5km、九华山旅游机场 6km；境内 318 国道横贯东西，九华河、青通河流境而过。这里历来是国内外佛教信徒及大批游客朝圣九华的必经之路。

墩上资源丰富，物产富饶。境内探明的金、银、铜、钼、铅锌、铁、白云石、石灰石矿等矿产资源储量极为丰富；境内盛产优质粮油、桑蚕、水产品、竹木等农副产品以及茶叶等特产。境内拥有十八索、双丰圩、跃进圩、庆丰圩等 4 个千亩以上圩口，良田万顷，被誉为贵池粮仓。全街道现有各类中小企业 40 余家，其中市级以上农业产业化龙头企业 2 家。

2. 青阳县及青阳县蓉城镇

青阳县位于长江中下游南岸、皖南山区北部。总面积 1181km²，常住人口 24.84 万人，辖蓉城镇、木镇镇、庙前镇等 9 个镇，2 个乡和青阳经济开发区，其中九华

镇、九华乡由九华山风景区管委会管理。

2023 年，青阳县完成地区生产总值 178.3 亿元，按可比价格计算，比 2022 年增长 6.8%。分产业看，第一产业增加值 14.86 亿元，增长 4.4%；第二产业增加值 71.29 亿元，增长 7.8%；第三产业增加值 92.19 亿元，增长 6.5%。按常住人口计算，人均生产总值 78290 元，比上年增加 2095 元。

蓉城镇为青阳县政治、经济、文化中心。行政区面积 119km²，城镇规划区面积 10km²，其中：城镇建成区面积 5km²；常住总人口 80000 人，户籍总人口 78000 人，户籍人口中的乡村人口 48000 人；地区生产总值 80000 万元，财政收入 5600 万元。全镇下辖 18 个村、1 个千亩圩农场和 7 个社区。

蓉城镇全境地势东北低、西南高，东部多冲畈，西部为丘陵，山地、水面多分布在北部圩区。青通河从南向北经镇中心穿流而过，九华河在境内西部南北纵穿。农业以水稻为主，兼产油菜、莲藕、果蔬、花卉、茶叶、甘蔗、荸荠、中药材等；林业有镇村林场 19 个，竹木资源丰富；水产品丰盛；矿产资源主要有白云石、铅锌、铜钼、大理石、石灰石等。

矿区及其周边经济以农业、林业、矿业为主。电力由华东电网供给，建筑材料较丰富，能满足日益发展的生产生活需要，本区水资源丰富能满足日常所需，劳动力资源可就地解决，完全满足矿山开发需要。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用类型

长龙岗矿矿区面积为 0.7493km²，矿区及其影响范围土地面积为 1.0916km²。根据最新年度土地变更调查成果贵池区、青阳县*****（1:5000）土地利用现状图，用 AutoCAD 软件勾画计算出各类地类面积，评估区范围内土地利用类型主要为 6 个一级地类（耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地和其他用地），10 个二级地类（水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路、水库水面、设施农用地、村庄和采矿用地）。其中乔木林地 55.78hm²，灌木林地 23.69hm²，采矿用地 24.35hm²（照片 2-9、表 2-7 以及图 2-18）。

照片 2-9 评估区范围土地利用类型

表 2-7 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		矿区内 面积	矿区外 面积	面积	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	
01	耕地	0101	水田	0	0.03	0.03	0.03
		0103	旱地	0.09	1.01	1.10	1.01
03	林地	0301	乔木林地	36.50	19.28	55.78	51.10
		0305	灌木林地	20.84	2.85	23.69	21.70
		0307	其他林地	0.21	0.88	1.09	1.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.32	0.59	1.91	1.75
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	0	0.24	0.24	0.22
12	其他用地	1202	设施农用地	0	0.08	0.08	0.07
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0	0.89	0.89	0.82
		204	采矿用地	15.97	8.38	24.35	22.31
合计				74.93	34.23	109.16	100

图 2-18 评估区土地利用现状图

(二) 土地权属状况

长龙岗矿区土地权属为贵池区墩上街道办事处塔山村、青阳县蓉城镇云山村和禄思伟矿业资源（安徽）有限公司。由于开采需要，禄思伟矿业资源（安徽）有限公司已对矿区范围内南北采场大部、办公区、回转窑厂区（原破碎站）、炸药库、深加工原料堆棚等区域进行了征地，这些区域征地前为塔山村和云山村集体土地，征用面积 58.5475hm²。另对排土场、蓄水池、磅房、门卫、炸药库外围（含连络道）及部分采区外道路进行租用，租用的为塔山村集体土地 4.55m²。排土场租用面积为 7.52hm²，其中现状利用面积为 5.64hm²（其中：乔木林地 2.95hm²；其他林地 0.50hm²；农村道路 0.01hm²；采矿用地 2.18hm²）。项目区土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。土地利用权属见表 2-8。

表 2-8 禄思伟方案编制区土地利用权属表（公顷）

一级地类		二级地类		权属				方案编制区面积合计
编码	名称	编码	名称	禄思伟矿业公司	贵池区墩上街道塔山村	青阳县蓉城镇云山村	青阳县园艺场	
01	耕地	0101	水田	0	0.0325	0	0	0.0325
		0103	旱地	0	1.0857	0	0	1.0857
03	林地	0301 (0302)	乔木林地 (竹林地)	0	30.3039	0.5041	0.2529	31.0609
		0305	灌木林地	0	0	10.7042	0.5166	11.2208

		0307	其他林地	0	0.7526	0	0	0.7526
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.3023	0	0	0.3023
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	0	0	0.1761	0.0636	0.2397
		1202	设施农用地	0	0	0.0842	0	0.0842
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0	0.2325	0.0374	0	0.2699
		204	采矿用地	58.5475	4.3934	1.0767	0.0906	64.1082
合计（hm ² ）				58.5475	37.1029	12.5827	0.9237	109.1568

(三) 永久基本农田、生态红线分布情况

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号），“煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实现差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求”。

本项目采用露天开采方式，结合池州市规划勘测设计总院有限公司提供的矿区周边永久性基本农田、生态保护红线分布图（图 2-19），矿权范围位于贵池区墩上街道塔山村、青阳县蓉城镇云山村，矿权面积 74.9277hm²，不涉及贵池区生态保护红线、青阳县生态保护红线；不涉及贵池区城镇开发边界，仅涉及青阳县城镇开发边界 0.4913hm²。

本矿山所在地现有采矿工程范围不占永久基本农田、生态保护红线，仅少许部分位于城镇开发边界内。

图 2-19 矿区周边基本农田、生态红线分布图（套合三区三线划定成果）

(四) 工业用地情况

目前矿山已经办理了 4 宗国有建设用地使用权不动产权证（池土国用（2005）第***、皖（2019）池州市贵池区不动产权第***号、皖（2019）池州市贵池区不动产权第***号、皖（2019）池州市贵池区不动产权第***号），征地面积 585474.97m²，土地用途为工业用地，采用出让性质。排土场为租用场地，租用面积 115831.96m²，矿山与村民签订了租赁协议（图 2-20）。

图2-20 长龙岗矿征租地范围与矿区范围套合图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、重要交通干线、重要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）矿业活动

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，矿山露天开采，开采矿种为非金属矿，矿开采对矿山周边环境的影响严重，改变了矿山原有的地形地貌。矿区周边分布的矿山较多主要有安徽省青阳县五溪冶金用白云岩矿、马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿、安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿和安徽省池州市贵池梅岭白云石矿（图 2-21），主要开采矿种多以非金属矿露天开采为主。矿区内及周边矿山开采活动对环境影响程度较强烈。按照“谁破坏，谁治理”的原则，相邻矿山的地质环境保护与土地复垦范围明确，与本矿山治理范围不重叠。

1. 安徽省青阳县五溪冶金用白云岩矿

位于本采矿权西北侧，中心地理坐标为：东经 117°47'03"，北纬 30°38'07"。

采矿权人：安徽省青阳县五溪矿业有限责任公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：冶金用白云岩；开采方式：露天开采；生产规模 80 万吨/年；矿区面积：0.1165km²，有效期限：2018-11-25 至 2021-11-25；开采深度自+210m 至+50m。

矿山目前处于停产状态。

图 2-21 周边矿山分布图

2. 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿

位于本采矿权西南侧，中心地理坐标为：东经 117°47'55"，北纬 30°38'13"。

采矿权人：马钢集团矿业有限公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：冶金用白云岩；开采方式：露天开采；生产规模 100 万吨/年；矿区面积：0.5787km²，有效期限：2011-11-02 至 2034-03-02；开采深度自+190m 至+50m。

矿山目前处于生产状态，2018 年实际生产能力 96.3 万吨。下步开采，采矿权人拟将生产能力提升至 200 万 t/a。

3. 安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿

位于本采矿权东侧，中间隔青阳县长龙山白云石有限责任公司白云石矿（已完成治理）。中心地理坐标为：东经 117°48'55"，北纬 30°38'13"。

采矿权人：安徽青阳宝宏矿业有限公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：冶金用白云岩；开采方式：露天开采；生产规模 100 万吨/年；矿区面积：0.4471km²，有效期限：2010-12-29 至 2034-09-21；开采深度自+205m 至+40m。

矿山目前处于生产状态，2023 年实际生产能力 75.60 万吨。

4. 安徽省池州市贵池梅岭白云石矿

位于本采矿权西北侧，中心地理坐标为：东经 117°54'32"、北纬 30°39'13"。

采矿权人：安徽省池州市贵池梅岭白云石矿；经济类型：私营合伙企业；开采矿种：冶金用白云岩；开采方式：露天开采；生产规模 20 万吨/年；矿区面积：0.1544km²，有效期限：2015 年 4 月 21 日至 2020 年 4 月 21 日；开采深度自+205m 至+95m。

矿山目前处于停产状态。

（二）交通工程

矿区有村村通道路与国道 G318 相连，南距国道 3km。村村通道路宽 5m，水泥路面。G318 道路设计为双向 4 车道，向西可通往池州，向东可通往青阳等地，道路车流量中等。

（三）水利工程

矿区东南侧建有小型水库一座，距矿权边界线最近距离约 3m，库容量 17×10⁴m³，水库水用途以农田灌溉为主。

（四）民用建筑

评估区东北部分布有贵池区墩上街道塔山村，距矿权边界线最近距离约 440m（原位于评估区内的余村村民组约 8 户居民已全部搬迁，并已妥善安置），该村辖 16 个村民小组，612 户，总人口 2085 人。评估区西南部分布有青阳县蓉城镇云山村，该村共有 7 个村民小组，农户 508 户，总人口 1820 人。该村皆位于评估区外，但槐花垄村民组约 24 户居民距评估区较近，距西南部矿权边界最近距离不足百米，矿山将来开采南部采场，需对这 24 户居民进行搬迁。

总体上矿山及周边人类工程活动剧烈（图 2-22）。

图 2-22 矿山及周边人类重大工程活动分布示意图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦工程

基建初期矿山已在主矿山道路的内侧和排土场上游及周边区域修筑了土质排水沟。排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，沟深 0.6m，沟面宽 1.0m，总长 1515m。工程费用已计入生产成本，不再赘述。

2008 年前后，矿山自行在+200m 终了平台进行了简单覆垦，清理平台面积 2300m²；平台覆采场剥离的表土，覆土厚 40cm，覆土 920m³，复垦方向为草地。栽植葛藤 9200 株，播撒草籽 10kg。共投入资金 15 万元，复垦面积 0.23hm²，每亩投资 4.35 万元。

2020-2023 年，矿山按照方案已经完成了+180、+160m、+140m 三个部分终了边坡采用挂网喷播复绿，台阶采用“台阶整平+覆土+播撒草籽+外侧挡墙”。其中 2022 年，完成上山道路窑尾段裸露坡体南北向段、上山道路窑尾段裸露坡体东西向段、南侧+160m 靠帮边坡及平台、+180m 靠帮边坡及平台、采场北侧弃土区边坡，总面积 16840m²；2023 年完成北采场西侧+140m 台阶及坡面裸露区生态修复治理，总面积为 19269m²（投影面积）。2024 年正在实施北采场西侧+120m 坡面的挂网工作。

矿山生态修复工作累计投资费用 620.51 万元。平台复绿效果较好，但边坡仍然裸露，总体效果良好（（照片 2-10、2-11）。项目经自然资源部门验收通过。

照片 2-10 北采场+140m 平台覆土

照片 2-11 北采场+200m 平台覆垦效果

（二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦工程类比

矿区周边治理效果较好的矿山主要为原青阳县长龙山白云石有限责任公司白云石矿和安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿。

1. 原青阳县长龙山白云石有限责任公司白云石矿

位于本采矿权东侧，中心地理坐标为：东经 117° 47′ 00″，北纬 30° 37′ 54″。开采矿种：冶金用白云岩；开采方式：露天开采；生产规模 50 万吨/年；矿区面积：0.266km²；开采深度自+235m 至+120m。矿山 2018 年全年停产，2021 年 9 月开始实施矿山地质环境恢复治理工程，2022 年 9 月完成治理后矿山闭坑（照片 2-12）。

照片 2-12 原长龙山矿土地复垦效果

2. 安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿

矿山开采过程中对具备治理条件的采场、排土场、工业场地和矿区道路采取了保护与治理措施，主要治理工程内容如下：

（1）露采场

矿区范围外北西侧露采场面积 5.16hm^2 ，已实行小台阶堆土立体复绿。复绿措施为：在台阶平台全面覆土 0.6m ；平台挖宕穴，穴规格：长 \times 宽 \times 高= $1\times 1\times 0.6$ （m），穴内堆填土，穴距 2×2 （m）；沿边坡坡脚堆填土，堆填土高 3m ，覆土厚 $>0.5\text{m}$ ，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 210000m^3 ，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 1.00hm^2 ，播撒狗牙根草籽 0.32hm^2 ，挂网复绿 0.70hm^2 ，目前治理范围植被覆盖率达 80%以上，治理效果较好（照片 2-13）。

照片 2-13 大桃园白云石矿采场北西侧边坡复绿效果

（2）排土场

矿区外南侧排土场 1 占地面积 1.06hm^2 ，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 1.06hm^2 ，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（照片 2-14）。

照片 2-14 大桃园白云石矿排土场复绿效果

（3）工业场地

工业场地区 1 已实施了复绿，复绿面积为 0.3hm^2 ，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 0.3hm^2 。

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 0.17hm^2 ；矿山道路一侧已有 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 0.01hm^2 ，栽植胡枝子 800 株，栽植葛藤 152 株，栽植爬山虎 620 株（照片 2-15）。

照片 2-15 矿区道路硬化

（5）办公生活区

现有办公生活区位于矿权边界西南侧 342m，主要包括职工宿舍及办公室，总面积 0.37hm^2 。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 0.20hm^2 ，种植胡枝子 15 株，栽植葛藤 20 株（照片 2-16）

安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿完成的治理工程量见表 2-9。

照片 2-16 办公生活区地面硬化及植被

表 2-9 青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿完成的治理工程量统计表

序号	位置	工程内容	工程量
1	露采场	覆土	210000m^3
		马尾松	2600 株
		胡枝子	3180 株
		白杨树	200 株
		湿地松	300 株
		刚竹	300 株
		葛藤	7000 株
		爬山虎	6900 株
		播撒高粱草籽	1.00hm^2
		播撒狗牙根草籽	0.32hm^2
		挂网复绿	0.70hm^2
2	排土场 1	干砌块石挡土墙	长 100m
		胡枝子	120 株
		葛藤	180 株
		爬山虎	180 株
		撒播草籽	1.06hm^2
3	工业场地	胡枝子	45 株
		葛藤	65 株
		播撒草籽	0.3hm^2
		暗涵	长 130m
		混凝土沉砂池	14.4m^3
4	矿区道路	硬化	0.17hm^2
		混凝土排水沟	长 110m
		土质排水沟	长 680m
		胡枝子	152 株
		葛藤	152 株
		爬山虎	620 株
		撒播草籽	0.01hm^2
5	办公生活区	硬化	0.20hm^2
		胡枝子	15 株

		葛藤	20 株
--	--	----	------

（三）案例分析结论

本项目与大桃园白云石矿工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1. 复垦植被的选择及搭配：植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果；露天采场平台选择乔木和灌木搭配，因乔木高大，待其长成后可有效遮挡采场破损边坡。

2. 露天采场平台全面覆土 0.6m，可以满足马尾松和构树的生长。当边坡约 40° 时，全面覆土 0.5m，表土基本不流失。

3. 覆土来源：矿山露天采场剥离表土。

4. 单位投资：根据矿山统计，前期治理已投入资金 2600 多万元。已完成的复垦与治理区，乔木林地亩均投资额为 22505 元。

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

本次对矿山地质环境与土地资源调查的工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法。

（一）资料收集

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山最新核实报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案、开发利用方案、绿色矿山创建方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（二）野外调查

2024 年 4 月 11~12 日开展了野外调查工作，采用 2024 年 2 月实测 1:2000 矿山开采现状图为底图，同时参考土地利用现状图等图件。在野外地质灾害调查过程中，积极访问企业工作人员以及周边居民，调查主要矿山地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为了全面了解矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

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

为保证调查范围包括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法，定点描述与沿途观测相结合，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质灾害隐患点进行数码照相和 GPS 定位。

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

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等及现场无人机拍照，对地形地貌景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对露天采场、工业场地、矿山道路、办公生活区、排土场的损毁范围、损

毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。野外调查工作情况见照片 3-1。

照片 3-1 野外调查工作场景

对矿山已采取的防治措施和治理效果了调查：主要包括平台和坡面的土地复垦方法，截排水沟、沉砂池位置、排土场的复垦情况，植被长势等。

本次矿山地质环境与土地资源调查收集资料齐全，野外调查工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。完成的主要工作量见表 3-1。

表 3-1 完成实物工作量一览表

项目	单位	工作量	备注
调查面积	km ²	1.15	评估区面积 1.0916km ²
调查点	个	44	
数码照片	张	218	利用 25 张
视频	段	9	
采集水样	件	2	地下水 1 件，地表水 1 件
采集土样	件	3	北采场 2 件，排土场 1 件

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

本次工作为方案修编，评估范围沿用上一轮矿山地质环境保护与土地复垦方案的评估范围。即矿区东西两侧因与青阳县长龙山白云岩矿（闭坑治理完毕）和马钢五溪白云岩矿相邻，故均以矿权边界为界；矿区南侧为老采坑和南采场 2[#]，因地势向南渐低，老采坑又设计为排土场，矿区自然排水，故南侧以采区南边界和老采坑南边界为界；矿区北侧为矿山北采场的排土场，因地势低洼，考虑到可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害，评估区范围均外扩至第一斜坡带；矿区东北侧分布有矿山工业场地和破碎站，因地势较为平坦，遭受地质灾害的可能性小，对周围水土环境破坏小，故以场地范围为界；据此圈定评估范围总面积 1.0916km²（表 3-2 和图 3-1）。

表 3-2 评估范围拐点坐标（国家 2000 大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
B1	*****	*****	B22	*****	*****
B2	*****	*****	B23	*****	*****
B3	*****	*****	B24	*****	*****

B4	*****	*****	B25	*****	*****
B5	*****	*****	B26	*****	*****
B6	*****	*****	B27	*****	*****
B7	*****	*****	B28	*****	*****
B8	*****	*****	B29	*****	*****
B9	*****	*****	B30	*****	*****
B10	*****	*****	B31	*****	*****
B11	*****	*****	B32	*****	*****
B12	*****	*****	B33	*****	*****
B13	*****	*****	B34	*****	*****
B14	*****	*****	B35	*****	*****
B15	*****	*****	B36	*****	*****
B16	*****	*****	B37	*****	*****
B17	*****	*****	B38	*****	*****
B18	*****	*****	B39	*****	*****
B19	*****	*****	B40	*****	*****
B20	*****	*****	B41	*****	*****
B21	*****	*****	B42	*****	*****

图 3-1 评估范围图

2. 评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。

（1）评估区重要程度

①评估区范围北部余村于 2005 年已搬迁，区内现无居民点；

②无重要交通要道和建筑设施；

③无自然保护区级旅游景点；

④无重要水源地；

⑤损毁土地类型主要为乔木林地、灌木林地及采矿用地，现状损毁面积为 32.87hm²（附图 2）。

矿山采用露天开采方式，未来矿山建设及采矿活动破坏的土地类型为耕地、园地、林地、草地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 223-2011)（以下简称“规范”）附录 B 表 B.1（评估区重要程度分级表），见表 3-3，评估区重要程度分级确定为较重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

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

（2）矿山生产建设规模

矿山设计生产规模为年产熔剂用白云岩矿石***万吨，依据“规范”附录 D 表 D.1 “矿山生产建设规模分类”中标准划分（表 3-4），确定本矿山建设规模为大型矿山。

表 3-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
白云岩	万吨	≥50	50-30	<30	矿石

（3）矿山地质环境条件复杂程度

①矿山采用露天开采方式，根据开发利用方案，矿区分为北采场和南采场，其中南采场又分为南采场 1#和南采场 2#。设计开采最低标高北采场为+80m，南采场 1#为+60m、南采场 2#为+82m，北采场和南采场 2#地形地势能自然排水，少量通过断层裂隙下渗；南采场 1#于+100m 形成封闭圈，封闭圈以上大气降水通过设置排水沟将水排至采场外部，对封闭圈以下的凹陷露天开采部分，设计在采场内设置集水坑，集水坑内安装水泵将采场汇水排至矿区外。

矿区附近地表水体为矿区东南方向的芦冲水库，最高蓄水位 82m。采场涌水主要是通过地表径流，少量通过断层裂隙汇集采场周边小流域的大气降水，与区域含水层或地表水联系较密切。

采场汇水面积较大，图测矿区南、北采场最大总汇水面积为 48.7hm²，正常采场总汇水量为 4125m³/d。

矿山开采不揭露下部含水层，采矿活动和雨季矿坑排水不会导致区域主要地下水含水层破坏。

综上，确定矿区水文地质条件属中等类型。

②本矿采场边坡围岩主要由矿体、矿层底板和矿层顶板组成。

长龙岗南坡的I号矿体，赋矿层位为奥陶系下统仑山组下段第一（ O_1^{1-1} ）和第二（ O_1^{1-2} ）亚段，岩性分别为深灰色薄~中厚层白云岩夹灰质白云岩或白云质灰岩（总厚>212.27m）及青灰色巨厚层细晶白云岩（总厚380.39m），岩石抗压强度95.80MPa~107.17MPa。矿体顶板与矿层第一亚段（ O_1^{1-1} ）相同。矿体底板为仑山组下段第三亚段（ O_1^{1-3} ）灰~浅灰色厚层含硅质白云岩夹硅质岩，厚147.00m。岩石抗压强度164.30MPa。

长龙岗北坡的II号矿体赋存于奥陶系仑山组下段第四亚段（ O_1^{1-4} ）中，岩性为浅灰~灰白色厚~巨厚层中粗晶夹细晶白云岩，厚206.32m，岩石抗压强度105.55MPa。由于工程控制原因，矿体直接顶板仍为第四亚段；矿体间接顶板为奥陶系仑山组上段（ O_1^{1-2} ），其岩性为白云质灰岩。厚197.57m岩石抗压强度116MPa~164MPa。矿体底板为仑山组下段第三亚段，与I号矿体为共用底板。

具体抗压强度见表3-5。根据岩石按抗压强度分类标准划分，灰岩、白云岩、含硅质白云岩等均为硬质岩石。

总体上，矿床围岩岩体结构以厚层结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，第四系土层厚度基本小于5m，稳定性较好，采场边坡岩石较完整，边坡无外倾软弱结构面，现状处于稳定状态。此项评估为简单。

表 3-5 岩石抗压强度测试一览表

序号	取样位置	岩石名称	地层代号	天然单轴抗压 (MPa)
1	TC301-2-90	深灰色白云岩	O_1^{1-1}	95.80
2	TC301-2-23	青灰色细晶白云岩	O_1^{1-2}	106.00
3	TC14-1-57	深灰色灰岩	O_1^{1-2}	86.83
4	TC14-1-35	中粗晶白云岩	O_1^{1-4}	105.55
5	ZK111-41	深灰色白云岩	O_1^{1-1}	107.17
6	ZK111-86	青灰色细晶白云岩	O_1^{1-2}	108.60
7	TC301 北部	含硅质白云岩	O_1^{1-3}	164.30

③矿区地层产状变化不大，地质构造、断裂构造发育，对矿山开采影响较大。

④现状条件下，矿山主要地质环境问题较少，主要为土地植被挖损、压占为主，

崩塌地质灾害弱发育。矿山开采形成的废渣主要为剥离形成的表土及废石，矿石、废渣等有毒有害组分低，对水土污染影响小，对人体健康危害小。矿山生产过程中形成的渣土有序堆放于排土场，排土场建有挡土坝，废渣、废石形成崩塌、滑坡、泥石流的可能性小。

⑤采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较大，地形坡度一般20~30°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。

综上所述，对照“规范”附录 C 表 C.2（露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，见表 3-6），确定本矿山地质环境条件复杂程度为中等。

（4）评估级别

综上，评估区重要程度分级为较重要区；矿山地质环境复杂程度为中等；矿山生产规模***万 t/a，按矿山生产建设规模分类标准，属大型矿山；根据“规范”附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响评估分级表，表 3-7），确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-6 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，采场正常涌水量大于 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， 采场正常涌水量 3000m³/d~10000m³/d ，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 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	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	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

弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	层和含水砂层多，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩，覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂 ，矿床围岩岩层产状变化较大， 断裂构造较发育 ， 切割矿层（体）围岩，覆岩和含水层（带），导水性差 ，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响较大
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山环境地质问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 25°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般大于 20°~35°， 相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓有利于自然排水 ，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

表 3-7 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）矿山地质灾害现状分析与预测

1. 矿山地质灾害现状评估

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

（1）矿山露天采场地质灾害危险性现状评估

矿山露天北采场挖损面积 16.11hm²，损毁土地类型为采矿用地、乔木林地、农村道路。露天北采场平面呈“L”形，东西长 615m，南北宽 420m。露天采场分台阶状开采，自上而下已形成+200m、+180m、+160m、+140m、+130m、+120m 共 6 个开采台阶，边坡高度 10~20m，台阶坡面角 52°~65°，台阶宽度约 10~100m，其中采场+200m、+180m、+160m 边坡已靠帮，+140m 边坡已部分靠帮，其余边坡后期还需继续开采。采场开采台阶主要坡向 95°、341°，地层产状 326°∠81°，边坡岩石裂隙较发育，主要发育两组裂隙 309°∠63°、256°∠72°。采场地层产状与采场南侧边坡产状呈顺向坡，边坡岩石裂隙较发育，但边坡岩性为中风化至微风化灰岩，岩石坚硬，边坡岩性呈块状，裂隙面闭合，裂隙面力学性能较高，边坡稳定性较好。

现状调查，边坡面较规整，除局部遗留危岩体及浮石，边坡总体稳定性较好。调查中在+140m 边坡 D23 调查点见一处崩塌 BT1（照片 3-2），方量约 30m³，崩塌体积于平台，主要为残坡积土，造成已完成的挂网喷播坡面部分破坏，排水沟堵塞，现状崩塌地质灾害弱发育，危害小，危险性小。该处崩塌已列入 2024 年度治理计划。

照片 3-2 +140m 边坡崩塌 BT1 现状

（2）矿山道路崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

矿区道路主要连接工业场地、露天采场、排土场，其中连接办公区生活、工业场地道路为村镇公用道路；连接工业场地、露天采场、排土场道路沿山间蜿蜒盘旋在山坡上，道路长 2010m，平均坡度 5.83%，路面宽 15m，为泥结碎石路面，损毁土地类型为乔木林地、农村道路。道路沿山坡修建，切坡高度一般为 1~5m，边坡坡度 42°~50°，为岩土质边坡，边坡多为斜交坡，坡面较规整，矿山绿色创建时对沿线所有边坡进行了危石清除，边坡现状较稳定，道路在创建绿色矿山创建工作时，已经在外侧撒播草籽、种植（构树）进行复绿。

现状调查评估，矿山道路现状地质灾害不发育。

（3）工业场地切坡段崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

矿山工业场地布置在采场东北侧，主要有破碎站、堆矿场地。工业场地总压占土地面积 6.34hm²，损毁土地类型为采矿用地、乔木林地、农村道路。工业场地内破碎站、堆矿场地全部进行大棚封闭，场地进行了水泥硬化，硬化面积 2.96hm²，硬化厚度 0.2m，无筋浇筑。工业场地内部切坡段进行浆砌石挡墙，空余地段植被恢复。工业场地东侧存在切坡，矿山采用了混凝土挡墙和浆砌石护坡处理，边坡现状基本稳定。

现状调查，工业场地建筑物及地面未见岩溶塌陷裂缝，岩溶塌陷地质灾害发育程度弱。

现状评估表明，工业场地现状地质灾害不发育。

（4）排土场滑坡地质灾害危险性现状评估

排土场压占面积 5.63hm²，压占土地类型乔木林地、采矿用地。矿山排土场按排土场变更设计进行施工排土。经调查，目前排土场土方堆存量约 39.41 万 m³，堆存有 6 级台阶，堆存最高标高为+103m，边坡坡度 34°。排土工程自下而上进行分层排土场，排土场边坡及坡底全部撒播草灌籽进行复绿，修建了挡土墙、截水沟、沉淀池。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 25%左右，土壤以黄壤土为主，矿山在排放时进行分层碾压，排土场边坡总体稳定性较好。

排土场土体总体稳定性较好，地质灾害发育程度弱。现状评估表明，排土场现状地质灾害不发育。

（5）原炸药库崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

矿山办公场地布置在矿区西北侧，压占土地面积 0.45hm²，压占土地类型为工业用地。主要配套工程有库房、门卫室。均为单层砖混结构建筑物。周边无切坡。现状评估表明，原炸药库地现状地质灾害不发育。

（6）老采坑崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

矿区内以往老的村办和乡办小规模采石场在 2004 年矿权变更后暂停开采遗留下的老采坑存在直立开采边坡，采坑所留边坡均为人工开采边坡，边坡较陡，分布累计长度达 540m。平均采高约 20m，最大垂深 39m。因民间个体开采，相互间进度不一，留有较多矿区界墙，部分薄而近于直立或反倾；矿区南部槐花~梅家岭地带因 F₃ 逆断层穿越采矿残留边坡带，且浅部岩溶裂隙发育，岩石破碎，局部见零星浮石

崩落，未造成损害。现状评估表明，老采坑现状地质灾害弱发育。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山露天采场、老采坑边坡现状崩塌地质灾害弱发育，矿山道路、工业场地、排土场、原炸药库现状地质灾害不发育。矿山现状开采对地质环境影响较轻。

2. 矿山地质灾害预测评估

根据长龙岗矿区地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《禄思伟矿业资源（安徽）有限公司池州长龙岗白云岩二号、三号矿段开发利用方案》规划设计和矿山生产实际状况，对矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害的类别及其危险性做出预测评估。

长龙岗矿区地质环境条件中等，现状崩塌地质灾害弱发育。随矿山露天采场不断加深，边坡面积及临空高度不断增加，可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害。

参考矿山边坡稳定性相关资料，本次利用定性结合定量分析的方法重点针对开采近期和中远期露天采场边坡岩体结构稳定性分进行预测评估。

（1）露天采场边坡可能引发崩塌、滑坡预测评估

1) 北采场

评估区内北采场终了开采地段最大开挖高度基岩可达 135m，最终边坡角不大于 48°；开采期工作面台阶高 10m，并段后终了台阶高 20m，工作台阶坡面角 65°~70°。

区内基岩产状：倾向 NW340°，倾角在 80°~86°之间。

北采场范围内对开采有影响的为左家左行平移横（斜）断层（F₆），长 1600m。矿区内长约 1000m，为Ⅱ级结构面，其产状为 95~100°∠82°，于 AD 和 AB 段穿过边坡。

区内发育的节理裂隙主要有三组，其产状为：

①340°~350°∠76°；②240°~250°∠69°~84°；③280°~290°∠63°。

（1）整体边坡稳定性

①边坡稳定的定性分析

本次边坡稳定性分析将北采场边坡分为四段，编号依次为 AB、BC、CD、AD，如图 3-2 所示。所有边坡均为人工岩质边坡。其岩性为白云质灰岩、白云岩。边坡与岩石的交汇情况参见表 3-8。本次用赤平投影的方法对采场分段边坡稳定性作定性分析评价（图 3-3~图 3-6）。

图 3-2 边坡分段示意图

表 3-8 北采场最终边坡特征一览表

分段号	边坡倾向 (°)	坡角 (°)	岩层厚度 (m)	岩层倾向 (°)	岩层倾角 (°)	边坡倾向与岩层倾向交角 (°)
AB	170	32	40	326	81	156
AD	97	44	128	326	81	41
BC	256	32	29	340	80	84
CD	341	40	85	340	80	1

②不稳定边坡的定量分析

对于不稳定或欠稳定边坡用理正岩土《岩质边坡稳定分析》软件定量计算其稳定性。鉴于评估地段边坡基本上为同一岩性，层状结构，可能产生的破坏形式为平面滑动，故用平面滑动法进行计算。

a. 计算的岩体物理力学参数

根据中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司《池州长龙岗矿用白云岩矿边坡稳定性评价报告》所做的室内物理力学性质试验结果和经验类比，计算采用的岩体物理力学参数见表 3-10。

图 3-3 AB 段边坡稳定性分析

图 3-4 AD 段边坡稳定性分析

图 3-5 BC 段边坡稳定性分析

图 3-6 CD 段边坡稳定性分析

b. 边坡安全系数 (Fs)

依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）确定，取 1.15。

表 3-9 稳定性参数计算表

岩性	岩体强度		层面强度		容重 (kN/m³)
	内摩擦角 α (°)	凝聚力 c (kPa)	内摩擦角 α (°)	凝聚力 c (kPa)	
白云岩	38	382	30	90	27.0
白云质灰岩	38	353	30	90	26.4

③计算结果

计算剖面见图 3-7 及图 3-8，计算结果 P1 和 P2 安全系数分别为 1.377 和 1.211，达到允许安全系数 1.15 的要求。

图 3-7 北采场 P1（AD 段）边坡稳定性计算剖面

图 3-8 北采场 P2（CD 段）边坡稳定性计算剖面

（2）台段边坡稳定性

台段边坡稳定性通过查表判定，具体根据矿区工程地质条件及露采场台段边坡设计有关参数，对照岩石边坡的容许坡度值，判断拟定的尺寸是否稳定、合理。

矿山开采层位为奥陶系仑山组下段白云岩，围岩为白云质灰岩，岩石属中等坚硬~坚硬岩石，岩石完整性好。对于此类岩体，边坡高度在 15m~25m 之间，坡率容许值（高宽比）为 1:0.15~1:0.25，即坡度为 84°~76°（《工程地质手册》第四版）。本露采场设计工作台段高度为 20m，工作面台段坡面角 65°，最终台段坡面角≤48°，均在容许坡度值范围内。因此，露采场台段边坡属基本稳定。

2）南采场

（1）边坡整体稳定性

南采场设计开采台段高为 10~15m，最低开采标高+60m，最高开采标高+210m 设计开采最终边坡角为<50°。采场矿段边坡总长度近 2080m，预测在暴雨、长期风化等外界诱发因素作用下，局部地段（岩溶、裂隙发育地段，边坡较陡、较高地段等）可能产生崩塌、滑坡。由于矿石硬度、节理的差异及爆破作业的不均衡性，矿山生产过程中局部必然会产生松动块石、危岩等，在爆破、雨水等因素作用下可能引发崩塌地质灾害，崩塌规模小于 100m³，危害程度轻，地质灾害危险性小。

（2）台段边坡稳定性

根据开发利用方案：采场最终台阶边坡高度为 140m，最终边坡角为<50°，单台阶高度为 20m，矿区岩石为白云岩、石灰岩较坚硬，岩溶局部较发育，节理裂隙较发育。对照《工程地质手册》（第四版）中的“岩石边坡坡度与高度参考数值”（表 3-10），对于此类岩体，边坡高度在 30m 以内，坡度允许值为 1:0.4~1:0.6，即坡度为 68°~59°。台段边坡满足参考要求，由此判断露采台段边坡总体基本稳定。

表 3-10 岩石边坡度与高度参考数值

岩石类别	风化程度	岩石的破碎程度	边坡坡度与高度值		
			高 15m 以内	高 30m 以内	高 40m 以内
白云岩、石灰岩等	微风化~中等风化	节理很少~节理较多	1:0.2~1:0.3(78~73°)	1:0.3~1:0.4(73~68°)	1:0.4~1:0.5(68~63°) 1:0.50~1:0.75(63~53°)
		节理发育	1:0.3~1:0.4(73~68°)	1:0.4~1:0.6 (68~59°)	
		节理极发育	1:0.4~1:0.5(68~53°)	1:0.6(59°)	
	强风化	节理很少~节理较多	1:0.3~1:0.5(73~63°)	1:0.50(63°)	1:0.75(53°)
		节理发育	1:0.5 (63°)	1:0.75(53°)	
		节理极发育	1:0.75 (53°)	1:1.0(45°)	

(3) 老采坑

南部老采坑不在南采场设计开采范围内，仅作为南采场 2#的临时排土场使用。根据现状地质灾害评估类推，地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性小。

上述边坡稳定性分析表明，露采场边坡无论是整体还是台段边坡皆属于基本稳定，产生整体滑动可能性小。开采过程中，局部地段在外界诱发因素（风化、大气降水、爆破等）作用下不排除产生小规模崩塌、滑坡的可能性，发生的可能性小，危害对象主要为矿区内作业工人及车辆，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 500 万元，预测露采场可能发生的地质灾害影响程度较轻。

3. 地质灾害危险性预测评估结论

根据矿山可能遭受的地质灾害类型为崩塌、滑坡，规模小于 100m³，地质灾害危险性小。依据地质灾害危险性分级，将露天采场及排土场影响区评估为危险性小区，工业场地等其他地区地质灾害危险性小。

综上所述，根据“规范”附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 矿区含水层破坏现状分析

(1) 含水层结构现状评估

矿山内矿层大部分出露地表，矿层主要为中厚层白云岩，岩溶较发育，矿区内地表水系不发育；目前北采场最低开采标高为+120m 水平，矿山设计最低开采标高为+60m，位于最低侵蚀基准面+53m 以上，矿区内的地下含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，该含水层地下水埋藏较深，水位在当地侵蚀基准面之下，矿山开采不会破坏地下含水层。因此现状评估评估区内对含水层结构影响较轻。

(2) 含水层水位、水量现状评估

矿山开采水平平均在当地最低侵蚀基准面以上，未破坏地下含水层，碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组主要接受大气降水入渗补给，形成地下径流。矿山开采活动在局部改变了地表水、地下水径流，但地下水补给量和总体流向变化不大，矿山以往并未进行疏干排水，因此矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。南采场 1#凹陷开采，排水由集水坑沉淀后排出矿区外围，南采场 2#最低开采标高+82m，高于清泉岭水库历史最高水位，矿山开采对水库影响较轻。

(3) 地下水水质影响现状评估

矿山现状露天开采，矿山不存在地下水抽排现象，矿山主要对地下水影响主要是破碎站除尘喷淋水通过岩石裂隙对地下水的影响。矿山开采矿种为白云岩矿，无有毒有害组分，矿山开采对地下水水质影响较小。

本次调查采取地下水样采取 1 个：DXS1 位于北采场+120m 平台，坐标为 X：*****，Y：*****。具体采样位置详见图 3-9。

图 3-9 水、土样采样位置示意图

样品委托江苏光质检测科技有限公司进行地下水质分析。分析结果见表 3-11。对照 GB14148-2017《地下水质量标准》，地下水质均符合地下水Ⅲ类标准。

表 3-11 地下水质现状评价表

序号	分析项目	单位	检出限	DXS1 检测值	Ⅲ类水质	是否超标
1	色度	度	/	10	15	否
2	臭和味	/	/	0	-	
3	浊度	NTU	1	2.0	3	否
4	肉眼可见物	/	/	0	-	
5	pH	无量纲	/	7.3	6.5-8.5	否
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	5	256	450	否
7	溶解性总固体	mg/L	4	623	1000	否
8	硫酸根	mg/L	0.018	6.76	250	否
9	氯离子	mg/L	0.007	9.18	250	否
10	铁	mg/L	0.01	0	0.3	否
11	锰	mg/L	0.01	0.32	0.1	否
12	铜	μg/L	0.08	0.92	100	否
13	锌	μg/L	0.67	24.1	1000	否
14	铝	mg/L	0.009	0	0.2	否
15	挥发酚	mg/L	0.0003	0.0005	0.002	否

16	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0	0.3	否
17	耗氧量	mg/L	0.1	1.7	3	否
18	氨氮	mg/L	0.025	0.052	0.5	否
19	硫化物	mg/L	0.003	0	0.02	否
20	钠	mg/L	0.03	0.44	200	否
21	亚硝酸根（以 N 计）	mg/L	0.016	0	1	否
22	硝酸根（以 N 计）	mg/L	0.016	1.80	20	否
23	氰化物	mg/L	0.002	0	0.05	否
24	氟离子	mg/L	0.006	0.061	1	否
25	碘化物	mg/L	0.002	0	0.08	否
26	重碳酸根	mg/L	5	214	-	否
26	汞	μg/L	0.04	0	1	否
27	砷	μg/L	0.3	0.2	10	否
28	硒	μg/L	0.4	0.90	10	否
29	镉	μg/L	0.05	0.030	5	否
30	六价铬	mg/L	0.004	0	0.05	否
31	铅	μg/L	0.09	0.41	10	否
32	钾	mg/L	0.07	0.07	-	否
33	钙	mg/L	0.02	51.4	-	否
34	镁	mg/L	0.02	26.9	-	否
35	氯仿	μg/L	1.4	0.0	60	否
36	四氯化碳	μg/L	1.5	0.0	2	否
37	苯	μg/L	1.4	0.0	10	否
38	甲苯	μg/L	1.4	0.0	700	否

（4）对矿区及附近水源的影响现状评估

矿区主要供水水源主要来自于沿沟谷发育的小溪，水沟常年有水。松散岩类孔隙含水岩组富水性差。据区域调查资料，民用井出水量小于 100 吨/每天，地下水位埋深 1~2m，地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型水，溶解性总固体<1g/L，水力性质属潜水类型。矿山现状开采对含水层结构未造成性破坏，现状调查露天矿正常开采过程中生产水量 100m³/d 左右，取自小溪，矿区范围内的村庄已拆迁，矿山开采活动基本影响不到周边人们的生产、生活用水。故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源影响较轻。

（5）对清泉岭水库的影响现状评估

清泉岭水库汇水区域为长龙岗南坡，汇水面积 2.4hm²，历史最高水位+82m，最低水位+60m，常年水位在+80m 以下。调查表明，清泉岭水库以大气降水补给为主，水量随季节变化，旱季蓄水量减少，水库未曾发生漏失现象，其与地下水的水力联系弱。现状北采场位于长龙岗北坡，不影响水库的汇水区域面积，无导水裂隙带与水库相联系，因此矿山开采对清泉岭水库影响较轻。

2. 含水层破坏预测评估

(1) 对含水层结构的影响

按照初步设计，矿山设计最低开采标高为+60m，位于最低侵蚀基准面+53m 以上。预计本方案适用年限内（至 2066 年），北采场最低开采标高为+80m，南采场最低开采标高为+60m。因此预测矿山开采对含水层结构影响较轻。

(2) 地下水水质影响

由前可知，矿区内不存在地下水抽排现象，矿山后期生产规模与开采方式与现状基本相同，因此预测矿山开采对矿区地下水水质影响程度较轻。

排土场对地下水的污染主要来自于采掘场剥离和采掘产生的废石，根据上一轮矿山地质环境保护与土地复垦方案对排土场堆放的废石采集的浸出毒性样试验结果（表 3-12），剥离废石浸出溶液中有害成分浓度小于 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准》、GB8978-1996《污水综合排放标准》中最高允许排放浓度的限值，本项目弃土属第I类一般工业固体废物。

表 3-12 固废浸出毒性试验结果单位：mg/L

序号	分析项目	分析结果	标准值（mg/L）
1	铜（Cu）（以总铜计）	<0.01	100
2	铅（Pb）（以总铅计）	<0.05	5
3	锌（Zn）（以总锌计）	<0.01	100
4	镉（Cd）（以总镉计）	<0.003	1
5	镍（Ni）（以总镍计）	<0.01	5
6	砷（As）（以总砷计）	<0.1	5
7	总铬（Cr）	<0.01	15
8	总银（Ag）	<0.01	5
9	硒（Se）（以总硒计）	0.0014	1
10	汞（Hg）（以总汞计）	<0.0001	0.1
11	铬（Cr ⁶⁺ ）	<0.01	5
12	铍（Be）（以总铍计）	<0.001	0.02
13	钡（Ba）（以总钡计）	0.019	100
14	无机氟化物（F ⁻ ）（不包括氟化钙）	0.60	100
15	氰化物（以 CN ⁻ 计）	<0.004	5
采样位置		长龙岗矿排土场	
采样时间		2019.6.5	
测试单位		国家冶金工业铁精矿质量监督检测中心	

(3) 对矿区、矿区附近水源及清泉岭水库的影响

由前可知，矿区周边地表水体较发育，矿山开采对周边居民生活基本不造成影

响，而且对地表水环境不造成影响，对南坡的清泉岭水库也基本无影响。矿山后期生产规模与开采方式与现状基本相同，因此预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，且无重要交通干线。矿区处于皖南低山丘陵区，区内呈东高西低地形，矿区内主要为丘陵地形。

1. 矿山地形地貌景观破坏现状分析

长龙岗矿现状主要建设场地分为露天采场（包括南部老采坑）、排土场、原矿堆棚、回转窑厂区、工业场地、炸药库以及矿区道路。

（1）露天采场

目前北采场（包括剥土区）面积为 24.67hm²，最大垂深 80m；南部老采坑面积 2.75hm²，最大垂深 39m。采场对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，破坏了原山体地质构造，采场形成大面积陡坡，使岩体破损、增加岩体裸露面，改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重（照片 3-3）。尤其是南部老采坑，正面对 G318 国道，距 G318 最近距离仅 300m，裸露岩体直接暴露在行人视线之内，与周围环境极不协调。

照片 3-3 露天采场对地形地貌景观的影响

（2）排土场

排土场布置在沟谷，现状占地面积达 5.64hm²，随着排土的进行，高处底标高最大已抬升近 25m，局部沟谷地貌被填平，原生的植被被压占破坏。排土场范围内的排土活动对原地形地貌景观产生了极大的破坏和影响，影响程度为严重。（照片 3-4）。

照片 3-4 排土场对地形地貌景观的影响

（3）回转窑厂区、工业场地、原炸药库

场地内建设有房屋、安装有相关的设备设施等建（构）筑物，以及存在设备堆放以及材料的堆放等，对原生地形地貌及植被景观造成一定的破坏，但未大范围改变地表地形的连续性，未来拆除建筑物并进行土地复垦便可恢复原地形地貌，对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

（4）原矿堆棚、矿区道路

仅表现为压占土地，对原生地形地貌景观的影响和破坏为较严重。

综上所述，对照《规范》附录 E 中表 E.1，确定现状条件下矿山开采对地形地貌景观影响严重。

2. 矿山地形地貌景观破坏预测分析

（1）近期（2024~2029年）采矿活动对地形地貌景观影响和破坏预测评估

①露天采场

近期主要开采北采场+140m、+120m、+100m 新开拓矿量。至 2029 年 9 月，北采场最低将开采至+100m 平台，除了对既有采区的重复破坏，对原始地形地貌景观也形成新的破坏，损毁面积达 6.20hm²，影响和破坏程度为严重。

②排土场

预测排土场压占土地范围将继续扩大。排土场范围内的排土活动将进一步破坏地形地貌景观，影响程度为严重。

（2）中远期（2029~2066年）采矿活动对地形地貌景观影响和破坏预测评估

①露天采场

中远期开采至矿山闭坑时，北采场将开采至+80m 终了平台，形成上口 770m×350m，最大垂深达 135m 的山坡转凹陷式露天采坑；南采场 1#将开采至+60m 终了平台，形成上口 610m×310m，最大垂深达 142m 的山坡转凹陷式露天采坑。露天采场损毁总面积将达 47.03hm²。采场的形成破坏了原始地形地貌景观，使原有的丘陵地形地貌产生不连续性；同时也改变了地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估露天采场对地形地貌景观影响程度严重。

②排土场

预测排土场压占土地范围将不再增加，表土堆放量约增加 1.7 万 m³。台阶将提高到+135m，对破坏地形地貌景观影响和破坏程度仍为严重。

（3）矿山道路、原矿堆棚、工业场地、炸药库、回转窑厂区（破碎站）

矿山道路、原矿堆棚、工业场地、炸药库、回转窑厂区（破碎站）未有变化，对土地的破坏形式与现状相同，对地形地貌景观影响程度较严重。

综上所述，对照《规范》附录 E 中表 E.1，确定预测评估终了露天采场和排土场对地形地貌景观的影响程度为严重；矿山道路、原矿堆棚、工业场地、炸药库、回转窑厂区（破碎站）对地形地貌景观的影响较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 矿区水土环境污染现状分析

为了更好的评价矿区及周边水土环境污染情况，项目组在矿区周边进行了水、土样本采取，并对样本样进行了检测。其中：

地表水样采取 1 个：DBS1 位于小溪，坐标为 X：*****，Y：*****。水样委托江苏光质检测科技有限公司进行检测，分析结果见表 3-13。对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质检测结果表明，除总氮外，其他分析项目均符合标准，可能由于矿区受降雨影响导致沉积淤泥中含氮物质释放有关。

表 3-13 地表水水质检测结果表

序号	分析项目	单位	检出限	最小值	III类水质	是否超标
1	高锰酸盐指数	mg/L	0.1	0.7	6	否
2	化学需氧量	mg/L	4	11	20	否
3	氨氮	mg/L	0.025	0.178	1	否
4	总磷	mg/L	0.01	0	0.2	否
5	总氮	mg/L	0.05	7.83	1	是
6	氟离子	mg/L	0.006	0.098	1	否
7	六价铬	mg/L	0.004	0	0.05	否
8	氰化物	mg/L	0.002	0	0.2	否
9	挥发酚	mg/L	0.0003	0.0004	0.005	否
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0	0.2	否
11	硫化物	mg/L	0.003	0	0.2	否
12	铜	mg/L	0.08	0.00052	1	否
13	锌	mg/L	0.67	0.01562	1	否
14	汞	mg/L	0.04	0	0.0001	否
15	砷	mg/L	0.3	0.0002	0.05	否
16	硒	mg/L	0.4	0.0009	0.01	否
17	镉	mg/L	0.05	0.00011	0.005	否
18	铅	mg/L	0.09	0.00092	0.05	否
19	石油类	mg/L	0.01	0.03	0.05	否

土样采取 3 处：TY01 位于北采场东部，坐标为：X：*****，Y：*****；TY02 位于排土场南部，坐标为：X：*****，Y：*****；TY03 位于北采场北部，坐标为：X：*****，Y：*****。土样委托安徽省地质实验研究所（国土资源部合肥矿产资源监督检测中心）进行分析测试，分析结果见表 3-14。对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤环境质量中 TY01、TY02、TY03 砷均高于风险筛选值、低于风险控制值，这可能与石灰土的砷背景值普遍较高有关。TY03 中铅含量高于风险筛选值、低于风险控

制值。矿山土壤用于土地复垦时，原则上应当采取禁止种植食用农产品、土方外运等严格管控措施。

长龙岗矿区地处长江中下游重要金属成矿带、池州市非金属成矿带，其原生环境指数较高。总体上矿山开采对水土环境污染较轻。

表 3-14 土样分析结果表

序号	分析项目	单位	检出限	TY01	TY02	TY03	风险筛选值	是否超标
1	pH 值	无量纲	/	6.33	7.56	7.82	-	
2	砷	mg/kg	0.01	26.28	51.82	26.39	25	是
3	镉	mg/kg	0.01	0.132	0.335	0.587	0.3 (0.6)	否
4	铜	mg/kg	1	40.9	44.9	47.4	100	否
5	铅	mg/kg	0.1	58.2	56.4	211.5	120	是
6	汞	mg/kg	0.002	0.129	0.140	0.167	0.6	否
7	镍	mg/kg	3	46.8	61.8	52.2	100	否
8	锌	mg/kg	1	122.3	131.9	296.0	200 (300)	否
9	铬	mg/kg	4	94.4	97.9	94.5	200	否

另据本矿山地质报告对奥陶系仑山组下段四个亚段和上段（顶板）分别连续拣块采集的 4 个岩石样（编号 CHY01~CHY04），进行重金属、有毒元素检测。参照 GB15618-2018 标准分析：矿区原岩中重金属、有毒元素 As、Hg、Cu、Pb、Cd 元素组分含量低，岩粉、岩屑不会对环境构成危害（表 3-15）。

表 3-15 岩石样分析结果表：单位 mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值	风险控制值	CHY01	CHY02	CHY03	CHY04
		6.5<pH≤7.5		7.2	7.1	7.1	7.1
1	镉	0.3	3	0.112	0.135	0.17	0.048
2	汞	2.4	4	0.0715	0.0969	0.0392	0.0449
3	砷	30	120	1.51	1.07	9.26	1.49
4	铅	120	700	7.29	6.85	16.47	6.2
5	铬	200	1000				
6	铜	100	-	4.47	2.21	5.94	3.69
7	镍	100	-				
8	锌	250	-				

2. 矿区水土环境污染预测分析

（1）水环境影响预测评估

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

（2）土壤环境影响预测评估

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

矿山开采白云岩矿，矿石中不含有害有毒成份。在现状评估中，通过对采集水、土样进行分析以及以往报告试验结果的分析评价，表明现状条件下，采矿活动未引发矿区水土环境污染。矿山继续开采过程中，矿石、岩石及表土成分不会发生变化，采矿工艺流程不会发生变化，综上所述：预测矿山开采对水环境、土壤环境影响较轻，对土壤环境影响程度较轻。

（六）矿山地质环境影响评估总述

1. 现状评估结果

现状条件下，评估区地质灾害危险性现状评估为小；评估区含水层影响程度现状评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑和排土场对地貌景观影响程度现状评估严重，北采场矿山道路、原矿堆棚、回转窑厂区（破碎站）、工业场地、炸药库等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑对土地资源影响程度评估为严重，北采场矿山道路、原矿堆棚、回转窑厂区（破碎站）、工业场地、炸药库等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。根据“表 3-7，矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区。严重区面积为 24.50hm²，较严重区为 8.38hm²，较轻区为 76.28hm²。现状评估结果见表 3-16。

表 3-16 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

评估分区	分布范围	面积 (hm ²)	地质灾 害危险 性	含水层 破坏	地形地 貌景观 破坏	水土环 境污染	防治难 度
严重区 (I)	老采坑	2.75	小	较轻	严重	较轻	中等
	北采场（含剥离区）	16.11	小	较轻	严重	较轻	中等
	排土场	5.64	小	较轻	严重	较轻	中等
较严重区 (II)	矿山道路	1.59	小	较轻	较严重	较轻	较小
	工业场地	6.34	小	较轻	较严重	较轻	较小
	原炸药库	0.45	小	较轻	较严重	较轻	较小
较轻区 (III)	其他区域	76.28	小	较轻	较轻	较轻	较小

2. 预测评估结果

根据开发利用方案进行预测，预测评估露天采场终了边坡崩塌、滑坡，排土场边坡可能引发滑坡地质灾害危险为小，其它区域地质灾害危险性小。评估区含水层影响程度预测评估为较严重；评估区采矿将形成的露天采坑、排土场对地貌景观影响程度预测评估严重，矿山道路、原矿堆棚、回转窑厂区（破碎站）、工业场地、炸药库等场地对地貌景观影响程度评估为较严重，其他区域评估为较轻；评估区采矿形成的露天采坑土地资源影响程度评估为严重，矿山道路、原矿堆棚、回转窑厂区（破碎站）、工业场地、炸药库等场地对土地资源影响程度评估为较严重，其他区域土地资源影响评估为较轻；评估区水土环境影响污染评估为较轻。根据“表 3-7，矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。严重区面积为 57.42hm²，较严重区为 9.33hm²，较轻区为 42.41hm²，预测评估结果见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

评估分区	分布范围	面积 (hm ²)	地质灾害 危险性	含水层 破坏	地形地貌 景观破坏	水土环 境污染	防治难 度
严重区 (I)	北采场	24.92	小	较轻	严重	较轻	中等
	排土场	7.64	小	较轻	严重	较轻	中等
	老采坑	2.75	小	较轻	严重	较轻	中等
	南采场	22.11	小	较严重	严重	较轻	中等
	小计	57.42					
较严重区 (II)	矿山道路	2.54	小	较轻	较严重	较轻	较小
	工业场地	6.34	小	较轻	较严重	较轻	较小
	原炸药库	0.45	小	较轻	较严重	较轻	较小
	小计	9.33					
较轻区 (III)	其他区域	42.41	小	较轻	较轻	较轻	较小

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1. 土地损毁环节

矿山始建于 2005 年，为生产矿山，矿山采用露天开采，已断续开采了十多年。建矿前及前期采矿过程中已经形成了一个老采坑、工业场地、北露天采场、排土场、矿山道路、原炸药库和回转窑厂区等工程单元。因此，前期开采已经对土地资源造成了严重的压占和挖损损毁。

根据开发利用方案设计的采矿方法及采矿工艺流程，预测矿山继续开采过程中对土地资源的损毁环节主要为露天采场继续开采及排土场扩容，露天采场继续开采时将增加损毁土地和损毁程度；表土堆放量增加也将新增压占损毁土地面积和增加

损毁程度。

采矿许可证剩余服务年限内矿山只开采北采场，因此，土地新增损毁环节只限于北采场开采影响范围。

矿山土地损毁环节及时序见图3-15。

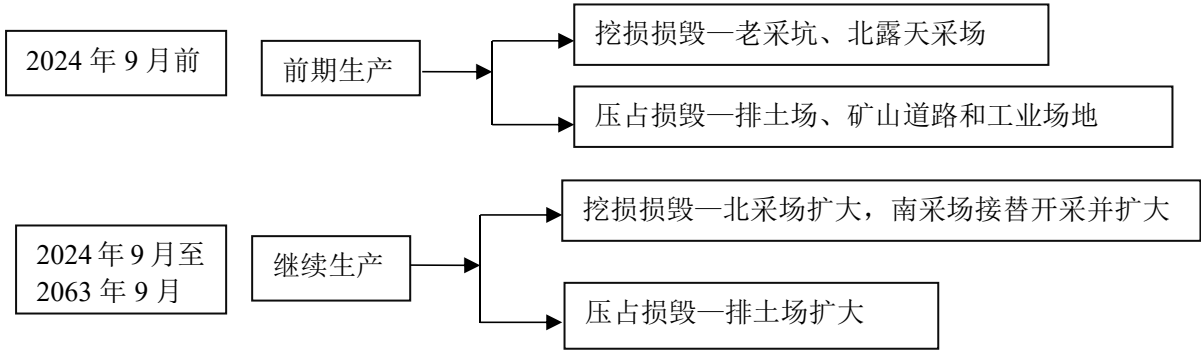


图 3-10 土地损毁环节及时序

2. 土地损毁时序

土地损毁形式与时序与矿山开采顺序一致，根据开采进度，本项目土地损毁时序：①老采坑→②工业场地→③破碎站（回转窑厂区）→④原矿堆场→⑤矿区道路→⑥原炸药库→⑦现有北露天采场→⑧排土场→⑨北采场→⑨南采场。

（二）已损毁各类土地现状

1. 损毁土地调查评价标准

根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，将矿山土地破坏程度评价确定为：Ⅰ级（轻度破坏）、Ⅱ级（中度破坏）、Ⅲ级（重度破坏）。由于评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，方案根据安徽省类似工程的土地破坏因素调查情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》及各相关资料的实际经验数据，采用主导因素法进行评价和划分等级。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。损毁程度具体标准参照表 3-18 及表 3-19。

表 3-18 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）
地表变形	挖损深度	0.35	<100cm	100-300cm	>300cm
	挖损面积	0.15	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖损坡度	0.35	<25°	25-35°	>35°
土体剖面	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 3-19 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	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）
地表变形	压占面积	0.3	<0.5hm ²	0.5-5hm ²	>5hm ²
	堆积高度	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 为轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁					

2. 已损毁各类土地现状分析

（1）北采场

①北采场回采区

经过十多年的开采，在北采场西北已形成1个露天回采区，现状开采造成地形地貌景观发生重大变化，造成矿区内植被破坏、岩壁裸露，破坏了山体轮廓线，山体缺口，边坡裸露，露天采场损毁面积16.11hm²，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地。损毁方式为挖损，损毁程度为重度（照片3-5）。

照片 3-5 北采场回采区现状

②北采场剥离区

位于现采区的南部，损毁土地类型为乔木林地。损毁方式为挖损，损毁程度为中度（照片 3-6）。

照片 3-6 北采场剥离区现状

（2）排土场

排土场布置在矿区北西侧山凹处。早期生产为了节约成本，排土采用高土高排、低土低排的原则，排土工艺为竖向堆置形式：北采场+160m 以上表土直接通过推土机推到排土场+135m 以下堆土区；+140~160m 间表土通过推土机推至+120m 标高以下堆土区。采场剥离的废石散落堆放在靠近采场的斜坡上，厚度 2~3m，造成排土场损毁土地范围人为扩大（照片 3-7）。现状压占土地面积 5.64hm²，损毁土地类型为乔木林地（2.95 hm²）、其他林地（0.50hm²）、采矿用地（2.18 hm²）和农村道路（0.01 hm²）。损毁方式为压占，损毁程度为中度。

照片 3-7 排土场现状

(3) 工业场地

压占土地面积 6.34hm²，损毁土地类型为采矿用地（5.07hm²）、乔木林地（0.95hm²）、农村道路（0.31hm²）和其他林地（0.01hm²）。损毁方式为压占，损毁程度为轻度（照片 3-8）。

照片 3-8 工业场地现状

①办公区、深加工原料堆棚、蓄水池、磅房、深水井、门卫等。总面积 1.56hm²。办公区布置在矿区北侧，场地平整，主要配套工程有职工宿舍、办公室，建筑物以单层砖混结构为主。压占土地面积 0.17hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁程度为轻度损毁（照片 3-9）。场地表土未剥离，由于房屋建筑物等的长期压占损毁，已将土地全部压实，使土壤失去原来的功能，损毁土体厚度约 20cm，地面硬化面积占办公生活区面积的约 90%以上，硬化厚度约 15cm。损毁时间自 2005 年至矿山闭坑。

照片 3-9 办公区现状

矿山深加工原料堆棚布置在矿区北侧，压占土地面积 0.14hm²，损毁土地类型为采矿用地。矿山深加工原料堆棚主要为本矿山生产期间，为各种工业设备提供维修服务场，以单层钢架结构建筑物为主。损毁程度为轻度（照片 3-10）。

照片 3-10 深加工原料堆棚现状

蓄水池、磅房、深水井、门卫房位于办公室南侧，压占土地面积 1.25hm²，损毁土地类型为采矿用地（照片 3-11）。其中，蓄水池占地面积 1053m²，容量 700m³，主要是收集大气降水，用于厂区绿化和道路喷洒用水。

照片 3-11 蓄水池现状

②回转窑厂区（破碎站）

回转窑生产线位于矿区东北侧，因长江沿线环保整治，原建于长江边的回转窑利用破碎站场地改建。压占土地面积 4.50hm²，损毁土地类型为采矿用地（3.23hm²）、乔木林地（0.95hm²）、农村道路（0.31hm²）和其他林地（0.01hm²）。

原破碎站保留项目有：粗碎室、中碎室、细碎室；拆除项目有：筛分车间及输送转运廊道、粉碎车间及输送、料仓。

新增生产线布置项目：三段破碎及筛分、物料储存仓、检测仓、合格物料储存及输送、原煤储存输送、煤粉制备、窑尾、废气降温及窑灰仓、窑尾废气处理（降温器、干法脱硫塔、滤管除尘器、SCR脱硝、氨区、废渣库、风机、熟石灰库房、熟石灰仓）窑中、窑头及成品冷却、成品储存及包装散装、成品仓库及空压机、制氧站。

新增辅助生产设施：综合楼、中控化验楼、循环水池及泵房、消防水池及泵房、柴油发电机房、煤磨电力室、筛分电力室、空压机房、机修车间。

③原矿堆棚

原矿堆棚布置在回转窑厂区与矿山道路连接处，面积 0.28hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地。目前场地较平整，表土未剥离，压实损毁土体厚度约 30cm ，砾石含量 $10\%\sim 30\%$ 。损毁方式为压占，损毁程度为轻度（照片 3-12）。

照片 3-12 原矿堆棚现状

（4）原炸药库

原炸药库布置在矿区北侧，靠近排土场附近，由于民用爆破品管制趋于严格，矿山炸药由青阳化工厂配送，该库现已闲置，拟作为后期开采的材料库使用。压占土地面积 0.45hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地，损毁程度为轻度（照片 3-13）。

照片 3-13 原炸药库现状

（5）老采坑

矿山建设前，因当地几家老采石场无序开采，各采石场在矿区南部遗留下一个大致相连的老采坑。采坑形态不规则，东西长约 330m ，南北宽 $60\sim 90\text{m}$ ；边坡直立，最低标高 $+96\text{m}$ ，最高 $+135\text{m}$ ；总面积 2.75hm^2 ，损毁土地类型为灌木林地（ 1.44hm^2 ）和采矿用地（ 1.32hm^2 ）。损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。大部分依然裸露，局部自然复绿（照片 3-14）。

照片 3-14 老采坑现状

（6）矿山道路

北采场矿山道路沿山坡布置，道路全长 1022m ，平均宽度约 12m ，面积 1.58hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地（ 1.02hm^2 ）、采矿用地（ 0.55hm^2 ）和农村道路（ 0.01hm^2 ）。损毁方式为压占，为碎石泥结路面，表土未剥离，压实损毁土体厚度约 30cm ，砾石

含量 10%~30%，损毁程度为轻度（照片 3-15）。

照片 3-15 矿山道路现状

矿区现状已损毁各类土地合计 32.87hm²，具体见表 3-20。

表 3-20 矿区已损毁土地情况统计表单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积	小计
北采场	挖损	乔木林地	1.52	16.11
		农村道路	0.89	
		采矿用地	13.70	
排土场	压占	乔木林地	2.95	5.64
		其他林地	0.50	
		农村道路	0.01	
		采矿用地	2.18	
工业场地	压占	乔木林地	0.95	6.34
		其他林地	0.01	
		农村道路	0.31	
		采矿用地	5.07	
原炸药库	压占	乔木林地	0.41	0.45
		村庄	0.04	
老采坑	挖损	灌木林地	1.44	2.75
		采矿用地	1.31	
矿山道路	压占	乔木林地	1.02	1.58
		农村道路	0.55	
		采矿用地	0.01	
合计				32.87

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山采用露天开采方式，基础设施场地均已经齐备，不需因新建而增加损毁土地；老采坑作为南部内排土场，也不再增加损毁土地。根据开发利用方案，预测继续开采时本方案适用年限内新增损毁土地资源的主要因素主要为露采场扩大挖损以及排土场扩大压占。

1. 北采场拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采计划，矿山近期5年北采场新增损毁土地面积6.20hm²；至北采场开采终了时，新增损毁面积将达到8.94hm²，损毁土地类型为乔木林地。损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。

2. 排土场拟损毁土地预测与评估

随着排土量的增加，排土场的堆土范围将逐步扩大。后期远距离剥离物排土场排弃采用边缘排弃方式，采用汽车——推土机分层排土方式，排土台阶边缘作成

3%~5%的反坡并设挡车堤（土堆），在卸载区设置安全车档，其高度不低于车轮直径的 2/5，卡车靠近台阶坡顶排土。剥离物由 20t 自卸卡车运至排土场各个水平后，靠近台阶坡顶线安全线以内翻卸，剥离物大部分由卡车翻卸，剩余物由推土机推下坡面。近期排土场新增压占土地面积 2.05hm²。

3. 南采场拟损毁土地预测与评估

南采场近期不开采，远期新增损毁土地面积22.11hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地。损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。

4. 运输道路3#拟损毁土地预测与评估

南采场开拓预计远期新增损毁土地面积 1.36hm²。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（表 3-21）。

经统计，矿区拟损毁各类土地合计 34.46hm²。

表 3-21 拟损毁土地情况统计表单位：hm²

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积	小计
北采场	挖损	乔木林地	8.60	8.94
		农村道路	0.32	
		采矿用地	0.02	
排土场	压占	乔木林地	0.96	2.05
		其他林地	0.05	
		农村道路	0.01	
		采矿用地	1.03	
南采场	挖损	乔木林地	8.58	22.11
		灌木林地	13.53	
运输道路 3#	挖损	乔木林地	0.44	1.36
		采矿用地	0.04	
	压占	灌木林地	0.88	
合计			34.46	34.46

根据土地损毁现状与预测评估结果结合损毁土地调查评价标准，矿山开采至闭坑最终损毁土地程度及面积详见表 3-22。

表 3-22 项目区最终土地损毁程度及面积汇总表

损毁单元	土地类型	损毁面积(hm ²)	评价等级			占总面积比例(%)
			加权平均数	损毁方式	定级	
老采坑	采矿用地、灌木林地	2.75	265	挖损	重度	4.12
北采场	乔木林地	24.92	265	挖损	重度	37.33
排土场	乔木林地、采矿用地	7.64	200	压占	中度	11.45
工业场地	乔木林地、采矿用地	6.34	145	压占	轻度	9.50
原炸药库	乔木林地	0.45	145	压占	轻度	0.67
运输道路	乔木林地、采矿用地	2.54	145	压占	轻度	3.81

南采场	乔木林地、灌木林地	22.11	265	挖损	重度	33.12
合计		66.75				100.00
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁						

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 分区原则及方法

（1）分区原则

①“统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区。

②“区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区划为同一个区或亚区。

③“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

（2）分区方法

依据《规范》中的“表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表”，选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源 4 种影响因子，分别进行矿山地质环境影响程度的现状评估和预测评估。然后根据现状评估与预测评估分区结果，利用叠加法进行综合分区，分区标准按《规范》附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（表 3-23），分区结果见表 3-24。

表 3-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

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

表 3-24 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估区单元	现状评估分区	预测评估分区	恢复治理分区
老采坑	严重	严重	重点区
北采场	严重	严重	
排土场	严重	严重	
工业场地	较严重	较严重	次重点区
矿山道路	较严重	较严重	
其它区域	较轻	较轻	一般区

2. 分区结果及评述

根据前文对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区，重点防治区（包含 A1、A2、A3 和 A4 四个亚区），次重点防治区（包含 B1、B2、B3 三个亚区）和一般防治区（C 区），见图 3-11 及表 3-25。

图 3-11 矿山地质环境治理分区图

表 3-25 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	分区编号	分区面积（hm ² ）	分布位置
露天采场、排土场复垦造林近中远期重点防治区（A）	A1	24.92	北采场
	A2	7.64	排土场
	A3	2.75	老采坑
	A4	22.11	南采场
工业场地、矿山道路、原炸药库复垦造林近远期次重点防治区（B）	B1	6.34	工业场地
	B2	0.45	原炸药库
	B3	2.54	矿山道路
矿区外围一般防治区（C）	C	42.41	复垦区外围

（1）露天采场复垦造林近中远期重点防治区（A）

面积 49.78hm²，占防治区面积 45.60%，分 A1、A2、A3、A4 四个亚区。其中 A1 面积 24.66hm²，分布于北采场；A2 面积 7.64hm²，分布于排土场；A3 面积 2.75hm²，分布于矿区南部老采坑；A4 面积 22.11hm²，分布于南采场 1#、2#。

该区主要地质环境问题包括地形地貌景观影响严重、土地资源影响严重，具有发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性，防治难度中等。主要防治措施：按设计的开采方案开采；在露天采场周边建设防护栏及警示牌、采取非爆破法或二次人工爆破剥离法清理边坡危岩、边坡挂网喷播复绿，开展边坡稳定性监测。等预防保护措施；对终采后的矿坑平台、安全平台采取覆土挖穴植树、边坡挂网喷播等措施进行治理恢复。排土场上游及周边修建截水沟；下方修建挡土坝；开展边坡稳定性监测。开采終了清理渣石、整平；挖穴植树；树种选用松柏、刺槐、构树等，林间撒播草籽。治理复垦为林地、农村道路、坑塘水面及沟渠等，并对复垦的土地和植被进行监测及管护。治理管护时间：2024 年 9 月~2066 年 9 月。

（2）工业场地、矿山道路、原炸药库复垦造林近远期次重点防治区（B）

面积16.97hm²，占防治区面积15.55%，分B1、B2、B3三个亚区。其中B1面积6.34hm²，分布于工业场地（包括办公区、深加工原料堆棚、蓄水池、磅房、门卫、

回转窑厂区（含破碎站）、原矿堆棚；B2面积0.45hm²，分布于原炸药库；B3面积2.54hm²，分布于北采区矿山道路以及原炸药库的联络道路。该区主要地质环境问题包括地形地貌景观影响较严重、土地资源影响较严重，防治难度较小。主要防治措施：开展地形地貌景观监测；矿山闭坑后，采取清理渣石和机械、拆除建筑物及硬化区，并翻耕、整平、覆土等土地复垦工程，恢复林地及农村道路等，并对复垦的土地和植被进行监测及管护。治理管护时间：2024年9月~2066年9月。

（3）矿区外围一般防治区（C）

本区为评估区内一般防治区区域，主要分布在重点防治区及次重点防治区以外的地区，面积为42.41hm²，占防治区面积38.85%。

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。对地形地貌景观影响、含水层、土地资源影响和损毁程度较轻。区内为原生地质环境区。区内未布置矿业工程，后续主要以保护原生植被资源为主，防治措施主要采取巡视、监测等措施。保护时间：2024年9月~2066年9月。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T 1031-2011），土地复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

1. 土地复垦区的确定

方案中的复垦区包括损毁土地。

（1）损毁土地

①已损毁土地

已损毁土地面积为32.87hm²，为露天采场损毁土地+矿山道路压占土地+排土场压占土地+矿山办公室压占土地+矿山深加工原料堆棚压占土地+原矿堆棚压占土地+回转窑厂区压占土地+原炸药库压占土地。

②拟损毁土地

拟损毁土地面积为34.46hm²，为露天采场和排土场损毁土地。其中，位于采场中的矿山道路1.02hm²为重复损毁（压占变挖损）。

③永久性建设用地

办公生活区、工业场地及深加工区已办理用地手续，本次将其作为永久性建设用地进行保留，面积6.34hm²。

（2）复垦区面积

由已损毁土地+拟损毁土地面积-矿山道路减少压占面积（32.87+34.46-0.58）可得出复垦区面积为 66.75hm²。

2. 复垦责任范围

土地复垦责任范围：复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。工业场地及深加工区已办理永久性建设用地手续，矿山闭坑后，仍保留使用，面积 6.34hm²，扣除后得复垦责任范围面积为 60.41hm²。故该矿复垦责任范围的面积小于复垦区面积，占比为 90.5%。复垦区、复垦责任范围构成见图 3-12 及表 3-26，复垦区范围拐点坐标见表 3-27。

图 3-12 复垦责任范围图

表 3-26 复垦区、复垦责任区范围构成统计表

损毁内容	面积（hm ² ）
1. 已损毁土地（挖损+压占损毁）	32.87
2. 拟损毁土地（挖损+压占损毁）	34.46
3. 矿山道路减少面积（位于拟开采北采场内，属重复损毁）	0.58
4. 复垦区	66.75
5. 复垦责任区范围	60.41

表 3-27 复垦区范围坐标表

工业场地					
点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
J1	*****	*****	J22	*****	*****
J2	*****	*****	J23	*****	*****
J3	*****	*****	J24	*****	*****
J4	*****	*****	J25	*****	*****
J5	*****	*****	J26	*****	*****
J6	*****	*****	J27	*****	*****
J7	*****	*****	J28	*****	*****
J8	*****	*****	J29	*****	*****
J9	*****	*****	J30	*****	*****
J10	*****	*****	J31	*****	*****
J11	*****	*****	J32	*****	*****
J12	*****	*****	J33	*****	*****
J13	*****	*****	J34	*****	*****
J14	*****	*****	J35	*****	*****
J15	*****	*****	J36	*****	*****
J16	*****	*****	J37	*****	*****
J17	*****	*****	J38	*****	*****
J18	*****	*****	J39	*****	*****

J19	*****	*****	J40	*****	*****
J20	*****	*****	J41	*****	*****
J21	*****	*****			
排土场					
J1	*****	*****	J18	*****	*****
J2	*****	*****	J19	*****	*****
J3	*****	*****	J20	*****	*****
J4	*****	*****	J21	*****	*****
J5	*****	*****	J22	*****	*****
J6	*****	*****	J23	*****	*****
J7	*****	*****	J24	*****	*****
J8	*****	*****	J25	*****	*****
J9	*****	*****	J26	*****	*****
J10	*****	*****	J27	*****	*****
J11	*****	*****	J28	*****	*****
J12	*****	*****			
J13	*****	*****			
J14	*****	*****			
J15	*****	*****			
J16	*****	*****			
J17	*****	*****			
老采坑					
J1	*****	*****	J42	*****	*****
J2	*****	*****	J43	*****	*****
J3	*****	*****	J44	*****	*****
J4	*****	*****	J45	*****	*****
J5	*****	*****	J46	*****	*****
J6	*****	*****	J47	*****	*****
J7	*****	*****	J48	*****	*****
J8	*****	*****	J49	*****	*****
J9	*****	*****	J50	*****	*****
J10	*****	*****	J51	*****	*****
J11	*****	*****	J52	*****	*****
J12	*****	*****	J53	*****	*****
J13	*****	*****	J54	*****	*****
J14	*****	*****	J55	*****	*****
J15	*****	*****	J56	*****	*****
J16	*****	*****	J57	*****	*****
J17	*****	*****	J58	*****	*****
J18	*****	*****	J59	*****	*****
J19	*****	*****	J60	*****	*****
J20	*****	*****	J61	*****	*****

J21	*****	*****	J62	*****	*****
J22	*****	*****	J63	*****	*****
J23	*****	*****	J64	*****	*****
J24	*****	*****	J65	*****	*****
J25	*****	*****	J66	*****	*****
J26	*****	*****	J67	*****	*****
J27	*****	*****	J68	*****	*****
J28	*****	*****	J69	*****	*****
J29	*****	*****	J70	*****	*****
J30	*****	*****	J71	*****	*****
J31	*****	*****	J72	*****	*****
J32	*****	*****	J73	*****	*****
J33	*****	*****	J74	*****	*****
J34	*****	*****	J75	*****	*****
J35	*****	*****	J76	*****	*****
J36	*****	*****	J77	*****	*****
J37	*****	*****	J78	*****	*****
J38	*****	*****	J79	*****	*****
J39	*****	*****	J80	*****	*****
J40	*****	*****			
J41	*****	*****			
南采场 1#					
J1	*****	*****	J22	*****	*****
J2	*****	*****	J23	*****	*****
J3	*****	*****	J24	*****	*****
J4	*****	*****	J25	*****	*****
J5	*****	*****	J26	*****	*****
J6	*****	*****	J27	*****	*****
J7	*****	*****	J28	*****	*****
J8	*****	*****	J29	*****	*****
J9	*****	*****	J30	*****	*****
J10	*****	*****	J31	*****	*****
J11	*****	*****	J32	*****	*****
J12	*****	*****	J33	*****	*****
J13	*****	*****	J34	*****	*****
J14	*****	*****	J35	*****	*****
J15	*****	*****	J36	*****	*****
J16	*****	*****	J37	*****	*****
J17	*****	*****	J38	*****	*****
J18	*****	*****	J39	*****	*****
J19	*****	*****	J40	*****	*****
J20	*****	*****	J41	*****	*****

J21	*****	*****			
南采场 2#					
J1	*****	*****	J12	*****	*****
J2	*****	*****	J13	*****	*****
J3	*****	*****	J14	*****	*****
J4	*****	*****	J15	*****	*****
J5	*****	*****	J16	*****	*****
J6	*****	*****	J17	*****	*****
J7	*****	*****	J18	*****	*****
J8	*****	*****	J19	*****	*****
J9	*****	*****	J20	*****	*****
J10	*****	*****	J21	*****	*****
J11	*****	*****	J22	*****	*****
北采场					
J1	*****	*****	J8	*****	*****
J2	*****	*****	J9	*****	*****
J3	*****	*****	J10	*****	*****
J4	*****	*****	J11	*****	*****
J5	*****	*****	J12	*****	*****
J6	*****	*****	J13	*****	*****
J7	*****	*****	J14	*****	*****
北采场（续）					
J15	*****	*****	J32	*****	*****
J16	*****	*****	J33	*****	*****
J17	*****	*****	J34	*****	*****
J18	*****	*****	J35	*****	*****
J19	*****	*****	J36	*****	*****
J20	*****	*****	J37	*****	*****
J21	*****	*****	J38	*****	*****
J22	*****	*****	J39	*****	*****
J23	*****	*****	J40	*****	*****
J24	*****	*****	J41	*****	*****
J25	*****	*****	J42	*****	*****
J26	*****	*****	J43	*****	*****
J27	*****	*****	J44	*****	*****
J28	*****	*****	J45	*****	*****
J29	*****	*****	J46	*****	*****
J30	*****	*****	J47	*****	*****
J31	*****	*****			
运输道路 1					
J1	*****	*****	J24	*****	*****
J2	*****	*****	J25	*****	*****

J3	*****	*****	J26	*****	*****
J4	*****	*****	J27	*****	*****
J5	*****	*****	J28	*****	*****
J6	*****	*****	J29	*****	*****
J7	*****	*****	J30	*****	*****
J8	*****	*****	J31	*****	*****
J9	*****	*****	J32	*****	*****
J10	*****	*****	J33	*****	*****
J11	*****	*****	J34	*****	*****
J12	*****	*****	J35	*****	*****
J13	*****	*****	J36	*****	*****
J14	*****	*****	J37	*****	*****
J15	*****	*****	J38	*****	*****
J16	*****	*****	J39	*****	*****
J17	*****	*****	J40	*****	*****
J18	*****	*****	J41	*****	*****
J19	*****	*****	J42	*****	*****
J20	*****	*****	J43	*****	*****
J21	*****	*****	J44	*****	*****
J22	*****	*****	J45	*****	*****
J23	*****	*****	J46	*****	*****
运输道路 1 (续)					
J47	*****	*****	J52	*****	*****
J48	*****	*****	J53	*****	*****
J49	*****	*****	J54	*****	*****
J50	*****	*****	J55	*****	*****
J51	*****	*****	J56	*****	*****
运输道路 2					
J1	*****	*****	J24	*****	*****
J2	*****	*****	J25	*****	*****
J3	*****	*****	J26	*****	*****
J4	*****	*****	J27	*****	*****
J5	*****	*****	J28	*****	*****
J6	*****	*****	J29	*****	*****
J7	*****	*****	J30	*****	*****
J8	*****	*****	J31	*****	*****
J9	*****	*****	J32	*****	*****
J10	*****	*****	J33	*****	*****
J11	*****	*****	J34	*****	*****
J12	*****	*****	J35	*****	*****
J13	*****	*****	J36	*****	*****
J14	*****	*****	J37	*****	*****

J15	*****	*****	J38	*****	*****
J16	*****	*****	J39	*****	*****
J17	*****	*****	J40	*****	*****
J18	*****	*****	J41	*****	*****
J19	*****	*****	J42	*****	*****
J20	*****	*****	J43	*****	*****
J21	*****	*****	J44	*****	*****
J22	*****	*****	J45	*****	*****
J23	*****	*****			
运输道路 3					
J1	*****	*****	J12	*****	*****
J2	*****	*****	J13	*****	*****
J3	*****	*****	J14	*****	*****
J4	*****	*****	J15	*****	*****
J5	*****	*****	J16	*****	*****
J6	*****	*****	J17	*****	*****
J7	*****	*****	J18	*****	*****
J8	*****	*****	J19	*****	*****
J9	*****	*****	J20	*****	*****
J10	*****	*****	J21	*****	*****
J11	*****	*****	J22	*****	*****
运输道路 3（续）					
J23	*****	*****	J37	*****	*****
J24	*****	*****	J38	*****	*****
J25	*****	*****	J39	*****	*****
J26	*****	*****	J40	*****	*****
J27	*****	*****	J41	*****	*****
J28	*****	*****	J42	*****	*****
J29	*****	*****	J43	*****	*****
J30	*****	*****	J44	*****	*****
J31	*****	*****	J45	*****	*****
J32	*****	*****	J46	*****	*****
J33	*****	*****	J47	*****	*****
J34	*****	*****	J48	*****	*****
J35	*****	*****	J49	*****	*****
J36	*****	*****			
运输道路 3 坡					
J1	*****	*****	J7	*****	*****
J2	*****	*****	J8	*****	*****
J3	*****	*****	J9	*****	*****
J4	*****	*****	J10	*****	*****
J5	*****	*****	J11	*****	*****

J6	*****	*****	J12	*****	*****
炸药库					
J1	*****	*****	J6	*****	*****
J2	*****	*****	J7	*****	*****
J3	*****	*****	J8	*****	*****
J4	*****	*****	J9	*****	*****
J5	*****	*****			

(三) 土地类型与权属

1. 土地类型

根据最新年度土地变更调查成果贵池区、青阳县*****土地利用现状图，叠合复垦区范围统计结果如下：

土地复垦区范围面积 66.75hm²，损毁土地范围内土地类型为乔木林地、灌木林地和采矿用地，矿区内不涉及基本农田。

2. 土地权属

矿区范围内土地权属为禄思伟矿业资源（安徽）有限公司（国有土地）、贵池区墩上街道办事处塔山村、青阳县蓉城镇云山村和青阳县园艺场所有，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

1. 地质灾害防治技术可行性分析

长龙岗矿为露采矿山，除了北采场西南部暴雨时较不稳定外，其它边坡较稳定，边坡裂隙较发育，边坡面存在危岩浮石；排土场雨季时可能会发生滑坡灾害。露采场边坡主要防治工程是对露天采场进行边坡清理，同时在露采场边坡上方修建截排水沟。排土场主要防治工程是上方修建截排水沟，下方修建挡土坝。防治工程措施均为常规施工项目，技术上是可行的。

2. 含水层防治技术可行性分析

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

3. 地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采场的挖损损毁，矿山道路、矿山办公室、深加工原料堆棚、排土场、回转窑厂区、工业场地的压占损坏，严重损毁植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的，边坡进行植被恢复后能够消除地貌景观破坏，采场边坡采用挂网喷播复绿可以在较短时间内恢复边坡植被。

挂网喷播目前的技术方法较成熟，全国各地矿山治理成效较显著。长龙山矿边坡岩性为厚层白云岩，边坡角 65° ，高度 10~135m，单台阶高度 20m，因此采用挂网喷播，技术上是可行的。

4. 水土污染防治技术可行性分析

矿区水土环境污染较轻，后期矿山企业应加强水土环境污染的监测，现行对水土环境监测技术成熟可行。

5. 监测技术可行性分析

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

（二）经济可行性分析

本矿山建设较早，根据开发利用方案，总投资为 8860.95 万元，项目投资回收期 10.72 年。矿山生产 10 余年，项目投资已回收。矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金约 5041.07 万元，按 42 年分摊，每年需投入 122.03 万元，所占比重小，不会对企业总体利润构成太大影响。矿山地质环境保护与土地复垦方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

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

1. 防止土壤侵蚀与水土流失

矿区地处皖南低山丘陵区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2. 对生物多样性的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

3. 对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

依据池州市规划勘测设计总院有限公司提供的贵池区、青阳县*****（1:5000）土地利用现状图与项目复垦区范围进行叠加，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）得到复垦区的土地利用现状情况。

矿山复垦区主要为预测矿山开采挖损和压占而未复垦的区域，老采坑、北采场、排土场、矿山办公室、深加工原料堆棚、磅房、门卫室、回转窑厂区（包括磅房和门卫室）、原矿堆棚、矿山道路，复垦区面积 66.75hm²，其土地利用现状主要为乔木林地、灌木林地和采矿用地，各地类面积见表 4-1、附图 4。

表 4-1 长龙岗矿复垦区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	
03	林地	0301	乔木林地	25.08	37.57
		0305	灌木林地	15.85	23.75
		0307	其他林地	0.61	0.91
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.87	2.80
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.04	0.06
		204	采矿用地	23.29	34.89
合计				66.75	100

（二）土地复垦适宜性评价

1. 评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调。

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其它规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农用地优先的原则。

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、

宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。充分挖掘资源潜力，提高土地利用率，真正实现土地资源的集约利用。

③自然因素和社会经济因素相结合原则。

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导限制因素与综合平衡原则。

影响损毁土地复垦的因素很多，如自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其它限制因素。

⑤综合效益最佳原则。

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则。

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。

复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则。

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2. 评价依据

(1) 相关法律法规

- ①《中华人民共和国土地管理法》（2020.1）；
- ②《中华人民共和国环境保护法》（2014.4）；
- ③《土地复垦条例》（2011.3）。

(2) 相关规程与标准

- ①《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- ②《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T 1031-2011）；
- ③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- ④《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- ⑤《农用地定级规程》（GB/T 28405-2012）。

(3) 相关规划

- ①池州市国土空间规划；
- ②青阳县国土空间规划；
- ③其他与评价相关的地方规划；

(4) 相关调查评价资料

- ①项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况；
- ②复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；
- ③土地损毁前后的土地利用状况；
- ④公众参与意见；
- ⑤周边同类项目的类比分析；
- ⑥本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

3. 土地复垦适宜性评价步骤

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

适宜性评价步骤如图 4-1 所示。

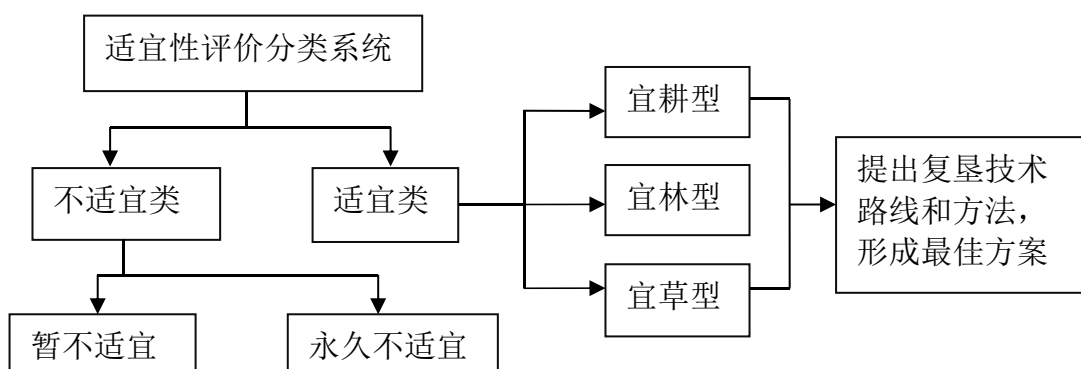


图 4-1 复垦区土地适宜性评价系统图

(2) 评价单元的划分

考虑矿山实际，评价单元即为损毁的老采坑、露天采场台阶、露天采场边坡、北采场和南采场 2#底盘、南采场 1#底盘、排土场、工业场地、原炸药库、矿山道路计 9 个参评单元进行适宜性评价。

5. 初步复垦方向的确定

(1) 自然条件分析

①地形地貌因素：矿区地貌单元为低山丘陵，属丘陵地貌。山体坡度一般在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，利于自然排水。区内森林覆盖率达 90% 左右。为了与周围环境相协调，复垦区宜复垦为林地。

②气象因素：复垦区属于亚热带季风气候，日最大降水量 547.1mm，降水主要集中在 5~9 月份。矿区多年平均降水量约 1482.3mm，年平均蒸发量 1443.8mm。复垦区内林地、灌木林地的培育，需要灌溉才能成活。

③土壤因素：矿区内土壤为石灰土土类，土质黏重。土壤相对贫瘠，需要采取一定的生物化学措施，对土壤进行培肥，才能满足植物生长的需要。

(2) 社会经济因素分析

矿区所属贵池区墩上街道及青阳县蓉城镇经济以采矿业和农业为主。墩上街道总面积 200km^2 ，耕地面积 5110.50hm^2 ，林地面积 11091.07hm^2 ，境内探明的金、银、铜、钼、铅锌、铁、白云石、石灰石矿等矿产资源储量丰富，农业主导产业有养殖业、蚕桑、木业、米业、水产等。蓉城镇总面积 117.78km^2 ，耕地面积 3609.13hm^2 ，林地面积 4458.75hm^2 ，境内主要矿产资源有白云石、铅锌、铜钼、大理石、石灰石等，农业以水稻为主，兼产茶叶、苎麻、甘蔗、蚕桑、油料、中药材等次之。

（3）政策因素分析

复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用的原则，并坚持矿区开发、环境保护与复垦的相结合原则，实现土地资源的可持续利用。根据《池州市国土空间总体规划（2021-2035）》、《青阳县国土空间总体规划（2021-2035）》，矿区所在地规划方向为林地。池州市贵池区和青阳县自然资源部门核实项目区的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。根据总体规划方向，结合当地的实际情况，同时考虑复垦区周边土地利用方式，拟选定林业利用为复垦首选方向。

（4）公众意愿分析

在矿山技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持。多数人提出建议希望企业做好复垦工作，尽快恢复原来土地利用性质。复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，提高矿区内空气环境质量，应重视林地抚育工作；在复垦为林地区域内，采用乔、灌、草结合的种植模式，既能恢复环境，又能发挥森林资源的功效。

（5）土地损毁情况及原土地利用类型分析

通过损毁土地分析结果，项目损毁的原土地利用类型中大部分为乔木林地，其次为采矿用地、灌木林地等。项目区地处林区，林木生产力水平较高，综合分析得出该项目拟损毁土地应主要复垦为林地，并保证其它地类基本平衡。

综合所述，确定复垦区的复垦利用初步方向如下：

露天采场底盘、工业场地、原炸药库初步复垦方向为乔木林地；其中北采场开采结束后复垦，其他区域在南采场开采时仍留续使用，在矿山闭坑后复垦。

根据矿山露天采场涌水量计算，南采场 1#+120m 以上矿体可以利用自然排水，+120m 以下凹陷开采，生产期间以机械排水为主。未来矿山开采完毕，所有机械设备将拆除，+80m 以下将产生积水，复垦为林地将会被淹没；自然蓄水，为整个矿区复垦提供水源，将符合实际情况。复垦水源来源主要为大气降水的直接降入量和外围补给区的汇入量，具有不稳定性。本方案将南采场 1#宕底复垦为坑塘水面，同时作为后期养护水源，为整个矿区复绿提供有力保障。该坑塘水面在+102m 标高由排水沟经老采坑引出，排入清泉岭水库下游现状沟渠。

据矿区详查地质报告，岩溶、裂隙主要发育在薄层白云岩及角砾状白云岩夹

层内，长龙岗南坡钻孔统计平均含隙率为 1.96%，地表见泉水，未来蓄水标高为 +62m~+78m，本区域岩溶弱发育，无需注浆加固。

露天采场场边坡坡度较大，常规方法覆土较困难，采用挂网喷播技术进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为灌木林地。

排土场、老采坑、露天采场台阶位置较高，灌溉困难，根据周边矿山复垦经验，初步复垦方向为灌木林地；矿山道路初步复垦方向为农村道路。

6. 土地适宜性评价体系与方法的选择

(1) 评价体系

土地复垦适宜性评价体系确定为 2 级体系，二级体系分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

在适宜类范围内，按照土地对耕地、园地、林地的适宜程度、生产潜力大小、限制性因素及其强度大小划分为三等：

①宜耕土地

a、一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适用机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不会发生退化。

b、二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，曾经一定整治才能恢复为耕地，如利用不当，会导致土地退化。

c、三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需要大力整治方可恢复为耕地。

②宜林土地

a、一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

b、二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林植树时技术要求较高，质量和产量中等。

c、三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植

树时技术要求较高，质量和产量低等。

③宜草土地

a、一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本草地。

b、二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中等损毁，需要经过整治方可利用。

c、三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需要大力整治方可恢复。

土地复垦适宜性评价二级体系划分见表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价二级体系

土地适宜类	土地质量等
宜耕	一等地
	二等地
	三等地
宜林	一等地
	二等地
	三等地
宜草	一等地
	二等地
	三等地
暂不适宜类	不续分
不适宜	不续分

(2) 评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，所以本项目土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中， Y_i 为第*i*个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第*i*个评价单元中第*j*个参评因子的分值。

(3) 土地复垦适宜性评价参评因子选择

①确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义,应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素,评价因子应满足以下要求:

a、可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性,应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子,所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

b、持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

c、差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性,和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素,同时应注意各个评价因子之间界限清楚,不会相互重叠。

②评价因子确定

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途,参考《土地复垦质量控制标准》、《第三次全国土壤普查技术规范》等资料,确定各评价单元的适宜性评价因子。由于矿区废石属于不具有浸出毒性和不具有腐蚀性的第I类一般工业固体废物;矿区土壤为石灰土,属重壤土,比较单一。所以污染指标、土壤质地不予考虑。最终确定有效土层厚度、地形坡度、灌溉条件、排水条件、周边生态适宜性等5项作为适宜性评价的因子,评价本项目待复垦土地的宜垦情况。

a、有效土层厚度

本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本项目评价对象中的采区表层剥离后无土壤,可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土,有效土层厚度取覆土厚度。

b、地形坡度

本评估区各评价单元为人工设计挖掘或堆砌形成,表面坡度易获得。各评价单元坡度存在差异性,且符合持续性原则,可以选做本方案适宜性评价的评价因子。

c、灌溉条件

本评估区处于亚热带湿润性季风气候区，主要特征是：气候温和湿润，降水充沛。据池州气象站多年资料多年平均降水量约 1482.3mm，降雨主要集中在 5 至 8 月。灌溉水源以及配套灌溉设施的有无形成灌溉条件的有保证（有配套灌溉设施，同时水源有一定的保障）、不稳定（没有灌溉设施，有一定的灌溉水源）、一般（没有灌溉设施，水源保障一般）和困难（没有灌溉设施、水源保障较差）等差异，对于适宜性评价结果具有较大影响。

d、排水条件

不淹没或偶然淹没，排水条件好；季节性短期淹没，排水较好；季节性长期淹没，排水较差；长期淹没，排水很差等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

e、周边生态适宜性

主要评价因素是指与复垦区周边土地利用方式相协调，分适宜、较适宜和不适宜。

7. 评价指标体系和标准的建立

结合矿区的实际情况及其它矿区的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准，见表 4-3。

8. 适宜性等级评定结果

根据耕地、林地、草地的评价等级标准参评单元的土地质量状况，得出各复垦单元的评价等级。

9. 最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

结合上述待复垦土地适宜性评价结果，本着因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见、周边矿山已复垦土地恢复状况调查等，结合土地利用总体规划，在经济可行、技术合理的条件下，确定复垦区内的待复垦土地复垦方向主要为林地。

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦工程和技术措施一致的评价单元合并为一个复垦单元。

北采场、南采场 2#底盘：单元属性接近，划分为同一评价单元；

南采场 1#底盘划分为一个评价单元；

表 4-3 土地复垦适宜性等级评定标准

参评因子	宜耕指标	宜耕评价	宜林、草指标	宜林评价	宜草评价
有效土层厚度 (cm)	>100	1 等	>60	1 等	1 等
	60~100	2 等	40~60	2 等	2 等
	30~60	3 等	20~40	3 等	3 等
	<30	N	<20	N	N
地面坡度 (°)	<6	1 等	<25	1 等	1 等
	6~15	2 等	25~35	2 等	2 等
	15~25	3 等	35~45	3 等	3 等
	>25	N	>45°	N	N
灌溉条件	有保证	1 等	有保证	1 等	1 等
	不稳定	2 等	不稳定	2 等	2 等
	一般	3 等	一般	3 等	3 等
	困难	N	困难	N	N
排水条件	偶尔淹没、排水好	1 等	偶尔淹没、排水好	1 等	1 等
	季节性淹没、排水好	2 等	季节性淹没、排水好	2 等	2 等
	季节性长期淹没、排水差	3 等	季节性长期淹没、排水差	3 等	3 等
	长期淹没、排水差	N	长期淹没、排水差	N	N
周边生态适宜性	适宜	1 等	适宜	1 等	1 等
	较适宜	2 等或 3 等	较适宜	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	不适宜	N	不适宜	N	N

注：N—不适宜。

经整理后各评价单元的土地质量状况见表 4-4。

表 4-4 整理后各评价单元土地质量状况

序号	评价单元	有效土层厚度 (cm)	地形坡度	灌溉条件	排水条件	周边土地利用
1	老采坑	100	0~5°	不稳定	偶尔淹没、排水好	灌木林地
2	露天采场台阶	50	0~5°	一般	排水好	灌木林地
3	露天采场边坡	8	65°	一般	排水好	灌木林地
4	露天采场底盘	100	0~10°	不稳定	偶尔淹没、排水好	乔木林地
5	排土场	50	10~25°	不稳定	排水好	灌木林地
6	工业场地	/	/	/	/	/
7	原炸药库	100	0~5°	不稳定	排水好	乔木林地
8	矿山道路	50	10~25°	不稳定	排水好	灌木林地

北采场、南采场台阶：划分为同一评价单元；

北采场、南采场边坡：划分为同一评价单元；

老采坑：单独划分为一个评价单元。

排土场：自然边坡和坑底划分为同一评价单元；

工业场地、原炸药库、回转窑厂区、原矿堆棚：其中都有建筑物及硬化地面，故划分为同一评价单元；

原炸药库：划分为同一评价单元。

矿山道路：划分为同一评价单元。

共计 9 个复垦单元。最终复垦方向的确定和复垦单元的划分见表 4-5。

表 4-5 复垦方向和复垦单元表

序号	评价单元	评价总面积	适宜性评价结果				复垦方向	备注
		(hm ²)	宜耕	宜林	宜草	宜水		
1	北采场和南采场 2#底盘	16.37	N	1	1	N	乔木林地	
2	原炸药库	0.45	N	1	1	N	乔木林地	
小计		16.82					乔木林地	
3	露天采场边坡	13.73	N	1	1	N	灌木林地	扣除南采场 1#底盘区域
4	露天采场台阶	13.46	N	1	1	N	灌木林地	
5	排土场	7.64	N	1	1	N	灌木林地	
6	老采坑	2.75	N	1	1	N	灌木林地	
7	矿山道路	2.54	N	1	1	N	灌木林地	保留宽 3~4m 作为养护道路
小计		40.12					灌木林地	
8	工业场地	6.34	N	1	1	N	留续使用	已办理工业用地手续
9	南采场 1#底盘	3.47	N	N	N	1	坑塘水面	
合计		66.75						

（三）水土资源平衡分析

1. 土资源平衡分析

（1）现有土方

由于本项目基建已结束，根据公司设计人员对堆土的实地调查，矿山前期地表剥离的表土堆放在排土场内。排土场占地面积为 5.34hm²，目前排土场土方堆存量约 39.41 万 m³。排土工程自下而上进行分层排土场，排土场边坡及坡底植树

进行复绿，目前植被恢复率较好，东侧修建了截水沟、沉淀池。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 20%左右，土壤以红壤土为主，矿山在排放时进行分层碾压，这种土壤有利于植被的生长。其余排土场内含碎石较多的土，复垦时要进行人工的土石分离，达到复垦用土标准时方能使用。

(2) 拟剥离土层方量计算

本项目拟损毁的土地面积 34.46hm^2 ，拟损毁的土地区域为露天采场及后期运输道路开拓。根据初步设计，未来北采场开采终了还需排表土约 10.1万 m^3 ，排土场剩余容量为 28.79万 m^3 ，能够满足北采场排土需求。南采场拟剥离表土 61.87万 m^3 ，除用于土地复垦外，多余部分堆存于南采场 2#和老采坑。

2. 土层覆盖量计算

各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

(1) 矿山道路两侧在绿色矿山创建时已经复绿，后期保留作为后期养护道路，宽度保留 3~4m。

(2) 北采场和南采场 2#底盘复垦为乔木林地，南采场 1#底盘+60m 以下复垦为坑塘水面；露天采场边坡进行挂网喷播、台阶种植灌木复绿。

(3) 排土场在绿色矿山创建时，其中已经损毁的 0.85hm^2 已经复绿，其余 6.79hm^2 ，土地平整后播撒草灌籽复绿，无需覆土。

(4) 原炸药库复垦为乔木林地，面积 0.45hm^2 。

根据计算，矿山近期覆土 0.7287万 m^3 ，中远期覆土 23.665万 m^3 ，总覆土工程量为 24.39万 m^3 。

(5) 根据计算，挂网喷播厚度按 8cm 计算，近期挂网喷播需土方 0.38万 m^3 ，中远期挂网喷播需土 3.84万 m^3 ，总需土方量 4.22万 m^3 。

3. 土层供需平衡计算

土层剥离量：设计可剥离土层的土方量为 71.97m^3 ，现有已存储土方量 39.41万 m^3 ，合计土层方量为 111.38万 m^3 。

覆土量计算：

(1) 采场底盘= $163639.61\text{m}^2 \times 1\text{m} = 16.36\text{万 m}^3$ ；

(2) 采场平台= $76268.94\text{m}^2 \times 0.5\text{m} = 3.81\text{万 m}^3$ ；

(3) 挂网喷播= $527417.81\text{m}^2 \times 0.08\text{m} = 4.22\text{万 m}^3$ ；

根据计算土地复垦需土方量 24.39 万 m³。

平衡计算结果：剥离土层的土方量+现有已存储土方量-回填土方量-挂网喷播土方量=81.72 万 m³，矿山土层供大于需，矿山土方量可自行解决，无需外购。

近 5 年矿山覆土 0.7287 万 m³，挂网喷播需土方 0.376 万 m³，共需土方约 1.1 万 m³，矿山排土能够满足矿山复垦的土源需求。

4. 剥离表土保护措施

露天采场、矿山道路开拓拟损毁面积 34.46hm²，根据《初步设计》及现场调查情况，拟损毁区域内需剥离表土方量 71.97 万 m³ 堆放在排土场或老宕口底盘内，用于矿山跟进复垦绿化。剥离表土堆积于矿山空闲场地时，需覆盖抑尘网，并设置临时排水沟，防治剥离表土水土流失，需及时按照设计进行跟进式复绿，将临时堆存的表土进行利用；当剥离表土堆放超过 3 个月时，需进行撒播草籽绿化养护，可进一步防止雨水冲刷，同时对土壤进行有效的肥力养护。

2. 水源平衡分析

(1) 水量供给量分析

矿区地表水系较发育，矿山生产用水主要来矿区北侧小溪，小溪常年有水，一般流量 340m³/d。矿山位于皖南低山丘陵区，雨水较多，经调查本区多年平均降雨量为 1482.3mm，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矿区北侧溪水及大气降水。

(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、矿山道路、排土场、原炸药库、老采坑等复垦单元。栽植林、灌、草面积 56.94hm²，

根据《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T 001-2008）和《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2019）要求，充分考虑灌区水土资源、种植树种、水文气象等因素，按复垦区林地平均每年每次需水量 0.05m³/株计算，则林地灌溉年需水总量=年单位需水量×种植量×复灌次数（取 2 次）=0.05×30550×2=3055m³。

(3) 水资源平衡分析

矿山近期林地植树 2008 株，一次灌溉需水量仅为 110.4m³。矿山植被养护水源主要为大气降水。除北侧小溪外，回转窑厂区的蓄水池（储水量 700m³）、深

水井（流量 96m³/d）、台阶涌水处修蓄水池、南采场 1#凹陷开采后形成的坑塘水面，也可作为天旱时的补充水源地。后期分阶段复垦，矿山闭坑时为最大种植量，计植树 15730 株，一次性需水 786.5m³，所以供给水源完全可以满足管护期植被养护需求。

矿山管护期植被养护主要通过水罐车运水洒水养护，边坡通过高压水泵进行灌溉养护，所以矿山道路进行部分保留非常的必要。

（四）土地复垦质量要求

1. 复垦标准通则

（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。

2. 复垦质量要求

本项目区属于长江中下游丘陵区，土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023），结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

林地复垦质量标准：

本复垦方案中露天采场台阶平台、坑底平台、工业场地、排土场、回转窑厂区等拟复垦为乔木林地，采场台阶平台拟复垦为有灌木林地。林地的复垦质量要求为：

（1）有效土层厚度≥50cm。

（2）耕作层土壤以砂土至壤质黏土为主，土壤容重控制在≤1.5g/cm³。

（3）土壤砾石含量≤20%。

（4）土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.5~8.5 之间，含盐量≤0.3%，表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°。对矿区道路依据地形对土地进行平整。路面碎石清理后，坡度一般不超过 25°。

(7) 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）要求，本项目设计乔木种植密度为 1111 株/hm²，灌木种植密度为 2500 株/hm²。

(8) 造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。

(9) 树种选择：选择当地适宜树种，如刺槐、松柏、构树等。

(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：40kg/hm²；草种成活率：应大于 85%。

3. 各场地土地复垦质量要求

(1) 露天采场绿化林复垦标准

a、有效土层厚度≥30cm；本方案中露天采场坑底平台为 100cm，台阶平台为 60cm；

b、土壤容重≤1.5g/cm³，土壤砾石含量≤20%；

c、土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土壤有机质≥1%；

d、郁闭度≥0.35，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；

e、树种选择当地乡土树种，平台种植间距为 2m，底盘种植间距为 3m，采用宕穴栽植；容器苗木胸径 8cm 左右；

f、绿化林成活率达到 80%以上。

(2) 露天采场养护道路复垦标准

a、在露天采场坑底平台新建养护道路；

b、养护道路路基宽 4m，路面宽 3m，路面与地面高差≥0.5m；路基采用 10cm 级配碎石，路面采用 20cm 泥结碎石，上铺 2cm 磨耗层；

c、养护道路的布局尽量与道路系统现有连接。

(3) 排土场灌木林地复垦标准

a、表土厚度≥30cm；

b、土壤容重≤1.5g/cm³，土壤砾石含量≤20%；

c、土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土壤有机质≥1%；

d、郁闭度≥0.40，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；

- e、采用播撒草灌籽；
- f、绿化林成活率达到 80%以上。

(4) 露天采场排水沟复垦标准

- a、排涝标准采用设计暴雨重现期为 5 年一遇。
- b、排水沟采用预制 U 型槽，规格为 0.6m×0.5m，壁厚 0.05m。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施，要依法开采，定期进行矿山地质环境监测，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1. 目标

（1）总体目标

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

（2）分类目标

①具体目标

- a. 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。
- b. 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 85%左右。
- c. 矿山工程占用和损毁的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

②管理目标

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

①近期（2024 年 9 月~2029 年 9 月）目标

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

②中远期（2029 年 9 月~2066 年 9 月）目标

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

2. 任务

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

- (1) 危岩清理、边坡稳定性监测。
- (2) 露天采场排水沟、边坡挂网喷播。
- (3) 所有开采区域进行植被复绿工作。
- (4) 采场入口处设置安全警示牌。

(二) 主要技术措施

1. 矿山地质灾害的防护

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

- (1) 在矿山开采阶段进行危岩清理,采场边坡跟进式复绿,同时在台阶设置监测点进行监测。
- (2) 北采场修建排水沟等防护措施。
- (3) 矿山还应编制地质灾害应急方案,应对突发地质灾害及时采取有效措施。
- (4) 高陡边坡及时在开采过程中清理露天采场边坡危岩;

2. 矿区地形地貌景观的防护

(1) 对采矿过程中的形成的损毁区域,进行定期洒水抑尘,并加强采矿活动对地形地貌景观影响和损毁程度的监测,降低对衍生地形地貌景观及土地资源的损毁。

- (2) 北采场、排土场植被复绿,恢复场地植被。

3. 矿区含水层的防护

(1) 对地下水含水层水质进行定期监测, 做好对水资源的合理利用和保护。

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

4. 水土环境的防护

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

南采场 1# (I号矿体) +120m 开始进入凹陷开采, 采场汇水由底盘集水坑收集沉淀后采用机械排出, 作为采矿主体工程一部分, 不列入本次方案, 排水引入矿区南部现状沟渠, 不入清泉岭水库。

(三) 主要工程量

长龙岗矿地质环境保护与土地复垦预防主要以规范开采为主, 各项措施为矿山生产的一部分, 成本列入矿山生产成本中, 本次不单列工程量。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

1. 目标

对矿山形成的高陡边坡全面进行监测, 监测率 100%; 消除地质灾害隐患, 地质灾害治理率应达到 100%。

2. 任务

(1) 采场边坡危岩浮石进行清理, 对已经靠帮的台阶进行全面治理; 修建截排水沟。

(2) 排土场上游及周边修建截排水沟。

(二) 工程设计

1. 露采场(坑)治理工程

(1) 危岩清除

治理终了台阶形成后, 要全面查找坡面浮石、松动体, 消除现场所有边坡滑

坡、塌方、滚石等地质灾害的安全隐患，营造合适的坡面，清坡渣要离开边坡集中堆放。

清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动的岩石，边坡中部及以上区段、悬挂危岩、陡峭部分、突出处等，将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。清理后的圆弧线要以圆滑连接和平顺过度为原则，相邻处不要有错接或突出的锐角，应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。按照 $0.03\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，共需清除危岩体 16056m^3 。根据矿山开采计划，近期 2024 年 9 月-2029 年 9 月可开采至 +100m 平台，清理危岩体 1424m^3 。中远期清除危岩工程量 14632m^3 。

(2) 道路工程

根据矿山开采计划，近期末新修道路工程，均采用现状道路，以满足交通运输、田间生产及管理的要求。中远期，拟在矿山开采结束后，于复垦区北采场内新建两条养护道路以方便施工及后期管护通行，详述如下：

a.道路宽度：

矿区设计养护道路为泥结碎石路。路基宽 4m、路面宽 3m。路基采用 10cm 级配碎石，路面采用 20cm 泥结碎石，上铺 2cm 磨耗层，路基两侧留 1:1 边坡。断面参数见图 5-1。

图 5-1 养护道路横断面图

b.路面高程：路面高程设计为高出林地 0.1m。

北采场底盘道路详细设计参数见表 5-1。

表 5-1 北采场底盘养护道路统计表

名称（编号）	设计长度（m）	路面结构	路面宽度 L（m）	备注
养护道路 1	283	泥结石路	3	采场底盘/新建
养护道路 2	531	泥结石路	3	采场底盘/新建
合计	814			

北采场道路工程量：814m。

(3) 挡土墙工程

为避免水土流失，设计在台阶外缘用 M10 浆砌毛石砌筑挡土墙，设计底宽 0.5m，高 0.5m，横截面呈矩形，横截面积 0.25m^2 。挡土墙直接建设于平台坚硬

岩石上，无需挖设基槽，每隔 15m 设置一个缝宽 2cm 的伸缩缝，缝内用沥青麻丝或涂沥青木板填塞。挡土墙大样见图 5-2。

图 5-2 挡土墙大样图

挡土墙工程量：近期工程量 1458m，中远期 7492m。

(4) 排水沟工程

根据项目区气象资料可知，历年平均降水量 1482.3mm，日最大降水量 209.5mm，小时最大降水量 79.2mm。依据《安徽省土地开发整理工程建设标准》（试行），项目区排涝标准采用设计暴雨重现期为 5 年一遇，设计暴雨历时和排涝时间采用小时最大降水量 79.2mm 计算。

排水沟流量具体计算公式为：

$$Q=P \times F \times a / t$$

式中：Q——水沟设计排水流量（m³/s）

F——水沟控制的面积（m²）

t——排涝的时间（秒），此处取 3600；

a——径流系数；此处取 0.45；

P——设计暴雨量（mm）79.2。

排水沟断面尺寸计算公式如下式：

$$Q=\omega v=\omega C \sqrt{R i}$$

式中：Q——水沟设计排水流量（m³/s）

ω——过水断面面积（m²）

v——渠道平均流速（m/s）

i——水沟比降（取 1/1000）

R——水力半径（m）

C——流速系数（谢才系数）

梯形和矩形断面各变量的计算公式如下：

$$\omega=(b+m H) \times H$$

$$v=c \sqrt{R i}$$

$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

$$\chi = b + 2H \times \sqrt{1 + m^2}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：B——底宽（m）；

H——沟深（m）；

x——湿周（m）；

m——边坡系数，矩形断面为 0；

n——渠床糙率，取值 0.025。

场台阶内侧均布设排水沟，底盘四周布设排水沟。排土场东西两侧布设和坡面台阶内侧均布设截排水沟，其中排土场的排水沟工程已列入排土场变更的主体工程，本次不另计。

通过上述的计算可知，排水沟断面采用 U 型预制沟，底宽 0.6m，沟深 0.5m，沟壁厚 0.05m。排水沟中远期工程量：11544m，近期工程量 1482.4m。

（5）水工建筑物工程

①修建过水涵

为满足项目区管护人员通行需要，在路沟、排土场东侧布设过水涵管，共计 3 处，总长度约 20m。根据排水流量可知，涵管管径设计为 40cm。

（6）安全警示牌设计

采场外围网栏处按照 200m 的间距设置警示牌；警示标志可采用铝合金材料，标牌尺寸 1000×800mm，标明“危险区域、禁止入内”等类似字样；标杆尺寸 φ50×1000mm，底部埋入第四系土层，详见图 5-3。

安全警示牌共需 22 块警示牌，近期需 11 块。

图 5-3 警示标志断面图

（7）护栏网设计

为保障附近村民生命财产安全，在矿山高陡边坡处等位置设置镀锌铁丝栅栏。可为商品成品栅栏。栅栏高 1.5m，栅栏采取立柱+铁丝网型，立柱采用 φ60 厚度 2.5mm 的钢管，铁丝网为 6mm 镀锌铁丝。铁丝栅栏布置见图 5-4。

护栏网设计近期 1574m，中远期 2470m。

图 5-4 护栏网设计图

（三）技术措施

- 1. 严格按照开发利用方案进行露天开采，禁止超采、违规开采及违规堆排弃石废渣，以免形成新的地质灾害；
- 2. 在地质灾害威胁地方，应设置醒目的警告标志，避免遭受地质灾害威胁；
- 3. 加强地质灾害监测及预警工作。

（四）主要工程量

矿山地质灾害治理工程有危岩清理、排水沟、安全警示牌、道路工程等。根据矿山开发利用方案露天采场分层计划安排表，矿山近 5 年能够开采完成的台阶有北采场台阶+140m、+120m、+100m 共 3 个生产台阶，近期 5 年对终了靠帮的台阶采取跟进式危岩清理、修建台阶排水沟工程，设置警示牌和防护栏等。矿山地质环境治理近 5 年工程量见表 5-2，中远期工程量见表 5-3。

表 5-2 矿山地质环境治理近期（2024-2029 年）工程量表

工程内容		单位	工程量					
			小计	2024.9~2025.9	2025.9~2026.9	2026.9~2027.9	2027.9~2028.9	2028.9~2029.9
1. 石方工程	坡面清理	m³	1424.52	556.40	219.43	0	232.89	415.80
2. 支挡及加固工程	挡土墙	m	1458	483	0	975	0	0
3. 截排水沟	排水沟	m	1482.4	483.4	0	999	0	0
4. 警示防护	安全警示牌	块	11	11	0	0	0	0
	防护栏	m	1574	1574	0	0	0	0

表 5-3 矿山地质环境治理中远期工程量表

工程内容		单位	工作量
1. 石方工程	坡面清理	m³	14632.02
2. 支挡及加固工程	挡土墙	m	7492
3. 截排水沟	排水沟	m	11544

	管涵	m	20
4. 警示防护	安全警示牌	块	11
	防护栏	m	2470
5. 道路工程	养护道路	m	814

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

通过开展保护与治理工作，复垦区植被覆盖率达 90.5%，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

依据土地复垦适宜性评价结果，矿区土地复垦具体目标任务：

1. 露天采场台阶平台复垦为灌木林地；
2. 露天采场坑底平台复垦为乔木林地；
3. 排土场复垦为灌木林地；
4. 矿山道路：复垦为农村道路和乔木林地。

依据土地复垦适宜性评价结果，此次复垦区面积为 66.75hm²，复垦责任范围面积为 60.41hm²，复垦率为 90.5%。

按照第 4 章土地复垦适宜性分析确定的复垦方向可知，复垦后的地类为：乔木林地 16.82hm²，灌木林地 40.12hm²。

长龙岗矿复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整详见表5-4。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积（hm ² ）				变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	比例/%	复垦后	比例/%	（hm ² ）
3	林地	301	乔木林地	24.14	39.96	16.82	27.84	-7.32
		305	灌木林地	15.85	26.24	40.12	66.41	24.27
		307	其他林地	0.6	0.99	0	0	-0.6
		小计		40.59	67.19	56.94	94.26	16.35
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.56	2.58	0	0	-1.56
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	0	3.47	5.74	3.47
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.04	0.07	0	0	-0.04
		204	采矿用地	18.22	30.16	0	0	-18.22
合计				60.41	100	60.41	100.00	0

（二）工程设计

1. 北采场底盘复垦工程设计

（1）土壤重构工程

①覆土工程

为给植被生长提供土壤环境，设计对老采坑、北采场、南采场 2#底盘覆盖表土。覆土后，采用人工、机械相结合的方式对覆盖的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度，覆土厚 1.0m，自然沉实后不小于 0.6m。表土运输采用挖掘机装卸，10t 自卸卡车运输的方式。

②开挖穴坑

在采场底盘上挖坑种植乔木进行绿化，乔木穴坑规格：长×宽×深=1m×1m×1m，树木行距和株距均为 3m。

（2）植被重建工程

①种植乔木

种植柏树、构树等乔木。种植面积为 16.82hm²，需栽植柏树、构树共 15730 株。

②撒播草籽

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

2. 采场边坡复垦工程设计

①采场边坡挂网喷播复绿

对修整后的边坡采用挂网喷播的方法植草复绿。

a.在坡体稳定的前提下，采用经特殊工艺制造而成的客土材料，加入植物的种子，并添加许多必要的其他材料，采用喷播、机械或人工作业的方式制成最适于植物生长的生育基盘。这种瞬间制造的“人工土壤”既有保水性，又有透水性、透气性，适于植物和土壤微生物生长，又能有效抵抗雨蚀和风蚀，防止水土流失。

b.锚钉设置：采用高密度辅助钉方式布置固网铆钉，按 2100mm×1000mm 间距，设置锚钉孔位。

c.铺网固网：采用菱形高镀锌铁丝网，网片规格选用（20×2.1m），镀锌铁丝直径φ2mm，其具备使用寿命长，抗老化等特点（图 5-5、图 5-6）。

d.喷射厚层基质：将腐殖土、植物纤维、泥炭土过 8mm 筛，和保水剂、粘合剂、复合肥、缓释营养液和水，按一定比例调配并用搅拌机搅拌均匀（搅拌时间不低于 3 分钟），用高压喷播机分二次喷于作业坡面。

图 5-5 挂网喷播剖面示意图

图 5-6 挂网喷播坡面防护展开图

e.喷播植物种子：将本地土，营养土，有机肥，保水剂，黏合剂，草纤维，复合肥，杀虫剂、植物种子等放置于专用绿化喷播机内进行搅拌（搅拌时间不低于 3 分钟），进行搅拌，制成种子浆液，在喷播泵的作用下均匀的喷洒在已完成施工的厚层基质上，为避免喷播不均匀及有遗漏，喷播分两次进行。

挂网喷播工程量：总工程量 527417.81m²，近期工程量 47483.81m²。

3. 采场台阶复垦工程设计

（1）土壤重构工程

①覆土工程

为给植被生产提供土壤环境，设计对北采场各台阶覆盖表土。覆土后，采用人工、机械相结合的方式对覆盖的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度，覆土厚 0.6m，沉实后不小于 0.5m。

②挖坑工程

在台阶上挖坑种植灌木进行绿化，采用穴坑方式栽种，若平台宽度约 4m 时平台内只栽种一排，若平台宽度约 8m 时平台内只栽种三排，树木间距为 2m，灌木坑规格：长×宽×深=50cm×50cm×50cm（图 5-7）。

图 5-7 台阶穴坑布置示意图

露天采场台阶复垦典型设计见图 5-8。

图 5-8 露天采场台阶复垦典型设计图

（2）植被重建工程

①种植灌木

台阶种植面积为 9.05hm^2 ，需灌木 14820 株。

②撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，按 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播草籽计算。

植被种植近期工程量：台阶种植面积为 0.98hm^2 ，需灌木 2208 株。

中远期工程量：台阶种植面积为 8.07hm^2 ，需灌木 12612 株。

4、排土场复垦工程设计

（1）土壤重构工程

①土地平整、疏松、砾石清理

排土场分层堆排，每层堆置高度 5m ，堆置台阶坡面角 34° ，安全平台宽度 5m 。排土场最终堆置高度 72m （ $+135\text{m}\sim+63\text{m}$ ， $+78\text{m}$ 以下在拦渣坝 $+78\text{m}$ 平台以下），最终边坡角一般为 23° 。采用压坡式排卸，先堆排下层台阶，最下层台阶边坡用大块压脚，下挖深不小于 0.5m ，压坡高 3m ，达到设计标高后，再堆排上层台阶。自然斜坡经过多年压占损毁和后期堆土的搬迁作业，会使原有表土层板结或破坏，地表变得凹凸不平。因此采用推土机及人工对场地进行平整、疏松。并人工清理场地内土层残留石渣，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量。平整斜坡总面积 4.48hm^2 。因本工程在矿山生产环节已开展，不计入本次工作量。

（2）植被重建工程

①撒播草灌籽

因边坡整体坡度约 34° ，考虑到实际复绿效果和经济效益，采用撒播灌木籽和狗牙根籽的方式进行复绿，按 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播草灌籽计算。

（三）技术措施

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

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

1. 土壤重构工程

(1) 覆土工程

排土场为人工堆积体，其土壤结构已失去原有型态，土地含有黏土成分较高，在经过适当培放后可用于后期露天采场、矿山道路、工业场地、回转窑厂区等植被复绿所需用土。根据土地复垦技术规程要求，乔木林地复垦土层厚度不小于 0.6m，灌木林地覆土厚度不小于 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

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良和植被品种、种植方法的筛选。

(1) 土壤改良

项目区表层土壤尽管厚度达到标准，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

①人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中的养分含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植作物打好基础。施肥量为有机肥 3kg/穴，复合肥 300kg/hm²。

②微生物技术。主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高抗逆性。

(2) 植物品种筛选

根据矿区自然生态及植被群落发育情况，应选择根系发达、适应能力强的植物栽种，故宜选择当地优势乔木、灌木、草藤类等品种进行配套种植。乔木宜选择当地适宜树种，该类树种不仅有发达的根系，能在干旱瘠薄的石缝中生长，如松树等松科以及柏树等柏科植物。

在矿区平地或坡地进行植被恢复时，应考虑常绿树种与落叶树种的搭配。因常绿树与落叶树是两种完全不同功能的植物，对环境的适应方式和对环境的改造大不一样。落叶树种对于干旱有很强的适应性，且落叶树种的年凋落量较大，有助于土壤肥力的提高；而常绿树种在同化 CO₂ 与生物量累积方面具有明显的优势。因此，在种植群落的建群种时，还要注意灌木、草本等不同层次的搭配和种间结合。

树苗选择半年以上的幼苗；如可以直接插杆成活的品种，则杆长度应在 30cm 以上，且根部应作保水处理；

林地草类采用草籽。

边坡挂网喷播通常采用草种和灌木种子混合配方。草种一般选用狗牙根、百喜草、高羊茅等；灌木种子一般有木蓝、银合欢、猪屎豆等。

本方案确定种植过程中主要选用构树、柏树、刺槐等。拟选用的树木、草种生物学、生态学特性见表 5-5。

表 5-5 拟选用土地复垦植被主要特性表

树草名称	科名	特点	特性
柏树	柏科	四季叶片常绿，树皮红褐色，纵裂。小枝细长下垂，球果圆球形。	柏树喜光照、耐寒耐旱，能在-30℃的低温下生存，可在各种土壤条件下生长，包括瘠薄的石质山地、石灰岩山地以及海岸山地等。
构树	桑科	高大乔木或灌木状植物。小枝密被灰色粗毛；叶宽卵形或长椭圆状卵形，先端尖，基部近心形、平截或圆，具粗锯齿；花雌雄异株，雄花序粗，雌花序头状；聚花果球形，熟时橙红色，肉质，瘦果具小瘤；花期 4~5 月；果期 6~7 月。	构树喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生长于水边，多生长于石灰岩山地，也能在酸性土及中性土壤中生长。构树一般繁殖方式为扦插和播种繁殖。
刺槐	豆科	刺槐又称洋槐，属落叶乔木，强阳性树种，高 10-25 米。树皮厚，暗色，纹裂多；树叶根部有一对 1~2mm 长的刺；花为白色，有香味，穗状花序；果实为荚果，每个果荚中有 4~10 粒种子。	不耐荫庇，喜较干燥而凉爽气候，较耐干旱瘠薄，不耐水湿，根系发达，具有根瘤，在石灰性、酸性土、中性土以及轻度盐碱土上均能正常生长，其抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用。
木蓝	豆科	小灌木，高 50-80cm，罕更高。茎直立，小枝被银白色丁字毛。叶互生；叶柄长 1.3-2.5cm；托叶小，锥形叶片卵状长圆形或倒卵状椭圆形，叶干时常带蓝色。	木蓝属植物通常适应于各种生长环境，包括但不限于阳光充足和部分遮荫的环境，以及不同的土壤类型。常见的山坡地带，可用于边坡复绿。
狗牙根	禾本科	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	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

		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。	用分根茎法繁殖。
--	--	--------------------------------------	----------

（四）主要工程量

表 5-6 矿山近期土地复垦工程量表

工程内容	单位	工程量					
		小计	2024.9~2025.9	2025.9~2026.9	2026.9~2027.9	2027.9~2028.9	2028.9~2029.9
覆土	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
松填	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
自卸车运土	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
场地整平	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
地力培肥 (复合肥)	hm²	1.22	0.43	0	0.79	0	0
地力培肥 (有机肥)	t	6.62	2.18	0	4.44	0	0
栽植灌木	株	2208	726	0	1482	0	0
栽植乔木	株	0	0	0	0	0	0
挂网	m²	47483.81	18546.50	7314.48	0	7762.87	13859.96
喷播植草	m²	47483.81	18546.50	7314.48	0	7762.87	13859.96
撒播草灌籽	hm²	1.22	0.43	0	0.79	0	0
植被养护	hm²		2.33	0	0.78	0.78	1.39

表 5-7 矿山中远期土地复垦工程量表

工程内容	单位	工程量
覆土	100m³	2366.5
松填	100m³	2366.5
自卸车运土	100m³	2366.5
场地整平	100m³	2366.5
地力培肥（复合肥）	hm²	30.98
地力培肥（有机肥）	t	45.79
栽植灌木	株	12612
栽植乔木	株	15730
挂网	m²	479934
喷播植草	m²	479934
撒播草籽	hm²	30.47
植被养护	hm²	78.46

四、含水层破坏修复

矿山内主要含水层为松散岩类孔隙含水岩组和碳酸岩类岩溶裂隙含水岩组，富水性极弱，大气降水主要通过岩层以裂隙断层下渗补给地下水。方案服务期矿

山最低开采标高为+80m，高于地下水位，矿山开采不揭露地下水，所以矿床开采范围内无地下水影响，无需修复。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

通过减少废弃物的排放及对已经产生污染的水土环境进行修复，最大限度减少矿山生产对水土环境的污染。

（二）工程设计

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，对于生产过程中产生的扬尘、粉尘污染，主要是采取预防措施以抑制和减轻对水土环境的污染。采用的措施和购买的设备均在开采设计中安排，因此，本方案不设水土环境污染的修复工程。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测评估，未来矿区的生产预测可能引发和加剧的地质灾害主要为露天采场的崩塌或滑坡、排土场的滑坡。矿山开采不揭露地下水，对含水层的破坏程度为较严重；矿石中不含有毒有害物质，矿山的生产对当地水土环境污染较轻；矿山的开采造成原生地形地貌景观的严重破坏以及压占或挖损损毁土地资源为较轻~严重，矿山生产过程中及闭坑时，需对破坏的地形地貌景观和土地资源进行恢复。基于此，需要采取相关技术方法进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。本次主要设计开展地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土污染监测等工作。

监测工作由禄思伟矿业资源（安徽）有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对矿山地质环境监测的组织管理，自然资源规划部门负责监督管理。本矿山为大型露天生产矿山，矿业活动影响对象重要程度为重要，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）“表 3 矿山地质环境监测级别”，本矿山生产建设规模为大型，矿业活动影响对象重要程度为一般，矿山地质环境监测级别为二级。

（一）目标任务

1. 目标

矿山地质环境监测目标为：保护矿山地质环境，减少矿山资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

2. 任务

①确定监测因子，编制方案，布设网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空上的变化情况；

②评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

③建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统。

（二）监测设计

1. 地质灾害监测

（1）崩塌、滑坡监测

①监测对象和内容

监测对象为在现状调查发现的已有崩塌、滑坡点或隐患处、露天采场边坡和排土场可能发生的崩塌、滑坡等地质灾害点。

监测内容包括：边坡面上移动值的大小和分布，移动的过程、规律；滑动面位置、形状、滑体的大小、滑动方向；边坡移动对坡顶及其附近各种建筑物的危害程度；加固措施的效果。

②监测方法

结合矿区的工程地质实际，当前采用地表埋桩观测的方法，在变形区影响范围之外稳定地点设置固定观测站，在固定观测站上设置高精度测量仪器监测边坡岩体的位移变化情况，通过周期性、长期观测，掌握边坡沉降规律，判定边坡稳定程度，监测方案采用平面导线和三角高程测量进行监测。

①基准网的建立

首先选定变形监测基准点，监测基准点的选择要稳定可靠且尽可能不受各种不利因素的影响，考虑到山矿区将来边坡变形的需要，将监测基点建在稳定地层上，基准网的控制测量设计根据精度要求，GPS 控制基准网要达到 C 级网的精度要求。

②基准点建桩设计方法：在边坡表面按设计位置放样出点位，浇筑钢筋混凝土监测桩。地表位移监测桩纵截面为梯形，桩高 50cm，底宽 20*20cm，顶宽

10*10cm，桩体深入地表 0.8m 或到达稳固基岩，要求和岩土体为一整体，在滑体变形时不会产生相对位移。顶部水平嵌入强制对中器，桩体以钢筋为骨架，用 C20 混凝土浇筑。基准点强制对中装置采用不锈钢板材料（图 5-9）。

图 5-9 基准点构造图

③监测点的布设

崩塌、滑坡地质灾害监测点共布设64处崩塌、滑坡地质灾害监测点，并充分利用已有监测点。监测点布设见表5-8。

④监测频次

监测一般每月一次，在雨季和融雪季节应每半月进行一次。出现等速变形时，应每周于一次；加速交形时应每日进行监测。

表 5-8 崩塌、滑坡监测点布设表

监测点编号	数量	位置
BH1~BH20	20	北采场边坡
BH21~BH25	5	排土场边坡
BH26~BH46	21	南采场边坡
BH47~BH48	2	老采坑边坡
合计	48	

2. 含水层监测

（1）地下水水位监测

对含水层定期进行地下水位观测，全面掌握在矿山地质环境治理、生态恢复过程中地下水的动态变化规律。

（2）地下水水质监测

根据评估区矿山布局分布情况，设计水位监测点同时作为水质监测点。水质监测项目包括pH值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物等。

（3）监测点布设

利用回转窑厂区深水井，北采场南部+120m平台漏水点和老采坑各布设1处监测点。监测点坐标见表5-9。

（4）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法测，水量的监测方法可采用水表法及水量计法，

水质送专业化实验室进行化验。

(5) 监测频率

水位监测每月一次；水质监测每年于枯水期4月、丰水期8月各取一次。

表 5-9 地下水水位、水质监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
DXS1	*****	*****	厂区深水井
DXS2	*****	*****	北采场南部+120m 平台处漏水点
DXS3	*****	*****	老采坑

3. 地形地貌景观破坏监测

(1) 监测内容：主要为评估区植被破坏情况、采场、排土场破坏土地情况、矿山道路、回转窑厂区及设施损毁土地情况等。

(2) 监测点布设：地形地貌景观破坏监测共设 2 个监测点，其中：排土场 1 个、南北采场 3 个，老采坑 1 个。监测点坐标见表 5-10。

(3) 监测方法和频率

①岩土剥离体积监测：采用 GPS 定位法进行监测，利用 GPS 测得地形数据，然后通过软件计算出岩土剥离体积，每年监测 4 次。

②植被损毁面积监测：采用 GPS 定位法进行监测，利用 GPS 测得植被损毁边界，然后通过软件计算出损毁面积，每年监测 4 次。

表 5-10 地形地貌景观破坏监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
DM1	*****	*****	北采场
DM2	*****	*****	排土场
DM3	*****	*****	南采场 1#
DM4	*****	*****	南采场 2#
DM5	*****	*****	老采坑

4. 水土污染监测

(1) 地表水水质监测

①监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群，以及反映本地区主要水质问题的其它项目。

②监测点布设

工业场地的蓄水池进水口及北采场出水口处各布设 1 处监测点。监测点坐标见表 5-11。

表 5-11 地表水质监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
DBS1	*****	*****	蓄水池进水口
DBS2	*****	*****	北采场出水口
DBS3	*****	*****	芦冲水库北

③监测频率

水质监测每两个月监测一次。

④监测方法

水质送专业化实验室进行化验。

（2）土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

①监测内容：土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度，监测项目包括 pH、铜、铅、砷、六价铬、镉、汞等指标。

②监测点布设

土壤监测点于排土场布设 1 个，南北采场各 1 个，老采坑 1 个。监测点坐标见表 5-12。

③采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）进行评价。

表 5-12 土壤环境监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
T1	*****	*****	北采场
T2	*****	*****	排土场南侧
T3	*****	*****	南采场
T4	*****	*****	老采坑

4) 监测频率

土壤采用人工监测，每季度取土壤分析样一次，日常发现异常情况应加密观测。地质环境监测点布设见图 5-10。

图5-10 矿山地质环境监测点布设图

（三）技术措施

1. 地质灾害监测

（1）露天采场边坡变形监测

监测设计进行绝对位移和相对位移监测。其中：绝对位移监测选用GPS-RTK对露天采场边坡进行准实时、准动态绝对位移监测。为了提高观测精度和测量效率，在需要监测的位置要事先建设好具有强制对中装置的水泥监测墩，一般用1台或2台以上GPS接收机进行联测。一组测量来接收卫星信号，然后将获得的数据下载到计算机中作后续处理，便可以计算出监测点间基线的精确长度及各监测点的精确坐标。定期对埋设在边坡上的监测点或监测墩进行测量，有效掌握边坡地表的水平位移与垂直位移。也可采用大疆御3E无人机配合中海达动态GPS（安装有CORS服务系统）接收机，对监测墩实施测量监测。

相对位移监测主要对边坡重点变形部位及周边出现的地面裂缝、建筑物裂缝进行监测，包括裂缝的张开、闭合、错动、抬升、下沉等。计划采用钢卷尺，皮尺等简易监测方法。

（2）排土场监测

排土场表面裂缝发育监测采取人工巡视调查，坡面形态及坡角监测采取摄影测量方法，坡脚地鼓测量监测利用工程水准测量、距离测量、宏观破坏调查来实现，气象水文条件监测可以利用当地的气象预报资料来完成。

2. 地下水监测

对地下水的监测执行《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1994）要求及其他相关监测规定。可以使用自动水位计测量地下水水位、水温，测定前应清洗和校正仪器。

3. 地形地貌景观及土地资源监测

人工现场调查、量测可以与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录整理相关数据。利用遥感影像技术时，购买的遥感影像可选取高分辨率卫星影像（QuickBird、IKONOS）数据，或者选取具有较高分辨率的各类航空遥感像片，遥感时段最好为每年5~10月。也可大疆御3E无人机进行正射影像实施监测。

收集研究区 1:25000~1:50000 地形图数据，将遥感影像配准到

1:25000~1:50000地形图上，采用目视解译、人机结合解译和计算机自动提取等方法将解译的内容按实际规模大小标在地形图上，并填写遥感解译记录表。最终实现对地形地貌景观影像破坏情况的宏观监测。

4. 水土污染监测

（1）可以使用水质现场测试仪对地表水的pH、DO、总溶解固体（TDS）、氧化还原电位（EH）、盐度、浊度自行监测，也可委托相关监测部门对水样进行室内检测。

（2）取样方法和要求，执行《水质采样技术指导》（HJ 494-2011）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2011）。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表5-13。

表 5-13 矿山地质环境监测工程量统计表

监测时间	监测工程内容	监测时长 (年)	监测点	频率	工程量 (次)
2024.9-2025.9	滑坡、崩塌监测	1	7	每月一次	84
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2
	土环境监测	1	2	一年一次	2
2025.9-2026.9	滑坡、崩塌监测	1	9	每月一次	108
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2
	土环境监测	1	2	一年一次	2
2026.9-2027.9	滑坡、崩塌监测	1	10	每月一次	120
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2
	土环境监测	1	2	一年一次	2
2027.9-2028.9	滑坡、崩塌监测	1	12	每月一次	144
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2

		土环境监测	1	2	一年一次	2
2028.9-2029.9		滑坡、崩塌监测	1	15	每月一次	180
		地下水水位监测	1	1	每月一次	12
		地下水水质监测	1	2	一年一次	2
		地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2
		地表水环境监测	1	2	一年一次	2
		土环境监测	1	2	一年一次	2
中远期		滑坡、崩塌监测	5	62	每月一次	3720
	北采场	地下水水位监测	6	1	每月一次	72
		地下水水质监测	6	2	一年一次	12
		地形地貌景观监测	6	2	一年一次	12
		地表水环境监测	6	2	一年一次	12
		土环境监测	6	2	一年一次	12
	南采场	地下水水位监测	28	1	每月一次	324
		地下水水质监测	28	1	一年一次	28
		地形地貌景观监测	28	3	一年一次	84
		地表水环境监测	28	2	一年一次	56
		土环境监测	28	2	一年一次	56

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1. 实现矿区土地损毁、复垦效果等的动态管理，保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果。

2. 对土地损毁情况、复垦所需土源、质量以及复垦效果等进行动态监测，使得复垦后的土地稳定，实现其再生利用以及区内生态系统的恢复。

3. 结合项目区自然环境实际情况，加强对于复垦后的监测，真实反映复垦工作的效果，及时发现复垦工作的遗漏或疏忽问题，便于找到行之有效的复垦方法和经验。

4. 保障土地复垦最终成果。

（二）措施和内容

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。其中，复垦效果监测部分包括：土壤质量监测、植被恢复情况监测、配套设施运行情况监测等。

1. 土地损毁监测

矿山生产过程中，对损毁土地进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地监测方法为人工巡视测量，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若

因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测。土地损毁监测周期从目前直至矿山开采终了，即 2024 年 9 月~2063 年 9 月，共计 39 年；监测过程要求记录准确可靠。监测周期 1 次/年。

2. 复垦效果监测

(1) 土壤质量监测

监测点的布设：监测点数量为 9 个，为复垦责任范围内、北采场边坡、北采场坑底平台、排土场、南采场 1#边坡、南采场 2#底盘、老采坑等复垦单元。监测点坐标见表 5-14。

监测内容及方法：内容主要针对复垦为林地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。采用随机抽样法，样本一般为 5%~10%，本方案取 10%。监测方法以《土地复垦技术标准》为准。

监测频率：监测频率为每年 1 次。

监测时间：复垦后养护 3 年。

表 5-14 土壤质量监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
TZ1	*****	*****	北采场边坡
TZ2	*****	*****	北采场边坡
TZ3	*****	*****	北采场底盘
TZ4	*****	*****	排土场南部
TZ5	*****	*****	南采场 1#边坡
TZ6	*****	*****	南采场 1#边坡
TZ7	*****	*****	南采场 1#边坡
TZ8	*****	*****	南采场 2#底盘
TZ9	*****	*****	老采坑

(2) 复垦植被监测

监测点的布设：监测点数量为 9 个，为复垦责任范围内北采场台阶平台、北采场边坡、北采场坑底平台、排土场、南采场 1#边坡、南采场 2#底盘等复垦单元。监测点坐标见表 5-15。

监测内容及方法：内容主要为林木的生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量；监测方法为样方随机调查法。

随机调查法：选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，用样方的观测值计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度。计算公式为：

$$D=fe/fd)$$

$$C=f/F$$

式中：D——林地郁闭度（草地盖度）；C——林草植被覆盖度，%；

fe——样方树冠（草冠）投影面积，m²，fd——样方投影面积，m²；

f——林地（草地）面积，hm²；F——类型区总面积，hm²。

监测频率：监测频率为每年 2 次。

监测时间：复垦后养护 3 年。

表 5-15 复垦植被监测点坐标表

监测点编号	坐标（国家 2000）		位置
	X	Y	
ZB1	*****	*****	北采场边坡
ZB2	*****	*****	北采场边坡
ZB3	*****	*****	北采场底盘
ZB4	*****	*****	排土场南部
ZB5	*****	*****	南采场 1#边坡
ZB6	*****	*****	南采场 1#边坡
ZB7	*****	*****	南采场 2#边坡
ZB8	*****	*****	南采场 2 底盘
ZB9	*****	*****	老采坑

（3）复垦配套设施监测

监测点的布设：监测点数量为 6 个，对露天采场、排土场等设置排水沟、道路的复垦单元进行复垦配套设施监测。在上述单元设置复垦配套设施监测点各一个。复垦监测点布设见图 5-11。

监测内容及方法：各项配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及修复的配套设施能否满足当地居民的生产生活需求。

监测频率：配套设施每年监测 2 次。

监测时间：3 年管护期。

3. 管护工程

管护工程主要包括复垦土地植被管护和配套设施工程管护等。

(1) 林地管护

图 5-11 复垦监测点布设图

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。

①保苗浇水

复垦林地、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。针对乔、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。

②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。当出现明显的缺肥症状时,亦应及时追肥。

③病虫害管理

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

④结合当地草地以及林地管护的相关工作

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

2) 管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地,在复垦工程实施后,需要专门人员进行管护,主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为 3 年,管护面积 31.59hm²。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，发现病虫害及时控制。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。

(2) 边坡喷播植被养护管理

1) 植被的前期管护

①雾喷养护管理

充分利用养护浇灌系统进行雾喷养护管理，采用不同规格、不同品种的喷头等设施，同时结合其他先进技术，控制好水压、杜绝养护盲区。前期持续养护时间为 45 天左右，养护浇水的时间以早晚进行为佳，尽量避免在强烈的阳光下进行喷水养护，以免灼伤幼苗叶片。

②坡面覆盖遮阳网养护

植被养护由于其特殊的地理条件，所以它的养护亦具有其特殊性，坡面覆盖遮阳网或草帘，可以有效防止地表径流，减少坡面植生基材的流失，同时有利于植物初期生长的保墒，促进植物生长。

⑤ 特殊天气状况管护

在高温干旱季节，种子幼芽及幼苗由于地面高温容易被烫伤，每天应增加 2~3 次雾喷，每次湿润 1~2cm 即可，随时观察坡面植物生长状况，做好坡面植物生长状况记录，并根据结果及时采取应对措施。

2) 植被的后期管护

①浇水

后期管护工作主要包括浇水、施肥、病虫害防治、补种及后期苗木种植，其植被管护期为 3 年。浇水的原则是浇水量应大于植被地表蒸发量和植物蒸腾量的总和，浇水应该在植被最需要水的时候进行，以培育植被的强大根系，提高抗性。

②施肥

施肥分为施底肥和追肥，底肥一般在喷播基质时一起加入，每平方米用缓释复混肥 30~40g，追肥要掌握种类、时间、数量和方法。

③病虫害防治

对病害的防治可在早春各种植被将要进入旺盛生长期以前进行，即植被临发病前喷适量的波尔多液或甲基托布津或多菌灵 1 次，以后每隔 2 周喷一次，连续

喷 3~4 次，在黑麦草、高羊茅等夏季发病严重的植被上必须用药。在使用杀菌剂时，应当在正确诊断病害、明确病原菌种类、掌握病害发生发展规律的基础上采用对该种病原菌有效的杀菌剂及适当的防治手段。常见的害虫防治主要有灭杀成虫，摘除卵块、火杀幼虫，生物防治、药剂防治、人工防治和物理防治相结合。

④补种

由于种子没有喷到，或是由于客土喷播使用的挂网损坏等原因，就需要及时补种，补种分为喷后补种和春季补种，喷后补种是在喷播结束后的 7~20 天检查种子的出苗情况，如果发现有缺苗现象，就要迅速采取补种措施。

(3) 配套设施工程管护

对复垦区的养护道路进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦土地正常生产。

对露天采场、排土场等设置排水沟、道路的复垦单元进行复垦配套设施管护。复垦配套设施管护时间为 3 年，管护点 6 处。

(三) 主要工程量

矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-16、表 5-17。

表 5-16 矿区土地复垦监测工程量统计表

编号	监测内容	监测频率 (次/年)	监测点 数量	持续监测 时间(年)	监测工程 量(点次)
1	土地损毁监测				
1.1	土地损毁监测	1	2	39	39
2	复垦效果监测				
2.1	土壤质量监测	1	9	3	27
2.2	复垦植被监测	2	9	3	54
2.3	复垦配套工程监测	2	6	3	36

表 5-17 管护工程量统计表

管护项目	单位	数量	持续时间(年)
林地管护	hm ²	83.74	3
复垦配套工程管护	处	6	3

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署

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

本矿山剩余服务年限为 39 年，完成治理复垦和管护期 3 年。确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限共 42 年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为 2 个阶段：近期（方案有效期 5 年，即 2024 年 9 月~2029 年 9 月），中远段（即 2029 年 9 月~2066 年 9 月），方案 5 年有效期结束后进行方案修编，本矿山服务年限较长，矿山每五年对方案进行修编一次，及时调整近 5 年工程量。

（二）矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

本项目主要对露天采场、工业场地、排土场、矿山道路的治理与复垦工作，由于矿山生产服务年限较长，现状土地损毁情况较突出，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本《方案》矿山地质环境治理和土地复垦工作划分两个阶段进行，其中动态监测贯穿土地复垦服务年限各个阶段。

二、阶段实施计划

近期：5 年（2024 年 9 月~2029 年 9 月），近期 5 年能够开采完成的台阶有北采场台阶+140m、+120m、+100m 共 3 个生产台阶，边坡的危岩清除、修建台阶排水沟和挡土墙、警示牌工程。矿山土地复垦工程主要对近期治理工程内的损毁区域平台进行覆土、挖宕、种植松柏、构树、撒播草籽恢复区内生态环境，边坡实施挂网喷播。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、土地

质量监测、水土环境监测。

中远期：37 年（2029~2066 年），矿山边开采边治理的原则，在采场终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作，在采场底盘、平台修建排水沟、安全警示牌工程。场地平整，并加强采场边坡变形监测和植被管护。矿山地质环境治理与土地复垦计划安排见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表

治理项目	近期	中远期
	2024-2029 年	2029-2066 年
1. 排水沟、安全警示牌	√	√
2. 挡土墙	√	√
3. 采场边坡危岩清除	√	√
4. 场地平整	√	√
5. 土层回填	√	√
6. 挖宕	√	√
7. 挂网喷播	√	√
8. 松柏	√	√
9. 构树	√	√
10. 撒播草灌籽		√
11. 土壤施肥	√	√
12. 地质灾害监测	√	√
13. 地形地貌景观监测	√	√
14. 水环境监测	√	√
15. 土壤环境监测	√	√
16. 植被管护	√	√

三、近期年度工作安排

根据矿山开采规划，近 5 年矿山计划开采至北采场范围内+90m~+100m 标高处，至 2029 年底将形成矿区+140m、+120m 和+100m 安全平台。近期年度工作安排如下，可根据矿山开采情况和治理需要进行调整：

1. 2024-2025 年工作安排

- （1）+140m 边坡西南部和北部，+120m 边坡西部危岩清除 556.40m³；
- （2）+140m 平台南部修建挡土墙 483m，排水沟 483m；
- （3）在北采场四周设置安全警示牌 11 块，护栏 1574m；
- （4）+140m 平台覆土 2562.87m³，栽植灌木 726 株。

- (5) +140m 边坡南部和+120m 边坡西部挂网喷播 18546.50m³。
- (6) 露天采场崩塌、滑坡地质灾害监测点共 7 个，每月一次，共计 84 次；
- (7) 地形地貌景观监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (8) 土壤环境监测、地下水水质监测、地表水质监测，各 2 个监测点，一年一次，共计 6 次；
- (9) 土地损毁监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (10) 土壤质量监测 3 点·次，复垦植被监测 6 点·次，配套设施监测 1 点·次。

2. 2025-2026 年工作安排

- (1) +120m 边坡西南部和北部危岩清除 219.43m³；
- (2) +120m 边坡西南部挂网喷播 7314.48m³。
- (3) 露天采场崩塌、滑坡地质灾害监测点共 9 个，每月一次，共计 108 次；
- (4) 地形地貌景观监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (5) 土壤环境监测、地下水水质监测、地表水质监测，各 2 个监测点，一年一次，共计 6 次；
- (6) 土地损毁监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (7) 土壤质量监测 3 点·次，复垦植被监测 6 点·次，配套设施监测 1 点·次。

3. 2026-2027 年工作安排

- (1) +120m 平台修建挡土墙 975m，排水沟 999m；
- (2) +140m 平台覆土 4724m³，栽植灌木 1482 株。
- (3) 露天采场崩塌、滑坡地质灾害监测点共 10 个，每月一次，共计 120 次；
- (4) 地形地貌景观监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (5) 土壤环境监测、地下水水质监测、地表水质监测，各 2 个监测点，一年一次，共计 6 次；
- (6) 土地损毁监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；
- (7) 土壤质量监测 3 点·次，复垦植被监测 6 点·次，配套设施监测 1 点·次。

4. 2027-2028 年工作安排

- (1) +100m 边坡西部和西北部危岩清除 232.89m³；
- (2) +100m 边坡西部和西北部挂网喷播 7762.87m³。

(3) 露天采场崩塌、滑坡地质灾害监测点共 12 个，每月一次，共计 144 次；

(4) 地形地貌景观监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；

(5) 土壤环境监测、地下水水质监测、地表水质监测，各 2 个监测点，一年一次，共计 6 次；

(6) 土地损毁监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；

(7) 土壤质量监测 3 点·次，复垦植被监测 6 点·次，配套设施监测 1 点·次。

5. 2028-2029 年工作安排

(1) +100m 边坡西南部和南部危岩清除 415.80m³；

(2) +100m 边坡西部和西北部挂网喷播 13859.96m³。

(3) 露天采场崩塌、滑坡地质灾害监测点共 15 个，每月一次，共计 180 次；

(4) 地形地貌景观监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；

(5) 土壤环境监测、地下水水质监测、地表水质监测，各 2 个监测点，一年一次，共计 6 次；

(6) 土地损毁监测，2 个监测点，一年一次，共计 2 次；

(7) 土壤质量监测 3 点·次，复垦植被监测 6 点·次，配套设施监测 1 点·次。

本方案近期年度主要工作安排见表 6-2、图 6-1。

表 6-2 近期（2024 年 9 月-2029 年 9 月）投入工程安排表

治理项目	工程内容	单位	小计	2024.9~2025.9	2025.9~2026.9	2026.9~2027.7	2027.7~2028.9	2028.9~2029.9
			工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
矿山地质环境治理工程	危岩清除	m³	1424.52	556.40	219.43	0	232.89	415.80
	挡土墙	m	1458	483	0	975	0	0
	排水沟	m	1482.4	483.4	0	999	0	0
	安全警示牌	块	11	11	0	0	0	0
	防护栏	m	1574	1574	0	0	0	0
土地复垦工程	覆土	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
	松填	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
	自卸车运土	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
	场地整平	m³	7286.87	2562.87	0	4724	0	0
	地力培肥(复合肥)	hm²	1.22	0.43	0	0.79	0	0
	地力培肥(有机肥)	t	6.62	2.18	0	4.44	0	0
	栽植灌木	株	2208	726	0	1482	0	0
	栽植乔木	株	0	0	0	0	0	0
	挂网	m²	47483.81	18546.50	7314.48	0	7762.87	13859.96
	喷播植草	m²	47483.81	18546.50	7314.48	0	7762.87	13859.96
	撒播草灌籽	hm²	1.22	0.43	0	0.79	0	0
	植被养护	hm²	5.28	2.33	0	0.78	0.78	1.39
矿山地质环境监测工程	滑坡、崩塌监测	点·次	636	84	108	120	144	180
	地下水水位监测	点·次	60	12	12	12	12	12
	地下水水质监测	点·次	10	2	2	2	2	2
	地形地貌景观监测	点·次	10	2	2	2	2	2
	地表水环境监测	点·次	10	2	2	2	2	2
	土环境监测	点·次	10	2	2	2	2	2
复垦监测与管护	土地损毁监测	点·次	10	2	2	2	2	2
	土壤质量监测	点·次	15	3	3	3	3	3
	复垦植被监测	点·次	30	6	6	6	6	6
	配套设施监测	点·次	5	1	1	1	1	1

图 6-1 各阶段土地复垦工作计划安排图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）法律、法规及技术规范

1. 《中华人民共和国土地管理法》；
2. 《土地复垦条例》；
3. 《土地复垦条例实施办法》；
4. 国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
5. 《土地开发整理项目预算定额标准》（2005年）；
6. 《全国统一建筑工程基础定额安徽省估价表》（2010年）；
7. 《全国统一建筑安装工程基础定额安徽省2010消耗量定额》；
8. 《全国统一建筑工程基础定额》（土建上、下册）（GJD-101-95）；
9. 《安徽省建筑工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
10. 《安徽省市政工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
11. 国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）；
12. 安徽省财政厅 安徽省国土资源厅《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》2010年9月；
13. 《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T 1031.1-2011）；
14. 《安徽省地质调查与矿产勘查预算标准（2016年版）》（安徽省国土资源厅），该标准为本次方案中独立费部分监测费、检测费主要依据；
15. 《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），该标准为本次方案预算编制工作最主要依据；
16. 《池州工程造价信息》（2024年第5期）。

（二）费用构成

本次治理设计费用由治理工程施工费、独立费组成。

1. 治理工程施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

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。

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。

(2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

(3) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

(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) 其他项目费

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

4) 规费

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

(1) 社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

(2) 住房公积金

是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费

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

5) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

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。

2) 施工监管费

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

3) 验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

3. 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费

①基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按施工费、前期费用、工程监理费、竣工资收费及业主管理费之和的 5.00%计取。

②价差预备费

价差预备费是因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据池州市当地的情况，价差预备费费率按 3%计取。

（三）工程类别划分

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为 3 个类别，见表 7-1。

表7-1 工程类别划分标准

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

根据矿山开发利用方案，该矿山治理工程类别划分为I类。

（四）计算程序

治理工程施工费计算程序见下表 7-2。

表7-2 治理施工费计算程序表

序号	费用项目	计算方法	备注
一	分部分项工程费	$\Sigma(\text{分部分项工程量} \times \text{基价} + \text{企业管理费} + \text{利润})$	
		其中	人工费 = 工程量 × 人工费基价
			材料费 = 工程量 × 材料费基价
			机械费 = 工程量 × 机械费基价
			企业管理费 = (人工费 + 机械费) × 费率
			利润 = (人工费 + 机械费) × 利润率
二	措施项目费	应予计量的措施费 + 不宜计量的措施费	
	其中	应予计量的措施费	$\Sigma(\text{脚手架工程费} + \text{二次搬运费} + \text{大型机械进出场及安拆费} + \text{施工排水降水费})$
		其中	脚手架工程费
			二次搬运费
			大型机械进出场及安拆费

			施工排水降水费	
	不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费)×安全文明施工费费率		
三	其他项目费	按分部分项工程费的3%计算。		
四	规费	社会保险费和住房公积金=Σ(工程定额人工费×社会保险费和住房公积金费率)		
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳,按实计取列入。		
五	税金	(一+二+三+四)×9%		
治理施工费		一+二+三+四+五		

(五) 费率选取及取费标准

1. 治理工程施工费

(1) 企业管理费

I类工程类别企业管理费费率选取为15.16%。

(2) 利润

I类工程类别利润率选取为7.0%。

(3) 不宜计量的措施费

不宜计量的措施费按下表选取,费率为11.13%。

表7-3 不宜计量的措施费

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
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

(4) 规费

规费按下表选取,费率为40.5%。

表7-4 规费统计表

序号	规费种类	计算方法	费率(%)
1	养老保险费	人工费×费率	20
2	失业保险费	人工费×费率	2
3	医疗保险费	人工费×费率	8
4	住房公积金	人工费×费率	10
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

(5) 税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

(6) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

2. 独立费

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。主要有地形测量费、勘察费、设计报告编制费。

①地形测量费

项目区地貌为低山，通视条件一般，通行条件一般，地物较少，地形测量复杂程度为中等。地形测量及断面测量收费基价按下表选取。

表7-5 地形测量收费基价表(单位: km²)

比例尺	基价(元)		
	简单	中等	复杂
1:2000	6676	8901	14244

表7-6 断面测量收费基价表(单位: km)

比例尺	基价(元)		
	简单	中等	复杂
1:500	785	1047	1440

②勘察费

主要是对治理工程范围内进行工程地质测绘、工程地质钻探发生的费用。项目区岩层主要为灰岩，产状较缓，岩性较为单一，露头较好，地貌为低山，通行状况一般。其工程地质测绘复杂程度为中等。收费基价如下：

表7-7 工程地质测绘收费基价表(单位: km²)

成图比例	基价(元)		
	简单	中等	复杂
1:1000	3570	5100	7650

③设计费

设计费基价按下表计算：

表7-8 矿山地质环境治理工程设计费计价表(单位: 万元)

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

注：该表采用线性插入法计算。

（2）施工监管费用

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的费用。主要有工程监理费（见表 7-9）、项目管理费（见表 7-10）。

表7-9 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（万元）	5	8	16.5	30	125	220

注：该表采用线性插入法计算。

表7-10 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：该表采用线性插入法计算。

（3）验收审计费

①竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，自然资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

表7-11 竣工验收费基价表单位：万元

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

注：该表采用线性插入法计算。

②决算审计费

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

表7-12 决算审计费基价表单位：万元

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

3. 预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理工程实施期间可能发生的风险因素，从

而导致矿山地质环境治理费用增加的费用。本项目预备费包括基本预备费和价差预备费。

①基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费及业主管理费之和的 5.00%计取。

②价差预备费

价差预备费是因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据池州市当地的情况，价差预备费费率按 3%计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总表 7-13。

表7-13 矿山地质环境治理工程量汇总表

工程内容		单位	工作量
1. 石方工程	危岩清除	m ³	16056.54
2. 支挡及加固工程	挡土墙	m	8950
3. 截排水沟	排水沟	m	12068.4
	管涵	m	20
4. 警示防护	安全警示牌	块	22
	防护栏	m	3643
5. 道路工程	养护道路	m	814

矿山地质环境治理工程总费用为 1203.06 万元，其中近期地质环境治理工程费用为 140.28 万元，近期地质环境监测工程费用 5.46 万元，中远期地质环境治理工程费用为 1028.34 万元，中远期地质环境监测工程费用 28.9880 万元，详见表 7-14、表 7-15、表 7-16。

表7-14 矿山近5年地质环境恢复治理工程费用总表

序号	项目	预算（万元）	备注
一	治理工程施工费小计	119.27	
（一）	分部分项工程费	82.55	
1	直接施工费用		
（1）	石方工程	40.40	
（2）	支挡和加固工程	14.64	
（3）	截排水工程	7.55	
（4）	警示防护	9.43	

	小计	72.01	
2	企业管理及利润	10.53	
(二)	措施项目费	5.29	
(三)	其他项目费	2.48	
(四)	规费	19.11	
(五)	税金	9.85	
二	独立费用小计	21.01	
(一)	前期工作费	10.35	
(二)	施工监管费	8.13	
(三)	验收审计费	2.53	
	总计	140.28	

表7-15 矿山中远期地质环境恢复治理工程费用总表

序号	项目	预算（万元）	备注
一	治理工程施工费小计	950.37	
(一)	分部分项工程费	633.35	
1	直接施工费用		
(1)	石方工程	415.10	
(2)	截排水工程	54.10	
(3)	支挡和加固工程	52.23	
(5)	道路工程	5.32	
(7)	警示防护	12.09	
	小计	538.84	
2	企业管理及利润	94.51	
(二)	措施项目费	47.47	
(三)	其他项目费	19.00	
(四)	规费	172.08	
(五)	税金	78.47	
二	独立费用小计	77.97	
(一)	前期工作费	18.45	
(二)	施工监管费	46.03	
(三)	验收审计费	13.49	
	总计	1028.34	

(二) 单项工程量与投资估算

第一部分治理工程施工费见表 7-16、表 7-17，地质环境监测工程费用见表 7-18。

表7-16 近期5年（2024-2029年）矿山地质环境治理工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁		2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
（一）分项分部工程费用													
削坡及土石方工程													
危岩清除	K1-84	普坚石	100m³	14.24	25790.36	2579.04	0		367254.73	36725.53	0.00		
支挡及加固工程									0.00	0.00	0.00		
砌体挡墙									0.00	0.00	0.00		
挡土墙	K3-4	浆砌块石	10m³	52.49	961.52	1789.31	37.61		50470.18	93920.88	1974.15		
截排水沟													
土方开挖	K1-18		100m³	4.45	77.1	0	222.67		343.10	0.00	990.88		
U型槽	市场询价	预制	m	1482.4	20	30	0		29648.00	44472.00	0.00		
警示防护									0.00	0.00	0.00		
安全警示牌	K7-45		块	11	248.2	524.71	33.08		2730.20	5771.81	363.88		
防护栏	市场询价	钢筋混凝土立柱	根	530	0	35	0		0.00	18550.00	0.00		
	K7-52	铁丝编织网	100m²	23.62	911.2	1921.68	0		21522.54	45390.08	0.00		
直接施工费用小计									471968.75	244830.30	3328.91		
（二）企业管理及利润费													
企业管理费		I						15.16				72055.13	（人工费+机械费）*5
企业利润		I						7				33270.84	

企业管理及利润小计												105325.96	
分项分部工程合计												825453.93	
二、措施项目费													
环境保护费								0.39				1853.66	(人工费+机械费)*15.6
文明施工费								3.15				14971.88	
安全施工费								3				14258.93	
临时设施费								4.59				21816.16	
小计								11.13				52900.63	
三、其他项目费								3				24763.62	分部分项工程合计费*5
四、规费												191147.34	
养老保险费								20				94393.75	人工费*20
失业保险费								2				9439.38	人工费*2
医疗保险费								8				37757.50	人工费*8
住房公积金								10				47196.88	人工费*10
工伤保险费								0.5				2359.84	人工费*0.5
小计												191147.34	
五、税金								9				98483.90	一+二+三+四*5
治理施工费合计												1192749.41	一+二+三+四+五

表 7-17 中远期（2029-2066 年）矿山地质环境治理工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁		2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
（一）分项分部工程费用													
削坡及土石方工程													
危岩清除	K1-84	普坚石	100m³	146.32	25790.36	2579.04	0		3773645.48	377365.13	0.00		
支挡及加固工程									0.00	0.00	0.00		
挡土墙	K3-4	浆砌块石	10m³	187.30	961.52	1789.31	37.61		180092.70	335137.76	7044.35		
截排水沟									0.00	0.00	0.00		
土方开挖	K1-18		100m³	31.75	77.1	0	222.67		2447.93	0.00	7069.77		
U 型槽	市场询价	预制	m	10586.00	20	30	0		211720.00	317580.00	0.00		
管涵	K4-18		100m	0.3	952.68	6270.08	0		285.80	1881.02	0.00		
道路工程									0.00	0.00	0.00		
养护道路	K5-33	10cm	100m²	24.42	416.84	2031.16	73.88		49600.93	1804.15	1804.15		
警示防护									0.00	0.00	0.00		
安全警示牌	K7-45		块	11	248.2	524.71	33.08		2730.20	5771.81	363.88		
防护栏	市场询价	钢筋混凝土立柱	根	690	0	35	0		0.00	24150.00	0.00		
	K7-52	铁丝编织网	100m²	31.03	911.2	1921.68	0		28274.54	59629.73	0.00		
直接施工费用小计									4248797.56	1123319.61	16282.16		
（二）企业管理及利润费													

企业管理费		I					15.16				646586.09	(人工费+ 机械费) *15.6
企业利润		I					7				298555.58	
企业管理及利润小计											945141.67	
分项分部工程合计											6333540.99	
二、措施项目费												
环境保护费							0.39				16633.81	(人工费+ 机械费)*5
文明施工费							3.15				134350.01	
安全施工费							3				127952.39	
临时设施费							4.59				195767.16	
小计							11.13				474703.37	
三、其他项目费							3				190006.23	分部分项 工程合计 费*5
四、规费											1720763.01	
养老保险费							20				849759.51	人工费*20
失业保险费							2				84975.95	人工费*2
医疗保险费							8				339903.81	人工费*8
住房公积金							10				424879.76	人工费*10
工伤保险费							0.5				21243.99	人工费*0.5
小计											1720763.01	
五、税金							9				784711.22	一+二+三+ 四*5
治理施工费合计											9503724.83	一+二+三+ 四+五

表 7-18 矿山地质监测工程经费估算表

监测时间	监测工程内容	监测时长 (年)	监测点	频率	工程量 (次)	单价 (点 次)	总价(元)	小计(元)
2024.9-2025.9	滑坡、崩塌监测	1	7	每月一次	84	50	4200	8760
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12	30	360	
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2	500	1000	
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	土环境监测	1	2	一年一次	2	400	800	
2025.9-2026.9	滑坡、崩塌监测	1	9	每月一次	108	50	5400	9960
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12	30	360	
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2	500	1000	
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	土环境监测	1	2	一年一次	2	400	800	
2026.9-2027.9	滑坡、崩塌监测	1	10	每月一次	120	50	6000	10560
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12	30	360	
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2	500	1000	
	地表水环境监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	土环境监测	1	2	一年一次	2	400	800	
2027.9-2028.9	滑坡、崩塌监测	1	12	每月一次	144	50	7200	11760
	地下水水位监测	1	1	每月一次	12	30	360	
	地下水水质监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
	地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2	500	1000	

		地表水环境监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
		土环境监测	1	2	一年一次	2	400	800	
2028.7-2029.7		滑坡、崩塌监测	1	15	每月一次	180	50	9000	13560
		地下水水位监测	1	1	每月一次	12	30	360	
		地下水水质监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
		地形地貌景观监测	1	2	一年一次	2	500	1000	
		地表水环境监测	1	2	一年一次	2	600	1200	
		土环境监测	1	2	一年一次	2	400	800	
中远期		滑坡、崩塌监测	5	46	每月一次	2760	50	138000	138000
	北采场	地下水水位监测	6	1	每月一次	72	30	2160	27360
		地下水水质监测	6	2	一年一次	12	600	7200	
		地形地貌景观监测	6	2	一年一次	12	500	6000	
		地表水环境监测	6	2	一年一次	12	600	7200	
		土环境监测	6	2	一年一次	12	400	4800	
	南采场	地下水水位监测	28	1	每月一次	324	30	9720	124520
		地下水水质监测	28	1	一年一次	28	600	16800	
		地形地貌景观监测	28	3	一年一次	84	500	42000	
		地表水环境监测	28	2	一年一次	56	600	33600	
		土环境监测	28	2	一年一次	56	400	22400	

第二部分矿山地质环境治理独立费见表7-19、表7-20。

表7-19 矿山近五年地质环境治理独立费用估算表

项目	计费基数（治理施工费总计/万元）	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1、前期工作费			10.35	
1.1 勘查、设计费			9.00	签订合同为准
1.2 招标费	119.27		1.35	
2、监管费用			8.13	
2.1 工程监理费	119.27		5.58	
2.2 监测费				
2.3 检测费				
2.4 项目管理费	119.27		2.55	
3.验收审计费			2.73	
3.1 竣工验收费	119.27		1.83	
3.2 决算审计费	139.59		0.70	
合计			21.01	

表7-20 矿山中远期地质环境治理独立费用估算表

项目	计费基数（治理施工费总计/万元）	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1、前期工作费			18.45	
1.1 勘查、设计费			9.00	签订合同为准
1.2 招标费	950.37		9.45	
2、监管费用			46.03	
2.1 工程监理费	950.37		28.82	
2.2 监测费			0.00	
2.3 检测费				
2.4 项目管理费	950.37		17.21	
3.验收审计费			17.44	
3.1 竣工验收费	950.37		9.60	
3.2 决算审计费	1024.46		3.89	
合计			77.97	

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

根据土地复垦工程设计，矿山土地复垦工程量汇总见表7-21。

表7-21 矿区土地复垦工程量汇总表

工程内容	单位	近期工程量	中远期工程量	总工程量
覆土	m³	7286.87	236650	243936.87
松填	m³	7286.87	236650	243936.87
自卸车运土	m³	7286.87	236650	243936.87
场地整平	m³	7286.87	236650	243936.87
地力培肥（复合肥）	hm²	1.22	30.98	32.2
地力培肥（有机肥）	t	6.62	45.79	52.41
栽植灌木	株	2208	12612	14820
栽植乔木	株	0	15730	15730
挂网	m²	47483.81	479934	527417.81
喷播植草	m²	47483.81	479934	527417.81
撒播草灌籽	hm²	1.22	30.47	31.69
植被养护	hm²	5.28	78.46	83.74

土地复垦工程总费用为3838.00万元，其中近期5年土地复垦工程费用为313.45元，近期土地复垦监测费2.06万元，中远期土地复垦工程费用为3517.32万元，中远期土地复垦监测费5.17万元，详见表7-22、表7-23。

表7-22 矿山近期（2024-2029年）土地复垦工程费用估算总表

序号	项目	预算（万元）	备注
一	治理工程施工费小计	280.54	
（一）	分部分项工程费	229.11	
1	直接施工费用		
（1）	土方工程	10.07	
（2）	绿化工程	199.16	
	小计	209.23	
2	企业管理及利润	19.88	
（二）	措施项目费	9.98	
（三）	其他项目费	6.87	
（四）	规费	11.41	
（五）	税金	23.16	
二	独立费用小计	32.91	
（一）	前期工作费	11.69	
（二）	施工监管费	16.02	
（三）	验收审计费	5.19	
	总计	313.45	

表7-23 矿山中远期土地复垦工程费用估算总表

序号	项目	预算（万元）	备注
一	治理工程施工费小计	3336.67	
（一）	分部分项工程费	2691.94	
1	直接施工费用		
（1）	土方工程	320.48	
（2）	绿化工程	2123.91	
	小计	2444.40	
2	企业管理及利润	247.54	
（二）	措施项目费	124.33	
（三）	其他项目费	80.76	
（四）	规费	164.14	
（五）	税金	275.50	
二	独立费用小计	180.65	
（一）	前期工作费	26.59	
（二）	施工监管费	117.92	
（三）	验收审计费	36.13	
	总计	3517.32	

（二）单项工程量与投资估算

第一部分复垦工程施工费见表7-24、表7-25、表7-26。

表7-24 近期（2024-2029年）土地复垦工程施工费估算表

工作手段	定额 编号	技术条 件	计量单 位	工程 量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计 算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
（一）分项分部工程费用													
削坡及土石方工程													
土方工程													
土方开挖	K1-15	一、二类 土	100m³	72.87	36.72	226.76	0		2675.79	16524.00			
就地回填	K1-32	松填	100m³	72.87	530.4	0	0		38650.25				
土方运输	K1-50	运距 1km	100m³	72.87	0	0	505		0.00		36799.35		
场地整平	K1-24	推土机	100m³	72.87	6.8	0	32.21		495.52	0.00	2347.14		
地力配肥	K5-46	复合肥	hm²	1.22	204	507.96	11.91		248.88	619.71	14.53		
	K5-47	有机肥	t	6.62	213.52	102.51	39.91		1413.50	678.62	264.20		
防护网护坡													
挂网	K2-96	铁丝网	100m²	474.84	280.16	2128.09	0		133031.17	1010502.26	0.00		
喷播植草	K2-97	液压喷 播	100m²	474.84	152.32	325.2	1202.19		72327.6288	154417.968	570847.8996		基价后期根据设计 及市场价调整
复绿工程													
栽植灌木	K6-5		100 株	22.08	136	64.67			3002.88	1427.91			
撒播草籽	K6-19		hm²	1.22	142.8	6528			174.22	7964.16			
植被养护	K6-26		hm²/年	5.28	23448.44	2487.32	3962.79		29713.86	3151.93	5021.65		

直接施工费用小计									281733.70	1195286.56	615294.77		
(二) 企业管理及利润费													
企业管理费		I						15.16				135989.52	(人工费+机械 费)*5
企业利润		I						7				62791.99	
企业管理及利润小计												198781.51	
分项分部工程合计												2291096.54	
二、措施项目费													
环境保护费								0.39				3498.41	(人工费+机械 费)*5
文明施工费								3.15				28256.40	
安全施工费								3				26910.85	
临时设施费								4.59				41173.61	
小计								11.13				99839.27	
三、其他项目费								3				68732.90	分部分项工程合 计费*3
四、规费												114102.15	
养老保险费								20				56346.74	人工费*20
失业保险费								2				5634.67	人工费*2
医疗保险费								8				22538.70	人工费*8
住房公积金								10				28173.37	人工费*10
工伤保险费								0.5				1408.67	人工费*0.5
小计												114102.15	
五、税金								9				231639.38	一+二+三+四*5
治理施工费合计												2805410.22	一+二+三+四+五

表7-25 中远期（2029-2066年）土地复垦工程施工费估算表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6=1*2	7=1*3	8=1*4	9	10
一、分部分项工程费													
（一）分项分部工程费用													
削坡及土石方工程													
土方工程													
土方开挖	K1-15	一、二类土	100m³	2366.5	36.72	226.76			86897.88	536627.54			
回填	K1-32	松填	100m³	2366.5	530.4	0	0		1255191.60				
土方运输	K1-50	运距 1km	100m³	2366.5	0	0	505		0.00		1195082.50		
场地整平	K1-24	推土机	100m³	2366.5	6.8	0	32.21		16092.20	0.00	76224.97		
地力配肥	K5-46	复合肥	hm²	30.98	204	507.96	11.91		6319.92	15736.60	368.97		
	K5-47	有机肥	t	45.79	213.52	102.51	39.91		9777.08	4693.93	1827.48		
复绿工程													
栽植灌木	K6-5		100 株	127	136	64.67			17272.00	8213.09			
栽植乔木	K6-2		100 株	158	884	4355.81			139672.00	688217.98			
挂网	K2-96	铁丝网	100m²	4799.34	280.16	2128.09			1344583.09	10213427.46	0.00		
喷播植草	K2-97	液压喷播	100m²	4799.34	152.32	325.2	1202.19		731035.4688	1560745.368	5769718.555		
撒播草籽	K6-19		hm²	30.47	142.8	6528			4351.12	198908.16			
绿化养护													
植被养护	K6-26		hm²/年	78.46	23448.44	2487.32	3962.79		441543.50	46837.23	74620.92		

直接施工费用小计									4052735.86	13273407.36	7117843.39		
(二) 企业管理及利润费													
企业管理费		I						15.16				1693459.82	(人工费+ 机械费)*5
企业利润		I						7				781940.55	
企业管理及利润小计												2475400.36	
分项分部工程合计												26919386.98	
二、措施项目费													
环境保护费								0.39				43565.26	(人工费+ 机械费)*5
文明施工费								3.15				351873.25	
安全施工费								3				335117.38	
临时设施费								4.59				512729.59	
小计								11.13				1243285.47	
三、其他项目费								3				807581.61	分部分项工 程合计费*3
四、规费												1641358.03	
养老保险费								20				810547.17	人工费*20
失业保险费								2				81054.72	人工费*2
医疗保险费								8				324218.87	人工费*8
住房公积金								10				405273.59	人工费*10
工伤保险费								0.5				20263.68	人工费*0.5
小计												1641358.03	
五、税金								9				2755045.09	一+二+三+ 四*5
治理施工费合计												33366657.18	一+二+三+ 四+五

表 7-26 矿区土地复垦监测费用估算表

编号	监测内容	监测频率 (次/年)	监测点数量	持续监测 时间(年)	监测工程 量(点次)	单价	总价
1	土地损毁监测						
1.1	土地损毁监测	1	2	5	10	500	5000
2	复垦效果监测						0
2.1	土壤质量监测	1	4	3	12	300	3600
2.2	复垦植被监测	2	4	3	24	200	4800
2.3	复垦配套工程 监测与管护	2	1	3	6	400	2400
近五年小计							15800
1	土地损毁监测						
1.1	土地损毁监测	1	2	34	68	500	34000
2	复垦效果监测						
2.1	土壤质量监测	1	5	3	15	300	4500
2.2	复垦植被监测	2	5	3	30	200	6000
2.3	复垦配套工程 监测与管护	2	5	3	30	400	12000
中远期小计							56500
合计							72300

第二部分 土地复垦独立费用见表7-27、表7-28。

表7-27 近5年土地复垦独立费用估算表

项目	计费基数(治理施工费总计/万元)	费率(%)	预算金额(万元)	备注
1. 前期工作费			11.69	
1.1 勘查、设计费			9.00	签订合同为准
1.2 招标费	280.54		2.69	
2. 监管费用			16.02	
2.1 工程监理费	280.54		10.36	
2.2 监测费			0	
2.3 检测费			0	
2.4 项目管理费	280.54		5.66	
3.验收审计费			5.05	
3.1 竣工验收费	280.54		3.69	
3.2 决算审计费	314.63		1.51	
合计			32.91	

表7-28 矿山中远期土地复垦独立费用估算表

项目	计费基数（治理施工费总计/万元）	费率（%）	预算金额（万元）	备注
1. 前期工作费			26.59	
1.1 勘查、设计费			9.00	签订合同为准
1.2 招标费	3336.67		17.59	
2. 监管费用			117.92	
2.1 工程监理费	3336.67		85.50	
2.2 监测费			0.00	
2.3 检测费				
2.4 项目管理费	3336.67		32.43	
3.验收审计费			35.87	
3.1 竣工验收费	3336.67		27.52	
3.2 决算审计费	3508.71		8.60	
合计			180.65	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本方案总费用由矿山环境治理工程费用和矿山土地复垦工程费用两部分构成，矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用为 5041.07 万元，近期 5 年总投资 460.77 万元，中远期总投资约 4580.30 万元（表 7-29）。

表7-29 总费用构成与汇总表

序号	费用科目	近 5 年（万元）	中远期（万元）	估算金额（万元）
1	治理工程施工费	119.27	950.37	1069.64
2	治理工程独立费	21.01	77.97	103.13
3	复垦工程施工费	280.54	3336.67	3617.21
4	复垦工程独立费	32.91	180.65	215.12
5	矿山地质环境监测费	5.46	28.9880	34.448
6	土地复垦监测费	1.58	5.65	7.23
合计		460.77	4580.298	5041.068

（二）近期年度经费安排

近期（2024年9月-2029年9月）年度经费安排根据近期矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用460.77万元。近期年度经费根据当年矿山地质环境保护与土地复垦设计调整。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织实施，矿长为组长、技术科长为副组长、专职环保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，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作。设计单位积极配合矿企在方案实施过程中的处理技术问题。同时积极配合市、县（区）自然资源主管部门的督促、检查，并接受组织的专家竣工验收。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。

方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

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，项目实施单位必须要确保资金、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。

——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。

——工程实施中，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，及时总结阶段性治理与复垦实践经验，修订本方案。

——加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

——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》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

——项目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的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护资金保障

矿山企业遵循按照国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发（2017）29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求，编制本方案。禄思伟矿业资源（安徽）有限公司成立矿山地质环境保护基金，将禄思伟矿业资源（安徽）有限公司长龙岗矿矿山地质环境治理工程经费列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境治理工程经费。

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

（二）矿区土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，禄思伟矿业资源（安徽）有限公司将土地复垦费用应当列入生产成本，并足额预算，土地复垦费用使用情况自觉接受池州市自然资源和规划局主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，禄思伟矿业资源（安徽）有限公司将按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，配有相应的费用保障措施，督促禄思伟矿业资源（安徽）有限公司按照矿山地质环境保护与土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，禄思伟矿业资源（安徽）有限公司、池州市自然资源和规划局和银行三方应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

1. 费用来源

禄思伟矿业资源（安徽）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《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》通知执行，按该方案制定的矿山地质环境治理和土地复垦费用基金费用计提，分年度把资金存入基金账户之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

2. 费用年度计提、缴存安排

矿山地质环境治理和土地复垦总费用存放在企业银行账户设立的基金账户中，单独反映基金存取情况；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和土地复垦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》适用年限内按照产量比例平均摊销，并计入生产成本。每年12月31日前完成年度的基金计提工作，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。各市自然资源部门会同财政部门、环境保护部门与每年12月20日前以市为单位，将审核汇总后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告》报送省自然资源厅；矿山基金账户缴存、支出土地治理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。本方案矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资5041.07万元，基金计提计划如下：

表8-1 矿山地质环境恢复治理基金计提计划安排表

总投资（万元）	年限	年份	年度资金提取额(万元)	资金提取比例（%）
5041.07	1	2024	120.03	2.38
	2	2025	120.03	2.38
	3	2026	120.03	2.38
	4	2027	120.03	2.38
	5	2028	120.03	2.38
	6	2029	120.03	2.38
	7	2030	120.03	2.38
	8	2031	120.03	2.38
	9	2032	120.03	2.38
	10	2033	120.03	2.38
	11	2034	120.03	2.38

	42	2066	120.03	2.38
合计			5041.07	100

3. 费用存储

禄思伟矿业资源（安徽）有限公司根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用按照“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

土地复垦费用根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源部门监督，具体存储规则如下：禄思伟矿业资源（安徽）有限公司依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。禄思伟矿业资源（安徽）有限公司承诺在长龙岗矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后一个月内预存第一笔复垦费用，剩余费用在预存计划开始后的10个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，需向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交池州市自然资源和规划局主管部门备案。

4. 费用使用与管理

长龙岗矿土地复垦费用由土地复垦施工单位用于复垦工作，并由禄思伟矿业资源（安徽）有限公司所设立的土地复垦管理机构具体管理，接受池州市自然资源和规划局及上级主管部门的监督。具体按以下方式使用与管理土地复垦费用：

①资金拨付由施工单位根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦资金超过两万，或每月提取复垦资金超过十万，土地复垦管理机构应取得自然资源局主管部门同意。

②施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报地方自然资源和规划主管部门审查备案。

③资金使用中各科目实际支出与预算金额相关超过30%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

④施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

⑤每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦机构审核后，报地方自然资源和规划主管部门备案。

⑥每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，池州市自然资源和规划局主管部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

⑦思伟矿业资源（安徽）有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向池州市自然资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后，可向池州市自然资源和规划局主管部门申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的80%。其余费用应在池州市自然资源和规划局主管部门会同有关部门在最终验收合格后的5年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑧对滥用、挪用复垦资金的，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。

5. 复垦费用审计

对土地复垦资金，思伟矿业资源（安徽）有限公司应进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请池州市自然资源和规划局主管部门组织和监督，委托会计事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

四、监管保障

在项目生产建设过程中和运营管护中，开展相关学科领域的研究工作，对复垦地改良、项目所在地水土流失治理、林地改造、产业结构优化调整等进行动态监管和调控，建立动态监管调控体系，确保项目生产建设的生态效益、社会效益和经济效益的充分发挥，确保土地整理的可持续发展。

——项目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，以便治理与复垦工程顺利实施。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。监督机构对于

不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

按照本方案治理与土地复垦确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据治理与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因生产建设发生变化的治理与复垦计划。由恢复治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保方案各项工程落到实处。保护治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

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60.41hm²，由原有的乔木林地、灌木林地、采矿用地复垦为乔木林地、灌木林地、坑塘水面等。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

（一）社会效益分析

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

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

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

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

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

（二）环境效益分析

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

1. 防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处丘陵地带，在此进行露天开采，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变化不大，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乔木林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

六、公众参与

一、公众参与人员

矿山地质环境恢复治理与土地复垦中的公众参与是指生产建设单位及方案编制单位通过公众参与工作同公众之间的一种双向交流，其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。在进行恢复治理与土地复垦前，要积极宣传土地

复垦的法律法规和相关政策，使社会各界对恢复治理与土地复垦有一定的了解并形成恢复治理与土地复垦和保护生态的共识。

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

本方案的公众参与采取了问卷调查等方式。重点调查对象为本项目所在辖区的村民以及矿山职工。

1. 调查方式

本次调查活动，采取了张贴公告和调查走访发放调查表的方式进行（照片8-1）。

照片 8-1 公众参与调查工作场景

2. 调查内容

根据矿山的特点，调查内容共分10个部分，具体详见表8-2。

表8-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		所属村庄	
年龄		手机		调查日期	
<p>调查引言：</p> <p>安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿矿区位于安徽省池州市贵池区墩上街道办事处塔山村和青阳县蓉城镇云山村交界处，G318国道青（阳）—池（州）公路北侧，为大型生产矿山，露天开采方式，矿山生产规模为***万吨/年，矿区面积 0.7493km²。矿山开采会对所在地造成一定生态环境影响，为尽可能减小影响，恢复生态，现对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山生态修复工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！</p>					
<p>调查内容（请在对应选项前打√）：</p> <p>1.您第一次是通过何种途径得知本项目：<input type="checkbox"/>电视<input type="checkbox"/>调查人员介绍<input type="checkbox"/>报纸<input type="checkbox"/>其他</p> <p>2.您对国家关于矿山生态修复方面的政策和要求了解程度：<input type="checkbox"/>详细了解<input type="checkbox"/>知道<input type="checkbox"/>不知道</p> <p>3.您认为矿区环境治理是否有必要性？<input type="checkbox"/>没有 <input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>非常有必要性</p> <p>4.对您造成破坏最大的地类是哪类？<input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>草地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>其他</p> <p>5.矿山开采对您的居住环境会有什么影响？<input type="checkbox"/>土地 <input type="checkbox"/>住房 <input type="checkbox"/>道路 <input type="checkbox"/>水源</p> <p>6.您对进行土地复垦是否支持？<input type="checkbox"/>不支持 <input type="checkbox"/>支持 <input type="checkbox"/>非常支持</p> <p>7.您认为恢复治理与土地复垦是否有利于改善当地环境状况？<input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>不关心</p> <p>8.您认为进行土地复垦是否关系到自己的切身利益？<input type="checkbox"/>无关系 <input type="checkbox"/>有关系 <input type="checkbox"/>密切关系</p> <p>9.您最期望的复垦措施为？<input type="checkbox"/>平整土地 <input type="checkbox"/>表土剥离 <input type="checkbox"/>土壤培肥 <input type="checkbox"/>种植植被</p> <p>10.您对复垦时间的要求为？<input type="checkbox"/>及时复垦 <input type="checkbox"/>排土结束后再复垦 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>11.您认为土地复垦实施的最大难度是什么？<input type="checkbox"/>资金不到位 <input type="checkbox"/>工程质量无保障 <input type="checkbox"/>复垦不及时 <input type="checkbox"/>复垦技术力量不足</p> <p>12.您对本矿山已开展的生态修复工程是否满意？<input type="checkbox"/>满意 <input type="checkbox"/>基本满意 <input type="checkbox"/>不满意</p>					
<p>您对本次复垦拟采用的措施及工程是否认可，有何建议？</p>					

3. 调查样本数统计

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共32份，实际收回的有效问卷为32份，回收率100%。调查结果统计见表8-3。

表8-3 调查结果统计表

调查内容		数（人）	占有效问卷比例（%）	优势选项
1. 您认为矿区环境治理是否有必要性？	没有	1	3	
	有	19	59	√
	非常有必要性	12	38	
2. 对您造成破坏最大的地类是哪类？	耕地	17	53	√
	草地	10	31	
	林地	15	47	
	其它	5	16	
3. 矿山开采对您的居住环境会有什么影响？	土地	11	34	
	住房	16	50	
	道路	18	56	√
	水源	18	56	√
4. 您对进行土地复垦是否支持？	不支持	1	3	
	支持	16	50	√
	非常支持	14	44	
5. 您认为恢复治理与土地复垦是否有利于改善当地环境状况？	否	1	3	
	是	27	84	√
	不关心	4	13	
6. 您认为进行土地复垦是否关系到自己的切身利益？	无关系	3	9	
	关系	17	53	√
	密切关系	11	34	
7. 您最期望的复垦措施为？	平整土地	20	63	
	表土剥离	2	6	
	土壤培肥	9	28	
	种植植被	27	84	√
8. 您对复垦时间的要求为？	及时复垦	19	59	√
	排土结束后再复垦	8	25	
	无所谓	5	16	
9. 您认为土地复垦实施的最大难度是什么？	资金不到位	18	56	√
	工程质量无保障	11	34	
	复垦不及时	9	28	
	复垦技术力量不足	0	0	
10. 您对本矿山已开展的生态修复工程是否满意？	满意	16	50	√
	基本满意	12	38	
	不满意	1	3	

表8-5调查统计结果表明：

1. 大多数公众认为有必要进行矿山地质环境治理（占59%），认为有非常有必

要的占39%。

2. 矿山开采对集体土地破坏最大的地类为林地，根据土地利用现状图，矿区耕地面积小，公众对矿区实际情况认识存在一定偏差。

3. 矿山开采对当地环境最大影响是道路交通（主要问题是拥堵和扬尘）。

4. 大多数公众对土地复垦持支持态度（占50%），非常支持的占44%；

5. 公众普遍认为矿山地质环境恢复治理与土地复垦有利于改善当地环境状况。

6. 大多数（87%）公众认为土地复垦关系到自己的切身利益。

7. 大多数（84%）公众最期望的复垦措施是种植植被。

8. 大多数公众认为应该及时复复垦。

9. 大多数公众担心土地复垦实施的最大问题是资金不到位。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的公众参与，充分体现了对复垦工作全程、全面、多种形式的参与。土地复垦义务人应重视实施和抓好日常管理，并及时公示每一阶段的复垦工作计划及资金安排，使群众可以随时监督，土地复垦完成后，要邀请村民代表参与验收，确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

第九章 结论与建议

一、结论

1. 矿山位于青阳县蓉城镇云山村和贵池区墩上街道办事处塔山村，主要开采矿种为白云岩，露天开采矿山，矿权面积 0.7493km^2 ，开采深度 $+220\text{m}\sim+60\text{m}$ ，截至2024年7月矿山保有资源*****万吨。

2. 矿山评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模属大型，本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区面积 1.0916km^2 。

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、较严重区和较轻区。将矿山划分为三个治理区，即露天采场、排土场复垦造林近远期重点防治区；工业场地、矿山道路、原炸药库复垦造林近远期次重点防治区和矿区外围一般防治区。

4. 矿区现状土地损毁面积为 32.87hm^2 ，损毁土地利用类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。

5. 本方案服务年限内共损毁土地面积 66.75hm^2 ，拟复垦土地面积 60.41hm^2 ，土地复垦率90.5%。

6. 矿山地质环境治理工程主要有：危岩清除 16056.54m^3 ，U型槽排水沟 12068.4m ，养护道路 814m ，涵管 20m ，挡土墙 8950m 。

7. 矿山土地复垦工程将矿山损毁土地范围复垦为乔木林地、灌木林地、坑塘水面，矿山道路作为后期植被养护道路采用乔灌草混合播种。

8. 禄思伟矿业资源（安徽）有限公司安徽省池州长龙岗熔剂白云岩矿二、三号段矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用为5041.07万元，近期5年总投资460.77万元，中远期总投资约4580.30万元。矿山地质环境与土地复垦治理后社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

1. 矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2. 矿山施工应编制矿山地质环境治理恢复工程治理设计及施工组织设计。

3. 矿山应严格执行按照设计要求开采，确保矿山安全生产。
4. 矿山开采阶段应边开采、边治理的原则，边坡开采中加强监测。
5. 矿区有足够的复垦土壤，后期一定要做好表土养护工作，让矿山土层能够满足矿山复垦要求，加强管理、养护。

因本方案是矿山地质环境保护与土地复垦方案实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。