

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司

马钢集团桃冲矿业公司

青阳县长龙岗冶金用白云岩矿


矿山地质环境保护与土地复垦方案

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司

2024 年 12 月



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址			
	矿山名称	马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	中钢集团马鞍山矿山研究院股份有限公司		
	法人代表		联系电话	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
			项目负责人	
			主要编写人员	
			主要编写人员	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>			
	<div style="text-align: right; margin-right: 100px;"> 申请单位（矿山企业）盖章  </div> <div> 联系人： 联系电话： </div>			

目 录

前 言	4
一、任务的由来	4
二、编制目的	5
三、编制依据	5
四、方案适用年限	10
五、编制工作概况	11
第一章 矿山基本情况	24
一、矿山简介	24
二、矿区范围及拐点坐标	25
三、矿山开发利用方案概述	26
四、矿山开采历史及现状	36
五、前期方案及执行情况评述	13
第二章 矿区基础信息	38
一、矿区自然地理	38
二、矿区地质环境背景	39
三、矿区社会经济概况	51
四、矿区土地利用现状	53
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	55
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	56
第三章 矿山地质环境影响及土地损毁评估	60
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	60
二、矿山地质环境影响评估	61
三、矿山土地损毁预测与评估	78
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	82
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	90
一、矿山地质环境治理可行性分析	90
二、矿区土地复垦可行性分析	91
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	109

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	109
二、矿山地质灾害治理	111
三、矿区土地复垦	120
四、含水层破坏修复	126
五、水土环境污染修复	126
六、矿山地质环境监测	127
七、矿区土地复垦监测和管护	132
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	136
一、总体工作部署	136
二、阶段实施计划	136
三、近期年度工作安排	137
第七章 经费估算与进度安排	141
一、经费估算依据	141
二、矿山地质环境治理工程经费估算	149
三、土地复垦工程经费估算	155
四、总费用汇总与年度安排	160
第八章 保障措施与效益分析	165
一、组织保障	165
二、技术保障	165
三、资金保障	167
四、监管保障	169
五、效益分析	170
六、公众参与	172
第九章 结论与建议	176
一、结论	176
二、建议	176

前 言

一、任务的由来

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司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安徽省青阳县城***方位直线距离约***km处，行政区划隶属于安徽省池州市青阳县蓉城镇，矿山中心地理坐标为：东经***，北纬***。该矿山为在产矿山，现持有的采矿许可证由池州市自然资源和规划局于***年***月***日换发，采矿许可证号为***，有效期限为***（自***年***月***日至***年***月***日），采矿权人为安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司，开采矿种为冶金用白云岩，开采方式为露天开采，生产规模***万 t/a，矿区面积***km²，开采标高为***m~***m。

2019年3月，安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司（原马钢集团矿业有限公司桃冲矿业公司）委托安徽金联地矿科技有限公司编制完成了《马钢集团矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原方案”）。2019年8月，原方案通过了安徽省自然资源和规划厅组织的评审，同年9月16日安徽省自然资源厅下发了皖自然资修函〔2019〕122号《安徽省自然资源厅关于印发青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函》对于原方案进行了批复，方案有效期为5年，即***年***月至***年***月。

为加强矿山地质环境保护，促进矿业良性健康发展、预防及尽量减少因矿产开采对矿山地质环境的不良影响，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方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号）等有关规定的要求，安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司对《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行修编。

我公司接受委托后，组织技术人员成立项目工作组，及时开展有关资料的收集、进行野外实地矿山地质环境调查等各项工作，通过资料的分析、综合整理，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制完成了本方案。

二、编制目的

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

主要任务为：

- 1、通过利用已有资料与野外调查，开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山基本概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山变更初步设计、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日中华人民共和国主

席令第 74 号，2009 年 8 月 27 日第二次修正）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日中华人民共和国主席令第 8 号，2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日中华人民共和国主席令第 22 号，2014 年 4 月 24 日修订）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第 49 号，2010 年 12 月 25 日修订）；

（5）《中华人民共和国森林法》（1984 年 9 月 20 日第六届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019 年 12 月 28 日修订）；

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》（第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，2018 年 12 月 29 日修订）；

（7）《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998 年 12 月 24 日中华人民共和国国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）；

（8）《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 19 日中华人民共和国国务院令第 394 号）；

（9）《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日国土资源部令第 44 号公布，2015 年 5 月 6 日国土资源部第 2 次部务会议第一次修正，2016 年 1 月 5 日国土资源部第 1 次部务会议第二次修正，2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议第三次修正）；

（10）《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日中华人民共和国国务院令第 592 号）；

（11）《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令公布，2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议修正）；

（12）《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 6 月 22 日，安徽省人民代表大会常务委员会公告第 99 号）；

（13）《安徽省非煤矿山管理条例》（2015 年 3 月 27 日安徽省人民代表大会常务委员会公告第 25 号公布）；

（14）《安徽省安全生产条例》（2006 年 12 月 22 日安徽省第十届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2017 年 9 月 29 日修订）；

（15）《安徽省环境保护条例》（2010 年 8 月 21 日安徽省第十一届人民代表

大会常务委员会第二十次会议通过，2017 年 11 月 17 日修订）。

（二）政策文件

（1）《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）；

（2）《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）；

（3）《安徽省财政厅 安徽省国土资源厅 安徽省环境保护厅转发财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见的通知》（财建〔2017〕1773 号）；

（4）《安徽省国土资源厅关于进一步加强矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和执行工作的通知》（皖国土资规〔2018〕1822 号）；

（5）《安徽省自然资源厅 安徽省财政厅关于印发<安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）>的通知》（皖自然资规〔2019〕33 号）；

（6）《安徽省自然资源厅关于印发<安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法>的通知》（皖自然资规〔2020〕4 号）；

（7）《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，2020 年第 2 号）；

（8）《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）；

（9）《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，2020 年第 2 号）；

（10）《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）；

（11）《关于加强安徽省金属非金属矿山安全技术工作的指导意见》（皖应急〔2021〕144 号）；

（12）《关于印发<安徽省绿色矿山管理办法（试行）>的通知》（安徽省自然资源厅、安徽省经济和信息化厅、安徽省财政厅等，皖自然资规〔2023〕1 号）；

（13）《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）；

（14）《关于印发<安徽省非煤矿山安全生产综合整治方案>的通知》（皖应

急函〔2023〕65号）；

（15）《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）；

（16）《安徽省人民政府关于同意实施<安徽省水功能区划>的批复》（皖政秘[2003]104号）；

（17）《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）

（18）《安徽省人民政府关于<池州市国土空间总体规划（2021—2035年）>的批复》（皖政秘〔2024〕53号）；

（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）》。

（三）技术规范、规程

（1）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

（2）《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）；

（3）《土地复垦方案编制规程 第1部分（通则）》（TD/T1031.1-2011）；

（4）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0233-2011）；

（5）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）；

（6）《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；

（7）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；

（8）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）；

（9）《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

（10）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

（11）《水土保持工程设计规范》（GB 51018—2014）；

（12）《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；

（13）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

（14）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（15）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)；

(16) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(17) 《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)；

(18) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；

(19) 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则 2022；

(20) 矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范 2024；

(21) 《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)；

(22) 《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度方案的通知》(国土资源厅发〔2017〕19号)；

(23) 《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程(试行)》(2016年10月)。

(四) 基础资料依据

(1) 《马钢集团矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿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9月)；

(2) 《安徽省池州市青阳县长龙岗冶金用白云岩矿 2024 年度储量半年报》(马钢集团设计研究院有限责任公司，2024 年 7 月)；

(3) 《马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程变更初步设计》(马钢集团设计研究院有限责任公司，2024 年 2 月)；

(4) 《马钢集团矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程初步设计》(马钢集团设计研究院有限责任公司，2020 年 8 月)；

(5) 《马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿绿色矿山建设提升实施方案》(2023 年 10 月)；

(6) 池州市三区三线划定成果；

(7) 青阳县三区三线划定成果；

(8) 池州市自然资源和规划局第三次全国国土调查成果(***年国土变更调查成果)；

(9) 青阳县自然资源和规划局第三次全国国土调查成果(***年国土变更调查成果)。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据《马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年采矿工程变更初步设计》（2024年2月）（以下简称“变更初步设计”），截至***年***月***日，采矿权范围内保有（探明+控制+推断）类资源量***万t。MgO平均品位***%，其中：探明资源量***万t；控制资源量***万t；推断资源量***万t（边坡压覆白云岩矿资源储量***万t）。

边坡压覆白云岩矿资源储量为新建池州至黄山高速铁路线建设项目压覆矿产资源。为支持国家高铁建设，确保铁路运营安全，同时合理有效开发利用矿产资源，对一期开采范围内池黄高铁480m爆破开采安全距离压覆区矿产资源采用机械开采等非爆破工艺进行安全开采。

根据《安徽省池州市青阳县长龙岗冶金用白云岩矿2024年度储量半年报》（2024年7月），截至***年***月***日，采矿权范围内剩余保有（探明+控制+推断）类资源量***万t。MgO平均品位***%，其中：探明资源量***万t；控制资源量***万t；推断资源量***万t（边坡压覆白云岩矿资源储量***万t）。

按设计矿产资源利用率为***%，开采回采率***%，废石混入率***%，***万t/a的生产规模计算，矿山剩余服务年限=剩余保有（探明+控制+推断）类资源量×设计矿产资源利用率×开采回采率/（1-废石混入率）*设计生产能力=***年（含基建期***年），取整即***年（***-***年），其中一期开采服务年限***年，二期剩余开采服务年限***年。

根据《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，2020年第2号），方案服务年限=矿山剩余服务年限+治理和管护时间。矿山服务年限按照该矿山最新开采设计或变更初步设计确定，矿山闭坑后需进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦，其施工期1年。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，植被管护时间一般地区3-5年，生态脆弱区6-10年，本方案管护期取3年（大型矿山）。

故本方案服务年限为：矿山剩余服务年限***年+闭坑后治理施工期1年+管护期3年=***年，即***年***月起至***年***月结束。

当矿山提升开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式及5年修编期满后，应

重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

（二）方案有效期

本矿山为生产矿山，矿山生产服务年限较长，每 5 年对方案进行一次修编。本方案有效期为 5 年，***年***月~***年***月。方案基准期以池州市自然资源和规划局批准本方案之日起算，暂定本方案基准期为***年***月。

五、编制工作概况

（一）工作的程序

项目开展后我公司即组建了项目组，项目组设项目负责人，按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开发利用方案、土地复垦方案、环境影响评价报告等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案提纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区，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。具体工作程序详见图 1。

图 1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集与现场踏勘

接受委托后，项目组于***年***月~***年***月进行了资料收集与现场踏勘，了解区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、土地损毁、土地利用现状、“三区三线”、池州市国土空间总体规划、矿山开采设计及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。

2、矿山地质环境及土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料，编写了《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲》。以***年***月实测 1:2000 地形地质图为底图，并开展了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

3、综合整理分析研究

对已有大量资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量的方法，按国家和安徽省现行有关技术规程规范，编制了《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成工作量

接受委托后，收集了矿山前期资源储量核实报告、开发利用方案、变更初步设计等。野外调查面积***km²，采用穿越法垂直于地质单元体进行基础地质、水文地质调查，调查路线***km，沿途调查点***个（水文地质点***个，地貌观察点***个，环境地质点***个），并取了水质分析样***组、土壤分析样***组，调查点精度基本满足规范要求。同时对野外调查的地质现象进行拍照记录，共拍摄照片***张。完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量

项 目	单位	工作量	备 注
文字报告	份	***	
调查面积	km ²	***	
调查路线	km	***	
调查点	个	***	
照片	张	***	
视频	分钟	***	

（四）质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以***年***月实测 1: 2000 地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 GPS 定点，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

六、上期方案执行情况

（一）原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1、方案概述

2019年4月，矿山委托安徽金联地矿科技有限公司编制了《马钢集团矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2019年7月18日评审通过，安徽省自然资源厅以皖自然资修函〔2019〕122号印发了《安徽省自然资源厅关于印发青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函》。

（1）编制级别及范围

评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模为大型矿山，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***km²（见图2）。

图2 原方案评估区范围

（2）治理分区

根据现状评估和预测评估结果，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区（Ⅰ区）、一般防治区（Ⅱ区）两个区。其中，重点防治区（Ⅰ区）有5个，包括露天采场矿山地质环境保护与恢复重点防治区（Ⅰ₁）、工业场地矿山地质环境保护与恢复重点防治区（Ⅰ₂-Ⅰ₃）和矿山道路矿山地质环境保护与恢复重点防治区（Ⅰ₄-Ⅰ₅），面积***hm²，占评估区总面积的***%；一般防治区（Ⅱ区）1个，面积***hm²，占评估区总面积的***%。

表 1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	分区编号	分区面积(hm ²)	分布位置	地质环境背景	主要防治措施
重点防治区 (I区)	I ₁	***	采场	评估区位于皖南中低山区。矿区地势北东高南西低，地形起伏较大，分布标高***~***m，相对高差***m。 评估区地层区划属扬子地层区、下扬子地层分区、贵池地层小区，分布地层从老到新为寒武系上统唐村组至第四系全新统，出露较全。评估区大地构造单元属扬子准地台，矿体围岩岩层产状变化小，断裂构造较发育，地质构造较复杂；矿床为主要充水含水层，富水性弱~中等，地下水补给源为大气降水，水文地质简单；矿体顶底板地层岩性单一，岩溶不发育，岩体结构以中厚层块状结构为主，岩石强度高，稳定性好，工程地质条件简单。矿系由四个矿体组成，①号矿体（主矿体）主要赋存于奥陶系仑山组下段第二亚段中，矿体顶部有少量属第三亚段；②、④号矿体主要赋存于第四亚段中，矿体底部有少量属第三亚段；③号矿体主要赋存于第一亚段中，矿体顶部有少量属第二亚段。	对采场已形成的所有安全平台采用跟进式逐一恢复治理，治理前首先对危岩进行清理，然后在安全平台上宕穴、填土、种植藤本植物对采场边坡进行复绿。开采过程中，在采场边坡安全平台修建排水沟，并在采场外设置警示牌。在台阶边坡设置监测点，监测边坡稳定性。闭坑后对采场底盘进行场地平整、覆土、植树，同时修建排水沟、养护道路和养护水塘等配套设施。
	I ₂	***	工业场地		在构筑物拆除后对其场地平整、覆土，恢复为有林地。
	I ₃	***	技改新建工业场地		
	I ₄	***	矿区道路		道路两侧覆土植树，恢复为有林地。
	I ₅	***	技改新建矿区道路		
一般防治区 (II区)	II	***	评估区内其他区域		原生植被资源保护。
合计		***			

图3 原方案矿山地质环境保护与恢复治理分区图

(3) 治理分期和阶段安排

根据开发利用方案设计矿山服务年限，矿山设计服务年限***年，治理复垦、管护期3年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共***年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为7个阶段：第一阶段（方案适用期5年，即***年~***年），第二阶段（***年~***年），第三阶段（***年~***年），第四阶段（***年~***年），第五阶段（***年~***年），第六阶段（***年~***年），第七阶段（至矿山开采结束+治理恢复期，即***年~***年）。

1) 第一阶段（***~***年，近期）

①对历史遗留采场边坡进行危岩浮石清理。

②边开采边治理，对已靠帮***m~***m台阶覆土、种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

③建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性。监测采场、开拓道路边坡稳定性及工业场地土地占用情况。

④对矿区道路边坡进行浮石清理。

⑤在矿区主要出入口设立警示牌。

2) 第二阶段（***~***年）

①采用边开采边治理，对已靠帮***m~***m台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

②对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

③对工业场地南侧区域进行表土剥离并堆存保护。

④继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

3) 第三阶段（***~***年）

①采用边开采边治理，对已靠帮***m台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

②对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

③继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

4) 第四阶段（***~***年）

①采用边开采边治理，对已靠帮***m台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

②对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

③继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

5) 第五阶段 (**~**年)

①采用边开采边治理，对已靠帮**m 台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

②对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

③继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

6) 第六阶段 (**~**年)

①采用边开采边治理，对已靠帮**m 台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。**m 底盘开挖宕穴、填土、种植乔木复绿。

②对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

③对已拆除工业场地北侧开挖宕穴、填土，种植乔木复绿，南侧复垦整理为水田。

④底盘开挖养护水塘，设置防护围栏。

⑤继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

7) 第七阶段 (**~**年)

①植被管护阶段。

②继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

(4) 土地复垦区范围

矿山损毁土地面积**hm²，复垦区面积**hm²，其中包括露天采场挖损**hm²，工业场地压占**hm²，矿区道路压占**hm²。复垦区内无永久性建设用地，故复垦责任区面积与复垦区一致，均为**hm²。

图 4 原方案复垦区与复垦责任范围示意图

(5) 矿山复垦工程及复垦目标

矿山损毁土地面积**hm²，复垦责任面积**hm²，复垦率为**%。矿山破坏土地类型主要为水田、旱地、其他园地、有林地、灌木林地、其他林地、公路用地、坑塘水面、村庄及采矿用地。复垦方向为水田、旱地、其他园地、有林地、灌木林地、其他林地、公路用地、农村道路、坑塘水面、村庄及采矿用地。主要治理工程措施为主要出入口设立警示牌、边坡及外围截排水沟修建，边坡安全平台覆土交叉种植灌木；底盘平整开挖宕穴覆土植树等。底盘截排水沟、养护道路

和养护水塘、养护水塘周边设立铁丝网围栏等。

(6) 矿山治理费用

矿山地质环境保护与土地复垦面积***hm² (***亩)，静态总投资为***万元，亩均静态投资为***万元，动态总投资为***万元，亩均动态投资为***万元。

2、矿山近期地质环境治理与土地复垦工程设计工程量及实施情况

(1) 设计工程量

截至本方案编制基准期，矿山处于原方案中的近期，根据原方案，矿山近期主要治理露采场***m 以上台阶以及遗留老采场部分。具体工程布置为：对遗留老采场边坡进行危岩浮石清理；矿山开采边坡清理危岩、浮石，对已靠帮***m~***m 台阶覆土种植藤本植物。边坡安全平台修建排水沟。建立一定数量的监测点，对矿山道路边坡进行浮石清理，道路两侧进行复绿以及在矿区主要出入口设立警示牌。近年的治理工作任务见表 2。

表 2 原方案近期工作任务一览表

阶段	位置	主要工程措施	主要工程量

(2) 实施情况

截止***年***月，矿山目前按照前期方案主要完成露天采场一期开采范围内***m 以上挂网喷播复绿。方案设计边坡采用种植爬山虎等藤本植物复绿，矿山根据池州市矿山整治办要求提升复绿标准，矿山所有坡面采用挂网喷播复绿。完成生态修复治理面积***hm²（表 3）。矿山道路、工业场地及采场临时终了台阶完成修建截排水工程等。近期 5 年完成工作量对比情况见表 4，矿山地质环境治理恢复完成情况见图 5。

表 3 历年完成治理恢复面积统计表

年度	新增破坏（hm ² ）	当年治理（hm ² ）	累计治理（hm ² ）	备注

表 4 近期 5 年完成工作量对比表

2019 年计划工作任务	2019 年完成工作安排
露天采场边坡监测及生态恢复点监测。	2019 年度投资***余万元（经费全部自筹）对矿区进行了植被恢复工作，监测了边坡稳定情况；完成了年度矿山地质环境治理恢复任务，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。计提基金***万元，未使用。
2020 年计划工作任务	2020 年完成工作安排
露天采场边坡监测，矿区复绿及管护。	2020 年度投资***余万元，经费全部自筹，对矿区进行了矿山地质环境治理恢复工作，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。对靠帮的***m 平台和***m 平台西侧开展平台覆土复绿工作以及对矿区已复绿区域进行监测和管护工作，在采场新开采平台出入口处、边坡存在隐患处树立警示牌 16 块，并做了采场边坡相关的监测工作。计提基金***万元，未使用。
2021 年计划工作任务	2021 年完成工作安排
对遗留老采场边坡进行危岩浮石清理；对已采采场边坡清理危岩、浮石，外围设立警示牌。采用边开采边治理，对已靠帮台阶平台覆土、种植藤本植物复绿。边坡外围修建截水沟；并开展矿山地质环境监测工作。	2021 年度投资***余万元，经费全部自筹，对矿区进行了矿山地质环境治理恢复工作，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。坡面危岩体清理 200m ³ ；对采场东北角+134m 采场平台以上的高陡边坡采用生态棒结合客土挂网喷播方式生态绿化 300m ² ；栽植爬山虎 7900 株；并在靠帮边坡平台坡脚处修建浆砌块石排水沟 100m。计提基金***万元，未使用。
2022 年计划工作任务	2022 年完成工作安排
清坡工程、排水沟工程、监测工程、复绿工程和植被养护工程。	2022 年度投资***余万元，经费全部自筹，对矿区进行了矿山地质环境治理恢复工作，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。对采场东北角+134m、+122m 采场平台以上的高陡边坡采用生态棒结合客土挂网喷播方式生态绿化 3770m ² ；安全平台坡脚覆土种植女贞 5000 株；播撒草籽 0.5605hm ² ；清坡 172m ³ ；配套养护管网工程 1 项；采场边坡监测 60 次，地形地貌监测 12 次。本年度单独设立矿山地质环境治理恢复基金账户，计提基金 89.8100 万元，补缴以往年度基金***万元，未使用。
2023 年计划工作任务	2023 年完成工作安排
对***m 平台靠帮边坡进行清坡、平台覆土、种植藤本植物复绿及修建排水沟；采场边坡稳定性监测、地形地貌监测、道路边坡监测、地表水监测。	2023 年度投资***万元，经费全部自筹，对矿区进行了矿山地质环境治理恢复工作，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。对采场北部、东部、东南角***m 以上高陡边坡采用生态棒结合客土挂网喷播方式生态绿化 33285m ² ；平台排水沟 150m；横向排水沟 900m；安全平台坡脚覆土种植冬青 1787 株，播撒草籽 0.96hm ² ；配套养护管网工程 1 项；警示牌 6 块；采场、道路边坡监测 216 次，地形地貌监测 30 次。计提基金***万元，未使用。
2024 年计划工作任务	2024 年完成工作安排
采场边坡稳定性监测、地形地貌监测、道路边坡监测、地表水监测，同时进行方案修编。	2024 年度投资***万元，经费全部自筹，对矿山进行了露天采场北侧临时边坡的治理复绿再提升工程，植被恢复情况良好，边坡稳定性良好。对露采场北部***m 以上临时边坡削坡修整、坡面客土喷播。计提基金***万元，未使用。

图 5 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境治理恢复完成图

截至***年***月，矿山尚未完成***万 t/a 技改工程基建工作，矿山主要完成的工程主要以采场***m 及以上临时治理工程为主，工程实施后能够保证矿山内排水通畅，不会造成淤塞现象，能够起到保护水土环境的作用。后期治理区域将进行二次开采破坏。目前已喷播区域已经形成植被覆盖，复绿效果初见成效。种植树苗（冬青、红叶石楠）已茁壮成长，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益。

矿山前期的治理工作尚未达到验收要求，目前矿山一直安排专人养护。

3、近期矿山治理工程效果评价

截至本方案编制基准期，矿山由于征迁工作、林地征用手续及采场形态发生改变等原因，矿山***万吨/年技改扩建工程尚未完成，无法按照原初步设计一期开采范围进行整体开采。截至***年***月，矿山现阶段未形成原方案中近期治理靠帮边坡平台，完成的工程主要以实际开采形成的采场***m 及以上临时靠帮边坡、平台的治理工程为主。

按照实际情况进行分析评价，总体上看矿山虽然未按照原方案开采计划，但是履行了矿山地质环境恢复治理的义务，执行情况较好。

4、基金缴存提取情况

根据现场调查及资料收集，2018 年 5 月，安徽马钢矿业资源集团有限公司根据《安徽省财政厅、安徽省国土资源厅、安徽省环境保护厅转发财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见的通知》（财建〔2017〕1773 号）要求，将矿山地质环境治理恢复保证金转存为矿山地质环境治理恢复基金。其后，根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的要求，统一管理“矿山地质环境治理恢复基金专户”，要求各矿山每年按规定金额缴纳矿山地质环境治理基金，并统筹安排基金的提取使用。

马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿原隶属于安徽马钢矿业资源集团有限公司，未单独设立矿山地质环境治理恢复基金账户。矿山依据原矿山地质环境保护与综合治理方案，于***年前累计预存了地质环境项目资金***万元，***年***月统一转存为马钢集团矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金，之后每年按照集团公司规定的金额向基金专户缴纳基金。

《原方案》未对青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦

投资做明确安排，***年度共计提基金***万元，矿山地质环境治理恢复基金账户余额***万元。

年，马钢集团实行产业结构调整，新设立了矿山地质环境治理恢复基金账户，户名：安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司，账号：，开户行：中国农业银行股份有限公司青阳县支行。

本矿山根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的要求，依据《原方案》中的投资概算，按方案使用年限及矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。***年度计提基金***万元，另外还需补缴***年度基金***万元，共计提***万元，该笔费用于***年***月***日缴纳完成，截至***年底，矿山地质环境治理恢复基金账户余额（含利息）***万元；***年度计提基金***万元，该笔费用于***年***月***日缴纳完成，截至***年底，矿山地质环境治理恢复基金账户余额（含利息）***万元；***年度计提基金***万元，该笔费用于2***年***月***日缴纳完成，矿山地质环境治理恢复基金账户余额（含利息）***万元。

矿山另有一账户专门用于存储划归“皖宝公司”以前缴纳的土地复垦保证金，账号：中国银行，***，当前账户余额***万元。因此，本矿山累计缴纳的矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦保证金总额为***万元（附件14）。

***年度青阳县长龙岗冶金用白云岩矿开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作经费全部自筹，未提取使用矿山地质环境治理恢复基金。

（二）本次方案编制与原方案衔接情况

矿山前期编制了《马钢集团矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，依据原方案，先后编制了《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司青阳白云岩矿靠帮边坡边开采边治理工程设计方案》（2021年）、《马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿边开采边治理（2023年度）工程设计》。

原方案主要依据开发利用方案编制，本次修编方案主要依据变更初步设计。修编方案与原方案主要内容变化对比见表3。

矿山通过变更初步设计编制后，原方案的基本情况发生变化，工作安排也发生了变化，所以本方案需要根据变更初步设计进行修编。

本次矿山后期治理与复垦方案和原方案治理工程措施基本相同，仅在露采边坡台阶的复垦方式有所不同，原方案采取宕穴、平整、覆土、种树复绿的复垦方

式，本次方案修改为客土喷播、宕穴、平整、覆土、种树复绿的复垦方式，新增
终了后工业场地拆除工程等。

表 3 修编方案与原方案主要内容变化对比表

修编内容	原方案	本方案	变化情况说明
一、依据设计文本	《安徽省青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿产资源开发利用方案》，2019 年 4 月。	《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程变更初步设计》，2024 年 2 月。	设计文本开采现状不同，设计利用资源发生变化，依据《安徽省池州市青阳县长龙岗冶金用白云岩矿 2024 年度储量半年报》（2024 年 7 月）、***万吨/年技改扩建工程（尚未完成）基建内容进行调整。
二、方案服务年限	矿山服务年限***年，***年***月起至***年***月结束。	矿山服务年限***年，***年***月起至***年***月结束。	服务年限根据实际生产规模进行调整。
三、土地利用数据	全国第二次土地调查，损毁土地类型为水田、旱地、其他园地、有林地、灌木林地、其他林地、公路用地、坑塘水面、村庄和采矿用地。	池州市***年三调变更调查成果，土地类型为水田、旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠及设施农用地。	背景资料发生变化，由二调数据成果调整为三调数据成果。
四、工程布局	露天采场、工业场地、矿山道路、临时周转堆土场。损毁土地面积***hm ² 。	露天采场、工业场地、矿山道路、临时周转堆土场。损毁土地面积***hm ² 。	矿山因工业场地南侧剥离废石综合利用区设计发生变化，所以占地面积增加***hm ² 。
五、复垦工程	复垦方向为水田、有林地、灌木林地、公路用地、农村道路、坑塘水面。边坡种植爬山虎复绿。	根据池州市自然资源和规划局《关于进一步加强池州市露天开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知》（池矿治办〔2021〕9 号）文件要求，“矿山企业所有靠帮边坡必须挂网喷播，所有非采矿台阶平台必须覆土植绿”。本方案设计边坡挂网喷播复绿，台阶种植冬青并播撒草籽复绿。矿山开采区复垦乔木林地、灌木林地、其他林地、道路保留农村道路等。	治理工程和措施优化，继续沿用原方案复垦措施及工艺，复垦方案与原方案大致相同。
六、工程治理措施	排水沟、防护网、覆土、植被复绿、水土环境监测等。	挂网喷播、排水沟、防护网、建筑拆除、覆土、植被复绿、水土环境监测等。	工程、植物措施优化，沿用边开采边治理工程设计方案的治理工程设计和监测设计及水土环境监测参数。治理和复垦工程继续沿用原方案，工程量重新按照新预算标准进行估算。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山地理位置

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司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安徽省青阳县城***方位直线距离约***km处，行政区划隶属于安徽省池州市青阳县蓉城镇，属安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司管辖。矿山中心地理坐标为：东经***，北纬***（国家 2000 大地坐标系）。

图 1.1-1 区域交通位置图

矿区东距青阳县城***km，北距 318 国道青（阳）—贵（池）公路***km，西距池州码头***km。318 国道由东向西横贯矿区，东可通铜陵、池州市，西可达贵池、安庆市，交通十分方便。（见图 1.1-1）。

（二）矿山基本情况

2018 年 8 月，华东冶金地质勘查局综合地质大队编制并提交了《安徽省青阳县长龙岗（五溪）冶金用白云岩矿（一号段）资源储量核实报告（2018 年）》，并经原安徽省国土资源厅矿产储量评审中心评审认定备案（皖矿储备字〔2018〕66 号）。

2019 年 4 月，矿山委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制完成了《安徽省青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿产资源开发利用方案》和《马钢（集团）控股有限公司桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年及技改工程项目可行性研究报告》，并经原池州市经济和信息化局完成备案（池经信矿山函〔2020〕26 号）。2020 年 7 月，马钢集团设计研究院有限责任公司编制完成《马钢集团矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程初步设计》，2020 年 8 月 10 日，原池州市经济和信息化局以池经信矿山函〔2020〕154 号印发了《关于同意马钢集团矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程初步设计审查批复函》。2021 年 10 月，池州市自然资源和规划局核发了《马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿采矿许可证》，矿山更名为马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿。

由于征迁工作、林地征用手续及采场形态发生改变等原因，矿山无法按照原

初步设计一期开采范围进行整体开采。2023 年 12 月，矿山委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程变更初步设计》。2024 年 2 月 2 日，原池州市经济和信息化局以池经信矿山函〔2024〕7 号印发了《关于安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程变更初步设计的批复》。

青阳县长龙岗冶金用白云岩矿始建于 2004 年，自取得采矿证以来，通过延续至今，目前矿山《采矿许可证》、《营业执照》、《安全生产许可证》等相关证照齐全、有效。采矿许可证基本情况如下：

- 采矿权人：安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司
- 矿山名称：马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿
- 经济类型：有限责任公司
- 地理位置：安徽省池州市青阳县蓉城镇
- 开采矿种：冶金用白云岩
- 开采方式：露天开采
- 开采深度：***m 至***m。
- 生产规模与能力：***万吨/年。

二、矿区范围及拐点坐标

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司现持有采矿证（证号：***）于***年***月***日由池州市自然资源和规划局换发，有效期为***年***月***日至***年***月***日。采矿权人为安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司，开采矿种为冶金用白云岩，开采方式为露天开采，生产规模为***万 t/a，矿区面积***km²，开采深度为***m~+***m 标高，采矿权范围由***个拐点圈定，各拐点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿采矿权范围

2000 国家大地坐标系		
拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***

6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
矿区面积***km ² ，开采深度由***m 至***m 标高		

图 1.2-1 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿采矿权范围图

三、矿山初步设计方案（含变更方案）与开发利用方案概述

（一）露天开采范围圈定及开采方式

矿山总体设计建设规模为***万 t/a，矿山开发利用方案与初步设计范围基本相同，设计均采用自上而下分台阶开采，终了台阶坡面角为***，设计生产台阶高度为***m。

（二）初步设计是否作为本次矿区地质环境保护与土地复垦设计的依据

矿山开发利用方案编制时间为 2019 年 7 月，变更初步设计方案编制时间为 2023 年 12 月，方案开采范围及开采方式与现状开采情况一致，且现阶段并未编制更新的开采方案等相关设计，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011 及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中“5.4 矿山地质环境保护与土地复垦方案应在矿山地质环境和矿区土地复垦调查和矿产资源开发利用方案或矿山开采设计等基础上编制，并符合相关规划。”，因此初步设计可作为本次矿区地质环境保护与土地复垦设计的依据。

四、矿山初步设计概述

年月，马钢集团设计研究院有限责任公司编制完成《马钢集团矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程初步设计》，***年***月***日池州市经济和信息化局下发了池经信矿山函（***）***号《关于同意马钢集团矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程初步设计审查批复函》。

由于征迁工作、林地征用手续及采场形态发生改变等原因，矿山无法按照原

初步设计一期开采范围进行整体开采。***年***月青阳矿委托马钢集团设计研究院有限责任公司编制《安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改扩建工程变更初步设计》。

(一) 矿山建设规模及工程布局

1、建设规模及产品方案

(1) 建设规模

依据变更初步设计方案，矿山建设规模为冶金用白云岩矿***万 t/a，矿山建设规模为大型。

(2) 产品方案

矿山产品方案为破碎筛分后原矿及剥离围岩，具体如下：

1) 冶金用白云岩矿：保持 45~80mm 及-3mm 两种白云石产品方案不变，其中-3mm 产品占 80%。

2) 围岩综合利用生产线：0~5mm、5~16mm、16~31.5mm 碎石和机制砂。

2、工程布局

(1) 总平面布局

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿为在产露天开采矿山，矿山工程建设布局由露天采场、工业场地、矿山道路、临时周转堆土场等组成。其中，露天采场包括现有采矿权范围及采矿扰动范围等；工业场地包括破碎加工区、剥离废石综合利用区和办公生活区；矿山道路包括内部运输道路及外部运输。临时周转堆土场利用现有生态恢复点，位于露天采场南侧。总工程布置如图 1.3-1 所示。

本矿开采境界内的夹层及覆盖土全部与矿石进行搭配利用，不作为废石排弃。因此，矿山无固体废弃物的堆积。矿山生产中产生的废石，危岩废石作为产品综合利用，表土用于靠帮边坡复绿使用，矿山生产过程无剥离物排弃，故本矿山不设废石场。

图 1.4-1 矿山平面布局图

图 1.4-2 矿山现状正射影像图（2024.8）

(2) 项目占地

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿占地范围为 69.86hm²，其中，南侧工业场地与露天采场、西侧工业场地重合部分均已扣除。本项目占地面积情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目占地面积汇总表

序号	项目	占地面积 (hm ²)
1	露天采场	***
2	工业场地	***
3	矿山道路	***
4	临时周转堆土场	***
5	合计	***

注：临时周转堆土场利用现有生态恢复点，位于露天采场南侧，其占地纳入露天采场内。

(3) 露天采场

露天采场包括现有采矿权范围及采矿扰动范围。根据变更初步设计方案，设计矿山采用分期露天开采方式：

一期为山坡+凹陷露天开采，***m 以上为山坡露天开采，***m 以下为凹陷露天开采，开采范围距离南侧 318 国道大于***m。首先开采中部林地压覆北侧区域，待第一年开采结束后林地征地完成，一期范围内所有林地限制解除，一期范围内整体按照自上而下的开采顺序进行开采。开采一期范围内林地时，为保证规避 G318 国道可视范围，采用自北向南的推进方向，并始终保持与林地北侧开采台阶相差一个台阶的高度进行开采。开采林地压覆区域时，开拓及采剥工艺与现阶段一致。

二期亦为山坡+凹陷露天开采，***m 以上为山坡露天开采，***m 以下为凹陷露天开采。开采时调整南侧各水平工作线布置及推进方向，控制最小抵抗线朝向，南侧方向爆破警戒范围为***m，南侧 318 国道处于开采爆破警戒范围以外。为充分利用矿产资源，矿山二期生产中后期，开采范围距离矿区外西南侧靠山余村小于***m，届时应采取搬迁民房或更改为非爆破开采工艺等措施，确保安全生产。

根据变更初步设计，自上而下水平分台阶开采，设计开采标高为***m~***m，闭坑时将采区形成***m 等***级台阶。工作面台阶坡面角***，最终台阶坡面角***，终了形成上口 914×638m、下口 716×573m 的开采境界，终了边坡最大高差***m，台阶高度为***m，安全平台宽***m，最终边坡角***。矿山设计开采终了平面图见图 1.3-3~1.3-4，矿山最终境界剖面见图 1.3-5，露天开采境界主要指标见表 1.3-2。

图 1.4-3 矿山设计开采终了平面图（一期）

图 1.4-4 矿山设计开采终了平面图（二期）

图 1.4-5 矿山最终境界剖面图

表 1.4-2 露天开采境界主要指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	封闭圈标高	m	***	
2	采场底部标高	m	***	
3	采场上口尺寸（长×宽）	m	***	
		m	***	
4	采场底部尺寸（长×宽）	m	***	
		m	***	
5	采场境界圈定矿石量	万 t	***	
	其中：一期境界圈定矿石量	万 t	***	
	二期境界圈定矿石量	万 t	***	
6	采场境界内岩土量	万 t	***	
	其中：一期境界岩土量	万 t	***	
	二期境界岩土量	万 t	***	
7	采场最终境界分层剩余矿岩量 平均剥采比	t/t	***	

（4）工业场地（含办公生活区）

工业场包括破碎加工区、剥离废石综合利用区和办公生活区。

1) 破碎加工区

现有矿山白云岩破碎站及工业场地位于矿区西侧，主要包括破碎设施、封闭

料棚、备品备件库等设施。现有白云石生产线处理能力***万 t/a，计划增加处理能力***万 t/a，改扩建现有生产线。

利用原有***万 t/a 的破碎筛分站扩能至***万 t/a，尽可能利用现有生产场地布置。利用现有粗中碎厂房对破碎设备大型化，细碎新增一台巴马克破碎机，并更新原巴马克破碎机，筛分作业更换高效筛分设备，胶带机进行必要的提速及驱动更换改造，新建云粉产品堆棚及装车站。

细碎站进行改造，新建钢构厂房布置新巴马克破碎机，设计地坪标高***m。云粉产品堆棚及装车站布置在 G318 北侧的左家一带，云粉产品采用约***m 长的管状胶带机，沿采场西南侧输送到云粉堆棚，胶带机自动装车，云粉产品堆棚及装车站设计地坪标高***m。现有-3mm 云粉成品矿堆棚改为云片堆棚使用。新建 35KV 高压配电室布置在修理厂房东面，投入使用后，原高配室拆除。中控室布置在厂区西北角，紧靠厂区主干道，设计地坪标高***m。新建汽车自动称重设施布置在装车站处，车辆冲洗装置布置在运输道路上。

2) 剥离废石综合利用区

剥离废石综合利用区位于矿区南侧，主要包括新建剥离围岩综合利用破碎设施生产线，处理加工能力***万 t/a。粗破碎采用移动破碎机，布置在采场内，粗破碎后的剥离围岩采用胶带机输送到加工线，围岩加工生产线布置在小溪北侧已经拆迁的宅基地一带。

围岩加工生产线布置较为紧凑，场地分为***m 及***m 两个台阶，中细碎及一筛厂房布置在***m 地坪，二筛厂房、转运站、围岩加工产品堆棚及装车站、高低压配电室、除尘站、仓库等均布置在***m 地坪，并预留制砂场地。

新建汽车自动称重设施布置在装车站处，车辆冲洗装置布置在矿山道路上。

3) 办公生活区

办公生活区主要包括现有临时办公区和规划办公后勤区。现有临时办公场地位于采矿权西侧***m 处，地面标高为***m 左右，占地面积约***m²。主要是临时办公和休息设施，建有办公室、值班室、会议室、安全室等；规划办公后勤区布置在厂区入口（从 G318 国道入口）的东侧，北面紧靠小溪，占地面积约***m²，设计场坪标高***m。

(5) 矿山道路

矿山目前采用公路开拓运输方案，主要包括内部运输道路及外部运输。

1) 内部运输道路

矿石采用汽车运输，自采场西侧***m 卸矿平台通往***m 装运平台，路面宽***m，总长***m，平均纵坡***%，道路旁设置有排水沟及沉淀池。从露天采场现有矿山道路运输（420m）表土至临时堆土点。矿山内部运输道路主要为泥结碎石路面，局部水泥混凝土硬化。局部道路一侧种植红叶石楠、松树等绿化，路面采用洒水车喷洒降尘。

采场剥离废石经装载机给入 LT130 移动破碎站，粗破碎后经胶带输送到新建的云粉 1#转运站，经胶带输送到加工生产线，建材产品堆存在剥离围岩加工产品堆棚，从转运站至加工生产线胶带运输距离约为***m。

2) 外部运输道路

在剥离废石综合利用区新建厂区主出入口，直接与 G318 国道相连接（正对 G318 国道），从厂区主出入口到白云石粗卸料场地布置***m 宽的联络道路，也作为矿区进口道路之一，道路从入口标高***m 爬坡到标高***m 平台，道路长约***m，最大纵坡***%，铺设水泥混凝土路面。

云片产品采用汽车外运，外包方式运输，前装机在云片大棚装汽车，洗车称重后，经马屋村道路、G318 国道运至池州港，从池州港水运至马鞍山，运距约***km。

云粉产品采用汽车外运，外包运输方式，在云粉装车站自动装车后，经 G318 国道运至池州港，从池州港水运至马鞍山，运距约***km。

剥离围岩产品采用汽车外运，外包运输方式，在剥离围岩产品装车站自动装车后，出厂洗车后，经 G318 国道运出，运抵港口或交货地。

（6）临时周转堆土场

临时周转堆土场即现有生态恢复点，位于采场南侧，占地约***hm²。临时周转堆土场顶部标高***m，底部标高***m，最大高差***m，现已堆存***万 m³。临时周转堆土场分台阶堆放，台阶高度为***m，台阶坡面角***，安全平台宽度 6m，最终边坡角***。在临时排土点南侧底部***m~***m 修筑***m 高、长度约***m 的挡墙。

临时周转堆土场用于堆放矿山前期剥离的表土，土层主要以松散土层为主，通过实地调查，现状台阶及边坡均已复绿，植被恢复率较好，坡脚全部设置挡土墙。考虑临时周转堆土场部分位于池黄高铁 480m 开采安全距离范围内，后期该临

时周转堆土场不再继续堆排，同时进行恢复治理。

（二）矿山开采方式、方法及开采影响范围

1、开采方式

与矿山现开采方式一致，采用分期露天开采方式：一期为山坡+凹陷露天开采，二期为凹陷露天开采。

一期为山坡+凹陷露天开采，***m 以上为山坡露天开采，***m 以下为凹陷露天开采，开采范围距离南侧 318 国道大于 300m。首先开采中部林地压覆北侧区域，待第一年开采结束后林地征地完成，一期范围内所有林地限制解除，一期范围内整体按照自上而下的开采顺序进行开采。开采一期范围内林地时，为保证规避 G318 国道可视范围，采用自北向南的推进方向，并始终保持与林地北侧开采台阶相差一个台阶的高度进行开采。开采林地压覆区域时，开拓及采剥工艺与现阶段一致。

二期亦为山坡+凹陷露天开采，***m 以上为山坡露天开采，***m 以下为凹陷露天开采。开采时调整南侧各水平工作线布置及推进方向，控制最小抵抗线朝向，南侧方向爆破警戒范围为***m，南侧 318 国道处于开采爆破警戒范围以外。为充分利用矿产资源，矿山二期生产中后期，开采范围距离矿区外西南侧靠山余村小于 200m，届时应采取搬迁民房或更改为非爆破开采工艺等措施，确保安全生产。

2、开采顺序及开采方法

矿山采用自上而下分台阶开采。采用开段沟的形式开拓新水平，即在开拓运输道路与设计采场开采水平标高的交汇处，开挖并逐步扩帮形成生产工作线，生产台阶高度为***m，生产台阶坡面角为***。采场各开采水平工作面皆垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进。当上部开采台阶开采即将结束时，便可进行下一个开采水平的准备工作，以形成连续稳定的生产条件，同时也形成自上而下的开采顺序。矿山最小工作线长度：***m；最小工作平台宽度：***m。

3、矿山开采影响范围

根据变更初步设计，矿山开采活动主要发生于矿权范围内，但部分工业场地和矿山道路位于矿权范围外，因此矿山开采影响范围还包括工业场地和矿山道路等占用界外部分所影响区域。

根据变更初步设计，矿山开采范围依据矿山现采矿权范围，为充分高效利用矿山资源，同时进一步提升矿山效益，设计开采范围较原初步设计有所增大，但仍位于采矿权范围以内。考虑矿区周边 300m 范围内有国道及部分村庄民房，设计

对矿山实行分期开采。

4、开拓运输方案

本次变更初步设计确定的开拓运输方案与现状一致，仍为公路开拓—汽车运输，在保留原设计开拓运输道路的基础上，新建一条开拓运输道路。方案介绍如下：

原设计主要是利用现有工业场地布置，因采场与破碎站之间的运输距离仍在汽车的合理运距范围之内，且满足 III 级开拓道路标准，主要参数能够满足开拓运输的需求，可以利用现有运输道路，故仍采用公路开拓—汽车运输方案。采场开拓工程是从采场西侧破碎站卸料口***m 标高向东出发，利用现有道路到达***m 标高后，再沿地形等高线修筑道路到达采场上部***m 开采水平，开拓运输道路总长度为***m，上升高度***m，平均纵坡***%。开拓运输道路外侧要设置车挡，同时转弯部位道路宽度应加宽***m（一般在道路内侧加宽）。

目前采场现状最底部开采水平已由原设计时的***m 水平变为***m 水平，长约***m，宽约***m，因采场形态已发生改变，导致原设计的开拓运输道路中间段的线型需要根据开采现状进行调整。

另外，因林地征用手续原因，原设计的开拓运输道路线型也需要避让因林地征用暂不能开采的区域。

因此，本次变更初步设计在保留原设计开拓运输道路线的基础上，新增一条开拓运输道路。

根据变更初步设计，采场新增开拓运输道路从采场西侧破碎站卸料口***m 标高向东先利用现有道路到达现采场底部***平台，此段运输道路总长度***m，上升高度***m，平均纵坡***%。

从底部***m 平台向东到达***m 平台，此段运输道路总长度***m，上升高度***m，最大纵坡***%，在***m 平台设置长***m 的缓和坡度段。

然后从现***m 平台折返向西通过修整采场***m 以上现状边坡台阶方式爬坡到达***m 标高，此段运输道路总长度***m，上升高度***m，平均纵坡***%，最大纵坡***%，中间设置长***m 的缓和坡度段，最大挖方高度***m，最终边坡角***。

最后，向北通过开挖形成***m 通道与***m 地形贯通后，再沿山体北侧地形向东修筑运输道路到达***m 开采水平，此段运输道路总长度***m，上升高度

m，平均纵坡%。

新增开拓运输道路技术参数如下：

道路等级：III级，双车道；
 设计平均行车速度：15km/h；
 路面宽度：10m，计算车宽 3.6m；
 路基宽度：14m，包含安全土挡及排水沟；
 最小圆曲线半径：40m；
 最小回头曲线半径：18m；
 道路最大纵坡度：8%；
 最大限制坡长长度：300m；
 缓和坡段长度：80m，困难地段 60m，不得连续采用；
 缓和坡段限制坡度：<3%；
 路面类型：15cm 厚级配碎石面层，路面结构总厚度 55cm，其他

路段水泥硬化，主要运输道路实施硬化。

5、采场要素

根据变更初步设计，矿山设计采用自上而下分台阶生产，露天采场最终边帮构成要素见表 1.3-3。

表 1.4-2 露天采场边帮参数

序号	项 目	单位	构成参数	备 注
1	台阶高度	m	***	
2	最大台阶数	级	***	
3	终了台阶坡面角	°	***	
4	生产台阶坡面角	°	***	
5	最终开采台阶个数	级	***	
6	安全平台宽度	m	***	
7	清扫平台宽度	m	***	
8	采场最终边坡角	°	***	
9	最低开采标高	m	***	
10	最高开采标高	m	***	

一期开采范围东侧接近采矿权界线处围岩剥离标高超过现采矿权最高开采标高***m，最高剥离标高已达到***m。矿山应及时向采矿权登记管理机关申请将采矿许可证开采深度由***m 至***m 标高调整到由***m 至***m 标高，或者向有关部门申报剥离手续。在相关手续合法前，矿山***m 标高以上暂不进行剥离。

6、矿山防治水方案

本矿床水文地质属简单类型，矿区范围内地表水自然排泄通畅，山地水系发育一般，大气降水是未来露采采坑的最主要充水源。

由于一期开采时前期***m 及其以上水平为山坡露天开采，因此开采时采用自流排水方式。在开采过程中，工作面保证有一个向外***的坡度，采场内的水就能自然流出采场；后期封闭圈***m 水平以下有***m、***m、***m、***m 四个水平开采，需要进行机械排水，设计采用采坑底部移动泵站集中排水方式。

采坑排水须经外部沉淀池沉淀后达标排放，沉淀时间不小于 1h，沉淀池容积不小于 100m³。

（四）矿山废弃物处置情况

1、废水

矿山废水主要包括采场排水、外运车辆轮胎冲洗废水、生活污水、工业场地汇水。车辆轮胎冲洗废水经三级沉淀后循环利用，不外排。具体以环评方案要求为准。

（1）采场排水

矿山为露天开采，矿床水文地质属简单类型，正常情况下无采场排水，仅在一定降雨历时情况下产生采场排水。产品堆场内建有沉淀池，沉淀池内配有水泵及管线，采场汇水利用厂区内的沉淀池沉淀，封闭圈下采场汇水经沉淀处理后泵送至采场高位水池，将污水处理后用作车辆轮胎冲洗循环使用。

（2）车辆轮胎冲洗废水

现设立车辆进出口轮胎冲洗点，车辆轮胎冲洗废水主要污染物为悬浮物，修建沉淀池后车辆轮胎冲洗废水经沉淀处理循环使用，不外排。

（3）生活污水处理设施

在工业场地设置生活污水一体化处理设施和处理站，生活污水通入城镇污水系统处理满足标准后排放。

（4）工业场地汇水

在工业场地外围修建彩钢板拦挡，拦挡内侧修建硬化排水沟，排水沟汇水接入沉淀池循环使用。

2、固体废物

本矿开采境界内的夹层及覆盖土全部与矿石进行搭配利用，不作为废石排弃。因此，矿山无固体废弃物的堆积。矿山生产中产生的废石，危岩废石作为产品综

合利用，表土用于靠帮边坡复绿使用，矿山生产过程无剥离物排弃，故本矿山不设废石场。

现有临时周转堆土场位于采场南侧，位于采矿权范围内，前期已堆存表土 5.80 万 m³，并已进行复绿治理，复绿效果比较好，后续不再堆存使用，故本矿山后续开采无固体废物排弃。

五、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、矿山矿权变革概述

马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿于***年开工建设，***年建成投产，生产规模为：冶金用白云岩***万 t/a。后矿山开展了技改扩建工作，并于***年***月***日取得现有的***万 t/a 规模的采矿许可证（采矿许可证证号：***），并于***年***月***日由池州市自然资源和规划局换证。

2、矿山概况

矿山主要布置工程有露天采场、工业场地（含办公场地）、矿山道路。矿山目前为一期开采阶段，现矿山在采矿权范围内北部形成了一个长约 290m、宽约 90m 的采场，南部一个长约 780m、宽约 310m 的采场。北部采场最高标高约为+180m，最低标高约为***m，总高差***m；南部采场最高标高约为***m，最低标高约为***m，总高差***m。由北往南，从上到下，形成了多个开采台阶目前临时靠帮到界边坡已经挂网喷播复绿。矿山白云岩破碎站及工业场地位于采场西面的山凹中，粗碎原矿受料口标高为***m，成品堆场地坪标高为***m，工业场地依靠当地村村通道路与外部衔接。现有办公生活设施位于采矿权西侧***m 左右，标高约***m 左右；现有堆土场地位于采场南面。沿矿山道路修建排水沟、沉淀池工程，矿区内至采场全部的路面进行了硬化。

3、矿山储量变化

根据《安徽省池州市青阳县长龙岗冶金用白云岩矿 2024 年度储量半年报》（2024 年 7 月），截至***年***月***日，青阳白云石矿实际采出矿石总量为***万 t，平均品位为***%，完成全年任务的***%。开采台阶主要为采场***m、***m 台阶及采场***m、***m 台阶，开采回采率为***%。

截至***年***月***日，青阳白云岩矿保有（探明+控制+推断）类资源量***

万 t。MgO 平均品位***%，其中：探明资源量***万 t；控制资源量***万 t；推断资源量***万 t（边坡压覆白云岩矿资源储量***万 t）。保有白云岩矿石储量***万 t，其中证实储量***万 t、可信储量***万 t。

（二）矿山开采现状

马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿现有采矿许可证号***，有效期限自***年***月***日至***年***月***日，采矿许可证现状处于有效期内，生产状态为在生产，实际生产能力为***万 t/a。

90 年代初民营矿山的开采，矿山的西部及南部形成两个宕口，现已关闭，宕口占地面积约***hm²，一号宕口最低标高为***m，北帮边坡高度约***m；二号宕口，工作面标高***m，北帮边坡高度约***m，均为单台阶开采。现已完成初期治理恢复，部分区域治理效果较差，本方案进一步补充治理。遗留老宕口现状见图 1.4-1。

图 1.4-1 西部遗留老宕口治理现状（拍摄于 2024 年 8 月）

图 1.4-2 南部遗留老宕口治理现状（拍摄于 2024 年 8 月）

青阳县长龙岗冶金用白云岩矿目前处于一期开采阶段。现矿山在采矿权范围内北部形成了一个长约 290m、宽约 90m 的采场，南部一个长约 780m、宽约 310m 的采场。北部采场最高标高约为+180m，最低标高约为***m，总高差***m；南部采场最高标高约为***m，最低标高约为***m，总高差***m。截至***年***月，采场最低水平标高已达***m，由北往南，从上到下，现已形成***m 共***个开采水平，其中***m 平台已临时靠帮到界并进行了复垦绿化。台阶高度***m、靠帮台阶坡面角***。青阳县长龙岗冶金用白云岩矿开采现状见图 1.4-2。

图 1.4-3 青阳县长龙岗冶金用白云岩矿山开采现状（拍摄于 2024 年 8 月）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区属北亚热带气候，气候温和，雨量充沛，四季分明，湿度大，无霜期长，属季风气候显著的湿润性气候。根据池州市青阳县气象资料，区内年平均降水量 1157.6mm，平均气温 16.1℃，平均无霜期 240 天，风向多为南向，最大风速为 20~25m/s。矿区属北亚热带湿润季风气候区。气候特征：气候温和湿润，四季分明，雨量充沛，梅雨显著，日照充足，无霜期长。气象要素如图 2.1-1 所示。

图 2.1-1 气象要素图

(二) 水文

区内水源丰富，矿区西侧五溪乡附近有九华河，矿区地表水径流以青石岭~马家沟为界，向东、西分别注入青通河与九华河，然后向北注入长江。地表水体主要有矿区东及东南侧的青泉岭水库及云山水库，库容较小，矿区南侧的小溪流四季常流。

项目区附近无大的地表水体，仅在矿区的南面有一条小溪，其水深一般在 ***~***m，枯水期无水，洪水期水深约***m，水位标高***m，自东向西流过，流入九华河。矿区平均侵蚀基准面标高为***m。矿区最低开采标高为***m，位于最高洪水位及侵蚀基准面之上，地表水等对矿坑充水影响小。

(三) 地形地貌

(1) 地形

矿区地势总体特征是北东高南西低，地形起伏较大，分布标高***~***m，相对高差***m。最高点位于矿区北东部，标高***m；最低点位于矿区南西部的山前斜地，标高***m。

(2) 地貌

矿区区域位于皖南中低山区，区域由山前斜地、低丘、高丘、低山四个微地貌组成，见图 2.1-2，矿区位于低丘及山前斜地区。

山前斜地：分布于矿区的南部、西部及外围，标高 20~50m，地形微起伏，组成岩性为第四系洪积（Q_{4p}^I）的网纹粘土、砾石等。

低丘：分布于矿区的大部分，标高 50.0~224.0m，丘顶浑圆，丘坡较缓，坡

度 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，组成岩性为奥陶系下统仑山组 (O_1l^1) 下段、奥陶系下统仑山组上段 (O_1l^2)、奥陶系下统红花园组 (O_1h^n) 白云岩、灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、钙质页岩等。矿区地貌类型为低丘。

图 2.1-2 矿区地形地貌图

(四) 植被

青阳县长龙岗冶金用白云岩矿目前采矿权范围内南部形成了一个长约 290m、宽约 90m 的露天采场，北部形成了一个长约 700m、宽约 260m 的露天采场；区域植被群落破碎化程度高，低山丘陵区自然植被多已被破坏，多为次生马尾松林、杉木林和毛竹林等。经现场调查矿区周边主要植被为松树、杉树、毛竹、构树等，灌木有胡枝子、冬青、黄樟、红花檵木、紫荆等。矿区及周边自然植被情况如下图 2.1-3 所示。

图 2.1-3 矿区及周边自然植被情况

(五) 土壤

矿区所在区域地势平坦，形态单一。根据《安徽土壤》和本次实际调查可知，从成土因素和成土过程分析，红壤、黄棕壤是区域内的主要土壤类型。其中黄棕壤土层一般厚 0~0.5m，局部可达 1m 左右，在山沟处覆盖层较厚，土壤抗侵蚀能力较弱。区域内有机质含量为 4.60%，pH 值为 7.38。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区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的一整套完整地层，呈北东向展布，从南东至北西地层依次渐新。其中分布最广的主要为仑山组下段。志留系高家边组主要分布于区内北西角。最老的地层为寒武系上统唐

村组，仅零星分布于矿区南部。矿区地质图如图 2.1-4 所示。

图 2.1-4 矿区地质简图

本区各地层岩性特征及厚度自老至新分述如下：

1、寒武系上统唐村组（ ϵ_3tn ）

为灰～深灰色中厚层至块状灰岩，薄层泥质条带灰岩，竹叶状灰岩。完整层位厚度大于 100m，矿区范围因受纵断层（F13）影响，未见底，仅出露 15m。

2、奥陶系下统仑山组下段（ O_1l^1 ）

本段系区内直接含矿岩段，本段岩性主要为白云岩。从下而上总的变化趋势为：颜色由深变浅，层位由薄变厚，结晶由细至粗。经研究矿体赋存规律和层位对比，将该段由老至新划分为四个亚段：

第一亚段（ O_1l^{1-1} ）：下部为浅灰～深灰色薄～中厚层白云岩夹灰质白云岩，薄层白云岩风化面具微细层理。上部灰～深灰色（往东逐渐过渡为肉红色）中～厚层白云岩夹数层角砾状白云岩（厚 0.2～1.0m 不等）。灰质白云岩风化面为灰黑色，并具 2～10mm 的小溶蚀孔洞。该亚段顶界以厚层角砾状白云岩为标志。该亚段未测到底，与下伏地层为断层接触。主要分布于 F6 断层以东，总厚>212.27m。

第二亚段（ O_1l^{1-2} ）：下部灰～深灰色厚～巨厚层白云岩，岩石结构以细晶为主夹粉晶，风化面偶见“刀砍状”溶沟；中部：灰～浅灰色厚～巨厚层白云岩，岩石结构以细晶为主夹中晶，岩石风化面具粗糙感或糖粒状，岩石中时夹条带状构造；上部：浅灰与深灰色相间的厚～巨厚层白云岩，岩石结构以细晶为主，风化面偶见“太婆纹”。该亚段主要分布于 F6 断层以西，构成①号矿体之主体，总厚度为 380.39m，与下伏地层整合接触。

第三亚段（ O_1l^{1-3} ）：灰～浅灰色厚层（夹薄～中厚层）白云岩夹硅质白云岩或硅质岩（石英岩）。该亚段顶、底界均以硅质白云岩或硅质岩为标志，层厚 0.4～4.0m 不等。

硅质在岩石中主要呈两种状态出现：①呈条带状或团块状产出，条带宽一般 2～20m 不等，团块大小一般 1～2cm。②呈网格状产出，白云岩充填其中，风化后白云质流失，硅质形成蜂窝状骨架。

硅质一般已次生石英岩化，少量仍呈隐晶质状态。硅质（石英）在岩石中的含量沿走向分布不均匀，少者为硅质白云岩，富集者则形成石英岩。该亚段主要

沿长龙岗山脊分布，与下伏地层为整合接触。厚 147.00m。

第四亚段（O_{1l}⁴）：浅灰～灰白色厚层～巨厚层状白云岩。岩石结构以中晶为主，少量细晶，顶部为粗晶白云岩。岩石风化面具粗糙感或似糖粒状。该亚段主要分布于长龙岗山脊北侧，组成另一小山脊，为②、④号矿体的主要赋矿层位，与下伏地层为整合接触。厚 206.32m。

3、奥陶系下统仑山组上段（O_{1l}²）

下部：灰～深灰色薄～中厚层灰岩，局部夹硅质条带或结核，底部有白云岩或白云质灰岩。中部：浅灰～深灰色中～厚层灰岩、泥质灰岩。泥质灰岩呈条带状或似蠕虫状。上部：浅灰～深灰色中～厚层致密纯灰岩夹薄～中厚层白云质灰岩。该亚段主要分布于②、④号矿体北侧，与下伏地层为整合接触。厚 197.57m。

4、奥陶系下统红花园组（O_{1h}ⁿ）

深灰色厚～巨厚层灰岩、生物碎屑灰岩，底部有一层厚约 4m 的黄绿色钙质页岩。该组主要分布于马家岭以南，与下伏地层为整合接触。厚 104.98m。

5、奥陶系下统紫台组（O_{1z}）

下部：浅紫色，肉红色薄～中厚层条带状灰岩。中、上部紫红色薄～中厚层瘤状灰岩。瘤呈椭圆形，长轴与层面走向一致，瘤体大小 1～2×0.2～1cm。该组分布于芮家～马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 14.63m。

6、奥陶系下统牯牛潭组（O_{1g}）

主要为浅紫色薄～中厚层灰岩夹瘤状灰岩，顶部为灰色致密灰岩。瘤体形态不很明显。分布于芮家～马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 7.17m。

7、奥陶系中统大田坝组（O_{2d}）

紫红色薄～中厚层瘤状灰岩夹紫红色钙质页岩及泥灰岩。瘤状灰岩之瘤径一般 0.2～2.0cm 之间。地表风化强烈。该组主要分布于芮家～马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 12.47m。

8、奥陶系中统宝塔组（O_{2b}）

下部浅灰色厚层灰岩，具龟裂纹构造。上部灰～青灰色薄～中厚层似瘤状的小龟裂纹灰岩，泥质灰岩。分布于芮家～马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 7.03m。

9、奥陶系上统汤头组（O_{3t}）

主要为青灰色、灰绿色薄～中厚层泥灰岩及瘤状灰岩。瘤体成分为灰岩（钙

质)，瘤径在 0.30~1.00cm 之间，胶结物为钙质、泥质。风化面呈蜂窝状。分布于芮家~马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 19.83m。

10、奥陶系上统五峰组（O_{3w}）

灰~深灰色薄层粉砂质泥岩，硅质泥岩。略具板岩化，地表风化后碳质流失较多。主要分布于芮家~马家岭一带，与下伏地层为整合接触。厚 15.89m。

11、志留系下统高家边组（S_{1g}）

区内主要见本组下部地层，岩性为灰绿、黄绿色薄~中厚层粉砂岩、粉砂质泥（页）岩、时夹细砂岩。厚度大于 500m。该组主要分布于芮家北部，与下伏地层为假整合接触。

12、第四系全新统（Q₄）

主要为黄色、红黄色含砾粘土，亚粘土及砾砂层，主要为冲积和残坡积层。前者分布于矿区南、西部，后者主要分布于山脊及两侧。厚 1.00~12.00m 不等。

（二）地质构造

区域构造较为复杂，褶皱构造和断裂构造都比较发育。

1、褶皱

矿区构造位置处于铜关里~白笏背斜的北东段北西翼。该背斜核部由东而西由寒武系中统杨柳岗组及上统唐村组构成，由于受纵断层 F3、F13 影响，局部地段缺失寒武系地层。背斜两翼由奥陶系下统仑山组下段~志留系下统高家边组地层组成。由于受纵断层 F1 影响，南东翼东段缺失仑山组上段至高家边组底部地层。

该背斜为紧密线形褶皱，轴面近直立，两翼岩层倾角均较陡，北西翼倾角 72°~88°，局部直立和倒转；南东翼倾角稍缓，为 60°~82°。

2、断裂

由于本区地层形成早，经受了加里东~燕山等多次构造运动的影响，使得区内断裂构造较为发育，纵横交错。其中与矿体有关的断层主要有二纵三横，现分述如下：

（1）槐花~梅家岭断层（F3）：走向北东 80°转至 20°，由矿区向外围延伸，长度大于 3600m，断层面倾向北西，倾角 55°~75°，沿断层主要造成寒武系唐村组顶部和仑山组和奥陶系仑山组下段第一亚段的缺失，断层两盘发育 2~5m 的碎裂岩，东段发育有钙质（方解石）胶结的角砾岩，该断层位于③号矿体南部边界，且地形低，对于矿体形态及矿石质量均无影响。

(2) 长龙岗逆断层 (F7): 走向北东 80° 转北东 20° , 总长度大于 3200m, 断层面倾向北西, 倾角 70° 左右, 沿断层缺失仑山组下段第二亚段的部分地层, 沿断层局部岩层破碎。该断层位于③号矿体北缘外侧, 对矿体无破坏作用。

(3) 靠山余家左行平推断层 (F4): 走向北东 15° , 长约 660m, 断面东倾, 倾角约 80° , 断层中充填有厚约 20cm 的煌斑岩脉, 断层西盘岩层南错约 70 米。该断层中部有开采掌子面可见, 北段有地质点控制, 南段进入大松树林区, 第四系覆盖厚, 故位置为推测。

(4) 胡庵左行平移断层 (F5): 走向近南北, 长约 1000m, 断面近直立, 沿断裂有多处煌斑岩脉侵入, 岩脉宽者达 8m, 窄者约 2m。该断层造成西盘矿体南错约 180m。该断层地表有三条探槽控制, 深部有钻孔 ZKF501 控制, 证实该断层倾角近直立。

(5) 左家左行平移断层 (F6): 走向约北东 10° , 长约 1600m, 断面东倾, 倾角约 82° , 沿断层发育角砾岩或破碎带, 地表断层壁发育。由于受纵断层 F3、F7、F13 影响, 断层西盘南错 40~300m 不等, 北端错距小, 而南端错距大。

F6 断层的工程控制程度较好, 南端地表有两条探槽控制, 北段为地质点控制, 断层深部有钻孔 ZKF601 控制, 地表断层壁及钻孔均证实 F6 为东倾陡倾角。

F5、F6 断层均横穿矿体, 是一个不利因素: 它一方面破坏了矿体的连续性; 另一方面由于煌斑岩脉穿插和软弱结构面的存在, 影响了开采条件。断层的活动和岩脉的穿插对断层两侧的矿石质量有一定的影响, 总体趋势是: 靠近断层 MgO 含量略有降低, SiO₂ 含量略有增高, 但幅度均很小。

(6) F13 断层: 位于①号矿体南侧, F6 断层与 5 线之间。长 340m, 走向 80° , 倾向 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。该断层地表和深部分别有 TC101, TC501 和 ZK101 孔控制。该断层主要造成仑山组下段第一亚段及部分寒武系唐村组地层的缺失, 对矿体的破坏作用及矿石质量影响均不大。

除上述六条主要断层外, 矿区及外围尚发育七条规模不等的纵、横断层, 其中规模较大的主要有两条纵断层 F1 和 F2, 长度在 2500m 以上, 各断层的特征详见表 2.2-1。

表 2.2-1 其他断层一览表

编号	名称	长度 (m)	断层面产状			性质	断层依据
			走向	倾向	倾角		

(三) 岩浆岩

矿区内岩浆岩不甚发育，主要为一些沿断层、裂隙充填的煌斑岩脉，计有 NE、NW 和近 SN 向三组。地表规模大者长达 180m，宽 8m；小者长约 30m，宽仅 0.8m；延深大者 220m，小者仅 25m。

煌斑岩：灰绿色，变余斑状结构，斑晶主要为辉石，自形柱状，大小约 $0.6 \times 1.2\text{mm}$ ，含量 10%；橄榄石：等向粒状，大小约 $0.5 \times 1.0\text{mm}$ ，含量约 15%。斑晶大多已蛇纹石化。基质成分主要由角闪石（约 40%）、斜长石（约 35%）组成。偶见副矿物磷灰石等。岩石蚀变较强，特别是地表浅部，角闪石基本绿泥石化，而斜长石则多已水白云母化。

由于煌斑岩的 SiO_2 不饱和，且侵入规模小，与围岩间多为冷接触，围岩无蚀变和交代现象，经取样分析证明对周围矿石的质量无甚影响。矿区勘探深部未见任何大的火成岩体。

(四) 围岩蚀变

矿区未有明显的热液蚀变现象。

(五) 水文地质

1、矿区主要含水岩组的分布与特征

矿区为正地形，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区主要含水层有奥陶系下统仑山组上段 (O_{1l}^2)，仑山组下段 (O_{1l}^1)，次为红花园组 (O_{1h}^n)，第四系 (Q_4)。

(1) 第四系孔隙含水岩组 (Q_4)

亚粘土、亚砂土夹岩石碎块，为残坡积层。层厚 1~11m，分布于矿区的西南部，并有下降泉出露，终年不枯，平均流量 2.55l/s ($220.32\text{m}^3/\text{d}$)，最大流量 20.7l/s ($1789.34\text{m}^3/\text{d}$)，最小流量 0.065l/s ($5.61\text{m}^3/\text{d}$)。

(2) 弱裂隙水含水岩组

由志留系高家边组、汤头组与五峰组组成。

1) 志留系中下统高家边组 (S_{1g})：粉砂岩、细砂岩夹页岩，层厚 818~1090m，为弱裂隙含水层。分布于矿区西部。

2) 奥陶系上统汤头组 (O_{3t}): 瘤状灰岩, 泥灰岩。五峰组 (O_{3w}): 页岩, 中部泥质粉砂岩, 上部黑色粉砂岩夹粉砂质页岩, 层厚 35.5m。产状: 倾向北西, 倾角 50° 。分布于矿区西部。

(3) 裂隙水含水岩组

由奥陶系中统大田坝组与宝塔组, 紫台组与牯牛潭组组成。

1) 奥陶系中统大田坝组 (O_{2d}): 瘤状灰岩、页岩。宝塔组 (O_{3w}): 致密灰岩。分布于矿区西部, 层厚 19.5m。产状: 倾向北西, 倾角 $68^\circ \sim 74^\circ$ 。

2) 奥陶系下统紫台组 (O_{2z}): 瘤状灰岩、泥质灰岩; 牯牛潭组 (O_{1g}): 瘤状灰岩。分布于矿区西部, 为裂隙含水层, 层厚 22m。产状: 倾向北西, 倾角 $76^\circ \sim 80^\circ$ 。

(4) 岩溶水含水岩组

奥陶系红花园组 (O_{1h^n}): 主要由生物碎屑灰岩组成。富水性强。层厚 105m, 溶洞发育, 于尖山附近溶洞大小 2.0~0.5m, 无充填物, 有下降泉出露, 终年不枯。涌水量 $Q=14.58l/s$ ($1259.71m^3/d$), 水温 $16^\circ C$, 水质为无色、无味、无嗅、透明。灰岩裂隙发育, 走向 $100^\circ \sim 120^\circ$, 裂隙宽者 3mm, 窄者 1mm。此含水层分布于仑山组上段顶部, 位于矿区西部。

矿区内含水岩组主要接受大气降水垂向入渗补给, 地下水的径流受地形条件控制, 水力坡度与所处地形的坡度和坡向基本一致, 区内地下水大致自东向西径流, 并以溪水的方式排泄于地表。

2、矿区相对隔水层的分布与特征

沿断层出露的煌斑岩脉, 含水性弱, 分布有限, 构成局部相对隔水层, 煌斑岩脉分布于矿区内, 因厚度较薄, 故隔水能力较差。

3、矿床充水因素分析

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 $18^\circ C$, 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。

综上所述，长龙岗白云岩矿为裸露型岩溶充水矿床。矿体出露地表，且位于当地侵蚀基准面以上，无盖层，矿区地形有利于自然排水。矿床为主要充水含水层，富水性弱~中等，地下水补给源为大气降水，水文地质边界简单，为水文地质条件简单的矿床。

（六）工程地质

根据岩土体的岩性、结构、物理力学性质等因素，矿区岩土体可分为岩体和土体两大类。

1、岩体

根据岩体成因、物理力学性质等因素，将矿区划分为岩体和土体两大类型。

（1）碳酸盐岩建造

坚硬中-厚层状中等岩溶化白云岩、白云质灰岩岩组由奥陶系中统大田坝组与宝塔组并层（O₂d+b）、奥陶系下统紫台组和牯牛潭组并层（O₁z+g）、奥陶系下统红花园组（O₁hⁿ）、奥陶系下统仑山组（O₁l）的灰岩、泥质灰岩、白云岩、白云质灰岩组成，中-厚层状结构，天然重度 24.2~27.0KN/m³，干抗压强度 68.6~134.7MPa，浅部的溶沟、溶蚀裂隙发育。

（2）碎屑岩建造

1) 坚硬—较坚硬薄—中厚层状粉砂岩、粉砂质泥岩组由泥盆系上统志留系下统高家边组（S₁g）的粉砂岩、粉砂质泥（页）岩等组成，薄-中厚层状结构，坚硬，天然重度 25.8~27.2KN/m³，干抗压强度 58.4~96.2MPa，岩石抗风化能力强，风化层厚度<2.0m，但裂隙较发育，岩石较破碎。

2) 较坚硬至软弱薄-中层状泥岩、泥灰岩岩组

由奥陶系上统汤头组与五峰组并层（O₃t+w）的泥灰岩、硅质泥岩组成，天然重度 25.8~27.2KN/m³，干抗压强度 6.2~51.1MPa。

2、土体

矿区分布第四系全新统（ Q_4p^1 ）的砖红色网纹粘土，砾石层。

1) 粘性土

分布于矿区的山前斜地，岩性为第四系洪积物（ Q_4p^1 ）的网纹粘土，低压缩性，天然含水率低，孔隙比小，厚度 2.0~5.0m，塑性指数（ I_p ）17.2~19.0，压缩系数（ a_{1-2} ）0.11~0.28MPa⁻¹，承载力特征值为 300~350kPa。

2) 碎石土

分布于矿区外围，为含粘土砾石，厚 6.0~9.0m。

3、顶、底板及开采矿体岩石工程地质特征

1) 矿体顶底板的稳固性

长龙岗白云岩矿直接出露地表，产状近于直立，局部倒转，无顶板。奥陶系下统仑山组中厚层含硅质白云岩、灰质白云岩及白云岩类工程地质岩组组成区内白云岩矿的底板。岩芯完整，RQD（%）平均值为 70.6%，岩石质量较好，岩体完整，岩石强度较坚硬，岩体质量属Ⅲ类中等岩体。

2) 开采矿体的稳固性

区内白云岩矿体，由细晶、中晶白云岩组成，中厚层块状，间夹少量团块状及条带状白云岩。岩溶不太发育，裂隙较发育。矿区内白云岩为中等风化，一般深度 0~10m，个别地段深度可达 20m 以上。岩石风化隐微裂隙普遍发育，但大部分坚硬，唯地表见碎屑状，碎块状，局部松软易碎。矿区白云岩平均容重 2.79g/cm³，内聚力 5.8~19.9mpa，内摩擦角 42°~52°。单轴极限抗压强度 33.6~152.9mpa，RQD 平均值 70.6%。岩石较完整，强度坚硬，岩体质量属Ⅲ类中等岩体。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

（七）环境地质

区内断裂构造发育一般，规模大者主要为纵断层，多为压扭性，横断层一般较小，以张（扭）性为主，矿区附近的大断裂主要有两条：即青石岭冲断层和大冲口~考坑逆断层，其规模均在 4km 以上。

本区位于长江下游黄海地震带，地震活动较频繁，但多属轻微型地震，地震活动的强度相对较低，属中弱发震区，历史上 1979 年 7 月 9 日的江苏溧阳 5 级地震，波及矿区所在地。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），矿区设计地震动峰值加速度为 0.05g（地震烈度Ⅵ度区），地震动反应谱特征周期为 0.35s。

矿山开采中边坡剥离物可用于建筑石料，因此固体废物较少。

矿区无放射性异常、地热，矿体中无有毒、有害成分，矿石化学成分稳定，地表水及地下水水质一般。

矿区坐落于山区，周边爆破警戒范围内南侧有房屋建筑，且矿区范围内有本矿现有办公生活以及生产设施，另外，318 国道（距离采矿权界线最近 228m）由东向西由矿区南缘通过。

矿山无崩塌滑坡等地质灾害分布，对矿床开采无影响。

矿床无充水含水层，疏干排水影响范围仅限于采矿权范围以内，对周边生产、居民生活无影响和危害。

综上所述，矿区环境地质条件中等。

（八）矿体地质特征

1、矿体特征

长龙岗白云岩矿系由四个矿体组成，矿体划分主要依据含矿层位，并结合矿体分布位置。①号矿体（主矿体）主要赋存于奥陶系仑山组下段第二亚段中，矿体顶部有少量属第三亚段；②、④号矿体主要赋存于第四亚段中，矿体底部有少量属第三亚段；③号矿体主要赋存于第一亚段中，矿体顶部有少量属第二亚段。

①号白云岩矿矿体与③号白云岩矿矿体沿走向相连，但因所赋存层位不同，矿石特征有异，且被 F6 断层所隔，故分别编号；②号白云岩矿矿体与④白云岩矿矿体被 F5 断层所切割，两矿体均分布于①号白云岩矿矿体北侧，被第三亚段（杉木林分布区）所隔。矿体规模、形态、产状如下：

①号白云岩矿矿体：分布于长龙岗山脊南坡的靠山余家与左家之间，为一近东西向展布的板状体，长 750m，宽 270~410m，平均 360m。矿体倾向由东向西从倾向南（倒转）为主转向倾向北（正常）为主。总体倾角较陡（72°~88°），局部直立。

②号白云岩矿矿体：分布于①号白云岩矿矿体北西侧开采场一带，为一近东西向展布之板状体，控制矿体长 190m，宽 207m。矿体倾向北西。倾角 70°~78°。

③号白云岩矿矿体：分布于 F6 断层以东，左家与槐花之间，为一呈北东向展布之板状体，控制矿体长 283m，宽 340m。矿体倾向南（倒转）。倾角 80°~87°。

④号白云岩矿矿体：分布于①号白云岩矿矿体北侧胡庵一带，为②号矿体的北东延伸部分，但被 F5 断层往北错动了 180m，矿体呈北东向展布之板状体，控

制矿体长 550m，宽 185~276m，平均 243m。矿体倾向北西。倾角 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，各矿体的规模及产状见表 2.2-2。

表 2.2-2 白云岩矿矿体规模及产状

2、矿体顶底板

(1) 矿体顶板

由于本矿床产状近于直立，局部倒转，此处所谓顶底板围岩是按地层正常顺序而言，即上覆地层（矿体北侧）为顶，下伏地层（矿体南侧）为底。

①号矿体顶板岩性为仑山组下段第三亚段的浅灰色厚～巨厚层白云岩夹硅质白云岩。其中白云岩相当于特级品，硅质白云岩中 SiO_2 含量 3.5～20% 不等，局部高者可达 92.40%（硅质岩）。顶板岩层倾向北西，倾角 $82^\circ\sim 88^\circ$ 。

②号矿体顶板岩性为仑山组上段的深灰色厚层状含硅质白云岩，含 MgO 19.46～20.86%、 SiO_2 3.20～4.12%。岩层倾向北西，倾角 72° 。

③号矿体顶板岩性为仑山组下段第二亚段的灰色中～厚层状细晶白云岩，含 MgO 21.20～21.65%、 SiO_2 0.10～0.70%，为特级品。岩层倾向南东，倾角 85° 。

④号矿体顶板岩性为仑山组上段的深灰色中～厚层状含硅白云质灰岩，含 CaO 30～50%、 MgO 3～18%。岩层倾向北西，倾角 $75^\circ\sim 78^\circ$ 。

(2) 矿体底板

①号矿体底板部位由于地形低及受 F13 断层限制，开采境界内已无甚底板，局部（13 线）有少量仑山组下段第二亚段底部的深灰色中厚层含硅白云岩，含 MgO 19.68～21.22%、 SiO_2 2.54～9.18%，岩层倾向南，倾角 76° 。

②号矿体底板岩性为仑山组下段的第三亚段的浅灰色厚层状含硅白云岩夹少量白云岩、硅质岩。含 MgO 7.72～21.36% 不等， SiO_2 2.29～59.83%，岩层倾向北，倾角 80° 。

③号矿体以 F3 断层为底界，矿体底板（断层下盘）岩性为仑山组下段第一亚段的灰色中～厚层状灰质白云岩及白云岩，以后者为主，含 MgO 19.52～21.39%、 SiO_2 2.14～3.33%，为二级品。岩层倾向南东，倾角 $65^\circ\sim 88^\circ$ 。

④号矿体底板岩性沿走向不一，9、5 线为仑山组下段第三亚段的灰～浅灰色厚层白云岩，含 MgO 在 21.0% 左右、 SiO_2 0.5～15.00%；1 线为仑山组下段第四亚段的浅灰色厚～巨厚层白云岩，相当于特级品（层位与 5 线矿体下部对应）。岩

层倾向北西，倾角 $80^{\circ}\sim 83^{\circ}$ 。

3、夹石

矿体内的夹石主要有四种岩性：一为灰质白云岩。主要是 MgO 含量偏低（12~18%）；二为含硅白云岩（ SiO_2 3.5~9.55%）；三为硅质岩（ $SiO_2>50\%$ ）；四为煌斑岩脉（ $SiO_2>38\%$ ）。对于前两种夹石，加大开采厚度混合时，仍能使用，后两种夹石，因 SiO_2 含量太高，混入矿石时影响大，必须剔除。

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和青阳县蓉城镇。

（一）贵池区及贵池区墩上街道

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 $2516km^2$ ，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。

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 6502 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 2.3-1）。

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 $200km^2$ ，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。

（二）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。

表 2.3-1 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	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***
青阳县	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***

四、矿区土地利用现状

根据池州市、青阳县***年三调变更调查成果，矿区土地利用现状情况如下：

1、采矿权面积为***hm²，土地利用类型为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路。

2、矿区现状已损毁土地面积为***hm²，损毁土地利用类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠。损毁土地利用现状统计表见表 2.4-1。

表 2.4-1 矿区已损毁土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占比(%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0302	竹林地	***	***
		0305	灌木林地	***	***
		0307	其他林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***
		1006	农村道路	***	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***
		1107	沟渠	***	***
合计				***	***

图 2.4-1 矿区土地利用现状图（三调数据）

3、权属现状：根据踏勘，结合项目区三调图得知，矿区范围内土地为青阳县蓉城镇云山村及贵池区墩上街道塔山村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。土地复垦后，相关土地应该归还给土地权属人进行管理。详见表 2.4-2。

表 2.4-2 矿区土地利用现状已损毁权属表

单位: hm²

名称	一级类		二级类		合计	池州市青阳县	池州市贵池区
	编码	名称	编码	名称		蓉城镇	墩上街道
						云山村	塔山村
露天采场	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0302	竹林地	***	***	***
			0305	灌木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
	小计				***	***	***
工业场地	01	耕地	0103	旱地	***	***	***
	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0305	灌木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***	***	***
			04	草地	0404	其他草地	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***
	08	公共管理与公共 服务用地	0809	公共设施用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	***	***	***
			1107	沟渠	***	***	***
	小计				***	***	***
矿山道路	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	小计				***	***	***
	合计				***	***	***

4、矿山“三区三线”分布

根据收集套合“三区三线”划定成果图，矿区范围及损毁区域不与永久基本农田、生态红线、城市开发边界重叠（图 2.4-2）。

图 2.4-2 矿区三区三线套合图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、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，开采矿种为非金属矿，矿山露天采场边坡高度较大，边坡较陡对矿山周边环境的影响严重，改变了矿山原有的地貌类型。矿山开采活动对周边环境的影响程度较严重。

矿山周边分布有较多矿山，因历史矿权设置原因，矿山周边当前有“安徽省青阳县五溪矿业有限公司”，“禄思伟矿业安徽省长龙岗冶金用白云岩矿（二、三号段）”两宗相邻采矿权，三宗采矿权均相互紧邻，相邻采矿权设置详见图 2.5-1。

“安徽省青阳县五溪矿业有限公司”位于本采矿权北侧，生产规模 80 万 t/年，开采与马钢青阳县长龙岗冶金用白云岩矿所属同一矿床的相同④号矿体，目前处于正常生产状态。目前两矿山采场工作面之间距离大于 300m 并签订有相邻矿山安全生产协议，后期马钢青阳县长龙岗冶金用白云岩矿技改扩建向北侧方向扩大开采范围后，两矿山严格按照安全生产协议规定执行以确保安全生产。该矿山目前处于停产状态。

图 2.5-1 周边相邻采矿权设置示意图

“禄思伟矿业安徽省长龙岗冶金用白云岩矿（二、三号段）”位于本采矿权东侧，生产规模 100 万 t/年，2016 年初矿山以“市场经济恶化，产品缺少订单”为由，向池州市安全生产监督管理局申请停产，目前已恢复生产。根据其开采初步设计，矿山分为南、北两个采区，先采北采区Ⅱ号矿体，后采南采区Ⅲ号矿体。前期主要开采北采区，南采区未开采，北采区剩余服务年限约为 14 年。目前两矿山采场工作面之间距离大于 300m 并签订有相邻矿山安全生产协议，后期马钢青阳县长龙岗冶金用白云岩矿技改扩建向北侧方向扩大开采范围后，两矿山严格按照安全生产协议规定执行以确保安全生产。

生产中“马钢青阳县长龙岗冶金用白云岩矿”、“安徽省青阳县五溪矿业有限公司”、“禄思伟矿业安徽省长龙岗冶金用白云岩矿（二、三号段）”三相邻

矿山之间要严格按照安全生产协议规定执行，爆破作业时提前半小时由爆破负责人进行电话联络、沟通，对相邻矿山进行信息传递并做好警戒，确保矿区无人的状态下实施爆破。

矿区东部边坡高度较高，青阳矿开采后期可与禄思伟矿业安徽省长龙岗冶金用白云岩矿协议采取同采同降的方式消除安全隐患。

（二）交通道路工程

矿区东距青阳县城 6km，北距 318 国道青（阳）—贵（池）公路 1km，西距池州码头 40km。318 国道由东向西横贯矿区，东可通铜陵、池州市，西可达贵池、安庆市，交通十分方便。

（三）周边环境

矿山采矿权坐落于蓉城镇云山山区，根据现场勘查及现状图，矿区西南面及南面有小溪和云山水库及清泉岭水库相通，开采区内基本为零星山林地，多为竹林和松树。

矿山周边环境复杂，主要有 318 国道、池黄高铁、村民房屋、破碎加工设施，周边设施处置汇总详见表 2.5-1。

表 2.5-1 矿山周边设施处置汇总表

序号	设施	与采矿权距离	处置情况
1			
2			
3			
4			

综上所述，矿区周边人类工程活动强度中等。

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治理效果

矿山为正常生产矿山，开采标高符合矿山地质环境保护与土地复垦预计标高。原方案设计边坡爬山虎复绿提升为挂网喷播复绿，且取得了较好的效果。根据调查，临时周转堆土场压占区进行复绿，复绿效果比较好。

目前已喷播区域已经长出植被，复绿效果初见成效。种植树苗（冬青、红叶石楠）已茁壮成长，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益。给矿山复垦复绿提供了丰富的经验。

图 2.6-1 采场临时边坡复绿（拍摄于 2024 年 8 月）

图 2.6-2 临时周转堆土场复绿（拍摄于 2024 年 8 月）

图 2.6-3 矿山道路硬化、绿化（拍摄于 2024 年 8 月）

图 2.6-4 沉沙池（拍摄于 2024 年 8 月）

采场内部运输道路内侧排水沟

平台排水沟

道路排水沟

图 2.6-5 排水沟工程（拍摄于 2024 年 8 月）

（二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本次选择以同属于蓉城镇的安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿作为案例参考。

1、安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿概况

安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿为生产矿山。矿山治理工程主要有：表土剥离、警示牌、边坡覆土种植藤本植物复绿、边坡安全平台蓄土池修建、填土种植树木复绿，修建排水沟、沉沙池等。通过治理目前取得了较好的效果。目前治理范围植被覆盖率达 80%以上，治理效果较好。

图 2.6-6 大桃园白云石矿治理现状（拍摄于 2024 年 8 月）

图 2.6-7 矿区道路硬化、办公生活区地面硬化及植被（拍摄于 2024 年 8 月）

2、安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿与本矿山的相同点比

表 2.6-1 安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿与本矿山类比对照表

相同点	安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿	本矿山	效果类比分析
1、矿山地理位置	矿山位于青阳县蓉城镇。	矿山位于青阳县蓉城镇。	两个矿权紧邻，均位于青阳县蓉城镇，可比性较强。
2、地质背景	矿山地层岩性为奥陶系下统仑山组至志留系下统高家边组。	矿山地层岩性为奥陶系下统仑山组至志留系下统高家边组。	所属同一矿床，地质背景相同，对周边环境影响基本相同，可比性较强。
3、开采矿种	冶金用白云岩	冶金用白云岩	开采矿种相同，可比性较强。
4、开采方式	露天开采	露天开采	开采方式相同，可比性较强。
5、开采顺序	自上而下分台阶开采。	自上而下分台阶开采。	开采顺序相同，可比性较强。
6、开采工艺	穿孔、爆破、采装、运输。	穿孔、爆破、采装、运输。	开采工艺相同，可比性较强。
7、总平面布置	露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路、排土场。	露天采场、工业场地、矿山道路、临时周转堆土场。	布置工程基本相同，可比性较强。
8、开采设计	开采高度***m，终了边坡角***。	开采高度***m，边坡角***。	设计开采参数相近，可比性较强。
9、治理复垦措施	表土剥离、边坡覆土种植爬山虎复绿，台阶、底盘覆土挖宕复绿，修建排水沟、沉沙池等工程。露天采场、工业场地、矿山道路覆土复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	设计露天采场边坡进行危岩清理、表土剥离、边坡挂网喷播复绿，台阶覆土挖宕复绿，底盘采用覆土挖宕乔灌木混合复绿。采场台阶修建排水沟等工程。露天采场、工业场地、矿山道路覆土复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	类比矿山采用的露天开采治理的方法大致相同，具有一定的借鉴。在边坡复绿时，播撒草籽复绿，复绿效果不好。本矿山边坡采用挂网喷播复绿方式，效果更好。

3、借鉴意义

由于本矿山与安徽青阳宝宏矿业有限公司大桃园白云石矿开采矿种相同，均为冶金用白云岩；开采方式相同，均为露天分台阶开采；开采地质环境条件、区域地形地貌等相近。因此，该矿山地质环境治理与土地复垦案例中治理措施、复垦方式、覆土厚度、复绿植被的选择等为本矿山地质环境治理与土地复垦提供了参考和借鉴作用。

主要可以借鉴以下几方面：

（1）采用边开采、边复垦模式，靠帮边坡及时治理和复垦。

（2）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。

（3）覆土来源：矿山露天采场剥离表土。

第三章 矿山地质环境影响及土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）资料整理

年月***日开展野外现场调查之前，利用矿山前期地质资料、矿山地质环境保护与土地复垦方案、变更初步设计、绿色矿山创建实施方案设计等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（二）野外调查

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

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

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

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 2024 年 7 月矿山实测 1:2000 现状图为底图，同时参考当地土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

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

水土环境污染调查通过收集矿方提供的环境影响评价报告书，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

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

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011，以下简称《规范》）的相关要求，矿山地质环境调查评估的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境范围评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

本矿山矿权范围为***hm²，矿山现状影响及开采损毁土地植被资源影响范围包含在内来确定本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积***hm²，评估区拐点坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1 评估区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X (m)	Y (m)	拐点编号	X (m)	Y (m)
PG01	***	***	PG33	***	***
PG02	***	***	PG34	***	***
PG03	***	***	PG35	***	***
PG04	***	***	PG36	***	***
PG05	***	***	PG37	***	***
PG06	***	***	PG38	***	***
PG07	***	***	PG39	***	***
PG08	***	***	PG40	***	***
PG09	***	***	PG41	***	***
PG10	***	***	PG42	***	***
PG11	***	***	PG43	***	***
PG12	***	***	PG44	***	***
PG13	***	***	PG45	***	***
PG14	***	***	PG46	***	***
PG15	***	***	PG47	***	***
PG16	***	***	PG48	***	***
PG17	***	***	PG49	***	***
PG18	***	***	PG50	***	***
PG19	***	***	PG51	***	***
PG20	***	***	PG52	***	***
PG21	***	***	PG53	***	***
PG22	***	***	PG54	***	***
PG23	***	***	PG55	***	***
PG24	***	***	PG56	***	***
PG25	***	***	PG57	***	***
PG26	***	***	PG58	***	***
PG27	***	***	PG59	***	***
PG28	***	***	PG60	***	***
PG29	***	***	PG61	***	***
PG30	***	***	PG62	***	***
PG31	***	***	PG63	***	***
PG32	***	***	PG64	***	***
评估区范围面积***hm ² 。					

2、评估级别

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

（1）评估区重要程度

评估区内居民分散居住，居民集中居住人口在 200 人以下；评估区内南侧紧靠 318 国道和池黄高铁；矿区远离各级自然保护区及旅游景区；评估区内无较重要水源地；破坏土地类型主要为耕地、林地、工矿仓储用地等。依据《矿山地质

环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B “评估区重要程度分级表”中规定，评估区重要程度为“重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

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

2) 矿体顶底板地层岩性单一，且厚度、产状稳定，岩溶不发育，岩体结构以中厚层块状结构为主，岩石强度高，稳定性好。工程地质条件简单。

3) 矿区地质构造较复杂，矿体围岩岩层产状变化小，断裂构造较发育，个别断层部分矿体围岩形成了切割。

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

5) 采场面积及采坑深度较大，但边坡较稳定，不易产生地质灾害。

6) 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，矿山地处皖南中低山区的低丘区，地形起伏较大，地形坡度 23° 左右，坡向与岩层倾向多为斜交及逆向，相对高差较大。

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

（3）矿山生产建设规模

该矿山为非金属矿山，开采主矿种为冶金用白云岩矿，开采方式为露天开采，设计矿山建设规模为***万 t/a。依据《规范》中的附录 D，综合判定本矿山建设规模为大型矿山。

（4）评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为重要项目，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属大型，依据《规范》附录 A、B、C 中表 A.1、B.1、C.2 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3.2-2 矿山地质环境影响评估分级表 (A.1)

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

表 3.2-3 评估区重要程度分级表 (B.1)

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200—500 人以上的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住人口 200 人以下；
2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。	5、破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采用上一级别优先原则，只要有一条符合者即为该级别。		

表 3.2-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 (C.2)

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

(二) 矿山地质灾害现状评估

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动引发或加剧地质灾害、对含水层、地形地貌景观和土地资源的破坏几方面进行评估。经过调查,该矿山存在的主要矿山地质环境问题现状为:

1、矿山地质灾害现状评估

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

(1) 露天采场滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿山现有开采露天采场位于全部位于矿权范围内，挖损面积***hm²，损毁土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、采矿用地及农村道路。矿山在采矿权范围内北部形成了一个长约 290m、宽约 90m 的采场，南部一个长约***m、宽约***m 的采场。北部采场最高标高约为***m，最低标高约为***m，总高差***m；南部采场最高标高约为***m，最低标高约为***m，总高差***m。截至***年***月，采场最低水平标高已达***m，现已形成***m 共***个开采水平，其中***m 平台已临时靠帮到界并进行了临时复垦绿化。台阶高度***m、靠帮台阶坡面角***。现状调查，露天采场经过喷播治理后边坡较稳定，未见坡面滑坡地质灾害。现状评估露天采场地质灾害不发育。



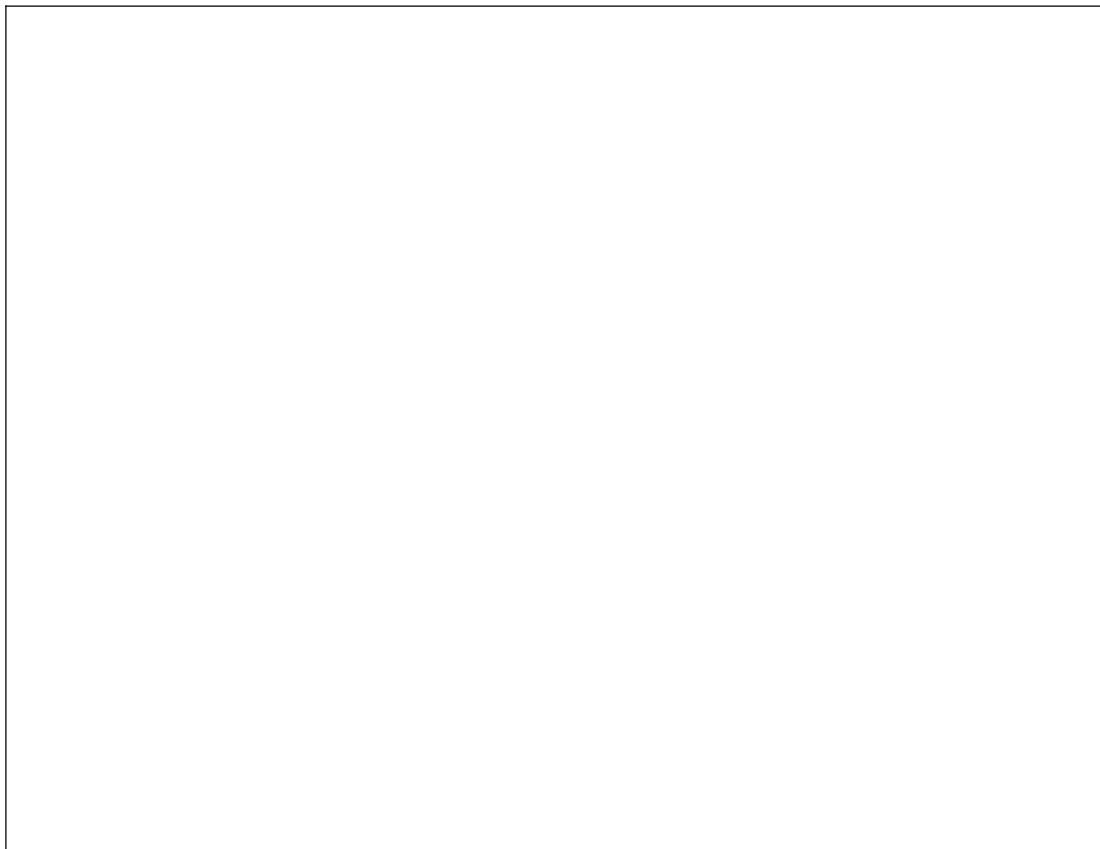


图 3.2-1 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿边坡现状
(拍摄于 2024 年 8 月)

(3) 矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

现有矿山道路主要分布于采场、工业场地与外部道路之间。道路除采场内为土石路面外，其他路面全部为水泥路面，道路宽 10m，长约 310m，压占土地面积 0.31hm²，道路为沿山体走向修建，局部边坡切坡，切坡高度 5~20m，坡度 40~70°，道路走向与岩层倾向多为斜交和反向，道路切坡倾向与岩层组成斜向坡和逆向坡，道路为碎石路面。在开展绿色矿山创建工作时，已在矿山道路两侧种植红叶石楠、松树进行复绿，并修建了排水沟、沉淀池工程。未见滑坡、崩塌迹象，地质灾害发育程度弱。现状调查评估，矿山道路现状地质灾害不发育。

外部运输道路
采场内部运输道路

图 3.2-7 矿山道路现状（拍摄于 2024 年 8 月）

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，现状采矿工程活动引发的地质灾害的可能性小，地质灾害弱发育，对矿山地质环境影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏和影响现状评估

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

矿石主要化学成分为 CaO 及 MgO，基本无有害元素，矿石淋滤水中主要污染物是水中的悬浮物，对水质影响较轻。矿业活动对水环境影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于皖南山区，地貌类型为低丘，地表植被较发育，植被覆盖率 75% 以上。本矿山为露天开采，露天采场破坏了山地，地形地貌遭到破坏，破坏的主要形式为露天采场挖损。矿山现状开采改变了原有地形地貌，对矿区地貌景观影响严重。工业场地、矿山道路以压占土地为主，对地形地貌景观影响较严重。

4、矿区水土环境污染现状评估

(1) 水资源均衡影响现状评估

矿山露天采坑位于地下水位之上，矿山开采对地表水、地下水水资源影响程

度较轻。

(2) 水环境影响现状评估

矿山开采矿石为冶金用白云岩矿，无有毒有害元素，无废水排放。根据《青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改工程项目环境影响报告书》（中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司，2020 年 6 月）中“环境监测计划”及现场实际情况确定青阳矿环境质量监测计划如下：在雨水排放口上游 500m 设置对照断面，下游 500m 设置控制断面，下游 2000m 设置削减断面，布设 3 处地表水监测点，并且每季度自行监测一次。

根据《青阳矿 2024 年自行监测》（2024 年 6 月），检测的地表水样品信息见表 3.2-5。监测指标为：pH、化学需氧量、氨氮、石油类、硫化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、锌、镍、锰、铁共计 14 项，检测结果见表 3.2-6。依据检测结果，矿区周边采样点地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类评价标准，说明评估区现状地表水水质良好，现状评估矿区采矿活动对地表水水质影响较轻。

表 3.2-5 地表水检测样品

序号	样品位置	坐标	性状
1	下游水塘	***	***
2	矿区南侧小溪上游 500m	***	***
3	矿区南侧小溪下游 500m	***	***

表 3.2-6 地表水检测结果

序号	样品	下游水塘	矿区南侧小溪 上游 500m	矿区南侧小溪 下游 500m	《地表水环境质量标准》 （GB 3838-2002）Ⅲ类
	检测项目				
1	pH（无量纲）	***	***	***	***
2	化学需氧量（mg/L）	***	***	***	***
3	氨氮（mg/L）	***	***	***	***
4	石油类（mg/L）	***	***	***	***
5	硫化物（mg/L）	***	***	***	***
6	氟化物（mg/L）	***	***	***	***
7	六价铬（mg/L）	***	***	***	***
8	汞（mg/L）	***	***	***	***
9	镉（mg/L）	***	***	***	***
10	铅（mg/L）	***	***	***	***
11	砷（mg/L）	***	***	***	***
12	铜（mg/L）	***	***	***	***
13	镍（mg/L）	***	***	***	***

序号	样品	下游水塘	矿区南侧小溪 上游 500m	矿区南侧小溪 下游 500m	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类
	检测项目				
14	锌 (mg/L)	***	***	***	***

注：“L”表示未检出，例“0.01L”表示检测结果低于 0.01。

(3) 矿区土壤环境影响现状评估

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

根据《青阳县长龙岗冶金用白云岩矿***万吨/年技改工程项目环境影响报告书》（中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司，2020 年 6 月）中“环境监测计划”及现场实际情况确定青阳矿环境质量监测计划如下：土壤监测点位参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》中“监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近”要求，布设在项目周边林地、农田等敏感点附近，矿区共设置 2 处土壤监测点，并且每 3 年监测一次。

根据《青阳矿 2024 年自行监测》（2024 年 6 月），检测的土壤样品信息见表 3.2-7。检测指标为：pH、镉、铅、汞、砷、铜、锌、镍、铬共计 9 项，检测结果见表 3.2-8。

表 3.2-7 土壤检测样品

序号	样品位置	坐标	性状
1	破碎筛分工业场地周边农田	***	红棕，砂壤土，潮，少量植物根系，团粒结构，砂砾含量 4%
2	采矿工业场地周边林地 1	***	红棕，砂土，干，少量植物根系，团粒结构，砂砾含量 4%
3	采矿工业场地周边林地 2	***	红棕，砂壤土，潮，少量植物根系，团粒结构，砂砾含量 5%

表 3.2-8 土壤检测结果

序号	检测项目	样品 破碎筛分工业场地 周边农田 (0~0.2m)	采矿工业场地周边 林地 1 (0~0.2m)	采矿工业场地周边 林地 2 (0~0.2m)	风险筛选值
1	pH (无量纲)	***	***	***	***
2	镉 (mg/kg)	***	***	***	***
3	铅 (mg/kg)	***	***	***	***
4	汞 (mg/kg)	***	***	***	***
5	砷 (mg/kg)	***	***	***	***
6	铜 (mg/kg)	***	***	***	***
7	锌 (mg/kg)	***	***	***	***
8	镍 (mg/kg)	***	***	***	***
9	铬 (mg/kg)	***	***	***	***

注：“L”表示检测结果小于最低检出限。

由于土壤 pH 为***，参照《土壤环境质量标准（农用地土壤污染风险管控标准）》（GB 15618-2018）中“表 3：农用地土壤污染风险筛选值（ $6 < \text{pH} \leq 7.5$ ）”，土壤重金属、有毒元素组分均未超出风险筛选值，评估区现状土壤环境质量良好，现状评估矿山采矿活动对土壤影响较轻。

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

5、现状评估小结

综合考虑矿山地质灾害、矿山活动对含水层、地形地貌、矿区水土环境污染等影响程度，将评估区划分为露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区，工业场地、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区、外围矿山地质环境影响较轻区。

（1）露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区

该区分布于矿区露天采场，面积***hm²，该区滑坡、崩塌地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小；采矿活动位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体造成漏失，采矿活动对含水层影响较轻；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏严重；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为乔木林地、竹林地、

灌木林地、其他林地、采矿用地及农村道路。综上所述，矿山地质环境影响程度属严重区。

(2) 工业场地、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区

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

(3) 外围矿山地质环境影响较轻区

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

表 3.2-4 矿山地质环境影响现状分区说明表

分区名称		露天采场挖损土地植被资源 矿山地质环境影响严重区	工业场地、矿山道路压占土地植被 资源矿山地质环境影响较严重区	外围矿山地质环境影响较轻区
编号		I	II	III
面积 (hm ²)		***	***	***
位置		露天采场	工业场地、矿山道路	外围未破坏区域
地质 环境 问题	地质 灾害	崩塌、滑坡地质灾害不发育， 影响较轻。	崩塌、滑坡地质灾害不发育，影响 较轻。	地质灾害不发育。
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响 较轻。
	地形地 貌景观	采矿活动改变了山体的原始 地形地貌，对原地形地貌景观 的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小， 仅造成局部的破坏，影响较 严重。	未进行采矿活动，影响 较轻。
	水土环 境污染	矿山开采对周边水环境、土壤 环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境 影响较轻。	不会对水土环境造成 影响。

(三) 矿山地质灾害预测评估

通过收集的变更初步设计等相关矿山资料，评估区内矿山工程布局分为露天采场、工业场区及矿山道路，部分工程建设时存在切坡现象，因此边坡存在发生滑坡、崩塌地质灾害的可能。

1、矿山地质灾害预测评估

(1) 设计露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据变更初步设计，自上而下水平分台阶开采，设计开采标高为+***m~+***m，闭坑时将采区形成***等***级台阶。工作面台阶坡面角***，最终台阶坡面角***，终了形成上口 914×638m、下口 716×573m 的开采境界，终了边坡最大高差***m，台阶高度为***m，安全平台宽***m，最终边坡角***。

边坡稳定性的影响因素主要有坡面、层面、断裂面和节理、裂隙面，开采边坡岩性主要为奥陶系下统仑山组下段第二亚段（O₁l¹⁻²）、奥陶系下统仑山组下段第三亚段（O₁l¹⁻³）灰岩、白云岩、白云岩夹硅质白云岩或硅质岩等，厚层-块状灰岩，岩石强度高，完整性、稳固性好，岩溶不发育，节理、裂隙较发育。根据现场调查，矿区主要发育 3 组裂隙：①组产状为 161° ∠26°，②组产状为 139° ∠72°，③组产状为 249° ∠62°。

区内影响边坡稳定的主要结构面是节理、裂隙面。根据《编制规范技术要求》及有关技术规范对露天采场边坡和结构面的组合关系，利用赤平投影图来反映最终边坡与结构面的空间组合关系，并据此分析最终边坡的稳定性状态。

图 3.3-1 开采终了边坡分段示意图

根据开采终了采场形态将边坡划分为 AB、BC、CD 和 DA 四段（图 3.3-1），分析结果具体如下：

1) AB 段边坡：该段边坡总高 72m，共分为 6 个台阶，单级边坡高度 12m，边坡坡度 60~65°，组成边坡的岩性为白云岩，地层产状为 341° ∠83°，坡向 157°，为反向坡。该段边坡节理、裂隙较发育，岩石风化程度一般，主要发育三组节理：①161° ∠26° ②139° ∠72° ③249° ∠62°。

图 3.3-2 A-B 段边坡赤平投影示意图

从赤平投影图可见，该段边坡处于稳定状态。

2) BC 段边坡：该段边坡总高***m，共分为***级台阶，单级边坡高度***m，边坡坡度***，组成边坡的岩性为白云岩，地层产状为 156° ∠85°，坡向 233°，为斜向坡。该段边坡节理、裂隙较发育，岩石风化程度一般，主要发育三组节理：①161° ∠26° ②139° ∠72° ③249° ∠62°。

图 3.3-3 B-C 段边坡赤平投影示意图

从赤平投影图可见，该段边坡稳定性较差，在暴雨、长期风化等外界诱发因

素作用下，局部岩体破碎处可能产生零星小规模崩塌，预测崩塌方量小于 500m^3 。

3) CD 段边坡：该段边坡总高***m，共分为***级台阶，单级边坡高度***m，边坡坡度***，组成边坡的岩性为白云岩，地层产状为 $164^\circ \angle 81^\circ$ ，坡向 344° ，为顺向坡。该段边坡节理、裂隙较发育，岩石风化程度一般，主要发育三组节理：① $161^\circ \angle 26^\circ$ ② $139^\circ \angle 72^\circ$ ③ $249^\circ \angle 62^\circ$ 。

图 3.3-4 C-D 段边坡赤平投影示意图

从赤平投影图可见，该段边坡为顺向坡，处于欠稳定状态，但在外界诱发因素（风化、大气降水、爆破等）作用下采场边坡不排除产生小规模崩塌的可能性，发生的可能性小，预测崩塌方量小于 500m^3 。

4) DA 段边坡：该段边坡总高***m，共分为***级台阶，单级边坡高度***m，边坡坡度***，组成边坡的岩性为白云岩，地层产状为 $356^\circ \angle 87^\circ$ ，坡向 85° ，为斜向坡。该段边坡节理、裂隙较发育，岩石风化程度一般，主要发育三组节理：① $161^\circ \angle 26^\circ$ ② $139^\circ \angle 72^\circ$ ③ $249^\circ \angle 62^\circ$ 。

图 3.3-5 D-A 段边坡赤平投影示意图

从赤平投影图可见，该段边坡处于稳定状态。

上述边坡稳定性分析表明，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）作用下采场边坡不排除产生小规模崩塌的可能性，发生的可能性小，预测崩塌方量小于 500m^3 ，危害对象主要为矿区内作业工人及车辆，受威胁人数小于 100 人，可能直接经济损失小于 500 万元，预测露天采场地质灾害危险性中等，对地质灾害影响程度较严重。

（2）工业场地（含办公场地）滑坡、崩塌地质灾害危险性预测评估

开采结束后，粗破碎厂房全部拆除，原有破碎站改造后的工业场地边坡***m，场地边坡角***，边坡均设护坡措施，边坡稳定。预测工业场地边坡稳定，预测评估工业场地边坡地质灾害危险性小，对地质灾害影响程度较轻。

（3）矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性预测评估

开采结束后，只保留工业场地到矿权西侧边界道路，故原有矿山道路高陡边坡不复存在，保留矿山道路切坡高度***m，坡度***，道路走向与岩层倾向多为斜交和反向，道路切坡倾向与岩层组成斜向坡和逆向坡，道路为碎石路面，两侧植

被生长茂盛，预测道路切坡稳定，预测道路切坡地质灾害危险性小，对地质灾害影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

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

矿区内含水层受构造及埋藏条件限制，分水岭附近富水性弱，矿山开采对该含水层影响小。矿区所在的低丘地貌区，因地形较高，储水条件较差，含水层补给来源主要靠大气降水补给，矿山开采不会造成该含水层的严重破坏。

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

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

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山后期生产方式与现状相同，采用露天开采方式，会对山体继续进行破坏，破坏面积将继续增大，破坏的主要形式为挖损、压占。

矿山生产期造成地形地貌景观破坏的主要工程为露天采场开采活动。矿山终了将形成一个上口尺寸 $914 \times 638\text{m}$ ，下口尺寸 $716 \times 573\text{m}$ 露采宕口，开采区域所有的植被被破坏，新增挖损面积 $***\text{hm}^2$ ，终了挖损面积 $***\text{hm}^2$ ，极大地改变了矿区地貌特征，对矿山地貌景观影响严重。

工业场地、矿山道路主要以压占土地植被资源为主，新增压占面积 $***\text{hm}^2$ ，终了压占面积 $***\text{hm}^2$ ，该区未改变矿区原有的地形地貌景观，总体对矿山地貌景观影响较严重。

4、矿区水土环境污染预测评估

（1）矿山活动对水资源影响预测评估

矿区水文地质条件简单，由于矿床开采标高位于当地侵蚀基准面和稳定地下水位以上，排水主要通过自流的方式进行。根据目前开采情况调查，矿区仅在雨季存在季节性积水。由现状评估结果可知，其矿山开采对矿区及周边水资源影响较小。后续矿山开采方式基本不变，预测其开采排水仍不会造成水资源的破坏。

（2）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。

（3）土环境影响预测评估

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

5、预测评估小结

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

（1）露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区

该区分布于矿区露天采场，面积***hm²，露天采场终了边坡局部边坡段可能产生崩塌、滑坡地质灾害，其危险性较小，影响较严重；采矿活动位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体造成漏失，对含水层影响较轻；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，影响和破坏程度大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境影响较轻；破坏土地类型为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及农村道路。综上所述，矿山地质环境影响程度属严重区。

（2）工业场地、矿山道路压占土地植被资源矿山地质环境影响较严重区

该区分布于工业场地、矿山道路，面积***hm²。该区滑坡、崩塌地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小；采矿活动位于地下水位以上，不会对矿区及周边地表水体造成漏失；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了

山体的原始地形地貌，影响和破坏程度较大；开采矿种为非金属矿，采矿活动对水土环境污染影响较轻；破坏土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农用地。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

（3）外围矿山地质环境影响较轻区

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

表 3.2-5 矿山地质环境影响预测分区说明表

分区名称		露天采场挖损土地植被资源 矿山地质环境影响严重区	工业场地、矿山道路压占土地植被 资源矿山地质环境影响较严重区	外围矿山地质环境影响较轻区
编号		I	II	III
面积 (hm ²)		***	***	***
位置		露天采场	工业场地、矿山道路	外围未破坏区域
地质 环境 问题	地质 灾害	预测露天采场局部边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性中等，影响较严重。	崩塌、滑坡地质灾害不发育，影响较轻。	地质灾害不发育。
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。
	地形地 貌景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。	未进行采矿活动，影响较轻。
	水土环 境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	不会对水土环境造成影响。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节

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

2、损毁时序

根据矿山变更初步设计的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露天采场、工业场地（含办公场地）、矿山道路挖损、压占土地植被资源。矿山为生产矿山，矿山后期除露天采场新增损毁土地面积外，工业场地

（含办公场地）、矿山道路同时进行改扩建。矿山生产工艺流程及土地损毁见图 3.3-1、表 3.3-1。

图 3.3-1 生产工艺流程

表 3.3-1 土地损毁的形式、环节及时序表

范围	损毁形式	损毁环节	损毁时序
露天采场	挖损	开采前表土剥离挖损，采场开采挖损正常开采	基建期、生产期 (剥离、穿孔、爆破、开采)
工业场地(含办公场地)	压占	矿石堆放及生活设施压占	基建期、生产期
矿山道路	压占	汽车运输造成压占	基建期、生产期

(二) 已损毁各类土地现状

矿山已损毁土地现状如下：

1、露天采场

矿山现有开采露天采场位于全部位于矿权范围内，共损毁土地面积***hm²。破坏土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。

2、工业场地

矿山在露天采场西侧、南侧布置了工业场地，工业场地主要由破碎加工区、剥离废石综合利用区和办公生活区组成，矿山工业场地布置压占破坏了土地植被资源，破坏土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠。工业场地造成了矿区原有植被的破坏，压占破坏面积***hm²。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁。

3、矿山道路

矿山道路主要连接各采矿功能区，道路除采场内为土石路面外，其他路面全部为水泥路面，道路宽***m，全长约***m，压占土地面积***hm²。破坏土地类型为乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁。

现状条件下矿区挖损和压占损毁土地面积及损毁程度见表 3.3-2。

表 3.3-2 矿山现状挖损、压占土地资源一览表

组成	破坏土地方式	破坏土地类型	现状图所占区域及地类	损毁程度	破坏面积(hm ²)
露天采场	挖损	乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	0301、0302、0305、0307、0602、1006	重度损毁	***
工业场地 (含办公场地)	压占	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠	0103、0301、0305、0307、0404、0602、0702、0809、1004、1006、1104、1107	中度损毁	***
矿山道路	压占	乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路	0301、0602、1004、1006	中度损毁	***
合计					***

4、损毁土地情况总结

矿山已损毁土地面积***hm²，其中挖损损毁面积***hm²；压占损毁面积***hm²。损毁程度为重度、中度，重复损毁的可能性较大。

(三) 拟损毁土地预测与评估

本矿山属于露天开采矿山，根据变更初步设计，矿山主要新增扩大露天采场及新建工业场地。新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损、压占为主。

1、露天采场

露天采场新增损毁土地面积***hm²，损毁土地类型为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地及采矿用地，土地损毁程度为重度。终了采场将形成***个终了台阶，台阶高度***m，拟开采区域表土计划全部进行剥离。

2、工业场地

矿山现状工业场地压占土地面积***hm²。矿山终采后工业场地累计压占土地面积***hm²，破坏地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、沟渠、设施农用地。

3、矿山道路

现状矿山道路压占土地面积***hm²，矿山终采后矿山道路累计压占土地面积无新增。破坏地类为乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路。

矿区拟损毁土地面积见表 3.3-3。

表 3.3-3 拟破坏土地面积统计表

工程名称	损毁程度	破坏土地形式	破坏土地类型	现状图所占区域及地类	破坏面积 (hm ²)
露天采场	重度损毁	挖损	水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地	0301、0302、0305、0307、0404、0602	***
工业场地 (含办公场地)	中度损毁	压占	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠	0103、0301、0305、0307、0404、0602、0702、0809、1004、1006、1104、1107	***
合计					***

矿山终采后累计挖损、压占土地面积约***hm² (表 3.3-4)，包括露天采场挖损面积***hm²，工业场地 (含办公场地) 压占土地面积***hm²，矿山道路压占土地面积***hm²，矿山开采对土地资源影响严重。

表 3.3-4 矿山终采后挖损、压占土地资源一览表

组成	现状已损毁		预测新增损毁		终采损毁	
	面积 (hm ²)	破坏类型	面积 (hm ²)	破坏类型	面积 (hm ²)	破坏类型
露天采场	***	挖损	***	挖损	***	挖损
工业场地 (含办公场地)	***	压占	***	压占	***	压占
矿山道路	***	压占	***	压占	***	压占
合计	***		***		***	

(四) 损毁土地程度分析

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

1、项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别规定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁

因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。经现场勘查，本矿山各个损毁单元对土地的损毁表现为挖损及压占损毁（露天采场、工业场地、矿山道路）。损毁程度具体标准参照表 3.3-5 及表 3.3-6。

表 3.3-5 挖损土地损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	挖损深度	***	<1.0m	1.0~3.0m	>3.0m
	挖损面积	***	<0.1hm ²	0.1~1.0hm ²	>1.0hm ²
	挖损坡度	***	<25°	<25°~50°	>35°
土地剖面	挖损土层厚度	***	<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 3.3-6 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	压占面积	***	<0.5hm ²	0.5~5.0hm ²	>5.0hm ²
	堆积高度	***	<3.0m	3.0~10.0m	>10.0m
稳定性	地表稳定性	***	很稳定	稳定	不稳定
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁					

2、复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山损毁土地面积共计***hm²，损毁方式主要为压占及挖损损毁。结合表 3.3-5 及表 3.3-6 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 土地损毁程度分析汇总表

名称	损毁面积（hm ² ）	损毁方式	损毁程度	加权值
露天采场	***	挖损	重度	***
工业场地	***	压占	中度	***
矿山道路	***	压占	中度	***
合 计	***			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

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

区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区依据参照表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。		

2、分区评述

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

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

通过预测评估，矿业开发将引发地质灾害的影响较严重；对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重，对含水层的破坏影响程度较轻。从影响程度上看，主要为严重和较严重、较轻三个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个大区。矿山地质环境问题影响评估程度表见表 3.4-2、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3.4-3。

表 3.4-2 矿山地质环境问题影响评估程度表

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

表 3.4-3 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I)

该区主要分布在露天采场区内, 分区面积为***hm²。

现状条件下, 露天采场滑坡、崩塌地质灾害不发育, 露天采场对矿山地形地貌景观的影响严重, 对含水层的影响和破坏较轻, 对水土环境污染影响较轻。

预测条件下: 矿山设计露天采场发生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小, 危险性小, 影响较轻。终了采场对矿山地形地貌景观的破坏大, 影响严重, 对含水层的影响和破坏较轻, 对水土环境污染影响较轻。所以将露天开采区域划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。

防治措施分区: 露天采场复垦造林近、中远期治理区 (A)。

本区面积***hm², 主要为露天采场***m~***m 台阶。露天采场地貌类型为低丘及山前斜地, 土地类型为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及农村道路, 植被为乔木。主要地质环境问题是露天采场挖损破坏土地。矿山开采自上而下开采, 根据变更初步设计, 当***m 台阶开采结束时即开始复绿工作, 其他台阶跟进式复绿。完成台阶底盘排水沟工程。治理方案: 台阶进行挖宕客土复绿, 树种选用冬青等乡土灌木树种, 采场底盘恢复土地类型为乔木林地; 采场平台恢复为灌木林地; 采场边坡挂网喷播灌草草籽复绿, 恢复为其他林地。对露天开采区不再利用的区域进行生态修复。在露天采场台阶修建排水沟, ***m 以下排水沟顺道路而下, 连接底部集水池; 闭坑后露天采场底盘修建排水沟。监测方案: 在台阶边坡设置监测点, 监测边坡稳定性尤其是顺向边坡段。治理时间: ***年***月~***年***月。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区 (II)

该区主要分布在工业场地、矿山道路, 分区面积为***hm²。

现状条件下, 工业场地、矿山道路地质灾害不发育, 对矿山地形地貌景观的影响较严重, 对含水层的影响和破坏较轻, 对水土环境污染影响较轻。

预测条件下: 工业场地、矿山道路地质灾害不发育, 对矿山地形地貌景观的影响较严重, 对含水层的影响和破坏较轻, 对水土环境污染影响较轻。综上所述, 次重点防治区为工业场地、矿山道路。由于治理面积较大, 工程措施难度较大, 恢复较慢, 所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区。

防治措施分区: 工业场地、矿山道路建筑物拆除、土地平整复垦造林远期治理区 (B)。

该区面积***hm²，主要治理对象为工业场地、矿山道路。矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农用地。治理方案：闭坑后工业场地建筑物拆除后，复垦为乔木林地，种植冬青等乡土灌木树种；矿山道路（外部运输道路）保留为农村道路作为后期养护道路。治理时间：***年1月～***年***月。

（3）矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

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

该区域未受到采矿活动的影响，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观、含水层、水土环境污染影响程度较轻。

防治措施分区：矿区外围地质环境保护区（C）。

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

表 3.4-4 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区	矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区
编号	I	II	III
面积（hm ² ）	***	***	***
位置	露天采场	工业场地、矿山道路	外围未破坏区域
地质环境问题	地质灾害	通过工程地质分析，地质灾害不发育。引发地质灾害可能性小。	崩塌、滑坡地质灾害不发育。地质灾害不发育。
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。
	地形地貌景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	未进行采矿活动，影响较轻。
防治措施	***年***月-***年***月近、中远期采场外围修截水沟、采场台阶、底盘修建排水沟、防护栏网、挂网喷播、安全警示牌工程。跟进式对边坡台阶进行复绿。	远期拆除工业场地内的建（构）筑物，覆土、复垦复绿，选取种植乔灌混合复绿复垦为乔木林地、灌木林地。矿山道路保留为农村道路。	矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。

(二) 复垦区范围与复垦责任范围

1、复垦区范围

根据土地现状损毁与土地预测损毁评估对矿山土地损毁情况进行统计分析，确定复垦区面积为***hm²，其中露天采场***hm²、工业场地***hm²、矿山道路***hm²。因此确定本方案复垦区面积***hm²。

2、复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。矿区无永久性建设用地，且现状临时靠帮的临时复垦区域后期将二次破坏。因此本方案复垦责任范围面积为复垦区面积***hm²。拐点坐标见表 3.4-5。

表 3.4-5 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
FK01	***	***	FK50	***	***	FK99	***	***
FK02	***	***	FK51	***	***	FK100	***	***
FK03	***	***	FK52	***	***	FK101	***	***
FK04	***	***	FK53	***	***	FK102	***	***
FK05	***	***	FK54	***	***	FK103	***	***
FK06	***	***	FK55	***	***	FK104	***	***
FK07	***	***	FK56	***	***	FK105	***	***
FK08	***	***	FK57	***	***	FK106	***	***
FK09	***	***	FK58	***	***	FK107	***	***
FK10	***	***	FK59	***	***	FK108	***	***
FK11	***	***	FK60	***	***	FK109	***	***
FK12	***	***	FK61	***	***	FK110	***	***
FK13	***	***	FK62	***	***	FK111	***	***
FK14	***	***	FK63	***	***	FK112	***	***
FK15	***	***	FK64	***	***	FK113	***	***
FK16	***	***	FK65	***	***	FK114	***	***
FK17	***	***	FK66	***	***	FK115	***	***
FK18	***	***	FK67	***	***	FK116	***	***
FK19	***	***	FK68	***	***	FK117	***	***
FK20	***	***	FK69	***	***	FK118	***	***
FK21	***	***	FK70	***	***	FK119	***	***
FK22	***	***	FK71	***	***	FK120	***	***
FK23	***	***	FK72	***	***	FK121	***	***
FK24	***	***	FK73	***	***	FK122	***	***
FK25	***	***	FK74	***	***	FK123	***	***
FK26	***	***	FK75	***	***	FK124	***	***
FK27	***	***	FK76	***	***	FK125	***	***
FK28	***	***	FK77	***	***	FK126	***	***
FK29	***	***	FK78	***	***	FK127	***	***

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
FK30	***	***	FK79	***	***	FK128	***	***
FK31	***	***	FK80	***	***	FK129	***	***
FK32	***	***	FK81	***	***	FK130	***	***
FK33	***	***	FK82	***	***	FK131	***	***
FK34	***	***	FK83	***	***	FK132	***	***
FK35	***	***	FK84	***	***	FK133	***	***
FK36	***	***	FK85	***	***	FK134	***	***
FK37	***	***	FK86	***	***	FK135	***	***
FK38	***	***	FK87	***	***	FK136	***	***
FK39	***	***	FK88	***	***	FK137	***	***
FK40	***	***	FK89	***	***	FK138	***	***
FK41	***	***	FK90	***	***	FK139	***	***
FK42	***	***	FK91	***	***	FK140	***	***
FK43	***	***	FK92	***	***	FK141	***	***
FK44	***	***	FK93	***	***	FK142	***	***
FK45	***	***	FK94	***	***	FK143	***	***
FK46	***	***	FK95	***	***	FK144	***	***
FK47	***	***	FK96	***	***	FK145	***	***
FK48	***	***	FK97	***	***			
FK49	***	***	FK98	***	***			

（三）土地类型与权属

1、土地类型

根据池州市、青阳县三调变更调查成果（***年）土地利用现状图，叠合复垦责任范围统计结果如下：

矿山土地复垦责任范围面积***hm²，土地利用现状类型为水田、旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠及设施农用地。复垦责任范围土地利用现状见表3.4-6。

表 3.4-6 复垦责任范围土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0101	水田	***	***
		0103	旱地	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0302	竹林地	***	***
		0305	灌木林地	***	***
		0307	其他林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***
		1006	农村道路	***	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***
		1107	沟渠	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***
合计				***	***

2、土地权属

矿山复垦责任范围内土地为青阳县蓉城镇云山村及贵池区墩上街道塔山村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。土地复垦后，相关土地应该归还给土地权属人进行管理。详见表 3.4-7。

表 3.4-7 复垦责任范围土地利用权属统计表

单位: hm²

名称	一级类		二级类		合计	池州市青阳县	池州市贵池区
	编码	名称	编码	名称		蓉城镇	墩上街道
						云山村	塔山村
露天采场	01	耕地	0101	水田	***	***	***
	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0302	竹林地	***	***	***
			0305	灌木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***	***	***
	04	草地	0404	其他草地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
小计					***	***	***
工业场地	01	耕地	0103	旱地	***	***	***
	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0305	灌木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***	***	***
	04	草地	0404	其他草地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***	***
	09	特殊用地	09	特殊用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***
			1107	沟渠	***	***	***
	12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***
小计					***	***	***
矿山道路	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	小计					***	***
合计					***	***	***

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

马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿为露天开采矿山，开采过程中局部可能发生崩塌、坡面掉块现象，影响程度较小。露天采场边坡主要防治工程为及时清除危岩浮石；台阶修建排水沟、连接水沟坡面修建跌水沟，将水引入采场底盘排水沟后进行自然排水或通过排水口引入三级沉淀池；同时设立安全警示牌，开展地质环境监测。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

露天开采使含水层原有结构被挖空，被损毁，对开采标高以上含水层结构影响较大。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。且矿区生活用水已经由供水管网提供用水保证，影响轻微。矿山未来含水层可通过覆土工程，重塑第四系含水层，此技术是可行的。

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、工业场地（含办公场地）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，进行植被恢复后能够消除地貌景观破坏。

4、水土污染防治技术可行性分析

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

5、监测技术可行性分析

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

（二）经济可行性分析

根据变更初步设计及相关资料，矿山设计年产***万 t，项目建成投产后，稳产年可实现年销售收入***万元，年总成本费用***万元，销售税金及附加***万元，实现年利润总额***万元，总投资收益率***%。而后期矿山地质环境保护与土地复垦工程年均投入资金所占比重较小，不会对企业总体利润构成太大影响，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

1、对植被的影响

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

2、对动物的影响

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦责任区土地利用现状

矿区土地复垦责任区面积为***hm²，其中，露天采场挖损面积***hm²，工业场地压占土地面积***hm²，矿山道路压占土地面积***hm²。

土地利用现状类型为水田（0101）***hm²，旱地（0103）***hm²，乔木林地（0301）***hm²，竹林地（0302）***hm²，灌木林地（0305）***hm²，其他林地（0307）***hm²，其他草地（0404）***hm²，采矿用地（0602）***hm²，农村宅基地（0702）***hm²，公共设施用地（0809）***hm²，特殊用地（09）***hm²，城镇村道路用地（1004）***hm²，农村道路（1006）***hm²，坑塘水面（1104）***hm²，沟渠（1107）***hm²，设施农用地（1202）***hm²，详见表 3.4-6。

（二）土地复垦适应性评价

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

1、评价原则

- （1）符合土地利用总体规划，与上一级规划及相关规划相符合的原则；
- （2）可耕性和最佳综合效益的原则；
- （3）主导因素优先原则；
- （4）综合分析原则；
- （5）因地制宜原则；
- （6）自然属性与社会属性相结合的原则；
- （7）动态性和持续发展的原则；
- （8）理论分析与实践检验相结合的原则；
- （9）技术可行、经济合理的原则；
- （10）不产生次生地质灾害及次生污染的原则。

2、评价依据

（1）相关法律法规

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

（2）相关规程与标准

- 1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 2）《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）；
- 3）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 4）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 5）《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；

（3）相关规划

1) 复垦区土地利用总体规划;

2) 其他与评价相关的地方规划;

(4) 相关调查评价资料

1) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况;

2) 复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果;

3) 土地损毁前后的土地利用状况;

4) 公众参与意见;

5) 周边同类项目的类比分析;

6) 本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

3、评价方法

评价方法有定性分析法和定量分析法两类。

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

4、评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际,评价单元即为损毁的露天采场(含老宕口已治理后续不再扰动区域)、工业场地(含办公场地)、矿山道路3个参评单元进行适宜性评价。

本矿山土地复垦评价范围为***hm²,评价单元的划分:本方案评价单元以矿山用地类型划分,分为露天采场、工业场地、矿山道路3个评价单元。

表 4.2-2 适宜性评价单元划分表

单位: hm²

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积
1	露天采场	水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及农村道路	挖损	重度	***
2	工业场地	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农用地	压占	中度	***
3	矿山道路	乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路	压占	中度	***
合 计					***

5、复垦方向的初步确定

(1) 复垦区土地利用总体规划情况

矿区区域位于皖南中低山区，区域由山前斜地、低丘、高丘、低山四个微地貌组成。矿区位于低丘及山前斜地区，矿山为露天开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地压占及挖损。其中露天采场为挖损，工业场地、矿山道路为压占。根据《青阳县国土空间规划（2021-2035 年）》（图 4.2-1），矿区内的规划土地类型主要为采矿用地和林地，复垦方向要与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露天采场、工业场地初步复垦方向为林地。农村道路现已经水泥硬化，根据本次公众参与调查，道路保留为农村道路供村民后期生产道路及养护道路使用。

图 4.2-1 青阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）

(2) 从自然、交通条件方面考虑

复垦区属于亚热带湿润季风气候，四季分明，降水较为充沛；复垦区所在地貌比较简单，地形起伏较小，土地资源丰富，土壤大部分为黄壤土，自然土壤肥力较高，土体内水、肥、气、热四大生长要素供贮适中，适应性较强；项目区内有完备的运输道路，区内道路和区外道路相连接，交通便利。因此从自然和交通条件考虑，复垦为林地较适宜。

(3) 从公众参与方面考虑

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

(4) 从原土地利用类型考虑

复垦区处于低山丘陵区，原土地利用类型主要为林地、工矿仓储用地，且周围林地所占比例较大，从原土地利用类型考虑，复垦为乔木林地、其他林地、灌木林地较适宜。

(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。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：

开采終了后，按照工程初步设计，矿山为坡面式开采，***m 宕底周边形成多处高陡边坡，由于宕底非封闭式开采，可自然排水，故将宕底复垦为乔木林地，采用覆土+撒播草籽+种植乔木的措施，中间设置蓄水池（周边设防护栏）用于后期绿化养护；露天采场边坡采用挂网喷播灌草草籽复绿复垦为其他林地，台阶覆土+撒播草籽+种植灌木复垦为灌木林地；工业场地土地压占区域，将建筑设施拆除后，场地平整，通过覆土+撒播草籽+种植乔木复垦为乔木林地，建筑垃圾回填或外运综合利用；采场外部运输道路保留为农村道路，用于后期绿化养护用途，道路两侧间隔种植乔木进行绿化。

6、土地适宜性评价体系与方法的选择

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

（2）评价方法的选择：本方案选择的是极限条件法评价。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时重点突出了由于某种原因破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点，适用于破坏严重、原有地貌发生改变的评价对象。根据上述分析，结合复垦区土壤质地、土壤有机质以及土壤厚度等情况，确定待复垦土地适宜性评价指标体系，见表 4.2-3。

表 4.2-3 待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1或2
	重度	N	2或3	2或3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2或3

土壤质地	壤土、粉砂黏壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、黏壤土	2	1	1
	砂砾质黏壤土、砂砾质黏壤土、沙土	2或3	1或2	1或2
	砂砾质黏壤土	3	2或3	2或3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
有机质含量 (%)	>1.0	1		
	≤1.0, >0.6	2	-	-
	≤0.6, >0.4	3		
	≤0.4	N		
交通条件	交通便利, 在道路旁边	1		
	交通便利, 但距道路有一定距离	2		
	交通不便, 周边无道路相通	3		

注：适宜（1）、较适宜（2）、一般适宜（3）和不适宜（N）。

7、适宜性等级的评定

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

（2）本次适宜性评价根据各个单元的性质，对照表 4.2-3 所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准，对其进行逐项配比，得到各个评价单元的评价因子取值。

表 4.2-4 采场底盘的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	砂壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 (cm)	≤30, >10	3	2	1

5	排水条件	长期淹没、排水条件很差	2	2	2
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量 (%)	$\leq 1.0, >0.6$	2	-	-
8	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
限制性因子		损毁程度不同	无	无	无
评价结果		N	2	2	2

表 4.2-5 采场平台的评价因子取值表

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

表 4.2-6 采场边坡的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	65	N	3	2 或 3
3	土壤质地	砂壤土	2	2	2
4	有效土层厚度 (cm)	≤10	N	3	2
5	排水条件	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	0.4	N		
8	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1		
限制性因子			损毁程度不同、 地形坡度	地形坡度	无
评价结果			N	3	2

表 4.2-7 工业场地（西侧）的评价因子取值表

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

表 4.2-8 工业场地（南侧）的评价因子取值表

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

表 4.2-9 矿山道路的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	2
2	地形坡度 (°)	25	N	2	2
3	土壤质地	砂壤土	3	2	2
4	有效土层厚度 (cm)	30	3	2	2
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	3	2	2
7	有机质含量%	0.4~0.6	3		
8	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1		
限制性因子			地形坡度不同	无	无
评价结果			N	2	2

根据参评单元的土地性质, 对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比, 最后确定了评价结果, 见表 4.2-10。

表 4.2-10 待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元		评价结果取值		
		耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
露天采场	底盘	N	2	2
	平台	N	2	2
	边坡	N	3	2
工业场地 (西侧)		N	2	2
工业场地 (南侧)		3	2	2
矿山道路		N	2	2

8、复垦方向的最终确定

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

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

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

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

(2) 工业场地 (西侧) 耕地等级为不适宜, 林地为 2 等, 草地为 2 等, 产生

的原因是地形坡度较大，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地；工业场地（南侧）耕地等级为 3 等，林地为 2 等，草地为 2 等，结合工业场地（南侧）周边现状地类及国土空间规划，工业场地（南侧）周边分布有耕地，考虑占补平衡，确定将工业场地（南侧）部分区域复垦为旱地，待地力提升后转为水田，部分区域复垦为林地。

（3）矿山道路耕地等级为不适宜，林地为 2 等，草地为 2 等，产生的原因是地形坡度较大，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地，但考虑到后期植被养护，确定矿山道路保留为农村道路，道路两侧复绿。复垦适宜性评价结果见表 4.2-11。复垦单元复垦前、后土地利用结构对比表 4.2-12。

表 4.2-11 土地适宜性评价结果面积、类型 **单位：hm²**

评价单元		土地利用现状	复垦方向和面积
露天采场	底盘	水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路	复垦为坑塘水面，面积为***m ² ；
	平台		复垦为乔木林地，面积为***m ² 。
	边坡		复垦为灌木林地，面积为***hm ² 。
工业场地		旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠、设施农用地	复垦为旱地，面积为***hm ² ；复垦为乔木林地，面积为***hm ² ；保留坑塘水面，面积为***hm ² ；保留沟渠，面积为***hm ² 。
矿山道路		乔木林地、采矿用地、城镇村道路用地、农村道路	复垦为农村道路，面积为***hm ² 。

表 4.2-12 各复垦单元复垦前、后土地利用结构对比表

复垦单元	破坏地类		复垦前		复垦后	
	编码	名称	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
露天采场	0101	水田	***	***	***	***
	0301	乔木林地	***	***	***	***
	0302	竹林地	***	***	***	***
	0305	灌木林地	***	***	***	***
	0307	其他林地	***	***	***	***
	0404	其他草地	***	***	***	***
	0602	采矿用地	***	***	***	***
	1006	农村道路	***	***	***	***
	1104	坑塘水面	***	***	***	***
工业场地	0103	旱地	***	***	***	***
	0301	乔木林地	***	***	***	***
	0305	灌木林地	***	***	***	***
	0307	其他林地	***	***	***	***
	0404	其他草地	***	***	***	***
	0602	采矿用地	***	***	***	***
	0702	农村宅基地	***	***	***	***
	0809	公共设施用地	***	***	***	***
	09	特殊用地	***	***	***	***
	1004	城镇村道路用地	***	***	***	***
	1006	农村道路	***	***	***	***
	1104	坑塘水面	***	***	***	***
	1107	沟渠	***	***	***	***
	1202	设施农用地	***	***	***	***
矿山道路	0301	乔木林地	***	***	***	***
	0602	采矿用地	***	***	***	***
	1004	城镇村道路用地	***	***	***	***
	1006	农村道路	***	***	***	***
合计			***	***	***	***

(三) 土资源平衡分析

1、土层剥离量计算

(1) 现有土方

由于矿山为生产矿山，矿山前期剥离的表土堆放在采场南侧临时周转堆土场，临时周转堆土场土方堆存容量约***万 m³。通过实地调查，现状台阶及边坡均已复绿，植被恢复率较好，坡脚全部设置挡土墙。

临时周转堆土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 15%，土壤以黄棕壤为主。矿山现有临时周转堆土场有机质含量约为 4.60%，pH 值为 7.95，其指标在土地复垦质量控制标准，满足复垦林地造林标准土壤要求。考虑临时周转堆土场部分位于池黄高铁 480m 开采安全距离范围内，后期该临时周转堆土场不再继续堆排，同时进行恢复治理。

图 4.2-2 矿山临时周转堆土场

(2) 拟剥离土方量计算

本项目拟损毁的土地面积***hm²。拟损毁的土地区域为露天采场和工业场地。根据变更初步设计及详查地质报告，矿区矿层地表覆盖物较厚，主要为冲积和残坡积层。前者分布于矿区南、西部，后者主要分布于山脊及两侧，一般厚 0-0.5m，局部可达 1m 左右，在山沟处覆盖层较厚，1.00-12.00m 不等。根据实地调查，实际可剥离有效土层厚度 0.50-2.50m(图 4.2-3)，拟剥离土方工程量具体见表 4.2-11。根据矿山开采计划，每年拟剥离土方暂堆存于露天采场宕底空地，用于土地复垦外，多余部分外运综合处理。

表 4.2-11 土层拟剥离工程量表

工程名称	新增剥离面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (m)	剥离土方量 (m ³)
露天采场	***	1.0	***
工业场地	***	0.5	***
合计	***	—	***

图 4.2-3 采场可剥离土层照片

2、土层覆盖量计算

各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

(1) 工业场地一部分复垦为乔木林地，表层覆土 50cm；一部分复垦为旱地，表层覆土 80cm。

(2) 露天采场底盘复垦为乔木林地，表层覆土 80cm；露天采场平台复垦为灌木林地，表层覆土 50cm；露天采场边坡挂网喷播复绿，复垦为其他林地。

(3) 矿山道路保留为农村道路，同时矿山两侧已经进行了复绿，不再重复计算工程量。

表 4.2-12 各复垦单元需土量表

序号	复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)	备注
1	露天采场	底盘	乔木林地	***	0.80	***
		坑塘水面	***	-	***	
		平台	灌木林地	***	0.50	***
		边坡	其他林地	***	-	***
		其他	其他林地-	***	-	***
	小计				***	
2	工业场地	旱地	***	0.80	***	***
		乔木林地	***	0.50	***	***
		坑塘水面	***	-	-	***
		沟渠	***	-	-	***
	小计				***	
3	矿山道路	农村道路	***	-	***	***
	小计				***	
4	合计			-	***	

(4) 矿山近期需要对 G318 国道可视范围内裸露边坡、采场内池黄高铁 480 米压覆范围以及采场南侧开采边坡进行生态治理，治理工程覆土***m³。

3、土层供需平衡分析

(1) 覆土量：根据计算需覆土方量***m³。

(2) 土层剥离量：设计可剥离土层的土方量为***m³。

(3) 平衡计算结果：矿山土方供小于需，矿山需外购土方，外购土方=回填土方量-剥离土层的土方量=***m³。由于矿山林地手续尚未完成，矿山近期治理工程用土需外购，近期需外购土方***m³，远期需外购土方***m³；待矿山完成林地手续后，复垦用土可优先采用矿山剥离土方，剥离土方能够满足矿山复垦的土源需求。

4、剥离表土保护措施

根据变更初步设计及现场调查情况，每年拟损毁区域内需剥离土方量临时堆放在露天采场宕底空地内，用于矿山跟进复垦绿化。剥离土方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。

(四) 水资源平衡分析

1、水量供给量分析

(1) 天然降雨

经调查 2023 年全市平均降雨量为 2414mm，雨水较为充沛。所以后期矿山土地复垦灌溉水源供给来源主要来自大气降水。

根据池州市降雨资料和降雨径流关系分析，项目区所在区域多年平均降雨量为 1550mm，年平均径流系数为 0.18，灌溉保证率按 70%计算，则地表径流量=降水量×保证率×地表径流系数×承雨面积=***万 m³。

(2) 养护水塘蓄水量

拟在露天采场底盘内开挖养护水塘，水塘来水水源主要为天然降雨以及截排沟蓄水。项目区内供灌溉使用的养护水塘断面为矩形，塘面为 120m×100m（长×宽），蓄水深度为 1.0m。养护水塘蓄水量=每次蓄水量×复蓄系数（取 1.5 次）=***万 m³。

(3) 取水量

安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司现持有取水许可证（证号：***）由青阳县农业农村水利局颁发，有效期为***年***月***日至***年***月***日。取水地址为安徽省池州市青阳县蓉城镇云山村靠山余家（矿区南面小溪），水源类型为地表水，取水类型为自备水源，取水用途为工业用水，年取水量为***万 m³。

2、灌溉水量需求量分析

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为露天采场、工业场地复垦单元。栽植林木面积***hm²，根据《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2014），确定林地一次灌溉用水量 60m³/亩，最大一次灌溉面积***hm²（***亩），需灌溉水量***m³。

3、水资源平衡分析

综上所述，矿山一次性灌溉需水量***m³。正常情况下，天然降雨可满足矿区农作物和林木灌溉需求，其他情况矿区农作物和林木灌溉需从养护水塘及桃冲小溪取水灌溉。所以地表水资源可以满足后期植被养护。

（五）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量控制原则

- （1）符合池州市国土空间总体规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。
- （2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为林地或农用地。
- （3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- （4）保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- （5）坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2、复垦范围及类型

矿山复垦责任区面积***hm²，复垦范围包括露天采场、工业场地、矿山道路。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面、沟渠。

3、复垦标准

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

(2) 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。

(3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。

(4) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。

(5) 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。

(6) 复垦场地有控制水土流失的措施。

(7) 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。

(8) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。

(9) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

4、土地复垦质量要求

本项目区属于皖南中低山区，土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T 15776-2006)，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

本复垦方案中露天采场平台拟复垦为灌木林地，露天采场边坡拟复垦为其他林地，采场底盘和矿山道路拟复垦为乔木林地和农村道路，工业场地拟复垦为旱地和乔木林地。

(1) 耕地复垦标准

①复垦方向为旱地

1) 地形标准：地面坡度不大于 6° ，田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内；

2) 土壤质量标准：有效土层厚度应大于 80cm ，土壤容重不大于 1.35g/cm^3 ，土壤质地达到壤土至壤质粘土，砾石含量不大于 5% ，土壤 pH 值 $6.5\sim 8.0$ ，有机质含量不小于 1.5% ，电导率不大于 3dS/m ；

3) 配套设施复垦质量要求：灌溉水质符合农田灌溉水质标准，灌溉水源有充足保证，保证率不低于 75% ，灌溉水利用系数不低于 70% 。排水、道路、林网等达到池州市各行业工程建设标准要求；

4) 生产力水平标准：三年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

（3）林地复垦标准

1) 土壤质量标准：有效土层厚度应大于 50cm，土壤容重不大于 1.5g/cm^3 ，土壤质地达到砂土至壤质粘土，砾石含量不大于 20%，土壤 pH 值 5.5~8.5，有机质含量不小于 2.5%；

2) 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，本项目设计乔木种植密度为 1111 株/hm²，灌木种植密度为 2500 株/hm²；

3) 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。

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

5) 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%；

6) 配套设施复垦质量要求：道路达到池州市本行业工程建设标准要求。

3、本方案复垦质量要求

（1）露天采场绿化林复垦标准

①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；本方案中露天采场底盘为 80cm，平台为 50cm；

②土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤砾石含量 $\leq 30\%$ ；

③土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；

④郁闭度 ≥ 0.35 ，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；

⑤树种选择当地乡土树种，露天采场底盘种植间距为 3m，采用宕穴栽植；露天采场平台种植间距为 1m，采用蓄土槽栽植；栽植苗木胸径 4cm 左右；绿化林成活率达到 80%以上。

（2）露天采场养护道路复垦标准

①在露天采场底盘新建养护道路；

②养护道路路基宽 5m，路面宽 4m，路面与地面高差 $\geq 0.5\text{m}$ ；

③养护道路路基采用 10cm 级配碎石，路面采用 20cm 泥结碎石，上铺 2cm 磨耗层；养护道路的布局尽量与现有道路系统连接。

(3) 露天采场养护水塘复垦标准

- ①与项目区自然环境协调；
- ②采用挖坑修建养护水塘，四周和底部采用现浇 C20 混凝土防渗；
- ③养护水塘的布局应考虑到便于蓄水和各林地地块的取水问题；应配备有提水设施。

(4) 露天采场截水沟复垦标准

- ①防洪标准采用设计暴雨重现期为 10 年一遇。
- ②截水沟采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 1.0m，沟面宽 1.6m；
- ③截水沟沟底比降为 1：1000，坡度为 1：0.5，采用 C20 混凝土现浇、C20 混凝土压顶。

(5) 露天采场排水沟复垦标准

- ①排涝标准采用设计暴雨重现期为 5 年一遇。
- ②排水沟采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，沟面宽 1.4m；
- ③排水沟沟底比降为 1：1000，坡度为 1：0.5，采用浆砌石护坡、护底；

(6) 工业场地旱地复垦标准

- ①有效土层厚度应大于 80cm；
- ②土壤容重不大于 1.35g/cm^3 ，砾石含量不大于 5%；
- ③土壤 pH 值 6.5~8.0，有机质含量不小于 1.5%，电导率不大于 3 dS/m ；
- ④灌溉水质符合农田灌溉水质标准，灌溉水源有充足保证。

(7) 工业场地绿化林复垦标准

- ①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；本方案中工业场地为 50cm；
- ②土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤砾石含量 $\leq 30\%$ ；
- ③土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；
- ④郁闭度 ≥ 0.35 ，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；
- ⑤树种选择当地乡土树种，种植间距 3m，采用宕穴栽植，栽植苗木胸径 4cm 左右；绿化林成活率达到 80%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

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

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

（1）总体目标

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

（2）分类目标

1) 具体目标

①防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

②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。

③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与土地复垦基金制度。

3) 近期（***年***月~***年***月）目标

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

4) 中远期（***年1月～***年***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、工业场地（含办公场地）、矿山道路进行治理与复垦进行植被恢复。

2、任务

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

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

（2）露天采场排水沟、边坡挂网喷播、沉淀池、蓄水池工程。

（3）闭坑后工业场地建筑物拆除场地平整。

（4）矿山除部分矿山道路之外其他开采区域全部进行复耕、复绿，露天采场台阶、底盘、工业场地覆土复耕、复绿。复垦目标为耕地和林地。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害的防护

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

（1）在矿山开采阶段进行危岩清理，采场边坡进行挂网喷播跟进式复绿，同时在台阶设置监测点进行监测。

（2）露天采场修建截排水沟、蓄水池、沉沙池等防护措施。

（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）闭矿后，也要对矿山可能存在的地质灾害进行排查，并及时处理。

（5）补充编制应急预案。

（6）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

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

（2）露天采场、工业场地、矿山道路植被复绿，恢复场地植被。

（3）结合企业年度开采计划及整体开采进程，有效进行治理和复绿工作，积极开展矿山跟进式生态修复，消除视觉污染，恢复生态环境景观，保障生态恢复效果。

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，防止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，主要废弃物为生活垃圾。所以矿山将生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

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

2、任务

- （1）靠帮台阶、边坡跟进式开展地质治理。
- （2）露天采场危岩清理、采场外围修建截水沟、采场平台、底盘修建排水沟、

设置防护网、安全警示牌。

(3) 露天采场边坡挂网喷播复绿。

(4) 工业场地建筑物拆除后进行场地平整。

(二) 工程设计

1、G318 国道可视范围治理工程

矿山为生产矿山，根据现状调查，采场南侧存在原历史露天开采形成的高陡岩质边坡以及维修平台上方存在高耸峭壁。根据绿色矿山建设及地质环境治理工作要求，为了提升可视化范围青阳矿生态治理效果，矿山针对露天采场南侧原历史露天开采形成的高陡岩质边坡和维修平台上方的高耸峭壁这样的 G318 国道可视范围内裸露边坡、采场内池黄高铁 480 米压覆范围以及采场南侧开采边坡进行了专项的生态修复治理设计。

(1) 采场南侧历史裸露边坡

G318 国道可视范围南侧因原露天开采形成的高陡岩质边坡，裸露范围较大，边坡临空面高耸陡峭，严重影响了山体景观效果，造成视觉污染，对可视范围内景观也造成了不利影响。

针对南侧 G318 国道可视范围内的裸露岩质边坡，主要分为 A、B 两个治理区，计划实施治理和复绿工作。计划治理面积为***m²，主要采取的治理措施为坡面危岩清理+堆土放坡+挡土墙+堆土体复绿+修筑排水沟+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌。

图 5.2-1 采场南侧历史裸露边坡计划治理区域

(2) 维修平台上方高耸峭壁、池黄高铁 480m 压覆范围

维修平台上方高耸峭壁和池黄高铁 480m 压覆范围计划治理面积分别为***m²和***m²，主要采取的治理措施为坡面危岩清理+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌。

图 5.2-2 采场南侧历史裸露边坡计划治理区域

图 5.2-3 池黄高铁 480m 压覆范围计划治理区域

(3) 露天采场南侧开采边坡平台区域

目前采场内开采标高***m 及以上东侧临时靠帮边坡和北侧边坡及平台区域已经按照矿山地质环境治理工程设计方案（边开采、边治理方案），有序开展完成了边坡跟进式修复施工工程，目前效果良好。下一步针对采场南侧开采边坡和平台区域进行治理。计划治理面积为***m²，主要采取的治理措施为坡面危岩清理+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌。

图 5.2-4 采场南侧开采边坡平台区域计划治理区域

2、露天采场治理工程

(1) 危岩清理

开采终了台阶形成后，治理前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，利于后期边坡挂网喷播的实施。

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渡为原则，相邻处不要有错接或突出的锐角，应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。清理坡面总水平投影面积***hm²，按照***m³/m² 计算，共需清理危岩体和碎石***m³。

(2) 边坡挂网喷播复绿

采场台阶形成后边坡进行挂网喷播复绿，挂网喷播面积 69300m²。喷播技术如下：主要为削坡后岩质边坡无植被覆盖区，边坡通过客土喷播技术恢复绿化。主要施工顺序为：坡面清理→挂镀锌网片→喷播→养护

该区边坡总面积 69300m²。客土喷播的技术要求如下：

1) 坡面清理

坡面清理主要采用人工对爆破后的边坡面进行细致整平，清除所有突兀的岩

石、碎石和其他可能使网在地面被顶起的障碍物。

2) 挂镀锌网片

①镀锌网片：铺设的金属网为 $\phi 3@50\times 50\text{mm}$ 镀锌菱形铁丝网，铺网作业自上而下进行，坡顶须延伸 50cm，金属网的搭接长度应横向控制在 10cm，纵向 15cm，接处所有接头间隔 50cm 采用火烧丝绑扎固定，以连成整体网片结构，网片须绷紧，搭接允许偏差 $\pm 2\text{cm}$ ，绑丝间距允许偏差 $\pm 5\text{cm}$ 。上下两张网搭接时，下面的网要放在底层；搭接的结以梅花形排列，铁丝网与坡面保持一定间隙，不小于 8 cm，并均匀一致。

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

3) 喷播

①厚层基材：基材按照种植土：纤维：绿化基材=2：2：1（体积比）用搅拌机混合。在喷射层拌料时加入混合植物种子。种植用量保证草本覆盖率在 95%以上，乔灌木 ≥ 2 株/ m^2 。根据植物生长所需土壤厚度，设计喷播厚度为 10cm。绿化基材由有机质、肥料、保水剂、稳定剂、团粒剂、pH 值调节剂、消毒剂等按一定比例混合而成。土壤配合比可参照下表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤配合比表

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

②喷播种子配比：种子采用当年采收的抗性对环境恢复能力强的木本种子，选用小乔木：刺槐、山合欢；灌木：马棘、多花木兰、胡枝子、火棘、紫穗槐；草本：山苍子、狗牙根、紫花苜蓿。乔、灌木种子需用温水浸种，草本种子在喷播前浸种 1-2 小时使种子吸水湿润即可。植被种子配合比可参照下表 5.2-2。

表 5.2-2 植被种子配合比表

植物品种		备注
客土喷播	山苍子	0.2-0.5g/ m^2 ，根据季节调整
	狗牙根	0.5-0.8g/ m^2 ，根据季节调整

	紫花苜蓿	0.3-0.5g/m ² ，根据季节调整
	紫穗槐	2.0g/m ²
	多花木兰	3.0g/m ²
	胡枝子	1.5g/m ²
	马棘	2.0g/m ²
	火棘	2.0g/m ²
	刺槐	3.0g/m ²
	山合欢	2.0g/m ²

4) 养护

①覆盖无纺布：在面层喷射层完成后，需覆盖无纺布，覆盖无纺布的目的：一是防止植物种子和营养液受暴雨冲刷造成流失，二是还能起到遮阴作用，使种子的生长环境得到良好的改善。无纺布可选 20g/m² 热合或热粘型无纺布。当幼苗长至 10cm 时，可揭开无纺布。

②养护：喷播后要保持土壤湿润。浇水应呈雾状喷洒，喷洒遵循“少量多次”的原则，使基质充分吸水而又不至于因水量太大而造成种子客土流失。施工完成一个月后，应全面普查生长情况，对于生长明显不均匀的位置应予以补播，要求养护期两年。养护可采用布设喷灌系统和人工浇水相结合的方式进行。

(3) 截排水工程

1) 露天采场外围截排水沟工程

根据矿山地形条件，露天采场外部降雨汇水和地表水均有可能会涌入露天采场。为了减少矿区外地表汇水和大气降水冲刷台阶，采场布设截水沟和排水沟，截排水沟内水经沉淀后排出，排至矿区南侧的小溪，截水沟共计总长度***m。

2) 露天采场台阶排水沟工程

根据变更初步设计，由于矿山最终采场台阶边坡较多，为了防止降雨汇水冲刷露天采场边坡引起边坡失稳滑坡等地质灾害，设计在***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m 台阶及底盘***m 内侧修建排水沟，排水沟共计总长度***m，采场北侧、南侧终了台阶之间布设纵向排水沟相互衔接，纵向排水沟共计总长度约***m。

①设计暴雨径流量

坡上汇水面积***km²，采用经验公式进行坡面地表排水最大洪峰流量的确定。

流量经验推理公式为

$$Q_p = 0.278 \varphi S_p F / \tau^n$$

式中： Q_p ——设计频率地表汇流量， m^3/s ；

S_p ——设计降雨强度， mm/h ；

φ ——径流系数；

F ——汇水面积， km^2 ；

τ ——流域汇流时间， h ；

n ——降雨强度衰减系数；

$$S_p = \frac{H_{24p}}{24^{1-n_2}}$$

依据《安徽省水文手册》附图查得，该区年均最大 24 小时暴雨均值 $H_{24}=104.5mm$ ， $C_v=0.55$ ， $C_s=4C_v$ ，设计暴雨频率 $P=2\%$ ，查得 $K_p=2.634$ ， $S_{2\%}=96.44mm$ 。

②排水沟过流量（ Q ）水力计算如下：

$$Q = \omega \times V$$

$$V = C \times \sqrt{R \times i}$$

$$Q = \omega \times V$$

$$V = C \times \sqrt{R \times i}$$

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

$$y = \frac{n}{2.5\sqrt{n} - 0.13} - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.1)$$

式中： Q ——流量 m^3/s ；

ω ——过水断面面积， m^2 ；

C ——流速系数；

R ——水力半径；

i ——纵坡坡度；

n ——排水沟壁粗糙系数。

通过上述的计算可知，截排水沟断面为梯形，底宽 0.6m，沟深 1.0m，沟面宽

1.6m；排水沟采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，沟面宽 1.4m；截排水沟总长***m，其中截水沟总长***m，排水沟总长***m。

经计算，截排水沟设计排水流量为大于设计洪峰流量，满足标准要求。

3) 工业场地、矿山道路排水沟

马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿现有工业场地及运输道路一侧均布置了完善的截排水设施，本次设计新增新建剥离围岩破碎工业场地及道路排水沟，道路交叉口埋设涵管，汇水经沉淀后汇入南面小溪。新建排水沟采用矩形断面，底宽 0.4m，沟深 0.6m，排水沟总长***m；过路涵管采用 $\phi 800$ 钢筋混凝土管，总长约***m。

(4) 露天采场安全防护栏网工程设计

闭坑后的露天采场底盘形成一个高度达***m 的边坡，为保证最终开采台阶外侧边坡稳定性，防止外部人员进入采场引发失足跌落等人身伤害，需要在最终开采台阶外侧布置安全防护网，形成封闭空间，阻止外部人员靠近高陡边坡。防护栏采用支架和防护网结合，防护网上下宽 1500mm，钢丝间距为 30mm，钢丝直径为 0.52mm；防护网固定在支架上，铁丝网防护栏结构见图 5.2-5。

根据矿山开采终了平面布置，采场防护栏长约 3110m，网面面积***m²。支架采用 $\Phi 25$ 镀锌钢管焊接而成，立柱间隔为 4m，基础深度 300mm，立柱***个，单个按照 3kg 计算，共计***t。

在露天采场坑底拟设置养护水塘，在水塘周边设置防护围栏，防止人员或牲畜误入。防护栏长约***m，网面面积***m²。支架采用 $\Phi 25$ 镀锌钢管焊接而成，立柱间隔为 4m，基础深度 300mm，立柱***个，单个按照 3kg 计算，共计***t。

图 5.2-5 铁丝网防护栏示意图

(5) 露天采场安全警示牌工程

矿山为露天开采矿山，边坡高度较陡，为防止边坡滚石坠落，为避免造成人员伤亡事故。设计在露天采场底部防护栏网处同时设置安全警示牌。警示牌需***块（含 1 块项目牌），警示牌每 5 年更换一次，服务期内无特殊情况无需更换。（警示牌如图 5.2-6）。

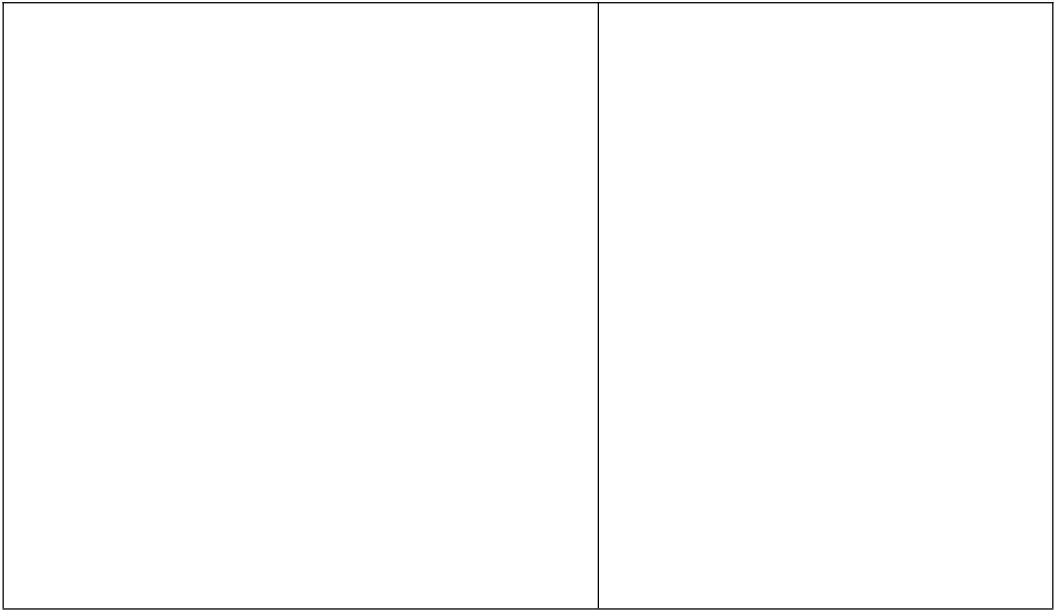


图 5.2-6 高陡边坡安全警示牌

警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程。警示牌主要标示字样为“高陡边坡、禁止靠近”。警示牌设计尺寸 0.8×0.8m，材料为铝合金实心牌面，颜色为蓝底、白边框、白字。标杆为双杆钢管结构，直径 76mm，表面贴高强级反光膜，为黑白相间横条纹。背面用包扎连接，间距不大于 40cm。基础采用 C20 混凝土，基础与标杆通过法兰盘连接。

（6）沉沙池工程

为了保护水环境，在采场底盘东南角矿山排水入小溪处设置沉沙池 1 座，底盘及边坡内汇水经沉淀后排入南侧小溪内。沉砂池为矩形断面，砂浆抹面，内控尺寸长×宽×深为 4.0m×3.0m×1.50m。沉淀池工程量：石方开挖***m³，共 1 座。

图 5.2-7 沉沙池结构设计图

（7）开挖养护水塘

矿区水源主要为地表降水，因后期植被的养护水源需要，在露天采场底盘开挖养护水塘，将地表降水存储，方便后期植被养护。根据复垦林地的需水要求，拟开挖养护水塘 1 个，水塘断面为矩形，塘面为 120m×100m（长×宽），深度为 1.5m，设计蓄水深度为 1m。养护水塘开挖石方量为***m³。养护水塘底部和四边立面采用砂浆抹面防渗，厚度 0.2m。底部需砂浆抹面***m³，立面需砂浆抹面***m³。

（三）主要工程量

矿山地质灾害治理工程有危岩清理、挂网喷播、截排水沟、沉沙池、安全警示牌、防护拦网工程等。

因林地征用手续、民房征迁等问题的影响，矿山变更初步设计无法进行整体开采，为有效的进行治理和复绿工作，结合矿山实际开采计划设计矿山地质环境治理工程工程量。矿山近期 5 年主要对露天采场南侧原历史露天开采形成的高陡岩质边坡、G318 国道可视范围内裸露边坡（即维修平台上方高耸峭壁）以及采场内池黄高铁 480 米压覆范围进行治理。待矿山完成林地手续后，中远期对采场台阶、新建破碎站、道路两侧设置排水沟，对采场靠帮边坡进行喷播复绿，跟进式治理其他剩余台阶及采场底盘其他工程。矿山地质环境治理近期（***年***月~***年***月）工程量见表 5.2-3，中远期（***年***月-***年***月）工程量见表 5.2-4。

表 5.2-3 矿山地质环境治理近期工程量汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
年月-***年***月	（一）G318 国道可视范围治理工程		
	一、危岩清理	m ³	***
	1、南侧边坡裸露区（A 区）	m ³	***
	2、西南侧边坡裸露区（B 区）	m ³	***
	二、堆土放坡		
	1、碎石土清挖转运	m ³	***
	2、填土碾压堆坡	m ³	***
	3、挡土墙修筑	m	***
	三、堆土体绿化		
	1、覆土	m ³	***
	2、种植刺槐	株	***
	3、种植红叶石楠	株	***
	4、播撒草籽	hm ²	***
	四、岩质边坡绿化	m ²	***
	1、坡面清理	m ²	***
	2、挂网喷播	m ²	***
	3、植生草把	m	***
	五、排水工程		
	1、排水沟	m	***
	六、安全警示牌	块	***
	（二）其他计划治理区域		
	一、维修平台上方高耸峭壁区域		

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
	1、危岩清理	m ³	***
	2、边坡挂网喷播	m ²	***
	3、坡面清理	m ³	***
	4、植生草把	m	***
	二、池黄高铁 480m 压覆范围		
	1、坡面清理	m ²	***
	2、边坡挂网喷播	m ²	***
	3、植生草把	m	***
	三、采场南侧+110m 以上临时边坡平台区域		
	1、边坡清理	m ³	***
	2、边坡挂网喷播	m ²	***
	3、植生草把	m	***
	4、平台覆土	m ³	***
	5、平台种植冬青	株	***
	6、平台撒播草籽	hm ²	***
	7、横向排水沟	m	***
	8、警示牌	个	***

表 5.2-4 矿山地质环境治理中远期工程量汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
年月-***年***月	一、危岩清理	m ³	***
	二、挂网喷播	m ²	***
	三、台阶排水沟		***
	1、石方开挖	m ³	***
	四、采场外围截水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	五、工业场地、矿山道路排水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ³	***
	六、安全防护拦网	m ²	***
	七、安全警示牌	块	***
	八、沉沙池	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***
	九、养护水塘	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本矿山损毁区复垦责任区面积***hm²，复垦区面积***hm²，复垦率为***%。

矿山损毁土地类型主要为水田、旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、特殊用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠及设施农用地。复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面、沟渠。复垦前后土地利用结构调整见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前面积	复垦后面积	变化面积	变幅
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)
01	耕地	0101	水田	***	***	***	***
		0103	旱地	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***
		0302	竹林地	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***	***
		1107	沟渠	***	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***	***
合计				***	***	***	***

（二）技术措施

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

1、土壤重构工程

（1）覆土工程

临时堆土作为人工堆积体，其土壤结构已失去原有形态，土壤含有黏土成分

较高，在经过适当培放后可用于后期露天采场、工业场地植被复绿所需用土。根据土地复垦技术规程要求，乔木林地复垦土层厚度 0.8m（工业场地乔木林地复垦土层厚度 0.5m），灌木林地覆土厚度 0.5m。

（2）土地平整措施

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

2、生物化学措施

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

（1）林草恢复

1) 复垦适生植物选择

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

2) 土壤培肥

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

①人工施肥法对复垦后的土地施用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

②绿肥法是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生

命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

（三）工程设计

矿山为生产矿山，矿山在生产过程中严格遵守边开采边治理的原则，矿山已经对矿山道路两侧进行了复垦，种植青檀和高秆红叶石楠，复绿效果较好，外部运输道路后期保留为农村道路作为后期养护道路，所以矿山道路工程量不再设计。矿山开采结束后主要复垦单元有露天采场、工业场地，具体工程设计叙述如下：

1、露天采场底盘、平台、边坡（复垦方向乔木林地面积***hm²、灌木林地面积***hm²、其他林地面积***hm²、坑塘水面面积***hm²）

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

（1）土壤剥离工程

露天采场拟损毁面积***hm²，按 1m 进行土壤剥离，共剥离土方量***m³。

（2）平整工程

对露天采场底盘、平台复垦区域进行平整修坡，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积***hm²。

（3）覆土工程

露天采场平台面积***hm²，复垦方向为灌木林地，覆土厚度 0.5m，覆土方量***m³。边坡采用挂网喷播复绿，不需要覆土。露天采场底盘面积***hm²，复垦方向为乔木林地和坑塘水面，乔木林地覆土厚度 0.8m，覆土方量***m³。

（4）林地复垦

根据露天采场底盘复垦方向论证，底盘最终复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用冬青（胸径 50cm）等，灌木选用红叶石楠或蔷薇（冠幅 50cm）等，裸根苗。种植面积为***hm²，乔木、灌木株距按 3m×3m 计算，该区共需种

植乔木***株，灌木***株。按照 3m 间距开挖树坑，挖宕规格 $1.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，挖宕方量 $1.0 \times *** = ***\text{m}^3$ 。露天采场平台复垦为灌木林地，采用灌草混交方式栽植，灌木选用红叶石楠或蔷薇（冠幅 50cm），裸根苗，种植面积为*** hm^2 ，按 2500 枝/ hm^2 计算，灌木***株。挖宕规格 $1.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，挖宕方量 $1.0 \times *** = ***\text{m}^3$ 。

（5）撒播草籽

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

（6）土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后增施复合肥，增施有机肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。露天采场底盘、平台施肥总面积*** hm^2 。

（7）配套工程

在矿区新建养护道路以方便复垦林地及后期管护通行。该复垦单元新建养护道路***条，总长***m，养护道为路宽 4m 的泥结石路，路基采用 10cm 级配碎石，路面采用 20cm 泥结碎石，上铺 2cm 磨耗层。养护道路横断面见图 5.3-1。

图 5.3-1 养护道路横断面图

2、工业场地（复垦方向旱地面积*** hm^2 ，乔木林地面积*** hm^2 ）

主要复垦措施包括建、构筑物拆除、场地整理、土层回填、土壤改良、林地复垦、撒播草籽。

（1）建、构筑物拆除

工业场地复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，相关设备及钢材等可利用材料由业主单位处理以减少清运量，设计以机械为主。根据变更初步设计相关设计，建、构筑物总面积约*** m^2 ，预计拆除总量为*** m^3 ，拆除的废铁回收利用，剩余的建筑垃圾回填到***m 采场底盘进行破碎整平。

（2）土壤剥离工程

工业场地拟损毁面积*** hm^2 ，按 0.5m 进行土壤剥离，共剥离土方量*** m^3 。

（3）场地整理

工业场地受长期采矿活动影响，场地表面碎石较多，形成泥结碎石层，复垦

时对工业场地进行表层清理，清理面积 $***\text{hm}^2$ ，清理厚度为 0.2m ，清理工程量 $***\text{m}^3$ 。清理后的建筑垃圾回填到露天采场底盘进行回填。

（4）土层回填

工业场地占用土地土层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，将临时堆存土方运至工业场地进行复耕、复绿，复耕复垦面积 $***\text{hm}^2$ ，土层回填厚度 0.8m ，根据面积计算得出覆土层量 $***\text{m}^3$ ；复绿复垦面积 $***\text{hm}^2$ ，土层回填厚度 0.5m ，根据面积计算得出覆土层量 $***\text{m}^3$ ，累计覆土层量为 $***\text{m}^3$ 。

（5）林地复垦

工业场地复垦为旱地区域，在工业场地拆除后从临时周转堆土场取土回填至复垦设计标高后回覆表土，覆土完成后对田面进行平整、翻耕，土地深翻 $***\text{hm}^2$ 。该区域有河流（小溪）穿过，灌溉水源充足，排水条件良好，本次设计不再单独设计灌排工程。

工业场地复垦为乔木林地区域，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用冬青（胸径 50cm ）等，灌木选用红叶石楠或蔷薇（冠幅 50cm ），裸根苗。种植面积为 $***\text{hm}^2$ ，乔木、灌木株距按 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 计算，该区共需种植乔木 $***$ 株，灌木 $***$ 株。按照 3m 间距开挖树坑，挖宕规格 $1.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，挖宕方量 $1.0 \times *** = ***\text{m}^3$ 。

（5）撒播草籽

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

（6）土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后增施复合肥，增施有机肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。施肥总面积 $***\text{hm}^2$ 。

（7）配套工程

新建养护道路以方便复垦耕地、林地及后期管护通行。该复垦单元新建养护道路 $***$ 条，总长 $***\text{m}$ 。

（四）主要工程量

因林地征用手续、民房征迁等问题的影响，矿山变更初步设计无法进行整体开采，矿山近 5 年不会产生靠帮边坡，待矿山完成林地手续后，中远期对靠帮的

台阶采取跟进式覆土复绿，主要工程量见表 5.3-5。

矿山土地复垦设计工作量汇总：表土剥离***m³；外购土方***m³；土方回填***m³；乔木***株；灌木***株；场地平整***hm²；播撒草籽***hm²；挖宕***m³；土壤施肥***hm²；建筑物拆除***m³；场地整理混凝土清理***m³；土地深翻***hm²，养护道路***m。

表 5.3-5 矿山土地复垦中远期工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
****年***月 -****年***月	一、表土剥离	m ³	***
	二、复垦工程		
	1、土方回填	m ³	***
	2、外购土方	m ³	***
	3、栽植乔木	株	***
	4、栽植灌木	株	***
	5、场地平整	hm ²	***
	6、播撒草籽	hm ²	***
	7、挖宕	m ³	***
	8、土壤施肥	hm ²	***
	三、建筑物拆除	m ³	***
	四、场地混凝土清理	m ³	***
	五、土地深翻	hm ²	***
	六、配套工程		
	1、养护道路	m	***

四、矿山含水层修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采终了后形成了高陡边坡。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山内主要含水层为松散岩类孔隙含水岩组和碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组。矿山地下水主要通过岩层以裂隙下渗补给地下水，露天开采对地下水破坏影响较小。矿山开采主要改变了矿山水地表水径流方向，原来高丘地貌单元变成了陡崖，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小。矿山采用的治理工程挂网喷播工艺和土地复垦覆土、种树等措施，能够起到逐渐修复含水层的效果。待树木成林后修复效果将更加显著。本矿山水含水层修复措施即为前文设计的治理和复垦措施。本节不再重复表述，具体见矿山水地质环境治理、土地复垦设计章节。

五、矿山水土环境污染修复

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

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

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

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

4、矿山前期水土环境防治工程做了不少工作，前期修建的截排水沟、沉沙池工程运行正常，能够起到保护水土环境的效果，这些工程全部布置在较为合理的位置，后期继续保留使用。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境监测规程（DZ/T0287-2015）表3矿山地质环境监测级别的确定，矿山为生产矿山，矿业活动影响对象重要程度为重要；开采方式为露天开采方式；矿山生产规模为大型矿山；最终确定矿山地质环境监测级别为一级监测。

（一）目标任务

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

（二）监测设计

根据相关技术规范要求和矿山管理制度，在野外调查的基础上，结合工程建设、运行、矿山开采顺序等特征，并考虑观测与管理的方便性，参考中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015），监测级别按一级监测布设监测点。

1、地质灾害监测

（1）地质灾害监测

地质灾害监测内容为滑坡、崩塌，主要为边坡的位移、变形监测。

2、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要采取测量仪器动态监测，监测开采区的动态变化。

3、水土环境监测

（1）水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成分进行监测，重点对外排水的污染组分进行检测。监测因子主要包括 pH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬。

（2）土壤环境

采样监测：按《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618—2018）的相关要求进行采样，土壤监测指标主要有 pH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬、有机质共十项。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测对象：地质灾害的监测主要是对露天采场、矿山道路等边坡稳定性进行监测。

（2）监测要素：表面位移监测、降雨量监测、视频监控项目。

（3）监测方法：简易监测法+仪器监测法。通过巡查，监视边坡的宏观变形和前兆信息，采用在线监测系统、GPS 测量仪、目视监测及皮尺量测等方法，在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下进行定量变形监测。

（4）监测频次

1) 露天采场边坡稳定性监测

巡查监测从开采期到闭坑后一年，开采期每半月一次监测，暴雨季节加强监测频率，闭坑后一个月一次；在线监测系统每一日一次监测。本方案是以矿山闭坑时的边坡形态为基础设计的总监测点位数，设计监测点位 12 个，监测时长 32 年。由于矿山现未形成最终靠帮边坡，后续监测点布设位置会随着靠帮台阶的形成而进行布设调整，同时监测点的个数随靠帮台阶的增加而增加。

矿山现有边坡稳定性监测点是根据现状临时形成的靠帮边坡进行布设，共布设了 10 个监测点，其中人工监测点 5 个、在线监测点 5 个，随着开采进行，出现新的临时靠帮边坡后将持续布设新的监测点，符合矿山地质环境监测工作相关规范及安全要求。

图 5.6-1 矿山现有边坡稳定性监测点分布图

- 1、人工监测点：再***m、***m 边坡位置共布设 5 个监测点。
- 2、在线监测点：
 - 一期工程：安装剖面 6-6 三个监测点（JC6-1，JC6-2，JC6-3）、剖面线 1-1 最上方 JC1-1 监测点。在道路边坡重要位置设置安装 1 个表面位移监测点，监测数据与画面融入采场边坡监测系统。一期工程共计安装 5 个表面位移监测点，1 个监测基站。
 - 二期工程：安装剖面 1-1 监测点 JC1-2，JC1-3；剖面 2-2 监测点 JC2-1，JC2-2，JC2-3；剖面 3-3 监测点 JC3-1，JC3-2，JC3-3。二期工程共计安装 8 个表面位移监测点。

表 5.6-1 露天采场边坡人工监测点坐标

序号	监测点编号	坐 标		备注
		X	Y	
1	***	***	***	***
2	***	***	***	
3	***	***	***	***
4	***	***	***	
5	***	***	***	

表 5.6-2 露天采场边坡在线监测点坐标

序号	监测点编号	坐 标		备注
		X	Y	
1	***	***	***	***
2	***	***	***	
3	***	***	***	
4	***	***	***	***
5	***	***	***	
6	***	***	***	
7	***	***	***	***
8	***	***	***	

9	***	***	***	
10	***	***	***	***
11	***	***	***	
12	***	***	***	

2) 矿山道路边坡稳定性监测

人工巡查监测，从开采期到闭坑后一年，道路边坡稳定性每一个月一次；；在线监测系统每一日一次监测。矿山安排生产技术部、安全环保部等技术人员组织安全巡察，巡察过程中即采用目测和简易皮尺测量的方式监测道路坡高、坡度等变化情况。

2、地形地貌景观监测

(1) 地形地貌景观破坏

监测对象：露天采场、工业场地；

监测要素：植被损毁面积、降水量。

(2) 地形地貌景观恢复

监测对象：露天采场、矿山道路、工业场地；

监测要素：地貌变化情况，开采落差情况。

(3) 监测频率

地形地貌景观破坏（含恢复）监测频率 4 次/年，监测时长***年。地形地貌景观破坏（含恢复）监测以矿山资源储量动态监测工作兼顾完成，以季度为监测周期，每季度出一张“开采现状图”，图中要素包括地形、地质、采矿权范围、资源储量估算范围等。监测（测绘）面积约为***km²，比例尺为 1:1000（出图比例尺为 1:2000）。

3、水土环境监测

(1) 监测对象

水环境监测内容为地表水，地表水环境监测对象为下游水塘及矿区南侧小溪；土壤环境监测对象为破碎筛分工业场地周边农田及采矿工业场地周边林地土壤。

(2) 监测方法

1) 水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成分进行监测，监测指标为Ⅲ类水

监测指标。监测点共 3 处，分布布置在下游水塘、矿区南侧小溪上游 500m 及矿区南侧小溪下游 500m。

表 5.6-3 地表水监测点坐标

序号	监测点位置	坐标	
1	下游水塘	***	***
2	矿区南侧小溪上游 500m	***	***
3	矿区南侧小溪下游 500m	***	***

2) 土壤环境

土壤监测方法：采用人工现场取土样进行分析，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。土壤取样监测满足《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618-2018），监测值均小于筛选值。监测点共 2 处，分布布置在破碎筛分工业场地周边农田及采矿工业场地周边林地。

表 5.6-4 土壤监测点坐标

序号	监测点位置	坐标	
1	破碎筛分工业场地周边农田	***	***
2	采矿工业场地周边林地	***	***

(3) 监测频率

1) 水环境

水质监测频率每年测 2 次，监测时长***年。

2) 土壤环境

采样监测每年测 1 次，监测时长***年。

(四) 主要工程量

矿山地质环境治理监测工程量汇总表见表 5.6-5。

表 5.6-5 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容		监测时长 (a)	监测点	频率	工程量 (次)
年月- ***年***月	地质灾害 监测	采场边坡监测点	***	***	每月一次	***
		道路边坡监测点	***	***	每月一次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年四次	***
	水环境监测点		***	***	一年二次	***
	土壤环境监测点		***	***	一年一次	***

注：本表设计工作量依据采场最终境界设计，矿山开采过程中点位布置据实际情况确定。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、矿区土地复垦监测

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

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

2、矿区土地复垦管护

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

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

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测

（1）工程设计

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

1) 损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，

损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

2) 复垦效果监测

①土壤质量监测

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

②复垦植被监测

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

（2）监测措施

矿区开采区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下：

1) 土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期从目前直至开采终了，即***~***，共计***年，监测过程要求准确可靠。监测频率 1 次/1 年。

2) 土壤质量监测

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

3) 植被监测

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

达标区域进行补种。监测频率 1 次/1 年。

2、矿区土地复垦管护

(1) 工程设计

1) 植被管护

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

①保苗浇水

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

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/有机肥。已建场地复垦时需要复合肥料较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

③病虫害管理

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

④结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及灌木林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

2) 管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的有林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为***年，管护林地面积***hm²。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，

进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫害及时控制。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。同时管护措施也应该对灌溉工程高位水池中水泵电力系统进行检修，保证电力通畅，灌溉工程能正常工作。

3、主要工程量

(1) 监测措施工程量统计

本项目矿山地质环境监测和矿区土地复垦监测合并进行，在此不重复计算工程量。

(2) 管护措施工程量统计

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地和矿山道路和共用道路的管护，每年留设足够的维修费用。经统计，林地需管护的面积***hm²，管护期为***年。道路养护面积***hm²，养护期***年。

表 5.7-1 管护工程量统计表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	矿山道路	年	***

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理总体工作部署

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。

根据变更初步设计矿山服务年限和开采计划为依据，本《方案》设计服务年限***年，治理复垦、管护期***年，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共***年。结合矿山实际治理情况，确定本方案地质环境治理总体部署划分为2个阶段：第一阶段-近期（方案适用期5年，即***年***月~***年***月），第二阶段-中远期（治理恢复期，即***年***月~***年***月），方案5年适用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、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》将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

第一阶段：近期5年（***年***月~***年***月）。矿山正在办理林地征用手续，考虑其报批时长等因素，矿山在暂时无法完成***万t/a技改建设工程，因此近期主要以矿山地质环境治理为主，同时加强复垦区地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测及边坡稳定性监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期***年（***年1月~***年***月），待矿山完成林地手续

后，矿山进行***万 t/a 技改建设工程，根据矿山边开采边治理的原则，终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作。矿山服务年限结束后，拆除工业场地内建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表见 6.2-1。

表 6.2-1 矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表

治理项目	第一阶段（近期）	第二阶段（中远期）
	***	***
1、危岩清理、截排水沟、安全防护栏网、安全警示牌	√	√
2、建筑物拆除		√
3、露天采场边坡治理	√	√
4、场地平整	√	√
5、表土剥离		√
6、土方回填	√	√
7、挖宕		√
8、林地复垦		√
9、栽植乔木	√	√
10、栽植灌木	√	√
11、撒播草籽	√	√
12、土壤施肥	√	√
13、场地地基清理		√
14、土地深翻		√
15、养护道路		√
16、地质灾害监测	√	√
17、地形地貌景观监测	√	√
18、水环境监测	√	√
19、土壤环境监测	√	√
20、植被管护	√	√

三、近期年度工作安排

（一）2025 年工作安排

根据生产进度计划及地质环境治理工程设计，本年度主要进行 G318 国道可视范围南侧历史开采边坡地质环境治理工程（A、B 治理区）以及矿区***以上矿体的开采，未形成靠帮边坡。2025 年矿山地质环境治理和土地复垦工作主要如下：

- 1、采场南侧历史裸露边坡治理措施为：坡面危岩清理+堆土放坡+挡土墙+堆土体复绿+修筑排水沟+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌；

- 2、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共***个，每月一次，共计***次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年四次，共计***次；
- 4、土壤监测点共***个，一年一次，共计***次；
- 5、水环境监测点共***个，一年二次，共计***次；
- 6、监测报告总结***份。

（二）2026 年工作安排

根据生产进度计划及地质环境治理工程设计，本年度主要进行 G318 国道可视范围南侧历史开采边坡地质环境治理工程（采场***以上临时边坡平台区域）以及矿区***以上矿体的开采，未形成靠帮边坡。2026 年矿山地质环境治理和土地复垦工作主要如下：

- 1、采场南侧历史裸露边坡治理措施为：坡面危岩清理+堆土放坡+挡土墙+堆土体复绿+修筑排水沟+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌；
- 2、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共***个，每月一次，共计***次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年四次，共计***次；
- 4、土壤监测点共***个，一年一次，共计***次；
- 5、水环境监测点共***个，一年二次，共计***次；
- 6、监测报告总结***份。

（三）2027 年工作安排

根据生产进度计划及地质环境治理工程设计，本年度主要进行 G318 国道可视范围地质环境治理工程（池黄高铁 480m 压覆范围）以及矿区***以上矿体的开采，未形成靠帮边坡。2027 年矿山地质环境治理和土地复垦工作主要如下：

- 1、采场南侧历史裸露边坡治理措施为：坡面危岩清理+堆土放坡+挡土墙+堆土体复绿+修筑排水沟+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌；
- 2、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共***个，每月一次，共计***次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年四次，共计***次；
- 4、土壤监测点共***个，一年一次，共计***次；
- 5、水环境监测点共***个，一年二次，共计***次；

6、监测报告总结 1 份。

（四）2028 年工作安排

根据生产进度计划及地质环境治理工程设计，本年度主要进行 G318 国道可视范围地质环境治理工程（维修平台上方高耸峭壁区域）以及矿区***以上矿体的开采，未形成靠帮边坡。2028 年矿山地质环境治理和土地复垦工作主要如下：

1、坡面危岩清理+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌；

2、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共***个，每月一次，共计***次；

3、地貌景观破坏监测，一年四次，共计***次；

4、土壤监测点共***个，一年一次，共计***次；

5、水环境监测点共***个，一年二次，共计***次；

6、监测报告总结 1 份。

（五）2029 年工作安排

根据生产进度计划及地质环境治理工程设计，本年度主要进行矿区***m 以上矿体的开采，未形成靠帮边坡。***年矿山地质环境治理和土地复垦工作主要如下：

1、坡面危岩清理+边坡植生草把结合双层网挂网客土喷播+植被养护+安全警示牌；

2、露天采场滑坡崩塌地质灾害监测点共***个，每月一次，共计***次；

3、地貌景观破坏监测，一年四次，共计***次；

4、土壤监测点共***个，一年一次，共计***次；

5、水环境监测点共***个，一年二次，共计***次；

6、监测报告总结***份。具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 近 5 年矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		***		***		***		***		***	
		单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量
地质环境保护 与治理工程	危岩清理	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	碎石土清挖转运	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	填土碾压堆坡	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	挡土墙修筑	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	覆土	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	刺槐、冬青等乔木	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	红叶石楠等灌木	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	撒播草籽	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	坡面清理	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	挂网喷播	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	植生草把	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	警示牌	块	***	块	***	块	***	块	***	块	***
地质环境监测	地质灾害监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	水环境监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	土壤环境监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	地形地貌景观	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
土地复垦监测 和管护	管护范围		***		***		***		***		***

第七章 经费估算与进度安排

一、预算说明

(一) 工程概况

1、工程类型、类别

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

2、工程地点及地貌类型

矿山位于池州市青阳县蓉城镇，地处皖南中低山区，矿区位于低丘及山前斜坡地区。

3、工程布置形式

根据变更初步设计，设计的主要部署工程主要有露天采场、工业场地（含办公场地）、矿山道路、临时周转堆土场。

4、工程内容及工程量

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

矿山地质环境治理工程主要包含排水沟、挂网喷播、警示牌、沉沙池、安全防护栏网。矿山土地复垦工程主要包含表土剥离、土方回填、挖宕、复绿、撒播草籽、土壤改良。矿山地质环境监测工程主要包含露天采场边坡稳定性监测，水土环境监测。边坡稳定性监测以在线监测系统+巡视为主，水土环境监测以取样分析为主。

5、治理预期效果

本矿山的治理将损毁的***hm²复垦为耕地、林地、交通运输用地及水域及水利设施用地，矿山道路保留为后期养护道路（农村道路***hm²）。

6、施工工期

本矿山施工工期分为两期，近期 5 年（***年***月～***年***月），远期***年（***年***月～***年***月），跟进式施工治理。

7、工程预算总投资

矿山地质环境保护与土地复垦方案投资概算约***万元，亩均投资约***万元（治理复垦责任范围面积***hm²，扣除水域及水利设施用地***hm²，为***hm²，合计***亩）。

8、资金来源情况

项目投入资金来源于矿山企业，本矿山为绿色矿山企业，正常生产，治理费用可作为矿山生产支出成本。

（二）主要工程量确定及计算

1、设计主要工程量

（1）矿山地质环境治理工程量

表 7.1-1 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
2025 年 1 月- 2057 年 12 月	一、危岩清理	m ³	***
	二、边坡清理	m ²	***
	三、挂网喷播	m ²	***
	四、植生草把	m	***
	五、台阶排水沟		***
	1、石方开挖	m ³	***
	六、采场外围截水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	七、工业场地、矿山道路排水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ³	***
	八、南侧边坡横向排水沟	m	***
	九、安全防护拦网	m ²	***
	十、安全警示牌	块	***
	八、沉沙池	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***
	十一、养护水塘	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***
	十二、堆土放坡		
	1、碎石土清挖转运	m ³	***
	2、填土碾压堆坡	m ³	***

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
	3、挡土墙修筑	m	***
	十三、堆土体绿化		
	1、覆土	m ³	***
	2、种植刺槐、冬青	株	***
	3、种植红叶石楠	株	***
	4、播撒草籽	hm ²	***

(2) 矿山土地复垦工程量

表 7.1-2 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
年月- ***年***月	一、表土剥离	m ³	***
	二、复垦工程		***
	1、土方回填	m ³	***
	2、外购土方	m ³	***
	3、栽植乔木	株	***
	4、栽植灌木	株	***
	5、场地平整	hm ²	***
	6、播撒草籽	hm ²	***
	7、挖宕	m ³	***
	8、土壤施肥	hm ²	***
	三、建筑物拆除	m ³	***
	四、场地混凝土清理	m ³	***
	五、土地深翻	hm ²	***
	六、配套工程		***
	1、养护道路	m	***

表 7.1-3 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容		监测时长 (a)	监测点	频率	工程量 (次)
年月- ***年***月	地质灾害 监测	采场边坡监测点	***	***	每月一次	***
		道路边坡监测点	***	***	每月一次	***
			***	***	每月一次	***
	地形地貌景观破坏监测		***	***	一年四次	***
	水环境监测点		***	***	一年二次	***
	土壤环境监测点		***	***	一年一次	***

2、计算方法

矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

表 7.1-4 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	Σ (分部分项工程量 \times 基价+企业管理费+利润)	
		其中	
		人工费=工程量 \times 人工费基价	
		材料费=工程量 \times 材料费基价	
		机械费=工程量 \times 机械费基价	
		企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	
		利润=(人工费+机械费) \times 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	应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量 \times 基价+企业管理费+利润)	
		其中	
		人工费=工程量 \times 人工费基价	
		材料费=工程量 \times 材料费基价	
		机械费=工程量 \times 机械费基价	
		企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	
		利润=(人工费+机械费) \times 利润率	
	不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费) \times 安全文明施工费费率	
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 \times 社会保险费和住房公积金费率)	
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳, 按实计取列入。	
五	税金	(一+二+三+四) \times 9%	
治理施工费		一+二+三+四+五	

注：详细分项工程计算表根据治理预算明细表列出。

表 7.1-5 独立费计算方法表

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

(三) 预算编制依据

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

(四) 参数确定

1、治理施工费取值确定

根据矿山地质环境的不同划分工程类别（见表 7.1-6），企业管理费费率按工程类别按表 7.1-7 选取计算。

表 7.1-6 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

注：本项目治理面积***hm²，边坡高度为***m，工程类别为 I 类。

表 7.1-7 企业管理费费率表

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

注：本项目 I 类取费率为 15.16%

表 7.1-8 利润率表

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

注：本项目 I 类利润取费率为 7%。

表 7.1-9 不宜计量的措施费费率表

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

注：本项目取合取费 11.13%。

表 7.1-10 规费费率表

序号	措施项目	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	工伤保险费	人工费×费率	0.5
5	住房公积金	人工费×费率	10
合计取费		人工费×费率	40.5

税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

其他项目费：按分部分项工程费的 3%计算。

2、独立费取值确定

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。地形测量费：地形测量复杂程度划分按表 7.1-11。勘察费工程测绘费用收取基价按表 7.1-12。设计费基价按表 7.1-13。招标费基价按表 7.1-14。

表 7.1-11 地形测量复杂程度表

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

表 7.1-12 工程地质测绘收费基价表

单位: km^2

成图比例	基价		
	简单	中等	复杂
1:500	8033	11475	17213
1:1000	5355	7560	11475
1:2000	3570	5100	7560
1:5000	1071	1350	2295

注:工程地质测绘与地质测绘同时进行时附加调整系数 1.5。

表 7.1-13 设计费基价表

单位: 万元

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

注:该表采用线性插入法计算;治理工程施工费不足 100 万元时,以工程概算 100 万元计算收费;治理工程施工费大于 10000 万元时,高出部分按 2.8%计算收费。

表 7.1-14 招标费基价表

单位: 万元

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

注:该表采用线性插入法计算;治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费;治理工程施工费大于 10000 万元时,高出部分按 0.32%计算。

(2) 施工监管费

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

表 7.1-15 工程监理费基价表

单位: 万元

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

注:该表采用线性插入法计算;治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费;治理工程施工费大于 10000 万元时,高出部分按 2.0%计算。

表 7.1-16 项目管理费计费标准

单位：万元

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

注：该表采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30% 计算。

（3）验收审计费

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

（4）竣工施工费

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

1) 竣工资收费：

表 7.1-17 竣工资收费基价表

单位：万元

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

注：该表采用线性插入法计算；治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40% 计算。

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

表 7.1-18 决算审计费基价表

单位：万元

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

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

（5）竣工施工费

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

表 7.1-19 定额外参考预算单价参考表

工程类别	单位	单价（元）	备注
地貌测量	点	***	测绘
水样分析	组	***	水样检测机构
土样分析	组	***	水样检测机构

3、监测和管护费

(1) 监测费

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

(2) 管护费

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

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
年月- ***年***月	一、危岩清理	m ³	***
	二、边坡清理	m ²	***
	三、挂网喷播	m ²	***
	四、植生草把	m	***
	五、台阶排水沟		***
	1、石方开挖	m ³	***
	六、采场外围截水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	七、工业场地、矿山道路排水沟	m	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10砂浆抹面	m ³	***
	八、南侧边坡横向排水沟	m	***
	九、安全防护拦网	m ²	***
	十、安全警示牌	块	***

治理规划时间	治理工程内容	单位	总工程量
	八、沉沙池	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***
	十一、养护水塘	座	***
	1、石方开挖	m ³	***
	2、M10 砂浆抹面	m ²	***
	十二、堆土放坡		***
	1、碎石土清挖转运	m ³	***
	2、填土碾压堆坡	m ³	***
	3、挡土墙修筑	m	***
	十三、堆土体绿化		***
	1、覆土	m ³	***
	2、外购土方	m ³	***
	3、种植刺槐、冬青	株	***
	4、种植红叶石楠	株	***
	5、播撒草籽	hm ²	***

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容		监测时长 (a)	监测点	频率	工程量 (次)
年月- ***年***月	地质灾害 监测	采场边坡监测点	***	***	每月一次	***
			***	***	每月一次	***
		道路边坡监测点	***	***	每月一次	***
	地形地貌景观破坏监测		***	***	***	***
	水环境监测点		***	***	***	***
	土壤环境监测点		***	***	***	***

2、总投资估算

本次矿山地质环境治理工程总投资费***万元，其中工程施工费***万元，独立费用***万元，监测管护费***万元，详见下表 7.2-3。

表 7.2-3 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)
	(1)	(2)
一	工程施工费	***
二	设备费	***
三	独立费用	***
四	监测与管护费	***
(一)	监测费	***
(二)	管护费	***
五	总投资	***

(二) 单项工程量与投资估算

地质环境治理投资估算预算分表如下：

表 7.2-4 工程施工费估算表；

表 7.2-5 独立费用估算表；

表 7.2-6 监测费估算表。

表 7.2-4 工程施工费估算表

工程名称	定额 编号	计算 单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
				人工费单 价	材料费单价	施工机械使用 费单价	费率(%)	人工费小计	材料费小计	施工机械使 用费小计	按费率计算 金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
一、分部分项工程											
1、危岩清理工程								***	***	***	***
1.1、危岩清理	K1-84	100m ³	***	***	***			***	***	***	***
2、铁丝网防护工程								***	***	***	***
2.1、铁丝网	K7-52	100m ²	***	***	***			***	***	***	***
2.2、防护栏	K7-48	t	***	***	***	***		***	***	***	***
3、警示牌								***	***	***	***
3.1、新设警示牌	K7-45	块	***	***	***	***		***	***	***	***
3.2、更换警示牌	K7-45	块	***	***	***	***		***	***	***	***
4、坡面清理	K1-28	100m ²	***	***				***	***	***	***
5、客土喷播	K2-98	100m ²	***	***	***	***		***	***	***	***
6、植生草把		100m	***	***	***			***	***	***	***
7、堆土体绿化工程								***	***	***	***
7.1、覆土	K1-34	100m ³	***	***	***			***	***	***	***
7.2、外购土方		100m ³	***		***			***	***	***	***
7.3、客土运输	K1-50	100m ³	***			***		***	***	***	***
7.4、种植刺槐、冬青	K6-1	100 株	***	***	***			***	***	***	***
7.5、种植红叶石楠	K6-5	100 株	***	***	***			***	***	***	***
7.6、播撒草籽	K6-19	hm ²	***	***	***			***	***	***	***
8、堆土放坡								***	***	***	***
8.1、堆土	K54	100m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
8.2、堆土碾压	K1-40	100m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
8.3、坡面修整	K1-31	100m ³	***	***	***	***		***	***	***	***
8.4、挡土墙	K3-6	10m ³	***	***	***	***		***	***	***	***

第八章 保障措施与效益分析

工程名称	定额 编号	计算 单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
				人工费单 价	材料费单价	施工机械使用 费单价	费率(%)	人工费小计	材料费小计	施工机械使 用费小计	按费率计算 金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
8.5、泄水孔	K4-37	m	***	***	***			***	***	***	***
8.6、垫层	K3-9	10m³	***	***	***			***	***	***	***
9、截排水工程								***	***	***	***
9.1、采场平台排水沟								***	***	***	***
(1)石方开挖	K1-63	100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
(2)混凝土	K4-4	10m³	***	***	***	***		***	***	***	***
9.2、采场外围截水沟								***	***	***	***
(1)石方开挖	K1-63	100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
9.3、工业场地、道路排水沟								***	***	***	***
(1)土方开挖	K1-63	100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
(2)抹面	K2-16	100m²	***	***	***	***		***	***	***	***
10、沉沙池								***	***	***	***
(1)石方开挖	K1-63	100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
(2)抹面	K2-16	100m²	***	***	***	***		***	***	***	***
11、养护水塘								***	***	***	***
(1)石方开挖	K1-63	100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
(2)抹面	K2-16	100m²	***	***	***	***		***	***	***	***
12、企业管理费	(人工费+机械费)×费率						15.16	***	***	***	***
13、利润	(人工费+机械费)×利润率						7.00	***	***	***	***
小计								***	***	***	***
二、措施项目费											
1、环境保护费	(人工费+机械费)×费率						0.39	***		***	***
2、文明施工费	(人工费+机械费)×费率						3.15	***		***	***
3、安全施工费	(人工费+机械费)×费率						3.00	***		***	***

第七章 经费估算与进度安排

工程名称	定额 编号	计算 单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
				人工费单 价	材料费单价	施工机械使用 费单价	费率(%)	人工费小计	材料费小计	施工机械使 用费小计	按费率计算 金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
4、临时设施费	(人工费+机械费)×费率						4.59	***		***	***
小计								***	***	***	***
三、其他项目费											
暂列金额	分部分项工程*费率						3.00	***	***	***	***
小计								***	***	***	***
四、规费											
1、养老保险费	人工费×费率						20.00	***			***
2、失业保险费	人工费×费率						2.00	***			***
3、医疗保险费	人工费×费率						8.00	***			***
4、住房公积金	人工费×费率						10.00	***			***
5、工伤保险费	人工费×费率						0.50	***			***
小计								***		***	***
五、税金	(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率						9.00	***	***	***	***
总计	治理工程费计算公式：一+二+三+四+五							***	***	***	***

表 7.2-5 独立费用估算表

项目	计费基数 (万元)	费率	预算金额 (万元)	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1、前期工作费			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
2、施工监管费			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
3、验收审计费			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	***	***	差额定率法
合计			***	

表 7.2-6 监测费估算表

序号	工程分类名称	监测点	工程量	单价	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	监测工程				
1.1	地质灾害监测	***	***	***	***
1.2	地貌景观监测	***	***	***	***
1.3	水环境监测点	***	***	***	***
1.4	土壤环境监测	***	***	***	***
总计			***	***	***

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

表 7.3-1 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
年月- ***年***月	一、表土剥离	m ³	***
	二、复垦工程		***
	1、土方回填	m ³	***
	2、外购土方	m ³	***
	3、栽植乔木	株	***
	4、栽植灌木	株	***
	5、场地平整	hm ²	***
	6、播撒草籽	hm ²	***
	7、挖宕	m ³	***
	8、土壤施肥	hm ²	***
	三、建筑物拆除	m ³	***
	四、场地混凝土清理	m ³	***
	五、土地深翻	hm ²	***
	六、配套工程		***
	1、养护道路	m	***

表 7.3-2 土地复垦管护工程量汇总表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	矿山道路	年	***

2、总投资估算

土地复垦估算总投资费***万元，其中工程施工费***万元，独立费用***万元，复垦监测与管护费***万元，详见下表 7.3-3。

表 7.3-3 土地复垦投资估算总表

序号	工程费用名称	预算金额（万元）
	(1)	(2)
一	工程施工费	***
二	设备费	***
三	独立费用	***
四	监测管护费	***
(一)	监测费	***
(二)	管护费	***

五	总投资	***
---	-----	-----

（二）单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算预算分表如下：

表 7.3-4 工程施工费估算表；

表 7.3-5 独立费用估算表；

表 7.3-6 监测费管护费估算表。

表 7.3-4 工程施工费估算表

工程名称	定额编号	计算单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
				人工费单价	材料费单价	施工机械使用费 单价	费率 (%)	人工费小计	材料费小计	施工机械使用费 小计	按费率计算 金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(8)	(9)	(10)	(11)
一、分部分项工程											
1、土方工程								***	***	***	***
1.1、表土剥离	K1-15	100m³	***	***		***		***	***	***	***
1.2、土方运输	K1-50	100m³	***			***		***	***	***	***
1.5、回填土	K1-34	100m³	***	***	***			***	***	***	***
1.5.1、外购土方		100m³	***		***			***	***	***	***
1.5.2、客土运输	K1-50	100m³	***			***		***	***	***	***
1.6、挖掘机挖土(挖宕)	K1-17	100m³	***	***		***		***	***	***	***
1.7、土地深翻	K5-44	hm²	***	***		***		***	***	***	***
2、构筑物拆除工程								***	***	***	***
2.1、砌体构筑物拆除	K5-11	10m³	***	***		***		***	***	***	***
2.2、混凝土构筑物拆除	K5-13	10m³	***	***		***		***	***	***	***
3、场地平整	K1-25	100m²	***	***	***			***	***	***	***
4、复绿工程								***	***	***	***
4.1、栽种乔木	K6-1	100 株	***	***	***			***	***	***	***
4.2、栽种灌木	K6-5	100 株	***	***	***			***	***	***	***
4.3、撒播草籽	K6-19	hm²	***	***	***			***	***	***	***
4.4、土壤改良	K5-47	hm²	***	***	***	***		***	***	***	***
5、养护道路								***	***	***	***
5.4.1、碎石基层	K5-26	100m²	***	***	***	***		***	***	***	***
5.4.2、道路路面	K5-33	100m²	***	***	***	***		***	***	***	***
6、企业管理费	(人工费+机械费)×费率						15.16	***		***	***
7、利润	(人工费+机械费)×利润率						7.00	***		***	***
小计								***	***	***	***

第七章 经费估算与进度安排

二、措施项目费											
1、环境保护费	(人工费+机械费)×费率						0.39	***		***	***
2、文明施工费	(人工费+机械费)×费率						3.15	***		***	***
3、安全施工费	(人工费+机械费)×费率						3.00	***		***	***
4、临时设施费	(人工费+机械费)×费率						4.59	***		***	***
小计								***	***	***	***
三、其他项目费											
暂列金额	分部分项工程*费率						3.00	***	***	***	***
小计								***	***	***	***
四、规费											
1、养老保险费	人工费×费率						20.00	***			***
2、失业保险费	人工费×费率						2.00	***			***
3、医疗保险费	人工费×费率						8.00	***			***
4、住房公积金	人工费×费率						10.00	***			***
5、工伤保险费	人工费×费率						0.50	***			***
小计								***			***
五、税金	(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率						9.00	***	***	***	***
总计	治理工程费计算公式：一+二+三+四+五							***	***	***	***

表 7.3-5 独立费用估算表

项目	计费基数 (万元)	费率	预算金额 (万元)	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1、前期工作费			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
2、施工监管费			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
3、验收审计费			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	***	***	差额定率法
合计			***	

表 7.3-6 监测费管护费估算表

序号	项目名称	定额编号	单位	工程量	单价			合计 (元)
					人工费	材料费	机械费	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)
一	管护费				***	***	***	***
1	植被养护	K6-26	hm ² .年	***	***	***	***	***
2	道路养护		年	***	***	***	***	***
总计						***	***	***

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本次矿山地质环境治理工程总投资***万元，土地复垦总投资***万元，合计总投资费***元，复垦土地面积***hm² (***亩)，扣除水域面积***hm² (***亩)，亩均投资***万元。总费用估算见 7.4-1。

表 7.4-1 总费用估算表

序号	工程费用名称	地质环境治理	土地复垦	总计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	***	***	***
二	设备费	***	***	***
三	独立费用	***	***	***
四	监测管护费	***	***	***
(一)	监测费	***	***	***
(二)	管护费	***	***	***
五	投资费	***	***	***

(二) 矿山地质环境治理恢复基金计提计划

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

矿山前期已按有关规定及要求，逐年度进行了治理基金及土地复垦保证金的计提、存储。截至***年***月，矿山地质环境保护及土地复垦基金账户余额（含利息）***万元（详见附件 14）。矿山后续从本方案实施的第一年开始提取矿山地质环境治

理恢复基金，按投资逐年提取，加大前期及后期提取力度。遵循提前预存、分阶段足额预存原则。本项目治理费用总投资***万元，扣除账户现有余额（含利息），剩余总投资***万元，矿山剩余生产服务总年限为***年。矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用计提安排表见表 7.4-2。

表 7.4-2 矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用计提安排表

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
3196.34	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	***	***	***	***
	合计		***	***

（三）近期年度经费安排

根据矿山的生产工艺、建设周期、施工活动对土地损毁的特点，合理制定土地复垦工作进度，以保证土地复垦目标的实现，复垦任务的完成以及资金安排等。近期具体的经费实际计划使用见表 7.4-3。具体的矿山地质环境保护与土地复垦工程近 5 年安排计划见表 7.4-4。

表 7.4-3 2025 年-2029 年近 5 年矿山地质环境恢复治理基金计划使用表

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

表 7.4-4 近 5 年分项工作安排及费用计划表

项目名称		***		***		***		***		***	
		单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量	单位	工作量
地质环境保护 与治理工程	危岩清理	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	碎石土清挖转运	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	填土碾压堆坡	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	挡土墙修筑	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	覆土	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***	m ³	***
	刺槐、冬青等乔木	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	红叶石楠等灌木	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	撒播草籽	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***	hm ²	***
	坡面清理	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	挂网喷播	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***	m ²	***
	植生草把	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	警示牌	块	***	块	***	块	***	块	***	块	***
地质环境监测	地质灾害监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	水环境监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	土壤环境监测	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***	点/次	***
	地形地貌景观	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
土地复垦监测 和管护	管护范围		***		***		***		***		***
投入费用 (万元)	***		***		***		***		***		***

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

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

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

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

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

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

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

二、技术保障

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

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

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

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

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

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

（六）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

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

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

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

复垦的实施进度、质量等进行监督。

三、资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境治理和土地复垦费用基金费用计提，按年度一次性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。

（一）存放

1、矿山地质环境治理和土地复垦费用存放在企业银行账户设立基金账户中，单独反映基金存取情况。

2、矿山企业按照满足矿山地质环境治理需求的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。从 2024 年起，每年 11 月 30 日前完成年度的基金计提工作。

3、矿山企业每年于每年 12 月底前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送矿山所在的县（区）自然资源部门、生态环境主管部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。

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

（二）管理

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

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

3、资金的支出管理：安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司建立矿山地质

环境保护与土地复垦基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。

投入复垦资金足额提取，存入专门基金账户，由县级以上自然资源管理部门、县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

（三）资金使用

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

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

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

4、杜绝改变项目资金用途现象。矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相地挪作他用。

5、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。

6、实施工程质量保障制度。

7、建议矿山继续根据《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》文件要求，按时按规定计提、缴存基金，按时提交年度报告做好年度计提计划，并更加灵活有效地利用好基金。

（四）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进

行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促矿山企业按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期地检查基金账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时划转复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

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

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

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

四、监管保障

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

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

（三）坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加

快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

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

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

五、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为***hm²，复垦率***%。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

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

2、对生物多样性的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

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

（三）经济效益分析

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

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

六、公众参与

（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

本方案的公众参与主要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，采取了调查走访发放调查表的方式进行。

2、调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容，具体详见表 8.6-1。

表 8.6-1 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	男□女□	职业	
年龄		家庭住址		联系电话	
文化程度	硕士及以上□大学或大专□高中或中专□初中□小学□				
调查内容					
1	您认为采矿项目对周围带来最突出的地质灾害影响是什么（可多选）？		A 地质灾害 B 含水层破坏和影响 C 地形地貌景观破坏 D 水土环境污染 E 其他（请注明）		
2	您最希望的地质灾害治理工程（可多选）		A 危岩清理 B 挂网喷播 C 截排水沟 D 安全防护拦网 E 安全警示牌 F 沉沙池 G 养护水塘 H 其他（请注明）		
3	您最希望的地质环境监测工程		A 不稳定边坡监测 B 地形地貌景观监测 C 水土环境监测 D 其他（请注明）		
4	您希望复垦的方向（可多选）？		A 耕地 B 林地 C 交通运输用地 D 水域及水利设施用地 E 其他（请注明）		
5	您最希望的复垦措施（可多选）？		A 平整土地 B 表土回填 C 挖宕植树 D 播撒草籽 E 土壤改良 F 其他（请注明）		
6	您对复垦时间的要求是？		A 边破坏边治理 B 项目结束后马上复垦 C 其他（请注明）		
7	您希望方案实施后土地达到的标准		A.恢复原貌 B 在原有基础上提高地力 C 尽可能保护环境,防止生态系统恶化 D 其他(请注明)		
8	您希望对被破坏的地类如何补偿？		A 一次性补偿 B 复垦后再利用 C 其他(请注明)		
9					
10					
备注					

3、调查样本数统计及调查结果

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%。通过公众参与可知公众对安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿还是比较关注的，即该项目的建设得到了公众的高度认同；公众从不同角度对项目的土地复垦表示了关注，并提出了宝贵的建议和意见；在复垦过程中，需要进一步开展公众参与活动，保证复垦工程能顺利实施并实现马钢集团矿业有限公司的经济效益、社会效益和环境效益相统一，在发展经济的同时注意保护土地资源，最终达到提高人民生活质量的目的。调查情况统计结果如下：

（1）调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为项目区的农民，调查人员文化程度以小学文化水平占多数，年龄以老年为主。

（2）调查结果

1) 总体来看，安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿生产多年，公众对该矿山了解程度较高，普遍认为项目有利于当地经济发展，由此可见，该项目具有良好的社会基础。

2) 大部分受访者担心矿山开采影响生态环境，但对矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦工作后，大多数受访者对恢复当地生态环境持有信心。

3) 大多数受调查群众和当地村委会以及主管机关都对安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案中的复垦方向和复垦措施表示同意和认可，认为该方案的实施可以有效改善当地的生态环境，很好的控制水土流失，从而促进当地经济的快速发展。

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) 安徽马钢矿业资源集团桃冲矿业有限公司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***处，行政区划隶属于安徽省池州市青阳县蓉城镇。

(2) 矿山地质环境保护评估区面积为***km²。评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为大型。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中规定，确定本次矿山地质环境影响评估的级别为“一级”。

(3) 根据现状评估和预测评估结果，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区(Ⅰ)、次重点防治区(Ⅱ)、一般防治区(Ⅲ)三个级别，其中，重点防治区(Ⅰ)有***个，面积***hm²，占评估区总面积的***%；次重点防治区(Ⅱ)有***个，面积***hm²，占评估区总面积的***%；一般防治区(Ⅲ)***个，面积***hm²，占评估区总面积的***%。

(4) 矿区现状已损毁土地面积为***hm²，损毁土地利用类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、沟渠。

(5) 本方案服务年限内共损毁土地面积***hm²，拟复垦土地面积***hm²，其中：最终复垦为旱地(0103)***hm²，乔木林地(0301)***hm²，灌木林地(0305)***hm²，其他林地(0307)***hm²，农村道路(1006)***hm²，坑塘水面(1104)***hm²，沟渠(1107)***hm²，土地复垦率***%

(6) 马钢集团桃冲矿业公司青阳县长龙岗冶金用白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资***万元，其中，矿山地质环境治理费用***万元，矿山土地复垦费用***万元，独立费用***万元。复垦土地面积***hm²(***亩)，扣除水域面积***hm²(***亩)，亩均投资约***万元。矿山地质环境与土地复垦治理后社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

(1) 本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。矿山企业在进行矿山地质环境治理和土

地复垦时，应委托有资质的相关单位进行专项工程勘查、设计。

（2）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。

（3）矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。

（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。

（6）随时间开采进度及情况不同，可能与预测方案有所差别，建议制定专项监测方案。

（7）因林地征用手续、民房征迁等问题的影响，矿山变更初步设计无法进行整体开采，为有效的进行治理和复绿工作，待矿山完成林地手续后，应及时对矿山地质环境保护和土地复垦方案进行修编或变更。