湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿 矿山生态保护修复方案

湖南省水文地质环境地质调查监测所

二〇二四年九月

湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：李 锦

报告编写：李 涵 葛佳丹 周竹明

审核人员：张志卫

分管副所长：苏吉平

法人代表：康汤

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

提交时间：二〇二四年九月

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿（以下简称“金盆金矿”）现持采矿许可证为湖南省自然资源厅于****年***月***日颁发，证号为***，有效期限为***，开采矿种为金矿，生产规模***万 t/a。该矿采矿许可证即将到期，需办理采矿许可证延续登记手续。为办理采矿许可证变更换证，合理开发利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，醴陵市金莎矿业有限公司委托湖南省水文地质环境地质调查监测所（以下简称“我所”）首次编制《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。我所接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号文要求，根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定的工作程序要求开展工作，收集有关技术资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- （2）《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- （5）《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- （6）《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- （7）《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- （8）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年修正）；
- （9）《湖南省土地复垦实施办法》（2003年）；

- (10) 《湖南省土地整理条例》（2006年）；
- (11) 《湖南省林业条例》（2012年修正）；
- (12) 《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）；
- (13) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019年）第5号。

2、有关政策依据

- (1) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36号）；
- (2) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29号）；
- (3) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- (4) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；
- (5) 《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13号）；
- (6) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (7) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号）；
- (8) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- (9) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）；
- (10) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》（湖南省自然资源厅办公室 2020年9月24日）；
- (11) 湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见（湘政办发〔2019〕71号）；
- (12) 《湖南省自然资源厅办公室 关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号；
- (13) 《湖南省自然资源厅办公室 关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》湘自资办发〔2021〕82号；
- (14) 《湖南省林业局关于严格采石（砂）取土场使用林地审批管理的通知》湘林资〔2021〕14号。

3、执行的技术规范、标准

(1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022) 湖南省市场监督管理局 2022 年 1 月 29 日发布, 同年 4 月 29 日实施;

(2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

(3) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(4) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016);

(5) 《水土保持综合治理技术制规范》(GB/T 16453.1-16453.6-2008);

(6) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB/50288-2018);

(7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(DB50433-2018) 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布, 2019 年 4 月 1 日实施;

(8) 《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023) 湖南省市场监督管理局, 2023 年 12 月 20 日发布, 2024 年 3 月 20 日实施;

(9) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

(10) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017.11);

(11) 《开发建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(12) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(13) 《污染场地土壤修复、场地环境监测技术导则》(2011.8);

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

(15) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》;

(16) 《主要造林树种苗木》(GB 6000-1999);

(17) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》2014 年 4 月省财政厅、省国土资源厅编制;

(18) 《造林技术规程》(DB43/T 140-2023);

(19) 《林业生态造林技术规程》(DB43/T 867-2013)。

4、主要技术资料

(1) 2010 年 4 月, 湖南海辰冶金规划设计院提交的《湖南省醴陵市金沙矿业有限公司金盆金矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见(湘国土资矿函

[2010] 148 号);

(2) 2010 年 7 月, 中国建筑材料工业地质勘查中心广东总队提交的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》;

(3) 2020 年 1 月, 湖南省有色地质勘查局二一四队提交的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿山地质环境恢复治理分期验收报告》;

(4) 2020 年 11 月, 北京华清佰利环保工程有限公司提交的《醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理 100 吨金矿采选工程变更环境影响报告书》及批复(株环评[2021]12 号);

(5) 2024 年 2 月, 湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南省醴陵市团山背矿区金盆金矿 2023 年矿山资源储量年度变化表》及其评审意见书(株评审字[2024]15 号);

(6) 第三次国土调查资料;

(7) 水土检测报告。

(三) 目的任务

1、工作目的

通过科学编制《方案》, 识别和诊断矿山生态环境问题, 制定矿山企业在今后开采、关闭各阶段的矿山生态保护修复方案, 最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响, 落实矿山企业对生态保护修复的义务, 为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑, 为主管部门对矿山生态保护修复基金计提、年度验收和分期验收等监督管理提供依据。

2、工作任务

(1) 收集资料整理, 确定矿山生态保护修复调查范围, 开展矿山生态问题现状识别与诊断; 根据矿山后续开采计划, 对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水资源水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析;

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果, 提出矿山生态保护修复思路、目

标和措施；

- (3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排；
- (4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算；
- (5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施；
- (6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

(四) 完成的工作量

我所与矿山签订技术服务合同后，随即派出一个工作组进行编制方案所需资料的内业收集工作，已收集到的资料包括地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、人文、社会经济、自然地理及林业资源等，主要为文字报告、图件及表格资料。

2024年7月10-15日，我所派出一个野外调查组，对拟定的生态修复范围进行了野外实地调查。野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、生物环境、生态资源、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿山水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。

通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础（表 1.1.1）。

表 1.1.1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
资料收集	土地复垦方案、储量核实报告、储量年报、资源开发利用方案、土地利用现状图、矿山调查档案、分期验收报告、环境影响评价报告、水土监测报告等。	份	13	
野外调查	调查面积	km ²	4.35	
	调查路线长度	km	24	
	调查地质点	个	28	
	调查工程地质点	个	16	
	调查地貌点	处	20	
	调查植被、覆盖情况			全生态保护区
	调查风化层、土壤厚度情况			全生态保护区
	矿部	处	3	
	工业广场	处	2	
	选厂	处	1	
	尾矿库	处	1	
	炸药库	处	1	

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
	矿山公路	处	4	
	井口	处	4	
	污水处理站	个	2	
	土地复垦工程	处	1	
	排、截水沟	个	2	
	排水涵管	个	2	
	沉淀池	个	1	
	挡墙	处	1	
	居民区	处	2	
	溪河	条	3	
	农田	处	1	
	照片	张	80	采用 20 张
	野外调查表	张	6	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	1	附图 3 张

(五) 方案适用范围与年限

1、方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

(1) 以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；

(2) 以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；

(3) 以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围；

(4) 矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，确定本矿生态保护修复范围确定面积 4.35km²，涵盖了采矿及选矿影响范围，其边界圈定如下：北至矿界外 300m 山坡；西至矿界外 600m 团山背山包山峰及其山脊；南至矿界外 450m 的山坡及其山脊；东侧至矿界外 450m 最近分水岭地-山背冲山包山峰。

2、方案适用年限

根据 2010 年 4 月湖南海辰冶金规划设计院提交的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见(湘国土资矿函[2010]148 号)，结合 2024 年 2 月湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南

省醴陵市团山背矿区金盆金矿 2023 年矿山资源储量年度变化表》及其评审意见书(株评审字[2024]15 号), 由于 V3-1 矿体(如后述, 333 类型资源储量***t) 距离其他矿体较远, 约 500m, 故未纳入本开发方案设计范围, 因此设计利用储量*** t。采矿回采率取 95%, 损失率取为 5%, 矿山可采储量*** t。按***万 t/a 的开采规模, 测算矿山的剩余开采年限为 7.32 年。考虑 2024 年 1 月至今, 实际正常生产了 4 个月, 故最终测算矿山的剩余开采年限为 7 年(2024 年 9 月至 2031 年 9 月)。

矿山关闭后预留 1 年开展相关生态修复工程, 预留 3 年作为管护期, 因此确定本方案的适用年限为 11 年(即 2024 年 9 月至 2035 年 9 月)。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

1、交通位置区位

金盆金矿位于株洲市醴陵市正北方向, 直距 40km, 行政区划隶属于醴陵市官庄乡潭塘村, 地理坐标为: ***。

矿区有乡、县级公路南通醴陵市区, 距离约 71km; 北至浏阳, 距离约 64km; 西达株洲市, 距离约 35km, 矿区距离 S11 平汝高速直线距离约 8km。交通较为便利, 具体见区位图 1-1。

图 1-1 矿山区位条件图

2、矿山生态区位

根据本矿***的矿业权设置范围相关信息分析结果简报(具体见附件),

矿区位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内。

该矿矿区范围内有永久基本农田***平方米，不在县级以上城市规划区及等重要居民集中区周边，不在生态公益林区，不在水源保护地，不在生态保护红线内，与自然保护地及风景名胜区无重叠。

图 1-2 金盆金矿与永久基本农田保护图斑关系信息示意图

矿区东南角有城镇集中建设区 2006.60 平方米。需要说明的是，通过与三调土地利用现状图、矿山地理底图、遥感影像图的套合、比对分析，位于矿区东南角有城镇集中建设区实为一片灌木林地区。

3、国土空间规划区位

（1）总体规划方向

根据《湖南省株洲市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，矿山位于浏阳—醴陵洪源地区金矿重点勘查区内，醴陵市官庄地区金矿重点开采区内，故符合总体规划的要求。

（2）产业政策符合性

金盆金矿自建矿以来，位于湖南省醴陵市官庄乡潭塘村管辖，根据经湖南省人民政府批准的《湖南省株洲市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，该查询范围符合其要求。

矿山位于醴陵市，开采矿种为金矿，开采方式为地下开采，生产规模为***/a；矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。

4、产业区位条件

矿区位于醴陵市官庄乡潭塘村，该地区为醴陵市官庄金矿重点开采区，区内盛行岩金的开采，开采历史悠久，为醴陵市重要金矿产地之一。

官庄乡位于醴陵市北部，面积 183.43 平方千米，人口 2 万人(2005 年)。辖长连、新桥、鹅颈、小横、利川、桃花、小阳坑、大阳坑、潭塘、大口坪、瓦子坪、半边山、大坝、大横江 14 个行政村。乡政府驻涧江，距株洲市区 35 千米。区内官庄水库始建于 1958 年，是湘东地区最大的水库，为国家大 II 型水库。官庄水库蓄水量 1.069 亿立方米，水质优良，水域宽广，库内地广人稀。

(二) 采矿许可证及矿区范围

本矿现持采矿许可证为湖南省自然资源厅***颁发，（具体见附件），证号为：***，有效期限***。开采矿种为金矿，开采方式为地下开采，生产规模***万 t/a，矿区面积***Km²，矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度***。（表 1.2.1）

表 1.2.1 矿区范围拐点坐标（CGCS2000 坐标）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
矿山面积	***				
开采深度	***				

(三) 矿体特征

金盆金矿矿体赋存于中元古界冷家溪群第三岩性组第一岩性段（Ptl_{n3}¹），共圈出 7 条金矿化带，其中 2 条产于花岗闪长岩枝及其内外接触带中、5 条产于劈理化带中，为花岗闪长岩石英脉型及内外接触带蚀变岩型金矿床。

1、矿体特征

矿体主要位于 0~14 线之间 GD-1 与 GD-2 花岗闪长岩枝中及内、外接触带中。目前，矿区已经控制了 6 个金矿体，其地质特征如下：

V2-1 矿体：产于 GD-1 花岗闪长岩枝上盘内外接触带中，由黄铁矿化粉砂质板岩、砂质板岩、绢英岩化的花岗闪长岩及石英脉组成。矿体走向长约 220m，厚 0.76~10.80m，平均厚度 1.97m，金品位***，平均金品位为***。沿倾向控

制延深约 320m。产状为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}\angle 25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，倾角一般 30° 。

V2-2 矿体：产于 V2-1 矿体之下的 GD-1 花岗闪长岩枝中，由石英脉和绢英岩化的花岗闪长岩组成，具强烈的黄铁~毒砂矿化，石英脉局部中可见明金，矿体走向长约 160m，厚 0.60~3.54m，平均厚度 1.16m，金品位***，平均金品位为***。沿倾向控制延深约 360m。产状为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}\angle 18^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，倾角一般 20° 。

V2-3 矿体：产于 GD-1 花岗闪长岩枝下盘内外接触带中，为隐伏矿体，由黄铁矿化粉砂质板岩、砂质板岩、绢英岩化的花岗闪长岩及石英脉组成，控制长约 230 米，厚度 0.70~4.71m，平均厚度：1.95m，金品位：***。平均品位：***。其产状随花岗闪长岩的接触带而变化，沿倾向控制延深约 340m。倾角较缓，一般 30° 。

V2-4：位于 V2-2 的下盘的蚀变花岗闪长岩中，为隐伏矿体，控制长约 145 米，厚度 0.57~5.49 米，平均厚度：2.19m，金品位：***，平均品位：***。沿倾向控制延深约 280m。倾角较缓，一般 30° 。

V2-5：位于 V2-4 的下盘蚀变花岗闪长岩中，为隐伏矿体，控制长约 84 米，厚度 1.00~5.03 米，平均厚度：2.49m，金品位：***，平均品位： 1.18×10^{-6} 。沿倾向控制延深约 200m。倾角较缓，一般 25° 。

V3-1：分布在高水岸以南，产出于 GD-2 花岗闪长岩枝中，由石英脉和绢英岩化的花岗闪长岩组成，具强烈的黄铁~毒砂矿化，矿体呈北西向展布，长约 100m，矿体厚度：1.0~6.52m，平均厚度：3.59m；品位：***，平均品位：***。

2、矿石质量

(1) 矿石物质组分

本矿床的物质组分属简单类型。有用矿物为自然金，矿石矿物主要是黄铁矿、毒砂，其次为方铅矿、闪锌矿和黄铜矿等，脉石矿物为石英、绢云母、绿泥石和方解石等。

自然金：呈金黄色，强金属光泽，以粗、细粒状产出为主。

黄铁矿：呈金黄色，金属光泽，以立方体及细粒状、片状产出为主。

毒砂：呈灰色，半金属光泽，以长柱状和针状产出为主。

方铅矿：呈灰黑色，金属光泽，以片状、块状产出。

闪锌矿：呈灰黑色，金刚~半金属光泽，以片状、块状产出。

黄铜矿：呈金黄色，金属光泽，以片状、块状产出。

石英：呈乳白色、油脂光泽、致密块状，以条带状、网脉状、块状产出。

绢云母：呈浅灰~浅黄色~棕色、玻璃~丝绢光泽，以片状、鳞片状产出。

绿泥石：呈浅绿色、玻璃光泽、以薄片状产出。

方解石：呈蛋白色~白色、玻璃光泽，半透明，以块状产出。

(2) 矿石化学成份

常量元素：主要有 Au、SiO₂。

微量元素：主要有 Pb、Zn。

(3) 矿石结构，构造

矿石结构：主要为半自形-自形粒状结构、他形粒状结构、交代结构等。

矿石构造：主要有浸染状构造和块状构造。

3、矿石类型和品级

按矿石的氧化程度不同，可分为氧化矿石和原生矿石。氧化矿石为近地表氧化带内，在侵蚀基准面以上，根据矿区民采及有色地质勘查院氧化矿圈定资料，氧化带圈定为地表向下延深为 13 米。矿石有用矿物为单纯的自然金，矿物结构构造单一，仅依据矿物共生组合及脉石矿物种类，将矿石划分为石英~自然金矿石、石英~硫化物~自然金矿石、石英~绢云母~硫化物~自然金矿石、石英~绢云母~自然金类型。

4、矿体围岩和夹石

矿体顶、底板岩性为冷家溪群第三岩性组第一岩性段粉砂质板岩、砂质板岩或花岗闪长岩。

夹石为矿体中达到剔除厚度而剔除的部分。本矿矿体为蚀变花岗闪长岩枝内的石英脉型和内外接触带中的蚀变岩型，矿体与围岩的界线主要根据样品真

厚度值及分析测试结果结合具体工业指标要求来圈定。

5、矿床共伴生矿产

矿区内的伴生有用组分含量较低，均未达到综合利用要求。

（四）矿产资源储量

根据 2024 年 2 月湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南省醴陵市团山背矿区金盆金矿 2023 年矿山资源储量年度变化表》及其评审意见书(株评审字[2024]15 号):截至 2023 年 12 月底,累计(探明+控制+推断)矿石量***,金金属量***kg(累探探明矿石量***t,金金属量***kg;累探控制矿石量***t,金金属量***kg;累探推断矿石量***t,金金属量***kg);保有(探明+控制+推断)矿石量***t,金金属量***kg(保有控制矿石量***t,金金属量***kg;保有推断矿石量***t,金金属量***kg)。储量年报中涉及的矿体为 V2-1~V2-5、V3-1(保有推断矿石量***t,金金属量***kg)。

（五）生产经营状况及基金计提

本矿 2015 年首次办理采矿许可证,并正式投入生产,采矿权人为醴陵市金沙矿业有限公司,企业性质为有限责任公司,目前矿山生产经营正常,2023 年度开采矿石量***t,金金属量***kg,实现净利润约***万元,为国家上缴各种税费约***万元。

矿山已设置了专门的矿山地质环境保护与恢复治理基金账户,账号为:***,开户行:长沙银行股份有限公司醴陵支行,现账户余额为***元(*****对账单数据)。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

1、开采历史

本矿在解放前后乱采滥挖现象严重,后醴陵市政府进行了专项整治,乱采

现象得以遏制。金盆金矿属于团山背金矿区，***醴陵市金莎矿业有限公司（以下简称金莎公司）在株洲市国土局通过拍卖成功获得醴陵市团山背金盆矿探矿权，探矿权证号***，*****金莎公司对团山背金盆矿申请了矿权分立，经省国土资源厅审查于***日颁发了团山背金矿和金盆金矿探矿权证，证号分别为***，面积***；***，***。***，湖南省国土资源厅颁发采矿许可证，证号为***，采矿权人为醴陵市金莎矿业有限公司，采矿证有效时间为***，生产规模为***万t/a，***开始正常生产。***延续办证，有效期至***。

2、开采现状

矿山为地下开采，采矿方法为削壁充填采矿法。

（1）开拓现状

如图 1-3 所示，矿山目前的开拓系统由 4 个井口组成，分别为 185 主平巷、副井口、通风井口、斜坡道井口。

185 主平巷：目前是矿山主要生产井，开拓方式为平硐，开拓中段主要为 190 中段，同时兼顾 160 中段，主要由 V2-1、V2-3 等矿体的穿脉及运输巷道组成，承担探矿、采矿、运输功能。

副井：开拓方式为平硐，开拓中段为 230 中段，主要由 V2-3 等矿体穿脉及运输巷道组成。主要承担探矿功能。

风井：目前是矿山主要通风井，为平硐加盲斜井联合开拓方式，开拓中段为 205 中段，承担通风、探矿功能。

斜坡道井口：开拓方式为斜井开拓，开拓中段有 190、160 中段，目前主要承担 V2-1、V2-3 等矿体探矿功能。

表 1.3.1 金盆金矿现有井筒特征表

井巷名称	井口坐标（2000 国家大地坐标系）			方位	坡度角	备注
	X	Y	H			
185 主平巷	***	***	***	10°	0°	
副井	***	***	***	113°	0°	

风井	***	***	***	117°	0°	
斜坡道井口	***	***	***	94°	15°	

现今矿山开采已形成+233m、+226m、+205m、+190m、+185m、+173m、+165m、+140m 等多个开采中段，往北已开拓至最低开采标高+119.38m。

(2) 采空区及矿石资源分布情况

截至今，矿山正在开采产于 GD-1 花岗闪长岩枝下盘内外接触带中的 V2-1、V2-2、V2-3、V2-4、V2-5 等 5 个矿体，现今主要开采了 V2-1、V2-2 矿体部分区块，累计采损矿石量 110782 万吨、金金属量 518kg，其中 2023 年度采损矿石量***t，金金属量***kg。已形成采空区面积 16394m²，其中 V2-1 采空区面积 15217m²、V2-2 采空区面积 1177m²。

(3) 矿坑水、选矿废水排放

①矿坑水

据矿山实测，目前矿坑涌水量约为 20m³/h(480m³/d)。井下生产湿式凿岩、降尘用水量约为 40m³/d (1200m³/a，损失 20m³/d)，矿坑涌水通过水仓沉淀后作为采矿场及井下凿岩、降尘等生产用水；部分(440m³/d)抽排至 185 主平巷井口，由专门的排水沟疏排至沉淀池，再经 2#污水处理站（处理能力为 50m³/h）处理后外排至涧江。

②选矿废水排放

根据矿山实测，选矿废水为 471.4m³/d（14.142 万 m³/a）。选矿废水经专门的排污管疏排至 1#污水处理站（处理能力为 80m³/h）的处理池中，经处理后，部分（100m³/d）回用于选矿，其余（371.4m³/d）排放至高水岸溪沟，最后汇合至涧江。

(4) 废石、尾矿排放

①废石排放

矿山原矿临时堆场位于 190 斜坡道工业广场中部平坦地块。矿山历史少量废石堆放至 190 斜坡道工业广场北部平坦地块，现作为 190 斜坡道工业广场使用，坡脚修建了挡墙，现在及未来井下废石不出窿，全部用于回填采空区。

②尾矿库建设及尾矿排放

矿山在风井北侧 350m 处、选矿厂西侧的山谷内建设有高水岸尾矿库，2015 年建成投产使用。设计尾矿库（五等）尾矿最终堆积标高+278.0m，总坝高 29m，总库容为 58.35 万 m³，有效库容为 52.52 万 m³。尾矿初期坝采用碾压土石坝，后期堆积坝采用尾砂堆筑。排水设施采用排水斜槽+排水涵管。雨洪水通过撇洪设施排除。

目前，尾矿库坝址高249m，坝顶标高272m，尾矿库堆放方式采用干式堆存采用库前排矿方式，已堆放尾矿25万m³。现今尾矿产生量为29100t/a。根据株洲市生态环境局醴陵分局行政审批办结通知书（见附件），2024年2月19日株洲市生态环境局醴陵分局对官庄镇潭塘村废石综合利用项目予以批复，由醴陵市标材废石综合利用场采取租用金莎矿业公司的厂房及场地的方式，对金莎矿业公司新产生的尾矿全部进行综合利用，形成为粗砂及细砂产品，该项目已建成并投入使用中。

（5）矿山地面设施建设工程

矿山地面基础设施较完善，现有矿部、工业广场、选厂、尾矿库、炸药库、污水处理站，完全能够满足现行生产要求。

矿部。位于斜坡道北侧250m处的山脊平地，包括一栋办公楼（二层、砖混）、食堂及宿舍（二层、彩钢简易板房）。

工业广场，包括185主平巷工业广场和斜坡道工业广场。185主平巷工业广场，包括值班室、宿舍、办公室、配电室、材料库、机修房及标材废石综合利用场；斜坡道工业广场，由停车场、原矿临时堆放场、值班室组成。

选厂。包括原矿临时堆矿场、浮选车间、仓库、值班室、宿舍、脱干车间组成。地面建筑结构为彩钢简易板房。

尾矿库，包括高水岸尾矿库（在用）和老尾矿库。高水岸尾矿库位于选矿厂西侧的山谷内；老尾矿库位于185主平巷东南侧的沟谷内，已闭库多年，后因在原库面上少量再次堆放尾矿，被环保督察督办，现已覆土，正在开展复绿工程。

炸药库。位于选厂东南 200m 的山坡腰部平地，由两栋单层简易砖混建筑

组成，外围修建围墙确保安全。

污水处理站，包括 1#污水处理站、2#污水处理站。1#污水处理站，位于高水岸尾矿库库坝体下方，由三个处理池及药剂投放室组成，处理能力为 80m³/h；2#污水处理站，位于 185 主平巷工业广场的西南角的矿山公路旁，由多个处理池及药剂投放室组成，处理能力为 50m³/h。

(6) 选矿及产品

矿山在风井口北侧 500m 处建设有 100t/d 选厂，2015 年建成投产使用，选矿采用浮选工艺，产出金精矿对外销售。

(二) 矿产资源开发利用方案

根据 2010 年 4 月湖南海辰冶金规划设计院提交的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿产资源开发利用方案》，并结合开发利用方案的图 1-4~1-5，现简介如下：

1、矿山生产规模、设计利用资源储量、可采储量及服务年限

本次设计矿山生产规模为***万 t/a，回采率按 90%，贫化率按 10%。矿山设计利用储量为***t 矿石量。矿山服务年限 10.7 年。

2、开采方式及采矿方法

采用地下开采方式。推荐采用削壁充填采矿法开采。

3、矿井开拓

采用平硐+斜井开拓方式。主井负责全矿山运输、进风的任务，作为主要安全出口。风井作为排风通道和供作业人员进出的副安全出口。

表 1.3.2 金盆金矿设计井筒特征表

井巷名称	井口坐标（2000 国家大地坐标系）			方位	坡度角	备注
	X	Y	H			
185 主平巷	***	***	***	10°	0°	
风井	***	***	***	117°	0-25°	

设计将矿体划分为 6 个中段：100m 中段、130m 中段、160m 中段、190m 中段、210m 中段、230m 中段。

4、开采顺序

矿体开采顺序为先高后低，首采段选择在 230m 阶段，首采段的选择是贫富兼顾，由远及近。沿矿体倾斜由上而下进行，按边探边采的原则进行开采。

5、矿坑排水

设计采用一级排水系统，开采产生的水直接汇集到盲斜井井底位置的水仓，利用水泵由盲斜井抽出，全部抽排用于选矿作业，循环利用不外排。

6、选矿

新建选矿厂拟布置在主井口的东侧丘顶上，距主井口距离 125m，推荐采用摇床~浮选流程和跳汰~摇床流程，经附近矿山试验，均能获得回收率 90% 以上，取得了满意效果，重选精矿回收率 70.97%，浮选精矿回收率 21.43%，总回收率在 92.40% 以上。

需要说明的是，实际选厂建设位置有变化，具体情况见前述开采现状章节及后续土地占损章节。

7、尾矿库选址

按 ***t/天生产规模，年生产天数 300 天，选矿精矿率 3.3% 计，在矿山设计服务年限（10.7 年）中总尾矿量约***万 t，按 1.7t/m³ 计总体积约 16.9 万 m³。尾矿通过干排设施，将部分回填采空区。部分直接排放至尾矿库。新建尾矿库在主井口的南侧沟谷。

需要说明的是，矿山实际上建设的是高水岸尾矿及其选厂，在 2015 年建成并投入使用。而开发方案中建议建设的尾矿库实为 2015 年试选阶段选矿过程中产生的尾矿临时堆放区而形成的老尾矿库，2017 年已闭库。

8、厂址的选择

新建矿山地面设施比较简单，包括办公楼、职工宿舍、食堂、澡堂、值班室、材料库、配电房、绞车房、仓库等，位于主井附近区域。

需要说明的是，后续建设过程中，除了 185 主平巷工业广场按开发利用方案实施外，如前述，在其他地块分别建设形成了矿部、选厂、斜坡道工业广场、

炸药库等区，从而满足现行生产需求。

9、产品方案

本矿采选一体化，采用浮选法选矿，最终产品为金精矿。

（三）生态保护修复工程现状

根据 2020 年 1 月湖南省有色地质勘查局二一四队编制的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿山地质环境恢复治理分期验收报告》，分期验收结论为合格。***两个年度验收意见为合格。结合历往分期验收、年度验收和本次实地调查，至今，矿山已采取的生态保护修复工程现状如下：

1、土地复垦与生物多样性恢复工程

（1）高水岸尾矿库坝体复绿

2022 年，矿山自筹资金 20 万元，对高水岸尾矿库坝体进行了复垦，修复方向为草地，复绿面积 3917m²。配套修建了排水沟，确保尾矿库坝体的安全及防止水土流失。现场复绿效果较好。（照片 P1）

P1 高水岸尾矿库坝体已复绿为草地

（2）老尾矿库复绿

2017 年老尾矿库已闭库，矿山自筹资金 5 万元，对其复绿为草地。2023 年矿山在原厂址上堆放了少量的尾矿，被环保督察督办，现已覆土，正在开展复绿工程。场地已平整，并覆土厚度 40cm，局部已长草出苗。复绿效果一般，后续还需加强管护措施。（照片 P2）

P2 老尾矿库正在开展土地复垦，已覆土平整

2、水生态改善工程

为了改善矿区水生态，矿山自筹资金修建了截水沟 1 条、排水沟 1 条、排水涵管 2 条、沉淀池 1 个、污水处理站 2 个。具体分述如下：

(1) 截水沟

2015 年矿山自筹资金 15 万元，在高水岸尾矿库的西侧山坡区修建了截水沟 1 条，长 510m、宽 50cm、深 50 cm。混凝土夯筑，沟底砂浆抹面防渗。有效将尾矿库西侧山坡坡面流截留，实现雨污分流，确保尾矿库安全。（照片 P3）

P3 高水岸尾矿库的西侧山坡区修建了截水沟，实现雨污分流，确保尾矿库安全

(2) 排水沟

2023 年矿山自筹资金 8 万元，在 185 主平巷工业广场区域修建了排水沟 1 条，用于疏排 185 主平巷矿坑废水，分三段，第一段长 106m、第二段 104 m、第三段 70 m，总长 280 m，宽 50cm、深 50 cm。排水沟两侧为红砖衬砌，沟底为砂浆抹面防渗。通过该排水沟，有效将矿坑废水从 185 主平巷口疏排至沉淀池、2#污水处理站及最终至润江。（照片 P4）

P4 185 主平巷工业广场区域修建了排水沟

(3) 排水涵管

2015 年矿山自筹资金 20 万元，在高水岸尾矿库下方埋设了排水涵管（1#）。1#排水涵管为预制涵管，总长 386m，管内径 1.5m。有效将高水岸溪沟上游水疏排至高水岸尾矿库坝体下方，确保尾矿库的安全运营及雨污分流。（照片 P5）

P5 高水岸尾矿库下方埋设的排水涵管

2019年矿山自筹资金8万元,在斜坡道工业广场下方埋设了排水涵管(2#)。2#排水涵管为预制涵管,双排管内径1.5m,总长95m,有效将盘石坑溪沟上游水疏排至斜坡道工业广场南侧,确保斜坡道工业广场的安全运营。(照片P6)

P6 斜坡道工业广场下方埋设的排水涵管

(4) 沉淀池

2023年矿山自筹资金5万元,在185主平巷工业广场区的标材废石综合利用场厂房西北侧矿山公路旁修建了沉淀池。沉淀池分两级,长15m、宽7m、深1.2m,为红砖衬砌、砂浆抹面,池四周修建了1.2m的围栏。该沉淀池用于初步沉淀185主平巷矿坑水,同时作为蓄水池用于地面防尘。(照片P7)

P7 185主平巷工业广场区的矿山公路旁修建的沉淀池及周界安全围栏

(5) 污水处理站

1#污水处理站。2015年矿山自筹资金80万元修建,位于高水岸尾矿库库坝体下方,由三个处理池及药剂投放室组成,处理能力为80m³/h。选矿废水经专门的排污管疏排至1#污水处理站,经处理后,部分回用于选矿,其余排放至高水岸溪沟。处理池和药剂投放室之间设置了围栏,确保使用安全。(照片P8)

P8 1#污水处理站

2#污水处理站。2023 年矿山自筹资金 180 万元修建，位于 185 主平巷工业广场的西南角的矿山公路旁，由多个处理池及药剂投放室组成，处理能力为 50m³/h。2#污水处理站用于专门处理从 185 主平巷外排的矿坑废水。（照片 P9）

P9 2#污水处理站

3、矿山地质灾害隐患消除工程

斜坡道井口标高+190m，高于下方地坪 8m，为此矿山将前期开采废石堆放在 190 斜坡道工业广场北部平坦地块（400 m²，高 8m），作为 190 斜坡道工业广场使用，为确保工业广场的安全，2023 年矿山自筹资金 2 万元在其坡脚修建了挡墙。该挡墙长 20m、地面高 1.5m、顶宽 1m，浆砌石，砂浆勾缝，砌筑方量 30m³。该挡墙确保了工业广场的安全，效果较好。（照片 P10）

P10 斜坡道工业广场坡脚修建的浆砌石挡墙，围挡废石台面作为工业广场使用

4、监测工程

为了确保矿山外排废水达标排放，矿山每个季度进行了废水、土壤采样监测，水样采样点布设在 1#污水处理站废水处理后的外排口、2#污水处理站废水处理后的外排口、高水岸溪与涧江汇合口下游 200m 处，共计 3 点次，每年废水监测 12 点次；土样采样点布设在高水岸尾矿库坝体下方污水处理站旁地块。监测内容为 pH 值、重金属等元素，矿山委托第三方检测公司取样测试分析，矿山每年支付废水、土壤监测费用 1 万元。

表 1.3.3

金盆金矿生态保护修复工程汇总表

分项工程	工程类别	单位	工程量	建设时间	修复资金 万元	资金来源	工程效果
土地复垦与 生物多样性 恢复工程	高水岸尾矿库 坝体复绿	公顷	***	***	***	矿山	较好
	老尾矿库复绿	/	***	***	***	矿山	一般
水生态改善 工程	高水岸尾矿库 截水沟	m	***	***	***	矿山	较好
	185 主平巷矿 坑水排水沟	m	***	***	***	矿山	较好
	高水岸尾矿库 排水涵管	m	***	***	***	矿山	较好
	斜坡道工业广 场排水涵管	m	***	***	***	矿山	较好
	185 主平巷矿 坑水沉淀池	m ³	***	***	***	矿山	较好
	1#污水处理站	个	***	***	***	矿山	较好
	2#污水处理站	个	***	***	***	矿山	较好
矿山地质灾 害隐患消除	斜坡道工业广 场边坡挡墙	m	***	***	***	矿山	较好
监测工程	水质监测	点次	***	***	***	矿山	较好
	土壤监测	点次	***	***	***	矿山	较好
合计					344		

(四) 绿色矿山建设现状

, 矿山委托长沙安环技术咨询服务有限公司编制了绿色矿山建设方案, 并于开展了绿色矿山自评估, 自评得分 85.5 分, 经第三方评估, 获评省级绿色矿山。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）地形地貌特征

矿区属侵蚀、剥蚀丘陵地貌，总体地势为北高南低、东高西低。矿区范围内一般标高 200~350m，最高标高位于北东侧上盘石坑山顶，标高+509.5m，最低处为涧江溪沟底，标高+150.0m，最大高差 359.5m。当地最低侵蚀基准面标高为+150m，生态修复区东部边界的涧江上游可至+190m。区内一般相对高差为 60~150m；沟谷宽 30~200m，呈“V”型产出，近北东向的小冲沟发育，切割深 20~80m；地形坡度中等，坡角 20~30°。

（二）气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据醴陵市 1981~2023 年气象统计资料，该区域年平均气温 16.6℃。极端最高气温 43.7℃（2002.7.29），最低-7℃（2007.1.30），年平均降水量 1463.4mm，年最大降水量 1755.1mm（1982），月平均降水量 110.2mm，月最大降水量 392mm（1984.5），日平均降水量 39mm，日最大降水量 173.2mm（1986.5.27），时最大降雨量 69mm（1998 年 7 月 6 日 15 时）。夏季以南风为主，冬季以北~西北风为主。平均风速 2.5m/s，最大风速 23m/s（1989），年平均相对湿度 78.5%，多年平均蒸发量 1247.22mm。

（三）水文

如图 2-1 所示，矿区范围地表水系较发育，矿区内及周边的地表水体有涧江和盘石坑溪、高水岸溪等山间冲沟季节性小溪。

涧江：位于矿区南部（上游段又称为潭塘江），其流量均随季节变化明显，丰水期流量达 0.8m³/s，枯水期流量 0.4m³/s，**西向径流 9.8km 至官庄水库，为矿山的纳污水体**，属于常年性小河，上游宽约 2~6m，调查期间上游流量约为 0.6m³/s，主要功能为排洪等，无饮用功能，未划水域功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。矿山井口远离河道，井口标高高于其最高洪水位，

故对采矿活动影响小。

盘石坑溪：自北东向西南横穿矿区，汇入涧江，为山间冲沟季节性小溪，有常年性流水，调查时溪沟口流量为 1.5L/s。溪水最高洪水位低于斜坡道井口标高，对矿山开采影响小。

高水岸溪：自北东向西南横穿矿区，汇入涧江，为山间冲沟季节性小溪，有常年性流水，部分为经矿山污水处理站处理后的选矿废水，调查时溪沟口流量为 1.0L/s。远离矿山井硐，对矿山开采影响小。

图 2-1 矿区水系示意图

二、地质环境

（一）地层岩性

如图 2-2，本矿山地层出露条件十分简单，主要为中元古界冷家溪群第三岩性组第一岩性段和第二岩性段、第四系。

（1）中元古界冷家溪群第三岩性组（Ptln₃）

冷家溪群第三岩性组第二岩性段（Ptln₃²），出露在矿区的东南角，岩性以砂质板岩为主，局部夹薄层粉砂质板岩和砂岩，该段岩性以灰绿色、黄绿色（风化呈紫红色）等浅色和含砂质成分较多为特征。

冷家溪群第三岩性组第一岩性段（Ptln₃¹），为矿区的主要地层，出露于矿区绝大部分地区，岩性为含菱铁矿、凝灰质的粉砂质板岩，局部夹薄层砂质板岩，该段岩性以浅灰色、浅灰色、浅灰白色等浅色和含粉砂质、凝灰质成分较多为特征，为矿区主要含矿层位。

（2）第四系

主要为残坡积物及冲积物，由黄褐色粘土、砂土、岩石碎块及砾石组成。分布于河谷及冲沟中，其次在山麓斜坡段，厚度 0~8m。

（二）地质构造

矿区主要构造为 EW 向构造和 NWW 向构造。EW 向构造以大量发育近 EW 向劈理化带为特征。全区圈出 7 条劈理化带，其走向延长 420~800m，宽 20~270m，产状 315°~15°∠21°~85°。从劈理化带边缘到中部，劈理越发育，越密集。矿区半数以上矿脉都产于劈理化带中，劈理化带为区内重要的容矿构造。

NWW 向构造为隐伏构造，高精度磁测在区内圈出的两条长度分别为 2000m 和 2300m 的北西向串珠状异常带，推测即为 NW 向隐伏构造引起。该构造地表断裂特征不明显，在局部见中基性辉绿岩脉产出，其附近有花岗闪长岩体。区内矿脉整体上呈 NW 向雁行排列，说明 NW 向构造具有控岩控矿作用。

综上所述，矿山构造复杂程度属中等类型。

图 2-2

金盆金矿综合地质柱状图

（三）岩浆岩及围岩蚀变、土壤

1、岩浆岩及围岩蚀变

区内花岗闪长岩枝及辉绿岩脉广泛出露，另见有花岗斑岩小岩体。

花岗闪长岩枝地表露头有 5 个，出露面积最大的为 112×220m，最小的 20×20m。岩石为灰绿色～浅灰绿色，半自形粒状结构，交代结构，块状构造。主要矿物成分为石英、绢云母、长石、绿泥石及少量金属矿物（黄铁矿），其中部分绿泥石保留角闪石的晶形。4 个岩枝均具金矿化，且呈现环状～半环状不对称的蚀变矿化特征，从岩体至围岩，蚀变分为绢英岩化、褪色化、青磐岩化，前两者中往往在后期叠加较强的黄铁～毒砂矿化和硅化；矿化则为：岩体中为绢英岩化蚀变的金矿化体，金品位为 $0.1\sim n\times 10^{-6}$ ，接触带中为蚀变岩型金矿化体，金品位为 $n\sim (n\times 10)\times 10^{-6}$ ，青磐岩化带具金矿化，金品位为 $0.n\times 10^{-6}$ 。由此可见花

岗闪长岩与金矿化关系密切。

花岗斑岩体出露于盘石坑坑口，面积约 10×25m，地表有一个硅化帽，其内石英细网脉十分发育，具有较强的黄铁矿化，另见黄铜、毒砂矿化及碳酸岩化。金品位为 0.03~0.35×10⁻⁶。由此可见花岗斑岩与金矿化有关。

辉绿岩脉在矿区出露有 4 处，呈透镜状，宽 1~3m，延长 10~30m，走向北西，倾向北东。未见蚀变矿化特征，与金矿化无明显关系。

2、土壤

根据实地踏勘，矿区土壤质地以残坡积黄壤土为主（照片P11），土壤表土层的厚度一般为0.50~2m，平缓坡麓表土层厚度达4.0m，成土母质为板岩等风化残坡积物；涧江两岸网纹状含粉砂质粘土，厚度为0~8m，平均厚度约4m，土壤含水量12%。矿区涧江两岸土壤理化性质如下：pH 值在 6.5~7.5 之间；有机质、全氮含量较多，有机质含量 2.8~3.6%左右，全氮含量约 0.16~0.28%；全磷、全钾含量居于中等水平，土壤肥力较好，疏松易耕，土壤养分一般；土壤含水量达20%。

P11 矿区土壤剖面，残坡积土层一般厚 0.5~2m

（四）水文地质条件

1、含水层与隔水层

①第四系（Q）松散岩类孔隙水

主要分布在涧江、高水岸溪、盘石坑溪两岸冲洪积地段。为含砂、砾石粘性土，砂、砾石含量 15~30%，厚 0~8m，分布不均匀，砂、砾石分选性差，含水量不大并受季节影响显著。钻孔单井涌水量一般小于 80m³/d。由于含水层厚

度小，分布不均匀，又受下伏基岩含水层的补给控制，是地下水与地表水发生水力联系的过渡带，为矿坑间接充水来源。

②中元古界冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水弱含水层（Ptl_{n3}）

主要分布在中元古界冷家溪群第三岩性组（Ptl_{n3}）砂质板岩。该组岩性主要为浅灰、灰绿、深灰色粉砂质板岩，青灰色、黑灰色硅化板岩。受断裂构造影响，节理裂隙比较发育，含基岩裂隙水，单位涌水量为 0.03~0.04 升/秒·米。地下水化学类型为 HCO₃·Cl—Na·Ca 型，矿化度为 0.02~0.04g / L，属低矿化度水。该岩组为富水性弱的含水层，为矿坑直接充水来源。

③隔水层，泥质板岩隔水层

主要分布在中元古界冷家溪群第三岩性组（Ptl_{n3}）的浅灰、灰绿色绿泥石绢云母板岩，受断裂构造影响，节理裂隙较发育，但多为泥质充填。为矿坑直接隔水层。

2、岩溶发育特征

依前述，矿区无可溶岩类分布。

3、断裂构造带及裂隙的含、导水性

依前述，区内断裂构造不发育，仅发育有位移不大的小断裂和层间破碎带。北西向韧性剪切带发育。坑道、和钻孔中见到的小断层一般宽为 5~30cm，断面光滑，并有灰色断层泥及构造角砾岩，是强滴水区，断层产状与岩层产状一致。

4、老窿水文地质特征

区内见少量老窿，沿倾斜采深 10~90m。积水与季节性雨水关系密切，部分老窿为独立坑道，其中有积水，对矿坑开采有一定影响，未来浅部开采过程中需做好探、放水工作，防止老窿水危害。

5、生产坑道水文地质特征

（1）矿井水文地质现状

依前述，矿坑充水主要因素为大气降水，充水水源为基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水），充水通道为矿山开拓时产生的塌陷裂隙与浅部采空区及风化裂隙贯通的裂缝。据矿山统计资料：已开拓至最低开采标高+119.38m，正常情况下矿坑

涌水量约为 20m³/h(480m³/d)，雨季最大为 26.8m³/h。

(2) 矿坑涌水量预测

未来开采区位于当地侵蚀基准面以下，矿体顶底板含、隔水层性质及其它水文地质边界条件不变，只是采空区面积、水位降深变化，可采用水文地质比拟法预测矿坑涌水量（见表 2.2.1）。

表 2.2.1 矿井涌水量预测一览表

生产坑道		设计坑道			备注
现状采空区面积 (F ₁) (m ²)/平均降深 (S ₁) (m)	单位涌水量 (Q ₁) (m ³ /h)	未来采空区总面积 (F ₂) (m ²)/平均降深 (S ₂) (m)	计算公式	预测涌水量 (Q ₂) (m ³ /h)	
16380/55.62	20	52066/75	$Q_2 = Q_1 \times (F_2 / F_1)^{1/2} \times (S_2 / S_1)^{1/2}$	41.4	正常涌水量
	26.8			55.48	最大涌水量
说明：①现采空区面积从储量估算图量取，未来采空区面积（含复采区）从储量估算图上求取。 ②地下水位标高按当地地下水平均水位标高约+175m，现状及未来地下水位降深分别为 55.62m、75m。 ③上述预测的矿井未来涌水量不包含灾害性溃水（可能出现的老窿突水或地面塌陷回灌矿井等突发水量），其估算的涌水量仅供评估参考。					

6、地下水补径排条件及动态特征

(1) 天然条件下

大气降水是本区地下水的主要补给来源。雨季大气降水大部分沿沟谷径流，形成溪水，部分在浅部裂隙中沿山坡向下迳流并呈散流或泉水的形式等排泄于丘坡脚、冲沟及涧江内；部分通过基岩断裂、裂隙渗透到深部裂隙含水层中迳流；区内地下潜水主要由北、东、南向西迳流。

(2) 开采条件下

矿井在开采中大降深排水时，地下水的补、迳、排关系发生变化，在矿井排水影响范围内，矿区上部老窿、采空区接受大气降水补给，通过赋矿层裂隙渗入至矿井巷道中，通过矿井水仓排水，排出地表，经处理后排入溪流中。

综合上述，主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿坑充水来源主要为基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水），主要由大气降水补给，采矿活动区附近对应的地表水体为盘石坑溪季节性溪沟。因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）确定：**矿区水文地质条件复杂程度属简单类型。**

（五）工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

（1）土体

第四系残坡积粉质粘土、碎石土混合单层土体：主要由残坡积物组成，分布于丘岗地区，具硬塑—可塑、中密—紧密；据区域资料 $I_p=10\sim 20$ ， $I_L=0.35\sim 0.80$ ， $C=30\text{KPa}$ ，厚度 $0\sim 4\text{m}$ ，一般厚 2m 。

第四系冲积粉质粘土、砂砾土石二元结构土体：由冲洪积物组成，分布于润江等谷地中，具松软中密—稍密中压缩性；据区域资料 $I_p=10\sim 16$ ， $a=0.5\text{MPa}^{-1}$ ， $\varphi=30^\circ$ ， $C=25\text{Kpa}$ ，厚度 $0\sim 8\text{m}$ ，一般厚 4m 。

（2）岩体

根据区内岩土体分布及工程力学性质，将区内岩体类型划分一个岩体工程地质类型，即较坚硬至软薄—中厚层状砂质板岩夹泥质板岩岩组。

该岩组为中元古界冷家溪群第三岩性组地层，浅部岩石节理裂隙较发育，岩石较破碎；深部岩石较完整，砂质板岩岩石单轴抗压强度为 $40\sim 80\text{Mpa}$ ，泥质板岩岩石单轴抗压强度为 $6\sim 20\text{Mpa}$ 。

2、岩体结构面特征

（1）原生结构面

区内原生结构面为角度不整合面，层面及层理面。角度不整合面为第四系与下伏基岩界面，属 II～III 级结构面，结构面上下岩性差异大，硬度及力学强度差别很大，结构面不平整，多呈凹凸不平，稳定性较差。由于本区该结构面上松散土体厚度小，植被覆盖好，尚未产生崩滑现象。本区岩层面为 II～III 级结构面，因岩体已浅变质，岩层面结合比较牢固，稳定性较好；层理面为 II 级结构面，受变质程度影响，层理面结合较牢固，稳定性较好。

（2）构造结构面

本区构造结构面为裂隙节理结构面及劈理结构面。

①裂隙节理结构面：区内裂隙结构面分北北东、北西及北西西向 3 组，以前二组发育，单组裂隙结构面发育对区内工程地质影响小，当三组裂隙结构面均发

育时，岩体破碎，稳固性差，井巷工程地质差，需加强支护。

②劈理结构面：全区圈出 7 条劈理化带，其走向延长 420~800m，宽 20~270m，产状 $315^{\circ} \sim 15^{\circ} \angle 21^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。从劈理化带边缘到中部，劈理越发育，越密集，为 II 级结构面。劈理化带结构面的存在破坏了岩体的完整性，但由于断层结构面基本与地层走向及地形坡向斜交，边坡较稳定。

3、矿井工程地质特征

(1) 井巷稳固情况

根据矿山多年生产情况和本次井下现场调查，矿体及其围岩稳定性很好，坑道中一般不须支护，仅在局部裂隙发育处，或经断裂破碎后，岩层易泥化、软化，稳固性变差，易造成塌方片帮，须对岩层破碎处进行支护。

(2) 顶、底板工程地质特征

金矿体主要赋存于中元古界冷家溪群第三岩性组第一岩性段 ($Ptln_3^1$) 的剪切劈理化带 (矿化蚀变带)，顶底板围岩为坚硬—较坚硬板岩、砂岩板岩，浅部风化裂隙发育，岩石完整性较差。中深部岩石完整性较好，稳固性较好，坑道一般不需支护。在开采过程中无需太多支护，只有当矿体受到后期构造破坏的软弱带和破碎带时，需要做简易支护。

4、边坡稳定性及特征

区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积坡。

(1) 自然坡

矿区属丘陵地貌类型，地形坡度一般 $12^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，V 型沟谷较发育，残坡积层多分布在冲沟及低洼处，厚度 0~4m，地表植被较发育 (覆盖率 85%)，自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态，未发生过崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 人工切坡

矿区人工切坡主要为公路修建、房屋修建工程切坡。

① 公路切坡

据调查，公路切坡依山就势，切坡高度均小于 5m，切坡多为岩土质切坡，局部为土质切坡，坡面经夯固，基本稳定，坡面及上缘区未发生引张裂缝，也未

发生过崩塌、滑坡地质灾害。

②房屋修建工程切坡

房屋修建工程切坡面较小，切坡高度均小于5m，切坡区多为岩土质，坡面上方未发现有滑坡地质灾害及其他地面变形迹象，基本稳定。

(3) 人工堆积坡

主要为矿山废石堆、尾矿库。

废石堆（照片 P10）：斜坡道井口标高+190m，高于下方地坪 8m，为此矿山将前期开采废石堆放在 190 斜坡道工业广场北部平坦地块（400 m²，高 8m），作为 190 斜坡道工业广场使用，为确保工业广场的安全，2023 年矿山自筹资金 2 万元在其坡脚修建了挡墙。该挡墙确保了工业广场的安全，效果较好。

尾矿库（照片P1、P2）：包括高水岸尾矿库（在用）和老尾矿库。①高水岸尾矿库(5等库)位于选矿厂西侧的山谷内,尾矿库坝址高249m,坝顶标高272m,尾矿初期坝采用碾压土石坝,后期堆积坝采用尾砂堆筑,尾矿库堆放方式采用干式堆存采用库前排矿方式,已堆放尾矿***。2022年,矿山自筹资金20万元,对高水岸尾矿库坝体进行了复垦,修复方向为草地,配套修建了排水沟,确保尾矿库坝体的安全及防止水土流失。尾矿库坝体安装了位移监测设备,现状尾矿库坝体稳定性好;②老尾矿库,老尾矿库位于185主平巷东南侧的沟谷内,占地***,平均堆高5m,总体积方量约***m³,该尾矿库已闭库多年,因在原库面上少量再次堆放尾矿,被环保督察督办,现已覆土,正在开展复绿工程,尾矿库坝体多年来一直处于稳定状态。

因此，区内自然坡、人工切坡及人工堆积坡稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

三、生物环境

1、植被

项目所在区域属亚热带常绿阔叶林，自然条件优越，植物资源较为丰富，地带性植物群落是半温性常绿阔叶林，植被以阔叶林为主，针叶林为辅，丘陵地带以混合交疏生林及草本植物为主。

高山草本乔木植物：草本以羊须草、蕨类等酸性植物群落为主，木本以桐、樟、枫、栎，栗、檀等阔叶林为主，覆盖率在 90%左右。

低山草本乔木植物：草本多为酸性植物如狗尾草，五节芒，菅草等。木本以松，杉，楠竹为主，矮生灌木穿插分布。

丘陵混交疏林矮生植物：以油茶为主，夹杂松、杉、栎等疏生木本植物，并有新发展的柑橘、柰李等水果及茶叶、蔬菜、油料、花木种植基地。

稻田植物：以水稻、蔬菜、红薯等耕作植物为主，按季节轮换生长。野生植物多狗毛粘、三棱草、水香附、水马齿苋、水稗、四叶莲等草本植物。

项目区域无珍稀濒危野生植物，无古树名木分布。

项目区所在地的中低山区多为森林植被，间有草地灌木丛，主要树种有樟树、马尾松、杉树、经济林、油茶等；耕作区的植被多为果树和玉米等。

P12 矿区植被

2、动物

经过现场调查和资料查阅，矿区范围内未发现珍稀濒危野生动物。

野生动物主要有野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等，两栖动物（中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙）等，家禽主要有猪、牛、羊、鸡、鸭等，水生鱼类资源以常见鱼类为主，主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳊鱼等。

综上，矿区属林地生态系统区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，区域内没有国家特别保护的珍稀动、植物分布。

四、人居环境

（一）矿区自然资源权属

1、相邻矿权（矿产资源）

该矿与其他矿权范围无重叠，周边 500m 范围内各矿权分布。

2、自然资源分布

矿区范围土地资源总面积***hm²。区内主要为林地，分布有针叶林、灌丛和灌草丛，绝大部分为次生林，林分复杂多样，以松树、杉树等乔木为主。区内有少数旱地和水田（含永久基本农田）分布在润江两侧支流两岸平缓地带，其中永久基本农田保护图斑***平方米。矿区范围的土地权属为潭塘村。

（二）土地类型现状

如后文图 3-4 所示。矿区总面积***m²，区内 70%以上是林地，其次为农村宅基地、采矿用地、河流水面、旱地及水田等。

（三）矿区人口数量与分布

本矿区范围人居分布少、分散而局部集中。涉及的居民点有高水岸 2 户 4 人、下盘石坑 10 户 20 人、新屋 8 栋 16 人、公山里 3 栋 6 人。房屋多为一至两层砖混建筑。具体详见表 2.4.1。

（四）矿区周边人类活动范围及强度

1、民用建筑

本矿界外至生态修复区内人居主要沿着润江两岸呈条带形展布，涉及的居民点主要有团山背、高桥咀、梅树湾、五方湾。房屋多为一至两层砖混建筑。具体详见表 2.4.1。

表 2.4.1 金盆金矿生态修复区范围内居民点分布汇总表

序号	居民区地名	房屋（栋）	居民（人）	生态修复区分布特征
1	高水岸	2	4	修复区西北，矿界内
2	下盘石坑	10	20	修复区北，矿界内
3	新屋	8	16	修复区北，矿界内
4	公山里	3	6	修复区北，矿界内
5	团山背	15	30	修复区西南，矿界外
6	高桥咀	5	10	修复区南，矿界外
7	梅树湾	7	15	修复区南，矿界外

序号	居民区地名	房屋（栋）	居民（人）	生态修复区分布特征
8	五方湾	20	45	修复区东南，矿界外

2、道路建设

当地道路建设完善，村村通水泥硬化路面已全面修建完成。矿山公路与当地乡村公路相通。

3、林业及农垦

如前所述，矿界范围主要为 70%是林地，林业为人工林为主。矿区范围永久基本农田保护图斑***平方米，为当地水稻种植区。本次现场调查发现，矿区范围内的农田未种植水稻，而是种植蔬菜、玉米，或种植景观苗木。

4、其他建筑

除了居民住房建筑、矿山采矿及选矿建筑外，无其他建筑。

5、周边矿业活动

如前所述，矿区周边 500 范围内无相邻矿山分布。

（五）社会经济发展水平

矿山坐落在醴陵市官庄乡潭塘村，该村依托金盆金矿，社会经济发展比较活跃。区内以黄金采、选为主的矿业为支柱产业。当地大量村民从事黄金采矿、选矿与之相关的矿业活动。家庭收入为 5~20 万不等，矿业经济为当地税收主要来源。

（六）基础设施工程情况

矿区及周边无重要基础设施工程建设。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

(一) 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采，矿山土地占损单元主要有：矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库和矿山公路等。

矿部（照片 P13）：位于斜坡道北侧 250m 处的山脊平地，包括一栋办公楼（二层、砖混）、食堂及宿舍（二层、彩钢简易板房），占地面积***m²。矿部建设对场地挖、填方较小，主要利用原有地势建设，建设区位置较偏僻，周边植被发育，矿部内部景观建设效果较好，且不在当地居民视野范围，故对地形地貌影响小。

P13 矿部，对原始地形地貌影响小

工业广场，包括185主平巷工业广场（照片P14）和斜坡道工业广场（照片P15），占地面积***m²。185主平巷工业广场，包括值班室、宿舍、办公室、配电室、材料库、机修房及标材废石综合利用场，为单层砖木或彩钢简易板房等简易建筑；斜坡道工业广场，由停车场、原矿临时堆放场、值班室（单层砖木结构）组成。工业广场建设对场地挖、填方较小，主要利用原有地势建设，建设区位置较偏僻，周边植被发育，且不在当地居民视野范围，故对地形地貌影响小。

P14 185 主平巷工业广场，对原始地形地貌影响小

P15 斜坡道工业广场，对原始地形地貌影响小

炸药库（照片P16）：依山就势建设于选厂东南200m的山坡腰部平地，占地面积***m²，由两栋单层简易砖混建筑组成，外围修建围墙确保安全，对场地挖、填方较小，主要利用原有地势建设，建设区位置较偏僻，周边植被发育，且不在当地居民视野范围，故对地形地貌影响小。

P16 炸药库，对原始地形地貌影响小

选厂及其附属建筑（照片P17），依山就势建设于风井口北侧500m处，包括原矿临时堆矿场、浮选车间、仓库、值班室、宿舍、脱干车间组成，占地面积***m²。地面建筑结构为彩钢简易板房。选厂建设对场地挖、填方较小，主要利用原有地势建设，建设区位置较偏僻，周边植被发育，且不在当地居民视野范围，故对地形地貌影响小。

P17 选厂及附属建筑，对原始地形地貌影响小

尾矿库：包括高水岸尾矿库（照片18）和老尾矿库（照片14）。高水岸尾矿库位于选矿厂西侧的山谷内，库坝址高249m，坝顶标高272m，库面部分占地***m²，体积方量25万m³；老尾矿库位于185主平巷东南侧的沟谷内，占地***m²，平均堆高5m，总体积方量约***万m³，该尾矿库已闭库多年，因在原库面上少量再次堆放尾矿，被环保督察督办，现已覆土，正在开展复绿工程。由于尾矿库占用沟谷，故对原始地貌影响中等，尾矿库周边植被茂盛，对周边景观影响小。

P18 高水岸尾矿库全貌，占用沟谷，对原始地形地貌影响中等

其他：包括矿山公路、污水处理站及沉淀池，占地面积***m²。由于建设规模小，依山就势建设，挖、填方较小，故对地形地貌影响小。

综上，除了尾矿库占用沟谷而对原生地形地貌破坏影响中等外，其他地面建设区对地形地貌影响小。

（二）地形地貌景观破坏趋势

根据前述矿山开发利用方案及后续土地资源占损可知，现状矿山地面建设工程完备，完全能够满足后续生产需求。矿山废石用于填充采空区，无废石出窿；未来选矿产生的尾矿由标材废石综合利用场综合利用，高水岸尾矿库仅仅作为新尾矿的临时堆放地，随即会被转运至标材废石综合利用场综合利用，故未来高水岸尾矿库不会新增土地占损。因此，未来本矿矿业活动对地形地貌景观影响和现状基本保持一致。

图 3-1 地形地貌及土地占用破坏影响示意图

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状本矿矿业活动形成的尾矿库对原生地形地貌破坏总体小，局部有影响，从视觉上对地形地貌造成一定破坏。未来和现状基本保持一致。

表 3.1.1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表

	影响类别	是否对地形地貌成破坏
现状	矿部	小
	工业广场	小
	炸药库	小
	选厂及其附属建筑	小
	尾矿库	对原生地形地貌影响中等
	矿山公路、污水处理站及沉淀池	小
趋势	矿部	小
	工业广场	小
	炸药库	小
	选厂及其附属建筑	小
	尾矿库	对原生地形地貌影响中等
	矿山公路、污水处理站及沉淀池	小

二、土地资源占损及破坏

(一) 土地资源占损及破坏现状

1、土地资源占损现状

如图 3-1、3-4，本矿对土地资源占损破坏类型包括：矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池，**总占地面积*****。土地资源权属全部为潭塘村，具体情况如下：

矿部：占地面积 2397m²，所占土地的土地利用现状类型为：采矿用地***。

工业广场：包括 185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场，占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

炸药库：占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

选厂及其附属建筑：占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

尾矿库：包括高水岸尾矿库、老尾矿库，占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

矿山公路：占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

污水处理站：占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

沉淀池：占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***。

2、土石环境污染现状

(1) 尾矿库对土石环境的影响

如前述，包括高水岸尾矿库和老尾矿库。高水岸尾矿库位于选矿厂西侧的山谷内，库坝址高249m，坝顶标高272m，库面部分占地***，体积方量***；老尾矿库位于185主平巷东南侧的沟谷内，占地***，平均堆高5m，总体积方量约***万m³，该尾矿库已闭库多年，因在原库面上少量再次堆放尾矿，被环保督察督办，现已覆土，正在开展复绿工程。由于尾矿中含有重金属、硫化物、选矿药剂的富集，故对占损区的下伏土地的土石环境影响中等。由于堆放较为规范，场地为板岩区，故土石环境的污染主要限制在堆放区。

(2) 其他区土石环境的影响

本矿地下开采金矿，自选产品为金精矿，为贵金属类矿山，存在重金属污染的风险。根据矿业活动分布的特点，如图 3-2，本次（2024 年 6 月 23 日）采集了 2 组土壤样进行矿区及周边的土石环境影响分析。第 1 组位于位于下盘石坑耕地区，位于矿区中部沟谷地带，该处受采矿及选矿活动干扰小，编号为 Ty1，可视为矿区的背景值；第 2 组公山里耕地区，地处 185 主平巷工业广场进矿公路旁，与该处的采矿及历史选矿活动联系密切，编号为 Ty2。经 2024 年 7 月 8 日湖南省水文地质环境地质调查监测所土壤样测试分析（见附件），结果如下表 3.2.1：

表 3.2.1 **本次采集土壤样品采集测试结果表** **单位：mg/kg**

由上表得知，Ty1 受采矿活动影响小，视为矿区背景值。将 Ty2 比对 Ty1，As、Cu、Pb、Zn 的土壤含量成倍增长，反映出采矿活动有可能造成该类重金属元素在土壤中富集。比对《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 中风险管控值，除了 As 略超管控值外，其他均在管控值范围内。故应防止 As 对周边土石环境的影响。

图 3-2 **水土污染及采样点布设示意图**

2024年3月29日，按照生环部门的要求，矿山委托湖南精科检测有限公司开展了土壤监测（见附件），土壤监测点布设见图3-2，在尾矿库坝体下1#污水处理站所在冲沟地块采集土壤样（T1），测试结果见表3.3.2，土壤样品中的砷等重金属在《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值内。

表 3.2.2 **精科检测土壤样品采集测试结果表** **单位：mg/kg**

2020年11月，北京华清佰利环保工程有限公司提交的《醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理100吨金矿采选工程变更环境影响报告书》，如图3-3，在评价区域内布设了11个土壤监测点位。监测结果如下表3.2.3，尾矿库（高水岸尾矿库）库头中砷监测值高于建设用地第二类筛选值，低于管控值；尾矿库（高水岸尾矿库）库头、污水处理站（1#）、185平硐采矿工业广场、195平硐采矿工业广场（斜坡道工业广场）、选厂用地范围、尾矿库（高水岸尾矿库）库尾、废石堆场（斜坡道工业广场）中六价铬监测值高于建设用地第二类筛选值。尾矿库（高水岸尾矿库）南450m下盘石坑中砷监测值高于农用地第二类筛选值，低于管控值；尾矿库（高水岸尾矿库）北面100m山林、195平硐西500m团山背、185平硐工业广场东南350m梅树湾各监测值均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的标准。企业应在服务期满后对区域土壤中***进行详查判断是否需要开展风险评估。

表 3.2.3 **华清佰利土壤样品采集测试结果表** **单位：mg/kg**

图 3-3 华清佰利水土污染及监测点布设示意图

3、水土流失现状

如前所述，矿区存在矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池等土地资源占损单元。已产生的土地占损区，挖损面较少，大部分被建筑物遮盖，或为地面硬化区，发生水土流失的情况少。老尾矿库库面区已覆土，正在开展复绿，在雨水冲刷下，表土层存在轻微的水土流失的现象。

4、采空地面变形破坏土地现状

本次通过现场走访、座谈，问询了村委、矿山企业负责人、下盘石坑村民，得知矿山开采未造成区内采空地面变形损毁土地的情况，位于采空地面岩移变形区及临近的下盘石坑耕地区及盘石坑溪，溪水水量正常，耕地可正常耕作。

（二）土地资源占损及破坏趋势

1、未来土地资源占损趋势

根据矿山开发利用方案及矿山生产现状，矿山生产已近 10 年，地面建设工程完备，能够满足未来开采的需求，未来无需新增土地占损。特别提出的是，未来矿山井下开拓废石用于填充采空区，无废石出窿；未来选矿产生的尾矿由标材废石综合利用场综合利用，高水岸尾矿库仅仅作为新尾矿的临时堆放地，随即会被转运至标材废石综合利用场综合利用，故未来高水岸尾矿库不会新增土地占损。因此，未来本矿矿业活动对土地资源占损和现状基本保持一致。

2、土石环境污染趋势

如前述，未来本矿矿业活动对土地资源占损和现状基本保持一致。如前分析，矿山土石环境污染主要发生在尾矿库区，未来高水岸尾矿库不会新增土地占损。矿坑废水、选矿废水均经污水处理站进行有效处置。因此，预判未来矿业活动产生的土石环境污染仍主要发生在尾矿库范围内，其次为矿石堆放地。

3、水土流失趋势

如前所述，未来本矿矿业活动对土地资源占损和现状基本保持一致。老尾矿库库面区已覆土，正在开展复绿，随着生态修复工作的开展，该处现状轻微的水土流失现象未来会消除。其他区域发生水土流失的可能性小。

4、采空地面变形破坏土地趋势

根据后续章节计算，矿山未来采矿活动引发下盘石坑居民区采空区地面变形

地质灾害的可能性中等，地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长。同时通过计算，预测未来开采对下盘石坑采空区地面变形地质灾害区内的盘石坑溪沟谷低洼地块（耕地和溪沟分布区）漏失影响可能性为中等。因此，未来将可能导致下盘石坑水田***、盘石坑溪长 250m 发生地表水漏失破坏而影响正常使用。

（三）土地资源占损及破坏小结

综上所述，现状本矿对土地资源占损破坏类型包括：矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池，总占地面积***，所占土地的土地利用现状类型为：***，现状矿山对土石环境的污染发生在尾矿库、工业广场等矿业活动剧烈区，其他区土石环境污染小，土地资源权属全部为潭塘村。未来矿山开采可能导致下盘石坑的水田地地表水漏失破坏***，其他和现状一致，土地资源权属全部为潭塘村。

表 3.2.5 土地资源占损及其土地资源利用表（现状及趋势）

土地占用破坏单元	土地占用破坏地类现状(m ²)											
	耕地		林地		园地		采矿用地		农村道路		总计	
	现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增
矿部	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
185 主平巷工业广场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
斜坡道工业广场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
选厂及其附属建筑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
炸药库	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
高水岸尾矿库（库面）	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
老尾矿库（已覆土）	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
矿山公路	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1#污水处理站	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2#污水处理站	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
沉淀池	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
下盘石坑水田破坏区（地表水漏失）	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***		***		***		***		***		***	

图 3-4 土地资源占用破坏及其地类（现状及趋势）示意图

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态破坏现状

1、矿业活动对水资源现状破坏小

(1) 对地下水资源枯竭影响小

金盆金矿为地下开采，生产规模***/a，已开拓至最低开采标高+119.38m，已形成采空区面积***，其中 V2-1 采空区面积 15217 m²、V2-2 采空区面积***。正常情况下，矿坑涌水量约为 20m³/h(480m³/d)，雨季最大为 26.8m³/h。矿坑充水来源主要为中元古界冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水(含劈理化带裂隙水)弱含水层，其次为浅部老窿水。中元古界冷家溪群第三岩性组绿泥石绢云母板岩，多为泥质充填，为矿坑直接隔水层。矿山开采过程中对砂质板岩基岩裂隙水有一定程度疏干，但是该层位不具供水意义，且在上部隔水层的作用下，未对上部含水层造成疏干。据调查，当地居民饮用自来水，水源来自矿区北东外 500m 处盘石坑或西北侧高水岸的山沟泉水，受采矿活动影响较小。因此，现状矿业活动对地下水资源枯竭影响小。

(2) 区域地下水均衡影响小

依前述，矿山开采区域在中元古界冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水(含劈理化带裂隙水)弱含水层中，受矿坑排水疏干形成的疏干漏斗仅局限对冷家溪群泥质板岩、砂质板岩的弱基岩裂隙水产生影响，区内无其它重要含水层；当地降水充沛(年平均降水量 1463.4mm/a)，基岩浅部风化裂隙较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水。因此，现状对区域地下水均衡影响小。

(3) 对地表水漏失影响小

矿区植被茂盛，灌木覆盖率较高，农作物生长正常，产量稳定，地表溪流并未出现断流现象；农田灌溉用水来自周边涧江及大气降水；矿区植被生长用水来自大气降水和包气带含水。据调查访问，区内涧江(照片 P19)、盘石坑溪(照片 P20)、高水岸溪未发生过漏失现象。因此，现状矿业活动对地表水漏失影响小。

P19 矿区南部涧江，水量正常，未发现漏失情况

P20 矿区中部盘石坑溪，水量正常，未发现漏失情况

2、矿业活动对水生态现状破坏小

矿山开采活动对水生态影响主要来源矿山废水（矿坑废水、选矿废水），现状矿山废水对地表水、地下水影响情况如下。

（1）对水生态影响小

①矿坑废水对水生态影响

据矿山实测，目前矿坑涌水量约为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ($480\text{m}^3/\text{d}$)。井下生产湿式凿岩、降尘用水量约为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ($1200\text{m}^3/\text{a}$ ，损失 $20\text{m}^3/\text{d}$)，矿坑涌水通过水仓沉淀后作为采矿场及井下凿岩、降尘等生产用水；部分 ($440\text{m}^3/\text{d}$) 抽排至 185 主平巷井口，由专门的排水沟疏排至沉淀池，再经 2#污水处理站（处理能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，处理方法为化学絮凝）处理后外排至涧江。

②选矿废水对水生态影响

根据矿山实测，选矿废水为 $471.4\text{m}^3/\text{d}$ ($14.142\text{万 m}^3/\text{a}$)。选矿废水经专门的排污管疏排至 1#污水处理站（处理能力为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，处理方法为化学絮凝）的处理池中，经处理后，部分 ($100\text{m}^3/\text{d}$) 回用于选矿，其余 ($371.4\text{m}^3/\text{d}$) 排放至高水岸溪沟，最后汇合至涧江。

①在评价区域内布设了 4 个地表水样监测点位（W1~W4），W1 潭塘江项目排口上游 500m，W2 潭塘江项目排口下游 500m，W3 潭塘江项目排口下游 1500m，W4 潭塘江入官庄水库口。监测结果如下表 3.3.3，W4 断面各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准，其他监测断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。②在评价区域内布设了 5 个地下水样监测点位（D1~D5），D1 尾矿库对照井，尾矿库监控井，D3 梅树湾 185 平硐工业广场东南 350m，D4 团山背 195 平硐（斜坡道井口）西 500m，D5 公山里 185 平硐工业广场西北 150m。监测结果如下表 3.3.4，各监测点位各监测因子的监测值均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

表 3.3.3 华清佰利地表水水质结果表（单位：pH 值无量纲，其它均为 mg/L）

表 3.3.4 华清佰利地表水水质结果表（单位：pH 值无量纲，其它均为 mg/L）

综合上述，根据多期次的水样监测结果得知，矿山采矿、选矿废水经过污水处理站处理后而外排的矿业废水均达到了 GB 8978-1996 一级标准，地表水均达到了 GB3838-2002 III 类标准，故现状矿山外排废水（矿坑废水、选矿废水）对地表水生态影响小。已开展的地下水监测点位的各监测因子监测值均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。因此，根据现状水质样品采集测试分析结果综合分析，矿业活动对水生态影响小。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、对水资源破坏影响趋势

（1）对地下水资源枯竭影响小

① 地下含水层疏干影响小

如前所述，预测未来矿坑正常涌水量、最大涌水量分别为 41.4m³/h、55.48m³/h。矿坑疏排水影响半径按下述公式计算：

$$R=r_0+10S\times K^{1/2}$$

式中：R—为 100m 中段地下水疏干影响半径（m）。

r_0 —矿井现采空区范围引用半径（m），按 $r_0=0.565\sqrt{F}$ ，F 为现采空区面积分别为 16380m²，则 r_0 分别为 72.3m。

S—未来 100m 中段地下水位降深分别为 75m（当地地下水平均水位标高约+175m）。

K—为板岩渗透系数（区域值 0.008m/d）。

将以上参数代入公式，求得未来矿山开采至 100m 中段地下水疏干影响半径分别为 139.38m。虽然未来矿井地下疏排对冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水）弱含水层造成疏干影响，但未来开采仍在冷家溪群雷神庙组中厚层砂质板岩、板岩裂隙含水层中进行，对砂质板岩基岩裂隙水有一定

程度疏干，但是该层位不具供水意义，且在上部隔水层的作用下，未对上部含水层造成疏干，当地居民饮用自来水，水源来自矿区北东外 500m 处盘石坑或西北侧高水岸的山沟泉水，受采矿活动影响较小。因此，未来矿业活动对地下水资源枯竭影响小。

②地下水水位超常降低影响小

未来矿井疏排水造成的水位超常降低仅局限在降落漏斗影响的冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水）弱含水层中，区内断裂构造与地表水联系不畅通，侧向补给有限，且矿山经过多年的地下开采，冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水）弱含水层已经基本疏干，地下水位已趋于稳定。因此，未来开采对地下水位超常降低影响小。

③井泉干涸影响小

依前述，矿区井泉仅分布在第四系孔隙裂隙含水中，与现状类似，井泉泉水量的大小与矿山开采关系小，当地居民饮用山溪水或自来水。因此，预测未来开采对井泉水干涸影响小。

（2）区域地下水均衡影响小

依前述，未来矿井疏排水仅局限在降落漏斗内对冷家溪群第三岩性组砂质板岩基岩裂隙水（含劈理化带裂隙水）弱含水层造成疏干影响，而区内地下水侧向互补能力差，区内多为相对隔水层，无重要含水层分布；当地降水充沛（年平均降水量 1463.4mm/a），基岩浅部风化裂隙较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水。因此，预测对区域地下水均衡影响小。

（3）地表水漏失影响中等

如前所述，现状金盆金矿开采未发生地表水漏失影响。根据《开发利用方案》及储量年报，矿山未来开采 V2-1、V2-2、V2-3、V2-5 矿体。矿区中部盘石坑溪沟两岸范围内有基本农田分布在未来开采区上方，现对引发盘石坑溪及其周边水田漏失的可能性评判如下：

如前述，未来开采的矿体呈脉状产出，属倾斜薄矿体（倾角 20~30°、厚度 2.50m），在中等坚硬覆岩下，未来开采产生的冒落带、导水裂缝带最大高度

按《“三下”开采规范》（2017年5月）中附表4.2选取进行导水裂缝带、冒落带计算，计算结果详见表3.3.5：

表 3.3.5 导水裂缝带、冒落带高度计算结果一览表

矿体 厚度(m)	导水裂缝带（ H_{Li} ）、冒落带高度（ H_m ）	
	$H_{Li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$	$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$
2.50	$H_{Li} = 38.5m$ 、 $H_m = 8.33m$	

矿山地表水下的安全阻隔水高度采用以下公式计算： $H_{sh} = H_{Li} + H_b + H_{fc} = 38.5 + 6 \times 1.50 + 15 = 62.5m$ 。

式中： H_{sh} —上伏基本农田下的安全阻隔水最小高度（m）；

H_{Li} —导水裂缝带最大高度（取38.5m）；

H_b —保护层厚度（根据“三下”规程附录六，按覆岩岩性为中硬、松散层底部无粘土层的地质条件确定为6A， $A = \sum M \div n = 1.50 \div 1 = 1.50m$ ）；

H_{fc} —基岩风化带深度（按尾矿库钻孔揭露，区内岩体风化带在10m左右，这里取值15m）。

代入上式，求得：基本农田、盘石坑溪的安全阻隔水高度为62.5m，矿山未来开采标高主要在+100m~200m，其中在盘石坑溪沟谷低洼地块（耕地和溪沟分布区）开采区顶板距地面高差为50~70m之间，虽大于冒落带和导水裂隙带延伸高度，但在矿山地表水下的安全阻隔水高度内。未来往深部开采，矿山为脉状矿床且采取充填法开采会大大减小对矿体上覆岩层以及地面的影响，故预测未来开采对盘石坑溪沟谷低洼地块（耕地和溪沟分布区）漏失影响可能性为中等，未来将可能导致下盘石坑水田11500 m²（17.2亩）、盘石坑溪长250m发生地表水漏失破坏而影响正常使用。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

未来，矿山的开采能力、选矿能力和现状保持一致，选矿方式、废水排放、尾矿堆放及处置、污水处理及废水排放路径等和现状基本保持一致。如上所述，矿山采矿、选矿废水经过污水处理站处理后而外排的矿业废水均达到了GB 8978-1996一级标准，地表水均达到了GB3838-2002 III类标准，已开展的地下水监测点位的各监测因子监测值均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，现状矿业活动对水生态影响小。综合上述，未来矿业活动对水生态破坏趋势和现状保持一致，预测未来本矿开采对水生态影响小，但要防止矿坑废水、选

矿废水跑冒漏，确保污水处理站及各设备均需正常运转，确保污水全部经过污水处理站处理后达标再外排。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿业活动未影响到当地村民的生产生活及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。预测未来开采对下盘石坑水田 11500 m²（17.2 亩）、盘石坑溪长 250m 发生地表水漏失而影响正常使用，故对水资源影响中等；对水生态影响和现状一致，影响小。株洲市生态环境局关于醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理 100 吨金矿采选工程变更环境影响报告书的批复（株环评〔2021〕12 号）指出：“矿山严格落实矿坑废水、选矿废水、生活废水、尾矿、废石等的污染防治和风险防范，确保污染物达标排放的情况下，对环境的影响可达到国家相关环保要求”，本方案编制过程中，通过对矿山落实的矿坑废水、选矿废水、生活废水、尾矿、废石的污染防治和风险防范，认为矿山基本能够达到《醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理 100 吨金矿采选工程变更环境影响报告书》要求。未来矿山要严格落实《醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理 100 吨金矿采选工程变更环境影响报告书》要求，开展固体、液体等废弃物及其水生态污染防治。

表 3.3.6 水资源水生态现状及趋势预测一览表

类别		影响程度	影响范围	备注	
现状	水资源影响	地下水资源枯竭影响	小	无	
		区域地下水均衡影响	小	无	
		地表水漏失影响	小	无	
	水生态影响	矿坑废水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。
		选矿废水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。
		尾矿淋滤水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。
趋势	水资源影响	地下水资源枯竭影响	小	无	
		区域地下水均衡影响	小	无	
		地表水漏失影响	中等	下盘石坑水田***、盘石坑溪长***。	
	水生态影响	矿坑废水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。
		选矿废水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。
		尾矿淋滤水	小	无	经污水处理站处理后达标排放。

图 3-5 水资源水生态影响示意图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌

现状区内植被发育，边坡较稳定，调查未发现崩塌地质灾害。

2、滑坡地质灾害影响小

现状区内植被发育，边坡较稳定，调查未发现滑坡地质灾害。

3、泥石流地质灾害影响小

现状调查，区内植被发育，边坡较稳定，沟谷较发育，排水通畅，尾矿库截排水措施较完备，库坝稳定。调查未发生泥石流矿山地质灾害。

4、采空区地面变形灾害影响小

2015 年至今，矿山为地下开采，采取浅孔留矿法、房柱法采矿。以往北已开拓至最低开采标高+119.38m。现今主要开采了 V2-1、V2-2 矿体部分区块，已形成采空区面积 16394m²，其中 V2-1 采空区面积 15217m²、V2-2 采空区面积 1177m²。现有采空区上方为山坡林地区。现场调查下盘石坑居民区房屋及其沟谷区的田土、溪沟，未因采矿活动引起房屋开裂、溪沟漏失等异常情况，因此，矿山采空地面变形地质灾害影响小。

5、岩溶地面塌陷灾害影响小

本矿山无岩溶地层分布，未发生过岩溶地面塌陷。

综上所述：现状条件下矿业活动未对矿区内民房、溪沟、农田等造成影响破坏，未发现滑坡、崩塌、泥石流、采空地面变形、岩溶地面塌陷等矿山地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响预测

1、矿业活动引发地质灾害的可能性

（1）引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小

如前所述，矿区属侵蚀、剥蚀丘陵地貌，总体地势为北高南低、东高西低，一般相对高差为 40~100m，沟谷宽 30~100m，呈“V”型产出，近北东西向的小冲沟发育，切割深 20~80m；地形坡度中等，坡角 20~30°，区内降雨丰富，沟谷排水通畅。矿山现状开采建设未引发崩塌、滑坡矿山地质灾害。未来矿山开

采过程中，现有地面工程建设完全能够满足生产需求，无需新增。现状形成的人工堆积边坡主要为高水岸尾矿库和老尾矿库。

高水岸尾矿库位于选矿厂西侧的山谷内，库坝址高 249m，坝顶标高 272m，库面部分占地 8711.68m²，体积方量 25 万 m³，由于外围修建了截水沟，库底埋设了排水涵管，将尾矿库周边的地表水进行了规范的疏排和截留，未来选矿产生的尾矿临时堆放至库区后又随及转运出库进行综合利用，从而不会新增尾矿堆放扩容。现状矿山按照应急部门的要求，在坝体上安装了在线位移监测设施设备，保障库坝的安全。因此高水岸尾矿库发生崩塌、滑坡的可能性小。

老尾矿库位于 185 主平巷东南侧的沟谷内，占地 17976.56m²，平均堆高 5m，总体积方量约 8.99 万 m³，该尾矿库已闭库多年，因在原库面上少量再次堆放尾矿，被环保督察督办，现已覆土，正在开展复绿工程。该尾矿库已堆放多年均处于稳定状态，且尾矿库西南向外侧地势低的区域为土石坝，多年来一直处于稳定状态，且库坝表面绿化效果好，周边排水通畅，汇水面积较小。因此老尾矿库发生崩塌、滑坡的可能性小。

综上所述，预测未来矿业活动引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小。

(2) 引发泥（废）石流地质灾害的可能性小

如上述，矿区属侵蚀、剥蚀丘陵地貌，总体地势为北高南低、东高西低，一般相对高差为 40~100m，沟谷宽 30~100m，呈“V”型产出，近北东西向的小冲沟发育，切割深 20~80m；地形坡度中等，坡角 20~30°，区内降雨丰富，沟谷排水通畅。未来矿山开采过程中，现有地面工程建设完全能够满足生产需求，无需新增。现状形成的人工堆积边坡主要为高水岸尾矿库和老尾矿库，坝体稳定，研判发生崩塌、滑坡的可能性小。综合之，未来矿山开采引发泥（废）石流地质灾害的可能性小，危险性小。

(3) 引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小

依前述，现状未发生过岩溶塌陷地质灾害。本矿山无岩溶地层分布，因此，预测引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小。

(4) 引发采空区地面变形地质灾害可能性

①采空区地表变形的可能性评判

根据《开发利用方案》，矿山未来开采的金矿体赋存于冷家溪群第三岩性组第一岩性段中厚层砂质板岩、板岩岩层中，矿体产出形态均呈脉状、透镜体状产出，金矿体规模小（原生矿矿体延长约 160~280m，矿体厚度一般为 2.5m），且为脉状矿体，方案推荐削壁充填采矿法开采；按照未来采空区范围推测的地表岩移影响范围内（见附图 2）均为坚硬一半坚硬岩类，岩层厚度大、岩体硬度大，

且嗣后充填能形成对上覆岩层的支撑，阻止或延缓采空区上部岩石的塌落、变形与地表下沉，从而达到保护采区上部原岩层的目的，正常情况下轻微的变形对岩移界线范围内居民居住造成的危害小。参照《“三下”开采规范》（2017年5月），按下山移动角（ $\beta=65^\circ$ ）、上山移动角（ $\lambda=75^\circ$ ）与走向移动角（ $\delta=70^\circ$ ）及根据地质剖面图用作图法确定的未来岩移范围（即：地表移动盆地）内有1个居民区，即为下盘石坑（5栋10人）。

现方案对该居民区选取点位“A”进行地表最大移动、变形和倾斜值计算，估判引发采空区地表变形的可能性；计算公式如下（结果如表3.4.1）：

$$\text{最大下沉值： } W_{\max}=M \times q \times \cos \alpha$$

$$\text{最大倾斜值（mm/m）： } I_{\max}=W_{\max}/r$$

$$\text{最大曲率（} 10^{-3}/\text{m）： } K_{\max}=\pm 1.52 W_{\max}/r^2$$

$$\text{最大水平移动值： } U_{\max}=b_{\max} \times W_{\max}$$

$$\text{沉陷区地表最大水平变形值（mm/m）： } \xi_{\max}=\pm 1.52 b_{\max} \times W_{\max}/r$$

式中：q—下沉系数{本区中硬岩石， $q_{\text{复}}=0.6$ ， $q_{\text{复初}}=(1+0.2) \times q_{\text{初}}=(1+0.2) \times 0.50=0.60$ }；

M—采厚（按对应点矿体厚度），本矿虽然为多矿脉垂向开采，但是考虑到矿山为削壁充填采矿，且顶底板岩石坚硬，故采用一个矿脉层厚（按均厚2.5m）进行测算；

α —矿体倾角（倾角 $20 \sim 35^\circ$ ，按附近钻孔及对应点矿体取值）；

r—地表移动影响半径=埋深/影响角（ 65° ）正切值（ $\text{tg}\beta$ 取2.14）；

$b_{\max}$ —水平移动系数{矿井最大水平移动系数= $0.2 \times (1+0.0086\alpha)$ }。

表 3.4.1 未来矿山开采地表移动变形参数计算结果表

影响范围	计算点位	埋深 (m)	厚度 (m)	倾角 ($^\circ$)	r (m)	Wmax (mm)	I _{max} (mm/m)	K _{max} ($10^{-3}/\text{m}$)	U _{max} (mm)	$\xi_{\max}$ (mm/m)	可能性评判
下盘石坑	A	95	2.5	30	44.4	1299	29.3	1	326.8	11.2	大

注：①倾斜 $I_{\max} \leq \pm 3.0 \text{mm/m}$ 、曲率 $K_{\max} \leq \pm 0.2 \times (10^{-3}/\text{m})$ 、水平变形 $\xi_{\max} \leq \pm 2.0 \text{ (mm/m)}$ ，其中一项超出上述允许值确定为地表移动变形性可能中等，而二项指标超出上述允许值确定为地表移动变形可能性大。②加粗数为超出允许值；预测结果仅为本评估时参考用。

表 3.4.2 开采沉陷土地破坏程度等级

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 $\varepsilon/\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$	倾斜 I / $\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$		
I	≤ 500	≤ 6	≤ 3	轻微破坏	地面有轻微变形，但不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失基本上没有增加。
II	≤ 2000	≤ 10	≤ 20	轻度	地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 $\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	倾斜I $/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$		
				破坏	植被生长，水土流失略有增加。
III	>2000	≤ 20	≤ 40	重度破坏	地面塌陷破坏较严重，出现方向明显的拉裂缝，影响农田耕种，导致减产，影响林地与植被生长，水土流失有所加剧。
IV		>20	>40	重度破坏	地面严重塌陷破坏，出现塌方和小滑坡，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。

表 3.4.3 砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物 破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		$\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	$K\text{cm}10^{-3}/\text{m}$	Icm (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度1~2mm的裂缝。	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝；多条裂缝总宽度小于10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3截面高度；梁端抽出小于20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于1/2截面边长；门窗略有歪斜。	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形。	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱上出现小于25mm的水平错动。	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm，砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险。				极度严重损坏	拆建

计算结果表 3.4.1 与对照表 3.4.2、3.4.3 进行对比，A 点对应的地表区域未来发生采空区地面变形的可能性大；开采沉陷土地破坏程度等级为III级；建筑物损坏等级为IV级。考虑到本矿为脉状矿体，削壁充填采矿法开采，矿体顶底板为坚硬一半坚硬岩类，岩层厚度大、岩体硬度大，且嗣后充填能形成对上覆岩层的支撑，阻止或延缓采空区上部岩石的塌落、变形与地表下沉，从而达到保护采区上部原岩层的目的，因此本方案采取下降一级进行评判，即 A 点对应的地表区域

未来存在采空区地面变形的加剧可能性**中等**；开采沉陷土地破坏程度等级为**Ⅱ级**（轻度）；建筑物损坏等级为**Ⅲ级**（中修）。

故综合评判，矿山未来采矿活动引发下盘石坑居民区的采空区地面变形地质灾害的可能性中等；地面有轻度变形，轻度影响农田耕种、林地、植被生长；影响区内的房屋（5 栋）损毁程度为中度，需中修。

2、矿业活动加剧地质灾害的可能性

现状未发生过崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷、采空区地面变形地质灾害，未来矿业活动不存在加剧崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷地质灾害的情形。

3、矿山建设可能遭受地质灾害的可能性

（1）遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小

依前述，未来矿业活动引发地面滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。

（2）遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小

依前述，预测引发泥（废）石流地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小。

（3）遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小

现状未发生过岩溶塌陷地质灾害；按前述，预测引发岩溶塌陷地质灾害可能性小。因此，预测矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。

（4）遭受采空区地面变形地质灾害的影响可能性

矿山建设（矿部、工业广场、炸药库、选厂及尾矿库等）位于未来岩移范围（即：地表移动盆地）外，未来开采引发矿山地面建筑区发生采空地面变形的可能性小。因此，预测矿山地面建设工程遭受采空区地面变形地质灾害的可能性小。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空地面变形等矿山地质灾害，无矿山地质灾害影响。预测未来矿业活动除了引发下盘石坑居

民区的采空区地面变形地质灾害的可能性中等外，引发、遭受或加剧崩塌、滑坡、泥石流和岩溶塌陷等矿山地质灾害的可能性小。具体见表 3.4.4、图 3-6。

表 3.4.4 矿山地质灾害影响现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害影响现状			矿山地质灾害影响预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	否	否	否	否	否
泥石流	否	否	否	否	否	否
岩溶地面塌陷	否	否	否	否	否	否
采空地面变形	否	否	否	中等	中等	下盘石坑居民区（5栋10人）

图 3-6 矿山地质灾害现状及趋势预测示意图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

矿区范围为侵蚀、剥蚀丘陵地貌，自然植被发育。当地的优势树种为杉树、松柏、毛竹、低矮灌木、杂木等。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。

现状，本矿对土地资源占损破坏类型包括：矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池，总占地面积***。矿山破坏了已占地区域的植被及生物环境。矿区植被较发育，周边为大面积林地分布区，矿山的破坏面积较小，对生物的多样性基本无影响。现有人员活动以及机械生产等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物

的生存环境产生轻微的不利影响。

（二）生物多样性破坏趋势

未来矿山地面建设工程将基本继续沿用现有的厂址，未来矿山开采可能导致下盘石坑水田地表水漏失破坏***，其他和现状一致。未来矿山仍将对土地占用破坏区的植被及生物环境。矿区植被较发育，周边为大面积林地分布区，矿山的已破坏面积较小，对生物的多样性影响小。未来人员活动以及机械生产等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，但对野生动物的生存环境产生的影响为轻微。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，现状矿业活动对生物多样性破坏影响小；未来和现状基本保持一致，对生物多样性破坏影响小。

表 3.5.1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

	影响类别	是否对生物多样性造成破坏
现状	矿部	小
	工业广场	小
	炸药库	小
	选厂及其附属建筑	小
	尾矿库	小
	矿山公路、污水处理站、沉淀池	小
趋势	矿部	小
	工业广场	小
	炸药库	小
	选厂及其附属建筑	小
	尾矿库	小
	矿山公路、污水处理站、沉淀池	小
	采空地面变形及其地表水漏失区	小

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，金盆金矿生态保护修复思路为：对矿山生产生活废水进行处理及监测、建立地面变形灾害监测点、将各工业广场、选厂及尾矿库等复垦为林草地或旱地为宜、矿山关闭后对所有废弃井口进行封堵。

二、生态保护修复目标

1、土地复垦及地形地貌景观恢复：本矿山无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。本矿山位于丘陵地区，按照村委村民及矿山意愿，将矿部、矿山公路、1#污水处理站和沉淀池予以保留作为后续使用；考虑当地经济情况及老百姓意愿，未来将斜坡道工业广场复垦为旱地，其他地块复垦为林地或草地。

2、水资源水生态治理：严格落实《醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿日处理100吨金矿采选工程变更环境影响报告书》要求，开展生态环境保护与污染防治。矿山已建有完善的水生态处理系统，外排废水较为规范，能够满足后续生产需求，未来应做好污水处理站及沉淀池的设施设备运营维护工作。考虑到未来开采深度较浅，预测可能会引发下盘石坑低洼谷地水田和影响区内的盘石坑溪沟漏失，需将水田改旱地待采空地面变形区稳定后再翻耕、溪沟漏失段开展防渗工程。

3、矿山地质灾害治理：必需严格按照设计的采矿方法及开发利用方案进行开采，在未来的开采过程中需采取预防措施，防止矿山地质灾害的发生。预测未来矿业活动除了引发下盘石坑居民区的采空区地面变形地质灾害的可能性中等，对下盘石坑居民区5栋房屋造成中度破坏，为此需预留资金进行修缮。

4、监测和管护：未来矿山开采引发下盘石坑居民区的采空区地面变形地质灾

害的可能性中等，故应开展地质灾害监测工程；为保护当地的生态环境，矿山应开展外排废水监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展植被管护。

5、其它工程：未来矿山关闭后，需要将矿山 4 处井口封堵(185 主平巷、副井、风井、斜坡道井口)。

三、生态保护修复工程及进度安排

(一) 生态保护保育工程

本矿山无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿业遗迹、地质遗迹等，本次不设置保护保育措施。

(二) 生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山矿部、选厂及附属建筑、工业广场已严格按绿色矿山目标进行建设，绿化率达标。未来尾矿库等景观修复将在“土地复垦与生态多样性修复工程”中阐述。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

(1) 拟需土地复垦单元

如前所述，现状及未来矿山矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池，土地占损总面积 70370.49m²，所占损土地的土地利用现状类型为***，土地资源权属为潭塘村。

本次实地调查过程中，和当地村委、矿山、村民座谈，经协商确定，矿山矿部拟保留作为村集体活动室使用、矿山公路拟保留作为养护及护林公路使用、1#污水处理站及沉淀池拟保留作为后续土地复垦管护用蓄水池。拟保留区面积共计***m²。

因此，至矿山关闭，如表 4.3.1 所示，拟需开展土地复垦单元为：185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库、高水岸尾矿库（库面）、老尾矿库、2#污水处理站、下盘石坑水田漏失区等 8 个复垦单元。拟需复

垦区面积共计 62004.89m²。

表 4.3.1 保留及拟需土地复垦单元汇总表

土地占损单元	土地占损方式	总计(m ²)	需复垦(m ²)	拟保留(m ²)	土地权属	
矿部	压占	***	***	***	潭塘村	
185 主平巷工业广场	压占	***	***	***		
斜坡道工业广场	压占	***	***	***		
选厂及其附属建筑	压占	***	***	***		
炸药库	压占	***	***	***		
高水岸尾矿库（库面）	压占	***	***	***		
老尾矿库（已覆土）	压占	***	***	***		
矿山公路	压占	***	***	***		
1#污水处理站	压占	***	***	***		
2#污水处理站	压占	***	***	***		
沉淀池	压占	***	***	***		
下盘石坑水田漏失区	沉陷	***	***	***		
合计		70370.49	***	***		***

(2) 复垦方向

根据矿山的区位条件，结合矿山原来的土地占损地类，以及当地村民、村委的意见（见附件），如表 4.3.2，将上述拟复垦单元复垦为旱地、林地、草地。

表 4.3.2 拟复垦单元复垦方向说明表

复垦单元	需复垦面积(m ²)	复垦方向	备注
185 主平巷工业广场	***	林地	
斜坡道工业广场	***	旱地	原占旱地，占补平衡
选厂及其附属建筑	***	林地	
炸药库	***	林地	
高水岸尾矿库（库面）	***	草地	
老尾矿库（已覆土）	***	草地	
2#污水处理站	***	林地	
下盘石坑水田漏失区	***	水田	
合计	***		

(3) 土地复垦的质量要求和标准

1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，本矿区属于中部山地丘陵区，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

2) 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，本矿山位于丘陵区，本项目水田、旱地、林地、草地的复垦标准归纳如下：

表 4.3.3 土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
水田	地形	田面坡度 (°)	≤15
		平整度	田面高差±3cm之内
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥60
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH值	6.0~8.5
	有机质/%	≥2	
生产力水平	产量/ (kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
旱地	地形	田面坡度 (°)	≤25
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤15
		pH值	5.5~8.5
	有机质/%	≥1.5	
生产力水平	产量/ (kg/hm ²)	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
		土壤质地	砂土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	生产力水平	定植密度	2m×2m
		郁闭度	≥0.3
草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	生产力水平	郁闭度	无斑秃
		成活率	≥80%

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7
《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）

3) 复垦技术工程措施

本矿复垦措施主要有：硬化物拆除及外运、平整、土壤培肥、植树与种草等。

A. 硬化物拆除及外运

对 185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库、2# 污水处理站等房屋进行拆除，剥离硬化层等。建筑垃圾外运是指将拆除的硬化物运至各井口位置回填，运距按照 500m 计算。

185 主平巷工业广场：矿山地面建筑区包括值班室、宿舍、办公室、配电室、材料库、机修房及标材废石综合利用场，为单层砖木或彩钢简易板房等简易建筑，通过地形图量取，总建筑面积***m²，按单层砖木建筑测算，测算房屋建筑方量***m³。区内地面硬化物主要分布在矿山地面建筑区，厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m，故测算区内地面硬化物方量***m³。

斜坡道工业广场：矿山地面建筑只有值班室，为单层砖木简易建筑，通过地形图量取，总建筑面积 70m²，按单层砖木建筑测算，测算房屋建筑方量***。区内地面硬化物主要分布在矿山地面建筑区，厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m，故测算区内地面硬化物方量***。另外需对斜坡道工业广场北侧原废石堆积区全部清除，需清除废石方量***。

选厂及其附属建筑：矿山地面建筑包括浮选车间、仓库、值班室、宿舍、脱

干车间，为单层砖木或彩钢简易板房等简易建筑，通过地形图量取，总建筑面积***，按单层砖木或彩钢建筑测算，测算房屋建筑方量***。区内地面硬化物主要分布在矿山地面建筑区，厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m，故测算区内地面硬化物***。

炸药库：矿山地面建筑包括两栋单层简易砖混，通过地形图量取，总建筑面积 77m²，按单层砖木建筑测算，测算房屋建筑方量***。区内地面硬化物主要分布在矿山地面建筑区及其内部道路，***。

2#污水处理站矿山地面建筑包括简易的单层彩钢板房及其地面设施，总建筑面积***，测算房屋建筑方量***。区内地面硬化物包括地面硬化区及处理池，厚 0.2~0.4m，按平均厚 0.3m，故测算区内地面硬化物方量***。

B. 平整

依山就势对拟需复垦区进行平整，确保无明显坑洼。

C. 土壤培肥

当对复垦土源有要求时，如复垦为耕地时，若复垦土源有机养分不足，则需要适当施肥（主要包括商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥料），改良土壤。

D. 植树与种草

林地树种选用标准：据现场调查，当地杉树、香樟及红叶石楠适宜当地环境，生长情况较好，本次修复工程植树采用杉树、香樟及红叶石楠。乔灌木采用容器苗，株高 0.8-1.2m，胸冠 1~2cm。株行距取 2.0m；乔木中间穿插种灌木，间距 2.0m。树间还可撒播适合当地生长的混合种籽（20~50kg/hm²）复绿，草籽采用高羊茅、百喜草、狗牙根、多花木蓝、刺槐混播，配比为 2.4:2.4:1.5:8.5:9.5g/m²。这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

$$K=nS/ab$$

式中：K—苗木数量（株）；n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（m²）；a—株距（m）；b—行距（m）；

E 管护措施；

- a. 水分管理：按期灌溉，以保护林带苗木的成活率；
- b. 养分管理：以防旱施肥为主；
- c. 林木修枝。

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂盛产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修建，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁高勿低，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过树木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

图 4-1 植树示意图

d. 树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

e. 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（4）土源供需平衡及需复垦土地面积分析

本次设计考虑所有复垦单元的土源供需，185 主平巷工业广场、斜坡道工业

广场、选厂及其附属建筑、炸药库、高水岸尾矿库（库面）、2#污水处理站等6个复垦单元均需覆土。老尾矿库正在开展生态修复工程，现场调查时已覆土完毕，故本方案不再设计覆土内容。下盘石坑水田漏失区待地面变形区稳定后，只需对其翻耕便可实现复耕，故无需覆土。复垦林地、草地地块按0.5m厚度均匀覆土，复垦为旱地地块按0.6m厚度均匀覆土，如表4.3.4，综合确定未来复垦需覆土量为***。

185主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库、高水岸尾矿库（库面）、老尾矿库、2#污水处理站、下盘石坑水田漏失区等8个复垦单元，地势较平坦，或为台阶状坡地，因此本次按1.0系数测算，如表4.3.4，最终确定实际需复垦面积***。

由于矿山无取土点，本次复垦所需土源全部采用外购，运距1.5Km，土源价格包含运费，通过市场询价确定综合单价。

表 4.3.4 生态修复覆土方量及需复垦土地面积汇总表

拟复垦单元	破坏面积 m ²	系数	需复垦面积 m ²	覆土厚度 m	覆土量 m ³	备注
185主平巷工业广场	***	***	***	***	***	复垦为林地
斜坡道工业广场	***	***	***	***	***	复垦为旱地
选厂及其附属建筑	***	***	***	***	***	复垦为林地
炸药库	***	***	***	***	***	复垦为林地
高水岸尾矿库（库面）	***	***	***	***	***	复垦为草地
老尾矿库（已覆土）	***	***	***	***	***	已完成覆土
2#污水处理站	***	***	***	***	***	复垦为林地
下盘石坑水田漏失区	***	***	***	***	***	直接翻耕，无需覆土
小计	***	***	***	***	***	

(5) 土地复垦措施

①工程技术措施

土地复垦的工程技术措施，即通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

A、拆除工程措施

矿山地面建筑需拆除设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或

人工对场地 20-40cm 硬化物地面清除，地表需要清除的硬化物每平方米按 0.3m³ 估算，地面上建筑物拆除量见上述。

B、水土保持工程

覆土完成后，根据复垦单元的大小，布置适当的截排水沟，利于地表水的迳流，起到减少水土流失、内部积水的目的。

②生物措施

通过人工整平、翻耕或覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

A、土壤改良、培肥措施

无论是翻耕的土壤或是剥离的表土，一般较瘠薄，应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥必须经济、充分腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。

B、植物措施

通过人工整理、翻耕措施后，及时种植作物，保土保水，减少水土流失，提升土地利用效率。

③管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要 3 年的管护期，防止复垦土地的退化。矿山应设专门负责矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。

对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性。

建立长效管护机制。制定旱地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

(6) 土地复垦工程设计

①185 主平巷工业广场复垦工程

本次设计 185 主平巷工业广场复垦为林地，复垦工程包括：地面建筑物、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、场地平整、覆土、植树种草。

表 4.3.5 185 主平巷工业广场生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
185 主平巷 工业广场	建筑物拆除	m ³	3193*0.5	1596.5	
	硬化物剥离	m ³	3193*0.3	957.9	
	建筑垃圾外运	m ³	1596.5+957.9	2554.4	主井回填
	场地平整	m ²	11359.34*1.0	11359.34	
	外购种植土	m ³	11359.34*0.5	5679.67	运距 1.5km
	机械挖运土	m ³	5679.67	5679.67	100-200m
	栽植乔木	株	11359.34 (2.0*2.0)	2840	
	栽植灌木	株	11359.34/(2.0*2.0)	2840	
	撒播混合草籽	hm ²	1.14	1.14	

②斜坡道工业广场

本次设计斜坡道工业广场复垦为旱地。复垦工程包括：建筑物、硬化物拆（清）除工程及垃圾、废石外运、平整及覆土、培肥。

表 4.3.6 斜坡道工业广场生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单	计算式	工程量	备注
斜坡道工业 广场	建筑物拆除	m ³	70*0.5	35	
	硬化物剥离	m ³	70*0.3	21	
	建筑垃圾外运	m ³	35+21+3200	3256	含废石清运，斜坡道井口回填
	场地平整	m ²	2939.7*1.0	2939.7	
	外购种植土	m ³	2939.7*0.6	1763.82	运距 1.5km
	机械挖运土	m ³	1763.82	1763.82	100-200m
	培肥	hm ²	0.29	0.29	

③选厂及其附属建筑

本次设计选厂及其附属建筑复垦为林地。复垦工程包括：地面建筑物、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整及覆土、植树种草。

表 4.3.7 选厂及其附属建筑生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
选厂及其附 属建筑	建筑物拆除	m ³	2173*0.5	1086.5	
	硬化物剥离	m ³	2173*0.3	651.9	
	建筑垃圾外运	m ³	1086.5+651.9	1738.4	风井回填
	场地平整	m ²	7586.5*1.0	7586.5	

	外购种植土	m ³	7586.5*0.5	3793.25	运距 1.5km
	机械挖运土	m ³	3793.25	3793.25	100-200m
	栽植乔木	株	7586.5/ (2.0*2.0)	1896	
	栽植灌木	株	7586.5/ (2.0*2.0)	1896	
	撒播混合草籽	hm ²	0.76	0.76	

④炸药库

本次设计炸药库复垦为林地。复垦工程包括：地面建筑物、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整及覆土、植树种草。

表 4.3.8 炸药库生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
炸药库	建筑物拆除	m ³	77*0.5	38.5	
	硬化物剥离	m ³	400*0.3	120	
	建筑垃圾外运	m ³	38.5+120	158.5	回填采空区
	场地平整	m ²	1601.75*1.0	1601.75	
	外购种植土	m ³	1601.75*0.5	800.88	运距 1.5km
	机械挖运土	m ³	800.88	800.88	100-200m
	栽植乔木	株	1601.75/ (2.0*2.0)	400	
	栽植灌木	株	1601.75/ (2.0*2.0)	400	
	撒播混合草籽	hm ²	0.16	0.16	

⑤2#污水处理站

本次设计 2#污水处理站复垦为林地。复垦工程包括：地面建筑物、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整及覆土、植树种草。

表 4.3.9 2#污水处理站生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
2#污水处理站	建筑物拆除	m ³	300*0.05	15	
	硬化物剥离	m ³	300*0.3	90	
	建筑垃圾外运	m ³	15+90	105	
	场地平整	m ²	329.38*1.0	329.38	
	外购种植土	m ³	329.38*0.5	164.69	运距 1.5km
	机械挖运土	m ³	164.69	164.69	100-200m
	栽植乔木	株	329.38/ (2.0*2.0)	82	
	栽植灌木	株	329.38/ (2.0*2.0)	82	
	撒播混合草籽	hm ²	0.03	0.03	

⑥高水岸尾矿库（库面）

本次设计高水岸尾矿库（库面）复垦为草地，复垦面积 8711.68m²。

另外为了防止库内内涝，需布设纵横向排水沟各一条（J1 长 300m、J2 长 50m），设计排水沟断面宽 0.5m、深 0.5m。采用浆砌石结构，C15 混凝土垫底，防水砂浆（M7.5）抹面（2mm），每 10m 设置一条伸缩缝（材质为聚氨酯密封胶），

断面见图 4-2。

由于尾矿库安全运营及后续闭库复垦由应急、生环部门监管，需编制专项闭库设计，本方案仅提供参考。

表 4.3.10 高水岸尾矿库（库面）生态修复工程量汇总表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
高水岸尾矿库（库面）复绿	场地平整	m ²	8711.68	库面复垦为草地
	外购种植土	m ³	4355.84	
	机械挖运土	m ³	4355.84	
	撒播混合草籽	hm ²	0.87	
配套排水沟(J1、J2)	挖方	m ³	256.08	库内配套排水沟
	砖砌	m ³	84	
	底板	m ³	34.42	
	砂浆抹面（平面）	m ²	343	
	砂浆抹面(立面)	m ²	350	
	填方	m ³	43.46	
	伸缩缝	m ²	8.75	
	弃方	m ³	212.63	

图 4-2 高水岸尾矿库库面排水沟 J1、J2 工程断面尺寸示意图（单位：cm）

⑦老尾矿库

本次设计老尾矿库（库面）复垦为草地，复垦面积 17976.56 m²。

为了防止库内内涝，需布设纵横向排水沟各一条（J3 长 250m、J4 长 50m），设计排水沟断面宽 0.5m、深 0.5m。采用浆砌石结构，C15 混凝土垫底，防水砂浆（M7.5）抹面（2mm），每 10m 设置一条伸缩缝（材质为聚氨酯密封胶），断面见图 4-2。

现阶段由于老尾矿库已覆土平整，正在开展种草及其配套工程，故本方案仅提供参考。

表 4.3.11 老尾矿库（库面）生态修复工程量汇总表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
老尾矿库(库面)复绿	撒播混合草籽	hm ²	1.8	库面复垦为草地
配套排水沟(J3、J4)	挖方	m ³	219.5	库内配套排水沟
	浆砌石	m ³	72	
	底板	m ³	29.5	
	砂浆抹面(平面)	m ²	294	
	砂浆抹面(立面)	m ²	300	
	填方	m ³	37.25	
	伸缩缝	m ²	7.5	
	弃方	m ³	182.25	

⑧下盘石坑水田漏失区

本次设计下盘石坑水田漏失区复垦为水田，复垦面积 11500m²。由于破坏方式为地表水漏失影响，故待采空地面变形区稳定后，进行重新翻耕、平整可恢复耕种。地面未稳定之前，采取土地流转承包补偿，在后续地质灾害防治中阐述。

表 4.3.12 下盘石坑水田漏失区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
下盘石坑水田漏失区	翻耕	m ²	11500*1.0	11500	
	场地平整	m ²	11500*1.0	11500	

图 4-3 土地复垦与生物多样性恢复工程分布示意图

2、水资源水生态改善工程

如前所述，矿山已建沉淀池、污水处理站、输送管网、工业广场及尾矿库配套的排水系统已建设齐全，能够满足现阶段及未来水生态改善的要求。因此未来应加强对现有设施设备的运转维护，包括沉淀池清淤、排水沟清淤及防渗处理等。根据矿山沉淀池、排水沟、污水处理站运维惯例，清淤、维修每半年开展一次。矿山每年的外排废水约为 10 万吨，目前每吨废水处理成本除去电费为 1.5 元/吨，另外预留 10 万元/年用于设备污水处理站设备检修、沉淀池清淤等。

另外，如前述，预测采空地面变形可能导致下盘石坑低洼谷地的盘石坑溪 250m 发生地表水漏失，拟采取的防渗工程在后续地质灾害防治工程中阐述。

由于 185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库等未来拟复垦单元区，现阶段的排水沟渠比较完善，未来在土地复垦过程中保留利用现有排水沟渠，本方案不再增设拟复垦单元的配套排水沟。

3、矿山地质灾害隐患防治工程

（1）受损房屋维修加固

如前所述，预测未来矿业活动引发下盘石坑居民区的采空区地面变形地质灾害的可能性中等，影响区内的 5 栋房屋损毁程度为中度，需中修。未来为了消除矿山采空地面变形地质灾害的影响，拟按 30 万元/栋房屋的赔偿费用进行预留，共预留 150 万元。

（2）溪沟漏失段防渗工程

如前所述，预测未来矿业活动可能引发下盘石坑低洼谷地的盘石坑溪 250m 发生地表水漏失，需进行防渗处理。

根据斜坡道工业广场处盘石坑溪的修复治理经验，采取埋设双排预制涵管的方式，解决潜在的地表水漏失问题。

单个预制涵管的规格为有效内径 1m（壁厚 140mm）。因此，需开展防渗段溪沟总长 250m，埋设双排有效内径 1m 的预制涵管，需埋设预制涵管总长 500m。

需要说明的是，矿山可根据实际情况，采取亦可采取防渗明沟等方式对预测溪沟漏失段进行防渗处理，本方案仅供参考，建议由专门的资质单位进行设计、

施工。

(3) 水田漏失区农补

如前所述，预测未来矿业活动可能引发下盘石坑低洼谷地的水田 11500m²（17.2 亩）可能发生地表水漏失。因此本方案建议待采空地面变形区稳定前，进行水改旱，并采取土地流转承包的方式，根据市场行情，给当地村民予以 600 元/年·亩的价格补偿，直至后续稳定且实现复耕为止，建议补偿 8 个自然年。

图 4-4 矿山地质灾害防治工程部署示意图

(三) 其它生态修复工程

1、井口封堵

为了恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生，方案设计闭坑前不利用井口及闭坑后所有生产用井口均必须进行封堵，具体实施以安全应急部门的专项设计为准。

本矿山有4个井口，即185主平巷、斜坡道井口、副井、风井，矿山关闭时，应予以封闭。

185主平巷、斜坡道井口断面面积为 4.4m^2 ，副井、风井断面面积为 3.5m^2 。墙体采用浆砌石，厚度 2.0m ，井口内 $0.0\sim 2.0\text{m}$ 及 $22.0\sim 24.0\text{m}$ 段各设计一道挡墙，两挡墙之间以废石或地面拆除硬化物填实，并布设渗水孔。封闭示意图见图4-5。

表 4.3.13 井口封闭工程量表

井口名称	井口类型	井口断面面积 (m^2)	回填长度 (m)	回填率 (%)	封闭厚度 (m)	填渣 (m^3)	浆砌片石 (m^3)	抹面 (m^2)	排水管 (m)	备注
185主平巷	平硐	4.4	24	100	4	88	17.6	4.4	9	
斜坡道井口	斜井	4.4	24	100	4	88	17.6	4.4	9	
副井	平硐	3.5	24	100	4	70	14	3.5	9	
风井	平硐	3.5	24	100	4	70	14	3.5	9	
合计						316	63.2	15.8	36	

注：封堵墙基础埋置深度按 0.6m 计算。

图 4-5 平硐、斜井井口断面封堵示意图

2、警示牌

为告知采矿活动等相关情况，需要在尾矿库坝体、工业广场、污水处理站、进矿道路等处合理设置6块警示标牌。

如图 4-6 所示，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形），厚 5mm；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。按市场询价，警示牌每块建设费用约 1000 元。

图 4-6 警示标牌示意图

（四）监测和管护工程

未来矿山应加强对生物监测（主要是植被，含修复后的效果）、水生态、土壤及采空区地面变形的监测，监测应贯穿整个矿山生产期，监测点部署见示意图 4-5。

1、生物监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用人工现场监测与遥感技术相结合的方法，生产期间以人工监测为主，矿山关闭后以遥感技术为主。

①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查。

③监测频率：1 年一次，以随时掌握地表情况，监测时间暂定为 8 年（2024 年 8 月至 2032 年 8 月）。

④监测范围 4.35km²（附图 3，生态保护修复区）。

2、水资源水生态监测工程

充分考虑现有水质监测点的设置特点，具体如下：

(1) 废水水质监测

①监测对象：选矿废水及矿坑废水。

②监测点布设：如图 4-7 所示，185 主平巷的井口处、2#污水处理站处理后的排放出口处、选矿废水进入 1#污水处理站的入口处、1#污水处理站处理后的排放出口处，对采矿、选矿活动处理前和处理后的废水进行采样测试分析，设置常规监测点 4 个。

③监测方法：采样监测。外排废水水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1、2 限值为标准。

④监测指标：重金属等，参照既往生环部门监测指标及要求。

⑤监测频率：生产期，每个月采样一次，监测周期为 7 年(2024 年 8 月至 2031 年 8 月)。

矿山废水监测工程量见表 4.3.14。

表 4.3.14 矿山废水监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
矿山废水监测工程	取样分析	组	336	=4*12*7

(2) 地表水水质监测

①监测对象：涧江，污水排放与涧江汇合口上游 200 至矿界西侧下延 1km。

②监测点布设：如图 4-7 所示，设置常规地表水水质监测点 5 个。

③监测方法：采样监测。执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准。

④监测指标：重金属等，参照既往生环部门监测指标及要求。

⑤监测频率：生产期+关闭后 1 年，每个月采样一次，监测周期为 8 年(2024 年 8 月至 2032 年 8 月)。

地表水水质监测工程量见表 4.3.15。

表 4.3.15 地表水监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
地表水监测工程	取样分析	组	480	=5*12*8

(3) 地下水水质监测

①监测对象：团山背居民点水井。

②监测点布设：如图 4-7 所示，设置常规地下水水质监测点 1 个。

③监测方法：采样监测。执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

④监测指标：重金属等，参照既往生环部门监测指标及要求。

⑤监测频率：生产期+关闭后 1 年，每个月采样一次，监测周期为 8 年(2024 年 8 月至 2032 年 8 月)。

地下水水质监测工程量见表 4.3.16。

表 4.3.16 地下水监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
地下水监测工程	取样分析	组	96	=1*12*8

3、土壤监测工程

本矿土壤监测工程以生态环境部门既往开展的监测为基础进行部署，以生环部门土壤监测要求为准。

①监测对象：矿区及周边邻近的耕地分布区的土壤层。

②监测点布设：如图 4-7 所示，下盘石坑、高水岸、公山里和团山背等地的旱地或农田区共布设土壤监测点 4 个。

③监测方法：采样监测。执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。

④监测指标：重金属等，参照既往生环部门监测指标。

⑤监测频率：生产期+关闭后 1 年，每个季度采样一次，监测周期为 8 年(2024 年 8 月至 2032 年 8 月)。

土壤监测工程量见表 4.3.17。

表 4.3.17 土壤监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
土壤监测工程	取样分析	组	128	=4*4*8

4、矿山地质灾害监测工程

①监测对象：矿区居民房屋、矿山建筑、尾矿库坝体、润江两岸、工业广场边坡、下盘石坑处的耕地及区内的盘石坑溪沟等。

②监测方法：地面人工巡视法进行监测。

③监测频率：生产期+关闭后 1 年，矿山应安排专人每天进行地面巡视监测，

暴雨时段应多时段多手段监测。

④险情警报：当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。发生险情尤其是采空地面变形区，应及时转移避让或采取应急处置措施。

表 4.3.18 矿山地质灾害监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
矿山地质灾害监测	人工巡视	月次	96	=8*12

5、管护工程

185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库、高水岸尾矿库（库面）、老尾矿库、2#污水处理站、下盘石坑水田漏失区等 8 个复垦单元，拟复垦面积***，共计需管护面积***，管护期为 3 年（合计***）。采取的管护措施有定期浇水、施肥、除虫害等。

图 4-7 其他生态修复工程、监测工程分布示意图

(五) 生态保护修复工程量

根据上述，测算生态修复工程量见表 4.3.19。

表 4.3.19 生态修复工程工程量汇总表

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
一	1. 土地复垦与生物多样性恢复工程	185 主平巷工业广场	建筑物拆除	m ³	1596.5
			硬化物剥离	m ³	957.9
			建筑垃圾外运	m ³	2554.4
			场地平整	hm ²	1.14
			外购种植土	m ³	5679.67
			机械挖运土	m ³	5679.67
			栽植乔木	株	2840
			栽植灌木	株	2840
			撒播混合草籽	hm ²	1.14
		斜坡道工业广场	建筑物拆除	m ³	35
			硬化物剥离	m ³	21
			建筑垃圾外运	m ³	3256
			场地平整	hm ²	0.29
			外购种植土	m ³	1763.82
			机械挖运土	m ³	1763.82
			培肥	hm ²	0.29
		选厂及其附属建筑	建筑物拆除	m ³	1086.5
			硬化物剥离	m ³	651.9
			建筑垃圾外运	m ³	1738.4
			场地平整	hm ²	0.76
			外购种植土	m ³	3793.25
			机械挖运土	m ³	3793.25
			栽植乔木	株	1896
			栽植灌木	株	1896
			撒播混合草籽	hm ²	0.76
		炸药库	建筑物拆除	m ³	38.5
			硬化物剥离	m ³	120
			建筑垃圾外运	m ³	158.5
			场地平整	hm ²	0.16
			外购种植土	m ³	800.88
			机械挖运土	m ³	800.88
			栽植乔木	株	400
			栽植灌木	株	400
			撒播混合草籽	hm ²	0.16
		2#污水处理站	建筑物拆除	m ³	15
			硬化物剥离	m ³	90
			建筑垃圾外运	m ³	105

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
1			场地平整	hm2	0.03	
			外购种植土	m ³	164.69	
			机械挖运土	m ³	164.69	
			栽植乔木	株	82	
			栽植灌木	株	82	
			撒播混合草籽	hm2	0.03	
		高水岸尾矿库（库面）	场地平整	m2	8711.68	
			外购种植土	m ³	4355.84	
			机械挖运土	m ³	4355.84	
			撒播混合草籽	hm2	0.87	
			挖方	m3	256.08	
			砖砌	m3	84	
			底板	m3	34.42	
			砂浆抹面（平面）	m2	343	
			砂浆抹面（立面）	m2	350	
			填方	m3	43.46	
			伸缩缝	m2	8.75	
		老尾矿库	弃方	m3	212.63	
			撒播混合草籽	hm2	1.8	
			挖方	m3	219.5	
			砖砌	m3	72	
			底板	m3	29.5	
			砂浆抹面（平面）	m2	294	
			砂浆抹面（立面）	m2	300	
			填方	m3	37.25	
		下盘石坑水田漏失区	伸缩缝	m2	7.5	
			弃方	m3	182.25	
2. 水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	翻耕	hm2	1.15		
		场地平整	hm2	1.15		
		预留费用	年	7		
3. 矿山地质灾害隐患消除工程	受损房屋维修加固	预留费用	栋	5		
	溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	500		
	水田漏失区农补	预留费用	亩	137.6		
二	其他修复工程	井口封堵	填方	m3	316	
			浆砌石	m3	63.2	
			砂浆抹面（立面）	m2	15.8	
			排水管	m	36	
		警示牌	块	6		
三	监测和管护工程	生物监测		年次	8	
		水资源水生态监测	废水水质监测		组	336
			地表水水质监测		组	480

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
			地下水水质监测	组	96
		土壤监测	土壤重金属含量监测	组	128
		地质灾害监测工程		月次	96
		林地管护工程		m2	186014.67

(六) 生态保护修复进度安排

按照“边开采、边修复”的原则，根据矿山开采时序及诊断可能发生的生态问题，制定矿山生态修复工作年度安排。具体见表 4.3.20。

表 4.3.20 生态修复工程分年度安排表

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
第 1 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	老尾矿库	撒播混合草籽	hm2	1.8	
			挖方	m3	219.5	
			砖砌	m3	72	
			底板	m3	29.5	
			砂浆抹面(平面)	m2	294	
			砂浆抹面(立面)	m2	300	
			填方	m3	37.25	
			伸缩缝	m2	7.5	
			弃方	m3	182.25	
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	
	矿山地质灾害隐患消除工程	受损房屋维修加固	预留费用	栋	2	
		溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	200	
		水田漏失区农补	预留费用	亩	68.8	
	其他修复工程	警示牌		块	6	
	监测和管护工程	生物监测			年次	1
		水资源水生态监测	废水水质监测		组	48
			地表水水质监测		组	60
地下水水质监测			组	12		
土壤监测		土壤重金属监测		组	16	
地质灾害监测工程			月次	12		
第 2 年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	
	矿山地质灾	受损房屋维修加固	预留费用	栋	3	

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
	安全隐患消除工程	溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	300
		水田漏失区农补	预留费用	亩	68.8
	监测和管护工程	生物监测		年次	1
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
		土壤监测	土壤重金属监测	组	16
		地质灾害监测工程		月次	12
林地管护工程		m2	17976.56		
第3年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1
		生物监测		年次	1
	监测和管护工程	水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
	土壤监测	土壤重金属监测	组	16	
	地质灾害监测工程		月次	12	
	林地管护工程		m2	17976.56	
第4年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1
		生物监测		年次	1
	监测和管护工程	水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
	土壤监测	土壤重金属监测	组	16	
	地质灾害监测工程		月次	12	
	林地管护工程		m2	17976.56	
第5年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1
		生物监测		年次	1
	监测和管护工程	水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
	土壤监测	土壤重金属监测	组	16	
	地质灾害监测工程		月次	12	
	第6年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
	监测和管护工程	生物监测		年次	1
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
		土壤监测	土壤重金属监测	组	16
地质灾害监测工程		月次	12		
第7年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1
	监测和管护工程	生物监测		年次	1
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48
			地表水水质监测	组	60
			地下水水质监测	组	12
土壤监测		土壤重金属监测	组	16	
地质灾害监测工程		月次	12		
第8年	土地复垦与生物多样性恢复工程	185 主平巷工业广场	建筑物拆除	m ³	1596.5
			硬化物剥离	m ³	957.9
			建筑垃圾外运	m ³	2554.4
			场地平整	hm ²	1.14
			外购种植土	m ³	5679.67
			机械挖运土	m ³	5679.67
			栽植乔木	株	2840
			栽植灌木	株	2840
			撒播混合草籽	hm ²	1.14
		斜坡道工业广场	建筑物拆除	m ³	35
			硬化物剥离	m ³	21
			建筑垃圾外运	m ³	3256
			场地平整	hm ²	0.29
			外购种植土	m ³	1763.82
			机械挖运土	m ³	1763.82
			培肥	hm ²	0.29
		选厂及其附属建筑	建筑物拆除	m ³	1086.5
			硬化物剥离	m ³	651.9
			建筑垃圾外运	m ³	1738.4
			场地平整	hm ²	0.76
			外购种植土	m ³	3793.25
			机械挖运土	m ³	3793.25
			栽植乔木	株	1896
			栽植灌木	株	1896
		撒播混合草籽	hm ²	0.76	
		炸药库	建筑物拆除	m ³	38.5
			硬化物剥离	m ³	120
建筑垃圾外运	m ³		158.5		

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
1	2	3	4	5	6
			场地平整	hm2	0.16
			外购种植土	m ³	800.88
			机械挖运土	m ³	800.88
			栽植乔木	株	400
			栽植灌木	株	400
			撒播混合草籽	hm2	0.16
		2#污水处理站	建筑物拆除	m ³	15
			硬化物剥离	m ³	90
			建筑垃圾外运	m ³	105
			场地平整	hm2	0.03
			外购种植土	m ³	164.69
			机械挖运土	m ³	164.69
			栽植乔木	株	82
			栽植灌木	株	82
		撒播混合草籽	hm2	0.03	
		高水岸尾矿库（库面）	场地平整	m2	8711.68
			外购种植土	m ³	4355.84
			机械挖运土	m ³	4355.84
			撒播混合草籽	hm2	0.87
			挖方	m3	256.08
			砖砌	m3	84
			底板	m3	34.42
			砂浆抹面(平面)	m2	343
			砂浆抹面(立面)	m2	350
	填方		m3	43.46	
	伸缩缝		m2	8.75	
	弃方		m3	212.63	
	下盘石坑水田漏失区	翻耕	hm2	1.15	
		场地平整	hm2	1.15	
	其他修复工程	井口封堵	填方	m3	316
			浆砌石	m3	63.2
			砂浆抹面（立面）	m2	15.8
			排水管	m	36
监测和管护工程	生物监测			年次	1
	水资源水生态监测	地表水水质监测		组	60
		地下水水质监测		组	12
	土壤监测	土壤重金属监测		组	16
	地质灾害监测工程			月次	12
第9-11年	监测和管护工程	管护工程		m2	132084.99

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则及依据

1、估算原则

- （1）符合现行政策、法规、办法的原则；
- （2）全面、合理、科学和准确的原则；
- （3）实事求是、依据充分、公平合理的原则。

2、估算依据

（1）国家及有关部门的政策性文件

①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

②财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；

③湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；

④湖南省国土资源厅办公室《关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资办〔2017〕24号）；

⑤《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号；

⑥《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）。

（2）行业技术标准

①《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）

②《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）

③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》，2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；

④《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）

⑤土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）

⑥土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）

⑦株洲市 2024 年第 2 季度建设工程材料预算价格。

（二）费用组成及标准

根据【湘财建〔2014〕22 号】，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

工程施工费=税前工程造价×（1+9%）。其中，9%为增值税税率，税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

（1）直接费

由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工工资单价为甲类工 82.88 元、乙类工 68.16 元。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

材料费定额的计算，材料用量按照湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

措施费：是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费等。项目措施费计算具体见表 5.1.1。

表 5.1.1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)				费率
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
4	农用井工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
5	石方工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
6	其它工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1% 计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 0.8%，建筑工程为 0.5%。

(2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 5.1.2 所示。

表 5.1.2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润：该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金：依据【湘建价〔2019〕47 号】的规定，本项目税金费率标准按照下表 5-3 取值，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

表 5.1.3 项目不同材料综合税率表

序号	材料分类名称	综合税率
1	砂	3.6%
2	石子	
3	水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土	
4	水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品	12.95%
5	沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土	
6	砂浆及其他配合比材料	
7	黑色及有色金属	
8	苗木	9%
9	自来水	

注：其他未列明分类的材料增值税综合税率为 12.95%。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和拆迁补偿费等组成，本方案综合按 12%计。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的 10% 计取。

5、监测与管护费用

(1) 监测费

生物植被监测按 2000 元每次计算，矿山地质灾害人工巡查按照 1000 元每月计算。

(2) 管护费

对复垦区进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；灌溉方式采用人工灌溉，利用矿山生产时期购置的洒水车进行浇水施工。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。林草地的管护费用按 1.5 元/m²·年计取，一般林地管护期为 3 年。

6、基础单价

(1) 人工预算单价

根据【湘水建管（2015）第 130 号】，人工工资单价为甲类工 82.88 元、乙类工 68.16 元。

(2) 施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台时费汇总表见表 5.1.4。

表 5.1.4 施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成							
		(一)				(二)			(三)
		折旧费 元	修理及 替换费 元	安装拆 卸费 元	小计 元	人工 工日	柴油 kg	电 kwh	台班费 元
1014	推土机59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2	44		465.58
4012	自卸汽车8t	74.57	78.05		152.62	1	35		428.67
3002	混凝土搅拌机	21.07	34.19	6.85	62.11	2		50	223.41
4040	双胶轮车	0.93	2.29		3.22				3.22
1004	挖掘机1m ³	159.13	163.89	13.39	336.41	2	72		900.97
1021	拖拉机59KW	43.45	52.13	2.82	98.4	2	55		557.05
3005	混凝土振捣	3.24	11.16		14.40			12	25.27
1020	履带式拖拉机	31.06	37.27	1.79	70.12	2	43		454.01
1012	推土机55kw	29.42	39.06	1.37	69.85	2	40		435.05
1052	风镐	0.94	3.3		4.24				6.80
6001	电动空气压缩机	8.65	17.82	2.45	28.92	1		103	182.96
7004	电焊机直流	4.5	2.97	0.83	8.30	1		168	218.51
3008	风水（砂）枪	1.17	2.05		3.22			192	177.17

(2) 材料估算单价主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，根据怀化市 2023 年第一期工程建设材料设备价格造价信息及最近苗木市场价格信息、当地种植土源信息，主要材料单价预算表见表 5.1.5。

表 5.1.5 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	预算价格	序号	名称及规格	单位	预算价格
1	中净砂	m ³	261.072	7	种植土	m ³	
2	块石	m ³	124.245	8	水泥/32.5	kg	0.432
3	复合肥	kg	3.75	9	香樟（胸径 3~3.9cm）	株	44.67
4	柴油	t	7380	10	小叶女贞（冠幅 40-49cm）	株	8.62
5	水	m ³	4.088	11	灌草籽	元/kg	120
6	电	kw.h	0.881				

7、预留费用

(1) 矿山每年的外排废水约为 10 万吨，目前每吨废水处理成本除去电费为 1.5 元/吨，另外预留 10 万元/年用于设备污水处理站设备检修、沉淀池清淤等。故每年按 25 万元预留费用，生产期 7 年共需预留费用 175 万元。

(2) 未来采空地面变形区地质灾害影响范围：房屋 5 栋，需中修，按 30 万元/栋房屋的赔偿费用进行预留，共预留 150 万元；下盘石坑低洼谷地的盘石坑溪 250m 地表水漏失段防渗工程，双预制涵管埋设，根据市场咨询价 1m 内径的预制涵管按 1000 元/m 预留，共预留费用 50 万元；下盘石坑水田漏失区农补 17.2 亩，根据市场咨询价按 600 元/亩预留，按 8 个自然年，共预留费用 8.26 万元。

8、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。详见表 5.1.6。

表 5.1.6

生态保护修复工程施工费单价估算表单位：元

工程单元	工程或费用名称	定额编号	单位	工程类别	直接费						间接费		利润(3%)	税金(9%)	合计	
					直接工程费				措施费		合计	费率(%)				费用
					人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用						
景观及土地复垦工程	1)机械拆除无钢筋混凝土	40257	m ³	混凝土工程	16.05		71.23	87.28	5.0	4.36	91.64	6.45	5.91	2.92	8.78	109.25
	2)1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴运距1~1.5km~自卸汽车5T	20284换	m ³	混凝土工程	1.2		16.15	17.35	4.0	0.69	18.04	6.45	1.16	0.58	1.78	21.56
	3)人工挖运土方(三类土)	10019	1m ³	土方工程	14.24			14.24	4.0	0.57	14.81	5.45	0.81	0.47	1.45	17.53
	4)1m ³ 挖掘机装自卸汽车运土、渣运距0.5~1.0km~自卸汽车8T	10222	m ³	土方工程	1.04		7.71401	8.75	4	0.35	9.1	5.45	0.5	0.29	0.89	10.78
	1m ³ 挖机装,10t自卸汽车运输3-4km	20287	m ³	土方工程	2.68		19.9	22.58	4	0.9	23.48	6.45	1.51	0.75	2.32	28.06
	5)土地翻耕三类土	10044	1hm ²	土方工程	1224.7		1332.14	2556.84	8	102.28	2659.12	10.9	144.92	84.12	259.94	3148.1
	6)场地平整	10386	hm ²	土方工程	2881.19			2881.9	4	115.25	2996.44	5.45	163.31	94.79	292.91	3547.45
	7)外购种植土		100m ³	土方工程	52	1420	250	1722	4	68.88	1790.88	5	89.54	56.41	63.53	2000.36
	8)机械挖运土100-200m	10144	100m ³	土方工程	24.41		609.77	634.18	4	25.37	659.55	5	32.98	20.78	23.40	736.7
	9)地力培肥	10391	1hm ²	其它工程	245.904	3937.5	898.47	5081.87	4.0	203.27	5285.15	5.45	288.04	167.20	516.63	6257.02
	10)植香樟(胸径3~3.9cm)	90001	株	其它工程	2.02	44.67		46.69	4.0	1.87	48.56	5.45	2.65	1.54	4.75	57.49
	11)植小叶女贞(冠幅40-49cm)	90013	株	其它工程	1.59	8.62		10.21	4.0	0.41	10.62	5.45	0.58	0.34	1.04	12.57
12)撒播灌草种子,不覆土~III类土	90030换	1hm ²	其它工程	231.462	3600		3831.46	4.0	153.26	3984.72	5.45	217.17	126.06	389.51	4717.46	
水资源水生态修复工程	1)人工挖运土方(三类土)	10019	1m ³	土方工程	14.24			14.24	4	0.57	14.81	5.45	0.81	0.47	1.45	17.53
	2)弃方	10046	1m ³	土方工程	14.05			14.05	4	0.56	14.61	5.45	0.8	0.46	1.43	17.3
	3)人工夯实回填	10343	1m ³	土方工程	23.46			23.46	4	0.94	24.4	5.45	1.33	0.77	2.38	28.88

工程单元	工程或费用名称	定额编号	单位	工程类别	直接费							间接费		利润(3%)	税金(9%)	合计	
					直接工程费				措施费		合计	费率(%)	费用				
					人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用							
	4) 浆砌块石砌沟	30022	1m ³	砌体工程	194.57	155.13		349.7	4	13.99	363.69	5.45	19.82	11.51	35.55	430.57	
	5) 砂浆砖砌	30067	1m ³	砌体工程	66.32	460.8		527.12	4	21.08	548.2	5.45	29.88	17.34	53.59	649.01	
	6) 粗砂垫层	30001	1m ³	其他工程	26.56	275.15		301.71	4	12.07	313.78	5.45	17.1	9.93	30.67	371.48	
	7) 砼浇筑	40098	1m ³	混凝土工程	40.86	242.11	2.29	285.26	5	14.26	299.52	6.45	19.32	9.57	36.12	364.53	
	8) 抹立面工程(2cm)	30076	1m ²	其他工程	19.22	6.52		25.74	4	1.03	26.77	5.45	1.46	0.85	2.62	31.69	
	9) 抹平面工程(2cm)	30075换	1m ²	其他工程	14.69	3.15		17.84	4	0.71	18.55	5.45	1.01	0.59	1.76	21.91	
	10) 伸缩缝	40280换	m ²	其他工程	47.62	59.23		106.84	4	5.24	112.08	7.23	3.58	1.03	13.63	137.55	
	11) 不锈钢栅栏		m ²													300	
其他工程	1) 警示牌		块	其它工程	市场咨询, 按 1000 元/块测算											1000	
监测和管护工程	1) 人工巡查植被		次	其它工程												2000	
	2) 土壤质量监测工程		次	其它工程	102.43	450		552.43	4	22.10	574.53	5.45	31.31	18.18	56.16	680.18	
	3) 废水水质监测工程		次	其它工程	市场咨询, 按 800 元/组测算											800	
	4) 地表水质监测工程		次	其它工程	市场咨询, 按 800 元/组测算											800	
	5) 土壤重金属监测工程		次	其它工程	市场咨询, 按 800 元/组测算											800	
	8) 地质灾害人工巡查		月	其它工程													1000
	9) 林地地管护工程		m ² *年	其它工程													1.5

(三) 工程费用估算

依据工程量和上述标准，估算矿山生态保护修复工程总造价为 752.82。其中工程施工费 302.92 万元，占总投资的 40.24%；其他费用 36.35 万元，占总投资的 4.83%；不可预计费 30.29 万元，占总投资的 4.02%；预留沉淀池、排水沟、污水处理站等日常运维及采空地面变形地质灾害防治等修复费用共计 383.26 万元。（表 5.1.7、5.1.8、5.1.9）

5.1.7 矿山生态保护修复工程费用估算汇总表

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计（元）	占比
一	工程施工费	=1+2+3+4		3029204.50	40.24%
1	生态保护保育工程施工费				
2	生态修复工程施工费			1762623.69	23.41%
3	监测和管护工程			1223022.01	16.25%
4	其他工程			43558.81	0.58%
二	设备费				
三	其他费用	=(1+2+3+4)*12%	12%	363504.54	4.83%
四	不可预见费	=(1+2+3+4)*10%	10%	302920.45	4.02%
五	预留费用			3832560	50.91%
1	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维			1750000	22.04%
2	未来采空地面变形区房屋修缮赔偿			1500000	19.93%
3	未来采空地面变形区漏失溪沟段防渗工程			500000	6.64%
4	未来采空地面变形区漏失农田补偿			82560	1.10%
合计				7528189.49	100.00%

表 5.1.8

方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算分类表

(单位: 元)

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	总计(元)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
一	1. 土地复垦与生物多样性恢复工程	185 主平巷工业广场	建筑物拆除	m ³	1596.5	109.25	174417.63	20930.12	17441.76	212789.50	873777.05		
			硬化物剥离	m ³	957.9	109.25	104650.58	12558.07	10465.06	127673.70			
			建筑垃圾外运	m ³	2554.4	10.78	27536.43	3304.37	2753.64	33594.45			
			场地平整	hm ²	1.14	3547.45	4044.09	485.29	404.41	4933.79			
			外购种植土	m ³	5679.67	28.06	159371.54	19124.58	15937.15	194433.28			
			机械挖运土	m ³	5679.67	7.367	41842.13	5021.06	4184.21	51047.40			
			栽植乔木	株	2840	57.49	163271.60	19592.59	16327.16	199191.35			
			栽植灌木	株	2840	12.57	35698.80	4283.86	3569.88	43552.54			
			撒播混合草籽	hm ²	1.14	4717.46	5377.90	645.35	537.79	6561.04			
		斜坡道工业广场	建筑物拆除	m ³	35	109.25	3823.75	458.85	382.38	4664.98	129988.35		
			硬化物剥离	m ³	21	109.25	2294.25	275.31	229.43	2798.99			
			建筑垃圾外运	m ³	3256	10.78	35099.68	4211.96	3509.97	42821.61			
			场地平整	hm ²	0.29	3547.45	1028.76	123.45	102.88	1255.09			
			外购种植土	m ³	1763.82	28.06	49492.79	5939.13	4949.28	60381.20			
			机械挖运土	m ³	1763.82	7.367	12994.06	1559.29	1299.41	15852.76			
			培肥	hm ²	0.29	6257.02	1814.54	217.74	181.45	2213.73			
		选厂及其附属建筑	建筑物拆除	m ³	1086.5	109.25	118700.13	14244.02	11870.01	144814.15	588233.63		
			硬化物剥离	m ³	651.9	109.25	71220.08	8546.41	7122.01	86888.49			
			建筑垃圾外运	m ³	1738.4	10.78	18739.95	2248.79	1874.00	22862.74			
			场地平整	hm ²	0.76	3547.45	2696.06	323.53	269.61	3289.20			
			外购种植土	m ³	3793.25	28.06	106438.60	12772.63	10643.86	129855.09			
			机械挖运土	m ³	3793.25	7.367	27944.87	3353.38	2794.49	34092.74			
			栽植乔木	株	1896	57.49	109001.04	13080.12	10900.10	132981.27			
			栽植灌木	株	1896	12.57	23832.72	2859.93	2383.27	29075.92			
		炸药库	撒播混合草籽	hm ²	0.76	4717.46	3585.27	430.23	358.53	4374.03	93627.58		
			建筑物拆除	m ³	38.5	109.25	4206.13	504.74	420.61	5131.47			
			硬化物剥离	m ³	120	109.25	13110.00	1573.20	1311.00	15994.20			
			建筑垃圾外运	m ³	158.5	10.78	1708.63	205.04	170.86	2084.53			
			场地平整	hm ²	0.16	3547.45	567.59	68.11	56.76	692.46			
			外购种植土	m ³	800.88	28.06	22472.69	2696.72	2247.27	27416.69			
			机械挖运土	m ³	800.88	7.367	5900.08	708.01	590.01	7198.10			
			栽植乔木	株	400	57.49	22996.00	2759.52	2299.60	28055.12			
			栽植灌木	株	400	12.57	5028.00	603.36	502.80	6134.16			
		2#污水处理站	撒播混合草籽	hm ²	0.16	4717.46	754.79	90.58	75.48	920.85	29805.20		
			建筑物拆除	m ³	15	109.25	1638.75	196.65	163.88	1999.28			
			硬化物剥离	m ³	90	109.25	9832.50	1179.90	983.25	11995.65			
			建筑垃圾外运	m ³	105	10.78	1131.90	135.83	113.19	1380.92			
			场地平整	hm ²	0.03	3547.45	106.42	12.77	10.64	129.84			
			外购种植土	m ³	164.69	28.06	4621.20	554.54	462.12	5637.87			
			机械挖运土	m ³	164.69	7.367	1213.27	145.59	121.33	1480.19			
			栽植乔木	株	82	57.49	4714.18	565.70	471.42	5751.30			
			栽植灌木	株	82	12.57	1030.74	123.69	103.07	1257.50			
		高水岸尾矿库(库面)	撒播混合草籽	hm ²	0.03	4717.46	141.52	16.98	14.15	172.66	314518.05		
			场地平整	m ²	0.87	3547.45	3086.28	370.35	308.63	3765.26			
			外购种植土	m ³	4355.84	28.06	122224.87	14666.98	12222.49	149114.34			
			机械挖运土	m ³	4355.84	7.37	32089.47	3850.74	3208.95	39149.16			
			撒播混合草籽	hm ²	0.87	4717.46	4104.19	492.50	410.42	5007.11			
			挖方	m ³	256.08	17.53	4489.08	538.69	448.91	5476.68			
			砖砌	m ³	84.00	649.01	54516.84	6542.02	5451.68	66510.54			
			底板	m ³	34.42	364.53	12547.12	1505.65	1254.71	15307.49			
			砂浆抹面(平面)	m ²	343.00	21.91	7515.13	901.82	751.51	9168.46			
			砂浆抹面(立面)	m ²	350.00	31.69	11091.50	1330.98	1109.15	13531.63			
			填方	m ³	43.46	28.88	1255.12	150.61	125.51	1531.25			
			伸缩缝	m ²	8.75	137.55	1203.56	144.43	120.36	1468.35			
			弃方	m ³	212.63	17.30	3678.50	441.42	367.85	4487.77			
		老尾矿库	撒播混合草籽	hm ²	1.8	4717.46	8491.43	1018.97	849.14	10359.54	111057.20		
			挖方	m ³	219.5	17.53	3847.84	461.74	384.78	4694.36			
			砖砌	m ³	72	649.01	46728.72	5607.45	4672.87	57009.04			
			底板	m ³	29.5	364.53	10753.64	1290.44	1075.36	13119.43			
			砂浆抹面(平面)	m ²	294	21.91	6441.54	772.98	644.15	7858.68			
			砂浆抹面(立面)	m ²	300	31.69	9507.00	1140.84	950.70	11598.54			
			填方	m ³	37.25	28.88	1075.78	129.09	107.58	1312.45			
			伸缩缝	m ²	7.5	137.55	1031.63	123.80	103.16	1258.58			
			弃方	m ³	182.25	17.3	3152.93	378.35	315.29	3846.57			
			下盘石坑水田漏失区	翻耕	hm ²	1.15	3148.1	3620.32	434.44	362.03		4416.78	9393.86
		场地平整		hm ²	1.15	3547.45	4079.57	489.55	407.96	4977.07			
		2. 水资源	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维工程	预留费用	年	7	250000	1750000			1750000	1750000	
		3. 矿山地质灾害隐患消除工程	受损房屋维修加固	预留费用	栋	5	300000	1500000			1500000	1500000	
			溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	500	1000	500000			500000	500000	
			水田漏失区农补	预留费用	亩	137.6	600	82560			82560	82560	
		二	其他修复	井口封堵	填方	m ³	316	28.88	9126.08	1095.13	912.61	11133.82	53141.74

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	总计(元)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	工程		浆砌石	m3	63.2	430.57	27212.02	3265.44	2721.20	33198.67		
			砂浆抹面(立面)	m2	15.8	31.69	500.70	60.08	50.07	610.86		
			排水管	m	36	20.00	720.00	86.40	72.00	878.40		
			警示牌	块	6	1000.00	6000.00	720.00	600.00	7320.00		
三	监测和管护工程		生物监测	年次	8	2000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	1492086.85	
			水资源水生态监测	废水水质监测	组	336	800.00	268800.00	32256.00	26880.00		327936.00
				地表水水质监测	组	480	800.00	384000.00	46080.00	38400.00		468480.00
				地下水水质监测	组	96	800.00	76800.00	9216.00	7680.00		93696.00
			土壤监测	土壤重金属监测	组	128	800.00	102400.00	12288.00	10240.00		124928.00
			地质灾害监测工程	月次	96	1000.00	96000.00	11520.00	9600.00	117120.00		
			林地管护工程	m2	186014.67	1.50	279022.01	33482.64	27902.20	340406.85		
合计							6861764.50	363504.54	302920.45	7528189.49	7528189.49	

表 5.1.9

分年度矿山生态保护修复工程费用估算表

(单位: 元)

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	小计(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
第 1 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	老尾矿库	撒播混合草籽	hm2	1.8	4717.46	8491.43	1018.97	849.14	10359.54	111057.20	1359473.195
			挖方	m3	219.5	17.53	3847.84	461.74	384.78	4694.36		
			砖砌	m3	72	649.01	46728.72	5607.45	4672.87	57009.04		
			底板	m3	29.5	364.53	10753.64	1290.44	1075.36	13119.43		
			砂浆抹面(平面)	m2	294	21.91	6441.54	772.98	644.15	7858.68		
			砂浆抹面(立面)	m2	300	31.69	9507.00	1140.84	950.70	11598.54		
			填方	m3	37.25	28.88	1075.78	129.09	107.58	1312.45		
			伸缩缝	m2	7.5	137.55	1031.63	123.80	103.16	1258.58		
		弃方	m3	182.25	17.3	3152.93	378.35	315.29	3846.57			
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	
	矿山地质灾害隐患消除工程	受损房屋维修加固	预留费用	栋	2	300000	600000			600000	600000	
		溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	200	1000	200000			200000	200000	
		水田漏失区农补	预留费用	亩	68.8	600	41280			41280	41280	
	其他修复工程	警示牌	块	6	1000.00	6000.00	720.00	600.00	7320.00	7320.00		
监测和管护工程	生物监测	年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00	149816.00			
	水资源水生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00		46848.00		
		地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00		58560.00		
		地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00		11712.00		
	土壤监测	土壤重金属监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00		15616.00		
地质灾害监测工程	月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00					
第 2 年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	
	矿山地质灾害隐患消除工程	受损房屋维修加固	预留费用	栋	3	300000	900000			900000	900000	
		溪沟漏失段防渗工程	预留费用	m	300	1000	300000			300000	300000	
		水田漏失区农补	预留费用	亩	68.8	600	41280			41280	41280	
	监测和管护工程	生物监测	年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00	182713.10		
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00		46848.00	
地表水水质监测			组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00			
地下水水质监测			组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00			
土壤监测		土壤重金属含量监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00	15616.00			
地质灾害监测工程	月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00					
林地管护工程	m2	17976.56	1.50	26964.84	3235.78	2696.48	32897.10					
第 3 年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	
	监测和管护工程	生物监测	年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00	182713.10		
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00		46848.00	
			地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00		58560.00	
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00		11712.00	
		土壤监测	土壤重金属监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00		15616.00	
地质灾害监测工程	月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00					
林地管护工程	m2	17976.56	1.50	26964.84	3235.78	2696.48	32897.10					
第 4 年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	
	监测和管护工程	生物监测	年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00	182713.10		
		水资源水生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00		46848.00	
	地表水水质监测		组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00			

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费 投资(元)	投资(元)	小计(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00		
		土壤监测	土壤重金属监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00	15616.00		
		地质灾害监测工程		月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00		
		林地管护工程		m2	17976.56	1.50	26964.84	3235.78	2696.48	32897.10		
第5年	水资源生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	399816
				生物监测		年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	
	监测和管护工程	水资源生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00	46848.00	149816.00	
			地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00		
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00		
			土壤监测	土壤重金属监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00		
地质灾害监测工程		月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00				
第6年	水资源生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	399816
				生物监测		年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	
	监测和管护工程	水资源生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00	46848.00	149816.00	
			地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00		
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00		
			土壤监测	土壤重金属含量监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00		
地质灾害监测工程		月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00				
第7年	水资源生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟、污水处理站日常运维	预留费用	年	1	250000	250000			250000	250000	399816
				生物监测		年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	
	监测和管护工程	水资源生态监测	废水水质监测	组	48	800.00	38400.00	4608.00	3840.00	46848.00	149816.00	
			地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00		
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00		
			土壤监测	土壤重金属监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00		
地质灾害监测工程		月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00				
第8年	土地复垦与生物多样性恢复工程	185 主平巷工业广场	建筑物拆除	m³	1596.5	109.25	174417.63	20930.12	17441.76	212789.50	873777.05	
			硬化物剥离	m³	957.9	109.25	104650.58	12558.07	10465.06	127673.70		
			建筑垃圾外运	m³	2554.4	10.78	27536.43	3304.37	2753.64	33594.45		
			场地平整	hm2	1.14	3547.45	4044.09	485.29	404.41	4933.79		
			外购种植土	m³	5679.67	28.06	159371.54	19124.58	15937.15	194433.28		
			机械挖运土	m³	5679.67	7.367	41842.13	5021.06	4184.21	51047.40		
			栽植乔木	株	2840	57.49	163271.60	19592.59	16327.16	199191.35		
			栽植灌木	株	2840	12.57	35698.80	4283.86	3569.88	43552.54		
			撒播混合草籽	hm2	1.14	4717.46	5377.90	645.35	537.79	6561.04		
		斜坡道工业广场	建筑物拆除	m³	35	109.25	3823.75	458.85	382.38	4664.98	129988.35	
			硬化物剥离	m³	21	109.25	2294.25	275.31	229.43	2798.99		
			建筑垃圾外运	m³	3256	10.78	35099.68	4211.96	3509.97	42821.61		
			场地平整	hm2	0.29	3547.45	1028.76	123.45	102.88	1255.09		
			外购种植土	m³	1763.82	28.06	49492.79	5939.13	4949.28	60381.20		
			机械挖运土	m³	1763.82	7.367	12994.06	1559.29	1299.41	15852.76		
		选厂及其附属建筑	培肥	hm2	0.29	6257.02	1814.54	217.74	181.45	2213.73	588233.63	
			建筑物拆除	m³	1086.5	109.25	118700.13	14244.02	11870.01	144814.15		
			硬化物剥离	m³	651.9	109.25	71220.08	8546.41	7122.01	86888.49		
			建筑垃圾外运	m³	1738.4	10.78	18739.95	2248.79	1874.00	22862.74		
			场地平整	hm2	0.76	3547.45	2696.06	323.53	269.61	3289.20		
			外购种植土	m³	3793.25	28.06	106438.60	12772.63	10643.86	129855.09		
			机械挖运土	m³	3793.25	7.367	27944.87	3353.38	2794.49	34092.74		
			栽植乔木	株	1896	57.49	109001.04	13080.12	10900.10	132981.27		
		栽植灌木	株	1896	12.57	23832.72	2859.93	2383.27	29075.92			
		炸药库	撒播混合草籽	hm2	0.76	4717.46	3585.27	430.23	358.53	4374.03	93627.58	
			建筑物拆除	m³	38.5	109.25	4206.13	504.74	420.61	5131.47		
			硬化物剥离	m³	120	109.25	13110.00	1573.20	1311.00	15994.20		
			建筑垃圾外运	m³	158.5	10.78	1708.63	205.04	170.86	2084.53		
			场地平整	hm2	0.16	3547.45	567.59	68.11	56.76	692.46		
			外购种植土	m³	800.88	28.06	22472.69	2696.72	2247.27	27416.69		
			机械挖运土	m³	800.88	7.367	5900.08	708.01	590.01	7198.10		
			栽植乔木	株	400	57.49	22996.00	2759.52	2299.60	28055.12		
		栽植灌木	株	400	12.57	5028.00	603.36	502.80	6134.16			
		2#污水处理站	撒播混合草籽	hm2	0.16	4717.46	754.79	90.58	75.48	920.85	29805.20	
			建筑物拆除	m³	15	109.25	1638.75	196.65	163.88	1999.28		
			硬化物剥离	m³	90	109.25	9832.50	1179.90	983.25	11995.65		
建筑垃圾外运	m³		105	10.78	1131.90	135.83	113.19	1380.92				
场地平整	hm2		0.03	3547.45	106.42	12.77	10.64	129.84				
外购种植土	m³		164.69	28.06	4621.20	554.54	462.12	5637.87				
机械挖运土	m³		164.69	7.367	1213.27	145.59	121.33	1480.19				
栽植乔木	株		82	57.49	4714.18	565.70	471.42	5751.30				
栽植灌木	株	82	12.57	1030.74	123.69	103.07	1257.50					
高水岸尾矿库(库面)	撒播混合草籽	hm2	0.03	4717.46	141.52	16.98	14.15	172.66	314518.05			
	场地平整	m2	0.87	3547.45	3086.28	370.35	308.63	3765.26				
			外购种植土	m³	4355.84	28.06	122224.87	14666.98	12222.49	149114.34		

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费 投资(元)	投资(元)	小计(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
第 9-11 年			机械挖运土	m ³	4355.84	7.367	32089.47	3850.74	3208.95	39149.16	9393.86	
			撒播混合草籽	hm ²	0.87	4717.46	4104.19	492.50	410.42	5007.11		
			挖方	m ³	256.08	17.53	4489.08	538.69	448.91	5476.68		
			砖砌	m ³	84	649.01	54516.84	6542.02	5451.68	66510.54		
			底板	m ³	34.42	364.53	12547.12	1505.65	1254.71	15307.49		
			砂浆抹面(平面)	m ²	343	21.91	7515.13	901.82	751.51	9168.46		
			砂浆抹面(立面)	m ²	350	31.69	11091.50	1330.98	1109.15	13531.63		
			填方	m ³	43.46	28.88	1255.12	150.61	125.51	1531.25		
			伸缩缝	m ²	8.75	137.55	1203.56	144.43	120.36	1468.35		
			弃方	m ³	212.63	17.3	3678.50	441.42	367.85	4487.77		
	下盘石坑水 田漏失区	翻耕	hm ²	1.15	3148.1	3620.32	434.44	362.03	4416.78			
		场地平整	hm ²	1.15	3547.45	4079.57	489.55	407.96	4977.07			
	其他修复 工程	井口封堵	填方	m ³	316	28.88	9126.08	1095.13	912.61	11133.82		
			浆砌石	m ³	63.2	430.57	27212.02	3265.44	2721.20	33198.67		
			砂浆抹面(立面)	m ²	15.8	31.69	500.70	60.08	50.07	610.86		
			排水管	m	36	20.00	720.00	86.40	72.00	878.40		
	监测和管 护工程	生物监测		年次	1	2000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00		
		水资源水生 态监测	地表水水质监测	组	60	800.00	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00		
			地下水水质监测	组	12	800.00	9600.00	1152.00	960.00	11712.00		
		土壤监测	土壤重金属含量监测	组	16	800.00	12800.00	1536.00	1280.00	15616.00		
地质灾害监测工程		月次	12	1000.00	12000.00	1440.00	1200.00	14640.00				
第 9-11 年	监测和管 护工程	管护工程		m ²	132084.9 9	1.50	198127.49	23775.30	19812.75	241715.53	241715.53	241715.53
合计							6861764.50	363504.54	302920.45	7528189.49	7528189.49	7528189.49

二、基金管理

（一）资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山每年为国家缴纳各种税费达***万元/年，矿山净盈利***万元/年。前文已述，矿山的剩余服务年限7年，即矿山的静态投资收益仍有***万元，矿山生态修复工程费用估算为***。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力计提矿山生态修复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山企业自行支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额计提，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

（二）基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）的要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山应在银行建立基金专户，由所在的县自然资源管理部门和矿山企业双控管理，并与银行签订三方监管协议。

2、基金的计提

矿山应按照生态保护修复方案或年度修复计划，足额计提基金。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

矿山所在县自然资源管理部门，应根据矿山的生态保护修复情况进行实地核查，年度验收或分期验收合格的，方可同意矿山提取生态修复基金，并确保基金专款专用，账户余额充足。

（三）基金计提

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为752.82。其中工程施工费

302.92 万元，占总投资的 40.24%；其他费用 36.35 万元，占总投资的 4.83%；不可预计费 30.29 万元，占总投资的 4.02%；预留沉淀池、排水沟、污水处理站等日常运维及采空地面变形地质灾害防治等修复费用共计 383.26 万元。

矿山的剩余服务年限为 7 年，根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3 号），本方案建议矿山将生态修复基金分 4 年计提完毕。

表 5.2.1 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	工程或费用名称	单位	年度修复工程费用	建议计提费用
2024	矿山生态修复基金	万元	135.9	200
2025	矿山生态修复基金	万元	167.4	200
2026	矿山生态修复基金	万元	43.3	200
2027	矿山生态修复基金	万元	43.3	152.82
• • •			• • •	
合计			752.82	752.82

由于现今矿山基金账户余额为 43.46 万元，故本方案建议矿山在 2024 年度计提基金额为 156.54 万元。

第六章 保障措施

一、组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山需设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

1、矿山企业在建立机构的同时，应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理。以便复垦工作顺利实施。企业对主管部门的监督检查应做好记录。监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度安排，逐年落实，并及时根据矿山生产变动而调整年度修复计划，并对矿山生态保护修复工作实施统一管理。

3、加强矿山生态保护修复宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动开发复垦的积极性。提高社会对矿山生态保护修复工作在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

选择有技术优势及具有资质的单位对矿山生态保护修复进行设计、施工及监理，各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。生态保护修复实施中，根据本方案的总体框架，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，修订本方案。加强对工作人员的技术培训，确保监测人员能及时发现和解决问题。

设立专门办公室，具体负责生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法

对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。**矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。**

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物力支持和经费保障，定期监测矿区水质水位、土壤、地质灾害、土地占损、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源和规划局、县自然资源局及地方相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水利、生态环境等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 矿山生态保护修复费用

通过计算，估算矿山生态保护修复工程总造价为 752.82。其中工程施工费 302.92 万元，占总投资的 40.24%；其他费用 36.35 万元，占总投资的 4.83%；不可预计费 30.29 万元，占总投资的 4.02%；预留沉淀池、排水沟、污水处理站等日常运维及采空地面变形地质灾害防治等修复费用共计 383.26 万元。

(二) 矿山经济效益分析

根据 2010 年 4 月湖南海辰冶金规划设计院提交的《湖南省醴陵市金莎矿业有限公司金盆金矿矿产资源开发利用方案》，结合现行实际情况，对其经济效益分析如下：

1、基本参数

(1) 产品数量与质量品级

1) 年产量及入选品位

矿山生产规模 (***) 万 t/a)，入选品位 ***g/t。

2) 年产金精矿量

年产精矿量 = 年采出矿石量 (t) × 入选品位 (%) × 选矿回收率 (%)，则
年产精矿量 = ***Kg。

(2) 产品销售价

按黄金价格 (99.95%) 近十年平均交易价格 314.05 元/g (税后扣除冶炼成本) 乘以 0.85 折价约 267 元/g 计算，则年销售收入 = ***万元。

(3) 产品成本

根据矿山井下采矿 (掘进、采矿、出矿)、选矿等生产经营成本统计数据：井下采矿成本 (掘进、采矿、出矿) 约 280 元/t、选矿成本约 65 元/t (含尾矿处理 8 元/t 及脱水成本 2 元/t)、经营成本 (销售、管理 (含租地费) 与财务费用) 约 20 元/t；另外，预计增加充填成本 20 元/t；合计单位矿石分摊总成本费用约 385 元/t，经计算年总成本费用约 ***万元。

(4) 增值税

根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号)的规定,考虑抵扣因素按产值的 13%计算。

(5) 资源税

按销售收入的 3%计算。

(6) 销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》,按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%;教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》,按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%。

(7) 所得税

依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法》规定,所得税率按销售利润的 25%计取。

(8) 采矿权使用费: 1000 元/km² (不足 0.5 km² 按 0.5 km² 计算)。

(9) 矿山维简费: 15 元/t。

(10) 矿山安全费用: 根据财资【2022】136 号文地下矿山取 15 元/t。

(11) 环境治理费用: 10 元/t。

(12) 其它费用:按产值 6%计。

2、主要财务指标

(1) 年销售收入

年销售收入=年精矿产量×价格=***万元

(2) 年成本费用

年成本费用=年产量×年采选成本***5 万元

(3) 年增值税

年增值税=年产值×13%=***万元

(4) 年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×8%=***万元

(5) 资源税

资源税：矿产品销售收入×3%=2411.01×3%×92=***万元

(6) 采矿权使用费

采矿权使用费：0.35 万元

(7) 矿山维简费

矿山维简费：年产量×15 元/t=***万元

(8) 矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×15 元/t=***万元

(9) 环境治理费用

环境治理费用=年产量×10 元/t=***万元

(10) 其它费用

其它费用=年产值×6%=2411.01×6%=***万元

(11) 税前利润

税前利润=1-2-3-4-5-6-7-8-9-10=***万元

(12) 所得税

所得税=税前利润×25%=***万元

(14) 税后利润

税后利润=11-12=435.31 万元

表 7.1.1 经济评价指标汇总表

序号	指标名称	单位指标	计算基础	单价 (元/t)	价值 (万元)
1	销售收入	万 t		267	***
2	成本费用	万 t		385	***
3	增值税	13%	1 项		***
4	各项税金附加	3%	1 项		***
5	矿产资源税	4%			***
6	采矿权使用费			0.05	***
7	矿山维简费	万 t		15	***

序号	指标名称	单位指标	计算基础	单价（元/t）	价值（万元）
8	矿山安全费用	万 t		15	***
9	环境治理费	万 t		10	***
10	其它费用	6%			***
11	税前利润		1-2-3-4-5-6-7-8-9-10		***
12	所得税	25%	11 项		***
13	税后利润	万元	11 -12		***

（三）经济可行性结论

由上述分析可以看出该企业效益较好，社会效益好，每年为国家缴纳各种税费达***万元/年，矿山净盈利***万元/年。前文已述，矿山的剩余服务年限 7 年，即矿山的静态投资收益仍有***万元（总计已提取了环境治理费 210 万元），矿山生态修复工程费用估算为***。因此，矿山在计提了生态修复基金的基础上仍实现了较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力计提生态修复基金。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为选厂、工业广场、尾矿库等的复垦复绿、水土监测、沉淀池及污水处理站运维、房屋修缮等，矿山关闭后应对各场地开展复垦。矿山生产期间、关闭后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，场区土地复垦较简单，难度小。按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时修复。因此，矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物的威胁；减轻对周边环境的污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论与建议

一、结论

（一）矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状本矿除了尾矿库占用沟谷而对原生地形地貌破坏影响中等外，其他地面建设区对地形地貌影响小。未来和现状基本保持一致。

2、土地资源占损

现状本矿对土地资源占损破坏类型包括：矿部、工业广场、炸药库、选厂及其附属建筑、尾矿库、矿山公路、污水处理站、沉淀池，总占地面积***，土地资源权属全部为潭塘村。未来矿山开采可能导致下盘石坑的水田地表水漏失破坏***，其他和现状一致，土地资源权属全部为潭塘村。

3、水资源水生态破坏

现状矿业活动未影响到当地村民的生产生活及农业灌溉，对水资源、水生态影响小。预测未来开采对下盘石坑水田***发生地表水漏失而影响正常使用，故对水资源影响中等；对水生态影响和现状一致，影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空地面变形等矿山地质灾害，无矿山地质灾害影响。预测未来矿业活动除了引发下盘石坑居民区的采空区地面变形地质灾害的可能性中等外（威胁下盘石坑居民区 5 栋 10 人、***），引发、遭受或加剧崩塌、滑坡、泥石流和岩溶塌陷等矿山地质灾害的可能性小。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动对生物多样性破坏影响小。未来和现状基本保持一致，对生物多样性破坏影响小。

（二）矿山生态保护修复

1、拟采取的生态保护修复工程

（1）土地复垦与生物多样性恢复工程：完成 185 主平巷工业广场、斜坡道工业广场、选厂及其附属建筑、炸药库、高水岸尾矿库（库面）、老尾矿库、2#

污水处理站、下盘石坑水田漏失区等 8 个复垦单元的土地复垦，拟需复垦区面积共计***。

(2) 水资源水生态修复与改善工程：矿山已建沉淀池、污水处理站、输送管网、工业广场及尾矿库配套的排水系统已建设齐全，能够满足现阶段及未来水生态改善的要求，未来应加强对现有设施设备的运转维护，包括沉淀池清淤、排水沟清淤及防渗处理等，以及污水处理站废水处理的药剂购买。

(3) 矿山地质灾害隐患消除工程：对未来采矿活动可能引发采空区地面变形区内的下盘石坑居民区房屋进行修缮加固；对盘石坑溪沟漏失段总长 250m 开展防渗工程，埋设双排有效内径 1m 的预制涵管总长 500m；对下盘石坑农田漏失区进行补偿。

(4) 其他生态修复工程：包括矿山未来共有 4 个井口需封闭封堵，以及设置警示牌 6 块。

(5) 监测和管护工程：监测工程包括 8 年的生物监测、矿山废水监测 4 点次 336 组、地表水体 5 点次 480 组、地下水 1 点次 96 组、土壤监测 4 点次 128 组、地质灾害监测 8 年 96 月次；管护工程包括管护面积 62004.89m² (93 亩)，管护期为 3 年（合计 186014.67m²）。

2、生态保护修复工程经费估算

估算矿山生态保护修复工程总造价为***。其中工程施工费 302.92 万元，占总投资的 40.24%；其他费用 36.35 万元，占总投资的 4.83%；不可预计费 30.29 万元，占总投资的 4.02%；预留沉淀池、排水沟、污水处理站等日常运维及采空区地面变形地质灾害防治等修复费用共计 383.26 万元。

3、基金计提管理

矿山的剩余服务年限为 7 年，本方案建议矿山将生态修复基金分 4 年计提完毕，现今矿山基金账户余额为 43.46 万元，故本方案建议矿山在 2024 年度计提基金额为 156.54 万元。

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，

矿山可开采。

二、建议

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、本方案对水土污染、尾矿库稳定性等生态污染、安全生产问题只做定性评价，矿山应遵照生态环境部门和应急部门的要求开展涉及到其领域内的相关生态修复工作。

4、矿山要严格按生态环境部门的要求，做好水土环境、生物多样性动态监测，同时做好重金属元素、选矿药剂的污染防治与日常监测。按要求加强对尾矿、废石的综合利用；做到采矿废水、选矿废水的日常监测，确保矿山废水一律进入污水处理站，确保外排废水达标排放。

5、矿山要加强采空区地面变形监测、尾砂库坝体的稳定性监测等，落实安全生产责任。

6、矿山应协调开展生态修复工作和绿色矿山建设。

7、对于矿山关闭后予以保留的地面建设工程，矿山应按相关政策文件要求办理移交手续，接收方要负责管护。

8、矿山应按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》及时足额计提矿山生态修复基金。同时根据适应性管理原则，县自然资源主管部门可根据实际情况，合理调整基金计提的数额。