

湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿  
矿山生态保护修复方案

湖南省遥感地质调查监测所

二〇二五年元月

湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿

# 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级

证书编号：432017110437

证书编号：432017130429

所 长：伍新民

技术负责：吴永胜

项目负责：曾凡秋

编写人员：曾凡秋 黄国刚 蒋东平

审 核：程鹏

提交单位：湖南省遥感地质调查监测所

提交报告时间：二〇二五年元月

# 目 录

<b>第一章 基本情况</b> .....	<b>3</b>
一、方案编制基本情况 .....	3
二、矿山基本情况 .....	9
三、矿山开采与生态保护修复现状 .....	24
<b>第二章 矿山生态环境背景</b> .....	<b>36</b>
一、自然环境 .....	36
二、地质环境 .....	38
三、生物环境 .....	49
四、人居环境 .....	50
<b>第三章 矿山生态问题识别和诊断</b> .....	<b>52</b>
一、地形地貌景观破坏 .....	52
二、土地资源占损 .....	53
三、水资源水生态破坏 .....	61
四、矿山地质灾害影响 .....	68
五、生物多样性破坏 .....	78
<b>第四章 生态保护修复工程部署</b> .....	<b>80</b>
一、生态保护修复工程部署思路 .....	80
二、生态保护修复目标 .....	80
三、生态保护修复工程及进度安排 .....	82
<b>第五章 经费估算与基金管理</b> .....	<b>101</b>
一、经费估算 .....	101
二、基金管理 .....	128
三、矿山生态保护修复分年度投资估算 .....	128
<b>第六章 保障措施</b> .....	<b>133</b>
一、组织保障 .....	133
二、技术保障 .....	133

三、监管保障 .....	134
四、适应性管理.....	134
五、公众参与 .....	135
<b>第七章 矿山生态修复方案可行性分析.....</b>	<b>136</b>
一、经济可行性分析.....	136
二、技术可行性分析.....	138
三、生态环境可行性分析.....	138
<b>第八章 结论和建议.....</b>	<b>139</b>
一、结论.....	139
二、建议.....	139

# 第一章 基本情况

## 一、方案编制基本情况

### （一）任务的由来

湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿（以下简称“黄金洞金矿”）为平江县矿规中保留矿山，现持有的采矿许可证由湖南省自然资源厅于2023年2月15日颁发，证号为\*\*\*\*\*，生产规划为\*\*万吨/年，有效期为2023年3月4日至2025年3月4日。

根据我省自然资源厅2021年颁布的《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》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件精神，“采矿许可证到期的，应当重新编制《矿山生态保护修复方案》”

为办理采矿证延续登记手续，有效地保护矿山生态环境，促进矿山生态环境监督管理，贯彻落实生态优先、保护优先的重要理念，强化矿业开发生态保护源头管控，进一步科学合理优化我省矿产资源开发布局，加快矿业绿色发展，为矿山开采换发采矿许可证审批做好准备。湖南黄金洞矿业有限责任公司现委托湖南省遥感地质调查监测所编制矿山生态保护修复方案（以下简称“方案”）。我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复编制规范》及相应的评估工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，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）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- （3）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 通过，2020.1.1 施行）；
- （5）《矿产资源开采登记管理条例》（2014年修订）；
- （6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；
- （7）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2003.11.24）；
- （8）《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第 592 号；

- (9)《湖南省矿产资源管理条例》(2013修订)；
- (10)《湖南省地质环境保护条例》(2018.11.30)；
- (11)《湖南省土地整理条例》(2006.11.30)。

## 2、有关政策文件

- (1)《湖南省关于增值税条件下调整土地开发整理项目预算计价依据的通知》[湘国土资发(2017)24号]；
- (2)《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》(财建[2017]638号)，2017年1月；
- (3)《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资源规[2019]7号)；
- (4)《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规[2019]4号)；
- (5)湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知，湘自然资规[2019]2号；
- (6)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)；
- (7)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)；
- (8)《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)，湖南省自然资源厅办公室，2021.03.21；
- (9)《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)；
- (10)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知(湘自资规[2022]3号)；
- (11)关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见》(湘自资办发[2022]28号)。

## 3、技术规范

- (1)地表水环境质量标准(GB3838-2002)；
- (2)《污水综合排放标准》(GB8978)；
- (3)农田灌溉水质标准(GB5084-2021)；
- (4)土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB15618-2018)；
- (5)造林技术规程(GB/T 15776)；

- (6) 水土保持综合治理技术规范 (GB/T 16453);
- (7) 土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行) GB 36600-2018
- (8) 防洪标准GB 50201;
- (9) 灌溉与排水工程设计规范GB 50288;
- (10) 非煤露天矿边坡工程技术规范GB 51016;
- (11) 地下水动态监测规程DZ/T 0133;
- (12) 滑坡防治工程设计与施工技术规范DZ/T 0219;
- (13) 泥石流灾害防治工程勘查规范DZ/T 0220;
- (14) 崩塌、滑坡、泥石流监测规范DZ/T 0221;
- (15) 南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程LY/T 2770 ;
- (16) 区域生物多样性评价标准 HJ 623;
- (17) 人工草地建设技术规程 NY/T 1342;
- (18) 土地整理项目规划设计规范TD/T 1012;
- (19) 土地复垦质量控制标准TD/T 1036;
- (20) 高标准农田建设DB43/T 876.2 第2部分: 土地平整;
- (21) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);
- (22) 《土地整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016);
- (23) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (24) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299-2022);
- (25) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T2298-2022);
- (26) 《矿山矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)。

#### 4、相关资料

(1) 《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿资源储量核实报告》，湖南省核工业地质局三一一大队，2013年9月，湘国土资储备字[2013]147号文备案；

(2) 《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案》(湖南省地质环境监测总站，2013年11月)；

(3) 《湖南省平江县黄金洞金矿矿产资源开发利用方案》(湖南华中矿业有限公司，2013年11月)；

(4) 《湖南黄金洞矿业有限责任公司采选1600t/d提质扩能工程环境影响报告书》南京国环环境科技发展股份有限公司，2015年7月；

(5)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省有色地质勘查研究院, 2020年10月);

(6)《湖南黄金洞矿业有限责任公司高流坑尾矿库安全现状评价报告》,长沙南信资安科技有限公司, 2020年4月;

(7)《平江县矿产资源总体规划(2016-2020年)》平江县人民政府, 2017年10月;

(8)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿绿色矿山建设方案》,湖南地质矿产勘查开发局四〇七队, 2020年10月;

(9)《平江县黄金开发总公司大南金矿矿山生态保护修复分期验收报告》(湖南省有色地质勘查研究院)(2022.01);

(10)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》(湖南省有色地质勘查研究院)(2020.08);

(11)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省有色地质勘查研究院)(2020.10);

(12)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山生态保护修复方案》湖南省遥感地质调查监测所, 2022年1月;

(13)《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿矿山储量年报(2022年11月~2023年12月)》(湖南黄金洞矿业有限责任公司, 2022年12月);

(14)《湖南黄金矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山生态保护修复分期验收报告》(中化地质矿山总局湖南地质勘查院)(2023.01);

(15)《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿矿山储量年报(2022年11月~2023年12月)》湖南黄金洞矿业有限责任公司, 2024年1月;

(16)《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山生态保护修复分期验收报告》湖南省遥感地质调查监测所, 2024年11月;

(17)其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、土地利用现状图等。

### **(三) 目的任务**

#### **1、工作目的**

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境问题识别和诊断, 制定矿山企业

在建设、生产、开发、闭坑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，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为矿山生态保护修复基金提取、验收与监督管理提供依据。

## 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，开展矿山生态环境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、水生态水环境破坏、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，按照矿区生态环境“整体保护、综合治理、系统修复”的原则部署工程，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 采取有针对性的生物措施、工程措施、监测措施及临时防护措施，在保证矿山正常生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行恢复，并减少新增地质灾害造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算，提出保障矿山生态保护修复落实的措施，并对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

## (四) 工作概况

2024年11月10日至12月2日，我所派出6人分三个小组赴黄金洞矿区进行调查，主要进行室内资料收集及野外调查工作。

本次工作搜集资料包括有地质、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资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

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、水资源水环境、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、矿区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，基本查明了矿山地质环境特征，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，本次主要工作量统计表如表 1-1。

表 1-1 主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	储量核实报告、开发利用方案、综合防治方案，分期验收报告、提质扩能环境影响报告书、县级矿规、土地利用现状图，水土检测报告等	份	12
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	27.61
	调查路线	km	30.42
	矿区拐点	处	25
	人居调查	处	19
	地质点	个	28
	地貌点	个	33
	溪沟、山塘及井泉调查	处	12
	土地利用现状、土壤及植被调查	km <sup>2</sup>	27.61
	走访当地居民	人	20
	已有矿部建设	处	6
	废石堆	处	5
	尾矿库	处	2
	溪沟	条	4
	照片拍摄/采用	张	90/38
	野外调查表	张	15
	采取土样	件	3
	采取水样	件	3
室内试验	土壤	件	3
	水质分析	件	3
室内整理	《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山生态保护修复方案》报告及图件	份	1

## （五）方案适用范围与年限

### 1、方案适用范围

本方案生态保护修复范围圈定，主要是根据矿山自然地理位置、水文地质条件、区内生态环境、人居环境条件和矿业活动的影响区域，基本上以矿山开采、矿业活动区范围为界，向周边外延200~300m为本方案生态保护修复范围。

基于上述条件因素，生态保护修复范围确定：东至矿山东边矿界200m外的山坡地带；南至矿界外200m外的山坡地带；西至矿界外250m外的小山顶；北西至黄金河与小溪交界处；北边至矿界外1至1.5km，包括尾砂库影响范围及黄金溪。其范围南北长约10.62km，宽1.25~3.36km，面积27.61km<sup>2</sup>。

## 2、方案适用年限

根据 2024 年 1 月湖南黄金洞矿业有限责任公司编制的《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿矿山储量年报（2022 年 11 月~2023 年 12 月）》资料，截止 2023 年 12 月底，矿山保有探明+控制+推断（TM+KZ+TD）资源量金矿石量\*\*\*\*\*t，金金属量\*\*\*\*\*kg。其中探明资源量矿石量\*\*\*\*\*t，金属量\*\*\*\*\*g，矿山保有控制资源量矿石量\*\*\*\*\*t，金属量\*\*\*\*\*kg；矿山保有推断资源量矿石量\*\*\*\*\*t，金属量\*\*\*\*\*kg。保有伴生 As 矿石\*\*\*\*\*t，金属量\*\*\*\*\*t；保有伴生 WO<sub>3</sub> 矿石\*\*\*\*\*t，金属量\*\*\*\*\*t，矿山可利用资源量为\*\*\*\*\*万吨（推断资源量按 0.8 计算），矿山可采资源储量为\*\*\*\*\*万吨，矿山设计生产能力为\*\*\*\*\*万吨/年。

计算公式： $T=Q_{采}/(A \times (1-K1)) = \text{*****}/[\text{*****} \times (1-12\%)] = 6.8$ （年）

式中：T—矿山服务年限（a）；

Q<sub>采</sub>—可采储量（万 t）；

A—生产能力（万 t/a）；

K1—设计贫化率（%）；

通过计算，矿山服务年限为 6.8 年。现矿山已开采一年，则矿山剩余服务年限为 5.8 年，根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，确定本次本方案的适用年限为 9.8 年（即 2025 年 3 月至 2035 年 1 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护。

## 二、矿山基本情况

### （一）矿山区位条件

#### 1、交通区位

黄金洞金矿位于平江县城东 72km 处，隶属于平江县长寿镇金塘村管辖。地理坐标为东经 113°58'49"~114°04'32"，北纬 28°38'49"~28°41'57"。该矿区由金枚、金福、金塘、杨山庄四个矿段组成。矿区西端有简易公路至 S308 省道的长寿镇，距离 24km。长寿镇至平江县城 54km，至长沙 131km，交通较为方便（矿区交通位置见图 1-1）。

图 1-1 矿山区位条件图

## 2、生态区位

对照《中央第六生态环境保护督察组向湖南省反馈督察情况》中“三是重金属和矿山污染问题依然突出”，“湖南省部分区域及工矿场地重金属污染严重，涉重尾矿库、废弃矿山多。部分历史遗留涉重废渣治理进展迟缓”，“全省各类废弃矿山达 6950 座，大部分未落实“谁开发、谁治理”要求，生态修复率不到 45%，部分修复工程浮皮潦”。

结合本矿山所在区域的具体情况，矿区有尾矿库分布，泥湾尾矿库库已完成整改，经岳阳市及平江县两级应急管、自然资源、生态环境等部门进行了现场核查工作，于 2022 年 8 月销号。

矿区范围位于《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》岳政发【2021】2 号长寿镇管控范围，属于省级层面重点生态功能区，长寿镇为水环境优先保护区（岳阳市平江县黄金洞水库饮用水水源保护区、湖南平江黄金河国家湿地公园、湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿。

图 1-2 岳阳市“三线一单”生态环境分区管控图

矿区范围外西北侧 3 公里外有平江县长寿仙姑岩风景名胜禁止开采区，东南侧 1.5 公里外有平江县黄金洞水库水资源保护区禁止开采区。

根据《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》矿区范围与省生态环境厅自然保护区无重叠，与自然资源部下发自然保护区、风景区信息无重叠、与省林业局中国国家级自然保护区无重叠，与省生态环境厅禁止开发区边界、生态保护红线无重叠，与省规划院生态保护红线无重叠，与省林业局自然保护地、风景名胜区无重叠，与省林业局自然保护地“湖南平江黄金河国家湿地公园”有重叠，主要为黄金河贯穿于矿区范围。矿区范围地表无重大水体或重要工程，总体符合平江县矿产资源总体规划。

图 1-3 湖南平江黄金河国家湿地公园

### 3、国土空间的规划区位

根据《平江县矿产资源总体规划（2016~2020 年）调整方案》和采矿权信息核查，黄金洞金矿是批准设置的已设采矿权保留，编号 CQ063，黄金洞金矿矿区范围未涉及限制开采区和限制勘查区；矿区范围全部位于平江县黄金洞金洞重点矿区内，与探矿权“湖南省平江县黄金洞金矿边部金矿详查”有小部分重叠、200 米范围内有探矿权“湖南省平江县黄垅洞金矿详查、湖南省平江县九岭金矿详查”，矿山与其他采矿权没有重叠。

矿区范围内及周边的建设用地主要为矿山生产相关用地及通信设施用地，矿区内最高公路等级为县道。平江县是一个森林资源和水资源丰富，生态本底较好的地区。同时矿产资源相对丰富的地区，矿产资源的开采和不合理利用现象的存在，一定程度上破坏了较好的自然生态环境。同时，较多的坡耕地，造成水土流失现象时有发生。因而，需要通过合理的规划和必要的工程措施，进一步改善平江县土地生

态环境。

#### 4、产业区位规划

平江县长寿镇经济产业布局以传统水稻、油茶等农作物为主导产业，长寿镇的传统食品如酱干等颇具特色。矿山所在的金塘村以水稻、油茶等农作物为主要种植产业。

根据平江县矿产资源分布特点与产业基础，矿区全部位于平江黄金洞金矿重点开采区内及湖南平江黄金洞金矿重点勘查区内，位于黄金洞金矿开采规划区块。为推进平江县金矿产业走规模化、集约化发展道路，设计生产规模为\*\*\*\*\*万吨/年，在矿产品深加工、资源综合利用、矿山生态环境保护与生态修复治理、绿色矿山建设方面进行示范矿山建设，带动平江县金矿的产业升级与绿色发展。

#### 5、永久基本农田信息

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简单报》：经“一张图永久基本农田（2024）”数据，查询矿区范围内有 71463.62（107.30）平方米（亩）。

图 1-4 基本农田分布图

### （二）矿权信息

黄金洞金矿矿权范围由25个拐点组成，采矿许可证由湖南省自然资源厅于2023年2月15日颁发，证号为\*\*\*\*\*，开采矿种：金矿，开采方式：地下开采，生产规划为\*\*万吨/年，矿区面积为14.4158Km<sup>2</sup>，1至7号拐点开采标高为450m至-750m，8至25号拐点开采标高为450m至-350m，有效期为2023年3月4日至2025年3月4日。

表 1-2 黄金洞金矿准采区范围拐点坐标表（CGS2000 坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	11	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****
开采深度450m至-750m			18	*****	*****
8	*****	*****	19	*****	*****
9	*****	*****	20	*****	*****
5	*****	*****	21	*****	*****
4	*****	*****	22	*****	*****
3	*****	*****	23	*****	*****
2	*****	*****	24	*****	*****
1	*****	*****	25	*****	*****
10	*****	*****	开采深度450m至-350m		
面积: 14.4158km <sup>2</sup>					

### (三) 矿床(体)特征

#### 1、矿脉带特征

区内共有四个矿段，现已发现金矿脉带有 20 余条，矿脉带主要为石英脉型和蚀变破碎带型，平面上成带分布，走向 EW 向或 NWW~SEE 向，倾向上分为两组，大多数倾向北，倾角为 30°~70°，极少数倾向南（3、301 号脉），倾角为 40°~70°。金矿脉主要分布在金塘、杨山庄等矿段。矿脉膨大狭缩，尖灭再现、尖灭侧现、分支复合现象较为普遍。主要由含金石英脉和含金蚀变破碎板岩组成，部分地段以矿化蚀变板岩为主。矿区主采矿脉为 1、3、202、301 号脉，其它矿脉有小规模开采。区内主要矿脉的特征见表 1-3。

表 1-3 黄金洞金矿主要矿脉(带)特征表

矿段名称	脉号	规模		产状		控矿构造	备注
		走向长(m)	倾斜长(m)	倾向(°)	倾角(°)		
金塘	1	3200	2160	340~25	37~50	层间断裂	
	3	3300	1500	145~200	43~66	切层断裂	
	301	800	460	175~186	46~53	切层断裂	
杨山庄	201	1730	510	300~40	37~64	层间断裂	
	202	2220	900	200~56	66~80	切层断裂	
	107	1200	227	20-30	23~28	层间断裂	
	109-1	800	168	5-50	25~66	层间断裂	

矿段名称	脉号	规模		产状		控矿构造	备注
		走向长(m)	倾斜长(m)	倾向(°)	倾角(°)		
金枚	109-2	430	450	0-30	40~60	层间断裂	
	109-3	900	291	340-40	34~81	层间断裂	
	110	1080	385	2-55	33~84	层间断裂	
金福	I	260	220	W	5~17	层间断裂	
	II	500	80	NE	25	层间断裂	
	501	200	85	NNE	29~50	层间断裂	

### ① 金枚矿段

金枚矿段已发现十余条矿脉带，从南至北有 107、110、112、109-1、109-2、109-3、106、105、104、103-1、103-2、102、101、108-1、108-2 和 111 矿脉带，长 210~2800m，走向 260~300 度，倾向北东，受一组北西西向断裂破碎带控制。目前区内有保有资源储量矿脉带仅 6 个，现分别描述如下：

#### 1、107 矿脉带特征

位于矿区的最南部，分布在 0~66 线之间，全长 1200m。48 线以东走向 300°，48 线以西为 280°，一般倾向 20~30°，倾角 23~88°，一般为 40~60°，向深部有变缓的趋势，破碎带厚 0.00~3.27m，破碎带上、下盘有宽窄不一的蚀变带，宽度一般为 2~21m。

该矿脉带矿化不连续，共圈出矿体 4 个，地表含矿系数为 0.24，矿化在 0~80 米标高相对富集，含矿系数为 0.30。矿体分布在 24~48 线之间，矿脉控制最低标高-100m。

#### 2、109-1 矿脉带特征

位于矿段中部，0~40 线之间，长 800m，总体走向 300°，倾向 5~50°，倾角 25~66°，一般 40~60°，沿走向、倾向呈舒缓波状，向深部产状变平缓。破碎带厚 0.4~1.64m，最大厚度 6.21m (ZK2017)，20 线延深较大，控制最低标高-34.54m。矿化集中在矿脉带的中部，地表矿化较弱，含矿系数为 0.08，在 120m 标高矿化较强。由含金石英脉、破碎板岩及硅化角砾岩组成，呈透镜状产出，并显示尖灭再现特征。该矿脉带蚀变不甚发育，蚀变带宽 2~10m，一般 3~5m。

#### 3、109-2 矿脉带特征

位于矿段中部，14~36 线之间，长 430m，总体走向 290°，倾向 0~30°，倾角 43~68°，一般 40~60°，沿走向、倾向呈舒缓波状，向深部产状变平缓。破碎带厚 0.34~0.64m，20 线延深较大，控制最低标高-86m。

矿化集中在矿脉带的中部，地表矿化较弱，含矿系数为 0.07，在地表矿化较

强。由含金石英脉、破碎板岩及硅化角砾岩组成，呈透镜状产出，并显示尖灭再现特征。该矿脉带蚀变不甚发育，蚀变带宽 2~10m，一般 3~6m。

#### 4、109-3 矿脉带特征

位于 110 矿脉带北，20~62 线之间，长 900m，分枝较多，总体走向 280~310°，倾向 340~40°，一般倾向 20°，倾角 34~81°，一般 50~60°，产状较稳定，但上部较陡，下部较平缓。破碎带厚 0.40~4.21m，向深部趋于尖灭，破碎带顶、底板均有宽窄不一的蚀变带，宽 0.00~20m，一般 3~13m。

矿化集中在矿脉带中部，地表含矿系数为 0.2，控制最低标高-9.10m，矿化主要集中在 200~80m 标高。

#### 5、110 矿脉带特征

位于 107 矿脉带以北 60~160m，和 107 矿脉带大致平行分布。该矿脉带分东西两段，东段分布在 20 线以东至 0 线，长 420m；西段分布在 20 线以西至 52 线，长 660m。矿脉带总体走向 300°，倾向 2~55°，倾角 33~84°，一般 40~60°，上陡下缓，走向上呈舒缓波状，并有分枝现象。破碎带厚 0.10~4.84m。

矿化集中在西段中部，地表矿化长度 520m，含矿系数 0.81，矿脉由含金石英脉、矿化破碎板岩及矿化破碎板岩夹石英脉或石英脉夹破碎板岩组成，出露标高 310m，控制最低标高 59m，向深部产状趋缓于尖灭。

#### 6、101 矿脉带特征

仅在 160m 中段沿脉零星分布工业矿体，在此不做详述。

### ②金福矿段

金福矿段共有四条脉，分别为 I、II、501、502 号脉，现分别描述如下：

#### 1、I 号矿脉特征

地表出露长度 260m，矿体规模有变化，260m 中段长度为 120m，232m 中段长度为 190m，209m 中段长度为 42m，厚度为 0-3.2m，厚度变化系数 75%。总体上是浅部厚度较大，两端厚度较小，矿体产状与硅化蚀变破碎带一致，走向近南北，倾向西，倾角 15~17°。形态不规则，倾向长度大于走向长度，并有向南侧伏的特点。

#### 2、II 号矿脉特征

II 号脉地表未出露，矿脉长 500m，厚度 3~10m。在不同标高规模有变化，95m 中段长度为 120m，60m 中段长度为 32m，30m 中段长度为 170m，倾向北东，倾角 15~41°。总体上是浅部厚度较小，向深部有变厚的趋势。

### 3、501号矿脉特征

501号矿脉主要由10m、-20m、-50m、-80m四个中段工程控制，矿脉走向比较稳定，10m中段有一小断裂将501号脉错段。厚度0.5m~2.0m，倾向325~35°，倾角29°~50°。

### 4、502号矿脉特征

仅在-80m、-110m两个中段穿脉零星分布工业矿体，在此不做详述。502号矿脉特征仅在-80m、-110m两个中段穿脉零星分布工业矿体，在此不做详述。

## ③金塘矿区

金塘矿段有1、3、301号矿脉及2、1-1、1-2、1-3、1-4(小脉体)号矿脉，长450~3300m，其中1、3号矿脉带是最主要的矿脉。现分别描述如下：

#### 1、1号矿脉特征

1号矿脉地表分布于金塘矿段，位于碉堡界倒转倾伏向斜南翼，西起32线，东至狮形湾以东，全长3200余米，矿(化)体受断裂构造控制明显，走向北西西，倾向北北东，倾角37~50°。该矿脉产于冷家溪群黄浒洞组中，主要由含金石英脉夹含金蚀变破碎板岩组成，具硅化、黄铁矿化、毒砂化、白云石化、绿泥石化，地表褐铁矿化较强，含矿破碎带金矿化不连续，含矿系数0.45。地表出露最高标高231m，最低控制标高-370m，由于地形切割，矿脉带在地表呈蛇形弯曲。坑道最深为-165m标高，坑道控制长度120~970m。矿脉带由含金石英脉和矿化破碎板岩组成，东西两端以含金石英脉为主，中部以蚀变破碎板岩为主，矿脉带与围岩界线清楚，沿断层顶底板有厚2~6cm的不稳定断层泥。矿脉带金矿化不连续，全脉含矿系数0.45，无矿地段长25~75m，最长210m。各中段含矿系数为：地表0.39，174m标高0.50，130m标高0.54，50m标高0.35，-30m标高0.27，-90m标高0.17。其中以174、130m标高金矿化最强。矿脉带两侧主要蚀变有黄铁化、毒砂化、硅化、绢云母化、绿泥石化。

#### 2、3号矿脉

位于碉堡界倒转倾伏向斜的北东翼，受F3断裂带控制，主要由蚀变破碎板岩、石英脉、构造角砾岩组成，矿脉带规模较大，沿走向最大延长大于3300m，沿倾向

图 1-5 矿区内主要矿脉图

最大延深大于 1280m，厚度最大可达 50 余米。在 3 号脉带内根据矿化及蚀变特征又可分为 3- I、3- II、3-III号含金破碎带。

#### (1)3- II号含金破碎带

为 3 号矿脉带的主要含金破碎带，全长 3300m，分布稳定，走向由西段 85°，中段 70°转至东段 95~100°，倾向南，倾角从西至东有变化，西段为 50~63°，中段为 38~52°，东段为 59~72°。破碎带厚度 0.00~44.60m，普遍有含金石英脉及网脉含金石英脉充填，形成由破碎板岩夹网状含金石英脉所组成的矿脉带。矿脉带形态、地表多呈单一的脉状，向深部可见分叉、复合现象。矿脉带与围岩界线清楚，沿断层顶底板一般有厚 5-10cm 的断层泥。

#### (2) 3- I号含金破碎带

位于 II 号含金破碎带之上 3.25~12.00m，最大 21.30m (ZK2701)，断续延长 1450m，地表构造形迹不明显，未见含金石英脉充填，一般为蚀变带。西段从 207m 标高开始出现构造破碎带，厚 2.00~4.29m，金矿化极不均匀，ZK2505 (32.5m 标高) 开始见工业矿体。中段 307~227m 标高见构造破碎带与蚀变带，破碎带不发育，厚 0.60~3.80m，但蚀变带发育，金矿化大部分集中于蚀变板岩中。东段见地表 TC257 见含金蚀变带，沿倾向急剧尖灭。本次核实在-60m 中段有出现。

#### (3) 3-III号含金破碎带

位于 II 号含金破碎带之下 8.40~11.50m，断续延长 1450m。地表构造形迹不明显，一般为蚀变带。西段从 138m 标高开始出现构造破碎带，厚 5.80m，金矿化极不均匀，在 ZK2502 (39m 标高) 开始见工业矿体。中段从 160m 标高见构造破碎带，厚 1.07~5.00m，在 ZK5701 (129m 标高) 至 ZK5903 (-51.5m 标高) 见工业矿体。东段地表 TC257 见构造破碎带，向深部金矿化明显减弱。

### 3、301 号矿脉带特征

分布于金塘矿段，3 号脉以北 180~360m，西起 57 线，东至 77 线以东，矿脉全长 800m，矿脉(体)受断裂破碎带控制，走向近东西，倾向 175~186°，倾角 46~53°，矿脉沿倾向较稳定，在 20 中段测得倾角以 50°为主，301 号脉往东金矿化较弱，往西的沿脉和穿脉，矿石具硅化、黄铁矿化、毒砂化、白云石化、绿泥石化，地表褐铁矿化较强。

### ④杨山庄矿区

本区有 202、201、203、4-2 号脉 4 条矿脉带有工业矿体存在，矿脉带呈近东西方向大致平行产出，主要分布在庙背洞—企更洞一带。

#### 1、201 号矿脉

201 号矿脉为层间矿脉，分布在 202 号矿脉带的南侧，地表走向长 1730m。出露

最高标高 488m，最低标高 405m，深部与 202 号主脉呈“v”字形相交，交迹线标高 50~185m，故其倾斜延深最大不超过 510m。矿脉产状、形态受层间断裂制约，矿化体出现在时隐时现的层间断裂主构造线南侧 0~3m 范围内。倾向 300~40°，平均 13°，倾角 37~64°，平均 47°。坑道揭露，矿脉沿走向呈舒缓波状弯曲十分明显，并常控制矿体分布。控矿断裂旁侧羽状断裂发育，错踪交错构成网状，是矿化富集的有利场所。矿脉由浅灰色含金破碎板岩、含金石英脉、含金网状石英脉和含金蚀变板岩组成，一般情况下，主构造及其旁侧的网脉带不含金时，它们两旁的蚀变板岩也不含金。矿脉厚 0.06~4.09m，平均 1.04m，全脉共 7 个工业矿体，其间的无矿段长 40~138m。

## 2、202 矿脉

为切层脉，地表走向长 2220m，出露最高标高 500m，已控制斜深 900m 以上。矿脉产状、形态受断层破碎带控制，倾向 300~56°，倾角 66~80°，平均 72°。呈脉状产出，沿走向、倾向具不明显的舒缓波状变化。由于控矿断裂具多期活动，矿脉破碎程度较高，成分较复杂，一般情况下，矿脉顶部呈黄白色或灰白色，中部或底部呈深灰色~黑灰色，这种黑灰色与极破碎的特征是区别于其他矿脉的显著标志。矿化受主断裂控制，其厚度不超过主断裂顶、底两个构造面，在破碎带两侧蚀变板岩取样化验，一般不含金。矿脉由含金破碎板岩及少量含金石英脉组成。脉厚 0.24~3.47m，平均 1.01m。工业矿体集中在矿脉带中段，东西两端仅有零星矿化。全脉共 6 个工业矿体，其间无矿段长 85~325m。

## 3、4 号矿脉

由 4、4-1、4-2 号脉组成，4-1 号是南倾的切层矿脉带，4 和 4-2 号是层间矿脉带，是同一矿脉带被 4-1 号断层错断位移后在平面上表现出重复现象的两条矿脉带。

4 号矿脉带地表走向长 300m，出露最高标高 364m，最低标高 297m，已控制斜深 60~190m。矿脉带倾向 355~32°，倾角 59~70°，平均 63°。金矿化较均匀，但强度不大，仅东端有一个规模较小的工业矿体。

4-1 号矿脉带地表走向长 260m，出露最高标高 386m，最低标高 291m，已控制斜深 85m，矿脉带倾向与地层倾向相反，为 130~212°，倾角 40~51°，平均 45°。金矿化分布不均匀，仅在矿脉带中部脉体膨大地段出现工业矿体。

4-2 号矿脉带地表未出露，有一个沿脉工程控制，控制 180m，已控制长度 150m，矿脉带倾向与地层倾向相同，为 5~21°，倾角 56~75°，平均 62°。金矿化分

布较均匀。交叉部位有工业矿体存在。

#### 4、203号矿脉

为层间矿脉带，地表走向长 760m，出露最高标高 500m，最低标高 356m，已控制斜深 100m 左右。矿脉带倾向 20~30°，倾角 50~67°，平均 60°。

### 2、矿体特征

黄金洞矿区已发现含金矿脉带 20 多条，共圈出大小矿体 51 个，其中已采空矿体 14 个，仍保有资源储量矿体 37 个。矿体主要由含金构造角砾岩、蚀变破碎板岩及石英脉组成，局部见含金蚀变板岩。矿体形态、产状和规模基本上受北西（西）向断裂破碎带控制，整体顺层，局部切层，如 3 号矿体切层明显。矿体多呈脉状、似层状或长透镜体状沿构造破碎带充填，倾向一般北东，沿走向及倾向产状变化较大。矿体规模明显受所在矿脉带规模制约，即矿脉带规模越大，矿体规模一般就越大。主要矿体特征见表 1-4。

表 1-4 黄金洞金矿主要矿体特征简表

矿段	矿脉号	矿体	勘探线	赋存标高 (m)	走向长 (m)	倾向长 (m)	平均厚 度(m)	平均品 位(g/t)	保有资源储量 (kg/t)
金塘矿 段	1号矿脉	V1	40-19	220~-290	1100	762	1.36	3.93	*****
		V2	37	90~50	40	40	0.89	3.76	*****
	3-II号矿 脉	V1	9-81	340~-720	1400	1279	3.30	3.34	*****
		V3	117-127	280~-150	180	518	2.47	4.59	*****
		V1-1	55	170~130	40	40	2.10	6.27	*****
	3-I	V-1	69-75	-40~-80	73	40	1.26	20.18	*****
		V-2	77	-570~-610	40	40	1.08	4.29	*****
	3-1	V-1	61	-270~-310	40	40	1.89	3.12	*****
	3-III	V-1	65-67	-40~-80	40	40	1.74	8.28	*****
		V-2	75-77	-270~-310	40	40	0.80	2.63	*****
	301	V3	47-71	376~-182	460	681	1.01	10.53	*****
	2	V-1	8-4	-150~-190	130	40	1.86	2.61	*****
	I-3	V-1	15	80~60	40	40	1.97	3.35	*****
	I-4	V-1	9		40	40	1.34	3.52	*****
	I-1	1-1-I	29	40~20	40	40	1.14	2.47	*****
1-1-II		29	30~10	40	40	2.48	2.46	*****	
I-2	1-2-I	29	0~-30	40	40	2.01	2.57	*****	
杨山庄 矿段	201	III	0-12	150~350	380	275	3.88	3.27	*****
	201	VIII	5	100~140	40	40	1.05	11.61	*****
	202	I	22-19	484~-470	1040	1003	2.78	5.34	*****
		II	50-60	220~340	140	120	1.73	5.36	*****

矿段	矿脉号	矿体	勘探线	赋存标高(m)	走向长(m)	倾向长(m)	平均厚度(m)	平均品位(g/t)	保有资源储量(kg/t)
		III	25-31	210~320	230	120	5.05	5.24	*****
	203	V-1	78-82	40~76m	60	40	2.60	2.54	*****
	4-2	V-1	78~82	160~200m	40	40	1.00	3.32	*****
金枚矿段	107	V-4	18-38	140~-95	405	307	0.99	3.99	*****
	109-1	V-1	14~22	185~20	135	215	1.02	3.23	*****
	109-2	V-2	20	-44~-88m	40	60	0.86	4.27	*****
	109-3	V-3	16-28	213~-170	240	500	1.17	2.86	*****
	110	V-1	26~38	225~-40	120	346	1.25	4.47	*****
	101	V-1	5-17	170~130	220	40	1.00	11.57	*****
金福矿段	I	V-1		240~160	230	180	2.24	2.58	*****
		V-2		170~130	110	70	1.57	5.46	*****
	II	V-1		115~40	100	120	1.21	3.89	*****
		V-2		30~0	70	40	1.65	2.65	*****
		V-3		30~10	60	35	1.65	3.28	*****
	501	V-1	6-3	20~-80	180	162	1.84	3.93	*****
	502	V-1	8-4	-60~-130	75	25	1.21	2.78	*****

### 3、矿石化学成份及特征

矿石的化学成分为 Au、As、S、Cu、Pb、Zn、Sb、W<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ag、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、CaO、MgO。

矿石的矿物成分较复杂，主要金属矿物为自然金、毒砂、黄铁矿、方锑金矿，次为黄铜矿、磁黄铁矿、车轮矿、方铅矿、闪锌矿、白钨矿、斑铜矿、辉铜矿、黝铜矿等，含量均很低。主要脉石矿物为石英、绢云母，次为白云石、方解石、绿泥石、斜长石、电气石、白云母等。次生矿物有褐铁矿、孔雀石、臭葱石、高岭土、锑华、钨华等。矿石中主要有用元素为金，伴生元素砷、硫可以综合回收利用，杨山庄矿区 202 号矿脉带矿石中的钨品位 0.02~2.02%，平均品位 0.10%，亦可综合利用。其它元素含量低，没有利用价值。

表 1-5 矿石光谱分析结果表

组分	含量 (g/t)			含量 (g/t)	
	最高	最低	组分	最高	最低
砷(As)	750	3	钒(V)	3	0.05
硼(B)	2	0.1	钴(Co)	0.2	0.05
铬(Cr)	1	0.05	钼(Mo)	0.03	0

锑(Sb)	2	0~0.3	镓(Ga)	0.3	0.01
铜(Cu)	2	0.07	镍(Ni)	0.7	0
铅(Pb)	>10	0.05	钛(Ti)	30	3
锌(Zn)	7	0.3	钨(W)	7	0~0.3
锡(Sn)	0.05	0	锰(Mn)	15	0.5

矿石中主要有害物质为铜、铅、锌、砷等物质。

矿石结构主要有花岗结构、自形~半自形晶粒状结构、梳状结构、共结状结构、鳞片变晶结构、反应边~牙床结构、交代残余结构、压碎结构等；矿石构造有浸染状构造、条带状构造、脉状构造、网脉状构造、角砾状构造、斑点状构造、晶洞及晶簇构造、蜂窝状构造等。

按矿石的岩性特征划分为含金破碎角砾岩矿石（含金破碎板岩矿石）、含金石英脉矿石和含金蚀变板岩矿石三种矿石类型。矿床工业类型应属低硫、高砷含金石英脉—破碎带型金矿床。

#### （四）生产经营状况

黄金洞金矿选矿厂总选矿处理能力为 1600t/d，当前在职员工 603 人，截止 2024 年 11 月底，矿山 1 至 11 月份生产黄金\*\*\*\*\*千克，营业销售收入\*\*\*\*\*万元，已缴纳税收 3061.33 万元。是平江县最大的纳税企业，矿山按照《基金管理办法》的要求设置了矿山地质环境治理恢复基金账户，开户行为长沙银行华丰支行，账号为\*\*\*\*\*，账户余额为\*\*\*\*\*元。本期内修复工作未动用基金账户金额。

#### （五）矿山矿产资源储量

根据 2024 年 1 月湖南黄金洞矿业有限责任公司编制的《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿矿山储量年报（2022 年 11 月~2023 年 12 月）》资料，截至 2023 年 12 月底，累计查明探明+控制+推断（TM+KZ+TD）资源量金矿石量\*\*\*\*\* t，金金属量\*\*\*\*\* kg；累计查明伴生 As 资源矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t；累计查明伴生 WO3 资源矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t。

累计消耗资源量金矿石量\*\*\*\*\* t，金金属量\*\*\*\*\* kg；累计消耗伴生 As 矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t；累计消耗伴生 WO3 矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t。

矿山保有探明+控制+推断（TM+KZ+TD）资源量金矿石量\*\*\*\*\* t，金金属量

\*\*\*\*\* kg。其中探明资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg，矿山保有控制资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg；矿山保有推断资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg。保有伴生 As 矿石\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t；保有伴生 WO<sub>3</sub> 矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t。

### 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、矿山开采历史

黄金洞金矿具有 300 多年开采历史的老矿山，矿山正式成立于1960年。在1965年以前，矿山为土法开采。矿石为人工、水碾加工破碎，人工淘洗提取毛金。1965 年以后，平江县黄金矿主要在金塘矿段一号矿脉带和金枚矿段101号矿脉带采矿。开采方法逐步过渡为机械化开采，由过去的土法选矿过渡到机械化的加工选矿，年产矿石量由数百吨增加到1700多吨；年产黄金由数百两提高到1千多两，是湖南省主要的黄金生产基地之一。

黄金洞金矿原有金枚矿段、金福矿段、金塘矿段、杨山庄矿段。现主要开采矿段有金塘矿段及杨山庄矿段。

(1) 金塘矿段：一号矿脉已采-40~-160中段，三号脉开采采用平硐+盲斜井的开拓形式，分中段开采，177m以上矿石为平硐开采，40m分为一个中段水平，分为287m中段、257m中段、217m中段、177m中段、137m中段、97m中段，目前97m中段以上已经采完，金塘共采损矿石量为\*\*\*\*\* t，金金属量为\*\*\*\*\* kg。

(2) 杨山庄矿段：主要为201号脉、202号脉及其次生脉，其中201号脉及其近地表次生脉已经采完，现主采202号矿脉，采用平硐+盲斜井开采，277m中段为主平硐大巷，其上按30m间距分为307m中段、337m中段，其下以盲斜井形式开拓，现状开采237m 中段和197m中段的矿石，杨山庄共采损矿石量为\*\*\*\*\* t，金金属量为\*\*\*\*\* kg。

(3) 金枚矿段：主要矿脉为106号脉、107号脉、109-1、109-2、109-3号脉、110号脉等，现工区内主采107号脉，107号脉近地表矿石已经采完，开采107号脉的V-4 号矿块，采用斜井开拓，以40m 高度分三个中段开采，目前矿山开采80中段的矿石，金枚矿段开采矿石较少，整个矿区控制程度不够。开采区矿体平均倾角50~70°，矿体平均厚度1.03~1.88m，平均品位4.37g/t，矿体及顶底板围岩稳固性

较好，采矿方法选择上向水平分层充填采矿法。

(4) 金福矿段：原金福金矿整合而来，建于1998年，于1999年投产，2010年关闭。主采 I 号矿体，最低开采标高+160m，采用阶段高度为30m 的方式开采。该工区整合以来还未进行正式开采。

## 2、矿山开采现状

黄金洞金矿采用地下开采方式、平硐+盲斜井开拓。目前矿山主要生产的井口有杨山庄坑口、金塘坑口、金福坑口及华家湾坑口。其各井筒特征具体见表 1-6。

表 1-6 黄金洞金矿主要井筒特征表 (CGS2000 坐标系)

井筒名称	X	Y	高程 Z	坡度 $\alpha$	方位 $\beta$
华家湾井口	*****	*****	170.741	0°	20°
金塘井口	*****	*****	170.822	0°	352°
杨山庄井口	*****	*****	276.433	0°	15°
金福井口	*****	*****	163.723	0°	64°

矿山最低标高已采至-190m，位于金塘矿段 I 号矿脉 V1 矿体。全矿年产矿石量约 \*\*\*\*\* kt/a，其中华家湾坑口生产规模为 \*\*\*\*\* kt/a，\*\*\*\*\* t/d；杨山庄坑口生产规模为 \*\*\*\*\* kt/a，\*\*\*\*\* t/d；金塘坑口生产规模为 \*\*\*\*\* kt/a，\*\*\*\*\* t/d；金福坑口生产规模为 \*\*\*\*\* kt/a，\*\*\*\*\* t/d。黄金洞金矿选矿厂总选矿处理能力为 1600t/d，尾矿产率约为 97%，矿井水大部分循环利用，矿山废石大部分用于井下采区回填，少量堆存在废石场内，废石有建立废石加工厂，破碎后综合利用。矿山已建尾矿库充填站，针对现有的工程技术条件提出安全、经济、可靠的充填工艺方案，为黄金洞金矿绿色矿山提供技术支持。

## (二) 矿产资源开发利用方案

湖南华中矿业有限公司2013年11月编制的《湖南省平江县黄金洞金矿矿产资源开发利用方案》，现简介如下：

### 1、矿山设计利用资源储量、可采储量、损失量

根据湖南省黄金洞矿业有限责任公司 2024 年 1 月提交的《湖南省平江县黄金洞矿区黄金洞金矿矿山储量年报 (2022 年 11 月~2023 年 12 月)》截至 2023 年 12 月底，矿山保有探明+控制+推断 (TM+KZ+TD) 资源量金矿石量 \*\*\*\*\* t，金金属

量\*\*\*\*\* kg。其中探明资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg，矿山保有控制资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg；矿山保有推断资源量矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* kg。保有伴生 As 矿石\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t；保有伴生 WO<sub>3</sub> 矿石量\*\*\*\*\* t，金属量\*\*\*\*\* t。

## 2、矿山生产规模及服务年限

矿山生产规模为\*\*\*\*\*万 t/a，计算出矿山剩余服务年限为 5.8a。

## 3、开拓方式

黄金洞金矿采用平硐+盲斜井开拓，地下开采，各矿段形成独立的生产开拓系统。

金塘矿段以夏吉坑 177m 平硐为主开拓运输平巷，177m 中段以上采用平硐开拓，177m 中段以下采用盲斜井开拓，中段高度为 40m，已经形成了 287、257、217、177、137、97 及 57 等七个生产开拓中段，其中 97 中段以上矿体已经采完。根据三号矿脉保有资源储量分布情况，开发利用方案设计将 177m 中段至-66m 中段的盲斜井，向下布置三个盲斜井，延伸至-760m 中段，并施工相应的中段平巷，完成对三号矿脉及其它矿脉的开拓。

杨山庄矿段以 277m 平硐为主开拓运输平巷，277m 中段以上采用平硐开拓，277m 中段以下采用盲斜井开拓，中段高度为 40m。201 号矿脉矿体已基本采完，202 号矿脉现已形成了 377m、337m、307m、277m、237m 及 197m 共六个中段，其中 277m 中段已经采空。根据 202 号矿脉保有资源储量分布情况，开发利用方案设计将 5 号盲斜井，向下布置二个盲斜井，延伸至-420m 中段，向下延伸至 77m 中段，并完善 237m 和 197m 中段平巷，并施工相应的中段平巷，完成对 202 号矿脉及其它矿脉的开拓。

金枚矿段 107、109 及 110 等矿脉相距较近，开拓系统采用以 107 号矿脉为主，其他矿脉用穿脉及沿脉坑道控制。180 中段以上采用平硐开拓，且 180m 以上矿体已经开采完毕，180 中段以下采用斜井开拓，主斜井由矿体顶板向下已经施工至-120m 标高，用反穿脉和沿脉平巷分别开拓和控制 80m、40m、0m、-40m、-80m 和-120m 中段。考虑到矿体的分布情况，方案重新设计一条由 150m 至 60m 的斜井，用于矿段的回风。

金福矿段以 197m 平硐为主开拓运输平巷，197m 中段以上采用平硐开拓，197m 中段以下采用盲斜井开拓，中段高度为 40m。根据 501 号矿脉保有资源储量分布情况，开发利用方案设计将盲斜井向下延伸布置 10m、-20m 二个中段，同时对上部的几个矿体进行布置开采，完成对 501 号矿脉及其它矿脉的开拓。详见采区巷道布置图（附图 2），各井筒特征见表 1-7。

表1-7 黄金洞金矿矿井井筒特征表

名称	井口坐标			坡度 (°)	坡度 (°)	形状	支护
	X	Y	高程 m				
金塘夏吉坑平硐	*****	*****	177	30°31'	0	三芯拱	硐口浆砌块石，裸巷
杨山庄矿段平硐	*****	*****	277	23°30'	0	三芯拱	裸巷
金枚矿段斜井	*****	*****	195	238°58'	-28	三芯拱	裸巷
金福矿段平硐	*****	*****	163.80				

#### 4、采矿方法、采区划分：

矿山矿体为薄—中厚、倾斜—急倾斜矿体，故设计采用上向分层充填法采矿。根据矿山保有矿体特征，矿山各中段高度一般确定为 30~50m，在中段沿走向划分采场，采场长度一般确定为 50~100m。矿井通风采用机械通风，对角式通风系统，抽出式通风方式。

#### 5、矿山运输

矿山开拓运输方案如下：矿山开采的矿（废）石从各中段通过装载机或人行放漏斗装矿后由电机车运输→各中段运输平巷（电机车运输）→各级盲斜井卷扬提升运输→主平硐运输平巷（电机车运输）→出地面（废石倒入废石堆场、矿石倒入矿仓）→汽车运输矿石→选矿厂选矿→精矿由汽车从选矿厂经矿山公路向外销售。

#### 6、选矿

矿石的加工选矿方法为：手选—碎矿—磨矿—浮选，为了回收可见金，在球磨机排矿溜槽增设了人工捞砂，摇床提取毛金的工序。精矿直接送往冶炼厂。

本工程选一厂及选二厂地面已做防渗处理，所有选矿设备均位于厂房内，选厂原矿堆坪设置有防雨棚，厂界设置有围墙及排洪沟，雨水可直接通过厂房屋顶及周边撇洪沟外排。

#### 7、厂址选择

根据黄金洞矿区目前生产状况和地质资源储量规模，方案设计只对井下开拓、提升、运输、通风、排水等井下生产系统进行完善，地面建筑、选矿厂及尾砂库等均利用矿山现有的设施设备。选矿厂厂址工程地质较好、地形坡度合适、场地开阔的地段并避开矿体，免受矿体开采对选厂的影响。

## 8、尾矿及尾矿水

选矿尾砂通过尾砂排放管排至高硫尾矿库内。尾矿对环境有所影响，为防止和减少“三废”污染，保护和改善环境，搞好尾矿的综合治理利用。尾矿水经废水处理站处理后用于选矿用水。废水日处理能力为 4800 吨，选矿废水经尾矿库澄清后通过排水井+排水隧道进入消力池和初沉池，随后进入废水处理系统。废水处理采用化学沉淀法，通过投加石灰和聚合氯化铝（PAC）去除污染物，并用硫酸回调 pH 值。处理后的沉淀物泵送至尾矿库堆存，处理后的水输送至选矿厂生产，剩余水经总排口达标排放。技术管理制度如下：

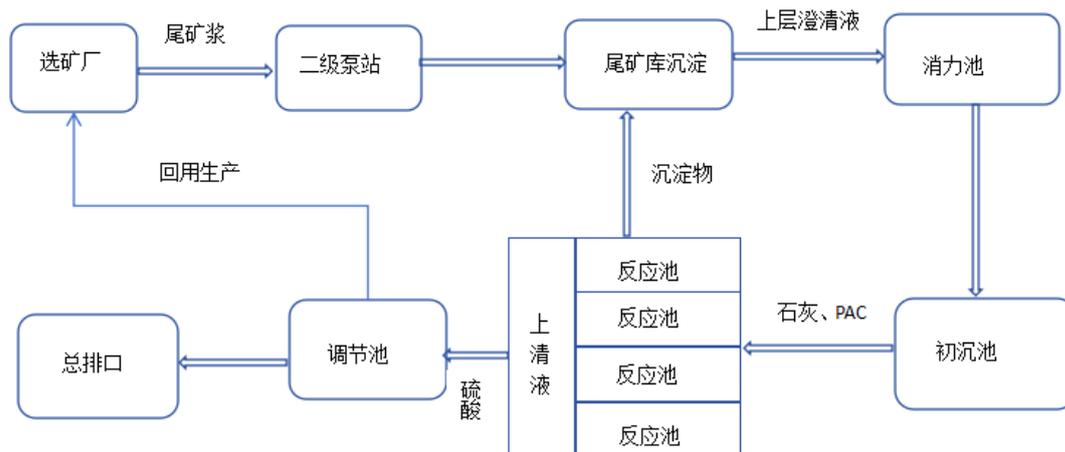


图 1-6 高流坑废水处理站工艺流程图

①当消力池进入处理池水质较清时，处理池折流槽只需加入石灰保证处理池出口 pH 值处于 7-9,并在处理池尾部斜槽中加入硫酸按要求回调水的 PH 值处于 6-9；当消力池进处理池水质浑浊时加入石灰的同时还需视情况加入 PAC（参考用量  $70\text{g}/\text{m}^3$ ）以保证好的沉降效果。

②根据水质情况处理池及消力池各排浆阀 1 至 2 小时排浆一次，严禁排浆阀长时间排清水。排浆阀开启数量和大小应考虑泥浆泵的抽取量，严禁泥浆溢出排泥沟，泥浆泵的操作严格按《砂泵操作规程》执行。

③.排放水质标准（都必须小于此限值）

pH: 6-9; 砷 (As): 0.5mg/L; 化学需氧量 (COD): 100mg/L。

### (三) 矿山生态保护修复现状

矿山为一开采多年的老矿山，现已对生态保护修复做了一定的工作，2002 年被评为国家级绿色矿山试点单位，2020 年 4 月被遴选为湖南省绿色矿山，同年 9 月被正式遴选为国家级绿色矿山。从 2010 年 1 月以来，共进行了六次分期验收，2024 年 11 月湖南省遥感地质调查监测所对该矿山验收结论为合格。矿山历年来主要生态保护修复工程如下：

表 1-8 矿山历年来工程修复一览表

工程项目	工程名细	费用 (万元)	治理时间
地形地貌景观修复工程	矿部绿化	5	2014 年
土地复垦和生物多样性恢复工程	尾矿库绿化	323.9	2009 年~2024 年
	废石堆绿化	47	2013 年~2024 年
水资源水生态修复与改善工程	截排水沟	111	2008 年~2024 年
	沉淀池	14	2009 年~2013 年
	污水处理设施	700	2002 年~2012 年
	生活饮用水管	5.7	2024 年
地质灾害防治工程	排水沟	14	2024 年
	挡渣墙工程	174	2006 年~2022 年
	边坡治理	4	2024 年
	滑坡治理工程	750	2004 年~2009 年
监测和管护工程	水质监测	28	2019 年~2024 年
	地面变形监测	40.05	2024 年
其他工程	井口封堵	6.4	2022 年~2024 年
总计		2223.05	2014~2022 年

#### 一、地形地貌景观修复工程

1、2014 年矿山投资 5 万元对矿部进行了部分植树绿化，绿化面积约 2000m<sup>2</sup>，在一定程度上改善了矿区职工的生活环境。

2、2020 年~2022 年，矿山投入 105 万元对尾砂充填站边坡采用挂网、喷播黄泥浆草籽、植树，铺设草皮等措施，对尾砂充填站进行了美化绿化。

#### 二、土地复垦和生物多样性恢复工程

1、2009 年~2024 年，矿山投入上百万元对泥湾尾矿库进行逐步复绿，绿化面

积约 4.3 公顷。覆土厚度 60cm 以上，2022 年回填泥湾尾矿库土方约 18000m<sup>3</sup>，播撒草籽 3 公顷，植被主要为低矮灌木、茅草，辅以少量松树等。

泥湾尾矿于曾发生过渗漏水外排，引起周边的山泉水砷超标，影响了附近居民的生产生活用水，现已经过治理并于 2022 年通过市县两级应急管理、自然资源、生态环境等部门的现场核查验收，并于 2022 年 8 月 23 日取得销号批复(见附件平政【2022】9 号)。

2、2019 年~2024 年，矿山投资约近 100 万元，对高流坑尾矿库库坝分台阶筑坝，复垦土地面积约 1 公顷，覆土厚度 60cm 以上，覆盖草皮，修建排渗管，现高流坑尾矿库已复垦至 51 级子坝以及 11 级副坝。

3、自 2013 年 11 月~2021 年，矿山投资了 57 万元对矿山废石堆进行了复垦。2013 年 11 月，对位于主井口附近的废石堆，矿山筹资 12 万元，对废石堆进行了全面覆土，覆土面积 3200m<sup>2</sup>，覆土厚约 30cm，覆土方量约 1000m<sup>3</sup>，植树撒播草籽。2013 年至 2014 年初，矿山筹资 35 万元，对位于乡镇公路一侧的四处废石堆（FS5~FS8）进行了全面覆土，覆土面积 6900m<sup>2</sup>，覆土厚约 30cm，覆土方量约 2000m<sup>3</sup>。2021 年矿山已对金枚工区 1 处废石堆（FS10）进了综合利用，并投资 10 万元对废石堆进行了覆土并植草绿化。本次现场调查，上述废石堆均已绿化。

### 三、水资源水生态修复与改善工程

#### 1、截、排水沟工程

2008年4月~2024年12月，矿山共计投入约110万元修建截、排水沟。

（1）2008年4月，投入4万元在主井口废石堆外围西侧修建过水涵管，过水涵管采用外径为0.8m、内径为0.7m、管壁厚为0.1m的水泥管，涵管总长80m。通过此涵管，有效地疏排了季节性的溪沟流水，保护了矿山主井的安全，维护了废石堆的稳定性。

（2）2013年矿山筹资15万元，在金塘矿区FS4废石堆前缘的冲沟内铺设了一条排水涵管，上游为空心制水泥涵管，长约240m，直径为1.2m，下游为涵洞，长约260m，呈拱形，高为1.8m，宽2.0m，涵洞的修建便于山沟水的排泄，减少了山洪水对FS4废石堆的冲刷，减少了淋滤废水量，保障了废石堆的稳定性。

（3）2009年1月~9月，矿山投资10万元修建了泥湾尾砂库库尾至库坝中段排水涵管，尾端与水渠对接，排水涵管采用外径为1m、内径为0.85m、管壁厚为0.15m的水泥管，涵管总长75m。水渠起点对接排水涵管，终止于沉淀池，长40m，

宽0.8m，两侧壁厚0.1m。渠壁用红砖砌筑，并用水泥砂浆抹面，防止渗漏；渠底用水泥砂浆抹护，抹护厚度达5cm。排水涵管有效地将选矿废水、尾砂淋滤水疏排出尾砂库，能够满足洪水季节尾砂库的排洪要求。水渠能有效将尾砂淋滤水以及选矿废水运送至于沉淀池中。

#### 照片 1-1 泥湾尾矿库复垦效果

(4) 2009年1月~9月，投资12万元在泥湾尾矿库库坝修建了五横三纵的截、排水沟，形成一个比较完备的排洪系统。从上至下，其长分别为80m、70m、65m、50m、40m，从左至右，其长为35m、50m、40m。截、排水沟两侧全部采用水泥砖砌筑，底部用混凝土砂浆抹平，两侧及沟表面均用水泥砂浆抹面处理，沟宽0.25m，壁厚0.05m。截排水沟渠过水能力强，防渗能力好，能够维护尾砂库库坝的安全和稳定，免受大气降雨的过度冲刷。

(5) 2012年矿山筹资20万元，在杨山庄工区修建了1条排水沟，采用明沟与暗沟相结合方式，长420m，宽2.5m，深1.5m，为浆砌块石水泥抹面。便于上游冲沟水的正常排泄，减少了雨水对工业广场的冲刷，保障了工业广场及矿区职工的安全。

(6) 为了改善矿业活业水资源水生态修复的影响，2022年矿山共投入约50万元修建排水沟，排水沟总长约530m，共分为三处。其中高流坑尾矿库子坝沿山体两侧修建排水沟长约80m，为砖砌排水沟，工程情况良好；已闭库的泥湾尾矿库修建排水沟长约350m，为砖砌+土质排水沟，工程情况良好；尾砂充填站边坡截排水沟长约100m，为砖砌排水沟，工程情况良好。

照片1-2 高流坑尾矿库库坝复垦效果

## 2、沉淀池工程

(1) 2009年3月，矿山投3万元在泥湾尾矿库修建沉淀池，该沉淀池利用天然的地势条件，三面以山体为界，南侧用人工砌筑。沉淀池南侧的人工坝体分三个阶梯，采用毛石、水泥砂浆砌筑，并在其上表面砂浆抹面处理，外侧沟缝抹浆。坝体为重力式拦挡坝，总高为3.5m，从上至下，第一阶梯宽0.8m、高0.5m；第二阶梯宽0.5m、高1m，第三阶梯宽0.3m、高2m。坝体总长为20m。沉淀池的有效容量为800m<sup>3</sup>，能满足生产要求，坝体稳定性好，无开裂、渗漏的现象。

(2) 为减少废石淋滤水对周边环境的污染，2013年，矿山筹资11万元修建了三处沉淀池，分别为废石堆，杨山庄工区和金枚工区。投资5万元在FS4废石堆前缘修建了1处淋滤水沉淀池，长6m，宽3m，深1.5m，容量约27m<sup>3</sup>，为砖砌水泥抹面。沉淀池分四个小池子，废水通过几个小池子的流动降低了水流速度，同时达到沉淀的作用。淋滤水通过铁管排放池内进行沉淀后再排铁管排至山沟内。筹资6万元，在杨山庄和金枚矿区分别建设了废水处设备及污水沉淀池。处理工艺为加石灰除砷，反应后进入沉淀池，上层清水排放，含砷底泥作固化充填井下。

## 3、饮水工程

源头糙及伍家组生活用水管因年久失修，造成管道老化，原水源已不能满足村民生活需求。2024年7月，为了有效解决民生活用水问题，矿山投入了5.7万元对伍家嘴及源头糙生活水管进行了改造，水管总长度2300米，采用PVC50水管，用弯管、球阀开关、胶水等进行连接。

## 4、污水处理设施

(1) 2002年，矿山筹资100万元，在泥湾尾矿库下方建设了废水处理站。采用处理工艺为石灰乳破乳-沉淀-硫酸回调处理工艺，处理后的废水大部分返回选厂使用，少量达标外排至黄金溪。该废水处理站于2004年通过岳阳市环保局验收后投入使用。后来，选厂选矿废水通过直接加硫酸处理（破乳化作用，便于澄清）后进泥湾尾矿库自然沉清后全部回用，因此，选矿废水不经过废水处理站。目前，该尾矿库已闭库。

照片 1-3 高流坑尾矿库废水处理站

(2) 2012 年，矿山筹资600万元，在高流坑尾矿库下方修建了废水处理站。尾矿库的溢流水通过沉降池进入回用池，上层清水抽入选矿厂循环利用，其余废水进入反应池，通过加氯化钠和石灰进行处理，再经硫酸进行适当中和，最后外排。处理工艺为石灰乳破乳-沉淀-硫酸回调处理工艺，处理后的废水大部分返回选厂使用。并在污水处理站建立了水质动态监测站，对尾矿库废水进行实时监测。有效控制了废水对周边水体的污染。

#### 四、矿山地质灾害防治工程

##### 1、挡渣墙

为确保废石堆坡脚的稳定，防止废石垮塌和崩滑，前期矿山共筹资 50 万元，修建了 8 处挡墙（D1~D8），对 8 处废石堆（矿石堆）坡脚进行了拦挡，具体情况见下表 1-12。

表 1-12 挡墙工程汇总表

挡墙编号	防治对象	尺寸规格				砌方 m <sup>3</sup>
		长	顶宽	底宽	墙高	
D1	FS1	15	0.8	0.8	1.5	18
D2	FS2	30	0.7	0.7	2	42
D3	FS3	30	0.7	0.7	2	42
D4	FS5	10	0.8	0.8	5	40
D5	FS7	50	0.8	0.8	1.5	60
D6	FS8	15	0.75	0.75	2	22.5
D7	FS9	25	0.8	0.8	1.5	30
D8	金玫工区矿石堆	110	0.6	0.6	2.5	165
总长		285				419.5

(2) 凤形山滑坡和巨能学校滑坡位于矿区范围内选厂北侧、西北侧，华家湾井口东侧。2004 年，当地政府申请了国家矿山地质环境专项治理资金 150 万元，对巨能学校滑坡进行了初步治理，修建护坡等工程，确保滑坡体前缘学校的安全。2009 年，当地政府再次申请专项治理资金约 600 万元对凤形山滑坡和巨能学校滑坡（H1）进行治理。采用两级锚索束腰，修建 2 条截水沟，6 条排水沟，并采用柔性主动加固网进行防护和布谕监测系统，保证学校、卫生院及人民政府、公路的安全。

照片 1-4 杨山庄截排水沟

照片 1-5 废石堆挡墙

照片 1-6 金枚工区石堆已清理并进行植草绿化

照片 1-7 尾砂充填站绿化效果

照片 1-8 金塘 3#斜井卷扬机房后坎边坡进行支护

照片 1-9 巨能学校滑坡治理

**五、监测和管护工程**

**1、水质监测**

矿山于 2019 年~2024 年，启动污水处理在线监控室，现正常运行。矿坑水经过沉淀后，通过在线监测达标排放。工程治理效果较好，有效的监测矿坑水的排放，减少了矿业活动对周边水环境的影响。同时对 3 处地表水质监测点、2 处废水监测点进行了水质检测分析，分析结果均达标，矿山污水达标排放（见附件）。

**2、地面变形监测**

黄金洞金矿根据要求，设置专人专管，开展了简易监测，不定期安排相关人员（一个星期为一个周期，雨天加强监测），人工巡视矿山采矿活动对地面矿山地质环境的影响。

**3、尾矿库位移监测**

矿山总计投资 40.05 万元，用于在高流坑尾矿库的 43 级子坝、40 级子坝、50 级子坝以及 10 级副坝处安装了位移监测系统。

**六、其他工程**

2022 年矿山投入约 4 万元，对已废弃的杨家背老隆口、胡家里老隆口进行了封堵。2024 年投入 2.4 万元对对黄金洞矿区金枚矿段周边存在 7 处民采老窿进行封堵，采用标准砖（240×115×53mm）砌体，水泥砂浆抹面。

## 第二章 矿山生态环境背景

### 一、自然环境

#### (一) 气象、水文

##### 1、气候特征

评估区属亚热带季风湿润气候区，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，据平江县 1974~2023 年气象统计资料，评估区气象参数如下：

年平均气温 16.8°

年极端最高气温 40.3°（2003 年 8 月 2 日）

年极端最低气温 -11.9°（1972 年 2 月 9 日）

年平均降水量 1532.5mm

年最大降水量（2017 年） 3202.4mm

月最大降水量（2017 年 7 月） 2898.6mm

日最大降水量（2017 年 7 月 23 日） 2360mm

小时最大降水量（2003 年 5 月 16 日 14 时） 82.0mm

年平均降雨日 163 天

风向 多为北风、东北风

年平均风速 1.8m/s

##### 2、水文

区内地表河溪发育，主要有金枚河、肖家沟、姑娘沟、桃树沟、风表沟、杉窝沟、中方沟、庙背洞沟、锯术洞沟、棉花垣沟、张家沟、黄田洞沟、娥公洞沟和深坳里沟等，汇集于黄金河溪。沟水主要靠大气降水补偿，流域面积小，迳流短，其沟水流量以暴涨暴落为特征，流量季节性变化大。黄金河常年有水，自东向西流经金矿区，河水主要靠大气降水补给，潜水期最大宽度 67.1m，水深 4.17m，洪水位标高 172.69m（竹山咀木桥处），最大洪水流量 235.54m<sup>3</sup>/s（1988 年 9 月 9 日），枯水期流量仅 0.58m<sup>3</sup>/s。对矿山开采一般影响较小。矿山井下废水全部循环利用于井下生产，选矿废水主要为尾矿库的溢流水通过沉降池进入回用池，上层清水抽入选矿厂循环利用，其余废水进入反应池，通过加氯化钠和石灰进行处理，再

图 2-1 矿区水文水系图

经硫酸进行适当中和，最后外排至黄金溪矿山于每年一季度对黄金溪溪水进行水质检测，地表水检测结果符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表中Ⅲ类标准，详见表 3-5。

## （二）地形地貌

矿山属构造剥蚀低山地形，其地势东高西低，最高海拔标高 694.45m，最低海拔标高 134.00m，相对高差 560.45m。矿山位于山坡的中下部斜坡带上，矿区最高点位于评估区东北部山尖峰，海拔标高 694.45m，最低点位于评估区西北部高桥排，海拔标高 134.0m，地形坡角  $19^{\circ}\sim 47^{\circ}$ ，一般约  $30^{\circ}$ ，山脊呈锯齿状，沟谷切割呈 U 型谷，纵坡降可达  $10^{\circ}$ ，谷底多为岩块及卵石堆积。山坡森林茂密，残坡积层较厚。

照片 2-1 区内地貌

## 二、地质环境

### （一）地层岩性

区内出露地层简单，主要为元古界冷家溪群第三岩组和第四岩组、第四系。第三岩组分布在金枚矿段，第四岩组分布在金福、金塘和杨山庄矿段(表 2-1)。

#### （1）冷家溪群第三岩组第二段（Ptl<sub>n3</sub><sup>2</sup>）

①第一亚段（Ptl<sub>n3</sub><sup>2-1</sup>）：下部为灰色、灰绿色、黄锡色砂质板岩，板岩夹变质砂岩透镜体。中部为灰色、浅灰色条带状板岩。上部为灰色中-厚层状板岩。厚度大于 270m。

②第二亚段（Ptl<sub>n3</sub><sup>2-2</sup>）：灰色、青灰色、褐色条带状板岩与中-厚层状砂质板

岩、板岩组成。条带状板岩由砂质或粉砂质与泥质相间组成，一般单层厚 5-15m，构成清晰而又均匀的条带状构造。厚 330m。

③第三亚段 (Ptl<sub>n3</sub><sup>2-3</sup>): 下部为深灰色、灰绿色板岩。中部为青灰色、灰色条带状板岩、局部夹板岩及砂质板岩。厚 220m。

④第四亚段 (Ptl<sub>n3</sub><sup>2-4</sup>): 下部为灰绿砂质板岩夹条带状板岩。中部为灰绿色、黄绿色板岩为主。夹砂质板岩及条带状板岩。上部为深灰色、灰色板岩夹条带状板岩及砂质板岩。厚 214~306m。

⑤第五亚段 (Ptl<sub>n3</sub><sup>2-5</sup>): 下部为青灰色、灰色砂质板岩夹板岩及变质细砂岩。上部为灰色、青灰色板岩夹砂质板岩及变质细砂岩透镜体。厚 170~256m。

⑥第六亚段 (Ptl<sub>n3</sub><sup>2-6</sup>): 青灰色中-厚层状板岩。厚度不详。

(2) 冷家溪群第四岩组 (Ptl<sub>n4</sub>) 按岩性特点，可划分两个岩性段 (六层)。

表 2-1 黄金洞金矿各矿段冷家溪群地层层位对比表

地层			杨山庄矿段	金塘矿段	金枚矿段	金福矿段	备注
元古界	冷家溪群	第四岩组	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2</sup>		Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-5</sup>		
					Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-4</sup>		
				Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-3</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-3</sup>		
				Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-2</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-2</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-2</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-2</sup>
				Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>2-1</sup>
		Ptl <sub>n4</sub> <sup>1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>1</sup>	Ptl <sub>n4</sub> <sup>1</sup>		
	第三岩组	Ptl <sub>n3</sub> <sup>2</sup>			Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-6</sup>	Ptl <sub>n3</sub> <sup>2-6</sup>	
					Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-5</sup>	Ptl <sub>n3</sub> <sup>2-5</sup>	
					Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-4</sup>	Ptl <sub>n3</sub> <sup>2-4</sup>	
					Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-3</sup>		
					Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-2</sup>		
					Ptl <sub>n3</sub> <sup>1-4</sup>		
		Ptl <sub>n3</sub> <sup>1</sup>					

①第一岩性段 (Ptl<sub>n4</sub><sup>1</sup>): 为灰-灰绿色中-厚层条带状砂质板岩夹变质细砂岩与绢云母板岩。厚度大于 300m。

②第二岩性段 (Ptl<sub>n4</sub><sup>2</sup>): Ptl<sub>n4</sub><sup>2-1</sup>: 灰-青灰色中-厚层状千枚状钙质斑点板岩与砂质板岩或硅质岩互层，板岩和砂质板岩接触处或其附近，常有层间破碎带，是矿区金矿的主要赋存部位。厚 300~620m。

Ptl<sub>n4</sub><sup>2-2</sup>: 青灰色薄-中厚层千枚状板岩夹砂质板岩透镜体。厚 150~256m。

Ptln<sub>4</sub><sup>2-3</sup>: 灰-灰白色厚-巨厚层状砂质板岩夹青灰色绢云母板岩或千枚状板岩。  
厚 210~255m。

Ptln<sub>4</sub><sup>2-4</sup>: 灰-灰绿色中厚层状绢云母板岩。风化后呈砖红色，纹带状、千枚状构造明显。底部有一层不甚稳定的蚀变板岩，含黄铁矿、毒砂等硫化矿物，顺层分布有石英细脉。厚度大于 70m。

Ptln<sub>4</sub><sup>2-5</sup>: 灰-灰绿灰白色中厚层千枚状板岩夹青灰色条带状或绢云母板岩，局部分布石英小细脉。厚度大约 140~250m。

(3) 第四系 (Q) 主要为残积、坡积及冲积物，由黄褐色粘土、砂土、岩石碎块及砾石组成，土质疏松。厚 0~15m。

有关地层岩性情况详见图 2-2。

图 2-2 矿山综合地质柱状图

## （二）地质构造

黄金洞金矿位于平浏大断裂东侧，胆坑复向斜北翼的东西向与北北东向构造交汇部位。主要构造形迹为北西西向倒转复式背向斜构造，并形成一系列大致平行其轴向的挤压破碎带，这些挤压破碎带呈东西向或呈北西西至南东东向展布，成群成组出现控制了金矿分布。

### （1）褶皱

黄金洞金矿区基本褶皱形态为由一系列大致平行的同斜倒转背向斜组成。主要褶皱自东向西依次有杨山庄倒转背斜、碉堡界倒转倾伏向斜、野猪更倒转背斜、倒寨屋场倒转向斜、桃树洞倒转背斜、高楼坑倒转向斜、屠刀坑倒转倾伏背斜、陈家湾倒转向斜和肖家里倒转背斜。

### （2）断裂

#### a、成矿前断裂

规模较大者大致可分为两组，为本区重要的控矿构造。

第一组为北西西向或东西向断裂，该组断裂在区内分布广泛，规模较大，与主要褶皱的产生有密切关系，多与褶皱轴线平行，倾向北或北东，一般倾角 $32\sim 55^\circ$ ，大者达 $60\sim 73^\circ$ ，长1000m左右，最长可达1800m，短者百余m，破碎带厚度一般0.5~1.5m，最大者达10~20m。均明显控制了各矿区矿脉带及蚀变带的展布。

第二组为切层断裂，走向北东或东西向，倾向南南东或南，倾角 $50\sim 72^\circ$ ，长350~2020m。该组断层杨山庄矿段有控制4-1、206号矿脉的断裂及控制301号矿脉的断裂；金塘矿区有F3断裂。

#### b、成矿后断裂

根据对成矿前断裂的切割和破坏情况，大致分为两组。

第一组断裂呈北北东~南南西或北东~南西向，倾向北西，倾角较陡，多属平推逆断层。区内规模最大者为泥湾平推逆断层，长6000m以上，走向北北东~南南西或北东~南西，倾向北西~北北西，倾角 $70\sim 80^\circ$ ，水平断距20~70m，切割冷家溪群地层，对矿脉带破坏较大。此外，金塘还有佑兴隆、凤形窝、金枚有F2、F3平推正断层，长230~430m，水平断距6~8m，对矿脉带破坏不大。

第二组断裂呈北西~南东向，倾向北东，倾角 $60\sim 70^\circ$ ，多属平推正断层，长数十~数百米，断距小，一般1~3m，最大6m左右。此组断裂切割矿体和主带断

裂，造成矿脉走向不连续。

### (3) 节理裂隙

矿脉带及其顶底板围岩节理裂隙发育，破碎带厚度越大，节理裂隙越发育，常被含金、不含金石英脉充填或无充填物，以剪节理为主，张节理次之，成群成组出现，切割岩层呈菱形破碎。据统计区内矿脉带均有三组至五组节理裂隙。

## (三) 岩浆岩

区内岩浆岩不发育，主要是雪峰期和燕山期组成的岩体群，分别位于矿区范围外。

(1) 雪峰期岩浆岩：早期岩浆岩：为海底喷溢的细碧岩、辉绿岩、玄武岩、石英角斑岩、流纹岩等，分布在南部冷宛溪群第三、四岩组中。晚期岩浆岩：出露的九岭岩体群的漫江、西向、石桥等岩体是雪峰晚期第一次侵入岩，为花岗闪长岩，受东西向背斜构造，呈岩株产出。

(2) 燕山期岩浆岩：距离矿区较近的连云山主岩体是第一次侵入，为细粒及中细粒的云母二长花岗岩。岩体形态受北东向断裂控制，又受其破坏。成矿元素锡、铜、铅、锌含量较高。外接触变质带内的石英脉常伴有钨、锡、铜、铅、锌、金矿化。晚期侵入岩：幕阜山岩体属之，岩体微量元素铁族明显减少，成矿元素钨、锡、钼、铅、锌、白钨、自然金异常。

## (四) 土壤

本区的土壤主要为红壤，成土母质为砂岩、板岩等。土壤表层的厚度一般为50~150cm，平缓坡麓表土层厚度达300cm，根据本次收集的矿区土壤分析结果，土壤呈酸性反应，pH值6.3左右，A层盐基饱和度19%左右，B层降至14%左右，B层粘粒硅率2.03，硅铁铝率1.67，风化淋溶系数0.17，土层厚度因地形而异，一般丘陵顶部较薄、坡脚较厚。

土壤物理性较好，疏松易耕，土壤质地轻而富含钾。有机质含量4g/kg左右，全氮0.5~0.8g/kg，且磷0.2~0.4g/kg，速效钾20~40mg/kg。

## (五) 水文地质条件

### 1、含(隔)水层特征

①第四系孔隙含水层：分布于矿区山间谷地，厚0~15.7m，岩性为一套坡洪积相粘土、亚粘土夹板岩碎块组成，金枚矿段水位埋深3.85m，金福矿段水位埋深

4.96m，金塘矿段水位埋深 0.55-2.57m，杨家山矿段弱透水不含水，补给来源有限。据区域资料，泉水流量 0.039~1.47L/s，水流量随季节性变化较大。该层透水、贮水性较好，水位标高高于部分矿脉带，对矿床充水有一定影响。

②冷家溪群第四岩组板岩风化裂隙含水层：区内广泛出露，岩性主要为板岩、绢云母板岩、条带状板岩及粉砂质板岩，本身含水微弱，为一相对隔水层。浅部风化带含弱裂隙潜水，为矿坑充水的主要因素。风化带发育厚度不一，受地貌和构造条件控制，一般 20~35m，在山坡和构造复杂地段，风化带较深，达 40~96m；在地形切割较深的沟谷地，风化带较浅为 5.6~8.0m。风化带的发育标高一般在当地侵蚀基面以上，风化带中裂隙发育，有利于地下水活动，雨后常见地下水渗流排泄，泉水量 0.027~0.117 L/S。在 3 号矿脉的两个坑道内，风化带中常见潮湿、滴水现象，偶见 0.01~0.14L/S 的小涌水点，丰水季节，此现象尤为明显。风化裂隙水受地形地貌的制约，分布局限。沟谷地带为地下水的径流排泄场所，水位标高 185.43~358.62 米不等，其补给来源主要为大气降水和上覆第四系含水层，对矿床开采具一定影响，是矿床充水的主要来源之一。

③隔水层：冷家溪群第四岩组未风化的新鲜板岩岩性较致密，仅局部节理裂隙发育，属闭合节理裂隙且为石英、方解石充填，含、导水性差。这些岩石层位稳定，分布连续，为巨厚良好隔水层。

## 2、断裂构造破碎带含水及导水特征

区内成矿前断裂发育，为一组呈东西向或北西向大致平行展布的压扭性断裂构造，与岩层走向斜交，区内的金矿脉带均受该组断裂构造控制，长度 200-2800m 不等，破碎带厚度 0.05-6.42m，最大厚度 14.07m 三号矿脉带。在主构造带中常见黑灰色、黑色断层泥，厚 0.01-0.40m，局部夹有角砾岩、糜棱岩和石英透镜体，角砾直径 1-6cm，石英透镜体厚 0.1-0.50m，长 5-10m 左右，断裂破碎带含泥质、钙质、粘土质胶结完好，阻水性能好。

断裂破碎带、矿脉带及其顶、底板围岩中的次级节理裂隙发育，常成群成组出现，裂隙率 0.0055-8.78%，剪节理面紧闭，长度不大，张节理多被石英脉网脉充填，加之顶、底板围岩隔水，故压扭性断裂带及顶底板围岩的次级裂隙含水微弱，仅浅部风化带含水量稍有增加。因此，主要构造破碎带导水性差，对矿床充水无明显影响。其它北东向压扭性断裂，断面平滑，见有断层角砾岩且胶结良好，沿断层线未见泉水出露。北北东及北面西西向张性断裂，区内不发育，长度几米至几十

米，局部见坑道滴水现象，但水量不大，一般 0.034L/S，对矿坑充水影响较小。

## 2、地下水的补给、迳流与排泄条件

大气降水是矿区地下水的主要补给来源，黄金溪是矿区地下水的主要排泄通道。黄金溪两岸山坡地势陡峻，接受强劲大气降水后大部分直奔而下，注入各段所属沟谷小溪，再集中排泄于黄金溪，但由于山坡植被发育，部分降水缓缓渗入第四系和板岩风化裂隙含水层，在天然状况下呈片状或小股泉的形式补给各自所属溪沟再汇集于黄金溪。但在地下矿井采矿时期，大气降水渗入第四系和板岩风化裂隙统一含水层，在适宜条件下补给构造裂隙带，渗入已被开采揭露的构造裂隙所属的开采坑道。

## 3、矿坑充水因素及涌水量预测

### ①矿井充水因素

据“储量报告”及“湖南省平江县黄金洞矿区采矿权-130m 标高下金矿普查报告”，随着开采深度的增加，岩石逐渐完整，深部变得致密坚硬。裂隙发育程度亦相应减弱，且多为闭合型，或被细小石英细脉充填。故矿井涌水量随开采深度增加而减少，现有探采中段实际水量资料，可作为今后开采坑道设计排水的依据。现状条件下金枚矿区涌水量一般为 6.24m<sup>3</sup>/h、雨季最大涌水量为 15.5 m<sup>3</sup>/h，金塘矿区一般涌水量为 7.49~8.31m<sup>3</sup>/h、雨季最大涌水量为 15.68~18.14m<sup>3</sup>/h，杨山庄矿区一般涌水量为 2.39m<sup>3</sup>/d、雨季最大涌水量为 12.4m<sup>3</sup>/d，金福矿区现状涌水量一般为 0.41m<sup>3</sup>/h，雨季最大涌水量为 1.04m<sup>3</sup>/h。预测未来开采至-450m（金塘矿区为-750m）全矿井最大涌水量为 79.95m<sup>3</sup>/h，一般 27.68m<sup>3</sup>/h，矿井涌水量仍小，矿井充水因素主要为裂隙充水矿床，大气降水对矿坑充水有一定影响。

综上所述，矿山水文地质条件复杂程度属于简单类型。

### ②矿坑涌水量预测和实测结果

据“开发利用方案”，金枚矿区未来利用巷道总长度为 13510m，金塘矿区一号脉不设计新的巷道，故未来涌水量视为与现状一致，金塘矿区三号脉未来利用巷道 30100m，杨山庄矿区未来设计利用巷道 17110m，金福矿区未来设计利用巷道 5400m。本次以比拟法预测未来坑道的涌水量。

表2-2 黄金洞金矿各矿区矿坑实际涌水量

矿段	矿脉编号	坑口总排水量 (m <sup>3</sup> /h)	巷道总掘进量(m)	富水系数 (q)
金枚		6.24-15.5	12560	0.0511

矿段	矿脉编号	坑口总排水量 (m <sup>3</sup> /h)	巷道总掘进量(m)	富水系数 (q)
金塘	三号矿脉带	7.49-15.68	24650	0.030
	一号矿脉带	8.31-18.14	27246	0.0058
杨山庄		2.39-12.4	13670	0.030
金福		0.41-1.04	4300	

注：金福金矿自整合之后未生产，水文资料欠缺，无法获得实际涌水资料，排水量数据源于原“湖南省平江县黄金洞乡金福金矿矿山地质环境影响评估报告”。

计算公式如下：

$$Q=q \div L1 \times L2$$

式中：Q—预测矿坑涌水量 (m<sup>3</sup>/h)

q—现状矿坑涌水量 (L/s)

L1—现状开采平硐长度 (m)

L2—未来开采平硐长度 (m)。

经计算，预测金枚矿区矿井未来涌水量为 6.71~16.67 m<sup>3</sup>/h，金塘矿区三号脉矿井未来涌水量为 9.14~19.14 m<sup>3</sup>/h，一号脉矿井未来涌水量为 8.31~18.14 m<sup>3</sup>/h，杨山庄矿区矿井未来涌水量为 3.0~15.52 m<sup>3</sup>/h，金福矿区矿井未来涌水量为 0.52~1.31m<sup>3</sup>/h。通过比拟法计算结果与现状涌水量对比，各矿井涌水量变化不大。综上所述，矿山为弱裂隙充水矿床，综合最大涌水量 79.95m<sup>3</sup>/h。矿坑进水边界条件简单，充水岩层裂隙由上至下发育减弱。老窿水对矿坑充水有一定影响，尤其是民采坑道。地表水体较少，地表水与地下水联系不密切，对矿坑充水影响小。因此矿山水文地质条件简单。

#### 4、矿区水文地质总结

综上所述，矿体大多位于地下水位和当地浸蚀基准面以下，矿区仅出露第四系、白垩系戴家坪组砂岩、砾岩及冷家溪群第四岩组板岩，其中第四系为良好孔隙含水层。板岩风化带在地下水位以上为透土层，在地下水位以下为弱裂隙含水层，下伏巨厚新鲜完整板岩为良好隔水层。地表水体、第四系孔隙含水层对矿床充水间接影响。含金矿脉带发育于板岩地层中，其本身含导水性差。断层破碎带水文地质性质与矿脉带类似，为弱含水断层，在雨后有少量潜水入渗，充水规模小。据观测资料，本矿区金塘矿段 1、3 号矿脉以及杨山庄矿段坑道实际涌水量均很小，最大涌水量为杨山庄矿段 202 号脉 337 中段的 7.82 立方米/时，在风化带以下，涌水量

随开采深度的增加而减小，现有的探采中段的实际水量资料，可作为今后开采排水设计的依据。据以上条件分析，矿床水文地质属简单类型。

## （六）工程地质条件

### 1、岩土体工程地质特征

本区土体主要为第四系残坡积土体，基本上覆盖全区，土体厚度 0~15.7m，上部为黄褐色、砂土、粘土、岩石碎块及砾石组成，表层为腐植土，土壤中有机质含量较高，较肥沃。土壤表土层的厚度一般为 0.50~1.50m，平缓坡麓表土层厚度达 3.0m，成土母质为板岩等风化残坡积物。

#### （1）土体工程地质特征

主要为第四系坡、洪积物，分布于矿区山坡、冲沟中，岩性含碎石（块石）粉质粘土、亚粘土夹板岩碎块。碎石具角砾状，表层较松，下部密实且湿润，一般可塑-硬塑状，局部夹有强风化岩石，为低—中压缩土，内摩擦角 7~21°，内聚力 23.5~49.0kPa。

#### （2）岩体工程地质特征

区内主要为较坚硬-坚硬粉砂质板岩及板岩岩性综合体。特征如下：冷家溪群第三岩性段的第四、五、六亚段粉砂质板及板岩，为区内主要岩性综合体分布区。其中第四亚段上部为中厚层状粗砂质板岩、粉砂质板岩；中部为灰绿色中层-薄层状板岩及粉砂质板岩；下部为条带状含粉砂质板岩。岩石中含团粒状黄铁矿，板岩层面较光滑，构造裂隙发育中等，一般为 2-3 组裂隙，地表风化裂隙发育，比较破碎，风化壳厚度 6-7 米左右。第五亚段主要为粉砂质板岩。第六亚段上部为中厚层状含粉砂质板岩，下部为砂质、粉砂质板岩。据区域资料，砂质板岩物理力学性质如表 2-3。

表2-3 物理力学指标表

岩性	饱和吸水率 (%)	软化性	干平均抗压强度 (Mpa)	湿平均抗压强度 (Mpa)	内摩擦角tgφ	粘聚力 Kpa	弹性模量Kpa
厚层状砂质板岩	0.09	0.85	108.78	92.61	0.48	24.5	0.70
厚层状中细粒砂质板岩	0.09	0.99	143.77	143.47	0.48	24.5	0.78
薄层状泥质板岩	0.16	0.82	93.3	76.83	0.51	10.78	0.58
砂质板岩	0.05	0.682	265.68	183.65	0.456	24.5	0.97

\*据平江幅区域资料（1/20万）

### 2、岩体结构面特征

区内岩体原生结构面主要为层面及层理面，砂质板岩一般为中层状至中厚层状，层面较粗糙，层理较发育，结合紧密；构造结构面主要为构造破碎带，区内构造破碎带较发育，由于矿脉充填紧密及围岩蚀变，结构面结合较好；次生节理及劈理结构面主要为劈理局部较发育，结合面稳固性较差。

### 3、井巷工程地质性质

①井巷围岩：金塘矿段和杨山庄矿段开采平硐巷道均在底板开拓，金枚矿段斜井开拓在矿脉的顶板开拓，其围岩为粉砂质板岩及板岩。浅部风化裂隙发育，较破碎。深部新鲜岩石致密坚硬。主要运输巷沿矿脉布置。围岩为断裂破碎带，裂隙较发育，岩石强度有所降低。

②矿层顶底板情况：矿体顶底板为粉砂质板岩和板岩，致密坚硬，新鲜岩石致密坚硬，抗剪、抗压强度大，稳定性能好，坑道不需支护；但在其浅部由于风化强烈，裂隙发育，在风化裂隙水的作用下，岩石力学强度降低，稳定性差，需加强支护。矿脉破碎带泥质胶结，浅部结构松软，稳固性差，尤其是潮湿滴水部位，常出现支护下沉，弯折以及片帮垮塌现象，塌拱高度一般 3-4m，个别达 6-7m。

③井巷变形情况：正常情况下，井巷不易变形，但遇断裂破碎带，岩石裂隙发育，破碎，力学强度降低，易发生变形坍塌，对这类岩石必须做好坑道支护工作。综上所述：黄金洞金矿岩体类型主要为半坚硬至坚硬的粉砂质板岩及板岩，新鲜岩石致密坚硬，井巷围岩一般稳定性好，但破碎带中岩石裂隙发育，破碎后强度降低，岩石稳定性较差，需加强支护。矿山内土体主要为坡、洪积层粘土、亚粘土夹板岩碎块。因此，矿山工程地质条件属中等类型。

### 4、边坡特征及其稳定性

区内边坡可分为自然边坡、人工切坡及堆积边坡。

①自然边坡：位于山梁两侧，坡角为  $19^{\circ}\sim 47^{\circ}$ ，一般为  $30^{\circ}$ ，多为斜交坡和逆向坡，岩层倾角大于地形坡度，坡面残积物厚度为 3m 左右，森林茂密，斜坡基本稳定。

②人工切坡：主要为混合边坡，主要为矿山公路切坡，由于公路依山就势，切坡高度小，边坡基本稳定。

③人工堆积边坡：主要为矿井开采的废石堆积边坡，废石堆积于矿井口附近冲沟边坡上，最大堆积高度达 45m，由于废石堆积松散，属不稳定边坡。综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

#### 4、工程地质条件复杂程度

综上所述，矿区工程地质条件属简单至复杂类型，即金塘矿段和杨山庄浅部工程地质条件属复杂型，金枚矿段、金塘矿段、金福矿段和杨山庄矿段深部工程地质条件属简单型。

### 三、生物环境

#### 1、植被环境

根据《中国种子植物区系地理》（科学出版社，2011），生态区属东亚植物区，中国～日本森林植物亚区，华中地区，川、鄂、湘亚地区。矿山地处亚热带湿润区，生态环境条件优越，本区地带性植被主要为落叶阔叶林、各类针阔灌丛混交林等天然次生林，属亚热带常绿阔叶林区，林区从上至下分层如下。

#### 2、植被类型

依据《湖南植被》，矿区在湖南植被分类系统中属于亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带。

参考《湖南植被》，结合对矿区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将矿区自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、14 个群系（详见表 2-4）。

表 2-4 矿区范围内主要植被类型

植被型组		植被型	群系	群系拉丁名
自然植被	阔叶林	竹林	毛竹林	Form. Phyllostachys puoescens
	针叶林	低山针叶林	杉木林	Form. Cunninghamia lanceolata
			马尾松林	Form. Pinus massoniana
自然植被	灌丛和灌草丛	灌丛	黄荆灌丛	Form. Vitex negundo
			苎麻草丛	Form. Boehmeriaglomerulifera
		灌草丛	裂叶月见草灌草丛	Form. Oenothera laciniata
			一年蓬草丛	Form. Erigeron annuus
			蕨灌草丛	Form. Pteridium aquilinum var. latiusculum
			苍耳草丛	Form. Xanthium sibiricum Patr. ex Widd.
	金荞麦草丛	Form. JFagopyrum cymosum(Trev.)Meisn.		
栽培植被	木本类	用材林型	柏木林	Form. Cupressus funebris
			杉木林	Form. Cunninghamia lanceolata
		经济林型	油茶林	Form. Camellia oleifera
			茶林	Form. Camellia sinensis
	草本类	粮食作物型	一季稻—油菜	
		油料作物型	油菜作物	

照片 2-1 矿区植被覆盖情况

### 3、植被分布特征

矿区自然植被属湘江上游河谷盆地植被小区；现状植被以针叶林为主，其次为农业植被，分布植被的次生性较强；陆生植被在垂直和水平方向均无明显的分布特征。

通过现场实地调查和查询资料，矿区内未发现国家重点保护植物和古树名木。

### 4、动物环境

生态影响范围内陆生脊椎动物中，东洋种 27 种，古北种 6 种，广布种 25 种；主要以东洋种和广布种占优势。

矿区地处东洋界，动物区系特征与矿区所属地理区划一致；其中在本项目生态影响范围区的陆生脊椎动物主要有：两栖类、爬行类、鸟类、兽类等。

矿区两栖动物有 1 目 2 科 3 种，包括中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙，矿区内两栖类中，优势种为中华蟾蜍和泽陆蛙。矿内爬行类中，优势种为多疣壁虎和铜蜓蜥。矿区分布的鸟类中，以雀形目鸟类最多，主要有白鹭、环颈雉、黑水鸡、大杜鹃、普通翠鸟、灰头绿啄木鸟、金腰燕、金翅雀等。矿区兽类主要有普通伏翼和黄鼬。

据调查，当地水塘渔获物中较多的种类依次为：中华少鳞鳊、斑鳊、沙塘鳢、黄颡鱼和大鳍鳊、鲢鱼、鲤鱼等。通过现场实地调查和查询资料，矿山为地下开采，且为深部开采，矿山开采不影响动植物生长及生存环境，因此矿山开采对矿区内生态环境影响较轻。

## 四、人居环境

### （一）周边矿业活动情况

矿山周边无其他矿业权设置，仅黄金洞金矿。

### （二）周边其他人类工程活动情况

#### （1）农业及林业活动

矿区属剥蚀丘陵地貌，山丘与岗坡以林地为主，沟谷平地为耕地，区内农田很少，以种植水稻为主，对环境无影响；

#### （2）基础设施情况

矿区范围及周边地域属于平江县黄金乡和南桥乡管辖。采矿权范围内有X003县道与S308省道连接，矿山交通运输条件较好；区内电力供应较为充足，可保障正常生产，矿区外围南侧约有黄金溪，常年有水，取水便捷。

### **(3) 居民建筑**

区内居民房屋以砖瓦结构的楼房为主，一般为2~3层，黄金洞金矿、巨能学校及乡政机关见有四层以上砖混结构的楼房，黄金洞金矿有5层以上的住房，均建于黄金溪两岸山坡的基岩上。

### **(三) 道路建设**

本区交通主要为矿山公路及乡村公路，属水泥及碎石路面，切坡少，边坡基本稳定，因此，对区内生态环境未造成破坏。

## 第三章 矿山生态问题识别和诊断

### 一、地形地貌景观破坏

#### (一) 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采矿山，地表有主要有废石堆放，工业广场，尾矿库等，矿区范围内有零散居民点，矿山矿业活动位于居民点的可视范围内，从矿区交通位置图分析，矿区周边 5km 以内无铁路、无高速公路、国道、省道经过，故均不在铁路及高速公路及省道的可视范围内。

图 3-1 矿山范围与三线之间的位置关系示意图

##### 1、矿山地面设施对地形地貌景观破坏现状

矿山的工业广场 3 处（金枚工区，金福工区（含矿部办公楼及家属区），杨山工区）、选厂 2 处（一选厂，二选厂）及尾矿库充填站占地面积大，共计占地面积 12.42hm<sup>2</sup>，场地平整时改变了原有的地形地貌，且破坏了大面积植被，其房屋建筑与当地民房风格迥异，视觉冲突强烈，且附近有居民区分布。因此现状矿山的工业广场、选厂及尾矿库充填站对地形地貌景观造成了破坏。

##### 2、废石堆对地形地貌景观破坏现状

矿山共计有 4 处废石堆及 1 处临时废石堆，占地面积 7.54hm<sup>2</sup>。其中 FS1 位于杨山庄矿段东，占用面积 0.21hm<sup>2</sup>，堆高约 15 米，方量约 2 万 m<sup>3</sup>，该处堆场现已停止使用；FS2 位于杨山庄工区上游，建有挡墙，占用面积 0.09hm<sup>2</sup> 全部为林地，堆高约 15 米，方量约 2 万 m<sup>3</sup>，该处堆场现已停止使用；FS3 位于杨山庄矿段西侧一冲沟内，占地面积 2.02hm<sup>2</sup>，堆高 20m，方量 15 万 m<sup>3</sup>，该处堆场将继续使用；FS4 堆放在矿部西侧山沟内，占地面积 5.12hm<sup>2</sup>，平均堆高约 20m，方量 20 万 m<sup>3</sup>，该处堆场将继续使用；临时废石堆位于 FS4 旁，占地面积 0.1hm<sup>2</sup>，主要地表有零星废石。

矿山的废石堆堆放于冲沟中，占用了大面积土地，改变了原始的地形地貌，破坏了原有植被，视觉冲突强烈，因此废石堆对地形地貌景观造成了破坏。

##### 3、尾矿库对地形地貌景观破坏现状

矿山尾矿库 2 处，其中泥湾尾矿库已完成闭库。高流坑尾矿库位于矿部西北方约 3km 处的山沟里，现占采矿用地面积约 13.18hm<sup>2</sup>，堆积尾砂方量约 300 万 m<sup>3</sup>，

占用了大面积土地，改变了原始的地形地貌，破坏了原有植被，视觉冲突强烈，因此尾矿库对地形地貌景观造成了破坏。

## （二）地形地貌景观破坏预测分析

根据《开发利用方案》黄金洞矿区目前生产状况和地质资源储量规模，方案仅设计井下开拓、提升、运输、通风、排水等井下生产系统进行完善，地面建筑、选厂及尾砂库等均利用矿山现有的设施设备。

根据开发利用方案设计，高流坑尾矿库预测增加占地面积 0.91hm<sup>2</sup>，尾矿库破坏了大面积植被，视觉冲突强烈，对地形地貌景观造成了破坏。

## （三）地形地貌景观破坏小结

现状及预测矿山工业广场、选厂及尾矿库充填站破坏了大面积植被，视觉冲突强烈，且附近有居民区分布，对地形地貌景观有影响。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称	地貌类型	影响对象	是否对地形地貌景观造成破坏		
			现状	趋势	
已有	金枚工区（G1）	丘陵	居民区、植被	是	是
	金福工区（含矿部办公楼及家属区）（G2）	丘陵	居民区、植被	是	是
	杨山工区（G3）	丘陵	居民区、植被	是	是
	一选厂（X1）	丘陵	居民区、植被	是	是
	二选厂（X2）	丘陵	居民区、植被	是	是
	尾砂充填站（C1）	丘陵	居民区、植被	是	是
	矿山公路	丘陵	居民区、植被	是	是
	FS1	丘陵	植被	是	是
	FS2	丘陵	植被	是	是
	FS3	丘陵	植被	是	是
	FS4	丘陵	植被	是	是
	临时废弃堆（FS 临）	丘陵	居民区、植被	是	是
	高流坑尾矿库（W1）	丘陵	居民区、植被	是	是
	泥湾尾矿库（W2）	丘陵	居民区、植被	是	是
新增	高流坑矿库（W1）	丘陵	居民区、植被	-	是

## 二、土地资源占损

### （一）土地资源占损现状

据调查，本矿矿业活动对土地资源影响主要表现为矿山地面设施、废石堆、尾矿库、矿山公路等占用土地资源。

#### 1、矿山地面设施

工业广场：3 处，总计占地面积 8.05hm<sup>2</sup>，其中占用林地 0.97 hm<sup>2</sup>，工矿用地 7.08hm<sup>2</sup>。其中金枚工区（G1）占地面积 0.96hm<sup>2</sup>，全部为工矿用地；金福工区（G2）（含矿部办公楼及家属区，金塘工区）占地面积 6.12hm<sup>2</sup>，全部为工矿用地；杨山庄（G3）工区占地面积 0.97hm<sup>2</sup>，全部为林地。

选厂两处：2 处，总计占地面积 2.42hm<sup>2</sup>，全部为工矿用地，其中一选厂（X1）占地面积为 1.97hm<sup>2</sup>，二选厂（X2）占地面积 0.45hm<sup>2</sup>。

尾砂充填站：尾砂充填站（C1）为 2020 年新建，共计占地面积 1.95hm<sup>2</sup>，其中林地 1.22hm<sup>2</sup>，其中工矿用地 0.6hm<sup>2</sup>，村庄 0.13hm<sup>2</sup>。

## 2、废石堆

废石堆：5 处，总计占压土地 7.54hm<sup>2</sup>，其中占压林地 4.14hm<sup>2</sup>、工矿用地 3.12hm<sup>2</sup>，草地 0.28hm<sup>2</sup>。

FS1 位于杨山庄矿段东，占用面积 0.21hm<sup>2</sup>（林地 0.01hm<sup>2</sup>，草地 0.2hm<sup>2</sup>）；FS2 位于杨山庄工区上游，建有挡墙，占用面积 0.09hm<sup>2</sup> 全部为林地；FS3 位于杨山庄矿段西侧一冲沟内，下建有挡土墙和沉淀池及排水沟，占地面积 2.02hm<sup>2</sup>（林地 1.94hm<sup>2</sup>，草地 0.08hm<sup>2</sup>）；FS4 堆放在矿部西侧山沟内，占地面积 5.12hm<sup>2</sup>（林地 2hm<sup>2</sup>，工矿用地 3.12hm<sup>2</sup>），该处堆场将继续使用；临时废石堆 1 处（FS 临），占地面积为 0.1hm<sup>2</sup>，主要为林地。

## 3、尾矿库

尾矿库：2 处，总计占压工矿用地 19.81hm<sup>2</sup>。

高流坑尾矿库（W1）位于矿部西北方约 3km 处的山沟里，为矿山目前正在堆放的尾矿库，现占采矿用地面积约 13.18hm<sup>2</sup>。

泥湾尾矿库（W2）位于矿部西北侧 1km 左右的山沟里内，占用采矿用地 6.63hm<sup>2</sup>。

## 4、矿山公路

矿山公路占用林地 0.9hm<sup>2</sup>。

综上所述，矿山总计占压土地 40.67hm<sup>2</sup>，其中占压林地 7.23hm<sup>2</sup>、工矿用地 33.03hm<sup>2</sup>，草地 0.28hm<sup>2</sup>，村庄 0.13hm<sup>2</sup>，矿山建设占用破坏土地资源总体严重。具体见表 3-2。

表 3-2 矿山压占、破坏土地资源现状评估表

占损单元名称	压占（破坏、污染）土地情况（hm <sup>2</sup> ）				小计 （hm <sup>2</sup> ）	土地关系
	林地	草地	工矿用地	村庄		

金枚工区 (G1)			0.96		0.96	长寿镇
金福工区 (含矿部办公楼及家属区) (G2)			6.12		6.12	
杨山工区 (G3)	0.97				0.97	
一选厂 (X1)			1.97		1.97	
二选厂 (X2)			0.45		0.45	
尾砂充填站 (C1)	1.22		0.60	0.13	1.95	
矿山公路	0.90				0.90	
FS1	0.01	0.20			0.21	
FS2	0.090				0.09	
FS3	1.94	0.08			2.02	
FS4	2.00		3.12		5.12	
临时废弃堆 (FS 临)	0.1				0.10	
高流坑尾矿库 (W1)			13.18		13.18	
泥湾尾矿库 (W2)			6.63		6.63	
合计	7.23	0.28	33.03	0.13	40.67	

## (二) 土地资源污染现状

本次收集了 2024 年 12 月，湖南昌源环境科技有限公司对湖南黄金洞矿业有限责任公司耕地周边污染源排查整治土壤监测检测报告，见表 3-3。本次采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）来进行评价。

表 3-3 土壤监测结果汇总

项目名称	黄金溪上游	黄金溪中游	黄金溪下游	标准限值	计量单位
砷	38.7	43.2	52.6	30	mg/kg
铜	22	26	23	150	mg/kg
镉	0.19	0.17	0.19	0.4	mg/kg
铅	12.9	13.7	14.3	100	mg/kg
汞	0.158	0.197	0.185	0.5	mg/kg
总铬	8	9	9	250	mg/kg
镍	8.3	4.8	6.2	70	mg/kg
锌	33	34	34	200	mg/kg
氰化物	0.52	0.71	0.68	22	mg/kg
PH 值	6.33	6.30	6.35		无量纲

通过土壤取样点分析结果可知，除砷外各监测点均可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的表 1 各项指标，砷微超表 1 风险筛选值，未超过表 3 农用地土壤污染风险管制值 150，可能存在农用地土壤

污染风险，后期需加强土壤监测。

### （三）土地资源占损预测分析

黄金洞金矿为一老矿山，已有较长的开采历史，现扩能建设已基本完成，地面设施、选厂能满足未来矿山的设计生产能力，不会增加占地面积。废石大部分用于充填采空区，根据开发利用方案，金枚矿段未来设计主巷道约 950m，金塘矿段未来设计巷道约 5450m，杨山庄矿段未来设计巷道约 3440m，金福矿段未来设计巷道约 1500m。按 2×2m 断面计算，金枚矿段应产出废石 3800m<sup>3</sup>，再乘以松散系数 1.4，得方量 5320m<sup>3</sup>；金塘矿段产生废石方量 30520m<sup>3</sup>、杨山庄矿段产生废石方量 19260m<sup>3</sup>、金福矿段产生废石方量 8400m<sup>3</sup>。其中金枚工区 80%充填采空区及用于修路等，20%废石堆放在废石场，预计增加废石量 1064m<sup>3</sup>，废石采出后外运综合利用，现堆放场地能满足新增废石的堆放。

黄金洞金矿尾砂库按开发利用方案计算，矿山未来将生产尾砂约 307.8 万 m<sup>3</sup>，大量尾砂通过尾砂充填站填入地下采空区，少量排入高硫尾矿库，现尾矿库面积为 13.18hm<sup>2</sup>，预计增加占地面积约 0.91hm<sup>2</sup>，占用采矿用地。泥湾尾矿库已经闭库，未来不再堆放尾砂，预计面积不再增加。

矿山公路不会扩建，也不会增加面积。

综上所述，预测矿业活动共占用土地面积 41.48hm<sup>2</sup>，占矿山面积的 2.90%。其中林地 7.13hm<sup>2</sup>，草地 0.28hm<sup>2</sup>，村庄 0.13hm<sup>2</sup>，采矿用地 33.94hm<sup>2</sup>，具体情况如下表所示。

图 3-1 黄金洞金矿矿山土地利用现状图

表 3-4 矿山压占、破坏土地资源预测表

占损单元名称	压占（破坏、污染）土地情况（hm <sup>2</sup> ）				增加	小计 （hm <sup>2</sup> ）
	林地	草地	工矿用地	村庄	工矿用地	
金枚工区（G1）			0.96			0.96
金福工区（含矿部办公楼及家属区）（G2）			6.12			6.12
杨山工区（G3）	0.97					0.97
一选厂（X1）			1.97			1.97
二选厂（X2）			0.45			0.45
尾砂充填站（C1）	1.22		0.60	0.13		1.95
矿山公路	0.90					0.90
FS1	0.01	0.20				0.21
FS2	0.090					0.09
FS3	1.94	0.08				2.02
FS4	2.00		3.12			5.12
临时废弃堆（FS 临）	0.1				0.10	0.10
高流坑尾矿库（W1）			13.18		0.91	14.09
泥湾尾矿库（W2）			6.63			6.63
合计	7.13	0.28	33.03	0.13	0.91	41.48

#### （四）土地资源污染预测分析

现状矿山已高流坑尾矿库下已修建了污水处理站，可全面处理矿井水、尾矿水、生活用水。因此未来矿山除了尾矿库压占区域对土壤造成的污染外，对下游土壤的破坏与现状基本相同，不会形成大规模污染问题。

#### （五）土地资源占损小结

现状矿山开采占地约 40.67hm<sup>2</sup>，其中林地约 7.23hm<sup>2</sup>，草地 0.28hm<sup>2</sup>，村庄 0.13hm<sup>2</sup>，采矿用地约 33.03h m<sup>2</sup>；预测矿山开采共占地约 41.48hm<sup>2</sup>，其中林地约 7.13hm<sup>2</sup>，草地 0.28hm<sup>2</sup>，村庄 0.13hm<sup>2</sup>，采矿用地约 33.94hm<sup>2</sup>。土地权属全部为平江县金塘村，详见表 3-5。

表 3-5 矿山占用破坏土地资源统计表

占损单元名称	现状压占破坏土地资源				预测压占破坏土地资源			小计 （hm <sup>2</sup> ）
	林地	草地	工矿用地	村庄	林地	草地	工矿用地	

占损单元名称	现状压占破坏土地资源				预测压占破坏土地资源			小计 (hm <sup>2</sup> )
	林地	草地	工矿用地	村庄	林地	草地	工矿用地	
金枚工区 (G1)			0.96					0.96
金福工区 (含矿部办公楼及家属区) (G2)			6.12					6.12
杨山工区 (G3)	0.97							0.97
一选厂 (X1)			1.97					1.97
二选厂 (X2)			0.45					0.45
尾砂充填站 (C1)	1.22		0.60	0.13				1.95
矿山公路	0.90							0.90
FS1	0.01	0.20						0.21
FS2	0.090							0.09
FS3	1.94	0.08						2.02
FS4	2.00		3.12					5.12
临时废弃堆 (FS 临)	0.1				0.10			0.10
高流坑尾矿库 (W1)			13.18				0.91	14.09
泥湾尾矿库 (W2)			6.63					6.63
合计	7.13	0.28	33.03	0.13			0.91	41.48

图 3-2 黄金洞金矿矿山土地资源占损问题分布图

### 三、水资源水生态破坏

#### (一) 水资源水生态破坏现状

##### 1、矿业活动对水资源破坏现状

###### (1) 矿业活动对地下水资源枯竭影响

矿山早期开采为地表浅部开采，后转入地下开采。据调查金塘矿段在 97m 以上的原生金矿体已采完，最大采矿垂深 270m。新鲜完整板岩为良好隔水层，地表水体、第四系孔隙水对矿床充水有间接影响。含金矿脉发育于板岩地层中，其本身含导水性差。断层破碎带水文地质性质与矿脉类似，为弱含水断层，在雨后有少量潜水入渗，充水规模小。矿井充水因由，主要是大气降水通过地表风化裂隙与老窿积水沿底部裂隙下渗。矿井涌水量小，地下水径流流程短，抽排水没有引起地下水位超常下降和疏干而导致水资源枯竭。现有的地表井泉水位仅受季节性降雨影响。

###### (2) 矿业活动对区域地下水均衡影响

矿山开采分四个地段开采即杨山庄、金塘、金福、金枚，分别分布于矿山准采范围内的东北部、中部、及西南部，四个开采区相对独立，都有各自的开拓及排水系统，彼此相互影响小，且评估区地下水含水层含水贫乏，渗透性很小，冷家溪群地层中的断裂构造导水性差，没有区域供水含水层，矿井正常涌水量较小。根据前述计算预测金枚矿区矿井未来涌水量为 6.71~16.67m<sup>3</sup>/h，金塘矿区三号脉矿井未来涌水量为 9.14~19.14m<sup>3</sup>/h，一号脉矿井未来涌水量为 8.31~18.14m<sup>3</sup>/h，杨山庄矿区矿井未来涌水量为 3.0-15.52m<sup>3</sup>/h，金福矿区矿井未来涌水量为 0.52-1.31m<sup>3</sup>/h。通过比拟法计算结果与现状涌水量对比，各矿井涌水量变化不大。

###### (3) 矿业活动对地表水漏失影响

区内地表河溪发育，沟水主要靠大气降水补偿，流域面积小，迳流短，其沟水流量以暴涨暴落为特征，流量季节性变化大。黄金溪常年有水，自东向西流经矿区，溪水主要靠大气降水补给，潜水期最大宽度 67.1m，水深 4.17m，洪水位标高 172.69m（竹山咀木桥处），最大洪水流量 235.54m<sup>3</sup>/s（1988 年 9 月 9 日），枯水期流量仅 0.58m<sup>3</sup>/s。地表水径流条件较好，且受下伏冷家溪群砂质板岩、板岩相对隔水层阻隔，又无导水断裂割切，矿山地下开采不会导致地表水漏失。

根据《湖南黄金洞矿业有限责任公司采选 1600t/d 提质扩能工程环境影响报告书》及野外实地调查，黄金洞矿区杨山庄矿段 201、202 号矿脉位于黄金洞水库北

部，距水库平面距离约 2km。从地质条件角度分析，区域内以近东西向构造为主，而水库在评价区南部；从水文地质条件角度分析，区域内水文地质条件简单，地下水多为近源排泄且径流途径短，多向各自所在的沟谷排泄。在杨山庄矿段和黄金洞水库之间有黄金溪这一排泄基准面。此外，黄金洞部分矿段有近百年开采历史，在此期间黄金洞水库并没有出现水量问题。因此，黄金洞水库与黄金洞矿井之间无明显水力联系，矿山开采对黄金洞水环境基本无影响。

## 2、矿业活动对水生态影响现状

### (1) 矿业活动对地表水生态影响

矿山地表水受污染的因素有四个方面，一是现有金矿矿坑水排放；二是选矿厂选矿废水的排放；三是废石堆淋滤水；四是尾矿库淋滤水。现矿山矿坑水全部循环利用，选矿废水经处理达标后再排放，废石堆下建有沉淀池，尾矿库淋滤水经过排水沟流向废水处理站。

根据《黄金洞 1600t 提质扩能环评报告书》，高流坑废水处理站污水处理能力 4800m<sup>3</sup>/d，选厂一由 1 条 DN200 复合管输送至高流坑尾矿库，管道全长约 3.4km。选厂二由 1 条 DN125 复合管输送至高流坑尾矿库，管道全长约 2.4km，选矿废水通过尾矿库澄清处理后全部回用于选厂生产，无废水外排。金塘 3 号脉及 1 号脉井下涌水经收集后全部用于华家湾工区井下采矿和选一厂；杨山庄矿段井下涌水由井下水仓和地表涌水收集池收集，部分回用于采矿，其余进入涌水处理站，采用投加石灰和沉淀池进行处理达（GB8978-1996）中一级标准后外排杨山庄小溪；金枚矿段井下涌水由井下水仓和地表涌水收集池收集，部分回用于采矿，其余进入涌水处理站，采用投加石灰和沉淀池进行处理达（GB8978-1996）中一级标准后外排庵山小溪；金福矿段井下涌水经井下水仓收集后泵入高流坑尾矿库坝下回水池，回用于选一厂选矿。

现矿山每季度按时对尾矿库废水、地下水、地表水委托相关单位检测，2024 年 6 月 19 日，湖南精科检测有限公司对泥湾尾矿库及高流坑尾矿库渗滤液进行了检测，检测结果达到了《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，结果如下表 3-6 所示：

表3-6 黄金洞金矿尾矿库常规检测结果表

采样点位	检测结果 (mg/L)				
	铜<1.00	铅<0.01	砷<0.01	锌<1.00	氰化物<0.05
U10泥湾尾矿库扩散井	0.00123	0.00062	0.000428	0.013	0.001L
U11泥湾尾矿库监测井	0.00065	0.00009L	0.00040	0.012	0.001L
U12泥湾尾矿库对照井	0.00087	0.00009L	0.00071	0.012	0.001L
U13高流坑尾矿库监测井	0.00294	0.00150	0.00421	0.010	0.001L
U14高流坑尾矿库扩散井	0.00244	0.00148	0.00870	0.007	0.001L
U15 高流坑尾矿库对照井	0.00150	0.00074	0.00012L	0.010	0.001L
标准参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准					

2024年9月湖南昌源环境科技有限公司对高流坑总排口、生活污水排污口、金枚矿井水排口水质进行了检测，检测结果如下表3-7所示：

表3-7 黄金洞金矿矿业废水(矿坑废水)监测结果表

检测项目	高流坑总排口	生活污水排污口	金枚矿井水排口	参考标准	计量单位
PH值	7.2 (水温: 23.2°)	/	7.2 (水温: 22.9°)	6-9	无量纲
化学需氧量	25	24	15	100	mg/L
悬浮物	10	/	8	70	mg/L
氨氮	0.521	1.02	0.173	15	mg/L
总铬	ND	/	0.074	1.5	mg/L
砷	0.187	/	0.197	0.5	mg/L
镉	ND	/	ND	0.1	mg/L
铅	ND	/	ND	1.0	mg/L
汞	$5.9 \times 10^{-4}$	/	$6.6 \times 10^{-4}$	0.05	mg/L
银	ND	/	/	0.5	mg/L
磷酸盐	0.07	/	0.39	0.5	mg/L
备注	“ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限。				
标准限值	1.铅、镉、汞、砷、铬、银执行《污水+综合排放标准》(GB8978-1996)表1的标准限值。 2.其他检测项目执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4的一级标准。 3.生活污水排放执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)				

2024年12月湖南昌源环境科技有限公司对黄金溪上游、下游及高流坑总排口下游地表水进行了水质检测，检测结果如下表3-8所示：

表3-8 黄金洞金矿矿业废水(矿坑废水)监测结果表

检测项目	黄金溪断面 公司上游	黄金溪断面 公司下游	高流坑总排口 下游	参考标准	计量单位
PH值	7.0 (水温: 14.9°)	7.0 (水温: 15.2°)	7.2 (水温: 15.5°)	6-9	无量纲
化学需氧量	18	14	16	20	mg/L
砷	0.0221	0.0382	0.0306	0.05	mg/L
镉	ND	ND	ND	0.005	mg/L
铅	3 $\times$ 10 <sup>-3</sup>	3 $\times$ 10 <sup>-3</sup>	4 $\times$ 10 <sup>-3</sup>	0.05	mg/L
备注	“ND”表示未检出, 即检测结果低于方法检出限。				
标准限值	限值参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中表1中III类限值要求。				

由上表可知, 矿山各监测点均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002), 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的各项指标(其它废水监测结果见附件), 矿山开采对矿区的水生态基本无污染问题。

(2) 对地下水生态影响较轻

评估区范围内, 地下水的来源主要为地表水渗透及裂隙渗透, 矿山通过对地表水的污染治理, 使矿山主要污染源尾砂库及矿坑的废水达标排放, 总体对地下水污染较轻。2024年6月19日, 湖南精科检测有限公司对矿山范围内的四处地下水监测井进行了检测, 检测结果如下表3-9所示:

表3-9 黄金洞金矿地下水检测结果表

采样点位	检测结果 (mg/L)				
	铜 <1.00	铅 <0.01	砷 <0.01	锌 <1.00	氰化物 <0.05
凤形坡监测井	0.00142	0.00272	0.00257	0.007	0.001L
庵山监测井	0.00128	0.00821	0.00031	0.012	0.001L
出口垅监测井	0.00103	0.0252	0.00499	0.009	0.001L
长坳垅监测井	0.00244	0.00036	0.000407	0.017	0.001L
标准参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准					

检测结果符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准, 矿业活动对地下水生态影响较轻。

图 3-3 黄金洞金矿水资源水生态破坏问题分布图

## (二) 水资源水生态破坏趋势

### 1、矿业活动对水资源破坏趋势

#### (1) 矿业活动对含水层疏干破坏趋势

由于矿体围岩为相对隔水层，矿井充水主要为风化裂隙水其次为破碎带构造裂隙水及老窿水，含水层疏干范围与破碎带大小有关，本区构造破碎带影响范围宽度最大为 10.43m，构造破碎带导水性较差，据储量报告，矿井涌水量随开采深度增加而减少，矿井最深开采至-750m 标高，以下用地下水均衡方程计算并预测矿山未来开采对地下水的影响程度：

矿山建设对地下水均衡破坏的影响采用一般简化形式的地下水均衡方程进行预测评估，计算式如下：

$$\mu\Delta H = (Q_1 + W_f + f_k + f_v) - (Q_2 + Y_B + Q_P)$$

式中： $\mu\Delta H$ ——地下水储存量变化量 ( $m^3/d$ )

$Q_1$ ——地下水总流入量 ( $m^3/d$ )

$Q_1 = K \times I \times \omega$  [其中  $K$ ——含水层渗透系数 ( $m/d$ ),

$I$ ——水力坡度； $\omega$ ——过水断面面积 ( $m^2$ )

$W_f$ ——降水入渗补给量 ( $m^3/d$ )

$W_f = F \times P \times a$ ； $F$ ——矿界面积 ( $m^2$ )

$P$ ——日平均降水量 ( $m/d$ )

$a$ ——降水入渗系数

$f_k$ ——地表水入渗补给量 ( $m^3/d$ )

$f_v$ ——灌溉水入渗补给量 ( $m^3/d$ )

$Q_2$ ——地下水总流出量 ( $m^3/d$ )

$Y_B$ ——地下水溢流量 ( $m^3/d$ )

$Q_P$ ——矿坑日排水量，预测金枚矿区矿井未来涌水量为 6.71~ 16.67 $m^3/h$ ，金塘矿区三号脉矿井未来涌水量为 9.14~19.14 $m^3/h$ ，杨山庄矿区矿井未来涌水量为 3.0-15.52 $m^3/h$ ，金福矿区矿井未来涌水量为 0.52-1.31 $m^3/h$ 。

本次调查矿区无明显溢流，因此地下水溢流量  $Y_B=0$ ；在矿区范围内共有 10 个下降泉，流量合计为 14.71 升/秒，则每天为 1270.94 $m^3$ ，则  $Q_2=1270.94m^3/d$ 。

灌溉水的补给有限，取近似值  $f_v=0$ ；地下水的总流入量  $Q_1=4166m^3/d$ ，( $K$  根

据矿区钻孔抽水试验值平均值为 0.14m/d，I 值由附图上估算取 3%， $\omega$  系矿界的边界的周长乘以含水层的厚度，本矿山裂隙含水层的平均厚度取 35m， $\omega$  为 991900m<sup>2</sup>。降雨补给量  $W_r=11532\text{m}^3/\text{d}$ （F 为 14415800m<sup>2</sup>，P 取 0.004m/d，a 取经验值 0.2），经计算矿山开采抽排地下水，引起地下水在储量的变化值：

$$\begin{aligned}\mu\Delta H &= (4166+5961) - (400.08+459.36+372.48+31.44+1270.94) \\ &= 10127-2534.3=7592.7\text{m}^3/\text{d}\end{aligned}$$

以上计算结果表明，在矿山抽排水的影响下，当地地下水仍然呈正均衡（+7592.7）状态，故可得结论，未来矿山开采对区域地下水均衡破坏基本无影响。

### （2）矿业活动对区域地下水均衡破坏趋势

矿山无区域供水含水层，供水靠地表溪水，预计未来矿井最大涌水量为 642m<sup>3</sup>/h，矿脉围岩为相对隔水层，地下水径流流程短，矿山开采主要为风化裂隙水影响，矿坑抽排地下水，对区域地下水均衡破坏影响较小。

### （3）矿业活动对地表水漏失破坏趋势

矿区内地表水体主要为黄金溪，矿山开采处于黄金溪的两侧山坡或其上游地段，开采深度在 -750m 以上，根据导水裂隙带计算公式  $H_f=100mh/(7.5h+293)+7.3$ ，其中 m 取最大厚度 15 米，h 取 15 米，得出  $H_f$  为 54.5 米，未来矿山深部开采，导水裂隙带很难发展到地表，矿井涌水以构造裂隙水为主，矿山开采对区域内耕地水资源破坏趋势基本无影响。

## 2、矿业活动对水生态破坏趋势

矿山开采现状中矿井废水水质污染影响基本对周边无影响。下阶段开采，矿井地质环境条件变化较小，矿井水质不会有较大变化，矿井一般涌水量较小。因此，预测矿井水对地表水生态影响较小。现状中尾砂库外排水经污水处理设施，达标排放，尾砂库外排水水质污染较轻，泥湾尾矿库曾发生过渗透现象，矿山经过治理后于 2022 年 8 月已对该尾矿库进行销号（见附件平政告【2022】9 号）。该尾矿库于 2013 年 4 月 11 日正式闭库，2012 年 10 月化工部长沙设计研究院编写了《湖南黄金洞矿业有限公司泥湾尾矿库闭库工程初步设计.安全专篇》并通过评审，现状该尾矿库已实施闭库工作。

矿山投入大量资金通过修建污水处理站全面对矿井水、选矿废水、尾矿库溢流水、生活废水进行处理，实现了雨污分流，未来矿山生产时，矿山废水严格执行行业废水排放标准，各工区废水收集至污水处理站经处理后达标排放。预测矿业活动

对水生态影响较小。

### （三）水资源水生态破坏小结

矿山矿业活动及闭坑后对水、土环境污染影响，本报告只作初步分析，其影响程度与修复工作部署应以环境影响评价报告结论为准。来矿山严格按照规范开采，严格按照设计的污水处理工艺的前提下，矿山开采对当地水生态基本无影响。

表3-6 水资源、水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
地下开采	地下水资源	是	是		
矿坑水	地表水生态			否	否
选厂废水	地表水生态			否	否
尾矿库淋滤水	地表水生态			否	否
废石堆淋滤水	地表水生态			否	否

## 四、矿山地质灾害影响

### （一）矿山地质灾害影响现状

#### 1、崩塌、滑坡影响

区内共有三处滑坡灾害。

其中，金塘 3#斜井卷扬机房后坎高度平均为 29m，长度为 40m，影响矿井的正常生产，矿山对该边坡进行支护（采用喷锚网（锚杆钢筋网喷射混凝土）进行喷锚网护坡），并在上层台阶上修建排水沟和挡土墙，该滑坡已经治理。

巨能学校（黄金乡小学）附近山坡上的滑坡体是由于学校的建设，由山坡坡脚的岩石搬迁，引起整个山坡的应力场发生改变，造成半山腰出现山体蠕动形成的。该滑坡体长 135m 左右，坡脚至坡顶高约 35m，滑坡体积约为 8000m<sup>3</sup>，附近为学校，原巨能学校为一小学到中学的学校，在校师生近 700 人，影响巨能学校 700 人师生的安全。2004 年，当地政府申请了国家矿山地质环境专项治理资金 150 万元，通过上部削坡卸荷，2009 年，当地政府再次申请专项治理资金约 600 万元对凤形山滑坡和巨能学校滑坡进行治理。包括修建截水沟和排水沟，下部修建挡土墙和排水系统，隐患已消除，该滑坡已经治理。

凤形山滑坡位于平江县黄金洞金矿金塘矿段，1 号脉氧化矿采空区上。滑坡体

总长度 120m 左右，边坡高度 120m，上缓下陡，坡度 30-60°，威胁公路行人车辆及公路前缘居民生命财产安全。该滑坡通过削坡卸荷、修建截、排水沟、采用锚杆格构护坡消除了隐患，该滑坡已经治理。

三处滑坡虽已治理，治理过程花费金额较大，造成了较大的经济损失，现状认为滑坡地质灾害危害较小，影响主要为巨能学校及周边居民。

## 2、泥石流影响

区内沟谷较发育，较开阔，沟口没有堵塞现象，废石堆放较平缓，下方修建了挡墙，废石堆放较稳定。现场调查区内未发生过泥石流地质灾害。

## 3、采空区地面沉陷变形影响

据现场调查及 2006 年“环评报告”，金塘矿区附近发生采空区地面塌陷二处，由于早期地表开采氧化矿石，近地表岩石风化强，出现采空区浅层出现地面塌陷，导致 350m<sup>2</sup> 林地受损，危险性小。

## 4、岩溶地面塌陷影响

矿山无岩溶地层，不存在岩溶地面塌陷。

# (二) 矿山开采地质灾害影响预测分析

## 1、引发废石堆崩塌、滑坡地质灾害的可能性

矿山地处高中山区中上部斜坡带上，相对高差 560.45m。地形坡角 19°~47°，一般约 30°，山脊呈锯齿状，沟谷切割较深，纵坡降可达 10°，谷底多为岩块及卵石堆积。矿山岩层倾向与山坡坡向多为逆向坡，岩层倾角远大于坡角，诱发崩塌、滑坡可能性小，该矿 FS1、FS2 未来不再继续堆放废石，且前缘建有挡渣墙，矿业活动诱发上述几处废石垮塌的可能性小。FS3、FS4 废石堆堆放在冲沟或斜坡上，堆方量大，堆放高度较大，目前废石堆较稳定。

本次采取瑞典条分法，根据《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013) 附录 A，边坡土体内部滑动面为圆弧形，采用瑞典条分法进行稳定计算，计算公式如下：

$$F_s = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{m_{\theta_i}} [c_i l_i \cos \theta_i + (G_i + G_{bi} - U_i \cos \theta_i) \tan \varphi_i]}{\sum_{i=1}^n [(G_i + G_{bi}) \sin \theta_i + Q_i \cos \theta_i]} \quad (\text{A.1})$$

$$m_{\theta_i} = \cos \theta_i + \frac{\tan \varphi_i \sin \theta_i}{F_s} \quad (\text{A.2})$$

$$U_i = \frac{1}{2} \gamma_w (h_{wi} + h_{w,i-1}) l_i \quad (\text{A.3})$$

式中：

FS——边坡稳定性系数；

$C_i$ ——第  $i$  计算条块滑面粘聚力 (KPa)；

$\varphi_i$ ——第  $i$  计算条块滑面内摩擦角 ( $^\circ$ )；

$l_i$ ——第  $i$  计算条块滑面长度 (m)；

$\theta_i$ ——第  $i$  计算条块滑面倾角 ( $^\circ$ )，滑面倾向与滑动方向相同时取正值，滑面倾向与滑动方向相反时取负值；

$U_i$ ——第  $i$  计算条块滑面单位宽度总水压力 (kN/m)；

$G_i$ ——第  $i$  计算条块单位宽度自重 (kN/m)；

$G_{bi}$ ——第  $i$  计算条块单位宽度竖向附加荷载 (kN/m) 方向指向下方时取正值，指向上方时取负值；

$Q_i$ ——第  $i$  计算条块单位宽度水平荷载 (kN/m)；方向指向坡外时取正值，指向坡内时取负值；

$h_{wi}$ ,  $h_{w,i-1}$ ——第  $i$  及第  $i-1$  计算条块滑面前端水头高度 (m)；

$\gamma_w$ ——水重度，取 10kN/m<sup>3</sup>；

$i$ ——计算条块号，从后方起编；

$n$ ——条块数量；

根据现场对现状调查和区域经验确定废石堆  $C$ 、 $\varphi$  值选取如下表

表 3-7 废石堆力学参数取值建议表

岩土名称	容重 (KN/m <sup>3</sup> )		抗剪强度(天然)		抗剪强度(饱和)	
	天然	饱和	C (Kpa)	$\varphi$ (度)	C (Kpa)	$\varphi$ (度)
潜在滑带土	19.9	20.6	15	23	10	17

根据工程地质综合分析，综合该区的工程地质条件、废石堆结构类型以及破坏模式，进行稳定性定量评价。

稳定性判定标准采用《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)，按表 3-8 确定。

表3-8 滑坡稳定性分级表

滑坡稳定系数 F	F<1.00	1.00≤F<1.05	1.05≤F<1.15	F>1.15
滑坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

根据滑坡稳定性计算成果，按《滑坡防治工程勘查规范》GB/T32864—2016 评定如下：

表 3-9 滑坡稳定性评价表

计算剖面	计算工况	稳定系数	稳定情况
1-1'	工况 I：天然工况	1.055	基本稳定
	工况 II：暴雨工况	1.023	欠稳定

经分析，现状情况下废石堆稳定，发生滑坡的可能性小，危险性小。如遇极端天气废石堆发生滑坡的可能性中等，危险性小。

## 2、矿业活动引发尾砂流地质灾害的可能性

矿山开采在地下进行，对地表植被无大的破坏。矿区内的松散堆积物主要为尾矿库及废石堆。泥湾尾矿库已进行闭库，库坝两侧修建了截排水沟，不会受到上游来水的直接冲刷。废石堆两侧也修建了截排水沟，不会受到上游来水的直接冲刷，不具备泥石流的条件。

高流坑尾矿库所在的冲沟高差大，具备了发生泥石流的地形条件。冲沟中有大量尾砂堆放，具备了发生泥石流的物源条件。本次采用泥石流沟谷严重程度（易发程度）数量化表对以上的泥石流地质灾害问题分析结论进行验证，分析过程见表 3-7。

表 3-7 泥石流沟谷严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重(A)	得分	中等(B)	得分	轻微(C)	得分	一般(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的严重程度)	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比%	0.118	>60	16	60—30	12	30—10	8	10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水位不偏，低水位偏移	7	无河型变化，主流不偏移	1
4	河沟纵坡度或‰	0.090	>12°(213)	12	12°—6°(213—105)	9	6°—3°(105—52)	6	<3°	1

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重(A)	得分	中等(B)	得分	轻微(C)	得分	一般(D)	得分
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区, 6级以上地震区, 断层破碎带	9	抬升区, 4—6级地震区有中小支断层或无断层	7	相对稳定区, 4级以下地震区有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率/%	0.067	<10	9	10—30	7	30—60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅/m	0.062	2	8	2—1	6	1—0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软土、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量/ $10^4\text{m}^3\cdot\text{km}^2$	0.054	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度/度或‰	0.045	>32°(625)	6	32°—25°(625—466)	5	25°—15°(466—286)	4	<15°(268)	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散平均厚度/m	0.036	>10	5	10—5	4	5—1	3	<1	1
13	流域面积/ $\text{km}^2$	0.036	0.2—5	5	5—10	4	5—10.2 以下 10—100	3	>100	1
14	流域相对高差/m	0.030	>500	4	500—300	3	300—100	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

注：总分>114分为极易发（严重）、总分84~114为中易发（中等），总分41~80为轻度易发（轻度），总分≤40为不易发生。

根据上表对高流坑以50年一遇的降水条件进行打分，得分情况如下表3-8。

表3-8 泥石流沟谷严重程度（易发程度）打分表

序号	影响因素	高流坑尾矿库	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	表土疏松，冲沟发育	16
2	泥沙沿程补给长度比%	60~30	12
3	沟口泥石流堆积活动程度	主流不移	1
4	河沟纵坡度或‰	>12°	6
5	区域构造影响程度	相对稳定区	5
6	流域植被覆盖率%	30~60	5
7	河沟近期一次变幅 m	0.2	1
8	岩性影响	风化和节理发育的硬岩	4
9	沿沟松散物贮量/ $10^4\text{m}^3\cdot\text{km}^2$	>10	6
10	沟岸山坡坡度/度或‰	32°~25°	5
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷，U型谷	5
12	产沙区沟松散物平均厚度/m	>10	5
13	流域面积/ $\text{km}^2$	0.2—5	5

14	流域相对高差/m	300—100	2
15	河沟堵塞程度	轻微	2
16	总分		80
17	易发程度	轻度易发	

经分析，矿区泥石流易发程度为轻度易发，考虑到现状矿山已采取了复绿、截排水沟等防治措施，预测发生泥石流的可能性小。

### 3、矿业活动可能引发采空区地面塌陷的可能性

黄金洞金矿四个矿段内的矿体均呈徒倾角，金塘矿区未来开采在-140m 标高以下，最低标高为-760m 中段；金枚矿 180m 标高以上矿体已采完，未来设计开采 150m 至-120m 矿体；杨山庄矿区内开采 377m 标高以下的矿石，最低标高为-420m；金福矿区开采 197m 标高以下的矿石，最低标高为-450m；整个矿区内为破碎带型矿石，多为薄层矿，深厚比一般由 100 至 200，宽深比为 0.35-0.15。现就四个矿段采空区采用地表倾斜、地表曲率、地表水平变形算法对采空区进行简单计算，计算公式如下：

$$W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha \quad r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} \quad icm = W_{cm} / r$$

$$K_{cm} = 1.52 \left( \frac{W_{cm}}{r^2} \right) \quad \varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times W_{cm} / r$$

式中：W<sub>cm</sub>——地表移动最大下沉值（mm）

q——下沉系数，取 q<sub>初</sub>=0.63 q<sub>复</sub>=(1+0.2) Q<sub>初</sub>=0.76

M——矿层厚度（m） α——矿层倾角（°）

r——地表移动影响半径（m） H——矿层采深（m）

tgβ——地表移动影响角正切，取 tgβ=tg60°=1.73

b——水平移动系数，取 b=0.3

icm——地表移动倾斜最大值（mm/m）

K<sub>cm</sub>——地表移动曲率最大值（10<sup>-3</sup>/m）

ε<sub>cm</sub>——地表移动水平变形最大值（mm/m）

对照上述表 3-9。

表 3-9 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

地点	金塘矿段			
	ZK3803	ZK5303	ZK501	ZK901
矿层厚度取该点矿脉平均厚度（m）	0.85	3.92	2.15	2.05

采深取该点最大采深 (m)	345	200	517	500
倾角 $\alpha$ (°)	50	50	50	50
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76	0.76
$tg\beta$	1.73	1.73	1.73	1.73
水平移动系数 b	0.3	0.3	0.3	0.3
影响半径 r (m)	199.42	115.61	298.84	289.02
Wcm(mm)	415.25	1915.03	1050.34	1001.48
icm (mm/m)	2.08	16.57	3.51	3.47
Kcm $10^{-3}/m$	0.02	0.22	0.02	0.02
$\varepsilon cm$ (mm/m)	0.95	7.55	1.60	1.58
地点	金枚矿段			
	ZK2416	ZK2418	ZK2415	ZK2413
矿层厚度取该点矿脉平均厚度 (m)	1.43	1.45	0.92	0.91
采深取该点最大采深 (m)	120	400	150	85
倾角 $\alpha$ (°)	65	60	60	60
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76	0.76
$tg\beta$	1.73	1.73	1.73	1.73
水平移动系数 b	0.3	0.3	0.3	0.3
影响半径 r (m)	69.36	231.21	86.71	49.13
Wcm(mm)	459.30	551.00	349.60	345.80
icm (mm/m)	6.62	2.38	4.03	7.04
Kcm $10^{-3}/m$	0.15	0.02	0.07	0.22
$\varepsilon cm$ (mm/m)	3.02	1.09	1.84	3.21
地点	金福矿段			
	501 号矿脉- 50m 中段	501 号矿脉- 80m 中段	502 号矿脉- 110m 中段	502 号矿脉-80m 中 段
矿层厚度取该点矿脉平均厚度 (m)	3.63	1.22	1.63	1.20
采深取该点最大采深 (m)	200	300	300	300
倾角 $\alpha$ (°)	30	30	30	30
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76	0.76
$tg\beta$	1.73	1.73	1.73	1.73
水平移动系数 b	0.3	0.3	0.3	0.3
影响半径 r (m)	115.61	173.41	190.75	173.41
Wcm(mm)	2400.16	806.66	1071.14	793.44
icm (mm/m)	20.76	4.65	5.62	4.58
Kcm $10^{-3}/m$	0.27	0.04	0.04	0.04
$\varepsilon cm$ (mm/m)	9.47	2.12	2.56	2.09
地点	杨山庄矿段			
	ZK1001	-100m 中段	280m 中段	CM12120
矿层厚度取该点矿脉平均厚度 (m)	1.26	2.53	1.18	0.80
采深取该点最大采深 (m)	800	520	200	380
倾角 $\alpha$ (°)	50	50	50	50
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76	0.76
$tg\beta$	1.73	1.73	1.73	1.73
水平移动系数 b	0.3	0.3	0.3	0.3

影响半径 r (m)	462.43	300.58	115.61	219.65
Wcm(mm)	615.55	1235.98	576.46	390.82
icm (mm/m)	1.33	4.11	4.99	1.78
Kcm10 <sup>-3</sup> /m	0.00	0.02	0.07	0.01
εcm (mm/m)	0.61	1.88	2.27	0.81

表 3-10 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
		ε/mm·m <sup>-1</sup>	Kcm10 <sup>-3</sup> /m	I cm (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

按照三下采煤规程表 3 对砖混构筑物损坏极轻微~轻度的地表变形值为：

倾斜  $i = \leq \pm 6 \text{ mm/m}$ ；曲率  $K = \leq \pm 0.4 \times (10^{-3} / \text{m})$ ；水平变形  $\varepsilon \text{ cm} = \leq \pm 4 \text{ (mm/m)}$ ，根据《湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点（试行）》中采空影响程度按采空地表移动变形值判定，本次计算结果为杨山庄矿段损坏等级为 II 级，损坏分类为轻度损坏，金枚矿段损坏等级为 III 级，损坏分类为中度损坏，金福矿段及金塘矿段损坏等级为 IV 级，损坏分类为严重损坏。因此矿山开采有引发采空区地面变形的可能性中等。预测未来采空区地面变形的影响对象是岩石移动范围内的矿山建筑物。

矿山开采处于黄金溪的两侧山坡，矿区范围内耕地主要分布于黄金溪两侧平缓地段，采空区范围内地表无耕地、无人居住，亦无其它较重要危害对象，地面塌陷区容易治理。随着开采深度的加深，所开挖岩石为新鲜基岩，节理裂隙弱发育，岩石完整性更好，引发塌陷的可能性小，即使发生塌陷，对地面的影响较小。因此，

矿业活动引发采空区地表塌陷对地面耕地影响小。

#### 4、矿山建设可能遭受地质灾害的危险性

##### (1) 矿山建设遭受滑坡地质灾害可能性中等，危险性小

评估区发育有 3 处滑坡地质灾害，均已进行了治理，隐患也已消除，但金塘 3# 斜井卷扬机房后滑坡隐患，坡度为 70°以上，为软硬夹层，自然条件下易产生滑坡灾害。

##### (2) 遭受泥石流（废石流）地质灾害的可能性小，危险性小

矿山各工区广场前多为废石堆场，矿山建设多数建在废石堆上如临时工棚、办公场所等，废石堆下方已进行加固处理，遭受废石流的可能性小，危险性小。

##### (3) 遭受采空区地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

矿山未来向深部开采，又采用废石充填采空区，矿体薄，而矿山建设未在采空区范围内，采空区地面塌陷可能性小，矿山建设遭受采空区地面塌陷的可能性小，危险性小。

### (三) 矿山地质灾害影响小结

现状三处滑坡均已治理完成。预测未来矿山开采引发和加剧采空区地面变形的可能性中等，危险性中等，主要影响矿山建筑物；现状及预测矿山开采引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。见表 3-11。

表 3-11 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山开采期地质灾害现状			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	否	否	否	小	小	无
滑坡	否	否	否	中等	小	无
泥石流	否	否	否	小	小	无
采空区地面变形	是	中等	矿山建筑物	中等	中等	矿山建筑物

图 3-4 黄金洞金矿矿山地质灾害问题分布图

## 五、生物多样性破坏

### （一）生物多样性破坏现状

照片3-5 矿区范围内植被

#### 1、工业广场等土地占损区植被破坏的影响

区域植被属于中亚热带常绿阔叶林中部亚热带区域，植被由低海拔常绿阔叶林带逐渐向高海拔落叶-常绿阔叶混交林带、灌木丛和草丛发展，大部分地区的植被以灌木丛为主。根据现场踏勘情况，周边植被以灌木、松、杉木林及少量阔叶林为主，并分散有少量农田。矿区内主要有工业广场，选厂，尾砂充填站、废石堆、尾矿库等压占了土地资源，破坏了土壤结构，损毁了地表植物，不可避免对原来生活在此的植物的生存环境产生了影响，占损的植被面积为 40.57 公顷。矿山生产建设占地造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，对生态系统产生一定的影响。

#### 2、对野外动物的影响

区内常见的野生动物有蛇、蛙、昆虫等，未见珍稀野生动物；矿山开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动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

#### 1、地面工程建设对矿区及周边植被破坏预测分析

未来矿山地面工程建设有限，与现状类似，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，但工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，破坏程度较轻。

#### 2、野生动物影响趋势分析

未来矿山工程不新增用地，不新侵占自然植被，但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动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；未来开采在中深部地段，机械生产、爆炸噪声震动等将会变得微弱，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。

### (三) 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性影响较小，不会造成生物多样性破坏的趋势。

**表 3-12 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	矿山地面建设	否
	地下开采	否
趋势	矿山地面建设	否
	地下开采	否

## 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，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、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、宜林则林的原则提出本矿山保护修复思路：

1、对矿区范围内滑坡、尾矿库、废石堆地面变形加强监测，对矿区范围内废水、地表水、地下水进行水质检测及监测，发现问题及时治理修复。

2、对矿区内临时破坏的区域进行绿化，并对现有的绿化进行管护，闭坑后对矿部及工业广场进行拆除、翻耕、平整，修复为林地，矿山废石堆综合利用后修复为林地，尾矿库修复为草地。

3、闭坑后，对各井口采用浆砌块石的方式进行永久性封堵。

### 二、生态保护修复目标

#### （一）保护修复目标

该矿山保护修复总体目标是：坚持科学发展观，最大限度的避免、减轻因矿山开采引发的地质灾害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业发展与矿区群众意愿统筹协调的内涵式发展道路，促进矿山企业健康可持续发展。从矿区环境与生态、资源开发、资源综合利用等方面进行绿色矿山建设。矿山建设过程中和闭坑后能全面消除灾害安全隐患，实现可复垦率、可绿化率 100%，能保持区域生态系统功能稳定。

#### 1、生态保护保育目标

通过树立警示牌、标识牌，加强生态环境保护，保护矿区及周边的生态环境，将绿色发展、绿色办矿的理念贯穿至矿山开采全生命周期。警示牌、标识牌树立在露采场周界、排土场周边，乡村公路旁。另外在露采场的周界全部用栏网围挡，做到生产作业区与周边居民生产生活区分隔。

#### 2、生态修复工程目标

##### （1）土地复垦及生物多样性工程

根据前述土地占损情况，至矿山闭坑，除了金福工区（含矿部办公楼及家属区）、矿山公路予以保留外，矿山所占用的其他土地资源应做到应修复尽修复。

### （2）水资源水生态修复工程

矿山在生产其间应对矿坑水及矿业废水进行处理，做到达标排放，对矿山排放废水及矿坑水以及黄金河河水及时进行检测，以确保矿坑水及矿山废水达标排放，不对周边的居民生产生活用水造成污染。

### 3、监测管护工程目标

开展废石堆边坡及地面变形的日常监测，防止地质灾害的发生。矿山闭坑前应定期开展矿区植被恢复情况的遥感监测。

矿山闭坑后对复垦为林草地区进行管护，保证植被的成活率。

## （二）保护修复措施

结合矿山现状，矿山保护修复措施为：

### 1、工程技术措施

#### ①拆除工程措施

矿部办公楼、工业广场、选厂、尾砂充填站需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。

#### ②表层土恢复工程

矿部办公楼、工业广场、选厂、尾砂充填站拆除达到复垦要求后，进行翻松，翻松厚度不小于 0.5m，作为复垦、植树用土。

### 2、生物化学工程措施

#### ①土壤改良、培肥措施

土地翻耕后在坑穴内施基肥或化肥，基肥主要为有机肥料，须腐熟后才能施用；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，并充分浇水。

#### ②植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。选择生长快、成活率高、适宜本地土壤生长的杉树作为恢复林地的主要树种。

### 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。

矿山设有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。制定林地管护办法，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。

### 三、生态保护修复工程及进度安排

#### （一）生态保护工程

湖南平江黄金河国家湿地公园（保育区）中黄金溪经过矿区范围，矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外往的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

##### 1、生物多样性保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分。主要保护方法分四种：一是就地保护，大多是建自然保护区；二是迁地保护，大多转移到动物园或植物园；三是开展生物多样性保护的科学研究，制定生物多样性保护的法律和政策；四是开展生物多样性保护方面的宣传和教育。本矿山为金矿地下开采，随着开采的加深，矿业活动对当地生物多样性不会造成根本影响。但是矿区应该积极宣传生物多样性保护政策法规，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被。设立生态保护警示牌，禁止职工对地表植被、动物等生物资源肆意破坏。

##### 2、农耕地保护

根据土地利用现状图和现场调查了解，矿区范围内有基本农田 15.85hm<sup>2</sup>，农田以种植水稻、蔬菜为主。矿山未来在其地下开采，有可能扰动耕种土层，造成土层失水养分降低、水土流失等侵蚀现象。矿山为金属矿山，排放废水可能含有毒有害及重金属元素。采取的保护措施有：1）设立农耕地保护警示牌，禁止矿山滥采、乱弃碴土等破坏活动，确保临近开采区的农耕地不受开采区采动影响；2）废水及矿坑水做到达标排放，确保耕灌溉不受影响。3）保护和修缮水浇地和稻田耕种区的导引

水沟渠，出现毁损和水浇地失水，及时修补和作防渗处理；4）因采矿活动导致农耕地作物减产欠收，采矿业主应及时与耕种地农户协商进行补偿。

## （二）生态修复工程

### 1、地形地貌景观修复

对地形地貌景观产生的一定的影响，矿山需及时对此处进行景观修复，临时废石堆占地破坏面积约 1000m<sup>2</sup>，矿山需要废石堆上覆土 0.3m 厚再植树撒播草籽。除此临时占地外，矿区已建成绿色矿矿山，效果较好，后期需加强养护、管护工作。

表 4-1 景观修复工程量表

工程名称	面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	樟树 (棵)	杜娟 (株)	草籽 (Kg)
临时废石堆	1000	300	250	250	5

### 2、土地复垦与生物多样性修复

#### （1）矿山土地占用、破坏情况

经统计，未来矿山建设用地占损总面积约41.48hm<sup>2</sup>。其中金福工区（含矿部办公楼及家属区）占地面积6.12hm<sup>2</sup>，土地利用类型主要为工矿用地；金枚工区占地面积0.96hm<sup>2</sup>，土地利用类型为工矿用地；杨山庄工区占地面积0.97hm<sup>2</sup>，土地利用类型为林地；一选厂占地面积1.97hm<sup>2</sup>，土地利用类型为工矿用地；二选厂占地面积0.45hm<sup>2</sup>，土地利用类型为工矿用地；尾砂充填站占地面积1.95hm<sup>2</sup>，土地利用类型为林地、工矿用地、村庄；矿山公路面积0.9hm<sup>2</sup>，土地利用类型为林地；废石堆4处，共计占地面积为7.44hm<sup>2</sup>，土地利用类型为林地、工矿用地、村庄；尾矿库2处，占地面积20.72hm<sup>2</sup>，土地利用类型为工矿用地；即矿山需按照“边生产、边修复”的原则对露天采场、矿山办公区及矿山公路占损土地单元进行复垦，恢复为林草地。

表 4-2 矿业活动占用破坏土地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

分区	破坏土地方式	土地类型	权属关系	拟破坏面积
金福工区（含矿部办公楼及家属区）	占用	工矿用地	金福村、金塘村	6.12
金枚工区	占用	工矿用地	金星村	0.96
杨山庄工区	占用	林地	金塘村	0.97
一选厂	占用	工矿用地	金塘村	1.97
二选厂	占用	工矿用地	金福村	0.45

尾砂充填站	占用、挖损	林地、工矿用地、村庄	金塘村	1.95
矿山公路	占用、挖损	林地	金星村、金福村、金塘村	0.9
FS1	占用、破坏	林地、草地	金塘村	0.21
FS2	占用、破坏	林地	金塘村	0.09
FS3	占用、破坏	林地、草地	金塘村	2.02
FS4	占用、破坏	工矿用地	金福村	5.12
高流坑尾矿库	占用、破坏	工矿用地	金福村	14.09
泥湾尾矿库	占用、破坏	工矿用地	金福村	6.63
合计				41.48

### (2) 土地复垦方向

矿山开采完毕后，结合国土空间规划、地质环境条件类型，综合考虑各限制因素和项目区自身特点，根据当地居民及村委意愿，金福工区（含矿部办公楼及家属区）及矿山公路留给村委，不需复垦。其他工业广场、选厂、尾砂充填站、尾矿库复垦方向初步确定如下：

表 4-3 各复垦单元复垦方向说明表

分区	破坏土地方式	面积 hm <sup>2</sup>	复垦方向
金福工区（含矿部办公楼及家属区）	占用	6.12	保留
金枚工区	占用	0.96	林地
杨山庄工区	占用	0.97	林地
一选厂	占用	1.97	旱地
二选厂	占用	0.45	旱地
尾砂充填站	占用	1.95	林地
矿山公路	占用、破坏	0.9	保留
FS1	占用	0.21	林地
FS2	占用	0.09	林地
FS3	占用	2.02	林地
FS4	占用	5.12	林地
高流坑尾矿库	占用、破坏	14.09	草地
泥湾尾矿库	占用、破坏	6.63	已复垦并销号

### (3) 矿山土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合矿山的现状，按照土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦要求如下：

## 1) 土地复垦要求

- ①复垦土地的类型应与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③不同的土地破坏类型其复垦标准应不一样；
- ④保存原用地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原表土为顶部覆盖层，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；
- ⑤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；
- ⑥复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑦复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- ⑧复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- ⑨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) 土地复垦质量标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

(A) 覆土标准：有效土层厚度大于30cm，土壤容重 $\leq 1.45 \text{ g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于 $\leq 20\%$ ，覆土的土壤pH值在6.0~8.5范围内，有机质 $\geq 2\%$ 。

(B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 $20^\circ$ 。

(C) 林地树种选用标准：乔木选用樟树、栎树、榉木混交种植，混交林混交比例4:3:3，采用三年生带土球苗，苗木胸径2~3cm，株行距可取 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，种植穴坑尺寸 $0.8\text{m} \times 0.8\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。灌木树种选择：杜鹃，灌木采用一年生带土球苗，苗高0.3m以上。林间撒播混合灌草种子，形成灌草覆盖层，可保持林地生态平衡。

(D) 复垦林地后应保证三年成活率达到85%。

旱地的复垦标准如下：

(A) 覆土厚度为自然沉实土壤0.5m以上，覆土的土壤pH值在5.5~8.5范围内，含盐量不大于0.3%，土壤容重不大1.3克/立方厘米。

(B) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过不超过 $2 \sim 3^\circ$ 。

(C) 排水工程：暴雨重现期为10年，设计一日暴雨一日排干标准。

(D) 灌溉标准：以截水沟为主。

(E) 防洪标准：排水沟过水能力按10年一遇洪水频率设计。

#### **(4) 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：**矿山办公区需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除，场区地表需要清除的房屋每平方米硬化物 $1\text{m}^3$ 估算，其他硬化物每平方米按 $0.30\text{m}^3$ 估算。

**B、表层土恢复工程：**矿山办公区拆除达到复垦要求后，进行翻松，翻松厚度不小于 $0.5\text{m}$ ，作为土地复垦植树用土。

##### **2) 生物措施**

通过人工整平和覆土措施后，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**

瘠薄土壤应增施肥料，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**

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗及撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。选择生长较快、成活率高、适宜本地土壤生长的樟树作为恢复林地的主要树种。

##### **3) 管护措施**

对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要三年的管护，防止复垦土地的退化。

矿山应设专门负责矿山生态保护修复管理部门，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、林地管护办法

，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。

综上所述，本方案有效地保护了土地资源，可以取得良好的经济效益和社会效益，符合土地利用总体规划和矿山要求，矿山土地复垦具有可行性。

### （5）土源供需平衡分析

根据调查，工业广场、选厂、尾矿充填站未进行表土剥离，下层表土完整，复垦时只需将表层硬化物拆除，进行一定深度的翻耕即可满足覆垦的土层要求，无需覆土。故本方案中复垦需土区域有废石堆及尾矿库（高流坑尾矿库坝体已进行了部分复垦绿化，面积为3.67hm<sup>2</sup>，泥湾尾矿库已经进行了复垦销号，本次生态修工程不计算土方需求），复垦面积为18.64hm<sup>2</sup>，覆土厚度为30cm，需土量为54570m<sup>3</sup>，详见表4-4土量分析表。

表4-4 生态修复土方量分析表

序号	复垦部位	占地面积/ 公顷	复垦面积/ 公顷	预测覆土量 /m <sup>3</sup>	备注
1	FS1	0.21	0.21	630	各覆垦单元 均需深部翻 耕，故覆土 厚度均为 0.3米，
2	FS2	0.09	0.09	270	
3	FS3	2.02	2.02	6060	
4	FS4	5.12	5.12	15360	
5	高流坑尾矿库	14.09	10.42	31260	
6	废水处理站	0.33	0.33	990	
合计		21.86	18.19	54570	

本次复垦土源全部由矿山外购，本方案不设置临时取土场。

### （6）水源分析

矿山在工业广场，废石堆旁设置了沉淀池，排水沟收集日常降雨汇入沉淀池，雨水经沉淀后可用于矿区日常绿化养护，干旱季节矿区可使用溪沟水进行浇灌。

### （7）矿山土地复垦设计及工程量测算

矿山主要的复垦单元：工业广场（含金枚工区、杨山庄工区、一选厂、二选厂、尾砂充填站），废石堆（FS1、FS2、FS3、FS4），高流坑尾矿库以及井口封堵。其复垦工程设计及工程量测算如下：

#### 1) 工业广场复垦工程设计及工程量测算

工业广场又分为金枚工区、杨山庄工区、一选厂、二选厂、尾砂充填站五个复垦单元。金枚工区、杨山庄工区、尾砂充填站复垦为林地于偏远山中，灌溉条件不便，本方案拟将其复垦为林地。一选厂、二选厂位于黄金溪边，灌溉条件较为便利，有乡村公路通过，交通较为方便，地势较为平坦，本方案拟将其复垦为旱地、如果以后矿山规划或政策发生改变，再根据实际情况另行选择。一、二选厂复垦为旱地前需对土壤进行专项检测分析，做专项可行性论证及设计。本方案具体方案如下：

①复垦工程设计：主要包括硬化物拆（清）除工程、建筑垃圾清运、场地整平、工程。

A、硬化物拆除工程：复垦工程开始时，需要将基础设施拆除，地表硬化层（按厚度 $0.3\text{m}/\text{m}^2$ 计算）铲除，垃圾进行清除。对房屋（按工业广场面积30%进行建筑面积计算，拆除平均按高度 $1\text{m}/\text{m}^2$ 计算）进行拆除后，对垃圾进行清除运，再采用挖掘机对场地 $0.3\text{m}$ 厚地表硬化层进行拆除。

B、建筑垃圾清运：建筑垃圾清运是指将拆除的硬化物运外运至巷道回填采空区，运距小于 $500\text{m}$ 。

C、场地整平：对进行场地消高补低，整平面积 $6.63\text{hm}^2$ 。

D、植树种草工程：对复垦为林地的金枚工区、杨山庄工区、尾砂充填站进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，乔木树种选择：乔木选用樟树、栎树、榉木混交种植，混交林混交比例 4:3:3，采用三年生带土球苗，苗木胸径 2~3cm，株行距可取  $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，种植穴坑尺寸  $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.6\text{m}$ 。植树全部采用穴状（圆形）整地栽植，幼苗为带土球大苗，采用列植方式进行栽植。灌木树种选择：杜鹃，灌木采用一年生带土球苗，苗高 0.3m 以上。林间撒播混合灌草种子。坑栽完毕后，再在林间撒播由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量  $40\text{g}/\text{m}^2$ 。

为保证植物的生长，本次设计进行穴坑培肥。市场上有天然有机肥与无机肥料之分。天然有机肥如人类、动物的粪尿、堆肥泥炭合成，富含氮磷钾三要素，还有其他微量元素，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。本次设计对每个穴坑施加  $1\text{kg}$  有机肥。

表 4-5 工业广场土地复垦工程量测算

复垦单元	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	房屋拆除 (m <sup>3</sup> )	硬化物拆除 (m <sup>3</sup> )	垃圾清运 (运距2-3km) (m <sup>3</sup> )	场地平整 (hm <sup>2</sup> )	樟树 (棵)	栎树 (棵)	桦木 (棵)	杜娟 (棵)	草籽 (kg)	有机肥 (kg)
金枚工区	0.96	864	2880	3744	0.96	614	461	461	1536	38.4	3072
杨山庄工区	0.97	873	2910	3783	0.97	621	466	466	1553	38.8	3106
尾砂充填站	1.95	1755	5850	7605	1.95	1248	936	936	3120	78	6240
一选厂	1.97	1773	5910	7683	1.97						2955
二选厂	0.45	405	1350	1755	0.45						675
废水处理站	0.33	297		297	0.33	211	158	158	527	13.2	1054
合计	6.63	5967	18900	24867	6.63	2694	2021	2021	6736	168.4	17102

图 4-1 工业广场种树方案平面示意图

E、复垦为旱地工程：本方案拟将一选厂、二选厂复垦为旱地。复垦旱地前需对当土壤进行专项检测及处理。配套修建机耕道、排水沟及储水池等，再进行培肥，可种植玉米、红薯、花生等当地农作物。

硬化物拆除工程：复垦工程开始时，需要将基础设施拆除，地表硬化层（按厚度0.3m/m<sup>2</sup>计算）铲除，垃圾进行清除。对房屋（按工业广场面积30%进行建筑面积计算，拆除平均按高度0.3m/m<sup>2</sup>计算）进行拆除后，对垃圾进行清除运，再采用挖掘机对场地0.3m厚地表硬化层进行拆除。

机耕道工程：为了方便耕种及运输，一选厂、二选厂需在旱地中间修建机耕道

，工程布置详见附图3，道路宽2.5m，高0.5m，二选厂平面积4500m<sup>2</sup>，机耕道长720m，一选厂平面积19700m<sup>2</sup>，机耕道长490m，路基用碎石压实，路面整平。

图4-2 机耕道断面示意图

储水池工程：一选厂、二选厂复垦为旱地。为了方便灌溉，设计在选厂最里边靠后山下前缘各设置一储水池，断面为矩形，长16m，宽8m，深2m。池侧壁采用水泥砂浆抹面，水泥砂浆强度为M10，现浇混凝土底板，厚0.3m。出水口尺寸为0.5×0.5m。主要收集雨水用来灌溉。

图4-2 储水池工程示意图

灌溉沟工程：为方便灌溉，沿旱地四周及机耕道修建了截排水沟工程，二选厂截排水沟总长1300米，主要为生态沟及涵管，其中涵管长度为20米，生态沟长度为1280米。一选厂截排水沟总长680米，主要为生态沟及涵管，其中涵管长度为20米，生态沟长度为660米。

表4-6 储水池工程量测算表

工程名称	完成时间	工程内容	单位	工程量计算
------	------	------	----	-------

储水池	2031.02-2032.01	挖土方	m <sup>3</sup>	(16.5×8.5×1.7) ×2=477
		弃方	m <sup>3</sup>	(16.5×8.5×1.7) ×2=477
		混凝土垫层	m <sup>3</sup>	(16×8×0.3) ×2=77
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	(16×0.3+8×0.3) ×2×2=29
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	((16+8) ×2.0×2+ (16+8) ×0.3×2) ×2=221
		防护栏	m	(16+2+8+2) ×2×2=112

图4-3 灌溉沟工程示意图

表 4-7 生态沟工程量测算表

工程名称	长度 (m)	挖土方 (m <sup>3</sup> )	回填土方 (m <sup>3</sup> )	原土夯实 (m <sup>3</sup> )	铺草皮 (m <sup>3</sup> )	涵管 (m)	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )	场地平整 (hm <sup>2</sup> )
一选厂	680	163.2	163.2	1292	1292	20	1.97	1.97
二选厂	1300	312	312	2470	2470	20	0.45	0.45
合计	1980	475.2	475.2	3762	3762	40	2.42	2.42

土地翻耕、培肥：对一选厂、二选厂进行土地 50cm 深度翻耕,人工细部平整,地面坡度小于 5°, 对土壤进行培肥。

## 2) 废石堆复垦设计及工程量测算

矿山现在四处废石堆 FS1、FS2、FS3、FS4, 共计占地面积 7.44hm<sup>2</sup>, 矿山未来开采过程对废石渣进行采空区回填及外运综合利用。未来不会新增废石堆占用破坏资源。FS1、FS2 废石堆位于杨山庄工区, 面积 0.3hm<sup>2</sup>, 现已停止堆放, 需在 2026 年复垦完毕, FS3、FS4 现正在使用, 面积 7.14hm<sup>2</sup>, 矿山闭坑后如废石堆未充填采空区或是综合利用, 矿山应对堆放清运制综合利用计划, 成立运石堆清运队伍, 对

废石堆进行现场勘查，确定清运路线，组织好车辆和人员按照规定路线运输至指定处置点，装载机在现场进行辅助清理和整理。清理完成后，将废石渣堆场复垦为林地+草地，复垦面积 7.14hm<sup>2</sup>。

根据本项目区及区域生态植物生长情况，乔木树种选择：樟树、栎树、榉木，乔木混交比例 4:3:3，乔木采用三年生带土球苗，胸径 2-3cm；灌木树种选择：杜鹃，灌木采用一年生带土球苗，苗高 0.3m 以上；乔木的株行距 2.5m×2.5m，树坑大小为 0.8m×0.8m×0.6m；灌木的株行距 2.5m×2.5m，在乔木行中间栽种。植树全部采用穴状（圆形）整地栽植，幼苗为带土球大苗，采用列植方式进行栽植。坑栽完毕后，再在林间撒播由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量 40g/m<sup>2</sup>。

为保证植物的生长，本次设计进行穴坑培肥。市场上有天然有机肥与无机肥料之分。天然有机肥如人类、动物的粪尿、堆肥泥炭合成，富含氮磷钾三要素，还有其他微量元素，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。本次设计对每个穴坑施加 1kg 有机肥。

表 4-8 废石堆复垦工程量测算表

复垦对象	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	场地平整 (hm <sup>2</sup> )	樟树 (棵)	栎树 (棵)	榉木 (棵)	杜鹃 (hm <sup>2</sup> )	草籽 (kg)	有机肥 (kg)
FS1	0.21	630	0.21	134	101	101	336	84	672
FS2	0.09	270	0.09	58	43	43	144	36	288
FS3	2.02	6060	2.02	1293	970	970	3232	808	6465
FS4	5.12	15360	5.12	3277	2458	2458	8192	2048	16385
合计	7.44	22320	7.44	4762	3572	3572	11904	2976	23810

4-4 土地复垦废石堆放坡覆土植树设计断面图

### 3) 尾矿库复垦设计及工程量测算

高流坑尾矿库闭库时应完成闭库报告，并按闭库报告完成复垦工程。高流坑尾砂库面积为 14.09 hm<sup>2</sup>，矿山现已对库坝进行了复垦，复垦面积为 3.67hm<sup>2</sup>，闭库后复垦面积为 10.42hm<sup>2</sup>。复垦时需在表面覆土后再植草绿化。尾砂库四周修建 0.5×0.8m 截水沟，截水沟长度为 2700m，尾砂库中间建 0.5×0.3m 排水，排水沟长度为 1130m，覆土厚 0.3m 后压实后采用人工植草绿化，栽种杜鹃，杜鹃的株行距 2.5m×2.5m。土地复垦典型设计见图 4-6。

图4-5 土地复垦平地覆土植草设计断面图

高流坑尾矿库现已接近于满库运行，矿山尾砂大部分进行充填，少部分堆放于尾矿库中，矿山现正选址新建尾矿库，因新尾矿库正在规划当中，暂未取得批复文件，本次未纳入复垦范围内。本次对尾矿库的设计仅作为矿山地质环境恢复治理基金的提取依据，尾矿库的复垦设计及验收应以应急部门的闭库设计及验收为准。

表 4-9 尾矿库土地复垦工程量测算表

复垦对象	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	土壤改良 (m <sup>2</sup> )	撒播草籽 (kg)	栽种杜鹃 (棵)	截水沟 (m)	排水沟 (m)
高流坑尾矿库	10.42	31260	10.42	4168	16672	2700	1130
合计	10.42	31260	10.42	4168	16672	2700	1130

### 3、水资源水生态修复与改善工程

根据矿山建设现状及现场调查，矿山已成建完善的截排水沟系统及沉淀池，尾矿库下游已建废水处理站，矿井水统一收集至华家湾金矿送至高流坑尾矿库废水处理站回用池用于选矿生产，废水处理站正常运行，矿山后期按相关要求进行处理，维护废水处理站正常运行，定期清理截、排水沟，做到废水达标排放。为预防矿山水土污染，本次采用预留治理资金，待矿山闭坑后进行专项设计。

### 4、矿山地质灾害防治工程

如前所述，矿山已对因矿业活动产生的三处滑坡进行了治理，废石堆下已修建挡墙，尾矿库主坝及子坝安装了位移监测设备，对于开采厚度较大的区域严格按照设计边充填边开采。为有效防范地质灾害的发生，针对三处岩移范围内的矿山建筑物预留地质灾害治理费用作为应急治理措施。

## (三) 监测和管护工程

### 一) 监测工程

#### 1、水质监测

##### ①监测内容

分地下水水质监测、地表水水质监测和矿业废水水质监测。主要是采取水质样品进行水质分析（简分析、全分析，主要检测砷、铅、镉、六价铬、汞、铊及PH）。监测矿业活动对地下水水质的影响，对主要含水层地下水水质监测，地表水监测主要是

对黄金河黄金洞金矿段水质进行监测，矿业废水监测主要对各坑口排放的废水及两个选矿厂排污口废水水质监测（高流坑尾矿库已设有专门的水质监测站，本方案不再重复设计）。

### ②监测点的布设

地下水水质监测共布设 2 个点，针对尾矿库影响区内主要含水层（第四系孔隙含水层）进行监测。由于影响区内无民井，故本次拟设两个监测井，井深至完整基岩，据该区第四系厚度及风化层厚度，井深初步定为 10m，两个井共计 20m 深，并设警示标志。监测井、点布设在尾砂水处理池下游。地表水水质监测点拟在黄金河塔塘背段、高流坑尾矿库下游及评估区西端黄金河出口处各布设 1 个监测点，共计 3 个地表水水质监测点。矿业废水水质监测点布设在各坑口（金枚工区、金福工区、金塘工区及杨山庄区各 1 个），一、二选厂各设 1 个监测点，共计 6 个废水水质监测点。具体监测点布置情况见附图 3。

### ③监测方法

水质分析方法采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版），地下水监测由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业技术人员进行监测。

### ④监测频率

地下水水质监测频率为一般每季度监测 1 次，地下水每年取样 3 次，取水样进行全分析，如发现变化进行加密监测。地下水水质监测时间为矿山生产期至矿山关闭后 2 年时间段内，监测年限为 8 年，地表水及矿业废水监测时间为矿山关闭 1 年时间段内，监测年限为 7 年。

### ⑤监测技术要求

地下水监测井的建设参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；地下水监测的方法和精度满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

表 4-10 矿山地质环境监测工程总体工作量

治理恢复单元	地下水监测			地表水监测		矿业废水监测	
	监测井	水质监测					
	(个)	点 (个)	频率 (点.次)	点 (个)	频率 (点.次)	点 (个)	频率 (点.次)
尾矿库区	2	2	2×3×8=48				
矿坑水及选厂						6	6×4×7=168

黄金河				3	3×4×7=84		
-----	--	--	--	---	----------	--	--

## 2、废石堆边坡监测

监测对象为采坑边坡稳定性、危岩体情况，建立监测台账。

监测方法为：主要是对废石堆边坡巡查普通监测。矿山可派专人对废石堆边坡进行每日巡查，并做好巡查记录，发现边坡变形或边坡上存在危岩体时，应记录边坡变形段、危岩体的具体位置，并立即通知矿方疏散员工，采取措施，及时清除危岩体，确保人员安全。监测期为 2025 年 3 月至 2031 年 1 月，巡查频率为 1.0 次/日。

## 3、采空区地面变形监测

矿方负责进行监测，及时发现问题，及时采取有效措施，控制经济损失。设计防治工程为布置监测点。因无法确定其破坏的具体情况，只是存在破坏的可能性，故本方案提出预留相关资金。根据本矿实际情况，参照有关测量规范规程，设计如下：

### （1）监测原则

主要采用地面观察法与仪器监测法相结合。控制点和观测点的设置要合理，埋设要牢固。建筑物受采动影响后，应对墙壁、地板、或其它部位出现裂缝等破坏现象及时进行记录，并作上记号，监测其变化情况。

### （2）监测方法

安排专职人员进行巡查，可采用贴纸条、游标卡尺、千分尺等辅助工具。

### （3）监测点布置

对砖石结构的工业厂房及民用建筑应埋设建筑物观测点和与其对应的土壤观测点。建筑物每个方向上的观测点应不少于三个，点间距离一般为 3~10m，可设在纵横墙连接处或窗间墙的勒脚部位。为了观测变形缝受采动影响的变化，还应在变形缝两侧设置点。建筑物观测点与对应的土壤点间的距离应根据建筑物基础深度确定，一般可相距 1.5m 左右。土壤点应按地表观测点的要求埋设。为减少建筑物受压缩变形破坏而在其周围挖掘缓冲沟时，应在沟两侧埋设测点，观测缓冲沟吸收变形的情况。每栋房屋至少埋设 1 处简易监测点，变形严重的地段还须增设专业监测。

### （4）监测内容

建筑物受采动影响后，应对墙壁、地板、或其它部位出现裂缝等破坏现象及时进行记录，并作上记号，观测其变化情况。

#### (5) 监测频率

观测点在地表移动活跃期，每月观测不应少于 2 次。在初始期和度衰退期每月至少观测 1 次。

#### (6) 监测时间

根据“三下采煤”规程：认为累积地表下沉 10mm 时为移动期的开始时间；连续 6 个月下沉值不超过 30mm 时，可认为地表移动期结束；从地表移动期开始到结束的整个时间称为地表移动的延续时间；将地表移动的延续时间分为初始期、活跃期、衰退期。《规程》指出：在无实测资料时，地表移动的延续时间（天数）可根据工作面平均采深的 2.5 倍值估算，即  $T_0=2.5H$ 。受影响区段的矿层埋深为 800~1200m，平均采深约为 1000m，经计算，地表移动的延续时间 2500 天，约 6.85 年。

#### (7) 监测工程量

主要采用地面观察法、仪器测量法，一般每月监测 1~2 次，活跃期每 10 天测量一次，闭坑后继续监测 1.0 年，共 6.8 年（82 月），设 13 个监测点，共 1061 次。上述监测工程量仅作为投资估算参考用，具体工程量，可依据矿山的开采顺序及《建筑测量变形规范(JGJ8-2016)》的相关规定等作具体工作安排。

### 3、工程量测算（如表 4-11）：

表 4-11 采空区地面水田漏失监测工程量测算表

监 测	灾 害	工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位	工程量
		(隐患)监测	监测	$(5.8+1.0) * 12 * 1 * 13$	次	1061

### 4、生物监测

矿山采矿爆破、废石及尾砂堆放等矿业活动，均有可能影响局部地表植被正常生长、动物正常栖息。矿山开采生产期间，需要配置专门人员，对可能影响地表植被正常生长的区域设立生物多样性保护警示牌，并进行巡查监测，建立监测台账，监测期限为 5.8 年。监测频率为 1.0 次/月，共需监测 70 次。

### 5、土壤监测

矿山应对矿区的土壤进行定期分析、监测，确保达标。监测点设置在黄金溪上

洲、中游及下游。采用取样监测，取样深度不应小于 30cm。土壤分析应按当地环保部门的要求进行。监测内容至少应包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）铜、镍、锌、石油烃等。设计监测频率为一年一次。监测方式为定期取样、分析。监测期限为矿山的服役年限 6 年（2025 年 3 月至 2031 年 3），监测次数共 18 次。

## 二) 管护工程

矿部、废石堆、尾矿库等区域植树植草工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。保证植树三年后成活率 85% 以上、郁闭度 30% 以上。

场地复垦、复绿后按绿化管护市场价 5000m<sup>2</sup> 以上 1.5 元/m<sup>2</sup> 年估算，管护期 3 年，则复垦为林地的矿部、废石堆、尾矿库为等管护面积共计为 223700m<sup>2</sup>，费用为 223700×1.5×3=1006650 元。

## （四）其他工程

矿山共有 19 个井口，其中有 12 个平硐，7 个斜井，现有一个平硐已封闭。矿山闭坑时，其余 18 个井口应予以封闭。

①平硐封堵：平硐断面面积均为 5.78m<sup>2</sup>。按原国家安全生产监督管理局令第 28 号令，平硐封堵时墙体采用浆砌石，厚度 2.0m，井口内 0.0~2.0m 及 22.0~24.0m 段各设计一道挡墙，两挡墙之间以废石和粘土填实。具体见图 4-2。

②斜井封堵：斜井断面面积均为 4.3m<sup>2</sup>。斜井井口采用浆砌块石墙封闭，厚 2m，墙体内 20m 用废石和粘土填实。风井封堵具体见图 4-3。

井口封堵设计应在应急部门指导进行，避免出现新的地质灾害。

图 4-6 平硐封堵示意图

图 4-7 斜井封堵示意图

表 4-12 黄金洞金矿井口封堵工程量表

矿井名称	井口面积 (m <sup>2</sup> )	填渣 (m <sup>3</sup> )	浆砌块石 (m <sup>3</sup> )	抹面 (m <sup>2</sup> )	备注
平硐	5.78	1271.6	254.32	63.58	11 个
斜井	4.30	602	120.4	30.1	7 个
合计		1873.6	374.72	93.68	18 个

表 4-13 矿山地质环境防治工程量表及费用汇总表

井口封堵	填方	m <sup>3</sup>	1873.6
	浆砌石	m <sup>3</sup>	374.72
	抹面	m <sup>2</sup>	93.68

### (五) 生态保护修复工程量

表 4-14 工程量汇总表

工程项目	工程名称	单位	工程量	备注
一、生态保护 保育工程	<b>1、警示牌、说明牌</b>			
	矿区标识标牌	块	15	
二、生态修复 工程	<b>1、地形地貌景观修复</b>			
	覆土	m <sup>3</sup>		临时废石 堆
	栽植樟树	株		
	栽植灌木(杜鹃)	株		
	撒播草籽	公顷		
	培肥	公顷		
	<b>1、土地复垦与生物多样性恢复 工程</b>			
	(1)工业广场复垦工程			
	房屋拆除	m <sup>3</sup>	5967	工业广场
	硬化物拆除	m <sup>3</sup>	18900	
	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	24867	
	场地翻耕	hm <sup>2</sup>	6.63	
	场地整平	hm <sup>2</sup>	6.63	
	栽植樟树	株	2694	
	栽植栎树	株	2021	
	栽植榉木	株	2021	
	栽植灌木(杜鹃)	株	6736	
	撒播草籽	kg	168.4	
	培肥	kg	17102	
	(2)储水池工程			
土(石)方开挖	m <sup>3</sup>	477	选厂	
土(石)方丢弃	m <sup>3</sup>	477		
M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	29		

工程项目	工程名称	单位	工程量	备注
	混凝土垫层	m3	77	
	砂浆抹面(立面)	m2	221	
	防护栏	m2	112	
	(3) 灌溉工程			选厂
	土(石)方开挖	m3	475.2	
	土(石)方回填	m3	60	
	原土夯实	m3		
	铺草皮	m3	20	
	涵管	m	20	
	(4) 机耕道工程			
	土方开挖	m3	1512.5	
	基底碎石	m3	302.5	
	路面结构施工	m3	907.5	
	(4) 废石堆复垦工程			四处废石堆
	覆土	m3	22320	
	场地平整	hm2	7.44	
	栽植樟树	株	4762	
	栽植栎树	株	3572	
	栽植榉木	株	3572	
	栽植灌木(杜鹃)	株	11904	
	撒播草籽	kg	2976	
	培肥	kg	23810	
	(5) 尾矿库复垦工程			高流坑尾矿库
	覆土	m3	31260	
	场地平整	m3	10.42	
	栽植灌木(杜鹃)	m2	16672	
	撒播草籽	m2	4160	
培肥	公顷	10.42		
三、监测和后期管护工程	<b>1、监测工程</b>		3600	
	(1) 水质监测	次	300	
	(2) 废石堆边坡监测	组	70	
	(3) 地面变形监测	组	574	
	(4) 生物监测	组	70	
	(5) 土壤监测	组	6	
	<b>2、后期管护工程</b>			
	(1) 管护年限	年	3	
	(2) 管护工程量	m2/年	223700	
四、其他工程	<b>井口封闭工程</b>			
	填方	m <sup>3</sup>	1873.6	
	浆砌石	m <sup>3</sup>	374.72	
	抹面	m <sup>2</sup>	93.68	

## (六) 生态保护修复进度安排

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等，矿山生态保护修复工程

必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工，本方案的工程总体部署分为三期：

### **1、开采期（2025年3月~2031年1月）**

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

#### （1）景观修复工程

①FS4 办公楼后临时废石堆修复工程；

②现有植被管护工程；

#### （2）矿山生态保护工程

①安全警示牌工程；

②监测工程：地下水、地表水，废水监测及检测；废石堆边坡监测；地面采空区变形监测；生物监测；土壤监测。

#### （3）矿山生态修复工程

FS1、FS 2 废石堆修复为林草地；

### **2、闭采期（2031年2月~2032年1月）**

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：

①金枚工区、杨山庄工区、尾砂充填站修复为林地；

②一选厂、二选厂修复为旱地；

③尾矿库修复为草地；

④井口封堵工程；

### **3、管护期（2032年2月~2035年1月）**

对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 85% 以上、郁闭度 30% 以上。根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为 5.8 年（2025 年 3 月~2031 年 1 月）。本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后 1 年，另加管护期 3 年。因此，本方案适用年限为 9.8 年（2025 年 3 月~2035 年 1 月）。

## 第五章 经费估算与基金管理

### 一、经费估算

#### (一) 编制说明

- (1) 符合国家有关法律、法规规定；
- (2) 治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- (3) 工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- (4) 科学、合理、高效的原则。

#### (二) 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《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】；
- (2) 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】；
- (3) 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】；
- (4) 湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预  
算补充定额标准（试行）》的通知【湘财建〔2014〕22号】；
- (5) 《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综  
合税率计费标准的通知》【湘建价〔2019〕47号】；
- (6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规[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) 《湖南省地方标准高标准农田建设》【DB43/T876.1-2014】；
- (4) 《土地整治工程建设标准编写规程》【TD/T1045-2016】；
- (5) 《土地整治权属调整规范》【TD/T1046-2016】
- (6) 《岳阳市建设工程造价》（2024年第五期）

### （三）取费标准和计算方法说明

根据【湘财建函（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

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

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、施工机械使用费和措施费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成；（详见表 5-1）

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，费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同的工程类别,确定费率。

表 5-1 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

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；依据【湘财建[2014]22 号】规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税”“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45%（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。其取费标准如表 5-2 所示。

表 5-2 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：依据【湘财建[2014]22 号】规定，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【湘财建[2014]22 号】和【湘国土资办〔2017〕24 号】的规定，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 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差 + 未计价材料费) × 9%；该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

## 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、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费。其他费用按施工费的 12% 计算，统筹使用。

### ①前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

#### ②工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

③竣工资收费主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

### 4、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。不可预见费费率按工程施工费 10.00% 计取。

### 5、监测与管护费用

#### ①监测费，

本项目有水质监测、废石堆边坡监测、地质灾害监测、生物监测、土壤监测。

#### ② 管护费

对复垦区林地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；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 15000 元/hm<sup>2</sup>·a 计取，一般林草地管护期为 3a。

### 6、预留费用

矿山现共计三处工区进行生产，金福工区已停产，三处工区下均有采空区，岩移范围内均为矿山建筑，经调查，各工区矿山建筑物有 2-3 栋，故每处工区预留 10 万作为应急治理费用，共计 30 万元。为有效改善水土环境，本次预留 70 万元作为矿山闭坑后用于水土治理。故本次共计预留 100 万元。

### 7、基础预算单价计算依据

#### (1) 人工单价

《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》计价的人工费 2014 年制定，已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算。

#### (2) 主要材料预算价格

①预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主材料的预算价格均以岳阳市 2024 年第 5 期建设工程造价材料预算价格信息，根据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【湘财建[2017]24 号】计算税率。设备安装工程按有关定额指标计算；其它费用按有关规定计算。

表 5-3 主要材料预算表

序号	名称及规格	单位	发布预算价格	材料综合税率(%)	除税预算价	材料超运距费			取定预算价格
						超运距离	计算公式	超运距费	
1	砂	m3	65.00	3.60	62.74				62.74
2	汽油	kg	7.00	12.95	6.20				6.20
3	柴油	kg	7.56	12.95	6.69				6.69
4	电	kW.h	0.86	12.95	0.76				0.76
5	水	m3	4.50	9.00	4.13				4.13
6	粗砂	m3	200.00	3.60	193.05				193.05
7	卵石 40	m3	180.00	3.60	173.75				173.75
8	块石	m3	150.00	3.60	144.79				144.79
9	碎石	m3	120.00	3.60	115.83				115.83
10	砾石	m3	70.00	3.60	67.57				67.57
11	板枋材	m3	1200.00	12.95	1062.42				1062.42
12	水泥 32.5	kg	0.33	12.95	0.29				0.29
13	杜鹃	株	2.50	9.00	2.29				2.29
14	栎树	株	40.00	9.00	36.70				36.70
15	樟树	株	45.00	9.00	41.28				41.28
16	种籽	kg	20.00	9.00	18.35				18.35
17	草皮	m2	12.00		12.00				12.00
18	锯材	m3	1200.00	12.95	1062.42				1062.42
19	肥料	项	4.00		4.00				4.00
20	土方	m3	25.00		25.00				25.00
21	防护围栏	m	100.00		100.00				100.00

### 3、电预算价格

施工用电价格按《岳阳市建设工程造价》（2024 年第 5 期）建设工程材料预算价格公布的电价 0.76 元/kw.h

### 4、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，施工机械台班单价计算表见表 5-4。

### 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，详见下表 5-5。

表 5-4

施工机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	792.31	296.15	496.16	2.00	86.08	324.00			72.00	4.50						
1012	推土机 功率 40~55kw	413.69	61.53	352.16	2.00	86.08	180.00			40.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	436.55	66.39	370.16	2.00	86.08	198.00			44.00	4.50						
1020	履带式拖拉机 功率 40~ 55kw	427.39	61.73	365.66	2.00	86.08	193.50			43.00	4.50						
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	506.33	86.67	419.66	2.00	86.08	247.50			55.00	4.50						
1031	自行式平地机 功率 118kw	845.98	277.82	568.16	2.00	86.08	396.00			88.00	4.50						
1036	内燃压路机 6~8t	330.29	50.13	280.16	2.00	86.08	108.00			24.00	4.50						
1037	内燃压路机 8~10t	348.43	54.77	293.66	2.00	86.08	121.50			27.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	191.99	6.15	185.84	2.00	86.08	13.68					18.00	0.76				
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1053	小型挖掘机 油动 斗容 0.25m <sup>3</sup>	376.08	111.67	264.41	2.00	86.08	92.25			20.50	4.50						
3002	混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	265.69	55.53	210.16	2.00	86.08	38.00					50.00	0.76				

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
3005	插入式振捣器 2.2kw	21.92	12.80	9.12			9.12					12.00	0.76				
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	376.00	86.02	289.99	1.33	86.08	175.50			39.00	4.50						
4038	洒水车 容量 4800L	347.44	91.36	256.08	1.00	86.08	170.00	34.00	5.00								
4040	双胶轮车	2.85	2.85														
5013	卷扬机 牵引 力 3t	118.63	10.51	108.12	1.00	86.08	22.04					29.00	0.76				
5018	电动葫芦 起 重量 3t	19.79	6.11	13.68			13.68					18.00	0.76				

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		景观绿化工程													
		临时废石堆绿化													
D05.01.03		种植樟树	株	2.44	5.21		7.65	0.30	7.95	0.40	0.25	37.01		4.10	49.71
	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:樟树	100 株	244.11	520.85		764.96	29.83	794.79	39.74	25.04	3700.56		410.41	4970.54
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.44	2.43		4.87	0.19	5.06	0.25	0.16			0.49	5.97
	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:杜鹃	100 株	244.11	243.05		487.16	19.00	506.16	25.31	15.94			49.27	596.68
A02.01.03		土方回填	m3	0.38		9.39	34.77	1.36	36.12	1.81	1.14	1.89		3.69	44.65
	10319 换	推土机推土(一、二类土)推土距离 70~80m~推土机 40~55KW 土层厚度 <0.3 米时	100m3	37.51		939.34	976.84	38.10	1014.94	50.75	31.97	189.44		115.84	1402.93
		土方	m3				25.00	0.98	25.98	1.30	0.82			2.53	30.62
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.02	0.75		0.77	0.03	0.80	0.04	0.03			0.08	0.94

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	90030 换	撒播 不覆土	公顷	153.02	7486.80		7639.82	297.95	7937.77	396.89	250.04			772.62	9357.33
		工业广场													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	72.62		21.64	94.26	4.62	98.88	5.93	3.14			9.72	117.67
	40257 换	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	7261.88		2164.20	9426.07	461.88	9887.95	593.28	314.44			971.61	11767.27
E01.01.02		建筑物拆除	m3	98.30			98.30	3.83	102.13	5.11	3.22			9.94	120.40
	30087 换	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m3	9830.25			9830.25	383.38	10213.63	510.68	321.73			994.14	12040.19
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	1.91		14.43	16.35	0.64	16.98	1.02	0.54	3.06		1.94	23.55
	20282 换	1m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km~自卸汽车 5t	100m3	191.51		1443.45	1634.97	63.76	1698.73	101.92	54.02	306.29		194.49	2355.46
A02.03.01		机械翻耕	m2	0.10		0.07	0.17	0.01	0.18	0.01	0.01	0.02		0.02	0.23

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10044	土地翻耕 三类土	公顷	979.56		747.35	1726.91	67.35	1794.26	89.71	56.52	173.45		190.25	2304.19
		复垦为林地													
D05.01.03		种植樟树	株	2.44	5.21		7.65	0.30	7.95	0.40	0.25	37.01		4.10	49.71
	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内) ~换:樟树	100 株	244.11	520.85		764.96	29.83	794.79	39.74	25.04	3700.56		410.41	4970.54
D05.01.03		种植栾树	株	2.73	5.21		7.94	0.31	8.25	0.41	0.26	32.34		3.71	44.97
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:栾树	100 株	272.83	520.85		793.68	30.95	824.63	41.23	25.98	3233.40		371.27	4496.51
D05.01.03		种植榉木	株	2.73	47.11		49.84	1.94	51.78	2.59	1.63			5.04	61.04
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:榉木	100 株	272.83	4710.44		4983.26	194.35	5177.61	258.88	163.10			503.96	6103.55
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.73	2.43		5.16	0.20	5.36	0.27	0.17			0.52	6.32
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:杜鹃	100 株	272.83	243.05		515.88	20.12	536.00	26.80	16.88			52.17	631.85
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.02	0.75		0.77	0.03	0.80	0.04	0.03			0.08	0.94

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	90030 换	撒播 不覆土	公顷	153.02	7486.80		7639.82	297.95	7937.78	396.89	250.04			772.62	9357.33
		培肥	公顷	3309.82	4.52		3314.33	129.26	3443.59	172.18	108.47			335.18	4059.43
	10387	人工地力培肥 一、二类土	公顷	3309.82	4.52		3314.33	129.26	3443.59	172.18	108.47			335.18	4059.43
		选厂复垦													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	5.16		20.81	25.98	1.01	26.99	1.35	0.85			2.63	31.82
	D9-60 换 [市政]	拆除钢筋混凝土 构筑物 机械拆除 无筋~换:甲类工	10m3	51.65		208.15	259.80	10.13	269.93	13.50	8.50			26.27	318.20
E01.01.02		建筑物拆除	m3	4.20		26.83	31.03	1.21	32.24	1.61	1.02			3.14	38.00
	D9-61[市政]	拆除钢筋混凝土 构筑物 机械拆除 有筋	10m3	42.00		268.24	310.24	12.10	322.34	16.12	10.15			31.38	379.99
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	0.76		7.98	8.74	0.34	9.08	0.45	0.29	1.69		1.04	12.54

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10222 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 0.5~1km~自卸汽车 5T	100m3	75.82		797.47	873.29	34.06	907.35	45.37	28.58	168.83		103.51	1253.64
A02.03.01		机械翻耕	m2	0.09		0.06	0.15	0.01	0.16	0.01	0.00	0.01		0.02	0.20
	10043	土地翻耕 一、二类土	公顷	870.39		622.79	1493.18	58.23	1551.41	77.57	48.87	144.54		164.02	1986.41
A02.01.03		土方回填	m3	0.15		0.89	1.04	0.04	1.08	0.05	0.03	0.19		0.12	1.48
	10340	平地机平一般平土	100m2	15.00		88.83	103.83	4.05	107.88	5.39	3.40	19.27		12.24	148.18
A02.03.02		人工施肥	m2	0.33	0.00		0.33	0.01	0.35	0.02	0.01			0.03	0.41
	10387	人工地力培肥 一、二类土	公顷	3309.82	4.52		3314.34	129.26	3443.59	172.18	108.47			335.18	4059.43
		复垦为旱地													
		灌溉渠													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	6.85		3.99	10.83	0.42	11.26	0.56	0.35	0.62		1.15	13.95

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	685.11		398.62	1083.73	42.27	1126.00	56.30	35.47	62.39		115.21	1395.37
B04.01.05		原土夯实	m2	2.60		2.96	5.57	0.22	5.79	0.29	0.18			0.56	6.82
	10341	原土夯实	100m2	260.56		296.63	557.18	21.73	578.91	28.95	18.24			56.35	682.45
A.4.1.2.2		铺草皮	m2	10.98	12.43		23.41	0.91	24.32	1.22	0.77			2.37	28.67
	90033 换	草皮满铺~III类土	100m2	1098.39	1242.70		2341.09	91.30	2432.39	121.62	76.62			236.76	2867.39
B04.01.08		涵管	m	47.68	12.94	9.55	70.17	3.72	73.89	30.99	3.15	1.48	90.40	17.99	217.89
	50112	平段混凝土管安装 直径 600~800mm 以内	10m	476.76	129.37	95.55	701.68	37.19	738.87	309.90	31.46	14.77	903.95	179.91	2178.85
581		4-32 伸缩缝	m2	27.52	41.81	0.02	69.35	3.40	72.74	4.36	2.31			7.15	86.57
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	2751.82	4180.76	2.41	6934.99	339.81	7274.80	436.49	231.34			714.84	8657.47
		蓄水池													

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	6.85		3.99	10.83	0.42	11.26	0.56	0.35	0.62		1.15	13.95
	10377	小型挖掘机挖沟渠土方三类土	100m3	685.11		398.62	1083.73	42.27	1126.00	56.30	35.47	62.39		115.21	1395.37
B04.01.05		砌石	m3	136.43	93.91		230.34	8.98	239.33	11.97	7.54	165.08		38.15	462.07
	30022 换	浆砌块石排水沟~换:砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m3	13643.36	9391.01		23034.37	898.34	23932.71	1196.63	753.88	16508.47		3815.25	46206.93
B04.01.04		混凝土	m3	125.99	170.25	13.58	309.81	15.18	324.99	19.50	10.33	166.16		46.89	567.88
	40098 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土C15 2级配粒径40水泥32.5水灰比0.65	100m3	7007.83	17025.08	202.87	24235.77	1187.55	25423.33	1525.40	808.46	16616.32		3993.62	48367.12
	40227	人工运混凝土运距0~10m	100m3	2141.91			2141.91	104.95	2246.87	134.81	71.45			220.78	2673.91
	40225	搅拌机拌制混凝土搅拌出料0.4m3	100m3	3286.17		1121.20	4407.37	215.96	4623.33	277.40	147.02			454.30	5502.05
B04.01.08		抹面	m2	10.12	3.36		13.48	0.53	14.01	0.70	0.44	3.36		1.67	20.18

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)						
	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	834.80	309.78		1144.57	44.64	1189.21	59.46	37.46	310.14		143.66	1739.93
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	1035.37	339.28		1374.65	53.61	1428.26	71.41	44.99	339.68		169.59	2053.93
B04.01.06		防护围栏	m				100.00	3.90	103.90	5.19	3.27			10.11	122.48
		防护围栏	m				100.00	3.90	103.90	5.20	3.27			10.11	122.48
		机耕道													
C01.01.03		路基	m2	6.06	17.78	2.12	25.95	1.01	26.97	1.35	0.85	10.21		3.54	42.92
	80011	碎石路基 厚度 10cm	1000m2	4670.06	9768.60	770.37	15209.03	593.15	15802.18	790.11	497.77	9174.55		2363.81	28628.42
	80029	砂砾石路面 机械铺筑路面 压实厚度 10cm	1000m2	1386.22	8011.06	1346.25	10743.52	419.00	11162.52	558.13	351.62	1038.69		1179.99	14290.94
		废石堆复垦													
A02.03.01		机械翻耕	公顷	979.56		747.35	1726.91	67.35	1794.26	89.71	56.52	173.45		190.25	2304.19

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10044	土地翻耕 三类土	公顷	979.56		747.35	1726.91	67.35	1794.26	89.71	56.52	173.45		190.25	2304.19
A02.01.03		土方回填	m3	0.38		9.39	34.77	1.36	36.12	1.81	1.14	1.89		3.69	44.65
	10319 换	推土机推土 (一、二类土) 推土距离 70~80m ~推土机 40~55KW 土层厚度 <0.3 米时	100m3	37.51		939.34	976.84	38.10	1014.94	50.75	31.97	189.44		115.84	1402.93
		土方	m3				25.00	0.98	25.98	1.30	0.82			2.53	30.62
D05.01.03		种植樟树	株	2.44	5.21		7.65	0.30	7.95	0.40	0.25	37.01		4.10	49.71
	90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内) ~换:樟树	100 株	244.11	520.85		764.96	29.83	794.79	39.74	25.04	3700.56		410.41	4970.54
D05.01.03		种植栎树	株	2.73	5.21		7.94	0.31	8.25	0.41	0.26	32.34		3.71	44.97
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:栎树	100 株	272.83	520.85		793.68	30.95	824.63	41.23	25.98	3233.40		371.27	4496.51
D05.01.03		种植榉木	株	2.73	47.11		49.84	1.94	51.78	2.59	1.63			5.04	61.04
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:榉木	100 株	272.83	4710.44		4983.26	194.35	5177.61	258.88	163.09			503.96	6103.55

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.73	2.43		5.16	0.20	5.36	0.27	0.17			0.52	6.32
	90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~换:杜鹃	100 株	272.83	243.05		515.88	20.12	536.00	26.80	16.88			52.17	631.85
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.02	0.75		0.77	0.03	0.80	0.04	0.03			0.08	0.94
	90030 换	撒播 不覆土	公顷	153.02	7486.80		7639.82	297.95	7937.78	396.89	250.04			772.62	9357.33
		培肥	公顷	3309.82	4.52		3314.33	129.26	3443.59	172.18	108.47			335.18	4059.43
	10387	人工地力培肥 一、二类土	公顷	3309.82	4.52		3314.33	129.26	3443.59	172.18	108.47			335.18	4059.43
		尾矿库复垦													
		复垦工程													
A02.01.03		土方回填	m3	0.38		9.39	34.77	1.36	36.12	1.81	1.14	1.89		3.69	44.65
	10319 换	推土机推土 (一、二类土) 推土距离 70~80m ~推土机 40~55KW 土层厚度 <0.3 米时	100m3	37.51		939.34	976.84	38.10	1014.94	50.75	31.97	189.44		115.84	1402.93

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		土方	m3				25.00	0.98	25.98	1.30	0.82			2.53	30.62
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.02	0.75		0.77	0.03	0.80	0.04	0.03			0.08	0.94
	90030 换	撒播 不覆土	公顷	153.02	7486.80		7639.82	297.95	7937.78	396.89	250.04			772.62	9357.33
731		1-21-2 机械地力培肥													
	10390	机械地力培肥 一、二类土	公顷	173.17	4.04	492.10	669.31	26.10	695.41	34.77	21.91	107.35		77.35	936.80
		尾矿库外缘截洪沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	6.85		3.99	10.83	0.42	11.26	0.56	0.35	0.62		1.15	13.95
	10377	小型挖掘机挖沟 渠土方 三类土	100m3	685.11		398.62	1083.73	42.27	1126.00	56.30	35.47	62.39		115.21	1395.37
B04.01.05		砌石	m3	136.43	93.91		230.34	8.98	239.33	11.97	7.54	165.08		38.15	462.07
	30022 换	浆砌块石 排水沟 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13643.36	9391.01		23034.36	898.34	23932.70	1196.64	753.88	16508.46		3815.25	46206.94

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
B04.01.04		混凝土	m3	125.99	170.25	13.58	309.81	15.18	324.99	19.50	10.33	166.16		46.89	567.88
	40098 换	现浇混凝土垫层 ~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水 灰比 0.65	100m3	7007.83	17025.08	202.87	24235.77	1187.55	25423.33	1525.40	808.46	16616.32		3993.62	48367.13
	40227	人工运混凝土 运 距 0~10m	100m3	2141.91			2141.91	104.95	2246.87	134.81	71.45			220.78	2673.91
	40225	搅拌机拌制混凝 土 搅拌出料 0.4m3	100m3	3286.17		1121.20	4407.37	215.96	4623.33	277.40	147.02			454.30	5502.05
B04.01.08		抹面	m2	9.29	3.26		12.55	0.49	13.03	0.65	0.41	3.26		1.56	18.92
	30075 换	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 平面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	834.80	309.78		1144.57	44.64	1189.21	59.46	37.46	310.14		143.66	1739.94
	30076 换	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 立面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	1035.37	339.28		1374.65	53.61	1428.26	71.41	44.99	339.68		169.59	2053.93
581		4-32 伸缩缝	m2	27.52	41.81	0.02	69.35	3.40	72.74	4.36	2.31			7.15	86.57
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	2751.82	4180.76	2.41	6934.99	339.81	7274.81	436.49	231.34			714.84	8657.47

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		尾矿库中排水沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	6.85		3.99	10.83	0.42	11.26	0.56	0.35	0.62		1.15	13.95
	10377	小型挖掘机挖沟渠土方三类土	100m3	685.11		398.62	1083.73	42.27	1126.00	56.30	35.47	62.39		115.21	1395.37
B04.01.05		砌石	m3	136.43	93.91		230.34	8.98	239.33	11.97	7.54	165.08		38.15	462.07
	30022 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13643.36	9391.01		23034.36	898.34	23932.70	1196.63	753.88	16508.47		3815.25	46206.94
B04.01.04		混凝土	m3	125.99	170.25	13.58	309.81	15.18	324.99	19.50	10.33	166.16		46.89	567.88
	40098 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	7007.83	17025.08	202.87	24235.77	1187.55	25423.33	1525.40	808.46	16616.32		3993.62	48367.12
	40227	人工运混凝土 运距 0~10m	100m3	2141.91			2141.91	104.95	2246.87	134.81	71.45			220.78	2673.91
	40225	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	3286.17		1121.20	4407.37	215.96	4623.33	277.40	147.02			454.30	5502.05
B04.01.08		抹面	m2	9.06	3.20		12.26	0.48	12.74	0.64	0.40	3.21		1.53	18.51

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	834.80	309.78		1144.57	44.64	1189.21	59.46	37.46	310.14		143.66	1739.93
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	1035.37	339.28		1374.65	53.61	1428.26	71.41	44.99	339.68		169.59	2053.93
581		4-32 伸缩缝	m2	27.52	41.81	0.02	69.35	3.40	72.74	4.36	2.31			7.15	86.57
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	2751.82	4180.76	2.41	6935.00	339.83	7274.83	436.50	231.35			714.83	8657.48
		井口封堵													
		填方	m3	0.08		1.42	1.50	0.06	1.56	0.08	0.05	0.29		0.18	2.15
	10320 换	推土机推土(三类土) 推土距离 0~10m ~推土机 40~55KW	100m3	7.50		134.66	142.16	5.54	147.70	7.38	4.65	27.16		16.82	203.72
B04.01.08		抹面	m2	10.35	3.39		13.75	0.54	14.28	0.71	0.45	3.40		1.70	20.54
	30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	1035.37	339.28		1374.65	53.61	1428.26	71.41	44.99	339.68		169.59	2053.93

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
B04.01.05		砌石	m3	136.43	93.91		230.34	8.98	239.33	11.97	7.54	165.08		38.15	462.07
	30022 换	浆砌块石 排水沟 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13643.36	9391.01		23034.36	898.34	23932.70	1196.64	753.88	16508.46		3815.25	46206.94

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

#### (四) 经费估算结果

黄金洞金矿矿山生态保护修复工程有临时废石堆场的景观修复，废水处理站正常运行，边坡、水质、地面变形等监测项目，闭坑后废石堆场地复垦为林地、工业广场修复为林地，选厂复垦为旱地，尾矿库复垦为草地，并对井口进行永久性封堵。项目概算总投资 2123.96 万元。其中建工程施工费 1658.99 万元，占投资的 78.11%；其他费用 199.08 万元，占总投资的 9.37%；不可预算费用 165.90 万元，占总投资的 7.81%，预留费用为 100 万元，占总投资的 4.71%。（见表 5-6）。

表 5-6 矿山生态保护修复工程费用估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价	投资比例 (%)
1	景观绿化工程				2.83	0.13%
	工业广场				402.25	18.94%
	选厂复垦				92.44	4.35%
	废石堆复垦				180.45	8.50%
	尾矿库复垦				336.60	15.85%
	井口封堵				17.91	0.84%
	警示牌				1.60	0.08%
	沉淀池截排水沟清污费用	年	5.8	70	406.00	19.12%
	废石堆边坡	组	70	1000	7.00	0.33%
	水质取样工程	组	300	1500	45.00	2.12%
	采空区监测	次	1061	541.5	57.45	2.70%
	生态监测	组	70	1000	7.00	0.33%
	土壤监测	组	18	1000	1.80	0.08%
管护	m <sup>2</sup>	223700	1.5	100.67	4.74%	
	合 计				1658.99	78.11%
2	其他费用	12.00%	1		199.08	9.37%
3	不可预见费	10.00%	1		165.90	7.81%
4	预留费用				100.00	4.71%
	合 计		1+2+3+4		2123.96	100.00%

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

金额单位:元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	
	2	3	4								5
总计							<b>17589874.62</b>	<b>1990784.95</b>	<b>1658987.46</b>	<b>21239647.04</b>	
一	生态保护保育工程施工费				合计		<b>16000.00</b>	<b>1920.00</b>	<b>1600.00</b>	<b>19520.00</b>	
	矿区标识标牌			警示牌、宣传牌	块	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00
土地复垦与生物多样性恢复工程	景观绿化工程			合计			28255.00	3390.60	2825.50	34471.10	
				种植樟树	株	250.00	49.71	12427.50	1491.30	1242.75	15161.55
				种植杜鹃	株	250.00	5.97	1492.50	179.10	149.25	1820.85
				土方回填	m3	300.00	44.65	13395.00	1607.40	1339.50	16341.90
				撒播草籽	m2	1000.00	0.94	940.00	112.80	94.00	1146.80
	工业广场			合计			4022470.14	482696.42	402247.01	4907413.57	
				土地平整	小计			3542497.65	425099.72	354249.77	4321847.13
				硬化物拆除	m3	18900.00	117.67	2223963.00	266875.56	222396.30	2713234.86
				建筑物拆除	m3	5967.00	120.40	718426.80	86211.22	71842.68	876480.70
				建筑垃圾转运	m3	24867.00	23.55	585617.85	70274.14	58561.79	714453.78
				机械翻耕	m2	63000.00	0.23	14490.00	1738.80	1449.00	17677.80
				复垦为林地	小计			479972.49	57596.70	47997.25	585566.44
				种植樟树	株	2694.00	49.71	133918.74	16070.25	13391.87	163380.86
				种植栎树	株	2021.00	44.97	90884.37	10906.12	9088.44	110878.93
				种植榉木	株	2021.00	61.04	123361.84	14803.42	12336.18	150501.44
				种植杜鹃	株	6736.00	6.32	42571.52	5108.58	4257.15	51937.25
				撒播草籽	m2	66300.00	0.94	62322.00	7478.64	6232.20	76032.84
				培肥	公顷	6.63	4059.43	26914.02	3229.68	2691.40	32835.10
				选厂复垦			合计			924425.75	110931.09
	土地平整	小计					552011.68	66241.40	55201.17	673454.25	
	硬化物拆除	m3	9438.00				31.82	300317.16	36038.06	30031.72	366386.94
	建筑物拆除	m3	2178.00				38.00	82764.00	9931.68	8276.40	100972.08
	建筑垃圾转运	m3	9438.00				12.54	118352.52	14202.30	11835.25	144390.07
	机械翻耕	m2	24200.00				0.20	4840.00	580.80	484.00	5904.80

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资
	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		土方回填	m3	24200.00	1.48	35816.00	4297.92	3581.60	43695.52	
		人工施肥	m2	24200.00	0.41	9922.00	1190.64	992.20	12104.84	
		复垦为旱地	合计			372414.07	44689.69	37241.41	454345.17	
		灌溉渠	小计			154992.37	18599.08	15499.24	189090.69	
		土(石)方开	m3	475.20	13.95	6629.04	795.48	662.90	8087.43	
		原土夯实	m2	3762.00	6.82	25656.84	3078.82	2565.68	31301.34	
		铺草皮	m2	3762.00	28.67	107856.54	12942.78	10785.65	131584.98	
		涵管	m	40.00	217.89	8715.60	1045.87	871.56	10633.03	
		4-32 伸缩缝	m2	70.86	86.57	6134.35	736.12	613.44	7483.91	
		蓄水池	小计			87588.70	10510.64	8758.87	106858.21	
		土(石)方开	m3	477.00	13.95	6654.15	798.50	665.42	8118.06	
		砌石	m3	29.00	462.07	13400.03	1608.00	1340.00	16348.04	
		混凝土	m3	77.00	567.88	43726.76	5247.21	4372.68	53346.65	
		抹面	m2	500.00	20.18	10090.00	1210.80	1009.00	12309.80	
		防护围栏	m	112.00	122.48	13717.76	1646.13	1371.78	16735.67	
		机耕道	小计			129833.00	15579.96	12983.30	158396.26	
		路基	m2	3025.00	42.92	129833.00	15579.96	12983.30	158396.26	
			合计			1804489.35	216538.72	180448.94	2201477.01	
		废石堆复垦	机械翻耕	公顷	7.44	2304.19	17143.17			
			土方回填	m3	22320.00	44.65	996588.00	119590.56	99658.80	1215837.36
	种植樟树		株	4762.00	49.71	236719.02	28406.28	23671.90	288797.20	
	种植栎树		株	3572.00	44.97	160632.84	19275.94	16063.28	195972.06	
	种植榉木		株	3572.00	61.04	218034.88	26164.19	21803.49	266002.55	
	种植杜鹃		株	11904.00	6.32	75233.28	9027.99	7523.33	91784.60	
	撒播草籽		m2	74400.00	0.94	69936.00	8392.32	6993.60	85321.92	
	培肥		公顷	7.44	4059.43	30202.16	3624.26	3020.22	36846.64	
	尾矿库复垦	合计			3365953.58	403914.43	336595.36	4106463.37		
		复垦工程	小计			1503468.41	180416.21	150346.84	1834231.46	
		土方回填	m3	31260.00	44.65	1395759.00	167491.08	139575.90	1702825.98	
		撒播草籽	m2	104200.00	0.94	97948.00	11753.76	9794.80	119496.56	

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	
	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
			1-21-2 机械地				9761.41	1171.37	976.14	11908.92	
			尾矿库外缘截	小计				1414590.85	169750.90	141459.09	1725800.84
			土(石)方开	m3	3542.00	13.95	12108.60	1453.03	1210.86	14772.49	
			砌石	m3	1296.00	462.07	188062.49	22567.50	18806.25	229436.24	
			混凝土	m3	1134.00	567.88	211819.24	25418.31	21181.92	258419.47	
			抹面	m2	6408.00	18.51	35557.71	4266.93	3555.77	43380.41	
			4-32 伸缩缝	m2	12.96	86.57	346.28	41.55	34.63	422.46	
			尾矿库中排水	小计				447894.32	53747.32	44789.43	546431.07
			土(石)方开	m3	868.00	13.95	12108.60	1453.03	1210.86	14772.49	
			砌石	m3	407.00	462.07	188062.49	22567.50	18806.25	229436.24	
			混凝土	m3	373.00	567.88	211819.24	25418.31	21181.92	258419.47	
			抹面	m2	1921.00	18.51	35557.71	4266.93	3555.77	43380.41	
			4-32 伸缩缝	m2	4.00	86.57	346.28	41.55	34.63	422.46	
			<b>合计</b>							<b>10145593.82</b>	<b>1217471.26</b>
三	水资源水生态修复与改善工程	废水处理	合计				<b>4060000.00</b>	<b>487200.00</b>	<b>406000.00</b>	<b>4953200.00</b>	
			废水处理	年	5.8	700000	<b>4060000.00</b>	<b>487200.00</b>	<b>406000.00</b>	<b>4953200.00</b>	
四	监测管护工程	监测工程	合计				<b>2188650.00</b>	<b>262638.00</b>	<b>218865.00</b>	<b>2670153.00</b>	
			废石堆边坡	组	70	1000	70000.00	8400.00	7000.00	85400.00	
			水质取样工程	组	300	1500	450000.00	54000.00	45000.00	549000.00	
			采空区监测	次	1061	541.5	574531.50	68943.78	57453.15	700928.43	
			土壤监测点	组	18	1000	18000.00	2160.00	1800.00	21960.00	
		生物监测	次	70	1000	70000.00	8400.00	7000.00	85400.00		
	管护工程	管护	m <sup>2</sup>	223700	1.5	1006650.00	120798.00	100665.00	1228113.00		
五	其他工程	井口封堵	合计				<b>179099.30</b>	<b>21491.92</b>	<b>17909.93</b>	<b>218501.15</b>	
			填方	m3	1873.60	2.15	4028.24	483.39	402.82	4914.45	
			抹面	m2	93.68	20.54	1924.19	230.90	192.42	2347.51	
			砌石	m3	374.72	462.07	173146.87	20777.62	17314.69	211239.18	
六	预留费用	<b>预留费用</b>		合计			<b>1000000.00</b>			<b>1000000.00</b>	
		土地资源及水资源	水土治理费	组			700000.00			700000.00	
		地灾工程	地灾预留费	组			300000.00			300000.00	

## 二、基金管理

### （一）基金提取计划

根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]2号），本项目的生态保护修复费用均由黄金洞金矿从销售收入中提取解决。矿山生态保护修复总费用为 2123.96 万元。矿山按照《基金管理办法》的要求设置了矿山地质环境治理恢复基金账户，开户行为长沙银行华丰支行，账号为\*\*\*\*\*，账户余额为\*\*\*\*元，矿山还需计提 502.7 万元矿山地质环境治理恢复基金，计划分两年计提。

表 5-8 矿山地质环境保护治理基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万t/a）	提取金额（万元）	提取比例
2025.3-2026.3	*****	251.38	11.83%
2026.3-2.27.3	*****	251.38	11.83%
合计		502.76	

### （二）基金管理与使用办法

按有关财务制度和比例提留矿山生态保护修复资金，开设生态保护修复基金账户，并及时完成基金的计提工作。

对计提的生态保护修复资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围支出；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。自觉接受上级土地主管部门对生态保护修复专项资金的监督检查，将做到每笔复垦资金真正用在生态保护修复工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的处罚。

## 三、矿山生态保护修复分年度投资估算

结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

### 1、开采期（2025 年 3 月～2031 年 1 月）

#### （1）生态保护保育工程

宣传牌、警示牌工程。

## (2) 生态修复工程

临时废石堆复绿。

1) 土地复垦与生物多样性恢复工程。

办公生活区绿化养护工程。

2) 水资源水生态修复与改善工程

② 废水处理站正常运行维护，排水沟及沉淀池清理维护工程

## (3) 监测工程

① 生活废水及沉淀池水质监测；

② 废石堆边坡监测；

③ 地面变形监测；

④ 生物监测。

2、闭采期（2031 年 2 月～2032 年 1 月）

① 金枚工区、杨山庄工区、尾砂充填站修复为林地；

② 一选厂、二选厂修复为旱地；

③ 尾矿库修复为草地；

④ 井口封堵工程；

3、管护期（2032 年 2 月～2035 年 1 月）

对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 85% 以上。

矿山生态保护修复分年度矿山生态修复修复工程费用见表 5-8。

表 5-9

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

单位：元

工程项目		工程名称	单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	2025.3-2026.2		2026.3-2027.2		2027.3-2028.2		2028.3-2029.2		2029.3-2030.2		2030.3-2031.1		修复期（2031.2-2032.1）		管护期（2032.2-2035.1）						
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用												
总计						17589874.62	1990784.95	1658987.46	21239647.04		1111089.38		1076618.28		1066858.28		1066858.28		1066858.28		891178.28		12732073.26		2228113.00					
生态保护保育工程施工费				合计		16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	8.00	9760.00	8.00	9760.00																	
矿区标识标牌			警示牌、宣传牌	块	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	8.00	9760.00	8.00	9760.00																
景观绿化工程						合计	28255.00	3390.60	2825.50	34471.10		34471.10																		
种植樟树				株	250.00	49.71	12427.50	1491.30	1242.75	15161.55	250.00	15161.55																		
种植杜鹃				株	250.00	5.97	1492.50	179.10	149.25	1820.85	250.00	1820.85																		
土方回填				m3	300.00	44.65	13395.00	1607.40	1339.50	16341.90	300.00	16341.90																		
撒播草籽				m2	1000.00	0.94	940.00	112.80	94.00	1146.80	1000.00	1146.80																		
工业广场						合计	4022470.14	482696.42	402247.01	4907413.57															4907413.57					
土地平整				小计		3542497.65	425099.72	354249.77	4321847.13																	4321847.13				
硬化物拆除				m3	18900.00	117.67	2223963.00	266875.56	222396.30	2713234.86																18900.00	2713234.86			
建筑物拆除				m3	5967.00	120.40	718426.80	86211.22	71842.68	876480.70																	5967.00	876480.70		
建筑垃圾转运				m3	24867.00	23.55	585617.85	70274.14	58561.79	714453.78																	24867.00	714453.78		
机械翻耕				m2	63000.00	0.23	14490.00	1738.80	1449.00	17677.80																	63000.00	17677.80		
复垦为林地				小计		479972.49	57596.70	47997.25	585566.44																		585566.44			
种植樟树				株	2694.00	49.71	133918.74	16070.25	13391.87	163380.86																	2694.00	163380.86		
种植栎树				株	2021.00	44.97	90884.37	10906.12	9088.44	110878.93																		2021.00	110878.93	
种植桦木				株	2021.00	61.04	123361.84	14803.42	12336.18	150501.44																		2021.00	150501.44	
种植杜鹃				株	6736.00	6.32	42571.52	5108.58	4257.15	51937.25																		6736.00	51937.25	
撒播草籽				m2	66300.00	0.94	62322.00	7478.64	6232.20	76032.84																		66300.00	76032.84	
培肥				公顷	6.63	4059.43	26914.02	3229.68	2691.40	32835.10																	6.63	32835.10		
选厂复垦						合计	924425.75	110931.09	92442.58	1127799.42																1127799.42				
土地平整				小计		552011.68	66241.40	55201.17	673454.25																		673454.25			
硬化物拆除				m3	9438.00	31.82	300317.16	36038.06	30031.72	366386.94																		9438.00	366386.94	
建筑物拆除				m3	2178.00	38.00	82764.00	9931.68	8276.40	100972.08																			2178.00	100972.08
建筑垃圾转运				m3	9438.00	12.54	118352.52	14202.30	11835.25	144390.07																			9438.00	144390.07
机械翻耕				m2	24200.00	0.20	4840.00	580.80	484.00	5904.80																			24200.00	5904.80
土方回填				m3	24200.00	1.48	35816.00	4297.92	3581.60	43695.52																			24200.00	43695.52
人工施肥				m2	24200.00	0.41	9922.00	1190.64	992.20	12104.84																			24200.00	12104.84
复垦为旱地				合计		372414.07	44689.69	37241.41	454345.17																			454345.17		
灌溉渠				小计		154992.37	18599.08	15499.24	189090.69																				189090.69	
土(石)方开挖				m3	475.20	13.95	6629.04	795.48	662.90	8087.43																		475.20	8087.43	
原土夯实				m2	3762.00	6.82	25656.84	3078.82	2565.68	31301.34																		3762.00	31301.34	

工程项目		工程名称	单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	2025.3-2026.2		2026.3-2027.2		2027.3-2028.2		2028.3-2029.2		2029.3-2030.2		2030.3-2031.1		修复期(2031.2-2032.1)		管护期(2032.2-2035.1)								
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用						
			铺草皮	m2	3762.00	28.67	107856.54	12942.78	10785.65	131584.98														3762.00	131584.98							
			涵管	m	40.00	217.89	8715.60	1045.87	871.56	10633.03																40.00	10633.03					
			4-32 伸缩缝	m2	70.86	86.57	6134.35	736.12	613.44	7483.91																	70.86	7483.91				
			蓄水池	小计					87588.70	10510.64	8758.87	106858.21																106858.21				
			土(石)方开挖	m3	477.00	13.95	6654.15	798.50	665.42	8118.06																	477.00	8118.06				
			砌石	m3	29.00	462.07	13400.03	1608.00	1340.00	16348.04																		29.00	16348.04			
			混凝土	m3	77.00	567.88	43726.76	5247.21	4372.68	53346.65																		77.00	53346.65			
			抹面	m2	500.00	20.18	10090.00	1210.80	1009.00	12309.80																			500.00	12309.80		
			防护围栏	m	112.00	122.48	13717.76	1646.13	1371.78	16735.67																			112.00	16735.67		
			机耕道	小计					129833.00	15579.96	12983.30	158396.26																	158396.26			
路基	m2	3025.00	42.92	129833.00	15579.96	12983.30	158396.26																			3025.00	158396.26					
合计						1804489.35	216538.72	180448.94	2201477.01																	2201477.01						
		机械翻耕	公顷	7.44	2304.19	17143.17	2057.18	1714.32	20914.67																		20914.67					
		土方回填	m3	22320.00	44.65	996588.00	119590.56	99658.80	1215837.36																		22320.00	1215837.36				
		种植樟树	株	4762.00	49.71	236719.02	28406.28	23671.90	288797.20																		4762.00	288797.20				
		种植栎树	株	3572.00	44.97	160632.84	19275.94	16063.28	195972.06																		3572.00	195972.06				
		种植榉木	株	3572.00	61.04	218034.88	26164.19	21803.49	266002.55																		3572.00	266002.55				
		种植杜鹃	株	11904.00	6.32	75233.28	9027.99	7523.33	91784.60																		11904.00	91784.60				
		撒播草籽	m2	74400.00	0.94	69936.00	8392.32	6993.60	85321.92																		74400.00	85321.92				
		培肥	公顷	7.44	4059.43	30202.16	3624.26	3020.22	36846.64																		7.44	36846.64				
合计						3365953.58	403914.43	336595.36	4106463.37																	4106463.37						
		复垦工程	小计			1503468.41	180416.21	150346.84	1834231.46																		1834231.46					
		土方回填	m3	31260.00	44.65	1395759.00	167491.08	139575.90	1702825.98																		31260.00	1702825.98				
		撒播草籽	m2	104200.00	0.94	97948.00	11753.76	9794.80	119496.56																		104200.00	119496.56				
		1-21-2 机械地力培肥		0.00	0.00	9761.41	1171.37	976.14	11908.92																		11908.92					
		尾矿库外缘截洪沟	小计			1414590.85	169750.90	141459.09	1725800.84																		1725800.84					
		土(石)方开挖	m3	3542.00	13.95	49410.90	5929.31	4941.09	60281.30																		3542.00	60281.30				
		砌石	m3	1296.00	462.07	598842.72	71861.13	59884.27	730588.12																		1296.00	730588.12				
		混凝土	m3	1134.00	567.88	643975.92	77277.11	64397.59	785650.62																		1134.00	785650.62				
		抹面	m2	6408.00	18.92	121239.36	14548.72	12123.94	147912.02																		6408.00	147912.02				
		4-32 伸缩缝	m2	12.96	86.57	1121.95	134.63	112.20	1368.78																		12.96	1368.78				
		尾矿库中排水沟	小计			447894.32	53747.32	44789.43	546431.07																		546431.07					
		土(石)方开挖	m3	868.00	13.95	12108.60	1453.03	1210.86	14772.49																		868.00	14772.49				
		砌石	m3	407.00	462.07	188062.49	22567.50	18806.25	229436.24																		407.00	229436.24				

工程项目		工程名称	单位	工程量	综合单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	2025.3-2026.2		2026.3-2027.2		2027.3-2028.2		2028.3-2029.2		2029.3-2030.2		2030.3-2031.1		修复期(2031.2-2032.1)		管护期(2032.2-2035.1)			
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	工程量	总费用	工程量	总费用	工程量	总费用											
		混凝土	m3	373.00	567.88	211819.24	25418.31	21181.92	258419.47														373.00	258419.47			
			抹面	m2	1921.00	18.51	35557.71	4266.93	3555.77	43380.41														1921.00	43380.41		
			4-32 伸缩缝	m2	4.00	86.57	346.28	41.55	34.63	422.46														4.00	422.46		
		合计					10145593.82	1217471.26	1014559.38	12377624.46		34471.10													12343153.36		
三	水资源水生态修复与改善工程	废水处理	合计			4060000.00	487200.00	406000.00	4953200.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	0.80	683200.00						
			废水处理	年	5.8	700000	4060000.00	487200.00	406000.00	4953200.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	1.00	854000.00	0.80	683200.00					
四	监测管护工程	合计					2188650.00	262638.00	218865.00	2670153.00		212858.28		212858.28		212858.28		212858.28		212858.28		207978.28			170418.75		1228113.00
		监测工程	废石堆边坡	组	70	1000	70000.00	8400.00	7000.00	85400.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	10.00	12200.00					
			水质取样工程	组	300	1500	450000.00	54000.00	45000.00	549000.00	42.00	76860.00	42.00	76860.00	42.00	76860.00	42.00	76860.00	42.00	76860.00	42.00	76860.00	48.00	87840.00			
			采空区监测	次	541.5	574531.50	68943.78	57453.15	700928.43	541.5	156	103058.28	156	103058.28	156	103058.28	156	103058.28	156	103058.28	156	103058.28	125	82578.75			
			生物监测	次	70	1000	70000.00	8400.00	7000.00	85400.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	12.00	14640.00	10.00	12200.00					
			土壤监测	组	18	1000	18000.00	2160.00	1800.00	21960.00	3.00	3660.00	3.00	3660.00	3.00	3660.00	3.00	3660.00	3.00	3660.00	3.00	3660.00					
管护工程	管护	m <sup>2</sup>	223700	1.5	1006650.00	120798.00	100665.00	1228113.00																	1228113.00		
五	其他工程	井口封堵	合计			179099.30	21491.92	17909.93	218501.15																	218501.15	
			填方	m3	1873.60	2.15	4028.24	483.39	402.82	4914.45																1873.60	4914.45
			抹面	m2	93.68	20.54	1924.19	230.90	192.42	2347.51																93.68	2347.51
			砌石	m3	374.72	462.07	173146.87	20777.62	17314.69	211239.18																374.72	211239.18
六	预留费用	预留费用			合计			1000000.00		1000000.00															1000000.00		
		水资源及水资源	水土治理费用	组			1000000.00			700000.00																700000.00	
		地灾工程	地灾预留费用	组			1000000.00			300000.00																300000.00	

## 第六章 保障措施

### 一、组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，黄金洞金矿负责组织具体的治理与土地复垦实施工作。为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山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，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，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山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) 湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

(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，调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复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

根据矿山生态保护修复各项工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

(1) 为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

(2) 生态保护修复实施中，根据生态保护修复方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态修复实施计划和年度生态修复实施计划，及时总结阶段性修复实施经验，并修订修复方案。

(3) 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单位的学习研究，及时吸取教训，完善复垦措施。

(4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展矿山生态保护修复方案编制的深度和广度，做到所有修复工程遵循修复工程方案设计。

(5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质。

(6) 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。

(7) 定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

### 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，矿山需向平江县自然资源主管部门申请、湖南原省自然资源厅主管部门批准，平江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，并主动与平江县自然资源主管部门取得联系，加强与平江县自然资源主管部门合作，自觉接受平江县自然资源主管部门的监督管理。

为保障平江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，定期向平江县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受平江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。

平江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平江县自然资源主管部门及有关部门处罚。

### 四、适应性管理

为了加强矿山生态保护修复工程管理，成立由矿山所在地市、县资源管理部门及矿山生态部组成的生态保护修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、

子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正，并根据矿山生态保护修复监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式，修正矿山生态保护修复工程方案及建设资金提取额，确保生态保护修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

矿山生态保护修复工程设施竣工验收时，黄金洞金矿应就生态保护修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划。

## 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报告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、地方等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、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，组织村民填写了公众意见征求表。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 矿山生态修复方案可行性分析

### 一、经济可行性分析

#### (一) 投资估算

根据开发利用方案：工程投资估算包括主要为生产工程投资即采矿、选矿、环保（三废处理）等；配套工程投资（主要包括办公室生活设施、公用设施工程）；征地费用及其他地勘设计费、不可预见费用等。

本项目按矿山后期达产需投资（主要包括：生产工程投资、办证费用、征地费用、配套工程建设投资及建选厂、尾矿库投资等）11500 万元估算；另本项目按\*\*万吨/年规模采矿设施基建、吨矿投资成本按 80 元估算投资，则该部分投资估算为 3840 万元；矿山环保与治理费用 1600 万元。以上投资年利率按 5.79 % 计算，则资本化利息 =  $(12000+3840+2000) \times 5.79\% \approx 980$  万元；以上合计，矿山投资为 17920 万元。矿山投资主要包括：矿山前期生产工程投资（开采运输配套设备、运矿道路及基建采准、矿山碎石加工场新建费用等）初步估算约 5200 万元；工程建设其他费用约 1000 万元；周边房屋拆迁安置费用约 450 万；矿权价款费用 4000 万；流动资金 500 万元；以上合计，矿山总投资为 11150 万元。

#### (二) 主要技术指标

1) 产品数量与质量品级 按正常年份年产金精矿量 = 年处理矿石量 × 地质品位 × (1 - 矿石贫化率) × 选矿回收率 ÷ 精矿品位 = \*\*\*\*\* t × 3.94g/t × (1 - 12%) × 91.5% ÷ 85.22g/t = \*\*\*\*\* t。

2) 产品销售价 经了解，企业实际销售过程中按上海黄金交易所 99.95% 黄金销售价格乘以折算系数 0.806 进行计价。则金含量为 85.22 克/吨的金精矿的金销售价格税后为 202 元/克 (250 × 80.6%)，每吨金含量为 85.22 克/吨的金精矿的售价为 17214 元/吨。

3) 产品成本 矿石总成本费用包括矿石采矿成本、矿石选矿成本、企业管理费用、销售费用等。根据矿山近年产品成本统计，该矿采、选矿成本 355 元/t；管理成本 35 元/t；销售成本 10 元/t；总成本为 400 元/t。

4) 矿产资源补偿费 按《矿产资源补偿费征收管理规定》(根据国务院令第 150 号)，综合按销售收入的 2% 及回采率 85% 计算。

### 5) 资源税

按照 1993 年发布的《资源税暂行条例实施细则》，岩金矿资源税税额标准分为 7 等，最高一等资源税税额 2.5 元/t，最低一等仅为 1.3 元/t。

6) 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暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

7) 采矿权使用费：1000 元/km<sup>2</sup>；

8) 矿山维简费：15 元/t；

9) 矿山安全费用：10 元/t；

10) 环境治理费用：10 元/t；

11) 其它费用:按产值 6%计。

## (三) 主要财务指标

表 7-1 矿山主要财务指标统计表

序号	项目名称	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	30760	$17869 \times 17214 \div 10000$
2	年成本费用	万元	19200	$400 \times 480000 \div 10000$
3	矿产资源补偿费	万元	523	$30760 \times 2\% \times 85\%$
4	年资源税	万元	96	$480000 \times 2.0 \div 10000$
5	采矿权使用费	万元	0.1	0.1 万元 / 年
6	矿山维简费	万元	720	$480000 \times 15 \div 10000$
7	矿山安全费用	万元	480	$480000 \times 10 \div 10000$
8	环境治理费用	万元	480	$480000 \times 10 \div 10000$
9	其它费用	万元	1846	$30760 \times 6\%$
10	税前利润	万元	7415	
11	所得税	万元	1854	$7415 \times 25\%$
12	税后利润	万元	5561	$7415 - 1854$

## (四) 效益分析

按表 7-1，矿山在正常生产年份中，每年将为国家增收各种税费 3796 万元，企业也将获得 5561 万元的净利润。根据矿服务年限为 5.8 年计算，企业将获得总利润为 32253.8 万元

本方案测算生态保护修复工程经费总计 2123.96 万元。其中：

1) 景观绿化工程费用 2.83 万元，占总费用的 0.13%；

2) 工业广场复垦费用 402.25 元，占总费用的 18.94%；

3) 选厂复垦费用 92.44 万元，占总费用的 4.35%；

- 4) 废石堆复垦费用为 180.45 万元，占总费用的 8.5%；
- 5) 尾矿库复垦费用 336.60 万元，占总费用的 15.85%；
- 6) 沉淀池截排水沟清污费用 406.00 万元，占总费用的 19.12%；
- 7) 监测管护等费用 281.92 万元，占总费用的 10.31%；
- 8) 其他费用 199.08 万元，占总费用的 9.37%；
- 9) 不可预见费用 165.90 万元，占总费用的 7.81%；
- 10) 预留费用 100 万元，占总费用的 4.71%；

矿山生态保护修复总费用约占企业总利润的 6.58%左右，矿山生态修复工程设置经济上可行。

## 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排水沟、监测和闭坑后对场地复垦为林地、旱地等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

## 三、生态环境可行性分析

本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则，充分听取业主及周边当地人民群众的意见，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案报告书简本，并再次征求项目业主及项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情，当地村民对矿山生态修复的生态环境也支持。

矿山实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；生物多样性增加，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，改善了矿区景观环境。通过矿山生态修复，还给当地群众另一座绿水青山、金山银山。

## 第八章 结论和建议

### 一、结论

1、《湖南黄金洞矿业有限责任公司黄金洞金矿矿山生态保护修复方案》在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。矿山生产服务年限为 5.8 年（2025 年 3 月~2031 年 1 月），本方案适用年限为 9.8 年（2025 年 3 月~2035 年 1 月，含 1 年复垦期，3 年管护期）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断认为：矿山后续开采计划诊断的生态问题主要是工业广场、废石堆、尾矿库等建设项目占损土地资源，占损土地类型以工矿用地、林地为主；后续矿山开采，废石堆在极端天气下有可能引发滑坡地质灾害，采空区有可能引发采空区地面变形；矿山开采主要位于黄金溪两侧山坡，矿山废水达标排放，对矿区范围内基本农田影响较小。

3、《方案》部署的生态保护工程采取矿山水质监测、崩塌滑坡灾害监测、采空区地面变形及警示牌等。部署的生态修复工程：地面建筑物及砌体拆除、场地整理、土地翻耕、土方挖运及回填、培肥、植树种草及配套工程截排水沟、植树植草等，能达到保护修复生态环境的效果。

4、针对诊断的矿山生态问题，本方案估算生态保护修复总投资 2123.96 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修复措施后，不影响矿区局部生态系统功能，矿山可继续开采。

### 二、建议

1、由于矿山废石较多，矿山应按照国家有关技术规范和管理规定，规范采矿废石综合利用和沉淀池污泥的处理，加强生产管理和风险防范。

2、矿山生产期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态环境保护修复；矿山停采后，应按照国家相关法律法规进行全面的矿山生态保护修复。

3、方案仅对矿区水土环境污染做初步分析，最终结果应以《环境影响评价报

告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水资源水生态的动态监测。

4、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、生态环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是矿山生态环境及矿山地质灾害保护措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治矿山地质灾害、矿山生态保护修复的工作落到实处，并与基本农田保护、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

5、若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

6、《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山在实施矿山生态保护修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。