

水保监测(闽)字第 2023003 号

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：福建省政和县大源矿业有限公司

编制单位：福州荣博生态环境技术咨询有限公司

2025 年 11 月

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程

# 水土保持监测总结报告

## 责任页

(福州荣博生态环境技术咨询有限公司)

责任	姓名	职位或职称	签名
批准	杨赛平	工程师	杨赛平
核定	王凤玲	高级工程师	王凤玲
审查	游兆华	工程师	游兆华
校核	杨义平	工程师	杨义平
项目负责人	王凤玲	高级工程师	王凤玲
编写	邱庆舒	工程师	邱庆舒



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

## (副本)

单位名称：福州荣博环境技术咨询有限公司

法定代表人：

杨赛平  
★★(2星)

法定代表等级：

单证位等编

号：水保监测(闽)字第20230003号

有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日



发证机构：

福建省工程勘察设计行业水土保持学会  
2023年10月

## 目录

前言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	7
1.1 项目概况 .....	7
1.2 水土流失防治工作情况 .....	13
1.3 监测工作实施情况 .....	15
2 监测内容和方法 .....	19
2.1 原地貌土地利用监测内容与方法 .....	19
2.2 植被覆盖度监测内容与方法 .....	19
2.3 扰动土地监测内容与方法 .....	20
2.4 防治责任范围监测内容与方法 .....	20
2.5 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测内容与方法 .....	21
2.6 水土保持措施监测内容与方法 .....	21
2.7 水土流失情况监测内容与方法 .....	21
3 重点部位水土流失动态监测 .....	23
3.1 防治责任范围监测 .....	23
3.2 取土（石、料）监测结果 .....	26
3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....	26
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	26
4 水土流失防治措施监测结果 .....	29
4.1 工程措施监测结果 .....	29
4.2 植物措施监测结果 .....	31
4.3 临时防护措施监测结果 .....	33
4.4 水土保持措施防治效果 .....	33
5 土壤流失情况监测 .....	37

5.1 水土流失面积 .....	37
5.2 土壤流失量 .....	37
5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	38
5.4 水土流失危害 .....	38
6 水土流失防治效果监测结果 .....	39
6.1 扰动土地整治率 .....	39
6.2 水土流失总治理度 .....	39
6.2 拦渣率 .....	40
6.4 土壤流失控制比 .....	40
6.5 林草植被恢复率 .....	40
6.6 林草覆盖率 .....	41
7 结论 .....	43
7.1 水土流失动态变化 .....	43
7.2 水土保持措施评价 .....	44
7.3 三色评价 .....	45
7.4 存在问题及建议 .....	48
7.5 综合结论 .....	48

## 附件:

附件 01 中华人民共和国采矿许可证( 证号:C3500002010126220102293 )

附件 02 福建省水利厅关于政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持方案的批复 (闽水水保〔2017〕30 号)

附件 03 福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议 ( 协议编号:DY-QT-202305(X)-002 )

附件 04 福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议(延续) ( 协议编号:Y-QT-202406(X)-001 )

附件 05 福建省政和县大源矿业有限公司 2023 年水土保持补偿费发票

附件 06 福建省政和县大源矿业有限公司 2024 年水土保持补偿费发票

## 附图:

附图 01 项目地理位置图

附图 02 水土流失责任范围及监测点位布设图

附图 03 监测现场照片

## 前言

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿由福建省政和县大源矿业有限公司星溪金矿采矿权与政和县星溪矿区硫金铜矿详查探矿权（探矿权人为福建省政和县大源矿业有限公司）整合成一个探矿权，再与福建省政和县大源矿业有限公司王母山硫铁矿采矿权整合而成，矿区符合《福建省政和县矿产资源总体规划》（2008-2015）、《政和县土地利用总体规划（2006-2020年）》。项目建设符合法律法规的要求和国家产业结构调整政策，对增加就业机会，提高当地经济建设水平均具有积极意义。

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程位于福建省南平市政和县石屯镇。建设性质为扩建。项目用地面积 5.33hm<sup>2</sup>，均为永久占地。占地类型主要为采矿用地和林地。工程实际完成总投资为 1766.73 万元，其中土建投资 1165.7 万元，水土保持投资为 205.60 万元。

福建省政和县星溪矿区总面积 2.4132km，设计可采储量 299.42 万 t，开采方式为地下开采，开采规模为 12 万 t/a，开采标高+700.3m~+50.0m，矿山开采服务年限 20 年，未涉及拆迁安置。地面部分整合沿用原有设施，包括：（1）工业场地及硐口区：230m 硐口、350m 硐口、310m 硐口、340m 硐口、380m-1 硐口、426m 硐口、460m 回风硐口、350m 回风硐口；（2）矿区道路：1#矿区道路、2#矿区道路；（3）废石中转场：1#废石中转场、380m-1 硐口废石中转场、临时堆矿场；（4）行政生活区：原行政生活区、施工队生活区；（5）火工库：原星溪金矿火工库。地下部分主要进行地下井巷开拓，包括延伸 230m 主运输巷实际 568m（断面尺寸 2.6m × 2.5m）、新建 350m 回风平硐（断面尺寸 2.8m × 2.6m）及多条井下井巷和盲斜井（总长 5040m）。本工程建设时期为 2021 年 4 月至 2022 年 10 月底，总工期 19 个月。

2017 年 4 月福建省华厦能源设计研究院有限公司编制完成了《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持方案报告书(报批稿)》，福建省水利厅于 2017 年 5 月 18 日以闽水水保〔2017〕30 号文进行批复。批复内容如下：项目位于政和县石屯镇境内，由星溪矿区金铜矿西矿段和王母山硫铁矿两部分组成，属扩建性质，设计可采储量 299.42 万 t，开采方式为地下开采开采规模为 12 万 t/a，矿山开采服务年限 28 年。本项目组成包括硐口、工业场地、矿区道路、废石中转场、行政生活区与火工库(属原星溪金矿)，除 390 回风平硐新建外，其余均沿用已建设设施，占地总面积 5.33hm<sup>2</sup>。工程建

设与生产土石方开挖总量 6.69 万 m<sup>3</sup>, 拟全部外运综合利用。工程总投资 3606 万元, 计划建设总工期 12 个月。水土保持方案设计水平年为 2019 年, 服务期 2017 年 6 月至 2025 年 5 月。

2025 年 3 月, 福州荣博生态环境技术咨询有限公司承担该工程的水土保持监测工作; 接受委托后我公司立即成立水土保持监测项目部, 根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139 号)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号)和《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持方案报告书(报批稿)》的相关要求, 通过收集查阅设计、施工等资料, 结合现场实地勘查, 开展水土保持监测工作。

项目实际建设中, 监测范围对比水土保持方案发生变化, 原因如下: (1) 因原圈定矿区范围与生态公益林重叠, 需剔除生态公益林范围并重新分割估算矿区资源储量, 业主委托福建省冶金工业设计院有限公司于 2019 年 1 月对原《三合一方案》进行修编, 同时申请矿区范围变动并于 2019 年 10 月 30 日取得福建省自然资源厅的划定矿区范围批复(闽国土资矿划字〔2019〕006 号), 变动后, 425m-1 硐口, 425m-2 硐口、352m 硐口、352m 工业场地、2#废石中转场处于矿界外, 不属于监测范围。(2) 水土保持方案中工程原有 1#、2#、3#、4#、5#共 5 条矿区道路。实际建设中, 原 1#、2#、3#道路整合成 2 条新道路, 1#道路从 230m 平硐口为起点, 连接行废石中转场、政生活区、硐口、临时堆场等功能区, 至 380m-1 硐口结束, 长 2622m。2#道路由选矿厂为起点, 至临时堆场结束并连接到 1#道路, 长 596m。同时项目进行监测时已是试运行期, 根据现场调查以及业主介绍, 原 4#道路废弃不使用, 且因为矿界变化, 原 5#道路不再属于矿区, 故项目矿区道路监测范围发生变化。

通过调查, 本工程实际建设时间为 2021 年 4 月至 2022 年 10 月底, 入场监测时主体工程已完成施工, 属于滞后监测。本项目建设期产生废石为  $2.30 \times 10^4$ m<sup>3</sup>, 无回填方, 余方  $2.30 \times 10^4$ m<sup>3</sup>; 试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4$ m<sup>3</sup>, 实际生产年限为 3 年, 共产生废石为  $1.944 \times 10^4$ m<sup>3</sup>, 无回填方, 余方  $1.944 \times 10^4$ m<sup>3</sup>, 余方全部外售福建省百川渣土运输有限公司进行废石再利用。建设期废石产生量略有增加, 主要由于 2021 年 3 月建设单位委托福建省冶金工业设计院有限公司编写完成《福建省政和县大源矿业有限公

司星溪矿区硫金铜矿扩建设设计》(工程编号:Fc922-2020), 主体工程设计发生变动, 设计延伸 230m 主运输巷 550m (断面尺寸 2.6m × 2.4m) 改为 230m 主运输巷实际延伸 568m (断面尺寸 2.6m × 2.5m), 设计新建 390m 回风平硐 (断面尺寸 2.0m × 1.8m) 及多条井下井巷和盲斜井 (总长 5040m) 改为实际新建 350m 回风平硐 (断面尺寸 2.8m × 2.6m) 及多条井下井巷和盲斜井 (总长 5010m)。

监测人员 2025 年 3 月 5 日对项目区开展了水土保持监测工作, 共在项目区域内设置 4 个调查监测点。经统计, 截止 2025 年 3 月本工程完成的水土保持措施工程量为: ①工程措施: 排水沟 313m, 挡渣墙 20m; ②植物措施: 撒播宽叶雀稗草籽 0.02hm<sup>2</sup>, 种植桂花 15 株; ③临时措施: 无。

通过对水土流失因素、水土流失情况、水土保持设施和水土流失危害进行实地调查, 于 2025 年 11 月提交《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测总结报告》。

根据资料和现场调查, 本项目三季度三色评价平均得分为 82.33 分, 参照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号) 本项目的三色评价结论为“绿色”。

通过各项水土保持措施的实施, 使得项目区扰动土地整治率达到 99.83%, 水土流失总治理度达到 99.46%, 拦渣率达到 99.06%, 土壤流失控制比达到 1.32, 林草植被恢复率达到 99.93%, 林草覆盖率达到 27.20%, 各项指标均达到水土保持方案确定的水土流失防治目标, 具备水土保持设施验收条件。

在开展本工程水土保持监测工作中, 我公司得到了建设、监理、施工等单位的大力支持, 在此表示诚挚的谢意!

### 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程		
建设规模	地面设施占地面积 5.33hm <sup>2</sup> , 地下工程延伸 230m 主运输巷实际 568m (断面尺寸 2.6m×2.5m)、新建 350m 回风平硐 (断面尺寸 2.8m×2.6m) 及多条井下 井巷和盲斜井 (总长 5010m)。	建设单位、联系人	福建市政和县大源矿业有限公司 唐秀念 18750979447	
		建设地点	南平市政和县	
		所属流域	松溪支流七星溪流域	
		工程总投资	1766.73 万元	
		工程总工期	2021 年 4 月至 2022 年 10 月	
水土保持监测指标				
监测单位	福州荣博生态环境技术咨询有限公司		联系人及电话	邱庆舒 17720815795
自然地理类型		中低山丘陵区	防治标准	南方红壤区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标	监测方法(设施)
	1、水土流失状况监测	调查法	2、防治责任范围监测	调查法
	3、水土保持措施情况监测	调查法	4、防治措施效果监测	调查法
	5、水土流失危害监测	调查法	水土流失背景值	380t/(km <sup>2</sup> ·a)
方案设计防治责任范围		5.33hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> ·a)
水土保持投资		205.60 万元	水土流失目标值	380t/km <sup>2</sup> ·a
防治措施		(1) 工程措施: ①工业场地及硐口区: 截水沟 95m, 沉沙池 2 座; ②矿区道路: 排水涵管 32m, 排水沟 2990m, 跌水井 6 座; ③废石中转场: 截水沟 155m, 沉沙池 1 座, 排水沟 103m, 挡渣墙 83m; ④行政生活区: 排水沟 198m, 排水涵管 148m。  (2) 植物措施: ①工业场地及硐口区: 植草护坡 0.15hm <sup>2</sup> ; ②矿区道路: 撒播宽叶雀稗草籽 1.2hm <sup>2</sup> , 种植桂花 12 株; ③行政生活区: 撒播宽叶雀稗草籽 969m <sup>2</sup> , 种植桂花 30 株。		

			(3) 临时措施: ①工业场地及硐口区：临时覆盖 90m <sup>2</sup> ； ②废石中转场：临时拦挡 61m。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量							
		扰动土地整治率	96	99.83	防治措施面积	1.64 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	3.68 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积			
		水土流失总治理度	92	99.46	防治责任范围面积		5.33 hm <sup>2</sup>	水土流失面积	1.65hm <sup>2</sup>			
		拦渣率	98	99.06	工程措施面积		0.19hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500 t/(km <sup>2</sup> ·a)			
		土壤流失控制比	1	1.32	植物措施面积		1.45 hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	380 t/(km <sup>2</sup> ·a)			
		林草植被恢复率	99	99.39	可恢复林草植被面积		1.46hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.45hm <sup>2</sup>			
		林草覆盖率	27	27.20	实际拦挡弃土(石、渣)量		0.63 万 m <sup>3</sup>	总弃土(石、渣)量	0.64 万 m <sup>3</sup>			
水土保持治理达标评价			达标									
总体结论			通过实地监测，本项目水土流失六项防治指标均达到或超过了方案设计的目标值，满足建设生产类项目水土流失防治一级标准。通过实地勘测，项目区各项防治措施均已交付使用，且运行效果良好，满足水土保持的要求，三色评价为“绿色”。本项目已满足水土保持方案水土流失防治目标，具备水土保持设施验收条件。									
主要建议			加强现有水土保持措施的管理和养护工作，并做好记录，若发现较为严重的水土流失情况需向当地行政主管部门备案，并及时做好相应的防护措施，并保证其费用；其中要进一步加强项目区内植物措施的后期抚育管理工作，落实管护责任，保证植被发挥其防护作用。									

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 地理位置

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程位于政和县城关 250° 方向，直距 4km，隶属石屯镇石门村、松源村管辖。

#### 1.1.1.2 建设性质

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程属于建设生产类扩建项目。

#### 1.1.1.3 工程规模

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程由星溪矿区金铜矿西矿段和王母山硫铁矿两部分组成，矿区总面积 2.4132km<sup>2</sup>，设计可采储量 299.42 万 t，开采方式为地下开采，开采规模为 12 万 t/a，开采标高+700.3m~+50.0m，矿山开采服务年限 20 年，未涉及拆迁安置。

#### 1.1.1.4 项目组成

①本项目地面部分由工业场地及硐口区、矿区道路、废石中转场、行政生活区及火工库组成。

##### (1) 工业场地及硐口区

水土保持方案设计中，工业场地及硐口区包括 230m 平硐及其工业场地、310m 平硐及其工业场地、352m 硐口及其工业场地、340m 硐口、350m 硐口、380m-1 硐口、380m-2 硐口、425m-1 硐口、425m-2 硐口、426m 硐口、460m 硐口、390 回风平硐。

实际建设中，310m 工业场地废弃不使用，因矿界范围发生变化，352m 硐口及其工业场地、380m-2 硐口、425m-1 硐口、425m-2 硐口划分至矿界范围外，不属于监测范围；390 回风平硐因设计变更，改为建设 350 回风平硐。

实际监测中，工业场地及硐口区监测范围包括 230m 平硐及其工业场地、310m 硐口、340m 硐口、350m 硐口、380m-1 硐口、426m 硐口、460m 硐口、350 回风平硐。

##### (2) 矿区道路

水土保持方案设计中，矿区道路沿用原有道路，包括 1#矿区道路、2#矿区道路、3#矿区道路、4#矿区道路、5#矿区道路。实际建设中，4#矿区道路废弃不使用，5#矿区道路因矿界范围变化划分至矿界外。其余道路整合变动，原 1#、2#、3#道路整合成 2 条新道路，连接 230m 硐口至 380m-1 硐口的道路命名为新 1#道路；连接选矿厂至新 1#道路的道路命名为新 2#道路。实际监测中，矿区道路包括 1#道路和 2#道路。

### （3）废石中转场

水土保持方案设计中，废石中转场包括 1#废石中转场、2#废石中转场。实际建设中，因矿界范围发生变化，2#废石中转场划分至矿界外，不属于监测范围。同时，新增 380m-1 硐口废石中转场和临时堆矿场。实际监测中，废石中转场包括 1#废石中转场、380m-1 硐口废石中转场、临时堆矿场。

### （4）行政生活区

水土保持方案设计中，行政生活区包括行政生活区（原星溪金矿）。实际建设中，新建施工队生活区，包含办公楼、生活楼、食堂等，满足施工人员办公、住宿、餐饮等生活需求。实际监测中，行政生活区包括行政生活区（原星溪金矿）和施工队生活区。

### （5）火工库

水土保持方案设计中，火工库包括原星溪金矿火工库和原王母山矿火工库。实际建设中，原王母山矿火工库废弃不使用。实际监测中，火工库仅包括原星溪金矿火工库。

②本项目地下部分主要进行地下井巷开拓，包括延伸 230m 主运输巷、新建 350m 回风平硐及多条井下井巷和盲斜井。

#### 1.1.1.5 投资情况

工程实际完成总投资为 1766.73 万元，其中土建投资 11665.7 万元。水土保持投资 205.60 万元。

#### 1.1.1.6 建设工期

项目建设时间为 2021 年 4 月至 2022 年 10 月底，总工期 19 个月。

#### 1.1.1.7 土石方量

本项目建设期产生废石为  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，余方  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ；试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ ，实际生产年限为 3 年，产生废石为  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填

方，余方  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ ，建设期与试运行期废石共  $4.244 \times 10^4 \text{m}^3$  全部外售福建省百川渣土运输有限公司进行废石再利用；余方去向详见附件 03 福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议（协议编号:DY-QT-202305(X)-002）和附件 04 福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议(延续)（协议编号:DY-QT-202406(X)-001）。

#### 1.1.1.8 项目占地

根据批复的水土保持方案，项目总占地面积  $4.2 \text{hm}^2$ ，全部为永久占地，占地类型主要为采矿用地和林地。本项目实际占地面积为  $5.33 \text{hm}^2$ ，全部为永久占地，占地类型主要为采矿用地和林地，对比批复的水保方案增加  $1.13 \text{hm}^2$ 。具体变化如下：

##### (1) 工业场地及硐口区

批复的水土保持方案中，工业场地包括 230m 硐口工业场地、310m 硐口工业场地、352m 硐口工业场地，占地面积共  $0.49 \text{hm}^2$ 。实际监测中，310m 硐口工业场地废弃，且已被其他矿业公司利用，不属于本工程，仅保留 310m 硐口，实际占地  $151 \text{m}^2$ ，352m 硐口工业场地因矿界变动，不属于本工程，230m 工业场地占地面积  $1052 \text{m}^2$ ，工业场地总占地面积  $0.12 \text{hm}^2$ 。

批复的水土保持方案中，硐口包括 340m 硐口，占地面积  $100 \text{m}^2$ ；350m 硐口，占地面积  $700 \text{m}^2$ ；380m-1 硐口，占地面积  $400 \text{m}^2$ ，380m-2 硐口，占地面积  $300 \text{m}^2$ ，425m-1 硐口，占地面积  $200 \text{m}^2$ ，425m-2 硐口，占地面积  $100 \text{m}^2$ ，426m 硐口，占地面积  $100 \text{m}^2$ ，460m 硐口，占地面积  $100 \text{m}^2$ ，390 回风平硐，占地面积  $100 \text{m}^2$ ，总占地面积  $0.21 \text{hm}^2$ 。实际监测中，因矿界变更，380m-2 硐口、425m-1 硐口、425m-2 硐口不再属于本工程，390 回风平硐因设计变更，改为 350 回风平硐。实际监测中，340m 硐口占地面积  $1896 \text{m}^2$ ，350m 硐口占地面积  $452 \text{m}^2$ ，380m-1 硐口  $288 \text{m}^2$ ，426m 硐口占地面积  $509 \text{m}^2$ ，460m 硐口占地面积  $203 \text{m}^2$ ，350m 回风平硐占地面积  $319 \text{m}^2$ ，总占地面积为  $0.37 \text{hm}^2$ 。

工业场地及硐口区实际占地面积对比水土保持方案减少  $2130 \text{m}^2$ 。

##### (2) 矿区道路

批复的水土保持方案中，共有 5 条矿区道路，总长  $4.64 \text{km}$ ，占地面积  $2.55 \text{hm}^2$ ，其中 1#道路长度  $1309 \text{m}$ ，占地面积  $0.72 \text{hm}^2$ ；2#道路长度  $861 \text{m}$ ，占地面积  $0.47 \text{hm}^2$ ；3#道路长度  $1200 \text{m}$ ，占地面积  $0.66 \text{hm}^2$ ；4#道路长度  $1011 \text{m}$ ，占地面积  $0.56 \text{hm}^2$ ；5#道路长度  $259 \text{m}$ ，占地面积  $0.14 \text{hm}^2$ 。实际监测中，原 4#道路废弃不使用，同时，因为矿界

变化，原 5#道路不再属于矿区。其余道路整合变动，原 1#、2#、3#道路整合成 2 条新道路，连接 230m 硐口至 380m-1 硐口的道路命名为新 1#道路，长 2622m，占地面积 1.93hm<sup>2</sup>；连接选矿厂至新 1#道路的道路命名为新 2#道路，长 596m，占地面积 0.31hm<sup>2</sup>，总占地面积 2.23hm<sup>2</sup>。

矿区道路实际占地面积对比水土保持方案减少 3160m<sup>2</sup>。

### （3）废石中转场

批复的水土保持方案中，废石中转场包括 1#废石中转场，占地面积 0.03hm<sup>2</sup>，2#废石中转场，占地面积 0.41hm<sup>2</sup>，占地面积共 0.44hm<sup>2</sup>。实际监测中，因矿界范围发生变化，2#废石中转场不再属于本工程，1#废石中转场占地面积变为 0.24hm<sup>2</sup>，同时新增 380m-1 硐口废石中转场，占地面积 0.27hm<sup>2</sup>，新增临时堆矿场，占地面积 0.23hm<sup>2</sup>，总占地面积为 0.74hm<sup>2</sup>。

废石中转场实际占地面积对比水土保持方案增加 3042m<sup>2</sup>。

### （4）行政生活区

批复的水土保持方案中，行政生活区包括办公楼、生活楼、值班室、食堂等，占地面积 0.46hm<sup>2</sup>。实际监测中，行政生活区包括设计的办公楼、生活楼、值班室、食堂等，占地面积 0.41hm<sup>2</sup>，新增施工队生活区，占地面积 0.34hm<sup>2</sup>，总占地面积为 0.75hm<sup>2</sup>。

行政生活区实际占地面积对比水土保持方案增加 2842m<sup>2</sup>。

### （5）火工库

批复的水土保持方案中，火工库包括原星溪金矿火工库和原王母山火工库，占地面积合计 0.05hm<sup>2</sup>。实际监测中，原星溪火工库位置重新修建仓房，用于选矿物料堆放，占地面积 518m<sup>2</sup>，原王母山火工库废弃，总占地面积为 0.05hm<sup>2</sup>。

火工库实际占地面积对比水土保持方案增加 18m<sup>2</sup>。

本项目征占地面积情况见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 水保方案中设计占地情况表

单位: hm<sup>2</sup>

分 区	占地类型			占地性质	
	旱地	采矿用地	林地	永久	临时
工业场地及硐口区		0.49	0.21	0.7	
矿区道路	0.03	0.94	1.58	2.55	
废石中转场			0.44	0.44	
行政生活区		0.46		0.46	
火工库			0.05	0.05	
合计	0.03	1.89	2.28	4.2	

表 1-2 项目实际占地情况表

单位: hm<sup>2</sup>

分 区	占地类型				
	旱地	采矿用地	林地	永久	临时
工业场地及硐口区		0.49		0.49	
矿区道路	0.03	1.69	1.59	3.31	
废石中转场			0.74	0.74	
行政生活区		0.74		0.74	
火工库			0.05	0.05	
合计	0.03	2.92	2.38	5.33	

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

项目矿区属低山丘陵区，最高标高(地雷岗顶)700.30m，最低标高 196.0m（矿区南西侧石门村），相对高差 504.3m。地形呈中间高，四周低，地形坡度一般 20°~45°，局部见陡壁分布，自然排泄条件好。

### 1.1.2.2 气象

项目区地处中亚热带季风气候区，年平均气温为 18.4℃，年平均降雨量为 1650mm，历年平均风速 1.9m/s，风向以偏西风为主，静风占很大比例。

### 1.1.2.3 水文

项目区北临七星溪，水系较发育，主要见流量较小的沟谷，雨季汇集降水自南西往北东流入七星溪。

### 1.1.2.4 土壤

政和县在土壤分类上主要以红壤、黄壤等土类为主。项目所在的石屯镇区域，土壤多为红壤，这种土壤一般呈酸性，富铝化作用显著，质地黏重，通气性和透水性较差，但保肥能力相对较强。红壤通常在亚热带气候条件下，经长期风化和生物积累作用形成，富含铁、铝氧化物。

由于当地植被覆盖相对较好（部分区域为有林地），有一定的枯枝落叶等有机物归还土壤，使得项目区土壤具备一定的肥力。不过，红壤本身也存在一些肥力限制因素，比如磷素有效性较低，氮、钾等养分含量在部分区域可能不足，需要通过合理的施肥等措施来补充养分，以满足植物生长需求。

项目所在区域地势有一定起伏，在未进行工程建设前，受降雨等因素影响，存在一定程度的水力侵蚀。工程建设过程中，如地下井巷开拓、地面设施建设等活动，可能会破坏原有的土壤结构和植被，进一步加剧土壤侵蚀的风险。但通过采取设置挡渣墙、截排水沟、种植植被等水土保持措施，可以有效减少土壤侵蚀，保护项目区的土壤资源。

### 1.1.2.5 植被

根据调查，项目区内植被类型属亚热带常绿阔叶林，现有林草覆盖率约为 77.7%，区内多见竹林、栗林、五节芒等。

### 1.1.2.6 水土流失状况

项目位于政和县石屯镇，通过现场踏勘，项目所在区水土流失的类型较单一，主要是水力侵蚀，项目区水土流失为微度水土流失为主，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区域是以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区。项目所在地植被发育，林草覆盖率高，平均土壤侵蚀模数背景值为  $380\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀强度容许值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》，政和县不属于国家级水土流失重点防治区。根据《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》，石屯镇属于属于福建省划定的水土流失重点治理区，拟执行南方红壤区一级标准。

项目范围内不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等生态环境敏感区。

根据《2024 福建省水土保持公报》，政和县总面积 174900hm<sup>2</sup>，水土流失面积 14980hm<sup>2</sup>，流失率 8.56%；其中轻度水土流失面积 12092hm<sup>2</sup>，占总水土流失面积的 80.73%；中度水土流失面积 2700hm<sup>2</sup>，占总水土流失面积的 18.02%；强烈水土流失面积 128hm<sup>2</sup>，占总水土流失面积的 0.85%，项目区水土流失现状见表 1-3。

**表 1-3 项目区水土流失现状表**

行政区	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失		各级强度水土流失									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)										
政和县	174900	14980	8.56	12092	80.73	2700	18.02	128	0.85	44	0.29	16	0.11

注：数据来源为《2024 年福建省水土保持公报》

## 1.2 水土流失防治工作情况

2017 年 4 月，建设单位委托福建省华厦能源设计院有限公司编制完成《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并于 2017 年 5 月 18 日取得《福建省水利厅关于政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持方案的批复》（闽水水保〔2017〕30）。

在项目试运行过程中，建设单位能够贯彻防治结合、以防为主的方针，对扰动面采取了有效的防护措施。监测工作对工程建设引起的扰动情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的调查、记录，为实施监督管理提供了一定的依据。

目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用。使项目引起的水土流失强度逐步减小，使水土流失强度达到了土壤侵蚀允许值，落实了责任范围内水土流失防治任务。

建设单位为保证方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，在组织领导、技术力量、资金来源和监督保障等方面制定切实可行的水土保持管理措施。建设单位于 2025 年 3 月委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司（以下简称我公司）承担本项目的水土保持监测工作，此时项目主体工程已经完工，

属于委托滞后情况。接受委托后，我公司根据国家和行业有关水土保持监测技术规范，对项目进行实地量测、监测。共完成 2025 年第一季度、2025 年第二季度、2025 年第三季度季报，并编写了《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测总结报告》。根据资料和现场对水土流失因素、水土流失情况、水土保持设施和水土流失危害的实际调查，本项目 2025 年第一季度三色评价得分为 79 分，2025 年第二季度三色评价得分为 78 分，2025 年第三季度三色评价得分为 90 分，三色评价平均得分为 82.3 分，评价结果为“绿色”。

参照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）第十六、十七和十八条分析，本工程不涉及水土保持重大变更，详见下表。

表 1-4 变更核对分析表

条款	项目	原水保情况	工程实际	变化情况对照	是否变更
第十六条	水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：				
第一款	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	福建省划定的水土流失重点防治区	福建省划定的水土流失重点防治区	不变	否
第二款	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围 8.55hm <sup>2</sup> ，开挖填筑土石方总量 2.15 万 m <sup>3</sup>	实际防治责任范围 5.33hm <sup>2</sup> ，实际开挖填筑土石方总量 2.30 万 m <sup>3</sup>	去除直接影响区后，水土保持方案设计扰动土地面积 4.2hm <sup>2</sup> ，对比现防治责任范围增加 27%；土石方总量增加 6.98%	否
第三款	线性工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	矿区道路总长 4.6km	矿区道路总长 3.2km	横向位移超过 300 米部分累计长度占比 21.98%	否
第四款	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	场地无表土可剥离，植物措施总面积 1.21hm <sup>2</sup>	场地无表土可剥离，植物措施总面积 1.45hm <sup>2</sup>	植物措施总面积增加 19.84%	否
第五	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持	防洪排导工程、植被建设	防洪排导工程、植被建	体系不变	否

表 1-4 变更核对分析表

条款	项目	原水保情况	工程实际	变化情况对照	是否变更
款	功能显著降低或丧失的。	工程、临时防护工程等	设工程、临时防护工程等		
第十七 条	在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报院审批部门审批。	项目无弃渣场	项目无弃渣场	不变	否

建设单位将水土保持工程的建设和管理纳入规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人等有关单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理。截至目前，该工程基本落实了水保方案设计的各项措施，各项指标均超过目标值，具备验收条件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 10 月底完工；2025 年 3 月建设单位在委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司开展水土保持监测工作后，福州荣博生态环境技术咨询有限公司立即成立监测项目部，及时赶赴工程现场进行了资料收集、实地查勘和调查，重点了解项目区自然、社会经济、水土流失及水土保持现状，开展水土保持监测工作。

依据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保[2015]139 号）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）的要求，结合工程实际，监测人员采用实地量测和资料分析的方法开展水土保持监测工作，于 2025 年 11 月编制完成了《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测总结报告》。

### 1.3.2 监测项目部设置

接受建设单位委托后，福州荣博生态环境技术咨询有限公司成立了本项目水土保持监测项目部，配备了总监测工程师、监测工程师和监测员各一名。落实了项目责任人，制定主要岗位职责及组织管理制度。并与建设单位相关人员座谈，介绍了水土保持相关法律法规及生产建设项目水土保持管理的相关规定，并对项目建设过程中的水土流失情况、占地面积等施工情况与建设单位沟通，取得了建设单位提供的资料。

**表 1-5 项目水土保持监测人员表**

序号	姓名	职务	备注
1	王凤玲	总监测工程师	
2	杨义平	监测工程师	
3	邱庆舒	监测员	

### 1.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和水保方案的有关内容以及本项目工程特点、施工布置、水土流失的特点，并考虑观测和管理的方便性，针对项目实际情况，本项目监测点位共计4个，其中矿区道路1个、废石中转场3个。

在全面了解水土流失及防治状况的基础上，本项目按方案确定的监测点监测分析、总结。

**表 1-6 监测点位布设表**

序号	监测点分区	监测点位	具体位置	备注
1	矿区道路	2#	2#: 原星溪火工库旁道路	
2	废石中转场	1#、3#、4#	1#:1#废石中转场；3#:临时堆矿场；4#:380m-1硐口废石中转场	

### 1.3.4 监测设施设备

根据工程规模，监测内容和监测方法的要求，本项目水土保持监测所需监测设备及设施情况详见下表：

**表 1-7 水土保持监测设备及材料表**

序号	设备及材料名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	钢卷尺(5m)	个	2	10	20
2	皮尺(50m)	个	1	65	65
3	电脑	台	1	5000	5000
4	无人机	台	1	8500	8500
	合计				13585

### 1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规范》(SL/T 277—2024)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的要求，结合本项目各施工区的不同特征以及监测内容，采取实地量测和资料分析的方法，具体监测方法如下：

#### (1) 实地量测监测法

地表植被及水土保持设施破坏程度、面积的变化等采用普查法，水土保持林草成活率、保存率采用典型调查和标准地抽样调查法。各项工程措施实施的质量和效果采用实地量测法。

①面积监测：对项目建设区各类占地通过现场实地勘测，采用无人机、地形图、尺子等工具，测定不同工程的扰动地表特征和面积。对弃土弃渣量测量，通过测特征点的坐标，模拟原地貌形态，可求得堆积物数量，并通过建设区周边范围情况调查，确定直接影响区面积。

②植被监测：采用标准地法进行观测水土保持林草成活率、保存率和类型区的植被覆盖度。林地郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用线段法、草地盖度采用针刺法。

③土石方量监测：对挖填方数量、堆积面积、挖填方边坡防护及对周边影响，采取实际量测的方法进行监测。

#### (2) 资料分析法

根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，对建设过程中土地利用类型发生变化、防治责任范围、土壤流失面积等要素进行对比，分析变化原因。

### 1.3.6 监测时段和频次

福州荣博生态环境技术咨询有限公司于 2025 年 3 月接受建设单位水土保持监测委托，开展水土保持补充监测，采用查阅资料和现场调查法进行监测。

监测时段为 2025 年 3 月到 2025 年 11 月，2025 年 3 月开始收集设计、施工、监理和施工影像等资料，2025 年 3 月 4 日、2025 年 4 月 29 日、2025 年 6 月 25 日、2025 年 8 月 6 日、2025 年 10 月 30 日，共 5 次进行现场监测调查，2025 年 11 月 14 日开展现场调查、复核。

### 1.3.7 监测阶段成果提交情况

建设单位于 2025 年 3 月委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作，接受委托后，福州荣博生态环境技术咨询有限公司根据国家和行业有关水土保持监测技术规范，对项目进行实地量测、监测。完成了《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测实施方案》，出具 5 份监测意见，编写完成《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测季度报告表(2025 年第一季度)》、《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测季度报告表(2025 年第二季度)》、《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测季度报告表(2025 年第三季度)》3 份水土保持监测季报和《福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程水土保持监测总结报告》。

### 1.3.8 水土保持监测意见提交情况

根据现场调查，水土保持方案设计的工程、植物措施已落实到位，现场水土流失得到控制，水土保持措施防治成效明显，无具体整改意见；要求进一步加强植物措施管护，确保草皮成活率和保存率。

### 1.3.9 重大水土流失危害事件处理情况

在实际监测过程中，业主单位及时的采取了必要的防护措施，根据监测结果，本项目建设过程中无重大水土流失危害事件。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 原地貌土地利用监测内容与方法

根据监测结果，本项目占地类型为林地和采矿用地。原地貌土地利用情况监测方法主要为查阅资料和调查法。

表 2-1 方案批复土地利用监测表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	占地类型				监测方法
		小计	旱地	采矿用地	林地	
1	工业场地及硐口区	0.7		0.49	0.21	
2	矿区道路	2.55	0.03	0.94	1.58	
3	废石中转场	0.44			0.44	
4	行政生活区	0.46		0.46		
5	火工库	0.05			0.05	
	合计	4.2	0.03	1.89	2.28	

表 2-2 实际原地貌土地利用监测表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	占地类型				监测方法
		小计	旱地	采矿用地	林地	
1	工业场地及硐口区	0.49		0.49		
2	矿区道路	3.31	0.03	1.69	1.59	
3	废石中转场	0.74			0.74	
4	行政生活区	0.74		0.74		
5	火工库	0.05			0.05	
	合计	5.33	0.03	2.92	2.38	

### 2.2 植被覆盖度监测内容与方法

根据监测结果，本项目在基建结束后，对项目裸露区域采取了景观绿化等措施恢复植被；植被覆盖度监测主要为调查法，以无人机拍摄影像量测为主，并使用手持 GPS

调查植被面积，校核数据。

## 2.3 扰动土地监测内容与方法

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地全面量测、现场巡视监测、无人机监测和遥感卫星图结合资料分析的方法。

本项目实际扰动地表面积为  $5.33\text{hm}^2$ ，对比水土保持方案中扰动地表面积  $4.2\text{hm}^2$ ，增加 26.90%。原因有两点：（1）采矿证范围变化，425m-1 硐口，425m-2 硐口、352m 硐口、352m 工业场地、2#废石中转场处于矿界外，不再属于监测范围。（2）方案中矿区道路为 1#~5#，实际情况为 4#道路废弃，5#道路因矿界变化划分至矿界外，原 1#、2#、3#号矿区道路整合利用，更改为新 1#、2#矿区道路。整体长度从方案中的 4636m 减少为 3218m。

落实到具体的防治责任范围分区中，工业场地及硐口区实际扰动地表面积对比水土保持方案减少  $2130\text{m}^2$ ；矿区道路实际扰动地表面积对比水土保持方案减少  $3160\text{m}^2$ ；废石中转场实际扰动地表面积水土保持方案增加  $3042\text{m}^2$ ；行政生活区实际扰动地表面积对比水土保持方案增加  $2842\text{m}^2$ ；火工库实际扰动地表面积对比水土保持方案增加  $18\text{m}^2$ 。

## 2.4 防治责任范围监测内容与方法

防治责任范围监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，以及是否对周边产生直接影响区。监测采用实地全面量测、现场巡视监测、无人机监测和遥感卫星图结合资料分析的方法。

本项目实际防治责任范围为  $5.33\text{hm}^2$ ，批复的水土保持方案中防治责任范围为  $8.55\text{hm}^2$ ，减少 37.66%。原因有三点：（1）采矿证范围变化，425m-1 硐口，425m-2 硐口、352m 硐口、352m 工业场地、2#废石中转场处于矿界外，不再属于监测范围。（2）方案中矿区道路为 1#~5#，实际情况为 4#道路废弃，5#道路因矿界变化划分至矿界外，原 1#、2#、3#号矿区道路整合利用，更改为新 1#、2#矿区道路。整体长度从方案中的 4636m 减少为 3218m。（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）替代的《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008），取消直接影响区，水土保持方案中面积为  $4.35\text{hm}^2$  的直接影响区不再计入水土流失防治责任范围计算。

## 2.5 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测内容与方法

本项目工程不设置取土场和弃渣场。

## 2.6 水土保持措施监测内容与方法

水土保持措施监测主要采用调查法，通过现场测量、资料分析进行，对各项水土保持措施的位置、类型、工程量及投资进行统计、汇总等，并保留相应的照片等存档；工程措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定，措施的运行状况采用监测点定期观测；植物措施主要采用调查法进行监测，其中植物类型及面积在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定，对盖度、成活率进行实地量测。

## 2.7 水土流失情况监测内容与方法

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，河道阻塞、泥石流等危害。

水土流失情况监测主要采用的方法为调查法，通过调查周边排水设施、沉沙池淤积量等，计算水土流失情况；水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定；重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量通过监测点观测获得。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

根据已批复的水土保持方案报告书，确定的水土流失防治责任范围面积共计 $8.55\text{hm}^2$ ，为项目建设区。

根据监测结果，本项目实际防治责任范围面积为 $5.33\text{hm}^2$ ，均为项目建设区面积，详见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围变化表

分区	防治责任范围 $\text{hm}^2$		增减 $\text{hm}^2$
	水保方案设计	监测实际	
工业场地及硐口区	1.00	0.49	-0.51
矿区道路	6.26	3.31	-2.95
废石中转场	0.62	0.74	0.12
行政生活区	0.56	0.74	0.18
火工库	0.11	0.05	-0.06
合计	8.55	5.33	-3.22

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积监测结果

福州荣博生态环境技术咨询有限公司接受委托开展监测时项目主体工程已完成施工，从委托开始至项目验收均为试运行期，扰动土地变化情况见表 3-2。

表 3-2 扰动土地一览表

方案批复防治分区	设计扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	实际扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	增减 $\text{hm}^2$
工业场地及硐口区	0.7	0.49	-0.21
矿区道路	2.55	3.31	0.76
废石中转场	0.44	0.74	0.30
行政生活区	0.46	0.74	0.28
火工库	0.05	0.05	0.00
合计	4.2	5.33	1.13

### 3.1.3 防治责任范围变化原因

防治责任范围变化主要原因如下：（1）因原圈定矿区范围与生态公益林重叠，需剔除生态公益林范围并重新分割估算矿区资源储量，福建省政和县大源矿业有限公司委托福建省冶金工业设计院有限公司于2019年1月对原《三合一方案》进行修编，同时申请矿区范围变动并于2019年10月30日取得福建省自然资源厅的划定矿区范围批复（闽国资矿划字〔2019〕006号），变动后，425m-1 硐口，425m-2 硐口、352m 硐口、352m 工业场地、2#废石中转场处于矿界外，不再属于本项目监测范围。（2）2021年3月建设单位委托福建省冶金工业设计院有限公司编写完成《福建省政和县大源矿业有限公司星溪矿区硫金铜矿扩建设计》(工程编号:Fc922-2020)，原390m回风平硐建设方案废弃，更改为建设350m回风平硐。（3）同时，项目矿区道路整合变动，原1#、2#、3#道路整合成2条新道路，原4#道路废弃不使用，同时，因为矿界变化，原5#道路不再属于矿区。（4）因《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）取消了直接影响区，结合本项目实际情况，防治责任范围变化只由占地面积变化决定。

各分区具体变化情况如下：

#### （1）工业场地及硐口区

批复的水土保持方案中，工业场地包括230m硐口工业场地、310m硐口工业场地、352m硐口工业场地，占地面积共0.49hm<sup>2</sup>。实际监测中，310m硐口工业场地废弃，且已被其他矿业公司利用，不属于本工程，不计算防治责任范围，仅保留310m硐口，实际占地151m<sup>2</sup>，352m硐口工业场地因矿界变动，不属于本工程，不计算防治责任范围，230m工业场地占地面积1052m<sup>2</sup>，工业场地总占地面积0.12hm<sup>2</sup>，防治责任范围面积0.12hm<sup>2</sup>。

批复的水土保持方案中，硐口包括340m硐口，占地面积100m<sup>2</sup>；350m硐口，占地面积700m<sup>2</sup>；380m-1硐口，占地面积400m<sup>2</sup>，380m-2硐口，占地面积300m<sup>2</sup>，425m-1硐口，占地面积200m<sup>2</sup>，425m-2硐口，占地面积100m<sup>2</sup>，426m硐口，占地面积100m<sup>2</sup>，460m硐口，占地面积100m<sup>2</sup>，390回风平硐，占地面积100m<sup>2</sup>，总占地面积0.21hm<sup>2</sup>。实际监测中，因矿界变更，380m-2硐口、425m-1硐口、425m-2硐口不再属于本工程，390回风平硐因设计变更，改为350回风平硐。实际监测中，340m硐口占地面积1896m<sup>2</sup>，350m硐口占地面积452m<sup>2</sup>，380m-1硐口288m<sup>2</sup>，426m硐口占地面积509m<sup>2</sup>，460m硐

口占地面积 203m<sup>2</sup>, 350m 回风平硐占地面积 319m<sup>2</sup>, 防治责任范围面积共 0.37hm<sup>2</sup>。

#### (2) 矿区道路

批复的水土保持方案中, 共有 5 条矿区道路, 总长 4.64km, 占地面积 2.55hm<sup>2</sup>, 其中 1#道路长度 1309m, 占地面积 0.72hm<sup>2</sup>; 2#道路长度 861m, 占地面积 0.47hm<sup>2</sup>; 3#道路长度 1200m, 占地面积 0.66hm<sup>2</sup>; 4#道路长度 1011m, 占地面积 0.56hm<sup>2</sup>; 5#道路长度 259m, 占地面积 0.14hm<sup>2</sup>。实际监测中, 原 4#道路废弃不使用, 同时, 因为矿界变化, 原 5#道路不再属于矿区。其余道路整合变动, 原 1#、2#、3#道路整合成 2 条新道路, 连接 230m 硐口至 380m-1 硐口的道路命名为新 1#道路, 长 2622m, 占地面积 1.93hm<sup>2</sup>; 连接选矿厂至新 1#道路的道路命名为新 2#道路, 长 596m, 占地面积 0.31hm<sup>2</sup>, 防治责任范围共 2.23hm<sup>2</sup>。

#### (3) 废石中转场

批复的水土保持方案中, 废石中转场包括 1#废石中转场, 占地面积 0.03hm<sup>2</sup>, 2#废石中转场, 占地面积 0.41hm<sup>2</sup>, 防治责任范围共 0.44hm<sup>2</sup>。实际监测中, 因矿界范围发生变化, 2#废石中转场不再属于本工程, 1#废石中转场占地面积变为 0.24hm<sup>2</sup>, 同时新增 380m-1 硐口废石中转场, 占地面积 0.27hm<sup>2</sup>, 新增临时堆矿场, 占地面积 0.23hm<sup>2</sup>, 防治责任范围共 0.74hm<sup>2</sup>。

#### (4) 行政生活区

批复的水土保持方案中, 行政生活区包括办公楼、生活楼、值班室、食堂等, 防治责任范围共 0.46hm<sup>2</sup>。实际监测中, 行政生活区包括设计的办公楼、生活楼、值班室、食堂等, 占地面积 0.41hm<sup>2</sup>, 新增施工队生活区, 占地面积 0.34hm<sup>2</sup>, 防治责任范围共 0.75hm<sup>2</sup>。

#### (5) 火工库

批复的水土保持方案中, 火工库包括原星溪金矿火工库和原王母山火工库, 占地面积合计 0.05hm<sup>2</sup>, 防治责任范围共 0.05hm<sup>2</sup>。实际监测中, 原星溪火工库位置重新修建仓库, 用于选矿物料堆放, 占地面积 518m<sup>2</sup>, 原王母山火工库废弃, 火工库防治责任范围共 0.05hm<sup>2</sup>。

### 3.2 取土（石、料）监测结果

水土保持方案未设计取土场，工程实际建设不涉及取土场。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据水土保持方案报告书，方案服务期内共产生废石  $6.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ，建设期产生废石为  $2.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，余方  $2.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ；试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ ，方案服务期内实际生产年限为 7 年，共产生废石为  $4.54 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，余方  $4.54 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据监测结果，项目共产生废石  $4.244 \times 10^4 \text{m}^3$ ，建设期产生废石为  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，弃方  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ；试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ ，项目实际生产年限为 3 年，共产生废石为  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，弃方  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ ，产生的废石（共  $4.244 \times 10^4 \text{m}^3$ ）与福建省百川渣土运输有限公司签订协议，全部外售综合利用，废石综合处理协议见附件 03 和附件 04。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

根据已批复的水土保持方案，本项目建设期产生废石为  $2.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，弃方  $2.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ；试运行期生产年限 7 年，每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ ，试运行期共产生废石为  $4.54 \times 10^4 \text{m}^3$ ，方案服务期内共产生废石  $6.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ，废石运往政和县石屯镇鸿远碎石厂进行利用。根据监测结果及资料统计，本项目建设期实际产生废石为  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，弃方  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ ，项目实际生产年限为 3 年，共产生废石为  $1.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无回填方，弃方  $1.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，产生的废石（共  $4.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ）与福建省百川渣土运输有限公司签订协议，全部外售综合利用，废石综合处理协议见附件 03 和附件 04。

建设期废石实际产生量比方案增加  $0.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，理由如下：建设期项目所有废石均来自地下工程，方案中设计延伸 230m 主运输巷 550m（断面尺寸  $2.6 \text{m} \times 2.4 \text{m}$ ），新建 390m 回风平硐（断面尺寸  $2.0 \text{m} \times 1.8 \text{m}$ ）及多条井下井巷和盲斜井（总长 5040m）。根据建设单位提供的资料，2021 年 3 月建设单位委托福建省冶金工业设计院有限公司编写完成《福建省政和县大源矿业有限公司星溪矿区硫金铜矿扩建设计》（工程编号：Fc922-2020），主体工程设计发生变动，设计延伸 230m 主运输巷 550m（断面尺寸  $2.6 \text{m} \times 2.4 \text{m}$ ）改为 230m 主运输巷实际延伸 568m（断面尺寸  $2.6 \text{m} \times 2.5 \text{m}$ ），设计新建 390m

回风平硐（断面尺寸  $2.0m \times 1.8m$ ）及多条井下井巷和盲斜井（总长 5040m）改为实际新建 350m 回风平硐（断面尺寸  $2.8m \times 2.6m$ ）及多条井下井巷和盲斜井（总长 5010m）。

项目试运行期所产生的废石来自矿山生产，实际产生废石比批复的方案减少  $2.6 \times 10^4 m^3$ ，理由如下：项目设计竣工时间为 2018 年 5 月底，预计试运行期为 7 年，实际竣工时间 2022 年 10 月底，从建设完工至项目通过验收（2025 年 12 月）试运行期共 3 年，批复的方案和实际生产时每年产生的废石量相同，故试运行期总体产生废石减少。

根据监测结果、施工记录及竣工文件表明：本工程在建设过程中合理调配土石方，实际挖方与余方总量较水土保持方案有变化，实际挖方量与方案相比减少 2.45 万  $m^3$ ，实际余方量与方案相比减少 2.45 万  $m^3$ ，项目土石方监测结果见表 3-3。

表 3-3 土石方情况监测表

单位：万  $m^3$

项目	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方
建设期	2.15	0	0	2.15	2.30	0	0	2.30	+0.15	0	0	+0.15
试运行期	4.54	0	0	4.54	1.94	0	0	1.94	-2.60	0	0	-2.60
合计	6.69	0	0	6.69	4.24	0	0	4.24	-2.45	0	0	-2.45

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

工程措施监测方法：通过收集施工资料及实地量测，对已实施的各防治区的措施进行统计，详见下表。工程措施主要实施于 2021.4-2022.10，2025 年补充局部设施。

对比水土保持方案设计，工程措施变化情况如下：

#### (1) 工业场地及硐口区

因 310m 工业场地废弃，其中已经实施的 64m 排水涵管和 150m 排水沟不属于本项目的工程措施。因 230m 工业场地划分至矿区外，不属于监测范围，设计的截水沟没有实施，截水沟设计 165m，完成 95m，减少 70m。水土保持方案设计 230m 工业场地西侧 1 座沉沙池，实际完成 2 座，增加 1 座。

#### (2) 矿区道路

矿区道路设计长度 4.6km，实际完成长度 3.2km，故排水沟和跌水井完成量均有减少，排水沟设计 4360m，完成 2990m，减少 1370m；跌水井设计 8 座，完成 6 座，减少 2 座。原矿区道路已有 6m 排水涵管，实际道路新增 26m。

#### (3) 废石中转场

设计废石中转场包括 1#废石中转场和 2#废石中转场，实际建设中，2#废石中转场因矿界变化划分至监测范围外，新增 380m-1 号废石中转场和临时堆矿场，工程措施及措施量均有变化。截水沟设计 188m，实际完成 155m，减少 33m；沉沙池设计 1 座，完成 1 座，措施量无变化；挡渣墙设计 25m，完成 83m，增加 58m。新增工程措施排水沟 103m。

#### (4) 行政生活区

水土保持方案中设计的行政生活区为原星溪金矿行政生活，实际建设中，行政生活区增加施工队生活区，工程措施措施量略有增加。排水沟设计 165m，实际完成 195m，增加 30m；新增排水涵管 148m 衔接排水沟至自然沟道。同时，实际建设中，排水沟衔接排水涵管至自然沟道，故未建设设计的 1 座沉沙池。

表 4-1 实际完成和批复水土保持工程措施量对比表

防治分区	防治措施类型	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	措施增减情况
工业场地及硐口区	排水涵管	m	64	0	-64
	排水沟	m	150	0	-150
	截水沟	m	165	95	-70
	沉沙池	座	1	2	1
矿区道路	排水涵管	m	6	32	26
	排水沟	m	4360	2990	-1370
	跌水井	座	8	6	-2
废石中转场	截水沟	m	188	155	-33
	沉沙池	座	1	1	0
	挡渣墙	m	25	83	58
	排水沟	m	0	103	103
行政生活区	排水沟	m	165	195	30
	沉沙池	座	1	0	-1
	排水涵管	m	0	148	148

工程措施现场照片如下：





## 4.2 植物措施监测结果

植物措施监测方法：通过收集施工资料及实地量测，对已实施的各防治区的措施进行统计，详见下表。植物措施主要在 2021.4-2022.10 实施，2025 年局部进行补植。

对比水土保持方案设计，植物措施变化情况如下：

### (1) 工业场地及硐口区

设计植草护坡  $0.34\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.15\text{hm}^2$ ，减少  $0.19\text{hm}^2$ 。

### (2) 矿区道路

撒播宽叶雀稗草籽设计  $0.86\text{hm}^2$ ，实际完成  $1.2\text{hm}^2$ ，增加  $0.34\text{hm}^2$ ；同时，新增种植桂花 12 株。

### (3) 废石中转场

设计 2#废石中植草护坡  $0.01\text{hm}^2$ ，实际建设中，因矿界范围变动，2#废石中转场划分至监测范围外，故植草护坡措施未实施。

#### (4) 行政生活区

设计种植桂花 48 株，实际完成 30 株，减少 18 株；同时，行政生活区撒播宽叶雀稗草籽  $969\text{m}^2$ 。

**表 4-2 实际完成和批复水土保持植物措施量对比表**

防治分区	防治措施类型	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	措施增减情况
工业场地及硐口区	植草护坡	$\text{hm}^2$	0.34	0.15	-0.19
矿区道路	撒播宽叶雀稗草籽	$\text{hm}^2$	0.86	1.20	0.34
	种植桂花	株	0	12	12
废石中转场	植草护坡	$\text{hm}^2$	0.01	0.00	-0.01
行政生活区	种植桂花	株	48	30	-18
	撒播宽叶雀稗草籽	$\text{m}^2$	0	969	969

植物措施现场照片如下：



## 4.3 临时防护措施监测结果

临时措施监测方法：通过收集主体监理月报等资料，对已实施的各防治区措施进行统计，详见下表。临时措施主要在 2021.4-2022.10 实施。

对比水土保持方案设计，临时措施变化情况如下：

### (1) 工业场地及废石中转场

临时覆盖设计 100m<sup>2</sup>，实际完成 90m<sup>2</sup>，减少 10m<sup>2</sup>。

### (2) 废石中转场

临时拦挡设计 70m，实际完成 61m，减少 9m。

**表 4-3 实际完成和批复水土保持临时措施量对比表**

防治分区	防治措施类型	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	措施增减情况
工业场地及 硐口区	临时覆盖	m <sup>2</sup>	100	90	-10
废石中转场	临时拦挡	m	70	61	-9

## 4.4 水土保持措施防治效果

本工程已实施的水土保持措施详见下表：

**表 4-4 实际完成和方案设计的水土保持措施工程量对比表**

防治分区	防治措施类型	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	措施增减情况
工业场地及 硐口区	工程措施	排水涵管	m	64	0
		排水沟	m	150	0
		截水沟	m	165	95
		沉沙池	座	1	2
	植物措施	植草护坡	hm <sup>2</sup>	0.34	0.15
		临时覆盖	m <sup>2</sup>	100	90
矿区道路	工程措施	排水涵管	m	6	32
		排水沟	m	4360	2990
		跌水井	座	8	6
	植物措施	撒播宽叶 雀稗草籽	hm <sup>2</sup>	0.86	1.20
		种植桂花	株	0	12
废石中转 场	工程措施	截水沟	m	188	155
		沉沙池	座	1	1

表 4-4 实际完成和方案设计的水土保持措施工程量对比表

防治分区		防治措施类型	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	措施增减情况
行政生活区	植物措施	挡渣墙	m	25	83	58
		排水沟	m	0	103	103
	临时措施	植草护坡	hm <sup>2</sup>	0.01	0.00	-0.01
	临时措施	临时拦挡	m	70	61	-9
矿区道路及场内道路	工程措施	排水沟	m	165	195	30
		沉沙池	座	1	0	-1
		排水涵管	m	0	148	148
	植物措施	种植桂花	株	48	30	-18
		撒播宽叶雀稗草籽	m <sup>2</sup>	0	969	969

#### 4.4.1 工程措施评价

对比可见，建设单位在建设过程中，按照批复水土保持方案要求以及监测单位提出的意见，实施了截水沟、排水涵管、排水沟、跌水井、沉沙池、挡渣墙等工程措施；对比批复的方案，工程实际建设及试运行期中，工业场地及硐口区里 310m 工业场地弃用、352m 工业场地不属于监测范围，设计的排水涵管、排水沟、沉沙池不再需要建设。矿区道路总体建设长度从 4.6km 减少为 3.2km，排水沟和跌水井的建设减少。废石中转场新增排水措施，行政生活区新增排水沟及排水涵管。

目前各项设施运行正常，达到了防治目标，可以满足水土保持的要求。

建设单位在后期运行过程中，应加强水土保持工程措施的管护，如有破损应及时修补，确保措施发挥作用。

#### 4.4.2 植物措施评价

植物措施主要为项目地景观绿化，根据监测结果，矿区道路植被措施面积有所减少，原因在于矿区道路建设长度减少，行政生活区增加撒播宽叶雀稗草籽绿化，工业场地及硐口区改植草护坡为撒播宽叶雀稗草籽。本项目各分区植物措施基本实施到位，林草植被恢复率及林草覆盖度达到了防治目标值。总体来看，目前本项目绿化的植被盖度满足设计指标，且物种具有多样性，可以起到防治水土流失的作用。

建议在运行中，对植物措施进行管护、抚育，及时补植，确保长期发挥效益。

#### 4.4.3 临时措施评价

通过查阅资料，水土保持临时防护措施主要为废石中转场的临时拦挡和临时覆盖，在试运行期过程中，本项目临时措施布设完善，降低了水土流失程度，满足水土保持的要求，取得防治效益。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本项目于 2021 年 4 月开工，水土保持监测于 2025 年 3 月进场，监测进场时主体已完工，根据各季度监测资料，本工程各防治区水土流失面积详见下表 5-1。

表 5-1 各防治区水土流失面积

序号	防治分区	方案批复	项目实际	增减	备注
1	工业场地及硐口区	0.70	0.49	-0.21	
2	矿区道路	2.55	3.31	+0.76	
3	废石中转场	0.44	0.74	+0.30	
4	行政生活区	0.46	0.74	+0.28	
5	火工库	0.05	0.05	0.00	
	合计	4.20	5.33	+1.13	

建设单位及时采纳监测单位意见，在监测过程中布设工程措施、植物措施和临时措施，在遇到降雨时期能有效控制水土流失，监测全过程中水土流失面积未发生变化。

### 5.2 土壤流失量

本项目属于建设生产类扩建项目，建设单位 2025 年 3 月委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司开展水土保持监测后，监测项目组及时赶赴工程现场，结合建设单位提供的施工总结等资料，采取调查法进行监测。

通过对工业场地及硐口区、施工道路、废石中转场、行政生活区、火工库的实地调查，工业场地及硐口区以混凝土硬化为主，矿区道路存在草地绿化，部分路段修建排水沟，废石中转场有挡渣墙和临时覆盖，行政生活区栽植桂花，部分建筑物下方修建排水沟。根据监测分析，2025 年 3 月至 2025 年 10 月项目验收，项目区土壤侵蚀量为 0.90t，确定项目试运行期土壤侵蚀模数为  $380\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

表 5-2 土壤侵蚀量监测情况表

防治分区	时段	土壤侵蚀总量 (t)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	时间 (月)
方案批复	建设期	194.10	4.2	12
项目实际	试运行期	0.92	3.15	9

### 5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目建设期产生废石为  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ , 无回填方, 弃方  $2.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ; 试运行期每年产生废石量为  $0.648 \times 10^4 \text{m}^3$ , 实际生产年限为 3 年, 共产生废石为  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ , 无回填方, 弃方  $1.944 \times 10^4 \text{m}^3$ 。余方与福建省百川渣土运输有限公司签订协议, 进行废石再利用, 项目余方水土流失防治责任由福建省百川渣土运输有限公司承担, 因此不存在取土弃渣潜在土壤流失的情况。

### 5.4 水土流失危害

通过对项目区进行水土流失调查、分析, 监测结果表明, 各防治区实施的水土保持措施完善, 布局合理, 满足水土保持方案设计的要求, 发挥了较好的水土流失防治效果。本项目在监测过程中, 积极落实水土保持措施, 严格控制施工, 未对周边产生影响, 未造成重大的水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据已批复的水土保持方案，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

试运行期水土流失防治目标为：扰动土地整治率 96%，水土流失总治理度 92%，土壤流失控制比 1，拦渣率 98%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物及道路硬化面积。

据实地监测，本项目扰动土地面积  $5.33\text{hm}^2$ ，目前完成水土保持措施面积为  $1.64\text{hm}^2$ ，建构筑物硬化面积  $3.68\text{hm}^2$ ，完成扰动土地整治率为 99.83%（目标值 96%），符合方案设计要求。各防治分区扰动土地整治情况详见表 6-1。

表 6-1 水土保持防治面积一览表 单位  $\text{hm}^2$

防治分区	扰动土地面积	林草措施	工程措施	建(构)筑物及道路硬化	水土保持措施面积	水土流失面积
工业场地及 硐口区	0.49	0.15	0.01	0.33	0.16	0.16
矿区道路	3.31	1.2	0.12	1.97	1.32	1.34
废石中转场	0.74		0.03	0.71	0.03	0.03
行政生活区	0.74	0.1	0.02	0.62	0.12	0.12
火工库	0.05			0.05		
合计	5.33	1.45	0.19	3.68	1.64	1.65

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

据实地监测，建设区水土流失达标总面积  $1.64\text{hm}^2$ ，水土流失面积  $1.65\text{hm}^2$ ，完成水土流失治理度 99.46%（目标值 92%）；各防治分区水土流失治理情况详见表 6-1。

### 6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取拦挡措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式。

根据现场进行的调查数据,采取措施实际挡护的临时废石堆放、临时矿石堆放量为0.63万m<sup>3</sup>,永久弃渣和临时堆土总量0.64万m<sup>3</sup>。项目开挖后堆放的废石采取的防治措施基本控制了水土流失。经计算,本工程拦渣率为99.06%(目标值99%),达到批复的水土保持方案确定的目标值。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内允许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据已批复的水土保持方案报告表,本项目土壤容许流失量为500t/(km<sup>2</sup>·a)。

根据项目监测数据,本工程试运行期土壤侵蚀模数为380t/(km<sup>2</sup>·a),则本项目土壤流失控制比为1.32(目标值1.0),达到批复的水土保持方案确定的目标值。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测结果,本项目已恢复植物措施面积约1.45hm<sup>2</sup>,可恢复植被面积约1.46hm<sup>2</sup>,经计算,本项目林草植被恢复率为99.32%(目标值99%),达到批复的水土保持方案确定的目标值。

表 6-2 林草植被恢复率计算表

序号	防治分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积(hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积(hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率(%)
1	工业场地及硐口区	0.49	0.16	0.15	93.75%
2	矿区道路	3.31	1.20	1.20	100%
3	废石中转场	0.74			
4	行政生活区	0.74	0.10	0.10	100%
5	火工库	0.05			
合计		5.33	1.46	1.45	99.32%

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

根据监测结果，本项目已恢复植物措施面积约  $1.45\text{hm}^2$ ，项目总面积  $5.33\text{hm}^2$ 。经计算，本项目林草覆盖率为 27.20%（目标值 27%），达到批复的水土保持方案确定的目标值。

**表 6-3 林草覆盖率计算表**

序号	防治分区	项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	已恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草植被覆盖率(%)
1	工业场地及硐口区	0.49	0.15	30.80%
2	矿区道路	3.31	1.20	36.30%
3	废石中转场	0.74	0.00	0.00%
4	行政生活区	0.74	0.10	13.44%
5	火工库	0.05	0.00	0.00%
合计		5.33	1.45	27.20%

经分析计算，各项措施实施后，扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率指标均超过了已批复的水保方案设计的目标值。

**表 6-4 水土保持六项指标计算表**

项目	计算公式	方案目标值	实际达到值
扰动土地整治率	完成整治扰动土地面积 ( $5.32\text{hm}^2$ ) / 扰动土地总面积 ( $5.33\text{hm}^2$ )	96%	99.83%
水土流失总治理度	水土流失治理达标面积 ( $1.64\text{hm}^2$ ) / 水土流失总面积 ( $1.65\text{hm}^2$ )	92%	99.46%
拦渣率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (0.634 万 $\text{m}^3$ ) / 永久弃渣和临时堆土总量 (0.640 万 $\text{m}^3$ ) )	99%	99.06%
土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量 ( $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ) / 方案实施后土壤侵蚀强度 ( $380\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ )	1	1.32
林草植被恢复率	已恢复林草类植被面积 ( $1.45\text{hm}^2$ ) / 可恢复林草植被面积 ( $1.46\text{hm}^2$ )	99%	99.39%
林草覆盖率	已恢复林草类植被面积 ( $1.45\text{hm}^2$ ) / 项目建设区总面积 ( $5.33\text{hm}^2$ )	27%	27.20%

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 防治责任范围监测结果

根据已批复的水土保持方案报告书，确定的水土流失防治责任范围面积共计 $8.55\text{hm}^2$ ，含项目建设区 $4.20\text{hm}^2$ ，直接影响区 $4.35\text{hm}^2$ 。

根据监测结果，本项目实际防治责任范围面积为 $5.33\text{hm}^2$ ，均为项目建设区面积，本项目采取了工程措施、植物措施和临时措施等综合防护，未对用地范围外的占地造成影响。

#### 7.1.2 弃土弃渣动态监测结果

根据已批复的水土保持方案，本项目方案服务期内共产生废石 $6.69 \times 10^4\text{m}^3$ ，建设期产生废石为 $2.15 \times 10^4\text{m}^3$ ，无回填方，弃方 $2.15 \times 10^4\text{m}^3$ ；试运行期每年产生废石量为 $0.648 \times 10^4\text{m}^3$ ，方案服务期内实际生产年限为7年，共产生废石为 $4.54 \times 10^4\text{m}^3$ ，无回填方，弃方 $4.54 \times 10^4\text{m}^3$ ，废石运往政和县石屯镇鸿远碎石厂进行利用。

根据监测结果及资料统计，本项目建设期实际产生废石为 $2.30 \times 10^4\text{m}^3$ ，无回填方，弃方 $2.30 \times 10^4\text{m}^3$ ；试运行期实际每年产生废石量为 $0.648 \times 10^4\text{m}^3$ ，实际生产年限为3年，产生废石为 $1.944 \times 10^4\text{m}^3$ ，无回填方，弃方 $1.944 \times 10^4\text{m}^3$ ，建设期与试运行期废石共 $4.244 \times 10^4\text{m}^3$ 全部外售福建省百川渣土运输有限公司进行废石再利用；余方去向详见附件03福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议（协议编号:DY-QT-202305(X)-002）和附件04福建省政和县大源矿业有限公司废石综合处理协议(延续)（协议编号:DY-QT-202406(X)-001）。

#### 7.1.3 土壤流失量动态变化结果

本项目于2022年10月建成并投入试运行，工业场地及硐口区以混凝土硬化为主，矿区道路存在草地绿化，部分路段修建排水沟，废石中转场有挡渣墙和临时覆盖，行政生活区种植桂花，部分建筑物下方修建排水沟。根据实际调查，确定项目水土流失量为0.90t。本项目运行期土壤侵蚀模数（ $380\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ）已低于容许土壤侵蚀模数（ $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ），基本无新增水土流失。

### 7.1.4 水土流失防治目标分析评价

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，经分析计算，各项措施实施后，水土流失治理度，土壤流失控制比，渣土防护率，林草植被恢复率为及林草覆盖率等指标均超过了水保方案设计的预期目标，表土保护率由于场内无表土不进行计算。水土流失防治效果动态监测结果表见 7-1。

表 7-1 水土流失防治效果监测结果

指标名称	目标值	完成值	达标情况
扰动土地整治率	96%	99.83%	达到方案目标值
水土流失总治理度	92%	99.46%	达到方案目标值
拦渣率	99%	99.06%	达到方案目标值
土壤流失控制比	1	1.32	达到方案目标值
林草植被恢复率	99%	99.39%	达到方案目标值
林草覆盖率	27%	27.20%	达到方案目标值

### 7.2 水土保持措施评价

通过查阅资料和现场调查，对本项目的工程、植物和临时水土保持措施评价如下：

1、建设单位在建设过程中，按照批复水土保持方案要求以及监测单位提出的意见，实施了截水沟、排水涵管、排水沟、跌水井、沉沙池、截洪沟、挡渣墙等工程措施；目前各项设施运行正常，达到了防治目标，可以满足水土保持的要求。

2、本项目植物措施基本实施到位，林草植被恢复率及林草覆盖度达到了防治目标值。绿化面积增加。总体来看，目前主体工程区场地绿化的植被盖度满足设计指标，可以起到防治水土流失的作用。

3、通过监测和监理资料，在试运行期过程中，临时措施随监测过程基本落实到位，满足水土保持的要求，取得了很好的防治效益。总体来看，建设单位在试运行期注意保护生态环境，做到了文明生产。

查阅资料和现场监测后，总体评价认为：本工程基本按照水土保持方案要求，采取了相应的工程、植物和临时措施，各项措施基本能够满足防治水土流失的需要。

### 7.3 三色评价

根据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程于2025年1季度起开展了水土保持监测三色评价工作，依据工程扰动土地的情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对工程水土流失防治情况进行评价，共进行3季度监测。

各季度三色评价结果如下表所示：

表 7-2 2025 年第三年季度三色评价得分表

项目名称		福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程		
监测时段和防治责任范围		2025 年度第 1 季度，5.33 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input checked="" type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	无擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米部分，不扣分
	表土剥离保护	5	0	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米共 3 处，扣 5 分
	弃土（石/渣）堆放	15	13	本项目不设置弃土场，施工队生活区旁新增临时堆矿场未做防护，扣 2 分
水土流失状况		15	15	本季度土壤流失量不足 100m <sup>3</sup> ，不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	16	2 条施工道路排水措施均落实不及时，扣 4 分
	植物措施	15	9	存在植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米的部分 3 处，扣 6 分
	临时措施	10	6	1#废石中转场无临时拦挡，临时堆矿场缺少临时拦挡，共 2 处，扣 4 分
水土流失危害		5	5	不涉及水土流失危害

合计	100	79	
----	-----	----	--

表 7-3 2025 年第三季度三色评价得分表

项目名称		福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程		
监测时段和防治责任范围		2025 年度第 2 季度, 5.33 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input checked="" type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标	分值	得分	赋分说明	
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	无擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米部分, 不扣分
	表土剥离保护	5	1	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米共 2 处, 扣 4 分
	弃土(石/渣)堆放	15	13	临时堆矿场未做防护, 扣 2 分
水土流失状况		15	15	本季度土壤流失量不足 100m <sup>3</sup> , 不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	16	2 条施工道路排水措施均落实不及时, 扣 4 分
	植物措施	15	9	存在植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米的部分 3 处, 扣 6 分
	临时措施	10	4	1#废石中转场无临时拦挡, 380m-1 硐口废石中转场临时苫盖不足, 临时堆矿场缺少临时拦挡, 共 3 处, 扣 6 分
水土流失危害		5	5	不涉及水土流失危害
合计		100	78	

表 7-4 2025 年第三年季度三色评价得分表

项目名称		福建省政和县星溪矿区硫金铜矿扩建工程		
监测时段和防治责任范围		2025 年度第 3 季度，5.33 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	无擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米部分，不扣分
	表土剥离保护	5	1	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米共 2 处，扣 4 分
	弃土(石/渣)堆放	15	15	/
水土流失状况		15	15	本季度土壤流失量不足 100m <sup>3</sup> ，不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	16	2 条施工道路排水措施均落实不及时，扣 4 分
	植物措施	15	11	存在植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米的部分 2 处，扣 4 分
	临时措施	10	8	380m-1 硐口废石中转场临时苫盖不足，共 1 处，扣 2 分
水土流失危害		5	5	不涉及水土流失危害
合计		100	86	

根据监测结果，2025 年第一季度三色评价得分为 79 分，2025 年第二季度三色评价得分为 78 分，2025 年第三季度三色评价得分为 90 分，三色评价平均得分为 82.3 分，评价结果为“绿色”。

## 7.4 存在问题及建议

针对本工程现状，我公司提出以下几点建议，为建设单位的后期水土保持工作提供参考：

- (1) 加强排水设施的管护，确保正常运行；
- (2) 建议建设单位按批复的水土保持方案的要求，落实植被的后期管护工作。

## 7.5 综合结论

福建省政和县大源矿业有限公司对工程建设中的水土保持工作给予了重视，在施工过程中基本落实了水土保持方案设计，因地制宜布设了水土保持防治措施，防治效果达到了方案设计目标。

目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用，使水土流失强度低于土壤侵蚀允许值，落实了责任范围内水土流失防治任务。

在项目建设过程中，施工单位能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时尽量减少工程开挖对周边环境的破坏，对开挖扰动面采取了有效的临时防护措施。在建设过程中对扰动情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的调查、记录，为实施监督管理提供了一定的依据。

建设单位对项目建设的过程中的水土保持工作给予了充分的重视，依法编制了水土保持方案，依法缴纳了水土保持补偿费，落实了水土保持工程设计，基本落实了水保方案设计的各项措施，后续管护责任明确，各项指标均达到水土保持方案确定的目标值，具备水土保持设施验收条件。