

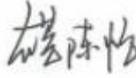
瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿

水土保持监测总结报告

建设单位：瑞金市华正石业有限公司
监测单位：江西益景工程咨询有限公司
2021 年 9 月

瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿
水土保持监测总结报告责任页

编制单位：江西益景工程咨询有限公司

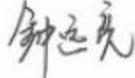
批 准：胡蓉陈怡（法人代表）

核 定：钟益方（工程师）

审 查：吴海燕（经理）

校 核：吴 频（助工）

项目负责人：豆童童（助工）

编写人员：钟远亮（助工）负责第 1、2、6 章节：

赖丽玲（助工）负责第 3、4、5、7 章节。

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	13
1.3 监测工作实施情况.....	14
2 监测内容和方法.....	22
2.1 扰动土地情况.....	22
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）情况.....	22
2.3 水土保持措施.....	23
2.4 水土流失情况监测.....	27
2.5 监测时段与工作进度.....	31
3 重点对象水土流失动态监测.....	33
3.1 防治责任范围监测.....	33
3.2 取土（石、料）监测结果.....	34
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	34
3.4 土石方流向情况监测结果.....	34
3.5 其他重点部位监测结果.....	34
4 水土流失防治措施监测结果.....	36
4.1 工程措施监测结果.....	37
4.2 植物措施监测结果.....	38
4.3 临时措施监测结果.....	40
4.4 水土保持措施防治效果.....	40
5 土壤流失情况监测.....	42
5.1 水土流失面积.....	42
5.2 土壤流失量.....	43
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	43
5.4 水土流失危害.....	43
6 水土流失防治效果监测.....	44
6.1 表土保护率.....	44
6.2 土壤流失控制比.....	44
6.3 水土流失总治理度.....	44

6.4 渣土防护率.....	44
6.5 林草植被恢复率.....	45
6.6 林草覆盖率.....	45
7 结论.....	46
7.1 水土流失动态变化.....	46
7.2 水土保持措施评价.....	47
7.3 存在问题及建议.....	47
7.4 综合结论.....	47

1综合说明

1建设项目及项目区概况

1.1项目概况

花岗岩硬度较高、经久耐用，且其品种丰富、颜色多样，广泛运用于室内外装饰设计，是一种高档的建筑装饰材料。随着国家生态文明战略思想的提出，国家对环境保护的要求越来越严格，对资源约束趋紧，特别是《长江经济带发展规划纲要》的实施，非法采砂入刑，催生了机制砂行业的快速发展，花岗岩因其风化物含砂率高，成为机制砂最理想的原材料之一，备受机制砂行业的青睐。为此，瑞金市华正石业有限公司根据市场需求，在瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿矿山增加机制砂生产线，提高了矿山开采过程中的弃土弃渣利用率，既减少了弃土弃渣占地，降低了矿山开采成本，又提高了资源利用率，保护了生态环境。本项目的建设对加快瑞金市矿产资源综合利用、促进矿产品的转型升级、推动当地绿色可持续发展具有积极的意义。

瑞金市谢坊镇新民村普通建筑用砂岩矿矿区位于瑞金市谢坊镇新民村大坪附近，位于瑞金市城区225°方向，直距约33公里处，矿区地理坐标东经 115°47'32"-115°47'49"，北纬 25°39'35"-25°39'45"。行政区划属瑞金市谢坊镇管辖。矿区有水泥公路与 206 国道相接，至瑞金市城区约 33 公里，交通较方便。

矿区范围拐点坐标表

表1-1

拐点 编号	1980 西安坐标系	
	X	Y
K ₁	2840006	39378700
K ₂	2839716	39378700
K ₃	2839716	39379160
K ₄	2840006	39379160
矿区面积：0.1334km ² ，开采深度：自 298 米至 221 米标高		

本项目为已建矿山，采用露天开采方式，由2013年10月建矿并投产运营。根据2018年10月瑞金市华正石业有限公司委托托核工业华东二六七工程勘察院编制的《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，矿区开采范围延续原4个拐点圈定范围，划定矿区开采面积0.1334km²。开采深度调整为298米至221米标高。开采（333类）资源储量126万m³，设计剥采比为0.29，回采率90%，矿山年生产能力为14万m³/a，服务年限8.1年。

该矿床储量规模属小型，采用露天开采方式，首采地段选择在矿体南部（上部），设计开采最低标高为221m。目前露天采场开采高程在+221- +298米之间，采场高差77米。

据《矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案》，该矿山设计生产规模为14万 m³/年，其服务年限约8.1年；设计矿石损失量为42.06万 m³，回采率为90%，剥采比为0.29m³/m³。因此矿山年产生弃方（弃土、石）量约5.193万m³。

项目由开采区、弃土场区、矿部办公生活区、矿山道路和生产加工区组成，总占地面积为28.61hm²。

方案中土石方量，设计剥采比为0.29，剥离开挖土石方量32.89万 m³（含2.17万 m³表土剥离）；回采率90%，产生弃渣11.34万 m³；经统计，将产生弃土弃（石）渣42.06万 m³（不含表土）。本项目为了提高弃土弃石弃渣的综合利用，增加了机制砂生产线，其中剥离土石方产砂率为85%，采矿弃渣产砂率90%。为此，经机制砂综合利用后，实际产生弃土5.74万 m³，全部运至项目设置的弃土场。

根据现场实际情况，实际产生挖方3.41万 m³（含表土剥离0.45万 m³），产生填方3.41万 m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

建设工期：本项目为已建矿山，由2013年10月建矿并投产运营。已采采矿范围、矿部办公生活区与矿山道路已于2013年10月开工建设，2014年2月完工，变更新增生产加工区，基建期为2019年10月至2020年10月，变更新增采矿区范围计划于2020年10月开始施工建设，拟于2021年2月开始开采，建设工期为2019年10月至2021年2月。

项目投资：项目总投资为1246万元，其中土建投资约为153.8万元，资金全部由企业自筹解决。

2012年11月，赣州市精达矿业技术有限公司编制完成了《江西省瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿资源储量简测地质报告》。2013年8月，瑞金市华正石业有限公司获得采矿权，一直经营到现在。2013年10月，瑞金市绿洲生态环境评估咨询有限公司编制完成了《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩开采项目水土保持方案报告书》。2018年10月，核工业华东二六七工程勘察院编制完成了《江西省瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿“三合一”方案》，重新探明保有（122b+333类）资源储量126.68万m³；2020年3月，大余县余岭测绘有限公司测绘完成了《瑞金市华石实业有限公司谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿地形图》；2019年10月，开始新增标石、机制砂生产线，扩建生产加工区。2020年8月，瑞金市珺宇水利水保工程咨询有限公司编制《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》，2020年11月19日，瑞金市行政审批局出具了《关于瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》审批意见的函（瑞市行审农字[2020]42号）。该矿山由2013年10月建矿并投产运营至今。

项目建设生产过程中，办公生活区和生产加工区的建设活动和采矿区的采掘运输等都会对项目区的原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏，不可避免的产生一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，生产建设项目在建设过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设生产类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测工作，生产建设项目水土保持设施验收合格后，方可投产使用。通过水土保持监测工作，评价水土保持工程的水土流失防治效果，即土壤流失量是否达到本区域土壤容许流失量的标准，这些数据资料为项目竣工验收提供依据。

2021年8月，建设单位瑞金市华正石业有限公司委托江西益景工程咨询有限公司进行瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持监测任务，接受任务后，2021年8月，我公司组织监测技术人员，依据水土保持监测技术规程和水土保持方案中水土保持监测篇章的要求，开展水土保持监测工作。监测实施过程中，向建设单位、监理单位和施工单位收集资料，整理工程建设过程关于施工进度、设计变更等信息资料，调查水土保持方案落实情况 and 水土保持措施实施效果。根据项目实际情况，采用了调查监测、场地巡查以及无人机遥感监测相结合的方法，通过资料分析统计工程已造成的土壤流失量，调查、巡查施工场地，及时发现工程水土流失问题，并向建设单位提出防治意见。

根据江西省矿山生态环境问题大排查大整治专项行动实施方案，瑞金市林业局、瑞金市自然资源局、瑞金市水保局等六个部门联合成立排查工作小组，对矿山提出整改要求，要求矿山应及时按照水保方案要求，完善水保措施，并在10月30日前完成建设期水土保持设施验收材料报备。

根据建设单位提供的施工资料和施工计划安排和监测结果统计，水土保持方案确定的水土流失防治体系已得到较好的落实，计划至2021年12月完成的水土保持措施如下：

①工程措施：生产加工区：排水沟350m，沉砂池3口，浆砌石挡土墙15m，涵管215m，表土剥离与返场0.20万 m^3 ；矿部办公生活区：表土剥离与返场0.05万 m^3 ，排水沟250m，沉砂池2口，土地平整工程0.13 hm^2 ；矿山道路区：排水边沟830m，沉砂池4个，涵管4座。

②植物措施：生产加工区：边坡种草0.35 hm^2 ；矿部办公生活区：水保林草0.13 hm^2 ；矿山道路区：路肩及种树600株，边坡撒播草籽0.45 hm^2 。

③临时措施：生产加工区：临时排水沟230m，临时沉砂池4口，装土草袋挡土

墙 190m，临时遮盖2000m²。

截止2021年9月，建设单位已实施水土保持措施如下：

①工程措施：生产加工区：排水沟150 m，沉砂池1口，涵管 215m，表土剥离与返场 0.20 万 m³；矿部办公生活区：表土剥离与返场 0.05 万 m³，排水沟150m，土地平整工程 0.13hm²；矿山道路区：排水边沟130m，沉砂池1个，涵管 4 座。

②植物措施：生产加工区：边坡种草 0.12hm²；矿部办公生活区：水保林草 0.13hm²；矿山道路区：路肩及种树 400株。

③临时措施：生产加工区：临时排水沟230m，临时沉砂池4 口，装土草袋挡土墙190m。

计划于2021年10月至2021年12月完成水土保持措施如下：

①工程措施：生产加工区：排水沟200 m，沉砂池 3口，浆砌石挡土墙15m；矿部办公生活区：排水沟100m，沉砂池 2 口；矿山道路区：排水边沟700m，沉砂池3 个。

②植物措施：生产加工区：边坡种草 0.23hm²；矿山道路区：路肩及种树200 株，边坡撒播草籽0.45hm²。

③临时措施：生产加工区：临时遮盖2000m²。

至设计水平年，本方案各项水土保持措施实施后，表土保护率为93.6%，水土流失总治理度98.8%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率98.4%，林草植被恢复率为 98.7%，林草覆盖率为44.7%，6 项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。

工程监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标				
项目名称		瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿		
建设规模	设计矿山生产规模为30万t/年，其服务年限约6.6年；设计矿石损失量为19.154万吨，回采率为95%。		建设单位全称	瑞金市华正石业有限公司
			建设地点	瑞金市谢坊镇新民村
			建设性质	已建
			所属流域	绵江流域
			工程总投资	1246万元
			工程工期	2019年10月-2021年2月
水土保持监测指标				
监测单位		江西益景工程咨询有限公司	联系人及电话	韩宇彤 07975559982
自然地理类型		低山丘陵	国家及省级重点防治区类型	属于国家级水土流失重点治理区
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测	2.防治责任范围监测	调查监测、现场量测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、无人机监测	4.防治措施效果监测	调查监测、无人机监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、遥感解译、无人机监测、现场复核	水土流失背景值	土壤侵蚀模数为1470t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		28.61hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a
水土保持投资		350.66 万元	水土流失目标值	500t/km ² ·a
防治措施		工程措施	生产加工区：排水沟350 m，沉砂池 3口，浆砌石挡土墙15m，涵管 215m，表土剥离与返场 0.20 万m ³ ；矿部办公生活区：表土剥离与返场 0.05 万 m ³ ，排水沟 250m，沉砂池 2 口，土地平整工程 0.13hm ² ；矿山道路区：排水边沟 830m，沉砂池4个，涵管 4 座。	
		植物措施	生产加工区：边坡种草 0.35hm ² ；矿部办公生活区：水保林草 0.13hm ² ；矿山道路区：路肩及种树 400株，边坡撒播草籽0.45hm ² 。	
		临时措施	生产加工区：临时排水沟230m，临时沉砂池4口，装土草袋挡土墙 190m，临时遮盖2000m ² 。	

监测结论	分类分级指标	方案目标值 (%)	监测值 (%)	监测数量			
	防治效果	表土保护率	92%	93.6%	可剥离表土总量	2.36万m ³	实际表土剥离总量
	水土流失总治理度	98%	98.8%	水土保持措施面积	3.36hm ²	可治理的面积	3.40hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	容许土壤流失量	500	治理后每平方公里年平均土壤流失量	500
	渣土防护率	98%	98.1%	永久弃渣和临时堆土总量	1.62万m ³	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	1.59万m ³
	林草植被恢复率	98%	98.7%	林草类植被面积	1.03hm ²	可恢复林草植被面积	1.044hm ²
	林草覆盖率	26%	30.3%	林草类植被面积	1.03hm ²	总占地面积	3.40hm ²
水土保持治理达标评价	本工程水土流失防治效果达到了方案确定的目标值，其中表土保护率为93.6%，水土流失总治理度98.8%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率98.1%，林草植被恢复率为98.7%，林草覆盖率为30.3%，6项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。						
总体结论	本工程水土保持治理措施基本完成，总体治理度基本达到了生产建设项目水土流失防治一级标准，防治效果明显。						
主要建议	建议建设单位加强水土保持工程措施的维护工作，加强植物措施抚育工作，确保植物成活率，使水土保持措施更好的发挥水土保持功能，更好的控制水土流失。						

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

瑞金市谢坊镇新民村普通建筑用砂岩矿矿区位于瑞金市谢坊镇新民村大坪附近，位于瑞金市城区 225°方向，直距约 33 公里处，矿区地理坐标东经 115°47'32"-115°47'49"，北纬 25°39'35"-25°39'45"。行政区划属瑞金市谢坊镇管辖。矿区有水泥公路与 206 国道相接，至瑞金市城区约 33 公里，交通较方便。项目区地理位置详见附图1。

(2) 建设规模及主要技术指标

设计年开采花岗岩矿 14 万 m³，新增标石、机制砂生产线，设计年产（砂、石料）20 万 m³。该矿床储量规模属小型，采用露天开采方式，设计开采最低标高为 221m。

根据现场实际情况，本项目实际产生挖方3.41万 m³（含表土剥离0.45万 m³），产生填方3.41万 m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

主要技术指标见表 1-1。

项目主要经济技术指标

表1-1

项目名称	瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省区	江西省	涉及地市或个数	赣州市	涉及县或个数	瑞金市
项目规模	14万t/年	总投资(万元)	1246	土建投资(万元)	153.8
动工时间	2019年10月	完工时间	2021年2月	设计水平年	2021年
工程占地(hm ²)	28.61	永久占地(hm ²)	0	临时占地(hm ²)	28.61
土石方量(万m ³)	挖方量	填方量	借方量		弃方量
	44.26	38.56	0		5.74
国家或省级重点防治区名称		国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		丘陵地貌	水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积(hm ²)		28.61	容许土壤流失量[t/km ² ·a]		500
土壤流失预测总量(t)		22119	新增土壤流失量(t)		15332
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区建设生产类项目一级标准			
防治目标	水土流失总治理度(%)		98	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)		98	表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)		98	林草覆盖率(%)	26
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	采区	截水沟 730m, 沉砂池 7 口, 表土剥离与返场 4.86 万 m ³ , 土地平整 24.24hm ² ;		水保造林种草 24.24hm ² ;	临时排水沟 1310m, 临时沉砂池 13 个, 装土草袋挡墙 404m, 临时遮盖 8960m ² 。
	生产加工区	截排水沟 400m, 排水沟 485 m, 沉砂池 4 口, 涵管 215m, 表土剥离与返场 0.31 万 m ³ ;		边坡种草 1.02hm ² ;	临时排水沟 190m, 临时沉砂池 2 口, 装土草袋挡土墙 185m, 临时遮盖 1808m ² 。
	弃土场区	挡渣墙 45m, 截水沟 420m, 台面沟 100m, 沉砂池 5 口, 土地整治工程 0.97hm ² , 表土剥离与返场 0.19 万 m ³ ;		水保造林种草 0.97hm ² ;	临时排水沟 135m, 临时沉砂池 1 口, 装土草袋挡土墙 302m, 临时遮盖 760m ² 。
	矿部办公生活区	表土剥离与返场 0.03 万 m ³ , 排水沟 224m, 沉砂池 2 口, 土地平整工程 0.065hm ² ;		水保林草 0.13hm ² 。	

矿山道路区	排水边沟 1103m, 沉砂池 11 个涵管 4 座;	路旁种树 1000 株, 边坡撒播草籽 0.39hm ² ;			
投资 (万元)	192.23	79.89	21.95		
水土保持总投资 (万元)		350.66	独立费用 (万元)		25.02
监理费 (万元)	2.92	监测费 (万元)	2.92	补偿费 (万元)	24.99

(3) 项目组成

方案中项目由开采区、矿部办公生活区、弃土场、矿山道路和生产加工区组成, 总占地面积为 28.61hm²。现弃土场并未启用, 弃土场用地现为其他项目 (金峰矿业) 占地范围, 本项目实际面积为 27.64hm²。

① 开采区

开采区位于项目区北侧中段, 开采区占地面积约 24.24hm²。

② 矿部办公生活区

矿部办公生活区位于项目区东南侧进出口处, 建设有综合办公楼和职工宿舍, 机修间、场坪道路、监控室、机械操作室及景观绿化等内容, 占地总面积 0.36hm²。

③ 生产加工区

生产加工区位于项目区东侧, 南侧与矿部办公生活区相邻, 主要建设了环保型标石、机制砂生产线, 占地面积 2.26hm²。

④ 弃土场区

弃土场区面积 0.97hm², 位于采矿区西侧 600m 的山谷, 实际并未启用弃土场, 现弃土场未其他项目 (金峰矿业) 用地范围。

土石方情况: 根据矿山现“三合一”方案和现场实地勘查资料, 矿区范围内保有 (122b+333 类) 资源量 126.68 万 m³, 根据原开发利用方案, 设计年生产规模为 3 万 m³。2014 年 2 月至 2019 年 10 月生产运行期间, 未达产生生产, 实际采损资源储量 13.28 万 m³, 现实际保有资源储量 113.4 万 m³。根据现“三合一”方案, 设计剥采比为 0.29, 剥离开挖土石方量 32.89 万 m³ (含 2.17 万 m³ 表土剥离); 回采率 90%, 产生弃渣 11.34 万 m³; 经统计, 将产生弃土弃 (石) 渣 42.06 万 m³ (不含表土)。本项目为了提高弃土弃石弃渣的综合利用, 增加了机制砂生产线, 其中剥离土石方产砂率为 85%, 采矿弃渣产砂率 90%。为此, 经机制砂综合利用后, 产生弃土 5.74 万 m³。弃土场占地面积 0.97hm²。

根据现场实际情况, 本项目实际产生挖方 3.41 万 m³ (含表土剥离 0.45 万 m³), 产生填方 3.41 万 m³, 本项目未使用弃土场, 产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

⑤ 矿山道路

该项目需新开拓矿山道路 1.5 公里，道路自东南向西北方向开拓，道路起点地理坐标东经 115°48'00"，北纬 25°39'22"，道路终点地理坐标东经 115°47'32"，北纬 25°39'37.5"，占地面积 0.78hm²。

(4) 施工组织

1、施工道路

场外运输系统发达，矿区有新修矿山道路 1.5 公里与县乡道路相连，县乡道路与 206 国道连接，交通十分便利。

2、施工场地及生活办公区域

矿山于2013年10月建矿并投产，矿区基础设施建成竣工后直接进入生产期，使用矿部办公生活区作为生产办公使用。

3、施工用水用电及通信

①施工用水用电

施工用水来源于矿区内的山溪水，满足施工期间用水。施工用电电源来自附近居民房的10KV电网，T接后用10KV架空线路输至矿区内，不需要另外架线。

②施工通信

项目区已覆盖移动通讯网络，能满足项目建设与生产的要求。

4、施工工期

工程项目已于2019年10月底开工，至2021年2月完工，总工期17个月。

5、工程投资

项目总投资为1246万元，其中工程投资约为153.8万元，资金来源由企业自筹解决。

(6) 工程土石方

根据矿山现“三合一”方案和现场实地勘查资料，此次监测阶段，此次监测阶段，项目基建区完工，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，因项目仍在开采中，方案中土石方为至项目开采年限2029年，方案中项目土石方挖填方总量46.78万m³，其中挖方总量为44.42万m³（其中含表土剥离2.36万m³），填方总量为2.36万m³（其中含表土回填2.36万m³），外销36.32万m³，经土石方平衡后，无借方，产生弃方5.74万m³。

根据现场实际情况，本项目实际产生挖方3.41万 m³（含表土剥离0.45万 m³），产生填方3.41万 m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

1.1.2 项目区概况

(1) 地质

①水文地质特征

矿区为中低山地形，最高海拔标高 298.1 m。矿区范围地表无大的水体存在，山沟多为干谷，仅小溪常年流水。地表水受大气降雨和地下潜水补给。花岗岩饰面石材矿体呈致密块状体，节理、裂隙较发育，又处于当地侵蚀基准面之上，为极弱含水层。地表水除极少量沿裂隙渗入地下矿体外，绝大部分沿地表自然排泄于矿区沟谷中。矿区溪水长年流水不断，清澈透明，水质良好，可满足矿山生产、生活用水。矿区水文地质条件为简单类型。矿区侵蚀基准面标高 195 米，矿体在侵蚀基准面以上。

②工程地质

矿体形态简单，呈致密块状；V2 矿体裂隙多，呈树枝状、网脉状。矿床可进行露天开采，采用现场开采、现场加工，但在开采过程中应注意断面坡角不能大于 60°及机器摆放位置不宜太靠近现采矿体，并随时注意因坍塌导致的不安全隐患的出现。由于矿体风化、半风化层厚度较大，开采过程中，应先剥离风化、半风化层，方便矿石开采工作，要做好剥离浮土及废石的堆放处置，防止暴雨季节形成泥石流地质灾害。同时要注意采场边坡的稳固性，防止崩塌或松动岩块滑落，保障矿山生产安全。矿区工程地质条件简单。

③环境地质

矿山植被较发育，露天开采矿体过程中对地表生态环境影响不大，矿石中无有毒有害物质，矿石加工过程中不需进行化学药剂处理，只是经过物理破碎，不会产生对周边地表和地下水水质污染，但在破碎的过程中会产生一定量的有害粉尘，需要采取必要的洒水措施，把粉尘浓度控制在合理范围之内。要防止剥离产生的废土、废石对生态环境产生的影响，因此要切实做好拦砂固土、固石和植被恢复等工作，以避免人为地质灾害发生，确保生态环境不受破坏。矿区环境地质条件简单。

(2) 地貌

矿区地貌属低山丘陵，地处山区和丘陵交错地带，周边地形最高标高 313.4 米，最低 195 米，相对高差 118.4 米。

(3) 气象

矿区地处属亚热带季风湿润气候，气候温和，四季分明，年平均气温 18.6℃，最高温度 38℃，最低温度 -3℃，无霜期 280 天左右，年最大降水量约 2150 毫米，最小降水量约 1010 毫米，年平均降水量约 1600 毫米，多集中在 3-7 月。

(4) 水文

项目区处于绵江流域。绵江河年均流量 $43.43\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯流量 $0.317\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $2300\text{m}^3/\text{s}$ ，绵江河发源于东乡石寮崇，为赣江之正源。该河自东北流向西南，经日东、壬田、叶坪、象湖、泽覃、武阳、谢坊等乡镇入会昌县境，与湘水汇成贡江，注入赣江，全长130千米，境内长119千米、河宽30~160米，境内流域面积1599.6平方千米。江河水能蕴藏量1314万千瓦，可开发能量7.6万千瓦，年发电量可达2.5亿千瓦小时。常水位188.07m。

(5) 土壤

矿区成土母质以花岗岩矿类风化物为主，土壤类型主要有红壤和水稻土。由花岗岩风化物发育而成的红壤，具有砂砾含量高，质地粗糙，漏水漏肥，有机质、磷素和氮素等有效养分较少，自然肥力较低，酸性偏强的特点，一旦植被遭到破坏，在暴雨和地表径流的冲刷下，极易造成严重的水土流失。

项目区可剥离表土面积约 11.78hm^2 ，表层熟土的平均厚度约0.2m。

(6) 植被

矿区为亚热带常绿阔叶林，植物区系成分主要由樟科、山茶科、厚皮香科、金缕梅科、冬青科和杜英科等常绿阔叶树组成。植被主要为针阔混交林、针叶林、荒山灌草等，其中以马尾松纯林分布最广。项目区树种主要有：马尾松、杉木、樟树、苦楝、继木、山合欢、盐肤木、胡枝等。

(7) 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(8) 侵蚀类型与强度

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。依据主体工程资料及现场调查，在收集本项目所在地的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌主要为林地，土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数为 $1470\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(9) 水土流失重点防治区划与执行标准

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》及《江西省水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在地瑞金市属于国家级水土流失重点治理区，因此确定本工程执行南方红壤区水土流失防治一级标准，并按照项目实际情况对各分项指标进行调整。

（10）其他

本项目区不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地等。

1.2 水土保持工作情况

2012年11月，赣州市精达矿业技术有限公司编制完成了《江西省瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿资源储量简测地质报告》。2013年8月，瑞金市华正石业有限公司获得采矿权，一直经营到现在。

2013年10月，瑞金市绿洲生态环境评估咨询有限公司编制完成了《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩开采项目水土保持方案报告书》。

2018年10月，核工业华东二六七工程勘察院制完成了《江西省瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿“三合一”方案》，重新探明保有（122b+333类）资源储量126.68万m³；

2020年3月，大余县余岭测绘有限公司测绘完成了《瑞金市华石实业有限公司谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿地形图》；

2019年10月，开始新增标石、机制砂生产线，扩建生产加工区。2020年8月，瑞金市珺宇水利水保工程咨询有限公司编制《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》；

2020年11月19日，瑞金市行政审批局出具了《关于瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》审批意见的函（瑞市行审农字[2020]42号）。

本项目的水土保持工程已纳入主体工程的管理体系中，管理机构与主体工程管理机构一致。瑞金市华正石业有限公司作为项目建设单位，承担了本项目水土保持工程的组织实施，公司成立了水土保持管理小组，下设三部一办（工程部、采购部、财务部和办公室）负责水土保持工作的日常管理，各部门具体职责如下：

工程部是水土保持管理工作的主管部门，对水土保持工作实施全面监督管理；采购部负责对机械设备、物资的采购和使用管理中产生的水土流失问题进行控制，制定相应规定和措施；财务部负责提供水土保持工作所需资金，对资金的使用进行监督管理。项目建设过程中，公司在工程建设中严格执行水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，公司要求施工单位按照水土保持方案的要求规范施工。

2021年8月，建设单位委托江西益景工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，监测单位进场后，与建设单位、施工单位、监理单位等单位密切配合，由

于水土保持监测工作滞后，无法对施工过程中水土流失情况实施动态监测，本工程监测主要采用收集建设期间影像资料及照片，采用调查监测方法；在每次现场监测后，对项目存在的问题提出相关建议，建设单位及时组织施工单位对存在的水土保持问题进行落实，有效的减少了水土流失。根据项目建设实际情况，本项目无水土流失危害事件发生。

水土保持工程实施后，扰动地表得到了较好的治理，区域内水土流失得到了有效控制和治理，但仍存在一定的水土流失；该时段绿化措施处于自我修复阶段，其“固土保水”能力还未达到最佳状态，在降雨等外力因子的影响下易造成二次水土流失，因此需要及时对植物进行抚育，对成活率低的区域及时补植补种。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测工作小组进场时，主体工程已完工；水土保持工程施工过程中的监测已经无法实施，通过查找建设期间的相关的现场资料、施工资料、安全评价报告等内容，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法对现场进行调查监测，调查了工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工基本扰动类型的侵蚀强度调查，了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了一定依据。

水土保持监测项目组在研究工程建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点的基础上，依据《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局、施工设计，对各水土流失防治责任分区进行了实地调查，结合水土保持监测目的和任务要求，编制完成了项目水土保持监测实施方案；确定了监测重点区域及其监测方法。依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号），结合项目建设内容和实施进度，确定本工程水土保持监测的主要内容，水土保持方案落实情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持工程实施情况、水土保持责任制度落实情况、了解项目区土壤及植被等情况，将实际完成的水土保持工程措施与设计量进行对比，分析措施变化的原因，同时根据项目建设进度以及现场实际情况确定了监测点位及监测方法。

监测组按照《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》

中水土保持监测的目的和任务要求，并结合工程实际情况，2021年8月完成了对该项目区的水土流失情况调查、基础资料搜集、典型样地调查以及各单元工程的水土保持工程措施的实地调查。并对监测数据进行处理、分析，通过各项传统及新型的监测技术准确客观地反映出施工过程中各项水土保持指标变化情况，对主体工程完工后水土保持工程措施实际监测的结果进行分析统计，最终得出各种措施综合作用下的水土保持效果。

监测人员根据项目监测实施确定的内容、方法及时间，到现场进行调查监测，调阅项目施工图纸并实地查看施工迹地，确定占地面积及施工区域，核定防治责任范围；巡查施工场地，查看施工前期临时堆土情况，询问堆放时间。防治责任范围和扰动土地面积动态监测，收集建设单位测量部门季度及年度项目区测量图，对比扰动面积变化，结合GPS、测距仪和皮尺等现场量测进行；水土保持措施实施情况及实施效果采用查阅施工单位资料和现场测量监测；弃土、弃渣情况，详细查阅施工单位施工记录，记录回填数量及弃土数量，询问弃土方运往何处；水土流失危害监测，采用实地跟踪调查走访项目建设各相关工作人员及周边居民。

水土保持工程实施过程中结合工程特点及区域气候特点，合理利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，本着积极稳妥、保证质量尽快发挥效益的原则，基本保证了水土保持措施的施工进度和工程质量。重点对措施实施后，植物措施、工程措施、扰动面积、土石方量展开调查监测，运行期植被固土保水能力监测。在监测过程中，针对项目现场存在的问题向业主建议对绿化区域加强后续抚育，及时补植，落实施工过程中的监测任务。

监测时段：2021年8月-2021年9月，共2个月。①准备阶段：组建监测工作组，收集项目建设区气象、水文资料，有关工程设计资料，地形图和有关工程设计图，开展各区面积调查监测、扰动类型侵蚀强度监测及监测设施（点）布设。②实施阶段：进行基本扰动类型侵蚀强度、土石方动态监测，完善各区面积监测及防治措施调查。分析评价阶段：重点进行植物措施监测，植被保水保土能力监测等，完成监测总结报告。

水土保持监测工作开展记录表

表1-2

监测时间	频次	监测内容	备注
2021年8月	2	合同签订后，到工程建设区全面了解情况，明确监测范围及重点监测区域	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行植物措施面积的监测。	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行防治措施调查和侵蚀强度监测。	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，准备验收工作。	
		到现场进行各区面积及防治措施、成活率调查，准备验收工作	
		编制监测总结报告。	

在监测实施过程中，根据对本项目勘察情况，依照不同侵蚀类型确定监测工作的重点区域。对自然环境、水土流失因子、水土流失强度及其危害、植被状况与恢复特点、工程措施防治效果等进行全面监测。主要监测和调查各建设项目施工扰动过程中造成的土壤流失量及其对水系、下游河道径流泥沙的影响，水土流失危害情况变化等进行监测。对非重点水土流失区域进行定期调查。

1.3.2 监测项目部设置

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施、防治水土流失以及监督管理提供依据。

建设单位委托江西益景工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作；针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，开展水土保持监测工作，及时获取建设工程防治责任范围内水土流失情况，掌握各项水土保持措施的实施效果。

根据项目需要成立水土保持监测小组，开展现场监测工作。负责日常监测工作及监测点布置工作，根据项目开展情况实时报送监测观测数据；负责监测前期和验收相关报告的组织编写，日常监测工作的技术指导、组织协调和技术核查（质量把关）等工作；本项目投入工程师5人。

本工程水土保持监测人员组成及分工

表 1-3

姓名	性别	职称/职务	专业	监测分工
钟益方	男	总监测工程师	水土保持	全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量
豆童童	女	监测工程师	水土保持	全面负责监测数据的采集、整理和汇总
吴频	男	监测员	水土保持	负责监测报告的校核
钟远亮	男	监测员	水土保持	负责编制监测总结报告等、负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理
赖丽玲	男	监测员	水土保持	

1.3.3 监测点布设

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位，从本工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生时段为建设期，主要位置在生产加工区，因此，在可能造成严重水土流失的区域，布设水土保持监测点位进行监测。

由于水土保持监测工作介入时，本工程已完工；根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位。根据项目施工特点以及实际情况，及现场实际情况，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用，弃土场用地现为其它项目（金峰矿业）用地范围；项目共布设3个观测样地监测点，3个调查样地监测点；对水土流失因子、水土流失形式、土壤流失量等进行及时监测，及时掌握项目施工过程中的水土流失状况和水土保持工程效果，对水土保持工程效益进行分析评价。监测点位一览表 1-4、水土保持监测点位情况表 1-5。

监测点位一览表

表 1-4

项目区	生产加工区		弃土场区	矿部办公生活区	矿山道路区	备注
监测点数	2		1	1	1	
监测点位置	边坡	生产加工场地	弃土堆场	矿部办公生活区	道路边坡	
监测点类型	观测	调查	调查	观测	调查	

水土保持监测点位情况表

表1-5

监测图片	监测分区	监测具体	监测内容	监测方法
	生产加工区	边坡	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查
		生产加工场地	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查
	矿部办公生活区	矿部办公生活区	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查
	矿山道路区	道路边坡	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查

1.3.4 监测设施设备

本项目监测设施设备投入表

表 1-6

监测方法	监测设备	单位	数量	消耗性材料
观测样地	土钻	个	2	钢钎、油漆、 烧杯、量杯
	环刀	个	2	
	天平	套	1	
	烘箱	台	2	
调查监测	数码照相机	台	1	抽式标杆、皮尺
	无人飞机	台	1	
	手持式GPS定位仪	套	2	
	坡度仪	台	1	
	水准仪	台	1	
	经纬仪	台	1	
	测距仪	台	1	
	钢卷尺	个	3	

1.3.5 监测技术方法

本项目属于点型建设项目，根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，本项目采用的水土保持监测方法主要实地量测、遥感监测、资料分析以及无人机遥感监测。其中扰动面积、水土保持措施量、侵蚀强度等采用遥感监测方法获取；水土保持措施完备性、植被盖度、挖填方量、地形地貌等采用现场调查为主，以资料收集为辅进行。利用遥感影像对工程实际情况进行摸底，并对已经建设部分进行水土流失状况评价。利用GPS技术结合收集到的资料，首先对项目区按照扰动类型进行分区，然后利用GPS沿各区边界走一圈，确定各个分区的面积。利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，连续监测地面扰动情况。

(1) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

① 灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。

用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

② 草地盖度的监测采用针刺法。

用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

（2）卫星遥感影像技术分析

为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，搜集历史遥感影像，利用 ArcGIS 等软件对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度等采用遥感宏观监测分析，得出年度相关动态数据。

（3）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、土石方量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

（4）无人机遥感监测

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，为遥感监测与常规监测方法提供有力支撑和补充。

1.3.6 监测成果提交情况

由于本项目监测工作介入时，主体工程已完工；建设单位于 2021 年 8 月与我公司签订监测委托合同，签订技术服务合同后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。根据水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》第 10 条规定，以及《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）中监测阶段成果的要求，水土保持监测应当定期开展水土流失监测工作，并向水行政主管部门定期提交监测成果。

按照相关技术规范及技术服务合同的要求，结合现场实际情况，在监测过程中，认真记录项目的扰动面积、植被面积、土壤流失量等各项指标，并积极针对项

目存在的水土流失问题提供意见和防治建议，尽心协助建设单位做好水土保持工作。

建设单位在工程建设过程中，具体措施布设时，针对不同工程的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定了行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域，也制定了有针对性的防治方案，设置了相应的防治措施，水土保持措施结合了施工特点和工程性质进行了合理布设，最终实现工程措施以及植物措施的有机结合，点、线、面治理的有机结合，形成了综合防治体系；减少了因项目建设造成的土壤流失量。

2021年8月，及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出了综合评价与分析，2021年8月完成《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持监测总结报告》，报送业主与上一级监测网统一管理。本工程监测工作，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水土保持部门的大力支持和协助。

2 监测内容和方法

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，主要是对建设期水土流失及其影响因子进行监测，包括工程原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地面积、降水、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失灾害等，监测评估项目建设期内的水土流失。植被恢复期监测主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况通过建设单位以及施工单位各季度扰动地表面积统计表，结合施工图设计统计得出。监测工作组于2021年8月进场开展监测工作，并进行总结，项目已于2013年10月建矿投产，扩建建设期为2019年10月至2021年2月完工，总工期17个月。本项目水土流失重点区域主要在生产加工区，水土流失重点时段集中在建设期。

项目建设扰动土地情况基本控制在用地范围内，主要为开采区采掘、汽车运输和生产加工区建设造成的影响。水土保持措施主要跟随主体工程施工进度进行施工。

本项目扰动土地治理情况监测方法采用资料分析法以及遥感监测法。利用遥感影像对工程建设情况进行摸底，并对建设部分进行水土流失状况评价。

扰动土地情况表

表2-1

时间	分区	扰动类型 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	监测频次	监测方法
2021.8	生产加工区	埋压	2.26	/	调查监测（查阅相关资料）
		小计	2.26	/	
2021.8	矿部办公生活区	建筑物	0.15	/	
		小计	0.15	/	
2021.8	矿山道路区	开挖面	0.51	/	
		小计	0.51	/	

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）情况

施工中开挖、回填和利用是一个动态过程，建设期某时段的弃土弃渣量指的是该时段没有被回填和利用的土料、石渣、石料。本工程监测工作中监测的弃土弃渣包括施工过程中的临时堆渣堆土，主要监测堆放量、堆放情况（面积、堆渣高度、

坡长、坡度等)、防护措施及拦渣率。方案中:根据矿山现“三合一”方案和现场实地勘查资料,此次监测阶段,此次监测阶段,项目基建区完工,通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查,因项目仍在开采中,方案中项目土石方挖填方总量46.78万 m^3 ,其中挖方总量为44.42万 m^3 (其中含表土剥离2.36万 m^3),填方总量为2.36万 m^3 (其中含表土回填2.36万 m^3),外销36.32万 m^3 ,经土石方平衡后,无借方,产生弃方5.74万 m^3 。

根据现场实际情况,本项目实际产生挖方3.41万 m^3 (含表土剥离0.45万 m^3),产生填方3.41万 m^3 ,本项目未使用弃土场,产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

2.3 水土保持措施

2.3.1 水土保持措施监测内容

(一) 水土保持工程措施监测

水土保持工程措施监测包括:工程数量、质量;防护工程稳定性、完好程度、运行情况;工程措施的拦渣保土效果等。

(二) 水土保持植物措施监测

植物措施监测主要包括:不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度;扰动地表林草自然恢复情况;植物措施拦渣保土效果等。

经监测反映方案设计的措施体系合理性,确定的水土保持措施已得到较全面落实。完成的植物措施和自然恢复的植被较好的防治了因工程建设引发的人为水土流失。经监测工作组监测,完成的水土保持措施量如下表 2-2,主要采取调查监测方法,结合监测点的布置取得监测数据。

(三) 水土保持措施变化缘由

水保方案中措施工程量保护项目闭坑期水保措施,实际建设期措施较少,建设单位对生产加工区和矿部办公生活区和矿山道路区措施工程量进行了调整,方案中设计的弃土场实际并未启用,项目产生的弃土均用于废弃采坑回填利用,弃土场工程措施均未实施。

水土保持措施工程量实际发生与方案设计对比表

表2-2

序号	措施名称	单位	工程量变化情况				变化情况
			设计工程量	完成工程量			
				已实施	计划完成	小计	
I	第一部分：工程措施						
一	生产加工区						
1	排水沟	m	400	150	200	350	-50
2	表土剥离与返场	万m ³	0.31	0.20	0	0.20	-0.11
3	浆砌石挡土墙	m	15	0	15	15	0
4	沉砂池	个	2	0	3	3	+1
5	涵管	m	215	215	0	215	0
二	弃土场区						
1	拦渣墙	m	30	0	0	0	-30
2	截水沟	m	420	0	0	0	-420
3	田面沟	m	120	0	0	0	-120
4	沉砂池	个	5	0	0	0	-5
5	土地平整	hm ²	0.97	0	0	0	-0.97
6	表土剥离与返场	万m ³	0.19	0	0	0	-0.19
三	矿部办公生活区						
1	表土剥离与返场	万m ³	0.07	0.05	0	0.05	-0.02
2	排水沟	m	224	150	100	250	+26
3	土地平整	hm ²	0.13	0.13	0	0.13	0
4	沉砂池	个	2	0	2	2	0
四	矿山道路区						
1	排水边沟	m	1103	130	700	830	-303
2	沉砂池	个	11	1	3	4	-7
3	涵管	座	4	4	0	4	0
II	第二部分：植物措施						
一	生产加工区						
1	边坡种草	hm ²	1.02	0.12	0.23	0.35	-0.67
二	矿部办公生活区						
1	水保林草	m ²	0.13	0.13	0	0.13	0
三	矿山道路区						
1	路肩及种树	株	1000	400	200	600	-400
2	边坡撒播草籽	hm ²	0.39	0	0.45	0.45	+0.06
四	弃土场区						

1	水保林草	hm ²	0.97	0	0	0	-0.97
III	第三部分：临时措施						
一	生产加工区						
1	临时排水沟	m	190	230	0	230	+40
2	临时沉砂池	个	2	4	0	4	+2
3	装土草袋挡土墙	m	185	190	0	190	+5
4	临时遮盖	m ²	1808	2000	0	2000	+182
二	弃土场区						
1	临时排水沟	m	135	0	0	0	-135
2	临时沉砂池	个	1	0	0	0	-1
3	装土草袋挡土墙	m	335	0	0	0	-335
4	临时遮盖	m ²	760	0	0	0	-760
注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化							

2.3.2 水土保持措施监测方法以及频次

一、植物措施监测方法及频次

抽样调查适用于水土保持措施防治效果调查。主要用于调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。其中植物措施监测指标的具体调查方法如下：

①灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

③项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）

计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中：

C - 植被的覆盖度，%；

F - 类型区总面积， km^2 ；

f - 类型区内灌草地垂直投影面积， km^2 。

水土保持工程建设期根据监测工作进度开展进行多次、水土保持工程验收前一个雨季时进行一次。

④无人机遥测

利用无人机遥测技术，对地面连续拍摄多张照片，所有照片航向重叠率 75% 以上、旁向重叠率 65%，通过对项目建设区进行航拍，将采集后的照片导入 PIX4D 软件进行处理，并且添加控制点，保证处理误差在 3% 以内，通过得到的正射影像以及点云图，对其植物措施面积、防治责任范围等进行量测。

二、工程措施以及临时防护措施监测方法

采用收集资料、查阅施工、监理资料，抽样调查，实地量测等方法。通过进入现场实地实施调查、无人机遥测，对水土保持工程措施稳定性、完好程度、运行情

况以及拦渣保土效果进行监测。

水土保持监测方法以及监测频次见下表 2-3。

水土保持监测方法以及监测频次一览表

表2-3

监测内容	监测指标		监测方法	监测频次
	指标名称	指标内容		
水土保持措施实施	工程措施	措施类型、数量、实施进展以及完好程度	收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查，实地量测	1 次
	植物措施	措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况	收集资料、查阅技术资料和设计文件、抽样调查，设置植物样方、网格法等综合分析绿化以及水土保持效果	1 次
水土保持防治效果	治理措施合格情况	验收合格的治理措施项目（或面积）	收集资料、查阅施工、监理及建设单位统计资料	1 次
	土壤流失控制比	治理后的土壤流失量	抽样调查	1 次
	拦渣率	实际拦渣量	抽样调查	1 次
	扰动土地整治率	实际整治面积	无人机遥测	1 次
	林草植被恢复率	已恢复植被面积及可恢复植被面积	无人机遥测以及资料分析	1 次
	林草覆盖率	实际完成的植物措施面积	无人机遥测	1 次

2.4 水土流失情况监测

2.4.1 水土流失情况监测内容

（一）水土流失面积监测

水土流失面积监测主要内容为对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。

（二）扰动地表土壤流失量监测

项目施工过程中出现的地表扰动增加土壤侵蚀的强度，不同扰动类型与自然土壤的侵蚀又有明显不同。针对建设项目不同地表扰动类型的流失特点，经综合分析得出不同扰动类型的土壤侵蚀模数。在监测过程中，根据对不同地表扰动类型的面积与侵蚀强度的监测，计算工程建设过程中整个扰动地表的土壤流失量的动态变化。

（三）取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害情况监测本工程开挖的土石方

均用于项目自身回填利用不存在取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害情况监测。

项目土方施工主要集中在建设期间场地平整的时候，在工程建设过程中，开挖形成的坡面是最主要的土壤流失成因。详见下表 2-4 水土流失情况监测指标一览表。

水土流失情况监测一览表

表2-4

监测内容	监测指标	
	指标名称	指标内容
水土流失影响因素	自然因素	包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被类型等
	地表扰动情况	包括工程建设对原地貌、植被的占压、损毁等
	水土流失防治责任范围	征占地情况、防治责任范围变化情况
水土流失状况	水土流失类型	水土流失类型、形状以及分布情况
	水土流失面积	轻度以上土壤侵蚀面积
	土壤侵蚀强度	各监测分区土壤侵蚀强度及趋势
	土壤流失量	典型地段或重点部位的土壤流失量
水土流失危害情况	对主体工程造成危害的数量和程度	
	掩埋冲毁农田、居民点的数量和程度	
	损坏水土保持设施的数量和程度	
	其他危害	

2.4.2 水土流失情况监测方法以及频次

一、调查监测法

(1) 询问调查

通过询问有计划地以多种询问方式向被调查者提出问题，通过他们的回答来获得有关信息和资料的一种重要方法。本项目中主要应用于调查公众对项目建设水土流失的影响，项目区水土流失及其防治方面的经验、存在的问题和解决的办法。一般包括面谈、电话访问、邮寄访问、问卷回答等方法。

(2) 收集资料

收集的资料主要包括气候、地质、地貌、土壤、植被资料的收集；与国土资源部门联系收集项目建设区土地利用情况等数据、与统计部门联系收集项目建设区沿线各地区的社会经济情况数据、与气象部门联系收集项目所在地气象相关数据、与水利和水土保持有关部门联系收集水利工程建设和水土保持相关资料；针对各种数据调查使用的软件，并收集与各方面数据有关系的遥感数据资料、文字说明材料以及其它技术资料。

（3）典型调查和抽样调查

典型调查是一种在特定条件下非全面调查，是针对项目建设造成水土流失为典型对象，根据事先确定的内容，进行细致的调查，目的是揭示事物的本质规律，并提出相应的对策。典型调查适用于水土流失典型区域、典型事例及水土流失灾害的调查。

抽样调查是一种非全面调查，是在被调查对象总体中，抽取一定数量的样本，对样本指标进行量测和调查，以样本统计特征值（样本统计量）对应的总体特征值（总体参数）做出具有一定可靠性的估计和推断的调查方法。

（4）全面调查巡查

指对项目水土保持监测区内水土流失情况定期进行水土保持调查，是开发建设项目水土流失与水土保持综合调查。

二、水土流失因子监测方法

（1）地形地貌监测

包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成两个方面。

（2）地面组成物质监测

分析工程区的地面组成物质即土壤和形成土壤的主要矿物质。调查主要内容有：土壤类型、土壤质地、土壤厚度等。以便采取适应的整地工程与植树种草措施。

（3）降雨状况监测

通过降雨观测以及数据的收集分析，了解年降雨量及其季节分布和暴雨情况，涉及内容有最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配等。降雨状况以当地多年降雨资料进行统计，辅助以其他观测的降雨资料，根据需要随时运用和测定。

详见下表 2-5 水土流失因子监测要求及其监测频次一览表。

水土流失因子监测要求及其监测频次一览表

表2-5

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示	1次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态, 侵蚀地貌形态特征, 类型及组合, 分布与流失强度分区的关系	1次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差	1次
	坡面特征	地面起伏程度、平均坡度、坡长与坡形及其变化范围, 采用定位观测与调查监测的方法	1次
气象	气候类型与分区	气候类型特征与水土流失关系	1次
	降水量	最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配	1次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值	1次
	气温	多年平均值, 年度最大值、最小值	1次
	蒸发量	多年平均值, 年度最大值、最小值	1次
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值, 最大值和最小值	1次
土壤	地面组成物质	根据地面物质中的土类进行划分	1次
	土壤类型	土壤种属及分布面积	1次
	土壤质地	主要土种的机械组成	1次
	有效土层厚度	主要土种有效土层厚度以及分布面积	1次
植被	植被类型与植物种类组成	植被类型以及植被生长情况	1次
	郁闭度	主要乔木的郁闭度变化情况	1次
	盖度	监测区内灌木、草本植物盖度变化情况	1次
	植被覆盖度	植草植被变化情况	1次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林地、未利用地等变化情况	1次
	水资源利用状况	项目区内水资源总量、开发利用方式	1次
地质	地层岩性特征	项目区内岩性特征	1次

三、遥感解译监测法

利用遥感影像对工程状况进行摸底, 并对已经建设部分进行水土流失状况评价。在遥感图像的季相选择上, 使用高分辨率影像。主要调查以下几方面:

(1) 地表组成

利用遥感数据, 获取详实的土地利用信息, 整理出项目区土地利用分布图和统计表

(2) 植被变化情况监测

利用遥感解译, 通过调查检验, 得出项目区植被类型和植被覆盖度等空间数据和属性数据。

(3) 水土流失状况监测

利用前面得出的土地利用，植被盖度和地形数据等参照《土壤侵蚀分类分级标准》并结合调查，分析项目区土壤侵蚀强度状况，得到项目区水土流失现状图和统计表。

遥感监测法综合应用资料搜集、野外抽样调查、遥感解译、模型计算等多种技术方法和手段进行。主要工作环节包括资料准备、野外调查、数据处理、水土流失情况分析与评价四部分。

四、无人机遥测法

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，是遥感监测与常规监测方法有力支撑和补充。

2.5 监测时段与工作进度

2.5.1 监测时段

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），本项目为建设生产类项目，根据本工程实际情况，本工程水土保持监测时段为合同签订时到水土保持设施验收完成。

在监测期间，我公司增加监测次数，保证监测数据的及时获取，特别是雨季即时监测，及时对各施工过程中的水土流失监测点实际情况进行调查、评价，加强各水土流失监测因子分析，了解各区域水土保持措施的完整性、稳定状况、地表植被恢复等，以及水保措施防护效果和安全情况等，确保监测效果。

2.5.2 工作进度

监测工作进度根据水土保持监测实施方案的安排，结合工程建设期实际进度，开展水土保持监测工作。

2021年8月，进入现场，进行实地踏勘、现场监测和资料收集等工作，针对工程水土流失现状进行评价，及时对过程中水土流失情况进行监测，对现场水保措施实施情况进行详细监测；对各监测区域已完成的水土保持措施展开全面调查，采用遥感监测、无人机监测等先进监测方法对本项目区进行全面监测，对本项目的扰动土地面积、水土保持措施落实情况、临时占地恢复情况、植物措施的覆盖率等进行统计、分析。

2021年10月，将监测数据及资料汇总，我公司编制完成《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持监测总结报告》。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 方案设计水土流失防治责任范围

根据《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计项目水土流失防治责任范围为 28.61hm²。

通过实地调查和整理分析有关数据分析，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为27.64hm²，均为项目建设区；其中开采区24.24hm²，生产加工区2.26hm²、矿部办公生活区0.36hm²，矿山道路区0.78hm²，全部为永久占地。

方案设置弃土场现为其他项目（金峰矿业）用地范围，本项目产生的弃土均用于采掘废坑回填利用。

详见表 3-1 项目水土流失防治责任范围统计表。

水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位:hm²

序号	分区	方案设计占地面积 (hm ²)	实际占地面积 (hm ²)	变化情况
1	开采区	24.24	24.24	0
2	生产加工区	2.26	2.26	0
3	弃土场区	0.97	0.97	-0.97
4	矿部办公生活区	0.36	0.36	0
5	矿山道路区	0.78	0.78	0
小计		28.61	27.64	-0.97

3.1.2 水土流失防治责任范围变化原因

实际监测水土流失防治责任范围以水土保持保持方案确定防治责任范围为基础；根据《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书》（报批稿），将项目分区划分为开采区和生产加工区、弃土场区、矿部办公生活区和矿山道路区。经现场监测得知，项目弃土场并未使用，产生的弃土回填至采掘废坑，弃土场现为其他项目（金峰矿业）用地范围，实测结果为 27.64hm²，比方案减少0.97公顷，因此，本工程水土流失防治责任范围减少了0.97hm²。

3.1.3 背景值监测

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程基本完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。依据主体工程资料及现场调查，在收集本项目所在地的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌主要为林地，土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数为1470t/（km²·a）。

3.1.4 建设期扰动土地面积

由于监测工作委托滞后，监测组对项目建设期间扰动土地面积进行了量算，主要采用现场调查、资料收集和实地GPS监测的方法；并收集前期主体设计、主体施工监理报告等施工资料，调查走访施工周边地区进行校正。通过对扰动地块的测量计算分析，统计出瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿建设期扰动土地面积3.40hm²。根据监测结果分析，随着各区工程施工的完成和水土保持工程措施与植物措施逐步实施，地表扰动面积及水土流失面积逐渐缩小，呈递减趋势变化。

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程未涉及取土（石、料），项目回填所需的土石方均用于项目自身开挖的土石方。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

方案中项目土石方挖填方总量46.78万m³，其中挖方总量为44.42万m³（其中含表土剥离2.36万m³），填方总量为2.36万m³（其中含表土回填2.36万m³），外销36.32万m³，经土石方平衡后，无借方，产生弃方5.74万m³。

根据现场实际情况，本项目实际产生挖方3.41万 m³（含表土剥离0.45万 m³），产生填方3.41万 m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

3.4 土石方流向情况监测结果

方案中项目土石方挖填方总量46.78万m³，其中挖方总量为44.42万m³（其中含表土剥离2.36万m³），填方总量为2.36万m³（其中含表土回填2.36万m³），外销36.32万m³，经土石方平衡后，无借方，产生弃方5.74万m³。

方案中土石方情况至开采服务年限2029年，实际土石方挖填量较小。

根据现场实际情况，本项目实际产生挖方3.41万 m³（含表土剥离0.45万 m³），产生填方3.41万 m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

3.5 其他重点部位监测结果

工程措施监测点根据工程措施设计的数量、类型和分布情况，结合现场调查进行布设。监测工作组于2021年8月，选取了生产加工区边坡区域；矿山道路植物区域为本项目植物措施监测点，通过影像反映工程后期运行效果。监测工作组对监测点位每月监测1次，整体状况每季度监测1次。详见下图。



2021年8月现场监测生产加工区区域实施情况



2021年8月现场监测生产加工区实施情况

4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际建设期水土保持布局基本与方案设计一致，具体实施的水土保持措施总体布局如下表 4-1。

建设期水土保持总体布局情况一览表

表4-1

防治分区	采取措施		
		方案设计措施布局	实际完成情况
生产加工区	工程措施	表土剥离与返场、排水沟、涵管、浆砌石挡土墙、截排水沟、沉砂池	表土剥离与返场、排水沟、涵管、浆砌石挡土墙、截排水沟、沉砂池
	植物措施	边坡种草	边坡种草
	临时措施	装土草袋挡土墙、临时遮盖、临时排水沟、临时沉砂池	装土草袋挡土墙、临时遮盖、临时排水沟、临时沉砂池
矿部办公生活区	工程措施	表土剥离与返场、土地平整、排水沟、沉砂池	表土剥离与返场、土地平整、排水沟、沉砂池
	植物措施	水保林草	水保林草
矿山道路区	工程措施	排水边沟、涵管、沉砂池	排水边沟、涵管、沉砂池
	植物措施	路肩及种树、撒播草籽	路旁绿化、撒播草籽

各项水土保持工程的施工进度如下：

一、生产加工区

表土剥离与返场：2019.10-2019.12

排水沟：2019.10-2021.12

涵管：2019.10-2020.3

浆砌石挡土墙：2021.10-2021.12

截排水沟：2019.10-2021.3

沉砂池：2019.11-2021.12

边坡种草：2020.09-2021.12

临时排水沟：2019.11-2021.3

临时沉砂池：2019.11-2021.3

装土草袋挡土墙：2019.11-2021.3

临时遮盖：2021.10-2021.12

二、矿部办公生活区

表土剥离与返场：2019.10-2021.2

土地平整：2020.10-2021.2

排水沟：2019.11-2021.12

沉砂池：2021.7-2021.12

水保林草：2020.09-2021.12

三、矿山道路区

排水边沟：2021.10-2021.12

沉砂池：2020.10-2021.12

涵管：2019.10-2019.12

路肩及种树：2020.04-2021.8

撒播草籽：2020.04-2021.12

该项目水土保持措施的时间与主体工程实施时间相比滞后，实际实施的水土保持措施种类及数量大体上与水土保持方案保持一致，从水土保持措施运行情况来看，各防治区水土保持措施实施后的蓄水保土效果明显，水土保持功能未降低，周边的生态环境得到了明显改善，项目区水土流失灾害事件未发生。

4.1 工程措施监测结果

通过查阅设计图纸、监理月报、工程验收计量单等资料，无人机航拍和现场调查复核等方法获取了水土保持工程措施完成情况数据，水保方案设计措施工程量保护闭坑期水保措施，建设期水保措施比闭坑期水保措施小，建设单位对生产加工区和矿部办公生活区和矿山道路区工程措施工程量进行了调整，方案中设计的弃土场实际并未启用，项目产生的弃土均用于废弃采坑回填利用，弃土场工程措施均未实施。

详见工程措施设计量与实际完成情况对比表 4-2。

工程措施设计量与实际完成情况对比表

表4-2

序号	措施名称	单位	工程量变化情况				变化情况
			设计工程量	完成工程量			
				已实施	计划完成	小计	
I	第一部分：工程措施						
一	生产加工区						
1	排水沟	m	400	150	200	350	-50
2	表土剥离与返场	万m ³	0.31	0.20	0	0.20	-0.11
3	浆砌石挡土墙	m	15	0	15	15	0
4	沉砂池	个	2	0	3	3	+1
5	涵管	m	215	215	0	215	0
二	弃土场区						
1	拦渣墙	m	30	0	0	0	-30
2	截水沟	m	420	0	0	0	-420
3	田面沟	m	120	0	0	0	-120
4	沉砂池	个	5	0	0	0	-5
5	土地平整	hm ²	0.97	0	0	0	-0.97
6	表土剥离与返场	万m ³	0.19	0	0	0	-0.19
三	矿部办公生活区						
1	表土剥离与返场	万m ³	0.07	0.05	0	0.05	-0.02
2	排水沟	m	224	150	100	250	+26
3	土地平整	hm ²	0.13	0.13	0	0.13	0
4	沉砂池	个	2	0	2	2	0
四	矿山道路区						
1	排水边沟	m	1103	130	700	830	-303
2	沉砂池	个	11	1	3	4	-7
3	涵管	座	4	4	0	4	0

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

建设单位计划于2021年10月至12月按照水土保持方案要求进行水土保持设施施工，按照相应的设计标准进行施工，符合相关标准要求，实施的各项措施能够起到较好的水土保持作用。

4.2 植物措施监测结果

以监理单位统计的工程量为基础，同时查阅工程结算书和利用无人机遥测方法对项目建设区植物措施实施面积进行核算，植物措施面积相比方案设计未发生变

化。水保方案设计措施工程量保护闭坑期水保措施，建设期水保措施比闭坑期水保措施小，因项目正在进行生产，生产加工区绿化面积减少，矿山道路绿化工程量进行了调整，方案中设计的弃土场实际并未启用，项目产生的弃土均用于废弃采坑回填利用，详见植物措施设计量与实际完成情况对比表 4-3。

植物措施设计量与实际完成情况对比表

表4-3

序号	措施名称	单位	工程量变化情况				变化情况
			设计工程量	完成工程量			
				已实施	计划	合计	
II	第二部分：植物措施						
一	生产加工区						
1	边坡种草	hm ²	1.02	0.12	0.23	0.35	-0.67
二	矿部办公生活区						
1	水保林草	m ²	0.13	0.13	0	0.13	0
三	矿山道路区						
1	路肩及种树	株	1000	400	200	600	-600
2	边坡撒播草籽	hm ²	0.39	0	0.45	0.45	+0.06
四	弃土场区						
1	水保林草	hm ²	0.97	0	0	0	-0.97

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

建设单位计划于2021年10月至12月按照水土保持方案要求进行水土保持设施施工，按照相应的设计标准进行施工，符合相关标准要求，实施的各项措施能够起到较好的水土保持作用。

4.3 临时措施监测结果

以监理单位统计的工程量为基础，同时查阅工程结算书和询问建设单位，根据监理及施工单位复核，临时措施数量。临时措施基本按照设计施工，建设单位对生产加工区内临时措施调整了工程量，增加了临时措施，方案中设计的弃土场实际并未启用，项目产生的弃土均用于废弃采坑回填利用，弃土场临时措施均未实施，详见临时措施设计量与实际完成情况对比表 4-4。

临时措施设计量与实际完成情况对比表

表4-4

序号	措施名称	单位	工程量变化情况				变化情况
			设计工程量	完成工程量			
				已实施	计划	合计	
III	第三部分：临时措施						
一	生产加工区						
1	临时排水沟	m	190	230	0	230	+40
2	临时沉砂池	个	2	4	0	4	+2
3	装土草袋挡土墙	m	185	190	0	190	+5
4	临时遮盖	m ²	1808	0	2000	2000	+182
二	弃土场区						
1	临时排水沟	m	135	0	0	0	-135
2	临时沉砂池	个	1	0	0	0	-1
3	装土草袋挡土墙	m	335	0	0	0	-335
4	临时遮盖	m ²	760	0	0	0	-760

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

4.4 水土保持措施防治效果

本工程在建设期将工程建设的扰动面积控制在征地范围内，未对工程用地范围以外区域造成扰动。

项目实施了水土保持植物措施，主体工程已完成的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计的要求，防治效果明显。

施工过程中工程措施、植物措施和临时措施等防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了较好的防治作用。

随着各项防治措施的逐步实施完毕，水土流失源得到了全面控制，只有植物措施面积存在微度水土流失。平均土壤侵蚀模数降至500t/（km²·a），水土流失基本得到控制。

通过对监测分区工程、植物和临时措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，能较好的达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 工程开工前项目区水土流失状况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属南方红壤丘陵区,土壤侵蚀以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。依据主体工程资料及现场调查,在收集本项目所在地的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌为林地,土壤侵蚀强度以轻度为主,平均土壤侵蚀模数为 $1470t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 建设期不同监测时段水土流失面积

本次监测的范围是瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿占地范围,建设期水土流失面积情况见下表 5-1。

工程建设期水土流失面积情况表

表5-1

单位: hm^2

时间	分区	扰动类型 (hm^2)	各扰动类型水土流失面积(hm^2)			水土流失总面积 (hm^2)	监测频次	监测方法
			微度及轻度	中度	强烈以上			
2021.8	生产加工区	埋压	2.26			2.26	/	调查监测 (查阅相关资料)
2021.8	矿部办公生活区	建筑物	0.15			0.15	/	调查监测 (查阅相关资料)
2021.8	矿山道路区	埋压	0.51			0.51	/	调查监测 (查阅相关资料)

(3) 自然恢复期项目水土流失面积

工程建成后开始试运行,各类水土保持措施开始发挥效益,项目区的土壤侵蚀强度和侵蚀总量均下降,自然恢复期项目水土流失面积为绿化面积,占地面积为 $1.03hm^2$ 。

在方案编制阶段确定的项目建设区范围为 $28.61hm^2$,根据现场监测、外业调查、工程设计及施工资料,本工程建设期施工过程中实际扰动土地面积 $3.40hm^2$ (方案中设置的弃土场 $0.97hm^2$,现为其他项目金峰矿业用地范围)。随着水土保持措施的一步步完善,在工程建设后期随着植被的逐年恢复,扰动地表土壤流失量会逐年递减,水土流失呈现先强后弱的特点,水土流失面积迅速减少。

5.2 土壤流失量

(1) 施工前原地貌土壤侵蚀背景值

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数1470 (t/km²·a)。

(2) 建设期扰动地貌土壤流失量测算

由于监测工作滞后，监测介入时主体工程已完工，无法对工程建设期造成的土壤流失量进行实时监测，通过类比项目建设区周边同类型生产建设项目实测土壤侵蚀模数，根据水土流失面积计算建设期扰动地貌土壤流失量。详见下表 5-2 工程土壤流失量计算表。

工程土壤流失量计算表

表5-2

时间	分区	各扰动类型水土流失面积(hm ²)			水土流失总面积(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/(km ² ·a))	土壤流失量(t)	监测方法
		微度及轻度	中度	强烈以上				
2021.8	生产加工区	2.26			2.26	490	1.85	调查监测(查阅相关资料)
2021.8	矿部办公生活区	0.15			0.15	350	0.10	
2021.8	矿山道路区	0.51			0.51	490	0.42	

5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量

根据矿山现“三合一”方案和现场实地勘查资料，此次监测阶段，此次监测阶段，项目基建区完工，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，因项目仍在开采中，方案中项目土石方挖填方总量46.78万m³，其中挖方总量为44.42万m³（其中含表土剥离2.36万m³），填方总量为2.36万m³（其中含表土回填2.36万m³），外销36.32万m³，经土石方平衡后，无借方，产生弃方5.74万m³。

根据现场实际情况，本项目实际产生挖方3.41万m³（含表土剥离0.45万m³），产生填方3.41万m³，本项目未使用弃土场，产生的弃土均用于废弃采坑回填利用。

5.4 水土流失危害

通过现场监测以及调查询问可知，工程在2019年10月至2021年2月未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测

6.1 表土保护率

工程结束后，随着工程区水土保持工程措施、植物措施以及预防管理措施的全面实施，工程可剥离表土总量为2.36万m³，实际保护的表土总量为2.21万m³，项目区内表土保护率为93.6%。达到了水土保持方案确定的92%的防治标准。

6.2 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及本工程水土保持方案，结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度，本工程区的容许土壤流失量为500t/km²·a。

截至2021年9月该工程项目治理后项目区土壤侵蚀强度达到500t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0，达到了防治标准 1.0。

6.3 水土流失总治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中4.0.5规定：矿山开采和水工程项目在计算各项防治指标值时，其露天开采的采区面积、水工程的水域面积可在防治责任范围面积中扣除；恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除。本项目防治责任范围面积为28.61hm²，开采区面积为24.24hm²，弃土场0.97hm²现为其他项目（金峰矿业）用地，建设期结束后，经现场核查，本工程水土保持措施面积为3.40hm²，水土流失治理达标面积为3.36hm²，项目建设区内水土流失总治理度为98.1%。达到了水土保持方案确定的98%的防治标准。详见下表 6-1。

水土流失总治理度统计表

表6-1

单位：hm²

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	建筑物、道路硬化、水域面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	治理度 (%)
生产加工区	2.26	0.68	1.58	1.55	98.1
矿部办公生活区	0.36	0.23	0.13	0.13	99.99
矿山道路区	0.78	0.43	0.35	0.34	97.10
小计	3.40	1.34	2.06	2.02	98.1

6.4 渣土防护率

根据工程建设过程中的土石方量调查结果，本项目产生的永久弃渣和临时堆土总量1.62万m³，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量1.59万m³，渣土防护率为98.1%，达到了水土保持方案确定的98%的标准。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。其计算公式如下：

林草植被恢复率（%）=（林草类植被面积/可恢复林草植被面积）×100% 项目建设区可恢复林草植被面积为0.915hm²，林草植被面积0.90hm²（部分区域植被枯死），林草植被恢复率达到98.4%，达到了水土保持方案确定的98%的防治标准。详见下表 6-2。

林草植被恢复率统计表

表6-2

单位：hm²

防治分区	可绿化面积 (hm ²)	实施植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
生产加工区	0.39	0.385	98.7
矿部办公生活区	0.13	0.13	99.9
矿山道路区	0.395	0.385	97.5
小计	0.915	0.90	98.4

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占总面积的百分比。其计算公式如下：

林草覆盖率（%）=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%

工程区面积为3.40hm²，林草植被面积为0.90hm²，林草覆盖率达到26.5%。达到了水土保持方案确定的26%的防治标准。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程的水土流失动态变化总体上表现为：工程建设初期由于土地整治和土方调运和开采区采掘活动和汽车运输等施工过程造成地表大面积裸露，裸露的土地丧失或降低原有的水土保持功能，水土流失面积和水土流失量急剧增加，同时对周边环境产生不利影响。随着工程进展，项目挖填和土方调运量逐渐减小，以及水土保持工程措施的逐步实施，水土流失面积和水土流失量向递减趋势变化，主要表现为水土流失面积、水土流失量逐渐降低、土壤侵蚀强度逐步减轻。进入自然恢复期后，由于水土保持植物措施的实施，裸露的地表得到有效治理，水土保持生态环境逐步得到恢复和改善。

通过对资料的查阅、对施工单位和监理单位的走访及调查、监测单位的现场调查、遥感影像解译和实地监测等手段，收集相关资料和实际监测数据，经分析、计算、总结得如下结论：主体工程建设期间水土保持措施的实施基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。水土保持措施施工安排合理、紧凑，且与主体工程施工基本同步进行，水土保持措施质量符合要求，达到防治标准和防治效果，且防护效果明显，运行情况良好。

具体做到以下 2 点：

(1) 主体工程施工结束后，立即对主体工程区可恢复植被占地实施绿化措施，恢复植被，最大限度地防治水土流失。

(2) 本项目实际采用工程措施、植物措施相结合，乔灌草结合、林草治理措施和项目区土地综合利用相结合的措施防护体系，有效地控制了工程造成的人为水土流失。

六项指标具体如下：

本工程水土流失防治效果达到了方案确定的目标值，其中表土保护率为 93.6%，水土流失总治理度 98.1%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 98.4%，林草植被恢复率为 98.4%，林草覆盖率为 26.5%。

六项指标均达到水土保持方案设计标准，详见下表 7-1。

水土流失防治指标对比分析表

表7-1

防治指标	方案设计	实际值	综合评价
表土保护率	92%	93.6%	达标
水土流失总治理度	98%	98.1%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率	98%	98.1%	达标
林草植被恢复率	98%	98.4%	达标
林草覆盖率	26%	26.5%	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程主要由水土保持工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施主要包括：表土剥离与返场、排水沟、涵管、浆砌石挡土墙、截排水沟、沉沙池等。植物措施主要包括：水保林草、边坡种草、路旁绿化、撒播草籽。临时措施主要包括：临时排水沟、苫布覆盖、装土草袋挡土墙、临时沉沙池。

水土保持工程措施的实施，基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。施工安排合理、紧凑、同步，有效地将水土流失控制在较小的范围内。具体做到了以下几点：

- 1、建设单位成立了水土保持工作领导小组，为水土保持工作的顺利开展奠定基础。
- 2、在施工过程中，进行排水工程和临时措施相结合的方式的同步建设，有效地控制施工过程中地表扰动产生的水土流失对周围的影响。
- 3、主体工程在产生的边坡处及时采取了植草护坡进行防护。
- 4、主体工程结束后立即对可绿化区域进行平整，采取绿化措施。

根据巡查和调查已完成的水土保持措施防护效果明显，没有人为损坏和自然损坏现象发生，运行情况良好。

7.3 存在问题及建议

- 1、建议建设单位加强各项措施的维护和后期管理工作，使其更好的发挥其水土保持功能。
- 2、项目区绿化区域部分地面存在植被生长较差，存在裸露区域，建设单位需及时进行补种，进行绿化。
- 3、本工程已完工，各项水土保持措施运行完善，达到验收标准，建设单位需及时对本项目进行水土保持专项验收。

7.4 综合结论

- 一、项目建设量和质量基本达到了该工程水土保持方案变更报告书的设计要

求。林草措施实施后植被生长情况良好，工程措施基本无损坏，能起到较好的防治作用。

三、项目建设区经过系统整治后，水土流失面积、土壤流失量和水土流失强度都逐年递减。项目区的水土流失强度由施工中的中度、强烈下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围內。

综上所述，项目建设区水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，经过对监测数据分析汇总，各项水土流失防治指标均达到设计的目标水平，很好地控制了人为水土流失。

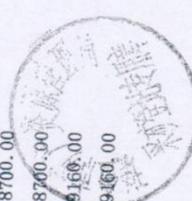
有关资料及附图

1.有关资料

附件 1: 《采矿许可证》;

附件 2: 《关于瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书的批复》;

附件 1: 《采矿许可证》

<p>中华人民共和国</p> <h1>采矿许可证</h1> <p>(副本)</p> <p>证号: C3607812014017130132779</p> <p>采矿权人: 瑞金市华正石业有限公司</p> <p>地址: 瑞金市谢坊镇圩镇</p> <p>矿山名称: 瑞金市华正石业有限公司 (谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿)</p> <p>经济类型: 有限责任公司</p> <p>开采矿种: 建筑用花岗岩</p> <p>开采方式: 露天开采</p> <p>生产规模: 3.00 万立方米/年</p> <p>矿区面积: 0.1334 平方公里</p> <p>有效期限: 柒年 自 2014 年 1 月 15 日 至 2021 年 1 月 15 日</p>	<p>发证机关</p> <p>(采矿登记专用章)</p> <p>二〇一四年 一月 十五日</p>
<p>矿区范围拐点坐标:</p> <p>点号 X坐标 Y坐标</p> <p>1, 2840006.00, 39378700.00</p> <p>2, 2839716.00, 39378700.00</p> <p>3, 2839716.00, 39379160.00</p> <p>4, 2840006.00, 39379160.00</p>	<p>(1980西安坐标系)</p> 
<p>采矿权人应当在采矿许可证有效期届满的30日前到登记管理机构办理延续登记手续, 不再通知。</p> <p>开采深度: 由298米至221米标高 共有4个拐点圈定</p>	

附件2: 瑞金市行政审批局关于《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》审批意见的函

瑞金市行政审批局 (函)

瑞市行审农字〔2020〕42号

瑞金市行政审批局关于《瑞金市谢坊镇新民村 建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》 审批意见的函

瑞金市华正石业有限公司:

你单位《关于对瑞金市正华正业有限公司〈瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书〉的审批申请》收悉。

瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿项目位于瑞金市谢坊镇新民村范围内。地理坐标东经 $115^{\circ} 47' 32''$ 、北纬 $25^{\circ} 39' 35''$ 。本工程由开采防治区、弃土场防治区、矿部办公生活防治区、矿山道路防治区、生产加工防治区组成。工程建设总

占地面积 28.61 公顷，新增占地面积 24.99 公顷。工程建设土石方挖填总量 5.74 万立方米；工程建设总投资 1246.0 万元，其中本项目水土保持工程总投资 350.66 万元。

根据安排，我局组织对《瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案变更报告书》进行了技术审查，专家评审组提出了审查意见（详见附件）。经审查，同意该水土保持方案书。现将审批意见函复如下：

一、基本意见

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

（二）同意水土流失防治执行建设类项目南方红壤区一级标准。

（三）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 24.99 公顷。

（四）基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。下阶段应进一步优化防治措施设计和施工组织，减少土石方挖填数量，尽量减少地表扰动和植被损坏。

（五）基本同意水土保持总投资为 350.66 万元，其中水土保持补偿费 24.99 万元。

（六）基本同意水土保持方案实施进度安排。

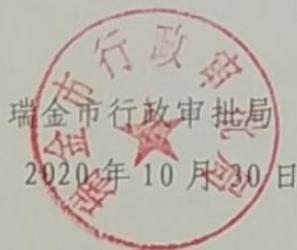
（七）基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

二、基本要求

执行水土保持设施验收标准和条件；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后3个月内，向瑞金市水保局报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未经验收或验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

此函。

附件：瑞金市谢坊镇新民村建筑用花岗岩矿水土保持方案
变更报告书技术审查专家组意见



抄送：江西省水利厅、瑞金市水利局。

瑞金市行政审批局

2020年10月30日印发

2.附图

1.项目地理位置图

2.项目区总平面布置图

3.监测分区及监测点布设图