

遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿  
**水土保持监测总结报告**

建设单位: 遂川县于田龙团源坑采石场  
监测单位: 赣州市长青源环境科技有限公司  
2021年9月



遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿  
水土保持监测总结报告责任页

编制单位：赣州市长青源环境科技有限公司

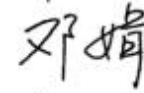
批准：杨春华（高工）



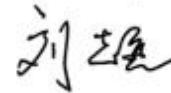
核定：韩泽明（工程师）



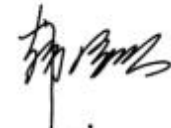
审查：邓娟（经理）



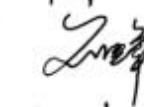
校核：刘志远（工程师）



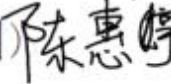
项目负责人：韩泽明（工程师）



编写人员：刘辉（助工）（参编第1、3、4、6章）



编写人员：陈惠婷（助工）（参编第2、5、7章及附图）





# 目 录

前言.....	1
1 项目概况.....	4
1.1项目概况.....	4
1.1.1地理位置.....	4
1.1.2建设规模及主要技术指标.....	4
1.1.3项目投资.....	6
1.1.4项目组成.....	6
1.1.5工程土石方.....	7
1.1.6项目区概况.....	7
1.2水土保持工作情况.....	8
1.3监测工作实施情况.....	9
1.3.1监测实施方案执行情况.....	9
1.3.2监测项目部设置.....	11
1.3.3监测点布设.....	11
1.3.4监测设施设备.....	13
1.3.5监测技术方法.....	14
1.3.6监测成果提交情况.....	15
2 监测内容和方法.....	17
2.1扰动土地情况.....	17
2.2取料（土、石）、弃渣（土、石）情况.....	18
2.3水土保持措施.....	18
2.3.1水土保持措施监测内容.....	18
2.3.2水土保持措施监测方法以及频次.....	20
2.4水土流失情况监测.....	21
2.4.1水土流失情况监测内容.....	21
2.4.2水土流失情况监测方法以及频次.....	22
2.5监测时段与工作进度.....	25
2.5.1监测时段.....	25
2.5.2工作进度.....	25
3 重点对象水土流失动态监测.....	27

3.1 防治责任范围监测.....	27
3.1.1 方案设计水土流失防治责任范围.....	27
3.1.2 水土流失防治责任范围变化原因.....	27
3.1.3 背景值监测.....	27
3.1.4 建设期扰动土地面积.....	27
3.2 取土（石、料）监测结果.....	28
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	28
3.4 土石方流向情况监测结果.....	28
3.5 其他重点部位监测结果.....	28
4 水土流失防治措施监测结果.....	30
4.1 工程措施监测结果.....	31
4.2 植物措施监测结果.....	33
4.3 临时措施监测结果.....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	35
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.....	38
5.3 取土（石、料）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.....	39
6.1 扰动土地整治率.....	39
6.2 土壤流失控制比.....	39
6.3 水土流失总治理度.....	39
6.4 拦渣率.....	39
6.5 林草植被恢复率.....	39
6.6 林草覆盖率.....	40
7 结论.....	41
7.1 水土流失动态变化.....	41
7.2 水土保持措施评价.....	42
7.3 存在问题及建议.....	42
7.4 综合结论.....	42

## 前言

随着社会及区域经济的快速发展，推动了交通、建筑、房产等事业的飞速发展，刺激了对建筑用砂石的需求量，加上矿区的开采将带动矿区周边群众的经济收入也有一定的增加。遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿内有简易道路通 x819 公路，产品运输较方便。伴随着我国交通、建筑、房产等事业的不断快速发展，该项目的建设生产既可为国家基础建设提供建筑材料，满足市场日益增长的需要，又可促进当地经济发展，同时解决农村部分劳动力就业问题，因此项目建设十分必要。

矿区的开采符合当地经济发展的需要，符合《遂川县土地利用总体规划》及《于田镇土地利用总体规划》，工程项目的建设对带动当地经济发展具有一定的作用。

遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿位于遂川县城200°方向，与遂川县城直距约13km 处，属遂川县于田镇管辖，地理坐标东经 114°32'12"至 114°32'25"，北纬 26°26'27"至 26°26'18"。矿区中心地理坐标：东经 114°32'18.5"，北纬 26°22'22.5"。遂川至于田镇 x819 公路经过矿区，交通十分方便。该矿2013年2月建矿并投产以来，一直开采至今。经国土资源主管部门许可，遂川县国土资源局划定，矿区范围由 K1~K4 四个坐标拐点圈定，面积 0.0638km<sup>2</sup>。

矿区范围拐点坐标表

表1-1

拐点	X	Y
K1	2925855.46	38553700.06
K2	2925855.46	38553893.06
K3	2925578.46	38553806.06
K4	2925578.46	38553538.06

根据2014年10月吉安市地质队编制的《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿资源储量核实报告》，探获资源量（332+333类）矿石资源量94.06万m<sup>3</sup>，采矿证规定开采深度为+240m~140米，矿区的年生产能力4万m<sup>3</sup>/年。2015年至2018年根据矿区的年生产能力约开采矿石16万m<sup>3</sup>，扣除采场最终边坡所占的矿石资源量32.42万m<sup>3</sup>，目前剩余矿石资源量约为45.64万m<sup>3</sup>，剩余矿区服务年限约11.4年。

本项目主要包括采矿场区、生活区、弃渣场、矿区道路等四个区。项目建设生产占地面积 4.00hm<sup>2</sup>，占地类型为林地。项目工程土石方挖填方总量2.60万m<sup>3</sup>，其中项目工程挖方总量1.30万m<sup>3</sup>（表土及表层土 0.86万m<sup>3</sup>），填方0.93万m<sup>3</sup>（表土及表层土0.86万m<sup>3</sup>），经土石方平衡后，无借方，产生弃方0.37万m<sup>3</sup>（全部外销）。

项目投资：项目总投资为170万元，其中土建投资约为 60 万元，资金全部由企业自筹解决。

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		遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿	
建设规模	设计矿山生产规模为4万m <sup>3</sup> /年，其服务年限约11.4年。	建设单位全称	遂川县于田龙团源坑采石场
		建设地点	吉安市遂川县于田镇
		建设性质	新建
		所属流域	赣江流域
		工程总投资	170万元
		工程工期	2013年2月-2013年6月
水土保持监测指标			
监测单位	赣州市长青源环境科技有限公司	联系人及电话	韩15879784885
自然地理类型	丘陵	国家及省级重点防治区类型	属于省级水土流失重点治理区
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标
	1.水土流失状况监测	调查监测	2.防治责任范围监测
	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
	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
方案设计防治责任范围	4.60hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a
水土保持投资	23.43万元	水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> ·a
防治措施	工程措施	弃渣场区排水沟土方开挖 36.00 m <sup>3</sup> ，场地平整 0.12hm <sup>2</sup> ；生产生活区土质排水沟 150m，沉沙池2座；矿区道路土质排水沟 265m，浆砌石排水沟140m。	
	植物措施	弃渣场区栽植湿地松75株，木荷75株，胡枝子 300株，条播草籽0.12hm <sup>2</sup> ；生产生活区栽植湿地松 113株，木荷 113株，胡枝子450株，条播草籽0.18hm <sup>2</sup> 。	
	临时措施	生产生活区苫布覆盖0.05hm <sup>2</sup>	



	分类分级指标	方案目标值 (%)	监测值 (%)	监测数量			
				扰动地表面积	0.50万m <sup>3</sup>	扰动土地治理面积	0.478万m <sup>3</sup>
防治效果	水土流失总治理度	> 87%	95.7%	水土保持措施面积	0.47hm <sup>2</sup>	可治理的面积	0.45hm <sup>2</sup>
	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
	拦渣率	95%	95.3%	永久弃渣和临时堆土总量	0.86万m <sup>3</sup>	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	0.82万m <sup>3</sup>
	林草植被恢复率	> 97%	97.4%	林草类植被面积	0.263hm <sup>2</sup>	可恢复林草植被面积	0.27hm <sup>2</sup>
	林草覆盖率	> 22%	52.6%	林草类植被面积	0.263hm <sup>2</sup>	总占地面积	0.50hm <sup>2</sup>
	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，其中扰动土地整治率为95.6%，水土流失总治理度95.7%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率95.3%，林草植被恢复率为97.4%，林草覆盖率为52.6%，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。						

监测结论

水土保持治理达标评价

总体结论

主要建议

## 1 项目概况

### 1.1项目概况

#### 1.1.1地理位置

矿区项目位于遂川县城200°方向，与遂川县城直距约 13km 处，属遂川县于田镇管辖，地理坐标东经 114°32'12"至 114°32'25"，北纬 26°26'27"至 26°26'18"。矿区中心地理坐标：东经 114°32'18.5"，北纬 26°22'22.5"。遂川至于田镇 x819 公路经过矿区，交通十分方便。项目区地理位置详见附图1。

#### 1.1.2建设规模及主要技术指标

根据2014年10月吉安市地质队编制的《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿资源储量核实报告》，详查区探获资源量（332 +333类）矿石资源量94.06万 m<sup>3</sup>，矿区的年生产能力4万m<sup>3</sup>/年。2015年至2018年根据矿区的年生产能力约开采矿石16万m<sup>3</sup>，扣除采场最终边坡所占的矿石资源量32.42万m<sup>3</sup>，目前剩余矿石资源量约为45.64 万m<sup>3</sup>。

设计生产规模为 4 万m<sup>3</sup>/a（矿石体重2.60t/万m<sup>3</sup>），矿山生产服务年限 11.4a。剥采比 0.04:1（m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>）。

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	遂川县于田龙团源坑采石场		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	吉安市	涉及县市或个数	遂川县	
项目规模	4万立方米/年	总投资(万元)	170	土建投资(万元)	60	
动工时间	2013年2月	完工时间	2013年6月	设计水平年	2019年	
项目组成	建设区域	面积(hm <sup>2</sup> )	挖方量(万)	填方量(万)	调出方(万)	弃方(万)
	采矿场防治区	3.50	29.16	0.90	28.00	0.26
	生产生活防治区	0.20	0.01	0.01		
	弃渣场防治区	0.14	0.01	0.01		
	矿区道路防治区	0.16	0.01	0.01		
	合计	4.00	29.19	0.93	28.00	0.26
国家或省级防治区所属类型	省级水土流失重点治理区		地貌类型		丘陵	
土壤类型	第四纪红壤		气候类型		亚热带湿润季风性	
植被类型	植被有针阔混交林、灌草丛等		原地貌土壤侵模数(t/km <sup>2</sup> .a)		490	
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	4.60		土壤容许流失量		500	
项目建设区(hm <sup>2</sup> )	4.00		扰动地表面积		4.00	
直接影响区(hm <sup>2</sup> )	0.60		损坏水保设施面积		4.00	
建设期水土流失预测总量	4127		新增水土流失量(t)		3970	
新增水土流失主要区域	采矿场区、弃渣场等					
防治目标	扰动土地整治率	>95%		水土流失总治理度(%)		>87%
	土壤流失控制比	1.0		拦渣率(%)		95%
	林草植被恢复率(%)	>97%		林草覆盖率(%)		>22%
	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	采矿场区	土质截水沟780m, 浆砌排水沟300m, 土质沉砂池7		湿地松1075株, 木荷1075株, 胡枝子4300株, 条播草籽1.72hm <sup>2</sup> 。		表土及表层土剥离8600m <sup>3</sup> , 条播草籽0.20hm <sup>2</sup> 。
	弃渣场区	M7.5浆砌石50m, 排水沟土方开挖36.00m <sup>3</sup> , 土地整理0.12hm <sup>2</sup> 。		湿地松75株, 木荷75株, 胡枝子300株, 条播草籽0.12hm <sup>2</sup> 。		

生产生活区	土质排水沟 150m。	湿地松 113 株，木荷 113 株，胡枝子450 株，条播草籽 0.18hm <sup>2</sup> 。			
矿区道路	土质排水沟 265m。				
投资（万元）	12.82	3.01	7.76		
水保总投资（万元）	50.41	独立费（万元）	21.47		
水保监理费（万元）	8.0	监测费（万元）	8.0	补偿费（万元）	4.00

### 1.1.3项目投资

项目总投资为170万元，其中土建投资约为 60 万元，资金全部由企业自筹解决。

### 1.1.4项目组成

项目由采矿场区、弃渣场、生产生活区、矿区道路等四部分组成，总占地面积为 4.00hm<sup>2</sup>。

#### （一）采矿场区

根据吉安市小型矿山开发利用设计所编制了《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿小型矿山开发利用方案》。采矿场区设计开采标高约+240~160m。根据业主介绍以目前开挖面积开采矿石，不再扩大开采面，目前采矿场已全部剥离了表土及表层土，采矿场区占地面积为 3.50hm<sup>2</sup>。占地类型为林地，占地性质为临时占地。在建设期结束后，根据开采方案将形成一个占地约 1.72hm<sup>2</sup>的采坑，采坑最低高程约为+160m。

#### （二）弃渣场

弃渣场设置在矿区进口山谷处，在矿区道路左侧，为山谷型，平均容纳深度约 2.0米，弃渣量 0.26 万m<sup>3</sup>，占地面积 0.14hm<sup>2</sup>，占地类型为林地，占地性质为临时占地。

#### （三）生产生活区

本项目生产生活区主要包括办公场所、施工管理用房及预留破碎区，占地 0.20hm<sup>2</sup>，其中：办公场所、施工管理用房 0.02hm<sup>2</sup>，预留破碎区 0.18hm<sup>2</sup>。占地类型为林地，办公场所、施工管理用房占地性质为永久占地，预留破碎区占地性质为临时占地。

#### （四）矿区道路

本项目矿区道路占地 0.16hm<sup>2</sup>，道路长约 265m，宽 6m。占地类型为林地，占地性质为永久占地。目前道路为泥结石路面，以后为水泥路面。

### 1.1.5工程土石方

水土保持方案介入时，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次监测阶段，项目已完工，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，实际发生土石方量对比方案设计更小，前期方案设计把矿山开采量列入土石方量中，截止到监测期间实际产生挖填方总量 $2.60\text{万m}^3$ ，其中项目工程挖方总量 $1.30\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），填方 $0.93\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），经土石方平衡后，无借方，产生弃方 $0.37\text{万m}^3$ （全部外销）。

### 1.1.6项目区概况

矿区及周围出露地层主要为寒武系上统水石群（E3SH）和第四系（Q）。寒武系上统水石群（E3SH）岩性为灰绿色、浅灰色变余砂岩及板岩，粉砂质板岩，夹带少量含炭板岩。第四系（Q）主要为地表残坡积层，厚度一般为 $2\sim 5$ 米。矿区内未发现大的断裂构造，而矿区内矿体节理裂隙发育。矿区矿体实际为赋存于寒武系上统水石群中的中~厚层状砂岩，呈层状产出，单层约 $40\sim 60\text{cm}$ 之间。矿体中节理裂隙发育，节理裂隙多为方解石脉充填。矿体出露标高 $+255\sim +140$ 米，矿层沿走向倾向连续性好，赋存稳定。矿体节理裂隙发育，由于裂隙面存在，降低了岩层的稳定性，工程地质条件属中等稳定类型。开采时必须预防不稳定岩块滑落，依照由上而下的开采顺序采用台阶式开采，切忌“掏底式”和高陡坡开采。开采时要保持一定开采边坡角，以防止滑坡、崩塌等地质现象的发生。据中国地震动峰值加速度区划图，本区地震动参数特征周期小于 $0.35\text{s}$ ，地震动峰值加速度 $< 0.05\text{g}$ ，区域烈度小于6度，新构造活动对本区矿体开采的影响甚小。

矿区所在区域为丘陵地貌，海拔标高 $+255\text{m}\sim +140\text{m}$ 之间，相对高差约 $115\text{m}$ ，成地形陡峭的自然地形地貌。矿区呈两边高、中间低地形。矿区植被发育，覆盖马尾松、杉树、樟树、木荷、继木、刺藤、芭茅等，微地貌发育，覆土一般。

本区属亚热带大陆季风气候，温暖潮湿，四季分明，雨量充沛。春夏多雨，秋冬晴朗，夏季白天炎热，夜晚凉爽，冬季寒冷。多年平均降雨量 $1421.2\text{mm}$ ， $4\sim 7$ 月份为雨季，年平均气温 $18.6^\circ\text{C}$ ，最高气温可达 $41^\circ\text{C}$ ，最低气温可达 $-6.9^\circ\text{C}$ ，全年无霜期长，适宜农、林植物及作物生长。

矿区地下水主要靠大气降水补给，矿区为山坡地形，地表坡度大，大气降雨排泄快，开采范围内地表无水体。露天采坑涌水量主要为大气降水及少量第四系孔隙潜水和寒武系上统水石群组岩溶裂隙水，地表水影响较小，属于田水系。矿区水文地质条件属简单类型。

项目区内土壤主要为第四系红壤、黄壤等土类，区内覆盖层发育，呈酸性，自然肥力一般，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。田间土壤主要为水稻土，肥力中等。

## 1.2 水土保持工作情况

2019年1月，按照《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求，遂川县于田龙团源坑采石场编制完成了《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书》。

2019年3月13日，遂川县水利局出具了《关于遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书的批复》（遂水字[2019]24号）。本工程未涉及水土保持方案变更。

本项目水行政主管部门组织人员不定时对项目施工进度和水土保持措施落实情况进行巡查，及时提出整改意见，下达整改通知书，敦促建设单位重视水土保持工程，落实水土流失防治措施。

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。遂川县于田龙团源坑采石场作为项目建设单位，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，建设单位委托赣州市长青源环境科技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《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂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《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书》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加强场地坡面绿化，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-2021年9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，通过对遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂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。

建设单位委托赣州市长青源环境科技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3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
韩泽明	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
刘志远	男	监测员	水土保持	全面负责监测数据的采集、整理、汇总和监测报告的校核
刘辉	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
陈惠婷	女	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，主要位置在采矿场、弃渣场、矿山公路，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；项目共布设2个观测样地监测点，2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**

监测区域	监测地点	监测点数量（个）	监测点类型
采矿场防治区	K1 ~ K4 附近采挖边坡	1	观测样地
生产生活防治区	生活区排水沟	1	调查样地
弃渣场防治区	弃渣场堆积坡面	1	观测样地
矿区道路防治区	矿区道路排水沟	1	调查样地

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
	采矿场防治区	开采边坡区域	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
	生产生活防治区	生活区排水沟	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
	弃渣场防治区	弃渣场堆积坡面	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
	矿区道路防治区	矿区道路排水沟	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	4	
	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（φ=2mm）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，同时对新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9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9月完成《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂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、防洪排导工程、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，至2021年9月进行总结，项目已于2013年2月建矿投产。本项目水土流失重点区域主要在弃渣场、矿山公路，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，主要为地表翻扰造成的影响。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。建设期扰动土地见下表2-1。

扰动土地情况表

表2-1

时间	分区	扰动类型 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测频次	监测方法
2021.8- 2021.9	生产生活区	开挖面	0.11	/	调查监测（查阅相关资料）
		建筑物	0.05		
		埋压	0.04		
	小计		0.20		
	弃渣场	开挖面	0.11	/	调查监测（查阅相关资料）
		埋压	0.03		
	小计		0.14		
矿区道路	埋压	0.16	/	调查监测（查阅相关资料）	
小计		0.16			
总计			0.50		

## 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。水土保持方案介入时，工程已完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及设计资料计算，此次验收阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，实际发生土石方量对比方案设计更小，前期方案设计把矿山开采量列入土石方量中，截止到监测期间实际产生挖填方总量 $2.60\text{万m}^3$ ，其中项目工程挖方总量 $1.30\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），填方 $0.93\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），经土石方平衡后，无借方，产生弃方 $0.37\text{万m}^3$ （全部外销）。

## 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，建设期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。



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		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
一	工程措施				
(一)	弃渣场防治区				
1	浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	105.00	0	-105.00
2	挡土墙土方开挖	m <sup>3</sup>	30.00	0	-30.00
3	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	36.00	36.00	0
4	场地平整	m <sup>2</sup>	1200	500	-700
(二)	生产生活防治区				
1	土质排水沟	m <sup>3</sup>	27.00	27.00	0
2	沉沙池	座	0	2	+2
(三)	矿区道路防治区				
1	土质排水沟	m <sup>3</sup>	84.80	84.80	0
2	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	0	40.5	+40.5
二	植物措施				
(一)	弃渣场防治区				
1	植被恢复				
	栽植湿地松	株	75	75	0
	栽植木荷	株	75	0	-75
	栽植胡枝子	株	300	0	-300
	种草	hm <sup>2</sup>	0.12	0.12	0
2	苗木				
	湿地松	株	77	77	0
	木荷	株	77	0	-77
	胡枝子	株	306	0	-306
(二)	生产生活防治区				
1	植被恢复				
	栽植湿地松	株	113	113	0
	栽植木荷	株	113	0	-113
	栽植胡枝子	株	450	0	-450
	种草	hm <sup>2</sup>	0.18	0.18	0
2	苗木				
	湿地松	株	115	115	0
	木荷	株	115	0	-115
	胡枝子	株	459	0	-459
三	临时措施				
(一)	生产生活防治区				
1	苫布覆盖	hm <sup>2</sup>	0	0.05	+0.05

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（ $\varphi=2\text{mm}$ ）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， $\text{km}^2$ ；

f - 类型区内灌草地垂直投影面积， $\text{km}^2$ 。

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
水土流失影响因子	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，同时对新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9月，将监测数据及资料汇总，我公司编制完成《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂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《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂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 4.60hm<sup>2</sup>。

监测组于2021年8月开展监测工作，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 4.00hm<sup>2</sup>，包含采矿场 3.50hm<sup>2</sup>、弃渣场 0.14hm<sup>2</sup>、生产生活区 0.20hm<sup>2</sup>、矿区道路 0.16hm<sup>2</sup>。

方案设计水土流失防治责任范围如下表 3-1。

方案设计水土流失防治责任范围表

表3-1

工程区域	方案设计防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		实际监测防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		增减情况 (hm <sup>2</sup> )
	项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区	
采矿场区	3.50	0.40	3.50	0	-0.40
生产生活区	0.20	0.05	0.20	0	-0.05
弃渣场	0.14	0.04	0.14	0	-0.04
矿区道路	0.16	0.11	0.16	0	-0.11
合计	4.00	0.60	4.00	0	-0.60

#### 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方案确定防治责任范围为基础；根据《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书》（报批稿），将项目分区划分为采矿场防治区、生产生活防治区、弃渣场防治区、矿区道路防治区。经现场监测得知，项目建设区较设计相比无变化，实测结果为 4.00hm<sup>2</sup>，与方案设计建设区保持一致，建设期间严格控制了占地，未扩大用地面积，无直接影响区，因此，本工程水土流失防治责任范围实际为4.00hm<sup>2</sup>。

#### 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为林地，土壤侵蚀强度以微度为主，平均土壤侵蚀模数为490t/(km<sup>2</sup>·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，统计出遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿建设期扰动土地面积 $0.50\text{hm}^2$ （采矿场区未扰动）。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来自于项目自身开挖的土石方。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

弃渣场设置在矿区进口山谷处，在矿区道路左侧，为山谷型，平均容纳深度约2.0米，本次监测到弃渣量 $0\text{万m}^3$ ，占地面积 $0.14\text{hm}^2$ 。

本项目为已建矿山，矿山自2013年2月建矿并投产运营，截至2021年，生产期间矿石开挖量 $29.00\text{万m}^3$ ，采矿场目前已开采面积约 $3.50\text{hm}^2$ ，根据矿区剥采比 $0.04:1$ ，剥采量约 $1.12\text{万m}^3$ ，表土及表层土全部已剥离，约 $8600\text{m}^3$ ，目前临时堆存在破碎区上方，后期用于恢复植被，其余 $0.37\text{万m}^3$ 全部外销，未启用弃渣场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

水土保持方案介入时，主体工程已全部完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次验收阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，实际发生土石方量对比方案设计更小，前期方案设计把矿山开采量列入土石方量中，截止到监测期间实际产生挖填方总量 $2.60\text{万m}^3$ ，其中项目工程挖方总量 $1.30\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），填方 $0.93\text{万m}^3$ （表土及表层土 $0.86\text{万m}^3$ ），经土石方平衡后，无借方，产生弃方 $0.37\text{万m}^3$ （全部外销）。

### 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，选取了生产生活闲置区域、弃渣场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。



现场监测生产生活闲置区域实施情况



现场监测弃渣场区域实施情况

## 4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际水土保持布局基本与方案设计基本一致，具体实施的水土保持措施总体布局如下表 4-1。

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
弃渣场防治区	工程措施	浆砌石挡土墙、场地平整、土质排水沟	土质排水沟、场地平整
	植物措施	造林种草	造林种草
	临时措施	/	/
生产生活区防治区	工程措施	土质排水沟	土质排水沟、沉沙池
	植物措施	造林种草	造林种草
	临时措施	/	苫布覆盖
矿区道路防治区	工程措施	土质排水沟	土质排水沟、浆砌石排水沟
	植物措施	/	/
	临时措施	/	/

各项水土保持工程的施工进度如下：

### 一、弃渣场防治区

土质排水沟：2019.3-2019.4

场地平整：2019.03-2019.12

造林种草：2019.03-2019.12

### 二、生产生活区防治区

土质排水沟：2019.3-2019.4

沉沙池：2019.4-2019.5

造林种草：2019.03-2019.12

苫布覆盖：2019.03-2019.12

### 三、矿区道路防治区

土质排水沟：2019.3-2019.4

浆砌石排水沟：2019.4-2019.6

该项目水土保持措施的时间与主体工程实施时间基本一致，实际实施的水土保持措施种类及数量总体上与水土保持方案基本保持一致，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，水土保持工程措施完成情况与方案设计相比较小，采矿场正在进行采掘作业，方案设计工程量为矿山闭坑之后对其他区域进行恢复治理，现矿山仍在开采中，本次只针对建设期工程措施进行监测，因此，已实施的相应水土保持措施工程量减小。

弃渣场未启用，浆砌石挡土墙未实施，场地平整未完全实施；生产生活区增加了沉沙池；矿区道路增加了浆砌石排水沟。

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		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
一	工程措施				
(一)	弃渣场防治区				
1	浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	105.00	0	-105.00
2	挡土墙土方开挖	m <sup>3</sup>	30.00	0	-30.00
3	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	36.00	36.00	0
4	场地平整	m <sup>2</sup>	1200	500	-700
(二)	生产生活防治区				
1	土质排水沟	m <sup>3</sup>	27.00	27.00	0
2	沉沙池	座	0	2	+2
(三)	矿区道路防治区				
1	土质排水沟	m <sup>3</sup>	84.80	84.80	0
2	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	0	40.5	+40.5

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

工程措施监测影像如下：



生产生活区沉沙池



矿区道路排水措施



生产生活区排水措施

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减少。方案设计工程量为矿山闭坑后工程量，现矿山仍在开采中，生产生活区正在进行砂石料加工，弃渣场还未启用，故这两个区域的和植物措施未完全实施，本次只针对建设期植物措施进行监测。植物措施基本按照设计施工，实际工程量比设计工程量更少，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		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
二	植物措施				
(一)	弃渣场防治区				
1	植被恢复				
	栽植湿地松	株	75	75	0
	栽植木荷	株	75	0	-75
	栽植胡枝子	株	300	0	-300
	种草	hm <sup>2</sup>	0.12	0.12	0
2	苗木				
	湿地松	株	77	77	0
	木荷	株	77	0	-77
	胡枝子	株	306	0	-306
(二)	生产生活防治区				
1	植被恢复				
	栽植湿地松	株	113	113	0
	栽植木荷	株	113	0	-113
	栽植胡枝子	株	450	0	-450
	种草	hm <sup>2</sup>	0.18	0.18	0
2	苗木				
	湿地松	株	115	115	0
	木荷	株	115	0	-115
	胡枝子	株	459	0	-459

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

植物措施监测影像如下：



弃渣场植物措施



生产生活区植物措施



### 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，临时措施基本按照设计施工，由于生产生活区根据实际需要在破碎区实施了苫布覆盖，因此实际工程量比设计工程量更多，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		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
III	第三部分：临时措施				
(一)	生产生活区防治区				
1	苫布覆盖	hm <sup>2</sup>	0	0.05	+0.05

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

临时措施监测影像如下：



生产生活区临时措施

### 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 $0.27\text{hm}^2$ 存在微度水土流失。平均土壤侵蚀模数降至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，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，土壤侵蚀强度以微度为主，平均土壤侵蚀模数为  $490t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### (2) 建设期不同监测时段水土流失面积

本次监测的范围是遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿占地范围，由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工，则工程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- 2021.9	生产生活 区	开挖面	0.11			0.11	/	调查监测(查 阅相关资料)
		建筑物	0.05			0.05		
		埋压	0.04			0.04		
	弃渣场	开挖面	0.11			0.11	/	调查监测(查 阅相关资料)
		埋压	0.03			0.03		
	矿区道路	埋压	0.16			0.16	/	调查监测(查 阅相关资料)
总计						0.50		

#### (3) 自然恢复期项目水土流失面积

工程生产结束后，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  $0.27hm^2$ 。

在方案编制阶段确定的项目建设区范围为  $0.50hm^2$ ，根据现场监测、外业调查、工程设计及施工资料，本工程施工过程中实际扰动土地面积  $0.50hm^2$ （采矿场区未扰动）。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490 (t/km<sup>2</sup>·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 <sup>2</sup> )			水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a))	土壤流失量(t)	监测方法
		微度及轻度	中度	强烈以上				
2021.8-2021.9	生产生活区	0.20			0.20	421	0.14	调查监测(查阅相关资料)
2021.8-2021.9	弃渣场	0.14			0.14	397	0.09	
2021.8-2021.9	矿区道路	0.16			0.16	498	0.13	
		0.50			0.50		0.36	

## 5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量

本项目无取土场。

建设单位考虑将弃土(石)进行粗加工处理后外销，鉴于矿山服务周期较长，且市场供需关系瞬息万变，存在着诸多不确定因素，本方案将在矿区进口山谷处，在矿区道路左侧区域，设置一处备用弃土场，占地面积约0.14hm<sup>2</sup>。项目弃土场实际为临时堆放场地，以便存储弃土(石)，经粗加工后外销。

根据实际情况，建设单位未启用备用弃土场，因此基本不存在取、弃土潜在土壤流失。

## 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2013年2月至2013年6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 扰动土地整治率

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，水土措施防治面积+永久建筑物占地面积为0.478万m<sup>2</sup>，扰动地表面积为0.50万m<sup>2</sup>（采矿场面积不计入），项目区内扰动土地整治率为95.6%。达到了方案确定的95%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/km<sup>2</sup>·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/km<sup>2</sup>·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。本项目区防治责任范围面积为4.00hm<sup>2</sup>，采矿场面积为3.50hm<sup>2</sup>，工程结束后，经现场核查，本工程水土保持措施面积为0.47hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为0.45hm<sup>2</sup>，项目建设区内扰动土地整治率为95.7%。达到了水土保持方案确定的87%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：hm<sup>2</sup>

防治分区	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )	实施的措施面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	治理度 (%)
生产生活区	0.17	0.16	0.16	95.7
弃渣场	0.14	0.14	0.14	
矿区道路	0.16	0.16	0.15	
小计	0.47	0.46	0.45	

### 6.4 拦渣率

根据工程建设过程中的土石方量调查结果，永久弃渣和临时堆土总量0.86万m<sup>3</sup>，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量0.82万m<sup>3</sup>，拦渣率为95.3%，达到了水土保持方案确定的95%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0.27hm<sup>2</sup>，林草植被面积0.263hm<sup>2</sup>（部分区域植被枯死），林草植被恢复率达到97.4%，达到了水土保持方案确定的97%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：hm<sup>2</sup>

防治分区	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率 (%)
生产生活区	0.16	0.16	0.155	97.4
弃渣场	0.11	0.11	0.108	
小计	0.27	0.27	0.263	

## 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0.50hm<sup>2</sup>，林草植被面积为0.263hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到52.6%。达到了水土保持方案确定的22%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，同时对周边生态环境产生不利影响。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，其中扰动土地整治率为 95.6%，水土流失总治理度 95.7%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 95.3%，林草植被恢复率为 97.4%，林草覆盖率为 52.6%。

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
扰动土地整治率	> 95%	95.6%	达标
水土流失总治理度	> 87%	95.7%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率	95%	95.3%	达标
林草植被恢复率	> 97%	97.4%	达标
林草覆盖率	> 22%	52.6%	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：（截）排水沟、沉沙池、场地平整等。植物措施主要包括：造林种草。临时措施主要包括：苫布覆盖。

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条播草籽护坡进行防护。
- 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: 《关于遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书的批复》;

附件 3: 项目现场照片

附件 1: 《采矿许可证》

中华人民共和国

# 采矿许可证

(副本)

证号: C3608272010127130089603

采矿权人: 遂川县于田龙团源坑采石场

地址: 江西省吉安市遂川县于田镇龙土村

矿山名称: 遂川县于田龙团源坑采石场

经济类型: 私营企业

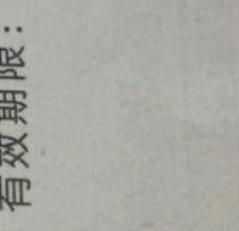
开采矿种: 建筑用砂岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 4.00 万立方米/年

矿区面积: 0.0638 平方公里

有效期限: 叁年自 2017年2月11日 至 2020年2月11日



发证机关  
自然资源部  
采矿登记专用章

二〇一七年二月十一日

(1980年)

### 矿区范围拐点坐标:

点号	X坐标	Y坐标
1	2925855.46	38553700.06
2	2925855.46	38553893.06
3	2925578.46	38553806.06
4	2925578.46	38553538.06

**温馨提示:**  
采矿许可证有效期满, 需要继续采矿的, 人应当在采矿许可证有效期届满的30日前, 到国土资源部办理延续登记手续, 采矿权人逾期不办理登记手续的, 采矿许可证自行废止。

开采深度: 由240米至140米标高

附件2: 《关于遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书的批复》

# 遂川县水利局文件

遂水字〔2019〕24号

## 关于《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书》的批复

遂川县于田龙团源坑采石场:

报来《遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿水土保持方案报告书》收悉。现批复如下:

一、遂川县于田龙团源坑采石场普通建筑用砂岩矿为私营小型企业,位于遂川县城 200° 方向,与遂川县城直距约 13km 处,属遂川县于田镇管辖,地理坐标东经 114° 32' 12" 至 114° 32' 25", 北纬 26° 26' 27" 至 26° 26' 18", 矿区地理中心坐标: 东经 114° 32' 18.5", 北纬 26° 22' 22.5"。遂川至于田镇 x819 公路经过矿区,交通十分便利。

矿区面积  $0.0638\text{km}^2$ ，经过估算，详查区探获资源量(332+333类)矿石量 244.194 吨(94.06 万  $\text{m}^3$ )，开采深度为+240~140 米，剩余可采矿石储量 45.64 万吨(17.51 万  $\text{m}^3$ )。根据矿区的年生产能力 4 万  $\text{m}^3$ /年，剩余矿区服务年限约 11.4 年。本项目为已建项目，主要包括采矿场防治区、弃渣场防治区、生产生活防治区、矿区道路防治区等四个区。项目建设生产占地面积  $4.00\text{hm}^2$ ，占地类型为林地。项目工程挖方总量 29.19 万  $\text{m}^3$ (表土及表层土 0.86 万  $\text{m}^3$ )，填方 0.93 万  $\text{m}^3$ (表土及表层土 0.86 万  $\text{m}^3$ )，调出 28 万  $\text{m}^3$ ，弃方 0.26 万  $\text{m}^3$ 。项目投资总额 170 万元，其中土建投资 60 万元。

二、项目区属亚热带大陆季风气候，温暖潮湿，四季分明，雨量充沛。春夏多雨，秋冬晴朗，夏季白天炎热，夜晚凉爽，冬季寒冷。多年平均降雨量 1421.2 mm，4~7 月份为雨季，年平均气温  $18.6^\circ\text{C}$ ，最高气温可达  $41^\circ\text{C}$ ，最低气温可达  $-6.9^\circ\text{C}$ ，全年无霜期长，适宜农、林植物及作物生长。项目区属我国南方红壤丘陵侵蚀区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为  $500\text{ t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《关于江西省水土保持规划(2016-2030 年)的批复》及江西省水土流失重点防治区划分图，项目所在地遂川县属省级水土流失重点治理区。水土流失防治执行建设生产类项目二级标准。

三、《方案》编制结构完整，采用依据比较准确。报告书编制的总体框架和基本内容符合《开发建设项目水土保持方案技术规法》(GB/50433-2008)的要求。本项目的水土流失防治标准执行建设类项目二级标准。本方案服务年限 8 年。

方案设计深度为初步设计阶段，设计水平年为 2019 年。

四、基本同意《方案》提出的防治目标。生产运行期水土流失防治目标为：扰动土地整治率达到 95.2%，水土流失总治理度达到 90.4%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95.6%，林草植被恢复系数大于 97.6%，林草覆盖率将达到 45.5%。

五、基本同意《方案》提出的水土流失防治责任范围和防治分区，本项目水土流失防治责任范围总面  $4.6\text{hm}^2$ ，其中：项目建设区面积  $4.00\text{hm}^2$ 、直接影响区面积  $0.60\text{hm}^2$ 。水土流失防治责任范围划分为采矿场防治区、弃渣场防治区、生产生活防治区、矿区道路防治区等四个区。

(1) 采矿场防治区：占地面积  $3.50\text{hm}^2$ ，占地类型为林地，占地性质为临时占地。由于采取露天开采，造成水土流失较大，水土流失防治的重点是做好边坡防护、排水和采矿结束后植被恢复等。矿山应设立安全防护措施，并设立安全警示牌，防止造成人为安全事故。工程措施有截水沟 780m，浆砌排水沟 300m，剥离表土及表层土  $8600\text{m}^3$ ，表土及表层土回填  $8600\text{m}^3$ ，土质沉砂池 7 口；植物措施造林种草  $1.72\text{hm}^2$ ，藤本植物护坡 7200 株，临时种草覆盖  $2000\text{m}^2$ 。

(2) 弃渣场防治区：占地面积  $0.14\text{hm}^2$ ，设置弃土石渣场 1 处，占地类型为林地，占地性质为临时占地。水土流失防治的重点是做好永久弃渣的拦挡、排水，弃土结束后植被

恢复等。工程措施有场地平整 0.12hm<sup>2</sup>，土质截、排水沟砖砌排水沟 200m，浆砌石挡土墙 50m；植物措施造林种草 0.12hm<sup>2</sup>。

(3) 生产生活防治区：占地面积 0.20hm<sup>2</sup>，占地类型为林地，占地性质为永久占地。水土流失防治的重点是做好生产运行期间的排水等。工程措施有土质排水沟 150m，采矿结束后植被恢复等。

(4) 矿区道路防治区：占地面积 0.16hm<sup>2</sup>，占地类型为林地，占地性质为永久占地。水土流失防治的重点是做好道路排水等。工程措施有土质排水沟 265m。

六、同意《方案》水土流失预测范围、时段、方法和预测结果及综合分析。

七、基本同意《方案》提出的水土保持措施总体布局、分区防治措施及施工进度安排。

八、同意《方案》提出的水土保持监测内容、方法和范围，你单位应委托具有相应资质的水土保持监测机构实施监测，并定期向当地水土保持监督部门提交监测报告。

九、基本同意水土保持投资估算的编制原则、依据及方法。

本项目水土保持工程总投资 50.41 万元，工程静态总投资 46.41 万元，水土保持补偿费 4.00 万元。工程静态总投资中：工程措施费 12.82 万元，植物措施费 3.01 万元，临

时措施费 7.76 万元，独立费用 21.47 万元，预备费 1.35 万元。

十、按规定及时缴纳水土保持补偿费。

十一、建设单位应按照批复的《方案》落实资金、管理等保障措施，切实落实水土保持“三同时”制度，主动接受和配合各级水土保持监督部门的依法监督检查。

十二、根据水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）的规定，建设单位按批复后的《方案》要求，水土保持措施实施完工并投入试运行后进行自主验收，并将验收资料报我局备案并网上公示。

The seal is circular with a red border. Inside the border, the characters '遂川县水利局' (Suichuan County Water Conservancy Bureau) are written in a circular arrangement. In the center, there is a five-pointed star. Below the star, the text '行政审批专用章' (Administrative Approval Special Seal) is written.  
遂川县水利局  
行政审批专用章  
2019年3月13日



附件 3: 现场照片



生产生活区排水措施现状（2021年8月）



生产生活区植物措施现状（2021年8月）

## 2.附图

1.地理位置图

2.总平面布置图

3.监测分区及监测点布设图