

江西德安锑锌矿

水土保持监测总结报告

建设单位：德安县明星矿业有限公司

监测单位：九江绿野环境工程咨询有限公司

2023年6月



证照编号: G032000014

营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码
913604036697819104



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息、
备案、许可、监
管信息。

名称	九江绿野环境工程咨询有限公司	注册资本	壹佰壹拾贰万元整
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2008年01月17日
法定代表人	周志刚	营业期限	2008年01月17日至2028年01月17日
经营范围	水土保持方案编制,水土保持监测,水土保持工程设计、监理,园林绿化工程(以上项目未取得资质不得经营)**	住所	江西省九江市浔阳区环城东路商业街东区134号门面

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告
市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过

国家市场监督管理总局监制



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：九江绿野环境工程咨询有限公司

法定代表人：周志刚

单位等级：★★（2星）

证书编号：水保监测（赣）字第 0019 号

有效期：自 2020 年 10 月 01 日至 2023 年 09 月 30 日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 12 日

ISO 9001

华标认证
诚信致远



质量管理体系认证证书

证书编号: 34920Q11903R0S

统一社会信用代码: 913604036697819104

兹证明:

九江绿野环境工程咨询有限公司

质量管理体系符合:

GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015 标准

证书覆盖范围: 水土保持方案编制和水土保持监测及服务

注册地址: 江西省九江市浔阳区环城东路商业街东区 134 号门面

审核地址: 江西省九江市开发区京九路 9 号联盛快乐城 4 号楼 1703 室

颁证日期: 2020 年 09 月 17 日

有效期至: 2023 年 09 月 16 日

初次颁证日期: 2020 年 09 月 17 日

本证书须在国家规定的各行政许可、资质许可有效期内使用方有效。本证书有效期 3 年, 每 12 个月内须接受一次监督审核, 并与《年度确认通知书》一起使用方可有效。



证书有效性以左侧二维码扫描内容为准

国家认监委证书查询网址: www.cnca.gov.cn

华标卓越认证(北京)有限公司网址: www.hbrzchina.com



华标卓越认证(北京)有限公司

北京市朝阳区北四环东路106号院5号楼(100029)

江西德安锑锌矿

水土保持监测总结报告责任页

(九江绿野环境工程咨询有限公司)

职责	姓名	职务/职称	签名
批准	周志刚	总经理	周志刚
核定	冯玉宝	高级工程师	冯玉宝
审查	冷德意	工程师	冷德意
校核	邓冬冬	助工	邓冬冬
项目负责人	刘凯兵	助工	刘凯兵
编制	周西艳	助工	周西艳

目录

前言	- 1 -
第 1 章 建设项目及水土保持工作概况	- 6 -
1.1 建设项目概况	- 6 -
1.2 水土保持工作情况	- 11 -
1.3 监测工作实施情况	- 11 -
第 2 章 监测内容和方法	- 17 -
2.1 扰动土地情况	- 17 -
2.2 取料、弃渣	- 17 -
2.3 水土保持措施	- 17 -
2.4 水土流失情况	- 21 -
第 3 章 重点对象水土流失动态监测	- 22 -
3.1 防治责任范围监测	- 22 -
3.2 取料监测结果	- 26 -
3.3 弃渣监测结果	- 27 -
3.4 土石方流向情况监测	- 27 -
3.5 其他重点部位监测结果	- 27 -
第 4 章 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 临时措施防治效果	- 34 -
4.4 水土保持措施防治效果	- 35 -

第 5 章 水土流失情况监测 - 36 -

5.1 水土流失面积 - 36 -

5.2 土壤流失量 - 37 -

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 - 38 -

5.4 水土流失危害 - 38 -

第 6 章 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 -

6.3 拦渣率 - 39 -

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 - 40 -

第 7 章 结论 - 41 -

7.1 水土流失动态变化 - 41 -

7.2 水土保持措施评价 - 41 -

7.3 存在问题及建议 - 42 -

7.4 综合结论 - 43 -

第 8 章 附图及有关资料 - 45 -

8.1 附件附图 - 45 -

8.2 有关资料 - 45 -

前言

江西德安锑锌矿位于德安县聂桥镇宝山村，矿区面积为 0.728km^2 ，建设地块中心处地理坐标为 $\text{N}29^{\circ}22'32.37''$ ， $\text{E}115^{\circ}38'48.54''$ 。

江西德安锑锌矿总占地面积为 11.15hm^2 ，包括永久占地和临时占地。按建设区域分，本项目包括采矿工业区 4.03hm^2 ，选矿工业区 1.04hm^2 ；尾矿库区占地面积 2.65hm^2 ；矿山道路区为 0.49hm^2 ；生活及矿部区 0.98hm^2 ，生态修复区 1.96hm^2 。项目区原始占地类型为采矿用地、灌木林地和坑塘水面。根据开发利用方案，江西德安锑锌矿据矿山2005~2019年生产报表，历年累计采出矿石12.21万吨，剩余储量约为75千吨，可开采的储量为64.14千吨。矿区范围面积 0.728km^2 ，矿山的设计生产能力为3.00万吨/年。矿山露天开采方式采用公路运输开拓，通往采场的运输公路采用折返式布置，宽6.0米。矿石在采场经机械铲装后运至选厂。地下开采采用人工推车、铁轨运输的矿山运输方式。

基建期扰动面积 9.35hm^2 ，其中采矿区 3.49hm^2 、选矿工程区 1.04hm^2 ，尾矿库区 1.39hm^2 、矿山道路区 0.49hm^2 、生活及矿部区 0.98hm^2 、生态修复区 1.96hm^2 。

项目基建期于2021年3月开工，2022年5月完工，总工期15个月。工程总投资780.5万元，其中土建投资385.1万元，资金来源于建设单位自筹。项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为2.30万 m^3 ，其中挖方1.15万 m^3 （含表土0.55万 m^3 ），填方1.15万 m^3 （含表土0.55万 m^3 ），无借方，无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料，由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工，土石方量基本无变化。

本项目建设单位为德安县明星矿业有限公司，主体工程设计单位为金建工程设计有限公司，水土保持方案编制单位为江西融信环境技术咨询有限公司，主体工程施工及水土保持工程施工单位为德安县明星矿业有限公司，主体工程和水土保持工程监理单位为九江市科翔水利工程监理有限公司；水土保持工程由建设单位运营及日常管护。

2017年6月，金建工程设计有限公司编制完成《德安锑锌矿宝山尾矿库整改工程》；

2019年1月江西德安锑锌矿取得采矿许可证（证号：

C3600002009113220045609)) ;

2019 年 10 月,江西德安锑锌矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案;

2019 年 12 月,江西德安锑锌矿编制完成突发环境事件应急预案;2019 年 12 月,江西德安锑锌矿编制完成江西德安锑锌矿宝山尾矿库环境应急资源调查报告;

2019 年 12 月,江西德安锑锌矿编制完成江西德安锑锌矿宝山尾矿库环境风险评估报告;

湖南联盛勘察设计有限公司编制了《江西德安锑锌矿I、II矿体露天开采整改设计》。

2021 年 4 月,德安县明星矿业有限公司委托江西融信环境技术咨询有限公司编制完成《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》;德安县水利局于 2021 年 5 月 8 日下发了《关于〈江西德安锑锌矿水土保持方案报告书〉》的批复(德水水保字〔2021〕2 号)。

2021 年 3 月,德安县明星矿业有限公司委托主体工程监理单位九江市科翔水利工程监理有限公司开展水土保持设施的监理工作;

为了准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果,控制工程建设造成的水土流失,指导生产建设项目水土保持工作,为水土保持监督管理和水土保持设施自主验收提供科学依据,德安县明星矿业有限公司于 2021 年 9 月委托我公司承担江西德安锑锌矿水土保持监测工作。

接受委托后,我公司立即组织专业技术人员对该工程基本情况、建设扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施及防治效果等进行了调查和现场监测。2021 年 9 月至 2023 年 6 月经过对项目现场监测,对监测资料进行整理、汇总和分析,完成了《江西德安锑锌矿水土保持监测总结报告》。

根据建设单位提供的竣工资料和监测结果统计,水土保持方案确定的基建期水土流失防治体系已得到较好的落实,按监测分区各区域内完成的水土保持措施如下:

一、采矿工业防治区

实施措施:表土剥离 0.55 万 m^3 ,截水沟 869m,苫布覆盖 0.12 hm^2 。

二、选矿工业防治区

实施措施:排水沟 120m,沉沙池 1 座,表土回填 0.05 万 m³,撒播草籽 0.30hm²,苫布覆盖 0.10hm²。

三、尾矿库防治区

实施措施:表土回填 0.05 万 m³,截洪沟 350m,场地平整 0.80hm²,干砌石护坡 0.30hm²,草皮绿化 0.55hm²,苫布覆盖 0.55hm²。

四、矿山道路防治区

实施措施:排水沟 680m,沉沙池 1 座。

五、生态修复防治区

实施工程措施:排水沟 520m,浆砌石挡土墙 425m、沉沙池 3 座、表土回填 0.45 万 m³、场地平整 1.96hm²,栽植乔木 600 株,撒播草籽 1.96hm²,苫布覆盖 2.01hm²。

该项目批复的水土保持总投资为 272.56 万元,基建期实际完成水土保持总投资 263.54 万元,其中工程措施费 198.29 万元,植物措施费 5.23 万元,临时措施费 14.87 万元,独立费用 34.00 万元,水土保持补偿费 11.15 万元。

水土保持投资发生变化原因:

水土保持总投资较设计相比减少了 9.02 万元,工程措施增加 4.76 万元,主要浆砌石挡土墙的单价有所提高;植物措施费用增加 4.70 万元,主要对乔木的单价进行了调整;临时措施费用较设计减少了 1.68 万元,主要是减少了其他临时工程的支出。独立费用执行情况:独立费用减少了 2 万元;建设管理费增加 0.23 万元,科研勘察设计费、工程建设监理费受市场影响分别增加了 1.40 万元、0.90 万元,水土保持监测费、水土保持设施验收费分别减少 1.53 万元、3.00 万元;基本预备费减少 14.80 万元,主要由于实际施工过程中未纳入基本预备费。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		江西德安锦铈矿		
建设规模	项目占地总面积为 11.15hm ² ，包括永久占地 7.21hm ² 和临时占地 3.94hm ² 。按建设区域分，本项目包括采矿工业区 4.03hm ² ，选矿工业区 1.04hm ² ；尾矿库区占地面积 2.65hm ² ；矿山道路区为 0.49hm ² ；生活及矿部区 0.98hm ² ，生态修复区 1.96hm ² 。根据三合一方案及现场调查，本矿山是一个开采近 60 年的老矿山，矿山目前保有资源量不大，经实地调查，现有各工业场地（已有采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、矿区道路以及生活管理区等）基本可满足矿山生产要求。本项目新增工程主要为露采场 3 及一矿区、二矿区盲斜井、平硐和坑道等。基建期扰动面积 9.35hm ² ，其中采矿区 3.49hm ² 、选矿工程区 1.04hm ² ，尾矿库区 1.39hm ² 、矿山道路区 0.49hm ² 、生活及矿部区 0.98hm ² 、生态修复区 1.96hm ² 。	建设单位、联系人	德安县明星矿业有限公司 涂孔炎 18970221561	
		建设地点	本项目位于德安县聂桥镇宝山村	
		所属流域	长江流域	
		工程概算总投资	工程总投资 780.5 万元，其中土建投资 385.1 万元。	
		工程总工期	本项目基建期于 2021 年 3 月开工，2022 年 5 月完工，总工期 15 个月。	
水土保持监测指标				
监测单位		九江绿野环境工程咨询有限公司	联系人及电话	冷德意 17707927900
自然地理类型		江西德安锦铈矿位于德安县，矿区属低山丘陵区，地形标高 28.4~322.6 米，地形最大高差为 294.2 米，地形高差较大，坡度一般 15°-40°。本区属构造剥蚀之丘陵—低山地貌，最高峰为矿区之南的宝山，海拔 322.6m，最低处在矿区之北的博阳河，海拔 28.4m，相对高差达 294.2m，地势总体南高北低，一般海拔标高在 40-90m，相对高差一般为 50m。	防治标准	本项目位于德安县，德安县属省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）规定：项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区的，应执行一级标准。因此本项目执行建设生产类项目一级标准。
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	调查监测	2.防治责任范围监测	调查监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测	4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、定位观测	水土流失背景值	739t/km ² •a

方案设计防治责任范围			11.15hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a			
水土保持投资			263.54 万元			水土流失目标值		500t/km ² •a			
防治措施			工程措施	采矿工业防治区：表土剥离 0.55 万 m ³ ，截水沟 869m。 选矿工业防治区：排水沟 120m，沉沙池 1 座，表土回填 0.05 万 m ³ 。 尾矿库防治区：表土回填 0.05 万 m ³ ，截洪沟 350m，场地平整 0.80hm ² ，干砌石护坡 0.30hm ² 。 矿山道路防治区：排水沟 680m，沉沙池 1 座。 生态修复防治区：排水沟 520m，浆砌石挡土墙 425m、沉沙池 3 座、表土回填 0.45 万 m ² 、场地平整 1.96hm ² 。							
				植物措施	选矿工业防治区：撒播草籽 0.30hm ² 。 尾矿库防治区：草皮绿化 0.55hm ² 。 生态修复防治区：栽植乔木 600 株，撒播草籽 1.96hm ² 。						
					临时措施	采矿工业防治区：苫布覆盖 0.12hm ² 。 选矿工业防治区：苫布覆盖 0.10hm ² 。 尾矿库防治区：苫布覆盖 0.55hm ² 。 生态修复防治区：苫布覆盖 2.01hm ² 。					
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）		实际监测数量					
		水土流失总治理度	98	99.83	防治措施面积	9.32hm ²	永久建筑物及硬化面积	3.0hm ²	扰动土地总面积	9.35hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.01	防治责任范围面积		11.15hm ²	水土流失总面积		9.35hm ²	
		渣土防护率	97	98.72	工程措施面积		0.04hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a	
		表土保护率	92	99.64	植物措施面积		2.81hm ²	监测土壤流失情况		496t/km ² •a	
		林草植被恢复率	98	99.29	可恢复林草植被面积		2.83hm ²	林草类植被面积		2.81hm ²	
		林草覆盖率	25	30.05	实际拦挡堆土量		0.77 万 m ³	临时堆土		0.78 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		基建期水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率各项指标达到目标值，工程建设产生的水土流失得到了基本控制，扰动和损坏的土地大部分得到了治理，已实施的防护措施大部分运行良好；已恢复的植被和绿化植物生长良好，较好的控制了工程建设所造成的人为水土流失。								
	总体结论		基建期水土保持治理措施基本完成，防治效果明显，水保工程建设过程中，水保方案措施体系，得到全面落实；工程进度上遵循了水土流失防治“三同时”的原则，措施实施进度较方案设计基本一致。								
	主要建议			1、对已建成的水土保持设施加强管护，保证其正常运行并发挥作用。							

第 1 章 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

江西德安锑锌矿位于德安县聂桥镇宝山村，矿区面积为 0.728km^2 ，建设地块中心处地理坐标为 $\text{N}29^{\circ}22'32.37''$ ， $\text{E}115^{\circ}38'48.54''$ 。

江西德安锑锌矿总占地面积为 11.15hm^2 ，包括永久占地和临时占地。按建设区域分，本项目包括采矿工业区 4.03hm^2 ，选矿工业区 1.04hm^2 ；尾矿库区占地面积 2.65hm^2 ；矿山道路区为 0.49hm^2 ；生活及矿部区 0.98hm^2 ，生态修复区 1.96hm^2 。项目区原始占地类型为采矿用地、灌木林地和坑塘水面。根据开发利用方案，江西德安锑锌矿据矿山 2005~2019 年生产报表，历年累计采出矿石 12.21 万吨，剩余储量约为 75 千吨，可开采的储量为 64.14 千吨。矿区范围面积 0.728km^2 ，矿山的设计生产能力为 3.00 万吨/年。矿山露天开采方式采用公路运输开拓，通往采场的运输公路采用折返式布置，宽 6.0 米。矿石在采场经机械铲装后运至选厂。地下开采采用人工推车、铁轨运输的矿山运输方式。

基建期扰动面积 9.35hm^2 ，其中采矿区 3.49hm^2 、选矿工程区 1.04hm^2 ，尾矿库区 1.39hm^2 、矿山道路区 0.49hm^2 、生活及矿部区 0.98hm^2 、生态修复区 1.96hm^2 。

本项目建设单位为德安县明星矿业有限公司。工程总投资 780.5 万元，其中土建投资 385.1 万元，资金来源于建设单位自筹项目基建期于 2021 年 3 月开工，2022 年 5 月完工，总工期 15 个月。项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为 2.30 万 m^3 ，其中挖方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），填方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），无借方，无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料，由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工，土石方量基本无变化。

1.1.2 项目区概况

一、地形地貌

项目区位于德安县，矿区属低山丘陵区，地形标高28.4~322.6米，地形最大高差为294.2米，地形高差较大，坡度一般15°-40°。本区属构造剥蚀之丘陵-低山地貌，最高峰为矿区之南的宝山，海拔322.6m，最低处在矿区之北的博阳河，海拔28.4m，相对高差达294.2m，地势总体南高北低，一般海拔标高在40-90m，相对高差一般为50m。

二、地质、地层

1、含水层类型根据矿区出露地层岩性及含水特征，将矿区划分为四个含水层。

(1)松散岩类孔隙含水层：分布矿区地表低洼处及矿区北部，一般厚度1.8~3.5m，最厚为6.62m。由粉质黏土、亚砂土及砂砾石等组成，固结松散。水位埋深0.54~3.3m。为含孔隙潜水含水岩组，直接受大气降水补给，水位变化随地形变化而异。含弱松散孔隙潜水。(2)碎屑岩类(孔隙)裂隙含水层：矿区大面积出露，为本矿区锑矿体的矿体直接或间接顶底板，分布地层为寒武系下统观音堂(∈1g)，震旦系上统灯影(Z2d)、震旦系下统陡山沱组(Z1d)，南华系上统南沱组(Nh3n)组地层，岩性主要为页岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及长石石英砂岩、含砾石英砂岩组成，岩石除局部裂隙发育外，一般较完整。根据原详查资料，钻孔在粉砂岩钻进过程中平均冲洗液消耗量0.32L/s，水位埋深3.90-11.16m，水位标高53.8-68.3m，ZK1/11孔测算单位涌水量0.114L/s.m，富水性较弱，含弱基岩裂隙水；钻孔在长石石英砂岩、含砾石英砂岩中钻进过程中平均冲洗液消耗量0.32L/s，水位埋深4.5-10.1m，水位标高35.5-50.56m，PD11坑道坑口标高40.0m，当前最低开采点标高21.5m，坑口最大排水量9.731L/s，计算单位涌水量(q)为0.583L/s.m，该含水层富水性中等。

(3)结晶岩类(煌斑岩)裂隙含水层：以闪斜煌斑岩为主，安山玄武岩次之，零星出露矿区，其中闪斜煌斑岩主要分布一矿段南侧，呈脉状产出，是A4矿体直接赋矿带，也是矿体直接顶底板，据坑道调查核实，CK2坑口标高59.1m，掘进标高约13.0m，坑口排水量3.148L/s，富水性较弱。

(4)构造裂隙含水层

主要分布于二矿段南部，是 A7 矿体直接赋矿带，也是矿体直接顶底板，破碎带长约 300m，宽约 10m，倾向 NE。带中岩性主要为煌斑岩、粉砂岩，硅质胶结，其中带内除局部次生构造破碎裂隙较发育，但构造带胶结硅化强烈，造成节理裂隙紧闭性较强，对矿坑充水条件有限，带内总体富水性较弱，属弱构造裂隙富水带。

2、坑道水文地质特征

XJ41-YMPD41、PD40、PD11 开采坑道，坑道标高分别约为+1.0m、+40m、+40m，开采巷道长度分别约为 813m、587m、65.6m，经过对开采巷道的水文地质编录和观测，XJ41-YMPD41 坑道积水较深、PD40 坑道流量 $Q=19.21\text{L/s}$ ，且坑道多处塌陷、XJ30-YMPD30 坑道流量 $Q=9.731\text{L/s}$ 。掘进岩石岩性主要为含砾石英砂岩、页岩及煌斑岩。其中 XJ41-YMPD41 坑道内大多数地段充水，主要为地表采坑积水回灌所致，PD40 坑道内均见渗水、滴水及小股线流现象，且坑道支固简易，多数地段出现塌陷现象。PD11 坑道内见渗水、滴水局及小股线流现象。

综上所述，据坑道观察，矿山多年未生产，一矿段 XJ41-YMPD41 坑道积水较深，一矿段 PD40 坑道见多处塌陷现象，且坑口流量较大，坑道壁见渗水、滴水及小股线流现象，二矿段 XJ30-YMPD30 坑道除局部干燥外，多数地段见渗水、滴水局及小股线流现象。目前，矿山未见突水等情况的发生。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件矿体最低开采标高 0.0m，地下水位埋深随自然地形变化而变化，大气降水是

矿区主要补给来源，与区域地下水及地表水无直接水力联系，矿区及周边围岩及矿体没有明显的矿坑充水含水岩组，均属弱含水岩层，开采时以机械排水为主，自然排水条件较差。经调查原详查工作所施工的钻孔，在钻进过程中，除尾砂库以北底洼处有涌水现象外，总体上除加大了钻进深度、给水水头压力动水位有些变化外，一般动水位变化不明显，故认为上伏间接矿层顶板有次级构造裂隙面渗水而非含水岩层外，直接顶底板含水性较弱。根据矿区水文地质条件，经矿坑总体充水因素分析：大气降水自分水岭随地形坡度变化而变化，渗入后主要从两侧及顶板三个不同方向、通过局部构造裂隙流入或渗入矿坑，组成补给、径流与排泄较相一致充水坑采矿床。矿体埋藏在当地侵蚀基准面以下、附近边界岩石

含水层及硅化破碎带富水性弱、无明显地表水体。

(4) 矿坑充水因素矿区出露地层岩性较单一，由震旦系的含砾石英砂岩和寒武系的页岩、煌斑岩、第四系松散层堆积物组成。矿区外围与矿区地层相对一致，寒武系的页岩及煌斑岩是矿体的赋存层位，又是开采地段的含水层，同时也是矿坑主要的充水岩层和围岩；第四系在局部较厚地段易形成富水性弱~中等的含水层，也是次要的充水岩层。含水层主要接受大气降水的补给，形成基岩裂隙水、构造裂隙水和第四纪松散层孔隙水，通过基岩裂隙、断裂破碎带径流运动进入矿坑，因此确定本矿床为裂隙充水矿床。矿区除季节性山间溪流外，地表水体主要为露采的凹陷采坑集水，该采坑缩短了迳流路径，加速了矿坑充水，局部造成地表水与矿坑涌水产生了直接水力联系。地表水对矿坑充水能力较大。矿床主要接受地下水入渗补给，挤压硅化破碎带及岩层裂隙带是地下水的主要充水通道。因此确定本矿床属于直接充水的矿床。

(5) 不良地质作用及地下障碍物根据评估区属低山、丘陵地形，植被较发育，经野外地质环境调查，评估区内未发现有崩塌、滑坡等不良地质灾害现象。

三、气象、水文

①气象

根据德安县气象站资料统计，处于亚热带季风型湿润性气候区，总的特征是，温暖湿润雨水丰而不调，上半年多阴雨，下半年光照充足，春阴夏热，秋旱冬冷，四季分明。年平均所温 16.8℃，1 月最冷，平均气温 4.1℃，极端最低气温-11.2℃，7 月最热，平均气温 28.8℃，极端最高气温 40.4℃。日平均气温稳定。通常 16℃-20℃的双季稻生长期约 180 天，此间活动积温，中部、东南部丘陵平原区为 4100℃-4600℃，西北低山区为℃3550℃-4099℃，年平均无霜期 248 天，最长为 281 天，最短只有 214 天，可见本县热量资源丰富，除少数两个低山区的乡外，均有利双季稻棉花和喜温的亚热带林木生长。年太阳总辐射量为 108.06 千卡/平方厘米，日辐射总量最高值在 7 月，为 14.06 千卡/平方厘米，最低值在 1 月，为 5.78 千卡/平方厘米，年平均日照时数 1878.6 小时，日照率 43%。年平均无霜期 254.3 天。全年主导风向为东北风，次主导风向为西南风，夏季主导风向为南风。年平均风速 2.2m/s，最大风力 37.1m/s。年平均降雨量 1354.1 毫米，年平均降水日为 131—146 天，县域内降水量地区分布差异不大，但年际、年内间变幅较大，

因而易发生旱涝灾害，雨量集中在 4-6 月，达 613.6 毫米，占全年降水量 46.2%，10-12 月降水量最少为 150 毫米，占年降水量 11%。

②水文

本矿区位于博阳河南侧 500m，博阳河是德安县境内唯一一条河流，属直入鄱阳湖的河流。博阳河发源于瑞昌市和平乡的和平山南麓之易家垅，河源为东经 115°23′，北纬 29°33′，自西北向东南流经瑞昌市幸福水库，进入德安县境内湖塘水库，经邹桥、磨溪、聂桥、丰林等乡镇，穿越德安县城入共青城金湖乡，在共青垦殖场注入鄱阳湖，河口位于东经 115°49′，北纬 29°15′。博阳河流域面积 1220km²，主河道长度 93.5km，主河道纵比降 0.784‰，流域平均高程 118m，流域平均坡度 0.173/km²，流域长度 70.9km，流域形状系数 0.24。流域多年平均降雨量 1393.0mm，多年平均产水量 8.42 亿 m³。流域内设梓坊水文站，有幸福等 9 个雨量站，建有幸福、湖塘、观音塘等 5 座中型水库及红桥等 80 座小型水库。

场地范围不在江西省划定的水功能区划范围内。

四、土壤、植被

按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，矿区属南方红壤丘陵山地地区，项目建设区土壤以红壤为主，岩性土为次，少部分为黄壤土，土壤质地砂性较重。场地原始地貌主要为采矿用地、灌木林地和坑塘水面，表土肥沃，存在可剥离的表土，剥离表土面积约 0.55hm²，剥离表土厚度 1.00m，共计剥离表土量 0.55 万 m²。

在中国植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区，植被区系较丰富。因为特殊的自然条件和人类活动的影响，矿区形成了特殊的植被类型。江西德安锑锌矿区自然条件优越，植被区系组成复杂，植被类型较多，主要有亚热带常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、荒山灌木、草丛、草甸及水生植物群落等。目前矿区山地丘陵的植被覆盖率约 70%。

（5）项目区水土流失情况

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、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

本项目位于江西省水土流失重点治理区，本方案提出提高防治标准、优化施工工艺的要求，提高截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪等级，严格控制占

地，减少扰动范围，落实水保方案各项措施可满足要求，并提高防治标准至一级。

项目区内水土流失轻度侵蚀面积为 2.84hm^2 ，占征占地总面积的 25.47% ，其余大部分为微度侵蚀。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，确定采矿工业区平均土壤侵蚀模数为 $591\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 23.8t/a ；确定选矿工业区平均土壤侵蚀模数为 $409\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 4.3t/a ；确定尾矿库区平均土壤侵蚀模数为 $1025\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 27.2t/a ；确定矿区道路区平均土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 2.0t/a ；确定生态修复区平均土壤侵蚀模数为 $1087\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 21.3t/a ；确定生活及矿部区平均土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年土壤侵蚀总量为 3.9t/a ；通过加权平均得出项目建设区年均土壤侵蚀总量为 82t/a ，年均土壤侵蚀模数为 $739\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土保持工作情况

2021 年 4 月，德安县明星矿业有限公司委托江西融信环境技术咨询有限公司编制完成《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》；德安县水利局于 2021 年 5 月 8 日下发了《关于〈江西德安锑锌矿水土保持方案报告书〉》的批复（德水水保字〔2021〕2 号）。

2021 年 9 月，建设单位委托九江绿野环境工程咨询有限公司对本项目开展水土保持监测工作，2023 年 6 月完成水土保持监测工作并编制完成《江西德安锑锌矿水土保持监测总结报告》。

2023 年 6 月，建设单位委托九江绿野环境工程咨询有限公司准备验收工作，编制水土保持设施验收报告。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

重点对基建期实施过程中及措施实施后进行监测，对开挖回填、扰动面积、土石方量、植物措施、工程措施展开调查监测、查阅相关施工资料，以及对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。执行了水土保持方案确定的目标、计划及任务。

监测时段：2021 年 9 月至 2023 年 6 月，共 22 个月。

（一）准备阶段：2021 年 9 月为第一时段，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。

（二）实施阶段：2021年10月至2023年4月，向德安县水利局递交水土保持监测实施方案1份，水土保持监测季度报告表10份。同时进行基本扰动类型侵蚀强度、土石方调查监测，完善各区面积监测及防治措施调查。

（三）分析评价阶段：2023年5-6月为第三时段，重点进行植物措施监测，植被保水保土能力监测等，完成监测报告。

水土保持监测记录表

表 1.3-1

监测时间	频次	监测内容	备注
2021年9月	1	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	
2021年10月至 2023年6月	21	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。	

1.3.2 监测组设置

接受委托后，我公司立即组织专业技术人员组建项目水土保持监测项目部，配备相关水土保持专业人员四名，分为监测项目负责人、外业监测工程师、内业工程师（数据文档处理人员）等。各自职责为：

（1）监测项目负责人：全面负责项目的监测工作，为合同履行的总负责人，在项目完工后对项目施工人员进行安全、质量技术交底。

（2）外业监测工程师：野外监测工作实施、测量、记录等具体工作。

（3）内业工程师：数据录入、处理监测数据兼文字录入工作，数据的处理分析以及各项报告的编写工作对该工程基本情况、建设扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施及防治效果等进行了调查和现场监测。

表 1.3-2 监测部成员表

序号	姓 名	职 责	工 作 内 容
1	冷德意	项目负责人	项目实施、项目组织
2	胡睿	外业监测工程师	水土流失影响因子监测、调查监测。
3	刘凯兵	内业工程师	制图、数据处理和录入、报告的编写工作
4	周西艳	内业工程师	制图、数据处理和录入、报告的编写工作

1.3.3 监测点布设

1.3.3.1 工程措施监测点

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。监测工作组对基建期项目区内已完成工程措施进行监测，于 2021 年 9 月至 2023 年 6 月选取基建期项目区内排水沟、沉沙池为本项目工程措施调查监测点，经现场监测得知，排水沟、沉沙池、干砌石护坡运行情况良好。



2023 年第二季度排水沟运行情况



2023 年第二季度排水沟运行情况



2023 年第二季度沉沙池运行情况



2023 年第二季度干砌石护坡运行情况

排水沟、沉沙池、干砌石护坡运行情况

工程措施调查监测点排水沟、沉沙池、干砌石护坡
位置为采矿工业区、矿区道路区、尾矿库区内
防洪排导工程运行情况良好
水土流失情况得到全部控制

1.3.3.1 植物措施监测点

监测工作组于2022年5月至2023年6月对基建期项目区内绿化区域分别进行布点监测，采取调查监测法。

2021年11月至2023年6月期间，分别选取监测区域不规则形状约4-25m²不等作为样地单位，经监测工作组监测发现基建期项目区范围内草皮成活率达98%，保存率99%，生长情况良好，通过监测发现，对比监测区域内，其水土保持效果明显，满足植被恢复率要求。已全部复绿，生长情况良好。

监测工作组对植物措施中的草皮、乔、灌木进行了监测。

2023年6月，项目基建期植物措施已全面完工，主要为撒播草籽、种植乔、灌木等。监测工作组选择了2m×2m草坪、1m×25m乔木、2m×2m灌木方样进行了监测，通过监测发现，对比监测区域内，其水土保持效果明显，满足植被恢复率要求。已全部复绿，生长情况良好。



2023年第一季度植物措施调查监测点



2023年第二季度植物措施调查监测点



2023年第一季度植物措施调查监测点



2023年第二季度植物措施调查监测点



2023 年第一季度植物措施调查监测点



2023 年第二季度植物措施调查监测点



2023 年第一季度植物措施调查监测点



2023 年第二季度植物措施调查监测点

1.3.4 监测设施设备

监测所需设备和材料有钢钎、油漆、土钻、环刀等采样设备，天平、烧杯、量杯、烘箱等样品分析设备，标杆、50m 皮尺、钢卷尺等测量设备以及数码相机、数码摄像机、水准仪、坡度仪、经纬仪、手持式 GPS 定位仪及无人机等调查监测设备。

1.3.5 监测技术方法

监测方法主要采用调查监测法、巡查法及无人机技术。施工中应及时调查由于施工造成水土流失的危害，沟道淤积等情况，并预测其发展趋势。

对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、水系、水土流失的危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用调查监测。

根据项目建设区进度及现状，对绿化工程建设的相关部位采取巡测的办法开展水土流失的监测工作。

项目建设对周边产生水土流失危害情况，采用无人机技术实施监测，全面的获悉周边的影响情况；利用无人机的大视角摄影能力系统的规划水土保持监测体系。

1.3.6 监测成果提交情况

项目共提交江西德安锑锌矿水土保持监测记录表 16 份，水土保持监测实施方案 1 份，水土保持监测季度报告表 10 份。

表 1.3-3 监测成果提交情况表

序号	项目	提交时间	提交对象	主要内容	备注
1	水土保持监测实施方案	2021 年 9 月	水行政主管部门、建设单位	监测实施方案	1
2	监测记录表	2021 年 9 月至 2023 年 6 月	建设单位	月监测情况及意见	16
3	水土保持监测季度报告表	2021 年 1 月至 2023 年 6 月 (含 补报)	水行政主管部门、建设单位	季度报告表	10

第2章 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况通过扰动地表面积，结合施工图按季度进行统计调查监测得出。监测工作组于2021年9月进场开展监测工作，至2023年6月进行总结，根据水土保持设施施工时段，于2023年6月结束监测工作。

项目基建期于2021年3月开工，2022年5月完工，总工期15个月。监测时段为接受委托2021年9月至2023年6月，共22个月。

通过现场监测、调查资料及查阅相关历史影像资料得知，扰动土地最为严重时段为2021年3月至2021年6月主要为道路土方工程、露天开采，扰动土地面积为9.35hm²，也是建设过程中产生水土流失最为严重的时期。

项目基建期建设扰动土地情况基本控制在红线范围内，基建期工程完工后主要为水土保持设施小区域的扰动面积，水土保持设施施工扰动土地总面积2.81hm²。

2.2 取料、弃渣

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》及批复文件本项目未设置取料场、弃渣场。项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为2.30万m³，其中挖方1.15万m³（含表土0.55万m³），填方1.15万m³（含表土0.55万m³），无借方，无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料，由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工，土石方量基本无变化。

2.3 水土保持措施

水土保持措施主要包括工程措施、植物措施。监测工作组分别设置了工程措施监测点、植物措施监测点。通过监测及查阅相关资料发现，水土保持措施施工时间与主体工程紧密相连，不同时段采取不同的水土保持防治措施。

遥感监测

1) 卫星遥感监测通过获取项目区监测时段内的高分辨率卫星遥感影像，基于RS与GIS技术，对获取的遥感影像依次开展正射校正、专题信息增强、影像配准、影像融合、影像镶嵌等处理，采用目视判读解译方法，解译获取项目建设

各阶段的扰动范围、水土保持措施实施进度、水土流失面积等动态监测数据。

2) 无人机低空遥感监测 无人机低空摄影测量技术是一种高精度的现代摄影测量方法。利用无人机平台获取的原始数据,经影像后处理软件处理后,获得项目区的数字高程模型(DEM)和数字正射影像图(DOM),以DEM和DOM数据为基础,结合项目区平面布置图,绘制各分区边界线,可精确计算各监测分区扰动土地面积;通过提取植被覆盖度、土地利用类型和坡度等水土流失影响因子,进而判别各监测分区的土壤侵蚀强度;通过对比两期DEM数据,可以计算取弃土场的方量;通过影像解译并辅以野外调查,可获得水土保持工程、植物措施的实施面积。

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用和水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用采用巡查监测,每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。本工程水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测和资料分析的监测方法。水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好率、运行情况和拦渣保土效果。水土保持植物措施监测包括实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况等。

经调查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引发的人为水土流失。

根据建设单位提供有关资料得知,完成的水土保持措施量如下表 2.3-1,主要采取的调查监测方法,结合监测点的布置取得监测数据。

水土保持措施监测情况表

表 2.3-1

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减情况	工期	变化原因
第一部分	工程措施						
一	采矿工业防治区						
1	表土剥离	万 m ³	0.55	0.55	0	2021.3 至 2021.6	截水沟根据边坡开挖地形沿边坡布设，实际实施石质截水沟 869m，较方案设计减少 131m。
2	截水沟	m	1000	869	-131		
二	选矿工业防治区						
1	排水沟	m	150	120	-30		项目实施过程中，根据现场实际情况，布设排水沟 120m，减少 30m。
2	沉沙池	座	1	1	0		
3	表土回填	万 m ³	0.05	0.05	0		
三	尾矿库防治区						
1	表土回填	万 m ³	0.05	0.05	0		方案设计时，尾矿区内工程措施已全部实施完成，无变化。
2	截洪沟	m	350	350	0		
3	场地平整	hm ²	0.80	0.80	0		
4	干砌石护坡	hm ²	0.30	0.30	0		
四	矿山道路防治区						
1	排水沟	m	650	680	+30		项目实施过程中，根据现场实际情况，优化项目区排水，增加排水沟 30m。
2	沉沙池	座	1	1	0		
五	生态修复防治区						
1	排水沟	m	520	520	0		项目实施过程中，根据现场实际情况，靠南侧下边坡地质不稳定，为防止边坡坍塌，增加浆砌石挡土墙 130m。
2	浆砌石挡土墙	m	295	425	+130		
3	沉沙池	座	3	3	0		
4	表土回填	万 m ³	0.45	0.45	0		

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减情况	工期	变化原因
5	场地平整	hm ²	1.96	1.96	0		
第二部分	植物措施						
一	尾矿库防治区					2021.7 至 2022.5	
1	草皮绿化	hm ²	0.50	0.55	+0.05		对尾矿库区裸露边坡全部进行了撒播草籽，增加绿化面积 0.05hm ² 。
二	选矿工业防治区						
1	撒播草籽	hm ²	0.27	0.30	+0.03		对选矿区裸露面全部进行了撒播草籽，增加绿化面积 0.03hm ² 。
三	生态修复防治区						
1	栽植乔木	株	550	600	+50		对生态修复区场平后的场地栽植胡枝子 600 株，撒播植草 1.96hm ² ，增加乔木 50 株。
2	撒播草籽	hm ²	1.96	1.96	0		
第三部分	临时措施						
一	采矿工业防治区					2021.3 至 2022.5	
1	苫布覆盖	hm ²	0	0.12	+0.12		2021 年 9 月监测工作小组进场时，项目区部分临时措施已经建设完成，通过现场监测、业主提供的有关资料及项目季报，项目区实际布置的临时措施体系较设计相比略有增加，基本满足项目临时防护要求。
二	尾矿库防治区						
1	苫布覆盖	hm ²	0.50	0.55	+0.05		
三	选矿工业防治区						
1	苫布覆盖	hm ²	0.05	0.10	+0.05		
四	生态修复防治区						
1	苫布覆盖	hm ²	1.96	2.01	+0.05		

2.4 水土流失情况

监测时段为 2021 年 9 月至 2023 年 6 月，共 22 个月。监测组随着水土保持工程进展情况的变化，项目区地表扰动面积随之改变，至监测委托时间起，项目基建期已完工。施工过程中的水土流失面积情况按施工时序进度及查阅资料进行分析推算。

详见下表 2.4-1、2.4-2 水土流失情况记录表。

基建期水土流失情况表（开挖及回填区域）

表 2.4-1

监测分区	基建期扰动面积 (hm ²)	水土流失面积占用地面积 (%)	水土流失面积 (hm ²)	各级水土流失面积 (hm ²)			平均土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	年均土壤侵蚀总量 (t)
				轻度	中度	强烈		
采矿工业区	3.49	100	3.49	/	/	3.49	12068	421.17
选矿工业区	1.04	100	1.04	/	1.04	/	2528	26.29
尾矿库区	1.39	100	1.39	/	/	1.39	6520	90.63
矿山道路区	0.49	100	0.49	/	0.49	/	2653	13.0
生活及矿部区	0.98	100	0.98	/	/	0.98	5367	52.60
生态修复区	1.96	100	1.96	/	1.96	/	2564	50.25
合计	9.35	100	9.35	/	3.49	5.86	6994	653.94

试运行期监测水土流失情况表

表 2.4-2

监测分区	基建期扰动面积 (hm ²)	水土流失面积占用地面积 (%)	水土流失面积 (hm ²)	各级水土流失面积 (hm ²)			平均土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	年均土壤侵蚀总量 (t)
				轻度	中度	强烈		
采矿工业区	3.49	/	/	/	/	/	/	/
选矿工业区	1.04	/	0.30	0.30	/	/	/	
尾矿库区	1.39	/	0.55	0.55	/	/	/	
矿山道路区	0.49	/	/	/	/	/	/	
生活及矿部区	0.98	/	/	/	/	/	/	
生态修复区	1.96	/	1.96	1.96	/	/	/	
合计	9.35	/	2.81	2.81	/	/	/	/

第3章 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 水土流失防治责任范围

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》及批复文件，确定的本项目防治责任范围总面积 11.15hm²。其中采矿工业防治区 4.03hm²，选矿工业防治区 1.04hm²，尾矿库防治区 2.65hm²，矿山道路防治区 0.49hm²，生活及矿部防治区 0.98hm²，生态修复防治区 1.96hm²。

通过2021年9月至2023年6月现场监测及无人机遥感监测等监测手段得知，项目基建期建设过程中无超范围扰动，实际扰动范围均控制在红线范围内，面积为 9.35hm²。其中首其中采矿工业区 3.49hm²、选矿工程区 1.04hm²，尾矿库区 1.39hm²、矿山道路区 0.49hm²、生活及矿部区 0.98hm²、生态修复区 1.96hm²。

综上所述，方案批复的基建期水土流失防治责任范围较实际监测得知减少 1.80hm²。详见表 3.1-1、3.1-2。

基建期方案批复防治责任范围表

表 3.1-1

单位: hm²

项目	防治分区	防治责任范围
江西德安锑锌矿	采矿工业区	4.03
	选矿工业区	1.04
	尾矿库区	2.65
	矿山道路区	0.49
	生活及矿部区	0.98
	生态修复区	1.96
合计		11.15

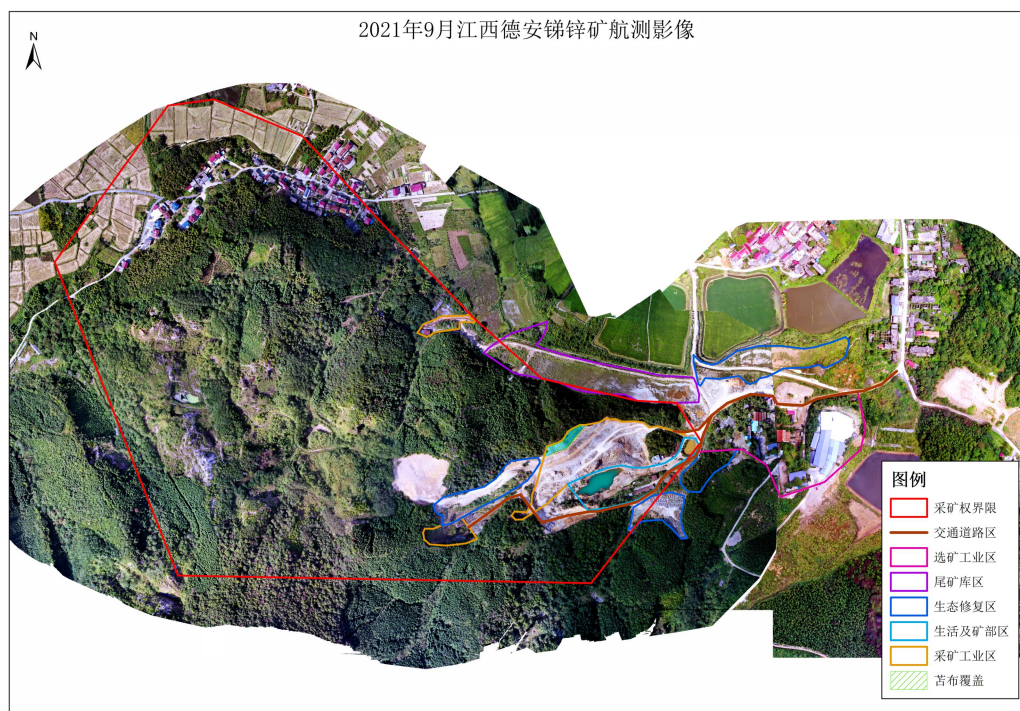
基建期方案批复与实际监测防治责任范围表

表 3.1-2

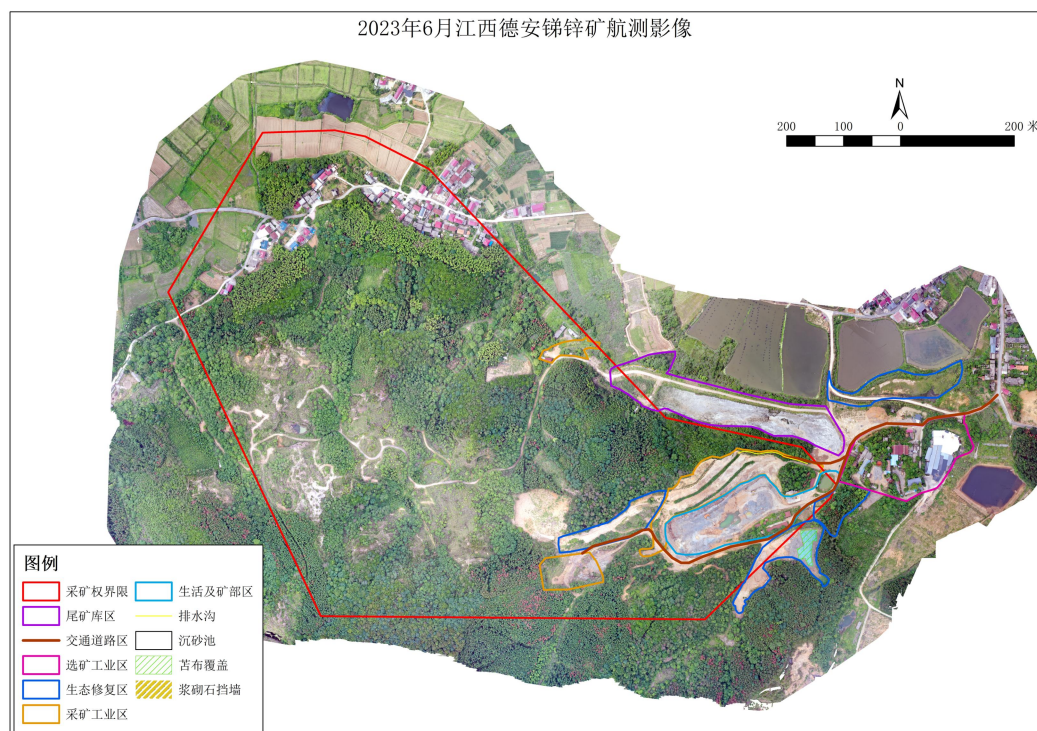
单位: hm²

项目	防治分区	方案设计防治责任范围	实际防治责任范围	增减情况
江西德安锑锌矿	采矿工业区	4.03	3.49	-0.54
	选矿工业区	1.04	1.04	0
	尾矿库区	2.65	1.39	-1.26
	矿山道路区	0.49	0.49	0
	生活及矿部区	0.98	0.98	0
	生态修复区	1.96	1.96	0
合计		11.15	9.35	-1.80

防治责任范围变化的原因：通过实地调查和整理分析有关监测数据得出，基建期实际发生的扰动范围为 9.35hm^2 ，主要由于基建期采区面积未全面铺开，采矿工业防治区减少 0.54hm^2 、尾矿库防治区基建期未排放尾砂，仅对岸坡进行了整改加固，扰动面积减少 1.26hm^2 ，因此防治责任范围减少 1.80hm^2 。



水土流失防治责任范围监测影像（2021 年 9 月）



水土流失防治责任范围监测影像（2023 年 6 月）

3.1.2 背景值及各地表扰动类型侵蚀模数

(1) 原地貌侵蚀模数

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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《江西省水土保持规划（2016~2030年）》（江西省水利厅，2017年8月），德安县属于江西省水土流失重点治理区。通过对本项目建设区域进行的水土流失调查、背景资料分析，原始地形地貌图及现场图片分析、图斑勾绘可知，项目建设区原始占地类型主要为采矿用地、灌木林地和坑塘水面，项目区内水土流失轻度侵蚀面积为 2.84hm^2 ，占工程总占地面积的 25.47% ，其余大部分为微度侵蚀。项目建设区年均土壤侵蚀总量为 82t/a ，平均土壤侵蚀模数为 $739\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 防治措施实施后侵蚀模数

监测项目组通过查阅设计资料、监理月报、工程验收计量单、现场调查及卫星遥感影像等方法对项目区内实施措施完成后，开挖及回填、植物措施区域的两个侵蚀单元上的2组监测点的数据进行采集、整理与分析，计算结果见表3.1-3，3.1-4。

根据以上监测数据分别计算植物措施区域、开挖及回填区域的侵蚀模数，结果见表3.1-5，3.1-6。

根据以上监测数据，计算得出2021年9月至2023年6月本项目基建期扰动地表在水土保持设施逐步实施完毕后初步发挥效益时的平均土壤侵蚀模数为 $496\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。有植被覆盖的地表流失量明显减少，水土保持设施保水拦渣防护效果显著。

表 3.1-3 测针法测定有植被区域土壤流失量登记表

组别	2021年9月至2023年6月侵蚀厚度（mm）		备注
	第一组	第二组	
标桩1	0.38	0.37	水力侵蚀量
标桩2	0.36	0.36	水力侵蚀量
标桩3	0.37	0.39	水力侵蚀量
标桩4	0.35	0.36	水力侵蚀量
标桩5	0.38	0.37	水力侵蚀量
标桩6	0.36	0.35	水力侵蚀量
标桩7	0.39	0.36	水力侵蚀量
标桩8	0.34	0.37	水力侵蚀量
标桩9	0.36	0.35	水力侵蚀量

平均侵蚀厚度	0.365555556	0.364444444	$H_{\text{平均}}=\sum h$
坡度 (°)	25	25	
容重 (t/m^3)	1.36	1.36	测定值
侵蚀量 (t)	0.004429656	0.004416192	$A=\rho ZS/1000\cos\theta$

表 3.1-4 测针法测定开挖回填区域土壤流失量登记表

组别	2021 年 9 月至 2022 年 5 月侵蚀厚度 (mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩 1	5.3	5.2	水力侵蚀量
标桩 2	5.4	5.3	水力侵蚀量
标桩 3	5.1	5.1	水力侵蚀量
标桩 4	5.3	5.4	水力侵蚀量
标桩 5	5.2	5.3	水力侵蚀量
标桩 6	5.3	5.1	水力侵蚀量
标桩 7	5.4	5.3	水力侵蚀量
标桩 8	5.1	5.2	水力侵蚀量
标桩 9	5.2	5.1	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	5.255555556	5.222222222	$H_{\text{平均}}=\sum h$
坡度 (°)	25	25	
容重 (t/m^3)	1.33	1.34	测定值
侵蚀量 (t)	0.06227991	0.0623502	$A=\rho ZS/1000\cos\theta$

(3) 各地表扰动类型侵蚀模数

通过查阅设计资料、监理月报、工程验收计量单、现场调查及卫星遥感影像等方法及以上监测数据分别计算项目区扰动地表开挖回填、绿化两类不同侵蚀单元的侵蚀模数，计算结果见表 3.1-5、3.1-6 土壤侵蚀模数计算表。

侵蚀模数是土壤侵蚀强度单位，是衡量土壤侵蚀程度的一个量化指标。也称为土壤侵蚀率、土壤流失率或土壤损失幅度。指表层土壤在自然营力（水力、风力、重力及冻融等）和人为活动等的综合作用下，单位面积和单位时间内被剥蚀并发生位移的土壤侵蚀量；其单位为 $t/(km^2 \cdot a)$ 。也可采用单位时段内的土壤侵蚀厚度，其单位名称为毫米每年 (mm/a)。土壤侵蚀模数与土壤侵蚀厚度的换算关系为：土壤侵蚀厚度=土壤侵蚀模数/土壤容重，容重单位为 g/cm^3 或 t/m^3 。

表 3.1-5 测针法测定有植被区域土壤侵蚀模数计算表			
组别	2021 年 9 月至 2023 年 6 月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度 (mm)	0.365555556	0.364444444	$H_{\text{平均}}=\sum h$

坡度（.）	25	25	
容重（t/m³）	1.36	1.36	测定值
侵蚀量（t）	0.004429656	0.004416192	$A=ZScos\theta/1000$
侵蚀模数（t/km²·a）	497	496	水力侵蚀量
侵蚀模数平均值	496		水力侵蚀量
表 3.1-6 测针法测定扰动地表开挖回填土壤侵蚀模数计算表			
组 别	2021 年 9 月至 2022 年 5 月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度（mm）	5.255555556	5.222222222	$H\text{ 平均}=\sum h$
坡度（.）	25	25	
容重（t/m³）	1.33	1.34	测定值
侵蚀量（t）	0.06227991	0.0623502	$A=ZScos\theta/1000$
侵蚀模数（t/km²·a）	6989.888889	6997.777778	水力侵蚀量
侵蚀模数平均值	6994		水力侵蚀量

根据以上扰动地表监测点数据,发现各种扰动地表类型中,开挖回填类扰动造成的侵蚀最大,平均侵蚀模数为 6994t/(km²·a),绿化扰动相对最小为 496t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据本工程征占地资料 and 实际调查核实,本项目征占地总面积为 11.15hm²,其中采矿工业区占地面积 4.03hm²、选矿工业区占地面积 1.04hm²、尾矿库区占地面积 2.65hm²、矿山道路区占地面积 0.49hm²、生活及矿部区占地面积 0.98hm²、生态修复区占地面积 1.96hm²。其中永久占地 7.21hm²,临时占地 3.94hm²。土地利用类型为采矿用地 10.32hm²、灌木林地 0.48hm²、坑塘水面 0.35hm²。基建期实际扰动土地面积为 9.35hm²,占地类型为工业用地。

3.2 取料监测结果

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》(报批稿)及批复文件,本项目基建期不设置取料场,无借方,回填土方均为项目范围内开挖的土方及表土。

3.3 弃渣监测结果

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》及批复文件，本项目未设置弃渣场。根据现场长期监测及查阅相关资料得知，项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为 2.30 万 m^3 ，其中挖方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），填方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），无借方，无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料，由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工，土石方量基本无变化。

3.4 土石方流向情况监测

3.4.1 方案设计土石方量

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》及批复文件，本项目基建期土石方挖填方总量 2.30 万 m^3 ，其中：挖方总量为 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），填方总量为 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ）。经土石方调配平衡后，无弃方，无借方；生产期产生的土方（0.23 万 m^3 ）运至尾砂库回填平整后进行生态修复。

3.4.2 实际监测土石方情况

根据现场监测及查阅相关结算资料，项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为 2.30 万 m^3 ，其中挖方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），填方 1.15 万 m^3 （含表土 0.55 万 m^3 ），无借方，无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料，由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工，土石方量基本无变化。（详见土石方结算清单）土石方平衡及调配情况详见表 3.4-1。

土石方平衡表

表 3.4-1

单位：万 m^3

序号		挖方	填方	借方		余方	
				数量	来源	数量	去向
①	设计	1.15	1.15	/	/	/	无余方，生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复
②	实际	1.15	1.15	/	/	/	无余方，生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复
增减情况“+”“-”		0	0	/	/	/	

3.5 其他重点部位监测结果

建设单位于 2021 年 9 月委托我单位进行水土保持监测，监测工作小组进场

后，对项目基建期道路边坡进行了重点监测，施工过程中，建设单位对项目区扰动区域采取了绿化的措施进行防护，至 2023 年 6 月，基建期各项水土保持措施运行情况良好。



(道路区边坡绿化)

第4章 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计工程措施

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》（报批稿），基建期方案设计工程措施按各防治分区进行布设，主要有：

一、采矿工业防治区

方案设计：表土剥离 0.55 万 m^3 ，截水沟 1000m。

二、选矿工业防治区

方案设计：排水沟 150m，沉沙池 1 座，表土回填 0.05 万 m^3 。

三、尾矿库防治区

方案设计：表土回填 0.05 万 m^3 ，截洪沟 350m，场地平整 0.80 hm^2 ，干砌石护坡 0.30 hm^2 。

四、矿山道路防治区

方案设计：排水沟 650m，沉沙池 1 座。

五、生态修复防治区

方案设计：排水沟 520m，浆砌石挡土墙 295m、沉沙池 3 座、表土回填 0.45 万 m^3 、场地平整 1.96 hm^2 。

4.1.2 工程措施监测结果

本工程基建期防治区水土保持工程措施主要为 2021 年 3 月至 2021 年 6 月实施。通过查阅设计资料、监理月报、工程验收计量单、现场调查及卫星遥感影像复核等方法获取工程措施工程量，局部区域的调查采用无人机调查，已实施的水土保持工程措施如下：

一、采矿工业防治区

实施工程措施：表土剥离 0.55 万 m^3 ，截水沟 869m。

二、选矿工业防治区

实施工程措施：排水沟 120m，沉沙池 1 座，表土回填 0.05 万 m^3 。

三、尾矿库防治区

实施工程措施：表土回填 0.05 万 m^3 ，截洪沟 350m，场地平整 0.80 hm^2 ，干砌石护坡 0.30 hm^2 。

四、矿山道路防治区

实施工程措施：排水沟 680m，沉沙池 1 座。

五、生态修复防治区

实施工程措施：排水沟 520m，浆砌石挡土墙 425m、沉沙池 3 座、表土回填 0.45 万 m³、场地平整 1.96hm²。

4.1.3 工程措施变化量及原因

工程措施工程量变化的主要原因：

1、采矿工业防治区：截水沟根据边坡开挖地形沿边坡布设，实际实施石质截水沟 869m，较方案设计减少 131m。

2、选矿工业防治区：项目实施过程中，根据现场实际情况，布设排水沟 120m，减少 30m。

3、尾矿库防治区：方案设计时，尾矿区内工程措施已全部实施完成，无变化。

4、矿山道路防治区：项目实施过程中，根据现场实际情况，优化项目区排水，增加排水沟 30m。

5、生态修复防治区：项目实施过程中，根据现场实际情况，靠南侧下边坡地质不稳定，为防止边坡坍塌，增加浆砌石挡土墙 130m。

详见表 4.1-1 实际完成的水土保持措施与设计对比情况。详见图 4.1-1。

实际完成的水土保持工程措施与设计工程量对比情况

表 4.1-1

单位：见表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减情况	工期
第一部分	工程措施					
一	采矿工业防治区					
1	表土剥离	万 m ³	0.55	0.55	0	2021.3 至 2021.6
2	截水沟	m	1000	869	-131	
二	选矿工业防治区					
1	排水沟	m	150	120	-30	
2	沉沙池	座	1	1	0	
3	表土回填	万 m ³	0.05	0.05	0	
三	尾矿库防治区					
1	表土回填	万 m ³	0.05	0.05	0	
2	截洪沟	m	350	350	0	

3	场地平整	hm ²	0.80	0.80	0
4	干砌石护坡	hm ²	0.30	0.30	0
四	矿山道路防治区				
1	排水沟	m	650	680	+30
2	沉沙池	座	1	1	0
五	生态修复防治区				
1	排水沟	m	520	520	0
2	浆砌石挡土墙	m	295	425	+130
3	沉沙池	座	3	3	0
4	表土回填	万 m ³	0.45	0.45	0
5	场地平整	hm ²	1.96	1.96	0

4.1.4 工程措施完成情况影像

图 4.1-1 工程措施完成情况影像



工程措施实施情况

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》（报批稿），基建期方案设计植物措施按各防治分区进行布设，主要有：

一、尾矿库防治区

方案设计：草皮绿化 0.50hm²。

二、选矿工业防治区

方案设计：撒播草籽 0.27hm²。

三、生态修复防治区

方案设计：栽植乔木 550 株、撒播草籽 1.96hm²。

4.2.2 植物措施监测结果

本工程基建期防治区水土保持植物措施主要施工时段为 2021 年 7 月至 2022 年 5 月实施。通过查阅竣工资料、监理月报、工程验收计量单、现场调查及卫星遥感影像复核等方法获取植物措施工程量，局部区域的调查采用无人机调查，已实施的水土保持植物措施如下：

一、尾矿库防治区

实施植物措施：草皮绿化 0.55hm²。

二、选矿工业防治区

实施植物措施：撒播草籽 0.30hm²。

三、生态修复防治区

实施植物措施：栽植乔木 600 株、撒播草籽 1.96hm²。

4.2.3 植物措施变化原因

植物措施工程量变化的主要原因：

1、尾矿库防治区：对尾矿库区裸露边坡全部进行了撒播草籽，增加绿化面积 0.05hm²。

2、选矿工业防治区：对选矿区裸露面全部进行了撒播草籽，增加绿化面积 0.03hm²。

3、生态修复防治区：对生态修复区场平后的场地栽植胡枝子 600 株，撒播植草 1.96hm²，增加乔木 50 株。

详见表 4.1-2 实际完成的水土保持植物措施与设计工程量对比情况。

实际完成的水土保持植物措施与设计工程量对比情况

表 4.1-2

单位：见表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减情况	工期
第二部分	植物措施					
一	尾矿库防治区					2021.7 至

1	草皮绿化	hm ²	0.5	0.55	0.05	2022.5
二	选矿工业防治区					
1	撒播草籽	hm ²	0.27	0.3	0.03	
三	生态修复防治区					
1	栽植乔木	株	550	600	50	
	撒播草籽	hm ²	1.96	1.96	0	

4.2.4 植物措施完成情况影像



4.3 临时措施防治效果

4.3.1 方案设计临时措施

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》（报批稿），基建期方案设计临时措施按防治分区进行布设，主要有：

一、尾矿库防治区

方案设计：苫布覆盖 0.50hm²。

二、选矿工业防治区

方案设计：苫布覆盖 0.05hm²。

三、生态修复防治区

方案设计：苫布覆盖 1.96hm²。

4.3.2 临时措施监测结果

本工程基建期防治区水土保持临时措施主要施工时段为 2021 年 3 月至 2022 年 5 月实施。通过查阅竣工资料、监理月报、工程验收计量单、现场调查及卫星遥感影像复核等方法获取临时措施工程量，局部区域的调查采用无人机调查，已实施的水土保持临时措施如下：

一、采矿工业防治区

实施临时措施：苫布覆盖 0.12hm²。

二、尾矿库防治区

实施临时措施：苫布覆盖 0.55hm²。

三、选矿工业防治区

实施临时措施：苫布覆盖 0.10hm²。

四、生态修复防治区

实施临时措施：苫布覆盖 2.01hm²。

实际完成的水土保持临时措施与设计工程量对比情况

表 4.1-3

单位：见表

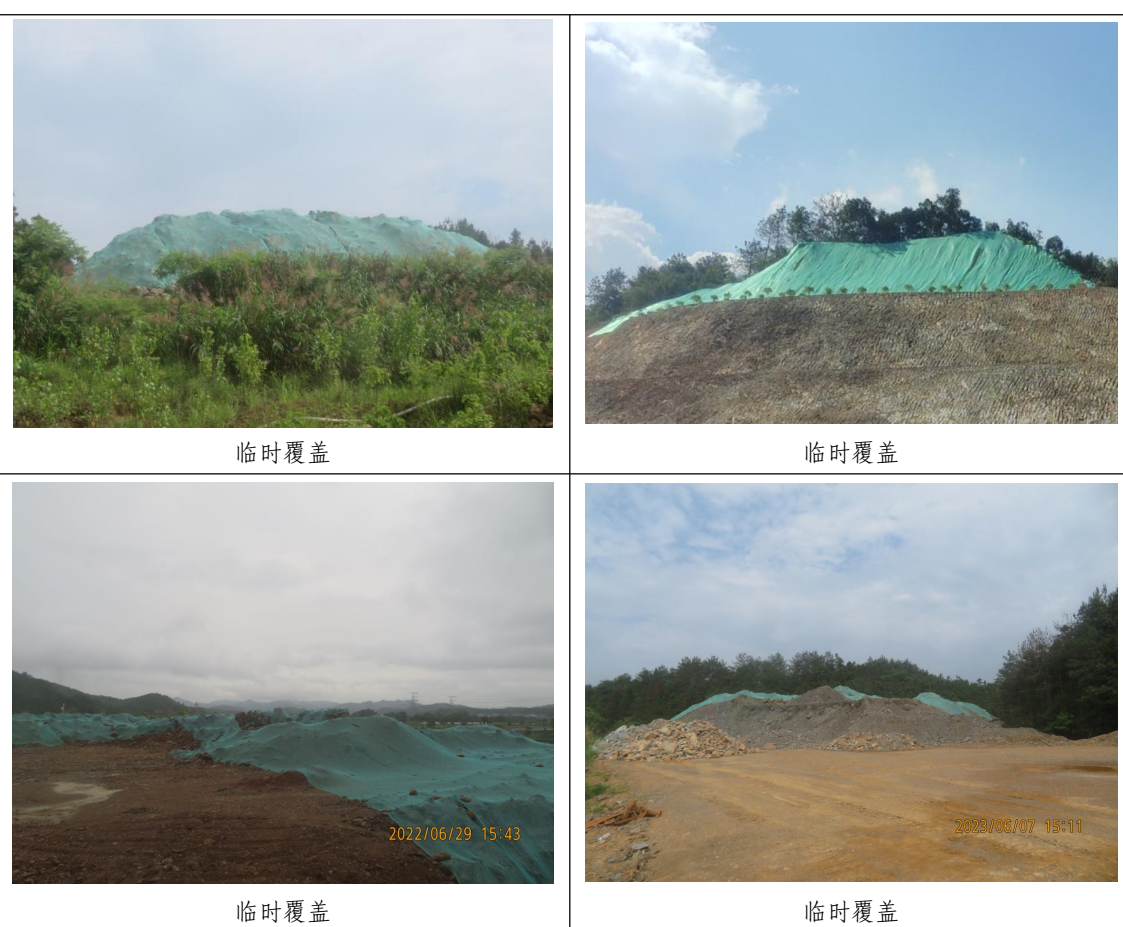
序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减情况	工期
第三部分	临时措施					
一	采矿工业防治区					
1	苫布覆盖	hm ²	0	0.12	0.12	2021.3 至 2022.5
二	尾矿库防治区					
1	苫布覆盖	hm ²	0.5	0.55	0.05	

三	选矿工业防治区					
1	苫布覆盖	hm ²	0.05	0.1	0.05	
四	生态修复防治区					
1	苫布覆盖	hm ²	1.96	2.01	0.05	

4.3.3 临时措施变化原因

2021年9月监测工作小组进场时，项目区部分临时措施已经建设完成，通过现场监测、业主提供的有关资料及项目季报，项目区实际布设的临时措施体系较设计相比略有增加，基本满足项目临时防护要求。

4.3.4 临时措施完成情况影像



4.4 水土保持措施防治效果

根据监测结果统计，该项目基建期扰动区域建设单位基本落实方案工程量，本工程水土保持设施于2021年3月至2022年5月实施。

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2.81hm²存在微度水土流失。平均土壤侵蚀模数由扰动初期6994t/(km²·a)降至496t/(km²·a)，水土流失基本得到控制。

第 5 章 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期水土流失面积

项目区地处南方红壤丘陵侵蚀区，水土流失类型主要以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。项目区所在地德安县属省级水土流失重点治理区。

项目区内水土流失轻度侵蚀面积为 $2.84hm^2$ ，占征占地总面积的 25.47%，其余大部分为微度侵蚀。

5.1.2 施工期水土流失面积

项目基建期于 2021 年 3 月开工，2022 年 5 月完工，总工期 15 个月。随着施工强度的逐步加大，各区域扰动土地面积不断增加，水土流失面积也随之增加。通过长期监测及查阅施工设计文件、施工进度安排、施工过程中的影像资料及施工期遥感影像数据等资料，对项目建设中的水土流失面积进行统计分析，水土流失面积具体情况见表 5.1-1。

施工期监测区水土流失面积情况表

表 5.1-1

监测分区	基建期扰动面积 (hm^2)	水土流失面积占用 地面积 (%)	水土流失面积 (hm^2)	各级水土流失面积 (hm^2)		
				轻度	中度	强烈
采矿工业区	3.49	100	3.49	/	/	3.49
选矿工业区	1.04	100	1.04	/	1.04	/
尾矿库区	1.39	100	1.39	/	/	1.39
矿山道路区	0.49	100	0.49	/	0.49	/
生活及矿部区	0.98	100	0.98	/	/	0.98
生态修复区	1.96	100	1.96	/	1.96	/
合计	9.35	100	9.35	/	3.49	5.86

5.1.3 试运行期水土流失面积

2023 年 6 月，项目基建期完工投入运行，随着各项水土保持工程的陆续建成，项目基建期建设区的硬化、植物措施林草保存率、覆盖率的提高，项目基建期建设区除植物措施外基本无水土流失面积。

5.2 土壤流失量

5.2.1 施工准备期土壤流失量

项目区地处南方红壤丘陵侵蚀区,水土流失类型主要以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主,土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区所在地德安县属省级水土流失重点治理区。

项目区内水土流失轻度侵蚀面积为 2.84hm^2 ,占征占地总面积的 25.47%,其余大部分为微度侵蚀。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》,确定采矿工业区平均土壤侵蚀模数为 $591\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $23.8\text{t}/\text{a}$;确定选矿工业区平均土壤侵蚀模数为 $409\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $4.3\text{t}/\text{a}$;确定尾矿库区平均土壤侵蚀模数为 $1025\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $27.2\text{t}/\text{a}$;确定矿区道路区平均土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $2.0\text{t}/\text{a}$;确定生态修复区平均土壤侵蚀模数为 $1087\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $21.3\text{t}/\text{a}$;确定生活及矿部区平均土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,年土壤侵蚀总量为 $3.9\text{t}/\text{a}$;通过加权平均得出项目建设区年均土壤侵蚀总量为 $82\text{t}/\text{a}$,年均土壤侵蚀模数为 $739\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.2 施工期土壤流失量

项目基建建设过程中,随着采矿业土石方工程的施工建设,主体工程基础开挖以及施工道路修建和使用等,对项目区的原地貌、土地和植被均产生了不同程度的扰动和损坏,产生了新的水土流失,项目区水土流失量有所增加,基建期项目区年均土壤侵蚀总量为 653.94t ,开挖及回填区域平均土壤侵蚀模数为 $6994\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,各监测区的土壤流失情况如下表 5.2-1。

施工期监测区水土流失情况表

表 5.2-1

监测分区	基建期扰动面积 (hm^2)	水土流失面积占用地面积 (%)	水土流失面积 (hm^2)	各级水土流失面积 (hm^2)			平均土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	年均土壤侵蚀总量 (t)
				轻度	中度	强烈		
采矿工业区	3.49	100	3.49	/	/	3.49	12068	421.17
选矿工业区	1.04	100	1.04	/	1.04	/	2528	26.29
尾矿库区	1.39	100	1.39	/	/	1.39	6520	90.63
矿山道路区	0.49	100	0.49	/	0.49	/	2653	13.0
生活及矿部区	0.98	100	0.98	/	/	0.98	5367	52.60
生态修复区	1.96	100	1.96	/	1.96	/	2564	50.25
合计	9.35	100	9.35	/	3.49	5.86	6994	653.94

5.2.3 试运行期土壤流失量

2023年6月,随着各项水土保持工程的陆续建成,基建期建设区植物措施林草保存率、覆盖率的提高,项目基建期建设区除植物措施2.68hm²外基本无水土流失。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据《江西德安锑锌矿水土保持方案报告书》及批复文件,本项目不设置取料场、弃渣场。项目基建期实际施工过程中产生共计土石方挖填总量为2.30万m³,其中挖方1.15万m³(含表土0.55万m³),填方1.15万m³(含表土0.55万m³),无借方,无余方。生产期产生的土方运至尾砂库回填平整后进行生态修复。根据建设单位提供的有关结算资料,由于方案设计时项目基建期土方工程基本已完工,土石方量基本无变化。

5.4 水土流失危害

在监测过程中基建期项目区未发生明显的水土流失危害事件。

第6章 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失总治理度

项目基建期水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积主要包括道路、硬化及水土保持植物措施共9.35hm²；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中要求：矿山开采项目在计算各项防治指标值时，其露天开采的采区面积可在防治责任范围面积中扣除，因此扣除采矿工业区面积3.49hm²，水土流失总面积9.35hm²。建设单位对水土流失区域实施水土保持措施面积为5.85hm²，由此计算项目区水土流失总治理度为99.83%，超过方案目标值98%。

水土流失总治理度计算表

表6-1

单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	水土流失面积	水土流失治理面积				治理度（%）
			工程措施	植物措施	道路、建筑物及硬化面积	小计	
采矿工业防治区	3.49	/	/	/	/	/	/
选矿工业防治区	1.04	1.04	0.01	0.30	0.72	1.03	99.04
尾矿库防治区	1.39	1.39	0.02	0.55	0.82	1.39	100
矿山道路防治区	0.49	0.49	0.01	0	0.48	0.49	100
生活及矿部防治区	0.98	0.98	0	0	0.98	0.98	100
生态修复防治区	1.96	1.96	0	1.96	0	1.96	100
合计	9.35	5.86	0.04	2.81	3.00	5.85	99.83

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。其计算公式如下：

土壤流失控制比=项目建设区容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度
根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及本工程水土保持报方案，结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度，本项目容许土壤流失量为500t/（km²·a）。截至2023年6月该工程基建期扰动地表治理后的平均土壤侵蚀强度达到496t/（km²·a），土壤流失控制比平均为1.01，超过方案目标1.0。

6.3 渣土防护率

基建期建设过程中，临时堆土总量为0.78万m³，堆放在场地内，临时堆存过程中及时采取了覆盖、浆砌石挡土墙等措施，使得土方得到了有效的拦挡。实

际有效拦挡 0.77 万 m^3 ，拦渣率达到 98.72%，超过方案目标值 97%。

6.4 表土保护率

项目基建期建设区内可剥离表土 0.55 万 m^3 ，实际剥离表土量为 0.548 万 m^3 ，剥离的表土直接回填生态修复裸露区域和尾矿库下游坡面，表土保护率达到 99.64%，超过方案目标值 92%。

6.5 林草植被恢复率

基建期项目区可恢复植被面积为 2.83 hm^2 ，完成水土保持植物措施面积为 2.81 hm^2 ，林草植被恢复率为 99.29%，超过方案目标值 98%。

林草植被恢复率计算表

表 6-2

单位： hm^2

防治分区	实际扰动面积	可绿化面积	已恢复面积			林草恢复率（%）
			人工绿化	自然恢复	小计	
采矿工业防治区	3.49	0	0	0	0	0
选矿工业防治区	1.04	0.31	0.30	0	0.30	96.77
尾矿库防治区	1.39	0.56	0.55	0	0.55	98.21
矿山道路防治区	0.49	0	0	0	0	0
生活及矿部防治区	0.98	0	0	0	0	0
生态修复防治区	1.96	1.96	1.96	0	1.96	100.00
合计	9.35	2.83	2.81	0	2.81	99.29

6.6 林草覆盖率

基建期项目红线范围内总面积为 9.35 hm^2 ，完成水土保持植物措施面积为 2.81 hm^2 ，项目区林草覆盖率为 30.05%，超过方案目标值 25%。

林草覆盖率计算表

表 6-3

单位： hm^2

防治分区	实际扰动面积	林草植被面积			植被覆盖率（%）
		人工绿化	自然恢复	小计	
采矿工业防治区	3.49	0	0	0	0
选矿工业防治区	1.04	0.30	0	0.30	28.85
尾矿库防治区	1.39	0.55	0	0.55	39.57
矿山道路防治区	0.49	0	0	0	0
生活及矿部防治区	0.98	0	0	0	0
生态修复防治区	1.96	1.96	0	1.96	100.00
合计	9.35	2.81	0	2.81	30.05

第 7 章 结论

7.1 水土流失动态变化

项目基建期扰动范围实际总面积 9.35hm²，防治范围内水土保持防治责任得到落实；项目土石方主要集中在道路土方工程、露天开采、场地平整土方回填时段，其他时间段土石方变化是较少的，土石方施工过程中未造成较大的水土流失危害的隐患，与水土保持方案设计方向、措施类型等基本保持一致。

工程实际完成水土流失防治指标和水土保持方案中设计的防治指标详见表 7.1-1。

水土流失防治指标对比分析表

表 7.1-1

防治指标	方案目标值	完成值	综合评价
水土流失总治理度	98%	99.83%	达标
土壤流失控制比	1	1.01	达标
渣土防护率	97%	98.72%	达标
表土保护率	92%	99.64%	达标
林草植被恢复率	98%	99.29%	达标
林草覆盖率	25%	30.05%	达标

项目基建期防治区水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率都达到了水土保持方案设计要求。

7.2 水土保持措施评价

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验，方案确定的水土保持措施已得到了全面的实施。

本项目水土保持防治工程措施都已实施完毕。已完成的水保工程措施均按照水土保持方案设计施工修建，已实施的措施目前均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果显著。

已完成的植物措施基本按照水土保持方案设计实施，对场地采取地被、边坡采用挂网喷播及草皮铺装的种植方式，灌木大部分选择以乡土树种居多，平均成活率达到 98%。总体来说，植物措施的实施起到了防治水土流失，起到固土保水的水土保持防治效果。

基建期水土保持措施总体布局上基本维持了原方案设计的框架，建设单位严

格按照施工图设计进行施工，主体工程区域内的工程标准高、防护效果显著、生态恢复良好，完成的水土保持工程数量和质量符合设计要求。通过对工程现场的抽查、核实，工程建设期间未发生水土流失事故，水土流失防治效果达到了国家有关法律法规的规定及技术规范与标准的要求，水土保持工程投资基本合理。

7.3 存在问题及建议

（1）监测过程中总结的经验：

对已完成工程措施、植物措施加强后续管护，对未成活植被及植被稀疏地块进行及时补种；对淤塞的排水沟及沉沙池及时清理，更好的发挥各项措施的防治效果。

（2）监测过程存在的问题及建议

根据生产建设项目水土保持监测的要求，要全面准确地反映建设项目的水土流失情况，水土流失量的确定是监测工作的难点。各监测点可供监测的时间较短，现有的传统监测方法有较大的局限，但在现阶段的技术条件下又不得不依托传统的监测方法，探索一套适合于生产建设项目特点的水土流失监测方法势所必然。

植物措施及工程措施的侵蚀强度的监测方法有待进一步研究。

①生产建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。必须开展水土保持监测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化及水土保持措施实施的数量和效果，才能检验水土保持方案及措施是否适宜、是否有效，同时为今后开展水土保持编制工作提供有益的经验。

②准确的反映生产建设项目水土流失状况要从复杂的工程建设内容找出引发水土流失的因子。根据水土流失形态、侵蚀物质组成以及基本相似的水土流失强度归纳出基本地表扰动类型，这些基本类型能够涵盖整个工程的所有建设内容所产生的水土流失种类，取得了较好的监测效果。

③利用多种方法检测基本扰动类型侵蚀强度。基本扰动类型侵蚀强度的监测是监测工作的重点和难点，这是统计整个项目水土流失量以及评价工程水土流失程度必不可少的内容。

④多方面参与监测工作。为了提高监测质量，邀请有关技术部门、施工单位和现场施工人员进行实地调查，对监测实施过程中遇到的问题进行讨论，保证了

监测工作的顺利进行和监测成果的质量。

（3）存在问题及建议

生产建设项目的水土保持措施，不仅仅是为环境建设服务，同时也为主体工程服务，对于改善周边环境、保障主体工程的安全运行具有重要的作用。项目绿化工程已全部完工，但部分地块仍存在植被稀疏、成活率低等情况。

对已完成的水土流失防治措施，要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，对适应性差成活率低的灌木应进行树种更换，使其尽快发挥防护效益，同时建议加强项目绿化植被的管理和维护，对局部裸露地块进行补植。

7.4 综合结论

建设单位对工程建设中的水土保持工作较为重视，经我单位提出监测意见后，在后续管护过程中严格按照要求进行补植及后续管护。目前已完成的防治措施均运行良好，基本达到了方案设定的目标值。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖对周边环境的破坏；监测过程中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，给实施监督管理时提供一定依据。

项目法人单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、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、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，以确保水土保持方案的顺利实施。对水土流失防治责任区内的水土流失进行着全面、系统的整治，较好完成了水土保持方案确定的防治任务。

我单位于 2021 年 9 月至 2023 年 6 月开展了本项目水土保持监测工作，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）文件的要求，通过现场调查及无人机遥感监测等监测方法，自 2021 年第四季度开始对本项目每季度水土保持监测季度报表中生产建设项目水土保持监测三色评价进行评定。至目前为止，三色评价等分情况如下：

2021 年第一季度水土保持监测季度报表得分为 89 分（绿色）

2021 年第二季度水土保持监测季度报表得分为 89 分（绿色）

2021 年第三季度水土保持监测季度报表得分为 87 分（绿色）

2021 年第四季度水土保持监测季度报表得分为 77 分（黄色）

2022 年第一季度水土保持监测季度报表得分为 75 分（黄色）

2022 年第二季度水土保持监测季度报表得分为 81 分（绿色）

2022 年第三季度水土保持监测季度报表得分为 79 分（黄色）

2022 年第四季度水土保持监测季度报表得分为 81 分（绿色）

2023 年第一季度水土保持监测季度报表得分为 85 分（绿色）

2023 年第二季度水土保持监测季度报表得分为 89 分（绿色）（详见附件）

综上所述，监测期间本项目水土保持监测三色评价得分情况为 3 次黄色，7 次绿色，最终评价为绿色。监测过程中项目区内未发生水土流失危害，符合水土保持竣工验收条件。

项目竣工后，由德安县明星矿业有限公司对本项目水土保持设施实行行政主管部门领导下的专业人员负责制，负责运营管护。

目前，各水土保持设施运行情况良好，达到了设计要求，具备了生产建设项目水土保持竣工验收条件。

第 8 章 附图及有关资料

8.1 附件附图

8.1.1 附件

- 1、监测任务委托书；
- 2、监测中影像资料；
- 3、关于江西德安锑锌矿水土保持方案报告书的批复；

8.1.2 附图

- 1、江西德安锑锌矿地理位置图；
- 2、江西德安锑锌矿防治责任范围图；
- 3、江西德安锑锌矿监测分区及监测点位图；

8.2 有关资料

- 1、土石方相关资料；
- 2、水土保持工程预结算资料；
- 3、水土保持监测季度报告表。

附

件

附件 1

委 托 书

九江绿野环境工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《江西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等法律法规和有关文件规定要求，兹委托九江绿野环境工程咨询有限公司对江西德安锦铤矿进行水土保持监测工作。

特此委托。

德安县明星矿业有限公司

2021 年 9 月



附件二：监测过程中的影像资料



工程措施影像





植物措施实施影像



德安县水利局文件

德水水保字〔2021〕2号

关于江西德安锑锌矿水土保持方案 报告书的批复

江西德安锑锌矿：

贵公司报来《江西德安锑锌矿水土保持方案书》已收悉。
经审查研究，现批复如下：

一、项目概况

江西德安锑锌矿位于项目位于德安县聂桥镇宝山村，直距县城约12千米处，行政区划隶属德安县聂桥镇管辖。中心地理坐标为：东经115°38'48.54"，北纬29°22'32.37"，矿区面积为0.728km²。项目由采矿工业区、选矿工业区、尾矿库区、矿山道路区、生活及矿部区和生态修复区七部分组成，年开采规模3.0

万吨，矿区面积 0.728km^2 ，基建扰动面积 11.15hm^2 ，占地类型为采矿用地、灌木林地和坑塘水面。基建期主要建设内容为矿山道路 650m 和尾矿库整治等。设计矿山总服务期 2.25 年（含 4 个月基建），矿区剩余矿资源量 75 千吨，矿山采用凹陷露天开采和地下开采方式，露天开采公路运输方式，地下开采采用人工推车、铁轨运输的矿山运输方式。工程总投资 760.10 万元，其中土建投资 375.00 万元，资金来源于建设单位自筹。本项目于 2021 年 3 月开工，预计 2021 年 6 月完工，总工期 4 个月。

生产建设单位（江西德安锑锌矿）编报的水土保持方案基本符合国家水土保持法律法规的有关规定，对于防治项目开发建设可能造成水土流失，保护项目区生态环境具有重要意义。

二、项目建设水土保持方案总体要求

1、同意本项目执行南方红壤区建设生产类项目水土流失防治一级标准。基本同意至设计水平年（ 2022 年）水土流失防治目标为：水土流失总治理度 98% ，土壤流失控制比 1.0 ，渣土防护率 97% ，表土保护率 92% ，林草植被恢复率 98% ，林草覆盖率 25% 。

2、基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 11.15hm^2 。

3、基本同意水土流失防治措施和水土保持措施进度安排。水土流失防治重点是做好施工过程中的采坑排水、表土剥离、绿化恢复植被、临时拦挡防护、边坡防护、苫布覆盖、沉砂、

临时排水与沉沙池等措施。

4、本项目水土保持总投资 272.56 万元（主体已列：144.30 万元，方案新增：128.26 万元）。主要包括：工程措施 193.53 万元，植物措施 0.53 万元，临时措施 16.55 万元，独立费用 36.00 万元（含水土保持监理费 6.10 万元，水土保持监测费 10.03 万元），基本预备费 14.80 万元，水土保持补偿费 11.15 万元。

三、生产建设单位在项目开工前应完成的工作

1、优化设计。按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，进一步优化主体工程设计和施工组织，努力减少地表扰动、植被破坏、地表硬化面积以及土石方挖填量，增加植被覆盖。

2、落实水土保持监测工作。你公司应自行或委托具有相应能力和水平的机构，按照水土保持监测技术规程，与项目生产建设同步实施水土保持监测，并根据水利部《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161 号）文件规定，实行水土保持监测工作“绿黄红”三色评价，并按规定向我局定期报送监测情况。

3、落实水土保持监理工作。你公司应将水土保持工程监理纳入主体工程监理范围，凡主体工程开展监理工作的项目，应按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其

中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应配备具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务，确保水土保持工程建设质量和进度。

4、缴纳水土保持补偿费。按照《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综[2014]8 号）和本项目水保方案批复，及时缴纳水土保持补偿费。

四、生产建设单位在项目建设过程中应重点做好的工作

1、落实水土保持“三同时”制度。严格按水土保持方案要求落实各项水土保持措施，加强施工组织和施工管理。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

2、保护和合理利用水土资源。要控制地面硬化面积，增加土壤入渗，综合利用地表径流；禁止随意取、弃土，弃土应综合利用，取、弃土地点应符合水土保持方案要求，取、弃土以及运输等应符合水土保持方案要求。

3、加强检查。你公司应定期开展水土保持工作检查，并向我局通报水土保持方案的实施情况，接受我局的监督检查。

4、变更报批。本项目的地点、规模发生重大变化，或水土

保持方案实施过程中需对水土保持措施作出重大变更的，应及时补充、修改水土保持方案，并报我局批准。否则，我局将根据《中华人民共和国水土保持法》第五十三条和《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第四十一条进行处罚。

五、生产建设单位在项目完工后应重点做好的工作

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）和《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）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，生产建设单位应加强水土流失管理，在生产建设项目投产使用前，依据经批复的水土保持方案及批复意见，委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，明确验收结论，向社会公开验收情况，并向我局报备验收材料。本项目如未通过水土保持设施验收即投入使用，我局将根据《中华人民共和国水土保持法》第五十四条和《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第四十二条进行处罚。



抄送：县发改委、县自然资源局、县税务局

渠安县水利局综合股

2021年5月8日印发

附件五：水土保持工程预结算资料

水土保持工程预结算单

工程名称	江西德安锦铈矿	
承建单位	德安县明星矿业有限公司	
结算部位	水土保持（采矿工业防治区，选矿工业防治区，矿山道路防治区，生态修复防治区）	
内容概述	工程预结算	
详细内容	结果：本项目施工建设期实际完成的水土保持工程措施总投资为 218.39 万元，其中工程措施费 198.29 万元，植物措施费 5.23 万元，临时措施 14.87 万元。 (详见附页水土保持工程预结算明细)	
结算金额	贰佰壹拾捌万叁仟玖佰元整（218.39 万元）	
会签栏	施工单位	监理单位
		

本表一式四份，由承建单位填报，审批完成后承建单位留存一份，建设单位二份、监理单位一份。

水土保持工程预算明细

序号	工程或费用名称	单位	完成工程量	单价(元)	总投资(元)
第一部分	工程措施				1982917.645
一	采矿工业防治区				
1	表土剥离	万 m ³	0.55	152050	83627.5
2	截水沟	m	869	225	195525
二	选矿工业防治区				
1	排水沟	m	120	185.3	22236
2	沉沙池	座	1	6000.6	6000.6
3	表土回填	万 m ³	0.05	44180.3	2209.02
三	尾矿库防治区				
1	表土回填	万 m ³	0.05	44180.3	2209.02
2	截洪沟	m	350	225	78750
3	场地平整	hm ²	0.8	14010.5	11208.4
4	干砌石护坡	hm ²	0.3	3150000	945000
四	矿山道路防治区				
1	排水沟	m	680	185.3	126004
2	沉沙池	座	1	6000.6	6000.6
五	生态修复防治区				
1	排水沟	m	520	185.3	96356
2	浆砌石挡土墙	m	425	805.76	342448
3	沉沙池	座	3	6000.6	18001.8
4	表土回填	万 m ³	0.45	44180.3	19881.14
5	场地平整	hm ²	1.96	14010.5	27460.58
第二部分	植物措施				52251.25
一	尾矿库防治区				
1	草皮绿化	hm ²	0.55	43735	24054.25
二	选矿工业防治区				
1	撒播草籽	hm ²	0.3	450	135
三	生态修复防治区				
1	栽植乔木	株	600	45.3	27180
2	撒播草籽	hm ²	1.96	450	882
第三部分	临时措施				148730
一	采矿工业防治区				
1	苫布覆盖	hm ²	0.12	53500	6420
二	尾矿库防治区				
1	苫布覆盖	hm ²	0.55	53500	29425
三	选矿工业防治区				
1	苫布覆盖	hm ²	0.1	53500	5350
四	生态修复防治区				
1	苫布覆盖	hm ²	2.01	53500	107535

附件六：水土保持监测季度报表