

桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿

水土保持监测总结报告

建设单位：桐柏兴源矿业有限公司

监测单位：河南金象园林绿化工程有限公司

二〇二一年三月

桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿

水土保持监测总结报告

建设单位：桐柏兴源矿业有限公司

监测单位：河南金象园林绿化工程有限公司

二〇二一年三月





营业执照

扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统',
了解更多登记、监
备案、许可、监
管信息。



统一社会信用代码
91410100MA3X598C33

(副本) 1-2

名称 河南金象园林绿化工程有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 姚艺萌

经营范围 园林绿化工程设计、施工; 园林景观工程施工; 古建筑工程设计
及施工; 公路工程; 水利工程施工; 环保工程; 市政工程设计及施工;
照明工程设计、施工; 防腐保温工程; 防水防腐保温工程; 体
育场地设施工程; 建筑幕墙工程施工; 钢结构工程施工; 体
租赁; 计算机系统集成功能; 电子产品技术开发、技术咨询、汽
技术转移; 工程项目招标代理; 安全技术防范工程设计与施工;
设计、制作、代理、发布国内广告业务; 企业管理咨询; 商务信
息咨询; 工程项目管理; 苗木、花卉、草坪、草坪、电子产品、办公用
品、舞台音响设备、摄像器材、日用百货、家具、汽车配件销
售; 林木养护; 工程技术咨询; 工程造价咨询; 会议会展服务;
市场调查; 市场营销策划; 专业设计服务; 土地规划服务; 商务
信息咨询; 企业管理咨询; 涉及许可经营项目, 应取得相关部门
许可后方可经营(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可
开展经营活动)

注册资本 陆仟零壹万圆整

成立日期 2015年11月23日

营业期限 长期

住所 郑州市二七区福寿街1号



登记机关

2019年12月31日

市场主体应当于每年1月1日至3月31日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

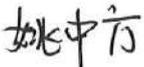
桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿

水土保持监测总结报告

责任页

河南金象园林绿化工程有限公司

批准：姚艺萌  (总经理)

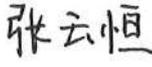
核定：姚中方  (副总经理)

审查：吴至上  (工程师)

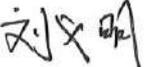
校核：吴至上  (工程师)

项目负责人：姚中方 

编写：吴至上  (工程师) (前言、第三章)

张云恒  (高级工程师) (第一章、第二章)

王冯  (工程师) (第四章、第五章、附图)

刘义明  (工程师) (第六章、第七章、附件)

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目建设概况	7
1.2 水土保持工作情况	14
1.3 监测工作实施情况	16
2 监测内容和方法	24
2.1 扰动土地情况	24
2.2 取料、弃渣情况	25
2.3 水土保持措施	26
2.4 水土流失情况	28
3 重点对象水土流失动态监测	29
3.1 防治责任范围监测	29
3.2 取料监测结果	33
3.3 弃渣监测结果	33
3.4 土石方流向情况监测结果	33
4 水土流失防治措施监测结果	35
4.1 工程措施监测结果	35
4.2 植物措施监测结果	37
4.3 临时防治监测结果	39
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 监测阶段划分	42
5.2 水土流失面积	42

5.3 土壤流失量	43
5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量	44
5.5 水土流失危害监测结果	44
6 水土流失防治效果监测结果	47
6.1 扰动土地整治率	47
6.2 水土流失总治理度	47
6.3 拦渣率	48
6.4 土壤流失控制比	48
6.5 林草植被恢复率	49
6.6 林草覆盖率	49
6.7 六项指标达标情况	50
7 结论.....	51
7.1 水土流失动态变化	51
7.2 水土保持措施评价	51
7.3 存在问题及建议	52
7.4 综合结论	52

前 言

桐柏兴源矿业有限公司为灵宝黄金股份有限公司下辖的 21 个子分公司之一，住所
在河南省桐柏县淮源镇老湾村，成立于 2003 年 5 月 22 日。桐柏兴源矿业有限公司
桐柏老湾金矿区由原来的彭家老庄金矿、上上河金矿、老湾金矿、老湾矿区（东段）
金矿、北杨庄多金属矿等 5 个采矿权和上上河金矿外围详查探矿权“六证合一”整
合而成，河南省国土资源厅于 2018 年 7 月 18 日为该矿颁发了临时《采矿许可证》
（证号：C4100002017074210144778），2020 年根据新的矿业权设制规定，经企业
申请，河南省国土资源厅于 2020 年 7 月 21 日为该矿颁发了新的《采矿许可证》（证
号：C4100002017074210144778），新证对原矿区范围进行了缩边，矿区范围坐标拐
点由原来的 14 个增至 18 个，面积由原来的 9.702km² 缩减至 8.5203km²。

为了将整个矿区资源开采进行合理规划，桐柏兴源矿业有限公司委托河南省冶
金规划设计研究院有限责任公司于 2014 年 10 月编制了《桐柏兴源矿业有限公司桐
柏老湾金矿区可行性研究报告》。2017 年 12 月，由信阳市裕安安全技术咨询服务有
限公司对该项目进行了安全预评价。2018 年 1 月，河南省冶金规划设计研究院有限
责任公司编制了《桐柏兴源矿业有限公司桐柏老湾金矿区上上河 - 老湾矿段地下开
采改扩建项目初步设计》和《桐柏兴源矿业有限公司桐柏老湾金矿区上上河 - 老湾
矿段采矿工程安全设施设计》，设计的开采范围为上上河外围、上上河、老湾和老
湾东等 4 个矿段，生产规模为 10 × 10⁴t/a，地下开采方式，竖井+盲竖井（盲斜井）
联合开拓，（嗣后充填）浅孔留矿法采矿，矿山总的服务年限为 13.1 年。

根据建设单位提供的资料，本项目基建期为 2018 年 5 月至 2020 年 3 月，本次
监测服务的范围仅为基建期项目实施的内容。

受桐柏兴源矿业有限公司的委托，2020 年 10 月初，我单位接受了本项目水土保

持监测工作。开展监测工作时，本项目已进入试运行期，本次监测的重点内容为基建期现状的水土流失防治效果开展动态监测，涉及工业场地防治区、运输道路防治区、废石临时堆存场防治区等 3 个监测分区。

水土保持监测的主要目的是及时掌握工程扰动区域水土流失情况，了解各项水土保持措施的实施效果，验证防治措施布设的合理性，进一步完善防治措施体系，促进防治措施到位，提高防治效果，确保采取的水土保持措施正常发挥作用，并达到预期的水土保持效果，为建设单位提供方案实施信息，及时发现重大水土流失危害隐患，以及及时采取有效的防治措施；监测的主要任务是对各水土流失部位的水土流失量进行调查和定位监测，观测水土保持措施实施的效果，并做好相应的监测记录。

接受委托后，我单位组建桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿监测项目组，合理调配人员，运用档案资料查阅、巡查监测等方法，通过卫星遥感资料，对本项目施工期及自然恢复期的水土保持情况进行监测；通过监测，经统计，本工程总占地面积 6.04hm^2 ，其中永久占地 5.04hm^2 ，临时占地 1.00hm^2 ；本工程基建期土石方挖填总量为 1.82万 m^3 ，挖方总量 1.82万 m^3 ，主要为基建期地下掘进产生的挖方，无填方，余方 1.82万 m^3 ，全部填筑采空区。

工程措施共完成：

工业场地防治区：斜坡防护工程，风井口边坡防护长 96m ，防护面积 326.40m^2 ；防洪排导工程，土质排水沟长 1450m ，开挖土方 965.30m^3 ；石质排水沟长 390m ，开挖土方 273.00m^3 ，浆砌石 210.60m^3 。

运输道路防治区：防洪排导工程，土质排水沟长 3600.00m ，开挖土方 2142.00m^3 ；石质排水沟长 286m ，开挖土方 200.20m^3 ，浆砌石 154.14m^3 。

废石临时堆存场防治区：斜坡防护工程，土质排水沟长 590.00m ，开挖土方

351.05m³；拦渣工程，挡渣墙长 1950.00m，开挖土方 292.50m³，浆砌石 1267.50m³。

植物措施共完成：

工业场地防治区：点片状植被，工业场地绿化美化 0.20hm²；风井口植物护坡长 49m，撒播植草 0.02hm²。

运输道路防治区：线网状植被，道路两侧栽植乔木 1.20 万株，撒播草籽 6000.00m²；植物护坡长 589m，撒播植草 231m²。

废石临时堆存场防治区：点片状植被，场地栽植乔木 340 株，撒播草籽 1400.00m²。

临时措施共完成：

工业场地防治区：临时拦挡长 16m，开挖土方 4m³，干砌石 16m³，后期干砌石拆除 16m³；沉沙池 4 座，开挖土方 18m³；临时苫盖 600m²。

运输道路防治区：沉沙池 7 座，开挖土方 31.50m³。

废石临时堆存场防治区：临时拦挡长 109.00m，开挖土方 36.00m³，干砌石 98.00m³；临时苫盖 800m²。

本项目建设共产生原地貌侵蚀量 90.67t，施工扰动侵蚀量 182.24t，新增侵蚀量 91.57 t；施工期水土流失强度为中度，所在水土保持措施的设施及林草的恢复，水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度；水土流失发生的主要区域为废石临时堆存场。

通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的设施，通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的实施，扰动土地整治率为 97.8%，水土流失总治理度为 93.8%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 98.3%，林草植被恢复率为 99.5%，林草覆盖率为 30.1%；水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

本项目在水土保持监测和监测报告的编写过程中得到了河南省水利厅、南阳市水利局及桐柏县水利局等主管部门、建设单位、施工单位、监理单位的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

表 1 桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿水土保持监测特性表

一、主体工程主要技术指标				
项目名称	桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿			
建设规模	建设单位、联系人	桐柏兴源矿业有限公司		
	建设地点	桐柏县淮源镇老湾村老湾金矿		
	所属流域	淮河流域		
	工程总投资	概算总投资 3458 万元		
	工程总工期	2018 年 5 月~2020 年 3 月，基建期 22 个月		
设计的开采范围为上上河外围、上上河、老湾和老湾东等 4 个矿段，生产规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ，地下开采方式，竖井+盲竖井（盲斜井）联合开拓，（嗣后充填）浅孔留矿法采矿，矿山总的服务年限为 13.1 年。				
二、水土保持监测指标				
监测单位	河南金象园林绿化工程有限公司	联系人及电话	姚艺萌——0371-66690069	
自然地理类型	低山丘陵区	防治标准	建设生产类 I 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	水土流失背景值	$1000 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$
方案设计防治责任范围	6.86hm^2	容许土壤背景值	$500 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$	
水土保持投资（批复）	243.73 万元	水土流失目标值	500 以下 $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$	
防治措施	<p>工程措施共完成：</p> <p>工业场地防治区：斜坡防护工程，风井口边坡防护长 96m，防护面积 326.40m^2；防洪排导工程，土质排水沟长 1450m，开挖土方 965.30m^3；石质排水沟长 390m，开挖土方 273.00m^3，浆砌石 210.60m^3。</p> <p>运输道路防治区：防洪排导工程，土质排水沟长 3600.00m，开挖土方 2142.00m^3；石质排水沟长 286m，开挖土方 200.20m^3，浆砌石 154.14m^3。</p> <p>废石临时堆存场防治区：斜坡防护工程，土质排水沟长 590.00m，开挖土方 351.05m^3；拦渣工程，挡渣墙长 1950.00m，开挖土方 292.50m^3，浆砌石 1267.50m^3。</p> <p>植物措施共完成：</p> <p>工业场地防治区：点片状植被，工业场地绿化美化 0.20hm^2；风井口植物护坡长 49m，撒播植草 0.02hm^2。</p> <p>运输道路防治区：线网状植被，道路两侧栽植乔木 1.20 万株，撒播草籽 6000.00m^2；植物护坡长 589m，撒播植草 231m^2。</p> <p>废石临时堆存场防治区：点片状植被，场地栽植乔木 340 株，撒播草籽 1400.00m^2。</p> <p>临时措施共完成：</p> <p>工业场地防治区：临时拦挡长 16m，开挖土方 4m^3，干砌石 16m^3，后期干砌石拆除 16m^3；沉沙池 4 座，开挖土方 18m^3；临时苫盖 600m^2。</p> <p>运输道路防治区：沉沙池 7 座，开挖土方 31.50m^3。</p>			

前 言

		废石临时堆存场防治区：临时拦挡长 109.00m，开挖土方 36.00m ³ ，干砌石 98.00m ³ ；临时苫盖 800m 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					
		扰动土地整治率	95%	97.8%	防治措施面积	1.95hm ²	永久建筑物及硬化面积+水域面积	3.96hm ²	扰动土地治理总面积	6.04hm ²
		水土流失总治理度	92%	93.8%	防治责任范围面积		6.04hm ²	水土流失总面积		2.08hm ²
		拦渣率	98%	98.3%	工程措施面积		0.13hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		土壤流失控制比	0.9	1.0	植物措施面积		1.82hm ²	监测土壤流失情况		500t/km ² ·a
		林草植被恢复率	99%	99.5%	可恢复林草植被面积		1.83 hm ²	林草类植被面积		1.82hm ²
		林草覆盖率	27%	30.1%	实际拦挡堆土量		1.79 万 m ³	临时堆土量 (施工临时堆存)		1.82 万 m ³
	水土保持治理达标评价		六项指标值均达到批复方案制定的指标值							
总体结论		水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。								
主要建议		1、加强水保措施维护抚育工作和排查修复工作，使其更好的发挥其水土保持功能； 2、及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 矿区范围及地理位置

矿区行政区划隶属桐柏县淮源镇管辖，位于河南省桐柏县淮源镇老湾村境内，从矿区到桐柏县城约 20km。中心地理坐标为：东经 113° 19′ 13″，北纬 32° 27′ 53″。根据河南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号：C4100002017074210144778，矿区范围由 18 个坐标拐点（见表 1.1-1）依次连线控制依次连线圈定，矿区东西长约 7.32km，南北宽 1.61km，形状为不规则条带状；矿区面积 8.5203km²，批准开采深度：+290m 至-350m，开采规模为 10×10⁴t/a，开采矿种为金矿、铜、铅，开采方式为地下开采，有效期自 2020 年 7 月 12 日至 2040 年 7 月 12 日。

表 1.1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3595067	38432853	3595067	38432969
2	3595066	38433238	3595067	38433355
3	3594752	38433352	3594752	38433469
4	3594685	38434974	3594685	38435090
5	3594145	38435939	3594146	38436055
6	3594117	38436752	3594117	38436869
7	3593944	38437518	3593945	38437634
8	3593568	38438523	3593568	38438640
9	3593199	38438939	3593200	38439056
10	3592836	38439773	3592836	38439889
11	3592580	38439928	3592580	38440045
12	3591901	38439658	3591901	38439774
13	3591902	38439654	3591903	38439771

点 号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
14	3592891	38437257	3592891	38437373
15	3592906	38434842	3592906	38434959
16	3593286	38434136	3593286	38434252
17	3593841	38434136	3593841	38434252
18	3593842	38432853	3593842	38432969
开采标高: +290m ~ -350m				

1.1.1.2 建设规模与技术指标

项目名称:桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿区金矿

建设地点:河南省南阳市桐柏县淮源镇境内

建设单位:桐柏兴源矿业有限公司

建设性质:改扩建

开采方式:地下开采

生产规模:生产规模为 10.0×10^4 t/a。

资源总储量:根据核实报告,上上河、上上河外围、老湾及老湾东 4 个矿段可利用储量(122b)+(333)+(333)低矿石量 2271236t, Au 金属量 11763kg; 其中(122b)矿石量 895767t, Au 金属量 4461kg; (333) 矿石量 1146458t, Au 金属量 6910kg; (333) 低矿石量 229011t, Au 金属量 392kg。

开采储量:根据金矿资源合理开发利用“三率”指标要求,本矿山设计回采率 90% (损失率 10%), 损失矿石量 117712t, 损失金金属量 660kg; 则可采储量为金矿石量 1059406t, 可采金金属量 5939kg。

首采区:东采区与西采区同时开采。西采区首采矿段位于-50m 中段的 h67-1 矿体西端, 东采区首采矿段位于-50m 中段的 I-2-1 矿体西端。

1.1.1.3 项目组成

本项目主要由工业场地、运输道路区、废石临时堆存场等 3 部分组成。详见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目组成一览表

序号	工程项目	项目组成
1	工业场地	共 2 处工业场地
2	运输道路	矿区内运输道路共计 9320m
3	废石临时堆存场	主要有 2 处废石堆存场，均位于各采区的主井口

1.1.1.3.1 工业场地

(1) 矿山办公

矿山已生产多年，矿山办公生活区位于上上河金矿段南侧上谢家扒处，周边环境条件较好，布置合理。

(2) 工业场地

各井口工业场地集中布置在 1#主井、2#主井和 1#风井井口附近。1#主井、2#主井井口工业场地主要包括值班室、提升机房、简易机修间、空压机房、变配电室、蓄水池、矿石临时堆场等，1#风井井口有值班室、空压机房等。2#主井井口北侧约 50m 为选厂。

(3) 炸药库

矿区内现建有 1 个炸药库，位于矿部东侧 460m 处，炸药库库容 3t，占地面积 230 m²。炸药库经当地公安部门检查和验收合格，手续齐全，矿山今后将继续使用现有的爆破器材库。

(4) 临时矿石场

临时矿石场设在 1#主井、2#主井井口附近，矿石一般情况下直接运往选厂，不大量堆存。

工业场地占地面积 1.04hm²。

1.1.1.3.2 运输道路

项目沿用原有矿区的运输道路，基建期无需新增。原有道路长约 9.32km，其中沥青道路 4060m，宽度 4~6m；土质道路 5260m，宽度为 4m，均按照矿山三级道路标准设置。

1.1.1.3.3 废石临时堆存场

由于本项目为续建项目，项目沿用原有废石临时堆存场，废石临时堆存场占地面积 1.00hm²，建设单位已与桐柏县山峰石材有限公司就废石处理问题签订协议，由该公司装运拉走。

1.1.1.4 工程建设征占地情况

根据施工单位资料统计，本工程总占地面积 6.04hm²，其中永久占地 5.04hm²，临时占地 1.00hm²。

按项目组成分，工业场地占地 1.04hm²、运输道路占地 4.00hm²、废石临时堆存场占地 1.00hm²。

按占地类型分，占用林地 1.53hm²、占用交通运输用地 4.00hm²、其他土地 0.51hm²。

工程占地情况表详见表 1.1-3。

表1.1-3 工程实际占地情况表 单位：hm²

项目组成	占地性质		占地类型			小计
	永久占地	临时占地	林草地	交通运输用地	其他土地	
工业场地	1.04		0.79		0.25	1.04
运输道路	4.00			4.00		4.00
废石临时堆存场		1.00	0.74		0.26	1.00
合计	5.04	1.00	1.53	4.00	0.51	6.04

1.1.1.5 工程建设土石方情况

施工单位资料统计，本工程基建期土石方挖填总量为 1.82 万 m³，挖方总量 1.82 万 m³，主要为基建期地下掘进产生的挖方，无填方，余方 1.82 万 m³，全部填筑采空区。

1.1.1.6 工程投资及工期

概算总投资 3458 万元，资金来源为建设单位企业自筹。

通过咨询建设单位，结合工程建设实际情况，本项目基建期为 2018 年 5 月至 2020 年 3 月，总工期 22 个月。

1.1.1.7 工程参建单位

本项目建设实施时划分为 1 个土建标段（含水土保持工程）、1 个监理标段，工程主要参建单位详见表 1.1-4。

表 1.1-4 本项目各参建单位一览表

序号	工作性质	承担任务	单位名称
1	建设单位	组织实施及项目法人	桐柏兴源矿业有限公司
2	主体设计单位	全线设计	河南省冶金规划设计研究院有限责任公司
3	水土保持方案编制单位	水土保持方案编制	南阳丹源水土保持生态工程技术有限公司
4	主体工程监理单位	全线监理	河南工程咨询监理有限公司
6	水土保持监测单位	水土保持监测	河南金象园林绿化工程有限公司
7	水土保持设施验收报告编制单位	验收报告编制	河南方正水利工程咨询有限公司
8	施工单位	全线土建施工	灵宝市波伟实业有限责任公司

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然环境概况

1.2.1.1.1 地形地貌

项目区地处桐柏山北麓，属丘陵地貌，最高海拔标高 422m，最低侵蚀基准面 107m，相对高差 315m，地形切割较大，淘谷发育。项目区最低侵蚀基准面位于矿区南边的老虎洞水库，根据矿区整个地形情况，区西高东低，最低侵蚀基准面位置应

位于北杨庄多金属矿段南侧 194.7m，本次设计时将矿区划分为东、西两部分，分别定义该区的最低侵蚀基准面标高。

1.2.1.1.2 地质

(1) 地层

项目区主要出露地层有中元古界龟山岩组(Pt2g)和上古生界蔡家四岩组(Pz2c)，另有第四系分布于沟谷、河流两侧。龟山组地层在区内大面积分布，是主要含岩矿系，主要岩石为(含榴)白云石英片岩、含榴含蓝晶石二云石英片岩、白云斜长片岩、斜长角闪片岩、斜长角闪岩，岩石受松扒韧性剪切带影响，发生塑性流变和糜棱岩化，硅化、褐铁矿化蚀变强烈。蔡家四岩组地层主要分布在项目区北部，岩石为大理岩和白云岩大理岩，岩层内塑性流动褶曲、片麻理及糜棱面理发育。

(2) 地质构造

项目区地质构造较为复杂，褶皱与断裂并存，总体呈北西西向展后。项目区位于庙对门向斜北翼，岩石呈单斜产出，走向2700~2050，总体南倾，倾角500~650，地表及浅部局部北倾，倾角较陡，向深部均渐转为南倾。

项目区位于一个近北西西向的韧性剪切带内，区内的地层、岩石经长期的多期次的变质、变形等作用，使区内形成许许多多的构造岩片及混杂岩带，除控制韧性剪切带南北两侧边界的老湾、松扒两个区域性走滑断裂构造外，低序次的剪切、走滑构造也极为发育，岩层中的片理、劈理、糜棱面理、揉皱、挠曲等十分发育，加上多期次的成矿作用，使矿区内地质构造显得十分复杂。

区内主干构造为涵盖龟山岩组地层的松扒韧性剪切带及韧性变形后期派生的脆性断裂带，如矿区北侧的松扒断裂带、南侧的老湾断裂带及矿区中部强应变带中与主应变面平行或斜交的脆性断裂，其中矿区中部强应变带中与主应变面平行或斜

交的脆性断裂控制了主要工业矿体，为矿区的主要容矿构造。

按《GB50011-2010》规范有关规定判定镇安县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计特征周期为0.40s。

1.2.1.1.3 气象

桐柏县横跨长江、淮河两大流域，地处亚热带，四季分明，雨量充沛，气温以七、八月最高，极端最高气温 39.7℃（1961 年 7 月 23 日），一月至二月气温最低，极端最低气温-20.3℃（1969 年 1 月 31 日）。年平均气温 14.2~16.0℃；多年平均气温 12.2℃。主导风向为西南风，风力一般 2~3 级，最大可达 8 级。全年无霜期 225 天。区域内多年平均降水量为 1168mm，降水天数为 114 天左右，最大年降水量 1542.9mm，最小年降水量 628.9mm，年降水相对变幅为 2.45，比较稳定。但月际间变幅较大，特别在汛期，降雨量常年平均为 689.1mm，占全年的 71.8%，最小降雨量 233.7mm，占当年总量的 37%，区内降水丰富，但每年降雨集中在 6-8 月份。年蒸发量 1577mm。

1.2.1.1.4 水文

矿区地表水系属淮河支流，各支流均属季节性河流，枯水期流量较小。沟谷切割较深，局部坡降大，动态水流量灵敏，暴雨后短时即出现洪峰，雨停数小时即可复原。

矿区地下水为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水多分布于沟谷冲洪积层中，岩性多为残坡积土及粉质粘土，厚度一般不超过 5m，水位埋深 0.5~2.5m，接受大气降水补给，补给速度较快，向下游方向排泄。

基岩风化带裂隙水主要发育于基岩风化带内，埋深呈北高南低之势。接受大气降水补给，顺坡及向沟谷方向径流排泄。单位涌水量一般为 0.085~0.025L/S，渗透

系数 0.008 ~ 0.045m/d，自北向南水位降低、水量增大。

查阅区域水文地质及工程地质资料及水的分析结果可知，该地区水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，PH 值 7.3 ~ 7.7 之间，矿化度 0.76 克/升左右，水质类型为中性，水、土对钢筋混凝土无腐蚀性。可不考虑地下水对工程的影响。

1.2.1.1.5 土壤、植被

项目区主要为山坡地、山间谷地和河滩地等，山坡地成土母质为变质岩的风化产物，质地疏松。谷地和河滩地为冲洪积物，经人类长期耕作而成的黄棕壤、水稻土。

项目区兼有亚热带和暖温带气候特征，适宜多种植被种群生长。植被主要是由乔木（湿地松、火炬松等）、灌木（小叶槲栎、盐肤林、黄荆条等）及草本植物（茅草、狗牙草等）组成的乔灌草植被，植被覆盖率为 50%。

1.1.2.2 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《河南省水土保持规划》（2016 年~2030 年），项目区位于桐柏山大别山国家级水土流失重点预防区。

根据全国土壤侵蚀类型区划，项目区属以水力侵蚀为主类型区的南方红壤区(V) - 大别山-桐柏山山地丘陵区(V-2) - 桐柏大别山山地丘陵水源涵养保土区(V-2-1ht)，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。项目区平均土壤流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

项目区不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编制情况

2015 年 4 月，受建设单位委托，南阳丹源水土保持生态工程技术有限公司开始

编制《桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿水土保持方案报告书（送审稿）》。

2015年7月10日，河南省水利厅在桐柏县组织专家对项目水土保持方案进行了技术评审，会议形成了专家组评审意见。南阳丹源水土保持生态工程技术有限公司编制人员根据专家意见修改完成了《桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿水土保持方案报告书（报批稿）》。

2015年9月1日，河南省水利厅以“豫水行许字[2015]111号文”对该项目水土保持方案予以批复。

1.2.2 水土保持工程后续设计情况

本项目初步设计及施工图设计由河南省冶金规划设计研究院有限责任公司承担，主体设计文件中水土保持工程施工图设计没有独立成卷，在报告书中列有专章，专章中提出了水土保持工程量及专项设计。

1.2.3 水土保持工作管理

本项目建设单位桐柏兴源矿业有限公司十分重视水土保持工作，在项目建设过程中始终坚持水土保持措施与主体工程“三同时”制度，从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

建设单位先后制定了工程施工技术管理规定、施工监理管理实施办法、工程质量检验评定规定、工程竣工验收办法等一系列规定、办法，并在工程施工过程中严格落实执行，对规范工程管理、控制工程质量发挥了有效的作用。

1.2.4 水土流失防治工作情况

通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措

施的设施，通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的实施，扰动土地整治率为 97.8%，水土流失总治理度为 93.8%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 98.3%，林草植被恢复率为 99.5%，林草覆盖率为 30.1%；水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

1.2.5 其他水土保持工作情况

(1) 水土保持方案变更情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保[2016]65号文)并结合水土保持方案报告书批文和水土保持方案报告书分析，本工程不涉及水土保持方案变更。

(2) 水土保持监测意见的落实情况

监测进场后，项目基建期已完工，为补充监测，故未出具水土保持监测意见书。

(3) 监督检查意见落实情况

无。

(4) 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设中及运行阶段，采取了切实有效的防治水土流失措施及手段，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

(1) 监测工作组织与实施

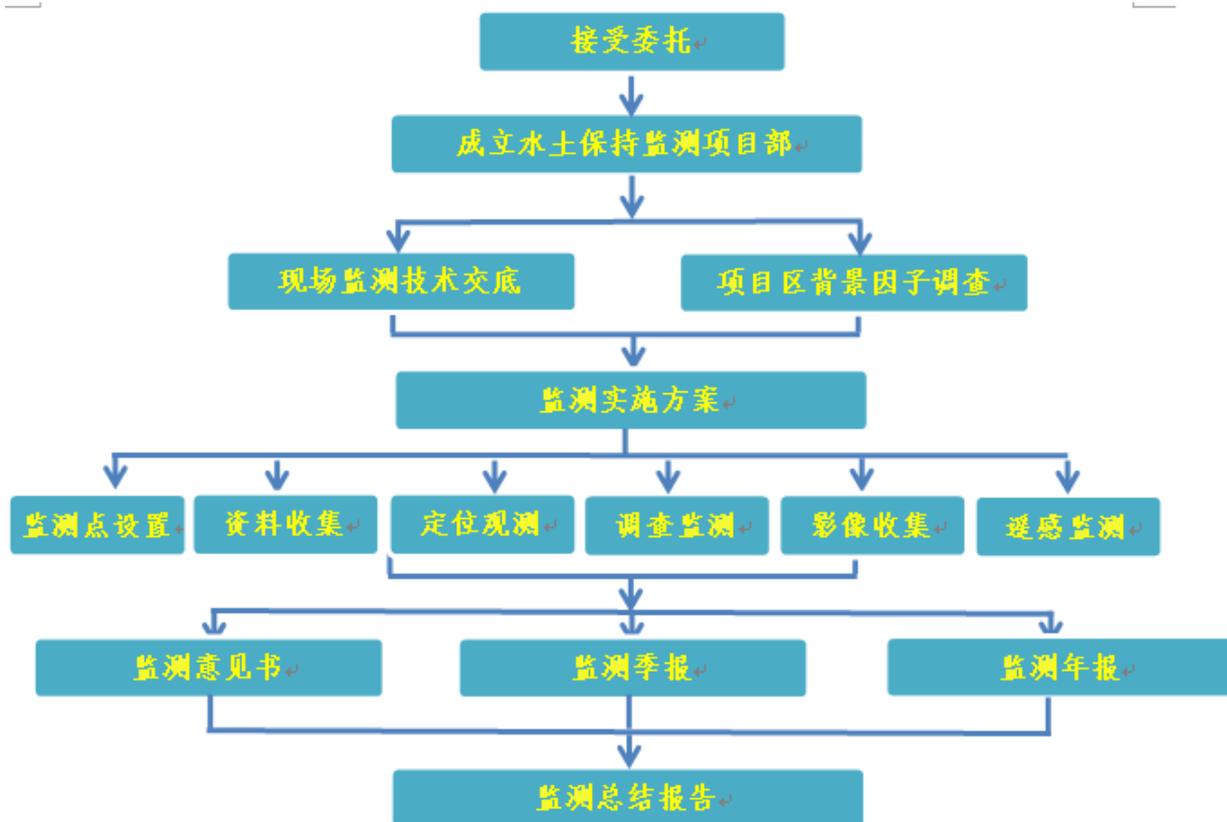
监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料，对工程基本情况做了全面了解，并对施工现场进行了全面的勘察。通过现场查勘，了解项目施工的

基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况，对本工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排；在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书（报批稿），制定本工程水土保持监测实施方案和技术路线，依据水土保持监测实施方案进行水土保持监测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

本工程的水土保持监测工作实施主要包括两个部分，一是通过从建设单位、施工单位和监理单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书、及批复文件、施工单位提供的施工月报、周报等施工资料及提供的临时征占地文件等，分析工程在不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回填及施工过程中的取弃土情况，全面了解工程实施可能造成水土流失和主要水土流失环节；二是通过实地调查和现场监测，了解项目施工过程中造成的水土流失、扰动地表面积及水土保持措施实施情况和水土保持措施的防治效果，并与水土保持方案进行对比分析，提出施工中存在的问题和合理化建议。

（2）技术路线

详见下图



(3) 监测实施时间

根据水土保持监测的内容和目的，制定详细的进度安排。

第一阶段，根据前期踏勘及资料汇总等，编制完成《桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿水土保持监测实施方案》，作为本工程水土保持监测实施过程中的重要工作依据。

第二阶段，水土保持监测全面实施阶段，该阶段在监测方案完成后至工程水土保持竣工验收。在实施过程中全面开展水土保持监测工作，对工程本底值进行收集，由于监测介入时，工程已开工建设，因此在项目区周围选址类似区域进行本底值测量，施工建设期的水土流失已经无法测量，仅能进行现状值的测量。分季度提交水土保持监测季度报告表，季度报告表中包括各种工程措施、植物措施、临时防护措施的效果和工程建设过程中对水土流失情况的影响以及水土保持监测工作开展情

况、相关监测数据和建议等。

第三阶段，水土保持监测完成阶段，本阶段为项目完成及各项水土保持措施初步运行阶段，在此阶段将提交《桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿水土保持监测总结报告》，做为项目水土保持设施竣工验收依据之一。

(4) 监测分区

在监测实施过程中，以批复的水土保持方案为依据，将本工程划分为工业场地、运输道路区、废石临时堆存场等 3 个监测分区。

(5) 监测实施方案执行情况

截止 2021 年 3 月监测工作结束时，项目部基本按照既有的技术路线完成了监测工作，监测点布局按照现场实际情况与实际施工进度进行了适当调整，监测内容与实施的监测方法基本契合本项目实际，能够体现本项目水土保持监测各项指标。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 监测任务委托

2020 年 10 月初，受桐柏兴源矿业有限公司委托，河南金象园林绿化工程有限公司承担了本工程的水土保持监测任务。接受委托后，我单位立即成立监测项目组，根据《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》的具体要求，全面开展监测工作。

(2) 监测项目部设置

为了保证监测工作如期顺利开展，我们实行项目负责制。项目由项目负责人组织、协调，并对参与项目监测人员进行了详细的分工。

参加水土保持监测项目的人员中均具有本科以上学历。所从事的专业为水利工程、林学、水保和土地资源管理。

1.3.3 监测点布设

(1) 监测重点区域

根据水土保持方案报告书中水土流失预测结论，本项目监测重点主要为主体工程施工过程中水土保持措施的落实情况和临时占地恢复情况、植被建设情况以及各重点侵蚀区水保措施实施情况的监测；至设计水平年末的监测重点为尾矿库区域的工程及植物措施的运行情况，以及对生态环境的监测。

(2) 监测点布设

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则，根据 2020 年 10 月份实地踏勘情况，结合实施方案，故各监测分区共设置水土保持监测点 4 处，重点对废石临时堆存场区域进行定位调查，辅以无人机航拍，对植被建设情况、敏感点等全方面调查监测。监测点设置情况见监测点布设图。

1.3.4 监测设施设备

根据本项目实际情况，监测采用定位调查+巡查监测方式进行，主要运用的监测设备见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测投入实施设施设备一览表

分类	监测设施、设备	单位	数量
一	简易小区观测设备		
1	测距仪	台	1
2	皮尺	把	1
3	钢卷尺	把	1
二	降雨观测设备		
1	自计雨量计	个	3
三	植被调查设备		
1	测高仪	个	2
2	卡尺	个	1
3	测绳	条	1
4	坡度仪	个	2
四	扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备		

分类	监测设施、设备	单位	数量
1	GPS 定位仪	个	1
2	大疆航拍无人机	个	1
五	其他设备		
1	摄像机	台	1
2	笔记本电脑	台	1
3	照相机	台	1

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 监测方法的选择

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合项目特点，主要采取的监测方法有定位监测、调查监测等。

- (1) 水土流失因子采用实地勘测法、抽样调查和文献、设计资料分析法；
- (2) 水土流失状况采用跟踪调查法、定位观测法、抽样调查法；
- (3) 水土保持措施主要是跟踪监测，调阅施工和监理材料，抽样调查等方式；
- (4) 水土流失危害主要采取典型调查的方法，对重点线路区域采用实地勘查和群众调查的方式进行；

同时，结合项目区的地形地貌特点，对重点地段、重点对象采用定位观测法和遥感调查的方法进行监测；对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采取调查巡视监测方法获取数据，对重点线路区域特殊地段主要通过典型调查方法的途径获得。

1.3.5.2 本项目确定监测方法

(1) 定位观测

坡面细沟侵蚀量测法

在已经发生侵蚀的地方选定样方，通过测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。在每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀

沟宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。计算公式：

$$M=SLP$$

式中： M —土壤侵蚀量（ m^3 ）；

S —侵蚀沟平均断面面积（ m^2 ）；

L —侵蚀沟沟长（ m ）；

P —土壤容重。

简易坡面量测法首先量测坡面形成之初的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的降雨，每次降雨或汛期结束后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。

（2）实地调查法

A 水土流失因子监测

水土流失影响因子包括项目区的地形、地貌、气候、降水、土壤、植被、水文等，通过实地调查和观测获得监测数据；并通过查阅主体设计资料，对项目区土地扰动面积、程度和林草覆盖率进行监测。

B 建设过程中的挖填方量监测

建设过程中的挖填方量监测数据从施工、监理单位获得，并通过监测进行校核。

C 防治责任范围、扰动地表面积及损坏水土保持设施面积的监测

采用大疆航拍无人机航拍技术，利用图片成像方法，沿防治责任范围和扰动边界跟踪作业实地量测确定。

D 水土保持设施监测

水土保持设施监测采用抽样调查的方法，对施工过程中破坏的水土保持设施数

量进行调查核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查，如对防护、排水完好程度、运行情况等的监测。

E 林草覆盖率、成活率和保存率等监测

采用样方调查法或标准行法，乔、灌木样方取 5m×5m，人工种草样方取 2m×2m，每一样方重复 3 次。林草覆盖度计算公式如下：

$$C=f/F$$

其中：C—林草植被覆盖度，%；

f —郁闭度（盖度）>20%的林草地总面积， km^2 ；

F —项目区总面积， km^2 。

2 监测内容和方法

生产建设项目的水土流失及其防治效果的监测内容应根据批复的水土保持方案确定的监测内容的要求确定，同时根据本项目实际生产组织和施工工艺特点，分别确定施工准备期、施工期和植被恢复期等各个阶段的主要监测内容。

在施工准备期间主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；植被恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测。

2.1 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

扰动土地情况监测采用实地量测、现场调查和资料分析等方法。本项目属于线性工程，采用了抽样量测，抽样间距小于 5km，实地量测监测频次每季度 1 次。扰动土地情况监测内容和方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失 自然因素	气象	降水量、降水强度	定位观测	雨量筒及水文数据分析	降雨日监测
	地形地貌、 地表组成物 质、植被	坡度、沟壑密 度、土壤类型、 植被类型、覆 盖度	巡查和典型调查	坡度仪、测距仪、 皮尺等	1 年 1 次
地表扰动 情况	原地貌变化 情况	扰动面积、坡 度坡长、高程	巡查和典型调查	皮尺、坡度仪、全 站仪	1 季度 1 次
	植被占压、 损毁情况	植被面积及组 成、覆盖度	巡查和典型调查	皮尺、卷尺	1 季度 1 次
水土流失 防治责任 范围	征占地	面积及土地类 型	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1 季度 1 次
	防治责任范 围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1 季度 1 次

2.2 取料、弃渣情况

在实际监测中，主要对工程建设中设置的取土场进行实际取土量、取土形式、取土场恢复情况进行动态监测。

(1) 监测方法及监测频次

取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测采取实地量测、咨询、资料分析的方法。结合扰动地表监测，核实其位置、数量及分布。取土（石、料）、弃土（石、渣）面积及水保措施实施情况每月监测频次不少于 1 次；临时堆放场监测每月监测 1 次。

(2) 监测程序

A、依据批复的水保方案报告书、主体工程设计资料及施工单位上报的资料等，建立取土（石、料）、弃土（石、渣）场名录。包括位置、面积、占地类型、方量

和使用恢复情况。

B、根据监测频次，现场记录取土（石、料）、弃土（石、渣）有关情况，采集影像资料。

C、监测过程中如发现取土（石、料）、弃土（石、渣）存在水土流失危害隐患，及时补充调查有关情况，说明有关情况，并及时书面告知建设单位。详见表 2.2-1 及 2.2-2。

表 2.2-1 取土场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

表 2.2-2 弃渣场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果及运行状况等。

（1）监测方法及监测频次

水土保持措施监测采用实地调查及资料分析方法。工程措施实施及防治效果每月监测 1 次；植物措施实施及生长情况每季度记录 1 次；临时措施实施和防治效果

每月监测 1 次。

(2) 监测程序

依据批复的水保方案、施工图设计及各标段施工组织设计等，根据现场实际情况，建立水土保持措施名录，主要包括个性措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在工程建设中，依据监测方法和频次，定期开展水土保持措施监测，填写记录表。水土保持措施监测内容与方法见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
工程措施	措施类型、数量及质量	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪、坡度仪	
		质量		照相机、录像机	
植物措施	植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度	类型	样方调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		绿化面积		皮尺	
		存活率、养护情况		卷尺	
		林草覆盖率		盖度相机	
临时措施	措施类型、数量及防治效果	类型	现场调查、查阅资料及巡查	照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪	
		防治效果		照相机、录像机	
对主体工程建设发挥的作用		是否影响工程安全施工	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次
对周边水保生态环境发挥的作用		是否出现较大水土流失事件	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表 2.4-1。

(1) 监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每季度 1 次；水土流失量每月 1 次，遇暴雨、大风天气加测 1 次。

(2) 监测程序

A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；

B、工程建设中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表；

C、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；

D、按照监测分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报和年报。

表 2.4-1 水土流失状况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失类型	水土流失形式及分布情况	面蚀、沟蚀、重力侵蚀	巡查、调查观测	GPS	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失面积	轻度以上水土流失面积	扰动土地面积	典型调查	GPS、全站仪、坡度仪、皮尺及测距仪	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失量及强度	侵蚀量及流失强度	水土流失量、侵蚀模数	径流小区、测钎法及侵蚀沟量测	测钎、径流小区器材	1 季度 1 次，汛期加测

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 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告,工程批复的防治责任范围总面积共计 65.26hm²,其中项目建设区 6.86hm²,直接影响区 55.49hm²。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位: hm²

防治分区	项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围
工业场地	1.04	0.26	1.3
运输道路	4.8	2.4	7.2
废石临时堆存场	1.02	0.25	1.27
沉陷区		55.49	55.49
合计	6.86	58.4	65.26

3.1.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据现场调查和资料统计,本工程基建期实际发生的水土流失防治责任范围为 6.04hm²,全部为项目建设区,无直接影响区。其中永久占地 5.04hm²,临时占地 1.00hm²。详见表 3.1-2

表 3.1-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位 hm²

防治分区	项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围
工业场地	1.04	0	1.04
运输道路	4.00	0	4
废石临时堆存场	1.00	0	1
沉陷区		0	0
合计	6.04	0	6.04

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 59.22hm²,其中项目建设区面积减少了 0.82hm²,直接影响区面积减少

了 58.40hm²，变化的主要原因有以下几个方面，防治责任范围变化情况对比详见表 3.1-3。

(1) 工业场地

尾矿库项目建设区面积与批复的水保方案一致，无变化。

(2) 运输道路

运输道路项目建设区面积较批复的水土保持方案报告书面积减少了 0.80hm²，主要原因是新建运输道路长度及宽度有所变化，因此较水保方案有所减少。

(3) 废石临时堆存场

临时堆土场项目建设区面积较批复的水土保持方案报告书面积减少了 0.02hm²，主要原因是临时堆土场部分废石已清理，占地面积有所减少。

(4) 施工时均控制相应的作业面积，无直接影响区；本次监测仅针对基建期，不涉及沉陷区相关内容。

3.1.2 背景值监测

本工程位于河南省桐柏县淮源镇老湾村境内，属淮河流域，从实地调查了解到的水土流失情况看，现状水土流失类型为水蚀，其侵蚀形式以面蚀、细沟侵蚀为主。结合本项目工程施工工艺和施工特点，本项目因矿渣堆放造成新的水土流失形式也是上述几种，只是侵蚀强度加大。

原地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》和指标，确定不同分区的水土流失强度。根据实地调查，确定项目区水土流失背景值为 1000t/km² a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

截止 2021 年 3 月初监测工作完成时，桐柏兴源矿业有限公司老湾金矿段金矿根

据施工单位资料统计，本工程总占地面积 6.04hm^2 ，其中永久占地 5.04hm^2 ，临时占地 1.00hm^2 。

按项目组成成分，工业场地占地 1.04hm^2 、运输道路占地 4.00hm^2 、废石临时堆存场占地 1.00hm^2 。

按占地类型分，占用林地 1.53hm^2 、占用交通运输用地 4.00hm^2 、其他土地 0.51hm^2 。

表 3.1-3 建设期防治责任范围变化情况对比表 单位 hm^2

防治分区	方案批复的防治责任范围			实际发生的防治责任范围			变化情况		
	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
工业场地	1.04	0.26	1.3	1.04	0.00	1.04	0.00	-0.26	-0.26
运输道路	4.8	2.4	7.2	4.00	0.00	4.00	-0.80	-2.40	-3.20
废石临时堆存场	1.02	0.25	1.27	1.00	0.00	1.00	-0.02	-0.25	-0.27
沉陷区	0.00	55.49	55.49	0.00	0.00	0.00	0.00	-55.49	-55.49
合计	6.86	58.4	65.26	6.04	0.00	6.04	-0.82	-58.40	-59.22

3.2 取料监测结果

根据施工资料及外业调查复核，本工程无借方，不涉及取土场。

3.3 弃渣监测结果

根据施工资料及外业调查复核，本工程基建期土石方挖填总量为 1.82 万 m³，挖方总量 1.82 万 m³，主要为基建期地下掘进产生的挖方，无填方，余方 1.82 万 m³，全部填筑采空区。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案设计的土石方情况

根据批复的水土保持方案报告，本项目为续建整合类矿山项目，根据开发利用方案提到的新增建设工程(运输、通风、给排水系统、采切工程及部分辅助工程)等均为地下开拓系统的建设，全矿区基建期共需完成的工程量为井巷开拓长度 3338m，开采废石量 15798m³，建设期产生的废渣石经井下开拓系统外运至废石临时堆存场，由山峰石材有限公司装运拉走；结合主体工程设计及矿山开采年限设定，本项目生产运行期内年排放废石量约 1974.75m³，运行期每年产生的废渣石经井下开拓系统外运至废石临时堆存场，由山峰石材有限公司装运拉走。

表 3.4-1 批复的土石方情况一览表 单位：万 m³

项目组成	开挖	回填	调入方		调出方		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
工业场地	1.58								1.58	桐柏县山峰石材有限公司综合利用
运输道路										
废石临时堆存场										
合计	1.58								1.58	

3.4.2 土石方情况监测结果

根据施工单位资料统计，本工程基建期土石方挖填总量为 1.82 万 m³，挖方总量 1.82 万 m³，主要为基建期地下掘进产生的挖方，无填方，余方 1.82 万 m³，全部填筑采空区。

表 3.4-2 基建期土方情况

序号	项目名称	掘进断面 (m ²)	长度 (m)	完成掘进工程量 (m ³)
1	0m 中段	4.92	460	2263
2	-50m 中段	4.92	1600	7872
3	-100m 中段	4.92	550	2706
4	人行通风天井	4	150	600
5	采切工程	4	1200	4800
	合计		3960	18241

表 3.4-3 实际发生的土石方情况一览表 单位：万 m³

项目组成	开挖	回填	调入方		调出方		外借		余方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
工业场地	1.82								1.82	填筑采空区
运输道路										
废石临时堆存场										
合计	1.82								1.82	

3.4.3 土石方变化原因分析

土石方总量变化主要原因：施工图设计时，优化了部分设计形式。

4 水土流失防治措施监测结果

从现场影像资料、施工资料及监理结算资料分析，并通过现场实地勘查、调查和量测，本工程在施工过程中，基本能够按照水土保持方案的要求落实各项水土保持措施，做到水土保持工程与主体工程施工进度相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。施工中所实施的水土保持防治措施有工程措施、植物措施和临时措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持工程措施工程量主要为：

(1) 工业场地防治区

工程措施：土质排水沟 1700m，石质排水沟 350m；边坡防护面积 205.50m²，土地整治面积 0.02hm²，沉沙池 4 座；

(2) 运输道路防治区

工程措施：排水土沟 4500m，边坡防护 175.5m²，沉沙池 8 座；

(3) 废石临时堆存场防治区

工程措施：排水土沟 350m，盖板排水沟 150m，挡渣墙 1.80km，场地平整 0.95hm²，沉沙池 5 座；

详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		工程量名称	单位	数量	备注
工业场地防治区	工程措施	排水沟	土质	土方开挖	m ³	1011.5	主体已有
			石质	土方开挖	m ³	245.0	
				浆砌石	m ³	189.0	
		边坡防护	主井口	边坡防护	m ³	205.5	主体已有
				土方开挖	m ³	120.5	
				浆砌石	m ³	350.5	

防治分区	措施类型	措施名称		工程量名称	单位	数量	备注	
			风井口	土地整治	m ³	231.0	方案新增	
		沉沙池			座	4	方案新增	
		土质排水沟		土方开挖	m ³	2677.5	主体已有	
运输道路防治区	工程措施	边坡防护		土地整治	m ²	175.5	方案新增	
		沉沙池			座	8	方案新增	
		排水沟	土质	土方开挖	m ³	208.25	主体已有	
石质	土方开挖		m ³	105.0				
	浆砌石		m ³	81.0				
废石临时堆存场防治区	工程措施	挡渣墙		土方开挖	m ³	270.0	主体已有	
				浆砌石	m ³	1170.0		
		场地平整				hm ²	0.95	方案新增
		沉沙池				座	5	方案新增

4.1.2 工程措施实施情况

通过查阅工程施工资料和现场核实，本项目水土保持工程措施实施的时间为2018年5月至2019年12月。本项目实施的工程措施主要在工业场地区、运输道路区、废石临时堆存场区。

工业场地防治区：斜坡防护工程，风井口边坡防护长96m，防护面积326.40m²；防洪排导工程，土质排水沟长1450m，开挖土方965.30m³；石质排水沟长390m，开挖土方273.00m³，浆砌石210.60m³。

运输道路防治区：防洪排导工程，土质排水沟长3600.00m，开挖土方2142.00m³；石质排水沟长286m，开挖土方200.20m³，浆砌石154.14m³。

废石临时堆存场防治区：斜坡防护工程，土质排水沟长590.00m，开挖土方351.05m³；拦渣工程，挡渣墙长1950.00m，开挖土方292.50m³，浆砌石1267.50m³。

本工程所实施的工程措施工程量见表4.1-2。

表 4.1-2 本工程所实施的工程措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	实施工程量	
工业场地防治区	斜坡防护工程	△边坡防护	风井口边坡防护	长度	m	96.00
				面积	m ²	326.40
	防洪排导工程	排洪导流设施	土质排水沟	长度	m	1450.00
				开挖土方	m ³	965.30
			石质排水沟	长度	m	390.00
				开挖土方	m ³	273.00
浆砌石	m ³	210.60				
运输道路防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	土质排水沟	长度	m	3600.00
				开挖土方	m ³	2142.00
			石质排水沟	长度	m	286.00
				开挖土方	m ³	200.20
				浆砌石	m ³	154.44
废石临时堆存场防治区	斜坡防护工程	△截(排)水	土质排水沟	长度	m	590.00
				开挖土方	m ³	351.05
	拦渣工程	△坝(墙、堤)体	挡渣墙	长度	m	1950.00
				开挖土方	m ³	292.50
				浆砌石	m ³	1267.50

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复水土保持方案，本项目水土保持植物措施工程量主要为：

(1) 工业场地防治区

植物措施：绿化措施面积 0.16hm²，撒播植草 0.02hm²；

(2) 运输道路防治区

植物措施：栽植火炬松 1.50 万株，撒播狗牙根 0.66m²。

(3) 废石临时堆存场防治区

植物措施：栽植乔木 350 株；

本项目植物措施设计情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程植物措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量名称	单位	数量	备注
工业场地防治区	植物措施	工业场地	绿化措施布设	hm ²	0.16	主体已有
		风井口	撒播植草	hm ²	0.02	方案新增
运输道路防治区	植物措施	火炬松		万株	1.50	主体已有
		撒播植草		hm ²	0.64	
		裸露边坡撒播植草		hm ²	0.02	方案新增
废石临时堆存场防治区	植物措施	绿化措施布设		株	350	方案新增

4.2.2 植物措施实施情况

本项目植物措施实施时间为 2018 年 10 月-2020 年 3 月之间的春、秋季，主要为栽植乔木、撒播草籽绿化，本项目实施的植物措施主要在工业场地、运输道路区、废石临时堆存场区，主要工程量如下：

工业场地防治区：点片状植被，工业场地绿化美化 0.20hm²；风井口植物护坡长 49m，撒播植草 0.02hm²。

运输道路防治区：植物措施：线网状植被道路两侧栽植乔木 1.20 万株，撒播草籽 6000.00m²；植物护坡长 589m，撒播植草 231m²。

废石临时堆存场防治区：点片状植被，场地栽植乔木 340 株，撒播草籽 1400.00m²。

所实施的植物措施工程量及实施时间见表 4.2-2。

表 4.2-2 本工程所实施的植物措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	实施工程量	
工业场地防治区	斜坡防护工程	植物护坡	风井口植物护坡	长度	m	49.00
				撒播植草	hm ²	0.02
	植被建设工程	△点片状植被	工业场地	绿化美化	hm ²	0.20
运输道路防治区	斜坡防护工程	植物护坡	边坡撒播草籽	长度	m	589.00
				面积	m ²	231.00
	植被建设工程	线网状植被	栽植乔木	乔木	万株	1.20

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	实施工程量
			撒播草籽	长度		
废石临时堆存场防治区	斜坡防护工程	植物护坡	边坡撒播草籽	长度	m	3100.00
				面积	m ²	6000.00
	植被建设工程	△点片状植被	绿化美化	长度	m	4290.00
				面积	m ²	8400.00
			乔木	株	340.00	
				面积	m ²	1400.00

4.3 临时防治监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复水土保持方案，本项目水土保持临时措施工程量主要如下：

(1) 工业场地防治区

临时措施：干砌石临时拦挡 15.0m，塑料薄膜临时苫盖 300m²。

(2) 废石临时堆存场防治区

临时措施：干砌石临时拦挡 80m，塑料薄膜临时苫盖 450m²。

表 4.3-1 本工程临时措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量名称	单位	数量	备注
工业场地防治区	临时措施	临时挡拦	土方开挖	m ³	3.75	方案新增
			干砌石	m ³	15.0	方案新增
		干砌石拆除		m ³	15.0	方案新增
		塑料薄膜临时苫盖		m ²	300	方案新增
废石临时堆存场防治区	临时措施	临时拦挡	土方开挖	m ³	20.0	方案新增
			干砌石	m ³	80.0	方案新增
		干砌石拆除		m ³	80.0	方案新增
		塑料薄膜临时苫盖		m ²	450	方案新增

4.3.2 临时措施实施情况

根据现场核查及查阅相关工程施工、水土保持监测、监理资料，工程实际完成了防尘布苫盖等临时措施。实施进度基本与主体工程建设同步实施，进度满足主体工程和水土保持要求。截至工程结束，本工程实施临时措施主要为：

工业场地防治区：临时拦挡长 16m，开挖土方 4m³，干砌石 16m³，后期干砌石拆除 16m³；沉沙池 4 座，开挖土方 18m³；临时苫盖 600m²。

运输道路防治区：沉沙池 7 座，开挖土方 31.50m³。

废石临时堆存场防治区：临时拦挡长 109.00m，开挖土方 36.00m³，干砌石 98.00m³；临时苫盖 800m²。

本工程所实施的临时措施工程量及见表 4.3-2。

表 4.3-2 本工程所实施的临时措施工程量

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	实施工程量	
工业场地防治区	临时防护工程	△拦挡	临时拦挡	长度	m	16.00
				土方开挖	m ³	4.00
				干砌石	m ³	16.00
				干砌石拆除	m ³	16.00
		沉沙	沉沙池	个数	座	4.00
				开挖土方	m ³	18.00
		覆盖	塑料薄膜临时苫盖	面积	m ²	600.00
运输道路防治区	临时防护工程	沉沙	沉沙池	个数	座	7.00
				开挖土方	m ³	31.50
废石临时堆存场防治区	临时防护工程	△拦挡	临时拦挡	长度	m	109.00
				土方开挖	m ³	36.00
				干砌石	m ³	98.00
		覆盖	塑料薄膜临时苫盖	面积	m ²	800.00

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测结果表明，本工程施工结束后，能够对绝大部分施工扰动区及时采取的工地整治措施，为植被恢复创造了条件，对改善生态环境起到了积极的作用；各区域实施了完善的截排水、拦挡体系，有效拦蓄了雨水，保持水土。建议在项目运行管

理过程中，保持日常缺陷责任工程的巡护，确保工程安全运行。

4.4.2 植物措施防治效果

本工程施工中及时实施植物措施，有效防护路基边坡及施工场地边坡，目前植物生长状况大部分较好，使施工扰动的土地得到尽快的恢复，降低了扰动区域的水土流失的强度。但也存在个别区域植被恢复较差，养护不到位，成活率较低，地表裸露，建议在项目运行管理过程中，对成活率不高的地块，及时补栽补种。

4.3.3 临时措施防治效果

工程施工中对开挖的临时堆土采用尘网覆盖措施等，有效防治施工中造成的水土流失，整体效果较好。但从施工影像资料分析，个别施工场地覆盖措施实施不到位，造成裸露边坡的水力侵蚀，产生一定量的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 监测阶段划分

根据本工程的施工特点和水土流失程度的差异，结合监测进场时间及进场时监测外业调查情况，将监测时段分为基建期和运行期两个阶段。结合工程建设实际情况，本项目实际于2018年5月开始施工，完工时间为2020年3月，总工期22个月，具体施工工期如下：

根据主体工程施工时段，各阶段施工扰动时间详见表5.1-1。

表 5.1-1 主体工程施工时期汇总表

监测阶段		施工时间	扰动周期 (a)
基建期	工业场地	2018.5~2020.3	1.83
	运输道路	2018.5~2019.5	0.50
	废石临时堆存场	2019.3~2020.3	1.00
运行期	工业场地	2020.3~2022.3	2
	运输道路		2
	废石临时堆存场		2

注：1、根据提供的主体监理月报汇总统计得出；

2、由于工程建设采取交叉施工方式，各阶段的划分并不明显，本报告各时期扰动面积采用工作时段最大值。

3、本项目为建设生产类项目，基建期结束后进入运行期，根据监测总结报告编制时间，运行期时段为 2020.3~2022.3，共 48 个月。

5.2 水土流失面积

5.2.1 基建期

本项目基建期防治责任范围的监测采用现场测量、查阅征占地文件的方式进行。监测结果表明，本项目基建期实际发生的水土流失面积为 6.04hm^2 ，全部为项目建设区。

5.2.2 运行初期

运行初期，工业场地及运输道路区区域进行了部分硬化，水土流失面积减少，为 2.08hm^2 。详见表 5.2-1。

表5.2-1 各阶段扰动土地面积统计表 单位: hm^2

监测分区	扰动面积	建设期水土流失面积	建筑物及硬化面积	植被恢复期水土流失面积
工业场地	1.04	1.04	0.76	0.28
运输道路	4.00	4.00	3.20	0.80
废石临时堆存场	1.00	1.00	0.00	1.00
合计	6.04	6.04	3.96	2.08

5.3 土壤流失量

5.3.1 土壤侵蚀模数估测

5.3.1.1 原地貌侵蚀模数估测

本工程位于河南省桐柏县淮源镇老湾村境内,属淮河流域,从实地调查了解到的水土流失情况看,现状水土流失类型为水蚀,其侵蚀形式以面蚀、细沟侵蚀为主。结合本项目工程施工工艺和施工特点,本项目因矿渣堆放造成新的水土流失形式也是上述几种,只是侵蚀强度加大。

原地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素,参照《土壤侵蚀分类分级标准》和指标,确定不同分区的水土流失强度。根据实地调查,确定项目区水土流失背景值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

5.3.1.2 基建期土壤侵蚀模数估测

施工期(含施工准备期)的侵蚀模数采用定位监测与调查监测相结合的方法确定。根据工程施工特点,水土流失主要发生在尾矿库。

本工程施工时段为 2020 年 3 月~2020 年 3 月,由于工程建设采取交叉集中施工方式,各阶段的划分并不明显,各阶段施工扰动后的土壤侵蚀模数取全线整个施工过程的平均值。

表5.3-2 各阶段土壤侵蚀模数估测表 单位: t/km² a

监测分区	扰动侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	基建期	运行初期
工业场地	1800	1200
运输道路	2800	1200
废石临时堆存场	4200	1200

5.3.2 土壤流失量监测结果

(1) 基建期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 49.07t, 施工扰动侵蚀量 132.32t, 新增侵蚀量 83.25t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-3。

(2) 运行初期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 41.60t, 施工扰动侵蚀量 49.92t, 新增侵蚀量 8.32t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-4。

(3) 本项目土壤侵蚀总量

本项目建设共产生原地貌侵蚀量 90.67t, 施工扰动侵蚀量 182.24t, 新增侵蚀量 91.57 t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-5。

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场及弃渣场。

5.5 水土流失危害监测结果

本工程在水土保持监测过程中, 建设单位高度重视水土保持工作, 专门成立水土保持工作领导小组, 专人专责, 制定相关规章制度, 切实加强项目区水土流失防治工作; 施工单位及监理单位也按照建设单位要求, 各司其职, 在工程建设中严格工程变更, 优化施工工艺, 严格控制作业面, 采取有效的临时防护措施, 加强事前、事中、事后的监管。

施工中，水保设施与主体工程同步施工，植物措施等有效防护边坡安全，有效防治了水土流失；施工后，进行土地整治，截排水和拦挡工程有效保护主体安全。

故项目区内未发生水土流失危害事件。

表5.3-3 基建期土壤侵蚀流失量

监测分区	水土流失面积 (hm ²)	时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² a)		水土流失量 (t)		
			原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
工业场地	1.04	1.83	1000	1800	19.07	34.32	15.25
运输道路	4.00	0.50	1000	2800	20.00	56.00	36.00
废石临时堆存场	1.00	1.00	1000	4200	10.00	42.00	32.00
合计	6.04				49.07	132.32	83.25

表5.3-4 运行初期土壤侵蚀流失量

监测分区	水土流失面积 (hm ²)	时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² a)		水土流失量 (t)		
			原地貌	运行初期	原地貌	运行初期	新增
工业场地	0.28	2	1000	1200	5.60	6.72	1.12
运输道路	0.8	2	1000	1200	16.00	19.20	3.20
废石临时堆存场	1.00	2	1000	1200	20.00	24.00	4.00
合计	2.08				41.60	49.92	8.32

5.3-5 本项目土壤侵蚀流失量

监测分区	原地貌水土流失量			施工扰动后水土流失量			新增水土流失量		
	基建期	运行初期	小计	基建期	运行初期	小计	基建期	运行初期	小计
工业场地	19.07	5.60	24.67	34.32	6.72	41.04	15.25	1.12	16.37
运输道路	20.00	16.00	36.00	56.00	19.20	75.20	36.00	3.20	39.20
废石临时堆存场	10.00	20.00	30.00	42.00	24.00	66.00	32.00	4.00	36.00
合计	49.07	41.60	90.67	132.32	49.92	182.24	83.25	8.32	91.57

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地面积是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积；扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积和硬化面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程基建期扰动土地面积为 6.04hm²，工程措施面积 0.13hm²，植物措施面积 1.82hm²，各类建（构）筑物及硬化面积 3.96hm²，扰动土地整治面积 5.91hm²，扰动土地整治率为 97.8%，超过了水土保持方案设计水平年设定的 95% 的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区扰动土地整治率统计表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)					扰动土地治理率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化面积	水域面积	小计	
工业场地	1.04	1.04	0.03	0.22	0.76		1.01	97.1%
运输道路	4.00	4.00	0.09	0.62	3.20		3.91	97.8%
废石临时堆存场	1.00	1.00	0.01	0.98	0.00		0.99	99.0%
合计	6.04	6.04	0.13	1.82	3.96	0	5.91	97.8%

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土保持措施面积是指工程措施面积与植物措施面积的和；建设区水土流失面积是项目建设区面积扣除永久建筑物占地面积、场地道路硬化面积、水面面积、建设区内未扰动的微度侵蚀面积。其计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

经计算，工程基建期扰动土地面积为 6.04hm^2 ，各类建（构）筑物及硬化面积 3.96hm^2 ，水土流失面积 2.08hm^2 ，工程措施面积 0.13hm^2 ，植物措施面积 1.82hm^2 ，水土流失治理面积 1.95hm^2 ，水土流失总治理度为 93.8%，超过了水土保持方案设计水平年设定的 92% 的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	建筑物及硬化面积 (hm^2)	水域面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
工业场地	1.04	0.28	0.76		0.03	0.22	0.25	89.3%
运输道路	4.00	0.8	3.20		0.09	0.62	0.71	88.8%
废石临时堆存场	1.00	1	0.00		0.01	0.98	0.99	99.0%
合计	6.04	2.08	3.96	0	0.13	1.82	1.95	93.8%

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据施工单位资料统计，本工程基建期土石方挖填总量为 1.82万 m^3 ，挖方总量 1.82万 m^3 ，主要为基建期地下掘进产生的挖方，无填方，余方 1.82万 m^3 ，全部填筑采空区。工程建设中共需临时堆土 1.82万 m^3 ；施工中采取了临时苫盖及拦挡等措施对临时堆土进行防护，共拦挡 1.79万 m^3 等经计算，拦渣率可达 98.3%，达到水土保持方案设计的设计水平年 98% 的目标值。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失侵蚀模数与方案实施后土壤土壤侵蚀模数的之比。

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，工程容许土壤流失

量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据对工程沿线水土流失情况的监测，方案设定的水土保持措施实施后，并经过一定时间的植被恢复，项目各分区土壤侵蚀模数降到一定值，经分析，至设计水平年，本工程沿线土壤侵蚀模数降至 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比平均为 1.0，达到了方案设定的土壤流失控制比 0.9 的目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被面积占建设区可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经计算，本工程项目建设区可恢复植被总面积 1.83hm^2 ，已恢复植被面积 1.82hm^2 。经计算，林草植被恢复率为 99.5%，达到水土保持方案报告设定的水土流失防治目标 99%。详见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内，林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

整个基建期扰动面积 6.04hm^2 ，本工程在实施水土保持方案后，至监测期结束时植物措施面积 1.82hm^2 ，经计算，林草覆盖率为 30.1%，达到水土保持方案设定的 27% 的目标值。

各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6.6-1。

表 6.6-1 各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率表

防治分区	项目区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖度 (%)
工业场地	1.04	0.221	0.22	99.5%	21.2%
运输道路	4.00	0.625	0.62	99.2%	15.5%
废石临时堆存场	1.00	0.984	0.98	99.6%	98.0%
合计	6.04	1.83	1.82	99.5%	30.1%

6.7 六项指标达标情况

通过监测，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值。详见表 6.7-1。

表 6.7-1 六项指标达标情况对比表 单位：%

水土流失防治指标	方案报告批复值	监测确定值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	97.8	达标
水土流失总治理度 (%)	92	93.8	达标
土壤流失控制比	0.9	1.0	达标
拦渣率 (%)	98	98.3	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.5	达标
林草覆盖率 (%)	27	30.1	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 实际扰动面积变化

根据批复的水土保持方案报告,工程批复的防治责任范围总面积共计 65.26hm^2 ,其中项目建设区 6.86hm^2 ,直接影响区 55.49hm^2 ;实际工程建设中,建设实际发生的水土流失防治责任范围为 6.04hm^2 ,全部为项目建设区,无直接影响区。其中永久占地 5.04hm^2 ,临时占地 1.00hm^2 。工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 59.22hm^2 ,其中项目建设区面积减少了 0.82hm^2 ,直接影响区面积减少了 58.40hm^2 。

7.1.2 土石方量变化

根据施工单位资料统计,本工程基建期土石方挖填总量为 1.82万 m^3 ,挖方总量 1.82万 m^3 ,主要为基建期地下掘进产生的挖方,无填方,余方 1.82万 m^3 ,全部填筑采空区。

土石方总量变化主要原因:施工图设计时,优化了部分设计形式。

7.1.3 水土流失量动态变化

本项目建设共产生原地貌侵蚀量 90.67t ,施工扰动侵蚀量 182.24t ,新增侵蚀量 91.57t ;施工期水土流失强度为中度,所在水土保持措施的设施及林草的恢复,水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度;水土流失发生的主要区域为废石临时堆存场。

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中比较重视水土保持工作,能够认真及时落实各项水土保持防治措施,特别是能够及时实施临时措施,工程措施与主体工程同步实施,施工结束后及时进行绿化、土地整治,整体上取得了较好的防治效果。

(1)本工程在施工中，基本能够按照水土保持方案布设的水土保持措施及相关法律法规实施水土保持防治措施，质量达标。水土保持措施建设与主体工程实现了“三同时”原则。

(2)各项水土保持措施布局基本合理，防治效果效果明显。原报告制定的六项指标值均达到水土保持方案预定的目标值。

7.3 存在问题及建议

本项目目前已经进入植被恢复期，现阶段仍有存在的一些问题，针对实施的问题提出以下建议：

(1)虽然目前项目建设已经全部结束，部分绿化工程地段长势较差，建议运行管理单位加强植物措施维护抚育工作，使其更好的发挥其水土保持功能。。

(2)建议建设单位及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理，做好水土保持设施验收准备。

7.4 综合结论

(1)通过监测期的现场查勘及调查结果并结合施工资料分析表明，建设单位比较重视水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法委托编报了水土保持方案，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程建设和管理纳入工作程序中，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人，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

(2)本工程区域内水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了保持方案报告书的设计要求。植物措施实施后植被生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的水土流失防治作用。

(3)项目建设扰动区经过工程措施、植物措施的实施，水土流失面积和水土流

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下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围内。

(4) 项目在建设中施工区安排合理、紧凑，施工工艺进行优化，并采取相应的水土保持防护措施，使扰动面积相应减少，从而减少了水土流失。

综上所述，本工程在项目建设中水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失，对项目区生态环境起到改善作用。