

河南省豫南水泥有限公司 150 万吨/年石灰石

矿资源开发利用项目

水土保持监测总结报告

建设单位：河南省豫南水泥有限公司

监测单位：河南环林水利水电技术咨询有限公司

2019 年 9 月



统一社会信用代码 91410100MA3X8JN12C
河南省企业信用公示系统
依法参与企业信用公示

营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91410100MA3X8JN12C

(1-1)

名称	河南环林水利水电技术咨询有限公司
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住所	郑州市郑东新区金水东路3号鑫苑·中央花园3号楼10层1023号
法定代表人	潘世忠
注册资本	壹佰万圆整
成立日期	2016年04月06日
营业期限	长期
经营范围	水利水电技术咨询; 矿产资源开发利用方案编制; 开采矿产资源土地复垦方案报告书编制; 生产建设项目水土保持设施验收技术评估; 生产建设项目水土保持监测报告编制; 生产建设项目水土保持方案编制; 建设项目水资源论证报告编制; 入河排污口设置论证报告编制; 非防洪建设项目洪水影响评价报告编制; 河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制。

水利水电技术咨询; 矿产资源开发利用方案编制; 开采矿产资源土地复垦方案报告书编制; 生产建设项目水土保持设施验收技术评估; 生产建设项目水土保持监测报告编制; 生产建设项目水土保持方案编制; 建设项目水资源论证报告编制; 入河排污口设置论证报告编制; 非防洪建设项目洪水影响评价报告编制; 河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制。

(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)



登记机关

2017 09 20
年 月 日

河南省豫南水泥有限公司 150 万吨/年石灰石矿资源开发利用项目
水土保持监测总结报告

责任页

(河南环林水利水电技术咨询有限公司)



批准：潘世忠 潘世忠 总经理

核定：刘江涛 刘江涛 技术总监

审查：李启强 李启强 部门经理

校核：曹百鸽 曹百鸽 外联主任

项目负责人：李岩森 李岩森 项目经理

编写：刘晓阳 刘晓阳 技术专员（第一、四、七章）

崔新琴 崔新琴 技术专员（第二、六章）

栗冲 栗冲 技术专员（第三、五章）

目 录

1	建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1	项目建设概况.....	1
1.2	水土保持工作概况.....	10
1.3	监测工作实施情况.....	12
2	监测内容和方法.....	19
2.1	扰动土地情况.....	19
2.2	取料、弃渣情况.....	19
2.3	水土保持措施.....	20
2.4	水土流失情况.....	22
3	重点对象水土流失动态监测.....	23
3.1	防治责任范围监测.....	23
3.2	取料监测结果.....	26
3.3	弃渣监测结果.....	26
3.4	土石方流向情况监测结果.....	27
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.....	29
4.1	工程措施监测结果.....	29
4.2	植物措施监测结果.....	33
4.3	临时防治监测结果.....	35
4.4	水土保持措施防治效果.....	38
5	土壤流失情况监测.....	39
5.1	监测阶段划分.....	39
5.2	水土流失面积.....	39
5.3	土壤流失量.....	39

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	41
5.5 水土流失危害监测结果.....	41
6 水土流失防治效果监测结果.....	43
6.1 扰动土地整治率.....	43
6.2 水土流失总治理度.....	43
6.3 拦渣率.....	44
6.4 土壤流失控制比.....	44
6.5 林草植被恢复率.....	44
6.6 林草覆盖率.....	45
6.7 六项指标达标情况.....	45
7 结论.....	47
7.1 水土流失动态变化.....	47
7.2 水土保持措施评价.....	49
7.3 存在问题及建议.....	49
7.4 综合结论.....	49

附件：

- 1、项目备案确认书；
- 2、项目水土保持方案批复文件；
- 3、水行政主管部门监督检查意见；
- 4、监测现场照片。

附图：

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目总平面布置及水土保持监测点位布设图。

前 言

河南省豫南水泥有限公司是在原确山水泥厂基础上经债转股改制而成的一家新型干法水泥生产企业，公司成立于 1998 年 6 月 18 日，经营范围包括：矿石开采，石灰石、石子、石料、粘土、水泥助磨剂的生产与销售，建材机械加工、销售、租赁，机电设备加工与维修，粉煤灰、高炉渣、炉底渣、铁合金渣、脱硫石膏的销售等。

本项目矿区位于确山县东南 12km 金牛山、扁担山一带，行政区划属确山县普会寺乡、刘店乡共同管辖。

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》、《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的规定，受河南省豫南水泥有限公司委托，我公司接受了本项目水土保持监测工作。

本次水土保持监测工作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，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，我公司监测项目部，合理调配人员，运用定位观测、巡查监测等方法，自 2019 年 3 月至 2019 年 8 月期间对本项目实施水土保持监测。

表 1 水土保持监测特性表

一、主体工程主要技术指标				
项目名称	河南省豫南水泥有限公司 150 万吨/年石灰石矿资源开发利用项目			
建设规模	矿山开采规模为 150 万吨/年,设计矿山生产服务年限 20.9 年(其中金牛山矿段 15 年,扁担山矿段 5.9 年),开采顺序为先开采金牛山矿段,采完后扁担山矿段接续。截止 2017 年 12 月 31 日,矿区内共查明水泥灰岩资源储量 3935.67 万吨,其中已动用储量 740.39 万吨,保有资源储量 3195.28 万吨,设计利用资源量 3136.02 万吨可采资源量 2979.22 万吨	建设单位	河南省豫南水泥有限公司	
	建设地点	驻马店市确山县		
	建设性质	新建		
	所属流域	淮河水利委员会		
	工程总投资(亿元)	3093.59	土建投资(万元)	1164.91
	工程总工期	2019 年 3 月~2019 年 8 月		
二、水土保持监测指标				
监测单位	河南环林水利水电技术咨询有限公司	联系方式	15638917768	
自然地理类型	低山丘陵区	防治标准	建设生产类项目二级标准	
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	定位监测+调查监测	2.防治责任范围监测	定位监测+调查监测
	3.水土保持措施情况监测	定位监测+调查监测	4.防治措施效果监测	定位监测+调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	1000t/km ² ·a
方案设计防治责任范围	73.04 hm ²	容许土壤背景值	200 t/km ² ·a	
批复水土保持投资	183.38 万元	水土流失目标值	200t/km ² ·a	
防治措施	<p>1) 露天采场(首采区): ①工程措施: 剥离表土 3.50 万 m³; 清理石渣 13.00 万 m³; 土地平整 8.00hm²; 表土回覆 3.44 万 m³; 浆砌石挡水坝 630m, 浆砌石 315m³, DN110mm 排水管 260m; 砖砌排水沟 480m, 土方开挖 516.10m³, 砌砖 285.70m³; 浆砌石排水沟 180m, 土方开挖 352.66m³, 浆砌石 154.66m³; DN500 排水管 10m; 砖砌蓄水池 1 座, 开挖土方 10.10 m³, 砌砖 4.70 m³。②植物措施: 植物护坡 4.72hm², 撒播草籽 406kg, 栽植乔木 1116 株, 栽植灌木 35210 株; 挂网混喷植被护坡 0.36hm²; 植被建设工程栽植乔木 679 株; 栽植灌木 2895 株; 撒播种草 2.92 hm², 撒播草籽 180kg。③临时措施: 防尘网覆盖 2.23 万 m²; 装土编织袋拦挡 460 米, 填筑土方 368 m³, 拆除土方 368 m³; 洒水降尘。</p> <p>2) 道路区: ①工程措施: 土地平整 0.20hm²; 表土回覆 0.06 万 m³; 浆砌石挡墙 240m, 浆砌石 172.80 m³, 开挖土方 70.20 m³; DN400mm 排水管 16m; 砖砌排水沟 240m, 开挖土方 114.05m³, 砌砖 85.25m³; 消能池 1 座, 开挖土方 3.81m³, 砌砖 2.31m³; 蓄水池 1 座, 开挖土方 10.10 m³, 砌砖 4.70 m³。②植物措施: 栽植乔木 15 株, 栽植灌木 65 株, 栽植绿篱 360 米, 撒播种草 0.20hm², 撒播草籽 20kg。③临时措施: 防尘网覆盖 0.38 万 m²; 洒水降尘。</p>			

前言

	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
				防治效果	扰动土地整治率	95	98.7	防治措施面积 (hm ²)	8.43
水土流失总治理度	87	94.0	防治责任范围面积 (hm ²)			41.13	水土流失总面积 (hm ²)	8.97	
土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积 (hm ²)			0.23	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	200	
林草覆盖率	15	20.7	林草类植被面积 (hm ²)			8.51	监测土壤流失情况 (t/km ² ·a)	1000~4500	
林草植被恢复率	97	97.4	可恢复林草植被面积 (hm ²)			8.74	植物措施面积 (hm ²)	8.20	
拦渣率	95	96	实际拦挡临时弃渣量 (万m ³)			/	临时弃渣总量 (万m ³)	/	
水土保持治理达标评价	通过各项水保工程建设，工程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，保障了主体工程的顺利施工与安全运营。								
主要建议	1、项目区植被存在成活率不高区域，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、加强运行期水土保持监测工作。								

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 地理位置

河南省豫南水泥有限公司 150 万吨/年石灰石矿资源开发利用项目位于河南省确山县刘店乡、普会寺乡境内，距确山县城 12km。

1.1.2 主要技术经济指标

1) 建设性质

本项目为新建工程。

2) 建设规模

为延续采矿许可证，建设单位委托河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘察院编制于 2018 年 9 月编制完成《河南省豫南水泥有限公司石灰石矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），并于 2018 年 11 月 6 日获批新的采矿许可证（C4117002011037120109105）。

根据矿山采矿证及开发利用方案，本矿山共由 55 个拐点圈定，开采标高为 224 米至 95 米，分金牛山和扁担山两个矿区。其中，金牛山由 26 个拐点圈定，开采深度为+224m~+95m，采深 129m；扁担山由 29 个拐点圈定，扁担山矿段开采深度为+180m~+95m，采深 85m。

截止 2017 年 12 月 31 日，核实矿区内共查明水泥灰岩资源储量 3935.67 万吨，其中已动用储量 740.39 万吨，保有资源储量 3195.28 万吨（金牛山矿段 2273.01 万吨，扁担山矿段 922.27 万吨），设计利用资源量 3136.02 万吨（其中金牛山矿段 2242.55 万吨，扁担山矿段 893.47 万吨），可采资源量 2979.22 万吨（其中金牛山矿段 2130.42 万吨，扁担山矿段 848.80 万吨）。

矿石产品为块度 $\leq 1000\text{mm}$ 的石灰岩块料，外售给矿区内的驻马店市豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业），作为该公司水泥熟料生产线生产原料；达不到水泥指标的石灰岩剥离物运至驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业），作为该公司

建筑石子原材料，供应类型为原石，粒径 $\leq 1000\text{mm}$ 。

矿山开采规模为 150 万吨/年，设计矿山生产服务年限 20.9 年（其中金牛山矿段 15 年，扁担山矿段 5.9 年），开采顺序为先开采金牛山矿段，采完后扁担山矿段接续。

批复的水土保持方案服务年限为 8 年（含基建期 1 年），方案服务期内矿山首采区位于金牛山矿段的北东部，开采范围为金牛山开采境界线内+165m 以上区域，可采矿石储量为 1050.00 万吨，扁担山矿段不设首采区。

1.1.3 项目组成

依据主体工程的建设内容、各单项工程功能差异和建设特点，本项目由露天采场（首采区）、破碎加工区、道路区、工业场地四部分组成。

（1）露天采场（首采区）

本矿山包括金牛山、扁担山两个采区，生产服务期内开采顺序为先开采金牛山采区，扁担山采区延续，采矿方法为组合台阶法，开采工作面从设计首采平台开始自上而下进行开采，矿山开采顺序见图 1-1。

矿段号	设计利用储量 (10^4t)	生产规模 (10^4t/a)	服务年限	生产年限				
				1~5	6~10	11~15	15~20	20~20.9
金牛山	2242.55	150	15.0					
扁担山	893.47	150	5.9					
合计	3136.02	150	20.9	150	150	150	150	150

图 1-1 矿山开采顺序示意图

金牛山采区呈不规则的多边形状，开采境界长 1494.5m，宽约 685m，面积 37.56 hm^2 ；截止 2017 年 12 月 31 日，金牛山矿段保有资源储量 2273.01 万吨，可采资源量 2130.42 万吨，设计生产规模 150 万 t/a，生产服务年限 15 年；最高开采标高+224m，最低开采标高+95m，最大开采深度 129m，分为+215m、+203m、+191m（安全平台）、+179m（清扫平台）、+167m、+155m（安全平台）、+143 m（清扫平台）、+131 m、+119 m（安全平台）、+107 m（清扫平台）共 10 个台阶，其中+215m 需进行剥离，+119m 以上为坡面露天开采，+119m 及以下为凹陷式露天开采。

扁担山采区呈不规则的多边形状，地面开采境界长 1034m，宽 378m，面积 19.74 hm^2 ；

截止 2017 年 12 月 31 日，扁担山矿段保有资源储量 922.27 万吨，可采资源量 848.80 万吨，设计生产规模 150 万 t/a，生产服务年限 5.9a；最高开采标高+180m，最低开采标高+95m，最大开采深度 85m；分为+179m、+167m（安全平台）、+155m（清扫平台）、+143m、+131m（安全平台）、+119m（清扫平台）、+107m、共 7 个台阶，其中对+177m~+143m 台阶需进行剥离，标高+95 m 以上均为坡面露天开采。

表 1-2 金牛山、扁担山采区主要结构要素参数表

参数名称		单位	金牛山矿段	扁担山矿段
境界尺寸	地表（长×宽）/底部（长×宽）	m	1494.5×305/1188.5×140	899×165/909×120
	最高境界标高	m	224	180
	最低开采水平	m	95	95
	最大开采深度	m	129	85
	终了台阶高度	m	12	12
	最终边坡角（顶板）	°	50-52	50
	工作台阶坡面角	°	75	75
	终了台阶坡面角	°	70	70
	安全平台宽度	m	4	4
	清扫平台宽度	m	8	8
	运输平台宽度	m	16	16
	露天采场开采终了周长	m	3544	2128
	最小工作平台宽度	m	40	40
	开段沟宽度	m	27	27
	每台挖掘机占用工作线长度	m	120	120

矿区内岩石裂隙不发育，水文地质条件简单，地势总体南低北高。矿体最低开采标高+95m，高于当地最低侵蚀基准面+76.70 m，开采境界周边没有地表水体，矿区主要涌水来自大气降水。金牛山采区+125m 水平以上大气降水可通过截排水沟自流排出采场，+125m~+95m 大气降水需借助机械能外排，采用 200D43×2 型水泵 2 台，雨季时 2 台水泵同时工作，非雨季 1 台工作 1 台备用；扁担山采区大气降水全部自流排出采场。

水土保持方案界定其服务期内的首采区为金牛山开采境界线内+165m 以上区域，可采矿石储量为 1050.00 万吨，生产服务年限 7 年，方案服务期内扁担山矿段不设首采区。

(2) 破碎加工区

矿山建设依托已有破碎加工站，该破碎站位于金牛山采区西南部爆破警戒线以外，站内设备可正常运转，并可满足项目改扩建 150 万吨/年石灰石破碎需求。

破碎站内设有四级破碎及筛分系统、除尘系统、电控室、检修用调车场等建（构）筑物、成品临时堆场等。其中，破碎系统由喂料机、颚式破碎机（粗破）、反击式破碎机（细破）、振动筛分机及设备间配套皮带机组成，破碎筛分后各级产品堆放至区内成品临时堆场，最终通过皮带走廊运输到驻马店市豫龙同力水泥有限公司。

破碎站站内配套布设有水土保持措施，可满足站内水土流失防治需求，包括：浆砌石挡墙 60m、排水沟 150m、沉淀池 1 座、小叶黄杨绿篱 50m、麦冬草坪 0.15hm²。

（3）道路区

矿区周边有乡间公路，外部交通条件总体良好，可满足矿石外运需求，为改善路况较差路段的运输条件，对工业场地至凡店村之间的乡村道路进行路面提升改造，总长 1300m；金牛山采区利用原有矿区道路 2320m，扁担山利用原有矿区道路 846m。

已有矿区道路为三级露天矿山道路，路面宽约 8m，泥结碎石路面；改建乡间道路路面宽 7m，水泥混凝土路面。矿区道路设计最大纵坡为 9%，平均纵坡为 3~5%，错车道布置于道路纵坡 ≤4% 的路段，会车视距为 40m。

（4）工业场地

矿山建设依托已有工业场地，该工业场地位于金牛山采区西南部，位于爆破警戒线以外，紧邻破碎加工区，地形相对开阔，包括矿山生产办公室、生活区、综合材料库、行政汽车库、机修间、配电房、爆破器材临时存放库等生产生活设施，矿山建设可直接利用原有场地及建（构）筑物，不需新建。

工业场地区内地表已硬化，并配套布设有水土保持措施，可满足水土流失防治需求，包括：浆砌石挡墙 80m、排水沟 400m，雪松 5 株、侧柏 6 株、大叶黄杨球 10 株、小叶黄杨绿篱 200m、麦冬草坪 0.30hm²、月季 500 株。

（5）爆破器材库

根据当地公安部门意见，矿山不设火药库，由当地民爆公司按需要供给，矿山不设油库。

1.1.4 工程实际征占地与土石方

本项目实际总占地面积为 41.13hm²，全部为永久占地。占地类型为耕地、林地、草地、工业用地及采矿用地。工程占地面积见表 1-4。

表 1-4 工程占地面积表 单位: hm²

项目	用地性质	占地类型及面积				合计
		林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	
露天采场 (首采区)	永久占地	4.83	16.35	16.38	/	37.56
道路区	永久占地	/	/	/	3.57	3.57
合计	/	4.83	16.35	16.38	3.57	41.13

通过现场查勘，复核设计、监测、施工和监理资料，工程土石方挖填总量为 165.34 万 m³，其中开挖土石方 117.32 万 m³，回填土石方 48.02 万 m³。

开挖土石方主要为剥离表土、清理石渣、水保工程基础开挖及矿山基建剥离，回填土石方用于场地平整及绿化覆土，多余土方运至驻马店市豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，多余石方运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，工程不设弃渣场。矿山边建设开采边绿化，剥离表土及时回填至各绿化区域，不能及时利用的表土临时存放于金牛山采区西南侧采坑内。

运行期多余土方运往豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，石灰岩剥离物运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，运行期无借方，无弃方。

1.1.5 移民安置和专项设施改（迁）建

按开采境界外 300m 距离在总平面图上进行圈定，位于爆破警戒线内的村庄有：金牛山采区东部梁冲村（63 户）；扁担山采区西部路冲村（58 户）、赵楼村（13 户）、郭庄村（10 户）。通过查阅批复的水土保持方案并向建设单位进行求证，实际开采中通过采取安全措施消除露天开采时的不安全因素，项目建设不涉及移民安置及专项设施改建。

1.1.6 项目投资及工期

项目估算静态总投资为 3093.59 万元，其中土建投资 1164.91 万元；工程决算投资 2300 万元，其中土建投资 890.97 万元，均为项目自筹资金。

项目实际建设工期共 6 个月，2019 年 3 月开工，2019 年 8 月全面建成，主要分项工程进度安排如下：

2017 年 12 月，项目水土保持方案得到批复；

2019 年 3 月，露天采场（首采区）主体工程及其水土保持工程开始动工；

2019 年 4 月，道路区主体工程及其水土保持工程开始动工；

2019 年 5 月，露天采场（首采区）主体工程完工；

2019 年 6 月，道路区主体工程及其水土保持工程完工；

2019 年 8 月，露天采场（首采区）水土保持工程水土保持工程完工。

1.1.7 工程参建单位

本项目各参建单位详见表 1.1-4。

表 1.1-4 项目参建单位一览表

序号	工程/项目	单位名称	
1	建设单位	河南省豫南水泥有限公司	
2	设计单位	北京清大原点建筑设计有限公司驻马店分公司	
3	施工单位	露天采场（首采区）	河南省现代爆破技术有限公司； 河南泰森建设工程有限公司； 陕西中祥基础工程有限责任公司； 确山县蓝天种植专业合作社； 确山县顺城花木花卉种植场。
		矿区道路	河南弘达广市政工程有限公司； 河南省确山县建筑工程公司； 确山县蓝天种植专业合作社； 确山县顺城花木花卉种植场。
4	工程监督单位	河南省豫南水泥有限公司	
5	水土保持方案编制单位	河南建筑材料研究设计院有限责任公司	
6	水土保持监测单位	河南环林水利水电技术咨询有限公司	
7	水土保持监理单位	宏翔建设工程管理有限公司（水土保持施工监理乙级资质）	
8	水土保持设施验收报告编制单位	河南建筑材料研究设计院有限责任公司	

1.1.8 自然条件

(1) 地形、地貌

确山县地势主要表现为西高东低，地貌类型为低山、丘陵、平原共存。西部基本为浅山丘陵区，以构造侵蚀为主，地面高程在海拔 100 米以上，最高山峰为乐山，海拔 813m；丘陵区主要为剥蚀地貌，地形切割破碎，山丘平缓，顶部浑圆，沟谷宽展多呈“U”型；平原区海拔在 100m 以下，分布在县域东部沿河两岸的扇形冲积区，属侵蚀堆积地形，地势平坦开阔。全县山区面积为 602km²，占总面积的 35.4%，丘陵区面积为 513km²，占总面积的 30.2%，平原区面积为 586km²，占总面积的 34.4%。

河南省豫南水泥有限公司石灰石矿区地处伏牛山脉大乐山东延余脉，北西接华北平原南缘，为局部突起的丘陵区。矿区地形北高南低，最高点为金牛山顶，海拔 251.10m，最低点位于路冲村南部约 150m 沟中，海拔高+60.00，相对高差 191.10m。沟谷植被发育，隆起区基岩出露良好。

(2) 气象

确山县属大陆性季风亚湿润气候，四季分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，秋季雨多凉爽，春季暖和湿润。据确山县气象站近 30 年观测资料：多年平均气温 15.1℃，以 6~8 月份最高，绝对最高温度 41.9℃（1966 年 7 月 19 日），12 月、1 月、2 月气温最低，绝对最低温度 -17.4℃（1969 年 2 月 5 日）；多年平均降水量 971mm，降水多集中 6~8 月份；多年平均蒸发量为 1571.6mm，蒸发量最大月份为 6~8 月；历年平均湿度为 14.2 毫巴，以 7~8 月份最高，其中 7 月份平均高达 29.4 毫巴，一月份最低，平均 4.2 毫巴；区内风向受季风控制，夏季以东南风为主，冬季以偏北风为主，历年风向以北北西频度最大，以 3 月份风速最高，平均 3.1m/s；最大冻土厚度达 18cm（1964 年 2 月 9 日），全年无霜期 248d；年日照时数平均 2082h，年平均积温 5460 度。

表 1-5 主要气候特征表

序号	气候要素	单位	数值
1	多年平均气温	°C	15.1
2	极端最高气温	°C	41.9
3	极端最低气温	°C	-17.4
4	多年平均降水量	mm	971
5	多年平均蒸发量	mm	1571.6
6	年平均无霜期	d	248
7	最大冻土深度	cm	18
8	多年平均风速	m/s	3.1
9	主导风向	/	NNW
10	≥10°C 积温	°C	5460

(3) 水文

1) 地表水

确山县属淮河流域汝河水系，境内有臻头河、三里河、南十里河、里潘沟水库、八井湾水库、薄山水库等。

薄山水库位于臻头河上游，流域面积 580km²，确山县城 22km，是以防洪、灌溉、发电、城市供水综合利用的大型水库，总库容 6.2 亿 m³，已划为确山县饮用水水源地。

三里河发源于确山县瓦岗乡境内的群马山，属汝河水系，流经瓦岗乡、三里河乡，环绕县城北部，由驻马店市驿城区古城乡吴桂桥处与陶河汇流后流入臻头河下游，全长 24.8km，流域面积 119km²。

距离矿区最近的地表水为臻头河，位于矿区东南部，与矿区相距 2700m，发源于确山县西大乐山，属淮河水系，向东北注入汝南县宿鸭湖，再连通汝河（洪河）向南东注入淮河。全长 135km，流域面积 1800km²，项目区汇水最终排入臻头河。

2) 地下水

确山县地下水主要集中在第四系孔隙潜水含水层和碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层。第四系粉质粘土层孔隙潜水含水层分布在金牛山、扁担山之间及其两侧山坡、山麓，为土黄色、褐黄色、棕红色冲洪积粉质粘土，厚 1.28~44.64m，含孔隙潜水，民井多挖在该层取水，井深 2.55~12.40m，水位 1.11~6.95m，水位变幅 1.41~4.64m；碳酸盐裂隙岩溶

水含水层，地下水因地形而异，为 1.35~90m 不等，地下水标高：金牛山矿段为 83.20~189.08m，平均 111.16m，扁担山矿段为 77.22~129.89m，平均 94.90m。矿区地形为近南北向丘岗，属分水岭型，地下水主要靠露头区大气降水补给，裂隙岩溶是地下水的补给途径，矿区东西侧及中间间歇性河谷皆为地下水排泄形成。总的排泄方向是沿沙河顺坡向臻头河排泄。

(4) 土壤

确山县土壤类别共分为黄棕壤、潮土、沙姜黑土、水稻土四个土类，除西部、南部山区和东部平原土壤土层教薄外，其余大部分土壤较厚、养分含量较多。有机质含量偏低，属饥薄肥力标准。

矿区土壤主要为黄褐土类，包括黄褐壤、黄棕壤、黄刚壤、黄胶土和砂石土，主要分布在沟道内，肥力较差。土层厚 0.50~1.0m 左右，结构面被覆盖大量铁钠胶膜，底层颜色较浅，是一种具深厚粘聚层的弱富铝化土壤。碳酸钙已充分淋洗，无石灰反应，有时可见石灰结核。PH 值 6.8-7.5，盐基饱和度 > 75%。

(5) 植被

确山县境内植被表现为由北亚热带的常绿阔叶林和落叶阔叶林地帯向暖温带的落叶阔叶林地帯过渡，生物资源丰富,农作物品种齐全，粮食油料及其它经济作物有 40 多个栽培品种，油菜、烟叶、花生是适宜种植区。经济果树主要有桃、李、柿、枣、沙果、苹果、板栗等，森林资源有松、桐、柏、槐等乔木 20 多种，现有面积 4.33 万 hm^2 ，木材积蓄量为 78 万 m^3 ，林草覆盖率为 23%。

矿区内主要植物资源有杨树、刺槐、旱柳、麻栎、栓皮栎、白栎、青冈栎个榆树等；灌木在黄沟、沟缘为自然次生林。山坡上植被以灌木和蒿类、白草等草本植物为主，岩石大部分裸露，覆盖率较低，植被覆盖率为 21.4%左右，矿山开采区林草覆盖率较低，周围农作物以粮食作物为主，主要有小麦、花生、次为薯类、豆类等，经济作物次之。

1.1.9 水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512号）和全国土壤侵蚀分区图，项目区属于北方土石山区-豫西南山地丘陵区-伏牛山山地丘陵保土水源涵养区，土

壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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》（办水保[2013]188号），项目区不在国家级水土流失重点防治区内。根据《河南省水土保持规划（2016—2030）》，项目位于省级水土流失重点治理区。

确山县属淮河流域，水土流失形式主要为水力侵蚀，兼有重力侵蚀。水力侵蚀类型主要是以沟蚀和面蚀为主，面蚀主要分布在耕地和裸露的荒地中，沟蚀是在面蚀的基础上形成的，重力侵蚀主要分布在斜坡和陡坡地带。

矿区水土流失强度为轻度侵蚀。重力侵蚀主要分布在斜坡和陡坡地带。根据全国土壤侵蚀图、《土壤侵蚀分类分级标准》并结合现场调查，项目区土壤侵蚀模数约为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失以轻度水力侵蚀为主。

1.2 水土保持工作概况

1.2.1 水土保持方案编制情况

2017年10月，河南省豫南水泥有限公司委托河南建筑材料研究设计院有限责任公司编制该工程的水土保持方案报告书。

2017年11月编制完成了《河南省豫南水泥有限公司150万吨/年石灰石矿资源开发利用项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017年12月4日，通过了确山县水利局主持召开的《河南省豫南水泥有限公司150万吨/年石灰石矿资源开发利用项目水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会。

2017年12月修改完成《河南省豫南水泥有限公司150万吨/年石灰石矿资源开发利用项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017年12月28日，确山县水利局以确水〔2017〕214号文对水土保持方案进行了批复。

1.2.2 水土保持工作管理

本项目建设单位河南省豫南水泥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，综合防治”，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。

1.2.3 水土流失防治工作情况

根据已批复的水土保持方案，至设计水平年本工程六项水土流失防治目标值为：扰动土地整治率达到 95%；水土流失总治理度达到 87%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 95%；林草植被恢复率达到 97%；林草覆盖率达到 15%。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措施，扰动土地整治率达到 98.7%；水土流失总治理度达到 94.0%；拦渣率达到 96.0%；土壤流失控制比达到 1.0；林草植被恢复率达到 97.4%；林草覆盖率达到 20.7%；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。

1.2.4 其他水土保持工作情况

(1) 2019 年 5 月，建设单位委托北京清大原点建筑设计有限公司驻马店分公司开展了相关水土保持工程设计工作。

(2) 2019 年 3 月，建设单位委托河南环林水利水电技术咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。

(3) 2019 年 3 月，建设单位委托宏翔建设工程有限公司开展本项目的水土保持监理工作。

(4) 监督检查意见落实情况

2019 年 7 月，确山县水利局于进入现场对本项目进行水土保持专项检查工作，建设单位根据检查意见进行了一系列整改工作，截至 2019 年 8 月，各项督查意见基本落实，各项水保措施基本完善。

(5) 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设中，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

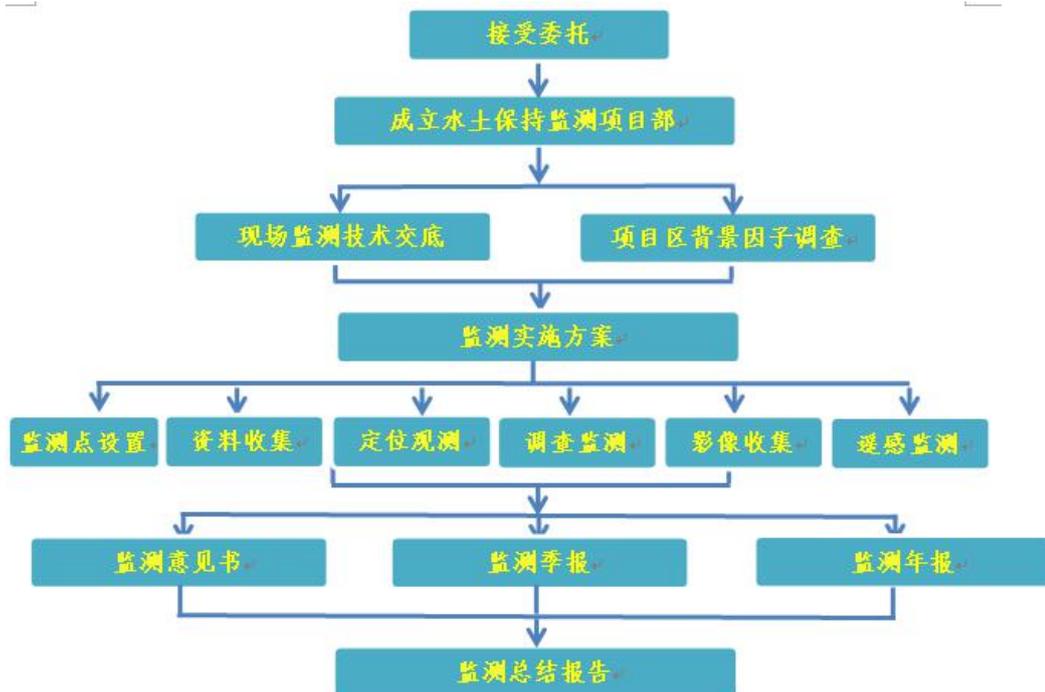
1.3.1 监测实施方案执行情况

(1) 监测工作组织与实施

2019年3月,受河南省豫南水泥有限公司委托,我公司承担了本项目的水土保持监测任务。接受委托后,我公司立即成立监测项目组,根据《水土保持监测技术规程》和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》的具体要求,全面开展监测工作。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,随后对项目现场进行全面勘察,对建设单位及施工单位提出水保工程的相关整改意见,督促落实。

针对水土流失预测结论,结合项目具体情况,本次水土保持监测工作重点监测时段为植被恢复期,重点区域为露天采场(首采区)。依据相关技术标准,综合运用多种手段和方法,对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、对水土流失动态实施监测分析,对水土保持措施及其效益进行评价。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



(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。

2019年3月初，成立监测项目组，收集并分析与项目建设有关的资料，包括：设计文件，项目区水文地质、气象资料，工程征地拆迁和移民安置、专项设施迁建计划，主体工程施工方案等，拟定监测站点。

2019年3月~2019年5月，监测项目建设扰动土地情况、项目区水土流失状况、水土保持措施落实情况及防护效果，将监测过程中发现的水土流失防治问题及时反馈给建设单位，提出整改要求及建议。

2019年5月~2019年8月，重点监测项目植物措施生长状况及防护效果，并在前期监测工作开展基础上，对工程措施进行详细的排查与抽查，重点调查露天采场（首采区）边坡水土流失防护情况，矿区道路路基边坡防护情况，土地整治情况等。

2019年9月，在前期工作基础上，进一步完成观测资料的整编分析，对监测资料进行归类、编目和建档，撰写本项目水土保持监测总报告。

(4) 监测分区和监测点

在监测实施过程中，以批复的水土保持方案为依据，结合工程实际情况，将本工程划分为露天采场（首采区）、道路区2个监测分区。

(5) 监测实施方案执行情况

截止2019年8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。

1.3.3 监测项目部设置

(1) 监测任务委托

受河南省豫南水泥有限公司委托，河南环林水利水电技术咨询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“水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保[2015]139号）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、水文水资源、林学、水土保持。参加人员都经过了水土保持监测上岗人员培训，经考试合格获得上岗资格证书。

1.3.4 监测点布设

(1) 监测重点区域

本次监测进场时矿山处于绿色整改时段，矿山边坡修复及植被建设工程准备开展，部分道路也需拓宽和路面硬化。根据水土保持方案报告中水土流失预测结论，结合项目具体情况，本次水土保持监测工作重点监测时段为施工期，重点区域为露天采场（首采区）。

(2) 监测点布设

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）中监测点布设原则，参考批复的水土保持方案及项目实地踏勘情况，在各监测分区设置水土保持监测点7处：露天采场（首采区）选择有代表性的开采边坡设1处，开采平台设1处，矿区内道路设1处，矿区截排水沟末端设1处，植被恢复绿化设1处；道路区，排水沟末端设1处，植被绿化设1处。

监测点设置情况见表 1.3-1 和监测点布设图。

表 1.3-1 水土保持监测点位布设表

序号	监测区域	监测点位
1	露天采场（首采区）	选择有代表性的开采边坡设1处，开采平台设1处，矿区内道路设1处，矿区截排水沟末端设1处，植被恢复绿化设1处
2	道路区	排水沟末端设1处，植被绿化设1处

1.3.5 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 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测设施、设备

分类	监测设施和设备	单位	数量
一	降雨观测仪器		
1	自计雨量计	个	2
2	集沙仪	个	8
二	植被调查设备		
1	测高仪	台	1
2	坡度仪	个	1
3	皮尺	把	2
4	胸径尺	把	2
5	测绳、剪刀等	批	1
三	扰动面积、开挖、回填量调查		
1	GPS 定位仪	套	1
2	测距仪	台	1
3	皮尺	把	1
4	钢卷尺	把	1
四	其它设备		
1	摄像设备	台	1
2	拍照设备	台	1
3	笔记本电脑	台	1
4	四轮越野车	台	1

1.3.6 监测技术方法

1.3.6.1 监测方法的选择

根据批复的水土保持方案，监测采取的监测方法主要为地面定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法；根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号），结合项目特点及监测进场时间，主要采取的监测方法为定位监测、实地调查、巡查监测相结合。

- （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、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, 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, 对重点区域、重点对象采用对比分析及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, 对露天采场(首采区)、道路区主要通过典型调查方法的途径获得。

1.3.6.2 本项目确定监测方法

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

通过对比遥感图像图像, 并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, 如对道路边坡防护工程、道路排水工程、露天采场(首采区)综合护坡工程等完好程度与运行情况的监测。

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 $5\text{m}\times 5\text{m}$, 人工种草样方取 $2\text{m}\times 2\text{m}$, 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 。

1.3.7 监测成果提交情况

本次监测时段与项目建设时段同步进行，建设时段为 2019 年 3 月至 2019 年 8 月，监测经历了两个季度，监测过程中根据施工情况及水土保持监测要求，编制了两个季度的监测季报（2019 年 3 月~2019 年 6 月，2019 年 6 月至 2019 年 8 月），在监测季报的基础上，结合各项水土保持监测内容及水土保持设施发挥效益情况，编制了水土保持监测总结报告。综上，水土保持监测成果主要为现场调查记录表及监测影像、监测季报和总结报告。

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。

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红线开发的情况；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。本项目属于点型工程，采用全面量测、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	调查观测	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 季度 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 月 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、测距仪等	1 月 1 次
	防治责任范围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、测距仪等	1 季度 1 次

2.2 取料、弃渣情况

本工程建设过程中未设置取土场及永久弃渣场，主要对工程建设中临时堆放土方数

量、位置、防护措施落实情况进行调查核实，对遗留民采区弃渣堆放位置、水土流失情况及清除情况、进行监测。

(1) 监测方法及监测频次

监测方法采用现场巡查，同时结合扰动土地遥感监测核实其位置、数量及分布，监测频次每月 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资料等，核实建设过程中土石方堆放情况，包括位置、面积、方量、使用情况、临时防护措施实施情况等。

B、根据监测频次，现场露天采场（首采区）石渣清除有关情况，包括位置、面积、方量、未清除弃渣采取的防护措施情况等，采集影像资料。

C、调查露天采场（首采区）石渣堆放存在的水土流失危害隐患，说明有关情况，并书面告知建设单位。

2.3 水土保持措施

(1) 水土流失防治措施监测

水土流失防治措施监测主要包括水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的实施情况。

① 工程措施

根据设计、施工、监理资料，结合定期实地勘测和不定期的全面巡查，确定各类水土保持工程的实施情况。调查实测时重点掌握各类工程的施工地点、施工时间、工程数量、工程量、占地面积和工程质量，并采用量测和目视检查的方式，对工程外观质量和关键部位的几何尺寸进行核查，采用 GPS 或全站仪测量。

② 植物措施

根据设计、施工、监理资料，结合现场调查量测，确定各类植物措施的实施情况。调查量测时重点对各类植物措施的类型和面积、覆土整地质量、栽植方式、抚育管理措施、生长发育状况（成活率、保存率、林地郁闭度、草地盖度、林草覆盖率等）。

③ 临时防护措施

通过查阅设计、施工和监理资料，实地调查掌握施工过程中各类临时防护措施（表土剥离、临时拦挡、覆盖、排水、沉沙、种草等）的实施情况，包括其位置、类型和数量等，拍摄照片或录像。

(2) 水土流失防治效果监测

主要包括水土保持措施实施后，各项措施的运行情况、发挥的效益，并对项目水土流失防治目标的达标情况进行评价。根据监测成果，分阶段进行评价。施工期重点分析评价拦渣率、水土流失控制比两项指标；试运行期全面分析评价六项指标。各项指标的计算方法如下：

① 扰动土地整治率：项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

② 水土流失总治理度：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。

③ 土壤流失控制比：项目建设区内，容许土壤流失量与治理后均土壤流失量之比。

④ 拦渣率：项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土弃渣量与工程弃土弃渣总量的百分比。

⑤ 林草植被恢复率：项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

⑥ 林草覆盖率：林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。主要防治指标计算公式见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容与方法

指标	计算公式
扰动土地整治率（%）	$(\text{防治措施面积} + \text{永久建筑物面积}) / \text{扰动地表面积}$
水土流失总治理度（%）	$\text{水土流失治理达标面积} / \text{水土流失总面积}$
土壤流失控制比（%）	$\text{容许土壤流失量} / \text{治理后平均土壤流失量}$
拦渣率（%）	$\text{各项措施布设后的实际拦挡的弃土弃渣量} / \text{弃土弃渣量总量}$
林草植被恢复率（%）	$\text{林草类植被面积} / \text{可恢复林草植被面积}$
林草覆盖率（%）	$\text{林草类植被面积} / \text{项目建设区面积}$

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。针对不同防治类型区的水土流失特点,分别采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析等方法,结合实地调查进行多点位、多频次监测,经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。目前主要监测降水、挖填土石方量及工程建设对周边地区造成危害及其趋势,监测破坏土地资源、水土保持设施、地表植被等数量、面积及对生态环境的影响。监测内容及方法详见表 2.4-1。

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	测钎法及侵蚀沟量测	测钎、钢卷尺等	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

根据确山县水利局 2017 年 12 月 28 日“确水 [2017]214 号”文批准的“确山县水利局关于对河南省豫南水泥有限公司 150 万吨/年石灰石矿资源开发利用项目水土保持方案报告书的批复，本项目水土流失防治责任范围面积为 73.04hm²，其中项目建设区 65.4hm²，直接影响区 7.64hm²，详见表详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复防治责任范围 单位：hm²

序号	防治分区	防治责任面积		
		项目建设区	直接影响区	小 计
1	露天采场（首采区）	45.58	2.74	48.32
2	道路区	5.17	4.28	9.45
3	矿石堆场	12.04	0.42	12.46
4	弃土场	2.61	0.20	2.81
合 计		65.40	7.64	73.04

3.1.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

施工过程中的防治责任范围面积以实际征地范围和实际扰动面积为准。本工程施工期防治责任范围的监测采用现场勘查和查阅征占地文件的方式进行。

监测结果表明，本项目建设期实际发生的防治责任范围为 41.13hm²，均为项目建设区永久占地，运行期的防治责任范围为 41.13hm²，均为项目建设区永久占地。建设期防治责任范围详见表 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

序号	防治分区	防治责任面积		
		项目建设区	直接影响区	小 计
1	露天采场（首采区）	37.56	/	37.56
2	道路区	3.57	/	3.57
合 计		41.13	/	41.13

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

项目建设区较方案设计的防治范围减少 24.27hm²，直接影响区较批复方案设计防治范围减少 7.64hm²，总体造成防治责任范围较批复方案设计的防治责任范围减少 31.91hm²。具体变化情况对照见表 3-3。

表3-3 水土流失防治责任范围面积变化表 单位：hm²

防治分区	方案批复面积			实际水土流失防治责任范围			防治责任范围变化
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	
	永久占地			永久占地			
露天采场（首采区）	45.58	2.74	48.32	37.56	/	37.56	-10.76
道路区	5.17	4.28	9.45	3.57	/	3.57	-5.88
矿石堆场	12.04	0.42	12.46	/	/	/	-12.46
弃土场	2.61	0.20	2.81	/	/	/	-2.81
合计	65.40	7.64	73.04	41.13	/	41.13	-31.91

水土流失防治责任范围与方案相比，面积变化的原因主要有：

1) 露天采场（首采区）

2017年12月，项目水土保持方案得到批复，露天采场（首采区）在本方案服务期内界定为金牛山开采境界线内+165m以上区域，占地面积为45.58hm²，开采受影响区域为矿山开采境界线外围约10m区域，据此计算直接影响区面积为2.58hm²，露天采场（首采区）水土流失防治责任范围为48.32hm²。

2018年9月，建设单位为延续矿山采矿许可证委托河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘察院编制《河南省豫南水泥有限公司石灰石矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案》，实际建设生产过程中，根据矿山采矿证及开发利用方案，金牛山采区开采境界长1494.5m，宽约685m，面积37.56hm²，较水土保持方案批复的首采区范围减少8.02hm²；建设过程建设单位中将施工扰动范围严格控制在占地范围内未对占地范围外区域产生扰动，直接影响区面积较水土保持方案批复减少2.74hm²。

综上，露天采场（首采区）方案设计防治责任范围48.32hm²，实际防治责任范围为37.56hm²，较原方案减少10.76hm²。

2) 道路区

方案设计金牛山采区利用已建至破碎加工区、工业场地、矿石堆场和弃土场矿山道路长 2320m，新建至剥离平台道路 115m；扁担山采区利用采区内原有矿区道路 846m，新建至破碎加工区、工业场地、矿石堆场和弃土场运矿道路 1730m，新建 335m 至剥离平台道路。已建运矿道路路面宽约 8m，主要建设内容是将原泥结碎石路面提高硬化标准为水泥混凝土路面；新建运矿道路路面宽 8m，水泥混凝土路面；新建至剥离平台道路路面宽 4.5m，泥结碎石路面。道路区占地面积 5.17hm²，确定道路上边坡外延 3m，下边坡外延 5m 作为直接影响区，直接影响区面积 4.28 hm²，方案批复水土流失防治责任范围为 49.45 hm²。

实际建设中，金牛山采区利用原有矿区道路 1520m，改造提升路原有矿区道路 800m，路面宽约 8 m，改造提升工业场地至凡店村乡村道路 1300m，路面宽 7m，利用已有矿区内可至剥离平台道路，未新建至剥离平台道路；扁担山采区利用采区内原有矿区道路 846m，其余需新建道路暂未建设，建设单位计划推延至扁担山开采前修建。道路区实际占地面积 3.57 hm²，较方案较水土保持方案批复范围减少 1.60hm²；建设过程建设单位中将施工扰动范围严格控制在占地范围内未对占地范围外区域产生扰动，直接影响区面积较水土保持方案批复减少 4.28hm²。。

方案设计防治责任范围 9.45hm²，实际防治责任范围为 3.57hm²，较原方案减少 5.88 hm²。

3) 矿石堆场

方案设计于金牛山采区开采境界东南部 50m 处新建矿石堆场 1 处，占地面积 12.04hm²，用于临时存放骨料线不能及时消纳的废石，实际建设中，驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线可完全消纳剥离石方，未建设矿石堆场。

方案设计防治责任范围 12.46hm²，实际未建设，防治责任范围较方案设计减少 12.46hm²。

4) 弃土场

方案设计于金牛山采区东侧梁冲沟西坡新建弃土场 1 处，占地面积 2.61hm²，用于

堆放矿山剥离的表层土。实际建设中，矿山边建设开采边绿化，剥离表土及时回填至各绿化区域，不能及时利用临时存放于金牛山采区西南侧采坑内，未建设弃土场。

方案设计防治责任范围 2.81hm^2 ，实际未建设，防治责任范围较方案设计减少 2.81hm^2 。

3.1.2 背景值监测

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512号）和全国土壤侵蚀分区图，项目区属于北方土石山区-豫西南山地丘陵区-伏牛山山地丘陵保土水源涵养区，经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区地处伏牛山脉大乐山东延之余脉，北西接华北平原之南缘，为局部突起的丘陵区。矿区土壤主要为黄褐土类，包括黄褐壤、黄棕壤、黄刚壤、黄胶土和砂石土，主要分布在沟道内，肥力较差。矿区植被以灌木和蒿类、白草等草本植物为主，岩石大部分裸露，覆盖率较低，植被覆盖率为 21.4%左右，经实地调查，项目区范围内平均土壤侵蚀强度为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

截止2019年8月底监测工作完成时，本工程实际发生的扰动土地面积 41.13hm^2 ，均为永久占地，占地类型：耕地 4.83hm^2 ，草地 16.35hm^2 ，工矿用地 16.38hm^2 ，交通运输用地 3.57hm^2 。

3.2 取料监测结果

根据批复的水保方案及施工资料，本工程不设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 方案设计的弃渣情况

根据批复的水保方案，方案设计于金牛山采区东侧梁冲沟西坡新建弃土场 1 处，占地面积 2.61hm^2 ，用于堆放矿山剥离的表层土。实际建设中，矿山边建设开采边绿化，剥离表土及时回填至各绿化区域，不能及时利用临时存放于金牛山采区西南侧采坑内，未建设弃土场。

3.3.2 弃渣场监测结果

通过现场查看、查阅施工及监理资料，工程实际建设过程中，多余土方运至驻马店市豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，多余石方运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，工程不设弃渣场。

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

根据批复的水保报告，本矿山基建期土石方挖填总量为161.82万 m^3 ，其中土石方开挖总量146.06万 m^3 （含表土剥离2.35万 m^3 ），回填量15.76万 m^3 （含表土回填0.55万 m^3 ），综合利用128.50万 m^3 ，弃方1.80万 m^3 为表土，运送至弃土场集中堆存。综合利用方中3.08万 m^3 土方作为水泥生产线熟料配料运送至驻马店市豫龙同力水泥有限公司，剩余125.42万 m^3 石方作为骨料生产线原料运至驻马店市同力骨料有限公司经破碎加工后外销，基建期骨料生产线未及时消纳的石方临时存放在矿石堆场。

3.4.2 土石方情况监测结果

通过现场查勘，复核设计、监测、施工和监理资料，工程土石方挖填总量为165.34万 m^3 ，其中开挖土石方117.32万 m^3 ，回填土石方48.02万 m^3 。

开挖土石方主要为剥离表土、清理石渣、水保工程基础开挖及矿山基建剥离，回填土石方用于场地平整及绿化覆土，多余土方运至驻马店市豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，多余石方运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，工程不设弃渣场。矿山边建设开采边绿化，剥离表土及时回填至各绿化区域，不能及时利用的表土临时存放于金牛山采区西南侧采坑内。

运行期多余土方运往豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，石灰岩剥离物运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，运行期无借方，无弃方。

3.4.3 土石方变化原因分析

本工程土石方量变化的主要原因为原批复水保方案编制阶段为可行性研究阶段，项目实际建设中，矿石堆场区和弃土场区未布设，此部分的挖填土石方量减少，但根据项目现场实际露天采场（首采区）项目的表土剥离工程量，此外利用废弃石渣对金牛山采区西南侧采坑进行了局部回填，此部分土石方量有所增加，从而导致工程土石方量有所变化。

3.5 其他重点部位监测结果

根据实际情况，矿山实际建设过程中，水土保持措施较原批复水保方案有所变动，经建设单位整改后，截止到2019年8月，露天采场（首采区）及矿区道路土地整治、斜坡防护、防洪排导、植被建设工程等措施落实到位，水土保持效果良好。

4 水土流失防治措施监测结果

从现场影像资料、施工资料分析，并通过现场实地勘查、监测和量测，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。施工中实施的水土保持防治措施包括工程措施、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

根据批复水土保持方案，各防治分区水土保持工程措施体系及布局如下：

1) 露天采场（首采区）

施工期：对露天采场（首采区）矿山首采平台以上草地和林地进行表土剥离；沿开采境界线外开挖截水沟。

运行期：首采平台以下矿山范围内表土随运行期开采进度分批剥离；沿采终边坡和平台交接处开挖排水沟，排水沟出口连通截水沟，在截水沟连通路边沟出口处修建消能池。

2) 矿区道路

施工期：施工前对占用的草地进行表土剥离；施工期在必要地段不同台阶挖填方边坡处修建浆砌石挡墙；基建期在连接矿山首采平台、破碎加工区、工业场地、矿石堆场和弃土场的运矿道路挖方边坡处开挖排水沟；在排水沟与道路交叉处修建过路涵管；施工结束后对道路路肩及两侧边坡进行土地整治，表土回覆。

3) 矿石堆场

施工期：在上游开挖截水沟；在截水沟出口连接运矿道路路边沟处布设消能池；在底部最终坡脚外修筑挡渣墙；施工结束后对矿石堆场外围进行土地整治、回填表土。

4) 弃土场

施工期：在汇水坡面开挖排水沟；在底部布设挡墙。

施工期水土保持措施工程量汇总表详见表 4.1-1，运行期水土保持措施工程量汇总

表详见表 4.1-2。

表 4.1-1 本项目施工期工程措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标		单位	数量	备注
露天采场（首采区）						
工程措施	表土剥离	面积		hm ²	3.64	方案新增
		剥离土方		万 m ³	1.82	
	截排水	截水沟	长度	m	3570	
			石方开挖	m ³	2998.80	
道路区						
工程措施	表土剥离	面积		hm ²	1.06	方案新增
		剥离土方		万 m ³	0.53	
	斜坡防护	浆砌石挡墙	长度	m	240	
			开挖土方	m ³	70.20	
			浆砌石	m ³	172.80	
	截排水	排水沟	长度	m	3330	主体已列
			开挖土方	m ³	1679	
			开挖石方	m ³	1120	
			浆砌石	m ³	1548	
	土地整治	Φ1000mm 过路涵管	长度	m	63	方案新增
			面积		hm ²	0.71
		表土回填		万 m ³	0.53	
矿石堆场						
工程措施	截排水	截水沟	长度	m	990	主体已列
			开挖土方	m ³	1158.30	
			浆砌石	m ³	653.40	
		消能池	数量	座	2	方案新增
			开挖土方	m ³	24.34	
			浆砌石	m ³	11.00	
	挡渣墙	长度		m	804	主体已列
		开挖土方		m ³	988.92	
		浆砌石		m ³	1897.44	
	土地整治	面积		hm ²	0.03	方案新增
表土回填		万 m ³	0.02			
弃土场						
工程措施	截排水	排水沟	长度	m	830	方案新增
			开挖土方	m ³	525.23	
			浆砌石	m ³	262.44	
	拦挡	挡墙	长度	m	497	
			开挖土方	m ³	611.31	
			浆砌石	m ³	1172.92	

表 4.1-2 本项目运行期工程措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标		单位	数量	备注	
露天采场（首采区）							
工程措施	表土剥离	面积		hm ²	20.72	方案新增	
		剥离土方		万 m ³	10.36		
	截排水	排水沟	长度		m		2545
			石方开挖		m ³		458.10
	消能池	数量		座	2		
		土方开挖		m ³	24.34		
		浆砌石		m ³	11.00		

根据批复水保方案，项目计划露天采场（首采区）工程措施计划于 2018 年 1 月开工至 2018 年 7 月完工；道路区工程措施计划于 2018 年 1 月开工至 2018 年 7 月完工；矿石堆场工程措施计划于 2018 年 1 月开工至 2018 年 7 月完工；弃土场工程措施计划于 2018 年 2 月开工至 2018 年 4 月完工；

4.1.2 工程措施实施情况

项目工程措施由河南省确山县建筑工程公司，河南省现代爆破技术有限公司，河南泰森建设工程有限公司，河南弘达广市政工程有限公司负责施工，施工时间为 2019 年 3 月至 2019 年 8 月。

1) 露天采场（首采区）

主要施工内容为：对区内可剥离表土进行剥离，剥离的表土用于项目绿化覆土，不能及时利用的堆存于首采区西南侧采坑内；对区内边坡及其他场地存在的矿石渣进行清理，清理石渣用于绿化区域场地平整；对绿化区域进行场地平整后进行表土回覆；在采终平台外侧修建浆砌石挡水埂，沿开采境界线修建排水沟，布设排水涵管，将首采区汇水排至自然沟道，最终汇入臻头河；在绿化区域修建蓄水池 1 座。

主要工程量：剥离表土 3.50 万 m³；清理石渣 13.00 万 m³；土地平整 8.00hm²；表土回覆 3.44 万 m³；浆砌石挡水埂 630m，浆砌石 315m³，DN110mm 排水管 260m；砖砌排水沟 480m，土方开挖 516.10m³，砌砖 285.70m³；浆砌石排水沟 180m，土方开挖 352.66m³，浆砌石 154.66m³；DN500 排水管 10m；砖砌蓄水池 1 座，开挖土方 10.10 m³，砌砖 4.70 m³。

2) 道路区

主要施工内容为：对道路两侧可绿化区域土地平整、回填表土，在高陡边坡路段修建浆砌石挡墙，沿道路两侧修建砖砌排水沟，并在排水沟汇水入口及出口处设置消能池，在绿化区域修建蓄水池 1 座。

主要工程量：土地平整 0.20hm²；表土回覆 0.06 万 m³；浆砌石挡墙 240m，浆砌石 172.80 m³，开挖土方 70.20 m³；DN400mm 排水管 16m；砖砌排水沟 240m，开挖土方 114.05m³，砌砖 85.25m³；消能池 1 座，开挖土方 3.81m³，砌砖 2.31m³；蓄水池 1 座，开挖土方 10.10 m³，砌砖 4.70 m³。

本工程所实施的工程措施工程量见表4.1-3。

表 4.1-3 本项目工程措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	完成工程量	实施时间	
露天开采区（首采区）	工程措施	土地整治	表土剥离	剥离面积	hm ²	7.00	2019.03~2019.08
				剥离量	万 m ³	3.50	
			清理石渣	清理量	万 m ³	13.00	
			土地平整	平整面积	hm ²	8.00	
		防洪排导工程	浆砌石挡水坝	长度	m	630	
				浆砌石	m ³	315	
					DN110 排水管	m	
			砖砌排水沟	长度	m	480	
				土方开挖	m ³	516.10	
					砌砖	m ³	
			浆砌石排水沟	长度	m	180	
				土方开挖	m ³	352.66	
					浆砌石	m ³	
			DN500 排水管	m	10		
			降水蓄渗工程	蓄水池	座	1	
				土方开挖	m ³	10.10	
				砌砖	m ³	4.70	
道路区	工程措施	土地整治	表土剥离	剥离面积	hm ²	/	2019.03
				剥离量	万 m ³	/	
			土地平整	平整面积	hm ²	0.20	

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施类型	措施名称		单位	完成工程量	实施时间	
			表土回覆	回覆量	万 m ³	0.06	
	斜坡防护工程	浆砌石挡墙		长度	m	240	
				土方开挖	m ³	70.20	
				浆砌石	m ³	172.80	
	防洪排导	排水沟		长度	m	/	
				土方开挖	m ³	/	
				石方开挖	m ³	/	
				浆砌石	m ³	/	
			φ 1000mm 过路涵管	长度	m	/	
			DN400 过路涵管	长度	m	16	
			砖砌排水沟		长度	m	240
					土方开挖	m ³	114.05
					砌砖	m ³	85.25
			消能池		数量	座	1
				土方开挖	m ³	3.81	
				砌砖	m ³	2.31	
	降水蓄渗工程	蓄水池		座	1	2019.04~2019.06	
		土方开挖		m ³	10.10		
		砌砖		m ³	4.70		

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目植物措施设计情况如下：

- 1) 矿区道路：施工期在两侧路肩栽植灌木防护林，对填方边坡进行撒播种草，对挖方边坡进行喷播植草；
- 2) 矿石堆场：施工期在堆场外围种植乔木进行绿化美化、防风固土；
- 3) 弃土场：施工期对堆放边坡及顶部进行撒播种草；运行期对堆放边坡及顶部进行灌草结合防护。施工期水土保持措施工程量汇总表详见表4.2-1，运行期水土保持措施工程量汇总表详见表4.2-2。

表 4.2-1 本项目施工期植物措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量
道路区				
植物措施	栽植灌木	穴状整地 (0.4m×0.4m)	个	3264
		灌木 (紫穗槐)	株	3264
	撒播种草	种草面积	hm ²	0.28
		草籽量 (狗牙根)	kg	16.8
	喷播植草	种草面积	hm ²	0.22
		草籽量 (狗牙根)	kg	13.2
植物措施	绿化美化	穴状整地 (0.6m×0.6m)	个	460
		乔木 (刺槐)	株	460
弃土场				
植物措施	撒播种草	种草面积	hm ²	0.51
		草籽量 (狗牙根)	kg	30.6

表 4.2-2 本项目运行期植物措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量
弃土场				
植物措施	栽植灌木	穴状整地 (0.4m×0.4m)	个	6250
		灌木 (紫穗槐)	株	6250
	撒播种草	种草面积	hm ²	1.20
		草籽量 (狗牙根)	kg	72.0

根据批复水保方案，道路区植物措施计划于 2018 年 4 月开工至 2018 年 7 月完工；矿石堆场计划于 2018 年 8 月开工至 2018 年 9 月完工；弃土场计划于 2018 年 8 月开工至 2018 年 9 月完工。

4.2.2 植物措施实施情况

项目植物措施由陕西中祥基础工程有限责任公司，确山县蓝天种植专业合作社，确山县顺城花木花卉种植场负责施工，施工时间为 2019 年 3 月至 2019 年 8 月。

(1) 矿山开采区

1) 露天采场 (首采区)

主要施工内容为：对无开采计划的裸露坡面采取植被护坡、挂网喷播护坡的方式进

行边坡防护，对采终平台及其他可绿化区域采取乔灌木相结合的植被恢复措施。

主要工程量：植物护坡 4.72hm²，撒播草籽 406kg，栽植乔木 1116 株，栽植灌木 35210 株；挂网混喷植被护坡 0.36hm²；植被建设工程栽植乔木 679 株；栽植灌木 2895 株；撒播种草 2.92 hm²，撒播草籽 180kg。

2) 道路区

主要施工内容为：对道路两侧可绿化区域采取乔灌木相结合方式进行绿化美化。

主要工程量：栽植乔木 15 株，栽植灌木 65 株，栽植绿篱 360 米，撒播种草 0.20hm²，撒播草籽 20kg。

本工程所实施的植物措施工程量见表 4.2-3。

表 4.2-3 本项目植物措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	完成工程量	实施时间	
露天开采区（首采区）	植物措施	斜坡防护工程	植物护坡	面积	hm ²	4.72	2019.03~2019.06	
				撒播种草	kg	406		
				栽植乔木	株	1116		
				栽植灌木	株	35210		
		植被建设工程	挂网喷混植被护坡	面积	hm ²	0.36	2019.04~2019.08	
				栽植乔木	数量	株	679	2019.03~2019.05
				栽植灌木	数量	株	2895	
				撒播种草	面积	hm ²	2.92	
撒播草籽	kg	180						
道路区	植物措施	植被建设工程	栽植乔木	数量	株	15	2019.03~2019.04	
			栽植灌木	数量	株	65		
			栽植绿篱	延米	m	360		
			撒播种草	面积	hm ²	0.20		
				撒播草籽	kg	20.00		

4.3 临时防治监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目临时措施设计情况如下：

1) 露天采场（首采区）

施工期：据工程实际情况进行洒水降尘。

运行期：临时措施：据工程实际情况进行洒水降尘。

2) 矿区道路

施工期：施工期在部分落差较大的填方路基边坡进行临时拦挡和表面覆盖；据工程实际情况进行洒水降尘。

运行期：据工程实际情况进行洒水降尘。

3) 弃土场

施工期：为防止扬尘及雨水冲刷，在表面覆盖防尘网；据工程实际情况进行洒水降尘。

运行期：为防止扬尘及雨水冲刷，在表面覆盖防尘网；据工程实际情况进行洒水降尘。

施工期水土保持措施工程量汇总表详见表 4.3-1，运行期水土保持措施工程量汇总表详见表 4.3-2。

表 4.3-1 本项目施工期临时措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量
道路区				
临时措施	临时拦挡	长度	m	280
		土方填筑	m ³	201.6
		土方回填	m ³	201.6
	防尘网覆盖		m ²	4200
矿石堆场				
临时措施	防尘网覆盖		m ²	4500

表 4.3-2 本项目施工期临时措施设计情况汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
临时措施	防尘网覆盖		m ²	23500	

根据批复水保方案，露天采场区(首采区)临时措施计划于 2017 年 12 月开始至 2018 年 11 月结束；道路区临时措施计划于 2018 年 4 月开始至 2018 年 7 月结束；矿石堆场临时措施计划于 2018 年 9 月开始至 2018 年 9 月结束；弃土场临时措施计划于 2018 年 9 月开始至 2018 年 9 月结束。

4.3.2 临时措施实施情况

施工过程中，在公司的严格管理下，各施工单位（同工程措施施工单位）充分认识到临时措施的重要性。按照“满足需求、合理就近”原则安排临时措施。实施时间与主体工程施工进度相协调，做到既能及时发挥水土流失防治作用，又能在完成防护作用后及时清除，不影响主体工程进度，合理、有效的控制施工过程中的产生的水土流失。

1) 露天采场（首采区）

主要施工内容为：施工过程中对堆存的表土进行了装土编织袋拦挡及防尘网苫盖，对区内裸露边坡及地表进行了全面的防尘网苫盖。进行洒水降尘。

主要工程量：防尘网覆盖 2.23 万 m²；装土编织袋拦挡 460 米，填筑土方 368 m³，拆除土方 368 m³；洒水降尘。

2) 道路区

主要施工内容为：施工过程中对裸露地表进行全面苫盖，对施工场地进行洒水降尘。

主要工程量：防尘网覆盖 0.38 万 m²；洒水降尘。

本工程所实施的临时措施工程量及见表 4.3-3。

表 4.3-2 本项目临时措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	完成工程量	实施时间
露天开采区 (首采区)	临时措施	临时防护	防尘网覆盖	面积	万 m ²	2.23	2019.03~2019.08
			装土编织袋拦挡	长度	m	460	2019.03~2019.05
				填筑量	m ³	368	
				拆除量	m ³	368	
		洒水降尘					/
道路区	临时措施	临时防护	装土编织袋拦挡	长度	m	/	2019.04~2019.06
				填筑量	m ³	/	
				拆除量	m ³	/	
			防尘网覆盖	面积	万 m ²	0.38	
		洒水降尘					/

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，工程措施表面平整，布置合理，基本按照设计尺寸施工，基本满足设计要求，边坡、挡墙防护设施稳定，阻止了泻溜、坍塌发生，起到了保护边坡的作用；截排水措施减弱了水流冲刷，保证了排水畅通，起到了防治水土流失的作用；施工结束大部分施工扰动区及时采取土地整治措施，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。建议在项目运行管理过程中，保持对各工程措施的日常巡护工作，确保工程运行后，能够安全有效发挥效用。

4.4.2 植物措施防治效果

本工程施工中采取穴栽乔灌、撒播种草、挂网喷播等绿化措施，选择了适宜的草种、树种，采用乔灌草结合的方式进行绿化美化，各项防治措施有机结合，重点突出，所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和覆土，大大地提高了林草措施的成活率。目前各项植物措施正在逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。调查中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，加强植被的抚育工作，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

施工过程中临时编织土袋拦挡、临时苫盖、洒水降尘等临时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，起到了很好的防治作用。但从施工影像资料分析，个别施工场地覆盖、拦挡措施实施不到位，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,结合方案设计将监测时段分为施工期(含施工准备期)和施工结束后至设计水平年,根据现场监测情况,项目期施工期较短,且项目区边施工边进行植被绿化,截止2019年8月底,项目各区植被措施布设完善,且生长良好,满足水土保持验收要求,因此施工结束后至设计水平年水土保持监测由建设单位自行管护监测。施工扰动监测时间详见表5.1-1。

表 5.1-1 主体工程施工时期汇总表

防治分区	监测阶段	
	施工期(含施工准备期)	
露天采场(首采区)	2019.3~2019.8	0.5 a
道路区	2019.3~2019.8	0.5 a

注:1、根据提供的主体工程施工进度统计得出各分区施工时间。2、本报告各时期扰动面积采用工作时段最大值。3、主体工程施工结束,但未实施植物措施时段计入施工期。

5.2 水土流失面积

据各阶段水土流失面积的监测结果,项目施工期扰动土地面积为41.13hm²,自然恢复期水土流失面积为8.20hm²。详见表5.2-1。

表 5.2-1 水土流失面积统计表 单位: hm²

监测分区	扰动面积	
	施工期(含施工准备期)	自然恢复期
露天采场(首采区)	37.56	8.00
道路区	3.57	0.20
合计	41.13	8.20

5.3 土壤流失量

5.3.1 土壤侵蚀模数

5.3.1.1 原地貌土壤侵蚀模数

监测初期,通过调查周边原始地貌侵蚀沟类型、数量,侵蚀沟深度、宽度等因素,同时结合项目区地形,选取典型地段布设一处径流观测小区,并在小区下部布设一

座沉淀池，测算至少一次暴雨后沉淀池产生泥沙总量，在卫星地图上圈出该沉淀池所处区域的汇流面积，结合坡比，原地貌植被、降雨强度等因素估算出该区域的平均侵蚀强度，同时查阅当地水土保持规划，并结合《河南省土壤侵蚀遥感调查成果》综合确定原地貌土壤侵蚀模数为 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5.3.1.2 施工期土壤侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建期施工，由于土石方开挖改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，各施工场地根据扰动强度不同，施工期侵蚀模数较原地貌侵蚀模数呈不同程度增大。施工期土壤侵蚀模数根据施工期扰动地表强度，破坏植被程度及临时堆土松散程度、边坡比因素，并通过借鉴相似工程类比及遥感监测资料获取。土壤侵蚀模数详见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工期土壤侵蚀模数表 单位： $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$

防治分区	施工期土壤侵蚀模数
露天采场（首采区）	4500
道路区	4000

5.3.1.3 自然恢复期土壤侵蚀模数

在植被恢复期，随着林草措施逐渐恢复、各项水土保持措施逐步发挥作用，土壤流失强度大幅度减小，土壤流失强度从中、轻度逐渐减轻至轻度，本项目自 2019 年 8 月开始逐步进入自然恢复期，自然恢复期按 2 年计，根据项目区基本情况，自然恢复期土壤侵蚀模数详见表 5.3-2。

表 5.3-2 自然恢复期土壤侵蚀模数表 单位： $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$

防治分区	自然恢复期	
	第 1 年	第 2 年
露天采场（首采区）	2000	1200
道路区	2000	1200

5.3.2 土壤流失量监测结果

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个监测分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。水蚀量计算公式如下：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中： M_s ——水蚀量(t)；

F ——水土流失面积(km^2)；

K_s ——水蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)；

T ——侵蚀时段(a)。

经计算，本项目原地貌土壤侵蚀总量（背景值）205.65t，施工扰动产生土壤侵蚀总量1175.50 t（建设期侵蚀量916.50t，自然恢复期侵蚀量259.00t），新增侵蚀量969.85t，土壤侵蚀量详见表5.3-3、5.3-4、5.3-5。

表 5.3-3 原地貌土壤侵蚀量计算结果（背景值）

侵蚀单元	面积(hm^2)	时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤侵蚀量 (t)
露天采场（首采区）	37.56	0.5	1000	187.80
道路区	3.57	0.5	1000	17.85
合计	41.13	/	/	205.65

表 5.3-4 建设期土壤侵蚀量计算结果

侵蚀单元	面积(hm^2)	时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤侵蚀量 (t)
露天采场（首采区）	37.56	0.5	4500	845.10
道路区	3.57	0.5	4000	71.40
合计	41.13	/	/	916.50

表 5.3-5 自然恢复期土壤侵蚀量计算结果

侵蚀单元	面积(hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)		土壤侵蚀量 (t)
		第一年	第二年	
露天采场（首采区）	8.00	2000	1200	256.00
道路区	0.20	2000	1200	3.00
合计	8.20	/	/	259.00

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中未设置取料场及弃渣场。

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。

施工前对扰动地面进行合理的表土剥离，生熟土分别堆放，有效保护了表土资源；施工中，优化项目土石方平衡，工程建设过程中不产生最终弃渣，对临时堆置土石方进行临时防护，减轻项目水土流失；水土保持设施与主体工程同步施工，落实工程护坡、挡墙、截排水等工程措施，有效防治了水土流失；施工后，进行土地整治，对工业场地、矿区道路、厂前区、主生产区可绿化区域进行乔灌草相结合的植被恢复工程，恢复自然生态。

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：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = [(\text{水土保持治理面积} + \text{硬化地表面积} + \text{永久建筑物面积}) / \text{建设区扰动地表面积}] \times 100\%$$

根据水土保持监测结果，工程建设期间扰动土地面积为 41.13hm²，建筑物及硬化地表面积 32.16hm²，水土保持治理面积 8.43hm²（工程措施面积 0.23hm²，植物措施面积 8.20hm²），扰动土地整理面积共计 40.59hm²，经计算，本项目建设扰动土地整治率达到 98.7%，超过水土保持方案设计水平年设定的 95% 目标值。各防治分区扰动土地整治情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 各防治分区扰动土地整治率统计表

防治分区	扰动土地面积	建筑物及硬化地表面积	工程措施	可恢复林草植被面积	林草植被面积	扰动土地整治率(%)
露天采场(首采区)	37.56	28.81	0.21	8.23	8.00	98.56
矿区道路	3.57	3.35	0.02	0.20	0.20	100.0
合计	41.13	32.16	0.23	8.43	8.20	98.70

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：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = (\text{水土保持治理面积} / \text{造成水土流失面积}) \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程建设期间扰动土地面积为 41.13hm²，建筑物及硬化地表面积 32.16hm²，造成水土流失面积共计 8.97hm²，水土保持治理面积 8.43hm²（工程措施面积 0.23hm²，植物措施面积 8.20hm²），经计算，本项目建设水土流失总治理度达到 94.0%，超过了水土保持方案设计水平年设定的 87%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	建筑物及硬化地表面积	造成水土流失面积	工程措施	自然恢复植被面积	可恢复林草植被面积	林草植被面积	水土流失总治理度 (%)
露天采场(首采区)	37.56	28.81	8.75	0.21	0.31	8.23	8.00	93.82
矿区道路	3.57	3.35	0.22	0.02	/	0.20	0.20	100.0
合计	41.13	32.16	8.97	0.23	0.31	8.43	8.20	94.0

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：

$$\text{拦渣率}(\%) = (\text{措施采取后实际拦挡的弃渣量} / \text{弃渣总量}) \times 100\%$$

本项目土石方挖填平衡，无弃渣场，对临时堆土采取了临时拦挡、苫盖等防护措施，项目拦渣率为 96%。

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，本工程项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a。目前项目防治责任范围内各项措施已基本完工，具有较完善的防护措施体系，扰动后的治理基本到位，治理后土壤平均流失强度为 200t/km²·a 左右，项目土壤流失控制比为 1.0。

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，本工程扰动区可恢复植被面积 8.74 hm²，已完成人工绿化面积 8.20hm²，自然恢复植被面积 0.31 hm²，经计算，项目林草植被恢复率为 97.4%，达到了水土保持方案设定的目标值。详见表 6.5-1。

表 6.5-1 各防治分区林草植被恢复率统计表

防治分区	扰动土地面积	建筑物及硬化地表面积	工程措施	自然恢复植被面积	可恢复林草植被面积	林草植被面积	林草植被恢复率 (%)
露天采场(首采区)	37.56	28.81	0.21	0.31	8.23	8.00	97.3
矿区道路	3.57	3.35	0.02	/	0.20	0.20	100.0
合计	41.13	32.16	0.23	0.31	8.43	8.20	97.4

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。

本工程在实施水土保持方案后，至监测期结束时，建设区总面积 41.13hm²，露天采场(首采区)人工恢复林草植被面积 8.00hm²，自然恢复植被 0.31 hm²，道路区人工恢复林草植被面积 0.20hm²，则林草植被面积共计 8.51 hm²，经计算，项目区林草覆盖率为 20.7%，达到水土保持方案设定的 15%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 各防治分区林草覆盖率表

防治分区	建设区面积	林草植被面积	林草覆盖率 (%)
露天采场(首采区)	37.56	8.31	22.1
矿区道路	3.57	0.20	5.6
合计	41.13	8.51	20.7

6.7 六项指标达标情况

通过监测统计，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

防治目标	方案设计的指标	实际完成的指标	备注
扰动土地整治率	95%	98.7%	达标
水土流失总治理度	87%	94.0%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率	95%	96%	达标
林草植被恢复率	97%	97.4%	达标
林草覆盖率	15%	20.7	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书,本项目工程在建设期实际发生的防治责任范围为 41.13hm^2 ,均为项目建设区永久占地,运行期的防治责任范围为 41.13hm^2 ,均为项目建设区永久占地。监测结果表明,本项目建设期实际发生的防治责任范围为 41.13hm^2 ,均为项目建设区永久占地。运行期的防治责任范围为项目建设区面积即 41.13hm^2 。

本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 24.27hm^2 ,直接影响区较批复方案设计防治范围减少 7.64hm^2 ,总体造成防治责任范围较批复方案设计的防治责任范围减少 31.91hm^2 。

建设区变化的主要原因是:

(1) 根据2018年9月《河南省豫南水泥有限公司石灰石矿区水泥用石灰岩矿资源开发利用方案》实际建设生产过程中,露天采场(首采区)较水土保持方案批复的首采区范围减少 8.02hm^2 ,且防治责任范围计算不在计列直接影响区。露天采场(首采区)方案设计防治责任范围 48.32hm^2 ,实际防治责任范围为 37.56hm^2 ,较原方案减少 10.76hm^2 。

(2) 实际建设中,金牛山采区利用原有矿区道路 1520m ,改造提升路原有矿区道路 800m ,改造提升工业场地至凡店村乡村道路 1300m ,利用已有矿区内可至剥离平台道路,道路区实际占地面积 3.57hm^2 ,较方案较水土保持方案批复范围减少 1.60hm^2 ;直接影响区面积较水土保持方案批复减少 4.28hm^2 。防治责任范围较原方案减少 5.88hm^2 。

(3) 矿石堆场

方案设计防治责任范围 12.46hm^2 ,实际未建设,防治责任范围较方案设计减少 12.46hm^2 。

(4) 弃土场

方案设计防治责任范围 2.81hm^2 ,实际未建设,防治责任范围较方案设计减少 2.81hm^2 。

7.1.2 土石方量变化

工程基建期土石方平衡表见表3-5，土石方流向框图见图3-2。本矿山基建期土石方挖填总量161.82万 m^3 ，齐总开挖总量146.06万 m^3 （含表土剥离2.35万 m^3 ），回填量15.76万 m^3 （含表土回填0.55万 m^3 ），综合利用128.50万 m^3 ，弃方1.80万 m^3 为表土，运送至弃土场集中堆存。综合利用方中3.08万 m^3 土方作为水泥生产线熟料配料运送至驻马店市豫龙同力水泥有限公司，剩余125.42万 m^3 石方作为骨料生产线原料运至驻马店市同力骨料有限公司经破碎加工后外销，基建期骨料生产线未及时消纳的石方临时存放在矿石堆场。

通过现场查勘，复核设计、监测、施工和监理资料，工程土石方挖填总量为165.34万 m^3 ，其中开挖土石方117.32万 m^3 ，回填土石方48.02万 m^3 。

开挖土石方主要为剥离表土、清理石渣、水保工程基础开挖及矿山基建剥离，回填土石方用于场地平整及绿化覆土，多余土方运至驻马店市豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，多余石方运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，工程不设弃渣场。矿山边建设开采边绿化，剥离表土及时回填至各绿化区域，不能及时利用的表土临时存放于金牛山采区西南侧采坑内。运行期多余土方运往豫龙同力水泥有限公司（河南投资集团企业）作为水泥熟料配料进行综合利用，石灰岩剥离物运往驻马店市同力骨料有限公司（河南投资集团企业）骨料生产线进行破碎加工综合利用，运行期无借方，无弃方。

工程土石方量变化的主要原因为原批复水保方案编制阶段为可行性研究阶段，项目实际建设过程中征占地面积等建设内容有所变动。项目实际建设中，矿石堆场区和弃土场区未布设，此部分的挖填土石方量减少，但根据项目现场实际露天采场（首采区）项目的表土剥离工程量，此外利用废弃石渣对金牛山采区西南侧采坑进行了局部回填，此部分土石方量有所增加，从而导致工程土石方量有所变化。

7.1.3 水土流失量动态变化

本项目原地貌土壤侵蚀总量（背景值）205.65t，施工扰动产生土壤侵蚀总量1175.50t（建设期侵蚀量916.50t，自然恢复期侵蚀量259.00t），新增侵蚀量969.85t，施工期水

土流失强度为中度，随着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；水土流失发生的主要区域为露天采场（首采区）。

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土地整治及绿化，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。水土保持措施建设实现了与主体工程“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。六项指标值均达到原批复水土保持方案预定的目标值。

（3）由于原批复水保方案编制时，工程处于可行性研究阶段，设计的各项水保措施在后期施工中有所变化，相应的防治措施的实施的工程量与方案设计的相比，个别防治措施与工程量有所变化。

7.3 存在问题及建议

本工程目前已建设完工，经监测期实际调查，现阶段仍存在的一些问题，针对部分问题提出以下建议：

（1）项目区植被存在成活率不高区域，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）各施工单位应进一步加强水土保持相关认知及普及，在后续项目实施时加强水土流失临时防治措施的实施，提高水保工程施工质量，切实做好文明施工、环保施工。

（3）本工程施工结束后水土保持监测即由建设单位自行监测，建议建设单位加强对水土保持的重视，并严格按照《水土保持监测技术规程》自行开展监测，并将监测结果及时反馈至当地水行政主管部门。

7.4 综合结论

（1）通过监测期的现场查勘、调查结果，结合施工资料分析，河南省豫南水泥有

限公司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，实行“项目法人对国家负责，监理单位质量控制，施工单位质量保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

(2) 本工程各分区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。植物措施实施后总体生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的水土流失防治作用。

(3) 工程措施、植物措施实施后，项目建设扰动区水土流失面积和水土流失强度呈逐年递减趋势。项目区的水土流失强度由施工中的中度下降到轻度，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，施工工艺先进，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量。

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。