

安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石
灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目

水土保持监测总结报告



建设单位：安徽皖维高新材料股份有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2021 年 5 月

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 建设项目概况.....	7
1.2 水土流失防治工作概况.....	11
1.3 监测工作实施情况.....	12
2 监测内容和方法.....	14
2.1 监测内容.....	14
2.2 监测方法.....	15
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	18
3.1 防治责任范围监测.....	18
3.2 取料监测结果.....	19
3.3 弃渣监测结果.....	20
3.4 土石方流向情况监测结果.....	20
3.5 其他重点部位监测结果.....	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1 工程措施及实施进度.....	22
4.2 植物措施及实施进度.....	23
4.3 临时防治措施及实施进度.....	24
4.4 水土保持措施防治效果.....	25
5 土壤流失情况监测.....	27
5.1 水土流失面积.....	27
5.2 土壤流失量.....	27
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	32
5.4 水土流失危害.....	32
6 水土流失防治效果监测结果.....	33
6.1 水土流失治理度.....	33
6.2 土壤流失控制比.....	33

6.3 渣土防护率.....	34
6.4 表土保护率.....	34
6.5 林草植被恢复率.....	34
6.6 林草覆盖率.....	34
6.7 水土流失防治六项指标监测结果.....	35
7 结论.....	36
7.1 水土流失动态变化.....	36
7.2 水土保持措施评价.....	36
7.3 存在问题及建议.....	37
7.4 综合结论.....	37

附件:

- 1、监测照片;
- 2、水土保持方案批复;
- 2、季报及其他相关资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、监测分区及监测点布设图;
- 3、防治责任范围图。



前言

安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目位于安徽省巢湖市北郊，行政区划隶属巢湖市凤凰山街道管辖，属于南方红壤区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区不在水土流失重点防治区内。

马脊山石灰石矿山于 1977 年开始生产，随着水泥生产线的建设，2003 年 10 月，矿山采矿由合肥水泥研究设计院有限公司进行扩产改造设计，设计生产规模为 $100 \times 10^4 t/a$ ，2017 年 8 月 12 日巢湖市水务局对本项目进行了监督检查，于 2017 年 8 月 28 日下达了本项目水土保持整改意见通知。马脊山石灰石矿山于 1977 年开始生产，2004 年 12 月完成技改，技改后矿山一直开采至 2017 年未编报水土保持方案。2017 年 11 月，安徽皖维高新材料股份有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿水土保持方案报告书，2018 年 1 月 8 日，合肥市水务局以“合水审批〔2018〕2 号文”对水土保持方案进行了批复。2019 年 8 月 30 日在合肥主持召开了安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿水土保持设施验收会议，并通过了自主验收，验收水土保持设施有：

- 1) 露天采场区：石质排水沟 868m，石质沉沙池 2 座。
- 2) 矿山道路区：混凝土排水沟 1112m，土质排水沟 100m，盖板排水沟 36m，挡墙 258m，沉沙池 3 座，撒播草籽 $0.22hm^2$ 。
- 3) 工业场地区：混凝土排水沟 66m，圆柏 8 株；
- 4) 破碎站区：排水沟 48m，挡墙 84m，土地整治 $0.06hm^2$ ，栽植红叶石楠 42 株，小叶黄杨 150 株，撒播草籽 $0.06hm^2$ 。

马脊山原有 $100 \times 10^4 t/a$ 生产规模无法满足公司水泥熟料生产线对石灰岩原料的需求。为保证皖维高新材料股份有限公司水泥熟料生产线石灰岩原料的供给，公司决定将马脊山灰岩矿生产能力由 $100 \times 10^4 t/a$ 扩大至 $260 \times 10^4 t/a$ ，以保证水泥生产线石灰岩原料的供应。为此安徽皖维高新材料股份有限公司于 2019 年 12 月委托合肥水泥研究设计院有限公司开展《安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目可行性研究报告》的编制工作。

本工程建设规模为将马脊山灰岩矿生产能力由 $100 \times 10^4 t/a$ 扩大至 $260 \times 10^4 t/a$ ，以



保证水泥生产线石灰岩原料的供应。

技改后工业场地区，破碎站区均利用已建设施。水保方案编报时依据本项目的初步设计报告及《安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰岩矿东边坡（+95~155m 台阶及边坡）矿山地质环境治理设计报告》，由于东边坡治理工程工期在基建期前结束，故水保方案将东边坡治理纳入防治责任范围；实际东边坡治理工程工期受疫情影响，未能在基建期结束前完成，且在水保方案编报后，建设单位委托安徽水文地质工程地质公司编制了《安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将东边坡治理工作纳入了其中，复垦方案中明确了东边坡治理工程的工期调整至 2021 年底。东边坡面积 5.92hm^2 ，进行放坡处理（削方量 5.0万 m^3 ），坡顶修建截水沟 130m ，各平台边坡坡脚修建排水沟 2041m ，沉淀池 2 座，对边坡坡面采用团粒喷播方式进行复绿，各开采平台覆土进行植被种植，绿化面积 2.93hm^2 ，治理措施标准优于水保措施，实施计划为 2020—2021 年即到 2021 年底；东边坡治理工程量及投资均纳入《安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，于 2020 年 7 月取得《安徽省自然资源厅关于印发巢湖市马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函》“皖自然资修函〔2020〕114 号”，治理措施详见安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿矿山地质环境工程部署图。安徽皖维高新材料股份有限公司已于 2021 年 3 月向合肥市水务局报备了本项目水土保持设施实施情况的说明，本项目实际水土保持措施布设范围为 2.53hm^2 。

表 1 批复的水保方案水土保持措施布设范围与实际水土保持措施布设范围对比表

防治分区	水保方案（hm²）		实际量测（hm²）	
露天采场区	矿区东北侧+95m 以上边坡	5.92	扣除矿区东北侧+95m 以上边坡	0
	+50m 平台及+75m~+50m 道路	0.32	+50m 平台及+75m~+50m 道路	1.99
	合计	6.24	新增+50m 水平东侧边坡	0.22
			合计	2.21
矿山道路区	0.28		0.32	
合计	6.52		2.53	

1) 水保方案中矿区东北侧+95m 以上边坡防治措施工程量及投资情况：表土回覆 482.13m^3 投资 2.33 万元，截水沟 130m 投资 3.26 万元，排水沟 2041m 投资 51.10 万

元，沉淀池 2 座投资 2.00 万元，土地整治 1.54hm²投资 2.03 万元；栽植乔木 3857 株投资 43.40 万元，撒播狗牙根草籽 2.93hm²投资 1.50 万元；密目网苫盖 5000m²投资 1.50 万元。

表 2 本项目扣除东边坡治理工程后的水土保持措施工程量及投资表

措施类型	防治分区	防治措施	单位	工程量	投资（万元）
工程措施	矿山道路区	排水沟	m	176	1.64
		沉沙池	座	1	0.09
		土地整治	hm ²	0.06	0.08
小计					1.81
植物措施	矿山道路区	狗牙根草籽	hm ²	0.06	0.20
		红叶石楠	株	60	
小计					0.20
合计					2.01

2) 水保方案中矿区东北侧+95m 以上边坡土石方量：东部+95m 以上各台阶边坡削坡 5.0 万 m³，填方 0.2 万 m³，余方 4.8 万 m³。

表 3 本项目扣除东边坡治理过程后的土石方平衡表

项目分区	挖方	填方	调入	调出	借方	余方
露天采场区	44.0	0		0.2		43.8
矿山道路区	1.2	1.4	0.2			
合计	45.2	1.4	0.2	0.2		43.8

3) 水保方案中矿区东北侧+95m 以上边坡水土流失量为 77.7t。

表 4 本项目扣除东边坡治理工程后的水土流失量表

项目分区	预测流失总量(t)
露天采场区	2.6
矿山道路区	1.6
合计	4.2

本项目主要由露天采场区和矿山道路区 2 部分组成，工程总占地 2.53hm²，均在前期已验收的永久占地内，不新增占地；工程基建期总挖方 45.5 万 m³，填方 1.8 万 m³，余方 43.7 万 m³（全部作水泥原料综合利用），不涉及借方；本项目由安徽皖维高新材料股份有限公司投资建设。工程于 2020 年 6 月开工，2021 年 5 月完工，工程实际总投资 2364.31 万元，其中土建投资 1044 万元。

2020 年 3 月，合肥市经济和信息化局《合肥市经济和信息化委员会关于安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目备案的函》“合经信原材料函〔2020〕4 号”同意本项目备案。

2020 年 2 月，安徽皖维高新材料股份有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案，2020 年 5 月 27 日，合肥市水务局以“合水审批〔2020〕25 号”对《安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持方案报告书》报批稿进行了批复。

2020 年 7 月，取得了《安徽省自然资源厅关于印发巢湖市马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函》“皖自然资修函〔2020〕114 号”。

安徽皖维高新材料股份有限公司于 2021 年 2 月委托安徽鑫成水利规划设计有限公司（下面简称我单位）承担本工程水土保持监测任务。我单位组建监测项目小组，于 2021 年 2 月 5 日首次进场监测。监测进场时，项目区道路+75m 标高处向南修建至+50m 运矿道路正在建设中，+50m 基建采准平台已动工，项目区绿化在建。监测进场前（2020 年 5 月~2021 年 2 月）主要采取现场调查、遥感监测等方法，补充监测进场前的水土流失、扰动地面面积以及水土保持措施实施情况，监测进场（2021 年 2 月）后，采用现场调查、遥感监测等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测，于 2021 年 5 月编制完成《安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持监测总结报告》。监测报告主要如下：

（1）防治责任范围调查结果

项目建设期实际占地面积为 2.53hm²，均为永久占地。

（2）建设期弃土弃渣调查结果

工程基建期总挖方 45.5 万 m³，填方 1.8 万 m³，余方 43.7 万 m³（全部作水泥原料综合利用，不涉及借方。

（3）水土流失防治措施监测结果

工程措施：

1) 露天采场区：浆砌砖排水沟 420m，沉沙池 1 座，土地整治 0.22hm²；

2) 矿山道路区：土质排水沟 600m，沉沙池 1 座，土地整治 0.06hm²；

植物措施：

1) 露天采场区: 红叶石楠 600 株, 撒播狗牙根草 0.20hm²;

2) 矿山道路区: 红叶石楠 60 株, 撒播狗牙根草 0.06hm²;

临时措施:

1) 露天采场区: 薄膜苫盖 2000m²。

2) 矿山道路区: 密目网苫盖 1000m²。

(4) 防治目标监测结果

各项指标均已达到水土保持方案批复的防治目标。其中, 水土流失治理度 98.3%, 土壤流失控制比 1.3, 渣土防护率 99.3%, 本项目无表土可剥, 林草植被恢复率 98.2%, 林草覆盖率 30.8%。



安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目						
建设规模		石灰岩矿 260 万 t/a	建设单位、联系人		安徽皖维高新材料股份有限公司、洪继鹏			
			建设地点		安徽省巢湖市北郊			
			所属流域		长江流域			
			工程总投资		2364.31 万元			
			工程总工期		工程总工期 12 个月 (2020 年 6 月~2021 年 5 月)			
水土保持监测指标								
监测单位		安徽鑫成水利规划设计有限公司		联系人及电话		胡瑾 13655510541		
自然地理类型		江淮丘陵区、北亚热带季风气候区、北亚热带常绿落叶阔叶林		防治标准		南方红壤区一级标准		
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、类比推算		2、防治责任范围监测		资料分析、遥感解译	
	3、水土保持措施情况监测		实地量测、调查		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		540t/(km ² ·a)	
方案设计防治责任范围			2.53hm ²		容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)	
水土保持投资			48.71 万元		水土流失目标值		366t/(km ² ·a)	
防治措施		分区	工程措施			植物措施		临时措施
		露天采场区	浆砌砖排水沟 420m, 沉沙池 1 座, 土地整治 0.22hm ²			红叶石楠 600 株, 撒播草籽 0.20hm ²		薄膜苫盖 2000m ²
		矿山道路区	土质排水沟 600m, 沉沙池 1 座, 土地整治 0.06hm ²			红叶石楠 60 株, 撒播狗牙根草籽 0.06hm ²		密目网苫盖 1000m ²
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量			
		水土流失总治理度	98	98.3	造成的水土流失面积	0.91hm ²	水土流失治理面积	0.90hm ²
		土壤流失控制比	1.1	1.3	工程措施面积	0.02hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)
		渣土防护率	99	99.3	植物措施面积	0.28hm ²	监测土壤流失情况	366t/(km ² ·a)
		表土保护率	\	\				
		林草植被恢复率	97	98.2	可恢复林草植被面积	0.29hm ²	林草类植被面积	0.28hm ²
		林草覆盖率	27	30.8	实际拦挡堆土量	43.4 万 m ³	总堆土量	43.7 万 m ³
	水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求, 水土保持措施的防治效果较好					
总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合, 形成较为完整的水土流失防治体系, 起到了防治水土流失的效果, 经综合评定水土保持三色评价为绿色。						
主要建议		要求建设单位及时保质保量落实道路工程区植物措施, 建议建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护						



1 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

建设单位：安徽皖维高新材料股份有限公司

建设性质：技改

建设规模：石灰岩矿 260 万 t/a;

工程占地：工程总占地 2.53hm²，全部为永久占地;

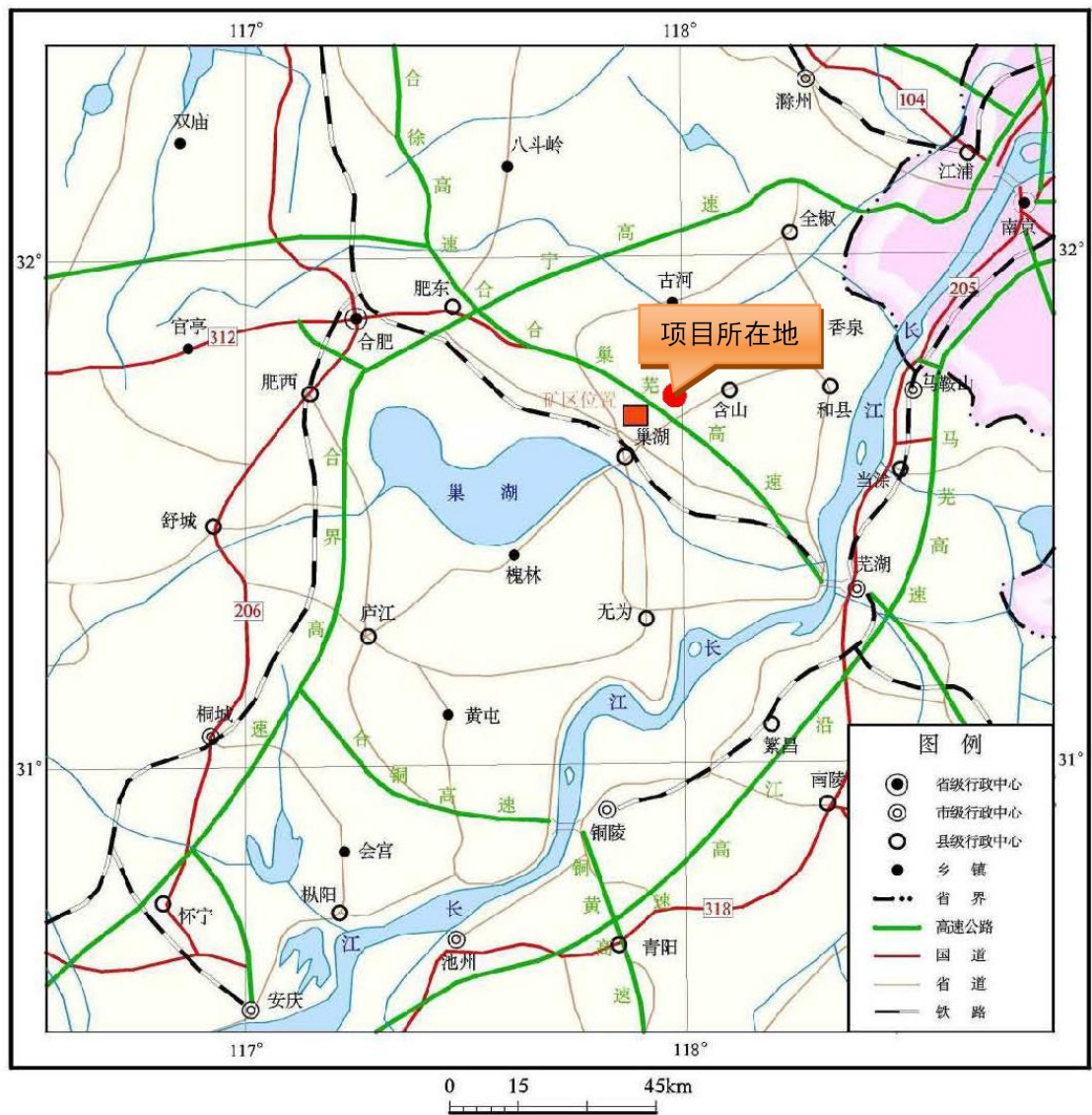
土石方量：工程基建期总挖方 45.5 万 m³，填方 1.8 万 m³，余方 43.7 万 m³（全部作水泥原料综合利用），不涉及借方;

建设工期：本工程于 2020 年 6 月开工，2021 年 5 月完工，总工期 12 个月;

工程总投资：总投资 2364.31 万元。

1.1.2 项目地理位置

安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目位于安徽省巢湖市北郊，行政区划隶属巢湖市凤凰山街道管辖，矿区中心地理坐标为：东经 117° 52′ 00″，北纬 31° 38′ 00″，北距合芜高速公路约 1.5km，并与合宁高速公路相通，矿区经巢湖市可通往全国各地，经裕溪河可通达长江沿途各站，水陆交通均较为便利。项目地理位置详见图 1.1。



1.1.3 项目区组成及布置

本项目由露天采场区和矿山道路区 2 部分组成。

1、露天采场区

露天采场区总占地面积 2.21hm²，均为永久占地。露天采场区占地类型为工矿仓储用地。

基建期采准方案：技改前矿山最低开采标高为+65m，根据可利用资源量，+65m 以上开拓矿量为 163.2×10⁴t，无法满足 260×10⁴t/a 生产规模的开拓矿量需求。因此需要开拓+50m 台阶，根据开拓运输方案至+50m 台阶运矿道路位于矿区西侧，矿山基

建开采时利用原有+65m 平台运矿道路，并在道路+75m 标高处向南修建至+50m 运矿道路形成开段沟，该段道路长 326m，新建道路占地面积 0.37hm²。形成长 200m、宽 70m 的+50m 基建采准平台，开采平台占地 1.62hm²。在+50m 基建平台侧边坡进行了土地整治和绿化，占地面积 0.22hm²。

根据现场调查，矿山在+65m 平台已布设了石质排水沟 150m，将东侧采场边坡汇水向南自然排出，矿山南侧为一天然山沟作为矿区的排水通道，地表水经矿区道路两侧排水系统、向南流入双桥河，最后汇入巢湖，经裕溪河注入长江。+50m 以上矿区内排水利用山沟自然排水，采场内排水顺畅。

2、矿山道路区

矿山道路区占地面积 0.32hm²，从+95m~+65m 扩建原有道路 720m（原有混凝土和泥结碎石路面宽度约 6~8m 扩建至路面宽 10m），泥结石路面，扩建部分占地面积 0.32hm²。道路修建挖方 1.3 万 m³，填方 1.3 万 m³。

1.1.4 项目区概况

项目区位于江淮丘陵中部，皖中丘陵低山地貌，地形起伏幅度不大，坡缓谷浅，坡角在 20° ~ 40° 之间。最高山峰为西北部的大尖山，海拔 350m 以上，一般标高在 260m 左右；谷地一般在 40m 左右，相对高差最大达 300m。矿区所在的马脊山呈北东走向，地势北高南低，最高点 174m，一般海拔标高在 120m 左右，坡角在 30° ~ 50°，地表覆盖层较薄。项目区地形地貌图见图 1.3。





图 2.3 项目区地形地貌图

本区地处巢南褶断带的中南部，属江淮丘陵地带，属于北亚热带季风气候区，年平均降水量 1158mm，年平均蒸发量 1454.7mm，年平均气温 15℃，无霜期平均为 230d，最大冻土深度 9cm。区域内主要土壤有黄棕壤、棕红壤、石灰土。项目区植被覆盖率达 21%。

本矿床出露地表，开采方式为山坡-凹陷露天开采。封闭圈标高为+50m。矿山最低开采标高+15m 高于当地侵蚀基准面标高+10m，地下水补给以大气降水为主，矿山露天开采时采场内的水可向南自然排出。开采至+50m 标高时将会出现凹陷开采，需在+50m 封闭圈设置排水沟将上部边坡汇水自然排出。开采+50m 以下台阶时需采用机械排水。项目区河流水系图见图 1.4。

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030 年）》、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（皖政秘〔2017〕94 号）以及

《合肥市水土保持规划（2016~2030 年）》，项目区不在水土流失重点防治区内。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于以轻度水力侵蚀为主的南方红壤区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

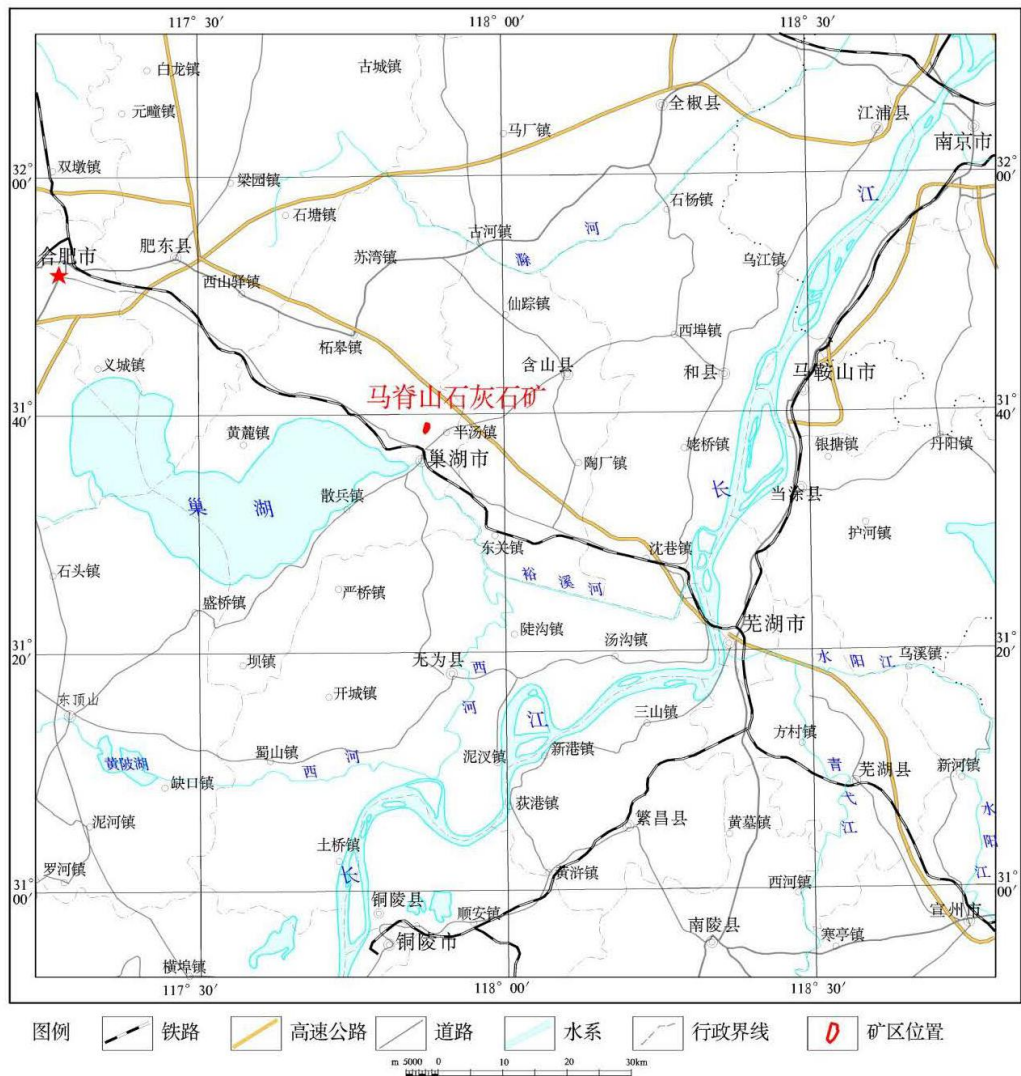


图 1.4 项目区河流水系图

1.2 水土流失防治工作概况

2020 年 2 月，安徽皖维高新材料股份有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案报告书。

2020 年 5 月 27 日，合肥市水务局以“合水审批〔2020〕25 号”对《安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持方案报告书》报批稿进行了批复。

2021 年 2 月，安徽皖维高新材料股份有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。我单位组建了监测小组，2021 年 2 月 5 日首次进场时，项目区道路+75m 标高处向南修建至+50m 运矿道路正在建设中，+50m 基建采准平台已动工，项目区绿化在建。

安徽皖维高新材料股份有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作的组织

我公司于 2021 年 2 月开始对该工程进行水土保持监测，我公司成立了水土保持监测项目组，对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查研究。

本工程于 2020 年 6 月开工，水土保持监测工作滞后，监测组主要采用调查法、遥感解译、类比推算、资料分析等方法对已发生的水土流失情况进行补充分析，掌握施工期水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果。

结合本工程特点，采用实地调查和遥感监测，监测实施设备主要包括无人机、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、计算机及易耗品等。

1.3.2 监测点位布设

监测期间，我公司及时将监测过程中发现的水土保持有关问题，与建设单位、施工单位进行了交流，促进了项目建设过程中水土保持措施的落实。2021 年 4 月，编制完成了本项目的水土保持监测总结报告，为水土保持设施验收提供了技术支撑。

水土保持监测工作组根据相关资料，按照要求，设置监测点 2 个，现场监测 2 次，取得监测数据，完成了业主委托的任务，为项目水土保持设施验收提供了必要的技术依据。监测点位布设见表 1.5，监测点位置示意图见附图 1.5。

表 1.5 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	露天采场区	排水沟末端 沉沙池	117°52'40.51"	31°38'28.52"	沉沙池法 调查监测法	水土流失量, 水土保持措施数量及防治效果
2	矿山道路区	排水沟末端	117°52'48.03"	31°38'37.18"	实地量测法	水土流失量, 水土保持措施数量及防治效果

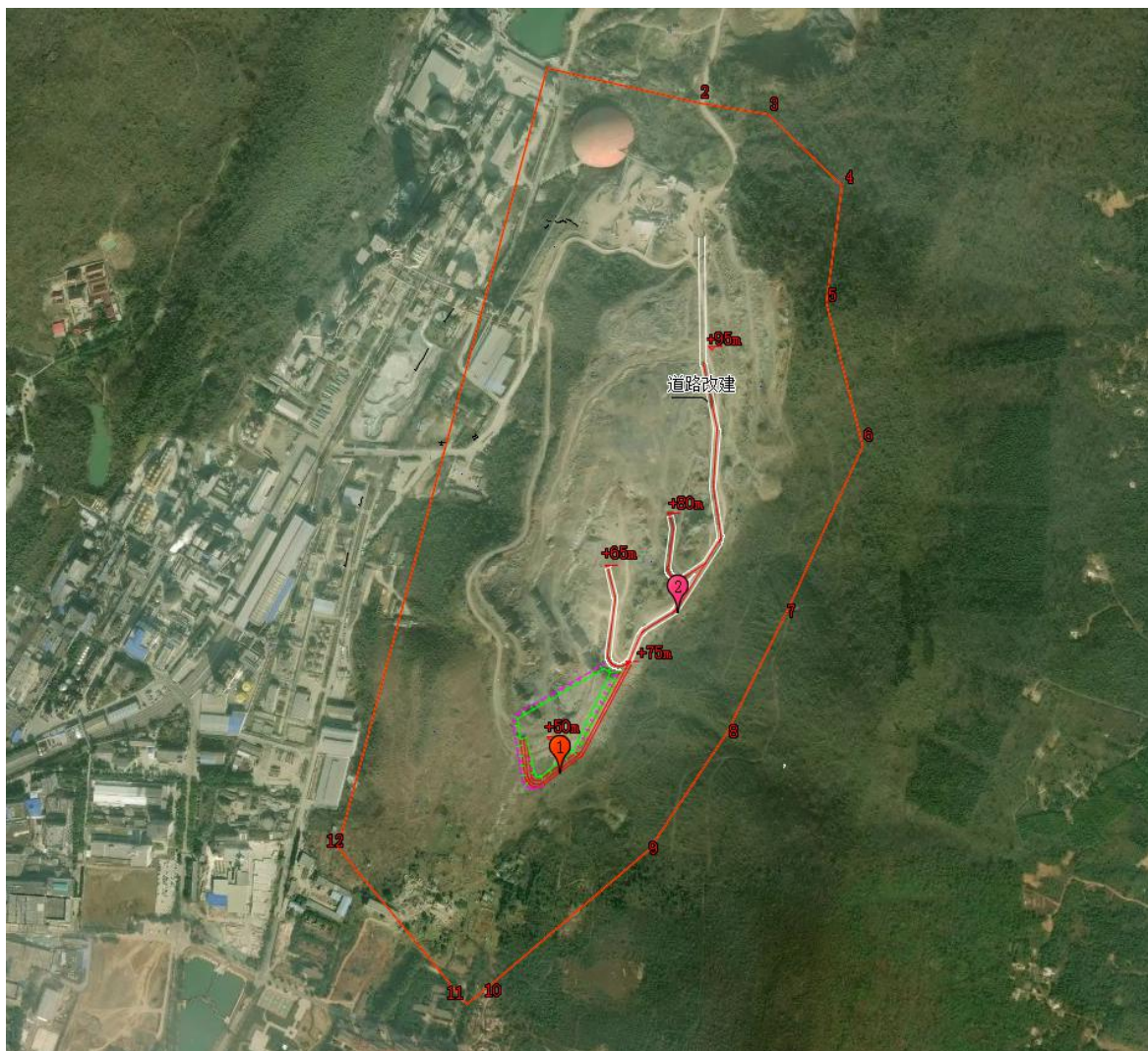


图 1.5 监测点位布设图

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)的规定,结合工程实际,对露天采场区、矿山道路区进行监测,主要监测内容如下:

1) 水土流失自然影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素对项目区水土流失的影响。

2) 扰动土地情况监测

在开发建设项目中对原有地表植被或地貌发生改变的挖损、占压、堆弃等行为,均属于扰动地表行为。扰动土地情况监测的内容包括扰动方式、范围、面积、土地利用类型及其动态变化情况。

3) 水土流失状况监测

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

4) 取土(石、料)、弃土(石、渣)监测

对生产建设活动中所有的取土(石、料)场、弃土(石、渣)场和临时堆放场的方量、表土剥离、防治措施落实情况等进行监测。

5) 水土保持措施实施情况及效果监测

水土保持措施的实施是控制因工程建设活动造成项目建设区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照水土保持方案报告书设计的总体布局,全面监测施工期水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

① 工程措施监测

排水沉沙工程:包括矿山道路区的排水沉沙设施。主要监测排水沉沙设施的布局、类型、规格、实施完成进度、数量、质量及其畅通性等。

土地整治:包括矿山道路区的植被建设区域和复耕区域开展土地整治,监测指标包括土地整治的分布、实施完成进度、整治面积及整治效果等。

② 植物措施监测

主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复。主要监测指标包括植物措施分布、类型（乔木、灌木、种草等）、种类、规格、实施完成进度、面积或数量、成活率、生长情况等。

③临时防护措施监测

对施工过程中实施的各项临时苫盖进行动态监测。主要监测指标包括各项临时防护措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

④水土流失防治措施实施效果监测

防护效果：主要监测排水沉沙工程、表土剥离、土地整治、临时防护、植被建设工程等在阻滞泥沙、减少水土流失量、坡面稳定、绿化地表改善生态环境为主体工程运行安全的保证作用。

植物措施的成活率、生长情况及覆盖度：主要监测水土保持方案实施后，各防治分区及其周边植被类型、主要树草种、覆盖度、成活率和生长情况等。

排水沉沙工程的完好程度和运行情况：主要监测排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现。

各项临时防护措施的拦渣保土效果：主要监测工程建设过程中实施的临时拦挡工程和其他各项防护措施实施后拦挡防护砂石料、临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

6) 土壤流失危害监测

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

2.2 监测方法

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测规程》（试行），结合本项工程的实际情况，采取调查监测、定点观测、巡查监测等监测方法，从监测数据中获取了扰动土地面积、防治责任范围、弃土量、水土保持措施、土壤流失量等数据。

1) 调查监测

通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征及水土保持措施（包括主体工程中的各项水土保持措施）实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用遥感影像解译分析与实地调查相结合方法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活率及生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施、临时堆土是否有拦挡措施等，进行全面调查，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测。

2) 定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。

对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，同时采集降雨数据。

3) 巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（排水工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，采用场地巡查。

本项目水土保持监测主要监测项目、方法详见表 2.1。

表 2.1 主要调查、监测项目与方法一览表

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	水土流失因子	降雨量采取气象水文站记录资料；其它采取现场调查、GPS 定位。
2	水蚀量	地面监测法：采用泥沙池法等监测方法。
3	植物覆盖度林草生长情况	集中连片的采取样地测量法，采用样地法。单行或分散的，采取抽样目测法。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测；绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查。
5	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。排水工程效果：主要记录排水工程质量以及管护情况。土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。



3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围监测

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据合肥市水务局印发的《关于安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持方案的批复》(合水审批〔2020〕25 号), 该项目水土流失防治责任范围为 6.52hm², 其中露天采场区 6.24hm², 矿山道路区 0.28hm²。详见表 3.1。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位: hm²

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
露天采场区	6.24		6.24	6.24
矿山道路区	0.28		0.28	0.28
合计	6.52		6.52	6.52
防治责任主体	安徽皖维高新材料股份有限公司			

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果, 经主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核, 本项目水土流失防治责任范围为 2.53hm², 其中露天采场区占地 2.21hm², 矿山道路区占地 0.32hm², 建设期实际发生的防治责任范围详见表 3.2。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
露天采场区	2.21		2.21	2.21
矿山道路区	0.32		0.32	0.32
合计	2.53		2.53	2.53
防治责任主体	安徽皖维高新材料股份有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 2.53hm^2 ，较方案批复的防治责任范围减少了 3.99hm^2 ，其中露天采场区减少了 4.03hm^2 ，矿山道路区增加了 0.04hm^2 。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比单位: hm^2

类型	名称	面积		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	露天采场区	6.24	2.21	-4.03
	矿山道路区	0.28	0.32	+0.04
合计		6.52	2.53	-3.99

监测数据和方案设计变化的主要原因:

1、露天采场区: 露天采场区东北侧+95m~+155m 平台及边坡修整范围纳入《安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，不纳入本项目水土保持方案监测范围，露天采场区占地面积减少 4.03hm^2 。

2、矿山道路区: 方案设计从+95m~+65m 扩建原有道路（原有路面宽度约 6~8m 扩建至路面宽 10m）720m；实际扩建道路弯曲半径增大，导致道路长度增长 45m。因此，矿山道路区占地面积增加了 0.04hm^2 。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 2.53hm^2 。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况对比表 单位: hm^2

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
露天采场区	6.24	2.21	-4.03	露天采场区东北侧+95m~+155m 平台及边坡修整范围纳入《安徽皖维高新材料股份有限公司马脊山石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，不纳入本项目水土保持方案监测范围，扰动面积减少
矿山道路区	0.28	0.32	+0.04	实际扩建道路弯曲半径增大，导致道路长度，导致矿山道路区占地面积增加
合计	6.52	2.53	-3.99	

3.2 取料监测结果



通过调查监测和实地监测，本工程不涉及取土料场。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测，本工程余方 43.7 万 m^3 （全部作水泥原料综合利用）。

3.4 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本工程基建期只有露天采场区开拓平台和道路拓宽产生土石方，具体为：

露天采场区

露天采场区共挖方 44.2 万 m^3 ，填方 0.5 万 m^3 ，其中+50m 基建采准平台挖方 43 万 m^3 ，新建道路挖方 1.2 万 m^3 ，填方 0.5 万 m^3 ，余方 43.7 万 m^3 （全部作水泥原料综合利用）。

矿山道路区

矿山道路区局部拓宽挖方 1.3 万 m^3 ，填方 1.3 万 m^3 。

综上，工程基建期总挖方 45.5 万 m^3 ，填方 1.8 万 m^3 ，余方 43.7 万 m^3 （全部作水泥原料综合利用）。

土石方平衡流向见表 3.5，方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.6。

表 3.5 土石方平衡及流向表 单位：万 m^3

序号	项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	露天采场区	44.2	0.5							43.7	综合利用
②	矿山道路区	1.3	1.3								
合计		45.5	1.8							43.7	综合利用

表 3.6 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位：万 m^3

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方
露天采场区	44.0	0		43.8	44.2	0.5		43.7	+0.2	+0.5		+0.1
矿山道路区	1.2	1.4			1.3	1.3			+0.1	-0.1		
合计	45.2	1.4		43.8	45.5	1.8		43.7	+0.3	+0.4		+0.1

变化原因：

1、露天采场区：露天采场区由于防治分区内新建道路宽度增加挖方量增加，实

际新增了+50m 平台侧边坡修整，填方量增加。

2、矿山道路区：方案为初设阶段编制，根据现场地势及高程，实际施工过程中扩建道路弯曲半径增大，导致道路长度增长，挖填方量增加。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查，工程在建设过程中，由于矿山露天开采、修建道路等施工过程，扰动了原土层，破坏了土体结构，影响其稳定性，土体结构松散，在外营力的作用下，造成了一定的水土流失。

3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程建设期间未发生水土流失危害事件。



4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施如下：

1) 矿山道路区：C15 混凝土排水沟 176m，C15 混凝土沉沙池 1 座，土地整治 0.06hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

本项目的水土保持工程措施实施时间为 2020 年 12 月至 2021 年 4 月，水土保持措施基本同步实施。

1) 露天采场区：浆砌砖排水沟 420m，沉沙池 1 座，土地整治 0.22hm²；

2) 矿山道路区：土质排水沟 600m，沉沙池 1 座，土地整治 0.10hm²；

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成及时间情况一览表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
露天采场区	浆砌砖排水沟	m	420	2020.9-2020.10	新建道路一侧
	沉沙池	座	1	2021.5	排水沟与自然沟渠衔接处
	土地整治	hm ²	0.22	2021.4	技改平台建成后，从新建道路至平台一侧进行绿化的区域
矿山道路区	土质排水沟	m	600	2020.10-2021.1	道路内侧
	沉沙池	座	1	2020.10	排水沟与自然沟渠衔接处
	土地整治	hm ²	0.06	2020.10	可绿化的路肩区域



新建道路排水沟（露天采场区）



改建道路内侧排水沟（矿山道路区）



露天采场区沉沙池



与天然沟渠衔接处沉沙池（矿山道路区）

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

- 1) 矿山道路区：红叶石楠 60 株，撒播狗牙根草籽 0.06hm²。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

- 1) 露天采场区：栽植红叶石楠 600 株，撒播狗牙根草籽 0.20hm²，实施时间为 2021 年 4 月；

- 2) 矿山道路区：沿路肩栽植红叶石楠 60 株，撒播狗牙根草籽 0.06hm²，实施时间为 2020 年 10 月~2020 年 4 月。

本工程水土保持植物措施实施情况见表 4.2。

表 4.2 植物措施工程量完成情况表

防治分区	分类	名称	规格 (cm)	单位	数量
露天采场区	灌木	红叶石楠	Φ8-10cm	株	600
	草籽	狗牙根草籽	撒播	hm ²	0.20
矿山道路区	灌木	红叶石楠	Φ8-10cm	株	60
	草籽	狗牙根草籽	撒播	hm ²	0.06



改建道路草籽（矿山道路区）



改建道路路肩灌木（矿山道路区）



新建道路至平台侧绿化（露天采场区）



新建道路至平台侧绿化（露天采场区）

4.2.3 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治和覆土，苗木规格符合设计要求，植物措施总体质量合格，长势良好，后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施及实施进度

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

- 1) 露天采场区：密目网苫盖 5000m²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2020 年 9 月至 2021 年 4 月，主要采取的临时措施有：

- 1) 露天采场区：薄膜苫盖 2000m²；

2) 矿山道路区: 密目网苫盖 1000m²。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.3。

表 4.3 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
露天采场区	薄膜苫盖	m ²	2000	2021.4	绿化区域
矿山道路区	密目网苫盖	m ²	1000	2020.10~2021.4	道路路肩



薄膜苫盖（露天采场区）



密目网苫盖（矿山道路区）

4.4 水土保持措施防治效果

安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目基本实施了方案确定的水土保持措施，部分措施结合工程实际进行了调整。根据现场调查，对照有关规范和标准，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，调整后的措施布局无制约性因素，能有效防治水土流失，工程水土保持措施总体布局基本合理。

表 4.4 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
露天采场区	排水沟	m	0	420	+420	实际在新建道路至首采平台一侧布设了排水沟并在衔接自然沟渠处布设了 1 座沉沙池
	沉沙池	座	0	+1	+1	
	土地整治	hm ²	0	0.22	+0.22	新增+50m 水平东侧边坡绿化, 新增了绿化区域的土地整治措施
矿山道路区	排水沟	m	176	600	+424	根据实际排水需求在改建道路一侧布设了排水沟, 排水沟长度增加
	沉沙池	座	1	1	/	
	土地整治	hm ²	0.06	0.06	/	

表 4.5 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
露天采场区	红叶石楠	株	0	600	+600	新增+50m 水平东侧边坡绿化
	草籽	hm ²	2.93	0.20	-2.73	
矿山道路区	狗牙根草籽	hm ²	0.06	0.06	/	
	红叶石楠	株	60	60	/	

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
露天采场区	薄膜苫盖	m ²	0	2000	+2000	新增+50m 水平东侧边坡绿化区域的苫盖
矿山道路区	密目网苫盖	m ²	0	+1000	+1000	实际新增了路肩的苫盖

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期最大水土流失面积 2.53hm^2 ，自然恢复期水土流失面积 1.93hm^2 。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm^2)	
	施工期	试运行期
露天采场区	2.21	1.86 (扣除石质硬化 0.35hm^2)
矿山道路区	0.32	0.07 (道路硬化部分扣除 0.25hm^2)
合计	2.53	1.93

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

(1) 降雨量变化情况

本项目位于合肥市境内。工程建设期 2020 年 6 月至 2021 年 5 月降水量采用合肥市的观测资料，项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1~3月降雨量 (mm)	4~6月降雨量 (mm)	7~9月降雨量 (mm)	10~12月降雨量 (mm)
2020 年 (6-12 月)			145 (6 月)	872	156
2021 年 (1-5 月)		212	72 (至 5 月)		

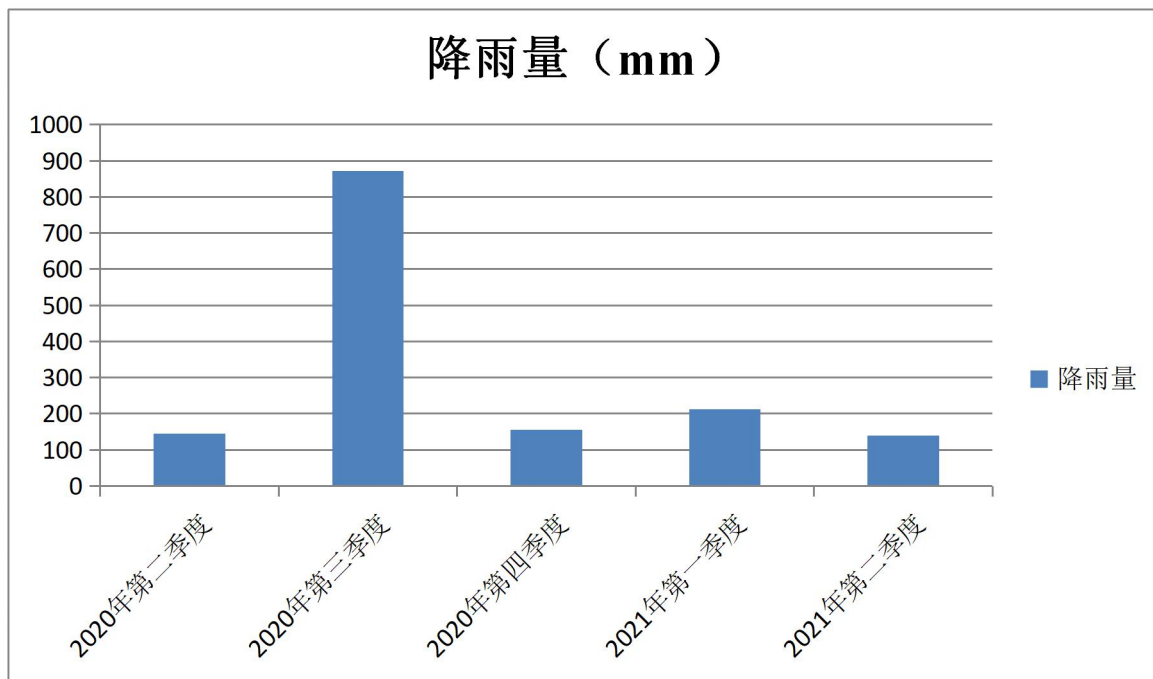


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第三季度，是产生水土流失的主要时段。

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面积的增加，水土流失量逐步增加，随着地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。开采平台开挖、临时堆土等土方工程集中在 2020 年，水土流失主要集中在 2020 年。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》关于安徽省水土保持区划成果表，结合本项目的报批稿（安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	露天采场区	矿山道路区	合计
分区面积 (hm ²)	2.21	0.32	2.53
土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	540	540	

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

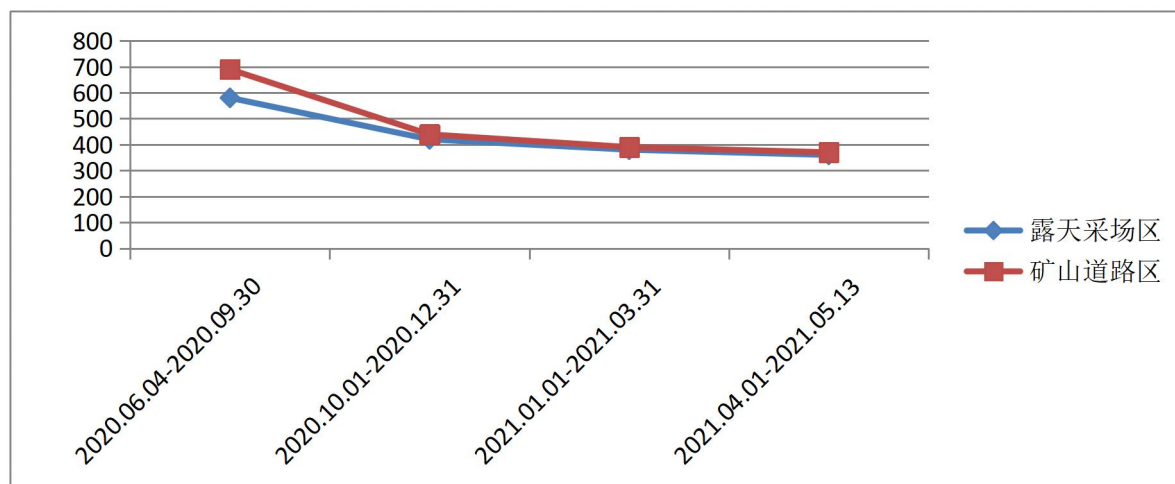
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2020 年 6 月开工，2021 年 4 月基建期结束。

监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，道路修建、平台开挖、坡面修整等，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2020 年 12 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $430\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	露天采场区	矿山道路区
	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
2020.06.04	580	690
2020.09.30		
2020.10.01	420	439
2020.12.31		
2021.01.01	380	390
2021.03.31		
2021.04.01	360	360
2021.05.13		



项目区侵蚀强度

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料，施工过程中的视频影像资料，以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积，具体如下：

表 5.6 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/ 侵蚀时间	露天采场区	矿山道路区
	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)
2020.06.04	0.32	0.32
2020.09.30		
2020.10.01	0.32	0.15
2020.12.31		
2021.01.01	1.86	0.07
2021.03.31		
2021.04.01	1.86	0.07
2021.05.13		

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，露天采矿、平台开挖、道路修建等活动，侵蚀强度加大，随着水土保持措施发挥效益，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，露天采场区最大土壤侵蚀模数达到 580t/km²·a，主要是平台开挖及填筑，土方较多；道路工程区最大土壤侵蚀模数达到 690t/km²·a，主要是道路开挖及填筑，土方较多，道路路面未硬化，排水设施不太完善，遇到降雨，造成水土流失。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，平均土壤侵蚀模数降到了 366/km²·a。

5.2.6 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、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。

土壤流失计算公式: $M_s = F \times K_s \times T$

式中: M_s ——土壤流失 (t);

F ——土壤流失面积 (km^2);

K_s ——土壤流失模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

T ——侵蚀时段 (a)。

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式, 结合各阶段水土流失面积, 计算得出施工期 (含施工准备期) 和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量, 施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.7, 与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.8。

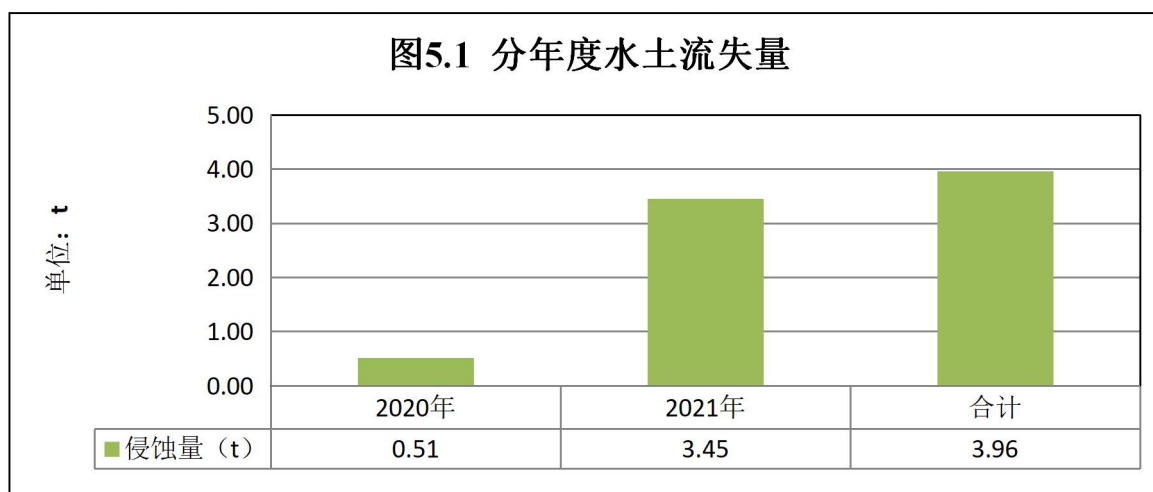
3、土壤流失量

从表 5.7 可以看出, 项目建设期内土壤流失总量为 3.96t, 主要发生在施工期, 随着措施的实施, 流失量逐渐减少。

表 5.7 项目建设水土流失量调查统计表

分区/ 侵蚀时间	露天采场区 侵蚀量 (t)	矿山道路区 侵蚀量 (t)
2020.06.04	0.46	0.55
2020.09.30		
2020.10.01	0.34	0.16
2020.12.05		
2021.01.01	1.76	0.01
2021.03.31		
2021.04.01	1.67	0.01
2021.05.13		
合计	3.23	0.73
总计	3.96	

图5.1 分年度水土流失量



由表 5.7、图 5-1 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2021 年，这期间主要由于平台开挖、道路开挖、堆土的堆积，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着道路的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化情况	变化原因
露天采场区	2.6	3.23	+0.63	1、露天采场区通过实地量测首采平台面积增大，水土流失量增加； 2、矿山道路区由于排水沟的布设以及路面多为泥结石，水土流失量减少； 3、水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工过程中各区域临时措施的实施，侵蚀强度减少，施工结束后及时对扰动区域进行土地整治，跟进植物措施，导致项目区总体水土流失量减少。
矿山道路区	1.6	0.73	-0.87	
合计	4.2	3.96	-0.24	

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，不涉及取料；余方 43.7 万 m³（全部运至皖维公司矿山现有的矿石破碎站破碎后在水泥厂加工作水泥原料综合利用）。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的平台开挖、道路开挖及道路修建等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目为矿山开采项目，计算各项防治指标值时可扣除露天开采平台面积 1.62hm²，分区采取措施一览表见表 6.1。

表 6.1 各防治分区采取水土保持措施一览表

单元区域	水土流失治理达标面积（hm ² ）				水土流失面积（hm ² ）
	水土保持措施面积		硬化面积	小计	
	工程措施	植物措施			
露天采场区	0.01	0.22	0.35	0.58	0.59（扣除露天开采平台后）
矿山道路区	0.01	0.06	0.25	0.32	0.32
合计	0.02	0.28	0.60	0.90	0.91

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目水土流失治理面积 0.90hm²，水土流失面积 0.91hm²，水土流失治理度为 98.3%，高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.2。

表 6.2 水土流失治理度计算成果表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				水土流失治理 度 (%)
		水土保持措施面积		硬化面积	小计	
		工程 措施	植物 措施			
露天采场区	0.59	0.01	0.22	0.35	0.58	98.3
矿山道路区	0.32	0.01	0.06	0.25	0.32	98.4
合计	0.91	0.02	0.28	0.60	0.90	98.3

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 366t/km²•a。本地区容许土壤侵蚀模数为 500t/km²•a，土壤流失控制比为 1.3，达到方案批复的目标值 1.1，有效地控制了因项目建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本工程采取措施挡护的临时堆土数量和永久弃渣 43.4 万 m^3 ，临时堆土和永久弃渣总量 43.7 万 m^3 ，渣土防护率为 99.3%，高于方案批复的目标值 99%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据现场调查，本项目无表土可剥。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目林草植被恢复面积为 0.28hm^2 ，可恢复林草植被面积 0.29hm^2 ，林草植被恢复率为 98.2%，高于方案批复的目标值 97%。

表 6.3 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
露天采场区	0.23	0.22	97.8
矿山道路区	0.06	0.06	99
合计	0.29	0.28	98.2

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目林草植被恢复面积为 0.28hm^2 ，总占地面积扣除露天开采平台面积 1.62hm^2 为 0.91hm^2 ，林草覆盖率为 30.8%，高于方案批复的目标值 27%。

表 6.4 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
露天采场区	0.59 (扣除露天开采平台后)	0.22	37.3
矿山道路区	0.32	0.06	18.7
合计	0.91	0.28	30.8

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算,安徽皖维高新材料股份有限公司安徽省巢湖市马脊山石灰岩矿 260 万吨/年技改扩建项目六项指标值为:水土流失治理度 98.3%,土壤流失控制比 1.3,渣土防护率 99.3%,本项目无表土可剥,林草植被恢复率 98.2%,林草覆盖率 30.8%,均达到方案批复的防治目标,六项指标监测结果见表 6.5。

表 6.5 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	98	98.3
2	土壤流失控制比	/	1.1	1.3
3	渣土防护率	%	99	99.3
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	97	98.2
6	林草覆盖率	%	27	30.8

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果,项目建设期实际防治责任范围 2.53hm^2 ,较方案批复的防治责任范围减少了 3.99hm^2 ,其中露天采场区减少了 4.03hm^2 ,矿山道路区增加了 0.04hm^2 。

工程基建期总挖方 45.5万 m^3 ,填方 1.8万 m^3 ,余方 43.7万 m^3 (全部作水泥原料综合利用),不涉及借方。

本工程水土流失主要发生在露天采场区。根据监测结果,水土流失主要集中在 2021 年。项目建设期内土壤流失总量为 3.96t ,露天采场区水土流失量 3.23t ,占水土流失总量的 81.5% 。

本工程水土保持监测数据从施工期采集,在监测过程中,土地整治、排水工程、栽植乔草的相结合,使扰动土地得到整治,水土流失得到控制,各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求,施工过程中,采取临时排水、苫盖措施,减少水土流失;施工结束后,对裸露区域进行苫盖、植被恢复,植被恢复前进行了土地整治和覆土,保证了植物措施的成活率;项目区的排水体系,断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工,控制施工边界,减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合,有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期 $690\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降到试运行期的 $366\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用,截止目前,各项防护措施效果明显,运行良好。

7.3 存在问题及建议

本项目水土保持监测滞后,监测采用调查、遥感解译、类比推算、资料分析等方法对已发生的水土流失情况进行补充分析,建议建设单位在其他项目及时落实水土保持监测工作;建设单位应进一步加强水土保持设施管护,确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施的实施,基本达到了水土保持方案批复的目标,水土保持设施运行正常,达到了防治水土流失的目的,本项目建设区内扰动土地总面积为 2.53hm^2 ,项目建设期内土壤流失总量为 3.96t 。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失,各项指标均可达到水土保持方案批复的防治目标。其中水土流失治理度 98.3% ,土壤流失控制比 1.3 ,渣土防护率 99.3% ,本项目无表土可剥,林草植被恢复率 98.2% ,林草覆盖率 30.8% 。经综合评定水土保持三色评价为绿色。

