

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程

水土保持监测总结报告

建设单位：淮北朔里矿业有限责任公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2022 年 5 月

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持监测总结报告
责任页

编制单位	安徽鑫成水利规划设计有限公司		
分工	姓名	职位/职称	签字
批准	胡瑾	高工	
核定	王亮保	高工	
审查	廖传淮	高工	
校核	余浩	工程师	
项目负责人	梁董冬	工程师	
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
梁董冬	工程师	章节1、3、6、附件、附图	
宋宇驰	工程师	章节2、4、7	
李帆	工程师	日常监测、章节5	

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土流失防治工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容和方法	12
3 重点部位水土流失动态监测结果	16
3.1 防治责任范围监测结果	16
3.2 取土监测结果	17
3.3 弃土监测结果	17
3.4 土石方平衡及流向监测	17
3.5 水土流失危害监测	17
4 水土流失防治措施监测结果	18
4.1 工程措施监测结果	18
4.2 植物措施监测结果	18
4.4 水土保持措施防治效果	20
5 土壤流失情况监测	21
5.1 水土流失面积	21
5.2 土壤流失量	21
5.3 水土流失危害	39
6 水土流失防治效果监测结果	25
6.1 扰动土地整治率	25
6.2 水土流失总治理度	25
6.3 拦渣率	25
6.4 土壤流失控制比	25
6.5 林草植被恢复率	25
6.6 林草覆盖率	26



6.7 水土流失防治六项指标监测结果	26
7 结论	27
7.1 水土流失动态变化	27
7.2 水土保持措施评价	27
7.3 存在问题及建议	27
7.4 综合结论	27

附件

- 1、项目立项文件
- 2、水土保持方案批复
- 3、水土保持监测季报
- 4、其它监测相关资料

附图

- 1、地理位置图
- 2、水土保持防治分区及监测点位布设图
- 3、水土保持防治责任范围图

前言

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程位于淮北市杜集区朔里镇，原朔里煤矿场区内，现有生产设施全部依托朔里煤矿现有的主副井、工业场地及生产辅助设施，无新建地表工程，年开采高岭土矿 50 万 t。

本工程主要包括采矿工业场地区、风井区 2 部分组成，工程总占地 34.75hm²，均为永久占地；工程总挖方 2.48 万 m³，无填方，无借方，余方 2.48 万 m³，其中高岭土矿 2.09 万 m³，外运至高岭土总厂进行深加工综合利用，废石 0.39 万 m³，填充至废弃的采煤巷道。本工程由淮北朔里矿业有限责任公司投资建设，工程总投资 818.55 万元，其中土建工程投资 140.0 万元；工程于 2020 年 2 月开工，2020 年 6 月完工。

2019 年 9 月，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程项目可行性研究报告》，由淮北朔里矿业有限责任公司组织专家进行审查。

2019 年 10 月 8 日，淮北市应急管理局以《关于淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程项目备案的函》（淮应急函〔2019〕38 号）同意本工程备案；

2019 年 10 月，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司完成《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程项目施工图设计》。

2019 年 12 月，由中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制完成了《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持方案报告书》。

2019 年 12 月 23 日，淮北市水务局以“淮水许可（2019）30 号”批复了《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持方案报告书》。

2021 年 3 月，淮北朔里矿业有限责任公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作，监测入场时主体工程已完工，主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算、遥感等监测方法，对淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程建设中水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了监测，于 2022 年 5 月编制完成《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持监测总结报告》。

附：淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持监测特性表

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程								
建设规模	年产高岭土 50 万 t	建设单位、联系人		淮北朔里矿业有限责任公司						
		建设地点		安徽省杜集区朔里镇						
		所属流域		淮河流域						
		工程总投资		818.55 万元						
		工程总工期		总工期 5 个月 (2020.2~2020.6)						
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		王俊 18019574583			
自然地理类型		江淮平原区、暖温带半湿润季风气候、暖温带落叶阔叶林			防治标准		北方土石山区一级标准			
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		资料分析法、调查法			2、防治责任范围监测		实地量测法、遥感影像		
	3、水土保持措施情况监测		实地量测法、资料分析法			4、防治措施效果监测		巡查监测		
	5、水土流失危害监测		调查法			水土流失背景值		190t/(km ² ·a)		
方案设计防治责任范围		34.75hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² ·a)			
水土保持投资		350.53 万元			水土流失目标值		140t/(km ² ·a)			
防治措施	工程措施	采矿工业场地区：雨水管道 1200m，盖板排水沟 2100m，修缮破损排水沟 124m；风井区：盖板排水沟 180m，土地整治 1.57hm ² 。								
	植物措施	采矿工业场地区绿化面积 4.24hm ² ；风井区绿化面积 4.55hm ² 。								
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	扰动土地整治率		95%	99.6%	防治措施面积	8.83hm ²	建筑物及硬化面积	/	扰动土地总面积	8.86hm ²
	土壤流失控制比		0.9	1.4	防治责任范围面积	34.75hm ²	水土流失总面积	8.86hm ²		
	渣土防护率		97%	99.9%	工程措施面积	0.04hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)		
	表土保护率		/	/	植物措施面积	8.79hm ²	监测土壤流失情况	140t/(km ² ·a)		
	林草植被恢复率		97%	99.7%	可恢复林草植被面积	8.81hm ²	林草类植被面积	8.79hm ²		
	林草覆盖率		25%	25.3%	实际拦挡弃渣量	2.48 万 m ³	总拦挡量	2.48 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		六项指标达到或超过目标值，水土保持措施的防治效果较好							
总体结论		该项目水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程的水土流失，实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，三色评价为“绿色”								
主要建议		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。								

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

项目地理位置：安徽省淮北市朔里镇。地理位置见附图 1。

建设单位：淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程。

建设性质：改建。

建设规模：年产高岭土 50 万 t。

工程设计单位：中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司。

水土保持方案编制单位：中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司。

施工单位：淮北朔里矿业有限责任公司。

监理单位：淮北朔里矿业有限责任公司。

工程占地：总占地面积 34.75hm²，均为永久占地。

土石方量：工程总挖方 2.48 万 m³，无填方，无借方，余方 2.48 万 m³。

建设工期：主体工程于 2020 年 2 月开工，2020 年 6 月完工，总工期 5 个月。

工程总投资：总投资 818.55 万元，其中土建工程投资 540.0 万元。

1.1.2 项目组成

本项目主要由本工程包括采矿工业场地区、风井区 2 部分组成。

1、采矿工业场地区

本项目利用朔里煤矿原有的煤矿开采系统开采煤层下共生的高岭土矿，朔里煤矿建有主井、副井、空压机房、矸石堆场、变电所、净化水厂、400m³高位水池和 200m³清水池，办公室、招待所等附属设施，本项目直接利用，采矿工业场地占地 28.06hm²。

2、风井区

原朔里煤矿沿矿体周边设置 5 座风井，分别为中央风井占地 0.81hm²；南一风井占地 0.94hm²；西三风井占地 1.56hm²；北三风井占地 1.08hm²；南二风井占地 2.30hm²；现状西三风井、南一风井继续利用，场地内空闲区域进行绿化恢复，其余风井废弃，已实施绿化恢复，风井区总面积 6.69hm²，恢复绿化面积 4.55hm²（其中中央风井绿化面积 0.81hm²，南一风井绿化面积 0.06hm²，西三风井绿化面积 1.22hm²，北三风井绿化面积 0.59hm²，南二风井绿化面积 1.87hm²）。

1.1.3 项目区概况

项目区地处江淮平原区，属暖温带半湿润季风气候，多年平均气温 14.5℃，多年平均降雨量 862.9mm，10 年一遇最大 24h 降雨量 166.7mm，最大冻土深度 30cm，年平均风速 3.0m/s，主要土壤类型为潮土；主要植被类型为暖温带落叶阔叶林。

根据《全国水土保持规划（2015~2030）》（国函〔2015〕160 号）、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94 号）、《淮北市水土保持规划（2018-2030）》（淮政秘〔2018〕105 号）及批复的水土保持方案，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》，项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)，土壤背景侵蚀模数为 190t/km²·a。



项目区地形地貌图

1.2 水土保持工作概况

2019年12月，由中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制完成了《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿50万t/a采矿工程水土保持方案报告书》。

2019年12月23日，淮北市水务局以“淮水许可（2019）30号”批复了《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿50万t/a采矿工程水土保持方案报告书》。

本工程主体工程于2020年2月开工，2020年6月完工，水土保持措施基本与主体工程同步进行。

本工程的水土流失防治工作领导小组是建设单位淮北朔里矿业有限责任公司，建设单位水土保持管理实行分管领导负责、工程部负责督促落实各项水土流失防治措施。

淮北朔里矿业有限责任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，进行了合理优化布置，具体落实施工期间的水土流失防治任务。项目在建设过程中未产生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作的组织

受建设单位委托，我公司于2021年3月开始对淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿50万t/a采矿工程进行水土保持现场监测，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全面详细的调查。

鉴于本工程2020年6月工程已完工，水土保持监测工作滞后，监测项目组采集历史遥感影像，进行对比、解译分析、补充监测。监测设施设备主要包括无人机、GPS、皮尺、卷尺、数码照相机、计算机及易耗品等。于2022年5月完成本监测总结报告。

1.3.2 监测项目部设置

我公司监测项目小组进场后即与建设单位、施工单位、监理等单位进行一次交流会议。全面了解收集施工过程中资料，尽可能客观反映水土流失防治情况。

本工程水土保持监测工作共有专业技术人员5人，日常工作由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作，本工程的人员情况见表1.1。



表 1.1 监测人员况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡 瑾	高 工	水利水电工程	批准
梁董冬	工程师	水利水电工程	项目负责人
余 浩	工程师	水务工程	现场负责、编写
宋宇驰	工程师	农业水利工程	日常监测
李 帆	工程师	水利水电工程	日常监测

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，通过卫星影像比对和查询施工、监理资料，共布置了 3 个调查点，其中采矿工业场地区 1 处，风井区 2 处。

水土保持监测点位布设见表 1.2。

表 1.2 水土保持监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	采矿工业场地区	绿化区域	116°53'59.98"	34°3'18.54"	调查与定位监测	场地扰动形式与面积，水土流失量，水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2	风井区	西三风井绿化区域	116°51'54.73"	34°3'14.12"	调查与定位监测	
3		南二风井绿化区域	116°52'35.61"	34°2'4.00"	调查与定位监测	

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与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,结合工程实际,对采矿业场地区、风井区进行监测,主要监测内容如下:

1) 原地貌土地利用情况监测

主要监测工程永久及临时占地范围内的土地利用类型、地表植被类型及覆盖度和水土流失情况。

2) 扰动地表情况监测

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) 防治责任范围监测

根据批复的水土保持方案,本工程的防治责任范围主要为项目建设区。项目建设区分为永久占地和临时占地,临时占地则随着工程进展情况和工程变更情况不断变化,防治责任范围动态监测主要是通过监测永久占地、临时占地的面积,确定施工期防治责任范围面积。

1、永久性占地面积由国土部门按权限批准,水土保持监测是对红线认真核查,监测建设单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久性占地变化情况。

2、临时性占地土地管辖权不变,但要求在主体工程竣工验收前必须恢复原地貌。水土保持监测主要是监测有无超范围使用临时性占地情况、各种临时性水土保持措施数量和质量、施工结束后原地貌恢复情况。

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

排水工程：主要为采矿工业场地区及风井区的排水设施。主要监测排水设施的布局、类型、规格、实施完成进度、数量、质量及其畅通性等。

土地整治：主要为风井区绿化区域开展的土地整治，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类苫盖和排水等临时防护措施进行动态监测。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：主要监测排水工程、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、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) 土壤流失量监测



主要包括土壤流失面积、流失强度、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害内容。

2.2 监测方法

根据水利部《水土保持监测技术规程》，结合本工程的实际情况确定监测方法，本工程监测方法主要采用实地量测、调查及遥感相结合的方法。

通过查阅项目前期施工过程中的影像资料、施工、监理资料，补充原地貌的植被情况和扰动地表情况，对工程的挖填土石方量、水土保持现状等进行了全面的调查和监测。采用采取实地量测法和调查法对工程建设引起的水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测及调查监测，对区域内挖填土石方量、水土保持现状、水土保持措施、水土流失危害、水土流失危害及水土流失量进行监测计算。

（1）实地量测法

施工过程中对扰动土地情况、水土保持措施数量进行实地量测，利用 GPS、皮尺、钢尺等测量工具量测水土保持工程量，本工程利用钢尺量测排水沟；利用皮尺量测各区域的扰动面积；利用样方法结合实地调查量测植物措施面积、植物措施苗木种类、规格等。

（2）调查法

查阅工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解并分析水土保持工程的工程量及投资等。

（3）无人机监测

利用无人机监测项目区的扰动面积及扰动范围，调查项目区的植被覆盖度，土地利用情况。

（4）遥感监测

鉴于本工程水土保持监测工作滞后，监测项目组采取历史遥感影像，对 2020 年 2 月~2020 年 6 月施工阶段进行解译分析、补充监测。

利用遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（开挖面、地表扰

动、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块)在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况,将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等,实现对项目区的水土流失进行动态监测。



3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 防治责任范围监测

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据淮北市水务局“淮水许可(2019)30号”对《淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程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为 34.75hm², 均为永久占地, 其中采矿工业场地区占地 28.06hm², 风井区占地 6.69hm²。

2) 建设期防治责任范围

根据调查和定位监测结果, 查阅主体工程征占地资料及竣工资料, 本工程建设期防治责任范围面积 34.75hm², 均为永久占地。

表 3.1 本工程实际水土流失防治责任范围

工程分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
采矿工业场地区	28.06		28.06	0	28.06
风井区	6.69		6.69	0	6.69
合计	34.75		34.75	0	34.75
防治责任主体	淮北朔里矿业有限责任公司				

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 34.75hm², 建设期防治责任范围较方案无变化, 实际扰动与水土保持方案对比表详见 3.2。

表 3.2 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	采矿工业场地区	28.06	28.06	/
	风井区	6.69	6.69	/
合计		34.75	34.75	/

本项目在原朔里煤矿占地内建设, 水保方案按实际占地编制, 施工中未新增占地, 防治责任范围无变化。

3.1.2 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 8.86hm²。详见表 3.3。

表 3.3 扰动土地情况表

项目区	项目建设区		
	永久占地	临时占地	小计
采矿工业场地区	4.29		4.29
风井区	4.57		4.57
合计	8.86		8.86

3.2 取土（渣、石）监测结果

本项目不涉及借方，未设置取土场。

3.3 弃土监测结果

本项目弃方回填至井下废弃巷道，不涉及弃渣，未设置弃渣场。

3.4 土石方平衡及流向监测

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本工程共挖方 2.48 万 m³，其中高岭土矿 2.09 万 m³，废石 0.39 万 m³；无填方，无借方，余方 2.48 万 m³，其中高岭土矿 2.09 万 m³，外运至高岭土总厂进行深加工综合利用，废石 0.39 万 m³，填充至废弃的采煤巷道。

方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 3.4。

表 3.4 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位：万 m³

序号	桩号	挖方		填方		借方		调入	调出	弃方	
		方案	实际	方案	实际	方案	实际			方案	实际
1	采矿工业场地区	2.92	2.48							2.92	2.48
	合计	2.92	2.48							2.92	2.48

变化原因

1) 采矿工业场地区：方案中高岭土巷道长 2240m，施工中优化高岭土地下开采巷道，减少 340m，开挖量减少 0.44 万 m³。



4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

- 1、采矿工业场地区：雨水管 1200m，排水沟 2100m，修缮破损排水沟 80m；
- 2、风井区：排水沟 130m；

4.1.2 工程措施实施工程量及进度监测

工程措施利用原朔里煤矿已完成的排水措施，局部排水沟进行修补，实施时间 2020 年 4 月~5 月。本工程水土保持措施工程量见表 4.1，完成的工程措施见图 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	措施类型	工程量	实施时间	布设位置
采矿工业场地区	雨水管道 (m)	1200	利用原有设施	道路两侧
	盖板排水沟 (m ³)	2100	利用原有设施	道路两侧
	修缮破损排水沟 (m)	124	2020.4~2020.5	道路两侧
风井区	排水沟 (m ³)	180	2020.4~2020.5	道路两侧
	土地整治 (hm ²)	4.55	2020.4~2020.5	扰动区域

4.1.3 工程量对比分析

表 4.4 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
采矿工业场地区	雨水管道 (m)	1200	1200	/	方案按原朔里煤矿排水工程实际计列，本项目未新增，无变化
	盖板排水沟 (m)	2100	2100	/	
	修缮破损排水沟 (m)	80	124	+44	实际修缮面积增加
风井区	盖板排水沟 (m)	135	180	+45	实际中新增
	土地整治 (hm ²)	1.32	4.55	+3.23	方案界定土地整治为植物措施，施工中对绿化区域采取了土地整治措施，土地整治调整至工程措施内

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，植物措施设计如下：

1、采矿工业场地区：绿化面积 4.24hm^2 （栽植法国梧桐 80 株，香樟 20 株，松树 40 株，水杉 22 株，广玉兰 4 株，景观桃树 8 株，石榴树 10 株，大叶黄杨球 12 株，小叶黄杨 7560m^2 ，竹子 120m^2 ，草地 3.4hm^2 ，撒播草籽 0.08hm^2 ）；

2、风井区：场地杂草 2.56hm^2 ，铺设草皮 2.23hm^2 ，香樟 24 株，桧柏 13 株，紫叶李 12 株，银杏 4 株；

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

本工程实际完成植物措施面积 8.79hm^2 ，新增植物措施主要集中在 2020 年 4 至 2020 年 6 月期间完成。具体工程量见表 4.3

表 4.3 植物措施工程量及时间汇总表

防治分区	苗木品种	单位	工程量	实施时间	位置
采矿工业场地区	法国梧桐	株	80	2020 年 4 月 ~2020 年 6 月	场地内空闲区域
	香樟	株	20		
	栾树	株	60		
	松树	株	40		
	水杉	株	22		
	广玉兰	株	4		
	景观桃树	株	8		
	石榴树	株	10		
	大叶黄杨球	株	12		
	红叶石楠	株	20		
	小叶黄杨	m^2	7560		
	竹子	m^2	120		
	草地	hm^2	3.40		
	撒播草籽	hm^2	0.17		
风井区	栾树	株	10	2020 年 4 月 ~2020 年 6 月	风井内空闲区域
	香樟	株	24		
	松树	株	15		
	柏树	株	28		
	柳树	株	6		
	红叶石楠	株	56		
	小叶黄杨	m^2	320		
	竹子	m^2	40		
撒播草籽	m^2	4.55			

4.2.3 植物措施量对比分析

项目实际绿化面积 8.79hm^2 ，较方案设计绿化面积 9.03hm^2 减少了 0.24hm^2 。植物措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 4.4。

表 4.4 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	工程量			变化原因
		方案设计	实际完成	变化值	
采矿工业场地 区	植被绿化 (hm ²)	4.24	4.24	/	增加了场地内空闲区域补种采取乔灌草结合的方式,增加了乔灌草数量
	栽植乔木 (株)	184	244	+60	
	栽植灌木 (株)	12	32	+20	
	绿篱 (m ²)	7680	7680	/	
	草地 (hm ²)	3.40	3.40	/	
	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	0.08	0.17	+0.09	
风井区	植被绿化 (hm ²)	4.79	4.55	-0.24	部分风井区采用乔灌草结合进行绿化,增加乔灌草了数量;南一风井方案阶段恢复绿化,现状继续利用,绿化面积减少
	栽植乔木 (株)	53	83	+30	
	栽植灌木 (株)		56	+56	
	绿篱 (m ²)		360	+360	
	场地杂草 (hm ²)	2.56		-2.56	
	铺设草皮 (hm ²)	2.23		-2.23	
	撒播狗牙根草籽 (hm ²)		4.55	+4.55	

4.2.2 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前进行了场地平整,保证了植物措施的成活率,经现场对苗木成活率进行全面调查,苗木成活率达到 90%以上,植物措施长势较好,后期需做好养护工作。

4.3 临时防护措施监测结果

本项目无地表新建工程,未布设临时措施。

4.4 水土保持措施防治效果

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程基本实施了方案确定的水土保持措施。根据现场调查,已实施的水土保持措施能有效防治水土流失,因此,工程水土保持措施总体布局基本合理。

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，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动及损坏的植被面积进行量测统计，施工期水土流失面积见表 5.1。

5.1 工程建设过程中水土流失面积 单位 hm^2

项目	2020 年				2021 年		
	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9
采矿工业场地区		4.29	0.24	0.05	0.04	0.01	
风井区		4.57	2.16	0.14	0.03	0.01	
合计		8.86	2.40	0.19	0.07	0.02	

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

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程建设时段内降雨量见表 5.2。

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	722.7	114.1	195.6	354.7	58.3
2021 年	1062.8	78.5	222.5	717.8	44

从表 5.2 中可看出，建设期降雨量年内分部不均，年降雨量主要集中在第二、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的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据现场查勘，项目区土壤侵蚀模数背景值取值见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值分析表

工程分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)
采矿工业场地区	4.29	190
风井区	4.57	190
合计	8.86	190

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 2 月开工，2020 年 6 月完工。

本工程土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法，结合遥感影像及施工进度，借鉴同类项目水土流失状况确定。各扰动区施工期侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 施工期土壤侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	采矿工业场地区		风井区	
	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀强度 (t/km ² .a)	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀强度 (t/km ² .a)
2020 年 2~3 月				
2020 年 4~6 月	4.29	245	4.57	257
2020 年 7~9 月	0.24	200	2.16	200
2020 年 10~12 月	0.05	180	0.14	180
2021 年 1~3 月	0.04	140	0.03	140
2021 年 4~6 月	0.01	140	0.01	140
2021 年 7~9 月	/	/	/	/
2021 年 10~12 月	/	/	/	/
2022 年 1~3 月	/	/	/	/

表 5.5 施工期扰动面造成水土流失量监测成果表

分区/ 侵蚀时间	采矿工业场地区	风井区	合计
	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	
2020 年 2~3 月			
2020 年 4~6 月	2.6	2.9	5.5
2020 年 7~9 月	0.1	1.1	1.2
2020 年 10~12 月	0.0	0.1	0.1
2021 年 1~3 月	0.0	0.0	0.0
2021 年 4~6 月	0.0	0.0	0.0
2021 年 7~9 月	/	/	/
2021 年 10~12 月	/	/	/
2022 年 1~3 月	/	/	/
合计	2.7	4.1	6.8

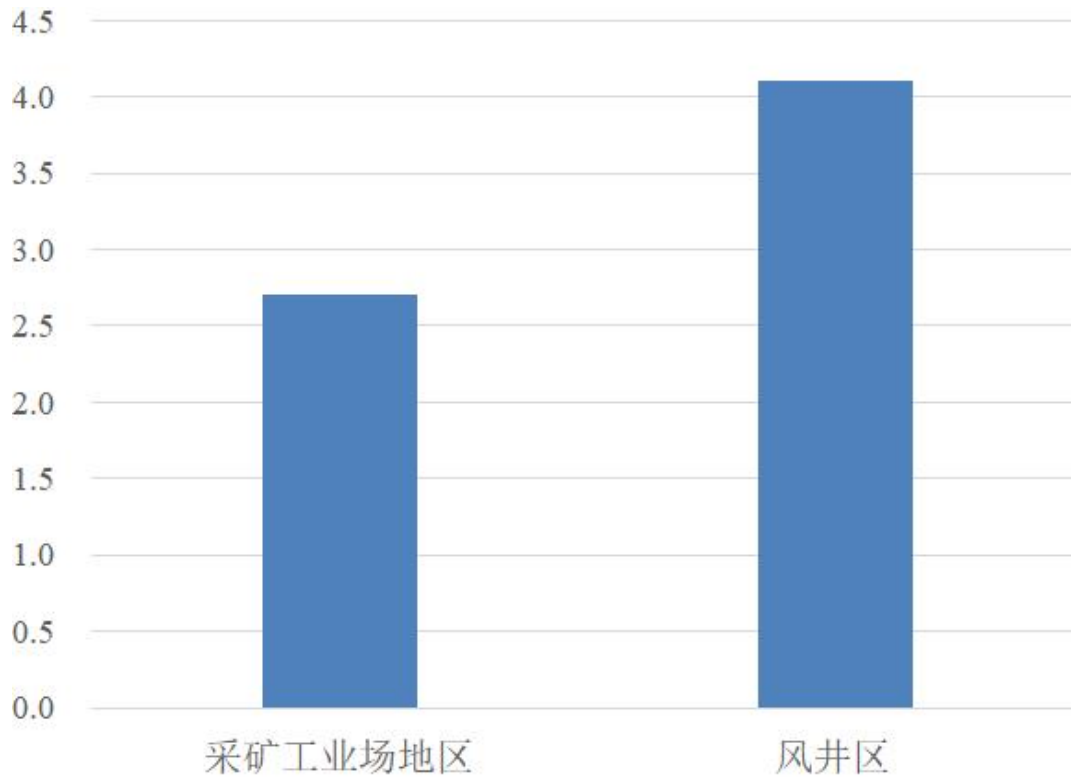


图 5.3 各分区土壤侵蚀量

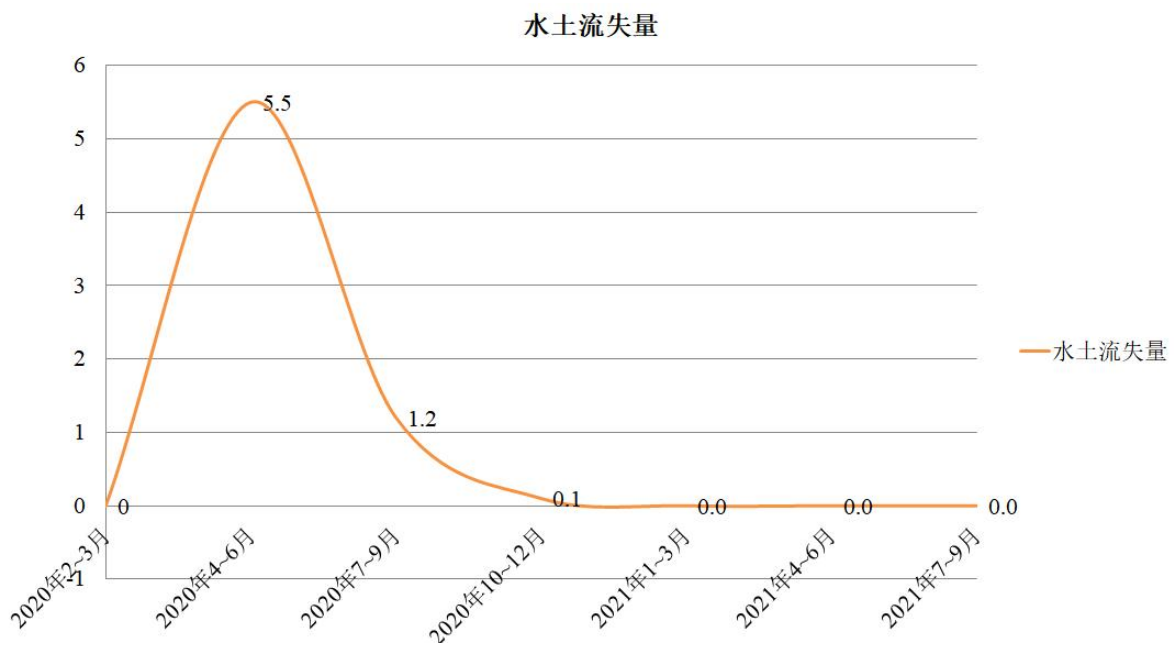


图 5.4 分年度土壤流失量图

由图 5.3、图 5.4 可知，主要土壤流失量发生在 2020 年，主要由于采矿工业场地区及风井区的绿化实施扰动遇降雨造成的水土流失；随着时间的推移，水土保持措施的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.6 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
采矿工业场地区		2.7	+2.7	施工中增加场地内补植绿化区域的水土流失量；施工结束后及时对风井区进行土地整治，跟进植物措施，导致水土流失量减小
风井区	18.0	4.1	-13.9	
合计	18.0	6.8	-11.2	

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，侵蚀强度加大，随着水土保持措施跟进并发挥效益，扰动面减少，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。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到容许土壤侵蚀模数以下。

5.3 水土流失危害

本工程在建设期间未发生重大水土流失事件，没有对主体工程的安全稳定和运营产生负面影响。工程建设过程中施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。未破坏周边生态系统的结构和功能。

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于风井区拆除及补种植被等活动，使地表植被遭到破坏、土体结构松散改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，造成了一定的水土流失量。

6 水土流失防治效果监测结果

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。

项目建设区水土流失总面积为 8.86hm^2 ，治理达标面积为 8.83hm^2 ，水土流失治理度为 99.6%，高于方案批复的目标值 95%。扰动土地整治率计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

单元区域	水土流失治理达标面积 (hm^2)				扰动面积 (hm^2)	占地面积 (hm^2)
	水土保持措施面积			小计		
	工程措施	植物措施	小计			
采矿工业场地区	0.03	4.24	4.27	4.27	4.29	28.06
风井区	0.01	4.55	4.56	4.56	4.57	6.69
合计	0.04	8.79	8.83	8.83	8.86	34.75

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目建设区为以水力侵蚀为主的北方土石山区，工程容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，目前项目区的实际土壤侵蚀模数约为 $140\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经计算，该项目区土壤流失控制比为 1.4，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

本工程共挖方 2.48万 m^3 ，施工中防护土方量 2.478万 m^3 ，本工程拦渣率为 99.9%，高于方案批复的目标值 97%。

6.4 表土保护率

本项目利用原朔里煤矿场地，场地内无表土资源，未计列表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，恢复率为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。根据监测，至试运行期，项目区



可恢复林草面积为 8.81hm²，实施植物措施面积为 8.79hm²，林草植被恢复率为 99.7%，高于方案批复的目标值 97%。

表 6.3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
采矿工业场地区	28.06	4.25	4.24	99.7	15.1
风井区	6.69	4.56	4.55	99.7	68.0
合计	34.75	8.81	8.79	99.7	25.3

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 8.79hm²，占项目建设区面积 34.75hm² 的 25.3%，高于方案批复的目标值 25%。

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，淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程六项指标值为：扰动土地整治率 99.6%，土壤流失控制比 1.4，拦渣率 99.9%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 25.3%，六项指标均达到均达到水土保持方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 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	扰动土地整治率	%	95	99.6
2	土壤流失控制比	-	0.9	1.4
3	渣土防护率	%	97	99.9
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	97	99.7
6	林草覆盖率	%	25	25.3

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为 34.75hm²，与方案一致。

本工程共挖方 2.48 万 m³，余方 2.48 万 m³，其中高岭土矿 2.09 万 m³，外运至高岭土总厂进行深加工综合利用，废石 0.39 万 m³，填充至废弃的采煤巷道。

本工程水土流失主要发生在风井区。根据监测结果，水土流失主要集中在 2020 年。本工程共产生水土流失量 6.8t，其中风井区水土流失量 4.1t，占水土流失总量的 60.3%。

在水土保持监测过程中，土地整治、排水措施、植物措施的紧密结合，使扰动土地得到及时整治，水土流失得到控制、林草植被及时恢复，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。截止监测结束时，六项指标达到或超过目标值，水土保持措施的防治效果比较明显。

7.2 水土保持措施评价

1) 水土保持工程施工评价

建设单位按照批复的水土保持方案及规范的要求，对场地内排水沟进行了修缮，绿化区域绿化前进行了土地整治，保证了植物措施的成活率；本工程主体工程施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了地表扰动和破坏，减少了对外界的影响。

2) 水土保持措施效果评价

本工程水土保持措施布设采取工程措施与植物措施相结合，有效的防止了水土流失。施工结束后，扰动土地治理率、水土流失治理度高于目标值，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

1) 加强植物措施后期的管理工作，确保林草植被覆盖率和成活率。

7.4 综合结论

淮北朔里矿业有限责任公司高岭土矿 50 万 t/a 采矿工程于 2020 年 2 月开工，2020 年 6 月完工，总工期 5 个月；2021 年 3 月，我公司承担本工程水土保持监测工作后，通过现场查勘和监测，查阅项目施工过程中的影像资料、施工、监理资料和遥感解译，



对本工程的扰动地表情况，挖填土石方量、弃土（渣）量、水土保持措施实施、水土流失危害等进行了全面的调查和监测。于 2022 年 5 月，编制完成了该项目的水土保持监测总结报告，三色评价为“绿色”，为水土保持设施验收提供了技术支撑。

本工程在建设过程中对地表进行了扰动，施工过程中采取了一些水土保持措施，总体上水土流失得到了有效地控制，对周边环境并未产生明显的水土流失危害。

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，控制了项目区的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用，施工期无水土流失危害事件。扰动土地整治率 99.6%，土壤流失控制比 1.4，渣土防护率 99.9%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 25.3%，六项指标均达到水土保持方案批复的防治目标要求。