

铜陵有色金属集团股份有限公司
安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程
水土保持监测总结报告

建设单位：铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿

监测单位：安庆华地信息技术服务有限公司

2023年7月



营业执照

统一社会信用代码
91340800MA2TF5DX5K(1-1)



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、
备案、许可、监
管信息。

(副本)

名称 安庆华地信息技术服务有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 袁华

注册资本 贰佰万圆整

成立日期 2019年01月29日

住所 安徽省安庆市经开区旺园路3号景湖嘉苑3
号楼附楼三层

经营范围
水利工程勘察、设计、施工咨询服务；河湖整治工程、河湖健康评
估；水资源调查评价、水资源监测、水资源论证、水资源综合规
划；防汛抗旱与预警调度评估；水文分析与计算、水资源公报编
制；防洪影响评价；环境影响评估；水土保持方案、排污口设置论
证；工程安全评估报告编制；水土保持监测、验收；工程测量；水
利工程测量、地形测量、规划测量、建筑测量、市政工程测量、水
态环境工程测量；地下管线测量；水平衡测试、节水建设项目评估、生
文设计；承担水利专业技术培训、审查、鉴定评估服务，可行性研
究报告编制；互联网信息技术咨询服务；办公耗材、会议设备、办
公用品、体育用品和通讯器材、电源设备、蓄電池产品、复印机、电
脑、数码产品、测量仪器仪表批发及零售。(不含危化品)(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

2022

09 月 08 日

国家企业信用信息公示系统网址:

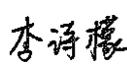
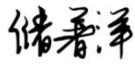
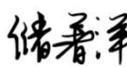
市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国

国家市场监督管理总局监制

铜陵有色金属集团股份有限公司
安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程
水土保持监测总结报告

责任页

安庆华地信息技术服务有限公司

批准	袁华	董事长	
核定	唐共地	高级工程师	
审查	唐共地	高级工程师	
校核	李诗檬	助理工程师	
项目负责人	周雨石	技术员	
编写	储著洋	助理工程师	
	周雨石	技术员	
监测人员	储著洋、周雨石、李诗檬		

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	7
1.3 水土保持工作情况	11
1.4 监测工作实施情况	13
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况	15
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥	16
2.3 表土	16
2.4 水土保持措施	16
2.5 水土流失情况	16
3 重点部位水土流失动态监测结果	18
3.1 防治责任范围监测结果	18
3.2 取土（石、料）场监测结果	20
3.3 弃土（石、渣）和抛泥监测结果	20
3.4 土石方流向情况监测结果	22
3.5 其他重点部位监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	24
4.1 工程措施监测结果	24
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时措施监测结果	28

4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	31
5.1 水土流失面积监测	31
5.2 土壤流失量监测结果	31
5.3 各侵蚀单元侵蚀模数	31
5.4 各阶段水土流失量	33
5.5 水土流失危害监测结果	33
6 水土流失防治效果监测结果	34
6.1 水土流失治理度	34
6.2 土壤流失控制比	34
6.3 渣土防护率	34
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	35
6.6 运行期水土流失分析	35
7 结论与建议	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:

水土保持监测现场照片

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 监测分区及监测点位布设图

附图 3 项目水土流失防治责任范围图

前言

安庆铜矿是铜陵有色金属集团股份有限公司下属分公司，以铜金属采选、冶炼、加工为主业，设计年处理铁铜矿石 115.5 万 t，已连续开采 20 余年。安庆铜矿于 1977 年开始筹建，1991 年矿区初步建成试生产，1999 年矿山建设工程全面完工。

2006 年 8 月，铜都铜业股份有限公司安庆铜矿编制完成《安徽省铜陵市安庆铁铜矿床生产勘探报告》；2011 年 4 月，铜陵有色设计研究院编制完成《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采项目可行性研究报告》；2013 年 8 月，安徽江河水文水利设计院编制完成了《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2013 年 10 月，安徽省水利厅下发了《关于安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书的批复》（皖水保函〔2013〕1397 号）。

铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程位于安徽省怀宁县月山镇境内，行政区划属铜陵市郊区，扩建工程，开拓方式为井下开采。开采范围为马头山矿体东部矿段 014~026 线间-460m 以上矿体，开采对象为 I 号主矿体，矿区面积为 0.12km²。马头山矿体东部矿段保有资源储量(333) 为 221.18 万 t，开采范围内设计利用资源储量为 210.07 万 t。安庆铜矿马头山矿体东部矿段设计开采规模为 17 万 t/a，基建期井巷开拓 3735 m，首采地段为-460m 中段，矿山服务年限 13 年（不含基建期 1.5 年）。铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程可行性研究报告中，本工程无地表以上建设内容，工程区域内采选矿工业场地区、办公生活区、废石堆场区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区等 6 个区域前期均已建成，根据现场调查，已建成区域水土保持措施落实较好，有效的控制了水土流失改善了周边的生态环境。

铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程由采选矿工业场地区、办公生活区、施工生产生活区、废石堆场区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区等 7 个区域组成，工程总占地 90.9 hm²，均为永久占

地；工程建设期开挖土石方量为 5.75 万 m³，填方量 5.75 万 m³，表土临时堆存 0.48 万 m³。工程估算总投资 5837.51 万元，其中土建工程投资 3633.63 万元。工程于 2013 年 10 月开工，于 2015 年 5 月完工，总工期 18 个月（含施工准备期）。本工程由铜陵有色金属集团控股有限公司安庆铜矿投资建设。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿于 2023 年 7 月委托安庆华地信息技术服务有限公司（下文简称“我公司”）承担本项目监测工作。接受委托后，我公司按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）有关要求，成立了水土保持监测项目组，配置了专业的监测人员，对铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土流失现状、各项水土保持措施的防治效果进行了实地量测和调查监测。

本项目于 2013 年 10 月开工，并于 2015 年 5 月完工，由于项目已建成运行多年，监测工作主要通过对本项目施工期水土流失情况进行补充调查和对现状水土保持设施管理运行情况的评价，主要采取了遥感监测、资料分析、实地量测等监测方法，补充本项目的水土保持监测资料，并于 2023 年 8 月完成本项目水土保持监测总结报告。

主要监测成果如下：

（1）水土保持防治责任范围及扰动土地面积监测结果

本工程采选矿工业场地区、办公生活区、施工生产生活区、废石堆场区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区等 7 个区域组成，工程总占地 90.9hm²，均为永久占地，占地类型有工业用地、采矿用地、公路用地等。采选矿工业场地区、办公生活区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区前期均已建成且水土保持措施落实较好，工程基建期主要是对废石堆场区进行修整同时为了施工方便新设立施工生产生活区，扰动土地面积 4.81hm²。

（2）工程土石方及取弃土监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书（报批稿）》和项目主体资料。采选矿工业场地基建期井下开挖土石方量为 3.60 万 m³，用于临近矿段采空区充填，废弃土石不出坑；废石堆场区总开挖量 2.15 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），回填量 2.15 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³）。其余各防治分区利用原有设施，无地表扰动不产生土石方的挖填。

（3）水土流失防治措施监测结果

本工程水土流失防治措施包含工程措施、植物措施、临时措施，具体情况如下所示：

1) 采选矿工业场地区

工程措施：浆砌石排水沟 2562m，砼排水沟 515 m，砖砌沉砂池 6 座。

植物措施：乔木 4862 株，灌木 15000 株，狗牙根、高羊茅植草 4.6hm²。

2) 办公生活区：

工程措施：砖砌排水沟 172m，砖砌沉砂池 3 座。

植物措施；乔木 90 株，灌木 230 株，狗牙根、高羊茅植草 0.11hm²。

3) 施工生产生活区：

工程措施：雨水井 1 座。

植物措施：草籽绿化 0.12hm²。

临时措施：彩条布苫盖 300m²。

4) 废石堆场区：

工程措施：混凝土挡墙 100m，砖砌挡墙 102m，截排水沟 300m。

植物措施：乔木香樟 11 株，狗牙根草籽 1.7hm²。

5) 尾矿库区：

工程措施：干砌块石护坡 18417m²，浆砌石排水沟 171.65 m。

6) 尾砂输送管线区：

工程措施：浆砌块石截（排）水沟 120 m。

植物措施：香樟 1200 株。

7) 场外道路区：

工程措施：浆砌块石排水沟 280 m，浆砌石挡墙 320 m。

植物措施：香樟 800 株。

(4) 土壤流失监测结果

本工程基建期的土壤侵蚀模数在 1265 ~ 1495 ($t/km^2 \cdot a$)，自然恢复期的土壤侵蚀模数低于容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。基建期未发现水土流失灾害事件。

(5) 水土流失防治效果监测结果

本工程报批的水土保持方案编制采用的《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，由于原标准《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 目前已废除，按照最新的《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 的要求，本工程属于安徽省大龙山片区水土流失重点治理区，本工程水土流失防治标准按照南方红壤区一级标准要求进行，原批复方案中的防治指标转换为最新的防治指标，新的水土流失防治标准为：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.6、渣土防护率 97%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 27%。

根据现场走访调查和查阅工程相关资料，本工程运行期的水土流失六项指标监测结果为：水土流失治理度 98.34%、土壤流失控制比 1.7、渣土防护率 99.07%、表土保护率 98.74%、林草植被恢复率 98.38%、林草覆盖率 38%，均达到已批复方案的目标值。

(6) 水土保持监测评价结论

根据本工程的完工资料、历史影像图并结合现场调查，本工程水土保持监测结论如下：（1）本工程基建期扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中土方堆放规范，采取了临时苫盖措施，水土流失得到有效控制；水土保持工程措施运行正常；植物措施已落实，项目区水土流失六项防治指标达到规范要求。（2）本工程运行期间，项目区的草皮存在少量枯死，部分排水沟存在少量淤积等现象，应加强日常管理，确保水土保持设施持续稳定的发挥水土保持作用。

综上，根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）和方案批复的相关要求并结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持监测特性表见下表。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程		
建设规模	年产矿石 17 万 t/a	建设单位	铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿	
		建设地点	铜陵市郊区安庆矿区办事处	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	5837.51 万元，其中土建工程投资 3633.63 万元	
		工程总工期	18 个月（2013 年 10 月至 2015 年 5 月）	
水土保持监测指标				
监测单位	安庆华地信息技术服务有限公司	联系人及电话	唐共地/19942561899	
自然地理类型	丘陵地	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	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	巡查	水土流失背景值	300t/(km ² •a)
	方案设计防治责任范围	90.9hm ²	土壤容许流失量	500t/(km ² •a)
实际水土保持投资	137.26 万元	水土流失目标值	500t/(km ² •a)	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	采选矿工业场地区	浆砌石排水沟 2562m，混凝土排水沟 515 m，砖砌沉砂池 6 座。	乔木 4862 株，灌木 15000 株，狗牙根、高羊茅植草 4.6hm ²	
	办公生活区	砖砌排水沟 172m，砖砌沉砂池 3 座。	乔木 90 株，灌木 230 株，狗牙根、高羊茅植草 0.11hm ² 。	
	施工生产生活区	雨水井 1 座。	草籽绿化 0.12hm ² 。	彩条布苫盖 300m ² 。
	废石堆场区	混凝土挡墙 100m，砖砌挡墙 102m，混凝土排水沟 300m，土地整治 1.82hm ² ，表土剥离 0.48 万 m ³ ，表土回覆 0.48 万 m ³ 。	乔木香樟 11 株，狗牙根草籽 1.7hm ² 。	

	尾矿库区	干砌块石护坡 18417m ² , 浆砌石排水沟 171.65m。							
	尾砂输送管线区	浆砌石截(排)水沟 120 m。		香樟 1200 株。					
	场外道路区	浆砌块石排水沟 280 m, 浆砌石挡墙 320 m。		香樟 800 株。					
监测 结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测数据					
	水土流失治理 度(%)	98	98.34	防治措 施面积	1.88hm ²	水域、永久 建筑物及 硬化面积	2.85hm ²	扰动土 地总面 积	4.81h m ²
	土壤流失控制 比	1.6	1.7	防治责任范围 面积	90.9hm ²	水土流失总面 积		4.81hm ²	
	渣土防护率 (%)	97	99.07	工程措施面积	0.06hm ²	容许土壤流 失量		500t/(km ² · a)	
	表土保护率 (%)	92	98.74	植物措施面积	1.82hm ²	监测土壤流 失情况		288t/(km ² · a)	
	林草植被恢复 率(%)	98	98.38	可恢复林草植 被面积	1.85hm ²	林草类植被面 积		1.82hm ²	
	林草覆盖率 (%)	27	38	实际拦挡弃土 (石、渣)量	2.13 万 m ³	总弃土(石、渣) 量		2.15 万 m ³	
	水土保持治理达 标评价	六项防治指标全部达标,水土保持措施运行效果显著,达到方案设计要求。							
总体结论	工程按照批复水土保持方案的要求基本落实了各项水土保持措施,水土保持设施运行基本正常,植物措施效果良好,基本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,工程基建期至今未发现严重的水土流失危害事件。水土保持三色评价:绿色。								
主要建议	在运行期应加强水土保持设施的维护与管理,确保水土保持措施持久发挥。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

安庆铜矿位于安徽省安庆市怀宁县月山镇境内，行政区划属铜陵市郊区（俗称飞地）。矿区地理坐标：东经 $116^{\circ}55'55'' \sim 116^{\circ}56'23''$ ，北纬 $30^{\circ}37'4'' \sim 30^{\circ}38'26''$ 。矿部至 G206 国道路线长 2.9km，由此进入安庆市区路程 18km。矿部与石门湖梨园港码头、G35 高速公路入口、民航安庆机场和合九铁路安庆站直线距离分别为 7 km、7 km、12 km 和 14 km，矿区水陆空交通便利。项目区地理位置详见图 1.1-1。



图 1.1-1 项目区地理位置图

1.1.2 项目基本情况

工程名称：铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程。

建设单位：铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿。

建设地点：铜陵市郊区安庆矿区办事处。

建设性质：扩建。

矿石储量：马头山矿体东部矿段保有资源储量（333）为 221.18 万 t，设计利用资源储量为 210.07 万 t。

建设规模：年产矿石 17 万 t。

产品方案：铁矿石量 196.13 万 t，铁平均品位 41.92%；单铜矿石量 12.99 万 t，铜平均品位 0.55%；铁铜矿石量 0.95 万 t，铜平均品位 1.09%，铁平均品位 51.7%。

服务年限：13 年（不含基建期 1.5 年）。

工程占地：工程总占地 90.9hm²

土石方量：挖方 5.75 万 m³，填方 5.75 万 m³。

开采方式：井下开采。

建设工期：基建期 1.5 年，含施工准备期。2013 年 10 月开工，2015 年 5 月建成投产。

工程投资：项目总投资 5837.51 万元，其中土建工程投资 3633.63 万元。

表 1.1-1 安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程工程特性表

一、项目基本情况							
1	工程名称	铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程					
2	建设单位	铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿					
3	建设地点	铜陵市郊区安庆矿区办事处	4	所在流域	长江流域		
5	设计可采储量	设计可采储量 210.07 万 t	6	建设性质	扩建		
7	采选方式及规模	井采，采矿规模 17 万 t/a。	8	服务年限	13a		
9	总投资	5837.51 万元	10	土建投资	3633.63 万元		
11	电力接入	接自安庆市十里铺变电所、月山变电所，双回路供电。	12	用水量	安庆市自来水公司日供水 3000 t。		
13	建设工期	2013 年 10 月 ~ 2015 年 5 月，总工期 18 个月					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成	占地面积 (hm ²)			长度 (m)	主要技术指标		
	合计	永久占地	临时占地		技术名称	单位	数量
采选矿工业场地区	34.03	34.03			建筑物占地面积	m ²	12800

施工生产生活区	1.09	1.09			废石场容积	万 m ³	4.0			
办公生活区	1.04	1.04			尾矿库库容	万 m ³	839			
废石堆场区	3.72	3.72			尾砂输送管线数量	条	2			
尾矿库区	46.08	46.08			场外道路数量	条	3			
尾砂输送管线区	0.6	0.6		3000						
场外道路区	4.34	4.34		6970						
合计	90.9	90.9	0							
三、项目土石方工程量 (万 m ³)										
工程分区	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
采选工业场地区	3.60	3.60								
废石堆场区	2.15	2.15								
合计	5.75	5.75					0		0	
备注：采选工业场地区开挖量 36017m ³ 为基建期井巷开拓土石方，自然方，可研数据。										

1.1.3 项目组成

本项目主要由采选矿工业场地区、办公生活区、废石堆场区、尾矿库区、尾砂输送管线区及场外道路区组成。

1) 采选矿工业场地区

安庆铜矿采用底盘竖井和斜坡道联合开拓方式，主要生产设施有主井、副井、西风井和斜坡道（马头山矿体西部矿段设有辅助斜坡道）。经过二十多年的建设，安庆铜矿已形成完善的开拓、提升、运输、通风、排水、供电、充填等系统。已开拓中段有 9 个，分别为 -280m、-340m、-385m、-400m、-460m、-510m、-560m、-580m 和 -640m 中段，其中 -400m 和 -580m 为有轨主运输中段，用 10t 电机车双机牵引 10 辆 4m³ 底侧卸运输。

(1) 主井式矿车

主井井口坐标为： $x=3391566.755$ ， $y=39494545.607$ ， $z=+78m$ ，净直径 $\phi 4.5m$ ，井深 $778m$ （ $+78m \sim -700m$ ），钢绳罐道。主井主要承担矿石 $3500t/d$ 、废石 $600t/d$ 的提升任务，主井现状见图 1.1-2。

（2）副井

副井井口坐标为： $x=3391480.015$ ， $y=39494580.009$ ， $z=+51m$ ，净直径 $\phi 5.5m$ ，井筒深度 $668m$ （ $+51m \sim -580m$ ），装备 4200×2000 双层罐笼，刚性罐道，主要承担矿山人员、材料、设备提升任务，副井现状见图 1.1-3。



图 1.1-2 安庆铜矿主井现状



图 1.1-3 安庆铜矿副井现状

（3）回风井

西风井位于安庆铜矿主厂区西南 $1.5km$ 处，井口坐标为： $x=3390851.755$ ， $y=39493445.753$ ， $z=+40.5m$ ，净直径 $\phi 4.5m$ ，井深 $320.5m$ （ $+40.5m \sim -280m$ ），井口安装一台 $DK-8-N\phi 28$ 型风机，为矿山主出风井。

（4）斜坡道

斜坡道从地表 $+51m$ 进入地下 $-640m$ ，净断面 $4.2 \times 3.44m$ ，全长约 $5130m$ ，承担矿山材料、设备辅助运输，并兼作通风和安全出口。

（5）选矿厂

选矿厂位于主井东南 $240m$ 处。选矿厂主要由破碎干选车间、筛分车间、破碎车间、破碎变电所、废石卸矿站、机修车间、变电站、过滤厂房及精矿库、磨矿仓主厂房变电站、选矿主厂房、浓缩池、生产水池及皮带机通廊等组成。

（6）充填站

充填站设有容积 $1176m^3$ 立式砂仓三个， $160t$ 水泥仓三个，有三套充填设施。

充填站制浆能力为 2400m³/d，充填输送浓度 70~72%，地表到坑下通过三个垂直钻孔与坑下三条Φ100 的充填管连接，每条管充填输送能力 1500m³/d。

2) 废石堆场区

废石堆场布置在主井东南 140m 外山凹处，场区面积 3.72hm²，平均运距 160m。废石堆场主要堆放井下废石和选矿废石。井下年开采 4 万吨废石运至废石堆场临时堆存，废石作为建筑材料外售。废石堆积处外围部分建有围墙，占地长 85m，宽 40m，占地面积 0.34hm²。



图 1.1-4 废石堆场现状

3) 办公生活区

工程办公生活区利用矿山原有办公楼、井口综合楼作为项目施工期间的办公生活区。

4) 尾矿库区

安庆铜矿朱家冲尾矿库位于安庆铜矿厂区西北 3km 处，隶属安庆市怀宁县茶岭镇范塘村，属四等尾矿库。

朱家冲尾矿库分两期施工。一期工程于 1988 年开工建设，1991 年投入运行。尾矿库一期坝顶高程 72.6m，坝高 32.6m，库容 405 万 m³。

尾矿库二期工程于 2008 年 12 月开工建设，2010 年 6 月竣工。二期工程在一期工程基础上往下游方向拓宽加高，即坝顶标高由 72.6m 加高至标高 84.0m，增加库容 429 万 m³，延长服务期 16 年。

安庆铜矿朱家冲尾矿库续建工程于2010年7月29日通过了安徽省安全生产监督管理局组织的安全设施竣工验收。安庆铜矿尾矿库现有库工4人，实行24小时值班。尾矿库现状见图1.1-5。



图 1.1-5 尾矿库现状

5) 尾砂输送管线区

尾砂输送管为一用一备，管道内径245mm，铸铁管。尾砂输送管出厂后沿岗地布设，穿越低洼处采用架空廊道，廊道占地宽2m。尾砂输送管线长3km，占地类型为灌木林地，沿途利用乡村道路做检修道路。



图 1.1-6 尾砂输送管线

6) 场外道路区

场外道路由进矿道路、回风井道路、尾矿库道路组成，总长6.97km，占地面积4.34hm²。

(1) 进矿道路

进矿道路从月山镇进入，由南向北至安庆铜矿，道路长 2.875km，路面宽 7m，占地面积 2.01hm²，水泥路面，为永久占地。



图 1.1-7 安庆铜矿进矿道路

(2) 回风井道路

回风井道路利用矿区村村通公路，安庆铜矿至回风井道路长 2.555km，路面宽 7m，占地面积 1.79 hm²，水泥路面，由安庆铜矿投资建设。

(3) 尾矿库道路

尾矿库道路从国道 G206 接入，由西向东至尾矿库大坝，道路长 1.54km，路面宽 3.5m，占地面积 0.54 hm²，利用村村通公路改建，部分为水泥路面，由安庆铜矿投资建设。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然概况

1.2.1.1 地质

安庆铜矿矿区位于月山岩体东枝南接触带。地层出露有下三叠统南陵湖组大理岩及中三叠统月山组大理岩与铜头尖组粉砂岩。构造有西马鞍山背斜，龟形山背斜，F1、F6 断层。岩浆岩发育，蚀变作用强烈，接触带矿化普遍。

马头山矿体位于安庆铜矿以西的马头山一带，其主矿体（I号矿体）系安庆铜矿西马鞍山矿体西延部分，被近南北向的F₆断层错断，成为矿石类型完全相似的两个矿体。

1.2.1.2 水文地质

矿区四周环山，中间低平，汇水面积约14km²。东、西、北为丘陵高地，由弱至极弱透水的碎屑岩和岩浆岩组成，构成相对的隔水边界；南为河谷盆地，主要由松散岩类和碳酸盐组成。月山河自西向东流经其上，地表水及地下水都比较丰富，是矿区地下水的主要分布和补给区。地表径流通过矿区南部的东马鞍山两侧的山口排出矿区，进入月山河及石门湖。

松散岩类孔隙含水岩组由第四系冲洪积砂砾石及粉土组成，主要分布于月山河和马鞍山沿河地段，厚1~15m，局部达18m，多为潜水。该层覆盖于矿区主要含水层之上，二者水力联系密切。

1.2.1.3 主矿体围岩

矿体顶板围岩主要是高岭土化闪长岩、透辉石砂卡岩；底板围岩为白云石大理岩、大理岩、透辉石化闪长岩和砂卡岩化闪长岩。近矿体大理岩与矿体接触关系较明显，而矿体与砂卡岩成渐变关系。矿体围岩及顶板部分矿体节理、裂隙较为发育，特别是矿体顶板围岩普遍存在严重的岩石破碎，可见高岭土化、泥化现象，稳固性很差。

1.2.1.4 不良地质情况

安庆铜矿为一砂卡岩型铁铜矿床，矿体埋藏深度在-185~-780m之间，矿山水文地质条件复杂。随着地下水的不断疏排，降落漏斗不断扩大，雨季井下最大涌水量不断增大，矿区岩溶覆盖区产生地表塌陷。

（1）井下非正常涌水

安庆铜矿井下涌水可大致分为2个部分，即常年性涌水和季节性涌水。常年性涌水水质清澈，动态稳定，补给来源主要是矿区东南方向的区域地下水侧向径流补给。季节性涌水，水质浑浊，含泥沙，动态不稳定，与降雨有关，补给来源

是矿区南部马山口地表塌陷区。随着井下纵横向开采范围的增大，降落漏斗逐渐扩大，地表塌陷的区域增多，雨季矿坑最大涌水量也越来越大，给矿山生产带来安全隐患。

根据矿山资料，马头山矿体东部矿段正常涌水量 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，其中-400m 中段 $700\text{m}^3/\text{d}$ ，-580 m 中段 $1300\text{m}^3/\text{d}$ ；最大涌水量 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，其中-400m 中段 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，-580m 中段 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 地面塌陷

安庆铜矿属于掩埋-覆盖型岩溶充水矿床，其中矿区南部第四系覆盖岩溶区浅部溶洞较发育。随着矿井的疏干排水，矿区地下水位大幅度下降，改变了天然的水动力条件，加强了地表水与地下水的联系与交替。在地表水渗流、地下水侧向径流潜蚀作用下，溶洞中充填物和第四系底部的土体被侵蚀搬运而走，产生塌陷；或者由于溶洞被疏干，水位下降产生真空，在负压作用下发生真空的吸蚀作用而致塌陷。

为防止矿坑大量排水引发地表塌陷等环境地质问题，矿山进行了多期地下水综合治理，地表塌陷等问题得到了控制。

项目区内土壤类型为潮土和水稻土，土质疏松，透水性、保水保肥较好，宜于耕种。土壤属于中性略微偏碱，富含碳酸钙，可溶性盐分含量低于 $1\text{g}/\text{kg}$ ，土壤肥力较高，抗旱能力强。表层土厚度约 $0.3\sim 0.4\text{m}$ ，土壤 pH 值呈中性至微碱性，表层土壤有机质含量高，抗蚀性较强

1.2.1.5 地震

安庆铜矿矿区地壳结构较为完整，基本为一块体结构，新构造运动不甚明显，为弱震带，地震动峰值加速度区值为 0.05g ，反应谱周期为 0.35s ，地震烈度为 VI 度。

1.2.1.6 地形地貌

安庆铜矿矿区四周环山，北边为双活龙山，南为东、西马鞍山，东边为铜头尖，西为低丘区，中部地势低平，为一小型山间盆地，多为农田。矿区周边山峰

海拔高度在 162.6m（马头山）~365.7 m（活龙山）之间，山间盆地海拔高度在 30~50m，属长江北岸沿江丘岗区。

1.2.1.7 气象

项目区属北亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温和，光照充足，雨量充沛，无霜期长。春冬两季寒而多风，夏秋两季热而多雨。多年平均降水量 1238.4mm、气温 16.5℃、大于 10℃积温 5288.4℃、日照时数 2012h、相对湿度 70~85%、无霜期 248d。项目区位于长江流域皖河水系和白兔湖水系，降水年际间变化较大，最多年 1954 年达 2296.1mm，最小年 1978 年仅为 758.5mm。通过实测资料统计计算，区域最大 24h 降水量 282.0mm（1995-5-24），10 年一遇最大 24h 降水量 202.5mm。

流域内洪水主要由降雨形成，一般每年 6 月份进入梅雨季节，阴雨连绵，同时受南北冷暖气流交汇的影响，暴雨集中；7 月中旬进入盛夏后，受太平洋副热带高压控制，少量从沿海登陆的台风影响本流域，台风中夹带大量的气流形成暴雨。区域洪水特点是陡涨陡落，峰型尖瘦，大洪水或较大洪水大多发生在汛期 5~9 月份，6~7 月最为频繁。

1.2.1.8 河流水系

矿区地表径流通过矿区南部的东马鞍山两侧的山口排出矿区，进入月山河及石门湖；朱家冲尾矿库弃水流入潭桥河。月山河及石门湖属皖河水系，潭桥河属白兔湖水系。

（1）月山河

月山河由月山镇周边山间支流汇集而成，从月山镇中间穿过，在安庆铜矿南注入石门湖。月山河全长 27km，流域面积 165km²。

（2）石门湖

石门湖流域面积 220.30km²，湖泊水面占流域总面积的 18.9%，一般湖底高程 8.30~9.00m，滩地高程 11~14m。石门湖水与皖河来水交汇，在安庆市西门

进入长江，受江水顶托影响。石门湖历史最高水位 18.94 m，出现日期为 1954 年 8 月 1 日。

(3) 潭桥河

潭桥河发源于怀宁县石镜乡，河口在怀宁县茶岭镇年丰村，流入三鸦寺湖。潭桥河河流长度 13 km，流域面积 49.4 km²

1.2.2 水土流失及水土保持现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，本项目区所属土壤侵蚀类型区为南方红壤区，土壤侵蚀强度为微度，水土流失形式以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km².a）。

根据《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通告》（皖政秘〔2017〕94号），本项目涉及大龙山片水土流失治理区，工程水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.6，渣土防护率 95%，表土保护率 98%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

1.3 水土保持工作情况

1.3.1 建设单位水土保持情况

铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿统筹管理水土保持工作，岗位责任明确，专人负责，能够保证主体及水土保持设施的施工建设和正常运行。从工程运行期情况看，各项水土保持设施运行正常，能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要，水土保持生态效益初显成效。建设单位重视水土保持工作，在明确水土保持职责分工的同时，制定了相关水土保持及环境保护工作制度。项目建设准备期、建设期、运营期过程中，坚决执行制度要求，严格控制水土保持设施建设质量，杜绝水土流失隐患的发生，未发生水土流失事故。水土保持工程措施、植物措施、临时措施纳入主体工程招投标工作范畴，由水土保持施工单位实施，并落实水土保持监理工作，纳入统一工程管理体系。

1.3.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，项目前期筹备工作中进行了可研、初步设计等编制工作，并委托安徽江河水文水利工程设计院编制了本项目水土保持方案。工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；水土保持工程与主体工程同时投入使用。

1.3.3 水土保持方案审批情况

2013年7月13日，安徽省水利厅在合肥组织召开了《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，并形成专家组评审意见。

2013年8月，安徽江河水文水利设计院根据专家审查意见，对项目区进行补充调查，并征求设计部门及建设单位意见，对送审稿进行了补充、完善和修改，编制完成《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2013年10月，安徽省水利厅下发了《关于安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书的批复》（皖水保函〔2013〕1397号）。

1.3.4 主体工程变更情况

本工程基本按照水土保持方案设计进行施工，不存在变更。

1.3.5 水土保持监测情况

2023年7月，铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿处委托安庆华地信息技术服务有限公司开展本项目水土保持补充监测工作。监测单位利用调查监测法、地面观测法和遥感监测等方法对本项目施工过程中的水土流失情况和水土保持防治措施落实情况进行监测，于2023年8月编制完成《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持监测总结报告》。

1.3.6 水土保持监督检查及重大水土流失危害事件情况

2023年7月，安徽省水利厅对本工程进行了水土保持监督检查，针对项目现状运行情况，建议建设单位按相关规范向安徽省水利厅补报项目的监测与验收

成果。

根据现场调查，本工程基建期及运行期项目水土保持措施落实较好，植物活率较高，未发生重大水土流失危害事件。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测工作委托及开展情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及植被恢复期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

建设单位铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿于 2022 年 6 月委托我司进行本项目水土保持监测工作。

参照批复的《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》水保章节及项目情况，监测组于 2022 年 6 月首次进入现场开展水土保持监测工作，了解项目基本情况，补编项目水土保持监测总结报告，对项目现状的水土保持措施落实情况 and 水土流失情况进行评价。

1.4.2 技术人员配备

接受监测委托后，我单位成立了水土保持监测项目组，组织技术人员对施工现场进行查勘和调查，针对项目实际情况，落实各项水土保持监测工作，分工详细。根据本项目的实际情况和公司的业务能力，对本项目进行统筹管理安排，项目总负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

监测组依据批复的《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》，对工程进行现场监测，将本项目划分为选矿工业场地区、办公生活区、废石堆场区、尾矿库区、尾砂输送管线区及场外道路区，按照分区对现场进行水保监测。根据项目规模和类型以及水土保持监测的相关要求，在外业监测时，保证至少有 3 人参与监测工作，并根据监测外业工

作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。监测组人员配备和分工见下表。

表 1.4.1 技术人员配备和组织分工情况表

姓名	职务/职称	分工
唐共地	高工/项目负责人	负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。
储著洋	助工	报告校核、监测数据校核
周雨石	助工	现场监测负责人，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测报告等。
李诗檬	助工	日常监测、数据收集整理
洪芳	助工	日常监测、监测资料、数据收集整理

2 监测内容与方法

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测规程》（DB 34/T 3455-2019）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文的规定，对各防治分区进行监测，监测内容主要如下：

（1）项目建设区水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况、降雨、地面组成物质和林草植被类型、覆盖率；主体工程施工进度、建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积。

（2）水土流失状况，包括水土流失类型、形式及面积、水土流失量、水土流失强度和程度的变化情况。

（3）水土流失危害，对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷可能造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积和对周边区域的影响。

（4）水土保持措施及防治效果，包括水土保持防治措施的类型及实施进度，工程措施的分布、数量和质量，林草措施分布、数量和成活率、保存率、生长情况及覆盖度，临时措施的分布、数量和质量，防护工程稳定性、完好程度和运行维护情况以及各项防治措施的拦渣、保土效果。

（5）水土流失防治责任范围监测，根据工程现状，调查核实工程征占地面积（永久占地面积、施工临时占地面积等）、扰动地表面积情况等。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

我公司通过查阅施工、监理资料、工程用地协议、遥感影像等文件，结合现场量测复核，对项目区扰动的情况进行调查，核实扰动地表面积。根据已批复的项目水土保持方案项目防治责任范围为 90.9hm²，项目建设过程实际建设范围为

90.9hm²，各分区扰动土地情况见表 2.1.1。

表 2.1.1 建设期扰动土地情况的监测频次与方法

分区	扰动面积 (hm ²)	监测方法
采选矿工业场地区	34.03	调查监测、实地量测、遥感影像
办公生活区	1.04	调查监测、实地量测
施工生产生活区	1.09	调查监测、实地量测
废石堆场区	3.72	调查监测、实地量测、遥感影像
尾矿库区	46.08	调查监测、遥感影像
尾砂输送管线区	0.6	调查监测、遥感影像
场外道路区	4.34	调查监测、实地量测、遥感影像
合计	90.9	

2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容主要包括取土（石、料）弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、面积、取（弃）方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

2.3 表土

表土的监测内容主要包括项目基建期内剥离的表土的数量、位置、面积、防治措施落实情况等。

2.4 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

2.5 水土流失情况

本工程水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤

流失量监测采用类比同类工程监测成果推算的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

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 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 防治责任范围监测方法

防治责任范围监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及对周边环境的影响。采用实地量测、遥感监测、资料分析相结合的方法。

(1) 资料分析。根据施工组织设计和平面布局图，结合建设单位征地资料，分析扰动土地面积情况。

(2) 实地量测采用抽样量测，在山区、丘陵区抽样间距取 3km，高原抽样间距取 5km。实地量测监测频次为每季度 1 次。

(3) 遥感监测。建设期每年开展至少 1 次遥感监测。遥感影像空间分辨率应不低于 10m。

3.1.1.2 水土流失防治责任范围

(1) 水土流失防治设计情况

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》及其批复文件，本项目水土流失防治责任范围为 90.9hm²。

表 3.1.1 方案批复水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

序号	防治分区	面积 (hm ²)
1	采选矿工业场地区	34.03
2	办公生活区	1.04
3	施工生产生活区	1.09
4	废石堆场区	3.72
5	尾矿库区	46.08
6	尾砂输送管线区	0.6
7	场外道路区	4.34
合计		90.9

(2) 水土流失防治责任范围年度监测结果与设计对比情况

根据项目的实际建设情况，利用谷歌地球、GPS 等仪器，对项目建设区进行了实际占地及防治责任范围的复核，本项目实际发生防治责任范围面积约 90.9hm²。本工程建设期实际发生的防治责任范围与《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》确定面积一致。

表 3.1.2 水土流失防治责任范围对比表 单位：hm²

防治分区	方案设计的水土流失防治责任范围	实际水土流失防治责任范围	变化情况 (%)
采选矿工业场地区	34.03	34.03	0
办公生活区	1.04	1.04	0
施工生产生活区	1.09	1.09	0
废石堆场区	3.72	3.72	0
尾矿库区	46.08	46.08	0
尾砂输送管线区	0.6	0.6	0
场外道路区	4.34	4.34	0

3.1.2 背景值监测

本工程位于南方红壤区，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，项目区位于位于长江北岸沿江丘岗区，安庆铜矿厂区建成二十多年，地面坡度不大，绿化系数较高，项目区土壤侵蚀模数背景值根据调查为 220t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

3.1.3.1 扰动土地情况监测方法

扰动土地面积监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及对周边环境的影响。采用遥感监测、资料分析相结合的方法。

(1) 遥感监测。施工期每年开展至少 1 次遥感监测。遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m。

(2) 资料分析。根据施工组织设计和平面布局图, 结合建设单位征地资料, 分析扰动土地面积情况。

3.1.3.2 扰动土地变化情况

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》及建设单位完工资料, 本项目于 2013 年 10 月开工建设, 于 2015 年 5 月完工, 工期 1.5 年, 项目主体工程已全部完工, 水土保持措施基本落实。本工程建设期实际扰动面积为 90.9hm²。

表 3.1.2 本项目建设期扰动土地面积监测结果 单位: hm²

防治分区	方案设计	监测结果
采选矿工业场地区	34.03	34.03
办公生活区	1.04	1.04
施工生产生活区	1.09	1.09
废石堆场区	3.72	3.72
尾矿库区	46.08	46.08
尾砂输送管线区	0.6	0.6
场外道路区	4.34	4.34
合计	90.9	90.9

3.2 取土(石、料)场监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》和现场调查监测, 本工程基建过程中过程中未设置取土(石、料)场。

3.3 弃土(石、渣)和抛泥监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》、项目完工资料和现场调查监测, 本工程基建期开挖土方 5.75 万 m³, 回填土方 5.75 万 m³, 项目井巷开挖过程中的土石方开挖量 3.6 万 m³调入入临近矿段采空区充填不外运。本工程运行期设置了一处废石堆场和尾矿库。

3.3.1 废石堆场监测情况

废石堆场布置在主井东南 140m 外山凹处,场区面积 3.72hm²,平均运距 160m。废石堆场主要堆放井下废石和选矿废石。井下年开采 4 万吨废石运至废石堆场临时堆存,废石作为建筑材料外售。废石堆积处外围部分建有围墙,设有完善的排水设施,占地长 85m,宽 40m,占地面积 0.34hm²。



图 3.3.1 废石堆场现状

3.3.2 尾矿库监测情况

安庆铜矿朱家冲尾矿库位于安庆铜矿厂区西北 3km 处,隶属安庆市怀宁县茶岭镇范塘村,属四等尾矿库。

朱家冲尾矿库分两期施工。一期工程于 1988 年开工建设,1991 年投入运行。尾矿库一期坝顶高程 72.6m,坝高 32.6m,库容 405 万 m³。

尾矿库二期工程于 2008 年 12 月开工建设,2010 年 6 月竣工。二期工程在一期工程基础上往下游方向拓宽加高,即坝顶标高由 72.6m 加高至标高 84.0m,增加库容 429 万 m³,延长服务期 16 年。

安庆铜矿朱家冲尾矿库续建工程于 2010 年 7 月 29 日通过了安徽省安全生产监督管理局组织的安全设施竣工验收。安庆铜矿尾矿库在下游入河排口设置了水质在线监测点,实时监控水质变化,严防对周边环境破坏。尾矿库库区现有库工 4 人,实行 24 小时值。



图 3.3.2 尾矿库现状

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，本项目水土保持方案为已完工项目限期整改的补报方案，水土保持方案土石方数据为项目已完工时，调查数据，故本项目实际土石方与方案一致。

本工程基建期开挖土方 5.75 万 m^3 ，回填土方 5.75 万 m^3 ，项目井巷开挖过程中的土石方开挖量 3.6 万 m^3 调入入临近矿段采空区充填不外运，工程土方挖填平衡。土石方平衡见图 3.4.1。

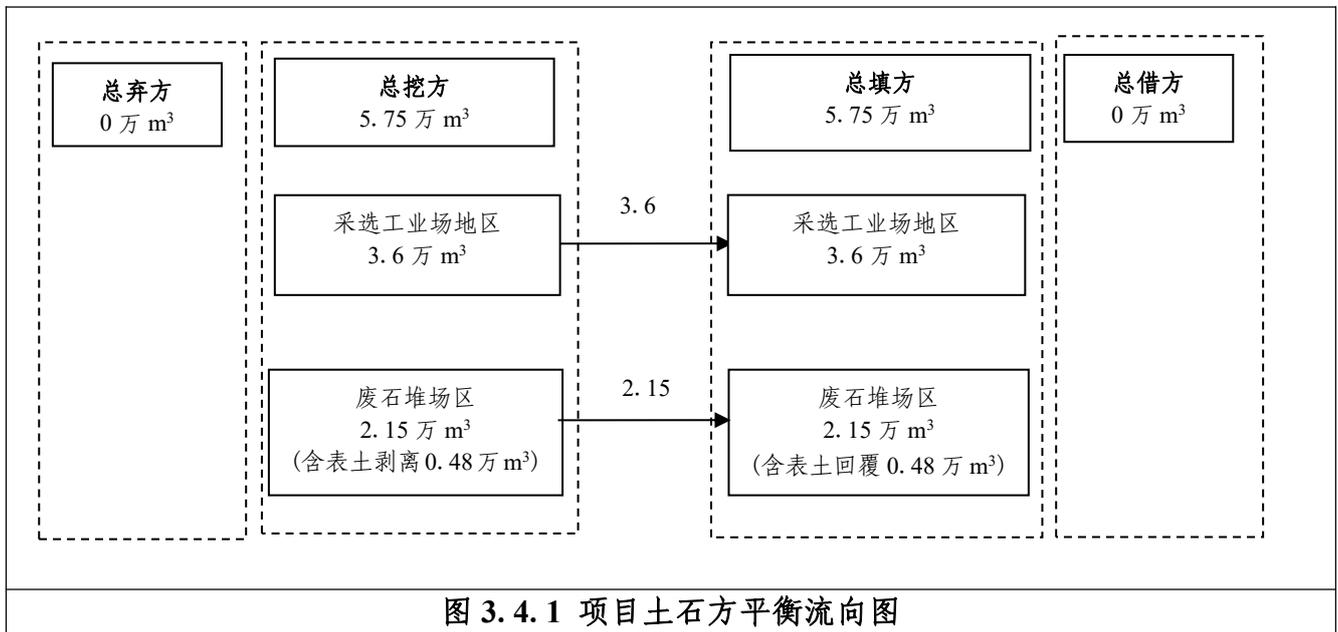


图 3.4.1 项目土石方平衡流向图

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、结合遥感影像，工程在建设过程中，由于施工生产生活区开挖和废石堆场的修整等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，发生了外营

力和土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧水土流失。

3.5.1 水土流失灾害事件监测

根据现场走访调查和建设单位完工资料，本工程基建期未发生水土流失灾害事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》及批复文件，本项目工程措施主要为主体工程设计的表土剥离、浆砌石排水沟、砖砌沉砂池、土地整治、混凝土排水沟、浆砌石挡土墙等。

表 4.1.1 实际完成工程措施量与方案设计量对比表

水保措施	设计总量	监测结果	变化量
表土剥离 (万m³)	0.48	0.48	0
废石堆场区	0.48	0.48	0
表土回覆 (万m³)	0.48	0.48	0
废石堆场区	0.48	0.48	0
浆砌石排水沟 (m)	3133.65	3133.65	0
采选矿工业场地区	2562	2562	0
尾砂输送管线区	120	120	0
场外道路区	280	280	0
尾矿库区	171.65	171.65	0
混凝土排水沟 (m)	815	815	0
废石堆场区	300	300	0
采选矿工业场地区	515	515	0
土地整治 (hm²)	1.82	1.82	0
废石堆场区	1.82	1.82	0
砖砌沉砂池 (座)	9	9	0
采选矿工业场地区	6	6	0
办公生活区	3	3	0
雨水井 (座)	1	1	0
施工生产生活区	1	1	0
混凝土挡墙 (m)	100	100	0
废石堆场区	100	100	0
砖砌挡墙 (m)	102	102	0
废石堆场区	102	102	0
干砌块石护坡 (m²)	18417	18417	0
尾矿库区	18417	18417	0

	 <p>施工记录</p> <p>天气: 晴 32°C 东风4级 湿度66%</p> <p>经纬度: 116.9442200</p> <p>经纬度: 30.6461900</p> <p>地址: 铜陵市郊区黑马路在孝康园附近</p> <p>工程名称: 我的工程</p> <p>时间: 2023-07-27 10:35:59</p>
<p>采选矿工业场地区浆砌石排水沟</p>	<p>采选矿工业场地区浆砌石排水沟</p>
 <p>天气: 晴 31°C 东风4级 湿度71%</p> <p>经纬度: 116.9479200</p> <p>经纬度: 30.6450100</p> <p>地址: 铜陵市郊区康柯路在三官庙附近</p> <p>工程名称: 安庆铜矿</p> <p>时间: 2023-07-27 10:11:42</p>	
<p>废石堆场区砖砌挡墙</p>	<p>废石堆场区混凝土挡墙</p>
	
<p>废石堆场区凝土排水沟</p>	<p>采选矿工业场地区砖砌沉砂池</p>
	
<p>办公生活区雨水井</p>	<p>场外道路区排水沟</p>



4.2 植物措施监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》和现场调查，本项目植物措施采用乔灌木结合并播撒狗牙根草籽的方式进行项目绿化。

表 4.1.2 实际完成植物措施量与方案设计量对比表

防治分区	设计总量	监测结果	变化量
采选矿工业场地区	乔木 4862 株，灌木 15000 株，狗牙根、高羊茅植草 4.6hm ²	乔木 4862 株，灌木 15000 株，狗牙根、高羊茅植草 4.6hm ²	无变化
办公生活区	乔木 90 株，灌木 230 株，狗牙根、高羊茅植草 0.11hm ² 。	乔木 90 株，灌木 230 株，狗牙根、高羊茅植草 0.11hm ² 。	无变化
施工生产生活区	草籽绿化 0.12hm ² 。	草籽绿化 0.12hm ² 。	无变化
废石堆场区	乔木香樟 11 株，狗牙根草籽 1.7hm ² 。	乔木香樟 11 株，狗牙根草籽 1.7hm ² 。	无变化
尾砂输送管线区	香樟 1200 株。	香樟 1200 株。	无变化
场外道路区	香樟 800 株。	香樟 800 株。	无变化



采选矿工业场地区绿化



废石堆场区绿化



办公生活区绿化



施工生产生活区绿化

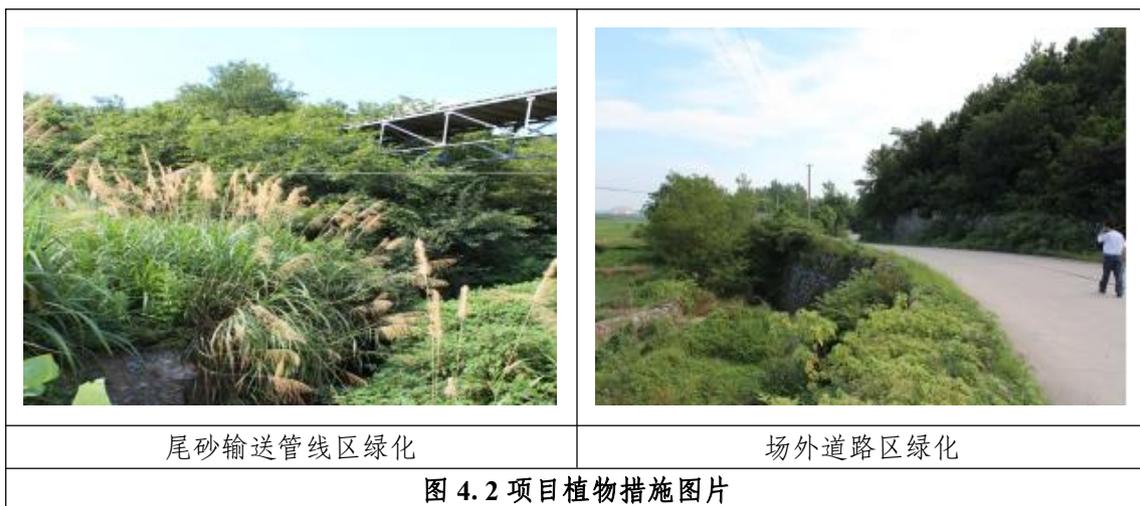


图 4.2 项目植物措施图片

4.3 临时措施监测结果

根据《铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书》和现场咨询建设单位，本工程开采方式为井下开采，采选矿工业场地区、办公生活区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区前期均已建成且满足项目运行期的生产能力要求，本次基建期扰动的区域为施工生产生活区和废石堆场区，本工程的临时措施主要为密目网苫盖。

表 4.3.1 实际完成临时措施量与方案设计量对比表

防治分区	设计总量	监测结果	变化量
废石堆场区	彩条布苫盖300m ²	密目网苫盖300m ²	0



图 4.3 密目网苫盖（基建期）

4.4 水土保持措施防治效果

根据监测组成员现场监测结果,安徽省安庆皖河农场光伏发电项目工程措施、植物措施等水土保持措施运行效果较好。参照主体工程的交工验收质量评定以及绿化工程的质量鉴定等资料,主体水土保持工程措施和植物措施质量均达到了合格标准。

各项水土保持措施建成后,从运行情况看,起到了较好的水土保持作用,达到了一定的水土流失防治效果。经对工程水土保持调查监测,工程措施质量达到了设计要求,排水、苫盖等防护工程大大降低了土壤侵蚀强度,保证了工程的稳定。植物措施总体运行情况较好,乔、灌、草绿化区等区域植被生长良好,无明显秃斑。完善的林草体系有效地削弱了降雨对地面的侵蚀力,起到了较好的保持水土作用。

工程各防治分区的工程量见表 4.4.1。

表 4.4.1 项目水土保持措施实施情况表

防治分区	措施分类	水土保持措施	单位	工程量
采选矿工业场地区	工程措施	浆砌石排水沟	m	2562
		混凝土排水沟	m	515
		砖砌沉砂池	座	6
	植物措施	乔木	株	4862
		灌木	株	15000
		狗牙根、高羊茅植草	hm ²	4.6
办公生活区	工程措施	砖砌排水沟	m	172
		砖砌沉砂池	座	3
	植物措施	乔木	株	90
		灌木	株	230
		狗牙根、高羊茅植草	hm ²	0.11
施工生产生活区	工程措施	雨水井	座	1
	植物措施	草籽绿化	hm ²	0.12
	临时措施	密目网苫盖	m ²	300
废石堆场区	工程措施	混凝土挡墙	m	100
		砖砌挡墙	m	102
		混凝土排水沟	m	300
		土地整治	hm ²	1.82
		表土剥离	万 m ³	0.48

		表土回覆	万 m ³	0.48
	植物措施	乔木香樟	株	11
		狗牙根草籽	hm ²	1.7
尾矿库区	工程措施	干砌块石护坡	m ²	18417
		浆砌石排水沟	m	171.65
尾砂输送管线区	工程措施	浆砌石排水沟	m	120
	植物措施	香樟	株	1200
场外道路区	工程措施	浆砌块石排水沟	m	280
		浆砌石挡墙	m	320
	植物措施	香樟	株	800

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积监测

根据项目总体布局、总图设计，结合遥感影像和实地调查，本工程开采方式为井下开采，项目内的采选矿工业场地区、办公生活区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区前期均已建成且满足项目运行期的生产能力要求，本次基建期扰动的区域为施工生产生活区和废石堆场区水土流失面积 4.81hm²。工程水土流失面积统计结果见表 5.1.1。

表 5.1.1 本项目水土流失面积监测结果 单位：hm²

分区	方案设计	监测结果
施工生产生活区	1.09	1.09
废石堆场区	3.72	3.72
合计	4.81	4.81

5.2 土壤流失量监测结果

5.2.1 侵蚀单元划分

5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

建设区位于水力侵蚀为主的南方红壤区，对于原地貌的水土流失评价采用本项目水土保持方案报告书中的分类方法，由于项目内的采选矿工业场地区、办公生活区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区前期均已建成现场水土保持措施落实较好，基本没有新增水土流失，工程基建期的土壤侵蚀单元划分为施工生产生活区和废石堆场区 2 个防治分区。

5.2.1.2 地表扰动类型划分

项目工程地表扰动类型主要为挖损和占压两种类型。挖损类型区域主要是施工生产生活区的开挖，占压类型区域主要是废石堆场区井下废石和选矿废石的临时堆存。

5.3 各侵蚀单元侵蚀模数

5.3.1 原地貌侵蚀模数

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组

成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水系、水利工程的变化、水土流失状况进行实地勘测，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对工程原地貌水土流失强度进行判别为微度水力侵蚀，参照水保方案的调查数据、结合遥感卫星影像、翻阅施工资料的基础上综合分析获得工程水土流失背景值 $220\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3.2 防治措施实施后侵蚀模数

本项目土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法和遥感解译。项目废石堆场区开挖、回填等活动破坏了项目区原地貌和植被，致使土壤抗侵蚀能力降低，而且挖方和填方在时间和空间上存在差异，土壤裸露或堆弃，容易导致剧烈的水土流失，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。施工期各阶段的侵蚀模数及平均土方侵蚀见表 5.3.1

表土 5.3.1 施工期不同扰动区侵蚀模数监测结果

预测单元	水土流失面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
施工生产生活区	1.09	2	1265
废石堆场区	3.72	1	1495

5.3.3 试运行期后侵蚀模数

通过对项目区实施浆砌石排水沟、砖砌挡墙、混凝土排水沟、综合绿化等水土保持措施，项目运行期裸露土地的部分的水土流失得到控制。项目运行期的土壤侵蚀模数详见表 5.3.2。

表 5.3.1 试运行期不同扰动区侵蚀模数监测结果

预测单元	水土流失面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
施工生产生活区	1.09	1	497
废石堆场区	3.72	1	729

5.4 各阶段水土流失量

通过调查，本项目建设期侵蚀单元面积 4.81hm^2 ，项目基建期水土流失总量为 97.1t ，新增水土流失总量为 41.6t 。

5.5 水土流失危害监测结果

根据项目完工资料和现场调查，本工程在基建期未出现水土流失灾害事件，水土保持落实较好，有效的控制了项目裸露地表的水土流失。

6 水土流失防治效果监测结果

本工程的水土保持方案编制依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)进行编制,由于目前《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)已被《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)替代,并结合《安徽省人民政府(办公厅)关于发布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通告》(皖政秘〔2017〕94号)本工程属于安徽省大龙山片区水土流失重点治理区,本工程的水土流失六项防治指标由南方红壤区二级标准转换为南方红壤区一级标准。

6.1 水土流失治理度

经工作组核定,项目建设期水土流失总面积 4.81hm^2 ,水土流失治理达标面积 4.73hm^2 ,水土流失总治理度为98.34%,达到设计水平年水土流失治理度的目标值,详见表6.1.1。

表 6.1.1 各防治分区水土流失治理度表

防治分区	项目区面积	扰动面积	水土流失面积	水保措施面积			建筑物硬化	水土流失治理度(%)
				合计	工程措施	植物措施		
施工生产生活区	1.09	1.09	0.14	0.12	0	0.12	0.95	98.16
废石堆场区	3.72	3.72	1.82	1.76	0.06	1.7	1.9	98.39
小计	4.81	4.81	1.96	1.88	0.06	1.82	2.85	98.34

6.2 土壤流失控制比

根据监测组现场监测情况,经治理后项目区平均土壤侵蚀模数控制在 $288[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$,本地区容许土壤侵蚀模数为 $500[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$,土壤流失控制比为1.7,有效的控制了项目建设过程中的水土流失。

6.3 渣土防护率

根据实地监测和调查,本项目临时堆放土石方约 2.15万 m^3 ,工程建设期间布设了临时措施,拦挡了土石方约 2.13万 m^3 ,有效的防止水土流失,渣土防护率99.07%高于项目的目标值99%。

6.4 表土保护率

根据实地监测和调查，本项目可剥离的表土总量为 0.4750 万 m³，保护的表土数量约 0.4650 万 m³，表土保护率为 98.74%，高于方案批复的目标值 98%，表土保护率可以达到防治目标要求。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

根据现场调查和项目完工资料，本工程建设期面积为 4.81hm²，可恢复林草植被面积 1.88hm²，实际恢复林草植被面积 1.82hm²。经计算，本工程林草植被恢复率为 98.38%，林草覆盖率 38%，均超过了工程设计水平年林草植被恢复率和林草覆盖率的目标值。

6.6 运行期水土流失分析

根据现场调查、项目完工资料和项目航拍资料，项目区水土保持措施实施效果实际达到值：水土流失治理度 98.34%，土壤流失控制比 1.7，渣土防护率 99.07%，表土保护率 98.74%，林草植被恢复率达到 98.38%，林草覆盖率达到 38%。项目水土流失六项指标均超过了批复的目标值，六项指标监测结果见表 6.6.1

根据监测组成员现场监测结果和比较分析，设计水平年工程水土流失六项指标均达到并超过水土保持方案目标值。整个建设期内未发生重大水土流失与环境灾害事故。工程水土保持措施实施效果良好，有效地遏制了工程建设过程中的水土流失、保护了当地的水土资源，对改善当地生态环境也起到了积极的作用。

表 6.6.1 水土流失防治目标对比分析表

序号	评价指标	目标值	监测值	是否达标
1	水土流失治理度 (%)	98	98.34	达标
2	土壤流失控制比	1.6	1.7	达标
3	渣土防护率 (%)	97	99.07	达标
4	表土保护率 (%)	92	98.74	达标
5	林草植被恢复率 (%)	98	98.38	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	38	达标

7 结论与建议

7.1 水土流失动态变化

监测组成员利用项目历史卫星影像和现场走访调查收集了水土流失及防治的有关数据，并对相关资料进行了核实，各项监测数据显示，通过工程、植物和临时防护措施的紧密结合，扰动土地得到及时防护整治，林草植被得到及时恢复，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，各扰动区域土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。

7.2 水土保持措施评价

工程建设过程中维持了批复水土保持方案确定的水土保持措施总体布局，工程水土保持措施总体布局基本符合实际，与周边景观基本协调，防治措施基本能够满足水土保持的要求，水土保持措施总体布局基本合理。根据监测组成员现场监测结果，工程实施的水土保持措施如下：表土剥离 0.48 万 m³、表土回覆 0.48 万 m³、浆砌石排水沟 3133.65m、混凝土排水沟 815m、土地整治 1.82hm²、砖砌沉砂池 9 座、雨水井 1 座、混凝土挡墙 100m、砖砌挡墙 102m、干砌块石护坡 18417m²、综合绿化 1.82hm²、密目网苫盖 300m²。建设单位按照已批复的水土保持方案落实了水土保持措施，有效的控制了工程基建期的水土流失，保护了周边的生态环境。

在工程建设过程中，建设单位根据批复水土保持方案的要求和主体设计，对施工区域采取了工程、植物和临时防护措施相结合的方法进行了综合防治，有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。本工程已实施的土地整治工程、防洪排导工程和植被建设工程等水土保持工程措施安全稳定、运行良好；植物措施主要布设在各防治分区的建（构）筑物、道路及硬化地坪间的空地，生长良好。所有这些水土保持工程措施与植物措施的实施，增强了工程扰动区域边坡的稳定性，保障了项目区排水的通畅，项目扰动区域均已被建（构）筑物、硬化地表、水土保持措施或者农作物等覆盖，基本控制了工程建设区域的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

至监测期末，工程建设区域水土流失治理度 98.3.4%，土壤流失控制比 1.7，渣土防护率 99.07%，表土保护率 98.74%，工程防治责任范围内可恢复林草植被区域尽量布设了植物措施，林草植被恢复率达到 98.38%，林草覆盖率达到 38%，均达到了批复水土保持方案的防治指标值。。

7.3 存在问题及建议

根据本项目的施工资料、监理资料和监测组的调查监测成果，本项目建设期未发生水土流失危害事件，但项目区植物区域部分存在枯死，部分混凝土排水沟存在淤积现象，建议后期管理单位认真作好日常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，保障排水系统的良好运行，防止新的水土流失发生。

7.4 综合结论

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和方案批复的相关要求，本工程水土流失防治工作的实际情况如下：（1）本工程基建期扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中土方堆放规范，采取了临时苫盖措施，水土流失得到有效控制；水土保持工程措施运行正常；植物措施已落实，项目区水土流失六项防治指标达到规范要求。（2）本工程运行期间，项目区的草皮存在少量枯死，部分排水沟存在少量淤积等现象，应加强日常管理，确保水土保持设施持续稳定的发挥水土保持作用。本工程水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

建设单位在工程施工期通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，有效的控制了施工过程中的水土流失，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

综上，铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

附件 1: 水土保持监测现场影像资料

	 <p>施工记录 天气: 晴 32°C 东风4级 湿度66% 经度: 116.9442200 纬度: 30.6461900 地址: 铜陵市郊区马头山在孝康园附近 工程名称: 我的工程 时间: 2023-07-27 10:35:59</p>
<p>采选矿工业场地区浆砌石排水沟</p>	<p>采选矿工业场地区浆砌石排水沟</p>
 <p>天气: 晴 31°C 东风4级 湿度71% 经度: 116.9479200 纬度: 30.6480100 地址: 铜陵市郊区康柯路在三官庙附近 工程名称: 安庆铜矿 时间: 2023-07-27 10:11:42</p>	
<p>废石堆场区砖砌挡墙</p>	<p>废石堆场区混凝土挡墙</p>
	
<p>废石堆场区凝土排水沟</p>	<p>采选矿工业场地区砖砌沉砂池</p>

	
<p>办公生活区雨水井</p>	<p>场外道路区排水沟</p>
	
<p>尾矿库区干砌块石护坡</p>	<p>尾矿库区浆砌石排水沟</p>
<p>项目区工程措施照片</p>	
	
<p>采选矿工业场地区绿化</p>	
	

废石堆场区绿化



办公生活区绿化



施工生产生活区绿化



尾砂输送管线区绿化

场外道路区绿化

项目区植物措施照片

附件 2 项目水土保持批复

安徽省水利厅

皖水保函〔2013〕1397号

关于安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程 水土保持方案报告书的批复

铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿：

你矿《关于〈铜陵有色金属集团股份有限公司安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程水土保持方案报告书〉的请示》（安矿〔2013〕62号）悉。经研究，现批复如下：

一、安庆铜矿马头山矿体东部矿段开采工程位于怀宁县月山镇境内，行政区划属铜陵市郊区，1991年投产，开采方式为井下开采。现有区域为采选矿工业场地区、办公生活区、废石场区、尾矿库区、尾砂输送管线区和场外道路区等6个区域。本次在利用已有工程区域的基础上，主要开采马头山矿体东部矿段014~026线间-460米以上矿体，开拓巷道3735米，矿区面积为0.12平方公里。设计利用资源储量为210万吨，开采规模为年产17万吨，矿山服务年限13年（不含基建期1.5年）。工程总占地90.9公顷，均为永久占地；土石方开挖5.75万立方米，回填5.75万立方米。工程估算总投资5837万元，其中土建投资3633万元。计划2013年10月开工，2015年5月完工，总工期为18个月。

二、同意报告书确定的水土流失防治责任范围为 148.58 公顷，其中项目建设区 90.9 公顷，直接影响区 57.68 公顷。基本同意水土流失预测的方法和内容，工程建设新增水土流失量为 41.6 吨，损坏水土保持设施面积为 90.9 公顷。

三、同意本工程水土流失防治标准执行建设生产类项目二级标准，设计水平年防治目标为扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 90%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

四、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施。

(一)施工生产品生活区：做好现状水土保持设施的维护和管理，对裸露地表及时采取植物措施防护。

(二)废石堆场区：做好排水、沉砂措施布设，施工前对表土应剥离后集中堆放并加以防护，以利后期利用；做好堆场区植物防护措施。

各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；加强施工组织管理和临时防护，严格控制施工期间可能造成水土流失。

五、同意水土保持方案实施进度安排。下一步应将水土保持方案纳入主体工程初步设计，落实方案批复的资金，并在建设过程中加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

六、基本同意水土保持监测时段、内容和方法。下阶段要做

好监测设计，突出监测重点，细化监测内容。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。本工程水土保持估算总投资为 137.26 万元（其中水土保持设施补偿费 45.45 万元、监测费 16.47 万元、监理费 4.0 万元）。

八、编制单位应按规定将批复的水土保持方案报告书分送项目所在地市、县级水行政主管部门，并于 30 日内将送达回执报我厅水土保持处。在项目建设期间，项目的规模、地点等发生重大变动时，建设单位应及时修改水土保持方案，并报我厅审批。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）的规定，在工程投入运行之前及时向我厅申请水土保持设施验收。

此复。

