

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目

水土保持监测总结报告

建设单位：安徽建工中仑智能制造有限公司

监测单位：南京中水和远规划设计咨询有限公司

2022年8月

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持监测总结报告
责任页

编制单位	南京中水和远规划设计咨询有限公司		
分 工	姓 名	职位/职称	签 字
批 准	王 林	总经理/工程师	王林
核 定	王亮保	高 工	王亮保
审 核	廖传准	高 工	廖传准
项目负责人	凤嗣雅	工程师	凤嗣雅
编写人员			
姓 名	职 称	参编章节、任务分工	签 字
凤嗣雅	工程师	章节1、3、5、 附件、附图、季报	凤嗣雅
李 帆	工程师	章节 2、4	李帆
葛晓鸣	工程师	章节 6、7	葛晓鸣

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 水土保持工作概况	8
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 表土	14
2.3 水土保持措施	14
2.4 水土流失情况	15
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	16
3.2 取土（石、料）监测结果	17
3.3 弃渣监测结果	18
3.4 表土监测结果	错误!未定义书签。
3.5 土石方流向情况监测结果	19
3.6 其他重点部位监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时防治措施监测结果	27
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	29
5.1 水土流失面积	29
5.2 土壤流失量	29
5.3 土壤流失量	错误!未定义书签。
5.4 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34

6 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 水土流失治理度	35
6.2 土壤流失控制比	35
6.3 渣土防护率	35
6.4 表土保护率	36
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	36
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	36
7 结论	37
7.1 水土流失动态变化.....	37
7.2 水土保持措施评价.....	37
7.3 存在问题及建议.....	38
7.4 综合结论.....	38

附件:

- 1、监测影像资料;
- 2、监测季度报告表;
- 3、其他与监测工程相关的资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;
- 3、水土保持措施布局图。

前言

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目位于合肥市长丰县吴山镇楼南村水湖路 10 号。项目区地处江淮丘陵区，属暖温带湿润季风气候，项目区水土保持区划属南方红壤区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。项目所在地属于安徽省江淮分水岭中东部水土流失重点预防区。

本项目主要建设 1 栋生产厂房 (1F)，1 栋综合楼 (6F)、1 栋宿舍楼 (6F) 及配套设施。建设性质为新建。建筑密度 29.80%，容积率 1.89，绿地率 6%。

本项目主要由厂区、临建工程区、临时堆土场区和弃土场区共 4 个部分组成，工程总占地 $8.87hm^2$ ，其中永久占地 $6.67hm^2$ ，临时占地 $2.20hm^2$ ；工程共挖方 $5.89万m^3$ ，填方 $4.01万m^3$ ，弃方 $1.88万m^3$ ，运至弃土场，无借方；本项目由安徽建工中仑智能制造有限公司投资建设。工程于 2021 年 1 月开工，2021 年 12 月完工，工程实际总投资 1.70 亿元，其中土建投资 0.97 亿元。

2020 年 11 月 19 日，长丰县发展和改革委员会同意该项目立项。

2021 年 7 月，安徽建工中仑智能制造有限公司委托南京中水和远规划设计咨询有限公司编制完成《安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案报告书》；2021 年 8 月 12 日，长丰县水务局以“长水审批〔2021〕8 号”印发了《关于安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案报告书的批复》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365 号) 等规定，安徽建工中仑智能制造有限公司于 2021 年 7 月委托南京中水和远规划设计咨询有限公司(下面简称我单位)承担本工程的水土保持监测工作。我单位监测工作开展时主体工程已开工。考虑到本项目主体已开工，主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算、遥感解译等监测方法，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和补充调查，于 2022 年 8 月编制完成《安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持监测总结报告》。

安徽建工轨道交通绿色智能制造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		安徽建工轨道交通绿色智能制造项目									
建设规模	年产 16000 环盾构管片	建设单位、联系人		安徽建工中仑智能制造有限公司、王汉青							
		建设地点		安徽省合肥市长丰县							
		所属流域		淮河流域							
		工程总投资		1.70 亿元							
		工程总工期		工程总工期 12 个月(2021 年 1 月~2021 年 12 月)							
水土保持监测指标											
监测单位		南京中水和远规划设计咨询有限公司			联系人及电话		王林 13655163796				
自然地理类型		江淮丘陵区、暖温带湿润季风气候、常绿阔叶与落叶阔叶混交林			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		遥感解译、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测		调查监测、实地量测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地量测			4、防治措施效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		150t/(km ² ·a)			
方案设计防治责任范围		8.87hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² ·a)				
水土保持投资		94.73 万元			水土流失目标值		43t/(km ² ·a)				
防治措施		厂区		工程措施: 土地整治 0.42hm ² , 雨水管道 1910m, 雨水井 65 座。 植物措施: 植被建设 0.40hm ² , 撒播草籽 0.02hm ² 。 临时措施: 密目网 400m ² 。							
		临建工程		工程措施: 土地整治 0.09hm ² 。							
		临时堆土场		工程措施: 土地整治 0.50hm ² 。							
		弃土场		工程措施: 土地整治 1.50hm ² 。							
监测结论	防治效果	分类指标		目标值(%) 达到值(%)		实际监测数量					
		水土流失治理度		98	99.5	防治措施面积	2.56hm ²	永久建筑物及硬化面积	6.27hm ²	扰动土地总面积	8.87hm ²
		土壤流失控制比		1.3	4.6	防治责任范围面积		8.87hm ²	水土流失总面积		8.87hm ²
		渣土防护率		97	98.5	工程措施面积		2.18hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)	
		表土保护率		/	/	植物措施面积		0.40hm ²	监测土壤流失情况		43t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率		98	98.8	可恢复林草植被面积		0.405hm ²	林草类植被面积		0.40hm ²
		林草覆盖率		6	6	实际拦挡弃渣量		3.17 万 m ³	总弃渣量		3.22 万 m ³
						保护的表土数量		\	可剥离表土数量		\
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。									
主要建议		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

1、地理位置

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目位于安徽省合肥市长丰县吴山镇楼南村水湖路 10 号。项目地理位置详见图 1.1。

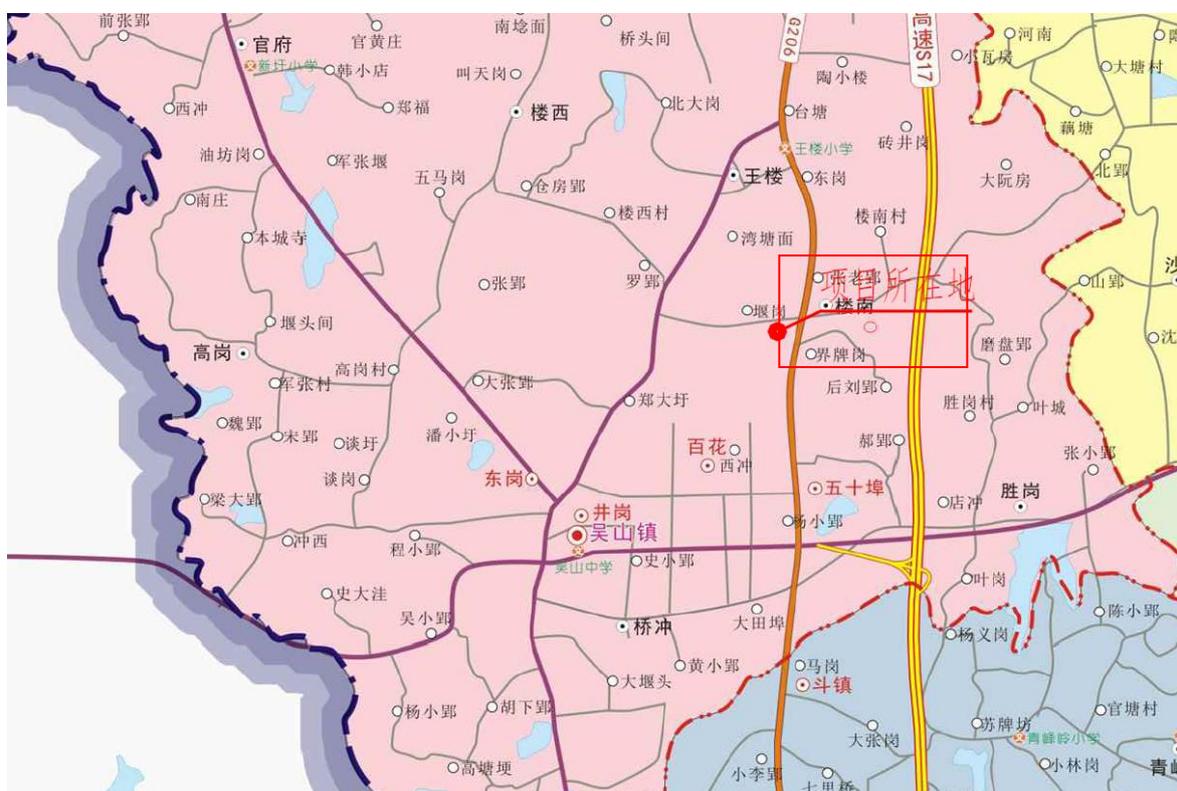


图 1.1 项目地理位置图

2、工程简况

项目名称：安徽建工轨道交通绿色智能制造项目

建设单位：安徽建工中仑智能制造有限公司

建设性质：新建

建设规模：年产 16000 环盾构管片；

主体设计单位：安徽中甲建筑规划设计有限公司；

水土保持方案编制单位：南京中水和远规划设计咨询有限公司

施工单位：安徽省公路桥梁工程有限公司

监理单位：安徽省建科建设监理有限公司

工程占地：工程总占地 8.87hm²，其中永久占地 6.67hm²，临时占地 2.20hm²；

土石方量：工程总挖方 5.89 万 m³，填方 4.01 万 m³，弃方 1.88 万 m³，运至弃土场，无借方；

建设工期：本工程于 2021 年 1 月开工，2021 年 12 月完工，总工期 12 个月；

工程总投资：总投资 1.70 亿元，其中土建投资 0.97 亿元。

3、项目组成及布置

本项目由厂区、临建工程区、临时堆土场区和弃土场区共 4 个部分组成。

表 1.1 项目组成表

防治分区	面积 (hm ²)	备注
厂区	6.69	主要包括红线范围内的厂房、综合楼、宿舍楼、道路及广场、景观及绿化、地面停车场、进出口道路等设施，包含红线外填塘区域
临建工程区	0.18	主要包括项目北侧红线外的施工场地和施工道路部分
临时堆土场区	0.50	主要包括项目西北侧红线外布置的 1 处临时堆土场
弃土场区	1.50	主要包括项目北侧和西侧红线外布置的 2 处弃土场

(1) 厂区

项目区主要建设 1 栋生产厂房，1 栋综合楼及配套设施，包括红线范围内的堆场、道路广场、景观绿化、进进出口及红线外的填塘区域，占地面积 6.69hm²，原始占地类型为耕地。

1) 建构筑物

建构筑物共建设 1 栋生产厂房（1F），1 栋综合楼（6F）、1 栋宿舍楼（6F）及配套设施，建构筑物基底总面积 2.13hm²。厂房位于厂区正北侧，占地 1.80 hm²，建筑面积 1.80hm²。综合楼、宿舍楼占地面积均为 0.09hm²，建筑面积均为 0.48hm²。

2) 内部道路及广场

厂区为环形道路。主干路主要为运输原料、成品出厂。进场道路宽 12m，主干路宽 4~7m，转弯半径 9m，道路长 1400m，道路总占地面积 0.82hm²。

本项目综合楼和宿舍楼周边布置了地面停车场，占地面积 0.43hm²。

厂区南侧为堆场，堆场全部硬化，堆场面积 2.20hm²。

厂内广场等硬化区域占地 0.69hm^2 。

综上，项目区道路、堆场、广场等硬化部分总面积 4.14hm^2 。

3) 景观绿化

本项目总绿化面积 0.40hm^2 ，主体设计在建构筑物、道路周边未硬化区域及停车场周边进行景观绿化，栽植其中乔木 222 株，灌木 66 株，地被植物 2590m^2 ，草坪 545m^2 。

4) 对外连接道路

本项目共有 2 处连接道路：水湖路 2 处，总占地面积 28.5m^2 。

水湖路进出入口一：宽 12m，长 1.5m；

水湖路进出入口二：宽 7m，长 1.5m。

5) 项目退建情况

建筑物退让红线：本项目厂房退让红线 10m，综合楼退让红线 21m，宿舍楼退让红线 16m。

围墙退让红线：本项目南侧围墙退让红线 1.5m，退让部分为市政绿化，由本项目负责，该部分绿化面积已计入景观绿化面积中，其余 3 个方向围墙均位于红线上。

红线退让道路边线：

项目区北侧红线距离北环路道路边线 108m，东侧红线距离电力走廊 21m，南侧红线位于道路边线上。

6) 临时占地

项目东侧原为池塘，为了场地内部稳定及围墙的建设，红线向外填塘 3~5m，占地 0.02hm^2 。填塘产生的边坡坡比在 1:1.5 左右，较为稳定。

说明：本项目在填塘区域撒播草籽进行恢复，后期当地居民对该区域进行农作物种植，故该区域最终按复耕考虑。

(2) 临建工程区

临建工程区主要包括项目北侧红线外的施工场地和施工道路部分，总占地 0.18hm^2 。

施工场地：在项目区北侧红线外布设了 1 处施工场地，主要为材料堆场，占地 0.09hm^2 。

施工道路：项目东侧填塘需要从堆土场运土，产生临时施工道路，该道路宽约 6~7m，总长 86m，占地 0.09hm^2 。

(3) 临时堆土场区

临时堆土场区主要包括项目西北侧红线外布设的 1 处临时堆土场，总占地 0.50hm²。

堆土场原始占地类型为耕地，建设单位进场时是长着杂草的空闲地，临时堆土场占地 0.50hm²，堆高 2m，容量 0.95 万 m³，场地内最大堆土量 0.67 万 m³，现土方已回填完毕，场地进行了土地整治。应国土部门要求，该临时占地进行复耕。

(4) 弃土场区

弃土场区主要包括项目北侧和西侧红线外布设的 2 处弃土场，总占地 1.50hm²。

根据现场调查及施工资料，施工单位进场时场地内部分区域堆有大量土方，部分区域为深坑、池塘，进行场平后仍有多余土方，且场地内淤泥等弃土无法利用，故本工程布设 2 处弃土场，2 处弃土场原始占地类型为耕地，建设单位进场时为长着杂草的荒地。

1#弃土场位于场地西侧红线外区域，占地面积 0.82hm²，最大堆高 2m，容量 1.60 万 m³。实际施工过程中兼做临时堆土场使用，共堆土 2.05 万 m³，其中 1.03 万 m³ 回填，其余 1.02 万 m³ 摊平。应国土部门要求已完成复耕。

2#弃土场位于厂区北侧围墙外，占地 0.68hm²，用于堆放填塘等土方，容量 1.31 万 m³，场地内多余土方摊平。应国土部门要求已完成复耕。

工程弃土场区基本情况一览表

序号	弃土场区基本情况				现状地面高程(m)	弃土量(万 m ³)		终期利用方向 (hm ²)
	位置	地貌	原始地面高程(m)	占地面积(hm ²)		普通弃方	表土量	
1	厂区西侧围墙外	耕地	66.84~67.58	0.82	67.62~68.65	1.02	\	0.82
2	厂区北侧围墙外	耕地	69.08~70.04	0.68	70.25~71.00	0.86	\	0.68
合计				1.50		1.88		1.50

1.1.2 项目区概况

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目位于长丰县吴山镇，其南侧为水湖路，东侧为电力走廊，北侧为北环路，属岗地地貌。原为农田区，现地形较平坦，地面标高为 64.74~71.33m，地表相对高差 6.59m。项目区原始地形地貌图见图 1.2。



图 1.2 项目区原始地形地貌图

项目所在区域地处江淮丘陵区，属暖温带湿润季风气候，项目区多年平均气温 15.0°C ，极端最高温度 40.0°C ，极端最低气温 -17.8°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5100°C ；多年平均降雨量 960mm ，雨季5~9月；历年平均日照时数 2162.6h ；多年平均风速 2.0m/s ，最大风速 21.3m/s ，主导风向SW；最大冻土深度 10cm ；无霜期 224d 。

项目区雨水经过雨水口汇入场内布设的雨水管道，排入南侧水湖路市政雨水管网。

本项目位于龙门寺水库上游，距离龙门寺水库 6.58 公里，距龙门寺水库上游河流 1.4 公里。

龙门寺水库，位于安徽省合肥市长丰县杨庙、吴山、陶楼三乡镇交界处，属于瓦埠湖水系上游，集水面积 90.8 平方千米。龙门寺水库，总库容为 2427 万立方米，属中型水库，主要是以防洪、灌溉和兼有养殖等综合效益。

项目区河流水系图见图1.3。

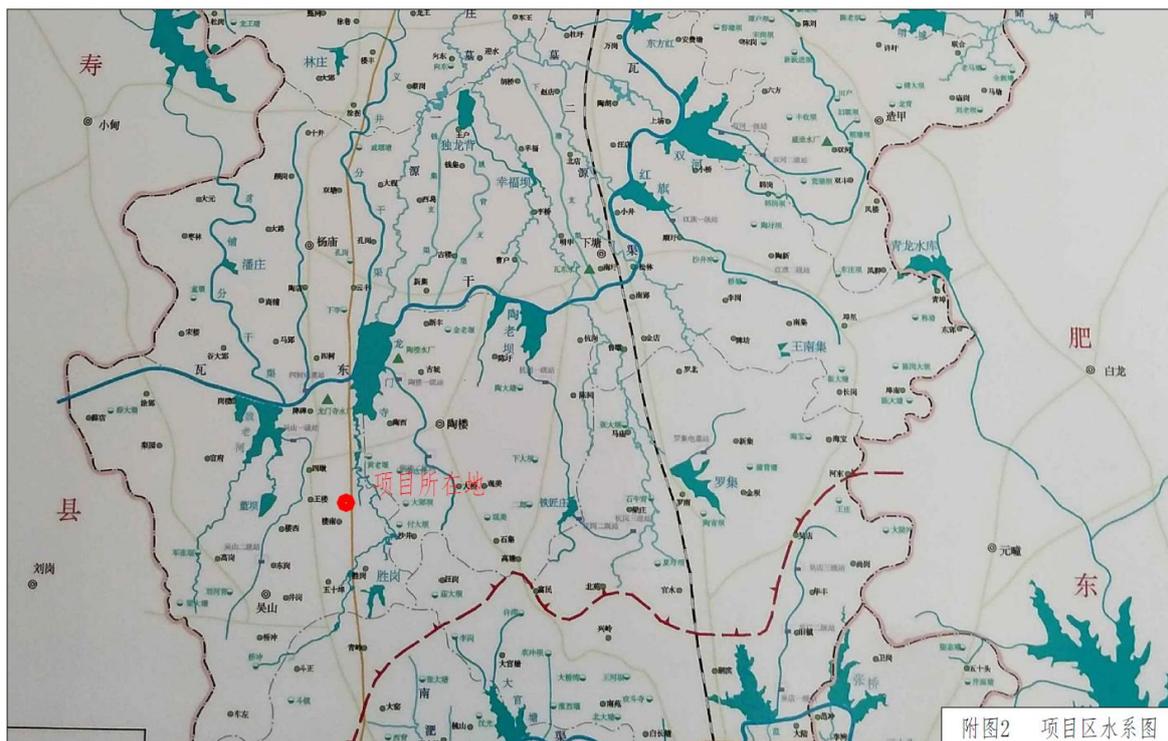


图 1.3 项目区河流水系图

项目区地带土壤主要为黄棕壤，主要植被类型为常绿阔叶与落叶阔叶混交林，项目区林草覆盖率为 34%。

根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号）及《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）及《合肥市水土保持规划 2016~2030》，项目区位于安徽省江淮分水岭中东部水土流失重点预防区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于南方红壤区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 水土保持工作概况

安徽建工中仑智能制造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。

本项目于 2021 年 1 月开工，2021 年 12 月完工，水土保持措施与主体工程同步

实施，水土保持方案编制和监测工作滞后。

2021年5月13日，长丰县水务局发现该项目疑似违法违规，经现场复核，该项目未批先建，下达了《关于限期补办水土保持审批手续的通知》，责令限期编报水土保持方案。

2021年7月，安徽建工中仑智能制造有限公司委托南京中水和远规划设计咨询有限公司编制完成《安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案报告书》，2021年8月12日，长丰县水务局以“长水审批〔2021〕8号”印发了《关于安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案报告书的批复》。

2021年7月，安徽建工中仑智能制造有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

安徽建工中仑智能制造有限公司于2021年7月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。

我单位首次入场时，项目主体工程已基本建成，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法。通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查，调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效果。对已实施的水土保持措施的防治效果进行现场监测。

1.3.2 监测项目部设置

由于本工程水土保持监测滞后于工程建设，为顺利开展水土保持监测工作，2021年7月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员6人，项目监测日常工作人员安排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。

本项目的人员情况见表 1.2。

表 1.2 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
王 林	高 工	水利工程管理	批准
廖传淮	高 工	规划园林	审查
王亮保	工程师	水务工程	校核
凤嗣雅	工程师	项目负责人	日常监测
李 帆	工程师	水利水电工程	日常监测
梁董冬	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，共布置了 4 个监测点，分别为厂区 1 处、临建工程区 1 处、临时堆土场区 1 处、弃土场区 1 处。监测点位布设见表 1.3，监测点位置示意图见附图 1.4。

表 1.3 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E\S)		方法	内容
1	厂区	排水出口雨水井	117°5'26.59"	32°4'51.87"	遥感法、实地量测法、资料分析法	场地扰动形式与面积，水土流失量，植被生长情况，水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2	临建工程区	施工场地	117°5'23.49"	32°4'59.58"	遥感法、实地量测法	
3	临时堆土场区	临时堆土场	117°5'18.48"	32°4'59.57"	遥感法、实地量测法	
4	弃土场区	2#弃土场	117°5'28.27"	32°4'59.47"	遥感法、实地量测法	

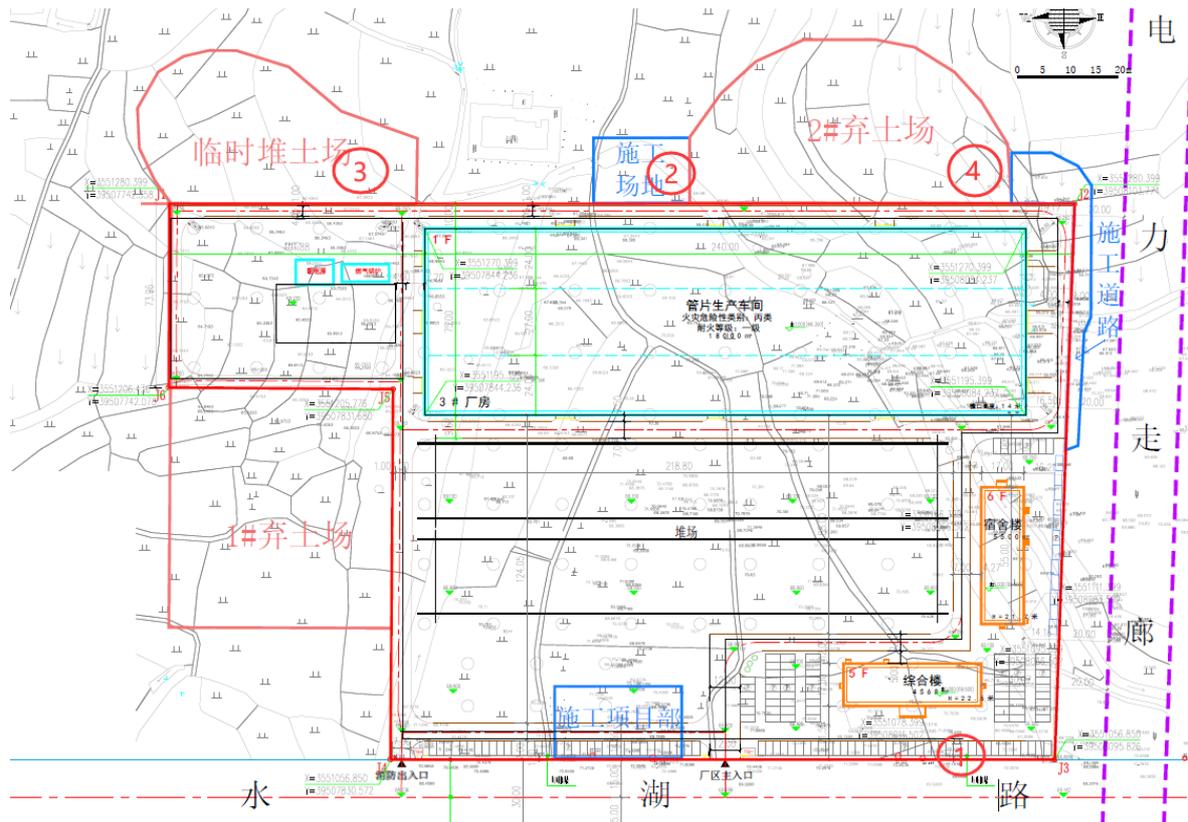


图 1.4 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见表 1.4。

表 1.4 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测, 1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录, 1 台
4	计算机		台	1	用于文字, 图表处理和计算, 1 台
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化, 植被生长情况及其它测量, 1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件, 了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	120	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充, 若干。

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
4	卫片			4	用于遥感监测

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用实地量测、遥感监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

(1) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据的完整性。

②灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m 的小样方，测绳每20cm 处用细针（ $\varphi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3 段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

(2) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

（3）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

由于项目2021年1月开工，水土保持监测工作时间较滞后，对于项目区原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

1.3.6 监测成果提交情况

2021年7月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，并根据实际测量和资料查询的情况，进行补充调查，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，补充编制完成了2021年1月~2022年6月共6期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2022年8月，编制完成《安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
厂区	红线内区域	扰动面积及其变化情况	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		
临时堆土场区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		
弃土场区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		

2.2 表土

本项目原始占地类型为耕地，建设单位进场时，场地已作为长丰县取弃土场使用，地表堆放大量土方，无表土资源。

2.3 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实地量测、遥感监测、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。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2.2。

表 2.2 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		

厂区	雨水管道、土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔灌草植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖措施施工进度、数量、效果等	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	土地整治工程施工进度、质量等	\	临时苫盖措施施工进度、数量、效果等		
临时堆土场区	土地整治工程施工进度、质量等	\	\		
弃土场区	土地整治工程施工进度、质量等	\	\		

2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害。土壤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侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
厂区	建构筑物开挖、回填等裸露地表、临时堆土	建构筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			
临时堆土场区	裸露地表、临时堆土	裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况			
弃土场区	裸露地表、弃土	裸露地表、堆土水土流失量及不同时段变化情况			

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 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据长丰县水务局印发的《关于安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案报告书的批复》(长水审批[2021]8号),该项目水土流失防治责任范围为 8.87hm²。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	
厂区	6.67	0.02	6.69	6.69
临建工程区		0.18	0.18	0.18
临时堆土场区		0.50	0.50	0.50
弃土场区		1.50	1.50	1.50
合计	6.67	2.20	8.87	8.87
防治责任主体	安徽建工中仑智能制造有限公司			

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查,对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 8.87hm²,其中厂区 6.69hm²,临建工程区 0.18hm²,临时堆土场区 0.50hm²,弃土场区 1.50hm²,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	
厂区	6.67	0.02	6.69	6.69
临建工程区		0.18	0.18	0.18
临时堆土场区		0.50	0.50	0.50
弃土场区		1.50	1.50	1.50
合计	6.67	2.20	8.87	8.87
防治责任主体	安徽建工中仑智能制造有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 8.87hm²，与批复方案的防治责任范围一致。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

项目分区	防治责任范围 (hm ²)		
	方案设计	实际	较方案增加或减少
厂区	6.69	6.69	0
临建工程区	0.18	0.18	0
临时堆土场区	0.50	0.50	0
弃土场区	1.50	1.50	0
合计	8.87	8.87	0

监测数据和方案设计变化的主要原因：

水土保持方案编报时，主体工程临近完工，红线外临时占地除施工场地外，均已完成恢复工作，后期未新增扰动，防治责任范围与方案相比无变化。

3.1.2 背景值监测

根据《2020 安徽省水土保持公报》，结合批复的《安徽建工轨道交通绿色智能制造项目水土保持方案》(报批稿)，调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数，具体如下：

项目区范围内占地类型为耕地、水域及水利设施用地，土壤侵蚀模数强度属微度，土壤侵蚀模数背景值为 150t/(km²·a)。

3.1.3 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 8.87hm²。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：hm²

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
厂区	6.69	6.69	0	水土保持方案编报时，主体工程临近完工，项目属于补报项目，按实际发生计列，后续未新增扰动面积，监测数据和批复的水土保持方案比较，扰动面积无变化
临建工程区	0.18	0.18	0	
临时堆土场区	0.50	0.50	0	
弃土场区	1.50	1.50	0	
合计	8.87	8.87	0	

3.2 取土(石、料)监测结果

根据实际发生情况，本工程不涉及借方，无取土方。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测，本工程多余土方堆至弃土场区。

项目布设 2 处弃土场，原始占地类型为耕地，建设单位进场时为长着杂草的荒地。

1#弃土场位于场地西侧红线外区域，占地面积 0.82hm²，最大堆高 2m，容量 1.60 万 m³。实际施工过程中兼做临时堆土场使用，共堆土 2.05 万 m³，其中 1.03 万 m³ 回填，其余 1.02 万 m³ 摊平。应国土部门要求已完成复耕。

2#弃土场位于厂区北侧围墙外，占地 0.68hm²，用于堆放填塘等土方，容量 1.31 万 m³，场地内多余土方摊平。应国土部门要求已完成复耕。

工程弃土场区基本情况一览表

序号	弃土场区基本情况				现状地面高程(m)	弃土量(万 m ³)		终期利用方向 恢复耕地 (hm ²)
	位置	地貌	原始地面高程(m)	占地面积(hm ²)		普通弃方	表土量	
1	厂区西侧 围墙外	耕地	66.84~67.58	0.82	67.62~68.65	1.02	\	0.82
2	厂区北侧 围墙外	耕地	69.08~70.04	0.68	70.25~71.00	0.86	\	0.68
合计				1.50		1.88		1.50

方案编制时 2 处弃土场基本完成复耕工作，场地已平整，地势与周边基本齐平，现场恢复良好。



1#弃土场现状



2#弃土场现状

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，本项目总挖方 5.89 万 m^3 ，填方 4.01 万 m^3 ，弃方 1.88 万 m^3 ，运至弃土场，无借方。

挖方 5.89 万 m^3 ，主要包括：地下室和建构筑物基坑开挖土方 0.72 万 m^3 ，场地平整开挖土方 4.80 万 m^3 ，管沟开挖土方 0.34 万 m^3 ，临建设施开挖土方 0.03 万 m^3 。

填方 4.01 万 m^3 ，其中包括场地平整回填土方 3.23 万 m^3 ，建构筑物基础回填 0.41 万 m^3 ，管沟回填 0.34 万 m^3 ，临建设施回填 0.03 万 m^3 。

弃方 1.88 万 m^3 ，运至弃土场。

综上：本工程挖方 5.89 万 m^3 ，填方 4.01 万 m^3 ，弃方 1.88 万 m^3 ，运至弃土场，无借方。

土石方平衡流向见表 3.7，方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.8。

表3.7 土石方平衡及流向表

单位: 万m³

建设内容	挖方			填方	调入		调出		借方		弃方	
	清基 清表	拆迁 弃渣	一般 土石 方		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
场地平整			4.80	3.23							1.57	弃土场
建构筑物基础及地下室开挖			0.72	0.41							0.31	弃土场
管线工程			0.34	0.34								
临建设施			0.03	0.03								
合计	5.89			4.01							1.88	弃土场

表 3.8 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表

单位: 万 m³

项目组成	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
场地平整	4.86	3.29		1.57	4.80	3.23		1.57	-0.06	-0.06		0
建构筑物基础及地下室开挖	0.79	0.48		0.31	0.72	0.41		0.31	-0.07	-0.07		0
管线工程	0.41	0.41			0.34	0.34			-0.07	-0.07		
临建设施	0.03	0.03			0.03	0.03			0	0		
合计	6.09	4.21		1.88	5.89	4.01		1.88	-0.20	-0.20		0

变化原因:

挖方量、填方量均减少 0.20 万 m³, 主要原因是建构筑物、地下室基坑开挖坡度减少, 开挖与回填量相应地减少; 管沟开挖深度减少, 挖方量与填方量有所减少; 方案考虑了施工结束后场地平整, 实际施工后期, 厂区内较为平整, 主要采用机械压实, 无需进行开挖, 挖填方量有所减少。

弃方量无变化, 主要原因是水土保持方案报告书是在本项目弃土完成后编报, 弃方按实际发生计列, 与批复的水保方案相比, 弃土量无变化。

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, 由于场地平整、建构筑物基坑开挖、道路修建、管沟施工等活动, 使地表植被遭到破坏, 土体结构松散, 在外营力的作用下, 造成水土流失。

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

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) 厂区：土地整治 0.40hm²，雨水管道 1500m，雨水井 75 座。
- 2) 临建工程区：土地整治 0.09hm²。
- 3) 临时堆土场区：土地整治 0.50hm²。
- 4) 弃土场区：土地整治 1.50hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2021 年 5 月至 2021 年 10 月，水土保持措施基本同步实施。

- 1) 厂区：土地整治 0.42hm²，雨水管道 1910m，雨水井 65 座。
- 2) 临建工程区：土地整治 0.09hm²。
- 3) 临时堆土场区：土地整治 0.50hm²。
- 4) 弃土场区：土地整治 1.50hm²。

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情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	雨水管道	m	1910	2021.5~2021.10	沿建构筑物、道路布设
	雨水井	个	65	2021.5~2021.10	沿建构筑物、道路布设
	土地整治	hm ²	0.42	2021.8~2021.9	植被建设区域
临建工程区	土地整治	hm ²	0.09	2021.8~2021.9	扰动区域
临时堆土场区	土地整治	hm ²	0.50	2021.5~2021.6	扰动区域
弃土场区	土地整治	hm ²	1.50	2021.5~2021.6	扰动区域



4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 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
厂区	雨水管道	m	1500	1910	410	宿舍楼、综合楼附近雨水管网布设密集，新增支管工程量，工程量增加
	雨水井	个	75	65	-10	雨水井分布间距增加，实际布设工程量减少
	土地整治	hm ²	0.40	0.42	0.02	新增项目区东侧填塘区域整治
临建工程区	土地整治	hm ²	0.09	0.09	0	方案编制时项目厂外临时占地基本

临时堆土场区	土地整治	hm ²	0.50	0.50	0	完成恢复工作,工程量与方案保持一致
弃土场区	土地整治	hm ²	1.50	1.50	0	

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) 厂区: 植被建设 0.40hm² (乔木 89 株, 灌木 292 株, 马尼拉草坪 0.36hm²)。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2021 年 9 月~2021 年 11 月。

1) 厂区: 植被建设 0.40hm² (乔木 222 株, 灌木 64 株, 灌木(地被) 2172m², 草坪 962m²); 撒播草籽 0.02hm²。

说明: 本项目在填塘区域撒播草籽进行恢复, 后期当地居民对该区域进行农作物种植, 故该区域最终按复耕考虑。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。苗木表见表 4.4。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	植被建设面积	hm ²	0.40	2021.9~2021.11	建构筑物、道路周边空闲区域
	撒播草籽	hm ²	0.02	2022.3	厂区东侧填塘区域

表 4.4 绿化苗木清单

序号	项目名称	规格	计量单位	工程量	备注
一、大乔木种植					
1	香樟	胸径: 10~12cm 高度: 500~550cm 冠幅: 350~400cm	株	5	枝下高 220cm, 全冠, 姿态优美, 主分枝数>3;
2	广玉兰	胸径: 12cm 高度: >550cm 冠幅: 251~300cm	株	32	枝下高 200cm, 全冠姿佳, 树形基本一致, 主干通直, 3 级以上分枝健壮展开
3	银杏	胸径: 12~13cm 高度: >650cm 冠幅: 280~300cm	株	10	枝下高 200cm, 实生苗, 全冠姿佳, 树干通直, 侧枝均匀, 7 层蓬枝及以上
4	朴树	胸径: 12cm 高度: 501~600cm 冠幅: 301~350cm	株	4	枝下高 220cm, 全冠姿佳, 五级以上分枝, 一级分枝不少于 5 个
5	乌桕	胸径: 13~15cm 高度: 650~700cm 冠幅: 350cm	株	6	枝下高 220cm, 全冠, 姿态优美, 主分枝数>3, 伞形;
6	黄山栾树	胸径: 12cm 高度: 551~600cm 冠幅: 350~380cm	株	32	枝下高 220cm, 全冠姿佳, 五级分枝以上一级分枝不少于 5 个
二、小乔、花灌木和球类种植					
7	金桂	地径: 7~8cm 高度: 220~250cm 冠幅: 200~220cm	株	55	全冠枝佳, 蓬形饱满, 分枝点 60cm;
9	红叶李	地径: 6cm 高度: 200cm 冠幅: 180cm	株	11	全冠, 姿态优美, 主分枝数>4
10	日本晚樱	地径: 8cm 高度: 250~280cm 冠幅: 220~250cm	株	20	枝下高 40cm, 全冠枝佳, 树形端正, 姿态优美
11	垂丝海棠	地径: 6~7cm 高度: 220~250cm 冠幅: 200~220cm	株	14	枝下高 40~80cm, 枝条丰满, 花重瓣、红色;
12	红枫	地径: 6cm 高度: 200~250cm 冠幅: 200~220cm	株	1	全冠, 树冠丰满, 自然优美, 造景数, 0.5m 开始分叉
13	紫薇	地径: 6cm 高度: 180~200cm 冠幅: >150cm	株	22	枝下高 60cm, 主干直, 枝条丰满, 花重瓣、红色, 品种“国旗红”
14	花石榴	地径: / 高度: 180~200cm 冠幅: 160~180cm	株	10	丛生, 全冠, 树冠丰满, 自然优美;
15	大叶黄杨球	地径: / 高度: 120~150cm 冠幅: 120~150cm	株	17	密实, 蓬行美丽不脱脚 (成品球);
16	红叶石楠球	地径: / 高度: 120~150cm 冠幅: 120~150cm	株	32	密实, 蓬行美丽不脱脚 (成品球);
17	红花继木球	地径: / 高度: 100~120cm 冠幅: 100~120cm	株	15	密实, 蓬行美丽不脱脚 (成品球);
三、地被种植					
18	法国冬青	高度: 150cm 冠幅: 30~35cm	m ²	158	修剪后规格, 16 株/m ² , 不露土;

21	南天竹	高度: 60cm 冠幅: 30~35cm	m ²	15	修剪后规格, 25 株/m ² , 不露土;
22	海桐	高度: 50cm 冠幅: 25~30cm	m ²	68.46	修剪后规格, 36 株/m ² , 不露土;
23	大叶黄杨	高度: 50cm 冠幅: 35~40cm	m ²	740.22	修剪后规格, 25 株/m ² , 不露土;
26	龟甲冬青	高度: 30cm 冠幅: 25~30cm	m ²	31.56	修剪后规格, 36 株/m ² , 不露土
27	丰花月季	高度: 25cm 冠幅: 20~25cm	m ²	383.28	密植, 49 株/m ² , 不露土;
28	春娟	高度: 25cm 冠幅: 20~25cm	m ²	167.45	密植, 49 株/m ² , 不露土;
29	草坪	/	m ²	545	矮生百慕大+黑麦草混播, 草皮卷满铺, 不露土, 黑麦草秋季追播 30 克/平方米;
31	红叶石楠	1、苗木名称: 红叶石楠 2、苗木高度(cm): 60 3、苗木蓬径(cm): 35-40 4、栽植要求: 毛球, 25 株/m ² , 满栽密植	m ²	127	
33	红花继木	1、苗木名称: 红花继木 2、苗木高度(cm): 35-40 3、苗木蓬径(cm): 30-35 4、栽植要求: 毛球, 36 株/m ² , 满栽密植	m ²	158	
34	毛鹃	1、苗木名称: 毛鹃 2、苗木高度(cm): 35-40 3、苗木蓬径(cm): 30-35 4、栽植要求: 毛球, 81 株/m ² , 满栽密植	m ²	323	
35	金边阔叶麦冬	1、苗木名称: 金边阔叶麦冬 2、苗木高度(cm): 20-25 3、栽植要求: 7-8 支/丛, 64 丛/m ² , 满栽密植	m ²	417	



植被建设



植被建设



4.2.3 植物措施工程量对比分析

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
厂区	植被建设面积	hm ²	0.40	0.40	0	植被建设面积无变化，注重景观效果，调整了苗木配置，增加了乔灌木数量。
	乔木	株	89	222	133	
	灌木	株	292	64	228	
	灌木（地被）	hm ²		2172	2172	
	草坪	m ²	3600	962	-2638	
	撒播草籽	hm ²		0.02	0.02	对项目区东侧填塘区域撒播草籽

4.2.4 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，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，临时措施设计如下：

- 1) 厂区：密目网 400m²，彩条布 7000m²。
- 2) 临建工程区：彩条布 900m²，撒播草籽 0.18hm²。

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 2021 年 6 月~8 月，主要采取的临时措施有：

- 1) 厂区：密目网 400m²。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.6。

表 4.6 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
厂区	密目网苫盖	m ²	400	2021.6-2021.8	裸露地表



临时苫盖

4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.7 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
------	------	----	-------	-------	-------	------

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
厂区	密目网苫盖	m ²	400	400	0	方案编制时计列已铺设的密目网工程量，根据现场调查，项目施工进度较快，裸露地表及时硬化、建设植被，后续未新增，重复利用材料
	彩条布苫盖	m ²	7000	0	-7000	
临建工程区	彩条布苫盖	m ²	900	0	-900	施工进度较快，方案编制后临时占地及时清理恢复，未继续利用，无需进行苫盖
	撒播草籽	hm ²	0.06	0	-0.06	临建工程区施工结束后复耕，取消撒播草籽防护措施

4.4 水土保持措施防治效果

安徽建工轨道交通绿色智能制造项目基本实施了主体设计确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

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，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 8.87hm²，试运行期水土流失面积 2.58hm²。

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
厂区	6.69	0.40
临建工程区	0.18	0.18
临时堆土场区	0.50	0.50
弃土场区	1.50	1.50
合计	8.87	2.58

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

本项目位于合肥市长丰县。工程建设期 2021 年 1 至 2022 年 6 月降水量采用长丰县的观测资料，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)
2021年	995.5	182.5	245	415.5	152.5
2022年		200.5	158.5		

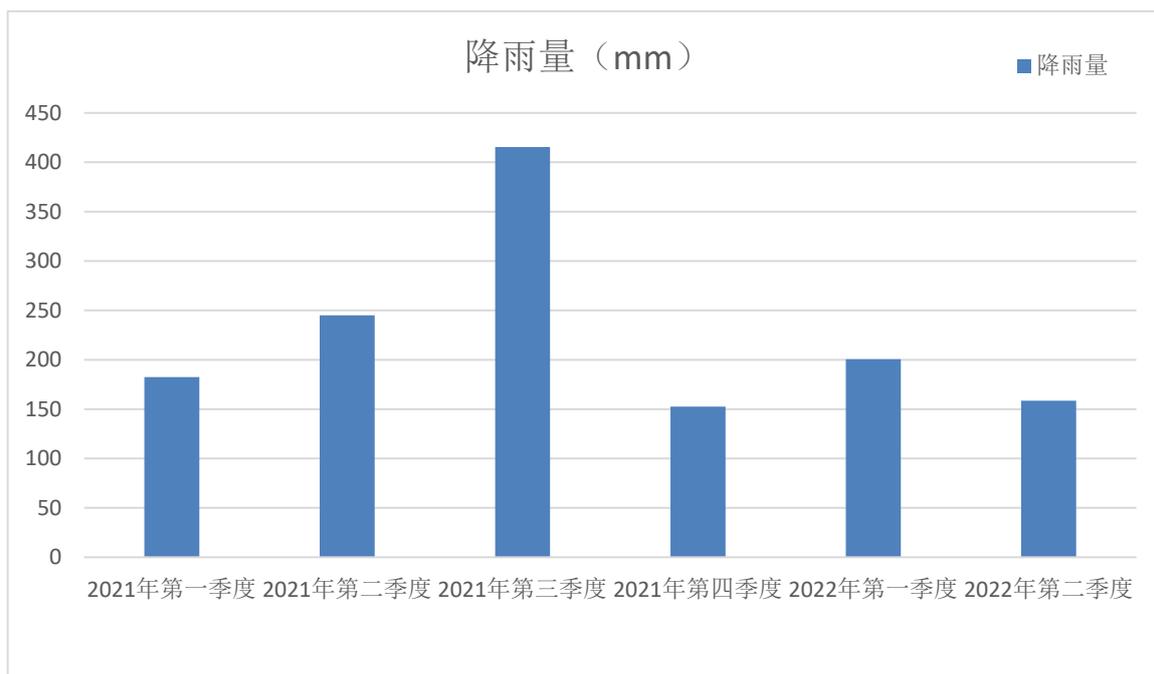


图 5.2 项目降雨量柱状图

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，随着建构筑物、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》，结合本项目的报批稿（安徽建工轨道交通绿色智能制造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 5.2。

表 5.2 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	厂区	临建工程区	临时堆土场区	弃土场区	合计
分区面积 (hm ²)	6.69	0.18	0.50	1.50	8.87
土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	150	150	150	150	150

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 2021 年 1 月开工，2021 年 12 月完工。

我单位入场开展水土保持监测工作时，主体工程已开工。结合各监测区不同地貌特点，根据工程施工报告、监理报告和施工期间影像资料，分析确定施工期土壤侵蚀模数。

施工期刚开始阶段，建构筑物基础及地库开挖及回填、内部道路修建、临时堆土堆放，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。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.3。

表 5.3 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区	临时堆土场区	弃土场区
	侵蚀模数 (t/km ² .a)			
2021.01.01	735	654	850	825
2021.03.31				
2021.04.01	825	736	942	887
2021.06.30				
2021.07.01	714	626	350	350
2021.09.30				
2021.10.01	150	150	150	150
2021.12.31				
2022.01.01	80	100	100	100
2022.03.31				
2022.04.04	80	100	100	100
2022.06.30				

5.2.4 施工期水土流失面积监测

监测进场时，主体工程已开工，开工前期各时段的水土流失面积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获取各阶段的扰动面积，监测进场后主要以实地监测测量为主，具体如下：

表 5.5 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区	临时堆土场区	弃土场区
	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀面积(hm ²)
2021.01.01	6.29	0.18	0.50	1.50
2021.03.31				
2021.04.01	4.95	0.18	0.50	1.50
2021.06.30				
2021.07.01	3.48	0.18	0.50	1.50
2021.09.30				
2021.10.01	0.40	0.18	0.50	1.50
2021.12.31				

2022.01.01	0.40	0.18	0.50	1.50
2022.03.31				
2022.04.04	0.40	0.18	0.50	1.50
2022.06.30				

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，基坑开挖，临时堆土的堆放，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，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，对周边的影响大为减少。

施工期间，厂区最大土壤侵蚀模数达到 $825\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，主要是场内构筑物基础开挖及填筑，土方较多，排水设施不太完善；临建工程区最大土壤侵蚀模数达到 $736\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，主要是地表未硬化，临时防护措施不足，遇到降雨，造成水土流失。临时堆土区最大土壤侵蚀模数达到 $942\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，主要是临时防护措施不足，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 $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

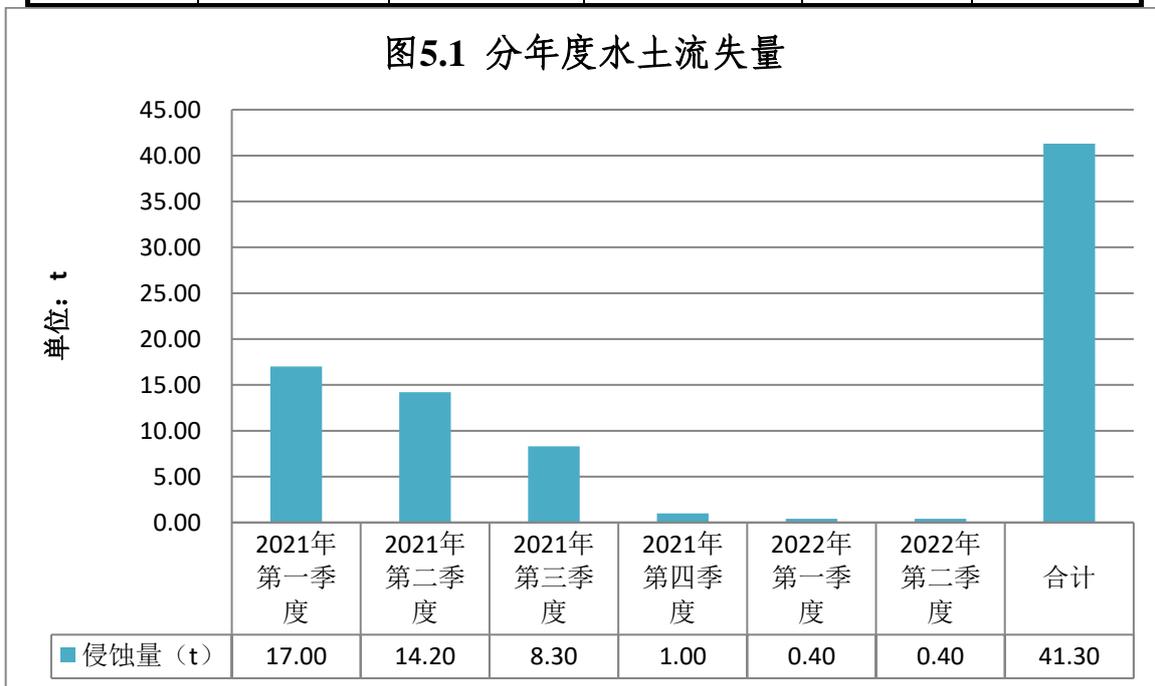
流失量监测成果详见表 5.6，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.7。

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 41.3t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.6 项目建设水土流失量调查统计表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区	临时堆土场区	弃土场区	合计
	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	
2021.01.01	12.5	0.3	1.1	3.1	17.0
2021.03.31					
2021.04.01	9.7	0.3	0.9	3.3	14.2
2021.06.30					
2021.07.01	6.2	0.3	0.4	1.3	8.3
2021.09.30					
2021.10.01	0.1	0.1	0.2	0.7	1.0
2021.12.31					
2022.01.01	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4
2022.03.31					
2022.01.01	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4
2022.03.31					
合计	28.7	1.0	2.8	8.8	41.3



由表 5.6、图 5.1 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2021 年第一季度，这期间主要由于场地的平整，基坑的开挖、堆土的堆弃，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；随着构建筑物的硬化，项目区内排水绿化的实施，水

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 5.7 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
厂区	23.21	28.7	5.49	主要原因为实际施工工期延长，且降雨量较多，施工造成的水土流失量增加
临建工程区	0.99	1.0	0.01	
临时堆土场区	2.92	2.8	-0.12	方案编制时，该区域正在进行恢复工作，后续未扰动，方案后续的水土流失量依据导则法进行计算，且包含了自然恢复期时段的流失量，实际流失量较方案有所减少
弃土场区	13.53	8.8	-4.73	
合计	40.65	41.3	0.65	

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

批复的方案设计了 2 处弃土场，主要用于堆放场地内无法利用的土方，弃土场具体情况介绍见章节 1.1.1。弃土场共堆置弃方 1.88 万 m³，弃土摊平后依据相关部门要求，进行复耕。

根据现场调查，弃土场现已完成复耕，地势与周边基本齐平，无明显的水土流失情况。

查阅工程施工报告、监理报告，通过现场调查监测、和建设单位、监理单位沟通，项目建设过程中未设置取土场。

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，由于项目区的建构筑物基础开挖等土建工程等活动，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

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 8.83hm^2 ，水土流失总面积 8.87hm^2 ，水土流失治理度为 99.5%，高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

防治分区	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			建构筑物硬化面积		合计
	工程措施	植物措施	小计			
厂区	0.03	0.40	0.43	6.25	6.68	6.69
临建工程区	0.17		0.17		0.17	0.18
临时堆土场区	0.49		0.49		0.49	0.50
弃土场区	1.49		1.49		1.49	1.50
合计	2.18	0.40	2.58	6.25	8.83	8.87
说明：填塘区、临建工程区、临时堆土场区、弃土场区复耕，不计入林草植被恢复率和林草覆盖率的计算中						

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。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，试运行期平均土壤流失量 $43\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经计算，试运行期土壤流失控制比为 4.6，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

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。根据实地监测和调查，本工程采取措施档护的临时堆土数量和永久弃渣 3.17 万 m^3 ，临时堆土和永久弃渣总量 3.22 万 m^3 ，渣土防护率为 98.5%，高于方案批复的目标值 98%。

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。本项目无表土资源，对表土保护率不作要求。

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；至目前，本工程已经实施植物措施面积 0.40hm²，占可恢复林草植被面积 0.405hm² 的 98.8%，高于方案批复的目标值 98%。

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。项目建设区内林草植被面积 0.40hm²，占项目防治责任范围总面积(扣除复耕面积 2.20hm²) 6.67hm² 的 6.0%，达到方案批复的目标值 6%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
厂区	6.67	0.40	6.0
合计	6.67	0.40	6.0

说明：填塘复耕区域不参与林草覆盖率计算

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，本项目六项指标值为：水土流失治理度 99.5%，土壤流失控制比 4.6，渣土防护率 98.5%，林草植被恢复率 98.8%，林草覆盖率 6%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.3。

表 6.3 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	%	99	99.5
2	土壤流失控制比	/	1.3	4.6
3	渣土防护率	%	97	98.5
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	98	98.8
6	林草覆盖率	%	6	6

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期实际防治责任范围为方案设计的 8.87 hm²，由于水土保持方案编报时，主体工程临近完工，项目属于补报项目，按实际发生计列，红线外临时占地除施工场地外，均已完成恢复工作，后期未新增扰动，监测数据和批复的水土保持方案比较，防治责任范围无变化。

工程建设期挖方 5.89 万 m³，填方 4.01 万 m³，弃方 1.88 万 m³，运至弃土场，无借方。

本工程水土流失主要发生在厂区。本工程共产生土壤流失量 41.3t，施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，施工期水土流失的重点区域为厂区。

本工程水土保持监测数据从施工期到监测进场前通过遥感解译、现场调查获得，监测进场至完工，通过现场采集获得，在监测过程中，土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合，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。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，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，主体施工过程中，采取临时苫盖措施，减少水土流失；施工结束后，对裸露区域进行植被建设，植被建设前进行了土地整治，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。主体工程完工后，水土保持措施保存率较好，植被建设工程按时抚育管理，水土保持措施体系初步发挥效益，项目区土壤侵蚀模数下降到背景值，工程建设产生的水土流失得到有效治理。

7.3 存在问题及建议

1) 本项目水土保持监测工作开展时间较晚, 无法对整个施工期水土流失情况和水土保持措施建设情况进行整体实时监测, 监测成果不能完全反映工程水土流失防治情况。建设单位后续项目须在工程开工时即开展水土保持监测。

2) 运行维护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, 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 8.87hm^2 , 项目建设期内土壤流失总量为 41.3t 。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, 各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中, 水土流失治理度 99.5% , 土壤流失控制比 4.6 , 渣土防护率 98.5% , 林草植被恢复率 98.8% , 林草覆盖率 6% 。

项目区现状植被生长良好, 无明显的水土流失情况, 三色评价结论: 绿。