

积善中学项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：南京市土地储备中心

南京基础建设发展有限责任公司

监测单位：南京青态工程咨询有限公司

2021年12月



积善中学项目  
水土保持监测总结报告责任页

(南京青态工程咨询有限公司)

批 准：曹 乐 (总经理)

核 定：樊友勇 (工程师)

审 查：朱 银 (工程师)

校 核：朱 银 (工程师)

项目负责人：曹 乐 (工程师)

编 写：陈 昊 (工程师)



# 目录

综合说明.....	I
水土保持监测特性表.....	II
1 项目及水土流失防治工作概况.....	1
1.1 项目及项目区概况.....	1
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	2
1.2 项目水土流失防治工作概况.....	4
1.2.1 建设单位水土保持管理.....	4
1.2.2 “三同时”制度落实.....	5
1.2.3 水土保持方案编报及变更.....	5
1.2.4 水土保持监测意见落实情况.....	5
1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况.....	5
1.2.6 监测设施设备.....	6
1.2.7 监测工作实施情况.....	6
2 监测布局与监测方法.....	9
2.1 监测范围及分区.....	9
2.2 监测点布局.....	9
2.3 监测时段.....	9
2.4 监测方法与频次.....	9
2.4.1 监测方法.....	9
2.4.2 监测频次.....	12
3 水土流失动态监测结果与分析.....	16
3.1 防治责任范围监测结果.....	16
3.2 弃土（石、渣）监测结果.....	16
3.2.1 设计弃土（石、渣）情况.....	16
3.2.2 监测弃土（石、渣）情况.....	17
3.2.3 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果.....	17
3.3 扰动地表面积监测结果.....	17
3.4 水土流失防治措施监测结果.....	18
3.5 土壤流失量分析.....	21
3.5.1 背景值水土流失量.....	22

3.5.2 土壤流失量监测结果.....	22
4 水土流失防治效果评价.....	22
4.1水土流失治理度.....	22
4.2 土壤流失控制比.....	22
4.3渣土防护率.....	22
4.4表土保护率.....	23
4.5林草植被恢复率.....	23
4.6林草覆盖率.....	23
5 结论.....	24
5.1 水土流失动态变化.....	24
5.1.1 防治责任范围.....	24
5.1.2 弃土（石、渣）.....	24
5.1.3 扰动地表面积.....	24
5.1.4 土壤流失量分析.....	24
5.1.5 植被恢复.....	24
5.1.6 水土保持措施评价.....	24
5.1.7 水土流失治理达标评价.....	24
5.2 水土保持措施评价.....	25
5.3 存在的问题及建议.....	25
5.4 综合结论.....	25

**附件:**

- 附件1: 水土保持监测委托书
- 附件2: 水土保持方案行政许可决定书
- 附件3: 水土保持监测实施方案
- 附件4: 水土保持监测季度报告
- 附件5: 建筑垃圾、工程渣土准运证

**附图:**

- 附图1: 项目区地理位置图
- 附图2: 项目区水系图
- 附图3: 建邺区水土流失定量监测图
- 附图4: 南京市重点预防区和重点治理区区划图
- 附图5: 水土保持措施布局图

## 综合说明

积善中学项目属于建设类项目，由南京基南京市土地储备中心、基础设施建设有限责任公司投资建设。项目区选址于南京建邺区河西中部地区，北临积贤街、南临清河路，西临乐山路，东邻灵山路。项目主要建设3栋建筑，主要功能为教学及实验楼、办公、食堂、体育活动用房等，同时配套建设门卫、地下车库、道路、给排水、绿化等工程。本工程2018年7月开工，于2020年7月完工。工程总投资1.91亿元，其中土建投资0.62亿元。

2021年11月，受建设单位委托，南京青态工程咨询有限公司（以下简称我公司）承担了本工程的水土保持监测工作，接收委托后，我公司安排人员进行现场勘探，确定了主要监测方法。截止2021年12月底，完成了2018年第三季度至2021年第四季度水土保持监测季度报告；形成实施方案1份，监测总结报告1份。

根据调查分析，自2018年7月开工建设以来，工程建设区域各种扰动地表面积实际为2.84hm<sup>2</sup>，均为永久占地。根据统计，监测期间本工程累计水土流失量242.71t。

本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，水土流失各项防治目标分别为水土流失治理度99.7%，土壤流失控制比16.7，渣土防护率99.6%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率34.9%。

通过分析评价，本项目水土保持监测三色评价指标得分94分，三色评价结论为绿色。监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，项目已经具备竣工验收条件。

我公司在监测工作中，得到了建设单位以及有关监理单位、施工单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

## 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		积善中学项目								
建设规模	项目总用地面积为 2.84hm <sup>2</sup> ，均为永久占地。总建筑面积为 3.56 万 m <sup>2</sup> 。	建设单位、联系人		南京市土地储备中心、南京基础设施建设发展有限责任公司 赵伟						
		建设地点		江苏省南京市建邺区河西中部地区，北临积贤街、南临清河路，西临乐山路，东邻灵山路。						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		1.91 亿元						
		工程总工期		2018.7~2020.7						
水土保持监测指标										
监测单位		南京青态工程咨询有限公司			联系人及电话		曹乐 13675184986			
自然地理类型		长江漫滩地貌			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	调查监测、资料分析			2.防治责任范围		遥感、GPS、量测、资料分析			
	3.水土保持措施	调查监测、资料分析			4.防治措施效果		调查监测、资料分析			
	5.水土流失危害	调查监测、资料分析			水土流失背景值		300t/（km <sup>2</sup> .a）			
方案设计防治责任范围		2.84hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/（km <sup>2</sup> .a）			
水土保持投资		654.55 万元			水土流失目标值		500t/（km <sup>2</sup> .a）			
防治措施		<p><b>工程措施：</b>（1）建筑区：雨水管网 760m；（2）道路广场区：雨水管网 526m、透水路面 0.72hm<sup>2</sup>、雨水收集池 1 座；（3）绿化区：土地整治 1.00hm<sup>2</sup>、雨水管网 457m。</p> <p><b>植物措施：</b>（1）绿化区：景观绿化 1.00hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>临时措施：</b>（1）建筑区：临时苫盖 0.63hm<sup>2</sup>；（2）道路广场区：临时排水沟 181m、临时截排水沟 6m、洗车平台 1 座、临时沉沙池 2 座、临时苫盖 1.21hm<sup>2</sup>；（3）绿化区：临时苫盖 1.00hm<sup>2</sup>、临时排水沟 471m、临时沉沙池 2 座。（4）施工生产生活区：临时排水沟 57m；（5）临时堆土区：临时苫盖 0.18hm<sup>2</sup>；临时排水沟 176m；临时沉沙池 1 座。</p>								
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	99.7	防治措施面积	1.71	永久建筑及硬化面积	1.12	扰动土地面积	2.84
		土壤流失控制比	1.0	16.7	土壤侵蚀模数容许值	500	措施后侵蚀模数	30		

综合说明

	渣土防护率%	99	99.6	采取措施实际拦截的弃土(石、渣)量	4.80	工程弃土(石、渣)总量	4.82
	表土保护率%	92	/	项目建设区内扰动土地整治面积	2.84	扰动土地总面积	2.84
	林草植被恢复率%	98	99	可恢复植被面积	0.99	林草植被达标面积	1.00
	林草覆盖率%	27	34.9	林草植被达标面积	0.99	建设区总面积	2.84
	水土保持治理达标评价		各项工程质量合格, 六项指标均达到方案确定的目标值				
	总体结论		各项防治措施实施到位, 满足设计和进度要求, 达到预期效果				
主要建议		加强雨排水设施管护, 加强植物抚育管理					

## 1 项目及水土流失防治工作概况

### 1.1 项目及项目区概况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### (1) 地理位置

本项目位于南京市建邺区河西中部地区，北临积贤街、南临清河路，西临乐山路，东邻灵山路。

##### (2) 建设性质

本项目为新建建设类项目。

##### (3) 建设规模

项目总用地面积 $2.84\text{hm}^2$ ，总建筑面积 $3.56\text{万m}^2$ ，其中地上建筑面积 $2.63\text{万m}^2$ ，地下建筑面积 $0.93\text{万m}^2$ 。容积率为 $0.93$ ，建筑密度为 $22.19\%$ 、绿地率 $35.28\%$ 。地上建筑中，包括1#楼 $16607.70\text{m}^2$ ，2#楼面积 $4732.20\text{m}^2$ ，3#楼面积 $4968.40\text{m}^2$ ，门卫室 $39.90\text{m}^2$ ；地下建筑，主要为食堂、车库等用房。。配套建筑绿地 $1.00\text{hm}^2$ ，道路广场 $1.21\text{hm}^2$ 。

##### (4) 项目组成

项目组成包括建筑区、道路广场区、绿化区、施工生产生活区、临时堆土区。

#### 1、建筑区

工程措施：主体工程在装饰整理期间沿建筑周边铺设雨排管网 $775\text{m}$ 。

临时措施：主体在施工准备期和施工期前对区域内裸露地面进行临时苫盖的布设，苫盖面积 $0.63\text{hm}^2$ 。

#### 2、道路广场区

工程措施：主体工程在装饰整理期间沿路网设置雨水管网 $685\text{m}$ ；透水路面 $0.72\text{hm}^2$ ；雨水收集池1座/ $280\text{m}^3$ 。

临时措施：主体在该区基坑外围设置临时排水沟 $181\text{m}$ ；临时沉沙池2座；洗车平台1座；临时苫盖 $1.21\text{hm}^2$ ；临时截排水沟 $6\text{m}$ 。

#### 3、绿化区

工程措施：主体工程在装饰整修期间对绿化区域进行土地整治1.00hm<sup>2</sup>；雨水管网628m。

植物措施：主体工程在该区由专业设计单位进行绿化景观设计，绿化面积1.00hm<sup>2</sup>。

临时措施：主体工程已有临时苫盖1.00hm<sup>2</sup>；临时排水沟483m；临时沉沙池2座。

#### 4、施工生产生活区

临时措施：主体工程在该区域四周布设临时排水沟57m。

#### 5、临时堆土区

临时措施：主体工程在临时堆土区已经布设有：临时苫盖0.18hm<sup>2</sup>；临时排水沟176m；临时沉沙池1座。

### (5) 建设工期与投资

项目于2018年7月开工建设，已于2020年7月完工，总工期25个月。

### (6) 占地面积

项目建设区总占地面积为2.84hm<sup>2</sup>，均为永久占地。其中建筑区0.63hm<sup>2</sup>，道路广场区1.21hm<sup>2</sup>，绿化区1.00hm<sup>2</sup>，施工生产生活区及临时堆土区，临时占用绿化区和道路广场区，共计2.84hm<sup>2</sup>。

### (7) 工程土石方量

项目区总挖方5.04万m<sup>3</sup>；总填方1.16万m<sup>3</sup>；弃方4.82万m<sup>3</sup>；借方0.94万m<sup>3</sup>，弃方已由专业土方运输单位南京汇流环保科技有限公司运至当涂国安矿业砂岩矿坑1号2号矿坑。

## 1.1.2 项目区概况

### (1) 地形地貌

南京市地形地貌属于宁镇扬丘陵山区的一部分，是江苏省低山丘陵集中分布的主要区域之一。以长江北岸的老山山脉、南岸的宁镇山脉、茅山余脉和宜溧山地为骨架，组成一个低山、丘陵岗地、平原交错分布的地貌综合体。

项目区位于建邺区河西中部地区，西望长江、南及秦淮新河，属长江下游冲积平原区，长江漫滩地貌单元。

目前，项目平均高程为8.38m。

## (2) 气候气象

项目所在地南京市市区属亚热带季风气候区，气候湿润，温度宜人，四季分明，无霜期长，雨水充沛，光照充足，光、热、水资源较丰富，分配比较协调。年平均气温15℃左右，年无霜期348d，日照2146h；多年平均风速3.5m/s；流域内1951~2020年多年平均降雨量为1084.9mm（南京站，下同），最大年降雨量达2015.2mm（1991年），最小年降雨量达479.6mm（1978年），降雨年际变化大；日最大降雨量244.0mm（2017年）；而降雨量在年内分布差异更大，7月份是全年雨量最多月，占年雨量约18%；12月份为全年雨量最少月，占年雨量约2%。平均汛期（5月~9月）雨量638.7mm，约占全年降水量的60~70%。

表1-1 主要气象气候特征表（南京站，1951~2020年）

项目	数值	
气温	多年平均气温（1951~2020）	15℃
	极端最高气温（1964.7.13）	43℃
	极端最低气温（1955.1.6）	零下14℃
降水	多年平均降雨量（1951~2020）	1084.9mm
	年最大降雨量（1991年）	2015.2mm
	年最少降雨量（1978年）	479.6mm
	多年平均年水面蒸发量	884.3mm
风向	主导风向	冬季以北风为主 夏季以东南风为主
	多年平均风速	3.5m/s
	极端最大风速	39.9m/s
日照	年均日照	2146h
	无霜期	约348d

## (3) 河流水系

项目区附近水体主要为内秦淮河。秦淮河两岸为低洼圩区，受长江水位和秦淮河流域降雨的影响，洪涝和断流干涸现象经常发生。内秦淮河经夫子庙于水西门涵洞汇入外秦淮，河长17km，汇水面积为24.2km<sup>2</sup>。项目区位于内秦淮河上游，项目区北侧距离河道约50m。秦淮河担负着调蓄洪水、灌溉航运、改善

环境及景观娱乐多项生态和社会服务功能，在南京城市发展和水环境建设中具有重要地位。

秦淮河为中国长江下游右岸支流。秦淮河有南北两源，北源句容河发源于句容市宝华山南麓，南源溧水河发源于南京市溧水区东庐山，两河在南京市江宁区方山棣西北村汇合成秦淮河干流，绕过方山向西北至外城城门上坊门从东水关流入南京城，由东向西横贯南京主城，南部从西水关流出，注入长江。

本项目周边最近河流为东南侧奥体北河，直线距离约270m。奥体北河位于河西中部地区，北起应天大街，河道上口宽度15m，河底宽4m，水面宽6m。规划初期仅为防汛功能，现兼具景观功能，不属于饮用水源保护区和水功能一级保护区。

#### **(4) 土壤、植被**

南京地貌特征属宁镇扬丘陵地区，以低山缓岗为主，低山占土地总面积的3.5%，丘陵占4.3%，岗地占53%，平原、洼地及河流湖泊占39.2%。南京地区的土壤在北、中部广大地区为黄棕壤（地带性土壤），南部与安徽省接壤处有小面积的红壤。全市森林覆盖率为22%。本项目区土壤类型为黄棕壤。

按照中国植被区划，南京市属于亚热带常绿阔叶林区域。区内植物起源古老，种类颇多，南京市植被根据生态地理分布特点和外貌特征，分为落叶针叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、含常绿成分的落叶阔叶混交林、竹林及灌丛、草地等几个基本类型，本项目区内无典型植被。

#### **(5) 水土保持概况**

本项目建邺区兴隆街道，根据《江苏省水土保持规划（2015~2030年）》，项目建设区域属于江苏省省级水土流失易发区。项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

## **1.2 项目水土流失防治工作概况**

### **1.2.1 建设单位水土保持管理**

建设单位十分重视水土保持工作，健全了各项规章制度，并将有关水土保持防治的各项措施工作纳入主体工程的管理中，在项目建设过程中始终坚持与预防水土流失为目标，安排相关人员定期检查水土保持设施的建设和完成情

况，施工前布设临时排水沟、沉沙措施，过程中临时堆土及时苫盖，后期投入较多的资金用于景观绿化的布设，区域内裸露地面均采取了高标准绿化，强化植物措施的抚育管理，保证水土保持工程能够有效的发挥作用。

### 1.2.2 “三同时”制度落实

本项目水土保持监测虽滞后，但通过资料查阅及与施工单位、监理单位的沟通，主体工程施工过程中均包含水土保持工程的相关内容，过程中施工扰动范围控制在水土保持方案确定的水土流失防治责任范围内，主体工程完工后，立即跟进绿化等水土保持设施的建设，保证主体工程交付时水土保持工程均已完成。目前项目区内水土保持措施布设完善。起到较好的水土保持效果。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

根据《中华人民共和国水土保持法》，2019年4月，南京市土地储备中心、南京基础建设发展有限责任公司委托南京青态工程咨询有限公司承担《积善中学项目水土保持方案报告书》的编制工作。根据主体提供资料，以及现场踏勘，于2019年7月编制完成了《积善中学项目水土保持方案报告书》。

2019年7月28日由南京市建邺区水务局组织专家召开了《积善中学项目水土保持方案报告书》技术评审会。根据专家意见修改形成《积善中学项目水土保持方案报告书》。

建设单位在项目各个建设阶段均采取了水土保持防治措施。主体工程施工前在施工生产生活区设置临时排水沟；基坑开挖阶段设置了临时排水沟和临时沉沙池；整个施工期对项目各防治分区的裸露地面均采取了临时苫盖防护。整个建设过程中水土流失防治措施布设合理完善，按时进行维护，保证各项措施正常运行，起到了显著的水土流失防治效果。本项目主体工程设计及施工过程中无重大变更。

### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

我公司主要对项目区内水保设施运行情况和植被管护、抚育提出意见及建议，建设单位根据我公司提出的相关建议，及时对项目现场的修整完善，相关问题基本能够整改到位。

### 1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

### 1.2.6 监测设施设备

根据本项目水土保持监测需要，监测主要采用调查监测、遥感监测相结合的方式，主要运用的监测设备见下表1-2。

表1-2 水土保持监测投入实施设施设备一览表

序号	监测设施、设备	单位	数量
1	钢卷尺	把	1
2	量杯	个	1
3	天平	台	1
4	烘箱	台	1
5	烧杯	个	1
6	照相机	台	1
7	笔记本电脑	台	1
8	无人机	架	1

### 1.2.7 监测工作实施情况

2021年11月1日，南京青态工程咨询有限公司受南京基础建设发展有限责任公司的委托，承担积善中学项目水土保持监测工作，截止至之前，建设单位委托编写的监测相关成果均为补报。

进场以来累计完成水土保持监测实施方案、季报、总结报告，共计16份，以下监测成果为补报。

2021年11月，编制完成《积善中学项目水土保持监测实施方案》。

2021年12月，完成本项目2018年第三季度至2021年第四季度水土保持监测季度报告。

2021年12月，完成本项目《积善中学项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测布局与监测方法

### 2.1 监测范围及分区

水土保持监测范围与水土保持流失防治责任范围一致，即水土保持监测范围为2.84hm<sup>2</sup>。本工程监测分区为建筑区、道路广场区、绿化区、施工生产生活区和临时堆土区等5个监测分区。

表2-1 监测范围及分区表 单位hm<sup>2</sup>

区域	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质	备注
建筑区	0.63	永久占地	
道路广场区	1.21		
绿化区	1.00		
临时堆土区	0.18	临时占地	临时占用绿化区和道路广场区
施工生产生活区	0.08		
总计	2.84		

### 2.2 监测点布局

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，确定本工程水土流失重点监测点。

本项目已完工，通过现场巡查进行监测，未设置固定的监测点。

### 2.3 监测时段

本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。由于我公司2021年11月接受委托时，本项目已于2019年7月完工，因此本项目实际监测时段为2021年11月至2021年12月。

### 2.4 监测方法与频次

#### 2.4.1 监测方法

监测组主要通过实地调查法以及结合查阅资料的方法对项目区原地貌土地利用情况、扰动土地情况、水土流失防治责任范围、取土弃土情况、水土保持措施实施情况、土壤流失量和水土流失危害等进行了监测调查。采用的监测方法具体包括实地调查监测法、资料分析法。

#### (1) 调查监测

### 1) 降雨量监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T 51240-2018》，降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施观测，统计每月的降水量。

### 2) 地形地貌状况监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T 51240-2018》，可采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测1次。

### 3) 面积监测

面积监测通过收集资料、采用手持式GPS定位仪测定以及通过遥感图像结合航拍图像处理分析获取。先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用GPS沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积，并结合遥感图像进行计算机软件处理获得相应的面积数据。面积监测的时段主要是施工期。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积，包括项目建设区和直接影响区。项目建设区监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合GPS、皮尺等监测设备实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据，对面积的变化进行监测。直接影响区监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合GPS、皮尺等监测设备实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据。对于水土流失面积，采用GPS、皮尺等监测设备进行实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

## (2) 植被监测

### 1) 植被状况监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T 51240-2018》，植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。按植被类型选择3个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

## 2) 植被监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T 51240-2018》，植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林10m×10m、灌木林2.5m×2.5m、草地1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

### 1、林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

### 2、存活率和保存率

根据本工程实际情况，造林成活率在随机设置的2m×2m的三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，单位为%，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。人工种草的成活率是指在随机设置2m×2m的多个样地内，于苗期查验，当出苗30株/m<sup>2</sup>以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

### 3、林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i \times A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C<sub>i</sub> 为林地、草地郁闭度或盖度；

A<sub>i</sub> 为相应郁闭度、盖度的面积；

A为流域总面积。

### 4、其它调查监测

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照项目所编制的水保方案等方式获取。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

### 2.4.2 监测频次

监测频次满足六项防治目标测定的需要，能反映各施工阶段动态变化，按照监测时段和防治分区来确定。每次监测保留监测记录表、图以及影像资料。

本项目水土保持监测频次要求如下：

- （1）扰动地表面积、水土保持措施拦挡效果等至少每一个月监测记录一次；
- （2）主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每三个月监测记录一次；
- （3）若遇最大一日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ，加测一次。

表2-2 水土流失监测方法及频次情况表

时段	区域	监测方法	监测频次
施工期	建筑区	现场调查、遥感监测	施工前、中、后各监测1次，汛期每月监测1次，若遇1日降雨量大于50mm，加测1次
	道路广场区	现场调查、遥感监测	
	绿化区	现场调查、遥感监测	
	施工生产生活区	查阅资料	
	临时堆土区	现场调查、遥感监测	
自然恢复期	全区	现场调查、遥感监测	施工结束后1次、植被种植后每3月监测一次

### 3 水土流失动态监测结果与分析

#### 3.1 防治责任范围监测结果

本项目水保方案中批复的水土流失防治责任范围为2.84hm<sup>2</sup>，其中，建筑区0.63hm<sup>2</sup>，道路广场区1.21hm<sup>2</sup>，绿化区1.00hm<sup>2</sup>，施工生产生活区临时占用绿化区和道路广场区，监测结果显示，实际扰动面积为2.84hm<sup>2</sup>，实际扰动的面积与方案批复的面积对比见表3-1。

表3-1 水土流失防治责任范围实际发生与方案批复对比表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	方案批复	实际发生	变化值
建筑区	0.63	0.63	0.00
道路广场区	1.21	1.21	0.00
绿化区	1.00	1.00	0.00
施工生产生活区	0.08	0.08	0.00
临时堆土区	0.18	0.18	0.00
总计	2.84	2.84	0.00

根据表3-1，实际的扰动土地面积比方案批复的水土流失防治责任范围的面积一致。

#### 3.2 弃土（石、渣）监测结果

##### 3.2.1 设计弃土（石、渣）情况

项目开挖土方总量为6.20万m<sup>3</sup>，其中挖方总量5.07万m<sup>3</sup>，回填土方总量为1.13万m<sup>3</sup>，废弃土方总量为4.85万m<sup>3</sup>，外购土方总量为0.91万m<sup>3</sup>（均为绿化用土），利用土方总量为0.22万m<sup>3</sup>。项目回填土方，除屋顶绿化及绿化区用土外购，其余填方均利用自身挖方，弃方由建设单位委托的弃土转运单位南京汇流环保科技有限公司转运至吉山铁矿三号矿坑，水保方案设计各区土石方平衡情况见表3-2.1。

表3-2.1 方案设计土石方平衡表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方 (万m <sup>3</sup> )	填方 (万m <sup>3</sup> )	弃方 (万m <sup>3</sup> )	借方 (万m <sup>3</sup> )
建筑区	0.63	2.26	0.36	2.21	0.31
道路广场区	1.21	1.53	0.02	1.51	0.00
绿化区	1.00	1.28	0.75	1.13	0.60
施工生产生活区	(0.08)	/	/	/	/
临时堆土区	(0.18)	/	/	/	/
合计	2.84	5.07	1.13	4.85	0.91

### 3.2.2 监测弃土（石、渣）情况

通过查阅施工资料和监理资料，项目实际总挖方5.04万 m<sup>3</sup>；总填方1.16万 m<sup>3</sup>；弃方4.82万 m<sup>3</sup>；借方0.94万 m<sup>3</sup>。由现场监测得知，实际施工过程中主体工程的土石方挖填、弃土处理基本合理。各区土石方平衡情况见表3-2.2。

表3-2.2 监测土石方平衡表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方 (万 m <sup>3</sup> )	填方 (万 m <sup>3</sup> )	弃方 (万 m <sup>3</sup> )	借方 (万 m <sup>3</sup> )
建筑区	0.63	2.25	0.37	2.20	0.32
道路广场区	1.21	1.52	0.03	1.50	0.01
绿化区	1.00	1.27	0.76	1.12	0.61
施工生产生活区	(0.08)	/	/	/	/
临时堆土区	(0.18)	/	/	/	/
合计	2.84	5.04	1.16	4.82	0.94

根据表3-2.1和表3-2.2，实际的土方挖填方量与水保方案批复的土方挖填方量比较，项目实际发生的土石方挖填量稍有变化，其中挖方量减少了0.03万 m<sup>3</sup>，填方量增加了0.03万 m<sup>3</sup>，弃方量减少0.03万 m<sup>3</sup>，借方量增加了0.03万 m<sup>3</sup>。

综上，项目总挖方未发生变化，总填方增加0.04万 m<sup>3</sup>，弃方减少了0.18万 m<sup>3</sup>。

### 3.2.3 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目实际弃方量为4.82万 m<sup>3</sup>，弃方已由专业土方运输单位南京汇流环保科技有限公司运至当涂国安矿业砂岩矿坑1号2号矿坑。

## 3.3 扰动地表面积监测结果

2021年11月，我公司首次进场时，项目已完工，扰动土地面积为2.84hm<sup>2</sup>。

表3-3 扰动土地面积情况表 单位: hm<sup>2</sup>

监测分区	监测初期扰动地表面积	项目完工时扰动地表面积
建筑区	0.63	0.63
道路广场区	1.21	1.21
绿化区	1.00	1.00
施工生产生活区	0.08	0.08
临时堆土区	0.18	0.18
总计	2.84	2.84

### 3.4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治措施监测结果包括：工程措施、植物措施、临时防治措施实施。本工程的水土保持措施监测结果见下表3-4.1到3-4.3：

水土保持方案设计工程措施量与监测工程措施量对比表见3-4.1。

表 3-4.1 水土保持工程措施量汇总表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际完成	变化情况
建筑区	雨水管网	m	760	775	+15
道路广场区	雨水管网	m	526	685	+159
	透水路面	hm <sup>2</sup>	0.72	0.72	0.00
	雨水收集池	座	1	1	0.00
绿化区	雨水管网	m	457	628	+171
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.00	1.00	0.00

如表3-4.1所示，雨水管网较方案设计多了345m，其它工程措施没变化。

本项目植物措施委托专业园林单位进行设计栽植。植物措施见表3-4.2。

表 3-4.2 水土保持植物措施种类汇总表

序号	植物名称	规格			数量	备注
		胸径 (CM)	高度 (CM)	冠幅 (CM)		
1	香樟 A	21.1-22.0	H70 0-750	P450-500	5	造景树,全冠,不偏冠,4级以上分枝,净杆高2米以上,垂直度不超过5cm,树形优美
2	香樟 B	14.1-15.0	H55 0-600	P350-400	24	行道树,分支点一致,全冠,不偏冠,4级以上分枝,垂直度不超过5cm,树形优美
3	丛生朴树		H65 0-700	P450-500	6	特选,丛生全冠移栽苗,不偏冠5级以上分枝,分枝点不低于2.5米,每丛不少于5分枝,每分支胸径不小于10cm
4	乌桕	17.1-18.0	H55 0-600	P350-400	0	全冠,不偏冠,4级以上分枝,树形优美
5	榉树 A	22.1-23.0	H70 0-750	P500-600	2	全冠,不偏冠,4级以上分枝,净杆高2.2米以上,垂直度不超过5cm,树形优美
6	榉树 B	15.1-16.0	H55 0-600	P380-400	6	全冠,不偏冠,3级以上分枝,净杆高1.8米以上,垂直度不超过5cm,树形优美
7	栎树	14.1-15.0	H45 0-500	P380-400	32	全冠,不偏冠,4级以上分枝,树形优美,高大挺拔
8	金桂 A	-	H30 0-350	P280-300	23	造景树,丛生,多分枝,低分枝,全蓬树形饱满
9	金桂 B	-	H25 0-280	P200-250	70	丛生,多分枝,低分枝,全蓬树形饱满
10	银杏	18.1-19.0	H70 0-750	P400-450	40	嫁接银杏,嫁接点>3m,全冠,雄株,树形优美
11	石楠	9.1-10.0(D)	H27 1-300	P220-250	12	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
12	红枫 A	11.1-12.0(D)	H30 0-350	P300-320	15	全冠,3级以上多分枝,分枝粗壮,蓬形饱满,树形优美
13	红枫 B	7.1-8.0(D)	H22 0-250	P200-220	30	全冠,3级以上多分枝,分枝粗壮,蓬形饱满,树形优美
14	紫薇	6.1-7.0(D)	H20 0-230	P150-180	12	全冠,3级以上多分枝,分枝粗壮,蓬形饱满,树形优美
15	紫荆	6.1-7.0(D)	H20 0-230	P150-200	0	全冠,3级以上多分枝,分枝粗壮,蓬形饱满,树形优美
16	日本晚樱	6.1-7.0(D)	H28 0-320	P250-300	25	全冠,3级以上多分枝,分枝粗壮,蓬形饱满,树形优美
17	西府	7.1-	H25	P220-	34	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优

3 水土流失动态监测结果与分析

7	海棠	8.0(D)	0-280	250		美
18	垂丝海棠	6.1-7.0(D)	H250-280	P200-220	35	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
19	腊梅	-	H200-250	P180-200	17	丛生,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
20	枇杷	12.1-13.0	H371-400	P280-310	1	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
21	丛生紫薇	-	H200-250	P200-220	21	丛生,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
22	香橼	9.1-10.0(D)	H250-300	P250-280	4	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
23	香泡	10.1-12.0(D)	H300-320	P250-300	4	全冠,3级以上分枝,蓬型饱满,树形优美
24	生花石榴	10.1-12.0(D)	H400-450	P250-280	3	丛生,4-5分枝,蓬型饱满,树形优美
序号	植物名称	规格(CM)		面积(M)	总计(株)	备注
		高度(H)	蓬径(P)			
1	法国冬青绿篱	H110-120		187	1683	品字形种植,9株/m <sup>2</sup>
2	红叶石楠绿篱	H70-80		236	8496	毛球,36株/m <sup>2</sup>
3	海桐	H41-50	P31-40	392	14112	毛球,36株/m <sup>2</sup>
4	红叶石楠	H41-50	P31-40	598	21528	毛球,36株/m <sup>2</sup>
5	金森女贞	H41-50	P31-40	415	14940	毛球,36株/m <sup>2</sup>
6	金边黄杨	H41-50	P26-30	142	5112	毛球,36株/m <sup>2</sup>
7	红花檵木	H46-50	P31-40	287	10332	毛球,36株/m <sup>2</sup>
8	小叶栀子	H21-30	P26-30	67	2412	毛球,36株/m <sup>2</sup>
9	毛鹃	H21-30	P26-30	463	16668	毛球,36株/m <sup>2</sup>
10	亮绿忍冬	H35-45	P26-30	239	8604	毛球,36株/m <sup>2</sup>
11	大叶黄杨	H51-55	P31-40	169	6084	毛球,36株/m <sup>2</sup>

表 3-4.3 水土保持措施监测结果汇总表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
建筑区	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.63	0.63	0.00 已拆除	2018.7-2019.3
道路广场区	洗车平台	座	1	1	0.00 已拆除	2018.7
	临时沉沙池	座	2	2	0.00 已拆除	2018.7、2019.8
	临时截排水沟	m	6	6	0.00 已拆除	2018.7
	临时排水沟	m	181	189	+8 已拆除	2018.7、2019.8
	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.21	1.21	0.00 已拆除	2018.7-2020.5
绿化区	临时排水沟	m	471	483	+12 已拆除	2018.8、2019.8
	临时沉沙池	座	2	2	0.00 已拆除	2019.8
	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.00	1.00	0.00 已拆除	2018.7-2020.6
施工生产生活区	临时排水沟	m	57	57	0.00 已拆除	2018.7
临时堆土区	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.18	0.18	0.00 已拆除	2018.8-2019.10
	临时拦挡	m	176	0	-176 已拆除	2019.8-2019.9
	临时排水沟	m	176	176	0.00 已拆除	2019.8-2019.9
	临时沉沙池	座	1	1	0.00 已拆除	2019.8-2019.9

如表3-4.3所示根据主体工程进度及水土保持工程措施进度安排，各防治区按照方案设计要求，及时实施了相关措施，方案设计和现场情况相结合适当增减了措施量。

工程措施变化为：与批复的方案比较雨水管网工程量减少了345m，其它工程措施量未发生改变。

植物措施变化为：与批复的方案保持一致。

临时措施变化为：与批复的方案比较增加临时排水沟20m，新增的临时拦挡未实施。

综上，本项目水土保持方案为补报方案，其它临时措施监测工程量与水保方案基本保持一致。

### 3.5 土壤流失量分析

### 3.5.1 背景值水土流失量

项目区水土保持监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失，根据现场调查及监测，根据南京市小流域水土流失信息库，项目区属于市区小流域。结合水土流失信息本底数据及实地考察确定工程原地貌土壤侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数（背景值）为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

本项目为新建建设类项目，时段标准划分为施工期和自然恢复期，考虑到本项目实际监测情况，本项目分析施工期和自然恢复期的土壤流失量。

### 3.5.2 土壤流失量监测结果

工程总工期25个月，2018年7月开工，2020年7月完工，本项目分为施工期和自然恢复期两个时段，各时段开工和完工时间见下表。施工期在2018年7月开始，2020年7月完工。自然恢复期用24个月计算。

表3-5 项目各预测时段施工时间一览表

预测时段	开工时间	完工时间	历时（月）
施工期	2018.7	2020.7	25
自然恢复期	2020.8	2022.7	24

工程建设期损坏原有地形地貌和植被，施工期存在造成大面积裸露表土，降低了土壤的抗蚀性，使土壤侵蚀模数增加。由于介入监测工作时工程完成，处于自然恢复期。因此施工期内土壤侵蚀模数以周边其它建设项目水土流失监测资料，进行分析估算获得。项目区土壤侵蚀量详见下表：

表3-6各防治分区土壤流失量监测与方案对比统计表

项目建设期	水土保持方案设计流失量(t)	监测实际流失量(t)	变化情况
施工期	317.09	241.53	-75.56
自然恢复期	6.01	1.18	-4.83
合计	323.10	242.71	-80.39

根据表3-6，如不采取水保措施，项目在整个建设期产生水土流失总量为242.71t。

## 4 水土流失防治效果评价

项目属水力侵蚀类型区南方红壤区长江中下游平原区，根据《江苏省水土保持规划（2015~2030年）》，项目建设区所在柘塘街道属于江苏省省级水土流失重点治理区，按相关标准，项目执行水土流失防治一级标准。

根据项目监测情况，该项目的水土流失防治效果分析见下：

### 4.1 水土流失治理度

水土流失治理度：对项目防治责任范围内因建设活动造成的各个水土流失区域进行综合防治，采取各种水土保持措施，使项目试运行期末的水土流失总治理度符合标准。各项措施的防治面积均以垂直投影面积计。

经核定，各防治分区内水土流失防治责任范围面积 $2.84\text{hm}^2$ ，各项水土保持工程措施、植物措施面积 $1.00\text{hm}^2$ ，项目区水土流失治理度为99.7%，达到水保方案确定的98%的防治目标。

表4-1 水土流失治理度统计表 单位： $\text{hm}^2$

防治分区	防治责任范围面积	扰动地表面积	水土保持防治措施面积			建筑物覆盖面积、硬化面积	水土流失治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
建筑区	0.63	0.63				0.63	100
道路广场区	1.21	1.21	0.72		0.72	0.49	100
绿化区	1.00	1.00		0.995	0.995		99.5
施工生产生活区	(0.08)	(0.08)					
临时堆土区	(0.18)	(0.18)					
合计	2.84	2.84	0.18	0.995	1.715	1.12	99.7

### 4.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比：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。

工程区域土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据水土保持监测结果显示，随着土地整治等措施的实施，各项措施水土保持效益日趋显著，监测期末项目区平均土壤侵蚀强度为 $30/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为16.7。达到水土保持防治标准1.0的目标。

### 4.3 渣土防护率

渣土防护率：项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

根据监测结果，工程建设过程中产生永久弃渣量4.82万m<sup>3</sup>，实际挡护的渣土量为4.80万m<sup>3</sup>，渣土防护率达到99.6%，达到水土保持设计99%的防治目标。

#### 4.4表土保护率

项目建设用地原为拆迁净地，表土层混有较多建筑垃圾，无适宜表土可剥离。

#### 4.5林草植被恢复率

林草植被恢复率指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，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

项目区可项目建设区可恢复植被面积1.00hm<sup>2</sup>，林草类植被面积0.99hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率99%，达到水保方案确定的林草植被恢复率98%的防治目标。详见下表：

表4-2 林草植被恢复率统计表

防治目标	目标值	单位	已恢复植被面积	实际达到值	评估结果
			可恢复植被面积		
林草植被恢复率	98%	hm <sup>2</sup>	0.99	99%	达标
			1.00		

#### 4.6林草覆盖率

林草覆盖率：项目建设区内，林草面积占项目建设区总面积的百分比。根据监测计算，项目建设范围内林草植被覆盖面积0.99hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围面积即为项目建设区面积，即2.84hm<sup>2</sup>，经计算，林草覆盖率为34.9%。，达到水土流失27%的目标值。

## 5 结论

### 5.1 水土流失动态变化

#### 5.1.1 防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际防治责任范围2.84hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 弃土（石、渣）

通过查阅施工资料和监理资料，项目实际总挖方5.04万 m<sup>3</sup>；总填方1.16万 m<sup>3</sup>；弃方4.82万 m<sup>3</sup>；借方0.94万 m<sup>3</sup>。

#### 5.1.3 扰动地表面积

根据工程占地资料、CAD测量和现场调查监测，本项目实际扰动地面面积为2.84hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.4 土壤流失量分析

本工程整体总流失量为242.71t，其中施工期总水土流失量为241.53t；自然恢复期总水土流失量为1.18t。

#### 5.1.5 植被恢复

项目建设区可恢复植被面积1.00hm<sup>2</sup>，林草类植被面积0.99hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率99%，达到水土流失防治标准目标值。

#### 5.1.6 水土保持措施评价

根据主体工程进度及水土保持工程措施进度安排，各防治区按照方案设计要求，及时实施了相关措施，并根据防治效果和现场情况适当增减了工程量，实现水土流失防治效益。

#### 5.1.7 水土流失治理达标评价

经过施工期持续观测，经统计计算，水土保持方案中制定的各项目目标均达标。

表5-1水土流失防治目标达标情况一览表

防治目标	方案目标值	监测值	达标结论
国标六项水土流失防治指标达标情况			
水土流失治理度 (%)	98	99.7	达标√
土壤流失控制比	1.0	16.7	达标√
渣土防护率 (%)	99	99.6	达标√
表土保护率 (%)	92	/	/
林草植被恢复率 (%)	98	99	达标√
林草覆盖率 (%)	27	34.9	达标√

## 5.2 水土保持措施评价

施工期主要采取临时苫盖和排水沟等临时措施进行防护，有效防治了水土流失；主体工程结束后，按方案设计要求完成植物措施设置，起到了较好的水土保持效果，水土流失面积得到全面治理，生态环境得到较大的改善。

## 5.3 存在的问题及建议

建设单位应在以后的建设项目中，注意“三同时”制度的落实情况，做到主体工程和水土保持工程的“三同时”，积极在开工时就委托水土保持监测，使得监测结果更全面和准确，项目投入使用前积极组织水土保持设施验收，水土保持设施未验收主体工程不得投入使用。

## 5.4 综合结论

项目于2018年7月开工，2020年7月完工，2021年12月形成此监测总结报告。

项目在施工期间基本按照水土保持方案在各防治分区实施了相关工程措施、植物措施和临时措施。

对比土壤侵蚀背景状况及调查监测结果分析，建设单位和施工单位在项目建设期间重视水土保持工作，基本能够按照《积善中学项目水土保持方案报告书》及相关法律法规开展水土流失防治工作。根据监测成果资料分析，得出以下结论：

(1) 本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为2.84hm<sup>2</sup>，建设期实际水土流失防治责任范围2.84hm<sup>2</sup>，扰动土地面积为2.84hm<sup>2</sup>。工程挖方总量为5.04万m<sup>3</sup>；填方总量1.16万m<sup>3</sup>；借方总量0.94万

m<sup>3</sup>；产生弃土弃渣4.82万m<sup>3</sup>，根据批复的水土保持方案，建设单位已将弃方由专业土方运输单位南京汇流环保科技有限公司运至当涂国安矿业砂岩矿坑1号2号矿坑。

(2) 通过对本项目的水土保持监测成果进行分析，结合批复的水土保持方案、施工资料和监理资料，项目建设区施工期间未发生水土流失危害事件，设计的雨水管网、雨水收集池、景观绿化、临时排水沟、临时沉沙池和临时苫盖防护等各类措施均已落实且临时水保措施现阶段已拆除，这些水保有效的控制了项目区内的水土流失。水土流失防治指标分别为：水土流失治理度99.7%，土壤流失控制比达到16.7，渣土防护率为99.6%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率34.9%。防治指标均达到方案目标值。

综上所述，积善中学项目已实施水土保持措施效果显著且运行稳定，水土保持方案得到切实、有效的落实。

## 积善中学项目水土保持监测委托函

南京青态工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省水土保持条例》和《南京市水土保持办法》等法律法规的规定，积善中学项目需进行水土保持监测工作。现正式委托贵公司承担该项工作，望贵公司接收委托后抓紧开展工作，确保监测工作达到相关规范要求，并协助办理相关行政审批手续。

特此函达。

南京市土地储备中心  
南京基础建设发展有限责任公司

2021年11月