

## 石碑中学建设项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：长沙市天心区公共工程建设中心

编制单位：湖南聚百川水利工程有限公司

2023年06月

## 责任页

### 湖南聚百川水利工程有限公司

审 定： 孙利民

审 查： 柳兼三

校 核： 郭子涵

编 写： 柳新锐

孙鑫皓

## 目录

前言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 水土保持工作情况.....	5
1.3 监测工作实施情况.....	5
2 监测内容和方法.....	9
2.1 监测内容.....	9
2.2 监测方法.....	10
3 重点对象水土流失动态监测.....	12
3.1 防治责任范围监测.....	12
3.2 取土监测结果.....	13
3.3 弃渣监测结果.....	13
3.4 土石方流向情况监测结果.....	13
4 水土流失防治措施监测结果.....	15
4.1 工程措施监测结果.....	15
4.2 植物措施监测结果.....	16
4.3 临时防治措施监测结果.....	17
4.4 水土保持措施防治效果.....	17
5 土壤流失量监测结果.....	19
5.1 水土流失面积.....	19
5.2 土壤流失量.....	19
5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量分析.....	20
5.4 水土流失危害.....	20
6 水土流失防治效果监测结果.....	22
6.1 表土保护率.....	22
6.2 水土流失总治理度.....	22
6.3 渣土防护率.....	22
6.4 土壤流失控制比.....	22

6.5 林草植被恢复率.....	23
6.6 林草覆盖率.....	23
7 结论.....	24
7.1 水土流失动态变化.....	24
7.2 水土保持措施评价.....	25
7.3 存在问题及建议.....	25
7.4 综合结论.....	25
附件 1 水土保持监测照片集 .....	27

## 前言

石碑中学建设项目建设单位为长沙市天心区公共工程建设中心，属于新建项目。项目位于湖南省长沙市天心区桂花坪路和刘家冲路交叉口西南角，交通便利，离天心区政府约 2 公里，项目区中心位置坐标约为 N28°6'13"；E112°59'33"，数条道路纵横交错，外交通运输条件好。

由于本工程建设活动将不同程度地改变、损坏、压埋原有地貌及植被，破坏原地表水土保持设施，降低其水土保持功能，土地抗蚀能力减弱，容易产生水土流失危害，为有效防治本工程建设过程中所造成的水土流失，建设单位开展了水土保持监测工作。2022 年 5 月，长沙市天心区公共工程建设中心委托湖南聚百川水利工程有限公司（“我公司”）承担本工程水土保持监测工作，接受委托后，我公司立即成立了项目监测小组，根据监测技术规程和项目要求开展了监测工作，并在监测期间按时提交了监测实施方案、监测季度报告等监测阶段成果。2023 年 6 月，我公司在项目监理单位和施工单位的配合下开展了监测总结工作，在对各区域数据进行整编、统计和水土流失分析后，最终于 2023 年 6 月完成了《石碑中学建设项目水土保持监测总结报告》。

根据监测结果，各项水土保持措施实施并产生效益后，工程建设防治目标，水土流失总治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。六项防治指标均达到了水土流失防治一级标准和水土保持方案防治要求。目前项目区各项水土保持设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，有效保护和改善了项目区的生态环境。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		石碑中学建设项目								
建设规模	1 栋实验楼、1 栋综合办公楼、3 栋教学楼、1 栋生活楼、1 座体育馆以及道路、绿化、排水等配套设施工程	建设单位		长沙市天心区公共工程建设中心						
		联系人		季贤聪/13637425201						
		建设地点		湖南省长沙市天心区						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		总投资5.65亿元						
		工程总工期		15个月						
水土保持监测指标										
监测单位		湖南聚百川水利工程有限公司			联系人及电话		柳新锐/13548679863			
地理类型		低山丘陵			防治标准		南方红壤区一级防治标准			
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、降雨量		雨量站资料			2、扰动地表面积		调查资料及GPS测量		
	3、土石方量		调查资料及GPS测量			4、林草覆盖率		样方调查法		
	5、水土流失量		简易坡面及沉沙池法测算			6、水土保持实施数量		监理资料、抽样调查		
	7、水土流失防治效果		无人机、抽样调查							
水土流失背景值		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			土壤容许流失量		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			
防治责任范围		6.0hm <sup>2</sup>			监测期水土流失总量		851			
水土保持投资		870.9万元			水土流失目标值		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			
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	98	防治措施面积（hm <sup>2</sup> ）	6.0	建筑物及硬化面积（hm <sup>2</sup> ）	1.11	扰动土地总面积（hm <sup>2</sup> ）	5.72
		土壤流失控制比	1.00	1	防治责任范围面积		6hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		5.72hm <sup>2</sup>
		渣土防护率	99	99	工程措施面积			容许土壤流失量		500t/（km <sup>2</sup> ·a）
					植物措施面积		1.64	监测土壤流失情况		494t/（km <sup>2</sup> ·a）
		林草植被恢复率	98	98	可恢复林草植被面积		1.67	林草类植被面积		1.62hm <sup>2</sup>
	林草覆盖率	27	27	弃渣量		51.84	总弃土（石、渣）量		无	
	水土保持治理达标评价		水土流失总治理度、水土流失控制比、渣土防护率、林草覆盖率和林草植被恢复率均达到水土流失防治一级标准和方案设计标准。							
	总体结论		目前项目区水土保持工程措施已发挥作用，已完成区域的植被生长较好，各项设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，改善了项目区的生态环境。							
	主要建议		1、边坡局部位置植被恢复程度欠佳，建议及时补充撒播草籽绿化。 2、部分边坡植物成活率较低，应及时对该区域进行补植补种工作，确保其发挥正常保水保土效益。							

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目简况

石碑中学建设项目建设单位为长沙市天心区公共工程建设中心。项目位于湖南省长沙市天心区桂花坪路和刘家冲路交叉口西南角，交通便利，离天心区政府约 2 公里，项目区中心位置坐标约为 N28°6'13"；E112°59'33"，数条道路纵横交错，外交通运输条件好。

### 1.2.2 工程规模与特性

工程名称：石碑中学建设项目。

建设单位：长沙市天心区公共工程建设中心。

建设性质：新建。

建设规模：1 栋实验楼、1 栋综合办公楼、3 栋教学楼、1 栋生活楼、1 座体育馆以及道路、绿化、排水等配套设施工程。

建设地点：本项目位于桂花坪路和刘家冲路交叉口西南角，交通便利。

总工期：建设总工期为 15 个月。

投资：本项目估算总投资 5.65 亿元，其中水保投资 870.90 万元。

石碑中学建设项目征占地面积 6.0 hm<sup>2</sup>，其中永久占地 5.72 hm<sup>2</sup> (含代征道路 0.23 公顷)，临时占地为边坡防护区，占地面积 0.28 hm<sup>2</sup>。总建筑面积 69276.26m<sup>2</sup>，容积率 0.96，建筑覆盖率为 29%，绿地率为 31%，停车位 216 个（地上 0 个，地下 216 个）。

本项目排水采用雨、污分流制。场地北侧的桂花坪路和场地东侧的刘家冲路均已建成并投入使用，市政雨污水管完善，并为本项目预留了雨污水接入口。本项目雨水由项目区内雨水管网收集，经沉沙池充分沉淀排入北侧桂花坪路和东侧刘家冲路市政雨水管。污水由项目区内污水

管网收集后，经过污水处理达标后，排入北侧桂花坪路和东侧刘家冲路市政污水管网。

本项目总占地面积  $6.0\text{hm}^2$ ，净用地面积  $5.72\text{hm}^2$ 。项目区原地形主要土地利用类型以林地为主。其中林地  $3.0423\text{hm}^2$ ，占总面积的 53%；园地  $1.6479\text{hm}^2$ ，占总面积的 29%；旱地  $0.5272\text{hm}^2$ ，占总面积的 9%；住宅用地  $0.3663\text{hm}^2$ ，占总面积的 6%；交通运输用地  $0.09\text{hm}^2$ ，占总面积的 2%；水域及水利设施  $0.0463\text{hm}^2$ 。

本项目总挖方  $51.84$  万  $\text{m}^3$ （主要为场平开挖和基坑开挖），总填方量  $2.28$  万  $\text{m}^3$ （主要为基坑顶板回填土和表土回填），借方  $0.51$  万  $\text{m}^3$ （主要为外购表土），弃方  $50.07$  万  $\text{m}^3$ （主要为场平开挖及基坑开挖产生的弃渣）。弃方去向为：其中  $28.3$  万  $\text{m}^3$  运往湘潭市岳塘经开区卸土场， $18.4$  万  $\text{m}^3$  调运至湘潭九华分界回填工程作为填方， $1.11$  万  $\text{m}^3$  运往坪塘振湘渣土消纳场， $1.14$  万  $\text{m}^3$  运往天心区固体建筑废物卸土场， $1.12$  万  $\text{m}^3$  调运至芙蓉区中南大学湘雅二医院基坑回填场用作填方。

### 1.1.3 项目区概况

长沙市属湖南省长衡丘陵向洞庭湖平原过渡地带，湘江贯穿其间，洞庭湖断陷盆地南缘，全境呈不规则的长方形（南北长），总体地势由南向北倾斜，形成一个向北开口的漏斗。境内地貌类型复杂多样，岗地、平原、丘陵、低山兼有。东北、西南群山重叠，地势较高，低山与丘陵交错，又有广阔的山间盆地。西北为滨湖冲积平原区，海拔一般为  $25\sim 35\text{m}$ ；中部多为岗地，岗体呈馒头状散布，海拔在  $60\sim 150\text{m}$  之间，其余为低岗、低丘及平原，海拔  $40\sim 60\text{m}$ ；东南为平岗区，丘岗相间。

项目用地呈不规则多边形，东西向长  $238\text{m}$ ，南北向长  $280\text{m}$ 。场地西高东低，南高北低，场地最高点标高约  $110.60\text{m}$ ，最低点约为  $90.60\text{m}$ 。



## 1.2 水土保持工作情况

本项目已于 2022 年 5 月开工。

2022 年 9 月，长沙市天心区公共工程建设中心委托湖南长溪工程设计有限公司承担该项目的水土保持方案编制工作。根据《开发建设项目水土保持技术规范》等技术规范要求，于 2022 年 10 月编制完成了《石碑中学建设项目水土保持方案报告书》(送审稿)。本项目环境影响评价、防洪评价等其它文件已完成编制。

2022 年 5 月湖南聚百川水利工程有限公司按照《石碑中学建设项目水土保持监测实施方案》依据本项目技术设计文件，结合监测人员的按季度实地踏勘调查进行季报及按年度监测报告的编写。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测工作概况

长沙市天心区公共工程建设中心委托湖南聚百川水利工程有限公司（“我公司”）承担本项目的水土保持监测工作。我公司在接受监测委托后，即根据监测技术规程和项目要求，在主体监理、施工单位的配合下开展监测工作，组织全区现场调查、布置监测点。在项目建设期对项目区进行水土流失监测，监测频次为每季度一次，逢强降雨加测。通过对各监测期的监测数据进行整编、统计和水土流失分析，于 2023 年 7 月编制完成了《石碑中学建设项目水土保持监测总结报告》。

### 1.3.2 监测工作的原则

石碑中学建设项目水土保持监测工作坚持以下原则：

#### 1、统筹规划，突出重点

加强对项目区域周边排水系统、抗侵蚀能力薄弱的区域的监测，特别是加强对道路填方区域监测，科学布设监测点，通过抓好重点区域的监测，力争在短期内获得有效地监测成果数据。

## 2、统一建设，分级管理

成立监测小组，由专业人员成立专业的针对性监测机构，对项目建设区进行科学分区，各区间协调统一，根据各分区的区域特点、工程特点以及水土保持工程的实施情况，开展各类监测工作，并加强水土保持监测工作的管理，及时公告监测结果和建议，以不断完善水土保持监测成果。

## 3、科技创新，注重实效

着眼长期监测、连续监测的需要，根据水土保持监测技术的发展情况，采用新设施、新设备、新技术、新方法，面向社会，注重时效，更好的解决动态监测和预测预报中的关键问题。

## 4、广泛协作，信息共享

加强与工程区域监测站、水文站、气象站的科技交流与合作，利用其科技资源、信息资源，取长补短，促进信息共享，以便更好的在项目区范围内做好水土保持监测工作，完成任务。

### 1.3.3 监测小组设置

为确保工程水土保持监测工作的成果质量，我单位成立了监测工作小组，对监测工作实行质量负责制，设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

1、总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

2、监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测报告等。

3、监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，以保证监测成果的

质量。监测人员、设备配备表详见表 1.3-1、1.3-2。

表 1.3-1 监测人员表

序号	姓名	所学专业	分工
1	柳兼三	水保	总监测工程师
2	郭子涵	水保	监测工程师
3	柳新锐	水保	监测员

表 1.3-2 监测设备表

序号	主要监测设备	单位	数量
1	称重仪器（电子天平、台秤）	台	2
2	比重器	个	1
3	植被高度观测仪器（测高仪）	个	1
4	GPS 定位仪	套	1
5	测绳、坡度仪等	批	1
6	摄像机	台	1
7	数码照相机	台	2
8	笔记本电脑	台	1
9	对讲机	台	2
12	无人机	台	1
	交通工具	台	1

### 1.3.4 监测点布置

在了解和分析石碑中学建设项目工程项目区的自然条件、水土流失背景以及施工带来的水土流失特点的基础上，收集相关的地形地貌、土壤侵蚀、水文、气象等资料，通过分析，按功能分区划分了监测分区，选择了 5 个具有典型特征和代表意义的地面定点监测点，具体监测点布置见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测点布设表

监测区域	分区	具体位置	数量
沉砂池法	主体工程区	雨水排出口处	2
		雨水汇集处	1
	施工生产生活区	雨水排出口处	1
	临时堆土场	雨水排出口处	1
合计			5

### 1.3.5 监测工作成果

根据监测记录，项目完成的监测成果有：

本工程水土保持监测时段从 2022 年 5 月至 2023 年 7 月。本项目主

要监测工作成果如下：

1、2022年6月，签订水土保持监测技术服务合同，完成工程基础资料收集，制订了监测实施计划，编制了《石碑中学建设项目水土保持监测实施方案》；

2、2022年7月~2023年6月，监测单位根据监测计划开展工程现场监测，按季度提出《水土保持监测报告》；

3、2023年6月，我公司对水土保持监测数据资料进行整理归档，对工程全面进行现场勘察，编写《水土保持监测总结报告》。

4、其它资料有：与各报告相对应的石碑中学建设项目工程水土保持监测意见、水土保持监测情况通报及当面意见与建议。

根据监测记录、监测结果表明，石碑中学建设项目工程建设和施工单位比较重视水土保持工作，按照《报告书》，各项工程和植物措施落实较好，取得了良好的水土保持效果，各项水土保持目标基本实现。

### **1.3.6 监测意见及落实情况**

监测单位在每季度监测报告中均针对项目建设过程中发生的水土流失现象及隐患区域提出了整改意见，主要意见为加强施工中特别是道路边坡的临时拦挡、排水和覆盖措施，且在工程建设过程中长沙市水利局不定期对本项目进行了监督检查，并口头提出了整改意见。建设单位高度重视水土保持工作，按照各级水利部门的整改意见进行了水土保持设施整改，各项工程和植物措施落实较好，取得了良好的水土保持效果，各项水土保持目标基本实现。

根据项目实地踏勘情况且结合水土保持方案变更报告书所布置的监测点情况，本次水土保持监测点布置与水土保持方案变更报告保持一致无变化。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

#### 2.1.2 内容

根据《报告书》和监测技术规程的要求，石碑中学建设项目工程水土保持监测工作的内容如下：

##### 1、扰动土地情况监测

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等。

##### 2、取、弃渣场监测

本项目不设弃渣场。

##### 3、水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。取土、弃渣潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土、弃渣数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

##### 4、水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

#### 2.1.2 监测频次

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部水保[2009]187号文)要求：建设项目在整个建设期(含施工准备期)内必须开展监测。

根据本工程施工进度及水土流失特征，确定监测频率如下：施工准备期，主要对地形地貌、地面组成物质、植被状况、降水(风、温度等)、水土保持设施及其质量、水土流失现状等项目进行 1 次监测。

在施工期内主要监测以下内容：正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；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 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

遥感监测在施工前、施工高峰期和林草恢复期各监测 1 次。

植被恢复期内，水土流失量、水土保持措施(数量、质量、效益)和植被生长的监测频率同施工期。

## 2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法有沉砂池法、实地调查法、标准地样法，其中沉砂池法和实地调查法是主要的监测方法。

资料分析法主要用于掌握项目区水土流失因子及水土流失背景情况。

实验分析主要用于土壤成份、土壤抗蚀性、土壤水分含量等土壤因子及径流泥沙含量等指标的测定。

### 2.2.1 沉砂池法

利用排水沟及沉砂池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉砂池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉砂池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

### 2.2.2 实地测量

实地调查法主要用于本工程建设期和运行期的水土流失量监测。实

地调查法的方法是：在一次大暴雨后和每年的4~9月后，项目区内产生的水土流失量进行实地调查，以确定水土流失的强度和面积；对挡土墙及排水沟的稳定性进行巡视和观察。

### 2.2.3 标准地样法

在项目区选有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积，要求草地2m×2m。分别取标准地进行观测并计算草地覆盖度和类型区林草的植被覆盖度。标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行。

计算公式为：

$$D=fd/fe$$

$$C=f/F$$

式中：

D——林地的郁闭度(或草地覆盖度)；

C——林(或草)植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m<sup>2</sup>；

fe——样方内树冠(草被)垂直投影面积，m<sup>2</sup>；

f——林地(或草地)面积，hm<sup>2</sup>；

F——类型区总面积，hm<sup>2</sup>。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《报告书》及行政主管部门的批复，石碑中学建设项目工程水土流失防治责任范围为 6.0hm<sup>2</sup>。

表 3.1-1 方案确定的水土流失防治责任范围表

项目区	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型 (hm <sup>2</sup> )					
		住宅用地	旱地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施
主体工程区	5.72	0.3663	0.5272	1.6479	3.0423	0.09	0.0463
施工生产生活区	0.23	0.23					
回填土堆置场	0.28	0.28					
合计	6.0	0.3663	0.5272	1.6479	3.0423	0.09	0.0463

##### 3.1.2 防治责任范围监测结果

根据监测期监测数据统计情况和监测结果，石碑中学建设项目水土流失防治责任范围共 6.0hm<sup>2</sup>。各分区防治责任范围面积及变化情况详见表 3.1-2

表 3.1-2 项目防治责任范围监测结果单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	方案设计			监测结果		
	永久用地	临时用地	小计	永久用地	临时用地	小计
主体工程区	5.72		5.72	5.72		5.72
施工生产生活区		0.23	0.23		0.23	0.23
回填土堆置场	0.28		0.28	0.28		0.28
合计	6.0	0.23	6.0	6.0	0.23	6.0

##### 3.1.3 建设期扰动土地面积

通过监测数据和监测结果的统计分析，截至 2023 年 6 月，石碑中学建设项目工程实际项目建设区面积为 6.0hm<sup>2</sup>，当前运行期水土流失防治责任范围为 6.0hm<sup>2</sup>。



各分区各监测阶段的防治责任范围、扰动土地面积情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目防治责任范围及扰动土地面积动态监测结果单位： $\text{hm}^2$

工作时段	防治区		主体工程防治区	施工生产生活区	临时堆土场区	小计	合计
批复范围	项目建设区		5.72	0.23	0.28	6.00	6.00
2022 年三季度	项目建设区	面积	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08
		新增	1.03	0.04	0.05	1.08	
2022 年四季度	项目建设区	面积	1.03	0.04	0.05	1.08	2.46
		新增	1.32	0.05	0.06	1.38	
2023 年一季度	项目建设区	面积	2.34	0.09	0.11	2.46	4.50
		新增	1.94	0.08	0.10	2.04	
2023 年二季度	项目建设区	面积	4.29	0.17	0.21	4.50	6.00
		新增	1.43	0.06	0.07	1.50	

### 3.2 取土监测结果

工程建设总挖方  $51.84 \text{ 万 m}^3$ （主要为场平开挖和基坑开挖），总填方量  $2.28 \text{ 万 m}^3$ （主要为基坑顶板回填土和表土回填），借方  $0.51 \text{ 万 m}^3$ （主要为外购表土），弃方  $50.07 \text{ 万 m}^3$ （主要为场平开挖及基坑开挖产生的弃渣）。

### 3.3 弃渣监测结果

#### 3.3.1 设计弃渣情况

本项目施工已基本完成，弃方去向为：其中  $28.3 \text{ 万 m}^3$  运往湘潭市岳塘经开区卸土场， $18.4 \text{ 万 m}^3$  调运至湘潭九华分界回填工程作为填方， $1.11 \text{ 万 m}^3$  运往坪塘振湘渣土消纳场， $1.14 \text{ 万 m}^3$  运往天心区固体建筑废物卸土场， $1.12 \text{ 万 m}^3$  调运至芙蓉区中南大学湘雅二医院基坑回填场用作填方。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

根据项目土建施工资料，本项目通过分别弃土外运等措施消纳余土，达到挖填平衡，不设弃渣场。土方开挖总量  $51.84 \text{ 万 m}^3$ ，土方回填总量  $2.28 \text{ 万 m}^3$ 。

表 3.4-1 土石方工程量表

分区	挖方		填方			借方		弃方		去向
	小计	土石方	小计	土石方	表土	小计	表土	小计	土石方	
主体工程区	51.84	51.84	2.26	1.69	0.57	0.51	0.51	50.07	50.07	其他工程及卸土场
施工生产生活区	0	0	0.01	0.01						
回填土堆置场	0	0	0.01	0.01						
合计	51.84	51.84	2.28	1.71	0.57	0.51	0.51	50.07	50.07	

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

水土保持工程措施主要涉及主体工程区、施工生产生活区、回填土堆置场。水土保持工程建设与主体工程建设同步进行。水土保持工程措施从 2022 年 7 月开始实施，2023 年 6 月全部完成。

#### 4.1.1 主体工程区

主体工程防治区水土流失主要来源于场地平整、边坡开挖回填及基础开挖，主体工程设计及施工过程中已经布置了排水沟、截水沟、沉沙池、土地整治、雨水管道、三维网护坡、透水铺装等水土保持措施，以形成完善的防护体系。

表 4.1-1 主体工程区完成水土保持工程措施工程量

防治区	工程名称	单位	方案设计工程量	累计完成工程量
主体工程区	排水沟	m	1175.00	1175.00
	截水沟	m	242.00	242.00
	沉沙池	个	6.00	6.00
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.70	1.70
	雨水管道	m	935.00	935.00
	三维网护坡	m <sup>2</sup>	3733.00	3733.00
	透水铺装	m <sup>2</sup>	5439.00	5439.00

#### 4.1.2 施工生产生活区

在主体工程区用地范围内布置施工生产生活区 1 处，主体设计并未对占用学校操场进行场地平整、临时排水及沉沙等措施；本方案将进行补充布置场地平整、临时排水沟、沉砂等措施。

#### 4.1.3 回填土堆置场

项目施工过程中设置了 1 处临时堆土场，土方临时堆存量 0.35 万 m<sup>3</sup>，占地共计约 0.14hm<sup>2</sup>，平均堆置高度 4.5m。

#### 4.1.4 完成工程措施量汇总

本项目实际完成水土保持工程措施工程量如下：排水沟 1175.0m，截水沟 242m，沉砂池 6 个，土地整治 1.70 hm<sup>2</sup>，雨水管 936 m，三维网护坡 3733 m<sup>2</sup>，透水铺装 5439 m<sup>2</sup>。

#### 4.2 植物措施监测结果

根据施工资料分析结合现场调查，项目植物措施根据水土保持设施专项设计进行施工，主要采取绿化覆土、园林绿化、植草护坡、方式进行植被恢复，各分区植物措施实施过程中采取不同的植物措施防护类型。本项目水土保持植物措施实施时间较长，2022 年 9 月开始实施，2023 年 6 月全部完成。

##### 4.2.1 主体工程区

方案针对主体工程区主要设计的植物措施类型有绿化覆土、园林绿化、植草护坡。

根据施工资料及监测结果，主体工程区主要采取的措施类型为对项目区及填方边坡采取铺绿化覆土及植草护坡，对开挖边坡采取植草护坡。

表 4.2-1 主体工程区完成水土保持植物措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	方案设计工程量	累计完成工程量
植物措施	园林绿化	hm <sup>2</sup>	1.70	1.70

##### 4.2.2 施工生产生活区

方案设计对施工生产生活区无植物措施。

##### 4.2.3 回填土堆置场

方案设计对回填土堆置场区无植物措施。

##### 4.2.4 完成植物措施工程量汇总

本项目实际完成水土保持植物措施工程量如下：园林绿化 1.70 hm<sup>2</sup>。

### 4.3 临时防治措施监测结果

根据工程施工监理及监测资料，在项目建设过程中，场地内各区采取了一系列的临时防治措施，主要表现在：

1、主体工程区施工过程中在场地内设置了土质排水沟及土质沉沙池，对边坡采取了临时苫盖防护；

2、施工生产生活区在场周边布设了砖砌排水沟、砖砌沉沙池；

3、回填土堆置场在边坡坡脚开挖了临时排水沟，设计了一部分临时沉沙池，并对松散边坡采取了临时苫盖防护；

临时防治措施与主体工程同步实施，并纳入主体工程施工组织与管理，实施进度为2022年8月至2023年6月。

表 4.3-1 项目完成水土保持临时措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	方案设计工程量	累计完成工程量
临时措施	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.51	0.50
	临时排水沟	m	2649.00	2622.51
	临时沉砂池	座	8	8
	车辆清洗池	座	1	1
	临时覆盖	m <sup>2</sup>	35378.00	35024.22

### 4.4 水土保持措施防治效果

监测与调查表明：石碑中学建设项目工程水土保持工程措施中盖板沟及砖砌沉砂池工程表面平整，石料坚实，勾缝严实，外观结构和缝宽符合设计要求，无裂缝、脱皮现象；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

据监测与抽样调查，项目在主体工程区种植草，植物措施养护管理到位，定期灌溉、施肥、修剪、清除杂草，组织专人看护绿地、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中人工植草（或

撒播草籽)覆盖率达 80%以上,植被恢复良好。全区林草覆盖率达 27%,林草植被恢复率为 98%,与周围景观基本协调,既增加了地表植被盖度,又增加了地表糙度,有效地控制了水蚀发生,水土保持措施防护作用显著。

受场地立地条件及部分防护措施选择不当等因素影响,项目区局部下边坡草籽成活率和保存率不高,需优化植物措施设计,采取补种措施,并加强植物措施运行期的监测与维护管理,提高植物措施的成活率与保存率,巩固植物措施的防治效果。

据监测与核查分析,本工程施工中采取了临时排水、临时苫盖等防护措施,有效地排除了场地内的汇水,减少了坡面冲刷,起到了一定的水土保持作用。

## 5 土壤流失量监测结果

石碑中学建设项目工程本项目位于湖南省长沙市天心区境内，属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500t/Km^2 \cdot a$ 。参考《报告书》防治分区，结合实际情况，我公司将项目划分为主体工程区、施工生产生活区、回填土堆置场、统计水土流失量。

### 5.1 水土流失面积

当前工程处于施工区，除建筑物覆盖、道路硬化等硬化区域外，绝大部分区域植被覆盖度较好，运行状况良好，大部分区域水土流失程度以微度为主，部分道路边坡为轻度。通过分析相关监测资料，并根据我单位在施工运行期的监测结果，项目防治分区各阶段监测区水土流失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治分区各阶段水土流失面积监测成果表

工作时段	防治区		主体工程防治区	施工生产生活区	临时堆土场区	小计	合计
批复范围	项目建设区		5.72	0.23	0.28	6.00	6.00
2022年三季度	项目建设区	面积	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08
		新增	1.03	0.04	0.05	1.08	
2022年四季度	项目建设区	面积	1.03	0.04	0.05	1.08	2.46
		新增	1.32	0.05	0.06	1.38	
2023年一季度	项目建设区	面积	2.34	0.09	0.11	2.46	4.50
		新增	1.94	0.08	0.10	2.04	
2023年二季度	项目建设区	面积	4.29	0.17	0.21	4.50	6.00
		新增	1.43	0.06	0.07	1.50	

通过对监测数据的分析，项目区水土流失在 10-12 月雨季流失面积出现一定的增大，项目在 2022 年四季度全面扰动的时候水土流失面积最大，随着水土保持措施的全面施工及措施发挥效益，水土流失面积明显减少，并将随着水土保持植物措施全面发挥效益后水土流失面积达到最低。

### 5.2 土壤流失量

通过统计石碑中学建设项目各年度各阶段监测数据，监测期内产生水土流失总量 851t。各阶段水土流失量见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失量监测成果表单位：t

时段	水土流失量(t)			合计	占总量百分比
	主体工程区	施工生产生活区	回填土堆置场		
2022 年三季度	365	23	58	446	52.41%
2022 年四季度	125	11	14	150	17.63%
2023 年一季度	81	8	12	101	11.87%
2023 年二季度	69	13	15	97	11.40%
小计	640	55	99	794	93.30%
当前	57	0	0	57	6.70%
合计	697	55	99	851	
占总量百分比	81.90%	6.46%	11.63%		

根据表 5.2-1 可知，主体工程区水土流失占总量的 81.9%，是主要的水土流失区域，其次是回填土堆置场；2022 年三季度和四季度为项目主要的水土流失时段，主要原因为地表全面扰动，扰动面积达到最大，且由于水土保持措施滞后，项目区裸露面广，冲刷较严重。2023 年三季度项目水土保持措施全面施工完成后，水土流失得到有效控制。

### 5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量分析

#### 5.3.1 取土潜在土壤流失量分析

本项目无取土场。

#### 5.3.2 弃渣潜在土壤流失量分析

本项目弃渣全部外运至政府指定位置。

### 5.4 水土流失危害

根据监测结果，工程中的水土保持各项治理措施已基本完成。本工程投产运行后，由石碑中学对水土保持设施的运行和维护进行管理。学校管理按照先进管理体系的模式，建立了相应的运行期管理机构，并逐级落实岗位责任制。从目前工程完成情况看，有关水土保持的管理责任较为落实，并取得了一定的效果，基本可以保证水土保持设施的正常运行。

根据监测结果，监测时段内，未出现重大水土流失事件，未对项目



区周边及下游产生不良影响，项目区水土流失总体得到有效控制。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 表土保护率

表土保护率是指本项目剥离的表土量和实际拦挡苫盖总量与项目区可剥离表土总量百分比。由于本项开工前期施工单位未对表土进行剥离并保存，故本方案不涉及此项。

### 6.2 水土流失总治理度

经核定，除去建筑物、道路占地，各防治分区内实际造成水土流失面积 5.72hm<sup>2</sup>，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 5.6hm<sup>2</sup>，由此计算出项目区建设区水土流失总治理度为 98%。各防治分区治理情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区水土流失治理情况表单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动土地面积	水土流失面积	硬化及建筑物占地面积	水土流失治理达标面积			水土流失总治理度 %
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	5.72	5.72		3.30	2.30	5.60	98
施工生产生活区	0.23	0.23	0.23	0.00	0.00	0.00	
回填土堆置场	0.28	0.28	0.00	0.21	0.27	0.48	
合计	6.00	5.72	0.00	3.30	2.30	5.60	

### 6.3 渣土防护率

通过查阅施工资料及现场调查，通过对水土流失预测及水土流失防治效果分析，本工程建设过程中的弃渣总量 50.07 万 m<sup>3</sup>，全部外运至湘潭市岳塘经开区卸土场、湘潭九华分界回填工程、坪塘振湘渣土消纳场、天心区固体建筑废物卸土场、芙蓉区中南大学湘雅二医院基坑回填场用作填方，渣土防护率为 99%，满足一级防治标准的要求。

### 6.4 土壤流失控制比

项目区土壤允许侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>.a，各项水土保持工程措施实施

并产生完整效益后，平均土壤侵蚀模数  $494t/km^2.a$ ，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0。

### 6.5 林草植被恢复率

项目植被恢复面积为  $1.67hm^2$ ，可绿化面积（除路面、各类建筑物的地面硬化、各类工程措施覆盖地表面积） $1.71hm^2$ ，林草恢复率达到 98%，满足防治标准的要求。各分区林草植被恢复率情况详见表 6.6-1。

### 6.6 林草覆盖率

本工程占用面积为  $6.0hm^2$ ，林草植被面积（种草覆盖度 40% 以上，乔灌木郁闭度 0.2 以上）为  $1.62hm^2$ ，项目建设区综合林草覆盖率达到 27%，满足防治标准的要求。林草覆盖率情况见表 6.6-1。

表 6.6-1 项目区植被恢复情况表单位： $hm^2$

防治分区	扰动土地面积	可绿化面积	已恢复面积			林草植被恢复率%	林草植被面积	林草覆盖率%
			植物措施	自然恢复	小计			
主体工程区	5.72	1.43	1.39	0.01	1.40	0.98	1.41	25%
施工生产生活区	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
回填土堆置场	0.28	0.28	0.25	0.02	0.27	0.96	0.21	75%
合计	6.00	1.71	1.64	0.03	1.67	0.98	1.62	27%

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

1、本项目防治责任范围监测值为 6.0hm<sup>2</sup>。

2、工程实际造成的水土流失面积为 5.72hm<sup>2</sup>，各项水土保持措施治理达标面积为 5.6hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 98%，达到防治目标要求；

3、通过对水土流失预测及水土流失防治效果分析，本工程建设过程中的弃渣总量 50.07 万 m<sup>3</sup>，全部外运至湘潭市岳塘经开区卸土场、湘潭九华分界回填工程、坪塘振湘渣土消纳场、天心区固体建筑废物卸土场、芙蓉区中南大学湘雅二医院基坑回填场用作填方，渣土防护率为 99%，满足一级防治标准的要求。

4、项目所在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/Km<sup>2</sup>·a。各项水土保持工程措施实施并产生完整效益后，平均土壤侵蚀模数在 494t/km<sup>2</sup>·a 左右，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0，达到防治目标要求；

5、工程实际占地面积 6.0hm<sup>2</sup>，林草植被面积（种草覆盖度 40%以上，乔灌木郁闭度 0.2 以上）为 1.62hm<sup>2</sup>，项目建设区的林草植被恢复率达到 98%，林草综合覆盖率达到 27%，到防治目标要求。

表 7.1-1 水土流失防治指标对比分析表

防治指标	方案目标值%	监测目标值%	实际完成%	是否达标
水土流失治理度	98%	98%	98%	达标
土壤流失控制比	1	1	1	达标
渣土防护率	99%	99%	99%	达标
林草植被恢复率	98%	98%	98%	达标
林草覆盖率	27%	27%	27%	达标

## 7.2 水土保持措施评价

1、本项目基本按照三同时制度落实各项水土保持防护措施，截止2023年6月完成了项目区内所有的水土保持防治措施，有效的控制了工程建设区的水土流失。

2、项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求。工程措施基本到位，目前无明显损坏现象，未发现重大质量缺陷，运行情况较好，大部分区域的植被生长较好，基本不存在人为水土流失，保护和改善了项目区的生态环境。根据监测结果，六项防治综合指标基本达到了防治要求，基本达到了防治水土流失的目的。

## 7.3 存在问题及建议

项目在工程施工过程中，落实了完整有效地水土保持防治措施体系，水土保持工程及植物措施防护到位，取得了较好的水土保持效果，但是也存在一些不足，主要有：

1、回填土堆置场边坡植被恢复程度欠佳，建议及时补充撒播草籽绿化。

2、部分植物成活率局部较低，应及时对该区域进行补植补种工作，加强后期管护，确保其发挥正常保水保土效益。

3、工程区内生态排水沟较多，断面不规整，且由于局部路段排水沟内植物生长较差，部分排水沟存在冲刷和淤堵现象，应及时修复排水沟并进行清理，定期进行管护。

4、做好工程措施维护及植物措施抚育工作。

## 7.4 综合结论

石碑中学建设项目工程湖各项水土保持措施实施后工程建设，水土流失总治理度达98%，渣土防护率99%，土壤流失控制比达1.0，林草植

被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。六项防治指标均达到了水土流失防治一级标准和水土保持方案防治要求。

综上所述，本项目能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，较好的完成了各防治分区的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥作用，已完成区域的植被生长较好，各项设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，保护和改善了项目区的生态环境。

## 附件 1 水土保持监测照片集

### 工程建设各区域水土保持措施及防治效果照片



位置：排水沟砌筑



位置：撒播盖无纺布



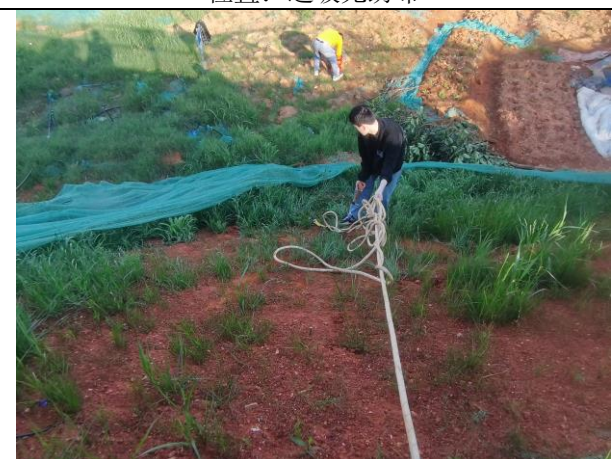
位置：边坡覆绿



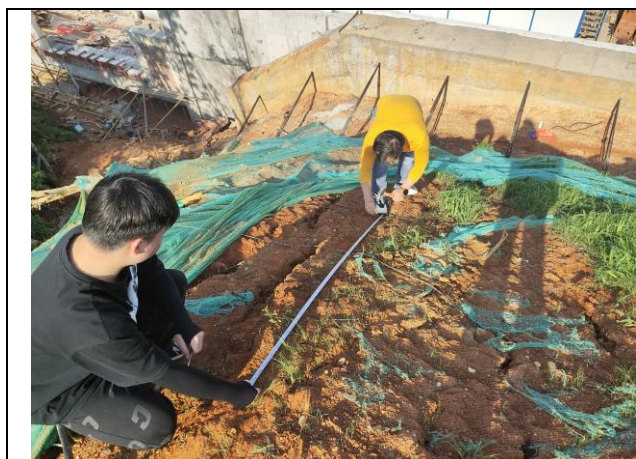
位置：边坡无纺布



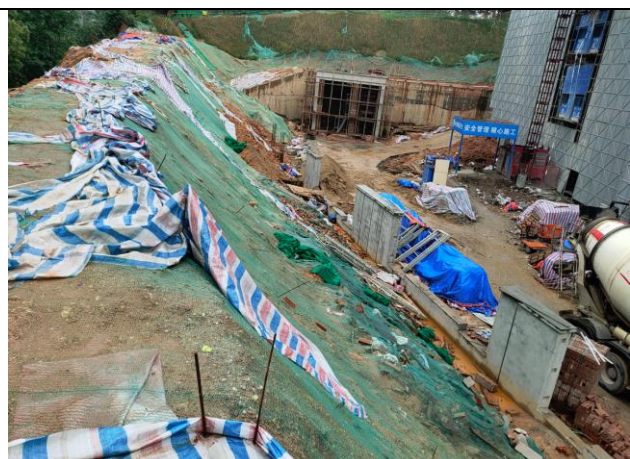
位置：洗车池



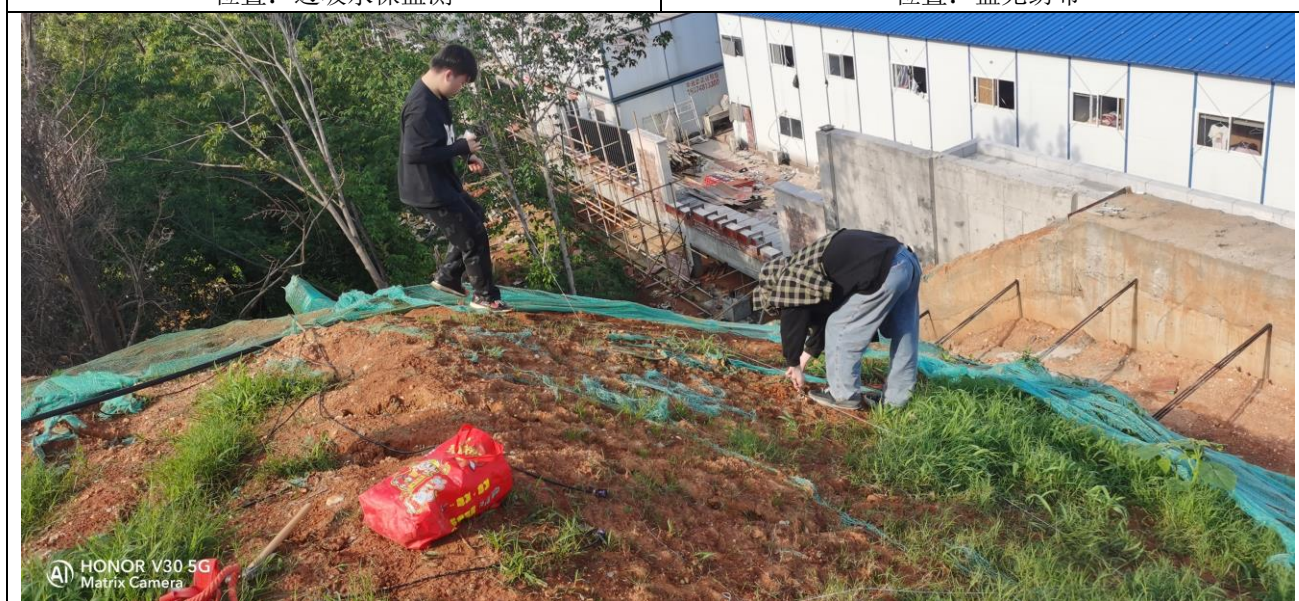
位置：上边坡水保监测



位置：边坡水保监测



位置：盖无纺布



盖无纺布