**武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目**

水土保持监测总结报告

建设单位：武汉科技大学医院

监测单位：武汉卫澜环保科技有限责任公司

2022年10月

武汉科技大学老年病医院

（武汉科技大学医学转化楼）建设项目

水土保持监测总结报告责任页

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目 | |
| 建设单位 | | 武汉科技大学医院 | |
| 监测单位 | | 武汉卫澜环保科技有限责任公司 | |
| 审 核 | | 黄 浩 |  |
| 校 核 | | 代 闯 |  |
| 监测  项目组 | 总监测工程师 | 刘 杰 |  |
| 监测工程师 | 黄 浩 |  |
| 李 沙 |  |
| 监测员及报告编写 | 方 显 |  |
| 陈慧玲 |  |
| 黄 巍 |  |

前言

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用地面监测、遥感、地理信息系统等多种信息获取和处理手段，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测和评估的活动。

2021年6月，受武汉科技大学医院委托，武汉卫澜环保科技有限责任公司承担武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持监测工作。接受业主方委托后，武汉卫澜环保科技有限责任公司立即成立项目组，确定项目负责人，按照《武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目初步设计》确定的内容、方法及时间，于2021年6月编制监测实施方案（水保方案于2021年10月获批复），定期、不定期到现场进行查勘监测，及时掌握工程扰动面积、土石方信息和土地整治、植被恢复等各项水土保持工程的开展情况，运用多种手段和方法对各项防治措施和施工扰动情况开展调查，了解工程建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为工程水土流失防治措施的有效性、安全性及工程建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、及《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保〔2015〕139号）等相关技术要求，完成《武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持监测总结报告》编写工作。在开展本项目的监测工作过程中，得到了建设单位、施工单位，以及监理单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

**水土保持监测特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | | 武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| 建设规模 | | 本项目根据功能划分主要分为项目大楼和纯地下室。  项目大楼规划为老年病医院、社区卫生服务中心ICU和P2实验室和检验室等用房。老年病医院内拟设置老年病医院门诊部、住院部、医技科室、保障系统（部分）、后期设备等用房。 | | | | 建设单位、联系人 | | | | | 武汉科技大学医院  刘毅峰  133 9718 9538 | | | | | |
| 建设地点 | | | | | 湖北省武汉市洪山区 | | | | | |
| 所属流域 | | | | | 长江流域 | | | | | |
| 工程总投资 | | | | | 44417.29万元 | | | | | |
| 工程总工期 | | | | | 2020年7月至2022年9月，共27个月 | | | | | |
| 水土保持监测指标 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 监测单位 | | | | 武汉卫澜环保科技有限责任公司 | | | | | 联系人及电话 | | | | 范翔/13597829445 | | | |
| 自然地理类型 | | | | 平原 | | | | | 防治标准 | | | | 南方红壤区建设类一级标准 | | | |
| 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 | | | 沉沙池法、侵蚀沟量测法、测钎法 | | | | | 2.防治责任范围监测 | | | | 调查监测法 | | | |
| 3.水土保持措施情况监测 | | | 调查监测法 | | | | | 4.防治措施效果监测 | | | | 调查监测法 | | | |
| 5.水土流失危害监测 | | | 调查监测法 | | | | | 水土流失背景值 | | | | 200t/(km²•a) | | | |
| 方案设计防治责任  范围 | | | | 1.10hm² | | | | | 容许土壤流失量 | | | | 500t/(km²•a) | | | |
| 水土保持投资 | | | | 307.34万元 | | | | | 水土流失目标值 | | | | 500t/(km²•a) | | | |
| 防治措施 | | | |  | | | | | | | | | | | | |
| 监测结论 | 防治效果 | | 分类指标 | 目标 | 达到 | | 实际监测数量 | | | | | | | | | |
| 水土流失总治理度（%） | 98 | 99.54 | | 防治措施面积 | 0.44  hm² | | 永久建筑物硬化面积 | | 0.65  hm² | | 扰动土地总面积 | | 1.095hm² |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.11 | | 水保措施面积 | | | 0.44hm² | | 水土流失总面积 | | | 1.095hm² | |
| 渣土防护率（%） | 98 | 99.43 | | 工程措施面积 | | | 0.16hm² | | 容许土壤流失量 | | | 500t/(km²•a) | |
| 表土保护率（%） | / | / | | 植物措施面积 | | | 0.285hm² | | 监测土壤流失情况 | | | 450t/(km²•a) | |
| 林草植被恢复率（%） | 98 | 98.27 | | 可恢复林草  植被面积 | | | 0.29hm² | | 林草类植被面积 | | | 0.285hm² | |
| 林草覆盖率（%） | 25 | 26.03 | | 实际拦挡弃渣量 | | | 5.25万m³ | | 总弃渣量 | | | 5.28万m³ | |
| 水土保持治理  达标评价 | | | 水土保持治理已完成，植物措施已布设。本工程通过实施水土保持措施，水土流失总治理度达到99.54%，土壤流失控制比为1.11，渣土防护率可达到99.43%，林草植被恢复率达到98.27%，林草覆盖率达到26.03%。均已达到方案设计标准。 | | | | | | | | | | | | |
| 总体结论 | | | 监测结果表明：工程建设期间，水土保持工程措施、植物措施和临时措施符合方案设计要求，满足工程水土保持效益。  建设单位管理到位，未发生水土流失事件。 | | | | | | | | | | | | |
| 主要建议 | | | | （1）注意完工后水土保持工程措施的维护。  （2）注意绿化的养护，有积水的场地待草种一个生长周期后恢复不佳，则需要补种。 | | | | | | | | | | | | |

目 录

[第一章 建设项目及水土保持工作概况 1](#_Toc7274)

[1.1 建设项目概况 1](#_Toc26661)

[1.1.1 项目基本情况 1](#_Toc32605)

[1.1.2 项目区概况 3](#_Toc12528)

[1.2 水土保持工作情况 7](#_Toc17203)

[1.2.1 水土保持工作管理情况 7](#_Toc12643)

[1.2.2 水土保持方案编制和批复 7](#_Toc27167)

[1.2.3 水土保持监测意见落实情况 8](#_Toc8055)

[1.2.4 水土保持监督检查意见落实 8](#_Toc25719)

[1.3 监测工作实施情况 8](#_Toc6991)

[1.3.1 监测实施方案执行情况 8](#_Toc1651)

[1.3.2 监测项目部设置 10](#_Toc29296)

[1.3.3 监测点布设 11](#_Toc20713)

[1.3.4 监测设施设备 12](#_Toc3618)

[1.3.5 监测技术方法 12](#_Toc19647)

[1.3.6 监测成果 18](#_Toc28029)

[第二章 监测内容和方法 19](#_Toc30517)

[2.1 扰动土地情况 19](#_Toc20775)

[2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 20](#_Toc27955)

[2.3 水土保持措施 20](#_Toc11737)

[2.4 水土流失情况 21](#_Toc13878)

[第三章 重点对象水土流失动态监测 23](#_Toc21409)

[3.1 防治责任范围监测 23](#_Toc28385)

[3.1.1 水土流失防治责任范围 23](#_Toc8042)

[3.1.2 背景值监测 25](#_Toc2013)

[3.1.3 建设期扰动土地面积 25](#_Toc7566)

[3.2 取料监测结果 28](#_Toc30676)

[3.2.1 设计取料情况 28](#_Toc15780)

[3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果 28](#_Toc14908)

[3.2.3 取料对比分析 28](#_Toc13961)

[3.3 弃渣监测结果 28](#_Toc5847)

[3.3.1 设计弃渣情况 28](#_Toc13313)

[3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果 28](#_Toc10547)

[3.3.3 弃渣对比分析 28](#_Toc3771)

[3.4 土石方流向情况监测结果 28](#_Toc19772)

[3.4.1 设计土石方量 28](#_Toc18717)

[3.4.2 土石方量变化情况及原因分析 32](#_Toc24893)

[第四章 水土流失防治措施监测结果 33](#_Toc8128)

[4.1 工程措施监测结果 33](#_Toc4355)

[4.1.1 工程措施数量 33](#_Toc12935)

[4.1.2工程措施评价 33](#_Toc15105)

[4.2 植物措施监测结果 34](#_Toc13237)

[4.2.1 植物措施数量 34](#_Toc18337)

[4.2.2 植物措施评价 34](#_Toc13426)

[4.3 临时防护措施监测结果 35](#_Toc19505)

[4.3.1 临时措施数量 35](#_Toc8850)

[4.3.2 临时措施评价 36](#_Toc24065)

[4.4 水土保持措施防治效果 36](#_Toc27053)

[第五章 土壤流失情况监测 38](#_Toc31162)

[5.1 水土流失面积 38](#_Toc8649)

[5.2 土壤流失量 38](#_Toc18389)

[5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 42](#_Toc14589)

[5.4 水土流失危害 42](#_Toc16849)

[第六章 水土流失防治效果监测结果 43](#_Toc16350)

[6.1 水土流失总治理度 43](#_Toc13257)

[6.2 土壤流失控制比 44](#_Toc9925)

[6.3 渣土防护率 44](#_Toc22222)

[6.4 表土保护率 44](#_Toc3114)

[6.5 林草植被恢复率 44](#_Toc14942)

[6.6 林草覆盖率 44](#_Toc10458)

[6.7 水土流失防治效果监测结果 45](#_Toc1617)

[6.8 总结报告三色评价结论 45](#_Toc30365)

[第七章 结论 47](#_Toc16724)

[7.1 水土流失动态变化 47](#_Toc11597)

[7.2 水土保持措施评价 47](#_Toc26678)

[7.3 存在问题及建议 48](#_Toc20849)

[7.4 综合结论 48](#_Toc17545)

[第八章 附件附图 50](#_Toc10453)

[8.1 附件 50](#_Toc9578)

[8.2 附图 50](#_Toc19635)

# 建设项目及水土保持工作概况

## 建设项目概况

### 项目基本情况

项目名称：武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目

项目建设单位：武汉科技大学医院

地理位置：湖北省武汉市洪山区

建设性质：新建工程

规划用地面积：1.10hm²

项目投资：项目总投资/土建投资：44417.29万元/40281.29万元。

建设工期：2020年7月至2022年9月，共27个月。

工程规模：

本项目位于武汉市洪山区青菱街黄家湖西路2号，周边主要有黄家湖西路、黄家湖三街等，交通十分便利。

本项目根据功能划分主要分为项目大楼和地下室。

项目大楼规划为老年病医院、社区卫生服务中心ICU和P2实验室和检验室等用房。老年病医院内拟设置老年病医院门诊部、住院部、医技科室、保障系统（部分）等用房。主楼区域左侧地下1层建筑高度3.6m，为影像教师，候诊大厅等，右侧地下2层（地上20层，地下2层）。

地下室规划为停车区、液氧站、道路、绿化等。停车区主要由2层地下车库（负一层建筑高度3.9m，负二层建筑高度5.1m）；液氧站1栋1层，占地80m²，楼梯间4栋1层。

项目总用地面积11013.4m²，其中红线外临时用地面积1800m²，总建筑面积控制在45982.79 m²，其中，地上建筑面积35983.28 m²，地下建筑面积9999.51 m²，建筑占地2340.58 m²，建筑计容面积37746.96 m²，建筑不计容面积8235.83 m²，容积率4.10；总停车位962辆，其中红线内地上停车位7辆，地下停车位216辆，共计223辆。红线外停车位355辆。建筑密度25.4%，绿地率35%，项目主要建设老年病项目大楼、社区卫生服务中心ICU及P2实验室、液氧站的土建及装饰装修工程，并配套建设信息化工程、购置医疗及检验设备，配套建设给排水、供配电、照明、弱电、消防、暖通等公用工程及道路、广场、绿地等室外工程。

本项目总占地面积1.10hm²。施工便道区位于用地红线内。本项目占地类型为空闲地、灌木林地。项目总挖方6.36万m³，总填方1.06万m³，借方0.08万m³，弃方5.30万m³（集中运至江夏区郑店鸽子山堆放）。本项目不涉及拆迁安置。



项目地理位置图

施工单位：中建三局集团有限公司

监理单位：中鸿亿博集团有限公司

水土保持监测单位：武汉卫澜环保科技有限责任公司

### 项目区概况

#### 地质

（1）地质概况

根据工程地勘资料，本项目场地地层可自上而下划分为4 个单元层：第(1)单元层为人工填土层（Qm1）和淤泥层（Q1）；

第(2)单元层为第四系全新统冲积（Q4al）一般黏性土层及淤泥质土层；第(3)单元层为第四系全信通（Q4al）一般黏性土与砂土之间的过渡性土层；第(4)单元层为第四系全新统冲积（Q4al）砂土层。

（2）地震

根据国家地震局《中国地震烈度区划图》和《中国地震烈度图及使用说明》，项目区地震基本烈度为VI度。按《关于确定我省主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度值和设计地震分组的通知》规定，抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。本项目抗震设防烈度为Ⅵ度。

（3）地下水条件

根据项目区含水层介质及地下水类型赋存条件不同，路线区域地下水类型主要分为上层滞水、孔隙承压水和基岩裂隙水三大类。

上层滞水：上层滞水分布于路线走廊带内的素填土中，下部的粘性土为其相对隔水层，无统一自由水面。主要接受大气降水及渔塘侧向补给，通过毛细作用蒸发排泄，水量大小受季节影响较大。勘察期间测得上层滞水水位埋深0.60～1.50m，对应的标高为23.30～33.22m。

孔隙承压水：主要赋存于冲洪积成因（2-2b）层含砾中粗砂层中，主要接受地表水侧向迳流及上层滞水入渗补给，项目区含水量较低；由于上部粘性土层均为相对隔水层，且累计厚度较大，故一般地下水对本项目的道路工程施工不构成影响。勘察期间未测得承压水水位。

基岩裂隙水：基岩裂隙水主要为碎屑岩构造裂隙水，沿裂隙缓慢补给、径流及排泄为其特征，故其富水程度较差，水量较小，根据其所处的地层岩性组合、构造、赋存条件分析，该类型地下水为含水较弱的层状基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙中。

一般地下水对工程影响较小，施工时可及时抽排疏干处理。

（4）不良地质情况

根据区域地质资料及现场踏勘与勘察，工程区内地形变化不大，无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地面沉降等不良地质现象，深部亦无区域性活动断裂。

#### 地貌

洪山区地貌以平原为主，有山有水，水阔地宽，西北略低，东南略高。全区93%的土地低于海拔40.0 m，平均高程为海拔25.3 m，最高点为九峰乡与江夏区交界处的丁管山，海拔201.0 m，最低处为北港村17.3 m。丘陵岗地分布在花山、九峰、洪山、青菱等乡镇内。境内中部、自西向东有低岗伸延，东部则以垄岗平原为主。丘脊岗坡多、呈东西走向，形成较大范围的天然屏障。区内的长江岸长约66.2 公里。

#### 气象

武汉市属北半球亚热带湿润季风型气候，常年雨量充沛，日照充足，冬冷夏热，雨热同季，四季分明。

(1)气温

多年平均气温：16.9℃

极端高温：42.2℃(1920年7月)

极端低温：-18.1℃(1997年1月30日)

最高月平均：29.0℃(7月)

最低月平均：3.0℃(1月)

(2)降雨量

多年平均降雨量：1280.9mm(107年平均)

最大年降雨量：2105.3mm(1889年)

最小年降雨量：575.9mm(1902年)

最大月降雨量：819.9mm(1887年6月)

最大日降雨量：317.4mm(1959年6月8～9日)

最大小时降雨量：102.1mm(1998年7月21日)

暴雨多集中在4～8月份，其间降雨量占全年的65.6％。汛期5～10月份降雨量占全年的73.6％。

(3)蒸发量

多年平均蒸发量：1494.0mm

年最大蒸发量：2131.6mm (1951年)

年最小蒸发量：962.9mm(1929年)

最大月蒸发量：293.8mm(1934年7月)

(4)湿度

多年平均相对湿度:80％

日平均相对湿度:83％

(5)降雪

年平均降雪日:10d

(6)风向、风速

全年主导风向：东北偏北

冬季主导风向：北风和东北风

夏季主导风向：东南风

年平均风速：2.7m/s

最大风速：19.1m/s

最大风力：九级

#### 水文水系

洪山区境内及周边水域辽阔，河湖交错，周边主要湖泊有黄家湖、青菱湖、南湖、汤逊湖、东湖等。本项目区东侧距离黄家湖1.1km，西侧距离青菱湖900m，东北侧距离南湖9.06km。

本项目场地地下水类型主要为素填土层中的上层滞水。大气降水和池塘地表水的渗入是其主要的补给来源，水量较小。

#### 土壤

项目所在区域及附近土壤类型主要为潮土。潮土为壤土型灰潮土，成土母质为近代河流冲积物。土壤一般发育较好，表层土壤较为深厚（20cm以上），质地适中，多为全层均质，团粒结构发达，通气透水性能好，土壤干湿易耕好种，施肥反应快，肥劲稳而足。

项目区土壤理化性质表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性状  土类 | 有机质  (%) | 全氮  (%) | 全磷  (%) | 全钾  (%) | 速效磷  (mg /kg) | 速效钾  (mg/kg) | 酸碱度 | 代换量  (me/100g土) | 容重  (g/cm³) |
| 潮土 | 1.26 | 0.072 | 0.074 | 1.66 | 7.8 | 78 | 7.0 | 13.54 | 1.20 |

#### 植被

本项目区属中亚热带常绿阔叶林向北亚热带落叶阔叶林过渡的地带，区域植被类型以常绿阔叶林和落叶阔叶林组成的混交林为主。项目区适生乔木主要有女贞、桂花、红叶李、香樟、银杏、广玉兰、枇杷等；适生灌木主要有红叶石楠、红花檵木、冬青、含笑、木槿花、月季、黄杨、紫薇等；适生草种主要有白三叶、白喜草、结缕草、细叶麦冬等。

项目建设场地周围以已开发的建设用地、人工种植的树种为主，场区目前主要为空闲用地，灌木林地，无珍稀保护动植物，项目区林草植被覆盖率约为40％。

## 水土保持工作情况

### 水土保持工作管理情况

武汉科技大学医院重视本工程建设过程中的水土保持工作，积极贯彻落实了《中华人民共和国水土保持法》及相关法法规及文件要求，并招标选择了有资质、有业绩的水土保持监测和验收评估单位，对监测和验收工作实行合同制管理，明确了各相关部门的责任。

为了切实做好本项目水土流失防治工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。经查阅资料，本工程在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设，施工过程中，建设单位向各施工单位提出了文明施工和环境保护的相关要求，土建施工单位按照文明施工和水土保持的要求，采取了一些水土保持临时措施，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时排水沟、临时拦挡等措施。工程建设后期，实施了水土保持工程措施和植物措施，包括排水沟、覆土、植树种草等，有效保障了主体工程安全和减轻了工程建设引起的水土流失。

### 水土保持方案编制和批复

根据《中华人民共和国水土保持法》及水利部令第49号《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、规章的要求，建设单位委托武汉卫澜环保科技有限责任公司（以下简称“我公司”）承担了该项目的水土保持方案报告书编制工作。接到委托后，我公司组织工程技术人员对本项目进行了现场勘察，收集了项目区有关水土保持等方面的资料，参考主体设计，在分析研究资料的基础上，于2021年5月编制完成了《武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持方案报告书》。

2021年6月18~23日，洪山区行政审批局组织专家对《武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术函审，在函审意见的基础上我公司员工认真修改并完成了《武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，并于2021年10月14日获得武汉市洪山区行政审批局的批复（洪审批水保准许[2021]第54号）。

### 水土保持监测意见落实情况

监测单位进场后，依据合同和国家相关规范要求，对工程开工后现场进行查勘，查勘内容主要针对水土流失因子、水土流失状况及危害、水土保持措施实施情况及效益进行实时监测和记录。同时，对于现场发现的水土保持问题，业已建议建设单位及时进行整改，为顺利通过水土保持验收做好准备工作。

### 水土保持监督检查意见落实

工程建设过程中水行政主管部门武汉市洪山区水务和湖泊局进行现场监督检查，对本工程的管理和水土保持措施落实情况表示满意，并以口头要求的形式指出不足环节，有关单位现场进行整改。

## 监测工作实施情况

### 监测实施方案执行情况

监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料，对工程基本情况做了全面了解，并对施工现场进行了全面的勘察。通过现场查勘，了解项目施工的基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况，对本工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排；在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书（报批稿），制定本工程水土保持监测实施方案，依据水土保持监测实施方案进行水土保持监测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

本工程的水土保持监测工作实施主要包括两个部分，一是通过从建设单位、施工单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书及其批复文件、施工单位提供的施工资料等，分析工程在不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回填及施工过程中的取弃土情况，全面了解工程实施可能造成的水土流失和主要水土流失环节；二是通过实地调查和现场监测，了解项目施工过程中造成的水土流失、扰动地表面积及水土保持措施实施情况和水土保持措施的防治效果，并与水土保持方案进行对比分析，提出施工中存在的问题和合理化建议。

武汉卫澜环保科技有限责任公司于2021年6月进场开展调查工作，签订合同后于2021年6月编制监测实施方案，确定了技术路线，监测内容和监测方法。

监测内容按照施工准备期，施工期和林草恢复期分为不同的内容。武汉卫澜环保科技有限责任公司依照监测实施方案确定的监测内容执行，并根据后来建设实际情况对监测内容作了适当调整，定位监测点根据地形特点适当调整。

武汉卫澜环保科技有限责任公司多次使用无人机航拍，确认土地扰动情况及临时堆土的流失状况。监测工作流程见图1-2。

监测数据分析整理

监测数据分析整理

监测资料汇总分析

撰写文字报告

制作监测图件

提交监测总结报告

前

期

准

备

开

展

监

测

分

析

评

价

提

交

成

果

资料收集分析

现场调查

编制监测计划

现场布点

调查监测

遥感监测

水土流失现状监测

水土保持现状监测

水土保持效果监测

土壤侵蚀因子监测

监测工作程序图

### 监测项目部设置

武汉卫澜环保科技有限责任公司于2021年6月受委托进场，同时组织了一支专业知识强、业务水平高、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目水土保持监测项目组，并于2021年6月召开技术交底会。

根据本工程实际情况及水土保持相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有2名工作人员参与监测工作，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统地开展。监测工作人员安排和组织分工见表1-2。

水土保持监测人员安排和组织分工

| 序号 | 姓名 | 职称或职务 | 拟任职务 | 监测工作分工 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 代闯 | 高级工程师 | 总监测  工程师 | 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 | 刘杰 | 高级工程师 | 监测工程师 | 负责报告审核 |
| 3 | 李沙 | 工程师 | 监测工程师 | 负责报告审核 |
| 4 | 方显 | 工程师 | 监测员 | 负责水土流失防治效果数据采集及报告编制 |
| 5 | 陈慧玲 | 工程师 | 监测员 | 负责水土流失防治效果数据采集 |
| 6 | 黄巍 | 助理工程师 | 监测员 | 协助监测工程师完成水土流失防治效果数据采集 |

### 监测点布设

本项目根据水土保持方案及项目划分，结和实际占地面积，布设了4处定位监测点，并辅以巡查调查监测。

监测点位统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 监测点编号 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
| 1 | 建筑物区 | D1 | 工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况 | 实地调查监测、沉沙池法、无人机监测 | 工程建设期， 对于正在实施的水土保持措施建设情况，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。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的， 应于事件发生后 1 周内完成监测， 并报告有关情况。 |
| 2 | 道路硬化区 | D2 | 工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况 | 实地调查监测、沉沙池法、无人机监测 |
| 3 | 景观绿化区 | D3 | 工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况 | 实地调查监测、沉沙池法、无人机监测 |
| 4 | 施工生产生活区 | D4 | 工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况 | 实地调查监测、沉沙池法、无人机监测 |

### 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备除常规的测距仪、皮尺、测绳、量筒、量杯、取样盒、天平等仪器设备外，我公司水土保持监测采取的主要技术装备有无人机、坡度仪、水分测定仪等。监测设备的投入使用见表1-4。

监测设施设备投入使用情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备 | | 单位 | 数量 |
| 1 | 监测设备 | GPS全球定位仪 | 台 | 1 |
| 无人机 | 架 | 1 |
| 越野车 | 台 | 1 |
| 数码相机 | 台 | 2 |
| 激光测距仪 | 台 | 1 |
| 摄像机 | 台 | 1 |
| 全站仪 | 个 | 1 |
| 坡度仪 | 个 | 1 |
| 泥沙分析器 | 个 | 1 |
| 磅秤 | 台 | 1 |
| 天平 | 台 | 1 |
| 烘箱 | 台 | 1 |
| 罗盘 | 个 | 1 |
| 简易土工试验仪器 | 组 | 1 |
| 2 | 消耗性材料 | 记录夹 | 个 | 2 |
| 米尺 | 条 | 2 |
| 皮尺 | 条 | 1 |
| 钢卷尺 | 卷 | 2 |
| 量筒（量杯） | 个 | 20 |
| 径流小区 | 个 | 2 |
| 测钎 | 根 | 80 |

### 监测技术方法

结合本工程的实际情况，监测方法采取实地调查监测和地面定位观测相结合的方法，在不同重点工程地段，根据监测的内容、要求，布设监测小区或监测点，定时观测和典型采样相结合，获取监测数据，同时在监测点周围选择一个对比小区进行平行观测，来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

（1）实地调查监测

需要进行实地调查的项目有：

1）地形、地貌变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量，弃土数量等，一般采用分析设计资料，结合实地调查法进行；

2）工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等评价采用实地调查法并结合实地测量等方法进行；

3）对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方、样线调查进行。

（2）地面定位监测

对水土流失量变化、水土流失强度变化，植被生长状况、覆盖度等采用定点观测的监测方法。

1）水蚀监测

a.侵蚀沟法

在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为100m²）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。



式中：W—总的土壤侵蚀量（t）；

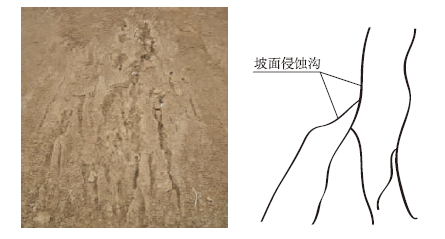
ρ—小区土样的密度（t/m³）；

h—土壤侵蚀厚度（mm）；

S—监测小区水平投影面积（m²）；

α—小区坡面坡度；

、、—第i条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积（m²）；

L—第i条侵蚀沟的长度（m）。

简易的沟槽测量法示意图

b.沉沙池监测小区

路基边坡用镀锌皮自坡顶至坡脚做两边墙，两边墙距离0.5m，坡脚处挖小沟与沉沙池相接，沉沙池位置选择在路堤边坡坡脚在两边墙中间，沉沙池采用水泥砂浆抹面砖砌结构，侧墙24cm砖墙，内侧1cm厚M7.5砂浆抹面，池底采用10cm厚C15混凝土结构，沉沙池尺寸：深120cm（外露20cm），长200cm，宽100cm。并在池外设排水孔，用1.5寸钢管及闸阀将水流排出，沉沙池表面采用1mm铁皮封盖，铁皮用6#钢筋固定，外侧用锁锁住。

2）利用遥感影像法

针对本项目线路长、取弃土量大的特点，方案采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况，影像通常选用ALOS多光谱数据，优点为价格便宜、空间分辨率较高，多光谱数据的空间分辨率为10m。

3）植物措施监测

采用典型样方或样线的方法。每一个样方重复2~3次，草本样方为2m×2m，灌木样方为10m×10m，乔木样方为20m×20m。记录林草生长情况、成活率、植被盖度及植被恢复情况。

4）水土保持防护效果及稳定性监测

采用实地定点测量法和实地调查相结合的办法，按照GB/T1577-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算；扰动土地面积及其再利用情况、减少水土流失量、水土流失治理情况、拦渣率、林草措施覆盖度等效益通过调查监测法进行。

其他先进监测方法：

（1）高空遥感监测法

以高精度航片或遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（取土场、弃土场、开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

通过业主提供项目建设区的地形图，建立数字高程模型（DEM），对遥感航拍（卫星）影像处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《水土保持监测技术规程》SL277-2002的要求，完成遥感监测。具体方法和程序如下：

①基础资料收集。包括项目区：1/5000地形图、多光谱影像与全色影像、地质图、土壤图、土地利用现状图等资料。

②项目区1/5000地形图数字化（等高线、高程点、水系、道路、特征线、居民点和施工建筑物等），建立项目区数字高程模型（DEM），生成坡度图。

③对多光谱影像与全色影像预处理、几何校正、裁剪和镶嵌，并对多光谱与全色影像进行融合，提高解译精度。

④调查建立影像野外解译标志。对项目区不同监测区进行现场调查，用GPS进行精确定位，建立全面、系统的各类土壤侵蚀类型及其强度分级的影像解译标志，包括色彩、形状、大小、影纹、结构等直接解译标志和水系、地貌、土壤类型、岩石种类等间接解译标志。

⑤室内人机交互解译。根据影像解译标志，对项目区土地利用、植被覆盖、工程开挖和各种施工现状进行遥感解译。在计算机上直接生成各种专题矢量图层。

⑥建立项目区水土流失GIS系统。包括地形矢量、坡度、DEM、原始影像、融合影像、土地利用、植被覆盖、水土保持措施等图层，并建立各数据层拓扑关系，生成项目区水土保持监测GIS数据库。

⑦数据库集成。将含地理坐标的各数据层进入ARCGIS，进行空间关联，便于快速方便地查询、检索、分析、显示全区任意区域的任何数据层，实行项目区全方位的水土流失和水土保持监测。

⑧专题图件制作。土地利用现状、植被覆盖度、水土流失现状、工程开挖及扰动地表、水土保持措施、植被等图件。

⑨统计分析。通过各影响因子数据分析、统计等，进行水土流失、水土保持工程数量、质量和效果等方面监测分析、统计，编制遥感监测报告，为监测工作提供数据，为控制人为水土流失提供依据。

遥感监测技术路线图

（2）低空无人机遥感监测法

由于无人机能在云层下低空飞行、无需机场起降，具有成本低、运用灵活等优点，可以轻易获取相对清晰的影像，更适合安全性要求高、拍摄成果质量要求高、散列分布式任务和大比例尺测图等工作的需求。目前，“无人机”技术已广泛应用于国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、气象遥感等领域。其主要技术路线是以监测区地形图为基础进行航摄方案设计、检测、野外航摄、数据预处理及格式标准化、数据处理及解译校对等。无人机主要使用多旋翼无人机。

多旋翼无人机是一种多轴或多螺旋桨、能够实现垂直起降、空中悬停、自主导航等功能的无人驾驶飞行器。作为无人机一个重要的分支，以其飞行机动灵活、操控简单、悬停稳定性高、抵御阵风能力强、可携带拍摄装置等优势。多旋翼无人机按照机翼数目可分为三旋翼、四旋翼、六旋翼和八旋翼等无人机；按照机身布局又可分为共轴式和非共轴式无人机。其中四旋翼、六旋翼无人机应用最为广泛。

多旋翼无人机系统主要由遥感设备及控制系统、飞行控制系统、飞行平台、无线电遥控系统，遥感数据处理软件等几部分组成。作业流程是将遥感设备及控制系统的传感器安装在飞行平台上，利用飞机无线电遥控系统，完成飞机起飞降落和巡航拍摄等一系列动作．获取遥感影像数据，通过遥感数据处理软件，制作不同数据成果。多旋翼无人机在水土保持调查作业时，主要作业流程是：飞行场地选择—控制站航高航线设定—手动起飞—自动巡航拍摄—手动降落。作业流程中飞行航高航线设定、相机设置尤为关键。

针对本项目特点，路线比较长，可根据多旋翼无人机续航能力，控制飞行距离。飞行过程中，尽量能够合理控制飞行高度，实现无人机单次折返即可完成项目区拍摄任务，从而降低作业成本，保证飞行器安全。在飞行高度和航线设定上，同块状作业模式相同，确保项目区全覆盖。

### 监测成果

武汉卫澜环保科技有限责任公司于2021年6月完成监测实施方案。

至今已完成监测季度报告9份。共包含2020年第三季度及第四季度；2021年第一季度、第二季度、第三季度及第四季度；2022年第一季度、第二季度及第三季度的水土保持监测季度报告，并报送建设单位武汉科技大学医院及水行政主管部门武汉市洪山区水务和湖泊局。

# 监测内容和方法

## 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括项目建设区。对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

扰动土地情况监测采用定位监测、现场调查等方法。本项目采用了抽样量测，抽样间距小于5km。扰动土地情况监测内容和方法见表2-1。

扰动土地情况监测内容与方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | | 监测指标 | 监测方法 | 设施设备 | 监测频次 |
| 水土流失自然因素 | 气象 | 降水量、降水强度 | 定位观测 | 雨量筒及水文数据分析 | 遇24h降雨量≥10mm监测1次 |
| 地形地貌、地表组成物质 | 坡度、沟壑密度、土壤类型、植被类型、覆盖度 | 定位观测+调查监测 | 坡度仪、测距仪、皮尺等 | 1年1次 |
| 地表扰动情况 | 原地貌变化情况 | 扰动面积、坡度坡长、高程 | 定位观测+调查监测 | 坡度仪、皮尺、全站仪 | 1月1次 |
| 植被占压、损毁情况 | 植被面积及组成、覆盖度 | 定位观测+调查监测 | 皮尺、卷尺 | 1月1次 |
| 水土流失防治责任范围 | 征占地 | 面积及土地类型 | 定位观测+调查监测 | 皮尺、GPS、无人机 | 1季度1次 |
| 防治责任范围变化 | 面积范围 | 定位观测+调查监测 | 皮尺、GPS、无人机 | 1季度1次 |

工程设计土地扰动1.10hm²，实际扰动和监测情况如表2-2所示。

扰动土地监测情况 hm²

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0.29 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0.175 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1 | 0 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0.27 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.36 |
| 合计 | | 1.1 | 1.095 |

## 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程不设取土场，不设弃土场，开挖土方内部回填。

## 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果及运行状况等。

一、监测方法及监测频次

水土保持措施监测采用定位监测及调查监测方法。水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。水土流失遇暴雨、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。

二、监测程序

依据批复的水保方案、施工图设计及各标段施工组织设计等，根据现场实际情况，建立水土保持措施名录，主要包括水土保持措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在工程建设中，依据监测方法和频次，定期开展水土保持措施监测，填写记录表。水土保持措施监测内容与方法见表2-3。

水土保持措施监测内容与方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | | 监测指标 | 监测方法 | 设施设备 | 监测频次 |
| 工程措施 | 措施类型、数量及质量 | 类型 | 定位观测+调查监测 | 照相机、无人机 | 1季度1次 |
| 数量 |
| 质量 | 坡度仪、测距仪、皮尺等 |
| 植物措施 | 植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度 | 类型 | 定位观测+调查监测 | 照相机、无人机 | 1季度1次 |
| 绿化面积 | 皮尺、卷尺 |
| 存活率、养护情况 | 皮尺、卷尺 |
| 林草覆盖率 | 盖度相机 |
| 临时措施 | 措施类型、数量及防治效果 | 类型 | 定位观测+调查监测 | 照相机、无人机 | 1月1次 |
| 数量 | 测距仪、皮尺等 |
| 防治效果 | 照相机、无人机 |
| 对主体工程建设发挥的作用 | | 是否影响工程安全施工 | 定位观测+调查监测 |  | 汛期末1次 |
| 对周边水保生态环境发挥的作用 | | 是否出现较大水土流失事件 | 定位观测+调查监测 |  | 汛期末1次 |

本工程水土保持措施主要为工程措施、植物措施和临时措施，监测方法采用现场调查监测，措施量见第四章内容。

## 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表2-4。

一、监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失状况应至少每月监测1次，遇暴雨、大风天气加测1次。

二、监测程序

A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；

B、工程建设中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表；

C、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；

D、按照监测分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报。

水土流失状况监测内容与方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测内容 | | 监测指标 | 监测方法 | 设施设备 | 监测频次 |
| 水土流失类型 | 水土流失形式及分布情况 | 面蚀、沟蚀、重力侵蚀 | 定位观测+调查监测 | GPS | 1月1次，汛期加测 |
| 水土流失面积 | 轻度以上水土流失面积 | 扰动土地面积 | 定位观测+调查监测 | GPS、坡度仪、测距仪、皮尺等 | 1月1次，汛期加测 |
| 水土流失量及强度 | 侵蚀量及流失强度 | 水土流失量、侵蚀模数 | 定位观测+调查监测 | 测钎、径流小区器材 | 1月1次，汛期加测 |

水土流失监测情况如表2-5所示。其中建构筑物区、进场道路区及施工生产区采用沉沙池监测辅以调查监测，临时堆土区采用侵蚀沟测量法和调查监测。

水土流失情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测时间 | 水土流失  面积（hm²） | 土壤流失量（t） | 取弃土潜在流失量 | 水流失危害 | 监测方法 |
| 2020.7-9 | 0.29 | 0.47 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2020.10-12 | 0.69 | 1.68 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.1-3 | 0.585 | 1.36 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.4-6 | 0.465 | 0.82 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.7-9 | 0.215 | 0.17 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.7-9 | 0.185 | 0.15 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.1-3 | 0.105 | 0.08 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2022.4-6 | 0.055 | 0.02 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2022.7-9 | 0.035 | 0.01 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |

# 重点对象水土流失动态监测

## 防治责任范围监测

### 水土流失防治责任范围

#### 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)可知，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。根据本项目总体布局及项目特点，该项目建设内容包括建筑工程防治区、道路硬化防治区、景观绿化防治区、施工便道防治区、施工营地防治区等。

防治责任范围为本工程的所有占地范围，总面积为1.10hm²。

方案批复水土保持防治责任范围表 单位：hm²

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 面积/hm² | 占地性质 | 备注 |
| 建筑工程区 | 0.29 | 永久  占地 | 医院大楼、地下室、配套楼 |
| 道路硬化区 | 0.36 | 道路、广场等 |
| 景观绿化区 | 0.27 | 包括灌木和草坪等 |
| 施工生产生活区 | 0.18（0.16） | 占用主体工程区，重叠部分不重复计算 | 红线外一处生活营地 |
| 施工便道区 | （0.10） |  |
| 合计 | 1.10 |  | |

#### 实际防治责任范围监测结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433－2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434－2018），结合地勘察和核查，本工程实际水土流失防治责任范围1.095hm²。工程实际防治责任范围见表3-2。

实际防治责任范围 单位：hm²

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 面积/hm² | 占地性质 | 备注 |
| 建筑工程区 | 0.29 | 永久  占地 | 医院大楼、地下室、配套楼 |
| 道路硬化区 | 0.36 | 道路、广场等 |
| 景观绿化区 | 0.27 | 包括灌木和草坪等 |
| 施工生产生活区 | 0.175 | 占用主体工程区，重叠部分不重复计算 | 红线外一处生活营地 |
| 施工便道区 | （0.10） |  |
| 合计 | 1.095 |  | |

#### 防治责任范围变化情况及原因分析

本项目水土保持方案报告书确定的防治责任范围面积与实际发生防治责任范围对比情况，见表3-3。

工程实际建设中布设了排水及围挡措施，施工区域布设了施工围墙，工程施工扰动均发生在项目区红线范围内，无新增临时用地面积，各个分区的防治任范围面积都是依据工程的实际需要，严格控制征占地面积，一定程度上减少了工程施工过程中对原地表的扰动及植被破坏，从而减少了水土流失的发生，从水土保持角度分析是有利的。

水土保持防治范围对比表 单位：hm²

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 防治分区 | 批复建设区面积 | 实际建设区面积 | 防治责任  范围对比值 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0.29 | 0 |
| 2 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.36 | 0 |
| 3 | 景观绿化区 | 0.27 | 0.27 | 0 |
| 4 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0.175 | -0.005 |
| 5 | 施工便道区 | （0.1） | （0.1） | 0 |
|  | 合计 | 1.1 | 1.095 | -0.005 |

### 背景值监测

本工程区的水土流失背景值采取实地详查结合土壤侵蚀分类分级标准，同时咨询当地水行政主管部门和水土保持专家的意见估判的方法得出。

目场地原地貌为空闲地，从原始地形图看，项目区地势平坦，经加权平均后原地貌土壤侵蚀模数为473t/ km²·a。

本方案在实地调查分析的基础上，参照本地区已做监测的开发建设项目土壤侵蚀模数值，并结合《土壤侵蚀分类分级标准》来确定项目区各地类土壤侵蚀模数值范围，具体详见表3-4。

土壤侵蚀模数背景值 单位：t/km²•a

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目区 | 建筑工程区 | 景观绿化区 | 道路硬化区 | 施工生产生活区 | 合计 |
| 扰动地表面积（hm²） | 0.29 | 0.27 | 0.18 | 0.18 | 1.1 |
| 加权平均侵蚀模数（t/km²·a） | 490 | 485 | 480 | 437 | 473 |

### 建设期扰动土地面积

建设期实际扰动土地面积最大为1.095hm²，跟防治责任范围相比，减少0.005hm²。建设期扰动土地面积分时段监测如表3-5至表3-11所示。

建设期扰动土地面积统计表 （单位：hm²）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 2020年 | | 2021年 | | | | 2022年 | | | 合计 |
| 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 | 三季度 | 四季度 | 一季度 | 二季度 | 三季度 |
| 扰动面积 | 0.50 | 0.44 | 0.135 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.095 |

2020年三季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0.15 | 0.15 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0.09 | 0.09 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1） | （0.1） | （0.1） |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0.14 | 0.14 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.12 | 0.12 |
| 合计 | | 1.1 | 0.5 | 0.5 |

2020年四季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0.12 | 0.27 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0.08 | 0.17 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1） | 0 | （0.1） |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0.12 | 0.26 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.12 | 0.24 |
| 合计 | | 1.1 | 0.44 | 0.94 |

2021年一季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0.02 | 0.29 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0.005 | 0.175 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1 | 0 | 0 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0.01 | 0.27 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.1 | 0.34 |
| 合计 | | 1.1 | 0.135 | 1.075 |

2021年二季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0 | 0.29 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0 | 0.175 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1 | 0 | （0.1） |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0 | 0.27 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.01 | 0.35 |
| 合计 | | 1.1 | 0.01 | 1.085 |

2021年三季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0 | 0.29 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0 | 0.175 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1 | 0 | 0 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0 | 0.27 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0.01 | 0.36 |
| 合计 | | 1.1 | 0.01 | 1.095 |

2021年四季度扰动土地面积统计表（单位：hm²）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分 区 | 设计扰动面积 | 本季度新增扰动面积 | 累计扰动面积 |
| 1 | 建筑工程区 | 0.29 | 0 | 0.29 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.18 | 0 | 0.175 |
| 3 | 施工便道区 | （0.1 | 0 | 0 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.27 | 0 | 0.27 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.36 | 0 | 0.36 |
| 合计 | | 1.1 | 0 | 1.095 |

## 取料监测结果

### 设计取料情况

根据水保方案，本工程不设取土场。

### 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本工程未设置取料场。

### 取料对比分析

本工程未启用取料场，石料及混凝土原料为购买。

## 弃渣监测结果

### 设计弃渣情况

根据水土保持方案，本工程不设弃渣场。

### 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程无弃渣场。

### 弃渣对比分析

本工程无弃渣场。

## 土石方流向情况监测结果

### 设计土石方量

施工后期，需要对建筑物以外地区进行土地平整，共0.26万m³。施工生产生活区域的硬化层进行清除，清除厚度按30cm计，共计0.05万m³。由于施工需要，施工单位在项目区布设了3处施工营地和一定数量施工便道。经统计，项目总挖方6.36万m³，填方1.06万m³，借方0.08万m³，弃方5.30万m³，弃方直接运至江夏区郑店鸽子山堆放。运输方式采用后八轮15t自卸汽车运输。

本项目石调配情况详见表3-12。

方案设计土石方平衡表 万m³

| 序号 | 工程分区 | | 开挖量 | | | | | 回填量 | 利用方 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 弃方 |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 小计 | 地基  开挖 | 管线  开挖 | 土地  平整 | 道路硬化层清除 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 土方 | 道路硬化层清除 | 去向 |
| ① | 建筑工程区 | | 6.0 | 5.8 | 0.20 |  |  | 0.98 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 集中运至江夏区郑店鸽子山堆放 |
| ② | 道路硬化区 | | 0.11 |  |  | 0.11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ③ | 景观绿化区 | | 0.09 |  |  | 0.09 |  | 0.08 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ④ | 施工便道区 | | 0.01 |  |  | 0.01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑤ | 施工生产生活区 | 1# |  | （0.02） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑥ | 2# |  | （0.02） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑦ | 3# | 0.15 | 0.05 |  | 0.05 | 0.05 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑧ | 小计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑨ | 合计 | | 6.36 | 5.85 | 0.20 | 0.26 | 0.05 | 1.06 |  |  |  |  |  | 0.08 | 外购 | 5.30 |  |

实际发生土石方平衡表

| 序号 | 工程分区 | | 开挖量 | | | | | 回填量 | 利用方 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 弃方 |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 小计 | 地基  开挖 | 管线  开挖 | 土地  平整 | 道路硬化层清除 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 土方 | 道路硬化层清除 | 去向 |
| ① | 建筑工程区 | | 5.9 | 5.7 | 0.20 |  |  | 0.98 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 集中运至江夏区郑店鸽子山堆放 |
| ② | 道路硬化区 | | 0.11 |  |  | 0.11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ③ | 景观绿化区 | | 0.10 |  |  | 0.10 |  | 0.08 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ④ | 施工便道区 | | 0.01 |  |  | 0.01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑤ | 施工生产生活区 | 1# |  | （0.02） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑥ | 2# |  | （0.02） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑦ | 3# | 0.14 | 0.05 |  | 0.05 | 0.04 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑧ | 小计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ⑨ | 合计 | | 6.26 | 5.75 | 0.20 | 0.27 | 0.04 | 1.06 |  |  |  |  |  | 0.08 | 外购 | 5.20 |  |

土石方增减情况对比表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程分区 | 方案设计土石方汇总（m³） | | | | 土石方汇总（m³） | | | | 土石方增减情况（m³） | | | |
| 开挖 | 回填 | 外借 | 弃方 | 开挖 | 回填 | 外借 | 弃方 | 开挖 | 回填 | 外借 | 弃方 |
| 建筑工程区 | 6 | 0.98 |  | 5.02 | 5.9 | 0.98 |  | 4.92 | -0.1 | 0 | 0 | -0.1 |
| 道路硬化区 | 0.11 |  |  | 0.11 | 0.11 |  |  | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 景观绿化区 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.1 | 0.08 | 0.08 | 0.1 | 0.01 | 0 | 0 | 0.01 |
| 施工便道区 | 0.01 |  |  | 0.01 | 0.01 |  |  | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 施工生产生活区 | 0.15 |  |  | 0.15 | 0.14 |  |  | 0.14 | -0.01 | 0 | 0 | -0.01 |
| 合计 | 6.36 | 1.06 | 0.08 | 5.38 | 6.26 | 1.06 | 0.08 | 5.28 | -0.1 | 0 | 0 | -0.1 |

### **土石方量变化情况及原因分析**

经过统计，实际发生的表土平衡如表3-13所示。

经过统计分析，本工程实际产生的土石方开挖量比方案设计方量减少0.1万m³，实际产生的土石方回填量与方案设计方量无增减，实际产生的废弃土石方量比方案设计方量减少0.1万m³，废弃的土石方由渣土办协调运至江夏区郑店鸽子山消纳。

本工程经过统计，实际产生的土石方开挖总量为6.26万m³，土石方回填总量为1.06万m³，借方为0.08万m³，废弃土石方总量为5.28万m³，废弃的土石方由渣土办协调运至江夏区郑店鸽子山消纳。土石方变化对比情况如表3-14所示。

由土石方变化对比表可知本项目开挖、回填、外借及弃方量均有所减少。由于管沟回填过程中，尽可能的利用原土回填，所以产生的弃方明显减少，有利于水土流失的防治。

# 水土流失防治措施监测结果

## 工程措施监测结果

### 工程措施数量

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测。监测人员在项目区选有代表性的拦挡、排水沟等作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

根据已批复的水土保持方案，本工程水土保持工程措施主要包含永久排水工程及土地整治等。根据本工程实际施工情况，武汉科技大学医院将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。通过调查监测，水土保持工程措施从2020年7月开始实施，到2022年9月基本全部完成。

水土保持工程措施工程量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计数量 | 累计完成工程量 | 完成对比 | 累计完成比例 |
| 建筑工程区 | 雨水管道 | m | 3592 | 3550 | -42 | 98.83% |
| 道路硬化区 | 土地平整 | hm² | 0.36 | 0.37 | 0.01 | 102.78% |
| 透水砖 | m² | 3892.89 | 3920 | 27.11 | 100.70% |
| 景观绿化区 | 耕植土回覆 | m³ | 810 | 820 | 10 | 101.23% |
| 土地平整 | hm² | 0.27 | 0.31 | 0.04 | 114.81% |
| 施工生产生活区 | 土地平整 | hm² | 0.18 | 0.19 | 0.01 | 105.56% |
| 硬化层清除 | m³ | 540 | 535 | -5 | 99.07% |
| 施工便道区 | 土地平整 | hm² | 0.04 | 0.045 | 0.005 | 112.50% |

4.1.2工程措施评价

经过统计分析，部分区域的工程措施面积由于现场实际情况，比原设计方案略有增减。各分区水土保持工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的保护水土资源作用。

## 植物措施监测结果

### 植物措施数量

根据已批复水土保持方案，本项目主体工程设计的植物措施主要包含景观绿化。

植物措施开始实施时间为2022年2月，到2022年9月基本全部完成。绿化工程实施后，项目区内草木丛生，既美化了环境又满足了水土保持要求。本工程完成的水土保持植物措详细情况见表4-2。

水土保持植物措施工程量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计数量 | 累计完成工程量 | 完成对比 | 累计完成比例 |
| 景观绿化区 | 景观绿化 | m² | 2700 | 2850 | 150 | 105.56% |

### 植物措施评价

经过统计分析，景观绿化面积由于现场实际情况增加了150m²，增加的工程量不大。水土保持植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，起到了良好的保护水土资源作用。

植物措施照片

|  |  |
| --- | --- |
| C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220449/output_1.jpgoutput_1 | C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220556/output_1.jpgoutput_1 |
|  |  |
| C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220606/output_1.jpgoutput_1 | C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220600/output_1.jpgoutput_1 |
|  |  |
| C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220631/output_1.jpgoutput_1 | C:/Users/57334/AppData/Local/Temp/picturecompress_20210902220615/output_1.jpgoutput_1 |

## 临时防护措施监测结果

### 临时措施数量

根据已批复水土保持方案，本项目方案设计的临时措施主要包含：临时苫盖及临时拦挡等。本工程完成的水土保持临时措施详细情况见表4-4。

水土保持临时措施工程量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 水土保持措施 | 单位 | 设计数量 | 累计完成工程量 | 完成对比 | 累计完成比例 |
| 建筑工程区 | 泥浆箱 | 个 | 3 | 3 | 0 | 100.00% |
| 基坑排水沟 | m | 378 | 385 | 7 | 101.85% |
| 集水井 | 个 | 4 | 4 | 0 | 100.00% |
| 临时苫盖 | m² | 7400 | 7350 | -50 | 99.32% |
| 道路硬化区 | 洗车槽 | 个 | 1 | 1 | 0 | 100.00% |
| 临时排水沟 | m | 410 | 415 | 5 | 101.22% |
| 临时沉沙池 | 个 | 2 | 2 | 0 | 100.00% |
| 临时苫盖 | m² | 300 | 305 | 5 | 101.67% |
| 景观绿化区 | 临时苫盖 | m² | 2700 | 2650 | -50 | 98.15% |
| 施工生产生活区 | 临时排水沟 | m | 170 | 165 | -5 | 97.06% |
| 临时沉沙池 | 个 | 1 | 1 | 0 | 100.00% |
| 临时苫盖 | m² | 800 | 800 | 0 | 100.00% |
| 宣传牌 | 个 | 3 | 3 | 0 | 100.00% |
| 警示牌 | 个 | 3 | 3 | 0 | 100.00% |

### 临时措施评价

经过统计分析，建筑工程区基坑排水沟，在实际实施过程中，实际的工程量比设计量增加7m，临时苫盖均略有减少，减少了50m²，增减的工程量均不大；道路硬化区临时排水沟及临时苫盖均略有增加；景观绿化区的临时苫盖，减少了50m²；施工生产生活区临时排水沟减少了5m。其余措施工程量均未发生改变。

总体上各分区水土保持临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时防治措施防治责任基本得到落实。临时防治措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，起到了良好的保护水土资源作用。临时措施基本按照方案设计实施。

## 水土保持措施防治效果

根据表4-1、4-2和4-4的统计显示，水土保持措施符合设计要求，能够满足水土保持需要。

根据现场实地查勘，工程已实施的一系列水土流失防治措施，整体运行良好，有效的起到了防治水土流失的目的。

各防治分区采取了一系列工程措施，水保设施运行情况良好，整体保存较好，有效的起到了防治工程建设过程中的水土流失。

各防治分区采取的植物措施包括景观绿化措施。已采取的植物措施整体恢复情况较好，在一定程度上起到了防治水土流失和绿化美化环境的作用。

施工过程中各防治分区采取的临时措施包括临时排水沟、临时拦挡、临时苫盖等措施，在施工过程中有效的起到了减少扰动面积，防治水土流失的作用。

# 土壤流失情况监测

## 水土流失面积

根据各时间段遥感监测结果和现场调查情况，水土流失面积如表5-1。

水土流失面积变化情况（hm²）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时段 | 水土流失面积 | 水土流失危害 |
| 2020.7-9 | 0.29 | 无 |
| 2020.10-12 | 0.69 | 无 |
| 2021.1-3 | 0.585 | 无 |
| 2021.4-6 | 0.465 | 无 |
| 2021.7-9 | 0.215 | 无 |
| 2021.7-9 | 0.185 | 无 |
| 2021.1-3 | 0.105 | 无 |
| 2022.4-6 | 0.055 | 无 |
| 2022.7-9 | 0.035 | 无 |

## 土壤流失量

工程的区域集中，影响面积不大，发生水土流失的部位主要在工程开挖、填筑区域，以及堆土区域。

水土流失量=水土流失面积×水土流失强度

现场布设监测点，通过监测点记录数据推算其可能发生的流失量，以下为监测记录：

2020年第3季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0.1 | 550 | 0.14 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.05 | 450 | 0.06 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 600 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.06 | 800 | 0.12 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.08 | 800 | 0.16 |
|  | 总计 | 0.29 |  | 0.47 |

2020年第4季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0.2 | 1550 | 0.78 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.12 | 400 | 0.12 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 550 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.18 | 900 | 0.41 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.19 | 800 | 0.38 |
|  | 总计 | 0.69 |  | 1.68 |

2021年第1季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0.09 | 1500 | 0.34 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.045 | 200 | 0.02 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 300 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.19 | 1000 | 0.48 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.26 | 800 | 0.52 |
|  | 总计 | 0.585 |  | 1.36 |

2021年第2季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0.04 | 200 | 0.02 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.035 | 200 | 0.02 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 300 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.15 | 800 | 0.30 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.24 | 800 | 0.48 |
|  | 总计 | 0.465 |  | 0.82 |

2021年第3季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0 | 0 | 0.00 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.015 | 316.8 | 0.01 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 316.8 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.05 | 316.8 | 0.04 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.15 | 316.8 | 0.12 |
|  | 总计 | 0.215 |  | 0.17 |

2021年第4季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0 | 0 | 0.00 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.005 | 211.2 | 0.00 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 211.2 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.04 | 316.8 | 0.03 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.14 | 316.8 | 0.11 |
|  | 总计 | 0.185 |  | 0.15 |

2022年第1季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0 | 0 | 0.00 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.005 | 211.2 | 0.00 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 211.2 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.02 | 316.8 | 0.02 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.08 | 316.8 | 0.06 |
|  | 总计 | 0.105 |  | 0.08 |

2022年第2季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0 | 105.6 | 0.00 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.005 | 105.6 | 0.00 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 105.6 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.01 | 316.8 | 0.01 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.04 | 105.6 | 0.01 |
|  | 总计 | 0.055 |  | 0.02 |

2022年第3季度土壤侵蚀量结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测分区 | | 流失面积  （hm²） | 土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 土壤流失量  （t） |
| 1 | 建筑工程区 | 0 | 105.6 | 0.00 |
| 2 | 施工生产生活区 | 0.005 | 105.6 | 0.00 |
| 3 | 施工便道区 | 0 | 105.6 | 0.00 |
| 4 | 景观绿化区 | 0.01 | 212.2 | 0.01 |
| 5 | 道路硬化区 | 0.02 | 105.6 | 0.01 |
|  | 总计 | 0.035 |  | 0.01 |

根据监测记录汇总，本工程水土流失情况如表5-10所示。

水土流失监测情况（t）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测时间 | 水土流失  面积（hm²） | 土壤流失量（t） | 取弃土潜在流失量 | 水流失危害 | 监测方法 |
| 2020.7-9 | 0.29 | 0.47 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2020.10-12 | 0.69 | 1.68 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.1-3 | 0.585 | 1.36 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.4-6 | 0.465 | 0.82 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.7-9 | 0.215 | 0.17 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.7-9 | 0.185 | 0.15 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2021.1-3 | 0.105 | 0.08 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2022.4-6 | 0.055 | 0.02 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |
| 2022.7-9 | 0.035 | 0.01 | 无 | 无 | 沉沙池法、调查监测 |

现阶段新增水土流失量为4.76t。原方案设计预计流失101.56t，其中新增约87.60t，其数值大幅减小，主要原因是工程施工注重防护，有效的将水土流失控制在工程区范围内，未流出工程建设区，风蚀的影响较小，不考虑其造成的流失。

## 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未启用取土场和弃渣场，临时堆土场均实施临时防护措施，外围设临时排水沟。

## 水土流失危害

本工程未发生水土流失危害情况。

# 水土流失防治效果监测结果

根据本项目批复的水土保持方案，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，生产建设项目水土流失防治指标需根据现状土壤侵蚀强度、地形进行调整。结合本项目具体情况，本项目设计水平年拟达到的防治目标分析计算如下：

（1）现状侵蚀程度影响：工程区现状土壤侵蚀现状为微度，土壤流失控制比相应提高至1.0或以上，本方案确定施工期土壤流失控制比提高至1.0，设计水平年为1.0。

（2）项目位于城市区，渣土防护率提高1％。

（3）项目位于城市区，林草覆盖率提高2％。

水土流失治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到98%，林草植被恢复率达到98%，林草覆盖率达到25%。

方案设计水土流失防治目标

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 执行标准等级 | 行政区 | 地貌  类型 | 防治  指标 | 设计水平年 | 地处城市区 | 按土壤侵蚀强度 | 采用  标准 |
| 一级  标准 | 武汉市 | 平原区 | 水土流失治理度（%） | 98 |  |  | 98 |
| 土壤流失控制比 | 0.9 |  | 1.0 | 1.0 |
| 渣土防护率（%） | 97 | 1 |  | 98 |
| 表土保护率（%） | - |  |  | - |
| 林草植被恢复率（%） | 98 |  |  | 98 |
| 林草覆盖率（%） | 25 |  |  | 25 |

## 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。其中，水土流失治理达标面积为水土保持措施面积与建筑物占压或硬化面积和直接影响区治理达标的面积之和。

本工程建设产生水土流失面积1.095hm²，水土流失治理达标面积为1.090hm²，水土流失总治理度为99.54%。

## 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治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，该指标反映了水土流失治理控制土壤流失量的相对大小。

水土保持方案中规定容许土壤流失量500 t/(km²•a)。根据水土保持监测成果，截止目前试运行期，项目各防治分区土壤侵蚀模数为450t/(km²•a)，对应土壤流失控制比为1.11。

## 渣土防护率

渣土防护率指采取措施实际拦挡的弃土（渣）与工程弃土（渣）总量的百分比。

本工程建设过程中总弃方5.28万m³，通过本方案采取措施实际拦挡的渣土量为5.25万m³，拦渣率可达到99.43%。

## 表土保护率

表土保护率为项目区内采取措施实际保护的表土数量与可剥离表土总量的百分比。本项目无表土剥离，不对表土保护率进行分析。

## 林草植被恢复率

林草植被恢复率指林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。由植物措施监测结果可知，已恢复植被面积0.285hm²，可恢复植被的面积为0.29hm²，由此可得出本工程林草植被恢复率为98.27%。

## 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区面积的百分比。根据上述监测结果，本项目绿化措施面积为0.285hm²，项目建设区的面积为1.095hm²，计算得出林草覆盖率为26.03%。

## 水土流失防治效果监测结果

根据水土保持方案批复情况，水土流失治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到98%，林草植被恢复率达到98%，林草覆盖率达到25%。

根据监测资料，本项目水土流失总治理度达到99.54%，土壤流失控制比为1.11，渣土防护率可达到99.43%，林草植被恢复率达到98.27%，林草覆盖率达到26.03%。

水土保持指标完成情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 水土流失治理度（%） | 土壤流失控制比 | 渣土防护率（%） | 表土保护率（%） | 林草植被恢复率（%） | 林草覆盖率（%） |
| 方案确定综合指标 | 98 | 1.0 | 98 | / | 98 | 25 |
| 效果分析  综合指标 | 99.54 | 1.11 | 99.43 | / | 98.27 | 26.03 |
| 比较 | 达到 | 达到 | 达到 | 达到 | 达到 | 达到 |

## **总结报告三色评价结论**

根据每季度监测情况，本项目2020年第三季度水土保持监测三色评价综合打分为94分，三色评价结论为“绿色”；2020年第四季度水土保持监测三色评价综合打分为92分，三色评价结论为“绿色”；2021年第一季度水土保持监测三色评价综合打分为92分，三色评价结论为“绿色”；第二季度水土保持监测三色评价综合打分为94分，三色评价结论为“绿色”；第三季度水土保持监测三色评价综合打分为96分，三色评价结论为“绿色”；第四季度水土保持监测三色评价综合打分为96分，三色评价结论为“绿色”；2022年第一季度水土保持监测三色评价综合打分为98分，三色评价结论为“绿色”；第二季度水土保持监测三色评价综合打分为98分，三色评价结论为“绿色”；第三季度综合打分为98分，三色评价结论为“绿色”。

总结报告三色评价统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测时段 | 三色评价得分 | 三色评价结论 |
| 1 | 2020年三季度 | 94 | 绿色 |
| 2 | 2020年四季度 | 92 | 绿色 |
| 3 | 2021年一季度 | 92 | 绿色 |
| 4 | 2021年二季度 | 94 | 绿色 |
| 5 | 2021年三季度 | 96 | 绿色 |
| 6 | 2021年四季度 | 96 | 绿色 |
| 7 | 2022年一季度 | 98 | 绿色 |
| 8 | 2022年二季度 | 98 | 绿色 |
| 9 | 2022年三季度 | 98 | 绿色 |
| 合计 | 总结报告 | 95.3 | 绿色 |

本项目根据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。本项目综合打分为95.3分，三色评价结论为“绿色”。

# 结论

## 水土流失动态变化

武汉科技大学老年病医院（武汉科技大学医学转化楼）建设项目于2020年7月开工，2022年9月完工。项目建设期，水土流失存在一个从强烈、中度变至轻度的过程，在施工初期，开挖面裸露，水土流失强度为强烈以上，临时堆土流失剧烈，但施工单位采取了较多临时措施，如苫盖、草袋填筑、排水沟等，减轻了水土流失对周边的危害，随着临时堆土回填，水土保持工程措施、植物措施的逐步实施，水土流失强度转为轻度。在施工末期，各项防治措施全部实施后，水土流失强度达到批复方案设计要求。

依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项指标：本项目水土流失总治理度达到99.54%，土壤流失控制比为1.11，渣土防护率可达到99.43%，林草植被恢复率达到98.27%，林草覆盖率达到26.03%。各项防治指标均达到了水保方案中确定的目标值。本项目整个建设期内未发生重大水土流失与环境灾害事故。因此，本项目水土保持措施的实施，既有效的减少了项目建设过程中的水土流失、保护了当地的水土资源，又为改善项目区生态环境起到了积极的作用。

## 水土保持措施评价

本工程建设过程中，为保障主体工程安全和防止因建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持措施布设，符合“三同时”的要求。

工程在建设过程中采取了土地平整、栽植灌乔木、临时排水沟、临时苫盖等各项水土保持措施，有效的防止了工程建设引起的水土流失。所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

## 存在问题及建议

注意绿化的养护，有积水的场地待草种一个生长周期后恢复不佳，则需要补种。

## 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到了水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施，项目区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率各项防治指标均达到了水保方案中确定的目标值。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，采取的工程措施、植物措施和临时拦挡、苫盖、临时沉沙池等临时措施运行良好，不仅较好的防治了施工期的水土流失，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

综上所述，本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施运行良好，可发挥其水土保持效益，满足水土保持的要求。

# 附件附图

## 附件

附件一：项目可行性研究报告批复；

附件二：初步设计批复

附件三：水土保持方案批复；

附件四：水土保持监测季度报告三色评价得分表

附件五：降雨记录

附件六：监测实施方案

## 附图

附图一：项目地理位置图

附图二：项目卫星影像图

附图三：防治责任范围

附图四：水土保持措施总平面布置及监测点布设图