

水保监测（粤）字第 20220012 号

天津大学
佐治亚理工深圳学院校区建设工程
水土保持监测总结报告

建设单位：深圳市建筑工务署教育工程管理中心

编制单位：深圳市宗兴环保科技有限公司

2025年9月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称: 深圳市宗兴环保科技有限公司

法定代表人: 刘继农

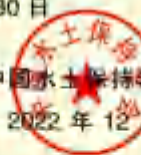
单位等级: ★★★ (3星)

证书编号: 水保监测(粤)字第 20220012 号

有效期: 自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2022 年 12 月



监测单位地址: 深圳市龙岗区园山街道保安社区窝肚新居 11 号

设计单位邮编: 518115

项目联系人: 杨文飞

联系电话: (0755) 89724488 转 6050/13430916971

电子邮箱: 760462962@qq.com




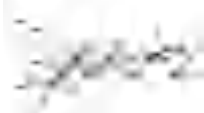



项目名称：天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程

委托单位：深圳市建筑工务署教育工程管理中心

编制单位：深圳市宗兴环保科技有限公司

编制资质：水保监测（粤）字第 20220012 号

方案编写人员表

| 项 目 | 姓 名 | 职 称 | 签 名 |
|-------|-----|-----|---|
| 批 准 | 谭昌岚 | 高 工 |  |
| 核 定 | 宁建国 | 工程师 |  |
| 审 查 | 张晶晶 | 工程师 |  |
| 校 核 | 张强光 | 工程师 |  |
| 项目负责人 | 杨文飞 | 工程师 |  |
| 编 写 | 杨文飞 | 工程师 |  |
| | 陈 昱 | 技术员 |  |

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 综合说明 | 1 |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 | 5 |
| 1.1 项目概况 | 5 |
| 1.2 水土流失防治工作情况 | 11 |
| 1.3 监测工作实施情况 | 18 |
| 2 监测内容和方法 | 28 |
| 2.1 监测内容 | 28 |
| 2.2 扰动土地情况 | 30 |
| 2.3 取料、弃渣情况 | 30 |
| 2.4 水土保持措施 | 30 |
| 2.5 水土流失情况 | 32 |
| 3 重点部位水土流失动态监测 | 33 |
| 3.1 水土流失防治责任范围监测结果 | 33 |
| 3.2 土石方量监测结果 | 34 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 | 35 |
| 4.1 植物措施监测结果 | 35 |
| 4.2 临时措施监测结果 | 40 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 | 43 |
| 5 土壤流失情况监测 | 44 |
| 5.1 水土流失面积 | 44 |
| 5.2 土壤流失量 | 44 |
| 5.3 水土流失危害 | 47 |
| 6 水土流失防治效果及监测结果 | 48 |
| 6.1 水土流失治理度 | 48 |
| 6.2 渣土防护率 | 48 |
| 6.3 土壤流失控制比 | 49 |

6.4 表土保护率49

6.5 林草植被恢复率50

6.6 林草覆盖率50

6.7 水土流失防治效果51

7 结论 53

7.1 水土流失动态变化53

7.2 水土保持措施评价54

7.3 存在问题及建议54

7.4 综合结论54

8 附件及附图 56

8.1 附件56

8.2 附图56

综合说明

天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程位于深圳市南山区桃源街道白石岭片区，留仙大道以南、南坪快速以北、福龙路以西。本项目总扰动面积为 129002.34m^2 ，其中永久占地面积为 112657.96m^2 ，临时占地面积为 16344.38m^2 ，总建筑面积为 190696.06m^2 ，其中计容积率建筑面积 164169.30m^2 ，不计容积率建筑面积 26526.76m^2 。建设内容包括：教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教师宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房。目前，天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程已竣工，现需对本项目编制水土保持监测总结报告

本工程于 2022 年 11 月开工，2022 年 11 月~2023 年 10 月进行基坑工程施工；2023 年 10 月~2025 年 5 月进行地上建筑施工；2025 年 5 月~2025 年 8 月进行绿化工程；工程完工时间为 2025 年 8 月，总工期 34 个月；工程实际总投资 165314 万元，其中土建投资 95631 万元。

本工程建设单位为深圳市建筑工务署教育工程管理中心，主体设计单位为深圳市欧博工程设计顾问有限公司，水土保持方案编制单位为深圳市泰然生态环境咨询有限公司，主体施工单位为中铁建工集团有限公司/中铁建工集团华南有限公司和中建三局集团有限公司/中建三局第二建设（深圳）有限公司，绿化施工单位为深圳市国艺园林建设有限公司和深圳园林股份有限公司，监理单位为五洲工程顾问集团有限公司。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，深圳市建筑工务署教育工程管理中心委托深圳市泰然生态环境咨询有限公司编制了《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书》，

2023年2月23日，深圳市水务局以深水许准予〔2023〕31号文件予以批复。

2023年3月，项目建设单位深圳市建筑工务署教育工程管理中心委托深圳市宗兴环保科技有限公司开展天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测工作。项目开工准备期，我公司成立分工明确、管理制度完善、质量控制程序规范、成果审核严格的水土保持监测工作组。我公司技术人员在调查项目区自然及社会经济概况、水土保持现状等背景资料及项目施工现状的基础上，于2023年3月提交编制完成了《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测实施方案》。

2025年8月，项目施工完成，本工程建设过程中基本按照水土保持方案设计落实水土保持措施，对施工所造成的扰动土地范围进行了较全面的治理，使人为新增的水土流失得到有效控制，施工造成的水土流失得到基本治理，工程安全得到保障。

我公司技术人员在调查项目区自然及社会经济概况、水土保持现状等背景资料及项目施工现状的基础上，根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等技术规范，以及《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书（报批稿）》和批复文件，结合本工程地理特性、总体布局、施工工艺以及工程实际进展，开展了调查及实地监测工作。在经过内业资料收集、查阅及分析，并于2025年9月编写完成《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测总结报告》。

为了对项目区防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价，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

各项防治指标：水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 99%，表土保护率为 100%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 33.12%，各项水土保持指标均达到水土保持方案目标值。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、施工单位及监理单位予以积极配合、帮助，在此一并表示感谢！

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 | | | | |
|------------|--|---------------------|------------------------|-----------------|
| 项目名称 | 天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程 | | | |
| 建设规模 | 本次项目用地红线面积为 112657.96m²。总建筑面积 190696.06m²，其中计容积率建筑面积 164169.30m²， 不 计 容 积 率 建 筑 面 积 26526.76m²；主要建设内容为：教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教师宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房。 | 建设单位 | 深圳市建筑工务署教育工程管理中心 | |
| | | 建设地点 | 深圳市南山区桃源街道白石岭片区 | |
| | | 所属流域 | 大沙河流域 | |
| | | 工程总投资 | 165314 万元 | |
| | | 工程总工期 | 2022 年 11 月-2025 年 8 月 | |
| 水土保持监测指标 | | | | |
| 监测单位 | | 深圳市宗兴环保科技有限公司 | 联系人及电话 | 杨文飞/13430916971 |
| 自然地理类型 | | 冲洪积 | 防治标准 | 南方红壤区水土流失一级标准 |
| 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 | 实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析 | 2.防治责任范围监测 | 实地量测、遥感监测、资料分析 |
| | 3.水土保持措施情况监测 | 实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析 | 4.防治措施效果监测 | 实地量测、现场巡查 |
| | 5.水土流失危害监测 | 实地量测、遥感监测、资料分析 | 水土流失背景值 | 2065/km²•a |
| 方案设计防治责任范围 | | 121706.58m² | 容许土壤流失量 | 500t/km²•a |

| | | | | | | | | | | |
|------------|------------|---|---|--------|-----------|------------|------------|------------|---------|------------|
| 方案设计水土保持投资 | | | 2636.18 万元 | | | 水土流失目标值 | | 500t/km²•a | | |
| 防治措施 | 工程措施 | 东片区：坡顶截水沟 556m，坡脚截水沟 622m，表土剥离 1500m³，种植土回填 3000m³，下沉式绿地 943.86m²，透水铺装 1262.20m²，表土剥离 9100m³、种植土回填 4.27 万 m³。 西片区：坡顶截水沟 497m、坡脚截水沟 536m、透水铺装 1978.80m²、下沉式绿地 5325.58m²。 | | | | | | | | |
| | 植物措施 | 东片区：景观绿化面积 5936.24m²，垫植草护坡 1938.63m²。 西片区：景观绿化 33494.29m²，边坡绿化 1260.29m²。 | | | | | | | | |
| | 临时措施 | 东片区：施工围挡 246m，基坑排水沟 990m，集水井 20 座，洗车平台 1 座，洗车池 1 座，C 型排水沟 272m，单级沉沙池 13 座，三级沉沙池 2 座，土袋拦挡 200m，土工布覆盖 42400m²。 西片区：基坑排水沟 1689m、集水井 38 座、洗车池 1 座、施工围挡 536m，A 型排水沟 335m、B 型排水沟 495m、C 型排水沟 638m、单级沉沙池 13 座、三级沉沙池 1 座、五级沉沙池 4 座、土袋拦挡 893m、土工布覆盖 111944m²、撒播草籽 5600m²。 | | | | | | | | |
| 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 | 100 | 防治措施面积 | 12.90 hm² | 永久建筑物及硬化面积 | 11.27 hm² | 扰动土地总面积 | 12.90 hm² |
| | | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 防治责任范围面积 | 12.90hm² | | 水土流失总面积 | | 12.90hm² |
| | | 表土保护率(%) | 95 | 100 | 工程措施面积 | / | | 容许土壤流失量 | | 500t/km²•a |
| | | 渣土防护率(%) | 99 | 99 | 植物措施面积 | 4.27hm² | | 监测土壤流失情况 | | 500t/km²•a |
| | | 林草植被恢复率(%) | 99 | 100 | 可恢复林草植被面积 | 4.27hm² | | 林草类植被面积 | | 4.27hm² |
| | | 林草覆盖率(%) | 27 | 33.12 | 实际拦挡弃渣量 | 23.70 万 m³ | | 总弃渣量 | | 23.70 万 m³ |
| | 水土保持治理达标评价 | | 本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、保存完好、外型美观，具备良好的水土保持功能，各项水土流失防治指标达到水保方案确定的目标值。 | | | | | | | |
| | 总体结论 | | 本工程各项水土保持措施运行良好，水土流失防治指标达到水保方案确定的目标值，土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局合理，发挥了良好的水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位。 | | | | | | | |
| | 主要建议 | | 由于植物的生长特性，建设单位在运行管护过程中，应加强巡查力度，发现枯死、病死植株或裸露地表应立即采取措施，防病治虫、补植补种、更新草种。 | | | | | | | |

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

项目名称：天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程

项目性质：新建工程

地理位置：深圳市南山区桃源街道白石岭片区，留仙大道以南、南坪快速以北、福龙路以西。

工程规模：本项目用地红线面积为 112657.96m^2 。总建筑面积 190696.06m^2 ，其中计容积率建筑面积 164169.30m^2 ，不计容积率建筑面积 26526.76m^2 ；主要建设内容为：教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教师宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房。

工程投资和工期：本工程实际总投资 165314 万元，工程于 2022 年 11 月开工，工程完工时间为 2025 年 8 月，总工期 34 个月。

工程土石方：实际施工过程中，本项目土石方开挖总量为 35.64万m^3 ，回填土方量共计 12.90万m^3 ，借方为 0.96万m^3 ，弃方为 23.70万m^3 ，弃土全部运往合法弃土场。

本工程建设单位为深圳市建筑工务署教育工程管理中心，主体设计单位为深圳市欧博工程设计顾问有限公司，水土保持方案编制单位为深圳市泰然生态环境咨询有限公司，主体施工单位为中铁建工集团华南有限公司和中建三局第二建设（深圳）有限公司，绿化施工单位为深圳市国艺园林建设有限公司和深圳园林股份有限公司，监理单位为五洲工程顾问集团有限公司。

1.1.1 地理位置

本项目位于深圳市南山区桃源街道白石岭片区，留仙大道以南、南坪快速以北、福龙路以西。项目所处区域交通条件相对便利。



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 工程规模 and 主要技术指标

本项目用地红线面积为 112657.96m^2 。总建筑面积 190696.06m^2 ，其中计容积率建筑面积 164169.30m^2 ，不计容积率建筑面积 26526.76m^2 ；主要建设内容为：教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教师宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房。项目的工程特性表详见表 1-1。

表 1-1 工程特性表

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-------------------------|--|--------|--------------|---------------------|-----------|-------|
| 工程名称 | | 天津大学佐治亚理工深圳学院 校区建设工程 | | 验收工程地点 | | 深圳市南山区桃源街道白石岭 片区 | | |
| 项目类型 | 社会事业类 | 工程组成及建设规模 | 本次验收地块用地红线面积为 112657.96m ² 。总建筑面积 190696.06m ² ，其中计容积率建筑面积 164169.30m ² ，不计容积率建筑面积 26526.76m ² ；主要建设教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教师宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房。 | | | | | |
| 所在流域 | | | 大沙河流域 | | 总投资（万元） | | 165314 万元 | |
| 水土保持方案批复部门、时间及文号 | | | 深圳市水务局，2023 年 2 月 23 日、深水许准予〔2023〕31 号文 | | | | | |
| 工期 | | | 工程于 2022 年 11 月开工，2025 年 8 月完工，总工期 34 个月。 | | | | | |
| 防治责任范围（m ² ） | | | 方案确定的防治责任范围 | | 121706.58 | | | |
| | | | 建设期实际的防治责任范围 | | 129002.34 | | | |
| | | | 运行期实际的防治责任范围 | | 112657.96 | | | |
| 方案拟定水土流失防治目标 | 水土流失治理度（%） | | 98 | | 实际达到水土流失防治指标 | 水土流失治理度（%） | | 100 |
| | 土壤流失控制比 | | 1.0 | | | 土壤流失控制比 | | 1.0 |
| | 渣土防护率（%） | | 99 | | | 渣土防护率（%） | | 99 |
| | 表土保护率（%） | | 95 | | | 表土保护率（%） | | 100 |
| | 林草植被恢复率（%） | | 99 | | | 林草植被恢复率（%） | | 100 |
| | 林草覆盖率（%） | | 27 | | | 林草覆盖率（%） | | 33.12 |
| 主要工程量 | 工程措施 | | 东片区：坡顶截水沟 556m，坡脚截水沟 622m，表土剥离 1500m ³ ，种植土回填 3000m ³ ，下沉式绿地 943.86m ² ，透水铺装 1262.20m ² ，表土剥离 9100m ³ 、种植土回填 1.67 万 m ³ 。 西片区：坡顶截水沟 497m、坡脚截水沟 536m、透水铺装 1978.80m ² 、下沉式绿地 5325.58m ² 。 | | | | | |

| | | | |
|------------|-----------------|--|--|
| | 植物措施 | 东片区：景观绿化面积 5936.24m ² ，垫植草护坡 1938.63m ² 。 西片区：景观绿化 33494.29m ² ，边坡绿化 1260.29m ² 。 | |
| | 临时措施 | 东片区：施工围挡 246m，基坑排水沟 990m，集水井 20 座，洗车平台 1 座，洗车池 1 座，C 型排水沟 272m，单级沉沙池 13 座，三级沉沙池 2 座，土袋拦挡 200m，土工布覆盖 42400m ² 。 西片区：基坑排水沟 1689m、集水井 38 座、洗车池 1 座、施工围挡 536m，A 型排水沟 335m、B 型排水沟 495m、C 型排水沟 638m、单级沉沙池 13 座、三级沉沙池 1 座、五级沉沙池 4 座、土袋拦挡 893m、土工布覆盖 111944m ² 、撒播草籽 5600m ² 。 | |
| 工程质量评定 | 评定项目 | 总体质量评定 | 外观质量评定 |
| | 工程措施 | 合格 | 合格 |
| | 临时措施 | 合格 | 合格 |
| | 植物措施 | 合格 | 合格 |
| 投资 | 水土保持方案投资 | 2636.18 万元 | |
| | 实际投资 | 2605.80 万元 | |
| 工程总体评价 | | 本项目建设基本完成了水土保持方案和设计要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所制定的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施基本达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。 | |
| 水土保持方案编制单位 | 深圳市泰然生态环境咨询有限公司 | 施工单位 | 中铁建工集团华南有限公司、中建三局第二建设（深圳）有限公司、深圳市国艺园林建设有限公司和深圳园林股份有限公司 |
| 水土保持监测单位 | 深圳市宗兴环保科技有限公司 | 监理单位 | 五洲工程顾问集团有限公司 |
| 验收报告编制单位 | 深圳市宗兴环保科技有限公司 | 建设单位 | 深圳市建筑工务署教育工程管理中心 |

1.1.3 工程投资

本工程实际总投资165314万元。

1.1.4 工程占地及土石方量

本工程总占地面积为 12.90hm²。

本项目施工期土石方开挖总量为 35.64 万 m³，回填土方量共计 12.90 万 m³，借方为 0.96 万 m³，弃方为 23.70 万 m³，弃土全部运往合法弃土场。

1.1.5 地形地貌、地质

本场地原始地貌单元为丘陵山地，地形起伏较大，项目地块呈东西向近似长方形，周边为现状山体，山体局部延伸至场地内部，分别在场地西部、东北部形成坡度较大的山体。整个地块为呈现出“两边高，中间低”的态势，场地施工前标高介于 37~80m，坡度 8~25°。

根据钻探深度范围内揭露的地层岩性情况，场地岩土层按其地质年代和成因类型自上而下可划分为：上覆第四系人工填土层（Q_{ml}）、第四系全新统坡洪积层（Q_{4dl+pl}）、第四系上更新统冲洪积层（Q_{3al+pl}）、第四系残积层（Q_{el}），场地下伏基岩为燕山期花岗岩（γβ3K1）等 4 大部分。

1.1.6 水文、气象

（1）气象

深圳市位于广东省中南沿海地区，珠江入海口之东偏北，所处纬度较低，属南亚热带季风气候，由于受海陆分布和地形等因素的影响，气候具有冬暖而时有阵寒，夏长而不酷热的特点。雨量充沛，但季节分配不均、干湿季节明显。春秋季是季风转换季节，夏秋季有台风。

根据深圳气象站资料，多年平均气温为 22.0℃，1 月最冷，月平均最低气温为 11.4℃；7 月最热，月平均最高气温为 29.5℃；极端最低气温 0.2℃，极端最高气温 38.7℃。年平均无霜期 355 天，霜冻机率很小。

项目区的降水主要是锋面雨，其次是台风雨。平均降雨日数为 144 天，全区平均最大暴雨量为 282mm/d，最大值达 385.8mm/d，历年平均降水量 1966.5mm。全年主要风向为东和北东，多年平均风速 2.6m/s~3.6m/s。由于项目区位置濒海，台风的影响较显著。台风平均每年约 4.5 次，大部分集中在每年的 7~9 月。

项目所在区域属于水力侵蚀区，降雨量对土壤侵蚀模数影响较大，项目区年降雨量较大，雨季施工期间应做好度汛措施。

(2) 水文

深圳市的河流分属南、西、北三个水系：以海岸山脉和羊台山为主要分水岭，南部诸河注入深圳湾、大鹏湾、大亚湾，称为海湾水系；西部诸河注入珠江口伶仃洋，称为珠江口水系；北部诸河汇入东江或东江的一、二级支流，称为东江水系。海湾水系有 120 多条小河，较大者有 8 条，主要河流是注入深圳湾的深圳河。珠江口水系有 40 多条河流或河涌，主要河流是茅洲河。东江水系有龙岗河、坪山河、观澜河，都是深圳市的主要河流。

本项目位于深圳湾水系，大沙河流域，地处于大沙河支流老虎岩河上游，用地横跨老虎岩河，老虎岩河发源于野鸡岭南侧（高程 299.90 米），由南向北穿越平南铁路，流经长源小学，在长源村处汇入长岭皮河。河道全长 3.50 公里，平均坡降 23.55‰，流域面积 2.92 平方公里。老虎岩河主河道长 2.65 公里，其中平南铁路路涵以上段长 2.15 公里，为天然状河沟；平南铁路路涵至河口段长 0.5 公里河道已整治，断面为矩形断面。河宽约 5~8 米，河堤高约 2.0 米，现状河堤完好。

1.1.7 土壤、植被

深圳的土壤主要为赤红壤，沿海地区还分布有滨海盐渍土，平原地

带多为潮沙泥土、水稻土等。在大规模城市化过程中，深圳的土壤发育演变过程掺杂了更多的人为干扰因素，“城市土壤”日益增多。

项目区属于南方红壤土类型区，自然土成土母质岩以砂页岩、花岗岩、石灰岩及其它岩石为主，由于受自然条件的影响，各种岩石风化形成不同类型的自然土。

赤红壤是项目区自然土的主要类型，由于受高温多雨的亚热带季风气候的影响，特别是花岗岩风化而成的赤红壤，土壤抗蚀性能力较差，在地表裸露的情况下，受降雨易产生面蚀。

施工前场地内人工填土有压实填土，主要由黏性土及砂砾等组成，含不均匀碎石，局部碎石含量较高，人工填土分布不广泛，主要位于项目区中部道路地表。土体抗冲刷能力较差，植被破坏后，容易冲刷流失。

1.1.8 项目区水土保持概况

本项目位于深圳市辖区内，根据全国土壤侵蚀分区图，本项目区为南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》，项目区不属于国家级重点预防区和重点治理区。

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》，项目区不属于国家级重点预防区和重点治理区，水土流失强度较低，主要以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持方案编报审批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法

规的规定，建设单位委托深圳市泰然生态环境咨询有限公司编制了《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书》，2023年2月23日，深圳市水务局以深水许准予〔2023〕31号文件予以批复。

1.2.2 水土保持方案及批复文件的落实情况

工程开工前，项目建设单位深圳市建筑工务署教育工程管理中心成立了工程建设项目部，负责对建设过程中的安全、环保等进行管理，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作，水土保持该部门负责的主要任务之一。

工程开工后，项目建设单位委托我公司和五洲工程顾问集团有限公司分别开展本工程水土保持监测及水土保持监理工作，同时，在施工过程中，项目部向施工单位提出了文明施工环境保护的相关管理要求，土建施工单位按照文明施工和环保要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，设置了临时排水沟、沉沙池等临时措施。

工程建设后期，按照本工程景观设计方案实施了水土保持植物措施，以乔木、灌木、草皮等方式进行绿化施工。

本工程主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

1.2.3 水土保持监督检查意见落实情况

据主体工程资料汇总，项目建设期间，建设单位积极配合了各级水行政主管部门对本项目水土保持措施实施情况的监督和管理，积极落实了监督检查意见，本工程施工期水土保持工作开展整体较好，施工过程中能够积极响应各主管部门的意见和建议建设单位按整改意见要求进行落实，从而减少了工程建设过程中水土流失的发生，促进了水土保持

“三同时”制度的落实。

1.2.4 水土保持方案设计概况

1.2.4.1 防治目标

根据批复的水土保持方案，具体目标值见表 1-3。

表 1-3 水土保持方案确定水土流失防治目标表

| 指标 | 防治目标 |
|------------|------|
| 水土流失治理度（%） | 98 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 |
| 表土保护率（%） | 95 |
| 渣土防护率（%） | 99 |
| 林草植被恢复率（%） | 99 |
| 林草覆盖率（%） | 27 |

1.2.4.2 水土流失防治措施总体布局及工程量

1.2.4.2.1 场平及基坑施工期

一、东片区

（1）场平施工区水土流失防治措施

主体设计对该区域林地及园地范围内表土进行剥离，临时堆放保护，用于后期绿化，并且设置了施工拦挡措施，在施工出入口分别设置了洗车平台和洗车池，用于冲洗进出车辆。

方案设计在该区沿施工围挡设置了临时排水沟来收集场平区域的汇水。在临河一侧布设了土袋拦挡（土袋围合宽度 1.05m，高 0.5m），防止施工产生的泥沙进入老虎岩河；施工期采用土工布用于雨前对裸露地表进行覆盖。

（2）边坡施工区水土流失防治措施

主体设计在该区域边坡施工前沿边坡上游布设坡顶截水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.4 \times 0.6m$ ），以拦截边坡上游来水，避免坡面径流冲刷开挖

坡面，边坡开挖结束后沿边坡下游布设坡脚排水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.5 \times 0.8\text{m}$ ），以收集边坡汇水及导流坡顶截水沟的汇水。

方案设计在主体已列的坡脚排水沟沿线设置单级沉沙池并且在排水出口布设 1 座三级沉砂池（砖砌， $L \times B \times H = 3 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ），排水经沉淀后排至现状 $0.7 \times 1\text{m}$ 的雨水箱涵；施工期采用土工布用于雨前对裸露地表进行覆盖。

（3）基坑施工区水土流失防治措施

主体设计在基坑施工期间沿基坑顶、基坑底及坑中坑边沿布设基坑排水沟（砖砌， $B \times H = 0.35 \times 0.4\text{m}$ ），以收集基坑汇水。

方案设计沿着基坑排水沟间隔 30~40m 布设 1 座集水井（砖砌， $B \times H \times L = 0.8 \times 0.8 \times 1\text{m}$ ），以初步沉淀基坑排水沟中的泥沙。

二、西片区

（1）场平施工区水土流失防治措施

主体设计对该区域林地范围内表土进行剥离，临时堆放保护，用于后期绿化，并且设置了施工拦挡措施，在施工出入口分别设置了洗车平台和洗车池，用于冲洗进出车辆。

方案设计在该区沿主体已列的施工围挡内侧布设 C 型排水沟（砖砌， $B \times H = 0.6 \times 0.8\text{m}$ ），临河一侧布设 B 型排水沟（砖砌， $B \times H = 0.5 \times 0.6\text{m}$ ），以收集场平区域汇水。沿 C 型排水沟间隔 80~100m 布设 1 座单级沉沙池（砖砌， $L \times B \times H = 2 \times 1 \times 1.5\text{m}$ ），以初步沉淀排水沟中的泥沙，在地块西北角设 1 各排水出口，排水出口布设 1 座五级沉沙池（砖砌， $L \times B \times H = 5 \times 2 \times 1.5\text{m}$ ），排水经沉淀后排至现状老虎岩河；临河一侧布设土袋拦挡（土袋围合宽度 1.05m，高 0.5m），防止施工产生的泥沙进入老虎岩河；施工期采用土工布用于雨前对裸露地表进行覆盖。

施工区域周边已布设基底带挡埂的施工围挡（装配式钢结构， $H=2.5m$ ）（靠山体一侧及临河一侧没布设）。

（2）边坡施工区水土流失防治措施

主体设计在该区域边坡施工前沿边坡上游布设坡顶截水沟（混凝土浇筑， $B \times H=0.4 \times 0.6m$ ），以拦截边坡上游来水，避免坡面径流冲刷开挖坡面；边坡开挖结束后沿边坡下游布设坡脚排水沟（混凝土浇筑， $B \times H=0.5 \times 0.8m$ ），以收集边坡汇水及导流坡顶截水沟的汇水；边坡开挖结束后，对边坡采取植草护坡。

方案设计在主体已列的坡脚排水沟沿线设置单级沉沙池并且在排水出口布设1座三级沉砂池（砖砌， $L \times B \times H=3 \times 1.5 \times 1.5m$ ），排水经沉淀后排至现状 $0.7 \times 1m$ 的雨水箱涵；边坡开挖期间对非施工区域裸露边坡采取土工布覆盖。

（3）基坑施工区水土流失防治措施

主体设计在基坑施工期间沿基坑顶、基坑底及坑中坑边沿布设基坑排水沟（砖砌， $B \times H=0.35 \times 0.4m$ ），以收集基坑汇水；基坑排水沟间隔 $30 \sim 40m$ 布设1座集水井（砖砌， $B \times H \times L=0.8 \times 0.8 \times 1m$ ），以初步沉淀基坑排水沟中的泥沙。

方案设计在基坑施工期间对非施工区域裸露地表采取土工布覆盖。

（4）桥梁施工区

方案设计在该区的区域周边布设土袋拦挡，避免开挖土方扩散。土袋围合宽度 $1.05m$ ，高度 $0.5m$ 。桥墩施工作业面施工期间产生的裸露地表遇降雨采取土工布覆盖。

（5）临时堆土区

方案设计在表土堆放前沿堆土范围周边布设土袋拦挡（土袋围合宽

度 1.05m，高 0.5m），进行周边控制，做到“先拦后弃”。土袋拦挡外围布设 A 型排水沟（砖砌， $B \times H=0.3 \times 0.3m$ ），以收集堆土区汇水。排水沟拐角处各布设 1 座单级沉沙池（砖砌， $L \times B \times H=2 \times 1 \times 1.5m$ ），以初步沉淀排水沟中的泥沙；排水末端布设 1 座三级沉沙池（砖砌， $L \times B \times H=3 \times 1.5 \times 1.5m$ ），A 型排水沟中的汇水经沉淀后接入 C 型排水沟。临时堆土堆放过程中堆土表面采取土工布覆盖，避免降雨直接冲刷土体及晴天扬尘，堆土完成后对堆土表面撒播草籽绿化。

（5）暂不扰动区

西片区西侧边坡以西区域山体属于景观绿化范围，仅进行绿化恢复，后期景观绿化施工阶段才施工，场平及基坑施工阶段暂不扰动，该区域不布设水土保持措施。

1.2.4.2.2 地上（构）建筑物施工期

一、东片区

（1）（构）建筑物区水土流失防治措施

（构）建筑物施工期间基坑已回填，基坑排水沟及集水井已拆除，该时期沿用场平区周边排水沟、沉沙池、洗车池及边坡、截排水沟等措施，并定期维护，排水沟及沉沙池定期进行清淤。

（2）道路及广场区水土流失防治措施

主体设计场区内非消防车道和车流量较小的道路采取透水砖、透水泥混凝土和透水沥青等进行铺装，以达到增强雨水下渗、控制雨水径流的目的。

方案设计区内道路管线埋设沟槽开挖的土方临时堆于沟槽一侧，堆土两侧采用编织土袋挡墙进行拦挡，防止堆土扩散；管线埋设沟槽开挖的土方临时堆于沟槽一侧，临时堆土采取土工布覆盖。

（3）景观绿化区水土流失防治措施

根据主体设计（构）建筑物与道路广场周边裸露地表进行景观绿化设计，绿化需进行表土回填处理，厚度为 0.5m；部分绿地下沉，绿地下沉率为 16.8m；主体设计（构）建筑物与道路广场周边裸露地表栽植乔灌木与花卉等植被打造形成层次丰富的园林景观绿化。

方案设计对于未及时绿化的裸露地表雨天时及时用土工布进行覆盖。

（4）边坡施工区水土流失防治措施

场区边坡前期已建，该时期主要对已实施的边坡截排水沟进行清淤及对已实施的边坡绿化进行维护。

二、西片区

（1）（构）建筑物区水土流失防治措施

（构）建筑物施工期间基坑已回填，基坑排水沟及集水井已拆除，该时期沿用场平区周边排水沟、沉沙池、洗车池及边坡、截排水沟等措施，并定期维护，排水沟及沉沙池定期进行清淤。

（2）道路及广场区水土流失防治措施

主体设计场区内非消防车道和车流量较小的道路采取透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青等进行铺装，以达到增强雨水下渗、控制雨水径流的目的。

方案设计区内道路管线埋设沟槽开挖的土方临时堆于沟槽一侧，堆土两侧采用编织土袋挡墙进行拦挡，防止堆土扩散；管线埋设沟槽开挖的土方临时堆于沟槽一侧，临时堆土采取土工布覆盖。

（3）景观绿化区水土流失防治措施

根据主体设计（构）建筑物与道路广场周边裸露地表进行景观绿化

设计，绿化需进行表土回填处理，厚度为 0.5m；部分绿地下沉，绿地下沉率为 16.8m；主体设计（构）建筑物与道路广场周边裸露地表栽植乔灌木与花卉等植被打造形成层次丰富的园林景观绿化。

方案设计对于未及时绿化的裸露地表雨天时及时用土工布进行覆盖。

（4）边坡施工区水土流失防治措施

场区边坡前期已建，该时期主要对已实施的边坡截排水沟进行清淤及对已实施的边坡绿化进行维护。

（5）桥梁施工区水土流失防治措施

桥梁工程前期已建，建成后桥墩周边区域进行景观绿化设计，纳入景观绿化区，该时期不布设水土保持措施。

（6）临时堆土区水土流失防治措施

地上（构）建筑物施工期间，临时堆土区沿用场平及基坑施工期布设的临时排水、沉沙、拦挡、覆盖等水土保持措施，待表土利用完成后进行道路广场施工。

水土保持方案确定的水土保持措施工程量见表 1-4。

表 1-4 水土保持方案确定的水土保持措施工程量表

| 序号 | 措施类型 | 名称 | 材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|------|-------|-----------|------------------|---------|------|
| 1 | 东片区 | | | | | |
| 1.1.1 | 工程措施 | 表土剥离 | -- | 万 m ³ | 0.15 | 主体已列 |
| 1.1.2 | | 表土回填 | -- | 万 m ³ | 0.30 | |
| 1.1.3 | | 坡顶截水沟 | 混凝土 | m | 556 | |
| 1.1.4 | | 坡脚排水沟 | 混凝土 | m | 622 | |
| 1.1.5 | | 下沉式绿地 | -- | m ² | 943.86 | |
| 1.1.6 | | 透水铺砖 | 透水混凝土及透水砖 | m ² | 1262.20 | |
| 1.2.1 | 植物措施 | 景观绿化 | -- | m ² | 5936.24 | 主体已列 |
| 1.2.2 | | 边坡绿化 | -- | m | 1938.63 | |

| | | | | | | |
|--------|------|-------|----------------------|------|----------|------|
| 1.3.1 | 临时措施 | 基坑排水沟 | 灰砂砖 | m | 990 | 主体已列 |
| 1.3.2 | | 集水井 | 灰砂砖 | 座 | 20 | |
| 1.3.3 | | 洗车池 | 现浇混凝土 | 座 | 1 | |
| 1.3.4 | | 施工围挡 | 装配式钢结构墙身+ 现浇混凝土基础 | m | 246 | |
| 1.3.5 | | C型排水沟 | 灰砂砖 | m | 272 | 方案新增 |
| 1.3.6 | | 单级沉沙池 | 灰砂砖 | 座 | 13 | |
| 1.3.7 | | 三级沉沙池 | 灰砂砖 | 座 | 2 | |
| 1.3.8 | | 土袋拦挡 | 编织土袋 | m | 200 | |
| 1.3.9 | | 土工布覆盖 | 防水土工布 | m² | 42400 | |
| 2 | 西片区 | | | | | |
| 2.1.1 | 工程措施 | 表土剥离 | -- | 万 m³ | 0.91 | 主体已列 |
| 2.1.2 | | 表土回填 | -- | 万 m³ | 1.67 | |
| 2.1.3 | | 坡顶截水沟 | 混凝土 | m | 497 | |
| 2.1.4 | | 坡脚排水沟 | 混凝土 | m | 536 | |
| 2.1.5 | | 下沉式绿地 | -- | m² | 5325.58 | |
| 2.1.6 | | 透水铺砖 | 透水混凝土及透水砖 | m² | 1978.80 | |
| 2.2.1 | 植物措施 | 景观绿化 | -- | m² | 33494.22 | 主体已列 |
| 2.2.2 | | 边坡绿化 | -- | m | 1260.29 | |
| 2.3.1 | 临时措施 | 基坑排水沟 | 灰砂砖 | m | 1689 | 主体已列 |
| 2.3.2 | | 集水井 | 灰砂砖 | 座 | 38 | |
| 2.3.3 | | 洗车池 | 现浇混凝土 | 座 | 1 | |
| 2.3.4 | | 施工围挡 | 装配式钢结构墙身+ 现浇混凝土基础 | m | 536 | |
| 2.3.5 | | A型排水沟 | 灰砂砖 | m | 335 | 方案新增 |
| 2.3.6 | | B型排水沟 | 灰砂砖 | m | 495 | |
| 2.3.7 | | C型排水沟 | 灰砂砖 | m | 638 | |
| 2.3.8 | | 单级沉沙池 | 灰砂砖 | 座 | 13 | |
| 2.3.9 | | 三级沉沙池 | 灰砂砖 | 座 | 1 | |
| 2.3.10 | | 五级沉沙池 | 灰砂砖 | 座 | 4 | |
| 2.3.11 | | 土袋拦挡 | 编织土袋 | m | 893 | |
| 2.3.12 | | 土工布覆盖 | 防水土工布 | m² | 111944 | |
| 2.3.13 | | 撒播草籽 | 马尼拉 | m² | 5600 | |

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日全国人民代表大会常务委员会第二十次会议颁布，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日全国人民代表大会常务委员会第三十次会议颁布，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；

(3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号，1993年8月，2011年修订）；

(4) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》，国务院，国发〔1993〕5号文；

(5) 《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，广东省水利厅水保处，2015-10-13 通知公告；

(6) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(7) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(9) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

(10) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(11) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）；

(12) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(13) 《水土流失重点防治区划分导则》（SL717-2015）；

(14) 《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市生产建设项目水土保持管理规定的通知》；

(15)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)。

1.3.2 监测实施方案执行情况

2023年3月,项目建设单位深圳市建筑工务署教育工程管理中心委托我公司开展天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测工作。我公司自接受委托后,立即成立监测项目组,确定承担本工程水土保持监测人员。随着项目的逐步实施,为了更好地完成本工程水土保持监测任务,我公司适时对监测工作组成人员进行调整。

我公司自接到监测任务、成立监测项目组后,即开始监测工作。2023年3月,项目组成员赴现场进行实地勘查,获得了该工程的地形地貌、气候、水文、土壤、植被、社会经济、水土流失情况和水土保持以及工程施工现状等基本情况资料,并查阅了工程设计、施工等资料,在此基础上,于2023年3月编制完成了《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测实施方案》。2023年3月下旬,项目组成员再次赴现场布设了水土流失定位观测点。此后,监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间展开监测工作,运用多种手段和方法进行个项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查,随时掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及排水沟、沉沙池、绿化等各项水土保持措施的实施情况,及时了解项目建设过程中的水土流失情况,并做好监测记录,为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作,提供依据和支撑。

1.3.3 监测项目部设置

为做好本工程的水土保持监测工作,我公司成立天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测项目组,组织水土保持及相关专

业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，结合工程建设的实际，采用以定位观测和调查监测为主的方法，开展具有针对性的水土保持监测工作。

为了保证监测工作科学及时、保质保量地完成，建立项目执行组织，制定完善的管理制度，明确主持和参加人员及其专业组成和分工。

(1) 项目主持人：全面负责整个项目的监测工作，为合同履行的总负责人。

(2) 监测工程师：受项目主持人委托行使合同文件赋予监测单位的权利，全面负责项目资料收集、现场的监测工作和数据的处理分析以及各项报告的编制工作。

(3) 其他技术人员：辅助监测工程师录入、处理数据等监测工作。在外业监测过程中辅助监测工程师进行野外监测工作，包括测量、记录等具体工作。

表 1-5 水土保持监测工作参加人员及分工表

| 任务分工 | 姓名 | 职称/职务 | 工作内容 |
|----------|-----|-------|--|
| 审核 | 谭昌岚 | 高工 | |
| 本监测项目主持人 | 侯建国 | 工程师 | 全面负责整个项目的监测工作，为合同履行的总负责人 |
| 监测工程师 | 张晶晶 | 工程师 | 负责项目资料收集、现场的监测工作和数据的处理分析以及各项报告的编制工作 |
| 监测工程师 | 杨文飞 | 工程师 | |
| 其他技术人员 | 陈昱 | 技术员 | 辅助监测工程师录入、处理数据等监测工作。在外业监测过程中辅助监测工程师进行野外监测工作，包括测量、记录等具体工作 |

1.3.4 监测点布设

在工程区水土保持监测点位选择时应具备典型性和代表性原则，要

以能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水保工程监测为主，重点、一般结合。即结合水土流失预测结果，以硬化和绿化等项目为重点选择典型场地进行监测。根据工程特征及现场踏勘调查，我公司在布设12个监测点，对施工期间和植被恢复期间的水土流失情况进行监测。

1.3.5 监测设施设备

本工程监测过程中主要使用的设施设备有：钢钎、皮尺、GPS仪、激光测距仪、RTK测量仪、数码相机、多旋翼无人机、取样设备及分析称重设备等，详细设备清单见表1-6:

表1-6水土保持监测设备表

| 编号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 用途 |
|----|---------|----|----|---------|
| 1 | 手持GPS | 套 | 2 | 量测距离、面积 |
| 2 | RTK测量仪 | 套 | 1 | 量测距离、面积 |
| 3 | 植被盖度仪 | 套 | 1 | 测量植物生长情 |
| 4 | 数码相机 | 台 | 2 | |
| 5 | 数码摄像机 | 台 | 1 | |
| 6 | 激光测距仪 | 个 | 2 | |
| 7 | 无人机航拍监测 | 套 | 1 | 收集遥感数据 |

1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的规定要求，结合本工程建设区的地形、地貌及侵蚀类型，按调查监测和地面定位观测相结合方法进行监测。

（1）调查监测

定期或不定期通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开

挖面坡长、坡度）及水土保持措施（排水沟、沉沙池、土地整治工程、绿化等）实施情况。

①面积监测：采用手持式 GPS 对监测点定位、现场丈量的方法进行。首先对全线进行地貌类型分区，然后用手持 GPS 沿各分区边界行走，从而丈量该区域的面积，或通过现场调查，在工程平面布置图上勾绘各区域边界，数字化后通过软件平台获得该区域面积。

②长度、尺寸监测：对于已实施的工程措施和临时措施的外观尺寸、工程量等可用皮尺或钢卷尺等测量工具进行实地量测。

③植被监测：采用与面积测量相同的方法得到植物措施实施面积，对于乔、灌木，则通过计数方式记录栽植数量。

④问询：通过与现场施工及管理人员谈话，调查、记录主体工程施工进展及水土保持措施实施的相关情况。

（2）巡查

由于生产建设项目施工场地的时空变化复杂，地面监测有时比较困难，如临时堆土石料的时间很短，来不及监测，土料已经搬走；不断变化的渣、料堆放场常因各种原因造成水土流失，因此巡查法是生产建设项目水土保持监测中常用的一种方法。本工程场地巡查的重点是临时堆土。

（3）地面监测

本工程施工期土壤侵蚀量地面监测采用沉沙池法。定期量测沉沙池池底淤积泥沙厚度并采集沉沙池中的水样（充分搅匀后采集），带回室内采用烘干法或直接称量法得到水样中的泥沙含量，在此基础上推算扰动区域的水土流失量。

（4）淤积法

根据工程实际，通过观测工程建设区低洼处的淤积，以及沉沙池、道路排水沟在工程建设过程中形成的淤积量，估算土壤流失量。

(5) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法主要采用GPS进行辅助测量，并对典型的沟蚀断面进行沟蚀量测量（图1-3），具体方法为：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、下三段选择若干个典型断面，并做好标志，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，侵蚀沟又概化为棱锥、棱柱、棱台形状计算体积。按以下公式计算：

$$\text{棱锥体积: } V = S \cdot L / 3$$

$$\text{棱柱体积: } V = S \cdot L$$

$$\text{棱台体积: } V = L \cdot [S_1 + S_2 + (S_1 \cdot S_2)^{1/2}] / 3$$

式中：V——体积， cm^3 ；

S_1 、 S_2 、 S ——断面面积， cm^2 ；

L ——沟长， cm 。

计算侵蚀体积后以此推算坡面沟蚀量，计算公式为 $A = V \times P$ ，式中 A 为土壤侵蚀量， V 为侵蚀沟体积， P 为土壤容重，土壤容重取实测平均值。

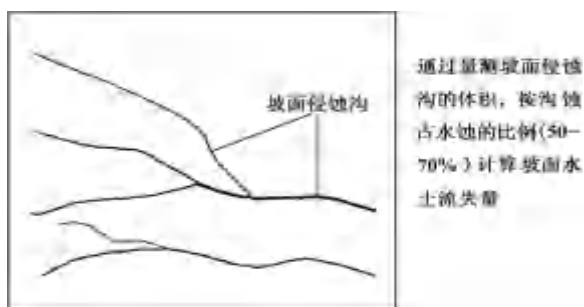


图 1-2 侵蚀沟量测法示意图

(6) 测钎量测法

将直径 0.6cm、长 30-50cm、类似钉子形状的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面或台面，

钉帽与坡面或台面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册(见图 1-4)。如坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中 A - 土壤侵蚀量， Z - 平均侵蚀深度 (mm)， S - 侵蚀面积 (m^2)， θ - 平均坡度值。

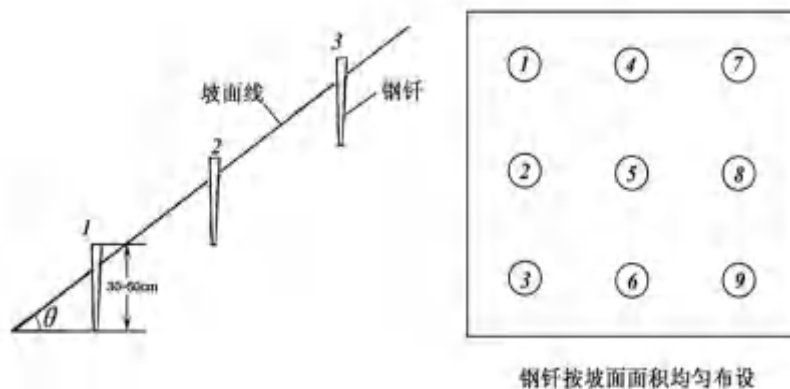


图 1-3 测钎量测法示意图

自然恢复期的土壤侵蚀量采用类比沉积法进行监测。

在绿化区域布设绿化样地，定期观测样地雨水汇集区洼地内的泥沙沉积量，从而推算得到同类条件下的土壤侵蚀量。

1.3.7 监测成果提交

建设单位委托我公司开展天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测工作，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报深圳市罗湖区水务局。从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，保证监测质量。

监测成果应包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测月报和季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关

图件、影响资料等。

水土保持监测任务完成后，整理分析监测月报、季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土保持效果，编制监测总结报告。监测总结报告对防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观，应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、六项指标达标情况表等。监测总结报告应附照片集，监测照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比，附图应包括监测点分布图、施工期措施平面图、防治责任范围图等。

及时报送监测成果。监测单位应及时报送监测成果。对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，及时向深圳市罗湖区水务局报告。

2025 年 8 月本工程全部完工，我公司组织技术人员对本工程的水土流失及其水土保持措施落实情况进行了监测。通过监测发现，整个工程建设区域基本没有大的、破坏性的水土流失产生，项目区按照批复的水土保持方案进行措施布设，各项水土保持措施运行良好，并于 2025 年 9 月编写完成《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

依据生产建设项目水土保持监测有关技术标准和规程规范，结合项目施工特点，确定本工程水土保持监测的内容如下：

（1）水土流失影响因素

主要包括影响土壤侵蚀的地形地貌、地表组成物质、土壤植被、气象水文、地表扰动、水土流失防治责任范围、弃土（石、渣）、取土（石、料）情况等因素。

（2）水土流失状况

定期获取关于水土流失状况的数据。主要包括水土流失防治责任范围内水土流失面积变化情况；水土流失量变化情况；水土流失程度变化情况；以及水土流失对工程建设、已有水土保持工程、周边地区造成的影响。

（3）水土流失危害

主要包括破坏土地资源、破坏水土保持设施、泥沙淤积等对主体工程 and 周边环境造成重大影响的水土流失危害进行及时记录。

（4）水土保持措施

水土保持措施落实情况是水土保持方案编制的意义所在，对照方案及后续设计监测水土保持工程措施、植物措施、临时措施的数量、分布和运行情况。

（5）水土保持措施效果

通过实施监测，并根据工程实施情况，分析计算水土流失治理面积、林草植被覆盖面积、防治责任范围内可恢复植被面积、表土剥离和保护

情况，结合土壤侵蚀量定位监测，评价水土流失防治效果，并计算得出水土保持措施效益评价的六项指标。本工程具体监测指标及方法见表2-1。

表 2-1 监测指标和方法表

| 监测内容 | 监测指标 | | 具体监测方法 |
|----------|------------|--------------------------|---|
| | 指标名称 | 指标内容 | |
| 水土流失影响因子 | 自然因素 | 包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被类型等 | 收集资料，查阅附近气象站资料详查及收集资料，查阅地形图及施工图资料抽样调查，土壤采用手测法、环刀取样，植被采用照相法、样线法等 |
| | 地表扰动情况 | 包括工程建设对原地貌、植被的占压、损毁等 | 收集资料、实地巡查 |
| | 水土流失防治责任范围 | 征占地情况、防治责任范围变化情况 | 收集资料，征占地文件，无人机卫星影像，GPS设备量测 |
| | 弃土弃渣 | 扰动面积和弃渣量 | 收集资料详查 |
| | 料场开展 | 扰动面积和开采量 | 收集资料详查 |
| 水土流失状况 | 水土流失类型 | 水土流失类型、形式及分布情况 | 收集资料，综合分析各区段水土流失类型抽样调查，选取典型部位调查 |
| | 水土流失面积 | 轻度以上土壤侵蚀面积 | 详查无人机摄影测量 |
| | 土壤侵蚀强度 | 各监测分区土壤侵蚀强度及趋势 | 抽样调查、桩钉法、简易坡面量测法等无人机摄影测量 |
| | 水土流失量 | 典型地段或重点部位的水土流失量 | 抽样调查等 |
| 水土保持措施实施 | 工程措施 | 措施类型、数量、实施进展以及完好程度 | 收集资料，查阅施工、监理资料抽样调查，选取典型断面进行实地量测，拍摄照片或录像 |
| | 植物措施 | 措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况 | 收集资料，查阅技术资料和设计文件抽样调查，设置植物样方，使用照相法、网格法等综合分析绿化及水土保持效果 |
| | 临时措施 | 措施类型、数量及实施进展 | 收集资料，查阅施工、监理资料、抽样调查，拍摄照片和录像 |
| 水土保持防治效果 | 治理措施合格情况 | 验收合格的治理措施项目（或面积） | 收集资料，查阅施工、监理及建设单位统计资料、抽样调查，拍摄照片和录像 |
| | 土壤流失控制比 | 治理后（或验收时）的土壤流失量（或土壤侵蚀模数） | 抽样调查等 |

2.2 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其化情况等，采用的方法主要有现成监测和查阅资料法。各项监测指标的监测方法和监测频次见表 2-2。

表2-2扰动土地情况监测内容和方法表

| 序号 | 项目内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|----|-------------|--------------------------|---------|
| 1 | 扰动范围 | 现场监测、查阅资料 | 每季度至少一次 |
| 2 | 扰动面积 | 现场监测（GPS、皮尺、激光测距仪等）、查阅资料 | 每季度1次 |
| 3 | 土地利用类型及变化情况 | 现场监测、查阅资料 | 每季度1次 |

2.3 取料、弃渣情况

根据现场监测及收集相关资料得知，本工程施工建设过程中未设置专门取料、弃渣场。本次监测主要对工程土石方开挖、回填量进行监测，采用的监测方法主要有现场调查、资料收集和分析等方法。各项监测指标的监测方法和监测频次见表2-3。

表2-3取料（土、石）、弃渣（土、石）表

| 序号 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|----|----------|-----------|---------------------|
| 1 | 土石方挖方量 | 现场调查、资料分析 | 每季度至少一次，根据土石方工程增加频次 |
| 2 | 土石方回填量 | | |
| 3 | 弃方弃渣量 | | |
| 4 | 弃土弃渣处理情况 | 现场调查、资料收集 | 根据土石方关键节点调整监测频次 |

2.4 水土保持措施

水土保持措施包括植物措施、工程措施和临时措施三个方面指标。

（1）植物措施指标

包括植物类型及面积、保存率（成活率）及生长状况、郁闭度（盖度）、林草植被覆盖率。植物类型及面积在综合分析相关技术资料的基础上，通过实地调查确定；保存率（成活率）及生长状况采用抽样调查的方法确定，栽植6个月后调查成活率，每年调查1次保存率及生长状况；植被郁闭度（盖度）采用树冠投影法、线段法、照相机或针刺法等方法得到；林草植被覆盖率根据调查获得的植被面积，按照林草措施面积/项目建设区面积计算得到。

（2）工程措施和临时措施指标

包括工程措施和临时措施的数量、分布和运行状况等。在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，通过现场实地勘测、巡查确定工程措施和临时措施的数量和分布情况；通过设立监测点定期观测措施运行状况，并留存影像资料。

（3）水土保持措施运行状况

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用和水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用采用巡查监测，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本工程水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测和资料分析的监测方法。水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施进度、位路、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好率、运行情况和拦渣保土效果。水土保持植物措施监测包括实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况等，各项监测指标的监测方法和监测频次见表2-4。

表2-4水土保持措施监测表

| 序号 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|----|-----------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | 措施类型 | 现场调查、资料分析 | 根据水土保持措施施工关键节点调整监测频次 |
| 2 | 开工完工日期 | 施工监理资料收集 | |
| 3 | 位置 | 现场调查、资料分析 | |
| 4 | 规格尺寸 | 现场观测、资料分析 | |
| 5 | 措施工程量 | 现场调查、遥感监测、施工监理资料收集、资料分析 | 每季度至少一次，根据水土保持措施施工关键节点调整监测频次 |
| 6 | 防治效果及运行状况 | 现场调查 | 每季度至少一次 |
| 7 | 林草覆盖率 | 现场调查观测 | 每季度至少一次 |
| 8 | 郁闭度 | 现场调查观测 | |

2.5 水土流失情况

本工程水土流失情况监测主要采用地面观测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。针对不同地表扰动类型的流失特点，选取适用的地面观测方法，经现场实地量测、查阅相关资料、施工期遥感卫片解译等进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及土壤流失量。本工程水土流失情况监测详见表2-5。

表2-5水土流失情况监测内容及方法表

| 序号 | 水土流失情况 | 监测方法 | 监测频次 |
|----|--------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 水土流失面积 | 现场监测（GPS、皮尺、激光测距仪等）、资料分析 | 每季度至少一次，根据实际施工进度调整监测频次 |
| 2 | 土壤流失量 | 现场调查、插钎法、沉沙池法、资料分析 | |
| 3 | 水土流失危害 | 现场调查 | |

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 水土流失防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的和实际发生的防治责任范围对比

经资料查阅及现场实测复核，本次验收地块建设期实际发生防治责任范围为 129002.34m^2 ，其中永久占地面积为 112657.96m^2 ，临时占地面积为 16344.38m^2 ，临时占地主要为管理用地面积和红线外边坡占地面积。根据深圳市水务局批复的《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书》中本项目的水土流失防治责任范围为 121706.58m^2 。

根据主体工程资料汇总与现场复核，方案确定的水土流失防治责任范围与项目建设期实际的水土流失防治责任范围增加了 7295.76m^2 。

经对比分析，水土流失防治责任范围变化的原因如下：

① 水保方案编制期间，主体工程设计处于可研阶段，水保方案计列本项目建设期间的水土流失防治责任范围与实际施工有所差异；水保方案批复后，主体工程后续设计结合项目具体施工条件，进一步优化施工内容，将区内河道施工内容纳入本项目。因此，实际较水保方案计列增加了防治责任范围面积 7295.76m^2 。

(2) 项目运行期的防治责任范围

根据现场调查，项目建设现已完工，不涉及地表扰动；项目运行期的水土流失防治责任范围为 112657.96m^2 ，均为项目用地红线范围内面积，项目用地红线范围内均已硬化及绿化等设施所覆盖，水土流失轻微。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据本工程占地资料 and 实际调查核实，本工程占地范围内的土地全部扰动，实际扰动面积与项目建设区面积相同。

3.2 土石方量监测结果

根据批复的水土保持方案，本项目土石方开挖总量为 22.81 万 m^3 ，回填土方量共计 15.54 万 m^3 ，借方为 0.56 万 m^3 ，弃方为 7.83 万 m^3 。

实际施工过程中，本项目施工期土石方开挖总量为 35.64 万 m^3 ，回填土方量共计 12.90 万 m^3 ，借方为 0.96 万 m^3 ，弃方为 23.70 万 m^3 ，弃土全部运往合法弃土场。实际施工过程中的土石方开挖回填量与方案设计的土石方开挖回填量有所变化，其中实际开挖土石方量较方案设计增加了 12.83 万 m^3 ，实际回填土石方量较方案设计减少了 2.64 万 m^3 ，总计实际施工过程中的土石方开挖回填土石方量与方案设计的土石方开挖回填土石方量增加了 10.19 万 m^3 。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据主体工程资料汇总，本项目建设实际完成的工程措施主要包括坡顶截水沟1053m，坡脚截水沟1158m，表土剥离10600m²，种植土回填19700m²，下沉式绿地62699.44m²，透水铺装3241m²。

(1) 截水沟工程

东片区边坡施工前沿边坡上游布设坡顶截水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.4 \times 0.6\text{m}$ ），以拦截边坡上游来水，避免坡面径流冲刷开挖坡面，边坡开挖结束后沿边坡下游布设坡脚排水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.5 \times 0.8\text{m}$ ），以收集边坡汇水及导流坡顶截水沟的汇水；西片区边坡施工前沿边坡上游布设坡顶截水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.4 \times 0.6\text{m}$ ），以拦截边坡上游来水，避免坡面径流冲刷开挖坡面；边坡开挖结束后沿边坡下游布设坡脚排水沟（混凝土浇筑， $B \times H = 0.5 \times 0.8\text{m}$ ），以收集边坡汇水及导流坡顶截水沟的汇水。共布设坡顶截水沟 1053m，坡底排水沟 1158m。经统计，实际实施工程量与方案一致。

(2) 表土剥离工程

东片区施工前对区域内林地及园地范围内表土进行剥离，临时堆放保护，用于后期绿化，剥离表土面积为 0.61hm²，剥离厚度 25cm，剥离表土量为 0.15 万 m³；西片区施工前对区域内林地范围内表土进行剥离，临时堆放保护，用于后期绿化，剥离表土面积为 3.62hm²，剥离厚度 25cm，剥离表土量为 0.91 万 m³。共计剥离表土面积为 4.23hm²，剥离表土量为 1.06 万 m³。经统计，实际实施工程量与方案一致。

(3) 种植土回填工程

东片区对（构）建筑物与道路广场周边裸露地表进行景观绿化设计，绿化总面积为 5936.24m²，绿化平均回填表土厚度为 0.5m，回填了表 0.30 万 m³；西片区对（构）建筑物与道路广场周边裸露地表进行景观绿化设计，绿化总面积为 33587.14m²，绿化平均回填表土厚度为 0.5m，回填了表土 1.67 万 m³。共计回填表土量为 1.97 万 m³。经统计，实际实施工程量与方案一致。

（4）下沉式绿地工程

东片区主体设计部分绿地下沉，绿地下沉率为 16.8m，下沉式绿地面积为 943.86m²；西片区主体设计部分绿地下沉，绿地下沉率为 16.8m，下沉式绿地面积为 5325.58m²。共计实施下沉式面积为 6269.44m²。经统计，实际实施工程量与方案一致。

（5）透水铺装工程

东片区场区内非消防车道和车流量较小的道路采取透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青等进行铺装，铺设透水铺装面积为 1262.20m²；西片区场区内非消防车道和车流量较小的道路采取透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青等进行铺装，铺设透水铺装面积为 1978.80m²。共计铺设透水铺装面积为 3241m²。经统计，实际实施工程量与方案一致。

| | |
|---|--|
|  |  |
| 项目区硬化路面（一） | 项目区硬化路面（二） |

| | |
|---|--|
|  |  |
| 项目区透水铺装（一） | 项目区透水铺装（二） |

表 4-1 水土保持工程措施完成情况对比表

| 序号 | 措施类型 | 名称 | 单位 | 方案设计工程量 | 实际完成工程量 | 增量(+)或减量(-) |
|-------|------|-------|------------------|---------|---------|-------------|
| 1 | 东片区 | | | | | |
| 1.1.1 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.15 | 0.15 | |
| 1.1.2 | | 表土回填 | 万 m ³ | 0.30 | 0.30 | |
| 1.1.3 | | 坡顶截水沟 | m | 556 | 556 | |
| 1.1.4 | | 坡脚排水沟 | m | 622 | 622 | |
| 1.1.5 | | 下沉式绿地 | m ² | 943.86 | 943.86 | |
| 1.1.6 | | 透水铺砖 | m ² | 1262.20 | 1262.20 | |
| 2 | 西片区 | | | | | |
| 2.1.1 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.91 | 0.91 | |
| 2.1.2 | | 表土回填 | 万 m ³ | 1.67 | 1.67 | |
| 2.1.3 | | 坡顶截水沟 | m | 497 | 497 | |
| 2.1.4 | | 坡脚排水沟 | m | 536 | 536 | |
| 2.1.5 | | 下沉式绿地 | m ² | 5325.58 | 5325.58 | |
| 2.1.6 | | 透水铺砖 | m ² | 1978.80 | 1978.80 | |

4.2 植物措施监测结果

根据主体工程资料汇总，本项目建设实际完成的植物措施主要包括

景观绿化面积为39523.38m²和植草护坡3198.92m²。

(1) 景观绿化工程

a、景观绿化工程量完成情况

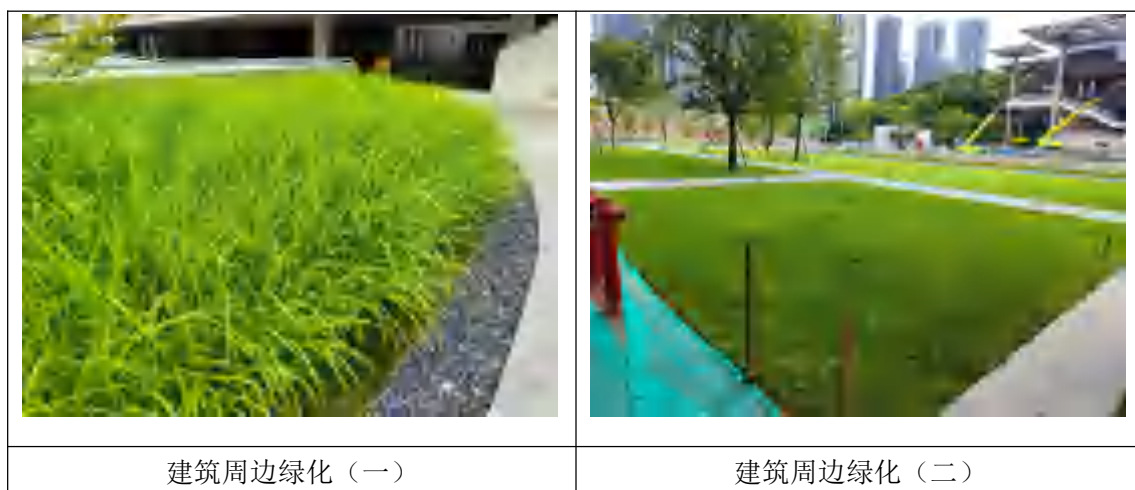
施工结束后对绿化区场地进行人工平整后铺植草皮、种植乔木、灌木进行立体防护，区内绿化主要以种植乔灌木为主，在乔灌木之间铺种马尼拉草皮。本工程实施植物措施区域主要为景观绿化区，面积共计39523.38m²，植树（草）种名称及数量主要包括：蓝花楹、小叶榄仁、紫花风铃木、低分枝小叶紫薇、胡椒木球等。

b、景观绿化工程量变化情况分析

方案设计园林绿化面积 39430.53m²。根据绿化工程施工合同及施工图，实际绿化面积为 39523.38m²，较水土保持方案增加了 92.85m²。

(2) 边坡绿化工程

东西片区边坡开挖结束后，对边坡采取植草护坡，植草护坡面积为1938.63m²，边坡开挖结束后，对边坡采取植草护坡，植草护坡面积为1260.29m²。共计实施植草护坡面积为 3198.92m²。



| | |
|---|--|
|  |  |
| 建筑周边绿化（三） | 建筑周边绿化（四） |

表 4-2 水土保持植物措施完成情况对比表

| 序号 | 措施类型 | 名称 | 单位 | 方案设计工程量 | 实际完成工程量 | 增减情况 |
|-------|------|------|----------------|----------|----------|--------|
| 1 | 东片区 | | | | | |
| 1.1.1 | 植物措施 | 景观绿化 | m ² | 5936.24 | 5936.24 | |
| 1.1.2 | | 边坡绿化 | m ² | 1938.63 | 1938.63 | |
| 2 | 西片区 | | | | | |
| 2.1.1 | 植物措施 | 景观绿化 | m ² | 33494.29 | 33587.14 | +92.85 |
| 2.1.2 | | 边坡绿化 | m ² | 1260.29 | 1260.29 | |

主体设计单位按照园林化标准，水土保持方案批复后，主体工程设计进一步优化了本项目的园建设施布局，结合绿化设施所处区域微地形条件，相应增加了景观绿化区域的布置，景观绿化面积较水土保持方案中增加了92.92m²。

结合现场调查，项目用地红线内除建构筑物、道路等设施所覆盖的区域外，其余地表裸露面栽植了永久性的林草植被，增加了地表径流下渗，避免了降雨与地表径流冲刷裸露面而夹带泥沙漫溢，利于保水固土，本项目建设实施的各项植物措施生长状况良好，项目建设实施的植物措施布局基本合理，基本满足项目区可绿化区域防治水土流失的要求。

4.3 临时措施监测结果

工程完工后，对施工迹地都进行了清理和恢复植被，建设过程所采取的临时措施基本拆除。因此，对施工过程中采取的临时措施具体工程量无法测定，只能从监理记录中查询。

（1）临时排水沟

1）临时排水沟工程量完成情况

①排水系统：主体设计在基坑开挖到地下底部时，沿基坑底部四周修建坑底排水沟，坑底排水沟 2679m；沿着土袋拦挡外围布设 A 型排水沟（砖砌， $B \times H = 0.3 \times 0.3\text{m}$ ），以收集堆土区汇水。共布设 A 型排水沟 335m；沿主体已列的施工围挡内侧布设 C 型排水沟（砖砌， $B \times H = 0.6 \times 0.8\text{m}$ ），临河一侧布设 B 型排水沟（砖砌， $B \times H = 0.5 \times 0.6\text{m}$ ），以收集场平区域汇水。共布设，B 型排水沟 495m，C 型排水沟 910m。

（2）沉沙措施

根据施工及监理资料，沿着基坑顶排水沟布设单级沉沙池和三级沉沙池，排水出口处修建了五级沉沙池，沿着基坑底排水沟布设了集水井，共计五级沉沙池 4 座，三级沉沙池 6 座，单级沉沙池 39 座，集水井 58 座。

（3）临时覆盖措施

根据施工、监理资料，跨汛期施工，需对场地内裸露地表采用土工布进行覆盖，土工布覆盖数量 148848m^2 ，比水土保持方案中设计的增加了 6589m^2 。

（4）洗车措施

施工期间，在东北侧和东侧施工出入口分别设置了洗车平台和洗车池；用于冲洗进出车辆，与方案设计工程量无变化。

(5) 临时施工围墙

施工期间本工程采取封闭施工，于项目区周边修建临时施工围墙共计 782m，与方案设计工程量无变化。

(6) 拦挡措施

施工期间，对管线内开挖的临时堆土采用土袋进行拦挡，雨季进行备用，土袋拦挡 913m，较水土保持方案中减少了 180m。

(7) 临时绿化措施

本项目临时堆土区在堆土完成后采取撒播草籽绿化，撒播草籽面积为5600m²，草籽选择马尼拉，撒播密度为15g/m²。


| | |
|---|--|
|  |  |
| 施工期已建洗车平台 | 施工期已坡脚排水沟 |
|  |  |
| 已实施五级沉沙池 | 已实施临时排水沟 |

表4-3水土保持临时措施完成情况对比表

| 序号 | 措施类型 | 名称 | 单位 | 方案设计工程量 | 实际完成工程量 | 增减情况 |
|--------|------|-------|----------------|---------|---------|-------|
| 1 | 东片区 | | | | | |
| 1.3.1 | 临时措施 | 基坑排水沟 | m | 990 | 990 | |
| 1.3.2 | | 集水井 | 座 | 20 | 20 | |
| 1.3.3 | | 洗车池 | 座 | 1 | 1 | |
| 1.3.4 | | 施工围挡 | m | 246 | 246 | |
| 1.3.5 | | C型排水沟 | m | 272 | 272 | |
| 1.3.6 | | 单级沉沙池 | 座 | 13 | 13 | |
| 1.3.7 | | 三级沉沙池 | 座 | 2 | 2 | |
| 1.3.8 | | 土袋拦挡 | m | 200 | 180 | -20 |
| 1.3.9 | | 土工布覆盖 | m ² | 35811 | 42400 | +6589 |
| 2 | 西片区 | | | | | |
| 2.3.1 | 临时措施 | 基坑排水沟 | m | 1689 | 1689 | |
| 2.3.2 | | 集水井 | 座 | 38 | 38 | |
| 2.3.3 | | 洗车池 | 座 | 1 | 1 | |
| 2.3.4 | | 施工围挡 | m | 536 | 536 | |
| 2.3.5 | | A型排水沟 | m | 335 | 335 | |
| 2.3.6 | | B型排水沟 | m | 495 | 495 | |
| 2.3.7 | | C型排水沟 | m | 638 | 638 | |
| 2.3.8 | | 单级沉沙池 | 座 | 13 | 13 | |
| 2.3.9 | | 三级沉沙池 | 座 | 1 | 1 | |
| 2.3.10 | | 五级沉沙池 | 座 | 4 | 4 | |
| 2.3.11 | | 土袋拦挡 | m | 893 | 733 | -160 |
| 2.3.12 | | 土工布覆盖 | m ² | 111944 | 111944 | |
| 2.3.13 | | 撒播草籽 | m ² | 5600 | 5600 | |

实际过程中，临时堆土周边采用土袋进行拦挡，由于施工过程中对土袋的重复利用减少了土袋拦挡，较水土保持方案中减少了180m。且施工过程中对裸露的地表及时采用土工布覆盖，跨雨季施工，用到的土工布比水土保持方案中设计的增加，增加土工布覆盖面积为6589m²

根据主体工程资料汇总，本项目建设实施的各项临时防护工程布局基本合理，屏蔽了施工活动影响，冲洗了出行车辆，拦截了降雨与地表径流冲刷，避免了降雨与地表径流冲刷裸露面而夹带泥沙四处漫溢，沉淀了泥沙，降低了外排径流的泥沙含量，基本满足项目建设期间临时防治水土流失的要求。

4.4 水土保持措施防治效果

本工程完成的水土保持措施见表4-1、4-2和4-3。本工程基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，工程措施、植物措施与临时措施基本按照工程设计要求按时完成，排水设施完善，设施布设合理，符合水土保持要求。工程实际施工过程中，结合工程的实际需要，对各區水土保持工程量进行了调整，故完成的水土保持设施类型及工程量与水土保持方案对照存在一些变化。整体而言，主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方案中新增的水土保持措施得到落实，完成的工程量基本满足工程水土流失防治需要。

建设单位较为重视项目区的水土流失防治工作，工程建设过程中积极采取水土保持设施进行防护，水土保持措施布局合理、适用得当、防护效果显著，符合水土保持方案设计要求。目前，各项永久性水土保持设施运行良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

资料和通过现场核查获取，水土流失区域为项目建设区域，水土流失面积为129002.34m²。

施工期：通过现场监测、查阅主体工程施工和有关监理资料，本工程水土流失范围主要为主体工程区、边坡工程区和施工临建区。因此，施工期项目水土流失面积129002.34hm²。

自然恢复期：工程区道路和绿化及各项水土保持设施施工结束后，项目区大部分由建构筑物、道路等设施所覆盖，水土流失面积大大减少，水土流失发生区域主要为绿化区域，面积为42722.3m²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 建设前土壤流失量

本项目已于2022年11月初入场进行清表，尚未开展水土流失监测，已造成的水土流失量不明。根据现场实际调查和咨询建设单位及监理单位，截至2022年12月底，工程施工期间未对周边产生重大水土流失危害。

本项目清表工作尚未完成，仅西地块老虎岩河东侧区域处于清表收尾阶段，其他区域尚未施工。场地内已清表区域地表裸露，面积约5.66hm²，主要土石方工程尚未施工。现状水土保持措施较为匮乏，仅实施了部分施工围挡，无其他水土保持防治措施，现状土壤侵蚀强度为轻度，存在一定的水土流失隐患，不同监测区水土流失面积详见表5-1。

表 5-1 建设前水土流失情况表

| 监测分区 | | 项目建设区 面积 (hm ²) | 水土流失面 积占用地面 积 (%) | 水土流失面 积 (hm ²) | 各级水土流失面积 (hm ²) | | | 平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² · a) | 年均土壤 侵蚀总量 (t) |
|----------|-------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----|----|--|---------------------|
| 一级分 区 | 二级分区 | | | | 轻度 | 中度 | 强烈 | | |
| 东片区 | 场平施工区 | 1.55 | 66.52 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0 | 2065 | 20.65 |
| | 边坡施工区 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 基坑施工区 | 1.14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小计 | 2.89 | 34.60 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0 | / | 20.65 |
| 西片区 | 场平施工区 | 5.60 | 83.21 | 4.66 | 4.66 | 0 | 0 | 2065 | 96.23 |
| | 边坡施工区 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 基坑施工区 | 2.02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 桥梁施工区 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 临时堆土区 | 0.56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 暂不扰动区 | 1.69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小计 | 10.01 | 46.55 | 4.66 | 4.66 | 0 | 0 | 0 | 96.23 |
| | 总计 | 12.90 | 43.86 | 5.66 | 5.66 | 0 | 0 | / | 116.88 |

5.2.2 建设中土壤流失量

项目建设过程中,随着土石方工程的施工建设,对项目区的原地貌、土地和植被均产生了不同程度的扰动和损坏,产生了新的水土流失,项目区水土流失面积和水土流失量都有所增加,各监测区的土壤流失情况如下表 5-2。

表 5-2 建设中不同监测区水土流失情况表

| 监测分区 | | | 项目建 设区面 积 (hm ²) | 2023 年 | | 2024 年 | | 2025 年 | |
|-----------------|-------------|-------------|---------------------------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| 分期 | 一级分 区 | 二级分区 | | 年平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 土壤侵 蚀总量 (t) | 年平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 土壤侵 蚀总量 (t) | 年平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 土壤侵 蚀总量 (t) |
| 场平及基坑施工期 | 东 片 区 | 场平施工区 | 1.55 | 10000 | 82.4 | / | / | / | / |
| | | 边坡施工区 | 0.2 | 15000 | 6.47 | / | / | / | / |
| | | 基坑施工区 | 1.14 | 15000 | 98.8 | / | / | / | / |
| | | 小计 | 2.89 | / | 187.67 | / | / | / | / |
| | 西 片 区 | 场平施工区 | 5.6 | 10000 | 356.25 | / | / | / | / |
| | | 边坡施工区 | 0.12 | 15000 | 3.88 | / | / | / | / |
| | | 基坑施工区 | 2.02 | 15000 | 240.38 | / | / | / | / |
| | | 桥梁施工区 | 0.01 | 8000 | 0.1 | / | / | / | / |
| | | 临时堆土区 | 0.56 | 18000 | 82.1 | / | / | / | / |
| | | 暂不扰动区 | 1.69 | 2065 | 0 | / | / | / | / |
| | | 小计 | 10 | / | 682.71 | / | / | / | / |
| 地上（构） 建筑物施工期 | 东 片 区 | （构）建筑 物区 | 0.92 | / | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 道路广场区 | 1.18 | / | / | 18000 | 64.78 | 3000 | 20.19 |
| | | 景观绿化区 | 0.59 | / | / | 3000 | 33.9 | 2500 | 10.59 |
| | | 边坡施工区 | 0.2 | / | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 小计 | 2.89 | / | / | / | 98.68 | / | 30.78 |
| | 西 片 区 | （构）建筑 物区 | 2.08 | / | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 道路广场区 | 4.44 | / | / | 18000 | 292.53 | 3000 | 15.23 |
| | | 景观绿化区 | 3.35 | / | / | 3000 | 70.72 | 2500 | 25.31 |
| | | 边坡施工区 | 0.12 | / | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 桥梁施工区 | 0.01 | / | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 小计 | 10 | / | / | / | 363.25 | / | 40.54 |
| 合计 | | | 1403.63 | | | | | | |

5.2.3 建设后土壤流失量

本工程于2025年8月完工，植被恢复期各项水土保持工程措施效益已开始发挥，植物措施林草覆盖率逐步提高，项目建设区还存在局部的水

土流失，各监测区的土壤流失情况如下表5-3。

表 5-3 建设后不同监测区水土流失情况表

| 监测分区 | | 项目建设 区面积 (hm^2) | 2025 年 | |
|------|-------|----------------------------------|--|--------------|
| 一级分区 | 二级分区 | | 年平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 年均土壤侵蚀总量 (t) |
| 东片区 | 景观绿化区 | 0.59 | 500 | 2.95 |
| | 边坡施工区 | 0.20 | 500 | 1.00 |
| 西片区 | 景观绿化区 | 3.36 | 500 | 16.75 |
| | 边坡施工区 | 0.12 | 500 | 0.60 |
| 小计 | | 4.27 | / | 21.30 |

5.3 水土流失危害

在本工程的水土保持监测过程中，临时排水沟及沉沙池，周边修建了施工围挡，施工出入口也设置了洗车池，将该部分水土流失量控制在项目区内，未发生重大水土流失危害事件。通过巡查监测，项目区在施工期内的水土保持防治体系基本完善，且各项措施基本发挥效益，自然恢复期内的土壤侵蚀得到有效控制，整个项目区的土壤侵蚀强度到自然恢复期降至 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 以内，土壤侵蚀强度将达到水土保持方案设计的目标，水土保持措施发挥良好效果。

6 水土流失防治效果及监测结果

6.1 水土流失治理度

经核定，本项目建设形成的水土流失面积为 129002.34m²，水土流失治理达标面积 129002.34m²，水土流失治理度为 100%，达到了水保方案确定的目标值。

本项目各分区的水土流失治理度见表 6-1。

表 6-1 项目区水土流失治理度计算结果

| 防治分区 | | 扰动面积 (hm ²) | 水土流失面积 (hm ²) | 水土流失治理面积 (hm ²) | | | | 水土流失治理度 (%) |
|------|---------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------|----------------|
| 一级分区 | 二级分区 | | | 场地硬化和建筑物 | 植物措施治理达标面积 | 工程措施治理达标面积 | 小计 | |
| 东片区 | (构)建筑物区 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | / | / | 0.92 | 100 |
| | 道路广场区 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | / | / | 1.18 | 100 |
| | 景观绿化区 | 0.59 | 0.59 | / | 0.59 | / | 0.59 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.20 | 0.20 | / | 0.20 | / | 0.20 | 100 |
| | 小计 | 2.89 | 2.89 | 2.10 | 0.79 | / | 2.89 | 100 |
| 西片区 | (构)建筑物区 | 2.08 | 2.08 | 2.08 | / | / | 2.08 | 100 |
| | 道路广场区 | 4.45 | 4.45 | 4.45 | / | / | 4.45 | 100 |
| | 景观绿化区 | 3.35 | 3.35 | / | 3.35 | / | 3.35 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.12 | 0.12 | / | 0.12 | / | 0.12 | 100 |
| | 桥梁施工区 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | / | 0.01 | 100 |
| | 小计 | 10.01 | 10.01 | 6.54 | 3.47 | / | 10.01 | 100 |
| 总计 | | 12.90 | 12.90 | 8.64 | 4.27 | / | 12.90 | 100 |

6.2 渣土防护率

根据工程资料汇总，本项目建设实际开挖土方量约 35.64 万 m^3 ，回填土方量共计 12.90 万 m^3 ，借方为 0.96 万 m^3 ，弃方为 23.70 万 m^3 ，弃土全部运往合法弃土场，不涉及单独设置弃土区，余方运输采取了遮盖与覆盖等防护措施；项目建设期间及时实施了施工围挡、临时性排水与沉沙、临时覆盖等水土流失防治措施综合防护裸露地表与松散土石砂料，其渣土防护率为 99%，达到了水保方案确定的目标值。

6.3 土壤流失控制比

根据工程资料汇总，项目建设现已于 2025 年 8 月完工，2025 年 9 月现场调查期间，项目区现由硬化地面与建筑等设施所覆盖，本项目与主体工程同步投入试运行的各项水土流失治理措施布设基本合理与到位，各项水土保持工程措施运行稳定，项目区水土流失轻微，项目区的土壤侵蚀强度综合值现已恢复至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下。因此，项目区的土壤流失控制比为 1.0，达到了原水保方案确定的目标值。

6.4 表土保护率

项目用地原状地涉及大量的园地及部分林地，该区域表土层发育良好，主体设计对此地类进行表土剥离保护，用于绿化覆土。经实地调查及地形图量算，本项目表土剥离面积为 4.23hm^2 ，剥离量为 1.06 万 m^3 。剥离的表土存放于临时堆土区，临时堆土区设有拦挡措施，做到“先拦后弃”，防止堆土扩散，堆土堆放期间布设排水沉沙措施，理顺水系，避免了黄泥水进入河道，后期绿化覆土回填利用全部表土，表土保护率未达到了原水保方案确定的目标值。

6.5 林草植被恢复率

由现场勘查结果可知，已恢复植被面积为 42722.3m²，可恢复植被面积为 42722.3m²，由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 100%，达到方案目标值。本项目各分区的林草植被恢复率见表 6-2。

表 6-2 项目区的林草植被恢复率计算结果

| 防治分区 | | 项目红线面积 (hm ²) | 可绿化 面积 (hm ²) | 植物面积(hm ²) | 植被恢复率 (%) |
|------|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|
| 一级分区 | 二级分区 | | | | |
| 东片区 | (构)建筑物区 | 0.92 | / | / | / |
| | 道路广场区 | 1.18 | / | / | / |
| | 景观绿化区 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 100 |
| 西片区 | (构)建筑物区 | 2.08 | / | / | / |
| | 道路广场区 | 4.45 | / | / | / |
| | 景观绿化区 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 100 |
| | 桥梁施工区 | 0.01 | / | / | / |
| 总计 | | 12.90 | 4.27 | 4.27 | 100 |

6.6 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。本项目已实施绿化措施面积为 42722.3m²，项目建设区面积为 121706.58m²，包括用地红线面积和临时用地面积，由于临时用地已恢复为硬化地面，交由权属单位，因此本项目林草覆盖率为 25%，未达到方案目标值，但本项目红线范围内林草覆盖率为 33.12%，达到方案目标值。

本项目各分区的林草覆盖率见表 6-3。

表 6-3 各分区的林草覆盖率计算结果

| 防治分区 | | 项目红线面积 (hm^2) | 可绿化 面积 (hm^2) | 植物面积(hm^2) | 植被恢复率 (%) |
|------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|
| 一级分区 | 二级分区 | | | | |
| 东片区 | (构)建筑物区 | 0.92 | / | / | / |
| | 道路广场区 | 1.18 | / | / | / |
| | 景观绿化区 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 100 |
| 西片区 | (构)建筑物区 | 2.08 | / | / | / |
| | 道路广场区 | 4.45 | / | / | / |
| | 景观绿化区 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 100 |
| | 边坡施工区 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 100 |
| | 桥梁施工区 | 0.01 | / | / | / |
| 总计 | | 12.90 | 4.27 | 4.27 | 100 |

6.7 水土流失防治效果

将上述六项指标的监测结果与水土保持方案的设计目标值进行对比分析, 详情见表 6-4。

表 6-4 本工程水土流失防治效果

| 防治指标 | 方案设计值 | 实际目标值 | 是否达标 |
|-------------|-------|-------|------|
| 水土流失治理度 (%) | 98 | 100 | 达标 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 表土保护率 (%) | 95 | 100 | 达标 |
| 渣土防护率 (%) | 99 | 99 | 达标 |
| 林草植被恢复率 (%) | 99 | 100 | 达标 |
| 林草覆盖率 (%) | 27 | 33.12 | 达标 |

从表 6-4 数据可知，通过实施各项水土保持措施，本工程各项水土流失防治指标均达到了方案设计中的防治标准。总体来看，通过各项水土保持措施的实施，项目区内除建筑物以外的占地均进行了硬化或绿化，项目区内无裸露地表，有效地防止和减少水土流失对工程区域生态环境造成的破坏，建设过程中产生的水土流失基本得到了控制和治理，水土流失防治责任范围内的生态环境得到恢复改善。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程施工期为 2022 年 11 月-2025 年 8 月,施工时间跨越 3 个雨季,工程建设造成的水土流失量集中在这个时段。工程结束后,进入自然恢复期,随着各项水土保持措施的落实及逐步发挥功能,水土流失量逐渐降低。

为了对项目区防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价,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防治指标:水土流失治理度为 100%,土壤流失控制比为 1.0,渣土防护率为 99%,表土保护率为 100%,林草植被恢复率为 100%,林草覆盖率为 33.12%,各项水土保持指标均达到水土保持方案目标值。

由于本工程在建设过程中采取了排水沟、沉沙池、拦挡覆盖、植树种草等各项水土保持措施,有效的防止了工程建设引起的大量水土流失。项目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 and 治理目标。

表 7-1 防治效果监测值与方案目标值比较

| 防治指标 | 方案设计值 | 实际目标值 | 是否达标 |
|------------|-------|-------|------|
| 水土流失治理度(%) | 98 | 100 | 达标 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 表土保护率(%) | 95 | 100 | 达标 |
| 渣土防护率(%) | 99 | 99 | 达标 |
| 林草植被恢复率(%) | 99 | 100 | 达标 |
| 林草覆盖率(%) | 27 | 33.12 | 达标 |

7.2 水土保持措施评价

本工程主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

本工程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，主体工程基本完工，项目区内硬化程度较高，区内的临时水土保持措施已基本拆除，工程措施及植物措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

2025年8月，我公司监测人员对项目区水土保持措施实施情况进行了现场勘查，发现项目区内水土保持措施实施过程中存在问题：项目区绿化栽植了植被，存在少许地表土壤板结现象，草籽出芽率较低，植被生长状况较差。建议项目建设单位在这些区域补撒草籽或栽植草皮，以保证地表有植被保护，减少水土流失发生。

7.4 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，达到水土保持方案的要求。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水土流失治理度为100%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率为99%，表土保护率为100%，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率为33.12%，各项水土流失

防治指标均达到了方案设计中的防治标准。

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回执文件要求，在后续设计中补充完善了水土保持措施，主体工程完工后，项目建设单位委托绿化设计、施工单位进行项目区绿化施工，实施乔、灌、草结合的绿化方式，不仅美化了项目区环境，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。本项目实际完成水土保持措施有：

1) 东片区

工程措施有坡顶截水沟 556m，坡脚截水沟 622m，表土剥离 1500m³，种植土回填 3000m³，下沉式绿地 943.86m²，透水铺装 1262.20m²；植物措施有景观绿化面积 5936.24m²，垫植草护坡 1938.63m²；临时措施主要包括施工围挡 246m，基坑排水沟 990m，集水井 20 座，洗车平台 1 座，洗车池 1 座，C 型排水沟 272m，单级沉沙池 13 座，三级沉沙池 2 座，土袋拦挡 200m，土工布覆盖 42400m²。

2) 西片区

工程措施有表土剥离 9100m³、种植土回填 1.67 万 m³、坡顶截水沟 497m、坡脚截水沟 536m、透水铺装 1978.80m²、下沉式绿地 5325.58m²；植物措施有景观绿化 33494.29m²，边坡绿化 1260.29m²；临时措施有基坑排水沟 1689m、集水井 38 座、洗车池 1 座、施工围挡 536m，A 型排水沟 335m、B 型排水沟 495m、C 型排水沟 638m、单级沉沙池 13 座、三级沉沙池 1 座、五级沉沙池 4 座、土袋拦挡 893m、土工布覆盖 111944m²、撒播草籽 5600m²。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可进入水土保持专项验收程序。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目总概算的批复
- (2) 深圳市水务局准予行政许可决定书

8.2 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、水土流失防治责任范围图
- 3、水土保持措施及监测点布设图

附件一：项目总概算的批复

深圳市发展和改革委员会文件

深发改〔2022〕844号

深圳市发展和改革委员会关于天津大学 佐治亚理工深圳学院校区建设工程项目 总概算的批复

市建筑工务署、天津大学佐治亚理工深圳学院：

报来《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程项目总概算》（国家编码：2018-440300-83-01-706769）收悉。经审核，现批复如下：

一、项目建设内容及规模

项目位于南山区长源白石岭片区，留仙大道、南坪快速与福龙路围合用地内，主要建设内容包括：新建学生活动中心、图书馆、宿舍楼、宿舍楼、宿舍楼等建筑以及室外配套工程、场地特

- 1 -

殊因素工程等。根据《建筑工程建筑面积计算规范》（GB/T 50353-2013）复核，新建总建筑面积 190415 平方米（地下建筑面积 32282 平方米、地上建筑面积 158133 平方米）。

（一）土石方、基坑支护、桩基础

基坑土石方开挖、外运和回填，基坑支护主要采用旋喷桩+灌注桩、自然放坡+挂网喷射混凝土，土钉墙。桩基础采用灌注桩。

（二）主体土建工程

1. 1#学生活动中心

新建学生活动中心 1 栋，建筑面积 4215 平方米，其中地下 599 平方米，地上 3616 平方米，地下一层，地上三层，主体结构采用钢框架结构体系。

2. 2#图书馆

新建图书馆 1 栋，建筑面积 12252 平方米，地上四层，主体结构采用钢框架结构体系。

3. 3#~5#宿舍楼

新建 3#、4#、5#宿舍楼各 1 栋。3#宿舍楼建筑面积 12949 平方米，其中地下 2149 平方米，地上 10800 平方米，地下一层，地上十四层；4#宿舍楼建筑面积 11867 平方米，其中地下 823 平方米，地上 11044 平方米，地下一层，地上十四层；5#宿舍楼建筑面积 12075 平方米，地上十三层。主体结构采用钢筋混凝土剪力墙结构体系。

4. 6#教研楼

新建教研楼 1 栋，建筑面积 98680 平方米，其中地下 24482 平方米，地上 74198 平方米，地下二层，地上七层，主体结构采用钢筋混凝土框架结构体系。

5. 7#A 座体育馆

新建 7#A 座体育馆 1 栋，建筑面积 4766 平方米，其中半地下 4229 平方米，地上 537 平方米，半地下二层，地上一层，主体结构采用钢筋混凝土框架结构体系。

6. 7#B 座宿舍楼、7#C 座宿舍楼、8#宿舍楼

新建 7#B 座、7#C 座、8#宿舍楼各 1 栋。7#B 座宿舍楼建筑面积 6165 平方米，地上七层；7#C 座宿舍楼建筑面积 13820 平方米，地上十六层；8#宿舍楼建筑面积 13626 平方米，地上十七层。主体结构采用钢筋混凝土剪力墙结构体系。

（三）主体安装工程

给排水：给水、污水、废水、雨水、直饮水和太阳能热水等系统。

电气：高低压变配电、柴油发电机、动力照明、电力监控、充电桩（232 个）和防雷接地等系统。总装机容量 16200 千伏安。采用双回路供电，备用回路负荷 8100 千伏安。

智能化：综合布线、信息网络、智能化设备专网，信息引导及发布系统、电梯五方对讲、视频安防监控、门禁控制、紧急求助报警、无线对讲及巡更、停车场管理、停车场车位引导、楼宇自控、远程抄表、智能照明、智能化 UPS 配电、智能化集成、公共广播、多媒体信息与教学、机房工程 and 多媒体会议等系统。

通风空调：水冷冷水机组中央空调，恒温恒湿空调、多联式中央空调，分体空调和机械通风等系统。2#图书馆和 6#教研楼采用水冷冷水机组中央空调提供冷源，体育馆和食堂等区域采用多联式中央空调系统，办公和休息等区域采用风机盘管+新风系统，实验室采用恒温恒湿空调，宿舍预留分体空调安装条件。设计总冷负荷 12944 千瓦。

消防：消火栓、自动喷淋、大空间水炮，火灾自动报警，消防应急广播、电气火灾监控、防火门监控、消防电源监控，气体灭火和防排烟等系统。

人防：人防区域的给排水、电气及通风工程。

电梯：共设置电梯 50 部。

其他：燃气和抗震支架等。

（四）室外及配套工程

室外道路广场，景观绿化，景观水电、室外管网，管线迁改，防洪工程，标识系统，泛光照明，固定座椅，纯水工程，垃圾分类集约处置与利用示范中心专项工程，分布式光伏发电、电储能、地下停车场光导照明，水处理工程，水土保持和海绵城市设施等工程。

（五）场地特殊因素工程

山体处理，河道与管理用地景观提升改造等工程。

二、投资总概算及资金来源

项目概算总投资 179881.00 万元，其中，工程费用 157519.54 万元，工程建设其他费用 13795.59 万元，预备费 8565.87 万元。

资金来源为市政府投资。

三、下一阶段工作要求

(一)根据《政府投资条例》《深圳经济特区政府投资项目管理条例》《深圳市政府投资建设项目施工许可管理规定》和本批复的有关要求,抓紧开展各项准备工作,并于本批复印发之日起一年内开工建设。

(二)根据国家、省、市关于推进海绵城市建设工作的相关文件规定,严格按照海绵城市要求进行项目的规划、设计和建设。

(三)请你单位严控资金规模,提高资金使用效益,不得擅自改变建设内容或提高建设标准。绿化工程应从严从紧控制,依法依规报批,尽量节约投资。同时严格各项管理制度,提高安全生产意识,杜绝各种安全隐患,切实确保安全生产。

(四)根据《深圳市政府投资项目验收管理暂行办法》,在项目竣工决算审核后,及时向我委申请办理项目验收。

附件:天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程项目总概算汇总表

深圳市发展和改革委员会
2022年10月24日

- 6 -

附件二：深圳市水务局准予行政许可决定书

深圳市水务局准予行政许可决定书

深水许准予(2023) 31 号

| | | | |
|----------------------------|--|------|------------|
| 来文单位 | 深圳市建筑工务署工程设计管理中心 | | |
| 来文编号 | S18A00112302180001 | 收文日期 | 2023-02-20 |
| 申请事项 | 天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书（报批稿）审批 | | |
| 行 政 许 可 决 定 | <p>深圳市建筑工务署工程设计管理中心：</p> <p>我局于2023年2月20日受理你单位提出的《天津大学佐治亚理工深圳学院校区建设工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《水保方案》）审批申请。申请项目位于深圳市南山区桃源街道白石岭片区，主要建设内容包括教室、教学实验室、办公用房、图书馆、学生活动中心、学生宿舍、教工宿舍、食堂、体育场馆及体育设施、科研中心及重点实验室、垃圾分类集约处置与利用示范中心、国际会议中心、后勤附属用房、地下车库及设备用房等。水土流失防治责任范围为12.17万平方米，土石方挖填总量38.35万立方米，工程已于2022年11月开工，计划2025年6月完工，共32个月。</p> <p>根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《中华人民共和国水土保持法》第二十六条、《深圳经济特区水土保持条例》第十二条的规定，该《水保方案》</p> | | |

— 1 —

已通过技术评审，经审查，我局作出准予行政许可决定如下：

一、《水保方案》总体意见：

同意建设期水土流失防治执行建设类项目一级标准（GB50434-2018）。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%、土石方利用率 30%、裸露地表覆盖率 100%、硬化地面透水土铺装率 90%、绿地下沉率 60%、绿色屋顶覆盖率 50%、边坡生态防护率 99%。

二、《水保方案》为可行性研究深度，你单位是实施该项目水土保持工作的责任主体，要切实做好以下工作：

1. 按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《深圳市生产建设项目水土保持专业初步设计及施工图设计指引（试行）》及批复的《水保方案》做好水土保持后续设计（初步设计、施工图设计）。未开展水土保持后续设计的，将依据《深圳经济特区水土保持条例》第三十四条规定依法予以查处。

2. 加强水土保持管理工作，要将水土保持经费纳入项目概算。将水土流失防治内容和责任落实到施工合同中，合理安排施工进度和时序，涉及大量土石方作业的场平工程、基坑工程、边坡工程、桥梁工程、管线工程及绿化工

程施工应尽量避让汛期，如无法避让，须做好汛期防护措施和应急预案，提高水土保持措施防护标准。项目存在 4 处高度介于 5-15.5 米的高陡边坡，边坡削坡和挖方施工时应避开汛期，边坡施工前应做好截排水，临时拦挡措施，控制挖开面，分区、分层施工，边施工边进行裸露面覆盖，避免大面积裸露，减少水土流失隐患风险。

3、本项目在基坑支护钻（冲）孔灌注桩和旋喷桩施工，边坡支护施工，桥梁施工中有大量泥浆产出，且项目施工将产生 1.02 万立方米的淤泥，建议应在设施泥浆池的基础上，配套建设小型泥浆分离处理设备，快速地固液分离，实现泥浆的循环再利用。施工泥浆就地固化后合法外运，减少施工期水土流失隐患风险。

4、本项目挖填土石方量较大，建议利用项目景观绿化等微地形设计，抬高标高，减少弃方量。做好项目管理范围线内操场设置的一处临时堆土区和基坑施工期临时堆土的覆盖、拦挡和截排水措施，对超 48 小时闲置的临时堆土和裸露地表要采用防水土工布或聚乙烯帆布完全覆盖，边角采用土袋镇压及拦挡。

5、本项目用地位于地质灾害低易发区，建议应在场地安全稳定基础上做好施工过程中的水土流失防护措施布设，在汛期土方施工时做好应急防护措施。

6、为防止项目西侧、东侧及南侧山体大量区外汇水进

入施工场地，应做好项目周边截排水措施设计，可提高项目截排水、沉沙措施标准；为防止本项目的水土流失流入老虎岩河及周边沟渠造成淤积，须尽可能增大本项目汇水的沉沙措施容量，排入河道及沟渠的汇水须经多级沉淀池有效沉淀，并及时疏通、清淤清理项目区内的沉砂池和截排水沟，保障其正常运行。

7、本项目全部用地位于深圳市基本生态控制线范围内，并涉及老虎岩河道管理范围 0.75 万平方米，项目毗邻福龙路、留仙大道，施工过程中涉及大量土方运输和临时堆放，且工程建设将破坏现状地表植被，形成大量的裸露地表和临时松散堆土，因此，须结合主体施工进度安排，落实、调整、优化施工过程中覆盖、拦挡、排水、沉砂等临时措施，严格施工组织，控制开发强度，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被，避免和减少工程建设对项目周边生产生活和生态环境带来的不利影响。

8、接受市、区水务行政主管部门的监督检查。

9、依据财综〔2014〕8号《水土保持补偿费征收使用管理办法》第十一条规定，本项目属于学校类公益性工程项目（深发改〔2022〕844号文），免于征收水土保持补偿费。

三、本项目主体工程组织验收时，验收责任主体应当同时验收水土保持设施。竣工验收合格的，自竣工验收合

| | |
|------|---|
| | <p>格之日起十五日内，将水土保持验收相关资料报送水务主管部门备案。</p> <div data-bbox="896 504 1157 743" data-label="Image"> </div> |
| 温馨提示 | <p>1. 请按相关规定贯彻落实海绵城市建设相关要求。</p> <p>2. 自审批之日起，本行政许可有效期至水土保持设施验收备案通过之日止。</p> |
| 抄送 | <p>南山区水务局，深圳市深水水务咨询有限公司。</p> |