

水保监测乙字第 166 号

广州市花都区天马丽苑项目（二
期 C 区工程）

水土保持监测总结报告

建设单位：广州市天马河房地产开发有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

2018 年 01 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：广东河海工程咨询有限公司

证书等级：乙级

证书编号：水保监测 乙 字 第 166 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



2015年04月01日

单位地址：广州市天寿路 101 号 3 楼

邮编：510610

联系人：巢礼义

电 话：020-38863999

项目名称		广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）	
建设单位		广州市天马河房地产开发有限公司	
监测单位		广东河海工程咨询有限公司	
审 定		林耀臣 水保监岗证第（3457）号	签名 
监测 项目 部	总监测工程师	陆识丽 水保监岗证第（3454）号	签名 
	监测工程师	王晓晖 （水保监岗证第 5042 号）	签名 
校 核		郭新波 水保监岗证第（2791）号	签名 
报告编写		陆识丽 水保监岗证第（3454）号	签名 

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 项目建设概况	3
1.2 水土流失防治工作概况	16
1.3 监测工作实施概况	19
2 重点部位水土流失动态监测结果	25
2.1 防治责任范围监测结果	25
2.2 取、弃土监测结果	25
3 水土流失防治措施监测结果	27
3.1 工程措施	27
3.2 植物措施	27
3.3 临时防治措施	28
4 土壤流失量分析	30
4.1 土壤侵蚀背景值	30
4.2 施工期土壤侵蚀强度分析	30
4.3 施工期土壤流失量	31
4.4 自然恢复期土壤流失量分析	31
5 水土流失防治效果监测结果	33
5.1 扰动土地整治率	33
5.2 水土流失总治理度	33
5.4 拦渣率与弃渣利用率	34
5.5 土壤流失控制比	34
5.6 林草植被恢复率和林草覆盖率	35
6 结论	36

6.1 水土流失动态变化	36
6.2 水土保持措施评价	36
6.3 存在问题及建议	37
6.4 综合结论	37
附件 1：监测过程照片	39

广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）									
建设规模	总规划用地约为 2.47 hm ² ，建筑基础面积为 6529m ² ，总建筑面积为 23.1 hm ² 。区内共设机动车停车位 1860 泊，非机动车停车位 726 泊。	建设单位、联系人		广州市天马河房地产开发有限公司 黎兵 020-86879637						
		建设地点		广州市花都区						
		所属流域		珠江						
		工程总投资		3.38 亿						
		工程总工期		48 个月						
水土保持监测指标										
监测单位		广东河海工程咨询有限公司			联系电话		张勳 13826144178			
自然地理类型		三角洲冲积平原地貌			防治标准		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		收集资料、普查、实地调查			2.防治责任范围监测		查阅资料、实地调查		
	3.水土保持措施情况		查阅资料、抽样调查			4.防治措施效果监测		查阅资料、抽样调查		
	5.水土流失危害监测		实地调查			水土流失背景值		500t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		本工程水土流失防治责任范围为 2.53hm ² ，其中项目建设区 2.47hm ² ，直接影响区 0.06hm ² 。			土壤容许流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资		58.77 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施		项目区排水措施，沉砂措施和绿化措施。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	98	98.8	防治措施面积	1.00 hm ²	永久建筑物硬化面积	1.44hm ²	扰动土地总面积	2.47 hm ²
		水土流失总治理度	97	97.1	防治责任范围面积	2.53hm ²	水土流失总面积	2.47hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0 hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		林草覆盖度	35	40	植物措施面积	1.00hm ²	监测土壤流失情况	846t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	1.00hm ²	林草类植被面积	1.00 hm ²		
		拦渣率	95	96	实际拦渣弃土（石、渣）量	4.75 万 m ³	总弃土（石、渣）量	4.75 万 m ³		
水土保持治理达标评价		通过各项水土保持措施的实施，有效的防治了工程建设产生的新增水土流失，其中扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖度均达到了一级防治标准。								
总体结论		本工程扰动范围控制在水土流失防治责任范围内，已实施的水土保持措施总体上满足《广州市花都区天马丽苑项目水土保持方案报告书》及其批复要求，施工阶段，通过水土保持工程措施、临时措施的落实，较好的防治了施工期因工程建设产生的水土流失，施工结束后，全面落实了绿化和排水措施，水土流失防治效果显著。								
主要建议		建议加强日常巡视检查，发现损坏应及时修复，确保正常发挥水保功效，同时加强已实施的植物措施后续养护工作，确保成活率和长势。								

前 言

广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）位于广州市花都区新华街西北、广清高速公路收费口侧，天马河以东，107国道以西。项目建设用地对外交通便捷，景观良好，地理位置优越。

广州市花都区天马丽苑项目总占地面积为 43.7 hm^2 ，包括一期、二期、三期为征地，面积为 34.9 hm^2 ，天马河东岸公园为征地，面积为 5.1 hm^2 ，俱乐部（岛屿）为租地，面积为 3.7 hm^2 。地上总建筑面积 675602 m^2 ，其中计容积率面积为 669916 m^2 ，地下建筑面积 132284 m^2 ，总建筑面积 807886 m^2 ，总户数 6537 户。

广州市花都区天马丽苑项目分三期建设：一期项目已经于 2006 年 8 月开工建设，目前一期的 19 栋别墅、11 栋洋楼、2 栋小高层已完工并交付使用。另外俱乐部（岛屿）、天马河东岸公园也已经同期完工。二期工程位于天马丽苑项目的南边，总规划用地面积为 9.23 hm^2 ，其中，本次监测任务的广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）属于二期其中的一个地块，用地面积约为 2.47 hm^2 ，建筑基础面积为 6529 m^2 ，总建筑面积为 23.1 hm^2 ，小区还配套有物业管理处等公共服务设施。

本次监测项目马丽苑二期C区住宅楼项目总规划用地约为 2.47 hm^2 ，建筑基础面积为 6529 m^2 ，总建筑面积为 23.1 hm^2 。道路用地面积 5050 m^2 ，公共建筑区占地 3130 m^2 ，总绿化用地面积 10030 m^2 ，绿化率 40%。项目设计总建筑面积 231000 m^2 ，区内共设机动车停车位 1860 泊，非机动车停车位 726 泊。项目概算总投资 3.38 亿元。工程于 2014 年 1 月开工，计划于 2015 年 1 月竣工。因实际情况等原因，项目建设工期相应延后，主体建设于 2017 年 12 月完工，建设工期 4 年。

2008 年 5 月，建设单位委托中山市水利水电勘测设计咨询有限公司

编制该项目水土保持方案；2008年8月，编制单位完成了《广州市花都区天马丽苑项目水土保持方案报告书（报批稿）》。并由广州市花都区水务局于2008年10月以“花水字[2008]173号”作了批复。该项目是作为一个整体编制水土保持方案并取得批复，按实际建设周期分期监测和分期验收。本监测任务属二期c区建设时段。

2013年11月，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司(以下简称“我公司”)承担该项目的水土保持监测工作。

接受委托后，我公司根据主体工程的实际情况，查阅了水土保持方案、主体工程设计文件、监理月报等资料；及时组织人员进行了现场勘查，于2014年1月完成《广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测实施方案》，并提交花都区水务局进行备案。

根据实施方案中的监测规划开展监测工作。通过实地监测，重点勘查了工程建设扰动地表面积、土石方情况及植被恢复情况，项目区内绿化、排水等水土保持措施防治效果情况，并选择典型样地，测定了坡面侵蚀情况等，并对项目区内扰动地表的恢复情况、水土保持措施落实情况，以及植被恢复情况实施定时观测。监测期内共向花都区水务局及业主提交水土保持监测季度报告16期。

2017年12月，本工程主体工程完成。我公司技术人员通过对项目区进行勘察，根据项目区地表恢复状况，并收集工程建设相关资料，经内业分析，于2018年01月编制完成《广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测总结报告》。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位以及施工、监理单位给予大力的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）

建设单位：广州市天马河房地产开发有限公司

建设性质：新建

工程规模及建设内容：马丽苑二期C区住宅楼项目总规划用地约为2.47 hm²，建筑基础面积为6529m²，总建筑面积为23.1 hm²。道路用地面积5050m²，公共建筑区占地3130m²，总绿化用地面积10030m²，绿化率40%。项目设计总建筑面积231000m²，区内共设机动车停车位1860泊，非机动车停车位726泊。

总投资：项目概算总投资3.38亿元。

建设工期：该项目于2014年1月开工，2017年12月完工。

地理位置：项目位于广州市花都区新华街西北、广清高速公路收费口侧，天马河以东，107国道以西。项目建设用地对外交通便捷，景观良好，地理位置优越。

1.1.2 项目布局情况

一、项目布局及组成

广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程），是由广州市天马河房地产开发有限公司建设的示范居住区项目，该项目位于广州市花都区。本项目的建设内容包括住宅楼、配套公建、地下室等主要建筑。

建设项目主要分为住宅区、道路区、公共建筑区和公共绿地区四大块，整体规划紧凑中体现空灵，满足经济性的同时体现出高尚居住社区的休闲氛围。

1) 总体布局

项目属于天马丽苑项目二期的西侧一个地块，东靠大陵河，南侧、西侧均毗邻道路，整体形态为不规则矩形。根据用地特征，严格按照退缩要求和规范。在考虑住宅合理间距及自然通风的前提下，将居住区的建筑和空间组织得丰富而有序。

2) 用地平衡

根据合理布局的原则，项目区内用地全部为居住用地。又可细分为住宅楼用地、绿化用地、道路用地、公共建筑用地。

项目规划建设用地面积 24739m^2 ，包括建住宅区（包括地下室）规划建设基础面积为 6529m^2 ，道路区规划占地面积为 5050m^2 ，公共建筑规划占地面积 3130m^2 ，公共绿地规划占地面积为 10030m^2 。施工期，建筑机械，建筑材料灵活堆放在绿化用地区，工程结束后，绿化用地区进行整地绿化。项目规划总建筑面积 231000m^2 。项目区用地平衡表详见表 1-1，项目综合经济指标见表 1-2。

表 1-1 项目区用地平衡表

序号	用地名称	面积 (m^2)	地类
	建设用地	24739	居住用地
1	住宅用地区	6529	居住用地
2	道路用地区	5050	居住用地
3	公共建筑用地区	3130	居住用地
4	绿化用地区	10030	居住用地

a) 住宅区用地

住宅区用地面积 6529m^2 ，为九栋高层住宅楼。地上建筑面积 $18.3\text{万}\text{m}^2$ ，地下为二层，建筑面积 $4.8\text{万}\text{m}^2$ ，地下一层主要用途为机动车库、非机动车库、设备房，地下二层为车库兼人防。

b) 道路区用地

道路区用地面积 5050m^2 ，本工程北向为现有市政路一望庭路，项目

设计利用市政道路兼做消防通道。道路交通设计密切结合用地功能布局。建筑周边西侧、南侧设环形消防车道，车道宽 7m，项目内部设消防回转场地，地面铺设植草砖。

c) 绿化用地

绿化设计布置于项目周边，采用园林式绿化，绿化用地面积 10030 m²。

d) 公共建筑用地

公共建筑用地布置于布置于项目区中部，周围铺设植草砖，占地面积为 3130 m²。

表 1-2 项目综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	建筑用地面积	m ²	24739	
	其中：住宅区	m ²	6529	
	道路区	m ²	5050	
	绿化用地区	m ²	10030	
	公共建筑用地区	m ²	3130	
二	总建筑面积	m ²	231000	
	计算容积率建筑面积	m ²	153840	
三	总建筑密度	%	18	
四	综合容积率		4.0	
五	绿地率	%	40	
六	停车位	个	1860	机动车位
七	土石方量			
	开挖	万 m ³	4.75	
	回填	万 m ³	4.75	
	拆除	万 m ³	0	
	弃方	万 m ³	0	

3) 竖向规划

现有地形近似平地，标高及周边城市道路路面标高相近。二期规划中心内院地坪标高利用地下室顶板的覆土层厚度比小区外规划路地坪提高

1.5m，使内部绿化广场空间更为丰富变化。地块中心下沉休闲广场地坪高与规划路标高同高。建筑入口大堂地坪标高比室外地坪高约 0.3m。建筑 +0.00 相当于绝对标高 7.50m。地下室顶板覆土约 1.5m。

4) 道路系统规划

本着规划设计以人为本的理念，流线系统设计采用人车分流设计，在功能方面注重便捷性、均好性和机动性，在美观方面注重层次性，休闲性、景观性。

a) 主路网结构：二期沿天马河为 30m 宽规划路。各主要干道采用自然串联方式，连接起各个主团，使整个小区有较好的整体性、向心性和均好性。

b) 车行流线

车辆以最短的距离进入地下车库，使区内成为日常无车通行的纯步行区，为住户提供安全而休闲的居住环境。

c) 步行流线

区内步行系统从小区级至组团级层次分明，主干道便捷贯通，与各组团入口形成均好的连接关系，并兼顾了日常行人、必要时通车的机动性。对比宽直的商业街，区内步道曲径弯延，与景观伴行，给人步移景迁的休闲感受。

d) 消防车流线

主要步行道可通消防车，进入组团则使用无障碍园林式隐性车道。

e) 停车模式

采用地下停车与地面临时停车相结合的方式布置。以地下集中停车为主，并充分利用地形设计地下车库。利用商业步行街道路旁建筑退缩地带可设部分分散的地面停车空间，以绿化为界屏蔽区内视线，减少停车对区内景观环境的影响，且停车场地用植草地砖加以园林化。

5) 绿化系统规划

居住区的绿化规划是体现文明居住环境、建设美满家园的极重要方面，故在规划设计上，为了营造一种花园式的舒适、惬意气氛，采取了大疏大密的手法，修建了中心庭院、园林等大型绿化景观，烘托出整个中心活动区的开阔。除了对中心绿化景观的着意装点外，规划对各小区、组团的绿化亦十分刻意，尽可能在组团内设中心庭院、绿化景点，让居住者从中享受到四面皆景，处处生辉的美感。项目区内地块公共绿化用地为 10030m^2 ，绿地率为 40%。沿绿色主轴设置中央绿化广场等，散发着浓郁的生活气息，形成小区内的宜人尺度和情趣空间，强调连绵不断的绿化系统和流动的景观空间，打破以建筑为界面围合庭院的刻板模式，以花园围绕建筑，使建筑坐落在花园中。强调组团绿化的均好性与亲切感。

6) 给排水系统规划

给水系统：经过计算，最大日用水量为 $7607.6\text{m}^3/\text{d}$ ，小区给水分别从小区的北面和南面市政管道网各引入一根DN300的给水管，经总水表后接入用地红线，在红线内以DN300的管道构成环状的供水管网。

排水系统：按生活用水量（绿化用水不计算在内）90%计算，日排水量为 $6616\text{m}^3/\text{日}$ 。室内采用污、废水分流系统，污水经室外化粪池处理后与生活污水合流排入市政管网。小区内雨水经雨水口收集后排入市政雨水管网。

综合规划：本居住社区内共规划布置了给水、排水、供电、通信、天然气等五种管线。其中给水、排水、天然气等管线敷设方式为直埋敷设，供电为穿管或直埋敷设，通信为混凝土管块暗埋敷设。给水、排水、天然气等管线布置在道路路面下；电信、供电等线布置在人行道下。地下管线互相交叉时，各种管线垂直方向的互相关系从浅到深一般次序为：电信—电力—天然气—给水—排水。给水管线覆土深度为 0.8，污水管线最小覆土深度为 1。天然气管道的埋深应大于 1.5。

7) 防火系统规划

按生活用水量为 864m^3 , 发电机房、变配电房以及不能用水扑灭的房间均采用气体灭火。

8) 电力工程规划

项目拟从附近 110kV 变电站沿规划路引 6 路 10kV 电力电缆至本工程内 3 个 10kV 开关房, 开关房容量控制在 $7000\text{Kva}\sim 10030\text{kva}$ 以下, 开关房专线供电。每座开关房控制若干座变电房, 对每台变压器采用放射供电方式。

9) 电视、电信工程规划

本工程电信、有线电视、信息网络信号由望庭路引入, 有线电视系统设置一个有线电视分前端机房, 建筑面积不少于 20m^2 。电信和信息网络系统: 以综合布线系统为传输介质, 采用分层星形拓扑结构, 语音干线采用三类非屏蔽对绞电缆, 数据干线采用光纤。设置一个电信端局, 房间面积不少于 100m^2 ; 设置一个宽带网接入机房, 房间面积不少于 100m^2 ; 另每 2~3 个塔楼设 1 个通讯设备间, 房间面积不少于 10m^2 ; 塔楼各楼层设配线间, 房间面积不少于 20m^2 。

通信业务主要由望亭路上电信电缆负责提供。电信电缆管道沿道路埋地敷设或沿地下室顶板敷设。

有线电视业务主要由望亭路上电视电缆负责提供, 沿道路埋地敷设或沿地下室顶板敷设。



图 1-1 项目建成总平面布置图

1.1.3 项目建设情况

1、工程前期开展情况

广州市天马河房地产开发有限公司获得市规划局花都区规划分局《建设用地规划许可证》A-200100135号、A-200200147号、A-200300225号和A-200200148号，《国有土地使用证》编号为：花国用（2004）字第720021~720025号，花国用（2004）字第720040、720041号等文件的批复。

2008年5月，根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持管理办法》、水利部令第5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，建设单位委托中山市水利水电勘测设计咨询有限公司编制该项目水土保持方案。2008年7月，编制单位完

成了《广州市花都区天马丽苑项目水土保持方案报告书（报批稿）》。并由广州市花都区水务局于2008年10月以“花水字[2008]173号”作了批复。

2、施工概况

该工程是延续第一期工程施工，基坑开挖已在第一期施工阶段完成，到本期工程阶段主要施工工艺包括基坑支护、地下室施工等，根据工程特点和施工条件，采用了机械化施工为主、适当配合人力的施工方案，以确保工程质量，加快施工进度，降低工程造价。

（1）基坑施工

1) 施工搅拌桩

平整场地至设计标高，开挖搅拌桩施工导槽及清障。测量放线 → 桩机定位 → 喷浆搅拌钻孔 → 关系搅拌提升 → 喷浆搅拌完成 → 关系搅拌提升 → 成桩。

2) 钢管桩施工

清表整平 → 测量放线 → 桩机就位 → 检查桩位 → 钢管桩成孔 → 桩底清孔 → 下钢管桩 → 钢管桩注浆 → 移机至下一桩位。

3) 土方开挖与基坑支护

施工准备 → 测量放线 → 第一级土方开挖 → 坑壁支护、降排水措施 → 第二级土方开挖 → 清坑 → 降排水措施 → 坑壁支护 → 坑底处理。

（2）地下室施工

工艺流程：地下室施工主要的施工工艺有：土方开挖 → 基坑支护 → 桩基施工 → 桩基验收（地基验槽） → 浇筑混凝土垫层 → 砌砖模 → 浇筑底板垫层 → 砖模、防水层施工 → 水泥砂浆保护层 → 承台、地梁地下室底板钢筋绑扎 → 浇筑底板承台、地梁混凝土 → 绑扎柱墙筋（包括预埋件埋设） → 封墙

柱及顶板梁板模→浇筑剪力墙、柱混凝土→绑扎梁板钢筋（包括预埋件埋设）→浇筑顶板梁混凝土→养护→拆除墙模→淋水试验→防水层施工→保护墙施工→回填土。

3、施工期临时排水

根据施工、监理资料，工程施工期基坑排水采取了截（排）水沟、集水井等措施，基坑顶部布设截水沟，底部为排水沟，并在坡底各间隔用竹筐装水泵进行排水。主体工程施工期排水主要为临时排水沟与沉沙池，排水沟为 0.3×0.3m 矩形断面，布设在基坑四周，共布设临时排水沟 2000m，沉沙池 2 座。工地出入口布设有洗车池 1 座。积水通过水泵抽至坡顶排水沟，经沉沙池排入项目区东侧望亭路现有市政管网。

4、施工场地布置

本项目设有 1 处施工场地，位于西南侧，设置在规划的公共广场和绿化区，主要用于设置项目办公室、工人宿舍，为临时板房，占地约 0.04hm²。

1.1.4 项目区概况及工程水土流失特点

（1）项目区自然概况

1) 地形地貌

花都区地处珠江三角洲北缘和清（远）花丘陵南缘，地势北高南低，北部有牙鹰山、王子山、羊石顶三座 500m 以上的山峰，绵延构成山势陡峭、地势高低起伏的丘陵群；南部是宽阔平坦的平原，有条状岗丘突起，海拔一般 5m 左右。

本项目位于广州市花都区新华街西北、广清高速公路收费口侧，天马河以东，107 国道以西，交通十分便利。天马丽苑项目原状为耕地、果园、荒草地、鱼塘、河流、厂房、建设用地、道路等，高程在 3.2 至 3.8m（黄基）之间，平整后的设计高程为 5.5m 至 5.8m，不在基本农田保护区范围。

2) 地层岩性

花都区地质状况良好，丘岗多为粘土，地耐力在 20t/m^2 左右，平原谷地多为砂砾层上覆淤泥沉积土，地耐力在 8 左右 t/m^2 。

建设项目地形地貌为三角洲边缘、丘陵、残坡积、冲积平原，第四系沉积层主要为冲洪积及海相沉积，为粘土、砂砾岩、页岩及灰岩等。地下水类型主要为基岩裂隙水、第四系松散孔隙水两类。本区地震烈度为五级。

3) 气候

项目区地处北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候区，光热充沛，夏无酷暑，冬无严寒。历年平均气温为 21.8°C ，1月平均气温为 13.0°C ，7月平均气温为 28.7°C ，年极端最低气温 0.4°C ，年极端最高气温 38.1°C ；历年平均降雨量约为 1738mm ，4~9月为雨季，降雨量占全年的 82% ；季风变化明显，冬季以北风为主，夏季多南风 and 东南风，年主导风向为北风，频率为 26% ，年平均风速为 2.9m/s ；年平均相对湿度为 78% ；年均日照 1920 小时，无霜期 344 天，夏长冬短，气候宜人，自然条件优越。

4) 水文

广州市花都区境内河流均属珠江三角洲水系，境内主要河流是白坭河、流溪河，其中白坭河；流向字西北向东南，主要支流有北江、天马河、国泰水、大官坑、新街河、流溪河。

花都区境内有中小河流 8 条，分属珠江支流白坭河、新街河、流溪河三大水系，并有中、小型以上水库十七座。市区内主要是新街河及天马河、田美河、铁山河。花都区全区多年平均地表水径流量（不含客水） 11.59 亿 m^3 ，可供水量为 4.1152 亿 m^3 分布较为广泛。此外，流溪河、白坭河每年还有过境客水 22.5 亿 m^3 。全区有大型水库 11 座，总库容量为 1.06 亿 m^3 。

天马河位于广州市花都区新华街及狮岭镇，由大迳河和大布河汇合而成，是新街河的主要支流之一。大迳河发源于狮岭分水，大布河发源于广州市花都区北部与清远交界的马牯跳墙，两水在乐同汇流，蜿蜒流经三华、

毕村、大陵、岐山等地在新华街流入新街河，新街河为白坭河的主要支流。

天马河主流全长约 22.1km，集雨面积 180.00km²，平均比降约为 1.46‰，天马河平均宽度 105m 左右。上游已建有红崩岗；吊钟行、大布迳、大金钟、伯公坳、流花岗、芙蓉嶂、洪秀全等水库。

大陵河是天马河流域的支流，河流流向自北向南，该河在本规划区内直通大陵村，全长 1.9km，大陵河积水面积为 4500m²。

为了满足大陵河的排水要求，大陵河改道从项目区北面与大凌河交叉处开始绕项目区东边到望亭路，再到天马河，其中经过项目区的大陵河全部为箱涵结构，长度为 1350m，箱涵断面由并排三个涵洞组成，每个涵洞宽 4m，高 3.3m。从 2006 年 8 月开始进行对大陵河改道工程施工，到 2006 年 11 月完成了大陵河的河道改道工程施工，不属于本项目建设内容，已经经过有关部门立项审批建设。

同时，原大陵河从项目区中间经过，长 442m，宽 7 m，深 3.5 m，保留项目区内原大陵河，经过改造将成为项目区的景观河，目前正在进行规划建设。

5) 土壤

花都区在生物气候土壤带划分上属南亚热带季雨林赤红壤（砖红壤性红壤），地带性土壤为赤红壤，无山地垂直分布黄壤。

6) 植被

花都区地处南亚热带，气候、土壤等立地条件适宜马尾松、窿缘桉和柠檬桉等针、阔叶树生长。由于地形和土种多样，历年引入的树种较多，所以境内树种较丰富，林木常见树种有马尾松、杉木、大叶栎、荷木、稠木、窿缘桉、柠檬桉、苦楝、大麻黄、台湾相思、落叶衫和池柏等，经济林木有茶叶、风栗、油茶和千年桐等，果树主要有柑橙、荔枝、龙眼、二番石榴、柿子、黄皮和梅、李等，竹类有广宁竹、粉单竹和撑篙竹等。项目区原状为耕地、果园、荒草地、鱼塘、河流、厂房、道路等，林草覆盖

率达 50%以上。

（2）社会经济概况

1) 社会经济概况

花都区位于广州市的北部，珠江三角洲北缘，南距广州市区 22km。地处东经 112°57'07"~113°28'10'，北纬 23°14'57"~23°37'18"，北回归线横贯中部。花都东部和东北部与从化市交界，西部与三水市相连，西南部和南海市接壤，南部紧靠广州市白云区，北部与清远市毗连。全区东西最大距离 53km，南北 30km，总面积 959.7km²，分布 7 镇一街道，188 个村民委员会，8 个作业区，1639 个经济社，农业人口 43.189 万人，直接从事农业生产 8.616 万人。耕地面积 1.32hm²。建设项目所在地行政管辖属花都新华街。

新华街是花都区中心城区，为了适应城市发展的需要，新华于 2005 年 5 月 28 日撤镇改街。新华街东接广州新白云国际机场，西连花都港，南接雅瑶镇，北邻狮山镇，京广铁路、106、107 国道横贯城区，机场高速、广清高速、北二环高速在新华街都有出口。总面积 112km²，常住人口 25.5 万人，外来人口 7.5 万人，下辖 24 条行政村，30 个社区居委会。近年来，新华街经济和社会各项事业全面协调发展，曾被评为国家双拥模范单位、广东省乡镇企业十强镇、广东省、广州市先进基层党组织、广东省、广州市计划生育先进镇、广州市社会综合治理先进单位和广州市文明镇。

2) 土地利用现状

2000 年，花都的总面积 960.38 平方千米，按年末总人口 617638 人计，人均土地面积 1550 平方米，仅为全省人均 2060 平方米的 3/4 强。年末，花都区实有耕地面积 16687.6 万平方米，比 1992 年减少 24.14%，全区人均耕地不足 270 平方米，保护耕地任务十分艰巨。

（3）水土流失概况

1) 水土流失现状

1、区域水土流失现状

根据广东省水土保持三区划分通告，本项目建设用地区域属于国家级和广东省水土流失治理重点防治区划分中的重点监督区。水土流失容许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据2006年广东省土壤侵蚀遥感调查资料，广州市全市范围内水土流失面积 248.42km^2 ，占广州市土地面积的3.34%，其中属自然侵蚀为 157.43km^2 ，人为侵蚀为 90.99km^2 ，分别占广州市水土流失面积的63.4%和36.6%。从侵蚀面积比例看，广州市水土流失中自然侵蚀面积接近 $2/3$ ，人为的水土流失面积所占比重较小，但其侵蚀类型多，侵蚀强度更大。广州市开发区建设造成的水土流失的分布面积较大，采石取土造成的水土流失以花都区的面积较大。从侵蚀强度来看，广州市面蚀以轻度、中度侵蚀为主，而沟蚀从轻度到极强侵蚀均有分布。在人为侵蚀中，修路造成的水土流失以强度侵蚀为主，坡耕地侵蚀以轻度和中度为主，采石取土造成的水土流失以强度侵蚀为主。开发区建设与采石取土所造成的水土流失在广州市属比较严重的水土流失类型。

造成广州市水土流失的原因是多方面的，总的来说，既有自然因素也有人为因素。

2、项目区水土流失现状

根据水土保持方案编制技术人员对项目区现状调查及实地查勘，本项目工程已在2014年1月开工建设，经调查，项目在施工建设过程中建设单位采取了临时防护措施，建设有围墙，项目区内与外界隔离，对周围道路河流等没有造成水土流失，壤侵蚀模数背景值在区域水土流失容许值（ $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）以内。

2) 水土流失危害

工程建设项目在开发建设过程中，将破坏地表抗蚀能力与外营力间的相对平衡，对建设区域及周边地区的生态环境产生影响，如施工区域场地平整、基础开挖回填、建筑材料堆放、施工机械碾压和施工人员践踏等活动，扰动地表，形成再塑地貌，使土壤结构受到不同程度的损坏，土壤抗蚀能力降低或丧失，引发或加剧水土流失。水土流失给生态环境带来的危害是多方面的，主要是人为活动使自然植被遭到破坏，地表土壤失去保护，造成表土流失，破坏自然环境。特别是遇雨产生径流冲刷，对项目区周边道路等造成不良影响。

3) 水土流失防治

广州市属广东省水土保持分区中的重点监督区，人为水土流失比较突出。近年来政府对水土保持工作的重视，积极开展城市水土保持和生态环境建设，为该区治理起到了积极作用。

但由于近年来的采石取土、开发基建、筑路等诸多原因，新的水土流失又不断产生，土壤侵蚀量比过去更多、更快、危害也更大。开发建设是造成近期水土流失的主要原因，水土流失治理必须采取综合防治之路，特别是城市水土流失。

采取的主要防护措施有：施工前在项目区周边设置拦挡，先拦后填或弃；在施工过程中在项目区周边挖方坡脚、高挖方上边坡布置排水沟、截水沟；对土石方的开挖与回填，尽量平衡优化，减少施工过程中的土石方挖填量，从而减少水土流失的发生。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 水土保持方案设计概况

(1) 水土保持方案编制过程

受建设单位委托，中山市水利水电勘测设计咨询有限公司于2008年8月编制完成了《广州市花都区天马丽苑项目水土保持方案报告书》（报批

稿)》。并由广州市花都区水务局于 2008 年 10 月以“花水字 [2008] 173 号”作了批复。

(2) 主要设计结论

① 防治责任范围

项目建设区占地面积 2.47hm²，直接影响区面积为 0.06hm²，防治责任范围面积为 2.53hm²。

表 1-1 水土流失防治责任面积表 单位：hm²

序号	项目分区	防治责任范围		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	主体工程区	2.47	0.06	2.53
合计		2.47	0.06	2.53

注：施工营造区所占绿地、道路用地 0.04 hm² 不重复计入总面积。

② 防治目标

根据批复的《广州市花都区天马丽苑项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程防治目标执行建设类水土流失防治一级标准。水土流失防治目标见表 1-2。

表 1-2 水土流失总体防治目标

防治指标	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
扰动土地整治率 (%)	95	+3	/	/	98
水土流失总治理度 (%)	95	+2	/	/	97
土壤流失控制比	0.8	/	+0.2	/	1.0
拦渣率 (%)	95	/	/	/	95
林草植被恢复系数 (%)	97	+1	/	/	98
林草覆盖率 (%)	25	+10	/	/	35

③ 防治分区

防治分区分为主体工程区 1 个水土流失防治分区。防治分区见表 1-3。

表 1-3 各防治分区情况表

一级分区	面积(hm ²)	水土流失特征
主体工程区	2.47	开挖扰动、裸露面蚀加剧、挖方运输流失，水蚀加剧，施工中占压地表、车辆、机械碾压破坏土
施工工区	(0.04)	地表硬化，增加地表径流量。
合计	2.47	

注：施工营造区所占绿地、道路用地 0.04 hm² 不重复计入总面积。

④ 水土流失防治体系布局

依据水土保持方案报告书。各防治分区水土保持措施布局如下：

主体工程区：本区建设内容主要是地上建筑，水土流失主要发生于基础施工阶段，因此重点是土方开挖时的临时排水措施。本项目将在地上建筑施工期，在基坑四周设临时排水沟，用以地上施工期间建筑物侧临时排水，满足地上建筑施工期的排水要求。

项目建设后硬化地表，道路广场两侧布设绿化措施，建设道路前，需进行开挖埋设给排水管道。道路的雨水及路面清洗水经雨水收集口收集排入市政管网，满足运行期的排水要求。施工期排水共用基坑顶临时排水沟，避免积水影响施工。施工后期东侧板房将拆除，原地面为水泥硬化路面，无需拆除。绿地工程，主体设计有完整的种植绿化措施，本方案无需新增水保措施。

水保方案已计列水土保持工程量见表 1-4。

表 1-4 水保方案已计列水土保持工程量及投资表

序号	项目	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	万 m ³	1.2	主体设计
二	植物措施			
1	园林绿化	hm ²	1.00	主体设计
三	临时措施			
1	排水管网	m	750	主体设计
2	临时排水沟	m	2000	方案新增
3	沉沙池	座	1	方案新增
4	沉沙池	座	2	主体设计
5	集水井	座	12	主体设计
合计				

1.2.2 水土保持工程建设管理情况

本工程水土保持工程建设管理由建设单位进行统一管理。水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，同时进行管理监督。水土保持工程监理由主体工程监理单位一并实施。

本工程水土保持工程建设管理通过日常监督检查，加强对施工管理，严格控制弃土弃渣去向实施。

通过定期监测，要求对施工现场产生的建筑垃圾及时进行清理，特别是已经完工的部位，要求及时恢复植被，对基坑边坡及时进行修整和护坡，防止水土流失。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作概况

2013年11月，建设单位委托我公司开展广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测工作。接受委托后，我公司根据主体工程的实际情况，查阅了水土保持方案、主体工程设计文件、监理月报等资料；及时组织人员进行了现场勘查，于2014年1月完成《广州市花都区天马

丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测实施方案》，并提交花都区水务局进行备案。

根据实施方案中的监测规划开展监测工作。通过实地监测，重点勘查了工程建设扰动地表面积、土石方情况及植被恢复情况，项目区内绿化、排水等水土保持措施防治效果情况，并选择典型样地，测定了坡面侵蚀情况等，并对项目区内扰动地表的恢复情况、水土保持措施落实情况，以及植被恢复情况实施定时观测。监测期内共向花都区水务局及业主提交水土保持监测季度报告 16 期。

2017 年 12 月，本项目主体工程基本完成。我公司技术人员通过对项目区进行勘察，根据项目区地表恢复状况，并收集工程建设相关资料，经内业分析，于 2018 年 01 月编制完成《广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测内容与方法

（1）监测内容

① 防治责任范围核实监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地，占地面积及直接影响区面积随着工程进展有一定的变化，防治责任范围监测主要是对工程永久和临时征地范围的调查核实，确定监测时段内的水土保持防治责任范围面积。

② 扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程，是随着工程的进展逐步进行的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面：

a) 扰动、损坏地表植被的面积及过程

b) 项目区挖方、填方数量，堆放、运移情况以及回填、表土处置、

体积、形态变化情况。

③ 弃土弃渣监测

监测施工过程中弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

④ 土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，调查扰动的实际情况并进行适当的归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

⑤ 水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

⑥ 水土流失危害

根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

（2）监测方法

水土流失监测方法采用现场调查监测法、地面定位观测法、巡查法和影像对比监测法等。

① 现场调查监测

现场调查监测是定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用测尺、大比例尺地形图、数码照相机等工具按标段测定不同类型的地表扰动面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施实施情况。

1) 面积监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20×20m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。本项目为点状项目，道路绿化带规格所限，乔木林很难达到 20m×20m 的规格，因此，相应调整为 20m×2m 的样方带进行调查。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d/f_e$$

$$C=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_e —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内树冠（草）冠垂直投影面积， m^2 ；

f—林地（或草地）面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

② 地面定位监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测方法主要采用侵蚀沟法。

1) 侵蚀沟法

对于暂不扰动的临时土质开挖面、土或土石混合或粒径较小石砾堆垫坡面的土壤侵蚀量监测，采用侵蚀沟样方法。此种方法是：选择一定面积

（视坡面情况而定）具有代表性的坡面作样方，量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，定期或在每次大雨过后和汛期终了时观测样方的沟蚀情况，对样方及沟蚀情况进行量测，并将实测数据采用以下公式计算样方沟蚀水土流失量：

$$A = \frac{Vr}{S_a} \times 10^6$$

其中：A—土壤侵蚀模数（t/km².a）；

V—样方内侵蚀沟的体积（m³）；

r—土壤容重（t/m³）；

S_a—样方面积（m²）。

③ 影像对比监测法

在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄像机对水保工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

④ 巡查法

不定期的进行全面踏勘，若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）等现象，及时通知业主和施工单位采取有效的防治措施并做好监测记录。

1.3.3 监测时段及监测分区

（1）监测时段

本工程于2013年11月接受委托，开展监测工作。监测时段包括施工期及运行初期监测。

施工期监测：2014年1月-2017年12月。

运行初期监测：2018年1月-2018年02月。

（2）监测分区

工程根据水土流失特性可以划分为主体工程区1个监测分区。

（3）监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，建设类项目应设置临时监测点，因此本项目设置的监测点为临时监测点。

根据项目的建设的情况，本项目监测过程中共布设1个水土流失监测点：

1#监测点：布设在施工主入口洗车池处，监测施工期排水、水土流失情况以及对周边的影响。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

(1) 方案确定的水土流失防治范围

根据批复的《广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持方案报告（报批稿）》，方案设计水土流失防治责任范围为 2.53hm^2 ，其中项目建设区为 2.47hm^2 ，直接影响区 0.06hm^2 ，施工生活区布设于项目征地红线内，详见表 4-1。

(2) 建设期水土流失防治范围

根据施工资料和现场监测，本项目实际发生的防治责任范围 2.53hm^2 ，其中项目建设区面积为 2.47hm^2 ，直接影响区面积为 0.06hm^2 。详见表 4-1。

表 4-1 水土流失防治责任范围及对比表， 单位： m^2

防治分区		方案设计	实际发生	变化情况	备注
项目建设区	主体工程区	2.47	2.47	0	
	小计	2.47	2.47	0	
直接影响区		0.06	0	-0.06	
合计		2.53	2.47	-0.06	

注：施工营造区所占绿地用地 0.04hm^2 不重复计入总面积。

(2) 水土流失防治范围变化分析

通过对比发现，本项目施工过程中实际发生的水土流失防治范围较方案所确定值减少了 0.06hm^2 ，主要原因是项目施工之前沿四周红线修建了围墙，同时施工主出口布设了洗车槽，施工过程中阻断了场内施工对周边道路及建筑的影响，未对周边产生间接或直接影响。

2.2 取、弃土监测结果

2.2.1 方案设计取土弃渣量

根据已批复的《广州市花都区天马丽苑项目（二期C区工程）水土保持方案报告书》，本项目土方开挖量为 4.75 万 m³，填方 4.75 万 m³，土石方平衡。

由于本项目基坑开挖施工已经在第一期施工时，一次性完成了，并在基坑四周用钢板做了护坡防护。本项目开工时即本次监测任务开展时，基坑开挖施工已完成，已无土石方开挖施工。通过查阅施工、监理资料，本项目不设取土场，回填土及种植土均外购。

3 水土流失防治措施监测结果

3.1 工程措施

本工程水土保持工程措施主要在 2017 年 1 月至 2017 年 7 月实施，主要实施的工程措施为排水管网。

(1) 排水管网

经现场监测，本项目排水采用雨污分流形式排水，雨水通过雨水检查井、雨水排水管接入市政排水管网，项目区共布设雨水排水管 750m。

表3-1 实际完成的工程措施与方案设计的变化情况表

监测分区	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	与方案比较增(+)减(-)	备注
主体工程区	排水管网	m	750	780	+30	按实际情况布设

通过对比，实际实施的排水管网较方案阶段设计基本一致，满足场地排水要求。

3.2 植物措施

本工程水土保持植物措施主要在 2017 年 8 月~2017 年 12 月实施。已完成水土保持植物措施包括种植乔木、灌木、铺植草皮。

(1) 绿化区

居住区的绿化规划是体现文明居住环境、建设美满家园的极重要方面，故在规划设计上，为了营造一种花园式的舒适、惬意气氛，采取了大疏大密的手法，修建了中心庭院、园林等大型绿化景观，烘托出整个中心活动区的开阔。除了对中心绿化景观的着意装点外，规划对各小区、组团的绿化亦十分刻意，尽可能在组团内设中心庭院、绿化景点，让居住者从中享受到四面皆景，处处生辉的美感。经统计，本项目实施的绿地面积 10030hm²。

表3-2 实际完成的植物措施与方案设计的变化情况表

监测分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	与方案比较增 (+) 减 (-)	备注
绿化区	园林绿化	hm ²	1.00	1.00	0	按实际实施

通过对比，绿化区实际完成的水土保持植物措施量和方案计列的绿化面积基本一致，项目区内植物措施实施基本到位。

3.3 临时防治措施

本工程水土保持工程措施主要在 2014 年 1 月至 2015 年 3 月实施，主要实施的临时措施为基坑排水工程（截水沟、排水沟、集水井）、临时排水沟、沉砂池。

（1）基坑排水工程（截水沟、排水沟、集水井）

经现场监测，施工时在基坑坑顶与坑底设排水沟，并在坡顶与坡底各间隔 30m 设集水井，尺寸为 1000×1000；集水井用砖砌、水泥砂浆抹面，坑顶排水沟和坑底排水沟为 100 厚 C20 素喷砼，基坑顶排水沟断面尺寸为 40cm×30cm，基坑底排水沟断面尺寸为 80cm×40cm，基坑临时排水沟总长 915m，集水井 15 口，排水沟按 1%排水坡度入集水井。集水井积水通过水泵抽至坑顶的排水沟，经洗车池进入沉砂池，沉砂池的水可用于洗车，反复利用，最终排入市政管网。

（2）临时排水沟、沉砂池

根据施工、监理资料，本方案将在地上建筑施工期，在建筑物西南侧增设临时沉砂池 1 座 2m×1m×1m（长×宽×深），四周新增布设临时排水沟，用以地上施工期间建筑物临时排水，经测算共布设排水沟尺寸断面为 30cm×30cm，M7.5 水泥砂浆抹面临时排水沟 1235m。

（3）洗车池

根据施工、监理资料，项目建设过程中施工车辆通过连接道路出入

项目区，为了防止外出施工车辆将工地泥土带出，污染市政道路，按照城市文明施工管理规定，施工单位在项目区施工场地出口处设置外出车辆 1 座洗车池。

表3-3 实际完成的临时措施与方案设计的变化情况表

措施名称		单位	方案设计	实际完成	与方案比较增 (+) 减 (-)	备注
基坑排水工程	临时排水沟	m	865	915	+50	按实际情况布设
	集水井	m	12	15	+3	按实际情况布设
	沉沙池	个	2	2	0	按实际情况布设
临时排水沟		m	1135	1235	+100	按实际情况布设
临时沉砂池		座	1	1	0	按实际情况布设

通过比较实际完成的水土保持临时措施量和方案计列的措施量，本项目实际实施的临时措施基本一致，基本上可以满足水土保持防护要求。

4 土壤流失量分析

4.1 土壤侵蚀背景值

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 4-1)，调查项目区土壤侵蚀背景值。

表 4-1 面蚀(片蚀)分级标准

坡 度 地 类		5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
		非耕地林 草覆盖度 (%)	60~75			
45~60	轻		度			强烈
30~45				中	度	强度
<30			强度	极强烈	剧烈	
坡耕地		轻度	中度	强度	极强烈	剧烈

注：土壤侵蚀模数(t/km².a)：轻度 500、中度 2500~5000、强度 5000~8000、极强度 8000~15000、剧烈>15000。低于轻度指标时称为微度，不计入水土流失面积。

通过现场勘查以及查阅原始地形图，本项目扰动前以建设用地（硬化）为主。结合表 4-1，本项目原地貌水土流失强度属微度范围，无明显侵蚀现象，土壤侵蚀模数背景值取 500t/km².a。

4.2 施工期土壤侵蚀强度分析

根据现场调查，项目区内主要的水土流失形式以面蚀和沟蚀为主。

(1) 主体工程区（含建筑物区、道路区、绿化区）

2015 年 3~6 月，我公司技术人员通过观测地块临时排水沟末端沉砂池淤积量，测得主体工程区土壤侵蚀强度为 8564t/km².a，详见表 4-2。

表 4-2 侵蚀沟样方法侵蚀强度计算表

地点：地块南侧临时排水沟末端沉砂池	
地形部位：一般平台	侵蚀时段：1.5年
侵蚀面积：6500m ²	流失量：0.36m ³
场内平均侵蚀强度：8564t/(km ² ·a)	调查时间：2015年6月
	

4.3 施工期土壤流失量

本项目施工期跨越 2 个雨季，根据项目实际工期安排，主体工程区侵蚀时间按 4.0 年计算。经计算，施工期土壤流失总量 846t，详见表 4-3。

表 4-3 施工期土壤侵蚀量

监测分区	扰动类型	扰动面积 (hm ²)	平均侵蚀强度 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失 总量 (t)
主体工程区	一般平台	2.47	8564	4	846
合计		2.47			846
主体工程区包括建筑区、道路区、绿化区。					

4.4 自然恢复期土壤流失量分析

目前本项目已进入植被恢复期。项目区内除了建筑占地、硬化地表外，项目区内地表都已经基本进行了整治并绿化，目前植被生长状况较好。项目区修建了围墙，场内排水系统通过永久沉砂池与市政排水系统。项目占地内各项水土保持措施维护、保养由物业管理负责，基本能够保

证发挥各项措施的水土保持效益。鉴于项目水土保持防治措施体系基本完善、且各项措施已发挥效益，自然恢复期内的土壤侵蚀将会得到有效控制，整个项目区的土壤侵蚀强度将降至 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，土壤侵蚀强度将达到水土保持方案设计的目标。

自然恢复期植被土壤流失强度主要采取样地调查林草植被覆盖度推算土壤流失强度。本监测主要在项目区的绿化区域选择了 5 个样方，测得项目区自然恢复期平均侵蚀强度为 $425\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，调查成果见表 4-4。

表 4-4 自然恢复期水土流失样方调查情况

序号	抽样部位	扰动类型	坡度	现状描述	侵蚀强度 (t/km^2)
1	地块东南角绿化区域	平台	6°	采用铺种草皮和乔、灌木进行绿化，植被覆盖度达 98%，植被长势良好。	335
2	地块西南角绿化区域	平台	5°	填筑高差为 2.5m，采用铺种草皮和种植乔、灌木进行绿化，植被覆盖度达 95%，植被长势良好。样方下游布设了集雨井以汇集径流、收集泥沙，集雨井沙淤积，厚度约 1.5mm，无明显侵蚀沟。	398
3	地块东北角绿化区域	平台	4°	采用铺种草皮和种植乔、灌木进行绿化，植被覆盖度达 99%，植被长势良好。	464
4	地块北侧绿化区域	平台	6°	采用铺种草皮和种植乔、灌木进行绿化，植被覆盖度达 95%，植被长势良好。样方下游布设了集雨井以汇集径流、收集泥沙，集雨井沙淤积，厚度约 1.4mm，无明显侵蚀沟。	418
5	地块西南侧绿化区域	平台	7°	采用铺种草皮和种植乔灌木进行绿化，植被覆盖度达 95%，植被长势良好，无明显侵蚀沟。	365
综合评价：本项目水土保持措施建设较完善，水土流失得到有效控制，综合个调查点情况，土壤侵蚀模数均在容许值范围内。					

5 水土流失防治效果监测结果

根据已批复的水土保持方案，本工程水土保持方案防治目标执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类项目水土流失防治一级标准，见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治指标标准值

防治指标	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
扰动土地整治率（%）	95	+3	/	/	98
水土流失总治理度（%）	95	+2	/	/	97
土壤流失控制比	0.8	/	+0.2	/	1.0
拦渣率（%）	95	/	/	/	95
林草植被恢复系数（%）	97	+1	/	/	98
林草覆盖率（%）	25	+10	/	/	35

5.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，扰动土地指生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，以垂直投影面积计；扰动土地整治面积指采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积，不扰动的土地面积不计算在内。

本项目建设扰动土地面积为 2.47hm^2 ，项目实际实施的植物措施面积为 1.00hm^2 ，建（构）筑物及场地道路硬化面积为 1.44hm^2 ，扰动土地整治面积为 2.44hm^2 ，扰动土地整治率为 99.6%，达到方案确定的目标值的要求，详见表 5-2。

表 5-2 项目扰动土地整治率计算表

防治区	扰动面积 (hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	建（构）筑物及硬化	小计	
主体工程区	2.47	/	1.00	1.44	2.44	98.8
合计	2.47	0	1.00	1.44	2.44	98.8

5.2 水土流失总治

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积指生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积；水土流失防治面积指采取水土流失措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。

本项目实际水土流失总面积为 1.00hm^2 ，水土流失需治理面积为 1.00hm^2 。经过各项水保措施治理后，项目水土流失治理达标面积为 1.00hm^2 ，水土流失总治理度为 100%，达到方案确定的目标值的要求，详见表 5-3。

表 5-3 项目水土流失治理度计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	水土流失总面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	合计	
住宅区	0.65	0.01				
道路区	0.51	0.01				
绿化区	1.00	1.00		1.00	1.00	100.00
公共建筑区	0.31	0.01				
合计	2.47	1.03		1.00	1.00	97.1

5.4 拦渣率与弃渣利用率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

本项目的土石方工程已经在上一期完成，根据有关施工、监理和竣工资料，本项目施工过程中产生挖方 4.75 万 m^3 ，挖方全部用于回填，基本未对周边造成水土流失，实际拦渣率达 96%，达到方案确定的目标值的要求。

5.5 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，治理后的容许土壤流失量与平均土壤流失强度之比。

根据各防治责任分区的治理情况，工程及植物措施全部实施后，本项目各分区的水土流失得到有效控制。根据项目监理资料及现场调查，确定治理后的平均土壤流失量小于 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目建设区土壤流失控制比达到 1.0，达到方案确定的目标值的要求。

5.6 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被(目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比；林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

经调查，本项目建设区面积 2.47hm^2 ，可实施绿化面积为 1.00hm^2 ，植物措施实施面积为 1.00hm^2 ，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率为 40%，均已达到水土保持方案中确定的要求，详见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率、覆盖率计算表

防治区	分区面积 (hm^2)	林草植被 面积 (hm^2)	可绿化面 积 (hm^2)	林草覆盖度 (%)	林草植被恢 复率 (%)
主体工程区	2.47	1.00	1.00	40.4	100
合计	2.47	1.00	1.00	40.4	100

水土流失防治指标达标情况见表 5-5。

表 5-5 六项指标达标情况表

水土流失防治目标	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地治理率(%)	98	98.8	达标
水土流失总治理度(%)	97	97.1	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	96	达标
林草植被恢复率(%)	98	100	达标
林草覆盖率(%)	35	40	达标

6 结论

6.1 水土流失动态变化

土壤侵蚀背景值通过实地调查并结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准确定,施工期土壤侵蚀模数通过地面定位观测(沉砂池法)及调查确定,自然恢复期土壤侵蚀模数通过现场调查确定。

本项目建设过程的水土流失呈动态变化,建设过程中基坑及建筑物基础开挖,土方临时堆放、施工机械碾压等施工活动破坏土壤结构,增加微地形的起伏度,土壤裸露,土壤侵蚀强度及流失量最大;项目土建施工完成后,人为扰动停止,植被覆盖较好,各种水土保持措施逐渐发挥效应,土壤侵蚀强度基本降低至土壤侵蚀容许值范围内。

监测结果表明,在项目建设过程中,由于降雨、重力等外营力的作用,土壤侵蚀强度发生变化,但同时采取防护措施,可以基本控制土壤侵蚀带来的危害,采取合理的防护措施也是控制水土流失的必要手段。

6.2 水土保持措施评价

6.2.1 工程措施

工程已实施水土保持工程措施主要有排水管网。通过现场勘查该项措施运行效果、量测外观尺寸,各项工程措施实施情况良好,运行稳定,发挥了良好的水土保持作用。

6.2.2 植物措施

工程已实施的水土保持植物措施包括已完成水土保持植物措施包括种植乔木、灌木、铺植草皮等园林绿化。

通过现场勘查以及典型样地调查,施工扰动区域基本绿化,植物措施成活率 95%以上。

6.2.3 整体评价

本项目水土保持措施布局合理、措施体系比较完善、设施保存完好、工程措施与植物措施相结合、景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。水土保持工程措施已基本到位，在保证主体工程安全的同时，也起到了一定的防治水土流失的功能。

6.3 存在问题及建议

通过对项目区的全面调查，项目区内水土保持现状较好，但也存在着一些薄弱环节和问题，需进一步改善。主要问题和建议如下：

（1）在旱季时，及时对项目区内的乔灌草进行洒水养护，保持其绿化美化效果。

（2）在雨季应对排水系统进行疏浚、维护，集雨井要及时清理，注意出水口，防止项目区排水污染或堵塞市政排水系统。

（3）加强管理，注意对已经布设的水土保持工程措施、植物措施的抚育管理、维护，避免人为破坏，使其充分发挥水土保持防护作用。

6.4 综合结论

根据监测成果分析，可以得出以下结论：

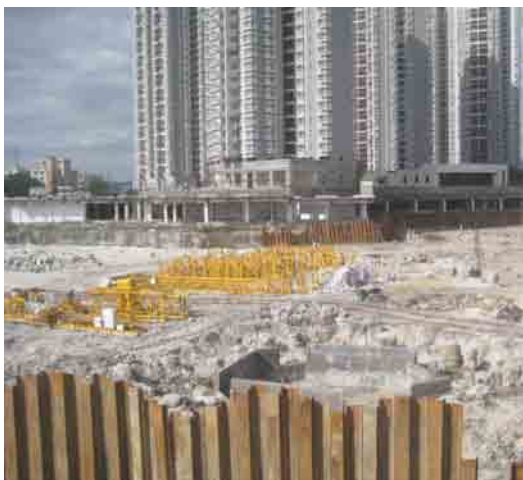
（1）监测期内未发现项目建设造成的大面积水土流失危害情况，施工期未发现严重水土流失危害事件。

（2）各项工程、植物措施运行良好，六项防治指标基本达标方案目标值，土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位；通过现场调查及走访周边群众，项目施工过程中未发生土方（泥浆）侵占周边道路、淤塞市政管网等现象。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有

效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

附件 1：监测过程照片



基坑施工，2013 年 12 月 18 日



基坑边坡，2013 年 12 月 18 日



施工围墙 2013 年 12 月 18 日



基坑施工，2013 年 12 月 18 日



沉砂池，2014 年 2 月 28 日



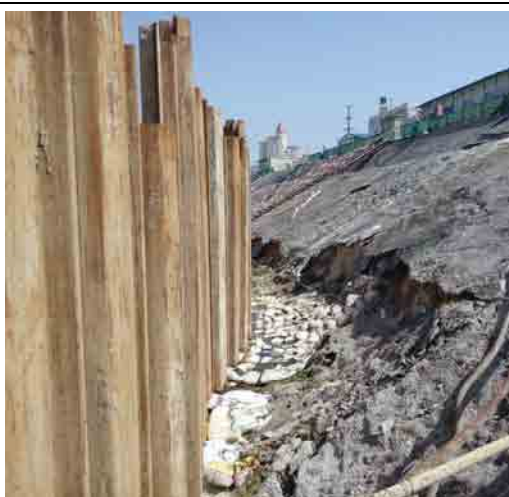
沉砂池，2014 年 2 月 28 日



施工工区+洗车槽 2014年2月28日



地下室施工 2014年2月28日



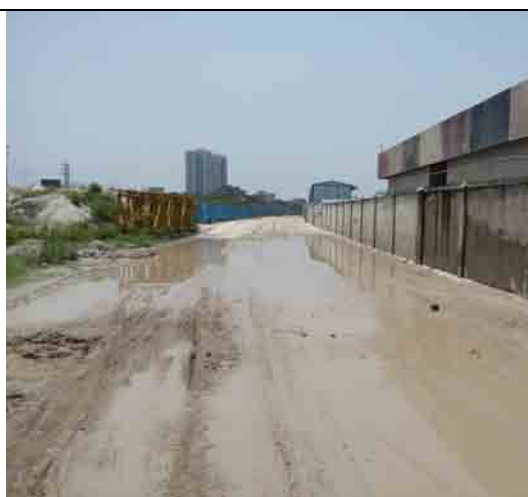
基坑支护 2014年2月28日



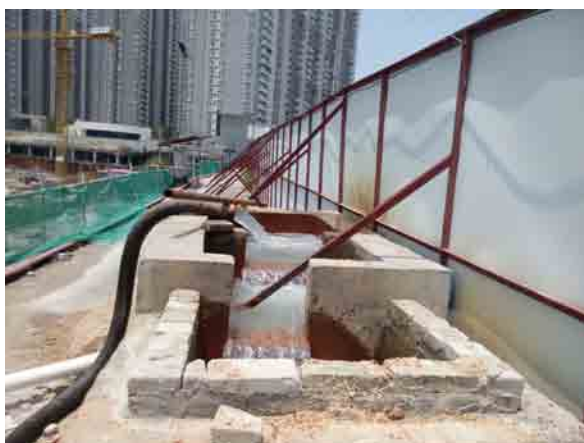
基坑防护 2014年2月28日



基坑排水沟 2014年2月28日



围墙外道路 2014年2月28日



沉砂池 2014年2月28日



基坑施工 2014年2月28日



洗车槽 2014年5月28日



施工营造区 2014年5月28日



基坑顶排水沟 2014年6月28日



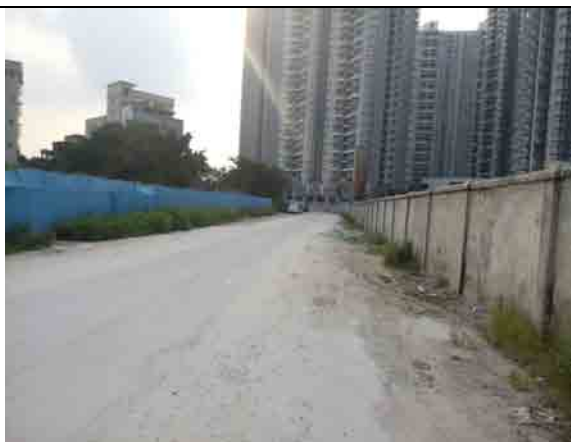
沉砂池 2014年6月28日



基坑外南侧防护 2014年6月28日



基坑顶排水沟 2014年6月28日



项目区南侧围墙防护 2014年6月28日



施工营造区 2014年6月28日



基坑施工现场 2014年9月28日



沉砂池 2014年9月28日



沉砂池 2014 年 9 月 28 日



排水沟 2014 年 9 月 28 日



排水沟 2014 年 9 月 28 日



项目区南侧 2014 年 9 月 28 日



基坑施工 2014 年 9 月 28 日



排水沟 2014 年 9 月 28 日



基坑外防护 2014年9月28日



沉砂池 2014年9月28日



基坑施工 2015年5月28日



排水沟 2015年5月28日



沉砂池 2015年5月28日



施工营地区 2015年5月28日



基坑南侧 2015 年 5 月 28 日



基坑东侧 2015 年 5 月 28 日



排水沟 2016 年 3 月 28 日



施工场地东面 2016 年 3 月 28 日



建筑物施工 2016 年 6 月 28 日



项目东侧外道路 2016 年 6 月 28 日



地上建筑施工 2016 年 9 月 28 日



项目区南侧外道路 2016 年 9 月 28 日



项目区南侧外道路 2016 年 9 月 28 日



项目区北侧外道路 2016 年 9 月 28 日



项目区东南侧外 2017 年 2 月 28 日



项目区东侧 2017 年 2 月 28 日



施工工区 2017年2月28日



项目区南侧外 2017年2月28日



项目区北侧外 2017年6月28日



项目区南侧外 2017年6月28日



排水井 2017年6月28日



排水沟 2017年6月28日



绿化施工 2017 年 9 月 28 日



道路绿化施工 2017 年 9 月 28 日



项目区北侧 2017 年 12 月 28 日



项目区东侧 2017 年 12 月 28 日



项目区入口 2017 年 12 月 28 日



项目区南侧 2017 年 12 月 28 日

排水井 2017 年 6 月 28 日



排水沟 2017 年 6 月 28 日



入口道路绿化 2017 年 12 月 28 日



园林绿化 2017 年 12 月 28 日



园林绿化 2017 年 12 月 28 日



项目区南侧 2017 年 12 月 28 日



排水沟 2017 年 12 月 28 日

雨水井 2017 年 12 月 28 日