

水保监测（粤）字第 0003 号

白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）

水土保持监测总结报告

建设单位：广州市白云出租汽车集团有限公司

建设管理单位：广州市广园工程技术咨询有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

二〇一九年十月



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

法定代表人: 孙栓国

单位等级: ★★★★★ (5星)

证书编号: 水保监测(粤)字第 0003 号

有效期: 自 2018 年 10 月 01 日至 2021 年 09 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2018 年 09 月 30 日



单位地址: 广州市天寿路 101 号 3 楼

单位邮编: 510610

项目联系人: 牛强

联系电话: 18818401324

白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水
土保持监测总结报告

责任页

广东河海工程咨询有限公司

批准：孙栓国（董事长）

核定：郭新波（总工）

审查：薛建华（高 工）

校核：巢礼义(高 工)

项目负责人：杜广荣（助 工）

编写：牛强（助 工）（参编一二、三章、制图）

李思颖（工程师）（参编四、五、六章等）

于文瑞（技术员）（参编七、八章等）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目建设概况.....	5
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容与方法	16
2.1 扰动土地情况.....	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	16
2.3 水土保持措施.....	17
2.4 水土流失情况.....	18
3. 重点对象水土流失动态监测	20
3.1. 防治责任范围监测.....	20
3.2. 取料监测结果.....	21
3.3. 弃渣量监测结果.....	21
3.4. 土石方流向情况监测结果	22
3.5. 其他重点部位监测结果	22
4. 水土流失防治措施监测结果	23
4.1. 工程措施监测结果.....	23
4.2. 植物措施监测结果.....	24
4.3. 临时措施监测结果.....	26
4.4. 水土保持措施防治效果	29

5. 土壤流失情况监测	30
5.1. 水土流失面积.....	30
5.2. 土壤流失量.....	30
5.3. 取料、弃渣潜在土壤流失量	31
5.4. 水土流失危害.....	31
6. 水土流失防治效果监测结果	32
6.1. 扰动土地整治率.....	32
6.2. 水土流失总治理度.....	32
6.3. 拦渣率.....	32
6.4. 土壤流失控制比.....	32
6.5. 生态环境和土地生产力恢复	33
6.6. 防治目标完成情况.....	33
7. 结论.....	34
7.1. 水土流失动态变化.....	34
7.2. 水土保持措施评价.....	35
7.3. 存在问题及建议.....	35
7.4. 综合结论.....	36
8 附件、附图	38
8.1 附件.....	38
8.2 附图.....	38

前 言

白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）位于广州开发区东区 JGQ-D7-4 地块，即东乐路以南、瀚广街以东；新建 1 栋地上 11 层（裙楼 4 层、塔楼 7 层）地下 2 层的综合办公楼及道路广场、绿化等设施，总用地面积 8408m²，总建筑面积 35871.2m²，容积率 3.0，建筑密度 39.7%，绿地率 17.5%，概算总投资 19743.6 万元，建设单位为广州市白云出租汽车集团有限公司，管理单位为广州市广园工程技术咨询有限公司。

白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地），主体工程设计单位为广东省建科建筑设计院，施工单位为广州市黄埔建筑工程总公司，监理单位为广州珠江工程建设监理有限公司。2014 年 3 月，广东省建科建筑设计院受建设单位委托开展本工程的水土保持方案编制工作，2014 年 4 月，广州市萝岗区农林水利局以“穗萝水〔2014〕14 号文”对本工程的水土保持方案予以批复。

本项目建设单位于 2013 年 8 月取得了国有土地使用证。2013 年 4 月，广州开发区规划局出具了本项目的建设用地规划许可证。2013 年 11 月，广东省建科建筑设计院完成了《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）修建性详细规划说明书》。2013 年 8 月取得广东省企业基本建设投资备案证。

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》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》以及《水土保持监测技术规程》等相关规定要求，本项目应开展水土保持监测工作，以掌握因工程建设引起的水土流失情况和水土保持措施实施情况。水土保持监测成果定期上报水行政主管部门，并作为项目水土保持专项验收的重要依据。2014 年 6 月，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司开展水土保持监测工作。

接受委托任务后，我司组织水土保持技术人员及时开展监测工作，在详细调查项目区自然及社会经济情况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，结合本项目工程总体布局和水土保持措施建设情况，进行现场监测。从 2014 年 6 月~2019 年 6 月，先后 30 次到达施工现场，采用实地调查、巡查，同时侵蚀沟样法等地面观测方法，对工程完工以来的水土保持措施的运行情况等进行监测，并按规定要求定期向广州市黄埔区水务局及建设单位编报提交了项目监测实施方案，水土保持监测季度报告表 19 期，为水务局及时了解本项目的水土流失

状况和水土流失防治实施效果提供信息，向建设施工单位提供水土保持改进措施，减少水土流失的对策及建议，协助建设单位加强水土保持防治工作和施工管理。

2019 年 10 月，我单位通过收集资料统计分析和现场实际监测结果，对项目运行过程中水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持措施设施的实施效果进行分析，并对水土流失防治 6 项指标达标情况进行评价。编写完成了《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水土保持监测总结报告》。

根据分析和监测结果，项目于 2014 年 6 月开工，2019 年 6 月完工。本工程批复的水土流失防治责任范围 0.93hm^2 。工程总占地面积为 0.84hm^2 ，均为永久占地。占地类型为草地 0.38hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.46hm^2 。本工程土方开挖总量为 6.24万 m^3 ；填方总量为 1.12万 m^3 ；借方量为 1.12万 m^3 ；弃方量为 6.24万 m^3 。针对弃方的处置，通过与建设单位沟通了解相关情况，本项目建设产生的 6.24万 m^3 弃方考虑运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用，土方运输回填过程中的水土流失防治责任由广州市萝岗诚利土石方工程队承担。

本工程实际扰动面积 0.84hm^2 。完成主要水土保持工程量：雨水管道 366m，绿化工程 1474.8m^2 ，基坑砖砌排水沟 718m，集水井 23 口，洗车槽 1 座；表土剥离 0.35hm^2 ，临时排水沟 139m，三级临时沉沙池 2 座，编制土袋拦挡 70m^3 ，塑料薄膜覆盖 0.35hm^2 。项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 17.5%。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）							
建设规模		工程占地 0.84hm ²		建设单位、联系人		广州市白云出租汽车集团有限公司、杨梓谦			
				地址		广州市广园中路 42 号金箔大厦 2 楼			
				所属流域		珠江流域			
				工程总投资		19743.6 万元			
				工程总工期		2014 年 4 月—2019 年 6 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		联系人及电话		杜广荣, 18818401324		
自然地理类型			珠江三角洲冲积平原		防治标准		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		地面观测、资料分析		2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施监测		实地量测、资料分析		4.防治措施效果监测		地面观测、调查		
	5.水土流失危害监测		地面观测、调查		水土流失背景值		500t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			0.93hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² ·a		
水土保持投资			89.77 万元		水土流失目标值		500t/km ² ·a		
防治措施		工程措施	雨水管网 366m, 表土剥离 0.15hm ²						
		植物措施	绿化工程 1474.8m ²						
		临时措施	基坑砖砌排水沟 718m, 集水井 23 口, 洗车槽 1 座, 临时排水沟 139m, 三级临时沉沙池 7 座, 编制土袋拦挡 70m ³ , 塑料薄膜覆盖 0.02hm ²						
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	95	100	防治措施面积	0.15	扰动土地总面积	0.84	
		水土流失总治理度	97	100	防治责任范围面积	0.93	水土流失总面积	0.15	
		土壤流失控制比	1	1	工程措施面积	/	容许土壤流失量 t/km ² ·a	500	
		林草覆盖率	17.5	17.5	植物措施面积	0.15	监测土壤流失情况 t/km ² ·a	500	
		林草植被恢复率	99	100	可恢复林草植被面积	0.15	林草类植被面积	0.15	
		拦渣率	95	95	实际拦挡弃土（石、渣）量	6.24	总弃土（石、渣）量	6.24	
	水土保持治理达标评价		各项指标均已达标。						
总体结论		本项目水土保持方案的设计基本上合理可行, 工程施工过程中, 基本能够按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失							

		防治工作，有效控制了工程建设期间的水土流失。目前项目区内水土流失基本得到控制。
	主要建议	1、根据水土保持措施的管护特点，定期巡视排水等措施，及时修复破损设施。加强植被管养，及时防病治虫、补植补种、更新草种。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

地理位置：白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）位于广州开发区东区 JGQ-D7-4 地块，即东乐路以南、瀚广街以东。

项目名称：白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）

建设单位：广州市白云出租汽车集团有限公司

建设性质：新建房建工程

建设规模：本项目总用地面积为 0.84hm^2 ，均为永久用地。总建筑面积 35871.2m^2 （其中计容建筑面积 25064.2m^2 、不计容建筑面积 10807m^2 ），容积率为 3.0，建筑密度 39.7%，绿地率 17.5%。

建设工期：工程于 2014 年 4 月开工建设，2019 年 6 月完工。

工程总投资：本项目建设总投资为 1.40 亿元，其中土建投资 1.07 亿元，由广州市白云出租汽车集团有限公司投资建设。

（1）平面布局

总平面布置最重要原则是确保各建筑物的布置能满足生产的要求，使工艺流程顺畅，各类流线短捷、紧凑，亦要符合安全、防火的规范及环保要求，为使用者创造一个宽松和舒适的环境。

（2）项目组成

项目由建筑物工程、道路广场工程及绿化工程组成。

1、建筑物区

本项目拟建建筑为 1 栋 11 层的交通设施用房，建筑物占地面积为 0.32hm^2 。本工程设置 1 个集中地下室，地下室设计层数为 2 层，地下一层层高 5.5m，地下二层层高为 3.9m，主要为设备用房及停车库，地下室占地面积为 0.52hm^2 。

2、道路广场工程

道路广场工程总占地面积 2.23hm^2 。小区道路按节约、安全、便捷原则设置，尽量做到人车分流，路网以中心绿化区为依据，环绕贯通全小区。并且结合消防规划要求，设置环形道路，在方便连接各主宅的同时，形成环形的消防通道，满足邻里之间沟通以及消防安全的要求。小区级主干道宽度为 15m，次干路宽度为

4-5m，入户小径多为 4m 绿化步行道结合场地及绿化设置、宽度不等。本项目主出入口设于西南侧，次出入口设置于东侧。在主入口设置地下车场出入口，避免车行交通进入小区内部，干扰居民生活。形成人车分流的道路系统。

3、绿化工程

项目地块沿街区域边缘绿化以种植高大乔木为主，形成绿色屏障，以降低车辆噪音污染及吸附环境中粉尘，保证办公环境的舒适和健康。景观绿化不仅有改善建筑面貌，美化环境的作用，而且是环境保护的重要手段。

根据主体设计，本项目规划绿地总面积为 0.15hm^2 ，规划绿地率为 17.5%。本工程用地规划性质为其他交通设施用地（S9），绿化率指标有所限制(绿化率 $\leq 20\%$)，符合主体工程行业的相关技术规范与标准。

4、给水、排水工程

1) 给水工程设计

本项目排水系统分雨水、污水两个系统，严格按照雨污分流的原则实施。本区雨水内采用分散出水口或管道布置形式，就近排入东乐路的雨水管网。区内雨水管网结合地形坡向进行布置，采用重力流排放雨水。管道起点井埋深不少于 1.30m。

（1）雨水排水

本项目在东侧临近东乐路出布设一个雨水出水口。管道在改变管径、方向、坡高处，支管接入口处和管道交汇处都设检查井。雨水管管径为 DN300~DN600mm。

场内雨水排放，按暴雨强度公式：

1).暴雨强度公式（广州市暴雨强度公式）

P：设计重现期，取 5 年

t: $t=t_1+mt_2$, t_1 取 10 分钟， m 取 2， t_2 为管渠内雨水流行时间

t —降雨历时（min）， $t=t_1+mt_2$;

t_1 —地面径流时间（min），取 10min;

t_2 —管渠内雨水流行时间

m —折减系数，取 $m=2$ 。

雨水流量公式： $Q=\psi\cdot F\cdot q$

ψ —综合径流系数，取 0.79；

F—汇水面积（104m²）；

q—雨水暴雨强度 l/s·ha。

3) 污水排水工程设计

区内的污水经污水管收集后，排入项目西北侧的市政污水管网。污水管道管径 DN200~DN300，坡降控制不小于 3‰，起点井埋深控制不小于 1.2m。本区污水管道尽量利用自然地形坡度，尽可能扩大重力流排放的范围。

4) 施工临时排水

根据周边现状排水设施情况调查，项目区临时排水就近排入东乐路市政管网。

5、供电、通信工程设计

项目供电由市政电网引来一回路 10kV 电源线路为整项目建筑供电。中压电源电缆由室外埋地穿管引入本工程公变房内，红线外的引入线路和走向由电力部门统筹规划。应急照明灯具自带蓄电池电源（应急疏散照明时间持续供电时间不小于 30min，消防工作区不小于 180min）。各智能化系统机房设备、消防中心等分别自带 UPS 电源作为应急电源。本项目拟装设一台 800kW 的柴油发电机组作备用电源，确保在火灾时消防负荷的供电及平时市电中断后一级、二负荷的供电。

项目区通讯线路全部由周边通讯系统引接入，不涉及占地情况，可以满足项目区的通讯要求。

（3）占地面积

本项目用地总面积为 0.84hm²，均为永久占地。占地类型为草地 0.38hm²，公共管理与公共服务用地 0.46hm²。

（4）土石方情况

本工程土方开挖总量为 6.24 万 m³；填方总量为 1.12 万 m³；借方量为 1.12 万 m³；弃方量为 6.24 万 m³。针对弃方的处置，通过与建设单位沟通了解相关情况，本项目建设产生的 6.24 万 m³ 弃方考虑运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用，土方运输回填过程中的水土流失防治责任由广州市萝岗诚利土石方工程队承

担。

1.1.2 项目区概况

(1)地形地貌

本工程位于萝岗区东乐路和瀚广街交口东南侧，原地貌西部为填土平台，标高约 26~28m；东部为绿地，标高约 22m，项目区周边情况如下：

东侧：绿化带，地面标高约 22m。

东南侧：筲竹北街，项目区段路面标高 18.4~19.4m，西高东低，其北侧有浅槽式排水沟。

西南侧：SK（广州）金属有限公司，室外标高约 28m，需迁建其雨水管（DN800，砼管，埋深 2.6m）和污水管（DN500，砼管，埋深 3.2m）。

西侧：瀚广街，项目区段标高 22.5~27m，南高北低，需迁建其东侧的电话和电信架空线。

北侧：东乐路，项目区段标高 21.3~22.5m，西高东低，有市政雨水管（DN800，砼管，埋深 2.4m）、污水管（DN500，砼管，埋深 3m）和 10kV 电缆（8×DN100，埋深 1m）。

(2) 水文

项目区及附近无自然沟道，筲竹村南侧有矩形砌石排水沟，现状淤积严重，丛生杂草；本工程的场地雨水最终排入东乐路的市政雨水管网。

(3) 气象

黄埔区属亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。

年平均气温 22.8℃，历史最低气温 0℃，最高气温 38.7℃；年平均降雨量 1702mm，历年最大降雨量 2865mm（1920 年），最小降雨量 1113mm（1961 年），主要集中在 4~9 月。

(4)土壤、植被

项目区地带性土壤为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林；现状为人工填土，原地貌为绿化带，林草覆盖度达 90%以上。

(5)区域及项目区水土流失现状

本工程位于广州市黄埔区，同属国家级东南沿海重点监督区和广东省重点监督区，水土流失防治标准应采用建设类一级。项目区水土流失类型属水力侵蚀下

南方红壤丘陵区，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《广东省第四次水土流失遥感调查普查成果报告》，广州市区土壤侵蚀面积 80.06km^2 ，其中自然侵蚀 53.74km^2 ，人为侵蚀 26.32km^2 ；人为侵蚀中生产建设造成 25.65hm^2 ，火烧迹地造成 0.04hm^2 ，坡耕地造成 0.64hm^2 。

在生产建设项目造成的土壤侵蚀中，开发区建设 23.02km^2 ，占 89.75%；交通运输工程 2.54km^2 ，占 9.9%；采石取土占 0.09km^2 ，占 0.35%。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案报批情况

2014 年 3 月，广东省建科建筑设计院编制完成《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水土保持方案报告书（报批稿）》。2014 年 4 月，广州市萝岗区农林水利局以“穗萝水〔2014〕14 号文”予以批复。工程施工后，主体工程再无水土保持后续专项设计，但已将批复的水土保持方案中各项防治措施和水土保持要求纳入到主体工程中，由施工单位负责实施。

1.2.2 水土保持工程设计概况

本项目工程设计的水土保持针对不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置，避免及减少施工期造成的水土流失。水土保持措施措施包括土建工程措施、植物措施和临时措施。土建工程措施主要包括截、排水沟及施工场地平整；植物措施主要针对施工后期场地清理后的生态恢复工程，包括绿化工程和撒播草籽；临时措施包括临时排水沟、临时沉砂池等。在防治措施的具体配置中，以工程措施、临时措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

对本工程，还需重视非工程措施对减少水土流失的作用。非工程措施是指合理的施工工序、科学的施工方法和严密的施工管理等，不合理的施工方法和人为的土石资源浪费，都会加重水土流失。因此，需制定出科学、合理的方法和管理制度。防治水土流失从规划设计抓起，直到竣工的全过程。特别在整个施工过程中，通过各种措施的合理配套，发挥最大效果。

设计的水土保持措施见图 1.2-1。

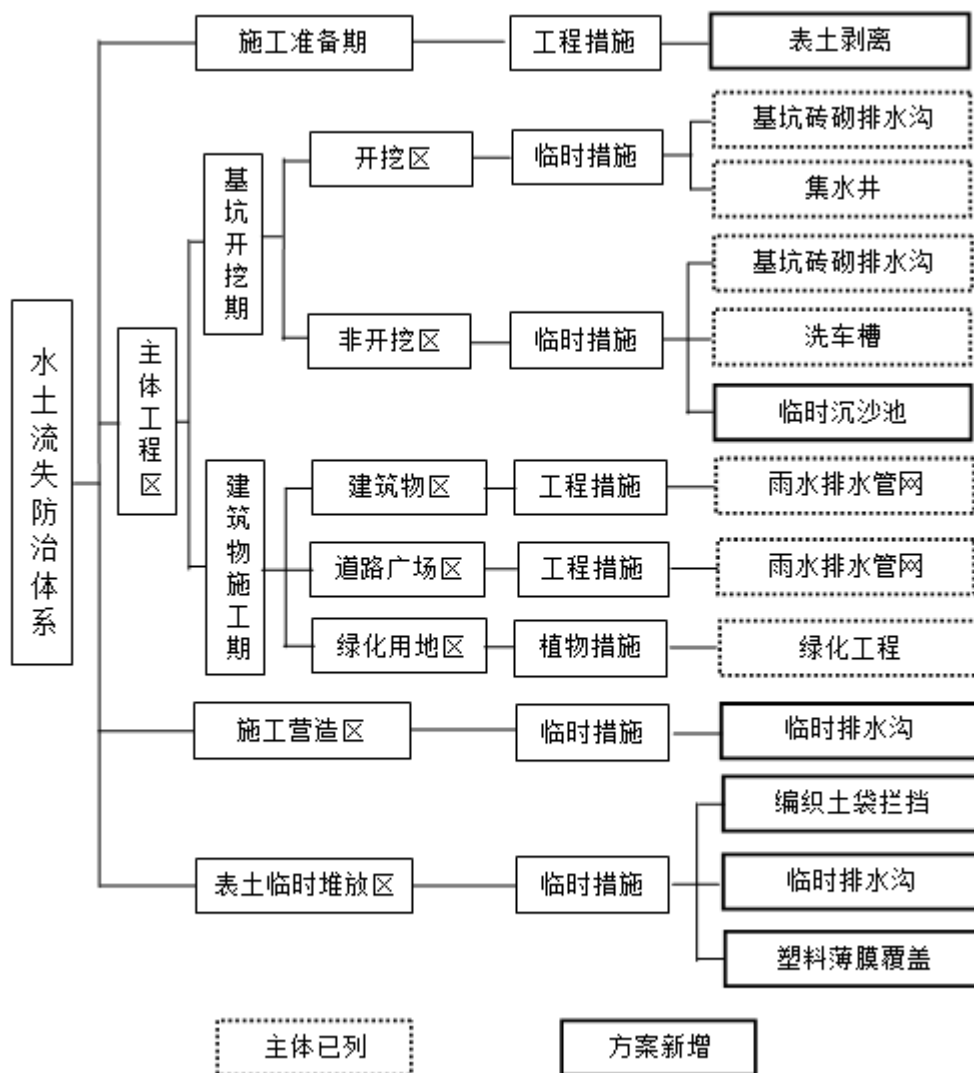


图 1.2-1 设计的水土保持防治措施

通过以上水土保持措施的实施，使得整个项目区内形成一个完善的水土保持措施防治体系，使工程建设过程中的水土流失得到有效控制。

1.2.3 建设单位水土保持管理

建设单位成立了项目的环境保护和水土保持管理工作的领导小组和办公室，从公司领导、部门、专职人员三个层次明确职责，负责水土保持工程落实和完善，对工程水土保持方案的实施进行督促，同时要求各参建单位成立水土保持工作领导小组，责任落实到具体个人。

根据水土保持法关于开发建设项目水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，对照黄埔区水务局批准的水土保持方案及其批文，建设单位按照主体工程的进度及时跟进水土保持措施的实施，严格

按照水土保持方案中确定的防治措施逐步安排落实。通过采取方案设计的水土保持工程及植物措施，同时根据实际情况进行优化，使本项目水土流失得到有效控制，起到明显的水土保持措施防治效果，工程施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

工程施工过程中，建设单位对监测单位提出的意见，组织施工监理单位针对具体问题进行整改。

工程建设期间及时报送监测成果，项目水土保持监测成果向广州市黄埔区水务局报送监测实施方案 1 份，季度监测报告 10 份。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位于 2014 年 6 月委托广东河海工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作。我公司 2014 年 6 月第一次进场实地勘测，2014 年 6 月提交水土保持监测实施方案。

由于工程施工是分段进行，每段从开挖到回填（边坡布置护坡措施）的时间周期很短，不具备布设简易观测场（钢钎法）或采用侵蚀沟法进行水土流失量监测的条件。根据水土保持监测实施方案，我公司采用实地调查、巡查、影像对比监测等方法，对项目开展水土保持监测工作。监测内容包括工程沿线地形地貌类型、植被、水文等情况；主体工程进展情况；工程占地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量、弃渣量及弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）及防护措施；水土流失类型划分及分区；建设项目土地扰动面积的变化情况；不同水土流失类型的强度及水土流失总量；水土流失危害情况；水土流失防治措施的数量和质量；林草成活率、生长情况及覆盖度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；水保措施的拦渣保土效果；水土保持工程设计与水土保持管理相关内容等。

至 2019 年 6 月，主体工程完工，水土保持监测进入植被恢复期监测；至 2019 年 6 月，项目区扰动区域已经全部治理恢复，基本无裸露地表，植被长势良好，项目区土壤侵蚀强度降至容许土壤流失值（ $500t/(km^2 \cdot a)$ ）以下，植被恢复区监测结束。

本工程的监测时段为 2014 年 6 月~2019 年 6 月，共 61 个月。其中 2014 年 6

月~2018年6月为施工期监测，2018年6月~2019年6月为植被恢复期监测。

1.3.2 监测项目部设置

为保证工程水土保持监测工作顺利开展，我公司在接到监测任务后，成立了监测项目部，配备专业监测设备及专业监测技术人员。2014年6月参加建设单位组织的技术交底会，2014年6月第一次进场实地勘测，2014年6月提交水土保持监测实施方案。

根据本工程的特点，我公司为本项目成立由总监测工程师、专业监测工程师组成的专门项目监测机构。其中，总监测工程师全面负责监测合同的履行，主持本项目监测机构的工作，在项目执行期间保持稳定。

为了推进水土保持监测工作顺利开展，我公司在监测工作开展之前或实施过程中，对相关人员进行过针对本工程的水土保持监测的培训，使监测技术人员熟练掌握监测设施的使用与管护、设备操作及数据采集技术与分析方法等，不断提高监测人员技术水平，为及时采集数据、准确处理数据、安全管理和合理分析监测成果等提供人才保障，确保监测工作及时、准确、可靠的进行，并保障监测工作人员安全。

2014年6月~2019年6月，监测技术人员每年按规定的监测频次进行现场查勘，对项目区地形地貌、植被类型、工程布局、土地扰动情况和水土流失情况等进行了实地调查，收集了主体工程设计资料、征占地资料和其他相关资料，开展了水土流失防治责任范围变化监测、扰动地表面积变化监测、弃土弃渣量监测、水土保持工程措施完成情况监测、植物措施实施效果监测等工作，取得了第一手监测资料。

监测项目部对建设期内取得的各项监测数据进行了整编分析，按照水土保持监测规范要求，着重对开发建设项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价，并于2019年10月编制完成《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水土保持监测总结报告》。

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》规定，本工程属建设类项目，水土保持监测点应按临时点设置。

根据本工程的施工特点，同一扰动类型的持续时间短，监测点的布设按临时

监测点布设。

根据项目的实际情况，在监测过程中共设 4 个监测点。监测点的布设情况见表 1-5。

表 1-5 监测点设置表

序号	监测点位	主要监测内容	备注
1	基坑开挖边坡	水土保持措施实施情况，土方开挖量及去向	方案设计
2	排水沟出口的沉沙池	土壤流失量	方案设计
3	施工营造区	植被恢复情况	方案设计
4	临簕竹北街的挡土墙	拦挡效果	方案设计

本工程地处平原及低山丘陵区，扰动类型基本以土质堆渣、土质开挖面、和平台形式出现。由于工程是分段进行，每段从开挖到回填的时间周期很短，不具备布设简易观测场（钢钎法）或采用侵蚀沟法进行水土流失量监测的条件。故监测点均采用巡查法和影像对比监测法监测。

1.3.4 监测设施设备

本工程水土保持工作投入的监测设施及设备详见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测使用设施和设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测设施				
1	临时监测设施	监测点、样地	个	4	观测水土流失现状、植被生长状况、工程措施效果
二	监测设备				
1	高精度 GPS		台	1	面积量测
2	数码照相机		台	2	图片记录
3	计算机		台	5	数据处理、编制成果
4	制图软件	CAD	套	1	图纸及数据处理
5	钢卷尺	3m/5m	把	3	量测
6	手持罗盘仪		个	1	地貌、地质
7	计算器		个	2	计算
8	标志牌	木制	块	20	标记
9	记录夹		个	5	记录
10	皮尺	30m	把	1	测长

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
11	测树尺	掌上型	个	1	测树高
12	游标卡尺		个	1	地径、胸径
13	标签	PVC 版	块	1	现场调查
14	红漆、毛笔		桶、支	2	标记
15	笔记本电脑		台	1	现场处理数据
16	汽车		台	1	现场勘测

1.3.5 监测方法

根据房地产工程施工特征，本方案对各个内容的监测均采用定点、定时监测与定期巡查相结合的方法。在注重最终观测结果的同时，对其发生、发展变化的过程进行全面定位监测，以保证监测结果的可靠性和适用性，实现监测资料的连续性。

（1）调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，结合项目地形图，采用照相机、标杆、尺子等工具地形图，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析，保证水土流失的危害评价的准确性；采用查阅设计文件和实地量测，监测建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量。

（2）地面观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如小区沉砂池法、侵蚀沟样方测量法，同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

①小区沉砂池法

利用水土保持措施中布置在出水口处的沉砂池，每次暴雨后和汛期終了以及时段末，对沉砂池内泥沙进行观测，测量水土流失量。

②侵蚀沟样方法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 9~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 > 100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽 < 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、

中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

1.3.6 监测成果提交情况

2014 年 6 月，在前期调查收集资料 and 进行现场勘测的基础上，我公司编制完成《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水土保持监测实施方案》；监测期间完成 10 份季度报告，均及时向广州市黄埔区水务局和建设单位提交。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况的监测方法和频次见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法	频次
扰动土地情况	扰动范围	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪 巡查	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	扰动面积	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪、 巡查及实地量测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	土地利用类型及其变化情况	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪、 巡查及实地量测、 影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	扰动有无超出征地红线	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪、 巡查及实地量测、 影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	永久占地面积	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪、 巡查及实地量测、 影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	临时占地面积	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪、 巡查及实地量测、 影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程土石方量包括场地平整、场地基坑开挖与回填等施工。根据主体设计资料，本着“挖高填低”的原则，项目区土石方尽量在整个区域内调配平整利用，剩余土方运至场地北侧临时堆土场地回填，该地块属于广州市白云出租汽车集团有限公司后期开发项目。

土石方挖填情况的监测方法和频次见表 2-2。

表 2-2 土石方挖填情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法	频次
土石方挖填情况	挖方量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	填方量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	余方量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	表土剥离	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	临时堆土及防护情况	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查全面调查、巡查及跟踪、影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次

2.3 水土保持措施

水土保持措施情况的监测方法和频次见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施情况的监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法	频次	
水土保持措施	工程措施	措施类型	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		开工完工时间	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		位置	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		规格	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		数量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	查阅资料	正在实施的每 10 天记录一次，汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		尺寸	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	实地量测、影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	植物措施	措施类型	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		开工完工时间	2014 年 6 月至	调查	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次

	施	工时间	2019 年 6 月		次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		位置	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期 (每年 4 月~10 月) 每月监测一次， 非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		数量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期 (每年 4 月~10 月) 每月监测一次， 非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		林草覆 盖度	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		郁闭度	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪、 影像对比监测	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	临 时 措 施	措施类 型	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		开工完 工时间	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查及跟踪	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
		数量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	调查、实地量测、 影像对比监测	正在实施的每 10 天记录一次，汛期 (每年 4 月~10 月) 每月监测一次， 非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	措施防治效 果		2014 年 6 月至 2019 年 6 月	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	措施运行情 况		2014 年 6 月至 2019 年 6 月	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测一 次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次

2.4 水土流失情况

水土保持措施情况的监测方法和频次见表 2-4。

表 2-4 水土保持措施情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法	频次
水 土 流 失 情 况	水土流 失面积	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及 跟踪	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测 一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测 一次
	土壤流 失量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、土壤侵 蚀分类分级法	每 3 个月监测一次
	弃渣潜 在流失 量	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、统计分 析	每 3 个月监测一次
	水土流 失危害	2014 年 6 月至 2019 年 6 月	全面调查、巡查及 跟踪	汛期(每年 4 月~10 月) 每月监测 一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测 一次

2.5 临时监测

对突发性的事件，如发生水土流失灾害事件等，应及时增加临时监测，主要监测泥沙淤积情况、暴雨期洪水含沙量情况、水土流失强度、有无造成水土流失

灾害及造成灾害的详细情况等。

本项目施工期没有突发性水土流失事件。2014 年 6 月至 2019 年 6 月期间，监测技术人员在监测过程中未发现水土流失灾害事件发生，故本项目无增加的临时监测。

3. 重点对象水土流失动态监测

3.1. 防治责任范围监测

3.1.1. 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）水土保持方案报告书（报批稿）》，工程批复的水土流失防治责任范围为 0.93hm²，其中项目建设区 0.84hm²、直接影响区 0.09hm²。水土流失防治责任范围面积统计见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计表（单位：hm²）

项目组成	面积	备注
项目建设区	0.84	工程征地范围
直接影响区	0.09	项目用地周边外扩 2m
合计	0.93	

3.1.1.2 施工期水土流失防治责任范围监测结果

根据建设单位提供的资料，结合实地调查分析，白云出租汽车集团萝岗总部（出租车综合管理服务基地）施工期实际水土流失防治责任范围为 6.00hm²。根据现场调查以及施工迹象表明，本项目新增了场地回填区和临时占地区，且施工营造区和临时堆土区面积和选址发生变化。施工期水土流失防治责任范围情况详见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 施工期水土流失防治责任范围面积统计表

序号	项目	单位	面积	备注
一	项目建设区	hm ²	0.84	
1	主体工程区	hm ²	0.78	
2	施工营造区	hm ²	0.04	
3	表土临时堆放区	hm ²	0.02	
二	直接影响区	hm ²	0	
防治责任范围面积		hm ²	0.84	

表 3-3 水土流失防治责任范围面积对比表

防治分区	防治责任范围		
	方案设计	监测结果	增减情况

主体工程区	0.78	0.78	0
施工营造区	0.04	0.04	0
表土临时堆放区	0.02	0.02	0
直接影响区	0.09	0	-0.09
合计	0.84	0.84	0

根据上表分析，本工程实际水土流失防治责任范围面积与《水保方案》中的面积相比，减少了 0.09hm^2 ，主要原因是在施工过程中，通过加强对项目区的施工管理，尤其是注意征地线边缘的施工活动，施工开挖、弃土以及建筑材料的堆放都严格控制在占地范围之内，同时采取相应的临时防护措施，使用彩钢板和实体围墙围蔽施工，直接影响区得到了控制，直接影响面积减少 0.09hm^2 。

3.1.1.3 植被恢复期水土流失防治责任范围监测结果

施工结束后，建设单位没有新增扰动区域，项目区绝大部分扰动面积得到治理，没有对项目区以外的环境造成影响，不存在直接影响区。经调查统计，本项目植被恢复期水土流失防治责任范围为 0.84hm^2 。

3.1.2. 背景值监测

项目区土壤侵蚀模数背景值通过调查和查阅相关资料，确定为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.3. 建设期扰动土地面积

本工程于 2014 年 4 月正式开工建设，我单位进场监测时，项目区已全部扰动，工程区扰动地表面积共计 0.84hm^2 。扰动地表类型如表 3-4。

3.2. 取料监测结果

实际施工中，工程不涉及取料场。

3.3. 弃渣量监测结果

3.3.1. 设计弃渣情况

工程废弃土石方 6.24万 m^3 。本项目建设产生的 6.20万 m^3 弃方考虑运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用，土方运输回填过程中的水土流失防治责任由广州市萝岗诚利土石方工程队承担。

3.3.2. 弃土弃渣量监测结果

本项目建设产生的 6.24万 m^3 弃方全部运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用，土方运输回填过程中的水土流失防治责任由广州市萝岗诚利土石方工程队承担。

3.3.3. 弃渣对比分析

工程实际施工弃方量 6.24 万 m³，项目实际建设过程中无增加弃渣工程量。

3.4. 土石方流向情况监测结果

根据监测结果，本次验收范围内的弃渣全部运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用。

3.5. 其他重点部位监测结果

本工程施工主要包括场地平整、基坑开挖与回填等。土建施工主要有：场地边坡防护、排水沟修建、建（构）筑物建设等。项目施工前做好区域内排水系统总体规划，施工时及时做好挖填方边坡侧的排水、边坡防护措施，确保边坡稳定。并且在施工出入口布设洗车池，排水出口处布设沉沙池，有效的减少了水土流失。

4. 水土流失防治措施监测结果

4.1. 工程措施监测结果

4.1.1. 工程措施设计情况

1、主体工程中具有水保功能的设计

(1) 雨水管网

主体工程完毕后，在场区内布设永久雨污水管道，雨水经布设的管道接入场区周边现状道路市政雨水系统。根据主体工程设计，本小区内雨水均接入南侧 105 国道雨水管网系统。预计布设雨水管约 366m。

(2) 表土剥离

场地平整前对项目区内的表土进行剥离，表土剥离 0.15hm^2 。表土剥离能有效保护地表熟土资源不流失，不浪费，减少造地外调土的熟化费用和时间，因此，表土剥离纳入水土保持投资。

主体已列水保措施见表 4-1。

表 4-1 方案主体工程措施数量表

序号	建设地点	计入主体工程已有水土保持措施		单位	工程量
1	建筑物区	工程措施	表土剥离	m^2	1500
2	道路广场区	工程措施	排水管网	m	366
3	合计				

4.1.2. 工程措施实施情况及监测结果

(1) 工程措施实施情况

根据项目实际情况，建设单位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。水土保持工程措施从 2014 年 4 月开始实施，到 2018 年 6 月全部完成。

项目区已实施的主要水保工程措施情况如下：雨水管网 366m，表土剥离 0.15hm^2 。

(2) 与方案设计对比情况

本项目水土保持工程措施按照批复的水土保持方案批复实施；具体工程量对

比见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施工程量统计表

分区	措施位置	内容	实施时间	方案批复	实际完成	增减量(+/-)
道路广场区	小区内地埋下设	雨水管网	2018.1~2018.6	366m	366m	0
建筑物区	建筑物区	表土剥离	/	1.40hm ²	0	-1.40hm ²

工程措施实施时段为 2014 年 4 月~2018 年 6 月。至植被恢复期末，各分区的水土保持工程措施均已落实且运行良好。

4.2. 植物措施监测结果

4.2.1. 植物措施设计情况

1 主体工程植物措施设计

(1) 绿化工程

主体工程设计场区绿化面积 0.15hm²。主体工程设计中在场区内建筑物周边、道路两侧以及场区内其他绿化工程区域进行绿化。建筑物周边主要规划为灌草绿化，道路两侧种植行道树及草皮覆盖，场区内其他绿化工程区域规划采取乔、灌、草相结合的植物措施，这些景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的有关作用能达到涵养水源的目的，并能阻止或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷，避免水土流失。

(2) 铺植草皮

本工程临时堆土区位于项目区北侧红线外外，主体工程完成后，对该临时占地进行铺植草皮等绿化恢复，铺植草皮面积 0.15hm²，具有水土保持功能，纳入主体已有水土保持投资。

表 4-3 方案设计的水土保持植物措施量表

序号	建设地点	计入主体工程已有水土保持措施		单位	工程量
1	绿化工程区	植物措施	绿化工程	m ²	1500
4	合计				

4.2.2. 植物措施实施情况及监测结果

(1) 植物措施实施情况

本项目的植物措施工程量为绿化工程 0.15hm^2 ,经自验组现场查勘,项目区内的相关绿化恢复工作已完成,现场基本不存在水土流失现象。

植物措施工程量完成与对比情况详见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施工程量对比表

分区	措施位置	内容	实施时间	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
绿化工程区	绿化区域	绿化工程	2018.1~2018.6	0.15hm ²	0.15hm ²	0

植物施工期为 2018 年 1 月-2018 年 6 月。至植被恢复期末，项目区内的水土保持植物措施均已实施，长势良好。

4.3. 临时措施监测结果

4.3.1. 临时措施设计情况

1、主体工程临时措施设计

(1) 地下室施工期基坑截、排水沟、集水井、沉砂池措施

根据主体基坑设计资料，本工程在沿基坑底和基坑底布设排水沟，并在基坑底布设集水井，用于收集基坑施工区内雨水，基坑截、排水沟断面为矩形，尺寸为 0.4×0.4m，砖砌结构，内侧表面 1:5 水泥砂浆抹面 20mm；并在基坑排水沟沿线 30~50m 及拐角设集水井（兼有沉砂作用，水泥砖砌、长度 a×宽度 b×深度 h = 0.8m×0.8m×1.0m），在基坑底做成一定的排水坡度，排水沟和集水井应在基础轮廓线以外。沟底低于挖土面 30~50cm，集水井底低于排水沟 50~100cm，基坑底集水井汇集的雨水用水泵抽排入基坑顶周边布设的环场排水沟，经沉沙之后最终从东南角侧市广路路暗涵接入一期的雨水箱涵。基坑顶截水沟汇水出口布设沉砂池，沉砂池为砖砌结构，长度 a×宽度 b×深度 h = 4.0m×2.0m×1.5m，表面采用 1:2 水泥砂浆抹面 2cm。基坑截、排水沟共 1680m，集水井 20 个。

(2) 洗车池

主体设计在场地两个主次施工出入口分别布设洗车池，对施工运输车辆进行冲洗车轮，减少了工程施工对现状 105 国道和市广路的影响。

主体工程临时措施见表 4-5。

表 4-5 方案设计的水土保持临时措施量表

序号	建设地点	计入主体工程已有水土保持措施		单位	工程量
1	建筑物区	临时措施	基坑集水井	个	23
		临时措施	基坑截、排水沟	m	718
2	道路广场区	临时措施	洗车池	个	1
3	合计				

(2) 方案增加的临时措施设计

(1) 塑料薄膜覆盖

在道路施工开挖过程中，应严格关注天气变化情况，如遇暴雨、大暴雨等强降雨天气，在降雨来临前对裸露松散地表采取彩条布进行临时覆盖，防止雨水直接冲刷松散地表造成严重水土流失和对绿化率造成影响。预备彩条布 0.20 hm^2 。

(2) 排水沟

根据场地情况，在施工营造区级表土临时堆放区周边布设临时排水沟 1 型。排水沟为矩形断面，尺寸为 $B \times H = 0.3 \times 0.3 \text{ m}$ ，表面水泥砖砌 12cm 和 1:2 水泥砂浆抹面 2cm。临时排水沟 1 型长度 139m。

(3) 沉砂池

根据场地现状情况，本方案在汇水口及施工出入口布设沉砂池 7 座，沉砂池为砖砌结构，长度 $a \times$ 宽度 $b \times$ 深度 $h = 4.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ ，表面采用 1:2 水泥砂浆抹面 2cm。本方案要求施工单位在建设过程中对布设的临时措施及时清淤，清淤频率平均按半个月清淤一次，并在每次暴雨或大暴雨等强降雨后均应清淤一次。共布设沉砂池 1 个。

(4) 临时拦挡

在施工过程中，表土临时堆土场周边需设置编织袋土袋挡墙，采用编织袋装土进行临时拦挡，按墙高 1m、顶宽 0.5m，底宽，1m 的梯形断面规格堆筑。回填结束后，拆除拦挡，共布设编织袋装土拦挡长度为 70m。临时措施设计情况见表 4-6。

表 4-6 方案设计的水土保持临时措施量表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
	第三部分 临时工程			
一	道路广场区			
1	塑料薄膜覆盖	hm^2	0.02	
	彩条布	hm^2	0.20	
3	砖砌沉砂池	个	1	$4.0 \times 2.0 \times 1.5 \text{ m}$
二	施工营造区			
1	排水沟 1 型	m	82	矩形 $0.3 \times 0.3 \text{ m}$
三	临时堆土区			
1	排水沟 1 型	m	57	矩形 $0.3 \times 0.3 \text{ m}$
2	临时拦挡	m^3	70	

4.3.2. 临时措施实施情况及监测结果

(1) 临时措施

经查阅相关的施工、监理、监测记录，实际工程建设期间采取了有效的临时防护措施，减少水土流失。实际完成的临时措施包括有基坑截排水沟 718m，洗车池 1 个，沉沙池 2 个，集水井 23 个，排水沟 1 型 139m。临时拦挡 70m³，塑料薄膜覆盖 0.35hm²。

(2) 与方案设计对比情况

方案中设计彩条布覆盖 0.20hm²，实际在后来施工阶段中对边坡及裸露区域增加了覆盖，较方案增加了 0.15hm²；方案设计中在设计沉沙池 7 座，实际在后来施工阶段根据现场需要实际布设沉沙池 2 座，较方案减少了 5 座；具体工程量对比见表 4-7。

表 4-7 临时措施工程量完成情况表

分区	措施位置	内容	实施时间	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
建筑物区	建筑物开挖基坑底排水沟	基坑排水沟	2015.5~2015.7	718m	718	0
	建筑物开挖基坑底集水井	集水井	2015.6~2015.8	23 个	23 个	0
道路广场区	施工出入口	洗车池	2015.1~2015.2	1 个	1 个	0
建筑物区	排水出口	沉沙池	2015.5~2015.7	7 个	2 个	-5 个
道路广场区	裸露区域	彩条布覆盖		0.20hm ²	0.35 hm ²	+0.15hm ²
临时堆土区	坡脚处	临时拦挡		70m ³	70m ³	0
临时堆土区	坡脚处	排水沟 1 型		57m	57m	0
施工营造区	区域四周	排水沟 1 型	2015.1~2015.2	82m	82m	0

临时措施主要在开工初期及施工期布设，临时防护措施的实施阶段主要在 2014 年 4 月~2016 年 4 月，大部分在 2014~2015 年，主要布设了基坑截排水沟，洗车池，沉沙池，集水井，排水沟。经现场监测及查阅施工监理资料，施工期临时措施落实较好。临时防护措施在工程完工的同时拆除。

4.4. 水土保持措施防治效果

本项目建设单位较为重视项目区水土保持工作，根据工程《水保方案》，结合实地情况实施了水土流失防治措施，工程措施与植物措施基本按照工程设计要求按时完成，排水、拦挡设施完善，布设合理，符合水土保持要求。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，有效防治了因工程建设造成的水土流失，并改善了项目区生态环境。

5. 土壤流失情况监测

5.1. 水土流失面积

本项目施工准备期水土流失情况主要通过查阅资料和调查获取,项目位于广州市黄埔区,施工过程中未发生水土流失事件。施工期水土流失区域主要为建筑物区和道路广场区,随着工程建设的推进,整体水土流失面积增加;随着工程全面开展,水土流失面积达到最大值。至 2014 年底,水土流失面积为 0.84hm²;至 2019 年 6 月工程完工时,水土流失面积为 0.15hm²。试运行期间,项目区水土流失面积为 0.15hm²。

5.2. 土壤流失量

5.2.1. 背景值水土流失量

根据《白云出租汽车集团萝岗总部(出租车综合管理服务基地)水土保持方案报告书》得知,项目区占地土壤侵蚀类型为南方赤红壤丘陵区,土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km²·a),土壤侵蚀强度以轻度侵蚀和中度侵蚀为主。土壤侵蚀模数的背景值取 500t/(km²·a)。

本工程施工扰动损坏的原地貌以耕地、草地、商服用地及鱼塘(水域)等为主。水土保持方案中根据各施工占地地形坡度、植被状况和土地利用现状,确定各预测分区原生土壤侵蚀模数,根据水保方案中确定的原生土壤侵蚀模数,计算得出项目建设区各分区施工期间原生水土侵蚀量共计 90t,各区背景侵蚀模数及侵蚀量详见表 5-1。

表 5-1 施工区水土侵蚀量背景值统计表

防治分区	面积(hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	扰动时段(a)	水土侵蚀量(t)
		原地貌	施工期	施工期
建筑物区	0.78	500	5	2
施工营造区	0.04	500	5	1
表土临时堆放区	0.02	500	5	1
合计	0.84			4

5.2.2. 土壤侵蚀模数确定的主要依据

土壤侵蚀模数的确定以《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)为参照,同时结合项目区地形地貌、降雨、现场调查情况等,结合现场经验综合考虑。面

蚀分级指标及水力侵蚀强度分级见表 5-2、表 5-3。

表 5-2 面蚀分级指标

地类		地面坡度 (°)				
		5 ~ 8	8 ~ 15	15 ~ 25	25 ~ 35	>35
非耕地林草覆盖度 (%)	60 ~ 75	轻度				
	45 ~ 60					
	30 ~ 45		中度		强烈	极强度
	<30			强烈	极强度	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

表 5-3 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.138, <0.345, <0.690
轻度	200, 500, 1000 ~ 2500	0.138, 0.345, 0.690 ~ 1.724
中度	2500 ~ 5000	1.724 ~ 3.448
强烈	5000 ~ 8000	3.448 ~ 5.517
极强烈	8000 ~ 15000	5.517 ~ 10.345
剧烈	>15000	>10.345

注：本表流失厚度系按当地平均土壤干容重 1.45g/cm³ 折算。

5.2.3. 水土流失量监测结果

工程施工期土壤侵蚀量共 1316t。施工期各区侵蚀模数及侵蚀量详见表 5-4。

随着工程的进展，水土保持措施逐步发挥作用，进入植被恢复期，土壤侵蚀强度逐步下降。根据土壤侵蚀分类分级法，结合现场调查，估算出植被恢复期项目区的侵蚀量。植被恢复期土壤侵蚀量见表 5-5。

5-4 施工期项目区土壤侵蚀量

项目分区		建筑物区	施工营造区	表土临时堆放区	合计
2014 年 6 月 -2019 年 6 月	扰动面积 (hm ²)	0.78	0.04	0.02	0.84
	侵蚀强度 (t/(km ² ·a))	10000	5000	12000	
	侵蚀量 (t)	39	10	12	61

5.3. 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未设置取料弃渣场。

5.4. 水土流失危害

通过现场监测得知，工程在监测阶段（2014 年 6 月至 2019 年 6 月）未发生水土流失危害事件。

6. 水土流失防治效果监测结果

6.1. 扰动土地整治率

本工程防治责任范围内扰动土地面积为 0.84hm^2 ，水土保持治理措施面积 0.84hm^2 ，项目区综合扰动土地整治率 100%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地整治率计算结果

序号	防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物及场地硬化	小计	
1	主体工程区	0.78		0.15	0.63	0.15	100
2	施工营造区	0.04			0.04	0.04	100
3	表土临时堆放区	0.02			0.02	0.02	100
合计		0.84		0.15	0.69	0.84	100

6.2. 水土流失总治理度

经调查核实,本项目水土流失面积 0.15hm^2 ,水土流失治理达标面积 0.15hm^2 ,水土流失总治理度为 100%。各分区水土保持治理情况见表 6-2。

表 6-2 各防治分区水土流失治理度计算结果

序号	防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	植物措施 (hm^2)	治理达标面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
1	主体工程区	0.78	0.15	0.15	0.15	100
2	施工营造区	0.04	/	/	/	/
3	表土临时堆放区	0.02	/	/	/	/
合计		0.84	0.15	0.15	0.15	100

6.3. 拦渣率

根据本工程土石方量情况分析,施工单位通过加强施工管理,本工程拦渣率可达到 95%。

6.4. 土壤流失控制比

项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据各分区治理情况,防治责任范围的水土流失得到基本控制,根据现场调查和同类项目比对,确定项目区平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,土壤流失控制比为 1.0。

6.5. 生态环境和土地生产力恢复

施工结束后结合主体工程进度进行了园林绿化,绿化面积为 0.15hm^2 ,工程可绿化面积 0.15hm^2 ,林草植被恢复率达到 100%,林草覆盖率达 17.5%(表 6-3)。

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

序号	防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	绿化面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	主体工程区	0.78	0.15	0.15	100	19.2
2	施工营造区	0.04	/	/	/	0
3	表土临时堆放区	0.02	/	/	/	0
合计		0.84	0.15	0.15	100	17.5

6.6. 防治目标完成情况

在白云出租汽车集团萝岗总部(出租车综合管理服务基地)建设期内,水土流失主要源于施工期扰动原地貌、破坏植被,进而造成地表裸露和形成松散边坡,雨季在降雨和径流的冲刷作用下形成了水土流失。工程施工过程中,本工程的水土保持工程基本与主体工程同步建设,经过建设各方的精心组织、科学施工、规范管理、重点防护,对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理,各项工程措施和植物措施施工质量均较好,目前各分区防治措施的运行效果较好,施工区的植被得到了较好的恢复,水土流失得到了有效控制,项目区的水土流失强度由中强度下降到轻度或微度,各项水土流失防治指标均达到了方案目标值,具体见表 6-4。

表 6-4 工程实施水土保持措施后达到的防治目标

指标	扰动土地整治率(%)	水土流失总治理度(%)	土壤流失控制比	拦渣率(%)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
方案目标值	95	97	1.0	95	99	17.5
实现值	100	100	1.0	95	100	17.5

整体而言,通过各项水土保持措施的实施,各项水土流失防治技术指标已基本达到目标值,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

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着土建施工建设的开始，土壤侵蚀强度逐渐增强；随着基础工程的结束，土壤侵蚀强度逐渐减小；土壤侵蚀强度在整个工程中经历了强烈流失、中度流失、轻度流失和微度流失阶段。通过监测和对施工资料的回顾及对各阶段土壤侵蚀量的分析，建设单位在施工期和植被恢复期对项目区的水土保持工作较为重视。水土流失防护措施的实施和不断完善，以及植被恢复期对水土保持措施的维护，使得项目区内的土壤侵蚀得到较好的控制。

施工前项目区占地类型以草地、耕地、水域及水利设施用地为主，原地貌属轻度水土流失；施工期内存在对土方进行开挖、填筑，形成裸露面，且存在临时堆土等现象，受雨季降雨的冲刷，造成水土流失；随着水土保持措施的布设以及逐渐发挥作用，水土流失逐步得到有效控制；在植被恢复期，植物措施及水土保持工程措施进一步发挥功效，水土流失程度降到最低并保持稳定。项目施工前、施工期、植被恢复期平均土壤侵蚀模数情况见图 7-1。

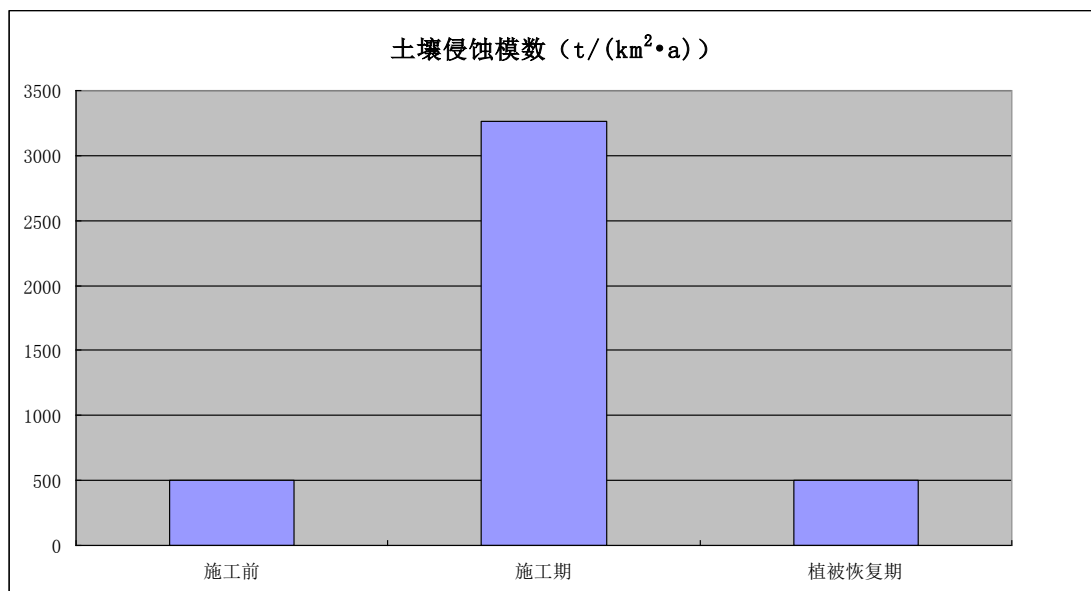


图 7-1 项目区不同时期土壤侵蚀模数动态变化情况

7.2. 水土保持措施评价

7.2.1. 水土保持工程措施评价

2014年6月至2019年6月期间，我公司监测人员多次对项目区进行现场调查、巡查监测。监测时采用现场勘察、实测、图片拍摄、调查巡访、查阅自检成果和交工验收资料等，对水土保持工程措施进行评价。

根据外业调查，并结合建设单位、施工单位和监理单位提供的资料，得出以下监测结论：

- (1) 现场勘测结果显示，本工程已实施的水土保持措施主要有护坡工程、排水工程、土地整治等；
- (2) 项目建设区各人工扰动场地基本进行了平整，完成了护坡、拦挡、排水系统的建设，有效的减少施工过程中的水土流失；
- (3) 通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区已实施的工程措施整体实施情况良好，无明显人为破坏迹象，发挥了良好的水土保持作用。

7.2.2. 水土保持植物措施评价

根据全面调查监测和定点监测结果以及各参建单位提供的资料，本项目的植物措施满足水土保持方案的要求。综合分析后，得出如下评价结论：

- (1) 植物措施实施效果较好，扰动地表基本无成片裸露区域，已形成较高的植物林草覆盖度；
- (2) 植物措施已落实，水土保持效果良好，能发挥保土保水的作用；
- (3) 通过工程区巡视以及典型样地调查，项目区施工扰动区域基本绿化，植物措施成活率达95%以上。

7.2.3. 水土保持临时措施评价

项目在建设过程中，建设单位比较重视水土保持工作，按照需要布设临时防护措施，在建设过程中采取了临时排水沟、编织土袋拦挡、泥浆沉淀池等临时措施，在工程措施和植物措施暂时未能实施的时候有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区生态环境的影响。

7.3. 存在问题及建议

我监测单位对建设单位提出如下建议：

- (1) 重视水土保持相关资料的积累和及时整理归档，使到工程水土保持资

料完整丰富，为整个工程的水土保持专项验收做好准备。

(2) 植被恢复效果一般的地方及时补种和加强养护，提高植被成活率和覆盖率；加强工程竣工后植物措施的养护，对林草措施及时进行抚育、更新，巩固林草成活率和保存率，使其持续发挥效益。

7.4. 综合结论

根据项目水土保持的监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，建设单位和施工监理单位较重视水土保持工作和生态保护，基本按照批复的水土保持方案报告书设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

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，基本达到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，由于工程边施工边防护，水土流失防治措施实施到位。植被恢复期末，项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 17.5%，六项指标均达到建设类项目一级标准和方案确定的目标值。现场监测表明，各项水土保持工程质量合格，排水工程等运行良好，排水通畅；沿线植被保存率和覆盖率都达到了预期目标值，长势较好，防治水土流失效果较为明显。工程布置的水保措施现已初步发挥效益，总体看本工程水土保持措施落实较好，水土保持措施防治效果明显，工程区内水土流失得到控制，并取得了较好的生态效益。。

建设单位在建设过程中，按照批复的水土保持方案要求，采取了一系列行之有效的水土保持措施，施工结束后对所有扰动区域进行土地整治并采取绿化措施。本工程实际扰动面积 0.84hm^2 。完成主要水土保持工程量：雨水管网 366m，绿化工程 0.15hm^2 ，基坑截排水沟 718m，洗车池 1 个，沉沙池 2 个，集水井 23 个，排水沟 1 型 139m。

通过相关资料和实地查勘分析得出：工程实际水土流失防治责任范围为 0.84hm^2 ，工程总占地面积为 0.84hm^2 ，全部为永久占地。本工程土方开挖总量为 6.24 万 m^3 ；填方总量为 1.12 万 m^3 ；借方量为 1.12 万 m^3 ；弃方量为 6.24 万 m^3 。针对弃方的处置，通过与建设单位沟通了解相关情况，本项目建设产生的 6.24

万 m^3 弃方考虑运往广汕路萝岗区水西村地块回填利用，土方运输回填过程中的水土流失防治责任由广州市萝岗诚利土石方工程队承担。

通过各种防治措施的有效实施，水土侵蚀量明显降低，植被恢复期末防治责任范围的平均土壤侵蚀模数低于 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，低于项目区容许值。

在施工期间，未有重大水土流失事件发生，也没有地方水土流失投诉事件出现。

8 附件、附图

8.1 附件

附件 1: 水土保持方案批复

附件 2: 现场照片

8.2 附图

附图 1、试运行期水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工图