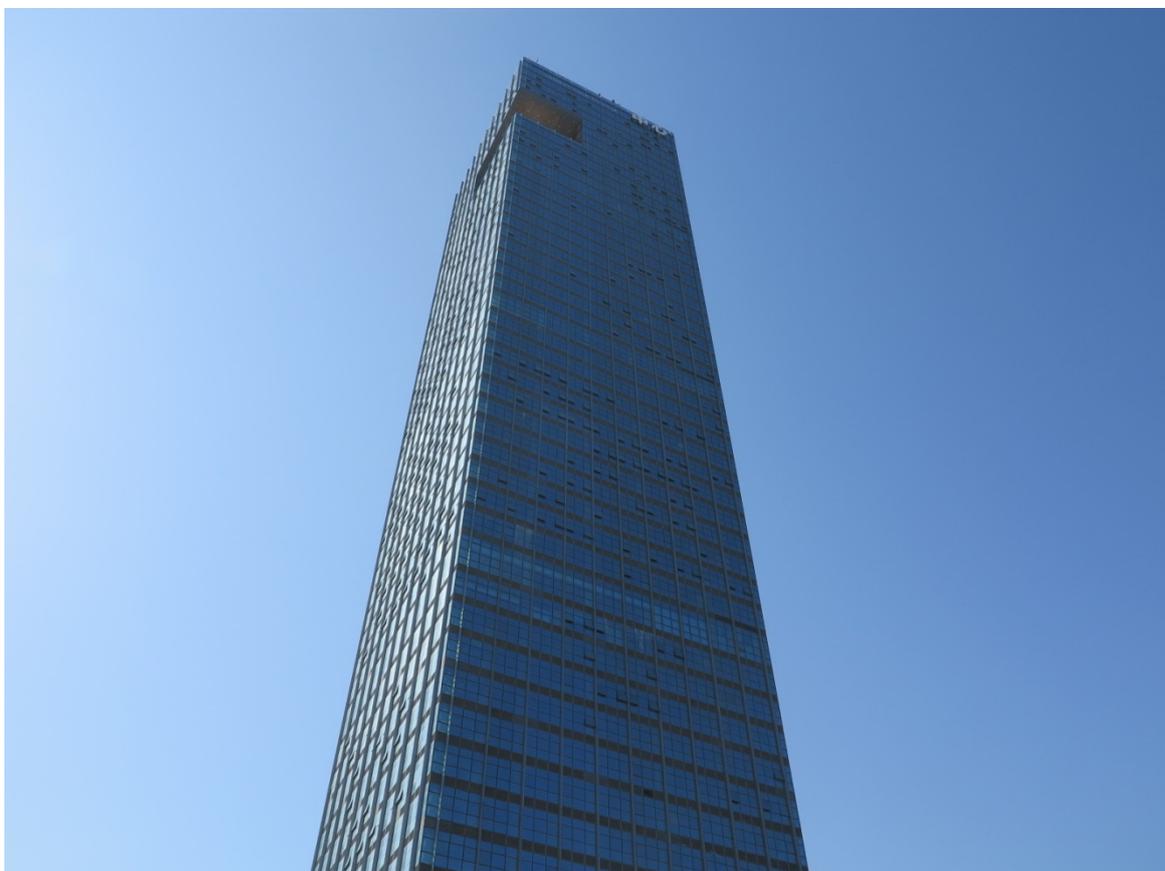


水保监测甲字第 055 号

华南国际港航服务中心项目 水土保持监测总结报告



建设单位：广州海港明珠实业投资有限公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

2018 年 4 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：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

证书等级：甲级

证书编号：水保监测 甲 字 第 055 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

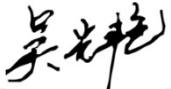
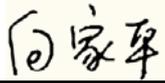
单位地址：广州市天河区天寿路 105 号天寿大厦 1903 室

邮政编码：510611

联系人：刘淑冰

联系电话：020-87117164

传真：020-87117150

项目名称		华南国际港航服务中心项目	
建设单位		广州海港明珠实业投资有限公司	
监测单位		珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站	
批准		扶卿华 水保监岗证第（7026）号	
审定		金平伟 水保监岗证第（2909）号	
审查		高俊 水保监岗证第（7121）号	
校核		吴光艳 水保监岗证第（7029）号	
监测项目 部	总监测工程师	刘淑冰 水保监岗证第（3559）号	
	监测工程师	吴光艳 水保监岗证第（7029）号	
	监测工程师	俞国松 水保监岗证第（5865）号	
报告编写		刘淑冰 水保监岗证第（3559）号	
		俞国松水保监岗证第（5865）号	
		张自军 水保监岗证第（3558）号	
		向家平 水保监岗证第（2908）号	

目录

前言	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	10
1.3 监测工作实施概况	12
2 监测内容与方法	15
2.1 监测内容	15
2.2 监测方法	16
3 重点部位水土流失动态监测结果	24
3.1 防治责任范围监测结果	24
3.2 弃土弃渣监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果	27
4.1 工程措施监测结果	27
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
6 水土流失防治效果监测结果	36
6.1 扰动土地整治率	36
6.2 水土流失总治理度	36
6.3 土壤流失控制比	37
6.4 拦渣率	37
6.5 林草植被恢复率	38
6.6 林草覆盖率	38

6.7 防治目标完成情况	38
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在的问题及建议	41
7.4 综合结论	41
附件	43

图表目录

图 1-1 地理位置图	6
图 4-1 水土保持工程措施现状	28
图 4-2 项目区植物措施实施现状	29
图 4-3 项目区临时措施（已拆除）	30
表 1-1 水土保持监测点布设情况表	14
表 2-1 植被多度分级表	21
表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围	24
表 3-2 项目水土流失防治责任范围监测表	25
表 3-3 施工期扰动土地面积表	25
表 3-4 土石方情况监测表	26
表 4-1 项目水土保持工程措施数量汇总表	27
表 4-2 项目水土保持植物措施数量汇总表	28
表 4-3 工程临时措施工程量统计表	29
表 4-4 水土保持措施监测表	31
表 5-1 面蚀（片蚀）分级指标	33
表 5-2 水力侵蚀强度分级	33
表 5-3 工程施工期土壤侵蚀情况表	34
表 6-1 工程扰动土地整治率	36
表 6-2 工程水土流失治理度	37
表 6-3 工程林草植被恢复率、覆盖率	38
表 6-4 工程水土流失防治指标汇总表	39

前言

华南国际港航服务中心项目位于黄埔大道东 983 号，南临黄埔大道东远望珠江，东临蟹山西路与蟹山公园相对，西面临近广州市科阳机电阀门有限公司，北面靠近中燃广州蟹山储运公司。

本项目所在地位于广东省广州市黄埔区，根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188 号）及广东省水利厅《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》，项目所在的广州市不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，本项目水土流失防治标准将执行建设类项目水土流失防治一级标准。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》（水利部第 12 号令）要求，为了保证水土保持方案的相关水土保持设施落实到位并及时准确了解工程建设中水土流失情况，2013 年 12 月，广州海港明珠实业投资有限公司委托珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站（以下简称“我站”）承担本项目的水土保持监测任务。

自 2013 年 12 月合同签订开始，我站成立了水土保持监测工作组并开展工作，至 2018 年 3 月期间，我站工作人员根据相关水土保持行业规范要求，多次开展项目水土保持现场监测工作，完成了项目水土保持监测实施方案、2014 年第一、二、三、四季度监测报告、2015

年第一、二、三、四季度监测报告、2016 年第一、二、三、四季度监测报告和 2017 年第一、二、三、四季度监测报告，各期季度监测报告已按时上报至水行政主管部门（广州市水土保持监测站和黄埔区水务局）。2018 年 4 月，项目区水土保持措施已落实到位，我站监测人员经现场监测，项目水土保持措施保存及运行良好，能充分发挥其水土保持效益，在此基础编写了《华南国际港航服务中心项目水土保持监测总结报告》。

根据现场监测，本工程征占地总面积为 1.58hm^2 ，其中永久占地 1.51hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 。本工程实际土石方开挖量约 17.80 万 m^3 ，回填量约 2.20 万 m^3 ，外购土方 2.18 万 m^3 ，弃方 17.78 万 m^3 （含剩余泥浆 0.56 万 m^3 ），弃方统一外运，全部作为永久弃方交由施工单位负责运至萝岗区（现黄埔区）永和石场填埋处理。本项目于 2013 年 6 月开工，至 2018 年 3 月完工，总工期 57 个月。项目总投资约 19 亿元，其中土建投资约 9.73 亿元。项目监测期的土壤侵蚀总量为 45.32t，平均侵蚀强度 $1889.25\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水土保持防治指标达到值分别为：扰动土地整治率 100%，水土流失总治理度 100%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率为 100%，林草植被覆盖率 44.30%。

在监测工作过程中，建设单位广州海港明珠实业投资有限公司提供了良好的工作条件和技术配合，并得到了广州市水土保持监测站、黄埔区水务局、设计单位、监理单位、施工单位等有关单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

华南国际港航服务中心项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称				华南国际港航服务中心项目							
建设规模	一栋 52 层 250m 高的办公塔楼和 3 层 24m 高的连体商业裙房。地下室共设四层，主要为停车库、设备用房及人防区。配建机动车位 879 个，除装卸停车位和出租车停车位各 3 个外，其余均设于地下；非机动车位 973 个，全部设于地下。			建设单位、联系人	广州海港明珠实业投资有限公司、杜工						
				建设地点	广州市黄埔区						
				所在流域	珠江流域						
				工程总投资	19 亿元						
				工程总工期	57 个月						
水土保持监测指标											
监测单位		珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站				联系人及电话		刘淑冰 15914347935			
自然地理类型		珠三角冲积平原区				防治标准		建设类项目水土流失一级防治标准			
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标			监测方法			
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测			调查监测			
	3.水土保持措施情况监测		巡查监测、调查监测		4.防治措施效果监测			巡查监测、调查监测			
	5.水土流失危害监测		巡查监测、调查监测		水土流失背景值			500t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			1.70hm ²		土壤容许流失量			500t/km ² ·a			
水土保持投资			132.54 万元		水土流失目标值			500t/km ² ·a			
防治措施	分区		工程措施		植物措施		临时措施				
	主体工程区	施工期	排水管网 1800m、铺透水砖 0.50hm ²		-		基坑外排水沟 403m、集水井 31 座、坑底排水沟 319m、沉沙池 2 座、蓄水池 1 座、塑料彩条布覆盖 0.04hm ² 、临时绿化 200 m ²				
		完工期	-		绿化美化 0.42hm ² ,		临时排水沟 748m				
	施工工区	场平期	-		-		洗车槽 2 座、沉沙池 2 座。				
		完工期	土地整治 0.15hm ²		绿化美化 0.21hm ² , 撒播混合草籽 0.07 hm ²		临时排水沟 136m				
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量							
	扰动土地整治率	100	100	防治措施面积	1.58hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.88 hm ²	扰动土地总面积	1.58hm ²		
	水土流失总治理度	100	100	防治责任范围面积	1.70hm ²	水土流失总面积		0.70hm ²			
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	/	容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
	拦渣率	97	99	植物措施面积	0.70hm ²	监测土壤流失情况		1889t/km ² ·a			
	林草植被恢复率	100	100	可恢复林草植被面积	0.70hm ²	林草类植被面积		0.70hm ²			
	林草覆盖率	44.30	44.30	实际拦挡弃土(石、渣)量	17.78 万 m ³	总弃土(石、渣)量		17.78 万 m ³			
	水土保持治理达标评价	水土保持工程各项指标均满足水土保持方案要求。									
总体结论	项目区水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著，项目水土流失防治达到了预期的目标，满足水土保持专项验收的条件。										
主要建议	加强对排水、绿化等水保设施的运行维护及养护工作，确保其发挥应有的防护作用。										

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：华南国际港航服务中心项目

建设单位：广州海港明珠实业投资有限公司

建设性质：新建（建设类）

工程规模：主要为一栋 52 层 250m 高的办公塔楼和 3 层 24m 高的连体商业裙房。地下室共设四层，主要为停车库、设备用房及人防区。规划配建机动车位 879 个，其中除地上装卸停车位和出租车停车位各 3 个外，其余均设于地下；非机动车位 973 个，全部设于地下。此外，区内沿用地北面及西面设 7m 宽消防车道，与市政路连接形成环形通路。建筑物和硬化场地周边设绿化景观，美化整体环境。

工程投资：本工程总投资 19 亿元，其中土建投资约 9.73 亿元。

建设工期：本项目已于 2013 年 6 月开工，至 2018 年 1 月完工，总工期 55 个月。

占地面积：总用地面积为 1.58hm²，永久占地 1.51hm²，临时占地 0.07hm²。

土石方量：本工程实际土石方开挖量约 17.80 万 m³，回填量约 2.20 万 m³，外购土方 2.18 万 m³，弃方 17.78 万 m³（含剩余泥浆 0.56 万 m³），弃方统一外运，全部作为永久弃方交由施工单位负责运至萝岗区（现黄埔区）永和石场填埋处理。

地理位置：本项目位于黄埔大道东 983 号，南临黄埔大道东远望珠江，东临蟹山西路与蟹山公园相对，西面临近广州市科阳机电阀门有限公司，北面靠近中燃广州蟹山储运公司。场地中心地理位置坐标为东经 E113°25'44.63"，北纬 N23°05'57.61"。项目地理位置详见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌与工程地质

1、地形地貌

黄埔区地处珠江三角洲北部，地形起伏平缓，平原台地低丘分布明显。全区地貌可分珠江和东江三角洲冲积平原和侵蚀台地低丘陵，其中规划区南部、珠江两岸地区为冲积平原地区，西部与北部为侵蚀台地低丘陵，地势大致北高南低。北面大田山主峰海拔 239.6m，为全区最高点，其次为亚婆髻山峰高 183.3m。南部围田区海拔一般在 0.7~2.5m 之间。大田山以北和西面，包括姬堂、茅岗、沧联等社区，以丘

陵台地为主，期间为开阔的垌田、山坡、旱地和丘陵山地。垌田一般海拔在 2.6~4.5m 之间，山坡旱地海拔 15~28m 左右。台地侵蚀面可分为 60~80m、20~40m、10m 三级。以 20~25m 一级最为明显，为坡度在 8° 以下比较平缓的山坡旱地、中台地。冲积平原地貌多分布在夏园、南基、双沙、下沙、长洲、深井等沿江各社区及江中沙洲岛上。

本项目场地原始地貌单元为冲积平原，红线内现状标高在 7.30~7.68m 之间，北面略高于南面，地势相对平缓。场地东面现状标高在 7.59~7.82m 之间，南面 7.34~7.49m，西面 6.40~7.60m，北面 7.21~7.25m。整体上项目区与周边地形基本顺接，高差较小。

2、工程地质

(1) 区域地质

场地位于华南褶皱系(一级单元)，粤北、粤东北—粤中拗陷(三级单元)的中部，为晚古生代至中三叠世的拗陷。印支运动使晚古生代地层发生过渡性褶皱，并发育了走向断裂。构造线方向以北东向为主，还有东西向，两者常联合在一起，形成“S”形弯曲。中、新生代以断陷盆地发育为特征，并追循深、大断裂带分布。中生代的岩浆活动频繁，以多次侵入和喷溢为特征，新生代则表现为偏基性的岩浆喷溢。

根据国家 1:20 万区域地质图，场地构造主要受瘦狗岭断裂以及化龙—黄阁断裂控制。本次勘察中未发现明显的构造迹象。

(2) 地质构造

根据国标《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 规定，

广州市黄埔区的抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第一组。根据岩土类别及地震分组,地震设计特征周期为 0.35s,为抗震不利地段。

场地复杂程度等级为二级场地(中等复杂场地),地基复杂程度等级为二级地基(中等复杂地基),岩土工程勘察等级为甲级。拟建塔楼属乙级抗震建筑物。场地土的类型为软弱土,建筑场地类别为 II 类。

勘察结果表明,场地内现状不存在滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等不良地质作用。

1.1.2.2 气象

项目区位于北回归线以南,属于南亚热带季风气候区,季风影响显著,阳光充足,热量丰富。由于背山面海,海洋性气候特性明显,具有温湿多雨、光热充足、温差较小、夏季长、霜期短等气候特征。区内多年平均降水量为 1675.5mm,实测最大年降水量 2865mm(1920 年),最小年降水量 1061mm(1991 年)。全年降雨多集中于 4~9 月,占全年的 81%,尤其以 5~6 月雨量最大,占全年的 32.8%。多年平均气温为 21.8℃,日平均气温都在 0℃以上,极端最高气温 38.7℃,极端最低气温 0℃左右。多年平均相对湿度 79%,年平均风速 1.9m/s~2.0m/s,光热资源充足,年平均日照时数为 1960h,日照率为 44%。

1.1.2.3 项目区水系

黄埔区内河涌水系自西向东有深涌、珠江涌、乌涌、文涌、双岗涌、庙头涌、隔墙坑、大林坑、南湾涌、沙涌、沙步涌(又名“鹿步涌”)、南岗河、金紫涌、细陂河、牛屎圳等 15 条主要河涌,以及黄埔区东南部与开发区的分界河—横滘河和洪圣四沙岛(大吉沙岛)内大吉沙涌。

项目区红线外西南面为珠江涌，该河涌现状全长 6.348m，由广深铁路以南、上游补水渠道（广深铁路以北）及支涌三段组成，距本项目直线距离最近（约 450m）的是珠江涌—广深铁路以北段，该段河长 1.8km，河底宽 2m，上口宽 2m，堤防级别为 4 级。目前，珠江涌全河道堤岸整治工程已完成。此外，珠江涌西面依次为乌涌和文涌，河道长度分别为 17.473km、9.803km。上述河涌均为一类河涌，但由于与本项目距离均较远，工程建设均实施围蔽施工，因此本工程施工过程没有对周边河涌造成影响。

1.1.2.4 土壤及植被

（1）土壤

项目区土壤类型主要以赤红壤为主。经现场监测发现，项目区现阶段主体工程区为硬化地面，施工工区为硬化地和绿化地面。

（2）植被

项目区地处南亚热带，地带性植被类型属于南亚热带针阔混交林，区内多为灌草丛和次生林。乔木以大叶相思、湿地松及桉树分布较广，海滨以木麻黄为主；灌木层种类主要有桃金娘、油茶、杜鹃、山桔、山杜英、竹类等，草本植物有芦苇、芒箕、鹧鸪草、野苋菜、马齿苋等。项目区为商业用地，因项目已完工，现场已按设计要求完成绿化。植被对涵养水源，防风固土，防止水土流失有重要的作用。

1.1.2.5 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），在全国土壤侵蚀类型区划中，广州市黄埔区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，

土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.1.2.6 水土流失类型

项目区土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，表现形式多为面蚀；其次是人为侵蚀造成的水土流失。

1.1.2.7 国家及省级水土流失防治区划分

本项目所在地位于广东省广州市黄埔区。根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188号）及广东省水利厅《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》，项目所在的广州市不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

建设单位较为重视工程水土保持设施的建设和管理工作，明确了由华南国际港航服务中心项目负责人亲自抓水土保持设施的建设和管理，并落实了多名专职人员。在项目建设过程中，严格执行项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制。

水土保持工程作为主体工程附属工程，建设单位将水土保持设施建设纳入主体工程中，与主体工程一起实行了标段承包制。对施工中的水土保持措施专门制定了明确的条款，纳入合同管理。施工单位对主体工程施工和土石方开挖、回填、堆弃等的建设等进行严格有效的管理，采取必要的临时防护工程，尽可能地减少水土流失。

1.2.2 施工进度安排

水土保持工程同主体工程同步施工。水土保持工程的施工期为2013年6月至2018年1月，自然恢复期自2018年2月始。

1.2.3 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规，广州海港明珠实业投资有限公司委托广东省生态环境与土壤研究所承担《华南国际港航服务中心项目水土保持方案报告书》的编制工作，方案编制单位于2013年11月编制完成了《华南国际港航服务中心项目水土保持方案报告书（报批稿）》，2013年12月19日广州市水务局以穗水函[2013]1602号文对其进行了批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送情况

自2013年12月项目水土保持监测工作开始至2018年3月期间，我站工作人员根据相关水土保持行业规范要求，多次开展项目水土保持现场监测工作，完成了项目水土保持监测实施方案、2014年第一、二、三、四季度监测报告、2015年第一、二、三、四季度监测报告、2016年第一、二、三、四季度监测报告和2017年第一、二、三、四季度监测报告，各期季度监测报告已按时上报至水行政主管部门（广州市水土保持监测站和黄埔区水务局）。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作概况

2013年12月，我站接受广州海港明珠实业投资有限公司的委托，承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我站立即成立了监测项目小组，下设监测资料整理分析小组和野外调查观测小组。监测工作共投入监测技术人员7人，其中高级职称1人，中级职称6人，主要监测技术人员均具有水土保持监测上岗证。

监测项目小组成立后，我站组织专业技术人员对项目区的水土流失现状情况进行了初步调查，并收集项目设计及施工资料，以此制定项目水土保持监测实施方案，确定项目水土保持监测的内容和方法。

2013年12月~2018年3月期间，我站水土保持监测技术人员先后多次到项目区对项目土地扰动情况、水土流失情况、土石方情况、水土保持措施实施及运行维护情况进行监测，监测方法主要采取定点监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。监测过程中就现场发现的水土流失问题，及时向建设单位提出整改建议，并在后期监测过程中对其整改情况进行跟踪监测，确保各项防护措施及时实施，避免水土流失现象发生。在水土保持监测工作期间，完成了各期水土保持监测季度报告。2018年4月，项目组成员对项目区土地平整、植被恢复及场区排水等水土保持措施防治效果进行了现场监测，项目水土保持措施保存及运行良好，较好地发挥了其水土保持效益。在此基础上编制完成《华南国际港航服务中心项目水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测范围及分区

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定、批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围及水土流失预测分区，结合本项目的实际施工特点、工程布局和可能造成水土流失特点等，确定本项目水土保持监测范围为主体工程区、施工工区。

1.3.3 监测重点

工程建设期重点监测部位为主体工程区和完工期的施工工区，重点监测内容主要包括项目区扰动土地情况、土石方情况、水土流失情况及水土保持措施情况等。

自然恢复期重点监测部位为各防治区的水土保持措施布设区域，重点监测内容包括水土保持工程措施运行及维护情况、绿化措施的成活率及保存率等。

1.3.4 监测点布设

根据工程特点、扰动地表面积及特征、水土流失特点及水土保持措施布局等条件确定水土保持监测点的布设。工程水土保持监测点包括抽样调查监测点、巡查点两种形式。抽样监测点主要采用乔木、灌木、草本调查样地监测；巡查监测点布设于场区具有典型代表性而不适于布设定位监测点及抽样监测点的地段。

本工程建设区扰动地表范围内水土流失主要来源于主体工程区和完工期的施工工区等扰动地表面积较大、水土流失剧烈的区域，项目监测期间共设置 2 个水土流失巡查监测点。监测点布设情况具体见表

1-1。

表 1-1 水土保持监测点布设情况表

监测点 代号	位置	监测时段		备注
		施工期	自然恢复期	
1 [#]	基坑外边界排水沟汇水口	•		监测基坑开挖及地下施工引起的水土流失
2 [#]	南侧主出入口排水沟汇水口	•	•	监测工程建设对黄埔大道东的影响

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测内容围绕监测水土保持工程是否达到6项防治目标制定，具体包括项目建设期及自然恢复期水土流失因子、水土流失状况、水保措施防治效果等。具体监测内容有：

（1）项目建设期

工程施工过程的水土流失监测是监测工作的重点时段。通过监测，对施工过程中所出现的水土流失相关问题提供整改意见，以保证最大限度控制施工造成的水土流失。具体监测内容如下：

1）主体工程建设进度监测

通过现场实地调查，结合工程建设监理等相关资料，及时掌握主体工程建设的进度。

2）水土流失因子监测

主要包括项目区地形、地貌和水系变化及降雨情况等监测，建设项目用地和扰动地表面积监测，挖填方数量及面积、弃土弃渣情况，项目区林草覆盖率监测等。

3）水土流失状况动态监测

主要监测项目区水土流失类型、面积、强度、总量及其变化以及工程对周边地区的影响和危害趋势。

4) 水土流失防治效果动态监测

水土流失防治动态监测主要包括水土保持施工期间临时措施的监测。工程措施监测指水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况。植物措施监测指不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施的拦渣保土效果。

5) 水土流失危害监测

根据本工程建设可能造成水土流失危害，工程水土流失危害的监测主要包括影响周边道路行车、市政雨水管网淤积、水域泥沙含量增加等。

(2) 水土保持措施运行期（或自然恢复期）

水土保持措施运行期监测内容主要为项目建设区内各项水土保持措施的稳定性、完好程度、运行情况、植被成活率、植被生长情况及各项措施的拦渣保土效果等。

2.2 监测方法

2.2.1 监测方法总述

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合各监测分区的水土流失特点，提出每项监测内容的具体监测指标。针对每个监测指标，分析确定监测的方法、频次、必需的设施、设备和数据记录格

式。对于重点地段和重点对象，同时确定监测指标数据记录表、观测数据精度和数据分析方法。本工程水土保持监测采用定点监测、调查监测、现场巡查相结合的方法。

（1）地面定点监测

采用 GPS（RTK）和激光测距仪等仪器测量法、样方调查法等方法，定点监测工程区水土流失现状，并对场区重点地段的水土流失状况、危害和水土保持措施及其效果进行动态监测。

（2）调查监测

采用地形类比法、GPS、线段法、针刺法、测量、调查统计等方法，对施工开挖、废弃堆放、弃土弃渣量、扰动土地面积、水土保持设施类型及数量、土壤侵蚀量、林草的生长情况、恢复状况、水土保持效益、水土流失危害等进行调查。

（3）巡查监测和档案资料查阅

根据主体工程进度资料，了解工程建设中防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等情况，再结合不同水土流失类型区典型观测点数据，推算整个工程区的水土流失情况。通过野外巡查，宏观了解工程建设的水土流失情况，及时掌握水土流失危害事件情况。

2.2.2 具体内容的监测方法

（1）地表扰动面积监测

通过获取不同时期的影像资料，分析项目建设期间的地面扰动变

化情况；收集监理、施工征占地资料，并结合高精度 GPS、激光测距仪等仪器现场调查，按照监测分区抽测实际施工扰动面积，确定防治责任范围及地表扰动土地面积。

（2）水土流失量监测

通过实时观测沉沙池及排水沟中的泥沙厚度，与前期相同点位测量值对比（清淤情况另计），并测得侵蚀泥沙的容重（密度），加权平均代表面积后计算项目区土壤流失量：

（3）水土流失危害监测

监测方法以现场调查为主，结合收集资料和现场询问。开展对建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查内容包括其发生时间、地点、危害程度及面积等。

（4）水土保持措施实施情况监测

1) 水土保持工程措施监测

对于项目施工过程中实施的土地整治工程、排水工程等所有具有水土保持功能的主体工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程措施质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

2) 水土保持植物措施监测

对项目实施的绿地系统，选取典型地块进行样方布设，调查典型地块的植被类型、植被生长高度、植被密度等能反映被监测分区植被生长状况的特征。样方的面积为投影面积，标准样方面积设置要求：乔木林 10×10m、灌木林 3×3m、草地 1×1m 或 2×2m。每种典型地块样

方的设置数量一般不少于 3 块，根据典型地块面积大小可适当增减样方的数量。

①植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查（种树、种草、种灌、生态修复等），本项目占地面积较小，林草措施以草本为主，面积以皮尺测量，调查样方以卷尺确定其边界。

②林草郁闭度（覆盖度）调查

乔木、灌木林冠垂直投影面积占样地面积的比例，称为郁闭度。郁闭度测定的方法有面积法、样线法、线段法。低矮植被（一般多用于草本植被）冠层覆盖地表的程度，称为盖度，其值以小数计。本项目种植乔灌数量较少，主要绿化措施为铺植草皮及撒播草籽，林草覆盖度测定方法为方格法，利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架，里面用绳线分为 100 个 1dm^2 的小方格，将方格木架放置在样方内的草地上，确定草的叶、茎所占方格数，即得到草地盖度。

③林草覆盖度计算

在上述工作的基础上，按以下公式计算类型区林草的植被覆盖度；

$$C=f/F$$

式中：C—林（或草）植被覆盖度（%）；

f—林地（或草地）面积（ hm^2 ）；

F—类型区总面积（ hm^2 ）。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。

④植被生长情况调查

植被生长情况调查包括林木成活率、保存率、种草的有苗面积率和灌丛、草本多度等。植被成活率在造林种草后三个月内及来年春季进行，保存率在植物措施实施一年后进行，按植被面积逐季统计。在填写调查成果表时，应同时填写样地记录表。

A、造林成活率、保存率测定：在选定的样方或样行内，逐株调查，统计出样方或样行内成活的株数和总栽植株数，计算出样方或样行的成活率，在计算平均成活率。

B、种草有苗面积率测定：

在选定的样方内，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到 30 株/m²以上为合格，计算出平均有苗面积率。有苗面积率大于 75%为合格。

C、多度测定：

多度是对物种个体数目多少的一种估测指标，通常指单位面积上的植株个体数量的多少，国内多采用目测方法，按世界通用分级标准进行（见下表 2-1）。

表 2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互连接	76~100%
COP ₁	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51~75%
COP ₂	植株遇见较多	26~50%
COP ₃	植株遇见尚多	6~25%
SP	植株散生，数量不多	1~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

(5) 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277—2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照 GB/T15772—2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1~16453.6—2008《水土保持综合治理技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化，采用 SL277—2002《水土保持监测技术规程》中 6.5.1~6.5.4 和 7.4.4 规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774—2008《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

1) 水土保持防治措施效果监测

监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果等。

2) 水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的扰动土地治理率、水土流失总治理程度、土壤流失控制比、拦渣率、植被恢复系数和植被覆盖率等六项防治指标值。

①扰动土地治理率

根据实地调查及设计资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地治理率。

②水土流失总治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

③土壤流失控制率

根据定位监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制率，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制率。

④拦渣率

根据调查、量测及统计分析，计算出弃渣堆放点和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，

同样采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

⑤林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积，算得林草植被恢复率。

⑥林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

(6) 突发性水土流失监测

利用先进的遥感技术，加强宏观监控，全面、及时、准确地掌握突发性水土流失事件发生的位置、程度、危害等。并及时启动突发性水土流失事情监测工作预案，24小时内赶赴事发现场，做好现场事件的调查和分析工作，提出合理化解决方案，协助建设单位处理好水土流失事件。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持方案确定的责任范围

按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的规定,将本工程水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。项目建设区指工程建设征、占地范围,包括永久性占地和临时性占地。直接影响区是由于工程建设活动对周边区域可能造成水土流失危害的区域,不属于征地范围,但建设单位应对其可能造成水土流失负责。

根据批复的《华南国际港航服务中心项目水土保持方案报告书》,工程总的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区,总面积 1.70hm²。其中项目建设区面积为 1.58hm²,直接影响区面积为 0.12hm²。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围

单位: hm²

项目分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	影响区面积计算方法
项目区	1.58	0.12	1.70	沿用地东、西、北面外扩 2m,南面外扩 3m
合计	1.58	0.12	1.70	

3.1.2 施工期防治责任范围

通过现场调查,并收集分析监理、施工征占地资料,确定工程的实际防治责任范围面积为 1.58hm²,全部为项目区面积,没有直接影响区,项目防治责任范围监测表见表 3-2。

表 3-2 项目水土流失防治责任范围监测表

单位：hm²

本项目	防治责任范围 (hm ²)								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区
项目区	1.70	1.58	0.12	1.58	1.58	0	-0.12	0	-0.12
合计	1.70	1.58	0.12	1.58	1.58	0	-0.12	0	-0.12

根据实地监测，项目实际水土流失防治责任较方案设计减少了 0.12hm²，变化情况如下：本项目水土保持监测工作开始时，项目区外围已修建 2m 高围墙，场地四周已硬化并修建完善的排水措施，水土流失未对周边区域造成影响，减少直接影响区面积 0.12hm²。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程是一个动态过程，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。截止 2018 年 3 月，本工程总扰动面积 1.58hm²。施工期实际扰动土地面积如表 3-3。

表 3-3 施工期扰动土地面积表

项目组成		占地面积	占地性质	占地类型	
				裸地	硬化场地
主体工程区		1.22	永久占地	1.01	0.21
施工工区	代征绿地区	0.21	永久占地	0.10	0.11
	代征道路区	0.08	永久占地	0.01	0.07
	临时用地区	0.07	临时占地	0.06	0.01
合计		1.58		1.18	0.40

3.2 弃土弃渣监测结果

3.2.1 水土保持方案弃土弃渣预测

本项目挖方总量 17.69 万 m³，主要源于地下室基坑及管线开挖；填方总量 2.18 万 m³，主要用于地下室顶板覆土、场地平整及管线覆土；借方总量 2.16 万 m³，全部采取外购形式；弃方总量 17.67 万 m³（含剩余泥浆 0.56 万 m³），全部作为永久弃方交由施工单位负责运至萝岗区永和石场填埋处理。

3.2.2 实际弃土弃渣监测结果

根据现场监测，本工程实际土石方开挖量约 17.80 万 m³，回填量约 2.20 万 m³，外购土方 2.18 万 m³，弃方 17.78 万 m³（含剩余泥浆 0.56 万 m³），弃方统一外运，全部作为永久弃方交由施工单位负责运至萝岗区（现黄埔区）永和石场填埋处理。土石方情况监测见表 3-4。

表 3-4 土石方情况监测表

单位：万 m³

项目区	施工时段	方案设计				监测结果				增减情况			
		挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方	挖方	填方	外借	弃方
本项目	施工期	17.67	0	0	17.67	17.78	0	0	17.78	+0.11	0	0	+0.11
	完工期	0.02	2.18	2.16	0	0.02	2.20	2.18	0	0	-0.02	+0.02	0
合计		17.69	2.18	2.16	17.67	17.80	2.20	2.18	17.78	+0.11	-0.02	+0.02	+0.11

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目水土流失防治措施布设遵循“预防为主、保护优先”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久工程和临时工程相结合，形成综合防治体系。在防治措施具体配置中，以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也发挥植物措施的后续性和生态效应，形成一个完整的水土流失防治体系。

项目实施的水土保持工程措施主要有土地整治、排水管网、铺透水砖等。工程措施运行状态良好，能有效排导场内径流，发挥其水土保持效益。项目具体完成的水土保持工程措施及数量见表 4-1，现阶段水土保持工程措施实施情况见图 4-1。

表 4-1 项目水土保持工程措施数量汇总表

防治措施		单位	主体工程区	施工工区	合计
工程措施	土地整治	hm ²	-	0.15	0.15
	排水管网	m	1800	-	1800
	铺透水砖	hm ²	0.50	-	0.50



图 4-1 水土保持工程措施现状

4.2 植物措施监测结果

经现场监测，项目实施的水土保持植物措施主要为绿化美化。林草成活率较高，生长状态良好。项目具体完成水保植物措施及数量见表 4-2，现阶段水土保持植物措施实施情况见图 4-2。

表 4-2 项目水土保持植物措施数量汇总表

防治措施		单位	主体工程区	施工工区	合计
植物措施	景观绿化	hm ²	0.42	0.21	0.63
	撒播混合草籽	hm ²	0	0.07	0.07





图 4-2 项目区植物措施实施现状

4.3 临时措施监测结果

工程建设过程中实施的水土保持临时防护措施主要有临时排水沟、沉沙池、蓄水池、塑料彩条布覆盖、集水井、洗车槽和临时绿化等。现阶段为自然恢复期，临时措施已全部拆除。施工期临时防护措施实施情况具体见表 4-3。

表 4-3 工程临时措施工程量统计表

防治措施		单位	主体工程区	施工工区	合计
临时措施	临时排水沟	m	1470	136	1606
	沉沙池	座	2	2	4
	蓄水池	座	1	-	1
	塑料彩条布覆盖	m ²	400	-	400
	集水井	座	31	-	31
	洗车槽	座	1	1	2
	临时绿化	m ²	200	-	200



图 4-3 项目区临时措施（已拆除）

4.4 水土保持措施防治效果

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、临时措施与植物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。整体而言，项目区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。水土保持措施监测表见表4-4。

表 4-4 水土保持措施监测表

序号	项目名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案值增减 (+、-)
一	工程措施				
1	土地整治	hm ²	0.15	0.15	
2	排水管网	m	0	1800	+1800
3	铺透水砖	hm ²	0	0.50	+0.50
二	植物措施				
1	景观绿化	hm ²	0.63	0.63	
2	撒播混合草籽	hm ²	0.07	0.07	
三	临时措施				
1	临时排水沟	m	1606	1606	
2	沉沙池	座	6	4	-2
3	蓄水池	座	0	1	+1
4	编织土袋挡墙	m	480	0	-480
5	塑料彩条布覆盖	m ²	400	400	
6	集水井	座	31	31	
7	洗车槽	座	2	2	
8	临时绿化	m ²	0	200	+200

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目建设范围包括两个一级防治分区，即：主体工程区、施工工区，施工工区分为三个二级防治分区，即：代征绿地区、代征道路区和临时用地区。我站于 2013 年 12 月开始本项目的水土保持监测工作，项目临时用地区已硬化，代征绿地区、代征道路区暂未扰动，基本不存在水土流失，水土流失区域主要为主体工程区未硬化区域。2018 年 3 月，项目主体工程区及施工工区已全部完工，项目进入自然恢复期，水土流失面积为绿化用地面积。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀背景值

原地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标，确定不同分区的水土流失强度。项目区为南方红壤丘陵区，该区域的自然水土流失强度以轻度为主。按《土壤侵蚀分类分级标准》，南方红壤丘陵区土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.2 施工期土壤侵蚀量

工程于 2013 年 6 月开工建设，2018 年 1 月完工，我站接受委托进行监测时（2013 年 12 月）工程正处于施工期，本工程施工期监测时段为 2013 年 12 月至 2018 年 1 月。

根据工程建设实际情况以及现场监测得到的扰动面积等资料，并参

照面蚀分级指标（见表 5-1）和水力侵蚀强度分级状（见表 5-2）进行各分区现场调查,可得出不同阶段项目各分区水土流失强度。经过计算,项目施工期土壤流失量为 45.32t, 平均侵蚀模数为 1889.25t/(km²·a)。项目施工期土壤侵蚀情况见表 5-3。

表 5-1 面蚀（片蚀）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			中度	
	45~60	轻度		中度	中度	强度
	30~45	轻度	中度		强度	极强度
	<30	中度		强度	极强度	剧烈
坡耕地	轻度	中度				

表 5-2 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：本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干密度 1.45g/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

表 5-3 工程施工期土壤侵蚀情况表

监测时段	监测分区	流失面积 (hm ²)	监测时期平均土壤 侵蚀强度[t/ (km ² ·a)]	监测期 (a)	土壤侵蚀量 (t)
2014 年 第 1 季度	主体工程区	0.94	3580	0.25	8.41
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.94	3580	0.25	8.41
2014 年 第 2 季度	主体工程区	0.94	5220	0.25	12.27
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.94	5220	0.25	12.27
2014 年 第 3 季度	主体工程区	0.94	4530	0.25	10.65
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.94	4530	0.25	10.65
2014 年 第 4 季度	主体工程区	0.94	3320	0.25	7.80
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.94	3320	0.25	7.80
2015 年 第 1 季度	主体工程区	0.05	1631	0.25	0.20
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.05	1631	0.25	0.20
2015 年 第 2 季度	主体工程区	0.05	2250	0.25	0.28
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.05	2250	0.25	0.28
2015 年 第 3 季度	主体工程区	0.08	2340	0.25	0.47
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	2340	0.25	0.47
2015 年 第 4 季度	主体工程区	0.08	2430	0.25	0.49
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	2430	0.25	0.49
2016 年 第 1 季度	主体工程区	0.08	1330	0.25	0.27
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	1330	0.25	0.27

2016年 第2季度	主体工程区	0.08	1650	0.25	0.33
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	1650	0.25	0.33
2016年 第3季度	主体工程区	0.08	1750	0.25	0.35
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	1750	0.25	0.35
2016年 第4季度	主体工程区	0.08	1217	0.25	0.24
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.08	1217	0.25	0.24
2017年 第1季度	主体工程区	0.12	1250	0.25	0.38
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.12	1250	0.25	0.38
2017年 第2季度	主体工程区	0.12	1180	0.25	0.35
	施工工区	0	0	0.25	0.00
	小计	0.12	1180	0.25	0.35
2017年 第3季度	主体工程区	0.12	1050	0.25	0.32
	施工工区	0.21	1050	0.25	0.55
	小计	0.33	1050	0.25	0.87
2017年 第4季度	主体工程区	0.32	1250	0.25	1.00
	施工工区	0.31	1250	0.25	0.97
	小计	0.63	1250	0.25	1.97
合计					45.32

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。此处的整治面积为水保措施防治面积与永久建筑物面积之和。根据水土保持监测结果，工程建设期间实际扰动土地面积为 1.58hm^2 ，项目区内永久建筑物占地面积为 0.88hm^2 ，水土保持设施面积为 0.70hm^2 ，综合整治面积达到 1.58hm^2 ，经计算得本工程扰动土地整治率为 100%，等于水保方案目标值 100%，扰动土地整治率符合防治标准要求。项目治理扰动土地整治情况见表 6-1。

表 6-1 工程扰动土地整治率

防治分区名称	扰动土地面积 (hm^2)	水土保持设施 面积 (hm^2)	永久建筑物及硬 化地面 面积 (hm^2)	扰动土地整治率 (%)
主体工程区	1.22	0.42	0.80	100
施工工区	0.36	0.28	0.08	100
合计	1.58	0.70	0.88	100

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目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侵蚀量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使水土流失量达到容许土壤侵蚀量或以下的面积。本项目水土流失面积 0.70hm^2 ，到 2018 年 3 月，项目

水土流失治理达标面积为 0.70hm^2 ，水土流失总治理度为 100%，等于水保方案目标值 100%，扰动土地整治率符合防治标准要求。各分区详细具体完成治理情况表 6-2。

表 6-2 工程水土流失治理度

防治分区名称	水土流失总面积 (hm^2)	水土保持设施面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
主体工程区	0.42	0.42	100
施工工区	0.28	0.28	100
合计	0.70	0.70	100

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区防治责任范围内的容许土壤侵蚀量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。通过巡查监测，项目区已经布设了完善的防护体系，治理措施到位，平均土壤流失强度逐步降低。截至目前，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，达到水土流失防治一级标准目标值 1.0，土壤流失控制比符合防治标准要求。

6.4 拦渣率

拦渣率为项目防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃渣与工程弃渣总量的百分比。根据现场监测和查阅相关施工过程资料，本工程征占地总面积为 1.58hm^2 ，其中永久占地 1.51hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 。本工程实际土石方开挖量约 17.80万 m^3 ，回填量约 2.20万 m^3 ，外购土方 2.18万 m^3 ，弃方 17.78万 m^3 （含剩余泥浆 0.56万 m^3 ），弃方统一外运，全部作为永久弃方交由施工单位负责运至萝岗区（现黄埔区）永和石

场填埋处理。施工过程中采取了临时覆盖等临时措施，拦挡效果较好，拦渣率达 99%，等于水保方案目标值 99%，拦渣率符合防治标准要求。

6.5 林草植被恢复率

该指标为项目建设区内林草类植被恢复面积占可恢复植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积百分比。到 2018 年 3 月，项目建设区内实际可绿化面积为 0.70hm²，已绿化面积 0.70hm²，林草植被恢复率为 100%，等于水保方案目标值 100%，林草植被恢复率符合防治标准要求。工程自然恢复期林草植被恢复率详见表 6-3。

表 6-3 工程林草植被恢复率、覆盖率

防治分区名称	建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	1.22	1.22	0.42	0.42	100	34.43
施工工区	0.36	0.36	0.28	0.28	100	77.77
合计	1.58	1.58	0.70	0.70	100	44.30

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，本工程建设区总面积 1.58hm²，恢复林草植被面积 0.70hm²，林草覆盖率达 44.30%。等于水保方案目标值 44.30%。项目区内植被不仅发挥了保持水土的作用，而且起到了美化环境的作用。工程自然恢复期林草覆盖率详见表 6-3。

6.7 防治目标完成情况

根据本工程项目特点和项目区域的实际情况，本项目为建设类项

目，根据《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》，项目所在区域不属国家级及省级水土流失重点监督区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）规定，本工程采用建设类项目水土流失防治一级标准。

到 2018 年 3 月，本项目在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已发挥效益，6 项防治指标均达到方案目标值，满足当地防治水土流失的标准，达到预防和治理水土流失的效果。详见表 6-4。

表 6-4 工程水土流失防治指标汇总表

序号	指标	一级标准	方案目标值	实际监测值	达标状况
1	扰动土地整治率（%）	95	100	100	达标
2	水土流失总治理度（%）	98	100	100	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）	95	99	99	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	100	100	达标
6	林草覆盖率（%）	28	44.30	44.30	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程建设过程中水土流失呈动态变化，施工前原地貌主要为硬化场地及部分裸地，水土流失较轻；建设前期，随着场区开挖及回填平整施工，地表扰动强烈，土壤侵蚀强度剧增；建设过程中，随着各项水土保持措施布设，土壤侵蚀强度逐渐降低；项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤侵蚀强度达到容许值。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤侵蚀量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤侵蚀量可控制在容许的范围内。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施

2013年12月至2018年3月期间，我站监测人员分多次对项目区水土保持工程进行现场调查、巡查监测。监测过程中采用现场勘察、图片拍摄、查阅工程资料等，对水土保持工程措施进行评价。

本工程实施的工程措施：土地整治 0.15hm^2 ，排水管网 1800m，铺透水砖 0.50hm^2 。通过现场勘查，项目区已实施的工程措施整体实施情况良好，运行稳定，保存完整，无人为破坏迹象，能发挥良好的水土保持作用。

7.2.2 植物措施

本工程实施的植物措施主要有景观绿化面积 0.58hm^2 ，撒播混合草籽面积 0.05hm^2 ，通过现场勘查，场区可绿化场地植物措施已基本落实，植物措施实施效果良好，林草覆盖度达 39.87% ；植被生长良好，水土保持效果良好，通过乔灌草相结合的方式综合绿化，能改善土壤理化性质，有效防治水土流失。

7.2.3 临时措施

本工程水保临时措施主要有临时排水沟 1606m ，沉沙池 4 座，塑料彩条布覆盖 0.04hm^2 ，蓄水池 1 座，洗车槽 3 座，临时绿化 200m^2 。通过布设临时排水、沉沙、拦挡等临时防护措施，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及其周边生态环境的影响。

7.3 存在的问题及建议

加强对排水、绿化等水保设施的运行维护及养护工作，确保其发挥应有的防护作用。

7.4 综合结论

通过对本项目的水土保持监测，对比土壤侵蚀背景状况及调查监测结果分析，可以看出建设单位和施工单位都比较重视水土保持工作和生态保护，基本能够按照《华南国际港航服务中心项目水土保持方案报告书》及后续施工图设计中的水土保持措施来实施预防保护措施，

根据监测成果分析，得出以下总体结论：

(1) 本项目建设期实际防治责任范围 1.58hm^2 ，其中永久占地 1.51hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 。

(2) 项目建设主要完成工程措施：土地整治 0.15hm^2 ，排水管网 1800m，铺透水砖 0.50hm^2 ；植物措施：景观绿化面积 0.58hm^2 ，撒播混合草籽面积 0.05hm^2 ；临时措施：临时排水沟 1606m，沉沙池 4 座，塑料彩条布覆盖 0.04hm^2 ，蓄水池 1 座，洗车槽 3 座，临时绿化 200m^2 。

(3) 通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域基本没有产生严重的水土流失危害，工程的排水、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持防治指标达到值分别为：扰动土地整治率 100%，水土流失总治理度 100%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率为 100%，林草植被覆盖率 44.30%。项目区施工期共产生土壤流失量 45.32t。

(4) 项目区水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著，六项防治指标均达到水保方案目标值，水保方案得到切实、有效的落实。监测结果表明该工程已达到水土保持验收标准，建设单位可以申请水土保持专项验收。

附件

附件 1 项目区监测期间降雨资料

附件 2 项目监测过程影像资料

附件 3 项目防治责任范围与监测点布设图

附件 4 项目水土保持方案批复

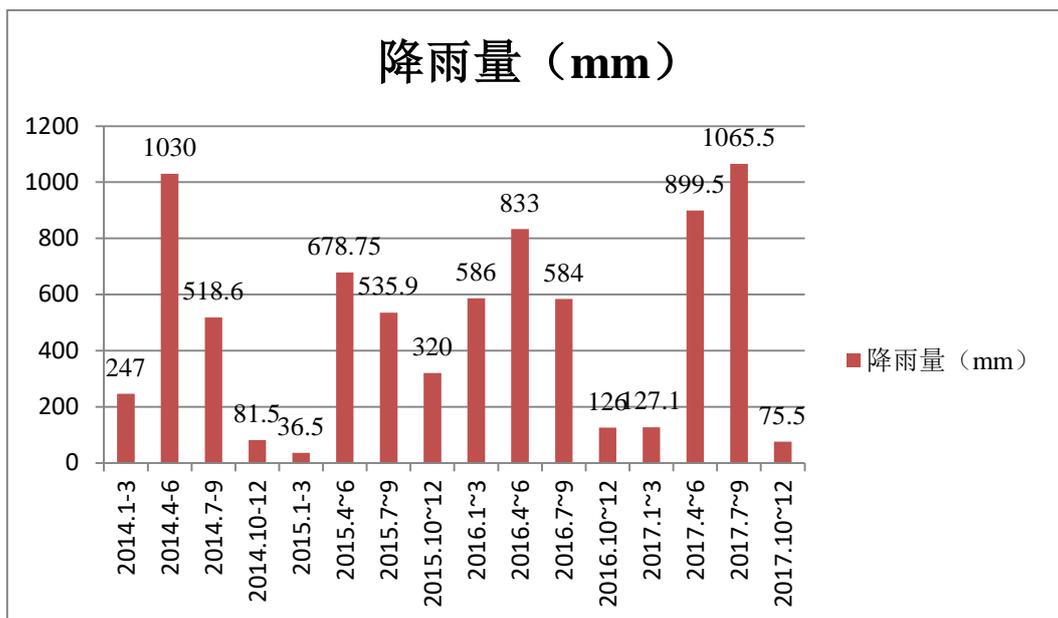
附件 5 临时废弃物处置复函

附件 6 土石方分包合同

附件 7 弃方处置协议

附件 1 项目区监测期间降雨资料

时间		降雨量 (mm)
2014 年	1~3 月	247
	4~6 月	1030
	7~9 月	518.6
	10~12 月	81.5
2015 年	1~3 月	36.5
	4~6 月	678.75
	7~9 月	535.9
	10~12 月	320
2016 年	1~3 月	586
	4~6 月	833
	7~9 月	584
	10~12 月	126
2017 年	1~3 月	127.1
	4~6 月	899.5
	7~9 月	1065.5
	10~12 月	75.5



附件 2 项目监测过程影像资料





2014.9



2014.12



2014.9



2014.12



2014.9



2014.12



2015.3



2015.6



2015.3



2015.6



2015.3



2015.6



2015.9



2015.12



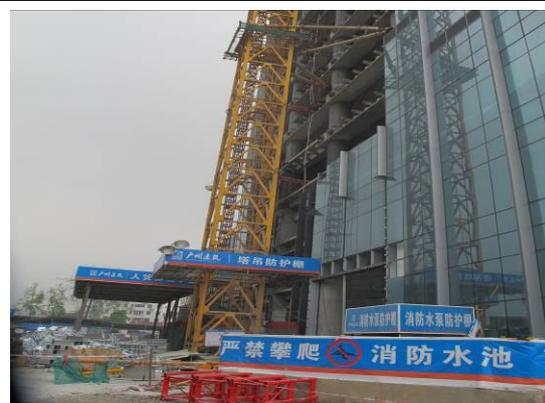
2015.9



2015.12



2015.9



2015.12





2016.9



2016.12



2016.9



2016.12



2016.9



2016.12



2017.3



2017.6



2017.3



2017.6



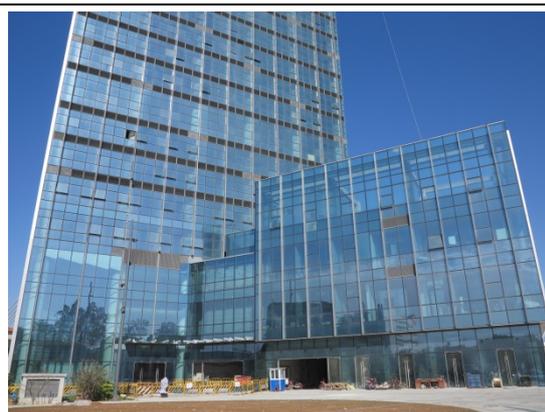
2017.3



2017.6



2017.9



2017.12



2017.9



2017.12



2017.9



2017.12

附件 3 水土流失防治责任范围及监测点布置图

由 Autodesk 教育版产品制作



由 Autodesk 教育版产品制作

附件 4 项目水土保持方案批复

广州市水务局

穗水函〔2013〕1602号

广州市水务局关于华南国际港航 服务中心项目水土保持方案的复函

广州海港明珠实业投资有限公司：

你司《华南国际港航服务中心项目水土保持方案审批申请函》已收悉。我局委托市水土保持监测站对该方案报告书进行了技术审查，经研究，现函复如下：

一、华南国际港航服务中心项目位于黄埔区黄埔大道东 983 号。项目主要建设内容包括一栋 52 层的办公楼和 3 层连体商业裙房。工程总占地面积 1.58 公顷，其中永久占地 1.51 公顷，临时占地 0.07 公顷。工程挖方 17.69 万立方米，填方 2.18 万立方米，借方 2.16 万立方米，弃方 17.67 万立方米（运往萝岗区永和田心石场填埋处置）。项目总投资 16.18 亿元，其中土建投资约 9.73 亿元。工程已于 2013 年 6 月动工，计划于 2016 年 12 月完工

二、本方案属于补充编报。报告书编制依据充分，水土流失防治目标和防治责任明确，水土保持措施总体布局和分区防治措施基本合理，同意该水土保持方案作为下阶段开展水土保持工作的主要依据。接批文后应尽快按照水土保持方案补充完善各项防

护措施，并委托有水土保持监测资质的单位开展监测工作。

三、同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。项目水土保持总投资 94.12 万元,其中水土保持补偿费 0 元。

四、按照《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，工程完工后，须及时向我局提出申请水土保持设施验收，未经验收或验收不合格的，不得投产使用。

此复



(联系人：孙长江，联系电话：61300515)

公开方式：依申请公开

抄送：省水利厅，市水务局执法监察支队，市水土保持监测站，黄埔区水务局，省生态环境与土壤研究所。

— 2 —

附件 5 临时废弃物处置复函

广州市黄埔区余泥渣土排放管理所

穗埔处置函第 2013008 号

临时建筑废弃物处置复函

广州海港明珠实业投资有限公司：

根据《广州市建筑废弃物管理条例》及广州市建筑废弃物处置证办证规定，同意你单位在广州市黄埔区黄埔大道东 983 号华南国际港航服务中心项目一期基坑支护工程临时建筑废弃物排放处置 186956 立方米。处置有效期从 2013 年 9 月 16 日至 2013 年 12 月 19 日止。

请贵单位在处置建筑废弃物过程中，严格遵守如下规定：

- 1、建设单位在处置建筑废弃物之前，必须到工程所在地的区建筑废弃物处置管理机构办理有关登记手续，并上报处置计划。
- 2、建设单位、监理单位必须严格监管施工单位聘请有建筑废弃物处置准运资质的运输公司承运建筑废弃物，严禁建筑废弃物运输车辆超载运输。如运输车辆违章超载，建设、监理、施工、运输单位必须承担由此而带来的全部责任。
- 3、建设单位、监理单位必须严格监管、督促施工单位对运输建筑废弃物和出入工地的车辆进行认真冲洗，冲洗不干净的车辆严禁上路。

4、承运建筑废弃物的公司发生变更(更换、增加或减少),建设单位或委托施工单位、运输单位应及时携带新的“运输合同”到原发证的余泥渣土管理机构办理变更登记手续。不及时办理变更手续的,收回《临时建筑废弃物处置复函》,暂停对外受纳建筑废弃物。对屡教不改的,列入不良行为记录。

5、建设单位应在复函规定的有效期内处置排放建筑废弃物,过期无效。建设单位取得《建设工程规划许可证》及相关图纸资料后,应尽快到我处办理建筑废弃物处置证(排放)。

广州市黄埔区余泥渣土排放管理所

2013年9月16日

抄送:广州市黄埔区城市管理综合执法局

广州市黄埔区余泥渣土排放管理所 2013年9月16日印发

附件 6 土石方分包合同

土石方挖运分包合同

合同编号: Sjjs(四方)-2013-专建contract-B12

项目名称: 华南国际港航服务中心项目一期基坑支护工程施工总承包

发包方(甲方): 广州机施建设集团有限公司

承包方(乙方): 广州市雄创建筑物料运输有限公司

签约时间: 2013年7月24日

广州机施
雄创

土石方挖运分包合同

甲 方：广州机施建设集团有限公司

乙 方：广州市雄创建筑物料运输有限公司

甲方现将华南国际港航服务中心项目一期基坑支护工程施工总承包的土石方挖运工程承包给乙方施工，依照《中华人民共和国合同法》、《建筑安装工程承包合同条例》及其他有关法律法规遵照平等、自愿、公平和诚实信用的原则签订本合同。

第一条 工程项目

- 一、 工程名称：华南国际港航服务中心项目一期基坑支护工程施工总承包
- 二、 工程地点：广州市黄埔区黄埔大道东 983 号
- 三、 工程内容：土石方运输
- 四、 承包范围：按照甲方提供的施工图纸以及甲方提供的施工技术交底和施工方案进行施工，具体包括：
 - 1、 土石方工程
 - ①、土石方开挖，开挖后基面平整；
 - ②、土石方挖运及出土口路面清扫冲洗，保证清洁卫生；
 - ③、车辆必须具有广州市城管委部门颁发的余泥运输资质、营运资质等证明齐全的车辆，不得使用无证照车辆。
- 五、 承包方式：包括包挖包土方外运、包机械退场等综合包干形式。
- 六、 承运价格：每方 35 元，合同暂定 5250000.00 元。
- 七、 工程计算
 - 1、 土方量计算方法，按施工现场测量为准。如发生开挖线以外的土方量，以甲方签证为准。

- 2、 现场技术交底完成所有的工作内容，按现场实际发生土方量计算，场地相对标高由甲方提供，具体土方量按实际结算为准，暂定为土方量大约为 15万立方米。

第二条 付款方式

- 一、 甲方按乙方每月完成工程量支付 85%进度款支付给乙方；
- 二、 其余工程款在土方全部完成后结算，二个月内全部结清余款。

第三条 工期

乙方必须配合甲方进度，在无特殊的情况下，工期一定要按时完成。施工期间，如发生图纸更改或不可抗拒的因素工期可以申请顺延。
(在正常工作日四十天内完成)。

第四条 工程质量标准

- 一、 工程质量标准按国家现行的施工验收规范施工；
- 二、 乙方要按施工图纸施工，严格控制不得超挖少挖。

第五条 双方责任

一、 甲方责任：

- 1、 负责提供余泥排放相关资料；
- 2、 开工前向乙方提供开挖方案交底；
- 3、 开挖前向乙方交代清楚开挖范围内地下有无电缆、通讯、煤气管道等障碍；
- 4、 向乙方提供情况和限产施工用水用电，并提供现场照明和洗车槽。

二、 乙方责任：

- 1、 接受甲方监理人员的全面监督服从施工现场管理遵守工地有关

规章制度:

- 2、 机械进入施工现场要自行管理，施工过程中要绝对保证安全;
- 3、 积极配合各施工队，听从甲方调配，做好配合工作;
- 4、 施工期间，保证机械、运输车辆足够;
- 5、 负责办理余泥排放相关手续，并负责运输过程中必须符合交警和城管等有关规定。如果出现违章罚款，由乙方负责。

第六条 合同执行过程中，如发生争议，双方应及时协商解决。本合同未尽事宜，经双方协商同意签字补充，补充协议作为合同的副本与原合同具有同等法律效力。

第七条 本合同一式贰份签字生效，双方各执壹份；工程款付清后，合同自行无效。

甲方单位 (盖章):



法人或签约代表:



日期:

乙方单位 (盖章):



法人或签约代表:



日期:

附件 7 弃方处置协议

华南国际港航服务中心项目弃方处置协议

施工方:广州市雄创建筑物料运输有限公司

受纳方:广州市萝岗区永和田心石场

华南国际港航服务中心项目设地下室四层,开挖深度约 18.80m,出土量较大。由于场地限制,项目区红线内及周边基本无空闲场地可临时堆放土方用于后续利用,因此基坑开挖土方及施工过程中产生的剩余泥浆须全部作为永久弃方外运至场地外受纳场,经选址讨论,拟交由施工单位负责将本工程弃方运至萝岗区永和石场进行填埋处置,平均运距 27km,受纳场容量足够容纳本次工程的弃方。

根据《临时建筑废弃物处置复函》(穗埔处置函第 2013008 号)和建设项目施工总承包合同,施工单位可聘请有建筑废弃物处置准运资质的运输公司承运本次工程弃方,并按照相关要求外运排放,运输公司承担运土过程带来的全部责任。开挖土方应遵循随挖、随运的原则,本次工程弃方的水土流失防治责任一并由受纳场承担。

此外,建设单位、监理单位应对弃方外运进行严格监管,避免运土过程产生不必要的水土流失。

施工方: 
签字(盖章): 
日期: 2013.9.25

受纳方: 
签字(盖章): 
日期: 2013.9.25