

广州白云国际机场扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广东省机场管理集团有限公司

中国民用航空中南地区空中交通管理局

华南蓝天航空油料有限公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

二〇一九年六月



广州白云国际机场扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广东省机场管理集团有限公司

中国民用航空中南地区空中交通管理局

华南蓝天航空油料有限公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

二〇一九年六月



广州白云国际机场扩建工程机场工程水土保持监测总结报告

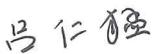
责任页

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

批准：金平伟（副主任） 

核定：赵敏（工程师） 

审查：陈黎（工程师） 

校核：吕仁猛（工程师） 

项目负责人：赵敏（工程师） 

编写：林浩（监测员）（现场工作安排部署，报告结论统筹汇总） 

曹洪华（监测员）（现场监测，第3、4、5） 

陈天保（监测员）（现场监测，第1、2章节）

目 录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作概况.....	3
1.3 监测工作实施概况.....	4
2 监测内容和方法	14
2.1 监测依据	14
2.2 扰动土地情况.....	17
2.3 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	17
2.4 水土保持措施.....	17
2.5 水土流失情况	18
3 重点对象水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 取料监测结果.....	21
3.3 弃土监测结果.....	22
3.4 土石方流向情况监测结果.....	22
4 水土流失防治措施监测结果.....	24
4.1 工程措施监测结果.....	24
4.2 植物措施监测结果.....	27
4.3 临时防治措施监测结果.....	28
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失情况监测.....	36

5.1	水土流失面积	36
5.2	土壤流失量	36
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量	40
5.4	水土流失危害	40
6	水土流失防治效果监测结果	41
6.1	扰动土地整治率	41
6.2	水土流失总治理度	41
6.3	拦渣率	42
6.4	土壤流失控制比	42
6.5	林草植被恢复率	43
6.6	林草覆盖率	44
6.7	防治目标完成情况	44
7	结论	45
7.1	水土流失动态变化	45
7.2	水土保持措施评价	46
7.3	存在问题及建议	47
7.4	综合结论	47
8	附图及有关资料	49
8.1	附图	49
8.2	有关资料	49

图表目录

图 1-1 水土保持措施体系框图.....	4
图 1-2 水土保持监测技术路线.....	5
图 1-3 项目调查监测.....	10
图 1-4 水土保持遥感监测技术路线图.....	12
图 4-1 水土保持工程措施.....	26
图 4-2 水土保持植物措施.....	28
图 4-3 水土保持临时措施.....	32
图 7-1 各分区土壤侵蚀模数动态变化.....	45
图 7-2 各分区土壤侵蚀模数动态变化.....	46
图 7-3 各分区土壤侵蚀量动态变化.....	46
表 1-1 水土保持监测人员配备.....	6
表 1-2 水土保持监测点布设表.....	7
表 2-1 扰动土地情况监测.....	17
表 2-2 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测.....	17
表 2-3 水土保持措施监测.....	18
表 2-4 水土流失情况监测.....	18
表 3-1 防治责任范围监测表.....	19
表 3-2 建设期累计扰动土地面积统计表.....	20
表 3-3 土石方情况监测表.....	23
表 4-1 水土保持工程措施完成情况统计表.....	24
表 4-2 项目区水土保持植物措施完成情况统计表.....	27
表 4-3 项目区水土保持临时措施完成情况统计表.....	29

表 4-4 水土保持措施监测表.....	32
表 5-1 面蚀分级指标.....	37
表 5-2 水力侵蚀强度分级.....	37
表 5-3 各扰动分区施工期土壤侵蚀量统计表	37
表 6-1 扰动土地整治率统计表.....	41
表 6-2 水土流失总治理度统计表.....	42
表 6-3 各防治分区土壤流失控制比.....	43
表 6-4 林草植被恢复率计算表.....	43
表 6-5 水土流失防治指标完成情况一览表.....	44

前言

广州白云国际机场扩建工程(以下简称“本工程”)分为机场工程和供油工程。机场工程位于广州市花都区花东、花山、新华街及白云区人和镇交界区域;供油工程途径增城区石滩镇、荔城、朱村、中心镇,从化区太平镇,白云区钟落潭镇,花都区花东镇,白云区人和镇。项目建设内容主要包括在现航站楼北侧新建59.5hm²的2号航站楼主楼及东西两侧5号、6号候机指廊,100个机位的站坪及附属设施;在既有东跑道东侧400m处新建一条3800m×60m的第三跑道和滑行道系统;空管工程建设一栋地下1层地上5层的空管综合业务楼、建设场面监视雷达、1个塔台管制席位、VHF通信系统建设、导航系统、气象系统、场内通信网络传输系统等;供油工程分输油管线工程和油库扩建工程。其中,输油管线工程全长93.03km,设石滩分输站、阀室6座、顶管穿越15处、定向钻穿越29处,于2014年12月开工建设,2017年5月完工;油库扩建工程包括立式油罐及基础、卧式油罐及基础、配套加油泵棚工程、倒灌泵棚工程、变配电间工程等

本工程由广东省机场管理集团公司(航站区、飞行区)、中国民用航空中南地区空中交通管理局(空管工程)、华南蓝天航空油料有限公司(供油工程)负责建设,于2012年8月开工建设,2018年2月完工。工程实际总投资2083873万元,其中水土保持投资27059.86万元。

受建设单位委托,主设单位于2010年编制完成了《广州白云国际机场扩建工程可行性研究报告》。2013年4月,建设单位委托中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了本项目的水土保持方案,2013年9月6日水利部以《水利部关于广州白云国际机场扩建工程水土保持方案的批复》(水保函[2013]298号)予以批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第16号令)等法律法规的相关规定,广东省机场管理集团有限公司于2013年7月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”)开展广州白云国际机场扩建工程机场工程水土保持监测工作;中国航油集团广州白云国际机场场外航煤输送管道项目工程指挥部于2015年3月委托我站开展广州白云国际机场扩建工程中国航油场外航煤输送管道项目水土保持监测工作;华南蓝天航空油料有限公司于2015年3月委托我站开展广州白云国

际机场扩建项目场内供油工程及配套工程水土保持监测工作。

为保证监测工作科学及时、保质保量地完成，接受委托后，我站成立分工明确、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项目部，并在建设单位通知进场后对本项目进行了实地调查，并在对收集数据分析、研究的基础上，于2013年10月编制完成了《广州白云国际机场扩建工程机场工程水土保持监测实施方案》，于2015年4月完成了《广州白云国际机场扩建工程供油工程（场内供油工程及配套工程）水土保持监测实施方案》、《广州白云国际机场扩建工程供油工程（中国航油场外航煤输送管道）水土保持监测实施方案》。2013年9月~2018年6月期间我站按照相关规范及技术要求组织技术组对机场工程进行了19个季度的监测，对监测重点区域进行了重点监测，并对存在问题提出建议，累计编写了监测季报18期；2015年3月~2017年10月期间我站根据相关规范及合同要求组织技术组对供油工程进行了10个季度的监测，累计编写了监测季度报告10期。2018年2月，工程全部完工，至2019年6月已经达到竣工验收要求，我站在对收集的数据进行分析、研究的基础上结合实际调查监测情况，于2019年6月编制完成《广州白云国际机场扩建工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

本项目水土保持监测的主要目标是：了解水土流失时段、强度等情况；对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持管护提供依据；对水土流失防治效果进行评价，为项目管理运行提供依据。

本项目监测内容包括影响水土流失及其防治的主要因子、水土流失现状、水土流失危害、水土保持工程防治效果；监测方法主要采取调查监测和巡查监测相结合。

通过查阅建设单位、监理单位提供的资料及对项目区的实地监测，确定了项目实际占地面积为502.95hm²，其中永久占地472.06hm²，临时占地74.90hm²项目建设实际的扰动面积为502.21hm²，工程运行期水土流失防治责任范围为454.44hm²；工程挖方619.71万m³，填方391.33万m³，借方96.72万m³，弃方325.10万m³。截至2018年6月，项目监测期的土壤侵蚀总量为35824.7t。

本项目的六项防治指标分别为：扰动土地整治率为99.9%，水土流失总治理度97.1%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率为99%，林草植被恢复率达到99.8%，林草

覆盖率达到37.7%。

在监测期间，得到了珠江水利委员会水土保持处、广东省水利厅水土保持处、广州市水务局、广州市水土保持监测站、广州市白云区水务局以及参建各方的大力支持，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标					
项目名称		广州白云国际机场扩建工程			
建设规模	在现航站楼北侧新建2号航站楼及东西两侧5号、6号候机指廊，100个机位的站坪及附属设施；在既有东跑道东侧新建第三跑道和滑行道系统；空管工程建设一栋地下1层地上5层的空管综合业务楼、建设场面监视雷达、1个塔台管制席位、VHF通信系统建设、导航系统、气象系统、场内通信网络传输系统等；供油工程建设石滩分输站一处，扩建4座10000m ³ 立式油罐及基础、2座100m ³ 卧式油罐及基础、配套加油泵棚工程、倒灌泵棚工程、变配电间工程，敷设输油管线93.03km	建设单位、联系人	广东省机场管理集团有限公司、中国民用航空中南地区空中交通管理局、华南蓝天航空油料有限公司		
	建设地点	广东省广州市			
	所属流域	珠江流域			
	工程总投资	2083873万元			
	工程总工期	67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	林浩 15920970313	
自然地理类型		冲积阶地、丘陵	防治标准	一级	
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	调查监测、遥感监测		2.防治责任范围监测	GPS、直尺等测量，调查、遥感监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、巡查		4.防治措施效果监测	调查监测、巡查
	5.水土流失危害监测	调查监测、巡查、遥感监测		水土流失背景值	500t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		601.67hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a	
水土保持投资		27059.86万元	水土流失目标值	500 t/km ² ·a	
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	航站区	重车荷载铸铁算子明沟1771m、飞机荷载铸铁算子明沟3557m、飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵298m、浆砌片石排水沟633m、表土剥离2.44万m ³ 、表土回填2.44万m ³ 、场地平整14.91hm ² 、生态植草砖19450m ²		园林绿化14.91hm ²	临时排水沟12300m、沉沙池12座、填筑土埂5800m、彩条布覆盖7300m ²

飞行区	L1类钢筋混凝土盖板沟 3502m、L1类钢筋混凝土箱涵 212m、L4类钢筋混凝土箱涵 4107m、浆砌块石矩形明沟 8134m、V形沟 3742m、场地平整 124.48hm ²	喷播植草 121.48hm ²	临时排水沟 6000m、沉沙池 8座、填筑土埂 1800m、编织袋挡墙 750m、彩条布覆盖 3500m ²						
空管工程区	UPVC排水涵管 1187m、表土剥离 0.54万 m ³ 、表土回填 0.54万 m ³ 、场地平整 1.18hm ² 、生态植草砖 254m ²	园林绿化 1.18hm ²	临时排水沟 450m、沉沙池 2座、编织袋挡墙 300m、彩条布覆盖 1200m ²						
石滩分输站	UPVC排水涵管 53m、场地平整 0.37hm ²	园林绿化 0.37hm ²	临时排水沟 400m						
输油管线区	表土剥离 8.41万 m ³ 、表土回填 8.41万 m ³ 、场地平整 51.62hm ² 、生态植生袋 33512m ³ 、浆砌石挡土墙 295m ³	铺植草皮 2.00hm ² 、喷播植草 49.62hm ²	临时排水沟 1520m、编织袋挡墙 2060m、彩条布覆盖 4500m ²						
油库扩建区	UPVC排水涵管 352m		临时排水沟 400m、编织袋挡墙 55m、彩条布覆盖 210m ²						
监测结论	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率	95	99.9	防治措施面积	194.53hm ²	永久建筑及硬化面积	301.80hm ²	扰动土地总面积	502.21hm ²
	水土流失总治理度	97	97.1	防治责任范围面积	502.95hm ²	水土流失总面积	200.40hm ²		
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	4.97hm ²	容许土壤流失量	500 t/km ² ·a		
	林草植被覆盖率	99	99.8	植物措施面积	189.56hm ²	监测土壤流失量	500 t/km ² ·a		
	林草植被恢复率	27	37.7	可恢复林草植被面积	189.98hm ²	林草类植被面积	189.56hm ²		
	拦渣率	95	99	实际拦挡弃土(石、渣)量	321.85万 m ³	总弃土(石、渣)量	325.10万 m ³		
水土保持治理达标评价	水土保持六项防治指标分别为：扰动土地整治率 99.9%，水土流失总治理度 97.1%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率为 99%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 37.7%。								
总体结论	<p>(1) 本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为 601.67hm²，建设期实际防治责任范围 502.95hm²，扰动面积为 502.21hm²；工程实际土石方开挖总量 619.71万 m³，回填总量 391.33万 m³，借方总量 96.72万 m³、弃方总量 325.10万 m³。借方通过外购附近建设项目“富力金港城”开挖土方，弃渣全部运至花都区余泥渣土受纳场处置。</p> <p>(2) 经统计，项目建设主要完成：重车荷载铸铁算子明沟 1771m、飞机荷载铸铁算子明沟 3557m、飞机荷载钢筋混凝土暗沟 1810m、飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵 298m、浆砌片石排水沟 633m、L1类钢筋混凝土盖板沟 3502m、L1类钢筋混凝土箱涵 212m、L4类钢筋混凝土箱涵 4107m、浆砌块石矩形明沟 8134m、V形沟 3742m、UPVC排水涵管 1592m、表土剥离 11.39</p>								

前言

		<p>万 m³、表土回填 11.39 万 m³、场地平整 190.00hm²、生态植草砖 19704m²、生态植生袋 33512m³、浆砌石挡土墙 285m³；园林绿化面积 16.46hm²、喷播植草 171.10hm²、铺植草皮 2.00hm²；临时排水沟 21070m、沉沙池 22 座、填筑土埂 7600m、编织袋挡墙 3165m、彩条布覆盖 16710m²。</p> <p>(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、拦挡、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持六项防治指标分别为：扰动土地整治率 99.9%，水土流失总治理度 99.4%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率为 99%，林草植被恢复率 99.4%，林草覆盖率 43.6%。监测期水土流失量 35824.7t。</p>
	主要建议	<p>希望建设单位今后更加重视水土保持工作，加强水土保持设施运行期的管理维护和林草抚育，进一步加强输油管线区域植被恢复工作，保证水土保持设施的正常运行，更好的保证主体工程安全运行。</p>

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：广州白云国际机场扩建工程

建设单位：广东省机场管理集团有限公司、中国民用航空中南地区空中交通管理局、华南蓝天航空油料有限公司

地理位置：机场工程位于广州花都区花东、花山、新华街及白云区人和镇交界区域。供油工程途径4区（市）8镇（街），分别是增城区石滩镇、荔城、朱村、中新镇，从化区太平镇，白云区钟落潭镇，花都区花东镇，白云区人和镇。

建设性质：扩建工程

工程规模：在现航站楼北侧新建59.5hm²的2号航站楼及东西两侧5号、6号候机指廊，100个机位的站坪及附属设施；在既有东跑道东侧400m处新建一条3800m×60m的第三跑道和滑行道系统；空管工程建设一栋地下1层地上5层的空管综合业务楼、建设场面监视雷达、1个塔台管制席位、VHF通信系统建设、导航系统、气象系统、场内通信网络传输系统等；供油工程建设石滩分输站一处，扩建4座10000m³立式油罐及基础、2座100m³卧式油罐及基础、配套加油泵棚工程、倒灌泵棚工程、变配电间工程，敷设输油管线93.03km；建设8050米机坪加油管线，新建74个机位加油栓井176套，阀门井14座，配套建设测漏井、高低点装置、截断阀等设施；在机场1号污水泵站西侧建设飞机加油车停放区，设置16辆管线加油车停车位，配套建设1000升回收桶1个、200升污油桶1个，在停放区内建设生产值班用房，建筑面积209平方米，配套电气、给排水、消防、暖通、道路等工程

项目组成：包括机场工程和供油工程

项目投资：总投资2083873万元，其中土建532302万元，水土保持27059.86万元

占地面积：502.95hm²，其中机场工程438.65hm²、供油工程64.30hm²

土石方量：土石方开挖总量619.71万m³，回填总量391.33万m³，借方总量96.72万m³、弃方总量325.10万m³

建设工期：2012年8月开工建设，2018年2月完工，总工期67个月

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

机场工程区及空管工程区原始地貌属冲积阶地，三跑道项目范围内地形平坦。输油管道所经地区为南岭山系南麓向开阔的珠江三角洲平原倾没、过渡地区，地形北高南低，低山丘陵、河湖冲积平原相间其间。其中起点增城市石滩以南和太平镇高埔村至终点广州花都区北兴镇段为河湖冲积平原区，海拔高程10m ~ 20m，平原区沟渠密布，桑基鱼塘零星分布，并有残丘点缀；增城石滩以北至太平镇高埔以东段为低山丘陵区，属罗浮山-帽峰山山脉，是东江-流溪河的分水岭，山丘高程100m ~ 250m，河流呈不规则树枝状，切割密，但深度较小，多呈缓坡谷，少数呈“V”型谷。地貌类型主要为平原、台地、丘陵、低山。管道经过地段东部以平原为主，西部以丘陵为主，并有少量低山。

(2) 气象水文

项目区位于广东省中南部地区，属于典型的南亚热带季风海洋气候，多年平均气温21.4℃。多年平均降雨量为1694mm ~ 1869mm之间，每年4月 ~ 9月为雨季，降雨量为全年雨量的80%以上；10月至次年3月为旱季，降雨量占全年的18.53%；项目区年最大24h雨量均值137.0mm，年最大1h雨量均值60.0mm，100年一遇1h暴雨量136.2mm，50年一遇1h暴雨量123.0mm，20年一遇1h暴雨量105.2mm，10年一遇1h暴雨量91.3mm，5年一遇1h暴雨量73.6mm；全年吹北风的时间偏多，风向的季节变化明显，冬季以西北风为主，夏季则以偏南风 and 东风为主，多年平均风速2.4m/s。

离机场最近的河流为流溪河，在机场以东5km呈南北流向。输油线路沿线规模较大的河流为增江、流溪河、西福河。

(3) 土壤植被

项目区土壤主要有赤红壤、水稻土2个土类。项目所在地区植被类型主要为南亚热带常绿阔叶林。群落内主要有壳斗科、樟科、金缕梅科、禾本科等科属种类，还有石斑木、九节木、山指甲等灌木以及各种藤本，地被植物则有淡竹叶、山羌、乌毛蕨、黄狗毛头、苔藓等。项目区的原地貌为平原，主要植被为大叶榕、石斑木、乌毛蕨及类芦等植被。

(4) 水土流失状况

由2013年广东省水利厅和珠江水利委员会珠江水利科学研究院完成的《广东珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

省第四次水土流失遥感普查成果报告》得知，广州市总侵蚀面积为456.84km²，其中自然侵蚀面积311.73km²，人为侵蚀面积145.11km²。结合广东省土壤侵蚀现状图进行分析，项目区土壤流失属轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为500t/(km²·a)。

1.2 水土保持工作概况

项目建设单位的工程管理部门制定了水土保持工作责任管理制度，并安排专人负责制度的落实。

2013年4月，建设单位委托中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了本项目的水土保持方案，2013年9月6日水利部以《水利部关于广州白云国际机场扩建工程水土保持方案的批复》（水保函[2013]298号）予以批复。

水土保持方案报告书中确认的项目防治责任范围包括机场工程和供油工程，其中机场工程包括航站区、飞行区、空管工程区，供油工程包括石滩分输站、输油管线区、油库扩建区、施工道路区。水土流失防治责任范围是601.67hm²，其中项目建设区568.36hm²、直接影响区33.31hm²。

依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50433-2008）执行开发建设项目水土流失一级防治标准。以建设类项目水土流失一级防治标准的基础，各项指标经修正后确定的水土流失防治目标为：

- ①扰动土地整治率达到：95%；
- ②水土流失总治理度达到：97%；
- ③土壤流失控制比达到：1.0；
- ④拦渣率达到：95%；
- ⑤林草植被恢复率达到：99%；
- ⑥林草覆盖率达到：27%。

（4）措施布局

根据水土流失防治分区和水土流失防治措施布局原则，结合工程完工后的土地利用意向、主体工程设计中具有水土保持功能的工程及其工程实施进度安排，运用水土流失综合防治措施，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，对各防治区布设水土流失防治措施。

本项目水土流失防治体系框图见图 1-1。

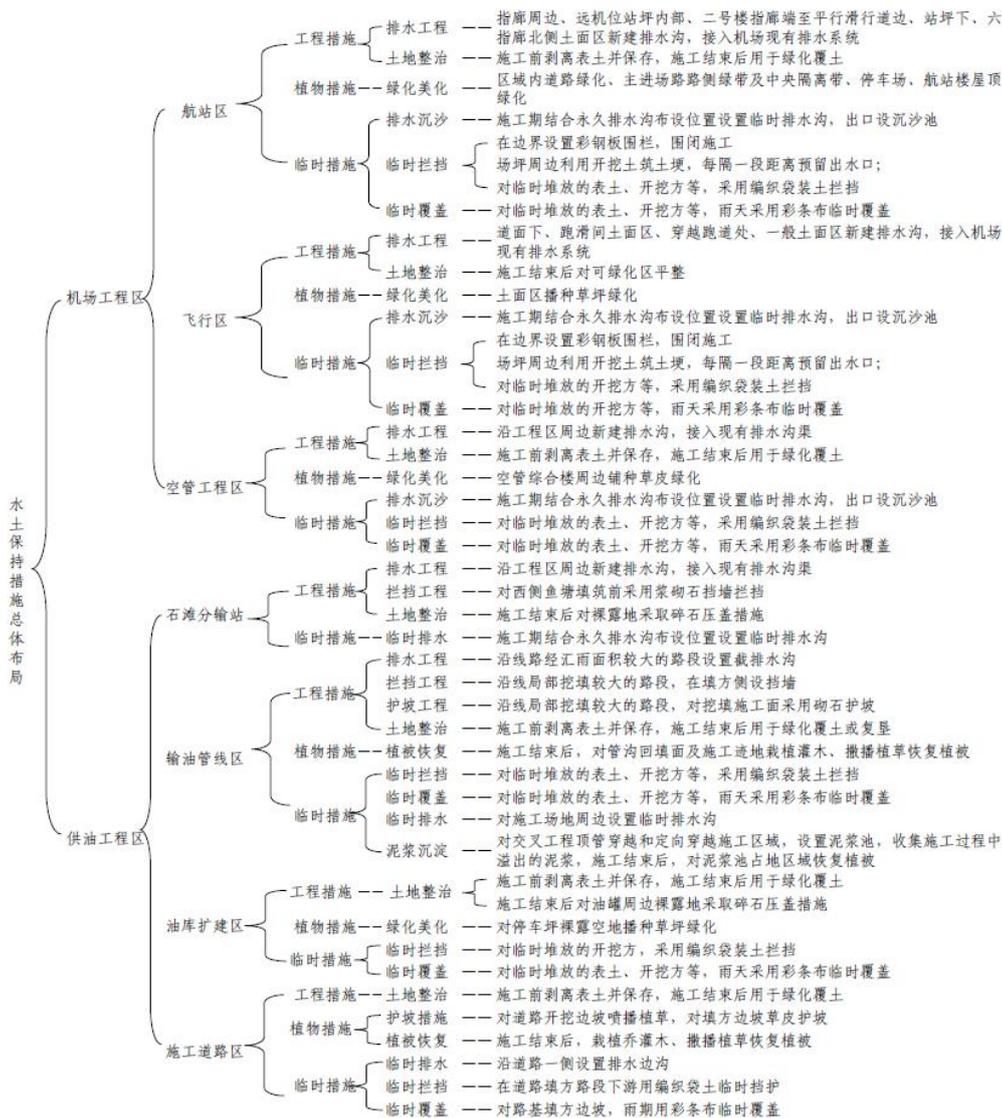


图 1-1 水土保持措施体系框图

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》，结合本项目工程的实际情况确定监测技术路线，力求使用经济适用和可操作性强的监测技术路线。通过前期调研分析，确定本项目水土保持监测技术路线图见图 1-2。

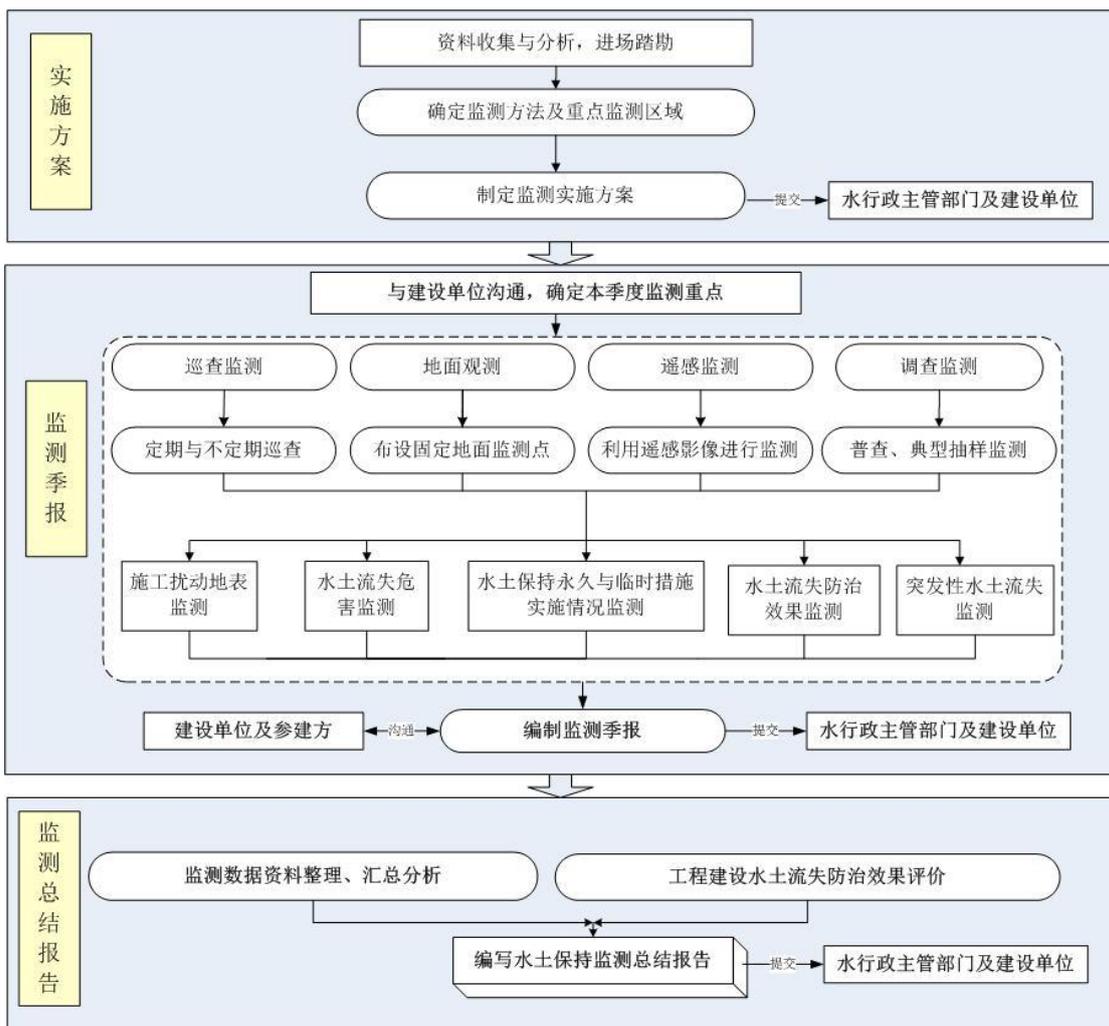


图 1-2 水土保持监测技术路线

根据本项目水土保持监测实施方案中的规划，结合项目建设过程中实际情况，本项目水土保持监测以调查监测为主，同时在机场工程和供油工程等地共设置9处地面观测点进行监测，并根据实际情况在不同的监测区域设置部分临时观测点，全面了解和掌握区域内水土流失情况。

依据项目水土保持监测实施方案及相关规范的要求及规定，结合工程的实际情况，本项目水土保持监测内容分为工程建设期及水土保持措施试运行期。

(1) 工程建设期

水土保持工程施工过程的水土流失监测是监测工作的重点时段，主要采用现场巡视监测、定点监测相结合的方式，目的是随时对施工组织和工艺提供建议，以保证最大限度地控制施工造成的水土流失。具体内容包括：

水土流失因子监测主要包括植被类型、林草覆盖率、土壤侵蚀特性，汛期降雨气象参数、扰动地表面积、挖填方量、弃土弃渣量和堆放、运移情况，弃渣体

积形态变化与面积等；

水土流失危害监测主要包括水蚀程度发展、植被的损坏情况与生长状况、已有水土保持工程的损坏情况、地貌改变情况等；

水土保持成效监测主要包括水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率；防护对象的稳定性、地貌恢复情况；水土保持管理等方面的工作。

(2) 水土保持措施运行期（或林草植被恢复期）

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安全性、运行畅通性监测及拦渣保土效果、绿化带林草成活率及生长情况及覆盖度。

1.3.2 监测项目部设置

在建设单位委托我站对广州白云国际机场扩建工程进行水土保持监测后，我站立即成立了以项目负责人牵头、技术负责人做技术总监、工作组长做具体安排部署、监测员做具体工作的监测工作组，监测工作组人员配备详见表1-1。

表 1-1 水土保持监测人员配备

编号	人员	专业	职务	监测证书编号
1	赵敏	水土保持	项目负责人	水保监岗证第(7031)号
2	唐庆忠	水土保持	技术负责人	水保监岗证第(7032)号
3	林浩	水土保持	工作组长	水保监岗证第(7030)号
4	陈黎	水土保持	监测工程师	水保监岗证第(3561)号
5	苦洪华	测绘工程	监测员	水保监岗证第(7027)号
6	陈天保	水土保持	监测员	水保监岗证第(7037)号

2013年9月，我站监测工作组在建设单位现场负责人的协助下对机场工程进行了实地调查；2015年4月，在建设单位现场负责人的协助下对供油工程进行了实地调查。通过实地调查掌握了当时工程的基本情况，包括工程进度、地貌、植被、土地利用、水土流失状况等，在对收集数据分析、研究的基础上编写了《广州白云国际机场扩建工程机场工程水土保持监测实施方案》、《广州白云国际机场扩建工程供油工程（场内供油工程及配套工程）水土保持监测实施方案》、《广州

白云国际机场扩建工程供油工程（中国航油场外航煤输送管道）水土保持监测实施方案》。

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》及项目实际建设情况，监测工作组在监测期内先后多次进场对项目区进行全面调查、巡查及定位监测，共布设9个监测点。监测点布设情况详见表1-2。

表 1-2 水土保持监测点布设表

编号	监测点位	监测内容	监测方法
1#监测点	飞行区汇水出口	施工排水泥沙状况、水土流失状况、水土流失量、水土流失防治情况等	调查、巡查、沉沙池观测法
2#监测点	飞行区汇水出口		
3#监测点	航站区汇水出口		
4#监测点	航站区汇水出口		
5#监测点	石滩分输站	施工进度、扰动范围、水土流失状况、水土流失防治措施实施情况及防护效果等	调查、巡查、遥感监测
6#监测点	输油管线穿越河流处	施工进度、扰动范围、水土流失防护措施落实及防护效果、施工对河流的影响情况、水土流失状况等	调查、巡查、遥感监测
7#监测点	输油管线穿越河流处		
8#监测点	输油管线途径农田处	施工进度、破坏农田状况、水土流失状况、扰动范围、水土流失防治措施落实情况及防护效果等	调查、巡查、遥感监测
9#监测点	输油管线途径农田处		





1.3.4 监测设施设备

针对项目实际情况及具体的监测指标，选用不同的监测仪器设备，主要有：全球定位仪（GPS）、激光测距仪、坡度仪、100m测绳、5m卷尺、取土器、土壤水分仪、无人机等。

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，水土保持监测采用地面观测法、调查监测法和巡查法，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监测，以保证监测结果的可靠性。结合本项目的实际建设情况要求，水土保持监测主要采用了三种方法进行监测。

（1）调查监测

调查监测方法是指定期采用分区调查的方式。

①水土流失背景值调查

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水土流失状况进行实地勘测。

②施工扰动面积监测

利用 GPS、测绳等测量仪器，按照监测分区测量实际施工扰动面积，确定防治责任范围，同时测量各监测分区扰动土地整治面积。

③工程措施调查

对于土地整治工程、道路硬化工程、裸露地面硬化固化工程、护坡工程、排水工程、拦挡工程等所有具有水土保持功能的工程，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。

④植物措施调查

植被监测按监测分区进行调查统计。选有代表性的地块作为样地进行调查，样地的面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m（造林面积较大时可采用 30m×30m）、灌木林 2m×2m、草地 1m×1m。样地的数量一般不少于 3 块。若为行道树时可采用样行调查，每隔 100m 测定 10m。

a 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，对分布面积较大的林草措施采用 GPS 测量其面积；对于分布面积较小的林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

b 林草覆盖度调查

主要包括草地盖度和各分区林草的植被覆盖度，选有代表性的地块作为样地进行监测，样地的面积为投影面积。

草地盖度调查：样方面积为 1m×1m，用方格法测定。事先准备一个方格网，网的规格为 1m×1m，上下左右各拉 10 根线，间距 10cm，形成 100 个交叉点。将方格网置于样方之上，用粗约 2mm 的细针，顺序沿交叉点垂直插下，针与草相接触即算一次“有”，如不接触则算“无”，并做记录。

用下式算出盖度（%）：

$$R_2 = \frac{n}{N} \times 100$$

式中：R₂——草的盖度（%）；

N——插针的总次数；

n——针与草相接触的次数。

c 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林草生长及管护情况。生长状况、成活率在春季、雨季、秋季造林种草后进行，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。

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植株数，计算出样方或样行的成活率，在计算平均成活率。依据调查时间的不同，统计砌各阶段的保存率。

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% 为珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

合格。

⑤水土流失危害调查

调查方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对电厂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，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。



图 1-3 项目调查监测

(2) 巡查监测

场地巡查是水土保持监测中的一种常用方法。施工场地的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查方法。监测内容主要包括：水土保持措施落实及运行情况（包括工程措施的完整性、完好性、运行效果，植物措施的成活率、盖度，临时措施防护效果等）；巡查项目建设过程中是否存在水土流失隐患或水土流失危害及其趋势；巡查工程建设造成的水土流失对直接影响区的影响情况。

(3) 定位监测

定位监测时施工期和试运行初期对项目区土壤流失量进行监测。根据项目实际建设情况，通过布设监测设施（简易土壤流失观测场、径流小区等）进行实测，获得某一具有代表性地区的侵蚀模数作为基础，在根据项目其他区域的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖、土壤类型及人为扰动状况等因素，综合分析得出项目个侵蚀单元的平均侵蚀模数，进而计算而出项目区土壤流失量。

(4) 遥感监测

遥感监测的主要方式有卫星遥感、航空遥感和无人机航拍。遥感技术应用具有信息源丰富、遥感数据可获取性强、定量数据可信度高、数据处理灵活便捷、调查过程费时少涉及面广等特点。

通过正射纠正、数据配准、影像融合、增强与调色、镶嵌等图像处理，对工程防治责任范围、征地红线、现场调查资料等相关工程资料空间化表达处理，结合地形图、专家知识、外业调查解译标志对影像综合判读，在此基础上，利用项目区范围内不同时期的多源高分辨率遥感影像对工程进行监测、分析。具体技术路线见图 1-4。

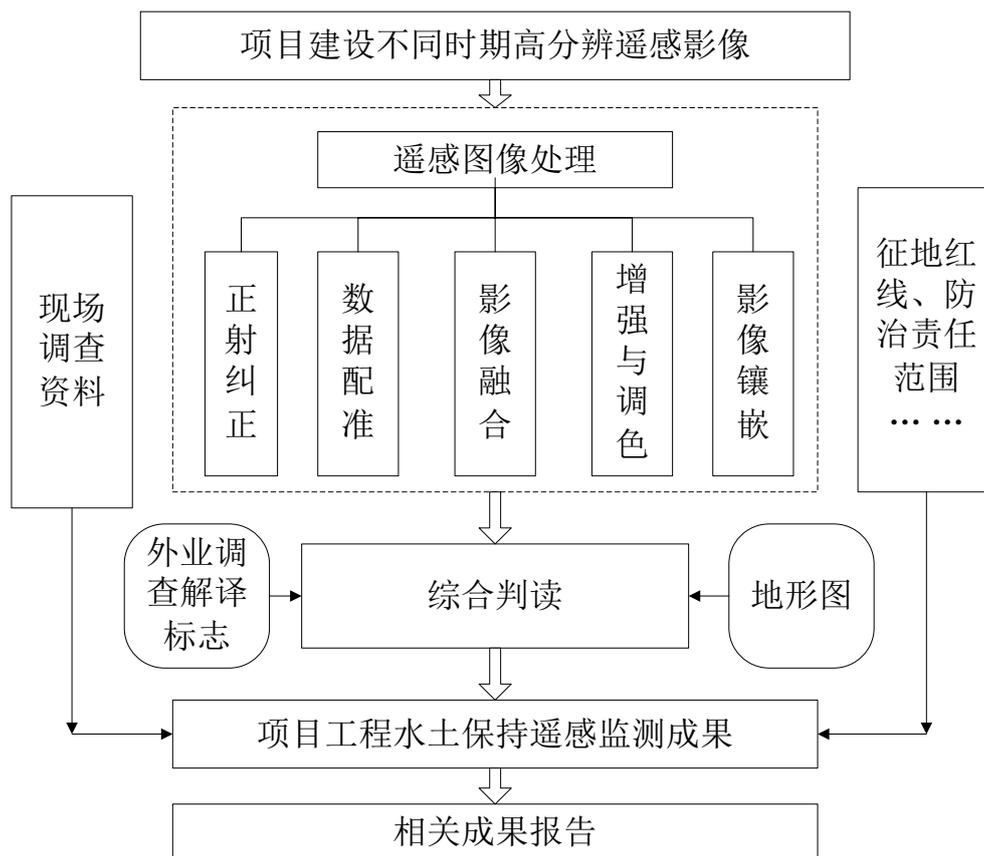


图 1-4 水土保持遥感监测技术路线图

我站监测工作组通过购买、现场无人机航拍等方法获取项目区多期遥感影像资料，结合工程设计、竣工图纸对项目区施工扰动面积、边坡防护状况、水保措施实施状况及工程对周边产生的水土流失或水土流失潜在危害进行监测，宏观全面的掌握项目不同时期的水土流失及水土保持工作状况，为水土保持监测工作提供了有力的保障（遥感监测成果图详见附件 2）。



无人机



无人机航拍

1.3.6 监测成果提交情况

2013年9月至2018年6月期间，我站组织技术人员先后29次对广州白云国际机场扩建工程进行实地监测和调查。监测过程中监测组结合工程实际施工进度对项目各分区不同阶段水土流失重点区域进行了详细的调查和监测，拍摄了大量的现场监测照片，并对调查点的水土流失状况进行记录；同时对水土保持设施的防护效果进行了调查。监测期间，累计编写《广州白云国际机场扩建工程机场工程水土保持监测季度报告》18期、《广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告》10期。监测过程中，所有监测成果均报送至珠江水利委员会水土保持处、广东省水利厅水土保持处并抄送相关水行政主管部门。

2 监测内容和方法

2.1 监测依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1，主席令第39号）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院1993第120号令，2011年01月08日根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（1989.12.26，第七届全国人大常委会第十一次会议通过，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002.10.28，主席令第77号，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改）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（1998.11.29，国务院令第253号）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28第二次修正，全国人大常委会）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（1995.12.28，主席令第60号，2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修正）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（1998.1.1，主席令第88号，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改）；
- (9) 《广东省水土保持条例》（2016.09.29，广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过）；

2.1.2 部委规章

- (1) 《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》（水利部第24号令 2005.6.22）；
- (2) 《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部第25号令 2005年6月22日实行）；
- (3) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令 2000.1.31，2014年8月19日修改）；

- (4) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015年12月16日第二次修正）；
- (5) 《水利工程建设监理规定》（2006-12，中华人民共和国水利部令第28号）；
- (6) 《企业投资项目核准暂行办法》（2004.9.15，国家发展和改革委员会令19号）。

2.1.3 规范性文件

- (1) 《全国水土保持预防监督纲要》（水利部[2004]332号）；
- (2) 《全国生态环境保护纲要》（国家环保总局，环办[2001]38号）；
- (3) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发[1993]5号）；
- (4) 《国务院关于投资体制改革的决定》（国发[2004]20号）；
- (5) “关于印发《全国水土保持生态环境监督管理规范化建设验收标准》的通知”（水利部水土保持保监[1999]29号）；
- (6) 《财政部国家发展改革委关于公布2006年全国性及中央部门和单位行政事业性收费项目目录的通知》（财综[2007]28号）；
- (7) 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）；
- (8) 《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水利部水保[2003]89号）；
- (9) 《水土保持生态建设工程监督管理暂行办法》（水建管[2003]79号）；
- (10) 《全国水土保持预防监督纲要》（水保[2004]332号）
- (11)《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)；
- (12) 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）；
- (13) 水利部水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监[2014]58号）；
- (14)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》（办水保[2016]227号）；

(15)《关于进一步规范生产建设项目水土保持设施验收程序的函》(水保监便字[2015]第15

(16)《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》,2015年10月13日);

(17)《关于印发水土保持监督能力建设省级配套制度的通知》(粤水水保[2010]126号);

2.1.4 技术标准

(1)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

(2)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

(3)《防洪标准》(GB50201-2010);

(4)《生产建设项目水土保持监测技术规程》(试行);

(5)《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006);

(6)《水土保持试验规程》(SL419-2007);

(7)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(8)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(9)《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001);

(10)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T1635.1-1635.6-2008);

(11)《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008);

(12)《水利工程施工监理规范》(SL288-2014);

(13)《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)。

2.1.5 技术资料及其批复文件

(1)《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书(报批稿)》(中水珠江规划勘测设计有限公司,2013年6月);

(2)《水利部关于广州白云国际机场扩建工程水土保持方案的批复》(水保函[2013]298号);

(3)《广州白云国际机场扩建工程水土保持监测合同》(合同编号:13-80-0137-0,[2013]sb026);

(4)《广州白云国际机场扩建工程中国航油场外航煤输送管道项目水土保持监理咨询、监测技术服务合同》(合同编号:[2015]jc005);

(5)《广州白云国际机场扩建项目场内供油工程及配套工程水土保持监测、监理咨询技术服务合同》(合同编号:[2015]jc012);

(6)其他基础性资料。

2.2 扰动土地情况

扰动土地情况监测主要包括:扰动范围、扰动面积、土地利用类型及其变化等。本项目扰动土地情况的监测情况详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测

监测内容	监测频次	监测方法
扰动范围	每季度不少于一次	现场调查及遥感调查
扰动面积	每季度不少于一次,根据施工进度情况增加频次	现场观测(GPS、皮尺、激光测距仪等)及施工监理资料分析
土地利用类型及其变化	每季度不少于一次	现场调查、资料查阅

2.3 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)

根据现场监测及收集相关资料得知,本项目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、回填量及弃土弃渣情况进行监测。本项目取土弃渣情况监测情况详见表2-2。

表 2-2 取料(土、石)、弃渣(土、石)监测

监测内容	监测频次	监测方法
土石方开挖量	每季度不少于一次,根据土石方工程增加频次	现场调查、资料分析
土石方回填量		
弃土弃渣量		
弃土弃渣处理情况	根据土石方关键节点调整监测频次	现场调查、资料收集
临时堆土数量	每季度不少于一次	现场调查、资料分析
临时堆土防护情况	每季度不少于一次	现场调查

2.4 水土保持措施

水土保持措施监测主要包括分为工程措施、植物措施和临时措施,主要包括措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。本项目水土保持措施监测详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测

监测内容	监测频次	监测方法
措施类型	根据水土保持措施施工关键节点调整监测频次	现场调查、资料分析
开工完工日期		施工监理资料收集
位置		现场调查、资料分析
规格尺寸		现场观测、资料分析
措施工程量	每季度不少于一次，根据水土保持措施施工进度调整监测频次	现场调查、施工监理资料收集
防治效果及运行状况	每季度不少于一次	现场调查
林草覆盖度	每季度不少于一次	现场调查观测
郁闭度		现场调查观测

2.5 水土流失情况

本项目水土流失情况主要包括水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害(潜在或存在)等。本项目水土流失情况监测详见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况监测

水土流失情况	监测频次	监测方法
水土流失面积	每季度不少于一次，根据实际施工进度增加频次	现场观测(GPS、激光测距仪、皮尺等)、遥感调查、资料分析
土壤流失量	每季度不少于一次	现场调查、沉沙池法、桩钉法、资料分析
水土流失危害	每季度不少于一次，根据实际施工情况及气候降雨等增加频次	现场调查、遥感调查

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 水土保持防治责任范围

根据水土保持方案报批稿，本项目防治责任范围包括航站区、飞行区、空管工程区、石滩分输站、输油管线区、油库扩建区、施工道路区，总面积为601.67hm²，其中项目建设区为568.36hm²，直接影响区为33.31hm²。

根据工程征占地资料 and 实际现场监测，结合遥感调查得知，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围为502.95hm²，扰动地表面积为502.21hm²，运行期水土流失防治责任范围为454.44hm²。本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积较水保方案批复确定的防治责任范围面积减少98.72hm²，其中建设区面积较方案减少65.41hm²，直接影响区面积较方案减少33.31hm²。工程防治责任范围监测表详见表3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表

分区		防治责任范围								
		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
机场 工程 区	航站区	145.49	143.08	2.41	143.08	143.08	0	-2.41	0	-2.41
	飞行区	296.88	292.38	4.50	292.38	292.38	0	-4.50	0	-4.50
	空管工程区	8.45	7.88	0.57	3.19	3.19	0	-5.26	-4.69	-0.57
	小计	450.82	443.34	7.48	438.65	438.65	0	-12.17	-4.69	-7.48
供油 工程 区	石滩分输站	0.38	0.30	0.08	0.99	0.99	0	+0.61	+0.69	-0.08
	输油管线区	127.15	105.07	22.08	61.16	61.16	0	-65.99	-43.91	-22.08
	油库扩建区	2.31	2.15	0.16	2.15	2.15	0	-0.16	0	-0.16
	施工道路区	21.01	17.50	3.51	0	0	0	-21.01	-17.50	-3.51
	小计	150.85	125.02	25.83	64.30	64.30	0	-86.55	-60.72	-25.83
合计		601.67	568.36	33.31	502.95	502.95	0	-98.72	-65.41	-33.31

防治责任范围变化的原因如下:

(1)根据空管工程区红线占地及竣工验收资料,空管工程占地面积为3.19hm²,相较方案计列7.88hm²减少4.69hm²,减少的面积为空管工程综合业务楼东侧隶属民航管理局监管局占地,该地块原有民航管理局监管局办公楼,不属于本项目占地范围;

(2)根据石滩分输站红线占地及竣工验收资料,分输站占地范围为0.99hm²,相较方案计列0.30hm²增加0.69hm²;

(3)根据管线施工征占地资料,输油管线区实际用地红线宽度5~7m,方案设计红线宽度为11m,故实际该区防治责任范围减小43.91hm²;

(4)输油管线工程场内运输控制在红线范围内,场外施工交通运输利用北三环、G105国道、S118省道、乡道、村道等现状道路,因此无施工道路区;

(4)在实际施工过程中,施工单位严格控制扰动范围,未对周边产生较大水土流失影响,无直接影响区。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据工程征占地资料 and 实际现场监测,结合遥感影像得知,本项目为机场扩建工程,随着工程施工的开展,扰动面积逐步增加,至2017年第1季度开始,施工扰动范围基本无变化。各分区各阶段占地面积情况见表3-2。

表 3-2 建设期累计扰动土地面积统计表

分区 时段	机场工程区			供油工程区				合计
	航站区	飞行区	空管工程区	石滩分输站	输油管线区	油库扩建区	施工道路区	
2013年 第4季度	105.11	208.55	0	0	0	0	0	313.66
2014年 第1季度	105.11	265.84	0	0	0	0	0	370.95
2014年 第2季度	105.11	292.38	0	0	0	0	0	397.49
2014年 第3季度	105.11	292.38	0	0	0	0	0	397.49
2014年 第4季度	137.35	292.38	2.21	0	0	0	0	431.94
2015年 第1季度	137.35	292.38	2.32	0	0	0	0	432.05
2015年 第2季度	137.35	292.38	2.45	0.30	23.20	2.15	0	457.83

分区 时段	机场工程区			供油工程区				合计
	航站区	飞行区	空管工程区	石滩分输站	输油管线区	油库扩建区	施工道路区	
2015年 第3季度	137.35	292.38	2.45	0.42	32.70	2.15	0	567.45
2015年 第4季度	143.08	292.38	2.45	0.67	36.20	2.15	0	476.93
2016年 第1季度	143.08	292.38	2.45	0.71	48.40	2.15	0	489.17
2016年 第2季度	143.08	292.38	2.45	0.99	51.22	2.15	0	492.27
2016年 第3季度	143.08	292.38	2.45	0.99	56.83	2.15	0	497.88
2016年 第4季度	143.08	292.38	2.45	0.99	59.14	2.15	0	500.19
2017年 第1季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21
2017年 第2季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21
2017年 第3季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21
2017年 第4季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21
2018年 第1季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21
2018年 第2季度	143.08	292.38	2.45	0.99	61.16	2.15	0	502.21

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据批复的《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》，本工程需外购土石方回填 95.94 万 m³，不设置专门取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积即取料量监测结果

实际施工过程中，项目所需外借土石方通过外购附近建设项目“富力金港城”开挖土方，未设置专门取料场。

3.2.3 取料对比分析

实际施工过程中，项目外借土石方 96.72 万 m³，外借土石方通过外购附近建设项目“富力金港城”开挖土方。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程产生弃渣 238.60 万 m^3 ，其中 220.87 万 m^3 为永久弃渣，规划弃于花都区的余泥渣土受纳场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

在实际施工过程中，弃渣全部运至花都区余泥渣土受纳场处置。

3.3.3 弃渣对比分析

工程实际产生弃渣 325.10 万 m^3 ，较方案值增加 86.50 万 m^3 。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案报告书，本工程土石方开挖总量 539.02 万 m^3 ，填方总量 396.36 万 m^3 ，利用自身开挖料回填 300.42 万 m^3 ，外购土石方回填 95.94 万 m^3 ，产生弃渣 238.60 万 m^3 ，其中 220.87 万 m^3 为永久弃渣，规划弃于花都区的余泥渣土受纳场。

工程实际土石方开挖总量 619.71 万 m^3 ，回填总量 391.33 万 m^3 ，借方总量 96.72 万 m^3 、弃方总量 325.10 万 m^3 。借方通过外购附近建设项目“富力金港城”开挖土方，弃渣全部运至花都区余泥渣土受纳场处置。

表 3-3 土石方情况监测表

单位: 万 m³

分区		方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
机场工程区	航站区	393.97	174.14	0	219.83	359.43	154.30	51.48	256.61	-34.54	-19.84	+51.48	+36.78
	飞行区	98.15	187.71	95.94	9.38	224.73	201.43	45.19	68.49	+126.58	+13.72	-50.75	+59.11
	空管工程区	3.07	2.36	0	0.71	1.96	1.96	0	0	-1.11	-0.4	0	-0.71
供油工程区	石滩分输站	0	0.86	0	0	0.86	0.91	0.05	0	+0.86	+0.05	+0.05	0
	输油管线区	36.17	29.30	0	6.01	32.63	32.63	0	0	-3.54	+3.33	0	-6.04
	油库扩建区	0.14	0.10	0	0.04	0.10	0.10	0	0	-0.04	0	0	-0.04
	施工道路区	7.52	4.89	0	2.63	0	0	0	0	-7.52	-4.89	0	-2.63
合计		539.02	396.36	95.94	238.60	619.71	391.33	96.72	325.10	+80.69	-8.03	+0.78	+86.50

4 水土流失防治措施监测结果

由批复的水土保持方案报告书得知，工程水土保持措施包括排水系统、表土剥离与回填、砾石压盖、园林绿化、撒播草籽、栽植灌木、临时排水系统、临时拦挡覆盖等，在施工过程中，根据实际情况对部分水土保持措施类型及数量进行了调整优化。施工过程中实施的临时防护措施基本能够发挥水土保持防护效果，同时施工单位严格控制扰动范围，在一定程度上减少了水土流失。

4.1 工程措施监测结果

通过现场监测及查阅相关资料得知，项目区工程措施主要为排水系统、表土剥离与回填、场地平整、生态植草砖、生态植生袋、浆砌石挡土墙等。累计完成工程量为：重车荷载铸铁算子明沟1771m、飞机荷载铸铁算子明沟3557m、飞机荷载钢筋混凝土暗沟1810m、飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵298m、浆砌片石排水沟633m、L1类钢筋混凝土盖板沟3502m、L1类钢筋混凝土箱涵212m、L4类钢筋混凝土箱涵4107m、浆砌块石矩形明沟8134m、V形沟3742m、UPVC排水涵管1592m、表土剥离11.39万m³、表土回填11.39万m³、场地平整239.24hm²、生态植草砖19704m²、生态植生袋33512m³、浆砌石挡土墙295m³。工程量详见表4-1，工程措施实施情况图见图4-1。

表 4-1 水土保持工程措施完成情况统计表

防治分区		措施名称	单位	实际完成量
机场工程区	航站区	重车荷载铸铁算子明沟	m	1771
		飞机荷载铸铁算子明沟	m	3557
		飞机荷载钢筋混凝土暗沟	m	1810
		飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵	m	298
		浆砌片石排水沟	m	633
		表土剥离	万 m ³	2.44
		表土回填	万 m ³	2.44
		场地平整	hm ²	14.91
		生态植草砖	m ²	19450

水土流失防治措施监测结果

防治分区		措施名称	单位	实际完成量
	飞行区	L1 类钢筋混凝土盖板沟	m	3502
		L1 类钢筋混凝土箱涵	m	212
		L4 类钢筋混凝土箱涵	m	4107
		浆砌块石矩形明沟	m	8134
		V 形沟	m	3742
		场地平整	hm ²	124.48
	空管工程区	UPVC 排水涵管	m	1187
		表土剥离	万 m ³	0.54
		表土回填	万 m ³	0.54
		场地平整	hm ²	1.18
		生态植草砖	m ²	254
供油工程区	石滩分输站	UPVC 排水涵管	m	53
		场地平整	hm ²	0.37
	输油管线区	表土剥离	万 m ³	8.41
		表土回填	万 m ³	8.41
		场地平整	hm ²	101.30
		生态植生袋	m ³	33512
		浆砌石挡土墙	m ³	295
	油库扩建区	UPVC 排水涵管	m	352





排水系统



生态植草砖



场地平整

图 4-1 水土保持工程措施

4.2 植物措施监测结果

通过现场监测及查阅相关资料得知，项目区植物措施主要为园林绿化、草坪播种、撒播草籽等。累计完成工程量为：园林绿化面积16.46hm²、喷播植草171.10hm²、草皮护坡2.00hm²。工程量详见表4-2，植物措施实施情况图见图4-2。

表 4-2 项目区水土保持植物措施完成情况统计表

分区		措施名称	单位	工程量
机场工程区	航站区	园林绿化	hm ²	14.91
	飞行区	喷播植草	hm ²	121.48
	空管工程区	园林绿化	hm ²	1.18
供油管线区	石滩分输站	园林绿化	hm ²	0.37
	输油管线区	草皮护坡	hm ²	2.00
		喷播植草	hm ²	49.62





图 4-2 水土保持植物措施

4.3 临时防治措施监测结果

通过现场监测及查阅相关资料得知，项目区临时措施主要为临时排水沉沙系统、临时拦挡覆盖等。累计完成工程量为：临时排水沟21070m、沉沙池22座、填筑土埂7600m、编织袋挡墙3165m、彩条布覆盖16710m²。工程量详见表4-3，临时措施实施情况图见图4-3。

表 4-3 项目区水土保持临时措施完成情况统计表

分区		措施名称	单位	工程量
机场工程区	航站区	临时排水沟	m	12300
		沉沙池	座	12
		填筑土埂	m	5800
		彩条布覆盖	m ²	7300
	飞行区	临时排水沟	m	6000
		沉沙池	座	8
		填筑土埂	m	1800
		编织袋挡墙	m	750
		彩条布覆盖	m ²	3500
	空管工程区	临时排水沟	m	450
		沉沙池	座	2
		编织袋挡墙	m	300
彩条布覆盖		m ²	1200	
供油工程区	石滩分输站	临时排水沟	m	400
	输油管线区	临时排水沟	m	1520
		编织袋挡墙	m	2060
		彩条布覆盖	m ²	4500
	油库扩建区	临时排水沟	m	400
		编织袋挡墙	m	55
		彩条布覆盖	m ²	210





临时排水沟



沉沙池



临时覆盖





编织袋挡墙

图 4-3 水土保持临时措施

4.4 水土保持措施防治效果

本项目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。工程实际施工过程中，结合工程的实际需要，对各区水土保持工程类型及数量进行了调整，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。实际完成主要工程量较方案变化情况见表4-4。

表 4-4 水土保持措施监测表

分区	防治措施	单位	方案设计	实际完成	较方案增减	
第一部分 工程措施						
机场工程区	航站区	重车荷载铸铁算子明沟	m	4040	1771	-2269
		飞机荷载铸铁算子明沟	m	600	3557	2957
		飞机荷载钢筋混凝土暗沟	m	1300	1810	510
		飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵	m	910	298	-612
		浆砌片石排水沟	m	790	633	-157
		表土剥离	万 m ³	2.44	2.44	0
		表土回填	万 m ³	2.44	2.44	0
		场地平整	hm ²	8.12	14.91	6.79
		生态植草砖	m ²	0	19450	19450

水土流失防治措施监测结果

	飞行区	L1 类钢筋混凝土盖板沟	m	0	3502	3502
		L1 类钢筋混凝土箱涵	m	0	212	212
		L4 类钢筋混凝土箱涵	m	0	4107	4107
		浆砌块石矩形明沟	m	7650	8134	484
		V 形沟	m	3310	3742	432
		重车荷载铸铁算子明沟	m	3990	0	-3990
		飞机荷载钢筋混凝土暗沟	m	2560	0	-2560
		飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵	m	870	0	-870
		场地平整	hm ²	121.48	121.48	0
	空管工程区	UPVC 排水涵管	m	0	1187	1187
		排水沟	m	1238	0	-1238
		表土剥离	万 m ³	0.71	0.54	-0.17
		表土回填	万 m ³	0.71	0.54	-0.17
		场地平整	hm ²	2.36	1.18	-1.18
		生态植草砖	m ²	0	254	254
供油工程区	石滩分输站	UPVC 排水涵管	m	0	53	53
		排水沟	m	230	0	-230
		场地平整	hm ²	0.09	0.37	0.28
		浆砌石挡土墙	m	150	0	-150
		碎石压盖	m ²	900	0	-900
	输油管 线区	排水沟	m	35712	0	-35712
		表土剥离	万 m ³	6.01	8.41	2.4
		表土回填	万 m ³	6.01	8.41	2.4
		场地平整	hm ²	47.07	51.62	4.55
		生态植生袋	m ²	0	33512	33512
		浆砌石挡土墙	m	6667	295	-6372
	浆砌石护坡	m ³	13500	0	-13500	
	油库扩 建区	UPVC 排水涵管	m	0	352	352
		表土剥离	万 m ³	0.04	0	-0.04

水土流失防治措施监测结果

		表土回填	万 m ³	0.04	0	-0.04
		场地平整	hm ²	0.12	0	-0.12
		碎石压盖	m ²	300	/	/
	施工道路区	表土剥离	万 m ³	2.63	0	-2.63
		表土回填	万 m ³	2.63	0	-2.63
		场地平整	hm ²	10.75	0	-10.75
第二部分 植物措施						
机场工程区	航站区	园林绿化	hm ²	8.12	14.91	6.79
	飞行区	草坪播种	hm ²	121.48	0	-121.48
		喷播植草	hm ²	0	121.48	121.48
空管工程区	园林绿化	hm ²	2.36	1.18	-1.18	
供油工程区	石滩分输站	园林绿化	hm ²	0	0.37	0.37
	输油管线区	栽植三角梅	株	117675	0	-117675
		草皮护坡	hm ²	0	2	2
		喷播植草	hm ²	0	49.62	49.62
		撒播植草	hm ²	47.07	0	-47.07
	油库扩建区	草坪播种	hm ²	0.12	0	-0.12
	施工道路区	喷播植草	hm ²	1.24	0	-1.24
		草皮护坡	hm ²	2.36	0	-2.36
		栽植黄槐	株	13438	0	-13438
		栽植三角梅	株	13438	0	-13438
	撒播植草	hm ²	10.75	0	-10.75	
第三部分 临时措施						
机场工程区	航站区	临时排水沟	m	8400	12300	3900
		沉沙池	座	12	12	0
		彩钢板围栏	m	2600	/	/
		填筑土埂	m	4800	5800	1000
		编织袋挡墙	m	1040	1100	60
		彩条布覆盖	m ²	6947	7300	353
	飞行区	临时排水沟	m	5050	6000	950

水土流失防治措施监测结果

		沉沙池	座	8	8	0	
		彩钢板围栏	m	4600	/	/	
		填筑土埂	m	1642	1800	158	
		编织袋挡墙	m	720	750	30	
		彩条布覆盖	m ²	3370	3500	130	
	空管工程区	临时排水沟	m	1500	1200	-300	
		沉沙池	座	2	2	0	
		编织袋挡墙	m	220	300	80	
		彩条布覆盖	m ²	1072	1200	128	
	供油工程区	石滩分输站	临时排水沟	m	240	400	160
		输油管线区	临时排水沟	m	1400	1520	120
			编织袋挡墙	m	1850	2060	210
			彩条布覆盖	m ²	4200	4500	300
油库扩建区		临时排水沟	m	0	400	400	
		编织袋挡墙	m	48	55	7	
		彩条布覆盖	m ²	206	210	4	
施工道路区		临时排水沟	m	27500	0	-27500	
		编织袋挡墙	m	4145	0	-4145	
		彩条布覆盖	m ²	2360	0	-2360	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程为机场扩建工程，主体工程为航站区、飞行区、空管工程、供油管线、油库扩建建设。我站接受委托时，工程已开工建设，施工准备期水土流失情况主要通过查阅资料获取，水土流失区域为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。施工期水土流失发生区域主要为航站区、飞行区、空管工程区、石滩分输站、输油管线区、油库扩建区施工区域；主体工程开挖建设过程中，整体水土流失面积增加，主体工程施工完成后施工区域大部分为建构筑物或硬化区域，不存在水土流失，其他区域基本落实植被措施，整体水土流失面积相应减少；施工期水土流失面积 502.21hm²。试运行期间，项目区绝大部分为建构筑物或硬化地表，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 200.40hm²。

5.2 土壤流失量

本项目土壤流失实际发生的区域主要为主体工程桩基施工、管沟开挖扰动区域。土壤流失发生的时间主要为施工期破坏原始地表后。监测期内（按照合同约定监测期为 2013 年 7 月至 2018 年 6 月）项目施工扰动区土壤流失量为 35824.7t。

5.2.1 背景值水土流失量

参照《广东省土壤侵蚀图》和《土壤侵蚀分级分类标准》，根据地形地貌、植被等因素得知项目区扰动前的水土流失轻微，侵蚀模数背景值为 500t/km²·a。

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）为依据，同时结合项目区地形地貌、降雨、现场调查情况等综合考虑。面蚀分级指标及强度详见表 5-1、5-2。

表 5-1 面蚀分级指标

地类 \ 坡度 (°)		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草盖度 (%)	60~75	轻度		中度	中度	强烈
	45~60					
	30~45	中度		强烈	极强烈	
	<30			强烈	极强烈	剧烈

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	<500	<0.345
轻度	500 ~ 2500	0.345 ~ 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容重 1.45g/cm³ 折算。

5.2.3 水土流失量监测结果

工程于2012年8月开工建设，2018年2月完工，我站接受委托进行监测时(2013年7月)工程已开工，本工程监测时段为2013年7月至2018年6月。根据工程建设实际情况，结合降雨、现场监测时收集监测点数据及相关工程资料计算统计，项目施工扰动区土壤流失总量为35824.7t。项目施工扰动区土壤侵蚀量详见表5-3。

表 5-3 各扰动分区施工期土壤侵蚀量统计表

监测时段	监测分区	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	水土流失量
2013 年第 4 季度	航站区	105.11	3000	788.3
	飞行区	208.55	3200	1668.4
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0
2014 年第 1 季度	航站区	105.11	3100	814.6
	飞行区	265.84	3800	2525.5
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0

土壤流失情况监测

监测时段	监测分区	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量
2014年第2季度	航站区	105.11	4500	1182.5
	飞行区	292.38	2000	1461.9
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0
2014年第3季度	航站区	105.11	4800	1261.3
	飞行区	292.38	750	548.2
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0
2014年第4季度	航站区	137.35	3800	1304.8
	飞行区	122.48	600	183.7
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0
2015年第1季度	航站区	137.35	4000	1373.5
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0	/	0
	输油管线区	0	/	0
	油库扩建区	0	/	0
2015年第2季度	航站区	137.35	4600	1579.5
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.3	3000	2.3
	输油管线区	23.2	5500	319
	油库扩建区	2.15	2000	10.8
2015年第3季度	航站区	137.35	4300	1476.5
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.42	4500	4.7
	输油管线区	32.7	5500	449.6
	油库扩建区	2.15	2000	10.8
2015年第4季度	航站区	143.08	4000	1430.8
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.67	4000	6.7
	输油管线区	36.2	4500	407.3
	油库扩建区	2.15	1000	5.4
2016年第1季度	航站区	143.08	4200	1502.3
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.71	4500	8
	输油管线区	48.4	5500	665.5
	油库扩建区	2.15	1000	5.4
2016年第2季度	航站区	143.08	5000	1788.5
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.99	4500	11.1

土壤流失情况监测

监测时段	监测分区	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量
	输油管线区	51.22	6000	768.3
	油库扩建区	2.15	600	3.2
2016年第3季度	航站区	143.08	4800	1717
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.99	2000	5
	输油管线区	56.83	5800	824
	油库扩建区	2.15	550	3
2016年第4季度	航站区	143.08	4500	1609.7
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.99	1000	2.5
	输油管线区	59.14	5500	813.2
	油库扩建区	0	/	0
2017年第1季度	航站区	143.08	3500	1252
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	800	0.8
	输油管线区	61.16	5000	764.5
	油库扩建区	0	/	0
2017年第2季度	航站区	143.08	4000	1430.8
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	600	0.6
	输油管线区	58.99	3000	442.4
	油库扩建区	0	/	0
2017年第3季度	航站区	17.31	2000	86.6
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	500	0.5
	输油管线区	58.99	2800	412.9
	油库扩建区	0	/	0
2017年第4季度	航站区	17.31	800	34.6
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	500	0.5
	输油管线区	58.99	2500	368.7
	油库扩建区	0	/	0
2018年第1季度	航站区	17.31	600	26
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	500	0.5
	输油管线区	58.99	1200	177
	油库扩建区	0	/	0
2018年第2季度	航站区	17.31	500	21.6
	飞行区	122.48	500	153.1
	石滩分输站	0.38	500	0.5
	输油管线区	58.99	800	118
	油库扩建区	0	/	0
合计		/	/	35824.7

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据监测结果得知，工程实际施工过程中外借土石方外购或利用珠三角城际轨道交通轨道工程开挖土方，未设置专门取料场，不存在取土潜在土壤流失量。工程施工产生弃方总量325.10万m³，弃渣全部运至花都区余泥渣土受纳场处置，潜在土壤流失主要为临时堆放阶段。针对我站监测工作组提出弃渣临时堆放过程中潜在的土壤流失，建设单位及时督促施工单位缩短堆放时间，加强临时拦挡覆盖措施，有效排除了水土流失隐患。

5.4 水土流失危害

通过现场监测得知，工程在监测阶段（2013年7月至2018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

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动总面积的百分比。通过统计分析监测数据得知，工程扰动地表面积为502.21hm²，其中航站区143.08hm²、飞行区292.38hm²、空管工程区2.45hm²、石滩分输站0.99hm²、输油管线区61.16hm²、油库扩建区2.15hm²。扰动土地整治面积为501.78hm²，其中工程措施面积为4.97hm²、植物措施面积为189.56hm²、建筑物及硬化面积为301.80hm²。项目区扰动土地整治率为99.9%，满足水土流失防治目标的要求，详见表6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (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	小计	恢复农地	土地平整	小计		
航站区	143.08	143.08	125.77	2.4	14.91	17.31	0	0	0	143.08	100
飞行区	292.38	292.38	169.9	1.00	121.48	122.48	0	0	0	292.38	100
空管工程区	3.19	2.45	1.21	0.06	1.18	1.24	0	0	0	2.45	100
石滩分输站	0.99	0.99	0.6	0.01	0.37	0.38	0	0	0	0.98	99.0
输油管线区	61.16	61.16	2.17	1.50	51.62	53.12	5.45	0	5.45	60.74	99.3
油库扩建区	2.15	2.15	2.15	0	0	0	0	0	0	2.15	100
合计	502.95	502.21	301.8	4.97	189.56	194.53	5.45	0	5.45	501.78	99.9

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水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。根据施工记录资料及现场调查核实，工程建设扰动面积为502.21hm²，水土流失面积为200.40hm²，水土保持措施达标面积194.53hm²，水土流失总治理度达到97.1%，满足水土流失防治目标的要求，详见表6-2。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
航站区	143.08	143.08	125.77	17.31	2.4	14.91	17.31	0	0	0	100
飞行区	292.38	292.38	169.9	122.48	1.00	121.48	122.48	0	0	0	100
空管工程区	3.19	2.45	1.21	1.24	0.06	1.18	1.24	0	0	0	100
石滩分输站	0.99	0.99	0.6	0.38	0.01	0.37	0.38	0	0	0	100
输油管线区	61.16	61.16	2.17	58.99	1.50	51.62	53.12	5.45	0	5.45	90.0
油库扩建区	2.15	2.15	2.15	0	0	0	0	0	0	0	/
合计	502.95	502.21	301.8	200.4	4.97	189.56	194.53	5.45	0	5.45	97.1

6.3 拦渣率

根据现场监测情况及查阅相关资料得知，本工程产生弃土弃渣运往市政合法余泥受纳场。工程施工过程中对临时堆土采用临时挡护措施，基本达到预期防治效果，拦渣率达到99%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据本工程水土保持方案，结合项目区土壤侵蚀类型与强度，并通过典型调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，采用综合估判的方法，估算典型地段的土壤侵蚀模数和各分区土壤侵蚀模数，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数和控制比。

项目区所处区域容许土壤流失量为500t/km²·a，通过自然恢复期第一年水土保持现场监测，采取水土保持防治措施后，防治责任范围内的平均土壤侵蚀强度已降低至500t/km²·a，土壤流失控制比为 ，达到方案目标值的要求，详见表6-3。

表 6-3 各防治分区土壤流失控制比

分区	水土流失面积 (hm ²)	容许值[t/(km ² ·a)]	现状 [(t/km ² ·a)]	控制比
航站区	17.81	500	500	1.0
飞行区	122.48	500	500	1.0
空管工程区	1.24	500	500	1.0
石滩分输站	0.38	500	500	1.0
输油管线区	103.00	500	500	1.0
油库扩建区	0	500	500	1.0
合计	244.91	500	500	1.0

6.5 林草植被恢复率

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

根据对植物措施的调查及抽样监测，结合查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料得知，本工程防治责任范围为502.95hm²，征占地范围内实际可绿化面积为189.98hm²，实际林草植被达标面积为189.56hm²，林草植被恢复率为99.8%。本工程林草植被恢复率已达到水保方案中提出的防治目标要求，详见表6-4。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率实际值(%)	林草植被覆盖率实际值(%)
航站区	143.08	14.91	14.91	100	10.4
飞行区	292.38	121.48	121.48	100	41.5
空管工程区	3.19	1.18	1.18	100	37.0
石滩分输站	0.99	0.37	0.37	100	37.4
输油管线区	61.16	52.04	51.62	99.2	84.4
油库扩建区	2.15	0	0	/	/
合计	502.95	189.98	189.56	99.8	37.7

6.6 林草覆盖率

工程竣工验收时，工程建设区内绿化面积将达到189.56hm²，林草覆盖率为37.7%，达到水土流失防治目标的要求。

6.7 防治目标完成情况

综上所述，截至2019年6月的数据显示，本项目六项指标已经达到方案目标值，详见表6-5。

表 6-5 水土流失防治指标完成情况一览表

指标	一级标准	方案目标值	实际值	达标状况
扰动土地整治率（%）	95	95	99.9	达标
水土流失总治理度（%）	95	97	97.1	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.0	达标
拦渣率（%）	95	95	99	达标
林草植被恢复率（%）	97	99	99.8	达标
林草覆盖率（%）	25	27	37.7	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

广州白云国际机场扩建工程水土流失动态变化主要由各分区不同的时间段所反映出来。本项目水土流失分区根据工程实际情况主要划为6个分区，分别是航站区、飞行区、空管工程区、石滩分输站、输油管线区、油库扩建区。将时间段划为施工期前、施工期和植被恢复期。项目区施工前的水土流失状况监测根据批复的水土保持方案和《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》进行分析得出。施工前项目区无明显的自然水土流失现象，原地貌土壤流失轻微；施工期内主要进行土方开挖、填筑，形成裸露面，且存在临时堆土等现象，受雨季大量降雨的冲刷，造成水土流失；在植被恢复期，工程措施、植物措施落实比较到位，植物措施及水土保持工程措施进一步发挥功效，水土流失得到有效控制。各分区施工前、施工期、植被恢复期平均土壤侵蚀模数情况见图7-1。

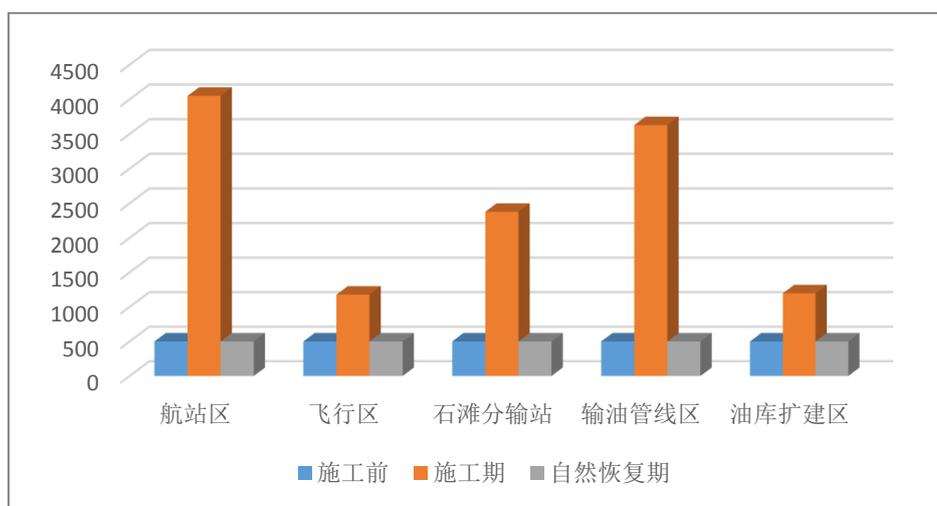


图 7-1 各分区土壤侵蚀模数动态变化 (单位: t/(km²·a))

从监测时间系列来看，我站接受委托（2013年7月）时，项目航站区、飞行区正处于施工阶段，土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量较大。至2014年第4季度，飞行区施工扰动基本结束，土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量明显下降；至2017年第3季度，航站区施工扰动基本结束，土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量明显下降；供油工程于2015年第2季度开始施工，油库扩建区至2015年第4季度土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量明显下降，石滩分输站至2016年第4季度土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量明显下降，输油管线区至2018年第1季度土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量明显下降。至2018年第2季度，

项目各分区土壤侵蚀模数已经降至较低值。监测期间各分区各季度土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量动态变化图详见图7-2、7-3。

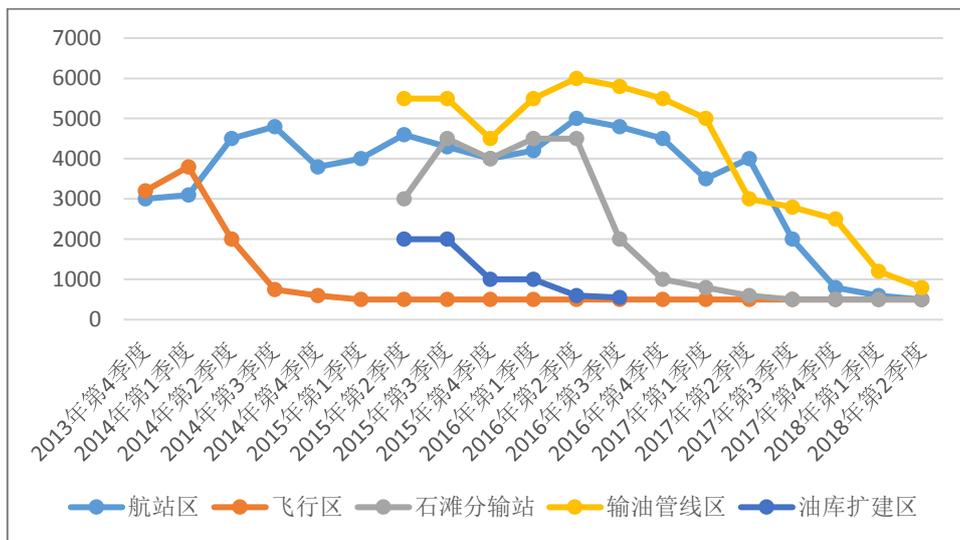


图 7-2 各分区土壤侵蚀模数动态变化 (单位: $t/(km^2 \cdot a)$)

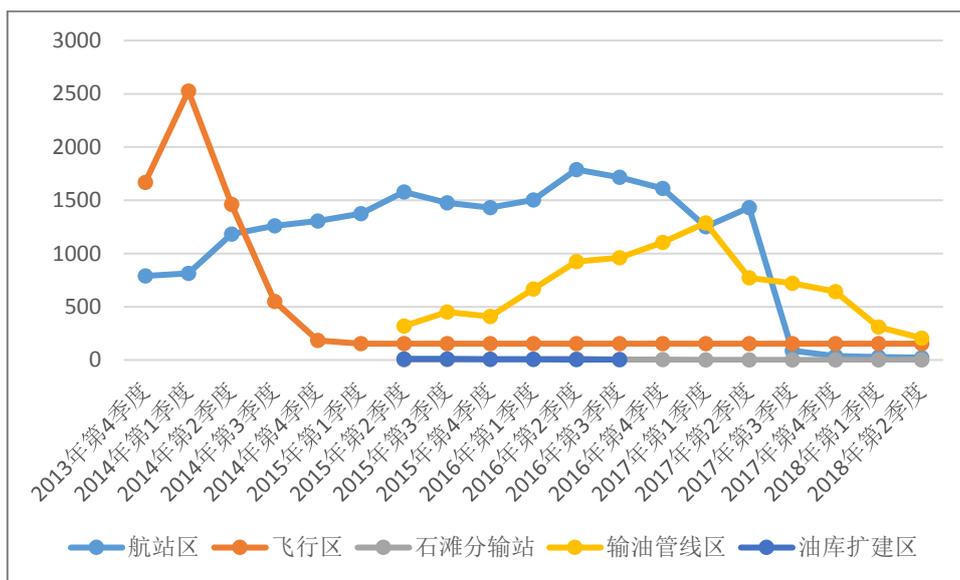


图 7-3 各分区土壤侵蚀量动态变化 (单位: t)

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持工程措施评价

2013年7月至2018年6月期间，我站监测人员分多次对各分区水土保持工程进行现场调查、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，并结合项目现有的资料进行核算，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工程措施主要有排水系统、表土剥离与回填、场地平整、生态植草砖、生态植生袋、浆砌石挡土墙等;

(2) 项目建设区各人工扰动场地基本进行了平整,完成了排水系统的建设,工程防护措施基本按水土保持方案设计实施;

(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

从全面调查监测和定点监测结果来看,本项目的植物措施满足水土保持方案的要求。项目区整体。综合分析后,得出如下评价结论:

(1) 植物措施实施效果较好,已形成一定的植物林草覆盖度;

(2) 大部分场地植物措施已落实,水土保持效果良好,乔灌草相结合的园林绿化方式,不但能发挥保土保水的作用,还有景观美化效果;

(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90%以上。

7.2.3 水土保持临时措施评价

本项目在建设过程中,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,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 存在问题及建议

希望建设单位今后更加重视水土保持工作,加强水土保持设施运行期的管理维护和林草抚育,进一步加强输油管线区域植被恢复工作,保证水土保持设施的正常运行,更好的保证主体工程安全运行。

7.4 综合结论

广州白云国际机场扩建工程于2012年8月开工至2019年6月,经历了施工建设期和植被恢复期。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,基本能够按照《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》及相关法律法规开展

水土流失防治工作。根据监测成果资料分析，得出以下总体结论：

(1) 本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为601.67hm²，建设期实际防治责任范围502.95hm²，扰动面积为502.21hm²；工程实际土石方开挖总量619.71万m³，回填总量391.33万m³，借方总量96.72万m³、弃方总量325.10万m³。借方通过外购附近建设项目“富力金港城”开挖土方，弃渣全部运至花都区余泥渣土受纳场处置。

(2) 经统计，项目建设主要完成：重车荷载铸铁算子明沟1771m、飞机荷载铸铁算子明沟3557m、飞机荷载钢筋混凝土暗沟1810m、飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵298m、浆砌片石排水沟633m、L1类钢筋混凝土盖板沟3502m、L1类钢筋混凝土箱涵212m、L4类钢筋混凝土箱涵4107m、浆砌块石矩形明沟8134m、V形沟3742m、UPVC排水涵管1592m、表土剥离11.39万m³、表土回填11.39万m³、场地平整190.00hm²、生态植草砖19704m²、生态植生袋33512m³、浆砌石挡土墙295m³；园林绿化面积16.46hm²、喷播植草171.10hm²、铺植草皮2.00hm²；临时排水沟21070m、沉沙池22座、填筑土埂7600m、编织袋挡墙3165m、彩条布覆盖16710m²。

(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、拦挡、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持六项防治指标分别为：扰动土地整治率99.9%，水土流失总治理度97.1%，土壤流失控制比达1.0，拦渣率为99%，林草植被恢复率99.8%，林草覆盖率37.7%。监测期水土流失量35824.7t。

综上所述，工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；各项水土保持措施及时落实到位，并有效地发挥了水土保持作用，水土保持措施运行正常，六项指标基本达到了批复水土保持方案确定的目标值。

8 附图及有关资料

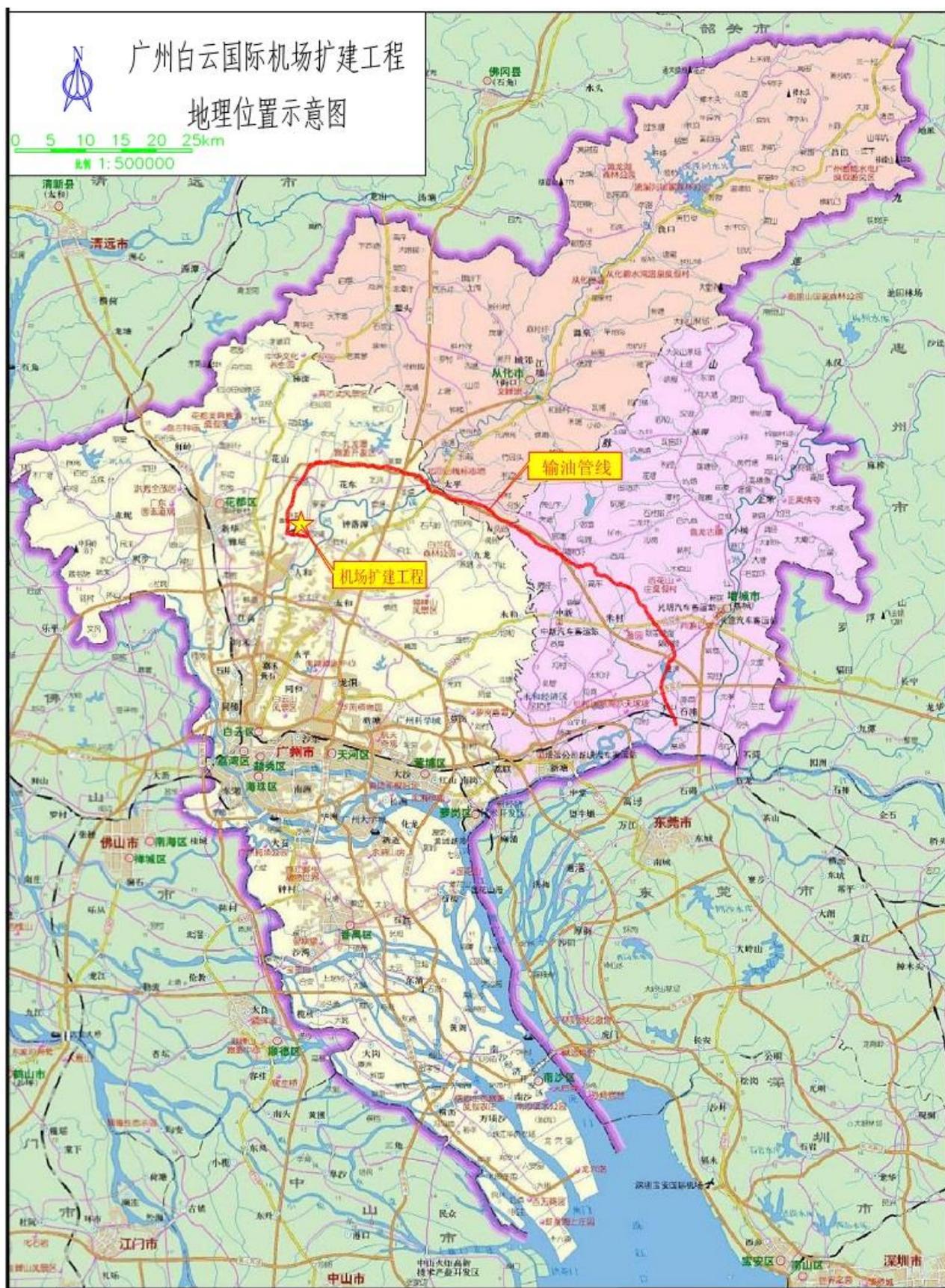
8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治责任范围图及监测点布设图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 遥感监测成果
- (3) 其他项目监测工作相关的资料

附图 1 项目区地理位置图



附件 1 监测影像资料



附图及有关资料



2014年6月24日



2014年9月3日



2014年12月29日



2015年3月26日

附图及有关资料



2015年6月25日



2015年9月23日



2015年12月14日



2016年3月30日

附图及有关资料



2016年6月28日



2016年9月27日



2016年12月26日



2017年9月31日

附图及有关资料



2017年6月28日



2017年9月28日



2017年11月2日



2017年12月22日

附图及有关资料



2018年3月20日
飞行区



2013年9月9日



2013年12月6日



2014年2月21日

附图及有关资料



2014年6月24日



2014年9月3日



2014年12月29日

空管工程区



2017年11月2日

附图及有关资料



2018年3月26日

供油工程



2015年4月1日



2015年6月30日

附图及有关资料



2015年9月23日



2015年12月24日





2016年3月28日



2016年6月17日



附图及有关资料



2016年9月7日



2017年1月13日



2017年4月6日

附件 3 水土保持方案批复

363

中华人民共和国水利部

水保函〔2013〕298 号

水利部关于广州白云国际机场扩建 工程水土保持方案的批复

广东省机场管理集团有限公司：

你公司《关于申请批准〈广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书〉的请示》（粤机场集团〔2013〕140 号）收悉。我部水土保持监测中心对《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》进行了技术审查，提出了审查意见（详见附件）。经研究，我部基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、项目概况

广州白云国际机场扩建工程位于广东省广州市增城市、从化市、白云区、花都区境内，飞行区按 4E（西飞行区）和 4F（东飞行区）标准设计。工程总占地面积 568.4 公顷，土石方挖填总量 935.4 万立方米，估算总投资 188.5 亿元，总工期 48 个月。

二、项目建设总体要求

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三)基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 601.7 公顷。

(四)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于项目区涉及国家级水土流失重点监督区,下阶段应进一步优化主体工程设计 and 施工组织,努力减少地表扰动和植被损坏。

(五)基本同意水土保持估算总投资为 22008.1 万元,其中水土保持补偿费 29.0 万元。

(六)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理工作的落实,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用,施工过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的余泥渣土受纳场并进行防护。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并按规定向水利部珠江水利委员会及广东省水利厅提交监测实施方案、季度报告及总结报

告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场,明确水土流失防治责任,并向县级水行政主管部门备案。

(六)每年3月底前向水利部珠江水利委员会及广东省水利厅报告上一年度水土保持方案实施情况,并接受水行政主管部门的监督检查。

(七)本项目的地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案,报我部审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需作出重大变更的,也须报我部批准。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我部组织的水土保持设施验收。

附件:关于报送《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》技术审查意见的报告(水保监方案[2013]146号)



— 3 —

附件 4 监测季度报告

水保监资质甲字第 065 号

广州白云国际机场扩建工程（机场工程） 水土保持监测 2013 年第四季度报告

建设单位：广东省机场管理集团公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

二〇一四年一月



单位地址: 广州市天河区天寿路 80 号

邮政编码: 510611

联系电话: 020-87117497

联系人: 赵敏

电子邮箱: 284256793@qq.com

审查： 苦洪华 水保监岗证第（7027）号

校核： 赵 敏 水保监岗证第（7031）号

编写： 林 浩 水保监岗证第（7030）号

主要参加人员： 扶卿华 水保监岗证第（7026）号
 杨留柱 水保监岗证第（3562）号

目 录

1 水土保持监测季度报告表.....	1
2 本季度主体工程施工进度.....	3
3 水土保持监测工作开展情况.....	3
4 监测结果.....	3
4.1 降雨因子监测.....	3
4.2 扰动土地范围监测.....	4
4.3 弃土弃渣情况监测.....	6
4.4 水土流失状况监测.....	6
4.5 水土保持措施监测及效益分析.....	9
4.5.1 工程措施.....	9
4.5.2 植物措施.....	9
4.5.3 临时措施.....	9
4.6 水土流失重大事件监测.....	10
4.7 水土保持工程设计和管埋监测.....	10
5 结论与建议.....	11
5.1 结论.....	11
5.2 存在问题及完善建议.....	11
附表一 降雨量统计表.....	12
附图 项目区现状图.....	13

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

1 水土保持监测季度报告表

广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测季度报告表

监测时段：2013年10月1日至2013年12月31日

项目名称		广州白云国际机场扩建工程			
建设单位 联系人 及电话		监测项目负责人（签字）：	生产建设单位（盖章）：		
监测单位 填表人 及电话		年 月 日	年 月 日		
主体工程进度		详见2本季度主体工程施工进度			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动土地 面积 (hm ²)	合计	435.46	319.67	319.67	
	航站区	143.08	111.12	111.12	
	飞行区	292.38	208.55	208.55	
取土（石）场数量（个）		1	0	0	
弃土（渣）场数量（个）		1	0	0	
取土（石）量 (万 m ³)	合计	95.94	0	0	
弃渣量 (万 m ³)	花都区淤泥渣土受纳场	220.87	0	0	
水土保持 工程 进度	航站区 工程措施	重车荷载铸铁算子明沟（m）	4040	0	0
		飞机荷载铸铁算子明沟（m）	600	0	0
		飞机荷载钢筋混凝土暗沟（m）	1300	0	0
		飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵（m）	910	0	0
		浆砌片石排水沟（m）	790	0	0
		表土剥离（万 m ³ ）	2.44	0	0
		表土回填（万 m ³ ）	2.44	0	0

广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测季度报告

飞行区	植物措施	场地平整 (hm ²)	8.12	0	0	
		绿化 (hm ²)	8.12	0	0	
		临时措施	临时排水沟 (m)	8400	0	0
			沉沙池 (座)	12	0	0
			彩钢板围栏 (m)	2600	0	0
			土埂 (m)	4800	0	0
			编织土袋 (m ³)	936	0	0
			彩条布 (m ²)	6947	0	0
	工程措施		飞机荷载钢筋砼暗沟 (m)	2560	0	0
		汽车荷载钢筋砼暗沟 (m)	3990	0	0	
		飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 (m)	870	0	0	
		C30 水泥砼预制块铺砌 V 形排水明沟 (m)	3310	0	0	
		浆砌片石矩形排水明沟 (m)	7650	0	0	
		场地平整 (hm ²)	121.48	0	0	
	植物措施	绿化 (hm ²)	121.48	0	0	
	临时措施	临时土质水沟开挖 (m)	5050	0	0	
		沉沙池 (座)	8	0	0	
		彩钢板围栏 (m)	4600	0	0	
		土埂 (m ³)	1642	0	0	
		编织土袋 (m ³)	648	0	0	
		彩条布 (m ²)	3370	0	0	
水土流失影响因素	降雨量 (mm)	/	164	/		
	最大 24 小时降雨(mm)	/	48	/		
	最大风速(m/s)	/	10	/		
	土壤流失量 (t)	/	2887	/		
水土流失灾害事件			无			
存在问题与建议			详见 5 结论与建议			

2 本季度主体工程施工进度

项目航站楼正进行桩基础及地下工程施工，飞行区正处于平整施工阶段，主跑道部分已硬化。

3 水土保持监测工作开展情况

2013年7月受广东省机场管理集团公司的委托，珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站承担广州白云国际机场扩建工程（机场工程）的水土保持监测工作，在接受委托后，我站积极开展调研并成立了本项目水土保持监测工作组，完成了前期资料收集和水土流失现状分析。本季度我站组织专业技术人员对航站区和飞行区的工程进度、施工期排水、堆土防护、水土流失情况、水土保持措施实施情况以及水土保持措施防护效果等进行监测，同时在监测过程中针对项目施工期水土保持工作存在的问题与建设单位、施工单位及时沟通，提出了相应的建议。

在本季度现场详细查勘的基础上，监测组编写了《广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测2013年第四季度报告》，完成了本季度的水土保持监测任务。

4 监测结果

4.1 降雨因子监测

根据广东省水利厅汛情发布系统查得项目所在地区2013年10月1日至12月31日，总降雨量为164mm，其中有雨天数为15天，无雨天数为77天，24小时降雨量大于10mm有4天，日降雨量分布情况见图4-1，具体降雨数据见附表一。

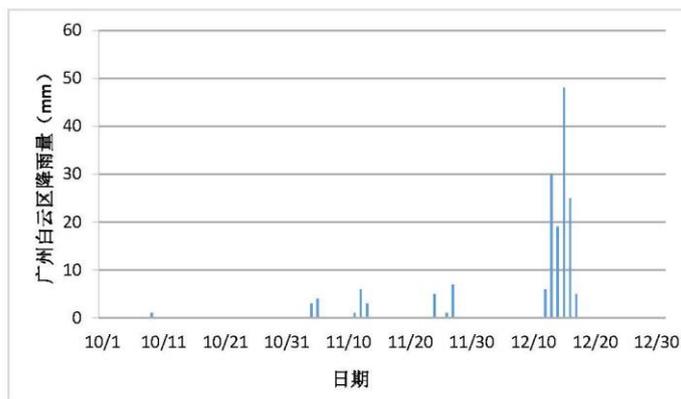


图 4-1 本季度日降雨量统计图

4.2 扰动土地范围监测

根据水土保持方案，本项目扰动土地面积共 435.46hm²，其中航站区 143.08hm²，飞行区 292.38hm²。监测组进场监测并结合遥感影像得知（项目区遥感影像示意图见图 4-1），本季度项目区扰动面积共 309.84hm²，具体扰动面积详见表 4-1、扰动情况示意图见图 4-3。，项目区现状见图 4-2。

表 4-1 扰动土地面积统计

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	本季度扰动面积 (hm ²)	累计扰动面积 (hm ²)
航站区	143.08	105.11	105.11
飞行区	292.38	204.73	204.73
合计	435.46	309.84	309.84

4.3 弃土弃渣情况监测

根据水保方案设计本项目挖方量 492.12 万 m³，回填总量 358.85 万 m³，其中利用自身开挖方回填总量 262.91 万 m³，外购土方回填 95.94 万 m³；绿化覆土 8.34 万 m³，产生的弃渣 220.87 万 m³，规划弃于花都区的淤泥渣土受纳场。

目前项目主要挖方区域为航站区，挖方暂堆放于场区内部。根据建设单位反映，项目区暂未将弃渣运往渣土受纳场，监测组现场监测时未发现对外弃土弃渣现象。



图 4-2 项目区堆土

4.4 水土流失状况监测

项目区位于南方红壤丘陵区域，以水力侵蚀为主，伴随有重力侵蚀产生。结合同类项目监测经验，参照面蚀分级指标（见表 4-2）和水力侵蚀强度分级（见表 4-3），结合现场监测情况，利用遥感影像将项目区分为已建成区、扰动区、未扰动区（分区示意图见图 4-3）进行水土流失情况监测分析，平均计算出各分区水土流失侵蚀强度（见表 4-4），最终计算可得自 2013 年 10 月~2013 年 12 月项目区新增水土流失量为 2681t，平均土壤侵蚀模数为 2463t/（km²•a）。项目各个监测分区土壤侵蚀量见表 4-5。

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

表 4-2 面蚀分级指标

地类	坡度 (°)				
	5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草盖度 (%)	60~75				
	45~60	轻	度	中	度
	30~45				强烈
	<30		强烈	极强烈	剧烈

表 4-3 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：本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干容重 1.45g/cm³ 折算。

表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况

分区		调查点个数	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失相关情况
航站区	已建成区	2	-	已硬化
	扰动区	4	6500	大型开挖施工中, 土体裸露
	未扰动区	3	500	暂未扰动, 原始地貌
飞行区	已建成区	2	500	场地基本硬化
	扰动区	5	5000	场地基本平整完毕, 部分跑道已硬化
	未扰动区	2	800	暂未扰动, 原始地貌

表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量

监测分区		水土流失面积 (hm ²)	水土流失形式	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)
航站区	已建成区	22.72	面蚀、沟蚀	-	-
	扰动区	82.39	面蚀、沟蚀	6500	1339
	未扰动区	37.97	面蚀、沟蚀	500	47
飞行区	已建成区	6.83	面蚀、沟蚀	500	9
	扰动区	87.65	面蚀、沟蚀	5000	1096
	未扰动区	197.90	面蚀、沟蚀	800	396
合计		平均土壤侵蚀模数 2652 (t/km ² ·a)		2887	

4.5 水土保持措施监测及效益分析

4.5.1 工程措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要工程措施量为：

航站区：重车荷载铸铁算子明沟 4040m，飞机荷载铸铁算子明沟 600m，飞机荷载钢筋混凝土暗沟 1300m，飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵 910m，浆砌片石排水沟 790m，表土剥离 2.44 万 m³，表土回填 2.44 万 m³，场地平整 8.12hm²。

飞行区：飞机荷载钢筋砼暗沟 2560m，汽车荷载钢筋砼暗沟 3990m，飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 870m，C30 水泥砼预制块铺砌 V 形排水明沟 3310m，浆砌片石矩形排水明沟 7650m，场地平整 121.48hm²。

本季度暂未统计项目实施工程措施量。



排水沟
图 4-3 项目区工程措施

4.5.2 植物措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要植物措施量为：绿化 129.6hm²。本季度尚未开始实施植物措施。

4.5.3 临时措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要临时措施量为：

航站区：临时排水沟 8400m，沉沙池 12 座，彩钢板围栏 2600m，

广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测季度报告

土埂 4800m，编织土袋 936m³，彩条布 6947m²；

飞行区：临时土质水沟开挖 5050m，沉沙池 8 座，彩钢板围栏 4600m，土埂 1642m³，编织土袋 648m³，彩条布 3370m²。

本季度暂未统计项目实施临时措施量。

4.6 水土流失重大事件监测

通过与建设单位沟通、项目组现场监测和巡查，本季度未发现水土流失重大事件。

4.7 水土保持工程设计和工程监测

根据《广州白云国际机场扩建工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》相关设计，结合现场监测情况，确定本项目水土保持工程基本能够满足水土保持要求。

本项目建设单位的工程管理部门制定了水土保持工作责任管理制度，并安排专人负责制度的落实；监测单位专门成立广州白云国际机场扩建工程水土保持监测组，实时动态监测项目区水土流失情况。

5 结论与建议

5.1 结论

经本季度监测组进场监测，项目区正处全面施工阶段，各项水土保持工程措施已开始实施，已实施的水土保持措施能够发挥正常的水土保持作用。

5.2 存在问题及完善建议

(1) 项目区临时堆土土体裸露。项目区开挖及平整时产生的土石方临时堆放于场内但未进行临时防护措施，土体裸露，容易产生水土流失，详见图 5-1。建议尽快对临时堆土进行清理或者采取围栏、覆盖、拦挡等临时措施进行防护，防止水土流失对场内外造成影响。



图 5-1 项目区临时堆土未采取防护措施

(2) 建议严格按照项目水土保持相关要求规范处置土石方，严禁乱弃乱放，并明确土石方相关承担单位的水土保持责任。

(3) 建议施工过程中严格按照项目水土保持方案报告书要求，补充完善项目各功能分区临时排水、沉砂系统。

(4) 项目正处于全面施工阶段，建议业主督促施工单位严格按照水土保持方案报告书要求施工，施工过程中，水土保持工作需要严格按照“三同时”要求执行，避免水土保持工作后置后补影响项目验收。

附表一 降雨量统计表

白云			
日期	2013年10月	2013年11月	2013年12月
1日	0	0	0
2日	0	0	0
3日	0	0	0
4日	0	3	0
5日	0	4	0
6日	0	0	0
7日	0	0	0
8日	0	0	0
9日	1	0	0
10日	0	0	0
11日	0	1	0
12日	0	6	6
13日	0	3	30
14日	0	0	19
15日	0	0	48
16日	0	0	25
17日	0	0	5
18日	0	0	0
19日	0	0	0
20日	0	0	0
21日	0	0	0
22日	0	0	0
23日	0	0	0
24日	0	5	0
25日	0	0	0
26日	0	1	0
27日	0	7	0
28日	0	0	0
29日	0	0	0
30日	0	0	0
31日	0		0
月降雨量 (mm)	1	30	133
月降雨天数 (d)	1	8	6
最大降雨日	17日	11日	15日
日最大降雨量 (mm)	1	6	48
降雨量合计		164	

附图 项目区现状图



附图 1 航站区施工现场



附图 2 第三跑道主跑道区



附图 3 第三跑道施工搅拌站



附图 4 施工营地

水保监测甲字第 055 号

**广州白云国际机场扩建工程（机场工程）
水土保持监测 2018 年第一季度报告**

建设单位：广东省机场管理集团有限公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

二〇一八年四月



单位地址：广州市天河区天寿路 105 号

邮政编码：510611

联系电话：020-87117565

联系人：赵敏

电子邮箱：zwjczxz@163.com

审查：唐庆忠 水保监岗证第（7032）号

校核：赵 敏 水保监岗证第（7031）号

编写：林 浩 水保监岗证第（7030）号

 苦洪华 水保监岗证第（7027）号

 陈天保 水保监岗证第（7037）号

目录

1 水土保持监测季度报告表	1
2 本季度主体工程施工进度	3
3 水土保持监测工作开展情况	3
4 监测结果	3
4.1 降雨因子监测	3
4.2 扰动土地范围监测	4
4.3 弃土弃渣情况监测	4
4.4 水土流失状况监测	5
4.5 水土保持措施监测及效益分析	6
4.5.1 工程措施	6
4.5.2 植物措施	7
4.5.3 临时措施	8
4.6 水土流失重大事件监测	9
4.7 水土保持工程设计和工程监测	9
5 结论与建议	9
5.1 结论	9
5.2 存在问题及完善建议	10
附表 降雨量统计表	11
附图 项目区现状图	12

图表目录

表 4-1 扰动土地面积统计	4
表 4-2 面蚀分级指标	5
表 4-3 水力侵蚀强度分级	6
表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况	6
表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量	6
图 4-1 本季度日降雨量统计图	4
图 4-2 场地平整	7
图 4-3 植物措施现状	8

1 水土保持监测季度报告表

监测时段：2018年01月01日至2018年03月31日

项目名称		广州白云国际机场扩建工程（机场工程）			
建设单位联系人及电话	李杨 13609791036	监测项目负责人（签字）： 2018年04月13日	生产建设单位（盖章）： 年 月 日		
监测单位填表人及电话	赵敏 18620616575				
主体工程进度		详见2本季度主体工程施工进度			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动土地面积（hm ² ）	合计	435.46	0	435.46	
	航站区	143.08	0	143.08	
	飞行区	292.38	0	292.38	
取土（石）场数量（个）		1	0	0	
弃土（渣）场数量（个）		1	0	1	
取土（石）量（万m ³ ）	合计	95.94	0	0	
弃渣量（万m ³ ）	花都区余泥渣土受纳场	220.87	0	325.10	
水土保持工程进度	航站区 工程措施	重车荷载铸铁算子明沟（m）	4040	0	1771
		飞机荷载铸铁算子明沟（m）	600	0	3557
		飞机荷载钢筋混凝土暗沟（m）	1300	0	1810
		飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵（m）	910	0	298
		浆砌片石排水沟（m）	790	0	633
		表土剥离（万m ³ ）	2.44	0	2.44
		表土回填（万m ³ ）	2.44	0	2.44
		场地平整（hm ² ）	8.12	5.00	14.91

附图及有关资料

广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测季度报告

飞行区	植物措施	绿化 (hm ²)	8.12	5.40	14.91
	临时措施	临时排水沟 (m)	8400	0	12300
		沉沙池 (座)	12	0	12
		彩钢板围栏 (m)	2600	0	3100
		土埂 (m)	4800	0	5800
		编织土袋 (m)	1040	0	1100
		彩条布 (临时覆盖) (m ²)	6947	0	7300
	工程措施	飞机荷载钢筋砼暗沟 (m)	2560	0	0
		汽车荷载钢筋砼暗沟 (m)	3990	0	0
		飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 (m)	870	0	0
		C30 水泥砼预制块铺砌 V 形排水明沟 (m)	3310	0	3742
		浆砌片石矩形排水明沟 (m)	7650	0	8134
		场地平整 (hm ²)	121.48	0	121.48
	植物措施	绿化 (hm ²)	121.48	0	121.48
	临时措施	临时土质水沟 (m)	5050	0	6000
		沉沙池 (座)	8	0	8
		彩钢板围栏 (m)	4600	0	4600
		土埂 (m ³)	1642	0	1800
		编织土袋 (m ³)	648	0	750
		彩条布 (m ²)	3370	0	3500
水土流失影响因子	降雨量 (mm)	/	102	/	
	最大 24 小时降雨(mm)	/	43	/	
	最大风速(m/s)	/	/	/	
	土壤侵蚀量 (t)	/	179.8	/	
水土流失灾害事件			无		
存在问题与建议			详见 5 结论与建议		

2 本季度主体工程施工进度

项目航站区航站楼已基本完工，目前进行配套工程收尾施工；航站区站坪施工已基本结束，部分区域已完工投入使用；飞行区第三跑道已投入使用。

3 水土保持监测工作开展情况

本季度，按照水利部《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》、合同监测频次及人员要求，并结合本工程的监测实施方案和主体工程施工进度，我站组织专业技术人员对航站区（主要是正在施工的停车场及周边区域）的工程进展、水土流失情况、水土保持措施实施情况以及水土保持措施防护效果等进行监测（飞行区及部分站坪区域已投入运行，现无法进入），同时在监测过程中针对项目施工期水土保持工作存在的问题与建设单位、施工单位及时沟通，提出了相应的建议。

在本季度现场详细查勘的基础上，监测组编写了《广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测 2018 年第一季度报告》，完成本季度的水土保持监测任务。

4 监测结果

4.1 降雨因子监测

根据广东省水利厅汛情发布系统查得项目所在地区 2018 年 01 月 01 日至 03 月 31 日，总降雨量为 235.5mm，其中有雨天数为 22 天，无雨天数为 68 天，日最大降雨量为 50mm，24 小时降雨量大于 10mm 有 7 天，日降雨量分布情况见图 4-1，具体降雨数据见附表。

广州白云国际机场扩建工程（机场工程）水土保持监测季度报告

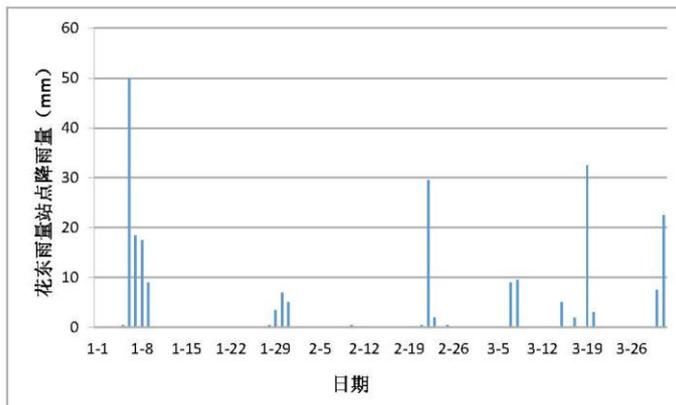


图 4-1 本季度日降雨量统计图

4.2 扰动土地范围监测

根据水土保持方案，本项目建设面积共 435.46hm²，其中航站区 143.08hm²，飞行区 292.38hm²。经监测组进场监测及收集相关资料分析得知本季度项目航站区无新增扰动面积，截至目前，项目区累计扰动面积共 433.63hm²。具体扰动面积详见表 4-1。

表 4-1 扰动土地面积统计

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	本季度扰动面积 (hm ²)	累计扰动面积 (hm ²)
航站区	143.08	0	167.79
飞行区	292.38	0	265.84
合计	435.46	0	433.63

注：航站区面积超出防治责任范围主要是对红线范围外部分站坪进行修缮造成扰动，详见 2015 年第 4 季度季报。

4.3 弃土弃渣情况监测

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目挖方总量 492.12 万 m³，回填总量 358.85 万 m³，其中利用自身开挖方回填 262.91 万 m³，

外购土方 95.94 万 m³；共产生弃方 229.21 万 m³，其中临时弃方绿化土 8.34 万 m³，永久弃渣 220.87 万 m³，永久弃渣弃于花都区的余泥渣土受纳场。

根据监测组现场监测及建设单位提供资料数据得知，本季度无新增弃土弃渣。截至目前，项目区累计弃渣约 220.5 万 m³，其中部分弃渣临时堆放于场地内已回填至场内，其余弃往市政合法渣土受纳场。

4.4 水土流失状况监测

项目区位于南方红壤丘陵区域，以水力侵蚀为主，伴随有重力侵蚀产生。根据同类项目监测经验，参照面蚀分级指标（见表 4-2）和水力侵蚀强度分级（见表 4-3），结合现场监测情况及降雨等相关资料，进行土壤侵蚀情况监测分析，计算出各分区平均土壤侵蚀强度（见表 4-4），在计算扰动区土壤侵蚀量时去除未扰动区及已硬化区，最终计算可得本季度项目扰动区土壤侵蚀量为 179.8t，项目区平均土壤侵蚀模数 513（t/km²·a）。项目各个监测分区土壤侵蚀量见表 4-5。

表 4-2 面蚀分级指标

地类		坡度 (°)				
		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草盖度 (%)	60~75	轻 度			中 度	强 烈
	45~60	轻 度		中 度	强 烈	极 强 烈
	30~45	轻 度		中 度	强 烈	极 强 烈
	<30	轻 度		强 烈	极 强 烈	剧 烈

表 4-3 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	<500	<0.345
轻度	500~2500	0.345~1.724
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容重 1.45g/cm³ 折算。

表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况

分区		调查点个数	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤侵蚀相关情况
航站区	硬化区域	3	-	站坪区域，已硬化
	其他区域	5	600	主体施工基本结束，植物措施基本落实
飞行区	硬化区域	-	-	已硬化
	其他区域	-	500	落实绿化措施

表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量

监测分区		扰动面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀形式	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤侵蚀量(t)
航站区	硬化区域	125.27	0	-	-	0
	其他区	17.81	17.81	面蚀、沟蚀	600	26.7
飞行区	硬化区域	169.90	0	-	-	0
	其他区域	122.48	122.48	面蚀、沟蚀	500	153.1
合计		435.46	140.29	平均土壤侵蚀模数 513 (t/km ² ·a)		179.8

4.5 水土保持措施监测及效益分析

4.5.1 工程措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要工程措施量为：

航站区：重车荷载铸铁算子明沟 4040m，飞机荷载铸铁算子明沟

600m，飞机荷载钢筋混凝土暗沟 1300m，飞机荷载钢筋混凝土双孔箱涵 910m，浆砌片石排水沟 790m，表土剥离 2.44 万 m³，表土回填 2.44 万 m³，场地平整 8.12hm²。

飞行区：飞机荷载钢筋砼暗沟 2560m，汽车荷载钢筋砼暗沟 3990m，飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 870m，C30 水泥砼预制块铺砌 V 形排水明沟 3310m，浆砌片石矩形排水明沟 7650m，场地平整 121.48hm²。

监测组现场监测及收集相关资料得知，本季度航站区新增场地平整 5.00hm²。截至目前，航站区累计完成工程措施为：飞机荷载钢筋混凝土暗沟 2550m，场地平整 7.90hm²；飞行区累计完成工程措施量为：飞机荷载钢筋砼暗沟 3829m，汽车荷载钢筋砼暗沟 62.6m，飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 338m，浆砌片石矩形排水明沟 8795.06m，场地平整 91.11hm²。已实施的水土保持工程措施整体保存运行良好，基本能够发挥正常的水土保持效用。



图 4-2 场地平整

4.5.2 植物措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要植物措施量为：绿化

129.6hm²。由现场监测及分析相关资料得知，本季度航站区新增绿化5.40hm²。截至目前项目区植被措施累计完成量为：绿化 99.01hm²。



图 4-3 植物措施现状

4.5.3 临时措施

根据项目水土保持方案设计，本项目主要临时措施量为：

航站区：临时排水沟 8400m，沉沙池 12 座，彩钢板围栏 2600m，土埂 4800m，编织土袋 936m³，彩条布 6947m²；

飞行区：临时土质水沟 5050m，沉沙池 8 座，彩钢板围栏 4600m，土埂 1642m³，编织土袋 648m³，彩条布 3370m²。

本季度项目区无新增临时措施。截至目前，项目区临时措施实施情况为：航站区临时排水沟 12300m，沉砂池 12 座，土埂 2500m，彩

钢板围栏 3100m, 临时覆盖 1300m²; 飞行区临时土质水沟开挖 5000m, 彩钢板围栏 4600m。

4.6 水土流失重大事件监测

通过与建设单位沟通、项目组现场监测和巡查, 本季度未发现水土流失重大事件。

4.7 水土保持工程设计和工程监测

根据《广州白云国际机场扩建工程项目水土保持方案报告书(报批稿)》相关设计, 结合现场监测情况, 确定本项目水土保持工程基本能够满足水土保持要求。

本项目建设单位的工程管理部门制定了水土保持工作责任管理制度, 并安排专人负责制度的落实; 监测单位专门成立广州白云国际机场扩建工程水土保持监测组, 实时动态监测项目区水土流失情况。

5 结论与建议

5.1 结论

经本季度监测组进场监测并查阅资料分析得出以下结论:

(1) 本季度项目区无新增扰动面积。截至目前, 项目区累计扰动 433.63hm²。

(2) 飞行区已投入运行, 各项工程措施、植物措施已全部完成; 航站区施工已接近尾声, 目前已修筑永久排水系统, 同时布设了临时排水沟、临时围栏、覆盖等临时措施。本季度航站区新增场地平整

5.00hm²，绿化 5.40hm²。

截至目前累计完成飞机荷载钢筋混凝土暗沟 2550m，飞机荷载钢筋砼暗沟 3829m，汽车荷载钢筋砼暗沟 62.6m，飞机荷载钢筋砼双孔箱涵 338m，浆砌片石矩形排水明沟 8795.06m，场地平整 99.01hm²；绿化 99.01hm²；临时排水沟 12300m，沉砂池 12 座，土埂 2500m，彩钢板围栏 7700m，临时覆盖 1300m²，临时土质水沟开挖 5000m。

（3）本季度项目扰动区土壤侵蚀量为 232.7t，现场监测未发现水土流失灾害事件。

5.2 存在问题及完善建议

根据现场监测情况，项目区存在的问题及水土保持工作中需注意的事项及建议如下：

（1）建议对项目区进行巡查，排除水土流失隐患，加强对已布设水土保持设施的日常管理维护，保证其正常发挥水土保持效用。

（2）建议加强水土保持工作资料的整理归档，准备开展水土保持设施验收工作。

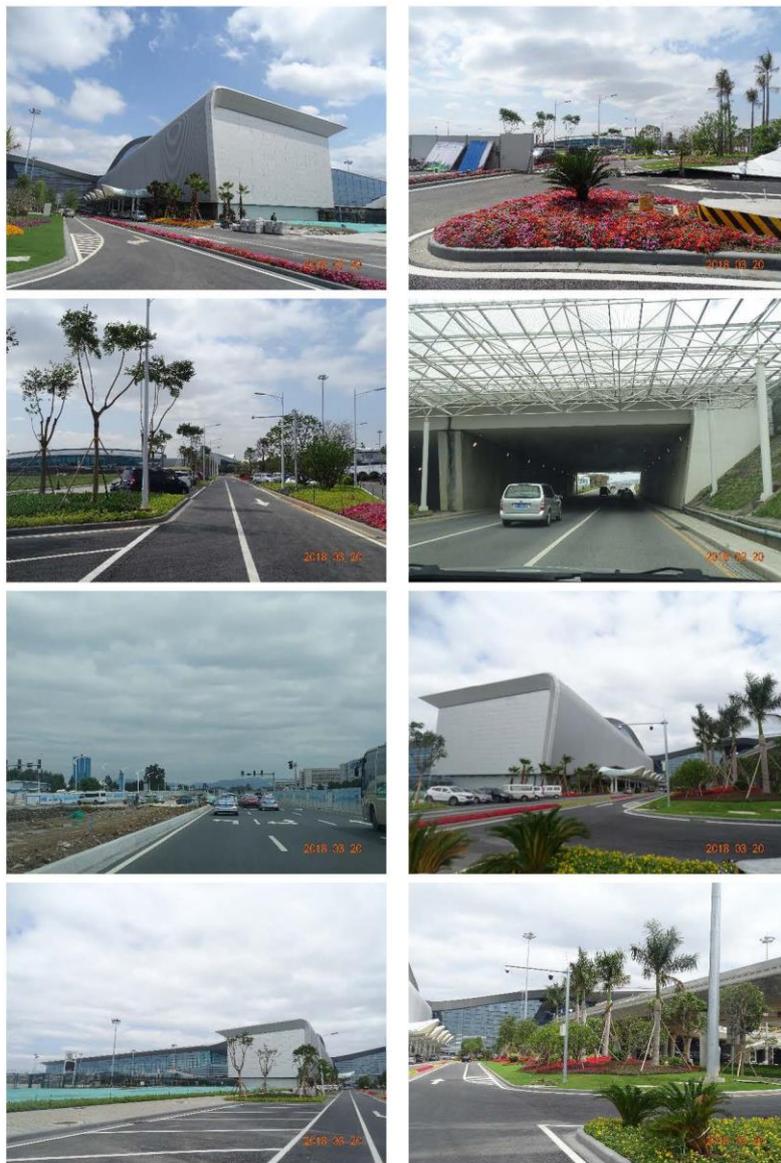
附件 1 记录表格

附表 本季度项目区降雨量统计表

单位: mm

花东雨量站点			
日期	2018 年 1 月	2018 年 2 月	2018 年 3 月
1 日	0	0	0
2 日	0	0	0
3 日	0	0	0
4 日	0	0	0
5 日	0.5	0	0
6 日	50	0	0
7 日	18.5	0	9
8 日	17.5	0	9.5
9 日	9	0	0
10 日	0	0.5	0
11 日	0	0	0
12 日	0	0	0
13 日	0	0	0
14 日	0	0	0
15 日	0	0	5
16 日	0	0	0
17 日	0	0	2
18 日	0	0	0
19 日	0	0	32.5
20 日	0	0	3
21 日	0	0.5	0
22 日	0	29.5	0
23 日	0	2	0
24 日	0	0	0
25 日	0	0.5	0
26 日	0	0	0
27 日	0	0	0
28 日	0.5	0	0
29 日	3.5		0
30 日	7		7.5
31 日	5		22.5
月降雨量 (mm)	111.5	33	91
月降雨天数 (d)	9	5	8
最大降雨日	6 日	22 日	
日最大降雨量 (mm)	50	29.5	32.5
降雨量合计		235.5	

附件 2 监测图集



水保监资质甲字 第 065 号

广州白云国际机场扩建工程供油工程
水土保持监测2015年第二季度报告

建设单位：中国航油集团广州白云国际机场场外航煤输送
管道项目工程指挥部
华南蓝天航空油料有限公司
监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

2015 年 7 月



单位地址: 广州市天河区天寿路 80 号

邮政编码: 510611

联系电话: 020-87117565

联系人: 赵敏

电子邮箱: zwjczxz@163.com

审查：唐庆忠 水保监岗证第（7032）号

校核：李万能 水保监岗证第（3560）号

编写：赵 敏 水保监岗证第（7031）号

陈天保 水保监岗证第（7037）号

林 浩 水保监岗证第（7030）号

苔洪华 水保监岗证第（7027）号

目 录

1 项目水土保持监测季度报告表.....	1
2 本季度主体工程施工进度.....	3
3 水土保持监测工作开展情况.....	3
4 监测结果.....	4
4.1 降雨因子监测.....	4
4.2 扰动土地范围监测.....	6
4.3 弃土弃渣情况监测.....	6
4.4 水土流失状况监测.....	7
4.5 水土保持措施监测及效益分析.....	8
4.5.1 工程措施.....	8
4.5.2 植物措施.....	8
4.5.3 临时措施.....	9
4.6 水土流失重大事件监测.....	10
4.7 水土保持工程设计及管理监测.....	10
5 结论与建议.....	11
5.1 结论.....	11
5.2 存在问题及完善建议.....	11
附表 本季度项目区日降雨量统计.....	13
附图.....	17

图表目录

图 4-1 本季度日降雨量统计图	6
图 4-2 水土保持措施	10
图 5-1 输油管线裸露区域	11
图 5-2 临时排水沟淤积	12
附图 1 石滩分输站	17
附图 2 输油管线	18
附图 3 油库扩建区	19
表 4-1 扰动土地面积统计	6
表 4-2 面蚀分级指标	7
表 4-3 水力侵蚀强度分级	7
表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况	8
表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量	8

1 项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2015年4月1日至2015年6月30日

项目名称		广州白云国际机场扩建工程（供油工程区）				
建设单位 联系人及 电话	谢宗武 13602876673	监测项目负责人（签字）： 2015年07月14日	生产建设单位（盖章）： 年 月 日			
	监测单位 填表人及 电话				赵敏 18620616575	
主体工程进度		详见第2章主体工程施工进度				
指标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		125.02	25.65		
	石滩分输站		0.30	0.30		
	输油管线区		105.07	23.20		
	施工道路区		17.50	0		
	油库扩建区		2.15	2.15		
土石方开挖量 (万 m ³)	输油管线		36.17	7.10		
	施工道路		7.52	0		
	油库扩建区		0.14	0.10		
土石方回填量 (万 m ³)	石滩分输站		0.86	0.10		
	输油管线		29.30	7.10		
	施工道路		4.89	0		
	油库扩建区		0.10	0		
水土保持工程 进度	石滩分输站	工程措施	排水沟（m）	230	0	0
		工程措施	浆砌石挡墙（m）	150	0	0
		工程措施	土地整治（hm ² ）	0.09	0	0
		工程措施	碎石压盖（m ² ）	900	0	0
	临时措施	临时排水沟（m）	240	0	0	
	输油管线区	工程措施	截排水沟（m）	7982	0	0
		工程措施	浆砌石挡土墙（m）	5764	0	0
		工程措施	浆砌石护坡（m ³ ）	13500	0	0
		工程措施	土地整治（hm ² ）	47.07	12.00	12.00

附图及有关资料

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

			表土剥离回填 (万 m ³)	6.01	0	0		
		植物措施		种植灌木 (株)	117675	0	0	
				撒播草籽 (hm ²)	47.07	0.80	0.80	
		临时措施		临时排水沟 (m)	1400	120	120	
				编织袋土临时拦挡 (m)	1850	50	50	
				彩条布临时覆盖 (m ²)	4200	300	300	
				泥浆沉淀池土方开挖 (m ³)	346	0	0	
		油库 扩建区	工程措施		土地整治面积 (hm ²)	0.12	0	0
					碎石压盖 (m ²)	300	0	0
				表土剥离回填 (万 m ³)	0.04	0	0	
	植物措施			绿化面积 (m ²)	1200	0	0	
	临时措施			编织袋土临时拦挡 (m)	48	0	0	
				彩条布临时覆盖 (m ²)	206	0	0	
			临时排水沟 (m)	-	400	400		
	施工 道路区	工程措施		土地整治 (hm ²)	10.75	0	0	
				表土剥离回填 (万 m ³)	2.63	0	0	
		植物措施		喷播植草 (hm ²)	1.24	0	0	
				草皮护坡 (hm ²)	2.36	0	0	
				栽植乔木 (株)	13438	0	0	
				栽植灌木 (株)	13438	0	0	
				撒播草籽 (hm ²)	10.75	0	0	
临时措施			临时排水沟 (m)	27500	0	0		
			编制袋土临时拦挡 (m)	4145	0	0		
		彩条布临时覆盖 (m ²)	2360	0	0			
水土 流失 影响	降雨量(mm)			/	853	/		
	最大 24 小时降雨(mm)			/	153	/		
	最大风速(m/s)			/	-	/		
	土壤侵蚀量 (t)			/	332.1	332.1		
水土流失灾害事件				无				
存在问题与建议				见 5.2 存在问题与完善建议				

2 本季度主体工程施工进度

根据现场监测及分析相关资料得知,本季度监测组进场时项目区主要进行主体工程施工,施工进度情况如下:石滩分输站已完成围蔽,正进行桩基施工;输油管线施工有序进行,现已清障 29 公里,开挖回填 21 公里;油库扩建区已完成围蔽,正进行桩基施工。

3 水土保持监测工作开展情况

2015 年 3、4 月受中国航油集团广州白云国际机场场外航煤输送管道项目工程指挥部、华南蓝天航空油料有限公司(以下称建设单位)委托,珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站承担广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测工作,在接受委托后,我站立即成立了本项目水土保持监测工作组,2015 年 4 月 1 日与建设单位、监理单位、施工单位等相关负责人进行了水土保持监测相关情况的技术交底,详细介绍了水土保持工作内容及相应注意事项等。随后在对项目现场进行了详细查勘,完成了前期资料收集和水土流失现状分析后,编写完成《广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测实施方案》。

本季度,按照水利部《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)、合同监测频次及人员要求,并结合本工程的监测实施方案和主体工程施工进度,监测工作组对项目各分区进行了实地监测,查勘工程建设中的水土流失问题;重点监测了石滩分输站、输油管线区、油库扩建区等区域,其中石滩分输站、油库扩建区主要监测

其扰动及对周边影响；输油管线区主要监测其扰动面积、施工对周边造成的影响、水土保持措施落实及防护效果等。在监测过程中，监测组针对本工程水土保持工作所存在的问题及时与建设单位沟通，并提出了相应的建议。监测组在此基础上，编写了《广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测 2015 年第二季度报告》，完成了本季度的水土保持监测任务。

4 监测结果

4.1 降雨因子监测

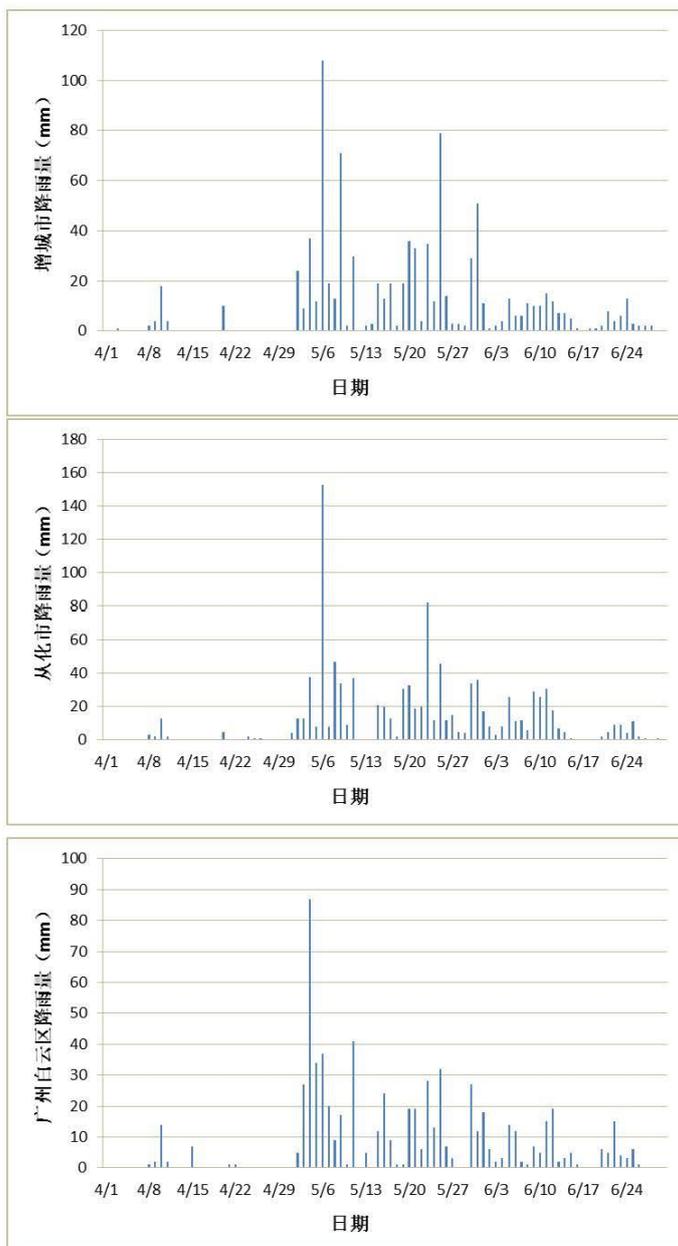
本季度项目所经区域包括增城、从化、白云、花都，根据广东省水利厅汛情发布系统查询得知，本季度其降雨情况如下：

增城市总降雨量为 907mm，24 小时最大降雨量为 108mm。其中有雨天数为 62 天，无雨天数为 29 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 30 天；

从化市总降雨量为 1050mm，24 小时最大降雨量为 153mm。其中有雨天数为 60 天，无雨天数为 31 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 31 天；

白云区总降雨量为 679mm，24 小时最大降雨量为 87mm。其中有雨天数为 56 天，无雨天数为 35 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 23 天；

花都区总降雨量为 777mm，24 小时最大降雨量为 75mm。其中有雨天数为 57 天，无雨天数为 34 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 27 天。日降雨统计见图 4-1，本季度日降雨详细统计见附表。



广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

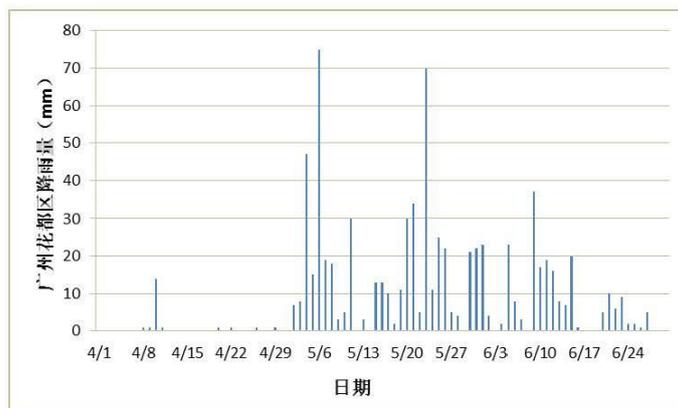


图 4-1 本季度日降雨量统计图

4.2 扰动土地范围监测

根据现场调查及收集相关资料得知，到目前为止，项目区总计扰动面积 25.65hm²，其中石滩分输站、油库扩建区全部扰动；输油管线扰动 23.20hm²（实际扰动宽度较原设计减小）；施工过程中通过施工组织优化，并充分利用原有道路，项目未新开施工道路。目前工程扰动土地范围控制在方案设计红线范围内。详见表 4-1。

表 4-1 扰动土地面积统计

指 标		设计总量	本季度	累计
扰动土地 面积 (hm ²)	合计	125.02	25.65	25.65
	石滩分输站	0.30	0.30	0.30
	输油管线区	105.07	23.20	23.20
	施工道路区	17.50	0	0
	油库扩建区	2.15	2.15	2.15

4.3 弃土弃渣情况监测

根据《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）的方案设计，本项目（供油工程）共计产生弃方 8.68 万 m³（全

部为剥离表土)。经现场调查及收集相关资料得知,截止本季度末项目输油管线区开挖 7.1m³, 回填 7.1m³; 油库扩建区开挖 0.1m³, 全部堆放于场地内; 石滩分输站、施工道路基本无土石方工程。

4.4 水土流失状况监测

项目区主要的土壤侵蚀类型为面蚀, 结合同类项目监测经验, 参照面蚀分级指标及水力侵蚀强度分级(见表 4-2、表 4-3), 并通过现场调查各分区周边拦挡、地形、植被情况以及各分区调查点土壤侵蚀情况, 平均计算出各分区土壤侵蚀强度(见表 4-4), 最终计算得项目扰动区本季度土壤流失量为 332.t, 平均土壤侵蚀模数为 5179(t/km²•a)。项目各监测分区土壤侵蚀量见表 4-5。

表 4-2 面蚀分级指标

地类		坡度 (°)				
		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草盖度 (%)	60~75					
	45~60	轻	度	中	度	强烈
	30~45					
	<30			强烈	极强烈	剧烈

表 4-3 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: 本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干容重 1.45g/cm³ 折算。

表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况

分区	调查点个数	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤侵蚀相关情况
石滩分输站	1	3000	已清表，四周有围墙
输油管线区	6	5500	开挖区域已回填，但土体裸露，部分处于山区
施工道路区	-	-	-
油库扩建区	2	2000	正在桩基施工，四周修建了拦挡、排水沟

表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量

监测分区	扰动面积 (hm ²)	土壤侵蚀形式	土壤侵蚀强度	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤侵蚀量(t)
石滩分输站	0.30	面蚀	中度	3000	2.3
输油管线区	23.20	面蚀	强烈	5500	319
施工道路区	-	-	-	-	-
油库扩建区	2.15	面蚀	中度	2000	10.8
合计	平均土壤侵蚀模数 5179 (t/km ² ·a)				332.1

4.5 水土保持措施监测及效益分析

4.5.1 工程措施

本项目水保方案设计工程措施量有：石滩分输站修建排水沟 230m，浆砌石挡墙 150m，土地整治 0.09 hm²，碎石压盖 900m²；输油管线区截排水沟 7982m，浆砌石挡土墙 5764m，浆砌石护坡 13500m³，土地整治 47.07hm²，表土剥离回填 6.01 万 m³；油库扩建区土地整治面积 0.12hm²，碎石压盖 300m²，表土剥离回填 0.04 万 m³；施工道路区土地整治 10.75hm²，表土剥离回填 2.63 万 m³。

本季度，输油管线区完成土地整治 12hm²，其他工程措施尚未开展。项目区已实施工程措施见图 4-2。

4.5.2 植物措施

本项目水保方案设计植物措施量主要包括：输油管线区种植灌

木 117675 株，撒播草籽 47.07hm²；油库扩建区绿化 1200m²；施工道路区喷播植草 1.24hm²，草皮护坡 2.36hm²，栽植乔木 13438 株，栽植灌木 13438 株，撒播草籽 10.75hm²。

本季度，输油管线区完成撒播草籽 0.8hm²，其他植物措施尚未开展。项目区已实施工程措施见图 4-2。

4.5.3 临时措施

项目水保方案设计临时措施量主要包括：石滩分输站修建临时排水沟 240m；输油管线区临时排水沟 1400m，编织袋土临时拦挡 1850m，彩条布临时覆盖 4200m²，泥浆沉淀池土方开挖 346m³；油库扩建区编织袋土临时拦挡 48m，彩条布临时覆盖 206m²；施工道路区临时排水沟 27500m，编织袋土临时拦挡 4145m，彩条布临时覆盖 2360m²。

本季度，输油管线区实施临时排水沟 120m，编织袋土临时拦挡 50m，彩条布临时覆盖 300m²；油库扩建区实施临时排水沟 400m（实际新增）。项目区已实施工程措施见图 4-2。





图 4-2 水土保持措施

4.6 水土流失重大事件监测

经现场监测，项目区并未发生重大水土流失事件。

4.7 水土保持工程设计及管理监测

结合《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案》(报批稿)相关设计及现场监测发现，本项目有后续水土保持设计，项目水土保持工程基本能够满足水土保持要求，工程无重大变更。

本项目建设单位制定了水土保持工作责任管理制度，并安排专人负责制度的落实；监测单位成立专门负责本项目的水土保持监测组，实时动态监测项目区水土流失情况。

5 结论与建议

5.1 结论

本项目施工中优化施工组织，严格控制扰动范围，开挖区域及时回填，并进行了土地整治，必要区域布设了水土保持措施，在一定程度上控制了水土流失。

5.2 存在问题及完善建议

通过现场监测，现场存在个别问题，提出相关建议如下：

(1) 输油管线区需及时进行植被恢复。输油管线开挖区域能及时回填平整，但基本未进行植被恢复，且部分位于山区，存在较大水土流失隐患，详见图 5-1。建议施工单位及时采取撒播草籽、种植乔灌等方式恢复植被。



图 5-1 输油管线裸露区域

(2) 油库扩建区临时排水沟需及时清理。油库扩建区四周修建了临时排水沟，并设置了拦挡沉砂措施，但由于场内地表裸露，降雨冲刷导致排水沟内泥沙淤积，详见图 5-2。建议增设拦挡措施，并定期清理排水沟，避免堵塞机场永久排水系统。



图 5-2 临时排水沟淤积

(3) 项目正处于全面施工阶段，建议建设单位督促施工单位严格按照水土保持方案要求施工，完善各项水土保持措施。

(4) 本项目土石方开挖量、弃方量较大，建议严格按照水土保持方案报告书相关要求，明确参建各方水土保持责任，规范处理弃土弃渣，落实土石方去向，严禁乱弃乱放。

附表 本季度项目区日降雨量统计

单位: mm

增城			
日期	2015年4月	2015年5月	2015年6月
1日	0	0	11
2日	0	24	1
3日	1	9	2
4日	0	37	4
5日	0	12	13
6日	0	108	6
7日	0	19	6
8日	2	13	11
9日	4	71	10
10日	18	2	10
11日	4	30	15
12日	0	0	12
13日	0	2	7
14日	0	3	7
15日	0	19	5
16日	0	13	1
17日	0	19	0
18日	0	2	1
19日	0	19	1
20日	10	36	2
21日	0	33	8
22日	0	4	4
23日	0	35	6
24日	0	12	13
25日	0	79	3
26日	0	14	2
27日	0	3	2
28日	0	3	2
29日	0	2	0
30日	0	29	0
31日		51	
月降雨量(mm)	39	703	165
月降雨天数(d)	6	29	27
最大降雨日	10日	6日	11日
日最大降雨量(mm)	18	108	15
降雨量合计		907	

附图及有关资料

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

从化市			
日期	2015年4月	2015年5月	2015年6月
1日	0	4	17
2日	0	13	8
3日	0	13	3
4日	0	38	8
5日	0	8	26
6日	0	153	11
7日	0	8	12
8日	3	47	6
9日	2	34	29
10日	13	9	26
11日	2	37	31
12日	0	0	18
13日	0	0	7
14日	0	0	5
15日	0	21	1
16日	0	20	0
17日	0	13	0
18日	0	2	0
19日	0	31	0
20日	5	33	2
21日	0	19	5
22日	0	20	9
23日	0	82	9
24日	2	12	4
25日	1	46	11
26日	1	12	2
27日	0	15	1
28日	0	5	0
29日	0	4	1
30日	0	34	0
31日		36	
月降雨量 (mm)	29	769	252
月降雨天数 (d)	8	28	24
最大降雨日	10日	6日	11日
日最大降雨量 (mm)	13	153	31
降雨量合计		1050	

附图及有关资料

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

白云区			
日期	2015年4月	2015年5月	2015年6月
1日	0	0	18
2日	0	5	6
3日	0	27	2
4日	0	87	3
5日	0	34	14
6日	0	37	12
7日	0	20	2
8日	1	9	1
9日	2	17	7
10日	14	1	5
11日	2	41	15
12日	0	0	19
13日	0	5	2
14日	0	0	3
15日	7	12	5
16日	0	24	1
17日	0	9	0
18日	0	1	0
19日	0	1	0
20日	0	19	6
21日	1	19	5
22日	1	6	15
23日	0	28	4
24日	0	13	3
25日	0	32	6
26日	0	7	1
27日	0	3	0
28日	0	0	0
29日	0	0	0
30日	0	27	0
31日		12	
月降雨量 (mm)	28	496	155
月降雨天数 (d)	7	26	23
最大降雨日	10日	4日	12日
日最大降雨量 (mm)	14	87	19
降雨量合计		679	

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

花都区			
日期	2015年4月	2015年5月	2015年6月
1日	0	0	23
2日	0	7	4
3日	0	8	0
4日	0	47	2
5日	0	15	23
6日	0	75	8
7日	0	19	3
8日	1	18	0
9日	1	3	37
10日	14	5	17
11日	1	30	19
12日	0	0	16
13日	0	3	8
14日	0	0	7
15日	0	13	20
16日	0	13	1
17日	0	10	0
18日	0	2	0
19日	0	11	0
20日	1	30	5
21日	0	34	10
22日	1	5	6
23日	0	70	9
24日	0	11	2
25日	0	25	2
26日	1	22	1
27日	0	5	5
28日	0	4	0
29日	1	0	0
30日	0	21	0
31日		22	
月降雨量 (mm)	21	528	228
月降雨天数 (d)	8	27	22
最大降雨日	10日	6日	9日
日最大降雨量 (mm)	14	75	37
降雨量合计		777	

附图



附图 1 石滩分输站



附图2 输油管线



附图 3 油库扩建区

水保监测甲字第 055 号

广州白云国际机场扩建工程供油工程
水土保持监测 2017 年第二季度报告

建设单位：中国航油集团广州白云国际机场场外航煤输送
管道项目工程指挥部
华南蓝天航空油料有限公司

监测单位：珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

2017 年 7 月



单位地址：广州市天河区天寿路80号

邮政编码：510611

联系电话：020-87117565

联系人：赵敏

电子邮箱：zwjczxz@163.com

审查：唐庆忠 水保监岗证第（7032）号

校核：李万能 水保监岗证第（3560）号

编写：赵 敏 水保监岗证第（7031）号

陈天保 水保监岗证第（7037）号

林 浩 水保监岗证第（7030）号

苔洪华 水保监岗证第（7027）号

目 录

1 项目水土保持监测季度报告表.....	1
2 本季度主体工程施工进度.....	4
3 水土保持监测工作开展情况.....	4
4 监测结果.....	4
4.1 降雨因子监测.....	4
4.2 扰动土地范围监测.....	7
4.3 弃土弃渣情况监测.....	7
4.4 水土流失状况监测.....	7
4.5 水土保持措施监测及效益分析.....	9
4.5.1 工程措施.....	9
4.5.2 植物措施.....	9
4.5.3 临时措施.....	10
4.6 水土流失重大事件监测.....	10
4.7 水土保持工程设计及管理监测.....	10
5 结论与建议.....	11
5.1 结论.....	11
5.2 存在问题及完善建议.....	11
附表 本季度项目区日降雨量统计.....	13
附图.....	17

图表目录

图 4-1 本季度日降雨量统计图	6
表 4-1 扰动土地面积统计	7
表 4-2 面蚀分级指标	8
表 4-3 水力侵蚀强度分级	8
表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况	8
表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量	8

1 项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2017年04月01日至2017年06月30日

项目名称		广州白云国际机场扩建工程（供油工程区）				
建设单位联系人及电话	谢宗武 13602876673	监测项目负责人（签字）： 2017年07月15日	生产建设单位（盖章）： 年 月 日			
监测单位填表人及电话	赵敏 18620616575					
主体工程进度		详见第2章主体工程施工进度				
指标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积（hm ² ）	合计	125.02	0	64.30		
	石滩分输站	0.30	0	0.99		
	输油管线区	105.07	0	61.16		
	施工道路区	17.50	0	0		
	油库扩建区	2.15	0	2.15		
土石方开挖量（万m ³ ）	输油管线	36.17	0	32.63		
	施工道路	7.52	0	0		
	油库扩建区	0.14	0	0.04		
土石方回填量（万m ³ ）	石滩分输站	0.86	0	0.91		
	输油管线	29.30	0	32.63		
	施工道路	4.89	0	0		
	油库扩建区	0.10	0	0.10		
水土保持工程进度	石滩分输站	工程措施	排水沟（m）	230	0	0
			UPVC排水涵管	0	0	53
			浆砌石挡墙（m）	150	0	0
			场地平整（hm ² ）	0.09	0	0.37
			碎石压盖（m ² ）	900	0	0
	植物措施	园林绿化（hm ² ）	0	0	0.37	
		临时措施	临时排水沟（m）	240	0	400

附图及有关资料

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

输油 管线 区	工程 措施	截排水沟 (m)	35712	0	0	
		浆砌石挡土墙 (m)	6667	0	295	
		浆砌石护坡 (m ³)	13500	0	0	
		土地整治 (hm ²)	47.07	3.12	51.62	
		表土剥离回填 (万 m ³)	6.01	0	8.41	
	植物 措施	栽植三角梅 (株)	117675	0	0	
		草皮护坡 (hm ²)	0	0	2	
		喷播植草 (hm ²)	0	3.12	49.62	
		撒播植草 (hm ²)	47.07	0	0	
	临时 措施	临时排水沟 (m)	1400	0	1520	
		编织袋土临时拦挡 (m)	1850	0	2060	
		彩条布临时覆盖 (m ²)	4200	0	4500	
		泥浆沉淀池土方开挖 (m ³)	346	0	0	
	油库 扩建 区	工程 措施	场地平整 (hm ²)	0.12	0	0
			UPVC 排水涵管	0	0	352
			碎石压盖 (m ²)	300	0	300
表土剥离回填 (万 m ³)			0.04	0	0	
植物 措施		绿化面积 (m ²)	1200	0	0	
临时 措施		编织袋土临时拦挡 (m)	48	0	55	
		彩条布临时覆盖 (m ²)	206	0	210	
	临时排水沟 (m)	-	0	400		
施工 道路 区	工程 措施	场地平整 (hm ²)	10.75	0	0	
		表土剥离回填 (万 m ³)	2.63	0	0	
	植物 措施	喷播植草 (hm ²)	1.24	0	0	
		草皮护坡 (hm ²)	2.36	0	0	
		栽植乔木 (株)	13438	0	0	
		栽植灌木 (株)	13438	0	0	
		撒播草籽 (hm ²)	10.75	0	0	
	临时	临时排水沟 (m)	27500	0	0	

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

	措施	编制袋土临时拦挡 (m)	4145	0	0
		彩条布临时覆盖 (m ²)	2360	0	0
水土 流失 影响 因子	降雨量(mm)		/	860	/
	最大 24 小时降雨(mm)		/	89	/
	最大风速(m/s)		/	-	/
	土壤侵蚀量 (t)		/	443.0	/
水土流失灾害事件			无		
存在问题与建议			见 5.2 存在问题与完善建议		

2 本季度主体工程施工进度

根据现场监测及分析相关资料得知，本季度项目施工已全部完成。

3 水土保持监测工作开展情况

本季度，按照水利部《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》（试行）、合同监测频次及人员要求，并结合本工程的监测实施方案和主体工程施工进度，监测工作组对项目各分区进行了实地监测，查勘工程建设中的水土流失问题。

油库扩建区施工已结束，本季度主要监测水土保持设施实施情况及运行防护效果；石滩分输站主要监测施工扰动范围、施工对周边的影响等；输油管线区主要监测扰动范围、施工对周边造成的影响、水土保持措施落实及防护效果等。在监测过程中，监测组针对本工程水土保持工作所存在的问题及时与建设单位沟通，并提出了相应的建议。监测组在此基础上，编写了《广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测 2017 年第二季度报告》，完成了本季度的水土保持监测任务。

4 监测结果

4.1 降雨因子监测

本季度项目所经区域包括增城、从化、白云、花都，根据广东省水利厅汛情发布系统查询得知，本季度其降雨情况如下：

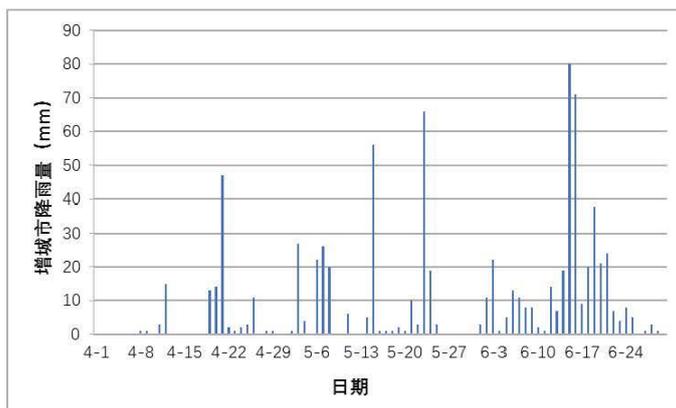
增城市总降雨量为 806mm，24 小时最大降雨量为 80mm。其中

有雨天数为 61 天，无雨天数为 30 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 25 天；

从化市总降雨量为 896mm，24 小时最大降雨量为 70mm。其中有雨天数为 67 天，无雨天数为 24 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 27 天；

白云区总降雨量为 830mm，24 小时最大降雨量为 73mm。其中有雨天数为 55 天，无雨天数为 36 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 21 天；

花都区总降雨量为 908mm，24 小时最大降雨量为 89mm。其中有雨天数为 57 天，无雨天数为 34 天，24 小时降雨量大于 10mm 为 25 天。日降雨统计见图 4-1，本季度日降雨详细统计见附表。



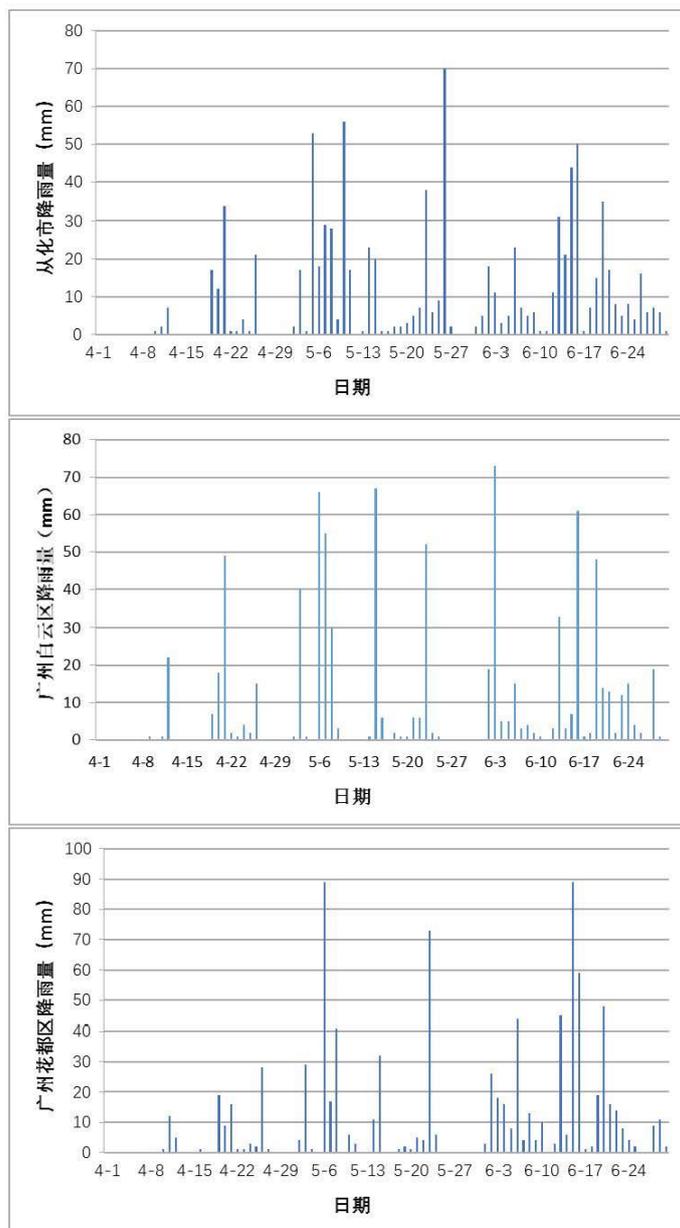


图 4-1 本季度日降雨量统计图

4.2 扰动土地范围监测

根据现场调查及收集相关资料得知，本季度无新增扰动面积。到目前为止，项目区总计扰动面积 64.30hm²。工程施工道路利用输油管线区域及现有道路，未新征用地，其他区域扰动土地范围基本控制在方案设计红线范围内，扰动情况详见表 4-1。

表 4-1 扰动土地面积统计

指 标		设计总量	本季度	累计
扰动土地 面积 (hm ²)	合计	125.02	0	64.30
	石滩分输站	0.30	0	0.99
	输油管线区	105.07	0	61.16
	施工道路区	17.50	0	0
	油库扩建区	2.15	0	2.15

4.3 弃土弃渣情况监测

根据《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）的方案设计，本项目（供油工程）共计产生弃方 8.68 万 m³（全部为剥离表土）。经现场调查及收集相关资料得知，本季度项目无挖填土石方工程。截止本季度末项目区累计开挖 33.59 万 m³，回填 32.73 万 m³。

4.4 水土流失状况监测

项目区主要的土壤侵蚀类型为面蚀，结合同类项目监测经验，参照面蚀分级指标及水力侵蚀强度分级（见表 4-2、表 4-3），并通过现场调查各分区周边拦挡、地形、植被情况以及各分区调查点土壤侵蚀情况，计算出各分区土壤侵蚀强度（见表 4-4），最终算得项目扰动区本季度土壤流失量为 443.0t，平均土壤侵蚀模数为

2985(t/km²•a)。项目各监测分区土壤侵蚀量见表 4-5。

表 4-2 面蚀分级指标

地类		坡度 (°)				
		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
非耕地林草盖度 (%)	60~75	轻 度		中 度		
	45~60	轻 度		中 度		
	30~45	轻 度		中 度		
	<30	轻 度		强 烈	极 强 烈	剧 烈

表 4-3 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	<500	<0.345
轻度	500~2500	0.345~1.724
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容重 1.45g/cm³ 折算。

表 4-4 各分区侵蚀强度调查情况

分区	调查点个数	平均侵蚀模数 (t/(km ² .a))	土壤侵蚀相关情况
石滩分输站	1	600	
输油管线区	6	3000	开挖区域已回填，但土体裸露
施工道路区	-	-	未扰动
油库扩建区	1	-	全部硬化或砾石压盖

表 4-5 各监测分区土壤侵蚀量

监测分区	扰动面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀形式	土壤侵蚀强度	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	土壤侵蚀量 (t)
石滩分输站	0.99	0.38	面蚀	轻度	600	0.6
输油管线区	61.16	58.99	面蚀	强烈	3000	442.4
油库扩建区	2.15	0	面蚀	轻度	-	0
合计	64.30	59.37	平均土壤侵蚀模数 2985 (t/km ² .a)			443.0

4.5 水土保持措施监测及效益分析

4.5.1 工程措施

本项目水保方案设计工程措施量有：石滩分输站修建排水沟 230m，浆砌石挡墙 150m，土地整治 0.09 hm²，碎石压盖 900m²；输油管线区截排水沟 7982m，浆砌石挡土墙 5764m，浆砌石护坡 13500m³，土地整治 47.07hm²，表土剥离回填 6.01 万 m³；油库扩建区土地整治面积 0.12hm²，碎石压盖 300m²，表土剥离回填 0.04 万 m³；施工道路区土地整治 10.75hm²，表土剥离回填 2.63 万 m³。

本季度输油管线区完成土地整治 3.12hm²。截止本季度，工程措施累计完成：石滩分输站 UPVC 排水涵管 53m、场地平整 0.37hm²，输油管线浆砌石挡土墙 295m、场地平整 51.62hm²、表土剥离 8.41 万 m³、表土回填 8.41 万 m³，油库扩建区 UPVC 排水涵管 352m、砾石压盖 300m²。

4.5.2 植物措施

本项目水保方案设计植物措施量主要包括：输油管线区种植灌木 117675 株，撒播草籽 47.07hm²；油库扩建区绿化 1200m²；施工道路区喷播植草 1.24hm²，草皮护坡 2.36hm²，栽植乔木 13438 株，栽植灌木 13438 株，撒播草籽 10.75hm²。

本季度新增喷播植草 3.12hm²。项目植物措施累计实施完成：石滩分输站园林绿化 0.37hm²，输油管线草皮护坡 2.00hm²、喷播植草 49.62hm²。

4.5.3 临时措施

项目水保方案设计临时措施量主要包括：石滩分输站修建临时排水沟 240m；输油管线区临时排水沟 1400m，编织袋土临时拦挡 1850m，彩条布临时覆盖 4200m²，泥浆沉淀池土方开挖 346m³；油库扩建区编织袋土临时拦挡 48m，彩条布临时覆盖 206m²；施工道路区临时排水沟 27500m，编织袋土临时拦挡 4145m，彩条布临时覆盖 2360m²。

本季度无新增临时措施。截止本季度，项目区累计实施临时措施量：石滩分输站临时排水沟 400m，输油管线临时排水沟 1520m、编织袋土临时拦挡 2060m、彩条布临时覆盖 4500m²，油库扩建区编织袋土临时拦挡 55m，彩条布临时覆盖 210m²、临时排水沟 400m。

4.6 水土流失重大事件监测

经现场监测，项目区并未发生重大水土流失事件。

4.7 水土保持工程设计及管理监测

结合《广州白云国际机场扩建工程水土保持方案》(报批稿)相关设计及现场监测发现，本项目有后续水土保持设计，项目水土保持工程基本能够满足水土保持要求，工程无重大变更。

本项目建设单位制定了水土保持工作责任管理制度，并安排专人负责制度的落实；监测单位成立专门负责本项目的水土保持监测组，实时动态监测项目区水土流失情况。

5 结论与建议

5.1 结论

经本季度监测组进场监测并查阅资料分析得出以下结论：

(1) 本季度项目区无新增扰动面积。截至目前，项目区累计扰动 64.30hm²。

(2) 本季度完成的水土保持措施有土地整治 3.12hm²，喷播植草 3.12hm²。

截至目前项目区累计完成 UPVC 排水涵管 405m、场地平整 51.99hm²、浆砌石挡土墙 295m、场地平整 51.62hm²、表土剥离 8.41 万 m³、表土回填 8.41 万 m³、砾石压盖 300m²；园林绿化 0.37hm²、草皮护坡 2.00hm²、喷播植草 49.62hm²；临时排水沟 2320m、编织袋土临时拦挡 2115m、彩条布临时覆盖 4710m²。

(3) 本季度项目扰动区土壤侵蚀量为 443.0t。项目施工中优化施工组织，严格控制扰动范围（管线扰动较方案设计减小），开挖区域大部分能及时回填，并进行土地整治，必要区域布设了水土保持措施，在一定程度上控制了水土流失。现场监测未发现水土流失灾害事件。

5.2 存在问题及完善建议

通过现场监测，项目存在个别问题与前期一致，相关建议如下：

(1) 输油管线区需进一步完善土地整治并及时恢复植被。输油管线开挖区域大部分能及时回填平整并采取了拦挡措施但不够完善。建议关注管线区域植被恢复状态，及时补种植被。

(2) 工程后期，建议加强水土保持相关工作资料的整理归档，以便后期验收核查。

(3) 对于临时征占地，建议做好恢复工作并及时办理移交手续。

附表 本季度项目区日降雨量统计

单位: mm

增城			
日期	2017年4月	2017年5月	2017年6月
1日	0	0	3
2日	0	1	11
3日	0	27	22
4日	0	4	1
5日	0	0	5
6日	0	22	13
7日	0	26	11
8日	1	20	8
9日	1	0	8
10日	0	0	2
11日	3	6	1
12日	15	0	14
13日	0	0	7
14日	0	5	19
15日	0	56	80
16日	0	1	71
17日	0	1	9
18日	0	1	20
19日	13	2	38
20日	14	1	21
21日	47	10	24
22日	2	3	7
23日	1	66	4
24日	2	19	8
25日	3	3	5
26日	11	0	0
27日	0	0	1
28日	1	0	3
29日	1	0	1
30日	0	0	0
31日		0	
月降雨量(mm)	115	274	417
月降雨天数(d)	14	19	28
最大降雨日	21日	23日	15日
日最大降雨量(mm)	47	66	80
降雨量合计		806	

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

从化市			
日期	2017年4月	2017年5月	2017年6月
1日	0	0	5
2日	0	2	18
3日	0	17	11
4日	0	1	3
5日	0	53	5
6日	0	18	23
7日	0	29	7
8日	0	28	5
9日	0	4	6
10日	1	56	1
11日	2	17	1
12日	7	0	11
13日	0	1	31
14日	0	23	21
15日	0	20	44
16日	0	1	50
17日	0	1	1
18日	0	2	7
19日	17	2	15
20日	12	3	35
21日	34	5	17
22日	1	7	8
23日	1	38	5
24日	4	6	8
25日	1	9	4
26日	21	70	16
27日	0	2	6
28日	0	0	7
29日	0	0	6
30日	0	0	1
31日		2	
月降雨量 (mm)	101	417	378
月降雨天数 (d)	11	26	30
最大降雨日	21日	26日	16日
日最大降雨量 (mm)	34	70	50
降雨量合计		896	

珠江水利委员会珠江流域水土保持监测中心站

白云区			
日期	2017年4月	2017年5月	2017年6月
1日	0	0	0
2日	0	1	19
3日	0	40	73
4日	0	1	5
5日	0	0	5
6日	0	66	15
7日	0	55	3
8日	0	30	4
9日	1	3	2
10日	0	0	1
11日	1	0	0
12日	22	0	3
13日	0	0	33
14日	0	1	3
15日	0	67	7
16日	0	6	61
17日	0	0	1
18日	0	2	2
19日	7	1	48
20日	18	1	14
21日	49	6	13
22日	2	6	2
23日	1	52	12
24日	4	2	15
25日	2	1	4
26日	15	0	2
27日	0	0	0
28日	0	0	19
29日	0	0	1
30日	0	0	0
31日		0	
月降雨量 (mm)	122	341	367
月降雨天数 (d)	11	18	26
最大降雨日	21日	15日	3日
日最大降雨量 (mm)	49	67	73
降雨量合计		830	

广州白云国际机场扩建工程供油工程水土保持监测季度报告

花都区			
日期	2017年4月	2017年5月	2017年6月
1日	0	0	3
2日	0	4	26
3日	0	29	18
4日	0	1	16
5日	0	0	8
6日	0	89	44
7日	0	17	4
8日	0	41	13
9日	0	0	4
10日	1	6	10
11日	12	3	0
12日	5	0	3
13日	0	0	45
14日	0	11	6
15日	0	32	89
16日	1	0	59
17日	0	0	1
18日	0	1	2
19日	19	2	19
20日	9	1	48
21日	16	5	16
22日	1	4	14
23日	1	73	8
24日	3	6	4
25日	2	0	2
26日	28	0	0
27日	1	0	0
28日	0	0	9
29日	0	0	11
30日	0	0	2
31日		0	
月降雨量 (mm)	99	325	484
月降雨天数 (d)	13	17	27
最大降雨日	26日	6日	15日
日最大降雨量 (mm)	28	89	89
降雨量合计	908		

附图 现场监测照片

