

水保监测（粤）字第 0025 号

沙尾路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广州市南沙区建设中心

监测单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

2020年4月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：中水珠江规划勘测设计有限公司
法定代表人：凌耀忠
单位等级：★★★★★ (5星)
证书编号：水保监测(粤)字第 0025
有效期：自 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：

发证时间：2018 年 1 月 1 日



监测单位地址：广州市天河区天寿路沾益直街 19 号

监测单位邮编：510610

项目联系人：廖建文

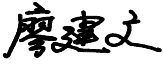



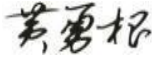
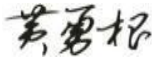
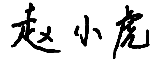


联系电话：020 - 87117441

电子信箱：ljw7054@163.com

沙尾路工程水土保持监测总结报告

责任页

中水珠江规划勘测设计有限公司

批 准:	廖建文		院长/教高
核 定:	向慧昌		副总工/高工
审 查:	李贵玉		主任/高工
校 核:	朱 靛		工程师
项目负责人:	黄勇根		工程师
编 写:	黄勇根		工程师(第 1、7 章及报告汇总)
	赵小虎		工程师(第 2、5 章)
	闫彬彬		工程师(第 3、4 章)
	常 进		工程师(第 6、8 章)

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	12
2.1 扰动土地情况	12
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	12
2.3 水土保持措施	13
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 取料监测结果	17
3.3 弃渣监测结果	17
3.4 土石方流向情况监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果	19
4.2 植物措施监测结果	19
4.3 临时防护措施监测结果	20
4.4 水土保持措施防治效果	20
5 土壤流失情况监测	22

5.1	水土流失面积	22
5.2	土壤流失量	22
5.3	取料、弃料潜在土壤流失量	26
5.4	水土流失危害	26
6	水土流失防治效果监测结果	27
6.1	扰动土地整治率	27
6.2	水土流失总治理度	27
6.3	拦渣率与弃渣利用情况	27
6.4	土壤流失控制比	27
6.5	林草植被恢复率	27
6.6	林草覆盖率	28
7	结论	31
7.1	水土流失动态变化	31
7.2	水土保持措施评价	31
7.3	存在问题及建议	31
7.4	综合结论	31
8	附图及有关资料	33
8.1	附图	33
8.2	有关资料	33

前言

沙尾路工程位于广州市南沙区万顷沙镇八涌半位置，规划的广州南沙电子信息产业园内，即八涌以南，九涌以北，蕉门水道以西，洪奇沥水道以东。项目建设性质为新建，项目全部在南沙区境内。

工程建设内容包括道路工程、排水工程、照明工程、交通设施工程、绿化景观工程等。道路全长为 2130m，定位为城市次干路，红线宽度为 40m，双向 6 车道，沥青混凝土路面，设计车速为 50km/h。

本次监测标段为 K1+100~K2+129.5(万泰路~万新大道)，监测长度为 1030m。工程总用地面积 5.06hm²，其中永久占地面积 4.20hm²，临时占地面积 0.86hm²。项目建设过程中的土石方挖方总量为 2.56 万 m³，填方总量 9.01 万 m³，外购土方 8.47 万 m³，弃方 2.02 万 m³，弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程，本工程未设弃渣场。项目于 2014 年 11 月开工，2016 年 11 月完工，总工期 25 个月。项目总投资 1.45 亿元。项目资金全部从广州市南沙区财政资金列支统筹解决。

2014 年 3 月 21 日，广州南沙开发区发展和改革局以“穗南发改项目〔2014〕129 号《关于同意沙尾路立项的复函》”同意沙尾路正式立项；2014 年 4 月，中国市政工程西南设计研究院有限公司编制完成了《沙尾路工程可行性研究报告》，2014 年 8 月 6 日，广州南沙开发区发展和改革局以《开发区发改局关于沙尾路工程项目可行性研究报告的复函》（穗南发改项目〔2014〕349 号）批复了本项目工可报告；2014 年 8 月 14 日，广州南沙开发区建设和管理局以《关于南沙区沙尾路道路工程初步设计审查的复函》（穗南开建函〔2014〕339 号）批复本项目的初步设计。2014 年 5 月，广州市南沙区基本建设办公室委托中水珠江规划

勘测设计有限公司（即“我公司”）编制了沙尾路工程水土保持方案。2014年12月30日，广州市南沙区水务局以“穗南区水批〔2014〕144号文批复了沙尾路工程水土保持方案。

2015年12月，我公司（即“中水珠江规划勘测设计有限公司”）通过招投标承担沙尾路工程水土保持监测工作。合同签订后，我公司组织监测人员前往现场进行踏勘，收集了相关工程资料编制完成《沙尾路工程水土保持监测实施方案》，并按实施方案开展水土保持监测工作，对监测记录整理分析，编写完成水土保持监测季度报告后上报水行政主管部门。2020年4月编写完成了《沙尾路工程水土保持监测总结报告》。

工程水土保持监测的主要目标是：对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据；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，为工程验收和管理运行提供依据。

水土保持监测的重点是水土流失现状、水土流失危害、水土保持工程防治效果等。监测方法主要采取地面观测、实地量测和资料分析相结合的方法。

通过全面系统的监测和对水土保持措施完成达标状况的科学分析，监测组认为工程水土保持设施基本完成，林草生长良好，水土保持工程和林草措施发挥了良好的水土保持作用，基本控制了工程建设期间的水土流失问题，各项指标均达到了水土保持方案确定的目标值，其中扰动土地整治率 99.8%，水土流失总治理度 99.5%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95.0%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率 34.8%。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标

项目名称		沙尾路工程								
建设规模	沙尾路工程道路全长为 2130m, 为城市次干路, 宽度为 40m, 双向 6 车道, 设计车速为 50km/h。本次验收标段为 K1+100~K2+129.5 (万泰路~万新大道), 验收长度为 1030m			建设单位、联系人		广州市南沙区建设中心 陈思远 15820257754				
				建设地点		广州市南沙区				
				所属流域		珠江流域				
				工程总投资		1.45 亿元				
				工程总工期		25 个月 (2014 年 11 月至 2016 年 11 月)				
水土保持监测主要技术指标										
监测单位		中水珠江规划勘测设计有限公司			联系人及电话		黄勇根 020-87117078			
自然地理类型		珠江三角洲冲积平原, 亚热带海洋性季风气候, 亚热带常绿阔叶林, 赤红壤为主			防治标准		建设类项目一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法 (设施)			监测指标		监测方法 (设施)		
	(1) 水土流失状况监测		资料分析、实地量测			(2) 防治责任范围监测		资料分析、实地量测		
	(3) 水土保持措施情况监测		资料分析、实地量测			(4) 防治措施效果监测		资料分析、实地量测		
	(5) 水土流失危害监测		实地调查、巡查			水土流失背景值		500t/(km ² ·a)		
	方案设计防治责任范围		13.64hm ²			土壤容许流失量		500t/(km ² ·a)		
水土保持投资		518.65 万元			水土流失目标值		500t/(km ² ·a)			
防治措施		碎石排水沟 1030m, 场地平整 0.58hm ² , 植草护坡 1.18hm ² , 绿化美化 0.58hm ²								
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		95	99.8	防治措施面积	5.06hm ²	永久建筑及硬化面积	3.24hm ²	扰动土地面积	5.06hm ²
	水土流失总治理度		97	99.5	防治责任范围面积	5.06hm ²	水土流失总面积		1.82hm ²	
	土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积	0.05hm ²	项目区容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)	
	林草覆盖率		27	34.8	植物措施面积	1.76hm ²	监测土壤流失情况		500t/(km ² ·a)	
	林草植被恢复率		99	99.5	可恢复林草植被面积	1.77hm ²	林草类植被面积		1.76hm ²	
	拦渣率		95	95.0	实际拦挡弃渣量	1.92 万 m ³	总弃渣量		2.02 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		经分析, 各项指标均达到方案确定的目标值							
总体结论		水土保持项目的实施, 有效控制了裸露地表的水土流失, 恢复扰动地貌的植被, 水土流失渐趋轻微								
主要建议		对水土保持设施加强管护, 保证水土保持设施的正常运行								

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

沙尾路工程位于广州市南沙区万顷沙镇八涌半位置,规划的广州南沙电子信息产业园内,即八涌以南,九涌以北,蕉门水道以西,洪奇沥水道以东。项目建设性质为新建,项目全部在南沙区境内。

工程建设内容包括道路工程、排水工程、照明工程、交通设施工程、绿化景观工程等。道路全长为 2130m,定位为城市次干路,红线宽度为 40m,双向 6 车道,沥青混凝土路面,设计车速为 50km/h。

本次监测标段为 K1+100~K2+129.5(万泰路~万新大道),监测长度为 1030m。工程总用地面积 5.06hm²,其中永久占地面积 4.20hm²,临时占地面积 0.86hm²。项目建设过程中的土石方挖方总量为 2.56 万 m³,填方总量 9.01 万 m³,外购土方 8.47 万 m³,弃方 2.02 万 m³,弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程,本工程未设弃渣场。项目于 2014 年 11 月开工,2016 年 11 月完工,总工期 25 个月。项目总投资 1.45 亿元。项目资金全部从广州市南沙区财政资金列支统筹解决。

工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术指标表

一、项目基本情况		
1	项目名称	沙尾路工程
2	建设地点	广州市南沙区

1 建设项目及水土保持工作概况

3	工程性质	新建			
4	建设单位	广州市南沙区建设中心			
5	建设工期	25 个月			
6	总投资	1.45 亿元			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成		道路工程、排水工程、照明工程、交通设施工程、绿化景观工程等			
三、占地面积 (hm²)					
防治分区		永久占地	临时占地	合计	备注
主体工程区		4.20	0.86	5.06	
四、土石方量 (万 m³)					
防治分区		挖方	填方	借方	弃方
主体工程区		2.56	9.01	8.47	2.02

1.1.2 项目区概况

项目区地貌为珠江三角洲平原区。项目区属亚热带季风气候，多年平均气温 22.2℃，年降水量 1921.7mm，年蒸发量 1640.0mm，年平均风速 1.9m/s，最大风速 35.4m/s。地带性土壤主要有水稻土、基水地和赤红壤。项目区植被类型属于南亚热带常绿阔叶林。

项目区水土流失以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀，侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，不涉及国家和省级水土流失重点监督区、治理区。

项目区土壤主要为赤红壤，赤红壤是在亚热带高温多雨季风气候条件下形成的地带性土壤，主要分布于残丘，成土母质以堆积红土、红色岩系和砂页岩为主；土层厚度一般在 40cm~120cm：表层厚度多为 10cm~20cm，亦有超过 20cm，棕灰色，表土之下赤红色土层；土壤呈酸性，pH5 左右工程所在地区植被类型主要为南亚热带常绿阔叶林。项目区内主要为耕地、鱼塘，天然植被已基本被人工植被代替，主要种植甘蔗、香蕉、蔬菜等人工经济类植被。项目区的原地貌为平原，项目区林草植被覆盖率约为 25%（包括园地和草地）。

根据《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》及广东省两区划分，工程涉及的南沙区不属于国家级及省级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。结合本工程水土保持方案设计要求，本工程执行一级防治标准；项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500t/(km^2 a)$ ，根据工程实际情况，原地貌土壤侵蚀属微度，平均土壤侵蚀模数在 $500t/(km^2 a)$ 以下。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》(广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013年8月1日)，广州市辖区水土流失总面积 $80.06km^2$ ，其中自然侵蚀 $53.74km^2$ ，人为侵蚀 $26.32km^2$ 。项目区域不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、以及易引起严重水土流失和生态恶化地区，最大限度地减少人为水土流失。

1.2 水土保持工作情况

在工程建设过程中，建设单位采取了一系列管理措施，预防和治理工程施工区水土流失。主要体现在水土保持管理、“三同时”制度落实、水土保持方案编报、监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况等方面。

a) 水土保持管理情况

为确保水土保持方案的顺利实施，更好地把水土保持方案落到实处，建设单位强化水土保持方案的组织管理，全面推行工程招投标制、工程监理制和合同管理制，严格按照批准的水土保持工程投资和实施进度安排落实资金，严把工程质量和技术关，自觉接受水行政主管部门和水土保持监督管理部门的监督检查，对工程建设过程中造成的水土流失进行及时、有效地防治。

为加强沙尾路工程建设的指挥管理，提高管理效率，各部门分工明确，各司其职。建设单位主要工作职责是宏观管理、负责与地方关系的协调、工作中的重

大问题的决策，主持监理、主要工程材料等招标工作，审查工程变更、工程计量支付等；财务部负责资金筹措及按时付款。工程部派专人负责水土保持工程的具体管理工作。

工程开工前，各施工单位上报了工程施工组织设计。工程建设过程中，在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，监理单位主持，组织设计、施工、监理和质量监督等参建单位，对工程图纸、过程资料及验收成果等，开展该分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备、少量尾工已妥善安排后，监理单位主持，组织设计、施工、监理、质量监督和运行管理等参建单位开展单位工程自查初验工作。

b) “三同时” 制度落实情况

在工程建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入到主体工程建设内容进行了招标，与主体工程一起捆绑实施。主体工程设计单位广东省冶金建筑设计研究院在主体施工图中一并进行水土保持工程措施和植物措施设计，结合当地自然条件确定植物措施品种配置。

在工程建设前期，建设单位成立了专门的管理部门，负责工程监理工作管理，委托广东建设工程监理有限公司进行主体工程监理，水土保持设施建设监理工作包括在主体工程监理任务中。

2015年12月，建设单位通过招投标确定我公司为水土保持监测单位开展了水土保持监测，监测工作于2016年1月开始、2016年11月结束。

c) 水土保持方案编报及变更情况

为规范建设程序，建设单位于2014年5月委托中水珠江规划勘测设计有限公司开展了《沙尾路工程水土保持方案报告书》的编制工作。2014年12月30

日，广州市南沙区水务局以穗南区水批〔2014〕144号文批复了本项目水土保持方案书。工程不涉及重大水土保持设计变更。

d) 水土保持监测意见的落实情况

建设过程中，就监测人员在现场强调的问题和监测季度报告中提出的监测意见，建设单位要求监理单位组织施工单位逐一落实，就存在的问题及时处理到位。

e) 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

建设过程中建设单位加强管理，施工活动对周边造成的影响较小，未造成严重的水土流失危害事件，当地水行政主管部门未曾对本工程出具书面整改意见。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》、《开发建设项目水土保持技术规范》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、批复的水土保持方案和工程初步设计文件等规定和要求，通过查阅施工图、监理月报、建设过程中的影像照片和现场实测等，编制监测实施方案，严格按照实施方案进度、方法开展水土保持监测工作。

根据监测实施方案中监测点的设置情况进行监测点布置，并结合工程实际情况调整，把监测工作的重点落实到工程扰动状况、土石方状况、水土保持措施跟进状况和工程施工对周边排水管网系统的影响4个方面，共设置2个监测点，其中#1监测点布置在主体工程区填方边坡（K1+250），#2监测点布置在主体工程区填方边坡（K2+100）。

工程属建设类项目，本工程监测时段为2016年1月至2016年11月。确定项目水土保持监测技术路线如下：

- a) 结合工程实际和实地踏勘情况，依据监测范围和工程水土流失特点确定监测重点。
- b) 考虑到工程土方施工期间，无固定、稳定的扰动面，故监测样点主要为调查样点。调查样点主要为植被生长状况监测样方和水土保持设施效果监测样方。
- c) 对在工程区内布置的监测样点，设计合理的观测频次，对工程区水土流失进行动态跟踪监测。
- d) 按照设计的监测频次，及时对各监测样点的监测数据进行收集整理，分析项目区水土流失状况及水土保持设施运行情况，按计划落实监测报告。监测路线如图 1-1。

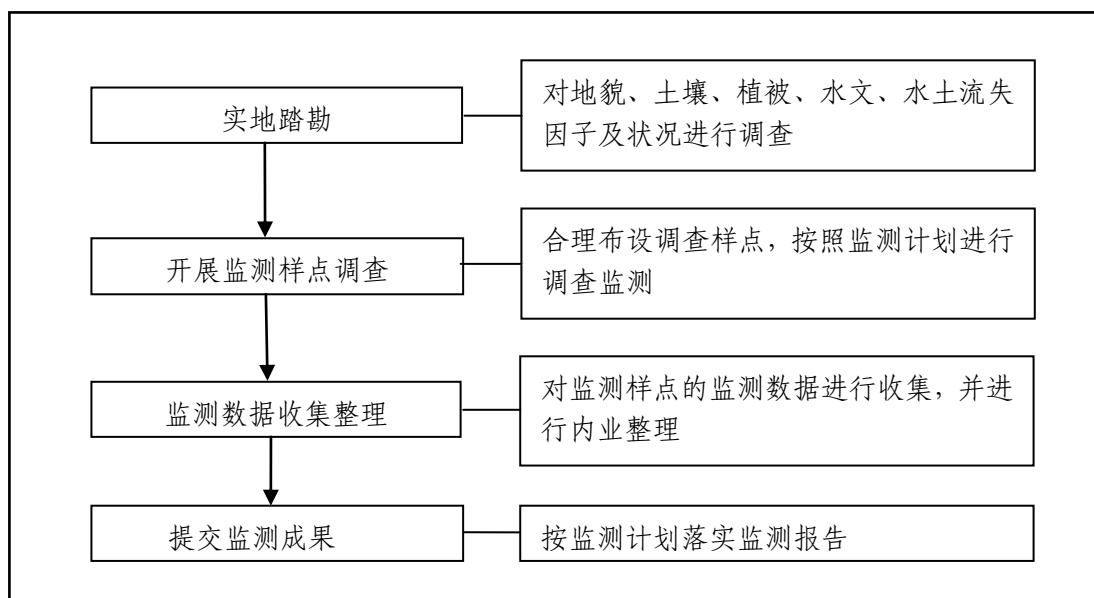


图 1-1 水土保持监测路线图

1.3.2 监测项目部设置

根据合同要求、现行规范和工程现状，为保证工程水土保持监测工作顺利开展，我公司成立项目水土保持监测工作组，编制了《沙尾路工程水土保持监测实施方案》，并按实施方案开展水土保持监测工作。监测项目部组成及技术人员配备详见表 1-2。

表 1-2 监测项目部组成及技术人员配备表

人员组成	职责分工	工作内容
向慧昌	监测总工程师	项目实施、项目组织
李贵玉	监测工程师	协助项目实施、技术负责及监测进度安排等
黄勇根	监测工程师	协助项目实施、技术负责及监测进度安排等
杨群良	监测工程师	水土流失影响因子监测、小区选点与布设、工程测量，面积测绘及制图
赵小虎	监测工程师	水土流失影响因子监测、小区选点与布设、工程测量，面积测绘及制图
闫彬彬	监测工程师	水土流失影响因子监测、小区选点与布设、工程测量，面积测绘及制图
常进	监测工程师	水土流失影响因子监测、小区选点与布设、工程测量，面积测绘及制图

1.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和水土保持方案报告书，项目共设置 2 个监测点，其中#1 监测点布置在主体工程区填方边坡（K1+250），#2 监测点布置在主体工程区填方边坡（K2+100）。工程监测点布设情况见**错误！未找到引用源。**。

表 1-3 水土保持监测点及监测内容

编号	监测点	监测内容	监测方法
#1 调查监测点	主体工程区填方边坡（K1+250）	水土流失量、施工扰动情况、水土保持措施实施情况、水土保持效果	实地量测、资料分析
#2 调查监测点	主体工程区填方边坡（K2+100）	水土流失量、施工扰动情况、水土保持措施实施情况、水土保持效果	实地量测、资料分析

1.3.4 监测设施设备

施工过程中，所使用的监测设施设备主要有皮尺、钢卷尺、数码相机、笔记本电脑等常规监测设备。

1.3.5 监测技术方法

本项目为道路工程，扰动形式为线状，监测过程中主要采用遥感监测、实地量测、地面观测、资料分析等方法开展监测。

遥感监测方法主要是通过 google 卫星影像，分析项目区扰动土地面积、设

施建设情况等数据。遥感监测方法是对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土流失面积等数据进行监测分析。

实地量测方法是在现场直接通过皮尺、GPS 工具等，测量水土保持设施的尺寸、占地面积等数据。实地测量方法是对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、取土弃渣方量、水土流失情况、水土流失面积、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等到现场通过皮尺、GPS 工具进行测量。

地面观测方法是对不同地表扰动方式的侵蚀强度进行监测，如径流小区量测法、测钎观测小区法和植被样地等，同时记录降雨的各相关要素。地面观测方法主要是监测水土流失量和水土保持措施的防治效益。

资料分析方法是通过收集项目相关资料，对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等资料进行整理分析数据。

1.3.6 监测成果提交情况

工程监测过程中，监测组按照相关规定和要求向建设单位和水行政主管部门提交了相应监测成果。

2 监测内容与方法

监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土流失情况和水土保持措施 4 个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性较强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案，结合工程征地资料、施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地量测复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。监测频次为每季度 1 次。

扰动土地情况的监测内容、频次和方法详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	扰动范围	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
2	扰动面积	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
3	土地利用类型	每季度 1 次	资料分析	
4	变化情况	每季度 1 次	资料分析	

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况等，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。取土（石、料）弃土（石、渣）的方量监测精度为 90%。监测频次为临时堆放场监测记录每季度 1 次。

取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表 2-2。

表 2-2 取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	场地数量	每季度 1 次	资料分析	
2	场地位置	每季度 1 次	资料分析	
3	场地面积	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
4	场地防治措施落实情况	每季度 1 次	实地量测和资料分析	

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括对项目区实施的水土保持措施类型、数量、进度进行监测，评价水土保持方案实施情况及防治效果等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析，建立水土保持措施名录，到实地测量核实措施类型、数量和防护效果。水土保持措施监测精度为 95%。监测频次为工程措施及防治效果监测记录每季度 1 次；植物措施生长情况监测记录每季度 1 次；临时措施监测记录每季度 1 次。

设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表 2-3。

表 2-3 设施建设情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	措施类型	每季度 1 次	资料分析	
2	设施开工与完工日期	每季度 1 次	资料分析	
3	设施位置	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
4	设施规格、尺寸	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
5	设施数量	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
6	林草覆盖度	每季度 1 次	实地量测	
7	郁闭度	每季度 1 次	实地量测	
8	设施防治效果	每季度 1 次	实地量测	
9	设施运行状况	每季度 1 次	实地量测	

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用实

地量测和资料分析的方法，即结合工程竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。监测精度为 90%。监测频次为土壤流失面积监测每季度 1 次；土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量每季度 1 次，遇暴雨等加测。

水土流失情况的监测内容、频次和方法详见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	水土流失面积	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
2	土壤流失量	每季度 1 次	地面观测和资料分析	遇暴雨等加测
3	取料弃渣潜在土壤流失量	每季度 1 次	实地量测和资料分析	遇暴雨等加测
4	水土流失危害	每季度 1 次	实地量测	遇暴雨等加测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据广州市南沙区水务局以穗南区水批〔2014〕144号文批复以及《沙尾路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计水土流失防治责任范围为13.64hm²，其中项目建设区11.34hm²、直接影响区为2.30hm²。其中K1+100~K2+129.5（万泰路~万新大道）防治责任范围面积为7.05hm²，其中项目建设区5.86hm²，直接影响区1.19hm²。详见表3-1。

表3-1 方案中确定水土流失防治责任范围面积表 单位:hm²

分区（K1+100~K2+129.5）		面积	备注
项目建设区	主体工程区	5.06	
	施工营造区	0.30	
	临时堆土区	0.50	
	小计	5.86	
直接影响区	主体工程区影响区	1.02	
	施工营造区影响区	0.11	
	临时堆土区影响区	0.06	
	小计	1.19	
合计		7.05	

3.1.2 建设期扰动土地面积

在施工过程中，建设单位对工程各项占地进行严格控制。根据占地资料、占地协议、工程图纸和现场调查情况，本次监测范围为K1+100~K2+129.5（万泰路~万新大道），监测长度为1030m，工程项目建设区占地面积5.06hm²。

3.1.3 防治责任范围变化原因分析

沙尾路工程（K1+100~K2+129.5）建设期实际发生防治责任范围为5.06hm²，均为项目建设区。

方案（K1+100~K2+129.5）设计水土流失防治责任范围为7.05hm²，建设过

程中实际发生的防治责任范围 5.06hm^2 ，较方案设计减少 1.99hm^2 ；运行期防治责任范围 4.20hm^2 。防治责任范围监测表见表 3-2。

表 3-2 实际水土流失防治责任范围面积较方案变化分析表 单位： hm^2

项目分区	方案设计的责任范围 (hm^2)		实际防治责任范围 (hm^2)		增加+/减少-	
	项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区
主体工程区	5.06	1.02	5.06	/		-1.02
施工营造区	0.30	0.11		/	-0.30	-0.11
临时堆土区	0.50	0.06		/	-0.50	-0.06
小计	5.86	1.19	5.06	/	-0.80	-1.19
合计	7.05		5.06		-1.99	

防治责任范围变化分析如下：

(1) 项目建设区

1) 主体工程区

沙尾路工程(K1+100~K2+129.5)主体工程区实际发生扰动面积为 5.06hm^2 ，方案设计的扰动面积为 5.06hm^2 ，实际与方案设计一致，未发生变化。

2) 施工营造区

本区实际发生扰动面积为 0，方案设计的扰动面积为 0.30hm^2 ，实际较方案设计减少了 0.30hm^2 。沙尾路实际施工过程中施工营造区布设于 K0+100~K1+100 范围内，本次验收范围为 K1+100~K2+129.5 标段，因而本次验收不计施工营造区，因而实际较方案设计减少了 0.30hm^2 。

3) 临时堆土区

本区实际发生扰动面积为 0，方案设计的扰动面积为 0.50hm^2 ，实际较方案设计减少了 0.50hm^2 。主要是由于实际施工产生的临时堆土堆放于建设范围内，未单独占用土地，因而实际未布设临时堆土区，因而实际较方案设计减少了

0.50hm²。

(2) 直接影响区

本区扰动土地面积与方案设计减少 1.19hm²，主要原因是本项目建设过程中对施工工艺优化控制，使得施工扰动范围控制在项目红线范围内，未对外界产生水土流失影响，因而实际直接影响区为 0hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

批复的水土保持方案中，回填土主要利用开挖土方和通过外购解决，未设置取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

项目建设过程中，回填料主要利用开挖土方解决，未设置取土场。

3.2.3 取料对比分析

根据施工资料统计、分析，方案规划回填料主要利用开挖土方和通过外购土方来实现，实际回填料主要利用开挖土方解决，未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

批复的水土保持方案中，沙尾路工程（K1+100~K2+129.5）最终余方 2.38 万 m³。方案余方中 0.32 万 m³ 表土用于后期绿化覆土，其余 2.06 万 m³ 余方由太原市市政工程总公司接纳外运综合利用，不涉及弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目建设过程中弃方 2.02 万 m³，弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程，不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

根据施工资料统计、分析，工程实际弃方量 2.02 万 m³ 较水保方案 2.38 万 m³ 减少了 0.36 万 m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

项目建设过程中的土石方挖方总量为 2.56 万 m³，填方总量 9.01 万 m³，外购土方 8.47 万 m³，弃方 2.02 万 m³，弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程，不涉及弃渣场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

批复的水保方案中水土保持工程措施设计工程量主要为主体工程区表土剥离 0.64 万 m³，碎石排水沟 1030m，表土回填 0.64 万 m³，场地平整 0.58hm²；施工营造区表土剥离 0.10 万 m³，表土回填 0.10 万 m³，场地平整 0.50hm²；临时堆土区场地平整 0.30hm²。

水土保持工程措施在 2015 年 2 月~2016 年 11 月实施，完成工程措施的工程量为：主体工程区碎石排水沟 1030m，场地平整 0.58hm²。详细分析见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施完成变化对比表

项目分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	增加+/减少-
主体工程区	表土剥离	万 m ³	0.64		-0.64
	碎石排水沟	m	1030	1030	
	表土回填	万 m ³	0.64		-0.64
	场地平整	hm ²	0.58	0.58	
施工营造区	表土剥离	万 m ³	0.10		-0.10
	表土回填	万 m ³	0.10		-0.10
	场地平整	hm ²	0.50		-0.50
临时堆土区	场地平整	hm ²	0.30		-0.30

4.2 植物措施监测结果

批复的水保方案中水土保持植物措施设计工程量主要为主体工程区植草护坡 1.22hm²，绿化美化 0.72hm²，施工营造区 0.50hm²；临时堆土区 0.30hm²。

水土保持植物措施在 2016 年 4 月~2016 年 11 月实施，完成植物措施的工程量为：主体工程区植草护坡 1.18hm²，绿化美化 0.58hm²。详细分析见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施完成变化对比表

项目分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	增加+/减少-
主体工程区	植草护坡	hm ²	1.22	1.18	-0.04
	绿化美化	hm ²	0.72	0.58	-0.14
施工营造区	撒播草籽	hm ²	0.50		-0.50

临时堆土区	撒播草籽	hm ²	0.30		-0.30
-------	------	-----------------	------	--	-------

4.3 临时防护措施监测结果

批复的水保方案中水土保持临时措施设计工程量主要为：主体工程区临时土袋拦挡 2090m，临时排水沟 950m，临时挡土埂 2040m，急流槽 180m，沉沙池 5 座，彩条布临时覆盖 285m²；施工营造区临时土袋拦挡 120m，临时排水沟 300m，沉沙池 2 座，洗车池 1 个；临时堆土区临时土袋拦挡 220m，临时排水沟 220m，沉沙池 2 座，彩条布覆盖 4000m²。

水土保持完成的临时措施工程量主要为：主体工程区临时土袋拦挡 1000m，临时排水沟 950m，临时挡土埂 1200m，沉沙池 3 座。实施的临时措施在工程完工后已全部拆除。详细分析见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施完成变化对比表

项目分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	增加+/减少-
主体工程区	临时土袋拦挡	m	2090	1000	-1090
	临时排水沟	m	950	950	0
	临时挡土埂	m	2040	1200	-840
	急流槽	m	180		-180
	沉沙池	座	5	3	-2
	彩条布临时覆盖	m ²	285		-285
施工营造区	临时土袋拦挡	m	120		-120
	临时排水沟	m	300		-300
	沉沙池	座	2		-2
	洗车池	个	1		-1
临时堆土区	临时土袋拦挡	m	220		-220
	临时排水沟	m	220		-220
	沉沙池	座	2		-2
	彩条布覆盖	m ²	4000		-4000

4.4 水土保持措施防治效果

总的看来，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。林草植被恢复期末，水土保持六项防治指标分别为扰动土地整治率 99.8%，水土流失总治理度为 99.5%，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率 34.8%。试运行

期平均土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 、土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%。各项指标均达到方案确定的目标值。

建设单位较为重视项目区的水土流失防治工作，工程建设过程中采取水土保持设施进行防护，周边未发现冲刷、滑坡等水土流失现象，水土保持措施布局合理、适用得当、防护效果显著，符合水土保持方案设计要求。目前，各项水土保持设施运行良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土保持监测时段包括施工期和林草植被恢复期 2 个时段, 根据各次监测状况分析各阶段水土流失面积。经调查统计, 施工期水土流失面积最大值为 5.06hm^2 , 林草恢复期因硬化而减少, 水土流失面积为 1.82hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量分析

水土保持监测时段包括施工期和林草植被恢复期 2 个时段, 现根据各次监测状况分析各阶段水土流失量和建设期水土流失总量。

a) 施工期的水土流失量

工程于 2014 年 11 月开工, 施工期监测时段按 2016 年 1 月开始、2016 年 11 月结束计列, 时长 1.00a。

各项水土保持根据各监测点面蚀类型, 记录相关指标, 确定各监测点水土流失强度和土壤侵蚀模数, 以此代表整个监测区侵蚀强度状况, 计算整个监测区土壤流失量; 计列整个监测区施工期平均土壤侵蚀模数为 $1175\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 、土壤侵蚀量为 59.46t , 主要水土流失区域为主体工程区。施工期土壤流失量分析见表 5-1。

b) 林草植被恢复期的水土流失量

林草恢复期起止时间按 2017 年 1 月开始、2017 年 12 月结束计列, 时长 1.00a。

各项水土保持设施完工后, 随着植被的恢复, 水土流失强度进一步减弱。各项水土保持设施基本发挥防护功能。

根据各监测点面蚀类型, 记录相关指标, 计列整个监测区林草恢复期土壤侵蚀模数, 截至 2018 年 1 月底土壤侵蚀模数为 $500 \text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 、土壤侵蚀量为 25.32t ,

在容许土壤流失量范围内。林草植被恢复期土壤流失量分析见表 5-2。

表 5-1

施工期各分区水土流失面积及土壤流失量分析表

时期	编号	分区及监测点	水土流失面积 A (hm ²)	土壤侵蚀强度 S _i [t/(km ² ·a)]	单位面积土壤流失量 L _i (t/km ²)	设点分区面积 A _{分区} (hm ²)	监测点数 n (个)	土壤流失量 L _{分区} (t)	土壤流失量 L _总 (t)
2016 年第一季度	一	主体工程区	5.06	1300	325		2	16.45	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	1300	325				16.45
2016 年第二季度	一	主体工程区	5.06	1200	300		2	15.18	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	1200	300				15.18
2016 年第三季度	一	主体工程区	5.06	1200	300		2	15.18	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	1200	300				15.18
2016 年第四季度	一	主体工程区	5.06	1000	250		2	12.65	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	1000	250				12.65
施工期合计	一	主体工程区	5.06	1175	294		2	59.46	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	1175	294				59.46

表 5-2

林草植被恢复期各分区水土流失面积及土壤流失量分析表

时期	编号	分区及监测点	水土流失面积 A (hm ²)	土壤侵蚀强度 S _i [t/(km ² •a)]	单位面积土壤流失量 L _i (t/km ²)	设点分区面积 A _{分区} (hm ²)	监测点数 n (个)	土壤流失量 L _{分区} (t)	土壤流失量 L _总 (t)
2017 年第一季度	一	主体工程区	5.06	500	125		2	6.33	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	500	125				6.33
2017 年第二季度	一	主体工程区	5.06	500	125		2	6.33	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	500	125				6.33
2017 年第三季度	一	主体工程区	5.06	500	125		2	6.33	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	500	125				6.33
2017 年第四季度	一	主体工程区	5.06	500	125		2	6.33	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	500	125				6.33
林草植被恢复期 合计	一	主体工程区	5.06	500	125		2	25.32	
		设点分区				5.06			
		责任范围	5.06	500	125				25.32

5.2.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

统计各阶段分析结果,整个监测区建设期平均土壤侵蚀模数为 $838\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、土壤侵蚀量为 84.78t ; 施工期是水土流失的主要时段,主要流失区域为主体工程区。各监测区土壤流失量分析详见表 5-3。

表 5-3 各监测区建设期土壤流失量分析表

序号	监测区	面积 (hm^2)	建设期平均土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	监测期 (a)	土壤侵蚀量 (t)
1	主体工程区	5.06	838	2.00	84.78

5.3 取料、弃料潜在土壤流失量

根据实际监测情况,项目建设过程中的土石方挖方总量为 2.56万 m^3 ; 填方总量 9.01万 m^3 , 外购土方 8.47万 m^3 , 弃方 2.02万 m^3 , 弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程,本工程未设弃渣场。工程未设置取土场和弃土场,不涉及取土场防护和弃土场治理,也不涉及场外乱堆乱排,不计列取土、弃土潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

截至 2018 年 1 月底,未发现重大水土流失事件,施工对周边造成影响较小。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据施工记录和现场调查核实,工程施工期间防治责任范围内扰动土地面积 5.06hm²。施工结束后,扰动土地整治面积 5.05hm²,其中水土保持措施面积 1.81hm²,建筑物或硬化面积 3.24hm²,项目区扰动土地整治率为 99.8%,达到目标值 95%,详细分析见表 6-1。

6.2 水土流失总治理度

工程水土流失面积为 1.82hm²,水土保持措施面积为 1.81hm²,水土流失总治理度为 99.5%,达到目标值 97%,详细分析见表 6-2。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

施工单位根据主体工程设计和施工特点,项目建设过程中的土石方挖方总量为 2.56 万 m³;填方总量 9.01 万 m³,外购土方 8.47 万 m³,弃方 2.02 万 m³,弃方全部由太原市市政工程总公司负责接纳外运至广州南沙港区三期工程项目配套道路工程,本工程未设弃渣场。工程开挖、回填活动中,拦渣率为 95%,达到水土保持方案目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

水土流失治理成效较显著,项目建设区在林草植被恢复期平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a),土壤流失控制比均达到 1.0 以上,达到水土保持方案目标值 1.0。

6.5 林草植被恢复率

项目建设区扰动地表面积为 5.06hm²,可恢复林草植被面积为 1.77hm²,林草类植被面积为 1.76hm²,林草植被恢复率为 99.0%,达到目标值 99%。林草植被恢复率详细分析见表 6-3。

6.6 林草覆盖率

项目建设区扰动地面积为 5.06hm^2 ，林草类植被面积为 1.76hm^2 ，林草覆盖率为 34.8%，达到水土保持方案确定的目标值 27%。

综上所述，截止 2018 年 1 月，各项指标均达到方案设计目标值，详细情况见表 6-4。

表 6-1

扰动土地整治率

分区	扰动土地面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (m 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		
主体工程区	5.06	3.24	0.05	1.76	1.81	3.05	99.8

表 6-2

水土流失总治理度

分区	扰动土地面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	5.06	3.24	1.82	0.05	1.76	1.81	99.5

表 6-3

林草植被恢复率及覆盖率表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	5.06	1.77	1.76	99.0	34.8

表 6-4 水土流失防治目标对比分析表

序号	项目	目标值	监测值	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	95	99.8	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	99.5	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	95	95.0	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.0	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	34.8	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目区累计扰动地表面积为 5.06hm^2 ，防治责任范围面积为 5.06hm^2 。

根据土壤流失监测结果分析，水土流失主要发生在土建施工过程中，随着土建工程的结束，各项水土保持措施的实施，水土流失逐渐降低。到 2018 年 1 月，项目区土壤侵蚀强度已经控制在项目区水土流失容许值范围之内，随着人为扰动的停止，植被长势的提高，土壤侵蚀模数降低至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

7.2 水土保持措施评价

建设单位对水土保持工作较重视，按照水土保持方案要求，及时跟进水土保持措施，在 2014 年 11 月至 2016 年 11 月间，主要完成的措施有碎石排水沟、场地平整、植草护坡、绿化美化、临时土袋拦挡、临时排水沟、临时挡土埂、沉沙池等措施。

完成主要工程量：主体工程区碎石排水沟 1030m，场地平整 0.58hm^2 ，植草护坡 1.18hm^2 ，绿化美化 0.58hm^2 ，临时土袋拦挡 1000m，临时排水沟 950m，临时挡土埂 1200m，沉沙池 3 座。

方案措施工程量基本完成，防治措施到位，具有一定的防治效果，设施质量合格，植被生长状况良好，取得了很好的水土保持效果。

7.3 存在问题及建议

工程运行过程中，加强对水土保持设施的管护，发现损坏情况，及时修复处理。加强管理、维护已实施的植物措施，以保证其正常发挥水土保持功能。

7.4 综合结论

工程于 2014 年 11 月开工建设，2016 年 11 月完工。通过对本项目的水土保

持监测，监测组认为建设单位基本落实了《沙尾路工程水土保持方案报告书》中的水土保持措施，总体结论如下：

(1) 建设期实际防治责任范围 5.06hm^2 ，扰动土地面积为 5.06hm^2 。项目建设主要完成的水土保持工程量包括主体工程区碎石排水沟 1030m，场地平整 0.58hm^2 ，植草护坡 1.18hm^2 ，绿化美化 0.58hm^2 ，临时土袋拦挡 1000m，临时排水沟 950m，临时挡土埂 1200m，沉沙池 3 座。工程水土流失总量为 84.78t。

(2) 通过对工程的水土保持监测成果分析，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。水土保持六项防治指标分别为：扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度为 99.5%，拦渣率为 95.0%，运行期工程区平均的土壤侵蚀模数在 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下、土壤流失控制比达到 1.0 以上，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率为 34.8%，各项指标均达到方案确定的目标值。

(3) 建设单位在建设过程中对水土保持工作高度重视，基本按照批复的水土保持方案要求开展水土保持工作，确保了水土保持设施的及时落实和其功能的持续有效发挥。水土保持植物措施运行良好，施工过程中的水土流失得到了有效的控制。至监测后期经现场查看项目区周边区域，未发现水土流失危害现象。项目区的水土保持各项防治指标达到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) 项目地理位置图;
- (2) 水土保持防治责任范围图及监测点布置图。

8.2 有关资料

- (1) 水土保持方案批复;
- (2) 项目立项文件;
- (3) 弃土排放证明;
- (4) 监测影像资料。