水利设计甲级：A144001895
工程咨询甲级：甲 242021011122
水保方案星级：★★★★★（五星）水保（粤）字第 0050 号
水保监测星级：★★★★（四星）水保（粤）字第 20220004 号
水保信用等级：水利部水保方案 AAA+级

公园大道市政工程

水土保持监测总结报告

建设单位：深圳市光明区建筑工务署

监测单位：深圳市水务规划设计院股份有限公司

2023 年 1 月

项目名称：公园大道市政工程

建设单位：深圳市光明区建筑工务署

监测单位：深圳市水务规划设计院股份有限公司

监测资质星级：水保监测(粤)字第 20220004 号（四星★★★★）

总监测工程师：党晨席

批　　准：党晨席　高级工程师　粤高职证字第 1300101085657

【水土保持岗培（甲）级证（水）字第（4147）号】

审　　核：马　浩　高级工程师　粤高职证字第 1903001026917

【水土保持监测培训证 SBJ20170469 号】

审　　查：高金晖　高级工程师　粤高职证字第 1300101085012

【水土保持岗培（甲）级证（水）字第（4138）号】

校　　核：林德生　高级工程师　粤高职证字第 1903001019648

【水土保持监测培训证 SBJ20170472 号】

项目负责：闫永辉　工程师　编号 20170131172

【水土保持监测培训证 SBJ20180367 号】

编　　制：闫永辉　工程师　编号 20170131172

【水土保持监测培训证 SBJ20180367 号】

陈润彬

前 言

深圳市公园大道市政工程位于光明新区新湖街道，东西走向，西起现状光明大道，沿中央公园北侧向东跨越楼村水，东至规划塘明路北段，项目用地红线面积 159197.81 ㎡，主要建设内容为双向八车道市政道路，道路全长 2.27km，红线宽 60m，设计车速为 50km/h。

本工程实际总投资 46788.35 万元，项目于 2021 年 8 月开工，2022 年 9 月完工，建设工期为 12 个月。目前主体工程已完工，后期绿化也已完工。

根据批复防治责任范围为 $15.92hm^2$，实际扰动面积为 $17.00hm^2$，其中实际占地 $15.38hm^2$，$1.62hm^2$ 为临时占地。

本工程实际开挖土方量 22.38 万 m^3，回填土方量 41.21 万 m^3，外借土方 17.21 万 m^3，最终实际产生弃方 17.4 万 m^3。

2022 年 12 月，深圳光明区建筑工务署委托我公司开展公园大道市政工程水土保持监测工作。合同签订后，我公司成立了公园大道市政工程水土保持监测项目组，工程建设期间，实施定期巡检和监测，并布设了监测设施。监测项目部结合工程建设实际，通过对监测数据采集、汇总并梳理，在与相关专家充分沟通的基础上，编制完成《公园大道市政工程水土保持监测总结报告》。

监测期间共布设水土保持监测点 9 个。监测方法采用调查监测与定位观测相结合、全面普查与重点监测相结合，对项目区的水土流失成因、土壤流失量、土壤流失强度、影响范围及其水土保持措施效果等进行观测和分析，为该工程水土流失防治和水土保持设施安全运行提供技术依据。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	公园大道市政工程		
建设规模	项目用地红线面积15.92hm^2，其中地铁6号线桥墩面积5333.28m^{2}不属于本工程建设范围，项目红线内建设范围面积153864.53m^2，临时占地面积为1.62hm^2，道路全长2.27kmm红线宽60m，设计车速为50km/h双向八车道，沥青混凝土路面。	建设单位、联系人	深圳市光明区建筑工务署，张郅钢，18588228806
建设规模		建设地点	深圳市光明新区新湖街道，西起光明大道，东至规划塘明路
建设规模		所属流域	茅洲河流域楼村水支流
建设规模		工程总投资	46788.35万元
建设规模		工程总工期	2020年6月20日~2022年9月20日，25个月

水土保持监测指标				
监测单位		深圳市水务规划设计院股份有限公司	联系人及电话	闫永辉15538860430
自然地理类型		山地区和平原区	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
监测内容	1.水土流失状况监测	调查监测、GPS测量、定位观测	2.防治责任范围监测	GPS测量、实际调查、无人机监测
监测内容	3.水土保持措施情况监测	定位观测、GPS测量、资料收集	4.防治措施效果监测	抽样调查、遥感监测、无人机监测
监测内容	5.水土流失危害监测	调查监测	原地貌土壤侵蚀模数	229t/ km^2.a
方案设计防治责任范围		17.28hm^2	容许土壤流失量	500t/ km^2.a
水土保持投资		4610.38万元	水土流失目标值	200t/ km^2.a
防治措施				

监测结论		分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
监测结论	防治效果	水土流失总治理度	98	98	防治措施面积	4.8m^2	永久建筑物及硬化面积	15.39hm^2	扰动土地总面积	17.00hm^2
监测结论	防治效果	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积		15.92hm^2	水土流失总面积	m^2	
监测结论	防治效果	渣土防护率	99	99	工程措施面积		2.51hm^2	容许土壤流失量	500t/km^2•a	
监测结论	防治效果	林草覆盖率	27	28	植物措施面积		4.80hm^2	监测土壤流失情况	200t/km^2•a	
监测结论	防治效果	林草植被恢复率	99	99	可恢复林草植被面积		4.80m^2	林草类植被面积	36468m^2	
监测结论	防治效果	表土保护率	95	98	实际拦挡弃渣量		17.40万m³	总弃渣量	17.40万m³	
监测结论	水土保持治理达标评价		水土流失防治指标符合国家开发建设项目水土流失防治标准指标值。							
监测结论	总体结论		工程建设期间落实了植物、临时措施，项目区水土流失得到了有效控制，区域生态环境得到有效改善。							
主要建议			进一步加强加大水土保持措施的管护力度，保护治理成果。							

目　录

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

（1）项目名称及建设单位名称

建设项目名称：公园大道市政工程。

建设单位：深圳市光明区建筑工务署。

（2）项目地理位置

项目位于深圳市光明新区，起点为现状光明大街相交处（桩号 K1+040），沿中央公园北侧向东跨越楼村水，终点至规划塘明路北段相交处（桩号K3+308.701）处，本次设计范围路线总长约2.27km。项目地理位置见图 1-1。

图 1-1　本工程地理位置图

（3）　建设性质

本项目属于新建建设类项目。

（4）建设内容及规模

项目用地红线面积 159197.81m^2，其中地铁 6 号线桥墩面积 5333.28m^2 不属于本工程建设范围，项目红线内建设范围面积 153864.53m^2，临时占地面积为 18893.44m^2，道路全长 2.27kmm 红线宽 60m，设计车速为 50km/h 双向八车道，沥青混凝土路面。

（5）工程占地

经实际监测，工程实际占地 15.92hm^2，其中红线内永久占地 15.38hm^2，临时占地 1.62hm^2。

（6）损坏水土保持设施面积

本工程损坏水土保持设施主要为项目区施工前周边的植被，其中荒草地面积约 3.9hm^2，林地面积约 6.3hm^2，合计面积 10.2hm^2。

（7）土石方量

本工程实际开挖土方量 22.38 万 m^3，回填土方量 41.21 万 m^3，外借土方 17.21 万 m^3，最终实际产生弃方 17.4 万 m^3。

（8）工程实施进度

项目于 2020 年 6 月 20 日正式开工建设，2022 年 9 月 20 日完工，总工期 25 个月。

（8）主体工程投资

项目实际总投资 46788.35 万元。

1.1.2 项目区概况

（1）自然环境概况

1）地形地貌

工程区属于南方红壤土类型区，自然土成土母质岩以砂页岩、花岗岩、石灰岩及 其它岩石为主，由于受自然条件的影响，各种岩石风化形成不同类型的自然土。赤红壤是项目区自然土的主要类型，由于受高温多雨的亚热带季风气候的影响，特别是花岗岩风化而成的赤红壤，土壤抗蚀性能力极差，在地表裸露的情况下，极易产生面蚀。

2）气象

流域多年平均降水量为 1926.4mm，年最大降水量 2662.9mm（1975 年），年最小降水量 912.5mm（1963 年）。其中，4 月～9 月份降水量约占全年降水的 85%～90%左右，前汛期为 4 月～6 月，主要受峰面和低压槽的影响，后汛期为 7 月～9 月，主要受台风和热带低气压影响，一次台风过程的降水量可达 300mm～500mm。10 月～翌年 3 月降水量约占全年的 10～15%。多年平均降水天数为 139 日。实测最大 24 小时降水量 363mm，多年平均为 204mm。

3）水文

公园大道市政工程建设用地属于茅洲河流域楼村水支流，茅洲河位于深圳市西北 部，属珠江口水系。发源于石岩水库的上游——羊台山，流经石岩、公明、光明、松岗、沙

井五街道，在沙井民主村汇入伶仃洋，全河长41.61km，包括石岩水库控制河 段 10.32km，广深公路～河口河为深圳与东莞的界河（长度为10.20km）；流域面积 388.23km^2（包括石岩水库以上流域面积），其中，深圳市境内面积 310.85km^2；河床平均比降0.94‰，流域内已建有石岩、罗田等中型水库2 座，小型水库24 座

4）土壤

本工程场地土壤类型为赤红壤，建筑场地类别为Ⅱ类，是进行工程建设的有利场地。

5）植被

光明区地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林；根据现场勘查，项目区及周边分布的植被主要为荔枝、芒、鬼针草、白草等植被，区内植被主要为荒草地和部分荔枝林地，荒草地为现状地铁施工便道两侧外扩约15~20m 的区域，荒草地面积约 3.9hm^2；林地主要位于桩号K2+880~道路终点区域，林地面积约2.4hm^2，项目区现状植被面积为6.3hm^2，林草覆盖率为36.46%。根据《深圳市生态功能区划图》，项目区位于丘陵园地水土保持区，因此本方案建议建设单位应将项目建设安排在非雨天气施工，提高设计与施工标准，注重应用临时排水与沉沙措施、拦挡与覆盖等水土保持措施。本项目占地涉及深圳市基本生态控制区，目前建设单位已完成公示。

图 1-2　场地原状荒草地

图 1-3　项目区未施工前原状

图 1-4　工程完工后场地景观绿化现状

图 1-5　工程完工后场地景观绿化现状

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位深圳市光明区建筑工务署在项目立项、建设过程中重视水土保持工作，在项目开工前编报水土保持方案，并取得批复；项目建设过程中开展水土保持监测、监理工作，在项目完工后积极开展水土保持自查自验工作，基本落实了“三同时”制度。

为保证水土保持工作顺利进行，建设单位将水土保持建设与管理纳入到主体工程建设管理体系当中，在工程管理、财务管理、施工组织设计中明确了水土保持建设工作的要求，在项目施工图设计中对水土保持设计的各项措施进行了落实和完善，注重施工过程中各项水土保持临时措施的实施，保证施工过程中不出现重大水土流失现象，确保工程建设的顺利进行。

1.2.2 水土保持方案编报过程

2020 年 4 月，深圳市海平峰水务技术工程有限公司完成了本项目的水土保持方案编

制工作，2020 年 4 月 23 日，深圳市光明区水务局以深水许准予[2020]75 号对本项目水土保持方案进行了批复。

1.2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号），本项目未发生重大变更。

1.3 监测工作实施情况

项目施工期为 2020 年 6 月至 2022 年 9 月，2022 年 12 月，光明区建筑工务署委托我单位（深圳市水务规划设计院股份有限公司）进行水土保持监测工作。接受委托后，我单位迅速组织成立监测项目组，监测人员进场时工程已进入自然恢复期，故本报告主要监测自然恢复期的土壤流失情况。

监测项目组成立后立即进入项目现场开展调查，通过分析批复的水土保持方案和项目设计资料，结合现场调查情况，确定本项目水土保持监测工作的技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，在监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线，监测布局和监测内容与方法。

（1）技术路线

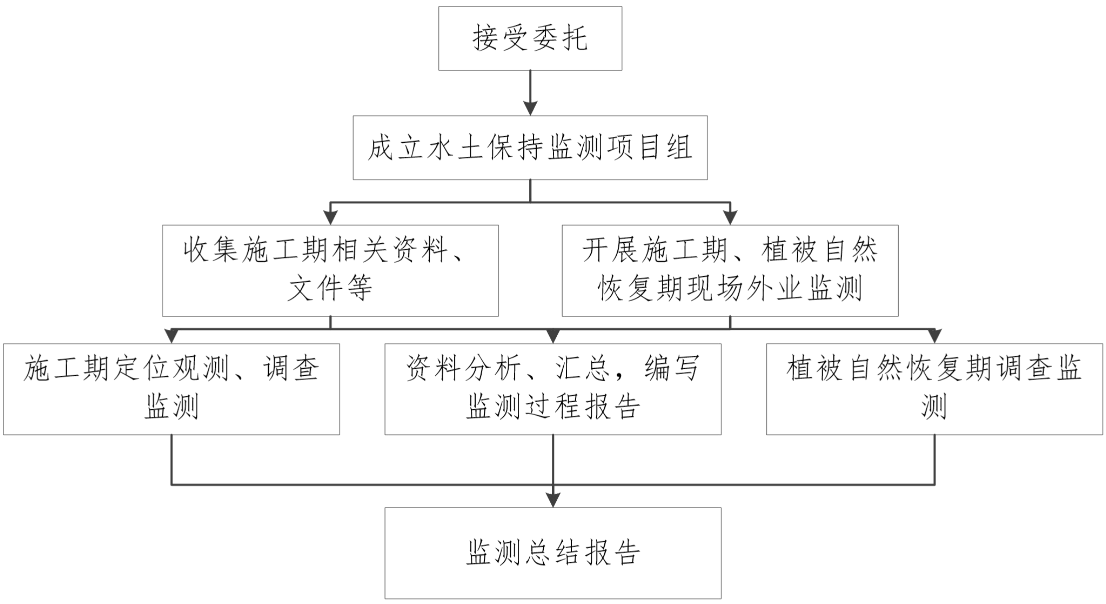

图 1-7 深圳市光明区公园大道市政道路工程水土保持监测技术路线图

（2）监测布局

①重点监测区域

依据水土保持方案水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，本项目水土流失严重的阶段为路基及管线开挖施工期，水土流失严重的区域为管线开挖区及边坡防护区。

②监测点的布局

按照水土保持监测实施方案及监测规范，并根据现场监测实际情况，本项目在不同的监测期及不同监测分区布设不同数量的监测点。按照监测时段划分，其中施工期（含施工准备期）11 个，植被自然恢复期 3 个；按照监测分区划分，其中道路开挖施工区 11 个，边坡施工期 3 个；按照监测点类型分，固定监测点 4 个，调查监测点 10 个。

（3）监测内容

监测内容主要包括：工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果等，监测的重点是开挖回填土方、弃土情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况等。具体包括以下几个方面：

①水土流失影响因子：主要包括项目所在地区降雨、径流、含沙量、地形地貌、地面组成物质及结构、植被类型及覆盖率。其中降雨情况的监测主要包括项目区最大 24h 降雨量、最大 1h 降雨量、最大 30min 降雨量等。

②水土流失量的监测：路基及管线施工区的水土流失状况。

③扰动地表面积、毁损水土保持设施和造成水土流失面积的监测：对该项目建设过程中和运行过程中扰动地表面积、毁损水土保持设施数量以及造成水土流失面积进行监测。

④土石方量以及新增水土流失量的监测：重点监测项目区土石方开挖和回填数量和临时堆存土石方量，不同时期土壤侵蚀模数和水土流失量监测以及对比分析。

⑤水土保持措施数量及质量监测：重点监测水土保持工程措施面积、植物措施面积、植物措施成活率，项目区永久建筑物面积以及植被覆盖率、林草覆盖率等。

⑥水土流失危害监测：水土流失危害监测主要包括：项目区泥沙淤积、洪涝灾害、植被及生态环境对项目本身及周边地区经济和社会发展的影响等方面。

⑦水土保持防治效果的监测：主要包括各类水土保持工程的数量、质量，林草成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度以及运行情况，各类防治措施在控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。本项目水土保持防治效果监测

的重点是工程措施、植物措施、土地整治措施等对控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。

（4）监测方法

实际监测工作中，严格按照水土保持监测实施方案确定的监测方法进行监测。通过利用布设的沉沙池、设置调查观测点等方法，获取本工程项目区的各项监测因子。

1.3.2 监测项目组设置情况

为了加强本项目水土保持监测工作领导，我公司成立了“光明新区公园大道市政工程水土保持监测项目组”，包括总监测工程师 1 人、监测工程师 7 人。详见表 1-1。

监测项目组负责该项目监测管理制度制定；布设监测设施，开展日常水土保持监测工作，收集有关监测数据；统计、分析、审核、汇编监测成果；编制监测总结报告。

表 1-1 监测项目组人员组成表

成　员	职　称	职　责	分工情况
党晨席	高级工程师	总监测工程师	项目管理，外部沟通与协调，外业观测，报告审定
马　浩	高级工程师	监测工程师	所需提交监测成果的审核；对监测过程的指导、协调及监督；外业观测，报告审核
林德生	高级工程师	监测工程师	对监测过程的指导、协调及监督；外业观测，报告审查
闫永辉	工程师	监测工程师	外业观测，监测数据收集、整理及分析，报告校核
谭杰然	助理工程师	监测工程师	外业观测，监测数据收集、整理及分析，报告编制
陈润彬	助理工程师	监测工程师	外业观测，监测数据收集、整理及分析，报告编制
朱恩来	助理工程师	监测工程师	外业观测，监测数据收集、整理及分析，报告编制
郑泽炜	助理工程师	监测工程师	外业观测，监测数据收集、整理及分析，报告编制

1.3.3 监测点布设

（1）典型性原则，结合新增水土流失预测结果，选择典型场所进行监测。

（2）可操作性原则，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。

（3）自然恢复期间，在上述监测点的基础上，重点监测各个绿化工程植被 恢复情况。

根据工程特征及现场踏勘调查，本工程共布设9 个固定监测点，即路基及管线施工区布设1 个监测点、边坡防护区布设5 个监测点、桥涵施工区布设2 个监测点、疏解道路区布设1

个监测点，监测位置主要布设在排水出口位置。

施工时段	区域	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	整个项目区		植被情况水土流失背景值	巡查、调查	1 次
施工期	路基及管线施工区	布设一个监测点	扰动面积、土石方量及流向，水土流失危害，土壤流失量，措施实施情况，拦挡效果。	沉砂池法、巡查法	对未动工区域的水土流失背景情况进行一次监测；水土保持措施建设情况等每 10 天监测一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测一次；水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测一次；暴雨、大风天气适当加测，提高监测频次；施工工序及工艺发生较大变化时加测。
	边坡防护区	布设五个监测点	扰动面积、土石方量及流向，水土流失危害，土壤流失量，措施实施情况，拦挡效果。	侵蚀沟法，巡查法	
	桥涵施工区	布设两个监测点	扰动面积、土石方量及流向，水土流失危害，土壤流失量，措施实施情况，拦挡效果。	沉砂池法，巡查法	
	疏解道路区	布设一个监测点	扰动面积、土石方量及流向，水土流失危害，土壤流失量，措施实施情况，拦挡效果。	沉砂池法，巡查法	
运行期	整个项目区			调查，巡查法	植物措施实施后 3 个月内 1 次。

表 1-2 监测点位统计表

1.3.4 监测设施设备

1.3.4.1 监测设施

（1）沉沙池法

监测设施主要利用施工单位在项目区建设的各排水出口的三级沉沙池。

1.3.4.2 监测设备

本项目监测过程中采用监测设备详见表 1-3。

表 1-3 本项目水土保持监测设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	激光测距仪		个	1	
2	手持式 GPS		套	2	
3	笔记本电脑		台	3	
4	台式电脑		台	6	
5	激光打印机	HP	台	2	
6	数码相机		台	2	
7	传真机		台	1	
8	测钎		支	90	
9	警戒带		卷	2	
10	测绳		条	20	
11	皮尺或钢卷尺		个	6	
12	烘箱		台	1	
13	机械天平 3000g、1%		台	1	
14	泥沙取样器		个	10	
15	量筒（1000mg）		个	8	
16	量杯（1000mg）		个	8	
17	取样瓶（1000mg，紧口瓶）		个	20	
18	越野汽车		辆	1	
19	无人机	大疆“御”Mavic2	架	1	
20	取土钻		个	2	

1.3.5 监测技术方法

不同的监测指标采用不同的监测方法。

1.3.5.1 气象水文监测

（1）降雨量的监测，包括时段降雨量（日、旬、月、汛期等）、典型场次（24 小时最大降雨）降雨量及其过程等。一般以收集建设单位自建的气象站的气象观测资料数据为主，本项目为市政工程，未自建气象站，利用项目区所在新湖街道雨量站观测降雨量资料。

（2）水位、流量、泥沙量等，以收集工程或临近区域（如水文站或小流域观测站）观测资料数据为主。本项目南侧约 100m 处为正在建设中的罗田雨水调蓄池，收集此调蓄池的水位、流量及泥沙量等资料。

（3）气温（采用专用温度计）、风速、湿度（采用干湿球法）等，一般参照当地

气象监测资料。本项目利用所在新湖街道气象站气象资料。

1.3.5.2 水土流失因子的监测

项目建设区水土流失因子采用《水土保持监测技术规程》（SL277－2002）中 7.4 规定调查和量测的监测方法。

（1）地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

本项目采用实地调查勘测结合无人机影像分析的技术方法，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

（2）复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

本项目采用查阅建设单位征地资料，结合无人机影像解译，沿扰动边际进行跟踪作业，并根据实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算、复核及分析项目实际扰动面积。

（3）复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积

一般采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、全站仪地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度等采用地形测量法。

本项目主要采用查阅设计文件、施工过程资料，结合实地情况调查，对比、分析及核实项目的挖方、填方、借方、弃方及临时堆土，并明确弃土去向。

（4）项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 20m×20m 的标准地，用

皮尺将标准地划分为5m×5m的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m的小样方，测绳每20cm处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=\sum_{i=1}^{n}\frac{Fi}{Fe}$$

式中：D---林地的郁闭度（或草地的盖度），%;

F_i---样方面积，m^2;

F_e---样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m^2。

⑤项目建设区内各类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=\frac{f}{F}$$

式中：C---林木（或灌草）植被的覆盖度，%;

F---类型区总面积，km^2;

f---类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积，km^2。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于20%。样方规格乔木林为60m×20m，灌木林为10m×10m，草地为2m×2m。本次监测采用的GPS定位和GIS技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

1.3.5.3 水土流失状况监测

水土流失状况监测包括路基及管线开挖区、桥涵施工区及边坡防护区的水土流失面积、流失量、程度的变化情况（包括坡面水土流失、重力侵蚀等）及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对本项目水土保持方案预测的重点流失区的典型调查和抽样调查，获得现状监测资料，并进行各次监测成果的对比分析，以及与原预测成果的对比。

1.3.5.4 重力侵蚀状况监测

对于重力侵蚀状况，采用《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中 7.3.6 规定的方法。在汛期（或台风期）开始、每次暴雨（或台风）过后和汛期终了，按照类型（崩塌、滑塌、泻溜），调查发生重力侵蚀的次数、地点、原因、面积、总的土石方量及洪水冲走的土石方量，每次暴雨后冲沟的泥石流发生情况、运动特征及固体搬运物质等。

1.3.5.5 土壤性质指标量测

涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）观测方法采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

1.3.5.5 水土保持设施效果监测

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行；水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算方法进行。

水土保持措施保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行。

（1）水土流失防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；植被恢复面积和恢复质量情况等。

（2）水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项防治指标值。

①扰动土地整治率

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

②水土流失总治理度

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

③土壤流失控制比

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

④拦渣率

根据调查、量测及统计分析，计算出弃渣堆放量和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

⑤林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施林草植物措施面积，算得林草植被恢复率。

⑥林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

2 监测内容和方法

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433－2018）和《生产建设项目水土保持监测于评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，结合本项目的水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。在不同水土流失监测分区间均有所差异。具体可划分为水土流失防治责任范围动态监测、地表扰动面积监测、弃土弃渣监测、临时防护措施监测、植被恢复监测、工程措施监测和水土流失动态监测共七项。

2.1 扰动土地情况

本工程防治责任范围包括项目建设区，无直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地、临时占地面积的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化。监测频次与监测方法如下表所示 2-1。

表 2-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	扰动面积	每月监测一次	资料分析、实地测量
2	土地利用类型	整个施工期一次	资料分析、实地测量
3	防治责任范围变化	每月监测一次	资料分析、实地测量、无人机影像、卫星影像解译

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

主要监测挖方和填方的地点、数量和占地面积；弃土石渣量及其堆放面积；挖填方形成的边坡水土流失防护、边坡稳定性；弃土石渣堆放处临时性水土保持措施（如编织袋围堰、表面覆盖、四周排水等）；挖、填方处和弃土石渣堆放场地水土流失对周围环境的影响。

本工程没有取土场，弃土全部运至政府指定的合法渣土受纳场，防治义务由渣土受纳场运营管理单位履行，故本项目取土场和弃土场无需监测。

项目在建设过程中，存在水土流失隐患的环节主要为路基及管涵施工阶段。施工期对项目临时堆土进行监测，监测内容、频次和方法见表 2-2。

表 2-2 临时堆土场监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	面积	每月监测一次	资料分析、现场量测
2	数量	每月监测一次	资料分析、现场量测
3	方量	每月监测一次	资料分析、现场量测
4	堆高及坡度	每月监测一次	资料分析、现场量测
5	防治措施落实	每月度监测一次	资料分析、现场量测

2.3 水土保持措施

2.3.1 植物措施

本项目采取的水土保持植物措施主要为人行道景观绿化带。主要监测林草覆盖度、郁闭度、防治效果、生长情况等。监测内容、监测频次、监测方法详见表 2-3。

表 2-3 植物措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	整个植被恢复期监测一次	资料分析、样方法、实地测量

2	开工时间	整个植被恢复期监测一次	资料分析
3	完工时间	整个植被恢复期监测一次	资料分析
4	位置	每月监测一次	资料分析
5	数量	每月监测一次	资料分析、样方法、实地测量
6	林草成活率	每月监测一次	资料分析、样方法、实地测量
7	保存率	每月监测一次	资料分析、样方法、实地测量
8	生长情况	每月监测一次	资料分析、样方法、实地测量
9	覆盖度	每月监测一次	资料分析、样方法、实地测量

2.3.3 临时防护措施

本项目采取的水土保持临时措施主要有临时排水、临时沉沙、临时覆盖和临时拦挡等。主要监测临时防护措施实施进度、数量和质量、防治效果、运行情况等，临时防护措施的监测内容、监测频次、监测方法详见表 2-4。

表 2-4 临时措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月监测一次	资料分析、现场量测
2	开工时间	整个施工期监测一次	资料分析
3	完工时间	整个施工期监测一次	资料分析
4	位置	每月监测一次	收集资料、实地测量
5	规格	每月监测一次	资料分析、实地测量
6	尺寸	每月监测一次	资料分析、实地测量
7	数量	每月监测一次	资料分析、实地测量
8	防治效果	每月监测一次	资料分析、实地测量
9	运行情况	每月监测一次	资料分析、实地测量

2.4 水土流失情况

主要采用沉沙池法，利用项目建设的排水出口三级沉沙池，量测每次降雨后的沉积泥沙量。依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。水土流失量监测内容、监测频次、监测方

法详见 2-5。

表 2-5 水土流失量监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每季度监测一次	实际量测、获取资料分析计算
2	土壤流失量	每季度监测一次	定位观测、调查监测、项目类比
3	水土流失危害	每季度监测一次	实地测量、资料分析

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《公园大道市政工程水土保持方案报告书》及其批复，本项目水土流失防治责任范围 15.92hm^2，其中红线内扰动范围 15.38hm^2，红线外扰动范围 1.62h m^2。

表 3-1 水土保持方案设计及工程实际防治责任范围面积统计表 单位：m^2

占地分类	项目名称	面积 hm^2	备注
红线施工区	路基及管线施工区	14.07	项目建设区
	桥涵施工区	1.31	
红线外扰动区	边坡防护区	1.62	临时占地
合计		**17.00**	

3.1.2 背景值监测

依据批复的水土保持方案中土壤侵蚀背景值，对项目各防治分区进行调查，结合专家估判意见，按照地形地貌、土地利用类型、土壤母质、林草覆盖率、降雨情况，结合遥感影像进行综合分析，分别得出各监测分区的平均土壤侵蚀模数、及可能造成的水土流失量。

表 3-2 土壤侵蚀模数分区统计表 单位：t/km^2.a

预测时段	一级防治分区	二级防治分区	扰动地表面积（hm^2）	土壤侵蚀背景值（t/km^2.a）	预测侵蚀模数（t/km^2.a）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	可能造成的水土流失量（t）	新增流失量（t）
施工期	永久占地施工区	路基及管线施工区	14.07	229	10000	1	32.24	1408.00	1375.76

		桥涵施工区	1.31	229	8000	0.5	1.50	52.40	50.90
	临时占地施工区	边坡防护区	1.62	229	15000	0.5	1.87	122.25	120.38
自然恢复期	自然恢复区		5.09	229	229	1	11.66	25.45	13.79

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目于2020年6月20日开工，2022年9月完工。项目建设区全部扰动，包括路基施工区14.07hm²，桥涵施工区1.3h m²，边坡防护区1.62hm²，共计扰动17.0hm²。所有扰动地表面积中，路基及管线施工区、桥涵施工区为永久占地，面积为15.38h m²；其余为临时占地，临时占地面积为1.62hm²。

2022年9月，公园大道主体工程基本完毕，开始实施景观绿化；2022年9月底，景观绿化施工完毕，项目进入植被恢复期。

建设期本工程每年度地表扰动面积变化情况见表3-3

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程无取土、取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际无取土（料）场。

3.3 弃渣监测结果

本工程不设置弃渣场，弃方外运至政府合法渣土受纳场，防治义务由渣土受纳场运营管理单位履行，实际产生弃土17.4万m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

土石方工程已被主体监理纳入管理范围，水保监测人员仅对土石方量进行数量统计，本工程土石方量数据来源于建设单位、主体监理单位、施工单位等资料。

3.4.1 方案设计土石方流向

工程总开挖土方量15.79万m³，总回填土方量42.87万m³，外借土方34.14万m³，

最终产生弃土 7.06 万 m^3。

3.4.2 实际施工土石方监测结果

本工程实际开挖土方量 22.38 万 m^3，回填土方量 41.21 万 m^3，外借土方 36.23 万 m^3，最终实际产生弃方 17.4 万 m^3。

3.4.3 土石方变化分析

与水土保持方案设计土石方挖填量相比，挖方量增加了 6.59 万 m^3，填方量减少了 1.66 万 m^3，弃方量增加了 10.34 万 m^3，借方量增加了 2.09 万 m^3。

综合以上因素，实际土石方流向与方案设计基本一致，因主体设计变化略有不同，余方也按照要求运至政府指定渣土受纳场，期间未发生土石方违法乱起外排现象，符合水土保持要求。

水土保持方案设计土石方与实际土石方对比情况见表 3-4。

表3-4 水土保持方案设计土石方及实际土石方量对比表 单位：万 m^3

土石方	水保方案设计量	实际发生量	变化量
挖方	15.79	22.38	+6.59
填方	42.87	41.21	-1.66
借方	34.14	36.23	+2.09
调出利用	0	0	0
弃方	7.06	17.4	+10.34

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目水土保持方案未设计工程措施主要为后期人行道路透水砖铺设，项目实际铺设面积 25186 m^2。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案植物措施设计情况

本项目植物措施主要为道路绿化、树池以及边坡三位网植草护坡，道路绿化面积 4.80hm^2。

4.2.2 植物措施实际完成情况

主体工程完工后，在道路沿线区域实施景观绿化，绿化面积 4.80hm^2。景观绿化主

要为道路中央及人行道两侧，主要种植树种为海南红豆，新栽植苗木以草坪为主，局部点植乔木，营造通透、简洁大气的景观。

栽植乔木 268 株，主要有海南红豆、丛生朴树、丛生乌桕、香樟、丛生柚子、红果冬青、丛生红果冬青、紫花风铃木等等；栽植灌木 225 株，主要是红车、塔形勒杜鹃和丛生散尾葵；铺植草坪 4.80 m^2，主要是马尼拉草和大叶油草。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案临时措施设计情况

临时排水沟 4476m；I 型沉沙池 35 座，Ⅱ型沉沙池 10 座，土袋拦挡 1003m³；土工布覆盖 17.8hm^2。

4.3.1 临时措施实际完成情况

项目现场实施临时排水沟 3180m，I 型沉沙池 15 座，Ⅱ型沉沙池 8 座，沉沙井 11 座，施工围挡 7089m，洗车池 7 座，土袋拦挡 2840m^3，土工布覆盖 8.96 万 m^2，绿网覆盖 45 万 m^2。

本工程实际完成的水土保持措施工程量及与水土保持方案设计对比情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施实际完成情况及与方案设计对比情况表

措施类别	措施种类	单位	方案设计	实际实施	变化量
植物措施	种植绿化	m^2	38158	48000	+9842
临时措施	临时排水沟	m	4476	3180	-1296
	I 型沉沙池	座	35	15	-20
	Ⅱ型沉沙池	座	10	8	-2
	沉沙井	座	0	11	+11
	洗车池	座	3	7	+4
	施工围挡	m	5713	7089	+1376
	土袋拦挡	m	1003	2840	+1837
	土工布覆盖	hm^2	17.8	8.96	-8.84

4.4 水土保持措施防治效果

本工程共计完成植物措施：路基及管线开挖区绿化恢复面积 3.18m^2，边坡绿化恢复 1.62m^2。

临时措施：临时排水沟3180m，I型沉沙池15座，II型沉沙池8座，沉沙井11座，施工围挡7089m，洗车池7座，土袋拦挡2840m^3，土工布覆盖8.96万 m^2，绿网覆盖45万m^2。

监测调查表明：项目已建设完工，项目建设区域均已完成硬化和绿化。施工期间各项临时措施布置合理，有效的防治了水土流失；施工后期，各临时用地归还，临时措施亦拆除，项目区水土流失基本恢复到施工前的水平。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积为扰动土地面积扣除建筑物占压、硬化或者水域面积后的面积。监测表明，光明新区公园大道市政工程防治责任范围扣除构建筑物及硬化面积后为水土流失面积，不同监测时段水土流失面积不同，工程建设期各防治分区水土流失面积处于变化中。

不同监测时段水土流失面积详见表5-1。

表5-1 各防治分区不同监测时段水土流失面积统计表　　单位：hm^2

防治分区	防治责任范围面积	施工期（含施工准备期）水土流失面积	自然恢复期水土流失面积	建筑物、硬化及水面面积
路基及管线开挖区	14.07	14.07	3.18	14.07
边坡防护区	1.62	1.62	1.62	0
桥涵施工区	1.31	1.31	0	1.31
合计	**17.00**	**17.00**	**4.80**	**15.38**

5.2 土壤流失量

利用施工期间建设的排水出口三级沉沙池作为监测点，通过沉沙池法及专家经验判断等方式获得的典型样地和分项工程区不同监测时段水土流失的监测，确定侵蚀模数和流失面积，根据公式土壤流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间，计算（推算）出各防治分区内的土壤流失量。

经测算，光明新区公园大道市政工程建设过程中总水土流失量为1505.1万t。详见表5-2~5-4所示。

表 5-2 施工期水土流失量计算表

监测时段 / 监测分区	2020.06~2020.12	2021.1~2022.9	水土流失量（t）	背景水土流失量（t）
	侵蚀模数（t/km²·a）			
路基及管线开挖区	12000	3100	1413.6	30.4
边坡防护区	15000	15000	91.5	6.1
合计	/	/	**1505.1**	**36.5**

表 5-3 自然恢复期水土流失量计算表

监测分区	自然恢复期			
	水土流失面积（hm²）	侵蚀模数（t/km²·a）	水土流失量（t）	背景水土流失量（t）
路基及管线开挖区	3.04	500	15.2	30.4
边坡防护区	0.61	500	3.05	6.1
合计	3.65	/	18.25	36.5

表 5-4 光明新区公园大道市政工程水土流失量与新增水土流失量

监测分区	施工期水土流失量（t）	自然恢复期水土流失量（t）	水土流失总量（t）	背景水土流失量（t）	新增水土流失总量（t）
路基及管线开挖区	1413.6	30.4	1413.6	30.4	1383.2
边坡防护区	91.5	6.1	91.5	6.1	85.4
合计	**1505.1**	**36.5**	**1505.1**	**36.5**	**1468.6**

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程无取土场，不设置弃土场，弃方全部外弃至政府指定的合法渣土受纳场，防治义务由渣土受纳场运营管理单位履行。弃方在出项目区时经洗车池冲洗，达到深圳市渣土车上路相关标准后方可出项目区；外运过程中严格执行深圳市泥头车、渣土车运输相关标准，未造成渣土外泄。

5.4 水土流失危害

光明新区公园大道市政工程在建设过程中，合理安排施工工期，切实做好了各项水土保持措施，植物措施和临时措施共同发挥作用，临时拦挡、临时覆盖、临时排水等临时防护措施均高效灵活发挥作用，有效的防控了施工期各监测分区的水土流失。监测时段内无重大水土流失危害发生。

6 水土流失防治效果监测结果

本工程实际施工中，未出现非法占地的情况，临时用地已向当地部门申请并办理相关用地手续，本项目临时用地主要为项目部及工人生活区。地面均已硬化，施工期内未造成水土流失。

6.1 扰动土地整治率

通过对各监测分区的监测，项目区扰动土地面积都进行了整治，扰动土地整治率为项目建设区内的扰动土地的整治面积（包括建筑物、硬化及水面面积和水土保持措施实施面积）占扰动土地总面积的百分比。路基及管线施工区、临时用地区累计扰动土地面积为 17.00hm²，通过各项措施共计完成水土保持措施面积 4.80hm²，建构筑物、场地道路硬化等 11.12hm²。本项目扰动土地整治率为 100%。各监测分区扰动土地整治情况详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治情况 单位：hm²

防治区分区	扰动面积	水土保持措施面积			建筑物、硬化及水面面积	扰动土地整治率（%）
		工程措施	植物措施	小计		
路基及管线开挖区	14.07	0	3.18	3.18	10.89	100
边坡防护区区	1.62	0	1.62	1.62	0	100
桥涵施工区	1.31	0	0	0	1.31	100
合计	17.00	0	4.80	4.80	12.20	100

6.2 水土流失总治理度

本项目扰动土地面积 17.00hm²，地上永久建筑物、硬化地面及水面面积 12.20hm²，扣除地上硬化及水面面积后，可产生水土流失总面积 4.80hm²，完成水土流失治理面积 4.80 hm²，计算水土流失总治理度为 99%，达到方案确定的 99%的防治指标。

表 6-2 水土流失治理情况统计表 单位：hm^2

防治区分区	扰动面积	水土保持措施面积			建筑物、硬化及水面面积	水土流失面积	水土流失总治理度（%）
		工程措施	植物措施	小计			
路基及管线开挖施工区	14.07	0	3.18	3.18	10.89	14.07	100
边坡防护区	1.62	0	1.62	1.62	0	1.62	99
桥涵施工区	1.31	0	0	0	1.31	1.31	100
合计	17.00	0	4.80	4.80	12.20	17.00	100

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程不设置弃渣场，弃方外运至政府合法渣土受纳场，防治义务由渣土受纳场运营管理单位履行，实际产生弃土 17.40 万 m^3。 弃土外运过车中严格执行深圳渣土外运相关标准，未产生外泄。

综上，本项目建设期基本实现了有效拦渣，拦渣率达到 100%，满足水土保持方案设计值。

6.4 土壤流失控制比

根据本工程水土保持方案及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程容许土壤流失量为 $500t/km^2•a$。土壤流失控制比为水土流失防治责任范围内允许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。项目完工后，人行道两侧与道路中央绿化带处实施了园林景观绿化。目前，苗木生长及养护情况良好，根据监测结果显示，至水土保持设施验收阶段，项目区平均土壤侵蚀模数已恢复至 $500t/km^2$，土壤流失控制比为 1.0，达到方案设计值 1.0 的要求。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

经现场查勘，路基及管线施工区在施工后期中实施了景观园林绿化，人行道两侧区域可绿化区域基本实施了植物措施。本项目植物措施栽植技术合格，维护管理到位，项目区绝大多数植物已经覆盖地表，具有了一定的水土保持功能，有效地改善了生态环境。经计算，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 28.2%，达到方案设计要求。

本工程植被覆盖状况详见表 6-3。

表 6-3 植被覆盖状况计算表 **单位：hm^2**

项目分区	扰动土地面积	植物措施面积	可绿化面积	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
路基及管线开挖施工区	14.07	3.18	3.18	100	22.6%
边坡防护区	1.62	1.62	1.62	100	100%
桥涵施工区	1.31	0	0	0	0
合计	17.00	4.80	4.80	100	30.1%

6.6 水土流失防治目标计算达标情况

水土流失防治目标计算达标情况见表 6-4。

6-4 水土流失防治目标计算达标情况

治理指标	参数计算		目标值	计算值	达标情况
扰动土地整治率	扰动土地面积	17.00	100%	100%	达标
	水土保持措施面积（hm^2）	4.80			
	永久建构筑物占地面积（hm^2）	12.20			
水土流失总治理度	水土流失总面积（m^2）	17.00	98%	100%	达标
	水土流失治理面积（m^2）	17.00			
土壤流失控制比	项目区容许土壤侵蚀模数（$t/km^2\cdot a$）	500	1.0	1.0	达标
	项目区治理后土壤侵蚀模数（$t/km^2\cdot a$）	500			
拦渣率	弃土（石、渣）量（万 m^3）	17.40	100%	100%	达标
	拦渣量（万 m^3）	17.40			
林草植被恢复率	林草植被恢复面积（hm^2）	4.80	100%	100%	达标
	可绿化措施面积（hm^2）	4.80			
林草覆盖率	林草面积（hm^2）	4.80	27%	28.2%	达标
	总占地面积（hm^2）	17.00			

7 结论

7.1 水土流失动态变化

光明新区公园大道市政工程水土保持方案设计水土流失防治责任范围为 17.28 hm^2，建设过程中实际扰动土地面积 17.00 hm^2，方案批复防治责任范围面积为 15.92 hm^2，项目建设实际扰动土地面积较批复的方案防治责任范围面积实际增加 1.07 hm^2，该部分用地为边坡临时占地。

本工程水土保持方案设计开挖土方量 15.79 万 m^3（其中路基开挖 12.62 万 m^3，管线开挖 0.8 万 m^3，绿化工程开挖 2.37 万 m^3），总回填土方量 42.87 万 m^3（其中路基回填 27.08 万 m^3，软基回填 12.62 万 m^3，管线回填 0.8 万 m^3，绿化回填 2.37 万 m^3），路基回填用土、软基回填用土采用外购，外借土方 34.14 万 m^3，最终产生弃土 7.06 万 m^3。

工程实际开挖土方量 22.38 万 m^3，回填土方量 41.21 万 m^3，绿化回填 1.34 万 m^3，管线开挖土方中 0.8 万 m^3 用于管线回填，绿化回填用土采用外购，外借土方 36.23 万 m^3，最终实际产生弃土 17.4 万 m^3。

与水土保持方案相比，挖方量增加了 6.59 万 m^3，填方量减少了 1.66 万 m^3，弃方量增加了 10.34 万 m^3，借方量增加了 2.09 万 m^3。

光明新区公园大道市政工程于 2020 年 6 月开工建设，2022 年 9 月完工。工程建设期，水土流失程度从严重变为微度，在施工初期，开挖面裸露，水土流失隐患严重，但施工单位采取了诸多临时措施，如临时排水、沉沙，临时覆盖和拦挡，减轻了水土流失对周边的危害，工程进度路面开始施工，水土保持工程措施、植物措施和临时措施的逐步实施，水土流失强度转为轻度、微度。在施工末期，各项防治措施全部实施后，水土流失强度达到水土保持方案设计要求。

7.2 水土保持措施评价

本工程实施了工程措施、植物措施、临时措施，水土保持措施布局较合理。其中工程措施及临时措施如下：洗车池 7 座，施工围挡 7089m，临时排水沟 3180m，I 型沉沙池 15 座，II 型沉沙池 8 座，沉沙井 11 座，土工布覆盖 8.96 万㎡，绿网覆盖 45 万㎡，土袋拦挡 2840m³。

通过临时排水、沉沙，临时覆盖和拦挡措施相结合，逐步达到了有效控制水土流失，

保持水土资源，改善生态环境的目标，使项目工程建设期造成的水土流失得到有效控制。

7.3 存在问题及建议

建议建设单位继续对景观绿化植被等措施进行定期浇水、养护，保证其正常运行。

7.4 综合结论

建设管理单位在工程建设中重视水土保持工作，能够按照水土保持法律、法规的规定，委托了专业单位开展了工程水土保持监测工作。工程建设过程中，各参建单位能基本按批复的水土保持方案要求，落实水土保持防治责任与义务，贯彻了防治结合、以防为主的水土保持方针。施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖及临时堆土对周边环境的破坏，并采取一些临时性防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施质量和运行状况基本能满足水保方案目标和设计标准，对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了有效治理。

经监测分析，光明新区公园大道市政工程水土流失防治指标达标情况为：扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤土流失控制比为 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率为 28.2%。