

水保监测（粤）字第 20220005 号

深圳市第二儿童医院项目 水土保持监测总结报告



建设单位：深圳市建筑工务署工程管理中心

监测单位：深圳市如茵生态环境建设有限公司

二〇二四年八月



项目名称		深圳市第二儿童医院项目	
建设单位		深圳市建筑工务署工程管理中心	
监测单位		深圳市如茵生态环境建设有限公司	
审定		吴卫文	吴卫文
监测项目 部	总监测工程师	陈振峰	陈振峰
	监测工程师	章梦涛	章梦涛
		侯 锴	侯 锴
	监测员	陈晓军	陈晓军
		彭冲	彭冲
		夏静	夏静
校核		梁喜	梁喜
报告编写		陈晓军	陈晓军
参加监测人员		陈晓军 彭冲 夏静	陈晓军 彭冲 夏静

深圳市第二儿童医院项目（水土保持监测特性表）

建设项目主体工程主要技术指标									
建设规模	本项目建设分两个子项单体，即医疗综合楼及地下室。总建筑面积 306855.24 m ² ，其中地上建筑面积 202612.91 m ² ，地下建筑面积 104242.33 m ² ；设计核定床位 1500 张，设计门急诊总量为 10500 人次/天。				建设单位全称		深圳市建筑工务署工程管理中心		
					建设地点		深圳市龙华区民治街道		
					挖方量		59.02 万 m ³		
					工程类型		房屋建筑工程		
					流域管理机构		观澜河流域		
					工程总投资		260524.94 万元		
					项目建设区面积		4.01hm ²		
建设项目水土保持工程主要技术指标									
地貌类型		丘陵台地			水土保持工程总投资		万元		
施工期水土流失总量		1433t							
防治责任范围面积		4.01hm ²			原地貌土壤侵蚀模数		200t/k m ² •a		
项目建设区面积		4.01hm ²			水土流失容许值		500t/k m ² •a		
主要防治措施		主体已列水保工程量： 景观绿化 12507.51 m ² 、景观小品 1 项、屋顶绿化 13500 m ² 、洗车池 1 座、施工围挡 800m。							
		方案新增水保工程量： A 型排水沟 2700m、B 型排水沟 840m、I 型沉砂池 4 座、II 型沉砂池 3 座、III 型沉砂池 1 座、集水井 15 座、土工布覆盖 9200 m ² 、临时绿化 9000 m ² 。							
水土保持监测主要技术指标									
监测单位		深圳市如茵生态环境建设有限公司							
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、原地貌水保状况		调查监测			5、水保工程及效果		调查、定位观测	
	2、防治责任范围		GPS、卷尺等测量			6、降雨状况		调查监测	
	3、水土流失量		定位观测			7、大风状况		调查监测	
	4、扰动面积		GPS、卷尺等测量			其它指标		调查监测	
监测结论	防治效果	分类分级指标		目标值	达到值	建设期监测防治面积（hm ² ）			
		扰动土地整治率		98	100	本次建设工程占地	4.01hm ²	扰动地表面积	4.01hm ²
		水土流失治理度		97	100				
		土壤流失控制比		2.5	2.5	永久占地	4.01hm ²	采取的水保措施面积	4.01hm ²
		拦渣率		95	99				
		林草植被恢复率		99	100	临时占地	0	可绿化面积	1.25hm ²
		林草覆盖率		27	31				
	水土保持治理达标评价		水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治任务，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。						
	总体结论		效果显著，基本达到方案设计要求						
建议	加强后期管护，特别是加强植物措施的维护，确保成活，使植物措施充分发挥控制水土流失的作用。								

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.1.1 项目建设概况.....	3
1.1.2 项目区概况.....	3
1.2 水土流失防治工作概况.....	4
1.2.1 水土保持方案设计情况.....	4
1.2.2 水土流失防治措施落实情况.....	5
1.3 监测工作实施概况.....	6
2 监测内容与方法.....	6
2.1 监测目标.....	6
2.2 监测意义.....	6
2.3 监测指标.....	6
2.4 监测内容.....	7
2.5 监测方法.....	7
3 重点部位水土流失监测结果.....	10
3.1 防治责任范围监测结果.....	10
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	10
3.1.2 建设期扰动土地面积.....	10
3.2 弃土弃渣监测结果.....	10
4 水土流失防治措施监测结果.....	11
4.1 措施完成情况.....	11
4.2 措施实施进度.....	13
5 水土流失量分析.....	14
5.1 各阶段土壤流失量分析.....	14
5.1.1 土壤侵蚀背景值.....	14
5.1.2 施工期土壤流失量.....	14
5.1.3 自然恢复期土壤流失量.....	16
5.2 各扰动类型土壤流失量分析.....	16
6 水土流失防治效果监测结果.....	17
6.1 表土保护率.....	错误！未定义书签。

6.2 水土流失治理度.....	17
6.3 土壤流失控制比.....	17
6.4 渣土防护率.....	18
6.5 林草植被恢复率.....	18
6.6 林草植被覆盖率.....	18
7 结论.....	19
7.1 水土流失动态变化.....	19
7.2 水土保持措施评价.....	19
7.3 存在的问题及建议.....	20
7.4 综合结论.....	20
8 附件.....	21

前言

深圳市第二儿童医院项目位于深圳市龙华区民治街道辖区，民治大道以东，民康路以北，民治大道与民康路交汇处的东北角。

本项目建设分两个子项单体，即医疗综合楼及地下室。规划用地总面积 40072.95 m²，总建筑面积 306855.24 m²，其中地上建筑面积 202612.91 m²，地下建筑面积 104242.33 m²。设计核定床位 1500 张，设计门急诊总量为 10500 人次/天。

本项目已于 2018 年 11 月开工建设，2024 年 5 月竣工，总工期 67 个月，总投资约 260524.94 万元。

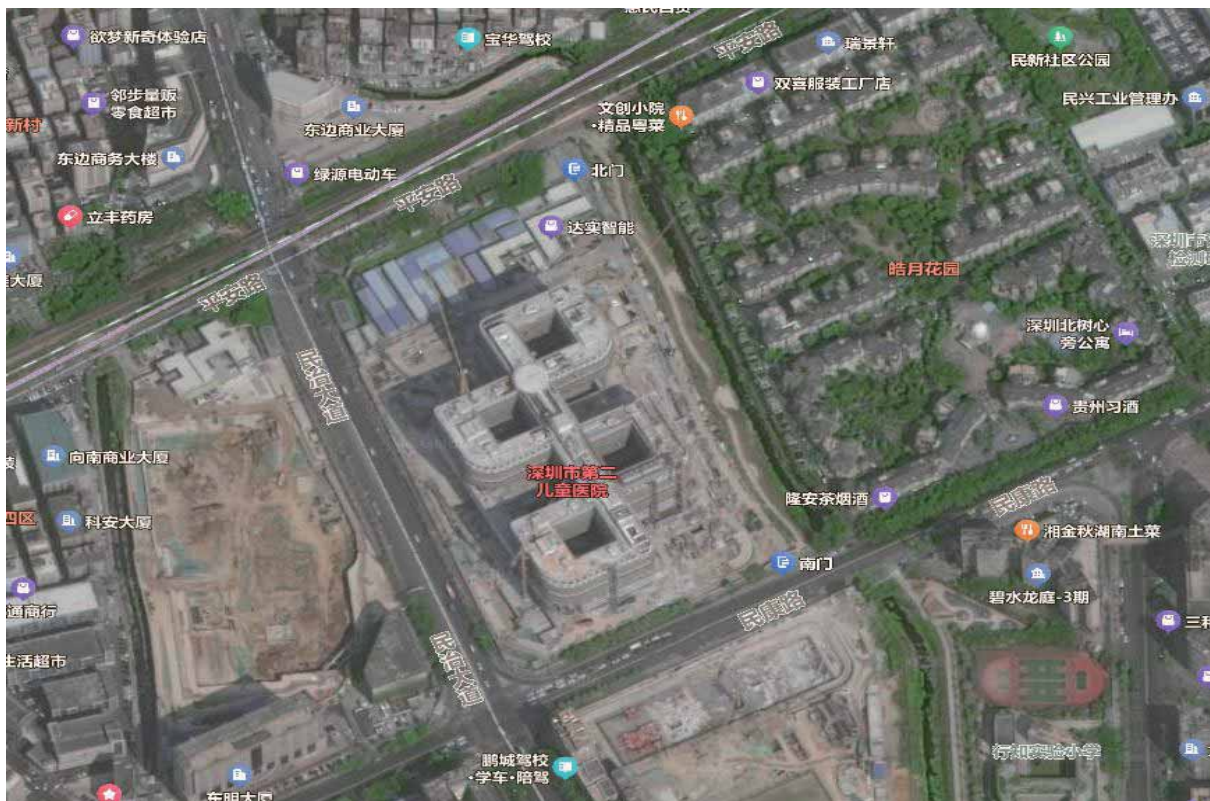


图 1-1 项目地理位置图

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》、《深圳市经济特区水土保持条例》等有关法律、法规，本着水土保持与主体工程“三同时”的原则，2018 年 8 月，深圳市新大地环境工程技术有限公司编制完成了《深圳市第二儿童医院项目水土保持方案报告书》（以下简称水土保持方案），该方案于 2018 年 9 月 7 日向深圳市龙华区环境保护和水务局完成备案（编号：深龙水保备案(2018)08 号）。

根据工程建设情况，本工程涉及水土保持的施工信息如下：

(1) 实际工期

预计工期 2018 年 9 月开工建设，2020 年 9 月竣工，总建设工期 25 个月；

实际工期 2018 年 11 月开工建设，2024 年 5 月竣工，总工期 67 个月。

(2) 实际水土流失防治责任范围

项目用地红线面积为 40072.95 m²，总建筑面积 306855.24 m²；水土流失防治责任面积为 40072.95 m²（均为红线范围占地，无临时占地）。

(3) 实际完成土石方量

根据施工情况，完成土石方总挖方 59.02 万 m³，总填方量 1.35 万 m³，外借土方量 1.35 万 m³，外弃土方 59.02 万 m³，弃方已合法处置。

(4) 实际完成水土保持措施工程量

①主体已列水保工程量：景观绿化 12507.51 m²、景观小品 1 项、屋顶绿化 13500 m²、洗车池 1 座、施工围挡 800m。

②方案新增水保工程量：A 型排水沟 2700m、B 型排水沟 840m、I 型沉砂池 4 座、II 型沉砂池 3 座、III 型沉砂池 1 座、集水井 15 座、土工布覆盖 9200 m²、临时绿化 9000 m²。

(5) 实际完成水土保持投资

根据水保方案，本项目的水土保持总投资概算为 1484.36 万元，其中，主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 1399.83 万元，方案新增水土保持措施投资 84.53 万元。

实际完成水土保持总投资为 890.94 万元，其中，主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 808.54 万元，方案新增水土保持措施投资 82.4 万元。（实际以结算为准）

(6) 六项指标达标情况

水土方案目标值：扰动土地整治率 98%，水土流失治理度达 97%，土壤流失控制比 2.5，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草植被覆盖率 27%。

竣工后实际达到值：扰动土地整治率 100%、水土流失治理度 100%、土壤流失控制比 2.5、拦渣率 99%、林草植被恢复率 100%、植被覆盖率 31%。

工程施工过程中，各项水土保持措施质量合格、运行良好，充分发挥了水土保持功能，未对周边环境造成水土流失危害。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设概况

深圳市第二儿童医院项目位于深圳市龙华区民治街道辖区，民治大道以东，民康路以北，民治大道与民康路交汇处的东北角。

本项目建设分两个子项单体，即医疗综合楼及地下室。规划用地总面积 40072.95 m²，总建筑面积 306855.24 m²，其中地上建筑面积 202612.91 m²，地下建筑面积 104242.33 m²。设计核定床位 1500 张，设计门急诊总量为 10500 人次/天。

本项目已于 2018 年 11 月开工建设，2024 年 5 月竣工，总工期 67 个月，总投资约 260524.94 万元。

根据施工情况，完成土石方总挖方 59.02 万 m³，总填方量 1.35 万 m³，外借土方量 1.35 万 m³，外弃土方 59.02 万 m³，弃方已合法处置。

1.1.2 项目区概况

(1) 地质地貌

项目区呈规则矩形，场地原始地貌属于丘陵台地，场地四周高，中部低，现状场地标高在 62.00~64.00m 之间；现状地貌处于未开发状态，杂草覆盖，施工前期场地周已设置围墙/围栏。

(2) 气象概况

深圳地处南亚热带，属海洋性季风气候，冬暖夏凉，气候宜人，雨量充沛，四季常春。由于地处热带，深圳太阳辐射量丰富，年太阳辐射量为 5225 兆焦耳/m²，年日照平均为 2060 小时，日照时数和辐射量最多的是 7 月份，最少的是 2 月份。深圳年平均气温是 22.3℃，无霜期为 348 天；1 月的平均气温最低，为 14.5℃，其中最低的一天达到 0.2℃，7 月平均气温最高，为 28.4℃，其中最高的一天达到 38.7℃。

深圳年平均降水量为 1924.7mm，全年有 85% 的雨量出现在 4~9 月（汛期），其中 48% 分布在 7~9 月（后汛期），平均雨量达 929mm；4~6 月平均雨量为 705mm。深圳年平均降水日数为 146 天，小雨占总降水日数的 69%，中雨占 15%，大雨占 10%，且降水日数与降水量一样，主要集中在汛期，4~9 月平均降水日数为 97 天，以后汛期最多 51 天，第四季度最少，平均只有 20 天。

深圳地区年主导风向是 SEE 和 NEE 方向，各季节盛行风随季节交替变化。深圳市台

风次数多，据 1950~1979 年统计，累计台风多达 220 次，平均每年 7.3 次。台风影响时间为 5~12 月，以 6~10 月较多，其中 7~9 月为高峰期，台风会带来大量的降雨，多年台风期平均降雨量 689mm，台风期最大降雨量 1648mm（1964 年）。

（3）土壤、植被

项目区土壤为赤红壤。赤红壤是深圳地带性土壤，分布在海拔 300m 以下广阔的丘陵台地。土壤表层有机质多在 2.0%左右，而土壤流失严重的侵蚀赤红壤，表层有机质含量仅 0.2~0.4%；项目区地植被主要为杂草覆盖，无乔灌木。

1.2 水土流失防治工作概况

按照主体工程“三同时”的原则，建设单位深圳市建筑工务署工程管理中心较重视工程建设中的水土保持工作，在整个项目的建设过程中，基本按照国家和广东省制订的有关法律、法规进行水土保持工程建设。

1.2.1 水土保持方案设计情况

（1）方案编报情况

2021 年 8 月，深圳市新大地环境工程技术有限公司编制完成了《深圳市第二儿童医院项目水土保持方案报告书》（以下简称水土保持方案），该方案于 2018 年 9 月 7 日日向深圳市龙华区环境保护和水务局完成备案（编号：深龙水保备案(2018)08 号）。

（2）方案确定的防治目标

根据批复的水土保持方案，按规定水土流失防治执行一级防治标准。具体目标值见表 1-1。

表 1- 1 方案确定水土流失防治目标表

扰动土地整治率(%)	98	水土流失治理度 (%)	97
土壤流失控制比	2.5	拦渣率 (%)	95
林草植被恢复率 (%)	99	林草覆盖率 (%)	27

（3）方案设计水土流失防治责任范围

根据水土保持方案批复，工程建设期水土流失防治责任范围为 40072.95 m²（均为红线范围占地，无临时占地）。

（4）方案设计的防治措施体系

根据项目区各区工程特性以及水土流失特点，分别配置了工程措施及临时措施。防治措施体系图 1-2。

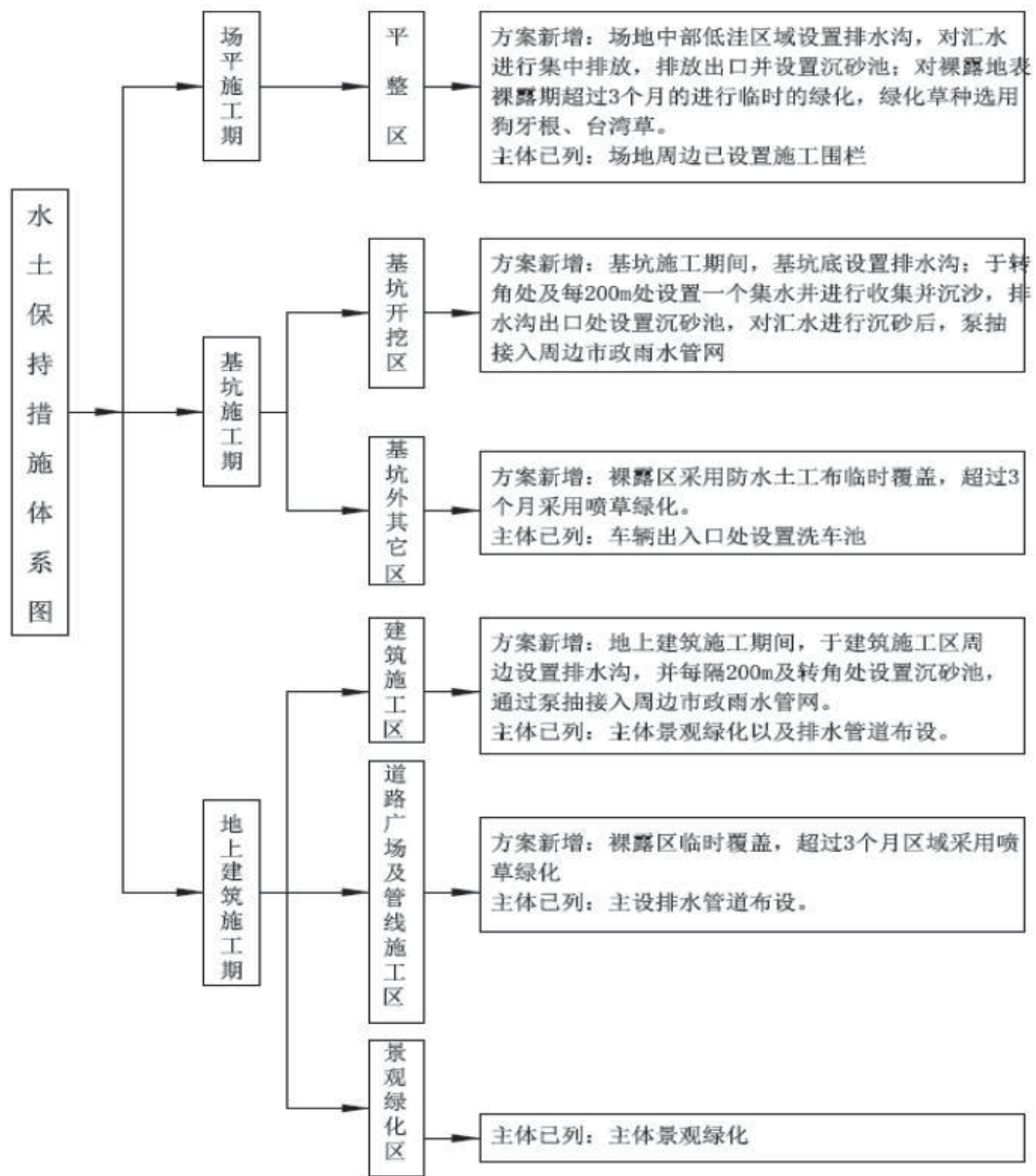


图 1-2 防治措施体系图

1.2.2 水土流失防治措施落实情况

建设单位深圳市建筑工务署工程管理中心在项目建设过程中按照水土保持相关法律法规的要求和已批复的水土保持方案报告书积极认真开展了水土流失防治工作，在实际施工过程中，采取了排水沟、绿化、临时拦挡、覆盖等措施，水土保持措施较到位，防治效果较好，符合水土保持要求。

目前项目施工及水土保持工程已完成，工程建设过程中水土流失得到有效控制，水土流失量明显减少，总体上水土保持工程防治措施落实较好，水土保持措施防治效果明显。

1.3 监测工作实施概况

2018 年 11 月，深圳市深圳市建筑工程务署工程管理中心委托我公司深圳市如茵生态环境建设有限公司本项目水土保持监测工作。接受任务后，我单位即组织水土保持监测专业技术人员对项目区的地形地貌、气候水文、地质构造、土壤植被等自然地理特征进行了调查，对现场进行勘察，对前期监测资料进行分析，对工程扰动、破坏地表面积，挖方、填方数量、水土流失数量及水土保持措施的完成、进展情况进行了现场监测，并按照管理单位要求，提交监测实施方案、季报。截至 2024 年 4 月，我单位完成监测实施方案 1 期、监测季（月）报共 40 期及本次监测总结报告 1 期。

2 监测内容与方法

2.1 监测目标

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，在工程建设过程中，必须落实水土保持监测工作。

水土保持监测是从保护水土资源和维护生态环境出发，运用多种手段和方法，对项目区水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程实施效果等进行动态观测和分析，发现和解决项目存在的水土流失问题与隐患，使新增水土流失得到有效控制，使生态环境逐步恢复和改善。

2.2 监测意义

本工程实施水土保持监测，主要目的是对施工期间水土保持措施的落实、水土流失防治效果、危害进行监测，并就施工中出现的水土流失问题提出建议和意见，确保施工中不发生明显水土流失及危害，并对水土保持措施的防治效果做出客观、科学的评价。

2.3 监测指标

根据水土保持保持方案中提出的水土流失治理度、表土保护率、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项指标，分别进行测定。

（1）表土保护率。项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

（2）水土流失治理度。建设区内的水土流失防治面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

（3）土壤流失控制比。建设区内治理后的平均土壤流失量与项目防治责任范围内的允许土壤流失量之比。

(4) 渣土防护率。项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

(5) 林草植被恢复率。建设区内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比。

(6) 林草覆盖率。建设区内林草面积占防治责任范围总面积的百分比。

2.4 监测内容

(1) 防治责任范围核实监测

建设项目的防治责任范围包括永久占地和临时占地。防治责任范围监测主要是对工程永久和临时占地（若有）范围内调查核实，确定施工期水土流失防治责任范围面积。

(2) 扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程是随着工程的进展逐步进行的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化情况。

(3) 弃土弃渣监测

监测施工过程中弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

(4) 土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判断与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，必须认真调查扰动的实际情况并进行适当的归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

(5) 水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

(6) 水土流失危害调查

通过收集资料结合调查分析，监测项目区内水土流失对工程和周边地区生态环境的影响及治理情况。

2.5 监测方法

本工程水土保持监测主要现场调查及影像对比监测法。

(1) 调查监测

调查监测是通过现场实地勘测，采用测尺、大比例尺地形图、数码照相机、罗盘仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。也包括搜集相关资料，例如查阅工程监理月报、工程进度报表等。然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

1) 面积监测

①监测方法

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实，首先对调查点按扰动类型进行分类，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

②地表扰动类型的划分

根据本工程各施工区特点，防治区可划分为建筑施工区、道路广场区，主要是场地平整、地基开挖、建筑物及道路修建、绿化等。在场地平整过程中，将破坏地表植被，造成土壤裸露引起水土流失。

2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 $20 \times 20\text{m}$ 、灌木林 $5 \times 5\text{m}$ 、草地 $2 \times 2\text{m}$ 。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d/f_e, C=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；C—林（或草）植被覆盖度，%； f_e —一样方面积， m^2 ； f_d —一样方内树冠（草）冠垂直投影面积， m^2 。f——林地（或草地）面积， hm^2 ；F——类型区总面积， hm^2 。

标准地灌丛、草本等多度调查采用目测方法按世界通用分级标准进行。

表 2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度 (%)
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%

S0I	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

(2) 影像对比监测法

在进行水土流失防治监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测,采用影像对比作为辅助的监测方法。主要是查阅工程监理月报、工程进度报表等相关资料中的工程施工过程图片,对相应地点进行核实,通过不同时期影像的对比,监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等,监测林草措施的成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观,可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

3 重点部位水土流失监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据深圳市龙华区环境保护和水务局水土保持方案备案回执,工程建设期水土流失防治责任范围为 40072.95 m² (均为红线范围占地,无临时占地)。

3.1.2 建设期扰动土地面积

深圳市第二儿童医院项目建设用地是在遵守《中华人民共和国土地管理法》等法律法规的前提下,遵循保护环境、尽可能减少用地、合理利用土地的原则进行工程永久用地的规划。在工程建设过程中,各项施工活动尽可能控制在规划用地范围内。

根据工程有关的设计资料,结合实地查勘、资料分析,对项目建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积及扰动类型分别进行测算,本工程施工期扰动地貌、损坏土地面积为 40072.95 m²。

本项目水土保持措施已实施完成,建设过程中扰动区域内已建设道路、排水设施及绿化植被等,工程建设实际扰动土地面积 40072.95 m²。

3.2 弃土弃渣监测结果

项目实施过程中土石方工程量与报告中土石方工程量基本一致,项目总挖方 59.02 万 m³,总填方量 1.35 万 m³,外借土方量 1.35 万 m³,外弃土方 59.02 万 m³,弃方已合法处置。

4 水土流失防治措施监测结果

本工程总体水土流失防治措施体系是根据工程施工总布置、施工特点,运用水土保持综合防治措施,结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排,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,布设水土流失防治措施。

建设单位深圳市建筑工务署工程管理中心和各参建单位较重视水土保持工作,按照“建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”原则,工程建设过程中实施了排水沟、覆盖、拦挡及绿化等水土保持措施,使水土流失得到有效控制,水土保持措施防治效果明显。

4.1 措施完成情况

实施过程中,各项水土保持工程的实施基本与主体工程的实施进度相协调,同时做到了保护优先、先挡后弃的施工原则,实际完成水土保持措施工程量见下表:

表 4-1 建设期实际水土保持措施工程对照表

序号	项目名称	单位	设计量	实际实施量	变化
主体已列措施					
一	绿化措施				
1	景观绿化	m ²	14026	7341.64	-6684.36
2	景观小品	项	1	1	0
3	屋顶绿化	m ²	13041	5165.87	-7875.13
二	工程措施				
1	洗车池	座	1	2	+1
2	施工围挡	m	800	800	0
水保方案新增措施					
一	临时措施				
1	A 型排水沟	m	2693	2700	+7
2	B 型排水沟	m	840	840	0
3	I 型沉砂池	座	4	4	0
4	II 型沉砂池	座	3	3	0
5	III 型沉砂池	座	1	1	0
6	集水井	座	15	15	0
7	土工布覆盖	m ²	9000	9200	+200
8	临时绿化	m ²	10000	9000	-1000

注:表中“+”为增加,“-”为减少

由上表可见,项目完成的水土保持工程措施布局与方案设计的措施布局大体一致,主要变化是由于部分施工进行调整,项目完工后运动场部分增加绿化景观,宿舍楼连廊

区域增加屋顶绿化 ;施工过程中根据现场情况减少了部分临时覆盖该及土袋拦挡等工程量,增加了洗车池、土质排水沟、集水井、多级沉砂池等临时防护措施。项目实施的各項水土保持措施总体防护效果良好。

4.2 水土保持工程实际完成投资情况

根据监测报告及建设单位提供资料,实际完成水保工程量及造价见下表。

表 4-1 建设期实际水土保持措施工程量及造价计算

序号	项目名称	单位	设计量	实际实施量	造价（万元）	
					方案设计	实际
主体已列						
一	绿化措施					
1	室外绿化	m ²	14026	7341.64	420.78	220.25
2	景观小品	项	1	1	300	300.00
3	屋顶绿化	m ²	13041	5165.87	652.05	258.29
二	工程措施					
1	洗车池	座	1	2	3	6
2	施工围挡	m	800	800	24	24
（主体已列措施）小计					1399.83	808.54
水保方案新增						
一	临时措施分部分项清单计价					
1	A 型排水沟	m	2693	2700	31.20	31.28
2	B 型排水沟	m	840	840	6.42	6.42
3	I 型沉砂池	座	4	4	0.46	0.47
4	II 型沉砂池	座	3	3	0.13	0.13
5	III 型沉砂池	座	1	1	0.49	0.49
6	集水井	座	15	15	0.04	0.04
7	土工布覆盖	m ²	9000	9200	4.50	4.60
8	临时绿化	m ²	10000	9000	8.00	7.20
小计					51.25	50.63
（主体+新增措施）总计					1451.07	859.17
二	工程建设其他费用				29.26	28.91
三	预备费				4.03	2.86
四	补偿费				0	0.00
（一至四部分）合计					1484.36	890.94

根据水保方案,本项目的水土保持总投资概算为 1484.36 万元,其中,主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 1399.83 万元,方案新增水土保持措施投资 84.53 万元。

实际水土保持总投资为 890.94 万元,其中,主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 808.54 万元,方案新增水土保持措施投资 82.4 万元。(实际以结算为准)

4.3 措施实施进度

本工程于2018年11月开工建设，2024年5月竣工，总工期67个月。按照各分区的监测内容和监测指标，针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、监测资料及监理资料的基础上，确定实际实施进度。施工进度见下表4-2

表 4-2 施工进度表

工程内容		工期	2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024	
			四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二			
场地平整 施工期	1、场地清表；																											
	2、布设临时排水沟、沉砂池、沙袋拦渣墙；																											
	3、降雨前临时覆盖；																											
基坑施工 期	1、基坑开挖，地下室施工；																											
	2、布设排水沟、沉砂池、沙袋拦渣墙；																											
	3、临时绿化；																											
主体建筑 施工	1、建筑主体施工；																											
	2、道路、广.等施工；																											
	3、布设排水沟，裸露地表临时覆盖；																											
绿化施工	主体绿化施工；																											
竣工、场地清理	拆除临时措施；																											
说明	1、根据主体工程建工期、施工组织设计等，合理安排水土保持措施施工进度； 2、水土保持工程实施进度应与主体工程实施进度同步。																											

注： 主体工程进度； 水土保持工程进度；

5 水土流失量分析

5.1 各阶段土壤流失量分析

5.1.1 土壤侵蚀背景值

各种类型的土壤侵蚀容许量和相应的地质条件有关，南方降雨量大，水力侵蚀强。根据南方土壤侵蚀构成，土壤侵蚀的动力主要来源于降雨，其次也跟地面坡度、地块类型、植被种类和植被覆盖度等水土流失主要因子有关。土壤侵蚀背景值采用土壤侵蚀分级分类法按标准对各地类进行推测，《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中面蚀（片蚀）分级标准见表 5-1、表 5-2。

表 5-1 面蚀（片蚀）分级指标表

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

表 5-2 水力侵蚀强度分级表

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

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

该场地原始地貌主要为冲洪积坡地，现已经人工回填，原始地貌略有改变，现场地平整。拟建场地地面标高在 15.6~16.0m 之间，场地地形坡度为小于 5°。

5.1.2 施工期土壤流失量

(1) 施工期水土流失量

施工期水土流失量与很多因素有关系，其中关系最密切的为暴雨雨强、施工工艺。水土流失量随着降雨强度的增加而增大，施工工艺不适当将加速水土流失的产生。开挖、搬运、填筑土方很容易造成水土流失，特别是4~9月的强降雨更容易造成水土流失危害。

施工期致使土壤裸露，水土流失严重，项目采取水土保持措施后，裸露地表等到及时覆盖，区域内排水得到有效疏导和排放，堆土等裸露期间少，施工时段内土壤裸露期控制在3个月内。施工期土壤侵蚀模数2000~20000t，采取水土保持措施后地表平均土壤侵蚀模数降致500~2000/(km²·a)。采用以下公式计算施工期土壤流失量：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量，t；

F_{ji} -某时段某单元的流失面积，km²；

M_{ji} -某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

T_{ji} -某时段某单元的流失时间，a；

i -流失单元， $i=1、2、3、\cdots$ ；

j -流失时段， $j=1、2、3、\cdots$ ，指施工期。

表5-3 水土流失量计算表

阶段	分区	面积 (hm ²)	施工期 (月)	实际侵蚀 模数 (t/ k m ² · a)	实际水 土流失 量 (t)	方案设 计侵蚀 模数 (t/ k m ² · a)	方案设 计预测水土 流失量 (t)
基坑施工 期	基坑施工区	3.6	17	2000	102.00	15000	810
	其他施工区	0.4	4	1000	1.33	20000	120
建筑施工 期	建筑施工区	1.6	22	0	0.00	0	0
	道路广场及管 线施工区	1.0	11	1000	9.17	25000	500
	景观绿化区	1.4	13	800	12.13	500	14
合计		4.01	/	/	124.63	/	1433

项目总施工期为2018年11月开工，2024年5月竣工，总工期67个月，其中基坑施工期21个月，建筑施工期46个月。施工期实际水土流失总量124.63t，总施工期内年平均侵蚀模数为558.06t/k m²·a，施工期总体侵蚀强度为轻度，各防治分区施工期土壤侵蚀模数<1000t/k m²·a之间，侵蚀强度均处于微度，工程建设期流失水土主要在项目施工区范围内的洗车槽、沉砂池及各类排水沟内，对周边未造成水土流失危害。

5.1.3 自然恢复期土壤流失量

本项目绿化区总面积约12507.51m²（含屋顶绿化），自然恢复期土壤侵蚀模数约为800t/km²·a，自然恢复期内水土流失量为10.83t。

5.2 各扰动类型土壤流失量分析

生产建设项目的侵蚀强度和侵蚀量，既受不同季节的降雨量和降雨强度的直接影响，也与扰动面积和扰动类型有关。在不同的扰动类型中，以基坑开挖区、非开挖区扰动类型侵蚀强度最大，植被恢复区相对较小，由于不同的防治分区，各种扰动类型面积所占的比例不同，所以也形成不同区域侵蚀强度的差别。

从施工期侵蚀实际情况可看出，基坑开挖区、基坑施工区是产生水土流失的主要区域。采取水土保持防治措施后，水土流失明显降低。

6 水土流失防治效果监测结果

深圳市第二儿童医院项目项目在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施,水土保持工程质量良好,各项措施现已发挥效益,总体看该工程施工单位对水土保持工作比较重视,基本按照批复的水土保持方案的要求施工,项目区内地表由库区防渗膜、建筑、道路及绿化覆盖,已无裸露地表,有效地防止和减少水土流失对工程区域生态环境造成的破坏,达到了预防和治理水土流失的效果。总体上,项目水土保持工作落实较好,项目区防治指标均达到方案目标值。

项目区的六项防治指标均达到或超过方案设计标准。对照情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标汇总表

项目	扰动土地整治率 (%)	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比	拦渣率 (%)	林草植被恢复率 (%)	植被覆盖率 (%)
方案目标值	98	97	2.5	95	99	27
实际达到值	100	100	2.5	99	100	31
备注	本工程的国家规定一级标准,根据《生产建设项目水土流失防治标准》,降水量在 800mm 以上地区水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率等 3 项目标值的绝对值提高 2,土壤流失控制比大于或等于 1 的规定调整。					

6.1 扰动土地整治率

根据水土保持监测成果,工程建设中各类开挖、堆土和施工扰动土地面积 40072.95 m²,各防治分区内绿化、道路硬化、建筑等面积 40072.95 m²,项目区扰动土地整治率为 100%。

6.2 水土流失治理度

总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。经计算,本工程在建设过程中,因建设活动导致水土流失强度超过项目区容许水土流失值的地表面积达 40072.95 m²,经采取水土保持防治措施后,土壤流失量均被控制在容许值以内,水土流失治理达标面积为 40072.95 m²,计算得水土流失治理度达 100%。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区位于南方红壤丘陵区,土壤容许流失量为 500t/k m².a。通过资料分析及现场勘察、监测,项目建设区内各项措施都已经完成,有完善的防护措施体系,对扰动后的治理很到位,就整个项目来说,平均土壤流失强度已经达到轻度,目前项目区平均土壤侵蚀模数为 500/k m².a,土壤流失控制比为 2.5。

6.4 拦渣率

项目开挖余土方外运至合法渣土场处理 ;项目用地内设置洗车槽、排水沟、沉砂池、覆盖、绿化等水土保持措施,施工期流失水土基本位于施工范围内,总体渣土防护率达 99%,达到了水土流失防治标准。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内林草类植被恢复面积占可恢复植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积百分比;林草植被恢复率为林草类植被面积占项目建设区可绿化面积的百分比。目前用地内 12507.51 m² (含屋顶绿化面积)具备实施条件,且已完成绿化,可绿化区林草植被恢复率达 100%。

6.6 林草植被覆盖率

本项目水土保持项目完工后,植被恢复率较好,根据业主提供资料及现场勘察情况得出本项目完工后林草植被覆盖率总体为 31%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程建设过程中水土流失呈动态变化，施工前原地貌土壤流失轻微；建设过程中土方开挖、土方临时堆放、道路施工、建筑基础施工等增加了地表起伏，植被覆盖率一度降低，水土流失量剧增；项目过程中，通过设置排水、沉沙、覆盖等水土保持措施，对流失水土进行预防、治理，避免施工中产生的水土流失对周边造成水土流失危害。项目建成后，人为扰动停止，主体工程措施布设，土壤流失量降低低于原地貌强度。

本项目水土流失主要发生在土方开挖期，经过对建设区域采取适宜的临时措施，效果比较明显，有效地减轻了建设过程中造成的水土流失，达到了水土保持方案的设计要求。

7.2 水土保持措施评价

经施工期水土保持监测，本项目实施的具有水土保持功能的工程措施、植物措施、临时措施和其他措施完成情况如下：

(1) 本工程涉及的工程措施主要有：排水系统、沉沙、覆盖、绿化等。通过现场勘察、量测外观尺寸，项目区域地势平坦，基坑护坡、排水沟等均按设计尺寸施工，无大面积坍塌、裂缝，截水沟无淤积，排水系统顺畅，发挥了良好的水土保持作用。

(2) 本工程水保植物措施主要包括边坡绿化、道路绿化及建筑物周边绿化。目前已采取绿化水土流失防治效果良好，取得了较好的水土保持防护效果。后期建议加强养护，确保植被存活并生长良好。

(3) 临时措施主要为临时排水沟、沉砂池（集水井）、拦挡沙袋、洗车池、覆盖等，在施工中发挥了较好的防控效果，未发生水土流失危害。

(4) 非工程措施指的主要是管理及观念，包括建设单位对水土保持工作极为重视，施工前委托水土保持方案编制单位编制了水土保持方案，施工过程中委托水土保持监测单位开展施工期水土流失监测；定期召开工程例会，就项目区水土保持工作进行讨论，并及时根据监测单位、方案编制单位提出的意见进行整改。总体上，建设单位对水土流失防治观念较为清晰，施工中较重视水土流失防治，对成型的挖填边坡或扰动地表及时采取工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时措施相结合的方式，最大限度的防治了水土流失的发生，避免了对下游及周边的水土流失危害。

本工程水土保持措施布局总体合理，措施体系较为完善，水土保持措施实施后，取

得了较为明显的水土保持防治效果。

7.3 存在的问题及建议

本项目完工后的水土保持防止标准完全达到并高于方案设定标准,达到较好的水土流失防治效果,现提出以下优化建议:

1、切实做好现有水土保持设施的安全维护工作,避免损坏,确保其正常发挥水土流失防治功能。

2、后期继续做好排水设施、林草植被等水土保持设施的管护工作,确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

监测结果表明,深圳市第二儿童医院项目项目水土保持方案的设计基本合理可行,在工程施工过程中,施工单位基本能够按照水土保持方案的要求施工,水土保持措施及时跟进,水土保持设施建设较完善,项目总体水土保持情况较好。

截止到2024年8月,经过一段时间的试运行,项目区水保植物措施及植被的自然恢复,绿化植被更好的覆盖地表,取得了较好的水土保持防护效果,项目区的表土保护率,水土流失治理度、渣土防护率、林草植被恢复率、土壤流失控制比、林草植被覆盖率等六项防治指标均已达到或超过方案设计标准。

综上所述,建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件,且能持续、安全、有效运行,水土保持设施的管护、维护措施落实到位,符合交付使用要求。

8 附件

1、水土保持监测意见书

深圳市第二儿童医院项目水土保持监测意见书

项目名称	深圳市第二儿童医院项目
建设地点	深圳市龙华区
建设单位	深圳市建筑工务署工程管理中心
监测单位	深圳市如茵生态环境建设有限公司
监测人员	吴卫文、陈振峰、章梦涛、侯锴、梁喜、陈晓军、彭冲、夏静等
监测时间	2018 年 11 月至 2024 年 8 月
监测意见	监测结果表明，深圳市深圳市第二儿童医院项目项目项目水土保持方案的设计基本合理可行，在工程施工过程中，施工单位基本能够按照水土保持方案的要求施工，水土保持措施及时跟进，水土保持设施建设较完善，项目总体水土保持情况较好。 截止到 2024 年 8 月，经过一段时间的试运行，项目区内水保植物措施及植被的自然恢复，绿化植被更好的覆盖地表，取得了较好的水土保持防护效果，项目区扰动土地整治率，水土流失治理度、渣土防护率、林草植被恢复率、土壤流失控制比、林草覆盖率等六项防治指标均已达到或超过方案设计标准。 综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。

2、水土保持工程照片集

(1) 建设期照片



基坑施工现场鸟瞰照片



东南侧施工次出入口洗车池



基坑顶南侧排水沟



基坑顶西侧排水沟及临时绿化



北侧基坑施工现状



北侧基坑施工现状



基坑蓄水抽排设施



项目内沉砂池



基坑顶南侧排水沟



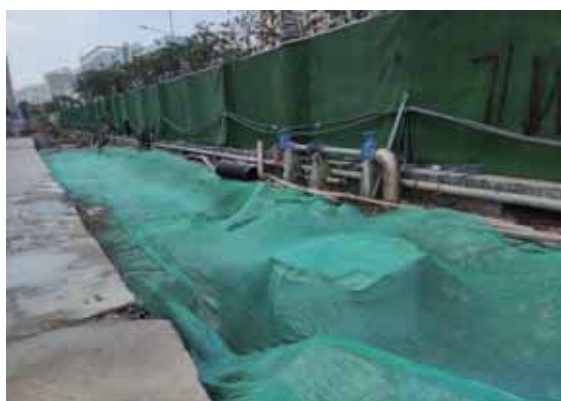
基坑顶北侧排水沟



三级沉砂池



三级沉砂池



临时堆土覆盖现状



主体建筑施工现状



排水沟



三级沉砂池



主体工程建设



项目施工现状（临时覆盖）



项目内现状排水沟



项目内现状绿化

(2) 项目竣工后



屋顶绿化



车辆出入口现状



透水铺装现状



透水铺装现状



道路铺装及绿化措施现状



道路铺装及绿化措施现状



道路铺装及绿化措施现状



绿化措施现状



竣工后遥感影像图