

航城学校改扩建工程水土保持设施验收报告



建设单位：深圳市宝安区建筑工务署

编制单位：深圳市如茵生态环境建设有限公司

二〇二三年十一月

目录

1、前 言	1
2、工程概况及工程建设水土流失问题	3
2.1、工程概况	3
2.2、项目区自然和水土流失情况	3
3、水土保持方案和设计情况	5
3.1、方案报批和工程设计过程	5
3.2、水土保持设计情况	5
4、水土保持设施建设情况	7
4.1、水土流失防治责任范围	7
4.2、水土保持措施总体布局评估	8
4.3、水土保持设施完成情况	9
4.4、水土保持投资完成情况	10
5 水土保持工程质量评价	13
5.1 质量管理体系和管理制度	13
5.2 质量评定情况和结论	14
6、水土保持监测	17
6.1 监测点布设	17
6.2 监测方法	18
6.3 监测内容及频次	18
6.4 监测成果	18
7、水土保持监理	19
8 水行政主管部门监督检查意见落实情况	21
9 水土保持效果评价	22
9.1、工程运行情况	22
9.2、水土保持效果	22
10 水土保持设施管理维护评价	24
11 综合结论	25
12 遗留问题及建议	26
13 附件及附图	27

1、前言

航城学校改扩建工程位于宝安区航城街道航空路与州航路交汇处航城学校用地范围内。



图 1 项目地理位置图

根据水土保持方案，本项目的水土流失防治责任面积为 3355.81m^2 （用地红线面积为 3077.81m^2 ，临时占地面积 278m^2 ），项目规划新建教学综合楼一栋，占地面积 3077.81m^2 ，总建筑面积 15628.66m^2 ，建筑高度为 31.4m ，地上 8 层，建筑面积 10751.20m^2 （架空层建筑面积 578.28m^2 ）；地下 2 层，建筑面积 4877.46m^2 ，工程概算总投资为 6997.95 万元。

2021 年 09 月 23 日该方案在宝安区水务局取得了备案回执，回执文件编号为“深宝水水保备[2021]66 号”。

根据水土保持方案，本工程计划于 2021 年 10 月开工，预计在 2023 年 10 月完工，工期 25 个月；实际工期于 2022 年 4 月开工，于 2023 年 9 月建成，总建设工期 18 个月。

本项目概算总投资为 6997.95 万元，水土保持方案备案的水土保持总投资 134.13 万元，其中主体已列水土保持投资 100.28 万元，方案新增水土保持投资

33.85 万元；

实际水土保持总投资为 132.55 万元，其中主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 103.64 万元，方案新增水土保持措施投资 9.85 万元。工程建设其他费用 17.45 万元，预备费 1.61 万元。（实际以结算为准）

建设单位对本项目水土保持工作高度重视，于 2021 年 09 月委托中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司编制完成了《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》（以下简称水土保持方案），并向深圳市宝安区水务局进行备案，2021 年 9 月 23 日该方案在宝安区水务局取得了备案回执，回执文件编号为“深宝水水保备[2021]66 号”。

监理单位为广东中弘策工程顾问有限公司，本工程未进行水土保持专项监理，而是将水土保持工程纳入到主体工程中，由主体监理单位进行统一实施。

施工单位为中国能源建设集团南方建设投资有限公司。水土保持措施与主体工程同时开工，水土保持措施质量和进度由主体工程施工单位一并控制。

建设单位在工程建设过程中按照水土保持相关法律法规的要求和已备案的水土保持方案报告表积极认真地开展了水土流失防治工作。施工期积极完成水土保持方案设计的工程措施和各项临时措施，基本实现了方案的设计目标。项目施工过程中实际完成的水土保持措施有，主体已列措施：绿化 1826m²，排水沟 500m，洗车池 1 座，集水井 8 座，施工围挡 234m，透水砖 590m²。

方案新增措施：临时排水沟 290m，多级沉砂池 1 座，单级沉砂池 2 座，土工布覆盖 2910m²，土袋拦挡 180m³。据了解，施工过程中无严重水土流失危害产生，水土流失防治效果总体良好。

受深圳市宝安区建筑工务署委托，我公司承担了航城学校改扩建工程水土保持设施验收工作。我公司技术人员于 2023 年 11 月编制了《航城学校改扩建工程水土保持设施验收报告》。本项目水土保持设施验收工作开展期间，得到了深圳市宝安区建筑工务署、广东中弘策工程顾问有限公司、中国能源建设集团南方建设投资有限公司、深圳市物业国际建筑设计有限公司、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司的大力支持和协助，在此谨表诚挚的谢意！

2、工程概况及工程建设水土流失问题

2.1、工程概况

航城学校改扩建工程位于宝安区航城街道航空路与州航路交汇处航城学校用地范围内；本项目备案的水土流失防治责任面积为 3355.81m²（用地红线面积为 3077.81m²，临时占地面积 278m²），项目规划新建教学综合楼一栋，占地面积 3077.81m²，总建筑面积 15628.66m²，建筑高度为 31.4m，地上 8 层，建筑面积 10751.20m²（架空层建筑面积 578.28m²），地下 2 层，建筑面积 4877.46m²。

表 2-1 参建单位表

序号	项目	单位名称
1	建设单位	深圳市宝安区建筑工务署
2	主体工程设计单位	深圳市物业国际建筑设计有限公司
3	水土保持施工单位	中国能源建设集团南方建设投资有限公司
4	水土保持监理单位	广东中弘策工程顾问有限公司
5	水土保持方案编制单位	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司
6	水土保持监测单位	深圳市如茵生态环境建设有限公司
7	水土保持验收方案编制单位	

2.2、项目区自然和水土流失情况

2.2.1、土壤

项目区属于南方红壤土类型区，赤红壤是项目区自然土的主要类型。

2.2.2、植被

项目区主要为教育储备用地，项目现场已平整，场地内为硬化及植被覆盖。

2.2.3、水文

项目区属于珠江口水系铁岗水库排洪河流域，项目不涉及河道管理范围线，

距离河道较远。

2.2.4、气象

项目区年平均降水量 1935.8mm，常年主导风向为东南偏东风，平均每年受热带气旋（台风）影响 4~5 次。项目区周边无内涝点。

2.2.5、工程建设水土流失问题

根据施工情况，完成土石方总挖方 3.09 万 m³、填方 0.85 万 m³、借方 0.75 万 m³、余方 2.99 万 m³，建设单位承诺弃方将合法处置。

本项目施工期开挖、占压土地面积 3355.81m²。水土流失形式主要为水蚀，主要水土流失危害形式为泥沙漫流、影响周边环境。据了解，施工过程中，未对周边环境造成严重影响，无严重水土流失危害产生。

3、水土保持方案和设计情况

3.1、方案报批和工程设计过程

建设单位对本项目水土保持工作高度重视，于 2021 年 9 月委托中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司编制完成了《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》（以下简称水土保持方案），并向深圳市宝安区水务局进行备案，2021 年 9 月 23 日该方案在宝安区水务局取得了备案回执，回执文件编号为“深宝水水保备[2021]66 号”。

本工程主体设计单位为深圳市物业国际建筑设计有限公司。深圳市物业国际建筑设计有限公司将水土保持方案确定的部分措施纳入主体工程一并进行设计，主要包括施工围挡、临时排水、沉沙等。

本项目实际工程位置、工程布置等与水保方案阶段大部分一致，项目施工过程中未发生重大变更，未进行水土保持方案专项变更。

3.2、水土保持设计情况

3.2.1、水土流失防治目标

根据《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》（以下简称水土保持方案）及《航城学校改扩建工程水土保持方案备案回执》（深宝水水保备[2021]66 号），本项目水土流失防治标准执行等级为I级。

本工程在施工过程中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，施工单位对水土保持工作较为重视，基本按照批复的水土保持方案的要求施工。六项防治指标均已达到或超过方案设计标准。详见表 3-1。

表 3-1 水土流失水土流失防治指标汇总表

项目	表土保护率 (%)	水土流失治 理度 (%)	土壤流失 控制比	渣土防护率 (%)	林草植被覆盖 率 (%)	林草植被恢 复率 (%)
设计标准值	95	98	1.0	99	27	99
方案目标值	/	98	1.0	99	54.41	99
实际达到值	/	100	1.0	99	54.41	100
备注	根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。 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。					

3.2.2、主要工程项目和工程量

根据已备案水土保持方案，本次验收范围内采取的水土保持措施有：洗车池、施工围栏、排水沟、沉砂池、拦挡、覆盖等措施。经统计，验收范围内水土保持工程量如下表：

表 3-2 备案的水保方案水土保持工程量表

编号	项目名称	单位	数量	规格
一	主体设计			
1	植物措施			
(1)	绿化	m ²	1826	/
2	工程措施			
1	透水砖	m ²	590	/
3	临时措施			
(1)	施工围栏	m	234	H=3.0m
(2)	排水沟	m	428	0.4*0.4m
(4)	集水井	座	9	1.0*1.0*1.0m
(5)	洗车池	座	1	6*4*0.6m
二	方案新增			
1	临时措施			
(1)	临时排水沟	m	390	0.4*0.4m
(2)	多级沉砂池	座	2	3*2*1.5m
(3)	单级沉砂池	座	4	2.0*1.5*1m
(4)	土工布覆盖	m ²	3500	/
(5)	土袋拦挡	m ³	200	/

截至目前，本项目实际实施情况与方案设计的大体一致，主要措施无太大变化，但部分措施略有增减及更改，并无水土保持设计或审批的重大变更。

4、水土保持设施建设情况

4.1、水土流失防治责任范围

4.1.1、备案的防治责任范围

根据《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》及水土保持方案备案文件可知，本项目水土流失防治责任范围为 3355.81m²，详见表 4-1

表 4-1 备案的水土流失防治责任范围一览表

分期	分区	方案批复防治责任范围 (hm ²)	备注
基坑施工期	基坑工程区	0.28	永久占地面积为 3077.81m ² ，临时占地面积 278m ² 。
	基坑外工程区	0.06	
	小计	0.34	
建筑施工期	建筑工程区	0.21	
	管线绿化工程区	0.13	
	绿化区	0.18	
	小计	0.34	
合计		0.34	

4.1.2、施工期的防治责任范围

根据相关记录和现场调查情况，施工过程中临时占用西侧、北侧之间的用地，占地面积约为 278m²，现完工后北侧和西侧已进行绿化、硬化恢复处理，故施工期实际水土流失防治责任范围为 3355.81m²。

4.1.3、备案水土流失防治责任范围与实际发生的责任范围对比

水土保持方案备案的水土流失防治责任范围为 3355.81m²，实际验收的防治责任范围为 3355.81m²。详见表 4-2

表 4-2 水土流失防治责任范围

序号	项目名称	单位	水土流失防治责任范围			备注
			永久用地	临时用地	小计	
1	原方案备案用地	(m ²)	3077.81	278	3355.81	因施工过程中临时占用西侧、北侧之间的用地，占地面积约为 278m ² ，现完工后该用地已进行绿化、硬化恢复处理。
2	实际情况	(m ²)	3077.81	278	3355.81	

4.2、水土保持措施总体布局评估

4.2.1、水土保持措施体系总体布局

依照方案编制的原则和目标,以防止新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的,合理配置防治区的水土保持措施。在防治措施上做到开发与保护相结合,临时防护与永久防护相结合,充分应用水土保持工程措施,形成完整的防护体系。鉴于项目工期较长,存在设计变更和施工调整,工程施工过程中对部分水土保持措施进行了调整,但是措施设计总体有效,较好地控制了施工过程中的水土流失,有效地改善及恢复了项目区地表。

4.2.2、各防治分区布局

1、基坑施工期

①基坑施工区

为更大限度地降低基坑开挖时期的水土流失量,沿基坑底部设置排水沟及沉砂池用于收集汇水。

②基坑周边区

设置施工围挡并对裸露地表铺筑碎石子,汇水排入基坑顶部排水沉砂池内;堆料区地表可采用水泥混凝土硬化处理,易造成水土流失的区域周边设置土袋拦挡或土工布进行遮盖。

2、建筑物施工期

①建筑施工区

延用基坑施工期布设的基坑顶部排水沟,收集区内汇水。并同时进行屋顶绿化作业。

②道路广场施工区

沿着管线施工区设置土袋拦挡,超过 48 小时裸露地采用土工布覆盖,并铺设透水砖。

③绿化工程区

本项目绿化面积为 1826 m²,以景观绿化和屋顶绿化为主,绿化设施的设立和养护可以很好的涵养水源,进一步巩固提升该项目水土保持措施的功能和作

用，超过 48 小时裸露地采用土工布覆盖。

4.2.3、总体布局评价

经过现场调查，本项目水土保持措施布局有以下特点：

（1）因地制宜、合理布设防治措施根据项目区汇水情况布设排水沟疏导积水，施工过程中采取适当的临时措施，能有效防治施工过程中土石方挖填搬运造成水土流失；施工后期，系统地设置永久排水系统，做到有序排水，符合水土保持要求。

（2）点面结合，防治体系完整 根据工程水土流失的特点，项目建设区水土流失防治将工程措施与植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，形成完整的防护体系。根据不同施工区的特点，建立分区防治措施体系，排水、拦护、临时覆盖，合理利用水土资源，改善生态环境。建设单位在落实水土保持方案过程中，坚持因地制宜，因害设防，以及水土保持设施与主体工程同时施工、同时投产使用的原则，对工程建设造成的人为新增水土流失进行有效地防治和控制，尽可能减少水土流失危害和对当地生态环境的破坏。根据本项目水土流失防治区的水土流失特点、防治责任和防治目标，遵循治理与防护相结合的原则，对项目区采取系统的防治措施，形成完整的水土流失防治体系。经过查阅水土保持方案以及工程设计、施工、监理等档案资料，验收工作组认为本工程水土保持措施总体布局基本维持了原方案设计的框架，建设单位严格按照施工图设计进行施工，防护效果显著、生态恢复良好，各项水土保持措施基本可以满足水土流失防治的要求，完成的水土保持工程数量和质量基本符合设计要求。本工程水土保持措施布局符合实际且基本合理。

4.3、水土保持设施完成情况

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，根据项目小组对现场的勘察及查阅监理资料，通过测量、计算、分析等方式，对工程完成的水土保持设施进行统计得出以下结果。

表 4-3 水土保持工程措施对照表

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	工程措施				
1	透水砖	m ²	590	590	0
二	植物措施				
1	景观绿化	m ²	329	329	0
2	屋顶绿化	m ²	1497	1497	0
三	临时措施				
1	施工围挡	m	234	234	0
2	洗车池	座	1	1	0
3	集水井	座	9	8	-1
4	排水沟	m	428	500	+72
方案新增措施					
一	临时措施				
1	临时排水沟	m	390	290	-100
2	多级沉砂池	座	2	1	-1
3	单级沉砂池	座	4	2	-2
4	土工布覆盖	m ²	3500	2910	-590
5	土袋拦挡	m ³	200	180	-20

施工基础工程实际采取水土保持措施与方案设计大体相同，主要措施基本一致，部分措施增减及更改；项目施工期间产生的水土流失轻微，施工过程中无严重水土流失危害产生，水土流失防治效果总体良好。

4.4、水土保持投资完成情况

4.4.1、水土保持方案批复投资

根据《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》及水土保持方案备案文件，本项目水土保持总投资 134.13 万元，其中主体已列水土保持投资 100.28 万元，方案新增水土保持投资 33.85 万元。

4.4.2、水土保持工程实际完成投资情况

通过对水土保持方案、水土保持工程措施、临时措施和植物措施的工程量进行比对、分析，本项目施工期实际完成水土保持总投资为 132.55 万元，其中主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 103.64 万元，方案新增水土保持措施投资 9.85 万元。工程建设其他费用 17.45 万元，预备费 1.61 万元。（实际以结算为准）

表 4-4 实际完成水土保持措施投资表

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
一	主体工程					
1	景观绿化	m²	329	329	23.03	23.03
2	屋顶绿化	m²	1497	1497	35.93	35.93
3	透水砖	m	590	590	2.94	2.94
4	施工围挡	m	234	234	35.10	35.10
5	洗车池	座	1	1	1.50	1.50
6	集水井	座	9	8	1.35	1.20
7	排水沟	m	428	500	3.37	3.94
小计					103.22	103.64
二	方案新增措施					
工程措施						
1	临时排水沟	m	390	290	1.57	1.57
2	多级沉砂池	座	2	1	0.90	0.45
3	单级沉砂池	座	4	2	0.80	0.40
4	土工布覆盖	m²	3500	2910	4.21	3.50
5	土袋拦挡	m³	200	180	4.37	3.93
小计					11.85	9.85
工程建设其他费用					17.45	17.45
预备费					1.61	1.61
合计					134.13	132.55

4.4.3、水土保持措施投资变化及原因分析

从方案水保投资与实际投资对照表可以看出，本工程实际完成投资为132.55万元，比方案投资估算减少了1.58万元，其原因有以下几个方面：

1、本工程在施工过程中根据现场情况减少了部分沉砂池，土工布土袋等具备可重复使用性，故土工布、土袋拦挡等工程量相应适量减少，实际完成的水土保持投资也相应变化；

2、由于水土保持方案设计在可研阶段，方案估算与实际施工存在一定差异，后续由于设计变更和施工调整，水土保持工程量发生变化；

5 水土保持工程质量评价

5.1 质量管理体系和管理制度

5.1.1 建设单位管理体系和管理制度

深圳市宝安区建筑工务署作为项目的建设单位，根据《中华人民共和国水土保持法》中的“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络。在工程建设工程中，落实专人负责水土保持工作，同时负责协调水土保持工作与主体工程的关系，以在工程建设过程中，深圳市宝安区建筑工务署将有关水土保持工程及要求纳入水土保持方案，应当进行治理”的原则，积极组织实施了工程各项水土保持措施的实施主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工。

深圳市宝安区建筑工务署对工程建设的水土保持工作较重视，各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工和同时投产使用。

5.1.2 设计单位管理体系和管理制度

设计单位严格执行校核、审查、审核及审定等各种校审制度。设计过程中及时听取他方意见，事后组织设计人员积极讨论并形成统一意见。在图纸审查阶段，将图纸审查单位的审查意见与设计图纸进行对比，认真分析审查意见。在工程施工期间，准时参加工程例会和各类专题会议，及时回复并解决了各单位提出的有关设计的问题。

5.1.3 监理单位管理体系和管理制度

监理单位建立健全了水土保持的相关管理制度体系，落实了水土保持相关的各项工作。

5.1.4 施工单位管理体系和管理制度

建立健全水土保持的相关制度，落实水土保持相关的各项工作。

项目部设立专职安全员和施工安全领导小组，专职安全员由具备安全员资格的人员担任，统一抓各项安全生产管理措施的落实工作。

5.2 质量评定情况和结论

5.2.1 单位工程质量验收情况

建设单位在建设过程中重视水土保持工作，水土保持建设与主体工程建设同步进行，建立健全了一套完善的质量保证体系。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、实验，建设单位、项目整体通过验收，施工质量等级为合格。

5.2.2 合格标准

(1) 生产建设项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理等资料齐全；

(2) 水土保持设施按批准的水土保持方案报告表和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；

(3) 水土流失总治理度、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率等指标达到了水土保持方案的要求及国家和地方的有关技术标准；

(4) 全部单位工程验收合格；

(5) 水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。水土保持设施的管理、维护措施落实。

5.2.3 优良标准

(1) 满足合格的所有条件，单位工程优良率占 50%以上；

(2) 主要水土保持单位工程为优良；

(3) 建设项目施工期较好的落实了水土保持措施，没有发生水土流失事故。

5.2.4 工程措施质量

对工程项目，从巡视、目测及仪器检查等三个方面进行全方位、全过程、全环节的质量监控。本工程中具有水土保持功能的工程措施为排水沟、沉砂池等，排水沟有效防止了雨水对地表的冲刷，减少了施工对周边的影响。沉砂池可有效沉降黄泥水中的泥沙含量。整体工程措施质量等级为合格。

5.2.5 植物措施质量

(1) 植物措施竣工资料检查情况

验收组检查了项目工程建设区水土保持植物措施竣工资料，包括：工程建设资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相关的工程投资，如对监理通知、苗木合格证等资料做了详细查看。

根据水土保持植物措施质量评估要求，该项目建设区评估结果为：各项植物措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、业主单位的签章，符合工程质量管理的要求。

(2) 植物措施抽查情况

针对项目建设区林草措施布置情况，现场检查采取抽样检查和详查相结合的方法。检查标准严格按照水保方案设计及有关规范要求进行。

①土质及覆盖层厚度抽查。土质情况有无石砾，是否适宜种植；需覆土厚度则根据林草工程设计的覆土要求。

②苗木质量和种植密度。根据当地立地条件及苗木种植是否适宜，用皮尺抽检苗木株行距、杆径等是否符合设计规格。

③生长成活率抽检。采取随机抽检方式检查生长情况，质量检查结果分三段，即良好、一般、差。记录成活和死亡株树。

评估组对进场道路区、管理房区的植物措施实施了现场抽查，合格率 100%。

表 5-2 水土保持植物措施现场抽查质量情况表

序号	抽查地点	抽查项目	抽查结果	质量评定	合格率
1	入口区域绿化带	覆土厚度、苗木质量、成活率	覆土厚度 50cm，苗木质量合格，成活率 95%。	优良	95%
2	建筑周边绿化带	覆土厚度、苗木质量、成活率	覆土厚度 30cm，苗木质量合格，成活率 90%。	优良	90%
3	屋顶绿化带	覆土厚度、苗木质量、成活率	覆土厚度 10cm，苗木质量合格，成活率 90%。	优良	90%

(3) 质量综合评估

当前场地整体已实施硬化、绿化，场地以乔灌木以及铺设草皮为主进行绿化处理，部分裸露区域也都已覆盖草皮，具有一定的水土保持效果，整体而言，项目区内绿化整体情况尚且合格，基本符合验收条件。

验收组通过对植物措施进行抽查，评定了本次水土保持植物措施的评估结果。抽查结果显示，植物措施的布置采取铺设草皮等方式，草种的选择和配置比较合理，符合设计要求，已实施的植物措施总体生长状况良好。验收组认为：该项目水土保持植物措施工程质量总体合格，合格率为 90%。

6、水土保持监测

结合《广东省水土保持条例》（2016年9月29日，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，广东省第十二届人民代表大会常务委员会第68号，自2017年1月1日起施行）中第三十一条的相关规定：“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

2022年9月，深圳市宝安区建筑工务署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；本项目于2022年4月开工建设，2023年9月完工，施工过程中，水土保持监测人员持续对本项目开展监测，收集了项目的设计资料、监理资料、施工资料，实时掌握水土流失的实际情况。项目完工后，水土保持监测单位于2023年11月编制完成了《航城学校改扩建工程项目水土保持监测总结报告》。

6.1 监测点布设

根据水保方案，监测点布局根据主体工程建设阶段、防治分区进行布置，监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征，应与项目构成和工程施工特性相适应，应按监测分区、监测重点布设，应统筹考虑监测内容、相对稳定、满足持续监测要求，应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，一般分为植物措施监测点、工程措施监测点、水土流失量监测点及综合监测点。根据本项目特点，主体工程区布设1个监测点，位于出入口沉砂池处；道路广场区布设1个监测点，位于多级沉砂池处。监测点布局如下表：

表 6-1 水土保持监测重点分析表

监测分区	面积 (hm ²)	监测点个数	监测点监测内容	监测点位置
主体工程区	0.28	1	径流及泥沙	出口沉砂池处
道路广场区	0.06	1	径流及泥沙	多级沉砂池

6.2 监测方法

本项目采用的监测方法主要是定位观测和实地调查相结合。

6.3 监测内容及频次

监测内容包括水土流失动态监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测和水土流失防治效益监测。汛期每月开展外业监测 1~2 次，提供监测月报，非汛期每季度开展 2 次，提供监测季报。

6.4 监测成果

2022 年 9 月，深圳市宝安区建筑工务署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 2023 年 11 月，我单位完成监测实施方案 1 期、监测季（月）报共 10 期及监测总结报告 1 期。

7、水土保持监理

本工程未设置单独的水土保持监理单位，水土保持相关工作由主体工程监理单位实施。

1、监理主要工作方法

(1) 现场记录，监理单位记录每日施工现场的人员、原材料、中间产品、工程设备、施工设备、天气、施工环境、施工作业内容、存在的问题及其处理的情况等问题。

(2) 发布文件，监理单位采用通知、指示、批复、确认等书面文件开展施工监理工作。

(3) 旁站监理，监理单位按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程监督、检查与记录。

(4) 巡视检验，监理单位对所监理的工程项目进行的定期或不定期的监督和检查。

(5) 跟踪检测，监理单位对承包人在质量检测中取样和送样进行监督，跟踪检测费用由发包人承担。

(6) 平行检测，在承包人对原材料、中间产品工程质量自检的同时，监理单位按照合同约定独立进行抽样检测，核验承包人的检测结果，平行检测费用由承包人承担。

(7) 协调，监理单位依据合同约定对施工合同双方之间的关系及工程施工中出现的争议进行的沟通、协商和调节。

2、监理制度单位

(1) 技术文件核查、审核和审批制度。根据施工合同约定由发包人或者承包人提供的施工图纸、技术文件以及承包人提交的开工申请、施工组织设计、施工措施计划、施工进度计划、专项施工方案、安全技术措施、度汛方案和灾害应急预案等文件，均须经监理单位核查、审核或审批后方可实施。

(2) 原材料、中间产品和工程设备报验制度。监理单位应对发包人或者承包人提供的原材料、中间产品和工程设备进行核验或验收。不合格的原材料、中间产品和工程设备不得投入使用，其处置方式和措施应得到监理单位的批准或确

认。

(3) 工程质量报验制度。承包人每完成一道工序或一个单元工程，都应经过自检。承包人自检合格后方可报监理机构进行复核。上道工序或上一单元工程未经复核或复核不合格，不得进行下道工序或下一单元工程施工。

(4) 工程计量付款签证制度。所有申请付款的工程量、工作均应进行计量并经监理机构确认。未经监理机构签证的付款申请，发包人不得付款。

(5) 会议制度。监理机构应建立会议制度，包括第一次监理工地会议、监理例会和监理专题会议。会议由总监理工程师或其授权的监理工程师主持，工程建设有关各方应派员参加。

8 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2022 年 6 月 16 日，深圳市宝安区水务局人员进入航程学校改扩建工程项目进行现场监督检查，监查期间项目正处于桩基施工阶段，水土保持监测工作尚未开展，区内地表已基本扰动，项目水土保持设施尚未完全完工，项目区内已布设部分截排水沟，沉砂池、拦挡措施、进出口洗车池等水土保持措施。管经监查小组评定，本次监查水土流失隐患风险等级定位轻微。根据本次监督检查情况，监查小组成员提出以下建议：1、加快场区截排水沟修建，尽快完善场区排水系统；2、做好场区未施工的覆盖措施；3、做好场区防尘降尘工作；4、临时用地做好防护，临时道路尽快硬化。

2023 年 8 月 10 日，深圳市宝安区水务局人员进入航程学校改扩建工程项目进行现场监督检查，监查期间项目主体已竣工，正在进行室外园建工程，永久排水完成 95%，绿化完成 90%，原有水保措施监查阶段基本已废弃，场地临时堆土未采取临时覆盖措施，临时占地区域施工材料堆放较为杂乱。管经监查小组评定，本次监查水土流失隐患等级为绿色。根据本次监督检查情况，监查小组成员提出以下建议：1、尽快整理现场堆放杂乱的施工材料；2、施工出入口冲洗车辆时注意废水别流出项目区外；3、尽快完成绿化，永久管网，主体竣工后尽快进行水保验收；4、场地临时堆土及时清运或采取临时覆盖措施；5、做好防尘降尘工作。

施工期间经宝安区水务局监督检查小组成员的不定期水土保持工作监督检查以及提出的各种关于更好防治水土流失的宝贵意见，及在收到相关意见后，建设单位组织各参建单位及时对现场问题进行整改，本项目水土保持措施得到进一步完善、运行期间水土流失情况得到良好改进。

9 水土保持效果评价

9.1、工程运行情况

截止到 2023 年 10 月，经过一段时间的试运行，已实施的各项水土保持措施运行稳定，排水沟、排水管内无淤积，排水系统顺畅，已实施的植物措施总体生长状况良好，取得了较好的水土保持防护效果。

9.2、水土保持效果

9.2.1 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。（根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。）

9.2.2 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 3355.81m²，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 3355.81m²，计算得水土流失总治理度达 100%。

9.2.3 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，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，目前整个项目区土壤流失控制比为 1.0。

9.2.4 渣土防护率

项目开挖余土方外运至合法渣土场处理，部分挖方用于回填；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，总体拦渣率达 99%，达到了水土流失防治标准。

9.2.5 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 1826 m²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%。

9.2.6 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 54.41%。

9.2.7 水土保持效果达标情况

水土方案目标值：表土保护率达无，（根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。）水土流失治理度达 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被覆盖率 54.41%，林草植被恢复率 99%。

竣工后实际达到值：表土保护率无，（根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。）水土流失治理度达 100%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被覆盖率 54.41%，林草植被恢复率 100%。

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。

10 水土保持设施管理维护评价

该工程水土保持设施与主体工程统一管护，纳入项目区建设管理规程，建立了“政府监督、社会监理、企业自检”三级质量保证体系，并落实了工程质量责任终身制。工程运行期，工程竣工后将由运营单位统一管理，水土保持设施将由专门人员进行管理和维护，接水务主管部门监督、监测，按照批准的水土保持方案及深圳市水务局关于方案批复文件的要求进行自查。特别在雨季，注意认真做好汛期的水土保持工作，一旦发现问题将及时处理，确保水土保持设施持续、稳定、安全、有效运行。

11 综合结论

经核查,该项目水土保持设施基本按照深圳市宝安区水务局备案的水土保持方案报告表和设计文件的要求建成,基本符合主体工程和水土保持方案要求,施工严格按照施工图设计,工程设施安全,确保了工程质量符合标准。

根据资料,在施工过程中分别采取了临时排水、临时沉沙等防护措施,基本控制住了项目区内的水土流失危害,水土流失未对周边环境造成严重不良影响。

根据工程质量验收文件,具有水土保持工程措施均通过质量评定,分部工程全部合格,工程质量等级为合格。

该项目现有的水土保持设施具备基本的运行条件,且能持续、安全、有效运行,符合使用要求。其水土保持设施的管理、维护措施落实到位。经综合评价认为:航城学校改扩建工程水土保持设施基本按照备案的水土保持方案进行了设计、施工和管理,完成了水土保持方案确定的各项防治任务;水土保持设施总体布局合理,能充分发挥综合防护作用;水保设施建成使用后,因施工破坏而导致水土流失的各种因素基本消失,竣工后未出现新的水土流失区和裸露的地表;排水体系完善,并与市政排水系统相衔接,项目区内直接涉及的原有的水土流失得到有效治理。水土保持设施施工质量符合标准,能正常、稳定、安全运行,质量等级合格。水土保持各项指标达到了批准的水土保持方案批复文件及国家和地方的有关技术标准或水土流失防治要求,符合主体工程和水土保持的要求。项目水土保持设施具备验收条件。

12 遗留问题及建议

建设单位在建设过程中较为重视水土保持工作，如期完成水土保持措施，取得了良好的社会效益、经济效益和生态效益。现提出以下建议：

1、根据（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第四章“承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构”。因建设单位与水土保持第三方咨询单位签订的监测、验收合同时间为 2022 年 9 月，合同签订时间早于该规定，故本项目监测、验收第三方咨询单位深圳市如茵生态环境建设有限公司按合同约定工作。

2、做好现有水土保持设施的管护工作，加强绿化植被的管养。

3、在以后的工程项目中，严格遵守水土保持相关政策，按照水土保持“三同时”制度落实水土保持工作，将施工过程中的水土流失降至最低，减少对周边环境的影响。

13 附件及附图

- 1、水土保持验收现场照片集；
- 2、水土保持方案备案回执（深宝水水保备[2021]66号）；
- 3、项目立项文件（含项目立项代码）；
- 4、深圳市生产建设项目水土保持现场监督检查情况表
- 5、完工后水土流失防治责任范围图；
- 6、完工后水土保持措施平面布置图。

附件一、水土保持验收现场照片集

(1) 施工时现场照片



沉砂池



基坑施工阶段



排水沟



地上建筑阶段



路面硬化及临时裸土



主体建筑施工状况

(2) 完工后现场照片



项目绿化



项目绿化



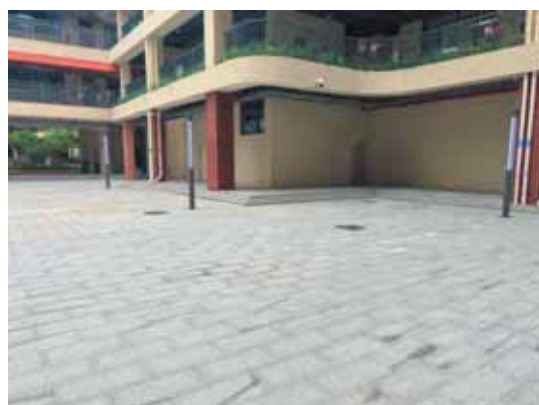
主体建筑



主体建筑



道路铺装



道路铺装

附件二、水土保持方案备案回执（深宝水水保备[2021]66号）

深圳市宝安区水务局

编号：深宝水水保备〔2021〕66号

航城学校改扩建工程项目水土保持方案备案回执

深圳市宝安区教育局：

你单位申请的航城学校改扩建工程项目（项目代码：2020-440306-83-01-010574），水土保持方案备案资料已收悉。经核，申请材料齐备，我局接受该项目水土保持方案备案。



附件三、项目立项文件（立项代码：宝发改概算[2021]68号）

深圳市宝安区发展和改革局

宝发改概算〔2021〕68号

宝安区发展和改革局关于航城学校改扩建工程 项目总概算的批复

区教育局：

报来《关于申报航城学校改扩建工程项目概算的函（国家编码：2020-440306-83-01-010574）》收悉。经审核，现批复如下：

一、项目建设内容及规模

（一）办学规模

在原 54 班/2520 位（小学 36 班/1620 学位、初中 18 班/900 学位）的基础上，改扩建为 66 班/3060 位（小学 48 班/2160 学位、初中 18 班/900 学位）九年一贯制学校。

（二）建设规模及内容

1. 项目建设内容为在原样保留现有建筑面积 28424.67 平方米及室外配套设施基础上，新建一栋教学综合楼，新建建筑面积 15629.09 平方米，同步建设室外配套设施。新建建筑面积包括：（1）必配校舍建筑面积 7297.84 平方米，含教学及教学辅助用房 4860.98 平方米、办公用房 1314.79 平方米、生活服务用房 1122.07 平方米；（2）选配校舍建筑面积 5702.77 平方米，含架空层 698.5 平方米、地下车库及设备用房 5004.27 平方米，拟提供小车停车位 82 个；（3）

—1—

根据深宝府会纪〔2020〕435号有关精神，参考深宝府会纪〔2017〕39号明确的教师宿舍建设标准，配置教师休息室，建筑面积2628.48平方米；（4）同步建设室外配套设施。

项目绿色建筑设计目标为国家二星，设置屋顶绿化，满足海绵城市要求。

2. 工程内容主要包括土建工程、安装工程、配套工程及其他配套工程，其中：

（1）土建工程：基础工程（含基坑土石方、基坑支护、桩基工程）、主体工程（含结构、建筑、门窗）及装饰装修工程（含室内装饰装修、外墙立面装饰装修）。

（2）安装工程：主要包括强电工程（含高低压变配电工程及电气工程）、给排水工程、弱电智能化工程、消防工程、通风空调及防排烟工程、电梯工程、人防工程等。

（3）配套工程：包括室外土建工程、室外活动场地铺装、绿化、给排水、照明、标识、公共广播、应急避难场所设施等。

（4）其他配套工程：教室及教师办公室嵌入式固定家具、教师休息室嵌入式固定家具等。

3. 项目所有建筑、安装、内外部装修均一步到位，能够满足使用功能需求，达到“交钥匙”使用标准要求；根据建设标准必需配置的室外设施等所有配套设施均配置齐全。

二、投资总概算及资金来源

项目概算总投资12181.66万元，其中建筑安装工程费10213.23万元，工程建设其他费1388.35万元，预备费580.08万元。项目资

金来源为区政府投资。项目建设单位为区建筑工务署。

三、下一阶段工作要求

(一)请尽快办理《建设用地规划许可证》，建筑面积最终以规资部门批复为准。

(二)请在下阶段根据深宝府会纪〔2020〕435号有关精神，进一步优化深化设计，合理配置各类功能用房建筑面积，确保符合相关标准与规范等要求，按规定配置消防设施和设备，确保各类功能用房的正常、安全使用，提高政府投资效益。

(三)请协调辖区街道等单位尽快启动学校周边规划道路州航路（航空路-洲石路）、学子路（航空路-洲石路）等项目建设，完善学校周边配套设施，满足学校使用要求。

(四)请在下阶段进一步研究，按照区政府明确学校车位兼顾社会使用的原则，考虑校内校外车辆出入口的设置和校内车位和社会车位的分隔设计，以便后续管理。

(五)请在下阶段根据深宝府会纪〔2019〕4号有关精神，进一步深化优化设计方案，确保项目建设达到“交钥匙”工程标准。

(六)请根据《政府投资条例》（国令第712号）、《深圳市政府投资建设项目施工许可管理规定》（深圳市人民政府令第328号）、《宝安区政府投资项目管理办法》（深宝规〔2018〕16号）及本批复的有关要求，按照概算汇总表的取费标准限额进行设计，严禁擅自提高建设标准，增加或减少建设内容，禁止项目投资突破总概算。

(七)本批复只用于控制项目概算总投资规模，请在项目开工建设之前完善法律法规规定的各项审批手续。

—3—

(八)请在项目前期设计及建设期间,切实履行好安全生产主体责任,严格按照安全生产的相关要求,落实项目安全生产各项措施,确保项目顺利实施。

(九)本批复有效期两年。

附件:航城学校改扩建工程项目总概算汇总表

深圳市宝安区发展和改革局

2021年8月11日

抄送:区住房和城乡建设局,区审计局。

深圳市宝安区发展和改革局办公室

2021年8月11日印发

(印5份)

—4—

附件四、4、深圳市生产建设项目水土保持现场监督检查情况表

深圳市生产建设项目水土保持现场监督检查情况表

登记日期: 2022年6月16日 天气状况: 晴

项目基本情况	项目名称	航城学校改扩建工程				项目类别	房屋			
	项目所在位置	行政区	宝安	街道	航城	具体位置	航空路与航城路交汇处	检查日期	2022.6.16	
	建设单位	深圳中航地产有限公司				联系人及电话	江士雄 15312258922	电子邮箱		
	施工单位	中国水利水电第四工程局有限公司				联系人及电话	杨科军 13826014990	水土保持方案	审批部门	宝安区水务局
	监理单位	广东中弘建设咨询有限公司				联系人及电话	董美波 13826844042	审批文号	深宝水保备[2021] 46号	
	主体设计单位	深圳市城市规划设计研究院				联系人及电话		审批时间	2021-09-23	
	项目开工时间	2022-4-21				计划完工时间	2023-7-31			
	项目建设进展情况	地基工程施工								
	水土保持设计情况	水土保持初步设计 ☒ 有 ☐ 无 水土保持施工图设计 ☒ 有 ☐ 无 (有照片) 水土保持度汛方案 ☐ 有 ☒ 无								
	水土保持工作组织管理情况	成立水土保持工作领导小组, 出台相关管理制度 ☒ 是 ☐ 否 施工合同约定施工单位水土保持职责 ☒ 是 ☐ 否								
水土保持监测开展情况	☐ 自行开展水土保持监测工作 ☐ 委托有资质单位开展水土保持监测工作 (监测单位:) ☐ 未开展水土保持监测工作 ☐ 其他									
水土保持设施验收备案情况	☒ 未竣工 ☐ 已竣工未投入使用, 未开展水土保持设施验收 ☐ 已竣工并投入使用, 未开展水土保持设施验收 ☐ 已竣工, 正组织开展水土保持设施验收准备工作 ☐ 已完成水土保持设施验收, 未备案 ☐ 已完成水土保持设施验收已备案									
防治责任范围面积 (km²)	0.34		建设用地面积 (km²)		0.64					
检查内容	截排水沟建设情况	已建设								
	截排水沟是否存在淤积或损毁情况	☒ 否 ☐ 是 (具体情况)								
	截排水沟是否已贯通	☒ 是 ☐ 否 (具体情况) 仅建设到2/3								

检查意见	沉沙措施	沉沙池建设情况 (重点说明排水出口处是否设置沉沙池)	已建设			
		沉沙池是否存在淤积或损毁情况	☐ 否 ☐ 是 (具体情况)			
		有无泥沙流出项目区情况	☐ 否 ☐ 是 (具体情况)			
	拦挡措施	拦挡设施建设情况	已建设			
		拦挡设施是否存在损毁情况	☐ 否 ☐ 是 (具体情况)			
	覆盖措施	现场采取覆盖措施情况 (包括土工布、彩条布及临时绿化等)	5月填筑区实施土工布			
		覆盖措施是否存在损毁情况	☐ 否 ☐ 是 (具体情况)			
	其他措施	现场已落实其他水土保持措施	退场区设置排水沟			
	水土流失隐患及危害总体评价 (现场存在水土流失隐患问题, 已造成水土流失危害情况。)	具体评价: 填筑区因材料堆放施工, 已设置排水沟, 已建设沉沙池, 统计2022年弃土量2.8万方, 填筑区填土与土地面积3000平, 填筑区已做好防护, 8月施工结束				
	是否存在深填高挖边坡	☐ 否 ☐ 是 (具体情况):		是否已告知	☐ 是 ☐ 否	
是否存在高堆土	☐ 否 ☐ 是 (具体情况):		是否已告知	☐ 是 ☐ 否		
整改要求 (建设单位需整改完善内容)	1. 加大填筑区材料堆放区排水沟建设, 加大高堆土排水沟建设; 2. 做好临时防护网设置工作; 3. 做好临时防护网设置工作; 4. 临时防护网做好防护, 临时道路尽快硬化。					
监督检查人员签名:	李强, 李强					
建设单位代表已对本表信息确认无误:	签名: 日期: 职务: 电话: 日期: 2022.6.16					
监理单位代表已对本表信息确认无误:	签名: 日期: 职务: 电话: 日期: 2022.6.16					
施工单位代表已对本表信息确认无误:	签名: 日期: 职务: 电话: 日期: 2022.6.16					

备注: 1. 本次检查属于行政检查, 属竣工验收工程或工程质量部分, 应由项目建设、施工、监理单位负责。2. 水土流失隐患风险等级参照《深圳市生产建设项目水土流失隐患风险等级划分(试行)》划定。3. 被检查人(现场负责人)拒不签字的, 检查人员需注明。

深圳市生产建设项目水土保持监督检查现场记录表

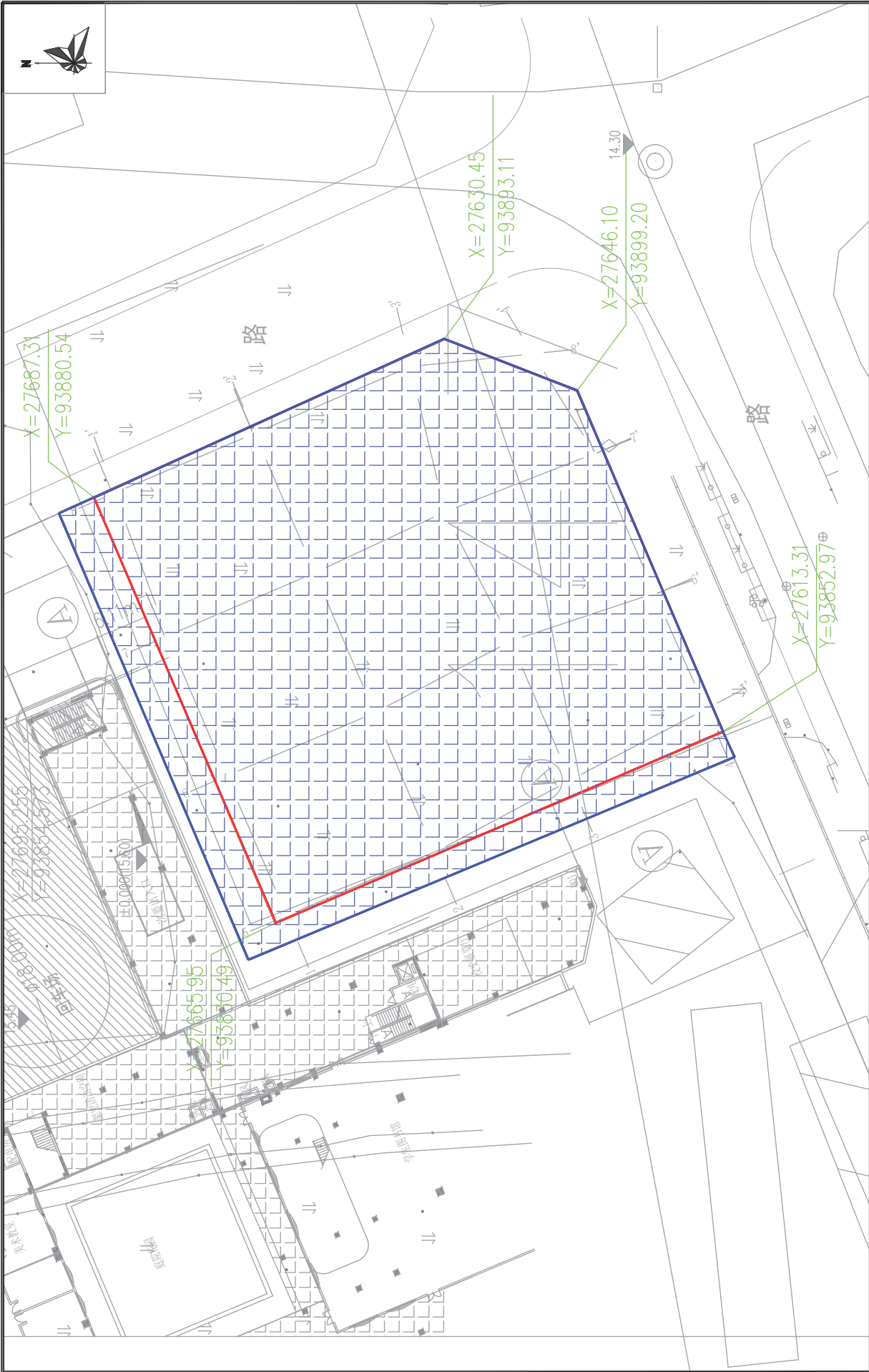
检查日期：2023年08月10日

天气状况：晴

项目基本情况	项目名称	航城学校改扩建工程				项目类别		监督等级	绿
	项目所在位置	行政区	宝安区	街道	航城街道	具体位置	广东省深圳市宝安区航空路		
	检查类型	☐ 初查检查 ☒ 日常检查 ☐ 联合检查 ☐ 双随机检查 ☐ 专项检查 ☐ 其他							
	建设单位	深圳市宝安区教育局		联系方式	宋超明 13603050372	电子邮箱			
	施工单位	中国能源建设集团南方建设投资有限公司		联系方式	郭俊健 18680381061	水土保持方案	审批部门	宝安区水务局	
	监理单位	广东中弘工程顾问有限公司		联系方式	董庆波 13828842162		审批文号	深宝水水保备〔2021〕66号	
	主体设计单位	深圳市物业国际建筑设计有限公司		联系方式	喻文学 19924568820		审批时间	2021-09-23	
	方案编制单位	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司		联系方式	董春芳 13331822858		防治责任范围面积	0.34公顷	
	质量监督单位	深圳市宝安区建设工程质量安全监督站					挖填方总量	3.94万方	
		项目开工时间	2022年04月25日		计划完工时间	2023年08月31日		水土流失风险等级	
		建设状态	☐ 未开工 ☐ 未立项建设 ☒ 在建 ☐ 停工 ☐ 完工未验收 ☐ 分期验收 ☐ 完工已验收 ☐ 未验收投						
		项目建设进展情况	项目主体已竣工，目前正在进行室外园建工程，永久治水完成95%，绿化完成90%。						
	水土保持后设计	☒ 有（施工图设计单位：深圳物业国际建筑设计有限公司） ☐ 无							
	水土保持监测开展情况	是否应当开展监测： ☐ 是 ☒ 否 是否已开展监测： ☐ 是 ☒ 否							
整改落实情况	上次检查整改要求	1.尽快整理现场堆放杂乱的施工材料；2.施工出入口冲洗车辆时废水注意引流至项目区外；3.尽快完成绿化，永久管网、主体竣工后，尽快进行水保验收；4.做好防尘降尘工作。				整改落实情况	原有水保措施已落实。		
水土流失隐患因子	边坡高度	0米		堆土总量	0.01万方		裸露面积	0.01公顷	
	堆填土方量	0万m³		区外汇水面积	0hm²		敏感因子总分	小于等于1	
水土流失隐患及危害总体评价	原有水保措施已落实，场地临时堆土未采取临时覆盖措施，临时占地区域施工材料堆放较为杂乱，水土流失隐患等级绿色。								

《现场存在水土流失隐患问题，已造成水土流失危害情况。》	
整改要求 （建设单位需整改完善内容）	1.尽快整理现场堆放杂乱的施工材料；2.施工出入口冲洗车辆时废水注意引流至项目区外；3.尽快完成绿化，永久管网、主体竣工后，尽快进行水保验收；4.场地临时堆土及时清运或采取临时覆盖措施；5.做好防尘降尘工作。
监督检查人员签名：	李永 陈国栋
建设单位代表已对本表信息确认无误。	
监理单位代表已对本表信息确认无误。	签名：董庆波 职务：总监 电话：13828842102
施工单位代表已对本表信息确认无误。	签名：刘强 职务：现场负责人 电话：13574222260

备注：1.本次检查属于行政检查，不涉及工程质量、工程安全等；2.水土流失隐患风险等级参照《深圳市生产建设项目水土保持分类管理工作指引（试行）》制定。
3.被检查人（现场负责人）拒不签字的，检查人应如实注明；4.权利义务告知单另附页。



说明:

- 1、本图采用深圳市独立坐标系, 1956年黄海高程;
- 2、本项目选址位于深圳市宝安区航城街道航空路与州航路交会处航城学校用地范围内, 项目区水土流失防治责任范围为3355.81m², 其中本次扩建项目红线占地3077.81m²。

图例

- 项目红线
- 防治范围线

深圳市如茵生态环境建设有限公司	批准	吴卫文	核定	设计	陈映峰	专业	水保	资质证号	水保方案(粤)字第20220017号	项目名称	航城学校改扩建工程	日期	2023.11
	审查	刘学华	校核	制图	陈映峰	阶段	验收	比例	1:500	图纸名称	完工后水土流失防治责任范围图	图号	SWS-01

航城学校改扩建工程 水土保持监测总结报告



建设单位：深圳市宝安区建筑工务署
监测单位：深圳市如茵生态环境建设有限公司
二〇二三年十一月



國家市場監督管理總局啟



项目名称		航城学校改扩建工程	
建设单位		深圳市宝安区建筑工务署	
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

航城学校改扩建工程（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	航城学校改扩建工程用地位于宝安区航城街道航空路与州航路交会处航城学校用地范围内，项目规划新建教学综合楼一栋，占地面积 3077.81m²,总建筑面积 15628.66m², 建筑高度为31.4m。地上8层，建筑面积 10751.20 m²（架空层建筑面积 578.28 m²）；地下 2 层，建筑面积 4877.46m²。				建设单位全称		深圳市宝安区建筑工务署			
					建设地点		深圳市宝安区航城街道			
					挖方量		3.09 万 m³			
					工程类型		房屋建筑工程			
					流域管理机构		珠江口水系			
					工程总投资		6997.95 万元			
					项目建设区面积		3355.81m²			
建设项目水土保持工程主要技术指标										
地貌类型			冲洪阶地			水土保持工程总投资		132.55 万元		
施工期水土流失总量			4.14t							
防治责任范围面积			3355.81m²			原地貌土壤侵蚀模数		200t/km²•a		
项目建设区面积			3355.81m²（其中永久占地面积 3077.81m²，临时占地面积 278m²）			水土流失容许值		500t/km²•a		
主要防治措施			主体已列水保工程量：绿化 1826m²，排水沟 500m，洗车池 1 座，集水井 8 座，施工围挡 234m，透水砖 590m²。 方案新增水保工程量：临时排水沟 290m，多级沉砂池 1 座，单级沉砂池 2 座，土工布覆盖 2910m²，土袋拦挡 180m³。							
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（m²）				
		表土保护率		/	/	本次建设工程占地	3355.81	扰动地表面积	3355.81	
		水土流失总治理度		98	100					
		土壤流失控制比		1.0	1.0	永久占地	3077.81	采取的水保措施面积	1826	
		渣土防护率		99	99					
		林草植被恢复率		99	100	临时占地	278	可绿化面积	1826	
		林草覆盖率		54.41	54.41					林草面积
	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) 实际工期	1
(2) 实际水土流失防治责任范围	2
(3) 实际完成土石方量	2
(4) 实际完成水土保持措施工程量	2
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	3
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	5
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	9
3.1 防治责任范围监测结果	9
3.1.1 水土流失防治责任范围	9
3.1.2 建设期扰动土地面积	9
3.2 弃土弃渣监测结果	9
4 水土流失防治措施监测结果	10
4.1 措施完成情况	10
4.2 措施实施进度	11
5 水土流失量分析	12
5.1 各阶段土壤流失量分析	12
5.1.1 土壤侵蚀背景值	12
5.1.2 施工期土壤流失量	12
5.1.3 自然恢复期土壤流失量	13

5.2 各扰动类型土壤流失量分析	13
6 水土流失防治效果监测结果	15
6.1 表土保护率	15
6.2 水土流失总治理度	15
6.3 土壤流失控制比	15
6.4 渣土防护率	16
6.5 林草植被恢复率	16
6.6 林草植被覆盖率	16
7 结论	17
7.1 水土流失动态变化	17
7.2 水土保持措施评价	17
7.3 存在的问题及建议	18
7.4 综合结论	18
8 附件	19
1、水土保持监测意见书	19
2、水土保持工程照片集	20

前言

航城学校改扩建工程位于宝安区航城街道航空路与州航路交汇处航城学校用地范围内，紧邻航空路、州航路等市政道路。

项目规划新建教学综合楼一栋，占地面积 3077.81m²，总建筑面积 15628.66m²，建筑高度为 31.4m。地上 8 层，建筑面积 10751.20m²（架空层建筑面积 578.28m²）；地下 2 层，建筑面积 4877.46m²。

本项目已于 2022 年 4 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 18 个月，总投资约 6997.95 万元。



图 1-1 项目地理位置图

为确保本工程顺利进行、保护项目及周边生态环境，贯彻执行《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，2021 年 9 月，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司编制完成了《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》，2021 年 9 月 23 日该方案在宝安区水务局取得了备案回执，回执文件编号为“深宝水水保备[2021]66 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 2021 年 10 月开工，于 2023 年 10 月建成，总建设工期 25 个月。

实际工期为 2022 年 4 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 18 个月。

(2) 实际水土流失防治责任范围

项目用地红线面积为 3077.81m²，总建筑面积为 15628.66m²；水土流失防治责任面积为 3355.81m²（其中红线面积为 3077.81m²，临时占地面积 278m²）。

(3) 实际完成土石方量

根据施工情况，完成土石方总挖方 3.09 万 m³，填方总量约 0.85 万 m³，借方总量约 0.75 万 m³，弃方总量约 2.99 万 m³，已将土方外运至合法弃土点。

(4) 实际完成水土保持措施工程量

①主体已列水保工程量：绿化 1826m²，排水沟 500m，洗车池 1 座，集水井 8 座，施工围挡 234m，透水砖 590m²。

②方案新增水保工程量：临时排水沟 290m，多级沉砂池 1 座，单级沉砂池 2 座，土工布覆盖 2910m²，土袋拦挡 180m³。

(5) 实际完成水土保持投资

根据水保方案，航城学校改扩建工程工程水土保持总投资概算为 134.13 万元。主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 100.28 万元，方案新增水土保持措施投资 33.85 万元。

实际水土保持总投资为 132.55 万元，其中主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 103.64 万元，方案新增水土保持措施投资 9.85 万元。工程建设其他费用 17.45 万元，预备费 1.61 万元。（实际以结算为准）

(6) 六项指标达标情况

水土流失治理度 100%，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 100%，土壤流失控制比 1.0，植被覆盖率 54.41%，表土保护率无。（根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。）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

航城学校改扩建工程位于宝安区航城街道航空路与州航路交汇处航城学校用地范围内，紧邻航空路、州航路等市政道路。

本项目水土流失防治责任面积为 3355.81m²，项目规划新建教学综合楼一栋，占地面积 3077.81m²，总建筑面积 15628.66m²，建筑高度为 31.4m。地上 8 层，建筑面积 10751.20m²（架空层建筑面积 578.28m²）；地下 2 层，建筑面积 4877.46m²。

本项目已于 2022 年 4 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 18 个月，总投资约 6997.95 万元。根据施工情况，本项目总挖方量约 3.09 万 m³；总回填方约 0.85 万 m³；弃方 2.99 万 m³已外运至合法弃土点处理。

1.1.2 项目区概况

（1）地质地貌

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。项目东侧和南侧为航空路与州航路，西侧和北侧为航城学校一期。拟建场地地面标高在 15.6~16.0m 之间，场地地形坡度小于 5°。根据钻探揭露，场地内地层自上而下有：人工填石（土）层（Q_{m1}）、第四系冲洪积土层（Q_{al+pl}）和第四系残积土层（Q_{e1}），下伏基岩为长城系混合花岗岩（ChF）。根据周边建设情况判断，场地工程地址和水文条件良好，适合进行一般建设。

（2）气象概况

项目区域年降水量平均 1935.8mm，常年主导风向为东南偏东风，平均每年受热带气旋（台风）影响 4~5 次。项目区周边无内涝点。7~9 月台风雨对土壤侵蚀力较强，五内涝风险。

（3）土壤植被

项目区所处区域的地带性土壤为赤红壤，赤红壤、侵蚀层土壤厚度 20cm，赤红壤抗侵蚀性一般；

场地已平整，场地内为硬化及植被覆盖，区内植被覆盖度约为 50%。

1.2 水土流失防治工作概况

按照主体工程“三同时”的原则，建设单位深圳市宝安区建筑工务署较重视工程建设

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9月,中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司编制完成了《航城学校改扩建工程水土保持方案报告表》(以下简称水土保持方案),2021年9月23日该方案在宝安区水务局取得了备案回执,回执文件编号为“深宝水水保备[2021]66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

表土保护率(%)	95	水土流失总治理度(%)	98
土壤流失控制比	1.0	渣土防护率(%)	99
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3355.81m²,其中用地红线面积为3077.81m²,临时占地面积为278m²,总建筑面积为15628.66m²。

(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。

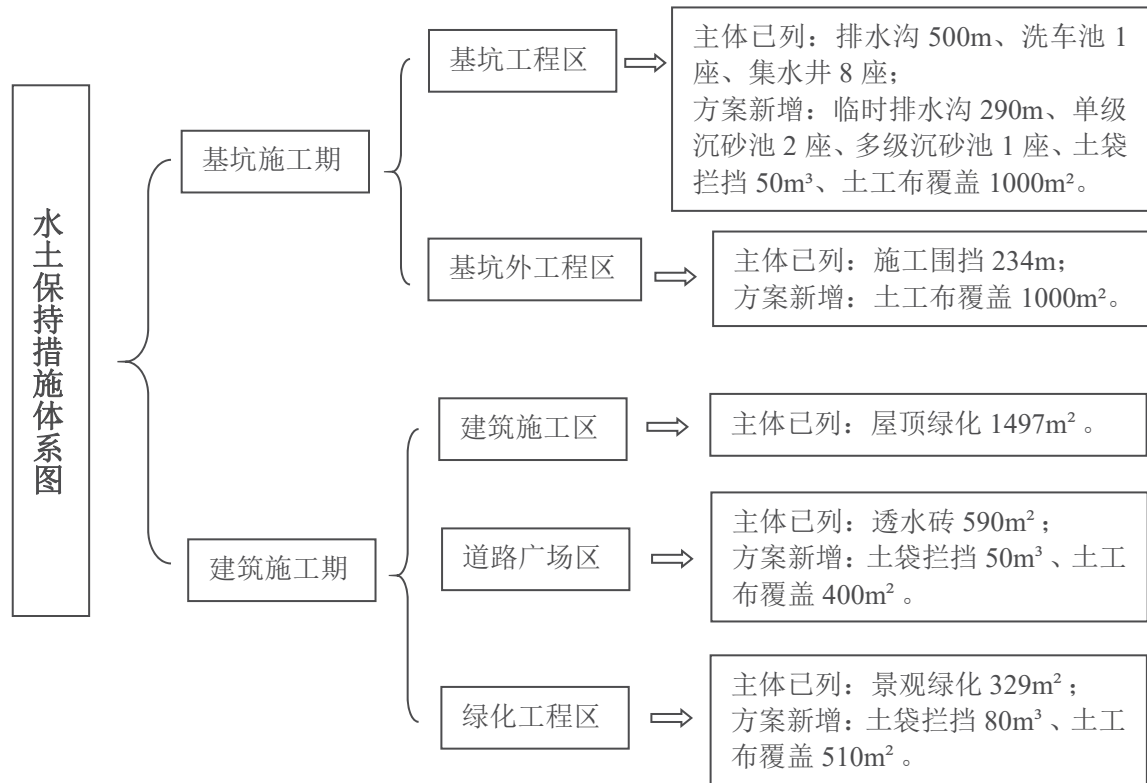


图 1-2 防治措施体系图

1.2.2 水土流失防治措施落实情况

建设单位深圳市宝安区建筑工务署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表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。

实际完成的水土保持措施为：①主体已列水保工程量：绿化 1826m²，排水沟 500m，洗车池 1 座，集水井 8 座，施工围挡 234m，透水砖 590m²。②方案新增水保工程量：临时排水沟 290m，多级沉砂池 1 座，单级沉砂池 2 座，土工布覆盖 2910m²，土袋拦挡 180m³。

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

2022 年 9 月，深圳市深圳市宝安区建筑工务署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 2023 年 11 月,我单位完成监测实施方案 1 期、监测季(月)报共 10 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总治理度、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) 水土流失总治理度。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20×20m、灌木林5×5m、草地2×2m。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:

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

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_c ——样方面积, m^2 ; f_d ——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%
SOI	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

根据宝安区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 3355.81m²，其中用地红线面积为 3077.81m²，临时占地面积 278m²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

航城学校改扩建工程建设用地是在遵守《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 3355.81m²。

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 3355.81m²。

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 3.09 万 m³，填方总量约 0.85 万 m³，借方总量约 0.75 万 m³，弃方总量约 2.99 万 m³，已将土方外运至合法弃土点。

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。

建设单位深圳市宝安区建筑工务署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

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
一	主体工程					
1	景观绿化	m ²	329	329	23.03	23.03
2	屋顶绿化	m ²	1497	1497	35.93	35.93
3	透水砖	m	590	590	2.94	2.94
4	施工围挡	m	234	234	35.10	35.10
5	洗车池	座	1	1	1.50	1.50
6	集水井	座	9	8	1.35	1.20
7	排水沟	m	428	500	3.37	3.94
小计					103.22	103.64
二	方案新增措施					
工程措施						
1	临时排水沟	m	390	290	1.57	1.57
2	多级沉砂池	座	2	1	0.90	0.45
3	单级沉砂池	座	4	2	0.80	0.40
4	土工布覆盖	m ²	3500	2910	4.21	3.50
5	土袋拦挡	m ³	200	180	4.37	3.93
小计					11.85	9.85
工程建设其他费用					17.45	17.45
预备费					1.61	1.61
合计					134.13	132.55

根据水保方案，航城学校改扩建工程项目工程水土保持总投资概算为 134.13 万元。

实际水土保持总投资为 132.55 万元，其中主体工程已列具有水土保持功能的措施投资 103.64 万元，方案新增水土保持措施投资 9.85 万元。工程建设其他费用 17.45 万元，预备费 1.61 万元。（实际以结算为准）

4.2 措施实施进度

本工程于 2022 年 4 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 18 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

序 号	工程内容		工期	2022 年			2023 年		
	施工准备	(1) 周围围挡修建 (2) 洗车池		4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月
1				→					
2	施 工 期	主体工程进度	场地拆迁	→					
			基坑工程	→					
			主体建筑工程	→			→		
			管线工程					→	
			绿化工程						→
			(1)临时排水沟	→					
	水土保持工程进度	(2)临时沉砂池	→						
		(3)多级沉砂池	→						
		(4) 土袋拦挡	→				→		
		(5)土工布覆盖	→				→		
		3		度汛方案	建议建设单位根据项目建设情况每年汛期前完成				
说明			1、根据主体工程建设工程期、施工组织设计等，合理安排水土保持措施施工进度； 2、主体土石方工程应安排在非汛期； 3、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/地类坡度(°)		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				强烈	极强烈
	<30				极强烈	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, $i=1、2、3、……$;

j —流失时段, $j=1、2、3、……$, 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/km ² ·a)	实际水土流失量(t)	方案设计侵蚀模数(t/km ² ·a)	方案设计预测水土流失量(t)
基坑施工期	基坑工程区	0.28	7	2000	3.27	10000	28
	基坑外工程区	0.06	7	1000	0.35	6000	3.6
建筑施工期	建筑工程区	0.21	9	0	0	0	0
	管线绿化工程区	0.13	4	1000	0.43	6000	3.9
自然恢复期	绿化区	0.18	2	300	0.09	500	0.9
合计		0.34			4.14		36.4

项目总施工期为2022年4月开工,于2023年9月建成,总建设工期18个月,其中基坑施工期7个月,建筑施工期9个月,植被恢复期2个月。施工期实际水土流失总量4.14t,总施工期内年平均侵蚀模数为882.46t/km²·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/km²·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1826m²,自然恢复期土壤侵蚀模数约为300t/km²·a,自然恢复期内水土流失量为9t。

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

航城学校改扩建工程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	表土保护率 (%)	水土流失治 理度 (%)	土壤流失控 制比	渣土防护率 (%)	植被覆盖 率 (%)	林草植被恢 复率 (%)
设计标准值	95	98	1.0	99	27	99
方案目标值	/	98	1.0	99	54.41	99
实际达到值	/	100	1.0	99	54.41	100
备注	根据水土保持方案，该项目人工堆填土堆置后形成的硬化地表，无表土剥离条件，因此不进行表土剥离。 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 以上地区水土流失总治理度、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 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。

6.2 水土流失总治理度

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 3355.81m²，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 3355.81m²，计算得水土流失总治理度达 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/km²·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 $500/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.0。

6.4 渣土防护率

项目开挖余土方外运至合法渣土场处理，部分挖方用于回填；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 1826m^2 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 54.41%。

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，航城学校改扩建工程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 2023 年 10 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，水土流失总治理度、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

航城学校改扩建工程水土保持监测意见书

项目名称	航城学校改扩建工程
建设地点	深圳市宝安区
建设单位	深圳市宝安区建筑工务署
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	2022 年 9 月至 2023 年 10 月
监 测 意 见	监测结果表明，深圳市航城学校改扩建工程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 2023 年 10 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，项目区表土保护率，水土流失总治理度、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



沉砂池



基坑施工阶段



排水沟



地上建筑阶段



路面硬化及临时裸土



主体建筑施工状况

(2) 项目竣工后



项目绿化



项目绿化



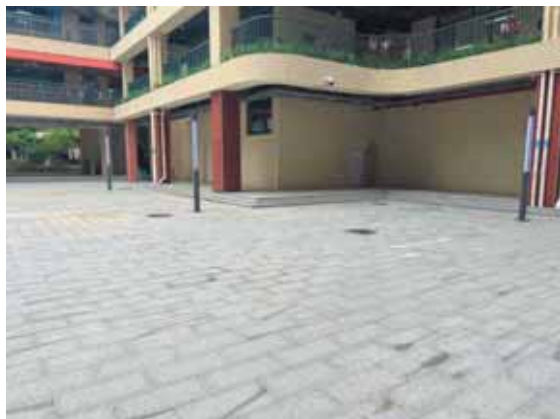
主体建筑



主体建筑



道路铺装



道路铺装