

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程
水土保持设施验收报告



建设单位：深圳市建筑工务署教育工程管理中心

编制单位：深圳市如茵生态环境建设有限公司

二〇二二年八月

目 录

1 简要说明	1
2 水土流失防治责任范围和防治目标	3
2.1 水土流失防治责任范围	3
2.2 水土流失防治目标	3
3 水土保持方案设计	4
3.1 水土保持方案确定的水土保持措施和工程量	4
3.2 工程设计对水土保持方案的落实情况及重大设计变更	4
3.3 各项工程措施、植物措施和临时措施的设计标准和设计要点	4
4 水土保持工程施工	6
4.1 水土保持施工安排及进度	6
5 水土保持工程质量	9
6 水土保持工程初期运行及成效评价	12
7 经验、存在问题及建议	14
8 附件及附图	15

1 简要说明

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程位于深圳市南山区西丽街道，位于深圳职业技术学院留仙洞校区内，东侧为规划建设的“深圳职业技术学院留仙洞校区 G 栋学生宿舍”。详见图 1-1 项目区地理位置图。



图 1-1 项目地理位置图

本项目总用地面积为 71195.4 m²，主要建设一座 400m 标准田径场、看台、1 栋体育综合训练馆及校园道路、室外景观绿化等，设 2 层地下室。项目总建筑面积 43594.35 m²。

主体工程总挖方量为 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土石方；实际于 2019 年 11 月开工，至 2022 年 8 月完工，共 36 个月，总投资为 36002 万元。

根据《中华人民共和国水土保持法》以及广东省水土保持的有关规定，2019 年 3 月，深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司编制完成了《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案（设计）报告书》（以下简称水土保持方案），于 2019 年 4 月 10 日取得深圳市南山区环境保护和水务局《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10 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

预计工期为 2019 年 6 月开工，至 2020 年 5 月完工，总建设工期 12 个月；
实际工期于 2019 年 11 月开工，于 2022 年 8 月建成，总建设工期 34 个月。

(2) 实际水土流失防治责任范围

本次验收范围为深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程红线范围面积 71195.4 m²，与水土保持方案防治责任范围一致。

(3) 实际完成土石方量

根据施工情况，完成土石方总挖方 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土石方。

(4) 实际完成水土保持措施工程量

①主体已列水保工程量：排水沟 1300m、集水井 5 座、绿化 15060 m²。

②方案新增水保工程量：3.0×2.0×1.5m II 灰砂砖沉砂池 7 座，2.0×1.0×1.5m I 灰砂砖沉砂池 5 座，洗车池 1 座，土工布 38000 m²，施工围栏 250m，砂袋挡护 100m³。

(5) 实际完成水土保持投资

根据水土保持方案，本项目水保工程总投资 1520.42 万元，其中主体工程已列的水土保持投资为 1408.97 万元，方案新增投资 111.45 万元。工程建设中，实际投资相比方案增加了 219.39 万元。计算其他费用后，实际完成总投资 1674.35 万；（实际以水土保持结算为准）。

(6) 六项指标达标情况

扰动土地整治率 100%，水土流失总治理度达 100%，土壤流失控制比 2.5，拦渣率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 21.15%；各项均已达标。

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。

2 水土流失防治责任范围和防治目标

2.1 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 71195.4 m²；运行期水土流失防治责任范围 71195.4 m²，根据监测报告与现场勘查情况，实际水土流失防治责任范围与方案防治责任范围一致。

表 2-1 水土流失防治责任范围

防治责任分区		施工期防治责任范围 (h m ²)	本次验收范围 (h m ²)	备注
基坑施工期	地下室周边区	5.9	5.9	项目用地为永久占地
	地下室区	1.22	1.22	
小计		7.12	7.12	
建筑施工期	建筑区	1.52	1.52	
	道路广场区	4.09	4.09	
	绿化区	1.51	1.51	
小计		7.12	7.12	

2.2 水土流失防治目标

据《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案（设计）报告书》及《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10 号），本项目水土流失防治标准执行等级为 II I 级标准。

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，基本按照审批的水土保持方案的要求施工。项目区的六项防治指标达到或超过方案设计标准。详见表 2-2。

表 2-2 六项水土流失防治指标汇总表

项目	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 (%)	植被覆盖率 (%)
实际达到值	99	100	2.5	95	99	18.5
方案目标值	100	100	2.5	100	100	21.15
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。					

3 水土保持方案设计

3.1 水土保持方案确定的水土保持措施和工程量

(1) 审批的水土保持方案水土保持措施和工程量

根据已审批水土保持方案，采取的水土保持措施有：洗车池、施工围墙、排水沟、沉砂池、拦挡、覆盖等措施。工程量如下表：

表 3-1 水保方案水土保持工程量表

序号	项目名称	单位	数量	实施量	备注
一	主体措施				
1	排水沟	M	1200	1300	比方案增加
2	集水井	座	6	5	比方案减少
3	绿化	m ³	13183	15060	比方案增加
二	临时措施				
1	II 灰砖沉砂池	座	3	7	比方案增加
2	I 灰砖沉砂池	座	6	5	比方案减少
3	洗车池	座	1	1	与方案相同
4	土工布覆盖	m ²	10000	38000	比方案增加
5	施工围栏	M	700	250	比方案减少
6	沙袋拦挡	m ³	100	100	与方案相同

3.2 工程设计对水土保持方案的落实情况及重大设计变更

截至目前并无水土保持设计或审批的重大变更。

3.3 各项工程措施、植物措施和临时措施的设计标准和设计要点

深圳市建筑工务署教育工程管理中心委托深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司对该项目进行水土保持方案的编制，水土保持方案编制单位受委托后即组织技术人员开展水土保持方案编制的各项工作，主要包括：现场踏勘、现状植被调查、资料收集等，为项目的水土保持设计奠定了基础，并根据水土保持相关法律、法规及指导意见等，在充分评估主体各项工程的基础上，根据不同施工期可能产生的不同水土流失形式，合理的布设了水土保持设施。采取的设计标准和设计要点如下：

3.3.1 主体设计水土保持措施

根据主体工程设计，纳入水土保持投资的主体设计水土保持措施有：

(1) 排水、沉砂措施

主体工程在基坑顶设置一圈排水沟，在基坑底部设置一圈排水沟和一定数量的集水井，在地下室施工期间抽除坑内积水到地下室顶的排水沟，通过沉砂池排出场外。通过这些措施的实施，可对施工过程中的雨水汇集，防止径流形成并冲刷裸露面起积极作用。

(2) 景观绿化

本项目绿地面积共计15060m²，绿化率21.15%，主体设计的绿化工程注重对环境、景观的设计，在绿色环境与建筑交融的同时，有机地结合了地形、地貌、当地地理、气候特点。景观绿化工程对防止雨水冲刷裸露地造成水土流失，有积极作用。

3.3.2 水土保持方案设计要点

3.3.2.1 基坑施工期水土流失防治措施

由于项目用地限制，项目区内不设施工生活区，施工生活用地由建设单位在周边租用。

(1) 地下室施工

地下室施工产生大量土方，土方防护、处置及汇水排放是水土流失防护的重点。建议开挖应选择旱季、晴天进行施工，避开雨天，同时加强洒水，避免尘扬现象，尽可能地在施工时序上减少水土流失的发生。

(2) 管线施工

本工程的地下管线包括给排水、电力、燃气等，绿化覆土后再进行管道的开挖与敷设。主体设计管道开挖采用挖掘机挖土开槽，自卸汽车运土的方法。管道用于回填的部分沟槽开挖土沿管线一侧放置，并设置临时防护措施。

(3) 绿化工程施工

本项目绿化面积15060m²，主体设计绿化工程在施工后期建设，覆土、整地、扩穴、施肥后先植乔、灌木形成绿化图案骨架和形态后再铺种草皮。

4 水土保持工程施工

4.1 水土保持施工安排及进度

本工程于 2019 年 11 月开工，于 2022 年 8 月建成，总建设工期 34 个月。施工单位进场后，即安排施工单位开展水土保持措施施工，施工进度见下表：

表4-1 工程施工进度表

时间 项目	2019 年		2020 年				2021 年				2022 年		
	11 月	12 月	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-8
施工准备期	—												
地下室施工		—	—	—	—								
建筑施工					—	—	—	—	—				
道路广场施工									—	—			
管线施工											—	—	
绿化施工												—	—

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4-2 建设期实际水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	实施量	造价（万元）		备注
					方案设计	实际	
一	主体措施						
1	排水沟	M	1200	1300	25.2	27.3	比方案增加
2	集水井	座	6	5	0.77	0.64	比方案减少
3	绿化	m³	13183	15060	1383	1580	与方案相同
小计					1408	1607.94	/
二	临时措施						
1	II 灰砖沉砂池	座	3	7	2.14	4.99	比方案增加
2	I 灰砖沉砂池	座	6	5	2.41	2.01	比方案减少
3	洗车池	座	1	1	1.41	1.41	与方案相同
4	土工布覆盖	m²	10000	38000	11.77	44.73	比方案增加

5	施工围栏	M	700	250	29.4	10.50	比方案减少
6	沙袋拦挡	m ³	100	100	2.77	2.77	与方案相同
小计					49.89	66.41	/
合计					1457.9	1674.35	/

2、水土保持工程投资

根据水土保持方案，本项目水保工程总投资 1520.42 万元，其中主体工程已列的水土保持投资为 1408.97 万元，方案新增投资 111.45 万元。

工程建设中，实际投资相比方案增加了 219.39 万元。计算其他费用后，实际完成总投资 1674.35 万；（实际以水土保持结算为准）。

3、水土保持工程施工质量管理

本项目建设单位是深圳市建筑工务署教育工程管理中心，施工单位为中建一局集团建设发展有限公司，主体设计单位为深圳市华筑工程设计有限公司；监理单位为五洲工程顾问集团有限公司，水土保持方案编制单位为深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司，水土保持监测单位为深圳市如茵生态环境建设有限公司。

项目在施工过程中，严格执行基本建设程序，遵守“四项制度”（项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制），规范变更程序操作，实施工程“三大控制”。

设计单位加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻工程建设工地，不定期巡视工程各工作面，发现与设计图纸不符之处，及时通知监理工程师令承包商改正，加快了设计和施工问题的处理速度，加强了控制力度，取得了良好效果。

施工单位为全面履行合同，快速高效地完成本标段地施工任务，取得安全、质量、进度、效益、文明施工的全面丰收，及时组建了项目经理部，实行项目承包责任制，全面负责对本项目的施工管理。在质量管理中，实行工序交换制度，保证了工程质量。积极推行全面质量管理，按照规范、设计、合同实施，加强施工质量检验，最终很好地完成了施工任务。

监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理。承包单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理。

从本工程的各种质量管理制度、组织结构和落实情况可以看出，工程的质量管理体系是健全和完善的。

4、水土保持工程建设大事

根据《中华人民共和国水土保持法》以及广东省水土保持的有关规定，2019年3月，深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司编制完成了《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案（设计）报告书》（以下简称水土保持方案），于2019年4月10日取得深圳市南山区环境保护和水务局《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10号）。

2019年11月，本项目正式开工建设，建设单位通过招标选定五洲工程顾问集团有限公司开展本项目监理工作，监理单位严格按审批的水土保持方案以及相关规范和标准进行水土保持监理；选定中建一局集团建设发展有限公司作为水土保持施工单位，全面负责落实水土保持措施；

2019年11月，委托深圳市如茵生态环境建设有限公司开展本项目水土保持监测工作。

截止到2022年8月，经过一段时间的试运行，各项水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，深圳市如茵生态环境建设有限公司编制完成《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持监测总结报告》，我单位随即开展本项目水土保持设施验收工作，水土保持验收采取一次性验收。

2022年8月，深圳市建筑工务署教育工程管理中心主持召开了深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持设施验收会议。参加会议的有建设单位深圳市建筑工务署教育工程管理中心、方案编制单位深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司、主体设计单位深圳市华筑工程设计有限公司、水土保持施工单位中建一局集团建设发展有限公司、水土保持监理单位五洲工程顾问集团有限公司、水土保持监测及验收咨询单位深圳市如茵生态环境建设有限公司的代表共6人，并成立了验收组。

验收组及与会代表查看了工程现场，听取了水土保持方案编制单位、工程设计单位、施工单位、监理单位、监测单位关于水土保持工作的情况汇报，联合审查了相关技术资料及报告，并认真讨论本项目的水土保持工作实施情况及成效。

通过验收小组讨论评定，深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程符合水土保持设施验收的条件，同意本工程通过水土保持设施验收。

5 水土保持工程质量

验收组对水土保持工程质量评定情况如下：

1、水土保持工程措施质量评价

(1) 工程措施竣工资料检查情况

工程措施竣工验收资料来源主要是建设单位提供的水土保持工程质量检验和工程质量评定资料。包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、验收、建设单位工程竣工验收等环节的资料。

验收组在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等，认为深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程工程水土保持工程措施在施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制，建立健全了“项目法人负责，施工单位保证，政府部门监督”的质量保证体系。各项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) 现场抽样情况

本次现场抽查对象是现场截排水设施，主要检查其工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷等。检查结果表明，截水沟、道路边沟、过路雨水管涵等外观平整，质量基本达到水土保持要求，工程质量总体合格。

表 5-1 水土保持工程措施现场检查表

序号	调查位置	抽查项目	抽查点	质量等级个数			合格率
				优良个数	合格个数	不合格个数	
1	场地内	排水沟	2	2	0		100%
2	场地周边	环场排水沟	2		2		100%
		多级沉砂池	1		1		100%
		洗车池	1		1		100%

(3) 质量综合评估

建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、业主自身控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。

五洲工程顾问集团有限公司对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

验收组经过对所有档案资料抽（检）查认为：深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程工程水土保持措施的质量检验和评定程序严谨，资料详实，成果可靠。

经过现场抽查分析认为：各分区排水措施外观规则、平整，质量较好。

根据抽样试验资料及现场质量抽查，水土保持工程措施结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计和规范要求，工程措施质量总体合格。

综上所述，经过现场检查、查阅有关自检成果和完工验收资料，水土保持工程措施质量总体合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，运行较好，并且在建设期间未发生过水土流失重大事故。本工程建设过程中的水土流失得到了有效控制，项目区生态环境有了较好的改善，总体上基本满足生产建设项目水土保持的要求。

2、水土保持植物措施质量评价

（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。

评估组对进场出口周边、建筑间、道路路侧绿化带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	入口两侧绿化带	覆土厚度、植物质量、成活率	覆土厚度 50cm, 苗木质量合格, 成活率 100%。	优良	100%
2	建筑间绿化带	覆土厚度、植物质量、成活率	覆土厚度 30cm, 苗木质量合格, 成活率 98%。	优良	100%
3	道路路侧绿化带	覆土厚度、植物质量、成活率	覆土厚度 10cm, 草灌结合, 成活率 99%, 覆盖率 100%	优良	100%

(3) 质量综合评估

验收组通过对进场出口周边、建筑间、道路路侧绿化带的植物措施进行抽查, 评定了本次水土保持植物措施的评估结果。抽查结果显示, 林草措施的布置采取灌草相结合的方式, 树种和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 100%。

6 水土保持工程初期运行及成效评价

1、工程运行情况

截止到 2022 年 8 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、过路管涵内无淤积，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。

2、水土流失治理

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持设施工程质量良好，各项措施现已发挥效益，总体上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，项目区内地表由排水系统、道路（步道）及绿化植被覆盖，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。

（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 71195.4 m²，各防治分区内绿化、道路硬化、建筑等面积 71195.4 m²，项目区扰动土地整治率为 97%。

（1）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为 71195.4 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 71195.4 m²，计算得水土流失总治理度达 100%。

（2）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微度，目前项目区平均土壤侵蚀模数为 200t/k m².a，土壤流失控制比为 2.5。

（3）烂渣率

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池、截水沟、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 100%，达到了水土流失防治标准。

3、植被变化

项目建设前，工程范围内为裸露地，基本无植被。

（1）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。工程用地内 15060 m² 具备绿化实施条件，且已完成绿化，可绿化区林草植被恢复率达 100%。

（2）林草植被覆盖率

本次验收范围内林草植被覆盖率总体为 21.17%，林草覆盖率已达标。

4、水土保持监测

深圳市如茵生态环境建设有限公司开展本项目水土保持监测工作，完成水土保持监测监测实施方案 1 期、监测月（季）报共 21 期、水保监测总结报告 1 期。

根据本项目水土保持方案预测侵蚀模数计算施工期实际防治责任范围内土壤侵蚀量达 280.3t，施工期实际水土流失约 232.07t，总施工期内年平均侵蚀模数为 170.59/k m² · a，施工期总体侵蚀强度为微度，但各防治分区施工期土壤侵蚀模数 0～2500/k m² · a，侵蚀强度介于微度～轻度之间。采取水土保持措施后，施工期减少水土流失量 46.7t，减少水土流失量达 17%，各防治分区减少水土流失百分比 10%～80%。经分析，水土保持措施发挥水保功能效果明显，有效减少水土流失对下游及周边的影响。

5、综合评价

本工程建设前委托专业的水土保持方案编制单位编制水保方案，委托主体设计单位完成水土保持施工图编制，委托水土保持监测单位开展项目水土保持工作，并协调施工单位、监理单位作好本项目水土保持的施工和监管，按照水土保持方案布置水土保持措施，并按照监测单位提供的监测报告完善施工中水土保持工作的不足，确保本项目水土保持各项措施安全、有效的运营，本工程基础建设过程中未对周边环境、地下管网等环境造成水土流失危害，水土保持效果较好，各项水土保持工程质量良好。

7 经验、存在问题及建议

1、主要经验

(1) 开发建设过程中，建立健全完善的临时排水、沉砂措施十分必要，可避免施工范围内积水，消除积水对工程建设进度、质量的影响。

(2) 水土保持专业单位在项目建设过程中提出了宝贵的意见和建议，对整个项目水土保持工作取得良好效果打下坚实的基础。

(3) 及时清理排水沟、沉砂池内淤积的泥沙，对保障水土保持措施正常运行十分必要。

(4) 本项目建设期内裸露地表面积较大，施工中做好覆盖、洒水抑尘工作，可避免降雨冲刷及大风扬尘。

2、存在问题及建议

(1) 建设单位在整个建设过程中十分重视水土保持工作，及时完成了大量的临时措施和永久措施、工程措施和植物措施，取得了良好的社会效益、经济效益和生态效益。建议切实做好现有水土保持设施的安全维护工作，确保其正常发挥水土流失防治功能。

(2) 继续提高所有参加工程建设的施工单位对水土保持工作重要性的认识，加强水土保持法、水土保持工作重要意义的宣传，把水土保持方案发放到每个施工单位，使他们对施工中做好水土保持工作有清醒的认识，并积极自觉的做好水土保持工作。

8 附件及附图

1、深圳市南山区环境保护和水务局《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10号）。

2、深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程可行性研究批复（含立项代码）；

3、水土保持工程照片集；

4、完工后水土流失防治责任范围图；

5、完工后永久水土保持措施平面图。

附件 1: 深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执

深南水保备案[2019]10 号

关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及
配套设施建设工程水土保持方案备案回执

深圳市建筑工务署工程设计管理中心:

你中心提交的深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案申请资料已提交。

深圳市南山区环境保护和水务局

2019 年 4 月 10 日



附件 2：深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程可行性研究批复
(含立项代码)

深圳市发展和改革委员会文件

深发改〔2015〕22 号

深圳市发展改革委关于深圳职业技术学院体育 及配套设施建设工程项目建议书的批复

深圳职业技术学院：

报来《深圳职业技术学院留仙洞校区（原西校区）田径场、
体育用房及配套设施项目建议书》（项目代码：Z12014JY0019）收
悉。经审核，现批复如下：

一、项目建设的必要性

深圳职业技术学院留仙洞校区田径场等体育设施及相关配
套设施配置不足，需按《普通高等学校建筑面积指标》补充建设。
该项目的实施有利于完善办学条件，对保障学校正常办学秩序具
有积极意义。因此，该项目的建设是必要的。

- 1 -

二、项目建设内容及规模

项目主要建设内容为：新建 400 米标准跑道的田径场，在看台设置 800 平方米顶棚；新建 1 栋体育训练用房，建筑面积为 3455 平方米；在田径场和体育用房下设置半地下室架空停车场，建筑面积为 7315 平方米；连廊等其他配套设施。

三、投资匡算及资金来源

项目投资匡算为 11017.56 万元，其中：建安工程费 9312.89 万元，工程建设其他费 888.55 万元，预备费 816.12 万元（详见附件）。资金来源为市政府投资。

四、下一阶段工作要求

请按照《深圳市政府投资项目管理条例》和本批复的有关要求，抓紧开展项目可行性研究报告编制工作，及时报送我委审核。

五、有效期

本批复自印发之日起两年内有效。

附件：深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施工程投资匡算表



附件 3：水土保持工程照片集

(1) 建设期照片



场地内西部临时道路边沟（1）



场地内西部临时道路边沟（2）



场地内北部临时道路边沟（1）



场地内北部临时道路边沟（2）



场地内北部临时道路边沟（3）



沿边沟一侧设置沉砂池（1）



北侧沉砂池（1）



北侧沉砂池（2）



现场临时覆盖（1）



现场临时覆盖（2）



现场临时覆盖（3）



现场临时覆盖（4）



洗车池



洗车池旁沉砂池



道路旁排水沟（1）

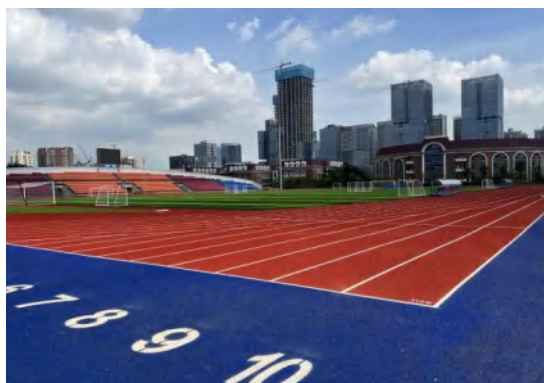


边坡排水沟（2）

(2) 完工后照片



项目内主体建筑及绿化现状



项目内主体建筑及绿化现状



项目内绿化现状



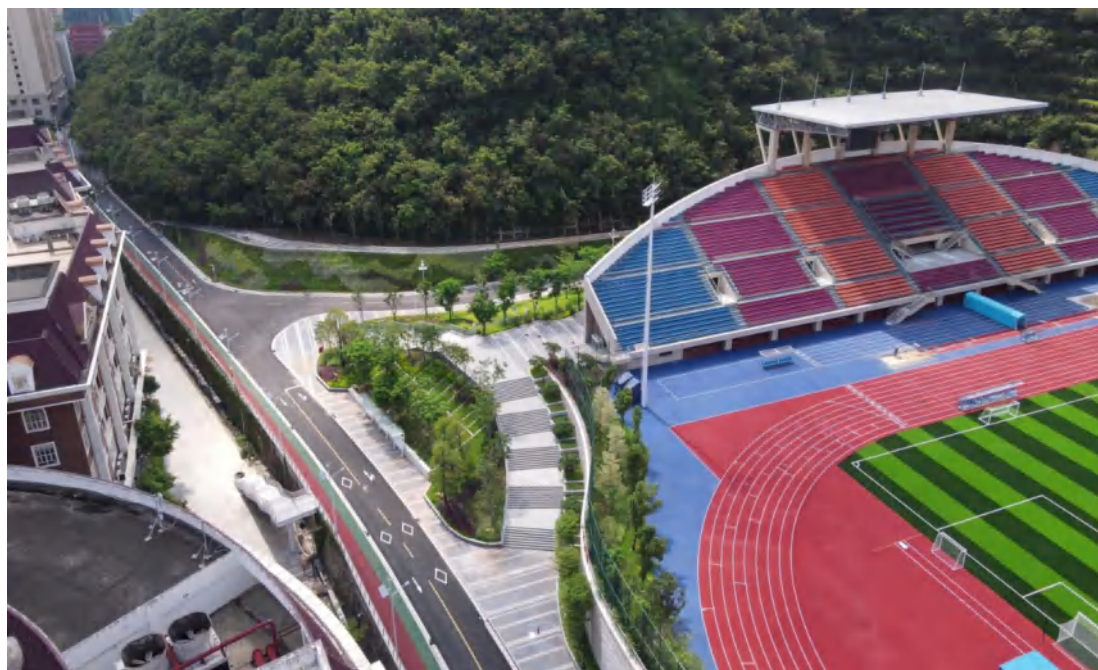
项目内永久排水措施



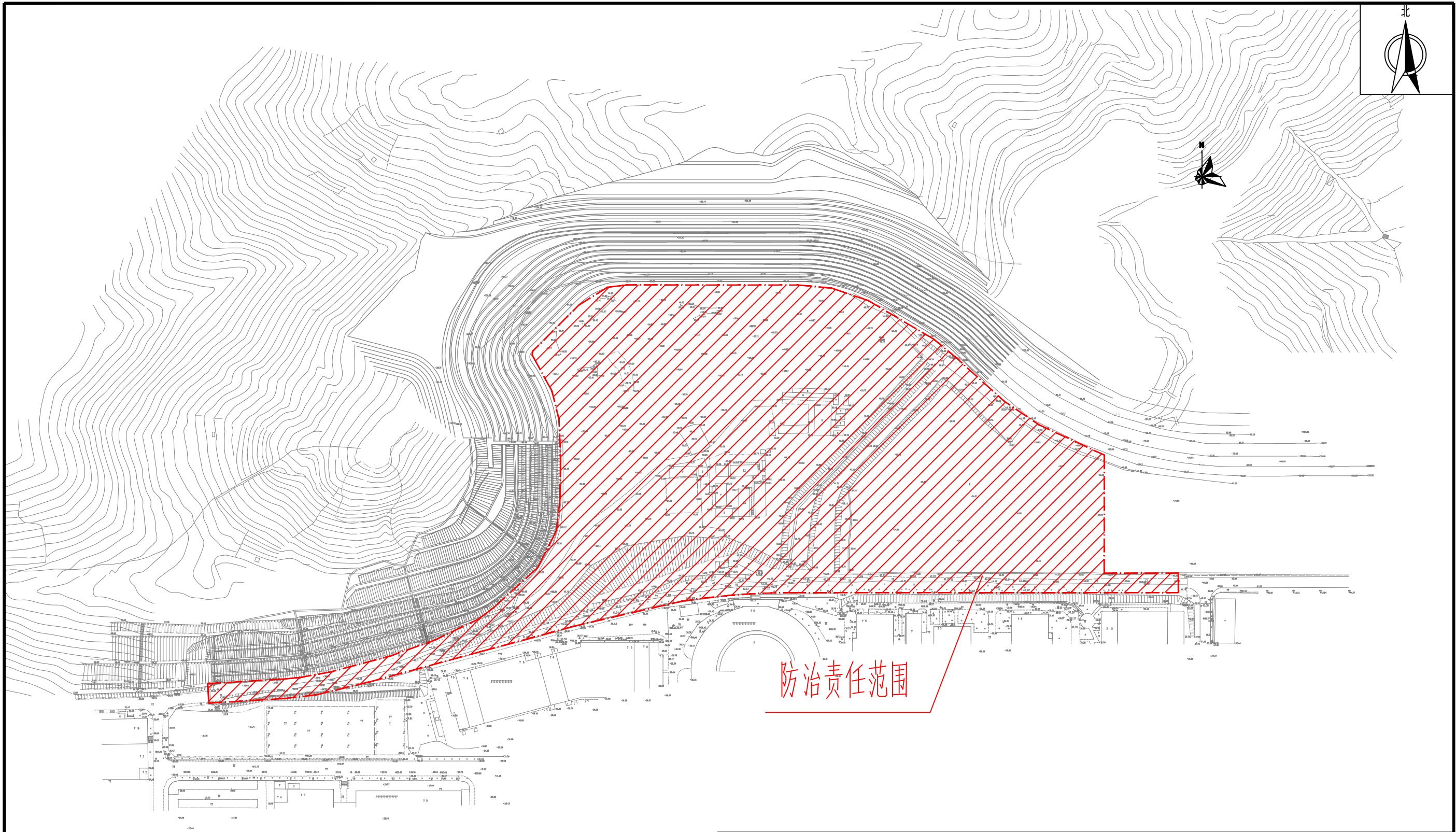
项目内绿化现状



无人机遥感影像图



无人机遥感影像图

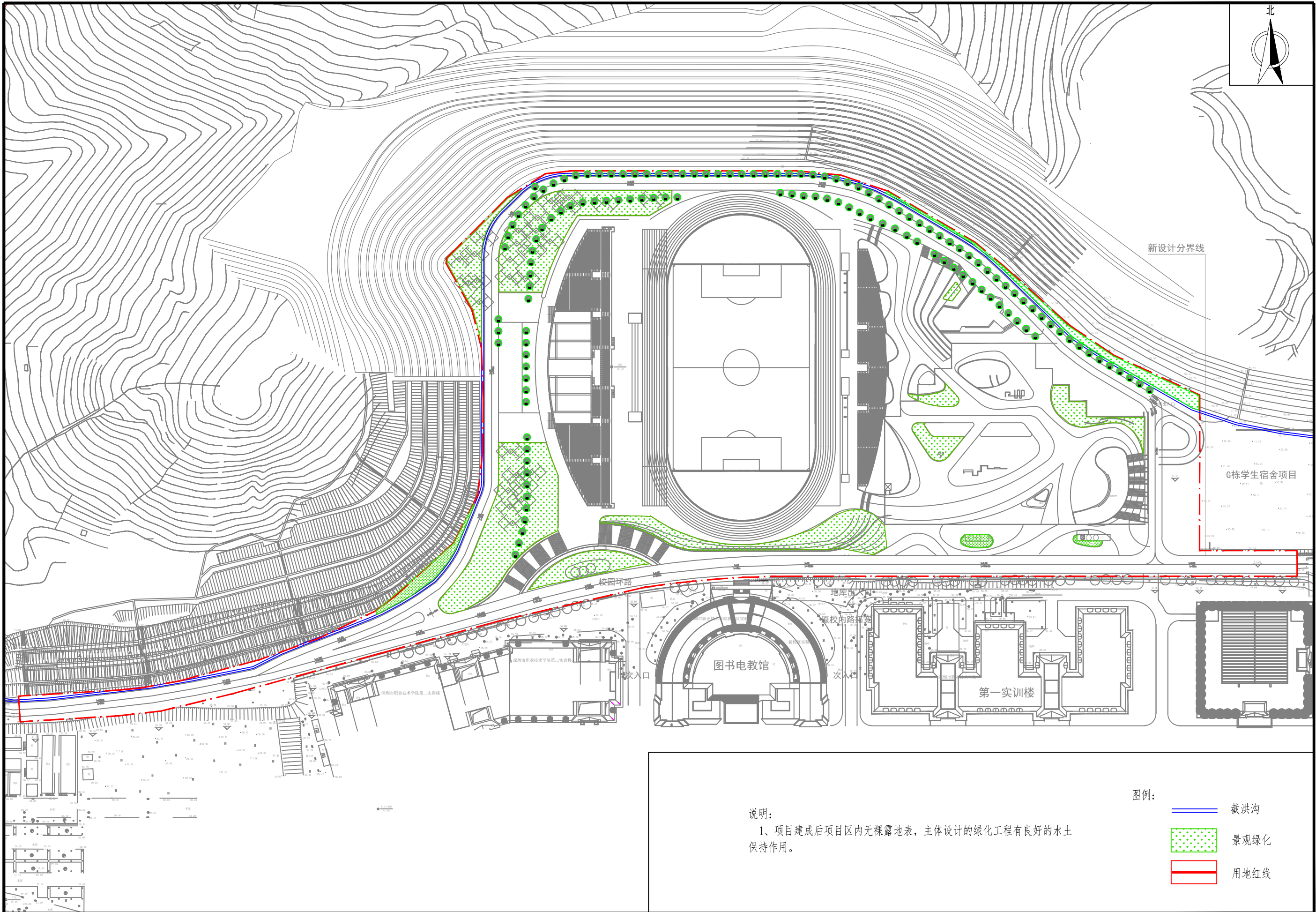


防治责任范围

说明：本项目水土流失防治责任范围为项目用地红线面积71195.4m²，均为项目建设区。

- 图例：
- 截洪沟
 - 防治责任范围
 - 用地红线

 深圳市如茵生态环境建设有限公司	批准	吴卫文	核定	陈晓军	设计	陈晓军	专业	水保	资质证号	水保方案(粤)字第0047号			项目名称	深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程		日期	2022.08
	审查	刘祥华	校核	史文飞	制图	陈晓军	阶段	验收	比例	1:10000	图幅	A3	图纸名称	完工后防治责任范围图		图号	SBYS-01



说明：

1、项目建成后项目区内无裸露地表，主体设计的绿化工程有良好的水土保持作用。

图例：

- 截洪沟
- 景观绿化
- 用地红线

 深圳市如茵生态环境建设有限公司	批准	吴卫文	核定	陈晓军	设计	陈晓军	专业	水保	资质证号	水保方案(粤)字第0047号			项目名称	深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程		日期	2022.08
	审查	刘祥华	校核	史之飞	制图	陈晓军	阶段	验收	比例	1:10000	图幅	A3	图纸名称	完工后永久水土保持措施平面图		图号	SBYS-02

水保监测（粤）字第 0027 号

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程 水土保持监测总结报告



建设单位：深圳市建筑工务署教育工程管理中心

监测单位：深圳市如茵生态环境建设有限公司

二〇二二年八月



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(正本)

单位名称： 深圳市如茵生态环境建设有限公司

法定代表人：章梦涛

单位等级: ★★★ (3星)

证书编号：水保监测（粤）字第 0027 号

有 效 期：自 2020 年 10 月 01 日 至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

项目名称		深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程	
建设单位		深圳市建筑工务署教育工程管理中心	
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	陈晓军	陈晓军
	监测工程师	章梦涛	章梦涛
		侯 锴	侯 锴
	监测员	彭冲	彭冲
		夏静	夏静
		徐嘉梓	徐嘉梓
	校核	梁喜	梁喜
报告编写		陈晓军	陈晓军
		徐嘉梓	徐嘉梓
参加监测人员		陈晓军 彭冲 夏静	陈晓军 彭冲 夏静

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程（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	本项目总用地面积为 71195.4 m²，主要建设一座 400m 标准田径场、看台、1 栋体育综合训练馆及校园道路、室外景观绿化等，设 2 层地下室。项目总建筑面积 43594.35 m²。			建设单位全称		深圳市建筑工务署教育工程管理中心			
				建设地点		深圳市南山区			
				挖方量（万 m³）		3.55			
				工程类型		房屋建筑工程			
				流域管理机构		海湾水系大沙河流域小沙河流域			
				工程总投资（万）		36002			
				项目建设区面积		71195.4			
建设项目水土保持工程主要技术指标									
地貌类型		丘陵		直接影响区面积		/			
施工期水土流失总量		286.9t		水土保持工程总投资		1520.42			
防治责任范围面积		71195.4 m²		原地貌土壤侵蚀模数		200t/k m²•a			
项目建设区面积		71195.4 m²		水土流失容许值		500t/k m²•a			
主要防治措施		主体已列水保工程量：排水沟 1300m、集水井 5 座、绿化 15060 m²。							
		方案新增水保工程量：3.0×2.0×1.5mⅡ灰砂砖沉砂池 7 座，2.0×1.0×1.5mⅠ灰砂砖沉砂池 5 座，洗车池 1 座，土工布 38000 m²，施工围栏 250m，砂袋挡护 100m³。							
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）			
		扰动土地整治率		99	100	本次建设工程占地面积	71195.4	扰动地表面积	71195.4
		水土流失总治理度		97	100				
		土壤流失控制比		2.5	2.5	永久占地	71195.4	采取的水保措施面积	71195.4
		拦渣率		95	100				
		林草植被恢复率		99	100	临时占地	0	可绿化面积	15060
		林草覆盖率		18.5	21.15	直接影响区	0	林草面积	15060
	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，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	5
1.2.1 水土保持方案设计情况	5
1.2.2 水土流失防治措施落实情况	6
1.3 监测工作实施概况	7
2 监测内容与方法	8
2.1 监测目标	8
2.2 监测意义	8
2.3 监测指标	8
2.4 监测内容	8
2.5 监测方法	9
3 重点部位水土流失监测结果	11
3.1 防治责任范围监测结果	11
3.1.1 水土流失防治责任范围	11
3.1.2 建设期扰动土地面积	11
3.2 弃土弃渣监测结果	11
4 水土流失防治措施监测结果	12
4.1 措施完成情况	12
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 扰动土地整治率	17

6.2 水土流失总治理度	17
6.3 土壤流失控制比	17
6.4 拦渣率	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
1、水土保持监测意见书	21
2、水土保持工程照片集	22

前言

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程位于深圳市南山区西丽街道，位于深圳职业技术学院留仙洞校区内，东侧为规划建设的“深圳职业技术学院留仙洞校区 G 栋学生宿舍”。详见图 1-1 项目区地理位置图。

本项目总用地面积为 71195.4 m²，主要建设一座 400m 标准田径场、看台、1 栋体育综合训练馆及校园道路、室外景观绿化等，设 2 层地下室。项目总建筑面积 43594.35 m²。

主体工程总挖方量为 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土方；实际于 2019 年 11 月开工，至 2022 年 8 月完工，共 36 个月，总投资为 36002 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》以及广东省水土保持的有关规定，2019 年 3 月，深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司编制完成了《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案（设计）报告书》（以下简称水土保持方案），于 2019 年 4 月 10 日取得深圳市南山区环境保护和水务局《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10 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

预计工期为 2019 年 6 月开工，至 2020 年 5 月完工，总建设工期 12 个月；

实际工期于 2019 年 11 月开工，于 2022 年 8 月建成，总建设工期 34 个月。

(2) 实际水土流失防治责任范围

本次验收范围为深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程红线范围面积 71195.4 m²，与水土保持方案防治责任范围一致。

(3) 实际完成土石方量

根据施工情况，完成土石方总挖方 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土石方。

(4) 实际完成水土保持措施工程量

①主体已列水保工程量：排水沟 1300m、集水井 5 座、绿化 15060 m²。

②方案新增水保工程量：3.0×2.0×1.5mⅡ灰砂砖沉砂池 7 座，2.0×1.0×1.5mⅠ灰砂砖沉砂池 5 座，洗车池 1 座，土工布 38000 m²，施工围栏 250m，砂袋挡护 100m³。

(5) 实际完成水土保持投资

根据水土保持方案，本项目水保工程总投资 1520.42 万元，其中主体工程已列的水土保持投资为 1408.97 万元，方案新增投资 111.45 万元。

工程建设中，实际投资相比方案增加了 219.39 万元。计算其他费用后，实际完成投资 1674.35 万；（实际以水土保持结算为准）。

(6) 六项指标达标情况

扰动土地整治率 100%，水土流失总治理度达 100%，土壤流失控制比 2.5，拦渣率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 21.15%；各项均已达标。

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

项目位于深圳市南山区西丽街道，位于深圳职业技术学院留仙洞校区内，东侧为规划建设的“深圳职业技术学院留仙洞校区 G 栋学生宿舍。详见图 1-1 项目区地理位置图。

本项目总用地面积为 71195.4 m²，主要建设一座 400m 标准田径场、看台、1 栋体育综合训练馆及校园道路、室外景观绿化等，设 2 层地下室。项目总建筑面积 43594.35 m²。

主体工程总挖方量为 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土石方；实际工期于 2019 年 11 月开工，至 2022 年 8 月完工，共 36 个月，总投资为 36002 万元。

1.1.2 项目区概况

(1) 地质地貌

场地原始地貌为高丘陵，拟建场地位于高丘陵陡坡下部，拟建场地东西方向地形起伏变化大，南北向地形起伏变化不大。场地北部为废弃的采石场陡坡，拟建场地为废弃的采石场坑底。场地内标高介于 33.2~52.0m。

2) 地质

场地内分布的地层自上而下有：蓟县系-青白口系微风化混合花岗岩（破碎）、蓟县系-青白口系微风化混合花岗岩（完整）（Jx-QbY），主要矿物成分为石英、长石、黑云母及其它暗色矿物和蚀变矿物，块状构造。

(2) 水文气象

1) 水文

项目区属海湾水系大沙河流域，本地区的水文特征受大气降水的影响表现为：汛期暴雨降水强度大，径流量大，汇流时间短，枯水期降雨量小，径流量小。大沙河发源于羊台山，位于深圳市南山区，流域面积 92.99k m²，干流长 13.7km，起点在长岭皮水库溢洪道消力池出口，由东向西流过长岭皮村、福光村、塘朗村、平山村，与西沥水库溢洪道汇流后折转流向，由北向南流经珠光、光前、大冲村，穿过北环大道、深南大道，在滨河立交处注入深圳湾。大沙河上游支流已修建有西沥、长岭皮和钳颈三座水库，控制集雨面积 36.96k m²，对拦蓄上游洪水起着重要的作用。特区成立后，先后对大沙河下游河道经过历次防洪治理，河道防洪已经达标。全流域内山林、绿地、水域面积约为

50.81k m²，建成区工业用地、商业用地、居住区用地、发展备用地共计 42.18k m²。

根据现场调查，场地现状为荒草地，根据查阅《低影响开发雨水综合利用技术规范》(SZDB/Z 145-2015)，绿地径流系数为 0.15，本项目径流系数为 0.15。



项目区及周边水系分布图

2) 气象

项目区地属亚热带海洋性气候，地处北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候。由于受海陆分布和地形等因素的影响，春季，常出现阴雨天气；初夏，常有雷暴雨；盛夏，会出现晴热天气，台风也频频影响我市；初秋台风仍较活跃，常有冷空气入侵我市，气温明显下降，秋末，天气清爽，晴天较多，冬暖而时有阵寒。全年气候温和湿暖，夏长冬短，雨量充沛，日照充足，干、湿分明。

项目所在地位于北回归线以南的我国大陆南端，气候宜人，光热充足，年均日照时间 2134h，全年日照百分率 49%，7~12 月的日照时间最多。

A、气温年平均气温 22.0℃、极端最高气温 38.7℃、极端最低气温 0.2℃

B、降雨：年平均降雨量 1948.4mm，每年 4~9 月为雨季，降雨量占全年的 85%，暴雨日数占降水日数的 51%，多为台风降雨。

C、相对湿度：年相对湿度 79%。

D、常年风向为东南偏东风和东北偏北风（频率分别为 17%和 14%），其次为东北风和东风（频率为 12%）、年平均风速 2.6m/s、基本风压值 0.75KN/m²

（3）土壤植被

项目区土壤类型主要为赤红壤，场地现状为硬化地，场地内植被主要为苗木植被绿化。根据该项目现场勘察，场地内现状如下图：



图 1-3 项目用地内植被现状



图 1-4 项目用地内植被现状

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教育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

2019 年 3 月，深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司编制完成了《深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案（设计）报告书》（以下简称水土保持方案），于 2019 年 4 月 10 日取得深圳市南山区环境保护和水务局《关于深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持方案备案回执》（深南水保备案【2019】10 号）。

（2）方案确定的防治目标

根据批复的水土保持方案，本项目区属国家级和省级重点监督区，按规定水土流失防治执行三级防治标准。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（%）	99	水土流失总治理度（%）	97
土壤流失控制比	2.5	拦渣率（%）	95
植被恢复率（%）	99	林草覆盖率（%）	18.5

(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 71195.4 m²，其中，项目建设区 71195.4 m²；运行期水土流失防治责任范围 71195.4 m²。

(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、植物措施及临时措施。防治措施体系表 1-2。

表 1-2 防治措施体系表

防治分区			水土保持措施
地下室施工期	项目建设区	地下室区	在现状基坑顶设置截水沟，阻断地表水冲入坑内。在基坑底设置排水沟，收集地表水，通过集水井将汇水抽排至基坑外（主体设计措施） 沿基坑顶截水沟拐点设置沉沙池（方案新增措施）
		地下室周边区	在施工出入口设置洗车池，对进出场地的车辆进行清洗，保留项目区四周现状围墙，在排水出口设置三级沉砂池，汇水经沉沙池沉淀后接入周边雨水管网。对超过 48 小时的裸露地表覆盖防水土工布（方案新增措施）
建筑施工期	项目建设区	建筑区	对前阶段可用的排水沉沙措施予以保留，不满足排水需求的区域新增排水沟（方案新增措施）
		绿化区	绿化区填土后应及时进行绿化，主体绿化未实施前，对超过 48 小时的闲置裸露地表覆盖防水土工布（方案新增措施）
		道路广场区	超过 48 小时的裸露地表覆盖防水土工布（方案新增措施）

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教育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，采取了截排水、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：排水沟 1200m、集水井 6 座、绿化 15060 m²。
- (2) 方案新增水保工程量：3.0×2.0×1.5m 灰砂砖沉砂池 3 座，2.0×1.0×1.5m

灰砂砖沉砂池 6 座，洗车池 1 座，土工布 10000 m²，施工围栏 700m，砂袋挡护 100m³。

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

2019 年 11 月，深圳市建筑工务署教育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 2022 年 8 月，我单位完成监测实施方案 1 期、监测季（月）报共 21 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、拦渣率、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) 扰动土地整治率:项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比

(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) 拦渣率:实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

(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项目建设区和直接影响区。项目建设区及直接影响区面积随着工程进展有一定的变化,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：

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

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 ——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

根据水土保持方案批复，工程建设期水土流失防治责任范围为 71195.40 m²，其中项目建设区 71195.4 m²；运行期水土流失防治责任范围 71195.4 m²，根据监测报告与现场勘查情况，实际水土流失防治责任范围与水土保持方案批复防治责任范围一致。

3.1.2 建设期扰动土地面积

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设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，对项目二期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 71195.4 m²。

本项目水土保持措施已基本实施完成，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 71195.4 m²，扰动整治面积为 71195.4 m²，均完成了整治，扰动土地整治率达 100%。

3.2 弃土弃渣监测结果

项目实施过程中土石方工程量基本与报告中土石方工程量基本一致，总挖方量 3.55 万 m³，填方 5.31 万 m³，借方 1.76 万 m³，无外弃土石方。

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教育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截排水沟、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	工程量	实施量	造价（万元）		备注
					方案设计	实际	
一	主体措施						
1	排水沟	M	1200	1300	25.2	27.3	比方案增加
2	集水井	座	6	5	0.77	0.64	比方案减少
3	绿化	m³	13183	15060	1383	1580	与方案相同
小计					1408	1607.94	/
二	临时措施						
1	Ⅱ灰砖沉砂池	座	3	7	2.14	4.99	比方案增加
2	Ⅰ灰砖沉砂池	座	6	5	2.41	2.01	比方案减少
3	洗车池	座	1	1	1.41	1.41	与方案相同
4	土工布覆盖	m²	10000	38000	11.77	44.73	比方案增加
5	施工围栏	M	700	250	29.4	10.50	比方案减少
6	沙袋拦挡	m³	100	100	2.77	2.77	与方案相同
小计					49.89	66.41	/
合计					1457.9	1674.35	/

根据水土保持方案，本项目水保工程总投资 1520.42 万元，其中主体工程已列的水土保持投资为 1408.97 万元，方案新增投资 111.45 万元。

工程建设中，实际投资相比方案增加了 219.39 万元。计算其他费用后，实际完成总投资 1674.35 万；（实际以水土保持结算为准）。

4.2 措施实施进度

本工程于 2019 年 11 月开工，于 2022 年 8 月建成，总建设工期 34 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 施工进度表

时间 项目	2019 年		2020 年				2021 年				2022 年		
	11 月	12 月	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-8
施工准备期	—												
地下室施工		—	—	—	—								
建筑施工					—	—	—	—	—				
道路广场施工									—	—			
管线施工											—	—	
绿化施工												—	—

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	中度			强烈	极强烈
	<30	强烈			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。

通过调查及资料分析，建设前场地原始地貌场地原始地貌主要为高丘陵，拟建场地位于高丘陵陡坡下部，拟建场地东西方向地形起伏变化大，南北向地形起伏变化不大。场地北部为废弃的采石场陡坡，拟建场地为废弃的采石场坑底。场地内标高介于33.2~52.0m。原地貌建设前侵蚀属于微度，根据水保方案，土壤侵蚀背景值平均为200t/km²·a，总体土壤侵蚀强度为轻度。

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2000~25000t，采取水土保持措施后地表平均土壤侵蚀模数降致200~2500t/(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， $i=1、2、3、\dots$ ；

j —流失时段， $j=1、2、3、\dots$ ，指施工期。

表5-3.1 水土流失量计算表

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	地下室周边区	5.9	11	2000	108.16	4000	118
	地下室区	1.22	11	2000	22.37	15000	915
建筑 施工 期	建筑区	1.52	23	-	-	-	-
	道路广场区	4.09	23	1000	78.39	3000	64.2
	绿化区	1.51	23	800	23.15	1000	6.6
合计		7.12	-	-	232.07	-	280.3

项目总施工期为2019年11月开工，于2022年8月建成，总建设工期34个月，其中基坑施工11个月，地上建筑施工23个月。施工期实际水土流失总量232.07t，

总施工期内年平均侵蚀模数为 $170.59/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$ ，施工期总体侵蚀强度为微度，但各防治分区施工期土壤侵蚀模数 $0 \sim 2500\text{t}/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$ ，侵蚀强度介于微度～轻度之间，工程建设期流失水土主要在项目施工区范围内的洗车池、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

本项目绿化区投影总面积约 1.56hm^2 ，自然恢复期土壤侵蚀模数约为 $800\text{t}/\text{k m}^2 \cdot \text{a}$ ，自然恢复期内水土流失量为 23.15t 。

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

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程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（%）	水土流失总治理度（%）	土壤流失控制比	拦渣率（%）	林草植被恢复率（%）	植被覆盖率（%）
实际达到值	99	100	2.5	95	99	18.5
方案目标值	100	100	2.5	100	100	21.15
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 以上地区水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率等 3 项目指标的绝对值提高 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 71195.4 m²，各防治分区内绿化、道路硬化、建筑等面积 71195.4 m²，项目区扰动土地整治率为 100%。

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为 71195.4 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 71195.4 m²，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/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微度，目前项目区平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t/k m}^2\cdot\text{a}$ ，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，部分挖方用于回填；项目用地内设置洗车池、截水沟、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 100%，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 15060 m^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

本项目水土保持方案设计建成后林草植被覆盖率总体为 21.15%，已完成林草植被覆盖。

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，排水沟等均按设计尺寸施工，无大面积坍塌、裂缝，排水沟无淤积，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

(1) 建设单位在整个建设过程中十分重视水土保持工作，及时完成了大量的临时措施和永久措施、工程措施和植物措施，取得了良好的社会效益、经济效益和生态效益。建议切实做好现有水土保持设施的安全维护工作，确保其正常发挥水土流失防治功能。

(2) 继续提高所有参加工程建设的施工单位对水土保持工作重要性的认识，加强水土保持法、水土保持工作重要意义的宣传，把水土保持方案发放的每个施工单位，使他们对施工中做好水土保持工作有清醒的认识，并积极自觉的做好水土保持工作。

7.4 综合结论

监测结果表明，深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程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 2022 年 8 月，经过一段时间的试运行，特别是项目区内林、草等水土保持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，项目区的水土流失总治理度、拦渣率、表土保护率、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

深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程水土保持监测意见书

项目名称	深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程
建设地点	深圳市南山区
建设单位	深圳市建筑工务署教育工程管理中心
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、陈晓军、彭冲、夏静、徐嘉梓等
监测时间	2019 年 11 月至 2022 年 8 月
监 测 意 见	监测结果表明，深圳职业技术学院留仙洞校区体育及配套设施建设工程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 2022 年 8 月，经过一段时间的试运行，特别是项目区内林、草等水土保持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，项目区水土流失总治理度、拦渣率、表土保护率、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



场地内西部临时道路边沟（1）



场地内西部临时道路边沟（2）



场地内北部临时道路边沟（1）



场地内北部临时道路边沟（2）



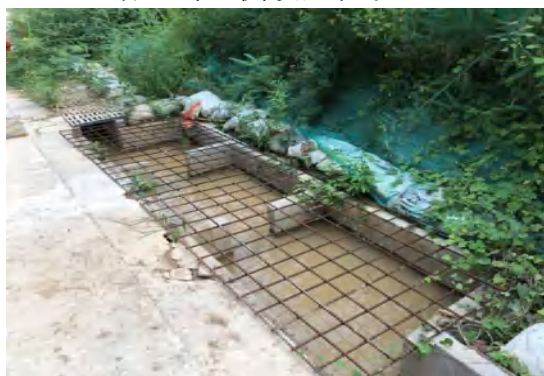
场地内北部临时道路边沟（3）



沿边沟一侧设置沉砂池（1）



北侧沉砂池（1）



北侧沉砂池（2）



现场临时覆盖（1）



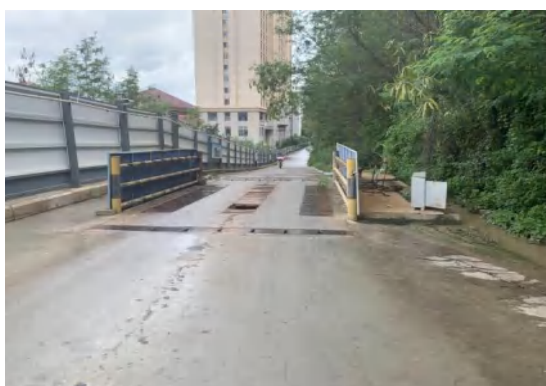
现场临时覆盖（2）



现场临时覆盖（3）



现场临时覆盖（4）



洗车池



洗车池旁沉砂池



道路旁排水沟（1）

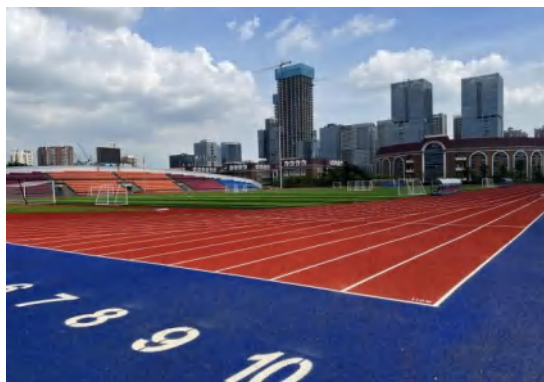


边坡排水沟（2）

(2) 项目竣工后



项目内主体建筑及绿化现状



项目内主体建筑及绿化现状



项目内绿化现状



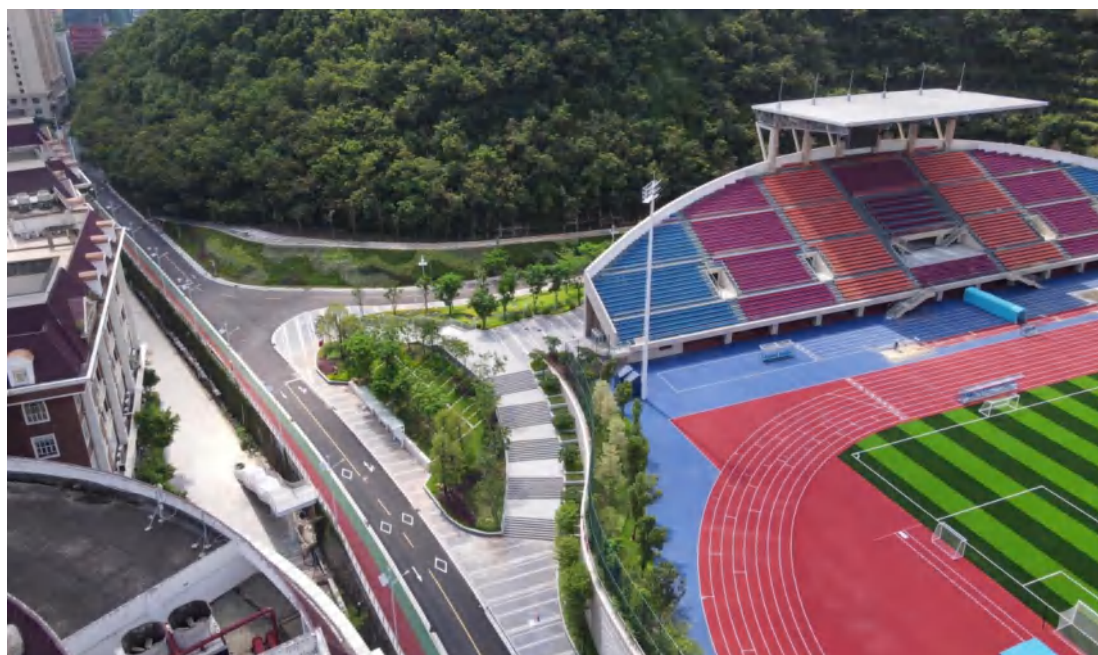
项目内永久排水措施



项目内绿化现状



无人机遥感影像图



无人机遥感影像图