

贵阳市卫生学校新校区建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位： 贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）

监测单位： 贵州天保生态股份有限公司

二〇二三年三月

水保监测（贵）字第 0008 号

贵阳市卫生学校新校区建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位： 贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）

监测单位： 贵州天保生态股份有限公司

二〇二三年三月



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：贵州天保生态股份有限公司
法定代表人：王兴
单位等级：★★★ (3星)
证书编号：水保监测(贵)字第 0008 号
有效期：自 2019 年 10 月 01 日至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2019 年 09 月 30 日

仅限于贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告使用，再次复印无效。

项目名称：贵阳市卫生学校新校区建设项目

建设单位：贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）

编制单位：贵州天保生态股份有限公司

单位地址：贵阳市观山湖区甲秀北路 235 号北大资源梦想城 A07 栋 16 楼

联系人：白轩

联系电话：0851-83867777 18984152565

电子邮箱：gztb@vip.163.com

中国水土保持学会文件

中水会字[2022]第 021 号

关于生产建设项目水土保持方案编制和 监测单位水平评价证书延期的公告

各有关单位:

为贯彻落实党中央关于“疫情要防住、经济要稳住、发展要安全”的要求，统筹好疫情防控和经济发展的部署，推进生产建设项目水土保持方案编制和监测工作持续有效开展，学会经研究决定:

一、对有效期于 2021 年 9 月 30 日已经到期和 2022 年 9 月 30 日即将到期的证书，持证单位可保留原有星级延期至 2023 年 9 月 30 日。

二、对 2022 年有新申请和星级晋升需求的单位，根据《关于开展 2022 年生产建设项目水土保持方案编制及监测单位水平评价工作的通知》办理，按星级评定的结果执行。

水平评价证书延期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位，要保证技术人员、技术水平、管理能力、仪器设备等满足水平评价的标准要求，依法依规、遵守国家技术标准从事生产建设项目水土保持方案编制和监测工作。

咨询电话：010-62338045 62336653



目 录

综合说明	1
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目概况	7
1.2.项目区概况	11
1.3 水土流失防治工作情况	14
1.4 水土保持监测意见落实情况	18
1.5 水土保持监督检查意见落实情况	23
1.6 水土流失危害事件及处理情况	23
1.7 水土保持工程实施概况	23
1.8 监测设备	25
1.9 监测成果提交	26
2 监测内容、方法及过程	27
2.1 监测内容	27
2.2 监测方法	30
2.3 监测过程	31
3 重点部位水土流失动态监测结果	38
3.1 防治责任范围监测结果	38
3.2 取土（石）监测结果	42
3.3 弃土监测结果	42
4 水土流失防治措施监测结果	44
4.1 工程措施监测结果	44

4.2 植物措施监测结果	46
4.3 临时防治措施监测结果	49
5 土壤流失量分析	51
5.1 水土流失面积	51
5.2 土壤流失量	51
5.3 取土（石、料）弃（石、渣）潜在土壤流失量	53
5.4 水土流失危害	53
6 水土流失防治效果监测结果	54
6.1 水土流失治理度	54
6.2 渣土保护率	54
6.3 土壤流失控制比	54
6.4 表土保护率	54
6.5 林草植被恢复率	55
6.6 林草覆盖率	55
7 结论	57
7.1 水土流失动态变化	57
7.2 水土保持措施评价	57
7.3 水土保持监测三色评价赋分	58
7.4 综合结论	59

附件

- (1) 项目立项（审批、核准、备案）文件；
- (2) 水土保持方案、重大变更及其批复文件；
- (3) 其他有关资料。

附图

- (1) 项目区位置图；
- (2) 工程总平面图；
- (3) 实际防治责任对比图；
- (4) 其他相关图件。

综合说明

一、项目位置

贵阳市卫生学校新校区建设项目位于贵阳市观山湖区石林西路2号，北起规划市政道路，南至石林路，西邻规划市政道路，东与贵阳护理职业学院相接壤，与云潭南路城市主干道为邻，距离观山湖区行政中心约1.08公里、距离金清高速路入口1.5公里。中心地理位置坐标为：东经106°35'53.5864"，北纬26°37'9.0097"。项目建设区周边交通便捷，能够满足施工需求。

二、项目建设内容

本项目为新建项目，总用地面积3.91hm²（其中3.40hm²（33992m²）为永久占地，0.51hm²为临时占地，临时占地为护理学院一期规划用地，待施工结束后将建设为园林绿化用地），总建筑面积43558.96m²，包括2栋学生公寓、1栋食堂、1栋综合实训楼，计容面积为37381.52m²，其中综合实训楼建筑面积22734.26m²、食堂建筑面积3335.66m²、1#公寓和2#公寓建筑面积8744.52m²；地下建筑面积3662.22m²；架空层建筑面积2515.22m²；停车位75个（均为地下停车位75个）；容积率1.10，绿地率35%。

三、项目前期工作进展情况

2015年2月13日贵阳市发展和改革委员会下发了《关于贵阳市卫生学校新校区建设项目建议书的批复》（发改社会[2015]76号）；

2015年8月26日委托贵州地矿工程勘察有限公司编制完成《贵阳市卫生学校新校区建设项目用地地质灾害危险性评估报告书》并通过审查；2016年4月6日贵阳市城乡规划局下发了《建设项目选址意见书》（选字第520000201505558号）；

2016年7月22日委托贵州天盈矿业科技有限责任公司编制完成了《贵州省贵阳市卫生学校新校区建设项目用地压覆矿产资源评估报告》并获得贵州省国土资源厅下发的《关于贵州省贵阳市卫生学校新校区建设项目用地压覆矿产资源评估批复》（黔国土资储资函[2016]172号）；

2018年8月17日贵阳市城乡规划局下发了《建设用地规划许可证》（地字第520000201811098号）；

2019年11月27日贵阳市发展和改革委员会下发了《关于贵阳市卫生学校新校区建设项目可行性研究报告的批复》（筑发改社会[2019]628号）；

2020年6月11日贵阳市发展和改革委员会下发了《关于贵阳市卫生学校新校区建设项目初步设计的批复》（筑发改投资[2020]354号）；

四、方案编制情况

根据水土保持法律、法规对开发建设项目水土保持工作的规定和要求。建设单位委托于2021年8月中旬贵州环之源工程技术咨询有限公司承担该项目的水土保持方案编制工作。方案编制单位在现场调查的基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，于2021年9月编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书》（送审稿），并于2021年9月12日经贵阳市水务管理局组织审查并审查通过，修改完成《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），贵阳市水务管理局于2021年9月16日下发《关于贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书的批复》（筑水保字[2021]347号）。

五、方案批复内容

根据筑水保字[2021]347号，贵阳市卫生学校新校区建设项目水土流失防治责任范围面积为3.91公顷，开挖土石方量25.24万方，回填土石方量1.55万方，废弃土石方23.69万方。水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准防治目标值：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1，渣土防护率94%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

六、水土保持监测工作

根据相关法律法规及规程规范要求，建设单位于2022年1月委托贵州天保生态股份有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持监测工作，我公司于2022年2月首次进入现场，根据水保方案及方案批复，结合现场情况编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测实施方案》，后续根据监测实施方案每季度对本项目进行一次现场监测，并根据监测情况编报每个季度的水土保持监测季报，最后根据水土保持监测与调查数据的采集整编、汇总、统计。现根据现场实际完成情况，2022年3月完成《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告》。根据监测总结报告得知：①本项目水土流失防治责任范围为3.91hm²，其中永久占地3.40hm²，临时占地0.51hm²，临时占地为护理学院一期规划用地，待施工结束后将建设为园林绿化用地。②本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖25.24万m³（其中土方10.10万m³，石方15.14万m³），

回填土石方 1.55 万 m³（其中表土 0.79 万 m³、土方 0.31 万 m³、石方 0.45 万 m³），外购表土 0.79 万 m³，弃方 24.48 万 m³，弃方松方量 26.44 万 m³，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。③水土流失总治理度达到 99.74%，土壤流失控制比为 1.6，表土保护率 0，渣土防护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99.71%，林草覆盖率达到 35%。④项目建设过程中：截止 2023 年 03 月，项目建设区扰动地面积为 3.91hm²；查阅水土保持监测季报，统计本项目扰动地表土壤流失总量为 181.24t。

三、监测任务又来及监测过程

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律法规的规定，生产建设单位和管理单位应设立专项监测设施对项目建设引起的水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地水行政主管部门通报本单位水土流失防治工作的情况；工程竣工验收时应提交水土保持监测报告。为落实上述法律法规的规定，切实做好贵阳市卫生学校新校区建设项目在建设过程中的水土流失防治工作，保护项目区生态环境。贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）委托贵州天保生态股份有限公司承担贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测工作，直至工程完工。

贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）于 2022 年 1 月委托贵州天保生态股份有限公司承担本项目水土保持监测工作；随即贵州天保生态股份有限公司成立了贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测小组，组织相关管理技术人员进行现场踏勘，采用调查监测的监测方法，对项目建设区内的水土流失影响因子、水土流失状况及防治效果开展监测。

四、监测结果

1、本项目水土流失防治责任范围为 3.91hm²，其中永久占地 3.40hm²，临时占地 0.51hm²，临时占地为护理学院一期规划用地，待施工结束后将建设为园林绿化用地。

2、根据查询施工记录、监理土石方档案及相关佐证材料，本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖 25.24 万 m³（其中土方 10.10 万 m³，石方 15.14 万 m³），回填土石方 1.55 万 m³（其中表土 0.79 万 m³、土方 0.31 万 m³、石方 0.45 万 m³），外购表土 0.79 万 m³，弃方 24.48 万 m³，弃方松方量 26.44 万 m³，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆

放。

3、水土保持工程措施有：HDPE 双壁波纹管（DN400）518m、雨水口 18 座、雨水检查井 18 座、覆土整治 7894m³、透水铺砖 3439m²；

4、水土保持植物措施：多头香樟 9 株、香樟 41 株、朴树 20 株、香泡 5 株、桂花 50 株、金桂 2 株、早樱 A 29 株、早樱 B 2 株、银杏 A 16 株、广玉兰 86 株、灌木、小叶紫薇 20 株、桂花 97 株、垂丝海棠 25 株、山茶 A 212 株、山茶 B 81 株、紫叶碧桃 20 株、红叶石楠 3009m²、红花檵木 2256m²、毛鹃 532m²、时令花卉 832m²、草坪 5180m²；

5、水土保持临时措施：临时洗车槽 1 个、临时沉沙池 1 个、临时排水沟 285m、临时苫盖 3849m²。

4、截止 2023 年 03 月，项目建设区扰动地表面积为 3.91hm²；查阅水土保持监测季报，统计本项目扰动地表土壤流失总量为 181.24t。

本项目水土保持工程各项指标评价如下：水土流失总治理度达到 99.74%，土壤流失控制比为 1.6，表土保护率 0，渣土防护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99.71%，林草覆盖率达到 35%。

五、监测结论

根据现场勘查及主体建设资料结合监测季度报告成果综合分析，在工程施工建设过程中，工程施工未引起大面积严重水土流失，水土保持工程措施保存完好，发挥了防治因工程建设引发水土流失的作用。目前，建设单位已初步完成水土保持设施的竣工结算，后期运行管理单位已明确，后续管护和运行资金有保证；各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，已具备水土保持设施竣工验收的条件。

生产建设项目水土保持监测特性表填表时间：2023年3月									
主体工程主要技术指标									
项目名称		贵阳市卫生学校新校区建设项目							
建设规模	新建项目，总用地面积3.91hm ² ，总建筑面积43558.96m ² ，包括2栋学生公寓、1栋食堂、1栋综合实训楼，计容面积为37381.52m ² ，其中综合实训楼建筑面积22734.26m ² 、食堂建筑面积3335.66m ² 、1#公寓和2#公寓建筑面积8744.52m ² ；地下建筑面积3662.22m ² ；架空层建筑面积2515.22m ² ；停车位75个（均为地下停车位75个）；容积率1.10，绿地率35%			建设单位	贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）				
	联系人/电话	毛燊/18685140666							
	建设地点	贵阳市观山湖区石林西路2号							
	所在流域	长江流域乌江水系。							
	工程总投资	20938.09							
	工程总工期	2020年1月--2022年12月							
水土保持监测指标									
监测单位		贵州天保生态股份有限公司			联系人及电话		白轩/189 8415 2565		
自然地理类型		山岭重丘区			防治标准		一级		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法		
	1、水土流失状况监测		调查、巡查监测		2、防治责任范围监测		调查监测		
	3、水土保持措施情况监测		调查、巡查监测		4、防治措施效果监测		调查、巡查监测		
	5、水土流失危害监测		现场巡查监测		水土流失背景值		509t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		3.91hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² ·a			
防治措施	工程措施：HDPE双壁波纹管（DN400）518m、雨水口18座、雨水检查井18座、覆土整治7894m ³ 、透水铺砖3439m ² ；								
	植物措施：多头香樟9株、香樟41株、朴树20株、香泡5株、桂花50株、金桂2株、早樱A29株、早樱B2株、银杏A16株、广玉兰86株、灌木、小叶紫薇20株、桂花97株、垂丝海棠25株、山茶A212株、山茶B81株、紫叶碧桃20株、红叶石楠3009m ² 、红花檵木2256m ² 、毛鹃532m ² 、草坪5180m ² 、时令花卉832m ² ；								
	临时措施：临时洗车槽1个、临时沉沙池1个、临时排水沟285m、临时苫盖3849m ²								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量 hm ²				
		水土流失治理度（%）	99.74	99.87	防治措施面积	1.39hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.51hm ²	扰动地表面积

	渣土保护率 (%)	99	99	防治责任范围面积	3.91hm ²	水土流失总面积	1.40hm ²
	土壤流失控制比	1.03	1.60			容许土壤流失量	500t/km ² ·a
	表土保护率 (%)	0	0	植物措施面积	1.39hm ²	监测土壤流失情况	181.24t
	林草植被恢复率 (%)	99.71	99.71	可恢复林草植被面积	1.38hm ²	林草类植被面积	1.376hm ²
	林草覆盖率 (%)	35	35	实际拦挡弃土(石、渣)量	24.40 万方	总弃土(石、渣)量	24.48 万方
	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的防治任务,水土保持设施工程质量总体合格,水土流失得到有效控制,项目区生态环境得到根本改善。已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。					
	总体结论	工程措施保存基本完整,植被长势良好,已达到验收条件。					
	主要建议	<ol style="list-style-type: none"> 1、对植物措施加强管理,对出现死苗、病苗及时补植,防止水土流失加剧; 2、定期对排水工程检查,定期清淤,保障排水畅通; 3、加强措施的管护,及时查漏补缺,确保各项措施正常有效运行; 4、生活休闲区进场道还在使用中,后期洗车槽及沉沙池拆除后,及时开展水土保持治理工作 					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

贵阳市卫生学校新校区建设项目位于贵阳市观山湖区石林西路2号，北起规划市政道路，南至石林路，西邻规划市政道路，东与贵阳护理职业学院相接壤，与云潭南路城市主干道为邻，距离观山湖区行政中心约1.08公里、距离金清高速公路入口1.5公里。中心地理位置坐标为：东经106° 35′ 53.5864″，北纬26° 37′ 9.0097″。项目建设区周边交通便捷，能够满足施工需求。



图 1-1 贵阳市卫生学校新校区建设项目位置示意图

1.1.2 项目特性及工程规模

项目名称：贵阳市卫生学校新校区建设项目；

建设单位：贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）；

项目地点：贵阳市观山湖区石林西路2号；

项目性质：新建；

建设规模及内容：总建筑面积43558.96m²，包括2栋学生公寓、1栋食堂、1栋综合实训楼，计容面积为37381.52m²，其中综合实训楼建筑面积22734.26m²、

食堂建筑面积3335.66m²、1#公寓和2#公寓建筑面积8744.52m²；地下建筑面积3662.22m²；架空层建筑面积2515.22m²；停车位75个（均为地下停车位75个）。容积率1.10，绿地率35%。同时配套建设室外道路、绿化、广场、综合管网等基础配套设施建设。

施工方式：机械开挖、场地平整、砌筑、道路平整、管道敷设、建筑物修建及场地绿化美化等；

工程进度：工程总工期31个月，从2020年1月至2022年8月；

项目工程主要特征值详见表 1.1-1。

表 1.1-1 贵阳市卫生学校新校区建设项目主要特性指标表

一、总体概况						
项目名称	贵阳市卫生学校新校区建设项目					
建设单位	贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）					
建设地点	贵阳市观山湖区石林西路2号					
项目性质	新建					
总工期	31个月(2020年01月—2022年8月)					
二、工程规模及内容						
序号	名称		数值	单位	备注	
1	规划总用地面积		33992	m ²		
2	总建筑面积		43558.96	m ²		
	其中	地上计容建筑面积	37381.52	m ²		
		其中	综合实训楼建筑面积	22734.26	m ²	
			食堂建筑面积	3335.66	m ²	
			1#公寓、2#公寓建筑面积	8744.52	m ²	
			架空层建筑面积	2515.22	m ²	
		地下建筑面积	3662.22	m ²		
3	容积率		1.1	/		
4	建筑密度		19.64	%		
5	绿化率		35	%		
6	停车位		75	辆		
	其中	地面机动车位数	0	辆		
		地下机动车位数	75	辆		
三、工程占地、土石方量及投资						
项目			单位	数量	备注	
工程占地	永久占地		hm ²	3.4		
	临时占地		hm ²	0		
工程投资	工程总投资		万元	20938.09		
	土建投资		万元	15553		

1.1.3 项目组成及分区

根据主体建设资料及项目工程的特点，项目主要由教学区、生活休闲区、临时施工营地区 3 部分组成，项目组成详见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程项目组成一览表

项目名称	项目组成
教学区	综合教学楼
生活休闲区	食堂、1#公寓、2#公寓和广场绿化
临时施工营地区	

一、总平面布置

在平面布局上，项目由 2 栋宿舍楼、1 栋综合实训楼、1 栋食堂组成，主要功能含地下室车库、设备房、学生宿舍、学生实训室、会议室、多功能室、行政管理用房及食堂。

本项目用地类型属于中等专业学校用地，总用地面积 33992m²，规划结合用地条件及分片式布局模式，规划方案从城市设计的高度出发，将自然景观引入校区的环境设计，形成大生态概念，同时又把校区的一些环境开放给公众，形成公共、半公共、私密空间三个层次，既给了城市共享空间，与城市和谐共生，又方便了校区管理，增加地域归属感，强化了社区的人文理念。

校区的建筑多按半围合和错落方式布局，半围合式把中心园林景观及庭院景观环抱其中，营造出亲切、和睦的校园氛围，形成流动的、通畅的室外空间。错落式使建筑错开视线，将景观尽收眼底，这两种方式使景观的最大化、视线的开阔性、风向的通透性、学生的私密性、空间的丰富性都得到了很好的诠释。根据建筑朝向、景观视线等因素保证了校园的均好性。

整个校区不论从整体空间形态，还是从各个组团内部的空间环境，以及步行道、建筑细部等小细节都处处凸显出鲜明的设计亮点。

1、综合实训楼该区建筑面积 22734.26m²，其中地上建筑面积 19072.04m²，地下建筑面积 3662.22m²，地上 9 层，地下 1 层，建筑高度为 43.16m。地下 1 层层高为 4.8m，1 层至 9 层层高为 4.2m，1 层至 7 层设置为实训教室，8 层至 9 层设置办公室。本区场地原地貌标高在+1304.5-+1325.3m 之间，+0.00 场平标高为 +1306m、+1307.5m、+1308m；设 1 层地下室，地下室场平标高为+1293.2m

2、食堂该区建筑面积 3335.66m²，地上 2 层，建筑高度为 8.4m，层高均为

4.2m，设置为餐厅及厨房。本区场地原地貌标高在+1317.7-+1324.6m 之间，+0.00 场平标高为+1308m。

3、1#公寓、2#公寓两栋公寓建筑面积均为 8744.52m²，地上 6 层，建筑高度为 21.4m，1 层层高为 3.6m，2 层至 6 层层高为 3.5m。首层设置为门厅、值班室及架空层，2 层至 6 层设置为学生寝室。本区场地原地貌标高在 +1306.2-+1315.4m 之间，+0.00 场平标高为+1307m、+1307.5m。

二、建筑结构设计

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），本项目住宅建筑抗震设防类别为丙类，裙楼商业建筑抗震设防类别为丙类抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第一组。建筑结构的安全等级为二级。主体结构设计合理使用年限为 50 年。

三、竖向设计

项目用地西北高，东南低，标高最低点为南面 1303.9m，最高点为西面 1327.3m，最大高差为 23.4 米。项目东侧贵阳市护理学院，贵阳市护理学院场地较平整，标高为 1306.6m，故本项目场地内东面设计标高为 1306.6m；项目西侧建设标高为 1296.00m，本项目场地内西北侧地面建设标高为 1306m，为保持场地稳定性，项目西侧已完成了基坑及边坡支护工程，采用锚杆结合坡面喷射混凝土进行支护；本项目建设区内北面场平标高为 1307.5m。

1.1.4 投资

工程投资：工程总投资为 20938.09 元，其中土建投资 15553 万元。

1.1.5 占地面积

本项目建设区共计 3.91hm²，项目包括教学区、生活休闲区及临时施工营地区等区域组成。详见表 1.1-4。

表 1.1-3 项目占地面积及占地性质 单位：hm²

项目组成	方案设计占地 (hm ²)		
	小计	永久占地	临时占地
教学区	0.73	0.73	
生活休闲区	2.49	2.49	
临时施工营地区	0.69	0.18	0.51
合计	3.91	3.4	0.51

1.2.项目区概况

1.2.1 自然概况

1、地形地貌

项目区地处扬子准地台-黔北台隆-遵义断拱贵阳复杂构造变形区，贵阳向斜西翼，区内岩层为单斜构造，倾向 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，区内无活动断层发育。岩石表层节理发育，沿节理面见溶蚀现象，且见次生方解石脉沿节理裂隙充填。项目地坪标高在 1303.9-1327.3m 之间，相对高差约 23.4m。场区内未见滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝等自然地质灾害现象。

2、地质

(1) 地层

项目建设区及周边出露地层主要场地由第四系覆盖层及三叠系沙堡湾组 (T1s) 泥岩，由新至老分述如下：

1) 第四系残坡积层 (Q)

①.素填土 (Qm1)：杂色，主要由粘土和碎石组成，粒径为 0.1-10cm，硬质含量为 20-30%，结构松散，厚度为 0.5~3.8m，由弃土堆填形成，堆填时间约 1 年，场地均有分布。

②.可塑红粘土 (Qe1+d1)：褐黄色，残坡积成因，节理发育，土质均匀，块状，偶见锰质结核，呈层状分布，厚度为 3.3~7.6m，位于素填土之下，场地均有分布。

2) 三叠系沙堡湾组 (T1s)

岩性为泥岩：泥岩为灰黑色，薄~中厚层,斜层理发育，隐节理发育，泥质、钙质胶结，部分胶结较差，遇水易软化，手可掰开，失水易崩解。

(2) 构造

建设区域内总体地质条件较为稳定，无大型滑坡、崩塌、和频发性大型泥石流等不良地质现象存在。本场地形地貌简单，属于抗震一般地段。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区地震反应谱特征周期为 0.35s，地震反应加速度为 0.05g。项目区相应地震基本烈度为 VI 度，属于稳定区。

3、气象

项目区域气候类型属于亚热带湿润季风气候，气候温和、降雨充沛、雨热同季、冬春干旱、夏季潮湿。根据观山湖区气象局（1987~2017）近30多年气象资料，多年平均气温15.3℃，极端最高气温39.5℃，极端最低气温-9.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4412.6℃，全年无霜期271天。年平均日照时数1354h，年平均降水量1173.8mm，雨季集中在5~10月，占全年降水量的78%，多年平均陆地日蒸发量约为830mm。项目区最大1个小时平均点雨量为42mm，10年一遇最大1小时降水量为65.52mm；20年一遇最大1小时降水量为76.44mm。常年相对湿度81%，年平均风速1.9m/s，最大风速为20m/s，风向以东北向为主。灾害性气候主要有干旱、秋绵雨、低温、冰雹和倒春寒等。

4、水文

地表水：项目区属长江流域乌江水系，场区周边无地表水系，区域邻近水系为百花湖，距离项目区约1.6km。

地下水：大气降水是场区内各岩组地下水的主要来源，地下水类型主要为岩溶水和碎屑岩裂隙水，大气降水至地表后，沿地表的溶蚀洼地及岩溶裂隙，直接汇入地下，主要沿地下垂直岩溶裂隙向下运动，至地下深部后，沿溶蚀管道、裂隙以管流、脉流及隙流的形式进行水平径流。区域范围内未发现地下水出露点。

5、土壤

项目区内土壤类型主要为黄壤。土壤分散性高，团聚力弱，胶体数量少，腐殖质含量低和坚实性大。其孔隙度大、透水性差，遇水易软化。多属可塑、硬塑状态，力学性质随含水量的变化而变化，抗压强度低。土层厚度一般为20cm-70cm。土壤pH值为6.0-7.5。通过耕作，施肥等一系列农耕技术措施，表层有机质分解，土壤酸度降低，肥力不断提高，演变形成高度熟化的黄壤，适于中性速生树种的生长。

6、植被

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林地区。植被类型以壳斗科、茶科、杜鹃花科植物为主，有马尾松、红栲、柞木等，落叶树种有枫香、光皮桦等，次生植被有灌丛草皮。观山湖区森林覆盖率约为45.09%。

7、其他

项目区不在世界文化和自然遗产地、风景名胜区、自然保护区、地质公园、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区等环境敏感区内。

水土保持敏感区分析

本项目建设不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、自然保护区、地质公园、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区等环境敏感区。

本工程所在位置不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.2.3 容许土壤流失量、侵蚀类型与强度、水土流失重点防治区划

(1) 容许土壤流失量

土壤类型以黄壤为主，植被类型属于亚热带常绿阔叶林，观山湖区森林覆盖率约为 45.09%。

本项目属建设类项目，建设地点为贵阳市观山湖区石林西路 2 号，本工程不在国家级和省级水土流失重点及防治区域内。

本项目所在区域水土流失侵蚀类型为面蚀，侵蚀方式以水力侵蚀为主，属轻度水土流失区，容许土壤侵蚀量为 $500t/(k m^2 \cdot a)$ 。

(2) 侵蚀类型与强度

从土壤侵蚀类型来看，项目区为黄壤，全区水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀方式为面蚀，属轻度流失区。除这两种自然因素的作用外，还有部分水土流失是由于人为作用引起的物理机械侵蚀。项目建设过程中扰动地面产生水土流失，随着工程建设完工，项目区工程措施、排水及绿化措施的实施，各扰动区域水土流失得到控制和治理，项目区平均土壤侵蚀模数降至 $311/km^2 \cdot a$ 。

(3) 水土流失重点防治区划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保[2013]188号)以及《关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(黔水保[2015]82号)，项目所在地贵阳市观山湖区不在国家级和省级水土流失重点及防治区域内。本项目未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风

景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。

(4) 观山湖区水土流失现状

本项目建设涉及贵阳市观山湖区水土流失类型以水力侵蚀为主，伴有少量重力侵蚀（崩塌、滑坡等），其土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《贵州省水土保持公报（2019年）》，本《方案》引用观山湖区水土流失面积及水土流失强度统计资料。观山湖区土地总面积 $309km^2$ ，水土流失面积为 $41.92km^2$ ，占总面积的 $13.57%$ ，其中，轻度水土流失面积 $23.88km^2$ ，占水土流失面积的 $56.97%$ ；中度以上水土流失面积 $9.67km^2$ ，占水土流失面积的 $23.07%$ ，强烈以上水土流失面积 $4.03km^2$ ，占水土流失面积的 $9.61%$ ，极强烈以上水土流失面积 $1.97km^2$ ，占水土流失面积的 $4.7%$ ，剧烈以上水土流失面积 $2.37km^2$ ，占水土流失面积的 $5.65%$ ，全区水土流失总体以轻度流失为主。

表 1.2-1 观山湖区土流失现状表

行政区	国土面积 (km ²)	水土流失面积 (km ²)		项目区土壤侵蚀面积 (km ²)										水土流失量 (万 t)	平均侵蚀模数 (t/k ² ·a)
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈			
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%		
观山湖区	309	41.92	13.57	23.88	56.97	9.67	23.07	4.03	9.61	1.97	4.7	2.37	5.65	16.25	526

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 建设单位水土保持管理情况

工程建设过程中，建设单位严格履行基本建设程序，认真执行项目各项规章制度。在项目建设过程中，制定了多项施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。工程质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。施工管理中以加快施工进度、避免雨季施工、减少土石方活动、土石方采用即运机制和绿化覆土采用即运即填方式等举措进行控制。工程建设项目管理的办法、制度和措施，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

1.3.2 水土保持方案编报情况

根据水土保持法律、法规对开发建设项目水土保持工作的规定和要求。建设单位委托于 2021 年 8 月中旬贵州环之源工程技术咨询有限公司承担该项目的水土保持方案编制工作。方案编制单位在现场调查的基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，于 2021 年 9 月编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书》（送审稿），并于 2021 年 9 月 12 日经贵阳市水务管理局组织审查并审查通过，修改完成《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），贵阳市水务管理局于 2021 年 9 月 16 日下发《关于贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持方案报告书的批复》（筑水保字[2021]347 号）。

根据筑水保字[2021]347 号，贵阳市卫生学校新校区建设项目水土流失防治责任范围面积为 3.91 公顷，开挖土石方量 25.24 万方，回填土石方量 1.55 万方，废弃土石方 23.69 万方。工程总投资 20938.09 万元，总工期 24 个月，已于 2020 年 1 月开工建设，预计于 2021 年 12 月竣工。水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准防治目标值：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

1.3.3 水土保持方案变更编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。”之规定，以及根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本项目主体工程设计未发生重大变更，故本项目不需要重新编报水土保持方案。

1.3.4 工程设计情况

主体工程变更情况

本项目主体工程未涉及变更情况。

二、水土保持变更情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其

他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 3.91hm²。

三、土石方变化情况

根据《水保方案》及批复文件，本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖 25.24 万 m³（其中土方 10.10 万 m³，石方 15.14 万 m³），回填土石方 1.55 万 m³（其中表土 0.79 万 m³、土方 0.31 万 m³、石方 0.45 万 m³），外购表土 0.79 万 m³，弃方 24.48 万 m³，弃方松方量 26.44 万 m³，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。

根据现场调查，结合主体建设资料分析统计，本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖 25.24 万 m³（其中土方 10.10 万 m³，石方 15.14 万 m³），回填土石方 1.55 万 m³（其中表土 0.79 万 m³、土方 0.31 万 m³、石方 0.45 万 m³），外购表土 0.79 万 m³，弃方 24.48 万 m³，弃方松方量 26.44 万 m³，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。

三、与黔水办[2018]19 号文对比结论

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）及水利部办公厅下发《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）以及省水利厅关于印发《贵州省生产建设项目水土保持管理办法》的通知（黔水办[2018]19 号）等法律法规规定，本工程建设未涉及到《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的第三条、第四条及第五条，通过分析，项目施工过程中虽然发生了局部变化，但通过列表分析，施工过程中变更未达到重大变更条件，因此，可纳入验收管理规定，具体列表分析如下：

表 1-9 水利部令第 53 号及黔水办[2018]19 号文水土保持变更情况说明

序号	相关规定	项目实际情况	是否达到变更报批条件
1	第十条：水土保持方案经批准后，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批单位审批		
1.1	需要重新办理立项手续	未重新办理立项手续	否
1.2	不在国家级和省级水土流失重点及防治区域内	与批复的方案一致，项目地未发生变化	否
1.3	水土流失防治责任范围增加 30%以上的、项目总占地面积增加 30%以上的、超出红线范围 30%以上的	方案设计防治责任范围 3.91hm ² ，实际征占地面积 3.91hm ² ，无变化	否
1.4	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	开挖填筑土石方量方案设计的土石方开挖量 24.48 万 m ³ ，回填土石方量 1.55 万 m ³ 实际土石方开挖量 24.48 万 m ³ ，回填土石方量 1.55 万 m ³ ，与方案设计相比，无变化	否
1.5	线型项目增加里程超出原设计线路长度 20%的	本工程为点型项目	否
1.6	线型工程横向位移超过 300m 以上的长度累计达到原设计线路长度 20%以上的	本工程为点型项目	否
2	第十一条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位或个人应当补充或者修改水土保持方案报原审批单位依法审批		
2.1	表土剥离量减少 30%以上的	方案设计未涉及表土剥离 实际未涉及表土剥离	否
2.2	植物措施面积减少 30%以上的	设计绿化面积 1.37hm ² ，实际绿化面积 1.37hm ² ，物措施面积与方案设计相比，无变化	否
2.3	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	经现场核查，水土保持重要单位工程措施体系按照方案及后续施工设计施工。水保功能未降低。	否
3	第十七条 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当	本项目未设计有弃渣场，经现场复核，本项目未设置有弃渣场	否

序号	相关规定	项目实际情况	是否达到变更报批条件
	开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批		

1.4 水土保持监测意见落实情况

监测单位自接收该项目监测委托后，先后于2022年1月~2023年1月期间到项目现场进行监测，主要针对项目存在的问题提出整改建议。其中针对施工期主要建议是完善补充排水措施、沉沙池、覆土绿化等措施，自然恢复期主要建议是加强对植物措施的抚育管理，监测过程中针对现场提出监测意见，以现场交流或季报形式向建设单位提出。

建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础下，根据监测季度报告意见进行落实。相关监测意见及落实情况如下：



临时施工营地（治理前）



临时施工营地（治理后）



生活休闲区（治理前）



生活休闲区(治理后)



生活休闲区（治理前）



地块1（治理后）



生活休闲区（治理前）



生活休闲区（治理前）

1.5 水土保持监督检查意见落实情况

为了贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》。贵阳市卫生学校新校区建设项目在建设过程中，地方水行政主管部门较为重视水土保持工作，相关水行政主管部门及领导对项目进行了水土保持监督执法检查，对项目建设过程中水土保持工作的落实做出了肯定。

1.5.1 水土保持监督意见

无。

1.6 水土流失危害事件及处理情况

通过现场监测及调查询问，本项目从开工到项目竣工期间未发生水土流失危害事件。

1.7 水土保持工程实施概况

根据《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T1086-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及省水利厅关于印发《贵州省生产建设项目水土保持管理办法》的通知（黔水办〔2018〕19号）等有关规定，贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）于2022年1月委托我公司贵州天保生态股份有限公司进行该工程的水土保持监测，接受委托之后，我单位成立了本项目的监测小组，监测小组根据工程施工特点，对项目水土流失情况进行监测，项目监测小组分别于2022年3月、7月、10月、2023年1月，对项目现场进行了外业调查，并通过定位观测、调查监测、巡查监测等方法统计项目建设期间水土流失情况。

1.7.1 监测实施方案执行情况

在接受水土保持监测任务后，我公司监测组对项目区进行实地调查，资料收集，制定了水土保持监测计划，计划在项目施工期和自然恢复期进行全过程监测，收集监测数据。

监测组技术人员按照监测计划频次进入现场进行实地监测，执行了以下监测计划内容：

（1）监测时段内对建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃渣量及

堆放面积，项目区林草覆盖度等进行统计，记录随建设进度扰动面积、挖填方数量等变化情况。

(2) 调查监测期间是否发生了水土流失危害，水土流失危害造成的损失以及对水土流失危害的处理、应对措施，水土流失危害的防护措施及运行情况。

(3) 发生重大水土流失事件及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构。

(4) 统计水土保持措施数量，监测水土保持措施防治效果。

1.7.2 监测时段、频次

根据《水土保持监测技术规程》相关要求，结合工程施工进度安排及水土保持监测工作实际需要，本项目水土保持监测开始于2022年1月，止于2023年1月，监测时段为1a。监测组技术人员先后共5次进入现场进行实地监测，进场监测时间分别是2022年3月、7月、10月、2023年1月。

表 1-10 水土保持监测频次一览表

年度	施工期	自然恢复期	合计
2022年	3	2	5
合计	3	2	5

1.7.3 监测项目部组成及技术人员配备

为确保本项目监测工作顺利展开，我公司成立专门的项目监测组。其中，总监测工程师全面负责监测合同的履行，主持本项目监测机构的工作，在项目执行期间保持稳定；如果遇到特殊情况，总监测工程师需要发生变化，我公司将充分征求建设单位的意见，并书面通知建设单位，陈述变更的原因。

监测组人员负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析及报告的编写。监测人员组织安排见表 1-11。

表 1-11 水土保持监测人员组织安排和分工表

序号	姓名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工	
领导小组	朱波	高级工程师	水工	项目管理	
	朱波	总监	水土保持	技术指导	
	白轩	高工	水土保持	技术审查（总监测工程师）	
技术工作小组	水土流失因子监测组	罗修	工程师	水土流失因子监测组组长，负责土壤分析	
		谢豪	工程师	项目负责人，负责监测报告统稿	
	水土流失状况监测组	潘磊	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长
		夏顶俊	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测，负责监测报告编写
	防治效果监测组	杨龙	工程师	水土保持	水土流失防治效果监测组组长
		田珊	工程师	水土保持	负责水土保持效果监测
		邹爽	工程师	水土保持	
后勤保障组	曾鹏	办公室人员	后勤	监测工具及设备的管理	
	张凯	驾驶员		车辆驾驶	

1.7.4 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T1086-2018）中监测点布设原则和选址要求，结合本项目实际情况，监测点的布设主要是为了监测工程措施及林草植被的恢复情况、数量、质量情况，采取调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据本工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性和管理的方便性，在项目区域内设置调查监测点 3 个，植被样方 1 个。监测点布设情况详见表 1-12。

表 1-12 水土保持监测点布设情况表

监测点布设位置	监测点编号	采用监测设施	监测设施布设情况
教学区	1#监测点	调查监测	1 个调查样方
生活休闲区	2#监测点	调查监测	1 个调查样方
	3#监测点	调查监测	1 个调查样方

1.8 监测设备

主要的监测设施设备如下:GPS 仪 2 套、皮尺 1 具、钢尺 1 具、数码相机 2 部、激光测距仪 1 台、罗盘仪 1 台、无人机 (RTK)。

表 1-11 监测设施设备一览表

序号	设备仪器	型号规格
1	激光测距仪	TM800
2	手持式 RTK	
3	罗盘	
4	皮尺或卷尺	
5	数码相机	佳能
6	数码摄像机	佳能
7	笔记本电脑	
8	卷尺	5m
9	皮尺	50m
10	无人机	大疆精灵 4pro

1.9 监测成果提交

2022 年 1 月贵阳护理职业学院 (贵阳市卫生学校) 委托贵州天保生态股份有限公司承担贵阳市卫生学校新校区建设项目的水土保持监测工作, 贵州天保生态股份有限公司于 2022 年 2 月编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测实施方案》, 根据《监测实施方案》, 多次对项目建设区实施了全面的监测, 并于 2023 年 3 月编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告》。

具体监测内容及监测成果见表 1-8。

表 1-8 监测内容及监测成果

监测次序	监测时间	监测方法、内容	监测成果
1	2022 年	监测小组开始进场开展首次监测, 主要与建设单位对接, 收集主体工程设计资料及水土保持方案相关资料, 并开展首次现场踏勘, 初步了解工程基本情况, 制定监测计划	在贵州省水土保持大数据平台进行了资料上传监测备案, 编制了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测实施方案》及第一季度监测、第二季度监测、第三季度监测
2	2023 年 1 月	季度监测	编制了《贵阳市卫生学校新校区建设项目第四季度监测水监测报告》
3	2023 年 2 月	针对整个项目建设区进行踏勘, 主体工程基本完工, 局部绿化补植补种	向建设单位提交监测总结报告 编制所需结算资料清单
4	2023 年 2 月	主体工程已完工, 进入植被恢复期, 主要调查植被恢复期水土保持措施防治效果	针对现场水土保持措施防治效果与建设单位对接, 建议建设单位开展水土保持设施验收
5	2023 年 3 月	主体工程进行单位工程验收及竣工结算, 准备水土保持设施验收, 编制水土保持监测总结报告	编制《水土保持监测总结报告》

2 监测内容、方法及过程

2.1 监测内容

本项目水土保持监测主要包括施工全过程各阶段地表扰动情况、水土流失情况、水土流失现状、防治成效及水土流失危害等方面。

2.1.1 扰动土地监测

在生产建设过程中对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为，扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、材料堆放面积、表土堆存处的水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

2.1.2 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目永久占地区和项目临时占地。

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围生产的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程生产需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

2.1.3 取土（石）、弃渣监测

根据现场调查，结合主体建设资料分析统计，本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖 25.24 万 m^3 （其中土方 10.10 万 m^3 ，石方 15.14 万 m^3 ），回填土石方 1.55 万 m^3 （其中表土 0.79 万 m^3 、土方 0.31 万 m^3 、石方 0.45 万 m^3 ），外购表土 0.79 万 m^3 ，弃方 24.48 万 m^3 ，弃方松方量 26.44 万 m^3 ，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。

本项目所需建筑材料均从合法建筑材料商购买，未设置取料场和弃渣场。

因此，本项目不存在取料场和弃渣场监测。

2.1.4 水土流失防治动态监测监测

水土流失防治监测主要是运行期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目建设区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

A 水力侵蚀：面蚀—降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀—坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀：坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

C 水土流失面积：除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面积。

运行期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

(2) 运行期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

C 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

(3) 水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目

建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

2.1.6 水土流失危害监测

A 项目建设造成水土流失对周边农田、河流、水库、乡村道路及植被的危害；

B 项目建设造成水土流失对周边居民造成的影响状况；

C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；

D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；

E 项目建设过程重大水土流失事件监测。

2.1.5 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，运行期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、电缆区回填边坡道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。各监测时段监测内容详见表 2-1。

表 2-1 项目各监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
			项目建设期间防治责任范围变化情况
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施进展情况及拦渣率
			土壤侵蚀类型及形式
		水土流失防治动态监测	水土流失面积
			实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			防治要求及管理措施实施情况监测
			对周边河道及水利设施的影响情况
			造成的其他水土流失危害
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查
			土壤侵蚀强度
			土壤侵蚀模数
重大水土流失事件动态监测	土壤侵蚀量		
	及时反映重大水土流失事件,并上报监测管理机构		
水土保持措施运行初期(林草植被恢复期)	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			林草的生长发育情况
			各种已实施的措施的拦沙(渣)保土效果
			防治目标监测
			监督、管理措施的落实情况
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量
			水土流失状况监测
			对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测
水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测		

2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了卫星遥感监测、无人机遥感监测、地面观测、实地调查监测相结合的方法,并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失及防治状况的监测体系。

本项目水土保持监测在监测时段内实施了多次全面调查,填表记录了每个扰动类型区的基本特征、植被状况及水土保持措施(植被建设工程、防洪排导工程、土地整治工程、拦渣工程)的实施情况。

1) 调查监测

调查监测是指定期采取抽样调查的方式,通过现场实地勘察,采用主体设计提供

的地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按分区测定不同工程和分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施(土地整治、截排水工程等)实施情况。并对项目沿线可绿化区域进行植被监测，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 10m×10m，并记录数据进行计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度、成活率、生长情况。

1) 调查监测

调查监测是指定期采取抽样调查的方式，通过现场实地勘察，采用主体设计提供的地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按分区测定不同工程和分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施(土地整治、截排水工程等)实施情况。并对施工生产生活区、沿线设施区可绿化区域进行植被监测，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 10m×10m，并记录数据进行计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度、成活率、生长情况。

2) 卫星及无人机遥感监测

利用卫星拍摄的真彩或假彩遥感影像，通过人工解译，明确项目建设各区域的地表扰动情况，各区域建设的动态监测。

3) 地面观测

通过采用土壤侵蚀量标桩定位法观测土壤侵蚀模数。利用治理后的土壤侵蚀模数与未治理区域的土壤侵蚀模数对比分析。使用钢钎、水泥桩、竹木棍等材料制作成标桩，标记刻度，布设在项目区内土壤侵蚀典型地段，通过标桩量测该地段的土壤侵蚀或泥沙淤积强度

2.3 监测过程

1) 2022 年

2022 年 1 月，贵阳护理职业学院（贵阳市卫生学校）委托贵州天保生态股份有限公司承担本项目水土保持监测工作；随即贵州天保生态股份有限公司成立了贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测小组，组织相关管理技术人员进行现场踏勘，采用调查监测的监测方法，对项目建设区内的水土流失影响因子、水土流失状况及防治效果开展监测。通过对收集的数据、资料的整理、分析、总结，并结合工程建设实际情况，依据相关水土保持监测技术规范，编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设

项目水土保持监测实施方案》。本项目采用地面定位观测及调查监测相结合的监测技术体系，对项目建设区内的主体工程建设进度、工程建设扰动地表面积、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、水土保持工程设计及水土保持管理等开展监测。按照拟定的监测工作实施方案，分别于2022年3月、7月、10月、2023年1月前后共5余次对项目建设区开展了水土保持监测调查，先后按时逐季编制完成了2022年第一、二、三、四季度水土保持监测季报等监测成果资料5余套，其中季报4套，监测实施方案1套。

2023年3月为配合水土保持设施验收工作，我单位监测人员又对全线进行了全面的现场调查，并汇总监测资料，编制完成了《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告》。

监测工程中的部分影像照片：



项目建设区进口



生活休闲区域（临时洗车槽及临时沉沙池）



生活休闲区域（植被建设）



生活休闲区域（桂花假植）



生活休闲区域（植被植物）



生活休闲区域（排水管）



生活休闲区（植被建设及盖板排水管）



临时施工营地（植被建设）



生活休闲区（植被建设）



生活休闲区（地被植物）



生活休闲区（栽种红叶石楠）

3 重点部位水土流失动态监测结果

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变化情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第4.4.1条，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。查阅施工图设计、监理计量资料、报验申请、征地批复、临时征地表、交工验收及业主提供的用地红线图等资料，工作人员利用GPS对项目建设区域进行量测，并结合项目区无人机拍摄的分辨率为2m的遥感影像，利用ARCGIS10.2对项目建设区范围进行勾绘并到实地进行勾绘图斑边界落界精度进行复核，最终得到本项目实际水土流失防治责任范围总面积为（建设区永久征占地面积和临时占地面积）共计3.91hm²。方案设计量化水土流失防治责任范围见表3-1，详细的防治责任范围见表3-2。各分区防治责任范围实际情况如下：

表 3-1 实际水土流失防治责任范围表单位：hm²

项目组成	方案设计占地		
	小计	永久占地	临时占地
教学区	0.73	0.73	
生活休闲区	2.49	2.49	
临时施工营地区	0.69	0.18	0.51
合计	3.91	3.4	0.51

表 3-2 实际水土流失防治责任范围表单位：hm²

项目组成	实际占地		
	小计	永久占地	临时占地
教学区	0.73	0.73	
生活休闲区	2.49	2.49	
临时施工营地区	0.69	0.18	0.51
合计	3.91	3.4	0.51

3-3 项目建设区防治责任范围变化表

单位 hm²

项目组成	方案设计占地			实际占地			变化情况		
	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地
教学区	0.73	0.73		0.73	0.73		0	0	0
生活休闲区	2.49	2.49		2.49	2.49		0	0	0
临时施工营地区	0.69	0.18	0.51	0.69	0.18	0.51	0	0	0
合计	3.91	3.4	0.51	3.91	3.4	0.51	0	0	0

工程占地变化原因为：

1、工程占地情况

《贵阳市卫生学校新校区建设项目变更水土保持方案报告书》（报批稿），本项目总占地面积为 3.91hm²。项目建设实际占地面积为 3.91 hm²，与《水保方案》一致。

3.1.2 扰动土地面积

本项目在建设过程中扰动地表方式主要表现为项目区域内土石方开挖与填筑等。经过对项目的跟踪巡查，利用 1: 2000 的地形图对地表扰动情况及各种扰动类型的占地情况进行现场勾绘，结合业主提供的工程进展资料统计分析，得出本项目的施工扰动情况。根据现场监测结合卫星遥感，2020 年 1 月开工建设以来，截止 2023 年 3 月，项目区总结扰动占地 3.91hm²。其中项目区原地貌扰动面积 0.65hm²（2018 年 11 月之前）；2020.01---2020.03 建设期间项目扰动面积为 2.43hm²；2020.3---2021.04 建设期间项目扰动面积为 0.83hm²。详情见下表、下图。



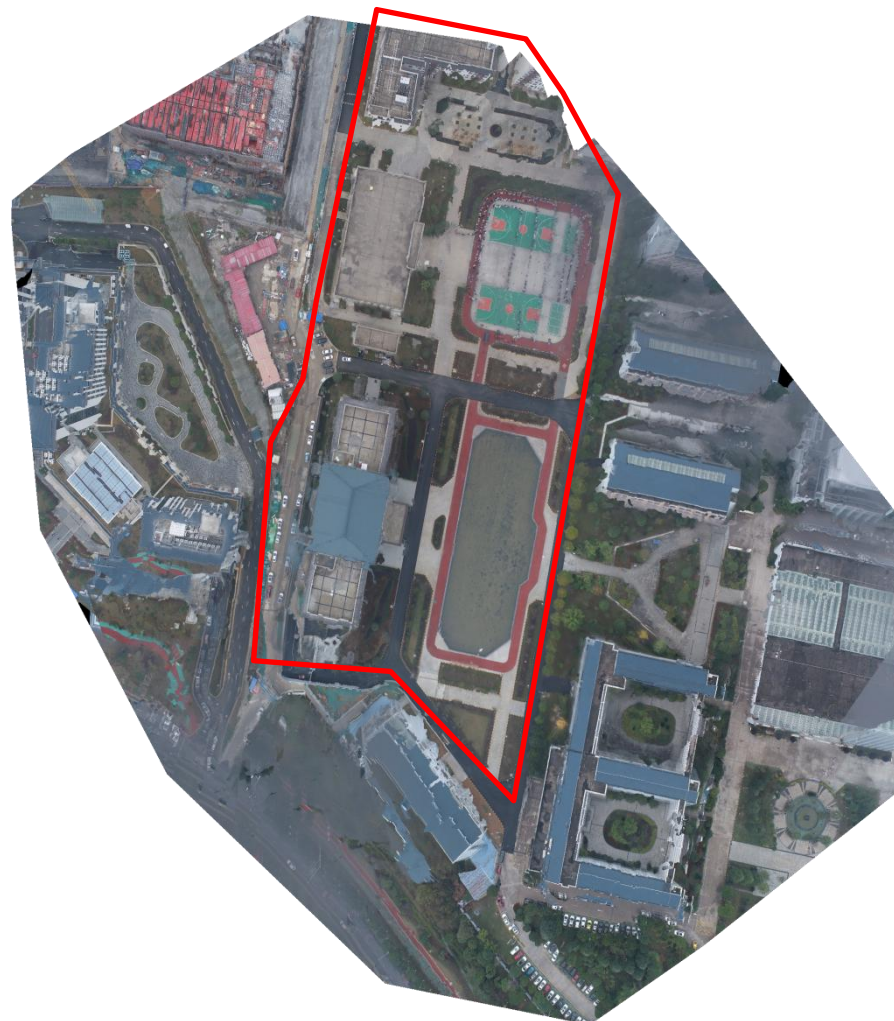
项目建设前（遥感图）



项目建设中



项目建设中（引用方案）



项目建设中（2022年10月无人机遥感）

表 3-3 项目建设区实际扰动地表面积统计表单位: hm²

项目组成	项目建设区	施工扰动面积				生产运行期扰动	合计扰动面积
		建设期扰动					
		建设前	2018-11-2020.01	2020.01-2021.04	合计		
教学区	0.73	0.65	0.08	0	0.73	0	0.73
生活休闲区	2.49	0	1.66	0.83	2.49	0	2.49
临时施工管地区	0.69		0.69		0.69	0	0.69
合计	3.91	0.65	2.43	0.83	3.91	0	3.91

3.2 取土（石）监测结果

土、石料来源：本项目不设取土（石、料）场，建设中外购的沙石料，项目建设所需土石料均为外购，本项目的供货沙石料场为合法沙石料场，其水土流失防治责任由相关出售沙、石等材料的业主负责，在购销合同中明确供购双方水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 土石方量

根据季度监测成果结合主体建设资料分析，本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土，共开挖 25.24 万 m³（其中土方 10.10 万 m³，石方 15.14 万 m³），回填土石方 1.55 万 m³（其中表土 0.79 万 m³、土方 0.31 万 m³、石方 0.45 万 m³），外购表土 0.79 万 m³，弃方 24.48 万 m³，弃方松方量 26.44 万 m³，所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。

表 1-4 土石方平衡表单位: 万 m³

项目组成	开挖				回填				外弃				去向	外购表土
	表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计		
教学区	0	1.71	2.57	4.28	0.07	0.08	0.12	0.27		1.63	2.45	4.08	多余土石方运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场	0.07
生活休闲区	0	8.11	12.16	20.27	0.5	0.06	0.08	0.64		8.05	12.08	20.13		0.5
临时施工营地区	0	0.28	0.41	0.69	0.22	0.17	0.25	0.64		0.11	0.16	0.27		0.22
合计	0	10.1	15.14	25.24	0.79	0.31	0.45	1.55	0	9.79	14.69	24.48		0.79

4 水土流失防治措施监测结果

根据现场监测复核，贵阳市卫生学校新校区建设项目建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。项目在建设期间，充分顺应地形，分台阶布置，有效减少了项目场平期间的土石方开挖量；教学区及生活休闲区等区域布设大量排水沟及护坡及绿化措施等措施，既能保障工程的安全性，又对水土保持工作起到了积极有效的作用；种植乔木等措施进行水土流失治理，以上措施对减少项目建设期间的水土流失起到了较大的作用。

4.1 工程措施监测结果

根据季度监测成果及现场调查，截止 2023 年 03 月，本项目实施的水土保持工程措施如下：

HDPE 双壁波纹管（DN400）518m、雨水口 18 座、雨水检查井 18 座、覆土整治 7894m³、透水铺砖 3439m²；

表 4-1 水土保持工程措施实施情况

项目组成	序号	措施名称	单位	数量
教学区	—	排水工程		
	1	HDPE 双壁波纹管（DN400）	m	150
	2	雨水口	座	4
	3	雨水检查井	座	4
	二	覆土整治	m ³	715
	三	透水铺砖	m ²	858
生活休闲区	—	排水工程		
	1	HDPE 双壁波纹管（DN400）	m	368
	2	雨水口	座	14
	3	雨水检查井	座	14
	4	排水沟	m	406
	二	覆土整治	m ³	5005
	三	透水铺砖	m ²	1394
临时施工营地区	一	覆土整治	m ³	2174
	二	透水铺砖	m ²	1187

工程措施治理效果:



生活休闲区排水系统



生活休闲区排水系统



生活休闲区排水系统



生活休闲区排水系统



生活休闲区排水系统



生活休闲区土地整治

4.2 植物措施监测结果

截止 2023 年 3 月，项目区实施的水土保持植物措施如下：

多头香樟 9 株、香樟 41 株、朴树 20 株、香泡 5 株、桂花 50 株、金桂 2 株、早樱 A 29 株、早樱 B 2 株、银杏 A 16 株、广玉兰 86 株、灌木、小叶紫薇 20 株、桂花 97 株、垂丝海棠 25 株、山茶 A 212 株、紫叶碧桃 20 株、红叶石楠 3009m²、红花檵木 2256m²、毛鹃 532m²、时令花卉 832m²、山茶 B 81 株、草坪 5180m²；

表 4-2 水土保持植物措施情况

项目组成	序号	措施名称	单位	数量
项目建设区	一	乔木		
	1	多头香樟	株	9
	2	香樟	株	41
	3	朴树	株	20
	4	香泡	株	5
	5	桂花	株	50
	6	金桂	株	2
	7	早樱 A	株	29
	8	早樱 B	株	2
	9	银杏 A	株	16
	10	广玉兰	株	86
	二	灌木		
	1	小叶紫薇	株	20
	2	桂花	株	97
	3	垂丝海棠	株	25
	4	山茶 A	株	212
	5	山茶 B	株	81
	6	紫叶碧桃	株	20
	三	地被植物		
	1	红叶石楠	m ²	3009
	2	红花檵木	m ²	2256
	3	毛鹃	m ²	532
	4	时令花卉	m ²	832
	5	草坪		5180

植被建设情况:



生活休闲区桂花假植



生活休闲区栽种桂花



生活休闲区栽种灌木



生活休闲区植被建设



生活休闲区植被建设



临时施工营地植被建设



生活休闲区植被建设



生活休闲区栽种红叶石楠及桂花



生活休闲区栽种时令花卉



生活休闲区栽种红叶石楠及香樟



生活休闲区栽种红叶石楠、红花檵木



生活休闲区栽种桂花

4.3 临时防治措施监测结果

截止 2023 年 3 月，项目区实施的水土保持临时措施如下：

临时洗车槽 1 个、临时沉沙池 1 个、临时排水沟 285m、临时苫盖 3849m²。

表 4-3 水土保持临时措施情况

项目组成	序号	措施名称	单位	数量
教学区	—	临时措施		
	1	临时洗车槽	个	1
	2	临时沉沙池	个	1
	3	临时苫盖	m ²	642
生活休闲区	—	临时措施		
	1	临时苫盖	m ²	756
临时施工营地区	—	临时措施		
	1	临时排水沟	m	285
	2	临时苫盖	m ²	2451

临时措施效果：



生活休闲区已修建临时洗车槽及沉沙池



生活休闲区临时苫盖



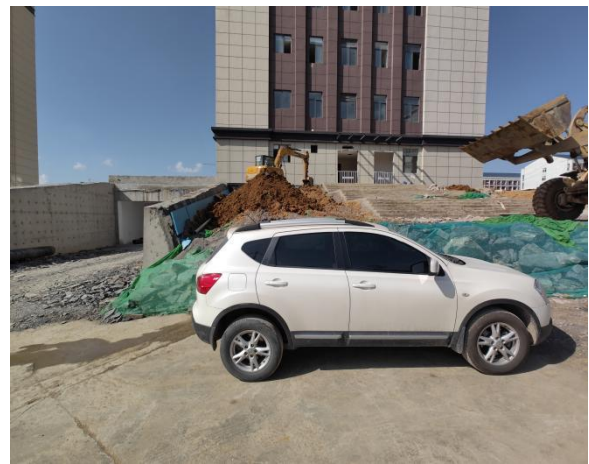
临时施工营地临时苫盖



临时施工营地临时苫盖



生活休闲区临时苫盖



生活休闲区临时苫盖

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

根据季度监测报告结合现场调查，项目建设区面积 3.91hm²，本项目扰动地表面积 3.91hm²，水土流失面积为 3.91hm²；

5-1 项目建设区水土流失面积表 单位：hm²

项目组成	施工扰动面积 (hm ²)	未扰动面积 (hm ²)	永久建筑面积 (hm ²)	措施面积 (hm ²)			可绿化面积
				小计	工程	植物	
教学区	0.73	0	0.59	0.14	0.01	0.13	0.13
生活休闲区	2.49	0	1.57	0.92	0.01	0.91	0.91
临时施工营地区	0.69	0	0.35	0.33	0	0.33	0.34
合计	3.91	0	2.51	1.39	0.02	1.37	1.38

5.2 土壤流失量

根据监测季报统计：监测工作开展前（2020.01-2022.01）：通过查阅《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告》，工程建设前项目区水土流失状况为：建设区占地面积 3.91hm²，建设期间水土流失量为 76.24t。

5.2-1 水土保持工作开展前水土流失量

预测单元	调查时段	土壤侵蚀背景值 t/(km ² ·a)	建设期平均扰动侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	委托监测前预测
教学区	施工期	515.00	1400	0.73	2.16	30.20
生活休闲区	施工期	398.00	1400	2.49	2.16	96.70
临时施工营地区	施工期	904.00	1400	0.69	2.16	34.34
合计	施工期			3.91		161.24

2022 年第一季度：项目建设区扰动地面积为 2.97hm²，扰动地表土壤流失量为 6.62t。

5.2-2 2022年第一季度水土流失量

预测单元	调查时段	扰动侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	侵蚀面积(hm^2)	侵蚀时间(a)	流失量(t)
教学区	施工期	642.00	0.14	0.30	0.27
生活休闲区	施工期	752.00	2.49	0.30	5.62
临时施工营地区	施工期	721.00	0.34	0.30	0.74
合计			2.97	0.30	6.62

2022年第二季度：项目建设区扰动地表面积为 $2.83hm^2$ ，扰动地表土壤流失量为 6.82t。

5.2-3 2022年第二季度水土流失量

预测单元	调查时段	扰动侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	侵蚀面积(hm^2)	侵蚀时间(a)	流失量(t)
教学区	施工期	726.00	0.00	0.30	0.00
生活休闲区	施工期	810.00	2.49	0.30	6.05
临时施工营地区	施工期	751.00	0.34	0.30	0.77
合计			2.83	0.30	6.82

2022年第三季度：项目建设区扰动地表面积为 $2.83hm^2$ ，扰动地表土壤流失量为 5.96t。

5.2-4 2022年第三季度水土流失量

预测单元	调查时段	扰动侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	侵蚀面积(hm^2)	侵蚀时间(a)	流失量(t)
教学区	施工期	626.00	0.00	0.30	0.00
生活休闲区	施工期	710.00	2.49	0.30	5.30
临时施工营地区	施工期	643.00	0.34	0.30	0.66
合计			2.83	0.30	5.96

2022年第四季度：项目建设区扰动地表面积为 $0.54hm^2$ ，扰动地表土壤流失量为 0.61t。

5.2-5 2022年第四季度水土流失量

预测单元	调查时段	扰动侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	流失量(t)
教学区	施工期	212.00	0.00	0.30	0.00
生活休闲区	施工期	312.00	0.20	0.30	0.19
临时施工营地区	施工期	411.00	0.34	0.30	0.42
合计			0.54	0.30	0.61

水土流失量(2020.01-2023.02): 项目建设区扰动地表面积为3.91hm², 扰动地表土壤流失总量为181.24t。

5.3 取土(石、料)弃(石、渣)潜在土壤流失量

根据现场调查, 结合主体建设资料分析统计, 本项目土石方来源主要为项目建设区地下室的开挖、场地平整、道路回填及绿化覆土, 共开挖25.24万m³(其中土方10.10万m³, 石方15.14万m³), 回填土石方1.55万m³(其中表土0.79万m³、土方0.31万m³、石方0.45万m³), 外购表土0.79万m³, 弃方24.48万m³, 弃方松方量26.44万m³, 所有弃土运至贵阳市花溪区燕楼镇王家坟谷蒙倒土场统一堆放。因此, 本项目不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场调查, 本项目在建设过程中, 实施了完善的水土流失危害防治措施及应急预案, 通过监测人员对项目建设区造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害调查、对周边民房、居民造成的影响状况、水土流失危害趋势以及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示, 本项目建设期间未水土流失危害事件的发生。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2023 年 03 月，本项目水土保持工程的实施工作受建设单位重视，切实落实了该工程《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施，并根据工程建设过程中出现的情况，因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目总征占地面积 3.91hm²。建设过程中，项目扰动面积 3.91hm²，因此，本次六项指标值计算扰动采用扰动面积 3.91hm²。

6.1 水土流失治理度

项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{1.39 + 2.51}{3.91} \times 100\% = 99.74\%$$

建设区水土流失面积为 3.91hm²，水土保持措施防治面积为 1.39hm²，硬化面积 2.51hm²。经计算得水土流失治理度 99.74%。

6.2 渣土保护率

渣土防护率为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。

本项目废弃土石方 24.48 万 m³，现场采用即挖即运的方式运出。但考虑到开挖风侵的因素。本项目可达到渣土防护率 99%以上。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比：项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{311} = 1.60$$

项目容许侵蚀模数为 500t/km²·a，建设区平均土壤流失强度 311t/km²·a，工程各建设区已进行治理，水土流失已得到有效的控制，经计算得土壤流失控制比为 1.60。

6.4 表土保护率

表土保护率为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。

本工程已全部扰动，无可剥离区域，故本工程表土保护率为 0，未达到防治指标值 95%。

6.5 林草植被恢复率

项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复植被面积}} = \frac{1.376}{1.38} = 99.71\%$$

本项目扰动面积为 3.91hm²，工程措施面积为 0.02hm²，硬化面积 2.51hm²，植物措施面积 1.376hm²，可绿化面积为 1.38hm²。经计算得林草植被恢复率 99.71%。

6.6 林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\% = \frac{1.37}{3.91} \times 100\% = 35\%$$

项目建设面积 3.91hm²，扰动植物治理面积 1.37hm²，计算得林草覆盖率为 35%。

调查结果表明，截止 2023 年 03 月，六项指标除表土保护率外，其他全部达到并超过《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准目标值；因项目区无可剥离表土，因此表土保护率不达标。建设单位后期应加强植被的管理与维护，提高项目区内的林草植被覆盖面积，减少水土流失。

表 6-1 六大指标计算表

项目组成	施工扰动面积 (hm ²)	未扰动面积 (hm ²)	永久建筑面积 (hm ²)	措施面积 (hm ²)			可绿化面积	水土流失总治理度 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
				小计	工程	植物				
教学区	0.73	0	0.59	0.14	0.01	0.13	0.13	100.00	100.00	0.18
生活休闲区	2.49	0	1.57	0.92	0.01	0.91	0.91	100.00	100.00	0.37
临时施工营地区	0.69	0	0.35	0.33	0	0.33	0.34	98.55	97.06	0.48
合计	3.91	0	2.51	1.39	0.02	1.37	1.38	99.74	99.71	0.35

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外,也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价,对进一步完善水土保持方案编制,提高方案编制水平,促进生产建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。本报告采用《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)西南岩溶区水土流失防治一级标准对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价,具体详见表 7-1。

表 7-1 本项目防治达标情况表

项目	单位	一级标准目标值	实际达到值	达标情况	方案目标值	实际达到值	达标情况
水土流失治理度	%	97	99.74	达标	99.74	99.74	达标
渣土保护率	%	92	99	达标	99	99	达标
土壤流失控制比		1	1.60	达标	1.03	1.60	达标
表土保护率	%	95	0	不达标	0	0	达标
林草植被恢复率	%	98	99.71	达标	99.71	99.71	达标
林草覆盖率	%	23	35	达标	35	35	达标

综上所述,项目建设区已覆土绿化,本项目建设区水土保持措施总体布局合理,已实施治理区域效果较为明显,充分发挥了防治水土流失的效果。截止至 2023 年 3 月,六项指标全部达到并超过《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)西南岩溶区水土流失防治一级标准的防治目标及《贵阳市卫生学校新校区建设项目变更水土保持方案报告书》(报批稿)的防治目标值。但光伏阵列区植被覆盖率较低,建设单位后期应加强植被的管理与维护,提高项目区内的林草植被覆盖面积,减少水土流失。

7.2 水土保持措施评价

建设单位在工程建设过程早期对水土保持工作重视力度不足,后期对水土保持工作开展较好。水土保持监测的时间滞后于主体工程,建设单位在后期及时补上了拦挡及植物绿化等措施,这些水土保持措施对水土流失防治发挥了较为明显

的作用。项目建设区的水土保持措施有：

工程措施有：HDPE 双壁波纹管（DN400）518m、雨水口 18 座、雨水检查井 18 座、覆土整治 7894m³、透水铺砖 3439m²；

植物措施：多头香樟 9 株、香樟 41 株、朴树 20 株、香泡 5 株、桂花 50 株、金桂 2 株、早樱 B 2 株、银杏 A 16 株、广玉兰 86 株、灌木、小叶紫薇 20 株、桂花 97 株、垂丝海棠 25 株、山茶 A 212 株、山茶 B 81 株、紫叶碧桃 20 株、红叶石楠 3009m²、红花檵木 2256m²、毛鹃 532m²、时令花卉 832m²、草坪 5180m²、早樱 A 29 株；

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表区域已实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录，查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.3 水土保持监测三色评价赋分

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）文件要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

根据生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）结合水土保持监测季报及水土保持监测总结报告。本项目 2022 年第一季度水土保持监测季报评分为 77 分，三色评价结论为黄色，主体正在建设中，水土保持措施未正式开工建设；2022 年第二季度水土保持监测季报评分为 78 分，三色评价结论为黄色，本季度水土保持措施正在实施中，未完工；2022 年第三季度水土保持监测季报评分为 92 分，三色评价结论为绿色，项目区域涉及相应的水土保持措施已基本实施完毕；2022 年第四季度水土保持监测季报评分为 96 分，三色评价结论为绿色，项目区域涉及相应的水土保持措施已实施完毕工程措施质量合格；已达到水土保持验收要求。

7.4 综合结论

(1) 方案设计项目建设区占地面积 3.91hm^2 ，截止 2023 年 3 月，项目已投入运营，项目建设区实际征占地面积为 3.91hm^2 ，项目建设过程中，扰动土地面积为 3.91hm^2 ，扰动已经治理面积为 1.37hm^2 。

(2) 开展监测工作前 (2020.01-2022.03)：通过查阅《贵阳市卫生学校新校区建设项目水土保持监测总结报告》，工程建设前项目区水土流失状况为：建设区占地面积 3.91hm^2 ，侵蚀模数借鉴方案及项目区其他项目。开展监测工作前水土流失量为 161.24t 。

(3) 监测期间 (2022.03-2023.03)：项目建设区扰动地表面积为 3.91hm^2 ，扰动地表土壤流失量为 20t 。

(4) 水土流失量 (2020.01-2023.03)：项目建设区扰动地表面积为 3.91hm^2 ，扰动地表土壤流失总量为 181.24t 。

(5) 水土流失总治理度达到 99.74% ，土壤流失控制比为 1.6 ，表土保护率 0 ，渣土防护率达到 99% ，林草植被恢复率达到 99.71% ，林草覆盖率达到 35% 。监测结果表明，截止至 2023 年 3 月，截止 2023 年 03 月，六项指标除表土保护率外，因项目区无可剥离表土，因此表土保护率不达标，其他全部达到并超过《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 西南岩溶区水土流失防治一级标准目标值。

(6) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失，据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(7) 建设单位按照水土保持方案报告书的设计要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，符合施工要求。已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时能与环境美化有机结合，改善了生态环境。