

屏山县清华园实验学校

水土保持监测总结报告

建设单位： 宜宾市屏山县求实高级中学有限公司

编制单位： 宜宾市屏山县求实高级中学有限公司

2024 年 5 月

屏山县清华园实验学校

水土保持监测总结报告

责任页

(宜宾市屏山县求实高级中学有限公司)

批准	蒋鹏	经理	
核定	谢再兴	高级工程师	
审查	刘勇	工程师	
校核	马欢	工程师	
建设项目及水土保持工作概况	曹宇	工程师	
监测内容与方法			
重点部位水土流失动态监测	冉文艺	工程师	
水土流失防治措施监测结果			
水土流失情况监测			
水土流失防治效果监测结果			
结论			

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 建设项目概况	6
1.2 水土保持工作情况	20
1.3 监测工作实施情况	21
2 监测内容与方法	27
2.1 扰动土地情况	27
2.2 取料（土、石）、弃渣	28
2.3 水土保持措施	28
2.4 水土流失情况	28
3 重点对象水土流失动态监测	30
3.1 防治责任范围监测	30
3.2 取料监测结果	31
3.3 弃渣监测结果	31
3.4 土石方流向情况监测结果	32
3.5 其他重点部位监测结果	32
4 水土流失防治措施监测结果	33
4.1 工程措施监测结果	33
4.2 植物措施监测结果	34
4.3 临时防护措施监测成果	36
4.4 水土保持措施防治效果	38
5 土壤流失情况监测	39
5.1 水土流失面积	39
5.2 土壤流失量	39
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	40

5.4 水土流失危害	40
6 水土流失防治效果监测结果	42
6.1 水土流失治理度	42
6.2 土壤流失控制比	42
6.3 渣土防护率	42
6.4 表土保护率	42
6.5 林草植被恢复率	42
6.6 林草覆盖率	42
7 结论	44
7.1 水土流失动态变化	44
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在的问题与建议	45
7.4 综合结论	45
8 附图及有关资料	47
8.1 附件	47
8.2 附图	47

前言

屏山县清华园实验学校（学校名称已变更为宜宾市屏山县求实高级中学有限公司）（以下简称“本项目”）场地位于屏山县江北片区 D07-1-2 地块、屏山县经开区浙川大道 D08-1 地块，场地北侧为已建越溪东路，南侧为已建浙川大道，西侧为规划书院路，东侧为政府配套停车场，交通便利。

项目建设对于改善办学条件，优化育人环境，正确、合理地建设标准化学校，保证适龄青少年接受义务阶段教育，保护青少年健康成长，是非常必要的。布局合理，标准规范的办学条件，宽敞明亮，安全文明的校园环境，将对学生产生耳濡目染、潜移默化的陶冶作用，促使学生自主地陶冶情操，强身健体，明理益智，坚持五育并举，对全面发展教育起到应有的作用。

本项目为屏山县加大支持基础教育投入的重点建设工程，是屏山县建设的亮点。新区新建学校与屏山县基础教育发展相适应，具有超前意识和发展眼光，并会成为对屏山县教育有重大影响的窗口学校。总体设计布局合理，功能齐全，校园文化浓厚，富有时代气息，体现出现代、生态、人文。

2021 年 3 月，取得《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备[2103-511529-04-01-801827]FGQB-0038 号）；

2021 年 5 月及 2021 年 11 月，分别取得屏山县自然资源和规划局下发的《建设用地规划许可证》（地字第 511529202100010 号）、《建设用地规划许可证》（地字第 511529202100046 号）；

2021 年 5 月，完成《屏山县清华园实验学校》方案设计（河南城市建筑设计院有限公司）；经专家评审修改后，2021 年 6 月 7 日取得《屏山县自然资源局关于屏山县清华园实验学校方案设计审查意见的函》（屏资源规划函（2021）161 号）。

2020 年 5 月，完成《屏山县清华园实验学校》岩土工程勘察报告（四川名阳岩土工程有限公司）；

2022 年 6 月，屏山县清华园实验学校接委托中经国策成都企业管理咨询有限公司承担项目的水土保持方案编制工作。

本项目于 2021 年 5 月动工，于 2024 年 4 月建设完成，建设工期 36 个月。项目总投资额 30000 万元，土建投资 20862.95 万元。项目建设资金来源为企业自筹。

2021 年 2 月 15 日，宜宾市屏山县求实高级中学有限公司自行开展监测工作。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《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）等法律、法规和文件相关规定，宜宾市屏山县求实高级中学有限公司自行开展了屏山县清华园实验学校的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。监测单位及时组织技术人员依据批复的水土保持方案、工程设计与施工资料等，迅速开展了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动土地情况与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。通过实地监测，在林草恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；经资料汇总，我公司于 2024 年 5 月编制完成了《屏山县清华园实验学校水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 244.28t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至微度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至 $450t/(km^2 \cdot a)$ 及以下。

截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为水土流失治理度达到 97.68%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达到 98.45%，表土保护率达到 96.5%，林草植被恢复率达到 99.12%，林草覆盖率达到 28.59%。各水土流失的防治指标值都达到了水土流失防治标准的目标要求。

本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了建设单位、设计单位、监理单位与施工单位的大力支持，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		屏山县清华园实验学校		
建设规模	新建 2 栋教学楼、4 栋宿舍楼、风雨操场、综合实验楼、食堂及其他配套设施。本项目总规划用地面积为 80111.39m ² （约 8.01hm ² ）。	建设单位	宜宾市屏山县求实高级中学有限公司	
		建设地点	宜宾市屏山县江北片区	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	30000 万元	
		工程总工期	2021 年 5 月 ~ 2024 年 4 月	
水土保持监测指标				
监测单位		宜宾市屏山县求实高级中学有限公司	联系人及电话	蒋鹏：18526395602
自然地理类型		丘陵地貌	防治标准	一级防治标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	简易坡面测量法（侵蚀沟测量法）、实地量测、资料分析	2.防治责任范围监测	调查监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、资料分析	4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	1444t/km ² .a
防治责任范围		9.83hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² .a
水土保持投资		1154.059 万元	水土流失目标值	450t/km ² .a
防治措施	工程措施	一期工程区 1、建构筑物区 工程措施：表土剥离 0.17 万 m ³ ，盖板排水沟 1097m。 2、道路广场区 工程措施：表土剥离 0.50 万 m ³ ，雨水管 DN300（1028.69m）、DN400（507.63m）、DN500（138.62m），雨水口 112 个，盖板排水沟 487m，透水铺装 5095m ² 。 3、景观绿化区 工程措施：表土剥离 0.36 万 m ³ ，绿化覆土 1.16 万 m ³ 。 二期工程区 1、建构筑物区 工程措施：表土剥离 0.07 万 m ³ ，盖板排水沟 311m。 2、道路广场区 工程措施：表土剥离 0.06 万 m ³ ，雨水管管径为 DN300（398.41m），雨水口 38 个。 3、景观绿化区 工程措施：表土剥离 0.07 万 m ³ ，绿化覆土措施，绿化覆土 0.25 万 m ³ 。 临时工程区 工程措施：表土剥离 0.18 万 m ³ 。		
	植物措施	一期工程区		

前 言

				1、建构筑物区 2、道路广场区 3、景观绿化区 植物措施：景观绿化 2.32hm ² ，抚育管理 2.32hm ² 。 二期工程区 1、建构筑物区 植物措施：撒播草籽 0.31hm ² 。 2、道路广场区 植物措施：撒播草籽 0.36hm ² 。 3、景观绿化区 植物措施：景观绿化 0.49hm ² ，撒播草籽面积 0.23hm ² ，抚育管理 0.49hm ² 。 临时工程区 植物措施：撒播草籽 1.73hm ² 。				
		临时措施		一期工程区 1、建构筑物区 临时措施：基坑底部设置土质排水沟 197m，临时截水沟（0.3×0.3m）227m，沉沙池 1 座。 2、道路广场区 临时措施：洗车设施 1 套，临时排水沟（0.3×0.3m）1129m，沉沙池 4 座，密目网遮盖措施 14510m ² 。 3、景观绿化区 二期工程区 1、建构筑物区 临时措施：密目网遮盖 3100m ² 。 2、道路广场区 临时措施：洗车设施 1 套，密目网遮盖 3600m ² 。 3、景观绿化区 临时措施：临时排水沟 82m，土袋拦挡 25.91m ³ ，密目网遮盖 2600m ² 。 临时工程区 临时措施：密目网遮盖 9800m ² 。				
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数值			
		水土流失治理度（%）	97	97.68	水土流失治理达标面积	9.83hm ²	水土流失面积	10.06hm ²
		土壤流失控制比	≥1	1.11	监测土壤流失情况	450t/km ² .a	允许土壤流失情况	500t/km ² .a
		渣土防护率（%）	94	98.45	实际拦挡弃渣量	13.82 万 m ³	总弃渣量	14.03 万 m ³
		表土保护率（%）	92	96.5	保护的表土资源量	1.41 万 m ³	可剥离的表土资源量	1.46 万 m ³
		林草植被恢复率（%）	97	99.12	可恢复植被面积	2.81hm ²	林草类植被面积	2.83hm ²

前 言

	林草覆盖率 (%)	25	28.59	林草类植被面积	2.81hm ²	项目建设区面积	9.83hm ²
	水土保持治理达标 评价	六项均指标均达到审批“方案报告书”和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。					
	总体结论	根据查阅的施工过程控制资料、竣工结算资料、监理及施工记录资料的查阅及结合现场监测总体情况看，水土保持措施基本按设计要求进行了施工。经对工程在水土保持方面所起作用进行全面调查监测，其效果较好，达到了设计要求。					
	主要建议	(1)本项目从目前恢复效果看基本满足水土保持要求。在后续管理工作中应加强植被的抚育和管理，若出现植物有枯萎、枯死等影响植被覆盖的情况需及时进行补肥和补栽； (2)加强现有水土保持设施的管理、养护工作，并做好记录。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

本项目位于宜宾市屏山县江北片区 D07-1-2 地块、屏山县经开区浙川大道 D08-1 地块，位于书院路以东、凉坝纵二路以西、江北大道以北。项目中心点坐标为：东经 $104^{\circ}20'58.89''$ ，北纬 $28^{\circ}51'13.71''$ （宜宾 2000 坐标系），周边基础设施较完善。地块呈矩形布置，场地北侧为已建越溪东路，南侧为已建浙川大道，西侧为规划书院路，东侧为政府配套停车场，交通便利。

项目区位置详见图 1.1-1，附图 1。



图 1.1-1 地理位置图

本项目建设内容为：本项目总规划用地面积为 80111.39m^2 ，项目分两期建设，其中一期工程占地面积为 66248.39m^2 ，二期工程占地面积为 13863m^2 。本项目总建筑面积 61257.22m^2 ，建筑基底面积为 14697.29m^2 ，地下建筑面积为 1940.05m^2 ，建筑密度 18.35%，总绿地面积 28087.05m^2 ，绿地率 35.06%，总容积率 0.74。

主要经济技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标

		数量	单位	备注
一、规划用地面积		80111.39	m ²	
1、一期工程		66248.39	m ²	
2、二期工程		13863	m ²	
一、总建筑面积		61257.22	m ²	
二、地上建筑面积		59317.17	m ²	
其中	1、1#教学楼	8927.10	m ²	一期工程
	2、2#教学楼	8927.10	m ²	二期工程
	3、综合实验楼	6355.79	m ²	一期工程
	4、1#学生宿舍	6166.37	m ²	一期工程
	5、2#学生宿舍	6199.20	m ²	一期工程
	6、3#学生宿舍	6166.37	m ²	二期工程
	7、4#学生宿舍	6166.37	m ²	二期工程
	8、报告厅/风雨操场	2562.50	m ²	一期工程
	9、食堂（地上）	5357.88	m ²	一期工程
	10、大门	245.00	m ²	一期工程
	11、看台	2243.49	m ²	一期工程
三、地下建筑面积		1940.05	m ²	
1、食堂（地下）		1940.05	m ²	
四、建筑基底面积		14697.29	m ²	
五、建筑密度		18.35	%	
六、绿地面积		28087.05	m ²	
七、绿地率		35.06	%	
八、计容建筑面积		57172.17	m ²	
九、机动车车位		299	辆	
其中	地上车位数	240	辆	
	地下车位数	59	辆	
十、非机动车车位		630	辆	

1.1.1.2 项目投资

本项目总投资额 30000 万元，土建投资 20862.95 万元。

1.1.1.3 项目组成及布置

（一）项目组成

本项目由一期工程及二期工程组成，具体建设内容和规模如下：

1、一期工程

地下工程：地下工程为 1 层结构设计，基底面积为 0.19hm²，主要布置有机动车库、设备用房。

（2）地上工程：包括建构筑物工程、道路广场工程、景观绿化以及附属工程等内容，其中新建 1#教学楼、1#及 2#宿舍楼、风雨操场、综合实验楼、食堂、大门、看台

及室外绿化、道路、操场、广场等配套基础设施。一期工程建筑面积 37686.72m²，地上建筑面积 35746.67m²，建筑基底面积为 10445.32m²，地下建筑面积为 1940.05m²，建筑密度 15.77%，绿地面积 23226.90m²，绿地率 35.06%。

2、二期工程

包括建构筑物工程、道路广场工程、景观绿化以及附属工程等内容，其中新建 2#教学楼、3#及 4#宿舍楼及室外绿化、道路、操场、广场等配套基础设施。二期工程建筑面积 23570.50m²，建筑基底面积为 4251.97m²，建筑密度 30.67%，绿地面积 4860.15m²，绿地率 35.06%。

表 2.1-3 项目组成表

项目组成		内容
一期工程区	建构筑物工程	建筑面积 37686.72m ² ，其中地上建筑面积 35746.67m ² ，地下建筑面积 1940.05m ² ，建设 1#教学楼、1#及 2#宿舍楼、风雨操场、综合实验楼、食堂、大门、看台，占地面积 1.04hm ² 。
	道路广场工程	包括用地红线范围内地表的道路、广场、操场及其他硬化地面，学校内道路宽度 4~8m，占地面积 3.26hm ² 。
	景观绿化工程	主要为道路及建筑周边范围内的植物绿化，总绿化率 35.06%，绿化面积 2.32hm ² 。
	相关附属工程	工程配套的给排水、电气、消防等设施。
二期工程区	建构筑物工程	建筑面积 23570.50m ² ，建设 2#教学楼、3#及 4#宿舍楼，占地面积 0.43hm ² 。
	道路广场工程	包括用地红线范围内地表的道路及其他硬化地面，学校内道路宽度 4~8m，占地面积 0.47hm ² 。
	景观绿化工程	主要为道路及建筑周边范围内的植物绿化，总绿化率 35.06%，绿化面积 0.49hm ² 。
	相关附属工程	工程配套的给排水、电气、消防等设施。

(二) 总图布置

屏山县清华园实验学校（学校名称已变更为宜宾市屏山县求实高级中学有限公司）地块呈矩形布置，本项目总规划用地面积为 80111.39m²，项目分两期建设，其中一期工程占地面积为 66248.39m²，二期工程占地面积为 13863m²，南侧为一期工程，北侧为二期工程，地块性质为公共管理与公共服务用地。规划范围内土地现状是耕地、住宅用地、水域及水利设施用地及草地。

本项目主要出入口位于南侧，东侧凉坝纵二路及西侧书院路道路为学校次出入口。

南侧主要出入口东侧为 1#教学楼，从南到北依次为 1#教学楼、1#宿舍楼、2#宿舍楼、3#宿舍楼、4#宿舍楼、2#教学楼；南侧主要出入口西侧为综合实验楼，从南到北依次为综合实验楼、风雨操场、食堂、操场。本项目总平面分为四个功能区，由教学办公区、学生生活活动配套区、学生生活及室外

运动区。其中办公教学区、学生生活区、运动场区三部分用地面积与建筑面积相对较大，占据总用地的 75%以上，教学区建筑数量较多，易形成颇具气氛和具有内聚力的

建筑群体，在设计构思中把食堂与、学生生活区临接，建筑布局相对紧密，从而形成一个整体。

本项目给水管线围绕场地环形布置，从南侧浙川大道及西侧书院路市政给水管网分两路引入。污水经管道收集后排入污水处理房，处理后进入城镇污水管网中，污水管接入南侧浙川大道市政道路污水管网。雨水管道敷设在区内道路及硬化场地和景观绿化区下方，项目区周边雨水通过雨水管道排入南侧浙川大道市政道路雨水管网中。

（三）竖向设计

项目区建设场地呈矩形，根据调查，原地面高程为 340.18m~362.09m 之间，相对高差 21.91m，场地地势呈北高南低，地形起伏较大。

建构筑物区设计高程为 347.6m~358.0m，工程区道路及硬化广场设计高程 346.0m~357.4m，景观绿化区设计标高与周边道路相同。一期工程区食堂下存在地下工程，地下工程为 1 层结构设计，地下室基底面积为 0.19hm²，食堂地下负一层底板高程为 346.60m。本项目道路与周边市政道路能够合理衔接，整个场地内部高差较大南北两侧达到 11m，场区地势有一定起伏，竖向设计为平坡式，在不影响流线功能的情况下最大限度的节约土石方，减小边坡，达到经济与功能的最佳平衡。

场地内雨排水流向大致分为由北向南排水，场地雨水经收集后统一排至项目区南侧浙川大道市政道路雨水管网。本项目与南侧市政道路雨水管衔接高程为 344.80m。

（四）一期工程区

一、建构筑物工程

1、地上工程区

地上建构筑物工程主要由 1#教学楼、1#及 2#宿舍楼、风雨操场、综合实验楼、食堂、大门、看台及室外绿化、道路、操场、广场等配套基础设施。一期工程建筑面积 37686.72m²，地上建筑面积 35746.67m²，建筑基底面积为 10445.32m²，地下建筑面积为 1940.05m²，建筑密度 15.77%，绿地面积 23226.90m²，绿地率 35.06%。详情见下表：

表 2.1-4 一期工程区建构筑物工程技术指标表

序号	建筑物名称	结构类型	层数及高度 (m)	地下室情况	±0.00 (m)	基础类型
1	1#教学楼	框架	5F (21.15)	0	348.30	独立柱基础
2	1#宿舍楼	框架	5F (20.15)	0	350.00	独立柱基础
3	2#宿舍楼	框架	5F (20.15)	0	352.00	独立柱基础
4	综合实验楼	框架	5F (21.15)	0	347.60	独立柱基础

1 建设项目及水土保持工作概况

5	风雨操场	框架	1F (9.35)	0	348.50	独立柱基础
6	食堂	框架	4F/-1F (14.40/-3.9)	-1	350.50	独立柱基础

2、地下工程区

本项目地下工程共 1 层结构，位于食堂的下方，地下总建筑面积为 1940.05m²，占地面积 0.19hm²，包括地下车库、设备用房和垃圾用房等。

(1) 基础及支护

项目区地下建筑面积 1940.05m²，地下室底板基础厚 1.5m，共 1 层地下室，门诊医技综合楼地下负一层底板高程为 346.60m，层高 3.6m。地下室基坑开挖线距西侧江北大道约 18m。场地呈北高南低，按照现状地形进行平坡式设计，场地地下室开挖到设计基底标高后，将形成 5m 左右的基坑边坡，该段基坑边坡长度约 214m，坡体以粉质黏土层为主，局部少量地段为强风化粉砂岩层。根据基坑四周均存在足够放坡条件，开挖时，采用放坡施工，并进行分级放坡。

(2) 基坑排水

根据项目资料，在基坑底部设置土质排水沟，在基坑顶部四周布置临时截水沟，基坑内雨水流入土质排水沟后，由抽水机排入地面临时截水沟，场地进行硬化处理，基坑支护桩顶部位置设置截水沟，高度 0.3m，宽 0.3m，采用 12cm 厚 M7.5 浆砌红砖，M10 砂浆抹面，底板采用 10cm 厚 C15 混凝土砌筑，在基坑底部设置土质排水沟，梯形断面，上口宽 0.4m，下口宽 0.2m，深 0.2m。坑顶临时截水沟出口设置沉沙池，降雨汇集至沉沙池沉淀后经水泵抽排进入场地四周布设的临时排水沟，经临时排水沟排入南侧浙川大道市政雨水管网，共布置坑顶临时截水沟 227m，坑底土质排水沟 197m，沉沙池 1 个。

二、道路硬化工程

该区域包括项目区内一期工程区新建的道路、建筑周边硬化、广场及操场等，总占地面积共计 3.26hm²。

本工程道路采用混凝土路，车行道结构为面层①150mm 厚 C25 混凝土面层随打随抹平；②150mm 厚级配碎石垫层；③素土夯(碾)压密实，压实系数 ≥ 0.94 。项目车行道（兼做消防车道）呈环形围绕整个场区，并穿插在建筑物之间，项目在合适位置均布设了消防回车场，保障后期消防安全需求。项目区内消防车道不小于 4m 的宽度，道路最大纵坡 12.8%，本场地北侧为已建越溪东路，南侧为已建浙川大道，西侧为规划书院路，东侧为政府配套停车场，交通较为便利，本项目内部道路与项目区周边道路连接通畅，可迅速连接至主干道，满足项目区排水及消防等要求。

三、绿化工程

根据主体设计，景观绿化区占地面积 2.32hm^2 ，为了美化环境，校区内配置树冠大、荫浓的落叶乔木成林，以园景树种作为庭院、绿地及局部的中心景物，如观姿、观花等树种；花灌木、藤本植物绿篱密植结合草皮作为分隔空间、点缀空间，以适合不同的环境和绿地要求，使配置的植物群自然和谐，构图、色彩、季相丰富变化，具有地域特点。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。

根据主体设计资料，采用当地常见油桐、棕榈、香樟、白蜡、女贞等林种，黄葛树、银杏国槐等造景植物，腊梅、桂花、枇杷等芳香类植物，白玉兰、海棠、黄花槐等观花植物，合欢、水杉、鸡爪槭等观叶树种，草皮主要为台湾二号草皮。

四、附属工程

（1）给水工程

根据主体设计，本工程一期工程给水计划分别从西侧书院路及南侧浙川大道市政道路各引入一根 DN200 给水管，并在地块红线范围内形成环状管网，使本工程的供水安全性和可靠性得到有效的保障。市政给水管道供水压力为 0.25MPa 。

（2）排水工程

排水体制：室外排水采用雨、污分流制；污、废水采用合流制排出。污、废水及雨水排放至地块周边市政道路预留接口，本项目场地排水为整体规划布置，自北向南排水。

1）生活污水

本工程污废、雨水分流且有组织排放，最高日排水量： $696.4\text{m}^3/\text{d}$ 。室外污水管道采用埋地硬聚氯乙烯双壁波纹管，环刚度为 8KN/m 。污水检查井采用砖砌检查井，其井径为 700mm 。检查井位于车行道，井盖及井座为重型铸铁制品，并有污水标志。污水管道管径均为 De315，污、废水管未标注段坡度均为 0.15% 。本校区在江北污水处理池覆盖范围内，污水排向检查井后，直接排入市政污水检查井。

2）雨水

本项目屋面雨水采用重力流雨水排水系统。

广场、停车场、道路通过雨水口收集地面雨水。室外雨水采用渗透排放系统，最大限度的实现区域雨水利用。雨水口设于有道牙的路面时采用偏沟式雨水口，而设于无道牙的路面时采用平算式雨水口。溢流的雨水经雨水口进入雨水管道排放至市政管网。

项目区内雨水管采用 UPVC 双壁波纹管，橡胶圈接口。雨水管管径为 DN300

(1028.69m)、DN400(507.63m)、DN500(138.62m)，长度为2073.35m，在适当的位置每约30m~50m处布置雨水口，共布设雨水口112个。场地排水总体方向为由北向南排放，接入南侧市政道路雨水管网系统，接管管径为DN500。竖向布置采用平坡式，地表水排除方式为暗管系统，排水坡度3%。

在建筑物四周布设盖板排水沟，盖板排水沟结构为C20水泥混凝土浇筑，底板厚15cm，级配碎石垫层8cm，壁厚12cm，规格为0.4×0.4m，盖板排水沟1097m，盖板排水沟收集的雨水排入雨水管网内。

3) 海绵城市设计

①透水铺装

透水铺装是典型的通过降低不透水面积比例而对径流进行调控的措施，能使暴雨径流在很短的时间内入渗至更深的土壤中。在操场设置透水铺装，以缓解排水系统排水压力，减轻地表径流污染。本项目共布置透水铺装5095m²。主要布置于操场。

(3) 供电工程

本项目计划从南侧市政道路的市政供电线路接入，由市政10kV变电站引2路回10kV电源作为正常供电电源，经由10kV城市电力电缆沟敷设至园区变压器。

(4) 其他附属工程

主要包括照明、通讯、垃圾桶等其他各种附属工程。附属工程占地已包含在建构筑物建设工程、道路硬化工程占地统计中，故此处不再重复统计。

(五) 二期工程区

一、建构筑物工程

建构筑物工程主要新建2#教学楼、3#及4#宿舍楼及室外绿化、道路、广场等配套基础设施。二期工程建筑面积23570.50m²，建筑基底面积为4251.97m²，建筑密度30.67%，绿地面积4860.15m²，绿地率35.06%。详情见下表：

表 2.1-4 二期工程区建构筑物工程技术指标表

序号	建筑物名称	结构类型	层数及高度(m)	地下室情况	±0.00(m)	基础类型
1	2#教学楼	框架	5F(21.15)	0	358.00	独立柱基础
2	3#宿舍楼	框架	5F(20.15)	0	353.00	独立柱基础
3	4#宿舍楼	框架	5F(20.15)	0	355.00	独立柱基础

二、道路硬化工程

该区域包括项目区内二期工程区新建的道路、建筑周边硬化、广场等，总占地面积

共计 0.49hm²。

本工程道路采用混凝土路，车行道结构为面层①150mm 厚 C25 混凝土面层随打随抹平；②150mm 厚级配碎石垫层；③素土夯(碾)压密实，压实系数 ≥ 0.94 。项目车行道路（兼做消防车道）呈环形围绕整个场区，并穿插在建筑物之间，项目在合适位置均布设了消防回车场，保障后期消防安全需求。项目区内消防车道不小于 4m 的宽度，道路最大纵坡 12.8%，本场地北侧为已建越溪东路，南侧为已建浙川大道，西侧为规划书院路，东侧为政府配套停车场，交通较为便利，本项目内部道路与项目区周边道路连接通畅，可迅速连接至主干道，满足项目区排水及消防等要求。

三、绿化工程

根据主体设计，景观绿化区占地面积 0.49hm²，为了美化环境，校区内配置树冠大、荫浓的落叶乔木成林，以园景树种作为庭院、绿地及局部的中心景物，如观姿、观花等树种；花灌木、藤本植物绿篱密植结合草皮作为分隔空间、点缀空间，以适合不同的环境和绿地要求，使配置的植物群自然和谐，构图、色彩、季相丰富变化，具有地域特点。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。

根据主体设计资料，拟采用当地常见油桐、棕榈、香樟、白蜡、女贞等林种，黄葛树、银杏国槐等造景植物，腊梅、桂花、枇杷等芳香类植物，白玉兰、海棠、黄花槐等观花植物，合欢、水杉、鸡爪槭等观叶树种，草皮主要为台湾二号草皮。

四、附属工程

（1）给水工程

根据主体设计，本工程二期工程给水计划从一期已建雨水管网接入一根 DN200 给水管，并在二期工程区范围内形成环状管网，使本工程的供水安全性和可靠性得到有效的保障。市政给水管道的供水压力为 0.25MPa。

（2）排水工程

排水体制：室外排水采用雨、污分流制；污、废水采用合流制排出。污、废水及雨水排放至地块周边市政道路预留接口，本项目场地排水为整体规划布置，自北向南排水。

1）生活污水

本工程污废、雨水分流且有组织排放，最高日排水量：696.4m³/d。室外污水管道采用埋地硬聚氯乙烯双壁波纹管，环刚度为 8KN/m。污水检查井采用砖砌检查井，其井径为 700mm。检查井位于车行道，井盖及井座为重型铸铁制品，并有污水标志。污水管

道管径均为 De315，污、废水管未标注段坡度均为 0.15%。本校区在江北污水处理池覆盖范围内，污水排向检查井后，直接排入市政污水检查井。

2) 雨水

本项目屋面雨水采用重力流雨水排水系统。

广场、停车场、道路通过雨水口收集地面雨水。室外雨水采用渗透排放系统，最大限度的实现区域雨水利用。雨水口设于有道牙的路面时采用偏沟式雨水口，而设于无道牙的路面时采用平算式雨水口。溢流的雨水经雨水口进入雨水管道排放至市政管网。

项目区内雨水管采用 UPVC 双壁波纹管，橡胶圈接口。雨水管管径为 DN300（398.41m），长度为 398.41m，在适当的位置每约 30m~50m 处布置雨水口，共布设雨水口 38 个。二期工程区排水总体方向为由北向南排放，接入南侧一期工程区已建雨水管网系统，接管管径为 DN300。竖向布置采用平坡式，地表水排除方式为暗管系统，排水坡度 1%。

在建筑物四周布设盖板排水沟，盖板排水沟结构为 C20 水泥混凝土浇筑，底板厚 15cm，级配碎石垫层 8cm，壁厚 12cm，规格为 0.4×0.4m，盖板排水沟 311m，盖板排水沟收集的雨水排入雨水管网内。

(3) 供电工程

本项目计划从南侧市政道路的市政供电线路接入，由市政 10kV 变电站引 2 路回 10kV 电源作为正常供电电源，经由 10kV 城市电力电缆沟敷设至园区变压器。

(4) 其他附属工程

主要包括照明、通讯、垃圾桶等其他各种附属工程。附属工程占地已包含在建构筑物建设工程、道路硬化工程占地统计中，故此处不再重复统计。

1.1.1.12 建设工期

本项目实际开工时间为 2021 年 5 月，完工时间为 2024 年 4 月，总工期 36 个月。

1.1.1.13 占地面积

依据项目建设情况，本方案将部分建设内容整合归纳如下：

本项目总占地面积 9.83hm²，其中永久占地 8.01hm²，临时占地 1.82hm²。本项目原始占地类型为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地及草地，永久占地现已全部规划为公共管理与公共服务用地，新增临时占地 1.82hm²。

整个项目占地情况如下表。

表 1.1-4 工程占地类型及面积汇总表 (单位: hm^2)

项目组成		占地类型					占地性质
		耕地	住宅用地	水域及水利设施用地	草地	小计	
一期工程区	建构筑物区	0.31			0.73	1.04	永久占地
	道路广场区	1.07	0.06	0.31	1.82	3.26	
	景观绿化区	0.64			1.68	2.32	
	小计	2.02	0.06	0.31	4.23	6.62	
二期工程区	建构筑物区	0.12			0.31	0.43	
	道路广场区	0.08			0.39	0.47	
	景观绿化区	0.11			0.38	0.49	
	小计	0.31			1.08	1.39	
临时工程区		0.04		0.09	1.69	1.82	临时占地
合计		2.37	0.06	0.40	7.00	9.83	

1.1.1.14 土石方

项目土石方开挖总量为 13.82 万 m^3 (其中剥离表土 1.41 万 m^3)，回填总量为 13.82 万 m^3 (含绿化覆土 1.41 万 m^3)，无外借，无弃土。

本项目不设置弃渣场、取料场。

1.1.2 项目区概况

1.2.1.1 地形地貌

场地位于宜宾市屏山县江北片区 D07-1-2 地块、屏山县经开区浙川大道 D08-1 地块，地貌单元上属丘陵地貌；工作区微地貌为岷江左岸二级阶地，视野开阔，地理环境优越，交通便利。场地开阔、地形较平缓，勘探钻孔地面高程为 340.18—362.09m，相对高差为 21.91m。

1.2.1.2 地质

一、地质构造

场地新构造运动表现不明显，历史上无破坏性地震发生，周边出露地层为侏罗系上统蓬莱镇组粉砂岩，测得岩层产状：倾向 258 度，倾角 8 度，区域构造稳定性好，对建筑无不利影响。

二、地层岩性

根据本项目地勘报告，揭露场地地层由上至下分别为：从上到下为上覆①粉质粘土（Q3al+pl）及下伏侏罗系上统蓬莱镇组②1强风化粉砂岩（J3p）、②2中等风化粉砂岩（J3p）组成，现将钻孔及揭露岩土层由上至下依次分述如下：

①粉质粘土（Q3al+pl）：褐黑色-褐黄色，上部约0.2-0.4m为耕土，主要以粘土矿物及局部偶含漂卵石颗粒组成，见植物根系；下部为冲洪积特征，上部粘粒含量较高，往下粘粒含量减少，局部漂卵石颗粒含量增高，漂卵石颗粒含量约20-30%，主要以石英砂岩漂卵石颗粒为主，粒径主要以20-80mm为主，大者可达200mm，呈零星分布，磨圆度较好，粉质粘土总体呈可塑状，摇震反应慢，切面稍具光泽，干强度中等，韧性中等。该层全场地分布，钻孔揭露厚度0.70~22.10m，平均7.37m；层顶高程340.18~362.09m，平均351.86m。

②场地内下伏粉砂岩层按结构状态又分为强风化、中等风化二个亚层。

②1强风化粉砂岩（J3p）：棕红色，为侏罗系上统蓬莱镇组粉砂岩，强风化，厚层状，碎裂状结构，泥质胶结，胶结致密，矿物成份主要为长石矿物，节理裂隙发育，节理面充填少量粘性矿物成分，岩芯节以4-10cm为主，岩芯采取率约为65-70%，为极软岩，岩体破碎，岩层产状 $258^{\circ}\angle 8^{\circ}$ ，基本质量等级为V级。该层全场地分布，钻孔揭露厚度为1.20~8.70m，平均4.12m；埋深0.70~22.10m，平均7.37m，层顶高程335.58~350.62m，平均344.49m。

②2中等风化粉砂岩（J3p）：棕红色，为侏罗系上统蓬莱镇组粉砂岩，中等风化，厚层状，块状结构，泥质胶结，胶结致密，矿物成份为长石矿物，节理裂隙较发育，隙间充填少量粘土矿物，岩芯节长以8-20cm为主，岩芯采取率约为75-80%，RQD约为65-70，岩层产状 $258^{\circ}\angle 8^{\circ}$ ，为软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为IV级。该层全场地分布，钻孔揭露厚度为3.00~11.20m，平均4.93m(未揭穿)；埋深2.50~23.30m，平均11.48m，层顶高程330.43~349.32m，平均340.38m。

三、水文地质

根据本项目地勘报告，项目区水文地质如下：

1、地表水

据场地周边小范围调查、了解，该场地地势较高，排泄条件较好；场地中部及南侧

存在小水塘，场地中部小水塘长约 88m，宽约 36m，主要为人工开挖的鱼塘，水深约 1.50-2.00m。场地南侧小水塘长约 44m，宽约 19m，主要为人工开挖的鱼塘，水深约 0.50-1.00m，水塘部分区域属于本项目红线范围内。

2、地下水

场地内地下水主要受大气降水控制。据当地水文资料调查了解得知：场地内主要存在两种类型的地下水：其一为上层滞水、其二为粉砂岩裂隙水，在大气降水后大部分水体直接下渗于场地土层中，除少量水体继续下渗于下部粉砂岩外，其余水体均沿粉砂岩顶面向低洼处排泄。

据当地水文资料调查了解得知：该场地内主要赋存于深部粉砂岩裂隙中，以裂隙为主要储水场所，主要分布于下伏粉砂岩裂隙内。富水性与风化层的厚度和裂隙发育程度及补给条件有关，主要接受大气降水补给，水量受气候控制明显，雨季较丰，而旱季甚少或无，以渗流的方式排泄。

四、不良地质

根据地勘报告，场地内及其附近崩塌、滑坡、泥石流、塌陷、地表裂缝等不良地质现象现状不发育。场地内无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物发育。

伍、根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）及《中国地质动参数区划图》（GB18306-2015），屏山县地区地震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组

1.2.1.3 气象

屏山属中亚热带湿润型季风气候，具有夏热、无霜期长、雨量充沛、雨热同季，冬春寒潮，秋绵雨，日照偏少，春夏旱频繁等特点，垂直气候差异大。积温：矮山 5810~5440℃，高山 5440~4300℃。日照年均 950.7 小时，处于全国日照最少中心边缘。累计平均无霜期为 300 天，矮山 330 天，高山 280 天。降雨主要集中在每年 6 月~8 月，年平均降雨量 1199.2mm，最大 1617mm，最小 806mm，但地区分布不均，中都河河谷带平均 802mm，少于 800mm 的年份占 50%，最少年仅 400mm，而龙华地区年平均为 1574mm，最高竟达 2388mm。在季节分配上，降水也极不均匀，夏季，约占全年降水量 80%，秋季约占 20%。

多年平均气温 18.4℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 6250℃, 多年平均降雨量 1199.2mm, 多年平均蒸发量 601.1mm, 年平均日照时数 1010.3h。最大降雨量 1617mm, 最小 806mm。

表 2.7-1 气象特征表

名 称	单位	数量
极端最高气温	℃	35.5
极端最低气温	℃	-4.2
年平均气温	℃	18.4
年无霜期	d	300
年日照时数	h	1010.3
年平均降雨量	mm	1199.2
年平均雷暴日	d	56
最大风速	m/s	12
平均风速	m/s	1.4

表 2.7-2 区域暴雨统计参数成果表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
1/6	17	0.34	3.5	32.1	28.1	24.8	21.3
1	48	0.41	3.5	101.8	86.4	74.4	61.9
6	70	0.47	3.5	162.4	135.1	113.4	92.4
24	110	0.50	3.5	266.2	218.9	182.6	145.2

1.2.1.4 水文

屏山县境内河流以五指山为分水岭, 山南为金沙江水系, 山北为岷江水系。金沙江从屏山县西部入境, 流程 93.5km。岷江从东北部入境, 流程 9.5km。另有较大河(溪)流 23 条, 总长 301.42km, 主要有西宁河、中都河、龙溪河、鸭池河、越溪河等。

项目所在区域属岷江水系。岷江发源于岷山南麓, 由西北向东南流经四川盆地西部, 于宜宾市汇入长江, 全长 1279km, 流域面积 13.35 万 km^2 , 是长江水量最大的支流。工程区位于岷江左岸, 岷江为区内最大河流, 本项目距岷江 0.6km, 项目区周边无岷江支流及自然沟渠, 本项目的建设对岷江无影响。

1.2.1.5 土壤

根据土壤普查资料统计, 屏山县土壤共分 5 个土类, 8 个亚系, 21 个土属, 66 个土种。主要土壤类型有: 水稻土: 由紫色冲积土和再积黄泥土组成, 面积 172.04 km^2 ; 紫色土: 面积 371.18 km^2 ; 潮土: 面积 19.71 km^2 ; 黄壤土: 57.49 km^2 ; 山地黄棕壤: 821.93 km^2 。

项目区土壤类型以黄壤为主, 厚度 0.3~0.5m 之间。工程区周边原生地耕地表土厚

度一般在 0.3m 左右,草地表土厚度一般在 0.1m 左右,工程区可剥离表土面积为 9.37hm²,本项目总共剥离表土量为 1.41 万 m³。

1.2.1.6 植被

项目区植被为亚热带常绿阔叶林,树木种类繁多,林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林和薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桉树为主,灌木以黄荆、各种桑树等为主,草以蕨类、狗牙根、披碱草为主,竹类以水竹、箭竹、石竹为主,其林草覆盖率为 52.61%。

1.2.1.7 其他

经调查,本项目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。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2.1.8 水土流失及防治区划分

1.项目区所处的水土保持分区位置

根据《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函[2017]482号),工程所在的屏山县属于沱江下游省级水土流失重点治理区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相关规定,本项目水土流失防治标准采用西南紫色土区水土流失防治一级标准。土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定,区域内容许土壤流失量为 500t/km²·a

2.区域水土流失现状

屏山县清华园实验学校(学校名称已变更为宜宾市屏山县求实高级中学有限公司)位于四川省宜宾市屏山县江北片区 D07-1-2 地块、屏山县经开区浙川大道 D08-1 地块,根据屏山县全国第一次水利普查成果数据,屏山县水土流失强度以轻度和中度为主。水土流失总面积 458.79km²,其中轻度流失面积为 184.53 km²,占水土流失面积的 50.22%;中度流失面积为 140.50km²,占水土流失面积的 30.62%;强烈水土流失面积为 73.95km²,占水土流失面积的 16.12%;极强烈水土流失面积为 49.11km²,占水土流失面积的 10.70%;剧烈水土流失面积为 10.70km²,占水土流失面积的 2.33%。

表 1.2-2 项目区水土流失现状表

行政区划	项目	境内总面积	水土流失面积 (km ²)					
			合计	轻度	中度	强烈	极强	剧烈

屏山县	面积 (km ²)	1503.9	458.79	184.53	140.50	73.95	49.11	10.70
-----	-----------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------

3.项目区水土流失情况

根据现场调查和施工资料分析,本项目占地类型为耕地、交通运输用地、其他土地,水土流失强度主要表现为轻度侵蚀,水土流失类型主要为面蚀和沟蚀,水土流失形式以水力侵蚀为主,土壤容许流失量 500t/(km²·a)。项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划,结合现场踏勘,项目区地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子,综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。通过计算分析得出扰动前土壤侵蚀模数背景值为 1444t/(km²·a)。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位自行成立了专职机构,对工程建设进行管理,设置专人负责水土保持工作,落实施工单位防治责任;监理单位成立了监理项目部,各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作;水保监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求,监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况;各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构,严格按照合同条款规定的水土保持内容,具体实施其相应承担的水土保持任务。在当地水行政主管部门指导和监督,以及设计、施工单位大力配合支持下,建设单位统一组织实施,结合主体工程施工进度安排,科学合理地安排水土保持工程施工,统一规划,统一部署,统一实施。

同时,建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度,主要包括:工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位十分重视水土保持工作,一定程度执行了水土保持制度,但水土保持监测工作及水土保持方案编报工作均严重滞后,具体实施的各项水土保持工作如下。

(1) 本项目于 2022 年 6 月编报了水土保持方案,并于 2022 年 8 月取得了水保批复。

(2) 在施工过程中,根据实际情况,合理布置了水土保持工程措施、植物措施和临时措施,防治效果良好。

(3) 在试运行期,组织开展水土保持自查自验,并委托相关三方机构开展验收调

查工作。

1.2.3 水土保持方案编报

2022 年 6 月，宜宾市屏山县求实高级中学有限公司委托中经国策成都企业管理咨询有限公司编制本项目水土保持方案。2022 年 8 月，取得了屏山县水利局下发的《屏山县水利局关于屏山县清华园实验学校水土保持方案报告的批复》（屏山水许可【2022】14 号）。

现有的水土保持措施形成了完整的防护体系，能系统防治新增水土流失。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

建设单位委托宜宾市屏山县求实高级中学有限公司负责本项目水土保持监测工作并于 2024 年 5 月形成监测总结报告。

在工程各期监测工作完成后，结合监测成果和工程建设实际情况，针对本工程存在的水土保持问题，监测小组均在报告中提出了相应的水土保持监测意见，业主单位基本能按照意见要求完善本工程水土保持建设工作，通过业主单位对水土保持工作的支持，使水土保持措施得到了有效的落实，较好的控制了因工程建设产生的水土流失。

目前本工程已建成，水土保持工程、植物措施均发挥了较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

工程建设期间，项目辖区水行政主管部门开展过例行监督检查，因建设单位严格按照批复方案积极采取措施，监督检查组没有留下书面检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

我公司开展水土保持监测工作期间，本工程未发生重大水土流失危害事件，各防治责任分区内无明显积水或汇水淤积下游情况，无垮塌现象，未对工程周边产生明显不利影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2022 年 8 月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《屏山县清华园实验学校水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测。

从 2022 年 8 月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并于 2024 年 5 月顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）一级防治标准。

1.3.2 监测项目部设置

（1）监测工作开展

我公司自 2022 年 8 月开始组织水土保持监测专业技术人员成立了屏山县清华园实验学校水土保持监测项目组，结合工程实际建设进度及时进行实地踏勘之后，项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了屏山县清华园实验学校水土保持监测工作。

（2）监测项目部组成及技术人员配备

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑全面，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，在接到监测任务后，成立水土保持监测工作组，指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，我公司目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。在监测设备方面，监测设备齐全，通过各方面的保障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也实现了对项目更好的管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。根据该项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 2 人参与监测工作，参与人员持有水土保持相关证书，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。

1.3.3 监测点布设

根据《屏山县清华园实验学校水土保持方案报告书》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总

结野外考察资料和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易产生水土流失、交通方便、且具有一定的代表性的地点，在监测单位在监测过程共布设了 5 个监测点。

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测设施和设备

序号	项目	单位	数量	备注
一	观测设施建设			
	简易坡面量测场	个	1	
二	观测场设备			
1	设备			
1.1	电子天平	台	2	
1.2	台秤	台	2	
2	消耗性材料			
2.1	皮尺	把	2	
2.2	钢卷尺	把	2	
三	植被调查			
1	植被调查设备			
1.1	测高仪	个	2	
1.2	测绳、坡度仪	批	2	
2	消耗性材料			
2.1	卡尺	个	2	
四	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查			
1	调查设备			
1.1	GPS	套	1	
五	其它设备和材料			
1	其他设备			
1.1	摄像设备	台	2	
1.2	笔记本电脑	台	2	
1.3	通信设备	个	3	
2	其他材料			
2.1	记录夹	个	16	
2.2	其他消耗性材料（纸张、笔等）	-	若干	

	
手持 GPS	皮尺及样方工具
	
电子天平	坡度仪

1.3.5 监测技术方法

根据《屏山县清华园实验学校水土保持方案》（报批稿）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）要求，本项目采取调查监测（实地量测）、地面观测、巡查监测、资料分析相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下：

1、调查监测

调查监测主要是指通过定期现场实地勘测和定点调查，掌握项目区地形、地貌、水系的变化情况及水土流失等情况。在工作底图上确定各监测点的位置，利用附近的永久性明显地物标志和采用高精度 GPS 定位仪确定监测范围，设置固定标志。使用规定的图例、表格、符号、编码等进行数据处理，并对原始资料进行分类整理，录入计算机等成册保存。

其具体监测内容及方法见下：

（1）对施工开挖面和弃渣堆放点进行调查，结合施工设计、监理文件和实地量测，

确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。各建设区域的扰动面积、破坏水土保持设施的面积在施工前、中、后期各监测一次。

(2) 水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖率采用标准样方调查法进行观测。林草郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定，一般草本样方为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，灌木样方 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，每一样方重复 3 次，记录林草生长状况、成活率、植被恢复及盖度；各区域林草植被成活率、保存率、草生长状况及盖度在春夏各测定一次。

(3) 扰动土地面积的监测。采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，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。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测量一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。在监测过程中应参考设计资料，结合实地调查，并以实际调查情况为准。

(4) 对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并观测其稳定性。利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持现场调查，进行综合分析评价。

(5) 调查市政管网淤积及其对周边地区经济、社会发展的影响，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

2、巡视监测

在进行调查监测的同时，还采取了现场巡查，现场填写表格等方法，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时提出相应的处理意见，制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。其中运用到的先进监测技术方法如下：

(1) GPS 技术

GPS 技术用于开发建设项目水土流失面积、弃土弃渣量、水土流失速度等方面的监测

①面积监测

应用 GPS 中的 RTK 技术，一台基站架设在某已知点或明显地物上，该作业点尽量设在作业区的中心位置。用移动站跟踪地类边界线，经室内处理，可以得到精度较高的地类三维现状图，计算面积，定期监测，将得到面积的变化量。一般地，利用手持 GPS

也可以完成面积测量，而且操作相当方便，只是精度相对较低。

③水土流失速度监测

通过监测区域内由于水土流失引起的侵蚀沟的变化监测侵蚀速度。用 GPS 的 RTK 实时动态定位技术，把 GPS 的基站放在已建立控制网的某已知点上，移动站沿侵蚀沟连续采集点的坐标，绘制出三维曲线。定期监测并比较变化情况。若用计算机处理，可以求得比较准确的变化量。

3、地面定点观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、下游淤积量调查等。由于本项目监测滞后，主体项目已完工，根据监测技术人员现场查勘，项目固定监测点只能设置在绿化区，因此建设期水土流失相关数据主要通过咨询施工单位并查阅施工资料得出。

4、资料分析监测法

运用烘箱、电子天平、标准分选筛、玻璃仪器及其它仪器和化学试剂等，测定土壤容重、含水量、土壤级配；测定水样中泥沙含量等。

1.3.6 监测成果提交情况

我单位根据项目实际调查监测情况于 2024 年 5 月编制了《屏山县清华园实验学校水土保持监测总结报告》（本报告）并存档。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 扰动土地情况监测内容

根据《屏山县清华园实验学校水土保持方案报告书》的监测要求以及屏山县清华园实验学校建设特点、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定扰动土地情况的监测频次与方法。

本项目为点线型的项目，根据批复的水保方案，本项目防治责任范围为项目建设区。防治责任范围监测主要是通过监测红线扰动的面积及项目占地面积，确定工程防治责任范围面积，针对本项目特点，监测组根据项目实际情况，主要采取调查和现场量测以及无人机低空航拍的方式进行监测，本项目监测结果详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目扰动土地情况表

项目组成		占地类型					占地性质
		耕地	住宅用地	水域及水利设施用地	草地	小计	
一期工程区	建构筑物区	0.31			0.73	1.04	永久占地
	道路广场区	1.07	0.06	0.31	1.82	3.26	
	景观绿化区	0.64			1.68	2.32	
	小计	2.02	0.06	0.31	4.23	6.62	
二期工程区	建构筑物区	0.12			0.31	0.43	
	道路广场区	0.08			0.39	0.47	
	景观绿化区	0.11			0.38	0.49	
	小计	0.31			1.08	1.39	
临时工程区		0.04		0.09	1.69	1.82	临时占地
合计		2.37	0.06	0.40	7.00	9.83	

注：带*标记的均位于永久占地范围内，不重复计列面积。

2.1.2 扰动土地情况监测频次及方法

本项目扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合。

扰动土地范围、面积主要通过收集主体设计资料、监理资料、施工资料，结合 2024 年 4 月现场实地量测复核，并询问监理单位、施工单位工作人员，结合资料分析等进行。

扰动土地监测频次及方法详见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目扰动土地情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动土地范围、面积	实地量测、资料分析	1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣

本项目不涉及取土场、弃渣场。

2.3 水土保持措施

按照水保方案报告书的要求，结合水土保持监测中的相关规定，应对工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。其中临时措施基本已撤除，主要采取查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合询问的方式。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
工程措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸	实地量测、资料分析	每季度/1 次
	数量	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
植物措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸、数量	实地量测、资料分析	每季度/1 次
	林草覆盖率	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
临时措施	措施进度	询问、资料分析、实地量测	每季度/1 次
	位置、规格、尺寸、数量		
	防治效果、运行情况		

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。其中：

（1）水土流失面积监测

本项目主要监测因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

（2）土壤流失量监测

本项目主要监测截止水土保持设施专项验收阶段，项目建设区内流失的土、石、沙、

渣等总量。

(3) 弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测

本工程无弃方。

(4) 水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设对周围基础设施的损毁、市政雨水管阻塞等危害。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失面积	项目建设活动诱发的水土流失面积	询问、资料分析、实地量测	1 次
	项目建设区未扰动水土流失面积	实地量测、资料分析	
土壤流失量	输出项目建设区的土、石、沙数量	地面观测、实地量测、资料分析	1 次
弃渣潜在土壤流失量	塔基区内余土可能产生的流失量	实地量测、资料分析	1 次
水土流失危害	对周边基础设施(道路、管线等)的损毁、阻塞等	实地量测、资料分析	1 次

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1. 方案批复的防治责任范围

根据《屏山县清华园实验学校水土保持方案报告书》及本项目的水土保持批复文件，编号：（屏山水许可【2022】14号），本项目防治责任范围为 9.83hm²。批复方案的水土流失防治分区及防治责任范围面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 原批复方案水土流失防治责任范围表

行政区划	占地性质	工程单元		面积（hm ² ）	备注
屏山县	永久占地	一期工程区	建构筑物区	1.04	1#教学楼、1#及 2#宿舍楼、风雨操场、综合实验楼、食堂、大门、看台。
			道路广场区	3.26	一期工程区内地面硬化区域、道路、操场
			景观绿化区	2.32	一期工程区内道路及建筑物周边绿化区域
			小计	6.62	
		二期工程区	建构筑物区	0.43	2#教学楼、3#及 4#宿舍楼。
			道路广场区	0.47	二期工程区内地面硬化区域、道路
			景观绿化区	0.49	二期工程区内道路及建筑物周边绿化区域
			小计	1.39	
	临时占地	临时工程区		1.82	场地红线范围外南侧及东侧临时占地范围
合计			9.83		

2. 水土保持监测确定的防治责任范围

在查阅工程资料的基础上，结合现场实地查勘，确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 9.83hm²，与批复方案相比，防治责任范围不变。

表 3.1-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表

防治区		单位	原方案防治责任范围	实际扰动范围	面积增/减 (+/-)
一期工程区	建构筑物区	hm ²	1.04	1.04	+0
	道路广场区	hm ²	3.26	3.26	+0
	景观绿化区	hm ²	2.32	2.32	+0
	小计	hm ²	6.62	6.62	+0
二	建构筑物区	hm ²	0.43	0.43	+0

3 重点对象水土流失动态监测

期 工 程 区	道路广场区	hm ²	0.47	0.47	+0
	景观绿化区	hm ²	0.49	0.49	+0
	小计	hm ²	1.39	1.39	+0
临时工程区		hm ²	1.82	1.82	+0
合计			9.83	9.83	

3.1.2 背景值监测

我公司无法对项目征占地范围建设前的背景值进行监测，仅通过对周边类似环境的调查、询问监理、施工人员等，对区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 500t/km²·a，工程区土壤侵蚀主要为轻度的水力侵蚀，工程区背景土壤侵蚀模数为 1444t/km²·a。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程实际于 2021 年 5 月开工建设，2024 年 4 月建成投运，建设总工期 36 个月。

通过资料汇总分析、现场监测等，本项目建设累计扰动地表面积为 9.83hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买，成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本项目不设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

本项目不设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据主体设计资料、项目工程监理资料土石方复核分析，本项目土石方开挖总量为 13.82 万 m³（其中剥离表土 1.41 万 m³），回填总量为 13.82 万 m³（含绿化覆土 1.41 万 m³），无外借，无弃土。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

经现场核实，本工程未单独设置弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

经现场核实，本工程未单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据主体设计资料、项目工程监理资料土石方复核分析，本项目土石方开挖总量为 13.82 万 m^3 （其中剥离表土 1.41 万 m^3 ），回填总量为 13.82 万 m^3 （含绿化覆土 1.41 万 m^3 ），无外借，无弃土。

本项目不设置弃渣场、取料场。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 大型开挖填筑区监测结果

根据现场监测，项目区建构筑物的基础开挖回填土方量小，施工中裸露在外容易产生水土流失，施工后期已被建筑物占压及硬化。

4 水土流失防治措施监测结果

批复的水保方案报告书中，本项目水土保持措施主要采用工程措施、植物措施和临时措施来对各防治区进行水土流失治理。经现场核实，本项目各防治区均按照以上措施进行了水土流失治理，治理后未发现明显水土流失情况，水土保持措施总体布局基本合理可行。

4.1 工程措施监测结果

一、监测方法：由于本项目已完工，工程措施早已完成实施，因此本次采用调查监测，在现场布设调查样地监测点，对实施的工程措施的数量、尺寸、效果进行统计分析评价。

二、批复方案设计情况：工程设计中的工程措施主要有排水沟、表土剥离、表土回覆等措施。根据项目分区，工程措施的批复方案设计情况如下所示：

一期工程区

1、建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.17 万 m^3 ，盖板排水沟 1097m。

2、道路广场区

工程措施：表土剥离 0.50 万 m^3 ，雨水管 DN300 (1028.69m)、DN400 (507.63m)、DN500 (138.62m)，雨水口 112 个，盖板排水沟 487m，透水铺装 5095 m^2 。

3、景观绿化区

工程措施：表土剥离 0.36 万 m^3 ，绿化覆土 1.16 万 m^3 。

二期工程区

1、建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.07 万 m^3 ，盖板排水沟 311m。

2、道路广场区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m^3 ，雨水管管径为 DN300 (398.41m)，雨水口 38 个。

3、景观绿化区

工程措施：表土剥离 0.07 万 m^3 ，绿化覆土措施，绿化覆土 0.25 万 m^3 。

临时工程区

工程措施：表土剥离 0.18 万 m^3 。

三、实施情况：根据监测结果，本项目已实施的措施跟设计情况基本一致。

一期工程区

1、建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.17 万 m³，盖板排水沟 1097m。

2、道路广场区

工程措施：表土剥离 0.50 万 m³，雨水管 DN300 (1028.69m)、DN400 (507.63m)、DN500 (138.62m)，雨水口 112 个，盖板排水沟 487m，透水铺装 5095m²。

3、景观绿化区

工程措施：表土剥离 0.36 万 m³，绿化覆土 1.16 万 m³。

二期工程区

1、建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.07 万 m³，盖板排水沟 311m。

2、道路广场区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m³，雨水管管径为 DN300 (398.41m)，雨水口 38 个。

3、景观绿化区

工程措施：表土剥离 0.07 万 m³，绿化覆土措施，绿化覆土 0.25 万 m³。

临时工程区

工程措施：表土剥离 0.18 万 m³。

四、根据调查监测的结果来看，到目前为止实施的工程措施与设计基本一致。其工程措施的监测结果如下表所示。

表 4.1.1 工程措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

防治分区		防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况 (+/-)
一期工程区	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.17	0.17	+0
		盖板排水沟	m	1097	1097	+0
	道路广场区	表土剥离	万 m ³	0.5	0.5	+0
		雨水管 DN300	m	1028.69	1028.69	+0
		雨水管 DN400	m	507.63	507.63	+0
		雨水管 DN500	m	138.62	138.62	+0
		雨水口	个	112	112	+0
		盖板排水沟	m	487	487	+0
		透水铺装	m ²	5095	5095	+0
	景观绿化	表土剥离	万 m ³	0.36	0.36	+0

4 水土流失防治措施监测成果

		绿化覆土	万 m³	1.16	1.16	+0
二期工程区	建构筑物区	表土剥离	万 m³	0.07	0.07	+0
		盖板排水沟	m	311	311	+0
	道路广场区	表土剥离	万 m³	0.06	0.06	+0
		雨水管 DN300	m	398.41	398.41	+0
		雨水口	个	38	38	+0
	景观绿化	表土剥离	万 m³	0.07	0.07	+0
		绿化覆土	万 m³	0.25	0.25	+0
	临时工程区		表土剥离	万 m³	0.18	0.18

4.2 植物措施监测结果

一、监测方法：由于本项目已完工，植物措施已完成实施，因此本次采用调查监测，对植被的样方进行实地测量。

二、批复方案设计情况：工程设计中的植物措施主要为乔灌木综合绿化。根据项目分区，植物措施的批复方案设计情况如下所示：

一期工程区

- 1、建构筑物区
- 2、道路广场区
- 3、景观绿化区

植物措施：景观绿化 2.32hm²，抚育管理 2.32hm²。

二期工程区

- 1、建构筑物区

植物措施：撒播草籽 0.31hm²。

- 2、道路广场区

植物措施：撒播草籽 0.36hm²。

- 3、景观绿化区

植物措施：景观绿化 0.49hm²，撒播草籽面积 0.23hm²，抚育管理 0.49hm²。

临时工程区

植物措施：撒播草籽 1.73hm²。

三、实施情况：根据监测结果，本项目由于冬季来临，暂未进行乔木栽植、灌木栽植，实际数量与水土保持方案数量不一致。

一期工程区

1、建构筑物区

2、道路广场区

3、景观绿化区

植物措施：景观绿化 2.32hm²，抚育管理 2.32hm²。

二期工程区

1、建构筑物区

植物措施：撒播草籽 0.31hm²。

2、道路广场区

植物措施：撒播草籽 0.36hm²。

3、景观绿化区

植物措施：景观绿化 0.49hm²，撒播草籽面积 0.23hm²，抚育管理 0.49hm²。

临时工程区

植物措施：撒播草籽 1.73hm²。

四、根据调查监测的结果来看，到目前为止实施的植物措施与设计有所差距。其植物措施的监测结果如下表所示。

表 4.2-1 植物措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

防治分区		防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况 (+/-)
一期工程区	景观绿化	景观绿化	m²	23226.9	23226.9	+0
		抚育管理	hm²	2.32	2.32	+0
二期工程区	建构筑物区	撒播草籽	hm²	0.31	0.31	+0
	道路广场区	撒播草籽	hm²	0.36	0.36	+0
	景观绿化	景观绿化	m²	4860.15	4860.15	+0
		抚育管理	hm²	0.49	0.49	+0
		撒播草籽	hm²	0.23	0.23	+0
临时工程区		撒播草籽	hm²	1.73	1.73	+0

4.3 临时防护措施监测成果

一、由于开展水保监测时项目已完工，临时措施已拆除。我单位主要根据相关资料对临时措施进行调查监测。工程建设过程中，建设单位严格控制工作范围在征地范围内，尽量减少对原生地貌的扰动。各防治分区施工过程中采取了临时防治措施，主要为排水沟、沉淀池、临时遮盖等并与主体工程同步进行。

二、批复方案设计情况：工程设计中的临时措施主要为临时排水与沉淀措施。根据项目分区，临时措施的批复方案设计情况如下所示：

一期工程区

1、建构筑物区

临时措施：基坑底部设置土质排水沟 197m，基坑顶部设置临时截水沟（0.3×0.3m）227m，沉沙池 1 座，实施时间为 2021 年 6 月（主体已有）。

2、道路广场区

临时措施：洗车设施 1 套，临时排水沟（0.3×0.3m）1129m，沉沙池 4 座，密目网遮盖措施 14510m²。

3、景观绿化区

二期工程区

1、建构筑物区

临时措施：密目网遮盖 3100m²。

2、道路广场区

临时措施：洗车设施 1 套，密目网遮盖 3600m²。

3、景观绿化区

临时措施：临时排水沟 82m，土袋拦挡 25.91m³，密目网遮盖 2600m²。

临时工程区

临时措施：密目网遮盖 9800m²。

三、实施情况：根据监测结果，本项目已实施的措施跟设计情况有所出入，实际实施中临时遮盖和临时排水沟有所减少。

一期工程区

1、建构筑物区

临时措施：基坑底部设置土质排水沟 197m，临时截水沟（0.3×0.3m）227m，沉沙池 1 座。

2、道路广场区

临时措施：洗车设施 1 套，临时排水沟（0.3×0.3m）1129m，沉沙池 4 座，密目网遮盖措施 14510m²。

3、景观绿化区

二期工程区

1、建构筑物区

临时措施：密目网遮盖 3100m²。

2、道路广场区

临时措施：洗车设施 1 套，密目网遮盖 3600m²。

3、景观绿化区

临时措施：临时排水沟 82m，土袋拦挡 25.91m³，密目网遮盖 2600m²。

临时工程区

临时措施：密目网遮盖 9800m²。

水土保持临时措施完成情况对比表见下表。

表 4.3-1 临时措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

防治分区		防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况 (+/-)
一期工程区	建构筑物区	临时截水沟	m	227	227	+0
		土质排水沟	m	197	197	+0
		沉沙池	座	1	1	+0
	道路广场区	洗车平台	套	1	1	+0
		临时排水沟	m	1129	1129	+0
		沉沙池	座	4	4	+0
		密目网遮盖	m²	14510	14510	+0
二期工程区	建构筑物区	密目网遮盖	m²	3100	3100	+0
	道路广场区	洗车平台	套	1	1	+0
		密目网遮盖	m²	3600	3600	+0
	景观绿化区	土质排水沟	m	82	82	+0
		土袋拦挡	m³	25.91	25.91	+0
		密目网遮盖	m²	2600	2600	+0
临时工程区		密目网遮盖	m²	9800	9800	+0

4.4 水土保持措施防治效果

通过施工过程控制资料，监理记录资料、影像资料及现场调查，工程施工过程中，为控制施工扰动产生的水土流失建设单位采取了相应的水土保持工程措施、植物措施及临时措施，有效的保证了本工程施的正常进行；项目建设区采取了工程措施为主，植物措施、临时措施为辅的防治体系，有效的保证了主体工程正常施工；同时有效的控制了工程新增水土流失量的产生；施工结束后，对相应区域及时实施了植物措施，为本工程试运行期的安全提供了有力的保障。以上实施的各项工程措施及植物措施保存完好，运行良好，在施工各个阶段发挥了重要的作用，为本工程建设的安全性及稳定性提供了条件。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期和自然恢复期水土流失面积

水土流失面积为项目建设过程中造成水土流失的面积，是项目施工开挖、填筑及临时占用和影响面积的总和。水土流失面积随着项目施工进度而变化，施工初期原地貌所占比例较高，随着项目进展，水土流失面积逐渐增大，至项目全部开挖、回填和占压，水土流失面积达到最大；但随着主体项目逐步完工及水保措施的实施，水保工作得力，具有水土保持功能措施的效益发挥，水土流失面积逐步减少，水土流失基本得到治理。

根据资料分析，本项目施工期（2021 年 5 月至 2024 年 4 月，含施工准备期），水土流失实际面积为 9.83hm²；自然恢复期水土流失实际面积 2.81hm²。项目区水土流失基本达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）一级防治标准。

5.1.2 施工主要时段水土流失面积

根据现场调查及咨询建设单位及施工单位，项目 2021 年 4 月至 2022 年 12 月为土建施工高峰期，各分区开挖、回填基本在本时段内实施，是产生水土流失的主要时段，其水土流失面积为整个扰动地表面积为 9.83hm²。2022 年 12 月以后项目主体开挖、回填完成，对项目占地区进行硬化、绿化等措施实施后，截至 2024 年 4 月竣工期，项目区内基本无水土流失。

5.2 土壤流失量

根据监测技术人员现场查勘，经计算，本项目共产生水土流失量为 244.28t。各分区各阶段土壤流失情况如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 各阶段土壤流失量

预测单元		流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
一期工程区	建构筑物区	25.36	6.34	19.02
	道路广场区	28.99	7.25	21.74
	景观绿化区	18.12	4.53	13.59
二期工程区	建构筑物区	42.77	10.69	32.07
	道路广场区	48.88	12.22	36.66
	景观绿化区	30.55	7.64	22.91
临时工程区		49.62	12.41	37.22
合计		244.28	61.07	183.21

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

因项目没有设置取料场和弃渣场，故我公司在开展水土保持监测工作后只对项目区域范围内的潜在水土流失量进行调查监测和资料分析等。2021年8月，我公司进场开展本工程水土保持监测工作，监测小组进场后，对工程区进行了现场踏勘及查阅了施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料。本工程水土流失主要发生在各区域场地平整和基坑开挖阶段。

(1) 场地平整潜在水土流失量

根据工程施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料，施工初期是大量土石方挖填的时段，扰动频繁且剧烈，并且在降雨等因素的影响下，区域内土壤侵蚀强度增大，水土流失量较大，存在一定的潜在水土流失量。但建设单位在施工过程中采取了临时措施，在临时遮盖、临时排水沟等临时措施的控制下，使水土流失降低到最小，有效的控制了土壤侵蚀强度，基本不存在主体开挖及回填过程中潜在水土流失量。

(2) 建筑物基础开挖潜在水土流失量

建筑物基础开挖水土流失主要发生在开挖过程中的边坡开挖。区域内施工初期，原有植被遭到破坏、导致开挖边坡裸露，建设单位采取了坡面防护、临时排水等相应的水土保持临时措施，裸露边坡得到防护。在开挖过程中，土壤侵蚀强度得到控制，新增水土流失量在合理范围内。

5.4 水土流失危害

在项目水土保持监测过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，局部短时性危害也较少。

(1) 项目区的水土流失危害监测结果

施工过程中土体开挖回填，虽然对土体进行了分层回填，仍破坏了地面的完整性，改变了原土体的物理结构，降低了土壤的抗蚀性。现场调查显示，部分开挖边坡动土时水土流失达到中度甚至强烈侵蚀。同时，施工后回填土，不及原土质肥力，土质较好的地段植被恢复较好，其生长状况与原状差别不大，而对土质较差的地段植被恢复较为困难。

(2) 周边水土流失危害监测结果

对周边的水土流失危害主要监测是否加剧洪涝灾害。周边调查结果显示，结合该工程施工特点，地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，这也与合理的工程设计、

严格的施工管理和施工技术水平有关。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程在实施工程措施、植物措施和临时措施后实际治理水土流失面积 9.83hm^2 ，水土流失总治理度达 97.68% ，达到了方案设计目标值。

6.2 土壤流失控制比

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程在建设期间土壤侵蚀量比较大，但由于这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，按照不同分区加权平均计算得出至验收前最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.11 ，达到了方案设计目标值。

6.3 渣土防护率

本项目拦渣率为 98.45% ，达到了方案设计目标值。

6.4 表土保护率

本项目剥离的表土全部用于本项目的绿化工程，表土保护率为 96.5% ，达到了方案设计目标值。

6.5 林草植被恢复率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程建设期扰动土地总面 9.83hm^2 ，共有 2.81hm^2 的可绿化面积，至工程建设期结束时，植被恢复面积为 2.81hm^2 ，植被恢复系数为 99.99% ，达到了方案设计目标值。

6.6 林草覆盖率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，项目建设区面积 9.83hm^2 。至工程建设期结束时，植被恢复面积为 2.81hm^2 ，林草植被覆盖率为 28.59% ，达到了方案设计目标值。

综上，本项目的水土保持措施完全实施后，水土流失治理度达到 97.68% ，土壤流失控制比达到 1.11 ，渣土防护率达到 98.45% ，表土保护率达到 96.5% ，林草植被恢复率达到 99.12% ，林草覆盖率达到 28.59% 。水土保持措施实施后，工程具有良好的生态效

益和社会效益，体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边人民生活水平的提高等方面。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50433-2018）中有关水土流失防治标准划分的规定，屏山县清华园实验学校水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准，根据批复的水土保持方案，工程水土流失治理度达到 97.68%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达到 98.45%，表土保护率达到 96.5%，林草植被恢复率达到 99.12%，林草覆盖率达到 28.59%。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由主体监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过地面观测、实地量测和资料分析的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测，对其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

工程建设过程中，建设单位加强管理，注重水土保持工作，按设计进度逐步实施各项水保措施，形成了以工程措施为主、植物措施为辅的水土流失防治措施体系，有效控制了工程区水土流失隐患，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，本项目水土流失治理度达到 97.68%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达到 98.45%，表土保护率达到 96.5%，林草植被恢复率达到 99.12%，林草覆盖率达到 28.59%。

7.2 水土保持措施评价

建设单位高度重视本项目建设中的水土保持工作，编报了水土保持方案，并经水行政主管部门批复，认真落实了各项水土保持防治措施，将水土保持项目的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在项目建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持项目的管理，实行了“项目法人对国家负责，监测单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保

持方案的顺利实施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

1、建设单位重视水土保持工作，表现在有专门的机构和人员负责与协调水土保持工作，并制定了相应制度和规范来指导和约束水土保持工作；

2、项目在建设过程中产生了大面积的地表扰动，造成了新的水土流失，但建设单位采取一系列的措施，使水土流失降到最低程度；

3、项目按照批复的水土保持方案落实并优化了雨水管、绿化等水土保持防治措施。目前，主体项目水土保持措施运行良好，起到了良好的水土保持效果；

4、基本完成现阶段各项水土保持设施建设，基本达到开发建设项目水土流失防治标准的要求，具备正常运行条件。措施的实施有效防治了因项目建设产生的新增水土流失，保护了项目区水土资源和生态环境，维护了主体项目的正常运行。

7.3 存在的问题与建议

（1）生产建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。监测工作者应及时对施工过程中的扰动范围、扰动程度、水土流失等进行监测。

（2）生产建设项目水土保持监测施工期水土流失监测的特点是实时性，工程建设过程中易发生水土流失的堆渣、开挖裸露面等在工程完工时大多不复存在，它们在施工期是否有流失、流失量有多大，需通过实时监测得知。

因此，开发建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失，对项目防治责任范围内的水土流失进行治理。故鉴于水土保持监测的重要性，应加强水土保持监测法律法规学习，做好项目生态恢复，在今后工作中及时委托或自行开展水土保持监测工作，确保各项措施实施，做好“三同时”的工作要求。

7.4 综合结论

建设单位对本项目建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，编报了水土保持方案，并得到了屏山县水利局的批复。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式当中。在建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责制”，确保水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项任务，工程的各类开挖面，临时堆渣、施工场地等得到及时

整治、拦挡、排水、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目的水土流失强度控制在容许范围内。经过系统治理，项目区的生态环境将有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。项目区的水土保持六项防治指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中一级防治标准以及确定的目标值。各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治的需求。

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）与《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本次监测对整个项目做出水土保持三色评价，本项目三色评价结论为绿色。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		屏山县清华园实验学校		
监测时段和防治责任范围		2021年5月~2024年4月，9.83公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	设计防治责任范围 9.83hm ² ，实际扰动面积 9.83hm ² ，周边设置围栏，控制了扰动范围。
	表土剥离保护	5	5	本项目表土进行集中堆放。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目无弃土场。
水土流失状况		15	15	水土流失总量未超出水保方案预测量。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	目前项目区工程措施已实施。
	植物措施	15	15	目前项目区植物措施已实施。
	临时措施	10	8	施工期间各项临时措施基本防护到位，但有部分未实施。
水土流失危害		5	5	本项目无水土流失现象。
合计		100	98	优秀

8 附图及有关资料

8.1 附件

- (1) 立项备案文件
- (2) 水保批复文件
- (3) 监测影像资料

8.2 附图

- (1) 地理位置图
- (2) 水系图
- (3) 土壤侵蚀图
- (4) 总平图