

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：西昌学院

监测单位：四川攀大工程勘察设计有限公司

二〇二二年二月

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目

水土保持监测总结报告



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：四川攀大工程勘察设计有限公司

法定代表人：梁会芳

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0068号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

再次复印无效，仅限于西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目使用

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日



单位地址：四川省攀枝花市机场路10号

单位邮编：617000

联系人：毛祥明

联系电话：15196509620

电子信箱：15746846@qq.com

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目

水土保持监测总结报告

责任页

(四川攀大工程勘察设计有限公司)

批准: 李金亮

核定: 李金亮

审查: 任建云

校核: 周杨

项目负责人: 元祥明

编写:

姓名	职称	章节	内容	签名
朱金亮	助理 工程师	1	建设项目及水土保持工作概况	朱金亮
		2	监测内容和方法	
		3	重点对象水土流失动态监测	
		4	水土流失防治措施监测结果	
		5	土壤流失情况监测	
元祥明	高级 工程师	6	水土流失防治效果监测结果	元祥明
		7	结论	

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	14
1.3 监测工作实施情况	15
2 监测内容和方法	21
2.1、扰动土地情况	21
2.2、取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	21
2.3、水土保持措施	21
2.4 水土流失情况	21
3 重点对象水土流失动态监测	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃土（石、渣）监测结果	25
3.4 土石方流向情况监测结果	26
3.5 其他重点部位监测结果	27
4 水土流失防治措施监测结果	28
4.1 工程措施监测结果	28
4.2 植物措施监测结果	31
4.3 临时防护措施监测结果	32
4.4 水土保持措施防治效果	36
5 土壤流失情况监测	38
5.1 水土流失面积	38
5.2 土壤流失量	38
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	39
5.4 水土流失危害	39
6 水土流失防治效果监测结果	40
6.1 水土流失总治理程度	40

6.2 土壤流失控制比	41
6.3 渣土防护率	41
6.4 表土保护率	41
6.5 林草植被恢复率	42
6.6 林草覆盖率	42
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在问题及建议	45
8 附图及有关资料	48
8.1 附图	48
8.2 有关资料	48

前言

西昌学院是位于四川省凉山彝族自治州境内的惟一所本科高校，承载着为攀西地区、凉山彝族自治州及周边区域经济发展服务的重任。西昌学院面临着部分专业实验实训用房不足，部分专业实验实训条件有待优化，部分专业教学改革难以深化等问题。通过实施西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目将大大改善和弥补现阶段的不足，并能促进西昌学院建成地方高水平特色大学，有利于率先建成地方本科转型发展示范院校。

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目位于四川省凉山彝族自治州西昌市安宁镇西昌学院北校区（新区）规划用地内（北纬 $27^{\circ} 57' 0.65''$ ~ $27^{\circ} 57' 2.39''$ ，东经 $102^{\circ} 12' 29.94''$ ~ $102^{\circ} 12' 33.81''$ ），周边交通方便、基础设施较为完善，建设条件优越。本项目为民用建筑工程设计等级一级，设计净用地面积 20526.05m^2 ，总建筑面积 29968.04m^2 ，全部为地上建筑。容积率 1.46，建筑基底面积 5111.33m^2 ，建筑密度 24.9%，绿地率 30%。

本项目于 2019 年 8 月开工，2020 年 11 月完工，建设总工期 16 个月。

本项目建设期实际占地总面积为 3.67hm^2 ，其中永久占地 2.05hm^2 、临时占地 1.62hm^2 。

根据竣工资料分析，本项目挖方总量约为 1.87万 m^3 （含表土 0.35万 m^3 ），回填利用方 1.87万 m^3 （含表土 0.35万 m^3 ），无借方，无余方。

工程总投资为 15597.90 万元，其中土建投资 11177.59 万元。资金来源为申请中央专项资金、地方投资及学校自筹。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139 号）、《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）等法律、法规和文件的规定，建设和管理单位应对项目水土流失状况进行监测，并定期向主管部门提交监测成果。因此建设单位于 2022 年 1 月，建设单位委托我公司（四川攀大工程勘察设计有限公司）编制水土保持监测总结报告。

接受委托后，我公司成立了西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持监测项目部，依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，并结合项目实际情况。监测人员深入工程现场，对完成的水土保持工程措施、植

物措施实施数量和运行效果情况进行现场调查和量测；对项目建设水土流失防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）和土石方流向情况进行现场调查和结合查阅资料分析核实。

本工程监测工作作为后期补充监测，通过调查监测、遥感监测对本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等进行了全面监测。在开展本项目水土保持监测工作中，形成了本项目的监测总结报告及影像资料等成果。

根据现场调查，工程在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积 3.67hm²。根据监测及统计成果，截止目前本工程水土流失治理度达到 99.73%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率达到 97.14%，表土保护率达到 97.22%，林草植被恢复率达到 99.49%，林草覆盖率达到 53.1%，。各项防治目标达到并超过批复水保方案设计的水土流失防治目标值。

水土保持监测结果表明：本工程的施工扰动地表面积均控制在水土流失防治责任范围内。各项水土保持措施基本按照方案报告书要求予以实施并发挥了有效的水土保持防治效果，扰动土地和可能发生水土流失的场所得及时整治；可绿化区域及时采取了植被恢复措施，达到水土保持和绿化、美化的良好效果；施工区水土保持状况总体上满足工程的水土保持要求，各项水保措施总体上满足“报告书”及其批复要求；工程区土壤侵蚀强度为轻度，六项指标均达标。工程建设满足水土保持相关技术要求。

在开展本项目水土保持监测过程中，我公司得到了各级水土保持部门、设计单位、施工单位和监理单位的大力支持，在此一并表示感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目								
建设规模	总用地面积 3.67hm ² ；净用地面积 20526.05m ² ，总建筑面积 29968.04m ² ，地上建筑面积 29968.04m ² ，全部为地上建筑物。			建设单位、联系人			西昌学院			
				建设地点			西昌市西昌学院北校区			
				所属流域			长江流域			
				工程总投资			实际总投资 15597.9 万元			
				工程总工期			16 个月			
水土保持监测指标										
监测单位			四川攀大工程勘察设计公司			联系人及电话		毛祥明		
水土流失防治标准执行等级			西南岩溶区建设类一级			土壤侵蚀强度		微度		
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标		监测方法			
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		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		450t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			3.67hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a		
水土保持投资			182.24 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a		
防治措施			工程措施		主体已有：排水暗沟 716m，雨水管 70m，检查井 26 座，雨水口 90 个。方案新增：表土剥离 1.18hm ² ，表土回复 0.62hm ² ，全面整地 0.62hm ² ，土地整治 1.33hm ² ，穴状整地 302 人。					
			植物措施		主体已有：栽植乔木 302 株，栽植灌木 576m ² ，种草 4491m ² 。方案新增：撒播植草 1.33hm ² 。					
			临时措施		主体已有：排水沟 105m，沉砂池 2 座。方案新增：新增排水沟 1148m，土质排水沟 140m，沉砂池 3 座，土质沉砂池 1 座，土袋挡墙 135m，防雨布遮盖 8300m 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					
		水土流失治理度	97	99.73	防治措施面积	1.95hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.72hm ²	扰动土地总面积	3.67hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.1	防治责任范围面积		3.67hm ²	水土流失总面积		1.95hm ²
		渣土防护率	94	97.14	工程措施面积		0.18hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		表土保护率	95	97.22	实际拦挡弃渣量		0.35 万 m ³	监测土壤流失情况		450t/km ² ·a
		林草覆盖率	23	53.1	植物措施面积		1.94hm ²	林草类植被面积		1.94hm ²
		林草植被恢复率	96	99.49	可恢复林草植被面积		1.95hm ²	总临时堆土/弃渣量		0.35 万 m ³

	水土保持治理 达标评价	扰动土地整治率、水土流失治理度、水土流失控制比、渣土防护率、林草覆盖率和林草植被恢复率均达到水土流失防治一级标准和方案设计标准。
	总体结论	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防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的平均水土流失强度下降到轻度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。 根据《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号文）要求，编制水土保持方案的项目，应当依法开展水土保持监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价。该项目依法开展水土保持监测工作，生产建设项目六项指标均达到防治目标，且水土保持措施实施比较完善，能够满足控制当前水土流失的要求。水土保持监测评价该项目为绿色。
	主要建议	1.加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间对排水系统的巡查力度，及时清理排水沟的淤积物，保证水土保持功能的正常发挥。 2.做好运行期水土保持设施管护、管理所需资金的计划与落实工作。

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 项目基本概况

1、地理位置

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目位于四川省凉山彝族自治州西昌市安宁镇，地块位于西昌学院北校区（新区）规划用地范围内的西南角，地理位置为北纬 $27^{\circ}57'0.65''\sim 27^{\circ}57'2.39''$ ，东经 $102^{\circ}12'29.94''\sim 102^{\circ}12'33.81''$ 。建设场址南邻桂湖及基础教学楼，东侧经规划道路与风雨排球场及校医院相邻，西、北侧紧邻校园规划道路，周边交通方便、基础设施较为完善，建设条件优越。



图 1.1-1 项目地理位置图

2、项目特性

项目名称：西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目；

建设单位：西昌学院；

建设地点：四川省西昌市安宁镇西昌学院北校区内；

建设性质：新建、建设类；

建设任务：新建西昌学院大学生专业技能综合实训平台两栋建筑；

工程等级及规模：为民用建筑工程设计等级一级，规划净用地面积 20526.05m^2 ，总建筑面积 29968.04m^2 ，全部为地上建筑。容积率 1.46，建筑基底面积 5111.33m^2 ，建筑

密度 24.9%，绿地率 30%。

表 1.1-1 主要技术经济指标表

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目	单位	数量	备注
一、净用地面积	m ²	20526.05	
二、总建筑面积	m ²	29968.04	
1、地上建筑面积（计容）	m ²	29968.04	
三、容积率		1.46	
四、建筑基底面积	m ²	5111.33	
五、建筑密度	%	24.9	
六、绿地率	%	30	
七、停车位	个	48	架空层

3、项目组成

根据项目的总平面布置及组成情况，本项目主体工程分为建构筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程、公共附属工程等。各部分组成内容详见下表1.1-2。

表1.1-2项目组成表

项目组成	建设内容	面积
建构筑物工程	在用地范围内呈L形布置2栋建筑，主楼地上八层，副楼地上四层（含架空停车场）	0.51hm ²
道路广场工程	拟建场内环形消防道路、建筑周边硬质铺装场地等	0.92hm ²
景观绿化工程	拟建建筑周围布置带状绿地，在建筑西侧及北侧布置集中绿地	0.62hm ²
公共附属工程	主要包括给水系统、排水系统、燃气、电力以及其他管网等	

（1）建构筑物工程

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目在用地范围内呈 L 形布置。主要由两栋楼组成，主楼位于场地中部的东侧，平面形状呈矩形，大致呈南北向布置，建筑基底面积为 3400.89m²，平面形状呈矩形，地上四层，总高度 17.3 米，采用框架一剪力墙结构；副楼位于主楼西侧，中间为 15m 架空连廊，平面形状呈矩形，地上八层，总高度 32.8 米，采用框架-剪力墙结构。

本项目建筑面积 29968.04m²，全部为地上建筑，无地下室，建筑基底面积 5111.33m²。

表 1.1-3 建筑性质一览表

建筑物名称	±0.00 标高（m）	结构类型	基础型式	层数及高度	备注
主楼	1560.30	框架一剪力墙	独立基础	4 层/17.30m	含架空层停车场
副楼		框架一剪力墙	独立基础	8 层/32.80m	

（2）道路广场工程

经现场调查，场地内除建筑、绿化外均为铺装硬化场地，总占地面积 0.92hm²。场

地周边消防车道设计宽度为 4~7m，路面为沥青混凝土；铺装硬化场地大部分采用硬质的防滑地砖铺筑，可用于通过消防车。同时沿建筑周围设置排水暗沟，道路及硬化场地下层铺设场地内部的给排水管网。

（3）景观绿化工程

经现场调查，本项目绿化主要为在建筑西侧及北侧布置集中绿地、对边坡实施植物护坡及施工临时工程区的迹地恢复，总绿化面积 1.95hm²。项目区绿化方式为“乔灌草”。

室外场地整体利用原始地形实施阶梯式场平，项目区的三级平台标高分别为 $\pm 0.000=1555.50\text{m}$ 、 $\pm 0.000=1560.00\text{m}$ 、 $\pm 0.000=1565.00\text{m}$ ，形成自然放坡边坡两处，一二级平台间边坡高 4.5m，放坡系数约为 1:2.58，二三级平台间边坡高 5.0m，放坡系数为 1:3.0，边坡为植物护坡。

景观绿化工程选择乔木和大灌木树种包括元宝枫、栾树、紫荆、鸡爪槭、红枫、红叶李、垂丝海棠、紫薇、紫玉兰、黄连木、香樟 B、蓝花楹、黄花槐、腊梅、樱花、银杏、乐昌含笑、朴树、香樟 A、小叶榕；选取的地被灌木树种为红花继木、兰天竹、金叶女贞、海桐、红叶石楠。

（4）公共附属工程

本项目公共附属工程主要包括给水系统、排水系统、燃气、电力以及其他管网等。

1）给水系统

水源：从南侧的老校区给水主管接入 1 根 DN150 的给水引入管，接入点位于场地东南角，由西昌城市市政供水管网供给，市政供水管网给水接管点可利用给水压力约为 0.4~0.5MPa。

管材与设备：给水管材竖向立管和底部主管采用钢塑复合管，沟槽连接；支管采用 PP-R 管，热熔连接。室外给水管道采用钢塑复合管，沟槽连接；消防管道采用内外壁热镀锌钢管。

管径：配水干管管径为 DN400~DN300，配水支管管径为 DN200~DN100。

2）排水系统

排水体制：雨、污水进行分流排放。

①污水系统

生活污水经室外污水管统一收集后再排入市政污水管网。

本工程最大日生活排水量约 108m³/d，污水管管径主要由 d300 组成，室外埋地污水管道采用混凝土圆管，承插连接，或根据产品要求的方式连接。

②雨水系统

雨水经建筑物周边的排水暗沟、雨水口、雨水井收集进入雨水管，场地雨水管网最终接入场地西侧道路的市政雨水管网，本项目屋面雨水采用重力流雨水排水系统。

室外雨水采用排水暗沟、雨水口收集并用管道就近排至市政雨水管网，排水暗沟采用混凝土雨水沟（配用线性雨水沟盖板或雨水篦子）。

表 1.1-4 室外雨水系统工程量统计表

序号	名称	规格	长度
1	排水暗沟	净空宽 30cm、深 30cm	716m
2	雨水管		70m
2.1	钢筋混凝土雨水管	DN200	10m
2.2	钢筋混凝土雨水管	DN300	10m
2.3	钢筋混凝土雨水管	DN400	50m
3	检查井	井径 d630	26 座
4	雨水口	--	90 个

3) 电气系统

西昌学院北校区的供电由校外市政变电站供给，为 10KVA 变电站，场地内供电经老校区内就近线路接入，供电系统完善，学校供电可靠。

4、土石方平衡情况

根据监理和竣工资料，本工程挖方总量为 1.87 万 m³，主要为表土剥离 0.35 万 m³、场地平整挖方 1.22 万 m³、建构筑物基础挖方 0.18 万 m³、管线沟槽挖方 0.12 万 m³；本工程回填利用总量为 1.87 万 m³，主要为西侧、北侧、南侧临时占地场平回填 1.22 万 m³、建筑基础回填土方 0.18 万 m³、管线沟槽覆土 0.12 万 m³、景观绿化覆表土 0.35 万 m³，项目回填全部利用挖方。

表 1.1-5 项目土石方情况表（单位：万 m³）

序号	项目组成	开挖			回填利用			调出		调入		借方	余方
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	去向	数量	来源		
①	场地开挖	0.29	1.22	1.51				1.51	④⑤			无	无
②	建构筑物工程		0.18	0.18		0.18	0.18						
③	道路广场工程		0.12	0.12		0.12	0.12						
④	景观绿化工程			0.00	0.35		0.35			0.35	①⑤		
⑤	施工临时工程	0.06		0.06		1.22	1.22	0.06	④	1.22	①		
	合计	0.35	1.52	1.87	0.35	1.52	1.87	1.57		1.57			

5、工程占地

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目总用地面积为3.67hm²，其中永久占地2.05hm²、临时占地1.62hm²；原占地类型为荒草地及其他土地，现已全部规划为公共管理与公共服务用地。

表1.1-6工程实际占地类型及面积统计表

行政区划	项目组成	占地类型(hm ²)			占地性质(hm ²)		
		荒草地	其他土地	合计	永久占地	临时占地	合计
凉山彝族自治州西昌市	建构筑物工程	0.31	0.20	0.51	0.51		0.51
	道路广场工程	0.47	0.45	0.92	0.92		0.92
	景观绿化工程	0.38	0.24	0.62	0.62		0.62
	施工临时工程	1.52	0.10	1.62		1.62	1.62
	合计	2.68	0.99	3.67	2.05	1.62	3.67

6、项目投资

总投资 15597.9 万元，其中土建投资 11177.59 万元，资金来源为申请中央资金 8500 万元、申请省级配套资金 850 万元，其余自筹。

7、建设工期

工程实际于 2019 年 8 月开工，2020 年 11 月完工，建设总工期 16 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

西昌位于川西高原（海拔 1500 米~2500 米）的安宁河平原（四川第二大平原）腹地，东经 101°46′~102°25′、北纬 27°32′~28°10′。南北最长约 20 公里，东西最宽约 43 公里，幅员面积 2651 平方公里。西昌市全境海拔在 1500 米以上。

地形以中山为主，占全市总面积的 78.9%，高山、低山分别占 1.1%和 3.4%；河谷平坝面积占 16.4%，是四川省第二大河谷平原。山地分布在安宁河东西两侧：西部牦牛山，是市境内山地的主体，占全市总面积的一半，自北向南纵贯全境，构成安宁河与雅砻江的分水岭。其北段许多山峰海拔超过 3500 米，向南逐渐降低。整个山体，大部分界于 2000—3000 米之间；安宁河东侧属螺髻山山脉，其北段主脊线在喜德县境，南段主脊线在西昌与普格的分界线上。

建设场地地貌类型上属河谷平原，本项目场地总体为东高西低趋势、较开阔，绝对标高为 1553.50~1564.75m，总体高差约 11.25m。

1.1.2.2 地质

1、地质构造

场地位于川滇南北向构造带，则木河断裂北侧地带。整个区域的基底系前震旦纪变质岩系——会理群组成。构造线近东西向，而盖层构造线呈南北向。经“晋宁运动”，使地槽回返，形成了褶皱基底。随后的“四川运动”又使盖层发生剧烈而全面的褶皱。下古生代以来，几度强烈而明显的不均衡升降运动，导致市辖区一些地层的缺失、断裂及岩浆的频繁活动。至今，西昌的地壳仍然处在局部抬升、翘起或陷落，河流改道、地震随时可能发生的新构造运动中。

场地靠近西昌主城区，该地段未发现新构造活动迹象，是相对稳定地段，具有较好的稳定性。

2、地层岩性

根据地勘资料，经钻探揭露，场地内土层上部主要为第四纪冲洪积相（ Q_4^{al+pl} ）的粉质黏土层及圆砾、碎石组成，现简述如下：

①耕土（ Q_4^{ml} ）：灰褐色，松散，稍湿。主要为黏性土及植物根茎，在场地内均分布，该层厚度一般约为 0.50~1.60m。

②粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐色，稍湿~湿，可塑，含铁、锰氧化物及其结核，无光泽，无摇晃反应，干强度中等，韧性中等，中间含个别全~强风化角砾，该黏性土在场区内均见分布，顶板埋深为 0.50-2.30m，厚度为 1.00~4.60m。

③圆砾（ Q_4^{dl+pl} ）：褐红色等，稍密状，湿—很湿。圆砾含量约 52~55%，成分以长石、石英砂岩为主，次棱角—亚圆形，一般粒径约 0.2—2.0cm 不等，中间含少量碎石，强风化，孔隙由黏性土充填。顶面埋深 1.90—6.10m，厚度为 1.60~5.50m，该层未揭穿。

④碎石（ Q_4^{dl+pl} ）：褐红色等，中密状，湿—很湿。含量约 55~60%，成分以长石、石英砂岩为主，棱角状态，一般粒径约 2.0—12.0cm 不等，中间含少量圆砾，强风化，孔隙由黏性土充填。

1.1.2.3 地震

根据地质勘察结果，本场地地基土为中硬土，建筑场地类别为 II 类，判定本场地属于对建筑抗震一般地段，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016 年版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）相关规定，西昌市安宁镇地区的设计地震分组为第三组，地震动峰值加速度为 0.40g，反应谱特征周期为 0.45s；比照

抗震设防烈度为 9 度。

1.1.2.4 气象

西昌市属亚热带高原季风气候，气候特征为冬暖夏凉、四季如春、雨量充沛、降雨集中、日照充足。

多年平均气温 17.2℃, 1 月平均气温 9.5℃, 7 月平均气温 22.5℃, 极端最低气温 -2℃, 极端最高气温 35℃, 年日照时数 2432.1h, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 3621℃, 无霜期 278 天; 多年平均降雨量 1013mm, 其中约 93% 的降雨集中在 5~10 月, 年蒸发量 1945.00mm; 多年平均相对湿度 63%; 年主导风向为北风, 其频率为 28%, 常年风速 3.2m/s, 最大风速 21.4m/s, 下雪时间少, 土壤冻结度为零。

表 1.1-7 西昌市气象特征表

序号	气象因子	单位	数据
1	年平均气温	℃	17.2
2	最高月平均气温	℃	9.9
3	最低月平均气温	℃	22.5
4	极端最高气温	℃	35.0
5	极端最低气温	℃	-2.0
6	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	3621
7	多年平均降水量	mm	1013
8	多年平均蒸发量	mm	1945.0
9	多年平均无霜日数	天	278
10	年平均日照时数	小时	2432.1
11	多年平均空气相对湿度	%	63

表 1.1-8 项目区暴雨特征值表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)		
				P=5%	P=10%	P=20%
1/6	14	0.36	3.5	23.94	21	17.64
1	42	0.38	3.5	72.66	63.42	53.34
6	52	0.40	3.5	92.56	79.56	66.56
24	67	0.50	3.5	133.33	111.22	88.44

1.1.2.5 水文

西昌市境内径流主要为安宁河及雅砻江两大水系，西昌市市区及周边主要为安宁河及其支流。

安宁河是雅砻江下游的一级支流、金沙江的二级支流，发源于阿嘎拉玛山和阳落雪

山，经过冕宁县漫水湾自西昌市月华乡进入西昌市境内，穿过整个安宁河谷平原后，流出西昌进入德昌县。干流总长 337km，在西昌市境内干流长 86.31km，流域总面积 1150km²，集雨面积 1852.3km²，市区干流总落差 150.22m，平均纵坡 1.7%；漫水湾流量站实测多年平均流量 110m³/s，多年平均径流量 347000 万 m³，多年平均洪峰流量 1170m³/s，多年平均最枯流量 1.55m³/s（1969 年太和站）。河谷开阔，水流平缓，河岸低矮或无明显的边岸分布，沙洲发育，每遇大洪水致使主河道改变频繁，为典型的游荡型河道。

场地内无地表径流通过，仅有几个积水形成的水塘，北侧 50m 外为柳家河，自东北向西南流，河道与本项目场地的高差大于 4 米，本项目的建设不影响以上河流、水系行洪安全。

1.1.2.6 土壤

据土壤普查资料，西昌市域内分布有 7 个土类、11 个亚类、26 个土属、80 个土种。受地质地貌和气候影响，全市土壤呈立体分布，具有明显的区域性和垂直地带性变化。其中，冲积土、水稻土、紫色土分布在浅山、邛海周围及安宁河谷平原地带，土层较厚，保水保肥性能良好，土壤肥沃。山地土壤的垂直带谱明显，海拔 1400m 以下为山地燥褐土；1400~2200m 为山地红壤；2200~2800m 为山地黄棕壤；2800~3500m 为山地暗棕壤；3200~3500m 阴坡、半阴坡为山地棕色针叶林土；3500m 以上为亚高山草甸土。其中，山地红壤、黄棕壤分布面积大，约占总土地面积的 54%。场地内土壤主要为紫色土，厚度 0.50~1.60m。

1.1.2.7 植被

西昌市森林资源丰富，植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—金沙江下游安宁河植被小区。全市森林覆盖率为 54.95%，境内植物有草本 284 种、木本 330 余种。

境内森林类型复杂多样，呈完整的植被分布垂直带谱，其具体分布如下：

干热河谷稀树灌木草丛植被带，分布于海拔 1100~1600m 的河谷阶地、缓坡，属原生植被破坏后衍生的次生植被类型，以草本植物为主。木本植物有木棉、红椿、黄葛树、乌桕、豆青树等乔木，灌木为密油枝、余甘子、小桐子、毛叶木姜子、滇黄杨、合欢等，草本植物以旱生性的禾本科类为主，有扭黄茅、拟金茅、蓼草、白茅、粘粘草、醉浆草等。河谷阶地主要分布香蕉、芒果等热带作物以及桑、花椒、梨、桃、柑橘、板栗、柿等经济林木。

亚热带山地常绿阔叶林，分布于海拔 1600~2600m 的沟谷阴坡，主要阔叶林树种以麻栎、青冈等栎类为主，此外零星分布银木荷、樟、山茶、槲树、桦木等树种。林下灌木有余甘子、马桑、南烛、铁仔、山茶、箭竹、杜鹃等。

亚热带山地云南松，分布在 1400~2300m 之间，1400m 以下与部分阔叶树混生，1800~2300m 与云南油杉混生。

山地针阔混交林类型，分布于 2600~3200m 的中山中部，树种以栎类、杨树为主组成针阔叶混交林类型，并伴生少量的华山松、铁杉、冷杉、槭树及桦木等，林下植被有箭竹、杜鹃、蔷薇、绣线菊、悬钩子等，草本植物有野青茅、火绒草、蕨类等。

亚高山暗针叶林带，位于海拔 3200m 以上地段阴坡、半阴坡，主要分布冷杉、高山柏等慢生针叶树种，并可在阴湿沟边或阴坡中下部与桦木混生形成混交林，林下植被以杜鹃、忍冬、绣线菊、高山柳为主，草本植物为高寒植物如苔草、马先蒿、莎草、蕨类等。

根据调查，西昌市森林覆盖率达 35%。据了解，开工前，场地林草覆盖率约为 56%。

为满足防治水土流失、恢复项目区绿化和美化环境要求，本着“安全、舒适、美观、生态”原则，本项目应选择适生树草种用于绿化工程。

1.1.2.8 项目区水土流失概况

(1) 国家和省级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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482 号文，项目区所在的西昌市位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

(2) 侵蚀类型与强度

本项目位于西昌市，根据第二次水土流失遥感资料分析，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，并兼有重力侵蚀，西昌市水土流失面积 1109.56km²，占幅员面积的 41.79%。水土流失面积中轻度流失面积 589.12km²，占 53.09%；中度流失面积 398.98km²，占 35.96%；强烈流失面积 121.45km²，占 10.95%；极强烈流失面积 0.01km²，占 0.001%，年土壤流失总量 303.74 万 t。西昌市水土流失现状见表 1.1-9。

表 1.1-9 西昌市水土流失现状表

项目	西昌市		备注
	面积 (km ²)	占流失面积的%	
幅员面积	2653.97		
水土流 轻度侵蚀	589.12	53.09	

失面积	中度侵蚀	398.98	35.96	
	强烈侵蚀	121.45	10.95	
	极强烈侵蚀	0.01	0.001	
	小计	1109.56	100	
土壤侵蚀量 (万 t)		303.74		

(3) 容许土壤流失量

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》(水利部办公厅,办水保[2013]188号),西昌市属金沙江下游国家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),项目位于西南岩溶区,容许土壤流失量为500t/km².a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建立水土保持工作管理制度

本项目于2019年8月开始施工,建设单位在项目部组建时,就明确了水土保持工作责任人,明确了水土保持工作职责及任务目标,建立了水土保持工作管理制度。为认真贯彻落实水土保持法律法规,保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,建设单位把水土保持工程纳入主体工程施工中统一进行管理,指定安全环保部具体负责水土保持工作,严格按照批复的水土保持方案认真组织实施。同时,制定和完善了各项质量、安全管理制度,明确工程部负责质量监督和管理,保证工程建设质量信息的通畅传递,保证第一时间到现场解决各种水土保持工作问题,做到了工程建设中没有发生一起水土保持责任事故。

1.2.2 落实“三同时”制度

在建设期间,“三同时”即水土保持工程设计与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目在建设期间,认真落实水土保持方案和相关要求,做到了水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。由于建设单位在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求;确保了各项水土保持措施按时按质按量完成,并及时发挥了防止水土流失的作用,有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

1、水土保持方案编报

2019年6月,建设单位委托四川兴景水利工程设计有限公司进行本项目的水土保持方案编制工作。

2019年6月编制完成了《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2019年7月25日，四川省水利厅在成都市组织开展了《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查工作。

2019年9月初形成《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》并报送四川省水利厅。

2019年10月8日，四川省水利厅以川水函〔2019〕1246号文件对《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案》进行了批复。

2、水土保持措施变更情况

现场调查核实，项目实际建设中根据实际需要对水土保持措施进行了调整，对比批复的水保方案，实际实施的水土保持措施体系不变，工程量有所增减，根据《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）以及《关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）的规定，本工程水土保持措施变更属于一般变更，本项目不涉及重大变更。

1.2.4 水土保持监督检查意见

本项目建设期未委托水土保持监测单位进行水土保持监测，我单位通过查阅施工期间资料、询问建设单位等方法，得知项目建设过程中建设单位积极与相关区域各级水行政部门沟通，主动汇报水土保持工作情况，接受各级水行政部门的指导和监督。本项目建设期间各级水行政主管部门监督检查时针对水土保持工作提出了口头要求和建议，建设单位及时进行整改完善，并未发生严重水土流失问题。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

根据调查施工期间施工资料、现场问询和周边走访，得知本项目在施工期间未发生过重大水土流失危害事件。

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1月，我公司接到水土保持监测任务。接到监测任务后，我公司成立了项目监测工作组，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的相关规定及合同要求，结合工程实际进展情况制定了切实可行的监测实施计划，及时开展了本项目监测工作。截至目前，本项目已

建设完工，根据项目实际情况，对水土流失情况进行回顾性调查监测，对进场之前的工程现场扰动情况、土石开挖情况、水土流失情况，水土保持措施等进行了详细的调查监测。

2022年1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《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目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调查、巡查监测等方式进行了监测。

从2022年1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相关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水土保持方案确定的防治要求和效果。

1.3.2 监测项目部设置

为监测实施得到保障，我单位在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑周到，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，单位在接到监测任务时，由我公司部门总负责人直接下达至技术组，本项目由技术组直接指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，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，单位监测设备齐全，通过各个方面的保障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也能够更好的对项目进行管理。

为确保西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持监测工作的成果质量，我公司建立项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由有关领导对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必需由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。

1.3.3 监测点布设

1、监测点布设原则

（1）典型性原则

根据现场调查并结合批复的水土保持方案中新增水土流失预测结果，以景观绿化区等为重点，选择典型场所及典型样点进行监测；

（2）代表性原则

根据施工工艺及工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

（3）结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合

2、监测点布设主要思路

项目监测组根据工程实际情况，从多方面、多角度的了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行监测点布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点布设：

（1）根据工程特点，重点监测工程建设的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

（2）针对工程建设过程中临时施工占地，以调查为主；

（3）选取有代表性的区域进行典型样地监测，根据工程建设进度逐步监测项目建设过程中水土流失状况。

3、监测点布设结果

根据《水保方案》中对本工程水土保持监测工作的安排，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认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。本工程共布设地面监测点 7 处

表 1.3-1 本项目水土保持监测分区情况

监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
建构筑物区	雨水口	调查建设期间水土流失情况、工程措施运行情况	调查监测
道路广场区	雨水口	调查建设期间水土流失情况、工程措施运行情况	调查监测
景观绿化区	景观绿化区内	调查建设期间水土流失情况、监测植物生长状况	调查监测
施工便道区	施工便道区	调查建设期间水土流失情况和现状	调查监测
施工生产区	施工生产区	调查建设期间水土流失情况和现状	调查监测
办公生活区	办公生活区	调查建设期间水土流失情况和现状	调查监测
临时堆表土区	临时堆表土区	调查建设期间水土流失情况、监测植物恢复状况	调查监测

1.3.4 监测设备设施

根据本项目监测内容和监测方法，本项目水土保持监测所需仪器设备见下表。

表 1.3-3 水土保持监测设备及材料一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	笔记本电脑	台	2
2	手持GPS	套	2
3	录像及照相设备	台	2
4	皮尺	个	2
5	钢卷尺	个	2
6	计算器	个	1
7	烘箱	台	1
8	量筒、量杯	个	10
9	天平	台	1
10	过滤纸	张	若干
11	监测车辆	辆	1

1.3.5 监测技术方法

根据《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案》（报批稿）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》要求，本项目采取调查监测及资料分析相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法主要为调查监测（包括询问调查、资料收集、现场观察、抽样调查、遥感监测等）。

1、询问调查

通过面谈、电话访问等方式，调查工程区公众对水土流失及其防治的观点和看法，调查专家对水土保持政策法规及科学技术的研究、推广和应用的认识、看法和观点。调查总结水土流失及其防治方面经验，存在的问题和解决的办法。了解和掌握与水土保持有关的一些社会经济情况，弥补统计资料的遗漏与不足。询问调查时应合理确定调查内容和调查方式，保证调查资料的真实性和可靠性。

2、资料收集

收集工程区水土流失影响因子资料，包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文、土地利用等资料；与水土保持有关的一些社会经济资料；调查需使用的地形图、水土流失防治责任范围图、水土保持措施设计图等图件以及水土保持规划等资料。资料收集综合采用向当地人民政策相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政策收集，向建设单位收集，及网上搜索等方式。收集的资料数据应具有可靠性、完整性和代表性，对收集的资料分类、编目、汇总，并进行必要的统计分析，剔除不可靠的资料数据。

定期从附近气象站收集项目区的降雨量资料，查找与某时段水土流失量观测值相对应的降雨量、降雨强度等，分析雨量对工程施工造成水土流失的影响。对施工开挖进行调查，应查阅施工设计、监理文件等资料，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量。

3、现场观察

现场观察为本工程的最主要方法，即对工程区破坏和占压面积、地面扰动类型、地形部位、地面组成物质类型、原地面坡度、现地面坡度、挖深或堆置高度、坡向、坡长、周边植被状况、植被恢复状况、植被种类、覆盖度、生长状况、土壤侵蚀类型、侵蚀强度、水土流失危害、水土保持措施数量、规格、质量等进行详查，应保证现场观察资料的时效性、准确性和可靠性。

对水土流失防治责任范围、扰动土地等面积监测，可以采用 GPS 定位仪绕边一圈测量，但要求测量地块周边可安全行走，能接收 3 颗以上的卫星信号。另一种较准确的测量方法可借助于全站仪，选择能通视测量地块全貌的位置，对准地块边界特征点进行坐标测量，计算出投影面积。还有一种在林业上常用的面积测量方法可以借鉴采用，采用较大比例尺的地形图在现场比对地形地貌特征点，勾绘出地块轮廓线，按地形图比例量算面积。

各项水土保持工程措施和林草措施的实施情况，水土保持措施效果监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测，都主要采用现场观察的方法进行，辅以抽样调查的方法。拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

4、抽样调查

适用于水土保持措施防治效果及植被状况调查。抽样调查由方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节构成。抽样方案必须保证抽样的随机性，应选择适宜的抽样方法。

1.3.6 监测成果提交情况

由于本项目委托监测时间较为滞后，主体工程施工已经结束。2022 年 1 月我公司接到监测任务后，及时开展监测工作，监测组制定了监测计划，并深入现场对水土保持措施实施和运行情况进行全面监测。期间多次进场开展水土保持监测工作，全面收集和查阅了本工程施工前和施工建设中发生的水土保持工作开展情况以及水土流失情况资料，整理汇总监测成果。2022 年 1 月，监测技术人员在进行调查后对项目区水土保持现

状认真分析汇总后形成《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持监测总结报告》等监测资料。

2 监测内容和方法

2.1、扰动土地情况

扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，本项目扰动土地主要为项目主体工程永久占地及临时占地。扰动土地情况监测主要采用现场巡查、资料分析、走访调查等监测方法，项目建设扰动土地情况及监测方法详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测方法一览表

监测项目	监测类别	监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动范围、扰动面积、土地利用类型	调查监测	1 次

根据现场调查及施工、监理及监测结果表明，本项目实际的扰动土地范围包括建构物区、道路广场区、景观绿化区、施工便道区、施工生产区、办公生活区、临时堆表土区，总面积 3.67hm²，其中永久占地面积 2.05hm²，临时占地 1.62hm²。

2.2、取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

通过资料核查及调查，本项目未设置弃土场，项目产生的弃土弃渣采取与周边项目、渣土公司签订协议的方式综合利用多余的废弃土石方。

通过资料核查及调查，本项目未设置取料场，相应的建筑用料均从周边合法料场购买。

2.3、水土保持措施

水土保持措施监测包括对工程措施和植物措施的监测，监测方法为调查监测。水土保持措施监测频率为每月 1 次。

工程建设期间应对水土保持工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，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。

2.4 水土流失情况

项目建设对水土流水的影响主要是工程施工活动。根据工程建设实际情况和《报告书》对水土保持监测的要求，结合现场调查分析，本项目水土流失的重点区域是景观绿

化区、施工生产区。

参考批复的水保方案，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。

因项目在施工活动过程中进行了较大量的土石方开挖回填活动，但本工程施工时首先设置围墙，有效控制了施工扰动范围；施工期间采取了临时排水、覆盖、沉沙措施，同时布置了永久或临时的截排水、雨水管网、景观绿化措施，采取的措施起到了较好的水土保持效果，土石方运输车辆进出时都会对车身和车轮进行清洗，并采用封闭式运输，硬化区域的降雨汇入盖板沟。雨水都会经过沉淀池沉淀后再排入校区已建管网，造成的水土流失有限。在项目区建设完成后，由于采用工程措施和植物措施进行防护，在运行期达到水土流失防治标准，水土流失量小。水土流失主要采用调查监测法。

监测方法与监测情况详见表2.4-1。

表2.4-1水土流失情况监测方法一览表

水土流失类型	监测内容	监测方法	监测频次
水力侵蚀	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	调查监测、卫星历史影像	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. 批复方案水土流失防治责任范围

2019年10月8日，四川省水利厅以《关于西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书的复函》（川水函〔2019〕1246号）对工程水土保持方案作了批复。批复方案明确本工程水土流失防治责任范围为3.67hm²，其中项目永久占地2.05hm²，临时占地1.62hm²。

批复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 批复方案确定本项目水土流失防治责任范围表

行政区划	防治分区		防治责任范围 (hm ²)		
	一级区	二级区	永久占地	临时占地	合计
凉山彝族自治州西昌市	主体工程区	建构筑物区	0.51		0.51
		道路广场区	0.92		0.92
		景观绿化区	0.62		0.62
	临时占地区	施工便道区		0.08	0.08
		临时堆表土区		0.14	0.14
		办公生活区		0.21	0.21
		施工生产区		1.19	1.19
	合计		2.05	1.62	3.67

2. 监测期水土流失防治责任范围

本项目属点型项目，根据建设单位、施工单位提供的资料结合本项目场地内地形地貌特点，以及现场实际勘察的情况的分析，项目实际水土流失防治责任范围为3.67hm²，项目实际水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案确定的防治责任范围一致，未发生变化。

表 3.1-2 本项目监测水土流失防治责任范围表

行政区划	防治分区		监测防治责任范围 (hm ²)		
	一级区	二级区	永久占地	临时占地	合计
凉山彝族自治州西昌市	主体工程区	建构筑物区	0.51		0.51
		道路广场区	0.92		0.92

		景观绿化区	0.62		0.62
	临时占地区	施工便道区		0.08	0.08
		临时堆表土区		0.14	0.14
		办公生活区		0.21	0.21
		施工生产区		1.19	1.19
	合计		2.05	1.62	3.67

3、防治责任范围对比分析

通过现场调查和结合主体工程 and 水土保持工程设计、施工和监理资料的分析，监测得水土流失防治责任范围面积为 3.67hm^2 ，其中永久占地 2.05hm^2 ，临时占地 1.62hm^2 。与批复的水土保持方案一致，各防治分区水保方案批复面积与实际监测的防治面积对比详见表 3.1-3。

表 3.1-3 方案批复防治分区面积与监测防治分区面积对比表（单位 hm^2 ）

区域	项目	单位	方案批复	实际发生	变化情况	备注
建构筑物区		hm^2	0.51	0.51	/	永久占地未发生变化，与方案设计一致
道路广场区		hm^2	0.92	0.92	/	
景观绿化区		hm^2	0.62	0.62	/	
施工便道区		hm^2	0.08	0.08	/	临时占地未发生变化，与方案设计一致
临时堆表土区		hm^2	0.14	0.14	/	
办公生活区		hm^2	0.21	0.21	/	
施工生产区		hm^2	1.19	1.19	/	
合计		hm^2	3.67	3.67	/	

3.1.2 背景值监测

本项目接受水土保持监测委托时项目已完工，且不涉及大型弃渣场、大型取料场、大型开挖填筑面等扰动强度较大的区域。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的西南岩溶区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}\cdot\text{a}$ 。项目建设区域土壤流失背景侵蚀模数约 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

经查阅相关的施工、征地与建设档案资料，结合现场踏勘，工程施工单位严格按照工程施工平面布置图和水土保持方案报告的要求，在征地范围内施工，经过综合分析计

算,确定实际发生的水土流失防治责任范围 3.67hm²,均为项目建设区面积。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期扰动土地面积监测结果

行政区	占地类型	区域	项目	单位	实际发生	扰动面积类型	备注
						公共管理与公共服务用地	
西昌市	永久占地	建构筑物工程		hm²	0.51	0.51	永久占地未发生变化，与方案设计一致
西昌市		道路广场工程		hm²	0.92	0.92	
西昌市		景观绿化工程		hm²	0.62	0.62	
西昌市	临时占地	施工临时工程		hm²	1.62	1.62	临时占地未发生变化，与方案设计一致
		合计		hm²	3.67	3.67	

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

项目建设所需的砂石料、碎(卵)石及其它建筑材料全部以外购的形式获取,物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责。本项目不涉及取土(石、料)场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据现场调查监测、查看施工过程资料,本项目未设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

本项目施工过程中未设置取料场,水土保持方案报告书中未设计取料场。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

3.3.1 弃土(石、渣)场设计情况

依据批复的《西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书》,本工程在建设期总开挖量为 1.95 万 m³(含表土剥离 0.35 万 m³),回填利用 1.95 万 m³(含表土剥离 0.35 万 m³)。挖方全部用于回填利用,无弃方,不设渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目挖方除用于项目本身自行回填利用,土石方基本平衡,无弃方和借方,将不产生永久弃渣,无需设置弃土(石、渣)场。

3.3.3 弃渣对比分析

根据查询施工记录和相关设计资料、监理施工资料,本工程在建设期实际总开挖量为 1.87 万 m³(含表土剥离 0.35 万 m³),回填利用 1.87 万 m³(含表土剥离 0.35 万 m³),无弃方,本工程不单独设置弃土(石、渣)场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据监理和竣工资料，本工程挖方总量为 1.87 万 m^3 ，主要为表土剥离 0.35 万 m^3 、场地平整挖方 1.22 万 m^3 、建构筑物基础挖方 0.18 万 m^3 、管线沟槽挖方 0.12 万 m^3 ；本工程回填利用总量为 1.87 万 m^3 ，主要为西侧、北侧、南侧临时占地场平回填 1.22 万 m^3 、建筑基础回填土方 0.18 万 m^3 、管线沟槽覆土 0.12 万 m^3 、景观绿化覆表土 0.35 万 m^3 ，项目回填全部利用挖方。

表 3.4-1 批复方案的项目土石方平衡分析表（单位：万 m^3 ）

序号	项目组成	开挖			回填利用			调出		调入		借方	余方
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	去向	数量	来源		
①	场地开挖	0.29	1.27	1.56				1.56	④⑤			无	无
②	建构筑物工程		0.18	0.18		0.18	0.18						
③	道路广场工程		0.15	0.15		0.15	0.15						
④	景观绿化工程			0.00	0.35		0.35			0.35	②③⑤		
⑤	施工临时工程	0.06		0.06		1.27	1.27	0.06	④	1.27	①		
	合计	0.35	1.60	1.95	0.35	1.60	1.95	1.62		1.62			

表 3.4-2 项目实际土石方情况表（单位：万 m^3 ）

序号	项目组成	开挖			回填利用			调出		调入		借方	余方
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	去向	数量	来源		
①	场地开挖	0.29	1.22	1.51				1.51	④⑤			无	无
②	建构筑物工程		0.18	0.18		0.18	0.18						
③	道路广场工程		0.12	0.12		0.12	0.12						
④	景观绿化工程			0.00	0.35		0.35			0.35	①⑤		
⑤	施工临时工程	0.06		0.06		1.22	1.22	0.06	④	1.22	①		
	合计	0.35	1.52	1.87	0.35	1.52	1.87	1.57		1.57			

本项目施工阶段土石方工程量较方案设计阶段有所减少，减少的主要原因有：

①施工阶段调整施工工艺，根据实际地形条件，项目分台阶进行场地平整，为利于项目施工期排水，避免了预雨季项目区的积水问题，项目区第二台阶充分利用地形保持较小倾斜角度，场地平整开挖土石方减少 0.05 万 m^3 。

②项目施工阶段优化场平后，道路广场工程实际开挖减少 0.03 万 m^3 。

3.5 其他重点部位监测结果

本工程委托水土保持监测时间滞后，监测单位进场时项目已经完工，项目区开挖填筑区、施工道路及临时堆土场等均已迹地恢复。

项目区开挖（填筑）区施工过程中应通过定期现场调查，记录开挖（填筑）面的面积、边坡，并应监测土壤流失量和水土保持措施实施的情况。由于监测单位进场时项目已完工，因此，无法记录开挖（填筑）面的监测数据。仅对开挖（填筑）区域的水土保持措施进行监测，由于开挖面主要存在于主体工程区，施工完成后大部分场地已硬化，植物措施实施得当且效果良好，有效的控制了水土流失，并美化了环境。

由于项目属于学校建设项目，施工道路为利用校区规划道路为主（现校区规划道路已修建完成，全部硬化），不再发生水土流失。

临时堆表土区在施工过程中应重点监测临时堆土数量及面积和防护措施。由于监测单位进场时项目已完工，结合施工资料已无法获得临时堆土数量，通过对资料分析和询问相关负责人核实，临时堆土主要为表土存放。表土存放在临时占地范围内，并且对临时堆土采取了相应的水土保持措施。施工结束后对临时堆土区域进行了迹地恢复。临时堆土过程中采取的防护措施有效得当，效果显著，及时控制了水土流失。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

1、主体工程设计具有水土保持功能的工程措施

根据主体给排水设计，雨水经建筑物周边排水沟雨水口、检查井收集进入雨水管，场地雨水管网最终自场地西南角接入校区雨水管网，本项目屋面雨水采用重力流雨水排水系统。主体设计排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特征，可以有效抑制地表水对工程区内地表冲刷，能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用。

表 4.1-1 主体设计水土保持工程措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
道路广场工程	工程措施	排水暗沟	m	716
		DN200 雨水管	m	10
		DN300 雨水管	m	10
		DN400 雨水管	m	50
		检查井	座	26
		雨水口	个	90

2、批复方案新增的工程措施

（1）建构筑物区

方案设计，施工前进行表土剥离，剥离面积约 0.17hm²，厚度为 20~50cm，剥离表土量约为 0.05 万 m³。

（2）道路广场区

方案设计，施工前进行表土剥离，剥离面积约 0.43hm²，厚度为 20~50cm，剥离表土量约为 0.13 万 m³。

（3）景观绿化区

方案设计，施工前进行表土剥离，面积为 0.38hm²，剥离厚度约为 20~50cm，经统计，绿化造景区剥离表土 0.11 万 m³，集中堆放于临时表土堆放场内，后期景观绿化区表土回铺 0.62hm²，穴状整地 363 个，全面整地 0.5hm²。

（4）施工生产区

本方案补充设计表土剥离，剥离面积约 0.20hm²，厚度为 20~50cm，剥离表土量为 0.06 万 m³。为保证植物措施的实施效果，对施工生产区进行土地整治，包括场地清理

和整地。全面整地面积为 1.19hm²。

(5) 临时堆表土区

方案新增土地整治 0.14hm²。

表 4.1-2 新增水土保持工程措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.17
道路广场区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.43
景观绿化区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.38
		表土回覆	hm ²	0.62
		穴状整地	个	363
		全面整地	hm ²	0.50
施工生产区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.20
		土地整治	hm ²	1.19
临时堆表土区	工程措施	土地整治	hm ²	0.14

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

1、主体工程设计工程措施实施情况及监测结果

道路广场区：通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，道路广场区实施的水土保持专项措施主要为雨水沟、雨水管、检查井、雨水口。道路广场区实际完成排水暗沟 716m，雨水管 70m，检查井 26 座，雨水口 90 个。

表 4.1-3 主体工程设计工程措施实际完成与方案批复对比表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
道路广场工程	工程措施	排水暗沟	m	716	716	/
		DN200 雨水管	m	10	10	/
		DN300 雨水管	m	10	10	/
		DN400 雨水管	m	50	50	/
		检查井	座	26	26	/
		雨水口	个	90	90	/

2、方案新增水土保持工程措施完成情况

(1) 建构筑物区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目为了保护表土资源，进行了表土剥离，剥离面积约 0.17hm²，厚度为 20~50cm，剥离表土量为 0.05 万 m³。

(2) 道路广场区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目为了保护表土资源，进行了表土剥离，剥离面积约 0.43hm^2 ，厚度为 $20\sim 50\text{cm}$ ，剥离表土量约 0.13万 m^3 。

(3) 景观绿化区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，表土剥离面积 0.38hm^2 ，剥离厚度为 $20\sim 50\text{cm}$ ，经统计，绿化造景区剥离表土 0.11万 m^3 ，表土回铺 0.62hm^2 ，穴状整地 302 个，全面整地 0.62hm^2 。

(4) 施工生产区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目实际建设过程中对施工生产区进行表土剥离，剥离面积 0.20hm^2 ，厚度为 $20\sim 50\text{cm}$ ，剥离表土量为 0.06万 m^3 。为保证植物措施的实施效果，对施工生产区进行了土地整治，包括场地清理和整地。全面整地面积为 1.19hm^2 。

(5) 临时堆表土区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目实际建设过程中临时堆表土区全面整地 0.14hm^2 。

表4.1-4新增水土保持措施完成情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.17	0.17	/
道路广场区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.43	0.43	/
景观绿化区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.38	0.38	/
		表土回覆	hm^2	0.62	0.62	/
		穴状整地	个	363	302	-61
		全面整地	hm^2	0.5	0.62	+0.12
施工生产区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.2	0.2	/
		土地整治	hm^2	1.19	1.19	/
临时堆表土区	工程措施	土地整治	hm^2	0.14	0.14	/

3、变化原因分析:

景观绿化区工程措施与批复的水保方案减少，减少原因为：在实际施工过程中，根据地形、光照等因素，合理搭配乔灌草栽种间距，提高成活率，实施全面整地，整地面积增加 0.12hm^2 ；减少了栽植乔木数量，因此，穴状整地相应减少 61 个。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

1、主体工程设计具有水土保持功能的植物措施

根据主体设计，本项目设计绿化区域主要为景观绿化区，总绿化面积 0.62hm²。

项目区主体工程水土保持功能的植物措施工程量详见 4.2-1。

表 4.2-1 主体工程设计植物措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
景观绿化工程	植物措施	栽植乔木	株	363
		栽植灌木	m ²	631
		铺草皮	m ²	4386

2、批复方案新增植物措施

（1）施工生产区

方案设计，对施工生产区进行撒播植草，以恢复植被覆盖，草种撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积为 1.19hm²，需草籽 119kg。

（2）临时堆表土区

方案设计，对临时堆表土区进行撒播植草，以恢复植被覆盖，草种撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积为 0.14hm²，需草籽 14kg。

表 4.2-2 方案新增植物措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	项目	单位	方案设计	实际完成
施工生产区	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.19	1.19
		草籽	kg	119	119
临时堆表土区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14	0.14
		草籽	kg	14	14

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

1、主体工程设计植物措施实施情况及监测结果

景观绿化区：通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，景观绿化区实施的水土保持专项措施主要为栽植乔木、栽植灌木、撒播植草。景观绿化区实际完成栽植乔木 302 株，栽植灌木 576m²，种草 4491m²。

表 4.2-3 主体工程设计植物实际完成与方案批复对比表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
景观绿化区	植物措施	栽植乔木	株	363	302	-61
		栽植灌木	m ²	631	576	-55
		铺草皮/植草	m ²	4386	4491	+105

2、方案新增水土保持植物措施实施情况及监测结果

(1) 施工生产区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，施工生产区实际建设实施的植物措施有撒播植草 1.19hm²。

(2) 临时堆表土区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，临时堆表土区实际建设实施的植物措施有撒播植草 0.14hm²。

表 4.2-4 新增植物措施完成情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化值
施工生产区	植物措施	撒播植草	hm ²	1.19	1.19	/
临时堆表土区	植物措施	撒播植草	hm ²	0.14	0.14	/

3、变化原因分析：

景观绿化区植物措施变化的原因主要是由于项目实际建设过程中优化乔灌木种植结构减少乔木栽植数量、栽植灌木面积减少、种草面积增加。经分析，尽管植物措施工程量发生改变，但项目区绿化总面积未发生变化，现有植物措施满足项目水土保持功能且水土保持功能。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

1、主体工程设计具有水土保持功能的临时措施

根据主体设计，本项目设计临时防护措施区域主要为道路广场区和施工便道区，总排水沟 105m，沉砂池 2 座。

项目区主体工程水土保持功能的临时措施工程量详见 4.3-1。

4.3.1 主体设计临时措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
道路广场区	临时措施	临时排水沟	m	50
施工便道区	临时措施	砖砌排水沟	m	55
		砖砌沉砂池	座	2

2、批复方案新增临时措施

(1) 建构筑物区

项目施工时恰逢雨季，为进一步加强降雨及径流的击溅、冲蚀的防护，本方案对临时堆土增加防雨布遮盖，采用人工运输、搭接、压盖，考虑防雨布的重复利用，经估算，本区共需要防雨布约 1000m²。

(2) 道路广场区

方案设计，道路广场区临时措施包括排水沟 678m，沉砂池 2 座，防雨布遮盖 800m²。

(3) 景观绿化区

方案设计，景观绿化区临时措施包括防雨布遮盖 3200m²。

(4) 施工生产区

方案设计，施工生产区临时措施包括防雨布遮盖 400m²，砖砌排水沟（30cm×30cm）160m，砖砌沉砂池（150cm×100cm×100cm）1 座。

(5) 办公生活区

办公生活区方案新增水土保持临时措施为砖砌排水沟（40cm×50cm）103m，砖砌排水沟（30cm×30cm）180m，砖砌沉砂池（150cm×100cm×100cm）2 座。

(6) 临时堆表土区

方案设计，临时堆表土区临时措施包括防雨布遮盖 1400m²，土质排水沟 140m，土质沉砂池 1 个，土袋挡墙 135m。

表 4.3-2 方案新增临时措施统计表（批复的方案）

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
建构筑物区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000
道路广场区	临时措施	排水沟	m	678
		沉砂池	座	2
		防雨布	m ²	800

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
景观绿化区	临时措施	防雨布遮盖	m ³	3200
办公生活区	临时措施	砖砌排水沟	m	103
		砖砌排水沟	m	180
		砖砌沉砂池	个	2
施工生产区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	400
		砖砌排水沟	m	160
		砖砌沉砂池	个	1
临时堆表土区	临时措施	土质排水沟	m	140
		土质沉砂池	个	1
		土袋挡墙	m	135
		防雨布遮盖	m ²	1400

4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

1、主体工程设计临时措施实施情况及监测结果

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目实际实施的临时防护措施与设计的临时防护措施一致，无重大变化。

表 4.3-3 主体设计临时措施完成情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
道路广场区	临时措施	临时排水沟	m	50	50	/
施工便道区	临时措施	砖砌排水沟	m	55	55	/
		砖砌沉砂池	座	2	2	/

2、方案新增水土保持临时措施实施情况及监测结果

(1) 建构筑物区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，建构筑物区实际实施防雨布遮盖 1200m²。

(2) 景观绿化区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，景观绿化区实施铺设防雨布遮盖 4000m²。

(3) 道路广场区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，道路广场区实际实施临时措施包括排水沟 705m，防雨布遮盖 1100m²。

（4）施工生产区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目施工生产区实际实施临时措施包括防雨布遮盖 600m²，砖砌排水沟 160m，砖砌沉砂池 1 座。

（5）办公生活区

经现场查看及资料查阅，办公生活区实际实施水土保持临时措施为砖砌排水沟 103m，砖砌排水沟 180m，砖砌沉砂池 2 座。

（6）临时堆表土区

通过现场查勘及收集的设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析，项目临时堆表土区实际实施临时措施包括防雨布遮盖 1400m²，土质排水沟 140m，土质沉砂池 1 个，土袋挡墙 135m。

表 4.3-4 新增临时措施完成情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
建构筑物区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	1200	+200
道路广场区	临时措施	排水沟	m	678	705	+27
		沉砂池	座	2	0	-2
		防雨布	m ²	800	1100	+300
景观绿化区	临时措施	防雨布遮盖	m ³	3200	4000	+800
办公生活区	临时措施	砖砌排水沟	m	103	103	/
		砖砌排水沟	m	180	180	/
		砖砌沉砂池	个	2	2	/
施工生产区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	600	+200
		砖砌排水沟	m	160	160	/
		砖砌沉砂池	个	1	1	/
临时堆表土区	临时措施	土质排水沟	m	140	140	/
		土质沉砂池	个	1	1	/
		土袋挡墙	m	135	135	/
		防雨布遮盖	m ²	1400	1400	/

3、变化原因分析：

（1）项目实际建设过程中施工单位根据施工需要并结合项目建设实际情况布设临时排水沉砂措施，因此项目实际实施的临时排水沟以及沉砂池根据各个分区实际情况工

工程量略有增减，但各个分区基本按水土保持方案设置临时排水沉沙措施，项目总体水土保持体系完善，水土保持功能没有降低。

(2) 项目建设过程中建设单位以及施工单位实施采取防雨布遮盖，采取防雨布遮盖遮盖可以防止因雨水冲刷造成的水土流失，但在实际施工过程中防雨布存在自然和人为的损坏，因此项目增加防雨布遮盖的工程量，项目总体水土保持体系完善，水土保持功能没有降低。

4.4 水土保持措施防治效果

1、水土保持监测结果

根据现场监测结果与查阅施工期资料，本项目实际实施的水土流失防治分区划分合理，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失，已实施的水土保持措施保存完好，有效的减少了工程建设带来的水土流失，降低了人为扰动造成的水土流失影响，起到了保持水土，改善环境的作用。实施的水土保持措施情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施实施情况对比汇总表

防治分区	措施类型	项目	单位	方案设计	实际完成
建构筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.17	0.17
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	1200
道路广场区	工程措施	排水暗沟	m	716	716
		DN200 雨水管	m	10	10
		DN300 雨水管	m	10	10
		DN400 雨水管	m	50	50
		检查井	座	26	26
		雨水口	个	90	90
	临时措施	砖砌排水沟	m	50	50
	工程措施	表土剥离	hm ²	0.43	0.43
	临时措施	砖砌排水沟（40cm×40cm）	m	192	192
		砖砌排水沟（30cm×30cm）	m	486	513
		砖砌沉砂池（150cm×100cm×100cm）	个	2	0
		防雨布遮盖	m ²	800	1100
景观绿化区	植物措施	栽植乔木	株	363	302
		栽植灌木	m ²	631	576
		铺草皮	m ²	4386	4491
	工程措施	表土剥离	hm ²	0.38	0.38
		表土回铺	hm ²	0.62	0.62
		穴状整地	个	363	302
		全面整地	hm ²	0.5	0.62
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	3200	4000

防治分区	措施类型	项目	单位	方案设计	实际完成
施工便道区	临时措施	砖砌排水沟	m	55	55
		砖砌沉砂池	座	2	2
办公生活区	临时措施	砖砌排水沟（40cm×50cm）	m	103	103
		砖砌排水沟（30cm×30cm）	m	180	180
		砖砌沉砂池（150cm×100cm×100cm）	个	2	2
施工生产区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.2	0.2
		全面整地	hm ²	1.19	1.19
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.19	1.19
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	600
		砖砌排水沟（30cm×30cm）	m	160	160
		砖砌沉砂池（150cm×100cm×100cm）	个	1	1
临时堆表土区	工程措施	全面整地	hm ²	0.14	0.14
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14	0.14
	临时措施	土质排水沟	m	140	140
		土质沉砂池	个	1	1
		土袋挡墙	m	135	135
		防雨布遮盖	m ²	1400	1400

2、水土保持防治效果评价

综上所述，通过对已实施的水土保持工程措施、植物措施和临时措施完成情况的统计分析，认为本工程水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。方案报告书之后的施工阶段对水保措施进行了优化，使得水保措施能与主体工程相辅相成，满足工程安全及水土保持要求；从时间上，工程的截排水与主体同步实施，在土建工程即将完成之际，各防治分区及时实施绿化措施，工序衔接合理，符合植物措施施工作业界面要求和水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目施工准备期较短，施工准备期纳入施工期一并计算。本项目主体工程已完工较长时间，水土保持监测为后补监测，故本项目只对水土保持效果进行监测。本项目自然恢复期间发生水土流失的部位为绿化工程区且水土流失侵蚀模数均在允许范围以内。通过查阅施工资料、主体监测资料和竣工决算资料，了解施工进度，根据施工进度估算水土流失面积。

西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目建设是在批复的水土保持方案确定的项目建设区内进行。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的水土流失面积为 3.67hm^2 ，自然恢复期水土流失面积 1.95hm^2 。水土流失面积详情见表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 水土流失面积监测结果表

行政区划	防治分区	水土流失面积（ hm^2 ）		备注
		施工期（施工准备期）	自然恢复期	
凉山彝族自治州西 昌市	建构筑物区	0.51		
	道路广场区	0.92		
	景观绿化区	0.62	0.62	
	施工便道区	0.08		
	临时堆表土区	0.14	0.14	
	办公生活区	0.21		
	施工生产区	1.19	1.19	
	合计	3.67	1.95	

5.2 土壤流失量

建设单位委托我单位时本项目已完工，错过了最佳的水土保持监测阶段。由于施工期是产生水土流失最多的环节，因此施工期间的水土保持监测是土壤流失量数据来源唯一科学的阶段。土壤流失量主要是通过采取全坡面径流小区、测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池、控制站法、微地形测量法获取相关数据。由于本项目已完工，获取土壤流失量的方法已无法适用，致使土壤流失量无法获取科学的数据。根据施工资料分析，施工期间尽量避开强降雨、大风天气，并采取临时排水、覆盖等临时防护措施，有效的减少了施工期间产生的水土流失；随着建构筑物以及道路广场的建设，硬化面积开始增加，水

土流失面积随硬化面积的增加而减小；施工结束后及时对裸露区域采取了景观绿化措施，有效的减少的水土流失，随着景观绿化措施的实施，水土流失逐渐恢复到自然侵蚀状态。

根据施工资料分析及调查，施工期间土壤流失量较小，工程建设期间未造成水土流失危害。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据现场勘察以及收集相关建设资料，本项目挖方全部用于本项目用地红线范围内的回填利用及西侧、北侧、南侧区域的场平回填，本项目未设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场、取料场。

5.4 水土流失危害

通过查阅资料及调查可知，项目区内未发生重大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水利部办公厅关于印发〈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），项目所在地属于金沙江下游国家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》（GB50434-2018）的规定，本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}\cdot\text{a}$ 。原批复的水土保持方案报告书中工程的防治目标值如下表所示。

表 6-1 水土流失防治目标计算表

指标	规范标准		国家级水土流失重点治理区调整		按土壤侵蚀强度调整		城市区项目调整		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97							—	97
土壤流失控制比	—	0.85				+0.15			—	1.0
渣土防护率（%）	90	92						+2	92	94
表土保护率（%）	95	95							95	95
林草植被恢复率（%）	—	96							—	96
林草覆盖率（%）	—	21		+1				+1	—	23

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知规定，本工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失总治理程度

经调查，西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目实际扰动土地面积 3.67hm^2 ，永久建筑物占地面积 1.72hm^2 。通过绿化、拦挡、截排水等各类措施治理后，水土保持措施达标面积共计 1.94hm^2 ，水土流失治理度为 99.73%，达到并超过方案设定 97% 的目标要求。项目区的水土流失治理度详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失总治理度一览表

项目区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	永久建筑物占地 面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
3.67	3.67	1.72	1.94	99.73

6.2 土壤流失控制比

经调查，工程在扰动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，土壤侵蚀量大幅度降低。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的最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.1。

6.3 渣土防护率

根据监理和竣工资料，本工程挖方总量为 1.87 万 m^3 ，（含表土剥离 0.35 万 m^3 ）；本工程回填利用总量为 1.87 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），项目土石方平衡，未设置弃渣场。施工过程中采取了防雨布遮盖、临时拦挡等措施，工程拦渣率为 97.14%，达到了水土保持方案确定的 94%的要求。

6.4 表土保护率

项目区表土剥离后，集中堆放在临时堆表土土区，表土全部回覆到绿化造景区，表土保护率为 97.22%，达到了水土保持方案确定的 95%的要求。详见表 6.4-1。

表 6.4-1 表土保护率一览表

防治区	占地类型	剥离量 (万 m^3)	可剥离表土总 量 (万 m^3)	表土保护率 (%)
项目区	公共管理与公共服务用地	0.35	0.36	97.22%

6.5 林草植被恢复率

评估组核查，西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目建设扰动土地总面积 3.67hm²，扣除建筑物占地区域后，可绿化面积为 1.95hm²，景观绿化达标面积 1.94hm²，林草植被恢复率为 99.49%，达到水土保持方案确定的 96%的防治指标。具体计算详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被覆盖率结果表

项目区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
3.67	1.95	1.94	99.49

6.6 林草覆盖率

根据现场踏勘，西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目项目建设区面积 3.67hm²，目前植被恢复效果较好，景观绿化达标面积 1.94hm²，林草覆盖率为 53.1%。达到水土保持方案确定的 23%的防治指标。具体计算详见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率一览表

项目区面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
3.67	1.94	53.1

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据现场调查，工程在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积 3.67hm^2 ，对应产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀，建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、施工生产区为本方案的重点防治部位。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由监理单位监督实施，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，通过巡查和调查的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程已实施的各项水土保持措施，施工过程中水土保持措施发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土流失灾害情况。

建设单位注重水土保持工作，施工过程中随着各项水保措施的逐步实施，逐渐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，水土流失隐患得到了有效控制，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，各防治分区水土流失强度均在轻度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，截止目前本工程水土流失治理度 99.73%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率达到 97.14%，表土保护率达到 97.22%，林草植被恢复率 99.49%，林草覆盖率 53.1%。从项目水土保持效果看，水土流失 6 项防治指标均达到了批复的《方案报告书》防治目标值。通过对项目区附近居民的调查了解，证实在工程施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土流失投诉为零，工程建设中对当地的生态环境影响较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

监测值与目标值对比情况见下表。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标完成情况表

序号	防治指标类型	批复方案目标值 (%)	实际达到指标值 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	97	99.73	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.1	达标
3	渣土防护率	94	97.14	达标
4	表土保护率	95	97.22	达标

序号	防治指标类型	批复方案目标值（%）	实际达到指标值（%）	达标情况
5	林草植被恢复率	96	99.49	达标
6	林草覆盖率	23	53.1	达标

7.2 水土保持措施评价

（1）水土保持措施体系布局

根据监测结果及现场调查，建设单位在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整，但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，建设过程中未造成水土流失事故，从目前恢复情况看基本满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与方案批复的投资相比有所减少，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，监测组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

（2）水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果，建设单位在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治进行了全面复核，根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看本工程基本按照《报告书》的要求实施了工程措施、植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

（3）水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定运行，按照《报告书》设计实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，并有针对性的在部分区域适当调整了植物措施，使其在满足要求的前提下达到了景观绿化的效果；已实施的各项植物措施目前效果显著，有效的控制了水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

临时措施方面：方案中提出的临时拦挡、排水、沉沙以及遮盖的措施基本适应本工程施工特点，已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

（4）水土保持措施运行维护情况

植物措施：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、施肥除虫等养护管理。

工程措施：项目区已修建的排水系统等措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补和清理，基本保证了这些工程措施充分发挥水土保持作用。

（5）水土保持措施总体效果评价

目前工程已全面竣工，工程措施稳定发挥水土保持效益，已实施的植物措施在养护和管理下生长良好，景观绿化有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体来讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内工程措施稳定有效的发挥着水土保持效益，已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

7.3 存在问题及建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题需要解决，主要有以下几个方面：

(1) 建议建设单位重点加强对植物措施、截排水设施的日常巡查，如发现损毁情况应及时修复，确保其能正常发挥水土保持效益。

(2) 本项目水土保持监测工作委托滞后，工程建设前期的水土流失状况等的监测数据无法获取，造成了对试运行期监测工作的不利影响，因此建议建设单位对今后西昌学院新校区内实施的其他建设项目在建设项目开工前委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

(3) 加强与州、市水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书、监测规范及相关法律、法规为依据，监测范围为项目整个水土流失防治责任范围。根据监测结果及现场调查，建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复，在施工过程中根据工程实际情况，水土保持防治措施较方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、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“项目法人对工程负责，监理单位控制，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。项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，基本完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度恢复到轻度。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

综上所述，本工程六项防治指标均达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 建设类项目一级标准要求，但局部区域水土保持措施需加强管护根据《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)，水土保持监测评价为绿色。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点位布置图
- (3) 防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目投资备案表；
- (2) 西昌学院大学生专业技能综合实训平台建设项目水土保持方案报告书批复；
- (3) 影像资料；
- (4) 水土保持监测季报。