

乐山职业技术学院新校园工程建设项目

水土保持监测总结报告



建设单位：乐山职业技术学院

监测单位：四川景溪工程设计咨询有限公司

二〇二〇年五月

乐山职业技术学院新校园工程建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：乐山职业技术学院

监测单位：四川景溪工程设计咨询有限公司

二〇二〇年五月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(副本)

单位名称：四川景溪工程设计咨询有限公司
法定代表人：孙林博
单位等级：★(1星)
证书编号：水保监测(川)字第0046号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018年09月30日

地址：成都市高新区府城大道

邮编：610041

联系人：孙林博

联系电话：180 3069 0844

邮箱：305819454@qq.com

传真：028-63916783

乐山职业技术学院新校园工程建设项目

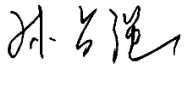
水土保持监测总结报告

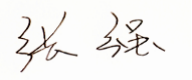
责任页

(四川景溪工程设计咨询有限公司)

批准：张宇 工程师 

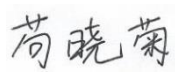
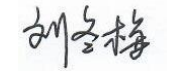
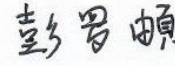
核定：李青卫 高级工程师 

审查：孙占强 高级工程师 

校核：张强 工程师 

项目负责人：张强 

参加报告编写人员：

负责人	职称	分 工	专业	签 名
张强	工程师	前言、建设项目及水土保持工作概况	土木工程	
苟晓菊	工程师	监测内容与方法及重点对象水土流失动态监测	水利水电工程	
刘冬梅	工程师	水土流失防治措施监测及土壤流失情况监测	水利水电工程	
彭罗頔	高级工程师	水土流失防治效果监测	水土保持	
李青卫	高级工程师	水土保持结论，附图附件	土木工程	

前 言

乐山职业技术学院原有校区的位置分散，且各校园互不相连，每一处校园周边已无发展用地，随着乐山市国民经济与社会的快速发展，对教育的需求，特别是对高等职业教育的需求日益高涨，基本办学条件已不能适应形势发展的需要。为促进乐山市高等职业教育和谐健康发展，发扬学院“整合资源、多元合作、深度融合、共同发展”的办学理念，学院重新选址市中区苏稽镇蚕桑村建设一座先进、功能完善的新校园，因地制宜地改善学院的办学条件。

职业教育作为社会进步提供人才、智力和技术支持的基础，大力发展职业教育是推进经济结构调整、保持社会稳定的迫切需要，乐山职业技术学院新校园工程建设项目的实施，不仅符合乐山市市中区发展规划，而且有利于改善学院自身办学条件来提升乐山市职业教育资源水平，惠及全市人民全面建设小康社会的目标。因此，本项目的建设是必要的。

乐山职业技术学院新校园工程建设项目于 2014 年 8 月取得了《乐山市发改委<关于乐山职业技术学院新校园工程建设项目可行性研究报告（代项目建议书）批复的通知>》（乐发改社会〔2014〕449 号），规划用地面积 49.15hm²。工程已于 2015 年 1 月开工，工程建设过程中根据学校实际需要，在校园空地内另新建一栋综合教学楼，2018 年 6 月取得了《乐山市发改委<关于乐山职业技术学院新校园建设工程（教学综合楼）可行性研究报告（代项目建议书）的批复>》（乐发改审批〔2018〕336 号）。新增教学综合楼项目与原新校园建设工程同步施工，占地重合，水土流失防治措施也同步进行，因此批复水保方案将两个单独立项的项目合并为同一个项目编制水土保持方案。

乐山市市中区苏稽镇蚕桑村，周边交通条件较好，供电、给排水、通讯等技术实施条件齐全。项目（含教学综合楼）为新建建设类项目，主要由建筑物区、道路工程区、运动场区及景观绿化区等组成。规划用地面积 49.15hm²；总建筑面积 295962.34m²；其中地上建筑面积 293157.87m²；地下建筑面积 2804.47m²；容积率 0.586，建筑密度 17.3%，绿化面积 19.66hm²；绿化率 40%。

本项目总用地面积 49.15hm²，全部为永久占地，施工场地、临时堆土场位于本项目永久占地范围内，因此均不重复计列占地面积，项目土地利用现状为耕地（废弃耕地）、草地（荒草地）和其他土地（废弃鱼塘及裸地），目前此区域已规划为公共管理与公共服务用地。

本项目土石方挖方总量 43.12 万 m^3 (自然方, 下同, 含表土剥离 5.44 万 m^3), 土石方回填 43.12 万 m^3 (含表土回覆 5.44 万 m^3), 开挖土石方综合利用用于原场地内的废弃鱼塘场平回填及景观绿化区的微地形塑造, 土石方通过内部调运实现工程内部平衡, 无永久弃渣产生。

本项目已于 2015 年 1 月开工, 于 2020 年 4 月底完工。项目总投资 79600 万元 (不含征地拆迁), 其中土建投资 75000 万元, 资金来源为政府投资和融资贷款。

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)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)等法律、法规和文件中针对有水土流失防治任务的开发建设项目, 建设和管理单位应设立专门的监测点对水土流失状况进行监测。为此, 乐山职业技术学院于2019年7月委托四川景溪工程设计咨询有限公司开展乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书的水土保持监测工作。

我公司接受委托后, 立刻组织水土保持监测专业技术人员成立乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书监测项目组(以下简称“项目组”), 于2019年7月下旬进入现场进行实地踏勘。之后, 项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求, 在乐山职业技术学院、各参建施工单位和监理单位的大力协助下, 顺利开展了乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书水土保持监测工作, 于2020年4月完成监测工作。

各项水土保持措施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; 可绿化区域采取林草恢复措施, 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。根据监测结果, 工程区土壤侵蚀强度轻微, 满足国家规定的相关土壤容许流失量要求。监测结果表明, 至设计水平年结束, 本项目水土流失防治责任范围为 49.15hm^2 , 项目建设区面积 49.15hm^2 ; 扰动土地整治面积 49.07hm^2 ; 其中水土保持措施面积 19.71hm^2 ; 永久建筑物及硬化占地面积 29.36hm^2 。项目建设区扰动土地治理率达到99.84%, 水土流失总治理度达到96.60%, 土壤流失控制比达到1.07, 拦渣率达到98.37%, 林草植被恢复率达到99.59%, 林草覆盖率达到39.90%, 均达到并超过水土保持方案确定的防治目标值。

2019年5月, 根据项目组对本工程水土保持监测成果综合分析, 最终形成《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书水土保持监测总结报告》。在现场工作和报告编制过程中得到了乐山职业技术学院的大力支持与协助, 同时得到了乐山市

水务局等主管部门的指导和帮助，在此一并表示诚挚的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		乐山职业技术学院新校园工程建设项目								
建设规模		规划用地面积 49.15hm ³ ；总建筑面积 295962.34m ²	建设单位及联系人			乐山职业技术学院				
			建设地点			乐山市市中区苏稽镇蚕桑村				
			所属流域			长江流域				
			工程总投资			79600 万元				
			工程总工期			2015 年 1 月～2020 年 4 月				
水土保持监测指标										
监测单位			四川景溪工程设计咨询有限公司				联系人及电话		张宇 18809493862	
自然地理类型			浅丘地貌				防治标准		水土流失防治二级标准	
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	水土流失状况监测		调查、巡查监测		防治责任范围监测		调查、巡查监测			
	水土保持措施情况监测		调查、巡查监测		防治措施效果监测		调查、巡查监测			
	水土流失危害监测		调查、巡查监测		水土流失背景值		300t/km ² •a			
方案设计水土流失防治责任范围			49.15hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² •a			
水土保持投资			5440.89 万元		水土流失验收值		413.07 t/km ² •a			
防治措施	工程措施		建构筑物区：表土剥离 1.29 万 m ³ ； 道路工程区：表土剥离 0.34 万 m ³ 、排水暗沟 1565m、雨水管网 4988m、透水铺装 15482m ² ； 运动场区：表土剥离 0.18 万 m ³ 、排水暗沟 500m； 景观绿化区：表土剥离 3.63 万 m ³ 、表土回覆 5.44 万 m ³ 、土地整治 18.12hm ² ；							
	植物措施		景观绿化区：乔灌木绿化 19.66hm ²							
	临时措施		道路工程区：洗车池 2 座、沉淀池 2 座、临时排水沟 3951m、临时沉沙池 6 座； 景观绿化区：密目网遮盖 4000m ² ；							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	完成值	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	99.84%	防治措施面积	19.71hm ²	永久建筑物及硬化面积	29.36hm ²	扰动土地总面积	49.15hm ²
		水土流失总治理度	98%	99.60%	防治责任范围面积		49.15hm ²	水土流失面积		19.71hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.07%	工程措施面积		0.10hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a
		拦渣率	95%	98.37%	植物措施面积		19.61hm ²	监测土壤流失情况	建设期	413.07 t/km ² •a
		林草植被恢复率	99%	99.59%	可恢复林草植被面积		19.69hm ²	林草类植被面积		19.61hm ²
		林草覆盖率	28%	39.90%	实际临时堆土数量		4.83 万 m ³	临时堆土数量		4.91 万 m ³
	水土保持治理达标评价		六项均指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008) 建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著							

前言

	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。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微度。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
	主要建议	加强对水土保持措施管护

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 监测内容与方法	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）	22
2.3 水土保持措施	22
2.4 水土流失情况	23
3 重点对象水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测	25
3.2 取料监测结果	26
3.3 弃渣监测结果	27
3.4 土石方流向情况监测结果	27
3.5 其他重点部位监测	29
4 水土流失防治措施监测结果	30
4.1 工程措施监测结果	30
4.2 植物措施监测结果	32
4.3 临时防护措施监测结果	33
4.4 水土保持措施防治效果	34
5 土壤流失情况监测	36

5.1 水土流失面积	36
5.2 土壤流失量	36
5.3 潜在土壤流失量	37
5.4 水土流失危害	37
6 水土流失防治效果监测结果	38
6.1 扰动土地整治率	38
6.2 水土流失总治理度	38
6.3 土壤流失控制比	39
6.4 拦渣率	39
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	40
7 结论	41
7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	42
7.3 存在的问题与建议	43
7.4 综合结论	43
8 附图及有关资料	44
8.1 附件	44
8.2 附图	44

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

乐山市市中区位于四川盆地西南部，面积约 825km²。地理坐标介于东经 103°31'56"~103°59'25"、北纬 29°28'00"~29°45'45"之间。东临井研，北靠夹江，西接峨眉、沙湾，南界五通。

本项目位于乐山市市中区苏稽镇蚕桑村，周边交通条件较好，供电、给排水、通讯等技术实施条件齐全。

1.1.1.2 项目规模及特性

项目名称：乐山职业技术学院新校园工程建设项目（含教学综合楼）；

建设单位：乐山职业技术学院；

建设地点：乐山市市中区苏稽镇蚕桑村；

建设性质：新建建设类；

建设内容及规模：本项目（含教学综合楼）为新建建设类项目，主要由建筑物区、道路工程区、运动场区及景观绿化区等组成。规划用地面积 49.15hm²，总建筑面积 295962.34m²，其中地上建筑面积 293157.87m²，地下建筑面积 2804.47m²，容积率 0.586，建筑密度 17.3%，绿化面积 19.66hm²，绿化率 40%。

项目投资：项目总投资 79600 万元（不含征地拆迁），其中土建投资 75000 万元，资金来源为政府投资和融资贷款；

建设工期：本项目已于 2015 年 1 月开工，计划于 2020 年 4 月底完工，总工期 63 个月。

工程主要特性指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	乐山职业技术学院新校园工程建设项目（含教学综合楼）					
2	建设地点	乐山市市中区苏稽镇蚕桑村	所在流域	长江流域			
3	工程性质	新建					
4	建设单位	乐山职业技术学院					
5	建设规模	项目建设用地共 49.15hm ² ；总建筑面积 295962.34m ² ；建筑密度 17.3%，绿地率 40%					
6	建设期	本项目已于 2015 年 1 月开工，计划于 2020 年 4 月底完工工，总工期 63 个月					
7	总投资	79600 万元	土建投资	75000 万元			
二、项目占地及主要技术指标							
序号	项目名称	单位	数量	序号	项目名称	单位	数量
1	项目净用地面积	hm ²	49.15	5	绿地面积	hm ²	19.66
2	总建筑面积	m ²	295962.34	6	绿化率	%	40
3	地上建筑面积	m ²	293157.87	7	地上停车位	个	615
4	建筑密度	%	17.3	8	容积率		0.586
三、项目土石方挖填工程量（自然方、单位：万 m ³ ）							
项目分区	挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）		弃方（万 m ³ ）		
建构筑物工程	7.4	4.06	/		/		
道路工程	18.47	16.94	/		/		
运动场工程	2.46	1.28					
景观绿化工程	14.79	20.84	/		/		
合计	43.12	43.12	/		/		

1.1.1.3 项目组成

本项目主要由建构筑物工程、道路工程、运动场工程、景观绿化工程及附属工程组成，详见表 1.1-2。

表1.1-2 项目组成及特性表

工程项目	项目组成及特性表
建构筑物工程	新建图书馆、教学楼、办公楼及食堂等用房，总建筑面积 295962.34m ² ；地上建筑面积 293157.87m ² ；地下建筑面积 2804.47m ² ；地下室均为一层。
道路工程	包括校园内道路及硬化广场，总占地面积 16.96hm ² ；道路宽度为 6m，采用水泥混凝土路面。
运动场工程	包括运动场 2 个，占地面积 4.03hm ²
景观绿化工程	包括校园内各种景观绿化，面积 19.66hm ² 。
附属工程	包括学院内给排水、供电与照明、消防工程等。

(1) 建构筑物工程

本项目为全日制高校学院建设，建设用房包括 1 栋 5F 图书馆、2 栋 4F 教学楼、1

栋 4F 行政楼、4 栋 6F 学生宿舍及 2 栋 3F 食堂及 2 栋 3 层后勤楼等，图书馆地下室建筑面积 2594.00m²，行政楼地下室建筑面积 210.47m²，教学综合楼为一栋建筑面积 5000m²。地上建筑面积 293157.87m²，地下建筑面积 2804.47m²，容积率 0.586，建筑密度 17.3%，建筑物的抗震措施按照 VII 度设防拟建建筑物相关特性详见下表。

表 1.1-3 拟建建筑一览表

建筑物 编号	结构 类型	层数 / 高度 (m)	拟用基础 形式	地下室及地 下设备	估计荷载		±0.00 标高
					基底压力 (kPa)	单柱最大荷 载(kN)	
实训楼-医技 及实训楼-医务	框架结构	5F/15.00	桩基础	无		4000	379.85
实训楼-机械	框架结构	5F/15.00	桩基础	无		4000	378.45
实训楼-财会	框架结构	5F/15.00	桩基础	无		4000	379.95
校园次入口 A	钢筋混凝土		桩基础	无			380.00
图书馆	框架结构	5F/22.8	桩基础	1F 地下室		4000	378.13
行政楼	框架结构	4F/17.4	桩基础	1F 地下室		4000	377.96
学生服务中心	框架结构	2~3F/7~10	桩基础	无		3000	380.60
食堂	框架结构	3F/10.00	桩基础	无		3000	380.05
后勤楼	框架结构	3F/10~12	桩基础	无		3500	379.75
校园次入口 C	钢筋混凝土		桩基础	无		3	380.00
教研楼及教学楼	框架结构	4F/16	桩基础	无		3000~4000	380.20
1#学生宿舍	框剪结构	1~6F/4~20	桩基础	无		4500	379.35
2#学生宿舍	框剪结构	1~6F/4~20	桩基础	无		4500	379.95
3#学生宿舍	框剪结构	1~5F/4~18	桩基础	无		4500	380.35
4#学生宿舍	框剪结构	1~5F/4~18	桩基础	无		4500	380.35
专家楼	砖混结构	6F/15.00	桩基础	无		3500	379.95
更衣淋浴、室内游泳	框架结构	1F/6.00	桩基础	无		2000	378.80

(1) 道路广场工程

本工程道路广场主要为建筑物周边的车行道路、行人通道、消防道路等组成，总占地面积 20.40hm²。

场地内主要道路宽度为 6.0m，消防车道宽度为 9.0m，路面均为水泥混凝土；行人通道采用硬质的防滑地砖铺筑；同时在道路下层拟铺设场地内部的雨水、污水管网，并配套有相关的雨水口、雨水检查井等，形成了完善的区域排水系统。

(2) 运动场工程

本项目占地面积 4.03hm²。新建 2 个运动场，田径场跑道 9 条，宽 10m、分道宽 1.25m，弯道半径 36m。跑道采用塑胶跑道，下层拟铺设场地内部的雨水、污水管网，并配

套有相关的雨水口、雨水检查井等。

(3) 景观绿化工程

本项目景观绿化工程占地面积 19.66hm²；景观绿化分为图书馆周边水景 1.54hm²和绿化 18.12hm²。绿化分为建筑周边绿化和集中绿化。学院采用“乔木+灌木+地被”的植物群落模式，营造稳定、共生、互惠的植物生态系统来完善学院的环境生态效益。

1.1.1.4 工程占地

通过查阅施工资料、主体监理资料及现场核实，本项目总用地面积 49.15hm²，全部为永久占地。其中，建构筑物工程 8.50hm²；道路工程 16.96hm²；运动场区 4.03hm²；景观绿化工程 19.66hm²。地下工程位于地上工程底部，不再重复计列。施工场地、临时堆土场布设在道路广场工程区域内，不重复计列占地。本项目土地利用现状为耕地（废弃耕地）、草地（荒草地）和其他土地（废弃鱼塘及裸地），目前此区域已规划为公共管理与公共服务用地。

表 1.1-3 方案设计与工程实际占地面积表 单位：hm²

项目	占地类型及面积 (hm ²)			小计
	耕地	草地	其他土地	
建构筑物工程		4.27	4.23	8.50
道路广场工程		9.31	7.65	16.96
运动场工程		4.03		4.06
景观绿化工程	0.72	12.93	6.01	19.66
合计	0.72	33.98	14.45	49.15

1.1.1.5 工程土石方量

经查阅施工资料和现场调查，由于本方案编制前场地内部土石方工程均已完工，批复水土保持方案根据项目实际情况统计土石方情况，故实际土石方量与批复方案一致。本项目土石方挖方总量 43.12 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 5.44 万 m³），土石方回填 43.12 万 m³（含表土回覆 5.44 万 m³），开挖土石方综合利用用于原场地内的废弃鱼塘场平回填及景观绿化区的微地形塑造，土石方通过内部调运实现工程内部平衡，无永久弃渣产生，土石方平衡及调运满足相关要求，有利于水土保持。

表 1.1-4 实际工程土石方量表

序号	项目	挖方 (万 m ³)		小计	填方 (万 m ³)		小计	调入 (万 m ³)				调出 (万 m ³)				弃方
		表土	一般土石方		表土	一般土石方		表土	来源	土石方	来源	表土	去向	土石方	去向	
①	建构筑物工程	1.29	6.11	7.4		4.06	4.06					1.29	④	2.05	④	/
②	道路广场工程	0.34	18.13	18.47		16.94	16.94					0.34	④	1.19		/
③	运动场工程	0.18	2.28	2.46		1.28	1.28					0.18	④	1		
④	景观绿化工程	3.63	11.16	14.79	5.44	15.4	20.84	1.81	①、②、③	4.24						/
	合计	5.44	37.68	43.12	5.44	37.68	43.12	1.81		4.24		1.81		4.24		/

1.1.1.6 工程投资

项目总投资 79600 万元（不含征地拆迁），其中土建投资 75000 万元，资金来源为政府投资和融资贷款。

1.1.1.7 施工工期

本项目已于 2015 年 1 月开工，于 2020 年 4 月底完工，总工期 63 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

乐山市市中区地形总趋势是西北高，东南低，岷江由北向南贯穿区境中部，岷江的支流大渡河、青衣江、峨眉河、临江河、泥溪河、凌云河从东西两侧汇流于区境。西南边缘有峨眉山余脉环绕，最北部为龙泉山系的南端尾部，以致形成中部低，四周高的地形。

本项目建设场地地势总体呈东北高西南低，地面标高介于 373.20~385.16m 之间，最大高差 11.96m，地貌类型为浅丘。

1.1.2.2 气象

市中区属四川盆地亚热带湿润气候区，四级分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。多云雾，日照少，湿度大，雨量充沛，年际变化大，具有冬干春旱、夏洪秋涝、旱洪交替的特点。

根据乐山气象站多年气象观测资料(1981 年~2010 年)统计，多年年平均气温 17.4℃，历年最高、最低气温分别为 39.7℃和-1.9℃，多年平均降雨量 1231.5mm，历年一日最大雨量 326.8mm，相对湿度 79.8%，无霜期 333 天，平均风速 1.2m/s，历年最大风速 17.0m/s。受气候类型影响，区内雨量年内分配极不均匀，降雨量集中在汛期 5~9 月，约占年降水量的 78%。

相关气象指标见下表。

表 2.8-2 项目区沿线多年气象特征值一览表

项目	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
气温 (°C)	多年平均	7.2	9.4	13.1	18.1	22.1	24.1	26.2	25.8	22.3	17.9	13.7	8.6	17.4
	极端最高	19.3	23.9	32.5	33.8	36.5	36.8	37.6	39.7	36.3	30.1	25.7	19.3	39.7
	极端最低	-1.4	0.1	0.2	6.0	10.5	15.4	18.5	17.3	13.6	5.3	2.2	-1.9	-1.9
降水量 (mm)	多年平均	15.0	24.1	43.8	86.7	99.1	154.0	266.6	294.4	147.0	58.3	30.7	11.8	1231.5
	历年一日最大	8.9	19.2	24.3	106.0	92.2	210.4	326.8	187.5	247.3	81.1	42.5	14.8	326.8
相对 湿度(%)	多年平均	81.7	79.4	76.2	74.1	72.8	79.0	81.1	81.5	82.9	84.0	82.0	82.5	79.8
	历年最小	23.0	22.0	21.0	19.0	19.0	21.0	25.0	24.0	23.0	23.0	-35.0	21.0	19.0
多年平均蒸发量(mm)		32.2	39.5	69.7	101.0	133.8	115.8	131.2	125.4	83.6	58.2	46.5	32.8	967.7
风速 (m/s)	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	1.2	1.3
	7.3	7.3	10.0	10.3	17.0	13.7	14.0	15.0	9.7	10.3	11.7	7.3	17.0	17
		N	NNE	2G	NNE	NNE	ENE	2G	NNE	N	NNE	N	NNE	NNE

1.1.2.3 水文

1、地表水

市中区河流属于岷江水系、长江流域。全区位于岷江中下游，境内有“三江七河”等大小河流 10 多条。其中发源于境内的有竹公溪、剑峰河、凌云河，发源于邻县的有岷江、大渡河、青衣江、峨眉河、临江河、泥溪河、磨池河等，源远流长。年平均流量在 100m³/s 以上的有岷江、大渡河、青衣江等三条。

岷江：是长江上游的一级支流，发源于四川与甘肃接壤的岷山南麓，干流自北向南流经茂县、汶川至都江堰市，由都江堰分水为内、外二江，穿成都平原后在彭山汇合，自北而南至青神县汉阳坝流入区境，经悦来乡、犁头峡、平羌峡、牟子镇，于肖公嘴与大渡河、青衣江汇流再经九峰乡的王坝子出境，然后经犍为、过宜宾，在宜宾城下汇入长江。岷江干流全长 735km，流域面积 135387km²；天然落差 4035m，河流平均比降 4.84%。市中区位于岷江中下游，多年平均流量 445m³/s，境内岷江河道长约 41.45km。岷江在区境内有泥溪河、竹公溪、芋河沟、凌云河注入，干流流域面积约 152.29km²。

大渡河：岷江最大支流，发源于青海省境内的果洛山东南麓，自北向南流经金川、

丹巴、泸定至石棉后折向东流，经汉源、峨边、沙湾，至水口镇入境，在草鞋渡接纳青衣江后于乌尤寺注入岷江。大渡河干流全长 1062km，全流域面积 77858km²（不含青衣江，包括青衣江流域面积为 90700km²）。市中区位于大渡河下游。境内干流河道长约 16.6km，区境内有青衣江、峨眉河、临江河汇入，干流流域面积约 107.04km²。

青衣江：岷江右岸二级支流，发源于宝兴县城北巴郎山南麓之三道平洲，流经雅安、洪雅，在夹江县顺河乡二道岩处入境，于乐山城区北部草鞋渡注入大渡河。青衣江全长 289km，流域面积 12842km²，河道平均比降 12.9%。市中区位于青衣江下游，多年平均流量 528m³/s，区境内干流河道长 18.5km，干流流域面积 25.08km²。

2、地下水

区内地下水资源比较丰富，孔隙水、裂隙水、岩溶水三大类齐全。平原和浅丘平坝以孔隙水为主，主要储存于第四系砂、砾石含水层中；下伏基岩以裂隙水为主，岩溶水仅在局部碳酸盐岩类地区分布。丘陵区以红层裂隙水为主，主要储存于浅部岩石风化裂隙及构造裂隙中。西南部山地富含裂隙水、岩溶水，裂隙水主要储存于沉积岩中，含水性中等~弱含水，火山岩弱含水~不含水，岩溶水仅储存于碳酸盐岩类含水层中。地下水水位的变化幅度一般随季节变化较大，雨季上升、旱季下降，仅在山区局部地段出露的承压水由于地下水的循环方式为深循环，不受降雨季节影响。在汛期降雨量集中，地下水位抬升致使岩（土）体含水率增高，岩（土）体的力学强度降低，可能出现地面不均匀沉降、岩（土）体发生崩塌（坍塌）、滑坡和转石失稳等现象。

场区地下水为松散堆积层孔隙水，赋存于卵石层中，受大气降水及青衣江水补给，顺层径流往低处排泄，并与青衣江呈互补排关系，其透水性及富水性强，钻孔揭露地下水位埋深 2.80~12.70m，标高 370.10~372.66m。

1.1.2.4 土壤

根据第二次土壤普查资料，全区共有 4 个土类、7 个亚类、14 个土属，32 个土种。主要分为潮土性水稻土、紫色土性水稻土、黄壤性水稻土、潮土、黄壤土、紫色土。丘陵区为紫色土类、沿河两岸为冲积土类、水稻土与其他土类呈复区分布。水稻土是市中的主要土类，遍布全区；潮土、紫色土是市中的主要旱作土壤。潮土主要分布在岷江、青衣江、大渡河、峨眉河等“三江七河”两岸的一级阶地上；紫色土主要分布在茅桥、土主丘陵区。

根据实地调查及本项目的地勘资料可知，场地内的土壤由杂填土、粉土及卵石土组

成，土壤质地一般。

1.1.2.5 植被

市中区地处四川盆地中亚热带湿润气候区，原生植被属中亚热带湿润常绿阔叶林，现多为人工林和次生杂木林。主要造林优势树种为巨桉、湿地松，其它常见树种有马尾松、柏木、麻栎、石栎、润楠、楠桢、大叶桉、桉木、大头茶、刺楸、楝树、香椿、喜树、枫杨、杨树、黄楠树、小叶榕、乌桢、女贞、白蜡树等。竹类资源丰富，以慈竹为主，麻竹、苦竹、棉竹、楠竹、杂交竹次之。经济林主要树种有枇杷、桑树、柑桔、柚子、桃、李、花椒、梨、荔枝等。全区森林面积 3.06 万 hm^2 ，森林覆盖率为 36.58%，工程区林草覆盖率约 25.32%。

1.1.3 水土流失及防治情况

1.1.3.1 项目区水土流失情况

(1) 项目区水土流失类型

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），《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），项目所在的乐山市市中区不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）的要求，防治标准为三级，鉴于本项目位于乐山市主城区，需提高水土流失防治标准，故本项目建设执行建设类项目二级水土流失防治标准。水土流失类型主要为水力侵蚀，水力侵蚀的形式为面蚀。项目区土地利用类型主要为耕地、草地及其他土地。项目在耕地区域的开挖填筑加剧了水土流失。

① 工程扰动土地造成水土流失

工程活动实际扰动土地 49.15hm^2 ，工程建设期间占地改变、损坏或占压了原有植被、地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。建设完成后对损坏土地进行了绿化恢复，没有大的水土流失情况。

② 工程开挖造成水土流失

工程厂区建设期实际施工开挖总量为 43.12万 m^3 （自然方，下同），土石方开挖、填筑过程中对裸露土地进行了遮盖，对临时堆土做了临时遮挡并没有造成大的水土流失

情况。

(2) 项目区水土流失强度

项目区在位于西南土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水力侵蚀，以面蚀侵蚀型式为主，流失强度表现为微度，项目所在地平均土壤侵蚀模数背景值为 $1053\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区不属于滑坡、崩塌危险区和泥石流易发区。

经过调查分析，该工程水土流失重点时段为施工期，因为该时段进行基础开挖，此时开挖工作量为最大，相对水土保持措施如排水、绿化暂未全部实施，故流失量最大。经过工程试运行期，水土保持措施逐步产生效益，相应水土流失量减少，整个工程水土流失量基本得到控制，整个工程区土壤侵蚀强度降低到允许值范围内。

1.2 水土保持工作情况

(1) 水土保持方案编报

2018 年 12 月，受建设单位乐山职业技术学院委托，四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称“我公司”）负责该项目乐山职业技术学院新校园工程建设项目（含教学综合楼）水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，编制单位于 2018 年 12 月下旬组织技术人员对工程区进行了现场考察和分析，制定了方案编制计划，于 2019 年 3 月编制完成《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）；

2019 年 3 月 8 日，乐山市水务局组织有关单位和专家在乐山市对《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）开展技术评审，会议形成了审查意见，随后我单位技术人员根据专家提出的意见进行了认真修改，于 4 月上旬形成了《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》；

2019 年 4 月 19 日，乐山市水务局对《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书》进行了批复（乐水审批[2019]30 号）。

(2) 主体工程设计及施工过程变更

主体工程设计及施工过程未变更。

(3) 水土保持管理

工程实行“投资方 + 监理”的工程质量管理方式。建设单位专门成立了项目部对工程建设进行管理，设计院在现场有专门的设计，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。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，严格按照合同条款和招投标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

建设单位组织制定了多项水土保持管理制度，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。

（4）水土保持监测成果报送

2019年9月完成了《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持监测季度报告表》（2019年三季度）。

2019年12月完成了《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持监测季度报告表》（2019年四季度）。

2020年3月完成了《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持监测季度报告表》（2020年一季度）。

2020年4月完成了水土保持监测任务完成后编制完成了《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持监测总结报告》。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年7月，建设单位委托四川景溪工程设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展工程的水土保持监测工作。接受委托后，我公司成立了项目监测工作组，及时开展了本项目建设期的水土保持监测工作。

1.3.2 监测项目部设置

（1）委托时间

建设单位于2019年7月委托我公司开展本项目建设期的水土保持监测工作。

（2）监测工作开展

我公司接受委托后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书监测项目组（以下简称“项目组”），进入现场并进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在乐山职业技术学院、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了乐山职业技术学院新校

园工程建设项目水土保持监测工作。

(3) 监测项目部组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核把关，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。

乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书水土保持监测项目部人员构成见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程主要监测人员情况表

序号	人员	职称	职位	备注
1	李青卫	高级工程师	总监工程师	
2	张强	高级工程师	监测工程师	
3	刘冬梅	助理工程师	监测员	

1.3.3 监测点布设与监测实施情况

本工程为点型工程，交通条件良好，扰动变化情况小，水土保持监测主要以场内巡查为主，便于及时发现有无水土流失现象和查验各项水土保持措施布设情况及效果。同时根据现场条件在各监测区布设固定观测站点作细致观测，获取能满足监测目标的数据。本项目的水土流失重点区域为景观绿化区，产生水土流失的位置主要集中在挖、填方边坡和临时堆土的坡面。

(1) 在道路广场区挖方边坡、填方边坡和表土临时堆放区各位置布设 1 地面观测点（简易测钎观测场），并辅以巡查监测。

(2) 绿化区域设植物样地 1 个，并辅以巡查监测。

在实施水土保持措施之后，在监测以上内容的同时，对工程措施抗倾覆、抗冲刷能力进行监测；对排水设施破坏程度的调查确定排水沟断面大小是否满足设计标准；对植物措施苗木成活率、生长率、覆盖率及地表覆盖层厚度和土壤有机质含量进行调查和测量；监测水土保持各项措施水土保持效益及工程措施的安全、稳定性和植物措施生长发育状况。

1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要有坡度仪、经纬仪、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、摄影机、天平、越野车等。

表 1.3-2 监测设备种类及数量

一	消耗性材料	单位	数量
1	50m 皮尺	条	1
2	钢卷尺	把	1
3	2m 抽式标杆	支	8
4	取样玻璃仪器（三角瓶，量杯）	个	5
5	采样工具（铁铲、水桶）	批	1
二	损耗性设备	单位	数量
1	GPS 定位仪	台	1
2	全站仪	台	1
3	数码相机	台	1
4	手提电脑	台	1
5	土壤水分测定仪	台	1
6	烘箱	台	1
7	雨量计	台	1
8	天平	台	1
9	测高仪	个	1
10	坡度仪	台	1
11	测绳	根	10
12	竹、木杆	根	30



手持 GPS



测高仪

	
钢卷尺	皮尺
	
土壤水分速测仪	折叠铲

图 1.3-1 主要监测设备

1.3.5 监测技术方法

针对不同水土保持监测分区，以各项监测指标为主线，制定不同的监测方法。水土保持监测的基本方法包括地面观测、调查监测和遥感监测。根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，本监测工作采用地面观测与调查监测相结合的方法进行。

(1) 地面观测

对于林草措施成活率、保存率等监测内容，采用抽样调查的方式确定调查样地，作为固定监测点；对水土流失情况、水土流失量及变化情况等监测内容，布设适宜的地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。

本工程采取的主要监测方法为测针观测场：

测点选址位于道路广场、景观绿化区。在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎或直径 3~4cm、长 40~50cm 竹、木钎(竹、木钎应通过油漆防腐处理)，

根据坡面面积，按一定距离(间距 1m 左右)分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。观测桩应沿铅垂方向打入，在桩与坡面齐平处涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。每次大暴雨之后和汛期終了，通过观测桩顶距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量(计算公式采用：《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，7.3.3)。

(2) 调查监测

对于水土流失防治责任范围、扰动地表情况、地形地貌、地表组成物质、植被、工程(临时)措施实施情况及效果、植物措施实施情况、水土流失灾害隐患、水土流失危害等监测内容，应采用普查的方式进行监测，具体涉及到的面积、尺寸、体积、坡度、坡长等数据，尚需收集工程资料进行统计整理，并借助测量仪器进行现场复核。

普查是对整个水土流失防治责任范围的全面详查，也可称为现场巡查。在巡查时应使路线贯穿各分区典型扰动面，统计时按区域统计。

堆填体体积测量应收集到堆渣前大比例尺地形图，作为计算堆填量的基础资料。在现场需对堆填高度进行测量，对堆填高度不是很高的用皮尺量测斜坡顺坡向长和坡度经计算得出，堆填高度过高的可分别测量顶部和脚部高程计算得出，高程可借助于全站仪进行测量。堆填范围可在现场寻找参照物或用 GPS 定位，在大比例尺地形图上定界，也可采用全站仪测量。有了这些基础资料和数据后即可计算堆填体积。对于堆填体形状不规则的，测量特征点坐标对体积进行估算。

植物样地设置分为固定样地和临时样地。样地可设置为正方形或长方形，草地 $1\sim 4\text{m}^2$ ，灌木林 $25\sim 100\text{m}^2$ 。样地调查内容按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)附录 L 规定执行。总体特征值估计、数据处理和资料整汇编按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)6.5 执行。

对水保措施普查，着重查看现场是否有按水保报告书确定的水保措施实施进度应实施工程措施而未实施的，实施的工程措施是否有被冲毁、破坏等情况；植物措施是否存在具有实施条件而未采取措施的，并对由于未采取水保措施而产生的水土流失现象进行重点观测；普查时还应关注施工过程中是否采取临时性水保措施，进行文字与图片记录。工程建设结束后应普查工程措施、植物措施的实施面积和永久建筑物占地，计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治效益指标。

1.3.6 监测成果提交情况

2019 年 7 月我公司接到建设单位委托后，及时开展监测工作，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。通过查阅施工、监理资料和现场监测结果等进行分析，并于 2020 年 4 月编制完成《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

按照水保方案报告书的要求，结合“川水函[2018]887号”、“GBT51240-2018”和“办水保[2015]139号”文中监测内容、重点以及相关规定对项目进行监测。

结合工程建设和工程水土流失特点，对水土流失影响因子及主要流失部位的水土流失状况、水土保持措施及防治效果进行监测，分析主要因子对水土流失的影响，分析监测部位水土流失量随时间的变化情况。监测内容主要包括扰动面积、水土流失因子、水土流失变化情况、水土流失危害、水土保持设施建设情况及水土流失防治效果等几大类。

1、水土流失防治责任范围、扰动面积监测

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时施工场地位于项目区永久占地外，属于新增占地，故本项目防治责任范围已确定。

2、水土流失因子监测

主要是对监测范围内的地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被、气象（降水、风速、蒸发量、气温）、水土流失状况及水土流失侵蚀模数（背景值）等因子进行监测。

3、水土流失动态变化监测

主要包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、动用土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等。

4、水土流失危害监测

包括工程建设过程产生的水土流失及其对下游河道的影响工程建设区植被及生态环境变化；对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边的影响，工程建设对环境的影响等。

5、水土流失防治效果监测

主要监测水土保持设施实施包括防洪排导工程、降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设等措施的数量、质量、稳定性、林草的生长发育状况、水土保持效益及防治效果（控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等）等。

2.1 扰动土地情况

扰动地表面积监测是确定土壤流失量的基础，是项目水土保持监测的中心内容之一。扰动地表面积监测包括扰动类型判断和面积监测。工程实际扰动土地面积随着工程

建设的进展不断发生变化,是个动态变化过程,扰动土地面积动态监测就是对项目建设区分为永久征占地和临时占地进行及时监测,了解其变化情况,确定防治责任范围。本工程扰动土地面积为项目实际建设区面积,即 49.15hm^2 ,根据本项目建设特点、水土流失特性和水土保持监测目标,确定扰动土地情况的监测频次与方法。针对项目特点,监测组根据项目实际情况,主要采取调查监测进行监测,具体情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测情况一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	建构筑物工程	扰动范围、面积、土地利用、类型等变化情况	调查巡查监测	根据实际情况灵活调整监测次数
2	道路广场工程			
3	运动场工程			
4	景观绿化工程			

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

- (1) 无取料场。
- (2) 项目挖填方平衡,不涉及弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施监测内容及方法

本工程设计的水土保持工程措施包括防洪排导工程和土地整治工程等。按照工程建设实际情况,建设实施的水土保持工程措施类型有防洪排导工程和土地整治工程等。由于本工程的建设内容空间分布较小,每个施工单元规模较小,因此采取的监测方法是对各点位、施工单位采用全调查监测的工作方法,并详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。

2.3.2 植物措施监测内容及方法

水土保持方案设计的水土保持植物措施主要为景观绿化区内绿化工程。由于本工程的建设内容空间分布较大,每个施工单元规模较大,因此采取的监测方法是对各点位、施工单位按采用全调查监测的工作方法,并详细量测、记录各类植物措施的物种种类、数量、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、开工及完工时间等。

2.3.3 临时措施监测内容及方法

水土保持方案中针对项目特点,提出了施工期间临时防护要求,设计的临时措施主

要为临时遮盖、排水措施及临时绿化等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。

通过现场调查等，按照水土保持方案设计的防治措施体系，在监测过程中对个分区的工程措施、植物措施位置数量以及实施时间和防治效果等进行监测，详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	建构筑物工程	措施类型、实施进度、位置、规格、林草覆盖率、防治效果和运行情况等	调查巡查监测	根据实际情况灵活调整监测次数
2	道路广场工程			
3	运动场工程			
4	景观绿化工程			

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失面积监测

水土流失面积监测内容包括扰动地表面积、工程建设占压面积、硬化面积、产生水土流失的面积等。本工程水土流失面积的监测主要通过调查监测的方法进行，监测频次为 1 次。

2.4.2 土壤流失量监测

土壤流失量的监测内容包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等方面的监测。本工程水土流失量监测主要采取调查以及巡查相结合方法。

2.4.3 水土流失危害监测

水土流失危害主要包括工程建设过程产生的水土流失及其对下游河道的影响；工程建设区植被及生态环境变化；工程建设对环境的影响等。本次工程建设中临时堆土场均采用有效的防护措施，因此建设中未产生水土流失危害。

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，水土流失的重点区域是景观绿化区。

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的土石方开挖回填活动，水土流失量增大。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，在运行期水土流失到防治标准，水土流失量小。水土流失主要采用调查监测法。

表 2.4-1 水土流失情况监测一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	建构筑物工程	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	调查巡查监测	每个季度监测一次，根据实际情况灵活调整监测次数
2	道路广场工程			
3	运动场工程			
4	景观绿化工程			

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

2019 年 4 月 19 日，乐山市水务局对《乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书》进行了批复（乐水审批[2019]30 号），根据批复的本工程水土流失防治责任范围为 49.15hm²。

批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 方案设计的水土流失防治责任范围

行政区划	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
乐山市	建构筑物区	8.50	/	8.50
	道路工程区	16.96	/	16.96
	运动场区	4.06	/	4.06
	景观绿化区	19.66	/	19.66
	合计	49.15	/	49.15

(2) 根据现场查勘及资料分析结合监测资料，工程实际扰动范围 49.15hm²，全部为项目建设区范围。本工程实际水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治责任范围情况表

行政区划	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
乐山市	建构筑物区	8.50	/	8.50
	道路工程区	16.96	/	16.96
	运动场区	4.06	/	4.06
	景观绿化区	19.66	/	19.66
	合计	49.15	/	49.15

(3) 工程实际扰动范围较批复方案基本一致。防治责任范围不变的主要原因：本项目所编制的水土保持方案为后补性质，且本项目实际施工过程中，严格控制施工范围，未对工程占地范围之外的区域未产生影响。

表 3.1-3 各阶段水土流失防治责任范围对比表

防治分区	占地形式	方案设计	实际发生	小计	备注
建构筑物区	永久占地	8.50	8.50	8.50	无变化
道路工程区		16.96	16.96	16.96	
运动场区		4.06	4.06	4.06	
景观绿化区		19.66	19.66	19.66	
合计		49.15	49.15	49.15	

3.1.2 背景值监测

根据该工程项目区土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。综上所述，可知工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1200t/km^2a$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目总用地面积 $49.15hm^2$ ，全部为永久占地。其中，建构筑物工程 $8.50hm^2$ 、道路工程 $16.96hm^2$ 、运动场区 $4.03hm^2$ 、景观绿化工程 $19.66hm^2$ 。地下工程位于地上工程底部，不再重复计列。施工场地、临时堆土场布设在道路广场工程区域内，不重复计列占地。本项目土地利用现状为耕地（废弃耕地）、草地（荒草地）和其他土地（废弃鱼塘及裸地），目前此区域已规划为公共管理与公共服务用地。

表 3.1-4 工程实际占地面积表（单位： hm^2 ）

项目	占地类型及面积（ hm^2 ）			小计
	耕地	草地	其他土地	
建构筑物工程		4.27	4.23	8.50
道路广场工程		9.31	7.65	16.96
运动场工程		4.03		4.06
景观绿化工程	0.72	12.93	6.01	19.66
合计	0.72	33.98	14.45	49.15

3.2 取料监测结果

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。由于工程所需砂石原料远远小于该成品料场的供应量，不存在

因本工程建设而扩大生产规模的问题，因此砂石料供应产生的水土流失也应由料场业主负责防治。

3.3 弃渣监测结果

施工遵循了“随挖、随运、随填”的原则，基础开挖产生的不能原地回填利用的土石方，就近在道路及硬化广场、绿化工程占地范围内摊铺回填，因此本项目无永久弃渣产生，不设置弃渣场。

3.3.1 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目不涉及弃渣场。

3.3.2 弃渣对比分析

本项目产生土石方情况较设计方案相同，无永久弃渣产生，减少了对地面的扰动面积，和土石方临时堆放过程中的水土流失，有利于水土保持。

3.4 土石方流向情况监测结果

经查阅施工资料和现场调查，由于本方案编制前场地内部土石方工程均已完工，批复水土保持方案根据项目实际情况统计土石方情况，故实际土石方量与批复方案一致。本项目土石方挖方总量 43.12 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 5.44 万 m^3 ），土石方回填 43.12 万 m^3 （含表土回覆 5.44 万 m^3 ），开挖土石方综合利用用于原场地内的废弃鱼塘场平回填及景观绿化区的微地形塑造，土石方通过内部调运实现工程内部平衡，无永久弃渣产生，土石方平衡及调运满足相关要求，有利于水土保持。

表 3.4-1 实际工程土石方量表

序号	项目	挖方 (万 m ³)		小计	填方 (万 m ³)		小计	调入 (万 m ³)				调出 (万 m ³)				弃方
		表土	一般土石方		表土	一般土石方		表土	来源	土石方	来源	表土	去向	土石方	去向	
①	建构筑物工程	1.29	6.11	7.4		4.06	4.06					1.29	④	2.05	④	/
②	道路广场工程	0.34	18.13	18.47		16.94	16.94					0.34	④	1.19		/
③	运动场工程	0.18	2.28	2.46		1.28	1.28					0.18	④	1		
④	景观绿化工程	3.63	11.16	14.79	5.44	15.4	20.84	1.81	①、②、③	4.24						/
	合计	5.44	37.68	43.12	5.44	37.68	43.12	1.81		4.24		1.81		4.24		/

3.5 其他重点部位监测

根据施工过程资料、监理资料及现场调查情况，施工初期，工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，基坑开挖，产生一定量的裸露边坡，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高。

工程在后续施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施迹地恢复措施，开挖坡面土壤侵蚀强度逐渐降低。施工结束后实施工程措施和植物措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

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

水土保持工程措施设计包括建筑物区、道路工程区、运动场区及景观绿化区共 4 个防治分区。

4.1.1.1 建构筑物区

主体工程施工前，该区将表土资源进行了剥离，表土剥离一方面能做到合理保护并利用表层土，另一方面可避免因后期绿化取土引起新的水土流失，经统计本区共剥离表土 1.29 万 m^3 。

4.1.1.2 道路广场区

①表土剥离

主体工程施工前，该区将表土资源进行了剥离，表土剥离一方面能做到合理保护并利用表层土，另一方面可避免因后期绿化取土引起新的水土流失，经统计本区共剥离表土 0.34 万 m^3 。

②雨水管

根据查阅施工资料及现场调查，主体工程在道路广场区周边地埋敷设雨水管道，设置室外雨水管网。经统计，本项目道路广场下埋敷 DN300~600 的硬聚氯乙烯塑料（UPVC）双壁波纹管共 4988m。

③排水暗沟

根据查阅施工资料及现场调查，主体工程在道路广场区周边设置排水暗沟，排水暗沟采用预制矩形断面，断面尺寸内宽×内高=0.38m×0.45m，盖板采用 5cm 厚铸铁雨篦子，排水暗沟共 2065m。

④透水砖铺装

主体设计在道路工程区的人行道铺装透水砖，人行道区域采用 100*200*60 的橘色透水砖铺装，透水砖路面除发挥其主要的交通功能外，还具有一定的水土保持功能。经统计，本项目共铺装透水砖 15482 m^2 。

4.1.1.3 运动场工程区

①表土剥离

主体工程施工前，该区将表土资源进行了剥离，表土剥离一方面能做到合理保护并利用表层土，另一方面可避免因后期绿化取土引起新的水土流失，经统计本区共剥离表土 0.18 万 m^3 。

②排水暗沟

根据查阅施工资料及现场调查，主体工程在运动场工程区周边设置排水暗沟，排水暗沟采用预制矩形断面，断面尺寸内宽 $\times$ 内高=0.38m $\times$ 0.45m，盖板采用 5cm 厚铸铁雨算子，排水暗沟共 500m。

4.1.1.4 景观绿化区

①表土剥离

主体工程施工前，该区将表土资源进行了剥离，表土剥离一方面能做到合理保护并利用表层土，另一方面可避免因后期绿化取土引起新的水土流失，经统计本区共剥离表土 3.63 万 m^3 。

②表土回覆

施工结束后对绿化区域进行表土回覆，覆土面积 18.12 hm^2 ，平均覆土厚度约 30cm，覆土量 5.44 万 m^3 ，全部来源于前期剥离的表土。

③土地整治

为利于施工后的植被恢复，绿化工程施工前，本方案补充对地面景观绿化区内的全部用地进行土地整治，土地整治包括场地清理和整地，土地整治面积 18.12 hm^2 。

4.1.2 工程措施实施情况

（1）建构筑物区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，建构筑物区采取表土剥离工程措施，经统计，共完成表土剥离 1.29 万 m^3 。

（2）道路广场区

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，道路广场区已进行表土剥离、雨水管、排水暗沟等工程措施，经统计，共完成表土剥离 0.34 万 m^3 、雨水管道 4988m、排水暗沟 1565m、透水砖铺装 15482 m^2 。

（3）运动场工程区

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，运动场工程区已进行表土剥离、排水暗沟等工程措施，经统计，共完成表土剥离 0.18 万 m³、排水暗沟 500m。

(4) 景观绿化区

通过现场查勘及收集的水土保持监测、监理、设计、施工、竣工等资料分析，景观绿化区已进行表土剥离、排水暗沟、透水混凝土铺装等工程措施，经统计，共完成表土剥离 3.63 万 m³、表土回覆 5.44 万 m³、土地整治 18.12hm²、密目网遮盖 40000m²。

4.1.3 工程措施监测结果

水土保持工程措施量通过现场调查以及查阅施工资料、设计资料获得，批复水保方案设计工程量与实际基本一致，本次验收阶段措施完成情况基本与批复方案一致。

实际完成和批复方案的水土保持工程措施量对比表 4.1-4。

表 4.1-4 实际完成和批复方案的水土保持工程措施工程量对比

防治分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案设计工程量	实际完成工程量	变化情况	变化原因
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.29	1.29	0	无
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.34	0.34	0	
		排水暗沟	m	1565	1565	0	
		雨水管网	m	4988	4988	0	
		透水铺装	m ²	15482	15482	0	
运动场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.18	0.18	0	
		排水暗沟	m	500	500	0	
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	3.63	3.63	0	
		表土回覆	万 m ³	5.44	5.44	0	
		土地整治	hm ²	18.12	18.12	0	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

4.2.1.1 景观绿化区

本项目按主体设计的景观绿化区域进行绿化，采用“乔木+灌木+地被”的植物群落模式，绿化总面积 19.66hm²。水景绿化采用荷花，地面拟采用乔灌草结合的方式进行绿化，可选乔灌木树种为：香樟、银杏、黄葛树、天竺桂、广玉兰、桂花、乐昌含笑、皂荚、八仙花、海桐球、金叶女贞等。

4.2.2 植物措施监测实施情况

(1) 景观绿化区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，景观绿化区主要实施的水土保持植物措施为乔灌木绿化。经统计，共完成乔灌木绿化 19.66hm²。

表 4.2-2 景观绿化区水土保持植物措施完成情况

防治分区	具体措施	单位	完成工程数量	完成时间
景观绿化区	乔灌木绿化	hm ²	19.66	2019 年 1 月

项目已于 2015 年 1 月开工，已于 2020 年 4 月全部完工。经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持植物措施于工程施工期间完成，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

4.2.3 植物措施监测结果

通过查阅施工过程、主体监理相关资料施工过程中采取了一系列的水土保持措施，水土保持效果良好，无水土流失危害，工程量统计通过实际调查获得，批复方案设计工程量与实际基本一致，本次验收植物措施工程量与批复水保方案一致。

实际完成和批复方案的水土保持植物措施量对比详见下表。

表 4.2-3 项目水土保持植物措施变化情况

防治分区	具体措施	单位	水保方案设计工程量	实际完成工程量	变化情况	变化原因
景观绿化区	乔灌木绿化	hm ²	19.66	19.66	0.00	无变化

4.3 临时防护措施监测结果

由于现阶段临时措施已基本被拆除,技术人员只能通过查阅的工程施工过程资料、影像资料、主体监理资料等相关资料确认，建设单位在施工过程中对表土实施了临时挡护，实施临时措施结合现场实际情况进行了合理布设，建设单位临时措施实施进度根据主体工程施工进度相继实施完成了临时措施，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

表 4.3-1 实际完成和批复方案的水土保持临时措施对比情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	水保方案设计工程量	实际完成工程量	变化情况	变化原因
道路广场区	临时措施	洗车池	座	2	2	0	无
		沉淀池	座	2	2	0	
		临时排水沟	m	3951	3951	0	
		临时沉沙池	座	6	6	0	
景观绿化区	临时措施	密目网遮盖	m ²	40000	26850	13150	实际施工加快了植被建设进度,减少了临时遮盖的需求

4.3.1 临时措施防治效果

通过对主体工程中具有水土保持功能措施和水土保持工程措施完成情况的统计分析。从时间上,实施过程中先进行了临时遮盖,在土建工程即将完成之际,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。

4.4 水土保持措施防治效果

施工初期,工程水土保持防治措施实施情况由主体工程监理单位监督实施,根据工程建设过程控制资料,2019年7月监测小组进场,主要通过巡查和调查的方法,对前期工程水土保持防治水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况,已实施的各项水土保持防治措施,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因工程水土保持防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

通过调查以及结合施工期间的资料,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及临时措施,有效的保证了本工程施工的正常进行;道路广场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,有效的保证了道路广场区正常施工;同时有效的控制了工程新增水土流失的产生;施工结束后,对相应区域及时实施了植物措施,为本工程建设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现均保存完好,运行良好。

根据监测结果,乐山职业技术学院新校园工程建设项目建设期间施工实际水土流失面积为 49.15hm²,设计水平年结束(以 2020 年 4 月监测为准),整治面积为 49.07hm²,水土流失治理度为 99.84%。

乐山职业技术学院新校园工程建设项目建设过程中,参照“报告书”及批复要求,落实了相关水土保持措施,有效防治了现场水土流失,目前工程各监测区治理后平均土壤

侵蚀模数为 $413.07\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.21，达到了“报告书”设计目标值。

项目区临时堆土总量约为 4.91 万 m^3 ，项目区内采取措施实际拦挡的临时堆土数量约为 4.83 万 m^3 ，渣土防护率达 98.37%，满足“报告书”设计的目标要求。

乐山职业技术学院新校园工程建设项目水土保持方案报告书建设区扣除建筑物占地、主体工程施工区等其他不可绿化区域后，可绿化面积为 19.69hm^2 ，设计水平年末绿化面积为 19.61hm^2 ，植被恢复率为 99.59%。经测算，覆盖率为 39.9%，高于方案目标值 23.00%。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析,本工程施工准备较短,主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等,基本不会扰动地表,因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀,无加速水土流失面积。

(2) 施工期

本工程施工期从 2015 年 1 月~2020 年 4 月,施工期 63 个月。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,本工程施工期的水土流失面积为 49.15hm^2 。

(3) 试运行期

截至目前,本项目水土保持设施已全部完工并投入使用,项目地表硬化、排水沟等基本不会产生水土流失,因此,试运行期水土流失区域主要为可实施植物措施的区域。试运行期的水土流失面积为 19.66hm^2 。

5.2 土壤流失量

本工程施工期间的土壤流失量主要通过调查监测获得。

经查阅资料及数据分析,拟建工程占地面积为 49.15hm^2 ,水土流失面积为 49.15hm^2 ,原地貌土壤平均侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 5.2-1 各分区水土流失详情

序号	防治分区	治理后的土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
1	建构筑物区	400	500
2	道路工程区	400	500
3	运动场区	410	500
4	景观绿化区	430	500
5	合计	413.07	500

根据现场调查,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,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的最后一次调查数据结果,土壤侵蚀模数为 $413.07\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3 潜在土壤流失量

项目区存在潜在水土流失量，根据调查及结合施工期间资料，施工初期，是大量土石方挖填的时段，扰动频繁且剧烈，但部分区域水土保持措施实施不完善，并且在降雨等因素的影响下，区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。建设单位督促施工单位及时实施水土保持相关措施，在后续的施工过程中，逐渐形成了以工程措施为主，植物措施和临时措施相结合的防治体系，有效的控制了土壤侵蚀强度，水土流失量在这期间较施工初期逐渐减少，基本不存在主体开挖及回填过程中项目区潜在水土流失量。

5.4 水土流失危害

（1）对土地资源的破坏

工程建设大量扰动和破坏原地貌，使表土层剥离形成裸露地表和基岩及高陡边坡，失去原有植被的防冲固土能力。建设过程中将破坏、扰动原地表，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽；若对工程开挖弃渣不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利，并对下游地区带来不利影响。

（2）对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境造成影响；同时整个工程区因水土流失使大量泥沙流入河，将增加河水含沙量，致使泥沙危害下游。

（3）对工程施工和运行的影响

在施工期，受工程区地形地貌及场地限制，施工企业布置相对紧凑若不采取防护措施，产生的水土流失将损坏周围道路，造成局部施工作业面的淤积，影响主体工程施工进度。

目前项目基本完工，并且布设了措施，减少了水土流失，未对周边生产生活造成影响。项目区内基本无裸露地表，当前基本没有水土流失现象，基本无水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据水土保持监测结果并结合项目建设前后遥感影像分析，本工程建设面积 49.15hm^2 ，工程施工中实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积 49.15hm^2 ，建设过程中，施工损坏和新形成并易造成水土流失的开挖面、填筑面，根据施工进度采取了工程措施和植物措施进行防护。

项目实际完成扰动土地整治面积 49.07hm^2 ，扰动土地整治率为 99.84%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 95%。

表 6.1-1 各分区水土流失治理度一览表

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	扰动面积(hm^2)	硬化及建筑物面积(hm^2)	水土流失治理面积(hm^2)			扰动土地整治面积(hm^2)	扰动整治率(%)
					工程措施	植物措施	小计		
1	建构筑物区	8.5	8.5	8.5	0	0	0	8.5	100.00
2	道路工程区	16.96	16.96	16.84	0.08	0	0.08	16.92	99.76
3	运动场区	4.06	4.06	4.02	0.02	0	0.02	4.04	99.51
4	景观绿化区	19.66	19.66	0	0	19.61	19.61	19.61	99.75
5	合计	49.15	49.15	29.36	0.10	19.61	19.71	49.07	99.84

6.2 水土流失总治理度

根据水土保持监测结果并结合项目建设前后遥感影像分析，工程实际造成水土流失面积 19.79hm^2 。实际完成水土流失治理面积 19.71hm^2 ，水土流失总治理度为 99.60%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 98.00%。

表 6.2-1 各分区土壤流失控制比一览表

序号	防治分区	扰动面积(hm^2)	硬化及建筑物面积(hm^2)	水土流失面积(hm^2)	水土流失治理面积(hm^2)			水土流失总治理度(%)
					工程措施	植物措施	小计	
1	建构筑物区	8.5	8.5	0	0	0	0	100.00
2	道路工程区	16.96	16.84	0.12	0.08	0	0.08	66.67
3	运动场区	4.06	4.02	0.04	0.02	0	0.02	50.00
4	景观绿化区	19.66	0	19.66	0	19.61	19.61	99.75
5	合计	49.15	29.36	19.79	0.1	19.61	19.71	99.60

6.3 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。根据水土保持监测结果并经核实，项目区平均土壤侵蚀模数约为 $413.07\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.21，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 1.0。

表 6.3-1 渣土防护率一览表

序号	防治分区	估计土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失控制比
1	建构筑物区	400	500	1.25
2	道路工程区	400	500	1.25
3	运动场区	410	500	1.22
4	景观绿化区	430	500	1.16
5	合计	413.07	500	1.21

6.4 拦渣率

根据水土保持监测结果，项目区拦渣率 98.37%，达到批复的水土保持方案确定的 95.00%防治目标值。

表 6.4-1 表土保护率一览表

序号	防治分区	实际渣量(万 m^3)	实际拦渣量(万 m^3)	流失量(万 m^3)	拦渣率 (%)
1	建构筑物区	1.56	1.54	0.02	98.72
2	道路工程区	1.78	1.76	0.02	98.88
3	运动场区	0.12	0.11	0.01	91.67
4	景观绿化区	1.45	1.42	0.03	97.93
5	合计	4.91	4.83	0.08	98.37

6.5 林草植被恢复率

根据水土保持监测结果并结合项目建设前后遥感影像分析，工程可绿化面积 19.69hm^2 ，实际恢复的林草植被面积 19.61hm^2 ，林草植被恢复率为 99.59%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值 97%。

表 6.5-1 各分区林草植被恢复率一览表

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	可恢复林草植被 面积 (hm^2)	已绿化或自然恢 复面积 (m^2)	林草植被恢复率 (%)
1	建构筑物区	8.5	0	0	100.00
2	道路工程区	16.96	0.04	0	100.00
3	运动场区	4.06	0.02	0	0.00
4	景观绿化区	19.66	19.66	19.61	99.75
5	合计	49.15	19.69	19.61	99.59

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 49.15hm^2 。至植物措施施工结束时，植被恢复面积为 19.61hm^2 ，林草植被覆盖率为 39.90%，达到方案确定的达到了方案设计目标值 23%。

表 6.6-1 各分区林草覆盖率一览表（单位： hm^2 ）

序号	防治分区	项目建设区(hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	已绿化或自然恢复面积 (m^2)	植被覆盖度(%)
1	建构筑物区	8.5	0	0	0.00
2	道路工程区	16.96	0.04	0	0.00
3	运动场区	4.06	0.02	0	0.00
4	景观绿化区	19.66	19.66	19.61	99.75
5	合计	49.15	19.69	19.61	39.90

六项指标均达到了《水保方案》中提出的水土保持防治目标，水土保持防治效果较好。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《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）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求和有关规定，本项目水土流失防治的总体要求是：预防和防治责任范围的水土流失，通过实施主体工程具有水土保持功能的各项措施及水土保持措施，保障工程建设及运行安全，并尽可能改善工程区生态环境。

根据批复的水土保持方案，最终工程水土流失防治目标为：扰动土地治理率达到 95%，水土流失总治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 28%。

乐山职业技术学院新校园工程建设项目在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积 49.15hm^2 ，对应产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀、沟蚀等，施工期本工程建设过程中的重点水土流失时段。

2019 年 7 月监测小组进场后，结合工程实际情况，及时与建设单位沟通交流，严格按照“报告书”要求通过调查与巡查监测落实各项水土保持措施。本项目以工程措施为主，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。

根据检测成果，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，目前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，本项目水土流失防治责任范围为 49.15hm^2 ，项目建设区面积 49.15hm^2 ；扰动土地整治面积 49.07hm^2 ；其中水土保持措施面积 19.71hm^2 ；永久建筑物及硬化占地面积 29.36hm^2 。项目建设区扰动土地治理率达到 99.84%，水土流失总治理度达到 96.60%，土壤流失控制比达到 1.07，拦渣率达到 98.37%，林草植被恢复率达到 99.59%，林草覆盖率达到 39.90%，均达到并超过水土保持方案确定的防治目标值。

通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在乐山职业技术学院新校园工程建设项目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，工程建设中总体的水土流失危害较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施体系布局

监测组经过审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地查勘，认为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，未造成水土流失事故，从目前恢复情况看植被覆盖度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，投资与调整报告批复的投资相比有所增加，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，评估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

总体从“报告书”来看，道路广场区基本按照水土保持的要求实施了工程、植物和临时措施等各类水土保持措施，道路广场区中针对工程区域降雨较多的实际情况，优化水土保持措施，有效的保证了道路广场区的正常运行。

(3) 水土保持措施运行维护情况

工程措施：通过查阅施工期间的资料，建设单位重视已有工程措施的管护工作，在工程建设中，对排水沟进行定期巡视和修补，对挡护措施破损或排水沟淤积，及时进行修补和定期清淤。工程试运行后，道路广场区实施的排水系统等工程措施进行定期巡视，并对不完善措施及时修整，确保已有工程措施运行良好。

植物措施：通过查阅施工期间的资料，在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，对项目区内剥离的表土集中保存、专人养护，基本保证了表土的肥沃性，施工结束后及时回填表土；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、围栏防护等养护管理。

临时措施：通过查阅施工期间的资料，在施工过程中施工单位对临时挡护、临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

(4) 水土保持措施总体效果评价

本工程施工过程中实施的各项水土保持措施基本控制了工程建设带来的新增水土流失。

工程措施：通过查阅施工期间的资料，道路广场区内排水良好，植物措施起到防护

效果无冲蚀迹象；排水管网等工程措施大部分保存完整、运行良好。

植物措施：通过查阅施工期间的资料，道路广场区在施工结束后及时实施了相应的植物措施，景观绿化区域已进行景观绿化，植物措施形成的覆盖层达到了良好的防治效果；采取的迹地复耕或植物措施在林草恢复期起到了绿化和防治水土流失的良好效果。

临时措施：通过查阅施工期间的资料，施工过程中，临时拦挡、临时遮盖措施实施及时，实施量基本满足现场水土流失防治需要。整体上临时措施有效发挥了水土保持作用，减少了施工过程中的水土流失。

目前工程已完工，建设期内工程在已建成的各类排水等工程措施的防护下，排水基本通畅，周边住户及未受到影响，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体上讲，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。

7.3 存在的问题与建议

本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作。

7.4 综合结论

乐山职业技术学院新校园工程建设项目在工程建设过程中建设单位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。在实际施工过程中，水土保持防治措施较批复方案有局部变化，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，确保了水土保持方案报告的顺利实施。

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，完成了水土保持批复方案确定的各项防治任务、目标。从监测的成果来看，工程项目区内道路广场区等区域的排水系统较为完善，植物措施得到了较好的落实。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由中度下降到轻度以下。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。

8 附图及有关资料

8.1 附件

- (1) 水土保持监测委托书；
- (2) 《乐山市发展和改革委员会关于乐山职业技术学院新校园工程建设项目可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（乐发改社会[2014]449号）；
- (3) 《乐山市发展和改革委员会关于乐山职业技术学院新校园工程（教学综合楼）可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（乐发改审批[2018]336号）；
- (4) 水土保持方案批复（乐水审批[2019]30号）；
- (5) 项目现场监测成果。

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图；
- (2) 项目水土保持设施监测点位图；