

2019 年城区市本级道路及附属设施
改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二五年七月

2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程

水土保持监测总结报告

责任页

(绵阳市水利规划设计研究院有限公司)

批准：张 (副总经理)
核定：廖永果 (总工程师)
审查：蒋红 (高级工程师)
校核：曾竹 (高级工程师)
项目负责人：黄玲 (助理工程师)
编写：

人 员	职 称	(参编章节、内容)
曾竹	高级工程师	建设项目及水土保持工作概况、 结论、附图
王红	高级工程师	监测内容与方法、重点对象水土 流失动态监测结果
黄玲	助理工程师	水土流失防治措施监测结果、土 壤流失情况监测
李斌科	高级工程师	水土流失防治效果监测结果、水 土保持监测三色评价指标及赋 分表

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容与方法	11
2.1 扰动土地情况	11
2.2 取土、弃渣情况	12
2.3 水土保持措施	12
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测结果	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 取料监测结果	16
3.3 弃渣监测结果	17
3.4 土石方流向情况监测结果	17
4 水土流失防治措施监测结果	18
4.1 工程措施监测结果	18
4.1.3 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	21
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	27
5 土壤流失情况监测	28
5.1 水土流失面积	28
5.2 土壤流失量	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	30
5.4 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测结果	31

6.1 水土流失治理度.....	31
6.2 土壤流失控制比.....	32
6.3 渣土防护率.....	32
6.4 表土保护率.....	32
6.5 林草植被恢复率.....	33
6.6 林草覆盖率.....	33
7 结 论.....	34
7.1 水土流失动态变化.....	34
7.2 水土保持措施评价.....	34
7.3 三色评价.....	35
7.4 存在问题及建议.....	35
7.5 综合结论.....	36

附图：

附图1 地理位置图；

附图2 监测分区及监测点布设图；

附图3 防治责任范围及渣场分布图；

附件：

附件1 监测影像资料；

附件2 水土保持方案批复。

前 言

项目立项文件中建设内容共包含 22 个子项工程，实际建设内容为其中 17 个子项工程，为城区道路及附属设施整治，项目的实施是改善区域道路通行条件、提高周边群众生活质量，满足群众日益增长的道路通行需求的必然要求，是绵阳市加快城市基础配套设施建设，提升城市品位和档次的重要举措，是绵阳市建设宜居城市、加快推进当地经济社会发展的需要；是打造民生工程，建设绵阳市社会主义和谐社会的需要。

2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程位于绵阳市涪城区及游仙区，建设性质为改建建设类，项目类型为其他城建工程。项目总占地面积 14.81hm^2 ，包括园艺山玉泉北街护坡整治、城区重要路段人行道树池景观提升、二环路隔离开口封闭、二环路部分颜色不符合要求的交安设施，按统一要求调整为灰色系、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步等 17 个子项工程。

项目组成：项目由园艺山玉泉北街护坡整治、城区重要路段人行道树池景观提升、二环路隔离开口封闭、二环路部分颜色不符合要求的交安设施，按统一要求调整为灰色系、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步等 17 个子项工程组成。

工程占地：本项目总占地面积共计 14.81hm^2 ，其中永久占地 11.09hm^2 ，临时占地 3.72hm^2 。

工程土石方：项目实际土石方挖填总量 5.36万 m^3 （自然方，下同），其中，挖方 2.68万 m^3 （含表土剥离 0.96万 m^3 ），填方 2.68万 m^3 （含表土回覆 0.96万 m^3 ），无借方，无弃方。未布设取土场和弃土场。

工程总投资 4280.59 万元，其中土建投资 3322.98 万元，资金来源于市本级财政资金。

建设工期：本项目于 2020 年 7 月开工，2024 年 4 月完工，总工期 46 个月。

项目立项及建设过程：

2020 年 7 月，四川嘉来建筑工程有限公司取得了绵阳市发展和改革委员会关于 2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程可行性研究报告的批复（绵市

发改〔2020〕473号)；

2020年7月，悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司成了《2019年城区市本级道路及附属设施改造工程施工图设计》。

水保方案审批过程：

2023年4月，四川嘉来建筑工程有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司进行本项目水土保持方案报告书的编制工作，于2023年5月编制完成

《2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书》(报批稿)；

2023年5月31日，四川嘉来建筑工程有限公司获得绵阳市水利局关于2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书的批复（绵水审〔2023〕16号）。

2025年7月，项目建设单位委托我公司（绵阳市水利规划设计研究院有限责任公司，以下简称我公司）负责本工程的水土保持监测工作，我公司接受委托后，立即成立了2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持监测组。监测技术人员根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024)、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》(办水保[2015]139号)等规程规范要求，结合现场及施工、监理等单位提供的资料开展水土保持回顾性调查监测工作。

本工程已于2024年4月完工，监测时段为2020年7月至2025年7月。监测技术人员到项目现场对完成的水土保持工程措施、植物措施及效益情况、水土流失防治责任范围、扰动土地情况、土石方流向情况和土壤流失情况进行现场调查、查阅资料分析。于2025年7月全面完成了本项目的水土保持监测任务。在开展本项目的水土保持监测工作后，形成了本项目的监测总结报告和影像资料等成果。

在2019年城区市本级道路及附属设施改造工程开展水土保持监测工作期间和总结报告编制过程中，得到了绵阳市水利局、建设单位、主体工程设计、施工、监理等单位及当地人民政府的大力支持，在此一并表示感谢！

水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标					
项目名称	2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程				
建设规模	项目总占地面积 14.81hm ² , 包括园艺山玉泉北街护坡整治、城区重要路段人行道树池景观提升、二环路隔离开口封闭等 17 个子项工程。	建设单位、联系人	四川嘉来建筑工程有限公司		
		建设地点	四川省绵阳市涪城区、游仙区		
		所属流域	涪江流域		
		工程总投资	4280.59 万元		
		工程总工期	46 个月		
水土保持监测指标					
监测单位		四川嘉来建筑工程有限公司	联系人及电话	赵渊/13558994605	
自然地理类型		浅丘地貌	防治标准	建设类项目一级标准	
监测内容	监测指标		监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测		现场调查和资料分析	2.防治责任范围监测	现场调查
	3 水土保持措施情况监测		现场调查	4.防治措施效果监测	现场调查
	5.水土流失危害监测		现场调查和走访附近居民	水土流失背景值	1500t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围		14.81hm ²	土壤容许流失量	500t/(km ² ·a)	
水土保持投资		251.41 万元	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)	
防治措施	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施
	城区重要路段人行道树池景观提升区		表土剥离 6080m ³ 、表土回覆 6050m ³ 、透水砖 4796 m ²	绿化 41289 m ²	临时遮盖 10500 m ²
	二环路隔离开口封闭区		表土剥离 27m ³	绿化 180 m ²	临时遮盖 100 m ²
	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区		/	/	临时遮盖 850 m ²
	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区		/	/	临时遮盖 75 m ²
	机场路绿化带封闭,设置掉头及二次过街设施区		表土回覆 95m ³ 、透水砖 60 m ²	绿化 630 m ²	临时遮盖 350 m ²
	机场直通道人行道及非机动车道改造区		/	/	临时遮盖 1200 m ²
	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区		/	/	临时遮盖 200 m ²
	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区		表土剥离 936m ³ 、表土回覆 936m ³	绿化 6240 m ²	临时遮盖 3500 m ²
	三汇转盘交通组织优化区		/	/	临时遮盖 300 m ²
	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区		DN1000 雨水管 238m、雨水口 10 个、雨水井 8 个	/	临时遮盖 600 m ²
	西山北路中农农资公司路口（临时）工程一新增子项区		排水沟 9m	/	临时遮盖 220 m ²
	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区		透水砖 246 m ²	/	临时遮盖 1850 m ²
	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区		表土剥离 42m ³ 、表土回覆 42m ³	绿化 280 m ²	临时遮盖 600 m ²

园艺山玉泉北街护坡整治区			表土剥离 2542m ³ 、 表土回覆 2420m ³ 、 排水沟 231.8m、 C30 砼框格 101m ³		绿化 10006 m ²		临时遮盖 5155 m ²			
五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区			/		/		临时遮盖 500 m 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	99.93	防治措施面积	14.80hm ²	永久建筑物及硬化面积	8.44hm ²	扰动土地总面积	14.81hm ²
		土壤流失控制比	1	1.76	防治责任范围面积		14.81hm ²	水土流失总面积	14.81hm ²	
		渣土防护率(%)	94	99.63	工程措施面积		0.51hm ²	容许土壤流失量	500(t/ km ² •a)	
		表土保护率(%)	92	99.38	植物措施面积		5.85hm ²	监测土壤流失情况	284 (t/km ² •a)	
		林草植被恢复率(%)	97	99.83	可恢复林草植被面积		5.86hm ²	林草类植被面积	5.85hm ²	
		林草覆盖率(%)	25	39.5	实际拦挡弃土(石、渣)量		2.67	总弃土(石、渣)量	2.68	
	水土保持治理达标评价		监测结果表明，水土流失防治目标的水土流失治理度达到 99.93%、土壤流失控制比达到 1.76、渣土防护率达到 99.63%、表土保护率 99.38%、林草植被恢复率达到 99.83%、林草覆盖率达到 39.50%。6 项指标均高于水保方案中的设计水平年防治目标值。							
	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。从监测的情况来看，工程项目区内排水系统较完善，植物措施也得到了较好地落实，这对有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体看来，本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分地区的水土流失强度由中、强度下降到轻度。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。							
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。(2) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作。(3) 在今后工作中，加强与地方水行政主管部门联系，争取地方各级部门的指导和支持。								

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

项目名称：2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程。

建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司。

建设地点：绵阳市涪城区、游仙区。

建设性质：改建。

工程规模与等级：项目建设内容为园艺山玉泉北街护坡整治、城区重要路段人行道树池景观提升、二环路隔离开口封闭、二环路部分颜色不符合要求的交安设施，按统一要求调整为灰色系、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步等 17 个子项工程，包括主体工程及施工临时工程两个部分。

项目组成：项目由园艺山玉泉北街护坡整治、城区重要路段人行道树池景观提升、二环路隔离开口封闭、二环路部分颜色不符合要求的交安设施，按统一要求调整为灰色系、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步等 17 个子项工程组成。

工程占地：本项目总占地面积共计 14.81hm^2 ，其中永久占地 11.09hm^2 ，临时占地 3.72hm^2 。

工程土石方：项目实际土石方挖填总量 5.36万 m^3 （自然方，下同），其中，挖方 2.68万 m^3 （含表土剥离 0.96万 m^3 ），填方 2.68万 m^3 （含表土回覆 0.96万 m^3 ），无借方，无弃方。未布设取土场和弃土场。

工程总投资 4280.59 万元，其中土建投资 3322.98 万元，资金来源于市本级财政资金。

建设工期：本项目于 2020 年 7 月开工，2024 年 4 月完工，总工期 46 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

（1）地质构造

根据“绵阳幅地质构造单元简图”，建设区在区域构造上属扬子地台的四川中

台拗的次级构造川北台陷，地凹绵阳环状旋扭构造吴家坝向斜北翼的宽缓部位，该向斜走向基本呈东西走向，地层产状为偏北西向，倾角近于水平，一般小于2-6度。

地层结构多为泥岩、粉砂岩、砂岩沉积，无明显的分界。场地内无断层分布，仅有向斜构造分布。

(2) 地层岩性

场地主要地层主要由第四系全新统冲积物 (Q_{4ml})、第四系中更新统冰水堆基层 (Q_{2-2fgl}) 组成，即由素填土、粘土、含卵石粉质粘土组成。

素填土 (Q_{4ml})：褐色、褐黄色，松散~稍密，结构不均匀，主要由粉质粘土、粘土组成，含少量卵石、漂石，母岩成份为砂岩，局部分布少量建筑垃圾；局部卵石含量较高，约25~35%，以亚圆状为主，粒径2~15cm，性质不均匀。

粘土：浅黄~褐黄，硬塑、局部坚硬，切面略有光泽，无摇晃反应，干强度较高，韧性较高，局部底部含少量卵石，粒径2~5cm，局部粉土含量较高。含灰白色亲水矿物，具有弱膨胀性。该层全场均有分布。

含卵石粉质粘土：褐黄色，硬塑为主，主要由粘土、卵石、圆砾等组成；卵石含量为20~35%，以亚圆状为主，粒径2~15cm，成份为灰岩、石英砂岩，中风化状，局部呈强风化状；圆砾含量约10-15%，磨圆度较好，一般粒径2~16mm；无摇晃反应，韧性、干强度中等，局部卵石含量较高，渐变含粉质粘土卵石。该层全场均有分布。

3、地震烈度

2008年5月12日汶川发生里氏8.0级特大地震，场区震感强烈，属地震影响波及区。场区地震活动主要受川西北龙门山远源地震活动带的影响，区域地质环境处于相对稳定状态。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)，绵阳市抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，地震动反应谱设计特征周期值 $T_g=0.40s$ ，设计地震分组为第二组。抗震设防应依据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010第3.1.1条及《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008的有关要求规定进行抗震设防。

1.1.2.2 地貌

绵阳市境内地层发育较齐全，岩石建造复杂，岩性岩相变化大；多期多次构造继承、干扰、迭加，构造形态极复杂；晚期岩浆活动及区域变质作用微弱；沉

积成矿作用强，内生矿化弱。以江油大断裂为界，分跨两个一级构造单元。按板块论，位处全国东、西板块的经向嵌合带；据槽台学说，又斜跨甘孜—松潘地槽与扬子地台。这种区域地质格局，控制了绵阳市岩相、地层、矿产、地形、地貌、土壤、气候、水系、生物等自然条件和资源的空间分布及其组合特征，并给人类的社会经济活动产生深刻的影响。

绵阳市地貌受区域地质格局的控制而分属于四川三个不同的地貌单元：安州区睢水镇到江油马角坝镇一线以北属龙门山山地区；东南部盐亭县、梓潼县属盆北低山区；西南三台县、涪城区、游仙区等属盆中丘陵区。绵阳市地貌自西北向东南倾斜，地貌也由山地向丘陵过度。

项目区地貌类型为浅丘。

4、水文地质

场区处于浅丘斜坡地段，地表水排泄良好。场地内地下水类型主要为赋存于第四系填土与第四系粘性土接触带中的上层滞水和下伏基岩裂隙水。

第四系填土与第四系粘性土接触带中的上层滞水：系地表人类活动用水及大气降水下渗补给，受隔水层阻隔所致，它埋藏浅，分布不均，水量极小，截断补给来源易于疏干，以蒸发方式排泄。

基岩裂隙水：赋存下伏基岩裂隙中，受大气降水、灌溉用水下渗补给，顺坡形向地势低洼处排泄，水量极小，埋藏较深。

本次在场地低洼地带的填土层中见有少量上层滞水，无统一水位，水量不大，其余均未见有地下水。上层滞水水量不大且不具有稳定的地下水位，易于疏排，对工程施工影响较小。

5、不良地质作用

据岩土工程勘察报告，场地范围内及其周边滑坡、崩塌、泥石流、土体坍塌等不良地质作用不发育，天然边坡现状稳定。

1.1.2.3 气象

绵阳市(市区)属四川盆地北部亚热带湿润季风气候，气候温和，雨量充沛。具有冬寒夏热，四季分明，雨热同季的特点。

据绵阳气象站资料：多年平均气温 16.1°C ，极端最高气温 37.0°C （1966年6月22日），极端最低气温 -7.3°C （1975年12月16日）；年平均相对湿度79%；多年平均降雨量为931.0mm，最大年降雨量为1700.1mm（1961年），最小年降雨量为

577.5mm (1969年); 多年平均降水日数129.8日; 最大日降雨量306.0mm; 降雨量年内分配不均, 多集中于7~9月约占全年降雨量的60%, 7月降雨量占全年降雨量的25%。多年平均蒸发量为1057.9mm; 多年平均日照133.6日; 多年平均日照1282小时 (年日照时数在927.7~1376.7之间); 多年平均无霜期275天 (年无霜期252~300天), 实测最大风速16.3m/s, 多年平均最大风速13.3m/s, 平均风速1.1m/s, 主导风向为北东风。

1.1.2.4 水文

绵阳市受地貌影响, 降水丰沛, 径流量大, 江河纵横, 水系发达。

全市境内有大小河流及溪沟 3000 余条。所有河流、溪沟都分别注入嘉陵江支流涪江、白龙江与西河, 全属嘉陵江水系。涪江是嘉陵江右岸的最大支流, 也是市境最主要的河流, 它在全市流域面积占全市幅员面积的 97.2%, 对市境的自然地理环境形成和经济发展产生着重大影响。涪江支流较多, 市境内的主要一级支流有涪江右岸的平通河、通口河 (浦江)、安昌河、凯江; 涪江左岸有火溪河、芙蓉溪、梓江等, 构成不对称的羽状水系。市境多发洪灾, 洪灾的区域分布以安昌河和涪江上游出现的频率最高, 特别是涪江右岸及以西沿龙门山前缘一线的北川、安州区、江油最为频繁。

涪江是嘉陵江右岸的最大支流, 发源于四川省川西北松潘县境内岷山雪宝顶北坡, 自西北向东南流经绵阳市的平武、江油、涪城、游仙、三台等县 (市、区)、遂宁市的射洪、遂宁市中区等县区及重庆市的潼南、合川等县 (市), 于合川城关汇入嘉陵江。干流全长675km, 平均比降1.4‰, 流域面积36400km², 地理坐标介于东经103°44′ ~ 106°16′, 北纬29°58′ ~ 32°44′之间。

1.1.2.5 土壤

项目区土壤属岩层土类型, 主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。根据第二次土壤普查资料, 农耕土壤分为 4 个土类, 6 个亚类, 6 个土属, 25 个土种, 与四川省土壤分类系统对接、调整后 5 个土类, 7 个亚类, 10 个土属, 24 个土种。土母质按其岩性及风化物属性而论, 大体可归为如下 5 种类型: 白垩系城墙岩群残积物、白垩系城墙岩群坡积物、第四系老冲积黄泥、第四系老冲积物和现代河流冲积物。

项目区土壤主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。建设区土壤主要以黄壤土为主, 表土厚度 0.1~0.3m。

1.1.2.6 植被

项目区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有香樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

建设区植被主要为沿街景观绿化植物。林草覆盖率约35%。

1.1.2.7 其它

项目未涉及饮用水源保护区、水功能一级区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施。

1.1.2.8 防治区划和容许土壤流失量

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结果》的通知（办水保〔2013〕188号）及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），项目位于绵阳市涪城区、游仙区城区，不属于国家级及省、市级水土流失重点预防区和重点治理区。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，项目区所在绵阳市涪城区、游仙区属于水力侵蚀类型区（西南紫色土区），水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，项目区的平均土壤侵蚀背景模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，为轻度水力侵蚀。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

项目建设单位为四川嘉来建筑工程有限公司，建设单位在项目部组建时，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进行管理，指定工程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出现的各种质量问题,做到了工程建设中不发生一起安全、质量事故。

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位重视水土保持工作,一定程度执行了水土保持制度,具体实施的各项水土保持工作如下:

(1)水土保持方案未在主体工程设计同步进行,但在方案编制前采取了表土剥离等水保措施,2023年4月编报了水土保持方案,并取得了批复。

(2)在施工过程中,根据实际情况结合水土保持方案,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)在运行期,组织开展水土保持自查自验,并委托相关第三方机构开展验收调查工作。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

四川嘉来建筑工程有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司承担2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书的编制工作,后者于2023年4月上旬完成了《2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

2023年5月,编制单位根据专家审查意见对《报告书》进行了修改,并于2023年5月完成《2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2023年5月31日,绵阳市水利局以“绵水审[2023]16号”对水土保持方案报批稿进行了批复。

工程在建设过程中未发生重大变更。

1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

本项目水土保持监测工作主要针对植被恢复期水土保持情况进行回顾调查监测,未出具书面监测意见。

1.2.5 水行政主管部门监督检查及落实情况

建设单位自觉接受各级水行政主管部门的监督与指导,对其所提的意见与建

议积极落实，确保工程水土流失防治满足批准的水土保持方案和生态环境保护要求。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设中，采取了切实有效的防治水土流失措施及手段，未发生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

监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料，对工程基本情况做了全面了解，并对现场进行了全面的调查。通过现场查勘，了解项目的基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况，对本工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排；在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书（报批稿），制定本工程水土保持监测实施方案和技术路线，依据水土保持监测实施方案进行水土保持监测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

本工程的水土保持监测工作实施主要包括两个部分，一是通过从建设单位、施工单位和监理单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书及批复文件、施工单位提供的施工资料和临时征占地文件等，分析工程在不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回镇及施工过程中的取弃土情况，全面了解工程实施可能造成水土流失和主要水土流失环节；二是通过实地调查和现场监测，了解项目施工过程中造成的水土流失、扰动地表面积及水土保持措施实施情况和水土保持措施的防治效果，并与水土保持方案进行对比分析，提出施工中存在的问题和合理化建议。

1.3.2 监测项目部设置

2025年7月，项目建设单位委托我公司（绵阳市水利规划设计研究院有限责任公司，以下简称我公司）负责本工程的水土保持监测工作，我公司接受委托后，立即成立了2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持监测组开展水土保持回顾性调查监测工作。

监测时间段为2020年7月至2025年7月。

根据监测工作需要,项目监测工作组主要职责是按照水土保持监测规范要求,制定工作计划,开展水土保持监测工作,提交监测报告。该工程水土保持监测工作实行总监测工程师负责制,监测部配备监测技术员 2 人。

表 1.3-1 水土保持监测人员及分工

序号	姓名	职称	分工	职责
1	曾竹	高级工程师	专业技术员	全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测工作质量
2	黄玲	助理工程师	专业技术员	负责数据采集,整理、分析、汇总、校核,编制实施方案,监测总结报告。

1.3.3 监测点布设

根据批复的《水保方案》及现场实际情况,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,以及在总结考察认识和分析勘测资料的基础上,选取容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。其中,绿化工程区为水土流失重点监测区。

本工程主要采取回顾监测法、巡查监测法和实地调查监测法对本工程水土流失情况,林草措施成活率、保存率,扰动土地面积,水土保持措施实施效果进行监测。由于项目已完工,因此,对于施工期在 17 个分区的 17 个监测点位采用回顾监测法,自然恢复期在有植物措施的分区分布 1 个监测点位继续监测,其他分区采用巡查监测。项目区共设置 17 个监测点。

表 1.3-2 本工程水土保持监测监测点一览表

序号	监测区域	监测点位 数(个)	监测内容	监测 方法
1	城区重要路段人行道树池景观提升区	集中绿化 区域各 1 个	水土流失自然影 响因素、项目施 工全过程各阶段 扰动土地情况、 水土流失状况、 水土流失防治成 效、水土流失危 害	回顾 调查、 查阅 资料、 实地 调查
2	二环路隔离开口封闭区			
3	机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区			
4	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区			
5	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区			
6	园艺山玉泉北街护坡整治区			
7	二环路交安设施改建区	巡查监测		
8	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区			
9	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区			
10	机场直通道人行道及非机动车道改造区			
11	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区			
12	三汇转盘交通组织优化区			
13	圣水寺人行天桥的护栏改造区			
14	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区			
15	西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区			
16	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造			
17	五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区			

1.3.4 监测设施设备

根据监测工作需要，项目水土保持监测工作组的技术人员在现场监测时，使用了照相机、摄像机、手持 GPS 定位仪、计算器、皮尺等量测设备。

1.3.5 监测技术方法

根据监测任务要求及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，本项目属于点型项目，水土流失形式较为单一，监测组根据项目实际情况制定了监测计划，为达到监测目的，本项目的水土流失监测主要采用了现场调查、实地测量、资料分析等方法进行。

（1）对工程施工开挖、土石方堆放通过查阅施工设计、监理文件和实地调查等手段，确定建设过程中的挖填方量及堆土量。

（2）对林草的生长情况采用样方法进行观测。根据林草措施的植被结构、覆盖度及林草种类等选取样方，设置 2×2m（灌木）的样方地进行林草植被成活率、植被结构、覆盖度及林草种类等进行调查，对于小于样方调查规定面积的地块，按照实际面积进行测算。

（3）扰动土地面积和程度通过查阅设计资料、监理文件，并结合实地调查进行确定。

（4）对新建的水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

（5）水土保持效益监测，主要测算水土保持设施的保土效益和拦渣效益。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）规定进行；拦渣效益主要针对临时堆土的实际拦挡量进行计算。

1.3.6 监测成果

2025 年 7 月，由我单位自行负责本工程的水土保持监测工作，进场后在对项目全区进行了详细的调查，同时对已完成的工作进行了回顾性监测，并向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。

为了更好地获取施工现场工程建设期水土保持情况现状,及时修正水土保持工作中存在的不足并进行不断地完善,我公司定期对项目现场进行定点、定时监测,并在满足国家水土保持法律法规相关要求下,结合项目实际情况,编制了监测季度报告等监测成果,提交了一系列水土保持监测成果,主要包括:从监测进场开始到监测期结束,每个季度监测结束后完成季度报告表,由于本项目监测进场时,主体工程已完工,自然恢复期相对较短,因此监测季度报告表总计完成1期。

截止 2025 年 7 月,对获取的监测数据进行了统计、分析后,编写完成了《2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持监测总结报告》,至此,2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持监测任务全面完成。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地数量及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容，依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

根据绵阳市水利局出具的《2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书的批复》（绵水审〔2023〕16 号），确定的水土流失防治责任范围面积为 14.81hm²，其中永久占地 11.09hm²，临时占地 3.72hm²，将工程分为园艺山玉泉北街护坡整治区、城区重要路段人行道树池景观提升区等 17 个防治分区。

监测频次：本项目监测人员于 2025 年 7 月开始进行扰动土地情况的水土保持监测，共监测 1 次。

监测方法：采用实地调查并结合查阅资料的方法进行，实地调查时，利用测尺、测距仪对生产建设过程中实际扰动土地进行监测。

表 2.1-1 扰动土地情况监测一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	园艺山玉泉北街护坡整治区	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	回顾调查、实地调查测量、资料分析	1 次
2	城区重要路段人行道树池景观提升区			
3	二环路隔离开口封闭区			
4	二环路交安设施改建区			
5	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区			
6	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区			
7	机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区			
8	机场直通道人行道及非机动车道改造区			

9	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区			
10	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区			
11	三汇转盘交通组织优化区			
12	圣水寺人行天桥的护栏改造区			
13	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区			
14	西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区			
15	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造			
16	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区			
17	五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区			

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目实际不涉及取土场，无弃渣场。

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测包括对工程措施、植物措施和临时措施等水土保持措施的监测。主要监测各项水土保持措施的类型、开工与完工日期、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。

监测频次：本项目监测人员于 2025 年 7 月开始进行扰动土地情况的水土保持监测，共监测 1 次。

监测方法：采用实地调查并结合查阅资料的方法进行，实地调查时，利用样地法植物措施进行实地调查；利用测尺、测距仪对工程措施进行测量。

表 2.3-1 水土保持措施监测一览表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	园艺山玉泉北街护坡整治区	措施的类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况	回顾调查、实地调查测量、资料分析、现场量测、GPS 定位	1 次
2	城区重要路段人行道树池景观提升区			
3	二环路隔离开口封闭区			
4	二环路交安设施改建区			
5	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区			
6	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区			
7	机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区			
8	机场直通道人行道及非机动车道改造区			
9	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区			

10	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区			
11	三汇转盘交通组织优化区			
12	圣水寺人行天桥的护栏改造区			
13	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区			
14	西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区			
15	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造			
16	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区			
17	五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区			

2.4 水土流失情况

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，采取询问调查、资料收集查阅等方法，综合分析得出不同时段、不同扰动类型（监测分区）的水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害，最终得出建设期及运行期水土流失总量。

监测频次：本项目监测人员于 2025 年 7 月开始进行扰动土地情况的水土保持监测，共监测 1 次。

监测方法：本项目水土流失情况主要通过查阅相关资料进行监测。

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	园艺山玉泉北街护坡整治区	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	回顾调查、实地调查测量、资料分析、现场量测	1 次
2	城区重要路段人行道树池景观提升区			
3	二环路隔离开口封闭区			
4	二环路交安设施改建区			
5	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区			
6	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区			
7	机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区			
8	机场直通道人行道及非机动车道改造区			
9	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区			
10	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区			
11	三汇转盘交通组织优化区			
12	圣水寺人行天桥的护栏改造区			
13	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区			

14	西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区			
15	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造			
16	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区			
17	五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区			

3 重点对象水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据绵阳市水利局出具的《2019年城区市本级道路及附属设施改造工程水土保持方案报告书的批复》（绵水审〔2023〕16号），确定该项目水土流失防治责任范围面积为14.81hm²，其中永久占地11.09hm²，临时占地3.72hm²，将工程分为园艺山玉泉北街护坡整治区、城区重要路段人行道树池景观提升区等17个防治分区。

3.1.1.2 水土保持监测的防治责任范围

通过现场调查和查阅主体工程竣工资料、施工单位施工过程资料及主体监理单位的监理资料，本工程实际水土流失防治责任范围为14.81hm²，其中永久占地11.09hm²，临时占地3.72hm²，将工程分为园艺山玉泉北街护坡整治区、城区重要路段人行道树池景观提升区等17个防治分区。

表 3.1-1 防治责任范围监测结果及变化情况表

单位：hm²

序号	防治分区	方案设计	实际发生	变化情况
①	园艺山玉泉北街护坡整治区	1.34	1.34	0
②	城区重要路段人行道树池景观提升区	10.01	10.01	0
③	二环路隔离开口封闭区	0.05	0.05	0
④	二环路交安设施改建区	0.3	0.3	0
⑤	涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区	0.18	0.18	0
⑥	虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区	0.02	0.02	0
⑦	机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区	0.16	0.16	0
⑧	机场直通道人行道及非机动车道改造区	0.4	0.4	0
⑨	一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区	0.14	0.14	0
⑩	绵盐路北侧大河社区外绿化补填区	0.77	0.77	0
⑪	三汇转盘交通组织优化区	0.09	0.09	0
⑫	圣水寺人行天桥的护栏改造区	0.01	0.01	0

⑬	西山北路中农农资公司路口（临时）工程区	0.18	0.18	0
⑭	西山北路中农农资公司路口（临时）工程— 新增子项区	0.04	0.04	0
⑮	一环路芙蓉桥至东津路人行道改造	0.68	0.68	0
⑯	园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	0.32	0.32	0
⑰	五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区	0.12	0.12	0
合计		14.81	14.81	0

3.1.1.3 防治责任范围监测结果分析

本项目在施工过程中建设单位及施工单位等加强了施工期管理，用地严格控制在征占地红线范围之内，土石方挖填作业未发生超挖乱堆事件，故项目实际水土流失防治责任范围与方案确定的防治责任范围一致，无变化。

3.1.2 背景值监测

本项目无大型弃渣场（50 万 m^3 以上）、大型取料场（10 万 m^3 以上）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的“水力侵蚀强度分级表”、“面蚀、片蚀分级指标表”，结合区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，通过现场调查及资料分析，该区域的平均土壤侵蚀背景模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，为轻度水力侵蚀。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据项目区现状，通过查阅主体设计资料、主体工程监理资料，施工单位施工期间工程照片及历史卫星影像资料等资料，结合现场调查监测，本工程实际扰动土地面积为 14.81hm^2 。

3.2 取料监测结果

项目《水保方案报告书》中未设置专门的取料场，项目区对外交通便利，工程所需钢材、木材、水泥、砂石、砖均在周边建筑材料市场购买，由建筑材料供应商用汽车直接运至施工场地，本项目不设置砂石料场。此外，外购砂石料生产商砂石料场水土保持责任由生产商自行承担，本项目实际不涉及取料场。

3.3 弃渣监测结果

根据批复的水土保持方案报告及工程施工资料，本工程无弃渣，不需设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

监测开展时项目已完工，根据工程实际竣工资料确定土石方量，建设过程实际开挖土石方 2.68 万 m^3 （含表土剥离 0.96 万 m^3 ），回填土石方 2.68 万 m^3 （含表土回覆 0.96 万 m^3 ），无借方，无弃方。

项目实际土石方挖填量较《水保方案报告书》中的土石方量无变化，符合水保方案的相关要求。

3.5 其他重点部分监测情况

本项目土石方主要来自于场地平整、工程开挖，根据现场调查监测情况，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，产生大量的裸露区域，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高，在监测进场时工程已建设完工，通过调查现场和查看竣工资料，主体设计对开挖地进行了防护，采用临时措施和植物措施结合的方法，有效的减少了水土流失。

工程后续施工过程中各分区的防护、排水及绿化措施的相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，水土保持设施发挥其水土保持功能，目前，工程总体土壤侵蚀强度减低到轻度范围。水土保持措施运行情况良好，在施工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

本项目工程措施主要利用现场调查和水土保持工程设计、施工、监理资料分析方法进行监测。

4.1.1 工程措施的设计情况

根据《水保方案报告书》，项目分区实施的工程措施主要有表土剥离、表土回覆、排水沟、雨水管、透水砖等措施。

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

(1) 表土剥离：剥离表土面积 11052m^2 ，平均剥离厚度 23cm ，共计剥离表土 2542m^3 。

(2) 表土回覆：回覆面积 10208m^2 ，平均回覆厚度 24cm ，表土回覆 2349m^3 。

(3) 排水沟：长 100m ， $B\times H=0.6\times 0.6\text{m}$ ，浆砌条石结构；排水沟 131.8m ， $B\times H=0.4\times 0.4\text{m}$ ，钢筋混凝土结构。

(4) C30 砼框格：砼框格 101m^3 。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

(1) 表土剥离：剥离表土面积 40533m^2 ，平均剥离厚度 15cm ，共计剥离表土 6080m^3 。

(2) 表土回覆：回覆面积 37800m^2 ，平均回覆厚度 16cm ，表土回覆 6080m^3 。

(3) 透水砖：透水砖 4796m^2 ， $250\times 250\times 50\text{mm}$ ，混凝土结构。

三、二环路隔离开口封闭区

(1) 表土回覆：回覆面积 180m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 27m^3 。

四、机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区

(1) 表土回覆：回覆面积 630m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 95m^3 。

(2) 透水砖：透水砖 60m^2 ， $250\times 250\times 50\text{mm}$ ，混凝土结构。

五、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 表土剥离：剥离表土面积 6240m^2 ，平均剥离厚度 15cm ，共计剥离表土 936m^3 。

(2) 表土回覆：回覆面积 6240m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 936m^3 。

六、西山北路中农农资公司路口（临时）工程区

- （1）雨水管：雨水管 238m，DN1000mm，Ⅱ级钢筋混凝土结构。
- （2）雨水口：雨水口 10 个，采用砖砌联合式多篦雨水口。
- （3）雨水井：雨水井 8 个，1300×1100mm。

七、西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区

- （1）排水沟：排水沟 9m，B×H=2.6×2.7m，钢筋混凝土结构。

八、一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区

- （1）表土回覆：回覆面积 246m²，平均回覆厚度 18cm，表土回覆 44m³。
- （2）透水砖：透水砖 246m²，250×250×50mm，混凝土结构。

九、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

- （1）表土剥离：剥离表土面积 288m²，平均剥离厚度 15cm，共计剥离表土 42m³。

- （2）表土回覆：回覆面积 280m²，平均回覆厚度 15cm，表土回覆 42m³。

4.1.2 工程措施的实施情况

项目工程措施主要采用收集资料、实地测量及典型调查监测等方法。工程建设过程中，建设单位按照主体设计方案，对工程区实施了相关水土保持工程措施，具体包括：

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

- （1）表土剥离：剥离表土面积 11052m²，平均剥离厚度 23cm，共计剥离表土 2542m³。

- （2）表土回覆：回覆面积 10208m²，平均回覆厚度 24cm，表土回覆 2349m³。

- （3）排水沟：长 100m，B×H=0.6×0.6m，浆砌条石结构；排水沟 131.8m，B×H=0.4×0.4m，钢筋混凝土结构。

- （4）C30 砼框格：砼框格 101m³。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

- （1）表土剥离：剥离表土面积 40533m²，平均剥离厚度 15cm，共计剥离表土 6080m³。

- （2）表土回覆：回覆面积 37800m²，平均回覆厚度 16cm，表土回覆 6080m³。

- （3）透水砖：透水砖 4796m²，250×250×50mm，混凝土结构。

三、二环路隔离开口封闭区

(1) 表土回覆：回覆面积 180m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 27m^3 。

四、机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区

(1) 表土回覆：回覆面积 630m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 95m^3 。

(2) 透水砖：透水砖 60m^2 ， $250\times 250\times 50\text{mm}$ ，混凝土结构。

五、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 表土剥离：剥离表土面积 6240m^2 ，平均剥离厚度 15cm ，共计剥离表土 936m^3 。

(2) 表土回覆：回覆面积 6240m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 936m^3 。

六、西山北路中农农资公司路口（临时）工程区

(1) 雨水管：雨水管 238m ， $\text{DN}1000\text{mm}$ ，II级钢筋混凝土结构。

(2) 雨水口：雨水口 10 个，采用砖砌联合式多篦雨水口。

(3) 雨水井：雨水井 8 个， $1300\times 1100\text{mm}$ 。

七、西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区

(1) 排水沟：排水沟 9m ， $B\times H=2.6\times 2.7\text{m}$ ，钢筋混凝土结构。

八、一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区

(1) 表土回覆：回覆面积 246m^2 ，平均回覆厚度 18cm ，表土回覆 44m^3 。

(2) 透水砖：透水砖 246m^2 ， $250\times 250\times 50\text{mm}$ ，混凝土结构。

九、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

(1) 表土剥离：剥离表土面积 288m^2 ，平均剥离厚度 15cm ，共计剥离表土 42m^3 。

(2) 表土回覆：回覆面积 280m^2 ，平均回覆厚度 15cm ，表土回覆 42m^3 。

建设单位落实了主体设计中排水沟、雨水管及配套雨水井、口，并实施了表土剥离、回覆等相关措施。监测结果表明，施工单位严格按图施工，期间未发生雨水管、排水沟的变更情况，本工程实施的各项水土保持工程措施对工程施工新增的水土流失起到了显著的防治作用。

4.1.3 工程措施监测结果

经现场巡查及收集相关资料，项目实施的工程措施基本满足报告书相关要求，其中施工单位尽可能剥离了表土，雨水设施严格按图施工，实际施工量与方案确

定的工程量变化不大，实施的各项措施，目前保存较为完好，运行正常，有效的减少了新增水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

表 4.1-1 水土保持工程措施方案设计及实施情况统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案量	实施量	增减情况	保存情况	实施时间
城区重要路段人行道树池景观提升区	工程措施	表土剥离	m ³	6080	6080	0	已实施	2020 年 7 月
		表土回覆	m ³	6050	6050	0	已实施	2020 年 8 月
		透水砖	m ²	4796	4796	0	已实施	2020 年 7 月
二环路隔离开口封闭区	工程措施	表土回覆	m ³	27	27	0	已实施	2021 年 3 月
机场路绿化带封闭, 设置掉头及二次过街设施区	工程措施	表土回覆	m ³	95	95	0	已实施	2021 年 3 月
		透水砖	m ²	60	60	0	已实施	2021 年 2 月
绵盐路北侧大河社区外绿化补填区	工程措施	表土剥离	m ³	936	936	0	已实施	2023 年 11 月
		表土回覆	m ³	936	936	0	已实施	2024 年 4 月
西山北路中农农资公司路口(临时)工程区	工程措施	DN1000 雨水管	m	238	238	0	已实施	2022 年 8 月
		雨水口	个	10	10	0	已实施	2022 年 8 月
		雨水井	个	8	8	0	已实施	2022 年 8 月
西山北路中农农资公司路口(临时)工程—新增子项区	工程措施	排水沟(2.6m×2.7m)	m	9	9	0	已实施	2020 年 11 月
一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区	工程措施	透水砖	m ²	246	246	0	已实施	2021 年 6 月
园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	工程措施	表土剥离	m ³	42	42	0	已实施	2020 年 10 月
		表土回覆	m ³	42	42	0	已实施	2020 年 12 月
园艺山玉泉北街护坡整治区	工程措施	表土剥离	m ³	2542	2542	0	已实施	2021 年 3 月
		表土回覆	m ³	2420	2420	0	已实施	2021 年 5 月
		排水沟(0.6m×0.6m)	m	100	100	0	已实施	2021 年 4 月
		排水沟(0.4m×0.4m)	m	131.8	131.8	0	已实施	2021 年 4 月
		C30 砼框格	m ³	101	101	0	已实施	2021 年 4 月

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施的设计情况

根据《水保方案报告书》，项目分区实施的植物措施主要为栽植灌草进行绿

化。

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

(1) 绿化: 绿化面积共计 1.00hm^2 , 采用植草进行绿化。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

(1) 绿化: 绿化面积共计 3.78hm^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

三、二环路隔离开口封闭区

(1) 绿化: 绿化面积共计 180m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

四、机场路绿化带封闭, 设置掉头及二次过街设施区

(1) 绿化: 绿化面积共计 630m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

五、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 绿化: 绿化面积共计 6240m^2 , 采用栽植乔灌草进行绿化。

六、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

(1) 绿化: 绿化面积共计 280m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

4.2.2 植物措施的实施情况

项目植物措施主要采用收集资料、实地测量及典型调查监测等方法。工程建设过程中, 建设单位按照主体设计方案, 对工程区实施了相关水土保持植物措施, 具体包括:

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

(1) 绿化: 绿化面积共计 1.00hm^2 , 采用植草进行绿化。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

(1) 绿化: 绿化面积共计 3.78hm^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

三、二环路隔离开口封闭区

(1) 绿化: 绿化面积共计 180m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

四、机场路绿化带封闭, 设置掉头及二次过街设施区

(1) 绿化: 绿化面积共计 630m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

五、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 绿化: 绿化面积共计 6240m^2 , 采用栽植乔灌草进行绿化。

六、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

(1) 绿化: 绿化面积共计 280m^2 , 采用栽植灌草进行绿化。

4.2.3 植物措施监测结果

监测结果表明,建设单位对已实施的植物措施进行了养护管理,植物措施保存良好,生长较好,发挥了一定的水土保持效果,有效的保护了水土资源。工程建设全过程未发生因植物措施不完善带来的水土流失加剧情况。

表 4.2-1 水土保持植物措施方案设计及实施情况统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案量	实施量	增减情况	保存情况	实施时间
城区重要路段人行道树池景观提升区	植物措施	绿化	m ²	41289	41289	0	已实施	2020年8月
二环路隔离开口封闭区	植物措施	绿化	m ²	180	180	0	已实施	2021年3月
机场路绿化带封闭,设置掉头及二次过街设施区	植物措施	绿化	m ²	630	630	0	已实施	2021年3月
绵盐路北侧大河社区外绿化补填区	植物措施	绿化	m ²	6240	6240	0	已实施	2024年4月
园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	植物措施	绿化	m ²	280	280	0	已实施	2020年12月
园艺山玉泉北街护坡整治区	植物措施	绿化	m ²	10006	10006	0	已实施	2021年5月

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施的设计情况

根据《水保方案报告书》,项目分区实施的临时措施主要考虑施工期间实施的临时遮盖措施:

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

密目网遮盖: 铺设密目网 5155m²。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

密目网遮盖: 铺设密目网 10500m²。

三、二环路隔离开口封闭区

密目网遮盖: 铺设密目网 100m²。

四、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区

密目网遮盖: 铺设密目网 850m²。

五、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区

密目网遮盖: 铺设密目网 75m²。

六、机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区

密目网遮盖：铺设密目网 350m²。

七、机场直通道人行道及非机动车道改造区

密目网遮盖：铺设密目网 1200m²。

八、一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区

密目网遮盖：铺设密目网 200m²。

九、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 密目网遮盖：铺设密目网面积共计 3500m²。

十、三汇转盘交通组织优化区

密目网遮盖：铺设密目网 300m²。

十一、西山北路中农农资公司路口（临时）工程区

密目网遮盖：铺设密目网 600m²。

十二、西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区

密目网遮盖：铺设密目网 220m²。

十三、一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区

密目网遮盖：铺设密目网 1850m²。

十四、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

密目网遮盖：铺设密目网 600m²。

十五、五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区

密目网遮盖：铺设密目网 500m²。

4.3.2 临时措施的实施情况

项目临时措施主要采用收集资料方法进行监测。工程建设过程中，建设单位在施工过程中进行了密目网遮盖，具体包括：

一、园艺山玉泉北街护坡整治区

密目网遮盖：铺设密目网 5155m²。

二、城区重要路段人行道树池景观提升区

密目网遮盖：铺设密目网 10500m²。

三、二环路隔离开口封闭区

密目网遮盖：铺设密目网 100m²。

四、涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区

密目网遮盖：铺设密目网 850m²。

五、虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区

密目网遮盖：铺设密目网 75m²。

六、机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区

密目网遮盖：铺设密目网 350m²。

七、机场直通道人行道及非机动车道改造区

密目网遮盖：铺设密目网 1200m²。

八、一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区

密目网遮盖：铺设密目网 200m²。

九、绵盐路北侧大河社区外绿化补填区

(1) 密目网遮盖：铺设密目网面积共计 3500m²。

十、三汇转盘交通组织优化区

密目网遮盖：铺设密目网 300m²。

十一、西山北路中农农资公司路口（临时）工程区

密目网遮盖：铺设密目网 600m²。

十二、西山北路中农农资公司路口（临时）工程—新增子项区

密目网遮盖：铺设密目网 220m²。

十三、一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区

密目网遮盖：铺设密目网 1850m²。

十四、园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区

密目网遮盖：铺设密目网 600m²。

十五、五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区

密目网遮盖：铺设密目网 500m²。

4.3.3 监测结果

施工单位实施了临时遮盖措施，已实施的水土保持临时措施，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临时措施不完善带来的水土流失灾害情况。

表 4.3-1 水土保持临时措施方案设计及实施情况统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案量	实施量	增减情况	保存情况	实施时间
城区重要路段人行道树池景观提升区	临时措施	密目网遮盖	m ²	10500	10500	0	已拆除	2020 年 7 月-2020 年 8 月
二环路隔离开口封闭区	临时措施	密目网遮盖	m ²	100	100	0	已拆除	2021 年 2-2021 年 3 月
涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区	临时措施	密目网遮盖	m ²	850	850	0	已拆除	2020 年 11 月-2021 年 2 月
虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区	临时措施	密目网遮盖	m ²	75	75	0	已拆除	2020 年 11 月-2021 年 2 月
机场路绿化带封闭, 设置掉头及二次过街设施区	临时措施	密目网遮盖	m ²	350	350	0	已拆除	2020 年 12 月-2021 年 3 月
机场直通道人行道及非机动车道改造区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1200	1200	0	已拆除	2020 年 7-2020 年 11 月
一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	200	0	已拆除	2020 年 11 月-2021 年 3 月
绵盐路北侧大河社区外绿化补填区	临时措施	密目网遮盖	m ²	3500	3500	0	已拆除	2023 年 11 月-2024 年 4 月
三汇转盘交通组织优化区	临时措施	密目网遮盖	m ²	300	300	0	已拆除	2022 年 3-2022 年 5 月
西山北路中农农资公司路口(临时)工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	600	600	0	已拆除	2022 年 6 月-2022 年 9 月
西山北路中农农资公司路口(临时)工程—新增子项区	临时措施	密目网遮盖	m ²	220	220	0	已拆除	2020 年 10-2020 年 12 月
一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1850	1850	0	已拆除	2021 年 4-2021 年 7 月
园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	临时措施	密目网遮盖	m ²	600	600	0	已拆除	2020 年 10-2020 年 12 月
园艺山玉泉北街护坡整治区	临时措施	密目网遮盖	m ²	5155	5155	0	已拆除	2021 年 3-2021 年 5 月
五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	500	0	已拆除	2020 年 11 月至 2021 年 4 月

4.4 水土保持措施防治效果

项目水土流失主要发生在工程施工期，工程完成后，迹地恢复达到土壤允许流失量需要一定时间，所以水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。由于本项目施工准备期较短，且该段时间内侵蚀性降雨量少，因此，故将本项目施工准备期与施工期合并为施工期一起进行考虑。水土保持监测小组进场后，通过回顾性监测、现场调查和对建设过程资料进行分析的方法，对工程实施的各项水土保持防治措施进行核查，本项目已实施的各项水土保持防治措施，在施工过程中均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。

建设单位在施工过程中，为控制施工扰动产生的水土流失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工的正常进行；各工程区均以工程措施为主，植物措施、临时措施为辅的防治体系，有效的保证了项目的水土保持工作；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现均保存较好，运行良好，在施工各个阶段发挥了重要的作用，为项目建设的安全性及稳定性提供了条件。总体而言，基本满足项目水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型分区,本项目水土流失主要类型为水力侵蚀。故本项目监测的水土流失面积均为在降雨作用下产生水土流失的面积。根据本项目主体工程和水土保持工程实施进度,水土流失面积分施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个阶段。

本项目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 14.81hm²,自然恢复期水土流失面积 5.53hm²。

5.1.1 施工期(含施工准备期)水土流失面积

经监测,施工期(含施工准备期)水土流失面积为项目建设区面积,合计 14.81hm²。

表 5.1-1 施工期水土流失面积表

单位: hm²

防治分区	实际扰动范围	施工期水土流失面积
园艺山玉泉北街护坡整治区	1.34	1.34
城区重要路段人行道树池景观提升区	10.01	10.01
二环路隔离开口封闭区	0.05	0.05
二环路交安设施改建区	0.3	0.3
涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区	0.18	0.18
虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区	0.02	0.02
机场路绿化带封闭,设置掉头及二次过街设施区	0.16	0.16
机场直通道人行道及非机动车道改造区	0.4	0.4
一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区	0.14	0.14
绵盐路北侧大河社区外绿化补填区	0.77	0.77
三汇转盘交通组织优化区	0.09	0.09
圣水寺人行天桥的护栏改造区	0.01	0.01
西山北路中农农资公司路口(临时)工程区	0.18	0.18
西山北路中农农资公司路口(临时)工程—新增子项区	0.04	0.04
一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区	0.68	0.68
园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	0.32	0.32
五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区	0.12	0.12
合 计	14.81	14.81

5.1.2 自然恢复期水土流失面积

在自然恢复期，施工扰动土地活动已结束，实施的水土保持植物措施已开始发挥作用，已硬化后的场地面积不产生水土流失，与施工期（含施工准备期）的水土流失面积比较明显减少，减少的主要为已硬化的面积，产生水土流失面积主要为因扰动土地恢复林草植被区域。因扰动土地恢复林草植被采用的植树种草要经历成活、生长和逐渐提高覆盖度的过程，这期间会产生水土流失。

经监测，自然恢复期水土流失面积 5.53hm²。

5.2 土壤流失量

土壤流失量监测主要是监测区在施工期（含施工准备期）和自然恢复期实际产生水土流失部位、时间、数量及对周边影响情况。

本项目总工期 46 个月，已于 2020 年 7 月开工，并计划于 2024 年 4 月完工，进行监测时本项目已完工，因此通过现场勘察及翻阅施工资料等，对工程施工期进行回顾性调查监测。目前扰动地表活动已停止，实施的植物措施已陆续发挥效果，硬化后的场地已不产生水土流失，即工程建设引起的水土流失明显减小。

根据监测获得的施工期（含施工准备期）和自然恢复期土壤流失面积及土壤流失量，详见表

表 5.2-1 施工期、自然恢复期土壤流失量监测结果

监测区	施工期（调查）		自然恢复期		合计	
	土壤流失面积（hm ² ）	土壤流失量（t）	土壤流失面积（hm ² ）	土壤流失量（t）	土壤流失面积（hm ² ）	土壤流失量（t）
园艺山玉泉北街护坡整治区	1.34	19.11	1	13.16	1.34	32.27
城区重要路段人行道树池景观提升区	10.01	142.74	3.78	49.74	10.01	192.49
二环路隔离开口封闭区	0.05	0.71	0.02	0.26	0.05	0.97
二环路交安设施改建区	0.3	4.28	/	/	0.3	4.28
涪江三桥与东津路交叉口安全岛改造区	0.18	2.57	/	/	0.18	2.57
虹云桥北桥头接河堤增设两侧梯步区	0.02	0.29	/	/	0.02	0.29
机场路绿化带封闭，设置掉头及二次过街设施区	0.16	2.28	0.06	0.78	0.16	3.06
机场直通道人行道及非机动车道改造区	0.4	5.70	/	/	0.4	5.70
一环路东山郡小区门前周边人行道改造工程区	0.14	2.00	0.01	0.12	0.14	2.12
绵盐路北侧大河社区外绿化补	0.77	10.98	0.62	8.16	0.77	19.14

填区						
三汇转盘交通组织优化区	0.09	1.28	/	/	0.09	1.28
圣水寺人行天桥的护栏改造区	0.01	0.14	/	/	0.01	0.14
西山北路中农农资公司路口(临时)工程区	0.18	2.57	/	/	0.18	2.57
西山北路中农农资公司路口(临时)工程—新增子项区	0.04	0.57	/	/	0.04	0.57
一环路芙蓉桥至东津路人行道改造区	0.68	9.70	0.01	0.12	0.68	9.82
园艺山玉泉北街路堤侧增设栏杆及破损人行道修复区	0.32	4.56	0.03	0.38	0.32	4.94
五一广场跨平政河两座桥梁维修加固区	0.12	1.71	/	/	0.12	1.71
合 计	14.81	211.17	5.53	72.72	14.81	283.89

本工程在施工期和自然恢复期共产生土壤流失量 283.89t。其中：施工期（含施工准备期）产生土壤流失量 211.17t，自然恢复期产生土壤流失量 72.72t

从土壤流失量监测结果看出，该工程水土流失重点时段为施工期，因为该时段为土石方开挖、临时堆土施工的重点时段，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、各项水土保持措施陆续建成后，各项水土保持措施逐步产生效益，相应本土流失量减少，到 2025 年 7 月，整个工程水土流失量减少到最低。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取料场，无弃渣场，无潜在水土流失。

5.4 水土流失危害

本工程在水土保持监测过程中，建设单位高度重视水土保持工作，专门成立水土保持工作领导小组，专人专责，制定相关规章制度，切实加强项目区水土流失防治工作；施工单位及监理单位也按照建设单位要求，各司其职，在工程建设中优化施工工艺，严格控制作业面，加强事前、事中、事后的监管。

本项目在施工期（含施工准备期）和自然恢复期，实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失、在施工期（含施工准备期）和自然恢复期没有发生过重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求和有关规定,本项目水土流失防治的总体目标是:预防和治理责任范围内的水土流失,通过主体工程具有水土保持功能的各项措施及水保方案新增水土保持措施的实施,保障工程建设及运行安全,并尽可能的改善项目区生态环境、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(办水保[2015]139号),本项目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6项指标监测,通过调查、地面观测、资料分析计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因生产建设项目生产建设活动所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的面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好的排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

根据监测结果,截止监测期末,工程项目建设区造成的水土流失面积为14.81hm²,实施的水土流失治理达标面积14.80hm²,其中构建筑物占压面积8.44hm²,工程措施面积0.51hm²,植物措施面积为5.85hm²。该工程区水土流失治理度达到99.93%,达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标97%的要求。水土流失治理度汇总见下表。

表 6.1-1 水土流失治理度监测结果汇总表

防治分区	项目区建设面积	扰动地表面积	水土流失面积	水保措施总面积				水土流失治理度(%)
				构建筑物占压面积	工程措施面积	植物措施面积	小计	
2019年城区市本级道路及附属设施改造工程	14.81	14.81	14.81	8.44	0.51	5.85	14.80	99.93
合计	14.81	14.81	14.81	8.44	0.51	5.85	14.80	99.93
目标值								97.00

6.2 土壤流失控制比

本工程建设在施工期除了优化施工设计、合理安排工期，实施的临时遮盖、排水、沉沙、景观绿化等防护措施，有效控制和减少了工程产生的水土流失。

在自然恢复期，随着工程建设人为扰动活动的停止，实施的植物措施发挥作用，被扰动区域土壤侵蚀逐年区趋于稳定，监测的项目建设区的土壤侵蚀模数平均为 $284\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，工程自然恢复期土壤流失控制比达到 1.76 达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 1.0 的要求。

表 6.2-1 土壤流失控制比监测结果汇总表

监测区	项目区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	容许土壤 流失量 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	采取措施后侵 蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失控 制比
2019 年城区市本 级道路及附属设 施改造工程	14.81	14.81	500	284	1.76
合计	14.81	14.81	500	284	1.76
目标值					1

6.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，工程弃渣和临时堆土的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式，本工程无永久弃渣，临时堆土运往临时堆土场集中堆放，达到了控制临时堆土危害的目的。

工程在开挖过程中，产生的临时堆土 2.68万 m^3 ，无剩余土石方，施工单位对临时堆放的土方，采用了临时防护措施，实际拦挡量为 2.67万 m^3 ，本项目渣土防护率达到 99.63%，达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 94% 的要求。

表 6.3-1 渣土防护率监测结果汇总表

临时堆土量(万 m^3)	实际拦挡量(万 m^3)	渣土保护率(%)
2.68	2.67	99.63
目标值		94

6.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内，保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比，保护的表土数量是指各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量的总和。可剥离表土总量是指根

据地形条件、施工方法、表土层厚度,综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量,包括采取铺垫措施保护的表土量。

根据查阅工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,本工程可剥离的表土总量为 0.96 万 m^3 , 通过各项措施有效保护的表土数量为 0.95 万 m^3 , 表土保护率为 99.38%。达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 92% 的要求。

表 6.4-1 表土保护率监测结果汇总表

可剥离表土量(万 m^3)	实际保护量(万 m^3)	表土保护率(%)
0.96	0.95	99.38
目标值		92

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比,可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下,通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经监测,该项目植物措施可绿化面积 5.86 hm^2 ,植物措施面积 5.85 hm^2 。经核算,本项目林草植被恢复率为 99.83%,达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 97% 的要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

本项目占地面积 14.81 hm^2 ,项目计算林草覆盖率的水土流失面积为 14.81 hm^2 ,工程建设完成后植物措施面积 5.85 hm^2 ,经计算,项目区林草覆盖率为 39.50%,达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 25% 的要求。

项目区林草植被覆盖率监测结果见下表 6.6-1。

表 6.6-1 林草植被恢复率及覆盖率监测结果表

监测区	项目建设区面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程	14.81	5.86	5.85	99.83	39.50
合计	14.81	5.86	5.85	99.83	39.50
目标值				97	25

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，项目防治责任范围为 5.37hm^2 ，批复的水土保持方案确定的防治责任范围面积 2.76hm^2 ，与方案批复面积一致。结合资料分析，项目实际开挖土石方 5.36 万 m^3 （自然方，下同），其中，挖方 2.68 万 m^3 ，填方 2.68 万 m^3 ，无借方，无弃方。与批复的水土保持方案一致。经核实符合生产建设项目水土保持相关规定和本项目建设实际情况。

根据监测结果，项目水土流失治理度达到 99.93%，土壤流失控制比为 1.76，渣土防护率将达到 99.63%，表土保护率将达到 99.38%，林草植被恢复率将达到 99.83%，林草覆盖率将达到 39.50%，项目建设各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案变更报告书设计的目标值，水土流失基本得到控制。

监测值与目标值对比情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持防治效果对比表

指标	方案目标值	监测值	评价结果
水土流失治理度（%）	97	99.93	高于方案确定目标值
土壤流失控制比	1	1.76	高于方案确定目标值
渣土防护率（%）	94	99.63	高于方案确定目标值
表土保护率（%）	92	99.38	高于方案确定目标值
林草植被恢复率（%）	97	99.83	高于方案确定目标值
林草覆盖率（%）	25	39.50	高于方案确定目标值

7.2 水土保持措施评价

建设单位依据相关法规、规范的要求，开展了相应的水土保持工作，如表土剥离、表土回覆、临时遮盖，排水工程、景观绿化等。目前主体工程采取了植物措施等方式对占地范围进行了绿化和防护，选择的植物为当地乡土植物，植被生长良好，覆盖度较大，无明显裸露边坡，后无严重水土流失现象。

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要，水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施，具有良好的水土流失防治效

果，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用；实施的植物措施，适应工程建设区的立地条件和自然环境条件，基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）文件，“生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确‘绿黄红’三色评价结论”，“监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值”。

经计算，本项目水土保持监测三色评价得分为 96 分，三色评价结论为绿色。

表 7.3-1 水土保持措施监测三色结论表

项目名称		2019 年城区市本级道路及附属设施改造工程		
监测时段和防治责任范围		2020 年 7 月至 2025 年 7 月， 14.81 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	工程严格控制施工扰动范围，未超出水保方案批复的防治责任范围
	表土剥离保护	5	5	本项目可剥离区域基本按要求进行了表土剥离与保护
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目无弃渣场
水土流失状况		15	15	水土流失总量未超出水保方案预测量，水土流失整体控制良好
水土流失防治成效	工程措施	20	20	工程措施已实施，落实达标
	植物措施	15	13	植物措施应保持高效管护，部分植物措施养护不到位
	临时措施	10	8	施工期间个别工点临时措施防护不到位
水土流失危害		5	5	未发生严重的水土流失危害事件
合 计		100	96	

7.4 存在问题及建议

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亟待解决，主要有以下几个方面：

- 1、工程水土保持监测介入时间较晚，不能准确的展现施工过程中的水土流

失情况;

2、在后续的建设项目中应在施工前期就进行水保监测介入,以便更准确的掌握施工过程中的水土流失情况,采取相应的防护措施。

3、建议在后期,建设单位对项目区内水土保持设施的运行情况和效益进行跟踪调查和监测。

4、在后续的建设项目中加强与地方水行政主管部门的沟通衔接,主动接受主管部门的监督检查,及时掌握政策新动向。

7.5 综合结论

本项目从设计到施工再至管理,都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准;水土保持措施布局合理,排水通畅。水土流失防治目标的水土流失治理度达到 99.93%,土壤流失控制比为 1.76,渣土防护率将达到 99.63%,表土保护率将达到 99.38%,林草植被恢复率将达到 99.83%,林草覆盖率将达到 39.50%,6 项指标均高于水保方案中的设计水平年防治目标值。

从水保监测角度来看,本项目区内现场情况良好、周边排水系统较完善,植物措施得到了较好地落实。总体看来,本工程水土保持防护措施落实较好,施工过程中的水土流失得到了有效控制,项目区大部分地区的水土流失强度由强~中度下降到轻~微度。经过系统整治,项目区的生态环境有明显改善,总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。