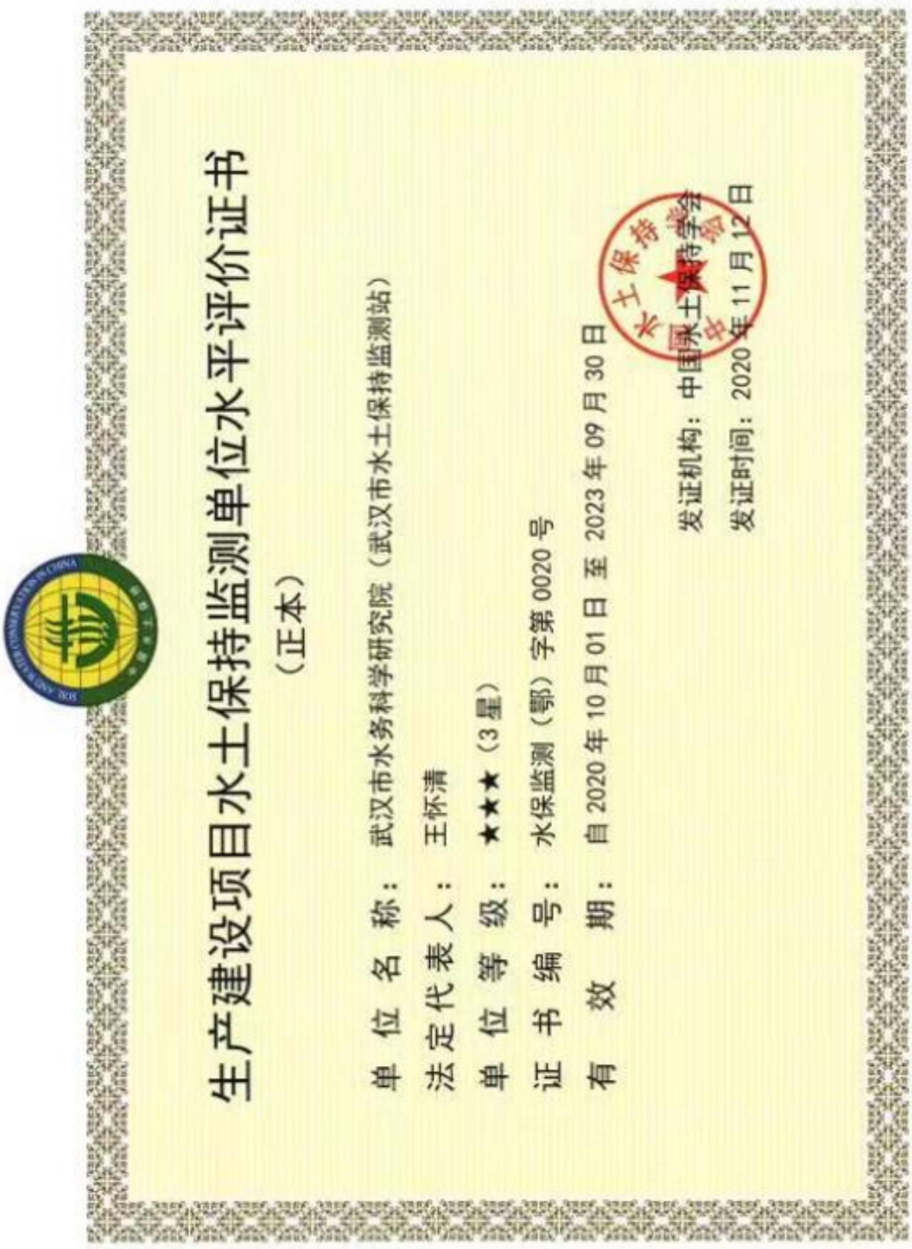
水保监测（鄂）字第 0020 号　　　　　　　　　　　工程设计甲级 A142000393-6 号

汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程

水土保持监测总结报告

建设单位：　武 汉 市 水 务 堤 防 工 程 建 设 管 理 中 心
编制单位：　武汉市水务科学研究院（武汉市水土保持监测站）

二〇二二年三月


生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
（正本）
单 位 名 称：武汉市水务科学研究院（武汉市水土保持监测站）
法定代表人：王怀清
单 位 等 级：★★★（3星）
证 书 编 号：水保监测（鄂）字第0020号
有 效 期：自2020年10月01日至2023年09月30日
发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2020年11月12日

设计单位地址： 武汉市江岸区六合路28号

设计单位邮编： 430010

项 目 联 系 人： 胡会亮

联 系 电 话： 15071319171

电 子 信 箱： 123669632@qq.com

汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测总结报告

责任页

（武汉市水务科学研究院（武汉市水土保持监测站））

批　准：	郑 杰	正高职高级工程师	郑杰
核　定：	万桉平	正高职高级工程师	万桉平
审　查：	胡会亮	高级工程师	胡会亮
校　核：	白翠霞	高级工程师	白翠霞
项目负责人：	施 川	工程师	
			施川
编写人员：	施 川	工程师/第 2~6 章	
	肖自幸	工程师/第 1、7 章	肖自幸
	陈 花	高级工程师/附图	陈花

目 录

综合说明 .... - 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

1.1.1 项目基本情况 1

1.1.2 项目区概况 1

1.2 水土流失防治工作情况 4

1.2.1 建设单位水土保持管理 4

1.2.2 “三同时”制度落实情况 5

1.2.3 水土保持方案编报、监督检查、监测意见落实情况 6

1.3 监测工作实施情况 6

1.3.1 监测设施方案执行情况 6

1.3.2 监测项目部设置 8

1.3.3 监测点布设 8

1.3.4 监测设备 9

1.3.5 监测技术方法 9

1.3.6 监测成果提交情况 12

2 监测内容和方法 13

2.1 监测内容 13

2.2 监测方法 13

3 重点对象水土流失动态监测 15

3.1 防治责任范围监测 15

3.1.1 水土流失防治责任范围 15

3.1.2 背景值监测 19

3.1.3 建设期扰动土地面积 19

3.2 取土监测结果 20

3.2.1 设计取土情况 20

3.2.2 取土监测结果 20

3.2.3 取土对比分析 20
3.3 弃土（渣）监测结果 20
3.3.1 设计弃渣情况 20
3.3.2 弃土（渣）监测结果 20
3.3.3 弃土（渣）对比分析 21
3.4 土石方流向情况监测结果 21
3.5 其他重点部位监测结果 23
3.5.1 临时堆土场 23
3.5.2 施工场地 23
3.5.3 施工便道 24
4 水土流失防治措施监测结果 25
4.1 水土流失防治措施 25
4.1.1 工程措施监测结果 25
4.1.2 植物措施监测结果 27
4.1.3 临时防治措施监测结果 38
4.2 水土保持措施防治效果 42
5 土壤流失情况监测 45
5.1 水土流失面积 45
5.2 侵蚀单元划分 45
5.2.1 原地貌侵蚀单元划分 45
5.2.2 地表扰动类型划分 46
5.3 各侵蚀单元侵蚀模数 46
5.3.1 原地貌侵蚀模数 46
5.3.2 各地表扰动类型侵蚀模数 46
5.4 土壤流失量 47
5.4.1 各阶段土壤流失量 47
5.4.2 各扰动地表类型土壤流失量 49
5.5 取料、弃渣潜在土壤流失量 49

5.6 水土流失危害......49

6 水土流失防治效果监测结果......51

6.1 水土流失总治理度......51

6.2 土壤流失控制比......51

6.3 渣土防护率......51

6.4 表土保护率......52

6.5 林草植被恢复率......52

6.6 林草覆盖率......52

6.7 水土流失防治指标达标情况......53

6.8 运行初期水土流失分析......53

7 结 论......54

7.1 水土流失动态变化......54

7.2 水土保持措施评价......55

7.3 水土保持监测三色评价......55

7.4 存在问题及建议......55

7.5 综合结论......56

附件:

水土保持监测照片选集

相关文件及附件

附图:

附图 1、项目地理位置图

附图 2、水土流失防治责任范围图

附图 3、水土保持监测点位布设图

综合说明

汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程属两江四岸规划中的汉阳滨水新城景观区，是汉江汉阳三期工程，为武汉市市区汉江沿线最后一段尚未实施的江滩，是汉江江滩整治的收官之作。工程位于江汉六桥至长丰桥堤段，汉阳沿河堤堤外滩地处，涉及堤防桩号为汉阳沿河堤 11+590~14+700，包括琴断口闸至长丰桥段江滩防洪及环境综合整治工程以及琴南段景观提升工程。汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程是一项以防洪为主，结合周边区域发展，充分有效地利用和再开发滨水景观资源、水土资源并重、实现“四水共治”的综合性治理工程。工程的实施将进一步消除防洪隐患，增强防洪能力，改善城市沿河环境景观及功能，增加武汉市城市亮点，提高居民生活质量，带动周边经济发展。

工程整治范围为江汉六桥至长丰桥堤段（堤防桩号为 11+590~14+700），整治堤防总长 3.11km，主要建设内容包括琴断口闸至长丰桥段江滩防洪及环境综合整治工程及江汉六桥至琴断口闸段（琴南段）景观提升工程。

琴断口闸至长丰桥段（桩号 12+516.6~14+700）江滩防洪及环境综合整治工程主要建设内容包括防洪工程和景观工程。主要建设内容包括：滩地整治 47.19 万 m^2、岸坡整治 2792m、彭家墩民垸子堤堤坡整治 1672.1m 等防洪工程；布置绿道及道路、运动场、观景平台、广场铺装等景观工程面积 35.6 万 m^2；以及供电、滩地排水、管理用房等配套工程。

琴南段（桩号 11+590~12+516.6）主要为景观提升工程，主要建设内容包括：绿化提升 3 万 m^2，新建园区道路 7332m^2，以及运动场、滩地排水、亮化工程等配套设施。

工程总征占地面积 77.02hm^2，全部为永久占地。工程挖方 28.24 万 m^3，回填方 27.92 万 m^3，外借方 1.66 万 m^3，废弃方 1.98 万 m^3。工程总投资 26035.90 万元，土建投资 21379.87 万元。建设总工期 23 个月（2018 年 11 月~2020 年 9 月），2018 年 11 月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，2019 年 11 月堤身及护岸工程开工，2020 年 8~9 月进行临时工程拆除，2020 年 9 月景观绿化基本完成，工程竣工。

工程原始占地范围主要建构筑物为百威仓库、废弃码头平台及食用油管线，其中百威仓库建筑面积约为 11.5 万 m^2，废弃码头平台面积约 250m^2，涉及迁改的为堤外布

置的食用油管线，总长近 2km。本次工程范围内滩地清障及混凝土地坪拆除等工作由汉阳区政府具体负责实施，采用货币补偿方式为主，故本工程不涉及拆迁、移民安置区及专项设施改建的水土保持防治问题。

2019 年 3 月，受武汉市水务堤防工程建设管理中心委托，武汉市水务科学研究院（武汉市水土保持监测站）（以下简称“我院”）承担了本工程的水土保持监测工作。我院接到监测任务后精心组织技术骨干，成立了监测项目组，研究部署了监测技术路线和详细安排。项目组编制并提交了本工程的水土保持监测实施方案，制定了监测工作路线、确定了监测内容，并按计划安排进行施工现场调查、搜集资料、测量和查勘，布设监测点进行了监测，核实了本工程建设过程的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积等，重点调查了水土保持工程措施和植物措施的实施情况、取弃土利用等情况。监测时间为 2018 年 11 月至 2020 年 12 月，期间共编写和报送水土保持监测方案 1 份、水土保持监测季度报告 8 份。

综合监测结果，本工程实际水土流失防治责任范围为 77.02hm²，为项目建设区，全部为永久占地。工程建设期间，实际土石方开挖量 28.18 万 m³，填方量 27.92 万 m³，外借土方 1.66 万 m³，采用外购方式解决，未设置取土场；废弃土方 1.92 万 m³，全部运至蔡甸区铁铺村低洼鱼塘场地，用于场地回填整平，未设置弃土（渣）场。

通过对六项指标的计算结果如下：水土流失总治理度为 98.91%，渣土防护率为 99.01%，土壤流失控制比为 1.7，表土保护率为 98.30%，林草植被恢复率 99.22%，林草覆盖率为 65.74%。均达到了水土保持方案确定的水土流失防治目标。

在开展水土保持工作过程中，及时合理布设了各项水土保持措施，通过雨水排水系统、土地整治、栽植乔灌草、临时排水、临时苫盖、临时拦挡等水土保持措施的实施，基本控制了由于工程施工造成的新增水土流失，各项防治措施的防护标准基本达到了设计要求，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

在水土保持监测总结报告编写过程中，建设单位武汉市水务堤防工程建设管理中心给予了全力支持与配合，施工、监理、验收报告编制单位等有关单位提供了十分重要的支持和帮助，在此一并致谢！

汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="8">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="6">汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设规模</td><td rowspan="6" colspan="3">整治范围为江汉六桥至长丰桥堤段（堤防桩号为 11+590~14+700），整治堤防总长 3.11km。包括琴断口闸至长丰桥段江滩防洪及环境综合整治工程，以及琴南段景观提升工程。</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">武汉市水务堤防工程建设管理中心</td></tr>
<tr><td colspan="2">联系人</td><td colspan="2">郭敏</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="2">武汉市汉阳区</td></tr>
<tr><td colspan="2">所在流域</td><td colspan="2">长江流域</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="2">26035.90 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总工期</td><td colspan="2">2018 年 11 月~2020 年 9 月</td></tr>
<tr><td colspan="8">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="2">武汉市水务科学研究院(武汉市水土保持监测站)</td><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="2">胡会亮/15071319171</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="2">平原区</td><td colspan="2">防治标准</td><td colspan="2">南方红壤区水土流失防治一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1、水土流失状态监测</td><td colspan="2">调查监测</td><td colspan="2">2、防治责任范围监测</td><td colspan="2">调查监测、GPS、资料分析、无人机航拍</td></tr>
<tr><td>3、水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">资料分析、调查监测</td><td colspan="2">4、防治措施效果监测</td><td colspan="2">资料分析、调查监测</td></tr>
<tr><td>5、水土流失危害监测</td><td colspan="2">调查监测</td><td colspan="2">水土流失背景值</td><td colspan="2">262t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td colspan="2">76.47hm^2</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td colspan="2">500t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资</td><td colspan="2">8875.77 万元</td><td colspan="2">水土流失目标值</td><td colspan="2">450t/km^2•a</td></tr>
<tr><td>防治措施</td><td colspan="7">工程措施：雨水排水沟 2455m，表土剥离与返还 15700m^3，透水砖铺装 4966m^2，嵌草砖铺装 1350m^2，绿化用地整地 98066m^2，连锁式护坡 29209m^2，硬化层清除 3.49 万 m^3。
植物措施：栽植乔木 7703 株，栽植灌木 1541 株，栽植色带 172004m^2，喷播植草 170198m^2，植草沟 6225m。
临时措施：临时排水沟长 5750m，临时沉沙池 7 个，沉泥井 1 个，车辆冲洗设施 3 个，施工拦挡 3120m，袋装土拦挡体积 950m^3，临时苫盖 174200m^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类指示</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="3">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>97</td><td>98.91</td><td colspan="3">防治措施总面积 | 53.60 hm^2 | 道路硬化及水面面积 | 22.83 hm^2 | 扰动土地总面积 | 77.02 hm^2</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.1</td><td>1.7</td><td>防治责任范围面积</td><td>77.02hm^2</td><td>水土流失总面积 | 54.19hm^2</td></tr>
<tr><td>渣土防护率</td><td>98</td><td>99.01</td><td>工程措施面积</td><td>2.97hm^2</td><td>容许土壤流失量 | 500t/km^2•a</td></tr>
<tr><td>表土保护率</td><td>92</td><td>98.30</td><td>植物措施面积</td><td>50.63hm^2</td><td>监测土壤流失情况 | 1121.4t</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>99</td><td>99.22</td><td>可恢复林草植被面积</td><td>51.03hm^2</td><td>林草类植被面积 | 50.63hm^2</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>27</td><td>65.74</td><td>实际拦挡弃土（石、渣）及临时堆土量</td><td>27.90 万 m^3</td><td>总弃土（石、渣）及临时堆土量 | 28.18 万 m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="5">本项目切实落实了水土保持方案报告书和后续设计的水土保持措施，并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，水土保持工程各项指标满足方案设计要求，达到了水土保持专项验收标准。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="5">经过各参建单位的共同努力，工程基本完成了各项水土保持设施建设任务，总体上建立了完善的水土保持综合防护体系，水土保持防护措施布局基本合理，防治效果明显。</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要建议</td><td colspan="6">建议运行期间加强水土保持设施的管理维护，确保正常运行和持续发挥效益。</td></tr>
</table>

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

工程整治范围为江汉六桥至长丰桥堤段（堤防桩号为 11+590~14+700），整治堤防总长 3.11km，主要建设内容包括琴断口闸至长丰桥段江滩防洪及环境综合整治工程及江汉六桥至琴断口闸段（琴南段）景观提升工程。

琴断口闸至长丰桥段（桩号 12+516.6~14+700）江滩防洪及环境综合整治工程主要建设内容包括防洪工程和景观工程。主要建设内容包括：滩地整治 47.19 万 m²、岸坡整治 2792m、彭家墩民垸子堤堤坡整治 1672.1m 等防洪工程；布置绿道及道路、运动场、观景平台、广场铺装等景观工程面积 35.6 万 m²；以及供电、滩地排水、管理用房等配套工程。

琴南段（桩号 11+590~12+516.6）主要为景观提升工程，主要建设内容包括：绿化提升 3 万 m²，新建园区道路 7332m²，以及运动场、滩地排水、亮化工程等配套设施。

工程总征占地面积 77.02hm²，全部为永久占地。工程挖方 28.24 万 m³，回填方 27.92 万 m³，外借方 1.66 万 m³，废弃方 1.98 万 m³。工程总投资 26035.90 万元，土建投资 21379.87 万元。建设总工期 23 个月（2018 年 11 月~2020 年 9 月），2018 年 11 月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，2019 年 11 月堤身及护岸工程开工，2020 年 8~9 月进行临时工程拆除，2020 年 9 月景观绿化基本完成，工程竣工。

工程原始占地范围主要建构筑物为百威仓库、废弃码头平台及食用油管线，其中百威仓库建筑面积约为 11.5 万 m²，废弃码头平台面积约 250m²，涉及迁改的为堤外布置的食用油管线，总长近 2km。本次工程范围内滩地清障及混凝土地坪拆除等工作由汉阳区政府具体负责实施，采用货币补偿方式为主，故本工程不涉及拆迁、移民安置区及专项设施改建的水土保持防治问题。

1.1.2 项目区概况

（1）地形、地貌

武汉市地貌属残丘性冲积平原，地质结构以新华夏构造体系为主，几乎控制全市

地质构造的轮廓。本工程所在汉阳区沿汉江一带地貌形态主要为堆积平原区，是由长江、汉江冲洪积物构成的Ⅰ级阶地。Ⅰ级阶地广泛分布于长江、汉江两岸地区，地层由全新统黏性土、砂性土及砂卵石层构成。区内有众多湖泊、堰塘、残存的沼泽地及暗沟等。

建设项目位于武汉市汉阳区汉江南岸，汉阳沿河堤江汉六桥至长丰桥堤外，地势较为平坦，地貌属汉江一级阶地及河漫滩，滩地高程为 23.0~26.8m，堤顶高程为 28.84~30.40m。

项目用地范围内主要占地类型为内陆滩涂及水工建筑用地等。

（2）水文、气象

1、地表水

本工程位于汉江江汉六桥至长丰桥河段，汉江是长江中游最大的支流，发源于秦岭南麓，于武汉龙王庙汇入长江。汉江武汉河段呈西北～东南流向，属蜿蜒型河道，河宽 200～400m，有河湾 22 处，在武汉市境内长 62km，其中在中心城区长 20.57km。

汉江流域洪水具有较明显的前后期洪水特点。前期夏季洪水发生在 9 月以前，往往是全流域性的。后期洪水一般来自上游地区，多为连续洪峰，历时长、洪峰大。丹江口水库建库前，汉江洪水陡涨陡落，水位变幅大；建库后由于水库滞洪，洪峰削减调平，历时长，峰型由尖瘦型变为较肥胖。据 1933～2002 年资料，新沟水位站（河口上游约 50km）历年水位平均值为 19.17m，最高水位 28.89m（1998.8.19），最低水位 11.48m（1992.1.31）；据 1955～2002 年资料，仙桃水文站（河口上游约 157km）历年平均流量 1312m³/s，最大流量 7960m³/s，最小流量 137 m³/s，水面平均坡度 0.09‰，多年平均流速 1.12m/s。历年平均径流量 413.3×10^8m³。径流量在年内分配不均匀，汛期 7～10 月占年径流量的 53.2%。由于三峡建库、南水北调工程、引江济汉等工程的陆续运行，汉江水文特性有所变化，从 2003 年至 2014 年汉江新沟站最高水位 28.17m（2010.7.28）；仙桃水文站最大流量 10600m³/s（2011.9.20），最小流量 160m³/s（2014.8.02）。从 2003 年前后各水文站资料显示，较 2003 年以前，汉江流速增大，河道冲刷严重，其中在 2011 年汉江下游发生多出冲刷，造成多出岸坡垮塌险情，最具代表性为东菜园险段和琴南险段。本工程位于汉江武汉市中心城区河段，距离武汉关水文站约 12~14km，设计洪水位为 27.94~28.02m，设计枯水位为 13.25~13.33m。

2、地下水

场区地下水的埋藏类型主要为上层滞水和孔隙承压水，上层滞水主要赋存于结构

松散、孔隙连通性好的（1）层素填土中，大气降水及地表水体为其主要补给来源，水位埋深 1.00~4.80m；孔隙承压水主要赋存于砂性土中，与汉江有密切的水力联系，呈互补关系，承压水水位埋深一般为 5.5~11.30m。场区周围未见明显污染源，根据武汉地区工程经验场区地下水、地基土对基础砼及砼中钢筋具微腐蚀性。

项目区属北亚热带大陆性季风气候，四季分明，雨量丰沛。多年平均降雨量 1256mm，历年最大小时降雨量 98.6mm，一日最大降雨量 332.6mm，20 年一遇 1 日最大降水量 590.4mm，10 年一遇 1h 降雨强度 48.3mm。多年平均温度 16.8℃，极端最高温度 41.3℃，极端最低温度-18.1℃，≥10℃积温 5200℃～5300℃。风向：夏季主导东南，冬季主导东北、偏北，全年主导东北、偏北；风速全年 1.5～3.3m/s，最大风速 25m/s（2000 年 6 月 22 日），全年日照 1928.6h。年总蒸发量 1437～1573mm，无霜期为 237～271 天。

表 1-1　　降水量统计资料表

多年平均降水量	最大年降水量	最小年降水量	历年最大小时降水量
1256mm	2107.1mm	476.4mm	98.6mm
一日最大降水量	三日最大降水量	二十年一遇一日最大降水量	10 年一遇 1 小时暴雨强度
332.6mm	458.3mm	590.4mm	48.3mm

（3）土壤、植被

武汉市土壤成土母质多样，土壤种类繁多。武汉市共有 8 个土类、17 个亚类、56 个土属、332 个土种。土壤类型包括：红壤、黄棕壤、石灰土、紫色土、潮土、水稻土、草甸土、沼泽土，其中以水稻土面积最大。本工程项目区土壤由近代河湖相沉积而成，其上主要发育为潮土。潮土耕性好，上层厚，土壤肥沃。项目用地范围内主要占地类型为内陆滩涂及水工建筑用地等。部分内陆滩涂区域涉及菜地和其他草地表土剥离区域，可剥离面积约 5.23hm^2，可剥离厚度 30cm，剥离量 1.57 万 m^3。

汉阳区植物区系属北亚热带常绿阔叶林，常绿阔叶林和落叶阔叶林组成的混交林是全开发区典型的植被类型。区内主要以人工植被为主，主要适宜种植的乡土树种包括樟树、龙爪槐、雪松、桂花、水杉、池杉、柳树、枫杨、枫香、女贞、冬青、乌桕、竹类等。草种主要为白三叶、狗牙根、早熟禾等。根据现场调查，项目场地原植被覆盖度不高，林草植被覆盖率约 16.4%，工程建成后，林草植被覆盖率达到 65.74%。

（4）工程区水土流失及防治情况

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水士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），本工程所在区域不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《湖北省水土保持规划（2016~2030年）》，本工程所经区域不属于湖北省水土流失重点预防区和重点治理区；根据《武汉市水土保持规划（2011~2020年）》，本项目所在区域属于武汉市水土流失重点预防区。

根据《武汉市水土保持规划（2011~2020 年）》，工程所在区域是武汉市水土保持重点预防区划中都市发展圈重点预防区。

根据 2019 年水土流失动态监测数据，武汉市水土流失面积为 934.10km²，占武汉市总面积的 10.89%，水土流失轻度水土流失面积为 864.51km²，中度水土流失面积为 53.43km²，强烈水土流失面积为 12.59km²，极强烈水土流失面积为 3.14km²，剧烈水土流失面积为 0.43km²。详见表 1-2。

其中，汉阳区水土流失面积为 8.40km²，占汉阳区总面积的 7.55%，水土流失轻度水土流失面积为 7.71km²，中度水土流失面积为 0.59km²，强烈水土流失面积为 0.07km²，极强烈水土流失面积为 0.02km²，剧烈水土流失面积为 0.01km²。

表 1-2　　　　水土流失现状表　　　　单位：km²

行政区		国土面积（km²）	水土流失面积（km²）						流失面积占总面积（%）
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计	
武汉市		8576.02	864.51	53.43	12.59	3.14	0.43	934.10	10.89
其中	汉阳区	111.31	7.71	0.59	0.07	0.02	0.01	8.40	7.55

注：2019 年水土流失动态监测数据

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失形式以面蚀为主；项目区属于南方红壤区，水土流失强度为微度，项目区平均土壤侵蚀模数 262t/（km²·a），容许土壤流失量 500t/（km²·a）。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

武汉市水务堤防工程建设管理中心作为建设单位，对工程建设行使建设管理责任，负责工程建设等相关工程的实施、检查、督促、协调和服务工作，做好工程的安

全、质量、工期和投资的控制。指挥各部门按照公司制定的职责范围及岗位职责履行自己责任。

武汉市水务堤防工程建设管理中心实行指挥领导下的负责制，下设工程部、安质部、外协办、计财部等。指挥部下发了标准化文件汇编，其中制订了水土保持管理办法，明确了水土保持管理工作统一协调管理，参建各方的主要职责和施工保护重点。

建设单位要求参建单位须坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针和水土保持设施“三同时”制度。明确参建单位职责分工，要求各施工单位须成立施工水土保持管理小组，设计单位和监理单位须指定专人负责水土保持管理工作。明确了水土保持工作的范围为建设项目的影响范围，包括滩地整治工程、护岸整治工程、景观提升工程等。明确了施工期间保护重点，对水土保持采取分区防治，重点防治滩地整治工程中道路广场和绿化工程建设、护岸整治工程开挖与回填的土壤侵蚀，减少临时堆土场等临时设施的水土流失。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行了可研、初步设计和施工图报告的编制工作，可研报告编制完成后，及时委托武汉市城市防洪勘测设计院编制了本项目水土保持方案；工程于2018年11月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，2019年11月堤身及护岸工程开工，2020年8~9月进行临时工程拆除，2020年9月景观绿化基本完成，工程竣工。建设单位于2019年3月委托我院开展水土保持监测工作，监测工作滞后。按照《水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《生产建设项目水土保持监测规程》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等有关规定，采用历史遥感影像分析、人工模拟试验、现场调查、资料查阅等方法，对2018年10月至2020年9月建设期间的水土流失及水土保持状况进行分析评价，编制水土保持监测季报及监测总结报告，并报当地水行政主管部门。

根据批复的水保方案对工程水土保持工作分析，施工单位施工过程中依据主体设计，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失。工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；水土保持工程与主体工程同时投入使用。

1.2.3 水土保持方案编报、监督检查、监测意见落实情况

2017 年 8 月，武汉市城市防洪勘测设计院承担了《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持方案报告书》的编制工作。2017 年 8 月 18 日，武汉市水务局在武汉主持召开了《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持方案报告书》技术评审会，编制单位根据专家意见对送审稿作深入细致的修改完善，形成最终的报批稿，武汉市水务局于 2017 年 8 月 29 日以武水许水保准许[2017]45 号文件对《报告书》予以批复。

2019 年 1 月，武汉市水务局、武汉市水务执法总队对本工程进行了水土保持监督检查，并提出监督及整改意见。建设单位根据督查意见，加强水土保持工作的推进和落实，及时委托水土保持监测单位，并开展了水土保持设施自主验收准备工作。在工程施工过程中，按时向武汉市水务局报送了本工程的水土保持监测季度报告。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测设施方案执行情况

2019 年 4 月，我单位与建设单位签订了水土保持监测服务合同。随后我单位组织专业技术人员成立汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测项目组，并 2019 年 4 月展开了现场勘查，了解工程进展，收集水土保持方案、初步设计等相关资料，编制完成了《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测实施方案》。

2019 年 4 月~2020 年 12 月，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期、试运行期水土保持监测工作。

通过调查监测建设过程的水土流失类型、强度和危害，及时掌握新增水土流失发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向设计单位反馈监测结果来调整防护措施，有效减少水土流失。具体表现在：及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施，确保各项水土保持措施正常发挥作用，最大限度地减少水土流失；为本区同类建设项目的水土流失预测和防治措施体系的制定提供依据；为该项目的水土保持专项验收提供依据；为水土保持监督管理提供数据资料；促进本项目水土保持方案的实施。

为了反映工程防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及其对周边环境的影响，分析水土保持防护措施的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下监测原则：全面监测与重点监测相结合的原则；定点监测与动态监测相结合的原则；监测内容与水土保持责任分区相结合的原则；监测技术和方法应科学合理符合规范的原则。

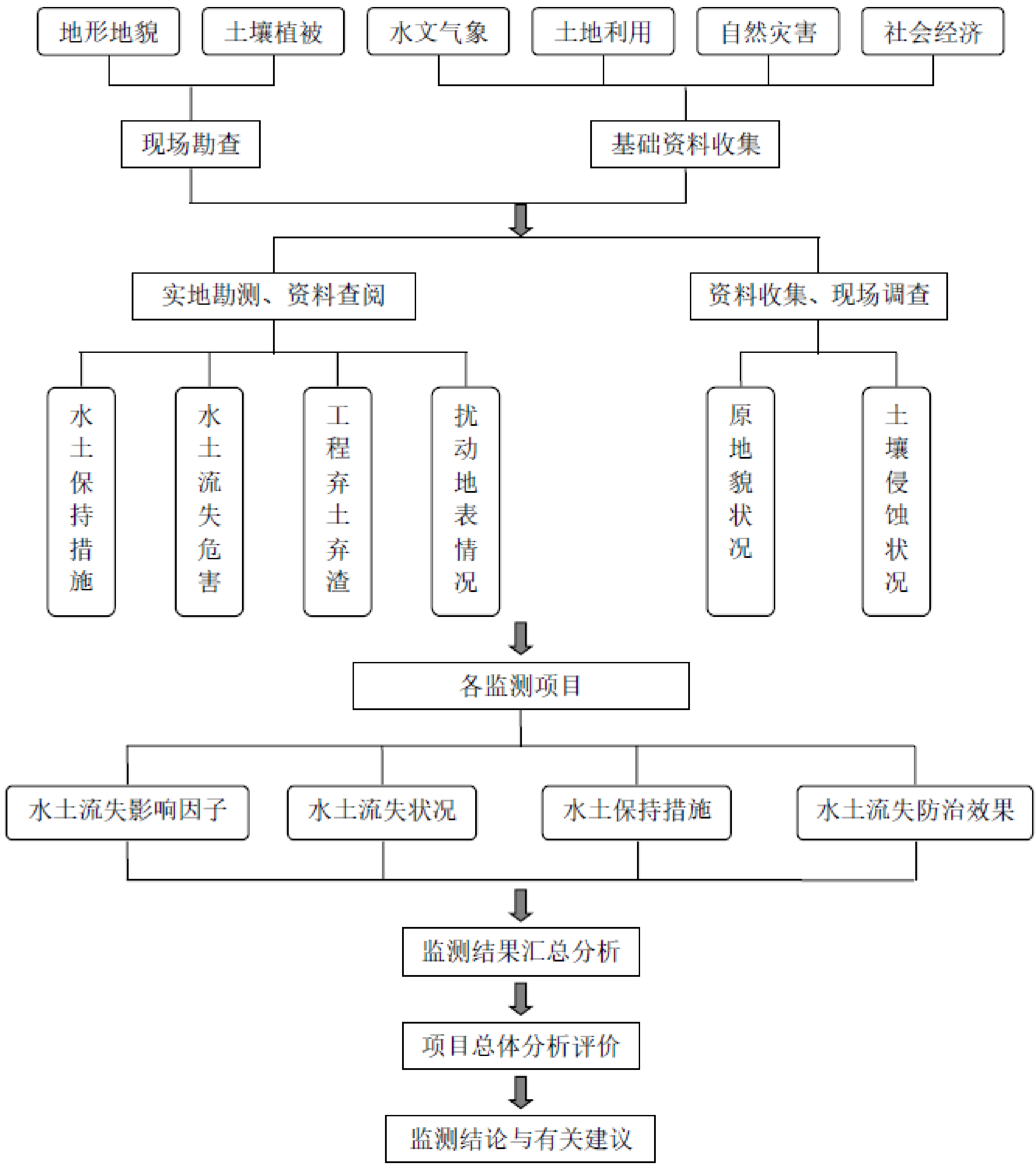


图1-1 工程水土保持监测工作流程图

本项目的监测范围即水土流失防治责任范围。

根据《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持方案报告书》防治分区划分情况及项目区的立地条件、施工特点、水土流失情况，将本工程水土保持监测分区划分为滩地整治工程区防治区、护岸整治工程区防治区、景观提升工程区防治区。

1.3.2 监测项目部设置

根据《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测服务合同文件》的相关要求，我院及时成立“汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测项目部”，并于2019年4月进场开展工程监测工作。根据项目现场情况及监测需要，项目部共6人（不含司机及其他辅助人员），其中正高职高级工程师1名，高级工程师4人，工程师1人。主持和参加汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测项目部的人员构成见表1-3。

表1-3 监测人员组成表

序号	姓 名	职称	上岗证号	分 工
1	万桉平	正高职高级工程师	水保监岗证第 2672 号	负责项目的组织和协调
2	胡会亮	高级工程师	水保监岗证第 7574 号	负责项目的组织和实施
3	阮 艳	高级工程师	水保监岗证第 2673 号	负责技术和成果质量
4	白翠霞	高级工程师	水保监岗证第 2268 号	组织监测方案编制和报告编制、负责数据处理和质量
5	陈 花	高级工程师	水保监岗证第 2270 号	参与监测方案编制和报告编制、负责现场数据处理和质量
6	施川	工程师	/	参加现场监测工作、资料处理和报告编制

1.3.3 监测点布设

针对滩地整治工程区防治区、护岸整治工程区防治区、景观提升工程区防治区等防治分区的水土流失特点，按照代表性、方便性、少受干扰的原则，考虑与工程施工建设环境适应性条件，统筹规划进行水土流失监测点位布设。根据《监测实施方案》，总体布设监测点位 6 个，本项目监测点布置详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测点布置表

分区监测点	监测点编号	监测部位	数量（个）
滩地整治工程区	1#	堤防桩号 13+055 处排水出口	1
	2#	堤防桩号 14+160 处绿化区域	1

	3#	临时堆土场堆土面	1
护岸整治工程区	4#	堤防桩号 13+850 处护岸边坡	1
景观提升工程区	5#	堤防桩号 11+700 处排水出口	1
	6#	堤防桩号 12+000 处绿化区域	1
合计			6

1.3.4 监测设备

监测设备主要有：激光测距仪、GPS、罗盘、数码相机等。用于该项目水土保持监测的设施主要有：简易水土流失观测场、植被标准地样方等。结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表1-5。

表1-5　　　　工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型 号	单位	数量	备 注
一	设　施				
1	侵蚀针、侵蚀沟观测场	3m×3m	个	1	用于观测水土流失量
2	植被样方	2m×2m	个	2	用于观测植被生长情况
3	水土保持措施运行情况				用于观测水土流失量
4	水土流失危害监测				用于调查水土流失危害
二	设　备				
1	激光测距仪	NIKONLR800	台	1	便携式
2	雨量计	CR-2 自记雨量计	套	1	用于实时监测降雨量
3	水准仪		台	1	
4	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
5	罗盘、塔尺		套	1	用于测量坡度
6	皮尺或卷尺		套	1	测量植物生长状况
7	数码照相机	佳能 500D	台	2	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
9	铝盒、环刀		套	1	测定土壤容重
10	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等

1.3.5 监测技术方法

根据相关法律法规等要求，结合编制的水土保持实施方案，水土保持监测内容主要有：扰动土地情况、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量、水土流失危害、水土保持效果等，还包括水土流失影响因子（降雨量、原地貌土地利用、植被覆盖度）、施工组织和施工工艺、工程建设进度等方面的情况。

监测人员在实际工程监测过程中对以上监测内容均进行监测，采取搜集施工影像

资料、监理资料、现场量测、调查和类比为主，并结合无人机遥感解译、地面观测和调查相结合的监测方法。

（1）地形、地貌、地表植被的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，无人机和GPS技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。采用调查监测的方法，观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

（2）建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计、施工文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

（3）挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积根据施工监理资料和实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。

（4）水土流失监测

1）土壤侵蚀形式监测

项目区内的土壤侵蚀形式以水蚀危害最为严重；水蚀形式包括面蚀和沟蚀。土壤侵蚀形式采用调查监测的方法进行。

2）土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度监测，采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法进行。同时参考同类工程经验进行扰动侵蚀调查模数的确定。

3）土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测，通过抽样调查法计算出监测区域的土壤侵蚀面积。

4）土壤侵蚀量动态监测

土壤侵蚀量由该项目防治责任范围内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量=∑基本侵蚀单元面积×侵蚀强度。采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法确定土壤侵蚀强度。

5）水土流失灾害调查

通过巡查和询问工作人员及当地居民的方法调查人工开挖边坡的塌方及水土流失情况、弃渣的流失对下游河道及水体产生的不良后果及施工过程中产生的水土流失对周边环境的不良影响。水土流失对植被、耕地、生态环境及周边地区经济、社会发展的影

响。

（5）实地量测

对于扰动土地面积、取弃土（渣）场面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。

灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

（6）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；工程移民拆迁安置资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

（7）遥感监测

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行）中有关线型应增加遥感监测方法的规定，本项目水土保持监测也采用了遥感监测监测的方法。为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，选取典型区域的遥感影像，对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度及区域生态环境影响等进行了信息提取和分析。

（8）水土保持设施效果的监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、实施时间；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；通过实地测量和结合施工监理资料。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行

全面调查。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行；拦渣效果通过量测实际拦渣量进行计算。

1.3.6 监测成果提交情况

2019年4月，编写完成了《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

截止2022年2月，在分析施工单位、监理单位资料的基础上，结合工程现场调查，编制完成了2019年第一季度、第二季度、第三季度、第四季度监测季度报告、2020年第一季度、第二季度、第三季度、第四季度监测季度报告，每个季度第一个月内将上季度《生产建设项目水土保持监测季度报告表》和监测意见报送建设单位，并由建设单位报送市级水行政主管部。

在收集分析工程的有关报告、图件、照片等资料的基础上，针对项目的进展情况，项目组按计划赴施工现场调查了解情况、搜集资料、测量、查勘，核实了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积等，重点调查了解了水土保持工程措施和植物措施的实施情况、弃土弃渣的排放及利用情况，查看了工程措施的质量和植物措施的成活率等，以尽可能客观反映施工过程中的水土流失情况及各项防治措施的实施情况。在对数据及调查资料进行详细的计算与分析后，编写完成了《汉江汉阳江滩（琴断口闸至长丰桥段及琴南段）防洪及环境综合整治工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据项目各监测区域内的自然地理条件、水土保持措施布局等情况以及相应的水土流失重点防治区段，本工程水土保持监测内容主要为:

一是影响水土流失的主要因子。包括项目区地形地貌变化，重点是施工等引起的微地形变化；区域水文气象；项目区植被覆盖及变化特征；土地利用形式变化、开挖土石方及地表扰动情况等。

二是水土流失状况监测。包括防治责任范围内因项目施工产生的水土流失面积、水土流失量、水土流失程度及危害等情况。

三是水土保持措施及效果监测。包括各监测分区的水土保持工程措施、植物措施、土地整治措施、施工临时防治措施及效果；各项措施的运行及管护；水土流失防治指标达标情况等内容。

2.2 监测方法

依据工程建设进度、施工扰动以及水土流失防治措施的分布等情况，监测人员在开展监测过程中采用了以地面观测和调查监测为主的监测方法，通过现场查勘和调查、资料收集、无人机及遥感手段辅助等手段获取了本项目水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施落实及发挥效益情况等监测结果，为真实、客观反映项目建设期间水土保持工作开展情况提供了依据。

此外，根据工程项目的建设特征和水土流失特点，在划定监测分区的基础上，针对监测内容、指标，选择了可能引发水土流失的重点地段，选取重点监测对象布设监测点。

1）资料收集。收集项目水土流失影响因子，如：区域降雨、气象水文要素等；收集有关工程占地、施工设计、招投标、监理、质量评定、竣工决算等资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、程度、质量等；收集有关挖填土石方及弃土弃渣的地点、数量等资料，收集掌握土地整治面积、整治后土地利用形式等。

2）现场勘查。根据工程施工技术资料、工程进度等，现场巡查核实项目区地表扰动情况；利用设计监测点位，结合典型重点观测，掌握项目区水土流失状况；现场跟

踪观测水土保持措施运行情况；校核、补充、完善所收集掌握的数据资料。

3）典型调查。选择有代表性的典型区域，监测统计项目区微地形变化、土壤质地、林草植被覆盖及生长成活等项目。

4）类比分析。利用监测点以及相似地貌类型区已完成的水土流失调查结果，通过植被、降雨、施工扰动等水土流失影响因子变化等开展类比分析，掌握项目区水土流失状况。

5）图像采集。包括收集记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况以及水土保持监测人员开展监测情况等内容。

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）水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复水土保持方案报告书确定本工程防治责任范围总面积为 79.47hm²，包括永久占地面积 76.47hm²，直接影响区面积 3.00hm²，水土流失防治责任范围划分情况见表 3-1。

表 3-1　　　　批复方案水土流失防治责任范围　　　　单位：hm²

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">防治分区</th><th colspan="3">项目建设区</th><th rowspan="2">直接影响区</th><th rowspan="2">防治责任范围</th></tr>
<tr><th>永久占地</th><th>临时占地</th><th>小计</th></tr>
<tr><td rowspan="7">滩地整治工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>14.78</td><td></td><td>14.78</td><td rowspan="7">1.18</td><td rowspan="7">53.23(4.42)</td></tr>
<tr><td>管理用房</td><td>0.11</td><td></td><td>0.11</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>35.60</td><td></td><td>35.60</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>1.56</td><td></td><td>1.56</td></tr>
<tr><td>临时堆土场</td><td>(2.95)</td><td></td><td>(2.95)</td></tr>
<tr><td>临时施工便道</td><td>(1.27)</td><td></td><td>(1.27)</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.20)</td><td></td><td>(0.20)</td></tr>
<tr><td colspan="2">护岸整治工程区</td><td>11.08</td><td></td><td>11.08</td><td>1.28</td><td>12.36</td></tr>
<tr><td rowspan="4">景观提升工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>1.41</td><td></td><td>1.41</td><td rowspan="4">0.54</td><td rowspan="4">13.88(0.06)</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>11.76</td><td></td><td>11.76</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>0.17</td><td></td><td>0.17</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.06)</td><td></td><td>(0.06)</td></tr>
<tr><td colspan="2">总计</td><td>76.47</td><td></td><td>76.47</td><td>3.00</td><td>79.47(4.48)</td></tr>
</table>

注：以上表格括号内数据为永久占地重叠用地，不重复计算。

（2）防治责任范围监测结果

根据工程各组成部分扰动范围监测成果对照主体工程征占地资料及查阅竣工资料，项目实际扰动范围总面积为 77.02hm²，均为项目建设区，全部为永久占地。本工程实际发生的水土流失防治责任范围表详见表 3-2。

表 3-2　　工程水土流失防治责任范围监测结果表　　单位：hm²

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">工程分区</td><td colspan="3">项目建设区</td><td>直接影响区</td><td rowspan="2">防治责任范围</td></tr>
<tr><td>永久占地</td><td>临时占地</td><td>小计</td><td>非工程性占地</td></tr>
<tr><td rowspan="7">滩地整治工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>14.37</td><td></td><td>14.37</td><td rowspan="7">/</td><td rowspan="7">52.57(3.52)</td></tr>
<tr><td>管理用房</td><td>0.11</td><td></td><td>0.11</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>36.53</td><td></td><td>36.53</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>1.56</td><td></td><td>1.56</td></tr>
<tr><td>临时堆土场</td><td>(1.40)</td><td></td><td>(1.40)</td></tr>
<tr><td>临时施工便道</td><td>(1.70)</td><td></td><td>(1.70)</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.42)</td><td></td><td>(0.42)</td></tr>
<tr><td colspan="2">护岸整治工程区</td><td>11.17</td><td></td><td>11.17</td><td></td><td>11.17</td></tr>
<tr><td rowspan="4">景观提升工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>1.43</td><td></td><td>1.43</td><td rowspan="4">/</td><td rowspan="4">13.28(0.06)</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>11.68</td><td></td><td>11.68</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>0.17</td><td></td><td>0.17</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.06)</td><td></td><td>(0.06)</td></tr>
<tr><td colspan="2">总计</td><td>77.02</td><td></td><td>77.02</td><td></td><td>77.02(3.58)</td></tr>
</table>

注：以上表格括号内数据为永久占地重叠用地，不重复计算。

（3）对比分析

根据用地批复并结合实地调查，建设期水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案报告书相比，发生了略微变化。实际与水保方案水土流失防治责任范围对比见表3-3。

由下表 3-3 可以看出，实际发生的防治责任范围比批复水土保持方案报告书所确定的防治责任范围减少了 2.45hm²，其中，项目建设区较方案设计阶段占地面积增加了0.55hm²，直接影响区减少 3.00hm²。

由于滩地整治工程、护岸整治工程、景观提升工程的局部范围和边界线型略有调整，主体工程区占地面积总体面积略有变化，增加了 0.55hm²，其中滩地整治工程增加了 0.52hm²，护岸整治工程增加了 0.09hm²，景观提升工程减少了 0.06hm²。

结合工程实际情况，施工临时工程尽量布设在滩地整治工程和景观提升工程永久征占地范围内，施工场地、施工便道及临时堆土场占地及位置均有所变化，方案设计阶段临时堆土场占地面积 2.95hm²，全部利用永久占地，而实际施工过程中，利用永久占地面积 1.40hm²，未新增临时占地面积，因此实际临时堆土场总占地面积较方案设计阶段减少了 1.55hm²；方案设计阶段施工便道占地面积 1.27hm²，全部利用永久占地，而实际施工过程中，施工便道利用永久占地面积 1.70hm²，因此实际施工便道总占地面积较方案设计阶段增加了 0.43hm²；方案设计阶段施工场地占地面积 0.26hm²，全部利用永久占地，而实际施工过程中，利用永久占地面积 0.48hm²，因此实际施工场地总占

地面积较方案设计阶段增加了 0.22hm²。综上，本工程临时工程总占地面积较方案设计阶段有所减少，减少占地面积 0.90hm²。

另外，直接影响区为可研阶段的预测值，实际施工施工过程中，严格控制红线范围，采用施工拦挡等措施，按实际征占地面积统计，没有产生直接影响区。因此直接影响区减少3.00hm²。

表 3-3　　本工程水土流失防治责任范围对比表　　单位：hm²

防治分区		方案设计					实际监测					变化				
		项目建设区			直接影响区	防治责任范围	项目建设区			直接影响区	防治责任范围	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计		
滩地整治工程区	道路广场硬化	14.78		52.05	1.18	53.23	14.37		52.57		52.57	-0.41		0.52	-1.18	-0.66
	管理用房	0.11					0.11									
	绿化工程	35.60					36.53					0.93				
	水景工程	1.56					1.56									
	临时堆土场	(2.95)					(1.40)					(1.55)				
	临时施工便道	(1.27)					(1.70)					(0.43)				
	临时施工场地	(0.20)					(0.42)					(0.22)				
护岸整治工程区		11.08		11.08	1.28	12.36	11.17		11.17		11.17	0.09		0.09	-1.28	-1.19
景观提升工程区	道路广场硬化	1.41		13.34	0.54	13.88	1.43		13.28		13.28	0.02		-0.06	-0.54	-0.60
	绿化工程	11.76					11.68					-0.08				
	水景工程	0.17					0.17									
	临时施工场地	(0.06)					(0.06)									
总计		76.47		76.47	3.00	79.47	77.02		77.02		77.02	0.55		0.55	-3.00	-2.45

注：以上表格括号内数据为永久占地重叠用地，不重复计算。

3.1.2 背景值监测

本项目背景值监测采用综合评判法，通过对地形、土地利用、植被覆盖度等因子的综合分析，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中分级指标，分析项目区的水土流失分布、面积和强度。

本项目主要为江滩整治工程和护岸整治工程，项目用地范围内主要占地类型为内陆滩涂及水工建筑用地等。坡度在0°~5°之间，土壤侵蚀强度为微度。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本工程于 2018 年 11 月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，2019 年 11 月堤身及护岸工程开工，2020 年 8~9 月进行临时工程拆除，2020 年 9 月景观绿化基本完成，工程竣工。根据现场监测，本工程建设扰动土地面积共计 77.02hm²，扰动面积动态变化见表 3-4。

表 3-4　　建设期扰动地表面积统计表　　单位：hm²

防治分区		防治责任范围	扰动地表面积（hm²）		
			2018 年	2019 年	2020 年
滩地整治工程区	道路广场硬化	14.37	1.86	14.37	14.37
	管理用房	0.11	0.00	0.11	0.11
	绿化工程	36.53	7.26	33.68	36.53
	水景工程	1.56	0.00	1.56	1.56
	临时堆土场	(1.40)	0.00	(1.40)	(1.40)
	临时施工便道	(1.70)	0.00	(1.70)	(1.70)
	临时施工场地	(0.42)	0.00	(0.22)	(0.42)
护岸整治工程区		11.17	0.00	10.84	11.17
景观提升工程区	道路广场硬化	1.43	0.32	1.43	1.43
	绿化工程	11.68	8.20	11.68	11.68
	水景工程	0.17	0.17	0.17	0.17
	临时施工场地	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)
合计		77.02	17.81	73.84	77.02

注：以上表格括号内数据为永久占地重叠用地，不重复计算。

3.2 取土监测结果

3.2.1 设计取土情况

根据批复的水土保持方案，工程无外借土方，未设置取土场。

3.2.2 取土监测结果

根据施工、监理资料分析，并结合现场调查，工程建设期间，护岸整治工程基础回填外借土方 1.66 万 m^3，为满足堤身回填的好土，外借土方采用外购方式解决，未设置取土场。

3.2.3 取土对比分析

方案设计阶段无外借土方，未设置取土场。根据调查，由于实际施工中，护岸整治工程回填土方要求较高，采用外购方式外借好土1.66万m^3，未设置取土场。因此实际监测较批复水保方案增加外借土方量1.66万m^3。

3.3 弃土（渣）监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案，本工程共产生废弃方 1.97 万 m^3，（包括清除砼护坡 0.88 万 m^3、清除硬化层 0.44 万 m^3、素土 0.65 万 m^3），弃土弃渣全部运至由汉阳区汤山消纳场进行消纳。本工程未设置弃土（渣）场。

3.3.2 弃土（渣）监测结果

根据施工、监理资料分析，并结合现场调查，工程建设期间实际产生废弃土方1.92万m^3，（包括清除砼护坡1.20万m^3、清除硬化层0.37万m^3、开挖多余土方0.35万m^3），弃土弃渣全部运至蔡甸区铁铺村低洼鱼塘场地，用于场地回填整平。本工程未设置弃土场。

该场地可回填消纳土方约15万m^3，满足本工程需要。该场地权属单位为武汉诺石

环保科技有限公司，弃土运至回填场地后，由该公司负责回填、平整，并做好相应的防护措施。

3.3.3 弃土（渣）对比分析

方案设计弃土弃渣量1.98万m³，弃土弃渣全部运至由汉阳区汤山消纳场进行消纳，未设置弃土（渣）场。根据工程实际情况统计，工程产生弃土弃渣量1.92万m³，全部运至蔡甸区铁铺村低洼鱼塘场地，用于场地回填整平。与方案设计相比，方案设计及实际施工过程中均未设置弃土（渣）场，都是用于其他项目综合利用或运至城市建筑垃圾消纳场处理，废弃土方量减少了0.06万m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

工程施工过程中，土石方实行就近调配，提高土石方利用率，减少弃土弃渣。根据施工、监理单位资料分析，结合实地调查监测，工程实际土石方开挖量28.18万m³，填方量27.92万m³，外借土方1.66万m³，采用外购方式解决，未设置取土场；废弃土方1.92万m³，全部运至蔡甸区铁铺村低洼鱼塘场地，用于场地回填整平，未设置弃土（渣）场。具体土石方工程量详见下表3-5。

表3-5　　　　项目总体土石方平衡统计表　　　　单位：万m³

工程分区		开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
滩地整治工程	清除砼护坡	1.20								1.20	蔡甸区铁铺村低洼鱼塘
	滩地整治	18.40	20.03	1.63	水景工程、给排水工程						
	基础工程	0.14								0.14	
	水景工程	1.27				1.27	滩地整治回填				
	给排水工程	0.80	0.44			0.36					
	小计	21.81	20.47	1.63		1.63				1.34	
护岸整治工程		5.73	7.39					1.66	外购		
景观提升工程	清除硬化层	0.37								0.37	
	水景工程	0.18								0.18	
	给排水工程	0.09	0.06							0.03	
	小计	0.64	0.06							0.58	
合计		28.18	27.92	1.63		1.63		1.66		1.92	

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 临时堆土场

根据批复水保方案，方案设计阶段共设计布置 3 处临时堆土场，包括 1 处表土临时堆场和 2 处转运土方临时堆场，总占地面积 2.95hm²，均位于滩地整治工程区或景观提升工程区永久占地范围。表土剥离堆场面积 1.15hm²，2 处转运土方临时堆场面积分别为 1.00hm²和 0.80hm²。

根据现场调查，施工过程中，实际设置了 1 处临时堆土场，总占地面积 1.40hm²，为表土临时堆场，原占地类型为内陆滩涂，堆高控制在 2.5m 以内，临时堆土场利用滩地整治工程永久征地范围，未新增临时占地。

表 3-6　　　　临时堆土场统计表　　　　单位：hm²

临时堆场	位置	占地面积			占地土地类型	堆土时间
		永久占地	临时占地	小计		
表土临时堆场场	堤防桩号14+171 处滩地	1.40		1.40	内陆滩涂	2019 年 8 月~2020 年 4 月
合计		1.40		1.40		

3.5.2 施工场地

根据批复水保方案，方案设计阶段在滩地整治工程布设 2 处施工场地，占地面积均为 0.10hm²，在景观提升工程区布设 1 处施工场地，占地面积 0.06hm²。施工场地占地共计 0.26hm²，均占用永久占地范围，原占地类型为内陆滩涂。

根据现场调查，实际施工过程中，在滩地整治工程设置了 1 处施工场地，占地面积 0.42hm²，在景观提升工程区设置了 1 处施工场地，占地面积 0.06hm²，施工场地总占地面积 0.48hm²，全部利用永久占地。原占地类型为内陆滩涂。

表 3-7　　　　施工场地统计表　　　　单位：hm²

施工场地	编号	占地面积			占地土地类型
		永久占地	临时占地	小计	
滩地整治工程	1#施工场地	0.42		0.42	内陆滩涂
景观提升工程	2#施工场地	0.06		0.06	内陆滩涂
合计		0.48		0.48	

3.5.3 施工便道

根据批复水保方案，方案设计阶段，在滩地整治工程区设置施工便道，长度为3178m，宽度为 4m，总面积 1.27hm²，采用碎石便道形式，设置在滩地规划道路的位置，占地范围全部利用永久占地。

根据现场调查，实际施工过程中，在滩地整治工程区修建了施工便道长约3400m，宽约 5m，总面积 1.70hm²，施工便道走向与滩地内园路规划走向一致，施工便道占地均全部利用永久占地。

表 3-8　　施工便道统计表　　单位：hm²

施工便道	占地面积			占地土地类型
	永久占地	临时占地	小计	
滩地整治工程	1.70		1.70	内陆滩涂
合计	1.70		1.70	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土流失防治措施

工程建设过程中，施工单位根据工程建设特点，以工程为先导，工程措施、临时措施和植物措施相结合，利用工程措施的控制性和速效性，保证工程建设期内挖损面及堆土场堆放土体不流失。在新增水土流失得到集中拦蓄控制的前提下，通过植物措施林草植被建设保护地表、改善生态环境，发挥植物措施的观赏性和后效性，实现整个工程的水土流失防治由被动控制到开发治理的转变。

4.1.1 工程措施监测结果

（1）方案设计情况

根据批复的《方案报告书》，本工程水土保持工程措施设计内容及工程量如下表4-1。

表4-1　　水土保持方案报告设计工程措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	工程量
工程措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	10800
			表土剥离	剥离量	m³	14700
		绿化工程	表土返还	回填量	m³	25500
		水景工程	剥离表土	剥离量	m³	2500
		临时施工场地	硬化层清除	清除量	m³	600
			土地平整	面积	hm²	0.20
	护岸整治工程区		连锁式护坡	面积	m²	32000
	景观提升工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	741
			表土剥离	剥离量	m³	2700
		水景工程	表土剥离	剥离量	m³	900
		临时施工场地	硬化层清除	清除量	m³	2000

（2）实际实施情况

施工单位按照设计进行施工，工程防护措施到位，外观完好。在查阅主体工程设计文件、施工总结、施工监理等资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查统计，截止2020年9月本工程水土保持工程措施已经全部实施完毕。根据工程监理资料统计，本工程实际完成水土保持工程措施内容及工程量如下表4-2。

表4-2　　　　　　　　　实际完成工程措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	实际完成工程量
工程措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	2340
			表土剥离	剥离量	m³	13800
			透水砖铺装（5cm）	面积	m²	2328
			陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m²	1435
			嵌草砖铺装	面积	m²	1350
		绿化工程	表土返还	回填量	m³	15700
			绿化用地整地	面积	m²	63851
		水景工程	剥离表土	剥离量	m³	1900
	护岸整治工程区		连锁式护坡	面积	m²	29209
	景观提升工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	115
			透水砖铺装（5cm）	面积	m²	484
			陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m²	719
		绿化工程	绿化用地整地	面积	m²	34215

（3）工程量对比分析

本工程水土保持方案报告书设计水土保持工程措施与实际完成水土保持工程措施工程量对比如下表4-3。

表4-3　　　　　　　　　工程措施完成情况对比表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况
工程措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	10800	2340	-8460
			表土剥离	剥离量	m³	14700	19800	5100
			透水砖铺装（5cm）	面积	m²		2328	2328
			陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m²		1435	1435
			嵌草砖铺装	面积	m²		1350	1350
		绿化工程	表土返还	回填量	m³	25500	15700	-9800
			绿化用地整地	面积	m²		63851	63851
		水景工程	剥离表土	剥离量	m³	2500	2900	400
		临时施工场地	硬化层清除	清除量	m³	600		-600
			土地平整	面积	hm²	0.20		-0.20
	护岸整治工程区		连锁式护坡	面积	m²	32000	29209	-2791
			表土剥离	剥离量	m³			
	景观提升工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	741	115	-626
			表土剥离	剥离量	m³	2700		-2700
			透水砖铺装（5cm）	面积	m²		484	484
			陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m²		719	719
		绿化工程	绿化用地整地	面积	m²		34215	34215
		水景工程	表土剥离	剥离量	m³	900		-900
		临时施工场地	硬化层清除	清除量	m³	2000		-2000

（4）工程措施实施进度

在工程建设过程中，施工单位严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，有效控制施工活动对周边环境的不良影响，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治。从工程措施实施进度来看，基本上做到了与主体工程同时施工。本项目水土保持工程措施的实施进度表详见4-4。

表 4-4　　　　　　水土保持工程措施实施分年度工程量表

防治分区		防治措施		单位	工程量及进度			
					2018 年	2019 年	2020 年	实施工程量合计
滩地整治工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m			2340	2340
		表土剥离	剥离量	m^3		14500	5300	19800
		透水砖铺装（5cm）	面积	m^2			2328	2328
		陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m^2			1435	1435
		嵌草砖铺装	面积	m^2			1350	1350
	绿化工程	表土返还	回填量	m^3			15700	15700
		绿化用地整地	面积	m^2		28700	35151	63851
	水景工程	剥离表土	剥离量	m^3		2900		2900
护岸整治工程区		连锁式护坡	面积	m^2			29209	29209
景观提升工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m		115		115
		透水砖铺装（5cm）	面积	m^2		484		484
		陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m^2		719		719
	绿化工程	绿化用地整地	面积	m^2	3000	31215		34215

4.1.2 植物措施监测结果

（1）方案设计情况

根据批复的《方案报告书》，本工程水土保持植物措施设计内容及工程量如下表4-5所示。

表4-5　　　　　　水土保持方案报告设计植物措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	方案设计工程量
植物措施	滩地整治工程区	绿化工程	主体绿化	面积	m^2	356000
		临时堆土场	撒播白三叶草籽	面积	hm^2	1.38
	景观提升工程区	绿化工程	主体绿化	面积	m^2	117600

（2）实际实施情况

经现场监测并查阅施工单位、监理单位资料，本工程实际完成水土保持植物措施

内容及工程量如下表4-6、4-7、4-8、4-9所示。

表4-6　　实际完成植物措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	实际完成工程量
植物措施	滩地整治工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	6863
			栽植灌木	数量	株	1261
			栽植色带	面积	m²	167375
			喷播植草	面积	m²	137198
			植草沟	长度	m	4225
	护岸整治工程区		草皮护坡	面积	m²	30200
	景观提升工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	840
			栽植灌木	数量	株	280
			栽植色带	面积	m²	4629
			喷播植草	面积	m²	33000
			植草沟	长度	m	2000

表4-7　　滩地整治工程（彭家垸民垸）已实施的植物措施品种及数量统计表

序号	项目名称	植物种类特征描述	单位	工程量
1	栽植乔木	1.种类:香樟 A　2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 400-450，高度 600-650	株	105
2	栽植乔木	1.种类:香樟 B　2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 300-350，550-600	株	1433
3	栽植乔木	1.种类:香樟 C　2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 250-300，高度 500-550	株	139
4	栽植乔木	1.种类:多头樟 2.株高、冠径:蓬径>600，高度>700	株	11
5	栽植乔木	1.种类:广玉兰 A　2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 500-550	株	31
6	栽植乔木	1.种类:广玉兰 B　2.胸径或干径:10 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 450-500	株	15
7	栽植乔木	1.种类:桂花 A 2.株高、冠径:蓬径>500,高度>400	株	94
8	栽植乔木	1.种类:桂花 B 2.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 350-400	株	88
9	栽植乔木	1.种类:桂花 C 2.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 300-350	株	456
10	栽植乔木	1.种类:红叶石楠 2.株高、冠径:蓬径 200-250,高度 250-300	株	244
11	栽植乔木	1.种类:柞木　2.胸径或干径:30 3.株高、冠径:蓬径 400-450,高度 550-600	株	30
12	栽植乔木	1.种类:杨梅　2.胸径或干径:15	株	7
13	栽植乔木	1.种类:香橼　2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 400-450	株	106
14	栽植乔木	1.种类:丛生柚子	株	47

		2.株高、冠径:蓬径 400-450,高度 550-600		
15	栽植乔木	1.种类:柚子树 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 400-450	株	167
16	栽植乔木	1.种类:枇杷 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 350-400	株	46
17	栽植乔木	1.种类:水杉 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径 120-150,高度>500	株	729
18	栽植乔木	1.种类:池杉 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径 120-150,高度>500	株	137
19	栽植乔木	1.种类:银杏 A 2.胸径或干径:25 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 650-700	株	3
20	栽植乔木	1.种类:银杏 B 2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 550-600	株	115
21	栽植乔木	1.种类:银杏(特) 2.胸径或干径:30 3.株高、冠径:蓬径>500,高度>700	株	20
22	栽植乔木	1.种类:栾树 A 2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 550-600	株	12
23	栽植乔木	1.种类:栾树 B 2.胸径或干径:12	株	291
24	栽植乔木	1.种类:悬铃木 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径>350,高度 600-650	株	346
25	栽植乔木	1.种类:枫杨 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径>400,高度>600	株	10
26	栽植乔木	1.种类:紫花泡桐 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径>300,高度>550	株	114
27	栽植乔木	1.种类:丛生朴树 2.株高、冠径:蓬径 400-450,高度 600-650	株	70
28	栽植乔木	1.种类:朴树 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 400-450,高度 600-650	株	13
29	栽植乔木	1.种类:朴树(特) 2.胸径或干径:40 3.株高、冠径:蓬径>500,高度>700	株	27
30	栽植乔木	1.种类:榔榆 A 2.胸径或干径:30 3.株高、冠径:蓬径>500,高度>700	株	24
31	栽植乔木	1.种类:榔榆 B 2.胸径或干径:20 3.株高、冠径:蓬径 350-400,高度 550-600	株	8
32	栽植乔木	1.种类:三角枫 2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 350-400,高度 550-600	株	161
33	栽植乔木	1.种类:三角枫(特) 2.胸径或干径:35 3.株高、冠径:蓬径>500,高度>700	株	59
34	栽植乔木	1.种类:鹅掌楸 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径>300,高度>600	株	43
35	栽植乔木	1.种类:榉树 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 600-650	株	81
36	栽植乔木	1.种类:无患子 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 450-500	株	224
37	栽植乔木	1.种类:枫香 2.胸径或干径:15 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 500-550	株	70
38	栽植乔木	1.种类:丛生乌桕 2.株高、冠径:蓬径>500,高度>700	株	50

39	栽植乔木	1.种类:乌桕 A 2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 400-450,高度 500-600	株	22
40	栽植乔木	1.种类:乌桕 B 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 450-500	株	26
41	栽植乔木	1.种类:美国红枫 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 450-500	株	42
42	栽植乔木	1.种类:垂柳 2.胸径或干径:10 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度>500	株	79
43	栽植乔木	1.种类:棠梨 2.胸径或干径:20 3.株高、冠径:蓬径 500-550,高度 650-700	株	10
44	栽植乔木	1.种类:白玉兰 2.胸径或干径:18 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度>600	株	47
45	栽植乔木	1.种类:二乔玉兰 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 400-450	株	64
46	栽植乔木	1.种类:日本早樱 A 2.胸径或干径:10 3.株高、冠径:蓬径 300-350,高度 450-500	株	149
47	栽植乔木	1.种类:日本早樱 B 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径 250-300,高度 350-400	株	97
48	栽植乔木	1.种类:日本晚樱 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径>250,高度>350	株	159
49	栽植乔木	1.种类:红叶碧桃 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:高度 180-220，蓬径 150-180	株	36
50	栽植乔木	1.种类:鸡爪槭 2.胸径或干径:12 3.株高、冠径:蓬径>300,高度>400	株	47
51	栽植乔木	1.种类:红枫 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径>200,高度>300	株	155
52	栽植乔木	1.种类:梅花 A 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径 150-180,高度 180-220	株	75
53	栽植乔木	1.种类:梅花 B 2.胸径或干径:8 3.株高、冠径:蓬径 150-180,高度 180-220	株	149
54	栽植乔木	1.种类:红叶李 2.胸径或干径:6 3.株高、冠径:蓬径 150-180,高度 200-220	株	60
	乔木数量小计		**株**	**6843**
55	栽植灌木	1.种类:夹竹桃 2.高度:130-160 3.蓬径:80-100	株	50
56	栽植灌木	1.种类:海桐球 A 2.高度:150 3.冠幅:120	株	4
57	栽植灌木	1.种类:海桐球 B 2.高度:120 3.冠幅:100	株	3
58	栽植灌木	1.种类:红叶石楠球 A 2.高度:150 3.冠幅:120	株	34
59	栽植灌木	1.种类:山茶 A 2.高度:150 3.冠幅:120	株	11
60	栽植灌木	1.种类:山茶 B 2.高度:120 3.冠幅:100	株	20
61	栽植灌木	1.种类:火棘球 A 2.高度:120 3.冠幅:100	株	12
62	栽植灌木	1.种类:火棘球 B 2.高度:100 3.冠幅:80	株	17
63	栽植灌木	1.种类:茶梅 2.高度:150 3.冠幅:130-150	株	66
64	栽植灌木	1.种类:木本绣球 2.高度:100 3.冠幅:120	株	5
65	栽植灌木	1.种类:金钟连翘 2.高度:100 3.冠幅:80	株	110
66	栽植灌木	1.种类:紫玉兰 2.胸径或干径:8 3.高度:300-	株	57

		350 4.蓬径:250-300		
67	栽植灌木	1.种类:垂丝海棠 2.胸径或干径:8 3.高度:200-250 4.蓬径:150-180	株	215
68	栽植灌木	1.种类:腊梅 2.高度:>200 3.蓬径:>150	株	24
69	栽植灌木	1.种类:紫薇(特) 2.胸径或干径:15 3.高度:>500 4.蓬径:>350	株	13
70	栽植灌木	1.种类:紫薇 2.胸径或干径:10 3.高度:300-400 4.蓬径:250-300	株	219
71	栽植灌木	1.种类:木芙蓉 2.高度:150-180 3.蓬径:120-150	株	161
72	栽植灌木	1.种类:花石榴 2.高度:200-250 3.蓬径:150-180	株	132
73	栽植灌木	1.种类:紫荆 2.高度:200-250 3.蓬径:150-180	株	54
74	栽植灌木	1.种类:木槿 2.高度:>200 3.蓬径:>150	株	44
	灌木数量小计		**株**	**1251**
75	栽植色带	1.苗木、花卉种类:刚竹 2.株高或蓬径:胸径 3，高度>300 3.单位面积株数:9 竿/ m²	1690	1690
76	栽植色带	1.苗木、花卉种类:栀子花 2.株高或蓬径:高度： 40-50; 冠幅 30-40 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	843
77	栽植色带	1.苗木、花卉种类:春鹃 2.株高或蓬径:高度 35-40; 冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	6656
78	栽植色带	1.苗木、花卉种类:金叶大花六道木 2.株高或蓬径:高度 35-40; 冠幅 25-35 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	2295
79	栽植色带	1.苗木、花卉种类:水果蓝 枝叶饱满 2.株高或蓬径:高度 30-35; 冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	684
80	栽植色带	1.苗木、花卉种类:洒金桃叶珊瑚 2.株高或蓬径:高度 30-35; 冠幅 20-25	m²	44
81	栽植色带	1.苗木、花卉种类:法国冬青 2.株高或蓬径:高度 40-50; 冠幅 30-40 3.单位面积株数:16 株/ m²	m²	1141
82	栽植色带	1.苗木、花卉种类:茶梅 枝叶饱满 2.株高或蓬径:高度 25-30; 冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	1141
83	栽植色带	1.苗木、花卉种类:匍枝亮绿忍冬 2.株高或蓬径:高度 25-30; 冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	1035
84	栽植色带	1.苗木、花卉种类:小叶栀子 2.株高或蓬径:高度 25-30; 冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	2617
85	栽植色带	1.苗木、花卉种类:云南黄馨 2.株高或蓬径:高度 35-40; 冠幅 25-30 3.单位面积株数:16 株/㎡	m²	27
86	栽植色带	1.苗木、花卉种类:棣棠 2.株高或蓬径:高度 40-50; 冠幅 30-40 3.单位面积株数:16 株/ m²	m²	371

87	栽植色带	1.苗木、花卉种类:连翘 2.株高或蓬径:高度 40-50；冠幅 30-40 3.单位面积株数:16 株/ m²	m²	392
88	栽植色带	1.苗木、花卉种类:彩叶杞柳 2.株高或蓬径:高度 45-50；冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	283
89	栽植色带	1.苗木、花卉种类:金丝桃 2.株高或蓬径:高度 35-40；冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	318
90	栽植色带	1.苗木、花卉种类:喷雪花 2.株高或蓬径:高度 35-40；冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	592
91	栽植色带	1.苗木、花卉种类:八仙花 枝叶饱满 2.株高或蓬径:高度 35-40；冠幅 25-30 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	514
92	栽植色带	1.苗木、花卉种类:金焰绣线菊 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 25-30 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	380
93	栽植色带	1.苗木、花卉种类:花叶美人蕉 2.单位面积株数:16 株/ m²	m²	331
94	栽植色带	1.苗木、花卉种类:花叶玉簪 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 20-25	m²	1111
95	栽植色带	1.苗木、花卉种类:鸢尾 3 芽/蔸 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 20-25 3.单位面积株数:25 蔸/ m²	m²	1233
96	栽植色带	1.苗木、花卉种类:宿根美女樱 2.株高或蓬径:高度 20-25；冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	485
97	栽植色带	1.苗木、花卉种类:大滨菊 2.株高或蓬径:高度 20-25；冠幅 15-20 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	1800
98	栽植色带	1.苗木、花卉种类:深蓝鼠尾草 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 15-20 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	1600
99	栽植色带	1.苗木、花卉种类:黄金菊 2.株高或蓬径:高度 30-40；冠幅 30-40 3.单位面积株数:9 株/ m²	m²	514
100	栽植色带	1.苗木、花卉种类:柳叶马鞭草 2.株高或蓬径:高度 30-40；冠幅 25-30 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	15000
101	栽植色带	1.苗木、花卉种类:山桃草 2.株高或蓬径:高度 30-40；冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	960
102	栽植色带	1.苗木、花卉种类:翠芦莉 2.株高或蓬径:高度 30-40；冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	1647
103	栽植色带	1.苗木、花卉种类:紫娇花 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	1312

104	栽植色带	1.苗木、花卉种类:针茅 25-30 支/丛 2.株高或蓬径:高度 40-50；冠幅 20-25 3.单位面积株数:4 丛/ m²	m²	2205
105	栽植色带	1.苗木、花卉种类:细叶芒 25-30 支/丛 2.株高或蓬径:高度 60-80；冠幅 30-40 3.单位面积株数:9 丛/ m²	m²	4891
106	栽植色带	1.苗木、花卉种类:紫穗狼尾草 30-40 支/丛 2.株高或蓬径:高度 40-50；冠幅 30-40 3.单位面积株数:9 丛/ m²	m²	7500
107	栽植色带	1.苗木、花卉种类:毛芒乱子草 25-30 支/丛 2.株高或蓬径:高度 30-35；冠幅 15-20 3.单位面积株数:16 丛/ m²	m²	16636
108	栽植色带	1.苗木、花卉种类:小兔子狼尾草 25-30 支/丛 2.株高或蓬径:高度 20-25；冠幅 15-20 3.单位面积株数:25 丛/ m²	m²	12600
109	栽植色带	1.苗木、花卉种类:大吴风草 2.株高或蓬径:高度 25-30；冠幅 20-25 3.单位面积株数:36 株/ m²	m²	931
110	栽植色带	1.苗木、花卉种类:红花酢浆草 2.株高或蓬径:高度 15-20；冠幅 15-20 3.单位面积株数:49 蔸/ m²	m²	5038
111	栽植色带	1.苗木、花卉种类:麦冬 2.株高或蓬径:高度 15-20；冠幅 15-20 3.单位面积株数:49 蔸/ m²	m²	4908
112	栽植色带	1.苗木、花卉种类:金边阔叶麦冬 2.株高或蓬径:高度 15-20；冠幅 15-20 3.单位面积株数:49 蔸/ m²	m²	8000
113	栽植色带	1.苗木、花卉种类:吉祥草 2.株高或蓬径:高度 10-15；冠幅 10-15 3.单位面积株数:49 蔸/ m²	m²	6502
114	栽植色带	1.苗木、花卉种类:速铺扶芳藤 藤长 50cm 2.单位面积株数:25 株/ m²	m²	13735
115	栽植色带	1.苗木、花卉种类:花叶蔓长春 藤长 50cm 2.单位面积株数:25 株/ m²	m²	2435
116	栽植色带	1.苗木、花卉种类:花叶络石 藤长 50cm 2.单位面积株数:36 株/ m²	m²	15000
117	栽植色带	1.苗木、花卉种类:麦冬+红花石蒜 2.单位面积株数:麦冬(64 株/ m²)+红花石蒜(25 株/ m²)=6:4 混种	m²	19800
	栽植色带小计		**m²**	**167197**
118	喷播植草	1.基层材料种类规格:美丽月见草 播种 1.5g/ m²	m²	2469
119	喷播植草	1.基层材料种类规格:硫华菊 规格 播种，矮生重瓣 8g/ m²	m²	6401
120	喷播植草	1.基层材料种类规格:二月兰 秋季播种 5g/ m²	m²	645
121	喷播植草	1.基层材料种类规格:波斯菊 播种 8g/ m²	m²	4063
122	喷播植草	1.基层材料种类规格:草种，果岭草 12g/m²	m²	123358
	喷播植草小计		**m²**	**136936**

表4-8 滩地整治工程（百威码头）植物措施品种及数量统计表

序号	项目名称	植物种类特征描述	单位	工程量
1	栽植乔木(乌桕B)	1.种类:乌桕B 2.胸径或干径:12cm 3.高度：450-500cm;蓬径：300-350cm	株	2
2	栽植乔木(日本晚樱)	1.种类:日本晚樱 2.胸径或干径:D:8 3.高度：>350cm;蓬径：>250cm	株	5
3	栽植乔木(紫薇B)	1.种类:紫薇B 2.高度：250-300cm;蓬径：180-220cm	株	8
4	栽植乔木(红枫)	1.种类:红枫 2.胸径或干径:D:5 3.高度：>200cm;蓬径：>150cm	株	5
	乔木数量小计		株	20
5	栽植灌木(山茶B)	1.种类:山茶B 2.高度：120cm;蓬径：100cm	株	10
6	栽植色带(红叶石楠)	1.苗木、花卉种类:红叶石楠 2.高度 35-40cm；蓬径 25-30cm 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	69
7	栽植色带(春鹃)	1.苗木、花卉种类:春鹃 2.高度 35-40cm；蓬径 25-30cm 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	34
8	栽植色带(红花继木)	1.苗木、花卉种类:红花继木 2.高度或蓬径：高度 35-40cm；蓬径 25-30cm 3.单位面积株数:25 株/ m²	m²	20
9	栽植色带(葱兰)	1.苗木、花卉种类:葱兰 2.高度或蓬径：高度 10-15cm；蓬径 10-15cm 3.单位面积株数:49 株/ m²	m²	55
	栽植色带小计		**m²**	**178**
	喷播植草(灌木）籽	1.草（灌木）籽种类:果岭草 (12 克/平方米)	m²	262

表4-9 景观提升工程植物措施品种及数量统计表

序号	项目名称	植物种类特征描述	单位	工程量
1	栽植乔木	1.种类:三角枫（特） 2.胸径或干径:25 3.高度>700；蓬径>500	株	2
2	栽植乔木	1.种类:三角枫 2.胸径或干径:15 3.高度 550-600；蓬径 350-400	株	4
3	栽植乔木	1.种类:朴树（特） 2.胸径或干径:25 3.高度>700；蓬径>500	株	4
4	栽植乔木	1.种类:朴树 2.胸径或干径:15 3.高度 600-650；蓬径 400-450	株	21
5	栽植乔木	1.种类:香樟A 2.胸径或干径:18 3.高度 600-650；蓬径 400-450	株	5

6	栽植乔木	1.种类:香樟 B 2.胸径或干径:14 3.高度 550-600；蓬径 300-350	株	27
7	栽植乔木	1.种类:香樟 C 2.胸径或干径:12 3.高度 500-550；蓬径 250-300	株	149
8	栽植乔木	1.种类:榔榆 A 2.胸径或干径:20 3.高度>700；蓬径>500	株	2
9	栽植乔木	1.种类:榔榆 B 2.胸径或干径:14 3.高度 550-600；蓬径 350-400	株	2
10	栽植乔木	1.种类:银杏 B 2.胸径或干径:20 3.高度 550-600；蓬径 250-300	株	30
11	栽植乔木	1.种类:重阳木 B 2.胸径或干径:12 3.高度 450-500；蓬径 300-350	株	13
12	栽植乔木	1.种类:紫花泡桐 2.胸径或干径:12 3.高度>550；蓬径>300	株	31
13	栽植乔木	1.种类:苦楝 2.胸径或干径:15 3.高度>500；蓬径>350	株	18
14	栽植乔木	1.种类:乌桕 A 2.胸径或干径:18 3.高度 500-600；蓬径 400-450	株	2
15	栽植乔木	1.种类:乌桕 B 2.胸径或干径:12 3.高度 450-500；蓬径 300-350	株	44
16	栽植乔木	1.种类:栾树 B 2.胸径或干径:12 3.高度 500-550；蓬径 250-300	株	56
17	栽植乔木	1.种类:无患子 2.胸径或干径:12 3.高度 450-500；蓬径 300-350	株	11
18	栽植乔木	1.种类:独杆女贞 2.胸径或干径:12 3.高度 450-500；蓬径 250-300	株	20
19	栽植乔木	1.种类:鹅掌楸 2.胸径或干径:12 3.高度>600；蓬径>300	株	27
20	栽植乔木	1.种类:白玉兰 2.胸径或干径:14 3.株高、冠径:高度>600；蓬径 300-350	株	40
21	栽植乔木	1.种类:二乔玉兰 2.胸径或干径:10 3.高度 400-450；蓬径 300-350	株	60
22	栽植乔木	1.种类:红叶石楠 2.高度 250-300；蓬径 200-250	株	33
23	栽植乔木	1.种类:桂花 A 2.高度>400；蓬径>500	株	5
24	栽植乔木	1.种类:桂花 B 2.高度 300-350；蓬径 250-300	株	22
25	栽植乔木	1.种类:桂花 C 2.高度 250-300；蓬径 200-250	株	42
26	栽植乔木	1.种类:日本早樱 B 2.胸径或干径:10 3.高度 350-400；蓬径 250-300	株	3
27	栽植乔木	1.种类:日本晚樱 2.胸径或干径:8 3.高度>350；蓬径>250	株	22
28	栽植乔木	1.种类:花石楠 2.高度 200-250；蓬径 150-180	株	9
29	栽植乔木	1.种类:红梅 2.胸径或干径:6 3.高度 220-250；蓬径 180-200	株	70
30	栽植乔木	1.种类:红叶碧桃 2.胸径或干径:6 3.高度 180-220；蓬径 150-180	株	16

31	栽植乔木	1.种类:梅花 A 2.胸径或干径:6 3.高度 180-220; 蓬径 150-180	株	19
38	栽植乔木	1.种类:鸡爪槭 2.胸径或干径:6 3.高度>400; 蓬径>300	株	10
39	栽植乔木	1.种类:红枫 2.胸径或干径:5 3.高度>300; 蓬径>200	株	21
	栽植乔木小计			**840**
40	栽植灌木	1.种类:紫薇 A 2.胸径或干径:5 3.冠丛高:高度 250-300	株	8
41	栽植灌木	1.种类:紫薇 B 2.冠丛高:高度 200-250	株	20
42	栽植灌木	1.种类:垂丝海棠 2.胸径:6 3.冠丛高:高度 200-250	株	24
43	栽植灌木	1.种类:紫荆 2.冠丛高:高度 200-250 3.蓬径:蓬径 150-180	株	32
44	栽植灌木	1.种类:丁香 2.冠丛高:高度 120 3.蓬径:蓬径 100	株	33
45	栽植灌木	1.种类:木芙蓉 2.冠丛高:高度 150-180 3.蓬径:蓬径 120-150	株	58
46	栽植灌木	1.种类:红叶石楠球 A 2.高度:150 3.蓬径:120	株	5
47	栽植灌木	1.种类:金森女贞球 A 2.冠丛高:高度 120 3.蓬径:蓬径 100	株	8
48	栽植灌木	1.种类:金森女贞球 B 2.冠丛高:高度 100 3.蓬径:蓬径 80	株	13
49	栽植灌木	1.种类:火棘球 A 2.冠丛高:高度 120 3.蓬径:蓬径 100	株	22
50	栽植灌木	1.种类:火棘球 B 修剪成精球 2.冠丛高:高度 100 3.蓬径:蓬径 80	株	7
51	栽植灌木	1.种类:红继木球 A 修剪成精球 2.冠丛高:高度 150 3.蓬径:蓬径 120	株	18
52	栽植灌木	1.种类:红继木球 B 修剪成精球 2.冠丛高:高度 120 3.蓬径:蓬径 100	株	32
	栽植灌木小计		**株**	**280**
53	栽植色带	1.苗木、花卉种类:矮蒲苇 2 丛/ m² 2.高度 60-80; 蓬径 30-40	m²	127
54	栽植色带	1.苗木、花卉种类:细叶芒 9 丛/ m² 2.高度 60-80; 蓬径 30-40	m²	187.4
55	栽植色带	1.苗木、花卉种类:栀子花 25 株/ m² 2.高度 40-50; 蓬径 30-40	m²	90.5
56	栽植色带	1.苗木、花卉种类:南天竹 25 株/ m² 2.高度 35-40; 蓬径 25-30	m²	494.01
57	栽植色带	1.苗木、花卉种类:茶梅 36 株/ m² 2.高度 25-30; 蓬径 20-25	m²	50
58	栽植色带	1.苗木、花卉种类:红叶石楠 25 株/ m² 2.高度 35-40; 蓬径 25-30	m²	684.82
59	栽植色带	1.苗木、花卉种类:大花六道木 25 株/ m² 2.高度 35-40; 蓬径 25-35	m²	128.1

60	栽植色带	1.苗木、花卉种类:小叶栀子 36 株/ m² 2.高度 25-30；蓬径 20-25	m²	402.52
61	栽植色带	1.苗木、花卉种类:春娟 25 株/ m² 2.高度 35-40；蓬径 25-30	m²	1273.28
62	栽植色带	1.苗木、花卉种类:鸢尾 25 蔸/ m² 2.高度 25-30；蓬径 20-25	m²	131.9
63	栽植色带	1.苗木、花卉种类:黄金菊 9 株/ m² 2.高度 30-40；蓬径 30-40	m²	464
64	栽植色带	1.苗木、花卉种类:大滨菊 36 株/ m² 2.高度 20-25；蓬径 15-20	m²	243.1
65	栽植色带	1.苗木、花卉种类:柳叶马鞭草 36 株/ m² 2.高度 30-40；蓬径 25-30	m²	152
66	栽植色带	1.苗木、花卉种类:金叶石菖蒲 16 丛/ m² 2.高度 20-25；蓬径 15-20	m²	200.2
	栽植色带小计			**4628.83**
67	喷播植草(灌木）籽	播种狗牙根 20 克/ m²	m²	33000

表4-10　　　　　　　　　　实际完成植物措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	实际完成工程量
植物措施	滩地整治工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	6863
			栽植灌木	数量	株	1261
			栽植色带	面积	m²	167375
			喷播植草	面积	m²	137198
			植草沟	长度	m	4225
	护岸整治工程区		草皮护坡	面积	m²	30200
	景观提升工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	840
			栽植灌木	数量	株	280
			栽植色带	面积	m²	4629
			喷播植草	面积	m²	33000
			植草沟	长度	m	2000
	小计					

（3）工程量对比分析

本工程水土保持方案报告书设计植物措施与实际完成植物措施工程量对比如下表4-11所示。

表4-11　　　　　　　植物措施完成情况对比表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况
植物措施	滩地整治工程区	绿化工程	主体绿化	面积	m²	356000		-356000
			栽植乔木	数量	株		6863	6863
			栽植灌木	数量	株		1261	1261
			栽植色带	面积	m²		167375	167375
			喷播植草	面积	m²		137198	137198
			植草沟	长度	m		4225	4225
		临时堆土场	撒播白三叶草籽	面积	hm²	1.38		-1.38
				草籽量	kg	110.4		-110.4
	护岸整治工程区		草皮护坡	面积	m²		30200	30200
	景观提升工程区	绿化工程	主体绿化	面积	m²	117600		-117600
			栽植乔木	数量	株		840	840
			栽植灌木	数量	株		280	280
			栽植色带	面积	m²		4629	4629
			喷播植草	面积	m²		33000	33000
			植草沟	长度	m		2000	2000

（4）植物措施实施进度

根据工程监理资料统计，实施绿化部位主要为滩地整治工程和景观提升工程的景观植被绿化。工程按照设计进行施工，各防治区植物措施防护到位，长势良好。本项目水土保持植物措施的实施进度表详见4-12。

表 4-12　　　　　水土保持植物措施实施分年度工程量表

防治分区		防治措施		单位	工程量及进度			
					2018 年	2019 年	2020 年	实施工程量合计
滩地整治工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株		1080	5783	6863
		栽植灌木	数量	株			1261	1261
		栽植色带	面积	m²		12500	154875	167375
		喷播植草	面积	m²		54200	82998	137198
		植草沟	长度	m		1680	2545	4225
护岸整治工程区		草皮护坡	面积	m²			30200	30200
景观提升工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	360	480		840
		栽植灌木	数量	株	200	80		280
		栽植色带	面积	m²	3500	1129		4629
		喷播植草	面积	m²	12700	20300		33000
		植草沟	长度	m	360	1640		2000

4.1.3 临时防治措施监测结果

（1）方案设计情况

根据批复的《方案报告书》，本工程水土保持临时措施设计内容及工程量如下表4-13所示。

表4-13　　　　水土保持方案报告设计临时措施汇总表

<table>
<tr><th>措施类型</th><th colspan="2">防治分区</th><th colspan="2">防治措施</th><th>单位</th><th>方案设计工程量</th></tr>
<tr><td rowspan="24">临时措施</td><td rowspan="16">滩地整治工程区</td><td rowspan="4">道路广场硬化</td><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>2007</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>数量</td><td>个</td><td>3</td></tr>
<tr><td>车辆冲洗设施</td><td>数量</td><td>个</td><td>3</td></tr>
<tr><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>30000</td></tr>
<tr><td>管理用房</td><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>1100</td></tr>
<tr><td rowspan="4">绿化工程</td><td>施工拦挡</td><td>长度</td><td>m</td><td>2474</td></tr>
<tr><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>4684</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>数量</td><td>个</td><td>7</td></tr>
<tr><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>20000</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>9400</td></tr>
<tr><td rowspan="4">临时堆土场</td><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>1720</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>数量</td><td>个</td><td>3</td></tr>
<tr><td>临时土袋拦挡</td><td>拦挡体积</td><td>m³</td><td>1610</td></tr>
<tr><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>35400</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临时施工场地</td><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>322</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>数量</td><td>个</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">护岸整治工程区</td><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>28600</td></tr>
<tr><td rowspan="7">景观提升工程区</td><td rowspan="4">道路广场硬化</td><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>780</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>数量</td><td>个</td><td>3</td></tr>
<tr><td>车辆冲洗设施</td><td>数量</td><td>个</td><td>1</td></tr>
<tr><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>14100</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>施工拦挡</td><td>长度</td><td>m</td><td>1066</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>临时覆盖</td><td>面积</td><td>m²</td><td>1700</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>临时排水沟</td><td>长度</td><td>m</td><td>97</td></tr>
</table>

（2）实际实施情况

根据现场实地监测及查阅监理资料，施工单位在施工过程中按照实际需求采取了临时防护措施，临时措施主要为临时排水、沉沙、临时拦挡、临时苫盖等。本工程实际完成水土保持临时措施内容及工程量如下表4-14所示。

表4-14　　　　　　　实际完成临时措施汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	实际完成工程量
临时措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	1650
			临时沉沙池	数量	个	2
			车辆冲洗设施	数量	个	2
			临时覆盖	面积	m²	27600
		管理用房	临时覆盖	面积	m²	800
		绿化工程	施工拦挡	长度	m	2100
			临时排水沟	长度	m	2190
			临时沉沙池	数量	个	2
			临时覆盖	面积	m²	59500
		水景工程	临时覆盖	面积	m²	8200
		临时堆土场	临时排水沟	长度	m	960
			临时沉沙池	数量	个	1
			临时土袋拦挡	拦挡体积	m³	950
			临时覆盖	面积	m²	13800
		临时施工场地	临时排水沟	长度	m	320
			临时沉沙池	数量	个	1
	护岸整治工程区		临时覆盖	面积	m²	27300
	景观提升工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	630
			临时沉沙池	数量	个	1
			车辆冲洗设施	数量	个	1
			临时覆盖	面积	m²	9600
			沉泥井	数量	个	1
		绿化工程	施工拦挡	长度	m	1020
			临时覆盖	面积	m²	25800
		水景工程	临时覆盖	面积	m²	1600

（3）工程量对比分析

根据竣工资料及现场调查情况来看，该工程采取的水土保持临时措施较好的控制了工程建设过程的水土流失，本工程水土保持方案报告书设计临时措施与实际完成临时措施工程量对比如下表4-15所示。

表4-15　　　　　　　临时措施完成情况对比表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况
临时措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	2007	1650	-357
			临时沉沙池	数量	个	3	2	-1
			车辆冲洗设施	数量	个	3	2	-1
			临时覆盖	面积	m²	30000	27600	-2400
		管理用房	临时覆盖	面积	m²	1100	800	-300

临时措施		绿化工程	施工拦挡	长度	m	2474	2100	-374
			临时排水沟	长度	m	4684	2190	-2494
			临时沉沙池	数量	个	7	2	-5
			临时覆盖	面积	m²	20000	59500	39500
		水景工程	临时覆盖	面积	m²	9400	8200	-1200
		临时堆土场	临时排水沟	长度	m	1720	960	-760
			临时沉沙池	数量	个	3	1	-2
			临时土袋拦挡	拦挡体积	m³	1610	950	-660
			临时覆盖	面积	m²	35400	13800	-21600
		临时施工场地	临时排水沟	长度	m	322	320	-2
			临时沉沙池	数量	个	2	1	-1
	护岸整治工程区		临时排水沟	长度	m	135		-135
			临时覆盖	面积	m²	28600	27300	-1300
	景观提升工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	780	630	-150
			临时沉沙池	数量	个	3	1	-2
			车辆冲洗设施	数量	个	1	1	
			临时覆盖	面积	m²	14100	9600	-4500
			沉泥井	数量	个		1	1
		绿化工程	施工拦挡	长度	m	1066	1020	-46
			临时覆盖	面积	m²		25800	25800
		水景工程	临时覆盖	面积	m²	1700	1600	-100
		临时施工场地	临时排水沟	长度	m	97		-97

（4）临时措施实施进度

本工程的临时防治措施主要是指各区施工时的临时排水、沉沙、苫盖等防护措施。据现场调查，在施工过程中按照实际需求采取了临时防护措施，基本能满足防治水土流失的要求。本项目水土保持临时措施的实施进度表详见4-16。

表4-16　　　　水土保持临时措施实施分年度工程量表

防治分区		防治措施		单位	工程量及进度			
					2018 年	2019 年	2020 年	实施工程量合计
滩地整治工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m		700	950	1650
		临时沉沙池	数量	个		1	1	2
		车辆冲洗设施	数量	个		2		2
		临时覆盖	面积	m²		13400	14200	27600
	管理用房	临时覆盖	面积	m²		800		800
	绿化工程	施工拦挡	长度	m	1740	360		2100
		临时排水沟	长度	m		750	1440	2190
		临时沉沙池	数量	个			2	2
		临时覆盖	面积	m²		12500	47000	59500

	水景工程	临时覆盖	面积	m^2			8200	8200
	临时堆土场	临时排水沟	长度	m		700	260	960
		临时沉沙池	数量	个		1		1
		临时土袋拦挡	拦挡体积	m^3		800	150	950
		临时覆盖	面积	m^2		9600	4200	13800
	临时施工场地	临时排水沟	长度	m		320		320
		临时沉沙池	数量	个		1		1
护岸整治工程区		临时覆盖	面积	m^2		6800	20500	27300
景观提升工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	50	580		630
		临时沉沙池	数量	个		1		1
		车辆冲洗设施	数量	个	1			1
		临时覆盖	面积	m^2	1200	8400		9600
		沉泥井	数量	个		1		1
	绿化工程	施工拦挡	长度	m	1020			1020
		临时覆盖	面积	m^2	4800	21000		25800
	水景工程	临时覆盖	面积	m^2		1600		1600
	小计							

4.2 水土保持措施防治效果

根据监测结果，施工单位在施工过程中根据现场情况采取了一些水土保持防治措施，各施工单位按照需求进行施工，防护措施到位，外观完好，植物生长情况良好，有效的防治了水土流失。在查阅主体工程设计文件、施工总结、施工监理等资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查统计，截止2020年9月本工程水土保持工程措施已经全部实施完毕。

（1）工程措施：表土剥离与返还 22700m^3，绿化用地整地 98066m^2，雨水排水沟 2455m，透水砖铺装（5cm）2812m^2，陶瓷透水砖铺装（6cm）2154m^2，嵌草砖铺装 1350m^2，连锁式护坡 29209m^2。

（2）植物措施：栽植乔木 7703 株，栽植灌木 1541 株，栽植色带 172004m^2，喷播植草 170198m^2，植草沟 6225m，草皮护坡 30200m^2。

（3）临时措施：临时排水沟长 5750m，沉沙池 6 个，沉泥井 1 个，车辆冲洗设施 3 个，临时覆盖 174200m^2，施工拦挡 3120m，临时土袋拦挡 950m^3。

表4-17　　　　　　工程实施水土保持防治措施量汇总表

措施类型	防治分区		防治措施		单位	实际完成工程量
工程措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	2340
			表土剥离	剥离量	m^3	19800
			透水砖铺装（5cm）	面积	m^2	2328
			透水砖铺装（6cm）	面积	m^2	1435
			嵌草砖铺装	面积	m^2	1350
		绿化工程	表土返还	回填量	m^3	15700
			绿化用地整地	面积	m^2	63851
		水景工程	剥离表土	剥离量	m^3	2900
	护岸整治工程区		连锁式护坡	面积	m^2	29209
	景观提升工程区	道路广场硬化	雨水排水沟	长度	m	115
			透水砖铺装（5cm）	面积	m^2	484
			陶瓷透水砖铺装（6cm）	面积	m^2	719
		绿化工程	绿化用地整地	面积	m^2	34215
植物措施	滩地整治工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	6863
			栽植灌木	数量	株	1261
			栽植色带	面积	m^2	167375
			喷播植草	面积	m^2	137198
			植草沟	长度	m	4225
	护岸整治工程区		草皮护坡	面积	m^2	30200
	景观提升工程区	绿化工程	栽植乔木	数量	株	840
			栽植灌木	数量	株	280
			栽植色带	面积	m^2	4629
			喷播植草	面积	m^2	33000
			植草沟	长度	m	2000
临时措施	滩地整治工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	1650
			临时沉沙池	数量	个	2
			车辆冲洗设施	数量	个	2
			临时覆盖	面积	m^2	27600
		管理用房	临时覆盖	面积	m^2	800
		绿化工程	施工拦挡	长度	m	2100
			临时排水沟	长度	m	2190
			临时沉沙池	数量	个	2
			临时覆盖	面积	m^2	59500
		水景工程	临时覆盖	面积	m^2	8200
		临时堆土场	临时排水沟	长度	m	960
			临时沉沙池	数量	个	1
			临时土袋拦挡	拦挡体积	m^3	950
			临时覆盖	面积	m^2	13800
		临时施工场地	临时排水沟	长度	m	320
			临时沉沙池	数量	个	1

	护岸整治工程区		临时覆盖	面积	m²	27300
	景观提升工程区	道路广场硬化	临时排水沟	长度	m	630
			临时沉沙池	数量	个	1
			车辆冲洗设施	数量	个	1
			临时覆盖	面积	m²	9600
			沉泥井	数量	个	1
		绿化工程	施工拦挡	长度	m	1020
			临时覆盖	面积	m²	25800
		水景工程	临时覆盖	面积	m²	1600
		小计				

本项目水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括表土剥离与返还、绿化用地整地、透水砖铺装、雨水排水沟等措施，水土保持工程措施到位，质量满足设计要求，水土保持防护效果明显。植物措施主要包括栽植乔灌木、栽植色带、喷播植草及植草沟等措施，水土保持植物措施选择了适宜当地生长的树种、花灌木及草种；采用了多种栽植方式，草灌结合、乔灌结合的立体绿化模式，施工质量较高，达到了绿化工程的设计要求。临时措施主要包括临时拦挡、密目网临时覆盖、临时排水沟等措施。从监测结果来看，各项工程措施断面尺寸符合设计标准，外观质量良好；乔灌木存活率普遍大于95%，人工植草地覆盖度达到了30%以上。项目区水土保持防治措施体系基本建成，水土保持措施质量总体较好，水土流失防治效果较明显。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

2018 年 11 月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，2019 年 11 月堤身及护岸工程开工，2020 年 8~9 月进行临时工程拆除，2020 年 9 月景观绿化基本完成，工程竣工。工程完工后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，随着各种防护工程的实施和完善，自然植被及景观逐渐恢复，水土流失得到有效控制。2018~2020 年各防治分区的水土流失面积详见下表 5-1。

表5-1　　施工区水土流失面积动态变化情况　　单位：hm²

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">防治分区</th><th rowspan="2">防治责任范围</th><th colspan="3">扰动地表面积（hm²）</th></tr>
<tr><th>2018 年</th><th>2019 年</th><th>2020 年</th></tr>
<tr><td rowspan="7">滩地整治工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>14.37</td><td>1.86</td><td>14.37</td><td>14.37</td></tr>
<tr><td>管理用房</td><td>0.11</td><td>0</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>36.53</td><td>7.26</td><td>33.68</td><td>36.53</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>1.56</td><td>0</td><td>1.56</td><td>1.56</td></tr>
<tr><td>临时堆土场</td><td>(1.40)</td><td>0</td><td>(1.40)</td><td>(1.40)</td></tr>
<tr><td>临时施工便道</td><td>(1.70)</td><td>0</td><td>(1.70)</td><td>(1.70)</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.42)</td><td>0</td><td>(0.22)</td><td>(0.42)</td></tr>
<tr><td colspan="2">护岸整治工程区</td><td>11.17</td><td>0</td><td>10.84</td><td>11.17</td></tr>
<tr><td rowspan="4">景观提升工程区</td><td>道路广场硬化</td><td>1.43</td><td>0.32</td><td>1.43</td><td>1.43</td></tr>
<tr><td>绿化工程</td><td>11.68</td><td>8.20</td><td>11.68</td><td>11.68</td></tr>
<tr><td>水景工程</td><td>0.17</td><td>0.17</td><td>0.17</td><td>0.17</td></tr>
<tr><td>临时施工场地</td><td>(0.06)</td><td>(0.06)</td><td>(0.06)</td><td>(0.06)</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>77.02</td><td>17.81</td><td>73.84</td><td>77.02</td></tr>
</table>

注：以上表格括号内数据为永久占地重叠用地，不重复计算。

5.2 侵蚀单元划分

5.2.1 原地貌侵蚀单元划分

根据水土流失特点，本工程防治责任范围分为原地貌、扰动地表和实施防治措施的地表三大类侵蚀单元。原地貌水土流失状况分为水工建筑用地、内陆滩涂等。

5.2.2 地表扰动类型划分

为了客观地反映建设项目的水土流失特点，从水土保持的角度，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，将本工程地表侵蚀单元划分为滩地整治工程区、护岸整治工程区、景观提升工程区等3个一级防治区。其中，滩地整治工程区又分为道路广场硬化、管理用房、绿化工程、水景工程、临时堆土场（重叠区）、临时施工便道（重叠区）和临时施工场地（重叠区）等7个二级防治区；景观提升工程区又分为道路广场硬化、绿化工程、水景工程和临时施工场地（重叠区）4个二级防治区。

5.3 各侵蚀单元侵蚀模数

5.3.1 原地貌侵蚀模数

本项目主要为江滩整治工程和护岸整治工程，项目用地范围内原地貌类型主要为内陆滩涂及水工建筑用地等，坡度在0°~5°之间，土壤侵蚀强度为微度。原地貌侵蚀模数根据《方案报告书》确定的土壤侵蚀情况进行确定，本工程项目区原地貌土壤侵蚀模数为262t/km²·a。

5.3.2 各地表扰动类型侵蚀模数

根据监测，各防治分区扰动后土壤侵蚀模数见表 5-2。

表5-2　　各地表扰动类型侵蚀模数　　单位：t/km²·a

防治分区		侵蚀模数 t/(km²·a)		
		2018 年	2019 年	2020 年
滩地整治工程区	道路广场硬化	1450	850	300
	管理用房		1050	
	绿化工程	1450	760	500
	水景工程		1250	300
	临时堆土场		2600	1900
	临时施工便道		1200	600
	临时施工场地		800	500
护岸整治工程区			2300	1650
景观提升工程区	道路广场硬化	850	300	100
	绿化工程	1020	500	300
	水景工程	1190	300	
	临时施工场地	500	500	

本工程在施工过程中，土壤流失量主要采取现场定位观测和实地调查观测。

5.3.3 防治措施实施后侵蚀模数

经现场调查和测算，项目完工，防治措施实施后，道路广场等硬化铺装区域、管理用房等建构筑物区域、水景工程等水面覆盖区域基本无水土流失，绿化工程植被种植区域土壤侵蚀模数为300t/km²·a。

5.4 土壤流失量

5.4.1 各阶段土壤流失量

以年度为阶段统计计算各年度流失量，详见表 5-3。根据监测，2018 年土壤流失量 21.1t，2019 年土壤流失量 743.2t，2020 年土壤流失量 357.1t，累计土壤流失量 1121.4t。土壤流失量动态变化为：

2018 年 11 月琴南段景观提升工程和彭家墩民垸景观工程开工，各工程区尚未全面扰动，侵蚀强度也不大；2019 年，滩地整治工程和护岸整治工程全面扰动，侵蚀强度大，土壤流失量随之增加；2020 年，主要进行道路广场铺装和景观绿化区植被种植，2020 年 9 月完成临时工程拆除及恢复植被，工程竣工退场，随着水土保持措施的不断完善，侵蚀强度减小，土壤流失量也随之减少。项目区分年度土壤流失量详见表 5-3。

表5-3 **年度土壤流失量**

防治分区		2018年			2019年			2020年			土壤流失量合计（t）
		水土流失面积（hm^2）	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	土壤流失量（t）	水土流失面积（hm^2）	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	土壤流失量（t）	水土流失面积（hm^2）	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	土壤流失量（t）	
滩地整治工程区	道路广场硬化	1.86	1450	5.4	12.67	850	107.7	12.67	300	28.5	141.6
	管理用房				0.11	1050	1.2	0.11			1.2
	绿化工程	7.26	1450	21.1	32.06	760	243.7	34.71	500	130.2	395.0
	水景工程				1.56	1250	19.5	1.56	300	3.5	23.0
	临时堆土场				1.40	2600	36.4	1.40	1900	20.0	56.4
	临时施工便道				1.70	1200	20.4	1.70	600	7.7	28.1
	临时施工场地				0.22	800	1.8	0.42	500	1.6	3.4
护岸整治工程区					10.84	2300	249.3	11.17	1650	138.2	387.5
景观提升工程区	道路广场硬化	0.32	850	0.5	1.43	300	4.3	1.43	100	1.1	5.9
	绿化工程	8.14	1020	16.6	11.62	500	58.1	11.68	300	26.3	101.0
	水景工程	0.17	1190	0.4	0.17	300	0.5	0.17			0.9
	临时施工场地	0.06	500	0.1	0.06	500	0.3				0.4
合计		17.81		21.1	73.84		743.2	77.02		357.1	1121.4

5.4.2 各扰动地表类型土壤流失量

扰动地表类型按照水土流失防治分区进行，本工程地表侵蚀单元划分为滩地整治工程区、护岸整治工程区、景观提升工程区等 3 个一级防治区。其中，滩地整治工程区又分为道路广场硬化、管理用房、绿化工程、水景工程、临时堆土场（重叠区）、临时施工便道（重叠区）和临时施工场地（重叠区）等 7 个二级防治区；景观提升工程区又分为道路广场硬化、绿化工程、水景工程和临时施工场地（重叠区）4 个二级防治区。各防治分区土壤流失量详见表 5-4。

表5-4　　　　　　　　各扰动地表类型土壤流失量统计表

防治分区		土壤流失量（t）			土壤流失量合计（t）
		2018 年	2019 年	2020 年	
滩地整治工程区	道路广场硬化	5.4	107.7	28.5	141.6
	管理用房		1.2		1.2
	绿化工程	21.1	243.7	130.2	395.0
	水景工程		19.5	3.5	23.0
	临时堆土场		36.4	20.0	56.4
	临时施工便道		20.4	7.7	28.1
	临时施工场地		1.8	1.6	3.4
护岸整治工程区			249.3	138.2	387.5
景观提升工程区	道路广场硬化	0.5	4.3	1.1	5.9
	绿化工程	16.6	58.1	26.3	101.0
	水景工程	0.4	0.5		0.9
	临时施工场地	0.1	0.3		0.4
合计		21.1	743.2	357.1	1121.4

5.5 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程施工过程中，外借土方 1.66 万 m³，采用外购方式解决，未设置取土场；废弃土方 1.92 万 m³，全部运至蔡甸区铁铺村低洼鱼塘场地，用于场地回填整平，未设置弃土（渣）场。施工单位在施工过程中实行即挖即运的施工方式，土方运输、转运等过程中做好了苫盖、拦挡等临时防护措施，故实际不存在取弃土潜在土壤流失量情况。

5.6 水土流失危害

通过现场监测、巡查，工程在建设期间未发生水土流失危害事件。本工程建设过

程中，对建设区进行了大面积地表扰动，损坏了原地貌，占压了土地，损坏了地表植被，增加了水土流失，但随着水土保持各项措施的逐步落实，水土流失危害得到有效控制。监测结果显示，各项工程防治措施运行良好，各项植物措施生长良好。人为水土流失基本得到控制，水土保持措施所产生的保土效果日益明显，同时改善和美化了工程区的生态环境。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失总治理度

根据本工程水土保持监测结果，施工过程中，在景观绿化区采取了大面积植物绿化措施等，在道路广场区域设置透水砖铺装、嵌草砖铺装等工程措施。经统计，本工程各项措施的防治措施面积为53.60hm²。工程水土流失总治理度为98.91%，达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。项目各分区的水土流失总治理度见表6-1。

表6-1　　水土流失总治理度统计表　　单位：hm²

工程区域	扰动面积（hm²）	建构筑物、场地、道路硬化面积和水面面积（hm²）	水土流失面积（hm²）	水土流失治理面积（hm²）			水土流失总治理度（%）
				植物措施	工程措施	小计	
滩地整治工程区	52.57	15.16	37.41	36.53	0.51	37.04	99.01
护岸整治工程区	11.17	6.31	4.86	2.42	2.34	4.76	97.94
景观提升工程区	13.28	1.36	11.92	11.68	0.12	11.80	98.99
合　计	77.02	22.83	54.19	50.63	2.97	53.60	98.91
实际水土流失总治理度 98.91%＞方案目标水土流失总治理度 97%，达标							

6.2 土壤流失控制比

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

由本项目土壤流失量监测结果，本项目防治措施逐步实施完毕后初步发挥效益时的平均土壤侵蚀模数为 300t/km²•a，本项目位于南方红壤平原区，根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域为土壤容许土壤流失量为 500t/km²•a。故土壤流失控制比为 1.7（目标值 1.1），达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。

6.3 渣土防护率

根据实际监测调查并结合监理资料，工程建设期间产生废弃土方及临时堆土总量 28.18 万 m³。土方在各区域转运和临时堆放过程中采取临时袋装土拦挡和苫盖措施，有效拦挡 27.90 万 m³，渣土防护率达 99.01%（目标值 98%），达到水土保持方案设计的

水土流失防治目标。

表6-2　　　　　　　　　渣土防护率统计表

工程区域	工程弃土（石、渣）及临时堆土总量（万 m³）	实际拦挡的弃土（石、渣）及临时堆土数量（万 m³）	渣土防护率（%）
滩地整治工程区	21.81	21.64	99.22
护岸整治工程区	5.73	5.63	98.25
景观提升工程区	0.64	0.63	98.44
合计	28.18	27.90	99.01
实际渣土防护率 99.01%>方案目标渣土防护率 98%，达标			

6.4 表土保护率

在施工过程中，本工程累计产生表土剥离 2.31 万 m³，根据调查，剥离表土集中堆放在临时堆土场，同时采取临时苫盖和拦挡临时防护措施，有效控制水土流失，通过监测测量，有效保护表土数量 2.27 万 m³，该工程建设期间表土保护率为 98.30%，达到防治标准。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

通过对本工程建设区域内现场调查和灌溉条件分析：整个工程可恢复林草植被面积51.03hm²，实际已恢复植被面积50.63hm²，所以，林草植被恢复率为99.22%（目标值99%），达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。具体分析计算见表6-3。

表6-3　　　　　林草植被恢复率及林草覆盖率统计表　　　　　单位：hm²

工程区域	项目建设区面积（hm²）	可恢复林草植被面积（hm²）	已恢复植被面积（hm²）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
滩地整治工程区	52.57	36.82	36.53	99.21	69.49
护岸整治工程区	11.17	2.44	2.42	99.18	21.67
景观提升工程区	13.28	11.77	11.68	99.24	87.95
合　计	77.02	51.03	50.63	99.22	65.74
实际林草植被恢复率 99.22%>方案目标值林草植被恢复率 99%，达标 实际林草植覆盖率 65.74%>方案目标值林草覆盖率 27%，达标					

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据现场监测调查结果，项目建设区面积为77.02hm²，实际已恢复植被面积50.63hm²，所以，林草覆盖率65.74 %（目标值27%）。均达到了水土保持方案确定的水土流失防治目标。具体分析计算见表6-3。

6.7 水土流失防治指标达标情况

通过对六项指标的计算，本工程六项指标如下：水土流失总治理度为98.91%，渣土防护率为99.01%，土壤流失控制比为1.7，表土保护率为98.30%，林草植被恢复率99.22%，林草覆盖率为65.74%。均达到了水土保持方案确定的水土流失防治目标。本工程水土流失防治六项指标达标表情况详见表6-4。

表6-4　　本项目水土流失防治效果

项目	方案目标值	实际达到值	达标情况
水土流失总治理度（%）	97	98.91	达标
土壤流失控制比	1.1	1.7	达标
渣土防护率（%）	98	99.01	达标
表土保护率（%）	92	98.30	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.22	达标
林草覆盖率（%）	27	65.74	达标

6.8 运行初期水土流失分析

本项目试运行期间，工程施工单位在质保期内，对发现的问题及时采取修复，各项保护措施已发挥作用。道路广场等硬化铺装区域、管理用房等建构筑物区域、水景工程等水面覆盖区域基本无水土流失，道路广场周边完善的排水系统及时有序地排除雨水，景观绿化区植被绿化进行了及时的养护，存活率高，施工面植被覆盖度高，达到了绿化美化和保持水土的目的。

根据现场调查分析，本项目运行初期，防治责任范围内平均土壤侵蚀模数已降低到300t/km²•a左右，工程新增水土流失基本得到控制。

7 结 论

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价，对进一步完善水土保持方案编制，提高方案编制水平，促进开发建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。

7.1 水土流失动态变化

工程在建设过程中，因为施工活动对原地形地貌和地表植被的扰动和破坏，不可避免地产生了一定的新增水土流失，其中施工前期为工程大开挖阶段，在相关的水土保持措施尚未实施前，形成了大量裸露面，部分区域水土流失强度较高。目前本工程已经建成，各防治分区施工总体扰动范围处于水土保持方案报告书确定的防治责任范围以内，随着各防治分区水土保持工程措施、临时措施和植物措施的实施，对工程运行期防止水土流失起着至关重要的作用，极大地减少了水土流失。根据现场调查与监测结果，本工程实施水土保持措施后，各项措施运行良好，并持续发挥作用，水土流失得到有效控制。

截止目前，随着工程区域水土保持措施水保效益的逐渐增强，水土流失量已开始逐渐减少。本工程水土流失总治理度为98.91%，渣土防护率为99.01%，土壤流失控制比为1.7，表土保护率为98.30%，林草植被恢复率99.22%，林草覆盖率为65.74%。达到生产建设项目建设类一级防治标准。对比情况见下表7-1。

表7-1 水土保持措施防治效果表

项目	方案目标值	实际达到值	达标情况
水土流失总治理度（%）	97	98.91	达标
土壤流失控制比	1.1	1.7	达标
渣土防护率（%）	98	99.01	达标
表土保护率（%）	92	98.30	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.22	达标
林草覆盖率（%）	27	65.74	达标

7.2 水土保持措施评价

工程建设期间，对项目建设区的进行了大面积地表扰动，损坏了原地貌，占压了土地，增加了水土流失。随着水土保持工程的逐步落实，水土流失危害得到有效控制，工程主体结束后进入自然恢复期后各项措施水土保护效果逐渐发挥，监测结果显示，建设单位对水土流失防治区内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案所规定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地和施工便道等得到了及时的整治，施工过程的水土流失得到了有效控制。各项工程防治措施实施后运行良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持措施所产生的效果日益明显，项目区生态环境得到了明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

通过对比分析本工程水土流失防治目标均已达到水土保持方案确定的水土流失防治目标。

7.3 水土保持监测三色评价

根据《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）》要求，本工程自2020年第三季度起进行水土保持监测三色评价，2020年第三季度季报三色评价为绿色，总结报告三色评价为绿色。本工程水土保持三色评价情况详见表7-2。

表7-2　　　本工程水土保持监测三色评价情况

项目	2020 年第三季度	总结报告
三色评价得分	96	97
三色评价结果	绿色	绿色

7.4 存在问题及建议

建议工程运行管理单位认真做好经常性的水土保持措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生。建议加强各防治区乔灌草的后期管护抚育，使其发挥生态和环境效益，确保设施的运行正常。

7.5 综合结论

项目建设中，严格按照水土保持法律法规的相关要求，履行生产建设项目水土保持职责，积极落实防治责任范围内的各项措施。施工过程中，严格执行工程建设管理程序，施工管理规定，并根据实际情况优化变更设计、调整施工方案，做到了尽量减少地表扰动和土方开挖量，尽可能减轻了水土流失的发生。

监测结果表明，项目建设期间，各防治分区内采用的水土保持措施合理可行，适宜于具体建设情况，工程布局合理，运行情况良好，各项水土保持设施均能发挥其功能，有效控制了防治责任范围内的水土流失，达到了水土保持设计的要求。

综上所述，工程水土保持工作已基本落实完成，符合水土保持验收条件。