

淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及
二级支渠（流）整治工程

水土保持监测总结报告

建设单位：六安市水务投资有限公司

编制单位：安徽禾美环保集团有限公司

二〇二一年十一月

目录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 建设项目概况.....	7
1.2 水土流失防治工作概况.....	11
1.3 监测工作实施情况.....	13
2 监测内容和方法.....	17
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法.....	19
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	21
3.1 防治责任范围监测.....	21
3.2 取料监测结果.....	23
3.3 弃渣监测结果.....	23
3.4 土石方流向情况监测结果.....	23
3.5 其他重点部位监测结果.....	24
4 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施及实施进度.....	25
4.2 植物措施及实施进度.....	26
4.3 临时防治措施及实施进度.....	28
4.4 水土保持措施防治效果.....	29
5 土壤流失情况监测.....	30
5.1 水土流失面积.....	30
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	35
5.4 水土流失危害.....	35
6 水土流失防治效果监测.....	36
6.1 扰动土地整治率.....	36
6.2 水土流失治理度.....	36

6.3 土壤流失控制比.....	37
6.4 拦渣率.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	37
6.6 林草覆盖率.....	38
6.7 水土流失防治六项指标监测结果.....	38
7 结论.....	39
7.1 水土流失动态变化.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	39
7.3 存在问题及建议.....	39
7.4 综合结论.....	39
8 附图及附件.....	41
8.1 附件.....	41
8.2 附图.....	41

前言

淠河是淮河中游南岸的一条重要支流,发源于大别山北麓,由南向北流经岳西、霍山、金寨、六安、霍邱、寿县等县(市),全长 253km,流域面积 6000km²。建国初期淠河就进行过大规模治理,上游新建了水库,中下游整治了河道和提防,但漂河流域防洪排涝体系仍不完善,中下游防洪保护区的防洪标准不足 20 年一遇,部分地段甚至不足 10 年一遇,洪涝灾害仍然严重,洪涝始终是该地区的心腹之患,已成为制约经济发展的主要因素之一,为了根本解决洲河西岸的防洪及污染等问题,有效改善两岸的生态环境,为市民提供一个休憩、游玩的公共空间,因此,对六安市淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及二级支渠(流)整治工程刻不容缓;综上本项目的建设是十分必要的。

项目建设单位为六安市水务投资有限公司,本工程 2014 年 5 月开工,2018 年 11 月完工,总工期 55 个月。

主要建设内容包括:

一期工程整治城西河河道 4531 米,拆除重建田大庄节制闸,新建田大庄灌溉涵、施家庄排涝涵;扩建小(2)型汪冲水库一座(大坝长 500m,总库容 99.3 万 m³);采取地下箱涵形式治理城西新渠上段及其部分支流总长 3375m(其中 4 孔箱涵 487m, 3 孔箱涵 940.3m, 2 孔箱涵 373.6m, 1 孔箱涵 908m,箱涵单孔内径尺寸为 4m*2.5m)以及配套建设管理用房和防汛仓库工程。

二期工程:跨水系打造城市应急水源的引水工程新店支渠治理;城西防洪工程张小园排涝泵站(装机功率 3150kw)及其配套的设备采购、输电线路项目;新建城西河、汪冲水库防汛道路及其配套工程;采取地下箱涵形式治理城西河上游 2 条支流;张小园排涝站厂区及汪冲水库坝下绿化工程等。

项目投资市城投集团自筹资金和市政府投资组成,本工程实际总投资 33476.16 万元,其中土建投资约 19847.7 万元。

根据根据征地红线和结合实地调查,工程实际占地面积为 128.61hm²,其中永久占地面积 104.83hm²,临时占地面积 23.78hm²,其中主体工程区 103.83hm²,弃土区 22.11hm²,工程管理区 1.00hm²、施工临时布置区 1.67hm²,占地类型为耕地、河滩地、水塘及水域及水利设施用地。

2011年2月23日六安市发展和改革委员会发布了《关于六安市淠河西岸水系综合治理项目建议书的批复》(发改审批[2011]23号);

2011年5月6日六安市发展和改革委员会发布了《关于六安市淠河西岸水系综合治理项目可行性研究报告的批复》(发改审批[2011]46号);

2014年3月7日六安市发展和改革委员会发布了《关于六安市淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠(流)整治工程初步设计的批复》(发改审批[2014]24号);

2014年9月六安市水务投资有限公司委托六安市水利学会编制完成《淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠(流)整治工程水土保持方案报告书》;

2014年11月六安市水利局以六水审〔2014〕43号文件对《淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠(流)整治工程水土保持方案报告书》进行批复。

按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2015)的规定进行,为顺利开展本项目的监测工作,我公司成立了水土保持监测项目组,对淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠(流)整治工程项目建设水土流失现状、各项水土保持措施的防治效果进行了实地量测和调查监测。

因本项目主体工程2018年11月完工。监测工作主要通过查阅项目前期资料、施工、监理资料、遥感解译等方法对本项目的植被情况和扰动地表情况,对本项目的水土流失情况进行补充分析,补充本项目的水土保持监测资料。

主要监测成果如下:

(1) 防治责任单位及扰动地面面积监测

本工程建设期水土流失防治责任范围128.61hm²,其中永久占地面积104.83hm²,临时占地面积23.78hm²,其中主体工程区103.83hm²,弃土区22.11hm²,工程管理区1.00hm²、施工临时布置区1.67hm²,占地类型为耕地、河滩地、水塘及水域及水利设施用地。

(2) 工程土石方及取弃土监测结果

本项目总挖方量 140.52 万 m^3 ，总填方 116.05 万 m^3 ，弃土 24.47 万 m^3 ，运至弃土场。

(3) 水土保持措施实施情况

1、工程措施

主体工程区：截排水沟浆砌石 126m^2 ，土方开挖 150m^3 ，生态挡墙 2899m^2 ；

弃土区：截排水沟浆砌石 60m^2 ，土方开挖 90m^3 ；

工程管理区：截排水沟浆砌石 223m^2 ，土方开挖 386m^3 。

2、植物措施

弃土区：土地整治 1.76hm^2 、植树 3256 株、植草皮 4723m^2 ；

工程管理区：土地整治 1.01hm^2 、植树 6332 株、植草皮 7600m^2 ；

施工临时布置区：土地整治 1.62hm^2 、植草皮 15491m^2 。

3、临时措施

主体工程区：编织袋拦挡 648m^3 、草席遮盖 6072m^2 ；

弃土区：编织袋拦挡 60m^3 、草席遮盖 340m^2 ；

施工临时布置区：编织袋拦挡 136m^3 、草席遮盖 1256m^2 。

(4) 土壤流失情况监测结果

在整个监测期中，施工期扰动面平均土壤侵蚀模数在 $480\text{--}1430\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 之间，试运行期扰动面平均土壤侵蚀模数 $420\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，低于容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。监测期未发现水土流失灾害事件。

(5) 水土流失防治效果监测结果

水土流失防治指标值监测结果为：扰动土地整治率 96.01%，水土流失治理度 99.97%，土壤流失控制比 1.19，渣土防护率 99.98%，林草植被恢复率 95.24%，林草覆盖率 25.81%。从方案确定的水土流失防治目标完成情况看，本工程水土流失防治的六项指标均达到了水土保持方案批复的防治指标值。

(6) 水土保持监测“绿黄红”三色评价结论

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2016〕160 号）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作

的实际情况，经综合评定，淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

综上，建设单位开展了淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治目标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，基本达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

在开展水土保持监测过程中，得到了六安市水务投资有限公司等单位的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

附：淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目水土保持监测特性表。

淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目

监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目									
建设规模	城西河及城西新渠整治;坡西河及城西新渠新建必要的涵、闸建筑物;扩建小（II）型水库：新建张小园排满站。			建设单位		六安市水务投资有限公司					
				建设地点		裕安区平桥乡、新安镇					
				所属流域		淮河流域					
				工程总投资		33476.16 万元					
				工程总工期		2014 年 1 月~2016 年 2 月					
水土保持监测指标											
监测单位		安徽禾美环保集团有限公司			联系人及联系电话			曹成伟 17855242357			
自然地理类型		丘陵岗地、亚热带湿润季风气候区			防治标准			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		调查监测		2、防治责任范围监测			调查监测、实地监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地监测		4、防治措施效果监测			调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测		6、水土流失背景值			500t/(km ² ·a)			
方案设计防治责任范围			141.47hm ²		容许土壤流失量			500t/(km ² ·a)			
水土保持投资			200.15 万元		水土流失目标值			420t/(km ² ·a)			
防治措施	防治分区		工程措施			植物措施			临时措施		
	主体工程区		截排水沟浆砌石 126m ² ，土方开挖 150m ³ ，生态挡墙 2899m ²			土地整治 4.28hm ² 、播撒草籽 0.00kg、植树 20699 株、植草皮 102116m ³ ；			编织袋拦挡 648m ³ 、草席遮盖 6072m ²		
	弃土区		截排水沟浆砌石 60m ² ，土方开挖 90m ³			土地整治 1.76hm2、植树 3256 株、植草皮 4723m ³			编织袋拦挡 60m ³ 、草席遮盖 340m ²		
	工程管理区					土地整治 1.01hm2、植树 6332 株、植草皮 7600m ³					
	施工临时布置区		截排水沟浆砌石 223m ² ，土方开挖 386m ³			土地整治 1.62hm ² 、植草皮 15491m ³			编织袋拦挡 136m ³ 、草席遮盖 1256m 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						
		扰动土地整治率	95%	96.01%	防治措施面积	123.47hm ²	永久建筑物面积及硬化面积	41.17hm ²	扰动地表面积	128.61hm ²	
		水土流失总治理度	95%	99.97%	防治责任范围面积		128.61hm ²	水土流失总面积		128.61hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.19	工程措施面积		16.11hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)	
		拦渣率	95%	99.98%	植物措施面积		36.88hm ²	监测土壤临时情况		420t/(km ² ·a)	
		林草植被恢复率	99%	95.24%	可恢复林草植被面积		34.86hm ²	林草类植被面积		33.2hm ²	
		林草覆盖率	25%	25.81%	实际拦挡土量		55.64 万 m ³	堆土量		55.64 万 m ³	
		水土保持治理		六项防治指标全部达标，水土保持措施运行效果显著，达到方案设计要求。							

	达标评价	
	总体结论	工程按照批复水土保持方案的要求基本落实了各项水土保持措施，水土保持设施运行基本正常，植物措施效果良好，基本达到了防治水土流失的目的，控制了项目区的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用，监测期间未发现严重的水土流失危害事件。水土保持三色评价：黄色。
	主要建议	在运行期应加强水土保持设施的维护与管理，确保水土保持措施持久发挥。

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：淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及二级支渠（流）整治工程；

建设单位：六安市水务投资有限公司；

地理位置：安徽省六安市裕安区、金安区境内。

建设性质：改建；

建设内容：一期工程整治城西河河道 4531 米，拆除重建田大庄节制闸，新建田大庄灌溉涵、施家庄排涝涵；扩建小（2）型汪冲水库一座（大坝长 500m，总库容 99.3 万 m³）；采取地下箱涵形式治理城西新渠上段及其部分支流总长 3375m（其中 4 孔箱涵 487m，3 孔箱涵 940.3m，2 孔箱涵 373.6m，1 孔箱涵 908m，箱涵单孔内径尺寸为 4m*2.5m）以及配套建设管理用房和防汛仓库工程。

二期工程：跨水系打造城市应急水源的引水工程新店支渠治理；城西防洪工程张小园排涝泵站（装机功率 3150kw）及其配套的设备采购、输电线路项目；新建城西河、汪冲水库防汛道路及其配套工程；采取地下箱涵形式治理城西河上游 2 条支流；张小园排涝站厂区及汪冲水库坝下绿化工程等。

工程占地：根据监测数据和结合实地复核，工程实际占地面积为 128.61hm²，其中永久占地面积 103.83hm²，临时占地面积 24.78hm²，其中主体工程区 103.83hm²，弃土区 22.11hm²，工程管理区 1.00hm²、施工临时布置区 1.67hm²。

土石方量：总挖方量 140.52 万 m³，总填方 116.05 万 m³，弃土 24.47 万 m³。

建设工期：本工程 2014 年 5 月开工，2018 年 11 月完工，总工期 55 个月。

工程投资：静态总投资 33476.16 万元，其中土建投资约 19847.7 万元。

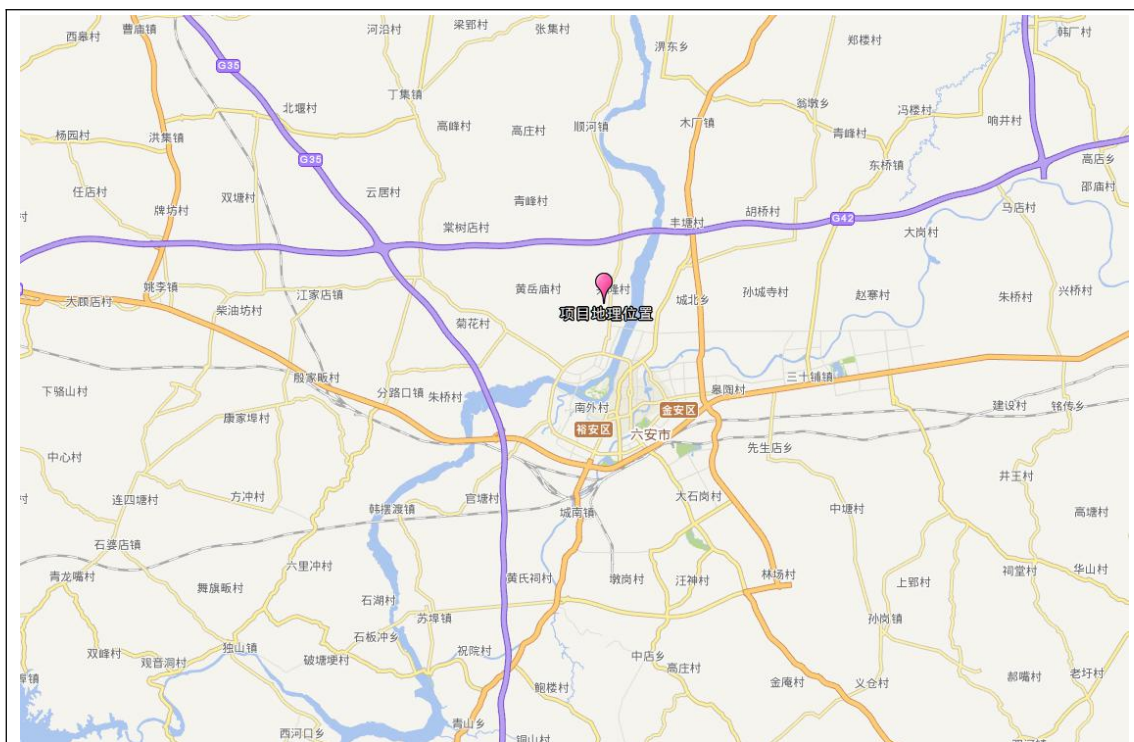


图 1.1-1 淝河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及二级支渠（流）整治工程地理位置图

1.1.2 项目区组成及布置

根据现场实地调查以及结合建设单位提供的资料，项目区有主体工程区、弃土区、工程管理区、施工临时布置区四个部分组成。

1、主体工程区

1) 城西新渠、城西河及其支流整治工程

已建明渠末端～西环路与三环路交叉口段长 750.6m, 桩号 JS25~JS32(2+300~3+050.6), 采用箱涵型式; 沿三环路至清园路段长 1138.3m, 桩号 CHO1~CH12(0+000~1+138.3), 采用箱涵型式; 清园路~张小园闸段河道长 4532m, 桩号 CX14~CX59(1+645.1~6+176.7), 维持现状天然河道, 进行河道开挖、岸坡防护、两岸新建堤防, 河底宽 20m, 边坡 1:2.5, 河道两侧堤路结合, 堤顶宽 6.0m。1#支流自汪冲水库主坝坝下 200.0m 处始修建沿清园路的截涝箱涵, 同时作为市政排水通道; 0#支流截流汇入截涝箱涵; 2#支流沿清溪路汇入城西河箱涵。

2) 闸、涵工程

拆除李大郢节制闸, 拆除重建田大庄节制闸, 新建田大庄灌溉涵, 新建施家庄排涝涵, 4#支流 912m 长河道改为箱涵型式, 沿三环路布置; 3#支流 1026m 长河道

改为箱涵型式,沿一环路布置;4#支流~3#支流段长 746.1m,桩号 JS01~JS08(0+000~0+746.1),采用箱涵型式,新建张小园排涝泵站。

3) 交通工程

项目区域内有城西河及 4 条支流、城西新渠。由于河道及渠道拓挖疏浚,原有交通桥长度与新河道不匹配,加上原交通桥大多为圬工结构,本次工程新建过路涵 3 座。

2、弃土区

根据工程实际建设需要,在城西新渠处,距离主体工程区较近地点选址作为弃土场。

3、工程管理区

城西新渠上游从漂河抽水的提灌站由于城市建设影响,已废弃,考虑下游灌溉要求,在城西河 1#支流扩建一座小(二)型水库(汪冲水库),集水面积 1.24km²,坝长 400m,坝高 9.5m,水面面积 423.0 亩,总库容 99.3 万 m³。

4、施工临时布置区

堤防工程是季节性施工工程,沿堤布置主要工程项目为穿堤建筑物、修筑堤防、岸坡防护。修筑堤防、岸坡防护项目均可沿堤顶及两侧布置,在工程区背水侧高地内临时征用荒地等作为施工布置区内地;排涝闸工程量不大,施工场地亦可布置在堤顶及其两侧。

1.1.3 项目区概况

(1) 地形地貌

本区属扬子地层区大别山地层分区,六安地层小区,区内出露前中新生界侏罗系、第三系及第四系。本区属合肥盆地、肥南断拗,构造线方向主要为近东西向,出露有贝加尔~海西构造层,燕山和喜山构造层。海西期褶皱占主导地位,燕山期和喜山期仅在其基础上形成开阔平缓的盆地,发育断裂,构成本区复杂的地质构造格局。拟建场地断裂构造不发育。

地层在钻探控制深度范围内由上往下依次为:

①素填土层(Q_{4ml})~④细砂层(Q_{4al})~⑤中砂层(Q_{4al})~⑥粗砂夹圆砾石层(Q_{4al+pl})。根据野外钻孔揭露、现场原位测试及室内土工试验资料综合分析、整理,

场地土地地质条件、评价分述如下:

①素填土层(Q4ml):

工程地质条件:颜色以黄褐、褐黄夹灰色为主,湿度为稍湿~湿,密实度为松散.该层主要由细砂组成,局部夹少量的粉质粘土和粉砂.层厚 0.70~4.50m。

工程地质评价:在场区内间断分布,段内局部含杂耕植土和机耕路基土,与已建堤防相接处为堤身素填土.标贯击数为 3.9~9.0 击,容许承载力为 80kPa.垂直渗透系数 $k_v=4.99\times 10^{-3}\text{cm/s}$,具中等透④细砂层(Q4al):

工程地质条件:颜色以灰、黄色为主,稍湿~湿,松散~稍密状,该层主要成分为细砂,局部含中砂.层厚 2.20~6.50m.

工程地质评价:在工程区分布连续,标贯击数为 5.9~12.1 击,容许承载力为 120kPa.垂直渗透系数 $k_v=7.12\times 10^{-3}\text{cm/s}$,具中等透水性。

⑤中砂层(Q4al):

工程地质条件:颜色以黄色为主,结构呈稍密~中密状,湿度为饱和.该层主要成分为中砂,其次为砾石和卵石.砾石粒径一般在 2~15mm 之间,含量为 10~30%.卵石粒径一般在 20~35mm 之间,含量约为 10%.砾、卵石含量由上到下有逐渐增多的趋势.层厚 4.30~6.70m.

工程地质评价:在工程区分布连续,埋藏较深,标贯击数为 11.1~22.5 击,容许承载力为 200kPa,垂直渗透系数 $k_v=6.16\times 10^{-1}\text{cm/s}$,具强等透水性。

⑥粗砂夹圆砾石层(Q4al+pl):

工程地质条件:颜色以黄色为主,结构呈中密状,湿度为饱和.该层主要成分为粗砂和砾石,其次为细砂、中砂和卵石.砾石粒径一般在 2~20mm 之间,含量约为 30%;卵石最大粒径约 40mm,含量约为 10%。砾石、卵石含量由上到下有逐渐增多的趋势。本次钻探所有钻孔均未钻穿,最大揭露厚度 5.70m.

工程地质评价:在工程区分布连续,层厚较大,埋藏较深,标准贯入击数为 18.6~27.9 击,力学指标很好,容许承载力为 300kPa.垂直渗透系数为 $k_v8.25\times 10^{-1}\text{cm/s}$,具强透水性

(2) 气象水文

本区属于北亚热带向暖温带转换的过渡带,东亚季风气候,四季分明,季风明

显,气候温和,温差较大,雨量适中,但时空分布不均.市区多年平均年降雨量 1100mm.由于受季风影响,特别是夏季风势各年强弱不一,因而降水量很不稳定,年际变化较大,丰枯水年份降水量可相差数倍.流域年内降水较为集中,6~8月降水量一般要占全年的40%以上,7月份降水量多,暴雨多发生在此期间.据资料统计,5~8月暴雨日约占全年的80%,暴雨出现最多的是7月份,其次是6月份,平均一年暴雨日,山区为3~5d,丘陵平原区2~3d.气温最低的月份为一月,月平均气温1.8~2.3℃;最高的月份为七月,月平均气温28.0~28.5℃.大多数年份,年极端最高气温均在35~40℃,少数年份达40℃以上,1959年六安极端最高气温达41℃;历年极端最低气温均低于-5℃,一般多在-7~12℃之间;少数年份可降至-15℃以下,如1956年1月23日,六安极端最低气温曾降到-18.9℃.据六安气象站资料统计,一年中最高气温>35℃的日数为21d;最低气温<0℃的日数为52d,出现时间初日为11月24日,终日为3月8日.年平均日照时数为2226h,日照率50.8%.多年平均初霜日出现在11月10日,终霜日出现在3月30日,无霜期223d.多年平均相对湿度为81%,年平均蒸发量为1397mm,蒸发量从西南向东北递增。

(3) 土壤植被

该工程在全国土壤侵蚀类型区划中属北方土石山区,以水力侵蚀为主,属轻度侵蚀区,现状侵蚀模数平均在500-600t/(km²a)左右.地貌类型为丘陵和平原,项目区属于亚热带湿润季风型气候区,四季分明、雨量充沛.多年平均气温15.5℃.多年平均降水量1067.2mm,多年平均蒸发量989.5mm,平均相对湿度78%,多年平均风速2.4m/s,年平均日照时数为2225.6小时,多年平均无霜期220天,降水量主要集中在汛期,汛期雨量约占全年降水量的60%.项目区土壤为黄棕壤,现状林草覆盖率20%左右。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位十分重视水土保持工作,由六安市水务投资有限公司总负责人牵头,配备专人具体负责工程水土保持协调管理工作.监督管理各施工单位落实水土流失防治责任,实施各项水土保持措施,防治因工程建设造成的水土流失;与水土保持监测、监理及验收报告编制单位对接,对咨询单位发现的问题和提出的建议,

及时组织研究并督促有关单位整改落实；及时向建设单位领导和上级主管部门反馈信息。

1.2.2 三同时落实情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持方案及批复的要求，组织协调主体工程设计单位在工程后续的设计中，将水土保持方案设计的各项水土保持措施纳入了项目的整体设计中。建设过程中根据主体工程的施工进度同步实施了相应部位的水土保持工程，水土保持工程基本与主体工程一同投入使用。建设单位委托主体监理实施了施工期水土保持工程的监理工作，有效保证了各项水土保持工程的质量，有利于持续、稳定的发挥其保持水土的功效。

1.2.3 水土保持方案审批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规的规定，2014年5月，建设单位委托六安市水利学会编制本工程水土保持方案。接受委托后，水发规划设计有限公司于2014年9月编制完成《淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠（流）整治工程水土保持方案报告书》（送审稿）。经审查修改后，2014年11月六安市水利局以六水审〔2014〕43号文件对《淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠（流）整治工程水土保持方案报告书》进行批复。

1.2.4 水土保持监测

为了有效控制建设期的水土流失，及时处理出现的水土流失问题，不断优化施工组织，根据相关法律法规及规程规范的要求，建设单位于2021年10月委托我公司承担了“淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西和及其二级支渠（流）整治工程水土保持监测”工作。为了顺利开展该项目的监测工作，按照水利部关于生产建设项目水土保持监测的相关规范，我公司采用遥感监测、地面观测、调查法对本工程的建设过程进行了水土流失动态监测，圆满地完成了建设单位委托的监测任务。

1.2.5 主体工程变更情况

本项目不存在变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作委托情况

2021 年 10 月，六安市水务投资有限公司委托我公司承担本项目水土保持监测工作。2021 年 10 月我公司组织第一次监测进场，对项目区水土流失现状进行调查监测，了解项目情况，介绍了监测工作开展方式，监测实施的主要内容。

1.3.2 监测项目设置

鉴于项目主体基建期工程已于 2018 年 11 月全部完工，本项目施工期水土流失情况进行补充调查，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方。

调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效果。

收集了施工期的遥感影像，对项目区水土流失扰动范围进行补充，工程建设期建的各防治分区扰动地表范围、造成的水土流失面积、土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等情况进行分析获取，土壤侵蚀因子包括了土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨的侵蚀力等。

对已实施的水土保持措施的防治效果进行监测。

根据本项目水土流失特点，易发生水土流失的重点部位（主体工程区、弃渣场），通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查。

为顺利完成该工程水土保持监测工作，我公司成立淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及二级支渠（流）整治工程水土保持监测项目部，该项目共有专业技术人员 4 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。本项目水土保持监测项目部组成人员见表 1-3。

表 1-3 本项目监测主要人员一览表

姓名	职称	分工
魏宇	工程师	制定监测方案，日常监测
高增福	工程师	日常监测
曹成伟	工程师	日常监测

郭增辉	工程师	日常监测
-----	-----	------

1.3.3 监测点位布设

鉴于项目主体基建期工程已于 2018 年 11 月全部完工，本项目施工期水土流失情况进行补充调查，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法。调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效。收集了施工期的遥感影像，对项目区水土流失扰动范围进行补充，工程建设期建的各防治分区扰动地表范围、造成的水土流失面积、土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等情况进行分析获取，土壤侵蚀因子包括了土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨的侵蚀力等。

对已实施的水土保持措施的防治效果进行监测。根据本项目水土流失特点，易发生水土流失的重点部位（主体工程区、弃渣场），通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查。

针对已实施的水土保持措施，共设置了 4 处监测点位，对已实施的水土保持措施工程量、防治效果进行调查监测，分别布设在主体工程区（1 处）、弃渣场（1 处），工程管理区（1 处），施工临时布置区（1 处）。

主要采用实地量测法和调查法对工程建设引起的水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测和调查监测，对区域内挖填土石方量、弃土（渣）量、水土保持现状、水土保持措施、水土流失危害区域水土保持措施防治效果和水土流失量等进行了监测和计算。

2021 年 11 月，编制完成了本项目的水土保持监测总结报告，为水土保持设施验收提供了技术支撑。监测点位布置见表 1-4。

表 1-4 本项目水土保持监测点位布设情况表

序号	监测分区	监测位置	监测方法	主要监测内容	监测时段
1	主体工程区	护坡	调查法	水土保持措施防治措施效果等	2014.5~2018.11
2	弃土区	排水沟	调查法与实地测量法	水土保持措施防治措施效果等	2014.5~2018.11
3	工程管理区	乔灌木	调查法与遥感监测法	水土保持措施防治措施效果等	2014.5~2018.11
4	施工临时布置区	乔灌木	调查法与遥感监测法	水土保持措施防治措施效果等	2014.5~2018.11

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机、无人机等。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 1-5。

表 1-5 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测土建设施				
1	护坡		处	4	利用现场设施
2	弃渣场		个	1	根据泥沙沉积量估算水土流失量，利用现场设施
二	设施及设备费用				
1	手持 GPS	G120BD	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
2	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
3	计算机		台		用于文字，图表、数据等处理和计算
4	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化,植被生长情况及其它测量
5	数码天平	JM-B10002T	台	1	用于泥沙称重等
6	无人机	大疆精灵 4pro v2.0	架	1	用于现场航拍、录制视频
7	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
三	消耗性设施及其他				
1	地形图			10	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等若干
3	辅助及配套设备			若干	用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充，若干。

1.3.5 监测技术方法

监测进厂后，主要采取的监测方法有实地量测、场地巡查等监测方法获取监测数据。

1、资料分析

通过向工程建设单位、设计单位、监理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；监理单位的月报及有关汇总报表等，调查

前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、水土保持措施落实情况、水土流失防治效果等。

2、遥感监测

利用施工期不同时间段的卫星遥感影像，对工程建设期建的扰动地表范围、造成的水土流失面积、土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等情况进行技术分析。

3、无人机监测

利用无人机监测项目区的扰动面积及扰动范围，调查项目区的植被覆盖度，土地利用情况等。

1.3.6 重大水土流失危害事件处理

根据调查及现场监测情况，本项目建设期间未发生水土流失危害事件，无相关投诉事件发生。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）的规定，结合工程实际，对渠道工程区、泵站工程区、施工道路区进行监测，主要监测内容如下：

1) 原地貌土地利用情况监测

主要监测工程永久及临时占地范围内的土地利用类型、地表植被类型及覆盖度和水土流失情况。

2) 扰动地表情况监测

在开发建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的挖损、占压、堆弃等行为，均属于扰动地表行为。扰动土地情况监测的内容包括扰动方式、范围、面积、土地利用类型及其动态变化情况。

3) 防治责任范围监测

根据《安徽省驷马山灌区续建配套与节水改造项目（2019~2020年）水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程防治责任范围为 9.46hm²，本项目永久占地在施工阶段和项目运行阶段一直保持不变，防治责任范围动态监测主要是通过监测永久占地的面积，确定施工期防治责任范围面积。永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线范围认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久性占地变化情况。

4) 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等进行监测。

5) 水土保持措施监测

水土保持措施的实施是控制因工程建设活动造成项目区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照水土保持方案报告书设计的总体布局，全面监测施工期水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目区水土流失、改善

区域生态环境的有效途径。按照批复水土保持方案设计的总体布局，全面监测施工期

水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

①工程措施监测

土地整治：包括防治责任范围内扰动区域所有施工场地和裸露地面在施工结束后开展的土地平整，监测指标包括土地整治的分布、实施完成进度、整治面积及整治效果等。

防洪排导工程：主要监测指标为排水设施的布局、类型、规格、实施完成进度、长度、数量、质量及其畅通性等。

②植物措施监测

主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复。主要监测指标包括植物措施分布、类型（乔木、灌木、绿篱、色带、种草等）、种类、规格、实施完成进度、分布、面积或数量、株行距、成活率、保存率、生长情况等。

③临时防护措施监测

对施工过程中实施的各类临时排水沟、沉沙池、彩条布等临时防护措施进行动态监测。主要监测指标包括各项临时防护措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

④水土流失防治措施实施效果监测

防护效果：主要监测防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等在阻滞泥沙、减少水土流失量、坡面稳定、绿化地表改善生态环境、为主体工程运行安全的保证作用。

林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度：主要监测水土保持方案实施后各防治分区及其周边的植被类型、主要树草种、覆盖度、成活率、保存率和生长情况等。

防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：主要监测降水蓄渗工程、排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现。

各项临时防护措施的拦渣保土效果：主要监测工程建设过程中实施的临时防

护措施实施后防护弃土（渣）、临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

2.2 监测方法

水土保持监测的不同内容对应不同的监测指标，针对不同监测内容及其指标应宜采取适宜的监测方法。按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）的规定，结合本工程施工特点、水土流失特性及现场条件，监测方法采用调查监测和地面观测为主，辅以必要的遥感监测，对工程水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及防治效果等进行监测。其中，调查监测包括查阅资料、询问、典型调查、抽样调查和场地巡查。

（1）调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征（尤其是堆土堆渣和开挖长度、深度等）及水土保持措施实施情况对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用实地调查法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施，临时堆土是否有拦挡措施等，不定期的进行全线踏勘专项调查，若发现较大的扰动类型的变化（如开挖面采取了措施等）或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记

录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测，工程基本完工后，每季度调查 1 次。

（2）定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，如侵蚀沟样方测量法等，同时采集降雨数据。

（3）巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（护坡工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。场地巡查一般的重点是：各区临时堆土情况。本工程具体监测指标及方法详见表 2-1。

表 2-1 工程水土保持监测指标及具体方法

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	降雨强度降雨量	收集附近水文站、气象站多年观测资料，主要包括年降水量、年降水量的季节分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比。
2	水蚀量	地面监测法：采用定位插钎法、侵蚀沟法。
3	植物覆盖度林草生长情况	采用标准地样法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，乔木 10m×10m。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率。
4	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
5	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦护效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持方案中的防治责任范围

根据六安市水利局《六安市水利局关于淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠(流)整治工程水土保持方案报告书的批复》(六水保【2014】76号),批复水土保持方案水土流失防治责任范围为 141.47hm²,其中项目建设区 128.61hm²,直接影响区 12.86hm²。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表单位: hm²

序号	项目组成	项目建设区	直接影响区	小计
1	主体工程区	103.83	10.35	114.18
2	弃渣场	22.11	2.10	24.21
3	工程管理区	1.00	0.18	1.18
4	施工临时布置区	1.67	0.23	1.90
合计		128.61	12.86	141.47

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围

根据实地调查和测量、竣工资料,经统计,淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠(流)整治工程项目实际水土流失防治责任范围为 141.35hm²,详见表 3-2。

表 3-2 实际监测水土流失防治责任范围表单位: hm²

序号	分区	水土流失防治责任范围	
		项目建设区	小计
1	主体工程区	103.83	103.83
2	弃渣场	22.11	22.11
3	工程管理区	1.00	1.00
4	施工临时布置区	1.67	1.67
合计		128.61	128.61

实际的防治责任范围与方案对比见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围与方案对比

类型	名称	面积		较方案对比
		方案设计	实际	
项目建设区	主体工程区	103.83	103.83	+0.00
	弃渣场	22.11	22.11	+0.00
	工程管理区	1.00	1.00	+0.00
	施工临时布置区	1.67	1.67	+0.00
	小计	128.61	128.61	+0.00
直接影响区	主体工程区	10.35	0.00	-10.35
	弃渣场	2.10	0.00	-2.10
	工程管理区	0.18	0.00	-0.18
	施工临时布置区	0.23	0.00	-0.23
	小计	12.86	0.00	-12.86
合计		141.47	128.61	-12.86

根据现场实地量测及资料分析，综合分析复核：建设期验收防治责任范围减少 12.86hm²，其中项目建设区不变，直接影响区减少 12.86hm²，变化的主要原因是：

1、在实际建设过程中，工程建设未对项目建设区占地范围以外区域未产生影响，直接影响区未发生。

3.1.2 背景值监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》关于安徽省水土保持区划成果表，结合本项目的报批稿（淠河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程水土保持方案报告书），调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数进行如下：项目范围内占地类型为河滩地、堤防，土壤侵蚀强度属轻度，土壤侵蚀模数为 500t/(km².a)。

3.1.3 扰动土地面积

通过查阅技术资料和遥感解释，分别对各区域的项目建设区不同时期扰动地

表、占压土地和损坏林草植被的面积进行量测和测算。本工程建设期造成扰动地表面积总计为 55.87hm²。各分区扰动土地情况对比表详见表 3-4。

表 3-4 扰动土地情况表单位：hm²

项目区	分年度扰动土地		
	2014	2015	2016
主体工程区	14.01	22.42	5.10
弃渣场	3.60	7.56	2.11
工程管理区	0.14	0.2	0.06
施工临时布置区	0.20	0.29	0.18
合计	17.95	30.47	7.45

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据批复水土保持方案，本工程开挖土方能够满足回填需要，无需布设取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据现场监测情况及查阅设计、施工资料，本工程开挖土方能够满足回填需要，没有设置专门的取土场。

3.2.3 取料对比分析

本工程没有设置专门的取土场。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测，总挖方量 140.52 万 m³，总填方 116.05 万 m³，弃土 24.47 万 m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目总挖方量 140.52 万 m³，总填方 116.05 万 m³，弃土 24.47 万 m³。

主体工程区共开挖土方 135.58 万 m³，回填土方 111.95 万 m³，弃方 23.63 万方。

工程管理区开挖土石方 4.94 万 m³，回填土方 4.09 万 m³，弃方 0.85 万 m³。

表 3-5 土石方工程分析表

数据对比	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)
水保方案设计	95.38	74.59	/	20.79
实际施工	140.52	116.05	/	24.47
较方案减少增加量	+45.14	+41.46	/	+3.68

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查、结合遥感影像，工程在建设过程中，由于道路的修建、基础开挖等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，发生了外营力和土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧水土流失，造成项目区内排水不畅、周边沟渠轻微淤积。

3.5.2 水土流失灾害时间监测

根据调查，工程基建期间未发生重大水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

主体工程区：截排水沟浆砌石 112m²，土方开挖 160m³

弃土区：截排水沟浆砌石 50m²，土方开挖 75m³

施工临时布置区：截排水沟浆砌石 216m²，土方开挖 328m³

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

主体工程区：截排水沟浆砌石 126m²，土方开挖 150m³，生态挡墙 2899m²；

弃土区：截排水沟浆砌石 60m²，土方开挖 90m³；

工程管理区：截排水沟浆砌石 223m²，土方开挖 386m³。

表 4-1 水土保持工程措施完成时间情况

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间				
				2014	2015	2016	2017	2018
主体工程区	截排水沟浆砌石	m ²	126	√				
	土方开挖	m ³	150	√				
	生态挡墙	m ²	2899				√	
弃土区	截排水沟浆砌石	m ²	60	√				
	土方开挖	m ³	90	√				
施工临时布置区	截排水沟浆砌石	m ²	223	√				
	土方开挖	m ³	386	√				

表 4-2 水土保持工程措施完成与方案设计工程量对比一览表

防治分区	防治措施	单位	方案	实际	增减	变化原因
			工程量	完成量	工程量	
主体工程区	截排水沟浆砌石	m ²	112	126	+14	根据建设情况结合

	土方开挖	m ³	160	150	-10	实际要求调整
	生态挡墙	m ²		2899	+2899	
弃土区	截排水沟浆砌石	m ²	50	60	+10	
	土方开挖	m ³	75	90	+15	
施工临时布置区	截排水沟浆砌石	m ²	216	223	+7	
	土方开挖	m ³	328	386	+358	

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

主体工程区：土地整治 5.33hm²、播撒草籽 404kg、植树 13496 株、植草皮 3440m³；

弃土区：土地整治 1.67hm²、植树 3500 株、植草皮 4300m³；

工程管理区：土地整治 1.0hm²、播撒草籽 30kg、植树 200 株；

施工临时布置区：土地整治 1.60hm²、播撒草籽 40kg、植树 750 株。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

植物措施的实施时间主要在 2018 年 3 月-9 月

弃土区：土地整治 1.76hm²、植树 3256 株、植草皮 4723m³；

工程管理区：土地整治 1.01hm²、植树 6332 株、植草皮 7600m³；

施工临时布置区：土地整治 1.62hm²、植草皮 15491m³。

表 4-3 植物措施工程量汇总表

防治分区	防治措施	单位	实际完成量	实施时间
主体工程区	土地整治	hm ²	4.28	2017 年 3 月-2017 年 11 月
	播撒草籽	Kg	0.00	2017 年 3 月-2017 年 11 月
	植树	株	20699	2017 年 3 月-2017 年 11 月
	植草皮	m ²	102116	2017 年 3 月-2017 年 11 月
弃土区	土地整治	hm ²	1.76	2018 年 9 月-2018 年 12 月

	植树	株	3256	2018 年 9 月-2018 年 12 月
	植草皮	m ²	4723	2018 年 9 月-2018 年 12 月
工程管理区	土地整治	hm ²	1.01	2018 年 4 月-2018 年 12 月
	播撒草籽	Kg	0.00	2018 年 4 月-2018 年 12 月
	植树	株	6332	2018 年 4 月-2018 年 12 月
	植草皮	m ²	7600	2018 年 4 月-2018 年 12 月
施工临时区	土地整治	hm ²	1.62	2018 年 6 月-2018 年 12 月
	播撒草籽	Kg	0.00	2018 年 6 月-2018 年 12 月
	植树	株	0.00	2018 年 6 月-2018 年 12 月
	植草皮	m ²	15491	2018 年 6 月-2018 年 12 月

表 4-4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案	实际	增减	变化原因
			工程量	完成量	工程量	
主体工程区	土地整治	hm ²	5.33	4.28	-1.05	项目区根据实际需要未进行播撒草籽，增加了灌木和草坪
	播撒草籽	Kg	404	0.00	-404	
	植树	株	13496	20699	+7203	
	植草皮	m ²	3440	102116	+98676	
弃土区	土地整治	hm ²	1.67	1.76	+0.11	项目区根据实际需要减少植树，增加草坪
	植树	株	3500	3256	-244	
	植草皮	m ²	4300	4723	+423	
工程管理区	土地整治	hm ²	1.00	1.01	+0.01	项目区根据实际需要未进行播撒草籽，增加草皮
	播撒草籽	Kg	30	0.00	-30	
	植树	株	200	756	+556	
	植草皮	m ²	0	7600	+7600	
施工临时区	土地整治	hm ²	1.60	1.62	+0.02	项目区根据实际需要未进行播撒草籽及植树，增
	播撒草籽	Kg	40	0.00	-40	
	植树	株	750	0.00	-750	

	植草皮	m ²	0.00	15491	+15491	加草皮
--	-----	----------------	------	-------	--------	-----

4.2.3 植物措施成活率、生长情况监测

本项目水土保持植物措施主要为撒草籽，植树，植草皮等，为了保证成活率和边坡稳定，实施的植物措施应季节和养护不当，施工单位对其进行了补植，植物措施总体质量合格，加强管护。

4.3 临时防治措施及实施进度

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

主体工程区：编织袋拦挡 648m³、草席遮盖 6072m²；

弃土区：编织袋拦挡 60m³、草席遮盖 340m²；

施工临时布置区：编织袋拦挡 136m³、草席遮盖 1256m²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

主体工程区：编织袋拦挡 648m³、草席遮盖 6072m²；

弃土区：编织袋拦挡 60m³、草席遮盖 340m²；

施工临时布置区：编织袋拦挡 136m³、草席遮盖 1256m²。

实施时间为 2015 年 7 月至 2016 年 10 月。

表 4-5 临时措施工程量汇总表

防治分区	防治措施	单位	实际完成量	实施时间	实施位置
主体工程区	编织袋拦挡	m ²	648	2014	裸露边坡
	草席遮盖	m ²	6072	2014	
弃渣场	编织袋拦挡	m ²	60	2014	整场四周与土堆
	草席遮盖	m ²	340	2014	
施工临时布置区	编织袋拦挡	m ²	136	2014	挖方边坡
	草席遮盖	m ²	1256	2014	

表 4-6 项目实际完成临时措施与方案设计工程量对比

防治分区	防治措施	单位	方案	实际	增减	变化原因
			工程量	完成量	工程量	
主体工程区	编织袋拦挡	m ³	648	846	+198	根据建设情况结合实际要求调整
	草席遮盖	m ²	6072	7022	+950	
弃土区	编织袋拦挡	m ³	60	750	+690	
	草席遮盖	m ²	340	560	+220	
施工临时区	编织袋拦挡	m ³	136	158	+22	
	草席遮盖	m ²	1256	1366	+110	

4.4 水土保持措施防治效果

渭河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目基本实施了主体工程设计和方案确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能基本未变，能有效防治水土流失，项目建设区的原有水土流失得到基本治理；新增水土流失得到有效控制；生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合遥感影像和实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，本项目建设期水土流失面积 128.61hm²。

各阶段水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积统计表

监测单元	面积 (hm ²)
主体工程区	103.83
弃渣场	22.11
工程管理区	1.00
施工临时布置区	1.67
合计	128.61

建设期施工期水土流失面积最大。施工过程中在人为扰动、降雨、风力等作用下产生水土流失面积达 128.61hm²，随着工程措施、植物措施、临时措施效益发挥，水土流失面积逐渐减小，土壤侵蚀模数降到允许值以下，最后到试运行期无明显水土流失面积。

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀时段

本工程于 2014 年 5 月开工，2018 年 11 月主体工程完工，水土保持工程同步完成，2018 年 12 月开始试运行。施工期自 2014 年 5 月至 2018 年 11 月。试运行期自 2019 年 1 月至 2019 年 11 月。

5.2.2 建设期降水监测结果

本工程降水资料采用遥测资料获得，监测期间共收集到本项目土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法和遥感解释，2014 年 5 月~2019 年 11 月的降雨资料。降雨监测数据显示，监测期降雨总量 7140.4mm。工程所在区域建设期降雨年际变化情况详见表 5-2。

表 5-2 建设期降雨量监测成果表

年度	季度				小计 (mm)
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2014 年		248.1 (5、6 月)	495.2	153.3	896.6
2015 年	148.1	542.7	315.9	134.1	1140.8
2016 年	126.5	554.9	623.8	512.2	1817.4
2017 年	187.7	221.8	584.8	168.7	1163
2018 年	263	420.7	469.8	177.2	1330.7
2019 年	176.1	242.4	299.4	74 (10、11 月)	791.9
合计					7140.4

5.2.3 侵蚀模数监测结果

1) 原地貌侵蚀模数

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水系、水利工程的变化、水土流失状况进行实地勘测,根据《土壤侵蚀分类分级标准》对工程原地貌土壤侵蚀强度进行判别为微度水力侵蚀,通过对工程周边典型原地貌的调查,可知项目区域原地貌侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

2) 各地表扰动类型 (施工期) 侵蚀模数

施工期从 2014 年 5 月开始,至 2018 年 11 月结束,监测期为 55 个月。施工期是造成水土流失的主要时段,尤其是集中在土建施工期,由于开挖回填中加大了地面坡度,改变了植被条件,破坏了土体结构,使土壤可蚀性指数升高,因此各施工场地根据扰动强度不同,在防治措施未完全发挥效益的情况下,其土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数均不同程度的显著增加。

本时段为补充调查时段,水土流失监测采用调查监测结合遥感监测相结合的方法,共设定位调查监测点 4 处,监测得出各地表扰动类型的土壤侵蚀模数,监测结果详见表 5-3。

表 5-3 施工期平均土壤侵蚀模数表

工程分区	水土流失面积	平均土壤侵蚀模数
主体工程区	103.83	8263
弃渣场	22.11	6375
工程管理区	1.00	2145
施工临时布置区	1.67	1987

3) 防治措施实施后（试运行期）侵蚀模数

工程现场和资料显示，试运行期监测从 2019 年 1 月开始至 2019 年 11 月结束，监测时长共 11 个月。工程在试运行期建（构）筑物、道路已实施完成，广场地坪已硬化完毕，防治责任范围内的各项工程防护措施基本到位，裸露地表已进行复耕和恢复植被。

本时段为补充调查时段，水土流失监测采用调查监测结合遥感监测相结合的方法，共设定位调查监测点 4 处，监测得出各地表扰动类型的土壤侵蚀模数，监测结果详见表 5-4。

表 5-4 试运行期各地表扰动类型侵蚀模数监测成果表

监测分区	平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² .a))	监测时段	备注
主体工程区	420	2019.1-2019.11	
弃渣场	412	2019.1-2019.11	
工程管理区	330	2019.1-2019.11	
施工临时布置区	315	2019.1-2019.11	

5.2.4 土壤流失量监测结果

通过对定位观测及调查监测收集到的防治责任范围、扰动地表面积和水土流失面积等监测数据进行汇总、整理及分析，得出各监测分区不同时段的水土流失面积；通过对定位观测收集到的施工期和试运行期各扰动地表类型土壤侵蚀监测数据进行汇总、整理及分析，得出各监测分区不同时段侵蚀模数，然后分时段分区域计算汇总出工程建设期的土壤侵蚀量。本工程水土流失量按以下公式计算。

$$W=F \times M \times T$$

式中：W——土壤侵蚀量（t）；

F——侵蚀面积（km²）；

M——土壤侵蚀模数(t/(km².a)；

5 土壤流失情况监测

T——侵蚀时段（a）。

监测结果显示，本工程建设期土壤侵蚀量为 3120.94t，其中施工期 3093.3t，

试运行期 31.14t, 主体工程区 2634.88t, 弃土区 462.55t, 工程管理区 8.03t, 施工临时布置区 15.48t。各监测分区不同时段土壤侵蚀量监测结果详见表 5-5。

表 5-5 本工程建设期土壤侵蚀量监测结果汇总表

监测分区		主体工程区	弃土区	工程管理区	施工临时布置区	小计
2014.5-2014.12	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	8263	6375	2145	1987	
	水土流失面积 (hm ²)	23.50	1.63	0.00	1.67	
	侵蚀时间(a)	0.67	0.67	0.67	0.67	
	土壤侵蚀量(t)	130.10	6.96	0.00	2.22	139.29
2015.1-2015.12	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	8263	6375	2145	1987	
	水土流失面积 (hm ²)	56.30	10.63	1.00	1.67	
	侵蚀时间(a)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	土壤侵蚀量(t)	465.21	67.77	2.15	3.32	538.44
2016.1-2016.12	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	8263	6375	2145	1987	
	水土流失面积 (hm ²)	83.20	15.30	1.00	1.67	
	侵蚀时间(a)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	土壤侵蚀量(t)	687.48	97.54	2.15	3.32	790.48
2017.1-2017.12	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	8263	6375	2145	1987	
	水土流失面积 (hm ²)	103.83	22.11	1.00	1.67	
	侵蚀时间(a)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	土壤侵蚀量(t)	857.95	140.95	2.15	3.32	1004.36
2018.1-2018.12	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	8263	6375	2145	1987	
	水土流失面积 (hm ²)	57.13	22.11	0.65	1.67	
	侵蚀时间(a)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	土壤侵蚀量(t)	472.07	140.95	1.39	3.32	617.73
2019.1-2019.11	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	420	412	330	315	
	水土流失面积 (hm ²)	57.13	22.11	0.65	1.67	
	侵蚀时间(a)	0.92	0.92	0.92	0.92	

	土壤侵蚀量(t)	22.08	8.38	0.20	0.48	31.14
合计						3120.94

5.2.5 水土流失监测结果分析

1) 土壤侵蚀模数动态变化趋势分析

工程建设区域为点型项目，工程建设根据总体计划安排分段独立实施，不同区段不同监测分区建设扰动的扰动程度和扰动时段不尽相同。各项防治措施根据主体工程的施工进度计划逐步实施，防护措施类型等根据批复水土保持方案和主体设计实施，不同监测分区综合整治的程度和标准不尽相同。因此工程各监测分区不同细分时段的土壤侵蚀强度动态变化呈现不同的变化趋势。但从施工期和试运行期两大监测时段来看，通过护坡、排水沉沙、土地整治和乔灌木结合植物措施的紧密结合，工程扰动土地得到了整治，裸露空地得到了植被恢复，从而使工程建设造成的水土流失基本得到了控制，各实施段的土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势，平均土壤侵蚀模数由施工期的 $1987-8263\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 下降到试运行期期末的 $315-420\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，均低于容许值。

建设期各实施段不同时段土壤侵蚀模数动态监测结果详见表 5-6。

表 5-6 工程建设期各实施段不同时段土壤侵蚀模数监测成果表

监测分区	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)		
	施工期	试运行期	合计
主体工程区	8263	420	8683
弃土区	6375	412	6787
工程管理区	2145	330	2475
施工临时布置区	1987	315	2302
合计	18770	1477	

2) 土壤侵蚀量分析

监测结果显示，本工程建设期土壤侵蚀量为 3120.94t ，其中施工期 3093.3t ，试运行期 31.14t ；按监测分区统计则其中主体工程区 2634.88t ，弃土区 462.55t ，工程管理区 8.03t ，施工临时布置区 15.48t 。建设期各监测分区土壤侵蚀量监测结果详见表 5-7。

表 5-7 建设期各监测分区土壤侵蚀量监测结果表

监测分区	土壤流失量 (t)		
	施工期	试运行期	合计
主体工程区	2612.80	22.08	2634.88
弃渣场	457.17	8.38	462.55
工程管理区	7.83	0.20	8.03
施工临时布置区	15.50	0.48	15.48
合计	3093.3	31.14	3120.94

本工程建设期水土流失主要发生在施工期，重点部位为主体工程区，其主要原因因为存在持续的、大量的开挖、回填、临时占压等生产活动，且占地面积较大、建设时间跨度大。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目总挖方量 140.52 万 m³，总填方 116.05 万 m³，弃土 24.47 万 m³。根据各区产生水土流失量的不同，确定各区采取的防治工程类型。主体工程区防治区以工程措施为主结合绿化；弃渣场防治区主要采取土地整治工程进行整治，植树种草，拦挡遮盖；施工临时防治区土地平整，植树种草，临时拦挡，工程管理防治区以生物措施为主，均已采取有效的防治措施，不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于施工期刚开始阶段，道路路基的修建、建筑物基础开挖及回填、采场区首采平台的开挖等活动，使地表植被遭到破坏、土体结构松散改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，造成了项目施工时场内道路泥泞、排水不畅、下游沟渠轻微淤积等。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内的扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，根据《生产建设项目水土流失防治标准》。经实地监测调查统计，本工程实际扰动面积 128.61hm²。

工程措施面积包括各分区面积共计 48.34hm²。

植物措施面积主要为栽植灌木等共计 33.248.34hm²。

综上本工程扰动土地整治率为 96.01%，高于方案批复的目标值 95%。

扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 本项目扰动土地整治率一览表单位：hm²

防治分区	占地面积	扰动面积	扰动整治面积				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物硬化及水面面积	小计	
主体工程区	103.83	103.83	38.79	18.33	41.53	98.65	95.01
弃土区	22.11	22.11	9.55	12.56		22.11	100
工程管理区	1.00	1.00	0.00	0.64	0.36	1.00	100
施工临时布置区	1.67	1.67	0.00	1.67		1.67	100
合计	128.61	128.61	48.34	33.2	41.17	123.47	96.01

6.2 水土流失治理度

水土流失治理度为项目防治责任范围内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目水土流失面积 81.54hm²。经现场核查结果，项目区情况良好，渠道两侧边坡土地整治后种植的绿化长势良好，到设计水平年，治理达标面积为 81.52hm²，项目水土流失治理度 99.97%，达到批复方案确定的 95%防治目标。水土流失治理度计算成果见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理度计算表

防治分区	占地 (hm ²)	建筑占压、	水土流失面	水土流失治理达标面积 (hm ²)
------	-----------------------	-------	-------	-------------------------------

		硬化及水面面积 (hm ²)	积 (hm ²)	工程措施	植物措施	小计	水土流失总治理度 (%)
主体工程区	103.83	41.52	57.13	38.79	18.33	57.12	99.98
弃土区	22.11		22.11	9.55	12.56	22.11	100
工程管理区	1.00	0.35	0.65	0.00	0.64	0.64	98.46
施工临时布置区	1.67		1.67	0.00	1.67	1.67	100
合计	128.61	41.17	81.54	48.34	33.2	81.52	99.97

6.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀强度分类分级标准,本工程所在地区容许土壤流失量 500t/(km²·a),经治理后可将项目区平均土壤流失量控制在 420t/(km²·a)。水土流失控制比为 1.19,达到批复方案确定的 1.0 防治目标,有效的控制了因项目生产建设产生的水土流失。

6.4 拦渣率

根据监测成果并复核,本项目临时堆土 55.64 万 m³,路堤边坡均采取拦挡结合临时覆盖等水土保持措施,实际拦挡 55.63 万 m³,拦渣率达 99.98%,高于方案批复的目标值 95%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比;至试运行期,本工程已经实施植物措施面积 33.2hm²,占可恢复林草植被面积 34.86hm²的 95.24%,高于方案批复的目标值 95%。林草植被恢复率计算成果见表 6-2。

表 6-2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	18.97	18.33	96.62
弃土区	13.52	12.56	92.90
工程管理区	0.70	0.64	91.43
施工临时布置区	1.67	1.67	100.00

合计	34.86	33.2	95.24
----	-------	------	-------

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。总面积为 128.61hm²，林草植被面积 33.2hm²，林草覆盖率 25.81%，高于方案批复的目标值 25%。分区林草覆盖率计算成果见表 6-3。

表 6-3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	103.83	18.33	17.65
弃土区	22.11	12.56	56.80
工程管理区	1.00	0.64	64.00
施工临时布置区	1.67	1.67	100
合计	128.61	33.2	25.81

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，渭河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及二级支渠（流）整治工程六项指标值为：扰动土地整治率 96.01%，水土流失治理度 99.97%，土壤流失控制比 1.19，渣土防护率 99.98%，林草植被恢复率 95.24%，林草覆盖率 25.81%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6-4。

表 6-4 本项目水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	目标值	监测值	评价
1	扰动土地整治率	95	96.01	达标
2	水土流失治理度 (%)	95	99.97	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.19	达标
4	渣土防护率 (%)	95	99.98	达标
5	林草植被恢复率 (%)	95	95.24	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	25.81	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据通过遥感解译、现场调查、查阅资料获得，在监测过程中，截排水工程、土地整治和植被建设相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

根据监测，建设期防治责任范围由方案批复的 141.47hm^2 调整为 128.61hm^2 ，各水土流失影响因子中，降雨因子波动性及产生的影响较大，建设期侵蚀性降雨达到了 112 次，加剧了水土流失。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价建设单位按照水土保持要求，首采区开采前剥离了表土，沿矿山道路布设了排水沟，植被恢复采用灌草相结合的方式，做好了排水出口与周边水系衔接。各个防治分区设置了较为完善的排水体系，使区内排水有序排放，合理控制泥沙危害，对自身施工和后期运行减轻了水土流失的危害，确保主体正常运行。

2、水土保持措施效果评价本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $10062\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降到试运行期平均 $420\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

7.3 存在问题及建议

- 1、开挖边坡较陡，林草覆盖度不高，建议对死亡的及时补植种植。
- 2、建议建设单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2016〕160号）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，渭河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二

级支渠（流）整治工程项目水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

综上，建设单位开展了渭河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治目标值，水土保持监测“绿黄红”三色评价为“黄”色，基本达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。监测期未发现水土流失灾害事件。

经综合评定，渭河西岸水系综合治理项目城西新渠、城西河及其二级支渠（流）整治工程项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

8 附图及附件

8.1 附件

- (1) 监测过程照片；
- (2) 项目备案函；
- (3) 水土保持方案批复文件；
- (4) 初步设计批复
- (5) 水土保持监测季度报告表

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图；
- (2) 项目区河流水系图
- (3) 项目水土保持监测点位布设图
- (4) 项目防治责任范围图