

水保监测（川）字第 20230002 号

都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程 水土保持监测总结报告

建设单位：四川省都江堰水利发展中心

监测单位：四川嘉源生态发展有限责任公司

2023 年 12 月

水保监测（川）字第 20230002 号

都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程 水土保持监测总结报告

建设单位：四川省都江堰水利发展中心

监测单位：四川嘉源生态发展有限责任公司

2023 年 12 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川嘉源生态发展有限责任公司

法定代表人：彭世俊

单位等级：★★★★★(5星)

证书编号：水保监测(II)字第 20230002 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月

单位地址：四川省成都市青羊区清江东路 134 号

单位邮编：610072

联系人：许磊

联系电话：18090005142

邮箱：scjiayuan@aliyun.com

都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程

水土保持监测总结报告

责任页

四川嘉源生态发展有限责任公司

责 任	姓 名	职位及职称		签名
批 准	彭世俊	执行董事		彭世俊
核 定	李兴隆	高级工程师		李兴隆
审 查	文 刚	监测总工程师		文刚
校 核	许 磊	监测工程师		许磊
项目负责人	文 刚	监测总工程师		文刚
报告编写	甘祥圆	监测工程师	建设项目及水土保持工作概况、监测内容及方法	甘祥圆
	李 豪	监测工程师	重点对象水土流失动态监测、水土流失防治措施监测	李豪
	付德洪	监测工程师	水土流失情况监测、水土流失防治效果监测结果	付德洪
	曹 朕	监测工程师	结论、附图及有关资料	曹朕

目 录

前言	- 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况	- 4 -
1.1 建设项目概况	- 4 -
1.2 水土保持工作情况	- 22 -
1.3 监测工作实施情况	- 24 -
2 监测内容和方法	- 37 -
2.1 扰动土地情况	- 37 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	- 38 -
2.3 水土保持措施	- 38 -
2.4 水土流失情况	- 40 -
3 重点对象水土流失动态监测	- 41 -
3.1 防治责任范围监测	- 41 -
3.2 取料监测结果	- 47 -
3.3 弃渣监测结果	- 47 -
3.4 土石方流向情况监测结果	- 48 -
3.5 其他重点部位监测结果	- 51 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 52 -
4.1 工程措施监测结果	- 52 -
4.2 植物措施监测结果	- 56 -
4.3 临时防护措施监测结果	- 57 -
4.4 水土保持措施防治效果	- 63 -



5 土壤流失情况监测	- 67 -
5.1 水土流失面积	- 67 -
5.2 土壤流失量	- 70 -
5.3 取土、弃土潜在土壤流失量	- 79 -
5.4 水土流失危害	- 79 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 80 -
6.1 水土流失治理度	- 80 -
6.2 土壤流失控制比	- 81 -
6.3 渣土防护率	- 81 -
6.4 表土保护率	- 82 -
6.5 林草植被恢复率	- 82 -
6.6 林草覆盖率	- 82 -
7 结论	- 84 -
7.1 水土流失动态变化	- 84 -
7.2 水土保持措施评价	- 85 -
7.3 存在问题及建议	- 85 -
7.4 水土保持监测三色评价结果	- 85 -
7.5 综合结论	- 86 -
8 附图及有关资料	- 87 -
8.1 附图	- 87 -
8.2 有关资料	- 87 -



前言

三吏堰位于江安河 K60+956 处，三吏堰支渠设计流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道全长 23.19km，设计灌溉面积 3.62 万亩；牟珠堰位于毗河 K3+735 处，牟珠堰支渠设计流量 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道全长 10km，设计灌溉面积 1.56 万亩；龙池堰位于清水河 K45+240 处，龙池堰支渠设计流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道全长 5km，设计灌溉面积 1482 亩；莫龙堰位于毗河莫龙村附近，莫龙堰支渠供农业灌溉用水需求，设计流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计灌溉面积 3200 亩；李家堰二坝位于毗河强力村，毗河水流经苟家滩进水枢纽后流向李家堰二坝，李家堰二坝支渠设计流量 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计灌溉面积 0.15 万亩。灵寿堰位于柏条河 K9+675 处，灵寿堰支渠设计流量 $3\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道全长 7.65km，设计灌溉面积 1.4 万亩。

都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程主要包括毗河 K3+735 处牟珠堰溢流堰拆除重建、江安河 K60+956 处三吏堰右侧坝体恢复、新建清水河龙池堰提灌站、恢复莫龙堰、李家堰二坝消力池、灵寿堰坝体以及局部冲毁堤防修复重建，共计修复堤防 90m。

本项目三吏堰、牟珠堰、灵寿堰主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级。龙池堰、莫龙堰、李家二坝主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物为 5 级。三吏堰、牟珠堰、灵寿堰设计洪水标准为 20 年一遇，龙池堰、莫龙堰、李家二坝设计洪水标准为 10 年一遇。

本项目已于 2021 年 4 月开工，2021 年 8 月完工，总工期为 4 个月。

本项目建设单位为四川省都江堰水利发展中心（原为“四川省都江堰东风渠管理处”，详见附件 2），本工程静态总投资 2675.21 万元，其中土建投资 1921.64 万，资金来源于省财政、水管单位及受益市县财政。

2020 年 10 月 31 日，四川省都江堰勘测设计院完成了《都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程初步设计报告》。

2020 年 11 月 12 日，本项目取得了四川省水利厅关于都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程初步设计方案的批复（川水函〔2020〕1621 号），详见附件 3。

2021 年 1 月，四川鑫德恒科技咨询有限责任公司完成《都江堰东风渠灌区



2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案报告书》。

2021 年 3 月 8 日，四川省水利厅以“川水许可决〔2021〕2 号”对都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案报告书进行批复，详见附件 4。

2021 年 4 月，建设单位委托四川嘉源生态发展有限责任公司（以下简称“我单位”）开展本工程水土保持监测工作。在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，我单位编制了都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测实施方案。并以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立监测项目部，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。

此后，我监测项目部依据监测计划，对施工现场再次进行全区调查，选定监测点 11 个，主要针对本工程的水土流失防治责任范围、水土保持措施实施情况及效果进行监测。

截止 2023 年 12 月，我单位按规范要求完成了监测实施方案、监测季度报告 10 期、监测年度报告 2 期，并对监测获得的数据进行了分析和深入细致的探讨，结合“川水许可决〔2021〕2 号”批复的《水土保持方案》，于 2023 年 12 月完成了《都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测总结报告》。

至此，都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测工作圆满结束，在监测过程中，得到了各级行政主管部门、建设单位和各参建单位等相关单位的大力支持和协助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表											
主体工程主要技术指标											
项目名称		都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程									
建设规模		工程等级：三吏堰、牟珠堰、灵寿堰主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级。龙池堰、莫龙堰、李家二坝主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物为 5 级。防洪标准：三吏堰、牟珠堰、灵寿堰设计洪水标准为 20 年一遇，龙池堰、莫龙堰、李家二坝设计洪水标准为 10 年一遇。	建设单位、联系人			四川省都江堰水利发展中心(原四川省都江堰东风渠管理处) 李睿/17380588207					
			建设地点			武侯区金花镇、新都区新繁街道、斑竹园街道、温江区永宁镇、青白江区祥福镇、都江堰天马镇					
			所属流域			长江流域					
			工程总投资			工程静态总投资 2675.21 万元，其中土建投资 1921.64 万，资金来源于省财政、水管单位及受益市县财政。					
			工程总工期			2021 年 4 月~2021 年 8 月，总工期 4 个月					
水土保持监测指标											
监测单位		四川嘉源生态发展有限责任公司			联系人及电话			许磊：18090005142			
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准			建设类一级标准			
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		地面观测法			2.防治责任范围监测			调查监测、无人机低空遥感监测		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测和资料分析法			4.防治措施效果监测			调查、场地巡查与地面监测相结合		
	5.水土流失危险监测		现场调查和巡查监测			水土流失背景值			283t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		5.60hm ²			容许土壤流失量			500t/km ² ·a			
水土保持投资		34.23 万			水土流失目标值			500t/km ² ·a			
防治措施		工程措施	一、龙池堰工程区 （1）主体工程区：混凝土排水沟 15m； （2）施工场地区：表土剥离 50m ³ 、表土回覆 50m ³ 、场地整治 0.01hm ² 。								
		植物措施	一、龙池堰工程区 （1）施工场地区：撒播草籽 0.01hm ² ；								
		临时措施	一、三吏堰工程区 （1）主体工程区：防雨布苫盖 620m ² 、临时排水沟 52m、临时沉沙池 1 口； （2）施工围堰区：防雨布苫盖 2500m ² 、临时排水沟 568m、临时沉沙池 3 口； 二、牟珠堰工程区 （1）主体工程区：防雨布苫盖 1500m ² 、临时排水沟 150m、临时沉沙池 2 口； （2）施工围堰区：防雨布苫盖 3480m ² 、临时排水沟 825m、临时沉沙池 3 口； 三、李家堰二坝工程区 （1）主体工程区：防雨布苫盖 660m ² 、临时排水沟 88m、临时沉沙池 2 口； （2）施工围堰区：防雨布苫盖 770m ² 、临时排水沟 335m、临时沉沙池 3 口； 四、莫龙堰工程区 （1）主体工程区：防雨布苫盖 620m ² 、临时排水沟 125m、临时沉沙池 2 口； （2）施工围堰区：防雨布苫盖 1550m ² 、临时排水沟 522m、临时沉沙池 3 口； 五、龙池堰 （1）主体工程区：防雨布苫盖 200m ² 、临时排水沟 18m、临时沉沙池 1 口； （2）施工围堰区：防雨布苫盖 280m ² 、临时排水沟 72m、临时沉沙池 1 口； （3）施工场地区：防雨布苫盖 60m ² 、临时排水沟 45m、临时沉沙池 1 口； （4）施工道路区：临时排水沟 310m、临时沉沙池 1 口； 六、灵寿堰工程区 （1）主体工程区：防雨布苫盖 200m ² 、临时排水沟 30m、临时沉沙池 1 口。								
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	99.99	防治措施面积	0.0097hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.8997hm ²	土地总占地面积	4.90hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.12	防治责任范围面积		4.90hm ²		水土流失总面积		4.90hm ²
		渣土防护率（%）	94	97.89	工程措施面积		0		容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		表土保护率（%）	92	99.99	植被措施面积		0.0097hm ²		监测土壤流失情况		420t/km ² ·a
		林草植被恢复率（%）	97	97.00	可恢复植被林草面积		0.001hm ²		林草类植被面积		0.0097hm ²
		林草覆盖率（%）	25	0.20	实际拦挡弃渣量		6.51 万 m ³		总弃渣量（包括临时堆渣）		6.65 万 m ³
	水土保持治理达到评价		通过实施各项水土保持措施，水土保持防治指标均达到了生产建设项目水土流失防治标准要求，满足水土保持要求。								
	总体结论		监测结果表明本工程已完成“川水许可决〔2021〕2 号”批复的《水土保持方案》确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，可进入水土保持专项验收程序。								
主要建议		（1）加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用；尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失 （2）建设单位以后的建设项目应按照水土保持相关法律法规的要求，遵循水土保持“三同时”制度，及时开展项目水土保持工作，确保工程建设中的水土流失得到有效的防治。 （3）加强运行和验收后运行期的水土保持设施的管护，确保其正常发挥效益。									



1 建设项目及水土保持工作概况

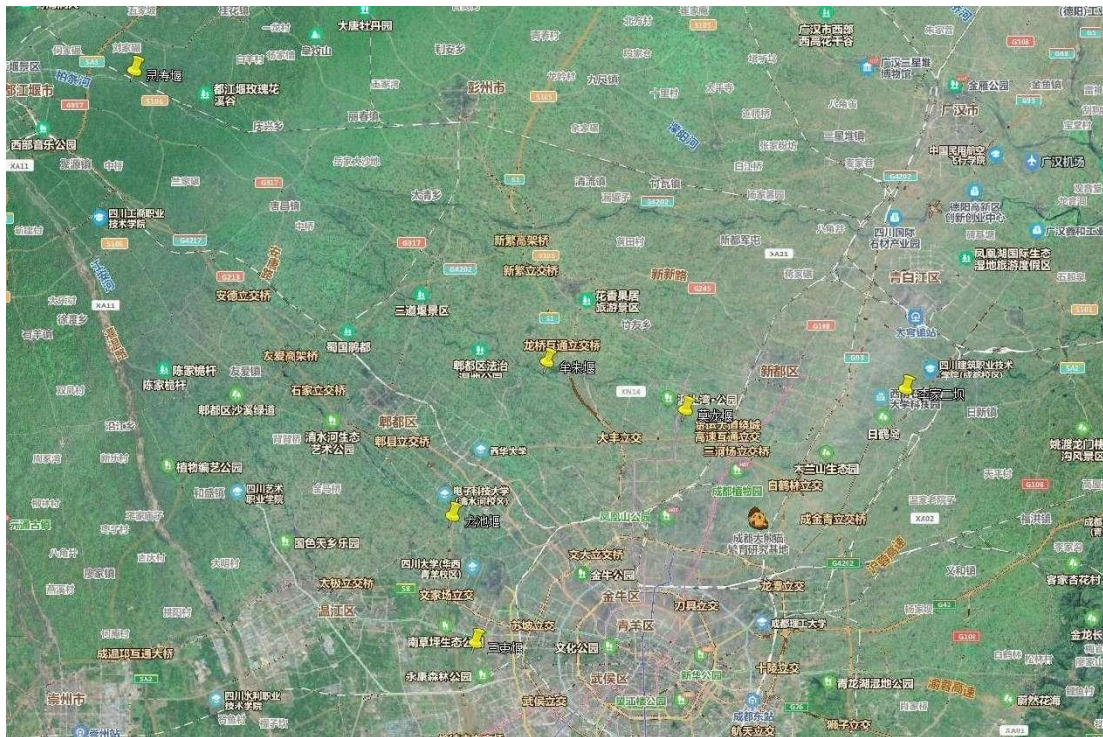
1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程为点型工程，共涉及 6 处堰坝，分别位于成都市武侯区、新都区、温江区、青白江区、都江堰市 5 个区县。其中三吏堰位于武侯区金花镇，地理坐标东经 103°57'00.78"，北纬 30°39'24.70"；牟珠堰位于新都区新繁街道，地理坐标东经 103°59'55.58"，北纬 30°49'18.67"；莫龙堰位于新都区斑竹园街道，地理坐标东经 104°05'37.55"，北纬 30°47'38.15"；龙池堰位于温江区永宁镇，地理坐标东经 103°56'04.87"，北纬 30°43'52.77"；李家堰二坝位于青白江区祥福镇，地理坐标东经 104°14'35.66"，北纬 30°48'20.92"；灵寿堰位于都江堰市天马镇，地理坐标东经 103°43'03.53"，北纬 30°59'34.00"。

项目地理位置见附图一。



项目地理位置示意图



1.1.1.2 工程特性

项目名称：都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程；

建设单位：四川省都江堰水利发展中心(原四川省都江堰东风渠管理处)；

建设地点：武侯区金花镇、新都区新繁街道、斑竹园街道、温江区永宁镇、青白江区祥福镇、都江堰天马镇；

项目性质：改建；

建设类型：建设类项目；

建设内容及规模：本项目主要包括毗河 K3+735 处牟珠堰溢流堰拆除重建、江安河 K60+956 处三吏堰右侧坝体恢复、新建清水河龙池堰提灌站、恢复莫龙堰、李家堰二坝消力池、灵寿堰坝体以及局部冲毁堤防修复重建，共计修复堤防 90m，衬砌渠道 50m。

工程等级：本项目三吏堰、牟珠堰、灵寿堰主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级。龙池堰、莫龙堰、李家二坝主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物为 5 级。

工程特性如下表 1.1-1 所示。

工程特性表

表 1.1-1

一、项目基本情况					
1	项目名称		都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程		
2	建设单位		四川省都江堰水利发展中心		
3	建设地点		武侯区金花镇、新都区新繁街道、斑竹园街道、温江区永宁镇、青白江区祥福镇、都江堰天马镇		
4	工程性质		改建		
5	工程投资		工程静态总投资 2675.21 万元，其中土建投资 1921.64 万		
6	建设工期		2021 年 4 月开工，2021 年 8 月完工，总工期 4 个月		
7	建设内容与规模		本项目主要包括毗河 K3+735 处牟珠堰溢流堰拆除重建、江安河 K60+956 处三吏堰右侧坝体恢复、新建清水河龙池堰提灌站、恢复莫龙堰、李家堰二坝消力池、灵寿堰坝体以及局部冲毁堤防修复重建，共计修复堤防 90m。		
二、项目占地（hm ² ）					
分区			永久占地	临时占地	合计
1	武侯区三吏堰	主体工程区	0.61		0.61
		施工围堰区		0.47	0.47
2	新都区牟朱堰	主体工程区	1.66		1.66
		施工围堰区		0.54	0.54
3	青白江区李家堰二坝	主体工程区	0.38		0.38
		施工围堰区		0.22	0.22
4	新都区莫龙	主体工程区	0.45		0.45



1 建设项目及水土保持概况

	堰	施工围堰区		0.32	0.32		
5	温江区龙池堰	主体工程区	0.02		0.02		
		施工围堰区		0.05	0.05		
		施工场地区		0.01	0.01		
		施工道路区		0.12	0.12		
6	都江堰市灵寿堰	主体工程区	0.05		0.05		
合计			3.17	1.73	4.9		
三、土石方（万 m³）							
项目组成			开挖	回填	外借	余方	说明
1	武侯区三吏堰	主体工程区	0.84	0.84	0	0	
		施工围堰区	0.50	0.50	0	0	
2	新都区牟朱堰	主体工程区	2.87	2.87	0	0	
		施工围堰区	0.79	0.79	0	0	
3	青白江区李家堰二坝	主体工程区	0.14	0.14	0	0	
		施工围堰区	0.28	0.28	0	0	
4	新都区莫龙堰	主体工程区	0.67	0.67	0	0	
		施工围堰区	0.32	0.32	0	0	
5	温江区龙池堰	主体工程区	0.08	0.08	0	0	
		施工围堰区	0.11	0.11	0	0	
		施工场地区	0.01	0.01	0	0	
		施工道路区	0	0	0	0	
6	都江堰市灵寿堰	主体工程区	0.08	0.08	0	0	
合计			6.65	6.65	0	0	
四、拆迁安置情况							
本工程不涉及拆迁安置							

1.1.1.3 项目组成

本项目主要包括修复三吏堰、莫龙堰、李家堰二坝、灵寿堰 4 处堰坝、重建牟珠堰及新建龙池堰提灌站。项目组成见表 1.1-2。



项目组成表

表 1.1-2

项目组成		主要内容
都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程	三吏堰	对原损坏右侧坝体进行恢复，左侧坝体保留，坝轴线沿原坝轴线（剪刀坝）方案布置。新建右岸堤防长度 40m。
	牟珠堰	对原损坏坝体全部拆除，沿原坝轴线（剪刀坝）进行坝体设计。
	龙池堰	清水河 K45+240 右侧新建 C25 钢筋砼引水渠，引水渠后建泵房。
	莫龙堰	修复消力池及堰下左岸 20m 护坡
	李家堰二坝	修复消力池
	灵寿堰	修复下游坝体及下游右岸 30m 护坡

一、三吏堰

（1）工程水毁情况

三吏堰位于武侯区江安河 K60+956 处，三吏堰江安河河段自北东向西南流，河道断面为梯形。2020 年“8.11”、“8.18”特大暴雨洪灾水，导致三吏堰溢流堰堰体靠右侧垮塌、河堤护坡冲毁，局部坝体被河水冲刷，掏空。

本次对原损坏右侧坝体进行恢复，同时对右岸上下游各 20m 护坡进行修复，共计 40m。

（2）工程修复设计

1、溢流堰结构设计

对原损坏右侧坝体进行恢复，左侧坝体保留，坝轴线沿原坝轴线（剪刀坝）方案布置。恢复溢流堰坝型选用 WES 实用堰形式，恢复右侧坝长 54.50m，坝宽 6.25m，坝顶高程为 498.50m，坝高 4.8m，下游接坡比为 1: 1 的直线段，尾端则为 R=1.513m 的反弧线段。坝体前端齿墙深 0.5m（底部高程为 493.70m），宽 1.0m；尾端齿墙设置同前端齿墙。坝体采用 C25 砼现浇，表层设 0.3 厚 C40AF 钢筋砼。溢流坝前端采用 C25 砼铺盖防渗（顶高程为 496.46m），铺盖长 10m、厚 0.3m，前端部齿槽深 0.7m、宽 0.4m，防渗采用铺盖连接堤基和坝齿墙防渗（与坝体等连接处采用 651 型橡胶止水带）。

溢流坝坝坡后接 14.25m 长的消力池，水平段长度 13m，池深 1.0m，消力池底板高程为 495.00m，底板厚 0.8m，表层设 0.3 厚 C40AF 钢筋砼，以下采用 C25 砼浇筑（底部采用土工布过滤，并布置 DN32PVC 排水管，间距 2m 呈梅花形布置），消力池前端齿墙深 0.5m（底部高程为 493.70m），宽 0.5m；尾槛齿墙共深 2.8m，宽 1.0m（底部高程为 493.20m）。消力池尾槛顶高程为 496.0m。消力



池后接 10m 长、0.5m 厚 C25 砼海漫，末端为 3.5m 深、0.5m 厚的 C25 砼防冲齿墙（坡比为 1:1.5，底部高程为 492.50m），上部 2m 采用大卵石回填，下部 1.5m 原状砂卵石回填。

左右坝体中间采用 C25 钢筋砼导流墙隔开，导流墙厚度 1m，基础设置在消力池底板以下 1m 位置。

溢流堰至消力池范围内右侧堤防采用 C25 砼衡重式挡墙，右岸挡墙高 6.46m~7.72m，顶宽 1m，底宽 4.23m~4.86m，基础埋深 1.5m~2.0m，挡墙结束位置采用扭面形式与堤防衔接，挡墙长度 27.20m。

2、护坡设计

三吏堰右岸上下游各 20m 护坡修复，共计 40m。护坡断面形式采用混凝土护坡堤型，采用 C25 砼浇筑，厚度 30cm，面板后设 5cm 厚 M7.5 水泥砂浆垫层。护坡基础埋设于设计河床以下 3m 位置，基础断面尺寸 0.8×0.6。设计河床以上 1.0m 处设排水管，采用φ50PVC 管，管后设反滤包，排水孔垂直或顺水流方向间距 2.0m，呈梅花形布置。

二、牟珠堰

（1）工程水毁情况

牟珠堰位于新都区龙桥镇，为牟珠堰支渠取水修建，于毗河 K3+735 处取水。牟珠堰毗河段自西北向东北流，河道断面为梯形。2020 年“8.11”、“8.18”特大暴雨洪灾水，导致牟珠堰被冲毁，下游右岸堤防冲毁。

本次对原损坏坝体进行拆除重建，重建坝型选择 WES 实用堰形式，坝体长 160m，坝宽 7.25m，坝高 5.95m，坝体采用 C25 砼浇筑。

（2）工程修复设计

1、溢流堰结构设计

对原损坏坝体全部拆除，沿原坝轴线（剪刀坝）进行坝体设计。拆除重建溢流堰坝型选用 WES 实用堰形式，坝长 160m，坝宽 7.25m，坝顶高程为 486.60m，坝高 5.95m，下游接坡比为 1:1 的直线段，尾端则为 R=2.0m 的反弧线段。坝体前端齿墙深 0.5m（底部高程为 480.65m），宽 1.0m；尾端齿墙深设置同前端齿墙，宽 2.0m。

坝体采用 C25 砼现浇，表层设 0.3 厚 C40AF 耐磨混凝土。溢流坝前端采用



C25 砼铺盖防渗（顶高程为 484.47m），铺盖长 10m、厚 0.3m，前端部齿槽深 0.7m、宽 0.4m，两岸绕坝防渗采用采用铺盖连接堤基和新建坝齿墙防渗（与坝体等连接处采用 651 型橡胶止水带）。

溢流坝坝坡后接 16.60m 长的消力池，水平段长度 15m，池深 1.5m，消力池底板高程为 482.15m，底板厚 1.0m，表层设 0.3 厚 C40AF 钢筋砼，以下采用 C25 砼浇筑（底部采用土工布过滤，并布置 DN32PVC 排水管，间距 2m 呈梅花形布置），消力池前端齿墙深 0.5m（底部高程为 480.65m），宽 0.5m；尾槛齿墙共深 3.5m，宽 1.0m（底部高程为 480.65m）。消力池尾槛顶高程为 483.65m。消力池后接 10m 长、0.5m 厚 C25 砼海漫，末端为 4.0m 深、0.5m 厚的 C25 砼防冲齿墙（坡比为 1:1.5，底部高程为 479.65m），上部 2m 采用大卵石回填，下部 2m 采用原状砂卵石回填。

溢流堰至消力池范围内堤防采用 C25 砼衡重式挡墙，挡墙结束位置采用扭面形式与堤防衔接，挡墙高 5.54m~8.67m，顶宽 1m，底宽 3.77m~5.34m，基础埋深 1.0m~2.0m。右侧挡墙长度 28m，左侧挡墙长度 48m，长度共计 76m。

三、龙池堰

（1）工程水毁情况

龙池堰支渠于清水河 K45+240 取水，其在历年洪水中早已冲毁，同时近年来因清水河环境治理以及河道整治，河底高程下降严重，龙池堰支渠无法取水，导致渠道灌溉范围农田用水困难。同时考虑在该处新建溢流堰高标准设计洪水情况下对该区域以上清水河两岸堤防行洪影响较大，本次方案确定新建提灌站方式解决该区域灌溉用水问题。同时恢复外坡临河一侧斜坡式堤防 20m 和提灌站出水管下游 50m 渠道进行衬砌。

（2）工程修复设计

1、提灌站设计

清水河 K45+240 右侧新建 C25 钢筋砼引水渠，长 11m，引水渠净空尺寸宽 4m，高 3m，边墙底板厚度 0.5m。最低设计水位 483.00m。新建泵房位于引水渠后，为一层砖混结构，宽 3.9m，长 3.6m，高 3.1m。水泵出水管处布置 C20 砼镇墩固定，接入龙池堰支渠。

2、渠道设计

龙池堰进水渠现状为原天然土渠，渠道保水功能差，本次对提灌站出水管下游 50m 渠道进行硬化处理。渠道边坡采用 15cm 厚 C25 砼浇筑，底板厚度 10cm，基础尺寸 $0.3 \times 0.5\text{m}$ 。渠堤宽 2.2m，渠道衬砌高度 1.5m，渠顶设 $0.3 \times 0.2\text{m}$ 压顶。

四、莫龙堰

(1) 工程水毁情况

牟珠堰位于新都区，于毗河取水，该段河流自西南向东北流，河道断面为梯形。莫龙堰为坝顶溢流，轴向为 $S76^\circ E$ ，坝长 127m，堰顶高程 457.27m。2020 年特大暴雨洪灾水，导致莫龙堰消力池局部被冲毁，消力池左侧堤防被冲毁。

本次修复莫龙堰消力池和拆除重建堰下左岸 20m 护坡。

(2) 工程修复设计

1、修复消力池

修复莫龙堰消力池，宽 108m，顺河道方向长 17m，底板厚 0.8m，池底板高程为 452.55m，池深 1.5m，采用 C25 砼浇筑（底部采用土工布过滤，并布置 DN32PVC 排水管，间距 2m 呈梅花形布置），消力池前端齿墙深 0.5m（底部高程为 451.25m），宽 0.5m。其后布置 10m 长 C25 砼海漫，海漫厚度 50cm，末端 3.5m 深、0.5m 厚的 C25 砼防冲齿墙，坡比为 1: 1.5，上部 2m 采用大卵石回填，下部 1.5m 采用原状砂卵石回填。护坦后河床深槽区采用砂卵石回填至设计河床高程。

2、修复护坡

修复堰下左岸 20m 护坡，护坡采用混凝土面板结构，砼面板厚度 0.3m，基础埋深 3.5m，采用 C25 砼浇筑，面板后设 5cm 厚 M7.5 水泥砂浆垫层。

五、李家堰二坝

(1) 工程水毁情况

李家二坝位于青白江区，于毗河取水，该段河流自西北向东南流，河道断面为梯形。李家二坝为坝顶溢流，轴向为 $N25^\circ E$ ，堰顶高程 429.60m。2020 年“8.11”、“8.18”特大暴雨洪灾水，导致李家二坝消力池局部被冲毁。

本次对水毁消力池进行修复。

(2) 工程修复设计

1、修复消力池



采用C25砼局部修复李家堰二坝本次水毁消力池，宽47.28m，顺河道方向长13m，底板厚0.8m，池底板高程为452.16m，池深1.0m，采用C25砼浇筑（底部采用土工布过滤，并布置DN32PVC排水管，间距2m呈梅花形布置），消力池前端齿墙深0.5m（底部高程为450.96m），宽0.5m。其后布置10m长C25砼海漫，海漫厚度50cm，末端4.5m深、0.5m厚的C25砼防冲齿墙，坡比为1: 1.5，上部2m采用大卵石回填，下部2.5m采用原状砂卵石回填。护坦后河床深槽区采用砂卵石回填至设计河床高程。

六、灵寿堰

（1）工程水毁情况

灵寿堰位于都江堰市天马镇，为灵寿堰支渠取水修建，于柏条河 K9+675 处取水，2020 年“8.11”、“8.18”特大暴雨洪灾水，导致灵寿堰坝体局部基础被冲刷，淘蚀，坝体局部被掏空，局部堤防被冲毁。

本次对灵寿堰下游坝体冲毁段采用砼浇筑填补。同时拆除重建下游右岸 30m 护坡。

（2）工程修复设计

灵寿堰下游坝体侧局部冲毁，本次采用 C25 砼浇筑填补。

修复下游右岸 30m 护坡，护坡采用混凝土面板结构，砼面板厚度 0.3m，基础埋深 3.5m，采用 C25 砼浇筑，面板后设 5cm 厚 M7.5 水泥砂浆垫层。

1.1.1.4 工程布置

（1）总平面布置

本项目由三吏堰、牟珠堰、李家堰二坝、莫龙堰、龙池堰、灵寿堰等修复工程组成。平面布置较为分散。其中三吏堰位于武侯区金花镇、牟珠堰位于新都区新繁街道、莫龙堰位于新都区斑竹园街道、龙池堰位于温江区永宁镇、李家堰二坝位于青白江区祥福镇、灵寿堰位于都江堰市天马镇。本项目为修复工程，其中三吏堰与牟珠堰拆除原有坝体重建，均沿原坝址线布置。其他工程均在原建筑位置上对建筑进行修复。

（2）竖向布置

三吏堰原始高程位于 497.10m~500.61m 之间，设计高程为 492.00~501.43m；牟珠堰原始高程位于 482.23~492.68m 之间，设计工程为 479.65m~489.01m；龙



池堰原始高程位于 486.03~487.01m 之间，设计高程为 481.70~482.50m；李家堰二坝原始高程位于 426.08~430.96m 之间，设计高程为 421.66~426.16m；莫龙堰原始高程位于 454.31~459.46m 之间，设计高程为 450.55m~460.46m。

1.1.1.5 工程占地

根据现场调查和相关资料，本工程占地面积共计 4.90hm²，其中永久占地 3.17hm²，临时占地 1.73hm²；按项目组成划分，三吏堰工程区 1.08hm²，新都区牟朱堰工程区 2.20hm²，李家堰二坝工程区 0.60hm²，莫龙堰工程区 0.77hm²，龙池堰工程区 0.20hm²，灵寿堰工程区 0.05hm²。

具体见表 1.1-3。

工程占地统计表

表 1.1-3

分区			永久占地	临时占地	合计
1	三吏堰工程区	主体工程区	0.61		0.61
		施工围堰区		0.47	0.47
2	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66		1.66
		施工围堰区		0.54	0.54
3	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38		0.38
		施工围堰区		0.22	0.22
4	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45		0.45
		施工围堰区		0.32	0.32
5	龙池堰工程区	主体工程区	0.02		0.02
		施工围堰区		0.05	0.05
		施工场地区		0.01	0.01
		施工道路区		0.12	0.12
6	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05		0.05
合计			3.17	1.73	4.9

1.1.1.6 土石方平衡

根据现场调查和查阅资料，本工程实际土石方开挖总量为 6.65 万 m³（包含表土剥离 0.005 万 m³），土石方回填总量为 6.65 万 m³（包含表土回覆 0.005 万 m³），余方为 0，最终土石方平衡，无弃方。

本工程土石方平衡见表 1.1-4。



项目土石方量平衡表

表 1.1-4

项目组成			开挖	回填	外借	余方
1	武侯区三吏堰	主体工程区	0.84	0.84	0	0
		施工围堰区	0.50	0.50	0	0
2	新都区牟朱堰	主体工程区	2.87	2.87	0	0
		施工围堰区	0.79	0.79	0	0
3	青白江区李家堰二坝	主体工程区	0.14	0.14	0	0
		施工围堰区	0.28	0.28	0	0
4	新都区莫龙堰	主体工程区	0.67	0.67	0	0
		施工围堰区	0.32	0.32	0	0
5	温江区龙池堰	主体工程区	0.08	0.08	0	0
		施工围堰区	0.005	0.005	0	0
		施工场地区	0.11	0.11	0	0
		施工道路区	0	0	0	0
6	都江堰市灵寿堰	主体工程区	0.04	0.04	0	0
合计			6.65	6.65	0	0

备注：①表中土石方无特殊说明均为自然方；

②表土剥离已经计入土石方计算；

③经“挖方+借方+调入=填方+弃方+调出”校核土石方平衡；

1.1.1.7 建设工期及投资

本项目已于 2021 年 4 月开工，2021 年 8 月完工，总工期 4 个月。

工程总投资：本项目工程静态总投资 2675.21 万元，其中土建投资 1921.64 万，资金来源于省财政、水管单位及受益市县财政。

1.1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

一、地质

1、地质构造

三吏堰、龙池堰位于成都平原沉降中心及东缘蒲东--新津隐伏断裂之间；牟珠堰、莫龙堰、李家堰二坝、灵寿堰位于四川盆地西部，成都平原凹陷部分，西



北高、东南低。

(1) 蒲江—新津断裂

该断裂系成都平原内部的一条重要活动断裂，为成都断陷的南东边界。断裂南西端始于蒲江以南，向北东经新津、双流、成都、广汉直达德阳，全长约 180km。断裂走向 $N30\sim40^{\circ} E$ ，倾向 SE，倾角不定，为逆断层性质。综合研究表明，该断裂具有一定的晚第四纪活动性，且表现出明显的不连续性和分段的特点。新津以北，随着熊坡背斜向北倾没以及横向断裂的影响，该断裂随之潜入成都平原。

新津以南，该断裂显示出明显的晚第四纪活动性，在黄土坡和回龙场可以见到中生代红层逆冲于中更新世一晚更新世砂砾石层之上。新津以北，该断裂大致沿牧马山台地西缘、茶店子、凤凰山、新都、广汉至德阳。在 TM 卫星影像上呈断续状延伸，具有明显的羽列状特点。于地表在基岩与黄色壤土砾石层分界线上部，TL 法测得的黄色壤土砾石层的年龄值为 $24500 \pm 2000 \sim 33000 \pm 2800a$ ，据此估计该断裂段晚更新世晚期以来的平均垂直滑动速率值为 $0.15 \sim 0.33mm/a$ 。

(2) 龙门山断裂带

龙门山构造带呈 $N40 \sim 50^{\circ} E$ 方向斜贯研究区，长约 500km，断面西倾，倾角不定，是一条重要的活动断裂带。主要由茂汶—汶川断裂、北川—映秀断裂、彭县—灌县断裂和龙门山山前隐伏断裂等四条主干断裂组成宽约 30~40km 的冲断带，发育有数量众多、大小不一的飞来峰构造。研究结果显示，龙门山构造带在晚三叠纪诺利克期以前处于扬子准地台西缘的被动大陆边缘。从晚三叠纪诺利克期开始，龙门山构造带才由北向南开始逆冲作用，控制了龙门山构造带前陆盆地的成生与发展。其冲断过程具有由北西向南东渐次推进的前展式特点，并伴随前陆盆地西缘砾质粗碎屑楔状体的周期性出现和前陆盆地的幕式沉积响应。晚新生代以来，青藏高原的迅速崛起导致东缘地区地壳物质沿大型弧形断裂系发生大规模的向东方向逃逸，龙门山构造带作为川青滑移块体的南东边界仍然显示强烈的推覆逆掩作用。由于区域构造应力场从印支期的由北向南挤压转变为晚新生代以来的北西—南东向挤压，龙门山构造带还显示出明显的右旋滑动。龙门山构造带晚新生代以来的构造变形形式不仅对其前缘的晚新生代地层的沉积，而且对成都前陆盆地的构造变形均具有重要的控制作用。

晚第四纪以来龙门山构造带的新活动性具有明显的分段性，中段和南西段主



要由茂汶—汶川断裂、北川—映秀断裂、彭县—灌县断裂和山前隐伏断裂组成，显示右旋逆冲运动方式，具有较明显的地质地貌证据。首先是沿龙门山构造带安县以南的中南段发生了强烈的差异活动，形成了成都第四纪断陷盆地（第四系最大厚度可达 541m）。另外，几条主干断裂均有晚第四纪以来活动的显示。北川以北的北东段主要由平武—青川断裂、茶庵—林庵寺断裂和江油—广元断裂组成，晚第四纪以来也有不同程度的活动性。

（3）龙泉山断裂带

龙泉山断裂带由东西两条断裂组成，它们相相对倾，分布在龙泉山背斜的东西两翼，呈北东向延伸，全长 200 多公里。由于龙泉山断裂带的挤压逆冲性质，使龙泉山崛起成为成都平原的东部屏障。

龙泉山西坡断裂是成都平原的东边界，是龙泉山断裂带的主要分支，主要由草山断层、龙泉驿断层和镇阳场断层组合而成，具逆断层性质。据地震勘探剖面，龙泉山西坡断裂由地表向深处断距逐渐减小，倾角变缓，最后消失于三叠系雷口坡组内。深部构造反映的褶皱形态表明，龙泉山背斜是受深部滑脱面控制的脱顶构造，龙泉山背斜形成与龙泉山断裂有密切的成因联系。龙泉山断裂带的断层破碎物大多呈半胶结疏松状态，反映断层较新而未经良好的胶结。断层物质的年代测定结果表明断裂带在中更新世有过活动，且具有蠕滑性质。龙泉山西坡断裂的中南段在晚更新世尚有活动显示。与成都平原西侧的龙门山断裂带相比，龙泉山的抬升幅度低得多。地貌特征和对第四纪沉积物的控制作用都表明龙泉山西坡断裂的活动性低于龙门山主边界断裂。龙泉山东坡断裂无论其活动程度和对成都平原的影响都不如西坡断裂。

龙泉山断裂带地表破碎带规模不大，总宽度不超过 30m，多由数条断面组成，单条断裂的破碎带宽度仅数米。在乐山白马埂，侏罗纪蓬莱镇组粉砂质页岩夹细砂岩地层逆冲到白垩纪夹关组粉砂质泥岩夹砂岩地层之上，断层走向北 70 东，倾向北西，倾角 75。破碎带主要由构造角砾岩和断层泥组成，总宽度约 10m，结构较疏松，显压性特征，断层下盘地层有明显的牵引折曲现象。于断面上取断层泥物质经 SEM 测龄法测定，其结果表明断裂在中更新世晚期有过活动，且具蠕滑性质。ESR 年龄值为 267000±27000a。

2、地层岩性



根据勘察资料，三吏堰地带上部覆盖第四系全新统冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土，厚 1.00~3.50m；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.000m 左右；下部为稍密~中密层，厚 3.5~13.00m；下部为密实层。

龙池堰地带上部覆盖第四系全新统冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土，厚 2.50~3.50m；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.000m 左右；下部为稍密~中密层，厚 3.5~13.00m；下部为密实层。

牟珠堰地带上部覆盖第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）砂卵砾石，下部为冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）卵石层，人工堆积层岩性为已建堤防堤身填筑之卵石夹砂，厚 3.5.00~5.50m；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.00~2.00m；下部为稍密~中密层，厚 4.00~15.00m；下部为密实层。

莫龙堰地带上部覆盖第四系全新统冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土，厚 1.00~1.50m；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.000m 左右；下部为稍密~中密层，厚 3.5~15.00m；下部为密实层。

李家二坝地带上部覆盖第四系全新统冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土，厚 1.00~3.50m；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.000m 左右；下部为稍密~中密层，厚 4.00~12.00m；下部为密实层。

灵寿堰地带上部覆盖第四系全新统冲积堆积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土，厚 1.00m 左右；其下为卵石层，上部为松散层，该层厚 1.00~2.00m；下部为稍密~中密层，厚 5.00~12.00m；下部为密实层。

3、物理地质现象

工程区境内以平原为主，建设场地地貌单元为毗河、江安河、清水河水系一级阶地。工程区河流侧蚀作用主要发生在河床弯曲处，因为主流线逼近凹岸，由于横向环流作用，使凹岸受流水冲蚀，这种作用的结果，加宽了河床，使河道更弯曲，形成曲流。河流的溯源侵蚀，下切作用和旁蚀作用经常是同时进行的，一般情况下，河流的上游以下切和溯源侵蚀作用为主，中下游以旁蚀作用为主。工程区内未见大的滑坡、崩塌等不利的物理地质现象。

4、水文地质情况

根据已有水文地质资料和勘察资料，本工程区内地表水与地下水水化学类型，大都为重碳酸钙型水（ HCO_3-Ca 型水），属弱碱性水，淡水。地表水和地下水



对各种水泥拌制的砼均无任何腐蚀性。

5、地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),灵寿堰工程区地震动峰值加速度为 0.15g,其余工程区地震动峰值加速度为 0.10g,对应的地震基本烈度为 VII 度,区域构造稳定性较好。

二、地貌

三吏堰、牟珠堰、龙池堰、莫龙堰、李家二坝、灵寿堰均在成都平原区,阶面平坦,阶坎较陡,形态完整,剖面上具二元结构,上部为粉质粘土、粉土,下部为砂卵石层,河漫滩、心滩主要沿西河河道两侧分布,主要组成物质为卵砾石,局部夹少量砂。场地地貌单元属成都岷江水系一级阶地。

本项目三吏堰原始高程位于 497.10m~500.61m 之间,设计高程为 492.00~501.43m;牟珠堰原始高程位于 482.23~492.68m 之间,设计工程为 479.65m~489.01m;龙池堰原始高程位于 486.03~487.01m 之间,设计高程为 481.70~482.50m;李家堰二坝原始高程位于 426.08~430.96m 之间,设计高程为 421.66~426.16m;莫龙堰原始高程位于 454.31~459.46m 之间,设计高程为 450.55m~460.46m。

三、气象

本工程涉及成都市武侯区、新都区、温江区、青白江区、都江堰市。

成都地区属亚热带季风型气候,其主要特点是:四季分明、气候温和、雨量充沛、夏无酷暑、冬少冰雪。根据成都气象台观测资料,成都地区多年平均气温 16.2℃,极端最高气温 38.3℃,极端最低气温 -5.9℃,多年平均降水量为 1124.6mm,雨季为 5-9 月,多年平均蒸发量 1020.5mm,多年平均湿度为 82%,多年平均蒸发量为 1228.3h,主导风向为 NNE 向,多年平均风速为 1.35m/s。

武侯区属亚热带季风型气候,多年平均气温 16.3℃,历年最冷月平均气温 5.6℃,最热月平均气温 25.8℃,极端最高气温 37.34℃,极端最低气温 -4℃,多年平均降水量为 974mm,年平均相对湿度 82%,≥10℃积温 5768℃,多年平均日照时数 1187.7 小时。

新都区属于中亚热带湿润季风气候区。主要气候特征是:气候温和,雨量充足,温湿同季,水热同步,四季分明。春季气温回暖早,但不稳定;夏季炎热暴



雨多；秋季降温快，多绵雨；冬季干燥多云雾。境内气温从西北向东南逐渐升高。累年平均气温 16.1℃，年平均最高气温 16.7℃，年平均最低气温 15.4℃，高低差为 1.3℃。年极端最高气温为 37.1℃（2006 年 8 月 21 日），最低为 -5.4℃（1975 年 12 月 15 日），极值相差 42.5℃。大多数年份最高气温在 33~35℃，最低在 -3℃左右。累年平均无霜期 279 天。

温江区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.2℃，极端最高值 38.3℃（1953 年 5 月 18 日），极端最低值 -5.9℃（1975 年 12 月 15 日），≥10℃积温 5450℃；全年雨量充沛，多年平均降雨量 988.5mm，年降雨日 104 天，日最大值 195mm（1959 年 7 月 15 日），1 小时最大值 50mm，降雨主要集中在 6~9 月；项目区 5 年一遇 1h、6h、24h 暴雨值分别为 57.4mm、91.8mm、141mm，10 年一遇 1h、6h、24h 暴雨值分别为 65.60mm、112mm、181mm；日照偏少，多年平均日照时间 1157.30h；全年无霜期 278 天，初霜期一般出现在 11 月底，终霜期一般在 2 月下旬；多年平均相对湿度 82%，多年平均蒸发量 1020.5mm；多年平均风速为 1.35m/s，最大风速 14.8m/s，极大风速 27.4m/s，主导风向为 NNE。

青白江区地处内陆亚热带湿润季风气候带，四季分明。年平均气温 14.9~16.7℃，全年无霜期 273~279 天，年平均降水量为 925.4 毫米，年平均日照 1239.1 小时。

都江堰市属亚热带季风型气候，多年平均气温 15.2℃，历年最冷月平均气温 4.6℃，最热月平均气温 24.4℃。平均年降雨量为 1225.40mm，降雨量年内分配不均，年际总量变化不大；在空间分布上不均匀，由东南向西北，幅度在 1100-1800mm 之间；雨季为 5-9 月；一次降雨持续最长日数 20 天。区内主导风向：NW，C，风向频率（%）：12、41，最大风速：17 米/秒，平均风速：1.3 米/秒。全年晴天日数 120 天，阴天日数 95 天，雾天日数 7 天，历年平均日照时数 1024.2 小时，历年平均雷暴日数 28 天，多年平均无霜期 268.8 天。

四、水文

本项目三吏堰位于江安河 K60+956 处、龙池堰位于清水河 K45+240 处、牟珠堰位于毗河 K3+735 处、莫龙堰、李家堰二坝位于毗河、灵寿堰位于柏条河 K9+675 处。本项目为水毁修复工程，其中三吏堰、牟珠堰、李家堰二坝、莫龙堰采用束窄河床分期导流，龙池堰采用束窄河床导流，灵寿堰断流施工的导流方



式。施工结束后后围堰拆除，对河流行洪无影响。

江安河河流全长 106km，沿线经灌口镇及幸福、聚源、土桥等乡，在三邑桥下进入温江、郫县交界处，经温江县在双流县中兴场二江桥汇入府河。江安河两岸为自然河岸，系人工控制河道，其年径流量丰沛，且年际变化不大。江安河每年要断流 30~50 天岁修。除 12~3 月的流量较小外，其余月份的流量较大而也较为稳定。江安河的流量主要来源于岷江，当地地表径流量小，而且主要集中在汛期。江安河洪水主要由岷江分流而来的水量和区间暴雨洪水组成。由于江安河上游来水量大，加之未整治的江安河两岸防洪标准低，一遇区间暴雨洪水，河水易漫出河岸成灾。

清水河从都江堰灌溉渠系中的四大主干渠之一走马河引水，具有灌溉和分洪排洪功能。清水河从两河口取水，流经郫县石家桥、毛家桥、成都苏坡桥、龙爪堰，汇入府南河。清水河是流经成都市区的重要河流，除灌溉、输送工业生活用水和环保用水外，还兼有排泄区间洪水的任务。

清水河位于岷江冲积扇上，地势自西北向南东微倾，地面高程海 592~494m，坡降平缓，平均坡降 2.5‰，境内河渠纵横，农垦发达。由于沿河渠地段因河渠侵蚀，形成北西 - 南东向低于扇面的条形槽地，使平原呈微有起伏的波状平原地形。地貌属侵蚀—堆积地貌，一级阶地分布于河道两侧，沿程尚有河漫滩。岩层主要为全新统粘性土，砂土和砂卵石组成。地处白垩纪末四川运动产生的龙门山褶皱带之间，川西新华夏构造体系之东部边缘，地表广覆第四纪全新统冲积物，冲积物中富涵地下水。

清水河水量丰沛，河道弯曲，上游河宽约 20~30m 左右，两岸为自然河岸，岸高 2~3m。河床为砂、卵石，部分河段有滩地。清水河水量主要来自走马河两河口节制闸，因都江堰的岁修，大致一个月的断流时间。清水河的洪水，一部分为自两河口节制闸分来的岷江部分洪水，受两河口节制闸的控制；另一部分是区间暴雨产生的洪水。最危险的情况是岷江部分洪水与区间暴雨形成的洪峰相遇组合的大洪水。一年中降雨主要集中在 5~9 月，约占全年雨量的 70%，暴雨多发生在 7~8 月，大洪水多发生在这一期间。清水河的水量主要来源于岷江，当地地表径流量小，而且主要集中在汛期。枯季清水河水量主要由岷江分水补给。清水河洪水主要由岷江分流而来的水量和区间暴雨洪水组成。由于清水河上游来水量



大，加之未整治的清水河两岸防洪标准低，一遇区间暴雨洪水，河水就漫出河岸成灾。

毗河是都江堰内江灌溉系统的低槽排洪河道，石堤堰闸以上接纳都江堰柏条河、徐堰河汇水，集水面积 241km²。

石堤堰闸以下分为左、右两支，左支为毗河，右支为府河。毗河自石堤堰闸起经新都区龙桥、斑竹园、三河、泰兴，青白江区的祥福、姚渡及金堂县杨柳于赵镇汇入沱江止，河道全长 65.754km，石堤堰以下集水面积 904km²，河道平均比降 1.52‰，毗河流域成都平原区设计流域面积 1145km²。

石堤堰至太兴乡的苟家滩为毗河上段，苟家滩至赵镇为毗河下段。

由于受平原区灌排影响，毗河水系与都江堰灌溉渠道纵横交错，进出毗河的渠、堰较多，水量交换十分复杂。1987 年石堤堰分水闸建成后，毗河水量主要受人工控制，即通过石堤堰闸控制下泄水量，常年水量主要输至府河，汛期洪水则以泄入毗河为主；其次区间水量受降水量影响及平原水网区灌溉余水和排水影响。

柏条河位于岷江冲积扇上，地势自西北向南东微倾。柏条河进口闸高程 720.740m（黄海高程，下同），石堤堰闸毗河闸底高程 535.500m，落差 185.24m，平均比降 4.13‰，其中，都江堰至胥家为 6‰，胥家至天马为 5‰，天马至唐昌为 4‰，唐昌至石堤堰为 3.2‰，自然河宽 25~50m。本项目在枯期施工，施工采用断流或围堰施工方式，河道径流对项目建设影响较小。

五、土壤

成都市土壤肥沃，类型多样，全市土壤共分为十三个土类、二十五个亚类、五十六个土属、一百七十四个土种。成都市土壤包括寒冻土、暗棕壤、棕壤、棕色针叶林土、水稻土、石灰土、紫色土、草毡土、褐土、黄壤、黄棕壤、黄褐土、黑毡土等，以水稻土、紫色土和黄壤为主，平原内以水稻土为主；东南、西南、西北面边缘地带为丘陵和台地，主要分布黄壤及紫色土，构成平原水稻土三面被其它土壤环绕的 U 形土壤组合形式。

武侯区地处亚热带，由于地貌及成土母质类型复杂，农业历史悠久，人为活动影响深刻。因此，除受土壤地带性规律支配的地带性土壤外，还分布有大面积受土壤区域性规律支配的非地带性土壤，而且二者在空间分布上往往构成一定



组合，这就是土壤地带性和区域性的综合表现。耕植土，层厚 0.30-0.40m，灰黑色、稍湿、稍密、含植物根须及腐殖质物。平原内以水稻土为主；东南、西南、西北面边缘地带为丘陵或台地，主要分布黄壤及紫色土，构成平原水稻土三面被其他土壤环绕的 U 形土壤组合图式。

温江区土壤共分 2 个土类、5 个亚类、5 个土属、15 个土种。土壤以冲积土为主，层次分化十分明显，水热状况比较稳定，pH 值趋于中性至弱碱性，有机质及速效氮、磷、钾都显著高于旱作土。

青白江区内成土母质类型较多，共 11 种。其中，主要成土母质类型有第四系、白垩系、侏罗系等地层。在不同的水热条件下，形成 4 个土类，4 个亚类，21 个土属，44 个土种的土壤。4 个土类是砂质粘土、冲积土、黄壤土、紫色土。

都江堰市土壤分布具有多种类型，主要由白垩系的灌口组、夹关组棕红色沙质泥岩、粉沙岩、岩屑石英沙岩、砾岩和侏罗系紫色岩层、二叠系、三叠系石灰岩等风化而成。除沿味江河 800~850m 高程分布冲积土、水稻土外，还因受成土母岩的影响，于海拔 800~1500m 分布黄壤土，1300~1800m 分布黄棕壤土，1900~2300m 分布土地棕壤土或暗棕壤土。

项目区内土壤类型主要为黄壤土与水稻土，表土层厚度 0.30~0.80m。

六、植被

成都属亚热带常绿阔叶林区，主要植被类型有常绿阔叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、针阔混交林和山地草、灌、丛。由于人口增长和对地理环境的长期改造利用，天然植被受到严重破坏；又随着植树造林、退耕还林生态建设工程的实施和农业产业结构调整，天然植被有不同程度的恢复，现有植被主要是次生林和人工林。

主体工程场地均在河道管理范围内，无植被。

七、其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域。但工程中灵寿堰所在的都江堰市不可避免涉及到西部中低山水源涵养保水生态环境维护区市级水土流失重点预防区。



1.1.2.2 水土流失概况

本项目位于成都市武侯区、新都区、青白江区、温江区、都江堰市，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）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），灵寿堰所在的成都市都江堰市不可避免涉及到市级水土流失重点预防区。水土流失主要以水力侵蚀为主，表现形式为面蚀、片蚀、沟蚀等，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被盖度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合专家估判法划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。经分析计算，本工程原地貌土壤侵蚀模数为 $283\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理工程

建设单位认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012年9月21日修订）的法律责任，确定专人负责水土保持相关日常工作，做到了水土保持管理有计划、有安排、有结果。在工程建设过程中，设计、施工、监理等相关部门相互配合，严格落实水土保持“三同时”制度，做到水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，积极落实水土保持方案的各项措施，起到了防治水土流失的作用，遏制了水土流失的危害。

在工程竣工阶段，建设单位根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（中华人民共和国水利部令第53号）、水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水〔2017〕365号文）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）以及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）等相关法



律法规的规定，组织监理、监测、验收报告编制单位等相关单位开展水土保持设施竣工专项验收工作。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

2021 年 1 月，四川鑫德恒科技咨询有限责任公司完成《都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案报告书》。

2021 年 3 月 8 日，四川省水利厅以“川水许可决〔2021〕2 号”对都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案报告书进行批复。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（中华人民共和国水利部令第 53 号）的相关规定，本工程不存在重大变更。

1.2.3 水土保持监测意见落实情况

建设单位委托四川嘉源生态发展有限责任公司负责都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程的水土保持监测工作，在监测过程中，监测单位及时发现问题并与建设单位沟通，提出整改意见，建设单位积极落实整改，有效的控制了水土流失。

1.2.4 主管部门监督检查意见落实情况

在本工程建设过程中，建设单位积极与相关主管部门沟通，主动汇报水土保持工作情况，定期上报水土保持工作落实情况，接受相关部门的指导和监督。开工以来，相关部门多次对现场进行了检查，并提出了口头性指导意见，建设单位均已整改回复。

1.2.5 重大水土流失危害事件

根据现场踏勘、走访询问、回访调查等结果，本项目建设期间未发生重大的水土流失事件。



1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案的执行情况

2021 年 4 月，在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，我单位编制了都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测实施方案。并以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立监测项目部，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。

此后，我监测项目部依据监测计划，对施工现场再次进行全区调查，选定监测点 11 个，主要针对本工程的扰动土地情况、土石方情况、水土流失防治责任范围、水土保持措施实施情况及效果进行监测。

1.3.2 监测项目部的设置

为切实做好都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程的水土流失防治工作，保护工程区内生态环境。根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收得通知》（水保〔2017〕365 号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887 号）等相关规定，以及《关于都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案的批复》（川水许可决〔2021〕2 号）的要求，四川省都江堰水利发展中心(原四川省都江堰东风渠管理处)委托我单位负责都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程的水土保持监测工作。在接受委托后，我单位立即组织成立了水土保持监测项目部，并指派相关技术人员前往项目现场开展监测工作。监测项目部由项目负责人、技术负责人和技术员组成，项目部成员与分工见下表。

项目组成员及分工见表 1.3-1。



水土保持监测项目部成员及分工表

表 1.3-1

序号	姓名	职务	专业	分工
1	文 刚	总监测工程师	环境保护	全面负责监测工作的组织，协调，实施，和监测质量成果
2	许 磊	技术负责人	水土保持与荒漠化防治	负责监测数据的采集、整理、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告
3	甘祥圆	监测工程师	水利水电工程	协助完成监测数据的采集和整理，负责监测原始记录、文档、图件、成果管理
4	付德洪	监测工程师	水利工程	协助完成监测数据的采集和整理，负责监测原始记录、文档、图件、成果管理
5	曹 朕	监测工程师	房建工程	协助完成监测数据的采集和整理，负责监测原始记录、文档、图件、成果管理

1.3.3 监测点位的布设及监测频次

根据批复的《水土保持方案》要求及水土保持监测技术规程要求，本工程的监测点位主要是调查监测样点，气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测，水文观测采用当地水文部门的水文观测资料，植被状况设置临时监测点位采用调查法进行监测，水土流失量根据资料分析与类比同类项目获取，其它监测内容采用资料收集、实地量测法或现场巡查法进行调查。本工程共布设监测点 11 个。详见附图 2。

监测点位布设一览表

表 1.3-2

监测点位			数量	监测内容	主要监测方法	监测频次	监测点影像
三吏堰工程区	主体工程区	1#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
	施工围堰区	2#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	



1 建设项目及水土保持概况

牟朱堰工程区	主体工程区	3#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
	施工围堰区	4#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	

1 建设项目及水土保持概况

李家堰二坝工程区	主体工程区	5#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
	施工围堰区	6#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	

1 建设项目及水土保持概况

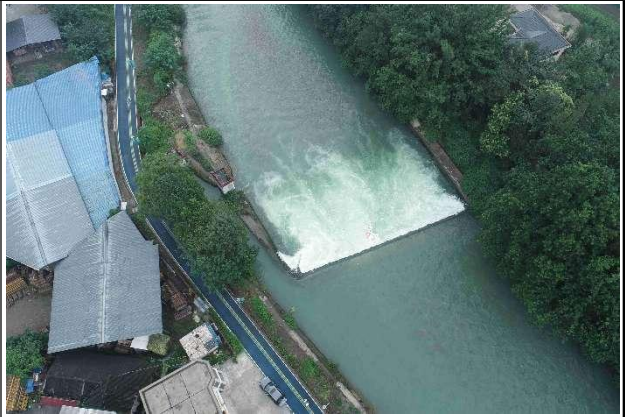
莫龙堰工程区	主体工程区	7#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
	施工围堰区	8#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	

1 建设项目及水土保持概况

龙池堰工程区	主体工程区	9#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
	施工场地区	10#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	



1 建设项目及水土保持概况

灵寿堰工程区	主体工程区	11#	1	防治措施实施数量、防治效果等	调查监测和实地量测	每季度监测一次	
--------	-------	-----	---	----------------	-----------	---------	---



1.3.4 监测设施设备

本工程水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助相应的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。

主要监测仪器设备见表 1.3-3。

项目水土保持监测仪器设备一览表

表 1.3-3

序号	设备名称	单位	数量
1	手持 GPS 定位仪 (设备已按折旧费计算)	套	1
2	摄像机 (设备已按折旧费计算)	台	1
3	数码照相机 (设备已按折旧费计算)	台	1
4	笔记本电脑 (设备已按折旧费计算)	台	1
5	中纬 RTK (设备已按折旧费计算)	套	1
6	激光测距仪 (设备已按折旧费计算)	套	1
7	50m 皮尺	卷	1
8	钢卷尺	个	2
9	坡度仪	个	1
10	无人机	架	1

		
大疆精灵4 无人机	中纬 RTK	笔记本电脑
		
相机	激光测距仪	手持 GPS



1.3.5 监测技术方法

针对不同水土保持监测分区,以各项监测指标为主线,制定不同的监测方法。根据《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/T51240-2018)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本工程的实际情况,对各布设点进行水土保持监测,主要采取调查监测、资料分析、场地巡查及低空无人机遥感监测的方法进行监测。

(1) 调查监测

调查监测,借助于全站仪、皮尺、卷尺、测距仪等器材,照相机、摄像机等设备,GPS定位系统等手段,采用实地勘测和量测定点调查,对地形、地貌、汇水的变化等进行监测。调查应做好监测点设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

1) 询问调查

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

2) 收集资料

收集工程区水土流失影响因子资料,包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文、土地利用等资料;与水土保持有关的一些社会经济资料;调查需使用的地形图、水土流失防治责任范围图、水土保持措施设计图等图件以及水土保持规划等资料。资料收集综合采用向当地人民政策相关业务部门和工程区涉及乡镇人民



政策收集，向建设单位收集，及网上搜索等方式。收集的资料数据应具有可靠性、完整性和代表性，对收集的资料分类、编目、汇总，并进行必要的统计分析，剔除不可靠的资料数据。

3) 抽样调查

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

样地设置分为固定样地和临时样地。样地可设置为正方形或长方形，但行道树调查可为按株距确定宽度的长方形。



调查监测法



植物样方法调查

(2) 巡查监测法

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



详查，应保证现场观察资料的时效性、准确性和可靠性。

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

在进行调查监测的同时，还须进行巡查，现场填写表格，及时掌握各种可能出现的水土流失问题，定期向当地水行政主管部门和项目建设单位汇报和提出相应的处理意见，由建设单位在水行政主管部门的监督下根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。

（3）无人机监测

无人机监测是水土保持监测的新生事物，是针对当前普通的监测手段工作效率低、精度有限、外业工作量大、周期长、不能满足现有水土保持监测的要求（快速、准确），更不能适应水土保持监测自动化、快速的发展趋势。无人机技术可以服务于生产建设项目水土保持监测，结合现有水土保持监测手段能有效提高项目水土保持监测的效率、精度和自动化程度。

随着无人机技术不断成熟、完善、普及，无人机的可在云层正在低空飞行、无需机场降落、成本低、运行灵活等特点发挥得更好。





监测人员使用无人机进行监测

1.3.6 监测成果的提交情况

自签订合同后，在收集分析设计资料后，监测项目部多次组织监测技术人员对本工程进行踏勘，重点对项目区的自然条件、土地利用情况、水土流失情况及水土保持工作开展情况等进行调查，对工程进行全面踏勘。根据踏勘结果，监测项目部于 2021 年 4 月编制完成《都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测实施方案》。

其后，本监测部严格按照《监测实施方案》定期组织技术人员对本工程进行现场踏勘，开展现场监测工作。截止目前，监测季度报告 10 期、监测年度报告 2 期，并于 2023 年 12 月完成了《都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。永久占地面积随着主体设计深度的变化会发生变化，但施工阶段和植被恢复期一般变化不大，临时占地的面积则随着工程进展可能发生变化。防治责任范围监测重点调查工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

A 永久性占地：是指项目建设征地红线范围内、由建设单位负责管辖和承担水土保持法律法规责任的地方。水土保持监测内容是复核对红线范围地区，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测内容是复核临时性占地面积有无超范围使用。

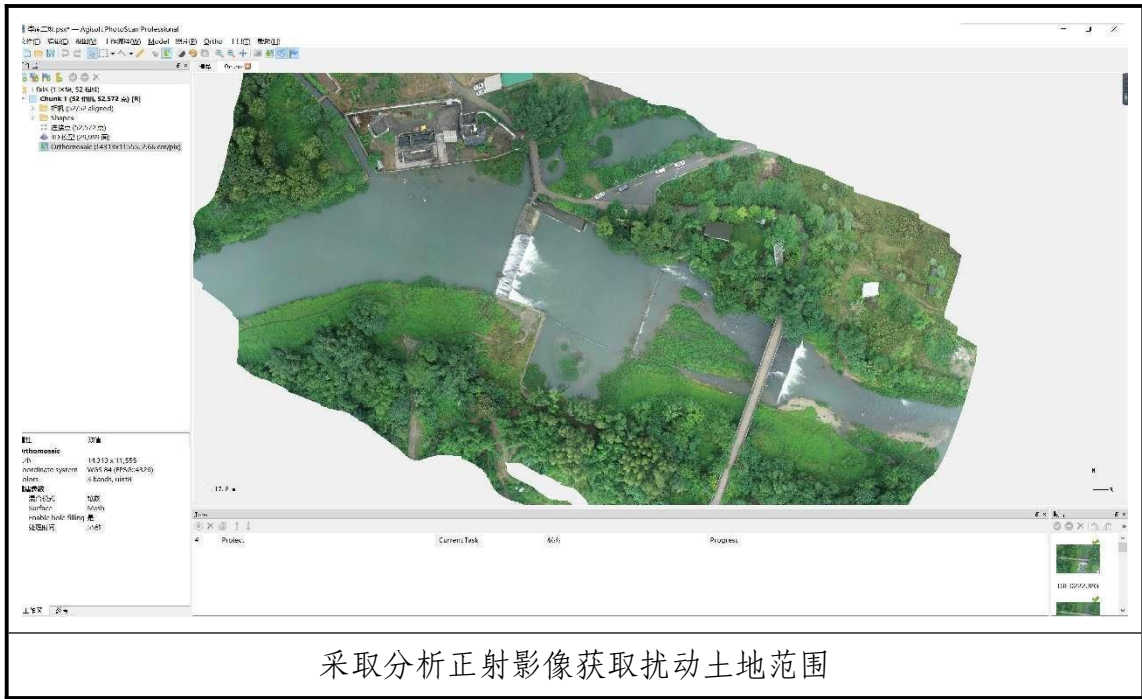
扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积，对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。

本工程在我单位主要采取调查、收集施工监理资料以及相关遥感影像的方式进行，针对正在实施的区域采取实地量测，资料分析与无人机低空遥感监测的方式进行。

水土保持扰动土地情况监测要求

表 2.1-1

监测类型	监测内容	监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动范围、位置、扰动面积、土地利用类型及其变化情况	调查监测、资料分析、遥感监测	每季度开展至少一次现场监测



2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

通过调查分析，本工程所有材料采取外购的形式，不涉及取料场；

本工程实际土石方开挖总量为 6.65 万 m³（包含表土剥离 05 万 m³），土石方回填总量为 6.65 万 m³（包含表土回覆 05 万 m³），余方为 0，最终土石方平衡，无弃方。

故本工程不涉及取料及弃渣场，不对此罗列监测内容与方法。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的监测主要采用实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。水土保持措施监测指标包括：措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况。

在施工期，监测方法以实地量测为主。根据水土保持方案及防治措施实施情况，采用实地量测和巡测相结合的方法，获取各监测分区水土保持措施建设动态

及防治措施数量、质量。也可通过无人机航拍的方法调查水土流失防治措施建设动态。

在植被恢复期，工程措施基本实施完毕，工程措施监测以运行情况和运行效果监测为主，以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得工程措施数量，通过实地巡查了解工程措施运行情况及运行效果。植物措施处于实施阶段或实施完成发挥防治效果阶段，对于已实施完成的植物措施，采用典型样方或典型植株调查的方法，记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况；对于处于实施阶段的植物措施，通过实地调查、资料收集获取实施进度；以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得植物措施数量。

在水土保持措施监测过程中，以无人机航拍为辅助手段，用无人机对监测区域进行全景拍摄，从拍摄的全景照片上经过专业分析，获取监测区域水土流失防治措施布局、建设进度。水土保持措施每季度监测记录 1 次。

（1）水土保持措施监测

①水土保持措施的类型、数量、质量。

②水土保持工程措施的稳定性、完好程度和运行情况。

③水土保持植物措施的林草成活率、保存率、生长情况（树高、乔木胸径、乔灌木冠幅）及林草郁闭度（盖度）。

④水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况。

（2）水土流失防治指标监测

监测植被恢复期水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率六项防治指标的达标情况。

水土保持措施及监测要求

表 2.3-1

水土保持措施类型	监测内容	监测方法	监测频次
工程措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、运行状况、防治效果、	调查监测、资料分析、场地巡查	每季度监测一次
植物措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、林草覆盖度、林草植被恢复率、郁闭度、成活率、	调查监测、资料分析、场地巡查	
临时措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、运行状况、防治效果、	资料分析	



2.4 水土流失情况

水土流失情况主要监测指标包括水土流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量和水土流失危害等。项目区以水力侵蚀为主，通过在不同区域布设简易水土流失观测场定位观测土壤流失量。

水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用地面观测法，得出不同分区的水土流失总量。

水土流失监测指标及其监测要求

表 2.4-1

水土流失类型	监测内容	监测方法	监测频次
水力侵蚀	水土流失面积、水土流失时间、土壤侵蚀模数	资料分析、类比监测法	每季度开展一次现场监测，雨季加测



3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

本项目防治责任范围动态监测主要是通过监测永久占地、临时占地获得。本项目水土流失防治责任范围的监测方法如下：

(1) 永久占地监测

监测技术人员通过施工图现场核查，采用无人机遥感监测和实地测量等方法，获得工程永久占地面积，并对施工单位有无超越红线施工的情况及各阶段永久性占地变化情况进行监测。

(2) 临时占地监测

监测技术人员通过临时租地协议等施工资料现场核查，采用无人机遥感监测和实地测量等方法，获得工程临时占地面积，并对施工单位有无超范围使用临时占地情况进行监测。

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。监测技术人员通过遥感监测、实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，分析并得出项目区水土流失防治责任范围面积的动态变化情况。

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，本工程水土流失防治责任范围为 5.60hm²，其中永久占地面积 3.18hm²，临时占地 2.42hm²。

批复的《水土保持方案》水土流失防治责任范围详见表 3.1-1 所示。



批复的《水土保持方案》水土流失防治责任范围 (hm²)

表 3.1-1

行政区划	工程组成	项目	占地类型			合计	占地性质	
			耕地	交通运输用地	水域及水利设施用地		永久占地	临时占地
武侯区	三吏堰	主体工程区			0.61	0.61	0.61	
		施工围堰区			0.24	0.24		0.24
		施工场地区	0.02			0.02		0.02
		施工道路区		0.16		0.16		0.16
		临时堆土区	0.15			0.15		0.15
		小计	0.17	0.16	0.85	1.18	0.61	0.57
新都区	牟珠堰	主体工程区			1.66	1.66	1.66	
		施工围堰区			0.32	0.32		0.32
		施工场地区	0.02			0.02		0.02
		施工道路区		0.18		0.18		0.18
		临时堆土区	0.25			0.25		0.25
		小计	0.27	0.18	1.98	2.43	1.66	0.77
青白江区	李家堰二坝	主体工程区			0.38	0.38	0.38	
		施工围堰区			0.19	0.19		0.19
		施工场地区	0.01			0.01		0.01
		临时堆土区	0.03			0.03		0.03
		小计	0.04	0.00	0.57	0.61	0.38	0.23
新都区	莫龙堰	主体工程区			0.45	0.45	0.45	
		施工围堰区			0.22	0.22		0.22
		施工场地区	0.01			0.01		0.01
		临时堆土区	0.10			0.10		0.10
		小计	0.11	0.00	0.67	0.78	0.45	0.33
温江区	龙池堰	主体工程区			0.03	0.03	0.03	
		施工围堰区			0.05	0.05		0.05
		施工场地区	0.01			0.01		0.01
		施工道路区		0.12		0.12		0.12
		临时堆土区	0.01			0.01		0.01
		小计	0.02	0.12	0.08	0.22	0.03	0.19
都江堰市	灵寿堰	主体工程区			0.05	0.05	0.05	
		施工场地区	0.01			0.01		0.01
		临时堆土区	0.01			0.01		0.01
		小计	0.02	0.00	0.05	0.07	0.05	0.02
郫都区	回填利用区				0.31	0.31		0.31
合计		主体工程区	0.00	0.00	3.18	3.18	3.18	
		施工围堰区	0.00	0.00	1.02	1.02		1.02
		施工场地区	0.08	0.00	0.00	0.08		0.08
		施工道路区	0.00	0.46	0.00	0.46		0.46
		临时堆土区	0.55	0.00	0.00	0.55		0.55
		回填利用区			0.31	0.31		0.31
		小计	0.63	0.46	4.51	5.60	3.18	2.42

(2) 项目实际实施情况



监测人员在查阅工程占地文件，通过收集资料并结合现场监测结果，确定本工程建设期水土流失防治责任范围面积 4.90hm^2 ，其中永久占地 3.17hm^2 ，临时占地 1.73hm^2 。

本项目实际发生的水土流失防治责任范围较原批复的《水土保持方案报告书》中确定水土流失防治责任范围减少 0.70hm^2 ，主要原因如下：

①三吏堰工程区施工场地、临时堆土场设置在施工围堰区内，利用已有道路，未使用施工道路，所以三吏堰工程区实际占地减少 0.10hm^2 ；

②牟朱堰工程区施工场地、临时堆土场设置在施工围堰区内，利用已有道路，未使用施工道路，所以牟朱堰工程区实际占地减少 0.23hm^2 ；

③李家堰二坝工程区施工场地、临时堆土场设置在施工围堰区内，利用已有道路，未使用施工道路，所以李家堰二坝工程区实际占地减少 0.01hm^2 ；

④莫龙堰工程区施工场地、临时堆土场设置在施工围堰区内，利用已有道路，未使用施工道路，所以莫龙堰工程区实际占地减少 0.01hm^2 ；

⑤龙池堰工程区临时堆土场设置在施工围堰区内，所以龙池堰工程区实际占地减少 0.02hm^2 ；

⑥灵寿堰工程区工期短，未启用施工场地与临时堆土场，所以灵寿堰工程区实际占地减少 0.10hm^2 ；

⑦回填利用区因为本工程土石方平衡后，无余方，未启用回填利用区，其面积减少 0.31hm^2 。

实际发生的水土流失防治责任范围情况与方案设计对比详见表 3.1-2 所示。

水土流失防治责任范围图见附图 2。

水土流失防治责任范围监测表

表 3.1-2

行政区划	工程组成	项目	方案设计	实际	变化	变化原因
武侯区	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0.61	0	与原设计一致，无变化
		施工围堰区	0.24	0.47	0.23	施工围堰内堆放开挖砂石料，扩大施工围堰，占地面积增加
		施工场地	0.02	0	-0.02	施工材料临时堆放于已租用生活办公区的硬化地块内
		施工道路区	0.16	0	-0.16	本项目开工时，周边房地产建设已修建有施工道路，本项目采取利用已有施工道路，未新建施工道路
		临时堆土区	0.15	0	-0.15	由于地方行政管治，砂石料不能出河，故部分开挖土石方堆放于河道范围内围堰后不冲刷的区域，面积计入施工围堰区
		小计	1.18	1.08	-0.1	



3 重点对象水土流失动态监测

新都区	牟珠堰工程区	主体工程区	1.66	1.66	0	与原设计一致，无变化
		施工围堰区	0.32	0.54	0.22	施工围堰内堆放施工材料与开挖砂石料，扩大施工围堰，占地面积增加
		施工场地区	0.02	0	-0.02	施工材料临时堆放于施工围堰内的河道内，面积计入施工围堰区
		施工道路区	0.18	0	-0.18	本项目开工时，周边房地产建设已修建有施工道路，本项目采取利用已有施工道路，未新建施工道路
		临时堆土区	0.25	0	-0.25	由于地方行政管治，砂石料不能出河，故部分开挖土石方堆放于河道范围内围堰后不冲刷的区域，面积计入施工围堰区
		小计	2.43	2.2	-0.23	
青白江区	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0.38	0	与原设计一致，无变化
		施工围堰区	0.19	0.22	0.03	施工围堰内堆放开挖砂石料，扩大施工围堰
		施工场地区	0.01	0	-0.01	施工材料临时堆放于施工围堰内的河道内，面积计入施工围堰区
		临时堆土区	0.03	0	-0.03	由于地方行政管治，砂石料不能出河，故部分开挖土石方堆放于河道范围内围堰后不冲刷的区域，面积计入施工围堰区，面积计入施工围堰区
		小计	0.61	0.6	-0.01	
新都区	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0.45	0	与原设计一致，无变化
		施工围堰区	0.22	0.32	0.1	施工围堰内堆放施工材料与开挖砂石料，扩大施工围堰，占地面积增加
		施工场地区	0.01	0	-0.01	施工材料临时堆放于施工围堰内的河道内，面积计入施工围堰区
		临时堆土区	0.1	0	-0.1	由于地方行政管治，砂石料不能出河，故部分开挖土石方堆放于河道范围内围堰后不冲刷的区域，面积计入施工围堰区，面积计入施工围堰区
		小计	0.78	0.77	-0.01	
温江区	龙池堰工程区	主体工程区	0.03	0.02	-0.01	取消提灌站出水管下游 50m 渠道，占地面积减少
		施工围堰区	0.05	0.05	0	与原设计一致，无变化
		施工场地区	0.01	0.01	0	与原设计一致，无变化
		施工道路区	0.12	0.12	0	与原设计一致，无变化
		临时堆土区	0.01	0	-0.01	由于地方行政管治，砂石料不能出河，故部分开挖土石方堆放于河道范围内围堰后不冲刷的区域
		小计	0.22	0.2	-0.02	
都江堰市	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0.05	0	与原设计一致，无变化
		施工场地区	0.01	0	-0.01	施工期短，施工材料临时堆放于旁边道路硬化区域
		临时堆土区	0.01	0	-0.01	施工期短，开挖砂石料及时回填，未设置临时堆土区
		小计	0.07	0.05	-0.02	
郫都区	回填利用区	0.31	0	-0.31	弃渣综合利用，取消回填利用区	
合计			5.6	4.9	-0.7	



3.1.2 背景值监测

我公司接受本工程水土保持监测工作时，项目已基本完工，其水土流失背景值无法实际监测获取，主要根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水〔2014〕1723号）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，结合项目区占地类型计算。经计算，本项目水土流失背景值为 $283\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

监测技术人员在查阅工程地文件，通过收集资料并结合现场监测结果，确定本工程建设期扰动土地面积最终为 4.90hm^2 。

施工阶段分季度扰动面积情况详情见表 3.1-3 所示。



建设期季度扰动土地面积统计

表 3.1-3

分区			扰动土地面积 (hm ²)										
			2021 年 2 季度	2021 年 3 季度	2021 年 4 季度	2022 年 1 季度	2022 年 2 季度	2022 年 3 季度	2022 年 4 季度	2023 年 1 季度	2023 年 2 季度	2023 年 3 季度	2023 年 4 季度
1	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
		施工围堰区	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
2	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
		施工围堰区	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
3	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		施工围堰区	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
4	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
		施工围堰区	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
5	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		施工围堰区	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		施工场地区	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		施工道路区	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
6	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
合计			4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

批复的《水土保持方案》不设取料场、取土场，所需砂石料、块石料外购。。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本工程建设实际所需砂石料、块石料等全部外购，这一部分水土流失防治责任由材料供应商负责，所以实际也未启用取料场。

3.2.3 取料对比分析

批复的《水土保持方案》设计与实际施工均无取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案，本项目土石方挖方总量 6.83 万 m^3 （含表土剥离 0.20 万 m^3 ，砂卵石开挖 4.28 万 m^3 ，拆除砼 0.38 万 m^3 ，其他土石方开挖 1.97 万 m^3 ），填方总量 6.45 万 m^3 （含表土回覆 0.20 万 m^3 ，砂卵石回填 4.28 万 m^3 ，其他土石方回填 1.97 万 m^3 ），产生余方 0.38 万 m^3 （均为建渣）。0.38 万 m^3 建渣全部运至东风渠石堤堰枢纽处废旧鱼塘进行综合利用。

无弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据收集监理、监测、施工相关资料，本工程实际土石方开挖总量为 6.65 万 m^3 （包含表土剥离 05 万 m^3 ），土石方回填总量为 6.65 万 m^3 （包含表土回覆 05 万 m^3 ），余方为 0，最终土石方平衡。

实际无弃渣场。



3.3.3 弃渣对比分析

通过对比，本工程实际与设计均未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 原批复方案土石方流向情况

根据批复的水土保持方案，本项目土石方挖方总量 6.83 万 m^3 （含表土剥离 0.20 万 m^3 ，砂卵石开挖 4.28 万 m^3 ，拆除砼 0.38 万 m^3 ，其他土石方开挖 1.97 万 m^3 ），填方总量 6.45 万 m^3 （含表土回覆 0.20 万 m^3 ，砂卵石回填 4.28 万 m^3 ，其他土石方回填 1.97 万 m^3 ），产生余方 0.38 万 m^3 （均为建渣）。0.38 万 m^3 建渣全部运至东风渠石堤堰枢纽处废旧鱼塘进行综合利用。



方案设计阶段土石方平衡表 单位: 万 m³

表 3.4-1

行政区域	项目组成	项目	开挖			回填			调入		调出		借方		废弃	
			表土	土石方开挖	小计	表土	土石方回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
武侯区	三吏堰	主体工程		0.84	0.84		0.84	0.84								建渣 0.38 万 m ³ 全部运至东风渠石堤堰枢纽处废旧鱼塘综合回填
		施工场地	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02								
		施工围堰		0.47	0.47		0.47	0.47								
		临时堆土区	0.04		0.04	0.04	0	0.04								
		小计	0.05	1.32	1.37	0.05	1.32	1.37								
新都区	牟珠堰	主体工程		2.87	2.87		2.77	2.77							0.1	
		施工场地	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02								
		施工围堰		0.77	0.77		0.77	0.77								
		临时堆土区	0.07		0.07	0.07	0	0.07								
		小计	0.08	3.65	3.73	0.08	3.55	3.63							0.1	
青白江区	李家堰二坝	主体工程		0.14	0.14		0.14	0.14								
		施工场地	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02								
		施工围堰		0.27	0.27		0.27	0.27								
		临时堆土区	0.01		0.01	0.01	0	0.01								
		小计	0.02	0.42	0.44	0.02	0.42	0.44								
新都区	莫龙堰	主体工程		0.69	0.69		0.41	0.41							0.28	
		施工场地		0.01	0.01	0	0.01	0.01								
		施工围堰		0.29	0.29		0.29	0.29								
		临时堆土区	0.03		0.03	0.03		0.03								
		小计	0.03	0.99	1.02	0.03	0.71	0.74							0.28	
温江区	龙池堰	主体工程		0.08	0.08		0.08	0.08								
		施工场地		0.01	0.01	0	0.01	0.01								



3 重点对象水土流失动态监测

		施工围堰		0.11	0.11		0.11	0.11								
		临时堆土区	0.01		0.01	0.01	0	0.01								
		小计	0.01	0.20	0.21	0.01	0.20	0.21								
都江堰市	灵寿堰	主体工程		0.04	0.04		0.04	0.04								
		施工场地	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02								
		临时堆土区			0	0		0								
		小计	0.01	0.05	0.06	0.01	0.05	0.06								
合计		主体工程	0	4.66	4.66	0	4.28	4.28							0.38	
		施工场地	0.04	0.06	0.10	0.04	0.06	0.10								
		施工围堰	0	1.91	1.91	0	1.91	1.91								
		临时堆土区	0.16	0	0.16	0.16	0	0.16								
		小计	0.20	6.63	6.83	0.20	6.25	6.45							0.38	

3.4.2 实际土石方流向情况

经技术组查阅工程监理、竣工、结算等资料及结合现场踏勘，本工程实际土石方开挖总量为 6.65 万 m^3 （包含表土剥离 0.005 万 m^3 ），土石方回填总量为 6.65 万 m^3 （包含表土回覆 0.005 万 m^3 ），余方为 0，最终土石方平衡。

与水保方案对比，挖方减少 0.18 万 m^3 ，因为本工程施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区，未启用方案设计的施工场地与临时堆土场，所以表土剥离量减少；填方量增加 0.20 万 m^3 ，因为牟朱堰与莫龙堰溢流坝拆除后的砂石料与砼渣因管制不能运至原方案废旧鱼塘进行回填，实际实施时将其进行破碎再加工并用于修复护坡与溢流坝使用。

工程土石方平衡详见表 3.4-2。

施工阶段工程实际土石方平衡表

表 3.4-2

项目组成			开挖	回填	外借	余方
1	武侯区三吏堰	主体工程区	0.84	0.84	0	0
		施工围堰区	0.50	0.50	0	0
2	新都区牟朱堰	主体工程区	2.87	2.87	0	0
		施工围堰区	0.79	0.79	0	0
3	青白江区李家堰二坝	主体工程区	0.14	0.14	0	0
		施工围堰区	0.28	0.28	0	0
4	新都区莫龙堰	主体工程区	0.67	0.67	0	0
		施工围堰区	0.32	0.32	0	0
5	温江区龙池堰	主体工程区	0.08	0.08	0	0
		施工围堰区	0.005	0.005	0	0
		施工场地区	0.11	0.11	0	0
		施工道路区	0	0	0	0
6	都江堰市灵寿堰	主体工程区	0.04	0.04	0	0
合计			6.65	6.65	0	0

3.5 其他重点部位监测结果

本工程实际施工过程中不涉及大型开挖填筑区、施工道路。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

本项目工程措施监测主要采取调查监测与场地巡查相结合的方式进行，具体方法如下：

(1) 调查监测法：监测人员采取监测设备（皮尺、卷尺、测距仪、RTK 测绘仪、GPS 等）对项目实施的工程措施进行量测，获取工程措施量。

(2) 资料分析法：收集施工单位、主体监理单位资料，分析其水土保持相关资料，获取水土保持工程措施量。

4.1.2 工程措施设计及实施情况

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测，调查可知本项目施工期间较好的落实各项水土保持措施，本工程水土保持工程措施实施区域主要为龙池堰工程区。

一、龙池堰工程区

(1) 主体工程区：混凝土排水沟 15m；

(2) 施工场地区：表土剥离 50m³、表土回覆 50m³、场地整治 0.01hm²。

对照批复的水土保持方案报告书的工程措施种类与数量，本工程实际实施工程量与方案设计工程量存在变化，主要如下：

(1) 三吏堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内，因其占地为水域及水利设施占地，后期被淹没，该区工程措施中的表土剥离、表土回覆、土地整治等措施取消；

(2) 牟珠堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内，因其占地为水域及水利设施占地，后期被淹没，该区工程措施中的表土剥离、表土回覆、土地整治等措施取消；

(3) 李家堰二坝工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内，因其占地为水域及水利设施占地，后期被淹没，该区工程措施中的表土剥离、



表土回覆、土地整治等措施取消；

(4) 莫龙堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内，因其占地为水域及水利设施占地，后期被淹没，该区工程措施中的表土剥离、表土回覆、土地整治等措施取消；

(5) 龙池堰工程区主体工程区旁新增混凝土排水沟，临时堆土区设置在施工围堰区范围内，因其占地为水域及水利设施占地，后期被淹没，该区工程措施中的表土剥离、表土回覆、土地整治等措施取消；

(6) 灵寿堰工程区工期短，未设置施工场地与临时堆土场；

(7) 土石方平衡，无余方，取消回填利用区，回填利用区工程措施取消。

工程措施监测结果详见表 4.1-1。



工程措施监测结果表

表 4.1-1

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	实际实施工程量	实际实施工程量-方案设计工程量	实施时间	变化原因
三吏堰工程区	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	60	0	-60		未启用施工场地
			表土回覆	m ³	60	0	-60		
			场地整治	hm ²	0.02	0	-0.02		
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	450	0	-450		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，处于河道范围内
			表土回覆	m ³	450	0	-450		
			场地整治	hm ²	0.15	0	-0.15		
牟珠堰工程区	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	60	0	-60		未启用施工场地
			表土回覆	m ³	60	0	-60		
			场地整治	hm ²	0.02	0	-0.02		
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	750	0	-750		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，处于河道范围内
			表土回覆	m ³	750	0	-750		
			场地整治	hm ²	0.25	0	-0.25		
李家堰二坝工程区	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	-50		未启用施工场地
			表土回覆	m ³	50	0	-50		
			场地整治	hm ²	0.01	0	-0.01		
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	150	0	-150		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，处于河道范围内
			表土回覆	m ³	150	0	-150		
			场地整治	hm ²	0.03	0	-0.03		
莫龙堰工程区	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	30	0	-30		未启用施工场地
			表土回覆	m ³	30	0	-30		



4 水土流失防治措施监测结果

	临时堆土区	工程措施	场地整治	hm ²	0.01	0	-0.01		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内， 处于河道范围内
			表土剥离	m ³	300	0	-300		
			表土回覆	m ³	300	0	-300		
			场地整治	hm ²	0.1	0	-0.1		
龙池堰工程区	主体工程区	工程措施	混凝土排水沟	m	0	15	15	2021.06	实际新增
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	50	0	2021.05	基本一致
			表土回覆	m ³	50	50	0	2021.05	基本一致
			场地整治	hm ²	0.01	0.01	0	2021.05	基本一致
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	-50		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内， 处于河道范围内
			表土回覆	m ³	50	0	-50		
			场地整治	hm ²	0.01	0	-0.01		
灵寿堰工程区	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	-50		未启用施工场地
			表土回覆	m ³	50	0	-50		
			场地整治	hm ²	0.01	0	-0.01		
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	-50		施工期短，开挖砂石料及时回填，未 设置临时堆土区
			表土回覆	m ³	50	0	-50		
			场地整治	hm ²	0.01	0	-0.01		



4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

本项目植物措施监测主要采取调查监测与场地巡查相结合的方式进行，具体方法如下：

(1) 调查监测法：监测人员采取监测设备（皮尺、卷尺、GPS 等）对项目实施的植物措施进行量测，选取合适样方采取样方法获取林草植被覆盖率。

(2) 资料分析法：收集施工单位、主体监理单位资料，分析其水土保持相关资料，获取水土保持植物措施工程量。

4.2.2 植物措施设计及实施情况

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测，调查可知本项目施工期间较好的落实各项水土保持措施，本工程水土保持植物措施实施区域为龙池堰工程区。

一、龙池堰工程区

(1) 施工场地区：撒播草籽 0.01hm²；

对照批复的水土保持方案报告书的植物措施种类与数量，本工程实际实施工程量与方案设计工程量存在变化，主要如下：

(1) 龙池堰工程区的施工场地增加绿化恢复的撒播草籽措施；

(2) 土石方平衡，无余方，取消回填利用区，回填利用区植物措施取消。

植物措施监测结果详见表 4.2-1。

植物措施监测结果表

表 4.2-1

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	实际实施工程量	实际实施工程量-方案设计工程量	实施时间	变化原因
龙池堰工程区	施工场地区	植物措施	撒播草籽	hm ²		0.01	0.01	2021.08	实际新增
回填利用区		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.31	0	-0.31		

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

本项目临时措施监测主要采取调查监测与场地巡查相结合的方式进行，具体方法如下：

(1) 调查监测法：监测人员采取监测设备（皮尺、卷尺、GPS 等）对项目实施的临时措施进行量测，获取实施的临时措施工程量。

(2) 资料分析法：收集施工单位、主体监理单位资料，分析其水土保持相关资料，获取水土保持临时措施工程量。

4.3.2 临时措施设计及实施情况

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测，调查可知本项目施工期间较好的落实各项水土保持措施，本工程实施区域包括三吏堰工程区、牟珠堰工程区、李家堰二坝工程区、莫龙堰工程区、龙池堰工程区、灵寿堰工程区。

一、三吏堰工程区

(1) 主体工程区：防雨布苫盖 620m²、临时排水沟 52m、临时沉沙池 1 口；

(2) 施工围堰区：防雨布苫盖 2500m²、临时排水沟 568m、临时沉沙池 3 口；

二、牟珠堰工程区

(1) 主体工程区：防雨布苫盖 1500m²、临时排水沟 150m、临时沉沙池 2 口；

(2) 施工围堰区：防雨布苫盖 3480m²、临时排水沟 825m、临时沉沙池 3 口；

三、李家堰二坝工程区

(1) 主体工程区：防雨布苫盖 660m²、临时排水沟 88m、临时沉沙池 2 口；

(2) 施工围堰区：防雨布苫盖 770m²、临时排水沟 335m、临时沉沙池 3 口；

四、莫龙堰工程区

(1) 主体工程区：防雨布苫盖 620m²、临时排水沟 125m、临时沉沙池 2 口；



(2) 施工围堰区: 防雨布苫盖 1550m²、临时排水沟 522m、临时沉沙池 3 口;

五、龙池堰

(1) 主体工程区: 防雨布苫盖 200m²、临时排水沟 18m、临时沉沙池 1 口;

(2) 施工围堰区: 防雨布苫盖 280m²、临时排水沟 72m、临时沉沙池 1 口;

(3) 施工场地区: 防雨布苫盖 60m²、临时排水沟 45m、临时沉沙池 1 口;

(4) 施工道路区: 临时排水沟 310m、临时沉沙池 1 口;

六、灵寿堰工程区

(1) 主体工程区: 防雨布苫盖 200m²、临时排水沟 30m、临时沉沙池 1 口。

对照批复的水土保持方案报告书的临时措施种类与数量,本工程实际实施工程量与方案设计工程量存在变化,主要如下:

(1) 三吏堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内,导致施工围堰区临时苫盖、临时排水、临时沉沙等措施增加,施工场地、施工道路与临时堆土场临时措施取消;

(2) 牟珠堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内,导致施工围堰区临时苫盖、临时排水、临时沉沙等措施增加,施工场地、施工道路与临时堆土场临时措施取消;

(3) 李家堰二坝工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内,导致施工围堰区临时苫盖、临时排水、临时沉沙等措施增加,施工场地、施工道路与临时堆土场临时措施取消;

(4) 莫龙堰工程区的施工场地与临时堆土场均设置在施工围堰区范围内,导致施工围堰区临时苫盖、临时排水、临时沉沙等措施增加,施工场地、施工道路与临时堆土场临时措施取消;

(5) 龙池堰工程区临时堆土区设置在施工围堰区范围内,该区临时措施取消;

(6) 灵寿堰工程区工期短,未设置施工场地与临时堆土场,该区临时措施取消;

(7) 土石方平衡,无余方,取消回填利用区,回填利用区临时措施取消。

临时措施监测结果见下表 4.3-1。



临时施监测结果表

表 4.3-1

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	实际实施工程量	实际实施工程量-方案设计工程量	实施时间	变化原因
三吏堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	620	20	2021.04	基本一致
			临时排水沟	m	50	52	2	2021.04	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.04	基本一致
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	800	2500	1700	2021.04~2021.06	施工围堰占地扩大，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	400	568	168	2021.04	施工围堰占地扩大，临时排水沟增加
			临时沉沙池	口	2	3	1	2021.04	施工围堰占地扩大，临时沉沙池增加
	施工场地地区	临时措施	临时排水沟	m	40	0	-40		施工场地堆放于施工围堰范围内，措施计入施工围堰区
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
			防雨布苫盖	m ²	50	0	-50		
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	400	0	-400		未启用施工便道
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	195	0	-195		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，措施计入施工围堰区
			防雨布苫盖	m ²	1600	0	-1600		
			临时排水沟	m	195	0	-195		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
牟珠堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1000	1500	500	2021.04	工期延长，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	140	150	10	2021.04	基本一致
			临时沉沙池	口	2	2	0	2021.04	基本一致
	施工围	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1000	3480	2480	2021.04	施工围堰占地扩大，临时苫盖增加



4 水土流失防治措施监测结果

	堰区		临时排水沟	m	450	825	375	2021.04	施工围堰占地扩大，临时排水沟增加
			临时沉沙池	口	2	3	1	2021.04	施工围堰占地扩大，临时沉砂池增加
	施工场地	临时措施	临时排水沟	m	45	0	-45		施工场地堆放于施工围堰范围内，措施计入施工围堰区
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
			防雨布苫盖	m ²	50	0	-50		
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	450	0	-450		未启用施工便道
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	252	0	-252		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，措施计入施工围堰区
			防雨布苫盖	m ²	2700	0	-2700		
			临时排水沟	m	252	0	-252		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
李家堰二坝工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	660	60	2021.04	基本一致
			临时排水沟	m	85	88	3	2021.04	基本一致
			临时沉沙池	口	2	2	0	2021.04	基本一致
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	400	770	370	2021.04	施工围堰占地扩大，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	290	335	45	2021.04	施工围堰占地扩大，临时排水沟增加
			临时沉沙池	口	2	3	1	2021.04	施工围堰占地扩大，临时沉砂池增加
	施工场地	临时措施	临时排水沟	m	40	0	-40		施工场地堆放于施工围堰范围内，措施计入施工围堰区
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
			防雨布苫盖	m ²	30	0	-30		
	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	70	0	-70		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，措施计入施工围堰区
			防雨布苫盖	m ²	400	0	-400		
			临时排水沟	m	70	0	-70		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		



4 水土流失防治措施监测结果

莫龙堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	620	20	2021.04	基本一致
			临时排水沟	m	120	125	5	2021.04	基本一致
			临时沉沙池	口	2	2	0	2021.04	基本一致
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	450	1550	1100	2021.04	施工围堰占地扩大，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	310	522	212	2021.04	施工围堰占地扩大，临时排水沟增加
			临时沉沙池	口	2	3	1	2021.04	施工围堰占地扩大，临时沉砂池增加
	施工场地	临时措施	临时排水沟	m	50	0	-50		施工场地堆放于施工围堰范围内，措施计入施工围堰区
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
			防雨布苫盖	m ²	30	0	-30		
	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	136	0	-136		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，措施计入施工围堰区
			防雨布苫盖	m ²	1200	0	-1200		
			临时排水沟	m	136	0	-136		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
龙池堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	100	200	100	2021.05	工期延长，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	16	18	2	2021.05	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.05	基本一致
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	250	280	30	2021.05	部分开挖砂石料堆放，临时苫盖增加
			临时排水沟	m	65	72	7	2021.05	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.05	基本一致
	施工场地	临时措施	临时排水沟	m	45	40	-5	2021.05	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.05	基本一致
			防雨布苫盖	m ²	30	60	30	2021.05	基本一致
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	300	310	10	2021.05	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.05	基本一致



4 水土流失防治措施监测结果

	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	40	0	-40		开挖砂石料就近堆放于施工围堰内，措施计入施工围堰区
			防雨布苫盖	m ²	120	0	-120		
			临时排水沟	m	40	0	-40		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
灵寿堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	200	200	0	2021.04	基本一致
			临时排水沟	m	30	30	0	2021.04	基本一致
			临时沉沙池	口	1	1	0	2021.04	基本一致
	施工场地区	临时措施	临时排水沟	m	45	0	-45		施工期短，施工材料临时堆放于旁边道路硬化区域
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
			防雨布苫盖	m ²	30	0	-30		
	临时堆土区	临时措施	编织土袋拦挡	m	42	0	-42		施工期短，开挖砂石料及时回填，未设置临时堆土区
			防雨布苫盖	m ²	150	0	-150		
			临时排水沟	m	42	0	-42		
			临时沉沙池	口	1	0	-1		
回填利用区		临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	0	-500		土石方平衡，无余方，取消回填利用区



4.4 水土保持措施防治效果

监测人员通过现场核查，工程实际水土保持措施量与批复的方案相比，水土流失防治原则、措施布设原则、防治目标均无较大变化，防治措施体系和布局无较大变化。

本工程实际实施的水土流失防治分区划分合理，防治措施体系布设体现了“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”的防治方针，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。

本工程已实施的水土保持措施基本能有效的控制水土流失，水土保持植物措施植物品种选择合理，管理措施较得力，植物成活率、覆盖度较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。具体措施实施量见表 4.4-1。

水土保持措施实施情况汇总表

表 4.4-1

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	实施时间
三 吏 堰 工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	620	2021.04
			临时排水沟	m	50	52	2021.04
			临时沉沙池	口	1	1	2021.04
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	800	2500	2021.04~2021.06
			临时排水沟	m	400	568	2021.04
			临时沉沙池	口	2	3	2021.04
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	60	0	
			表土回覆	m ³	60	0	
			场地整治	hm ²	0.02	0	
		临时措施	临时排水沟	m	40	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
			防雨布苫盖	m ²	50	0	
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	400	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	450	0	
			表土回覆	m ³	450	0	
			场地整治	hm ²	0.15	0	
		临时	编织土袋拦挡	m	195	0	



4 水土流失防治措施监测结果

		措施	防雨布苫盖	m ²	1600	0	
			临时排水沟	m	195	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
牟珠堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1000	1500	2021.04
			临时排水沟	m	140	150	2021.04
			临时沉沙池	口	2	2	2021.04
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1000	3480	2021.04
			临时排水沟	m	450	825	2021.04
			临时沉沙池	口	2	3	2021.04
	施工场地地区	工程措施	表土剥离	m ³	60	0	
			表土回覆	m ³	60	0	
			场地整治	hm ²	0.02	0	
		临时措施	临时排水沟	m	45	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
			防雨布苫盖	m ²	50	0	
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	450	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	750	0	
			表土回覆	m ³	750	0	
			场地整治	hm ²	0.25	0	
		临时措施	编织土袋拦挡	m	252	0	
			防雨布苫盖	m ²	2700	0	
			临时排水沟	m	252	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
李家堰二坝工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	660	2021.04
			临时排水沟	m	85	88	2021.04
			临时沉沙池	口	2	2	2021.04
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	400	770	2021.04
			临时排水沟	m	290	335	2021.04
			临时沉沙池	口	2	3	2021.04
	施工场地地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	
			表土回覆	m ³	50	0	
			场地整治	hm ²	0.01	0	
		临时措施	临时排水沟	m	40	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
			防雨布苫盖	m ²	30	0	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	150	0	
			表土回覆	m ³	150	0	
			场地整治	hm ²	0.03	0	



4 水土流失防治措施监测结果

		临时措施	编织土袋拦挡	m	70	0	
			防雨布苫盖	m ²	400	0	
			临时排水沟	m	70	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
莫龙堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	600	620	2021.04
			临时排水沟	m	120	125	2021.04
			临时沉沙池	口	2	2	2021.04
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	450	1550	2021.04
			临时排水沟	m	310	522	2021.04
			临时沉沙池	口	2	3	2021.04
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	30	0	
			表土回覆	m ³	30	0	
			场地整治	hm ²	0.01	0	
		临时措施	临时排水沟	m	50	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
			防雨布苫盖	m ²	30	0	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	300	0	
			表土回覆	m ³	300	0	
			场地整治	hm ²	0.1	0	
		临时措施	编织土袋拦挡	m	136	0	
			防雨布苫盖	m ²	1200	0	
			临时排水沟	m	136	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
龙池堰工程区	主体工程区	工程措施	混凝土排水沟	m	0	15	2021.06
		临时措施	防雨布苫盖	m ²	100	200	2021.05
			临时排水沟	m	16	18	2021.05
			临时沉沙池	口	1	1	2021.05
	施工围堰区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	250	280	2021.05
			临时排水沟	m	65	72	2021.05
			临时沉沙池	口	1	1	2021.05
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	50	2021.05
			表土回覆	m ³	50	50	2021.05
			场地整治	hm ²	0.01	0.01	2021.05
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.01	0.01	2021.08
		临时措施	临时排水沟	m	45	40	2021.05
			临时沉沙池	口	1	1	2021.05
			防雨布苫盖	m ²	30	60	2021.05
	施工便道区	临时措施	临时排水沟	m	300	310	2021.05
			临时沉沙池	口	1	1	2021.05



4 水土流失防治措施监测结果

	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	
			表土回覆	m ³	50	0	
			场地整治	hm ²	0.01	0	
		临时措施	编织土袋拦挡	m	40	0	
			防雨布苫盖	m ²	120	0	
			临时排水沟	m	40	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
灵寿堰工程区	主体工程区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	200	200	2021.04
			临时排水沟	m	30	30	2021.04
			临时沉沙池	口	1	1	2021.04
	施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	
			表土回覆	m ³	50	0	
			场地整治	hm ²	0.01	0	
		临时措施	临时排水沟	m	45	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
			防雨布苫盖	m ²	30	0	
	临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	50	0	
			表土回覆	m ³	50	0	
			场地整治	hm ²	0.01	0	
		临时措施	编织土袋拦挡	m	42	0	
			防雨布苫盖	m ²	150	0	
			临时排水沟	m	42	0	
			临时沉沙池	口	1	0	
回填利用区		工程措施	表土回覆	m ³	930	0	
			场地整治	hm ²	0.31	0	
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.31	0	
		临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	0	



5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积包括因生产建设项目生产建设活动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。

土壤流失面积监测主要通过实地调查、资料分析、遥感监测等方法，对项目区内扰动土地情况进行测量和分析，结合施工区场地硬化及水土保持措施实施情况及防治效果，得出项目区内土壤流失面积。

本工程于 2021 年 4 月开工建设，2021 年 8 月完工，我单位于 2021 年 4 月接受委托并开展本工程的监测工作，主要采取调查监测结合遥感监测的方式获取水土流失面积，项目建设过程中水土流失面积是一个动态变化的值，本工程水土流失主要发生在施工期，恢复期因本工程基本属于水域或硬化场地，基本不存在水土流失。

水土流失面积监测结果见表 5.1-1。



水土流失面积动态监测表

表 5.1-1

单位: hm^2

分区		2021 年 2 季度		2021 年 3 季度		2021 年 4 季度		2022 年 1 季度		2022 年 2 季度		2022 年 3 季度		2022 年 4 季度		2023 年 1 季度		2023 年 2 季度		2023 年 3 季度		2023 年 4 季度	
		扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积	扰动土地面积	水土流失面积
三 吏 堰 工 程 区	主体工程区	0.61	0.61	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0	0.61	0
	施工围堰区	0.47	0.47	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0	0.47	0
牟 朱 堰 工 程 区	主体工程区	1.66	1.66	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0	1.66	0
	施工围堰区	0.54	0.54	0.54	0.22	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0	0.54	0
李 家 堰 二 坝 工 程 区	主体工程区	0.38	0.38	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0	0.38	0
	施工围堰区	0.22	0.22	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0	0.22	0
莫 龙 堰 工 程 区	主体工程区	0.45	0.45	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0	0.45	0
	施工围堰区	0.32	0.32	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0	0.32	0
龙 池 堰 工 程 区	主体工程区	0.02	0.02	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0



5 土壤流失情况监测

程区	施工围堰区	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0
	施工场地区	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
	施工道路区	0.12	0.12	0.12	0.05	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0	0.12	0
灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0.05	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0	0.05	0
小计		4.9	4.9	4.9	0.33	4.9	0.01	4.9	0.01	4.9	0.01	4.9	0.01	4.9	0	4.9	0	4.9	0	4.9	0	4.9	0



5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量计算方法

(1) 土壤侵蚀模数

1) 侵蚀沟法测量土壤流失量

简易坡面量测法又称侵蚀沟量测法。主要用于土质边坡、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量，如图1所示。

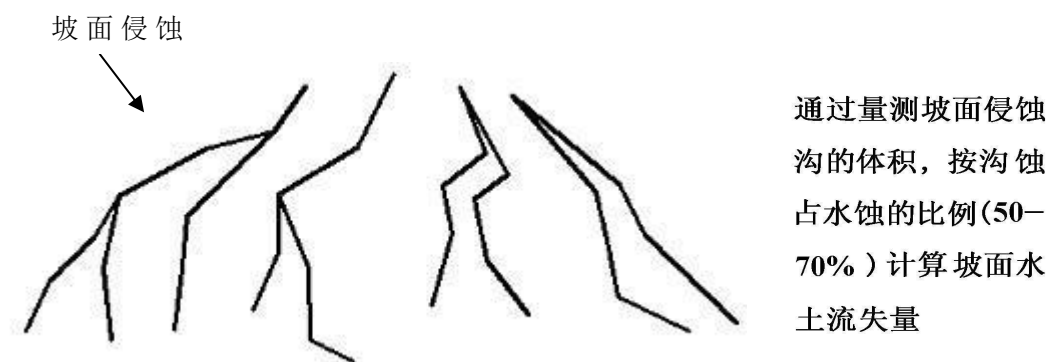


图1 水土流失简易坡面量测场示意图

选定的坡面应具有较为明显的侵蚀沟，以侵蚀沟形状简单为宜，所选坡面要方便量测，侵蚀沟应具有代表性。

简易坡面量测场的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等，一般小型侵蚀沟以5m×5m内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的水土流失量，有条件的地区，简易坡面量测法也可和简易水土流失观测场相结合，效果更加。

在调查样地上等间距取若干个断面（B样地宽×L坡长），每个断面上量测侵蚀沟的断面积，然后按下式进行计算：

$$M = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i + x_{i+1}) \times l$$

式中: M ——样地侵蚀量, t ;

S_i ——第 i 个断面的面积, m^2 ;

S_{i+1} ——第 $i+1$ 个断面的面积, m^2 ;

l ——样地断面间距, m ;

r ——土壤容重, t/m^3 ;

n ——断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱柱、棱台等, 按下式计算:

棱锥体积: $V = S \cdot H / 3$

棱柱体积: $V = S \cdot H$

棱台体积: $V = H \cdot [S_1 + S_2 + (S_1 \cdot S_2)^{1/2}] / 3$

式中: V ——体积, cm^3 ;

S_1 、 S_2 、 S ——底面积, cm^2 ;

H ——高, cm 。

2) 测钎法测量土壤流失量

根据开发建设项目实际情况, 布设标准样地的主要规格为 $5m \times 5m$, 也可根据实际情况适当增减, 将长 $100cm$ 的钢钎, 在选定的坡面样方小区按照 $1m \times 1m$ 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下, 使钢钎顶部与坡面留有约 $30cm$, 用卷尺量测并记录其距离, 并在坡面以上的钢钎上涂上油漆, 样地面积可根据坡面实际情况进行调整, 简易水土流失观测场布置见图 2。

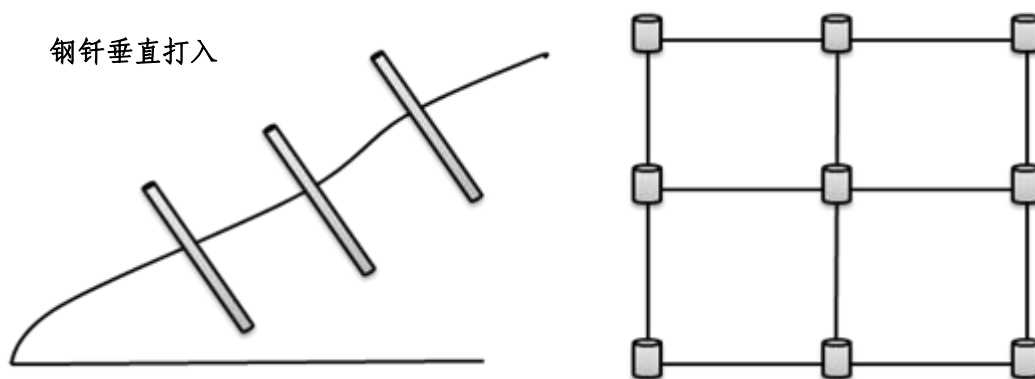


图 2 简易水土流失观测示意图

计算公式为: $A = ZS / 1000 \cos \theta$

式中: A ——土壤侵蚀数量 (m^3);

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——坡面面积（m²）；

θ——斜坡坡度。

（2）土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量，公式如下：土壤流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量，t；

△W——新增土壤流失量，t；

F_{ji}——某时段某单元的流失面积，km²；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

△M_{ji}——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a，只计正值；

T_{ji}——某时段某单元的侵蚀时间，a；

i——侵蚀单元，i=1、2、3、……、n；

j——侵蚀时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期。

5.2.2 土壤流失量计算结果

依据上述计算原理，采用类比法、地面观测法结合水土流失面积，计算得出本工程水土流失量，如表 5.2-2 所示。

土壤流失量计算表

表 5.2-2

时段	分区		扰动土地 面积 (hm^2)	水土流失 面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	时间 (a)	流失量 (t)
2021 年 2 季度	三吏堰 工程区	主体工程区	0.61	0.61	2828	0.25	4.31
		施工围堰区	0.47	0.47	3056	0.25	3.59
	牟朱堰 工程区	主体工程区	1.66	1.66	2828	0.25	11.74
		施工围堰区	0.54	0.54	3056	0.25	4.13
	李家堰 二坝工程区	主体工程区	0.38	0.38	2828	0.25	2.69
		施工围堰区	0.22	0.22	3056	0.25	1.68
	莫龙堰 工程区	主体工程区	0.45	0.45	2828	0.25	3.18
		施工围堰区	0.32	0.32	3056	0.25	2.44
	龙池堰 工程区	主体工程区	0.02	0.02	2828	0.25	0.14
		施工围堰区	0.05	0.05	3056	0.25	0.38
		施工场地区	0.01	0.01	2265	0.25	0.06
		施工道路区	0.12	0.12	1685	0.25	0.51
	灵寿堰 工程区	主体工程区	0.05	0.05	2828	0.25	0.35
	小计		4.9	4.9			35.20
2021 年 3 季度	三吏堰 工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰 工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0.22	3058	0.25	1.68
	李家堰 二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰 工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰 工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0.05	3058	0.25	0.38
		施工场地区	0.01	0.01	1234	0.25	0.03
		施工道路区	0.12	0.05	958	0.25	0.12



5 土壤流失情况监测

	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0.33			2.21
2021 年 4 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0.01	856	0.25	0.02
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0.01			0.02
2022 年 1 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0.01	652	0.25	0.02
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0.01			0.02



5 土壤流失情况监测

2022 年 2 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0.01	511	0.25	0.01
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0.01			0.01
2022 年 3 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0.01	500	0.25	0.01
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0.01			0.01
2022 年 4	三吏堰	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00



5 土壤流失情况监测

季度	工程区	施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0	500	0.25	0.00
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0			0.00
2023 年 1 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0	500	0.25	0.00
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0			0.00
2023 年 2 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00



5 土壤流失情况监测

	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0	500	0.25	0.00
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0			0.00
2023 年 3 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0	500	0.25	0.00
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0			0.00
2023 年 4 季度	三吏堰工程区	主体工程区	0.61	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.47	0	0	0.25	0.00
	牟朱堰工程区	主体工程区	1.66	0	0	0.25	0.00



5 土壤流失情况监测

	工程区	施工围堰区	0.54	0	0	0.25	0.00
	李家堰二坝工程区	主体工程区	0.38	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.22	0	0	0.25	0.00
	莫龙堰工程区	主体工程区	0.45	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.32	0	0	0.25	0.00
	龙池堰工程区	主体工程区	0.02	0	0	0.25	0.00
		施工围堰区	0.05	0	0	0.25	0.00
		施工场地区	0.01	0	500	0.25	0.00
		施工道路区	0.12	0	0	0.25	0.00
	灵寿堰工程区	主体工程区	0.05	0	0	0.25	0.00
	小计		4.9	0			0.00
合计	三吏堰工程区	主体工程区					4.31
		施工围堰区					3.59
	牟朱堰工程区	主体工程区					11.74
		施工围堰区					5.81
	李家堰二坝工程区	主体工程区					2.69
		施工围堰区					1.68
	莫龙堰工程区	主体工程区					3.18
		施工围堰区					2.44
	龙池堰工程区	主体工程区					0.14
		施工围堰区					0.76
		施工场地区					0.14
		施工道路区					0.63
	灵寿堰工程区	主体工程区					0.35
	小计						37.46

根据现场计算结果分析，截止 2023 年 12 月，本工程土壤流失量为 37.46t，其中施工期土壤流失量为 37.41t，占总流失量的 99.87%，自然恢复期土壤流失量为 0.05t，占总流失量的 0.13%，所以土壤流失主要集中在施工阶段；其中三吏堰工程区土壤流失量为 7.90t、牟朱堰工程区土壤流失量为 17.54t、李家堰二坝工程区土壤流失量为 4.37t、莫龙堰工程区土壤流失量为 5.63t、龙池堰工程区土



壤流失量为 1.67t、灵寿堰工程区土壤流失量为 0.35t，流失量主要集中在各防治区的主体工程区与施工围堰区。

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

本工程未设置取土场，所以不存在取土潜在土壤流失量；本项目未设置弃渣场，所以本工程弃渣潜在土壤流失量为零。

5.4 水土流失危害

据走访调查，查阅相关施工资料及现场监测情况，本工程建设期间存在一定水土流失，但建设单位通过实施各项水土保持措施，有效的控制了水土流失。

施工期间未发生水土流失危害事件。



6 水土流失防治效果监测结果

水土保持效益包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益四大效益。本方案属于建设类工程水土保持项目，其效益主要是生态效益和社会效益，即水土保持措施实施后，效益体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边（沿线）人民生活水平的提高等方面。“川水许可决〔2021〕2号”批复的《水土保持方案》设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。

本项目位于西南紫色土区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）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〕J482），工程不位于国家级及省级水土流失重点治理区和预防区，但工程所在区域均涉及河道，项目周边500m范围内有乡镇、居民点，且工程灵寿堰所在的都江堰市不可避免地涉及到西部中低山水源涵养保水生态环境维护区（Ⅱ区）市级水土流失重点预防区，故本项目水土流失防治标准等级为西南紫色土区一级防治标准。

6.1 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失治理度(%) = 水土保持措施防治面积/建设区水土流失总面积 × 100%。

根据监测结果，本工程水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积，本工程总占地面积4.90hm²，造成水土流失总面积为4.90hm²，通过硬化、工程措施、植物措施等一系列措施治理后，水土流失治理面积为4.8997hm²，计算得出水土流失治理度达99.99%，达到方案设计的目标值。

各分区的水土流失治理度详见表6.1-1。



水土流失总治理度一览表

表 6.1-1

分区			工程占地面积	水土流失面积	水土流失治理面积				水土流失治理度 (%)
					水域、建筑物及场地道路硬化	工程措施	植物措施	小计	
1	三吏堰	主体工程区	0.61	0.61	0.61			0.61	100
		施工围堰区	0.47	0.47	0.47			0.47	100
2	牟朱堰	主体工程区	1.66	1.66	1.66			1.66	100
		施工围堰区	0.54	0.54	0.54			0.54	100
3	李家堰二坝	主体工程区	0.38	0.38	0.38			0.38	100
		施工围堰区	0.22	0.22	0.22			0.22	100
4	莫龙堰	主体工程区	0.45	0.45	0.45			0.45	100
		施工围堰区	0.32	0.32	0.32			0.32	100
5	龙池堰	主体工程区	0.02	0.02	0.02			0.02	100
		施工围堰区	0.05	0.05	0.05			0.05	100
		施工场地区	0.01	0.01			0.0097	0.0097	97
		施工道路区	0.12	0.12	0.12			0.12	100
6	灵寿堰	主体工程区	0.05	0.05	0.05			0.05	100
合计			4.9	4.9	4.89	0	0.0097	4.8997	99.99

6.2 土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，按侵蚀类型区划分属于西南土石山区，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤流失控制比 = $500/\text{方案实施后的土壤侵蚀强度}$ 。根据监测结果，项目建设区的平均侵蚀模数为 $420\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.19，达到目标值 1.0 要求。

6.3 渣土防护率

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。



本项目临时堆土总量为 6.65 万 m³, 实际挡护永久弃渣和临时堆土数量为 6.51 万 m³, 渣土防护率达 97.89%, 达到防治目标要求。

6.4 表土保护率

根据现场调查及资料分析, 本工程可剥离表土为 0.005 万 m³, 实际剥离表土 0.005m³, 计算得出本工程表土保护率为 99.99%, 达到方案设计的目标值。

6.5 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围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。

林草植被恢复率(%) = 林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

根据监测结果, 本工程总占地面积 4.90hm², 扣掉水域及硬化建筑面积, 本工程可恢复植被面积 0.01hm², 已恢复达标植被面积 0.0097hm², 林草植被恢复率 97.00%, 达到方案设计的目标值。

林草植被恢复率一览表

表 6.5-1

防治分区			工程总占地面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
1	三吏堰	主体工程区	0.61	0	0	0
		施工围堰区	0.47	0	0	0
2	牟朱堰	主体工程区	1.66	0	0	0
		施工围堰区	0.54	0	0	0
3	李家堰二坝	主体工程区	0.38	0	0	0
		施工围堰区	0.22	0	0	0
4	莫龙堰	主体工程区	0.45	0	0	0
		施工围堰区	0.32	0	0	0
5	龙池堰	主体工程区	0.02	0	0	0
		施工围堰区	0.05	0	0	0
		施工场地区	0.01	0.01	0.0097	97.00
		施工道路区	0.12	0	0	0
6	灵寿堰	主体工程区	0.05	0	0	0
合计			4.9	0.01	0.0097	97.00

6.6 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内的林草植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖率(%) = 林草植被面积/水土流失防治责任范围×100%。

根据监测结果, 本工程总占地面积为 4.90hm², 实际林草植被面积 0.0097hm²,



林草覆盖率为 0.2%，未达到方案设计的目标值，但由于本工程除龙池堰施工场地可以绿化之外，其他区域全为水域及硬化占地，所以林草覆盖率未达标是符合验收要求的。

林草覆盖率一览表

表 6.6-1

防治分区			工程总占地面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
1	三吏堰	主体工程区	0.61	0	0
		施工围堰区	0.47	0	0
2	牟朱堰	主体工程区	1.66	0	0
		施工围堰区	0.54	0	0
3	李家堰二坝	主体工程区	0.38	0	0
		施工围堰区	0.22	0	0
4	莫龙堰	主体工程区	0.45	0	0
		施工围堰区	0.32	0	0
5	龙池堰	主体工程区	0.02	0	0
		施工围堰区	0.05	0	0
		施工场地区	0.01	0.0097	97.00
		施工道路区	0.12	0	0
6	灵寿堰	主体工程区	0.05	0	0
合计			4.9	0.0097	0.20



7 结论

7.1 水土流失动态变化

生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地区、临时征占地（含租用地区）以及其他使用和管辖区域，通过收集资料并结合现场监测结果得知，本工程占地面积共计 4.90hm²，其中永久占地 3.17hm²，临时占地 1.73hm²；占地类型为水域及水利设施用地、荒草地及交通运输用地。

本项目实际发生的水土流失防治责任范围较原批复的《水土保持方案报告书》中确定水土流失防治责任范围减少 0.70hm²，主要是因为大部分施工场地与临时堆土场布置在施工围堰区范围内，未启用废旧池塘回填，部分施工道路利用现有道路。

根据现场监测和查阅主体工程资料，本工程实际土石方开挖总量为 6.65 万 m³（包含表土剥离 0.005 万 m³），土石方回填总量为 6.65 万 m³（包含表土回覆 0.005 万 m³），余方为 0，最终土石方平衡。

本工程通过实施水土保持措施，项目区水土流失治理度 99.99%，土壤流失控制比 1.12，渣土防护率 97.89%，表土保护率 99.99%，林草恢复率 97.00%，林草覆盖率 0.20%，除林草覆盖率未达到了方案确定的防治目标值，其余全部达到防治指标，该指标由于本工程可绿化面积过少，未能达标，但是符合验收要求的，项目建设区的水土保持工程标准较高，质量合格，工程水土流失防治责任范围的水土流失得到了较为有效的治理，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

详见表 7.1-1。

各指标达标情况

表 7.1-1

防治指标	方案设计	实际监测值	是否达标
水土流失治理度（%）	97	99.99	是
土壤流失控制比	1	1.12	是
渣土防护率（%）	92	97.89	是
表土保护率（%）	92	99.99	是
林草植被恢复率（%）	97	97.00	是
林草覆盖率（%）	5	0.20	否（可恢复绿化减



			少，符合验收要求)
--	--	--	-----------

7.2 水土保持措施评价

(1) 本工程按项目组成分为三吏堰工程区、牟珠堰工程区、李家堰二坝工程区、莫龙堰工程区、龙池堰工程区、灵寿堰工程区。在施工过程中，各分区采取了适宜的水土流失防治措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

(2) 水土保持措施主要采用土地整治、防洪排导、临时防护以及植被建设等措施，有效地控制了水土流失，而且也保证了工程的安全运行。

(3) 在工程建设过程中，虽然进行了土石方开挖、回填、临时弃渣和表土堆放等活动，造成了地表扰动与土石方开挖，但本项目应用现代化管理手段，严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系；乔灌草结合、林草治理措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系；较好地控制了工程造成的水土流失。

7.3 存在问题及建议

- 1、加强已建成水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。
- 2、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用，尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。
- 3、加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

7.4 水土保持监测三色评价结果

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）的要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，水土保持监测总结报告评分根据各季度平均分赋值，得出本项目监测总结报



告三色评价得分为 92 分，最终三色评价为绿色。

7.5 综合结论

水土保持措施随主体工程建设相继实施，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持措施实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失危害，随着水土保持工程基本稳定，工程区生态环境得到了恢复和改善。

目前各防治区的水土保持设施运行状况良好，各项措施发挥其应有的水土保持作用，有效的控制了工程区的水土流失，未对周边道路、建筑、植被等造成危害。

项目建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，从监测的情况来看，工程项目区内域的工程措施较完善，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，项目区水土流失防治六大指标均已达到目标值，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。

综上所述，监测结果表明本工程已达到水土保持方案报告书确定的防治标准，项目区内水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，可组织水土保持专项验收。



8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 防治责任范围、监测分区及监测点布设图

8.2 有关资料

附件 1: 监测影像集

附件 2: 建设单位变更函

附件 3: 四川省水利厅关于都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程初步设计方案的批复（川水函〔2020〕1621 号文）

附件 4: 都江堰东风渠灌区 2020 年暴雨洪灾修复工程水土保持方案审批准予行政许可决定书（川水许可决〔2021〕2 号）

