

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目

水土保持监测总结报告

建设单位：泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司

编制单位：四川坤尚工程咨询有限公司

二〇一九年八月

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范项目

水土保持监测总结报告

建设单位：泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司

编制单位：四川坤尚工程咨询有限公司

二〇一九年八月



合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目

水土保持监测总结报告

(四川坤尚工程咨询有限公司)



批 准: 郑 洪 (总经理)

核 定: 毛福均 (总工程师)

审 查: 何小洪 (工程师)

校 核: 刘跃凯 (工程师)

项目负责人: 姚姚 (助理工程师)

编写人员:

刘跃凯 (工程师) (建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、重点对象水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果)

姚姚 (助理工程师) (土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论)

目 录

附图及有关资料.....	I
前 言.....	II
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	3
1.2.1 建设单位水土保持管理.....	4
1.2.2 水土保持方案编报情况.....	4
1.2.3 重大水土流失危害事件处理情况.....	5
1.3 监测工作实施情况.....	5
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	5
1.3.2 监测项目部设置.....	6
1.3.3 监测点布设.....	6
1.3.4 监测设施设备.....	7
1.3.5 监测技术方法.....	8
1.3.6 监测成果提交情况.....	10
2 监测内容和方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣场地情况.....	12

2.3 水土保持措施.....	12
2.4 水土流失情况.....	13
3 重点对象水土流失动态监测.....	16
3.1 防治责任范围监测.....	16
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	16
3.1.2 背景值监测.....	16
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	17
3.2 取料监测结果.....	17
3.3 弃渣监测结果.....	17
3.4 土石方流向情况监测结果.....	18
4 水土流失防治措施监测结果.....	19
4.1 工程措施监测结果.....	19
4.2 植物措施监测结果.....	20
4.3 临时防护措施监测结果.....	21
4.4 水土保持措施防治效果.....	23
5 土壤流失情况监测.....	25
5.1 水土流失面积.....	25
5.2 土壤流失量.....	26
5.2.1 水土保持方案中水土流失量预测结果.....	26
5.2.2 固定点位观测结果及分析.....	27
5.2.3 重点区域土壤侵蚀分析.....	28
5.2.4 水土流失量结果及分析.....	28

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	29
5.4 水土流失危害.....	30
6 水土流失防治效果监测结果.....	31
6.1 扰动土地整治率.....	31
6.2 水土流失总治理度.....	31
6.3 土壤流失控制比.....	32
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....	32
6.5 林草植被恢复率.....	33
6.6 林草覆盖率.....	33
7 结论.....	35
7.1 水土流失动态变化.....	35
7.2 水土保持措施评价.....	35
7.3 存在问题及建议.....	36
7.4 综合结论.....	36

附图及有关资料

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、监测点布设图；
- 3、防治责任范围图；
- 4、取土场、弃土场分布图。

有关资料：

- 1、合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持方案报告书的批复；
- 2、水土保持监测照片。

前 言

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目是泸州 2016 年重点扶贫示范项目，是泸州市委市政府为实现《全国“十三五”易地扶贫搬迁规划》的重要举措，对泸州市实现贫困人口精准脱贫起到了积极的推动作用。建设单位 - 泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司主要以尧坝古街、古镇为依托，以旅游开发为具体工作目标，全力打造、提升尧坝古镇旅游产业，实现扶贫目标。

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目位于泸州市合江县尧坝镇，具体位置位于成遵高速(S4)尧坝出口后右侧 2 公里处，项目东侧为尧坝镇场镇、古镇；北侧紧邻尧峰木业、生旺食品厂；西侧、南侧为农田，地理位置优越，交通方便。

本项目占地约 14.14hm²，其中永久占地 12.88hm²，临时占地 1.26hm²，总建筑面积 67640.00m²，建设内容包括：易地搬迁扶贫居民住宅建筑面积 16170.00m²；特色商业用房建筑面积 32940.00m²；游客接待中心建筑面积 1200.00m²；城楼及文化陈列馆建筑面积 2850.00m²；旅游购物中心建筑面积 2120.00m²；丝路会馆建筑面积 1330.00m²；主体院落 4 个，建筑面积 9620.00m²；托儿所 1 栋，建筑面积 500.00m²；社区管理及活动中心建筑面积 730.00m²；垃圾转运站建筑面积 60.00m²；公厕建筑面积 120.00m²；并配套建设园区主电源系统等配套设施。建筑基底面积 30950.00m²，建筑密度 42%，容积率 0.92，绿地率 30%，项目建成后，可实现入住居民共 158 户，其中易地扶贫搬迁 58 户，其他安置户 100 户，解决 400 余贫困人口就业安置。

本项目由建构物区、道路广场区、绿化区、河道整治及桥梁建设区、弃土场区和取土场区六个部分组成，其中建构物区占地 3.10 hm²、道路广场区占地 5.76 hm²、绿化区占地 3.87 hm²、河道整治及桥梁建设区占地 0.15hm²、弃土场区占地 1.05 hm²、取土场区占地 0.21hm²。项目建设区占用土地类型为旱地 7.21hm²、灌木林地 6.17hm²、水域及水利设施用地 0.12hm²、宅基地 0.31hm²、农村道路 0.33hm²。

本项目土石方主要采用开挖、破碎、运输等方式进行施工。项目建设区开挖

土方 8401m³，页岩石方 31580m³，坚石和特坚石 20158m³，淤泥 70148m³，取土量为 15720m³，总计开挖 146007m³，表土剥离 13930m³，总计回填 60139m³，绿化覆土 13930.0m³。项目区开挖的淤泥全部运至弃土场进行堆放，弃渣量为 70148m³。

本项目完成总投资为 30000 万元，其中土建投资 16752 万元，资金全部由建设单位自筹。

本项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 12 月竣工投入使用，建设总工期 12 个月。

2017 年 5 月，泸州工投格林环保科技有限公司承担本项目水土保持方案报告书的编制工作，该水土保持报告书于 2017 年 12 月 21 日取得合江县水务局“关于合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持报告书的批复”批复，批复号：合水许可〔2017〕54 号；

2017 年 8 月，受泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司委托，我司承担本项目的水土保持监测任务，并于 2017 年 9 月成立了项目监测小组。由于监测小组进场时，项目已开工，即施工期监测时段为 2017 年 9 月至 2017 年 12 月，共 4 个月，试运行期监测时段为 2018 年 1 月至 2018 年 12 月，共 12 个月，因此本项目总监测时段为 2017 年 9 月至 2018 年 12 月，共 16 个月。根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持方案报告书》，我司编制完成《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持监测设计与实施计划》（以下简称《监测计划》），并及时进入现场开展相关工作，依据监测计划在项目区内采用调查监测为主，定位监测为辅，全线加强巡查，对项目区的水土流失状况进行监测。将水土保持监测的重点主要放在水土保持方案落实情况监测，扰动土地及植被占压情况监测、水土保持措施（含临时防护措施）实施状况监测、水土保持责任制度落实情况监测等方面。

2019 年 6 月开始，组织有关技术人员，按照监测计划，监测技术人员依据监测实施方案，到项目现场对完成的水土保持工程措施、植物措施、临时措施及效益情况、水土流失防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）及土石方流向情况和土壤流失情况进行现场调查、实地量测和查阅资料分析。在监测工作中，

运用了工程测量技术和数据统计分析技术。在此基础上组织技术人员编写本项目工程的监测报告，并于 2019 年 7 月顺利完成了本项目水土保持监测总结报告的编写工作。

在本项目开展水土保持监测工作期间和监测总结报告编制过程中，得到了合江县水务局、泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司及相关参建单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称	合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目							
建设规模	本项目占地约 14.14hm ² ，其中永久占地 12.88hm ² ，临时占地 1.26hm ² ，总建筑面积 67640.00m ² ，建筑基底面积 30950.00m ² ，建筑密度 42%，容积率 0.92，绿地率 30%，项目建成后，可实现入住居民共 158 户，其中易地扶贫搬迁 58 户，其他安置户 100 户，解决 400 余贫困人口就业安置。	建设单位全称	泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司					
		建设地点	四川省泸州市合江县					
		所属流域	赤水河流域					
		工程总投资	3.00 亿元					
		工程总工期	12 个月					
水土保持监测指标								
监测单位全称	四川坤尚工程咨询有限公司			联系人及电话	郑洪 18962406603			
地貌类型	土石山区			防治标准	一级			
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标	监测方法（设施）			
	1、水土流失状况监测	现场调查和资料分析		2、防治责任范围监测	现场调查和实地量测			
	3、水土保持措施情况监测	现场调查和实地量测		4.防治措施效果监测	现场调查和实地量测			
	5、水土流失危害监测	现场调查和走访附近居民		水土流失背景值	2250.4t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围	14.75hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a				
水土保持投资	3467.48 万元	水土流失量		866.3t				
防治措施	<p>工程措施：①构筑物区：表土剥离6269.0m³、场地平整3.10hm²。</p> <p>②道路广场区：表土剥离2925.3m³、场地平整5.76hm²、雨水管网2866m。</p> <p>③绿化区：表土剥离4735.7m²；覆土13930.0m³、场地平整3.87hm²、边坡工程1379m²。</p> <p>④河道整治及桥梁建设区：河道混凝土护坡工程615m²。</p> <p>⑤弃土场区：旋挖桩22根、浆砌石挡墙8824m³。</p> <p>植物措施：①绿化区：绿化3.87hm²。</p> <p>②弃土场区：播撒草籽hm²、乔木30株、灌木50株。</p> <p>③取土场区：播撒草籽0.21hm²。</p> <p>临时措施：①构筑物区：临时排水沟50m、临时沉沙池2个。</p> <p>②道路广场区：车辆清洁池1个、临时排水沟241m、临时沉沙池6个、防雨布1994m²、编织土袋挡墙1597m³。</p> <p>③绿化区：临时排水沟148m、临时沉沙池5个、防雨布1.75hm²。</p> <p>④河道整治及桥梁建设区：临时排水沟72m、临时沉沙池2个。</p> <p>⑤弃土场区：临时排水沟116m、临时沉沙池4个。</p> <p>⑥取土场区：临时排水沟57m、临时沉沙池1个、防雨布842m²。</p>							
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	扰动土地总面积	14.75hm ²	整治面积	14.14hm ²
		水土流失总治理度	97	100	水土流失总面积	5.84hm ²	达标面积	5.83hm ²

开发建设项目水土保持监测特征表

	土壤流失控制比	1.0	1.0	容许值	500t/km ² . a	治理后流失值	500t/km ² . a
	林草覆盖率	27	36	植物措施面积	5.11hm ²	总占地面积	14.14hm ²
	林草植被恢复率	99	100	可恢复林草植被面积	5.13hm ²	林草类植被面积	5.11hm ²
	拦渣率	100	100	实际拦挡弃渣量	6.99万 hm ³	总弃渣量	7.01万 hm ³
水土保持治理达标评价	根据本项目水土保持报告书要求,通过现场多种方式监测及内页整理分析得出本项目的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率均达到《开发建设项目水土流失防治标准》GB 50434-2008 表6.0.1-1的要求。因此,本项目指标综合评价合格,满足水土保持验收要求。						
总体结论	1、施工单位重视水土保持工作; 2、水土流失得到了有效地控制; 3、基本上按照水土保持方案进行了水土保持措施的实施。						
主要建议	1、业主单位应派专人对作业带进行日常巡查,特别是截排水沟情况,对未绿化的区域应尽快及早进行绿化; 2、加强项目占地区内其他区域已经完成的水土保持措施日常管护,做好排水沟清理,以及死亡树草补种的工作。						

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：合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目；

建设单位：泸州市尧坝古镇旅游开发投资有限责任公司；

地理位置：泸州市合江县尧坝镇，成遵高速（S4）尧坝出口后右侧 2 公里处；

建设性质：新建建设类；

工程规模：本项目占地约 14.14hm^2 ，其中永久占地 12.88hm^2 ，临时占地 1.26hm^2 ，总建筑面积 67640.00m^2 ，建筑基底面积 30950.00m^2 ，建筑密度42%，容积率0.92，绿地率30%，项目建成后，可实现入住居民共158户，其中易地扶贫搬迁58户，其他安置户100户，解决400余贫困人口就业安置。

项目组成：项目建设区由建构物区、道路广场区、绿化区、河道整治及桥梁建设区、弃土场区和取土场区六个部分组成。其中建构物区占地 3.10hm^2 、道路广场区占地 5.76hm^2 、绿化区占地 3.87hm^2 、河道整治及桥梁建设区占地 0.15hm^2 、弃土场区占地 1.05hm^2 、取土场区占地 0.21hm^2 ；

工程投资：项目总投资 30000 元，其中土建投资费用 16762 万元，资金筹措方式为建设单位自筹；

建设工期：本项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 12 月完工；

土石方量：项目建设区开挖土方 8401m^3 ，页岩石方 31580m^3 ，坚石和特坚石 20158m^3 ，淤泥 70148m^3 ，取土场取土 15720m^3 ，总计开挖 146007m^3 ，表土剥离 13930m^3 ，总计回填 60139m^3 ，绿化覆土 13930.0m^3 ，弃渣量 70148m^3 。

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

项目区位于庙高寺背斜西翼（向斜轴向近南北），岩层倾向为 256° 、倾角 5° ，为缓倾斜地层。岩石中有风化节理裂隙，对岩层完整性的影响仅限于强风化至中

风化岩层区。局部节理、裂隙较发育。场地内未发现滑坡、断层，构造较简单，稳定性较好，无地质灾害等地质构造问题。

(2) 气象

项目区为亚热带湿润季风气候，气候温和，雨量充沛，春季回暖早，夏季高温炎热，秋季降温快，冬季霜冻时间短。多年平均气温 18.2℃，年极端最高气温 41.5℃，年极端最低气温 -2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 3057℃。年平均降雨量 1184.2mm，降雨年分布不均，多集中在 5~10 月，最大降雨月为 7 月，最大降雨月平均降雨量 198.10mm，24h 最大降雨量 140.2mm，月最大降雨量 397.00mm，多年最大日降雨量达 155.00mm；年平均蒸发量 867mm，多年平均相对湿度 82%，年均日照总时间数为 1348.9h，日照百分率为 31%，无霜期 357d，多年平均风速 2.3m/s，全年主导风向 SW。灾害气候主要有因为三至九月气温偏低形成的多雨、干旱、冰雹、洪涝等，危害严重的是干旱和冰雹。

(3) 水文

合江县境内有长江、赤水和汇入这两大水系的 104 条河溪，其中有大槽河、小槽河、大沙河、苦竹溪、佛龙溪、高洞河、大桥河等 18 条较大河溪。境内河川年径流总量为 173173 万 m^3 ，年径流深 715mm。

项目建设地距赤水河直线距离约 8.2km，赤水河古称赤旭河，大涉水，安乐水，齐朗水，安乐溪，之溪等名称，因暴雨之后，水色黄赤而得名。发源于云南省镇雄县鱼洞乡大洞口，流经云、贵、川三省，在我县西南九支镇截角垭入境，入境点海拔高程为 227.6m，流经九支、车网、先市、实录、密溪、凤鸣、合江镇。在合江县城的南关上处汇合流入长江，汇合口海拔高程为 210m，干流全长 450km（县境内长 62km），流域面积为 20440 km^2 。海拔高差 17.6m，年径流总量为 101 亿 m^3 ，常年平均流量为 260 m^3/s 。洪期含沙量为 0.93 kg/m^3 ，年输沙量达 718 万吨。

本项目区内有 1 条小河沟，穿过项目区中部地区，最终汇入项目区西侧约 500m 处的一条小型河流——喻嘴河。喻嘴河为赤水河左岸的一级支流，属赤水河水系，由西北至东南最终于合江县先市镇集镇南侧汇入赤水河，由于常年水流量小，缺少水文资料。

(4) 土壤

合江县土壤有 4 个土类:

水稻土土壤类: 包括 3 个土属, 遍及全县。

潮土土类: 主要分布于长江、赤水河两岸的冲积坝上, 土壤肥沃, 适种范围广, 是蔬菜、水果、油菜等经济作物和桂圆的主产区。

紫色土土类: 包括 2 个土属, 分布于丘陵区, 矿物质含量丰富, 宜种范围广, 是旱地作物的主要种植地区,

黄壤土土类: 分布于长江两岸的二台地上, 土壤肥性很差, 但适应甘蔗、荔枝等经济作物及国外松的生长。项目区土壤主要以黄壤、黄棕壤为主。

本项目区内主要土壤类型为水稻土。

(5) 植被

合江县植被类型为亚热带常绿阔叶林。境内丹霞地貌特征为全国最好, 珍稀濒危动植物资源十分丰富, 完美的生态环境和原始性被四川省决定打造为世界级或国家级旅游精品, 竹资源和名优水果在四川省已初具规模, 年产楠竹 70 万根、杂竹 40 万吨以上, 全国晚熟的合江荔枝和合江青果产量占全川的 90% 以上。全县绿化覆盖面积达到 143382.39 公顷, 绿化覆盖率 59.2%; 全县森林面积 128822.6 公顷, 森林覆盖率 53.2%。成片林地主要分布在福宝、天堂坝、自怀、榕山等乡镇。福宝、自怀林场属国有林场, 现是国家级森林公园、国家 AAA 级风景区。全县现有国家珍稀保护植物如桫欏、中华扇蕨、篦子三尖杉、水杉、连香木、杜仲、银杏、红豆、桢楠等 500 余万株。合江荔枝是合江县名优水果林木, 现全县大约栽植有 5000 余公顷, 115 万余株, 年荔枝产量在 500 万公斤以上。

据现场踏勘, 建设场地位于尧坝场镇及场镇结合部, 原地貌植被类型为农地植被, 林草植被覆盖率约为 9.8%, 项目区内没有国家珍稀保护植物。根据调查, 项目所在地主要绿化林木品种有: 小叶榕、女贞、黄葛树、桂花、银杏、复瓣式樱花、木芙蓉、龙牙花、罗汉松等。主要草种有黑麦草、麦冬草、狗牙根、白三叶草和肾蕨等。

(6) 水土流失及防治情况

①本项目位于四川省泸州市尧坝镇, 为新建建设类项目, 项目建设地处赤水

河流域，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号文)，项目区不属于相关国家级水土流失重点防治区，而属于四川省省级水土流失重点治理区-沱江下游省级水土流失重点治理区，结合《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，水土流失防治标准执行建设类二级标准，但项目位于尧坝镇场镇规划范围内，因此将防治标准提高一级，即本项目水土流失防治标准按建设类一级标准执行。

②根据对工程区水土流失现状的调查与查阅相关资料，合江县水土流失强度主要以轻度和中度侵蚀为主，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等形式为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸基岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。

③按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，项目区位于西南土石山区，区域内容许土壤流失量为 500t/(km².a)。

④根据工程地质调查资料，项目区内未发现断层，滑坡、崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

为保证水土保持工作顺利进行，建设单位将水土保持建设与管理纳入到主体工程建设管理体系当中，在工程管理、财务管理、施工组织设计中明确了水土保持建设工作的要求，在项目施工图设计中水土保持方案设计的措施进行了落实和完善，注重施工过程中各项水土保持临时措施的实施，保证施工过程中不出现重大水土流失现象，确保工程建设的顺利进行。

1.2.2 水土保持方案编报情况

2017年5月，泸州工投格林环保科技有限公司承担本项目水土保持方案报

告书的编制工作。该公司在接到委托后，在 2017 年 6 月开始组织有关专业人员到项目现场进行踏勘及资料收集工作，并于 2017 年 9 月初完成《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持方案报告书》（送审稿）的编制工作。2017 年 10-11 月，报告书经专家评审后经该单位修改后，形成《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持方案报告书》（报批稿）。该水土保持方案报告书于 2017 年 12 月 21 日取得合江县水务局“关于合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持报告书的批复”批复，批复号：合水许可〔2017〕54 号；

根据批复的项目水土保持方案，本项目执行的各项水土流失防治指标目标值详见下表。

表 1-1 水土流失防治目标一览表

序号	防治目标	本项目防治目标值
1	扰动土地整治率	95%
2	水土流失总治理度	97%
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率	95%
5	林草植被恢复率	99%
6	林草覆盖率	27%

1.2.3 重大水土流失危害事件处理情况

通过调查，本项目施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据监测技术规程和项目建设要求，2017 年 9 月，在实地勘察和分析整理调查资料的前提下，我司成立了项目工程水土保持监测小组，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术交底，制定了监测工作制度和把关程序。为统一技术方案，规范开展监测工作奠定了基础。在本项目水土保持监测工作中，我公司成立的本项目监测项目部及技术人员按照实施方案确定的收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况→调查项目区

土壤流失背景值→调查项目建设区施工扰动土地面积→防治责任范围面积→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测阶段成果和监测总结报告的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，基本按照实施方案确定的监测布局划分监测分区，确定重点监测区域；在监测内容中，按照实施方案确定的扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中采用实施方案制定的调查监测和资料分析相结合的监测方法。

通过监测工作的实施，全面完成了实施方案确定的监测任务，实现了实施方案制定的监测目标。

2019年6月，由于本项目即将开展水土保持验收工作，我司又多次组织人员配合建设单位及相关单位进入现场展开巡查工作，同时利用监测数据对项目进行分析，及时与建设单位沟通，对存在的水土保持问题提出意见。

2019年7月，为准备项目水土保持专项验收，对本项目全部监测成果进行了整编，形成了此水土保持监测总结报告，并完成了该监测总结报告的编写。

1.3.2 监测项目部设置

2017年9月，建设单位委托四川坤尚工程咨询有限公司开展合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目的水土保持监测工作。接受委托后监测单位组织技术人员成立监测项目组，实行项目经理负责制，各专业技术人员分工合作，共同完成监测工作。

本项目主要监测人员和分工详见下表。

表 1-2 主要监测人员及分工一览表

职称	人数	分工
项目经理	1人	负责项目管理，分工协调，监测成果核准及监测技术指导。
工程师	2人	水土流失因子监测，土壤流失量监测、现场测量、数据整理与结果分析，报告编写

1.3.3 监测点布设

在监测布局中，基本按照实施方案确定的监测布局划分监测分区，确定重点

监测区域；在监测内容中，按照实施方案确定的扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中采用实施方案制定的调查监测和资料分析相结合的监测方法。根据批复的水土保持方案和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，共布设 5 个监测点。

本项目水土保持监测点布设详见下表。

表 1-3 水土保持监测点布局说明表

监测分区	监测点位	监测时段	监测数量（个）
道路广场区	停车场区域	施工期、自然恢复期	1
绿化区	临时堆土场区	施工期、自然恢复期	1
河道整治及桥梁建设	景观桥	施工期、自然恢复期	1
弃土场区	弃土场下游	施工期、自然恢复期	1
取土场区	取土场中部	施工期、自然恢复期	1
合 计			5

1.3.4 监测设施设备

本项目监测过程中采用监测设备详见下表。

表 1-4 水土保持监测设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	全站仪	套	2
2	手持式 GPS	套	4
3	天然坡度仪	套	1
4	泥沙含量测定仪	套	1
5	原状土样采集器	套	1
6	渗透仪	套	1
7	自计雨量计	套	1
8	流速仪	套	1
9	烘箱	套	1
10	测距仪	套	1
11	电子天平	套	1

1.3.5 监测技术方法

开发建设项目水土保持监测的主要采取定位观测、实地调查与巡查监测相结合的方法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法主要有调查监测法、地面监测、资料分析。

(1) 调查监测法

① 普查法

通过实地踏勘、路线调查等方法，主要调查地形地貌变化、水系调整、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、植被破坏面积，水土流失面积；与水土流失相关的降雨（特别是短历时暴雨）情况；土石方开挖量与回填量、弃渣量与取土量；各项防治措施的位置、面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持设施数量、对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并分析各项工程的水土保持效益和拦渣效益；调查河道淤积、水土流失危害、生态环境变化等，并在施工期全线巡查一次。

② 标准样地调查法

对项目区的水土保持植物措施设立固定标准样地，每年春、秋季定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容有：植被类型和植被组成、地表随机粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率和保留率等。

采用标准样地法在拟定的调查地段抽样调查造林成活率、植被覆盖率和其他水土保持设施的完好率等。标准调查地段要求乔木林不小于 20×20m，灌木林不小于 10×10m，草地不小于 1×1m。

每次对水土保持设施工程的质量以及运行情况进行调查并记录，如若有损坏，立即报告施工方或业主，以进行补建或重建。

(2) 地面监测

对于气象条件，特别是降雨观测尽量利用周边气象站的气象监测资料，缺乏气象站资料则采用自记雨量计、人工观测雨量筒观测降雨过程及其总量，每遇暴雨对水土流失进行加测，特别是利用自记雨量计掌握暴雨特征值，掌握降雨侵蚀

力。

土状物坡面的监测在每场暴雨结束后观测径流和泥沙量，泥沙量采用取样烘干称重法测定。在施工期、植被恢复期各进行一次土壤质地、土壤结构、土壤有机质、土壤抗蚀性等土壤理化性质的分析确定。

①小区钢钎法：适用于坡面水土保持监测

钢钎采用 $\phi 10 \times 500\text{mm}$ 规格，顶部钉帽上刷红色油漆并编号入册。监测小区采用菱形布置，长轴长1m，短轴长0.5m。钢钎应沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期終了以及时段末，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

首先采用手持式GPS定位，按分区类型记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号。依据监测点设置的频次进行相应的坡面小区的观测。每次观测是记录钢钎顶部露出坡面的距离，同时对小区的侵蚀沟进行记录，记录每条侵蚀沟的长度及上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深等。

依据每次观测钢钎顶部露出地面的距离以及侵蚀沟的体积，计算土壤侵蚀值。

②简易小区法

由于项目弃渣主要为土石混合物，用钢钎设置小区误差太大，拟采用弃渣坡面下方修建小区沉沙池方法监测水土流失状况。沉沙池的修建纳入水土保持监测，其造价纳入水土保持监测费用中。沉沙池规格为 $4\text{m} \times 2\text{m} \times 1\text{m}$ 、壁厚0.3m，并在池边增设 $0.40\text{m} \times 0.40\text{m}$ 的泄水口。弃渣坡面设置一宽2m的小区，小区边界修建高0.40m的边界墙。

每次观测时清理沉沙池里的土石物质，烘干后称重，依据每次对沉沙池里侵蚀物的称重，计算弃渣的土壤侵蚀量。

③简易坡面量测法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小一般取5~10m宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 $> 100\text{cm}$ ）、中（沟宽 $30 \sim 100\text{cm}$ ）、小（沟宽 $< 30\text{cm}$ ）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，据此推算流失量。

(3) 资料分析

通过项目建设、施工、监理以及当地有关资料的收集分析，主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、部分工程措施施工质量、建设单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

1.3.6 监测成果提交情况

2017年9月，建设单位委托四川坤尚工程咨询有限公司开展合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目的水土保持监测工作。接受委托后监测单位组织技术人员成立监测项目组，实行项目经理负责制，各专业技术人员分工合作，共同完成监测工作。监测期间分别完成项目监测实施方案及监测季度报告，并于2019年7月完成《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目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

本项目扰动土地情况监测主要是通过核实占地面积、扰动土地利用类型等，确定施工期和试运行期防治责任范围面积。

扰动土地面积是指开发建设项目在建设过程中扰动土地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，均属于扰动土地行为。水土保持监测内容为认真复核扰动土地面积。

本项目扰动土地情况监测工作主要是通过实地测量结合资料分析的方法进行的。根据现场调查和占地面积分类统计，本项目水土保持监测范围确定为建构构筑物区、道路广场区、绿化区、河道整治及桥梁建设区、弃土场区、以及取土场区的防治责任范围，共计 14.75hm²，其中项目建设区 14.14hm²，直接影响区 0.61hm²。故本次监测确定扰动地表面积为 14.75hm²，土地类型为旱地 7.34hm²、灌木林地 6.59hm²、水域及水利设施用地 0.17hm²、宅基地 0.32hm²、农村道路 0.33hm²。

本项目扰动土地监测情况详见下表。

表 2-1 扰动土地监测频次和方法

监测时段	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	道路广场区	扰动范围、面积、土地利用类型	调查监测及巡查监测	每月 1 次
	绿化区			每月 1 次，遇暴雨加测 1 次
	河道整治及桥梁建设区			每月 1 次
	弃土场区			每月 1 次，遇暴雨加测 1 次
	取土场区			每月 1 次，遇暴雨加测 1 次
试运行期	绿化区	扰动范围、面积、土地利用类型	调查监测及巡查监测	每季度 1 次
	河道整治及桥梁建设区			每季度 1 次
	弃土场区			每季度 1 次
	取土场区			每季度 1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣场地情况

根据建设单位提供的相关资料知，监测小组进场开始监测时，项目临时堆土场、弃土场、取土场已设置完成，项目土石方开挖、回填已结束，其中表土剥离 13930m³，取土 15720m³，弃渣 70148m³。即本监测小组仅对临时堆土场、弃土场、取土场进行防治措施落实情况的监测。

本项目取土、弃渣场地情况详见下表。

表 2-2 取土、弃渣场地监测频次和方法

监测时段	分区	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	绿化区	临时堆土场区	防治措施落实情况	沉沙池法、调查法	正在实施的水土保持措施情况等每10天监测记录1次；水土保持工程措施拦挡效果每1个月监测记录1次；水土保持植物措施生长情况等每3个月监测一次，雨季每个月监测一次，非雨季两个月监测一次，降雨大于50mm时加测一次
	弃土场区	弃土场下游		地面监测、沉沙池法	
	取土场区	取土场中部		地面监测、沉沙池法	
试运行期	绿化区	临时堆土场区	防治措施落实情况	地面监测	每季度监测一次
	弃土场区	弃土场下游		地面监测	每季度监测一次
	取土场区	取土场中部		地面监测	每季度监测一次

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施监测内容主要为：水土保持措施的开完工日期、位置、数量、规格、林草覆盖度、措施效果、保存率、成活率和运行情况。

针对监测进场后实施的水土保持措施，监测组通过实地测量的方法进行调查监测。

本项目水土保持措施监测情况详见下表。

表 2-3 水土保持措施监测频次和方法

监测时段	监测类型	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	工程措施	开完工日期、位置、数量、规格	调查监测及巡查监测	每月 1 次
	植物措施	开完工日期、位置、数量、规格	调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加测 1 次
	临时防护工程	开完工日期、位置、数量、规格、防治效果、运行状况	调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加测 1 次
试运行期	工程措施	保存率、措施效果，运行情况	调查监测及巡查监测	每季度 1 次
	植物措施	林草覆盖度、成活率、措施效果，运行情况	调查监测及巡查监测	每季度 1 次

2.4 水土流失情况

土壤流失情况监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

(1) 水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、土地利用情况等因子进行调查。

①地形地貌因子：包括地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置，采用资料收集和调查巡查法，监测入场时监测一次。

②气象因子：包括项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。气象因子数据参照静海区气象局公布的数据，同时在项目布置了一个自计雨量筒进行复核。

③土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重，在入场时需取样监测一次。

④植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

⑤水文因子：水系、河流径流特征，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

⑥土地利用情况：原土地利用情况，采用资料收集，入场时监测一次。

(2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量

等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

①土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

②土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小，是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

③土壤侵蚀量

监测项目区内发生的风力、水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

土壤侵蚀量简易水土流失观测场法（测钎法）进行监测，每次大暴雨后和汛期终了，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A=ZSr/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀量（g）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m²）；

r——土壤容重（g/cm³）；

θ——斜坡坡度值。

测钎的布设满足以下要求：

- a.选择具有代表性的坡面布设测钎，避免周边来水的影响；
- b.根据坡面面积，将直径小于0.5cm，长50~100cm的测钎按网格状设置，测钎间距为1~3m，数量不少于9根。在测钎钉帽上涂上红漆，编号登记入册；
- c.使用测钎法时，测钎沿铅垂方向打入坡面。观测时，注意对土状堆积物坡面或开挖软质坡面的沉降观测，防止数据出现负数或数据不准。

本项目水土流失监测情况详见下表。

表 2-4 水土流失监测频次和方法

监测时段	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	道路广场区	水土流失面积、 土壤流失量	调查监测及巡查监测	每月 1 次
	绿化区		调查监测及巡查监测	每月 1 次
	河道整治及 桥梁建设区		调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加 测 1 次
	弃土场区		调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加 测 1 次
	取土场区		调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加 测 1 次
试运行期	绿化区	水土流失面积、 土壤流失量	调查监测及巡查监测	每季度 1 次
	弃土场区		调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加 测 1 次
	取土场区		调查监测及巡查监测	每月 1 次，遇暴雨加 测 1 次

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

本项目于2017年1月动工，于2017年12月竣工，按照竣工资料结合现场监测，监测小组认定项目区监测的水土流失防治责任范围为水土保持方案设计的水土流失防治责任范围，即14.75hm²，其中项目建设区面积14.14hm²，直接影响区面积为0.61hm²。

表 3-1 监测的水土流失防治责任范围 单位：hm²

防治责任范围		用地面积 (hm ²)	占地性质
项目建设区	建构筑物区	3.10	永久占地
	道路广场区	5.76	
	绿化区	3.87	
	河道整治及桥梁建设区	0.15	
	弃土场区	1.05	临时占地
	取土场区	0.21	
	小计	14.14	
直接影响区	建构筑物区	0.00	非工程占地
	道路广场区	0.24	
	绿化区	0.15	
	河道整治及桥梁建设区	0.02	
	弃土场区	0.12	
	取土场区	0.08	
	小计	0.61	
合计		14.75	

3.1.2 背景值监测

根据批复的水土保持方案，确定本项目项目建设区土壤流失背景值为2250.4t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 12 月完工。本项目建设扰动土地总面积为 14.75hm²。

本项目施工扰动土地面积详见下表。

表 3-2 扰动土地面积统计表

序号	建设分区	项目建设区扰动面积 (hm ²)	直接影响区扰动面积 (hm ²)	扰动地表面积 (hm ²)
1	建构筑物区	3.10	0	3.10
2	道路广场区	5.76	0.24	6.00
3	绿化区	3.87	0.15	4.02
4	河道整治及桥梁建设区	0.15	0.02	0.17
5	弃土场区	0	0.12	1.17
6	取土场区	0	0.08	0.29
7	合计	12.88	0.61	14.75

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

监测小组进场时，本项目已经完成取土工作，未设计取料监测点。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

项目设置了一处取土场，该取土场位于合江县尧坝镇天堂坝村，距离本项目主体工程区道路距离 1.3km。取土场占地面积为 0.21hm²，均属于临时占地。本项目从取土场取土 15720m³ 已全部用于项目区建设，取土场地质条件较好、交通方便、该位置不在河道、湖泊、水库管理范围内，设置合理。建设单位已按照相关要求对取土场进行相应的水土保持措施。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

监测小组进场时，本项目已经完成弃土工作，未设计弃渣监测点。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目设置了一处弃土场，该弃土场位于合江县尧坝镇白村王村头附近，距离本项目主体工程区道路距离 1.5km。弃土场占地面积为 1.05hm²，均属于临时占地，地势平缓、交通便利，设置合理。项目建设区开挖的淤泥全部运至弃土场进行堆放，弃渣量为 70148m³，弃土场容渣总量为 8.0 万 m³，弃土场已经全部消纳本项目产生的弃渣。建设单位已按照相关要求对弃土场进行相应的水土保持措施。

3.4 土石方流向情况监测结果

项目建设区实际开挖土方 8401m³，页岩石方 31580m³，坚石和特坚石 20158m³，淤泥 70148m³，取土场取土 15720m³，总计开挖 146007m³，表土剥离 13930m³，总计回填 60139m³，绿化覆土 13930m³，弃渣量 70148m³。经现场调查监测，建设单位对项目弃土场、取土场进行播撒草籽等绿化措施，有效减少取土、弃土产生的水土流失。

3.5 其他重点部位监测结果

通过查阅主体工程设计、施工和监理资料分析，本项目在施工期间有大量岩石裸露区。除少量未及时采取遮盖等防护措施外，其余都采取了防雨布遮盖、临时排水措施。根据现场调查表明，本项目施工期间的临时堆土场由于采取了临时防护措施，并及时得到了利用，项目临时堆土没有对周边环境造成不利影响和危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 方案设计工程措施

根据水土保持设计方案及建设单位提供的资料,项目方案设计的具有的水土保持工程措施如下:

- ①建构筑物区: 表土剥离 6269.0m³、场地平整 3.10hm²。
- ②道路广场区: 表土剥离 2925.3m³、场地平整 5.76hm²、雨水管网 2850m。
- ③绿化区: 表土剥离 4735.7m²; 覆土 13930.0m³、场地平整 3.87hm²、边坡工程 1380m²。
- ④河道整治及桥梁建设区: 河道混凝土护坡工程 615m²。
- ⑤弃土场区: 旋挖桩 22 根、浆砌石挡墙 8824m³。

(2) 实际完成工程措施

根据现场监测,项目建设区实际完成的工程措施如下:

- ①建构筑物区: 表土剥离 6269.0m³、场地平整 3.10hm²。
- ②道路广场区: 表土剥离 2925.3m³、场地平整 5.76hm²、雨水管网 2866m。
- ③绿化区: 表土剥离 4735.7m²; 覆土 13930.0m³、场地平整 3.87hm²、边坡工程 1379m²。
- ④河道整治及桥梁建设区: 河道混凝土护坡工程 615m²。
- ⑤弃土场区: 旋挖桩 22 根、浆砌石挡墙 8824m³。

各分区水土保持工程措施对比情况详见下表。

表 4-1 各分区水土保持工程措施对比表

防治分区	措施名称	单位	主体及方案设计	实际完成	对比情况
建构筑物区	表土剥离	m ³	6269.0	6269.0	0
	场地平整	hm ²	3.10	3.10	0
道路广场区	表土剥离	m ³	2925.3	2925.3	0
	场地平整	hm ²	5.76	5.76	0
	雨水管网	m	2850	2866	16
绿化区	表土剥离	m ³	4735.7	4735.7	0

	覆土	m ³	13930.0	13930.0	0
	场地平整	hm ²	3.87	3.87	0
	边坡工程	m ²	1380	1379	-1
河道整治及桥梁建设区	河道混凝土护坡工程	m ²	615.0	615.0	0
弃土场区	旋挖桩	根	22	22	0
	浆砌石挡墙	m ³	8824	8824	0

注：“+”表示增加，“-”表示减少，0表示基本一致。

项目实际完成的工程措施实施情况详见下表。

表 4-2 各分区水土保持工程措施实施表

防治分区	措施名称	2017 年			
		1月~3月	4月~6月	7月~9月	10月~12月
建构筑物区	表土剥离	■			
	场地平整		■		
道路广场区	表土剥离	■			
	场地平整		■		
	雨水管网			■	■
绿化区	表土剥离	■			
	覆土				■
	场地平整		■		
	边坡工程			■	
河道整治及桥梁建设区	河道混凝土护坡工程			■	
弃土场区	旋挖桩	■			
	浆砌石挡墙		■		

4.2 植物措施监测结果

(1) 方案设计植物措施

根据水土保持设计方案及建设单位提供的资料，项目方案设计的具有的水土保持植物措施如下：

①绿化区：绿化 3.87hm²。

②弃土场区：播撒草籽 1.05hm²、乔木 30 株、灌木 50 株。

③取土场区：播撒草籽 0.21hm²。

(2) 实际完成植物措施

根据现场监测，项目建设区实际完成的植物措施如下：

- ①绿化区：绿化 3.87hm²。
- ②弃土场区：播撒草籽 1.05hm²、乔木 30 株、灌木 50 株。
- ③取土场区：播撒草籽 0.21hm²。

各分区水土保持工程措施对比情况详见下表。

表 4-3 各分区水土保持植物措施对比表

防治分区	措施名称	单位	主体及方案设计	实际完成	对比情况
绿化区	绿化	hm ²	3.87	3.87	0
弃土场区	播撒草籽	hm ²	1.05	1.05	0
	乔木	株	30	30	0
	灌木	株	50	50	0
取土场区	播撒草籽	hm ²	0.21	0.21	0

注：“+”表示增加，“-”表示减少，0 表示基本一致。

项目实际完成的植物措施实施情况详见下表。

表 4-4 各分区水土保持植物措施实施表

防治分区	措施名称	2017 年			
		1 月~3 月	4 月~6 月	7 月~9 月	10 月~12 月
绿化区	绿化			————	————
弃土场区	播撒草籽			——	
	乔木			——	
	灌木			——	
取土场区	播撒草籽			——	

4.3 临时防护措施监测结果

(1) 方案设计临时措施

根据水土保持设计方案及建设单位提供的资料，项目方案设计的具有的水土保持临时措施如下：

- ①建构物区：临时排水沟 50m、临时沉沙池 2 个。
- ②道路广场区：车辆清洁池 1 个、临时排水沟 245m、临时沉沙池 6 个、防雨布 4.74hm²、编织土袋挡墙 1600m³。
- ③绿化区：临时排水沟 146m、临时沉沙池 5 个、防雨布 1.75hm²。
- ④河道整治及桥梁建设区：临时排水沟 75m、临时沉沙池 2 个。

⑤弃土场区：临时排水沟 112m、临时沉沙池 4 个。

⑥取土场区：临时排水沟 55m、临时沉沙池 1 个、防雨布 850m²。

(2) 实际完成临时措施

①建构筑物区：临时排水沟 50m、临时沉沙池 2 个。

②道路广场区：车辆清洁池 1 个、临时排水沟 241m、临时沉沙池 6 个、防雨布 1994m²、编织土袋挡墙 1597m³。

③绿化区：临时排水沟 148m、临时沉沙池 5 个、防雨布 1.75hm²。

④河道整治及桥梁建设区：临时排水沟 72m、临时沉沙池 2 个。

⑤弃土场区：临时排水沟 116m、临时沉沙池 4 个。

⑥取土场区：临时排水沟 57m、临时沉沙池 1 个、防雨布 842m²。

各分区水土保持工程措施对比情况详见下表。

表 4-5 各分区水土保持临时措施对比表

防治分区	项目	单位	主体及方案设计	实际完成	对比情况
建构筑物区	临时沉沙池	口	2	2	0
	临时排水沟	m	50	50	0
道路广场区	车辆清洗池	个	1	1	0
	防雨布	m ²	2000	1994	-6
	编织土袋挡墙	m ³	1600	1597	-3
	临时沉沙池	口	6	6	0
	临时排水沟	m	245	241	-4
绿化区	临时沉沙池	口	5	5	0
	临时排水沟	m	146	148	2
	防雨布	hm ²	1.75	1.75	0
河道整治及桥梁建设区	临时沉沙池	口	2	2	0
	临时排水沟	m	75	72	-3
弃土场区	临时沉沙池	口	4	4	0
	临时排水沟	m	112	116	4
取土场区	临时沉沙池	口	1	1	0
	临时排水沟	m	55	57	2
	防雨布	m ²	850	842	-8

注：“+”表示增加，“-”表示减少，0 表示基本一致。

项目实际完成的临时措施实施情况详见下表。

表 4-6 各分区水土保持临时措施实施表

防治分区	措施名称	2017 年			
		1 月~3 月	4 月~6 月	7 月~9 月	10 月~12 月
建构筑物区	临时沉沙池	■			
	临时排水沟	■			
道路广场区	车辆清洗池	■			
	防雨布		■		
	编织土袋挡墙		■	■	
	临时沉沙池			■	
	临时排水沟		■	■	
绿化区	临时沉沙池			■	
	临时排水沟		■	■	
	防雨布		■	■	
河道整治及桥梁建设区	临时沉沙池			■	
	临时排水沟			■	
弃土场区	临时沉沙池			■	
	临时排水沟			■	
取土场区	临时沉沙池		■		
	临时排水沟	■			
	防雨布			■	

4.4 水土保持措施防治效果

根据监测，项目建设过程中，建设单位根据主体工程的实际情况，按照水土保持方案设计的目标和思路，相应的调整了水土保持措施，项目实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计相比，几乎一致。水土保持设施布局合理，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护道路安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。

项目建设过程中施工单位严格按照水土保持方案实施水土保持措施，临时排水沟、临时沉沙池、车辆清洁池、防雨布、编织土袋挡墙等临时防护措施按质按量完成，基本能够满足方案设计的防治目标要求，水土流失在施工期得到有效控制。

项目建成的各项主体已有水土保持工程现运行正常，排水系统排水顺畅，无淤泥杂物堵塞，能满足过水能力要求；浆砌条石挡墙无滑移、倾斜、开裂、沉降

等病害发生，不仅能够起到土体支挡作用，还能有效控制水土流失；项目前期剥离的表土有机物含量丰富，各项指标均能够满足绿化种植要求，现植被恢复状况良好，生长茂盛，绿化区郁闭度高，有效防止了雨水对土地的冲刷，美化了人居环境。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

地表扰动面积监测包括两方面的内容：扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

2016年12月，本项目开始进行施工准备期，现状工程范围内地表未受到扰动。

2017年1月，本项目进入施工期，相关施工单位前期入场，地表受扰动面积急剧扩大。由于是建设类项目，占地面积和施工区域较为固定，同时需要在固定范围内进行统一作业，所以，在施工期刚开始工程总占地面积大部受到扰动，工程扰动面积 11.07hm^2 （75.05%），开挖、堆渣、扰动面是该阶段防治责任范围内的主要流失源。

2017年2月后，项目全部区块均进入施工状态，项目施工扰动面积达到最大，防治责任范围内的原地貌包括工程占地面积和直接影响区面积被扰动的面积达 14.56hm^2 （98.71%）。该阶段土壤流失比较严重的临时堆土、堆渣、开挖面、施工扰动面的面积均达到最大，而且随着雨季的到来，该阶段水土流失量达到最大。随着雨季的结束及部分基础工程完工，项目区土壤流失面积逐渐降低，到2017年10月，土壤侵蚀面积降到 13.01hm^2 （88.20%）。

到2017年10月，项目全部区块主体建筑已经完工，项目区内的道路硬化已完成大部分，已开始部分绿化区景观绿化，项目区内土壤流失面积降到 4.98hm^2 （33.76%）。随着绿化工程进一步完工，区内林草植被逐渐恢复，到项目竣工时，区内土壤流失面积降到 2.63hm^2 （17.83%）。到目前为止，项目建设区内林草植被基本已全部恢复，项目区内林草植被面积达到 5.13hm^2 ，土壤流失强度达到微度水平。

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土保持方案中水土流失量预测结果

《合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目水土保持方案报告书》原地貌的水土流失强度属于轻度侵蚀。在工程建设过程中，在不采取任何水土保持措施情况下，原方案在预测时段内将产生水土流失 866.3t，新增水土流失量为 513.5t，其中道路广场区新增 284.8t、绿化区新增 184.8t、河道整治及桥梁建设区新增 8.1t、弃土场区新增 19.8t、取土场区新增 6.0t。施工期新增水土流失量为 419.8t，自然恢复期新增水土流失量为 93.8t。

水土保持方案预测水土流失量详见下表。

表 5-1 方案水土流失量预测表

分区	预测时段	面积 (hm ²)	侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (年)	背景水土流 失量(t)	水土流失 量(t)	新增水土 流失量(t)
建构筑物 区	施工期	-	-	-	-	-	-	-
	自然恢 复期	-	-	-	-	-	-	-
	小计	-	-	-	-	-	-	-
道路广场 区	施工期	5.76	2250.4	12000	0.42	54.4	290.3	235.9
	自然恢 复期	5.76	2250.4	3100	1	129.6	178.6	48.9
	小计	-	-	-	-	184.1	468.9	284.8
绿化区	施工期	3.87	2250.4	11600	0.42	36.6	188.5	152.0
	自然恢 复期	3.87	2250.4	3100	1	87.1	120.0	32.9
	小计	-	-	-	-	123.7	308.5	184.8
河道整治 及桥梁建 设区	施工期	0.15	2250.4	13000	0.42	1.4	8.2	6.8
	自然恢 复期	0.15	2250.4	3100	1	3.4	4.7	1.3
	小计	-	-	-	-	4.8	12.8	8.1
弃土场区	施工期	1.05	2250.4	7000	0.42	9.9	30.9	20.9
	自然恢 复期	1.05	2250.4	3100	1	23.6	32.6	8.9
	小计	-	-	-	-	33.6	63.4	29.8
取土场区	施工期	0.21	2250.4	7000	0.42	2.0	6.2	4.2

	自然恢复期	0.21	2250.4	3100	1	4.7	6.5	1.8
	小计	-				6.7	12.7	6.0
合计		-	-	-	-	352.8	866.3	513.5

原地貌土壤侵蚀强度监测调查分析：

在施工扰动区域开工之前对原地貌水土流失背景值进行测量，从而为施工期及自然恢复期新增水土流失量计算提供依据。项目原地貌为旱地、灌木林地、水域及水利设施用地、宅基地、农村道路。

5.2.2 固定点位观测结果及分析

本项目自开展水土保持监测工作以来主要采取地面监测和调查监测相结合的监测方法，通过对固定观测点和调查点的观测，在结合本次监测时段内的降雨和人为扰动情况综合分析监测数据合理性的基础上，得出总体监测结果评价及水土流失强度。

本项目具体观测结果详见下表。

表 5-2 水土保持监测点位观测结果汇总表

监测点位	监测点位置	所属分区	总体监测结果	
			施工期	试运行期
1#监测点	停车场区域	道路广场区	实施车辆清洁池、沉沙池、排水沟、编织土袋挡墙及防布措施，平均侵蚀强度为2526t/km ² ·a。	
2#监测点	临时堆土场区	绿化区	实施沉沙池、排水沟、防雨布措施，平均侵蚀强度为2521 t/km ² ·a。	已实施植物措施，平均侵蚀强度为2383t/km ² ·a。
3#监测点	景观桥	河道整治及桥梁建设区	实施沉沙池、排水沟措施，平均侵蚀强度为2506t/km ² ·a。	
4#监测点	弃土场下游	弃土场区	实施沉沙池、排水沟措施，平均侵蚀强度为2647t/km ² ·a。	已实施植物措施，平均侵蚀强度为2349t/km ² ·a。
5#监测点	取土场中部	取土场区	实施沉沙池、排水沟、防雨布措施，平均侵蚀强度为2615t/km ² ·a。	已实施植物措施，平均侵蚀强度为2384t/km ² ·a。

5.2.3 重点区域土壤侵蚀分析

(1) 道路广场区

施工建设期，该区水土流失主要发生在地面开挖时候，在未进行车辆清洁池设置及裸露地塑料布遮盖前，区内土壤侵蚀强度为中度。

随着水土保持措施相继实施及道路硬化后，区内裸露面得到防护，开挖土方外运或回填，土壤侵蚀强度基本控制在轻度以内。施工基本完毕后，道路广场区基本被道路硬化覆盖，区内土壤侵蚀强度控制在微度。

(2) 绿化区

该区区内水土流失主要发生在地面开挖时候，进行土地整治和绿化覆土之前，区内土壤侵蚀强度为中度。

施工结束后，绿化工程防治区内逐步实施乔灌木栽植和草皮铺设，土壤侵蚀强度逐渐降低为轻度，随着植物措施发挥水土保持作用，区内土壤侵蚀强度持续降低，到试运行期结束，区内土壤侵蚀强度恢复至未扰动前的土壤侵蚀强度背景值。

(3) 弃土场区

施工建设期，区内新增水土流失主要由施工中运输、开挖、堆放造成。工程施工活动改变原地貌土地并形成裸露面，土壤侵蚀强度为中度，随着弃土工作完成，开挖边坡均实施浆砌石挡墙，大大减少了水土流失，总体土壤侵蚀强度降低至轻度。随着水土保持措施相继实施，区内裸露面得到防护，土壤侵蚀强度基本控制在轻度以内。

通过现场监测，综合分析得出本区新增水土流失量较少，工程良好，区内土壤侵蚀强度已降低到容许范围内。

5.2.4 水土流失量结果及分析

监测调查小组通过实地考察、收集相关资料，针对本工程建设对原地貌、土地和植被的损害情况，根据测得数据得项目施工期至水土保持方案设计水平年各分区在不同时段的平均土壤侵蚀强度以及水土流失量。

本项目各分区实际水土流失量详见下表。

表 5-3 工程各分区实际水土流失量

防治分区	流失部位	监测时段	侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵 蚀模数 (t/k m ² ·a)	扰动地表 面积 (hm ²)	监测时 间(a)	水土流 失量(t)	背景水 土流失 量(t)	新增水 土流失 量(t)
道路广场 区	施工扰动 面	施工期	2170	2526	6.00	0.42	63.7	54.7	9.0
绿化区	绿化区域	施工期	2170	2521	4.02	0.42	42.6	36.6	5.9
		试运行期	2170	2383	3.87	1.0	92.2	84.0	8.2
河道整治 及桥梁建 设区	施工扰动 面	施工期	2170	2506	0.17	0.42	1.8	1.5	0.2
弃土场区	施工扰动 面	施工期	2170	2647	1.05	0.42	11.7	9.6	2.1
		试运行期	2170	2349	0.12	1.0	2.8	2.6	0.2
取土场区	开挖扰动 面	施工期	2170	2615	0.29	0.42	3.2	2.6	0.5
		试运行期	2170	2384	0.21	1.0	2.0	4.6	0.4
合计			-	-	14.75	1.42	222.9	196.2	26.7

据上表可知，到水土保持方案设计水平年结束，扰动地表后在防治责任范围内产生水土流失总量为 222.9t，其中，施工期产生土壤流失总量为 122.88t。水土流失重点区域为道路广场区、绿化区和弃土场区，主要原因为上述区域所占面积较大，在施工期内均存在较为集中的开挖、回填碾压等生产活动，导致大量土面裸露，易受雨水冲刷而产生水土流失。项目竣工后进入试运行期，项目建设区采取的水土保持防治措施开始发挥作用，有效的减少了新增水土流失量的产生，保证了工程的安全及主体工程的建设运行。根据监测成果知，本项目采取水土保持防护措施后产生的新增水土流失量为 26.7t，水土流失量较少，由此也可见，项目建设中，临时措施、工程措施和植物措施的及时跟进和完善，起到了水土保持的积极作用。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

监测小组进场时，本项目取土、弃渣工程已完成，且已经开始实施弃土场、取土场的水土保持措施，根据实际监测情况，本项目在施工期间未产生潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本项目在监测期间，本项目规范施工，建设单位在施工期重视防护措施的落实，未发生水土流失灾害性事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设中重视水土保持工作,按照水土保持报告的要求对各分区的多数扰动地表实施了工程、植物、临时等各项水土保持措施。根据监测结果及相关竣工资料,参与指标评价区域内的项目建设区扰动土地面积为 14.75hm²,项目区的扰动土地整治面积为 14.14hm²,计算出本项目扰动土地整治率为 96%,根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008),扰动土地整治率为 95%,本项目已达到防治标准,满足水土保持要求。

本项目扰动土地整治率详见下表。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

单位:hm²

防治分区	扰动土地总面积	扰动土地的整治面积
建构筑物区	3.10	3.10
道路广场区	6.00	5.76
绿化区	4.02	3.87
河道整治及桥梁建设区	0.17	0.15
弃土场区	1.17	1.05
取土场区	0.29	0.21
合计	14.75	14.14
扰动土地整治率	96%	

6.2 水土流失总治理度

建设单位在工程建设中,实施了工程措施、植物措施及临时措施等各项水土保持措施,对各分区的水土流失进行了有效防治。根据监测结果及相关竣工资料,合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目各防治分区内实际扰动土地范围除去建筑物、水面及地表硬化面积,实际水土流失面积 5.84hm²,各项水土保持措施治理达标面积为 5.83hm²,由此计算项目区水土流失总治理度为 100%。根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008),水土流失总治理度为 97%,本项目已达到防治标准,满足水土保持要求。

本项目水土流失治理度详见下表。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

单位:hm²

防治分区	指标评价范围	建筑物、地表硬化、水面面积	水土流失总面积	水土流失治理总面积
建构筑物区	3.10	3.09	0.01	0
道路广场区	6.00	5.74	0.26	0.26
绿化区	4.02	0	4.02	4.02
河道整治及桥梁建设区	0.17	0.09	0.06	0.06
弃土场区	1.17	0	1.17	1.17
取土场区	0.29	0	0.29	0.29
合计	14.75	8.92	5.84	5.83
水土流失治理度	100%			

注：施工临时设施防治区已计列，面积不重复计算。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本项目水土流失面积 14.75hm²。项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km²·a)。经类监测结果知，治理后的平均地表侵蚀模数已恢复至原地表侵蚀模数，即 500t/(km²·a)。经计算，土壤流失控制比达到 1.0，已达到防治标准，满足水土保持要求。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})}{500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})} = 1.0$$

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指实际拦挡弃渣量与弃渣总量的百分比。根据相关竣工资料，本项目项目区开挖的淤泥全部运至弃土场进行堆放，弃渣总量为 7.01 万 m³。建设单位已按照相关要求对弃土场进行了相应的水土保持措施，实际拦挡弃渣量为 6.99 万 m³，拦渣率为 100%，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，拦渣率为 95%，本项目已达到防治标准，满足水土保持要求。

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{实际拦挡弃渣量}}{\text{弃渣总量}} = \frac{6.99 \text{ 万 m}^3}{7.01 \text{ 万 m}^3} \times 100\% = 100\%$$

6.5 林草植被恢复率

建设单位在工程建设过程中实施大量的园林绿化，起到对项目区内景观美化的作用，又起到了防治水土流失的作用。根据监测结果及相关竣工资料，项目区绿化采用乔灌草结合的方式实施，项目区实际建设地表面积 14.14hm^2 ，可恢复植被面积 5.13hm^2 ，实际植被恢复面积 5.11hm^2 ，由此计算项目区林草植被恢复率为 100%。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），林草植被恢复率为 99%，本项目已达到防治标准，满足水土保持要求。

本项目林草植被恢复率详见下表。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

单位： hm^2

防治分区	占地面积	不可恢复植被面积		可恢复植被面积	植被恢复面积
		工程措施占地	建筑物及地表硬化		
建构筑物区	3.10	0	3.09	0.01	0
道路广场区	5.76	0.01	5.74	0.01	0
绿化区	3.87	0.01	0	3.86	3.86
河道整治及桥梁建设区	0.15	0.06	0.09	0	0
弃土场区	1.05	0.01	0	1.04	1.04
取土场区	0.21	0	0	0.21	0.21
合计	14.14	0.95	9.05	5.13	5.11
林草植被恢复率	100%				

注：施工临时设施防治区已计列，面积不重复计算。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草植被总面积与项目建设区总面积的比值。根据监测结果及相关的竣工资料，本工程项目建设区总面积为 14.14hm^2 ，林草植被面积为 5.11hm^2 ，计算得林草覆盖率为 36%，已达到水土保持方案确定的目标值，满足水土保持要求。

本项目林草覆盖率详见下表。

表 6-4 林草覆盖率计算表

单位:hm²

防治分区	实际占地面积	林草植被面积
建构筑物区	3.10	0
道路广场区	5.76	0
绿化区	3.87	3.86
河道整治及桥梁建设区	0.15	0
弃土场区	1.05	1.04
取土场区	0.21	0.21
合计	14.14	5.11
林草覆盖率	36%	

注：表中林草植被面积=植物措施面积+自然恢复面积。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据现场调查与监测结果,本项目水土流失防治责任范围为 14.75hm²,与水土保持方案的范围一致;水土保持方案编制时,项目区土石方工作已完成,方案中的土石方情况与实际土石方情况一致,即项目建设区开挖土方 8401m³,页岩石方 31580m³,坚石和特坚石 20158m³,淤泥 70148m³,取土场取土 15720m³,总计开挖 146007m³,表土剥离 13930m³,总计回填 60139m³,绿化覆土 13930m³,项目区开挖的淤泥全部运至弃土场进行堆放,弃渣 70148m³。

本项目水土保持防治效果明显,防治责任范围内扰动土地整治率为 96%(目标值 95%)、水土流失总治理度达 100%(目标值 97%)、土壤流失控制比为 1.0(目标值 1.0%)、拦渣率 100%(目标值 95%)、植被恢复率为 100%(目标值 99%)、林草覆盖率为 36%(目标值 27%),各项指标均已达到水土保持方案设计目标值,保护和改善了项目区的生态环境。

动态监测表明,本工程建设过程中建设单位通过优化施工工艺、加强施工管理和积极跟进实施各项工程措施和临时防护措施,使工程施工过程中的水土流失得到有效控制。在施工结束后,项目建设区及时实施园林绿化,水土流失影响逐渐减轻。

7.2 水土保持措施评价

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目建设单位对水土保持工作高度重视,在主体工程施工的同时,实施了各项环境治理和水土保持措施,形成了以工程措施、临时措施和植物措施相结合的防治体系,起到了良好的水土保持作用,具体情况如下:

(1)本工程实施的水土保持措施建设符合国家水土保持法律法规、规程规范和技术标准的有关规定和要求。

(2)主体工程施工期间建构筑物区、道路广场区、绿化区、河道整治及桥梁建设区、弃土场区、取土场区实施的临时排水沟、沉沙池、车辆清洁池、防雨

布、编织土袋挡墙等措施实施完善、运行良好，有效的减少了水土流失；施工后期场内建（构）筑物、道路硬化及实施的高标准绿化大大减少了项目区裸露地表面积，有效减少新增水土流失；试运行期，雨水管网、边坡工程、河道混凝土护坡工程、绿化等措施运行情况良好。总体来看，项目区水土保持措施布局、数量安排合理，运行情况良好，水土流失防治效果显著，有效地控制了水土流失现象的产生。

综合评定，合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目的水土保持措施，不仅满足国家相关要求，保证了在工程建设期内，达到防治水土流失的效果；同时也为主体工程安全施工和运行提供了有力保障，对于改善工程区生态环境更具有重要的作用。项目进入试运行期后，各分区均进入试运行期，同时，已实施的水土保持措施保存完好、运行良好，继续发挥其重要的水土保持作用，工程区内新增水土流失降到最低。

7.3 存在问题及建议

建设单位应对已完成的水土流失防治措施，要加强管护、维修，同时推进完善水土保持措施，尤其是要认真做好植物绿化的抚育管理，进行病虫害防治，使已有植物措施发挥防护效益；在后续的工程运行工作中进一步加强各项工程措施的维护管理。

7.4 综合结论

建设单位在施工过程中，能够按照相关要求开展了水土保持工作，为控制施工扰动产生的水土流失，实施了各项水土保持措施，总体上满足水土保持方案报告书及其批复要求，工程扰动范围控制在水土流失防治责任范围内。本项目建设区范围内扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均达到了水土保持方案设计的防治目标值，保护和改善了项目区的生态环境。

合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范点项目通过实施一系列水土保持工作，有效缓解了主体工程因施工扰动造成的水土流失，使土壤侵蚀强度控制在规定范围内。建构筑物区、道路广场区、绿化区、河道整治及桥梁建设区、弃土

场区、取土场区均按照设计要求实施了相应的水土保持措施，有效地控制了工程建设中的水土流失。同时，主体已有的水土保持措施在工程建设结束后，在项目运行内将继续发挥其重要作用。

监测结果表明，在主体工程施工的同时，各项环境治理和水土保持措施相继落实和实施，起到了良好的水土保持作用。在施工结束后及时进行土地整治并覆土绿化，水土流失防治效果显著。本工程水土流失防治总体上达到了一级防治标准，完成了水土保持方案确定的防治任务，使施工过程中的水土流失得到有效控制。



图例

	项目所在地
--	-------

四川坤尚工程咨询有限公司			
核定	张磊	竣工	监测
审查	李华	水土保持	部分
校核	刘斌	合江县尧坝镇异地扶贫搬迁集中安置示范点项目	
设计	姚姚	项目区地理位置图	
制图	姚姚		
图号	附图 1	日期	2019.8

水土保持监测点布局说明表

监测分区	监测点位	监测时段	监测数量(个)
道路广场区	停车场区域	施工期、自然恢复期	1
绿化区	临时堆土场区	施工期、自然恢复期	1
河道整治及桥梁建设	景观桥	施工期、自然恢复期	1
弃土场区	弃土场下游	施工期、自然恢复期	1
取土场区	取土场中部	施工期、自然恢复期	1
合计			5

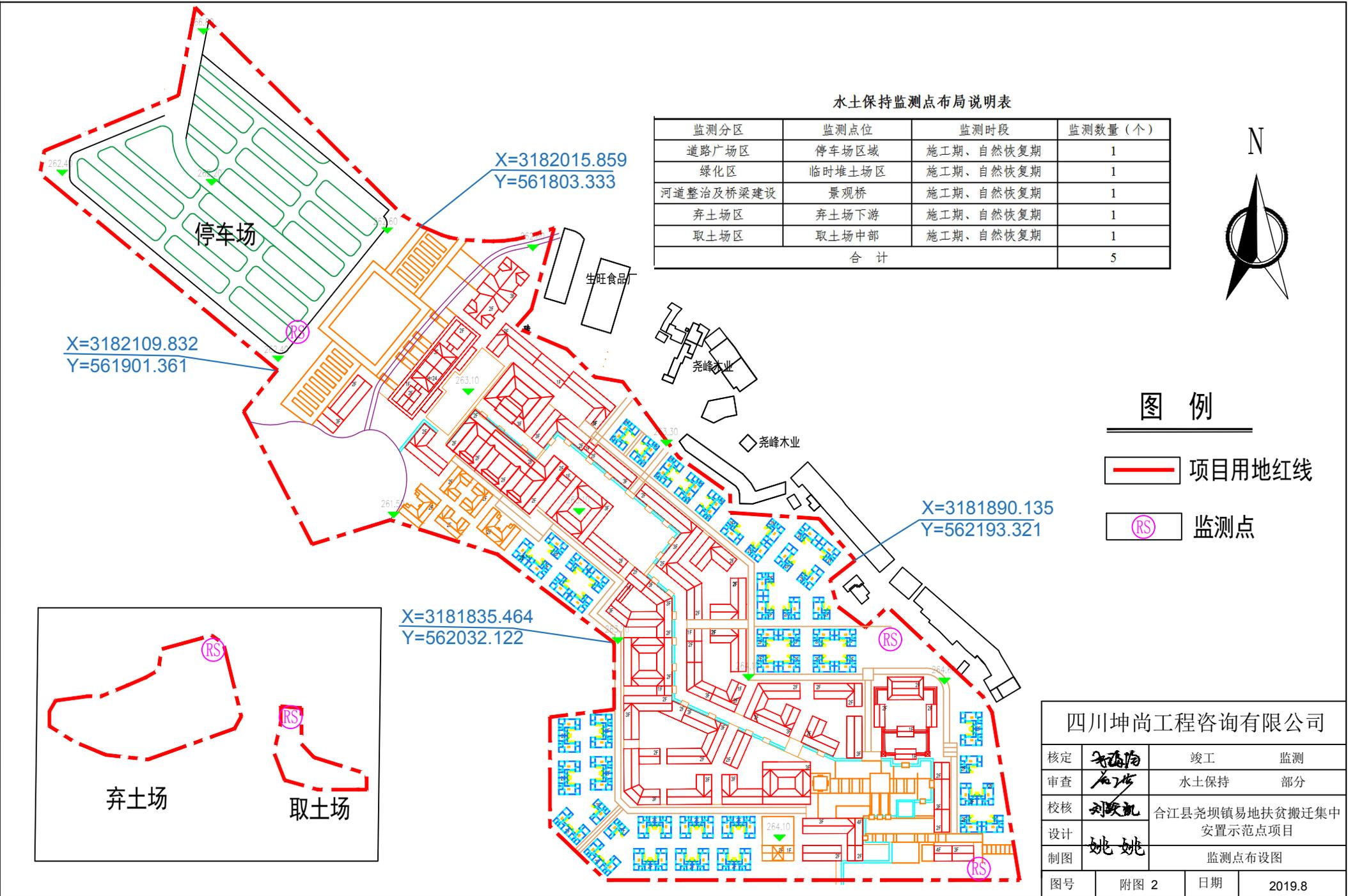


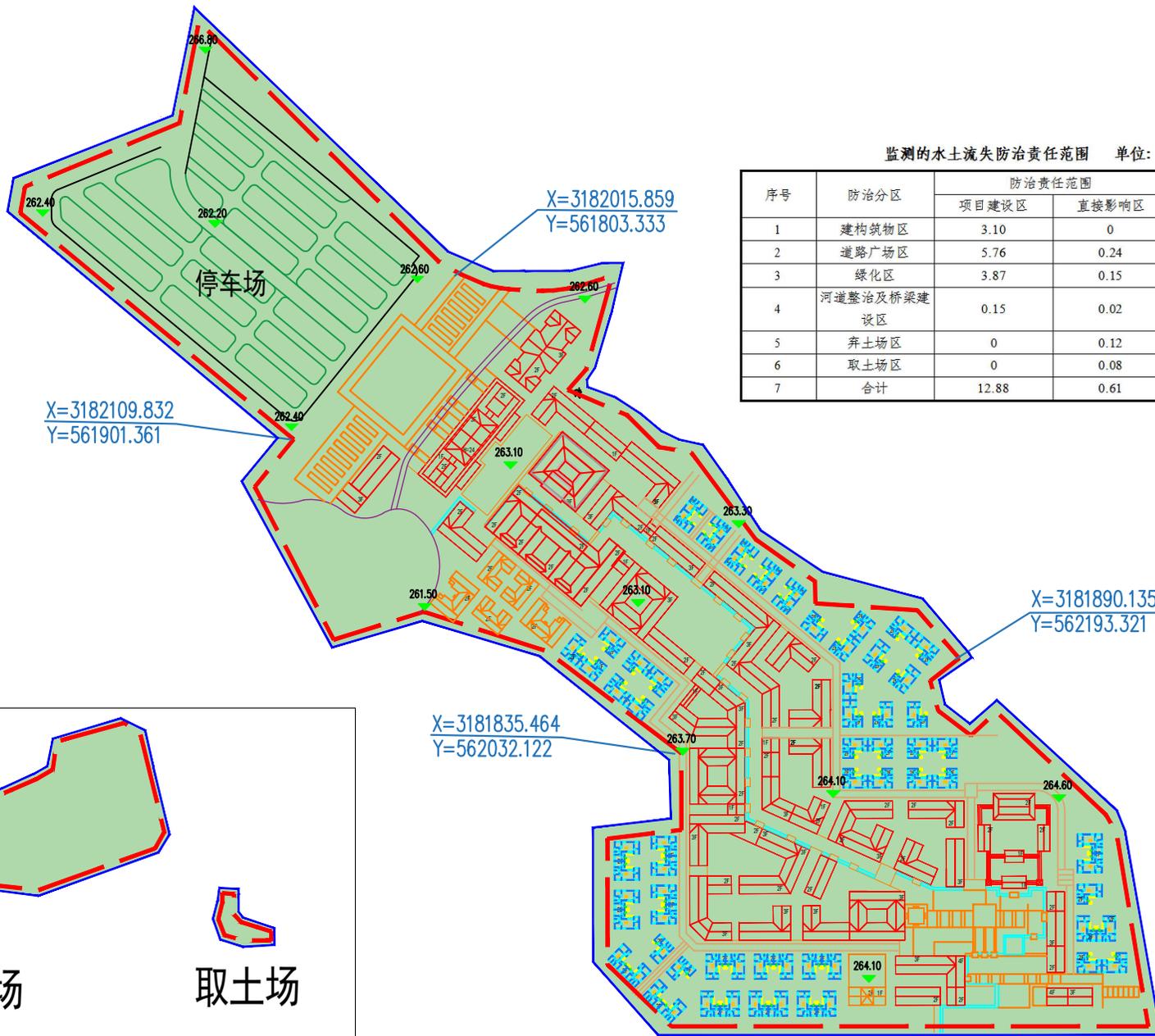
图例

- 项目用地红线
- RS 监测点

四川坤尚工程咨询有限公司

核定	<i>刘政凯</i>	竣工	监测
审查	<i>石正</i>	水土保持	部分
校核	<i>刘政凯</i>	合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范项目	
设计	<i>姚姚</i>	监测点布设图	
制图	<i>姚姚</i>		
图号	附图 2	日期	2019.8





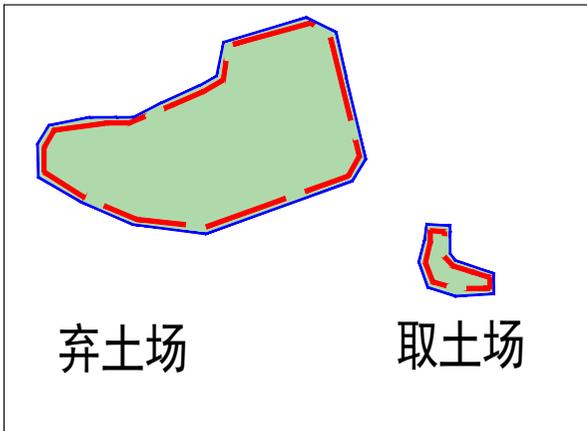
监测的水土流失防治责任范围 单位: hm²

序号	防治分区	防治责任范围		合计
		项目建设区	直接影响区	
1	建构筑物区	3.10	0	3.10
2	道路广场区	5.76	0.24	6.00
3	绿化区	3.87	0.15	4.02
4	河道整治及桥梁建设区	0.15	0.02	0.17
5	弃土场区	0	0.12	1.17
6	取土场区	0	0.08	0.29
7	合计	12.88	0.61	14.75



图例

	项目红线范围
	项目监测的防治责任范围



四川坤尚工程咨询有限公司			
核定		竣工	监测
审查		水土保持	部分
校核		合江县尧坝镇易地扶贫搬迁集中安置示范项目	
设计		防治责任范围图	
制图			
图号	附图 3	日期	2019.8



四川坤尚工程咨询有限公司			
核定	李海海	竣工	监测
审查	石涛	水土保持	部分
校核	刘斌	合江县尧坝镇异地扶贫搬迁集中安置示范项目	
设计	姚姚		
制图	姚姚	取土场、弃土场分布图	
图号	附图 4	日期	2019.8