

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目

# 水土保持监测总结报告



建设单位：内江新城发展投资有限公司

编制单位：西安亚东建筑工程咨询有限公司

二〇二〇年二月

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目

# 水土保持监测总结报告



建设单位：内江新城发展投资有限公司

编制单位：西安亚东建筑工程咨询有限公司

二〇二〇年二月

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目  
水土保持监测总结报告

责任页

(西安亚东建筑工程咨询有限公司)

批 准： 尚会玲（高级工程师）

核 定： 杨 丽（高级工程师）

审 查： 刘利芬（高级工程师）

校 核： 刘锋妮（工程师）

项目负责人： 张国清（工程师）

编制人员：

姓名	职称	参编章节	签名
张国清	工程师	1~4 章	
徐倩茹	助理工程师	5~6 章	
林瑶	助理工程师	7~8 章	

# 前 言

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目位于内江市市中区乐贤四社、丁和九社境内，友丁路以南，丁和三街以南的区域，场址中心地理坐标为N29°32'14.68"，E105°04'54.66"。原始高程331.00~364.00m，相对高差约33m，原始地表为耕地、住宅用地和其它林地。

本项目属于房地产工程，新建，建设类项目，安置房住宅小区项目，整体采用平坡式布置方案。地块建设11栋主要建构筑物，其中在地块中部位位置建设7栋高层住宅楼（共13个单元），沿地块西北侧友丁路布置4栋多层商业楼，另外建设配套建设物管用房、公共卫生间、社区服务用房等，住宅各楼栋±0.000=349.300，商业各楼栋±0.000=349.000。

本项目包括主体建筑区、道路停车区和景观绿化区。项目征地面积共52260.17m<sup>2</sup>，不涉及代征地。项目总建筑面积213718.32m<sup>2</sup>，建筑基底面积11835.74m<sup>2</sup>，建筑密度22.65%。项目计容建筑面积157625.75m<sup>2</sup>，容积率3.00。

本项目建设占地共5.22hm<sup>2</sup>，其中主体建筑区占地1.18hm<sup>2</sup>，道路停车场区占地2.21hm<sup>2</sup>，景观绿化区占地1.83hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、林地、住宅用地。项目区内的施工临时设施布置在景观绿化区以内，其中施工生产生活区占地0.06hm<sup>2</sup>，临时堆土区占地0.40hm<sup>2</sup>，施工生产生活区、临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计入占地。

本项目实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为349.00~349.30m。项目土石方开挖总量15.33万m<sup>3</sup>（含表土剥离1.20万m<sup>3</sup>），回填利用45.94万m<sup>3</sup>（含绿化覆土1.20万m<sup>3</sup>），外借土石方30.61万m<sup>3</sup>，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方10.71万m<sup>3</sup>，此外从其他区域外购土石方19.90万m<sup>3</sup>，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场，不涉及弃渣场。

本项目已于2015年12月正式开工建设，并已于2018年6月完成主体工程建设任务，总工期31个月。本工程实际完成总投资62245万元，其中土建投资42013.04万元，资金来源于企业自筹。

2015年9月，建设单位委托四川省迅达工程咨询监理有限公司编制完成了《内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目可行性研究报告》。2015年10月，

内江市市中区住房和城乡建设局以《关于对内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目可行性研究报告的批复》（内市区发改[2015]112号）对本项目可研报告进行了批复。

2016年12月，主体设计单位四川省建筑设计研究院提交了《内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目施工图设计》并报内江市市中区住建局备案。2018年1月，内江市市中区建设局补颁本项目建筑工程施工许可证（编号511002201612300201<变>）。

2016年1月，内江市水务局在内江市主持召开了《内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，经讨论、审议后专家组对该项目的水土保持方案最终汇总整理形成了技术评审意见；编制单位根据评审意见，于2016年1月完成了《内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2016年1月，内江市市中区水务局以《关于内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目水土保持方案的批复》（内市区水发函[2016]22号）对该项目的水土保持方案予以批复。

本项目主体工程包括建筑、道路硬化、景观绿化等，临时工程为施工生产生活区和临时堆土区。主体施工期间，主体监理单位对主体工程中涉及的水土保持工程一并开展了监理工作，同时建设单位组织专人同步开展了施工期的水土保持监测工作；2018年7月至2019年12月，项目进行了试运行和养护等工作。项目建设期间，为了确保项目水土保持设施实施到位，建设单位委托了主体监理单位四川良友建设咨询有限公司负责本项目水土保持设施部分的监理工作；水土保持监理单位按照相关规程完成了监理实施方案、细则、项目划分和工作总结报告。

本项目水土流失防治执行建设类项目二级标准。项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，年平均土壤侵蚀模数为 $1690t/km^2 \cdot a$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$ 。水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀、片蚀、沟蚀。按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，《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》（水保[2017]365号）、《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）和水利部12号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，

建设单位在建设过程中，安排了专人负责管理安全、环境工作。2015年12月至2018年6月，业主自行监测。为了了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，已采取相应的防治措施及统计，内江新城发展投资有限公司于2019年12月委托我单位开展水土保持监测补报工作。

接受委托后，我公司成立了监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程建设情况和现场查看，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》以及部分设计技术资料，调查了工程区概况后对项目现场布置了3个监测点位，于2019年12月~2020年2月，针对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面调查监测。调查监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，采取资料分析和调查监测相结合的方法，重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了调查，我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于2020年2月完成了《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目建设项目水土保持监测总结报告》，为水土保持设施竣工验收提供依据。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了市中区和内江市水行政主管部门、建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等的大力支持和协助，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		内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目								
建设单位		内江新城发展投资有限公司								
项目规模	本项目征占地面积共52260.17m <sup>2</sup> ，不涉及代征地。项目总建筑面积213718.32m <sup>2</sup> ，建筑基底面积11835.74m <sup>2</sup> ，建筑密度22.65%。项目计容建筑面积157625.75m <sup>2</sup> ，容积率3.00。	建设单位联系人		肖锐/15183318771						
		建设地点		四川省内江市市中区城南新区乐贤四社、九社						
		所属流域		长江上游-沱江支流						
		项目建设面积		5.22hm <sup>2</sup>						
		项目总投资		工程实际完成总投资62245万元，其中土建投资42013万元，资金来源于企业自筹。						
		项目总工期		2015年12月正式开工建设，并已于2018年6月完成主体工程建设任务，总工期31个月。						
水土保持监测指标										
监测单位		西安亚东建筑工程咨询有限公司			联系人及电话		陈梁崇18090311266			
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准		建设类二级标准			
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	资料分析、调查监测、地面监测			2.防治责任范围		实地测量、调查			
	3.水土保持措施情况监测	实地测量、调查			4.防治措施效果监测		调查、查阅资料			
	5.水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值		1946t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围		6.17hm <sup>2</sup> （实际责任范围5.22hm <sup>2</sup> ）			水土流失容许值		500t/km <sup>2</sup> ·a			
水土保持防治措施		主体建筑区：砖砌排水沟 660m、表土剥离 1020m <sup>3</sup> 、临时排水沟 657m、沉沙池 6 座，防雨布 1430m <sup>2</sup> 。 景观绿化区：土地整治 4600m <sup>2</sup> ，乔木 1165 株、灌木 27878 株、铺设草皮 14500m <sup>2</sup> ，表土剥离 4890m <sup>3</sup> ，土地挡墙 248m，排水沟 1157m，沉沙池 10 座，防雨布 4556m <sup>2</sup> 。 道路停车区：雨水管 2243m、植草砖 3750m <sup>2</sup> 、表土剥离 6120m <sup>3</sup> 、土地整治 800m <sup>2</sup> ，排水沟 745m，沉沙池 8 座，防雨布 890m <sup>2</sup> 。 直接影响区：本项目实际未涉及直接影响区面积，实际亦无水土保持措施。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达标值	实际监测数量					
		扰动土地整治率 (%)	95	99.9	防治措施面积/hm <sup>2</sup>	2.21	建筑物及硬化面积/hm <sup>2</sup>	3.01	扰动土地总面积/hm <sup>2</sup>	5.22
		水土流失总治理度 (%)	87	99.8	防治责任范围面积/hm <sup>2</sup>	5.22	水土流失总面积/hm <sup>2</sup>	5.22		
		土壤流失控制比	0.9	1.70	实际拦挡量/万 m <sup>3</sup>	1.20	总弃渣量/万 m <sup>3</sup>	0		
		拦渣率 (%)	95	/	监测末期值 t/km <sup>2</sup> ·a	254	容许土壤流失量 t/km <sup>2</sup> ·a	500		
		林草植被恢复率 (%)	97	99.9	可恢复林草总面积 hm <sup>2</sup>	2.21	实施林草措施面积 hm <sup>2</sup>	2.21		
		林草覆盖率 (%)	22	42.34	恢复植物措施面积 hm <sup>2</sup>	2.21	治理水土流失面积 hm <sup>2</sup>	5.22		
		水土保持治理达标评价	工程水土保持措施布局合理，完成了工程设计和水保方案所要求的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具							

		备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持设施验收的要求。
	总体结论	1 建设单位重视水土保持工作。2 基本上按照水保方案进行了实施。 3 未产生较大水土流失危害，六项指标达标，达到验收标准。
	主要建议	1、每年雨季前对室外地坪排水系统进行检查，雨季中定期及不定期对路基排水和地表绿化措施进行巡查，确保项目运行安全、植被生长良好。 2、对发现的局部裸露部位及时补植、保证其成活率和覆盖度，对现有林草绿化措施进一步加强养护工作。

# 目 录

前 言.....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	7
1.3 水土流失防治工作情况.....	9
1.4 监测工作实施情况.....	11
<b>2.监测内容与方法.....</b>	<b>22</b>
2.1 扰动土地情况监测.....	22
2.2 取料、弃渣情况监测.....	23
2.3 水土保持措施.....	24
2.4 水土流失情况.....	27
<b>3 重点部位水土流失动态监测.....</b>	<b>30</b>
3.1 防治责任范围监测.....	30
3.2 取料监测结果.....	32
3.3 弃土监测结果.....	32
3.4 土方流向监测结果.....	33
3.5 其他重点部位监测结果.....	34
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>35</b>
4.1 工程措施监测结果.....	35
4.2 植物措施监测结果.....	35
4.3 临时措施监测结果.....	37

4.4 水土保持措施防治效果.....	38
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>41</b>
5.1 水土流失面积.....	41
5.2 土壤流失量.....	41
5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量.....	43
5.4 水土流失危害.....	43
<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>44</b>
6.1 扰动土地整治率.....	44
6.2 水土流失总治理度.....	44
6.3 拦渣率与弃渣利用率.....	45
6.4 土壤流失控制比.....	45
6.5 林草植被恢复率.....	45
6.6 林草覆盖率.....	46
<b>7 结论.....</b>	<b>47</b>
7.1 水土流失动态评价.....	47
7.2 水土保持措施评价.....	48
7.3 存在问题及建议.....	48
7.4 综合结论.....	48
<b>8 附图及有关资料.....</b>	<b>50</b>
8.1 附图.....	50
8.2 有关资料.....	50

# 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 地理位置

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目位于内江市市中区乐贤四社、丁和九社境内，友丁路以南，丁和三街以南的区域，场址中心地理坐标为N29°32'14.68"，E105°04'54.66"。工程建设场址海拔高程为331.00~364.00m，原始地表相对高差约33m，原始地表主要覆盖耕地、住宅用地和其它林地。



图 1-1 工程地理位置图（原始地表）

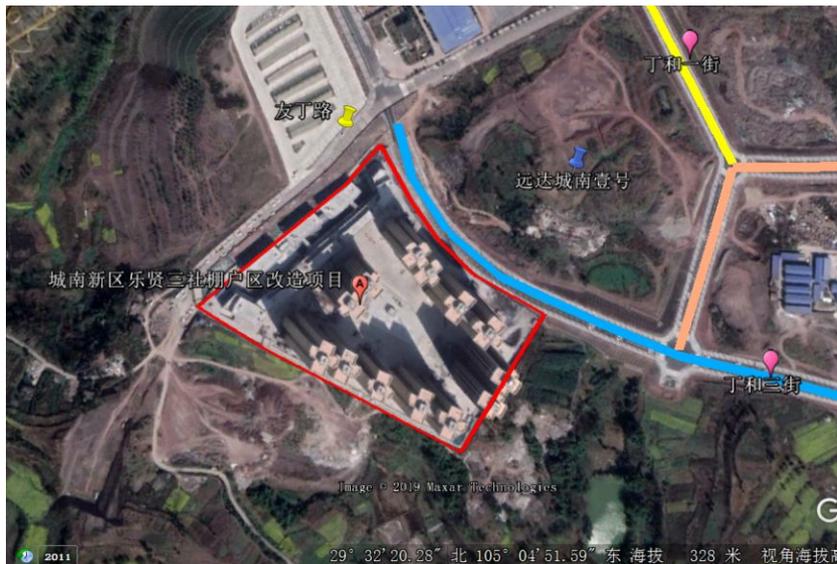


图 1-2 工程地理位置图（现状）

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建、建设类项目，新建 1 座安置房小区，征地面积共 52260.17m<sup>2</sup>，不涉及代征地。项目组成包括主体建筑区、道路停车区、景观绿化区。施工临时工程均位于工程永久征地地块范围内。

项目于征地地块内新建 8 栋高层住宅楼，3 栋多层商业楼，配套建设门房、绿化带、地面硬质铺装、运动广场、地下车库等。

本项目总建筑面积 213718.32m<sup>2</sup>，建筑基底面积 11835.74m<sup>2</sup>，建筑密度 22.65%。项目计容建筑面积 157625.75m<sup>2</sup>，容积率 3.00。

本项目中庭设 2 层地下室，地下室总建筑面积 56093.07m<sup>2</sup>，地下室主要设置机动车和非机动车停车库、设备用房和物管用房，设置地下机动车车位 1568 个，非机动车车位 569 个。

本项目地坪设乔灌草景观绿化带，绿化面积 18297.97m<sup>2</sup>，地块绿化率 35.00%。

主体工程特性表见表 1.1-1

表 1.1-1 主体工程特性表

指标名称	单位	数量
一、规划建设净用地面积	m <sup>2</sup>	52260.17
二、规划总建筑面积	m <sup>2</sup>	213718.82
（一）地上计容建筑面积	m <sup>2</sup>	156773.24
1、住宅建筑面积	m <sup>2</sup>	140067.60
2、非住宅建筑面积	m <sup>2</sup>	2819.35
（二）地上不计容建筑面积	m <sup>2</sup>	852.51
（三）地下建筑面积及层数（不计容）		56093.07
三、容积率	/	3.00
四、建筑基底面积	m <sup>2</sup>	11835.74
五、建筑密度	%	22.65
六、总绿地面积	m <sup>2</sup>	18297.79
七、绿地率	%	35.00

八、机动车位	个	1568.00
（一）地上室外停车位	个	0.00
（二）地下停车位	个	1568.00
九、非机动车位（地下）	个	569.00
十、文化体育活动场地	m <sup>2</sup>	1830.56

### 1.1.3 项目投资及施工进度

本项目方案阶段（工可阶段）总投资 64864 万元，土建投资 46944 万元，资金来源为自筹资金。

本工程实际完成总投资 62245 万元，其中土建投资 42013.04 万元，资金来源于企业自筹。相比工可阶段，项目的建筑规模和征地规模均有所减少。

本项目水土保持设施施工由主体施工单位实施，项目已于 2015 年 12 月正式开工建设，并已于 2018 年 6 月完成主体工程建设任务，总工期 31 个月。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目为新建，建设类项目，安置房住宅小区项目，整体采用平坡式布置方案。主体工程包括主体建筑区、道路停车区和景观绿化区。

本项目征地面积共 52260.17m<sup>2</sup>，不涉及代征地。项目总建筑面积 213718.32m<sup>2</sup>，建筑基底面积 11835.74m<sup>2</sup>，建筑密度 22.65%。项目计容建筑面积 157625.75m<sup>2</sup>，容积率 3.00。

#### （1）主体建筑区

本项目主体建筑区包括 11 栋主要建构物，其中在地块中部位位置建设 7 栋高层住宅楼（共 13 个单元），沿地块西北侧友丁路布置 4 栋多层商业楼，另外建设配套建设物管用房、公共卫生间、社区服务用房等，住宅各楼栋±0.000=349.300，商业各楼栋±0.000=349.000。

建筑基底面积 11835.74m<sup>2</sup>，总建筑面积 213718.32m<sup>2</sup>，建筑密度 22.65%，总容积率 3.00。地块中庭设置 2F 地下室，主要设置地下车库、设备用房。

建筑结构形式：7 栋高层住宅为钢筋混凝土剪力墙结构，4 栋商业及地下室为钢筋混凝土框架结构。本工程抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，地震分组为第二组。

表 1.1-2 本项目住宅楼统计表

楼栋号	地上层数	建筑高度	楼栋建筑面积	计容建筑面积	住宅面积	养老服务设施面积	物业(业委会)面积	公共卫生间面积	架空层面积
1#楼	26层	78.90m	22941.68	22831.44	22308.46	522.98			110.24
2#楼	一单元25层	一单元75.90m	24688.70	24550.02	23851.82	698.20			138.68
	二单元21层	二单元63.90m							
3#楼	19层	57.90m	8404.63	8353.86	8214.09	139.77			50.77
4#楼	一单元21层	一单元63.90m	24700.89	24603.47	24345.60		257.87		97.42
	二单元25层	二单元75.90m							
5#楼	18层	54.90m	15909.75	15799.51	15276.42	492.99		30.10	110.24
6#楼	一单元25层	一单元75.90m	21919.50	21837.42	21598.17	201.57	37.68(物业)		82.08
	二单元21层	二单元63.90m							
7#楼	一单元21层	一单元63.90m	24677.12	24473.04	24473.04				204.08
	二单元25层	二单元75.90m							
总计					140067.60	2055.51	295.55	30.10	793.51

表 1.1-3 本项目商用楼统计表

楼栋号	地上层数	建筑高度	楼栋建筑面积	商业建筑面积	公共卫生间面积	社区服务用房面积	架空层面积
8#楼	3层	14.70m	7853.49	7502.10	32.86	318.53	59.00
9#楼	3层	14.70m	2006.94	2006.94			
10#楼	3层	14.70m	1817.70	1817.70			
11#楼	3层	14.70m	1754.85	1754.85			
各楼栋间商业连廊				833.91			
总计				13915.50	32.86	318.53	59.00

### (2) 道路停车区

本项目道路停车区主要建设 C20 环形车道、彩色砼步道、运动场、植草砖停车区域，道路停车区域总占地 2.21hm<sup>2</sup>，其中植草砖 3750m<sup>2</sup>，主要撒播狗牙根草籽进行绿化。道路停车区道路路面下设置 DN400~600 承插钢筋砼管，全长 2243m，雨水管末端接周边市政管网。

### (3) 景观绿化区

本项目主体景观绿化区拟在地块范围内布设乔灌草绿化带，总面积 1.83hm<sup>2</sup>，总绿化率 35.0%，主要栽植乔木、灌木、植草地坪。景观绿化区进行植被建设前进行绿化覆土，覆土总量 1.20 万 m<sup>3</sup>，覆土厚度 30cm~120cm。

其中栽植乔木 1165 株，栽植面积 140m<sup>2</sup>，主要为香樟、银杏、朴树、杜英、芒果等成品树种，成品苗木人工造穴栽植，栽植灌木 27878 株，栽植面积 3660m<sup>2</sup>，主要为金和女贞、海桐、紫叶李、小叶石楠、南天竹等，幼苗人工造穴栽植。其他区域进行草皮铺设，铺设细叶结缕草草皮 14500m<sup>2</sup>。

### 1.1.5 施工组织及参建单位

本项目主体工程采用公开招标方式组织施工力量进行施工,选择资质条件优良的施工队伍,进行周密的施工进度计划,配备先进的机械设备,采供充足的材料,加强各项工程施工的衔接与配合,采取切实有效的措施保证施工顺利进行。

本项目施工期临建设施均布设于项目征地地块内,施工生产生活区和表土临时堆场均布设于景观绿化区范围内,其中景观绿化区范围 0.40hm<sup>2</sup>,施工生产生活区范围 0.06hm<sup>2</sup>,不涉及拌合站。

截排水沟、雨水管网、乔灌木景观绿化带等水土保持设施与主体工程同步施工。目前项目已投入运行近 2 年,正在进行水土保持设施自主验收工作。

本项目涉及各参建单位名单如下:

建设单位:内江市新城发展投资有限公司

设计单位:四川省建筑设计研究院

水保方案编制单位:成都浚川工程设计咨询有限公司

监理单位:四川良友建设咨询有限公司

施工单位:四川富圣建设集团有限公司

勘查单位:四川省川建勘察设计院

水土保持监测单位:西安亚东建筑工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位:四川崇元盛世工程咨询有限公司

### 1.1.6 土石方情况

本项目批复的水保方案为工可阶段,工程区原始高程为 334.45~369.02m。根据批复的水土保持方案,该项目区场地地坪设计高程为 350.60m。项目土石挖方总量 18.72 万 m<sup>3</sup>(含表土剥离 0.94 万 m<sup>3</sup>),土石方开挖主要来自于基坑及地下建筑的开挖;填方工程总量为 55.21 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 0.94 万 m<sup>3</sup>),主要用于道路停车场区域、景观绿化区和建筑物周边等区域,表土利用 0.94 万 m<sup>3</sup>,主要剥离区域为耕地和草地。本项目土石方回填量大于挖方量,故需借土,借方量为 36.49 万 m<sup>3</sup>,借方来源于内江市城南新区乐贤三社丁和一街、二街、三街道路工程土石余方。

根据调查本项目施工资料和竣工资料(竣工结算书),工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为

349.00~349.30m。项目土石方开挖总量 15.33 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.20 万 m<sup>3</sup>），回填利用 45.94 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 1.20 万 m<sup>3</sup>），外借土石方 30.61 万 m<sup>3</sup>，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方 10.71 万 m<sup>3</sup>，此外从其他区域外购土石方 19.90 万 m<sup>3</sup>，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场，不涉及弃渣场。



图 1-2 本项目与丁和 123 街项目相对位置图

通过两阶段土石方工程量对比，该项目实际的工程建设占地有所减少，而后的施工图设计进行了竖向优化布置，充分利用地形条件使得实土石方工程量减少，同时进行了工程区内部各区域的调配及综合利用。

### 1.1.7 征占地情况

本项目批复的水保方案为工可阶段，根据批复的水土保持方案，项目总占地面积 5.97hm<sup>2</sup>，均为永久占地。其中主体建筑区占地 1.61hm<sup>2</sup>，道路停车场区占地 2.51hm<sup>2</sup>，景观绿化区占地 1.85hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、有林地、住宅用地。施工临时设施布置在永久范围内，不重复计入占地。

本工程建设总占地 5.22hm<sup>2</sup>，其中主体建筑区占地 1.18hm<sup>2</sup>，道路停车场

区占地 2.21hm<sup>2</sup>，景观绿化区占地 1.83hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、林地、住宅用地。项目区内的施工临时设施布置在景观绿化区以内，施工生产生活区、景观绿化区位于永久占地范围内，不再重复计入占地。

本项目实际占地类型包括旱地、有林地、住宅用地，住宅用地在施工单位进场之前已由政府完成拆迁。

表 1.1-1 工程建设占地表

项目组成	占地类型			用地性质	占地小计	备注
	耕地	有林地	住宅用地			
主体建筑区	0.34	0.84		永久占地	1.18	建筑基底范围
道路停车区	2.04	0.11	0.06	临时占地	2.21	车行道、人行道、硬化区域
景观绿化区	1.63	0.17	0.03	临时占地	1.83	乔灌木绿化区
占地合计	<b>4.01</b>	<b>1.12</b>	<b>0.09</b>		<b>5.22</b>	

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地质

根据地质相关资料，未见沿构造面的滑动，由岩体形成的陡坎，陡崖掉块、崩塌、下滑的不良地质现象，也未见泥石流，地面塌陷，地面沉降等不良地质现象的发生。抗震设计烈度为 VI 度，设计基本地震峰值加速度值为 0.05g。地块出露地层为侏罗系中统沙溪庙组，主要岩性为泥岩和砂质泥岩。

市中区地处四川盆地中部丘陵地带，地势内部平坦。项目选址区位优势突出，基础设施完善，地理位置得天独厚，三面环水，交通便利，地貌类型属于浅丘地貌。

### 1.2.2 气候

本地气候为亚热带湿润季风气候。受盆地和本地自然环境的影响，具有气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长的特点。冬暖夏热，雨量适中。平均气温 17.8℃，极端温度为 -1.8℃ 和 42℃。全年气温有明显的冬干春旱现象，同时，夏早伏旱的现象也时有发生。多年平均降水量 1056.9mm，雨季集中在 6~8 月份，占全年降雨量的三分之二。高温期与多雨季基本一致，春季约占 17%，冬季仅占

4%。

### 1.2.3 水文

#### (1) 地表水文情况

本工程建设地点位于四川省内江市市中区城南新区，地段成熟，项目地紧邻沱江河水系，水资源较丰富。

#### (2) 沱江的情况及与本工程的关系

项目区位于沱江流域，沱江河是四川境内的一条大河，同时又是四川工业城市最集中的河流。全长 627km，流域面积达到 2.786 万平方千米，流经城市有资阳、内江、富顺、泸州等。

#### (3) 项目区水系情况

项目区位于内江市市中区城南新区乐贤四社，项目区位于沱江右岸 800m，除此之外，项目区周边不存在其他水系。

#### (4) 地下水文情况

项目区场地处于斜坡地段，地势高差较大，排水通畅，未见稳定的地下水位。冲沟地段，有少量的空隙水，该地下水主要由大气降水补给，周边无地表水，冲沟地段的空隙水水量一般较小。

### 1.2.4 土壤

本工程项目区为内江市辖区，土壤主要有紫色土、水稻土。该工程建设区土壤质地为褐红色、灰黄色粉质粘土，土层薄，底层多为砂岩、页岩，岩土裸露地表风化剥落速度较快，土壤抗蚀能力较弱。

### 1.2.5 植被

项目区自然环境多样，自然植被种类繁多，属于丘陵湿润森林植被区，属于亚热带常绿阔叶林带。森林植被主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌木林等。经济林主要有油桐、油茶、柑橘以及梨、苹果、桃、李、桑、茶、油橄榄、棕榈、核桃、白蜡等。内江市粮食作物以水稻、玉米、小麦、甘薯及高粱、豆类为主，柑橘资源丰实，产量高。

该项目建设地块场地开阔，没有林地分布，项目区开发主要土地利用类型包括住宅用地、耕地、林地。

## 1.2.6 原水保方案设计防治标准

据批复的水土保持方案,工程建设所涉及的内江市市中区为四川省省级水土流失重点治理区,方案设定的水土流失防治执行建设类二级标准。修正后的水土流失防治目标为:扰动土地整治率 95%,水土流失总治理度 87%,拦渣率 95%,土壤流失控制比 0.9,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 22%。水土流失防治目标见表 1-3

表 1-3 方案设定的水土流失防治目标值表

6 项防治指标	建设类二级标准									
	规范标准		按降水量修正值		按土壤侵蚀强度修正值		按地形修正值		采用标准	
	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期
扰动土地整治率 (%)	*	95							*	95
水土流失总治理度 (%)	*	85		+2					*	87
土壤流失控制比	0.7	0.8				+0.2			0.9	0.9
拦渣率 (%)	95	95							95	95
林草植被恢复率 (%)	*	95		+2					*	97
林草覆盖率 (%)	*	25		+2					*	22

## 1.3 水土流失防治工作情况

### 1.3.1 水土保持管理

本项目为点型工程项目,建设过程中对建设区域存在较大的扰动,建设过程中严格按照征地范围进行施工,因地貌起伏较大,为了更有利于土石方调配,施工设计中合理调配土石方,故项目在建设过程中水土保持工程相关事务纳入工程管理部门进行负责并落实,安排有专人负责水土保持工作。

### 1.3.2“三同时”制度落实情况

建设单位十分重视水土保持工作,严格按照要求开展了各项水土保持工作。

(1) 本项目实际于 2015 年 1 月进入项目前期阶段,建设单位在项目前期阶段委托成都浚川工程设计咨询有限公司编制了水土保持方案。内江市新城发展投资有限公司委托成都浚川工程设计咨询有限公司于 2015 年 12 月编制完成了《内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目水土保持方案报告书》(送审稿),水保方案按可研深度进行编制。2016 年 1 月,内江市市中区水务局以《关于

内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目水土保持方案的批复》（内市区水发函[2016]22号）对该项目的水土保持方案予以批复。

（2）本项目施工期为2015年12月~2018年6月，总工期31个月。在施工过程中，水土保持措施基本实施，在中区和内江市水务局（现为水利局）的督导下，在主体施工、主体监理单位及各单位密切配合及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和部分临时措施，在项目建设后期布置了水土保持植物措施，取得了良好的水土保持效果。截止2020年2月最后一次现场调查，各项措施防治效果整体良好。

（3）在试运行期，建设单位组织开展水土保持自查自验，并委托相关第三方机构开展验收调查工作，目前已初步取得自主验收成果，准备验收。

### 1.3.3 水土保持方案编报

内江新城发展投资有限公司积极贯彻《水土保持法》，认真落实水土保持“三同时”制度，编制了水土保持方案。

《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目建设项目水土保持方案报告书》（简称“水保方案”）针对工程建设项目区水土流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等，设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

内江新城发展投资有限公司成立了环境保护、安全领导小组，负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地平整，基础开挖等区域采取了防护措施，防治效果较好。项目未发生严重水土流失现象。

因此，建设单位根据监测、监理单位意见，积极对现场水土保持措施不足的位置进行了整治。整体而言，水土保持措施实施到位并发挥了应有的水土保持功能。

### 1.3.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程建设期间，施工单位基本落实了水保方案中的措施体系，取得了良好的水土保持效果。目前现存的各项水土保持措施（永久性工程措施、植物措施）较为完善，运行良好，已达到水土保持验收要求，截止2020年2月，项目建设未对周边区域构成水土流失安全隐患，无安全生产事故发生，未收到周边居民投诉。

## 1.4 监测工作实施情况

### 1.4.1 监测实施方案执行情况

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）规定，生产建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。本项目属于后补监测，因此，本项目建设单位于2019年12月底委托了西安亚东建筑工程咨询有限公司（我单位）对现场进行了调查监测。

依据《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，为了配合验收，我单位按照《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕139号）、生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018）等文件和标准的相关要求并结合工程完工后的实际情况开展了水土保持调查监测工作。

依据原批复的水保方案，工程计划于2016年1月开始进行施工准备工作，计划于2017年12月结束，设计水平年为2018年。实际的监测时段为2015年12月~2019年12月，其中2015年12月~2018年6月为施工期监测，2018年7月~2019年12月为自然恢复期监测。其中2015年12月~2019年12月属回顾性调查监测，2019年12月~2020年2月属现状调查监测。

由于时间工期的变化，实际水土保持监测时段与方案规划的监测时段发生了变化，目前主体工程已经进入运行阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，根据工程实际情况将工程的监测时段确定为2015年11月至2020年2月。施工期和自然恢复期主要采用调查监测、类比法分析，目前工程区已完成自然恢复期，现存植物措施恢复良好，排水等工程措施运行正常。

我公司于 2019 年 12 月底接受委托后，立即收集资料并进行分析，于 2019 年 12 月第一次进场，全面查看了项目场地现状，做了简要工作说明并同时宣传相关法律法规政策。

我单位主要采取巡查方式对项目现场进行调查，掌握工程现场恢复情况。2020 年 1~2 月，经多次现场查看，项目现场植被恢复良好，道路路面排水设施运行正常、通畅，各项指标达到验收要求。

### 1.4.2 监测项目部布设

我公司接受委托后，成立了监测项目组，根据土建工程进度，采取不定期方式对现场进行监测。监测人员组成如下。

表 1-4 监测项目部

姓名	专业	职称	职务
毛元章	水土保持	工程师	监测员
柴文晴	水土保持	助理工程师	监测员
段而军	水土保持	助理工程师	监测员
韩红孝	水土保持	助理工程师	监测员

### 1.4.3 监测点布设

#### 1.4.3.1 监测点布设原则

##### (1) 典型性原则

根据结合原方案新增水土流失预测结果，并结合 2019 年 12 月第一次现场踏勘的工程区条件，以路基边坡区域植被恢复、路面排水设施为重点，选择典型场所及典型样点进行调查监测；

##### (2) 代表性原则

根据工程施工工艺、工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

##### (3) 结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

#### 1.4.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程实际情况，从多方面，多角度了解项目建设过程水土保

持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行点位布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点进行布设：

(1)根据工程特点，重点监测绿化区域的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

(2) 针对工程建设过程中临时场地，以咨询和资料分析为主；

(3) 选取有代表性的样地进行典型样地观测，同时类比同类项目推求项目建设过程中水土流失状况。

### **1.4.3.3 监测点布设结果**

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目调查监测点3个，以资料分析和调查监测为主进行现场调查监测。具体布置见下表 1-5。

表 1-5 监测点位布设表

分区	调查点位置	编号	调查监测点类型	调查监测内容	调查监测方法	调查监测设备	调查监测频次	备注
建设区	景观绿化区	1#	植物样地	绿化措施情况	定位、植被样方观测	皮尺、坡度仪、测距仪	2次/2019年~2020年	植被调查
		2#	植物样地	绿化措施情况	定位、植被样方观测	皮尺、坡度仪、测距仪	2次/2019年~2020年	植被调查
	道路停车区	3#	巡查样地	迹地恢复状况	巡查监测	皮尺、测距仪	2次/2019年~2020年	工程排水措施现状及效果



图 2 监测调查点位分布图

#### 1.4.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-6。

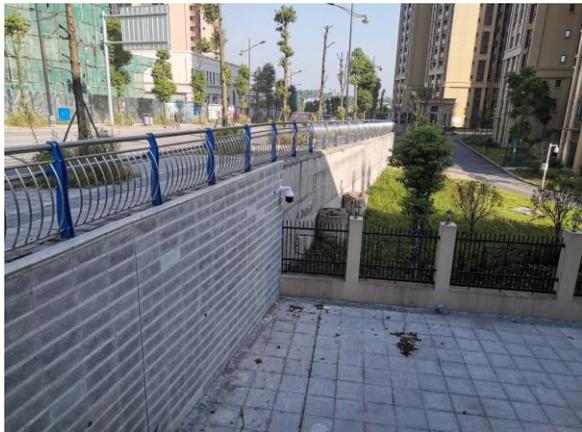
表 1-6 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方		个	3	用于调查植被生长情况
二	设备				
2	手持式 GPS		台	1	监测点、场地、渣场的定位量测

序号	设施和设备	型 号	单 位	数 量	备 注
3	皮尺、钢卷尺		套	1	措施量测、调查
4	坡度仪		个	1	用于测量坡度
5	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片、影像记录

#### 1.4.5 监测技术方法

我单位接收委托后,立即组织相关技术人员对现场进行查看,通过现场查看。在查看调查过程中,主要针对乔灌草景观绿化区、路面、雨水管网等措施进行咨询和调查。

	
<p>东侧大门</p>	<p>北侧大门（紧邻丁和三街）</p>
	
<p>南侧自然地貌</p>	<p>北侧地下停车场入口</p>
	
<p>中庭现状 A</p>	<p>中庭现状 B</p>

	
<p>中庭现状 C</p>	<p>中庭现状 D</p>
	
<p>中庭现状 E</p>	<p>中庭现状 F</p>
	
<p>南侧道路</p>	<p>运动广场</p>

	
<p>生态植草格</p>	<p>南侧边界（填方区域）</p>
	
<p>道路雨水口</p>	<p>东侧围墙边界</p>
	
<p>乔木长现状（紫薇）</p>	<p>乔木长现状（杜英、小叶榕）</p>



图 1-3 项目调查情况现状图

### 1.4.6 监测成果提交

#### (1) 监测数据记录

每次调查过程中，收集工程进度，收集各项措施规格及数量，并做影像记  
西安亚东建筑工程咨询有限公司

录，同时对现场不足提出整改意见。

本项目为后补性监测，主要为调查和资料分析为主，现场措施良好，植被生长茂盛，无需对场地内进行措施整改。

(2) 监测季报、年报

我单位于 2020 年 2 月形成了 1 份监测简报。

(3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2020 年 2 月，编制完成了《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目建设项目水土保持监测总结报告》。

表 1-7 水土保持监测成果一览表

序号	类型	时间	单位	数量
1	监测简报	2020 年 2 月	份	1
2	水土保持监测 总结报告	2020 年 2 月	份	1
3	照片		若干	

## 2.监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况监测

#### 2.1.1 监测内容

通过资料分析并结合实地调查,类比分析因施工造成的影响主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积,表土剥离及保存情况,挖填土石方量和堆放面积、运移情况,开挖、填筑体形态变化和占地面积等的变化;结合原始土地利用类型,分析施工过程中新增水土流失面积及其分布,水土流失强度、水土流失量变化情况,获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各扰动面积的实施时间、工程量。

#### 2.1.2 监测方法

采用设计资料分析,结合实地调查,以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

##### A 项目建设区

监测元素:永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程;

监测方法:结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺、坡度仪等监测仪器进行实地核算,进行面积等测量。

##### B 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

##### C 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

##### D 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积,迹地恢复等水土保持措施面积。

监测方法:结合工程设计资料、施工施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算,进行面积测量。

### 2.1.3 监测频次

本项目施工时间为 2015 年 12 月 23 日正式开工建设，2018 年 6 月 23 日完成主体工程和水土保持设施建设任务，工期为 31 个月，我单位于 2019 年 12 月初进场进行初步调查，对项目建设的情况进行了回顾性调查，通过资料分析了原地貌及造成的破坏情况。

表 2-1 项目扰动面积调查表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	工程扰动原地表类型			用地性质	扰动地表	扰动范围
	耕地	林地	住宅用地			
主体建筑区	0.34	0.84		永久占地	1.18	11 栋主要建筑物及配套建筑物覆盖范围
道路停车区	2.04	0.11	0.06	永久占地	2.21	车行道、人行道、运动广场、植草砖区域
景观绿化区	1.63	0.17	0.03	永久占地	1.83	栽植乔木、灌木及草坪区域
占地合计	4.01	1.12	0.09		5.22	

## 2.2 取料、弃渣情况监测

### 2.2.1 监测内容

主要分析土石方开挖、回填利用、土方堆放情况，以及土石方开挖临时堆放后防护及拦渣率。

### 2.2.2 监测方法

根据分析项目区原始地形地貌、主体设计资料、主体竣工资料，

工程建设取料来自其他周边在建项目，不涉及取料场，所有调入料均为其他项目建设产生的余方。

工程建设不会产生土石余方，本次监测不再涉及弃渣监测。

### 2.2.3 监测频次

依据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕139 号）和生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018），弃方监测应按照每季度至少监测一次，本项目采用资料分析法。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

### 2.3.2 监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析的方式进行。

1、工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测排水沟尺寸、坡面、坡度等。

#### (1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

#### (2) 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有表土剥离、绿化覆土、土地整治、遮盖、挡护、排水，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

2、植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

#### (1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

#### (2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

2.监测内容与方法

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_e / f_d \qquad C=f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

$f_d$ ——样方面积， $m^2$ ；

$f_e$ ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， $m^2$ 。

$f$ ——林地（或草地）面积， $hm^2$ ；

$F$ ——类型区总面积， $hm^2$ 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。本项目植被调查监测涉及景观绿化、植草砖植草绿化。

表 2-2 措施监测表 单位： $hm^2$

项目组成	措施类型	措施名称	措施数量		措施工程量		施工工期	施工期效果	现状情况
			单位	数量	单位	工程量			
主体建筑区	工程措施	*截排水沟	m	660	$m^3$	148.5	2017.9~2017.12	/	运行良好
	临时措施	*表土剥离	$m^3$	1020	$m^3$	1020	2015.11	良好	表土利于恢复生产力，植物根系范围，植物生长良好
		临时排水沟	m	657	$m^3$	157.68	2015.12~2017.8	运行良好，起到临时排水作用	已拆除
		临时沉沙池	座	6	$m^3$	10.98	2015.12~2017.8	运行良好，起到沉沙作用	已拆除
		防雨布遮盖	$m^2$	1430	$m^2$	1430	2015.12~2017.8	运行良好，起到临时遮盖防雨水冲刷作用	已拆除
道路停车区	工程措施	*钢筋砼雨水管	m	2243	m	2243	2017.7~2017.12	/	运行良好

2.监测内容与方法

	植物措施	*植草砖	m <sup>2</sup>	3750	m <sup>2</sup>	3750	2017.7~2017.12	/	运行良好
	临时措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	6120	m <sup>3</sup>	6120	2015.11	良好	表土利于恢复生产力，植物根系范围，植物生长良好
		临时排水沟	m	745	m <sup>3</sup>	178.8	2015.11~2017.9	运行良好，起到临时排水作用	已拆除
		临时沉沙池	座	8	m <sup>3</sup>	14.64	2015.11~2017.9	运行良好，起到沉沙作用	已拆除
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	890	m <sup>2</sup>	890	2017.7~2017.12	运行良好，起到临时遮盖防雨水冲刷作用	已拆除
景观绿化区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.46	hm <sup>2</sup>	0.46	2017.10	/	利于恢复生产力，地表恢复良好
	植物措施	*乔木	株	1165	株	1165	2018.1~2018.6	/	生长良好
		*灌木	株	27878	株	27868	2018.1~2018.6	/	生长良好
		*植草地坪	m <sup>2</sup>	14500	m <sup>2</sup>	14500	2018.1~2018.6	/	生长良好
	临时措施	*表土剥离	m <sup>3</sup>	4890	m <sup>3</sup>	4890	2015.11	良好	表土利于恢复生产力，植物根系范围，植物生长良好
		临时排水沟	m	1157	m <sup>3</sup>	277.68	2015.11~2017.10	运行良好，起到临时排水作用	已拆除

## 2.监测内容与方法

		临时沉沙池	座	10	m <sup>3</sup>	18.3	2015.11~ 2017.10	运行良好，起到沉沙作用	已拆除
		土袋挡墙	m	248	m <sup>3</sup>	79.36	2015.11~ 2017.9	运行良好，起到临时拦挡作用	已拆除
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	4556	m <sup>2</sup>	4556	2015.11~ 2017.9	运行良好，起到临时遮盖防雨水冲刷作用	已拆除

## 2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析（回顾性调查监测），采用类比和水土保持措施防治效果现状调查监测。主要以水土保持措施效果监测为主，并通过类比和调查的方式分析水土流失状况。

### （1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀，主要发生在频繁扰动区域。

### （2）水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；草地生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施效果；监督及管理措施实施情况监测。

### 2.4.1 施工期土壤流失量调查

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期水土流失量采用调查和实地监测相结合分析土壤侵蚀情况。

#### （1）水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

**A 地形地貌因子：**地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

**B 气象因子：**项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

**C 土壤因子：**土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性。

**D 植被因子：**项目区植被覆盖度、主要植被种类。

**E 水文因子：**水系形式、河流径流特征。

**F 土地利用情况：**项目区原土地利用情况。

**G 社会经济因子：**社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

### (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。

#### A 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。

#### B 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。

#### C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

### 2.4.2 水土流失危害调查

**A 项目建设造成水土流失对草地等的危害；**

**B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况；**

**C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；**

**D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；**

E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

### 2.4.3 水土流失调查方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行类比分析调查。

调查监测组通过类比当地项目原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

通过调查可知，内江市及市中区境内，目前已有多个项目进行了验收，主要有四川内江交通投资开发有限责任公司建设的《内江新坝大桥工程》，内江劲力置业有限公司建设的《内江市翡翠国际社区项目工程》、四川内江交通投资开发有限责任公司建设的《内江市新入城线工程》、内江市水务局建设的《2016 年度国家农业综合开发水土保持项目》、四川梓潼官药业股份有限公司建设的《四川梓潼官药业扩能搬迁入园 GMP 改造建设项目》等项目。经综合分析后，内江劲力置业有限公司建设的《内江市翡翠国际社区项目工程》与本项目具有一定的相似性，该工程于 2010 年 10 月开工建设，2012 年 3 月主体工程完工，建设工期共计 18 个月。与本项目同属于内江市市中区，气候条件相似。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表（单位： $\text{hm}^2$ ）

项目组成		批复面积	建设期	水保验收范围	对比方案	备注
项目建设区	主体建筑区	1.61	1.18	1.18	-0.43	征地和总图布局变化
	道路停车区	2.51	2.21	2.21	-0.3	征地和总图布局变化
	景观绿化区	1.85	1.83	1.83	-0.02	征地和总图布局变化
建设区小计		5.97	5.22	5.22	-0.75	
直接影响区	主体建筑区	0	0	0	0	验收阶段不计
	道路停车区	0.2	0	0	-0.2	验收阶段不计
	景观绿化区	0	0	0	0	验收阶段不计
直接影响区合计		0.2	0	0	-0.2	
防治责任范围合计		6.17	5.22	5.22	-0.95	

本项目水土保持方案在方案设计阶段（工可阶段）编制，项目征地面积  $5.97\text{hm}^2$ ；方案阶段水土流失防治责任范围共计  $6.17\text{hm}^2$ ，其中建设区面积  $5.97\text{hm}^2$ ，直接影响区面积  $0.20\text{hm}^2$ 。

本项目实际建设阶段征地面积  $5.22\text{hm}^2$ ，无代征地。实际施工阶段水土流失防治责任范围共计  $5.22\text{hm}^2$ ，均为建设区面积，不涉及直接影响区，建设区范围相比方案阶段减少  $0.95\text{hm}^2$ ，直接影响区范围相比方案阶段减少  $0.20\text{hm}^2$ 。

由于主体征地规模、设计规模有所调整、平面布局有所调整、水保验收不计直接影响区，因此与批复水土保持方案相比，项目整体和各分区实际防治责任范围面积均有所变化，各防治区的防治责任范围面积变化情况和原因具体如下。

##### （1）主体建筑区

批复的方案主体建筑区水土流失防治责任范围  $1.61\text{hm}^2$ （包括建设区  $1.61\text{hm}^2$ ，不涉及影响区），工程建设实际水土流失防治责任范围  $1.18\text{hm}^2$ （均为建构物建设区范围，不涉及影响区），相比方案阶段减少  $0.43\text{hm}^2$ 。

主体建筑区水土流失责任范围减少的原因是主体征地规模减少、主体规划建设建筑物及建筑面积也有所减少、总图布局也相比之前有所变化，上述原因使得主体建筑区水土流失防治责任增加。

### (2) 道路停车区

批复的方案道路停车区水土流失防治责任范围 2.71hm<sup>2</sup>（包括建设区 2.51hm<sup>2</sup>，影响区 0.20hm<sup>2</sup>）。该区域工程建设实际水土流失防治责任范围 2.21hm<sup>2</sup>（均为道路、广场、停车区建设范围，不涉及影响区），道路停车区防治责任范围相比方案阶段减少 0.50hm<sup>2</sup>。

主体道路停车区水土流失责任范围减少的原因是主体征地规模减少、主体规划建设的道路广场及停车区建设面积也有所减少、总图布局也相比之前有所变化，上述原因使得道路停车区水土流失防治责任减少。

### (3) 景观绿化区

批复的方案景观绿化区水土流失防治责任范围 1.85hm<sup>2</sup>（包括建设区 1.85hm<sup>2</sup>，无影响区）。该区域工程建设实际水土流失防治责任范围 1.83hm<sup>2</sup>（均为景观绿化带建设范围，不涉及影响区），景观绿化区防治责任范围相比方案阶段减少 0.02hm<sup>2</sup>。

主体道景观绿化区水土流失责任范围减少的原因是主体征地规模减少、主体规划建设绿化面积也有所减少、总图布局也相比之前有所变化，上述原因使得景观绿化区水土流失防治责任减少。

## 3.1.2 建设期扰动土地面积

表 3-2 各阶段扰动土地监测表

分区		工程建设扰动范围				
		实际监测调查结果	2015 年扰动范围	2016 年扰动范围	2017 年扰动范围	2018 年扰动范围
建设区	主体建筑区	1.18	1.18	1.18	0	0
	道路停车区	2.21	2.21	2.21	2.21	0
	景观绿化区	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
	小计	5.22	5.22	5.22	4.04	1.83
直接影响区		0	0	0	0	0
合计		5.22	5.22	5.22	4.04	1.83

本工程于 2015 年 12 月 23 日项目正式进入施工准备阶段，并对整个地块进行清表、场地平整和建筑基础建设工作，在建设过程中，将回填表土临时堆放于永久占地范围内。2015 年扰动面积为全地块清表区域，2016 年扰动面积为整个地块场平及建筑基础建设区域，2017 年以后建筑主体基础已完成，主要扰动范围为道路停车区和景观绿化区（裸露状态），2018 年道路硬化后仅景观绿化区产生地表扰动。

## 3.2 取料监测结果

本项目建设过程中，工程填方一方面利用工程内部开挖的土石方，碎石等材料。另一方面外购土石填方，外借土石方 30.61 万  $m^3$ ，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方 10.71 万  $m^3$ ，此外从其他区域外购土石方 19.90 万  $m^3$ ，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场。

## 3.3 弃土监测结果

### 3.3.1 设计弃土情况

根据《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项目建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目批复的水保方案为工可阶段，该项目工可阶段估算土石方开挖总量 43.26 万  $m^3$ （自然方，含表土剥离 0.39 $m^3$ ），回填利用 2.81 万  $m^3$ （含表土回铺 0.39 万  $m^3$ ），废弃 40.45 万  $m^3$ 。废弃的土石方全部运往内江市市中区乐贤四社棚户区改造项目场地，作为受方项目的填方综合利用。

### 3.3.2 弃土量调查监测结果

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料，工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等。项目土石方开挖总量 15.33 万  $m^3$ （含表土剥离 1.20 万  $m^3$ ），回填利用 45.94 万  $m^3$ （含绿化覆土 1.20 万  $m^3$ ），外借土石方 30.61 万  $m^3$ ，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方 10.71 万  $m^3$ ，此外从其他区域外购土石方 19.90 万  $m^3$ ，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场，不涉及弃渣场。工程建设不涉及弃渣，不涉及弃土场。

### 3.4 土方流向监测结果

#### 3.4.1 设计弃土情况

根据批复的水保方案统计，项目方案设计期间估算土石挖方总量 18.72 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 0.94 万 m<sup>3</sup>)，土石方开挖主要来自于基坑及地下建筑的开挖；填方工程总量为 55.21 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 0.94 万 m<sup>3</sup>)，借方量 36.49 万 m<sup>3</sup>，不对外产生弃土。

#### 3.4.2 实际土方情况

根据调查本项目施工资料和竣工资料（竣工结算书），工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为 349.00~349.30m，相比方案阶段降低 1.0m 以上。项目土石方开挖总量 15.33 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 1.20 万 m<sup>3</sup>)，回填利用 45.94 万 m<sup>3</sup> (含绿化覆土 1.20 万 m<sup>3</sup>)，外借土石方 30.61 万 m<sup>3</sup>，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方 10.71 万 m<sup>3</sup>，此外从其他区域外购土石方 19.90 万 m<sup>3</sup>，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场，不涉及弃渣场。

从布置位置和线路走向分析，施工图及实施阶段布置的线路起点和终点及线路布置与可研阶段的线路设计基本一致，由于竖向设计、边坡开挖坡比的优化设计和施工过程中严格按照边坡设计进行了施工作业，且施工范围界限处设置临时挡护措施，严禁超越红线施工作业，有效控制了施工期间的扰动面积，同时考虑可研设计成果较施工设计成果在资料的准确性、图纸的精确度和可操作性等方面均存在一定差异，最终导致本项目实际线路工程的土石方工程量和弃方量也相应减少，且施工期间不涉及直接影响区的面积。

通过两阶段土石方工程量对比，该项目实际的工程建设占地有所减少，而后的施工图设计进行了竖向优化布置，充分利用地形条件使得实土石方工程量减少，同时进行了工程区内部各区域的调配及综合利用。因此，在项目选址整体不变的情况下，主体工程在后续设计中进行了优化和调整，且方案在编制时项目为可研设计阶段，土石方工程量与实际情况有一定出入。经优化、调整过后的主体工程设计对项目的土石方工程量有一定影响。因次，本项目开挖量、填方量与原水保方案编制时确定的挖填方存在一定差异，符合项目实际情况。

### 3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析：项目区域所处位置为浅丘地貌，局部区域坡度较为陡峭，在未防护前容易导致水土流失。在雨季前大部分及时进行了防护，局部陡峭区域排水不畅，存在一定水土流失，后续工程加强了防护，未造成破坏。

从扰动面积看，通过增加拦挡、遮盖，场地内汇水通过自然和人工沟道进行疏导后，未形成大面积侵蚀沟，施工过程中，水土保持临时措施起到了一定作用。

从扰动频次看，道路停车区域和景观绿化区域属于车辆经常碾压的区域，扰动频次较高，在雨季存在一定的水土流失，后期采用硬化和绿化，起到了一定的保护作用。就现状而言，项目区域植被生长良好，道路路面区域排水通畅，无明显水土流失现象。

## 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 工程措施设计情况

主要以查阅方案设计资料、施工单位施工资料以及工程监理资料并进行水土保持措施调查确认。

原方案采取了全面整地措施，具体各分区设计量见表 4-1 中“方案工程量”。

#### 4.1.2 监测结果

工程措施实施类型包括：砖砌排水沟、钢筋砼雨水管、土地整治，主体工程措施量有所变化，具体变化见下表。

表 4-1 工程措施变化表

防治区域	措施名称	单位	方案工程量	实工程量	增减量
主体建筑区	砖砌排水沟	m	1760	660	-1100
道路停车区	钢筋砼雨水管	m	1760	2243	+483
景观绿化区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.39	0.46	+0.07

永久占地区域工程措施实施情况：施工图阶段减少了地块征地规模，施工图设计及后续施工也改变了总图布局（含雨水管网布置方案），因此使得建筑区的排水沟有所减少（入户管道不纳入水保措施范围），室外雨水管网规模有所增加。

临时占地区域工程措施实施情况：工程实际的施工临建设施均布设于景观绿化区，包括施工生产生活区 0.06hm<sup>2</sup>，临时堆土区 0.40hm<sup>2</sup>，临建设施规模相比于工可阶段有所增加，后期迹地恢复征地措施也同步有所增加。

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1 植物措施设计情况

本项目植物措施设计按效果高效持久、安全可靠；管理简单易行；价格合理来综合考虑方案。遵循以下设计原则：

##### （1）生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为

首要目的。

### (2) 注重景观原则

水土保持工程同时也是一个景观恢复工程，必须考虑工程本身的景观效果，以及与周边环境的协调，尽可能的设计和营造一个赏心悦目的美观得体的自然生态景观。

### (3) 施工安全、长期安全的原则

采用科学、安全的设计，确保工程验收后不会因本工程的质量问题而出现滑坡等安全问题。

### (4) 因地制宜、适地适树的原则

根据工程建设区的自然条件，因地制宜地选用一种或多种复绿方式，以求达到良好的复绿和生态效果。

### (5) 生物多样性原则

考虑“生物多样性”，尽可能采用多种植物，乔、灌、草结合，以草灌为主，增加生态系统的稳定性和可持续性，形成乔、灌、草结合的自然生态群落。

原水土保持方案考虑植物措施，详细列出了种植乔木、灌木、种草等植物措施量，调查监测期间对绿化措施量进行了复核，具体工程量见表 4-2。

## 4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实，工程区实际采取的植物措施有：栽植乔木、栽植灌木，铺设草皮、撒播植草等，植物措施及面积情况如下所示。

表 4-2 植物措施变化表

防治区域	措施名称	单位	方案工程量	实施工程量	增减量
景观绿化区	乔木	株	690	1165	+475
	灌木	m <sup>2</sup>	780	27878	+27098
	铺设草皮	m <sup>2</sup>	8600	14500	+5900
道路停车区	植草砖-撒播种草	m <sup>2</sup>	3750	3750	0

从上表对比可以看出：本工程植物措施量有一定变化，项目绿化施工设计均在水土保持方案编制后，本项目绿化带的实施较原方案有较大区别，主要是方案阶段的绿化设计方案尚未确认，施工图及后续施工中加大了树种的类型和绿化树草种的栽植工程量，增加了场地绿化带的郁闭度和密度。

经现场踏勘及以上对比分析可以看出，实际施工中基本按批复水保方案设计

水保植物措施方向进行实施，同时因建设规模、绿化设计、竖向布局的调整，随着设计深入和现场实际情况，绿化区域的栽植乔木工程量有所增加，本监测报告认为：

根据项目主体设施、施工情况布局，工程实际实施的水保植物措施优化、调整，现状的水土保持措施主要分部于地块中庭的景观绿化区范围内、道路停车区植草砖范围内，本项目已实施的植物措施合理可行，郁闭度高，具有良好的保水护土功能，达到批复水保方案水土保持植物措施防治功能要求。

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计情况

经查阅监理资料和施工资料和影响，核实施工过程中临时措施是否实施，并根据监理资料核实其工程量。依据原水土保持方案采取了表土剥离、防雨布、土袋挡护、临时排水、临时沉沙等临时措施，方案阶段规划的临时措施工程量具体见表 4-3。

#### 4.3.2 监测结果

临时措施中主要对表土资源、场地裸露地表、场地排水及临时堆土等进行防护，具体如下表 4-3。

表 4-3 临时措施变化表

防治区域	措施名称	单位	方案工程量	实工程量	增减量
主体建筑区	*表土剥离	m <sup>3</sup>	1632	1020	-612
	排水沟	m	800	657	-143
	沉沙池	个	11	6	-5
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	886	1430	+544
景观绿化区	*表土剥离	m <sup>3</sup>	2956	4890	+1934
	排水沟	m	930	1157	+227
	沉沙池	座	10	10	0
	土袋挡墙	m	200	248	+48
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1297	4556	+3259
道路停车区	表土剥离	m <sup>3</sup>	4801	6120	+1319
	排水沟	m	760	745	-15
	沉沙池	个	8	8	0
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	712	890	+178

从上表对比可以看出，总体上各类型临时措施工程量保持不变或有所增加。

本工程各防治区临时措施量有增有减，主体建筑区减少了表土剥离量，由于道路和绿化区增加了邻水排水措施，减少了本区域的临时排水措施量，增加了临时遮盖措施；景观绿化区增加了临时排水、遮盖和挡护措施；道路停车区增加了表土剥离、临时沉沙、排水和遮盖措施。

我单位分析认为，防雨布覆盖、土袋挡护、临时排水、临时沉沙措施的实施整体满足了项目建设区防治水土流失的任务，施工过程中受到一定雨水影响，导致局部造成一定的水土流失，但未发生水土流失事故，与周边居民亦未发生水土流失纠纷事件。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

通过了解本项目《水土保持方案报告书》的防治目标、防治措施体系和预期效果分析，对照项目施工过程中实施的水土保持防治措施与效果，检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制、是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

表 4-4 水土保持措施防治效果表

项目组成	措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减	变化原因	实施时间	措施效果
主体建筑区	工程措施	*浆砌砖排水沟	m	1760	660	-1100	由于征地规模减少、总建筑面积减少，配套截排水沟增加	2017.9~2017.12	运行良好，满足地块内 10 年一遇排水要求，减轻地表径流作用，具有良好的水土保持效果，达到预期
	植物措施	/		/	/	/	/	/	/
	临时措施	*表土剥离	m <sup>3</sup>	1632	1020	-612	方案对地表的表土剥离规划不足，实施阶段剥离了旱地区域的所有表土	2015.11	效果良好，对恢复土地生产力提供了条件，达到预期
		临时排水沟	m	800	657	-143	建筑设施及总建筑面积减少	2015.12~2017.8	效果良好，起到临时排水作用，现已拆除，达到预期

## 4 水土流失防治措施监测结果

		临时沉沙池	座	11	6	-5	建筑设施及总建筑面积减少	2015.12~2017.8	效果良好,起到临时沉沙作用,现已拆除,达到预期
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	886	1430	544	建筑设施及总建筑面积减少	2015.12~2017.8	效果良好,起到临时苫盖作用,减轻了扬尘和冲刷作用,现已拆除
道路停车区	工程措施	*钢筋砼雨水管	m <sup>2</sup>	1760	2243	483	总图布局发生调整,雨水管的布置位置有所增加	2017.7~2017.12	运行良好,起到现状的排水作用,达到预期
	植物措施	*植草砖撒播植草	m <sup>2</sup>	3750	3750	0	基本无变化	2017.7~2017.12	运行良好,促进项目区生态景观效果,达到预期
	临时措施	*表土剥离	m <sup>3</sup>	4801	6120	1319	实际建设中增加了剥离面积	2015.11	效果良好,对恢复土地生产力提供了条件
		临时排水沟	m	760	745	-15	基本无变化	2015.11~2017.9	效果良好,起到临时排水作用,现已拆除,达到预期
		临时沉沙池	座	8	8	0	基本无变化	2015.11~2017.9	效果良好,起到临时沉沙作用,现已拆除,达到预期
		防雨布遮盖		712	890	+178	增加了临时遮盖工程量	2015.11~2017.9	效果良好,起到临时苫盖作用,减轻了扬尘和冲刷作用,现已拆除
景观绿化区	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	3900	4600	700	临建设施规模增加	2017.1	效果良好,对恢复土地生产力提供了条件
	植物措施	乔木	株	690	1165	475	植被密度增加	2018.1~2018.6	生长良好,成活率高,郁闭度高,起到了保水护土作用,达到预期
		灌木	株	780	27878	27098	植被密度增加	2018.1~2018.6	生长良好,成活率高,郁闭度高,起到了保水护土作用,达到预期

4 水土流失防治措施监测结果

		铺设草皮	m <sup>2</sup>	8600	14500	5900	植被密度增加	2018.1~2018.6	生长良好,成活率高,郁闭度高,起到了保水护土作用,达到预期
	临时措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	2956	4890	1934	剥离面积增加	2015.11	效果良好,对恢复土地生产力提供了条件
		临时排水沟	m	930	1157	227	临时工程增加	2015.11~2017.1	效果良好,起到临时排水作用,现已拆除,达到预期
		临时沉沙池	座	10	10	0	临时工程增加	2015.11~2017.10	效果良好,起到临时沉沙作用,现已拆除,达到预期
		土袋挡墙	m <sup>2</sup>	200	248	48	堆土面积和堆土量增加	2015.11~2017.9	效果良好,起到临时拦挡作用,现已拆除,达到预期
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1297	4556	3259	堆土面积和堆土量增加	2015.11~2017.9	效果良好,起到临时苫盖作用,减轻了扬尘和冲刷作用,现已拆除

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

表 5-1 各阶段水土流失面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

监测时段	分区	占地面积	扰动面积	流失面积
2015.12~2018.6（施工期）	建设区	5.22	5.22	5.22
	直接影响区	0	0	0
	小计	5.22	5.22	5.22
2018.7~2019.12（自然恢复期）	建设区	2.21	2.21	2.21
	直接影响区	0	0	0
	小计	2.21	2.21	2.21

本工程扰动地表总面积为 5.22m<sup>2</sup>，无直接影响区面积。

2016 年 12 月，项目正式进入施工准备阶段，启动了场地平整工作，对整个地块进行了扰动，之后依次对建构筑物区、道路广场区、景观绿化区进行主体建设，2018 年 6 月完成工程建设任务。2019 年 8 月至 2018 年 7 月为自然恢复期，绿化面积为 1.12hm<sup>2</sup>，主要为道路广场植草砖区域、景观。

因此，项目施工期扰动面积为 4.52m<sup>2</sup>。经过自然恢复，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段土壤流失量

项目建设准备前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量，工程水土流失监测主要为资料分析，同时采用类比法进行估算，类比项目采用“内江市翡翠国际社区项目工程”，该项目已于 2018 年 7 月验收。

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

工程扰动地表类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	备注
耕地	4.01	2080	自然恢复期时类比和资

5 土壤流失情况监测

林地	1.12	1600	料分析
住宅用地	0.09	300	

本项目总占地 5.22hm<sup>2</sup>，占用原耕地 4.01hm<sup>2</sup>，住宅用地 0.09hm<sup>2</sup>，林地 1.12hm<sup>2</sup>。

2015 年 11 月~2018 年 6 月为施工期，流失量估算时间为 2.4a，

2018 年 7 月~2019 年 12 月为自然恢复期，流失量估算时间为 1.0a。

按照原生侵蚀模数监测计算，产生原生水土流失量 345.43t，背景侵蚀模数平均值为 1946t/km<sup>2</sup>·a。

### 5.2.2 工程建设过程土壤流失量

工程建设过程中，发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主，其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和堆土过程中，在未采取防护措施的情况下，各开挖面，堆积体容易在降雨条件下形成较严重水土流失。

本工程按照水土流失监测分区划分。通过实际调查与监测等，获取土壤侵蚀模数，根据各个调查监测区域的值进行综合分析，取平均值，并根据各区特点通过修正得出，面积按各自侵蚀面积计列，本项目分析过程中，将根据扰动的时间情况进行具体分析，通过类比，工程建设过程中侵蚀模数如下表 5-3。

表 5-3 侵蚀模数取值表

项目组成		施工期侵蚀模数 (t/km <sup>3</sup> .a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>3</sup> .a)	备注
建设区	主体建筑区	12500	/	类比确定
	景观绿化区	8000	750	
	道路停车区	8500	650	

表 5-4 各阶段土壤流失量调查表

监测时段	分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间(a)	水土流失量 (t)
2015. 12~2018. 6	主体建筑区	1. 18	1. 18	12500	1. 8	258. 13
	道路停车区	2. 21	2. 21	8000	2. 4	424. 32
	景观绿化区	1. 83	1. 83	8500	2. 0	311. 10

## 5 土壤流失情况监测

	小计	5.22	5.22			993.55
自然恢复期	道路停车区	0.38	0.38	650	1.0	2.47
2018.7~2019.6	景观绿化区	1.83	1.83	750	1.0	13.73
	小计	2.21	2.21			16.20
	总计					1009.74

由上表 5-6 可知：各区产生水土流失量和程度而言，主体建筑区扰动强度最为剧烈，道路停车区水土流失量最大（扰动范围最广）。工程竣工后，水土流失得到了治理，地面侵蚀模数减小，故与原生侵蚀量相比，施工期水土流失量为 993.55t，背景流失量为 243.83t，新增水土流失量 749.70t

自然恢复期水土流失量 16.20t，土壤侵蚀强度已降至原地表背景侵蚀强度以下，无新增水土流失量。

### 5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

根据调查本项目施工资料和竣工资料（竣工结算书），工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为 349.00~349.30m，相比方案阶段地坪标高降低 1.0m 以上。项目土石方开挖总量 15.33 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.20 万 m<sup>3</sup>），回填利用 45.94 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 1.20 万 m<sup>3</sup>），外借土石方 30.61 万 m<sup>3</sup>，其中从“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”外借土石方 10.71 万 m<sup>3</sup>，此外从其他区域外购土石方 19.90 万 m<sup>3</sup>，工程建设不对外产生弃土，不涉及取料场，不涉及弃渣场。

### 5.4 水土流失危害

工程建设过程中水土流失量主要发生在主体施工期，受斜坡地貌影响，各区域流失范围均较为广，该区域占地面积较大，水土流失量最小的区域为道路停车区。目前因工程均采取了措施，水土流失危害减小，项目无明显水土流失危害，仅需加强后期景观绿化区的植物养护管理和路面排水设施的检查 and 管护工作。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本项目水土流失治理范围为工程建设区所有范围，建设扰动范围共计 5.22hm<sup>2</sup>，其中主体建筑区建设扰动范围 1.18hm<sup>2</sup>，均为永久占地；道路停车区建设扰动范围 2.21hm<sup>2</sup>，均为永久占地；景观绿化区扰动范围 1.83hm<sup>2</sup>，均为永久占地。其中施工生产生活区和临时堆土区占地均位于景观绿化区范围内，不涉及新增临时占地。

本项目实际水土流失治理范围 5.22hm<sup>2</sup>。截止 2019 年 12 月现场调查，地块快内建筑物占地 1.18hm<sup>2</sup>，道路硬化占地 1.83hm<sup>2</sup>，绿化占地(含植草砖)2.21hm<sup>2</sup>。

### 6.1 扰动土地整治率

根据水土保持监测总结报告，本项目建设共扰动土地 5.22hm<sup>2</sup>，经过水土保持治理后，建设区工扰动土地整治率达到 99.9%，高于建设类二级防治目标指标值 95%。各分区的扰动土地整治率见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表(单位: hm<sup>2</sup>)

行政区	项目分区	建设范围	水土流失治理面积	建筑或硬化设施占地	植物措施	工程措施	合计	扰动土地整治率(%)
内江市市中区工程建设区	主体建筑区	1.18	1.18	1.18	/	/	0	99.9
	道路停车区	2.21	2.21	1.83	0.38	/	0.38	99.9
	景观绿化区	1.83	1.83	/	1.83	/	1.83	99.9
合计		5.22	5.22	3.01	2.21	0	2.21	99.9

### 6.2 水土流失总治理度

根据 2019 年 12 月水土保持监测最后一次现场量测数据，工程建设共造成水土流失面积 5.22hm<sup>2</sup>，其中主体工程建筑物及道路停车区域占地 3.01hm<sup>2</sup>，植物措施治理达标面积 2.21hm<sup>2</sup>。累计治理措施面积为 5.22hm<sup>2</sup>，工程区水土流失总治理度达 99.8%，高于建设类二级防治目标指标值 87%。

各分区的水土流失治理度见表 6-2。

表 6-2 各分区水土流失总治理度计算表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

行政区	项目分区	建设范围	水土流失面积	建筑或硬化设施占地	水土流失治理面积			水土流失治理度%
					植物措施	工程措施	合计	
内江市市中区工程建设区	主体建筑区	1.18	1.18	1.18	/	/	0	99.8
	道路停车区	2.21	2.21	1.83	0.38	/	0.38	99.8
	景观绿化区	1.83	1.83	/	1.83	/	1.83	99.8
合计		5.22	5.22	3.01	2.21	0	2.21	99.8

### 6.3 拦渣率与弃渣利用率

根据水土保持监测成果,项目建设过程需外借土石,不涉及永久性弃渣(及渣场),符合水土保持要求,故验收阶段不再对该项防治指标进行考查。

### 6.4 土壤流失控制比

根据 2019 年 12 月水土保持监测最后一次现场量测数据,现场主体建筑区土壤侵蚀模数为  $250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,道路停车区土壤侵蚀模数为  $250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,景观绿化区土壤侵蚀模数为  $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,项目区属于西南土石山区,容许土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。现状土壤平均侵蚀模数  $294\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,工程区土壤流失控制比均值为 1.70,高于建设类二级防治目标值 0.9。各分区的土壤流失控制比见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比计算表

行政区	项目分区	监测结束时的土壤侵蚀模数	容许土壤侵蚀量	土壤流失控制比
		( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	
内江市市中区工程建设区	主体建筑区	250	500	2.00
	道路停车区	250	500	2.00
	景观绿化区	450	500	1.11
合计		294	500	1.70

注:各分区土壤侵蚀模数为最后一次监测数据,与项目区的平均侵蚀模数及各分区平均侵蚀模数不同。

### 6.5 林草植被恢复率

根据 2019 年 12 月水土保持监测最后一次现场量测数据,扣除建筑、道路硬

化等区域后，工程区内可进行植被恢复面积为 2.21hm<sup>2</sup>，工程区内实际建设植被面积 2.21hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.9%，大于目标 97%，高于建设类二级防治目标指标值 97%。各分区林草植被恢复率见表 6-4。

表 6-4 各分区林草植被恢复率（单位：hm<sup>2</sup>）

行政区	项目分区	建设范围	已恢复林草植被面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
内江市市中区 工程建设区	主体建筑区	1.18	0	0	99.9
	道路停车区	2.21	0.38	0.38	99.9
	景观绿化区	1.83	1.83	1.83	99.9
合计		<b>5.22</b>	<b>2.21</b>	<b>2.21</b>	<b>99.9</b>

## 6.6 林草覆盖率

根据 2019 年 12 月水土保持监测最后一次现场量测数据，工程区内实际建设植被面积 2.21hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.9%，大于目标 97%。工程区林草覆盖率为 42.34%，高于建设类二级防治目标指标值 22%。各分区的林草覆盖率见表 6-5。

表 6-5 各分区林草覆盖率（单位：hm<sup>2</sup>）

行政区	项目分区	建设范围	林草植被面积	林草覆盖率%
内江市市中区工程 建设区	主体建筑区	1.18	0	0.00
	道路停车区	2.21	0.38	17.19
	景观绿化区	1.83	1.83	99.99
合计		<b>5.22</b>	<b>2.21</b>	<b>42.34</b>

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态评价

#### 7.1.1 各阶段流失变化情况

2015年12月，项目正式进入施工阶段，建设单位成立了项目部，在施工单位、监理单位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积为5.22m<sup>2</sup>，扰动过程主要以机械扰动为主。

施工过程经历了2016、2017年2个全年雨季，2018年6月工程结束前，采取乔灌草绿化措施对裸露区域进行处理，因植被及时恢复，加之现场气候温和，植被成活、生长良好，工程施工结束后，经过自然恢复到2019年12月，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果取得了显著成效。

2019年12月~2020年2月，我单位经过实地监测和调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，水土流失主要区域在道路停车区，目前建设区均已被建筑物、道路硬化、绿化植被压盖，基本无水土流失现象，工程水土保持效果良好。

#### 7.1.2 防治目标达标情况

2 根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，本项目水土流失执行GB50434-2008建设类二级水土流失防治标准，工程扰动土地整治率为99.9%（目标值95%），水土流失总治理度为99.8%（目标值87%），土壤流失控制比为1.70（目标值0.9），拦渣率不做要求（无永久弃渣），林草植被恢复率为99.9%（目标值97%），林草覆盖率为42.34%（22%），水土流失防治达到建设类二级水土流失防治目标要求。本项目防治目标达标情况见表7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

区县	防治指标	目标标准值	执行标准值（已修正）	实际达到目标值
市中区 (二级标准)	扰动土地整治率(%)	95	95	99.9
	水土流失总治理度(%)	85	87	99.8
	土壤流失控制比	0.7	0.9	1.70
	拦渣率	95	/	达标（无永久弃土，全部外运回填利用）
	林草植被恢复率(%)	95	97	99.9
	林草覆盖率(%)	20	22	42.34

## 7.2 水土保持措施评价

依据《报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。目前项目区域植被得到了较好恢复，室外地坪、路面排水正常、地表植被恢复效果良好，绿化选择的草种为当地乡土植物，植被恢复良好。

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，施工期造成了一定水土流失，建设单位在水保措施的实施时间基本与主体工程同步，因施工期土石方工程量较大，在建设的当年造成了新的水土流失，但建设单位施工中及时采取了一系列的防护措施，达到了方案确定的水土流失防治标准。

## 7.3 存在问题及建议

### 1、问题

根据现场调查，本项目为房地产工程，项目地表绿化措施完善，路面雨水管网排水通畅，无明显水土流失问题。但本项目水土保持三同时落实制度较为滞后，在项目完建初期，部分区域仍然存在郁闭度不高，局部裸露状况，建设单位在以后养护过程中，需加强管护工作，及时将因植物坏死裸露部位恢复植被覆盖、补植。

### 2、建议

(1) 建议建设单位在今后其他工程建设施工中，提前做好水土保持相关手续，切实执行水土保持三同时制度，避免“未批先建、未验先运行”。工程建设中加强水土保持宣传工作、水土保持管理工作。积累水土保持工作的经验，统计本项目的水土保持相关资料存档。

(2) 建议建设单位对恢复植被存活率不高、局部裸露的区域进行补种，对发现有损坏的排水设施及时进行修复，并加强后期管理。

(3) 建议建设单位继续严格落实水土保持方案的要求，配合水土保持监督、检查部门加强运营期隐患巡查，对存在质量问题或已损坏的措施予以及时修补，全面提高水土流失防治效益。

## 7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，通过项目建设实施水土保持措施工程量分析可知工程建设单位在施工过程中基本按照《内江城南新区乐贤四社棚户区改造项

目水土保持方案报告书（报批稿）》设计的各项措施进行实施，工程完工后，项目区水土流失得到了有效控制，工程建设过程中注重项目周边环境的保护，项目建设过程未造成大的水土流失危害，工程建设完工后土壤侵蚀模数整体上低于原生土壤侵蚀模数，工程建设过程土石方得到充分利用和保护，多余土石方运至其他项目区内进行了回填综合利用，未产生永久性弃土及弃土场，各项指标都已达到《水土保持方案报告书》设计的目标值，六项指标达标。减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水设施清理和维护工作、植物措施的养护管理工作，确保项目现场水保措施持续发挥作用。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治范围、监测分区及监测点位布设图

### 8.2 有关资料

- (1) 监测照片
- (2) 监测简报
- (3) 水保方案批复
- (4) 备案文件