

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程

水土保持设施验收报告



建设单位：内江新城发展投资有限公司

编制单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

二〇二〇年三月

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程

水土保持设施验收报告



建设单位：内江新城发展投资有限公司

编制单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

二〇二〇年三月

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程
水土保持设施验收报告

责任页

(四川崇元盛世工程咨询有限公司)

批准：蒲 涵 (总经理)

核定：肖嵘峰 (高级工程师)

审查：吴思伟 (高级工程师)

校核：陈杰文 (高级工程师)

项目负责人：陈开元 (工程师)

编制人员

姓名	职称	编制章节	签名
吴思伟	高级工程师	第 1、6 章	
李 靖	助理工程师	第 2、4 章	
陈开元	工程师	第 3、5 章	
兰云淑	工程师	第 7、8 章	

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	7
2 水土保持方案和设计情况.....	12
2.1 主体工程设计.....	12
2.2 水土保持方案.....	12
2.3 水土保持方案变更.....	13
2.4 水土保持后续设计.....	13
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治责任范围.....	18
3.2 取（弃）土（渣）场设置.....	20
3.3 水土保持措施总体布局.....	20
3.4 水土保持设施完成情况.....	21
3.5 水土保持投资完成情况.....	29
4 水土保持工程质量.....	32
4.1 质量管理体系.....	32
4.2 各防治分区工程质量评定.....	34
4.3 总体质量评价.....	37
5 项目初期运行及水土保持效果.....	39
5.1 初期运行情况.....	39

5.2 水土保持效果.....	39
6 水土保持管理.....	44
6.1 组织领导.....	44
6.2 规章制度.....	44
6.3 建设管理.....	44
6.4 水土保持监测.....	45
6.5 水土保持监理.....	47
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	48
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	49
6.8 水土保持设施管理维护.....	49
7 结论.....	51
7.1 结论.....	51
7.2 遗留问题安排.....	52
8 附件及附图.....	54
8.1 附件.....	54
8.2 附图.....	54

前 言

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程（以下简称“本项目”或“本工程”）位于内江市市中区乐贤三社，乐贤工业集中区南侧，友丁路与乐贤大道之间的范围，工程区海拔高度 331~364m，工程区原始地表相对高差约 33m，中心地理坐标 N29°32'18.53"，E105°05'08.22"。

本项目为市政道路建设工程，新建，建设类项目，建设单位为内江新城发展投资有限公司。根据办水保[2018]135 号文，属于其他城建工程。项目新建 3 条城市次干路，全长 1640.12m，沥青砼路面，双向双车道或四车道，红线宽度 14.0m/22.0m。

本项目主要建设内容为路基路面工程、边坡工程、雨污管网、行道树等。项目新建沥青砼路面 21360m²，新建步道砖铺装层 10486m²，栽植行道树 448 株，三维网植草护坡 5344m²，拱形骨架客土喷播植草护坡 9756m²，新建 DN300~800 钢筋砼雨水管 2678m，双篦雨水口 108 座，新建 DN400~600 钢筋砼污水管 2829m，新建污水检查井 80 座。

丁和一街全长 223.53m，西北~东南走向，起于丁和一街与友丁路交叉口，止于丁和一街与丁和二街交叉口，双向两车道，红线宽度 14.0m。

丁和二街全长 639.36m，路线呈“L”型，起于丁和二街与丁和三街交叉口，自北向南延伸至丁和一街与丁和二街交叉口，之后向东展线，止于乐贤大道。双向四车道，红线宽度 22.0m。

丁和三街全长 777.23m，自西向东展线，起于友丁路（乐贤三社棚户区改造项目附近），线路中段与丁和二街“T”型平交，止于乐贤大道，双向四车道，红线宽度 22.0m。

本工程建设总占地 4.52hm²，其中永久占地 4.44hm²，新增临时占地 0.08hm²。占地范围包括路基路面及边坡建设范围、施工场地范围、临时堆土区范围，临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计入占地。

本项目土石方开挖总量 17.08 万 m³（含表土剥离 1.24 万 m³），回填利用 22.95 万 m³（其中含软基换填 9.71 万 m³，含绿化覆土 0.24 万 m³），外借路基填料 16.58 万 m³（含软基换填量 9.71 万 m³），工程建设产生土石余方 10.71 万 m³（其中含表土余方 1.00 万 m³），所有土石余方运往丁和三街起点处的内江城

南新区乐贤三社棚户区改造项目综合利用，工程建设不涉及弃渣，不涉及弃土场。

2015年11月，内江市城乡规划局颁发了本项目的丁和一街、丁和二街和丁和三街3条道路的建设项目选址意见书（选字第511000201500083号、选字第511000201500084号、选字第511000201500085号），项目选址位置位于内江市城南新区乐贤三社。

2015年11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《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程可行性研究报告》。

2013年9月，内江市发展和改革委员会以《企业投资项目备案通知书》（备案号：川投资备[51100013092301]0043号）对本项目做了备案。

2015年12月，主体设计单位中国市政工程西南设计研究院有限公司提交了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程初步设计》。

2016年6月，内江市市中区住房和城乡建设局以《关于对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程项目初步设计的批复》对本项目主体设计进行了批复。

2017年8月，内江市城乡规划局颁发了本项目的丁和一街、丁和二街和丁和三街3条道路的建设工程规划许可证（建字第511000201700043号、建字第511000201500044号、建字第511000201500045号），明确了项目的建设规模，3条道路均为城市次干路，全长1640.12m。

2018年4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511002201804110102<补>）。

本项目已于2016年11月正式开工建设，并于2017年7月完工投入运行，施工工期共9个月，截止2019年12月已投入运行29个月。项目实际完成总投资6475.0万元，其中土建投资4013.04万元，资金来源为财政资金。

本项目前期工作始于2015年，受建设单位委托，成都浚川工程设计咨询有限公司于2016年1月编制完成了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书（送审稿）》，2016年1月8日，内江市市中区水务局在内江市市中区主持召开了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，并形成专家意见。随后，

编制单位根据专家审查意见对方案进行了认真修改和完善，于2016年1月完成了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，2016年1月27日内江市市中区水务局以《关于内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案的批复》（内市区水发[2016]23号）对方案进行了批复，作为开展后续水土保持工作的依据。

本项目主体工程包括路基、路面、边坡、雨污管网等，临时工程为施工场地。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；2017年8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省兴旺建设工程项目管理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。

2019年12月，建设单位委托西安亚东建筑工程咨询有限公司进行本项目水土保持的监测工作，监测单位回顾性调查施工期水土流失情况和防治情况、2019年12月~12月期间的现状情况监测。并于2020年2月提交了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持监测总结报告》。

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）、《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规范的通知》（川水函[2018]887号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等规定，2020年1月，建设单位委托四川崇元盛世工程咨询有限公司负责该项目的水土保持设施验收评估及验收报告编制工作。本项目水土保持设施完工后，内江市新城发展投资有限公司成立了由设计、施工、监理等单位参与的验收组，拟对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持设施开展验收工作。内江市新城发展投资有限公司在对工程设计、招投标文件、验收、监理、监测、质量管理、财务结算等档案资料的查阅及对工程现场的核验后，内江市新城发展投资有限公司认为工程已具备申请水土保持设施竣工验收的条件，汇集相关资料，由验收评估单位编制完成了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持设施验收报告》。

本报告书在编制期间，得到了内江市水务局（现为内江市水利局，下同）和内江市市中区水务局（现为内江市市中区水利局，下同）的支持与指导，同时也得到了内江市新城发展投资有限公司以及方案编制单位、监测单位、监理单位、施工单位等各参建单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程位于内江市市中区乐贤三社，乐贤工业集中区南侧，友丁路与乐贤大道之间的范围，项目属于内江市乐贤三社二号地块周边配套道路。

工程建设场址海拔高度 331~364m，工程区原始地表相对高差约 33m，中心地理坐标为 N29°32'18.53"，E105°05'08.22"。

丁和一街全长 223.53m，西北~东南走向，起于丁和一街与友丁路交叉口，止于丁和一街与丁和二街交叉口。

丁和二街全长 639.36m，路线呈“L”型，起于丁和二街与丁和三街交叉口，自北向南延伸至丁和一街与丁和二街交叉口，之后向东展线，止于乐贤大道。

丁和三街全长 777.23m，自西向东展线，起于友丁路（乐贤三社棚户区改造项目附近），线路中段与丁和二街“T”型平交，止于乐贤大道。



图 1-1 工程地理位置示意图

1 项目及项目区概况

1.1.2 主要技术指标

本工程为新建、建设类项目，道路等级为城市次干路工程，新建3条市政道路，全长1640.12m，沥青混凝土路面，双向四车道，设计时速20~30km/h，丁和一街红线宽16.0m，丁和二街及丁和三街红线宽22.0m。

本项目建设内容为丁和一街、二街、三街共3条道路的路基路面工程，配套建设雨水管网、污水管网、人行道、行道树、现浇砼拱形骨架综合护坡、喷播植草综合护坡等。

表 1.1-1 主体工程特性表

主要技术指标	单位	丁和一街	丁和二街	丁和三街
道路等级		城市支路	城市次干路	城市次干路
设计速度	km/h	20	30	30
道路长度	m	223.53	639.36	777.23
标准路幅宽度	m	16	22	22
设计荷载		城—A级	城—A级	城—A级
道路交通等级		轻交通	中交通	中交通
路面类型		沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土
道路设计年限	年	10	15	15
路面结构设计年限	年	10	15	15
抗震设防		6度设防	6度设防	6度设防
地震动峰值加速度	g	0.05	0.05	0.05
最小圆曲线半径		——	——	——
最大纵坡		4.10%	4%	4.01%
最小纵坡		3%	0.30%	0.50%
最小竖曲线半径	m	4000(凸形竖曲线)	1000(凸形竖曲线)	1400(凸形竖曲线)
		4000(凹形竖曲线)	3200(凹形竖曲线)	2500(凹形竖曲线)

1.1.3 项目投资

本项目方案阶段(工可阶段)总投资估算6474.77万元，其中土建投资4840.04万元。本项目资金来源于业主自筹。

本工程实际完成总投资6475.0万元，其中土建投资4013.04万元，资金来源于财政资金。相比工可阶段，由于道路工程建设规模的增加总投资略有提高。

1.1.4 项目组成及布置

本项目为新建，建设类项目，市政道路项目，根据调查施工资料项目组成为线路工程区、施工场地区和临时堆土区。

线路工程区分为丁和一街、丁和二街、丁和三街 3 条道路。本项目主要建设沥青砼路面 21360m²，步道砖人行道 10486m²，路基土石挖方 61345.00m³，路基填方 130076m³，软基换填土石 97093m³，三维网喷播植草综合护坡 8772m²，现浇砼拱形骨架客土喷播植草综合护坡 3344m²，浆砌石排水沟 629.2m，钢筋砼雨水管网 2678m，雨水检查井 86 座，钢筋砼污水管网 2829m，污水检查井 80 座，行道树 448 株。

(1) 线路工程区--丁和一街

丁和一街起于友丁路，止于丁和二街，全长 223.53m，城市支路，红线宽度 16.00m。全线直线降坡，降坡坡度 4.098%，起止点路面高程 354.14m 和 342.73m，全线为半挖半填路基段，最大挖深 8.40m，最大填高约 6.30m。

该路段主要建设车行道 1440m²，仿花岗石人行道 1371m²，喷播植草护坡 2677m²，拱形骨架植草护坡 1262m²，行道树 60 株，钢筋砼雨水管 269m，钢筋砼污水管 266m，排水末端接丁和二街雨污管网。

(2) 线路工程区--丁和二街

丁和二街起于丁和三街 K0+415，线路中段 K0+201 与丁和一街交叉，止于乐贤大道，全长 639.36m，城市次干路，红线宽度 22.00m。

K0+000~K0+201 路段为全线直线爬坡，爬坡坡度 2.40%，该路段起止点路面高程 341.15m 和 345.95m。K0+000~K0+088 为为填方路基段，最大填高约 5.77m。K0+088~K0+201 为挖方路基段，最大挖深 3.94m。

K0+201~K0+639.36 路段为全线直线降坡，降坡坡度 1.0~4.0%，该路段起止点高程为 345.95m 和 338.06m。均为填方路基段，最大填高 7.25m。

该路段主要建设车行道 8623m²，仿花岗石人行道 4108m²，喷播植草护坡 2128m²，行道树 176 株，钢筋砼雨水管 1015m，钢筋砼污水管 1080m，排水末端接丁和三街和乐贤大道。

(3) 线路工程区--丁和三街

丁和三街起于友丁路，线路中段 K0+415 与丁和二街交叉，止于乐贤大道，

1 项目及项目区概况

全长 777.23m，城市次干路，红线宽度 22.00m。

K0+000~K0+415 全线为降坡，降坡坡度 0.50~4.0%，线路呈弧形状，该路段起止点路面高程 353.63m 和 341.14m。该路段除 K0+140~K0+250 为挖方路基段以外，其余均为填方路基段，最大挖深 23.00m，最大填高 9.46m。

K0+415~K0+639.36 全线为直线降坡，降坡坡度 1.87%，该路段起止点路面高程 341.14m 和 334.38m。K0+460~K0+540 和 K0+670~K0+760 为挖方路基段，其余路段均为填方路基段，最大挖深 16.98m，最大填高 9.46m。

该路段主要建设车行道 11297m²，仿花岗石人行道 5455m²，喷播植草护坡 4067m²，行道树 212 株，钢筋砼雨水管 1394m，钢筋砼污水管 1483m，排水末端接乐贤大道。

(4) 施工场地

本项目规划建设 1 座施工场地，位于丁和三街北侧，占地 800m²，主要布设活动板房，机械停放区和材料堆放区，施工结束后进行了土地整治，目前地表恢复良好。

(5) 临时堆土区

本项目规划 3 处临时堆土区，位于 3 条道路的道路路基永久占地范围以内，用于堆放施工期间的表土。堆土区占地 0.14hm²，临时堆土量 0.24 万 m³（折合松方 0.31 万 m³），平均堆高 2.20m，目前已进行路面硬化。

1.1.5 施工组织及工期

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。

本项目水土保持设施由主体施工单位实施，项目 2016 年 11 月正式开工建设，并于 2017 年 7 月完成主体工程建设任务，总工期 9 个月，截排水沟、雨水管网、综合护坡、行道树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，正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称如下：

建设单位：内江市新城发展投资有限公司

设计单位：中国市政工程西南设计研究院有限公司

1 项目及项目区概况

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：四川省兴旺建设工程项目管理有限公司

施工单位：中铁五局集团有限公司

勘察单位：四川金信勘察基础工程有限公司

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，根据批复的水土保持方案，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三社户区改造项目场地，作为受方项目的填方综合利用。

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路基开挖与回填、表土剥离、软基换填处理等。

项目土石方开挖总量 17.08 万 m^3 （含表土剥离 1.24 万 m^3 ），回填利用 22.95 万 m^3 （其中含软基换填 9.71 万 m^3 ，含绿化覆土 0.24 万 m^3 ），外借路基填料 16.58 万 m^3 （含软基换填量 9.71 万 m^3 ），工程建设产生土石余方 10.71 万 m^3 （其中含表土余方 1.00 万 m^3 ），所有土石余方运往丁和三街起点处的内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目综合利用，工程建设不涉及弃渣，不涉及弃土场。



图 1-2 本项目与土石受方项目相对位置图

通过两阶段土石方工程量对比，实际建设的线路规模虽然略有提高，但工可阶段的设计高程偏低，路基挖方量偏大，没有进行路基范围内各区间土石的综合利用分析。而后的施工图设计进行了线路的优化布置，充分利用地形条件适当的提高了路面高程，降低了开挖回填深度，使得实际建设中的土石方工程量减少，同时进行了各条道路、各道路区间段的调配及综合利用。

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 4.13hm^2 ，其中永久占地 4.05hm^2 ，临时占地 0.08hm^2 。其中永久占地包括道路路基路面以及边坡，面积为 4.05hm^2 ，临时占地为施工临时设施区 0.08hm^2 。

本工程建设总占地 4.52hm^2 ，其中永久占地 4.44hm^2 ，新增临时占地 0.08hm^2 。占地范围包括路基路面及边坡建设范围、施工场地范围、临时堆土区范围，临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计入占地。

本项目实际占地类型包括旱地、有林地、住宅用地，住宅用地在施工单位

1 项目及项目区概况

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
	旱地	有林地	住宅用地			
线路工程	3.90	0.24	0.30	永久占地	4.44	
施工场地	0.08	/	/	临时占地	0.10	
临时堆土区	0.14	/	/	临时占地	0.20	永久占地以内
占地合计	3.98	0.24	0.30		4.74	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目前期工作中，建设地块的拆迁安置由地方政府负责，2016年11月施工单位进场时，场地已由政府完成拆迁、建构筑物拆除及场地初平，本项目不涉及移民安置和专项设施改建。

政府针对本区域内的居民的安置工作为新建安置房，拆迁安置纳入内江新城投资发展有限公司投资建设内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目，本项目布设及拆迁及安置工作建设内容。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.1.1.1 地形地貌

内江市市中区地貌形似椭圆，地势略向南倾，倾角为1~6°。境内无高山、平原。东北风天乡杨家大坡为境内最高处，海拔523m，境内多为浅丘宽谷，丘山顶部浑圆，呈馒头状、垄岗状或台阶状，沟谷开阔，一般在250~350m之间。在沱江两岸均有冲击平坝，地势平缓，坡度为2~3°，河岸水漫滩为I、II级阶地，高出水面3~20m，滩坝宽200~1000m，长500m左右。在全区总面积中，浅丘面积占82.99%，深丘面积占10.78%，零星坝地占6.28%。形成一江中分、百溪争流，沟谷交错，浅丘带坝，城市为江水环绕，乡镇为丘溪拥抱的地貌特征。

根据地勘报告，项目所在场地属丘陵残坡积斜坡地貌，线路斜坡总体上由东北向西南倾斜，地形起伏较大，场地较开阔。项目沿线及线路附近无大的断裂发育，区域稳定性好。线路处于丘陵残坡积斜坡地貌区，斜坡自然坡度约10°~20°，地表种植有农作物及树木。经调查测绘，线路及其附近未发现有滑坡、崩塌、泥

1 项目及项目区概况

石流等不良地质作用，自然斜坡整体处于稳定状态。现状条件下路线总体稳定，适宜项目的建设。

1.1.1.2 地质

场地所在区域属构造剥蚀浅丘区丘陵地貌，位于内江市市中区，整体东北部高，西南部低。东北部整体地势较高，最高标高 340.5m，局部高低起伏，为圆形小山丘，大部分基岩出露。西南部地势低洼，标高 335.10m 左右。根据岩土勘察成果，场地内地质构造较为简单，断裂活动和地震活动也比较微弱，区域稳定性较好，拟建场地内无不良地质。

在大地构造部位上位于川滇南北（SN）向构造带中段，区内断裂主要沿共和断块的周边和大尖山岩体的边缘及其附近展布，主要有金河—箐河断裂带、昔格达—元谋断裂带、安宁河断裂带。其中以 SN 向一组断裂（昔格达—元谋断裂带）最为发育。区内断裂构造十分发育，地震活动频繁，岩体自前震旦纪以来长期处于隆升状态且遭受多期次强烈构造挤压和变质作用，岩体构造挤压强烈，次级断裂发育，呈现出极为复杂的构造格局。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）及《中国地震动参数区划图》国家标准第 1 号修改单，场区地震基本烈度属 VI 区，相应水平向峰值加速度为 0.05g。

1.1.1.3 地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露表明，场地出露的岩土层可分为四层：第四系全新统人工填土层（Q4ml）、第四系全新统残坡积（Q4el+dl）粉质粘土和侏罗系中统上沙溪庙组（J2S2）砂岩、泥岩，各岩、土层工程地质基本特征由新至老顺序分述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（Q4ml）：

素填土：该层主要分布在丁和2街C段，丁和三街A段起点处，厚度0.5~13.9米（钻探揭露厚度）。黄褐色为主，主要由砂、泥岩碎石夹粘性土组成。碎块粒径一般2~40cm，少数大者达60cm以上，多呈棱角状，含量约50~75%，呈松散~稍密、稍湿。据调查，该填土为近期堆填之土石方弃土，未经分选及碾压。

（2）第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）：

粉质粘土：三条道路均有分布，厚度为 0.5~5.6m。黄褐色为主，土质较纯，

1 项目及项目区概况

干强度及韧性中等，无摇振反应，呈软塑~可塑状，表层少量耕植土。

(3) 侏罗系中统上沙溪庙组 (J2S2)：

场地基岩为侏罗系中统沙溪庙组上亚组地层，属内陆河湖相红色碎屑沉积之砂、泥岩，夹与之呈过渡相变关系的泥质粉砂岩和粉砂质泥岩，砂泥岩呈互层状产出，并具透镜体、尖灭等构造特征。基岩表层岩石风化较强烈，风化裂隙发育，质地较软，基岩强风化层厚度为 0.50~1.70 米，其下为中等风化基岩。本次勘察所揭露的场地基岩为泥岩、砂岩互层。

泥岩：棕红色，泥质结构，巨厚层状构造。强风化泥岩，风化裂缝较发育，岩芯呈碎块~圆饼状；中风化泥岩，岩芯呈短柱状~长柱状，局部含砂质条带及灰绿色团块。

砂岩：灰黄色~灰白色，细粒结构，巨厚层状构造，主要矿物成份为长石、石英等，泥质胶结，部分钙质胶结，岩体较完整，局部地段岩体内有垂直裂隙发育。强风化层岩石岩质较软，中等风化岩石岩质较硬。

场地下伏基岩剥蚀面与原始地形地貌变化基本一致，倾伏角一般为 3~35°，局部呈陡坎状，陡坎部位基岩多已裸露，冲沟部位基岩埋藏一般较深，基岩剥蚀面变化详见工程地质剖面图。

1.1.1.4 气候

项目区属亚热带湿润季风气候区，年平均气温 17.5℃，最高年（1963 年）平均气温 18.5℃，最低年（1976 年）平均气温 16.9℃，相差 1.6℃，平均气温变化率为 2%。一年中夏季气温最高，以 7、8 月为最，平均气温分别为 27.1℃与 27.2℃，7 月下旬为最高期，平均气温 27.9℃；冬季气温低，以 1 月为最，平均气温 7℃，1 月上旬为最低期，平均气温 6.7℃。境内年降水量平均 955.4mm，最多年（1973 年）为 1444.3mm，最少年（1977 年）为 651.5mm，最大相差 792.8mm。降水量不稳定，年平均相对变率为 17%。一年中，3~5 月平均降水量为 154.5mm，占年降水量 16.1%，平均相对变率为 28%；6~8 月平均降水量为 522.2mm，占年降水量 54.7%，平均相对变率 24%；9~11 月平均降水量为 236.1mm，占年降水量 24.7%，平均相对变率 26%。受地形限制影响，项目区平均风速小，年平均风速为 1.8m/s，年平均蒸发量为 1231.4mm。

1.1.1.5 水文

内江市市中区属于沱江流域，沱江河床比降小，多年平均径流量105.7亿 m^3 ，多年平均流量333 m^3/s 。洪、枯期水量变化较大，汛期（6—9月）径流占全年72.7%，枯季（12—4月）径流仅占9.4%。20年一遇洪水流量11400 m^3/s ，洪水水位306.95m（圣水寺）；50年一遇洪水流量14100 m^3/s ，洪水水位309.06m（圣水寺），枯水期最小流量仅10.8 m^3/s 。线路沿线地表水贫乏，局部分布有水池蓄水，主要靠大气降水补给。工程建设区距离沱江直线距离约1.10km，相对高差约40m，建设区基本不受洪水影响。

1.1.1.6 土壤

市中区土壤有紫色土、黄壤土、冲积土、水稻土四类。紫色土类又分为灰棕紫泥土，暗紫泥土和红棕紫泥土三个土层，前二者土层肥厚粘重，后者松散，土质较差，易风化剥蚀。黄壤土分卵石黄泥，黄沙壤，冷沙黄泥，一般土质偏酸，有机质含量少，土质瘦、耕性差。冲积土类零星分布于溪河岸坝地，土层厚，土质较肥沃，但质地沙，易冲刷淹没。水稻土分冲击性水稻土，黄壤性水稻土和紫色水稻土，水稻土一般结构较好，质地好，保水保肥力也好。场地区土壤主要表现为紫色土或黄壤土为主，由洪水冲积而成，土壤结构松散，颗粒易于流失。

1.1.1.7 植被

内江市市中区树林面积少，林草覆盖率较低。林地以次生林、中幼林为主，林种较为单一，结构简单，郁闭度低，且分布不均，植被草坡草地少，水源涵养能力差，抗旱保水效能弱。工程区植被类型则以人工农作物为主，局部地段零星分布有常绿针叶林如杉木、马尾松、橙树等，工程区原始地表林草植被覆盖率约25%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《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》（办水保[2013]188号文），项目所在的内江市市中区不属于国家划定的水土流失重点治理区。根据《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号），项目所在的内江市市中区属四川省省级水土流失重点治理区，项目水土流失防治执行一级标准。市中区土壤

1 项目及项目区概况

流失总面积中以强烈与中度侵蚀为主，水土流失类型主要是水力侵蚀、重力侵蚀，流失形式主要为面蚀。项目区侵蚀强度以轻度为主，工程区平均土壤侵蚀模数背景值 $1690/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年11月，内江市城乡规划局颁发了本项目的丁和一街、丁和二街和丁和三街3条道路的建设项目选址意见书（选字第511000201500083号、选字第511000201500084号、选字第511000201500085号），项目选址位置位于内江市城南新区乐贤三社。

2015年11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《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程可行性研究报告》。

2013年9月，内江市发展和改革委员会以《企业投资项目备案通知书》（备案号：川投资备[51100013092301]0043号）对本项目做了备案。

2015年12月，主体设计单位中国市政工程西南设计研究院有限公司提交了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程初步设计》。

2016年6月，内江市市中区住房和城乡建设局以《关于对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程项目初步设计的批复》对本项目主体设计进行了批复。

2017年8月，内江市城乡规划局颁发了本项目的丁和一街、丁和二街和丁和三街3条道路的建设工程规划许可证（建字第511000201700043号、建字第511000201500044号、建字第511000201500045号），明确了项目的建设规模，3条道路均为城市次干路，全长1640.12m。其中丁和一街全长223.53m，红线宽16.0m；丁和二街全长639.36m，红线宽22.0m；丁和三街全长777.23m，红线宽22m。

2018年4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511002201804110102<补>）。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，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《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书》（送审稿），因方案编报阶段主体工程处于可

行性研究阶段，故水保方案按可研深度进行编制。

2016年1月，内江市水务局在内江市主持召开了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程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《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2016年1月27日，内江市市中区水务局以《关于内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案的批复》（内市区水发函[2016]23）号对该项目的水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目建设地点、规模、设计内容等均没有发生重大变化，项目在实施过程中，主要是对各区域的局部进行了优化设计和实施，水土保持措施也相应进行了优化和实施。根据四川省水利厅“关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知”（川水函[2015]1561号）的有关规定，本项目不涉及水土保持措施重大变更情况（详见下表），本项目水土保持措施变化属于一般变更范围。

表 2-1 川水函[2015]1561号重大变更事项对照表

变更项目名称		单位	数量或特性		变化比例（%）
			批复	变更后	
（一）弃渣场	个数	个	0	0	/
	占地面积	hm ²	0	0	/
	总弃渣量	万 m ³	40.45	9.71	-75.9
	补充说明	本项目建设产生土石余方 9.71 万 m ³ ，土石余方运往内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目场址综合利用（丁和三街起点南侧），不涉及永久弃渣和弃渣场。项目弃渣及弃渣场不涉及重大变更条件。			
（二）取土（料）场		项目不涉及取土场，不涉及取土场相关重大变更条件			
（三）挡防（不涉及）、排水措施	浆砌石排水沟	m	1522	1350	-11.3
	雨水管	m	2038	2678	+31.4
补充说明		挡护、排水工措施增加，不涉及“措施量减少量>30%”的重大变更条件			
（四）植物措施	植物措施面积	hm ²	1.44	1.55	+7.7
	补充说明	植物措施总面积小于 10hm ² ，且植物措施面积增加，不满足“植物措施比例减少量>30%”的重大变更条件。			

注：上述 4 条涉及重大变更的内容中，本项目均小于重大变更规定的指标值，因此本项目不属于重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案是依据可研设计成果进行的编制、设计，随着后续项

目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有一定的设计调整、优化，并将水土保持纳入初步设计报告专章，对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。

2.4.1 主体工程设计优化

本项目主体工程设计为中国市政工程西南设计研究院有限公司提交了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程初步设计》。2016年6月，内江市市中区住房和城乡建设局以《关于对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程项目初步设计的批复》对本项目主体设计进行了批复。批复的初设主要调整如下：

(1) 线路工程区

主体设计的线路工程区包括丁和一街、丁和二街和丁和三街。

工可阶段，规划建设3条新建城市支路，道路全长1522.0m，沥青砼路面，水稳级配碎石基层，设计使用年限15年，双向4车道（丁和一街为双向2车道），道路红线宽度22.00m（丁和一街14.00m）。整体原始地形高程331.0~364.0m，全线以挖方路基段为主，最大挖深18.00m。

施工图设计阶段，设计建设3条新建城市支路，道路全长1640.12m，沥青砼路面，水稳级配碎石基层，设计使用年限15年，双向4车道（丁和一街为双向2车道），道路红线宽度22.00m（丁和一街14.00m），全线兼有挖方路基段、半挖半填路基段、填方路基段、软基换填段，最大挖深8.50m，最大填高7.0m。

从各条道路分析，丁和一街工可规划建设长度202.0m，建设范围原始高程344.00~354.00m，工可设计路面高程340.00~354.00m，平均挖深7.0m。施工图设计阶段设计路线长度223.53m，施工图设计路面高程344.00~354.00m，全路线软基换填范围0.32hm²，平均换填深度4.0m。软基开挖片石换填1.31万m³，换填料外购。

丁和二街工可规划建设长度600.0m，建设范围原始高程332.00~344.00m，工可设计路面高程330.00~338.00m，平均开挖深度5.5m。施工图设计路线长639.36m，施工图设计路面高程339.00~344.00m，相比工可阶段优化了局部的道路设计高程，减少了路基开挖土石方量。全路线软基换填范围1.03hm²，平

均换填深度 4.0m。软基开挖片石换填 4.14 万 m³，换填料外购。

丁和三街工可规划建设长度 720.0m，建设范围原始高程 331.00~364.00m，工可设计路面高程 330.00~344.00m，平均开挖深度 15.0m，最大挖深 23.0m。施工图设计路线长 639.36m，施工图设计路面高程 339.00~344.00m，相比工可阶段优化了局部的道路设计高程，最大挖深 8.50m，减少了路基开挖土石方量。全路线软基换填范围 1.06hm²，平均换填深度 4.0m。软基开挖片石换填 4.25 万 m³，换填料外购。

此外，2016~2017 年本项目建设期间，工程区周边的“乐贤三社棚户区改造项目”、“远达城南壹号”、“郎诗汉安府”等项目同步进行建设，对线路周边的地块进行了场平处理，减少了道路两侧的边坡开挖量。

(2) 施工场地区

批复的水保方案中规划的施工场地区占地面积共 0.08hm²，根据调查施工资料，现场施工场地占地约 0.08hm²，选址位置位于丁和一街和二街交叉口，方案阶段（工可阶段）和施工阶段的建设规模基本一致。

(3) 临时堆土区

批复的水保方案中规划的临时堆土区 0.13hm²/1 处，根据调查施工资料，现场临时堆土区占地约 0.14hm²/3 处，选址位于路基范围以内，相比原批复的水保报告增加占地 0.01hm²，规划堆放项目利用表土，实际堆土量 0.24 万 m³。

综上所述，可研设计成果已不能较为准确地指导建设主体工程变化后的项目建设，施设单位和施工单位根据实际建设情况对主体工程施工布局进行了优化、调整。

表 2.4-1 工可阶段、初设阶段主体设计对比表

主设内容	工可阶段	初设阶段	工程变化量或变化原因
项目选址	城南新区乐贤三社	城南新区乐贤三社	两阶段一致
道路等级	城市次干路	城市次干路	两阶段一致
道路长度	1522	1640.12	线路长度增加 118.12M
路面结构及年限	沥青砼路面，15 年	沥青砼路面，15 年	两阶段一致
横断面	双向四车道(丁和一街 2 车道)	双向四车道(丁和一街 2 车道)	两阶段一致
设计时速	30km/h	30km/h	两阶段一致
红线宽度	22.0(丁和一街 14.0m)	22.0(丁和一街 14.0m)	两阶段一致
工程占地	4.13	4.52	占地增加 0.39hm ² ，道路

			建设长度增加
土石开挖量	43.26 万 m ³ (含表土 0.39 万 m ³)	17.08 万 m ³ (含表土 1.24 万 m ³)	初设优化竖向布局, 减少了土石方量, 并最大限度地保护了表土资源
土石回填量	2.81 万 m ³ (含表土 0.39 万 m ³)	22.95 万 m ³ (含表土 0.24 万 m ³)	主体优化竖向布局, 增加了土石回填利用量
土石外借量	/	16.58 万 m ³	初设阶段增加软基换填工程量
土石弃方量	40.45 万 m ³	10.71 万 m ³ (含表土 1.00 万 m ³)	初设优化竖向布局, 增加了土石回填利用率使得弃方减少
工程投资	总投资 6474.77 万元, 土建投资 4840.04 万元	总投资 6475.0 万元, 其中土建投资 4013.04 万元	工可阶段估算造价、投资偏大
原始高程	331~364m	331~364m	两阶段一致
设计路面高程	330~354m	339~354m	初设竖向布置优化
最大挖深	23.0m	8.5m	初设竖向布置优化
最大填高	4.0m	7.0m	初设竖向布置优化
雨水管网	承插式钢筋砼雨水管 2038m	承插式钢筋砼雨水管 2678m	其一路线长度增加, 其一部分路段由单侧管网改为双侧
浆砌石排水沟	1522m	1350m	道路两侧区域同步进行建设, 减小了蚀坡范围
行道树	610 株	448 株	主设增大了株间距, 行道树数量减少
三维网植草护坡	8524m ²	9756m ²	主体优化设计
拱形骨架植草护坡	5228m ²	5344m ²	主体优化设计
施工场地	1 处, 占地 0.08hm ²	1 处, 占地 0.08hm ²	两阶段一致
临时堆土区	1 处, 占地 0.13hm ²	3 处, 占地 0.14hm ²	临时堆土区分散布置

2.4.2 水土保持工程设计优化

本项目水土保持工程未单独招标设计, 后续设计主要的雨水管网、截排水沟、综合护坡等工程内容由主设单位中国市政工程西南设计研究院有限公司一并实施, 由于主体工程进行了 2.4.1 所述的设计和施工调整, 相应的水土保持措施设计也随之发生了一定变化, 各区域的水土保持工程变化主要表现如下:

(1) 线路工程区建设长度增加。原来批复的水保方案(可研阶段)规划建设道路长度 1522m, 实际建设道路长度 1640.1m, 工程占地增加, 雨污管网、

边坡防护附属设施工程量都随之增加，路面行道树株间距先比可研阶段增大，行道树数量有所减少，道路工程主体建设规模的调整符合要求，配套设施的建设规模满足行业和水土保持要求。

(2) 线路工程区竖向布置方案发生变化。主体规划的 3 条道路选线位置和红线宽度基本未变化，工可阶段竖向布局发生了较大调整。根据工可阶段的方案布局，3 条道路工可设计路面高程相对原始表高程低 10.00~15.00m，平均挖深 13.50m。根据工程竣工资料，3 条道路设计各路段的路面高程相对原始表高程高差 0.50~4.50m，平均挖深 3.50m。总体来看，施工图设计更加优化了线路的平面和竖向布局，减少了土建工程量，减少了对原始地表的扰动破坏程度，符合水土保持要求。

(3) 施工场地维持不变。原来批复的水保方案（可研阶段）规划施工场地占地 0.08hm²，实际建设布置施工场地 0.08hm²，施工场地的规划及临建设施工程量基本不变，施工场地相应的水土保持措施工程量也基本不变。

(4) 临时堆土区数量增加，堆土量减少。原来批复的水保方案（可研阶段）规划 1 处临时堆土区，占地 0.13hm²；实际建设布置 3 处临时堆土区，占地 0.14hm²，临时堆土区内相应的临堆土占地、堆土量随发生了调整。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 建设期防治责任范围

依据监测、调查结果：本项目水土流失防治责任范围为工程实际建设区，工程建设扰动原始地貌范围为线路工程区、施工场地、临时堆土区 3 个区域，建设期水土流失防治范围共 4.52hm²，即项目建设范围。建设过程中的实际水土流失防治责任范围与方案确定的责任范围有所变化，统计如下表所示。

表 3-1 建设期水土流失防治责任范围表

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)						防治责任范围变化值
		方案阶段			建设阶段			
		建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区	小计	
项目 建设区	线路工程区	4.05	0.33	4.38	4.44	/	4.44	0.06
	施工场地	0.08	0.02	0.1	0.08	/	0.08	-0.02
	临时堆土区	0	0	0	0	/	0	0
合计		4.13	0.35	4.48	4.52		4.52	0.04

3.1.2 建设期较方案批复防治责任范围变化

本项目的水土保持方案形成于项目工可阶段，工可阶段道路建设长度共 1522m（其中丁和一街长 202m、丁和二街长 600m、丁和三街长 720m），在 2016 年 1 月 27 日取得主管部门批复确定的水土流失防治责任范围为 4.48hm²，包括项目建设区 4.13hm²（其中线路工程区 4.05hm²、施工场地 0.03hm²、临时堆土区 0.05hm²），直接影响区 0.35hm²（线路工程区 0.33hm²、施工场地 0.02hm²）。

根据查阅本项目的施工设计资料和主体工程竣工资料，项目实际建设长度 1640.10m（其中丁和一街长 223.53m、丁和二街长 639.36m、丁和三街长 777.23m），项目建设区范围 4.52hm²（其中线路工程区 4.44hm²、施工场地 0.08hm²、临时堆土区在永久范围内，不重复计入），工程建设阶段和验收阶段的防治责任范围即为建设区范围，直接影响区范围不计。

由于主体设计规模有所调整、临建设施规模有所调整、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) 线路工程区

批复的方案线路工程区水土流失防治责任范围 4.38hm²（包括建设区 4.05hm²，影响区 0.33hm²），工程建设实际水土流失防治责任范围 4.44hm²（均为建设区，不涉及影响区），相比方案阶段增加水土流失防治责任范围面积 0.06hm²。

线路工程区水土流失责任范围增加的原因是道路长度有所增加，批复的水保方案编制于项目工可阶段，工可阶段设计道路建设长度 1522.00m，施工图设计阶段及工程实际建设长度 1640.12m，线路总体增加 118.12m，红线宽度基本不变，使得工程区建设范围增加；上述原因使得线路工程区水土流失防治责任增加。

(2) 施工场地区

批复的方案设置 1 处施工场地区，位于丁和三街附近，施工场地区水土流失防治责任范围 0.10hm²（包括建设区 0.08hm²，影响区 0.02hm²），工程建设实际水土流失防治责任范围 0.08hm²（均为建设区，不涉及影响区），相比方案阶段减少水土流失防治责任范围面积 0.02hm²，减少的水土流失防治责任范围原因是实际建设不再计入施工场地区域。

(3) 临时堆土区

批复的方案设置 3 处集中临时堆土区（均为表土），位于永久占地范围内，开挖表土均考虑在路面及边坡范围内进行临时堆放，堆土区占地 0.14hm²，临时堆土量 0.24 万 m³（折合松方 0.31 万 m³），平均堆高 2.20m。

表 3-2 三阶段水土流失防治责任范围对比表（单位：hm²）

项目组成		批复面积	建设期责任范围	本次验收范围	相比方案增减情况	备注
项目建 设区	线路工程区	4.05	4.44	4.44	+0.39	线路长度增加 118.12m
	施工场地	0.08	0.08	0.08	一致	建设规模维持不变，主要为施工板房、机械停放区等。
	临时堆土区	0.00	0.00	0.00	/	纳入线路工程区永久占地范围，不重复计入。
建设区小计		4.13	4.52	4.52	+0.39	
直接影 响区	线路工程区	0.33	/	0	-0.33	建设和验收阶段不计。
	施工场地	0.02	/	0	-0.02	建设和验收阶段不计。
	临时堆土区	/	/	0	0	建设和验收阶段不计。
直接影响区合计		0.35	0	0	-0.35	
防治责任范围合计		4.48	4.52	4.52	+0.04	

3.2 取（弃）土（渣）场设置

本项目土石方均来自路基路面工程，经调查、分析相关资料，工程实际建设土石方来自路基开挖与回填、表土剥离、软基换填处理等。

项目土石方开挖总量 17.08 万 m³（含表土剥离 1.24 万 m³），回填利用 22.95 万 m³（其中含软基换填 9.71 万 m³，含绿化覆土 0.24 万 m³），外借路基填料 16.58 万 m³（主要为路基填料和软基换填料），外借来源为商购，不涉及取料场。

工程建设产生土石余方 10.71 万 m³（其中含表土余方 1.00 万 m³），所有土石余方运往丁和三街起点处的内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目综合利用，工程建设不涉及永久性弃渣，也不涉及弃渣场。

3.3 水土保持措施总体布局

根据批复的本项目水土保持方案，防治责任范围内划分为 3 个水土流失防治区，即线路工程区、施工场地区、临时堆土区，各分区进行了防治措施布设。

（1）线路工程区

主体设计（工可阶段）在该区内布置有钢筋砼排水管、浆砌石排水沟、行道树、三维网植草综合护坡、喷播植草综合护坡、表土剥离。

水保方案新增该区域的表土回覆，临时土质排水沟，沉沙池，无纺布遮盖。

（2）施工场地区

主体设计在可研阶段未布置水保措施。

水保方案新增该区域的全面整地、表土剥离，表土回覆，临时土质排水沟、沉沙池。水保方案补充的措施体系较为完善，即可有效保护表土自资源，又可以有效防治项目施工期的水土流失。

（3）临时堆土区

主体设计在可研阶段未布置水保措施。

水保方案新增该区域的全面整地、无纺布遮盖，临时土质排水沟、沉沙池，土袋挡墙。水保方案补充的措施体系较为完善，即可有效保护表土自资源，又可以有效防治项目施工期的水土流失。

工程施工过程中在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治、因地制宜、因害设防的原则，进一步采取工程措施、植物措施和临时措施相

结合进行水土保持措施布局的优化、完善。对占压、扰动强烈的工程区域加强防护，并做好后续植被恢复，合理保护和充分利用土地资源。各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，基本达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的。

3.3-1 批复的方案措施体系及工程量

项目组成	措施类型	措施名称	措施数量		措施工程量		投资属性
			单位	数量	单位	工程量	
线路工程区	工程措施	截排水沟	m	1522	m ³	1217.6	主体已有
		雨水管	m	2038	m	2038	主体已有
	植物措施	行道树（榕树）	株	610	株	610	主体已有
		喷播植草防护	m ²	5228	m ²	5228	主体已有
		三维网植草防护	m ²	4127.2	m ²	4127.2	主体已有
		客土喷播植草防护	m ²	8876.4	m ²	8876.4	主体已有
	临时措施	表土剥离	hm ²	1.24	m ³	3700	主体已有
		临时排水沟	m	1222	m ³	293.28	水保专项
		临时沉沙池	座	6	m ³	6	水保专项
		防雨布遮盖	m ²	684.9	m ²	684.9	水保专项
施工场地	工程措施	土地整治	hm ²	0.08	hm ²	0.08	水保专项
	临时措施	表土剥离	hm ²	0.15	m ³	200	水保专项
		临时排水沟	m	110	m ³	38.4	水保专项
		临时沉沙池	座	2	m ³	2	水保专项
临时堆土区	工程措施	土地整治	hm ²	0.13	hm ²	0.13	水保专项
	临时措施	临时排水沟	m	230	m ³	55.2	水保专项
		临时沉沙池	座	1	m ³	1	水保专项
		土袋挡墙	m	245	m ³	73	水保专项
		防雨布遮盖	m ²	1300	m ²	1300	水保专项

3.4 水土保持设施完成情况

工程建设基本按照方案规划的措施体系执行，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，对扰动地表范围实施综合治理。

工程建设中的水土流失防治措施依照原方案规划的防治体系，由主体施工单位中铁五局集团有限公司合并实施。水土流失防治区与批复方案一致，措施类型基本一致，但根据项目的实际建设情况，各项水保措施类型、工程量略有优化和调整。

本项目主体工程于2016年11月开始建设，于2017年7月主体工程完工，

总工期 9 个月。本项目水土保持工程建设与主体工程建设基本同步，也于 2016 年 11 月至 2017 年 7 月实施，并于施工后期对临时排水、遮盖等措施进行了拆除处置，建设单位自 2017 年 8 月开始，至今对项目区的永久性排水、绿化措施进行了管理维护工作。截止 2019 年 12 月，工程水土保持设施已试运行 2 年，目前现存的各项工程措施、植物措施均运行良好，不易发生水土流失。

根据调查施工资料和主体竣工资料，主体施工单位在各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括排水沟及沉沙池开挖、表土剥离与覆土、土地整治等；植物措施主要包括行道树、拱形骨架护坡、三维网植草护坡等；临时措施主要包括临时遮盖、拦挡、排水、沉沙等措施。本项目实际实施的各项水土保持措施及工程量情况如章节 3.4.1~3.4.3 内容所示。

3.4.1 线路工程区

线路工程区包括丁和一街、二街、三街路基路面工程和边坡范围，道路全长 1640.12m，水土流失防治责任范围（即工程区范围）共计 4.44hm²。线路工程区于 2016 年 11 月正式开工建设，并于 2017 年 7 月完成主体工程建设任务，总工期 9 个月。主要实施的工程措施包括边坡截排水沟、雨水管。植物措施包括

3.4.1.1 工程措施

（1）浆砌石排水沟

方案规划建设浆砌石排水沟 1522m，布设于道路边坡坡面和坡脚位置，矩形断面，B×H=40cm×50cm，浆砌片石砌筑料 639.24m³。

工程实际建设浆砌石截排水沟 1350m，10 年一遇洪水标准，布设于道路边坡坡面及坡脚位置，矩形断面，浆砌片石砌筑料 629.20m³。总体上实际实施的浆砌石排水沟略有减少，主要是本道路建设期间周边地块同步进行场平，使得部分排水沟线路有所减少。随有所减少，但道路边坡浆砌石排水沟的量基本可满足路基边坡的排水要求。

（2）路面雨水管

方案规划建设雨水管 2038m，采用 DN300~DN600 承插式钢筋砼雨水管，布设于道路车行道外侧，沿线设置双篦雨水口 95 座。

工程实际建设雨水管 2678m，采用 DN300~DN600 承插式钢筋砼雨水管，布

设于道路车行道两侧，沿线设置双篦雨水口 108 座。实际建设的雨水管相比工可阶段增加 640m，主要是原因是道路长度增加，并且增加了雨水管网的布设范围（部分路段由单侧设置排水管调整为双侧设置排水管）。

（3）覆土

批复的水保方案计划在道路路基边坡和行道树区域进行表土覆土，覆土量 3700m³，覆土面积 1.32hm²，道路边坡平均覆土厚度 20cm，行道树区域平均覆土厚度 120cm。

工程实际建设进行植被建设的区域为基边坡和行道树区域，实际覆土面积 1.21hm²，道路边坡平均覆土厚度 20cm，行道树区域平均覆土厚度 120cm，实际覆土量 2355m³。相比方案覆土量减少 345m³，主要原因是线路竖向布局进行了优化，边坡区域面积减少，并且边坡区域部分进行了浆砌石或混凝土骨架硬化，使得覆土量有所减少。

3.4.1.2 植物措施

（1）栽植行道树

批复的水保方案计划在道路人行道区域栽植行道树，采用行道树树池栽植，树种为小叶榕，乔木，栽植小叶榕共计 610 株。

工程实际建设在路人行道区域栽植行道树共计 448 株，采用成品小叶榕，胸径 15cm，苗高 2.50m，树池栽植。相比方案阶段减少行道树 162 株，主要原因是后续设计增加了行道树的株距，从而使得数量减少。

（2）拱形骨架植草综合护坡

批复的方案设置拱形骨架植草综合护坡 5228m²，采用 C15 现浇砼砌筑骨架，坡面为客土喷播植草。

工程实际建设拱形骨架植草综合护坡 5344m²，采用 C15 现浇砼砌筑骨架，坡面为客土喷播植草，植草面积 3116m²。骨架植草护坡相比方案阶段略有增加，主要原因是路线长度有所增加，边坡面积略有增加。

（3）三维网植草综合护坡

批复的方案设置三维网植草综合护坡 8524m²，采用 U 型锚钉+三维植草网，坡面为客土喷播植草。

工程实际建设三维网植草护坡 9756m²，采用 U 型锚钉+三维植草网，坡面

为客土喷播植草。

3.4.1.3 临时措施

(1) 表土剥离

批复的水保方案计划在道路进行表土剥离，表土剥离量 3700m³，计划剥离面积 1.24hm²，剥离厚度 15~30cm，机械剥离。

工程实际建设对占地范围内的耕地和林地进行表土剥离，实际剥离面积 4.22hm²，剥离厚度 15~30cm，实际表土剥离量 1.24 万 m³。

(2) 临时排水沟

批复的水保方案计划在道路边坡上下游设置素土临时排水沟，临时排水沟尺寸为底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 2:1 的梯形断面，临时排水沟全长 1222m。

工程实际建设的临时排水沟构型与方案规划的断面一致，由于主体线路的增长，实际设置临时排水沟 1324m，相比方案阶段增加 102m。施工后期已拆除临时排水措施。

(3) 临时沉沙池

批复的水保方案计划在沿线临时排水沟分段设置临时沉沙池，排水沟每 200m 设 1 个沉沙池，沉沙池断面为梯形，尺寸为：上口面长 1.50m，宽 1.20m，下口面长 0.9m，宽 0.8m，池深 1.50m，单个沉沙池需开挖土石方 1.83m³，方案在全线设施素土沉沙池 6 座。

工程实际建设的沉沙池构型与方案规划的断面一致，由于主体线路的增长，实际设置临时沉沙池 7 座，相比方案阶段增加 1 座。施工后期已拆除临时沉沙措施。

(4) 防雨布遮盖

批复的水保方案计划在路基开挖区域设置防雨布遮盖措施，遮盖面积 685m²，防雨布在各路段进行重复利用。

工程实际建设防雨布遮盖 4325m²，主要布设在道路挖填方边坡区域，相比方案阶段有所增加。施工后期已拆除临时遮盖措施。

经监理资料和现场调查，本防治区实际采取的水土流失防治措施与原方案措施工程量对比见表 3-3（表中“*”为主体已有水保措施，下同）。

表 3-3 线路工程区措施实施及对比情况表（带*为主体措施）

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
工程措施	*浆砌石排水沟	m	1522	1350	-172	由于线路周边同步建设（可利用），部分道路区域的边坡排水设施减少	2016.12~2017.6
	*钢筋砼排水管	m	2038	2678	+640	部分路段雨水管网由单侧布置改为双侧布置	2017.2~2017.4
	覆土	m ³	3700	2355	-1345	施工期间部分边坡采用骨架硬化措施使得覆土面积减小	2017.5~2017.6
植物措施	*行道树	株	610	448	-162	施工图设计增加了株距，减少了行道树的数量	2017.7
	*拱形骨架喷播植草综合护坡	m ²	5228	5344	+116	线路长度增加护坡面积增加	2017.4~2017.6
	*挂三维网喷播植草综合护坡	m ²	8524	9756	+1232	线路长度增加护坡面积增加	2017.4~2017.6
临时措施	表土剥离	m ³	3700	12400	+8700	方案对地表的表土剥离规划不足，实施阶段剥离了旱地和林地区域的所有表土	2016.11
	临时排水沟	m	1222	1324	+102	主体规划线路长度增加	2016.12~2017.6
	临时沉沙池	座	6	7	+1	临时排水措施增加使得配套的沉沙措施增加	2016.12~2017.6
	防雨布遮盖	m ²	685	4325	+3640	方案中的临时防护不足，主体增加了施工期的边坡及裸露面的临时遮盖	2016.12~2017.6

3.4.2 施工场地区

施工场地区防治责任范围为 0.08hm²，于 2016 年 11 月开始实施，2017 年 7 月完成使用和拆除工作。

3.4.2.1 工程措施

批复的方案计划对完成使用的施工场地区域进行土地整治迹地恢复，土地整治面积 800m²，由于该区域占地规模未发生调整，工程实际建设与方案规划的整

治面积保持一致。

3.4.2.2 植物措施

批复的方案未考虑对该区域进行相应的植物措施，施工单位在后期的迹地恢复中布设了植草措施，植草面积 800m²，撒播狗牙根草籽密度 80kg/hm²，草籽用量 6.4kg。

3.4.2.3 临时措施

(1) 表土剥离

批复的水保方案计划在施工场地进行表土剥离，表土剥离量 200m³，计划剥离面积 800m²，剥离厚度 25cm，机械剥离。

工程实际建设对占地范围内的耕地和林地进行表土剥离，实际剥离面积 800m²，剥离厚度 25cm，机械剥离，实际表土剥离量 200m³。目前表土作为土方已回覆至乐贤 3 号安置还房区域。

(2) 临时排水沟

批复的水保方案计划设置素土临时排水沟全长 110m，开挖沟槽夯实成型，临时排水沟尺寸为底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 2:1 的梯形断面，临时排水沟工程实际建设的临时排水沟构型与方案规划的断面一致，全长 110m，排水沟末端接路基临时排水沟，目前已拆除施工场地临时排水沟相关设施。

(3) 临时沉沙池

批复的水保方案设置 2 个沉沙池，沉沙池断面为梯形，尺寸为：上口面长 1.50m，宽 1.20m，下口面长 0.9m，宽 0.8m，池深 1.50m，单个沉沙池需开挖土石方 1.83m³。工程实际建设的沉沙池构型与方案规划的断面一致，实际设置临时沉沙池 1 座，目前已拆除施工场地临时沉沙池相关设施。

经监理资料和现场调查，本防治区实际采取的水土流失防治措施与原方案措施工程量对比见表 3-4（表中“*”为主体已有水保措施，下同）。

表 3-4 施工场地措施实施及对比情况表（带*为主体措施）

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
工程措施 土地整治	m ²	800	800	0	无变化	2017.7
植物措施 撒播植草	m ²	0	800	+800	方案阶段未考虑植草措施	2017.7
临时措施 表土剥离	m ³	200	200	0	无变化	2016.11

施	临时排水沟	m	110	110	0	无变化	2016.11
	临时沉沙池	座	2	1	-1	场地规模较小，施工期实际布设1座临时沉沙可满足沉沙要求	2016.11

3.4.3 临时堆土区

临时堆土区防治责任范围为 0.14hm²，于 2016 年 11 月开始实施，已于 2017 年 4 月完成使用和拆除工作，所有堆土均调配至边坡和行道树区域回覆。施工期间临时堆土量 0.24 万 m³（折合松方 0.31 万 m³），平均堆高 2.20m，目前已进行路面硬化。

3.4.3.1 工程措施

批复的方案计划对完成使用的临时堆土区域进行土地整治迹地恢复，土地整治面积 1300m²，实际的堆土区位于永久占地范围内，堆土结束后直接进行硬化，无需进行土地整治。

3.4.3.2 植物措施

本项目在方案阶段及施工阶段均未在该区域设置植物措施。

3.4.3.3 临时措施

(1) 临时排水沟

批复的水保方案计划设置素土临时排水沟，临时排水沟尺寸为底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 2:1 的梯形断面，临时排水沟全长 230m。

工程实际建设的临时排水沟构型与方案规划的断面一致，全长 253m，排水沟末端接路基临时排水沟，目前已拆除施工场地临时排水沟相关设施。

(2) 临时沉沙池

批复的水保方案设置 1 个沉沙池，沉沙池断面为梯形，尺寸为：上口面长 1.50m，宽 1.20m，下口面长 0.9m，宽 0.8m，池深 1.50m，单个沉沙池需开挖土石方 1.83m³。工程实际建设的沉沙池构型与方案规划的断面一致，实际设置临时沉沙池 1 座，目前已拆除施工场地临时沉沙池相关设施。

(3) 土袋挡墙

批复的方案在堆土坡脚四周设置土袋挡墙，全长 245m，脚堆砌高 0.8m，宽 0.4m 的土袋挡墙，填筑土袋 73m³。

实际施工中共设置土袋挡墙全长 286m，脚堆砌高 0.8m，宽 0.4m 的土袋挡

墙，填筑土袋 83m³。总体上土袋挡墙规划有所增加，主要原因是表土集中堆放场地由 1 处增加至 3 处。

(4) 防雨布遮盖

批复的水保方案计划在堆土区域顶部设置防雨布遮盖措施，遮盖面积 1300m²，防雨布在各路段进行重复利用。工程实际建设防雨布遮盖 1400m²，主要布设在堆土顶部和边坡区域，遮盖面积略有增加。

表 3-5 临时堆土区措施实施及对比情况表（带*为主体措施）

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
工程措施	土地整治	m ²	1300	0	-1300	临时堆土区位于路面永久占地内，后期已硬化处理	/
临时措施	临时排水沟	m	230	253	+23	表土临时堆土场分散，使得临时排水沟增加	2016.12~2017.5
	临时沉沙池	座	1	1	0	无变化	2016.12~2017.5
	土袋挡墙	m	73	83	+10	表土堆场增加 2 处，分散堆放增加了拦挡措施量	2016.12~2017.5
	防雨布遮盖	m ²	1300	1400	+100	表土堆场增加 2 处，分散堆放增加了遮盖措施量	2016.12~2017.5

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 实际完成水土保持投资及与方案设计投资对比

根据批复的水保方案，批复方案水土保持总投资为 203.18 万元，其中主体工程已列投资 146.12 万元，水土保持方案新增投资为 57.06 万元。

根据调查施工结算资料，本工程实际完成水土保持总投资 236.02 万元，相比方案阶段总投资增加 32.84 万元；主体工程实际完成水保投资 183.58 万元，相比方案阶段增加 37.46 万元；水土保持专项投资完成投资 52.44 万元，相比方案阶段减少 4.62 万元。

实际完成投资与批复的水土保持投资对比情况详见表 3-9。

表 3-9 实际完成投资与批复的水土保持投资对比表

序号	工程名称	方案设计费用 (万元)	实际完成投资 (万元)	增减 (±) (万元)
第一部分	主体已有水保投资	146.12	183.58	+37.46
一	工程措施	32.38	38.45	+6.07
1	线路工程区	32.38	38.45	+6.07
二	植物措施	103.49	108.56	+5.07
1	线路工程区	103.49	108.56	+5.07
三	临时措施	10.25	36.57	+26.32
1	线路工程区	10.25	36.57	+26.32
第二部分	新增水土保持投资	57.06	52.44	-4.62
一	工程措施	0.04	4.62	+4.58
1	线路工程区	0	4.60	+4.60
2	施工场地	0.02	0.02	0.00
3	临时堆土区	0.02	0.00	-0.02
二	植物措施	0	0.03	+0.03
1	施工场地	0	0.03	+0.03
三	临时措施	6.48	16.86	+10.38
1	线路工程区	2.42	11.53	+9.11
2	施工场地区	0.67	0.64	-0.03
3	临时堆土区	3.39	4.69	+1.30
四	独立费用	35.49	30.93	-4.56
1	建设单位管理费	0.13	0.43	+0.30
2	工程建设监理费	11.36	8.00	-3.36
3	科研勘察设计费	10.00	12.00	+2.00
4	水土保持监测费	8.00	5.50	-2.50

5	验收技术评估费	6.00	5.00	-1.00
五	基本预备费	5.51	0.00	-5.51
六	水土保持补偿费	8.26	9.04	+0.78
水土保持总投资		203.18	236.02	+32.84

表中“+”表示投资额实际增加量、“-”表示减少投资额实际减少量。

3.5.2 水土保持投资变化原因

本工程实际完成水土保持投资较原方案报告估算投资有所减少，主要由于工程措施有所减少，投资变化原因按防治分区叙述如下：

(1) 线路工程区措施投资

方案确定的线路工程区主体已有水保投资为 146.12 万元，实际水土保持投资为 183.58 万元，较原方案阶段增加了 37.46 万元。较可研设计，施工图设计及施工中的雨水管工程量、边坡植草护坡工程量均显著提高，因而导致主体部分的水土保持措施费用增加。

方案确定的水保专项工程措施投资 0.00 万元，实际投资为 4.62 万元，较原方案增加了 4.62 万元，增加投资均为边坡或行道树区域的绿化覆土措施投资费用。

方案确定的水保专项植物措施投资 0.00 万元，实际专项植物措施投资 0.00 万元。

方案确定的水保专项临时措施投资 2.42 万元，实际专项临时措施投资 11.53 万元，增加专项临时措施投资 9.11 万元。主要原因是增加了施工过程中的土袋挡墙、防雨布遮盖等措施工程量。

(2) 施工场地区措施投资

工可设计、施工图设计、施工组织设计等均未在该区域考虑水土保持投资。

水保方案确定的水保专项工程措施投资 0.02 万元，工程建设实际完成投资 0.02 万元，工程措施投资基本维持不变。

水保方案确定的水保专项植物措施投资 0.00 万元，工程建设实际完成植物措施投资 0.03 万元，主要新增撒播草籽进行迹地恢复，撒播草籽面积 800m²。

水保方案确定的水保专项临时措施投资 0.67 万元，工程建设实际完成临时措施投资 0.64 万元，主要减少了临时沉沙池的数量 1 座，使得临时措施投资减少。

(3) 临时堆土区措施投资

工可设计、施工图设计、施工组织设计等均未在该区域考虑水土保持投资。

方案确定的工程措施投资约 0.02 万元，实际过程中取消了该工程措施，主要原因是堆土范围位于路基永久范围，后续进行了硬化、绿化处理。

方案设计、施工图设计和实际施工阶段均不涉及该区域的植物措施投资。

方案确定的临时措施投资 3.39 万元，实际完成临时措施投资为 4.69 万元，较原方案增加了 1.30 万元。主要是临时堆土区的分散，使得临时排水沟、防雨布、土袋挡墙、土工布覆盖等措施工程量一并增加，新增水保投资相应增加。

总体上，临时堆土区的措施投资额增加，建设单位加强了施工过程中的水土流失防治。

(4) 独立费用：

根据监理、科研勘察设计等合同，独立费用 30.93 万元，相比方案阶段的独立费用减少 4.56 万元。一方面减少了水土保持工程监理费 3.36 万元，主要原因是部分雨水管网、综合护坡等工程植物措施纳入主体监理内容范围，另一方面，现场监测工作量和监测频次有所优化，使得监测费用降低 2.50 万元。

(5) 基本预备费

验收阶段不再计入基本预备费用，相比方案阶段减少 5.51 万元。

(6) 水土保持补偿费：

实际缴纳水土保持补偿费 9.04 万元，较原方案有所增加，主要原因是水土保持补偿费计征面积增加。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资费用 236.02 万元，较原方案报告水土保持投资（203.18 万元）整体增加 32.84 万元，增加的主要原因是建设规模略有提高，建设内容有所增加，配套的水土保持工程建设内容增加。根据工程建设实际情况，水土保持工程投资的变化符合水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本项目水保设施验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

为保障内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程的顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程，做到管理规范化、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，建设单位对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

内江市新城发展投资有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工作的系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”以确保工程质量。

4.1.2 设计单位质量管理体系

在设计过程中主体设计单位人员严格按照质量管理体系运行，始终严把质量关。设计人员通过深入项目现场实地了解项目新情况、新问题，及时作出相应的设计调整、优化，并将调整、优化的图件及时交付建设单位，满足了施工需要。设计文件实行逐级校审制，对设计中每个环节存在的问题都做有详细记录，并交设计人员更正、完善。各专业之间相互协调、互相合作，完整地填写资料记录表，设计过程中每一环节都是责任到人，确保了工程设计质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

四川省兴旺建设工程项目管理有限公司为主体工程监理单位，本项目水土保持工程未单独委托专项监理，由主体监理单位承担水土保持监理工作，履行水土

保持监理职责。在业主授权范围内对水土保持工程进行监理,根据国家有关规程、规范、监理合同及设计文件、图纸,施工承包合同等,采取必要的组织措施、技术措施、经济措施,对承包商实施全过程的跟踪和监理,按照“三控制,两管理,一协调”的总目标,对工程进行全面的监督管理,建立以总监理工程师为总负责人,各监理工程师各司其职,分工负责,全过程、全方位的质量、进度、投资控制体系。

监理单位按照工程建设情况,编制了《监理规划》及《监理实施细则》,制定了相关监理程序,运用常规检测技术和方法,严格执行各项监理制度,包括植物措施在内的整个水土保持工程实施整体质量、工程进度和投资总额控制。详细规定了监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序,严格执行各项监理制度,按照各专业技术规范和标准对水土流失重点防护区的工程开挖建设、混凝土工程等实施严格的质量、进度、投资控制,确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中,监理单位对各项水土保持设施进行定期巡查,做好记录,定期上报实施情况,并对水土保持设施运行情况进行总结,发现问题及时解决,确保水土保持设施按时、按质完成,有效控制水土流失;在水土保持设施完成后,派专人审查施工单位的竣工资料整理和归档工作。

主体工程施工期主要由工程监理单位负责本项目水土保持措施监理过程,工程监理在实施过程中都保存了前期相关资料,监理单位依据工程监理的相关资料和施工单位现有资料并结合现场情况进行了核实,及时组织进行分部工程验收和质量评定,在初步鉴定时,部分位置工程质量不达标,经过与建设单位沟通后,由建设单位对不达标工程整改实施后,经监理单位认定,工程均达到验收合格标准。

4.1.4 施工单位质量管理体系

为确保工程施工质量,施工单位从组织和制度两方面入手。按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系。在组织方面,成立质量领导小组,明确责任,做到层层把关,对工程质量认真负责;在制度上,严格实行施工质量三检制度,即:班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量高度重视，按照主体设计和水土保持方案设计进行施工。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实施，才使工程质量完全达到规范要求，基本未发生质量事故。

4.1.5 行业质量监督体系

工程建设及后期维护、试运行管理过程中，内江市水利局及市中区水利局深入现场进行监督、检查工作，针对工程建设涉及水土保持工作中的截排水措施、挡护措施以及植物措施的不足之处提出了建设性指导意见。建设单位与水行政主管部门积极配合，及时落实了整改措施，水行政主管部门对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持工作高度重视，及时、准确、全面地了解了项目水土保持生态建设情况、水土流失动态及其发展趋势，曾多次检查、督办和指导水土保持工作，使本项目在建设和后期维护试运行期间较好的贯彻执行了法律法规中关于“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的要求，认真落实了水土保持工程“三同时”制度，严格履行了水行政主管部门的监督检查职能，有效推动了工程建设及试运行期间的水土保持工作。

4.2 各防治分区工程质量评定

4.2.1 水土保持工程质量单元划分

根据主体监理单位提交的监理总结报告、监理过程资料、以及《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），将项目实施完成的水土保持措施按水土保持工程分类重新统计后划分为防洪排导工程、斜坡防护工程、临时防护工程、土地整治工程、植被建设工程共 5 个单位工程，以及依据单位工程进一步划分了 18 个分部工程，依据分部工程结合防治分区和施工方法等进一步划分出了 781 个单元工程。工程质量单元划分依据详见表 4-1。

表 4-1 质量单位划分依据表

单位工程	防治分区	措施名称	分部工程	单元工程
防洪排导工程	线路工程区	浆砌石截排水沟	排洪导流设施	每 100m 作为一个单元工程
		雨水管	排洪导流设施	每 100m 作为一个单元工程
斜坡防护工程	线路工程区	三维网喷播植草护坡	植物护坡	每 100m 作为一个单元工程
		拱形骨架喷播植草综合护坡	植物护坡	每 100m 作为一个单元工程
临时防护工程	线路工程区	临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程
		防雨布遮盖	覆盖	每 1000m ² 作为一个单元工程
	施工场地	临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程
	临时堆土区	土袋挡墙	拦挡	每 100m 作为一个单元工程
		临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程
防雨布遮盖	覆盖	每 1000m ² 作为一个单元工程		
土地整治工程	线路工程区	表土剥离	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程
		覆土	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程
	施工场地	土地整治	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程
植被建设工程	线路工程区	行道树	线网状植被	每 100m 作为一个单元工程
	施工场地	撒播植草	点片状植被	每 100m ² 作为一个单元工程

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定,认为内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持工程为质量合格工程,工程在施工中没有发生质量隐患和事故,目前各项保留的永久性工程、植物措施仍然运行良好。

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 5 个单位工程、18 个分部工程、781 个单元工程。工程质量等级由施工单位初评、监理复核、业主单位核定,其质量评定结果为:单位工程全部合格,分部工程、单元工程全部符合设计质量要求,项目总体质量达到设计要求。水土保持单元工程质量评定见表 4-2。

4 水土保持工程质量

表 4-2 水土保持单元工程质量评定表

单位工程	防治分区	措施名称	分部工程	单元工程	工程量	单元工程	抽查数	合格数	合格率%	抽查率%
						(个)	(个)	(个)		
防洪排导工程	线路工程区	浆砌石截排水沟	排洪导流设施	每 100m 作为一个单元工程	1350	14	14	14	100.00	100.00
		雨水管	排洪导流设施	每 100m 作为一个单元工程	2678	27	27	27	100.00	100.00
斜坡防护工程	线路工程区	三维网喷播植草护坡	植物护坡	每 100m 作为一个单元工程	9756	98	95	93	97.89	96.94
		拱形骨架喷播植草综合护坡	植物护坡	每 100m 作为一个单元工程	5344	54	52	50	96.15	96.30
临时防护工程	线路工程区	临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程	10.8	2	2	2	100.00	100.00
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程	1324	14	14	14	100.00	100.00
		防雨布遮盖	覆盖	每 1000m ² 作为一个单元工程	4325	5	5	5	100.00	100.00
	施工场地	临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程	1.83	1	1	1	100.00	100.00
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程	110	2	2	2	100.00	100.00
	临时堆土区	土袋挡墙	拦挡	每 100m 作为一个单元工程	83	1	1	1	100.00	100.00
		临时沉沙池	沉沙	每 10m ³ 作为一个单元工程	1.83	1	1	1	100.00	100.00
		临时排水沟	排水	每 100m 作为一个单元工程	253	3	3	3	100.00	100.00
防雨布遮盖	覆盖	每 1000m ² 作为一个单元工程	1400	2	2	2	100.00	100.00		
土地整治工程	线路工程区	表土剥离	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程	42200	422	412	404	98.06	97.63
		覆土	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程	12564	126	120	118	98.33	95.24
	施工场地	土地整治	土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程	200	2	2	2	100.00	100.00
植被建设工程	线路工程区	行道树	线网状植被	每 100m 作为一个单元工程	448	5	5	5	100.00	100.00
	施工场地	撒播植草	点片状植被	每 100m ² 作为一个单元工程	200	2	2	2	100.00	100.00
单元工程合计						781	760	746	98.16	97.31

4.3 总体质量评价

建设单位内江市新城发展投资有限公司在工程建设前期就高度重视和加强了水土保持工作,委托成都浚川工程设计咨询有限公司编制了该项目水土保持方案,并以批复的水保方案为依据指导后续水土保持工作的开展,将水土保持工程纳入主体工程施工之中,建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系,对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。水保监理单位(即主体监理单位)做到了全过程监理,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验,对不合格材料严禁投入使用,有效地保证了工程质量。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全,对水土保持设施的质量验收结论为合格。

内江市新城发展投资有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的5个单位工程、18个分部工程进行了查勘,查勘结果表明:工程实施的水土保持措施已按设计要求完成质量总体合格。

经过内业完工资料检查和现场抽查分析,对该工程的水土保持工程措施质量经过后续设计、施工后,综合评价如下:

(1) 线路工程区

线路工程区的水土保持工程措施包括排水管、截排水沟、植草综合边坡,行道树、表土剥离及覆土,施工期间的开挖临时排水沟及沉沙池并设置防雨布遮盖等措施。排水工程完整、畅通,表土利用合理可行、符合项目实际情况,并且回复恢复了植被建设区域的土地生产力,充分发挥了水土保持的防护效果。现状恢复条件良好,植草综合护坡、截排水沟、雨水管、行道树等设施运行良好,根据2019年10~12月现场调查,各项目永久性工程设施无外观破损、沟道堵塞情况,植被建设区域覆盖度高,现场基本无裸露面发生,具有良好的保水护土效果。

(2) 施工场地区

施工场地区水土保持工程相关措施包括开挖临时排水沟、沉沙池、土地整治及植草迹地恢复措施。施工期间的临时排水沟完整、畅通,沉沙池有效的进行沉

沙，能够发挥水土保持作用，施工后期临时沉沙和排水设施已全部拆除；后期的土地整治可满足土地恢复生产力的作用，满足植草条件；撒播草籽植草效果良好。根据 2019 年 10~12 月现场调查，施工场地已无相关临时设施，场地迹地恢复较好。

(3) 临时堆土区

临时堆土区水土保持工程相关措施包括临时排水、沉沙、土袋拦挡、防雨布遮盖，施工期间有效的控制了该区域的水土流失，对堆存在该区域内的表土起到了重要保护作用。由于处于永久占地区域内，后期被硬化路面所覆盖，现阶段基本不存在水土流失。

综上所述，主体工程监理单位、建设单位、验收评估单位共同认为：该工程实施的水体保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，并已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目建设单位内江市新城发展投资有限公司在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程后续设计（初设），结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了优化、调整。

评估组经过审阅设计、施工档案及相关完工资料，并进行了实地查勘认为，该项目水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计框架。工程建设单位在严格执行水保方案和初步设计的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的方案总体布局和水土保持工程初步设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查、复核和回访，调整部位未造成水土流失事故，未达到重大变更条件，从施工记录资料的历史回溯、目前永久性设施防护效果和场地恢复情况来看，各项设施均能有效发挥保土保水效果，可以在运行期内有效控制各区域有的水土流失，行道树、植草护坡区域的林草植被覆盖度能满足水土保持要求。

5.2 水土保持效果

根据批复的水土保持方案报告（编报于 2016 年 1 月），项目区所在的内江市市中区原属于四川省省级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），水土保持方案确定该项目水土流失防治执行建设类二级标准。

根据本项目水土保持监测总结报告、2019 年 12 月~2020 年 2 月现场调查，整理统计得出各防治区域水土流失治理的各项指标中的数据。至验收评估时，除去永久性硬化路面以外，各项现存的工程措施运行良好，行道树及植草综合护坡植被生长较好，成活率高，已形成一定的覆盖度，地坪及坡面无裸露情况，现场的水土保持效果良好。

本工程水土流失防治目标完成情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治目标完成情况

水土流失防治六项指标值	方案确定目标值 (GB 50434-2008, 建设 类二级标准)	建设过程 执行的防治标准	指标完成值 (据监测总结)
1 扰动土地整治率 (%)	95	95	99.96
2 水土流失总治理度 (%)	87	87	99.89
3 土壤流失控制比	0.9	0.9	1.33
4 拦渣率 (%)	95	95	98.02
5 林草植被恢复率 (%)	97	97	99.89
6 林草覆盖率 (%)	22	22	34.58

备注：方案的防治目标按《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)取值，本次验收也以 GB 50434-2008 比对各项目防治目标。

5.2.1 水土流失治理

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 4.52hm²，其中线路工程区建设扰动范围 4.44hm²，均为永久占地；施工场地建设扰动范围 0.08hm²，均为新增临时占地；临时堆土区扰动范围 0.14hm²，临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计入建设面积和治理范围。实际水土流失治理范围 4.52hm²。

(1) 拦渣率

拦渣率是指项目区内采取措施实际拦挡的弃土量于工程弃土总量的百分比。

根据施工过程资料和主体竣工资料，工程建设产生土石余方 10.71 万 m³（其中含表土余方 1.00 万 m³），经建设单位协调，产生的所有土石余方运往“内江城南新区乐贤三社棚户区改造项目”（同一建设单位）综合利用，土石回填场地位于工程区附近，回填土区域作为场地地坪回填土石，回填土地表现已被受方项目的硬化路面或植被所覆盖，符合水土保持要求。工程建设不涉及永久弃土，不涉及弃土场。

根据水土保持监测成果，项目建设过程不涉及永久性弃渣（及渣场），建设单位及施工单位也未采取永久性拦挡措施，项目内部未能充分利用的土石余方调入其它同期建设项目综合利用，符合水土保持要求，故验收阶段不再计入该项防治指标。

(2) 扰动土地整治率

本项目建设扰动土地 4.52hm²，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 5-3。

表 5-3 扰动土地整治率计算表 (单位: hm^2)

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	线路工程区	4.44	4.44	3.19	1.04	0.21	4.44	99.9
	施工场地区	0.08	0.08	/	0.08	/	0.08	99.9
合计		4.52	4.52	3.19	1.12	0.21	4.52	99.9

(3) 水土流失总治理度

根据 2020 年 2 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 4.52hm^2 ，其中主体工程道路硬化区域占地 3.19hm^2 ，工程措施（排水沟、护坡）治理达标面积 0.23hm^2 ，植物措施治理达标面积 1.12hm^2 。累计治理措施面积为 4.519hm^2 ，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 5-4。

表 5-4 各分区水土流失总治理度计算表 (单位: 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	线路工程区	4.44	4.44	3.19	1.04	0.21	1.25	99.8
	施工场地区	0.08	0.08	/	0.08	0.02	0.1	99.8
合计		4.52	4.52	3.19	1.12	0.23	1.35	99.8

(4) 土壤流失控制比

根据 2020 年 2 月水土保持监测最后一次现场量测数据，现场线路工程区土壤侵蚀模数为 $250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，施工场地区土壤侵蚀模数为 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区属于西南土石山区，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区土壤流失控制比均值为 1.97，高于建设类二级防治目标指标值 0.9。各分区的土壤流失控制比见表 5-5。

表 5-5 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	线路工程区	250	500	2.00
	施工场地区	480	500	1.04

合计	254	500	1.97
----	-----	-----	------

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。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

项目建设区原地貌为丘陵地貌，且多数为旱地，破坏植被范围较小。工程建设完成后，对建设区域被破坏的植被主要是通过永久占地区域内栽植行道树、植草综合护坡等方式进行恢复。对破坏的新增临时场地主要是通过覆土、土地整治后植草恢复。经现场调查和收集气象资料，工程所处位置土壤、气候条件好，雨量充沛，日照充足，适宜植被生长，植被恢复现状情况较好。

(1) 林草植被恢复率

根据 2020 年 2 月水土保持监测最后一次现场量测数据，扣除边坡硬化、道路硬化等区域后，工程区内可进行植被恢复面积为 1.12hm²，工程区内实际建设植被面积 1.12hm²，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 5-6。

表 5-6 各分区林草植被恢复率（单位：hm²）

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	线路工程区	4.44	1.04	1.04	99.9
	施工场地区	0.08	0.08	0.08	99.9
合计		4.52	1.12	1.12	99.9

(2) 林草覆盖率

根据 2020 年 2 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 1.12hm²，林草植被恢复率为 99.9%，大于目标 97%。工程区林草覆盖率为 24.78%，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 5-7。

表 5-7 各分区林草覆盖率（单位：hm²）

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	线路工程区	4.44	1.04	23.42
	施工场地区	0.08	0.08	99.90
合计		4.52	1.12	24.78

由于本项目属于市政道路建设项目，主要建设道路硬化、人行道硬化区域，

其他边坡、树池、临建场地等均已进行绿化。本项目硬化区域在项目运行后水土流失强度已降至很弱，该区域运行期不产生土壤流失。因此，从水土流失防治整体效益上讲，林草植被覆盖率符合项目实际情况，满足水土保持设施验收要求。

5.3 公众满意度调查

内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程位于四川省内江市市中区乐贤三社内，项目建设符合产业政策和区域经济发展的需要，并对提高和促进区域交通发展具有积极意义。因此，本项目的建设十分必要。

工程建设也不可避免地对所在区域以及附近的生态环境和水土保持产生一定的影响，为了解工程建设及运行期受影响区域居民的意见和要求，弥补内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持工程在设计、建设及试运行时的不足，进一步改进和完善该工程水土保持工作，本次水土流失影响调查在项目区周围进行了公众意见调查，调查人数为 30 人。

调查结果表明，对本工程水土保持设施的总体效果持满意态度者为 24 人，占总调查人数的 80.0%，基本满意的 6 人，占总调查人数的 20.00%。公众参与调查结果表明，内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。虽然工程在施工过程中产生了一定的水土流失，但经过有效的治理及整改，使施工引发的水土流失影响程度减少至最低，较好地起到了防治水土流失的作用。

随着工程措施的实施，项目区内的土地生产力得到恢复，给各类植被建设创造了条件。雨水管网、浆砌石排水沟可以有效疏导工程区内汇水，满足行洪要求，减少地表径流向周边区域漫延造成新的水土流失。

随着植物措施的实施，成活率较高，植被覆盖度逐年上升，目前已达到 60~70%的林草覆盖度水平，项目建设区各项植物措施的保水、保土的效果正在逐步发挥、提高，生态环境在很大程度上得到了保护和改善。通过满意度调查，项目在建设过程中，建设单位注重水土保持工作的组织和实施，未发生水土流失事故。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本项目水土保持工程未单独招投标，建设过程由主体施工单位中铁五局集团有限公司实施水土保持管理工作，并由中铁五局集团有限公司承担本工程的建设管理工作。建设单位内江市新城发展投资有限公司对施工总包单位进行工程建设过程相关的监督和协调工作。

在内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，该公司从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，同时积极推进“施工标准化”管理，形成了施工、监理、设计、建设各司其职、密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定了实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，严格资金管理，有效控制了工程质量、进度、安全和工程投资。

6.2 规章制度

为规范施工作业、保证工程质量，施工单位制定并建立了一整套适合本工程的规章制度和实施细则，工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工并实施统一管理，落实了项目法人制、招标投标制、合同管理制等。明确了建设单位、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理达到系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

6.3 建设管理

为保障内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程的顺利进行，确保工

程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的水土保持工作有效开展，做到管理规范、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，内江市新城发展投资有限公司对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护、水土保持以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本工程从设计、监理、施工、材料购买均通过公开招标确定。项目通过招投标选定监理单位（水保监理纳入主体），积极推行“大监理小业主”制度，由四川省兴旺建设工程项目管理有限公司全程对水土保持工程质量、进度、投资进行有效控制，从主体监理总结相关资料分析，工程实际完成的各项水土保持措施工程质量合格，达到了设计要求。

6.4 水土保持监测

2019年12月，内江市新城发展投资有限公司委托四西安亚东建筑工程咨询有限公司开展后续水土保持监测补报工作。西安亚东建筑工程咨询有限公司根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书》、监理资料以及部分施工技术资料，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，确定了4个监测点位，以调查监测为主，采用巡查方式进行监测补报工作。监测点位的具体布置情况、监测频次及对应监测方法等内容见下表。

表 6-1 工程水土保持调查监测点布置情况汇总

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
临时堆土区	丁和一街	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	植被调查
	丁和二街	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	植被调查
	丁和三街	3#	巡查样地	排水、绿化措施情况、边坡防护情况	定位、植被样方观测	皮尺、坡度仪、测距仪	2	工程排水、绿化措施现状及效果
	施工场地	4#	巡查样地	迹地恢复状况	巡查监测	皮尺、测距仪	2	工程排水措施现状及效果

根据监测技术规程和项目要求，2019年12月西安亚东建筑工程咨询有限公司全面分析了建设工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法。在内江市新城

发展投资有限公司积极配合下,由监测单位组织对项目采取现场查勘量测、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查,了解项目区的水土流失影响背景及现状。

2019年12月底,西安亚东建筑工程咨询有限公司组织启动监测补报工作,再次组织对施工现场进行全区调查,选定监测点4个,向建设单位汇报了水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作内容。同时完成背景资料登记入册,并开始进行各监测点的监测设施布设。监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及已实施的水土保持工程(措施)开展监测。在全面获取有关资料后,对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查,获取评价水土流失动态的基础数据,为后期预留区域水土保持监测工作的实施和监理单位工作的开展打下了坚实基础。

2019年12月至2020年1月,监测工作继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患部位进行调查监测。地面观测小组完成植物样地的调查、巡查等工作,调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测,水土流失危害调查,水土保持设施运行情况检查。

根据验收要求,在总结分析自行监测成果基础上,结合现场调查、巡查情况,2020年2月份完成了最后一次水土保持监测全区调查,同时各监测点的监测工作也结束,并对全部调查、监测成果和监理资料进行了整编,总结分析监测成果,收集工程完工资料。在此期间同步编写了《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持监测总结报告》,并于2020年2月完成该监测总结报告的编写。

至2020年2月水土保持监测期末,依据主体设计、水土保持方案及监测结果表明,本工程水土流失防治责任范围面积为 4.52hm^2 ,无直接影响区;本次验收范围共划分线路工程区、施工场地区、临时堆土区共3个防治分区。

根据现场调查和工程资料分析评估,监测报告中防治责任范围确定合理、符合项目现场实际情况。本工程实际建设区域水土流失防治责任范围面积为 4.52hm^2 ,即项目已建建设区面积。

项目所在的内江市市中区属省级水土流失重点治理区,本工程水土流失防治与原水保方案防治标准整体一致,即水土流失防治执行二级标准,修正后的目标值为:扰动土地整治率为95%,土流失总治理度为87%,土壤流失控制比为0.9,

拦渣率为 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率为 22%。

根据监测单位监测数据显示：工程建设扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.8%，拦渣率（无永久弃渣），土壤流失控制比达到 1.97，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 24.78%。

6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理为单独招标，在工程建设中，由主体监理单位四川省兴旺建设工程项目管理有限公司同时进行水土保持监理工作，受建设单位内江市新城发展投资有限公司委托，四川省兴旺建设工程项目管理有限公司于 2016 年 11 月对本项目水土保持工程进行施工阶段监理工作。在建设单位的大力支持、指导和施工单位的积极配合下，本工程水土保持项目的监理工作得以规范有序地进行。通过参建各方的齐心协力，工程于 2017 年 7 月圆满完成，此项监理任务且效果比较显著。

在质量控制方面，水土保持监理抓住了质量控制要点，并采取了相应的手段加以控制。在施工过程中，监理部总监经常检查工程质量，现场巡视检查工程质量和进度。监理部通过对施工全过程的监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。本项目建设过程中，在工程质量保障方面，参照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等相关质量评定规程、规范，对不符合合同约定的质量标准的各单位工程不予签收，并限期整改。

在进度控制方面，项目建设过程中实施的相关水土保持项目基本做到了水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”的原则，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。本工程实际工程建设工期于 2016 年 11 月开工，2017 年 7 月底完工，建设总工期 9 个月。水土保持工程于 2017 年 7 月完成，截止 2019 年 12 月，项目已投入运行 29 个月，目前项目已处于运行阶段，等待专项验收。

在投资控制方面，监理工程师通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁挪用水保建设费用等，有效的保证了水土保持项目真正意义上的落实。施工过程中，监理人员始终坚持“以施工合同为依据，单元工程为基础，工程质量为保证，现场测量为手段”的原则，正确使用业主授予的支付签证权，最终促使施

工合同的严格履行，促使项目工程建设的顺利进行和完成。本工程实际完成水土保持总投资 236.02 万元，相比方案阶段的水土保持总投资增加 32.84 万元。

在合同管理方面，项目监理部按照监理合同和施工合同要求分析相关合同，弄清合同中的每项内容，分清合同条款的责任划分，落实相关合同规定的内容。对项目施工过程中发生的成本变化、成本补偿及合同条款的变更，进行了仔细分析，依据实际情况做出公平合理的决定，同时要求各相关单位通过各相关签证进行意见交流，保障了各相关合同的有效实施。

综上所述，本工程取得较好的监理效果，在施工过程中使得安全生产管理体系得到有效的发挥，安全管理制度得到了贯彻和执行，杜绝了工程质量、安全事故的发生。在施工过程中未发生一起事故，真正做到了安全生产和文明施工，并促使项目施工顺利进行，保证了各项控制目标的顺利实现，取得了良好的监理效果。水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，水土保持措施得到了有效落实，实施的工程、植物措施合理、有效，各项水土保持工程质量均达到了合格标准。整体而言，本项目符合水土保持设施验收要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

作为工程的建设单位，内江市新城发展投资有限公司积极主动与当地水行政主管部门取得联系，自觉接受内江市水务局、市中区水务局等水行政主管部门的监督和检查，并积极进行沟通。

2018 年 4 月 10 日，内江市水务局水土保持督察组对工程区现场进行了监督检查，发现项目存在水土保持宣传和管理不到位、措施不到位等相关问题，存在相关水土保持监理、水土保持监测不到位的情况，未验收先投入运行的情况。内江市水务局以《关于对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程等项目水土保持检查意见的函》（内市区水函[2018]11 号）要求建设单位进行整改。

建设单位内江市新城发展投资有限公司积极落实内江市市中区水务局的相关监督检查意见，主动改善水土保持管理和宣传工作，负责专人协调安排水土保持相关工作；项目施工过程中的水土保持监测由建设单位自主监测，2019 年 12 月，建设单位委托监测单位西安亚东建筑工程咨询有限公司补充水土保持调查监测，监测单位于 2019 年 12 月~2020 年 2 月对工程区范围进行调查监测，并于 2020 年 2 月完成《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持监测总结

报告》。2020年1月，建设单位委托四川崇元盛世工程咨询有限公司进行水土保持验收评估工作，验收评估单位与方案编制单位、施工单位、监理单位沟通，回溯水土保持方案编制情况和主体施工相关情况，调查施工记录资料，于2020年1月~2020年2月对工程区范围进行实地调查，并于2020年3月完成《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持设施验收报告》。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据《内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》和《内江市水务局关于内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书的批复》（内市区水发[2016]23号）。

本工程在建设过程中，因工程建设实施内容的调整、优化，本次实际建设占用的水土保持功能面积 4.52hm^2 ，符合工程建设过程中实际占地情况。按照实际占地情况，本项目水土保持补偿费计征标准按 $2.0\text{元}/\text{m}^2$ 执行，项目建设应缴纳水土保持补偿费9.04万元。

2013年12月，建设单位内江市新城发展投资有限公司根据相关法律法规要求、水土保持方案及其批复文件之规定经合法程序缴纳了该单位所承建的“内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程”水土保持补偿费，建设单位向内江市水务局缴纳水土保持补偿费共9.04万元（见附件），已缴纳的水土保持补偿费符合本项目已建区域水土保持设施验收要求。

6.8 水土保持设施管理维护

本工程2016年11月开工，在施工过程中严格按照“三同时”的要求施工。在工程建设整治期间，公司加强了对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，并制定了相关惩罚制度。水土保持工程监理单位由主体监理单位四川省兴旺建设工程项目管理有限公司一并负责，并成立了监理部代表公司全面履行监理职责。

本工程于2016年7月完工，在2017年8月~2019年12月试运行期间，内江市新城发展投资有限公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期检查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行管护，发现问题及时解决，有效控制水土流失，在水土保持设施完成后，派专人负责管理工作。公司在运行期将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，对水土保持资料、文本进

行归档，特别是水土保持方案、批复和设计文件等进行归档保存。对水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固，确保主体工程在运行过程中各项水土保持工程能正常安全运行，并有效控制运行过程中的水土流失。

从水土保持设施运行情况来看，已建成的各项水土保持设施运行正常、保持完整，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施管护工作落实到位、管理工作效果明显。

7 结论

7.1 结论

1、本项目选址、建设规模内容与工可阶段（水保方案阶段）基本一致，均选址于内江市城南新区乐贤三社，建设3条城市次干路，红线宽度14.0~22.0m。工可阶段规划长度1522.00m，实际建设阶段建设道路1640.12m，道路主体工程建设工程量有所增加。主体设计的优化调整、水土保持相关指标的调整均不涉及重大变更。

2、本项目建设总占地4.52hm²，其中永久占地4.44hm²，新增临时占地0.08hm²。占地范围包括路基路面及边坡建设范围、施工场地范围、临时堆土区范围，临时堆土区位于永久占地范围内，不再重复计入占地。总占地相比方案阶段增加0.39hm²，主要是因为道路建设长度增加。

3、本项目土石方开挖总量17.08万m³（含表土剥离1.24万m³），回填利用22.95万m³（其中含软基换填9.71万m³，含绿化覆土0.24万m³），外借路基填料16.58万m³（含软基换填量9.71万m³），工程建设产生土石余方10.71万m³（其中含表土余方1.00万m³），所有土石余方运往丁和三街起点处的内江城城南新区乐贤三社棚户区改造项目综合利用，工程建设不涉及弃渣，不涉及弃土场。与原方案相比，由于主体优化竖向布局减少了土石开挖量和弃土量，增加了道路开挖土石的利用率。

4、根据水土保持监测报告并经现场实地调查复核，本项目水土流失防治责任范围共计4.52hm²（均为工程建设区，无直接影响区），项目建设期间共扰动土地面积4.52hm²，造成水土流失面积4.52hm²；

与原批复方案相比，防治责任范围减增加0.04hm²，建设区面积增加0.39hm²，主要原因是线路建设长度增加118.12m；原方案统计的直接影响区面积，验收阶段不再计入影响区面积。

5、本项目建设水土流失执行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1.97（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24.78%（22%），6项水土流失防治指标值均达到GB50434-2018建设类二级水土流失防治目标要求。

6、根据批复的水保方案，批复方案水土保持总投资为 203.18 万元，其中主体工程已列投资 146.12 万元，水土保持方案新增投资为 57.06 万元。

根据调查施工结算资料，本工程实际完成水土保持总投资 236.02 万元，相比方案阶段总投资增加 32.84 万元；主体工程实际完成水保投资 183.58 万元，相比方案阶段增加 37.46 万元；水土保持专项投资完成投资 52.44 万元，相比方案阶段减少 4.62 万元。

综上所述，本项目依法编制了水土保持方案，实施了方案确定的各项防治措施。从实施情况看，各项水土保持措施基本按照原方案报告要求进行了实施，资金投入得到了有效落实，水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案中确定的目标值。施工期间开展了水土保持监理（纳入主体监理）、自行监测工作，试运行期间进行了水土保持补充监测，保障了水保措施的实施和正常运行，满足了项目建设期间和试运行期间对水土流失的防治并发挥了应有作用，工程质量合格、效果显著，符合水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

根据本次评估调查结果，对内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持工程后续工作提出以下建议：

（1）由于本项目主体工程完工并已运行 29 个月，工程区地表已全面被道路硬化、植物措施实施后的生态景观效果已显现。从水土保持监测结果看，6 项指标均达到目标要求，满足水土保持要求。建议业主在今后的管护中加强对行道树、植草护坡等植被的养护工作，重点应对路基边坡区域的三维网植草护坡、砼骨架综合护坡加强管护和检查。同时继续加强对浆砌石排水沟、雨水管网水土保持设施的维护工作，确保运行期持续发挥生态效益和工程安全。建议继续维护、定期检查已实施的水土保持工程措施，特别是加强对路基两侧排水体系的的维护管理，确保排水设施畅通有效。

（2）在后续管理工作中应加强植被的抚育和管理，若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况，应安排人员及时进行补肥和补栽，并保证其费用。

（3）加强现有水土保持设施的管理、养护工作，巩固现有永久性水土保持措施成果，并做好记录和档案管理，为今后的水土保持工作积累经验。

（4）切实加强对预留区域的管护力度和防护措施，确保雨季期间该区域的

水土流失防治工作：对裸露部位实施防雨布遮盖措施，对自然生长的植被覆盖区域强化并实施撒播植草、施肥、洒水等措施，增加保存率、植被覆盖度和郁闭度。

(5) 在今后工作中，加强与地方水行政主管部门联系，争取地方各级部门的指导和支持，认真落实水土保持“三同时”制度，在项目前期阶段、施工阶段、运行阶段及时开展水土保持方案、水土保持监理、水土保持监测、水土保持验收等工作。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1) 项目建设及水土保持大事记；
- 2) 项目立项（审批、核准、备案）文件；内江市发展和改革委员会出具的《企业投资项目备案通知书》，备案号：川投资备[51100013092301]0043号；
- 3) 水土保持方案、重大变更及其批复文件；内江市水务局出具《关于内江市城南新区丁和一街、二街、三街道路工程水土保持方案报告书的批复》，内水保函（2013）33号）；
- 4) 水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、核准）资料；
- 5) 水行政主管部门的监督检查意见；（无）
- 6) 分部工程和单位工程验收签证资料；
- 7) 重要水土保持工程单位工程验收照片；
- 8) 其他有关资料：
 - 8-1) 内江市城乡规划局颁发的建设项目选址意见批复，内规规管[2015]5号；
 - 8-2) 内江市城乡规划局颁发的本项目建设用地规划许可证，地字第511000201500030号；
 - 8-3) 建设工程规划许可证（建字第511000201500066号）和施工许可证（内经开201605005）；
 - 8-5) 验收委托书；
 - 8-6) 水土保持补偿费缴纳凭证。

8.2 附图

- 1) 主体工程总平面图；
- 2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；
- 3) 项目建设前、后遥感影像图；（无）
- 4) 其他相关图件。（无）