

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目 水土保持监测总结报告

建设单位： 三亚市崖州区住房和城乡建设局

代建单位： 江苏省建筑工程集团有限公司

监测单位： 湖北众树工程咨询有限责任公司

2020 年 8 月

	
营业执照	
1-1	
(副本)	
统一社会信用代码 91420100MA4K31WU02	
名 称	湖北众树工程咨询有限责任公司
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住 所	武汉东湖新技术开发区高新四路22号智能电网产业园1号厂房(58众创光谷高新产业园A座) 四层东南区
法定代表人	朱连云
注 册 资 本	伍佰万元整
成 立 日 期	2019年02月27日
营 业 期 限	长期
经 营 范 围	交通工程、市政工程、水利工程、生态工程、环境保护工程；环境保护技术咨询、技术服务；水土保持技术咨询、技术服务；节能技术咨询、技术服务；会议会展服务；工程监理；工程勘察、规划、设计；环境污染治理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
	
登记机关 	
2019年02月27日	
重要提示：企业应于每年1月1日—6月30日公示上一年的年度报告，公示途径：国家企业信用信息公示系统（湖北） http://hb.gsxt.gov.cn/ 。	

单位地址：湖北省武汉市武昌徐东大街群星城 K3-1-2717

项目联系人：职凌云

联系电话：15727009138

电子信箱：528007007@qq.com

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目
水土保持设施验收报告书责任页
(湖北众树工程咨询有限责任公司)

批	准：	职凌云	总经理	职凌云
核	定：	梁文俊	副教授	梁文俊
审	查：	白秀梅	副教授	白秀梅
校	核：	李晓庆	工程师	李晓庆
项目	负责人：	朱宝才	高 工	朱宝才
编	写：	朱宝才	高 工	汇编报告及 1、2 章 朱宝才
		马金平	工程师	参编第 3、4、5 章 马金平
		闫冬佳	工程师	参编第 6、7 章 闫冬佳

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	7
1.3 工程水土流失特点及方案防治目标	8
1.4 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	11
2.1 监测内容	11
2.2 监测方法	12
2.3 监测时段	15
2.4 监测重点	15
2.5 监测点分布	15
3 重点部位水土流失动态监测结果	17
3.1 防治责任范围监测结果	17
3.2 取弃土监测结果	18
3.3 施工营地区监测结果	19
4 水土流失防治监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	22
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	23
5 土壤流失情况监测	24
5.1 水土流失面积	24

5.2 土壤流失量监测结果	24
5.3 各侵蚀单元侵蚀模数	24
5.4 水土流失危害监测结果	26
5.5 水土保持设计监测结果	26
5.6 水土保持工程管理监测结果	26
5.7 水土流失事件监测结果	27
6 水土流失防治效果监测结果	28
6.1 扰动土地整治率.....	28
6.2 水土流失总治理度	28
6.3 拦土渣率.....	28
6.4 土壤流失控制比.....	28
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	29
7 结论.....	30
7.1 水土流失动态变化与防治达标情况	30
7.2 综合结论.....	30
7.3 存在问题及建议.....	31
附件.....	32
附图.....	32

主体工程主要技术指标											
项目名称			三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目								
建设规模	建设项目位于三亚市崖州区梅东村工程总占地面积 8.59hm ² 。		建设单位、联系人			三亚市崖州区住房和城乡建设局 刘志男 18976339193					
			建设地点			三亚市崖州区					
			工程类别及性质			建设类改建					
			所在流域			珠江流域					
			工程总投资			8479.27 万元（实际）					
			工程总工期			2019 年 3 月~2020 年 7 月，总工期 17 个月					
水土保持监测指标											
监测单位			湖北众树工程咨询有限责任公司								
自然地理类型			冲积平原								
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标			监测方法（设施）		
	1、水土流失状况监测		调查监测、资料			2、防治责任范围监测			调查监测，GPS		
	3、水土保持措施情况监测		调查监测，GPS			4、防治措施效果监测			调查监测、资料		
	5、水土流失危害监测		调查监测、沉沙池			水土流失背景值			500t/km ² ·a		
	方案设计防治责任范围		8.59hm ²			土壤容许流失量			500t/km ² ·a		
水土保持投资			615.05 万元			水土流失目标值			500t/km ² ·a		
防治措施			土地整治措施，编织袋挡墙、排水措施，景观绿化措施，临时防护措施								
监测结论	防治效果		分类分级指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数据					
			水土流失治理度	98	99	防治措施面积	2.41hm ²	永久建筑及硬化面积	6.18hm ²	扰动土地总面积	8.59hm ²
			土壤流失控制比	1.0	1.25	防治责任范围面积		8.59hm ²		水土流失总面积	2.41hm ²
			渣土防护率	99	99	工程措施面积		2.03hm ²		土壤容许流失量	500t/km ² ·a
			表土保护率	92	99	植物措施面积		0.07hm ²		监测土壤流失情况	400t/km ² ·a
			林草植被恢复率	98	99	可恢复林草植被面积		2.41hm ²		林草类植被面积(投影)	2.41hm ²
			林草覆盖率	27	28	实际拦挡弃土（石、渣）量		3.39 万 m ³		总弃土（石、渣）量	3.42 万 m ³
	水土保持治理达标评价		六项指标均达到水土保持方案防治要求								
	总体结论		经分析得到，在工程建设期间局部地段造成了水土流失，通过一系列水土保持设施的防控，完成的水土保持设施较方案内容有所变化，基本满足方案水土流失防治要求，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。								
主要建议	（1）在工程后续管护过程中，需加强对绿化工作的管理和技术指导，提高绿化效果；（2）建议后期管理单位认真作好日常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生；（3）本项目水土保持方案编制及监测委托滞后，建议后续建设项目提前委托，做好水土保持监测工作。										

前 言

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目依托梅山副中心及便利的交通区位优势，充分挖掘其丰富的山水自然资源和人文旅游资源，以优越的农林水系生态环境为基底，将梅东村打造为以生态田园为基础，发展特色农业、养殖业、乡村红色旅游业的美丽乡村。项目建设可改善农村人居环境与促进农村经济社会生态协调发展结合起来，深入开展农村“清洁家园、清洁田园、清洁水源”三大整治，大力推进农村“生态人居、生态经济、生态文化”三项建设，满足村民生活需求，可以改善人居环境、完善设施配套、提升乡村形象，项目的建设十分必要。

江苏省建筑工程集团有限公司受项目业主三亚市崖州区住房和城乡建设局的委托，做为本工程三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目的代建人，已与项目业主签订《三亚市政府投资建设项目委托代建管理合同》（编号：崖发改合备【2019】1号），按照委托合同约定承担建设项目组织、管理、策划和实施等代建管理工作。

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目建设性质属于新建项目，位于三亚市崖州区崖城镇梅东村，梅东村位于崖州区西部，距离崖城镇区约 20 公里。项目组成主要包括梅东村的房屋整治工程，公共设施配套工程，园林设施配套工程，市政设施配套工程，基础设施配套工程和公共服务设施工程。项目无拆迁（移民）。项目完成了 225 国道两侧建筑外立面改造 15400m²；其余外立面改造 12000m²；村内围墙整治 6100m²；新建挡土墙 500m；入口标识一项，新建文化室及其室外一项，儿童活动场所一项，老年人活动中心一项，225 国道两侧人行道砖铺设 6000m²；停车场 5 处；庭院绿化 711 户，园林绿化 2600m²；225 国道两侧道路绿化 4500m²；行道树 500 棵，村内道路绿化 4800m²；村主干道 31000 m²，串户路 9200 m²，人行道 322 m²；路灯 285 盏，庭院照明 711 户，绿化照明 122 盏，电线电缆沟 8209m，给水管网 8500m，雨水管 8500m，环境清理 711 户，自来水增压工程 1 套；公共服务设施工程：公共厕所 120 m²，篮球场修缮 1 项，健身器材 5 套，景观休闲小品 3 套，垃圾集中收集点 5 处，分类垃圾桶或垃圾车 15 组，用户分类垃圾桶（家庭用）711 个，宣传栏 5 块，指示牌 20 个。

工程总占地面积 8.59hm²，其中永久占地 8.59hm²，临时占地 5.38hm²，临时占地布设在永久占地内，占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地。为 6.67 万 m³，其中

剥离表土 1.24 万 m^3 ; 总填方量 3.25 万 m^3 , 其中绿化工程表土回覆 1.24 万 m^3 ; 弃方 3.42 万 m^3 , 为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾, 运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。

项目于 2019 年 3 月开工, 2020 年 7 月完工, 总工期 17 个月。项目总投资 8479.27 万元, 建安工程费 6712.91 万元, 项目资金来源为政府投资。

2019 年 3 月代建单位委托湖北众树工程咨询有限责任公司承担本项目水土保持方案编制工作, 2019 年 4 月完成了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》。2019 年 6 月 22 日, 三亚市崖州区海洋水务局在三亚市组织召开了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》(以下简称《水保方案》)技术审查会。2019 年 8 月 12 日三亚市崖州区海洋水务局以崖海审函〔2019〕10 号《三亚市崖州区海洋水务局关于三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案的批复》对本项目水保方案作出行政批复。

2019 年 9 月, 受建设单位委托, 我司承担了三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目项目的水土保持监测工作。接受委托后, 我司迅速成立了该项目水土保持监测组。截止项目监测小组进现场查勘, 主体工程已完成约 64%, 工程实际实施的水土保持措施主要为表土剥离、场地平整、透水砖铺装、景观绿化、临时排水、沉砂等。

2019 年 10 月, 我司编制完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持监测实施方案》, 确定本项目监测思路: 通过现场布设水土保持监测点, 监测水土保持方案及其批复的落实情况, 分析资料、走访询问附近居民、根据实测数据估算工程建设过程中的水土流失状况, 通过对各项数据、资料的整理分析, 结合现场实测复核, 对工程水土保持治理效果做出客观真实评价。

2019 年 10 月~2020 年 7 月, 监测小组多次进入项目现场实地监测, 经资料收集整理实地调查数据整理分析、监测数据内业处理等程序后, 监测小组根据监测结果, 依照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》等有关技术规范, 分别提交了 2019 年 4 季度季度报表、2020 年 1~2 季度季度报表。在对现有资料分析整理的基础上, 结合主体工程竣工验收资料, 于 2020 年 8 月编写完成了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持监测总结报告》。

项目建设过程中不同程度地扰动了原地貌, 使原有的水土保持功能降低或丧失, 但在建设单位、施工单位和各级水保部门的努力协作下, 各项水保措施基本按照水土保持

方案要求进行实施，对于扰动地表也进行了恢复治理，各项措施均已达标，水土保持治理已初见成效。

在水土保持监测及报告编写过程中，得到了三亚市崖州区海洋水务局、项目建设单位、代建单位和工程施工、监理单位的支持与协助，籍此深表感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目位于三亚市崖州区西部，距离崖州区城区约 20 公里，场地中心地理坐标为东经 109°41.74"，北纬 18°22'6.26"。

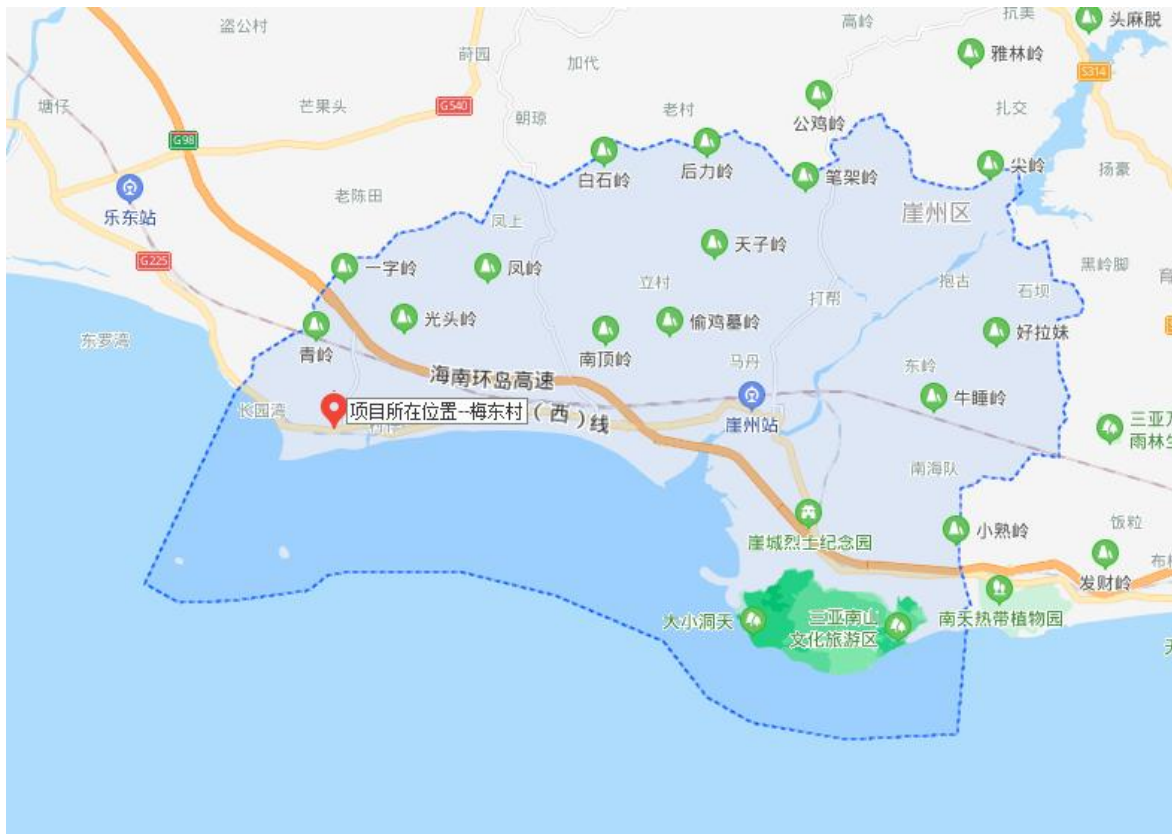


图 1-1 项目地理位置图

1.1.2 本次监测工程规模及建设性质

根据批复的水土保持方案：三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目为改建建设类项目，建设单位为三亚市崖州区住房和城乡建设局。工程总占地面积 8.59hm²，其中永久占地 8.59hm²，临时占地 5.38hm²，临时占地布设在永久占地内，占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地。项目组成主要包括梅东村的房屋整治工程，公共设施配套工程，园林设施配套工程，市政设施配套工程，基础设施配套工程和公共服务设施工程。项目无拆迁（移民）。具体为完成 225 国道两侧建筑外立面改造 15400m³；其余外立面改造

12000m³；村内围墙整治 6100m³；新建挡土墙 500m；入口标识一项，新建文化室及其室外一项，儿童活动场所一项，老年人活动中心一项，225 国道两侧人行道砖铺设 6000m³；停车场 5 处；庭院绿化 711 户，园林绿化 2600m³；225 国道两侧道路绿化 4500m³；行道树 500 棵，村内道路绿化 4800m³；村主干道 31000 m²，串户路 9200 m²，人行道 322 m²；路灯 285 盏，庭院照明 711 户，绿化照明 122 盏，电线电缆沟 8209m，给水管网 8500m，雨水管 8500m，环境清理 711 户，自来水增压工程 1 套；公共服务设施工程：公共厕所 120 m²，篮球场修缮 1 项，健身器材 5 套，景观休闲小品 3 套，垃圾集中收集点 5 处，分类垃圾桶或垃圾车 15 组，用户分类垃圾桶（家庭用）711 个，宣传栏 5 块，指示牌 20 个。

工程总占地面积 8.59hm²，其中永久占地 8.59hm²，临时占地 5.38hm²，临时占地布设在永久占地内，占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地。为 6.67 万 m³，其中剥离表土 1.24 万 m³；总填方量 3.25 万 m³，其中绿化工程表土回覆 1.24 万 m³；弃方 3.42 万 m³，为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾，运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。

项目于 2019 年 3 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 17 个月。项目总投资 8479.27 万元，建安工程费 6712.91 万元，项目资金来源为政府投资。

1.1.3 项目组成

（1）道路工程，其中新建主干道 36222.5 m²，串户路及路面拓宽 7500 m²，人行道 435m²。

（2）外立面改造工程，其中普通外立面改造 45000m²，225 国道外立面装饰 8237.34 m²；拆除工程量：栏杆 237.52 m，广告牌 81.82 m²，防盗网 106.62 m²，简易雨棚 41.56 m²，原有红瓦 87.55 m²。

（3）室外土建工程，其中室外停车场 893 m²，20 个成品指示牌，1 个村入口铭石牌，1 个地牌，1 个成品木质文化宣传栏，室外地面铺贴：塑胶地面铺装 462.7 m²，透水砖铺装 622m²，村里的火烧荔枝面花岗岩 3044 m²，225 国道两边铺装火烧荔枝面花岗岩 9636 m²，古井装修 79.8 m²，新建 5 座景观亭子，景观廊道，儿童游乐设施，2 个秋千座椅，15 个石凳。

（4）围墙工程，其中围墙一 H=2.1m，长 3900m；新建围墙一门柱 138 个，围墙二 H=1.5m，长 5600 m，围墙二门柱 362 个。

(5) 绿化工程 24124m²。

(6) 室外安装工程, 含 315 根室外路灯; 消防管道 (钢管直径 160mm) 4808m; 消防管道 (钢管直径 110mm) 1700m; 波纹管雨水管 (400mm) 1340m; 波纹管雨水管 (直径 225mm) 264m; 45 座雨水井; 16 座沉砂池; 电力管道排管 4197m。

(7) 公共设施工程, 含 4 座垃圾收集站, 4 座公共卫生间, 1 座文化室, 1 座老年活动中心。

1.1.4 土石方工程量及工程占地

根据《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》及三亚市崖州区海洋水务局关于该项目水土保持方案的批复 (涯海审函〔2019〕10 号), 项目建设过程中土石方挖方量为 6.67 万 m³, 其中剥离表土 1.24 万 m³; 总填方量 3.25 万 m³, 其中绿化工程表土回覆 1.24 万 m³; 弃方 3.42 万 m³, 为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾, 运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。

根据《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》及三亚市崖州区海洋水务局关于该项目水土保持方案的批复 (涯海审函〔2019〕10 号), 工程建设总占地面积为 8.59hm², 其中永久占地 8.59hm², 临时占地 5.38hm², 临时占地布设在永久占地内, 占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地。

本项目占地情况详见表 1-1。

表 1-1 工程占地面积及占地类型表 单位 (hm²)

占地性质	项目组成	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	其他土地	合计
		公共设施用地	农村道路	空闲地	
永久	道路工程		4.42		4.42
	室外土建工程			1.49	1.49
	围墙工程			0.24	0.24
	绿化工程			2.41	2.41
	公共设施工程	0.03			0.03
	小计	0.03	4.42	4.14	8.59
临时	外立面改造工程		(0.16)		(0.16)
	室外安装工程		(1.01)		(1.01)
	临时堆土场		(2.76)	(1.45)	(4.21)
	小计	(0.00)	(3.93)	(1.45)	(5.38)
合计		0.03	4.42	4.14	8.59
备注: 括号内临时用地皆在永久用地范围内。					

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

三亚市地形呈北高南低之势，北部山高岭峻，峰峦连绵；南部平原沿海岸呈东西分布。全市有大小山峰 200 多座，南北穿插，由北向南延伸；山峰大多在海拔 300~1090m 之间，最高山峰是尖岭，海拔 1090m。东北部有甘什岭——竹络岭，延伸至亚龙湾。西北部有梅岭——小熟窖，延伸至港田岭。延伸的山岭将藤桥至梅山一带沿海平原分割成东、中、西三个自然区。三亚市环境极为独特，集山、海、河于一体，构成三亚市独特的自然景观。三亚市三面环山，北有抱坡岭，东有大会岭，虎岭和海拔 393m 的高岭；南有南边岭形成环抱之势；山岭绵延起伏、层次分明。

1.2.2 水文气象

工程所在地区属热带海洋性季风气候区，全年平均气温 25.7℃，夏季平均气温 28.2℃，历年最高温度 35.7℃（1977 年），历年最低气温 5.1℃（1974 年），一年中月平均温度高于 25℃ 的有 7 个月，全年温差变化很小。全年无霜，年积温较高， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 9300.7℃。流域多年平均降雨量 1462.4mm，年最大降雨量 1987.7mm（1990 年），最小降雨量 673.7mm（1977 年）。降雨量主要集中在雨季 5~10 月份，占全年降雨量的 90% 以上。东部地区雨水相对充沛，西部地区则干旱少雨。三亚地区多年平均日照时数 2588 小时，多年平均蒸发量 1571.5mm。本地区季风特征明显，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，多年平均风速 2.9m/s，极大风速大于 40m/s。台风频率每年 3.72 次，台风季节从每年的 6 月份开始，10 月份结束。

三亚市有独流入海的河流 10 条，分别是宁远河、藤桥河、三亚河、大茅水、龙江溪、九曲溪、烧旗溪、文昌溪、东河溪、石沟溪。三亚市由于地形地貌原因，河流主要发源于三亚市北部山区，自北向南注入南海，从而自然形成了东、中、西部三个相对独立的水系，即东部的藤桥河，中部的三亚河、大茅水和西部的宁远河，这四条河流域面积均在 100km² 以上。

项目占地范围崖州区梅东村属于石沟溪流域，独流入海。

项目区所在海区潮汐类型为不规则日潮混合型，以日潮为主，具有明显的日潮不等现象。每月约有 14 天为日潮，其余为不正规半日混合潮。根据榆林观测站潮位资料（1954-1987 年），榆林港历年最高潮位 1.83m，最低潮位 -1.43m，平均高潮位 0.47m，

平均低潮位-0.35m，平均潮位 0.07m，最大潮差 2.01m，平均潮差 0.88m，最高潮水位 2.0m。

1.2.3 土壤植被

项目所在区域三亚市地形构造较为复杂，母岩母质类型较多，形成土壤类型也多，既有地带性土壤，也有非地带性土壤，成土母质主要有花岗岩、花岗闪长岩、安山岩、砂页岩的风化物和第四纪近代河流冲积物。土壤类型多样，分为 4 个土类，7 个亚类，15 个土属，24 个土种。从上游至下游呈垂直带谱分布，由高至低一般为：黄壤、赤红壤、砖红壤、燥红土、潮沙泥土、滨海沙土、水稻土等 7 个亚类，分布最广的是砖红壤，占自然土地面积的 60% 以上。项目所在区域属第四系全新统，海陆交互的粘性土及砂类土，部分地表土层为淤泥土层，覆盖层主要是滨海砂土，土壤抗蚀性较差。

项目占地范围崖州区梅东村土壤以砖红壤为主。

三亚是热带雨林原生地，植被以灌木草丛为主，天然植被主要为南方热带地区常见的野生灌木草丛植物种群。全市现有林地面积 13.6 万 hm^2 ，封山育林区 6.2 万 hm^2 ，森林蓄积量为 4306.2 万 hm^2 ，森林覆盖率 64%。主要植被包括分布于东北部沿海一带的滨海红树林群落，主要有红树、红海榄等；分布于东南部的稀树灌木群落，主要有草根草、竹节草等。

项目占地范围崖州区梅东村占地类型为村庄建设用地，现状植被主要为槟榔、芒果及杂草，林草覆盖率 16% 左右。

1.3 工程水土流失特点及方案防治目标

1.3.1 水土流失状况

（1）项目所在地区水土流失现状

根据《海南省水土保持规划（2016-2030 年）》，三亚市水力侵蚀面积 92.83 km^2 ，其中轻度侵蚀 48.86 km^2 ，占侵蚀面积的 52.63%；中度侵蚀 26.08 km^2 ，占侵蚀面积的 28.09%；强烈侵蚀 14.12 km^2 ，占侵蚀面积的 15.21%；极强烈侵蚀 0.72 km^2 ，占侵蚀面积的 0.78%；剧烈侵蚀 3.05 km^2 ，占侵蚀面积的 3.29%。项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主。总体上，项目所在区域水土流失以轻度侵蚀为主。三亚市水土流失情况详见表 1-2。

表 1-2 三亚市水土流失面积统计表 单位: km^2

地名		水力侵蚀					
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
三亚市	面积	48.86	26.08	14.12	0.72	3.05	92.83
	占比 (%)	52.63	28.09	15.21	0.78	3.29	100

注: 数据来源《海南省水土保持规划(2016-2030年)》。

(2) 项目区水土流失现状

通过现场调查,项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,兼有风力侵蚀,土壤侵蚀形式以面蚀和沟蚀为主。项目用地现状为农村道路、空闲地和公共设施用地,植被覆盖率较低但硬化程度高,项目区土壤侵蚀模数取 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。随着项目的建设,地表扰动剧烈,涉及大量土石方挖填,必将产生人为新增水土流失,给建设区及周边生态环境带来影响和危害。

(3) 项目所在地水土保持区划

据水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》、《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》和海南省水利局、海南省国土环境资源厅《关于划分水土流失重点防治区的公告》,项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《海南省人民政府办公厅关于海南省水土保持规划(2016-2030)的复函》(琼府办函[2017]375号),三亚市天涯区、吉阳区、海棠区及育才生态区属于海南省水土流失重点预防区,崖州区属于海南省水土流失重点治理区,本次建设项目位于三亚市崖州区,属于海南省水土流失重点治理区。

1.3.2 工程水土流失特点

项目建设过程中进行场地平整、建筑基础土石方开挖回填等,使地表裸露、植被破坏,失去其保水保土功能,促使地面裸露出来,当受到雨滴的打击、水流冲刷或风力吹袭时,加速土壤侵蚀。

时空分布一致、侵蚀强度变化不同。施工期造成新增水土流失主要集中在道路工程区、临时堆土区等区域,呈点、线、片状分布,新增侵蚀活跃。施工结束后,侵蚀活动随之减弱,呈先强后弱的特点。植被恢复期新增侵蚀主要发生在水土保持植物措施尚未完全发挥作用的区域。随着时间的延长,林木郁闭度增加,水土保持措施逐渐发挥作用,侵蚀活动逐渐减弱。

1.3.3 方案防治目标

本项目水土流失防治等级执行建设类项目一级防治标准。至设计水平年，目标值应分别达到：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 27%。

1.4 监测工作实施情况

2019 年 3 月代建单位委托湖北众树工程咨询有限责任公司承担本项目水土保持方案编制工作，2019 年 4 月完成了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》。2019 年 6 月 22 日，三亚市崖州区海洋水务局在三亚市组织召开了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》（以下简称《水保方案》）技术审查会。2019 年 8 月 12 日三亚市崖州区海洋水务局以崖海审函〔2019〕10 号《三亚市崖州区海洋水务局关于三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案的批复》对本项目水保方案作出行政批复。

2019 年 9 月，受建设单位委托，我司承担了三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目项目的水土保持监测工作。接受委托后，我司迅速成立了该项目水土保持监测组。截止项目监测小组进现场查勘，主体工程已完成约 64%，工程实际实施的水土保持措施主要为表土剥离、场地平整、透水砖铺装、景观绿化、临时排水、沉砂等。

2019 年 10 月，我司编制完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持监测实施方案》，确定本项目监测思路：通过现场布设水土保持监测点，监测水土保持方案及其批复的落实情况，分析资料、走访询问附近居民、根据实测数据估算工程建设过程中的水土流失状况，通过对各项数据、资料的整理分析，结合现场实测复核，对工程水土保持治理效果做出客观真实评价。

2019 年 10 月~2020 年 7 月，监测小组多次进入项目现场实地监测，经资料收集整理实地调查数据整理分析、监测数据内业处理等程序后，监测小组根据监测结果，依照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等有关技术规范，分别提交了 2019 年 4 季度季度报表、2020 年 1~2 季度季度报表。在对现有资料分析整理的基础上，结合主体工程竣工验收资料，于 2020 年 8 月编写完成了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持监测总结报告》。主要对工程施工过程中水土流失情况、水土保持防治措施及效果等情况做出总结，作为项目水土保持设施竣工验收依据之一。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

建设项目水土保持监测分为项目施工准备期、施工期、运行初期三个阶段，由于项目监测委托滞后，委托时项目已开工，故本次重点监测施工期及运行初期，之前的监测内容采用周边原地貌及水土保持监理资料确定。通过资料分析与实地踏查，结合项目建设情况，本次监测工作重点为道路工程区、外立面改造工程区、室外土建工程区、绿化工程区、公共设施工程区和表土存放区等区域。重点监测内容包括：土石方情况、水土保持设施、植被生长情况、水土流失防治效果等。

2.1.1 施工期

工程施工期的水土流失监测是监测工作的重点时段，本工程主要采用调查施工、监理资料等，推测监测情况。具体内容包括：

（1）扰动地表面积监测

采用查阅资料、调查的方法确定扰动面积数量变化情况、植被覆盖度、现有水土保持设施及其土壤侵蚀背景值、植被恢复情况，掌握不同阶段水土流失防治责任范围的变化情况。

（2）水土流失量监测

水土流失量通过查阅施工区布设的沉沙池及记录的沉沙池泥沙淤积深度，并采取《土壤侵蚀分类分级标准 SL190-2007》中土壤侵蚀强度分级指标，推算侵蚀量。

（3）水土流失危害监测

通过调查，对工程建设期引起的周边道路、植被、建筑物等的影响来判断水土流失危害情况。

（4）水土保持措施实施情况监测

结合水土保持监理报告，对实施的水土保持措施的数量、质量、面积及植物措施的成活、保存情况进行监测。

（5）水土流失防治效果监测

通过定期调查项目区水土保持措施实施前后及植物措施不同生长阶段的水土流失量变化情况来反应水土流失防治效果。

（6）突发性水土流失监测

对突发性水土流失量及其造成的危害作全面调查，并提出相应的治理措施，控制水土流失的进一步发展。

（7）水土保持管理和设计监测

对建设单位是否建立水土保持工程管理体系、施工单位是否落实水土保持施工责任以及是否落实好水土保持“三同时”工作进行实时监测。同时，对水土保持工程设计情况、临时堆土是否按照设计情况进行堆弃等情况进行实时监测。

2.1.2 自然恢复期

自然恢复期监测内容主要为：项目建设区内各项水土保持措施安全性、运行畅通性、植被恢复区域林草成活率、林草生长情况及覆盖度等。

2.2 监测方法

根据水利部行业标准《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，结合本项目工程特点确定监测方法。从经济适用和可操作性上考虑，本项目水土保持监测方法采用调查监测与定位观测相结合，实地测量、查阅工程建设资料为主，通过踏查、抽样调查、资料核实、典型地段定位监测等手段获取工程建设中水土保持各因子的监测数据。

2.2.1 调查监测

2.2.1.1 水土流失背景因子调查

依据本项目建设工程周边原地貌、水土保持方案报告书及监理资料等确定。

2.2.1.2 扰动土地面积监测

根据该项目建设特点，对项目建设中建设区与直接影响区面积进行实地监测，包括项目建设永久征地、临时用地以及土地整治等情况进行核实测算。施工中扰动地表面积依据工程征占地资料和监理资料整理，同时采用 GPS 和测尺等进行核实。

2.2.1.3 弃土监测

监测指标为工程挖填方数量，弃方量，施工中土石方工程依据工程主体资料和监理资料整理。

2.2.1.4 措施与防治效果监测

（1）水土保持工程措施监测

对于土地整治工程、排水工程、拦挡工程等水土保持工程以及所有具有水土保持功能的主体工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

（2）水土保持植物措施监测

植被监测按监测分区进行调查统计。选取典型地块进行样方布设。典型地块的植被组成、植被生长高度、植被密度等能反映被监测分区植被生长的特征。样方的面积为投影面积，标准样方面积设置要求：乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。每典型地块样方的设置数量一般不少于 3 块，根据典型地块面积大小可适当增减样方的数量。

①植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查（种树、种草、种灌、生态修复等），对分布面积较大的林草措施采用 GPS 测量其面积；对于分布面积较小的林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

②林草郁闭度（覆盖度）调查

乔木、灌木林冠垂直投影面积占样地面积的比例，称为郁闭度。郁闭度测定的方法有面积法、样线法、线段法。低矮植被（一般多用于草本植被）冠层覆盖地表的程度，称为盖度，其值以小数计。盖度常用的测定方法为方格法。

A、面积法：在标准地内，用直尺量测林冠覆盖面积（测定时监测人员在林下，测定林冠垂直投影面积），再与样地总面积之比得出郁闭度，最后得出多块样地的平均郁闭度。

$$D=f_d/f_e$$

式中：D—林地的郁闭度；

f_e —样方面积（ m^2 ）；

f_d —样方内树冠(草冠)垂直投影面积（ m^2 ）。

B、样线法：在有代表性的林地内，选择 100m 长的样线，中午时分测量 100m 样线上树冠阴影的长度，林地郁闭度为阴影长度除以样线总长度 100m。为提高测定精度，选择不同方向，测量 3~5 次，取其平均值。

$$D=I/L$$

式中：D—林地的郁闭度；

L—100 米样线 (m)；

I—100 米样线平均树冠阴影的长度 (m)。

C、线段法：主要用于灌木测定。用测绳在所选标准地的灌木上方水平拉过，垂直观测株丛在侧生垂直投影的长度，并用尺测量、计算灌木总投影长度，与测绳总长度之比即得到灌木盖度。为提高测定精度，选择不同方向，测量 3~5 次，取其平均值。计算公式同上。

D、方格法：利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架，里面用绳线分为 100 个 1m^2 的小方格，将方格木架放置在样方内的草地上，数出草的叶、茎所占方格数，即得到草地盖度。

③林草覆盖度计算

在上述工作的基础上，按以下公式计算类型区林草的植被覆盖度；

$$C=f/F$$

式中：C—林(或草)植被覆盖度 (%)；

f—林地(或草地)面积 (hm^2)；

F—类型区总面积 (hm^2)。

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%。

④植被生长情况调查

植被生长情况调查包括林木成活率、保存率、种草的有苗面积率和灌丛、草本多度等。植被成活率在造林种草后三个月内及来年春季进行，保存率在植物措施实施一年后进行，按植被面积逐季统计。在填写调查成果表时，应同时填写样地记录表。

造林成活率、保存率测定：在选定的样方或样行内，逐株调查，统计出样方或样行内成活的株数和总栽植株数，计算出样方或样行的成活率，在计算平均成活率。

种草有苗面积率测定：

在选定的样方内，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到 $30\text{株}/\text{m}^2$ 以上为合格，计算出平均有苗面积率。有苗面积率大于 75%为合格。

(3) 水土保持临时措施监测

对于土地临时排水、临时拦挡、临时覆盖等水土保持工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

2.2.1.5 水土流失危害监测

采用重点调查和实地测量，对项目周边地区可能产生的水土流失危害进行监测。

2.2.2 定位监测

调查项目区施工期间布设的排水出口处的沉砂池内泥沙淤积量，推算可得集雨面内产生的水土流失量。

2.3 监测时段

2019年9月委托开展此项目水土保持监测工作，监测时段主要为施工期及林草植被恢复初期阶段水土保持监测。监测时段主要为2019年10月~2020年7月。

2.4 监测重点

根据工程项目建设水土流失预测结果，结合项目建设防治责任范围和重点防治区域的划分以及水土流失特征，确定该项目水土保持监测的重点区域为道路工程区。

2.5 监测点分布

2.5.1 监测范围与分区

方案批复的项目水土流失防治责任范围面积为 8.59hm^2 ，全部为项目建设区。

在监测组进场监测时，项目已开工，根据监理、施工资料及现场调查，实际发生的监测范围、扰动面积影响范围较方案批复未发生变化。实际监测分区包括道路工程区、外立面改造工程区、室外土建工程区、绿化工程区、公共设工程区和表土存放区。监测范围见表 2-1。

表 2-1 实际监测范围面积统计表 hm^2

防治分区		面积	备注
项目建设区	道路工程区	4.42	含室外安装工程
	外立面改造工程区	(0.16)	临时占地与道路工程区重叠
	室外土建工程区	1.49	
	绿化工程区	1.91	
	公共设工程区	0.27	含围墙工程
	表土存放区	0.50	
总计		8.59	

2.5.2 监测点布设

通过现场踏勘，结合工程建设实际，在项目区内设置定位观测点 7 处（分别布设在道路工程区 2 个、外立面改造工程区 1 个、室外土建工程区 1 个、绿化工程区 1 个、公共设施工程区 1 个和表土存放区 1 个）、布设植物措施巡查监测点 1 处（绿化工程区）主要监测植被生长情况及水土流失防治效果。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

根据《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》及三亚市崖州区海洋水务局关于该项目水土保持方案的批复（涯海审函〔2019〕10号），本工程水土流失防治责任范围面积为 8.59hm^2 ，全部为项目建设区。

方案批复的本项目水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

表 3-1 方案批复的项目水土流失防治责任范围面积 单位： hm^2

防治分区		面积	备注
项目建设区	道路工程区	4.42	含室外安装工程
	外立面改造工程区	(0.16)	临时占地与道路工程区重叠
	室外土建工程区	1.49	
	绿化工程区	1.91	
	公共设施工程区	0.27	含围墙工程
	表土存放区	0.50	
	总计	8.59	

3.1.2 施工中实际发生的水土流失防治责任范围

项目施工过程中实际发生的水土流失防治责任范围为 8.59hm^2 ，与方案及批复的防治责任范围面积一致。实际发生的本项目水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围面积表 单位： hm^2

防治分区		面积	备注
项目建设区	道路工程区	4.42	包括临时占地
	外立面改造工程区	(0.16)	
	室外土建工程区	1.49	
	绿化工程区	1.91	
	公共设施工程区	0.27	
	表土存放区	0.50	
	总计	8.59	

实际发生的水土流失防治责任范围较方案批复一致。主要原因是本项目水保方案编制阶段为主体设计施工图阶段且工程已开工，实际扰动面积与设计基本相

符，加之施工单位文明施工，施工组织合理，将施工活动控制在项目建设区内，不产生直接影响区。

项目完工后水土流失防治责任范围为 8.09hm^2 ，扣除了已恢复植被的表土存放区。

实际发生与方案批准的项目水土流失防治责任范围对比见表 3-3。

表 3-3 实际发生与方案批复的水土流失防治责任范围面积对比表 单位: hm^2

防治分区		方案批复	实际发生	增减情况 (+/-)
项目建设区	道路工程区	4.42	4.42	0
	外立面改造工程区	(0.16)	(0.16)	0
	室外土建工程区	1.49	1.49	0
	绿化工程区	1.91	1.91	0
	公共设施工程区	0.27	0.27	0
	表土存放区	0.50	0.50	0
	总计	8.59	8.59	0

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据批复的《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》及工程征占地资料 and 实际调查核实，工程建设期间实际扰动地表面积 8.59hm^2 ，其中永久占地 8.59hm^2 ，临时占地 5.38hm^2 ，临时占地布设在永久占地内，占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地。

3.2 取弃土监测结果

3.2.1 土石方平衡设计情况

根据《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》及三亚市崖州区海洋水务局关于该项目水土保持方案的批复（涯海审函〔2019〕10号），项目建设过程中土石方挖方量 6.67万 m^3 ，其中剥离表土 1.24万 m^3 ；总填方量 3.25万 m^3 ，其中绿化工程表土回覆 1.24万 m^3 ；弃方 3.42万 m^3 ，为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾，运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。

3.2.2 取弃土（渣）量监测结果

根据工程监理及竣工资料分析，本项目实际施工过程中项目土石方挖填总量为 9.92 万 m^3 ，其中挖方总量 6.67 万 m^3 ，填方总量 3.25 万 m^3 ，无借方，弃方总量 3.42 万 m^3 。弃方为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾，运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。

通过分析比较，三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目土石方较《水保方案》土石方得出无明显变化，主要原因为本项目水保方案编制阶段为主体设计施工图阶段且工程已开工，实际工程量与设计基本相符。

3.3 施工营地区监测结果

3.3.1 施工营地区设计情况

根据水土保持方案及批复文件：本工程施工地点在居民点，建设内容主要包括房屋整治工程、公共设施配套工程、园林设施配套工程、市政设施配套工程、基础设施配套工程及公共服务设施工程，施工区涉及梅东村居住区以外区域，生活区租用梅东村居住区，生产区租用梅东村委会场地。

3.3.2 施工营地区监测情况

实际施工过程中，施工占地与方案设计一致，施工生活区租用梅东村居住区，施工生产区租用梅东村委会场地。不产生扰动，施工生产区已清理归还。

3.4 临时堆土区监测结果

3.4.1 临时堆土区设计情况

根据水土保持方案及批复文件：本项目临时堆土主要包括剥离表土、室外安装工程管线开挖回填土方和围墙工程地基开挖回填土方等，共计 2.79 万 m^3 。其中剥离表土集中堆放，布设在项目区规划绿化用地一角，堆土量 1.24 万 m^3 ，占地面积 0.50 hm^2 ，平均堆高 2.48m，室外安装工程管线开挖土方 1.17 万 m^3 就近堆放在开挖管沟一侧，平均堆高 0.80 m，占地 2.76 hm^2 ，围墙工程地基开挖土方 0.38 万 m^3 就近堆放在开挖沟两侧，平均堆高 0.40 m，占地 0.95 hm^2 。

3.3.2 临时堆土区监测情况

实际施工过程中，临时堆土按方案设计布设堆土场堆放。施工过程中进行了临时苫盖等措施。目前，临时堆土区已使用结束并进行了场地平整，就近堆放占用的用于后续建设，表土存放区已完成景观绿化施工。

临时堆土区目前恢复现状见图 3-1。



图 3-1 临时堆土区恢复现状

4 水土流失防治监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施监测重点在道路工程区，工程措施监测采用过程中监测与典型调查相结合的方法。工程措施实施工程量见表 4-1，实施效果现状见图 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施数量表

防治分区			方案计列 工程量	实际工 程量	增减情况 (+/-)	实施时间
表土剥离	室外土建工程区	m ³	4459.8	4459.8	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
	绿化工程区	m ³	5737.2	5737.2	0	2020 年 1 月-2020 年 3 月
	公共设施工程区	m ³	718.56	722.4	+3.84	2019 年 3 月-2019 年 6 月
	表土存放区	m ³	1500	1500	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
表土回覆	绿化工程区	m ³	9915.56	9919.4	+3.84	2020 年 1 月-2020 年 3 月
	表土存放区	m ³	2500	2500	0	2020 年 1 月-2020 年 3 月
透水砖铺装	室外土建工程区	m ²	622	622	0	2020 年 1 月-2020 年 6 月
雨水排水工程	雨水排水管沟	m	0	1587.78	+1587.78	2019 年 6 月-2019 年 12 月



图 4-1 工程措施实施效果图

4.2 植物措施监测结果

植物措施包括栽植乔灌木、铺植草皮、喷播植草、临时绿化等措施监测。绿化工程本着功能性与环境保护相结合的原则，以乡土树种、草种为主，选择了适应性强、易生长、易成活、抗病虫的树种，满足了本工程对水土流失防护、景观绿化、生态文明等多方面的要求。实际施工过程中，建设单位严格落实了批复的水土保持方案设计的防治措施及后续设计内容，并加强了日常的防治措施的巡查、管理工作。根据市政府文件，本次建设单位只负责道路工程施工，后续景观绿化工程由园林环卫管理局负责，本次项目不计列。

植物措施实施工程量见表 4-2，植物措施实施效果现状图见图 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施实施数量表

防治分区			方案计列 工程量	实际工 程量	增减情 况 (+/-)	实施时间
景观 绿化	绿化工程区	m ²	19124	19124	0	2020 年 1 月-2020 年 6 月
	表土存放区	m ²	5000	5000	0	2020 年 1 月-2020 年 6 月



图 4-2 植物措施实施效果图

4.3 临时措施监测结果

临时措施主要通过现场监测、查阅监理资料等途径进行，本项目临时措施有临时拦挡、临时苫盖、临时排水等，为减少水土流失起到有效的作用。临时措施实施工程量见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时防护措施工程量统计

防治分区			方案计 列工程 量	实际工 程量	增减情 况(+/-)	实施时间
排水沟	道路工程区	m	8209.5	8209.5	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
沉砂池	道路工程区	座	16	16	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
临时铺垫	外立面改造工程区	m ²	500	500	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
临时苫盖	道路工程区	m ²	5500	5500	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
	室外土建工程区	m ²	2500	2500	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
	绿化工程区	m ²	3000	3000	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
	公共设施工程区	m ²	1340	1340	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月
临时拦挡	表土存放区	m ³	450	450	0	2019 年 3 月-2019 年 6 月

4.4 水土保持措施防治效果

项目将植被恢复与绿化相结合，植物品种选择合理、搭配细腻，乔灌花草的有机结合充分体现了空间的变化，树种的选择和各种花草的搭配极大地丰富了色彩的多样性，树草种的选择以本土化为主。项目工程措施、植物措施等水土保持措施经初步运行，效果较好。参照主体工程的交工验收质量评定以及植被恢复工程的质量鉴定等资料，主体水土保持工程措施和植物措施质量均达到了合格标准。

各项水土保持措施建成后，从运行情况看，起到了较好的水土保持作用，达到了一定的水土流失防治效果。经对工程水土保持监测，工程措施质量达到了设计要求，透水砖铺装等防护工程大大降低了土壤侵蚀强度，保证了工程的稳定。植物措施总体运行情况较好，乔、灌、草等植被生长良好，无明显秃斑。完善的林草体系有效地削弱了降雨对坡面的侵蚀力，起到了较好的保持水土作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目水土流失面积分为三个阶段进行，分别为施工准备期、施工期和试运行期。项目建设区全部面积均产生了不同程度的施工扰动；施工期扰动程度最大，因此土壤侵蚀强度最大；试运行期建筑物硬化，植物措施开始发挥水土保持作用，该阶段水土流失面积最小，土壤侵蚀强度也最小。

5.2 土壤流失量监测结果

5.2.1 侵蚀单元划分

5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

建设区位于水力侵蚀为主的南方红壤区，对于原地貌的水土流失评价采用批复的水土保持方案报告书中的分类方法，按照防治分区进行划分，分别为道路工程区、外立面改造工程区、室外土建工程区、绿化工程区、公共设施工程区和表土存放区。

5.2.1.2 地表扰动类型划分

项目工程地表扰动类型主要为挖损和占压两种类型。挖损类型区域主要是道路工程区、室外土建工程区等，占压类型区域主要是外立面改造工程区、绿化工程区、公共设施工程区和表土存放区等。

5.3 各侵蚀单元侵蚀模数

5.3.1 原地貌侵蚀模数

原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中所确定的数据，即背景侵蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5.3.2 防治措施实施后侵蚀模数及各阶段水土流失量

(1) 土壤侵蚀模数计算

项目组成有道路工程区、弃土回填区、施工营地区及临时堆土区等，建设单位于2019年9月委托我司开展水土保持监测工作，2019年10月~2020年7月进行现场监测。

(2) 损坏水土保持设施监测

项目施工期为 2019 年 3 月~2020 年 7 月完工，总工期 17 个月。项目全面开工建设时，水土流失面积最大；主体工程基本完工，进入植被恢复期，各项措施实施后，水土流失面积逐渐减少。本项目扰动原地貌及损坏水土保持设施面积详见表 5-1。

表5-1 本工程扰动原地貌及损坏水土保持设施面积统计表 单位: hm^2

防治分区	扰动原地貌	损坏水土保持设施
道路工程区	4.42	0
外立面改造工程区	(0.16)	0
室外土建工程区	1.49	0
绿化工程区	1.91	0
公共设工程区	0.27	0
表土存放区	0.50	0
总计	8.59	0

(3) 土壤流失量计算

由于接受监测任务时，项目已开工，开工（2019 年 3 月）至监测进场（2019 年 10 月）期间的水土流失量主要通过对项目区周边类似项目的水土流失侵蚀沟调查，配合施工期沉沙池资料调查，测定了监测期间不同监测分区的侵蚀模数，根据建设扰动与防治面积，加权平均计算；根据水土流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的土壤侵蚀量。为便于原地貌、扰动后及防治措施实施后土壤侵蚀量的变化对比，原地貌和扰动后土壤侵蚀时间均取实际工期，防治措施实施后侵蚀时间根据各防治分区实际取值。防治措施实施后各区域水土流失量调查计算见表 5-2。

表5-2 侵蚀单元水土流失量计算结果表（2019.3~2019.10）

防治分区	面积 (hm^2)	时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)	侵蚀量 (t)	备注
道路工程区	8.59	1.0	1200	103	
合计	8.59			103	

监测期间的水土流失量对各个季度报表内的土壤流失量进行汇总即可。经累加计算：监测期间（2019.10~2020.7）共计产生水土流失量 18.66t。

5.4 水土流失危害监测结果

工程周边极易产生水力侵蚀，将对项目区周边的生活环境、生态环境产生不利影响，具体水土流失危害体现在：主体工程施工剧烈扰动地表，对原地貌形态和植被破坏较大，水土流失严重；同时，土石方开挖、回填形成大面积的裸露地块，改变了原地貌水循环，部分地段引起冲沟，削弱了土壤的稳定性，会进一步诱发重力侵蚀，主体工程安全。

5.5 水土保持设计监测结果

1、水土保持方案：

2019年3月，项目业主三亚市崖州区住房和城乡建设局委托江苏省建筑工程集团有限公司负责本项目的代建工作，代建单位委托湖北众树工程咨询有限责任公司进行本项目的水土保持方案编制工作。

2019年4月，方案编制单位完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》，2019年6月22日，三亚市崖州区海洋水务局在三亚市主持召开了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》技术评查会。

2019年8月12日，三亚市崖州区海洋水务局以涯海审函〔2019〕10号《三亚市崖州区海洋水务局关于三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案的批复》对本项目作出行政审批。

2、后续设计：

2019年8月，建设单位委托主体设计单位中外建华诚城市建筑规划设计有限公司根据水土保持方案批复文件将方案制定的防治措施内容和投资补充纳入主体工程设计。设计单位完成了本项目水土保持工程下阶段的设计工作，使水土保持设计做到技术上可行、经济上合理、实施后效益明显。

5.6 水土保持工程管理监测结果

建设单位重视本工程的水土保持工作，从设计、施工、监理、监测、建设管理、设备等方面采取组织、管理、技术等一系列完善的措施确保水土保持措施的落实。

建立水土保持管理体系，由项目建设单位主管水保工作，配备水保专责，水土保持工作落实到人；各施工项目部成立了水土保持管理机构，制订了水土保持管理、考核、检查、例会制度、配备了水保员。

项目建设单位主要负责配合三亚市崖州区海洋水务局水土保持监督执法工作；对水土保持工作的总体实施情况进行定期检查，确保水土保持工作顺利开展；对于施工过程中发生的重大水土保持事件，负责组织设计、监理、监测和施工等单位，及时研究解决处理方案，并及时向水行政主管部门汇报备案。

监测组按照水利部 187 号文和监测合同要求对工程进行监测，并及时提交水土保持监测报告，在监测报告中就监测过程中发现的问题及时反馈给建设单位，项目水土保持工作组对水土保持管理工作高度重视，及时将问题告知施工单位进行整改，确保了水土保持工作的顺利开展。

5.7 水土流失事件监测结果

经监测，在监测期内项目未出现水土流失灾害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本项目建设造成的水土流失面积为 8.59hm^2 ，通过各项防治措施的有效实施，到设计水平年植物措施面积达到 2.41hm^2 ，另外加上道路、室外土建工程铺装、围墙，公共设施工程等硬化，使各个施工单元及整个项目区水土流失治理度达 99%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后平均土壤流失强度之比。

本项目所在区域属南方红壤丘陵区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，本项目实施水土流失治理措施后的土壤侵蚀模数值 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此，本项目土壤流失控制比达到 1.25。

6.3 渣土防护率

本项目实际施工过程中项目土石方挖填总量为 9.92万 m^3 ，其中挖方总量 6.67万 m^3 ，填方总量 3.25万 m^3 ，无借方，弃方总量 3.42万 m^3 。弃方为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾，运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。项目施工期间已做好土方运输及临时堆土的水土保持防护措施，项目渣土防护率达到 99%。

6.4 表土保护率

本项目占地类型为公共设施用地、农村道路和空闲地等，为保护表土，方案设计对项目用地内可剥离表土的区域进行表土剥离，用于后期绿化覆土，可剥离区域主要为空闲地，面积共计 4.14hm^2 ，平均剥离厚度 0.30m ，共剥离表土 1.24万 m^3 ，全部用于后期绿化覆土，施工期间堆放于拟绿化地的表土堆放场，项目施工期间应注意做好表土堆放期间的水土保持防护措施，项目表土保护率达到 99% 以上。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

根据建设单位对绿化工程的验收意见，项目绿化面积为 2.41m^2 。项目可恢复植被区域面积为 2.41hm^2 ，项目总占地面积为 8.59hm^2 ，经计算，林草植被恢复率达到 99%，项目建设区林草覆盖率为 28%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化与防治达标情况

三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目项目各防治分区水土保持措施总体布局合理，达到水土保持方案及其设计文件要求，项目实施水土保持措施后，项目区内水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率 98%，表土保护率 99%，林草植被恢复率可达 99%，林草覆盖率达 28%，均达到批准方案确定的防治目标；就现有设施而言，方案预测的水土流失危害基本得到了有效控制，水土流失防治总体布设是符合实际和合理的，方案实施情况总体良好。

7.2 综合结论

本次监测的三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目项目，总用地面积 8.59hm²，其中永久占地 8.59hm²，临时占地 5.38hm²，临时占地布设在永久占地内，占地类型为农村道路、空闲地和公共设施用地；建设过程中土石方开挖总量为 6.67 万 m³，其中剥离表土 1.24 万 m³；总填方量 3.25 万 m³，其中绿化工程表土回覆 1.24 万 m³；弃方 3.42 万 m³，为路面拆除垃圾及建筑拆除垃圾，运至三亚市建筑废弃物综合利用厂综合利用。项目于 2019 年 3 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 17 个月。项目总投资 8479.27 万元，建安工程费 6712.91 万元，项目资金来源为政府投资。

2019 年 9 月，受建设单位委托，湖北众树工程咨询有限责任公司承担本项目的水土保持监测工作。

通过全面调查和重点监测，结合资料收集和内业工作，充分掌握了本工程建设过程中的水土流失状况和水土保持措施实施情况，达到了预期目标。

经分析得到，在工程建设期间局部地段造成了水土流失，通过一系列水土保持设施的防控，完成的水土保持设施较方案内容有所变化，基本满足方案水土流失防治要求，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。

综上所述，本项目在建设期较好地实施了批复的水土保持方案，经进一步防护后，防治责任范围内水土流失治理度等 6 项指标均达到批准方案确定的防治目标。

7.3 存在问题及建议

(1) 项目水土保持方案编制及水土保持监测委托滞后，在后续建设项目中需提前委托。

(2) 在工程后续管护过程中，需加强对绿化工作的管理和技术指导，提高绿化效果。

(3) 建议后期管理单位认真作好日常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员 and 责任，防止新的水土流失发生。

附件

- 附件 1 水土保持设施影像资料；
- 附件 2 水土保持工程大事记；
- 附件 3 项目水土保持方案的批复。

附图

- 附图 1 主体工程总平面图；
- 附图 2 实际发生水土流失防治责任范围图；
- 附图 3 景观绿化平面布置图。

附件 1 水土保持监测影像资料



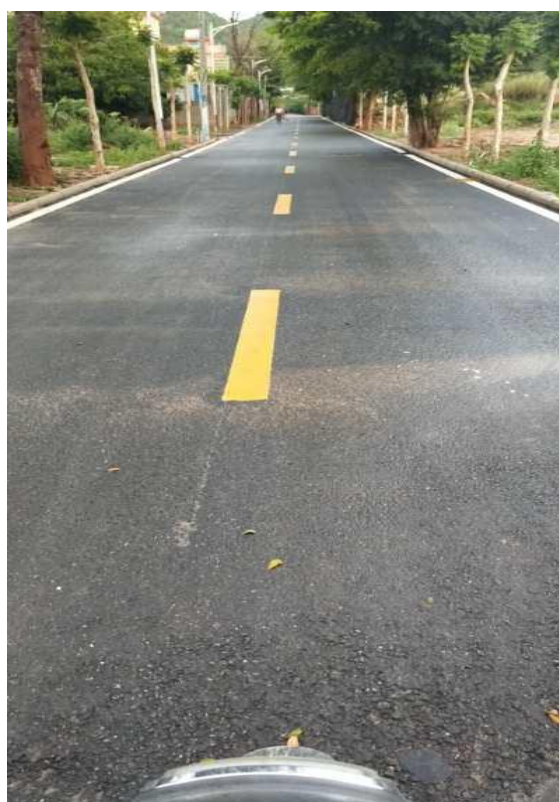
外立面美化



道路及围墙工程



道路及围墙工程



道路及绿化



道路及绿化



景观绿化



景观绿化



景观绿化

附件2 项目建设及水土保持大事记

2018年7月23日，三亚市崖州区发展改革局立项批复三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目；

2018年9月30日，三亚市崖州区发展改革局批复三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目可行性研究报告；

2018年10月，四川省迅达工程咨询监理有限公司编制完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设工程项目初步设计及概算》；

2018年12月13日，三亚市崖州区发展改革局批复三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设工程项目初步设计及概算；

2019年1月4日，三亚市投资评审中心批复三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设工程项目预算审核结论书。

2019年3月，三亚市崖州区住房和城乡建设局委托江苏省建筑工程集团有限公司负责本项目的代建工作，代建单位委托湖北众树工程咨询有限责任公司进行本项目的水土保持方案编制工作，委托主体工程工程监理单位咸益建设有限公司负责本项目水土保持工程监理工作。

2019年3月底，项目正式开工建设。

2019年4月，方案编制单位完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》，2019年6月22日，三亚市崖州区海洋水务局在三亚市主持召开了《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案报告书》技术评查会。2019年8月12日，三亚市崖州区海洋水务局以崖海审函〔2019〕10号《三亚市崖州区海洋水务局关于三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持方案的批复》对本项目作出行政审批。

2019年8月，建设单位委托湖北众树工程咨询有限责任公司承担本项目的水土保持监测工作。

2020年7月，项目全部完工，进入全面验收阶段。

2020年8月，监测单位编写完成《三亚市崖州区梅东村美丽乡村建设项目水土保持监测总结报告》。