

中山市长江路改造（一期）工程

水土保持监测总结报告

建设单位：中山市代建项目管理办公室

监测单位：广东省建科建筑设计院有限公司

2020年5月

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容和方法	11
2.1 监测内容	11
2.2 监测方法	12
3 重点部位水土流失动态监测	14
3.1 防治责任范围监测	14
3.2 土石方监测结果	15
3.3 取料监测结果	15
3.4 弃渣监测结果	15
3.5 其他重要部位监测结果	15
4 水土流失防治措施监测结果	16
4.1 工程措施监测结果	16
4.2 植物措施监测结果	16
4.3 临时措施监测结果	17
4.4 水土保持措施防治效果	17
5 土壤流失情况监测	18
5.1 水土流失面积	18
5.2 土壤流失量	18
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	19
5.4 水土流失危害	19
6 水土流失防治效果监测结果	20

6.1	<u>水土流失总治理度</u>	20
6.3	<u>土壤流失控制比</u>	20
6.4	<u>渣土防护率</u>	20
6.5	<u>林草植被恢复率</u>	21
6.6	<u>林草覆盖率</u>	21
7	<u>结论</u>	22
7.1	<u>水土流失动态变化</u>	22
7.2	<u>水土保持措施评价</u>	22
7.3	<u>综合结论</u>	23
8	<u>附件及附图</u>	24
8.1	<u>附件</u>	24
8.2	<u>附图</u>	24

前言

中山市长江路改造（一期）工程位于中山市东区，长江路改造（一期）工程南起南外环路，北至东河大桥引桥脚，沿线与博爱路、中山路、孙文东路、康华路、东祥路、起湾沙路等城市主干道相交。本工程总用地面积 64.34hm^2 ，道路总长为 7527m ，贯通南北外环路。东祥路支线全长 836m ，支线主要以隧道工程为主。长江路改造完成后将升级为城市快速路，规划全线路幅宽度为 70m （部分路段路幅宽度暂按 50m 改造），主线取消交通信号灯；主路双向 8 车道，设计车速 80km/h ；辅路双向 4 车道，设计车速 40km/h 。主要建设内容：道路路面改造 7.527km 、交叉路口改造（架设立交桥 2 座、增设下穿式车行隧道 4 座）、设置人行与车行地道（含人行无障碍设施）及其他附属设施等。

本工程总占地 64.34hm^2 ，均为永久占地。工程挖方总量 90.42 万 m^3 ，填方总量 44.63 万 m^3 ，借方总量 0.46 万 m^3 ，余方总量 44.62 万 m^3 。其中 0.20 万 m^3 拆迁建筑垃圾交由环卫部门处理，剩余 45.59 万 m^3 外运至中山市南区钜昌陶土加工场作为生产原料使用，项目土方外运过程中水土流失防治责任由建设单位负责，弃土接收后的水土流失防治责任由接收单位负责。本工程已于 2016 年 5 月开工建设， 2020 年 4 月完工，总工期 48 个月。总投资约 21.18 亿元，其中土建投资约 11.20 亿元。

中山市长江路改造（一期）工程已于 2019 年 12 月 20 日取得中山市水务局出具的《中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（中水审复〔 2019 〕 376 号）。

根据项目建设实际情况和验收工作的需要，本次编制监测总结报告的范围为中山市长江路改造（一期）工程施工扰动范围，水土流失防治责任范围为 64.34hm^2 。

依据项目所处的地貌类型，主体工程建设时序、布局等特点，本项目水土流失防治分区划分为路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区共 3 个分区。水土保持设施作为主体工程的一部分，与主体工程同时施工、同时投入运行，对不同防治分区，采取工程、植物、临时等综合措施对建设过程中可能产生的水土流失部位进行预防保护。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）和《广东省水土保持条例》等相关法律法规规定，本项目监测总结报告列为验收必备条件，因此，我单位自行开展了本项目的水土保持监测工作。开展水土保持监测工作期间，我单位依据批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅了监理月报、监理工作总结和建

设过程中的影像照片，勘查了现场、重点扰动土地面积、绿化排水等内容。

2020年5月，我单位通过收集资料统计分析和现场实际查勘，对项目运行过程中水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持措施设施的实施效果进行分析，并对水土流失防治指标达标情况进行评价。依据水利部水土保持司《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）中的生产建设项目水土保持监测总结报告提纲，编制完成了《中山市长江路改造（一期）工程水土保持监测总结报告》。

主要的监测成果：截至2020年5月，本工程各项治理措施实施后，项目建设区水土流失基本得到控制，防治指标为：水土流失治理度为100%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率为100%，表土保护率100%，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率18.64%。

中山市长江路改造（一期）工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		中山市长江路改造（一期）工程							
建设规模	道路路面改造	建设单 位、联系 人	中山市代建项目管理办公室、 梁杰华 13392938066						
	7.527km、交叉路 口改造（架设立		建设地点	广东省中山市东区					
	交桥 2 座、增设	所属流域	珠江流域						
	下穿式车行隧道	工程总投 资	总投资 21.18 亿元						
	4 座）、设置人行 与车行地道（含 人行无障碍设 施）及其他附属 设施等。	工程总工 期	2016 年 5 月开工，2020 年 4 月完工，工期 48 个 月						
水土保持监测指标									
监测单位		中山市代建项目管理办公室			联系人及电话		梁杰华 13392938066		
自然地理 类型		南亚热带季风气候区/冲积平原			防治标准		建设类项目一级标准		
监测 内 容	监测指标		监测方法 (设施)		监测指标			监测方法(设施)	
	1.水土流失状况监测		调查		2.防治责任范围监测			调查	
	3.水土保持措施情况监 测		调查		4.防治措施效果监测			调查	
	5.水土流失危害监测		调查		水土流失背景值			500t/km ² •a	
方案设计防治责任范围			64.34hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² •a		
水土保持投资			6549.16 万元		水土流失目标值		500t/km ² •a		
防治 措施	工程措施	雨水管网 18752m、雨水检查井 1537 座、截水沟 408.4m、排水沟 5200m							
	植物措施	道路绿化 116342m ² 、喷播植草 9048.5m ² 、三维网植草 3686.7m ²							
	临时措施	排水沟 16400m、基坑沉沙池 24 个、彩条布苫盖 9000m ² 、袋装土拦 挡 3500m							
监 测 结 防	防 治 指 标	目标 值 (%)	达到 值 (%)	实际监测数量					
				防 治	52.36hm ²	永久建 筑物及	2.60 hm ²	扰动 土地	64.34hm ²

论	治 效 果				措 施 面 积		硬 化 面 积		总 面 积	
		水土流 失治理 度	98	100	防治责任范围 面积	64.34hm ²	水土流 失总面 积	64.34hm ²		
		土壤流 失控制 比	1.0	1.0	工程措施面积	0 hm ²	容许土 壤流失 量	500t/km ² •a		
		渣土防 护率	98	100	植物措施面积	2.32hm ²	监测土 壤流失 情况	500t/km ² •a		
		表土保 护率	92	100	可剥离表土量	3.00 万 m ³	剥离表 土量	3.00 万 m ³		
		林草植 被恢复 率	98	100	可恢复林草 植被面积	11.98hm ²	林草类 植被面 积	11.98hm ²		
		林草覆 盖率	18.64	18.64	实际拦挡弃渣 量	46.26 万 m ³	总弃渣 量	46.26 万 m ³		
		水土保持治 理 达标评价	通过水土保持监测，结果表明：实施的水土保持措施布局合理，各项措施运行良好，发挥了水土保持作用，土壤流失量控制在允许的范围内，建设单位水土流失防治责任落实到位。水土流失防治指标均达到建设类项目一级标准防治目标值。							
	总体结论	建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。								
主要建议	建设单位在以后的建设项目实施过程中，应在项目开工前即委托具有水土保持监测能力的单位或自行组织水土保持监测工作。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：中山市长江路改造（一期）工程

建设单位：中山市代建项目管理办公室

建设性质：新建项目

地理位置：本项目位于中山市东区，长江路改造（一期）工程南起南外环路，北至东河大桥引桥脚，沿线与博爱路、中山路、孙文东路、康华路、东祥路、起湾沙路等城市主干道相交。

建设规模及内容：本工程总用地面积 64.34hm^2 ，道路总长为 7527m ，贯通南北外环路。东祥路支线全长 836m ，支线主要以隧道工程为主。长江路改造完成后将升级为城市快速路，规划全线路幅宽度为 70m （部分路段路幅宽度暂按 50m 改造），主线取消交通信号灯；主路双向 8 车道，设计车速 80km/h ；辅路双向 4 车道，设计车速 40km/h 。主要建设内容：道路路面改造 7.527km 、交叉路口改造（架设立交桥 2 座、增设下穿式车行隧道 4 座）、设置人行与车行地道（含人行无障碍设施）及其他附属设施等。

建设工期：本工程已于 2016 年 5 月开工建设，2020 年 4 月完工，总工期 48 个月。

工程占地：本工程总占地 64.34hm^2 ，均为永久占地。

土石方数量：工程挖方总量 90.42万 m^3 ，填方总量 44.63万 m^3 ，借方总量 0.46万 m^3 ，余方总量 44.62万 m^3 。其中 0.20万 m^3 拆迁建筑垃圾交由环卫部门处理，剩余 45.59万 m^3 外运至中山市南区钜昌陶土加工场作为生产原料使用，项目土方外运过程中水土流失防治责任由建设单位负责，弃土接收后的水土流失防治责任由接收单位负责。

1.1.2 项目区概况

中山市长江路改造（一期）工程道路总长 7.527km ，项目沿线为平原地貌，占地类型主要为交通运输用地、工矿仓储用地、商服用地以及住宅用地等，长江路改造（一期）工程高程范围 $-5.07\sim 18.90\text{m}$ （1985 国家高程），整体地势南高北

低。项目区位于广东省中南部，珠江口西岸，处于北回归线南侧，临近南海，日温差较小，温暖多雨，春秋相连而无冬，终年无雪，霜期短。项目区气候类型属于南亚热带海洋性季风气候，多年平均气温 21.9℃，年际间平均温度变化不大，多年平均蒸发量 1448.1mm；多年平均降水量 1894mm，汛期 4 月至 9 月的降雨量占全年降雨量的 83%，每年 10 月至次年 3 月的降雨量占全年降雨量的 17%；年平均相对湿度 83%，年内变化 5 月至 6 月较大，12 月至 1 月较小；年无霜期 361.5 天，主导风向为东南，雨季时段为每年 4~9 月，风季时段为每年 7~9 月。

项目区所处的流域为珠江流域，距离本项目最近的河流为羊角涌，位于工程 K6+620~K7+526.857 路段西侧 12~42m 处，其中 K6+820~K6+880 西侧路段与起湾沙路交叉位置跨越羊角涌。羊角涌为岐江河支流，主干河长 5.60km，集雨面积约 3.98km²，上游段河涌长约 1.0km 已覆盖，中、下游为明渠，平均宽度约 18m。项目区土壤类型主要为赤红壤和水稻土，剖面层次分异明显，自然植被下表土层结构多为屑粒状和碎块状，下层土壤有明显的淀积层。项目区林草植被类型属于南亚热带常绿阔叶林，主要乡土树草种有马尾松和湿地松等。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工程管理

本项目水土保持工程建设管理由中山市代建项目管理办公室进行统一管理，水土保持实施主体单位为中山市代建项目管理办公室。水土保持工程与主体工程同时施工，同时进行管理监督。项目水土保持工程施工由项目施工单位联建建设工程有限公司负责，监理由主体工程监理单位广州珠江工程建设监理有限公司负责。本项目水土保持工程建设管理通过日常监督检查，加强对施工单位管理，严格控制弃土、排泥。项目部与监理部通过定期监督检查，要求各施工队伍对施工现场产生的建筑垃圾及时进行清理，特别是已经完工的部位，要求及时土地整治并恢复植被，防止水土流失。

(1) 参建单位

项目各参建单位汇总见表 1-1。

表 1-1 项目水土保持工程各参建单位汇总表

项目建设单位	中山市代建项目管理办公室
主体工程设计单位	湖南大学设计研究院有限公司
水土保持方案编制单位	广州中鹏环保实业有限公司
水土保持监测单位	广东省建科建筑设计院有限公司
施工单位	联建建设工程有限公司
工程监理及水土保持监理单位	广州珠江工程建设监理有限公司

(2) 主要建设过程

本工程已于 2016 年 5 月开工建设，2020 年 4 月完工，总工期 48 个月。项目各项水土保持措施基本得到落实，开始初步发挥效益。项目完工至今，各分区水土保持措施完善，质量良好，无损坏现象；植物措施生长情况良好，对项目水土保持生态效益发挥起到重要作用。

1.2.2 项目区水土流失及水土保持情况

根据 2013 年 8 月珠江水利委员会珠江水利科学研究院调查发布的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，中山市总侵蚀面积为 192.54km²，其中，自然侵蚀面积为 131.30km²，人为侵蚀面积为 61.25 km²。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 97.90 km²，占自然侵蚀总面积的 74.56%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 24.07%；强烈、极强烈和剧烈侵蚀的面积占自然侵蚀总面积的 1.23%、0.00%和 0.15%。人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为 59.62km²，火烧迹地和坡耕地面积较小。

项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），属南方红壤丘陵区，不属于国家、广东省及中山市水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2.3 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，建设单位委托广州中鹏环保实业有限公司开展《中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案报告书》的补充编制工作。2019 年 12 月，方案编制单位完成了《中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2019 年 12 月 20 日，中山市水务局以中水审复〔2019〕376 号《中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案

审批准予行政许可决定书》对本项目水土保持方案报告书予以行政许可。

1.2.4 水土保持工程建设情况

在水土保持措施建设过程管理中,建设单位根据水土保持工程和主体工程相辅相成的特点,将水土保持设施作为主体工程的一部分,纳入主体工程一并管理实施。水土保持措施与主体工程同时开工,水土保持措施由施工单位承建,措施质量、进度及投资由主体工程监理公司一并承担。

1.2.5 水土保持方案变更

本项目水土保持方案未涉及重大变更。

1.2.6 水土保持监测、监督情况

根据《广东省水土保持条例》第三十一条规定,中山市长江路改造(一期)工程挖填土石方量大于五十万立方米,征占地面积大于五十公顷,工程施工过程中建设单位自行进行了水土保持监测工作。根据收集的资料分析以及现场调查,项目在施工过程中没有发生重大水土流失问题。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施执行情况

本项目在监测过程中,由专人负责,定期开展水土保持巡查工作,针对施工现场存在的水土流失问题和发生的水土流失的情况,及时采取相应的水土保持措施,避免了水土流失的发生,保障了工程的顺利实施,同时营造了安全文明的施工环境。经现场调查,未发现有较大水土流失发生,水土保持措施布设合理。

1.3.2 监测项目部设置

为保证工程水土保持监测工作顺利开展,我公司成立了监测项目部,进场对项目现状及水土流失情况进行摸底调查,监测人员共5人,均具备一定的水土保持监测经验及能力。

1.3.3 监测点布设

根据水土保持监测点位布设原则,结合本项目特点,在项目建设区以下区域布设4个监测点:在路基工程最大挖深处、东祥隧道排水出口沉沙池设置水土流

失量监测点共 2 个，道路沿线设置植物措施监测点共 2 个。

1.3.4 监测设施设备

监测设备使用情况见表 1-2。

表 1-2 监测设备使用情况表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	投资(元)			
					合价	摊销比例 (%)	小计	
1	监测 设备 摊销 费	无人机	台	1	7000	7000	0.1	700
		GPS 定位仪	台	1	5000	5000	0.1	500
		数码照相机	台	1	5000	5000	0.1	500
		电子求积仪	台	1	8000	8000	0.1	800
		坡度仪	台	1	3000	3000	0.1	300
		烘箱	台	1	6000	6000	0.1	600
		皮尺、钢卷尺	套	2	200	400	0.1	40
		托盘天平	架	1	3000	3000	0.1	300
2	消耗 性材 料费	监测标志牌	个	2	100	200		200
		铝盒	个	10	5	50		50
		三角瓶	个	10	20	200		200
		量筒	个	5	20	100		100
		记录夹	个	5	10	50		50
		办公消耗材料	套	5	200	1000		1000
合计								5340

1.3.5 监测技术方法

根据《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〔2015〕139号）规定，水土流失监测采用地面观测法、调查监测法和巡查法，在注重最终观测结果的同时，对水土流失的发生、发展变化过程必须全面定时定位监测，以保证监测结果的可靠性和适用性，实现监测资料的连续性，水土流失预测结果的准确性。针对上述监测点和监测内容，具体监测方法如下：

（1）工程占用地面积、扰动地表面积及损坏水土保持设施数量监测

根据主体工程建设进度，采用巡查监测与抽样调查监测相结合的方法，监测地表扰动地表面积和植被损坏面积；在项目建设过程中，根据主体工程建设进度，运用巡查法监测实际发生水土流失的面积及防护措施实施进度。

（2）水土流失量监测

采用巡查和地面观测相结合的方法，定期观测监测点侵蚀深度，测算土壤侵蚀量和侵蚀强度。

（3）工程建设挖方、填方数量监测及其堆放情况监测

采用巡查和调查相结合的方法监测挖填方。

(4) 水土保持工程效益监测

在水土保持工程措施布设区，采用巡查和调查相结合的方法，并利用监测点观测到的淤积量等数据，对水土保持工程措施的防护效果做出评价；进行工程建设前后林草面积变化情况、水土保持植物措施落实情况、成活率及生长量的调查，即在植物措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。

(5) 水土流失危害性监测

主要包括土地沙化及周边地区经济、社会的影响等，主要采取抽样调查监测的方法。

1.3.6 监测成果提交情况

2019年12月，我单位在前期调查收集资料 and 进行现场勘测的基础上，完成了《中山市长江路改造（一期）工程项目水土保持监测实施方案》。在2019年12月到2020年4月完成了《中山市长江路改造（一期）工程项目水土保持监测季度报告表》。并最终在2020年5月，我公司编制完成《中山市长江路改造（一期）工程项目水土保持监测总结报告》。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理情况

根据调查、询问，本项目施工期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的要求,结合项目实际,本次水土保持监测通过定点地面观测以及实地调查的方法进行水土保持监测,主要包括土壤侵蚀量和水土保持效益等内容的监测。本次监测的具体内容主要包括四方面:

(1) 防治责任范围核实监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地,占地面积及直接影响区面积随着工程进展有一定的变化,防治责任范围监测主要是对工程永久和临时征地范围的调查核实,确定施工期水土流失防治责任范围面积。

(2) 扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程,是随着工程的进展逐步进行的,对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面:

a) 扰动、损坏地表植被的面积及过程。

b) 项目区挖方、填方数量,堆放、运移情况以及回填、表土处置、体积、形态变化情况。

(3) 土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判断与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同,在监测过程中,必须认真调查扰动的实际情况并进行适当的归类,在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

(4) 水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施(包括临时防护措施)主要监测实施数量、完好程度、运行情况、

措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》规定，本工程水土保持监测点应设临时点进行监测，根据工程实际情况，布设固定监测点位于排水出口末端，根据工程实际情况，水土保持监测主要采取调查监测法、影像对比监测法和巡查法。

（1）调查监测

调查监测是通过现场实地勘测，采用测尺、大比例尺地形图、数码照相机、罗盘仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。也包括搜集相关资料，例如查阅工程监理月报、工程进度报表等。然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

a) 面积监测

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实，首先对调查点按扰动类型进行分类，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，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

b) 植被监测

样地形状与面积：宜采用正方形、长方形、圆形样地。样地面积，对于乔木林样地面积应大于 400m^2 ，且宜为 600m^2 ；草地调查应为 $1\sim 4\text{ m}^2$ ；灌林木应为 $25\sim 100\text{m}^2$ ；耕地和其他地类根据坡度、地面组成、地块大小及连片程度确定，宜采用 $10\sim 100\text{m}^2$ 。一次综合抽样，各种不同地样的样地面积应保持一致，以 $400\sim 600\text{m}^2$ 为宜。

c) 影像对比监测法

在进行水土流失防治监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。主要是查阅工程监理月报、工程进度报表等相关资料中的工程施工过程图片，对相应地点进行现场监测、核实，通过不同时期影像的对比，监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等，监测林草措施的成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

d) 巡查法

通过几次全区域踏勘，发现较大的扰动类型的变化（如大量堆渣或开挖面，采取的措施是否有效等）或突发性流失现象时，及时监测记录。

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 水土流失防治责任范围

为防止项目施工期间对项目周边区域的影响,本项目施工前期对项目区进行了施工围蔽,采取有效的水土流失防治措施,有效得将施工期的影响控制在项目区范围内。根据走访调查,中山市长江路改造(一期)工程项目实际的水土流失防治责任范围为 64.34hm²。详见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

分项名称	防治责任范围
路基工程区	53.83
桥梁工程区	2.15
隧道工程区	8.36
合计	64.34

3.1.2 背景值监测

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子,结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 3-2),调查项目区土壤侵蚀背景值。

通过现场勘查,项目区原地貌主要为构造盆地内的冲积平原,结合表 3-2,项目区水土流失强度属轻微度范围,无明显侵蚀现象,土壤侵蚀背景值取 500t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积监测

建设期扰动土地面积主要通过 GPS 和皮尺测量、查找资料及结合现场调查确定,具体各防治区扰动面积表 3-3。

表 3-3 施工期扰动土地面积统计表 单位: hm²

监测分区	扰动面积	备注
路基工程区	53.83	
桥梁工程区	2.15	
隧道工程区	8.36	
合计	64.34	

3.2 土石方监测结果

中山市长江路改造（一期）工程建设产生土石方挖方量 90.42 万 m³，填方量 44.63 万 m³，借方量 0.45 万 m³，余方量 45.59 万 m³，其中 0.20 万 m³ 拆迁建筑垃圾交由环卫部门处理，剩余 45.39 万 m³ 外运至中山市南区钜昌陶土加工场作为生产原料使用。

3.3 取料监测结果

根据本项目的监测，本项目所需砂石料均为外购，无设置专用取土场。因此，本项目不须设置取土场。

3.4 弃渣监测结果

根据本项目的监测，本项目不须设置弃土场。

3.5 其他重要部位监测结果

由于项目区内地势相对平坦，除了绿化区域范围，其他区域已硬化，未发现严重水土流失现象。

综上所述，项目区内绿化效果良好，排水设施完善，未发现严重水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 完成工程量

项目建设区实施的工程措施主要为雨水管网、雨水检查井、截排水沟，由主体工程施工单位一并完成，工程量和质量均能满足主体工程和水土保持要求。水土保持工程措施实际完成的工程量见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施及工程量表

编号	分项名称	单位	方案的工程量	完成的工程量	增减的工程量
1	路基雨水管网	m	13500	18752	+5252
2	路基雨水检查井	座	415	1537	+1122
3	路基截水沟	m	220	408.4	+188.4
4	隧道排水沟	m	4800	5200	+400

(2) 实际实施与方案设计对比情况

通过比较实际完成的水土保持工程措施量和设计量，本工程主要实施的工程措施主要为雨水管网、雨水检查井、截排水沟，已实施的工程措施运行稳定。根据现场实际监测，本工程实际实施的工程措施有雨水管网 18752m、雨水检查井 153 座、截排水沟 408.4m 和隧道排水沟 5200m，能满足项目要求，可有效的缓解地面冲刷，减少水土流失。

4.2 植物措施监测结果

(1) 完成工程量

项目建设区实施的植物措施主要为绿化工程和护坡工程，由主体工程施工单位一并完成，工程量和质量均能满足主体工程和水土保持要求。水土保持植物措施实际完成的工程量见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施及工程量表

编号	分项名称	单位	方案的工程量	完成的工程量	增减的工程量
1	喷播植草护坡	m ²	14536	9048.5	-5487.5
2	三维网植草护坡	m ²	3176.1	3686.7	+510.6
3	道路绿化	m ²	102148	116342	+14194

(2) 实际实施与方案设计对比情况

通过比较实际完成的水土保持植物措施量和设计量，本工程主要实施的植物措施为景观绿化，与方案设计的工程措施相比，实际实施的植物措施量有所变化。

根据现场实际监测，本工程实际实施的植物措施能满足项目要求，减少地表

裸露，能有效拦截降雨，缓解地面冲刷，减少水土流失。

4.3 临时措施监测结果

(1) 完成工程量

施工过程中，施工单位严格按相关要求进行了施工，本工程水土保持临时措施主要是排水沟、沉砂池、彩条布苫盖等。通过对项目建设区的实际踏勘，在建设过程中，由于项目建设区内的排水系统较完善，项目建设区内采取了相应的水土保持临时措施，基本没有发现严重的水土流失现象。水土保持临时措施实际完成的工程量见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施及工程量表

编号	分项名称	单位	方案的工程量	完成的工程量	增减的工程量
1	路基排水沟	m	9700	8900	+800
2	路基沉砂池	座	20	20	0
3	路基彩条布苫盖	m ²	5300	7000	+1700
4	路基袋装土拦挡	m	3400	3500	+100
5	隧道排水沟	m	7300	7500	+200
6	隧道沉砂池	座	4	4	0
7	隧道彩条布苫盖	m ²	3800	2000	-1800

(2) 实际实施与方案设计对比情况

通过比较实际完成的水土保持临时措施量和设计量，与方案设计的工程措施相比，实际实施的临时措施量有所变化。

根据现场实际监测，本工程实际实施的临时措施能满足项目要求，减少地表裸露，能有效拦截降雨，缓解地面冲刷，减少水土流失。

4.4 水土保持措施防治效果

综上所述，中山市长江路改造（一期）工程实施了较完善的工程措施、植物措施、临时措施，有效的防治了因工程施工中产生的水土流失，同时减小了工程施工对周边的影响，根据跟踪监测，本项目施工期未发生重大水土流失现象，未发生水土流失灾害性事件。因此，通过实施一系列的水土保持措施，有效的降低了工程施工造成的水土流失量。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目施工准备期水土流失情况主要通过查阅资料和调查获取，项目位于中山市东区，施工过程中未发生水土流失事件。施工期水土流失区域主要为路基工程区和隧道工程区，随着工程建设的推进，整体水土流失面积增加，随着工程全面开展，水土流失面积达到最大值 64.34hm²。试运行期间，水土流失面积为 11.98hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失背景值

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-1)，调查项目区土壤侵蚀背景值。

现场勘查，项目区原地貌主要为构造盆地内的冲积平原，结合表 5-1，项目区水土流失强度属轻微度范围，无明显侵蚀现象，土壤侵蚀背景值取 500t/(km²·a)。

5.2.2 土壤流失量发生的时间与部位

水土保持监测时段主要为施工期监测，分析各阶段土壤流失量和建设期水土流失总量。

项目施工过程中，土壤流失量发生的时段为施工期。

5.2.3 土壤侵蚀模数及分析结果

本项目土壤流失量计算如下：水土流失面积按照各防治区实际扰动面积统计，流失时段按照实际扰动时段统计，侵蚀后的模数采用调查分析后所得的数据。土壤流失量计算结果见下表。

表 5-2 各监测区施工期土壤流失量分析表

序号	监测分区	监测面积 (hm ²)	土壤侵蚀量 (t)	施工期 (a)	监测期平均侵蚀强度 t/ (km ² ·a)
1	路基工程区	53.83	374.62	0.5	4299.66
2	桥梁工程区	2.15	0	0	0
3	隧道工程区	8.36	9.12	0.25	4800

工程涉及区域路基工程区施工期的土壤侵蚀模数为 4299.66t/(km²·a)、土壤侵蚀量为 374.62t；桥梁工程区开始监测时，已全部硬化或通车，未产生水土流失；隧道工程区施工期的土壤侵蚀模数为 4800t/(km²·a)、土壤侵蚀量为 9.12t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程建设过程中，未设取土场和弃渣场，未发生水土流失事件，不涉及潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

通过样地调查和各防治区巡查，项目区内水土保持防治体系基本完善，且各项措施已发挥效益，自然恢复期内的土壤侵蚀得到有效控制，整个项目区的土壤侵蚀强度到自然恢复期降至 500 t/(km²·a)以内，土壤侵蚀强度将达到水土保持方案的目标，水土保持措施发挥良好效果。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目位于中山市东区，项目所在地不属于国家、广东省及中山市水土流失重点预防区和重点治理区。项目建设区水土流失防治指标按方案批复标准执行，即水土流失治理度达到 98%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率达到 98%、表土保护率 92%、草植被恢复率达到 98%、林草覆盖率达到 18.64%。

6.1 水土流失总治理度

根据对本工程建设水土流失防治责任范围内各区域水土保持措施的实际量测，计算得到水土流失治理达标面积。经测算，本工程水土流失面积为 64.34hm²，已治理达标面积 64.34hm²，水土流失总治理度为 100%，达到方案目标要求。水土流失总治理度计算见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度计算表

工程单元	水土流失 总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)			
		地面硬化面 积 (hm ²)	永久建筑物占用 地面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	
				工程措施	植物措施
路基工程区	53.83	41.85			11.98
桥梁工程区	2.15	2.15			
隧道工程区	8.36	8.36			
合计	64.34	52.36			11.98

6.3 土壤流失控制比

根据本工程水土保持方案，结合项目区土壤侵蚀类型与强度，并通过典型调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，采用综合估判的方法，估算典型地段的土壤侵蚀模数和各分区土壤侵蚀模数，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数和控制比。

经分析，本项目区的容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，工程施工结束后，实际土壤侵蚀模数达到 500t/km²·a，达到了方案确定的目标。

6.4 渣土防护率

工程实际建设中，采取了大量的临时排水、沉沙、覆盖等措施，根据现场调查和有关施工期监理资料，渣土防护率为 99%，达到方案目标值 99%。

6.5 表土保护率

本工程可剥离表土总量 3.00 万 m³，保护表土数量 3.00 万 m³，表保护率为 100%。

6.6 林草植被恢复率

截止到 2020 年 5 月，本工程可恢复植被面积为 12.91hm²(投影面积 11.98hm²)，实际林草植被面积（投影面积）为 11.98hm²，林草植被恢复率为 100%，达到方案目标值。

6.7 林草覆盖率

截止到 2020 年 5 月，项目建设区面积为 64.34hm²，本工程实际林草植被面积为 11.98hm²，林草覆盖率 18.64%，达到方案目标值。

综上所述，水土流失防治指标达标情况对比分析见表 6-2。

表 6-2 水土保持效果达标情况表

指标名称	防治目标值	实际达到值	是否达标
水土流失治理度 (%)	98	100	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率 (%)	98	100	达标
表土保护率 (%)	92	100	达标
林草植被恢复率 (%)	98	100	达标
林草覆盖率 (%)	18.64	18.64	达标

通过实地勘察，发现项目区内的绿化效果良好，可恢复植被面积的区域已采取了植物措施，其余区域已全部硬化，未发现严重的水土流失现象。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着基础施工建设的开始，水土流失强度增强；随着基础工程的结束，土壤侵蚀强度逐渐减小；水土流失强度也经历了强流失阶段、次强流失阶段、中度流失阶段期和微流失阶段。通过监测和对施工资料的回顾，对各阶段土壤流失量进行了分析。本工程建设过程中水土流失呈动态变化，过程线单峰型，施工前原地貌土壤流失为轻度侵蚀；建设过程中开挖、土方临时堆放等增加了地表裸程度，土壤流失剧增；工程建成后，人为扰动停止，各项水土流失措施逐步发挥效益，土壤流失强度总体降低至原地貌流失强度以下。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。

本工程水土流失动态变化同时也印证了人为扰动是开发建设项目的主要水土流失因素，采取切合实际的防治措施是控制水土流失的必要手段。建设单位施工期和植被恢复期对项目区的水土保持工作的重视，水土流失防护措施的实施和不断完善，还有植被恢复期对水土保持措施的认真维护，使得项目区内的土壤侵蚀得到很好的控制，项目区由于施工产生的土壤侵蚀减少到最低。水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。

7.2 水土保持措施评价

(1) 工程措施

水土保持工程措施主要为项目区内的雨水管网、雨水检查井、截排水沟。通过样地调查，现状水保措施运行良好。

(2) 植物措施

水土保持植物措施主要为项目区内的栽植草皮、植被。通过典型样地调查，成活率 98% 以上。

(3) 临时措施

工程施工过程中，我司非常重视水土保持工作，积极采取临时防护措施，有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区及其周边生态环境的影响。

(4) 整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、保存完好、外型美观，具备水土保持功能。

(5) 存在问题及建议

绿化工程于 2020 年 4 月完工，植物措施标准较高生长良好。另外，建议建设单位应在后期的运行管护过程中，加强巡查力度，发现枯死、病死植株应立即采取措施，防病治虫、补植补种。

7.3 综合结论

通过水土保持监测，结果表明：各项工程措施运行良好，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率达到方案目标值及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）标准，土壤流失量控制在允许的范围之内，水土保持措施布局合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 水土保持方案批复文件；
- (2) 水土保持监测现场照片。
- (3) 项目竣工报告

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图；
- (2) 水土流失防治责任范围及监测点位布设图。

中山市水务局文件

中水审复〔2019〕376号

中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案 审批准予行政许可决定书

中山市代建项目管理办公室：

你单位报来中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案报告书及有关材料收悉，我局委托生态环境部华南环境科学研究所对水土保持方案开展了技术审查，审查认为方案基本可行，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定，我局作出行政许可决定如下：

- 一、基本同意建设期水土流失防治责任范围为 64.34 公顷。
- 二、同意水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

三、基本同意水土流失防治目标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 98%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 18.64%。

四、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

五、同意建设期水土保持补偿费为 7290 元。

六、基本同意该项目弃土外运至南区钜昌陶土加工场作为生产原料使用。

七、本行政许可决定书为生产建设项目水土保持方案的审批批复，项目建设涉及其他行政审批事项的，需按规定另行申报办理。

附件：1. 实施建设类项目水土保持方案告知书

2. 关于报送中山市长江路改造（一期）工程水土保持方案报告书（报批稿）技术审查意见的函



抄送：市水政监察支队，火炬开发区水利所。

中山市水务局审批服务办公室

2019年12月20日印发

附件 2 水土保持竣工监测现场（建成通车）







一、工程概况

工程名称	中山市长江路改造（一期）工程	工程地点	东区长江路
工程规模	中山市长江路改造（一期）工程（K0+000~K2+000）路线长度2.0km、南外环路立交A匝道桥（长度722m）、博爱路立交跨线桥（长度438m）	工程造价（万元）	104969.39
结构类型	道路工程、桥梁工程、给排水管道工程、给排水构筑物工程、交通工程、照明工程、绿化工程	工程用途	市政公用
施工许可证证号	442000201605300702	开工日期	2016年5月31日
监督单位	中山市建设工程质量监督站	监督登记号	2016053001ZX
建设单位	中山市一环长江路投资建设有限公司		
勘察单位	中山市岩土工程勘察有限公司	资 质 证 号	甲级 B144055609
设计单位	湖南大学设计研究院有限公司		建筑市政：甲级 A143000242
施工单位	联建建设工程有限公司		建筑工程施工总承包壹级；市政公用工程施工总承包壹级 D144076393
	/		/
	/		/
监理单位	广州珠江工程建设监理有限公司		工程监理综合资质 E144004279
施工图审查单位	东莞市科宏建设工程咨询有限公司		房屋建筑：市政基础设施工程 196078

二、工程竣工验收实施情况

(一) 验收组织

建设单位组织勘察、设计、施工、监理等单位和其他有关专家组成验收组，根据工程特点，下设若干专业组。

1、验收组

组长	胡晓焜
副组长	刘 幸
组员	欧阳庭波

2、专业组

专业组	组 长	组 员
道路工程	吕子坚	甘 鑫
桥梁工程	高敏英	金 桩
排水工程	梁 艳	谭广岳
交通设施工程	刘 幸	黄兰生
供电及照明工程	陈华宇	谭配雄
绿化工程	何裕坤	钟 斌

(二) 验收程序

- 1、建设单位主持验收会议；
- 2、建设、勘察、设计、施工、监理单位介绍工程合同履行情况和在工程建设各个环节执行法律、法规和工程建设强制性标准情况；
- 3、审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料；
- 4、验收组实地查验工程质量；
- 5、专业验收组发表意见，验收组成工程竣工验收意见并签名。

(三)、工程质量评定

专业工程名称	质量保证资料评定	外观质量评定	实测实量评定	评定等级
道路工程	合格	合格	合格	合格
桥梁工程	合格	合格	合格	合格
排水工程	合格	合格	合格	合格
给水工程	/	/	/	/
隧道工程	/	/	/	/
交通设施工程	合格	合格	合格	合格
污水处理工程	/	/	/	/
防洪工程	/	/	/	/
供电及照明工程	合格	合格	合格	合格
绿化工程	合格	合格	合格	合格

四、验收（专业）组成员签名

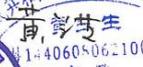
姓名	工作单位	职称	职务	签名
胡盛煜	市交通集团	高工	总经理	胡盛煜
阮洪	一环公路公司	高工	总工程师	阮洪
李艳	湖南大学设计院			李艳
陈华勇	湖大设计院			陈华勇
高洪	...			高洪
刘军	湖南江能建设管理有限公司	高工	总监	刘军
杨磊	湖南江能建设管理有限公司		监理	杨磊
林祥华	中山岩土公司			林祥华
何洪坤	湖大设计院			何洪坤
黄洪	联建		项目经理	黄洪
高洪	联建建设咨询有限公司		项目总	高洪
陈洪	联建			陈洪
吴洪	一环公司			吴洪
谭洪	联建			谭洪
谭洪	联建建设工程有限公司			谭洪

五、工程竣工验收结论

竣工验收结论:

中山市长江路改造（一期）工程K0+000~K2+000段已完成设计文件和合同约定的各项内容，经验收组和专业组全体成员检查，工程质量符合设计文件、国家现行的有关建设法律法规和工程建设强制性标准的要求，质保资料齐全，工程质量等级评定为“合格”。

验收日期：2019年4月30日

建设单位 (公章)	监理单位 (公章)	施工单位 (公章)	勘察单位 (公章)	设计单位 (公章)
 项目负责人:  法人代表:	 项目总监:  	 项目负责人:  	 项目负责人: 	 项目负责人: 

市政基础设施工程

竣 工 报 告

工程名称: 中山市长江路改造(一期)工程

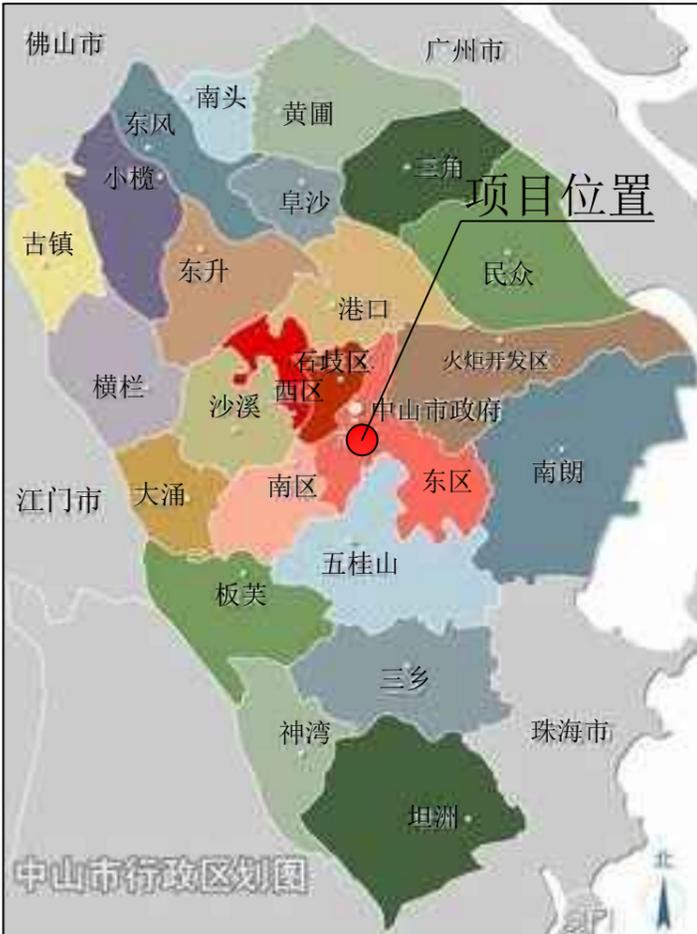
承包单位: 联建建设工程有限公司

填报日期: 2019年12月10日

市政基础设施工程
竣 工 报 告

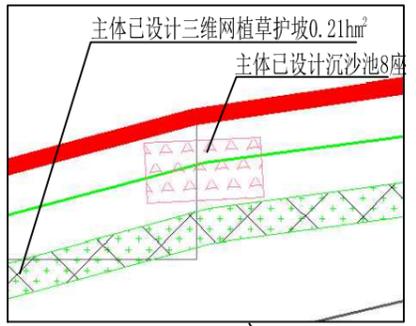
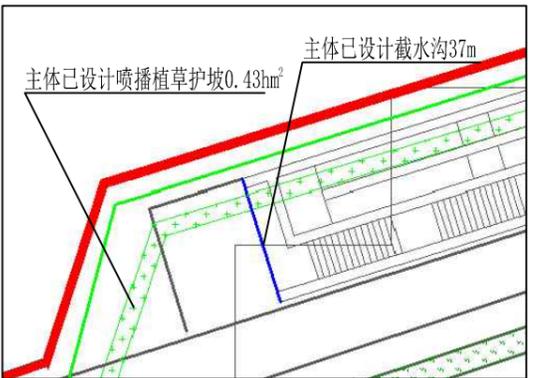
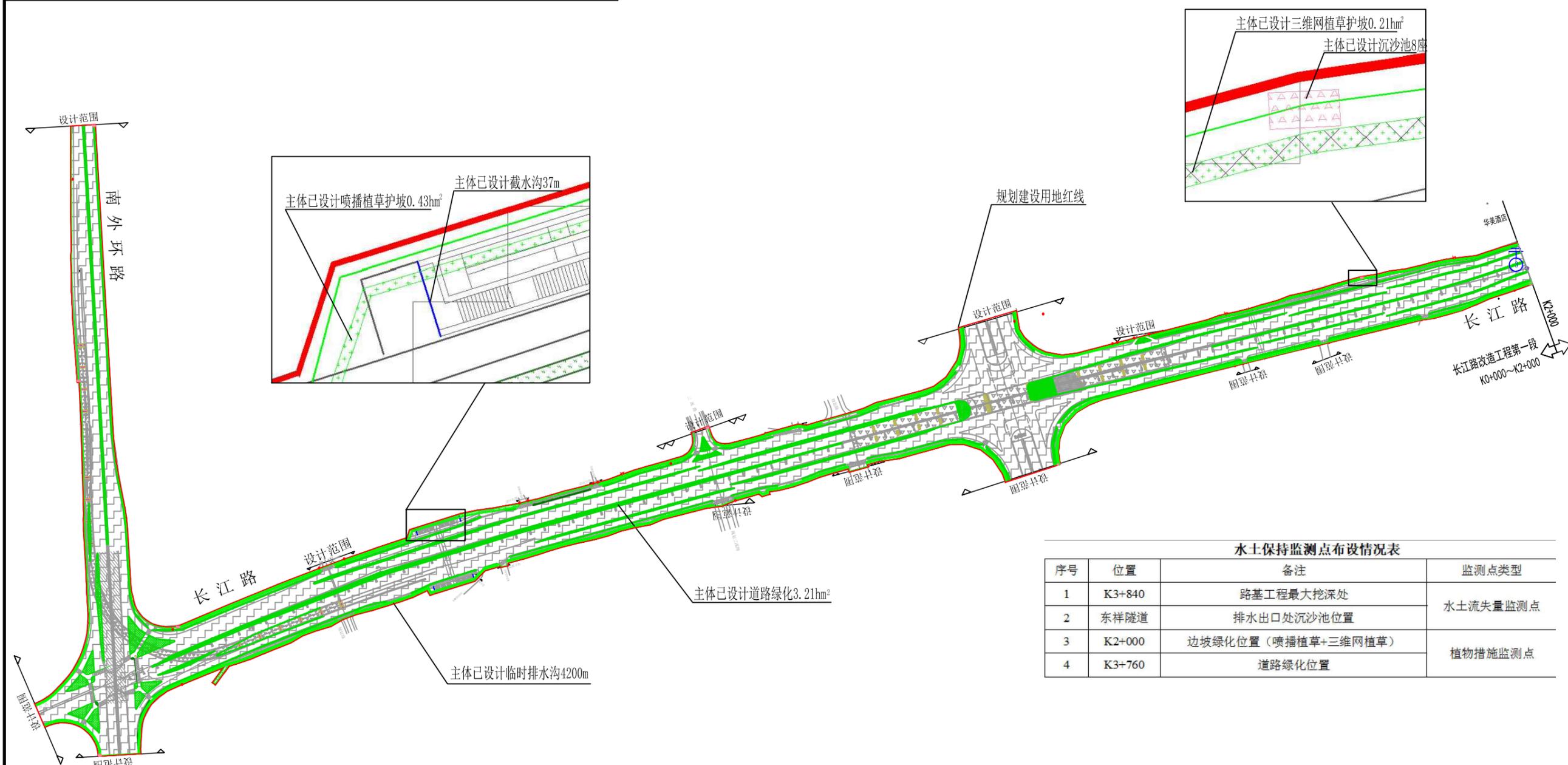
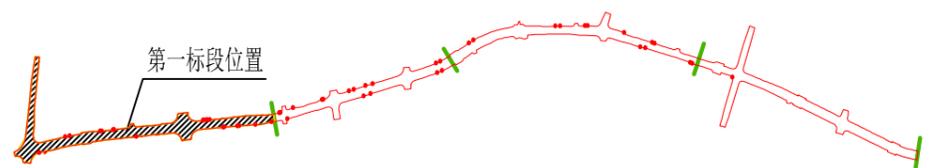
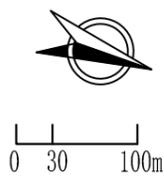
市政施管一4
第1页共2页

工程名称	中山市长江路改造（一期）工程	工程地点	中山市东区长江路	
建设规模	中山市长江路改造（一期）工程K2+000~K7+526.857段主线路长5.527km,包含孙中隧道（长1260m）、康华隧道（长510m）、东祥隧道（长420m）；支线东祥路长836m,包含东祥小桥（长29.04m）。	结构类型	道路、桥梁、隧道、排水管道、排水构筑物、交通、照明、绿化工程	
建设单位	中山市一环长江路投资建设有限公司	开工日期	2016年5月31日	
监理单位	广州珠江工程建设监理有限公司	完工日期	2019年12月30日	
承包单位	联建建设工程有限公司	分包单位	/	
设计单位	湖南大学设计研究院有限公司	工期 (日历天)	合同	1095天
勘察单位	中山市岩土工程勘察有限公司		实际	1038天
监督机构	中山市建设工程质量监督站	合同工程造价 (万元)		
竣工条件具备情况	检查项目与内容		检查情况	
	工程按设计和合同约定项目完成情况		主体阶段全部完成	
	技术档案和施工管理资料编审情况		资料齐备	
	主要材料、构配件和设备的进场试验报告（含监理见证、监督抽检资料）		资料齐备	
	工程实体竣工质量检测和功能试验资料		资料齐备	
	工程施工安全评价资料		资料齐备	
	工程款支付情况		按合同条款执行	
	工程质量保修书		资料齐备	
	市政工程（建设行政）主管部门及其监督机构责令整改问题的执行情况		资料齐备	



1 km

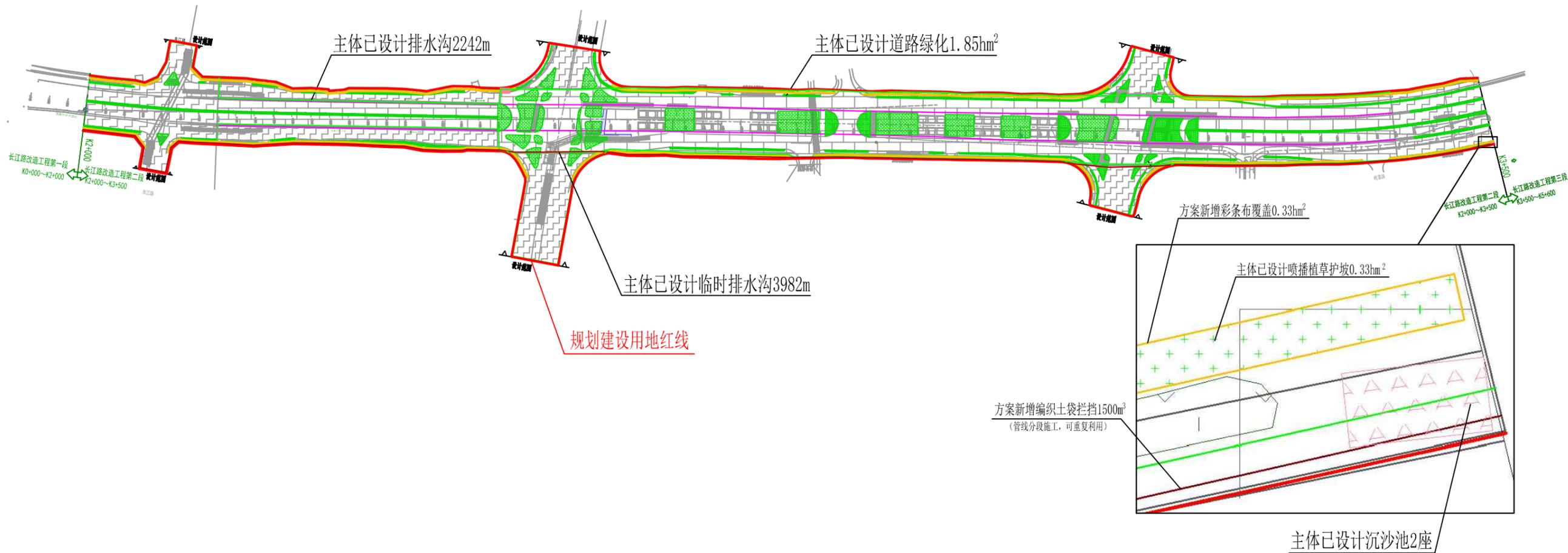
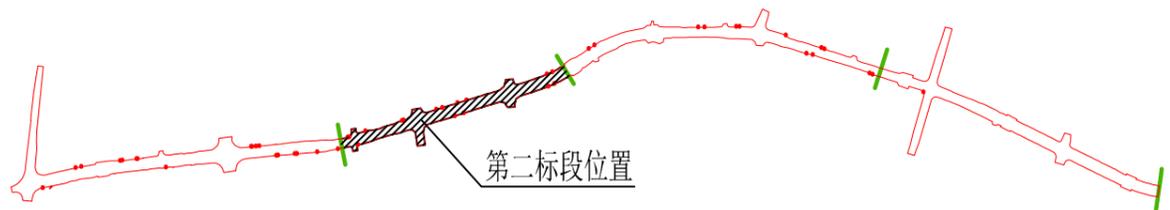
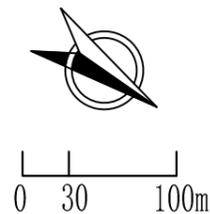
附图1 地理位置图



水土保持监测点布设情况表			
序号	位置	备注	监测点类型
1	K3+840	路基工程最大挖深处	水土流失量监测点
2	东祥隧道	排水出口处沉沙池位置	
3	K2+000	边坡绿化位置(喷播植草+三维网植草)	植物措施监测点
4	K3+760	道路绿化位置	

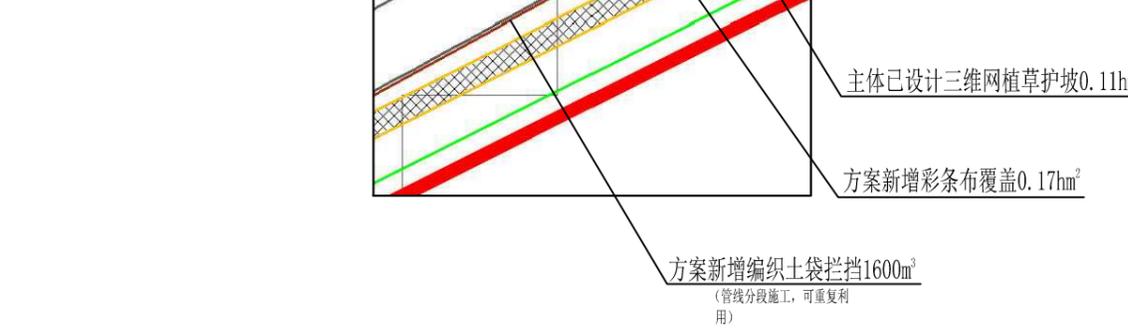
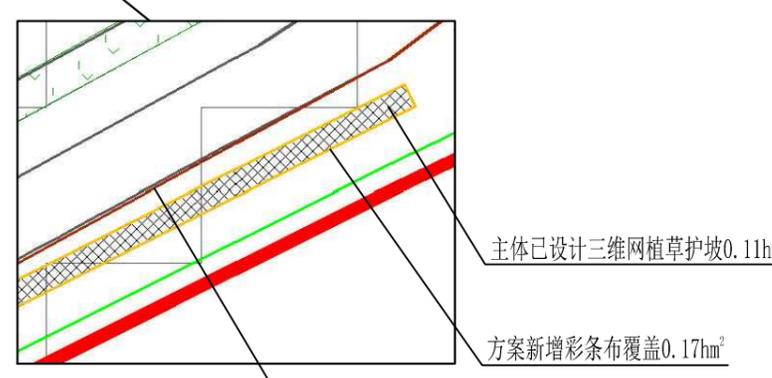
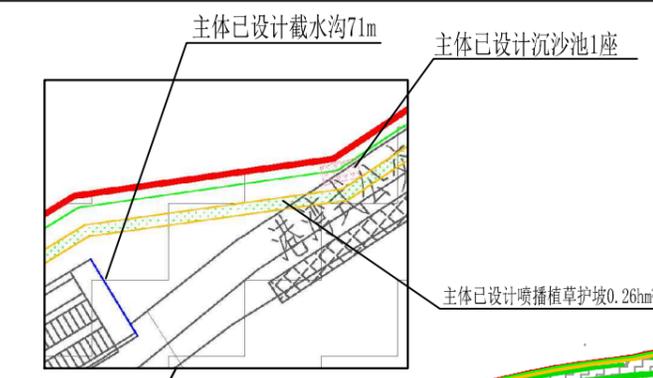
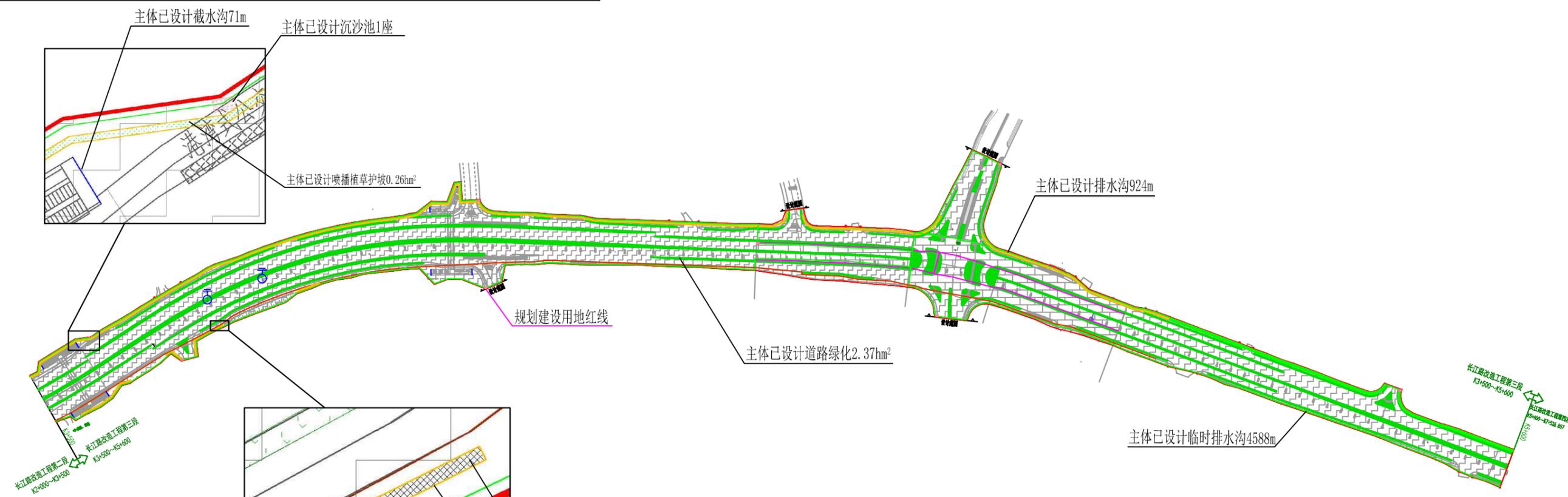
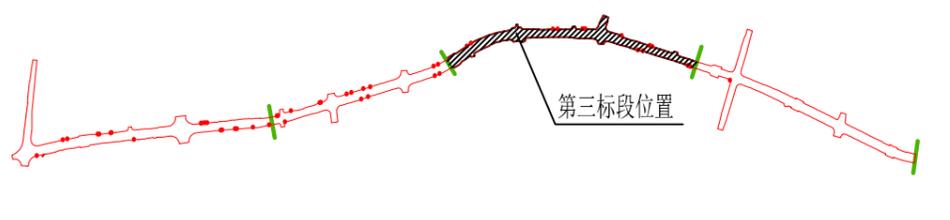
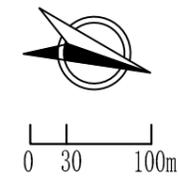
- 图例:
- 规划建设用地红线
 - [Green Grid] 道路绿化
 - 截水沟
 - [Green Dotted] 喷播植草护坡
 - 临时排水沟
 - [Cross-hatch] 三维网植草护坡
 - [Red Dotted] 沉沙池
 - [Blue Circle] 监测点

附图2-1 第一标段水土保持监测点位布设图



- 图例:
- 规划建设用地红线
 - 临时排水沟
 - 排水沟
 - 沉沙池
 - 道路绿化
 - 喷播植草护坡
 - 彩条布覆盖
 - 编织土袋拦挡

附图2-2 第二标段水土保持监测点位布设图



水土保持监测点布设情况表

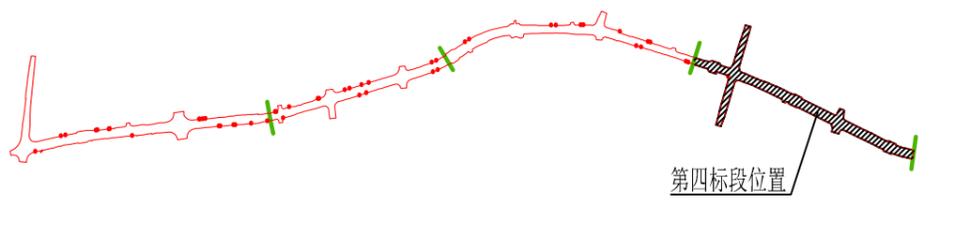
序号	位置	备注	监测点类型
1	K3+840	路基工程最大挖深处	水土流失量监测点
2	东祥隧道	排水出口处沉沙池位置	
3	K2+000	边坡绿化位置(喷播植草+三维网植草)	植物措施监测点
4	K3+760	道路绿化位置	

- 图例:
- 规划建设用地红线
 - [道路绿化] 道路绿化
 - 临时排水沟
 - [喷播植草护坡] 喷播植草护坡
 - 截水沟
 - [三维网植草护坡] 三维网植草护坡
 - 排水沟
 - [彩条布覆盖] 彩条布覆盖
 - [沉沙池] 沉沙池
 - [监测点] 监测点

附图2-3 第三标段水土保持监测点位布设图

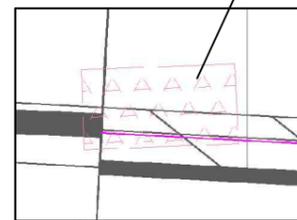


0 30 100m



第四标段位置

主体已设计沉沙池6座



主体已设计临时排水沟4230m

主体已设计道路绿化2.78hm²

规划建设用地红线

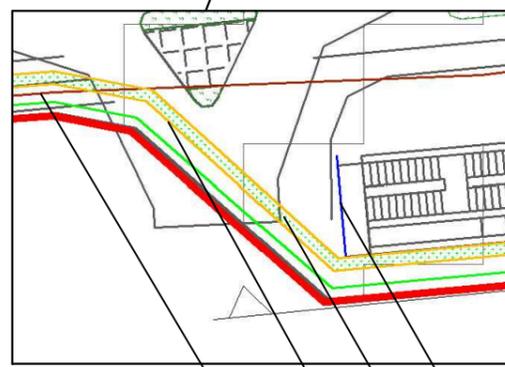
主体已设计排水沟1634m

主体已设计雨水管网3865m

长江路改造工程第三段
K3+500~K5+600

长江路改造工程第四段
K5+600~K7+526.857

长江路改造工程第四段
K5+600~K7+526.857



主体已设计截水沟112m

主体已设计喷播植草护坡0.43hm²

方案新增彩条布覆盖0.03hm²

方案新增编织土袋拦挡300m³

水土保持监测点布设情况表

序号	位置	备注	监测点类型
1	K3+840	路基工程最大挖深处	水土流失量监测点
2	东祥隧道	排水出口处沉沙池位置	
3	K2+000	边坡绿化位置(喷播植草+三维网植草)	植物措施监测点
4	K3+760	道路绿化位置	

- 图例:
- 规划建设用地红线
 - 临时排水沟
 - 截水沟
 - 排水沟
 - 编织土袋拦挡
 - 道路绿化
 - 喷播植草护坡
 - 彩条布覆盖
 - 监测点

附图2-4 第三标段水土保持监测点布设图