

## 目 录

前 言.....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	7
1.3 监测工作实施情况.....	10
<b>2 监测内容与方法.....</b>	<b>14</b>
2.1 扰动土地情况监测.....	14
2.2 取土、弃土情况监测.....	15
2.3 水土保持措施.....	15
2.4 水土流失情况监测.....	15
2.5 监测时段.....	16
2.6 侵蚀单元划分.....	16
2.7 各侵蚀单元侵蚀模数.....	17
<b>3 重点对象水土流失动态监测.....</b>	<b>19</b>
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 取土料动态监测结果.....	21
3.3 弃土弃渣动态监测结果与分析.....	21
3.4 工程土石方量监测结果.....	21
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>22</b>
4.1 工程措施监测结果.....	22
4.2 植物措施监测结果.....	22
4.3 临时防治措施监测结果.....	23
4.4 水土保持措施防治效果.....	23
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>26</b>
5.1 水土流失面积.....	26
5.2 土壤流失量.....	27
5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量.....	28
5.4 水土流失危害.....	29

<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>30</b>
6.1 扰动土地整治率.....	30
6.2 水土流失总治理度.....	30
6.3 拦渣率与土石方利用率.....	31
6.4 土壤流失控制比.....	31
6.5 林草植被恢复率.....	31
6.6 林草覆盖率.....	32
<b>7 结论.....</b>	<b>33</b>
7.1 水土流失动态变化.....	33
7.2 水土保持措施评价.....	34
7.3 存在问题与建议.....	36
7.4 综合结论.....	36
<b>8 附件与附图.....</b>	<b>38</b>
8.1 附件.....	38
8.2 附图.....	38

## 前言

沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程位于沅江市境内，起于 S204 线（沅益一级公路）K72+600 处，向东前行（途经汾水冲、马公铺乡）、经甘溪港、保民垸、止于沅江与资阳区交界处北线大堤，路线全长 10.724km。道路等级为二级公路标准，设计车速 60km/h，双向两车道。项目建设总投资为 24354.8824 万元（土建部分投资 17385.2869 万元）。

本次监测范围为一期工程，项目起于 K4+424，止于沅江与资阳区交界处北线大堤，路线长度为 6.3km。桥梁长 1.1km，路基宽度 12m，一期工程总投资 14612.93 万元（土建部分投资 10431.17 万元），于 2015 年 8 月开工建设，2018 年 1 月完工，工期 30 个月。

二期工程衔接一期工程，从起点 S204 线（沅益一级公路）K72+600 处至 K4+424 长 4.424km，路基宽度 12m。二期工程总投资 9741.9524 万元（土建部分投资 6954.1169 万元），现未开工建设。

本次水土保持监测总结报告只包括一期工程。

本次监测一期工程总占地面积 7.97hm<sup>2</sup>，全为永久占地，其中路基工程区占地 6.76hm<sup>2</sup>，桥梁工程区 1.21hm<sup>2</sup>，工程未设置弃渣场、取土场及施工临时便道，施工生活区租用民房，施工生产区按需分散布置在主体工程路面上，临时堆土堆置在路基永久占地内。

本次监测一期工程开挖土石方总量 1.54 万 m<sup>3</sup>，填方总量 19.62 万 m<sup>3</sup>，借方 18.44 万 m<sup>3</sup>，弃方总量 0.36 万 m<sup>3</sup>，借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托渣土公司调配。

本工程由湖南路港建设有限公司负责承建 A 标段（道路标段），湖南省湘西公路桥梁建设有限公司承建 B 标段（桥梁标段），工程实际完成总投资 14612.93 万元，其中土建投资 10431.17 万元。项目主体工程于 2015 年 8 月

开工建设，于 2018 年 1 月竣工并投入试运行，项目水土保持工程于 2018 年 1 月全部完成。

2020 年 5 月，我公司接受项目建设单位（沅江市沅宁线建设有限公司）的委托，承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我公司随即组建了监测小组，并根据工程特点，对工程各防治分区按照水土保持施工设计和相关监测规程要求进行了水土保持监测，对各项水土保持措施工程量指标等进行了统计，于 2018 年 1 月完成了《沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持监测总结报告》。工程监测结果详见水土保持监测特性表。

## 沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建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	沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程			
建设规模	本次监测范围为一期工程，项目起于 K4+424，止于沅江与资阳区交界处北线大堤，路线长度为 6.3km。桥梁长 1.1km，路基宽度 12m，一期工程总投资 14612.93 万元（土建部分投资 10431.17 万元）。	建设单位	沅江市沅宁线建设有限公司	
		建设地点	沅江市境内，起于 S204 线（沅益一级公路）K72+600 处，向东前行（途经汾水冲、马公铺乡）、经甘溪港、保民垸、止于沅江与资阳区交界处北线大堤，路线全长 10.724km。	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	24354.8824 万元	
		工程总工期	2015 年 8 月~2018 年 1 月	
水土保持监测指标				
监测单位	益阳市高新区顺成咨询服务有限公司		联系人及电话	张伟其/18907378838
自然地理类型	平原地貌		防治标准	建设类一级防治标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	资料收集、调查、侵蚀沟两侧	2.防治责任范围监测	资料收集、调查、实测
	3.水土保持措施情况监测	资料收集、调查、实测	4.防治措施效果监测	资料收集、调查、实测
	5.水土流失危害监测	资料收集、调查	水土流失背景值	450t/km <sup>2</sup> ·a
方案设计防治责任范围	7.97hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a
方案设计水土保持投资	390.89 万元		水土流失目标值	≤500t/km <sup>2</sup> ·a
防治措施	路基工程区	工程措施：浆砌石沉砂池 8 个，表土剥离 4700m <sup>3</sup> ，表土回填 4700m <sup>3</sup> ，混凝土排水沟 6500m。植物措施：种植紫薇 5200 株，撒播草籽 1.56hm <sup>2</sup> 。临时措施：土质排水沟 4800m，土质沉砂池 20 个，土工布覆盖 2000m <sup>2</sup> ，挡土板 200 块。		
	桥梁工程区	工程措施：泥浆沉淀池 4 座。植物措施：草皮护坡 1000m <sup>2</sup> 。临时措施：土质排水沟 240m，土质沉砂池 4 个，土工布覆盖 1000m <sup>2</sup> 。		

主体工程主要技术指标										
项目名称		沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	99.27%	防治措施面积	6.63hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	4.73hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	
		水土流失总治理度	97%	97.67%	防治责任范围面积	7.97hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	2.15hm <sup>2</sup>		
		拦渣率	95%	99.9%	工程措施面积	0.44hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> • a		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	植物措施面积	1.91hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	500t/km <sup>2</sup> • a		
		林草植被恢复率	99%	99%	可恢复林草植被面积	1.91hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.91hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	27%	27.76%	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.36 万m <sup>3</sup>	总弃土(石、渣)量	0.36 万m <sup>3</sup>		
水土保持治理达标评价		六项指标基本满足方案制定标准								
总体结论		监测结果表明，本工程较好的完成了水土保持方案确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本项目提出的遗留问题进行完善的情况下，可申请水土保持专项验收。								
主要建议		1、水土保持工程管护工作力度较薄弱，存在着一定的管理漏洞，建议建设单位加大管护力度，确保水土保持措施效益的正常发挥。								

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、地理位置

沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程位于沅江市境内，起于 S204 线（沅益一级公路）K72+600 处，向东前行（途经汾水冲、马公铺乡）、经甘溪港、保民垸、止于沅江与资阳区交界处北线大堤，路线全长 10.724km，项目区交通便利。

#### 2、工程概况

项目名称：沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程

建设性质：新建

工程规模与等级：本次监测线路全长 6.3km，桥梁 1.1km/1 座，路基宽度 12m，一期工程总投资 14612.93 万元（土建部分投资 10431.17 万元），于 2015 年 8 月开工建设，2018 年 1 月完工，工期 30 个月。

一期工程总占地面积 7.97hm<sup>2</sup>，全为永久占地，其中路基工程区占地 6.76hm<sup>2</sup>，桥梁工程区 1.21hm<sup>2</sup>，工程未设置弃渣场、取土场及施工临时便道，施工生活区租用民房，施工生产区按需分散布置在主体工程路面上，临时堆土堆置在路基永久占地内。

本次监测一期工程开挖土石方总量 1.54 万 m<sup>3</sup>，填方总量 19.62 万 m<sup>3</sup>，借方 18.44 万 m<sup>3</sup>，弃方总量 0.36 万 m<sup>3</sup>，借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托渣土公司调配。

#### 3、各参建单位情况

工程建设单位：沅江市沅宁线建设有限公司

勘察设计单位：益阳市交通规划勘测设计院

水土保持方案编制单位：湖南中天水利水电勘察设计有限公司

主体工程施工单位：湖南路港建设有限公司（A 标段）

湖南省湘西公路桥梁建设有限公司（B 标段）

主体工程监理单位：邵阳市宏腾交通建设监理有限公司

水土保持监测单位：益阳市高新区顺成咨询服务有限公司

## 1.1.2 项目区概况

本项目途经区域地势平坦，为一望无际的洞庭湖淤积平原，地势相对平缓，高差不大。区内内河流水渠密如蛛网，纵横交错，大小湖泊，星罗棋布。路线沿线地面条件简单，主要为农田、村庄、乡村道路、水面等。

项目区属于亚热带季风湿润气候区，4-8 月为雨季，具有气候温暖、四季分明，雨量充足，雨水集中，春暖多变。根据沅江市气象站 1956 年至今实测资料统计，多年平均降水量为 1322.0mm，降雨主要集中在 4~9 月，占全年的 60%；多年平均蒸发量为 968mm；多年平均气温均为 16.9℃。极端最高气温为 42℃；极端最低气温为 -4.4℃；多年平均年日照时数为 1743.5h；多年平均无霜期为 285d，多年平均风速为 2.7m/s，历年最大风速为 22.3m/s（N）。

项目区 10 年一遇 1h 最大降雨量 53.5mm，24h 最大降雨量 146.8mm。

项目桥梁所跨河流为甘溪港河，甘溪港河全长 22km，主要流经地点为窑山口、界牌丘、曹家渡、南门桥、七鸭子、下星港、飞风咀、永丰坝、安宁、沈家湾。

沿线地下水位的变化受地形地貌、地层岩性、地下水补给来源、洞庭湖水位、气候等因素控制。勘察期间揭露沿线地下水稳定水位埋深 0.5~2.0m，变化不大，总体来看，该区域地下水受洞庭湖水系影响，总体较为平衡。

项目区所在垸防洪大堤警戒水位 33.5m。

项目区整个路线处于第四系沉积物覆盖区，其地层包括第四系全新统冲、洪积成因的沉积物及上更新统马兰组地层。地层土系主要为淤泥质黏土、黏土、细砂。

本项目区植被属亚热带常绿阔叶林北部亚地带植被区。植被类型以华东、华中区系为主，主要栽种作物有桔、棉等，林草覆盖率达33.56%。

根据《全国水土保持规划（2015~2030）》、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划分公告》（湖南省水利厅，2017.1.22）、《益阳市水土保持规划（2016~2030年）》，本工程涉及的益阳市沅江市属于洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）的有关规定，本项目南方红壤区水土流失防治执行一级标准。水土流失成因主要是人为不合理活动与气候、土壤质地、植被等自然因素的相互作用，提高植被覆盖率和减少不合理的人为活动是减少水土流失的有效措施。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

在本工程的建设过程中，建设单位专门成立了水土保持方案实施组织机构，负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施、临时措施的实施，扰动土地得到了有效的治理，达到了水土保持方案要求的目标。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

本工程主体工程于2015年8月开工，2018年1月主体工程全部完工。在主体工程施工过程中，水土保持临时措施与主体工程同步实施，主要包括

各防治分区的表土剥离、临时排水、临时沉砂以及施工裸露面的临时覆盖等。在主体工程完工后，建设单位委托相关单位对道路沿线绿化工程进行专项设计，并且由施工单位负责绿化施工。截止至 2020 年 5 月底，水土保持措施中的排水工程、绿化工程已按设计要求全部完工，水土保持工作取得了明显成效，有效地控制了项目区的水土流失，达到了水土保持方案要求的各项控制指标。

### 1.2.3 水土保持方案编报审批情况

2012 年 12 月，沅江市交通运输局委托湖南中天水利水电勘察设计有限公司编制水土保持方案报告书，2012 年 9 月，湖南中天水利水电勘察设计有限公司完成了《益阳大道西路建设项目水土保持方案报告（报批稿）》。

2012 年 12 月 17 日，湖南省水利厅以《湖南省水利厅关于沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持方案的批复》（湘水许[2012]316 号文）对本项目水土保持方案进行了批复。

### 1.2.4 水土保持方案主要设计内容

#### （1）水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目一期工程水土流失防治责任范围共 12.5hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 7.97hm<sup>2</sup>，直接影响区 4.53hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围见表 1.2.4-1。

表 1.2.4-1 方案设计水土流失防治范围表

序号	分区	项目建设区	直接影响区	合计	备注
1	路基工程区	6.76	4.16	10.92	
2	桥梁工程区	1.21	0.37	1.58	
3	合计	7.97	4.53	12.5	

## （2）水土流失防治目标

本工程执行建设类一级防治标准，并根据当地气候、地形等特征对防治标准进行调整，本工程防治目标值详见表 1.2.4-2。

**表 1.2.4-2 方案设计水土流失防治目标表**

分类	规范标准		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准	
	施工期	试运行期				施工期	试运行期
平原区	扰动土地整治率(%)	*	95	0	0	0	*
	水土流失总治理度(%)	*	95	2	0	0	*
	土壤流失控制比	0.7	0.8	0	0.2	0	0.9
	拦渣率	95	95	0	0	95	95
	林草植被恢复率(%)	*	97	2	0	0	*
	林草覆盖率(%)	*	25	2	0	0	*

## （3）水土保持防治措施及工程量

### 1) 方案设计防治分区

本项目方案设计水土流失防治分区情况如下：

一级分区：路基工程区、桥梁工程区 2 个一级分区；

### 2) 方案设计水土保持措施体系及布局

确定本工程水土流失防治总体布局为：对路堑、路堤工程区采取表土利用、截流、排水、沉砂、边坡防护、绿化等措施，使项目区表土得到保护和合理利用，水土流失得到控制，生态环境得以恢复；对桥梁开挖边坡、临时堆土采取临时拦挡、覆盖措施，减少地表径流的冲刷降及风蚀。通过完整的水土流失防治措施体系，确保泥砂难出沟、不下河，使水土流失在点、线上得以有效控制。

### 3) 方案设计水土保持措施工程量

#### ①路基工程区

工程措施：浆砌石排水沟 9600m，浆砌石沉砂池 60 个，表土剥离 11450m<sup>3</sup>，表土回填 11450m<sup>3</sup>。

植物措施：种植水杉 4600 株，种植迎春花 4600 株，草皮护坡 14500m<sup>2</sup>。

临时措施：土质排水沟 900m，土质沉砂池 6 个，土工布覆盖 3000m<sup>2</sup>，袋装土垒砌 4200m，挡土板 600 块。

## ②桥梁工程区

工程措施：表土剥离 860m<sup>3</sup>，表土回填 860m<sup>3</sup>。

植物措施：草皮护坡 1000m<sup>2</sup>。

临时措施：土质排水沟 600m，土质沉砂池 8 个，土工布覆盖 200m<sup>2</sup>，袋装土垒砌 500m。

## （4）方案设计水土保持投资

根据批复的水土保持方案，统计一期工程水土保持总投资 390.89 万元，其中工程措施费为 172.65 万元，植物措施费为 42.35 万元，临时工程措施费为 39.42 万元，独立费用为 106.82 万元（监理费 20.00 万元，监测费 36.73 万元），基本预备费为 21.67 万元，水土保持设施补偿费 7.97 万元。

## 1.2.5 水土保持方案变更情况

项目建设无变更工程，没有发生重大水土流失事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

根据合同规定，我单位监测人员多次进入工程施工现场，重点查勘了道路工程区的扰动情况、地表恢复情况、土石方开挖回填情况等。搜集周边工程监测数据，采用本工程侵蚀沟量测资料进行分析，广泛听取了监理方、施工方对工程项目的详细介绍，包括开竣工时间、完成的工程量、施工过程中采取的措施等，查阅相关的档案资料，了解了水土流失相关情况，根据项目建设实际情况，制定了《沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土

保持监测实施方案》。

根据水利部《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）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保2015【139】号）的有关规定，编制完成了《沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持监测总结报告》。

### 1.3.2 监测项目部设置

由于委托监测时，项目主体工程已完工，处于试运行阶段，因此我单位并未设置现场项目部，但及时成立了监测工作小组，对监测工作实行质量负责制，由组长对项目质量总负责，各监测点的工作人员为质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核才能接受，监测数据统计后由总负责人进行审核和查验以保证监测成果的高质量。

**表 1.3.2-1 本项目投入监测人员汇总表**

序号	姓名	担任职务	技术职称	监测工作分工
1	张伟其	项目负责人	高级工程师	负责项目的组织和实施
2	杨晓波	监测员	中级工程师	负责组织实施
3	刘政	监测员	初级工程师	负责组织实施

### 1.3.3 监测点布设

由于委托监测时，项目主体工程已完工，处于试运行阶段，因此，本项目监测点的设置主要为现场观测，本项目沉砂池未形成，边坡永久防护已实施，因此本阶段主要设置坡面监测点（侵蚀沟量测法）1处；2015年8月至2018年1月水土保持工程施工期间，主要设置沉砂池监测点3处。

具体布设位置见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1 监测点位布设表

地面定点监测				监测内容
监测分区	监测方法	数量	布置位置	
路基工程区	沉砂池法	2	详见附图 3	水土流失量
桥梁工程区	侵蚀沟量测法	1	详见附图 3	
	沉砂池法	1	详见附图 3	
项目建设区	调查监测	3 次	本工程区	水土保持建设进度、水土保持防治效果

### 1.3.4 监测设施设备

本项目投入的监测设施和材料主要包括：GPS、测距仪、风速仪、笔记本电脑、数码相机、无人机、普通卷尺以及其他小型量测仪器等。详见表 1.3.4-1。

表 1.3.4-1 投入监测设施设备表

项目	材料或设备名称	数量
监测主要消耗性材料	塑料直尺	2 把
	钢卷尺	2 卷
	皮尺	2 条
	塑料桶	3 个
	量筒	2 个
	记录本	3 个
	纸张、彩条旗等其他消耗性材料	若干
监测主要设备和仪器	手持式 GPS 定位仪	1 台
	激光测距仪	1 台
	风向标	1 套
	坡度尺	2 个
	烘箱	1 个
	环刀	若干
	数码相机	1 个
	笔记本电脑	1 台
	监测用车	1 辆

### 1.3.5 监测技术方法

本项目在监测过程中，主要采用资料分析、现场巡查、实地量测以及走

访座谈的方法；对建设方、施工方提供的技术资料进行分析对比；查阅项目监理单位的监理资料分析；工程选择重点监测区域、设立样方进行详细测量调查，布设4处固定监测点，工程采取侵蚀沟量测法和调查监测的方案，获取了有关的水土流失及水土保持效果信息。搜集整理了工程重点部位施工资料进行分析，分析施工扰动地表情况、土石方开挖情况、地表恢复等信息资料。由于监测工作开展时，主体工程已进入试运行期，为了了解项目建设期的扰动地表情况，监测小组通过查阅监理、施工及建设单位提供的施工时期影像资料，对工程建设过程进行还原和补充，以分析建设期的扰动地表及水土保持状况。

### 1.3.6 监测成果提交

监测期间共向建设单位提交监测实施方案及监测总结报告各一份，包含相关监测记录及监测影像资料。

## 2 监测内容与方法

依据水利部文件《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号文）以及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保【2015】139号）的规定，结合本项目实际情况，确定本工程水土保持重点监测的内容。

监测的内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。监测方法包括地面观测、实地量测、资料分析。

### 2.1 扰动土地情况监测

监测内容应包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。根据本工程实际情况，主要采用实地量测以及资料分析的方法。由于监测实施阶段工程主体已完工，后续运行过程中不会新增扰动土地面积，因此扰动土地情况整个监测期内监测一次。

表 2.1-1 扰动土地情况

项目区域	扰动土地地类 (hm <sup>2</sup> )						
	水田	旱地	林地	坑塘水面	宅基地	荒草地	合计
路基工程区	3.71	2.75	0.1	0.05	0.05	0.1	6.76
桥梁工程区	0.12			1.09			1.21
合计	3.83	2.75	0.1	1.14	0.05	0.1	7.97

表 2.1-2 监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	扰动范围	实地量测	整个监测期内 1 次	
2	扰动面积	实地量测	整个监测期内 1 次	
3	土地利用类型及其变化情况	资料分析	整个监测期内 1 次	

## 2.2 取土、弃土情况监测

监测内容应包括取土弃渣情况，但借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托渣土公司调配，本项目不负责取土场的监测和弃渣情况监测。

## 2.3 水土保持措施

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。具体监测频次及方案见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	工程措施	实地量测	每月 1 次	具体监测项包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等
2	植物措施	实地量测	每季度 1 次	
3	临时措施	实地量测、资料分析	每月 1 次	

## 2.4 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容，具体监测频次及方案见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容及方法一览表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	土壤流失面积	实地量测	每季度 1 次	土壤流失面积、土壤流失量等监测精度不小于 90%
2	土壤流失量	地面观测、实地量测	每季度一次	
3	弃土潜在土壤流失量	实地量测、资料分析	每季度一次	
4	水土流失危害	实地量测、现场调查	每季度一次	发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位

## 2.5 监测时段

工程于 2018 年 1 月基本完工并投入使用，根据建设单位的委托时间及项目建设的情况，本次监测时段主要为项目建设期和植被恢复期间的监测，主要对存在水土保持问题的路基工程区、桥梁工程区等进行重点监测。

对施工期监测主要是收集有关施工资料及竣工资料，根据现场流失情况确定施工期土壤侵蚀强度；水土保持现状监测重点是监测水土保持措施的完成情况、水保工程完好程度、运行情况、存在问题及采取措施后水土流失防治效果，同时收集施工、监理等有关资料，编写水土保持监测总结报告。

## 2.6 侵蚀单元划分

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。

施工期某时段（一般以年计）的土壤流失量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确定具有十分重要的意义。

### 2.6.1 原地貌侵蚀单元划分

监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失，对于原地貌的流失评价采用《沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》中的分类方法和侵蚀模数，即将原地貌水土流失状况分为平原区。

## 2.6.2 地表扰动类型划分

为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对建设项目的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖面、建筑物、施工平台等。堆渣、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和本工程的施工特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 6 类地表扰动类型，结果见下表。

表 2.6.2-1 地表扰动分类表

项目		地表扰动						
流失危害	有危害扰动					无危害扰动		
扰动特征	堆 �渣			开挖面		平 台		
侵蚀对象 形 态	土质低堆 渣		土质高 堆渣		土质开挖 面		施工场地、 生活用地 等	建筑物、填入洼地的堆 渣、受保护的开挖面等
特征描述	风化物高 度≤4m		风化物 高度> 4m		风化物		地势平坦、 零星渣堆、 建筑材料	无流失、流 失物进入 封闭的区 域 (征地范 围)
代 号	低土堆		高土堆		土质面	土质面	平台	无危害
编 号	1		2		3	4	5	6

1—2 类为堆渣类型，3 类为开挖类型，第 4 类是平台，最后一类称为无危害扰动。

## 2.7 各侵蚀单元侵蚀模数

### 2.7.1 原地貌侵蚀模数

根据 2015 年卫星遥感数据、益阳市赫山区水土保持资料及实地调查，结合项目占地范围内各预测单元的地形及下垫面等情况，对不同地类原生侵蚀模数进行加权平均计算各分区土壤侵蚀模数背景值根据各分区占地地类比例采用加权平均法计算取值，原地貌各项目区平均侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 2.7.2 施工期各地表扰动类型侵蚀模数

为了更好地反映开发建设项目的水土流失特点，侵蚀强度分别以雨季月流失量（t/hm<sup>2</sup>·m）、平均次降雨流失量（t/hm<sup>2</sup>·e）和侵蚀模数（t/km<sup>2</sup>·a）三种方式表示。

在被测定的几种地表扰动类型中，填筑边坡侵蚀强度最大，平台侵蚀强度最小。相对来说，除填筑边坡以外的几种扰动类型的流失速度都在同一个数量级，填筑边坡的流失速度明显比其它类型大一个数量级。

**表 2.7.1-1 基本扰动类型侵蚀强度**

预测单元	扰动地表前侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	施工准备期 (t/Km <sup>2</sup> ·a)	施工期(t/Km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期 (t/Km <sup>2</sup> ·a)
路基工程区	850	14700	12000	1800
桥梁工程区	350	14700	12000	1800

## 2.7.3 防治措施实施后侵蚀模数

根据监测结果，防治措施条件下各扰动类型土壤侵蚀强度监测成果见表 2.7.3-1。其中填筑边坡实施防治措施后的土壤侵蚀模数最大为 850t/km<sup>2</sup>·a。

**表 2.7.3-1 防治措施条件下各扰动类型土壤侵蚀强度**

预测单元	扰动地表前侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	施工准备期 (t/Km <sup>2</sup> ·a)	施工期(t/Km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期 (t/Km <sup>2</sup> ·a)
路基工程区	850	480	1060	450
桥梁工程区	350	100	560	100

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

###### 一、水土保持方案确定的防治责任范围

根据方案报告书确定的防治责任范围为  $12.5\text{hm}^2$ ，其中路基工程区占地  $6.76\text{hm}^2$ ，桥梁工程区占地  $1.21\text{hm}^2$ ，直接影响区  $4.53\text{hm}^2$ 。详细见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 方案确定的项目区防治责任范围表 单位： $\text{hm}^2$

序号	分区	项目建设区	直接影响区	合计	备注
1	路基工程区	6.76	4.16	10.92	
2	桥梁工程区	1.21	0.37	1.58	
3	合计	7.97	4.53	12.5	

###### 二、实际监测的水土流失防治责任范围

在现场调查和查阅档案、影像资料的基础上，向建设单位、监理单位和施工单位咨询了解施工期工程施工情况和按批复方案实施各项水土保持措施情况，在地形图和卫星图上勾绘确定防治责任范围。

沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程在建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围总面积为  $12.5\text{hm}^2$ 。其路基工程区占地  $6.76\text{hm}^2$ ，桥梁工程区占地  $1.21\text{hm}^2$ ，直接影响区  $1.76\text{hm}^2$ 。施工期实际发生防治责任范围与方案有些偏差，比方案设计的防治责任范围面积减少  $2.77\text{hm}^2$ 。方案设计与实际发生的防治责任范围对比情况见表 3.1.1-2。

表 3.1.1-2 防治责任范围监测结果一览表 单位:  $hm^2$ 

序号	项目	分区	方案面积	监测面积	增减变化	备注
1	项目建设区	路基工程区	6.76	6.76	0	
2		桥梁工程区	1.21	1.21	0	
3		小计	7.97	7.97	0	
4	直接影响区	路基工程区	4.16	1.62	-2.54	
5		桥梁工程区	0.37	0.14	-0.23	
6		小计	4.53	1.76	-2.77	
7	总计		12.5	9.73	-2.77	

与方案设计相比防治责任范围减少的原因主要有以下几点:

### 1) 直接影响区

由于在方案为可研阶段, 没有考虑到施工特征, 在实际实施过程中, 主体工程区采用彩钢板围挡, 可减少影响区面积。综上所述, 直接影响区面积合计约为  $1.76hm^2$ , 较方案减少  $2.77hm^2$ 。

## 3.1.2 建设期扰动土地面积

### 一、施工期

工程线路全长  $6.3km$ , 桥梁 1 座, 路基宽度  $12m$ , 总占地面积  $7.97hm^2$ , 其中路基工程永久占地  $6.76hm^2$ , 桥梁工程区占地  $1.21hm^2$ , 工程未设置取土场及施工临时便道, 施工生活区租用民房, 施工生产区按需分散布置在主体工程路面上, 临时堆土堆置在路基永久占地内。

表 3.1.2-1 施工期工程扰动土地面积表

项目区域	扰动土地地类 ( $hm^2$ )						
	水田	旱地	林地	坑塘水面	宅基地	荒草地	合计
路基工程区	3.71	2.75	0.1	0.05	0.05	0.1	6.76
桥梁工程区	0.12			1.09			1.21
合计	3.83	2.75	0.1	1.14	0.05	0.1	7.97

## 二、自然恢复期

自然恢复期施工内容主要为植物措施抚育管理，工程措施管理养护。本工程自然恢复期无新增扰动地表面积。

### 3.2 取土料动态监测结果

由于工程没有设置取土场，通过外购土方形式进行土石方回填，相关监测责任为取土场权属人，因此本次监测无取土场的动态监测内容。

### 3.3 弃土弃渣动态监测结果与分析

由于项目在建设过程中没有设置弃渣场，弃方委托渣土公司进行调配，因此无弃渣场的动态监测内容。

### 3.4 工程土石方量监测结果

查阅工程施工报告、监理报告，本次监测一期工程开挖土石方总量 1.54 万 m<sup>3</sup>，填方总量 19.62 万 m<sup>3</sup>，借方 18.44 万 m<sup>3</sup>，弃方总量 0.36 万 m<sup>3</sup>，借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托渣土公司调配，工程土石方量监测情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 土石方情况表

分区	挖方(万 m <sup>3</sup> )			填方(万 m <sup>3</sup> )			借方(万 m <sup>3</sup> )		弃方(万 m <sup>3</sup> )		备注
	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	土石方	来源	土石方	去向	
路基工程 区	1.18	0.47	0.71	19.62	0.47	19.15	18.44	和谐村 取土场			
桥梁工程 区	0.36		0.36						0.36	委托渣土 公司调配	
合计	1.54	0.47	1.07	19.62	0.47	19.15	18.44		0.36		

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

工程措施监测采用调查法及巡查法，通过收集施工过程资料来统计施工过程中实施的水土保持工程措施量。

工程措施主要在路基工程区、桥梁工程区。主要采用的是排水、沉砂池、护坡、表土回填、表土回填相结合的措施布置形式。经调查和资料统计，本工程工程措施实施工程量见下表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
工程措施	路基工程区	浆砌石排水沟	m	9600		-9600
		浆砌石沉砂池	个	60	8	-52
		表土剥离	m <sup>3</sup>	11450	4700	-6750
		表土回填	m <sup>3</sup>	11450	4700	-6750
		混凝土排水沟	m	0	6500	6500
	桥梁工程区	泥浆沉淀池	座	0	4	4
		表土剥离	m <sup>3</sup>	860	0	-860
		表土回填	m <sup>3</sup>	860	0	-860

### 4.2 植物措施监测结果

植物措施主要在路基工程区、桥梁工程区等。路基工程区主要采用的是行道树、撒草籽相结合的措施布置形式；桥梁工程区主要有桥锥体处的草皮护坡措施。经调查和资料统计，本工程植物措施实施工程量见下表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
植物措施	路基工程区	种植水杉	株	4600	0	-4600
		种植迎春花	株	4600	0	-4600
		草皮护坡	m <sup>2</sup>	14500	0	-14500
		种植紫薇	株	0	5200	5200
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.56	1.56
	桥梁工程区	草皮护坡	m <sup>2</sup>	1000	1000	0

### 4.3 临时防治措施监测结果

临时措施主要措施实施进度基本与主体工程同时进行，由于项目水土保持监测工作开展时，主体工程已经完工，水土保持各项措施的类型、数量、质量主要通过以下方法完成：

- 1、查阅工程施工报告、监理报告、施工期影像资料；
- 2、查阅工程交工验收报告；
- 3、查阅工程监理质量评价表；
- 4、现场调查、测量。

经调查和资料统计，本工程临时措施实施工程量见下表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
临时措施	路基工程区	土质排水沟	m	900	4800	3900
		土质沉砂池	个	6	20	14
		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	3000	2000	-1000
		袋装土垒砌	m	4200	0	-4200
		挡土板	块	600	200	-400
	桥梁工程区	土质排水沟	m	600	240	-360
		土质沉砂池	个	8	4	-4
		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	200	1000	800
		袋装土垒砌	m	500	0	-500

## 4.4 水土保持措施防治效果

综合上述工程措施、植物措施及临时措施工程量，能看出建设单位在施工过程中基本落实了水土保持措施“三同时”制度。就目前来看，该工程水土保持措施发挥了应有的效应，建设单位应当加强后期运行阶段的管理，不断的完善水土保持措施制度，保障已实施的措施能发挥出最大的效应。

水土保持措施监测见下表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量增减变化
工程措施	路基工程区	浆砌石排水沟	m	9600		-9600
		浆砌石沉砂池	个	60	8	-52
		表土剥离	m <sup>3</sup>	11450	4700	-6750
		表土回填	m <sup>3</sup>	11450	4700	-6750
		混凝土排水沟	m	0	6500	6500
	桥梁工程区	泥浆沉淀池	座	0	4	4
		表土剥离	m <sup>3</sup>	860	0	-860
		表土回填	m <sup>3</sup>	860	0	-860
植物措施	路基工程区	种植水杉	株	4600	0	-4600
		种植迎春花	株	4600	0	-4600
		草皮护坡	m <sup>2</sup>	14500	0	-14500
		种植紫薇	株	0	5200	5200
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.56	1.56
	桥梁工程区	草皮护坡	m <sup>2</sup>	1000	1000	0
临时措施	路基工程区	土质排水沟	m	900	4800	3900
		土质沉砂池	个	6	20	14
		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	3000	2000	-1000
		袋装土垒砌	m	4200	0	-4200
		挡土板	块	600	200	-400
	桥梁工程区	土质排水沟	m	600	240	-360
		土质沉砂池	个	8	4	-4
		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	200	1000	800
		袋装土垒砌	m	500	0	-500

## 一、路基工程区水土保持措施防治效果

项目路基工程建设过程中，水土保持措施基本与主体工程保持同步施工，挖、填方路段及时进行边坡防护工程施工，防止坡面径流冲刷造成水土流失；主体工程完工后，绿化施工单位入场进行植物措施施工，避免地表裸露产生的水土流失。

以上措施基本按照批复的水土保持措施设计施工，工程质量评定合格，水土流失防治效果较好。

## 二、桥梁工程区水土保持措施防治效果

桥梁工程区建设过程中，水土保持措施基本与主体工程保持同步施工，桥梁工程在基础施工过程中，布设好临时排水、沉砂、泥浆沉淀池等水土保持措施。桥台完成后，对桥台锥体进行草皮护坡措施，防止地表裸露产生水土流失。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

项目建设过程中，受施工时段和背景值如降水、地形地貌影响，在工程不同时段水土流失面积也在动态变化中。建设过程中，受施工时段和背景值如降水、地形地貌影响，在工程不同时段水土流失面积也在动态变化中。

#### 5.1.1 建设期水土流失面积动态监测结果

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，量测不同施工时段施工扰动地表卫星照片。

施工准备期：通过查阅施工过程资料，项目施工准备期主要是进行征地拆迁工作、以及清表等，水土流失面积约为  $7.97\text{hm}^2$ 。

施工期：正式进入施工期后，随着工程的全面进行，道路逐步建设逐步增加，水土流失面积随着施工的进行逐步增加，流失最大面积为  $7.97\text{hm}^2$ 。其中路基工程区  $6.76\text{hm}^2$ ，桥梁工程区  $1.21\text{hm}^2$ 。

自然恢复期：工程投入试运行后，除道路路面硬化等和其他工程硬化措施外，其他均处于不同程度的水土流失状态，水土流失面积为  $2.77\text{hm}^2$ 。其中路基工程区  $1.56\text{hm}^2$ ，桥梁工程区  $1.21\text{hm}^2$ 。

具体水土流失面积监测成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各施工阶段不同分区水土流失面积监测成果表

预测分区	施工准备期		施工期		自然恢复期	
	时段(a)	面积( $\text{hm}^2$ )	时段(a)	面积( $\text{hm}^2$ )	时段(a)	面积( $\text{hm}^2$ )
路基工程区	0.25	6.76	2.25	6.76	1	1.56
桥梁工程区	0.25	1.21	2.25	1.21	1	1.21
合计		7.97		7.97		2.77

## 5.2 土壤流失量

工程建设不同时段，受降水、原地貌地形变化、下垫面林草覆盖度、坡度等自然因子的变化以及施工扰动强度、水土保持措施实施等的影响，工程不同时段土壤侵蚀模数也不相同。

### 5.2.1 原地貌侵蚀模数

根据项目进展，施工准备期约为3个月。南方红壤区土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a，工程原地貌路基工程区平均土壤侵蚀模数为850t/km<sup>2</sup>·a，路基工程区平均土壤侵蚀模数为350t/km<sup>2</sup>·a。

### 5.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

生产建设项目施工期，因施工活动扰动地表，可能造成植被破坏、改变原地貌类型，破坏原地貌状态下的生态平衡，造成土体抗侵蚀能力降低引起水土流失；在工程土石方挖填过程中可能存在土体外流造成水土流失。上述施工行为可能造成施工期工程沿线土壤侵蚀模数增大。

根据工程施工报告、监理报告，工程施工过程中，首先剥离表土，表土剥离采用挖掘机施工，剥离厚度以彻底清理熟土层，植被以清理到植被根部为准，剥离的表土坡面撒播草籽临时防护。

根据工程不同时段工程扰动地表情况和水土保持措施实施情况，扰动后工程土壤侵蚀模数见表5.2.2-1。

表 5.2.2-1 扰动后各区土壤侵蚀模数

预测单元	扰动地表前侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	施工准备期(t/km <sup>2</sup> ·a)	施工期(t/km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期(t/km <sup>2</sup> ·a)
路基工程区	850	480	1060	450
桥梁工程区	350	100	560	100

### 5.2.3 土壤流失量计算

土壤流失量计算采用公式法，其表达式如下：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik})$$

式中  $\Delta W$ —扰动地表土壤流失量，t；

i—预测单元（1, 2, 3, .....n）；

k—预测时段，1, 2, 3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

$F_i$ —第 i 个预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$\Delta M_{ik}$ —不同单元各时段的土壤侵蚀模数，t/ ( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )；

$T_{ik}$ —预测时段，a。

根据上述公式以及前述章节确定的水土流失面积和修正后的土壤侵蚀模式进行计算，具体结果见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 各分区各阶段水土流失量监测成果表

监测单元	流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失量 (t)				占总量 (%)
		施工准备期	施工期	自然恢复期	合计	
路基工程区	6.76	8.11	161.23	7.02	176.36	91.32%
桥梁工程区	1.21	0.30	15.25	1.21	16.76	8.68%
小计	7.97	8.41	176.47	8.23	193.12	100.00%
占总量 (%)		4.36%	91.38%	4.26%	100.00%	

从表 5.2.3-1 可以看出，本工程自开工至今土壤流失总量达 193.12t，其中施工期土壤流失量 176.47t，占比 91.38%；工程进入试运行期后，土壤流失量降为 8.23t，占比仅为 4.26%，水土流失大大降低。

### 5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量

根据现场监测结果，项目没有设取土场和弃渣场，因此无取土场、弃渣场潜在土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

本工程于 2015 年 8 月开工建设， 2018 年 1 月一期工程竣工。工程中的水土保持措施与主体工程基本同步实施，各项治理措施已基本完成。本工程投产运行后，由沅江市沅宁线建设有限公司对水土保持设施的运行和维护进行管理。该公司管理按照先进管理体系的模式，建立相应的运行期管理机构，并逐级落实岗位责任制。从目前工程完成情况看，有关水土保持的管理责任较为落实，并取得了一定的效果，基本可以保证水土保持设施的正常运行。

根据监测结果，监测时段内，未出现重大水土流失事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

根据水土保持监测成果，以及业主提供的资料，工程建设实际占地面积  $7.97\text{hm}^2$ ，其中水域面积  $1.09\text{hm}^2$ ，扰动土地面积  $6.88\text{hm}^2$ ，完成的扰动土地整治面积为  $6.83\text{hm}^2$ ，包括植物措施面积  $1.66\text{hm}^2$ ，工程措施面积  $0.44\text{hm}^2$ ，各防治分区内地场、道路硬化占地面  $4.73\text{hm}^2$ ，项目区平均扰动土地整治率为  $99.27\%$ ，各防治分区情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治情况表

防治分区	占地面 $(\text{hm}^2)$	水域面 $(\text{hm}^2)$	建设期实际 扰动面 $(\text{hm}^2)$	扰动土地治理面 $(\text{hm}^2)$				扰动土地 整治率 ( $\%$ )
				工程措施	植物措施	道路硬化	小计	
路基工程区	6.76		6.76	0.42	1.56	4.73	6.71	99.26%
桥梁工程区	1.21	1.09	0.12	0.02	0.1		0.12	100%
合计	7.97	1.09	6.88	0.44	1.66	4.73	6.83	99.27%

### 6.2 水土流失总治理度

各防治分区内地场、道路硬化占地面  $4.73\text{hm}^2$ ，项目区平均扰动土地整治率为  $99.27\%$ ，各防治分区水土流失治理情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理情况表

防治分区	实际扰动面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物、道路、硬化(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
				工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	6.76	4.73	2.03	0.42	1.56	1.98	97.54%
桥梁工程区	0.12	0	0.12	0.02	0.1	0.12	100%
合计	6.88	4.73	2.15	0.44	1.66	2.1	97.67%

## 6.3 拦渣率与土石方利用率

根据主体工程施工、监理及验收资料统计，经评估组核实，工程建设弃渣量为 0.36 万 m<sup>3</sup>，弃方委托渣土公司调配，通过综合利用消纳，仅在运输过程中存在流失，在实际运输过程中，通过采取加盖渣土运输车运输，可有效防止渣土散落造成水土流失，工程在建设过程中临时堆土总量 0.47 万 m<sup>3</sup>，堆放区域进行了临时排水、沉砂、覆盖等措施进行防护，水土流失流失得到有效控制，拦渣率为 99.9%。

## 6.4 土壤流失控制比

项目区土壤允许侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>.a，各项水土保持工程措施实施后，平均土壤侵蚀模数可控制在 500t/km<sup>2</sup>.a 以下，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0。

## 6.5 林草植被恢复率

本工程工程建设实际占地面积 7.97hm<sup>2</sup>，其中水域面积 1.09hm<sup>2</sup>，扰动土地面积 6.88hm<sup>2</sup>，人工植物措施面积为 1.91hm<sup>2</sup>，项目建设区综合林草覆盖率达到 27.76%。项目区可绿化面积（除路面、各类建筑物的地面硬化、各类工程措施覆盖地表面积）1.91hm<sup>2</sup>，林草恢复率达到 99%。由上述分析可知，本项目林草植被恢复率及林草覆盖率均达到了监测目标值的要求。各分区林草植被恢复率情况详见表 6.5-1。

表 6.5-1 各分区林草植被恢复率情况表

功能分区	实际扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)	备注
路基工程区	6.76	1.81	1.81	99%	26.78%	
桥梁工程区	0.12	0.1	0.1	99%	83.33%	
合计	6.88	1.91	1.91	99%	27.76%	

## 6.6 林草覆盖率

项目区可恢复林草植被面积为 1.91hm<sup>2</sup>，而项目水土保持防治实际恢复林草植被面积为 6.88hm<sup>2</sup>，林草覆盖率 27.76%。各分区林草覆盖率情况详见表 6.5-1。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 一、防治责任范围

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，结合现场调查监测，沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程（一期工程）于 2015 年 8 月开工至 2018 年 1 月完工，工程施工期防治责任范围面积为  $9.73\text{hm}^2$ 。其中路基工程区占地  $6.76\text{hm}^2$ ，桥梁工程区占地  $1.21\text{hm}^2$ ，直接影响区  $1.76\text{hm}^2$ 。由于在方案为可研阶段，没有考虑到施工特征，在实际实施过程中，主体工程区采用彩钢板围挡，可减少影响区面积。直接影响区面积较方案减少  $2.77\text{hm}^2$ 。

#### 二、土石方情况

本次监测一期工程开挖土石方总量  $1.54$  万  $\text{m}^3$ ，填方总量  $19.62$  万  $\text{m}^3$ ，借方  $18.44$  万  $\text{m}^3$ ，弃方总量  $0.36$  万  $\text{m}^3$ ，借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托渣土公司调配。

#### 三、防治效果情况

1、根据水土保持监测成果，以及业主提供的资料，工程建设实际占地面积  $7.97\text{hm}^2$ ，其中水域面积  $1.09\text{hm}^2$ ，扰动土地面积  $6.88\text{hm}^2$ ，完成的扰动土地整治面积为  $6.83\text{hm}^2$ ，项目区平均扰动土地整治率为  $99.27\%$ ，达到了防治标准。

2、各防治分区实际扰动土地范围除去水域、场地、道路、硬化占地面积，实际造成水土流失面积  $2.15\text{hm}^2$ ，各项水土保持工程措施和植物绿化措施等治理面积合计  $2.1\text{hm}^2$ ，由此计算项目区水土流失综合总治理度为  $97.67\%$ ，达到了防治标准。

3、根据主体工程施工、监理及验收资料统计，经评估组核实，工程建设

弃渣量为 0.36 万  $m^3$ ，弃方委托渣土公司调配，通过综合利用消纳，仅在运输过程中存在流失，在实际运输过程中，通过采取加盖渣土运输车运输，可有效防止渣土散落造成水土流失，工程在建设过程中临时堆土总量 0.47 万  $m^3$ ，堆放区域进行了临时排水、沉砂、覆盖等措施进行防护，水土流失流失得到有效控制，拦渣率为 99.9%，达到了防治标准。

4、项目所在区域容许土壤流失量为  $500t/km^2\cdot a$ ，目前项目区植被恢复期平均土壤侵蚀量  $500t/km^2\cdot a$ ，土壤流失控制比达 1.0。达到了防治标准。

5、项目区可恢复林草植被面积  $1.91hm^2$ ，实际恢复林草植被面积  $1.91hm^2$ ，林草植被恢复率 99%。达到了防治标准。

6、工程建设实际恢复林草植被面积为  $1.91hm^2$ ，林草覆盖率 27.76%。达到了防治标准。

表 7.1-1 六项指标对比情况

指标名称	方案制定指标	实际监测指标
扰动土地整治率	95%	99.27%
水土流失总治理度	97%	97.67%
拦渣率	95%	99.9%
土壤流失控制比	1.0	1.0
林草植被恢复率	99%	99%
林草覆盖率	27%	27.76%

## 7.2 水土保持措施评价

### 7.2.1 水土保持措施体系布局

工程建设期间，建设单位依据批复的水土保持方案落实了必要的水土保持措施。路基工程施工前，首先进行表土剥离，剥离的表土坡面撒播草籽临时防护；工程建设过程中，临时截、排水沟布设基本与主体工程同步，松散堆料及时采取临时覆盖措施。

主体工程填方路段先建设路堤挡墙，再回填土方，分层碾压；路面工程

施工过程中，植物护坡、防洪排导措施、施工临时设施迹地恢复、主线工程植被建设工程等分段施工，基本与主体工程同时实施。

主体工程完工后，水土保持措施保存率较好，防洪排导系统畅通，植被建设工程按时抚育管理，水土保持措施体系初步发挥效益，土壤侵蚀模数逐步降至容许土壤侵蚀模数值以下，因工程建设产生的水土流失得到有效治理。

### 7.2.2 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施与批复的方案设计措施相比，各项措施均有所变化。

水土保持方案实施后各分区完成的水土保持措施工程量：

（1）路基工程区：

工程措施：浆砌石沉砂池 8 个，表土剥离 4700m<sup>3</sup>，表土回填 4700m<sup>3</sup>，混凝土排水沟 6500m。

植物措施：种植紫薇 5200 株，撒播草籽 1.56hm<sup>2</sup>。

临时措施：土质排水沟 4800m，土质沉砂池 20 个，土工布覆盖 2000m<sup>2</sup>，挡土板 200 块。

（2）桥梁工程区：

工程措施：泥浆沉淀池 4 座。

植物措施：草皮护坡 1000m<sup>2</sup>。

临时措施：土质排水沟 240m，土质沉砂池 4 个，土工布覆盖 1000m<sup>2</sup>。

### 7.2.3 水土保持措施适宜性

根据现场调查监测，工程已实施的拦挡措施稳定，边坡防护工程坡面无渣土滚落，防洪排导措施顺畅，植物措施成活率较高，林草植被恢复率、植被覆盖度均达到或超过方案设计标准，水土保持措施适宜性较好。

#### 7.2.4 水土保持措施运行情况

根据对已实施的水土保持工程质量评定，水土保持斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程评定结果均合格，水土保持措施运行情况良好。

#### 7.2.5 水土保持措施防治效果

批复水土保持方案确定的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

水土流失防治目标实现值为：扰动土地整治率 99.27%，水土流失总治理度 97.67%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99.9%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27.76%。工程水土流失防治目标均达到或超过了目标值，水土保持措施防治效果较好。

### 7.3 存在问题与建议

1、水土保持工程管护工作力度较薄弱，存在着一定的管理漏洞，建议建设单位加大管护力度，确保水土保持措施效益的正常发挥。

### 7.4 综合结论

本项目建设单位对水土保持工作重视，开工前编制了水土保持方案报告书。在工程建设过程中，根据批复的水土保持方案，对防治责任范围内的水土流失进行了有效地治理，使水土保持方案中各项水土流失防治措施逐项落到实处，有效地控制了新增水土流失。

通过监测，项目建设期间，对各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到了水土保持方案报告书的要求。施工期因建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施

施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在后续设计中补充完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，采取表土剥离、边坡防护、排水沟、土地整治等工程措施，主体工程完工后，建设单位委托施工单位进行了绿化施工，实施了乔灌草结合的绿化方式，不仅美化了环境，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要的作用。

本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等水土流失防治目标均达到和超过了水土保持方案报告书提出的水土流失防治目标。完成了水土保持方案报告书的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，各项指标达到了水土保持设施专项验收的条件。

## 8 附件与附图

### 8.1 附件

- 附件 1、发改委批复文件
- 附件 2、规划局文件
- 附件 3、水土方案批复文件
- 附件 4、现场照片

### 8.2 附图

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、项目区现状卫星地貌图
- 附件 3、项目区监测点布设图

附件 1、发改委批复文件

# 湖南省发展和改革委员会文件

湘发改基础[2013]1583号

## 关于沅江至宁乡菁华铺公路（沅江段） 工程可行性研究报告的批复

益阳市发改委：

你委报来益发改[2013]283号文件“关于批复《沅江至宁乡菁华铺（沅江段）公路建设工程可行性研究报告》的请示”以及省交通运输厅湘交办函[2013]549号、省国土厅湘国土资预审字[2013]110号、省环保厅湘环评[2013]257号、省住建厅建规(选)字第430000201300126号、省发改委湘发改环资备字[2013]373号、湖南天智交通建设技术有限公司湘交咨询字[2013]031号等材料均悉。经研究，批复如下：

一、为优化区域公路路网结构，改善沅江市交通运输条件，提高洞庭湖腹地抗洪抢险救灾能力，推动当地资源开发，促进区域经济发展，同意建设沅江至宁乡菁华铺公路沅江段。

二、本项目起于沅江汾水冲，与沅益一级公路相接，经马公铺、石矶湖、保民垸，止于沅江市与资阳区交界处北线大堤。线路全长 10.72 公里。

三、本项目全线采用二级公路标准建设，设计速度采用 60 公里/小时，路基宽度 12 米。全线桥涵设计汽车荷载等级采用公路-II 级，其余技术指标应符合交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2003）中的规定。

四、本项目由沅江市干线公路建设管理有限公司担任项目法人，负责该项目的筹资、建设和管理。

五、本项目总投资估算为 19681 万元，建设资金除国省补助资金外，其余全部由益阳市和沅江市筹措解决。

六、本项目有关勘察、设计、施工、监理以及重大设备、材料采购，由项目法人按照有关法律法规要求采取委托公开招标方式。

七、请据此开展初步设计工作，并督促项目业主进一步落实资金来源，在下阶段进一步优化设计，以节省投资。建设期间加强环境保护，落实征地拆迁相应政策和措施，确保工程质量与安全。

特此批复。

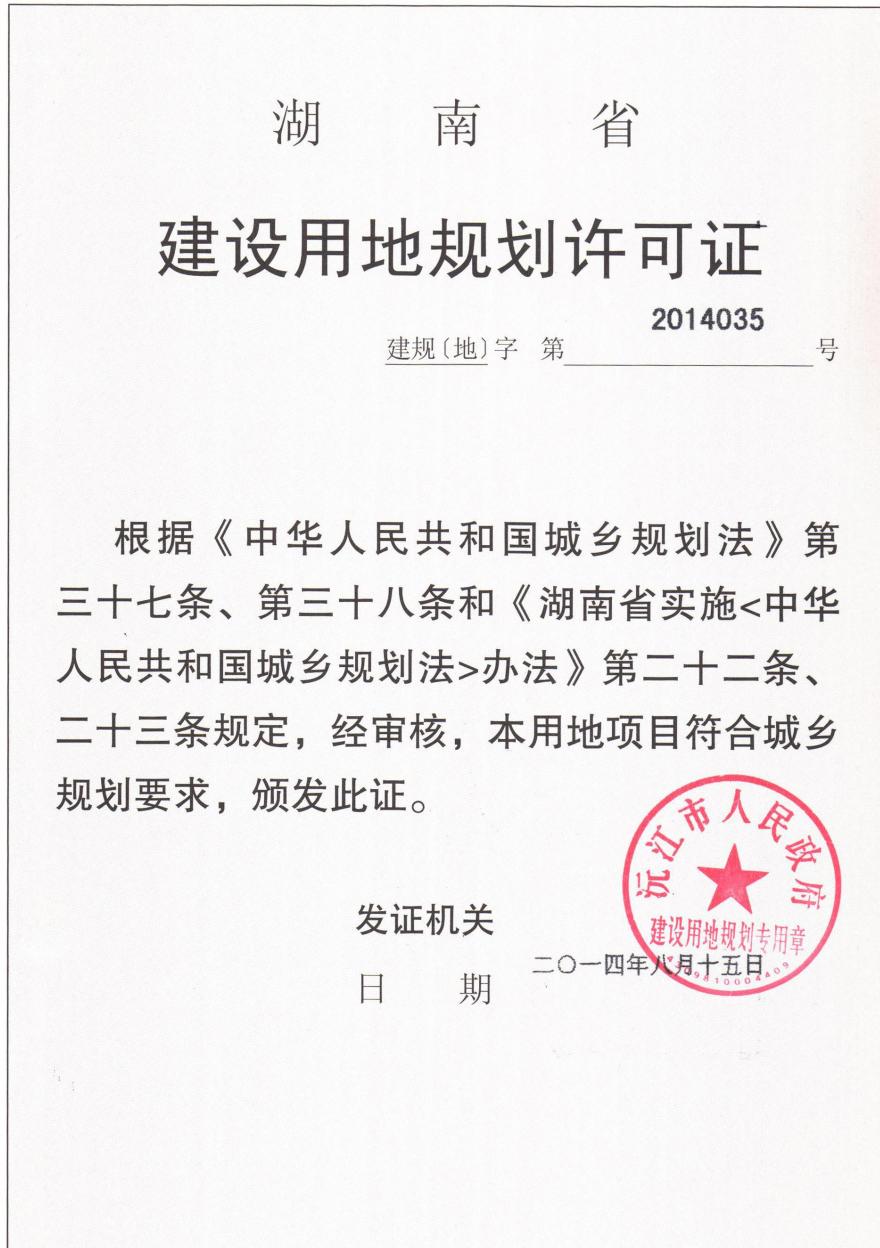


抄送：省交通厅、省国土厅、省环保厅、省住建厅、省公路局

湖南省发展和改革委员会办公室 2013 年 11 月 22 日印发



## 附件 2、规划局文件



Nº 0090217

用地单位(个人)	沅江市沅宁线建设有限公司
用地项目名称	S228沅江至宁乡菁华铺公路沅江段工程
用地位置	沅江市
用地性质	
用地面积	壹拾贰万壹仟壹佰贰拾陆 平方米 ( 121126.00 $m^2$ )
建设规模	

附图及附件名称

批准建设用的有关文件。

### 遵守事项:

- 一、本证是经城乡规划主管部门确定建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、本证是建设单位或者个人办理土地使用手续的依据。
- 三、本证附图及附件与本证具有同等法律效力。
- 四、未经发证机关许可，本证的各项内容不得随意变更。

附件 3、水土方案批复文件

# 湖南省水利厅文件

湘水许〔2012〕316号

## 湖南省水利厅关于沅江市至宁乡菁华铺（沅江段） 公路改建工程水土保持方案的批复

沅江市交通运输局：

你单位《关于审批<沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持方案报告书>的申请》及《沅江市至宁乡菁华铺（沅江段）公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《报告书》）收悉。经审查，现就有关事项批复如下：

一、本工程起于 S204 线 K72+600 处，经汾水冲、甘溪港、保民垸，止于沅江市与资阳区交界处北线大堤，路线全长 10.724km。按二级公路标准设计，路基宽 12m，设计行车速度

— 1 —

60km/h。全线设大中桥4座，小桥1座，涵洞50道。工程总投资为24354.88万元，其中土建投资17385.29万元，计划于2013年7月开工，2014年12月通车，总工期18个月。编制水土保持方案，落实水土保持防治措施，防治工程建设产生的水土流失，对确保工程安全运行和保护项目区生态环境都是十分必要的。

二、《报告书》编制依据充分，资料较翔实，内容较为全面，水土流失防治责任范围和目标明确，基本满足有关技术规范、标准的要求，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意《报告书》关于水土流失现状的分析成果。项目区为平原地貌，属亚热带季风湿润气候，年平均降水量1322mm，水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主，根据《湖南省人民政府关于划分水土保持重点防治区的通告》（湘政函〔1999〕115号），项目区属湘北环湖丘岗治理区。

四、同意《报告书》提出的水土流失防治责任范围，共70.38hm<sup>2</sup>，其中项目建设区31.22hm<sup>2</sup>，直接影响区9.16hm<sup>2</sup>。

五、基本同意《报告书》提出的水土流失防治分区和各区防治措施。实施过程中注意各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表，施工过程中产生的弃土（石、渣）要及时清运至指定地点堆放并进行防护，确保安全，禁止随意倾倒；严格按《报告书》要求做好施工期水土流失防治措施，施工结束后要对施工迹地进行清理平整和植被恢复。切实加强施

工组织和临时防护，严格控制施工期间可能造成的水土流失。各类永久性水土保持措施应按《报告书》规定的时序确实完成。

六、同意《报告书》提出的水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格按照《报告书》确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意《报告书》所列的水土保持工程投资估算。水土保持总投资 702.03 万元，其中水土保持设施补偿费 31.77 万元，水土保持监测费 36.73 万元。

八、建设单位在下阶段要重点做好以下水土保持工作：

1、按照批复的水土保持方案落实资金和管理等保障措施，做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督管理，切实落实好水土保持“三同时”制度。

2、分阶段向我厅通报水土保持方案的实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

3、委托具有乙级以上（含乙级）水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务，并及时向我厅提交监测报告。

4、委托有水土保持监理资质的单位和人员承担水土保持工程监理任务，加强水土保持工程建设监理工作，确保工程建设质量。

5、采购石、砂等生产建设材料要选择有水土保持方案的料场，明确水土流失防治责任，并向地方水行政主管部门备案。

6、工程初步设计阶段应根据批准的水土保持方案和有关技术标准进行水土保持初步设计，初设报告应有水土保持篇章。施工

图阶段应有水土保持施工图设计。水土保持后续设计应报我厅备案。

7、开工一个月内到我厅办理缴纳水土保持设施补偿费手续。

九、在下阶段主设单位应对水土保持工程涉及的拦挡措施、边坡防护措施的工程安全稳定进行复核。

十、工程完工后，建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，及时向我厅申请水土保持设施验收。



信息公开选项：依申请公开

抄送：水利部，省发改委，益阳市水利局，沅江市水利局，湖南中天水利水电勘察设计有限公司。

湖南省水利厅办公室

2012年12月17日印发

— 4 —

#### 附件 4、现场照片



起点位置现状



终点位置现状

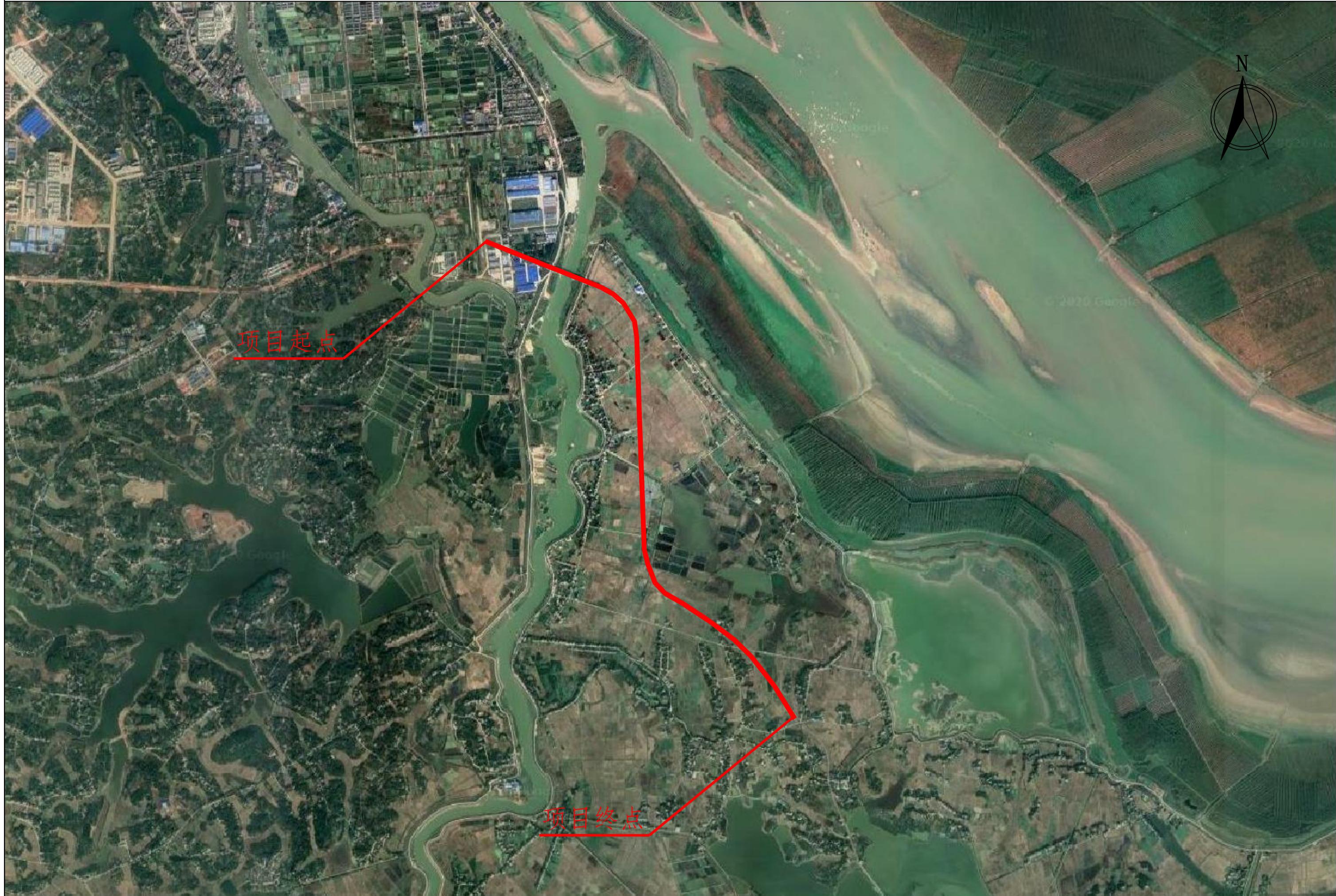


行道树现状

附图1、项目地理位置图



附图2、项目区现状卫星地貌图



附图3、项目区监测点布设图

