

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：沅江市茶草线建设有限公司

编制单位：湖南羽涵项目管理有限公司

二〇二三年二月

目 录

前 言	4
1 建设项目及水土保持工作概况	8
1.1 建设项目概况	8
1.2 水土保持工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	18
2 监测内容	28
2.1 扰动土地情况监测	29
2.2 取土、弃土情况监测	29
2.3 水土保持措施	29
2.4 水土流失情况监测	30
2.5 监测时段	30
2.6 侵蚀单元划分	30
2.7 各侵蚀单元侵蚀模数	32
3 重点对象水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取土料动态监测结果	35
3.3 弃土弃渣动态监测结果与分析	35
3.4 工程土石方量监测结果	35
4 水土流失防治措施监测结果	37
4.1 工程措施监测结果	37
4.2 植物措施监测结果	37
4.3 临时防治措施监测结果	38
4.4 水土保持措施防治效果	39
5 土壤流失情况监测	40

5.1 水土流失面积	40
5.2 土壤流失量	41
5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量	42
5.4 水土流失危害	43
6 水土流失防治效果监测结果	44
6.1 扰动土地整治率	44
6.2 水土流失总治理度	44
6.3 拦渣率与土石方利用率	45
6.4 土壤流失控制比	45
6.5 林草植被恢复率	45
6.6 林草覆盖率	46
7 结论	47
7.1 水土流失动态变化	47
7.2 水土保持措施评价	48
7.3 存在问题与建议	50
7.4 综合结论	51
8 附件及附图	52
8.1 附件	52
8.2 附图	52

前 言

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程位于沅江市共华镇，路线总体呈东西走向，起于黄茅洲大桥接线终点，途经共华镇东合村、谭家岭村、东成村、华兴村、蒿竹村、仁东村，终于谷水村接赤山大桥起点。路线全长 17.702km。

道路等级为二级公路标准，设计车速 60km/h，双向两车道，路基宽 10m，路面宽 8m（原路基宽 9.2m，路面宽 7m）。项目建设总投资为 18806.32 万元（土建部分投资 13026.91 万元）。

本次监测路线长度为 17.702km。于 2018 年 1 月开工建设，2019 年 12 月底完工，工期 24 个月。

本次监测工程总占地面积 33.74hm²，其中永久占地面积 32.24hm²，方案新增临时占地面积 1.50hm²，其中路基工程区占地 14.16hm²，占地类型有水田、旱地、坑塘水面、住宅用地、公路用地。施工生产区按需分散布置在水田、旱地、坑塘水面、住宅用地、公路用地上，临时堆土堆置在路基永久占地内。

本次监测开挖土石方总量 7.53 万 m³，填方总量 36.3 万 m³，借方 32.59 万 m³，弃方总量 3.82 万 m³。借方全部从指定的和谐村取土场取土，并采用自卸汽车经 S204、县道 X009 以及乡村公路运至项目区；项目弃渣由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理，弃渣处理结合项目区实际情况与当地村民协商采用抬田式的堆放方式。

本工程由湖南路港建设有限公司负责承建，工程实际完成总投资 18806.32 万元，其中土建投资 13026.91 万元。项目主体工程于 2018 年 1 月开工建设，于 2019 年 12 月底竣工并投入试运行，项目水土保持工程于

2019 年 12 月底全部完成。

2018 年 1 月，我公司接受项目建设单位（沅江市茶草线建设有限公司）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 2023 年 2 月完成了《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路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。

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路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	S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程			
建设规模	项目起于黄茅洲大桥接线终点，终于谷水村接赤山大桥起点。路线全长 17.702km，路基宽度 10m，工程总投资 18806.32 万元（土建部分投资 13026.91 万元）。	建设单位	沅江市茶草线建设有限公司	
		建设地点	起于黄茅洲大桥接线终点，终于谷水村接赤山大桥起点，路线全长 17.702km。	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	18806.32 万元	
		工程总工期	2018 年 1 月~ 2019 年 12 月	
水土保持监测指标				
监测单位		湖南羽涵项目管理有限公司	联系人及电话	
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 ² ·a
方案设计防治责任范围		43.71hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a
方案设计水土保持投资		1091.64 万元	水土流失目标值	≤500t/km ² ·a
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	路基工程区	主体已有：路堤边沟 8256m，路堑边沟 8364m 方案新增：土地平整 9.02hm ² ，表土剥离 20.12hm ² ，表土回填 22128m ³	主体已有：种植火棘球 4793 株、杜英 1582 株、紫薇 3106 株、圆柏 5176 株、爬山虎 20238 株、鸢尾 24269m ² 、马尼拉草皮 10869m ²	方案新增：临时排水沟 16620m，临时沉砂池 33 个，挡土板拦挡 4000m，临时覆盖 5.36hm ²
	桥梁工程区	方案新增：土地平整 0.09hm ²	方案新增：草皮护坡 0.02hm ² ，撒播草籽 0.07hm ²	方案新增：临时排水沟 800m，临时沉砂池 16 处，挡土板拦挡 800m，临时覆盖 0.02hm ²
	施工临建区	方案新增：表土剥离 1.50hm ² ，表土回填 4500m ³ ，复耕 1.50hm ²	/	方案新增：临时排水沟 2050m，临时沉砂池 10 个，彩钢板拦挡 1200m，袋装土拦挡 850m，临时覆盖 0.72hm ²

主体工程主要技术指标										
项目名称		S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程								
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%	99.14%	防治 措施 面积	14.16hm ²	永久建筑 物及硬化 面积	13.11hm ²	扰动 土地 总面积	14.16hm ²
		水土流失 总治理度	97%	98.4%	防治责任范围 面积		43.71hm ²	水土流失总面积		14.16hm ²
		拦渣率	95%	95%	工程措施面积		3.52hm ²	容许土壤流失量		500t/km ²
		土壤流失 控制比	1.0	1.0	植物措施面积		3.82hm ²	监测土壤 流失情况		500t/km ²
		林草植被 恢复率	99%	100%	可恢复林草 植被 面积		3.82hm ²	林草类植被面积		9.02hm ²
		林草覆盖率	27%	27%	实际拦挡弃土 (石、渣)量		3.82 万 m ³	总弃土 (石、渣)量		3.82 万 m ³
		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		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

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程位于沅江市共华镇，路线总体呈东西走向，起于黄茅洲大桥接线终点，途经共华镇东合村、谭家岭村、东成村、华兴村、蒿竹村、仁东村，终于谷水村接赤山大桥起点。路线全长 17.702km。具体位置见附图 1。

2、工程简况

项目名称：S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程

建设性质：改建

工程规模与等级：道路等级为二级公路标准，设计车速 60km/h，双向两车道，路基宽 10m，路面宽 8m。项目建设预算总投资为 18806.32 万元（土建部分投资 13026.91 万元）。2018 年 1 月开工建设，2019 年 12 月底完工，工期 24 个月。

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程项目总占地面积 33.74hm²，其中永久占地面积 32.24hm²（新增用地 14.16hm²，利用原老路 18.08hm²），方案新增临时占地面积 1.50hm²。占地类型有水田、早地、坑塘水面、住宅用地、公路用地。

S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程开挖土石方总量 75280m³（以自然方计，下同，主体设计 18649m³，方案增加 56630m³），回填土石方总量 362969m³（主体设计 284211m³，方案增加 78758m³），工程利用土

石方 37048m³(主体设计 14920m³, 方案增加 22128m³), 借方 325921m³(主体设计 269291m³, 方案增加 56630m³), 弃方 38232m³(主体设计 3730m³, 方案增加 34502m³)。项目借方全部从指定的和谐村取土场取土, 并采用自卸汽车经 S204、县道 X009 以及乡村公路运至项目区; 项目弃渣由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理, 弃渣处理可结合项目区实际情况与当地村民协商采用抬田式的堆放方式。

3、各参建单位情况

工程建设单位: 沅江市茶草线建设有限公司

可行性研究报告编制单位: 湖南大学设计研究院有限公司

初步设计报告编制单位: **益阳市交通规划勘测设计院**

水土保持方案编制单位: 湖南省联诚建设服务有限公司

主体工程施工单位: 湖南路港建设有限公司

主体工程监理单位: 益阳市公路工程监理有限责任公司

水土保持监测单位: 湖南羽涵项目管理有限公司

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

本项目途经区域地势平坦, 大部分为一望无际的滨湖平原, 地势平坦开阔, 耕地连片, 河湖广布, 土壤肥沃。路线沿线地面条件简单, 主要为农田、村庄、乡村道路等。

2、气象

项目区属亚热带湿润季风气候。具有湖区气候特色, 光热充足, 降水适中。根据沅江市气象站监测资料(1980-2010), 年平均气温 16.9℃, 1月平均气温 4.3℃, 7月平均气温 29.1℃; 年平均日照数为 1743.5 小时; 年平均降水量 1322 毫米, 多集中在 4~6 月; 无霜期 276 天; 多洪涝灾害天气; 多年平均风速为 2.7m/s, 历年最大风速为 22.3m/s (N)。

3、水文

项目区所涉水体为草尾河一级支流八形汊内河，属渔业用水区，项目两侧伴行农业灌溉水渠。此外，项目区域内存在零星分布的水塘，其主要功能为水产养殖和藕塘，一般面积为 200~1000 m²不等，水深一般约 0.5~1.5m。

项目区所在堤垸为共双茶重点保护堤垸，防洪大堤警戒水位为 33.5m。

4、土壤

项目区整个路线处于新华夏系洞庭湖第二次沉降带，主要构造为新华夏系构造。路线区域内地质构造不发育，无明显断裂、断层、褶皱通过，区内地质构造运动不明显。

项目区土壤依其成土母质、成土条件、利用方式和属性，可划分为 4 个土类，即水稻土、潮土、红壤土和紫色土。沿线水田、旱地分布有灰褐、褐黄色、含植物根茎的种植土，厚 0.4~0.8m。

5、植被

项目区属亚热带季风气候区，植被受水分、温度及地形等主要因素的影响，在水平分布上呈地带性差异，主要以落叶阔叶树为优势构成的落叶、常绿阔叶林。平湖区以农田生态系统为主，因地势平坦开阔受寒流和大风侵袭及长期受人为因素的影响，森林植被群落种类组成比较贫乏，结构简单，且多为人工植被。主要树种有柳树、枫树、白杨、泡桐、樟树、人工杉木林、果园、麻园等。项目区沿线植被类型主要包括水稻、莲藕、油菜、棉花、甘蔗、杨树、香樟、水杉、柳树等。

6、地质灾害

据国家质量技术监督局《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)及湖南省地震动峰值加速度分区表，项目经过地段：益阳市地震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，对应原基本烈度，益阳市为 VI 度区依据《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01-2008)的规定，本项目构

造物设计采用简易设防。

7、地层岩性

根据本次勘察结果，结合初勘报告及区域地质资料，现将线路经过区地层岩土性质由新至老分述如下：

第四系全新统(Qh)-更新统(Qp)

(1) 填筑土：灰黄色、褐黄色，松散—稍密，主要以块石、卵石、粘土等组成，多系路基、水坝填土，沿线均有分布，层厚 0.30~2.50m。

(2) 耕土：灰黑、褐灰色，稍湿—湿，松散，系水田表土或植被表土，多分布在比较平坦的地段或丘岗表层，层厚 0.30~0.70m。

(3) 淤泥：灰黑、灰绿色，饱和，流—软塑，具腥臭味，主要分布在沟渠、池塘表层或地势低洼处，层厚一般 0.30~0.80m，局部达 1.40m。

(4) 淤泥质粘土：褐灰色、灰黑色，湿，软塑，含有机质，主要分布在池塘表层，层厚一般 0.60~1.20m。

(5) 亚粘土：褐黄、灰绿色，稍湿，硬塑，含铁锰质结核，具网纹状斑纹，线路沿线均有分布，层厚：1.20~12.30m。

(6) 中细砂：褐灰、褐黄色，稍湿，稍中密，摇震反应中等，主要分布在冲积平原地段，层厚 0.50~1.20m。

(7) 卵（漂）石：褐黄、灰白色等色，湿，密实，成分以石英、板岩为主，呈次棱角—次圆状，粒径 2-15cm，含量 55%左右，充填砾砂、粘土，主要分布在冲积平原地段，层厚一般 0.80~4.20m。

白垩系(K)

(8) 粉砂质泥岩：砖红色，泥质粉砂结构，薄层状构造，泥质胶结，岩石遇水易软化，脱水易干裂。

强风化层：紫红色，岩质较软，节理裂隙较发育，泥质充填，岩芯呈碎块状、块状。

弱风化层：岩质较硬，岩石较完整，岩芯多呈柱状、块状。

(9) 强风化砾岩：褐红色，砾状结构，块状构造，中薄层状，砾石主要成份为硅质岩，石英等，呈次圆状，粒径 1~8cm，含量 40%左右，泥质、铁质呈孔隙式、接触式胶结，胶结程度一般，岩质较硬，易剥离散裂，岩芯多呈碎块状、碎石状、砂状。

(10) 花岗岩：灰白，灰黑色，花岗结构，块状构造，岩质较软。

全风化层：灰白色，松散，浸水散裂，岩芯呈粗砂、砂（砾）土状（实验定名为粗砂、砾砂），层厚 $\geq 35\text{m}$ 。

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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)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 2018 年 1 月开工，2019 年 12 月底主体工程全部完工。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 2019 年 12 月底，水土保持措施的排水工程、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

2017 年 1 月，沅江市干线公路建设管理有限公司委托湖南省联诚建设服务有限公司编制水土保持方案报告书，2017 年 5 月，湖南省联诚建设服务有限公司完成了《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程水土保持方案报告》（送审稿）；2017 年 10 月，通过益阳市水务局专家评审并形成了专家意见，湖南省联诚建设服务有限公司根据专家评审意见，与主体设计单位、建设单位进一步衔接，对报告进行修改和完善，完成了《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程水土保持方案报告》（报批稿）。

2017 年 10 月 23 日，益阳市水务局以《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路工程水土保持方案的批复》（益水许 [2017]23 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

根据益阳市水务局以益水许[2017]23 号文对本项目的批复以及《S220

沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路工程水土保持方案报告书》(报批稿), 工程水土流失防治责任范围为 43.71hm², 其中项目建设区为 33.74hm², 直接影响区为 9.97hm²。方案确定的防治责任范围见表 1.2.4-1。

表 1.2.4-1 方案设计防治责任范围表 单位:hm²

序号	分区	项目建设区	直接影响区	合计	备注
1	路基工程区	31.91	9.57	41.48	
2	桥梁工程区	0.33	0.08	0.41	
3	施工临建区	1.5	0.32	1.82	
合计		33.74	9.97	43.71	

(2) 水土流失防治目标

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, 因此本项目应执行水土流失防治一级标准。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434.2008), 相应一级标准的防治目标为:

- ① 扰动土地整治率 95%;
- ② 水土流失总治理度 95%;
- ③ 土壤流失控制比 0.8;
- ④ 拦渣率 95%;
- ⑤ 林草植被恢复率 95%;
- ⑥ 林草覆盖率 25%。

考虑到项目区多年平均降水量在 800mm 以上地区, 根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008), 确定本项目“水土流失总治理度”按降水修正+2%, 执行 97%; “林草植被恢复率”按降水修正+2%, 执行 97%;

“林草覆盖率”按降水修正+2%，执行 27%；项目区现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，故“土壤流失控制比”按土壤侵蚀强度 修正+0.3，执行 1.0；项目区位于平原区，“拦渣率”不进行修正。根据以上原则，确定本项目水土流失防治目标值见表 1.2.4-2。

表 1.2.4-2 水土流失防治目标

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	*	95
	水土流失总治理度 (%)	*	95	2	0	0	*	97
	土壤流失控制比	0.7	0.8	0	0.3	0	1.0	1.0
	拦渣率	95	95	0	0	0	95	95
	林草植被恢复率(%)	*	95	2	0	0	*	97
	林草覆盖率(%)	*	25	2	0	0	*	27

(3) 水土保持措施和工程量

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、施工临建区等 3 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。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

主体已有：

工程措施：路堤边沟 8256m，路堑边沟 8364m。

植物措施：火棘球 4793 株，杜英 1582 株，紫薇 3106 株，圆柏 5176

株，爬山虎 20238 株，鸢尾 24269m²，马尼拉草皮 10869m²。

方案新增：

①路基工程区

工程措施：表土剥离 20.12hm²，表土回填 22128m³，土地平整 9.02hm²。

临时措施：临时排水沟 16620m，临时沉砂池 33 个，挡土板拦挡 4000m，临时覆盖 5.36hm²。

②桥梁工程区

工程措施：土地平整 0.09hm²。

植物措施：播撒草籽 0.07hm²，草皮护坡 0.02hm²。

临时措施：临时排水沟 800m，临时沉砂池 16 个，挡土板拦挡 800m，临时覆盖 0.02hm²。

③施工临建区

工程措施：复耕 1.5hm²，表土剥离 1.5hm²，表土回填 4500m³。

临时措施：临时排水沟 2050m，土质沉砂池 10 个，挡土板拦挡 1200m，袋装土拦挡 850m，临时覆盖 0.72hm²。

水土保持措施工程量如下表所示：

表 1.2.4-3 方案设计水土保持工程量汇总表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量
工程措施	主体已有	路堤边沟	m	8256
		砌石圪工	m ³	7430.4
		路堑边沟	m	8364
		砌石圪工	m ³	7527.6
	路基工程区	表土剥离	hm ²	20.12
		表土回填	m ³	22128
		土地平整	hm ²	9.02
	桥梁工程区	土地平整	hm ²	0.09
	施工临建区	复耕	hm ²	1.5
		表土剥离	hm ²	1.5
		表土回填	m ³	4500
	主体已有		火棘球	株

			杜英	株	1582	
			紫薇	株	3106	
			圆柏	株	5176	
			爬山虎	株	20238	
			鸢尾	m ²	24269	
			马尼拉草皮	m ²	20000	
			桥梁工程区	播撒草籽	hm ²	0.07
				草皮护坡	hm ²	0.02
临时措施	路基工程区	临时排水沟	长度	m	16620	
			土方开挖	m ³	4654	
			塑料薄膜铺底	m ²	27423	
		临时沉砂池	数量	个	33	
			土方开挖	m ³	168.96	
		挡土板拦挡	长度	m	4000	
			挡土板	块	4000	
			砌砖	m ³	360	
		临时覆盖			hm ²	5.36
		桥梁工程区	临时排水沟	长度	m	800
	土方开挖			m ³	224	
	塑料薄膜铺底			m ²	1320	
	临时沉砂池		数量	个	16	
			土方开挖	m ³	82	
	挡土板拦挡		长度	m	800	
			挡土板	块	800	
			砌砖	m ³	72	
	临时覆盖			hm ²	0.02	
	施工临建区		临时排水沟	长度	m	2050
		土方开挖		m ³	574	
		塑料薄膜铺底		m ²	3382.5	
临时沉砂池		数量	个	10		
		土方开挖	m ³	51.2		
挡土板拦挡		长度	m	1200		
		挡土板	块	1200		
		砌砖	m ³	108		
袋装土拦挡		长度	m	850		
		编制袋填土、拆除	m ³	383		
临时覆盖			hm ²	0.72		

(4) 水土保持投资

根据批复的水土保持方案，统计工程水土保持总投资 1091.64 万元，其中主体已有水保投资 762.03 万元。新增工程措施费为 37.61 万元，植物措施费为 0.23 万元，临时工程措施费为 99.46 万元，独立费用为 98.69 万元，基本预备费为 59.88 万元，水土保持设施补偿费 33.74 万元。

1.2.5 水土保持方案变更情况

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65 号文）和查阅主体工程设计文件的得知，本项目总平整布置、线路走向等均未发生变化，本项目水土保持方案无变更内容，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《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路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《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

我单位成立了监测项目部，并成立了工作小组，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	彭彩云	项目负责人	高级工程师	负责项目的组织和实施
2	宋佳韵	监测员	中级工程师	负责组织实施
3	彭金莲	监测员	初级工程师	负责组织实施

1.3.3 监测点布设

(1) 重点监测区域(段)

根据水土流失预测结果，本项目重点监测区域为路基工程区。

(2) 监测点布置原则与位置

1) 每个监测点都有较强的代表性，对所在水土流失类型区和监测重点有代表意义，原地貌与扰动地貌具有一定的可比性。

2) 各种试验场地适当集中，不同监测项目尽量结合。

3) 尽量避免人为活动的干扰。

4) 交通方便，便于监测管理。

本项目为建设类线性工程，根据水土保持监测站点布设原则，结合项目的工程特点、扰动地表面积和特征、设计的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定 7 处定点监测点，各点监测设施及数量见表 1.3.3-1。

1) 路基工程区:K3+750、K10+010、K12+790 处路基排水接入当地较大的灌溉水渠, 布设沉砂池监测点位各 1 处，共 3 处。

2) 桥梁工程区: 八形汉大桥起点桥台边坡布设沉砂池监测点及简易坡面监测点各 1 处。

3) 施工临建区: S1 施工临建区布设沉砂池监测点及简易坡面监测点各 1 处。

在上述定点监测的基础上, 制定和完善了调查及巡查制度, 扩大监测覆盖面, 并作为上述监测点的补充, 特别是降暴雨时, 对高填深挖段加大巡查频率。调查监测点主要布设在各分区拦渣工程、护坡工程、绿化工程等典型水土保持措施防治区域。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				备注
监测分区	桩号或编号	数量	监测方法	
路基工程区	K3+750	1	沉砂池法	路基排水接入较大灌溉水渠
	K3+750	1	沉砂池法	路基排水接入较大灌溉水渠
	K3+750	1	沉砂池法	路基排水接入较大灌溉水渠
桥梁工程区	八形汉大桥	1	沉砂池法	桥台边坡
		1	坡面量测法	边坡排水出口
施工临建区	S1	1	沉砂池法	临时堆土边坡
		1	坡面量测法	外围排水出口

1.3.4 监测设施设备

监测方法多样其监测设施种类也较多, 监测单位根据监测工作中实际需要选择和优化了监测设备, 避免重复购置仪器, 造成监测经费的浪费。

(1) 调查监测设施

主要有掌上型 GPS、经纬仪、水平仪、皮尺等。

(2) 地面监测设施

对不同地表扰动类型的水土流失量、流失程度的监测, 采用地面定点观测方法。本项目主要设置临时观测设施对项目建设造成的水土流失进行

定点观测，主要监测方法是桩钉法和简易坡面量测法。监测设施有监测车、定位式 GPS、笔记本计算机、全站仪、照相机、自记雨量计、雨量筒、自记水位计、钢钎、钢钉、电子天平、分析天平等。

各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 1.3.4-1。

表 1.3.4-1 投入监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	土建设施				
1	沉砂池法监测设施		处	5	
2	简易坡面监测场		处	2	
二	监测设备				
1	自动安平水平仪	DS/DSC30	套	2	测多标桩间距
2	土壤水分仪	PRE1/4	套	2	测 4 个深度
3	泥沙浊度仪	A9-Z201C	套	2	泥沙快速测定
4	精密天平	Satorious BL610	套	2	1/10000g
5	烘箱	9240A	套	2	带鼓风
6	掌上型 GPS	GPSIV	台	2	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
7	数码照相机		台	2	用于监测现象的图片记录
8	计算机		台	2	用于文字，图表处理和计算
9	制图软件		套	2	用于图件的绘制和数据处理
三	消耗性材料				
1	用品柜		个	4	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化、植被生长情况及其它测量
3	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
4	幅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充

1.3.5 监测技术方法

(1) 选择监测方法的原则

- 1) 采取地面监测、调查监测、实地两侧及巡视法相结合的方法。
- 2) 水土流失影响因子和水土流失量的监测应采用地面监测法。
- 3) 扰动面积、弃渣量、地表植被和水土保持设施运行情况等项目的监测应采取调查法。
- 4) 防治责任范围内，对水土流失影响较小的地段，进行调查监测；对

水土流失影响较大的地段，进行地面观测。

5) 施工过程中时空变化多、定位监测困难地项目采用巡视法监测。

(2) 气象水文监测

1) 降雨量、降雨强度等监测，收集工程区内或临近区域已知气象站的气象观测资料数据。

2) 径流量、泥沙量等，收集临近区域观测资料数据，利用沉沙池、标准取样器，取出浑水水样，经过滤烘干后，求得水量和泥量。

3) 气温(采用专用温度计)、湿度(采用干湿球法)等，参照当地气象监测资料。

(3) 水土保持生态环境状况的监测

项目建设区水土流失因子采用《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》中 7.4 规定方法。

1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、地形测量等方法，结合 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

3) 复核项目挖方、填方数量及面积和临时表土堆置量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和临时表土堆置量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度采用地形测量法。

4) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GPS 技术的应用进行监测，

即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。纳入计算的林地或草地面积，其林地郁闭度或草地的覆盖度取大于 20%。样方规格乔木林为 10m×10m，灌木林为 5m×5m，草地为 2m×2m。

本项调查数据用于扰动土地整治率、水土流失总治理度、林草植被恢复率与林草覆盖率监测计算。具体方法为：

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 20m×20m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针 ($\phi=2\text{mm}$) 做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

5) 林地的郁闭度或灌木林地的盖度计算公式为： $D=f_d/f_c$

式中： D —林地的郁闭度(或草地的盖度)，%；

f_c —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内树冠(或草冠)的垂直投影面积， m^2 。

6) 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度(C)计算公式为： $C=f/F$

式中： C —林木(或灌草)植被的覆盖度，%；

F--类型区总面积 km^2 ;

f--类型区内林地(或灌木林地)的垂直投影面积, km^2 。

监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术, 具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性, 在实地调查基础上, 结合对地形图件和施工图件的综合分析, 提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

(4) 水土流失动态变化的监测

水土流失状况的监测包括水土流失面积、流失量、程度的变化情况(包括坡面水土流失、重力侵蚀等)及对周边和下游地区造成的危害及其趋势, 在水土保持方案中的水土流失预测的基础上进行。通过对报告书预测的重点流失区的典型调查和抽样调查, 获得现状监测资料, 并进行各次监测成果的对比分析, 以及与原预测成果的对比。

1) 水蚀量监测

项目建设区扰动地表、弃渣等施工活动引起的水土流失数量, 以及变化情况, 通过典型调查、各种地面观测方法进行监测。本次坡面水蚀量监测主要采用沉沙池法、简易坡面量测法和简易径流小区法进行监测。

① 沉砂池法

结合各区布设的沉砂池, 在每场降雨结束后, 观测径流量和泥沙量。泥沙量采用标准取样器取出浑水水样, 经过滤烘干后, 求得水量和泥量。系列侵蚀产沙量数据用以反映施工场地水土流失的变化情况。

② 简易坡面量测法

主要适用于各分区填筑坡面、表土堆置区的水土流失量的测定。在选定的坡面, 测量坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等, 并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后, 量测侵蚀沟的体积, 得出沟蚀量, 并通过沟蚀占水蚀的比例(50%~70%), 计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时, 应量测至少一年的流失量。

2) 重力侵蚀状况监测

对于重力侵蚀状况,采用水利部办公厅水保[2015]139号文件《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》中7.3.6规定的方法。在汛期开始、每次暴雨过后和汛期終了,按照类型(崩塌、滑塌、泻溜),调查发生重力侵蚀的次数、地点、原因、面积、总的土方量及洪水冲走的土方量,以及每次暴雨后冲沟的泥石流发生情况、运动特征及固体搬运物质等。

定位观测采用排桩法,从滑坡后缘稳定岩体开始,沿可能出现的滑坡变形最明显的轴向等距离布设一系列排桩。各桩间距为10m,埋深0.5-0.8m。按汛期每周一次、非汛期每月一次,量测各桩之间的距离(包括相临排桩地表直线间距、相临排桩桩端直线间距)。两排桩间距采用皮尺读取,多个排桩间距用水准仪测量。根据定期量测数据,可用于研究和判断滑坡的变形规模、机制及发展趋势。

3) 土壤性质指标量测

涉及的土壤性质指标(容重、含水量、抗蚀性等)观测方法采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

(5) 水土保持设施效果的监测

水土保持措施的实施数量,采用抽样调查的方式,通过实地调查核实;水土保持措施的质量,通过抽样调查的方式进行。对于工程防治措施,主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况,按照水利部办公厅水保[2015]139号文件《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的规定的方法,并参照GB/T15772-2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1~16453.6-2008《水土保持综合治理技术规范》的规定;植物措施主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况(林木的树高、胸径、冠幅)、抗冻性及其植被覆盖度的变化,采用水利部办公厅水保[2015]139号文《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》中规定的方法,参照SD239-87中第6.5.2条规定的方法。水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方

法进行。水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

六个防治目标的监测方法如下：

1) 扰动土地整治率:根据工程设计资料,结合野外实地调查,统计各防治区内水土保持防治措施面积、永久建筑面积、水面积及扰动地表面积,分别计算各防治区的扰动土地整治率。

2) 水土流失总治理度:通过实地调查和工程设计资料分析,统计分析各防治区的水土流失面积和水土保持防治措施面积,两者相除得出水土流失总治理度。

3) 土壤流失控制比:根据定位观测得到的土壤侵蚀量,类比分析计算出各防治区的土壤侵蚀量,再计算各防治区的水土流失控制比,采用加权平均法计算本工程的土壤流失控制比。

4) 拦渣率:通过实地调查、现场量测和统计分析,计算弃渣流失量,用弃渣量减去弃渣流失量得拦渣量,进一步算出该弃渣场的拦渣率,采用加权平均法最后求得本工程的拦渣率。

5) 林草植被恢复率:通过实地调查、现场量测和统计分析,得出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积,算得林草植被恢复率。

6) 林草覆盖率:通过实地调查、现场测量和统计分析,确定已实施的植物措施面积与防治责任范围面积,两者相除得出林草覆盖率。

(6) 重大水土流失事件的监测

采用现场巡查法,监测水土流失对主体工程及周边环境的影响等情况。应布设在水土流失防治措施的薄弱环节以及不良地质区段,如因施工开挖形成的高陡边坡、高填方段以及弃渣场等地质条件较差的施工段,如果防护不当则可能造成次生滑坡、崩塌、泥石流等潜在危险,以及渣场垮塌等重大事件进行监测。

1.3.6 监测成果提交

监测期间共向建设单位提交了监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

2 监测内容

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。

(1) 项目区水土保持生态环境变化

主要包括影响土壤侵蚀的降雨、地形、地貌、土壤、林草覆盖率等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设引起的对土地扰动及面积、弃渣量、挖方、填方量占地面积；工程建设引起的破坏水土保持设施的种类与面积等。其中降雨情况的监测主要包括项目区最大24h降水量、最大1h降水量等。

(2) 项目区水土流失动态监测

主要包括工程建设期的扰动地表面积、损毁水土保持设施数量、水土流失面积、分布、强度、流失量及其变化情况以及对下游和周边地区造成的危害及其趋势等。

(3) 水土保持措施防治效果监测

主要对水土流失防治措施的数量和质量的监测；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率的监测；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况的监测和各项防治措施的拦渣保土效果。本方案主要是对六项防治目标达到情况的监测。

(4) 重大水土流失事件监测

主要包括与项目水土保持相关的重大工作事项；重大水土流失事件或纠纷及其处理情况；重大水土流失危害情况；重大水土保持质量事故；其它与项目水土保持相关重大事件。

2.1 扰动土地情况监测

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。

表 2.1-1 扰动土地情况

项目区域	扰动土地地类 (hm ²)						合计
	水田	旱地	原公路用地	坑塘水面	滩涂	住宅用地	
路基工程区		5.95	3.66	1.58		0.99	12.18
桥梁工程区				0.13			0.13
施工临建区		1.50					1.50
合计		7.45	3.66	1.71	0.35	0.99	14.16

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，但由于借方是直接和从和谐村取土场购买，弃方由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理，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

本次监测是对项目的工程措施、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

本项目水土保持监测时段是从水土保持措施实施的施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2018 年 1 月开始至 2020 年 12 月结束，监测期共计 36 个月。

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《S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路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、沅江市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 ($\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{m}$)、平均次降雨流失量 ($\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{e}$) 和侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) 三种方式表示。

在被测定的几种地表扰动类型中，施工期侵蚀强度最大。

表 2.7.2-1 基本扰动类型侵蚀强度

预测单元	扰动地表前侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	施工准备期 $(\text{t}/\text{Km}^2 \cdot \text{a})$	施工期 $(\text{t}/\text{Km}^2 \cdot \text{a})$	自然恢复期 $(\text{t}/\text{Km}^2 \cdot \text{a})$
路基工程区	345	6600	8300	2100
桥梁工程区	60	6600	9600	2100
施工临建区	1200	15800	5150	

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。

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 $t/(km^2 \cdot a)$	施工准备期 $(t/Km^2 \cdot a)$	施工期 $(t/Km^2 \cdot a)$	自然恢复期 $(t/Km^2 \cdot a)$
路基工程区	345	6600	8300	2100
桥梁工程区	60	6600	9600	2100
施工临建区	1200	15800	5150	

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 防治责任范围

本工程在方案编制阶段水土流失防治责任范围总面积为 43.71hm², 其中项目建设区 33.74hm², 直接影响区 9.97hm², 根据实地情况调查和项目建设单位提供的相关资料, S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汉公路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 33.74hm², 直接影响区 9.97hm²。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。

表 3.1-1 方案与实际发生防治责任范围对比表 单位:hm²

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	31.91	31.91	0	
2		桥梁工程区	0.33	0.33	0	
3		施工临建区	1.50	1.50	0	
4		小计	33.74	33.74	0	
5	直接影响区	路基工程区	9.57	9.57	0	
6		桥梁工程区	0.08	0.08	0	
7		施工临建区	0.32	0.32	0	
8		小计	9.97	9.97	0	
9	总计		43.71	43.71	0	

3.1.2 建设期扰动土地面积

(1) 施工期

工程线路全长 17.702km, 路基宽度 10m, 总占地面积 33.74hm², 其中路基工程永久占地 32.24hm² (新增 14.16hm², 原路基 18.08hm²)。占地类型有水田、旱地、坑塘水面、住宅用地、公路用地。

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	原公路用地	坑塘水面	滩涂	住宅用地	合计
路基工程区		5.95	3.66	1.58		0.99	12.18
桥梁工程区				0.13			0.13
施工临建区		1.50					1.50
合计		7.45	3.66	1.71	0.35	0.99	14.16

(2)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，弃渣由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理，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，工程开挖开挖土石方总量 7.53 万 m³，填方总量 36.30 万 m³，借方 32.59 万 m³，弃方总量 3.82 万 m³。借方直接从和谐村取土场购买，弃方委托共华镇农村公路建设管理办公室调配，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

起讫桩号	K0+000~K3+745	K3+745~K8+000	K8+000~K11+125	K11+125~K15+666	K15+666~K17+702	合计	
长度	3745	4255	3125	4541	2036	17702	
挖方 (m ³)	表土	13630	13640	13630	13620	5840	60360
	土方	3045	2382	2852	4749	1892	14920
	小计	16675	16022	16482	18369	7732	75280
填方 (m ³)	表土	4946	5000	4946	4951	2285	22128
	土方	102769	52950	93644	51401	40077	340841
	小计	107715	57950	98590	56352	42362	362969
本桩 利用 (m ³)	表土	4946	5000	4946	4951	2285	22128
	土方	3045	2382	2852	4749	1892	14920
	小计	7991	7382	7798	9700	4177	37048
借方 (m ³)	土方	99724	50569	90792	46652	38185	325921
弃方 (m ³)	表土	8684	8640	8684	8669	3555	38232

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，通过收集施工过程中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。主要采用的是排水、沉砂池、护坡、表土回填、表土剥离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	主体 已有	路堤边沟	m	8256	8256	0
		砌石圪工	m ³	7430.4	7430.4	0
		路堑边沟	m	8364	8364	0
		砌石圪工	m ³	7527.6	7527.6	0
	路基工程区	表土剥离	hm ²	20.12	20.12	0
		表土回填	m ³	22128	22128	0
		土地平整	hm ²	9.02	9.02	0
	桥梁工程区	土地平整	hm ²	0.09	0.09	0
	施工临建区	复耕	hm ²	1.5	1.5	0
		表土剥离	hm ²	1.5	1.5	0
		表土回填	m ³	4500	4500	0

4.2 植物措施监测结果

植物措施主要在路基工程区和桥梁工程区。路基工程区主要采用的是行道树、桥梁工程区主要采用的是草皮护坡和播撒草籽相结合的措施布置形式,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	主体已有	火棘球	株	4793	4793	0
		杜英	株	1582	1582	0
		紫薇	株	3106	3106	0
		圆柏	株	5176	5176	0
		爬山虎	株	20238	20238	0
		鸢尾	m ²	24269	24269	0
		马尼拉草皮	m ²	20000	20000	0
	桥梁工程区	播撒草籽	hm ²	0.07	0.07	0
		草皮护坡	hm ²	0.02	0.02	0

4.3 临时防治措施监测结果

临时措施的主要措施实施进度基本与主体工程同时进行，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	临时排水沟	长度	m	16620	16620	0	
			土方开挖	m ³	4654	4654	0	
			塑料薄膜铺底	m ²	27423	27423	0	
		临时沉砂池	数量	个	33	33	0	
			土方开挖	m ³	168.96	168.96	0	
		挡土板拦挡	长度	m	4000	4000	0	
			挡土板	块	4000	4000	0	
			砌砖	m ³	360	360	0	
		临时覆盖			hm ²	5.36	5.36	0
		桥梁工程区	临时排水沟	长度	m	800	800	0
	土方开挖			m ³	224	224	0	
	塑料薄膜铺底			m ²	1320	1320	0	
	临时沉砂池		数量	个	16	16	0	
			土方开挖	m ³	82	82	0	
	挡土板拦挡		长度	m	800	800	0	
			挡土板	块	800	800	0	
			砌砖	m ³	72	72	0	
	临时覆盖			hm ²	0.02	0.02	0	

施 工 临 建 区	临时排水沟	长度	m	2050	2050	0
		土方开挖	m ³	574	574	0
		塑料薄膜铺底	m ²	3382.5	3382.5	0
	临时沉砂池	数量	个	10	10	0
		土方开挖	m ³	51.2	51.2	0
	挡土板拦挡	长度	m	1200	1200	0
		挡土板	块	1200	1200	0
		砌砖	m ³	108	108	0
	袋装土拦挡	长度	m	850	850	0
		编制袋填土、拆除	m ³	383	383	0
	临时覆盖		hm ²	0.72	0.72	0

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。

总体认为，本工程已完成了方案设计的水土保持相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术规范规定的验收条件，水土流失防治效果较好。

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。

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 14.16hm²。

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 14.16hm²。其中路基工程区 14.16hm²。

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 3.82hm²。其中路基工程区 3.82hm²。

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(hm ²)	时段(a)	面积(hm ²)	时段(a)	面积(hm ²)
路基工程区	0.25	14.16		14.16	1.0	3.82
桥梁工程区	0.25					
施工临建区	0.25					
合计		14.16		14.16		3.82

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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，工程原地貌路基工程区平均土壤侵蚀模数为 $600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，路基工程区平均土壤侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

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 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	施工准备期 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	施工期 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	自然恢复期 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
路基工程区	345	6600	8300	2100
桥梁工程区	60	6600	9600	2100
施工临建区	1200	15800	5150	

5.2.2 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：

$$\Delta W = \sum \sum (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik})$$

式中 ΔW —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， km^2 ；

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

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 (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	31.91	526.52	5297.06	189.42	6013.0	97.13%
桥梁工程区	0.33	5.45	15.84	0.21	21.50	0.35%
施工临建区	1.50	59.25	96.56		155.81	2.52%
合计	33.74	591.22	5409.46	189.63	6190.31	100%
占总量 (%)		9.55%	87.39%	3.06%	100%	

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 6190.31t，其中施工期土壤流失量 5409.46t，占比 87.39%；工程进入试运行期后，土壤流失量降为 189.63t，占比仅为 3.06%，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 2018 年 1 月开工建设，2019 年 12 月底工程竣工。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，由沅江市干线公路建设管理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 14.16hm²，扰动土地面积 14.16hm²，完成的扰动土地整治面积为 14.04hm²，包括植物措施面积 3.82hm²，工程措施面积 3.52hm²，各防治分区内场地、道路硬化占地面积 6.7hm²，项目区平均扰动土地整治率为 99.14%，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	占地面积 (hm ²)	水域面积 (hm ²)	建设期实际扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
				工程措施	植物措施	硬化	小计	
路基工程区	14.16		14.16	3.52	3.82	6.7	14.04	99.14

6.2 水土流失总治理度

各防治分区内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 7.46hm²，各项水土保持工程措施和植物绿化措施等治理面积合计 7.34hm²，由此计算项目区水土流失综合总治理度为 98.4%，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 ²)	建筑物、道路、硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	14.16	6.7	7.46	3.52	3.82	7.34	98.4

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,工程建设共开挖土方为 7.53 万 m³,可利用土方为 3.71 万 m³,弃渣量为 3.82 万 m³,弃方由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理。工程在建设过程中临时堆土总量 32.59 万 m³,堆放区域进行了临时排水、沉砂、覆盖等措施进行防护,水土流失得到有效控制,拦渣率为 95%。

6.4 土壤流失控制比

项目区土壤允许侵蚀模数为 500t/km².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/km².a 以下,工程建设区的土壤流失控制比为 1.0,水土流失控制比满足水土保持有关规范要求。

6.5 林草植被恢复率

本工程建设实际占地面积 33.74hm²,扰动土地面积 14.16hm²,人工植物措施面积为 3.82hm²。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)100hm²,林草恢复率达到 100%。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 ²)	林草植被面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	林草植被恢复率(%)	林草植被覆盖率(%)	备注
路基工程区	14.16	3.82	3.82			
桥梁工程区						
施工临建区						
合计	14.16	3.82	3.82	100%	27%	

6.6 林草覆盖率

项目区扰动土地面积 14.16hm^2 ，而项目水土保持防治实际恢复林草植被面积为 3.82hm^2 ，林草覆盖率 27%。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

7.1.1 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，S220 沅江市黄茅洲大桥南至八形汊公路工程于 2018 年 1 月开工至 2019 年 12 月底完工，工程施工期防治责任范围面积为 14.16hm²，其中建设工程区占地 14.16hm²。

7.1.2 土石方情况

本次监测工程开挖土石方总量 7.53 万 m³，填方总量 36.30 万 m³，借方 32.59 万 m³，弃方总量 3.82 万 m³。借方全部从指定的和谐村取土场取土，并采用自卸汽车经 S204、县道 X009 以及乡村公路运至项目区；项目弃渣由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理，弃渣处理结合项目区实际情况与当地村民协商采用抬田式的堆放方式。

7.1.3 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 33.74hm²，其中扰动土地面积 14.16hm²，完成的扰动土地整治面积为 14.06hm²，项目区平均扰动土地整治率为 99.14%，达到了防治标准。

2、各防治分区内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 14.06hm²，各项水土保持工程措施和植物绿化措施等治理面积合计 7.46hm²，由此计算项目区水土流失综合总治理度为

98.4%，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 3.82 万 m³，项目弃渣由共华镇农村公路建设管理办公室负责调运及处理，弃渣处理可结合项目区实际情况与当地村民协商采用抬田式的堆放方式。工程在建设过程中临时堆土总量 32.59 万 m³，堆放区域进行了临时排水、沉砂、覆盖等措施进行防护，水土流失得到有效控制，拦渣率为 95%，达到了防治标准。

4、项目所在区域容许土壤流失量为 500t/km²·a，目前项目区植被恢复期平均土壤侵蚀量 500t/km²·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 3.82hm²，实际恢复林草植被面积 3.82hm²，林草植被恢复率 100%。达到了防治标准。

6、工程建设实际恢复林草植被面积为 3.82m²，林草覆盖率 27%。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%	99.14%
水土流失总治理度	97%	98.4%
拦渣率	95%	95%
土壤流失控制比	1.0	1.0
林草植被恢复率	97%	100%
林草覆盖率	27%	27%

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

本工程水土保持方案实施后各分区完成的水土保持措施工程量，

主体已有：

工程措施：路堤边沟 8256m，路堑边沟 8364m。

植物措施：火棘球 4793 株，杜英 1582 株，紫薇 3106 株，圆柏 5176 株，爬山虎 20238 株，鸢尾 24269m²，马尼拉草皮 10869m²。

方案新增：

①路基工程区

工程措施：表土剥离 20.12hm²，表土回填 22128m³，土地平整 9.02hm²。

临时措施：临时排水沟 16620m，临时沉砂池 33 个，挡土板拦挡 4000m，临时覆盖 5.36hm²。

②桥梁工程区

工程措施：土地平整 0.09hm²。

植物措施：播撒草籽 0.07hm²，草皮护坡 0.02hm²。

临时措施：临时排水沟 800m，临时沉砂池 16 个，挡土板拦挡 800m，临时覆盖 0.02hm²。

③施工临建区

工程措施：复耕 1.5hm²，表土剥离 1.5hm²，表土回填 4500m³。

临时措施：临时排水沟 2050m，土质沉砂池 10 个，挡土板拦挡 1200m，袋装土拦挡 850m，临时覆盖 0.72hm²。

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、植被覆盖度基本达到方案设计标准，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 97%，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 99.14%，水土流失总治理度 98.5%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99.9%，林草覆盖率 27%。工程水土流失防治目标均已达标，水土保持措施防治效果较好。

7.3 存在问题与建议

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高度重视，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。