

项目代码：2018-451322-76-01-024457

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程

水土保持监测总结报告

建设单位：象州县恒通水利水电开发投资有限公司

监测单位：广西天力建设工程有限公司

2025 年 11 月

统一社会信用代码 914503004991285632 (4-2)					
营业执照					
(副本)					
名称	广西天力建设工程有限公司	注册资本	伍仟陆佰零捌万圆整		
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	1989年06月20日		
法定代表人	邓建顺	营业期限	长期		
经营范围	许可项目：各类工程建设活动；电力设施承装、承修、承试；建筑劳务分包；建设工程勘察；建设工程设计（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准） 一般项目：水资源专用机械设备制造；通用设备修理；规划设计管理；工程管理服务；非居住房地产租赁（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）				
住所		桂林市秀峰区驷马山北巷18号			
登记机关					
http://www.gsxt.gov.cn		市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告			
国家企业信用信息公示系统网址：		国家市场监督管理总局监制			

仅用于《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测总结报告》专用，他用无效。

单位地址：桂林市秀峰区驷马山北巷18号

邮政编码：541001

项目联系人：陈勇

联系电话：13507726736

电子信箱：1255870905@qq.com

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程

水土保持监测总结报告责任页

广西天力建设工程有限公司

事 项	姓 名	职务或职称	章节、分工	签 名
批 准	唐咸宇	总经理		
核 定	李冬芳	工程师		
审 查	刘荣华	工程师		
校 核	韦壮	工程师		
项目负责人	陈勇	工程师		
编 写	陈勇	工程师	第 1-7 章及图纸	

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目基本情况	5
1.2 项目区概况	20
1.3 水土保持工作情况	23
1.4 监测工作实施情况	25
2 监测内容和方法	34
2.1 扰动土地情况	34
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	34
2.3 水土保持措施	35
2.4 水土流失情况	36
3 重点对象水土流失动态监测	39
3.1 防治责任范围监测	39
3.2 取料监测结果	43
3.3 弃渣监测结果	43
3.4 土石方流向情况监测结果	43
3.5 其他重点部位监测结果	49
4 水土流失防治措施监测结果	50
4.1 工程措施监测结果	50
4.2 植物措施监测结果	53
4.3 临时防护措施监测结果	56
4.4 水土保持措施防治效果	60
5 土壤流失情况监测	62

5.1 水土流失面积	62
5.2 土壤流失量	62
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	63
5.4 水土流失危害	64
6 水土流失防治效果监测结果	65
6.1 水土流失治理度	65
6.2 土壤流失控制比	65
6.3 渣土防护率	65
6.4 表土保护率	66
6.5 林草植被恢复率	67
6.6 林草覆盖率	67
6.7 水土流失防治措施达标情况	67
7 结论	69
7.1 水土流失动态变化	69
7.2 水土保持措施评价	69
7.3 存在问题及建议	71
7.4 综合结论	72
8 附件及附图	74
8.1 附件	74
8.2 附图	74

前 言

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程位于柳江下游象州县县城城区左岸，县城城区地理位置：东经 $109^{\circ} 40'$ ，北纬 $23^{\circ} 57'$ ，距柳州市区 68km；距来宾市 112km。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程共有 5 个独立的防洪片区，分别为左岸 2 段牛角洲段、老城区段；右岸 3 段从上到下依次沙岗坪段、鸡沙 I 段、鸡沙 II 段。新建防洪堤总长 7.171km，护岸总长 3.498km，新建排涝闸 1 座、自排涵 6 处。

本工程按 20 年一遇洪水标准建设，整治工程等别为 IV 等，主要水工建筑物级别为 4 级，次要水工建筑物为 5 级。本工程主要设计为：防洪堤、护岸、排涝闸等。新建防洪堤总长 7.171km，护岸总长 3.498km，新建排涝闸 1 座、自排涵 6 处。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程占地包括主体工程区、取土场、临时堆土场区、施工生产生活区、施工临时道路区，总占地面积 66.71hm^2 ，其中永久占地 46.69hm^2 ，临时占地 20.02hm^2 。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程完成开挖总量为 21.34 万 m^3 （其中表土 4.16 万 m^3 ），回填总量为 90.30 万 m^3 （含表土 4.16 万 m^3 ），借方 72.56 万 m^3 （其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场（弃渣场），石方 5.86 万 m^3 外购），余（弃）方为 3.60 万 m^3 ，堆放于龙富 1#取土场（弃渣场）回填。本项目土石方均为自然方。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程于 2020 年 11 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 35 个月；完成总投资 17847.88 万元（概算投资），其中土建投资 10420.25 万元），资金来源为申请国家、自治区补助以及市、县自筹解决。

2017 年 9 月,广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程可行性研究报告》(报批本)。

2018 年 8 月,《广西壮族自治区发展和改革委员会关于广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程可行性研究报告的批复》(桂发改农经〔2018〕1001 号)批复。

2018 年 4 月,象州县人民政府出具了关于同意象州县城防洪工程在县城饮用水源保护区陆域范围内建设的承诺函。

2019 年 4 月,广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程初步设计报告(送审稿)》。2019 年 8 月,广西水利技术中心对初设报告进行了评审,并出具了评审会议纪要。

2019 年 11 月广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程初步设计报告(报批本)》。

2019 年 12 月 31 日,广西壮族自治区水利厅以“桂水审批〔2019〕58”号文《自治区水利厅关于广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程初步设计的批复》进行了批复。

2019 年 12 月广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

2020 年 1 月 7 日,广西珠委南宁设计院对《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(送审稿)进行了技术评审,并出具了会议纪要。

2020 年 3 月编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2020 年 12 月 3 日,来宾市水利局以《关于广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》(来水水保〔2020〕16

号)文予以行政许可。行政许可的水土流失防治责任范围为 77.44hm²。

在工程建设过程中,建设单位成立了专门机构,组织人员管理、实施本工程水土保持方案,并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号)、《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法》(桂水规范〔2025〕3 号)的规定,象州县恒通水利水电开发投资有限公司委托广西天力建设工程有限公司开展本项目的水土保持监测工作。接受到监测委托后,我公司立(以下简称我公司)开展本项目的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书、监测季度报告、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料,并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况,开展水土保持效果监测。我公司经认真分析研究,于 2026 年 6 月编制完成《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程									
建设规模		新建防洪堤总长 7.171km，护岸总长 3.498km，新建排涝闸 1 座、自排涵 6 处。		建设单位		象州县恒通水利水电开发投资有限公司					
				建设地点		来宾市象州县					
				所在流域		珠江流域					
				工程投资		总投资 17847.88 万元					
				工程总工期		2020 年 11 月至 2023 年 9 月，总工期 35 个月					
水土保持监测指标											
监测单位			广西天力建设工程有限公司			联系人及电话		陈勇/13507726736			
自然地理类型			低山丘陵地貌			防治标准		南方红壤区一级标准			
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		调查监测、巡查、定点监测			2.防治责任范围监测		调查监测、巡查、遥感监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、巡查			4.防治措施效果监测		调查监测、巡查、遥感监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测、巡查			水土流失背景值		412t/（km ² a）			
方案设计防治责任范围			77.44hm ²			土壤容许流失量		500t/（km ² a）			
实际水土保持投资			1146.60 万元			水土流失目标值		500t/（km ² a）			
防治措施			工程措施：表土剥离 8.79 万 m ³ ，绿化覆土 8.79 万 m ³ ，土地整治 19.0hm ² ，排水沟 8396m， C15 砼框格 239m ³ 。 植物措施：草皮护坡面积为 114637m ² ，种植乔木 19900 株，种植灌木 1000 株，撒播草籽 11.59hm ² 。 临时措施：砖砌排水沟 700m，临时砌砖沉沙池 4 座，临时拦挡 1884m，土质排水沟 5990m，临时沉砂池 20 座，密目网苫盖 150773m ² ，彩条布苫盖 16527m ² 。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度(%)	98	99.70	防治措施面积	23.13 hm ²	永久建筑物及硬化面积	23.42 hm ²	扰动土地总面积	66.71 hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积		66.71hm ²	水土流失总面积		66.71 hm ²	
		渣土防护率(%)	99	99.04	工程措施面积		0.08 hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² a	
		表土保护率（ % ）	92	98.41	植物措施面积		23.05 hm ²	监测土壤流失情况		500t/km ² a	
		林草植被恢复率(%)	98	99.57	可恢复林草植被面积		23.15 hm ²	林草类植被面积		23.05hm ²	
		林草覆盖率(%)	27	34.55	实际拦挡弃土（石、渣）量		12.27 万 m ³	总弃土（石、渣）量		12.39 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		各项水土保持工程指标均达到了方案确定的防治目标值，各项指标基本满足水土保持方案要求，达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434 - 2018)的防治标准。								
	总体结论		广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。								
主要建议			对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是排水工程和植物措施，要认真做好维护和抚育工作，使其尽快发挥防护作用。 水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目地理位置

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程位于柳江下游象州县县城城区左岸，县城城区地理位置：东经 $109^{\circ} 40'$ ，北纬 $23^{\circ} 57'$ ，距柳州市区 68km；距来宾市 112km。

1.1.2 工程特性

项目名称：广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程

建设单位：象州县恒通水利水电开发投资有限公司

建设性质：新建建设类工程

建设地点：来宾市象州县

建设工期：2020 年 11 月至 2023 年 9 月，总工期 35 个月

建设规模及内容：本工程按 20 年一遇洪水标准建设，整治工程等别为 IV 等，主要水工建筑物级别为 4 级，次要水工建筑物为 5 级。本工程主要设计为：防洪堤、护岸、排涝闸等。新建防洪堤总长 7.171km，护岸总长 3.498km，新建排涝闸 1 座、自排涵 6 处。

1.1.3 项目组成

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程主要设计为：防洪堤、护岸、排涝闸等。新建防洪堤总长 7.171km，护岸总长 3.498km，新建排涝闸 1 座、自排涵 6 处。

一、平面布置

（一）左岸河东牛角洲堤段

1. 堤防工程

该堤段起于规划巴马到贺州高速公路桥左岸下游，终于象州二桥下游约 800m 处，与在建北山小区防洪堤连接，堤防长 2600m，堤型为土堤，平均堤高 3.0 m 左右，冲沟处最大堤高 17.5m，堤顶宽 5.0m，堤顶内、外侧设路缘石。土堤迎水面坡 69m 高程马道（宽 2.0m）以上坡比为 1:2，为草皮护坡，69m 高程马道以下坡比为 1:2.5，框格草皮护坡（砼框格高度为 0.40m，宽度为 0.40m，框格内铺设草皮），坡脚设护脚，62m 高程马道（宽 2.5m）以下坡比为 1:3.0，生态格网绿滨垫护坡；背水面坡 69m 高程马道（宽 2.0m）以上坡比为 1:2，为草皮护坡，69m 高程马道以下坡比为 1:2.5，框格草皮护坡，坡脚设护脚。内外江高程 69.00m 和高程 62.00m 的马道均为砼结构，上层为厚 0.15m 的 C20 砼路面厚、下层为厚 0.20m 碎石垫层。马道上设有排水沟，排水沟结构尺寸为宽×高=0.30m×0.30m，排水沟在马道内侧用 MU7.5 砖砌筑，1:2 水泥砂浆抹面，底部为厚 0.10m 的 C15 砼。

2.护岸工程

护岸从象州二桥桥底往下游 762 m，与在建北山小区护岸连接。护岸轴线与堤线基本平行，护岸长 762m，护岸的防护工程措施结合县城景观规划，采用亲水马道+草皮护坡的方式，护岸外坡沿线现有竹林、小树分布，为维持原有景观特色，本设计基本保留，并根据周边环境进行适当美化。

牛角洲堤 1+850~2+600 现状河岸坡为砂卵石，岸坡下部局部崩塌严重，崩塌部位上部岸坡植被良好。护岸结构设计采用生态护坡型式。护岸坡脚采用 C15 砼重力式挡墙，墙高 2.5m，墙顶高程为 50.0~53.0m，墙身埋入基础不小于 1.2m。岸坡在高程 62.0 m 以下坡比小于或等于 1:3 的采用生态格网绿滨垫护坡，厚 0.3m，坡比大于 1:3 的保持原岸坡不变（根据现场勘察，坡比较稳的岸坡植被完整，基本不被水流冲刷）。在高程 62.0m（高于大藤峡水库回水位 1.0 m）设亲水平台，宽 2.3 m。岸坡高程 62.0~66.0m 为多年平均洪水变化区，现状岸坡多长

满杂草灌木和竹林，为了尽可能保留原有竹林，采用浆砌石框格护岸，框格间距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，尺寸 $0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，框格内尽量保留原有竹林，局部种植草皮护坡(采用浆砌石框格，主要是可以用人工砌筑，尽量不破坏原岸坡生态)。岸坡 66.0m 高程以上部位维持原岸坡生态。

根据方便居民生活需要及工程维修要求，各处护坡原则上每隔 200m 左右设下河步级。下河步级为 M7.5 浆砌石结构。下河步级用 1:2 水泥砂浆抹面。

3. 自排涵

左岸河东牛角洲堤段布设自排涵 3 座，具体布置如下：

(1) 牛角洲自排涵

牛角洲自排涵位于河东片区牛角洲堤段桩号 0+790.00m 处冲沟出口上游侧，自排涵由进水池、暗涵段、出口消能设施（跌坎和消力池）等部分组成。暗涵段长 72m，涵管底高程：进口端为 61.65m，出口端为 61.50m，出口端管口设节能型拍门。

(2) 六月庙自排涵

六月庙自排涵位于河东片区牛角洲堤段桩号 1+281.00 m 处冲沟出口上游侧，自排涵由进水池、暗涵段、出口消能设施（跌坎和消力池）等部分组成。暗涵段长 74m，涵管底高程：进口端为 61.65m，出口端为 61.50m，出口端管口设节能型拍门。

(3) 崩沟自排涵

崩沟自排涵位于河东片区牛角洲堤段桩号 1+534.00 m 处冲沟出口上游侧，由连通暗涵和自排涵组成，连通暗涵在自排暗涵进口的右侧。

（二）左岸河东老城区堤段

1. 堤防工程

该堤段位于象州大桥~选矿厂冲沟，原地面高程 61.00~80.00m，其中大桥下近 300m 为已完工的护岸，其余部分需新建防洪堤。因此本次设计河东老城区堤段只做选矿厂冲沟段防洪堤，长 314m。右岸接广西丝绸有限公司厂区，左岸有南沙湾贝丘遗址，因此堤轴线后移避开贝丘遗址，封闭于冲沟左侧小山包。出于排涝需要，在选矿厂冲沟桩号 0+082.745m 处设自排闸。堤型为土堤，除在冲沟两侧外江高程 62.00m 以下用开挖料回填外其余采用均质粘土填筑。防洪堤外江和内江坡比均为 1:2、1:2.5、1:3（从堤顶往底部排列），外江和内江均在高程 69.00m 和 62.00m 各设一个马道，马道宽度为 2.00m，在外江设有一个高程 57.00m 的大平台。外江和内江的护坡在高程 69.00m 以上为草皮护坡、高程 69.00m 以下为 3.00m×3.00m C15 砼框格草皮护坡（C15 砼框格高度为 0.45m，宽度为 0.30m，框格中心线间距为 3.00m，框格内铺设草皮）。外江高程 62.00m 至 57.00m 的护坡为生态格网绿滨垫护坡，护坡上层为厚 0.30m 生态格网绿滨垫、下层为厚 0.20m 天然级配砂卵石层，在坡脚设固滨笼护脚，其结构尺寸为长×宽×高=1.00m×1.00m×2.00m；内江高程 62.00m 以下的护坡为干砌石护坡，护坡上层为厚 0.40m 干砌石、下层为厚 0.20m 碎石垫层。内外江高程 69.00m 和内江高程 62.00m 的马道均为砼结构，上层为厚 0.15m 的 C20 砼路面厚、下层为厚 0.20m 碎石垫层。内江高程 62.00m 的马道为干砌石结构，护坡上层为厚 0.40m 干砌石、下层为厚 0.20m 碎石垫层。坡脚设 C15 砼护脚，护脚结构尺寸为 b×h=0.50m×0.80m（用于岸坡高程 69.00m 以上）、b×h=0.80m×1.20m（用于岸坡高程 69.00m 以下）。在内外江高程 69.00m 和内江高程 62.00m 的马道上设有排水沟，排水沟结构尺寸为宽×高=0.30m×0.40m，排水沟在马道内侧用预制砼空心砖（规格尺寸为 390mm×190mm×190mm）砌筑，底部为厚 0.10m 的 C15 砼。

2. 排涝工程

选矿厂排涝闸位于河东老城区防洪堤段的冲沟旁边，桩号为老城区 0+082.745，排涝闸右侧规划建设排涝泵站。

选矿厂排涝闸自排标准按 20 年一遇最大 24h 暴雨洪水设计，其设计自排流量为 $72.00\text{m}^3/\text{s}$ ，故选矿厂排涝闸建筑物级别为 3 级。

排涝闸为钢筋混凝土涵闸式结构，孔口为矩形断面。排涝闸主要包括进口明渠、箱涵、闸室段、消能段及出口明渠。

（1）进口明渠

进口明渠长 20.00m，宽 12.00m，底板高程为 61.00m，底板采用 C20 砼结构，厚 0.30m。两侧设 C20 砼重力式挡墙，顶部高程为 63.00~66.00m，顶部宽度为 1.0m，迎水面垂直、背水面坡比为 1:0.55。

（2）箱涵

箱涵为现浇 C30 钢筋砼矩形结构，长度为 60.00m，进口高程为 61.00m，末端高程为 60.70m，纵坡比为 $i=2\%$ 。箱涵孔口尺寸为宽 $\times$ 高= $3.50\text{m}\times 3.00\text{m}$ ，共 2 孔，墙壁厚为 0.80m。箱涵分缝间距为 12.0m，分缝处设橡胶止水，缝内填充沥青杉板。在距离闸室段 16.00m 处设有一道 C30 砼截水环，截水环高度和宽度均为 1.00m。

（3）闸室段

闸室段长为 5.50m，宽为 12.20m，为 2 孔 C25 钢筋砼结构，孔口尺寸为宽 $\times$ 高= $3.00\text{m}\times 3.00\text{m}$ 。两侧边墩宽度为 1.20m，中墩宽度为 1.80m，边墩和中墩的长度均为 5.50m。检修平台高程为 70.60m，长为 6.70m，宽为 12.60m。启闭平台高程为 75.80m，长为 7.90m，宽为 12.60m。屋面高程为 78.80m，长为 7.90m，宽为 12.60m。从防洪堤顶架设两跨行人交通桥至启闭平台，行人交通桥顶部高程为 75.80m，长 18.00m、宽 2.00m，为 C25 钢筋砼结构。

闸室底板长 5.50m、宽 12.20m，厚 1.00m，为 C25 钢筋砼结构，板顶高程 60.70m、板底高程 60.30m。由于闸室段地基承载力大于地基允许承载力，所以在闸室底部进行 C20 埋石砼换填，换填厚度为 2.00m，换填 C20 埋石砼长 10.50m、宽 17.20m（闸室底板四周外伸长度 2.50m）。

闸室每孔内只设一道工作闸门，为潜孔式平面滑动钢闸门，采用双向止水、双向支承的结构型式，面板、止水均布置在内江侧。关闸水位 69.0m，外江最高防洪水位 74.42m，外江常水位 61.21m，内江最低运行水位 62.13m，内江最高控制淹没水位 73.00m。

（4）消能段

消能段包括陡槽段和消力池。为了改善水流条件，在排涝闸出口与消力池之间设连接段（为陡槽段），陡槽段总长度为 22.00m、宽度为 7.80m，底板为台阶式，每个台阶高度为 1.00m，阶宽度为 3.00m，底板高程为 60.70~54.00m。为避免排涝水流冲刷河道，在排涝闸出口设置消力池，消力池总长度为 28.00m、宽度为 12.00m，底板高程 53.00m，消力坎高和宽均为 1.00m。陡槽段及消力池底板均为 C25 钢筋砼结构，底板厚度为 1.00m，底板下面有厚 0.20m 的砂卵石反滤层；两侧边墙为 C20 砼重力式结构，顶部高程为 65.50~58.50m（坡比为 1:3），边墙顶部宽度为 1.00m，边墙迎水面垂直、背水面坡比为 1:0.77~0.6。

（5）出口明渠

出口明渠长 40.00m，宽 14.00~32.00m，底板高程为 53.00m。两侧为干砌石护坡，护坡坡比为 1:2。底板和两侧护坡上层为厚 0.40m 的干砌石护面，下层为厚 0.20m 的天然级配砂卵石层。

（三）右岸河西沙岗坪堤段

1.堤防工程

该堤段位于象州大桥上游右岸，自沙岗坪屯~沙岗坪冲沟，原地面高程 70.0~77.0m，与北山小区段隔江相对。根据地形布置防洪堤长 830 m，护岸长 845m。堤型为土堤，堤身为均质粘土填筑，堤路结合。迎、背水坡坡比为 1:2，草皮护坡，坡脚设 C15 混凝土护脚或者挡墙。

2.护岸工程

护岸与堤线基本平行，从桩号沙岗坪 0+250~象州大桥右岸桥底布置，采用生态格网绿滨垫护坡的方式，护岸在高程 62.0 m 设置马道 2.5m 宽，66.0m 高程以上河岸保持原岸坡生态，马道以下坡比大于或等于 1:3 的采用生态格网绿滨垫护坡，厚 0.3m、坡比小于 1:3 的保持原岸坡不变。

（四）鸡沙 I 堤段

1.堤防工程

该堤段紧接沙岗坪堤段，位于象州大桥~鸡沙屯上游，根据地形布置防洪堤长及护岸长 1915m，主要保护工业区及仓储物流基地。桩号鸡沙 I 段变 0+282~+316.5 为过度土堤段，鸡沙 I 段变 0+316.5~0+517.82 板桩式挡土墙堤轴线上原地面高程以下新建 C30 砼旋挖灌注桩，桩直径 1.2m，桩间距 1.2m，桩伸入现状原地面 15m；露出原地面采用 1.2m×1.2mC30 砼方形桩尺寸，堤顶设置 C30 砼冠梁及 1.2m 高防浪墙，方形桩后安装厚 300mmC25 砼预制挡板，挡板回填含碎石粘土压实，堤顶设防汛抢险道路宽 3m。其他桩号堤型为土堤，采用均质粘土填筑，平均堤身高 4~5m 左右，最大堤高 20.7 m，堤顶宽 5.0m，堤顶内外侧设路缘石。土堤 69.00m 高程马道（宽 2.0m）以上迎水面坡比为 1:2，为草皮护坡；69.00m 高程马道以下坡比为 1:2.5，框格草皮护坡；自象州大桥右岸下游起至桩号 1+420 在高程 62.00m 以下为在建的大藤峡库区护岸工程，由大藤峡水利枢纽开发有限责任公司建设，不列入本次设计；桩号 1+420~1+915 在高程 62.00m 以下坡比陡于或等于 1:3 的采用生态格网绿滨垫护坡，坡比缓于 1:3

的保持原岸坡不变(岸坡局部坍塌部位回填弃渣)。背水面坡 69.00m 高程马道(宽 2.0m) 以上坡比为 1:2, 为草皮护坡, 69.00m 高程马道以下坡比为 1:2.5, 草皮护坡, 62.00m 高程马道(宽 2.0m) 以下坡比为 1:2.5, 为 C15 砼护坡, 坡脚设护脚。

2. 护岸工程

河西鸡沙 I 护岸长 1915m。现状岸坡比较缓, 土质以粉沙土夹碎石为主, 容易被河水冲刷。护岸结构设计采用生态护坡型式。自象州大桥右岸下游起至桩号 1+420 在高程 62.00m 以下为在建的大藤峡库区护岸工程, 由大藤峡水利枢纽开发有限责任公司建设, 不列入本次设计; 桩号 1+420~1+915 在高程 62.00m 以下坡比陡于或等于 1:3 的采用生态格网绿滨垫护坡, 坡比缓于 1:3 的保持原岸坡不变。在高程 62.00m 设马道平台, 宽 2.5 m。岸坡高程 62.00~66.00m 为多年平均洪水变化区, 现状岸坡多长满杂草灌木和竹林, 采用 C15 砼框格护岸, 框格间距 3m×3m, 尺寸 0.3m×0.45m, 框格内尽量保留原有竹林, 局部种植草皮护坡。岸坡 66.00m 高程以上部位维持原岸坡生态。

根据方便居民生活需要及工程维修要求, 各处护坡每隔 200m 左右设下河步级。下河步级为 C15 砼结构。

3. 自排涵

(1) 鸡沙 I 自排涵

鸡沙 I 段 I 号自排涵中心线桩号为鸡沙 I 段 0+924.56。进口明渠长度为 8.00m, 底板宽度为 4.00~2.00m, 底板高程为 61.50m, 边墙和底板采用 C20 砼结构, 边墙顶部宽度为 0.50m, 高程为 62.00~63.60m。

(2) 鸡沙 II 自排涵

鸡沙 I 段 II 号自排涵中心线桩号为鸡沙 I 段 1+757.529m, 自排涵 20 年一遇设计自排流量为 23.30m³/s。进口明渠长度为 17.00m, 底板宽度为 4.00~2.00m, 底板高程为 61.50m, 边墙和底板采用 C20 砼结构, 边墙顶部宽度为 0.50m, 高

程为 62.00~64.20m。暗涵总长度为 64.00m，底板高程为 61.50~61.30m，暗涵为 C25 钢筋砼矩形箱涵结构，孔口尺寸（长×宽）=2.00m×2.00m，壁厚 0.60m，箱涵出口配置 1 扇 2.0m×2.0m 自动节能拍门，出水口处设置 C25 钢筋砼陡槽段和消力池。

4.交通闸

鸡沙 I 交通闸布置于鸡沙 I 段 1+506.87 桩号，防洪标准为 20 年一遇，为闸孔通行式交通水闸。闸孔单孔净宽 6m，底板高程 69.97m，配平板闸门与专用启闭设备。汛期关闸防洪，平日开闸通车，闸体配套侧向防渗、上下游消能护坡及堤身回填防护工程，结构运行稳定。

（五）鸡沙 II 堤段

1. 堤防工程

该堤段紧接鸡沙 I 堤段，自鸡沙屯上游~规划柳肇铁路大桥，原地面高程 68.00~77.00m，临江沿岸布设防洪堤，与城区规划道路相吻合，根据地形布置防洪堤长 1548m，主要保护居民区及农田。堤型为土堤，采用均质粘土填筑，平均堤身高 1~4m 左右，最大堤高 11.9 m，堤顶宽 5.0m，堤顶内外侧设路缘石。土堤 69m 高程马道以上迎水面坡比为 1:2，为草皮护坡，69m 高程马道以下坡比为 1:2.5，框格草皮护坡，坡脚设挡墙护脚；背水面坡为 1:2，为草皮护坡，坡脚挡墙护脚。出于排涝需要，该段在冲沟位置鸡沙 II 1+282 设 1 处自排涵。

3. 自排涵

鸡沙 III 号自排涵位于河西片区鸡沙 II 堤段桩号 1+282 处冲沟出口下游侧。进口明渠断面为矩形，喇叭形布置，长 7.5m，宽 3.53~2.2m，底板高程 65.20m，底板及侧墙均为 C15 砼。

表 1.1-1

工程点主要建筑物特性表

县（区） 名称	工程点 名称	堤轴线长度及护 岸长度（m）	建筑物型式
广西主要 支流柳江 治理工程 象州县城 区防洪工 程	河东牛角 洲防洪堤 段工程	河段防洪轴线长 度 2600m，护岸 总长 762 m	防洪堤形式：土堤，堤顶宽 5.0m，内外侧边坡 69.0m 高程以上坡比 1: 2；62.00m ~ 69.00m 高程以 下坡比 1: 2.5；62.0m 高程以下坡比 1: 3。 坡式护岸：护脚采用抛石钢筋石笼结构或采用重 力式 C15 砼挡墙结构，坡面采用生态格网绿滨垫护面 结构。
	河东老城 区防洪堤 段工程	河段防洪堤长度 320m。	防洪堤形式：土堤，堤顶宽 5.0m，内外侧边坡 69.0m 高程以上坡比 1: 2；62.00m ~ 69.00m 高程以 下坡比 1: 2.5；62.0m 高程以下坡比 1: 3。
	河西沙岗 坪防洪堤 段工程	河段防洪堤轴线 长度 830m，护岸 总长 845m	防洪堤形式：土堤，堤顶宽 5.0m，外侧边坡坡比 1: 2，内侧边坡坡比 1:1.5。 坡式护岸。护脚采用抛石+钢筋石笼结构或采用重 力式 C15 砼挡墙结构，坡面采用生态格网绿滨垫护面 结构。
	河西鸡沙 I 防洪堤 段工程	河段防洪堤轴线 长度 1891m，护 岸总长 1891m	防洪堤形式：0+316.5~0+517.82 为板桩式挡土墙 堤，堤顶设置 C30 砼冠梁及 1.2m 高防浪墙，堤顶设 防汛抢险道路宽 3m；其他桩号为土堤，堤顶宽 5.0m， 内外侧边坡 69.0m 高程以上坡比 1: 2；62.00m ~ 69.00m 高程以下坡比 1: 2.5；62.0m 高程以下坡比 1: 3。（厂区段堤顶宽 4.0 ~ 5.0m，外侧边坡 1: 1.75，内 侧边坡 1:1.5。） 坡式护岸。护脚采用抛石+钢筋石笼结构或采用重 力式 C15 砼挡墙结构，坡面采用生态格网绿滨垫护面 结构。
	河西鸡沙 II 防洪堤 段工程	河段防洪堤轴线 长度 1530m	防洪堤形式：土堤，堤顶宽 5.0m，内外侧边坡 69.0m 高程以上坡比 1: 2； 69.00m 高程以下坡比 1: 2.5。

表 1.1-2

自排涵主要参数表

项目	单位	牛角洲自排涵	六月庙自排涵	崩沟自排涵
桩号	km+m	牛角洲 0+790.00	牛角洲 1+281.00	牛角洲 1+534.00
进水口底高程	m	61.7	61.7	62.50
进水口形式		矩形	矩形	八字形
进水口宽度	m	5.04	4.2	5.5 ~ 4.2
涵管出口底高程	m	61.50	61.50	61.50
涵管长度	m	72	74	66
孔数	孔	2	2	2
孔口尺寸(宽×高)	m×m	2×φ1.8	2×φ1.5	2×φ1.5
出水渠形式		矩形	矩形	矩形
出水渠宽度	m	5.6	5.2	5.2
消力池长	m	10.40	10.00	9.57
消力池深	m	1.0	1.0	1.0
消力池底板高程	m	53.30	53.30	52.10
项目	单位	鸡沙 I 号自排涵	鸡沙 II 号自排涵	鸡沙 III 号自排涵
桩号	km+m	鸡沙 I 0+924.56	鸡沙 I 1+757.529	鸡沙 II 1+282.00
进水口底高程	m	62.60	62.16	65.20
进水口形式		八字形	八字形	八字形
进水口宽度	m	4.0 ~ 2.0	4.0 ~ 2.2	3.53 ~ 2.2
涵管出口底高程	m	60.70	61.20	64.80
涵管长度	m	109.50	64.0	41.0
孔数	孔	1	1	1
孔口尺寸(宽×高)	m×m	2.0×2.0	2.0×2.0	2.0×2.0
出水渠形式		矩形	矩形	矩形
出水渠宽度	m	4.0	4.0	4.4
消力池长	m	15.0	15.0	11.6
消力池深	m	1.5	1.5	2.0
消力池底板高程	m	51.10	52.20	52.5

1.1.4 施工用水、用电

本项目施工用电计划取自象州县城电网，从 10KV 线路分别 T 接线至 6 个施工区工地，每个施工区设 10kV 施工变一台，施工变压器 S11-M-300/10KV 通过降压使用；并配 10KV 供电线路（JKLYJ-50）1km，6 个施工区供电线路总长 6.00km。另外在工地还需设置一定容量的柴油发电机组，作为备用电源。供电线路基本沿主体工程红线范围内或者临时施工道路区布设，不新增临时占地。

施工用水从柳江河河中抽取，经水质分析，水源对人体无害，对混凝土无侵蚀性，河水可直接用于施工，水质满足施工用水要求。生活用水从县城水厂管网

引用自来水，水质满足生活用水要求。

1.1.5 项目投资及施工期

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程完成总投资 17847.88 万元（概算投资），其中土建投资 10420.25 万元），资金来源为申请国家、自治区补助以及市、县自筹解决。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程已于 2020 年 11 月开工建设，2023 年 9 月完工，总工期 35 个月。

1.1.6 占地面积及土石方量

1、占地面积

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程占地包括主体工程区、取土场、临时堆土场区、施工生产生活区、施工临时道路区，总占地面积 66.71hm²，其中永久占地 46.69hm²，临时占地 20.02hm²。工程占地面积、占地性质及占地类型详见表 1.1-1。

表 1.1-1

项目区占地面积统计表

单位：hm²

项目	占地性质	土地类别及数量								合计
		水田	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	工矿用地	水域及水利设施	
1.主体工程区	永久	1.49	12.66	2.33	16.66		0.89	0.97	11.69	46.69
牛角洲段	永久	0.15	5.95	1.28	3.36				4.95	15.69
老城区	永久		0.7	0.14	2.29		0.58		0.7	4.41
沙岗坪	永久	1.17	0.87		2.99				3.24	8.27
鸡沙 I 段	永久	0.01	2.99	0.91	6.35		0.31	0.97	2.72	14.26
鸡沙 II 段	永久	0.16	2.15		1.67				0.08	4.06
2.取土场	临时	0.07	0.3	3.88	10.55					14.8
3.临时堆土场	临时		0.54							0.54
4.施工临时道路区	临时	0.4	2.74			0.4			1.02	4.56
5.施工生产生活区	临时		0.12							0.12
总计		1.96	16.36	6.21	27.21	0.4	0.89	0.97	12.71	66.71

2、土石方量情况

根据施工资料及监测资料,广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程完成开挖总量为 21.34 万 m^3 (其中表土 4.16 万 m^3), 回填总量为 90.30 万 m^3 (含表土 4.16 万 m^3), 借方 72.56 万 m^3 (其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场(弃渣场), 石方 5.86 万 m^3 外购), 余(弃)方为 3.60 万 m^3 , 堆放于龙富 1#取土场(弃渣场)回填。本项目土石方均为自然方。

本项目土石方平衡计算见表 1.1-2。

表 1.1-2

土石方情况表

单位: 万 m³

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余(弃)方	去向
	表土	土方	石方	建筑弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
主体工程区	2.92	17			19.92	2.92	80.1	5.86	88.88	6.23	0	6.23	0	66.7	0	5.86		3.6	龙富 1#取土场 (弃渣场)
1.牛角洲段	0.79	6.42			7.21	0.79	25.56	3.75	30.10	3.14		3.14		19.97		3.75		0.83	
1.1 堤防工程	0.64	2.45			3.09	0.64	21.72		22.36	1.15	1.4	1.85	1.4	19.97	取土场				
1.2 护岸工程	0.04	0.14			0.18	0.04		3.75	3.79			0.14	1.4			3.75	外购		
1.3 自排涵工程	0.11	1.32			1.43	0.11	1.32		1.43									0	
1.4 导流工程		2.51			2.51		2.52		2.52	1.99	1.1、1.2、1.3	1.15	1.1		取土场			0.83	
2.老城区段	0.32	2.98			3.30	0.32	16.15		16.47	1.05		1.05		13.89				0.72	
2.1 堤防工程	0.32	0.99			1.31	0.32	14.88		15.2					13.89	取土场				
2.2 排涝闸工程		1.05			1.05							1.05	2.3						
2.3 导流工程		0.94			0.94		1.27		1.27	1.05	2.2							0.72	
3.沙岗坪段	0.13	0.85			0.98	0.13	2.24	1.69	4.06					1.71		1.69		0.32	
3.1 堤防工程	0.07	0.53			0.6	0.07	2.24		2.31					1.71	取土场				
3.2 护岸工程	0.06	0.32			0.38	0.06		1.69	1.75							1.69	外购	0.32	
4.鸡沙 I 段	1.18	4.54			5.72	1.18	28.9	0.42	30.5	0.74		0.74		25.22		0.42		0.86	
4.1 堤防工程	0.92	2.05			2.97	0.92	26.47		27.39			0.35	4.4	24.77	取土场				
4.2 护岸工程	0.09	0.35			0.44	0.09	0.35	0.42	0.86							0.42	外购		
4.3 自排涵工程	0.17	1.02			1.19	0.17	0.63		0.8			0.39	4.4						

1 建设项目及水土保持工作概况

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余（弃）方	去向
	表土	土方	石方	建筑弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
4.4 导流工程		1.12			1.12		1.45		1.45	0.74	4.1			0.45	取土场			0.86	龙富 1#取土场（弃渣场）
5.鸡沙Ⅱ段	0.5	2.21			2.71	0.5	7.25		7.75	1.3		1.3		5.91				0.87	
5.1 堤防工程	0.44	1.02			1.46	0.44	5.21		5.65			1.02	5.3	5.21	取土场				
5.2 自排涵工程	0.06	0.32			0.38	0.06	0.04		0.1			0.28	4.3						
5.3 导流工程		0.87			0.87		2.00		2	1.30	5.1+5.2			0.70	取土场			0.87	
施工临时道路区	1.19	0.11			1.3	1.19	0.11		1.30										
施工生产生活区	0.05	0.07			0.12	0.05	0.07		0.12										
合计	4.16	17.18			21.34	4.16	80.28	5.86	90.30	6.23		6.23		66.7		5.86		3.6	

表 1.1-3 表土剥离及覆土计算表 单位：万 m³

项目分区	占地类型（hm ² ）							剥离厚度（m）	剥离量（万 m ³ ）	去向	覆土量（万 m ³ ）	覆土面积（hm ² ）	覆土厚度（m）	来源
	水田	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	小计							
1.主体工程区	1.49	12.66	2.33	16.66	0	0.89	34.03		2.92	临时堆土场	2.92	9.69	1.5	临时堆土场
牛角洲段	0.15	5.95	1.28	3.36			10.74	0-0.20	0.79		0.79	2.63	0.3	
老城区		0.7	0.14	2.29		0.58	3.71	0-0.20	0.32		0.32	1.05	0.3	
沙岗坪	1.17	0.87		2.99			5.03	0-0.20	0.13		0.13	0.44	0.3	
鸡沙Ⅰ段	0.01	2.99	0.91	6.35		0.31	10.57	0-0.20	1.18		1.18	3.92	0.3	
鸡沙Ⅱ段	0.16	2.15		1.67			3.98	0-0.20	0.5		0.5	1.65	0.3	
2.施工临时道路区	0.4	2.74			0.4		3.54	0-0.3	1.19		1.19	3.54	0.25-0.35	
3.施工生产生活区		0.12					0.12	0-0.3	0.05		0.05	0.12	0.4	
4.取土场	0.07	0.3	3.88	10.55			14.8	0-0.30	4.63	取土场（弃渣场）	4.63	14.8	0.25-0.35	取土场（弃渣场）
合计	1.96	15.82	6.21	27.21	0.4	0.89	52.49		8.79		8.79	28.15		

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建情况

用地涉及搬迁工业企业 2 家，占地面积 14.50 亩。根据主体工程移民设计，本项目无搬迁人口。

项目区的安置工作采取一次性货币安置方式，拆迁安置补偿费计入工程建设其他费用，在主体工程的概预算之中支出。厂区的征地拆迁费用，由地方政府自筹解决；专项设施改建由当地政府及主管部门委托有资质的单位实施，实施单位承担该部分的水土流失防治责任，负责做好水土流失防治工作，并对其提出水土保持要求。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

本区位于柳江河象州大桥上、下游二级和三级阶地上，属低山丘陵区，山顶高程一般在 100~150m，沿河发育有大小不一的冲沟，冲沟最低高程在 57~61m 之间，沿河两岸为较平坦的带状地形，河中局部见有沙洲，岸坡坡度一般为 20°~35° 间。城区及河岸大部分为第四系地层覆盖，局部冲沟及河床岸边见有零星基岩出露，堤线大多沿二级阶地前缘分布，地面高程约为 50~75m，主要为河流与溶蚀及侵蚀型准平原相衔接地形地貌。

1.2.2 地质构造

本区位于来宾断褶带与大瑶山复背斜构造西翼相衔接部位，构造线呈近南北向。岩层产状较稳定，走向北西 10~25°，局部为南北向，倾向西或南西，倾角较缓，一般为 10~20°，为一较稳定的单斜构造。由于第四系地层覆盖，断层构造分布方向不清，上述断层构造不具活动性特征，对工程影响不大。

本区近期未发现新的构造运动和地震迹象，区域地质稳定性良好。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的划分，本区的地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度属 6 度区。

1.2.3 气象

象州县临近北回归线，属亚热带季风气候区域。据象州县气象站多年气象观测资料统计（系列长度为 1958-2024 年），多年年平均气温 20.8℃，年际变化较大，月平均最低气温为 1 月 10.7℃，月平均最高气温为 7 月 28.9℃，极端最高气温为 40.0℃，极端最低气温为-3.4℃，年平均日照时数 1700h，平均风速 2.5m/s，4 月~8 月为风盛行期，当年 9 月至次年 5 月以北风为主导风，6 月~8 月以南风为主导风。年平均降水量 1368.6mm，最小年降雨量为 947.9mm（1989 年），最大年降雨量 2010.4mm（1994 年），降雨主要集中在 4 月~9 月份，约占全年降雨量的 70%以上，日最大降雨量为 209mm，年平均蒸发量 1767.9mm，各年蒸发量普遍超过年降雨量，是蒸发量较大的地区，因此，旱季较长。平均相对湿度 75%。

本报告中的气象资料来源于自 1958 年至 2024 年有关象州县气象站统计数据。象州县主要气象指标如下表 2.1-1，项目区设计频率降雨特征值见表 2.1-2。

表 2.1-1 项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	多年平均降雨量	最小年降雨量为	最大年降雨量	历年平均风速	年平均蒸发量
	℃	℃	℃	mm	mm	mm	m/s	mm
象州县	20.8	37.4	-3.4	1368.60	947.90	2010.40	2.50	1767.90

表 2.1-2 柳州市年内降水分布表

暴雨情况	均值 H ₂₄ (mm)	C _v	C _s / C _v	各频率设计暴雨量（mm）		
				P=2%	P=5%	P=10%
最大 24 h	116	0.45	3.5	261	218	185
最大 6h	85	0.42	3.5	183	155	133
最大 1h	52	0.38	3.5	100	86.8	76.4

注：以上气象资料来源于象州县气象站，统计资料系列长度 66 年（1958-2024）。

1.2.4 水文

项目区属于珠江流域西江水系。柳江是珠江流域西江水系第二大支流，位于

广西北部，地理位置为东经 $107^{\circ} 27' \sim 110^{\circ} 34'$ ，北纬 $23^{\circ} 41' \sim 26^{\circ} 30'$ 。发源于贵州省独山县里纳九十九滩，上游段称都柳江，由西北向东南流，经贵州三都、榕江、从江三县后，于八洛进入广西北部的三江侗族自治县，在三江县老堡口与古宜河（也称寻江）汇合后称融江，河流折向南流，经融安、融水、柳城县，至凤山镇与支流龙江汇合后始称柳江，流向又变为由西北向东南流，经柳江县、柳州市、象州县，在象州县石龙镇三江口与红水河汇合流入黔江，于梧州注入西江。柳江流域总集水面积 58398km^2 （其中广西境内 42044km^2 ，占总流域面积的 72 %；贵州境内面积 15698km^2 ，占流域总面积的 26.9 %，湖南境内面积 656km^2 ，占 1.1 %），干流河长 750.5km，总落差 1297m，平均坡降为 1.7‰。柳江柳州以下两岸为低山丘陵与台地平原相间，河宽 250 ~ 1000m，台地高出枯水面约 15m。

柳江自北向南纵贯象州县境内，过境河段长 64km，河宽 200 ~ 450m，干流平均坡降 1.4‰。柳江流经象州县城，将象州县城分为河西、河东两部分。

1.2.5 土壤

象州县土壤母岩主要有砂页岩、石炭岩。土壤类型主要有黄红壤，占 45%，分布在海拔 800m 以上至 1200m 地带，肥力高；黄壤占 11%，分布在海拔 1000m 以上地带，土壤湿润、疏松、肥力高；棕色石灰土占 34%，分布在石山地区；红壤占 10%，分布在海拔 500m 以下的高丘深谷地带，土壤干燥，肥力一般。工程区域分布的土壤类型以红壤为主，表土层厚度一般在 10cm ~ 50cm，土壤 PH 值在 4.5 ~ 5.5 之间，有机质含量 3.5% 左右，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。

项目区可剥离范围包括主体工程区、取土场、施工生产生活区、施工临时道路区的水田、旱地、果园、有林地、其他林地和其他草地，可剥离面积为 52.49hm^2 ，可剥离厚度为 0cm ~ 30cm。

1.2.6 植被

象州县属于亚热带常绿阔叶林区，境内植物种类繁多，其中属国家重点保护的树种主要有香果树、福建柏、巴尾树等。经济树种有八角、油茶、油桐、板栗、核桃、蝴蝶果、麻竹、白毫茶等。用材树种主要有杉木、马尾松、红松、红椿、香樟、苦楝、酸枣、华木等。果树有柑、橙、桃、李、黄皮、枇杷、柿子、川木瓜等 30 多个品种，药用植物主要有金银花、何首乌、黄精、黄柏、山克根、昆明鸡、血藤等 150 多个品种。2018 年末全县林草覆盖率为 77.7%。

项目区域植被发育，项目区林草覆盖率 39.30%。

1.2.7 水土流失及水土保持情况

根据水利部办公厅关于印发《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》(办水保[2013]188 号)和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发[2017]5 号)，项目所在地来宾市象州县不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于自治区级水土流失重点治理区。

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型 II 级区划的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据广西壮族自治区水土保持公报 2025 年，象州县水蚀面积分级统计见表 1.2-4。

表 1.2-4 项目所在区土壤侵蚀分级面积统计表

行政区	类型	合计	水力侵蚀				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
象州县	数量(km^2)	366.39	233.72	77.60	30.55	20.41	4.11
	比例(%)	100.00	63.79	21.18	8.34	5.57	1.12

1.3 水土保持工作情况

2019 年 12 月广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(送审稿)。;

2020 年 1 月 7 日，广西珠委南宁设计院对《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(送审稿)进行了技术评审，并出具了会议纪要。

2020 年 3 月编制完成了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2020 年 12 月 3 日，来宾市水利局以《关于广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》(来水水保〔2020〕16 号)文予以行政许可。行政许可的水土流失防治责任范围为 77.44hm^2 。

2021 年 10 月，象州县恒通水利水电开发投资有限公司委托广西天力建设工程有限公司开展本项目的水土保持监测工作。

根据行政许可的水土保持方案报告书及批文要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善，防治效果较好，无明显水土流失现象。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程于 2020 年 11 月开始施工，2023 年 9 月完工，工程建设期间，建设单位根据施工过程中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

实施的水土保持措施和投资如下：

1、工程措施：表土剥离 8.79 万 m^3 ，绿化覆土 8.79 万 m^3 ，土地整治 19.0hm^2 ，排水沟 8396m，C15 砼框格 239m^3 。

2、植物措施：草皮护坡面积为 114637m^2 ，种植乔木 19900 株，种植灌木 1000 株，撒播草籽 11.59hm^2 。

3、临时措施：砖砌排水沟 700m，临时砌砖沉沙池 4 座，临时拦挡 1884m，

土质排水沟 5990m，临时沉砂池 20 座，密目网苫盖 150773m²，彩条布苫盖 16527m²。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持设施实际完成投资 1146.60 万元，其中工程措施投资 678.18 万元，植物措施投资 172.27 万元，临时措施投资 93.47 万元，独立费用 98.50 万元，水土保持补偿费 75.977 万元。

1.4 监测工作实施情况

2021 年 10 月，建设单位委托广西天力建设工程有限公司开展广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测工作。由于本项目已经于 2020 年 11 月开工建设，本项目前期未进行水土保持监测，根据本项目的实际情况，监测人员主要采取现场调查、查阅施工材料、查看卫星图片，结合施工单位和监理单位提供的施工现场照片和无人机照片，适用巡查监测法对工程进行实地踏勘，对比相关图片等资料了解和掌握工程水土流失防治情况；并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持监测。同时完成这时段的水土保持监测季度报告表。

本项目为补报水土保持监测项目，监测时段为 2020 年 11 月至 2023 年 9 月，实际完成水土保持监测季度报告表为 9 个季度（2021 年第 3-4 季度、2022 年第 1-4 季度、2023 年第 1-3 季度）。

1.4.1 监测实施方案实行情况

2021 年 10 月初，我公司受象州县恒通水利水电开发投资有限公司委托，承担该项目的水土保持监测工作，合同签订后，我单位高度重视，组建了“广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程组”，项目组成立后，监测技术人员及时赶赴项目现场开展工作，对该项目项目区自然社经、水土流失及水土保持现状，主体工程规模及施工工艺，主体工程实施情况，水土保持设计情况，水土保持措施完成情况等资料进行收集了解，于 2021 年 10 月下旬完成《广西主要支流柳

江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测项目水土保持监测实施方案》。

（1）监测目标

水土保持监测目标主要包括以下几个方面：

①对施工建设过程中的水土流失进行适时监测监控。了解开发建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设情况生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

②对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据。经过各项治理措施的实施监测，积累水土流失预测的实地经验，总结制定出更有效、更完善的防治措施。

③为水土保持监督执法提供技术支持，通过监测来规范建设活动，督促建设单位落实水土保持方案各项防治措施，通过对建设活动造成的水土流失动态监测分析，掌握水土流失的特点、分布情况及其规模，为水土流失防治提供依据，为实施监督管理提供技术服务，评价水土流失防治效果，检验水土保持防治工程技术合理性及水土保持方案的科学性，为项目竣工验收提供服务。

④为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设与生产过程中水土流失动态变化及水土保持工程实施状况的科学监测，分析施工、建设、生产运行中的水土流失防治效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，为水土保持设施及主体工程可否投入使用提供科学依据。

（2）监测原则

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）、《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法》（桂水规范〔2025〕3 号）等规定，《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及项目所处的阶段、水土流失监测的目标、确定本项目监测工作的原则。

①全面调查、实地监测与重点调查相结合

全面调查即对项目水土流失防治责任范围进行测量、核实，并对水土流失及其防治状况进行动态监测，制定出监测总体布局与安排，在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域为主体工程区，采用遥感、场地巡查及查阅资料方法进行监测。

②定期调查和动态观测相结合

对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度的调查观测，随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，通过定期（按月、季或年调查，视地面变动大小而定，特殊情况下可增加调查频次）调查获取。

③调查、观测与巡查相结合

随着项目施工进度变化、场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化，为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患，除上述调查和观测外，进行不断的巡查以保证水土保持监测的实效。

④实际调查观测和已有成果相结合

对于项目建设期不同场所的水土流失应通过实地调查和观测获取相应的数据；对原地面的水土流失可以通过相似区域水土流失研究结果进行分析计算。对于水土流失防治效果通过实地调查和观测，结合已有的观测结果相互验证分析。

（3）监测范围及分区

根据《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测范围与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围以项目建设区为基础，结合项目建设与运行过程中的实际征占地、扰动情况确定。

《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测分区应以水保方案确定的水土流失防治分区为基础，采用主导因素法，结合影响水土流失的主要自然因素及项目工程布局进行分区。

本项目水土流失防治分区共 5 个，分为主体工程区、临时堆土场区、施工临时道路区、施工生产生活区、取土场。

（4）监测重点

本项目监测重点为：施工准备期项目区水土保持生态环境背景状况；根据本项目水土保持方案的水土流失预测，本项目新增侵蚀量主要发生在主体工程区的施工过程，重点监测水土流失强度和面积变化、土石方开挖、扰动地表面积和水土保持措施实施情况；自然恢复期则重点监测方案实施效果，包括植物措施恢复、工程措施运行情况等。

（5）监测内容

水土保持监测内容主要有：防治责任范围动态监测、水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失防治效果监测。

①防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围是项目建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，由项目建设区组成，项目建设区包括本项目建设征地、占地、使用及管辖的地域。防治责任范围动态监测是在核定主体工程征地、占地范围基础上，重点监测项目建设区面积。

②水土流失因子监测

水土流失因子监测主要包括降雨、大风等气象因子；建设项目扰动地表面积；项目土石方挖方、填方数量及占地面积等。

③水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失面积变化情况；水土流失量变化情况；水土流失程度变化情况以及对下游和周边地区造成的危害。

④水土流失防治效果监测

主要包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；措施的拦渣保土效果。

⑤施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的水土流失特点,采用测钎法和简易坡面量测法进行多点位、多频次监测,经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

1.4.2 监测项目部设置

(1) 监测组织机构

2021年10月双方签订了水土保持监测合同之后,我公司及时成立了广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测工作组。本项目水土保持监测项目部投入专业技术人员5人,包括总监测工程师1名,监测工程师2名,监测员2名等。总监测工程师为项目部负责人,全面负责项目监测工作的组织、协调及监测成果质量校核等。监测工程师负责编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等。监测员负责监测数据的采集、整理、汇总,并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。监测任务负责人详见表1.4-1。

表 1.4-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	岗位	工作内容
1	唐咸宇	工程师	总监测工程师	组织、协调及监测成果复核
2	李冬芳	工程师	监测工程师	编制监测实施方案、监测季度报告
3	刘荣华	工程师	监测工程师	监测总结报
4	韦壮	工程师	监测员	负责监测数据的采集、整理、汇总
5	陈勇	工程师	监测员	负责监测数据的采集、整理、汇总

(2) 监测质量保证体系

为保证监测工作质量,监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上,研究项目建设布局 and 施工扰动特点及建设区域水土流失特点,确定了合理的监测技术路线。同时,依据《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局 and 施工设计,编制了《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测实施方案》,确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定，首先在单位内部进行业务培训，再结合实地工作熟练后方可正式从事本项监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度：

①巡查制度：为实时了解项目建设进展情况及各项措施的防治效果，及时纠偏，在施工期每月中旬进行巡查，在其它时间进行不定期巡查，填写监测表格，发现问题及时以书面形式汇报给建设单位和当地水行政主管部门，并采取补救措施。

②报表制度：考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了季报，每份季度报告均要附上简要评价，如发现问题及时报告并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的运行状态。

③监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查和验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

1.4.3 监测点布设

本项目是建设类项目，根据实际情况，分为主体工程区、取土场、临时堆土场区、施工生产生活区、施工临时道路区。结合工程实际水土流失特点，在监测分区的基础上，按照开挖面、填筑面、临时堆土(渣)及施工平台等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

本工程共布设监测点 9 处，其中主体工程区 5 处、取土场 1 处、临时堆土场区 1 处、施工生产生活区 1 处、施工临时道路区 1 处。各监测点根据所在区域实施的措施类型和水土流失情况确定工作内容，具有工程措施监测功能的监测点用于测定防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；具有水土流失量监测功能的监测点用于监测土壤侵蚀状况；具有水土流失危害监测功能的监测点用于监测水土

流失因子的危害情况。

监测点位置详见表 1.4-2。

表 1.4-2 工程水土保持监测点布设情况表

序号	防治分区	监测点位置	监测类型	监测方法
1#	主体工程区	牛角洲段	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
2#		老城区	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
3#		沙岗坪	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
4#		鸡沙 I 段	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
5#		鸡沙 II 段	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
6#	取土场	取土场	水力侵蚀	测钎法、侵蚀沟测量法、遥感监测
7#	临时堆土场区	临时堆土场区	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
8#	施工生产生活区	施工生产生活区	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测
9#	施工临时道路	沙岗坪	水力侵蚀	现场巡视查法、遥感监测

1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机、无人机等设备，详见表。

表 1.4-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单 位	数 量
一	设备		
1	手持 GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	坡度仪	台	1
6	打印机	台	1
7	无人机	台	1
二	消耗性材料费		
1	皮 尺	个	1
2	米 尺	条	4
3	钢卷尺	个	4
4	记录夹	本	4
5	2m 抽式标杆	根	2
6	手锤	个	1

1.4.5 监测技术方法

本项目水土保持监测技术主要采取遥感监测、实地测量、地面观测和资料分析等。针对该项目水土保持防治措施主要采取的监测技术方法是：

1、针对防治责任范围面积较大的土地整治工程和植物措施，主要采取 GPS 测量各个防治区域的面积变化情况，在工程建设中，将建设活动严格控制在方案确定的防治责任范围内。

2、针对土壤流失量的变化监测主要采取地面观测法进行监测。通过实地勘察，结合该项目的水土保持方案报告书、地形图和其他相关资料，掌握工程建设土地、植被的扰动情况；了解堆土的数量，堆方位置、形式、利用情况；通过调查监测和实地测量相结合，及时掌握降水后坡面水流冲刷情况等。根据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/715774-1995）C3.3.2 条规定，对工程建设造成的新增侵蚀量，采取测钎法，测定侵蚀厚度，再根据计算公式计算出土壤在不同

阶段的侵蚀量。

3、针对植被生长情况监测，采取样方小区地面观测方法。

4、针对道路，路面宽度采取实地测量，长度采取遥感监测配合资料整理分析的办法，主要采用主体工程监理单位、施工单位的资料进行分析确定。

5、针对工程措施以及面积较小的植物措施等采取实地测量的办法进行监测，主要采用钢卷尺、皮尺进行实地丈量，测算工程量。

1.4.6 监测成果提交情况

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程于 2020 年 11 月开工建设，2023 年 9 月主体建设完工，监测时段为 2020 年 11 月至 2023 年 9 月。建设单位于 2021 年 10 月委托我公司承担本项目的水土保持监测工作，根据项目实际情况，具体完成成果如下：

2021 年 10 月中旬，建设单位委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。

2021 年 10 月下旬编制完成《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持监测实施方案》。

2021 年 10 月至 2023 年 9 月，完成季度报表有 2021 年第 3-4 季度、2022 年第 1-4 季度、2023 年第 1-3 季度，总共完成季度报表有 9 个季度，跨越 2 个雨季。

2026 年 6 月编制完成《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程监测总结报告》。

2 监测内容和方法

本项目监测内容主要有土地扰动情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、水土流失情况等；监测方法主要有采用实地测量、地面观测和资料分析等。

2.1 扰动土地情况

广西主要支流柳江治理工程象州城区防洪工程扰动土地情况监测主要包括项目扰动范围及面积、土地利用类型情况等的监测，监测频次为每季度 1 次，监测方法主要为采用手持式 GPS 进行实地测量，GPS 定位 91 卫图助手地图绘制扰动土地范围。本项目重点监测区域为主体工程区、取土场、临时堆土场区、施工生产生活区、施工临时道路区的扰动土地情况，包括扰动范围、面积、土地利用类型情况等。扰动土地范围监测情况详见表 2.1-1。

表2.1-1 工程扰动面积监测结果表

分区	扰动面 (hm ²)	土地利用类型	监测频次	监测方法
主体工程区	46.69	水田、旱地、果园、其他草地、工矿用地、水域及水利设施	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91卫图助手地图绘制、遥感监测
取土场	14.80	水田、旱地、果园、有林地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91卫图助手地图绘制、遥感监测
临时堆土场区	0.54	旱地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91卫图助手地图绘制、遥感监测
施工生产生活区	0.12	旱地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91卫图助手地图绘制、遥感监测
施工临时道路区	4.56	水田、旱地、其他林地、水域及水利设施	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91卫图助手地图绘制、遥感监测
合计	66.71			

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

通过现场监测、查阅资料和土石方平衡计算，本项目借方 72.56 万 m³（其中

土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场(弃渣场),石方 5.86 万 m^3 外购),余(弃)方为 3.60 万 m^3 ,堆放于龙富 1#取土场(弃渣场)回填。

监测施工过程中取料数量、弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

表 2.1-1 取料、弃渣的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
取土(石)场或弃土(渣)场	堆置、开挖、堆弃的具体方位、数量,占地面积、表土剥离	建设期 1 次/10 天,植被恢复期 1 次/月	该项指标在查阅施工单位提供的施工记录、监理单位提供的监理月报和计量清单后,对中转料场或取土(石)场或弃土(渣)场占地面积和方量进行实地量测获得。
	水土保持措施	1 次/月	
临时堆放场	堆置、开挖、堆弃的具体方位、数量,占地面积、表土剥离、水土保持措施	1 次/月	

2.3 水土保持措施

广西主要支流柳江治理工程象州城区防洪工程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。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。广西主要支流柳江治理工程象州城区防洪工程实施的水土保持措施有:

1、工程措施:表土剥离 8.79 万 m^3 ,绿化覆土 8.79 万 m^3 ,土地整治 19.0 hm^2 ,排水沟 8396m, C15 砼框格 239 m^3 。

2、植物措施:草皮护坡面积为 114637 m^2 ,种植乔木 19900 株,种植灌木 1000 株,撒播草籽 11.59 hm^2 。

3、临时措施:砖砌排水沟 700m,临时砌砖沉沙池 4 座,临时拦挡 1884m,土质排水沟 5990m,临时沉砂池 20 座,密目网苫盖 150773 m^2 ,彩条布苫盖 16527 m^2 。详见图 2.3-1。

2.4 水土流失情况

由于本项目水土保持监测工作委托滞后，项目区水土流失情况监测数据不足，主要是采用查阅主体工程相关监理资料、参考批复的水土保持方案和同地区同类型项目水土保持监测总结报告，对比分析后得出不同扰动类型的侵蚀模数及土壤侵蚀量，推算出本项目土壤流失量。水土流失监测情况，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测表

分区	水土流失面积 (hm^2)	监测频次	监测方法	水土流 失危害	监测时间	监测项目
主体工程区	46.69	1 次/季度	实地监测、 查阅资料	无	2020.11- 2023.9	防治分区 水土流失 面积、水土 流失量等
取土场	14.80	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
临时堆土场区	0.54	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
施工生产生活区	0.12	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
施工临时道路区	4.56	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
合计	66.71					

2.4.1 监测方法

2.4.1.1 遥感监测

按照《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)，选择影像清晰、反差适中、时相好、各项指标均能符合要求、容易辨别地类地物的遥感影像。通过专业软件提取数据，包括项目区扰动面积、道路长度等，对项目区进行长期性、持续性的观测，详见图 2.4-1。

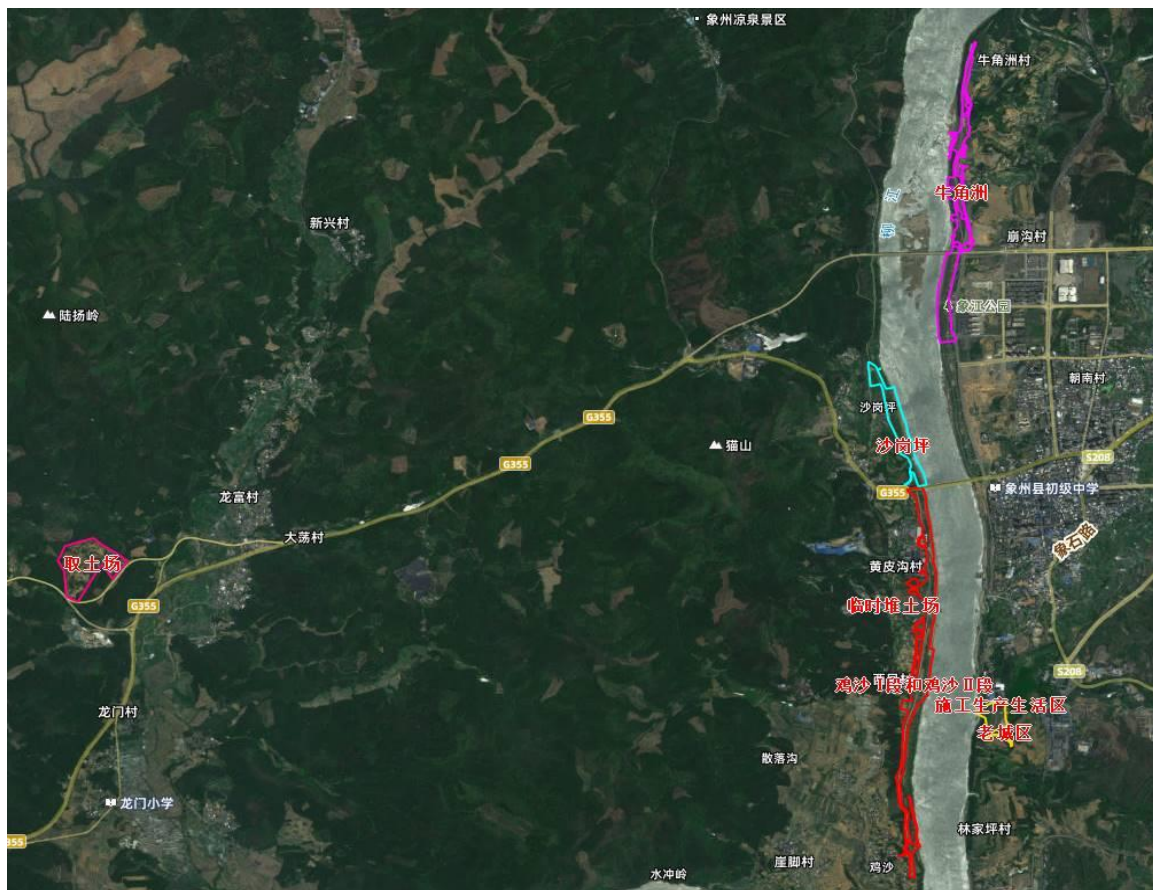


图 2.4-1 广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程遥感监测

2.4.1.2 实地测量

(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、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（土地整治工程等）实施情况。

(2) 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 GIS 和 GPS 技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，集合实地情况调查、地形测量分析、进行对比核实，计算场地占用面积，扰动地表面积。

2.4.1.3 地面观测

(1) 植被监测

根据植被覆盖情况目估覆盖度，对所有植被覆盖度求均值，即为该调查样方的植被覆盖度。选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求灌木林 $5 \times 5\text{m}$ 、草地 $2 \times 2\text{m}$ 。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草覆盖率。

计算公式为： $D=fd/Fe$ $C=f/F \times 100\%$

式中： D —林地郁闭度（或草地盖度）；

C —林草覆盖度，%；

fd —样方内树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

Fe —样方面积， m^2 ；

f —林草地面积， hm^2 ；

F —类型区总面积， hm^2 。

(2) 水土流失动态监测

监测内容包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，措施的拦渣保土效果。采用实地勘测、地块调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS、皮尺、相机等工具，对水土保持措施实施情况进行监测。

2.4.1.4 资料分析

复核项目土石方挖方、填方数量及面积。

查阅施工资料，结合实地情况调查，对地形做测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积。

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 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案报告书（报批稿）》。来宾市水利局以《关于广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（来水水保〔2020〕16号）文予以行政许可。行政许可的水土流失防治责任范围为 77.44hm²。方案行政许可的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案行政许可水土流失防治责任范围表 单位：hm²

分区	占地性质及水土流失防治责任范围 (hm ²)		
	永久	临时	水土流失防治责任范围
1. 主体工程区	53.91		53.91
牛角洲段	15.69		15.69
老城区段	4.41		4.41
林家坪段	7.23		7.23
沙岗坪段	8.27		8.27
鸡沙 I 段	14.26		14.26
鸡沙 II 段	4.06		4.06
2. 取土场		15.43	15.43
3. 土石方中转场		0.66	0.66
4. 临时堆土场		0.97	0.97
5. 施工临时道路区		5.31	5.31
6. 施工生产生活区		1.16	1.16
合计	53.91	23.53	77.44

2) 建设期防治责任范围

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅，并结合现场监测，本项目建设期的水土流失防治责任范围总面积 66.71hm²，均为项目建设区，由于建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，

并纳入工程建设考核,工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行,未监测到局部存在超出建设红线的情况。因此,项目建设区即为水土流失防治责任范围,详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期监测水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

项目	占地性质	占地面积	防治责任范围
1.主体工程区	永久	46.69	46.69
牛角洲段	永久	15.69	15.69
老城区	永久	4.41	4.41
沙岗坪	永久	8.27	8.27
鸡沙 I 段	永久	14.26	14.26
鸡沙 II 段	永久	4.06	4.06
2.取土场	临时	14.8	14.8
3.临时堆土场	临时	0.54	0.54
4.施工临时道路区	临时	4.56	4.56
5.施工生产生活区	临时	0.12	0.12
总计		66.71	66.71

3) 防治范围对比情况

根据查阅施工过程材料及现场确认,实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案行政许可面积减少 10.47 hm^2 。主要是由于林家坪段施工时取消,计算时直接减掉这块面积;取土场有部分涉及通信光缆及国防光缆,这部分未进行征收;土石方中转场未启用;临时堆土场、施工临时道路区、施工生产生活区有部分未启用。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm^2

项目	方案面积	实际面积	实际与方案增减
1.主体工程区	53.92	46.69	-7.23
牛角洲段	15.69	15.69	0
老城区	4.41	4.41	0
林家坪	7.23		-7.23
沙岗坪	8.27	8.27	0
鸡沙 I 段	14.26	14.26	0
鸡沙 II 段	4.06	4.06	0
2.取土场	15.43	14.8	-0.63
3.土石方中转场	0.66		-0.66
4.临时堆土场	0.97	0.54	-0.43
5.施工临时道路区	5.31	4.56	-0.75
6.施工生产生活区	1.16	0.12	-1.04
总计	77.45	66.71	-10.74

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示,工程区原始地貌主要为低山丘陵地貌,占地类型主要为水田、旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、工矿用地、水域及水利设施等,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》,工程区占地类型为水田、旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、工矿用地、水域及水利设施等,土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

结合《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程项目水土保持方案报告书》,并选择在项目区周边未扰动区域进行调查监测,分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为 $417\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,水土流失背景值监测结果详见表 3.1-5。

表 3.1-5 本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

水土流失分区	占地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)
1. 主体工程区	53.91	387
牛角洲段	15.69	379
老城区段	2.12	423
林家坪段	7.23	444
沙岗坪段	8.27	262
鸡沙 I 段	14.26	398
鸡沙 II 段	4.06	483
2. 取土场	15.43	513
3. 土石方中转场	0.66	550
4. 临时堆土场	0.97	550
5. 施工临时道路区	5.31	365
6. 施工生产生活区	1.16	550
合计	77.44	417

3.1.3 建设期扰动土地面积

项目在建设施工过程中, 由于场地平整、边坡开挖、基础开挖等活动影响, 使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏, 导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据实地调查及查阅工程的有关技术资料统计, 广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程扰动地表面积共计 66.71hm²; 扰动地表地类及面积详见表 3.1-6。

表 3.1-6 工程扰动面积监测情况表 单位: hm^2

项目	占地性质	占地面积
1.主体工程区	永久	46.69
牛角洲段	永久	15.69
老城区	永久	4.41
沙岗坪	永久	8.27
鸡沙 I 段	永久	14.26
鸡沙 II 段	永久	4.06
2.取土场	临时	14.8
3.临时堆土场	临时	0.54
4.施工临时道路区	临时	4.56
5.施工生产生活区	临时	0.12
总计		66.71

3.2 取料监测结果

通过现场调查、查阅资料和土石方平衡计算,本项目借方 72.56 万 m^3 (其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场 (弃渣场), 石方 5.86 万 m^3 外购)。

3.3 弃渣监测结果

通过现场调查、查阅资料和土石方平衡计算,本项目余 (弃) 方为 3.60 万 m^3 , 堆放于龙富 1#取土场 (弃渣场) 回填。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土方量

根据项目初步设计报告资料,项目总挖方 39.14 万 m^3 , 总填方 145.92 万 m^3 , 借方 115.70 万 m^3 (其中, 取土 107.80 万 m^3 来源于龙富 1#取土场 (弃渣场), 外购砂卵石 7.90 万 m^3), 弃渣 8.81 万 m^3 , 主要回填于龙富 1#取土场 (弃渣场)。本项目土石方均换算为自然方。设计的土石方量见表 3.4-1。

表 3.4-1

设计的土石方平衡表

单位: 万 m³

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余(弃)方	去向
	表土	土方	石方	建筑弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
主体工程区	3.53	32.7	0.76	0.09	37.08	3.52	130.22	10.12	143.86	17.72		17.72	4.2	107.80		7.9		8.81	龙富1#取土场(弃渣场)
1.牛角洲段	0.81	7.59	0.35	0	8.75	0.81	33.53	5.79	40.13	3.46		3.46	4.2	27.65		5.79		2.07	
1.1 堤防工程	0.66	2.65	0.2		3.51	0.81	29.34		30.15	1.47	1.2、1.3、1.4	1.50	1.4	26.67	取土场				
1.2 护岸工程	0.04	0.14			0.18		0	5.79	5.79			0.18	1.4			5.79	外购		
1.3 自排涵工程	0.11	1.41	0.15		1.67		1.02	0	1.02			0.46	1.4					0.2	
1.4 导流工程		3.39			3.39		3.17	0	3.17	1.99	1.1、1.2、1.3	1.32		0.98	取土场			1.87	
2.老城区段	0.32	3.85	0.25	0	4.42	0.32	19.5	0	19.82	1.78		2.25		16.62		0	0	0.74	
2.1 堤防工程	0.32	0.99	0.04		1.35	0.32	18.45	0	18.77	1.25	2.2+2.3			16.18	取土场			0.01	
2.2 排涝闸工程		1.62	0.21		1.83				0			1.55	2.1+2.3					0.27	
2.3 导流工程		1.24	0		1.24		1.05	0	1.05	0.53	2.2	0.7	林家坪+2.1	0.44	取土场			0.46	
3.林家坪	0.59	7.91	0.16	0	8.66	0.59	29.07	0	29.66	7.09		4.35		20.26		0	0	2.00	
3.1 堤防工程	0.59	1.47	0.06		2.12	0.59	23.91		24.5	3.59	3.1+3.2			19.03	取土场			0.24	
3.2 自排涵工程		2.25	0.1		2.35		0.26		0.26			1.66	3.1+3.3					0.43	
3.3 导流工程		4.19			4.19		4.9		4.9	3.50	3.2	2.69	3.1	1.23	取土场			1.33	
4.沙岗坪段	0.13	2.13	0	0	2.26	0.12	2.06	1.93	4.11	0.06		1.75		2.01		1.69		0.21	
4.1 堤防工程	0.07	0.53			0.6	0.12	2.06	0	2.18	0.06	4.2	0.48	林家坪	2.01	取土场				

3 重点对象水土流失动态监测

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余（弃） 方	去向
	表土	土方	石方	建筑 弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
4.2 护岸工程	0.06	1.6			1.66	0	0	1.93	1.93			1.27	林家坪 +4.1			1.69	外购	0.21	龙富 1#取 土场 （弃 渣场）
5.鸡沙Ⅰ段	1.18	6.21	0	0.09	7.48	1.18	35.07	2.4	38.65	2.89		3.47		32.77		0.42		1.29	
5.1 堤防工程	0.92	2.8			3.72	1.11	32.38		33.49			2.58	林家坪 +5.2+5.4	32.32	取土 场				
5.2 护岸工程	0.09	0.7		0.09	0.88	0.07	0.22	2.4	2.69	2.16	5.2+5.4	0.5	林家坪 +5.1			0.42	外购	0.09	
5.3 自排涵工程	0.17	1.59			1.76		1.21		1.21			0.39	林家坪 +5.1+5.3					0.16	
5.4 导流工程		1.12			1.12		1.26		1.26	0.73	5.1、5.3			0.45	取土 场			1.04	
6.鸡沙Ⅱ段	0.5	5.01	0	0	5.51	0.50	10.99	0	11.49	2.44		2.44		8.48		0	0	2.5	
6.1 堤防工程	0.44	2			2.44	0.50	7.78		8.28	0.06	6.2	2.00	1.3	7.78	取土 场				
6.2 自排涵工程	0.06	0.72			0.78		0.04		0.04			0.44	1.3、1.1					0.3	
6.3 导流工程		2.29			2.29		3.17		3.17	2.38	6.1、6.2			0.70	取土 场			2.2	
施工临时道路区	1.42	0.11			1.53	1.42	0.11		1.53										
施工生产生活区	0.46	0.07			0.53	0.46	0.07		0.53										
合计	5.41	32.88	0.76	0.09	39.14	5.40	130.40	10.12	145.92	17.72		17.72		107.80	0	7.90	0	8.81	

注：①表中土石方均为自然方。②表中挖方+调入方+借方=填方+调出方+余（弃）方。

3.4.2 土方量监测结果

根据施工资料及监测资料,广西主要支流柳江治理工程象州城区防洪工程完成开挖总量为 21.34 万 m^3 (其中表土 4.16 万 m^3),回填总量为 90.30 万 m^3 (含表土 4.16 万 m^3),借方 72.56 万 m^3 (其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场(弃渣场),石方 5.86 万 m^3 外购),余(弃)方为 3.60 万 m^3 ,堆放于龙富 1#取土场(弃渣场)回填。本项目土石方均为自然方。

本项目工程土石方量情况见表 3.4-2。

表 3.4-2

监测完成土石方情况表

单位: 万 m³

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余(弃)方	去向
	表土	土方	石方	建筑弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
主体工程区	2.92	17			19.92	2.92	80.1	5.86	88.88	6.23	0	6.23	0	66.7	0	5.86		3.6	龙富 1#取土场 (弃渣场)
1.牛角洲段	0.79	6.42			7.21	0.79	25.56	3.75	30.10	3.14		3.14		19.97		3.75		0.83	
1.1 堤防工程	0.64	2.45			3.09	0.64	21.72		22.36	1.15	1.4	1.85	1.4	19.97	取土场				
1.2 护岸工程	0.04	0.14			0.18	0.04		3.75	3.79			0.14	1.4			3.75	外购		
1.3 自排涵工程	0.11	1.32			1.43	0.11	1.32		1.43									0	
1.4 导流工程		2.51			2.51		2.52		2.52	1.99	1.1、1.2、1.3	1.15	1.1		取土场			0.83	
2.老城区段	0.32	2.98			3.30	0.32	16.15		16.47	1.05		1.05		13.89				0.72	
2.1 堤防工程	0.32	0.99			1.31	0.32	14.88		15.2					13.89	取土场				
2.2 排涝闸工程		1.05			1.05							1.05	2.3						
2.3 导流工程		0.94			0.94		1.27		1.27	1.05	2.2							0.72	
3.沙岗坪段	0.13	0.85			0.98	0.13	2.24	1.69	4.06					1.71		1.69		0.32	
3.1 堤防工程	0.07	0.53			0.6	0.07	2.24		2.31					1.71	取土场				
3.2 护岸工程	0.06	0.32			0.38	0.06		1.69	1.75							1.69	外购	0.32	
4.鸡沙 I 段	1.18	4.54			5.72	1.18	28.9	0.42	30.5	0.74		0.74		25.22		0.42		0.86	
4.1 堤防工程	0.92	2.05			2.97	0.92	26.47		27.39			0.35	4.4	24.77	取土场				
4.2 护岸工程	0.09	0.35			0.44	0.09	0.35	0.42	0.86							0.42	外购		
4.3 自排涵工程	0.17	1.02			1.19	0.17	0.63		0.8			0.39	4.4						

3 重点对象水土流失动态监测

分段	挖方					填方				调入		调出		借方				余（弃）方	去向
	表土	土方	石方	建筑弃渣	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	土方	来源	石方	来源	数量	
4.4 导流工程		1.12			1.12		1.45		1.45	0.74	4.1			0.45	取土场			0.86	龙富 1#取土场（弃渣场）
5.鸡沙 II 段	0.5	2.21			2.71	0.5	7.25		7.75	1.3		1.3		5.91				0.87	
5.1 堤防工程	0.44	1.02			1.46	0.44	5.21		5.65			1.02	5.3	5.21	取土场				
5.2 自排涵工程	0.06	0.32			0.38	0.06	0.04		0.1			0.28	4.3						
5.3 导流工程		0.87			0.87		2.00		2	1.30	5.1+5.2			0.70	取土场			0.87	
施工临时道路区	1.19	0.11			1.3	1.19	0.11		1.30										
施工生产生活区	0.05	0.07			0.12	0.05	0.07		0.12										
合计	4.16	17.18			21.34	4.16	80.28	5.86	90.30	6.23		6.23		66.7		5.86		3.6	

3.4.3 土方量变化情况对比分析

与方案中设计的土方比较，本工程实际发生挖方总量减少 17.80 万 m^3 ，填方总量减少 55.62 万 m^3 ，借方总量减少 43.14 万 m^3 ，余（弃）方总量减少 5.21 万 m^3 ，项目土石方总量变化主要是由于项目土石方总量较原设计减少，核心由两方面因素导致：其一，林家坪段予以取消，直接剔除该段对应的土石方工程量；其二，现场实施阶段持续开展施工方案优化，通过调整开挖、回填工艺及线路布置，有效降低整体土石方作业规模。详见表 3.4-3。

表 3.4-3 土方量设计值与实际值对比 单位：万 m^3

序号	项目分区	方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	(余) 弃方	开挖	回填	借方	余(弃) 方	开挖	回填	借方	余(弃) 方
1	主体工程区	37.08	143.86	115.7	8.81	19.92	88.88	72.56	3.6	-17.16	-54.98	-43.14	-5.21
2	施工临时道路区	1.53	1.53			1.3	1.3			-0.23	-0.23		
3	施工生活生活区	0.53	0.53			0.12	0.12			-0.41	-0.41		
合计		39.14	145.92	115.7	8.81	21.34	90.3	72.56	3.6	-17.8	-55.62	-43.14	-5.21

3.5 其他重点部位监测结果

根据施工过程资料、监理资料及现场调查情况，施工初期工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，产生大量的裸露边坡，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高。

工程在后续施工过程中随着水土保持措施的相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施迹地恢复措施，开挖坡面土壤侵蚀强度逐渐降低。施工结束后实施工程措施和植物措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括遥感监测、实地测量等。

4.1.1 方案设计情况

根据《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程项目水土保持方案报告书》，方案设计的工程措施有：表土剥离 10.02 万 m^3 ，绿化覆土 10.02 万 m^3 ，土地整治 21.76 hm^2 ；排水沟 1467m；C15 砼框格 239 m^3 。

一、主体工程区

工程措施：表土剥离 3.51 万 m^3 ，绿化覆土 3.51 万 m^3 ，排水沟 1467m，C15 砼框格 239 m^3 。

二、土石方中转场

工程措施：土地整治 0.66 hm^2 。

三、取土场

工程措施：表土剥离 4.63 万 m^3 ，覆土 4.63 万 m^3 ，土地整治面积为 15.43 hm^2 。

四、临时堆土场区

工程措施：土地整治 0.97 hm^2 。

五、施工生产生活区

工程措施：表土剥离量为 4640 m^3 ，土地整治 1.16 hm^2 ，回填腐殖土 4640 m^3 。

六、施工临时道路区

工程措施：表土剥离 1.42 万 m^3 ，覆土 1.42 万 m^3 ，土地整治面积为 3.54 hm^2 。

表 4.1-1 水土保持工程措施设计工程量表

防治分区	工程措施	单位	数量
主体工程区	表土剥离	万 m ³	3.51
	绿化覆土	万 m ³	3.51
	C15 砼框格	m ³	239
	排水沟	m	1467
土石方中转场	土地整治	hm ²	0.66
取土场	表土剥离	万 m ³	4.63
	绿化覆土	万 m ³	4.63
	土地整治	hm ²	15.43
临时堆土场区	土地整治	hm ²	0.97
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.46
	绿化覆土	万 m ³	0.46
	土地整治	hm ²	1.16
施工临时道路区	表土剥离	万 m ³	1.42
	绿化覆土	万 m ³	1.42
	土地整治	hm ²	3.54

4.1.2 工程措施监测结果

按照各分区的监测内容和监测指标,对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体项目中具有水土保持功能的工程措施,在收集设计资料、主体工程监理资料的基础上,通过现场测量、巡查为主的方法进行重点调查,通过实地量测等手段监测实际实施情况。

根据监测调查结果,广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程完成的工程措施主要有:表土剥离 8.79 万 m³,绿化覆土 8.79 万 m³,土地整治 19.0hm²;排水沟 8396m; C15 砼框格 239m³。

一、主体工程区

工程措施:表土剥离 2.92 万 m³,绿化覆土 2.91 万 m³,排水沟 8396m, C15 砼框格 239m³。

二、取土场

工程措施：表土剥离 4.63 万 m³，覆土 4.63 万 m³，土地整治 14.80hm²。

三、临时堆土场区

工程措施：土地整治 0.54hm²。

四、施工生产生活区

工程措施：表土剥离 0.05 万 m³，土地整治 0.12hm²，绿化覆土 0.05 万 m³。

五、施工临时道路区

工程措施：表土剥离 1.19 万 m³，覆土 1.19 万 m³，土地整治 3.54hm²。

表 4.1-2 水土保持工程措施完成工程量表

防治分区	工程措施	单位	数量
主体工程区	表土剥离	万 m ³	2.92
	绿化覆土	万 m ³	2.92
	C15 砼框格	m ³	239
	排水沟	m	8396
取土场	表土剥离	万 m ³	4.63
	绿化覆土	万 m ³	4.63
	土地整治	hm ²	14.80
临时堆土场区	土地整治	hm ²	0.54
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.05
	绿化覆土	万 m ³	0.05
	土地整治	hm ²	0.12
施工临时道路区	表土剥离	万 m ³	1.19
	绿化覆土	万 m ³	1.19
	土地整治	hm ²	3.54



排水沟



排水沟

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施情况

根据《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程项目水土保持方案报告书》，方案设计的植物措施有：草皮护坡面积为 138044m^2 ；种植乔木 13433 株，种植灌木 13433 株，撒播草籽 11.59hm^2 。

一、主体工程区

植物措施：草皮护坡面积为 138044m^2 。

二、取土场

植物措施：种植乔木 12433 株，种植灌木 12433 株，撒播草籽

11.19hm²。

三、施工临时道路区

植物措施：撒播草籽 0.40hm²，种植灌木 1000 株，种植乔木 1000 株。

表 4.2-1 水土保持植物措施设计工程量表

防治分区	植物措施	单位	数量
主体工程区	草皮护坡	m ²	138044
取土场	种植乔木	株	12433
	种植灌木	株	12433
	撒播草籽绿化	hm ²	11.19
施工临时道路区	种植乔木	株	1000
	种植灌木	株	1000
	撒播草籽绿化	hm ²	0.40

4.2.2 植物措施监测结果

①植物盖度监测

项目建设完成后对可绿化区域均实施了植被恢复措施，根据现场植被恢复监测情况，项目区各个监测分区植被盖度均达到了水土保持方案目标值，符合项目建设和当地实际情况，既能防治水土流失，又美化了周边环境。

②物措施量监测

通过竣工资料查阅、现场查勘、复核，广西主要支流柳江治理工程象州城区防洪工程实际施工建设完成的植物措施有：草皮护坡面积为 114637m²；种植乔木 19900 株，种植灌木 1000 株，撒播草籽 11.59hm²。

一、主体工程区

植物措施：草皮护坡面积为 114637m²。

二、取土场

植物措施：种植乔木 18900 株，撒播草籽 11.19hm²。

三、施工临时道路区

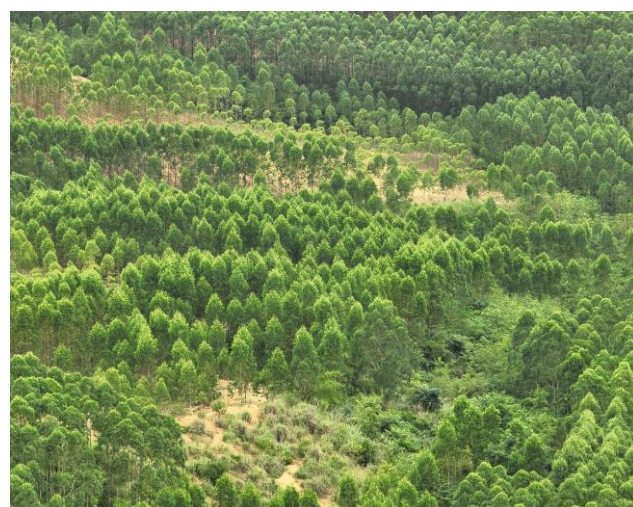
植物措施：撒播草籽 0.40hm^2 ，种植灌木 1000 株，种植乔木 1000 株。

表 4.2-2 水土保持植物措施完成工程量表

防治分区	植物措施	单位	数量
主体工程区	草皮护坡	m^2	114637
取土场	种植乔木	株	18900
	撒播草籽绿化	hm^2	11.19
施工临时道路区	种植乔木	株	1000
	种植灌木	株	1000
	撒播草籽绿化	hm^2	0.40



护坡绿化



种植乔木

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 方案设计的水土保持临时防治措施

根据《广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程项目水土保持方案报告书》，方案设计的临时措施有：砖砌排水沟 1450m；临时拦挡 2464m；排水沟长度为 11293m；沉沙池 67 座；密目网苫盖 54800m²；彩条布苫盖 2090m²。

一、主体工程区

临时措施：临时拦挡 944m，砖砌排水沟 700m，C20 砼沉沙池 4 座；密目网覆盖 12000m²。

二、土石方中转场

临时措施：临时拦挡 410m，土质排水沟长度为 440m，内嵌彩条布 805.2m²；配套沉沙池 4 座，内嵌彩条布 43.6m²；密目网覆盖 7400m²。

三、取土场

临时措施：土质排水沟长度为 2620m，内嵌彩条布 7039.1m²；沉沙池 4 座，内嵌彩条布 43.6m²；临时拦挡 520m，密目网苫盖 17400m²。

四、临时堆土场区

临时措施：临时拦挡 590m；土质排水沟长度为 647m，内嵌彩条布 1184m²；配套沉沙池 6 座，内嵌彩条布 65.4m²；密目网覆盖 13500m²。

五、施工生产生活区

临时措施：砖砌排水沟 1010m；沉沙池 12 座；彩条布覆盖 2090m²。

六、施工临时道路区

临时措施：土质排水沟长度为 7326m，内嵌彩条布 13407m²；配套沉沙池 37 座，内嵌彩条布 403.3m²；密目网临时苫盖 6500m²。

表 4.3-1 水土保持临时措施设计工程量表

防治分区	临时措施	单位	数量
主体工程区	砌砖排水沟	m	700
	密目网临时覆盖	m ²	12000
	临时拦挡	m	944
	C20 砼沉沙池	座	4
土石方中转场	临时拦挡	m	410
	土质排水沟	m	440
	内嵌彩条布	m ²	805.20
	沉沙池	座	4
	内嵌彩条布	m ²	43.60
	密目网临时覆盖	m ²	7400
取土场	土质排水沟	m	2620
	内嵌彩条布	m ²	7039.10
	沉沙池	座	4
	内嵌彩条布	m ²	43.60
	临时拦挡	m	520
	密目网临时覆盖	m ²	17400
临时堆土场区	临时拦挡	m	590
	土质排水沟	m	647
	内嵌彩条布	m ²	1184
	沉沙池	座	6
	内嵌彩条布	m ²	65.40
	密目网临时覆盖	m ²	13500
施工生产生活区	砌砖排水沟	m	1010
	临时沉沙池	座	12
	彩条布覆盖	m ²	2090
施工临时道路区	土质排水沟	m	7326
	内嵌彩条布	m ²	13407
	沉沙池	座	37
	内嵌彩条布	m ²	403.30
	密目网临时覆盖	m ²	6500

4.3.2 临时防治措施监测结果

通过监测和查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及及施工时的影像资料,广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程施工时主要完成以下临时措施: 砖砌排水沟 700m, 临时砌砖沉沙池 4 座, 临时拦挡 1884m, 土质排

水沟 5990m，临时沉砂池 20 座，密目网苫盖 150773m^2 ，彩条布苫盖 16527m^2 。

一、主体工程区

临时措施：临时拦挡 944m，砖砌排水沟 700m，临时砌砖沉沙池 4 座；密目网覆盖 108537m^2 。

二、取土场

临时措施：土质排水沟长度为 1100m，沉沙池 3 座，临时拦挡 520m，密目网苫盖 28800m^2 ，彩条布覆盖 4050m^2 。

三、临时堆土场区

临时措施：临时拦挡 420m；土质排水沟长度为 230m，配套沉沙池 3 座，密目网覆盖 7800m^2 。

四、施工生产生活区

临时措施：彩条布覆盖 1650m^2 。

五、施工临时道路区

临时措施：土质排水沟长度为 4660m，配套沉沙池 14 座，密目网临时苫盖 5636m^2 ，彩条布覆盖 10827m^2 。

表 4.3-2

水土保持临时措施实际工程量表

防治分区	临时措施	单位	数量
主体工程区	砌砖排水沟	m	700
	密目网临时覆盖	m ²	108537
	临时拦挡	m	944
	C20 砼沉沙池	座	4
取土场	土质排水沟	m	1100
	沉沙池	座	3
	临时拦挡	m	520
	密目网覆盖	m ²	28800
	彩条布覆盖	m ²	4050
临时堆土场区	临时拦挡	m	420
	土质排水沟	m	230
	沉沙池	座	3
	密目网临时覆盖	m ²	7800
施工生产生活区	彩条布覆盖	m ²	1650
施工临时道路区	土质排水沟	m	4660
	沉沙池	座	14
	彩条布覆盖	m ²	10827
	密目网临时覆盖	m ²	5636



密目网临时覆盖



彩条布临时覆盖

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，截止 2025 年 11 月，广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程实施完成水土保持措施情况汇总如下：

1、工程措施：表土剥离 8.79 万 m^3 ，绿化覆土 8.79 万 m^3 ，土地整治 19.0 hm^2 ，排水沟 8396m，C15 砼框格 239 m^3 。

2、植物措施：草皮护坡面积为 114637 m^2 ，种植乔木 19900 株，种植灌木 1000 株，撒播草籽 11.59 hm^2 。

3、临时措施：砖砌排水沟 700m，临时砌砖沉沙池 4 座，临时拦挡 1884m，土质排水沟 5990m，临时沉砂池 20 座，密目网苫盖 150773 m^2 ，彩条布苫盖 16527 m^2 。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

通过调查监测了解到，本工程实施的水土保持各项措施伴随主体工程同步实施，较好地防治了施工过程中产生的人为水土流失。本项目水土保持工程措施主要针对项目区排水系统等实施，措施布局和措施量基本满足项目区水土流失防治需要；植物措施主要针对建筑物周边裸露地进行绿化进，选择的是适宜当地生长

的乔木、灌木、草等，因地制宜布设措施，既能防治水土流失，又美化了周边环境。后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益通过对各个监测分区工程、植物措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，基本能够达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 影响水土流失的气象因素分析

(1) 风力：在监测时段，根据柳州气象站多年实测资料，其多年平均气温为 20.8℃。极端最高气温为 40.0℃，极端最低气温为 -3.4℃。流域内盛行南北风，少有东西风，全年主导风向 NNW，多年平均风速 2.5m/s。

(2) 降雨：项目区多年年均降雨量为 1368.60mm，十年一遇最大 1h 降雨量为 76.4mm，十年一遇最大 6h 降雨量为 133mm，十年一遇最大 24h 降雨量为 185mm。项目区雨季为 4~9 月，本项目建设跨越 2 个雨季，为产生水土流失的主要时段。项目工程在 2020 年 11 月至 2023 年 9 月建设期间，工程施工期间未发生水土流失危害事件，各项水土保持措施运行正常。

5.1.2 各阶段水土流失面积监测结果

根据水土流失特点和主体施工进度，将本项目水土流失分为三个阶段，分别为施工准备期、施工期和试运行期。施工准备期较短，且主要是施工技术的熟悉和施工预算编制等，因此，本项目前期准备工作不涉及扰动地表面积，所以水土流失面积忽略不计。在施工初期，原地貌面积所占比例较高，随着项目进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，即水土流失面积逐渐增大；在施工中期，土建工程的全面开展，扰动地表面积增加到最大，经实地测量和遥感监测，本项目施工期的水土流失面积为 66.71hm²；运行期大部分场地及道路硬化，扰动地表的面积为施工期扰动面积减去硬化面积，即为自然恢复期的水土流失面积，经实地测量和资料分析，建筑物及道路硬化面积 43.01hm²，占地内其他裸露地表已经实施绿化措施，本项目自然恢复期的水土流失面积为 23.05hm²。

5.2 土壤流失量

通过水土流失现场监测以及项目区降雨资料，2020 年 11 月-2023 年 9 月，

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程产生总水土流失量为 4915.01t, 其中主体工程区水土流失流失量为 4111t, 取土场水土流失流失量为 571.89t, 临时堆土场水土流失流失量为 3.73t, 施工临时道路区水土流失流失量为 222.35t, 施工生产生活区水土流失流失量为 6.04t。

本项目 2020 年 11 月开工, 至 2023 年 9 月为工程产生较大扰动为施工阶段。由于水土保持监测工作委托滞后, 施工期数据通过典型调查及类比同期建设的同类工程监测成果, 结合气象资料等综合分析确定, 本项目实地监测产生水土流失量 4915.01t。

表 5.2-1 土壤流失量计算汇总表

分区	2020 年 11 月至 2021 年 6 月	2021 年		2022 年				2023 年			合计
		第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	
主体工程区	1965.37	370.95	239.53	291.96	363.3	114.52	61.05	123.15	275	306.17	4111
取土场			66.92	68.77	89.26	18.72	18.01	64.5	110.59	135.12	571.89
临时堆土场						0.47	0.37	1.2	1.69		3.73
施工临时道路区	56.89	33.66	18.32	19.43	25.18	7.97	5.62	12.83	17.91	24.54	222.35
施工生产生活区	2.89	0.99	0.29	0.31	0.56	0.21	0.13	0.2	0.46		6.04
合计	2025.15	405.6	325.06	380.47	478.3	141.89	85.18	201.88	405.65	465.83	4915.01

经过对方案预测与实际监测的水土流失量对比, 本项目土壤流失严格控制在允许的范围内, 进一步减少了项目区水土流失量, 间接改善了项目区及周边的生态环境。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

通过现场调查、查阅资料和土石方平衡计算, 本项目借方 72.56 万 m^3 (其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场(弃渣场), 石方 5.86 万 m^3 外购), 余(弃)方为 3.60 万 m^3 , 堆放于龙富 1#取土场(弃渣场)回填。施工期间龙富 1#取土场

（弃渣场）共产生水土流失量为 571.89t，施工结果后，场地已经恢复植被，目前植被较好。

5.4 水土流失危害

通过项目区调查监测、巡查，走访当地群众的过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2025 年 11 月，水土保持工程防治措施已全部实施，通过六项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标的达标情况。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度：项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。各监测分区扰动土地整治率计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治区	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标 面积 (hm ²)	计算公式	水土流失治理度 (%)
主体工程区	46.69	46.55	水土流失治理达 标面积/水土流失 总面积	99.70
取土场区	14.8	14.77		99.80
施工临时道路区	4.56	4.53		99.34
临时堆土场	0.54	0.54		100.00
施工生产生活区	0.12	0.12		100.00
综合效益	66.71	66.51		99.70

6.2 土壤流失控制比

项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据监测，本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，项目区无明显水土流失，参考本项目水土保持监测结果，土壤侵蚀模数减至 500t/(km²·a)。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目工程所在区域属西南岩溶区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。得出土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、

临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目施工过程中产生的永久弃渣为 3.60 万 m³，全部运往龙富 1#取土场（弃渣场）回填。

本项目临时堆土场堆放表土 8.79 万 m³，表土堆放于临时堆土场和龙富 1#取土场（弃渣场）内，表土堆放时采取临时拦挡。

渣土防护率 = 实际拦渣量（采取措施后实际挡护弃土（渣）量）/弃渣总量 × 100 % 本项目如按照水土保持方案规范实施水土保持措施，拦渣率可达到 99.04%。

表 6.3-1 渣土防护率计算表

防治分区	堆渣量 (万 m ³)	堆土量 换算 (t)	挡护措施	采取措施后实际挡护 的弃土(石、渣)量(t)	渣土防护率 (%)
龙富 1#取土场 (弃渣场)	3.6	61200	临时拦挡	60600	99.02
临时堆土场	8.79	149430		148000	99.04
合计	12.39	210630		208600	99.04

注：1m³土方折合 1.7t 计算。

6.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量×100 %。

本项目可剥离表土面积为 52.49hm²，可剥离表土量 8.86 万 m³，保护的表土数量为 8.79 万 m³。剥离的表土存放于临时堆土场，对存放的表土采取了铺设临时苫盖保护措施。

经计算得，本项目表土保护率为 98.41%。表土保护率计算详见下表。

表 6.4-1 表土保护率计算表

工程分区	可剥离表土总量 (万 m ³)	保护的表土数量 (万 m ³)	表土保护率 (%)
主体工程区	2.98	2.92	97.99
施工临时道路区	1.21	1.19	98.35
施工生产生活区	0.052	0.05	96.15
取土场	4.69	4.63	98.72

合计	8.93	8.79	98.41
----	------	------	-------

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。项目建设期末通过实施植物防治措施，各扰动区地表植被得到了改善，已绿化面积为 23.05hm^2 ，可绿化面积为 23.15hm^2 ，工程建设区林草植被恢复率为 99.57%。各分区林草植被恢复率计算结果见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目已绿化面积为 23.05hm^2 ，项目建设区面积为 66.71hm^2 ，林草覆盖率达到 34.55%。各防治分区林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	计算公式	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	46.69	11.5	11.46	①林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积②林草覆盖率=林草植被面积/项目建设区面积	99.65	24.54
取土场区	14.8	11.25	11.19		99.47	75.61
施工临时道路区	4.56	0.4	0.4		100.00	8.77
临时堆土场	0.54	-	-		-	-
施工生产生活区	0.12	-	-		-	-
综合效益	66.71	23.15	23.05		99.57	34.55

6.7 水土流失防治措施达标情况

根据查看施工资料及批复的水土保持方案，本项目确定的验收水土流失防治目标值如下：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%。

本工程水土流失防治措施达标情况见表 6.7-1。

表 6.7-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案确定值	实际验收值	达标情况
水土流失治理度(%)	98	99.70	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率(%)	99	99.04	达标
表土保护率(%)	92	98.41	达标
林草植被恢复率(%)	98	99.57	达标
林草覆盖率(%)	27	34.55	达标

根据上述计算结果得知，项目建设过程中各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施工程措施和植物措施治理，各防治区地表植被基本能得到有效的改善，项目区水土流失基本得到控制，水土流失强度较低，各项指标基本达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）确定的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程水土流失防治责任范围有5个防治分区，分别为主体工程区、临时堆土场区、施工临时道路区、施工生产生活区、取土场。受施工扰动的影响，各防治分区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加，通过各项防治措施的实施，损坏的水土保持设施面积逐渐恢复，土壤侵蚀模数明显减小。在植被恢复期，大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施和林草植物措施治理区域，土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下，水土流失得到有效治理。

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程完成开挖总量为 21.34 万 m^3 （其中表土 4.16 万 m^3 ），回填总量为 90.30 万 m^3 （含表土 4.16 万 m^3 ），借方 72.56 万 m^3 （其中土方 66.70 万 m^3 来源于龙富 1#取土场（弃渣场），石方 5.86 万 m^3 外购），余（弃）方为 3.60 万 m^3 ，堆放于龙富 1#取土场（弃渣场）回填。本项目土石方均为自然方。

涉及土方开挖与回填量较大，通过土方合理调运，实现了挖填平衡。实际开挖和回填土方量与原方案设计变化不大，同时在施工过程中，在土方的运输、调配和堆放过程中，采取相应的防护措施，减少了水土流失。

7.2 水土保持措施评价

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程于 2020 年 11 月开始动工，2023 年 9 月完工，植物措施相对滞后于主体工程，但通过植物防治措施的实施，场区内取得了明显的绿化美化和水土保持效果，基本达到了水土保持方案设计要求。

项目建设区内水土流失治理度达到 99.70%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护

率达到 99.04%，表土保护率达到 98.41%，林草植被恢复率达到 99.57%，林草覆盖率达到 34.55%。各项指标均达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）确定的防治目标。

7.2.1 水土流失防治效果评价

从水土流失防治效果监测结果看，项目实际完成的水土流失防治指标全部达到了水土保持开发建设项目水土流失防治设计标准，随着项目区植被建设的加强，林草植被度的逐步提高，水土流失防治效果将会更好。

7.2.2 水土保持工程措施评价

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程建设过程中，建设单位对水土保持工作十分重视，落实了水土保持方案确定的各项防治措施，实施了表土剥离、土地整治、绿化覆土、排水沟、C15 砼框格、草皮护坡、种植乔木、种植灌木、撒播草籽、砖砌排水沟、临时砌砖沉沙池、临时拦挡、土质排水沟、临时沉砂池、彩条布临时覆盖、密目网临时覆盖。

实际完成的主要工程量有：

1、工程措施：表土剥离 8.79 万 m^3 ，绿化覆土 8.79 万 m^3 ，土地整治 19.0hm²，排水沟 8396m，C15 砼框格 239m³。

2、植物措施：草皮护坡面积为 114637m²，种植乔木 19900 株，种植灌木 1000 株，撒播草籽 11.59hm²。

3、临时措施：砖砌排水沟 700m，临时砌砖沉沙池 4 座，临时拦挡 1884m，土质排水沟 5990m，临时沉砂池 20 座，密目网苫盖 150773m²，彩条布苫盖 16527m²。

各项工程措施质量优良，管护措施落实，运行状态良好，有效地维护了项目区良好的生态环境，为安全文明运行创造了有利条件。

7.2.3 水土保持植物措施评价

该项目的水土保持植物措施草种、乔木和灌木选择了适合当地生长的植被，

符合项目建设和当地实际情况。因地制宜布设措施,起到了良好的植被恢复作用,有效的防治了水土流失。

从植物措施的成活率监测结果看,由于将植物措施实施时间安排在 4-6 月,能够充分利用降水资源,植物措施成活率达到了设计的 80% 标准,起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。建议建设单位应根据天气状况,对出现死苗区域及时补植。

7.2.4 水土保持三色评价

广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程监测总结报告三色评价结论为“绿”色,生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表平均分为 85.4 分。施工过程中加强施工组织管理,有效控制新增水土流失,各措施已经发挥效益。

表 7.2-1 水土保持监测三色评价赋分汇总表

2021 年		2022 年				2023 年			合计
第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季	
80	81	81	85	82	85	90	92	93	85.4

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

根据监测结果,为进一步完善水土保持措施,发挥水土保持措施最大效益,保护水土资源,改善项目区环境,确保工程安全运行,未存在遗留问题。

7.3.2 建议

(1) 对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修,尤其是植物措施,要认真做好抚育管理,使其尽快发挥防护作用。

(2) 水土保持工作是一项长期的工作,应加强管理,及时查缺补漏。

(3) 建议建设单位在以后的项目建设中,高度重视水土保持监理、监测工作的重要性,按照“三同时”制度及规定及时委托相关机构做好水土保持监理、

监测工作。

(4) 水土保持设施建成后, 要确保其水土保持功能的全面发挥, 还必须加强水土保持设施的运行管理。建议业主配备适当数量的专职人员, 专门从事项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施的运行管理, 重点对防洪排水沟工程、绿化工程等进行管理和维护, 对林草植被及时进行灌水、除草及病虫害防治等抚育管理, 提高本项目的水土保持成果, 达到绿化美化、防治水土流失的目的。

7.4 综合结论

本项目建设单位对工程建设中的水土保持工作给与了充分重视, 按照水土保持法律法规的规定, 依法编报了水土保持方案。根据本项目水土保持方案报批稿, 建设单位委托了专门的水土保持监测单位开展水土保持监测工作, 体现了建设单位对本项目水土保持工作的高度重视。

建设单位在项目建设中较好地开展了水土流失防治工作, 实施了表土剥离、土地整治、绿化覆土、排水沟、C15 砼框格、草皮护坡、种植乔木、种植灌木、撒播草籽、砖砌排水沟、临时砌砖沉沙池、临时拦挡、土质排水沟、临时沉砂池、彩条布临时覆盖、密目网临时覆盖。等水土保持措施, 切实落实了该项目《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施, 并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施, 合理安排土方挖填工程, 施工工序安排合理, 没有乱倒乱弃现象, 有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目建设区内水土保持措施布局合理, 水土保持工程质量管理体系基本健全, 数量和质量达到了该项目《水土保持方案报告书》的设计要求, 林草措施的生长情况良好。新增水土保持措施中, 工程措施和植物措施符合设计和规范要求、质量合格。施工过程中采取了一些水土保持措施, 水土流失得到了有效地控制, 对周边环境并未产生明显的水土流失危害, 达到了防治水土流失的目的, 能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

水土保持措施实施后, 本项目的各类开挖、临时堆放等得到了有效整治, 效

果良好，项目区的生态环境有了明显改善，各项治理指标满足防治标准要求。水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

从总体分析，广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程通过科学施工，规范管理，重点保护，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，较好地完成了水土保持防治目标中确定的各项防治任务，项目的各类扰动面得到了及时整治，受损的植被得到了及时恢复，水土保持工程运行效果良好，人为水土流失得到了基本控制。水土保持工程的实施明显改善了项目区的原有生态环境，总体上发挥了较好的保持水土、改善环境的作用，也对当地生态环境改善做出了较大贡献。广西主要支流柳江治理工程象州县城区防洪工程建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目建议书
- 2、初设批复
- 3、水土保持方案批复
- 4、取消林家坪批复
- 5、水土补偿费文件
- 6、水土保持监测照片

8.2 附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：沙岗坪水土保持防治责任范围及监测点布设图

附图 3：牛角洲水土保持防治责任范围及监测点布设图

附图 4：鸡沙 I 水土保持防治责任范围及监测点布设图

附图 5：鸡沙 II 水土保持防治责任范围及监测点布设图

附图 6：老城区水土保持防治责任范围及监测点布设图

附图 7：龙富 1#取土场（弃渣场）水土保持防治责任范围及监测点布设图