

水保方案（桂）字第 0018 号

工程设计甲级 A245002873 号

项目代码：2019-450000-48-02-011081

阳朔至鹿寨公路 水土保持监测总结报告

建设单位：广西阳鹿高速公路有限公司

监测单位：广西交通设计集团有限公司

2022 年 1 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广西交通设计集团有限公司
法定代表人：周铮
单位等级：★★★★ (4星)
证书编号：水土保持监测证字第0012号
有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日



发证机构：中国水土保持协会
发证时间：2019年09月30日


联系人/电话：孙文俊/18677185492 肖克飏/13768446886

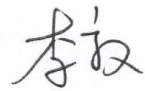
单位地址：广西南宁市青秀区民族大道153号交通设计大厦

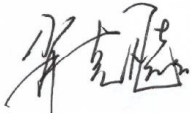
电子信箱：2185340341@qq.com 传真：0771-3910172


阳朔至鹿寨公路水土保持监测总结报告责任页

(广西交通设计集团有限公司)

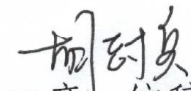


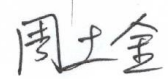
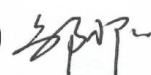
批 准: 孙文俊 (分院院长, 高级工程师) 

核 定: 李 毅 (分院总工程师, 高级工程师) 

审 查: 肖克飏 (分院副院长, 高级工程师) 

校 核: 林芷行 (高级工程师) 

项目负责人: 胡封兵 (高级工程师)

编 写: 胡封兵 (高级工程师)(第一、二章, 统稿, 
制图)
温 存 (高级工程师)(第四、五章) 
申云康 (工程师)(第三章) 
周土金 (工程师)(第六章) 
邹小阳 (工程师)(第七、八章) 

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	25
1.3 水土保持工作情况.....	32
1.4 监测工作实施情况.....	35
2 监测内容和方法.....	39
2.1 监测内容.....	39
2.2 监测时段.....	39
2.3 监测方法.....	39
2.4 监测频次.....	41
3 重点部位水土流失监测结果.....	43
3.1 防治责任范围监测结果.....	43
3.2 取土监测结果.....	46
3.3 弃渣监测结果.....	46
3.4 土石方流向情况监测结果.....	58
3.5 其他重点部位监测结果.....	58
4 水土流失防治措施监测结果.....	60
4.1 工程措施监测结果.....	60
4.2 植物措施监测结果.....	62
4.3 临时措施监测结果.....	63
4.4 水土保持措施防治效果.....	64
5 土壤流失量分析.....	65
5.1 水土流失面积.....	65
5.2 土壤流失量分析.....	65
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量分析.....	66
5.4 水土流失危害.....	66
6 水土流失防治效果监测结果.....	68

6.1 扰动土地整治率.....	68
6.2 水土流失总治理度.....	68
6.3 拦渣率和弃渣利用情况.....	69
6.4 土壤流失控制比.....	69
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	69
7 结论.....	70
7.1 水土流失动态变化.....	70
7.2 水土保持措施评价.....	70
7.3 存在问题及建议.....	70
7.4 综合结论.....	70
8 附件、附图.....	72

前言

阳朔至鹿寨公路（项目代码：2019-450000-48-02-011081）位于广西桂林市阳朔县、荔浦市及柳州市鹿寨县境内，由主线和连接线组成。主线起点通过蒙村枢纽互通立交（N 24.693328°，E 110.519114°）与桂梧高速相接，路线自东向西经阳朔县高田镇，荔蒲县马岭镇、荔城镇、蒲芦镇，鹿寨县寨沙镇、鹿寨镇，终点通过鹿寨北枢纽互通（N 24.501247°，E 109.817641°）与桂柳高速相接。项目同步设置蒲芦至修仁连接线、鹿寨东连接线。公路总长 103.263km，其中主线长 86.962km，连接线长 16.301km。

项目属建设类新建工程，主线按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，沥青混凝土路面。蒲芦至修仁连接线按二级公路标准改建，设计速度 60km/h（局部困难路段平面指标按照 40km/h 速度设计），路基宽度 10m，沥青混凝土路面；鹿寨东连接线按一级公路技术标准建设，设计速度 60 km/h，路基宽度 40m，沥青混凝土路面。全线设 12366.14m/82 座（其中大桥 10109.6m/38 座，中桥 2092.04m/36 座，小桥 164.5m/8 座），隧道 2506m/6 座，互通式立交 5 处，服务区 2 处，养护工区 2 处，匝道收费站 4 处，1 处管理分中心，1 处隧道管理站。本项目拆迁建筑物 26906.5m²。工程建设另设置取土场 1 处，弃渣场 37 处，临时堆土场 4 处，施工生产生活区 20 处，施工便道 4.800km。工程总占地面积为 693.66hm²，其中永久占地 600.88hm²，临时占地 92.78hm²。本工程总挖方量为 2042.03 万 m³（含剥离表土 73.31 万 m³），总填方量为 1438.80 万 m³（含回覆表土 73.31 万 m³），借方 70.00 万 m³（来源于取土场），永久弃方 673.23 万 m³（运至弃渣场堆放）。项目总投资为 132.70 亿元，其中土建投资 92.89 亿元。本工程于 2010 年 12 月开工，2014 年 8 月停工，2018 年 3 月复工，2019 年 7 月主线通车，2021 年 6 月完工，总工期为 88 个月。

按桂政发〔2000〕40 号，项目所境经地阳朔县、荔浦市原属自治区级水土流失重点预防保护区，鹿寨县为自治区级重点监督区。根据《阳朔至鹿寨公路水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土流失防治执行建设类一级标准。

2009 年 7 月 2 日，国家发展改革委以《国家发展改革委关于广西壮族自治区阳朔至

鹿寨公路项目核准的批复》(发改基础〔2009〕1765号)批复了项目核准报告。2010年5月4日,交通运输部以《关于阳朔至鹿寨公路初步设计的批复》(交公路发〔2010〕219号)批复了本项目初步设计。2011年8月,黑龙江省公路勘察设计院、重庆市交通规划勘察设计院、山东省交通规划设计院完成项目施工图设计。2012年6月11日,广西交通运输厅以《关于阳朔至鹿寨高速公路两阶段施工图设计的批复》(桂交行审〔2012〕22号)批复了项目施工图设计。2019年7月30日,自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展改革委员会关于调整阳朔至鹿寨公路项目申请报告有关内容的函》(桂发改交通函〔2019〕1929号)批复了复工后的阳朔至鹿寨公路项目申请报告。2019年7月,广西交通设计集团有限公司同步完成了本项目抢险性复工建设工程施工图设计。2019年7月26日,广西壮族自治区交通运输厅以《广西壮族自治区交通运输厅关于阳朔至鹿寨高速公路抢险性复工建设工程施工图设计方案的批复》(桂交行审〔2019〕50号)批复了抢险性复工建设工程施工图设计方案。

在工程筹建过程中,工程严格执行有关水土保持和生态环境建设的法律法规。2007年10月26日,水利部以“水保函〔2007〕299号)”批复项目水土保持方案。因取土场弃渣场位置发生变化,2022年1月19日,自治区水利厅以“桂水审批〔2022〕8号”批复了本项目取土场、弃渣场变更水土保持方案补充报告书。

2011年8月,珠江水利委员会珠江流域水土保持中心站受原建设单位委托开展了阳朔至鹿寨公路水土保持监测工作,完成了2011年11月至2014年7月的水土流失监测任务并提交了监测成果。2018年3月,我公司受现建设单位委托开展抢险性复工工程水土保持监测工作。接受委托后,我公司组织水保监测技术人员,对公路沿线进行了全面的踏勘调查,详细调查项目区自然情况、水土流失背景与水土保持现状等,结合工程的施工任务安排、施工工艺及总体布局,重点调查防治措施实施情况,编制完成了调查报告,启动了监测工作。具体监测内容为:一是重点监测项目区水土流失防治责任范围的变化、扰动原地表面积的变化、损坏土地和植被数量、弃土弃渣量、防护措施是否到位、施工过程中是否设有临时防护措施,项目区及周边区域生态环境变化等情况;二是监测工程建设期和植被恢复期两个时段内项目区的水土流失面积、土壤侵蚀强度和土壤流失量等情况,三是监测水土流失防治责任范围内的水土保持措施落实、防治效果及维护和工程运行等情况。2022年1月,我

公司技术人员对监测期数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成《阳朔至鹿寨公路水土保持监测总结报告》。

本项目水土保持监测季度报告自 2020 年第 3 季度开展三色评价，平均得分 86.20 分，总体评价绿色。

在本报告编制过程中，得到了自治区水利厅、桂林市水利局柳州市水利局及沿线各县（县级市）水利局，建设单位、监理单位和各合同段施工单位大力的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

生产建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		阳朔至鹿寨公路		
建设规模	公路总长 103.263km，其中主线长 86.962km，连接线长 16.301km。主线按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，沥青混凝土路面。	建设单位、联系人	广西阳鹿高速公路有限公司/李莉莉	
		建设地点	桂林市的阳朔县、荔浦市，以及柳州市的鹿寨县	
		所在流域	珠江流域	
		工程总投资	项目总投资为 132.70 亿元，其中土建投资 92.89 亿元。	
		工程总工期	主体工期为 2010 年 12 月-2021 年 6 月，总工期 88 个月；水土保持措施施工时间为 2010 年 12 月-2021 年 12 月，总工期 94 个月。	
水土保持监测指标				
监测单位		广西交通设计集团有限公司	联系人及电话	胡封兵/18077771137
自然地理类型		丘陵区	防治标准	建设类一级标准
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	定位监测	2.防治责任范围监测	调查监测、巡查监测、遥感监测
	3.水土保持措施监测	调查监测、巡查监测	4.防治措施效果监测	调查监测、巡查监测、遥感监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、定点监测、巡查监测	水土流失背景值	752t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围面积		822.9hm ²	土壤容许流失值	500t/(km ² ·a)
水土保持投资		101161.40 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 74.12 万 m ³ ，覆种植土 74.12 万 m ³ ，土地整治 263.44hm ² ，排水工程 346.724km，挡渣墙 1465m，骨架护坡 68.49 万 m ³ 。	
		植物措施	铺草皮 52.00hm ² ，植草护坡 152.80hm ² ，植乔木 31696 株，植灌木 99523 株，撒播草（灌）籽 65.40hm ² 。	
		临时措施	临时拦挡 200m，临时排水沟 8944m，临时苫盖 86.26hm ² ，临时撒播草籽绿化 10.10hm ² 。	

	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
				防治措施面积	362.93 hm ²	永久建筑物及硬化面积	328.8 hm ²	扰动土地总面积	693.6 hm ²
监测结论	防治效果								
	水土流失总治理度	97	99.49	防治责任范围	693.66 hm ²	水土流失总面积	364.78 hm ²		
	土壤流失控制比	1.0	1.51	工程措施面积	94.66 hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)		
	林草覆盖率	28	35.37	植物措施面积	245.34 hm ²	监测土壤流失情况	1.42 万 t		
	林草植被恢复率	98	99.25	可恢复林草植被面积	247.19 hm ²	林草类植被面积	245.34 hm ²		
	拦渣率	95	99	实际拦挡弃土(石、渣)量	908.40 万 t	总弃土(石、渣)量	908.90 万 t		
	水土保持治理达标评价	<p>(1) 扰动土地整治率：方案目标值为 98%，实现值为 99.73%，达到预定目标。</p> <p>(2) 水土流失总治理度：方案目标值为 97%，实现值为 99.49%，达到预定目标。</p> <p>(3) 土壤流失控制比：方案目标值为 1.0，实现值为 1.51，达到预定目标。</p> <p>(4) 拦渣率：方案目标值为 95%，实现值为 99%，达到预定目标。</p> <p>(5) 植被恢复率：方案目标值为 98%，实现值为 99.25%，达到预定目标。</p> <p>(6) 林草覆盖率：方案目标值为 28%，实现值为 35.37%，达到预定目标。</p>							
总体结论	<p>阳朔至鹿寨公路在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失，通过采取工程措施、植物措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标，水土保持工程总体上稳定完好。</p> <p>本项目监测季度报告自 2020 年第 3 季度开展三色评价，平均得分 86.20 分，总体评价绿色。</p>								
主要建议	<p>(1) 建议工程管理部门认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对绿化工作的管理和技术指导。</p> <p>(2) 建议建设单位对四级及以上弃渣场采取经常性监测措施，若发现不稳定情况，及时削坡降低高度，并分级防护，避免地质灾害的发生。</p> <p>(3) 修复 K0+800 右侧弃渣场排水沟并顺接至下游。</p> <p>(4) 加强取土场、弃渣场的绿化养护。</p>								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程简况

1.1.1.1 地理位置

阳朔至鹿寨公路位于广西桂林市阳朔县、荔浦市及柳州市鹿寨县境内，属建设类新建工程。本项目是国家高速公路网 G78 汕头至昆明公路的重要组成部分，也是广西壮族自治区公路主骨架的重要路段之一。本项目的建成通车，对贯彻落实国家西部大开发战略，构筑自治区公路骨架，形成东西向的便捷通道，具有重要意义。

项目地理位置详见图 1.1.1-1。

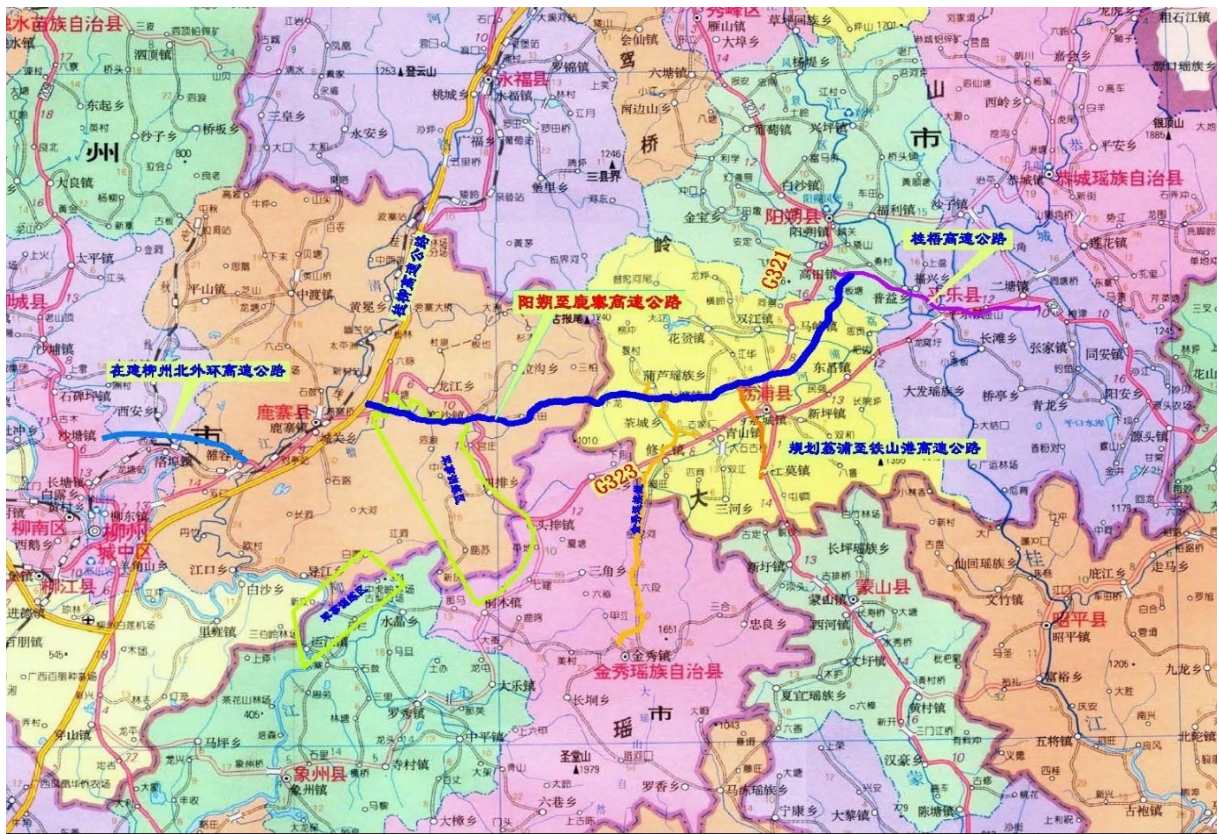


图 1.1.1-1 公路地理位置图

1.1.1.2 建设性质

本项目建设性质为建设类新建项目。

1.1.1.3 工程简况

阳朔至鹿寨公路（项目代码：2019-450000-48-02-011081）位于广西桂林市阳朔县、荔浦市及柳州市鹿寨县境内，由主线和连接线组成。公路总长 103.263km，其中主线长 86.962km，连接线长 16.301km。

1) 主线

主线起点通过蒙村枢纽互通立交（N 24.693328°，E110.519114°）与桂梧高速相接，路线自东向西经阳朔县高田镇，荔蒲县马岭镇、荔城镇、蒲芦镇，鹿寨县寨沙镇、鹿寨镇，终点通过鹿寨北枢纽互通（N24.501247°，E109.817641°）与桂柳高速相接，路线全长 86.962km。

沿线主要控制点：路线起点、G321、闸门坳垭口、蒲芦镇、G323 二级路、G322 二级路、路线终点。

2) 连接线

项目设置蒲芦至修仁连接线和鹿寨东连接线。

其中：

蒲芦至修仁连接线起点接蒲芦互通，路线自北向南经蒲芦瑶族自治乡、茶城乡、修仁镇，接至国道 G323，路线全长 12.661km。

结合鹿寨县发展规划，项目设鹿寨东连接线连接鹿寨东互通与国道 323，路线全长 3.640 km。

表 1.1.1-1 公路在各县级行政区的长度一览表

序号	行政区划	桩号范围	主线(km)	连接线(km)	小计(km)
1	阳朔县	K0+000-K4+250	4.250		4.250
2	荔浦市	K4+250-K43+601.254-K50+800-K55+299.998-K55+338.213-K57+599.998-K57+740.287-K60+000, 蒲芦连接线	48.373	12.661	61.034
3	鹿寨县	K60+000-K68+199.999-K67+287.188-K77+499.997-K77+670.675-K91+079.970-K91+144.459-K94+561.976, 鹿寨东连接线	34.339	3.640	37.979
	合计		86.962	16.301	103.263

主线按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，沥青混凝土路面。蒲芦至修仁连接线按二级公路标准改建，设计速度 60km/h（局部困难路段平面指标按照 40km/h 速度设计），路基宽度 10m，沥青混凝土路面；鹿寨东连接线按一级公路技术标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 40m，沥青混凝土路面。全线设 12366.14m/82 座（其中大桥 10109.6m/38 座，中桥 2092.04m/36 座，小桥 164.5m/8 座），

隧道 2506m/6 座，互通式立交 5 处，服务区 2 处，养护工区 2 处，匝道收费站 4 处，1 处管理分中心，1 处隧道管理站。本项目拆迁建筑物 26906.5m²。工程建设另设置取土场 1 处，弃渣场 37 处，临时堆土场 4 处，施工生产生活区 20 处，施工便道 4.800km。工程总占地面积为 693.66hm²，其中永久占地 600.88hm²，临时占地 92.78hm²。本工程总挖方量为 2042.03 万 m³（含剥离表土 73.31 万 m³），总填方量为 1438.80 万 m³（含回覆表土 73.31 万 m³），借方 70.00 万 m³（来源于取土场），永久弃方 673.23 万 m³（运至弃渣场堆放）。项目总投资为 132.70 亿元，其中土建投资 92.89 亿元。本工程于 2010 年 12 月开工，2014 年 8 月停工，2018 年 3 月复工，2019 年 7 月主线通车，2021 年 6 月完工，总工期为 88 个月。

表 1.1.1-2 主要技术指标表

一、项目的基本情况										
项目名称	阳朔至鹿寨公路									
建设地点	广西壮族自治区柳州市、桂林市									
建设单位	广西阳鹿高速公路有限公司									
主要技术指标	公路等级	主线高速 连接线一级公路、二级公路			工程性质	建设类新建工程				
	设计速度	主线 100km/h 连接线 60km/h（局部困难 40 km/h）			路线长度	主线 86.962km 连接线 16.301km				
	路基宽度	主线 26m，连接线 10m/40m			桥梁	12366.14m/82 座				
	隧道	隧道 2506m/6 座			互通	5 处				
	沿线设施	服务区 2 处，养护工区 2 处，匝道收费站 4 处，1 处管理分中心，1 处隧道管理站。								
	拆迁	本项目拆迁建筑物 26906.5m ² 。								
	临时场地	取土场 1 处，弃渣场 37 处，临时堆土场 4 处，施工生产生活区 20 处，施工便道 4.800km。								
总投资	132.70 亿元			土建投资	92.89 亿元					
建设期	2010 年 12 月开工，2014 年 8 月停工，2018 年 3 月复工，2019 年 7 月主线通车，2021 年 6 月完工									
二、项目组成及占地（单位：hm ² ）										
项目组成	总面积		永久占地		临时占地					
主体工程区	600.88		600.88							
取土场区	3.05				3.05					
弃渣场区	54.08				54.08					
临时堆土场区	6.00				6.00					
施工生产生活区	26.68				26.68					
临时便道区	2.97				2.97					
合计	693.66		600.88		92.78					
三、项目土石方量（单位：万 m ³ ）										
项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	土石方	来源		
路基工程区	1610.46	1099.82			47.40	施工生产	70.00	取土场	533.24	

						生活区			
桥梁工程区	14.30	11.40							2.90
隧道工程区	37.65	10.00							27.65
互通工程区	244.78	169.73							75.05
沿线设施区	127.84	93.45							34.39
施工生产生活区	6.50	53.90	47.40	路基区					
施工便道区	0.50	0.50							
合计	2042.03	1438.80	47.40		47.40		70.00		673.23

1.1.2 工程建设内容概况

工程组成包括路基工程、桥梁工程、隧道工程、互通工程、沿线设施。

(1) 路基工程

本项目分为主线 and 连接线段，路基横断面布置如下：

① 主线

主线按高速公路标准设计，整体式路基宽度 26m，其中行车道 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ），中间带宽 3.5m（中央分隔带宽 2m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ；分离式路基宽度 13m，其中左侧硬路肩宽 1m（左侧路缘带宽 0.75m），行车道 $2 \times 3.75\text{m}$ ，右侧硬路肩宽 3.0m（右侧路缘带宽 0.5m），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

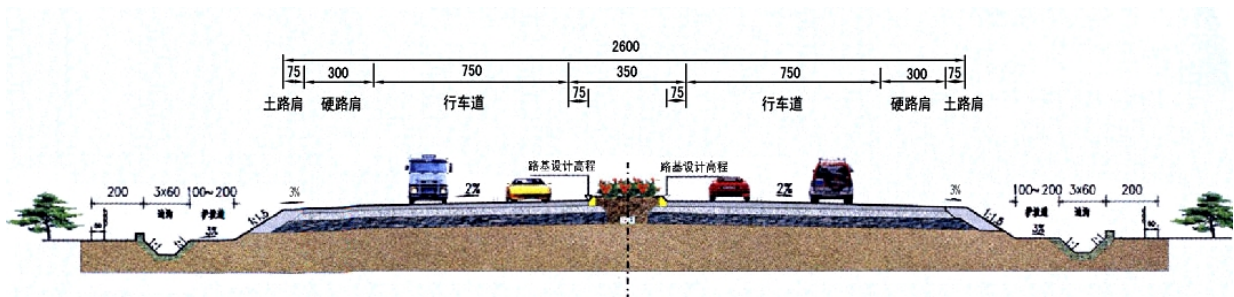


图 1.1.2-1 路基标准横断面图（V=100km/h）

② 连接线

蒲芦至修仁连接线按二级公路标准设计，设计速度为 60 公里/小时，局部困难路段平面指标按照 40 公里/小时速度设计，路基宽 10m。断面组成为：行车道 $2 \times 3.5\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

鹿寨东连接线按一级公路技术标准建设，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 40m。断面组成为 4m 非机动车道+2 m 侧分带+11.5m 机动车道+5 m 中央分隔带+11.5m 机动车道+2 m 侧分带+4m 非机动车道。

(2) 桥梁工程区

工程共设置桥梁 12366.14m/82 座,其中大桥 10109.6m/38 座,中桥 2092.04m/36 座,小桥 164.5m/8 座。

表 1.1.2-1 主要桥梁一览表

序号	中心桩号	桥长 (米)	孔数×孔径 (孔×米)	结构类型		
				上部构造	下部构造	
					墩	台
1	K0+410 白虎山大桥	486	16×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
2	K5+923 地狮大桥	107	5×20	预应力砼筒支转连续箱梁	柱式墩	U 形台
3	K9+078 凤凰水库大桥	107	5×20	预应力砼筒支转连续箱梁	柱式墩	U 形台
4	K13+275 马岭河大桥	586.5	11×30+14×20	预应力砼小箱梁	柱式墩	U 型台
5	K16+320 小牛眠大桥	127	6×20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
6	K26+358 寨脚河大桥	107	5×20	预应力砼小箱梁	柱式墩	U 形台
7	K27+326 桥鲁大桥	127	6×20	预应力砼筒支转连续箱梁	柱式墩	U 形台
8	K32+324 大塘大桥	187	9×20	预应力砼空心板	柱式墩	U 形台
9	K36+565 六秀大桥	126	4×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
10	K39+701 寨閼大桥	128	4×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
11	K40+491 大坳角大桥	187.8	6×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
12	K42+310 西牛大桥	678	5×30+70+2×125+70+5×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
13	K50+957 东高岭 1 号大桥	218	7×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
14	K51+757 东高岭 2 号大桥	369	9×40	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
15	K56+572 下龙大桥	548.2	18×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
16	K58+987 龙塘 1 号大桥	173.2	5×30(左线), 6×30(右线)	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
17	K59+198 龙塘 2 号大桥	158	5×30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
18	K59+458 龙塘 3 号大桥	208.7	5×40	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
19	K60+143 兴等 1 号大桥	249	6×40	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
20	K61+018 兴等 2#大桥	448.3	9×40(左线), 14×30(右线)	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
21	K61+670 兴等 3#大桥	488.7	11×40(左线), 13×40(右线)	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台

序号	中心桩号	桥长 (米)	孔数 × 孔径 (孔 × 米)	结构类型		
				上部构造	下部构造	
					墩	台
22	K62+337 兴等 4 号大桥	688.7	17 × 40	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
23	K63+084 长枳大桥	158	5 × 30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
24	K64+972 榜朗大桥	126	3 × 40	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
25	K67+488 古站大桥	173.1	5 × 30 左线, 6 × 30 右线	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
26	K69+267 板坡大桥	218	7 × 30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
27	K72+123 古木大桥	127.7	6 × 20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
28	k76+690 大岭脚大桥	147.7	7 × 20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
29	K78+482 大邦石榴河大桥	248	8 × 30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
30	K83+034 下伦弄大桥	127	6 × 20	预应力砼筒支转连续箱梁	柱式墩	U 形台
31	K84+707 兴龙大桥	135.5	6 × 20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
32	K92+405 双塘石榴河大桥	488	16 × 30	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
33	LK1+315 西牛大桥	147	7 × 20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
34	LK11+082 合江大桥	107	5 × 20	预应力砼筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
35	AK0+500.65 鹿寨北互通 A 匝道跨线桥	128	20+2 × 25+33+25	钢混组合连续梁	柱式墩	U 形台
36	CK0+666.9 鹿寨北互通 C 匝道跨线桥	115	20+3 × 25+20	钢混组合连续梁	柱式墩	U 形台
37	BK0+513.5 鹿寨东互通 B 匝道桥	460.7	9 × 30.3+6 × 30	预应力筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
38	EK0+354.55 鹿寨东互通 E 匝道桥	512.9	17 × 29.7	预应力筒支转连续 T 梁	柱式墩	U 形台
		10109.6				

(3) 隧道工程区

工程共设置隧道 2506m/6 座，分别为大坪子隧道、闸门坳 1 号隧道、东高岭隧道、六高坳隧道、龙塘隧道、双联棚洞。

表 1.1.2-2 隧道工程一览表

序号	隧道名称	隧道形式	起讫桩号	长度 (m)	洞门形式
1	K1 双联棚洞	双联式	K0+969 ~ K1+168	199	端墙式/端墙式
2	大坪子隧道	分离式	ZK35+070 ~ ZK35+510	440	削竹式/削竹式
			K35+074 ~ K35+480	406	
3	闸门坳隧道	连拱式	ZK37+597 ~ ZK37+887	290	端墙式/端墙式
			K37+585 ~ K37+875	290	
4	东高岭隧道	小净距+分离式	ZK52+346 ~ ZK53+429	1083	削竹式/削竹式
			K52+355 ~ K53+437.5	1082.50	
5	六高坳隧道	小净距+分离式	ZK58+193 ~ ZK58+405	212	端墙式/端墙式
			K58+194 ~ K58+425	231	
6	龙塘隧道	小净距	ZK58+615.5 ~ ZK58+865	250	端墙式/端墙式
			K58+620 ~ K58+872	252	

(4) 互通工程区

工程共设置互通式立交 5 处，分别为荔浦互通、蒲芦互通、寨沙互通、鹿寨东互通（原石榴河互通）、鹿寨北枢纽互通。互通工程分部情况详见表 1.1.2-3。

表 1.1.2-3 互通工程一览表

序号	互通名称	交叉桩号	连接公路	设置地点	交叉情况	互通型式
1	荔浦互通	K23+816.226	G321 二级路	莲塘	匝道上跨	单喇叭 A 型
2	蒲芦互通	K23+816.226	蒲芦连接线	蒲芦	主线上跨	单喇叭 A 型
3	寨沙互通	K77+788.155	G323 二级路	寨沙	匝道上跨	单喇叭 A 型
4	鹿寨东互通	K92+815.38	G322 二级路	鹿寨东	匝道上跨	T 型
5	鹿寨北枢纽互通	K94+080	桂林至柳州高速公路	鹿寨北	主线上跨	T 型

(5) 沿线设施区

沿线设施包括服务区 2 处，养护工区 2 处，匝道收费站 4 处，1 处管理分中心，1 处隧道管理站。

表 1.1.2-4 沿线设施区一览表

序号	互通或站点名称	桩号	土建及征地车道数	总建筑面积 (m ²)
1	荔浦匝道收费站	K22+840	5 入 11 出 (含 1 入 1 出 ETC 专用车道)	1800
	养护工区			1200
	荔浦管理分中心			3000
2	荔浦服务区	K28+000		5500
3	蒲芦匝道收费站	B1K38+100	4 入 7 出 (含 1 入 1 出 ETC 专用车道)	1300
	隧道管理站			800
4	寨沙服务区	K73+000		5500
5	寨沙匝道收费站	K77+620	3 入 5 出 (含 1 入 1 出 ETC 专用车道)	1000
	养护工区			1200

序号	互通或站点名称	桩号	土建及征地车道数	总建筑面积 (m ²)
6	鹿寨东匝道收费站	K92+815	3入4出(含1入1出ETC专用车道)	900
	合计			22200

(6) 施工生产生活区布置

项目设置施工生产生活区 20 处, 占地面积为 26.68hm², 占地类型为林地、旱地。施工生产生活区均已复耕、绿化或交还作其他用途。施工生产生活区情况详见表 1.1.2-5。

表 1.1.2-5 施工生产生活区一览表

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	经纬度	地类	现状
一	阳朔县				
1	K0+000	(0.67)	N24° 41'42.44" E110° 31'10.97"	路基	已铺设路面。
二	荔浦市	13.09			
2	K9+450 左侧	1.97	N24° 36'59.84" E110° 29'48.12"	荒地	植草防护
3	K14+450	(0.67)	N24° 35'08.75" E110° 27'50.01"	路基	已铺设路面。
4	K24+000 左侧 300 米	(2.00)	N24° 32'13.80" E110° 23'49.73"	互通	拆除, 建设附属设施。
5	K33+330 路基左侧 50m	3.07	N24° 30'36.35" E110° 18'29.87"	荒地	植草防护
6	K33+670 路基左侧 50m	2.67	N24° 30'36.35" E110° 18'29.87"	荒地	植草防护
7	K33+970 路基左侧 50m	4.67	N24° 30'37.89" E110° 18'11.99"	荒地	植草防护
8	K41+100 主线	(0.65)	N24° 30'33.83" E110° 14'03.50"	路基	已铺设路面。
9	K41+000	(1.80)	N24° 30'32.50" E110° 13'56.59"	路基	已铺设路面, 景观绿化。
10	K53+850 路基左侧约 500m	0.71	N24° 31'02.70" E110° 10'48.63"	林地	场地硬化, 原状交还。
11	K58+100-700 路基	(1.04)	N24° 30.431' E110° 08.291'	路基	已铺设路面。
三	鹿寨县	13.59			
12	K66+000 路基	(0.97)	N24° 29'49.62" E110° 04'08.87"	路基	已铺设路面。
13	K73+000 路基	(0.93)	N24° 28'29.59" E110° 00'59.16"	路基	已铺设路面。
14	K77+300 左侧	(0.84)	N24° 28'41.51" E109° 58'29.26"	路基	已拆除, 绿化
15	K78+000 路基右侧 300m	(0.80)	N24° 28'52.66" E109° 58'11.96"	林地、荒地	场地已硬化, 修建有截排水沟, 景观绿化。
16	K87+000 路基	(0.63)	N24° 28'48.41" E109° 53'12.05"	路基	已铺设路面。
17	K92+700 左侧堆料场	(1.47)	N24° 29'46.99" E109° 50'04.15"	互通	---
18	K93+500 左侧	6.92	N24° 29'49.53" E109° 49'39.37"	荒地	场地整治, 交还地方建设。
19	K93+600 右侧	6.67	N24° 29'59.15"	政府储备用地	场地整治, 交还地方建设。

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	经纬度	地类	现状
			E109° 49'07.18"		
20	K94+500	(3.03)	N24° 30'02.91" E109° 49'07.18"	互通	已覆土整治。
四	合计	26.68			

(7) 取土场

本项目取土量为 70.00 万 m³。本项目设取土场 1 处，位于桂林市荔浦市蒲芦乡，主线 K52+000 右侧 400m 一处山丘，中心点经纬度坐标为(N24.518838° ,E110.199475°)，占地面积 3.05hm²，无外围汇水，占地类型为乔木林地，最大挖高 38m，取土量 70.00 万 m³，铲平式取土。

取土场情况详见表 1.1.2-6。

表 1.1.2-6 取土场一览表

编号	位置		占地面积 (hm ²)	外围汇水面积 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	起挖点高程 (m)	最大挖高 (m)	地形	用地类型	便道情况	周边情况
1	K52+000 右侧 400m	N24.518838° E110.199475°	3.05	—	70.00	390	38	土丘	乔木林地	新建 280m	周边为林地，

(8) 弃渣场

工程实施使用的弃渣场为 37 个，占地面积 54.08hm²，弃渣量 673.23 万 m³。弃渣场占地类型为林地、耕地、园地、草地、坑塘等等，使用结束后植被恢复或复耕。

弃渣场情况详见表 1.1.2-7。

(9) 临时堆土场

本项目设临时堆土场 4 处，占地面积 6.00hm²，占地类型为园地、旱地等，使用结束后恢复。临时堆土场情况详见表 1.1.2-8。

(10) 施工便道

本项目建设施工便道 4.800km。

表1.1.2-7弃渣场一览表

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
一	阳朔县												
1	K0+800 右侧	3.35	N24.687479 E110.514109	沟道型	3	5.38	35.10	146	63	63	8	场地形成3级边坡。 其中第1级坡高17m-37m, 坡度20°, 下缓上陡, 局部达40°; 第2级坡为缓变坡, 类似大平台, 宽度20-48m, 坡度10°; 第3级坡高10-20m, 坡度20°。	弃渣场下游为园地、荒草地, 下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。场地上游为高速公路, 第三级坡为8年前旧阳鹿堆置, 坡顶高程210m, 超出高速公路路基标高190m约20m。根据K0+800右弃渣场稳定性评估报告, 该弃渣场滑动方向远离公路, 稳定性评估结论为稳定, 不会对高速公路产生影响。场地下游74m处新建一处饲舍, 鉴于弃渣场距离饲舍较近, 建议建设单位在弃渣场下方树立危险标志牌, 告知权属人可能存在的风险。
2	K1+100 左侧	1.62	N24.684935 E110.514929	沟道型	4	5.11	34.60	177	40	55	10	场地分为3级坡, 其中第1级坡高16m, 坡度22°; 第2级坡高18m, 为缓变坡, 坡度19°; 第3级坡高21m, 坡度15°; 边坡间设4-6m宽平台。	下游为林地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
3	K4+500 右侧	0.75	N24.659503 E110.500327	沟道型	5	7.43	3.17	186	10	10	6	场地分为2级坡，其中第1级坡高6m，坡度22°；第2级坡坡高4m，坡度22°；挡墙位置至第1级坡脚设40m宽平台，第一级坡和第二级坡间设30m平台。	左侧为主线公路，第一级平台与公路标高同为194m，第二级坡高出主线路基4m，距主线32m，且弃渣场主滑方向与公路平行，不会对公路造成影响。场地下游为旱地、荒草地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
二	荔浦市												
4	K4+950 左	0.76	N24.655491 E110.502334	凹地形	5	6.49	6.50	183	12	12	—	场地分为4级坡，每级坡高2-6m，坡度20°-22°；边坡间设10m大平台便于耕种。	下游为主线坑塘，高出主线约2m，距离主线约4m。该场地利用路基与支毛沟形成的凹地弃渣，不会产生朝向主线方向的滑动，不具备无滑坡和泥石流发生的可能性，不会对主线造成影响。
5	K7+780 左侧	0.49	N24.630247 E110.503993	平地型	5	0.48	6.00	142	14	16	6	边坡高14m，坡度22°-27°，坡脚设置高约7m的混凝土挡渣墙，挡墙及边坡间设宽约3m平台。	弃渣场西南侧与主线相连，高程同为154m。中部和东北侧较主线高约2m，距离主线之间存在7m宽、深10m的沟道（无外围汇水），渣场不会对主线造成影响；下游为荒草地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
6	K8+600	0.44	N24.624294	沟道型	4	1.68	4.48	163	16	16	8	2级边坡，第一级坡高	下游距主线约3m，场地坡度较缓，植

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
	右侧		E110.500059									10m, 坡度 20°, 第二级坡高 8m, 坡度 22°。	被覆盖度高、根据 K8+600 右弃渣场稳定性评估, 弃渣场处于稳定状态, 滑坡风险低, 不具备泥石流灾害的条件, 弃渣场不会对主线造成重大安全。
7	K8+900 右侧 300m	2.13	N24.621939 E110.497581	沟道型	5	8.52	25.00	144	10	16	8	高度降低为 10m 左右, 边坡坡度 22°。	下游为园地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
8	K16+000 右侧	0.45	N24.575783 E110.451651	沟道型	5	1.04	3.47	142	12	12	7	12m 高边坡, 坡度 12° -21°。	场地上游为主线, 场地标高和主线同为 156m, 不会对主线造成影响; 左侧为村道, 中间设有挡渣墙防护, 且弃渣沟道方向与村道平行, 不会对村道造成重大安全影响。弃渣场下游为荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
9	K16+160 右侧	1.44	N24.574661 E110.450170	沟道型	5	3.00	17.36	138	16	16	6	二级坡, 每级高 4-10m; 坡度 10° -20°, 边坡缓平, 适宜耕种。	弃渣场下游为荒草地和饲舍, 距离饲舍约 17m, 弃渣场坡脚设有挡渣墙, 边坡平缓, 滑坡风险低, 不具备泥石流发生的条件, 对其无重大影响。
10	K16+600 右侧	0.77	N24.571733 E110.447917	沟道型	5	0.15	5.00	136	8	8	3	无明显边坡, 整体坡度 8° -15°。	下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
11	K17+800 右侧	1.53	N24.563683 E110.441641	沟道型	5	2.80	24.19	152	12	14	6	二级坡, 坡度 10° -20°, 边坡间标高渐	上游为主线, 中间有地形阻隔, 不会对公路造成影响。弃渣场下游为耕地, 无

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
												缓无明显平台;	公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
12	K19+900 左侧	1.00	N24.547650 E110.431024	凹地型	5	1.51	7.00	153	7	7	5	高约 7m 的一级边坡，坡度 20° -22°，	与荔玉高速公路相邻，渣场顶部高程 160m 较荔玉高速匝道高程 158m 高 2m，但是两者之间存在宽 5m，深 3m 的沟道地形，且弃渣场为凹地形渣场，不具备滑坡、泥石流等灾害产生的条件，弃渣场不会对公路产生影响。
13	K23+900 左侧 100 米	0.98	N24.538476 E110.393876	沟道型	5	0.98	15.00	166	16	16	12	三级边坡，边坡坡度 20° -27°，局部达 34°，每级 2-6m。	弃渣场与上游公路相邻，之间有原山体阻隔，沟道主向远离公路，不会对公路造成影响。弃渣场西北处约 20m 有一处废弃房屋。弃渣场沟底方向为正北向，该房屋未处于该方向上；弃渣场面向房屋方向边坡的整体坡度为 15°，低于自然安息角 27°，因此不会发生滑坡灾害危及房屋。另外场地不存在泥石流发生的条件，不会对该房屋产生影响。弃渣场下游为园地、坑塘，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
14	K24+000 左侧 300 米	1.46	N24.535665 E110.392224	沟道型	4	1.16	24.53	160	22	22	10	三级坡，坡面坡度约 22°，每级坡高 4-12m 不等，边坡高程渐变	K24+000 左侧 300m 弃渣场堆渣完成后一年，下游 13m 处搭建大棚用于果类收购临时储存场地。根据 K24+000 左侧

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
												无明显平台	300m 弃渣场稳定性评估, 弃渣场处于稳定状态, 不会对其造成影响。鉴于该大棚与弃渣场较近, 建议建设单位在弃渣场下方树立危险标志牌, 告知权属人可能存在的风险。场地下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
15	K24+000 左 500m	2.07	N24.535499 E110.394026	沟道型	4	4.31	30.53	160	22	22	12	二级坡, 坡面坡度约 22°, 每级坡高 4-12m 不等。	弃渣场下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
16	K24+000 左侧 600 米	0.38	N24.534123 E110.396011	沟道型	5	0.67	3.00	164	10	14	10	一级边坡, 坡度 20°-30°, 坡高 10m。	弃渣场位于荔浦北收费站右侧的支毛沟, 中间地形阻隔, 不会对收费站造成影响, 下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
17	K24+450 左侧 200 米	2.07	N24.536036 E110.389917	沟道型	4	1.90	34.00	163	14	20	8	三级坡, 坡度 18~22°, 每级坡高 5-13m 不等, 中间 3-6m 平台。	下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。弃渣场下游距离主线约 42m, 主线路基高程为 173m, 与弃渣场之间有 42m 宽的狗谷地, 弃渣场不会对主线造成影响。
18	K27+450 右侧	0.38	N24.531927 E110.358819	沟道型	5	0.93	2.13	147	6	6	3	一级边坡, 坡高 6m, 边坡坡度 22°。	弃渣场左侧与主线相邻, 顶部标高 153m 低于主线标高 156m, 对主线无影响。场地下游为荒草地, 无公共设施、基础

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
													设施、工业企业、居民点等重要设施。
19	K27+650 右侧	0.39	N24.531927 E110.358819	沟道型	5	1.62	1.90	150	6	6	3	坡高 4m 一级边坡, 边坡坡度 22°。	弃渣场左侧与主线相邻, 顶部标高 154m 低于主线标高 156m, 对主线无影响。弃渣场下游为荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
20	K31+140 右侧	0.56	N24.521298 E110.326048	凹地型	5	0.60	6.00	170	3	3	—	一级边坡, 边坡高 3m, 坡度 27°。	弃渣场与主线相邻, 虽然顶部标高 184m 高出主线路基 181m 约 3m, 但是其利用主线路基与右侧支沟形成的凹地弃渣, 不会产生滑动, 且形成的边坡已由主体工程按设计防护, 不会对公路产生影响。
21	LK1+100 左侧	0.50	N24.513030 E110.236124	沟道型	5	0.58	5.00	264	16	16	10	一级边坡, 坡高 16m, 折线坡, 下缓上陡, 边坡坡度 18° -22°。	右侧为蒲芦连接线, 顶部高程 280m 高出连接线路基高程 278m 约 2m, 但是弃渣场的滑动方向远离路基, 不会对连接线造成影响。弃渣场下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
22	LK2+700 左侧	0.23	N24.518672 E110.224923	沟道型	5	0.46	2.00	290	12	12	24	一级边坡, 边坡坡度 27°。边坡高度 12m。	左侧与蒲芦连接线相邻, 标高同为 302m, 对公路无影响。场地下游为园地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
23	LK4+400	4.52	N24.506421	沟道型	4	5.58	82.54	242	20	24	13	二级边坡, 边坡坡度	下游沟道 100m 处侧方有房屋, 未处于

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
	左侧		E110.250485									22° -27°，每级边坡高度 6-12m，中间设大平台。	沟道主向范围内。根据 LK4+400 左侧弃渣场稳定性评估报告，弃渣场沟底平缓，不具备泥石流发生的条件，弃渣场不会对房屋造成安全影响。弃渣场右侧与蒲芦连接线相邻，标高同为 267m，对公路无影响。另外，场地下游无公共设施、基础设施、工业企业等重要设施。
24	K51+300 右侧	0.67	N24.514050 E110.205215	坡式	3	1.11	6.82	318	62	62	25	一级坡，高度约 62m，坡度约为 25~40°，局部大于 40°。	上游为主线公路，场地标高 380m 低于主线标高 381m，不会对公路造成影响。场地下游为林地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
25	K51+500 右侧	0.93	N24.514294 E110.203031	坡式	3	2.30	6.98	318	62	62	25	一级坡，高度约 62m，坡度约为 25~40°，局部大于 40°。	上游为主线公路，场地标高 380m 低于主线标高 381m，不会对公路造成影响。场地下游为林地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
26	K57+000 右侧	0.95	N24.501745 E110.152128	沟道型	5	7.30	5.70	410	8	8	2	一级坡，高度约 6-8m，坡度约为 27°。	左侧与主线公路相邻，标高 418m，与路基齐平，不会对公路造成影响。下游为园地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
27	K58+800 右侧	2.00	N24.508305 E110.139838	坡式	3	4.80	24.00	274	94	94	27	填坡面坡度约 25~40°，局部大于 40°，边坡约 7 级，	弃渣场上游与主线公路相邻，标高 378m，低于路基标高 382m，不会对公路造成影响。下游为林地，无公共设施、

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
												坡高约 10-14m, 平台 宽 2-3m。	基础设施、工业企业、居民点等重要设 施。
28	K59+000 右侧	0.96	N24.507768 E110.137028	坡式	3	2.09	15.00	267	93	93	27	填筑后坡面坡度约 25~40°, 局部大于 40°。	上游与主线公路相邻, 标高 360m, 低 于路基标高 382m, 不会对公路造成影 响。场地下游为林地, 无公共设施、基 础设施、工业企业、居民点等重要设施。 弃渣场东北处约 500m 有 1 处集中居民 点, 该居民点不位于弃渣场所处的沟道 内, 弃渣不会对该居民点产生影响。
三	鹿寨县												
29	K59+800 右侧	1.95	N24.506743 E110.130343	坡式	3	2.65	26.33	267	83	83	27	右侧部分高约 80m, 未分级; 左侧部分边 坡高约 38m, 边坡分 4 级, 每级坡高约 10m, 平台宽 2-3m。	上游与公路齐平, 标高同为 350.0m, 不 会对公路产生影响。下游为林地, 无 公共设施、基础设施、工业企业、居民 点等重要设施。
30	K64+000 左	4.62	N24.502282 E110.088737	沟道型	4	180.00	41.80	240	19	40	10	边坡高度约 19m, 两 级坡, 每级坡高 9-10m, 坡度为 24°。	弃渣场下游为林地, 无公共设施、基础 设施、工业企业、居民点等重要设施。
31	K65+800 左	0.60	N24.499099 E110.072585	凹地型	5	4.90	7.00	210	6	12	—	边坡高 12m, 坡度约 为 15°。	弃渣场下游为高速公路, 最高处 222m, 向下平缓过渡, 整体坡度约 15°, 最低 点高程同主线标高 216m。场地为路基 与左侧支毛沟形成的凹地, 不会产生向

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
													路基方向的滑动, 不具备泥石流发生的可能性。渣场坡脚距路基约 2m, 边坡坡度平缓, 坡度约为 15°, 坡度小于砾石土最小自然安息角 27°, 不会发生滑坡危害, 因此场地不会对公路造成影响。
32	K68+000 右侧	2.90	N110.056121 E24.484961	沟道型	5	2.40	37.12	188	14	18	8	边坡高 14m, 坡度约为 20° -27°。	左侧与主线公路相邻, 顶部标高 206m, 标高沿坡面降至 200m 左右后接路基填方边坡, 至路基标高为 204m, 弃渣不会对公路造成影响。弃渣场下游为林地、坑塘, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
33	K69+800 左	1.68	N24.473024 E110.047973	凹地型	5	6.26	25.00	172	6	8	——	6-8m 一级边坡, 临公路边坡坡度约 15°, 右侧边坡坡度约为 20° -27°。	弃渣场下游为坑塘、公路, 渣顶标高 194m, 标高向公路方向依次成大平台渐变, 最低点高于公路 182m 约 12m。弃渣场为凹地形渣场, 不会产生向路基方向的滑动, 不具备泥石流发生的可能性。渣场坡脚距路基约 2m, 边坡坡度平缓, 坡度约为 15°, 坡度小于砾石土最小自然安息角 27°, 不会发生滑坡危害, 因此场地不会对公路造成影响。
34	K71+050	4.17	N24.470871	坡型	4	5.60	47.15	156	18	22	8	南侧形成高度约为	右侧为主线, 标高高于主线标高 180m

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最 大 堆 高 (m)	综合坡 度 (°)	边坡情况	周边情况
	左侧		E110.035951									18m~21m 的填土斜坡, 北侧形成一个高度约为 3m~6m 的填土斜坡, 并且弃渣场填筑完成后地形坡度约 15~35° ,	约 3-5m。弃渣场边坡已由主体防护, 且弃渣场滑动方向背离公路, 不会对公路造成安全影响。弃渣场下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
35	K82+550 左侧	2.07	N24.469929 E109.928727	沟道型	5	3.10	26.08	118	16	18	4	一级边坡, 边坡高度为 16m, 坡度约为 20° -27° 。	下游为林地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
36	K87+800 右侧 50m	1.49	N24.484537 E109.882829	沟道型	5	6.96	17.50	142	18	18	6	二级边坡, 边坡高度为 18m, 坡度约为 20° -27° 。第一级边坡高约 12m, 第二级坡高约 6m, 中间设宽大平台。	右侧 14m 处有居民点, 渣场与居民点之间有脊线阻隔, 居民点未处于弃渣场所处的沟道范围内, 弃渣场渣场不会对居民点造成影响。场地下游为林地、旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
37	K90+500 右侧	0.82	N24.491088 E109.854569	坡型	5	1.31	8.25	140	15	15	10	高约为 15m 的斜坡, 坡度约为 20° -27° 。	南侧距主线 20m, 标高同为 125m, 不会对主线造成影响。场地下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
合计		54.08					673.23						

表1.1.2-8临时堆土场一览表

序号	桩号	用途	占地面积 (公顷)	经纬度	所属行政区	地类	水土保持现状	水土保持建议
1	K34+800 右	临时堆土场	0.43	N24.511697 E110.294226	荔浦市	林地	堆土回填至隧道分隔带, 场地已复耕, 无明显水土流失现象。	---
2	K37+400 右	临时堆土场	1.50	N24.511683 E110.267909	荔浦市	林地	堆土回填至隧道分隔带和中央分隔带, 场地已复耕, 无明显水土流失现象。	---
3	K37+400 左	临时堆土场	1.95	N24.510741 E110.270052	荔浦市	林地	堆土回填至隧道分隔带和中央分隔带, 场地已植被恢复, 无明显水土流失现象。	---
4	K75+646 左	临时堆土场	2.12	N24.476881 E109.992049	鹿寨县	园地	堆土回填至中央分隔带及填方边坡, 场地已复耕, 种植果树, 无明显水土流失现象。	---
	合计		6.00					

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目地处桂东北地区，经过阳朔县、荔浦市、鹿寨县。荔浦市境四面环山，周高中低，自西向东倾斜。中部是起伏的低中丘台地，一部分是石山峰林，荔浦河、马岭河由西向东流贯全境，形成河谷阶地。路线在荔浦境内的前部分属低山丘陵地带，地形相对较好；后部分位于广西弧形山脉—架桥岭山脉中段，沟谷纵横，分割强烈。鹿寨县在东部与荔浦市在架桥岭分界，县境内东部和北部地势较高，向中部逐渐降低，中部和南部低平，主要为缓和的丘陵和台地。洛清江从东北向西南，横穿全境，在中、南部形成冲积平原。路线途经鹿寨东部中低山和中部的丘陵地带，在鹿寨县城东北接于桂柳高速。

1.2.1.2 地质构造

(1) 地质

本区构造主要有“广西山字型构造前弧东翼造体系”和“柳州山字型构造体系”。影响本项目的断裂主要有荔浦至平乐断裂，该断裂带走向基本与本项目走向平行，且位于路线以南，对项目的实施影响不大。茶城断裂，该断裂带走向与本项目成正交穿越，故对项目的实施有一定影响。寨沙构造带等。本区主要褶皱有：平乐向斜、马岭向斜、架桥岭背斜。

(2) 地层岩性

沿线出现的地层主要有：寒武系、泥盆系、石炭系、二迭系、第四系，其中以泥盆系分布最广。

(3) 工程地质

项目区沿线地下水发育，地下水分为三种类型，即孔隙水、裂隙水和岩溶水。孔隙水多分布在河谷的冲积层中及其山前地带的洪积层中。路线所经区域不良地质主要有岩溶低洼带的松软土层和岩溶发育地段的塌陷以及低中山去深谷底部局部分散的软土层，需进行采取必要的措施加以处理。另外，一些中低山及丘陵地区，路基开挖后可能出现坍塌、滑坡等不良地质现象，除需要加强工程防护外，还应注意尽量避免高填深挖路段的出现。

本路段沿线不良地质主要表现为：小型的滑坡、崩塌及局部发育的岩溶。由于地表植被被破坏，或人为的随意开挖，加上长期受雨水的冲刷，而造成土体呈不规则的崩塌，但规模均较小，同时，砂、泥岩及页岩区的基层表层风化严重、破碎，多呈碎块、碎片状，部分呈粘性状，成层性差，为软质岩类，也成为产生崩塌的另一主要原因。而硅质岩区，强风化岩层已呈致密砂、碎石土状，较为稳定，但一旦开挖后，如不及时封闭防护，受雨水冲刷易形成道道沟槽，造成水土流失，边坡塌方。因此，工程中应注意放缓边坡，并采用适当的防护措施。部分岩溶发育区溶蚀洞穴、溶蚀漏斗、溶沟、溶槽、石芽等不同的岩溶形态较发育，除较大型的溶洞等对桥梁等结构物的基础会产生一定的影响外，其余如处理不当，路基则会产生不均匀沉降，或局部塌陷。

(4) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)划分，场区基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期 0.35s，对应的地震基本烈度 VI 度。

1.2.1.3 气象

项目区域前半部分属中亚热带湿润气候区，后半部分属南亚热带向中亚热带过渡的地带。气候温和，雨量充沛，夏长冬短，春秋为过渡季节，季风明显，冬半年多偏北风，夏半年以偏南风为主，各季气候各具特色。

阳朔县属于亚热带季风性气候，春季低温多雨、寒露风等。年平均气温 19 度，极端最高气温 38.9 度，极端最低气温 -4.2 度。年均无霜期 280 天，年均降雨日 178.8 天，年平均降水量 1700 毫米。24 小时最大降水量为 291.7 毫米，1 小时最大降水量为 89 毫米；年平均蒸发量 377 毫米；年平均相对湿度为 80%；年平均风力为 1.4 米/秒。

荔浦市境春季初春阶段气温偏低，终日细雨蒙蒙，日照甚少，春末常出现暴雨天气，偶有大风冰雹；夏季初夏受西南季风影响，降雨集中，强度大，雨日多。7、8 月份副热带高压北移控制县境上空，高温烈日，气候由短期干旱过渡到雨量骤增，形成汛期。到末夏后，雨量又突减，时有干旱出现；秋季太阳向南回归线移动，北方冷空气南侵，气温下降，降水少；冬季主要受大陆冷高压控制，当强寒潮入侵时，会造成霜冻、冰冻、雨淞等灾害性天气。年平均气温为 19.6 度，极端最高气温 39.3 度，极端最低气温零下 2.9 度。多年平均无霜期 316 天，年平均雨日数 169 天，年平均降水量 1424.4 毫米，24 小时最大降水量为 169.2 毫米，1 小时最大降水量为 76.1

毫米；年平均蒸发量 1535 毫米；年平均相对湿度为 79%；年平均风力为 1.5 米/秒。

鹿寨县降雨量按地域分布，总趋势是自北向南逐渐减少，北部黄冕、花户村因地处大华山迎风坡，洛清江河谷，受桂北暴雨中心影响，成为全县多雨地区；南部和东南部的江口、雒容、四排、城关，以及中渡等乡镇一些行政村，因地势平缓，气流滑行快，降雨往往一阵而过，是全县的少雨区。全县光照充足，雨量充沛，气候温和，是山青水秀，景色优美的胜地。年平均气温为 20.2 度，极端最高气温 39.9 度，极端最低气温零下 4 度。多年平均无霜期 327 天，年平均降水量达 1500 毫米。24 小时最大降水量为 222 毫米，1 小时最大降水量为 86 毫米；年平均蒸发量 1690 毫米；年平均相对湿度为 74%；风向多为东北偏北风，年平均风力为 2 米/秒。

表 1.2-1 沿线各县市气象数据表

行政区	历年平均气温 (°C)	历年极端最高气温 (°C)	历年极端最低气温 (°C)	多年平均降雨日数 (d)	多年平均降水量 (mm)	24 小时最大降水量 (mm)	1 小时最大降水量 (mm)	多年平均蒸发量 (mm)	历年平均风速 (m/s)	年平均相对湿度 (m/s)	多年平均无霜期 (天)
阳朔县	19	38.9	-4.2	178.8	1700	291.7	89	1377	1.4	80	280
荔浦市	19.6	39.3	-2.9	169	1424.4	169.2	76	1535	1.5	79	316
鹿寨县	20.2	39.9	-4	164	1500	222	86	1690	2.0	74	327

注：以上资料统计长度为 1975~2014 年，资料来源于当地气象部门。

1.2.1.4 水文

(1) 地表水

项目所在区域属珠江流域西江水系，沿线经过的主要河流为桂江（西江支流）、恭城河也叫茶江（桂江支流）、荔浦河（属漓江一级支流，经漓江汇入西江）的支流马岭河、洛清江（属柳江一级支流，经柳江汇入西江）的支流石榴河。

荔浦境内主要河流为荔浦河，其支流密布荔浦全境。其干流及支流均发源于中低山区，高程 500~1500 米，坡降大，集雨快。集雨面积大于 100 平方公里的主要支流有：马岭河、栗木河、大塘河、杜莫河、蒲芦河 6 条和分支流龙坪河。对本项目有直接影响的河流有：马岭河、大塘河、蒲芦河。

鹿寨境内主要河流为洛清江，其全长 275 公里，流域面积 7592 平方公里。据洛清江河段测量，多年平均流量 261 立方米每秒。其主要支流为石榴河、洛江、古尝河。对本项目有直接影响的河流为石榴河及其支流。

马岭河 是荔浦河最大的支流，发源于荔浦市境内架桥岭东侧的三县界。自西

向东流经上石练、大江、花簏、双江、马岭、至东镇乡汇入荔浦河。河长 75.1 公里，流域面积 585 平方公里，多年平均流量 14.9 立方米每秒，枯水期 0.75 立方米每秒，多年平均径流深 0.8 米，多年平均径流量 4.69 亿立方米。由花簏至马岭镇的西力平均河宽 80 米，河床坡降 1.29%。主要支流有大地、江埠、龙坪、普陀等河。50 年代初，载重 10 吨的木船可通航至马岭镇，1957 年冬不再通船，1958 年在该河上游新建大江水库。

大塘河 是荔浦河一级支流，发源于荔浦市架桥山东侧，自西向东流经牛岗、大塘街、大莫、寨脚至料村汇入荔浦河。河长 38.2 公里，流域面积 112.78 平方公里，多年平均流量 2.44 立方米每秒，枯水期 0.3 立方米每秒。由大塘街至料村平均河宽 50 米，河床坡降 1.07%。主要支流有应家、苏结河 2 条。大塘河位于丘陵地带，山林植被较少，逢旱即断流，故大塘乡历来属旱区。1960 年建成交椅水库，沿河两岸农田才得以保水保收，从而改变了该乡干旱的状况。

蒲芦河 蒲芦河是荔浦河较大的一级支流，发源于荔浦市境内蒲芦瑶族乡的站面山，流经大閿村西北一石壁，形成瀑布。自北向南流经大閿、蒲芦街、茶香、荔江至青山乡龙头山汇入荔浦河。河长 49.9 公里，流域面积 195.44 平方公里，多年平均流量 4.91 立方米每秒，枯水期 0.9 立方米每秒，多年平均径流深 0.8 米，多年平均径流量 1.55 亿立方米。由蒲芦街至龙头山平均河宽 70 米，河床坡降 2.0%。主要支流有三诰、屯留、纳兑 3 条小河，河床滩多水急，河低田高，民国 23 年建合江坝，民国 29 年又建象鼻坝，1969 年在象鼻坝处新建一座中型水库——古信水库。

石榴河 发源于荔浦市修仁镇，流经头排、四排、寨沙、龙江、城关等乡镇。全长 153 公里，流域面积 1360 平方公里，多年平均流量 38 立方米每秒，最大流量 3333 立方米每秒，最小流量 2.9 立方米每秒，年经流量 10.98 亿立方米。集雨面积 50 平方公里以上的三元河、长田河、落水河、拉沟河、龙播河、角塘河、卡旁河等七条河流分别在不同地点汇入石榴河。

大江水库 属中型水库，位于荔浦市城西北 20 公里，花簏乡福灵村旁，居马岭河上游，坝址上游集雨面积 200 平方公里。水库大坝属多种土质坝。大坝现高 40.2 米，总库容 8140 万立方米，有效库容 4520 立方米，按洪水频率 100 年一遇设计，1000 年一遇校核。坝顶高程 201.2 米，设计洪水位 196.55 米，校核洪水位 197.98 米。设计下泻流量 1444 立方米每秒，校核下泻流量 2189 立方米每秒，属年调节水库。

古信水库 属中型水库，位于荔浦市城以西 22Km，茶城乡吴家厂屯西 500m，蒲芦河的中游。水库始建于 1969 年 5 月，1977 年 1 月竣工。古信水库集雨面积 91.6 平方公里。水库总库容 2330 万立方米，有效库容 1477 万立方米，调洪库容 830 万立方米。设计洪水位 249.6 米，设计泄洪量 650 立方米每秒，校核泄洪量 980 立方米每秒，相应频率分别为 50 年一遇和 500 年一遇，为季调节水库。工程以灌溉为主，结合发电，养鱼等综合利用。坝顶高程：溢流坝段 243.89 米（现实际为 245.89 米），非溢流坝段 249.5 米（现实际为 250.5m）。

交椅水库 属小型水库，位于荔浦市城以西 16Km，大塘街以西，大塘河上游。建于 1960 年，库区集雨面积 13.6 平方公里，总库容 640 万立方米，有效库容 428 万立方米。坝高 22.4 米，为粘土心墙土质坝，主要用于灌溉。

（2）地下水

1) 松散岩类孔隙水 含水岩组岩性为亚粘土、砂砾石，堆积厚度不一，受人类工程活动的影响，含水层分布不连续，水位埋深小于 5m，地下水富水性与含水层砂砾石颗粒大小、分选性、含水层厚度及补给条件有关，单井涌水量约为 60~100t/d，属水量贫乏级。

2) 基岩裂隙水 根据含水条件分为碎屑岩构造裂隙水和风化带网状裂隙水两种亚类。

1.2.1.5 植被

阳朔县内植被包括草甸植被、森林植被和农作物植被，森林覆盖率为 23.1%，植被覆盖率为 32.6%，森林植被属常绿阔叶林带，次生植被分布广，植被类型复杂且呈垂直分布。主要有杉、松、樟、泡桐、桂花、酸枣、荷木、栎类、枫香、杨树、柳树和毛竹，经济树种有油茶、山苍子、柑桔、桃、李、枣、梨、枇杷、板栗、银杏、厚朴、沙田柚等。农作物植被多分布在平原和丘陵地带，以水稻、绿肥为优势种，旱地植被散布于境内各地，以丘陵为多。林草植被覆盖率 71%。

荔浦市全境植物群落属于亚热带常绿林带范围的南缘，植物种类繁多，群落复杂。县境森林植被有天然林和人工林两种，从垂直分布看，1000 米以上多为矮林及灌木丛，以椎栎类阔叶树及苦竹等灌木和芒草；1000 米以下为马尾松、杉树、毛竹、油茶及禾本科草类群丛等。在丘陵地区，以马尾松为主，其次是杉、油茶、毛竹、水果及五节芒、铁芒箕、黄茅草等。石山区以石山灌为主，干旱瘠薄地区间有岗松。

珍贵树种有罗汉松、银杏。引种的湿地松、火力楠、八角、柳窿桉、尾叶树等树种。1988年始，层层落实逐年造林任务，因此每年造林成活率达75%以上，森林植被覆盖率显著提高了。林草植被覆盖率74%。

鹿寨县原生植被为中亚热带常绿阔叶林，全县主要分布在和尚江林区及拉沟、寨沙、龙江一带的部分山区，乔木树种以壳斗科为主，其次有樟科、楝科、冬青科、苏木科、山茶科等，拉沟乡还发现有幸存的铁坚杉。林下植被主要有铃木、映山红、余甘子、桃金娘、大芒、蕨类及各类藤本植物。人工植被主要有马尾松、杉木、桉类、竹类、油茶、油桐、八角、柑桔、柚子、茶叶以及龙眼、荔枝、白果、黄栀子等。石山灌木丛植物主要分布在西北部石山地区，主要有斜叶容、九龙藤、野花椒、胡枝子、山芝麻等。据1990年综合分析统计，权限天然植被与人工植被面积共计409.76亩，占全县土地总面的81.59%。林草植被覆盖率72%。

1.2.1.6 土壤

阳朔县境内土壤共分为7个土类、16个亚类、48个土属、126个土种。依土体层次分为水稻土、旱地土两大类。水稻土主要分布在丘陵中下部垌田、坡地、广谷、冲积阶地。旱地土主要分布在海拔500米以下的丘陵，缓丘，峰林洼地、槽谷地的中部和较高的河流阶地。

荔浦市土壤共分为7个土类、16个亚类、36个土属、79个土种。全县主要以红壤、黄壤、紫色土为主。红壤主要分布在海拔500米以下低丘地区，是境内最主要的土种。其次是紫色土，其中以酸性紫泥土为主，分布于紫色砂岩地区。土壤特性主要是以土母质为划分依据。全县稻田土主要由洪积物、冲击物、坡积物、石灰岩4种母质发育形成，大部分适应农作物生长，是县境的重要产粮基地。旱地土壤成土母质以砂页岩为主，此外还分布有第四纪红土、洪积物、石灰岩、紫色岩、页岩、硅质页岩和沼泽土发育形成的土壤，面积较少。

鹿寨县全县土壤共分为6个土类、22个亚类、49个土属、104个土种。本县各地的生物气候条件差异不大，因此，土壤的水平分异也不大。红壤广泛分布于县境内500米以下的丘陵、河谷、盆地、平原，占全县的88.62%。红壤主要为砂页岩红壤及第四纪红土红壤，其中砂页岩红壤占红壤的92.89%，分布在中、南部、西南部、西部的丘陵谷地。第四纪红土红壤占红壤的17.11%，主要分布于洛清江谷地及西北部岩溶地区的孤峰熔融平原。本县为典型的丘陵地貌，除东北部外，其余地区海拔

高差悬殊不大，因此仅东北部海拔 900 米以上山地出现黄壤，且面积不大。土壤有机质较为丰富，碱解氮含量较高耕地有效磷缺乏，全钾含量中等。境内土质较好，酸碱度较适中，耕层比较薄，利于农作物生长和发育。

1.2.1.7 其他

路线与沿线分布的敏感区的关系为：K34+800-K38+000 经过大塘镇交椅水库水源地保护区，K40+450-K43+200 经过茶城乡古信水库水源地保护区，K74+100-K78+100 经过寨沙镇拉沟水源地保护区；项目不涉及自然保护区、国家风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、重要湿地和重要江河水功能一级区划的保护区和保留区等其他敏感区。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

按桂政发〔2000〕40 号，阳朔县、荔浦市原属自治区级水土流失重点预防保护区，鹿寨县为自治区级重点监督区。按桂政发〔2017〕5 号，项目所经阳朔县属自治区级水土流失重点预防区，荔浦市和鹿寨县不涉及重点防治区。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区所在地的全国水土保持区划一级区名称为南方红壤区。根据全国土壤侵蚀类型区划，所处的水力侵蚀类型区为水力侵蚀类型区（一级区）南方红壤丘陵区（二级区，水土流失类型为水力侵蚀，土壤容许流失量为 500t/（km²·a）。

根据 2020 年《广西壮族自治区水土保持公报》，公路沿线各县的水土流失面积见表 1.2-2。

表 1.2-2 路线沿线水土流失面积统计表

单位：km²

行政区划	面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
阳朔县	199.33	148.24	29.01	11.15	7.74	3.19
荔浦市	178.28	122.6	34.07	11.12	7.9	2.59
鹿寨县	493.74	350.1	91.73	27.51	19.85	4.55

1.2.2.2 水土流失成因

（1）自然因素

公路沿线以低山丘陵地貌为主，地形起伏，沟谷纵横。沿线土壤主要以砂岩及花岗岩、页岩风化成土为主。这些土壤结构疏松（如砂壤土、花岗岩风化土等），在

高温多雨的作用下，容易沙粒化，受水力冲刷后，极易流失。由于项目区内地处桂东南，年降雨量普遍较大，而且年均暴雨日都在7~8天以上，雨量集中且强度大，从而在地表植被稀疏的地区极易造成严重的水土流失。

(2) 人为因素

人类不合理的经济活动是公路沿线水土流失的主要原因。由于人口增长过快，人们不得不利用现有土地资源，毁林毁草，陡坡开荒，破坏了原有地表植被，造成水土流失；二是开矿修路、建厂等生产建设活动在开挖、取土采石等过程中的乱采滥挖，废土废渣的乱堆乱弃，随意挤占农田和林地，导致植被减少，裸岩、裸沙面积扩张，雨季中泥沙随径流侵入附近水体，淤塞河道。

1.2.2.3 水土保持工作现状

公路沿线各县在水土流失治理方面做了大量工作：①加强宣传工作，提高群众的生态意识。②开展水土保持生态建设，退耕还林，重点对小流域进行整治等。③加强水土保持监督管理法制化、规范化。对开发建设项目，严格执行水土保持“三同时”制度，编报落实水土保持方案，关停一些乱采滥挖的个体采石、采矿场，查处水土流失案件。通过采取相应的治理措施，沿线各市、县水土保持工作取得显著的成效。

1.3 水土保持工作情况

(1) 建设单位水土保持管理

广西阳鹿高速公路有限公司负责本项目建设管理。作为建设单位，负责本工程水土保持措施的落实和完善，并由工程部对工程水土保持方案的实施进行督促。本工程全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持方案措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。施工单位、监理单位严把材料和施工质量关，严格执行合同文件，注重措施成果的检查验收，保障了工程质量。

(2) “三同时”制度落实

本项目水土保持方案的组织实施方式为：由建设单位组织实施。建设单位，采

取公平、公开、公正的原则实行招投标制，把水土保持工程纳入到主体工程实施的施工中。

在水土保持工程的实施过程中，建设单位、施工单位、水土保持管理部门加强协作，共同协调各方面的关系。严格按照《水土保持法》规定的“三同时”制度和“谁开发、谁破坏，谁保护”的原则，全面认真的实施水土保持方案，根据公路主体施工进度安排，统一规划，统一部署，统一实施。

(3) 水土保持方案编报

2006年10月，我公司（原广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院）受自治区交通厅委托完成了《阳朔至鹿寨公路水土保持方案报告书（送审稿）》。2007年7月24日，水利部水土保持监测中心在南宁市召开了该报告书技术审查会，并形成了专家组评审意见。2007年8月，我公司根据专家组意见修改完成了《阳朔至鹿寨公路水土保持方案报告书（报批稿）》。2007年10月26日，水利部以《关于阳朔至鹿寨公路水土保持方案的复函》（水保函〔2007〕299号）批复了项目水土保持方案报告书。

2018年9月，广西阳鹿高速公路有限公司委托我公司开展阳朔至鹿寨公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书编制工作。

接受委托后，在建设单位、监理和设计单位的配合下，我公司对项目全线弃渣场进行调查、获取影像资料，核实了水土保持方案落实和弃渣场变更情况，并于2021年10月编制完成了《阳朔至鹿寨公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）》。

受广西壮族自治区水土保持监测站委托，广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司于2021年11月23日在阳朔县组织召开了阳朔至鹿寨公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）技术评审会。会后，广西壮族自治区水土保持监测站印发了《广西壮族自治区水土保持监测站关于印送阳朔至鹿寨公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书技术评审会议纪要的函》（桂水保监函〔2021〕14号）。

根据会议纪要意见，我公司于2021年12月修编完成《阳朔至鹿寨公路取土场、弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》。

2022年1月6日，自治区水利厅以《自治区水利厅关于阳朔至鹿寨公路取土场、弃渣场变更水土保持方案补充报告书审批准予行政许可的函》（桂水审批〔2021〕82号）批复了本项目弃渣场变更方案。

(4) 水土保持监测意见的落实情况

2011年8月，珠江水利委员会珠江流域水土保持中心站受原建设单位委托开展了阳朔至鹿寨公路水土保持监测工作，完成了2011年11月至2014年7月的水土流失监测任务并提交了监测成果。2018年3月，我公司受现建设单位委托开展抢险性复工工程水土保持监测工作，并按时提交了2018年一季度至2021年第四季度的水土保持监测季度成果。在施工过程中，水土保持监测单位和水土保持监理单位（主体监理单位）按照水土保持法律法规和批复的水土保持方案要求，对工程水土流失和水土保持的实施进行了监测、监督。施工过程中，本项目出现的主要问题及整改情况如下。

1) 主体工程区

对主体工程区成型的边坡及时进行绿化，加快实施排水沟等工作。截至2019年7月，主体工程的排水、护坡和边坡绿化、景观绿化等水土保持措施基本建成，有效的遏制了水土流失的发生。

2) 弃渣场

施工过程中，部分弃渣场存在弃渣未“先拦后弃”，坡脚未设置挡渣工程，高边坡未分级，场地缺少截排水措施，一些弃渣场堵塞排水通道，部分场地绿化措施不到位等等问题。建设单位十分重视，组织设计单位、监理单位和施工单位进行了整改，强化了弃渣场的措施，增加了挡渣墙、植草防护和排水工程等措施，有效的治理了水土流失。截至2021年9月底，弃渣场实施了挡渣墙、排水沟、草（灌）绿化等，基本上控制了弃渣产生的水土流失。

期间，我公司根据《广西壮族自治区生产建设项目水土保持设施自主验收管理办法》、《水土保持工程设计规范》等水土保持法律法规技术规范的要求，开展了弃渣场测绘、地质勘探及试验和建模评估，于2021年1月完成了4级及以上弃渣场稳定性评估工作。

3) 取土场

取土迹地植被覆盖度低。施工过程中，施工单位对使用后的取土场进行了平整，撒播草籽绿化。。

(5) 监督检查意见落实情况

2018年12月5日，广西水利电力勘测设计研究院联合桂林市水利局、阳朔县水利局组成检查组，对本项目开展了水土保持监督检查（事中评估）工作。检查组对项目已经实施的主体边坡防护、公路排水系统、高边坡防护、施工期间临时覆盖等

措施等水土保持措施予以肯定，同时指出了存在的问题，有力的推动了项目水土保持工作。事中评估提出的主要问题和整改情况如下。

(1) 未按水土保持方案批复的弃渣场弃渣，弃渣场位置变化，未履行相应变更手续。

整改情况：项目属于抢险性工程，边施工、边设计、边征地，弃渣场未能在使用前办理弃渣场变更手续。根据施工、设计进度，建设单位组织我公司开展了弃渣场变更补充报告书编制工作，编制完成后将向自治区水利厅申办弃渣场变更手续。

(2) 部分弃渣场弃渣前未及时布设拦挡、排水和表土剥离措施，部分渣场堆渣完成后未及时采取植物措施恢复植被。

整改情况：建设单位组织施工单位对已使用的弃渣场增加了坡脚挡渣墙和排水沟，对已使用完毕的弃渣场采取了植草防护，基本上达到了遏制水土流失的目的。

(3) 部分取土场未布设排水措施，边坡防护不到位。

整改情况：建设单位组织施工单位对取土场采取了临时苫盖措施，根据项目建设进度，主体将取土场补征入永久征地范围，建设荔浦收费站和鹿寨东互通，按设计布置了截排水沟和骨架植草护坡，有效的控制了水土流失。

(4) 临时堆场堆料形成高边坡，未采取边坡防护措施。

整改情况：建设单位组织施工单位优化了路基填土、料的时序，对临时堆料加紧回采利用，同时对临时堆料边坡采取了临时苫盖措施。

2020年8月，因本项目通车试运营时水土保持设施未经验收投产使用，自治区水利厅约谈了建设单位。2021年4月29日，自治区水利厅以《关于督促有关生产建设项目开展水土保持设施验收工作的通知》督促了建设单位尽快开展项目水土保持验收工作。建设单位根据项目水土保持工作进展情况，承诺2021年12月底完成水土保持验收工作并向自治区水利厅报备。

2021年12月17日，因本项目使用的弃渣场未履行变更审批手续，鹿寨县水利局向建设单位下达了行政处罚决定书（鹿水罚字〔2021〕05号）。建设单位于2021年12月29日缴纳了罚款。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

主体工期为2018年12月至2020年12月，总工期24个月；水土保持措施施工

时间为 2018 年 12 月至 2021 年 9 月，总工期 34 个月。2011 年 8 月，珠江水利委员会珠江流域水土保持中心站受原建设单位委托开展了阳朔至鹿寨公路水土保持监测工作，完成了 2011 年 11 月至 2014 年 7 月的水土流失监测任务并提交了监测成果。2018 年 3 月，我公司受现建设单位委托开展抢险性复工工程水土保持监测工作，并按时提交了 2018 年一季度至 2021 年第四季度的水土保持监测季度成果。。从监测情况来看，水土保持监测工作基本按实施方案制定的计划开展，至 2021 年 12 月较好的完成了监测任务。

1.4.2 监测项目部设置

接到任务委托后，我公司立即成立监测项目部，项目部共 12 人，专业涵盖了水土保持、交通工程、环境工程、财务等人员。水土保持监测项目实行监测项目组长负责制，项目组成员根据分工履行职责。项目组成员及分工见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土保持监测成员及分工

分工	姓名	职称	专业	备注
批准	刘涛	高级工程师	环境工程	管理
核定	杨以翠	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
审查	肖克飏	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
校核	黄启亮	工程师	水土保持与荒漠化防治	综合
项目负责人	胡封兵	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	综合
成员	莫绍德	大专	土木工程	临时措施
	袁永慧	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	投资
	林芷行	工程师	土木工程	植物
	简慧	工程师	土木工程	工程
	周土金	工程师	环境工程	工程
	申云康	助理工程师	水土保持与荒漠化防治	植物
	莫 斌	助理工程师	水土保持与荒漠化防治	临时措施

1.4.3 监测点布设

主要采用定位监测和巡查监测相结合的方法进行。本项目设置监测点 8 处，其位置布置情况详见表 1.4-2。

表 1.4-2 监测点布设一览表

监测点	桩号	特性
1	弃渣场	K0+800 右 位于沟道处，3 级渣场，高度 63m
2	不良地质路段	K4+250 典型不良地质路段
3	马岭河大桥	K13+275 桥梁桥台处
4	填方边坡	K51+300 右 高填方边坡
5	路堑边坡	K58+800 左 深挖方路堑边坡
6	弃渣场	K58+800 右 位于缓坡处，3 级渣场，高度 94m
7	弃渣场	K64+000 左 位于沟道，4 级，高度 64m

监测点		桩号	特性
8	取土场	K52+000 右侧 400m	位于土丘，用地类型为林地

1.4.4 监测设施设备

未设置固定观测设施，投入的主要建设设备如下。

表 1.4-3 水土保持监测设备及材料表

序号	费用名称	单位	数量
一	消耗性材料费		
1	1L 量筒	个	5
2	比重计	支	5
3	取样仪器（三角瓶）	个	5
4	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1
5	皮尺	批	2
6	钢尺	批	2
7	计算器	台	1
8	测绳、剪刀、滤纸等	批	1
9	2m 抽式标杆	根	2
10	1.5m 谷歌卫星图像	km2	100
二	监测设备折旧费		
1	电子天平	台	1
2	烘箱及配套	台	1
3	坡度仪	台	1
4	数码照相机	台	1
5	计算机	台	2
6	自记雨量计	件	1
7	全站仪	台	1

1.4.5 监测技术方法

主要采用定位监测和巡查监测相结合的方法进行。定位观测主要采用简易坡面量测场，掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

1.4.6 监测成果提交情况

本项目水土保持监测成果由《阳朔至鹿寨公路水土保持监测实施方案》、《阳朔至鹿寨公路水土保持监测季报》、《阳朔至鹿寨高速公路抢险复工工程水土保持监测季报》和《阳朔至鹿寨公路水土保持监测总结报告》组成。监测期间广西交通设计集团有限公司及时完成了水土保持监测季度报告表，并报送至全国水土保持监管系统。

本项目监测季度报告自 2020 年第三季度开展三色评价，平均得分 86.20 分，总

体评价绿色。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

(1) 造成水土流失的主要影响因子的监测。

监测项目：降雨、水位、地形、边坡稳定、植被类型及覆盖率等。

(2) 对水土流失防治范围的动态监测。

主要是对目前工程永久和临时征地范围的调查核实。

(3) 对工程施工扰动土地面积的监测。

主要是工程建设开挖和占压的土地面积。

(4) 对施工过程中采取的临时防护措施的监测。

(5) 水土保持工程效果的监测。水土保持防治工程控制水土流失的效果，改善生态环境的作用、效益等。

2.2 监测时段

主体工期为 2010 年 12 月-2021 年 6 月，总工期 88 个月；水土保持措施施工时间为 2010 年 12 月-2021 年 12 月，总工期 94 个月。

结合工程进展的实际情况，进行现场勘测和资料收集，监测时段从 2010 年 12 月开始，至 2021 年 12 月结束，共计 94 个月。

2.3 监测方法

水土保持监测方法按水利部《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)的通知》(办水保[2015]139号)等文件要求进行，根据公路工程施工的特征和实际经济技术水平，本项目为线性生产建设项目，水土保持监测以调查监测为主，辅以必要的定位监测。

(1) 调查监测

调查监测指定期或不定期对全线路进行调查，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪，结合 1:1000 地形图，按行政区或标段测定不同地表扰动类型的面积；对破坏水土保持设施数量进行调查和核实。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程、土地整治等)实施情况。掌握新建水土保持设施的质量和使用情况，调查水土保持设施的保土

效益、拦渣效益，扰动土地的再利用、生态效益等。

1) 面积监测

先记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。利用 GPS、现场勾绘等测出测区边界点坐标，将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物。

2) 植被监测

对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，每年 10 月定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容为：树高、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率、保存率及植物种类等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10m × 10m、灌木林 5m × 5m、草地 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。计算公式为：

$$D = fe / fd \quad C = f/F \times 100\%$$

式中：D---林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C---林草覆盖度；

fd---样方面积，m²；

fe---样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f---林地（或草地）面积，hm²；

F---类型区总面积，hm²。

(2) 地面定点监测法

1) 简易坡面量测场法

在本项目开挖、填筑、堆放等形成的人工坡面已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按沟宽大（>100cm）、中（30~100cm）、小（<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算土壤流失量。

(3) 现场巡查法

在实际监测中，始终坚持以调查监测和地面定位观测法相结合的原则进行监测，

突出重点，除对选取的监测点定时监测外，还要对公路沿线的高填深挖路段、其它表土堆放场、不良地质路段、施工便道及施工生产生活区和施工直接影响区采取随机、不定期现场巡查的方法，能较为全面准确地掌握该公路工程各阶段、各扰动分区内的水土流失及防治情况。

对排水沟的尺寸、长度，用皮尺和钢卷尺进行量测。并察看挡土墙墙体是否顺直，有无挤裂、裂缝、垮塌，排水管是否有阻塞现象，外观看工程质量较好。浆砌石截（排）水沟水泥砂浆抹面有无鼓起、断裂现象，断面有无堵塞情况。排水管有无破裂情况，透水砖是否有挤裂、裂缝情况。护坡坡体砌面是否整齐，有无挤裂、裂缝、垮塌和排水管阻塞现象。

2.4 监测频次

监测频次根据相关技术规范执行，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展监测。正在使用的弃土场，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 3 个月监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 3 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。24h 降雨 ≥ 50mm 或大风天气时需要进行加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。各监测点的监测项目和监测频次见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土保持监测点监测内容表

监测区域	监测内容	监测方法	频次	时间
主体工程区	项目区施工前水土流失情况及背景值	遥感监测、调查监测	正在实施的水土保持措施建设情况，至少每 10 天监测一次；其余时间内，每月一次，暴雨以上强降雨过程加测 1 次。水土流失灾害发生后一周内完成监测。	2010.12 ~ 2021.12
	水土流失量变化情况	沉沙池法		
	水土流失程度变化情况			
	水土流失面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	对周边地区造成的危害	遥感监测、调查监测		
	水土保持措施防治面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	永久建筑物和水面面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	防治责任范围面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	可恢复植被面积和植物措施面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度	调查监测		
防护工程的稳定性、完好程度	调查监测			
施工生产生活区	项目区施工前水土流失情况	调查监测	正在实施的水土保持措施建设情况应至少每 10 天监测	2010.12 ~ 2021.12
	水土流失程度变化情况	沉沙池法		
	水土流失面积变化情况	面积监测法		

监测区域	监测内容	监测方法	频 次	时 间
	对周边地区造成的危害	调查监测	一次；其余时间内每月一次，暴雨以上强降雨过程加测1次。水土流失灾害发生后一周内完成监测。	
	水保措施防治面积变化情况	调查监测		
	防治责任范围面积变化情况	调查监测		
	可恢复植被面积和植物措施面积变化情况	调查监测		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度	调查监测		
弃渣场、表土堆放场	项目区施工前水土流失情况及背景值	遥感监测、调查监测	正在进行弃渣和堆土时，应至少每10天监测一次；其余时间内，汛期每月一次，暴雨以上强降雨过程加测1次。水土流失灾害发生后一周内完成监测。	2010.12~2021.12
	水土流失量变化情况	简易径流小区法		
	水土流失程度变化情况			
	弃土、弃石、弃渣数量	调查监测		
	水土流失面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	对周边地区造成的危害	遥感监测、调查监测		
	水土保持措施防治面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	防治责任范围面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	可恢复植被面积和植物措施面积变化情况	调查监测		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度	调查监测		
	防护工程的稳定性、完好程度	调查监测		
拦渣效果	遥感监测、调查监测			
取土场区	项目区施工前水土流失情况及背景值	遥感监测、调查监测	正在实施的水土保持措施建设情况应至少每10天监测一次；其余时间内每月一次，暴雨以上强降雨过程加测1次。水土流失灾害发生后一周内完成监测。	2018.3~2021.12
	水土流失量变化情况	简易径流小区法		
	水土流失程度变化情况			
	取土数量			
	水土流失面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	对周边地区造成的危害	遥感监测、调查监测		
	水土保持措施防治面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	防治责任范围面积变化情况	遥感监测、调查监测		
	可恢复植被面积和植物措施面积变化情况	调查监测		
植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度	调查监测			

3 重点部位水土流失监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《阳朔至鹿寨公路水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土流失防治责任范围面积共计 908.5hm²，其中项目建设区面积 822.9hm²，直接影响区面积 85.6hm²。

(2) 实际发生的的水土流失防治责任范围

通过调查本工程土地征用资料和实地调查、测量，确定在工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围为 693.66hm²。

(3) 水土流失防治责任范围变化及分析

工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围比方案阶段减少了 129.24hm²，具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围变化表

单位：hm²

序号	防治分区	方案批复防治责任范围	实际发生的防治责任范围	变化	备注
1	主体工程区	736.21	600.88	-135.33	设计优化
2	取土场区	7.28	3.05	-4.23	设计优化
3	弃渣场区	39.08	54.08	+15	设计优化
4	临时堆土场区	10.73	6.00	-4.73	设计优化
5	施工生产生活区	26.7	26.68	-0.02	基本无变化
6	施工便道区	2.90	2.97	+0.07	基本无变化
	合计	822.90	693.66	-129.24	

注：本表方案批复防治责任范围计项目建设区，不含直接影响区。

在工程施工建设期建设区水土流失防治责任范围变化的主要原因有以下几个方面：

(1) 主体工程区防治责任范围减少了 135.33hm²，主要原因为施工优化主体平面布置。

(2)取土场区防治责任范围减少 4.23hm²。方案设置取土场 7 个,占地 7.28hm²,设计取土量 65.422 万 m³。实际设置取土场 1 个,占地 3.05hm²,取土量 70.00 万 m³。主体设计进行了土石方平衡优化。

(3)弃渣场区防治责任范围增加了 15.00hm²。水土保持方案设置弃渣场 13 个,总占地面积 39.08hm²,永久弃渣 416.77 万 m³;工程实施使用的弃渣场数量为 37 个,占地面积 54.08hm²,弃渣量 673.23 万 m³。弃渣量的增加引起相应的弃渣场防治责任范围增加。

3.1.2 建设区扰动土地面积

工程建设扰动地貌、损坏土地及植被面积 693.66hm²,扰动面积监测详细情况如表 3.1-2。

表 3.1-2 工程扰动面积监测结果表

单位: hm²

占地性质	项目分区	耕地		园地		林地		草地	水域及水利设施用地				交通运输用地		住宅用地	合计
		水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他草地	坑塘水面	沟渠	水库	河流	公路用地	农村道路	农村宅基地	
永久占地	主体工程区	106.49	69.29	87.71	0.98	257.20	5.81	39.26	5.82	0.58	1.45	7.59	14.86	0.97	2.87	600.88
临时占地	取土场					3.05										3.05
	弃渣场		13.03	14.05		25.38		0.62	1.00							54.08
	临时堆土场			2.12		3.88										6.00
	施工生产生活区					26.68										26.68
	施工便道					2.97										2.97
	小计		13.03	16.17		61.96		0.62	1.00							92.78
合计		106.49	82.32	103.88	0.98	431.92	5.81	39.88	6.82	0.58	1.45	7.59	14.86	0.97	2.87	693.66

3.2 取土监测结果

水保方案需借土方 65.422 万 m³。根据公路沿线地质情况、地形地貌等，拟设置 7 处取土场，占用土地面积 7.28hm²。

本项目取土量为 70.00 万 m³。本项目设取土场 1 处，位于桂林市荔浦市蒲芦乡，主线 K52+000 右侧 400m 一处山丘，中心点经纬度坐标为（N24.518838°，E110.199475°），占地面积 3.05hm²，无外围汇水，占地类型为乔木林地，最大挖高 38m，取土量 70.00 万 m³，铲平式取土。

表 3.2-1 取土场特性一览表

编号	位置		占地面积 (hm ²)	外围汇 水面积 (hm ²)	取土 量 (万 m ³)	起挖 点高 程(m)	最大 挖高 (m)	地 形	用 地 类 型	便道 情况	周 边 情 况
1	K52+000 右侧 400m	N24.518838° E110.199475°	3.05	—	70.00	390	38	土 丘	乔 木 林 地	新建 280m	周边 为林 地，

取土场发生变更的缘由分析如下。

(1) 主体施工优化了路线纵断面设计，减少了借方。原水保方案设置的取土场未使用。

(2) 停工后，K52+200 路基发生侧向变形。抢险工程对 K52+200 路基采取了地质灾害处置，回填土方至路基右侧边坡下方，增加路基抗滑并保持路基稳定。因此，工程就近于 K52+000 右侧 400m 处山丘设置取土场 1 处，满足了抢险工程路基灾害处置的需要。

因施工布置优化，取土场占地、位置及取土量与批复的水土保持报告书相比发生了变化。取土场利用沿线布置，使用结束后，进行土地整治，撒播草籽绿化。防治措施体系完整、合理，符合水土保持防治要求。

3.3 弃渣监测结果

水土保持方案设置弃渣场 13 个，总占地面积 39.08hm²，永久弃渣 416.77 万 m³，占用土地利用类型主要为林地、经济林、旱地、荒地等。

工程实施使用的弃渣场数量为 37 个，占地面积 54.08hm²，弃渣量 673.23 万 m³。

弃渣场占地类型为林地、耕地、园地、草地、坑塘等等，使用结束后植被恢复或复耕。

弃渣场发生变更的缘由分析如下。

(1) 弃渣场征地原因

水保方案批复的弃渣场征地困难，是弃渣场发生变更的主要原因。

(2) 运输经济性

部分批复弃渣场距离路线较远。施工单位从运输经济性考虑，选择了临近公路的位置弃渣，运距减小，同时减少了施工便道的设置，降低了工程投资。

(3) 弃渣量变化

水保方案阶段设计的弃渣 416.77 万 m^3 ，施工产生弃渣量的 673.23 万 m^3 ，实际弃渣量较水保方案阶段增加了 256.46 万 m^3 。抢险复工工程对边坡地质灾害的处置、路基表面非适用性材料的挖除等等增大了弃渣量，导致弃渣场规模发生了变化。

水保方案阶段与实际实施弃土有一定变化，弃渣场占地、位置及堆渣量与批复的水土保持报告书相比，均发生了变化。依据水土保持规范要求并结合当地建设规划及居民意愿，堆渣完毕后进行土地整治，复耕或撒播灌草籽绿化。防治措施体系完整、合理，符合水土保持防治要求。

弃渣场具体特性详见表 3.3-2。

表 3.3-2 弃渣场特性一览表

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度(°)	边坡情况	周边情况
一	阳朔县												
1	K0+800 右侧	3.35	N24.687479 E110.514109	沟道型	3	5.38	35.10	146	63	63	8	场地形成 3 级边坡。其中第 1 级坡高 17m-37m, 坡度 20°, 下缓上陡, 局部达 40°; 第 2 级坡为缓变坡, 类似大平台, 宽度 20-48m, 坡度 10°; 第 3 级坡高 10-20m, 坡度 20°。	弃渣场下游为园地、荒草地, 下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。场地上游为高速公路, 第三级坡为 8 年前旧阳鹿堆置, 坡顶高程 210m, 超出高速公路路基标高 190m 约 20m。根据 K0+800 右弃渣场稳定性评估报告, 该弃渣场滑动方向远离公路, 稳定性评估结论为稳定, 不会对高速公路产生影响。场地下游 74m 处新建一处饲舍, 鉴于弃渣场距离饲舍较近, 建议建设单位在弃渣场下方树立危险标志牌, 告知权属人可能存在的风险。
2	K1+100 左侧	1.62	N24.684935 E110.514929	沟道型	4	5.11	34.60	177	40	55	10	场地分为 3 级坡, 其中第 1 级坡高 16m, 坡度 22°; 第 2 级坡高 18m, 为缓变坡, 坡度 19°; 第 3 级坡高 21m, 坡度 15°; 边坡间设 4-6m 宽平台。	下游为林地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
3	K4+500	0.75	N24.659503	沟道型	5	7.43	3.17	186	10	10	6	场地分为 2 级坡, 其中	左侧为主线公路, 第一级平台与公

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高程 (m)	边坡高度 (m)	最大堆高 (m)	综合坡度 (°)	边坡情况	周边情况
	右侧		E110.500327									第1级坡高6m, 坡度22°; 第2级坡高4m, 坡度22°; 挡墙位置至第1级坡脚设40m宽平台, 第一级坡和第二级坡间设30m平台。	路标高同为194m, 第二级坡高出主线路基4m, 距主线32m, 且弃渣场主滑方向与公路平行, 不会对公路造成影响。场地下游为旱地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
二	荔浦市												
4	K4+950 左	0.76	N24.655491 E110.502334	凹地形	5	6.49	6.50	183	12	12	—	场地分为4级坡, 每级坡高2-6m, 坡度20°-22°; 边坡间设10m大平台便于耕种。	下游为主线坑塘, 高出主线约2m, 距离主线约4m。该场地利用路基与支毛沟形成的凹地弃渣, 不会产生朝向主线方向的滑动, 不具备无滑坡和泥石流发生的可能性, 不会对主线造成影响。
5	K7+780 左侧	0.49	N24.630247 E110.503993	平地型	5	0.48	6.00	142	14	16	6	边坡高14m, 坡度22°-27°, 坡脚设置高约7m的混凝土挡渣墙, 挡墙及边坡间设宽约3m平台。	弃渣场西南侧与主线相连, 高程同为154m。中部和东北侧较主线高约2m, 距离主线之间存在7m宽、深10m的沟道(无外围汇水), 渣场不会对主线造成影响; 下游为荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
6	K8+600 右侧	0.44	N24.624294 E110.500059	沟道型	4	1.68	4.48	163	16	16	8	2级边坡, 第一级坡高10m, 坡度20°, 第二级坡高8m, 坡度22°。	下游距主线约3m, 场地坡度较缓, 植被覆盖度高, 根据K8+600右弃渣场稳定性评估, 弃渣场处于稳定状态, 滑坡风险低, 不具备泥石流灾

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度(°)	边坡情况	周边情况
													害的条件, 弃渣场不会对主线造成重大安全。
7	K8+900 右侧 300m	2.13	N24.621939 E110.497581	沟道型	5	8.52	25.00	144	10	16	8	高度降低为 10m 左右, 边坡坡度 22°。	下游为园地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
8	K16+000 右侧	0.45	N24.575783 E110.451651	沟道型	5	1.04	3.47	142	12	12	7	12m 高边坡, 坡度 12° -21°。	场地上游为主线, 场地标高和主线同为 156m, 不会对主线造成影响; 左侧为村道, 中间设有挡渣墙防护, 且弃渣沟道方向与村道平行, 不会对村道造成重大安全影响。弃渣场下游为荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
9	K16+160 右侧	1.44	N24.574661 E110.450170	沟道型	5	3.00	17.36	138	16	16	6	二级坡, 每级高 4-10m; 坡度 10° -20°, 边坡缓 平, 适宜耕种。	弃渣场下游为荒草地和饲舍, 距离饲舍约 17m, 弃渣场坡脚设有挡渣墙, 边坡平缓, 滑坡风险低, 不具备泥石流发生的条件, 对其无重大影响。
10	K16+600 右侧	0.77	N24.571733 E110.447917	沟道型	5	0.15	5.00	136	8	8	3	无明显边坡, 整体坡度 8° -15°。	下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
11	K17+800 右侧	1.53	N24.563683 E110.441641	沟道型	5	2.80	24.19	152	12	14	6	二级坡, 坡度 10° -20°, 边坡间标高渐缓 无明显平台;	上游为主线, 中间有地形阻隔, 不会对公路造成影响。弃渣场下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高程 (m)	边坡高度 (m)	最大堆高 (m)	综合坡度 (°)	边坡情况	周边情况
12	K19+900 左侧	1.00	N24.547650 E110.431024	凹地型	5	1.51	7.00	153	7	7	5	高约 7m 的一级边坡，坡度 20° -22°，	与荔玉高速公路相邻，渣场顶面高程 160m 较荔玉高速匝道高程 158m 高 2m，但是两者之间存在宽 5m，深 3m 的沟道地形，且弃渣场为凹地形渣场，不具备滑坡、泥石流等灾害产生的条件，弃渣场不会对公路产生影响。
13	K23+900 左侧 100 米	0.98	N24.538476 E110.393876	沟道型	5	0.98	15.00	166	16	16	12	三级边坡，边坡坡度 20° -27°，局部达 34°，每级 2-6m。	弃渣场与上游公路相邻，之间有原山体阻隔，沟道主向远离公路，不会对公路造成影响。弃渣场西北处约 20m 有一处废弃房屋。弃渣场沟底方向为正北向，该房屋未处于该方向上；弃渣场面向房屋方向边坡的整体坡度为 15°，低于自然安息角 27°，因此不会发生滑坡灾害危及房屋。另外场地不存在泥石流发生的条件，不会对该房屋产生影响。弃渣场下游为园地、坑塘，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
14	K24+000 左侧 300 米	1.46	N24.535665 E110.392224	沟道型	4	1.16	24.53	160	22	22	10	三级坡，坡面坡度约 22°，每级坡高 4-12m 不等，边坡高程渐变无明显平台	K24+000 左侧 300m 弃渣场堆渣完成后一年，下游 13m 处搭建大棚用于果类收购临时储存场地。根据 K24+000 左侧 300m 弃渣场稳定性评

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度(°)	边坡情况	周边情况
													估, 弃渣场处于稳定状态, 不会对其造成影响。鉴于该大棚与弃渣场较近, 建议建设单位在弃渣场下方树立危险标志牌, 告知权属人可能存在的风险。场地下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
15	K24+000 左 500m	2.07	N24.535499 E110.394026	沟道型	4	4.31	30.53	160	22	22	12	二级坡, 坡面坡度约 22°, 每级坡高 4-12m 不等。	弃渣场下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
16	K24+000 左侧 600 米	0.38	N24.534123 E110.396011	沟道型	5	0.67	3.00	164	10	14	10	一级边坡, 坡度 20°-30°, 坡高 10m。	弃渣场位于荔浦北收费站右侧的支毛沟, 中间地形阻隔, 不会对收费站造成影响, 下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
17	K24+450 左侧 200 米	2.07	N24.536036 E110.389917	沟道型	4	1.90	34.00	163	14	20	8	三级坡, 坡度 18~22°, 每级坡高 5-13m 不等, 中间 3-6m 平台。	下游为耕地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。弃渣场下游距离主线约 42m, 主线路基高程为 173m, 与弃渣场之间有 42m 宽的狗谷地, 弃渣场不会对主线造成影响。
18	K27+450 右侧	0.38	N24.531927 E110.358819	沟道型	5	0.93	2.13	147	6	6	3	一级边坡, 坡高 6m, 边坡坡度 22°。	弃渣场左侧与主线相邻, 顶部标高 153m 低于主线标高 156m, 对主线无影响。场地下游为荒草地, 无公

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高程 (m)	边坡高度 (m)	最大堆高 (m)	综合坡度 (°)	边坡情况	周边情况
													共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
19	K27+650 右侧	0.39	N24.531927 E110.358819	沟道型	5	1.62	1.90	150	6	6	3	坡高 4m 一级边坡，边坡坡度 22°。	弃渣场左侧与主线相邻，顶部标高 154m 低于主线标高 156m，对主线无影响。弃渣场下游为荒草地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
20	K31+140 右侧	0.56	N24.521298 E110.326048	凹地型	5	0.60	6.00	170	3	3	—	一级边坡，边坡高 3m，坡度 27°。	弃渣场与主线相邻，虽然顶部标高 184m 高出主线路基 181m 约 3m，但是其利用主线路基与右侧支沟形成的凹地弃渣，不会产生滑动，且形成的边坡已由主体工程按设计防护，不会对公路产生影响。
21	LK1+100 左侧	0.50	N24.513030 E110.236124	沟道型	5	0.58	5.00	264	16	16	10	一级边坡，坡高 16m，折线坡，下缓上陡，边坡坡度 18°-22°。	右侧为蒲芦连接线，顶部高程 280m 高出连接线路基高程 278m 约 2m，但是弃渣场的滑动方向远离路基，不会对连接线造成影响。弃渣场下游为林地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
22	LK2+700 左侧	0.23	N24.518672 E110.224923	沟道型	5	0.46	2.00	290	12	12	24	一级边坡，边坡坡度 27°。边坡高度 12m。	左侧与蒲芦连接线相邻，标高同为 302m，对公路无影响。场地下游为园地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
23	LK4+400	4.52	N24.506421	沟道型	4	5.58	82.54	242	20	24	13	二级边坡，边坡坡度	下游沟道 100m 处侧方有房屋，未处

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度(°)	边坡情况	周边情况
	左侧		E110.250485									22° -27°，每级边坡高度 6-12m，中间设大平台。	于沟道主向范围内。根据 LK4+400 左侧弃渣场稳定性评估报告，弃渣场沟底平缓，不具备泥石流发生的条件，弃渣场不会对房屋造成安全影响。弃渣场右侧与蒲芦连接线相邻，标高同为 267m，对公路无影响。另外，场地下游无公共设施、基础设施、工业企业等重要设施。
24	K51+300 右侧	0.67	N24.514050 E110.205215	坡式	3	1.11	6.82	318	62	62	25	一级坡，高度约 62m，坡度约为 25~40°，局部大于 40°。	上游为主线公路，场地标高 380m 低于主线标高 381m，不会对公路造成影响。场地下游为林地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
25	K51+500 右侧	0.93	N24.514294 E110.203031	坡式	3	2.30	6.98	318	62	62	25	一级坡，高度约 62m，坡度约为 25~40°，局部大于 40°。	上游为主线公路，场地标高 380m 低于主线标高 381m，不会对公路造成影响。场地下游为林地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
26	K57+000 右侧	0.95	N24.501745 E110.152128	沟道型	5	7.30	5.70	410	8	8	2	一级坡，高度约 6-8m，坡度约为 27°。	左侧与主线公路相邻，标高 418m，与路基齐平，不会对公路造成影响。下游为园地，无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
27	K58+800 右侧	2.00	N24.508305 110.139838	坡式	3	4.80	24.00	274	94	94	27	填坡面坡度约 25~40°，局部大于 40°，边坡约	弃渣场上游与主线公路相邻，标高 378m，低于路基标高 382m，不会对

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高程 (m)	边坡高度 (m)	最大堆高 (m)	综合坡度 (°)	边坡情况	周边情况
												7级, 坡高约 10-14m, 平台宽 2-3m。	公路造成影响。下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
28	K59+000 右侧	0.96	N24.507768 E110.137028	坡式	3	2.09	15.00	267	93	93	27	填筑后坡面坡度约 25~40°, 局部大于 40° 。	上游与主线公路相邻, 标高 360m, 低于路基标高 382m, 不会对公路造成影响。场地下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。弃渣场东北处约 500m 有 1 处集中居民点, 该居民点不位于弃渣场所处的沟道内, 弃渣不会对该居民点产生影响。
三	鹿寨县												
29	K59+800 右侧	1.95	N24.506743 E110.130343	坡式	3	2.65	26.33	267	83	83	27	右侧部分高约 80m, 未分级; 左侧部分边坡高约 38m, 边坡分 4 级, 每级坡高约 10m, 平台宽 2-3m。	上游与公路齐平, 标高同为 350.0m, 不会对公路产生影响。 下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
30	K64+000 左	4.62	N24.502282 E110.088737	沟道型	4	180.00	41.80	240	19	40	10	边坡高度约 19m, 两级坡, 每级坡高 9-10m, 坡度为 24° 。	弃渣场下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
31	K65+800 左	0.60	N24.499099 E110.072585	凹地型	5	4.90	7.00	210	6	12	—	边坡高 12m, 坡度约为 15° 。	弃渣场下游为高速公路, 最高处 222m, 向下平缓过渡, 整体坡度约 15°, 最低点高程同主线标高 216m。 场地为路基与左侧支毛沟形成的凹

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面 积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高 程 (m)	边坡高 度 (m)	最大 堆高 (m)	综合坡 度(°)	边坡情况	周边情况
													地, 不会产生向路基方向的滑动, 不具备泥石流发生的可能性。渣场坡脚距路基约 2m, 边坡坡度平缓, 坡度约为 15°, 坡度小于砾石土最小自然安息角 27°, 不会发生滑坡危害, 因此场地不会对公路造成影响。
32	K68+000 右侧	2.90	N110.056121 E24.484961	沟道型	5	2.40	37.12	188	14	18	8	边坡高 14m, 坡度约为 20° -27°。	左侧与主线公路相邻, 顶部标高 206m, 标高沿坡面降至 200m 左右后接路基填方边坡, 至路基标高为 204m, 弃渣不会对公路造成影响。弃渣场下游为林地、坑塘, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
33	K69+800 左	1.68	N24.473024 E110.047973	凹地型	5	6.26	25.00	172	6	8	—	6-8m 一级边坡, 临公路边坡坡度约 15°, 右侧边坡坡度约为 20° -27°。	弃渣场下游为坑塘、公路, 渣顶标高 194m, 标高向公路方向依次成大平台渐变, 最低点高于公路 182m 约 12m。弃渣场为凹地形渣场, 不会产生向路基方向的滑动, 不具备泥石流发生的可能性。渣场坡脚距路基约 2m, 边坡坡度平缓, 坡度约为 15°, 坡度小于砾石土最小自然安息角 27°, 不会发生滑坡危害, 因此场地不会对公路造成影响。

序号	桩号	占地 (hm ²)	经纬度 (°)	类型	级别	汇水面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	起堆高程 (m)	边坡高度 (m)	最大堆高 (m)	综合坡度 (°)	边坡情况	周边情况
34	K71+050 左侧	4.17	N24.470871 E110.035951	坡型	4	5.60	47.15	156	18	22	8	南侧形成高度约为 18m~21m 的填土斜坡, 北侧形成一个高度约为 3m~6m 的填土斜坡, 并且弃渣场填筑完成后地形坡度约 15~35° ,	右侧为主线, 标高高于主线标高 180m 约 3-5m。弃渣场边坡已由主体防护, 且弃渣场滑动方向背离公路, 不会对公路造成安全影响。弃渣场下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
35	K82+550 左侧	2.07	N24.469929 E109.928727	沟道型	5	3.10	26.08	118	16	18	4	一级边坡, 边坡高度为 16m, 坡度约为 20° -27° 。	下游为林地、荒草地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
36	K87+800 右侧 50m	1.49	N24.484537 E109.882829	沟道型	5	6.96	17.50	142	18	18	6	二级边坡, 边坡高度为 18m, 坡度约为 20° -27° 。第一级边坡高约 12m, 第二级坡高约 6m, 中间设宽大平台。	右侧 14m 处有居民点, 渣场与居民点之间有脊线阻隔, 居民点未处于弃渣场所处的沟道范围内, 弃渣场渣场不会对居民点造成影响。场地下游为林地、旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
37	K90+500 右侧	0.82	N24.491088 E109.854569	坡型	5	1.31	8.25	140	15	15	10	高约为 15m 的斜坡, 坡度约为 20° -27° 。	南侧距主线 20m, 标高同为 125m, 不会对主线造成影响。场地下游为林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
合计		54.08					673.23						

3.4 土石方流向情况监测结果

根据施工资料统计,本工程总挖方量为 2042.03 万 m^3 (含剥离表土 73.31 万 m^3),总填方量为 1438.80 万 m^3 (含回覆表土 73.31 万 m^3),借方 70.00 万 m^3 (来源于取土场),永久弃方 673.23 万 m^3 (运至弃渣场堆放)。

土石方情况见表 3.4-1。

3.5 其他重点部位监测结果

其他重点部位主要是公路两侧的边坡。所有的道路边坡均采用了植草绿化,植物措施完好,水土保持功能正常,无明显的水土流失现象发生。

表3.4-1土石方情况一览表

单位: 万m³

项目	挖方						填方				调入方		调出方		借方		弃渣					
	土方	石方	表土	建筑弃渣	软土、非通用性土	小计	土方	石方	表土	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土方	石方	建筑垃圾	软土淤泥	合计	去向
路基工程区	71351	67930	5664	5908	10193	161046	65906	38412	5664	109982			4740	生产区	7000	取土场	7705	295.18	5908	10193	53324	弃渣场
桥梁工程区	1140			290		1430	1140			1140										290	290	
隧道工程区	3765					3765	1000			1000							2765				2765	
互通工程区	25.18	14020	4.35	25.20	49.85	244.78	25.18	14020	4.35	169.73									25.20	49.85	75.05	
沿线设施区	2448	9084	1252			12784	380	7713	1252	9345							2068	1371			3439	
施工生产生活区	650					650	5390			5390	4740	路基区										
施工便道区	0.50					0.50	0.50			0.50												
合计	81922	91034	7351	87.18	151.78	204203	76384	60145	7351	143880	4740		4740		7000		12538	30889	8428	15468	67323	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程的水土保持工程措施主要有：主体工程区的骨架护坡、排水工程（浆砌片石排水沟、土沟）和土地整治，取土场、弃渣场、施工生产生活区、临时堆土场的土地整治工程、挡渣墙和截排水沟等等。

经调查统计，实施的水土保持措施工程量为：表土剥离 74.12 万 m³，覆种植土 74.12 万 m³，土地整治 263.44hm²，排水工程 346.724km，挡渣墙 1465m，骨架护坡 68.49 万 m³。

工程措施主要在 2010 年 12 月至 2021 年 12 月完成。水土保持工程措施实施情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施实施情况对比表

序号	名称	单位	水土保持方案	实际实施	工程量增减	原因
一	工程措施					
(一)	主体工程区					
1.1	表土剥离					
	机械土方	万 m ³	38.33	73.51	+35.18	表土剥离增加，属设计变更。
1.2	排水工程	km	188.468	341.228	+152.76	根据公路周边排水实际情况增加，属设计优化。
	砌石圪工	m ³	171012	307105	+136093	
1.3	护坡工程					
	骨架护坡	万 m ³	68.26	68.49	+0.23	基本无变化。
1.4	土地整治					
	场地平整	hm ²	220.04	174.34	-45.7	设计优化。
	覆种植土	万 m ³	38.33	73.51	+35.18	覆土量增加，属设计优化。
(二)	取土场区					
2.1	表土剥离	万 m ³		0.61	+0.61	设计优化。
2.2	土地整治					
	场地平整	hm ²	0.86	3.05	+2.19	设计优化。
	覆种植土	万 m ³	2.34	0.61	-1.73	根据实际优化。

序号	名称	单位	水土保持方案	实际实施	工程量增减	原因
(三)	弃渣场					
3.1	挡渣墙	m	705	1465	+760	根据实际调整，属设计优化。
	土方开挖	m ³	1257	3911.80	+2654.8	
	M7.5浆砌石	m ³	4151	5432.02	+1281.02	
	C15 砼	m ³	161.2	8255.11	+8093.91	
	回填土方	m ³	416		-416	
	格宾石笼	m ³		384.00	+384	
3.2	截排水沟	m	8755	5496	-3259	按实际调整措施，属设计优化。
	开挖土方	m ³	19782	20733.11	+951.11	
	砌石圬工	m ³	9923		-9923	
	现浇砼	m ³		2933.26	+2933.26	
	土方回填	m ³		289.44	+289.44	
	钢筋	kg		8789.80	+8789.8	
3.3	沉沙池	个	15	2	-13	按实际调整措施，属设计优化。
	开挖土方	m ³	315	136.60	-178.4	
	砌石圬工	m ³	150		-150	
	现浇砼	m ³		66.93	+66.93	
	钢筋	kg		1300.00	+1300	
3.4	土地整治					
	覆种植土	万 m ³	11.315		-11.315	对渣场进行土地平整，基本满足植被生长和复耕要求，属施工变更。
	场地平整	hm ²	6.11	54.08	+47.97	按实际对渣场平整，属施工优化。
(四)	临时堆土场区					
4.1	土地整治					
	场地平整	hm ²	3.96	6.00	+2.04	按实际布置，属施工优化。
(五)	施工生产生活区				0	
5.1	土地整治				0	
	场地平整	hm ²	26.6	25.97	-0.63	
	覆种植土	万 m ³	13.3		-13.3	利用场地土方，属施工优化。
(六)	施工便道					
6.1	土地整治					
	场地平整	hm ²	0.8		-0.8	施工便道留用，未实施该项措，属施工优化。
	覆种植土	万 m ³	0.91		-0.91	

4.2 植物措施监测结果

本工程的水土保持植物措施主要有：主体工程区的植草护坡、景观绿化，取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区的撒播草（灌）籽绿化。

经调查统计，本工程植物措施完成的工程量为：铺草皮 52.00hm²，植草护坡 152.80hm²，植乔木 31696 株，植灌木 99523 株，撒播草（灌）籽 65.40hm²。

植物措施主要在 2010 年 12 月至 2021 年 12 月完成。水土保持植物措施实施情况对比见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施实施情况对比表

序号	名称	单位	水土保持方案	实际实施	工程量增减	原因
(一)	主体工程区					
1.1	喷播植草	hm ²	216.62	152.80	-63.82	根据实际需要优化。
1.2	铺草皮	hm ²	3.42	52.00	+48.58	
1.3	栽植灌木	株		99523	+99523	
1.4	种植乔木	株		31696	+31696	
(二)	取土场区					
2.1	撒播草籽	hm ²	2.26	3.05	+0.79	场地因政府拟招商开发为农林开发项目，故撒播草籽绿化，属设计变更。
2.2	植灌木	株	5300		-5300	
2.3	植乔木	株	10600		-10600	
(三)	弃渣场					
3.1	撒播草籽	hm ²	27.54	45.76	+18.22	弃渣场根据后期利用和权属人意愿，采取撒播草籽或权属人植树等措施，属设计优化。
3.2	植乔木	株	45900		-45900	
3.3	植灌木	株	30050		-30050	
3.4	撒播草灌	hm ²		4.21	+4.21	
(四)	临时堆土场区					
4.1	撒播草籽	hm ²	19.06		-19.06	按实际复耕。
4.2	植乔木	株	11150		-11150	
4.3	植灌木	株	5575		-5575	
(五)	施工生产生活区					
5.1	撒播草籽	hm ²	0.48	12.38	+11.9	
5.2	植乔木	株	1325		-1325	
(六)	施工便道					
6.1	撒播草籽	hm ²	1.7		-1.7	施工便道留用，未实施该项措，属施工优化。
6.2	植乔木	株	3800		-3800	
	开挖土方	m ³	846		-846	

4.3 临时措施监测结果

本工程的水土保持临时措施主要有：临时拦挡、临时排水沉沙、临时覆盖和临时绿化。

各区临时措施实际工程量为：临时拦挡 200m，临时排水沟 8944m，临时苫盖 86.26hm²，临时撒播草籽绿化 10.10hm²。

植物措施主要在 2010 年 12 月至 2021 年 6 月完成。水土保持植物措施实施情况对比见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施实施情况对比表

序号	名称	单位	水土保持方案	实际实施	工程量增减	原因
(一)	主体工程区					
1.1	临时排水沟	m		5114	+5114	根据实际增加，属施工优化。
	开挖土方	m ³		1636.48	+1636.48	
1.2	密目网覆盖	hm ²		33.00	+33	
(二)	取土场区					
2.1	排水工程	m	2995		-2995	场地汇水四散排放，未设置排水沟，属施工优化。
	开挖土方	m ³	1842		-1842	
(三)	弃渣场区				0	
3.1	临时苫盖	hm ²		53.26	+53.26	根据实际增加，属施工优化。
(四)	临时堆土场区					
4.1	临时拦挡工程	m	255	200.00	-55	根据实际优化，属施工优化。
	土方开挖	m ³	450		-450	
	袋装土填筑、拆除	m ³	1461	180.00	-1281	
	土方回填	m ³	150		-150	
4.2	临时排水沟	m	3977	1330	-2647	
	开挖土方	m ³	5029	425.60	-4603.4	
4.3	临时撒播草籽绿化	hm ²	12.37		-12.37	
(五)	施工生产生活区					
5.1	临时排水沟	m	4050	2500	-1550	根据实际优化，属施工优化。
	开挖土方	m ³	2491	800.00	-1691	
5.2	直播种草	hm ²		10.10	+10.1	
(六)	施工便道					
6.1	临时排水沟	m	1375		-1375	汇水面较小，未设置临时排水沟，属施工优化
	开挖土方	m ³	846		-846	

4.4 水土保持措施防治效果

根据施工和监理记录,结合实际调查监测,工程施工期特别是路基开挖和场地平整期间扰动地表强度剧烈,土壤侵蚀强度大,但是通过采取临时措施,有效减少了水土流失;进入路面工程后,由于边坡防护、景观绿化及路面硬化,土壤侵蚀得到控制,水土流失降低;进入试运营期后,各项措施均已发挥水土保持功能,水土流失轻微。纵观工程建设全过程,其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

本工程水土保持监测分区为：主体工程区、取土场区、弃渣场区、施工生产生活区、临时堆土场区和施工便道区。地表扰动类型主要为挖损和占压两种类型，其中挖损主要是主体工程区和取土场区，占压主要是弃渣场区、施工生产生活区、临时堆土场区和施工便道区。

根据调查，施工期水土流失面积随着施工面的扩大而增加。施工初期，水土流失主要发生在路基填筑和弃渣场等剧烈扰动区域。随着工程的完工，项目水土流失面积逐渐减少，调查时场区基本上无明显的水土流失现象。经调查，本工程施工期水土流失面积为 693.66hm²，自然恢复期水土流失面积 245.34hm²。

(1) 施工准备期水土流失面积监测

施工准备期水土流失面积监测主要通过调查工程周边未被扰动区域土壤侵蚀情况进行分析。通过分析发现本工程沿线扰动前以耕地、林地、其他草地为主，沿线的植被状况良好，水土流失强度处于容许值以内。

(2) 施工期水土流失面积监测

通过实地调查，随着本工程土建施工，路基开挖、回填、弃渣场施工对地表造成扰动，从而形成开挖边坡、填方边坡、堆渣面等极易产生水土流失的流失，在降雨径流的冲刷下，水土流失面积不断增大。

(3) 试运行期水土流失面积监测

通过实地调查，工程完工后进入自然恢复期，随着沿线各项水土保持措施不断发挥水土保持效益，沿线扰动地表或被硬化或采取绿化措施，水土流失强度基本处于容许值以内。

5.2 土壤流失量分析

抢险复工工程自 2018 年 3 月开始监测，根据工程的扰动形式，我公司根据工程监测分区，然后采取侵蚀沟样法、测钎法和巡查监测法对其水土流失侵蚀强度进行动态监测。具体定位监测点布设情况如下表 5.2-1。

表5.2-1 水土保持监测点布局

监测点	桩号	特性	
1	弃渣场	K0+800 右	位于沟道处，3 级渣场，高度 63m
2	不良地质路段	K4+250	典型不良地质路段
3	马岭河大桥	K13+275	桥梁桥台处
4	填方边坡	K51+300 右	高填方边坡
5	路堑边坡	K58+800 左	深挖方路堑边坡
6	弃渣场	K58+800 右	位于缓坡处，3 级渣场，高度 94m
7	弃渣场	K64+000 左	位于沟道，4 级，高度 64m
8	取土场	K52+000 右侧 400m	位于土丘，用地类型为林地

根据 2018 年 3 月-2021 年 12 月监测成果，水土流失量 1.42 万 t。水土流失重点产生的部位为主体工程区、弃渣场区。

施工期、自然恢复期土壤流失量及平均土壤侵蚀模数详见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工期、自然恢复期土壤流失量及平均土壤侵蚀模数一览表

分区	水土流失面积 (hm ²)		水土流失量 (t)			平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	施工准备期、施工期	自然恢复期	施工准备期、施工期	自然恢复期	合计	施工准备期、施工期	自然恢复期
主体工程区	600.88	273.83	11860	913	12773	1974	333
取土场区	3.05	3.05	35	13	48	1148	426
弃渣场区	54.08	54.08	880	179	1059	1627	331
临时堆土场区	6.00	6.00	75	15	90	1250	250
施工生产生活区	26.68	25.97	125	80	205	469	308
施工便道区	2.97		25		25	842	
合计	693.66	362.93	13000	1200	14200	1874	331

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量分析

取土场、弃渣场已经复耕、植被恢复，植被覆盖率高。未发现由本项目施工而引起的潜在水土流失危害。

5.4 水土流失危害

本工程按照水土保持方案设计的水土流失防治措施体系开展水土流失治理工作，采取各项水土保持措施，施工过程中水土流失得到有效控制，对施工周边影响

较小。随着工程完工，各项水土保持措施落实到位，水土流失减弱，对周边的影响较小。本工程建设过程汇总没有发生水土流失危害时间。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据监测结果，项目区内扰动土地面积共 693.66hm²，整治面积 691.81hm²，扰动土地整治率为 99.73%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 6-1 扰动土地治理情况统计表

单位：hm²

序号	名称	扰动面积	水土保持措施面积				永久建筑面积	整治面积	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	复耕	小计			
1	主体工程区	600.88	88.89	184.94		273.83	325.20	599.03	99.69
2	取土场区	3.05		3.05		3.05		3.05	100.00
3	弃渣场区	54.08	5.77	44.97	3.34	54.08		54.08	100.00
4	临时堆土场区	6.00			6.00	6.00		6.00	100.00
5	施工生产生活区	26.68		12.38	13.59	25.97	0.71	26.68	100.00
6	施工便道区	2.97					2.97	2.97	100.00
7	综合值	693.66	94.66	245.34	22.93	362.93	328.88	691.81	99.73

6.2 水土流失总治理度

根据监测结果，项目区内水土流失面积 364.78hm²，项目区内水土保持措施防治面积为 362.93hm²，水土流失总治理度为 99.49%，达到方案制定的目标要求。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

单位：hm²

序号	名称	可治理水土流失面积	水土保持措施面积				水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	复耕	小计	
1	主体工程区	275.68	88.89	184.94		273.83	99.33
2	取土场区	3.05		3.05		3.05	100.00
3	弃渣场区	54.08	5.77	44.97	3.34	54.08	100.00
4	临时堆土场区	6.00			6.00	6.00	100.00
5	施工生产生活区	25.97		12.38	13.59	25.97	100.00
6	施工便道区						
7	综合值	364.78	94.66	245.34	22.93	362.93	99.49

6.3 拦渣率和弃渣利用情况

根据水土保持监测调查，项目建设使用的 37 个弃渣场，弃渣量 673.23 万 m³，按 1.35t/m³ 计算，弃渣量为 908.90 万 t。在综合考虑弃渣成分、性质，堆放方式及地点，防护措施等因素的情况下，估算弃渣场区的水土流失量为 0.50 万 t，计算得实际拦渣量为 908.40 万 t，拦渣率为 99%。

6.4 土壤流失控制比

按桂政发〔2000〕40 号，阳朔县、荔浦市原属自治区级水土流失重点预防保护区，鹿寨县为自治区级重点监督区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。根据现场监测结果，项目区水土保持措施均已发挥功效，土壤侵蚀强度已恢复至工程建设前，土壤侵蚀模数为 331t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.51，达到水土保持方案设计的目标。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本项目项目建设区面积为 693.66hm²，实际绿化面积为 245.34hm²，林草植被恢复率为 99.25%，林草覆盖率达到 35.37%，达到土保持方案设计的目标。

表 6-3 林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

序号	名称	总占地面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草植被恢复面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	主体工程区	600.88	186.79	184.94	99.01	30.78
2	取土场区	3.05	3.05	3.05	100.00	100.00
3	弃渣场区	54.08	44.97	44.97	100.00	83.15
4	临时堆土场区	6.00				
5	施工生产生活区	26.68	12.38	12.38	100.00	46.40
6	施工便道区	2.97				
7	综合值	693.66	247.19	245.34	99.25	35.37

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据施工和监理记录,结合实际调查监测,阳朔至鹿寨公路工程施工期特别是路基开挖和场地平整期间扰动地表强度剧烈,土壤侵蚀强度大,但是通过采取临时措施,有效减少了水土流失;进入路面工程后,由于边坡防护及路面硬化,土壤侵蚀得到控制,水土流失降低;进入试运营期后,各项措施均已发挥水土保持功能,水土流失轻微。纵观工程建设全过程,其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

7.2 水土保持措施评价

实施的水土保持措施工程量为:①工程措施:表土剥离 74.12 万 m^3 ,覆种植土 74.12 万 m^3 ,土地整治 263.44 hm^2 ,排水工程 346.724 km ,挡渣墙 1465 m ,骨架护坡 68.49 hm^2 。②植物措施:铺草皮 52.00 hm^2 ,植草护坡 152.80 hm^2 ,植乔木 31696 株,植灌木 99523 株,撒播草(灌)籽 65.40 hm^2 。③临时拦挡 200 m ,临时排水沟 8944 m ,临时苫盖 86.26 hm^2 ,临时撒播草籽绿化 10.10 hm^2 。实际完成的水土保持设施基本满足了防治工程建设产生水土流失的需要。

实际完成的水土保持设施基本满足了防治工程建设产生水土流失的需要。各项工程措施和植物措施质量优良,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,为安全文明生产创造了有利条件。

7.3 存在问题及建议

阳朔至鹿寨公路施工已经完成,在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计变更,采取了相应的水土保持,各项措施现已开始发挥水土保持效益,总体看来,本工程水土保持措施落实较好,措施防治效果较明显。

7.4 综合结论

工程在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被,加剧了原有的水土流失。施工期通过实施工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治方案,使工程建设引起的水土流失得到了有效控制;植被恢复期进一步加强工程措施和林草恢复措施,使扰动范围内的水土流失得到全面治理,水土流失强度大为减小,各项防治指标总体上

达到了方案预定目标。水土保持工程质量合格。目前，本项目水土流失防治体系已建成，为防治水土流失和保护工程的安全运行发挥了积极作用。

8 附件、附图

附件

附件 1 国家发展改革委关于广西壮族自治区阳朔至鹿寨公路项目核准的批复（发改基础〔2009〕1765 号）

附件 2 关于阳朔至鹿寨公路两阶段施工图设计的批复（桂交行审〔2012〕22 号）

附件 3 民事裁定书

附件 4 广西壮族自治区发展改革委员会关于调整阳朔至鹿寨公路项目申请报告有关内容的函（桂发改交通函〔2019〕1929 号）

附件 5 广西壮族自治区交通运输厅关于阳朔至鹿寨高速公路抢险性复工建设工程施工图设计方案的批复（桂交行审〔2019〕50 号）

附件 6 关于阳朔至鹿寨公路水土保持方案的复函（水保函〔2007〕299 号）

附件 7 监督检查相关材料

附件 8 弃渣场稳定性评估证明材料

附件 9 关于阳朔至鹿寨公路部分弃渣场整改后稳定性评估补充说明

附件 10 自治区水利厅关于阳朔至鹿寨公路取土场、弃渣场变更水土保持方案补充报告书审批准予行政许可的通知（桂水审批〔2022〕8 号）

附件 11 分部工程验收签证资料

附件 12 重要水土保持单位工程验收照片

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 主体工程总平面图、水土流失防治责任范围、水土保持措施和水土保持监测点布设图

附图 3 项目建设前、后遥感影像图