

水保监测（桂）字第 20230003 号

归档号：GXJS-2020-GH1-093

工程设计甲级 A245002873 号

项目代码：2017-450000-54-01-000387

S213 宁明北江至板烂公路（二期工程） 水土保持监测总结报告

建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

监测单位：广西交通设计集团有限公司

2024 年 12 月



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

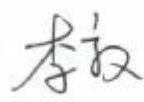
电子信箱：2185340341@qq.com 传真：0771-3910172

S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）

水土保持监测总结报告责任页

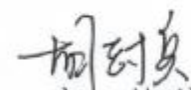
（广西交通设计集团有限公司）

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	11
1.3 水土保持工作情况	16
1.4 监测工作实施情况	18
2 监测内容和方法	22
2.1 监测内容	22
2.2 监测时段	22
2.3 监测方法	22
2.4 监测频次	24
3 重点部位水土流失监测结果	26
3.1 防治责任范围监测结果	26
3.2 取土监测结果	27
3.3 弃渣监测结果	27
3.4 土石方流向情况监测结果	28
3.5 其他重点部位监测结果	28
4 水土流失防治措施监测结果	29
4.1 工程措施监测结果	29
4.2 植物措施监测结果	30
4.3 临时措施监测结果	31
4.4 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失量分析	33
5.1 水土流失面积	33
5.2 土壤流失量分析	33
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量分析	34
5.4 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	35

6.1 水土流失治理度	35
6.2 土壤流失控制比分析	35
6.3 拦渣率和表土保护情况	36
6.4 林草植被恢复率和林草覆盖率	36
7 结论	37
7.1 水土流失动态变化	37
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 存在问题及建议	37
7.4 综合结论	38
8 附件、附图	39

前言

S213 宁明北江至板烂公路，项目代码 2017-450000-54-01-000387，属改扩建建设类公路工程，公路全长 76.884km。根据桂交规划函〔2018〕334 号，S213 宁明北江至板烂公路分两期建设，本项目为二期工程。S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）起点位于宁明县北江乡西面北江交警大队附近，接国道 G322 线，呈 T 形交叉，起点桩号 K0+000（E107.3764657°，N22.106883°）。路线基本沿省道 S213（原 S219 宁明北江至板烂公路）旧路向南布线，于起点附近 K0+361.5 跨越明江，经板棍乡三塘、那楠乡，翻越那陶山，之后经过桐棉镇，于板烂村板烂中桥桥尾与 G219 共线，终点位于桐棉镇那马村西北部约 1km 处的 G219 国道上，与 S213 宁明北江至板烂公路一期工程起点顺接，终点桩号 K72+800（E107.205255°，N21.760675°）。

本项目为改扩建工程，路线全长 72.284km（短链长 516.434m），设计速度分段为 K0+000 ~ K9+500 为 60km/h，K9+500 ~ K72+800 为 40km/h，路基宽度 8.5m/10m/12m。全线按二级公路标准建设，行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 3%。本项目共设桥梁 1106m/11 座（其中大桥 629m/3 座、中桥 477m/8 座）、涵洞 4659.84m/250 道、平面交叉 240 处、服务区 1 处、避险车道 2 处、候车亭 13 处。项目施工组成包含弃渣场 6 处、临时堆土场 3 处、施工生产生活区 7 处、施工便道 5.1km。项目总用地面积 220.80hm²，其中永久占地 209.49hm²，临时占地 11.31hm²；土石方开挖 378.19 万 m³（其中表土剥离 25.93 万 m³），回填 349.62 万 m³（其中表土回覆 25.93 万 m³），无借方，弃方 28.57 万 m³（均运往弃渣场回填）。项目总投资 88804.5405 万元，其中土建投资 64670.0649 万元。项目于 2020 年 8 月正式开工，于 2024 年 12 月完工，总工期 53 个月。

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保护区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）、广西壮族自治区人民政府文件《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），项目所在地崇左市宁明县属桂西南十万大山自治区级水土流失重点预防区。根据《S213 宁明北江至板烂公路水土保持方案报告书（报批稿）》，工程水土流失防治执行西南岩溶区建设类一级标准。

2017 年 12 月 19 日，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改交通〔2017〕1628 号批复了项目可行性研究报告。2019 年 11 月 27 日，广西壮族自治区交通运输厅以桂交行审〔2019〕113 号批复了 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）施工图设计。

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。2018 年 2 月 13 日，崇左市水利局以崇水水保函〔2018〕20 号批复了 S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持方案。因弃渣场位置发生变化，2024 年 11 月 5 日，崇左市水利局以崇水行审〔2024〕20 号批复了本工程弃渣场水土保持方案补充报告书。

2020 年 9 月，广西北投公路建设投资集团有限公司委托广西交通设计集团有限公司（以下简称“我公司”）开展了 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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。2024 年 12 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《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）水土保持监测总结报告》。

在本报告编制过程中，得到了崇左市水利局、宁明县水利局，建设单位、监理单位和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		S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）								
建设规模		全线按二级公路标准建设，设计速度分段为 K0+000~K9+500 为 60km/h, K9+500~K72+800 为 40km/h, 路基宽度 8.5m/10m/12m。	建设单位、联系人		S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）/ 梁兆					
			建设地点		宁明县					
			所在流域		珠江流域					
			工程总投资		88804.5405 万元，其中土建投资 64670.0649 万元。					
			工程总工期		2020 年 8 月-2024 年 12 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		431t/(km ² ·a)				
方案设计防治责任范围面积		23·1.93 4hm ²		土壤容许流失值		500t/(km ² ·a)				
水土保持投资		6120.52 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 24.93 万 m ³ ,覆种植土 24.93 万 m ³ ,土地整治 11.49hm ² ,排水工程 119.943km, 三维网护坡 7.125hm ² , 挡渣墙 222m。						
		植物措施		喷播植草 71.68hm ² , 沿线绿化 29.64hm ² , 草皮护坡 0.10hm ² , 草籽混播 8.87hm ² 。						
		临时措施		临时排水沟 1950m, 沉砂（淀）池 20 个, 临时挡墙 1880m, 临时苫盖 71.93hm ² , 临时撒播草籽绿化 0.25hm 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					
		扰动土地整治率（%）	95	99.55	防治措施面积	133.90 hm ²	永久建筑物及硬化面积	85.90 hm ²	扰动土地总面积	220.8 hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1	防治责任范围		220.8 hm ²	水土流失总面积		135.0hm ²
		拦渣率（%）	95	99	工程措施面积		21.58hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		水土流失总治理度（%）	97	99.04	植物措施面积		110.18hm ²	监测土壤流失情况		0.41 万 t

		林草植被 恢复率 (%)	99	99.10	可恢复林草植 被面积	111.18 hm ²	林草类植 被面积	110.18 hm ²
		林草覆盖 率 (%)	27	49.90	实际拦挡弃土 (石、渣)量	——	总弃土 (石、渣) 量	——
	水土保持 治理达标 评价	实现值均满足方案目标值，达到预定目标。						
	总体结论	S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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，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。						
主要 建议	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。							

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

S213 宁明北江至板烂公路位于广西壮族自治区崇左市宁明县境内，是《广西普通公路省道网规划》中环江（大沙坡）~宁明（板烂）的一段，属省道 S213，也是我区重要的互市贸易点公路、国防公路。项目区位于广西南部宁明县境内，一部分路段临近中越边境。S213 宁明北江至板烂公路是连接 G322 和中越边境板烂互市贸易点的公路，是广西西部资源富集区通往越南的通道之一。

项目地理位置详见图 1.1-1。

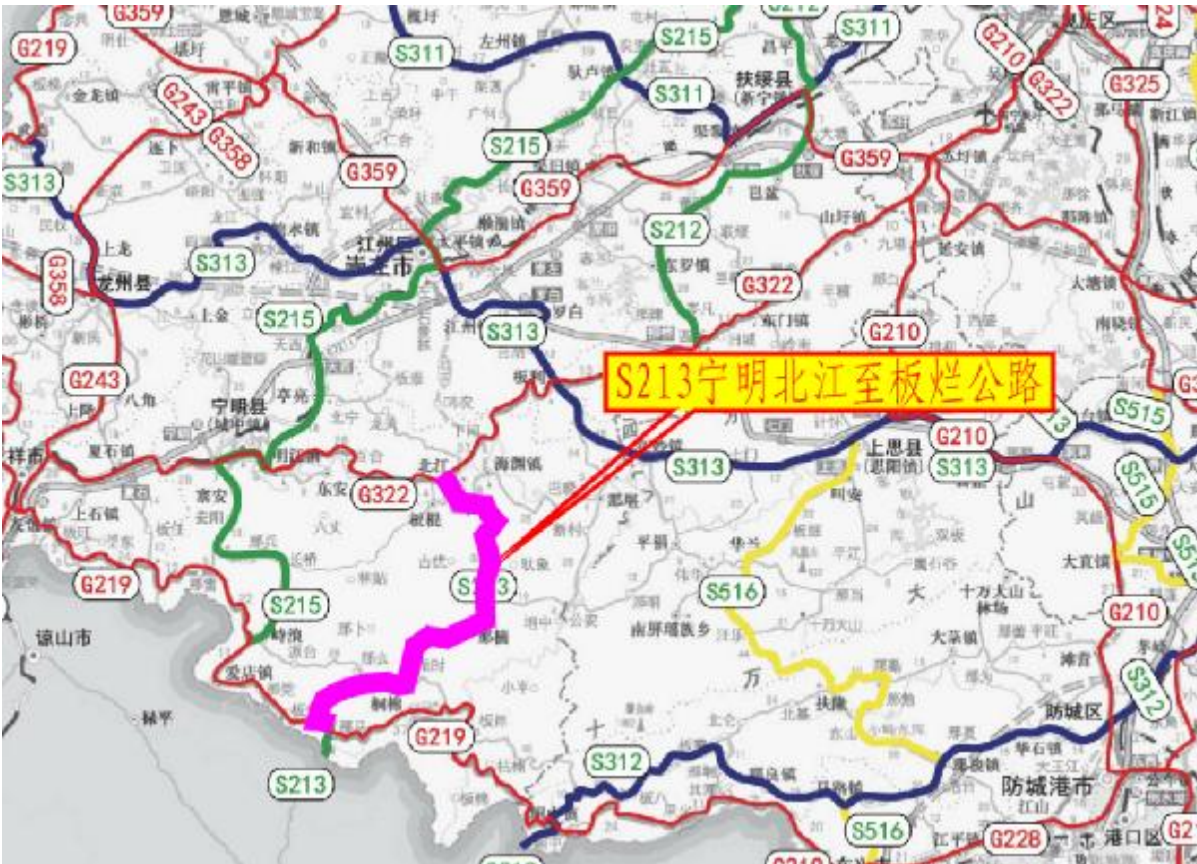


图 1.1-1 公路地理位置图

1.1.1.2 建设性质

本项目建设性质属改扩建建设类公路工程。

1.1.1.3 工程简况

S213 宁明北江至板烂公路，项目代码 2017-450000-54-01-000387，属改扩建建设类公路工程，公路全长 76.884km。根据广西壮族自治区交通运输厅《关于同意 S213 宁明北江至板烂公路板烂至板达段交由宁明县人民政府实施的函》（桂交规划函〔2018〕334 号），本工程分两期建设，其中板烂至板达段为一期工程，路线长约 4.6km，由宁明县人民政府实施；其余路段为二期工程，路线长 72.284km，由广西新发展交通集团有限公司实施。

2016 年 5 月 18 日，广西新发展交通集团有限公司授权广西翔路建设有限责任公司履行广西部分普通国省干线“十三五”规划建设的项目业主；2020 年 11 月 20 日，广西翔路建设有限责任公司更名为广西北投公路建设投资集团有限公司。

S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）起点位于宁明县北江乡西面北江交警大队附近，接国道 G322 线，呈 T 形交叉，起点桩号 K0+000（E107.3764657°，N22.106883°）。路线基本沿省道 S213（原 S219 宁明北江至板烂公路）旧路向南布线，于起点附近 K0+361.5 跨越明江，经板棍乡三塘、那楠乡，翻越那陶山，之后经过桐棉镇，于板烂村板烂中桥桥尾与 G219 共线，终点位于桐棉镇那马村西北部约 1km 处的 G219 国道上，与 S213 宁明北江至板烂公路一期工程起点顺接，终点桩号 K72+800（E107.205255°，N21.760675°）。

本项目为改扩建工程，路线全长 72.284km（短链长 516.434m），设计速度分段为 K0+000 ~ K9+500 为 60km/h，K9+500 ~ K72+800 为 40km/h，路基宽度 8.5m/10m/12m。全线按二级公路标准建设，行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 3%。本项目共设桥梁 1106m/11 座（其中大桥 629m/3 座、中桥 477m/8 座）、涵洞 4659.84m/250 道、平面交叉 240 处、服务区 1 处、避险车道 2 处、候车亭 13 处。项目施工组成包含弃渣场 6 处、临时堆土场 3 处、施工生产生活区 7 处、施工便道 5.1km。项目总用地面积 220.80hm²，其中永久占地 209.49hm²，临时占地 11.31hm²；土石方开挖 378.19 万 m³（其中表土剥离 25.93 万 m³），回填 349.62 万 m³（其中表土回覆 25.93 万 m³），无借方，弃方 28.57 万 m³（均运往弃渣场回填）。项目总投资 88804.5405 万元，其中土建投资 64670.0649 万元。项目于 2020 年 8 月正式开工，于 2024 年 12 月完工，总工期 53 个月。

表 1.1-2 主要技术指标表

一、项目的基本情况								
项目名称	S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）							
建设地点	广西壮族自治区崇左市宁明县							
建设单位	广西北投公路建设投资集团有限公司							
主要技术指标	道路等级	二级公路			工程性质	建设类改扩建		
	设计速度	40/60km/h			路线长度	72.284km		
	桥梁	1106m/11 座			路基宽度	8.5m/10m/12m		
	涵洞	58 处						
总投资	88804.5405 万元				土建投资	64670.0649 万元		
建设期	2020 年 8 月~2024 年 12 月							
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	占地类型				
路基工程区	207.70	207.70		水田、旱地、果园、乔木林地、其他草地、农村宅基地、坑塘水面、农村道路、公路用地				
桥梁工程区	1.19	1.19		旱地、乔木林地、其他草地、河流水面				
附属设施工程区	0.60	0.60		旱地、乔木林地				
弃渣场区	4.82		4.82	旱地、乔木林地、其他草地				
临时堆土场	1.16		1.16	旱地、乔木林地、其他草地				
施工生产生活区	5.18		5.18	旱地、乔木林地、其他草地				
施工便道区	0.15		0.15	旱地、乔木林地、其他草地、农村道路				
合计	220.80	209.49	11.31					
三、项目土石方量（单位：万 m ³ ）								
项目组成	挖方	填方	调配		借方		弃方	
			调入	调出	土石方	来源	土石方	去向
路基工程区	370.02	343.36					26.66	弃渣场
桥梁工程区	0.99	0.29					0.70	
附属设施工程区	1.12	0.45					0.67	
施工生产生活区	0.49	0.49						
施工便道区	5.57	5.03					0.54	
合计	378.19	349.62					28.57	

1.1.2 工程建设内容概况

1) 路基工程

根据项目施工图设计资料,本项目一般路段路基宽度 8.5 米。本项目为二级公路,设计速度为 40/60 公里/小时,一般路段路基宽度 8.5m。

北江大桥段(K0+000~K0+547.718),北江大桥出于整体规划考虑设计为 12.0m 宽,因此起点至北江大桥桥尾段路基宽度设计为 12m;那楠乡过街路段(K31+597.901~K32+220),由于现有街道宽度大于 8.5m,部分路段宽度小于 12m,

若设计为 12m 路基宽则需增加拆迁，因此那楠乡过街路段路基宽度设计为 10.0m，路面满铺至现有街道排水边沟的边缘。

8.5m 路基横断面形式为：2×3.50m 行车道+2×0.25m 硬路肩+2×0.5m 土路肩；设置路侧护栏路段的路基加宽 0.25m；行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 3%。

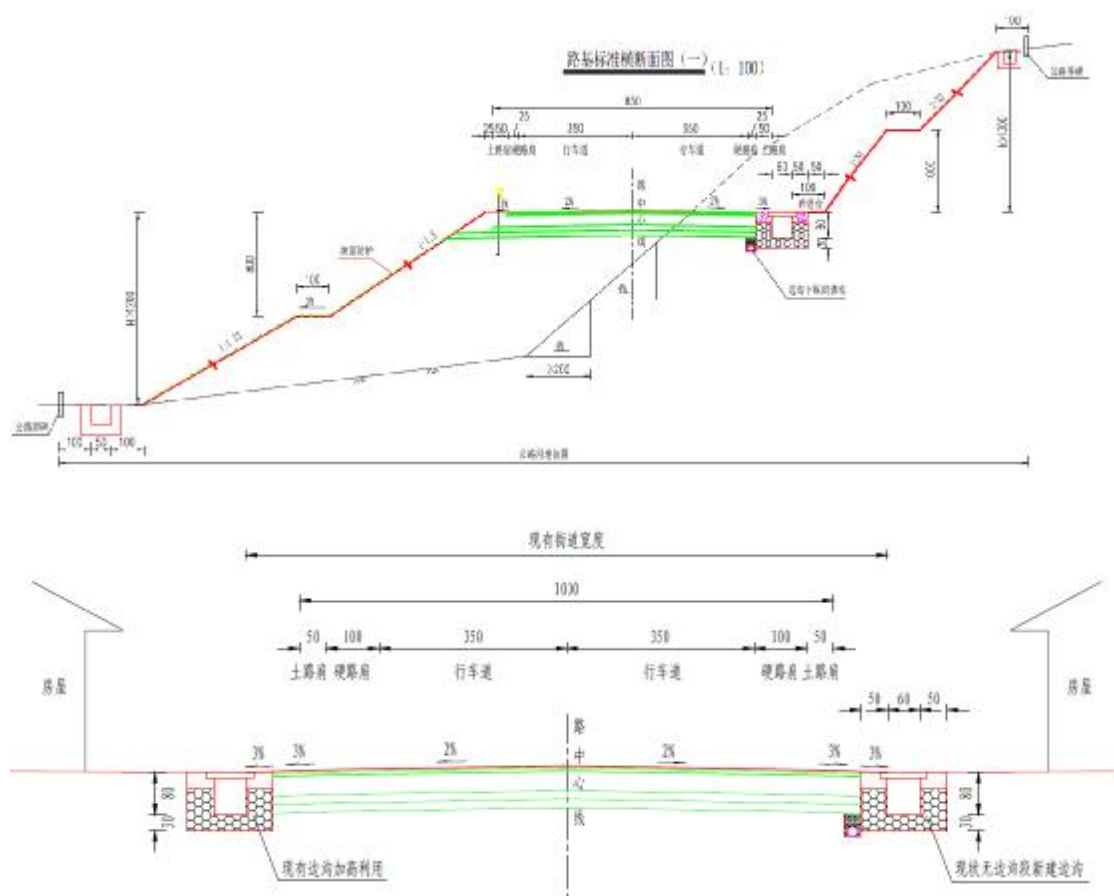
12.0m 路基横断面形式为：2×3.50m 行车道+2×1.75m 硬路肩+2×0.75m 土路肩；行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 3%。

10.0m 路基横断面形式为：2×3.50m 行车道+2×1.75m 硬路肩+2×1.0m 土路肩；行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 3%。

不设超高的路段行车道、硬路肩及土路肩的横坡为 2%，路基设计标高为路基中心线标高，详见路基标准横断面图。

路面采用沥青混凝土面层，全线共设涵洞 4659.84m/250 道。

路基横断面详见图 1-2。



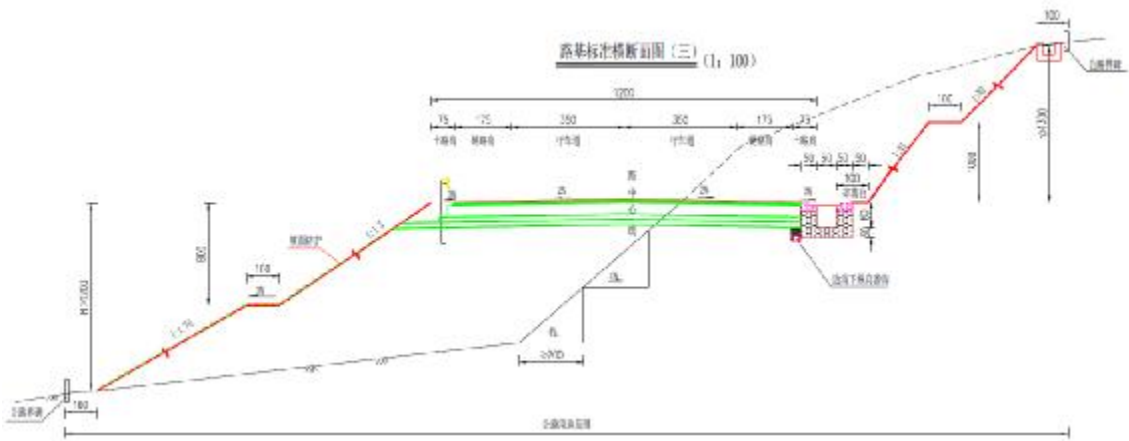


图 1-2 路基标准横断面

2) 桥梁工程

本项目（二期）共设大中桥梁 1106m/11 座，其中大桥 629m/3 座，中桥 477m/8 座。桥梁设置情况详见表 1.1-3。

表 1.1-3 桥梁工程信息表

序号	中心桩号及桥名	结构情况	长度（米）
1	K0+361.500 北江大桥	(70+125+70)+3×20 主桥：预应力砼连续刚构 引桥：装配式预应力砼先简支后连续箱梁	333
2	K3+732.000 三塘中桥	3×20 装配式预应力砼先简支后连续箱梁	66
3	K4+977.500 马欧中桥	4×20 装配式预应力砼先简支后连续箱梁	87
4	K15+736.000 派产大桥	5×20 装配式预应力砼先简支后连续箱梁	110
5	K26+118.000 崇力 1 号中桥	3×20 装配式预应力砼筒支桥面连续箱梁	66
6	K26+567.000 崇力 2 号中桥	2×20 装配式预应力砼筒支桥面连续箱梁	46
7	K29+657.000 峙龙中桥	1×20 装配式预应力砼筒支桥面连续箱梁	29
8	K53+583.000 桐棉大桥	9×20 装配式预应力砼先简支后连续箱梁	186
9	K67+142.000 百佞 1 号中桥	2×20 装配式预应力砼筒支箱梁	48
10	K67+396.000 百佞 2 号中桥	3×20 装配式预应力砼先简支后连续箱梁	66
11	K71+392.500 板烂中桥	3×20 装配式预应力砼筒支桥面连续箱梁	69
合计			1106

3) 附属设施区

本项目全线设置服务区 1 处、避险车道 2 处、候车亭 13 处，全线设置了完善的交通标志、标线，路侧护栏和隔离栅等安全设施。

4) 施工生产生活区布置

项目建设过程中共布设堆料场、项目部、预制场等施工生产生活区 7 处，占地面积 5.18hm²。施工生产生活区占地类型为旱地、林地、草地、果园等，使用结束后

植被恢复或复耕。

施工生产生活区情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 施工生产生活区一览表

序号	位置	经纬度坐标 (°)	用途	占地面积 (hm ²)	水土流失情况
一	一标				
1	K3+100 左	N22.080520 E107.391819	堆料场、 预制场	0.60	复耕。
2	K3+900 右	N22.074679 E107.394040	一标项 目部	0.46	复耕。
3	K7+280 右	N22.068216 E107.422948	一标水 稳站	0.76	复耕。
4	K15+480 右	N22.017802 E107.442920	一标桥 梁加工 场	0.32	场地平整，复耕。
5	K27+700 左	N21.938801 E107.441418	一标搅 拌站	0.30	原状交还，现为其他项目拌合站
二	二标				
6	K39+400 右碎石 加工场	N21.878450 E107.379009	碎石加 工场	0.58	边坡植草，顶部植桉树。
7	K55+400 右 50m	N21.819423 E107.291429	站场用 地	2.16	植草防护
三	合计			5.18	

5) 弃渣场

本项目工程建设实际使用的弃渣场数量为 6 处，弃渣场占地面积 4.82hm²，弃渣量 28.57 万 m³。弃渣场占地类型为乔木林地、其他草地和旱地等，使用结束后植被恢复或复耕。

表 1.1-5 弃渣场一览表

序号	桩号	经纬度坐标 (°)	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	高度 (m)	水土保持情况
一	一标					
1	K10+900 右	N22.048347 E107.443277	1.18	4.18	18.4	坡脚设置挡渣墙，植草防护，边坡分级， 台面复耕。排水沟连接路基段排水沟已抹 面。
2	K12+360 右	N22.040085 E107.448252	0.49	0.96	11.2	坡脚设置挡渣墙，台面复耕。场地一侧设 置排水沟，排放场地及上游汇水。
3	K18+600 左	N22.005727 E107.441397	0.44	2.33	19.6	边坡分级，坡脚设置挡渣墙，边坡植草防 护。
4	K19+460 左	N22.002509 E107.440554	0.36	1.92	19.2	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人 植树。排水沟下坡段已硬化。

5	K22+640 右	N21.979384 E107.440410	1.19	6.16	59	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人植树。权属人植桉树。
6	K37+600 右	N21.888187 E107.388305	1.16	13.02	86.8	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人植树。一侧排水沟。
二	二标					
三	合计		4.82	28.57		

6) 临时堆土场

本项目施工前剥离表土 25.93 万 m³，剥离后堆放在项目沿线缓坡地或临时堆土场，布设临时堆土场共计 3 处，占地面积 1.16hm²。临时堆土场占地类型为旱地、林地、草地、果园等，使用结束后植被恢复或复耕。

表 1.1-6 临时堆土场监测一览表

序号	桩号	经纬度坐标(°)	占地面积 (hm ²)	堆土量(万 m ³)	水土保持情况
一	一标				
二	二标				
1	K56+500 左表土堆放区	N21.883284 E107.382410	0.86	3.00	使用完毕，植草防护。
2	K57+400 左表土堆放区	N21.817560 E107.276838	0.10	0.30	使用完毕，植草防护。
3	K68+500 右 10m 表土堆放区	N21.783328 E107.201350	0.20	1.00	使用完毕，植草防护。
三	合计		1.16	4.30	

7) 施工便道

本项目为改扩建二级路，施工过程中新建及改扩建的主要施工便道长度约 5.10km，占地面积 0.15hm²。施工便道占地类型为旱地、果园、林地、草地、公路用地等，使用结束后改扩建部分便道继续留用，其余部分植被恢复或复耕。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目地处广西崇左市宁明县东南侧，属十万大山余脉，山脉走向与构造线大体一致，主要呈南西-北东方向平行展布。宁明县东南部为土山区，山高壑深，峰峦重叠，形成无数山间带状谷地和峰丛坡地，山高多在 500m 以上，坡度大于 30°，最高的浦龙山海拔 1358m。中部为土丘陵，坡度在 10-25° 之间；北部多为岩溶丘陵，坡度 30° 以上，这些丘陵，大都在海拔 200-500m 之间。北部靠中为明江河谷平原，

自东向西横贯全县，面积约 1000km²，海拔在 109.3-200m。宁明县总体地势为东南高、北西低，路线区域海拔在 100~700m 之间。地貌类型以剥蚀构造低山和剥蚀构造丘陵地貌为主，局部属河流堆积阶地地貌。

1.2.1.2 地质构造

（1）地质

本项目位于南岭纬向构造带西段南缘与新华夏系第二沉降带西南端，经历了加里东、华力西、印支、燕山、喜山等构造发展阶段，导致区内沉积建造复杂多变，褶皱裂隙非常发育，构成了复杂的地质构造景观。项目区主要受纬向构造控制，呈东西向排列。主要构造行迹表现有海渊第三纪构造向斜盆地、十万大山向斜等。

（2）地层岩性

本项目通过区段出露的沉积岩地层主要有第四系（Q）、第三系（E）、白垩系（K）、侏罗系（J）。

（3）工程地质

路线所经区域不良地质现象主要有软土、淤泥及桩号 K0+000~K9+500 段的膨胀土等特殊土，局部路段页岩地层中，路基开挖后可能出现崩塌、落石、滑坡等现象，以上不良地质病害，通过采取必要的工程措施，均可消除其产生的危害，对路线影响不大。弃渣场均为沟谷地，各场地容量充足、地质稳定，无河沟干扰。

（4）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线范围内地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度系数为 0.05g，项目区域抗震设防烈度对应为 6 度。

1.2.1.3 气象

宁明县处北回归线以南，纬度较低，且距北部湾较近，受海洋季风调剂，所以形成终年温度较高，雨量较多，夏半年多雨，冬半年少雨，雨季旱季分明的亚热带季风气候。多年平均气温 22.1℃，最低气温-2.4℃，最高气温为 40.8℃。项目区雨水充沛，年均降雨量 1528.9mm，具明显季节性，11 月~次年 3 月为旱季，占总年降雨量 18.2%，4 月~9 月为雨季，占总年降雨量 81.8%。多年蒸发量 1696mm。9 月起，夏季风渐趋减弱，最后退出该县，雨季告终；11 月至次年 8 月，受冬季风影响，常吹偏北风，温度偏低，干燥少雨。

表 1.2-1 沿线气象数据表

行政区	多年平均气温	多年平均降雨量	大于 10℃有效积温	十年一遇			历年平均风速	年均无霜期
				24 小时最大降雨量	6 小时最大降雨量	1 小时最大降雨量		
	(℃)	(mm)	(℃)	(mm)	(mm)	(mm)	(m/s)	(天)
宁明县	22.1	1528.9	7342	212.7	141.4	87.5	2.5	352

注：以上资料统计长度为 1975～2023 年，资料来源于当地气象部门。。

1.2.1.4水文

（1）地表水

项目区域属珠江水系郁江区，项目区内河流水网较为发育，主要河流有明江、派连河、思州河以及支流。项目沿线两侧 200m 范围内没有涉及水库，另外还有一些小溪流分布于沿线一带，河水主要靠大气降雨补给。

明江，又称紫江。左江右岸 I 级支流。发源于上思县叫安乡十万大山柞老顶以北 1.5km 处，东北流到双板（那禁）村平念屯转向西北流，至上思县城折向西南流至平福乡，平福河从左岸汇入后，转向西北流，至在妙乡在妙圩又转向西南流约 6km，公安河从左岸汇入，转向西流，至宁明县城中镇寨密村派连河从左岸汇入后，又转向西北流，至龙州县上金乡上金圩汇入左江。是宁明县境内的主干河流，干流全长 315km，本县境内长 142km，河流比降 0.35%，平均河宽 150-250m；中、上游属丘陵区，下游两岸呈尔波状盆地，流域面积 6379km²，每年流入左江总水量约 40 亿 m³，约占左江流域总水量的 20%，是西江的三级支流。

思州河，又名沱洮光河，水源头从那楠乡那楠村南面山麓，源地高程 700m，自南向北流，经崇站村、驮象村的横利屯进入思州村境内，在那功村百统屯北面那才溪水后折向西北，流经那禄、那明村，西折流经海渊镇南面和思州、驮邓村之间，于板院屯北面汇入明江，河长 59km，流域面积 192km²，年平均流量 26.3 m³/s，平均径流深 500mm，河床坡降 9.88%。。

派连河，上游称思陵河，源出于桐棉镇恭敬村把批屯附近流经桐棉、底驮、浦派、汪民等屯，至峙浪乡新汪屯附近与平利水汇合；流经派台、那弄、那全、思陵等屯，至峙浪与公母山水汇合。然后北折流经旧洞、新板方、旧板方、平秋、驮烂、扣满、进入寨安乡枯寥、板就、下店等屯，于板亮屯附近与交趾河汇合。下游称派连河；流经安阳、派连、枯罡等村屯纳板灵河，流经板祝、浦瓜、塞密等村境，注入明江。派连河全长 123km，流域面积 1587 km²，年平均流量 26.3 m³/s，径流量 8

亿 m^3 。

板烂溪，发源于桐棉乡村境内，经板烂村南面流入越南的穷奇河，本县境内河长 29km，流域面积 1100 km^2 ，年平均流量 2.12 m^3/s 。本项目在 K71+825 处设板痕中桥跨越板烂溪。

（2）地下水

根据地下水埋藏条件，项目区地下水可分为第四系松散堆积层孔隙水、基岩风化裂隙水及岩溶水三种类型。各类地下水接受大气降水入渗、地表河水渗漏及项目区外侧区域地下水径流补给，它们之间也存在着相互补给。富水性多为贫乏—中等，水量不大，地下水埋深不一，一般 3~15m。地下水水位变幅从河岸到分水岭由大变小，地下水动态出现水文型到气象型的分带现象。

1.2.1.5 植被

项目所在地自然条件优越，植被资源丰富，根据中国植被分区图，项目区位于亚热带季雨林植被区，典型代表植被为常绿阔叶雨林和季雨林。根据沿线地形，植被分布呈现特点为路线森林植被（半自然半人工），多为用材林和经济林。植物种类丰富：乔木有马尾松、八角、肉桂、桉树等；灌木有桃金娘、箬竹、盐肤木、野牡丹等；草本有铁芒萁、狗牙根、白茅、五节芒、粽叶芦、荩草等。靠村镇段大部分路段地势开阔，两侧多为水田、旱地，区域植被以农作物和经济林为主，农作物有水稻、玉米、芭蕉及多种蔬菜。现状路基两侧边沿由护路树道路绿化带，主要物种为台湾相思、桉树、油桐、柠檬桉、油桐、竹节草、地毯草、狗压根、撑篙竹等当地常见物种。经调查，项目区植被覆盖率为 54.97%。

1.2.1.6 土壤

项目区沿线土壤类型有水稻土、砖红壤、赤红壤、黄壤、冲积土 5 个土类。成土母质主要有砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砂岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩以及硅质岩等，不同的母质经过长期的风水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。根据现场踏勘，项目区土壤类型以红壤、黄壤及水稻土为。本项目土壤可蚀性，根据实地考察属于轻度可侵蚀，土壤抗侵蚀能力较强。

1.2.1.7 其他

本项目未涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、

重要湿地等。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

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保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），项目所在地广西壮族自治区崇左市宁明县不属于国家级水土流失重点防治区；根据广西壮族自治区人民政府文件《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），项目所在地广西壮族自治区宁明县属桂西南十万大山自治区级水土流失重点预防区。

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型 II 级区划中的西南土石山区，土壤容许流失量为500 t/（km²·a）。通过现场调查可知，项目区用地类型主要为旱地、灌木林地、其他草地、水田、乔木林地、果园，道路沿线植被覆盖较好，现状土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀形态以面蚀为主，侵蚀强度以微度-轻度为主，引起侵蚀的主要原因是雨水的冲刷、击溅等。根据广西壮族自治区水土保持公报（2023年），项目区所在的崇左市宁明县土壤侵蚀分级面积统计见表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	水力侵蚀					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
宁明县	237.13	105.35	64.33	54.82	24.07	485.7

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

宁明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

广西北投公路建设投资集团有限公司成立了广西北投公路建设投资集团有限公司省道 S213 宁明北江至板烂公路建设办公室部负责本项目建设。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

2017 年 12 月，广西交通科学研究院有限公司编制完成了《S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2017 年 12 月 17 日，崇左市水利局组织有关专家对方案报告书（送审稿）进行评审，形成主要技术评审意见。

2017 年 12 月，广西交通科学研究院有限公司完成《S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）并上报崇左市水利局。

2018 年 2 月 13 日，崇左市水利局以《崇左市水利局关于 S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持方案的批复》（崇水水保函〔2018〕20 号），对本工程水土保持方案予以批复同意。

2022 年 12 月，因本项目实际使用的弃渣场较原批复水土保持方案设计的弃渣场位置发生变更，广西北投公路建设投资集团有限公司委托我公司开展 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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、监理单位、设计单位和施工单位的配合下，多次对项目全线弃渣场进行逐一调查、核实，获取位置、范围、影像等基础资料，核实水土保持方案落实和弃渣场变更情况。依据相关规范，我公司于 2024 年 4 月编制完成了《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）弃渣场变更水土保持方案补充报告书》。

崇左市水利局于 2024 年 4 月 15 日在崇左市主持召开了《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）弃渣场变更水土保持方案补充报告书》技术评审会，会后，我公司组织技术人员对报告书进行了修改完善，并于 2024 年 11 月修改完成报告书。

2024 年 12 月 5 日，崇左市水利局以《崇左市水利局关于 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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》（崇水行审〔2024〕20 号）批复了本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书。

（4）水土保持监测意见的落实情况

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。

（5）监督检查意见落实情况

2020 年 11 月 17 日，崇左市水利局采取现场查看、查阅资料和听取汇报的形式，

对 S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持方案落实情况进行了监督检查,见附件 5。

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。提出的主要问题:

(1) 新设 I 标 K12+360 的弃土(渣)场、K10+900 石料堆放场没有办理相关变更审批手续。

(2) 开工前未缴纳水土保持补偿费 271.98 万元。

(3) 没有开展水土保持监测工作。

广西北投公路建设投资有限公司根据整改意见和项目实际情况分别整改,整改情况如下:

(1) 针对存在的弃渣场位置变化情况,开展逐项排查,并依据水土保持方案完成弃渣场坡面防护、排水绿化等措施。同时对于项目弃渣场存在的重大变更,积极同各地方水利部门对接,依法履行项目变更审批程序,完善水土保持方案报批手续。

(2) 根据广西壮族自治区交通运输厅《关于同意 S213 宁明北江至板烂公路板烂至板达段交由宁明县人民政府实施的函》(桂交规划函〔2018〕334 号),本工程分两期建设,其中板烂至板达段位一期工程,路线长约 4.6km,由宁明县人民政府实施;其余路段为二期工程,继续交由广西新发展交通集团有限公司负责实施。

根据《关于 S213 宁明北江至板烂公路分期建设水土保持补偿费的说明》(附件 7),本工程一期占地 15.32hm²,应缴纳补偿费 16.857 万元,二期占地 231.93hm²,应缴纳补偿费 255.123 万元,建设单位已缴纳二期工程水土保持补偿费 255.123 万元,余 16.857 万元由一期工程建设单位宁明县人民政府负责。

(3) 本工程已委托广西交通设计集团有限公司开展水土保持监测工作。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

S213 宁明北江至板烂公路(二期工程)于 2020 年 8 月正式开工,2024 年 12 月建成。2020 年 9 月,广西交通设计集团有限公司受建设单位委托开展工程水土保持监测工作,并按时提交了 2020 年第 4 季度到 2024 年第 3 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,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 9 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	孙文俊	高级工程师	土木工程	
核定	李毅	高级工程师	交通工程	
审查	肖克飏	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
校核	林芷行	高级工程师	土木工程	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	胡封兵	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	临时措施
	温存	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	投资
	邹小阳	工程师	水土保持与荒漠化防治	工程
	周土金	工程师	环境工程	临时措施
	申云康	工程师	水土保持与荒漠化防治	植物

1.4.3 监测点布设

根据水土保持方案及监测技术标准规范，以及项目实际情况，我公司对挖填方边坡、弃渣场等布设了监测点，按季度及时进行现场监测并形成季报。监测点布设情况如下。

表 1.4-2 监测点布设一览表

编号	特性			监测方法	监测时段
1	路堤边坡	K6+150 左侧 10 米	连续填方边坡，最大填高 18.74m	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
2	路堤边坡	k9+300	连续填方边坡，最大填高 19.37m	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
3	路堑边坡	k9+400	连续挖方边坡，最大挖高 29.56m	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
4	路堑边坡	K15+540 左侧 190m	连续挖方边坡，最大挖高 26.24m	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
5	路堑边坡	K72+400（右侧）	连续挖方边坡	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
6	6#弃渣场	K37+600	坡地型弃渣，后期绿化	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
7	1#临时堆土场	K12+500 左侧	位于平地，后期复绿	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期
8	附属设施工程区	K0+100	地形为缓坡地，后期土建设施及绿化等	沉沙池法	施工期、自然恢复期

编号	特性			监测方法	监测时段
9	1#施工生产生活区	K3+900右一标项目部	地形属于平地，后期复耕	沉沙池法	施工期、自然恢复期
10	桥梁基础	K0+400	位于北江大桥桥台基础	简易坡面量测、钉桩法	施工期、自然恢复期

1.4.4 监测设施设备

连接线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	km ²	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《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）水土保持监测实施方案》、《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）水土保持监测季报》和《S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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

水土保持监管系统。

本项目监测季度报告自 2021 年第 1 季度至 2024 第 3 季度的三色评价，平均得分 84 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

本项目主体工期为 2020 年 8 月-2024 年 12 月，水土保持措施施工时间同步开展。

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 2020 年 10 月开始，至 2024 年 12 月结束。

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：

$$D = f_e / f_d \quad C = f / F \times 100\%$$

式中：D---林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C---林草覆盖度；

f_d ---样方面积， m^2 ；

f_e ---样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 ；

f ---林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ---类型区总面积， hm^2 。

（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 $\geq 50\text{mm}$ 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	监测时段及频次
路堤边坡、路堑边坡	项目区施工前水土流失情况及背景值	定位监测（简易坡面量测法）	监测时段： 从施工准备期开始至设计水平年结束。 监测频次： 正在使用的弃渣场及临时堆土场弃渣量和正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天
	水土流失影响因子		
	水土流失量、水土流失程度变化情况		
	工程建设进度	调查监测	
	工程建设扰动土地面积、水土流失面积变化情况		
	对周边地区造成的危害		
	水土保持措施防治面积变化情况		
	永久建筑物和水面面积变化情况		
	防治责任范围面积变化情况		
	可恢复植被面积和植物措施面积变化情况		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖		
防护工程的稳定性、完好程度			
桥梁工	项目区施工前水土流失情况及背景值	定位监测（沉沙池法）	
	水土流失影响因子		
	水土流失量、水土流失程度变化情况		
	水土流失面积变化情况		

	对周边及下游水体造成的影响		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖		
	桥台、桩基础开挖情况、弃土弃渣情况		
弃渣场、附属设 施工程 区、临时 堆土场、 施工生 产生活 区及施 工便道 区	项目区施工前水土流失情况及背景值	定位监测	
	水土流失影响因子	（沉沙池法、简易径 流小区）	
	水土流失量、水土流失程度变化情况		
	弃土、弃渣数量、堆放情况		
	水土流失面积变化情况、对周边地区造成的危		
	水土保持措施防治面积变化情况		
	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		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖		
	防护工程的稳定性、完好程度，拦渣效果		

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《S213 宁明北江至板烂公路水土保持方案报告书》、《关于 S213 宁明北江至板烂公路分期建设水土保持补偿费的说明》，S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）水土流失防治责任范围面积共计 231.93hm²。

（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 1092.40hm²，其中本次涉及验收的面积为 220.80hm²。

（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 11.13hm²。

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	路基工程区	186.40	207.70	+21.3	横断面根据地形优化边坡布置
2	桥梁工程区	1.43	1.19	-0.24	
3	附属设施工程区	0.6	0.60	0	
4	弃渣场区	22.7	4.82	-17.88	弃渣量减少，设计优化
5	临时堆土场	9.12	1.16	-7.96	堆土量减少，设计优化
6	施工生产生活区	2.28	5.18	+2.9	根据施工需要增加
7	施工便道区	9.40	0.15	-9.25	多数便道位于红线内，数量减少
	合计	231.93	220.80	-11.13	

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 220.80hm²，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

项目组成	总面积	永久占地	临时占地	占地类型
路基工程区	207.70	207.70		水田、旱地、果园、乔木林地、其他草地、农村宅基地、坑塘水面、农村道路、公路用地
桥梁工程区	1.19	1.19		旱地、乔木林地、其他草地、河流水面
附属设施工程区	0.60	0.60		旱地、乔木林地
弃渣场区	4.82		4.82	旱地、乔木林地、其他草地
临时堆土场	1.16		1.16	旱地、乔木林地、其他草地
施工生产生活区	5.18		5.18	旱地、乔木林地、其他草地
施工便道区	0.15		0.15	旱地、乔木林地、其他草地、农村道路
合计	220.80	209.49	11.31	

3.2 取土监测结果

工程未布置取土场。

3.3 弃渣监测结果

工程建设实际使用的弃渣场数量为 6 处，弃渣场占地面积 4.82hm²，弃渣量 28.57 万 m³。弃渣场占地类型为乔木林地、其他草地和旱地等，使用结束后植被恢复或复耕。

表 3.1-3 弃渣场一览表

序号	桩号	经纬度坐标 (°)	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	高度 (m)	水土保持情况
1	K10+900 右	N22.048347 E107.443277	1.18	4.18	18.4	坡脚设置挡渣墙，植草防护，边坡分级，台面复耕。排水沟连接路基段排水沟已抹面。
2	K12+360 右	N22.040085 E107.448252	0.49	0.96	11.2	坡脚设置挡渣墙，台面复耕。场地一侧设置排水沟，排放场地及上游汇水。
3	K18+600 左	N22.005727 E107.441397	0.44	2.33	19.6	边坡分级，坡脚设置挡渣墙，边坡植草防护。
4	K19+460 左	N22.002509 E107.440554	0.36	1.92	19.2	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人植树。排水沟下坡段已硬化。
5	K22+640 右	N21.979384 E107.440410	1.19	6.16	59	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人植树。权属人植桉树。
6	K37+600 右	N21.888187 E107.388305	1.16	13.02	86.8	坡脚挡渣墙，边坡植草防护，台面权属人植树。一侧排水沟。
	合计		4.82	28.57		

3.4 土石方流向情况监测结果

根据施工资料统计， S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）土石方开挖 378.19 万 m³（其中表土剥离 25.93 万 m³），回填 349.62 万 m³（其中表土回覆 25.93 万 m³），无借方，弃方 28.57 万 m³（均运往弃渣场回填）。

表 3.4-1 项目土石方情况一览表

单位：万 m³

序号	项目组成	挖方	填方	调配		借方		弃方	
				调入	调出	土石方	来源	数量	去向
1	路基工程区	370.02	343.36					26.66	弃渣场
2	桥梁工程区	0.99	0.29					0.70	
3	附属设施工程区	1.12	0.45					0.67	
4	施工生产生活区	0.49	0.49						
5	施工便道区	5.57	5.03					0.54	
6	合计	378.19	349.62					28.57	

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。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程的水土保持植物措施及工程量有：表土剥离 24.93 万 m³，覆种植土 24.93 万 m³，土地整治 11.49hm²，排水工程 119.943km，三维网护坡 7.125hm²，挡渣墙 222m。工程措施主要在 2020 年 8 月至 2024 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

指标			设计总量	实际实施	工程量增减	变化原因
路基工程区	工程措施	表土剥离（万 m ³ ）	23.34	23.46	+0.12	设计优化
		浆砌石截排水沟、边沟急流槽等（m）	64395	118903	+54508	
		浅碟形土质沟（m）	42560		--42560	
		护坡工程（m ² ）	51912	71250	+19338	
		覆种植土（万 m ³ ）	18.69	23.46	+4.77	
桥梁工程区	工程措施	浆砌石截排水沟（m）	1120		--1120	纳入路基工程
		表土剥离（万 m ³ ）	0.16		--0.16	设计优化
		覆土（万 m ³ ）	0.16		--0.16	
附属设施工程区	工程措施	浆砌石截排水沟（m）	345	695	+350	设计优化
		表土剥离（万 m ³ ）	0.08	0.6	+0.52	
		覆土（万 m ³ ）	0.08	0.6	+0.52	
弃渣场区	工程措施	浆砌石拦渣墙（m）	591	222	--369	弃渣量减少，按实际优化
		截水沟（m）	6630	695	--5935	
		平台截水沟（m）	754		--754	
		台面排水沟（m）	1040		--1040	
		急流槽（m）	672		--672	
		沉沙池（个）	27		--27	
		表土剥离（万 m ³ ）	3.17	0.6	--2.57	
		场地平整植物措施（hm ² ）	20.12	5.3	--14.82	
		场地平整复耕（hm ² ）	3.16		--3.16	
		覆土（万 m ³ ）	7.82	0.6	--7.22	
临时堆土场区	工程措施	场地平整（植物措施）（hm ² ）	5.99	1.16	--4.83	表土边挖边平衡，施工优化
		场地平整（复耕）（hm ² ）	4.04		--4.04	
施工便道	工程	表土剥离（万 m ³ ）	1.12	0.23	--0.89	便道数量减少，施

指标			设计总量	实际实施	工程量增减	变化原因
区	措施	场地平整（植物措施） （hm ² ）	5.91	0.15	--5.76	工优化
		场地平整（复耕） （hm ² ）	1.29		--1.29	
		覆土（万 m ³ ）	1.12	0.23	--0.89	
施工生产 生活区	工程 措施	表土剥离（万 m ³ ）	0.43	0.54	+0.11	根据实际优化
		覆土（万 m ³ ）	0.43	0.54	+0.11	
		场地平整（植物措施） （hm ² ）	1.72	4.88	+3.16	
		场地平整（复耕） （hm ² ）	0.82		--0.82	

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：喷播植草 71.68hm²，沿线绿化 29.64hm²，草皮护坡 0.10hm²，草籽混播 8.87hm²。植物措施主要在 2020 年 8 月至 2024 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

指标			设计总量	实际实施	工程量增减	变化原因
路基工程区	植物措施	喷播植草（hm ² ）	57.8156	71.68	+13.8644	设计优化
		沿线绿化工程 （hm ² ）	23.29	29.5	+6.21	
桥梁工程区	植物措施	草皮护坡（hm ² ）	0.128	0.1	--0.028	基本无变化
附属设施工程区	植物措施	草皮护坡（hm ² ）	0.056	0.14	+0.084	弃渣量减少，按实际优化
		绿化工程（hm ² ）	0.15		--0.15	
弃渣场区	植物措施	边坡灌草混播 （hm ² ）	2.25	4.82	+2.57	
		灌草混播（hm ² ）	17.87		--17.87	
		植乔木（株）	44675		--44675	
临时堆土场区	植物措施	草灌混播（hm ² ）	5.99	1.16	--4.83	
		植乔木（株）	14975		--14975	
施工便道区	植物措施	直播种草（hm ² ）	3.31		--3.31	
		草灌混播（hm ² ）	5.91	0.15	--5.76	
施工生产生活区	植物措施	草灌混播（hm ² ）	0.82	2.74	+1.92	
		植乔木（株）	2050		--2050	

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：临时排水沟 1950m，沉砂（淀）池 20 个，临时挡墙 1880m，临时苫盖 71.93hm²，临时撒播草籽绿化 0.25hm²。临时措施主要在 2020 年 8 月至 2024 年 12 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

指标			设计总量	实际实施	工程量增减	变化原因
路基工程区	临时措施	临时沉砂池（座）	20	20	0	施工优化
		临时挡土墙（m）	8640	50	--8590	
		彩条布覆盖（hm ² ）	6.22	66.53	+60.31	
桥梁工程区	临时措施	临时排水沟（m）	640	150	--490	施工优化
		临时沉砂池（座）	24	30	+6	
		临时挡土墙（m）	480		--480	
		直播种草（hm ² ）	0.78		--0.78	
附属设施工程区	临时措施	临时排水沟（m）	320		--320	施工优化
		临时沉砂池（座）	2		--2	
		临时挡土墙（m）	80		--80	
		直播种草（临时苫盖）（hm ² ）	0.04	0.14	+0.1	
		灌草混播（hm ² ）	17.87		--17.87	
		植乔木（株）	44675		--44675	
弃渣场区	临时措施	临时挡土墙（m）	392		--392	施工优化
		直播种草（hm ² ）	1.22		--1.22	
		临时排水沟（m）			0	
		临时苫盖（hm ² ）		4.82	+4.82	
临时堆土场区	临时措施	临时排水沟（m）	5295		--5295	
		临时挡土墙（m）	18		--18	
		直播种草（hm ² ）	10.03		--10.03	
施工便道区	临时措施	临时排水沟（m）	15860	600	--15260	
		临时沉砂池（个）	68		--68	
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟（m）	2202	1200	--1002	
		临时沉砂池（座）	11		--11	
		临时拦挡（m）	588		--588	
		直播种草（hm ² ）	0.22	0.25	+0.03	
		彩条布覆盖（hm ² ）	0.44	0.44	0	

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：路基工程区、桥梁工程区、施工生产生活区。地表扰动类型主要为挖损和占压两种类型，其中挖损主要是路基工程区、桥梁工程区，占压主要是施工生产生活区。

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 220.80hm²，自然恢复期水土流失面积 110.18hm²。

（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

2020 年 9 月，广西交通设计集团有限公司受建设单位委托开展工程水土保持监测工作，并按时提交了 2020 年第 4 季度到 2024 年第 3 季度的水土保持监测季度成果。

根据水土保持方案及监测技术标准规范，以及连接线项目实际情况，我公司对挖填方边坡等布设了监测点，按季度及时进行现场监测并形成季报。监测点布设情

况如下。

表5.2-1 水土保持监测点布局

序号	监测点	位置	监测方法	监测点数量
1	路基工程区 挖方边坡	L1K8+300 挖方边坡	简易坡面量测法	1 个
2	路基工程区 填方边坡	K1+400 填方边坡	简易坡面量测法	1 个
3	桥梁工程区	K1+115.000 龙州西 1 号大桥	调查监测	1 个
4	施工生产生 活区	3 标 3 号站（K216+400 左 100m）	调查监测	1 个
5		龙州西连接线 K5+150 拌合站	调查监测	1 个
小计				5 个

根据监测成果，水土流失量 0.41 万 t。水土流失重点产生的部位为路基工程区。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	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
路基工程区	1000	333
桥梁工程区	800	400
附属设施工程区	700	400
弃渣场区	1200	400
临时堆土场区	600	400
施工生产生活区	600	400
施工便道区	600	400
综合	785	390

5.3 弃渣潜在土壤流失量分析

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 扰动土地治理率、水土流失总治理度

根据监测结果，项目区扰动土地整治面积 219.80hm²，水土流失治理面积 133.90hm²，扰动土地整治率为 99.95%，水土流失总治理度 99.04%，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	扰动土地面积	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	路基工程区	207.70	21.39	101.18		122.57	84.13	206.70	99.52
2	桥梁工程区	1.19		0.10		0.10	1.09	1.19	100.00
3	附属设施工程区	0.60	0.08	0.14		0.22	0.38	0.60	100.00
4	弃渣场区	4.82	0.11	4.71		4.82		4.82	100.00
5	临时堆土场	1.16		1.16		1.16		1.16	100.00
6	施工生产生活区	5.18		2.74	2.14	4.88	0.3	5.18	100.00
7	施工便道区	0.15		0.15		0.15		0.15	100.00
	合计	220.80	21.58	110.18	2.14	133.90	85.90	219.80	99.55

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				99.19
			工程措施	植物措施	复耕	小计	
1	路基工程区	123.57	21.39	101.18		122.57	100.00
2	桥梁工程区	0.10		0.10		0.10	100.00
3	附属设施工程区	0.22	0.08	0.14		0.22	100.00
4	弃渣场区	4.82	0.11	4.71		4.82	100.00
5	临时堆土场	1.16		1.16		1.16	94.21
6	施工生产生活区	5.18		2.74	2.14	4.88	100.00
7	施工便道区	0.15		0.15		0.15	99.04
	合计	135.20	21.58	110.18	2.14	133.90	99.19

6.2 土壤流失控制比分析

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 500t/(km² · a)，土壤流失控制比为 1.0，达到水土保持方案设计的目标。

6.3 拦渣率和表土保护情况

（1）弃土治理情况和拦渣率

根据水土保持监测调查，可剥离的表土总量为 25.93 万 m³，弃渣量 28.57 万 m³，采取了场地整治、植物措施、拦挡、排水、密目网苫盖等水土保持措施，实现表土保护率达 99%。

（2）表土保护

本项目可剥离的表土总量为 25.93 万 m³，采取了场地整治、植物措施、密目网苫盖等水土保持措施，实现表土保护率达 99%。

6.4 林草植被恢复率和林草覆盖率

本次验收的项目建设区面积为 220.80hm²，实际绿化面积为 110.18hm²，林草植被恢复率为 99.10%，林草覆盖率达到 49.90%，达到水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	项目建设区 (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	路基工程区	207.70	102.18	101.18	99.02	48.71
2	桥梁工程区	1.19	0.10	0.10	100.00	8.40
3	附属设施工程区	0.60	0.14	0.14	100.00	23.33
4	弃渣场区	4.82	4.71	4.71	100.00	97.72
5	临时堆土场	1.16	1.16	1.16	100.00	100.00
6	施工生产生活区	5.18	2.74	2.74	100.00	52.90
7	施工便道区	0.15	0.15	0.15	100.00	100.00
	合计	220.80	111.18	110.18	99.10	49.90

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，S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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：

工程措施：表土剥离 24.93 万 m^3 ，覆种植土 24.93 万 m^3 ，土地整治 11.49 hm^2 ，排水工程 119.943 km ，三维网护坡 7.125 hm^2 ，挡渣墙 222 m 。

植物措施：喷播植草 71.68 hm^2 ，沿线绿化 29.64 hm^2 ，草皮护坡 0.10 hm^2 ，草籽混播 8.87 hm^2 。

临时措施：临时排水沟 1950 m ，沉砂（淀）池 20 个，临时挡墙 1880 m ，临时苫盖 71.93 hm^2 ，临时撒播草籽绿化 0.25 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。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

S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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。工程运营单位继续认真做好水土保持设施管护工作，明确人员和责任，确保水土保持设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。

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 委托合同；

附件 2 《广西壮族自治区交通运输厅关于下达我区“十三五”规划普通国省道建设项目前期工作任务的通知》（桂交规划函〔2016〕256 号）；

附件 3 项目授权书；

附件 4 广西北部湾投资集团有限公司《关于同意广西翔路建设有限责任公司更名为广西北投公路建设投资集团有限公司的批复》（桂北投复〔2020〕277 号）；

附件 5 广西壮族自治区发展和改革委员会《关于省道 S213 宁明北江至板烂公路可行性研究报告的批复》（桂发改交通〔2017〕1628 号）；

附件 6 广西壮族自治区交通运输厅《关于省道 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）一阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2019〕113 号）；

附件 7 广西壮族自治区交通运输厅《关于同意 S213 宁明北江至板烂公路板烂至板达段交由宁明县人民政府实施的函》（桂交规划函〔2018〕334 号）；

附件 8 《崇左市水利局关于 S213 宁明北江至板烂公路水土保持方案的批复》（崇水水保函〔2018〕20 号）；

附件 9 崇左市水利局关于 S213 宁明北江至板烂公路（二期工程）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（崇水行审〔2024〕20 号）

附件 10 《关于 S213 宁明北江至板烂公路分期建设水土保持补偿费的说明》；

附件 11 崇左市水利局《关于 S213 宁明北江至板烂公路工程水土保持监督检查意见的函》（崇水水保函〔2020〕77 号）；

附件 12 K22+680 右侧弃土场工程勘察报告；

附件 13 K37+600 右侧弃土场工程勘察报告；

附件 14 K22+680 右弃渣场稳定性计算书；

附件 15 K37+600 右 80m 弃渣场稳定性计算书；

附件 16 K22+680 右弃渣场和 K37+600 右 80m 弃渣场整改设计方案；

附件 17 关于省道 213 宁明北江至板烂公路（二期工程）1 合同段弃渣场稳定性评估补充说明；

附件 18 分部工程验收签证资料

附件 19 重要水土保持单位工程监测照片

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、监测点布设图

附图 3 项目建设前、后遥感影像图