

水保监测（桂）字第 0004 号

归档号：JKSBJC-073

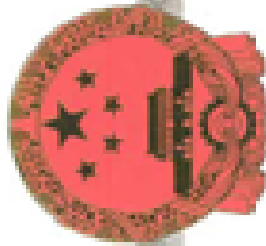
国道 G210 车河路段改线工程

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：广西交科集团有限公司

2021 年 10 月



歐
美
經
濟
一
瞥

100


 010-59303030
 010-59303030
 010-59303030

照 执 业 证

北京 广西交科集团有限公司

新區及生果種植
坡率比

（一）國家賠償法（國家賠償法）

成立日期 2000年04月07日

[illegible]








150

中 國 鐵 道 工 程 學 院 學 報

机电工程队从事：公路工程施工单位、机械施工专业承包、公路交通工程专业承包、公路桥梁工程专业承包、公路隧道工程专业承包、电子与智能化工工程专业承包、工业安装、设计、施工、监理及调试技术服务、公路水运工程、市政工程、建筑安装、机电工程安装调试、道路照明设备安装、科技装备及技术服务）、地质灾害防治工程、地质灾害治理勘察、设计、施工、监测绿化工程施工、软件开发、信息集成及技术转让服务、道路运输工程、路桥工程、桥梁工程、公路养护技术咨询、电子产品、工程机械的采购、经营、销售、综合技术服务、网络信息等项服务、工程技术咨询服务、安装了国家工业产品生产许可证制度，安全合格产品，除总承包外，还兼营与生态资源检测服务、环境检测评价及水质管理、水土保持方案编制和验收工作、环境建设工程设计与施工、环境工程管理及相关检测技术服务、除尘设备、进出口贸易、环保材料工程、环境管理咨询。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



米

2010年10月

[illegible]



单位地址： 广西壮族自治区南宁市高新二路 6 号

单位邮编： 530007

项目联系人： 陆王烨 吴雪娟

联系电话： 0771-2311625 2311551

电子邮箱： gxjtsb@126.com

国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测总结报告

责任页

(广西交科集团有限公司)

批准、核定：陆 豫（副总工程师）



审查：吴雪娟（主任工程师）



校核：王 锋（高级工程师）



项目负责人：刘 祥（工程师）



编写：孙树国（高级工程师）



（参编第 1、2 章）

司娟娟（高级工程师）



（参编第 3、4 章）

代 斌（工程师）



（参编第 5、6 章）

高强伟（工程师）



（参编附图）

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目基本情况	5
1.2 项目区概况	12
1.3 水土保持工作情况	14
1.4 监测工作实施情况	16
2 监测内容与方法	20
2.1 监测内容	20
2.2 监测时段	20
2.3 监测频次	20
2.4 监测方法	21
3 重点对象水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测结果	25
3.2 取土、弃渣监测结果	29
3.3 土石方流向情况监测结果	30
3.4 其它重点部位监测结果	31
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果	32
4.2 植物措施监测结果	35
4.3 临时防护措施监测结果	37
4.4 水土保持措施监测结果	38

4.5 水土保持措施防治效果	40
5 土壤流失情况监测	41
5.1 水土流失面积	41
5.2 土壤流失量	42
5.3 取土、弃土潜在土壤流失量	44
5.4 水土流失危害	44
6 水土流失防治效果监测结果	45
6.1 扰动土地整治率	45
6.2 水土流失总治理度	45
6.3 拦渣率	46
6.4 土壤流失控制比	46
6.5 林草植被恢复率	47
6.6 林草覆盖率	47
6.7 水土流失防治效果分析	47
7 结论.....	49
7.1 水土流失动态变化	49
7.2 水土保持措施评价	49
7.3 存在问题及建议	50
7.4 综合结论	50
8 附件、附图	52
8.1 附件	52
8.2 附图	52

前言

国道 G210 车河路段改线工程是连接河池市和南丹县的重要通道，是河池市地方公路网的重要组成部分，也是国道的重要组成部分。河池市与南丹县之间通过 G210 二级公路相连，本项目属于 G210 广西河池车河的一段，由于本段国道位于华锡集团尾矿库淹没区，该段路线的标高现在在 470 ~ 480m 之间，而目前由于华锡集团位于车河镇的尾矿库淹没区二期设计淹没标高为 490m，本段路即将被尾矿库淹没，为了保障国道 G210 的正常通行功能，该公路的修建对完善河池市公路网，提高沿线交通基础设施条件，充分发挥河池市地方公路网的功能与作用及促进市（县）区域间经济的发展具有重要的意义。

国道 G210 车河路段改线工程位于河池市南丹县境内，起点桩号 K0+000 顺接原国道 G210 桩号 K2694+700，沿左侧半山腰布线，有三处通过淹没区利用桥梁跨越，途经灰岭、枫树脚、堂黄、峰塘坳、新铺、车河，终点桩号 K3+915.199 顺接原有国道 G210 桩号 K2698+060，道路全长 3.892km。

本项目属于新建建设类项目，全线采用二级道路设计标准，路基宽 12m，沥青混凝土路面，设计行车速度 40km/h，项目设置桥梁 270/3 座，其中新建大桥 150m/1 座，中桥 90m/1 座，新建小桥 30m/1 座，隧道 160m/1 座，涵洞 388m/15 道，候车亭 1 处，平面交叉 10 处。实际建设内容包括路基路面工程、桥梁工程、隧道工程、排水及防护工程、交安工程、绿化工程和临时工程。本次验收项目工程占地 15.13hm²，其中永久占地 14.69hm²，临时占地 0.44hm²；开挖土石方总量为 36.14 万 m³，回填土石方总量为 32.55 万 m³，路面利用石方 3.11 万 m³，永久弃方 0.48 万 m³，运往弃渣场。

项目于 2019 年 6 月开工，2020 年 10 月完工，总工期为 16 个月。工程预算总投资 13003.14 万元，其中土建投资 9102.19 万元。工程由广西北投公路建设投资集团有限公司（原广西翔路建设有限责任公司）承建。

项目建设单位对工程建设中的水土保持工作十分重视，在项目建设伊始就委托广西交科集团有限公司（原广西交通科学研究院）编制了本项目的水土保持方案报告书。广西交科集团有限公司于 2015 年 12 月完成本项

目水土保持方案报告书（送审稿），2016年1月27日，河池市水土保持监测分站在南丹县主持召开了技术评审会，并形成了评审意见。2016年3月22日，河池市水利局以河水水保函[2016]2号文《关于国道G210车河路段改线工程水土保持方案的函》予以批复。

2019年5月，国道G210车河路段改线工程建设办公室委托我公司承担本项目水土保持监测工作。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，于2019年9月编制完成《国道G210车河路段改线工程水土保持监测实施方案》，并按监测方案进行现场布点，启动监测工作。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。2021年10月，本项目水土保持监测组对监测期数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成《国道G210车河路段改线工程水土保持监测总结报告》。

根据监测结果，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为 15.13hm^2 ，扰动地表面积为 15.13hm^2 ，工程建设弃渣量为 0.48万 m^3 。水土流失防治六项指标试运行期的完成情况：扰动土地治理率99.21%、水土流失治理度98.25%、土壤流失控制比1.02、拦渣率99.95%、林草植被恢复率99.17%、林草覆盖率31.73%。通过采取水土保持措施，有效地控制工程建设造成的水土流失。水土保持工程基本完好，发挥了较好的水土保持作用。水土流失防治六项指标均达到防治目标值。

在现场勘查、资料收集、过程监测等过程中，得到了南丹县水利局、建设单位、施工单位和监理单位的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		国道 G210 车河路段改线工程								
建设规模		路线建设长 3.892km，公路荷载等级-II级，采用二级道路设计标准，路基宽 12m，设计速度 40km/h			建设单位		广西北投公路建设投资集团有限公司			
					联系人		林宝 17376305694			
					建设地点		河池市南丹县			
					所属流域		珠江流域西江水系			
					工程预算总投资		13003.14 万元			
					工程总工期		2019 年 6 月~2020 年 10 月，17 个月			
水土保持监测指标										
监测单位			广西交科集团有限公司		联系人及电话			刘祥 0771-2311632		
自然地理类型			山岭重丘区		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		
	3、水土保持措施情况监测		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		
	5、水土流失危害监测		调查监测、巡查监测、定位监测		水土流失背景值			500 t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			15.13hm ²		土壤容许流失量			500t/km ² ·a		
水土保持投资			832.55 万元		水土流失达到值			488t/km ² ·a		
防治措施	工程措施		表土剥离及覆土 2.24 万 m ³ ，浆砌石截排水沟 5595.5m，急流槽 1280.5m，土地整治 0.37hm ²							
	植物措施		宜林带绿化面积 4210m ² ，植草绿化面积 43812m ²							
	临时措施		临时沉沙池 2 个，临时泥浆池 2 个，临时拦挡工程 30m，临时覆盖 7900m ²							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达标值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.21	防治措施面积	6.75 hm ²	永久建筑物面积	8.26 hm ²	扰动土地总面积	15.13 hm ²
		水土流失总治理度	97	98.25	防治责任范围面积	15.13 hm ²	水土流失总面积	6.87 hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.02	工程措施面积	1.68 hm ²	容许土壤流失量	500 t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	99	99.17	植物措施面积	4.80 hm ²	监测土壤流失情况	488 t/km ² ·a		
		林草覆盖率	27	31.73	可恢复林草植被面积	4.84 hm ²	林草类植被面积	4.80 hm ²		
		拦渣率	95	99.55	实际拦挡弃土(石、渣)量	6471t	总弃土(石、渣)量	6500t		
	水土保持监测三色评价指标及赋分								82 分(平均分)	

	水土保持治理达标评价	水土保持措施实施后，各防治区地表植被得到了有效的恢复，项目区水土流失得到基本控制，六项指标达到了本项目水土保持方案确定的防治目标
	总体结论	本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善
主要建议		完善路基边坡防治措施，对路基边坡植被稀疏或裸露区域及时进行补植绿化，并加强养护管理

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 地理位置

国道 G210 车河路段改线工程位于河池市南丹县车河镇境内，起点桩号 K0+000 顺接原国道 G210 桩号 K2694+700，沿左侧半山腰布线，有三处通过淹没区利用桥梁跨越，途经灰岭、枫树脚、堂黄、峰塘坳、新铺、车河，终点桩号 K3+915.199 顺接原有国道 G210 桩号 K2698+060，道路全长 3.892km。

主要控制点为：起点、灰岭、枫树脚、堂黄、峰塘坳、新铺、车河、终点。

1.1.2 项目特性及主要经济技术指标

项目名称：国道 G210 车河路段改线工程

建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

建设地点：河池市南丹县

建设性质：新建建设类项目

建设工期：2019 年 6 月至 2020 年 10 月，总工期 17 个月

工程投资：预算总投资 13003.14 万元，土建投资 9102.19 万元

建设规模：全线采用二级道路设计标准，路线设计全长 3.892km，路基宽 12m，设计行车速度 40km/h，全线采用沥青混凝土路面。全线共设置大桥 150m/1 座，中桥 90m/1 座，小桥 30m/1 座，隧道 160m/1 座，涵洞 388m/15 道，平面交叉 10 处。

工程特性见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目主要技术经济指标表

一、项目的基本情况					
项目名称	国道 G210 车河路段改线工程				
建设地点	河池市南丹县				
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	改扩建
	设计速度	40km/h		路线长度	3.892km
	桥梁	270m/3 座		路基宽度	12m
	隧道	160m/1 座		路面结构	沥青混凝土
	涵洞	388m/15 道		弃渣场	1 处
	施工生产生活区	2 处		施工便道	110m
预算总投资	13003.14 万元			土建投资	9102.19 万元
建设期	2019 年 6 月至 2020 年 10 月，总工期 17 个月				
二、主要参建单位					
主体设计单位	湖南省公路设计有限公司				
水土保持方案编制单位	广西交科集团有限公司				
施工单位	广西路建工程集团有限公司				
监理单位	广西桂通工程咨询有限公司				
水土保持监测单位	广西交科集团有限公司				
三、项目组成及占地 （单位：hm ² ）					
项目组成	总面积 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	用地类型	备注
路基工程	14.27	14.27		水田、林地、旱地、草地、旧路、宅基地等	
桥梁工程	0.32	0.32		旱地、林地等	
隧道工程	0.10	0.10		林地	
弃渣场区	0.10		0.10	灌木林地	平台平整，直播种草
施工生产区	0.27		0.27	乔木林地、灌木林地	已复耕
施工便道	0.07		0.07	草地、农村道路用地	作为道路留用
合计	15.13	14.69	0.44		
四、项目土石方量 （单位：万 m ³ ）					
项目组成	挖方		填方	路面利用石方	弃方
主体工程	36.14		32.55	3.11	0.48

1.1.3 项目组成

1.1.3.1 路基工程区

① 路基横断面

本项目路基横断面宽 12m，设计速度 40km/h。

路基结构形式：沥青混凝土行车道宽 $2 \times 3.50\text{m}$ ，硬路肩 $2 \times 1.75\text{m}$ ，土路肩 2×0.75 ，行车道和硬路肩横坡为 2%。

② 路基边坡

填方边坡：土方路段路基填土高度 $H \leq 8$ 米时，坡度为 1: 1.5，当填土高度 $8 \text{ 米} < H \leq 16$ 米时，坡度为 1: 1.75，当填土高度 $H > 16$ 米时，坡度为 1: 2，填石路段路基填石高度 $H \leq 8$ 米时，坡度为 1: 1，当填石高度 $8 \text{ 米} \leq H \leq 16$ 米时，坡度为 1: 1.3，当填石高度 $H > 16$ 米时，坡度为 1: 1.5；在路基高度为 8、16 米处设变坡平台，平台宽 1 米。

挖方边坡：挖方路段边沟外设置碎落台，挖方边坡坡度根据沿线自然条件、地质类别和边坡开挖高度确定不同坡率，本路段采用 1: 0.5 ~ 1: 1，根据本项目地质情况的具体情况而定，当土质挖方高度 $H < 10\text{m}$ 时，一坡到顶；当挖方高度 $10\text{m} \leq H \leq 20\text{m}$ 时，每 10m 设置一边坡平台，视地质情况平台宽度为 1m 或 2m；当挖方高度 $H > 20\text{m}$ 时，每 10m 设置一边坡平台，视地质情况平台宽度为 1m 或 2m。

③ 路基防护

填方路段：一般填方边坡采用满铺草皮防护。路堤边坡位于水塘、水库等常年积水路段或有防洪要求时，设计采用 M7.5 浆砌片石护坡防护，防护高度超过设计水位 0.5m 以上。

挖方路段：石质边坡一般不作防护，土质边坡均采用坡面植草防护。

④ 路基、路面排水

挖方路段：在路基边缘设置边沟，边沟形式为浆砌片石矩形边沟；过村路段边沟采用浆砌片石矩形边沟加盖板。边沟纵坡一般与路基纵坡一致。施工时应视实地情况，适当调整边沟坡度，以利于排水。

填方路段：路堤排水沟采用 M7.5 浆砌片石砌筑，断面尺寸为底宽为 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 1，在路堑边沟出水口、填方段路面横

向排水涵洞口处设置急流槽把水引排至坡脚沟渠或涵洞内。

以上设置边沟和排水沟的地段，视实地情况，适当增加浆砌片石铺砌。

路表水通过路拱采用漫流的方式排出；路面结构内渗水通过封层、垫层及边沟处所设的渗沟及泄水孔排出。

1.1.3.2 路面工程

本工程全段采用沥青混凝土路面结构，路面总厚度 78.5cm，其结构层自上而下依次为沥青混凝土面层厚 7cm；沥青下封层厚 1.5cm；水泥稳定碎石基层厚 40cm；级配碎石底基层 15cm；碎石垫层 15cm。

1.1.3.3 隧道工程

本项目新建隧道 160m/1 处，为二级路单洞双向两车道隧道，中心桩号为 K1+630，隧道净宽 11.0m，净高 5.5m，隧道基本情况详见表 1.1-2，现状见图 1.1-1。

表 1.1-2 本项目隧道基本情况调查结果

名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	全长（m）	净宽（m）	净高（m）
车河隧道	K1+630	K1+550	K1+710	160	11	5.5



图 1.1-1 沿线隧道现状图

1.1.3.4 桥涵工程

桥涵设计洪水频率：大中桥为 1/100、小桥涵及路基为 1/50。

本项目设置桥梁 270m/3 座，其中新建大桥 150m/1 座，中桥 90m/1 座，小桥 30m/座，涵洞设置 388m/15 道。桥梁基本情况详见表 1.1-3，现状见图 1.1-2。

表 1.1-3 本项目桥梁工程基本情况调查结果

序号	中心桩号	桥梁名称	基本参数				备注
			孔数×孔径 (m)	桥长（m）	净宽（m）	涉水桥墩数 (座)	
1	K0+729	灰岭中桥	4×20	90	14	0	新建中桥
2	K0+957	灰岭大桥	7×20	150	14	4	新建大桥
3	K2+333	车河二桥	1×20	30	12	0	新建小桥



K0+729 灰岭中桥



K0+957 灰岭大桥



K2+333 车河二桥

图 1.1-2 沿线桥梁现状图

1.1.3.5 弃渣场区

本项目总挖方量为 36.14 万 m³，回填土石方总量为 32.55 万 m³，路面利用石方 3.11 万 m³，永久弃方 0.48 万 m³。本项目设置弃渣场 1 处，占地面积 0.10hm²。工程实施弃渣场情况见表 1.1-4。

表 1.1-4 弃渣场临时占地统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场级别 (级)	备注
1#	K2+500	左侧路边	灌木林地	凹地	0.10	0.48	6	5	场地平整，直播种草

1.1.3.6 施工生产生活区

本项目设施工生产区 4 处（2#桥梁预制厂占用路基主体占地，3#拌合站位于主体征地红线范围内，及项目部租用车河镇公路养护站均不计面积），施工生产区占地 0.27hm²，详见表 1.1-5。

表 1.1-5 施工生产生活区布置一览表

序号	位置	原土地类型	占地面积 (hm ²)	原地形	备注
1#	K0+640 左侧 5m	灌木林地	0.04	平地	场地平整后覆土复耕
2#	K0+680		(0.10)	平地	已恢复建设为路面
3#	K1+450 左侧 5m		(0.15)	平地	场地平整后，碎石覆盖
4#	K1+520 左侧 5m	乔木林地	0.23	坡地	场地平整后覆土复耕
合计			0.27		

注：2#桥梁预制厂占用路基主体占地，3#拌合站位于主体征地红线范围内，项目部租用车河镇公路养护站均不计面积。

1.1.3.7 施工便道

本项目属于基本沿现有国道 G210 进行施工，交通较便利，主体工程在 K1+050 右侧修建一条施工便道，施工便道采用砂土路面，路基宽 6m，隔一定距离设置错车道，共占用土地 0.07hm²。施工便道统计具体如下表 1.1-6 所示。

表 1.1-6 施工便道基本情况调查表

编号	位置	长×宽 (m×m)	占地面积 (hm ²)	用地类型	备注
1	K1+050 右侧	110×6	0.07	草地、农村道路用地	作为道路留用

1.1.4 工程投资

工程预算总投资 13003.14 万元，其中土建投资 9102.19 万元。

1.1.5 建设工期

项目于 2019 年 6 月开工，2020 年 10 月主体工程完工，2020 年 11 月通过交工验收，目前，处于试运营阶段。项目建设总工期为 17 个月。

1.1.6 工程占地

工程占地共 15.13hm²，其中永久占地 14.69hm²，临时占地 0.44hm²。临时占地包括弃渣场、施工便道、施工生产区占地等。工程占地情况见表 1.1-7。

表 1.1-7 工程占地情况表

行政区	区域	占地性质	占地类型及数量 (hm ²)									
			水田	乔木林地	灌木林地	旱地	草地	农村宅基地	坑塘水面	公路用地	农村道路用地	小计
南丹县	路基工程区	永久	0.01	6.53	0.76	2.78	1.44	0.44	0.12	2.08	0.11	14.27
	桥梁工程区	永久		0.1		0.22						0.32
	隧道工程	永久		0.1								0.1
	弃渣场区	临时			0.1							0.1
	施工生产区	临时		0.23	0.04							0.27
	施工便道区	临时					0.03				0.04	0.07
	合计		0.01	6.96	0.9	3	1.47	0.44	0.12	2.08	0.15	15.13
	永久占地		0.01	6.73	0.76	3	1.44	0.44	0.12	2.08	0.11	14.69
	临时占地			0.23	0.14		0.03				0.04	0.44

1.1.7 土石方量

工程实际开挖土石方总量为 36.14 万 m³，回填土石方总量为 32.55 万 m³，路面利用石方 3.11 万 m³，永久弃方 0.48 万 m³。本工程共设 1 个弃渣场。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形、地貌

项目位于河池市南丹县境内，地貌以山地为主，丘陵次之，平原很少。

项目区域内地貌类型属于丘陵地貌，地势高低不一，整体上路线起点路段地势较高，终点路段地势相对较平坦，中部起伏较大，沿线地面海拔高程大多在 465 ~ 540m 之间。

2、地质及地震

（1）地质构造及地层岩性

项目所在区域县境内地层除第四系外，以浅海相沉积岩为主，少数为滨海相。出露地层有泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系及第四系，其中以石炭系分布最广，总厚度达 4525 ~ 7581m。根据工可地质调查，其稳定性对公路稳定性没有影响。

（2）地震

根据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）第 3.1.1 条规定，本项目桥梁抗震设防类别属于 B 类，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目路线走廊内：地震动反应谱特征周期为 0.35s；地震动峰值加速度为 $< 0.05g$ （与地震基本烈度值对照，地震基本烈度 < 6 度），区域稳定性较好，对桥梁等结构物，一般不构成威胁。

（3）工程地质

根据相关勘察资料，工程范围构造比较简单，无区域活动断裂通过，未发现危及斜坡稳定的滑坡或崩塌及岩溶地面塌陷等不良地质作用现象。

3、气象

南丹县属独特的南亚热带山地气候，冬无严寒，夏无酷暑。特点是气温低，雨量多，光照少，湿度大。历年平均气温 16.9°C ，最冷月（1 月）平均气温 7.4°C ，最热月（7 月）平均气温 24.69°C ；年平均降雨量 1479mm，雨量多集中在 5 ~ 8 月，占全年雨量的 66%；年平均蒸发量为 1103mm；年平均无霜期 315 天，年平均湿度 80%；年平均日照 1219.05 小时；多年平均

风速为 1.5m/s，最大风速 14.3m/s；全年主导风向为东南风。

表 1.2-1 公路沿线主要气象指标统计表

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)	无霜期 (d)	多年平均降水量 (mm)	10 年一遇 24 小时最大降水量 (mm)	10 年一遇 6 小时最大降水量 (mm)	10 年一遇 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)
16.9	35.7	-5.5	315	1479	287.4	190.5	78.9	1103	1.5

注：以上数据统计资料来源于南丹县气象站，系列长度为 1957-2018。

4、河流、水文

(1) 地表水

境内河流属珠江流域西江水系红水河流域，但均与本工程距离较远，影响不大。本工程沿线水体均为华锡集团车河选矿厂尾矿库，于 K0+878.5、K1+856 两处设桥梁跨越。

尾矿库共包含三项主要工程：①初期坝：最大坝高 22m，为堆石渗流坝，于 1977 年 5 月开始施工；②排水隧道：长约 600m，于 1976 年 11 月开始施工；③溢水塔及连接管：初期施工三个溢水塔，每个塔高 24m，其连接溢水塔的排水管长 100m，于 1977 年 11 月开始施工。尾矿库集水面积为 5.5km²，流域长度为 3.85km。

(2) 地下水

根据项目区内地下水赋存条件、水理性质和水力特征，项目区地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水和基岩裂隙水等四种地下水类型。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，并以泉水、地下暗河等形式排泄。富水性多为贫乏—中等，水量不大，地下水埋深不一，一般 2~60m。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。

项目区周边地下水位较浅，水质对混凝土无侵蚀性。

5、土壤

南丹县境内自然土壤种类以红壤、黄壤、石灰土为主。成土母岩以砂页岩、石灰岩为主，砂岩、页岩次，黄壤分布在海拔 800m 以上的中低山地；黄红壤分布在海拔 500-800m 低山丘陵和高丘陵区，红壤分布在海拔 500m 以下的丘陵地和低山中下部，石灰土主要分布在石灰岩地区。

路线在南丹县境内的土壤主要是黄红壤、红壤。

6、植被

项目区植被属全国华东植被区系，分为亚热带常绿混交林、亚热带常绿落叶混交林等，自然植被较复杂，种属较多，有大面积的石山灌木林，由于开荒、人为破坏等原因，当地原生林很少，仅存于部分深谷内，人工林和次生林的乔木以马尾松、桉树、杉树、油茶、油桐、板栗为主，灌木以桃金娘、野牡丹、毛杜鹃、毛桐等为主；杂草为亚热带草丛，以狗牙根、芒草、白茅、蕨类、金茂等为主。项目沿线林草覆盖率为 61.67%。

1.2.2 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）、《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失预防区和重点防治区的通告》（桂政发[2017]5号），项目所在的南丹县属滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

项目所在区域属于全国水土保持区划Ⅱ级区划的滇黔桂山地丘陵区，土壤容许流失量为 $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据广西 2020 年水土保持公报，本项目所经南丹县的水土流失面积流失情况见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目所在区域土壤侵蚀分级面积统计表 单位： km^2

行政区	水力侵蚀					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
南丹县	709.32	69.55	32.91	15.58	3.02	830.38

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。

为了切实做好本项目水土流失防治工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。本项目建设过程中，基本按照“三同时”原则进行水土保持工程的建设，施工过程中，水土保持监测单位向各施工单位提出了文明施工和环境保护的相关要求，土建施工单位按照文明施工和水土保持要求，采取了一系列水土保持措施，例如临时排水沟、临时拦挡和临时苫盖等水土保持措施，有效保障了主体工程安全和水土流失防治。

（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：由项目业主自己组织实施，要求业主承诺和落实具体的实施保证措施，并报经方案批准机关审查同意。业主在实施审定的水土保持方案过程中，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

为全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，正确处理工程建设与水土保持的关系。2016年2月，广西交投集团有限公司完成了《国道G210车河路段改线工程水土保持方案报告书〈报批稿〉》并报送审批；2016年3月33日，河池市水利局以河水水保函[2016]2号文《关于国道G210车河路段改线工程水土保持方案的函》予以批复。

（4）水土保持监测成果报送

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等相关法律法规要求。2019年5月受建设单位委托，广西交投集团有限公司承担国道G210车河路段改线工程水土保持监测任务，项目施工期间，编写完成了《国道G210车河路段改线工程水土保持监测实施方案》及每个季度的水土保持监测季度报告表。2021年10月，完成了《国道G210

车河路段改线工程水土保持监测总结报告》，并及时报送南丹县水利局。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案编制

本项目工期从 2019 年 6 月至 2020 年 10 月。建设单位于 2019 年 5 月委托我公司对本项目开展水土保持监测。我公司参照项目水土保持方案（报批稿），进行现场勘测和资料收集，于 2019 年 9 月制定了《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测实施方案》。

根据水土保持监测实施方案中拟定的监测计划，本阶段监测人员开展了水土保持监测工作，主要针对水土流失因子、水土流失状况及危害、水土保持措施实施情况及效益进行实施监测和记录，及时发现项目区存在的水土流失问题并反馈给建设单位和施工单位，以确保水土保持工作有序开展。本项目水土保持监测工作时间为 2019 年 7 月至 2021 年 9 月。

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 8 人，专业涵盖了水土保持、交通工程、环境工程等专业人员。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 项目组成员及分工表

分工	姓名	职称	专业	分工
批准	陆王烨	高级工程师	环境工程	管理
审查	吴雪娟	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	审查
校核	王锋	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	校核
项目负责人	刘祥	工程师	水土保持与荒漠化防治	综合
成员	高强伟	工程师	水土保持与荒漠化防治	工程
	代斌	工程师	水土保持与荒漠化防治	植物
	司娟娟	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	投资

1.4.3 监测点布设

根据工程实际情况，结合水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，为充分掌握项目区现状水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元，并根据不同的地形、地貌，设置固定水土保持监测点。本项目主要采用定位监测和巡查监测相结合的方法进行，本项目设置固定监测点 1 处，位于填方边坡。

监测点布设情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 项目水土保持监测点布设情况表

编号	位置	监测方法	监测时段	监测内容
1	K0+600 右侧填方边坡	简易水土流失观测场	2019.11-2020.10	土壤流失量

1.4.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备除常规的皮尺、钢尺、坡度仪、全站仪等设备外，本项目水土保持监测还采用了无人机、手持式 GPS 定位仪、自记雨量计等先进仪器。投入的主要监测设备如下。

表 1.4-3 项目水土保持监测设备表

分类	监测设施和设备	单位	数量
1	皮尺	把	1
2	钢卷尺	把	3
3	测绳、剪刀等	批	2
4	钢桩	批	2
5	雨量计	台	1
6	测高仪	台	1
7	坡度仪	台	1
8	手持 GPS	台	1
9	全站仪	套	1
10	摄像设备	台	1
11	笔记本电脑	台	1
12	无人机	台	1

1.4.5 监测技术方法

本项目水土保持监测内容主要包括：工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积，损坏水土保持设施数量，植被破坏面积、数量、质量，植物措施成活率、生长恢复情况，工程措施防治水土流失效益等。

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，为达到监测目的，本监测工作将采用地面监测、调查监测和巡查监测的方法进行。地面监测主要采用钢钎法，调查监测主要是对全路线进行调查，通过现场实地勘测，采用全站仪、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。巡查监测主要是对项目区内其它的路堤路堑边坡、弃土场、施工生产区和直接影响区等采取随机、不定期现场巡查的方法，现场填写表格，及时掌握该工程各个阶段、各个扰动分区内各种可能出现的水土流失问题及水土保持防治状况。

1.4.6 监测阶段成果

2019年5月受建设单位委托，广西交投集团有限公司承担国道G210车河路段改线工程水土保持监测任务，项目施工期间，编制的监测成果见表1.4-4。成果均已报送至相关水行政主管部门。

表 1.4-4 水土保持监测成果一览表

序号	成果名称	完成时间
1	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测实施方案》	2019 年 9 月
2	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2019 年第三季度)	2019 年 10 月
4	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2019 年第四季度)	2020 年 1 月
5	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2020 年第一季度)	2020 年 4 月
6	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2020 年第二季度)	2020 年 7 月
7	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2020 年第三季度)	2020 年 10 月
	关于国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测完善建议的	2020 年 10 月

	函	
8	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2020 年第四季度)	2021 年 1 月
10	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2021 年第一季度)	2021 年 4 月
11	《国道 G210 车河路段改线工程水土保持监测季度报告表》 (2021 年第二季度)	2021 年 7 月

1.4.7 水土保持监测意见及落实情况

(1) 水土保持监测意见的落实情况

监测过程中，我公司提出水土保持监测意见主要有：

1、弃土场施工过程中未实施截排水沟和植被恢复措施。建议：对弃土场尽快实施完善排水措施，确保场地及周边汇水有序排放；对弃渣场采取植被恢复措施，防治坡面冲蚀；

2、新增弃渣场需征求县水利局的选址同意意见后才可使用。

3、路基工程应加强排水沟的永临结合；路基边坡地表裸露，建议及时绿化，减少水土流失。

建设单位根据水土保持监测意见，责成施工单位作补充防护措施，目前已达到水土保持要求。

(2) 监督检查意见落实情况

工程建设过程中，项目水土保持工作得到了河池市水利局、南丹县水利局的指导和帮助。河池市水利局、南丹县水利局于 2020 年 4 月对本项目水土保持工作进行现场监督检查，并形成指导意见。项目建设单位已按意见进行整改落实。

1.4.8 重大水土流失危害事件处理

本项目施工过程中及时采取了各项水土保持防护措施，未发生重大水土危害事件。

2 监测内容与方法

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

本项目主体工期从 2019 年 6 月至 2020 年 10 月。总工期为 17 个月。结合工程进展的实际情况和水土保持监测合同签订事件，进行现场勘测和资料收集，监测时段从 2019 年 7 月开始，至 2021 年 9 月结束，共计 27 个月。

2.3 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。各监测分区的监测内容与方法规划见表 2.3-1。

表 2.3-1 监测内容与方法规划一览表

监测区域	监测内容	监测方法	监测时段及频次
主体工程区	项目区施工前水土流失情况及背景值	实地量测法 (简易水土流失观测场)	监测时段: 根据工程实际情况,结合监测委托时间,本项目水土保持监测时段为2019年7月至2021年9月。 监测频次: 弃渣场及施工生产区植物措施及拦挡措施3个月监测一次,主体工程区拦挡措施、排水措施、植物措施3个月监测一次。其它监测内容每3个月监测记录1次。
	水土流失影响因子		
	水土流失量、水土流失程度变化情况		
	工程建设扰动土地面积、水土流失面积变化情况	资料分析法、调查监测	
	对周边地区造成的危害		
	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		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
	防护工程的稳定性、完好程度		
施工生产区	项目区施工前水土流失情况及背景值	资料分析法、巡查监测、调查监测	
	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		
	植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
弃渣场	项目区施工前水土流失情况及背景值	资料分析法、调查监测	
	水土流失影响因子		
	水土流失量、水土流失程度变化情况		
	弃土数量情况		
	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		
	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、生长情况及覆盖度		
	防护工程的稳定性、完好程度,拦渣效果等		

2.4 监测方法

2.4.1 调查监测

1、面积监测

面积监测主要通过收集项目资料,辅以采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区,然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈,确定各个分区的面积。

(1) 水土流失防治责任范围监测

监测指标为永久占地和临时占地。主要根据工程设计资料,结合 GPS、皮尺

等监测设备实地核算。

（2）水土流失面积监测

对于扰动地表和水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。

（3）其他面积监测

其他面积主要包括植物措施面积、复垦面积等，通过分析工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

2、植被监测

（1）林木生长情况

① 树高：采用测高仪进行测定。

② 胸径：采用胸径尺进行测定。

（2）存活率和保存率

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m²以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（3）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。

计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i为林地、草地郁闭度或盖度；A_i为相应郁闭度、盖度的面积；A 为总面积。

3、水土保持措施防治效果

① 防治措施的数量与质量

本工程水土保持措施的数量主要通过查阅项目施工、监理资料获取，工程的施工质量主要通过查阅监理资料确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指护坡、排水沟等工程，通过查阅监理资料，结合现场查看其是否存在损坏或砼裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

2.4.2 定位监测

在全面调查的基础上，根据项目的建设特点划分不同的水土流失区，选取典型测点对不同地表扰动类型的侵蚀强度进行地面定位监测，通过全线勘测选点，选择有代表性的地段进行布点，并采用插钎监测法（简易水土流失观测场）测定施工过程中不同扰动类型的侵蚀强度。

（1）简易水土流失观测场

简易水土流失观测场主要适用于挖方边坡。将长 50—100cm 的木桩，在选定的坡面样方小区按照 1m×1m 的间距分纵横方向木桩垂直打入地下，使木桩顶与坡面齐平，并编写编号（图 4-2）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量，如图 2.4-1 所示。计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀数量（m³）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m²）；

θ——斜坡坡度。

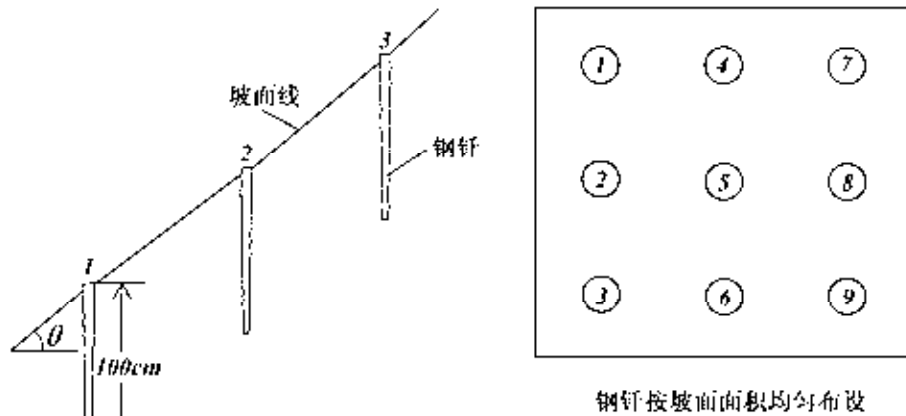


图 2.4-1 简易水土流失观测场示意图

2.4.3 巡查

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法,尤其对于直接影响区的影响情况一般均采取巡查的方式进行。

主要巡查对象:

- (1) 巡查项目实施的各项水土保持设施的完整性、完好性、成活率等;
- (2) 巡查项目区内是否存在水土流失隐患,是否存在尚未治理的区域等;
- (3) 巡查项目建设造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害等。

3 重点对象水土流失动态监测

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

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《方案》和《关于国道 G210 车河路段改线工程水土保持方案的函》(河水水保函[2016]2 号), 本项目水土流失防治责任范围总面积为 17.57hm^2 , 其中项目建设区面积 13.74hm^2 , 直接影响区面积为 3.83hm^2 。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

序号	项目	合计
一	项目建设区	13.74
1	路基工程区	9.19
2	桥梁工程区	0.38
3	弃渣场区	1.22
4	临时堆土场区	0.75
5	施工便道区	1.75
6	施工生产区	0.45
二	直接影响区	3.83
合计		17.57

3.1.1.2 实际防治责任范围监测结果

1、实际防治责任范围监测范围

通过查阅施工及监理资料, 并结合现场调查, 实际防治责任范围监测范围包括以下区域:

(1) 主体工程建设区, 主要包括路基范围内的公路沿线的带状区域。

(2) 弃渣场区, 后期采取复耕或绿化措施。

(3) 施工生产区, 主要是拌和堆料场、预制场、等临时用地。

(4) 直接影响区, 本项目严格按施工规范施工, 无占压、扰动项目红线外区域, 无直接影响区。

2、实际防治责任范围监测结果

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 15.13hm^2 ，全部为建设区防治责任范围（包括永久占地 14.69hm^2 ，临时占地 0.44hm^2 ）。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工实际水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

序号	防治分区	实际发生的防治责任范围
一	项目建设区	15.13
1	路基工程区	14.27
2	桥梁工程区	0.32
3	隧道工程区	0.10
4	弃渣场区	0.10
5	施工便道区	0.07
6	施工生产区	0.27
合计		15.13

3.1.1.3 项目防治责任范围变化及其原因分析

施工实际水土流失防治责任范围较方案设计水土流失防治责任范围减少 2.44hm^2 （其中项目建设区增加 1.39hm^2 ，直接影响区减少 3.83hm^2 ），详见表 3.1-3。

表 3.1-3 实际监测与方案批复水土流失防治责任范围对比表 单位: hm^2

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	占地性质
一	项目建设区	13.74	15.13	+1.39	永久
1	路基工程区	9.19	14.27	+5.08	
2	桥梁工程区	0.38	0.32	-0.06	
3	隧道工程区	-	0.10	+0.10	
4	弃渣场区	1.22	0.10	-1.12	临时
5	施工生产区	0.45	0.27	-0.18	
6	临时堆土场	0.75	-	-0.75	
7	施工便道区	1.75	0.07	-1.68	
二	直接影响区	3.83	-	-3.83	
合计		17.57	15.13	-2.44	

国道 G210 车河路段改线工程项目防治责任范围与水土保持方案报告书设计面积相比，产生了一定的差异，工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围比批复的防治责任范围减少了 2.44hm^2 ，其中项目建设区防治责任范围比批复的范围增加了 1.39hm^2 ，直接影响区防治责任范围比批复的范围减少了 3.83hm^2 。

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：

1、路基工程区防治责任范围增加 5.08hm^2 ，主要原因：1) 项目局部路线调整，方案设计阶段的道路长度为 3.339km ，实际建设里程 3.892km ，道路总长度增加 0.553km ，造成了占地面积增加。2) 主体方案设计为了与周边村镇道路连通，平面交叉路口由可研设计的 2 处增加到 10 处，造成了占地面积增加。3) 主体方案设计时对项目区微地形的情况掌握较为粗略，后续施工中放缓了边坡，导致边坡占地面积相应增加。

2、桥梁工程区防治责任范围减少 0.06hm^2 ，由于原水土保持方案处于可研阶段，可研阶段设桥梁 $296\text{m}/2$ 座。本项目在后期设计和施工过程中，桥梁位置、数量、规模均改变，桥梁 $270\text{m}/3$ 座。因此，桥梁工程区长度减小，占地范围减少，属正常的设计变更。

3、隧道工程区防治责任范围增加 0.10hm^2 ，原工可路线方案在 $\text{K}1+500 \sim \text{K}1+800$ 沿原有国道 $\text{G}210$ 左侧半山腰展线，但是没有考虑到输油管道的拆迁。考虑技术经济的可行性，经过与区公路局、业主及县公路局沟通，在 $\text{K}1+550 \sim \text{K}1+710$ 设置 160m 隧道，避开输油管道。因此，实际施工增加了隧道工程区。

4、弃渣场区防治责任范围减少 1.12hm^2 ，施工过程中弃渣量由方案设计的 9.89 万 m^3 变为 0.48 万 m^3 ，弃渣场数量不变，位置及面积大小发生改变。弃渣场位置由距项目终点 3.5km 改为 $\text{K}2+500$ 左侧 5m ，弃渣场面积由 1.22hm^2 变为 0.10hm^2 。由于原水土保持方案处于可研阶段，主体方案设计时对项目区微地形的情况掌握较为粗略，主体工程土石挖填数量有一定的偏差，并且新增隧道，避开了高填深挖路段，导致弃渣量减少，从而工程施工过程中产生的弃渣工程量发生变化，造成弃渣场占地发生变化。因此，弃渣场占地减少，属正常的设计变更。

5、施工生产区防治责任范围减少了 0.18hm^2 ，在项目实施过程中，为满足项目建设需要，设置施工生产区 4 处，2#桥梁预制厂占用路基主体占地，3#拌合站位于主体征地红线范围内，及项目部租用车河镇公路养护站均不计面积，因此，施工生产区减少属正常的设计变更。

7、临时堆土场防治责任范围减少 0.75hm^2 ，由于在主体工程后期设计及施工过程中将临时堆土场布设在主体工程占地范围内，后期临时堆土场做为永久路基占地，因此实际无临时堆土场区。

8、施工便道区防治责任范围减少 1.68hm^2 ，在后期设计及施工过程中，部分新建路线调整，其施工可利用已有旧路，弃渣场及施工生产区就近布设在道路两侧或有道路通往，因此只需要在 K1+050 右侧设置施工便道 110m。

9、工程在施工过程中，严格按施工规范施工，对项目占地范围外的区域无影响。无直接影响区。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据工程设计、施工、监理资料，结合水土保持监测结果，工程建设施工扰动原地貌、土地及植被损坏面积为 15.13hm^2 。占地类型主要为乔木林地、旧路、旱地、水田、草地及农村宅基地等。工程扰动土地情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 工程实际扰动土地面积监测结果表

行政区	区域	占地性质	占地类型及数量 (hm^2)									
			水田	乔木林地	灌木林地	旱地	草地	农村宅基地	坑塘水面	公路用地	农村道路用地	小计
南丹县	路基工程区	永久	0.01	6.53	0.76	2.78	1.44	0.44	0.12	2.08	0.11	14.27
	桥梁工程区	永久		0.1		0.22						0.32
	隧道工程	永久		0.1								0.1
	弃渣场区	临时			0.1							0.1
	施工生产区	临时		0.23	0.04							0.27
	施工便道区	临时					0.03				0.04	0.07
	合计		0.01	6.96	0.9	3	1.47	0.44	0.12	2.08	0.15	15.13
	永久占地		0.01	6.73	0.76	3	1.44	0.44	0.12	2.08	0.11	14.69
	临时占地			0.23	0.14		0.03				0.04	0.44

3.2 取土、弃渣监测结果

3.2.1 方案设计取土、弃渣情况

3.2.1.1 方案确定弃渣场

《方案》设计中工程开挖土石方总量为 35.01 万 m^3 , 回填土石方总量为 25.12 万 m^3 , 永久弃渣 9.89 万 m^3 , 运往弃渣场。《方案》设计的弃渣场情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 《方案》设计弃渣场一览表

序号	桩号	最大容渣量(万 m^3)	弃渣量(万 m^3)		上游汇水面积(hm^2)	最大堆高(m)	面积(hm^2)				地形地貌	施工便道数量(m)	
			自然方量	松散方量			旱地	林地	草地	合计		新建道路	小计
1	距项目终点 3.5km	15.67	9.89	12.86	5.45	15	0.74	0.20	0.28	1.22	沟谷地	510	510

3.2.1.2 方案确定取土场

根据可研设计资料和工程水土保持方案报告书, 本项目填方均来源于挖方, 无需借土, 未设置取土场。

3.2.2 取土、弃渣监测结果

3.2.2.1 弃渣场监测结果

通过查阅工程资料并结合实地调查, 本项目实施过程弃渣 0.48 万 m^3 ; 弃渣场位于项目沿线左侧路边, 共设置弃渣场 1 处, 占地 0.10 hm^2 。弃渣场概况见表 3.2-2。

表 3.2-2 弃渣场概况统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积(hm^2)	弃土量(万 m^3)	最大堆高(m)	渣场级别(级)	备注
1#	K2+500	左侧路边	灌木林地	凹地	0.10	0.48	6	5	后期场地平整覆土后, 直接种草

本项目方案设计弃渣场 1 处, 占地 1.22 hm^2 ; 项目施工图设计及实际施工中, 方案阶段的新建路线有调整, 新增隧道, 避开了高填深挖路段, 开挖土石方得到

综合利用，弃渣很少，因此根据地形在道路左侧布设弃渣场 1 处，占地 0.10hm^2 。

主体工程在实施过程中根据弃渣场实际情况布设防治措施，弃渣场为凹地，修建排水沟，后期场地平整覆土后直播种草。水土保持防治体系基本完整、合理。

3.2.2.2 取土场监测结果

通过查阅工程资料并结合实地调查，本项目填方均来源项目挖方，未设置取土场。

3.3 土石方流向情况监测结果

3.3.1 方案设计土石方情况

《方案》设计中工程开挖土石方总量为 35.01万 m^3 ，回填土石方总量为 25.12万 m^3 ，永久弃渣 9.89万 m^3 ，运往弃渣场。

3.3.2 土石方监测结果

工程实际开挖土石方总量为 36.14万 m^3 ，回填土石方总量为 32.55万 m^3 ，路面利用石方 3.11万 m^3 ，永久弃方 0.48万 m^3 ，运往弃渣场。本工程共设 1 个弃渣场。

3.3.3 土石方对比分析

本项目实际监测土石方与方案设计土石方对比见表 3.3-1。

表 3.3-1 实际监测与方案设计土石方对比表

项目	单位	《方案》阶段工程量	实际完成工程量	工程量增、减
工程挖方	万 m^3	35.01	36.14	+1.13
工程填方	万 m^3	25.12	32.55	+7.43
路面利用石方	万 m^3		3.11	+3.11
永久弃方	万 m^3	9.89	0.48	-9.41

项目施工图设计及实际施工中，方案阶段的新建路线有局部调整，因此土石方量相应改变；同时原水土保持方案处于可研阶段，主体方案设计时对项目区微

地形的情况掌握较为粗略，主体工程实际土石挖方数量增加，填方数量增加，永久弃方减少，故本次验收项目实际的土石方量较设计阶段增加。

3.4 其它重点部位监测结果

其他重点部位主要是道路工程两侧的边坡。本项目石质边坡能自然稳定，不采取植物防护措施，所有的土质及风化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，未发生重大水土流失危害情况。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持方案设计工程措施及工程量

《方案》确定的水土保持工程措施体系由主体工程设计已有工程措施和《方案》新增工程措施措施构成，包括拦挡工程、排水工程、护坡工程及土地整治工程等措施。各防治分区水土保持工程措施及工程量见表 4.1-1、4.1-2。

表 4.1-1 主体已有水土保持工程措施数量表

序号	项目名称	单位	路基工程区	桥梁工程区
1	表土剥离			
	机械土方	m ³	21200	500
2	排水工程	m	7324	230
	M7.5 浆砌片石	m ³	4907	165
	C20 混凝土	m ³	314	
3	护坡工程			
	M7.5 浆砌片石	m ³	5722	
	C20 混凝土	m ³	491	
4	土地整治			
	覆种植土	m ³	21200	100

表 4.1-2 方案新增水土保持工程措施数量表

序号	项目名称	单位	分区工程量						合计
			路基工程区	桥梁工程	弃渣场区	临时堆土场区	施工生产区	施工便道区	
1	表土剥离								
	机械土方	万 m ³			0.40				0.40
2	拦挡工程								
	挡墙	m			45				45
	土方开挖	m ³			58				58
	M7.5 浆砌块石	m ³			97				97
	碎石反滤层	m ³			36				36
	渗水土工布	m ²			162				162
3	排水工程								
	截排水沟	m			679				679
	平台排水沟	m			150				150
	土方开挖	m ³			1062				1062

	M7.5 浆砌片石	m ³			624				624
4	急流槽	m			40				40
	土方开挖	m ³			38				38
	M7.5 浆砌片石	m ³			26				26
5	沉沙池	个			2				2
	土方开挖	m ³			30				30
	M7.5 浆砌片石	m ³			12				12
6	土地整治工程								
	场地平整（复耕）	hm ²			0.96			0.85	1.81
	场地平整（植被恢	hm ²			0.20	0.75	0.45	0.46	1.86
	覆种植土	m ³			0.40				0.40

4.1.2 实际实施水土保持工程措施及工程量

广西北投公路建设投资集团有限公司国道 G210 车河路段改线工程建设办公室根据《国道 G210 车河路段改线工程水土保持方案报告书》（报批稿）、方案的批复及工程建设的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程措施与主体工程建设同步进行施工。

各防治分区实施的主要水土保持工程措施情况如下：

1、路基工程区

路基工程区采取的工程措施主要有：表土剥离 2.08m³，覆土 2.08 万 m³，填方边坡、挖方边坡坡脚设置梯形、半梯形的浆砌石或边沟，过村路段设置矩形盖板排水沟，矩形断面底宽 0.6m，深 0.6m，厚 0.5m；梯形断面底宽为 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 1；半梯形断面尺寸为底宽 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 0.5；浆砌石截排水沟 5215.5m，急流槽 1280.5m。

2、桥梁工程区

桥梁工程区采取的工程措施：表土剥离 0.05 万 m³，覆土 0.05 万 m³，桥台坡底修建矩形浆砌石排水沟顺接路基，梯形断面尺寸为底宽为 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 1，浆砌石排水沟 180m。

3、隧道工程区

隧道工程区采取的工程措施：表土剥离 0.02 万 m³，覆土 0.02 万 m³，浆砌石排水沟 80m，梯形断面尺寸为底宽为 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 1。

4、弃渣场区

弃渣场区的采取的工程措施主要有表土剥离及覆土、排水工程、土地整治工程。表土剥离 0.02 万 m^3 ，覆土 0.02 万 m^3 ，浆砌石截排水沟 120m，梯形断面底宽为 0.6m，沟深 0.6m，厚 0.3m，边坡 1: 1，土地整治 0.10 hm^2 。

5、施工生产区

施工生产区采取的工程措施主要有表土剥离及覆土、土地整治工程。表土剥离 0.05 万 m^3 ，覆土 0.05 万 m^3 ，施工结束后，进行场地平整 0.27 hm^2 。

6、施工便道区

施工便道区采取的工程措施主要有表土剥离，表土剥离 0.01 万 m^3 ，覆土 0.01 万 m^3 。施工结束后，施工便道留作道路使用。

水土保持工程措施主要在 2019 年 8 月开工，2020 年 9 月完成。工程实施的水土保持工程措施主要有：表土剥离及覆土 2.24 万 m^3 ，浆砌石截排水沟 5595.5m，急流槽 1280.5m，土地整治 0.37 hm^2 。完成工程措施工程量详见表 4.1-3。

表 4.1-3 实际施工水土保持工程措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	完成工程量
1	路基工程区		
1.1	浆砌石截排水沟	m	5215.5
1.2	急流槽	m	1280.5
1.3	表土剥离	万 m^3	2.08
1.4	覆种植土	万 m^3	2.08
2	桥梁工程区		
2.1	浆砌石截排水沟	m	180
2.2	表土剥离	万 m^3	0.05
2.3	覆种植土	万 m^3	0.05
3	隧道工程区		
3.1	浆砌石截排水沟	m	80
3.2	表土剥离	万 m^3	0.03
3.3	覆种植土	万 m^3	0.03
4	弃渣场区		
4.1	浆砌石截排水沟	m	120
4.2	土地整治	hm^2	0.10
4.3	表土剥离	万 m^3	0.02
4.4	覆种植土	万 m^3	0.02
5	施工生产区		
5.1	表土剥离	万 m^3	0.05
5.2	覆种植土	万 m^3	0.05

序号	措施类型	单位	完成工程量
5.3	土地整治	hm ²	0.27
6	施工便道区		
6.1	表土剥离	万 m ³	0.01
6.2	覆种植土	万 m ³	0.01

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案设计植物措施及工程量

《方案》确定的水土保持植物措施体系由主体工程设计已有植物措施和《方案》新增植物措施措施构成，包括公路沿线绿化、临时占地的植物防护及植物恢复工程等措施。各防治分区水土保持植物措施及工程量见表 4.2-1、4.2-2。

表 4.2-1 主体已有水土保持植物措施数量表

序号	项目名称	单位	路基工程区	桥梁工程区
1	边坡防护			
	草皮及骨架内植草	m ²	37061	
2	公路绿化			
	宜林带绿化	m ²	5600	
3	绿化植草	m ²		220

表 4.2-2 方案新增水土保持植物措施数量表

序号	项目名称	单位	分区工程量						合计
			路基工程区	桥梁工程区	弃渣场区	临时堆土场区	施工生产区	施工便道区	
1	植物防护工程								
	灌草混播	hm ²			0.20				0.20
2	植物恢复工程								
	直播种草	hm ²				0.75	0.45		1.20
	灌草混播	hm ²						0.46	0.46
	植乔木	株						1150	1150

4.2.2 实际实施水土保持植物措施及工程量

本工程水土保持植物措施与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案与水土植物措施设计进行施工。各防治分区实施的主要水土保持植物措施情况如下：

1、路基工程区

路基工程区植物措施主要为道路两侧的边坡植草绿化及周围扰动迹地的宜林带绿化，宜林带绿化面积为 4210m^2 ，边坡植被防护主要采用植草防护，植草面积为 41612m^2 。

2、桥梁工程区

桥梁工程区植物措施主要为对于桥台两侧边坡以及桥梁征地范围内其他裸露坡地等植草防护，植草面积为 0.05hm^2 。

3、隧道工程区

隧道工程区植物措施主要为施工扰动地表直播种草防护，植草面积为 0.06hm^2 。

4、弃渣场区

弃渣场堆土结束后，渣体台面及边坡采取直播种草进行绿化恢复，植草面积为 0.10hm^2 。

5、施工便道区

施工结束后，施工便道留作道路使用，对道路两侧采取直播种草进行绿化恢复，植草面积为 0.01hm^2 。

水土保持植物措施主要在 2020 年 1 月开始施工，2020 年 9 月完成。工程实施的水土保持植物措施主要有：宜林带绿化面积 4210m^2 ，植草绿化面积 43812m^2 。完成植物措施工程量详见表 4.2-3。

表 4.2-3 实际施工水土保持植物措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	完成工程量
1	路基工程区		
1.1	宜林带绿化	m^2	4210
1.2	植草绿化面积	m^2	41612
2	桥梁工程区		
2.1	植草绿化面积	hm^2	0.05
3	隧道工程区		
3.1	植草绿化面积	hm^2	0.06
4	弃渣场区		
4.1	直播种草	hm^2	0.10
5	施工便道区	hm^2	
5.1	直播种草	hm^2	0.01

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案设计临时措施及工程量

《方案》确定的水土保持临时措施体系由《方案》新增临时措施构成，包括临时拦挡、临时排水及临时覆盖等措施。各防治分区水土保持临时措施及工程量见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案新增水土保持临时措施数量表

序号	项目名称	单位	分区工程量						合计
			路基工程区	桥梁工程区	弃渣场区	临时堆土场区	施工生产生活区	施工便道区	
1	临时拦挡工程								
	临时拦挡	m	1450	200	30	350			2030
	编织袋土填筑	m ³	870	120	18	210			1218
	编织袋土拆除	m ³	870	120	18	210			1218
2	临时排水工程								
	临时排水沟	m	910	130		360	420	1200	3020
	土方开挖	m ³	164	31		101	101	288	685
	铺彩条布	m ²	1593	185		731	596	1704	4809
3	临时沉沙池	个	20	4		1	2	10	37
	土方开挖	m ³	32	6		9	3	16	66
	铺设彩条布	m ²	297	59		21	30	149	556
4	泥浆池	个		4					4
	土方开挖	m ³		50					50
5	临时覆盖工程								
	铺设彩条布	m ²	15000				1000		16000
	直播种草（狗牙根）	hm ²			0.10	0.75		0.13	0.98

4.3.2 实际实施水土保持临时措施及工程量

通过实际监测和综合现状调查及至施工单位调查了解，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，有效的控制了水土流失。本工程水土保持临时措施包括临时沉沙、临时拦挡、临时覆盖等。

1、路基工程区

路基工程区采取永临结合排水，排水沟末端布设临时沉沙池 2 个。在雨季期

间，为避免各项工程及植物措施（草皮防护）实施前边坡发生严重的冲蚀危害，对尚未采用防护措施的边坡铺密目网进行临时覆盖，临时覆盖面积 6500m²。

2、桥梁工程区

桥梁工程区布设临时拦挡、临时泥浆池等临时措施，临时拦挡工程采用铁板，临时拦挡工程量为 30m。布设临时泥浆池 2 个。

3、施工生产区

施工生产区主要采用临时覆盖工程，采用密目网对砂石料表面进行临时覆盖，临时覆盖面积 1200m²。

4、施工便道区

施工便道区主要采用临时覆盖工程，采用密目网进行临时覆盖，临时覆盖面积 200m²。

水土保持临时措施主要在 2019 年 6 月开始施工，2020 年 10 月完成。工程实施的水土保持临时措施主要有：临时沉沙池 2 个，临时泥浆池 2 个，临时拦挡工程 30m，临时覆盖 7900m²。完成植物措施工程量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 实际施工水土保持临时措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	数量
1	路基工程区		
1.1	临时沉沙池	个	2
1.2	铺密目网	m ²	6500
2	桥梁工程区		
2.1	临时拦挡	m	30
2.2	临时泥浆池	个	2
3	施工生产区		
3.1	铺密目网	m ²	1200
4	施工便道区		
4.1	铺密目网	m ²	200

4.4 水土保持措施监测结果

水土保持措施监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
1	路基工程区	工程措施	框格骨架护坡	m ³	5722	
			截排水工程	m	7324	5215.5
			急流槽	m		1280.5
			表土剥离量	万 m ³	2.12	2.08
			表土回覆	万 m ³	2.12	2.08
		植物措施	满铺草皮及植草	m ²	37061	41612
			景观绿化	m ²	5600	4210
		临时措施	临时拦挡	m	1450	
			临时排水沟	m	910	
			临时沉沙池	个	20	2
			临时覆盖	m ²	15000	6500
2	桥梁工程区	工程措施	截排水工程	m	230	180
			表土剥离量	万 m ³	0.05	0.05
			表土回覆	万 m ³	0.01	0.05
		植物措施	植草绿化	hm ²	220	0.05
		临时措施	临时拦挡	m	200	30
			临时排水沟	m	130	
			临时沉沙池	个	4	
			泥浆池	个	4	2
3	隧道工程区	工程措施	截排水工程	m		80
			表土剥离量	万 m ³		0.03
			表土回覆	万 m ³		0.03
		植物措施	景观绿化	hm ²		0.06
4	弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	45	
			浆砌石排水沟	m	829	120
			急流槽	m	40	
			沉沙池	个	2	
			表土剥离量	万 m ³	0.40	0.02
			场地平整	hm ²	1.16	0.10
			表土回覆	万 m ³	0.40	0.02
		植物措施	植物防护面积	hm ²	0.20	
			植被恢复面积	hm ²		0.10
		临时措施	临时拦挡	m	30	
			直播种草临时覆盖	hm ²	0.10	
5	临时堆土场区	工程措施	场地平整	hm ²	0.75	
		植物措施	植被恢复面积	hm ²	0.75	
		临时措施	临时拦挡	m	350	
			临时排水沟	m	360	
			临时沉沙池	个	1	

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
			直播种草临时覆盖	hm ²	0.75	
6	施工便道	工程措施	表土剥离量	万 m ³		0.01
			场地平整	hm ²	1.31	
			表土回覆	万 m ³		0.01
		植物措施	植被恢复面积	hm ²	0.46	0.01
		临时措施	临时排水沟	m	1200	
			临时沉沙池	个	10	
			直播种草临时覆盖	hm ²	0.13	
			临时覆盖	m ²		200
7	施工生产生活区	工程措施	表土剥离量	万 m ³		0.05
			场地平整	hm ²	0.45	0.27
			表土回覆	万 m ³		0.05
		植物措施	植被恢复面积	hm ²	0.45	
		临时措施	临时排水沟	m	420	
			临时沉沙池	个	2	
			临时覆盖	m ²	1000	1200

4.5 水土保持措施防治效果

（1）工程措施防治效果

水土保持工程措施对防治公路沿线开挖边坡和填筑边坡的塌方、滑坡、防止降雨径流对路线作业带的冲刷、迅速控制和减轻扰动范围内的水土流失发挥了较好的水土保持作用,同时由于水土保持工程措施的实施,保护了公路的安全运行,具有良好的社会效益。水土保持工程措施经历了雨季的考验,大部分仍保持稳定完好,总体上工程质量良好。

（2）植物措施防治效果

通过项目实施的植树或种草绿化,不仅增加项目区的植被覆盖度,美化项目区的景观,同时植物根系的固持作用和树冠的拦挡、截留作用,都可减弱雨水对挖填方边坡和地面的冲刷,起到涵养径流,防止水土流失,调节项目区生态环境的作用。植物措施长势良好,达到了很好的防护作用。

（3）临时措施防治效果

施工过程中采取临时拦挡、临时排水及临时覆盖等措施,可以有效防止施工期土石散落进入附近农田及库区,快速排除项目区内汇水,同时减弱雨水对挖填方边坡和裸露地面的冲刷,起到了很好的水土保持效果,减少施工期水土流失。

5 土壤流失情况监测

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、隧道工程区、弃渣场区、施工生产区、施工便道区。地表扰动类型主要为挖损和占压两种类型，其中挖损主要是路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区，占压主要是弃渣场区、施工生产区、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、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。

（1）施工准备期

本项目施工准备期工程量为各个施工场地的建设，水土流失面积即为施工场地占地面积为 0.27hm^2 ，施工准备期水土流失面积为，详见 5.1-1。

表 5.1-1 施工准备期水土流失面积统计表 单位： hm^2

序号	防治分区	水土流失面积
1	路基工程区	0
2	桥隧工程区	0
3	附属设施区	0
4	弃渣场区	0
5	取土场区	0
6	施工生产区	0.27
合计		0.27

（2）施工期

本工程施工期水土流失面积即为建设期扰动土地面积，与监测防治责任范围面积一致，施工期水土流失面积为 15.13hm^2 ，详见表 5.1-2。

表 5.1-2 施工期水土流失面积统计表 单位： hm^2

序号	防治分区	水土流失面积
1	路基工程区	14.27
2	桥梁工程区	0.32
3	隧道工程区	0.10
4	弃渣场区	0.10
5	施工生产区	0.27
6	施工便道区	0.07
合计		15.13

(3) 试运行期

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。本项目试运行期水土流失面积为可恢复植被面积及复耕面积。经统计为 5.11hm^2 ，详见表 5.1-3。

表 5.1-3 试运行期水土流失面积统计表 单位: hm^2

序号	防治分区	水土流失面积
1	路基工程区	4.62
2	桥梁工程区	0.05
3	隧道工程区	0.06
4	弃渣场区	0.10
5	施工生产区	0.27
6	施工便道区	0.01
合计		5.11

5.2 土壤流失量

一、原地貌土壤侵蚀情况

本工程沿线林草覆盖率比较高，项目建设区域现状土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以微度、轻度侵蚀为主，部分地区侵蚀强度为中度。项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

二、施工期土壤侵蚀情况

1、监测点土壤流失监测

我公司自 2019 年 6 月开始监测以来，本工程共设置各类监测点 1 处，为简易水土流失观测场。

(1) 简易水土流失观测场侵蚀强度测定

① 2019 年 11 月~2020 年 10 月，我公司技术人员对 K0+600 右侧填方边坡布置了监测点，监测点尺寸为宽×长=3m×10m，钢钎垂直坡面插入，土质边坡。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 标桩法侵蚀模数计算表

位置	监测时段	监测面积 (m ²)	累计侵蚀量 (m ³)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
K0+600 右侧填方边坡	1 年, 2019.11-2020.10	20	0.107	6741

2、施工期平均土壤侵蚀模数确定

在对监测点及调查监测实际观测成果的基础上, 根据监测时段、地形条件、降雨情况对各个扰动形式进行修正, 得出本工程监测期各个扰动形式水土流失平均侵蚀强度, 详见表 5.2-2。

5.2-2 施工期平均土壤侵蚀模数分析表

项目防治分区	扰动面积 (hm ²)	修正后平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	备注
路基工程区	14.27	5240	按边坡面积和路基面积加权修正
桥梁工程区	0.32	5240	按路基工程区修正
隧道工程区	0.10	4560	按路基工程区修正
弃渣场区	0.10	12680	按路基工程区修正
施工便道区	0.07	4230	按路基工程区修正
施工生产区	0.27	3860	按路基工程区修正
合计	15.13	5255	

三、土壤流失量

通过对定位监测点和调查收集到的监测数据按个防治分区进行分类、汇总、整理, 利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。根据监测计算, 项目建设产生水土流失量为 1789t。计算结果见表 5.2-3。

5.2-3 土壤流失量计算表

序号	分区	施工期			
		水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	监测时段 (a)	水土流失量 (t)
1	路基工程区	14.27	5240	2.25	1682
2	桥梁工程区	0.32	5240	2.25	38
3	隧道工程区	0.10	4560	2.25	10
4	弃渣场区	0.10	12680	2.25	29
5	施工便道区	0.07	4230	2.25	7
6	施工生产区	0.27	3860	2.25	23
合计		15.13			1789

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

根据本项目实际情况，本项目总挖方量为 36.14 万 m^3 ，回填土石方总量为 32.55 万 m^3 ，路面利用石方 3.11 万 m^3 ，永久弃方 0.48 万 m^3 。

在主体工程后期设计及施工过程中，启用弃渣场 1 处。施工结束后，弃渣场植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好。弃渣场在堆渣过程中土体裸露，不可避免的造成土壤流失，该项目弃渣结束后采取植被恢复，土壤流失得到有效控制。

5.4 水土流失危害

针对本工程特点，在水土保持监测过程中主要围绕公路建设对沿线水库、村庄和农田的影响及危害情况进行了监测。

（1）对水库的影响

桥梁基础施工期间选择在枯水期，对水库的影响较小，但是部分路段由于临时措施欠缺而导致泥沙淤积现象，工程后期通过督促施工单位进行清理后基本恢复原状。

（2）对村庄的影响

本工程施工过程中主体工程工序衔接良好，临时用地大多采取了切实有效的水土流失防治措施，水土保持监测过程中未发生滑坡、泥石流等严重危害村庄和居民安全的水土流失现象。

（3）对周边环境的影响

工程施工过程中占压了部分耕地及林草地，同时工程进行过程中可能对征地范围界限外一定区域内的植被产生影响，施工单位基本按照划定的占地范围线内施工，尽可能的避免对周边地表的扰动。

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。本工程建设过程中没有发生水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

主体工程目前处于试运行期，水土流失防治措施已全部实施完成，通过六项水土流失量化指标（扰动土地治理率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率）与方案目标值对比分析，可对项目建设期末水土保持措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标达标情况。

6.1 扰动土地整治率

项目区内扰动土地面积共 15.13hm^2 ，水土保持措施防治面积 6.75hm^2 ，永久建筑物面积 7.92hm^2 ，扰动土地整治率为 99.21%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准，具体计算见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表 单位: hm^2

分区	扰动地表面积	水土流失治理面积			方案目标值 (%)	实际值 (%)
		水土保持措施防治面积	永久建筑物面积	小计		
路基工程区	14.27	6.22	7.93	14.15	95	99.16
桥梁工程区	0.32	0.07	0.25	0.32		100
隧道工程区	0.10	0.08	0.02	0.10		100
弃渣场区	0.10	0.10		0.10		100
施工生产区	0.27	0.27		0.27		100
施工便道	0.07	0.01	0.06	0.07		100
全区	15.13	6.75	8.26	15.01		99.21

6.2 水土流失总治理度

项目区内水土流失面积共 6.87hm^2 （不包括永久建筑物占地），项目区内水土保持措施面积为 6.75hm^2 ，水土流失总治理度为 98.25%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准，具体计算见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度计算表 单位: hm^2

分区	造成水土流失面积 (不含永久建筑物)	水土保持措施防护面积	方案目标值 (%)	实际值 (%)
路基工程区	6.34	6.22	97	98.11
桥梁工程区	0.07	0.07		100
隧道工程区	0.08	0.08		100
弃渣场区	0.10	0.10		100
施工生产区	0.27	0.27		100
施工便道	0.01	0.01		100
全区	6.87	6.75		98.25

6.3 拦渣率

项目建设使用的 1 个弃渣场, 共有弃渣 0.48 万 m^3 。按 $1.35\text{t}/\text{m}^3$ 计算, 弃渣量为 6500t。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, 根据现场调查, 弃渣场区植被生长茂盛, 与周围景观基本协调, 未发生严重水土流失, 弃渣场下游未出现淤积, 弃渣场的水土流失量为 29t, 实际拦渣率为 99.55%, 超过目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

根据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), 南丹县属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区, 土壤允许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据监测结果, 土壤流失控制比为 1.02, 达到了方案制定的目标要求和评估合格标准, 项目区土壤流失控制比具体计算见表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 土壤流失控制比计算表

项目占地面积 (hm^2)	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	方案目标值	实现值
15.13	488	500	1.0	1.02

6.5 林草植被恢复率

项目区可绿化面积 4.84hm^2 ，项目区绿化面积 4.80hm^2 ，林草植被恢复率为 99.17%，具体计算见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表 单位: hm^2

分区	林草植被面积	可恢复林草植被面积	方案目标值(%)	实际值(%)
路基工程区	4.58	4.62	99	99.13
桥梁工程区	0.05	0.05		100
隧道工程区	0.06	0.06		100
弃渣场区	0.10	0.10		100
施工生产区	0	0		0
施工便道	0.01	0.01		100
全区	4.80	4.84		99.17

6.6 林草覆盖率

项目区总占地 15.13hm^2 ，项目区已实施植物措施数量 4.80hm^2 ，项目区的林草覆盖率为 31.73%。具体计算见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表 单位: hm^2

分区	占地面积	林草植被占地面积	方案目标值(%)	实际值(%)
路基工程区	14.27	4.58	27	32.10
桥梁工程区	0.32	0.05		15.63
隧道工程区	0.10	0.06		60
弃渣场区	0.10	0.10		100
施工生产区	0.27	0		0
施工便道	0.07	0.01		14.29
全区	15.13	4.80		31.73

6.7 水土流失防治效果分析

根据上述计算结果得知，水土保持措施实施后，各防治区地表植被得到了有效的恢复，项目区水土流失得到基本控制，各项指标达到了本项目水土保持方案确定的防治目标，详见表 6.7-1。水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动

地表活动，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到水土保持方案设计要求和治理目标。

表 6.7-1 水土流失防治指标实现情况表

序号	防治指标	方案目标值	实现值
1	扰动土地整治率（%）	95%	99.21%
2	水土流失总治理度（%）	97%	98.25%
3	土壤流失控制比	1.0	1.02
4	拦渣率（%）	99%	99.55%
5	林草植被恢复率（%）	99%	99.17%
6	林草覆盖率（%）	27%	31.73%

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,本项目随着施工建设的开始,地表扰动强度增大,水土流失强度增强;随着土建工程的结束,水土保持措施的实施,水土保持措施效益发挥,水土流失强度减小;施工过程中土壤流失强度决定性因素为降雨以及人为扰动,因此在雨季的流失强度远大于旱季流失强度,项目施工期的水土流失强度同比运行期的水土流失强度有明显较大。项目运行期水土流失强度因措施效益发挥而明显下降。

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: 表土剥离及覆土 2.24 万 m^3 , 浆砌石截排水沟 5595.5m, 急流槽 1280.5m, 土地整治 0.37 hm^2 。

(2) 植物措施: 宜林带绿化面积 4210 m^2 , 植草绿化面积 43812 m^2 。

(3) 临时措施: 临时沉沙池 2 个, 临时泥浆池 2 个, 临时拦挡工程 30m, 临时覆盖 7900 m^2 。

监测时段内,监测项目组对工程建设区域水土保持工程进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等,对工程各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况,结合现场巡查记录(记录方式采用图片拍摄、表格记录等),查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价,得出如下结论:

1) 各扰动地表区域均已基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成整形、护坡、排水系统的建设,经监理单位检验,工程实施完成各项工程措施质量合格,经验监测项目组现场调查、量测,实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

2) 各扰动地表区域可恢复植被区域均已基本按照主体工程设计及水土保持

方案设计要求实施完成植被绿化措施。经监测项目组全线巡查监测记录，工程建设区域实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复较好，能够满足工程各扰动地表区域今后运行水土保持、景观要求。

3) 工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求于各扰动地表区域实施完成临时覆盖措施等防护工程建设期间可能产生的水土流失。经建设单位提供工程施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

截止 2021 年 10 月，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.3 存在问题及建议

根据水土保持监测结果，结合监测期结束时工程水土保持措施的实施、运行情况，以及在监测工作开展过程中的经验总结，对该项目后继的水土保持工作提出以下几点建议：

(1) 沿线部分路基边坡出现塌方现象，部分边坡植物成活率不高，建议及时清除路面塌方土体，对植被成活率不高的边坡增撒草籽，加强养护；

(2) 对项目建设区内部分开挖边坡植被恢复较差的区域应进行攀爬植物的补种，加强管护；

(3) 弃渣场植物种类单一，建议后期加强养护，增加植物种类数量，丰富生态多样性。

(4) 项目在运行期间，应加强项目建设区各项水土保持措施的管理、管护，使其持续发挥其水土保持功能；

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程

运行情况良好,达到了防治水土流失的目的,整体上已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。通过对本工程进行水土保持监测工作,现得出如下结论:

(1) 本工程建设期内未造成的大面积水土流失现象,也未发生严重的水土流失危害事件。

(2) 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标均达方案设计标准。

(3) 在工程建设过程中,按照本项目水土保持方案要求,对各防治分区采取水土保持措施,使工程建设中的水土流失总体得到有效控制。通过对工程建设区水土保持措施的逐步实施和完善,使水土流失得到治理,水土流失强度明显减小。

8 附件、附图

8.1 附件

附件 1: 监测合同 (2019.5);

附件 2: 关于国道 G210 车河路段改线工程水土保持方案的函 (河池市水利局, 河水水保函[2016]2 号);

附件 3: 关于国道 G210 车河路段改线工程可行性研究报告的批复 (河池发展和改革委员会, 河发改审批〔2016〕199 号);

附件 4: 关于国道 G210 车河路段改线工程施工图设计及预算的批复 (河池市交通运输局, 河交建管〔2018〕13 号);

附件 5: 国道 G210 车河路段改线工程交工验收报告 (2021.1)。

8.2 附图

附图 1: 项目监测现场照片

附图 2: 项目地理位置图

附图 3: 水土保持监测分区及监测点布设图

附图 4: 水土流失防治责任范围图

水土保持监测合同

项 目 名 称： 国道 G210 车河路段改线工程

委托方（甲方）： 广西翔路建设有限责任公司国道 G210
车河路段改线工程建设办公室

受托方（乙方）： 广西交通科学研究院有限公司

签 订 时 间： 2019 年 5 月 25 日

签 订 地 点： 广 西 南 丹 县

甲方

广西翔路建设有限责任公司国道 G210 车
河路段改线工程建设办公室 (盖章)

法定代表人/委托代理人:  (签名)

单位地址: 广西南丹县东谋大酒店 12 楼

联系人: 邓景月

联系方式: 13607736757

日期: 2019 年 5 月 25 日

乙方

广西交通科学研究院有限公司 (盖章)

法定代表人/委托代理人: 余深安

(签名)

单位地址: 南宁市高新二路 6 号

联系人: 吴雪娟

联系方式: 13211308289

电子信箱: 13555041@qq.com

电话: 0771-2311551

传真: 0771-2311629

开户银行: 中国建设银行股份有限公司南

宁路桥支行

银行账号: 45001604263050700353

日期: 2019 年 5 月 25 日

河池市水利局

河水水保函〔2016〕2号

关于国道 210 线车河路段改线 工程水土保持方案的函

广西壮族自治区河池公路管理局：

你单位《关于要求审批国道 210 线车河路段改线工程水土保持方案的函》及随文报送的《国道 210 线车河路段改线工程水土保持方案报告书（报批稿）》收悉。经审查，现复函如下：

一、项目概况

国道 210 线车河路段改线工程位于河池市南丹县东南部，项目所在地属南亚热带山地气候，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。项目涉及区域河池市南丹县属滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

本项目为新建项目，线路设计里程 3.339km，按二级公路标准建设，路基宽度为 12m，全线共设桥梁 2 座，涵洞 15 道。工程总用地面积为 13.74hm²，其中永久占地 9.57 hm²，临时占地 4.17 hm²；建设过程中共挖方 35.01 万 m³，填方 25.12 万 m³，弃方 9.89 万 m³。工程总投资 7505.33 万元，其中土建投资为 5331.54

万元，工程计划于 2016 年 6 月份动工，于 2017 年 5 月份完工，施工期为 1 年。编报的水土保持方案符合国家法律法规，对防治工程建设可能造成水土流失，保护生态环境具有重要意义。

二、项目建设总体要求

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

（二）该报告编制依据充分，内容全面，基础资料较详实，水土流失防治责任范围和目标基本明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施可行，可作为下阶段水土保持工作依据。

（三）基本同意水土流失防治责任范围界定的原则和方法，项目区水土流失防治责任范围为 17.57hm^2 ，其中项目建设区面积 13.74hm^2 ，直接影响区面积 3.83hm^2 。

（四）同意水土流失防治标准采用建设类一级标准，同意设计水平年为 2018 年。水土流失综合防治目标确定为：扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 27%。

（五）基本同意水土流失预测方法和预测结果。预测工程建设新增水土流失量 1362t，损坏水土保持设施面积 13.49hm^2 。

（六）基本同意水土流失防治措施体系总体布局。各项措施如下：

1、工程措施：截排水沟 8383m，浆砌石骨架砌石圪工 5722m^3 ，挡渣墙 45m，沉沙池 2 座，急流槽 40m，表土剥离 3.11万 m^3 ，场地平整 3.67hm^3 ，覆土 3.11万 m^3 。

2、植物措施：绿化 6.15hm^2 ，乔木种植 1150 株 hm^2 。

3、临时措施：临时排水沟 3010m，临时沉沙池 37 座，泥浆池 4 个，临时遮盖 1.6 万 m^2 ，临时拦挡 2030m，临时撒播草籽 0.98 hm^2 。

（七）同意水土流失监测的内容、监测时段和监测频次。

（八）同意水土保持方案投资估算编制的原则、依据和计算方法。项目水土保持总投资为 843.64 万元，其中主体工程中具有水土保持功能工程的投资为 663.02 万元，新增水土保持投资为 180.62 万元（其中水土保持设施补偿费 35.50 万元，列入项目基本建设投资）。

三、建设单位在项目建设过程中应重点做好以下工作：

（一）按照复函的方案落实资金、监理、管理等保证措施，做好方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持工作“三同时”制度。

（二）项目建设要合理安排施工时序，减少因项目建设而造成水土流失量；各类施工活动要严格控制在征地范围内，禁止随意占压、扰动和破坏地表；各防治区要及时做好土地整治，植被恢复；要进一步加强施工管理，做好临时防护措施，严格控制项目建设中可能造成水土流失。

（三）定期向河池市、南丹县水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况，并接受其对水土保持方案实施情况监督检查。

（四）切实落实水土保持监测工作，并按规定向河池市、南丹县水行政主管部门提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

（五）落实水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程

建设质量和进度。

（六）本项目的地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，也需报我局批准。

（七）按照《广西壮族自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法》的规定，及时缴纳水土保持设施补偿费。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本项目在投产使用前应通过我局组织的水土保持设施验收。



广西壮族自治区 河池市发展和改革委员会文件

河发改审批〔2016〕199号

河池市发展和改革委员会 关于国道 210 线车河路段改线工程可行性 研究报告的批复

广西壮族自治区河池公路管理局：

报来《关于审批国道210线车河路段改线工程可行性研究报告的函》(河路规计函〔2016〕282号)及有关材料收悉，国道210线车河路段改线工程可行性研究报告已经北京华通公路桥梁监理咨询有限公司组织评估并出具咨询报告，经研究，现批复如下：

一、现国道 210 线 K2694+685～K2697+760 段位于华锡集团尾矿库淹没区，为确保国道 210 线的正常通行，同意建设国道 210 线车河路段改线工程。

二、项目选址：河池市南丹县境内。

三、项目建设规模及主要建设内容：路线沿国道 210 布设，位于车河镇的北侧，起点桩号 K0+000，终点桩号 K3+338.92。路

线全长 3.339km，路基宽 12m，车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$ ，公路等级为二级，设计速度 40km/h，汽车荷载等级为公路-I 级，设计洪水频率：大桥 1/100，小桥及涵洞 1/50。

四、节能及环境保护：同意该可行性研究报告中提出的节能及环境保护措施。

五、要严格按附件核准的方案开展工程招标工作。

六、项目总投资及资金来源：项目估算总投资 6923.98 万元，资金来源为燃油税中央专项支付资金。

请据此批复开展下阶段初步设计工作。

附：招标事项核准意见表



河池市发展和改革委员会

2016 年 11 月 15 日

信息公开选项：依申请公开

河池市发展和改革委员会办公室

2016 年 11 月 15 日印发

附表

招标事项核准意见表

项目单位：广西壮族自治区河池公路管理局

项目名称：国道 210 线车河路段改线工程

名 称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招 标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘 察	核准		核准		核准		
设 计	核准		核准		核准		
建筑工程	核准		核准		核准		
安装工程	核准		核准		核准		
监 理	核准		核准		核准		
重要设备	核准		核准		核准		
材 料	核准		核准		核准		
其 它							核准

审批部门核准意见说明：

1、根据国家发展改革委（2000）第 3 号令《工程建设项目招标范围和规模标准规定》和国家发展改革委（2001）第 9 号令《工程建设项目申报材料增加招标内容和核准招标事项暂行规定》，核准该项工程建设的招标方案。

2、本表其他栏内容主要包括建设单位管理费用、环保费用、前期工作及其他费用等。

河池市发展和改革委员会

2019 年 1 月 15 日

河池市交通运输局文件

河交建管〔2018〕13号

河池市交通运输局 关于 G210 线车河路段改线工程一阶段 施工图设计及预算的批复

广西新发展交通集团有限公司：

报来《关于调整国道 210 车河路段改线工程一阶段施工图预算文件的函》（新发展函〔2018〕153 号）及相关附件材料收悉。我局当于 2018 年 3 月 22 日以河交建管函〔2018〕4 号批复国道 G210 线车河路段改线工程一阶段施工图设计及预算，但由于业主变更，工期延后，受新政策、新规范影响，以及增加应急整治工程、土地征用及拆迁补偿费等原因，项目总投资及资金来源发生较大变化，根据《河池市发展和改革委员会关于调整国道 210 线车河路段改线工程可行性研究报告的批复》（河发改审批〔2018〕

121号)确定的建设规模、技术标准及总投资,结合湖南省公路设计有限公司编制的《国道210车河路段改线工程一阶段施工图预算》及《国道G210车河路段改线工程施工图预算调整说明》,经审查,现重新批复如下:

一、建设规模及技术标准

(一)建设规模

国道G210线车河路段改线工程(项目代码:2016-451221-54-01-009034)位于河池市南丹县车河镇境内。本项目路线起点K0+000位于原国道G210K2694+700,终点K3+915.199与原有国道G210K2698+060顺接,路线全长3.892km。本项目采用二级公路标准建设,项目建设规模基本符合工程可行性研究报告批复的要求。

(二)技术标准

- 1.设计速度:40公里/小时。
- 2.路基宽度:12米。
- 3.路面类型:沥青混凝土路面。
- 4.汽车荷载等级:公路-I级。
- 5.设计洪水频率:大、中桥1/100、小桥、涵洞及路基1/50。
- 6.其余技术指标按《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)和《公路路线设计规范》(JTG B20-2017)的有关规定进行设计。

项目的技术标准与主要技术指标满足规范及工可批复要求,项目建设同意按以上标准及技术指标执行。

二、路线走向及中间控制点

国道 210 线车河路段改线工程项目路线起点 K0+000 位于原国道 210 线 K2694+700，路线沿 G210 走向布设，位于车河镇的北侧，终点 K3+915.199 与原有国道 210 线 K2698+060 顺接，路线全长 3.892km，路线的主要控制点为起点、灰岭、枫树脚、堂黄、峰塘坳、新铺、车河、终点。项目路线走向及中间控制点基本合理，符合河发改审批〔2018〕121 号要求，原则同意路线走向设计方案。

三、路线平纵面及交通安全设施

路线设计采用的技术指标基本符合《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路线设计规范》（JTG B20-2017）、《公路交通安全设施设计技术规范》（JTG B81-2006）等技术规范的规定，原则同意路线平、纵面及交通安全设施设计，但应从以下几个方面进行补充完善：

（一）路线经过车河镇的尾矿库淹没区，为确保国道 210 线的正常施工和通行功能及沿线成品油管道的安全运营，建议施工过程中施工单位要制定专项施工方案。

（二）对于局部出现高填深挖的路段，应充分利用有利地形，结合路基横断面形式，合理运用技术指标，对路线线位进行优化调整，减少工程量。

（三）进一步核实急弯陡坡、尾矿库区等路段安全设施设计，严格按照规范设置原则确定护栏防撞等级和型式选择，确保道路

运行安全。

(四) 严格按照规范要求, 完善沿线各种标志标牌设置。

四、路基、路面

(一) 路基

原则同意施工图设计采用的路基标准横断面形式、组成设计参数和一般路基设计原则。但应从以下几个方面进行补充完善:

1. 应对全线地质情况进行核查, 对于高边坡路堤、路堑路段和新旧路基拼接路段, 要加强周边水文地质勘察, 注重地下、地表水综合处治、完善排水系统、挡土墙和边坡防护, 保证路基稳定。

2. 加强挡土墙地基基础的综合地质勘察, 应进一步核实墙址处标高及地基基础地质情况, 避免出现基础悬空的现象。

3. 对于地形复杂的路段, 应加密补充路基横断面设计地面线测量, 核实排水沟等相关构造物的工程数量, 并将构造物补充标注至路基横断面设计图中, 避免工程实施过程中出现变更。

4. 对深挖边坡应根据岩土构造和稳定情况, 完善边坡以外的截排水设施, 避免冲刷边坡, 诱发塌方。

5. 路线经过车河镇的尾矿库淹没区, 需特别加强路基处理、路基填料选择、路基强度与稳定性、防护工程、排水系统及关键部位路基施工技术, 保证路基工程具有足够的强度、稳定性和耐久性。

6. 加强一般路基与隧道口及桥台连接部位设计, 确保行车安

全衔接。

（二）路面

原则同意全线采用沥青混凝土路面结构方案，核定路面结构为：7厘米厚沥青混凝土面层+1.5厘米厚沥青下封层+40厘米厚水泥稳定碎石基层+15厘米厚级配碎石底基层+15厘米厚级配碎石垫层，路面结构层总厚度78.5厘米。

五、排水

原则同意路基路面排水设计方案，但应从以下几个方面进行补充完善：

1. 对深挖边坡应根据岩土构造和稳定情况，完善边坡以外的截排水设施，避免冲刷边坡，诱发塌方。
2. 进一步补充完善排水设计，该路段施工及运营后，避免该路段排水排进尾矿库增加尾矿库库容及尾矿库水处理压力。

六、桥梁涵洞

（一）桥梁

全线共设置新建桥梁270米/3座，其中大桥150米/1座，中桥120米/2座。K0+729灰岭中桥上构采用4×20米预应力钢筋混凝土简支箱梁，下构桥台采用重力式U型台、扩大基础；K0+957灰岭大桥上构采用7×20米预应力钢筋混凝土简支箱梁，下构桥台采用重力式U型台、扩大基础；K2+333车河二桥上构采用1×20米预应力钢筋混凝土简支箱梁，下构桥台采用重力式U型台、扩大基础。桥梁总体设计基本合理，采用结构型式及桥

跨布置基本合理，墩台等结构选型适当，原则同意桥梁施工图设计方案。但应从以下几个方面进行补充完善：

1. 进一步补充完善桥位地址勘测资料，结合实际地质及承载力情况加强基础验算，保证桥梁下部结构安全性和稳定性，确保桥梁运行安全。

2. 对于填土较高的桥台，应结合实际情况对锥、溜坡下的软地基进行处置，防止锥、溜坡下沉对桥台造成损害。

（二）涵洞

本项目全线共设置涵洞 388 米/15 道，其中圆管涵 342 米/14 道，盖板涵 46 米/1 道，原则同意涵洞设计。但应进一步优化调整涵洞进、出水口，确保涵洞与原有沟渠顺接，水流顺畅。对设置于填方路基的涵洞，要注意地基处理，确保地基承载力和地基的稳定性满足规范要求。

七、隧道

全线共设置隧道 160 米/1 座，公路等级二级，双向两车道，设计速度 40Km/h，全段净宽 11m，净高 5.5m。原则同意隧道施工图设计。应进一步核查隧道的地质条件，完善风险应急预案，确保施工安全。

八、路线交叉

全线共设置 10 处渠化交通。原则同意全线交叉工程设计，但施工阶段还应进一步优化完善平交道口的平纵面设计，并对平面交叉通视三角区停车视距进行检验。

九、交通工程及沿线设施

原则同意候车亭设计方案。

十、环境保护及景观设计

原则同意环境保护及景观设计。工程实施期间应结合自治区绿化委、交通运输厅、林业厅《关于印发广西交通绿化美化指导意见（试行）的通知》（桂绿字〔2010〕4号）及环评、水保的有关要求和建议，积极贯彻落实《交通运输部办公厅关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路发〔2016〕93号）等文件等相关要求，提升公路建设理念，将绿色公路建设实施要求落实到建设的各个环节，进一步完善绿化美化设计，并与主体工程同步实施。

十一、成品油管道保护方案

全线共设置成品油管道保护涵 50 米/2 道，原则同意成品油管道保护方案设计。应进一步调查成品油管道路段的地质环境，制定完善相应的施工组织计划，确保施工过程中该路段成品油管道运营安全。

十二、设计预算

经审核，核定本项目调整后施工图预算总金额为 13003.1354 万元，其中第一部分建筑安装工程费 8871.9434 万元，第二部分设备及工具、器具购置费 26.3238 万元，第三部分工程建设其他费 3720.3831 万元，预备费 366.7765 万元；比我局 2018 年 3 月批复的预算总金额增加 2084.9177 万元，比《河池市发展和改

革委员会关于调整国道 210 线车河路段改线工程可行性研究报告的批复》（河发改审批〔2018〕121 号）确定的概算总投资减少 245 元；平均每公里造价 3340.9906 万元。最终以财政部门评审意见为准。

附件：1. 国道 210 线车河路段改线工程一阶段施工图设计总预算表

2. 国道 G210 车河路段改线工程施工图预算调整说明



2018 年 10 月 30 日

广西北投公路建设投资集团有限公司文件

北投公路发〔2021〕6号

关于印发国道 G210 车河路段改线工程 交工验收报告的通知

国道 G210 车河路段改线工程建设办公室：

根据交通运输部《公路工程竣（交）工验收办法》（交通部令 2004 年第 3 号）和《公路工程竣（交）工验收办法实施细则》（交公路发〔2010〕65 号）等规定，我集团公司于 2020 年 11 月 20 日组织有关单位召开国道 G210 车河路段改线工程交工验收会议。交工验收组对项目的合同执行情况和工程质量进行验收。该项目交工验收质量评分值为 96.5 分，质量合格，通过交工验收投入试运营。

现将《国道 G210 车河路段改线工程交工验收报告》印发给

你们，请你办对交工验收报告提出的问题和意见进行整改落实，加强试运营期与质量缺陷责任期的管理，并督促各参建单位加快收集有关竣工文件，完成竣工资料立卷归档、竣工决算等工作。在试运营到期3个月前，向有关单位申请竣工档案验收，并取得工程质量鉴定、水土保持、环境保护等合格专项验收意见以及竣工决算审计认定意见，符合竣工验收条件后按时提出竣工验收申请。

- 附件：1. 公路工程交工验收合同段工程质量评分一览表
2. 国道G210车河路段改线工程交工验收组名单
3. 公路工程交工验收证书
4. 公路工程交工验收报告

广西北投公路建设投资集团有限公司

2021年1月14日

广西北投公路建设投资集团有限公司办公室 2021年1月14日印发

附图 1 监测现场照片



挖方边坡植草防护（一）



挖方边坡植草防护（二）



挖方边坡植草防护（三）



填方边坡植草防护（一）



填方边坡植草防护（二）



隧道（一）



边沟（一）



边沟（二）



边沟（三）



排水沟（一）



排水沟（二）



急流槽（一）



急流槽（二）



宜林带绿化（一）



弃渣场（一）

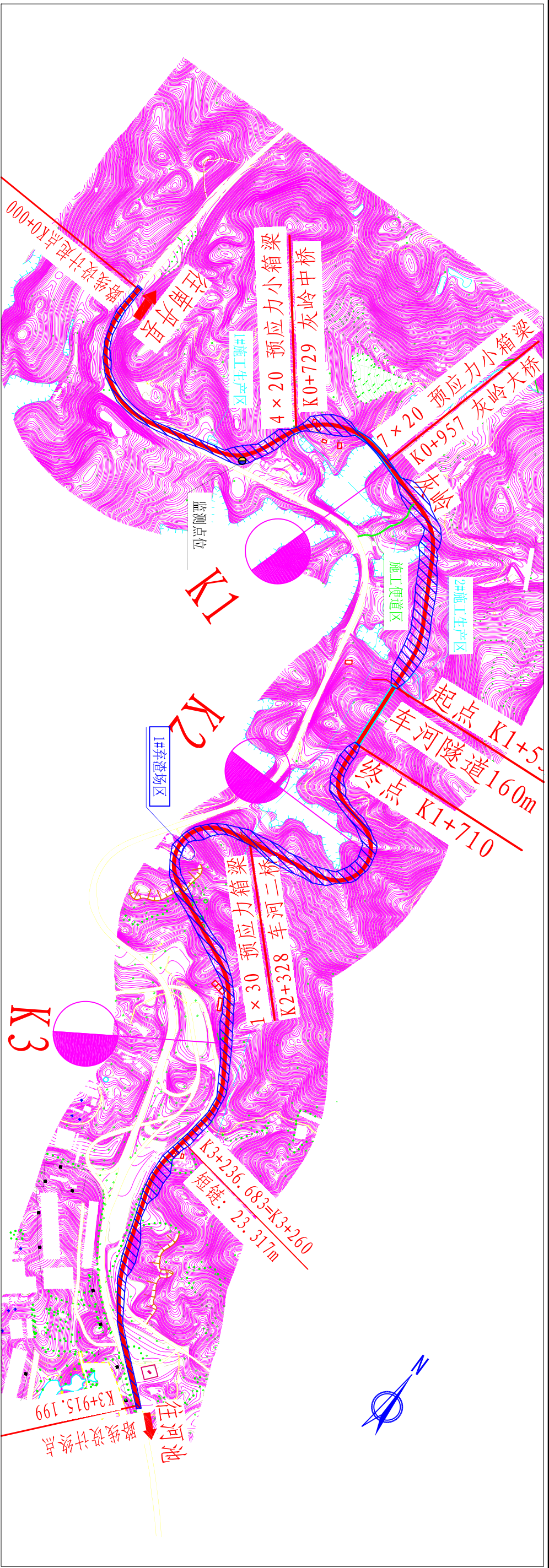


施工生产区（一）



施工生产区（二）





监测点布设一览表			
编号	位置	监测方法	监测内容
1	K0+600右侧填方边坡	简易水土流失观测场	2019.11-2020.10 土壤流失量

图 例

防治责任范围

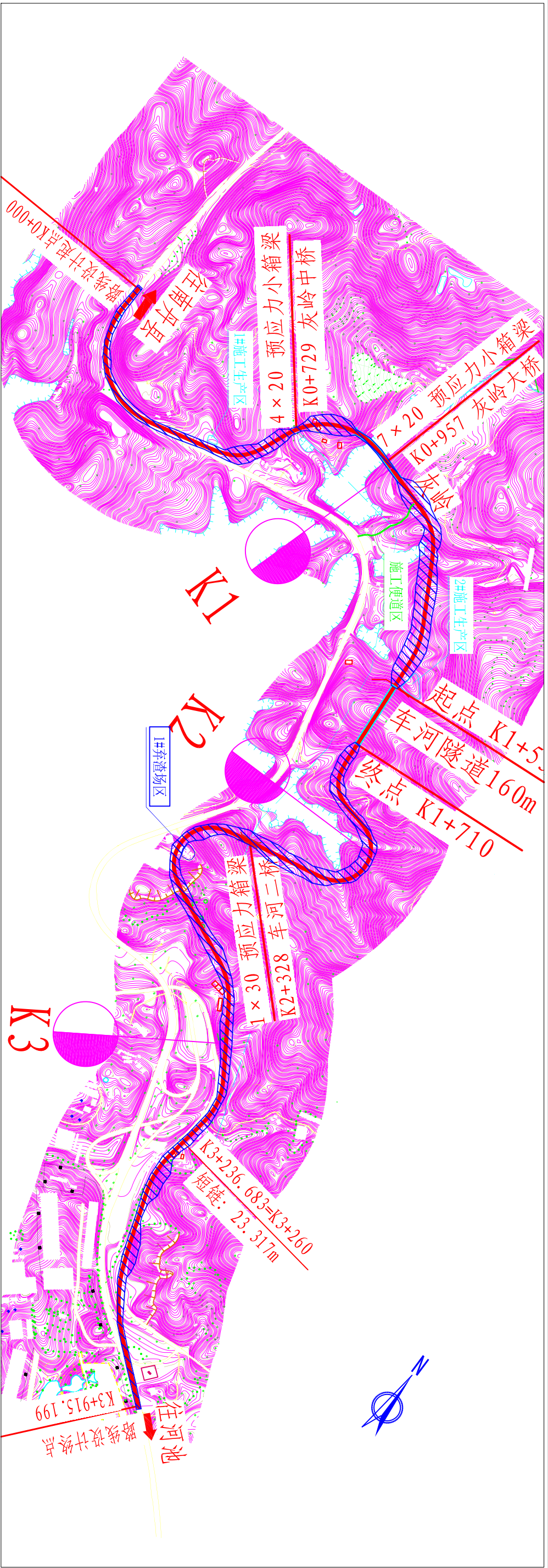
施工生产区

弃渣场区

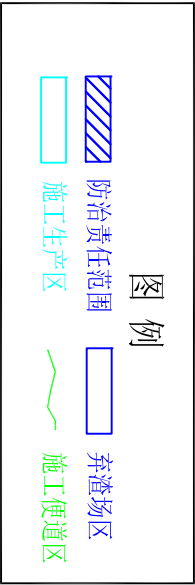
施工便道区

监测点

广西交科集团有限公司			
核定			工程可行性研究阶段
审查			设计
校核			水土保持
设计			部分
制图			国道G210车河路段改线工程
比例	见图		水土保持监测分区及监测点布设
设计证号	甲级A145001068	日期	2021.10
资质证书号	水保方案(桂)字第0007号	图号	附图3



工程建设水土流失防治责任范围		
序号	防治分区	实际发生的防治责任范围 (hm ²)
1	路基工程区	14.27
2	桥梁工程区	0.32
3	隧道工程区	0.10
4	弃渣场区	0.10
5	施工生产区	0.27
6	施工便道区	0.07
合计		15.13



广西交科集团有限公司			
核定		工程可行性研究阶段	设计
审查	总工	水土保持	部分
校核	徐书江	国道G210车河路段改线工程	
设计	孙永峰		
制图			
比例	见图	水土流失防治责任范围图	
设计证号	甲级A145001068	日期	2021.10
资质证书号	水保方案(桂)字第0007号	图号	附图4