

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 建设项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	11
1.3 监测工作实施情况.....	12
2 监测内容、频次和方法.....	15
2.1 监测内容.....	15
2.2 监测方法.....	17
2.3 监测频次.....	19
2.4 监测点布设.....	19
3 重点部位水土流失动态监测.....	21
3.1 防治责任范围监测.....	21
3.2 取土场监测结果.....	22
3.3 弃土监测结果.....	22
3.4 土石方监测结果.....	25
3.5 其他重点部位监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1 工程措施监测结果.....	28
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时防治措施监测结果.....	33
4.4 水土保持措施防治效果.....	36
5 土壤流失情况监测.....	54
5.1 水土流失面积.....	54
5.2 土壤流失量.....	54

5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量.....	56
5.4 水土流失危害.....	56
6 水土流失防治效果监测结果.....	57
6.1 扰动土地整治率.....	57
6.2 水土流失总治理度.....	57
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	58
6.4 土壤流失控制比.....	58
6.5 林草植被恢复率.....	58
6.6 林草覆盖率.....	59
6.7 三色评价.....	59
7 结论.....	60
7.1 水土流失动态变化.....	60
7.2 水土保持措施评价.....	61
7.3 存在问题及建议.....	61
7.4 综合结论.....	62
8 附件及附图.....	64

前言

一、项目简况

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程位于青秀区境内，是青秀区内村镇交通运输公路网的重要组成部分，项目在区域交通运输中发挥着重要作用。项目起点位于南阳镇境内，衔接南阳镇古岳坡大门至河梯山公路终点，起点桩号为 K2+625.503，终点至长塘镇金花小镇农业示范区大门，终点桩号为 K8+783.848，项目起点坐标为东经 108°42'36.74"，北纬 22°47'15.11"，终点坐标为东经 108°41'14.01"，北纬 22°49'27.35"。本项目的建设能改善沿线出行条件，优化游客的出行体验，将本项目打造成为一条特色旅游公路，提高农业综合生产能力，助力青秀区打造资源节约、环境友好的现代农业。项目是实现青秀区的“五有四通”工程的辅助工程。是“十三五”期间，青秀区努力实现村村有特色富民产业、有合作组织、有公共服务场所、有安全饮用水、有新村新貌，20 户以上的自然坡实现坡坡通电、通路、通广播电视、通宽带网，真正让贫困地区群众致富有路子、住上好房子、过上好日子，安居乐业奔小康的具体工作体现。本项目符合国家产业政策、符合当地规划、选址合理可行。

本项目为新建建设类工程，新建一条道路长度 6.168km，项目路线 K2+625.503~K5+260 段是新线，长度为 2.634km，K5+260~K8+783.848 段为利用段长度为 3.523km。经东风水库南面，向北穿越山体后沿东面山脚布线，于 K5+260 接上现有巴兰坡环村道路，绕李坡西侧旧路布线，于 K6+000 接上天堂至巴兰坡道路，终于金花小镇大门，终点与 X034 交叉。主要控制点为东风水库、李坡、巴兰，终点规划路，路线走向自北向南。采用四级公路标准建设，设计行车速度为 20km/h，K2+625.503~K5+260 段为新建，路基宽度 8 米，路面宽度 6.5 米；K5+260~K6+180 段为利用段，路基宽 8 米；K6+180~K 8+783.848 段为利用段，旧路路肩改造，路基宽度 6.5 米，沥青砼路面，南阳镇往终点方向左侧车道采用彩色沥青混凝土。主要建设内容为道路工程、排水工程、交通工程和绿化工程。本项目无桥梁、隧洞。新建路段设涵洞 9 道，涵洞采用暗板涵、圆管涵，暗板涵为单孔 2×2m，圆管涵直径为 1.0m~1.5m。

根据水土保持监测及施工资料，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程实际水土流失防治责任范围为 12.68hm²，其中永久占地面积为 9.54hm²，临时占地面积为 3.14hm²。根据本项目总体布局及项目特点，项目分区主要分为道路工程区、2 处弃渣

场区和 1 处临时堆土场，其中道路工程区面积为 9.54hm²，临时堆土场布设道路工程区外 K5+250 右侧，用于堆放项目前期剥离的表土，占地面积为 0.40hm²，本项目共布设 2 个弃渣场，1#弃渣场布设在道路工程区外 K2+620 右侧 30m 处，占地面积 1.92hm²，实际堆渣 2.62 万 m³；2#弃渣场位于道路工程区外 K5+620 左侧 30m，占地面积 0.82hm²，实际堆渣 0.76 万 m³。本项目建设土石方工程量主要包括场地平整工程、路基工程和排水工程开挖及回填。经统计，总开挖量为 16.87 万 m³（含表土 1.32 万 m³），填方总量为 13.49 万 m³（含表土 1.32 万 m³），永久弃渣 3.38 万 m³，弃方全部运至项目设置的弃渣场堆放。

本项目于 2019 年 4 月开工，2020 年 8 月完工，总工期 17 个月。项目总投资为 3486.25 万元，土建投资 2878.54 万元，项目资金为城区财政和上级资金。该项目建设法人为南宁市青秀区交通运输局。项目代码：2018-450103-48-01-033209。

二、监测任务由来及监测过程

2019 年 12 月南宁市青秀区交通运输局委托广西南宁奥环工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程的水土保持监测工作。本项目于 2019 年 4 月开工建设，我公司于 2019 年 12 月~2021 年 9 月对南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程开展水土保持监测工作。截止 2021 年 9 月，根据现场调查，项目现状布设的工程措施、植物措施、临时措施已实施到位，并发挥了水土保持效益，项目区水土流失得到了有效控制，六项指标全部达标，已具备验收条件。

三、监测结果及建议

本项目实际防治责任范围面积为 12.68hm²，全部为建设区面积，无直接影响区。项目建设过程中土壤流失总量为 231.72t，其中施工期流失量为 203.32t，自然恢复期流失量为 28.40t。项目建设过程中土石方总开挖量为 16.87 万 m³（含表土 1.32 万 m³），填方总量为 13.49 万 m³（含表土 1.32 万 m³），无借方，永久弃渣 3.38 万 m³，弃方全部运至项目设置的 2 个弃渣场堆放。项目六项指标达到情况为扰动土地整治率达 99.92%，水土流失总治理度达到 99.82%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达到 97.65%，林草植被恢复率达到 99.82%，林草覆盖率达到 44.79%，项目六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值。

完成工程措施包括：表土剥离 13160m³，绿化覆土 13160m³，排水沟 3948.03m，挡土墙 107.50m。

完成植物措施包括：铺草皮 15115.92m²，喷播植草 11609.9m²，挂铁丝网喷播基材植草 9152.4m²，三维土工网垫植草护坡 3561.6m²，平整恢复耕地 10062m²，人工撒草籽绿化 17338.85m²。

完成临时措施包括：临时排水沟 3400m，临时沉沙池 17 个，无纺布覆盖 14000m²，临时挡水梗 1300m，编织袋挡墙 1780m。

根据监理月报、施工资料及现场勘查显示，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程在建设过程中未发生重大水土流失事件，项目区现状土壤侵蚀强度平均为 500[t/(km²·a)]，项目建设区采用工程措施与植物措施相结合的综合防治体系，有效控制了因工程建设造成的水土流失，建设单位认真履行了水土流失的防治责任，现有的水土保持设施具备正常运行条件，且持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施基本落实到位，基本符合使用要求。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		南阳市河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程							
建设规模		项目建设一条道路，道路等级为四级公路，设计行车速度为 20 km/h，K2+625.503 ~ K5+260 段为新建，实际建设里程长度 6.168km，路基宽度 8m，路面宽度 6.5m；K5+260 ~ K6+180 段为利用段，路基宽 8m；K6+180 ~ K8+783.848 段为利用段，路基宽度 6.5m。			建设单位、联系人		南宁市青秀区交通运输局 龚工：15177764106		
					建设地点		南宁市青秀区		
					所属流域		珠江流域		
					工程总投资		3486.25 万元		
					工程总工期		17 个月		
水土保持监测指标									
监测单位			广西南宁奥环工程咨询有限公司			联系人及电话		马海峰：18275918765	
地貌类型			平原微丘及丘陵			防治标准		二级	
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		现场调查、沉沙池			2.防治责任范围监测		查阅资料、现场调查	
	3.水土保持措施情况监测		查阅资料、现场调查			4.防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测	
	5.水土流失危害监测		现场调查、巡查			水土流失背景值		457t/km ² ·a	
防治责任范围			12.68hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
水土保持投资			608.94 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a	
防治措施		分区	工程措施			植物措施		临时措施	
		道路工程区	剥离表土 9160m ³ ，绿化覆土 9160m ³ ，排水沟 3948.03m			铺草皮 15115.92m ² ，喷播植草 7609.9m ² ，挂铁丝网喷播基材植草 9152.4m ² ，三维土工网垫植草护坡 3561.6m ²		临时排水沟 2720m，临时沉沙池 13 个，无纱布覆盖 11100m ² ，临时挡水梗 1300m，编织袋挡墙 1350m	
		临时堆土场	/			喷播植草 4000m ²		临时排水沟 260m，临时沉沙池 2 个，无纱布覆盖 2200m ² ，编织袋挡墙 350m	
		弃渣场区	剥离表土 4000m ³ ，绿化覆土 4000m ³ ，挡土墙 107.50m			平整恢复耕地 10062m ² ，人工撒草籽绿化 17338.85m ²		临时排水沟 420m，无纱布覆盖 700m ² ，临时沉沙池 2 座，编织袋挡墙 80m	
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	99.92	扰动土地面积	12.68hm ²	扰动土地治理面积	12.67hm ²	
		水土流失总治理度	87	99.82	水土流失面积		5.69hm ²	水土流失治理面积	5.68hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	水土保持措施防治面积		5.68hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a
		拦渣率	95	97.65				监测土壤流失情况	500t/km ² ·a
		林草植被恢复率	97	99.82	可恢复林草植被面积		5.69hm ²	林草植被面积	5.68hm ²
		林草覆盖率	22	44.79	弃渣拦挡量		44558t	弃渣量	45630t
	水土保持治理达标评价		所有指标均达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值						

水土保持监测特性表

	总体结论	1、建设单位在工程建设期间较重视水土保持工作。 2、水土保持措施施工能严格遵循“三同时”原则。 3、水土保持措施基本按照水土保持方案进行实施。
	主要建议	植物生长状况差的区域，应注意补植及养护。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

项目名称：南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程；

建设单位：南宁市青秀区交通运输局；

建设地点：南宁市青秀区南阳镇、长塘镇境内；

建设性质：新建建设类；

建设工期：2019 年 4 月至 2020 年 8 月，共 17 个月；

工程投资：总投资 3486.25 万元，其中土建投资 2878.54 万元，项目资金为城区财政和上级资金；

建设规模及内容：项目建设一条道路，道路等级为四级公路，设计行车速度为 20 km/h，实际建设里程长度 6.168km，其中 K2+625.503 ~ K5+260 段为新建，建设里程长度 2.634km，路基宽度 8m，路面宽度 6.5m；K5+260 ~ K6+180 段为利用段，建设里程长度 0.92km，路基宽 8m；K6+180 ~ K8+783.848 段为利用段，建设里程长度 2.634km，路基宽度 6.5m。主要建设内容为道路工程、排水工程、交通工程和绿化工程等；

本项目占地面积 12.68hm²，永久占地面积为 9.54hm²，临时占地面积为 3.14hm²，占地类型主要为林地、园地、耕地、交通运输用地、水域（鱼塘），项目分区由道路工程区、临时堆土场和弃渣场区组成。

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程位于南宁市青秀区南阳镇、长塘镇境内，项目起点位于南阳镇境内，衔接南阳镇古岳坡大门至河梯山公路终点，起点桩号为 K2+625.503，终点至长塘镇金花小镇农业示范区大门，终点桩号为 K8+783.848，项目起点坐标为东经 108°42'36.74"，北纬 22°47'15.11"，终点坐标为东经 108°41'14.01"，北纬 22°49'27.35"。

1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

主要建设长度 6.168m，经东风水库南面，向北穿越山体后沿东面山脚布线，于 K5+260 接上现有巴兰坡环村道路，绕李坡西侧旧路布线，于 K6+000 接上天堂至巴兰坡道路，终于金花小镇大门，终点与 X034 交叉。主要控制点为东风水库、李坡、巴兰，

终点规划路，路线走向自北向南。采用四级公路标准建设，设计行车速度为 20km/h，K2+625.503 ~ K5+260 段为新建，路基宽度 8 米，路面宽度 6.5 米；K5+260 ~ K6+180 段为利用段，路基宽 8 米；K6+180 ~ K8+783.848 段为利用段，旧路路肩改造，路基宽度 6.5 米，沥青砼路面，南阳镇往终点方向左侧车道采用彩色沥青混凝土。主要建设内容为道路工程、排水工程、交通工程和绿化工程等。

本项目位于南宁市青秀区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保【2013】188 号），工程所在的南宁市青秀区不涉及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《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发【2017】5 号），建设项目所在地南宁市青秀区不属于国家级水土流失重点治理区和重点预防区，参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的相关规定和项目所在地的环境状况，本项目所在地是南宁市重点开发区域，工程位于南宁市青秀区南阳镇和长塘镇境内，因此确定本项目执行建设类项目二级水土流失防治标准，并根据项目区降雨量及现状侵蚀强度对水土流失防治目标进行修正，修正后，本项目设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 22%。

1.1.1.3 项目组成和工程占地

本项目由道路工程区、临时堆土场 1 处和弃渣场区 2 处组成，其中道路工程区面积为 9.54hm²，全部为永久占地；临时堆土场布设道路工程区外 K5+250 右侧，用于堆放项目前期剥离的表土，占地面积为 0.40hm²，为临时占地；本项目共布设两个弃渣场，1#弃渣场布设在道路工程区外 K2+620 右侧 30m 处，占地面积 1.92hm²，实际堆渣 2.62 万 m³；2#弃渣场位于道路工程区外 K5+620 左侧 30m，占地面积 0.82hm²，实际堆渣 0.76 万 m³。弃渣场占地全部为临时占地项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等详见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程占地面积情况表

单位：hm²

行政区	项目组成	占地面积	用地性质		占地面积及类型				
			永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域
青秀区	道路工程区	9.54	9.54	0	0.11	0.10	6.87	2.46	0
	弃渣场区	2.74	0	2.74	1.71	0	0.62	0	0.41
	临时堆土场	0.40	0	0.40	0	0	0.40	0	0
合计		12.68	9.54	3.14	1.82	0.10	7.89	2.46	0.41

1.1.1.4 项目投资及工期

项目投资：总投资 3486.25 万元，土建投资 2878.54 万元，项目资金为城区财政和上级资金。

建设工期：2019 年 4 月至 2020 年 8 月，施工总工期 17 个月。

1.1.1.5 土石方平衡及流向

经过水土保持监测和查阅施工资料，本项目在施工工程中土石方总开挖量为 16.87 万 m^3 (含表土 1.32 万 m^3)，填方总量为 13.49 万 m^3 (含表土 1.32 万 m^3)，无借方，永久弃渣 3.38 万 m^3 。弃方全部运至项目设置的 2 个弃渣场堆放。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

青秀区位于南宁市区的东面，处于邕江河畔。南宁市地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地）。形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。盆地中央成为各河流集中地点，右江从西北来，左江从西南来，良凤江从南来，心圩江从北来，组成向心水系。盆地的中部，即左、右江汇口处，南北两边丘陵靠近河岸，形成一天然的界线，把长形河谷、盆地分割成两个小盆地，一是以南宁市区为中心的邕江河谷盆地；二是以坛洛镇为中心的侵蚀——溶蚀盆地。地处低纬度，地形平坦，地势自东北向西南倾斜，四面山丘环绕，面向东南亚，毗邻粤、港、澳，南临北部湾，背靠大西南，西接印支半岛。邕江穿城而过，是珠江水系的主要支流。

项目位于南宁市青秀区中部地区，公路自然区域为东南湿热区 IV 区，易受台风影响。沿线地形主要为微丘地带，海拔 115m 至 220m 之间，地势相对起伏。路线区域主要为平原微丘区及丘陵区，山坡上植被发育，平地主要为水田耕作区和旱地及林地，种植水稻及经济作物。

1.1.2.2 地质构造

南宁市周边主要由昆仑关复背斜、西大明山复背斜、上楞倒转褶皱、维罗向斜、周村背斜、英吉向斜、南宁盆地、杨梅盆地组成。这些褶皱规模大小不等，走向各异，倾角各不相同，形态多变，构成了南宁市周边相对复杂的地质构造。南宁市周边内共有 12 条断层，按走向可以分为东西向、北西向及北东向三组。

路线区内主要出露第三系、泥盆系地层，其中第三系始新统地层分布范围最广，未见岩浆岩及区域变质岩出露。

本路段地基稳定性较好，路线所经过的地区地基承载力较高，没有褶皱、断裂等大型地质构造现象出现。

道路全线的主要不良地质主要为水田、鱼塘、沟渠的淤积物。沿线存在的特殊性岩土主要为软弱土。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，本项目所在区域地震动峰值加速度为 0.05(与地震烈度值对照，相当于Ⅵ度)，地震动反映谱特征周期为 0.35s。抗震措施应符合本地区抗震设防烈度的要求。

1.1.2.3 气象

南宁市位于北回归线左侧，属湿润的亚热带季风气候，阳光充足，雨量充沛，霜少无雪，气候温和，夏长冬短。年平均气温 21.6℃，极端最高气温达 40.4℃（1958 年），极端最低气温达-2.1℃（1955 年），≥10℃积温 7483℃。年均降雨量达 1304.2mm，雨季集中在 4~9 月，以 6~8 月最多，占全年降水量近一半，12 月至次年 2 月降水量最少。多年平均相对湿度为 79%，主要气候特点是炎热潮湿。多年平均蒸发量为 1781.4mm。年平均风速为 1.8m/s，最大风速为 16.9m/s，极端风速达 31.5m/s，风向 NW。10 年一遇最大 24h 降雨量为 188mm，10 年一遇最大 6h 降雨量为 125mm，10 年一遇最大 1h 降雨量为 74.8mm

表 1.1-3 项目区多年平均逐月降雨量表 单位:mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
降雨量	35.2	42.6	59.4	97.1	185.6	207.1	218.8	205.3	128.3	65.5	40.3	18.9	1304.2
注：资料来源 1980 年至 2018 年有关南宁市气象记载文献中的数据统计													

表 1.1-4 南宁市主要气象指标统计表

项 目	单 位	气象特征值
气 温	多年平均气温	℃
	多年极端最高气温	℃
	多年极端最低气温	℃
	≥10℃年积温	℃
风 速	多年平均风速	m/s
	最大风速	m/s
降雨量	多年平均降雨量	mm
	年最大降雨量	mm
	日最大降雨量	mm
蒸发量	多年平均蒸发量	mm
相对湿度	多年平均相对湿度	%
无霜期	多年平均无霜期	d

注：以上数据来源于南宁市气象局（1980-2018）统计资料。

表 1.1-5 设计暴雨成果表 单位：mm

行政	频率不同历时 设计雨量	资料年限	均值 (mm)	Cv	Cs=3.5 Cv	P=5%	P=10 %	P=20 %
南 宁 市	最大 1h 降雨量	n=43(1964~2018)	53.3	0.30	3.5CV	82.5	74.8	67
	最大 6h 降雨量	n=49(1958~2018)	83.5	0.38	3.5CV	144	125	111
	最大 24h 降雨量	n=81(1921~2018)	117	0.45	3.5CV	221	188	163

1.1.2.4 水文

南宁市河流众多，径流丰富，集水面积在 50km² 以上的河流 42 条，总长 1171.9km，平均年径流总量 476.6 亿 m³。

南宁市的主要河流有郁江和红水河，均属珠江水系，郁江全长 418km，上游为左江、右江。其中右江流经辖区的隆安县、西乡塘区，左江流经江南区，汇合于南宁市杨美镇附近。郁江的南宁段称邕江，下游止于横县，全长 133.8km，流域面积 6120km²，最大洪峰流量 1.75 万 m³/s，极端最枯流量 95.6m³/s。郁江南宁段年侵蚀模数为 119t/km²，每年 6-9 月为洪水期，10 月至翌年 4 月为枯水期。红水河从辖区北面马山县经过，流经本市区间长 53km。另外，流入邕江的主要支流有良凤江、八尺河、三塘江、沙江、心圩江、竹排冲、青龙江、伶俐江、可利江、龙潭河、朝阳溪等。其中，流域面积在 100km² 以上的有良凤江、八尺河、三塘江、沙江、心圩江、竹排冲、青龙江、伶俐江；流域面积在 50km² 至 100km² 的有可利江、龙潭河；而朝阳溪流域面积只有 22.2km²。

东方水库位于南宁市青秀区长塘镇，于 1966 年 12 月建成，为年调节水库。属郁江流域，坝址以上控制流域面积 2.05km²，坝址多年平均径流量 28.5 万 m³，为 V 等，

主坝为 5 级工程。坝顶高程 141.27m，20 年一遇设计，200 年一遇校核，设计洪水位 139.74m，校核洪水位 140.06m，正常蓄水位 139.00m，死水位 130.90m。总库容 68.82 万 m^3 ，兴利库容 57.20 万 m^3 ，死库容 4.27 万 m^3 。正常蓄水位相应水面面积 0.08 km^2 。（1956 年黄海系统工程）。

本工程路线从起点 K2+625.503~K4+333，属于东方水库库区集雨面积。此路段路面设计高程 173.47~162.88m（85 国家高程）根据高程换算，此路面设计高程不影响水库库区。但此路段多数为挖方路段，施工过程中特别注意做好水土保持防护措施，避免施扰动的土壤流入库区。

1.1.2.5 土壤植被

南宁市区土壤类型多样，有水稻土、赤红壤、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土 7 个土类及 18 个亚类，63 个土层、126 个土种。赤红壤是南宁市区县有地带性特征的代表性土类，面积为 4709.2 hm^2 ，占各土类总面积 55.9%，分布在台地（含老阶地）、丘陵和低山上。

项目区土壤主要为赤红壤为主，表土可剥离厚度为 0.1~0.4m。整个土体呈红色或棕红色，强酸性反应， $\text{pH}4.5\sim5.5$ ；土壤有机质含量 2%~3%，土壤胶体部分硅铝率在 1.5-1.8 之间；土壤代换量低，盐基高度不饱和，代换性酸的组成以活性铝为主，缺磷、钾。

工程所在的南宁市青秀区植被分类在全国植被分区中属南亚热带季雨林植被区，区域植被带为北部热带季雨林带。

项目区植被包括自然植被和人工植被，其中自然植被主要包括了阔叶林、针叶林及湿地三大种类系统，主要品种有撑高竹、小叶榕、鬼针菊、五爪金龙、构树等乔灌木以及芒草、金叶假连翘、麦冬等地；人工植被主要为甘蔗、木薯、玉米等农作物以及龙眼荔枝和桉树。经统计分析，项目区原地貌林草植被覆盖率约为 64%。

1.2 水土流失防治工作情况

2019 年 2 月，广西南宁水利电力设计院受南宁市青秀区交通运输局委托编制水土保持方案报告书。编制单位有关技术人员通过现场踏勘，收集有关资料，并对本项目设计资料进行分析研究，按照建设项目水土保持方案编制规程和规范的有关要求，于 2019 年 2 月编制完成了《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

青秀区农林水利局于 2019 年 2 月 18 日组织专家对该方案（送审稿）进行技术评审，形成了专家组评审意见。水土保持方案编制单位在方案送审稿的基础上，根据审查会专家组提出的修改补充意见，对方案报告书进行了修改完善，于 2019 年 3 月取得批复（南青农复【2019】4 号）

在项目建设过程中建设单位以批复的《水土保持方案》为基础，并根据项目区的实际情况，在施工过程中，严把工程质量和技术关，水土保持措施工程与主体工程同步施工，对工程建设过程中可能造成水土流失情况及区域进行了及时、有效地防治。南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程在建设过程中未发生重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

1.3.1.1 监测实施方案编报审批情况

我公司于 2019 年 12 月编制完成了《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测实施方案》。

1.3.1.2 监测实施方案简况

1、监测技术路线简况

我公司制定的监测主要技术路线为：资料收集→完成《实施方案》→根据监测频次开展监测工作→提出存在问题和建议并形成监测季报→完成监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

2、监测重点及监测布局

监测重点：水土流失防治重点区域即为水土流失监测的重点区域，根据本项目工程施工进度特点和施工方式，本次监测将道路工程区作为水土保持监测的重点区域。

监测布局及巡查点：根据《监测实施方案》中对工程水土保持监测工作的安排，结合现场勘查及监测工作需要，按照《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）（2015 年 6 月）的规定与要求，按照项目分区、开挖扰动土地类型和监测设施布设条件等进行监测点布设。

建设单位对本项目的水土保持工作较为重视，水土保持措施的实施效果较好，各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位。

3、监测内容和方法

监测内容主要有：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐

患、水土流失及造成的危害、重大水土流失事件、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

我公司制定的监测方法为调查监测、定位监测、无人机遥感监测和巡查监测四种方法。

1.3.1.3 监测实施方案执行情况

我公司在监测过程中以《实施方案》为基础，并根据项目建设的实际情况开展监测工作。

1、监测技术路线执行情况：根据已制定的监测技术路线开展监测工作，并保质保量地完成《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程监测实施方案》、《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程监测季报》、《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程监测年度报告》和《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程监测总结报告》等相关监测成果。

2、监测布局执行情况：根据已制定的监测布局并结合项目建设的实际情况测量、统计实际发生的防治责任范围，扰动地表类型及面积，水土流失面积，分析、整理各个监测分区、各个监测重点区域、各个监测点的水土流失数据。

3、监测内容和方法执行情况：实际监测内容严格按照已制定的监测内容执行，实际监测方法基本按照已制定的监测方法执行。

1.3.2 监测项目组

2019年12月我公司接受建设单位的委托，承担南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程的水土保持监测工作，为保障南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测工作高质量、高效率完成，在接受任务后，我公司成立专门的水土保持监测项目组，落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。同时加强与水土保持监理等部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

本工程监测项目组分内业和外业两个小组，设项目负责人1名，监测工程师2名，由负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。

1.3.3 监测设施设备

为了更好的实施水土保持监测工作，本公司投入了一些监测设施设备，见表1.3-1。

表 1.3-1 监测设施设备一览表

序号	监测设施及设备	单位	数量
一	监测设备		
1	消耗性材料		
2	50m 皮尺	条	5
3	钢卷尺	把	5
4	2m 抽式标杆	支	8
5	集水桶	个	8
6	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	7
7	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	35
8	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	5
9	沉沙池	座	17
二	损耗性设备		
1	GPS 定位仪	台	1
2	数码照相机	台	1
3	计算机	台	1
4	土壤水分测定仪	台	1
5	烘箱	台	1
6	天平	台	1
7	测高仪	个	1
8	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1
9	测杆	个	6
10	无人机	台	1

1.3.4 监测成果提交情况

我公司于 2019 年 12 月正式进场监测，至 2021 年 9 月监测结束，共完成的监测成果有：《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测实施方案》、《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测各季度报告》、《2020 年南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测年度报告》和《南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测总结报告》，以上报告均按照要求报送到建设单位和水行政主管部门。

2 监测内容、频次和方法

2.1 监测内容

2.1.1 防治责任范围动态监测

本项目防治责任范围动态监测主要是通过工程施工期的水土保持监测，并结合监理月报和施工资料等，掌握项目在建设期的防治责任范围变化情况，水土保持监测主要是根据项目建设过程中实际扰动土地面积及其影响到的区域，分析统计得到本项目实际水土流失防治责任范围。本项目的防治责任范围主要包括项目建设区，无直接影响区。

①永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

②临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

③扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

2.1.2 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣动态监测主要是针对施工期的弃土弃渣产生的部位及产生量进行监测工作。主要监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。

根据项目弃土弃渣动态变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的弃土弃渣变化情况进行监测。

2.1.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对项目的施工期开展水土保持监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失状况、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，分析土壤侵蚀的类型，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。

①水力侵蚀

面蚀：降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀，面蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。

沟蚀：坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

②重力侵蚀

坡地表层土石物质，由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

③水土流失面积

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。

施工期的水土流失状况监测是针对整个项目区开展的。本工程在建设过程中对地表扰动较大，建设开挖和回填土石方量较大，扰动地表面积较大。

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

①防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施的质量。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水土保持方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。施工期的水土保持措施防治效果动态监测是针对整个项目区开展的。

(3) 水土流失危害监测

①对周边河道影响情况

监测项目水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

②对周边影响情况

根据项目实际情况，监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

③其他水土流失危害

除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对《水土保持方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

(1) 水土流失因子调查

项目区内原地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起地形、地貌、水系的变化，采用实地勘测、沿线调查等方法进行监测。

①地貌监测：地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度三个方面组成。外业监测时，根据表 2.2-1 地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡向、坡度、坡长等。地貌部位划分如表 2.2-2。

表 2.2-1 地貌类型区划分标准

分 级	地貌类型区	海拔高程(m)	相对高差(m)
高原面 (4000~1000)	高山区	>2500	>1000
	中山区	2000~2500	500~1000
	低山区	1500~2000	200~500
	丘陵区(山前台地)	<1500	<200
	盆地区(谷地)	可低于 1000	可成负地形
	高原区	1000	<50

表 2.2-2 小地形地貌部位划分

山地	山脊、山坡、山麓
丘陵区	丘顶（梁）、丘坡、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

本项目所在地南宁市青秀区，地形地貌属低山丘陵环绕的椭圆形盆地，项目区地

貌类型为平原微丘及丘陵。

工程项目区地形坡度调查按五级划分：小于 5°、5~15°、15~25°、25~40°和大于 40°。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

②气象监测：降雨特征以南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程所在地南宁气象局资料为准，南宁市气象站观测仪器齐全，观测项目齐全。

③土壤因子监测：土壤因子监测主要内容为土壤容重的监测。土壤容重采用环刀在土壤剖面上取样进行称重计算。计算公式如下：

$$\gamma_s = \frac{G \cdot 100}{V \cdot (100 + W)}$$

式中： γ_s ——土壤容重，g/cm³；

G ——环刀内湿样重，g；

V ——环刀体积，cm³；

W ——样品含水量，%；

④林草覆盖度监测：对工程区域绿化植被，主要采用抽样调查。选择具有代表性的地块作为标准样地，标准地的面积为投影面积，乔灌木选择 5m×5m，分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、鱼塘的盖度和该类型区的林草盖度。计算公式为：

$$D = f_d / f_e \quad C = f / F$$

式中： D ——林地的郁闭度（或鱼塘盖度）；

C ——林（或草）植被覆盖度，%；

f_e ——样方面积，m²；

f_d ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f ——林地面积，hm²；

F ——类型区总面积，hm²；

（2）水土流失面积调查

建设项目实际占用土地面积，根据现场调查、监理月报和施工资料等进行统计，结合监测记录情况进行复核。

（3）工程土石方量

本工程的土石方量按照实际完成工程量及竣工、监理资料进行统计。

2.2.2 巡查监测

为了更好、更全面的掌握水土流失防治情况，监测人员采用巡查监测的方法对项目建设区及其直接影响区进行多次全面巡查监测。

我公司组织技术人员进行巡查监测时，主要调查水土流失防治状况，调查记录项目实施完成工程措施、植物措施运行情况及临时措施布设情况，分析水土流失防治成效及其存在问题，并针对项目建设水土保持监测范围内存在的水土流失问题提出整改建议及措施；进行巡查监测的同时采取数码照相机、监测表格等记录现场情况。

2.2.3 沉沙池监测

利用水土保持措施中布置在出水口处的沉沙池，每次暴雨后和汛期終了以及时段末，对沉沙池内泥沙进行观测，测量水土流失量。每次观测时清理沉沙池里的土石物质，烘干后称重，依据每次对沉沙池里侵蚀物质的称重，计算监测区的土壤侵蚀量。

2.2.4 无人机遥感监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

2.3 监测频次

根据 2015 年公布的《生产建设项目水土保持监测规程》（试行），结合本项目施工期，按照每月一次、遇暴雨、大风等应适当加测的频次对工程进行水土保持监测。南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持监测时间从 2019 年 12 月开始，至 2021 年 9 月结束，监测次数共计 22 次。为提高监测数据的准确性，在每次监测过程中均对上一轮的监测数据进行对比分析。

2.4 监测点布设

2.4.1 水土保持方案确定的监测点

根据《水土保持方案》，本工程布设的水土保持监测点为 4 个，其它区域采取调查和巡查相结合方法进行监测。监测点布设情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土保持监测点布置情况表

监测分区	监测点类型	监测点位置	监测方法	主要监测内容
道路工程区	定位监测	道路开挖边坡，4+000 桩号	自记雨量计、侵蚀沟样方法、调查监测	监测土壤侵蚀模数、水土流失量水土流失状况、水土保持措施、植被恢复情况等。
	定位监测	道路填方边坡，3+110 桩号	侵蚀沟样方法、调查监测	
临时堆土场	定位监测	排水沟末端沉沙池	沉沙池法、调查监测	
弃渣场区	定位监测	排水沟末端沉沙池	沉沙池法、调查监测	

2.4.2 实际确定的监测点

根据《监测实施方案》中对工程水土保持监测工作的安排，结合现场勘查及监测工作需要，按照《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）（2015 年 6 月）的规定与要求，按照项目分区、开挖扰动土地类型和监测设施布设条件等进行监测点布设。本工程实际布设的水土保持监测点为 5 个，为调查监测点。制定的监测点情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 制定的监测点情况

监测分区	监测点位置	监测方法	主要监测内容
道路工程区	道路 K2+800 段	调查监测、巡查监测	降雨、植被破坏情况，植被成活率、植被覆盖率、地貌变化、水土流失量、水土流失强度及危害、土壤侵蚀情况、水土保持效果
	道路 K4+600 段	调查监测、巡查监测	
临时堆土场	道路 K5+250 段右侧	沉沙池法、调查监测、无人机遥感监测	
弃渣场区	道路 K2+620 右侧	调查监测、巡查监测、沉沙池法、无人机遥感监测	
	道路 K5+620 左侧	沉沙池法、无人机遥感监测	

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 《水保方案》确定的防治责任范围

根据已批复的水保方案报告,《水保方案》确定南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程的水土流失防治责任范围总面积为 14.46hm², 项目建设区 12.88hm², 直接影响区 1.58hm²。

(2) 实际防治责任范围

本工程实际水土流失防治责任范围面积 12.68hm², 其中项目建设区面积为 12.68hm², 无直接影响区。项目建设过程合理规范施工, 未对项目水保方案划定的直接影响区造成影响, 同时项目施工过程中施工生产生活区为租赁周边民房, 不计入防治责任范围内, 在施工完毕后停止租赁。因此项目实际防治责任范围较方案批复防治责任范围有所减少。防治责任范围监测表见表 3.1-1。

表 3.1-1 防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	道路工程区	10.68	9.54	1.14	9.54	9.54	0	-1.14	0	-1.14
2	弃渣场区	3.06	2.74	0.32	2.74	2.74	0	-0.32	0	-0.32
3	临时堆土场	0.48	0.40	0.08	0.40	0.40	0	-0.08	0	-0.08
4	施工生产生活区	0.24	0.20	0.04	0	0	0	-0.24	-0.20	-0.04
合计		14.46	12.88	1.58	12.68	12.68	0	-1.78	-0.20	-1.58

3.1.2 建设期扰动土地面积

地表扰动面积监测包括两方面的内容: 即扰动类型判断和面积监测, 其中扰动类型判断是关键。施工过程中的扰动面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程于 2019 年 4 月开工, 2020 年 8 月完工, 施工总工期 17 个月, 地表扰动面积与项目基础施工进度密切相关, 根据水土保持监测情

况分析，本项目从 2019 年 12 月开始无新增扰动区域。

通过监测及资料，本项目的建设用地范围为 12.68hm²，。项目建设过程合理规范施工，未对项目水保方案划定的直接影响区造成影响，同时项目施工过程中施工生产生活区为租赁周边民房，不计入防治责任范围内，在施工完毕后停止租赁。因此项目实际防治责任范围较方案批复防治责任范围有所减少，扰动土地类型主要为林地、园地、耕地、交通运输用地、水域(鱼塘)，工程建设过程中扰动土地类型及面积情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设扰动土地类型及面积情况表

行政区	项目组成	占地面积	用地性质		占地面积及类型				
			永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域
青秀区	道路工程区	9.54	9.54	0	0.11	0.10	6.87	2.46	0
	弃渣场区	2.74	0	2.74	1.71	0	0.62	0	0.41
	临时堆土场	0.40	0	0.40	0	0	0.40	0	0
合计		12.68	9.54	3.14	1.82	0.10	7.89	2.46	0.41

3.2 取土场监测结果

3.2.1 设计取土情况

根据已批复的《水土保持方案》，本项目回填土方 14.04 万 m³(含表土 1.29 万 m³)，回填土方来源于项目前期开挖土方，不再另设取土场。

3.2.2 实际取土情况

在实际施工过程中，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程实际回填土方 13.49 万 m³(含绿化覆土 1.32 万 m³)，回填土方来源于项目前期开挖土方，不再另设取土场。

3.3 弃土监测结果

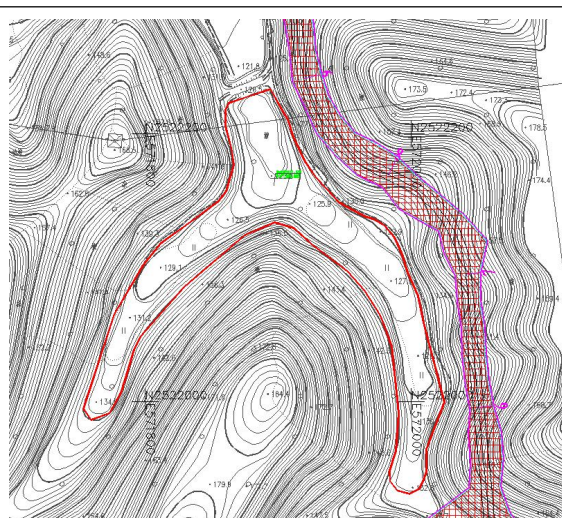
3.3.1 设计弃土(渣)情况

根据已批复的《水土保持方案》，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程设计永久弃渣 3.17 万 m³，主要为场地平整和路基开挖的多余土石方，弃方全部运至项目区设置的两个弃渣场堆放。

1#弃渣场位于 K4.830 左侧 30m，占地为 1.92hm²，其中林地 0.17hm²，旱地 1.34hm²，鱼塘 0.41hm²。弃渣场现状最低高程 121m(鱼塘)，堆渣至高程 135m。弃渣场下游及周边为旱地，林地，下游无居民点及重要公共设施。弃渣场有道路进入。



1#弃渣场卫星图

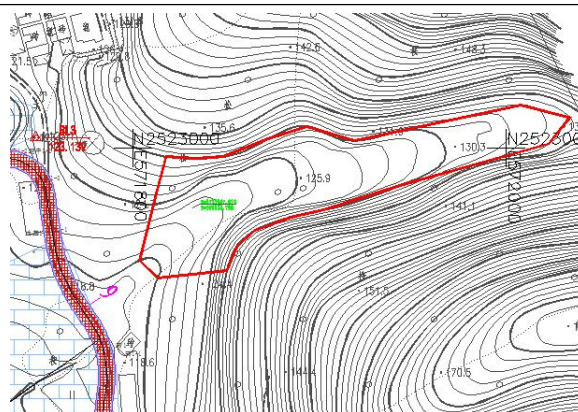


1#弃渣场地形图

2#弃渣场位于 K5+620 右 30m, 占地面积 0.82hm^2 , 其中林地 0.45hm^2 , 旱地 0.37hm^2 。弃渣场现在高程 120m~132m, 堆土高程 120~132m。弃渣场下游及周边为旱地、林地, 下游无居民点及重要公共设施。弃渣场有道路进入。



2#弃渣场卫星图



2#弃渣场地形图

本项目弃渣 3.17万 m^3 , 南阳镇古岳坡大门至河梯山公路项目弃渣 8.87万 m^3 , 全部运至本项目设置的两个弃渣场内, 本项目弃渣场合计容纳弃渣 12.04万 m^3 。

表 3.3-1 弃渣场区概况一览表

弃渣场	位置	面积 (hm^2)	弃渣场容 量 (万 m^3) 松方	拟堆弃渣量 (万 m^3) 自 然方	拟堆弃渣 量 (万 m^3) 松方	地 形	用地类型	地面高 程
1#	K4.830 左 侧 30m	1.92	11.52	8.44	10.97	山 沟	旱地、林 地、水域	121~135
2#	K5+620 左侧 30m	0.82	4.92	3.60	4.68	山 沟	旱地、林 地	120~132
合计		2.74	16.44	12.04	15.65			

3.3.2 实际弃土（渣）情况

项目实际土石方总开挖量 16.87 万 m^3 ，总填方量 13.49 万 m^3 ，永久弃渣 3.38 万 m^3 。弃方全部运至项目设置的两个弃渣场堆放。

本项目设置 2 个弃渣场，1#弃渣场位于 K2+620 右侧 30m，占地面积为 1.92 hm^2 ，占地类型有林地、旱地、坑塘水面。弃渣场原状最低高程 121m（坑塘水面），堆渣至高程 135m，最大堆高 14m，平均堆高 9m，可容纳弃方 11.52 万 m^3 ，实际堆渣 7.34 万 m^3 ，弃渣场下游及周边 1km 内无居民点及重要公共设施，弃渣场有机耕道路进入，能满足汽车运输行驶要求。2#弃渣场位于 K5+620 左侧 30m，占地面积为 0.82 hm^2 ，占地类型有林地、旱地。弃渣场原状最低高程 120m，堆渣至高程 132m，最大堆高 12m，平均堆高 8m，可容纳弃方 4.92 万 m^3 ，实际堆渣 4.25 万 m^3 ，弃渣场下游及周边 1km 内无居民点及重要公共设施，弃渣场有机耕道路进入，能满足汽车运输行驶要求。2 个弃渣场合计占地面积为 2.74 hm^2 ，可容纳弃渣 16.44 万 m^3 ，本项目实际弃方 3.38 万 m^3 。南阳镇古岳坡大门至河梯山公路项目建设过程中产生多余土方 8.21 万 m^3 ，全部运至本项目设置的两个弃渣场内，弃渣场能满足两个项目弃渣要求。水土流失防治责任由南宁市青秀区交通运输局负责。

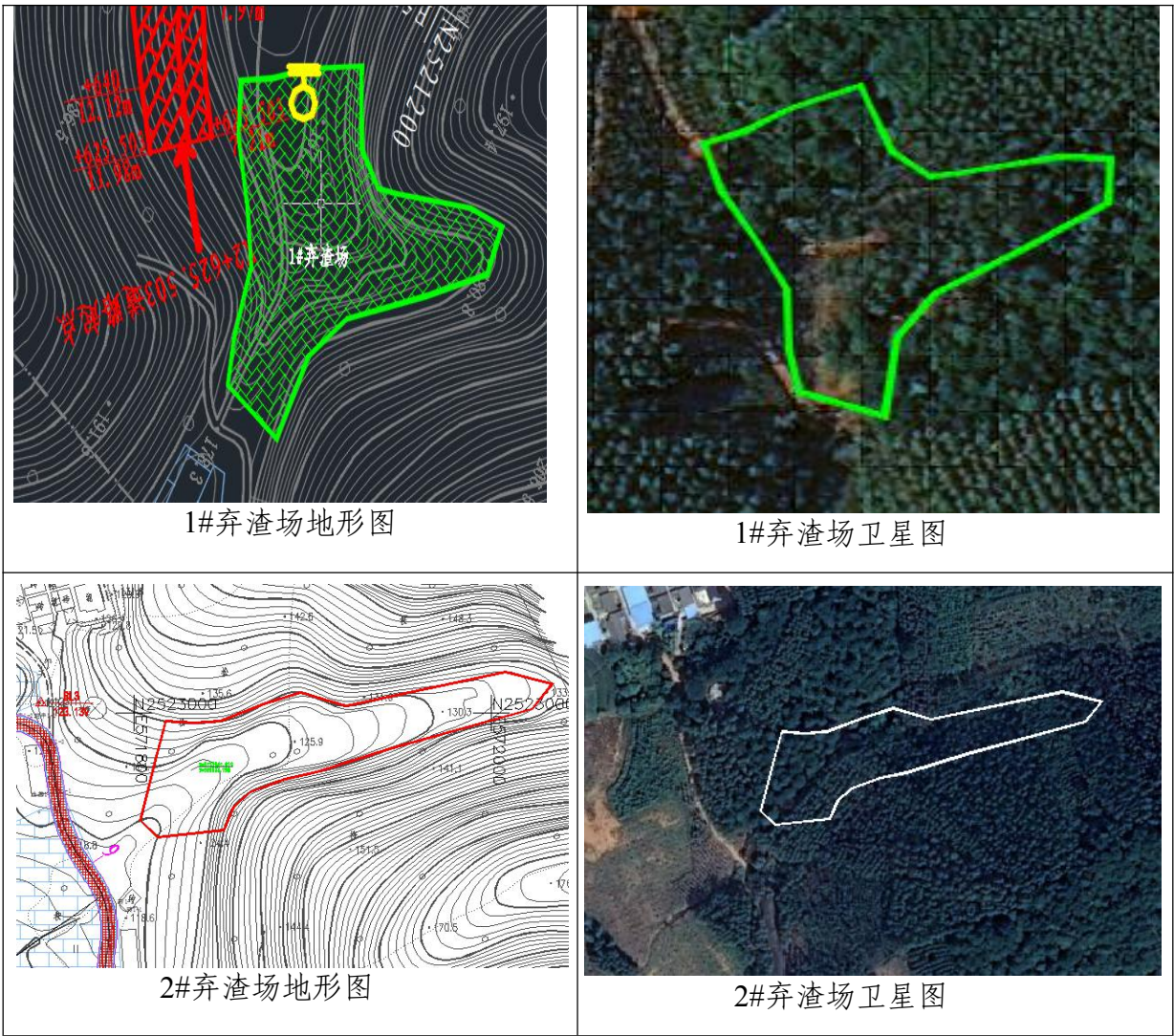


表 3.3-2 实际弃渣场概况表

弃渣场	位置	面积 (hm ²)	弃渣场容量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)	地形	用地类型	堆渣至高程
1#	K2+620 右侧 30m	1.92	11.52	7.34	山沟	旱地、林地、 坑塘水面	135
2#	K5+620 左侧 30m	0.82	4.92	4.25	山沟	旱地、林地	132
合计		2.74	16.44	11.59			

3.4 土石方监测结果

依据水土保持监测、监理月报和施工资料等，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程实际土石方总开挖量为 16.87 万 m³（含表土 1.32 万 m³），填方总量为 13.49 万 m³（绿化覆土 1.32 万 m³），永久弃渣 3.38 万 m³。填方来源于项目前期开挖土方，弃方全部运至项目设置的 2 个弃渣场堆放。

表 3.4-1 工程土石方平衡情况表

单位: 万 m³

项目组成	挖方			填方			弃方	
	普通土	表土	小计	普通土	表土	小计	普通土	小计
道路工程区	15.67	0.92	16.47	12.29	0.92	13.09	3.38	3.38
弃渣场区	0	0.40	0.40	0	0.40	0.40	0	0
合计	15.67	1.32	16.87	12.29	1.32	13.49	3.38	3.38

注: 1、表中数据均为换算后的自然方, 换算系数为自然方为 1.0, 松散系数为 1.35, 压实系数为 0.85。

3.5 其他重点部位监测结果

根据本工程建设施工特点, 项目监测重点部位为道路工程区、弃渣场区和临时堆土场。通过现场监测、实地调查并咨询建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等相关人员分析得知, 项目在施工过程中对重点部位采取相应的临时防护措施, 在施工后期进行撒播草籽绿化, 有效防止水土流失。

4 水土流失防治措施监测结果

(1) “谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则。在广泛收集有关资料的基础上，充分利用已有水土保持治理经验与科研成果和勘察资料，针对项目区的自然条件和工程建设的特点，合理确定水土流失防治责任范围，并进行全面治理，最大限度地恢复原有耕地和地表植被，有效地控制人为水土流失。

(2) 贯彻落实“三同时”制度。根据《中华人民共和国水土保持法实施条例》的规定，建设项目的水土保持工程必须执行“三同时”制度，即建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。因此，在实际施工过程中，监测单位应及时跟进已布设的水土保持措施，监测其水土保持防治效果及运行情况。

(3) 预防为主、减少扰动地表面积的原则。设计时考虑挖填平衡，合理安排施工时序，并根据项目区的自然及水土流失特点，通过采取各种有效的预防措施，将工程施工过程中可能产生的水土流失降至最低。

(4) 生态优先的原则。根据项目区自然环境的特点，以有效防治施工造成的水土流失为主要目的，在坚持生态环境效益第一的前提下，注重工程施工与自然环境的协调发展，遵循自然生态环境规律，充分考虑水土资源的承载能力，加强对水土流失重点部位综合治理的同时，充分发挥生态自我修复能力，促进施工扰动区域林草地植被恢复，以便改善区域生态景观，优化区域生态环境，美化环境。

(5) 综合防治的原则。在设计中通过对水土流失防治区域的划分，确定重点防治地段，遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，从改善沿线景观、有效防治水土流失的目的出发，按照工程施工时序、工程布局，因地制宜、因害设防，全面合理地配置各项防治措施。

4 水土流失防治措施监测结果

表 4-1 水土保持方案水土保持措施汇总表

序号	项目名称	单位	分区工程量				合计
			道路工程区	弃渣场区	施工生产区	临时堆土场	
第一部分工程措施							
1	绿化覆土	m³	7908	4660	400	/	12968
2	表土剥离	m³	7908	4660	400	/	12968
3	排水沟	m	5209	665		/	5874
4	挡土墙	m	0	50		/	50
第二部分植物措施							
1	撒播草籽	m²	/	8534	1500	4000	14034
2	种植乔木	株	350	/	167	445	962
3	种植灌木	株	350	/	167	445	962
4	全面整地	m²	/	27400	500	/	27900
5	植草护坡	m²	26362			/	26362
第三部分临时措施							
1	临时排水沟	m	2370	420	350	390	3370
2	临时沉沙池	座	15	/	6	4	25
3	无纺布覆盖	m²	20000	1500	2200	4400	28100
4	编织袋挡墙	m	1350	80	/	220	1780
5	临时挡水梗	m	1300	/	/	/	1300

4.1 工程措施监测结果

项目实际施工过程中，项目各分区实际完成水土保持工程措施工程量与实施进度情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 实际完成水土保持工程措施工程量与实施进度情况

分区	措施类型	单位	方案设计与实施情况对比			实施时间	变化原因
			设计	实施	增减		
道路工程区	绿化覆土	m ³	7908	9160	+1253	2020.1~2020.3	项目可剥离的表土增加，覆土量相应增加
	表土剥离	m ³	7908	9160	+1253		
	排水沟	m	5209	3948.03	-1260.97		项目周边存在自然沟渠
弃渣场区	绿化覆土	m ³	4660	4000	-660		后期采取硬化恢复
	表土剥离	m ³	4660	4000	-660		占地面积增加剥离表土量增加
	排水沟	m	665	0	-665		减少
	挡土墙	m	50	107.5	+57.5		增加
施工生产区	表土剥离	m ³	400	0	-400		未布设施工生产区
	绿化覆土	m ³	400	0	-400		
临时堆土场	/	/	/	/	/		临时堆土场未布设工程措施

4.1.1 道路工程区防治区

(1) 设计工程措施体系

道路工程区设计工程措施有：表土剥离 7908m³，绿化覆土 7908m³，排水沟 5209m。水土保持方案设计工程措施工程量详见表 4.1-2。

表 4.1-2 水土保持方案设计工程措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量
1	绿化覆土	m ³	7908
2	表土剥离	m ³	7908
3	排水沟	m	5209

(2) 实际实施情况及监测结果

经过水土保持监测工作和参考施工资料，本项目道路工程区布置的工程措施有：绿化覆土 9160m³，表土剥离 9160m³，排水沟 3948.03m。道路工程建设区实际工程措施工程量详见表 4.1-3。

表 4.1-3 实际工程措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	绿化覆土	m ³	9160	项目剥离表土全部用于绿化覆土
2	表土剥离	m ³	9160	项目实际剥离表土厚度增加，剥离量有所增加
3	排水沟	m	3948.03	减少

4.1.2 施工生产区防治区

(1) 设计工程措施体系

施工生产区布设在道路工程区外 K2+970、K3+800、K5+260，项目施工前进行表土剥离，施工结束后对施工生产生活区采取植物措施绿化恢复，绿化前先进行绿化覆土。水土保持方案设计工程措施工程量详见表 4.1-4。

表 4.1-4 水土保持方案设计工程措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	绿化覆土	m ³	400	/
2	表土剥离	m ³	400	/

(2) 实际实施情况及监测结果

实际施工过程中未布设施工生产区，施工人员住宿租用当地民房，未布设施工生活区。

4.1.3 临时堆土场防治区

(1) 设计工程措施体系

项目设计布设两个临时堆土场，布设在道路工程区外 K2+900 和 K5+220 处，设计未在该区布设工程措施。

(2) 实际实施情况及监测结果

实际施工过程中项目临时堆土场布设在道路工程区外 K5+250 右侧，为临时占地，项目施工结束后进行撒播草籽恢复，实际施工过程中未在该区布设工程措施。

4.1.4 弃渣场区防治区

(1) 设计工程措施体系

项目设计布设两个临时堆土场，布设在道路工程区外 K4.830 左 30m 和 K5+620 左 30m 处，弃渣前剥离表土集中妥善存放，弃渣前修建挡土墙、截排水沟，弃渣完毕后进行恢复原地貌。

表 4.1-5 水土保持方案设计工程措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	绿化覆土	m ³	4660	/
2	表土剥离	m ³	4660	/
3	排水沟	m	665	
4	挡土墙	m	50	

(2) 实际实施情况及监测结果

实际施工过程中项目弃渣场区布设在道路工程区外 K2+620 右侧和 K5+620 左侧，为临时占地，弃渣前剥离表土集中妥善存放，弃渣前修建挡土墙，弃渣完毕后进行恢复原地貌。

表 4.1-6 实际工程措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	绿化覆土	m ³	4000	项目剥离表土全部用于绿化覆土
2	表土剥离	m ³	4000	弃渣场实际可剥离表土量减少
3	挡土墙	m	107.50	弃渣场下游修建挡土墙

4.2 植物措施监测结果

项目各分区实际完成水土保持植物措施工程量与实施进度情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 实际完成水土保持植物措施工程量与实施进度情况

分区	措施类型	单位	方案设计与实施情况对比			实施时间	变化原因
			设计	实施	增减		
道路工程区	植草护坡	m ²	26362	0	-26362	2020.1~ 2020.3	根据项目实际情况采取相应的植物措施，绿化措施总量较水保方案设计有所增加
	种植乔木	株	350	0	-350		
	种植灌木	株	350	0	-350		
	铺草皮	m ²	0	15115.92	+15115.92		
	喷播植草	m ²	0	7609.90	+7609.90		
	挂铁丝网喷播基材植草	m ²	0	9152.40	+9152.40		
	三维土工网垫植草护坡	m ²	0	3561.60	+3561.60		
弃渣场区	撒播草籽	m ²	8534	17338.85	+8804.85		对可绿化区域撒播草籽
	全面整地恢复耕地	m ²	27400	10062	-17338		
临时堆土场	喷播草籽	m ²	4000	4000	0		临时堆土场采取喷播草籽绿化，临时占地交还农民
	种植乔木	株	445	0	-445		
	种植灌木	株	445	0	-445		
施工生产区	撒播草籽	m ²	1500	0	-1500		实际未布设施工生产区
	种植乔木	株	167	0	-167		
	种植灌木	株	167	0	-167		
	全面整地	m ²	500	0	-500		

4.2.1 道路工程区防治区

(1) 设计植物措施体系

道路工程区设计植物措施有：种植乔木 350 株，种植灌木 350 株，植草护坡 26362m²。

设计植物措施工程量见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持方案设计植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	种植乔木	株	350	/
2	种植灌木	株	350	/
3	植草护坡	m ²	26362	/

(2) 实际植物措施工程量

道路工程区实际实施的植物措施有：铺草皮 15115.92m²，喷播植草 7609.90m²，三维土工网垫植草护坡 3561.60m²，挂铁丝网喷播基材植草 9152.40m²。道路工程区实际植物措施工程量详见表 4.2-3。

表 4.2-3 实际植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	铺草皮	m ²	15115.92	根据项目实际情况 采取相应的植物措施
2	喷播植草	m ²	7609.90	
3	挂铁丝网喷播基材植草	m ²	9152.40	
4	三维土工网垫植草护坡	m ²	3561.60	

4.2.2 施工生产区防治区

(1) 设计工程措施体系

项目施工完成后，施工生产区临时占地采取全面整地、撒播草籽、种植乔木和灌木进行绿化恢复，项目设计对该区布设植物措施见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持方案设计植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	喷播草籽	m ²	1500	/
2	种植乔木	株	167	/
3	种植灌木	株	167	/
4	全面整地	m ²	500	/

(2) 实际植物措施工程量

实际施工过程中未布设施工生产区，因此该区未布设植物措施。

4.2.3 临时堆土场防治区

(1) 设计工程措施体系

项目施工完成后，临时堆土场临时占地采取撒播草籽绿化恢复，项目设计对该区布设植物措施见表 4.2-5。

表 4.2-5 水土保持方案设计植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	喷播植草	m ²	4000	/
2	种植乔木	株	445	/
3	种植灌木	株	445	/

(2) 实际植物措施工程量

实际施工过程中临时堆土场布设在道路工程区外 K5+250 右侧，临时堆土场实际实施的植物措施有：喷播草籽 4000m²。临时堆土场实际植物措施工程量详见表 4.2-6。

表 4.2-6 实际植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	撒播草籽	m ²	4000	与水土保持方案一致

4.2.4 弃渣场区防治区

(1) 设计工程措施体系

项目施工完成后，弃渣场区临时占地进行平整恢复耕地、撒播草籽绿化恢复，项目设计对该区布设植物措施见表 4.2-7。

表 4.2-7 水土保持方案设计植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	撒播草籽	m ²	8534	/
2	全面整地	m ²	27400	/

(2) 实际植物措施工程量

实际施工过程中弃渣场区布设的植物措施有：全面整地恢复耕地 10062m²，撒播草籽 17338.85m²。临时堆土场实际植物措施工程量详见表 4.2-8。

表 4.2-8 实际植物措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	撒播草籽	m ²	17338.85	水土保持方案较前，弃渣场根据实际情况采取相应的植物措施进行恢复
2	全面整地恢复耕地	m ²	10062	

4.3 临时防治措施监测结果

项目各分区实际完成水土保持临时措施工程量与实施进度情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 实际完成水土保持临时措施工程量与实施进度情况

分区	措施类型	单位	方案设计与实施情况对比			实施时间	变化原因
			设计	实施	增减		
道路工程区	临时排水沟	m	2370	2720	+350	2019.4~ 2019.12	增加
	临时沉沙池	座	15	13	-2		减少
	无纺布覆盖	m ²	20000	11100	-8900		裸露区域及时采取绿化恢复
	编织袋挡墙	m	1350	1350	0		与水保方案一致
	临时挡水梗	m	1300	1300	0		与水保方案一致
施工生产区	临时排水沟	m	350	0	-350		未布设施工生产区
	无纺布覆盖	m ²	2200	0	-2200		
	临时沉沙池	座	6	0	-6		
临时堆土场	临时排水沟	m	390	260	-130		减少
	临时沉沙池	座	4	2	-2		减少
	无纺布覆盖	m ²	4400	2200	-2200		裸露区域及时采取绿化恢复
	编织袋挡墙	m	220	350	+130		增加
弃渣场区	临时排水沟	m	420	420	0		与水保方案一致
	无纺布覆盖	m ²	1500	700	-800		裸露区域及时采取绿化恢复
	编织袋挡墙	m	80	80	0		与水保方案一致
	临时沉沙池	座	0	2	+2		新增项

4.3.1 道路工程区防治区

(1) 设计临时措施体系

道路工程区设计临时措施有：临时排水沟 2370m，临时沉沙池 15 座，编织袋挡墙 1350m，临时挡水梗 1300m，无纺布覆盖 20000m²。设计临时措施工程量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持方案设计临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	临时排水沟	m	2370	/
2	临时沉沙池	座	15	/
3	无纺布覆盖	m ²	20000	/
4	临时挡水梗	m	1300	
5	编织袋挡墙	m	1350	

(2) 实际临时措施工程量

经过水土保持监测工作和参考施工资料，道路工程区实际实施的临时措施有：临时排水沟 2720m，临时沉沙池 13 座，临时挡水梗 1300m，编织袋挡墙 1350m，无纺布覆盖 11100m²。道路工程区临时措施工程量详见表 4.3-3。

表 4.3-3 道路工程区临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	临时排水沟	m	2720	增加
2	临时沉沙池	座	13	减少
3	无纺布覆盖	m ²	11100	减少
4	临时挡水梗	m	1300	与水报方案一致
5	编织袋挡墙	m	1350	与水保方案一致

4.3.2 施工生产区防治区

(1) 设计临时措施体系

施工生产区设计临时措施有：临时排水沟 350m，临时沉沙池 6 座，无纺布覆盖 2200m²。设计临时措施工程量见表 4.3-4。

表 4.3-4 水土保持方案设计临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	无纺布覆盖	m ²	2200	/
2	临时排水沟	m	350	/
3	临时沉沙池	座	6	/

(2) 实际临时措施体系

经过水土保持监测工作和参考施工资料，项目施工过程中未布设施工生产区。

4.3.3 临时堆土场防治区

(1) 设计临时措施体系

临时堆土场设计临时措施有：临时排水沟 390m，临时沉沙池 4 座，编织袋挡墙 220m，无纺布覆盖 4400m²。设计临时措施工程量见表 4.3-5。

表 4.3-5 水土保持方案设计临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	无纺布覆盖	m ²	4400	/
2	临时排水沟	m	390	/
3	临时沉沙池	座	4	/
4	编织袋挡墙	m	220	/

(2) 实际临时措施体系

经过水土保持监测工作和参考施工资料，临时堆土场实际实施临时措施有：临时排水沟 260m，临时沉沙池 2 座，编织袋挡墙 350m，无纺布覆盖 2200m²。临时堆土场

实际实施临时措施工程量详见表 4.3-6。

表 4.3-6 临时堆土场实际实施临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	临时排水沟	m	260	减少
2	无纺布覆盖	m ²	2200	减少
3	临时沉沙池	座	2	减少
4	编织袋挡墙	m	350	增加

4.3.4 弃渣场防治区

(1) 设计临时措施体系

弃渣场设计临时措施有: 临时排水沟 420m, 编织袋挡墙 80m, 无纺布覆盖 1500m²。设计临时措施工程量见表 4.3-7。

表 4.3-7 水土保持方案设计临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	无纺布覆盖	m ²	1500	/
2	临时排水沟	m	420	/
3	编织袋挡墙	m	80	/

(2) 实际临时措施体系

经过水土保持监测工作和参考施工资料, 弃渣场区实际实施临时措施有: 临时排水沟 420m, 编织袋挡墙 80m, 临时沉沙池 2 座, 无纺布覆盖 700m²。弃渣场区实际实施临时措施工程量详见表 4.3-8。

表 4.3-8 临时堆土场实际实施临时措施工程量

序号	措施类型	单位	工程量	备注
1	临时排水沟	m	420	与水保方案一致
2	无纺布覆盖	m ²	700	减少
3	编织袋挡墙	m	80	与水保方案一致
4	临时沉沙池	座	2	新增项

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

工程措施: 表土剥离 13160m³, 绿化覆土 13160m³, 排水沟 3948.03m, 挡土墙 107.50m。

植物措施: 铺草皮 15115.92m², 喷播植草 11609.9m², 挂铁丝网喷播基材植草 9152.4m², 三维土工网垫植草护坡 3561.6m², 平整恢复耕地 10062m², 人工撒草籽绿化

4 水土流失防治措施监测结果

17338.85m²。

临时措施：临时排水沟 3400m，临时沉沙池 17 个，无纺布覆盖 14000m²，临时挡水埂 1300m，编织袋挡墙 1780m。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

分区	防治措施监测结果		单位	工程量			备注
				方案设计	实际完成	增减量	
道路工程区	工程措施	绿化覆土	m ³	7908	9160	+1252	增加
		表土剥离	m ³	7908	9160	+1252	增加
		排水沟	m	5209	3948.03	-1260.97	减少
	植物措施	植草护坡	m ²	26362	0	-26362	根据实际情况采取相应的植物措施，措施总量有所增加
		种植乔木	株	350	0	-350	
		种植灌木	株	350	0	-350	
		铺皮草	m ²	0	15115.92	+15115.92	
		喷播植草	m ²	0	7609.90	+9609.90	
		挂铁丝网喷播基材植草	m ²	0	9152.40	+9152.40	
		三维土工网垫植草护坡	m ²	0	3561.60	+3561.60	
	临时措施	临时排水沟	m	2370	2720	+350	项目采取永临结合的水土保持措施
		临时挡水埂	m	1300	1300	0	
		临时沉沙池	座	15	13	-2	
		无纺布覆盖	m ²	20000	11100	-8900	
		编织袋挡墙	m	1350	1350	0	
施工生产区	工程措施	绿化覆土	m ³	400	0	-400	实际未布设施工生产区
		表土剥离	m ³	400	0	-400	
	植物措施	撒播草籽	m ²	1500	0	-1500	
		种植乔木	株	167	0	-167	
		种植灌木	株	167	0	-167	
		全面整地	m ²	500	0	-0.05	
	临时措施	无纺布覆盖	m ²	2200	0	-2200	
		临时排水沟	m	350	0	-350	
		临时沉沙池	座	6	0	-6	
临时堆土场	植物措施	喷播草籽	m ²	4000	4000	0	临时占地归还农民进行林地恢复
		种植灌木	株	445	0	-445	
		种植乔木	株	445	0	-445	
	临时措施	无纺布覆盖	m ²	4400	2200	-2200	临时占地及时采取
		临时排水沟	m	390	260	-160	

4 水土流失防治措施监测结果

分区	防治措施监测结果		单位	工程量			备注
				方案设计	实际完成	增减量	
弃渣场区		临时沉沙池	座	4	2	-2	植物措施进行恢复
		编织袋挡墙	m	220	350	+130	
	工程措施	表土剥离	m ³	4660	4000	-660	可剥离的表土量较少
		绿化覆土	m ³	4660	4000	-660	
		排水沟	m	665	0	-665	弃渣场周边存在自然沟渠
		挡土墙	m	50	107.50	+57.50	增加
	植物措施	撒播草籽	m ²	8534	17338.85	8804.85	更加实际情况采取相应的植物措施
		全面整地恢复耕地	m ²	27400	10062	17338	
	临时措施	临时排水沟	m	420	420	0	/
		无纺布覆盖	m ²	1500	700	-800	减少
		编织袋挡墙	m	80	80	0	/

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

建设单位在项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、土地类型等，以工程措施为先导，通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施，其中工程措施包括：表土剥离 13160m³，绿化覆土 13160m³，排水沟 3948.03m，挡土墙 107.50m；植物措施包括：铺草皮 15115.92m²，喷播植草 11609.9m²，挂铁丝网喷播基材植草 9152.4m²，三维土工网垫植草护坡 3561.6m²，平整恢复耕地 10062m²，人工撒草籽绿化 17338.85m²；临时措施包括：临时排水沟 3400m，临时沉沙池 17 个，无纺布覆盖 14000m²，临时挡水梗 1300m，编织袋挡墙 1780m。项目区实际采取的水土保持工程措施和临时措施类型及工程量与水土保持方案基本一致，采取的植物措施相较水土保持方案有所增加。

经过植被恢复期的监测，项目区的水土保持措施运行较好，路面硬化情况较好、绿化效果较明显。项目区水土流失已得到基本的治理，实施完成各项工程措施、植物措施能够保证主体工程运行的水土保持要求。

4.4.3 影像资料

一、道路工程区



2019.12 道路起点 K2+625.503



2020.3 道路起点 K2+625.503



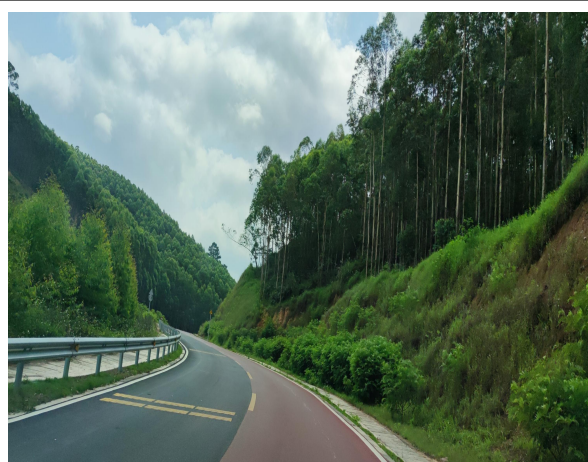
2020.6 道路起点 K2+625.503



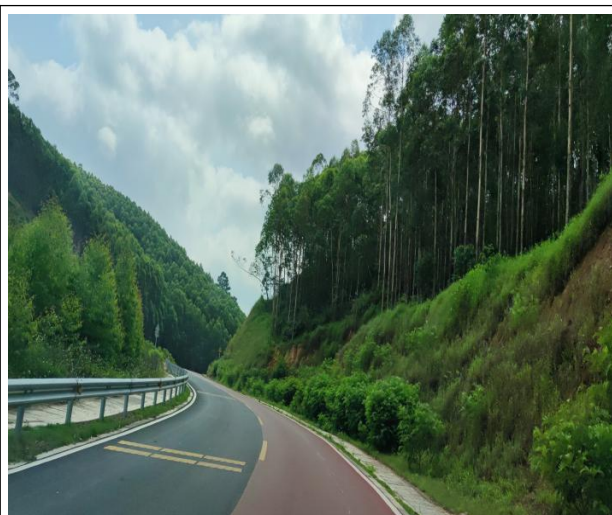
2020.9 道路起点 K2+625.503



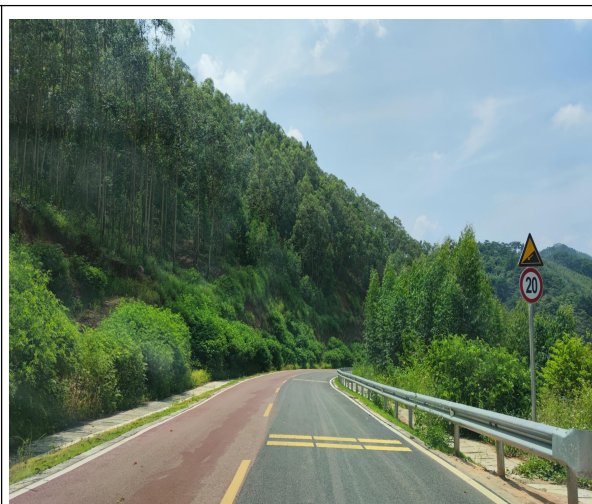
2020.12 道路起点 K2+625.503



2021.3 道路起点 K2+625.503



2021.6 道路起点 K2+625.503



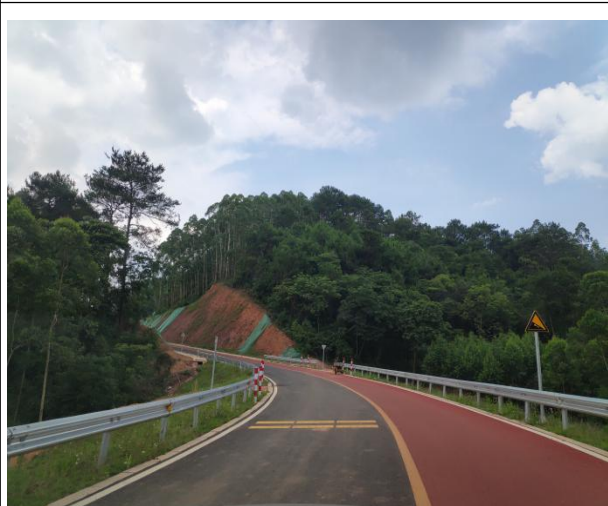
2021.9 道路起点 K2+625.503



2019.12 道路 K2+800+K3+000 段



2020.3 道路 K2+800+K3+000 段



2020.6 道路 K2+800+K3+000 段



2020.9 道路 K2+800+K3+000 段

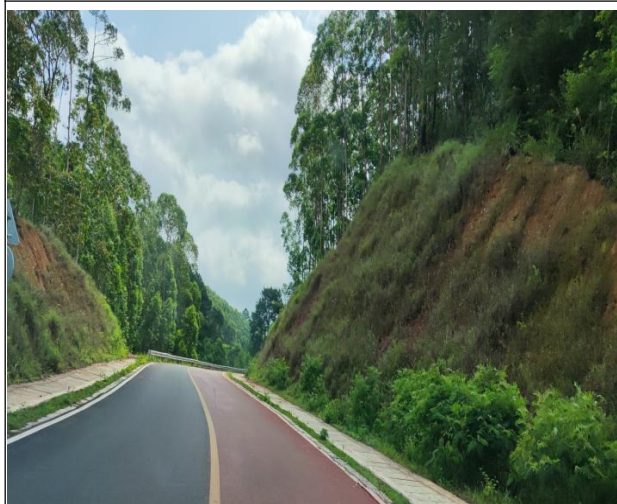
4 水土流失防治措施监测结果



2020.12 道路 K2+800+K3+000 段



2021.3 道路 K2+800+K3+000 段



2021.6 道路 K2+800+K3+000 段



2021.9 道路 K2+800+K3+000 段



2019.12 道路 K3+700~K3+900 段



2020.3 道路 K3+700~K3+900 段



2020.6 道路 K3+700~K3+900 段



2020.9 道路 K3+700~K3+900 段



2020.12 道路 K3+700~K3+900 段



2021.3 道路 K3+700~K3+900 段



2021.6 道路 K3+700~K3+900 段



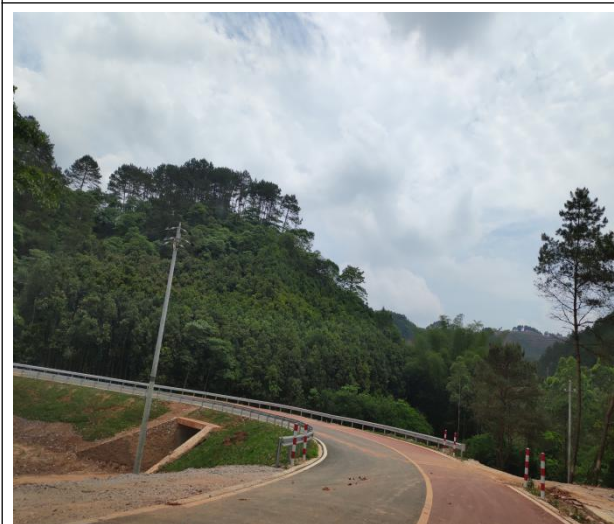
2021.9 道路 K3+700~K3+900 段



2019.12 道路 K4+500~K4+600 段



2020.3 道路道路 K4+500~K4+600 段



2020.6 道路 K4+500~K4+600 段



2020.9 道路 K4+500~K4+600 段



2020.12 道路 K4+500~K4+600 段



2021.3 道路 K4+500~K4+600 段

4 水土流失防治措施监测结果



2021.6 道路 K4+500~K4+600 段



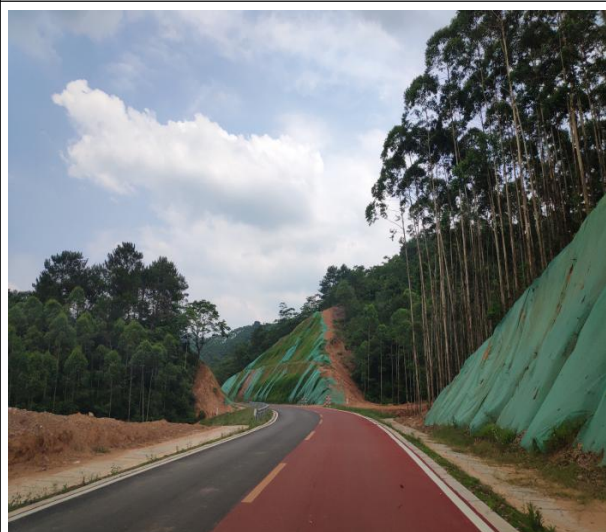
2021.9 道路 K4+500~K4+600 段



2019.12 道路 K5+200~K5+300 段



2020.3 道路 K5+200~K5+300 段



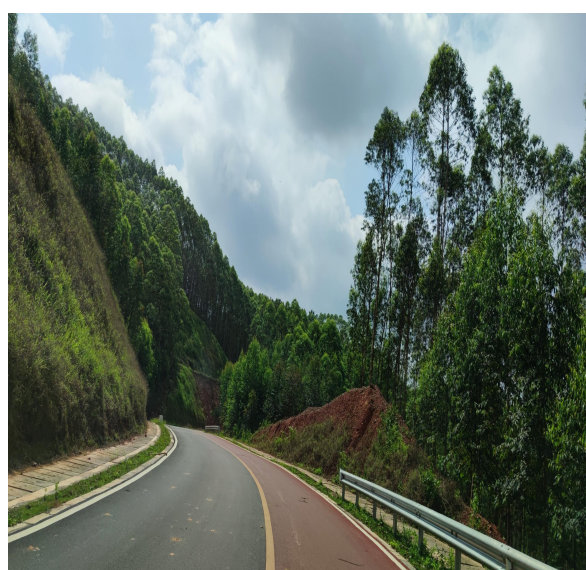
2020.6 道路 K5+200~K5+300 段



2020.9 道路 K5+200~K5+300 段



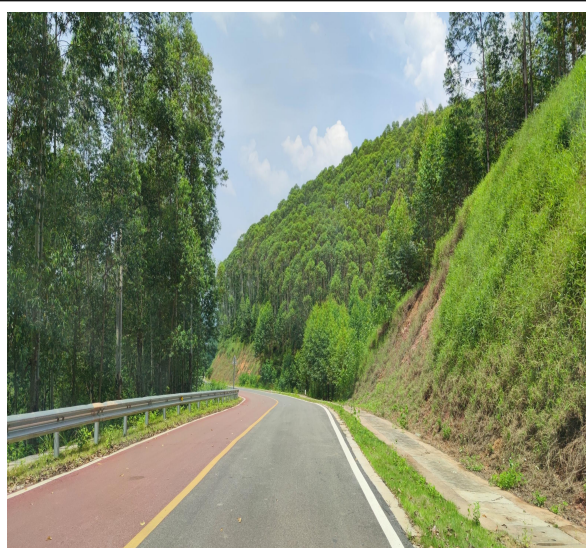
2020.12 道路 K5+200~K5+300 段



2021.3 道路 K5+200~K5+300 段



2021.6 道路 K5+200~K5+300 段



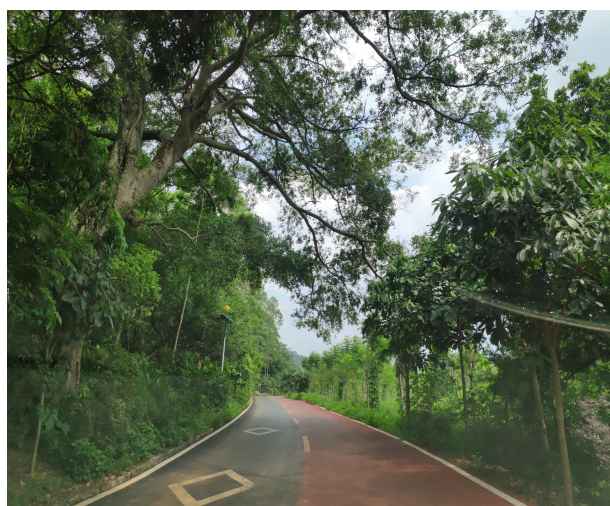
2021.9 道路 K5+200~K5+300 段



2019.12 道路 K6+200~K6+300 段



2020.3 道路 K6+200~K6+300 段



2020.6 道路 K6+200~K6+300 段



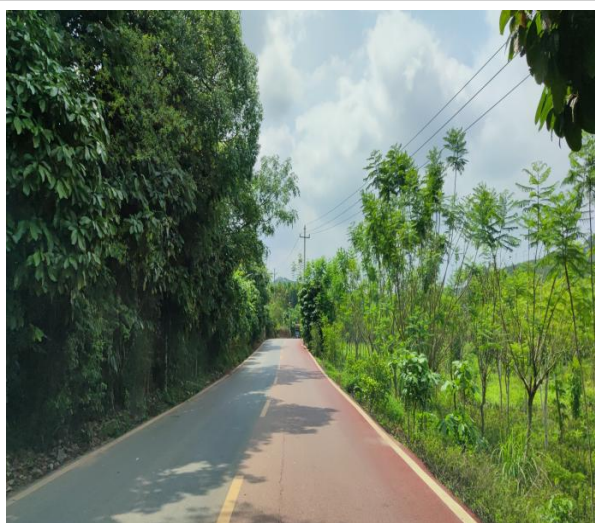
2020.9 道路 K6+200~K6+300 段



2020.12 道路 K6+200~K6+300 段



2021.3 道路 K6+200~K6+300 段



2021.6 道路 K6+200~K6+300 段



2021.9 道路 K6+200~K6+300 段

4 水土流失防治措施监测结果



2019.12 道路 K7+500~K7+700 段



2020.3 道路 K7+500~K7+700 段



2020.6 道路 K7+500~K7+700 段



2020.9 道路 K7+500~K7+700 段



2020.12 道路 K7+500~K7+700 段



2021.3 道路 K7+500~K7+700 段



2021.6 道路 K7+500~K7+700 段



2021.9 道路 K7+500~K7+700 段



2019.12 K8+500~K8+783 道路终点



2020.3 K8+500~K8+783 道路终点



2020.6 K8+500~K8+783 道路终点



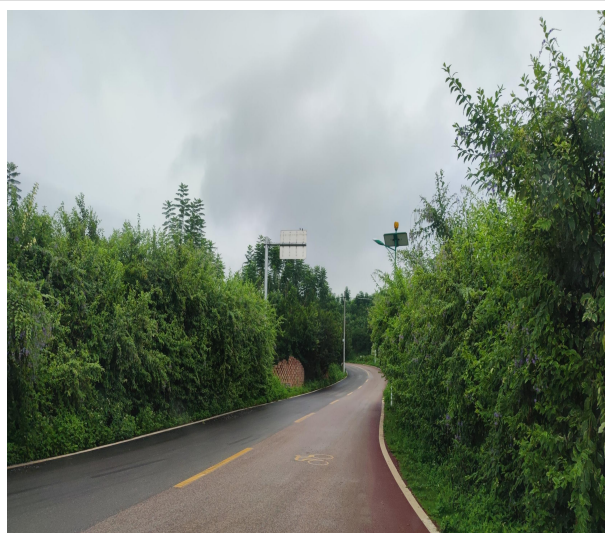
2021.9 K8+500~K8+783 道路终点



2020.12 K8+500~K8+783 道路终点



2021.3 K8+500~K8+783 道路终点



2021.6 K8+500~K8+783 道路终点



2021.9 K8+500~K8+783 道路终点

二、弃渣场区



2019.12 K2+620 处 1#弃渣场



2020.3 K2+620 处 1#弃渣场

4 水土流失防治措施监测结果



4 水土流失防治措施监测结果



2019.12 K5+620 处 2#弃渣场



2020.3 K5+620 处 2#弃渣场



2020.6 K5+620 处 2#弃渣场



2020.9 K5+620 处 2#弃渣场



2020.12 K5+620 处 2#弃渣场



2021.3 K5+620 处 2#弃渣场



2021.6 K5+620 处 2#弃渣场



2021.9 K5+620 处 2#弃渣场

三、临时堆土场



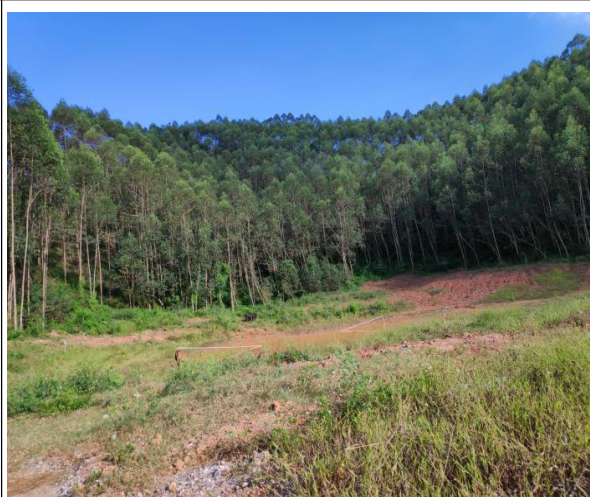
2019.12 K5+250 处临时堆土场



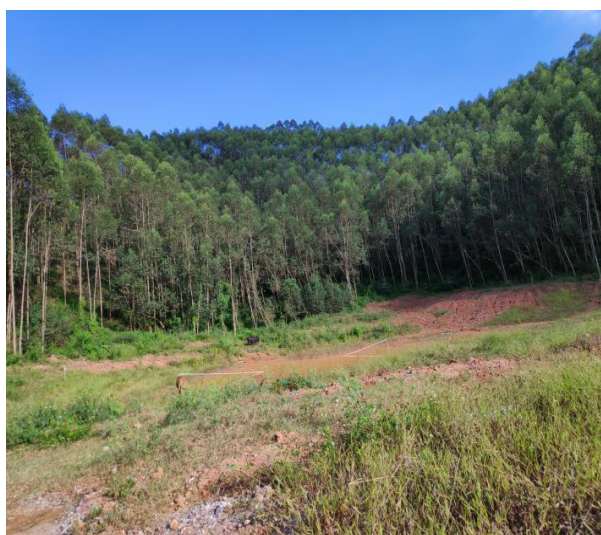
2020.3 K5+250 处临时堆土场



2020.6 K5+250 处临时堆土场



2020.9 K5+250 处临时堆土场



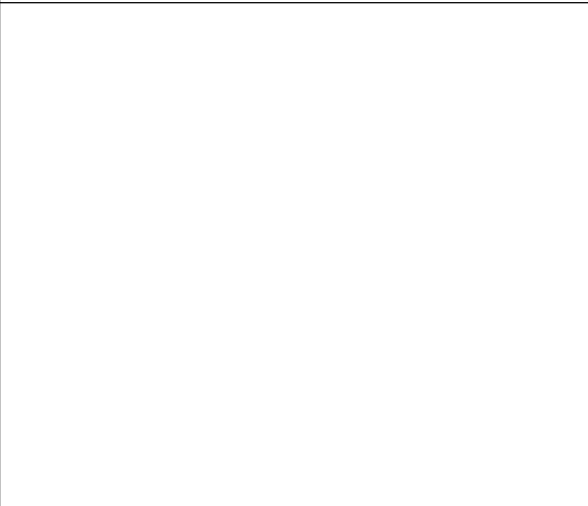
2020.12 K5+250 处临时堆土场



2021.3 K5+250 处临时堆土场



2021.6 K5+250 处临时堆土场



2021.9 K5+250 处临时堆土场

四、施工生活区租用民房



5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

通过监测及资料，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程在实际施工过程中扰动地表面积为 12.68hm²。项目区实际扰动地表面积和水土流失面积统计分别见表 5.1-1、5.1-2。

表 5.1-1 项目区实际扰动地表面积 单位：hm²

分区	2019 年	2020 年	2021 年	最终扰动面积
道路工程区	9.54	9.54	9.54	9.54
弃渣场区	2.74	2.74	2.74	2.74
临时堆土场	0.40	0.40	0.40	0.40
项目区	12.68	12.68	12.68	12.68

表 5.1-2 水土流失面积 单位：hm²

分区	面积	扰动面积		水土流失面积	
		施工准备期及 施工期	自然恢复期	施工准备期及 施工期	自然恢复期
道路工程区	9.54	9.54	3.55	9.54	3.55
弃渣场区	2.74	2.74	1.73	2.74	1.73
临时堆土场	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
项目区	12.68	12.68	5.68	12.68	5.68

土壤流失与降雨密切相关：降雨一部分渗入到地面土壤中，另一部分未入渗的形成地表径流，冲走地面的土粒，产生水土流失。根据本项目的工期安排及水土保持监测情况，项目建设期为 2019 年 4 月至 2020 年 8 月，南宁市青秀区雨季时段为每年 4 月到 9 月，因此本项目的建设期经过雨季时段（4 月至 9 月），水土流失较为严重。

进入施工准备期后，扰动土地面积为整个项目区面积，即 12.68hm²，此时水土流失面积最大。但随着建设期完毕，道路工程区硬化和植被面积逐渐加大，项目区水土保持措施面积逐渐加大，项目区水土流失面积逐渐减少，由最开始的 12.68hm²减少至最终的 5.68hm²。

5.2 土壤流失量

通过现场监测，根据工程施工特点和扰动土地类型，工程建设过程中发生水土流失的重点部位是道路工程区和弃渣场区，发生水土流失的重点时段是建设期，包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。产生的水土流失危害有：破坏植被，破坏水土保持设施，加速土壤侵蚀；对生态环境造成一定影响。根据水土保持监测项目区造成

水土流失量 231.72t，其中施工期水土流失量为 203.32t，自然恢复期水土流失量为 28.40t。

5.2.1 土壤侵蚀模数计算方法

根据土壤侵蚀模数计算公式，利用各监测时段水土流失量、水土流失面积和侵蚀时间计算出各个时段的土壤侵蚀模数。

土壤侵蚀模数计算公式：

$$Ks=Ms\div(F\times T)$$

式中：

Ms ——水土流失量 (t)

F ——水土流失面积 (km^2);

Ks ——侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$];

T ——侵蚀时段 (a)。

根据水土保持监测，项目区造成水土流失量 231.72t，其中施工期水土流失量为 203.32t，自然恢复期水土流失量为 28.40t。依据上述计算方法，详细计算过程见表 5.2-1~5.2-3。

表 5.2-1 水土流失量统计表

项目分区	施工期水土流失量	自然恢复期水土流失量	流失量 (t)
道路工程区	149.61	17.75	167.36
弃渣场区	46.23	8.65	54.88
临时堆土场	7.48	2.00	9.48
合计	203.32	28.40	231.72

表 5.2-2 施工期土壤侵蚀模数计算表

项目分区	流失量 (t)	侵蚀面积 (hm^2)	监测时段 (年)	侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2/\text{a})$]
道路工程区	149.61	9.54	1.4	1120
弃渣场区	46.23	2.74	1.4	1205
临时堆土场	7.48	0.40	1.4	1336
合计	203.32	12.68	/	/

备注：项目施工期监测时段 a 取 1.4 年（2019 年 4 月~2020 年 8 月，共 17 个月）

表 5.2-3 自然期土壤侵蚀模数计算表

项目分区	流失量 (t)	侵蚀面积 (hm^2)	监测时段 (年)	侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2/\text{a})$]
道路工程区	17.75	3.55	1.08	500
弃渣场区	8.65	1.73	1.08	500
临时堆土场	2.00	0.40	1.08	500
合计	28.40	5.68	/	/

备注：恢复期监测时段 a 取 1.08 年（2020 年 9 月~2021 年 9 月，共 13 个月）

从表 5.2-2 和表 5.2-3 中施工期项目区平均土壤侵蚀模数为 1145t (km²/a)，经过自然恢复期监测后，项目区平均土壤侵蚀模数为 500t (km²/a)。项目区的土壤侵蚀模数能达到项目区的容许土壤流失量 500t/ (km²/a)。

5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量

项目未设取，未发生取土场潜在土壤流失量。

本项目设置 2 个弃渣场，1#弃渣场位于 K2+620 右侧 30m，占地面积为 1.92hm²，占地类型有林地、旱地、坑塘水面。弃渣场原状最低高程 121m（坑塘水面），堆渣至高程 135m，可容纳弃方 11.52 万 m³，实际堆渣 7.00 万 m³，弃渣场下游及周边 1km 内无居民点及重要公共设施，弃渣场有机耕道路进入，能满足汽车运输行驶要求。2#弃渣场位于 K5+620 左侧 30m，占地面积为 0.82hm²，占地类型有林地、旱地。弃渣场原状最低高程 120m，堆渣至高程 132m，可容纳弃方 4.92 万 m³，实际堆渣 4.25 万 m³，弃渣场下游及周边 1km 内无居民点及重要公共设施，弃渣场有机耕道路进入，能满足汽车运输行驶要求。2 个弃渣场合计占地面积为 2.74hm²，可容纳弃渣 16.44 万 m³，本项目实际弃方 3.38 万 m³。南阳镇古岳坡大门至河梯山公路项目建设过程中产生多余土方 8.21 万 m³，全部运至本项目设置的两个弃渣场内。经过水土保持监测数据，项目施工过程中弃渣场造成水土流失量为 54.88t，其中项目建设期土壤流失量为 46.23t，恢复期土壤流失量为 8.65t

5.4 水土流失危害

根据水土流失量分析可知，项目建设造成的水土流失量较大。扰动地表面积较大，施工前期场平使得原地貌破坏严重，大面积裸露的土地较大，水力侵蚀强度较大，造成水土流失量较大。

根据水土保持监测情况以及建设单位、监理单位和施工单位等各单位提供的资料统计，从工程开工建设至 2021 年 9 月本工程未发生水土流失危害性事件。建设单位重视水土保持工作，并严格要求各施工单位规范施工、文明施工，本工程在建设过程中基本未对周边环境造成不良影响。

综上所述，本工程在建设过程中未发生水土流失危害性事件，且基本未对周边环境造成不良影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程实际扰动地表面积 12.68hm²，扰动地表治理面积 12.67hm²，其中水土保持措施防治面积 5.68hm²，永久建筑物及硬化面积 6.99hm²。

项目区扰动土地整治率为 99.92%，达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值。

表 6.1-1 扰动土地整治率监测计算结果 面积单位：hm²

分区	扰动地表面积	水土保持措施防治面积	永久建筑物及硬化面积	方案目标值 (%)	实际值 (%)
道路工程区	9.54	3.55	5.98	95	99.89
弃渣场区	2.74	1.73	1.01		100
临时堆土场	0.40	0.40	0		100
小计	12.68	5.68	6.99		99.92

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程占地面积为 12.68hm²，造成水土流失面积为 5.69hm²，水土流失治理面积 5.68hm²。项目区水土流失总治理度为 99.82%，达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值。

表 6.2-1 水土流失总治理度监测计算结果 面积单位：hm²

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 (%)
道路工程区	3.56	3.55	87	99.72
弃渣场区	1.73	1.73		100
临时堆土场	0.40	0.40		100
小计	5.69	5.68		99.82

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程施工过程中产生弃渣共 3.38 万 m^3 ，永久弃渣全部运往项目区设置的两个弃渣场堆放。根据项目弃渣量计算拦渣率，项目在建设过程中弃渣 3.38 万 m^3 ，按 $1.35\text{t}/\text{m}^3$ 计算，堆土量为 45630t。在综合考虑临时堆土成分、性质，堆放方式及地点，防护措施等因素的情况下，计算得实际拦渣量为 44558t，拦渣率为 97.65%。

拦渣率为 97.65%，达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值。

表 6.3-1 拦渣率监测计算结果表

弃渣量 (t)	弃土实际拦挡量 (t)	拦渣率 (%)
45630	44558	97.65

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区属以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数能达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度达到微度，土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程扰动地表面积为 12.68hm^2 ，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面积 5.69hm^2 ，在自然恢复期由于人为或者自然因素使项目区绿化遭到破坏或草木枯死，现状实际绿化面积 5.68hm^2 。项目区林草植被恢复率为 99.82%，达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值。

表 6.5-1 林草植被恢复率监测计算结果 面积单位： hm^2

分区	可恢复植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	方案目标值 (%)	实际值 (%)
道路工程区	3.56	3.55	97	99.72
弃渣场区	1.73	1.73		100
临时堆土场	0.40	0.40		100
小计	5.69	5.68		99.82

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程实际占地面积为 12.68hm²，工程建设恢复林草植被面积 5.68hm²，林草覆盖率为 44.79%，达到水土保持方案批复和 GB/T50434-2008 确定的防治目标值 22%的要求。

表 6.6-1 林草植被恢复率监测计算结果 面积单位：hm²

分区	项目区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	方案目标值 (%)	实际值 (%)
道路工程区	9.54	3.55	22	37.21
弃渣场区	2.74	1.73		63.14
临时堆土场	0.40	0.40		100
小计	12.68	5.68		44.79

6.7 三色评价

根据水土保持监测及项目施工资料，经现场调查和查阅相关施工资料，项目建设过程中扰动地表面积 12.68hm²，较水土保持方案的 14.46hm²减少 1.78hm²。项目建设过程中土石方总开挖量为 16.87 万 m³(含表土 1.32 万 m³)，填方总量为 13.49 万 m³(含表土 1.32 万 m³)，无借方，永久弃渣 3.38 万 m³。回填土方来源于项目前期开挖土方，弃方全部运至项目设置的两个弃渣场堆放。项目土方来源去向明确。项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、土地类型等，以工程措施为先导，通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施，项目实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足项目区的水土保持要求，植物措施中选用的植物种类对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土保持效果较好，水土保持效益明显。根据各季度三色评价得分情况进行统计，平均分为 98 分，因此，三色评价结论为绿色

6.7-1 各季度三色评价得分情况表

各季度	2020 年第四季度	2021 年第一季度	2021 年第二季度	平均分
分数	98	98	98	98 分

注：由于 2019 年 12 月至 2020 年 9 月未实施三色评价，因此，本方案仅针对 2020 年 10 月至 2021 年 6 月进行三色评价。。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程的水土保持措施以工程措施为先，同时与植物措施、临时措施和施工管理措施相结合，在植物措施配置上注重乔木、灌木、草等多种植物品种相结合，有效控制和防治了工程建设造成的水土流失，水土保持效益显著。

本工程水土流失主要集中在工程建设期，建设施工产生的水土流失分布主要分为项目建设区，项目建设区是直接造成土壤扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要地区。

（1）道路工程区

施工前对道路工程区进行表土剥离；在工程施工过程中，在场地周边修建临时排水设施，边坡修建临时排水沟和临时沉沙池；项目区内的裸露地表采取无纺布覆盖护坡；施工后期，在场地内布设永久排水沟，并结合施工进度安排全面整地、铺草皮、喷播植草、挂铁丝网喷播基材植草、三维土工网垫植草护坡和撒播草籽等措施。以上措施的实施，有效的控制了水土流失情况。

（2）弃渣场区

施工前对项目区进行表土剥离；在工程施工过程中，在施工生产生活区外围修建排水沟，排水沟末端修建临时沉沙池，并对弃渣场区裸露区域采取无纺布进行临时覆盖。在施工完成后，采取撒播草籽和硬化恢复并归还临时用地。

（3）临时堆土场

在工程施工过程中，在临时堆土场外围修建临时排水沟，排水沟末端修建临时沉沙池，并对临时堆土场裸露区域采取无纺布进行临时覆盖。在施工完成后，采取喷播草籽绿化恢复并归还临时用地。

水土流失防治目标达标情况：扰动土地整治率达到 99.92%，水土流失总治理度达到 99.82%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 97.65%，林草植被恢复率达到 99.82%，林草覆盖率达到 44.79%，南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程六项指标全部达到水保方案和防治标准的目标值。

表 7.1-1 防治目标达标情况

序号	防治指标	目标值	实际达到值
1	扰动土地整治率（%）	95	99.92
2	水土流失总治理度（%）	87	99.82
3	土壤流失控制比	1.0	1.0
4	拦渣率（%）	95	97.65
5	林草植被恢复率（%）	97	99.82
6	林草覆盖率（%）	22	44.79

7.2 水土保持措施评价

南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程已实施的水土保持措施有：工程措施包括表土剥离 13160m³，绿化覆土 13160m³，铺装透水砖 2350m²，排水沟 3948.03m，挡土墙 107.50m，铺草皮 15115.92m²，喷播植草 11609.9m²，挂铁丝网喷播基材植草 9152.4m²，三维土工网垫植草护坡 3561.6m²，平整恢复耕地 10062m²，人工撒草籽绿化 17338.85m²，临时排水沟 3400m，临时沉沙池 17 个，无纺布覆盖 14000m²，临时挡水埂 1300m，编织袋挡墙 1780m。项目区实际采取的水土保持工程措施和临时措施类型及工程量与水土保持方案基本一致，采取的植物措施相较水土保持方案有所增加。项目各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足水土保持要求，植物措施中选用的植物对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土保持效果较好，水土保持效益明显。

7.3 存在问题及建议

一、存在问题

在水土保持监测过程中，发现南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程施工建设过程中存在一些问题：

（1）2020 年第一季度：项目区填方边坡裸露，土方松散，遇到降雨，容易产生水土流失；路基挖方边坡采取连续性放坡，边坡坡比为 1: 0.75，边坡上方汇水面积较大，遇降雨容易发生滑坡现象。

（2）2020 年第二季度：弃渣场区和临时堆土场区使用完毕后撒播草籽，但部分地表未撒播草籽，存在裸露地表。

（3）2020 年第三季度：.2#弃渣场区和临时堆土场区使用完毕后撒播草籽，但植被长势较差，不能有效发挥水土保持效益。

（4）2020 年第四季度：本季度处于冬季，降雨较少，项目部分植草长势较差，存在枯死现象。

(5) 2021 年第一季度: 2#弃渣场和道路 K4+900~K5+000 段植草长势较差, 未能完全覆盖地面

(6) 自然恢复期项目区种植的植被存在枯死现象。

二、建议

以上在水土保持监测过程中发现的问题, 在监测人员和业主提出建议后, 业主能及时改正, 并督促施工单位在施工中落实好水土保持工作。南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程现已完工, 项目区内扰动地表已经得到基本治理, 随着工程措施、植物措施等发挥水土保持功能, 本项目的水土流失得到有效控制, 针对项目建设过程中发现的问题, 提出以下建议:

1、建议建设单位对植被枯死的区域尽快进行补植补种;

2、建议工程主管部门认真做好经常性的水保措施管护工作, 明确组织机构、人员 and 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。

7.4 综合结论

根据项目水土保持监测, 比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出, 工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护, 基本按照《水保方案》及批复文件实施水土保持防护措施。根据监测成果分析, 可以得出以下总体结论:

(1) 通过对项目区调查资料进行分析, 项目建设期因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌, 增加了水土流失强度和程度。但是项目在建设过程中采取临时排水沟、临时覆盖和临时沉沙池等临时措施, 施工后期采取了植草绿化和撒播草籽、全面整地和修建排水工程等植物措施和工程措施, 项目区六项指标均达到了水土保持方案确定的防治目标值, 其中, 林草覆盖率为 44.79%, 林草植被恢复率为 99.82%, 项目区的植被得到了恢复, 绿化美化项目区景观。植被的根系对土壤起到了固定和支撑的作用, 能有效地加固土层的稳定性; 植被的茎叶还能有效的截留降雨, 抑制地表的径流, 消弱溅蚀, 有效减少了项目区的水土流失。项目区地貌得到了有效恢复。

(2) 通过对各工程的分项评价, 认为工程水土保持工作都做得较好, 最大限度地减少了因项目建设引起的水土流失。各项水土保持措施实施到位, 对项目区以外的区域影响较小。

(3) 各分区的各项水土保持措施到位, 项目区六项指标达到值为扰动土地整治率

99.92%，水土流失总治理度 99.82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 97.65%，林草植被恢复率 99.82%，林草覆盖率 44.79%，项目六项指标值均能达标。

8 附件及附图

附件:

附件 1: 水土保持监测委托书;

附件 2: 南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程立项的批复 (南青发改字【2018】324 号);

附件 3: 南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程两阶段初步设计及概算的批复 (南青农复【2019】44 号);

附件 4: 南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程水土保持方案的批复 (南青农复【2019】4 号)。

附图

附图 1: 南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程地理位置图;

附图 2: 南阳镇河梯山至长塘镇巴兰坡公路工程路线平纵面缩图;

附图 3: 道路平面图水土流失防治责任范围及监测点布设图;

附图 4: 项目水土保持措施总体布设图。