

水保方案（桂）字第 20230001 号

浦北石埭至钦州公路工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

2024 年 11 月 南 宁

# 目录

前言	1
1 项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	16
2 水土保持方案和设计情况	22
2.1 主体工程设计	22
2.2 水土保持方案	22
2.3 水土保持方案变更	22
2.4 水土保持后续设计	22
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 弃渣场设置	29
3.3 取土场设置	31
3.4 水土保持措施总体布局	33
3.5 水土保持设施完成情况	35
3.6 水土保持投资完成情况	39
4 水土保持工程质量	44
4.1 质量管理体系	44
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	44
4.3 弃渣场稳定性评估	50
4.4 总体质量评价	50
5 项目初期运行及水土保持效果	51
5.1 初期运行情况	51
5.2 水土保持效果	51
5.3 公众满意度调查	53
6 水土保持管理	54
6.1 组织领导	54
6.2 规章制度	54
6.3 建设管理	59
6.4 水土保持监测	59

6.5 水土保持监理 .....	60
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	62
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	62
6.8 水土保持设施管理维护 .....	62
7 结论 .....	63
7.1 结论 .....	63
7.2 遗留问题安排 .....	65
8 附件及附图 .....	66
8.1 附件 .....	66
8.2 附图 .....	66



## 0 前言

浦北石埭至钦州公路位于广西南部钦州境内。属新建工程项目。

浦北石埭至钦州公路是《广西普通公路省道网规划》规划“横 13”陆川（清湖）至龙州（科甲）的组成路段，属省道 S313 线。该公路是贯通我区东西的运输通道，也是我区通往广东省以及连接中越边境的横向通道之一。

项目起于（起点桩号 K0+000）浦北县石埭镇石埭大桥西岸桥头，终于国道 G242 钦州至灵山公路 K4+500 处，终点桩号 K111+051.796。路线全长 111.052393Km，改造利用旧路 2.379158Km，实际建设长度 108.673235Km。

主要控制点：石埭镇、安石镇、张黄镇，大成镇；灵山县文利镇；钦南区那思镇，华侨投资区，钦州。

本项目按双车道二级公路标准建设，其中 K0+000 ~ K17+381.159 段采用设计速度 60 公里/小时，路基宽度 8.5 米，K17+381.159 ~ K111+051.796（终点）段采用设计速度 80 公里/小时，路基宽度 12 米，汽车荷载级采用公路—I级。

本项目新建大桥 292.22 米/2 座、中桥 1147.96 米/20 座、涵洞 10099m/390 道，其中盖板涵 3029m/97 道，圆管涵 7070m/293 道，全线共设置交叉 44 处，其中分离式立体交叉 2 处(完全利用)，渠化交叉 11 处，平面交叉 31 处，简易改路 101 处，共设养护站 3 处，候车亭 20 处。全线设置了完善的交通标志、标线等安全设施。

本项目主要包含路基工程（路线全长 111.05km）、桥梁工程、附属设施工程等。项目施工组织包括取土场（2 处）、弃渣场（14 处）、临时堆土场区（21 处）、施工生产生活区（10 处）、施工便道区（12.50km）。

本工程总挖方量为 422.97 万  $m^3$ （含剥离表土 29.01 万  $m^3$ ），总填方量为 401.12 万  $m^3$ （含回覆表土 29.01 万  $m^3$ ），借方 7.41 万  $m^3$ （来源于取土场），永久弃方 29.26 万  $m^3$ （运至弃渣场堆放）。项目占地面积为 331.79 $hm^2$ ，其中永久占地 302.03 $hm^2$ ，临时占地 29.76 $hm^2$ 。项目全线位于钦州市辖的浦北县、灵山县和钦南区境内。项目总投资 10.2369 亿元，其中土建投资 6.7172 亿元，建设资金由上级部门补助和本级贷款解决。本项目开工日期为 2020 年 5 月 12 日，完工日期为 2022 年 12 月。总工期 31 个月。

2016 年 7 月 6 日，广西壮族自治区国土资源厅以《关于浦北石埭至钦州公路项目建设用地预审的批复》（桂国土资预审〔2016〕57 号）批复了本项目用地预审。2016 年 7 月 25 日，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改交通〔2016〕887 号文对本

项目可行性研究报告进行批复，2016年12月28日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段初步设计及概算的批复》（桂交行审〔2016〕125号）对本项目初步设计进行了批复，2018年10月30日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2018〕87号）批复了本项目两阶段施工图设计。

2016年6月8日，项目获得广西壮族自治区水利厅《水利厅关于浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2016]62号）。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法（2023年1月17日水利部令第53号发布）》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保〔2017〕14号）的规定，广西交通设计集团有限公司（以下简称我公司）受建设单位广西北投公路建设投资集团有限公司委托，开展浦北石埭至钦州公路工程水土保持设施验收报告的编制工作。我公司为此组织了水土保持、水利工程、生态、概算等专业技术人员组成了验收评估组。根据相关文件的要求和程序，评估组先后走访了建设单位广西北投公路建设投资集团有限公司，主体工程设计单位广西交通设计集团有限公司，施工单位湖南常德路桥建设集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、四川公路桥梁建设集团有限公司，监理单位广西交科工程咨询有限公司、广西桂通工程管理集团有限公司，听取了广西北投公路建设投资集团有限公司及相关单位对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案报告书、招标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并于多次进行现场查勘。评估组抽查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了评估，经认真分析研究，编写了《浦北石埭至钦州公路工程水土保持设施验收报告》。报告结论为：工程基本完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制及使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。

主要参建单位有：

建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

主体工程设计单位：广西交通设计集团有限公司

---

主体工程施工单位：湖南常德路桥建设集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、四川公路桥梁建设集团有限公司

主体工程监理单位：广西交科工程咨询有限公司、广西桂通工程管理集团有限公司

水土保持方案编制单位：广西交科集团有限公司

水土保持工程施工单位：湖南常德路桥建设集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、四川公路桥梁建设集团有限公司

水土保持监理单位：广西交科工程咨询有限公司、广西桂通工程管理集团有限公司

水土保持监测单位：广西交通设计集团有限公司

水土保持保持设施验收单位：广西交通设计集团有限公司

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

浦北石埭至钦州公路位于广西南部钦州境内，项目起于（起点桩号 K0+000）浦北县石埭镇石埭大桥西岸桥头，利用石埭大桥后接正在实施的 S313 陆川清湖至浦北石埭公路，路线走向由东至西。路线穿过石埭镇后，沿着旧路县道 X316 布线，在 K9+320 处偏离旧路，从安石镇北面绕过安石镇；于 K12+180 处接上旧路，继续沿着县道 X316 布线，于张黄镇附近（K17+381.159）处与省道 S207 平交；绕过张黄镇后，接上原国道 G209 布线，于 K22+965 处下穿贵港至合浦高速公路。沿原国道 G209 改建，经过大成镇北面后，沿乡道 Y132 布线；于王屋惜村新建桥梁跨越武利江接上国道 G209，利用旧路 2.38 公里，于 K44+880.818 偏离国道 G209，路线经过文丽镇甲叉田村、伯劳镇灵塘村、山塘村、糯米坪，于大碑村新建桥梁跨越洪潮江支流，沿乡道 Y173 改建，后经塘底村，从那思镇北侧绕过那思镇，接上县道 X268，于华侨投资区新村附近与在建的灵山沙坪至那丽一级公路相交，经石子麓村，新建大桥跨越大风江，接上乡道 Y177，经过倒木口村、那宾村，在大坡坪屯附近下穿六景至钦州港高速公路，终于国道 G242 钦州至灵山公路 K4+500 处，终点桩号 K111+051.796。路线全长 111.052393Km，改造利用旧路 2.379158Km，实际建设长度 108.673235Km。

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建工程，路线全长 111.052393Km，改造利用旧路 2.379158Km，实际建设长度 108.673235Km，按双车道二级公路标准建设，其中 K0+000 ~ K17+381.159 段采用设计速度 60 公里/小时，路基宽度 8.5 米，K17+381.159 ~ K111+051.796（终点）段采用设计速度 80 公里/小时，路基宽度 12 米，汽车荷载级采用公路—I级。本项目设置大桥 292.22 米/2 座、中桥 1147.96 米/20 座、涵洞 10099m/390 道，其中盖板涵 3029m/97 道，圆管涵 7070m/293 道，全线共设置交叉 44 处，其中分离式立体交叉 2 处(完全利用)，渠化交叉 11 处，平面交叉 31 处，简易改路 101 处，共设养护站 3 处，候车亭 20 处。

项目总占地面积为 331.79hm<sup>2</sup>，其中永久占地 302.03hm<sup>2</sup>，临时占地 29.76hm<sup>2</sup>。

项目总挖方量为 422.97 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 29.01 万 m<sup>3</sup>），总填方量为 401.12 万

$m^3$  (含回覆表土 29.01 万  $m^3$ )，借方 7.41 万  $m^3$  (来源于取土场)，永久弃方 29.26 万  $m^3$  (运至弃渣场堆放)。

项目总投资 10.2369 亿元，其中土建投资 6.7172 亿元，建设资金由上级部门补助和本级贷款解决。建设单位为广西北投公路建设投资集团有限公司。

工程于 2020 年 5 月 12 日开工建设，于 2022 年 12 月完工；总工期 31 个月。

全线施工共设 3 个土建标段。

主要控制点：石埭镇、安石镇、张黄镇，大成镇；灵山县文利镇；钦南区那思镇，华侨投资区，钦州。主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术指标表

指标名称	单位	主线	备注
公路等级		二级	
路线长度	km	111.052	
设计速度	km/h	60/80	K0+000~K17+381.159 段设计速度 60km/h， K17+381.159~K111+051.796 段设计速度 80km/h
路基宽度	m	8.5/12	K0+000~K17+381.159 段路基宽度 8.5m， K17+381.159~K111+051.796 段路基宽度 12m
工程占地	公顷	302.03	永久占地
平曲线最小半径	m/处	125/1、250.258/1	K0+000~K17+381.159 段平曲线最小半径 125/1， K17+381.159~K111+051.796 段平曲线最小半径 250.258/1
最大纵坡	%/处	3.639/1、3.667/1	K0+000~K17+381.159 段最大纵坡 3.639/1， K17+381.159~K111+051.796 段最大纵坡 3.667/1
汽车荷载	等级	公路—I 级	
估算总金额	亿元	10.2369	
平均每公里造价	万元	922.24	
路基排水及防护工程	$m^3$	142457.4	
水泥混凝土路面	$m^3$	1069055	
大桥	m/座	292.22/2	
中桥	m/座	1147.96/20	
小桥	m/座	-	
涵洞	m/道	10099/390	
平面交叉	处	42	
简易改路	处	101	
分离式立体交叉	处	2	
养护站	处	3	
便民候车亭	处	20	

表 1-2 工程特性表

一、项目基本情况										
项目名称	浦北石埭至钦州公路工程									
建设地点	广西壮族自治区钦州市浦北县、灵山县与钦南区									
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			工程性质	新建				
	设计速度	60、80km/h			路线长度	111.052km				
	桥梁	1440.18m/22 座			路基宽度	8.5m/12m				
	涵洞	10099m/390 道			分离式立体交叉	2 处				
	养护站	3 处			便民候车亭	20				
总投资	10.2369 亿元				土建投资	6.7172 亿元				
建设期	2020 年 5 月 12 日至 2022 年 12 月底，总工期 31 个月。									
二、项目组成及占地 (单位: hm <sup>2</sup> )										
项目组成	总面积	永久占地	临时占地	占地类型						
路基工程区	298.38	298.38		水田、旱地、乔木林地、其他园地、其他草地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、河流水面、坑塘水面、公路用地						
桥梁工程区	1.85	1.21	0.64	旱地、灌木林地、其他草地、河流水面、其他园地						
附属设施工程区	2.44	2.44		旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地						
弃渣场区	7.60		7.60	坑塘水面、乔木林地、水田、旱地						
取土场区	1.54		1.54	其他园地						
临时堆土场区	7.82		7.82	旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、灌木林地						
施工生产生活区	5.91		5.91	旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、灌木林地						
施工便道区	6.25		6.25	水田、旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、农村道路						
合计	331.79	302.03	29.76							
三、项目土石方量 (单位: 万 m <sup>3</sup> )										
项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	土石方	来源	弃方	去向
路基工程区	414.57	391.97			1.80	附属设施工程区	7.41	取土场	28.21	弃渣场
桥梁工程区	0.75	0.25					0.50			
附属设施工程区	3.48	5.28	1.80	路基工程区					0.55	
施工生产生活区	2.07	1.52								
施工便道区	2.10	2.10								
合计	422.97	401.12	1.80		1.80		7.41		29.26	

### 1.1.3 项目投资

本工程投资总金额为 10.2369 亿元，其中土建投资为 6.7172 亿元，建设资金由上级部门补助和本级贷款解决。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目包含一条主线，总长 111.052km。工程组成包括路基工程（路线全长 111.05km）、桥梁工程、附属设施工程等。项目施工组织包括取土场（2 处）、弃渣场（14 处）、临时堆土场区（21 处）、施工生产生活区（10 处）、施工便道区（12.50km）。

#### 1.1.4.1 路基工程区

本项目公路等级为二级公路，采用整体式路基横断面型式，其中 K0+000 ~ K17+381.159 标准路段路基宽度为 8.5 米，横断面组成为：土路肩宽 0.5m+硬路肩 0.25m+行车道宽 2×3.5m，+硬路肩 0.25m，+土路肩宽 0.5m；K17+381.159 ~ K111+051.796 标准路段路基宽度为 12 米，横断面组成为：土路肩宽 0.75m+硬路肩宽 1.5m+行车道宽 2×3.75m+硬路肩宽 1.5m+土路肩宽 0.75m，车道采用向外倾斜 2.0%的横坡，土路肩采用向外倾斜 3.0%的横坡。

路面采用水泥混凝土路面。

路基横断面详见图 1-1~1-2。

##### (1) K0+000 ~ K17+381.159 段



图 1-1 K0+000 ~ K17+381.159 段路基标准横断面图（单位：cm）

##### (2) K17+381.159 ~ K111+051.796 段

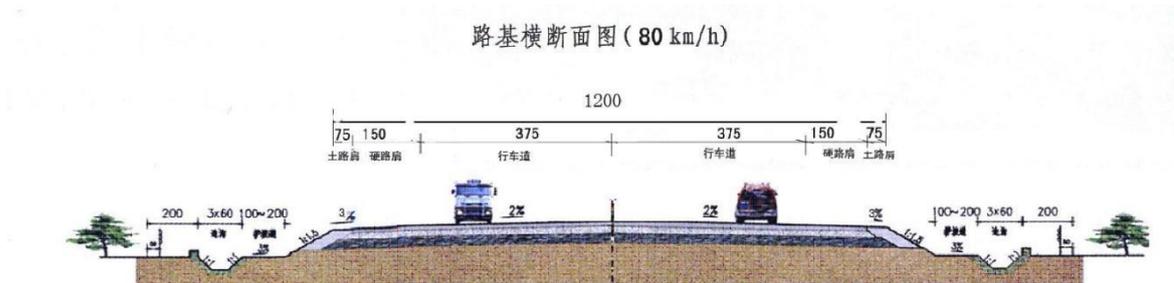


图 1-2 K17+381.159 ~ K111+051.796 段路基标准横断面图（单位：cm）

#### 1.1.4.2 桥梁工程区

本项目共设大中桥梁 1440.18m/22 座，其中大桥 292.22 米/2 座，中桥 1147.96 米

/20 座（新建中桥 949.76m/15 座，拆除重建 198.20m/5 座）。涵洞 10099m/390 道，其中盖板涵 3029m/97 道，圆管涵 7070m/293 道。桥梁工程信息如下表。

表 1-3 桥梁工程信息表

序号	中心桩号及桥名	结构情况	长度 (m)
1	K7+016.00 大石麓中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	30.04
2	K17+910.00 田子背中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	86.08
3	K20+622.825 车边坝中桥	预应力砼(后张)简支小箱梁	26.04
4	K25+18.50 邓平中桥	预应力砼(后张) 简支小箱梁	45.04
5	K25+890.50 旱冲尾中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	26.04
6	K26+644.00 新屋面中桥	预应力砼(后张)简支小箱梁	29.04
7	K42+052.00 武利江大桥	预应力砼(后张) 简支小箱梁	126.1
8	K47+232.00 甲叉田中桥	预应力砼(后张) 简支小箱梁	66.04
9	K54+195.00 松木岭中桥	预应力砼(后张)简支小箱梁	45.04
10	K62+743.00 山塘中桥	预应力砼简支箱梁	71.04
11	K66+215.00 大松沟中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	51.04
12	K66+894.00 糯米坪中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	68.04
13	K68+325.00 大碑中桥	预应力砼(后张)简支小箱梁	95.08
14	K72+718.00 根竹坪中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	66.04
15	K83+616.00 扁旭江中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	47.04
16	K87+495.00 长冲中桥	预应力砼（后张） 简支小箱梁	45.04
17	K90+338.00 黄毛窝中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	45.04
18	K95+521.00 那彭大桥	预应力砼(后张) 简支小箱梁	166.12
19	K98+711.00 黄水江中桥	预应力砼（后张）简支箱梁	86.08
20	K100+438.00 那包中桥	预应力砼(后张) 简支小箱梁	66.04
21	K104+057.00 老虎滩中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	66.04
22	K108+121.00 大坡坪中桥	预应力砼（后张）简支小箱梁	88.08
合计			1440.18

### 1.1.4.3 附属设施工程区

本项目全线共设养护站 3 处，分别为大坡脚、文利、大成镇养护站，设置候车亭 20 处。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 弃渣场区

项目总挖方量为 422.97 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 29.01 万 m<sup>3</sup>），总填方量为 401.12 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土 29.01 万 m<sup>3</sup>），借方 7.41 万 m<sup>3</sup>（来源于取土场），永久弃方 29.26 万 m<sup>3</sup>（运至弃渣场堆放）。

本项目工程建设实际使用的弃渣场数量为 14 处。弃渣场占地面积 7.60hm<sup>2</sup>，弃渣量 29.26 万 m<sup>3</sup>。弃渣场占地类型为乔木林地、坑塘水面和水田等，使用结束后植被恢复后交权属人种木或复耕。弃渣场情况详见表 1-4。

表 1-4 弃渣场设置一览表

序号	桩号	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )					经纬度 (E/N)	类型	等级	汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	弃土量(万 m <sup>3</sup> )	起点高程 (m)	最大堆高 (m)	边坡高度 (m)	边坡情况	便道情况	水土保持现状	下游环境
		乔木林地	旱地	水田	坑塘水面	小计												
一	浦北县																	
1	K31+300 右侧弃渣场	0.09		0.05	0.33	0.47	109°21'0.739"、22°2'34.456"	坡地型	5 级	1.50	1.17	66.1	4.0	4.0	2 级边坡, 边坡高 4.0m, 整体坡比约 1:1.6。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人复耕, 弃渣场恢复良好。	下游为林地、旱地、居民区, 无公共设施、基础设施、工业企业等重要设施。居民区距离弃渣下游约 95m, 大于 2H 距离, 渣场沟底平缓, 且居民区不正对弃渣场下游, 居民区位于坡上, 弃渣场位于沟内, 不会对周边造成影响。
2	K36+240 左侧弃渣场	1.10				1.10	109°18'40.969"、22°1'40.788"	坡地型	5 级	3.14	3.94	53.2	6.8	6.8	1 级边坡, 边坡高 6.8m, 整体坡比约 1:2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人复耕, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、园地及林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
3	K38+000 右 150 米弃渣场	0.59				0.59	109°17'45.949"、22°2'7.130"	坡地型	5 级	2.00	1.44	44.0	4.0	4.0	1 级边坡, 边坡高 4.0m, 整体坡比约 1:6。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 140m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
4	K40+200 左 100 米弃渣场	0.59				0.59	109°16'43.089"、22°1'43.627"	坡地型	5 级	1.93	1.78	38.2	4.8	4.8	1 级边坡, 边坡高 4.8m, 整体坡比约 1:1.6。	利用村道, 无	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 150m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
5	K41+660 右 100 米弃渣场	0.60				0.60	109°15'53.284"、22°1'41.174"	沟道型	5 级	3.78	2.23	37.0	6.0	6.0	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:2。	新建施工便道 125m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 125m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
二	灵山县																	
6	K53+650 左侧弃渣场		0.47			0.47	109°10'34.792"、22°1'17.179"	坡地型	5 级	0.75	0.97	44.1	3.4	3.4	1 级边坡, 边坡高 3.4m, 整体坡比约 1:2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人。	下游为农田, 旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
7	K62+600 右侧弃渣场	0.36				0.36	109°6'29.791"、21°59'22.988"	沟道型	5 级	0.61	1.79	35.0	8.0	8.0	1 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.75。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现弃渣场恢复良好。	下游为河流, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣渣体稳定, 边坡已绿化, 对河流影响较小。
8	K64+000 左侧弃渣场	0.63				0.63	109°5'45.683"、21°59'25.363"	沟道型	5 级	2.89	2.55	39.2	9.0	9.0	1 级边坡, 边坡高 9.0m, 整体坡比约 1:2。	新建施工便道 129m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地与路基填方边坡, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 距离路基填方边坡约 25m, 对路基边坡影响较小。
三	钦南区																	
9	K70+800 右侧弃渣场	0.38				0.38	109°3'2.516"、21°57'21.632"	沟道型	5 级	2.49	2.09	44.0	9.0	9.0	2 级边坡, 边坡高 9.0m, 整体坡比约 1:3。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地、旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
10	K74+500 右侧弃渣场	0.96			0.24	1.20	109°1'35.678"、21°56'12.783"	坡地型	5 级	3.15	4.17	39.0	8.0	8.0	2 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.5~3。	位于路基一侧, 新建施工便道 150m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人做场地出租。	下游为林地、旱地、养猪场, 无公共设施、基础设施、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对养猪场影响较小。
11	K84+900 左侧弃渣场	0.41				0.41	108°56'19.542"、21°57'14.948"	坡地型	5 级	1.30	2.07	32.3	8.0	8.0	2 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.8~2。	利用林道, 新建施工便道 27m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现弃渣场恢复良好。	下游为林地、林道与本项目路基, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对本项目主线和林道影响较小。
12	K87+650 左侧弃渣场	0.38				0.38	108°54'48.763"、21°57'19.549"	坡地型	5 级	2.09	1.39	20.0	6.0	6.0	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:1.5~2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、林地及项目施工生产区, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 施工生产区位于山坡上, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对本项目施工生产区影响较小。
13	K87+900 右侧弃渣场	0.20				0.20	108°54'41.405"、21°57'22.484"	坡地型	5 级	0.27	0.74	21.5	6.0	6.0	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:1.5~2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
14	K109+400 左 300 米弃渣场	0.64				0.64	108°43'43.188"、21°58'12.338"	坡地型	5 级	4.00	2.93	9.5	7.5	7.5	2 级边坡, 边坡高 7.5m, 整体坡比约 1:1.5~2。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、居民点及六钦高速, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、等重要设施。居民点位于弃渣场边上, 且不正对弃渣场下游, 距离六钦高速约 90m, 大于 2H 距离, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对居民点和六钦高速影响较小。
合计		6.75	0.47	0.05	0.33	7.60				29.26								

### 1.1.5.2 临时堆土场区

本项目施工前剥离表土 29.01 万 m<sup>3</sup>，剥离后堆放在项目沿线缓坡地上，实际使用的临时堆土场共计 21 处，占地面积 7.82hm<sup>2</sup>。临时堆土场占地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、灌木林地等，使用结束后已植被恢复或复耕。

临时堆土场情况详见表 1-5。

表 1-5 临时堆土场设置一览表

序号	行政区划	位置桩号	经纬度坐标	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (m <sup>3</sup> )	现状
1	浦北县	K8+100 左侧	N21° 57' 59" ,E109° 31' 54"	0.27	1.14	已平整绿化
2	浦北县	K12+150 两侧	N21° 58' 48" ,E109° 30' 11"	0.64	1.98	已平整绿化
3	浦北县	K14+700 左侧	N21° 58' 44" ,E109° 28' 48"	0.2	0.6	已平整绿化
4	浦北县	K16+800 右侧	N21° 59' 05" ,E109° 27' 46"	0.33	1.32	已平整绿化
5	浦北县	K17+350 左侧	N21° 59' 04" ,E109° 27' 29"	0.66	2.28	已平整绿化
6	浦北县	K33+480 右侧	N22° 01' 58" ,E109° 20' 08"	0.36	1.23	已平整绿化
7	浦北县	K38+980 左侧	N22° 01' 42" ,E109° 17' 33"	0.26	0.92	已平整绿化
8	浦北县	K39+850 右侧	N22° 01' 46" ,E109° 17' 04"	0.22	0.89	已平整绿化
9	浦北县	K41+250 左侧	N22° 01' 23" ,E109° 16' 23"	0.25	0.86	已平整绿化
10	灵山县	K50+380 左侧	N22° 02' 30" ,E109° 13' 47"	0.18	0.53	已平整绿化
11	灵山县	K52+600 右侧	N21° 01' 34" ,E109° 11' 08"	0.44	1.28	已平整绿化
12	灵山县	K54+500 左侧	N22° 00' 11" ,E109° 09' 18"	0.15	0.41	已平整绿化
13	灵山县	K67+180 右侧	N21° 57' 57" ,E109° 05' 09"	0.71	2.63	已平整绿化
14	钦南区	K69+800 左侧	N21° 57' 28" ,E109° 03' 48"	0.34	1.32	已平整绿化
15	钦南区	K72+620 左侧	N21° 56' 15" ,E109° 02' 54"	0.26	0.94	已平整绿化
16	钦南区	K73+200 右侧	N21° 56' 09" ,E109° 02' 35"	0.63	3.52	已平整绿化
17	钦南区	K74+360 左侧	N21° 55' 59" ,E109° 01' 59"	0.37	1.13	已平整绿化
18	钦南区	K76+700 右侧	N21° 56' 03" ,E109° 00' 41"	0.22	0.73	已平整绿化
19	钦南区	K82+300 右侧	N21° 57' 09" ,E108° 57' 59"	0.46	1.57	已平整绿化
20	钦南区	K83+400 左侧	N21° 57' 02" ,E108° 57' 23"	0.65	2.88	已平整绿化
21	钦南区	K93+400 左侧	N21° 56' 58" ,E108° 51' 53"	0.22	0.85	已平整绿化
合计				7.82	29.01	

### 1.1.5.3 施工生产生活区

本项目施工共设 3 个土建标段，项目建设过程中共布设施工生产生活区 10 处，占地面积 5.91hm<sup>2</sup>。施工生产生活区占地类型为旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、灌木林地等，使用结束后已植被恢复或复耕移交。

施工生产生活区情况详见表 1-6。

表 1-6 施工生产生活区设置一览表

序号	行政区划	位置桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	用地属性	经纬度坐标	场地现状
1	浦北县	K13+100 右侧	0.27	1 标 1 工区料场	N21° 58' 50" ,E109° 29' 38"	已恢复移交
2	浦北县	K14+300 左侧	0.63	1 标 1 工区拌合站	N21° 58' 45" ,E109° 29' 02"	已恢复移交
3	浦北县	K26+500 右侧	0.64	1 标 2 工区拌合站	N22° 01' 59" ,E109° 23' 42"	已恢复移交
4	浦北县	K33+750 左侧	0.69	1 标 3 工区拌合站	N22° 01' 50" ,E109° 20' 03"	已恢复移交
5	灵山县	K46+900 右侧	0.56	1 标 4 工区拌合站	N22° 02' 31" ,E109° 13' 54"	已恢复移交
6	灵山县	K47+100 左侧	0.3	1 标 4 工区水稳站	N22° 02' 30" ,E109° 13' 47"	已恢复移交
7	灵山县	K61+950 左侧	0.62	1 标 5 工区拌合站	N21° 59' 09" ,E109° 07' 07"	已恢复移交
8	钦南区	K85+600 右 1200 米	1.06	2 标拌合站及水 稳站	N21° 57' 53" ,E108° 56' 10"	已恢复移交
9	钦南区	K99+150 右侧	0.63	3 标水稳站	N21° 58' 33" ,E108° 49' 10"	已恢复移交
10	钦南区	K103+450 左侧	0.51	3 标拌合站	N21° 57' 48" ,E108° 46' 58"	已恢复移交
合计			5.91			

### 1.1.5.4 施工便道区

本项目为新建二级公路，施工过程中新建及改扩建的主要施工便道路线长度约 12.50km，施工便道宽度为 5.0m，占地面积 6.25hm<sup>2</sup>。施工便道占地类型为水田、旱地、其他园地、乔木林地、其他草地、农村道路等，使用结束后改扩建部分便道继续留用，其余部分已植被恢复或复耕。

### 1.1.5.5 取土场区

本项目实际使用取土场 2 处，取土场占地面积 1.54hm<sup>2</sup>，取土 7.41 万 m<sup>3</sup>。取土场占地类型为其他园地等，使用结束后撒播草灌绿化后交权属人，取土场一览表见下表。

表 1-7 实际使用的取土场一览表

序号	桩号	占地类型及面积 (HM <sup>2</sup> )		经纬度 (E/N)	开采类型	汇水面积 (HM <sup>2</sup> )	取土量 (万 M <sup>3</sup> )	开挖点最大高程 (M)	开挖点最低高程 (M)	最大开挖 (M)	边坡高度 (M)	地形情况	便道情况	水土保持现状	周边情况	
		其他园地	小计													
一	浦北县															
1	K15+400 右侧	0.66	0.66	109°28'10.506",21°58'49.163"	取土	1.02	2.54	57.2	46.5	10.7	9.7	原始地貌为土丘, 开采后边坡最大高度为 9.7m, 一级边坡, 坡率 1:0.3~0.8	位于路基一侧, 无新建便道	已复绿, 平台存在部分裸露	场地与主线相邻, 场地标高 49m, 主线标高约 48m, 边坡坡脚距离主线约 50m, 对主线无安全影响	
2	K19+300 右侧	0.88	0.88	109°26'8.358",21°59'30.858"	取土	1.22	4.87	60.0	45.8	14.2	14.0	原始地貌为土丘, 开采后边坡最大高度为 14m, 一级边坡, 坡率 1:0.5~0.8	位于路基一侧, 无新建便道	已复绿, 现已移交做石料厂	场地与主线相邻, 场地标高 47m, 主线标高约 46m, 边坡坡脚距离主线约 40m, 对主线无安全影响	
合计		1.54	1.54				7.41									

### 1.1.6 土石方情况

批复方案中，本工程总挖方 433.25 万 m<sup>3</sup>(含剥离表土 33.60 万 m<sup>3</sup>)，填方 379.67 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 33.60 万 m<sup>3</sup>)，借方 42.37 万 m<sup>3</sup>（来源于取土场），永久弃渣 88.25 万 m<sup>3</sup>，全部堆放于弃渣场。

本项目土石方包括路基工程清表土、土石方挖填、桥梁挖填挖填、不良地质清淤换填土、施工便道区清表土及施工后期清理废渣等。

经查阅本项目竣工等相关资料，经初步踏勘现场调查，本工程实际施工过程中，工程总挖方 422.97 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 29.01 万 m<sup>3</sup>），总填方 401.12 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 29.01 万 m<sup>3</sup>），借方 7.41 万 m<sup>3</sup>，借方来源于取土场，弃方 29.26 万 m<sup>3</sup>，弃方全部弃往弃渣场。

表 1-7 项目土石方挖填平衡一览表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	土石方	来源	弃方	去向
路基工程区	414.57	391.97			1.80	附属设施工程区	7.41	取土场	28.21	弃渣场
桥梁工程区	0.75	0.25					0.50			
附属设施工程区	3.48	5.28	1.80	路基工程区			0.55			
施工生产生活区	2.07	1.52								
施工便道区	2.10	2.10								
合计	422.97	401.12	1.80		1.80		7.41		29.26	

### 1.1.7 征占地情况

本项目永久用地包括路基工程区、桥梁工程区与附属设施工程区；临时用地包括弃渣场区、取土场区、临时堆土场区、施工便道区、施工生产生活区等。

项目用地总面积为 331.79hm<sup>2</sup>，其中永久用地面积 302.03hm<sup>2</sup>，临时用地面积 29.76hm<sup>2</sup>。项目全位于钦州市辖的浦北县、灵山县和钦南区境内。路基工程区 298.38hm<sup>2</sup>、桥梁工程区 1.85hm<sup>2</sup>、附属设施工程区 2.44hm<sup>2</sup>、弃渣场区 7.60hm<sup>2</sup>、取土场区 1.54hm<sup>2</sup>、临时堆土场区 7.82hm<sup>2</sup>、施工便道区 6.25hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 5.91hm<sup>2</sup>。

表 1-8 项目占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区	项目组成	占地性质	占地类型及数量											
			水田	旱地	乔木林地	其他园地	其他草地	灌木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	坑塘水面	公路用地	小计
浦北县	路基工程区	永久	6.22	10.80	33.89	13.69	0.54	20.96	0.62	0.35	0.42	0.39	14.38	102.26
	桥梁工程区	永久		0.03		0.01	0.04	0.05			0.34			0.47
		临时					0.12	0.06						0.18
		小计		0.03		0.01	0.16	0.11			0.34			0.65
	附属设施工程区	永久		0.15	0.19		0.29	0.12						0.75
	弃渣场区	临时	0.05		2.79							0.33		3.17
	取土场区	临时				1.54								1.54
	临时堆土场区	临时		0.32	0.96	0.64	1.27							3.19
	施工生产生活区	临时		0.22	0.67	0.45	0.89							2.23
	施工便道区	临时	0.08	0.04	0.78	0.08	0.22			0.99				2.19
小计			6.35	11.56	39.28	16.41	3.37	21.19	0.62	1.34	0.76	0.72	14.38	115.98
灵山县	路基工程区	永久	12.01	3.12	49.27	0.71	0.90	0.79	0.03	0.01	0.57	0.05	4.88	72.34
	桥梁工程区	永久		0.02			0.03	0.04			0.25			0.34
		临时					0.14	0.12						0.26
		小计		0.02			0.17	0.16			0.25			0.60
	附属设施工程区	永久		0.08	0.11		0.32	0.29						0.80
	弃渣场区	临时		0.47	0.99									1.46
	取土场区	临时												
	临时堆土场区	临时		0.15	0.44	0.30	0.59							1.48
	施工生产生活区	临时		0.15	0.44	0.30	0.59							1.48
施工便道区	临时	0.06	0.03	0.54	0.06	0.16			0.71				1.56	
小计			12.07	4.02	51.79	1.37	2.73	1.24	0.03	0.72	0.82	0.05	4.88	79.72
钦南区	路基工程区	永久	18.25	8.15	75.06	2.30	0.61	5.37	0.42		0.29	0.21	13.12	123.78

行政区	项目组成	占地性质	占地类型及数量											
			水田	旱地	乔木林地	其他园地	其他草地	灌木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	坑塘水面	公路用地	小计
	桥梁工程区	永久		0.03		0.01	0.04	0.05			0.27			0.40
		临时					0.09	0.11						0.20
		小计		0.03		0.01	0.13	0.16			0.27			0.60
	附属设施工程区	永久		0.09	0.12		0.23	0.45						0.89
	弃渣场区	临时			2.97									2.97
	取土场区	临时												
	临时堆土场区	临时		0.32	0.95	0.63	1.25							3.15
	施工生产生活区	临时		0.22	0.66	0.44	0.88							2.20
	施工便道区	临时	0.09	0.05	0.89	0.09	0.25			1.13				2.50
小计			18.34	8.86	80.65	3.47	3.35	5.98	0.42	1.13	0.56	0.21	13.12	136.09
合计	路基工程区	永久	36.48	22.07	158.22	16.70	2.05	27.12	1.07	0.36	1.28	0.65	32.38	298.38
	桥梁工程区	永久		0.08		0.02	0.11	0.14			0.86			1.21
		临时					0.35	0.29						0.64
		小计		0.08		0.02	0.46	0.43			0.86			1.85
	附属设施工程区	永久		0.32	0.42		0.84	0.86						2.44
	弃渣场区	临时	0.05	0.47	6.75							0.33		7.60
	取土场区	临时				1.54								1.54
	临时堆土场区	临时		0.79	2.35	1.57	3.11							7.82
施工生产生活区	临时		0.59	1.77	1.19	2.36							5.91	
施工便道区	临时	0.23	0.12	2.21	0.23	0.63			2.83				6.25	
永久			36.48	22.47	158.64	16.72	3.00	28.12	1.07	0.36	2.14	0.65	32.38	302.03
临时			0.28	1.97	13.08	4.53	6.45	0.29		2.83		0.33		29.76
合计			36.76	24.44	171.72	21.25	9.45	28.41	1.07	3.19	2.14	0.98	32.38	331.79

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设过程中，需拆迁建筑物 18473.23m<sup>2</sup>；拆迁电力、电讯线 109.209km。建设单位根据地方要求按合同交由当地政府按实际情况进行安置，同时协助当地政府妥善做好移民安置工作，并报当地水行政主管部门备案。本项目采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，由地方政府解决拆迁问题，拆迁安置的水土保持责任由地方政府承担。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地质、地貌

浦北县境地貌以丘陵为主，其次有台地，山地。北部属山地高丘陵地区。六万山及其余脉自东北走向西南，花岗岩构造，地形外貌雄伟，海拔高度在六万山、官垌境内，一般海拔 600~700 米，与玉林市、博白县交界处，山峰林立。山岭最大坡度 60°，一般是 25° 以上。中部属丘陵地区。山头呈馒头状，海拔 200~500 米之间居多，均属花岗岩建造。南部属低山丘陵地区。一般海拔 150 米以下，地势较为平坦，出现小平原。

灵山县境全县地势东北略高，西南部略低。地形东北部为山地，中部平原，西南部丘陵。丘陵多为土质小山包，平均相对高差在 30 米以内。一般海拔 150 米以下，地势较为平坦。

钦南区境内地貌多属低丘陵区，全由馒头形山岗所组成，山体浑圆，略似龟形，相对高度不超过 50 米，坡度在 10° 左右。一般海拔 100 米以下，地势较为平坦。

本项目路线走廊带多属南部低山丘陵地貌。项目沿线地势相对较缓，海拔在 30~80 米之间。局部受河流冲刷切割，形成典型的河流阶地，逐步侵蚀成河谷。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015），项目所在区域地震动峰值加速度为 0.1g，反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VII 度。

#### 1.2.1.2 气象

钦州市地处低纬地区，属南亚热带季风气候区，年平均气温 21.4℃，极端最高气温达 38.6℃，极端最低气温达 -1.9℃，≥10℃积温 7862.6℃。年均降雨量达 1797.2mm，最大实测 1 小时降雨量 99.6mm。雨季集中在 4~9 月。多年平均无霜期 360d，平均相对湿度 85%，主要气候特点是炎热潮湿。多年平均蒸发量 1708mm，最

大蒸发量 1492.2mm，最少蒸发量 344.3mm。年平均风速 2.6m/s，极端风速达 30m/s。

表 1-10 浦北县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	℃ 21.4
	多年极端最高气温	℃ 38.6 (1958 年)
	多年极端最低气温	℃ -1.9 (1955 年)
	≥10℃年积温	℃ 7862.6
风速	多年平均风速	m/s 2.6
降雨量	多年平均降雨量	mm 1797.2
	10 年一遇最大 24h 降雨量	mm 188
	10 年一遇最大 6h 降雨量	mm 125
	10 年一遇最大 1h 降雨量	mm 99.6
蒸发量	多年平均蒸发量	mm 1708
	年最大蒸发量	mm 1492.2m
	年最小蒸发量	mm 344.3mm
相对湿度	平均相对湿度	% 85
无霜期	多年平均无霜期	d 360

注：以上资料来源于钦州市气象局，统计长度为 1975~2022 年。

### 1.2.1.3 水文

路线位于桂东南地区，项目拟建区域地表水系发育，项目区地表水体较发育，沿线主要河流有大风江、南流江及其支流张黄江和武利江、洪潮江水库支流，均属桂南沿海独流入海水系，自东北流向西南，最后注入钦州湾。

大风江又名平银江，发源于灵山县伯劳乡淡屋村，流经灵山县万利、伯劳，于羊咩坡入钦州市境，再经那彭、平银、东场等地，于犀牛角乡沙角村注入钦州湾。干流全长 158 公里，流域面积 1927 平方公里，其中钦州市境内河长 105 公里，流域面积 1339 平方公里。流域面积 50 平方公里以上的一级支流有白鹤江、丹竹江、关塘河三条。河流平均高程为 43.2 米，总落差 45.8 米，干流坡降为 0.16‰，河流弯曲系数为 1.56。大风江上游（灵山伯劳河段）河面宽约 40 米，平常水深 0.8 米；中游（那彭河段）河面宽约 70 米，平常水深 1.0 米左右；下游（平银河段）河面宽约 100 米，平常水深 1.5 米。钦州市境内河段属中、下游，沙质河床，洪水期略有冲淤变化，沿河两岸较稳定。平银以下河段河槽较深，海潮可上溯至平银附近。其水文特征是：洪水陡涨陡落，最大水位变幅近 14 米，一般变幅约 7 米左右；洪水历时约 2 天，涨、退水历时各一天左右。据坡朗坪水文站观测，大风江多年平均流量为 58.98 立方米每秒，多年平均年径流量为 18.6 亿立方米，年径流深 1100 毫米。根据广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区内河水运发展规划的通

知》（桂政发〔2007〕39号），大风江平银～东场段为规划VI级航道。

南流江位于浦北县南部，发源于北流市大容山，流入钦州湾。河流全长 274 公里，流域面积 9704 平方公里。流经北流、玉林、博白境内，从大小马口入县境，收纳县内的小江（1958 年已在马口建合浦水库）。纳流后经百岁滩、石埭、油滩、县境与合浦之间的冲积平原，到泉水乡的江口收纳张黄江，汇后流至合浦石湾洪潮江分三支流汇合入海。浦北县境内的石埭百岁滩至泉水江口干流河段长 35.3 公里，河床宽 200~250 米，水深 1.5 米，落差 24.31 米，平均坡降 6.9‰，集雨面积 559.3 平方公里。常乐水文站 1967 年实测，最大洪峰流量 4860 立方米每秒，相应水位 13.14 米。沙质河床，水流湍急，河岸两旁均是冲积平原沙质土层旱水田和坡地。根据广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区内河水运发展规划的通知》（桂政发〔2007〕39号），南流江博白～水儿段为规划VI级航道。

武利江属南流江一级支流，发源于福旺乡境内的蛇儿岭，自北向南经福旺古立流经三合、北通、白石水、灵山县的武利、文利和浦北县境内的大成乡，于合浦多蕉汇入南流江。浦北县境河流长 112 公里，在浦北县的羊角滩以上，集雨面积 1222.5 平方公里，河流平均宽度 78 米，天然落差 374 米，平均坡降 3.34‰。实测最大流量为 690 立方米每秒。

张黄江属南流江一级支流，发源于浦北县境龙镇乡的大坡、新田的大漏岭。两源头合流后汇成上游龙门江，流经龙门到连塘合江口纳入茅家江，汇后流入低洼的盆地江埠，再流入张黄境的庙背收纳马兰江，到龙湾又有六罗江水汇入，经张黄到泉水的旧州江口注入南流江。河流全长 54 公里，天然落差 84.3 米，平均坡降 1.21‰。张黄江最大流量 313 立方米每秒。

项目拟建区域沿线水库主要有洪潮江水库等。洪潮江水库始建于 1959 年，1964 年竣工蓄水运行。灌区土地面积 778.8km<sup>2</sup>，人口 25.6 万人，设计灌溉面积 30.4 万亩，有效灌溉面积 16.8 万亩。有主干渠 3 条，长 71.98km，其中东干渠 9.68km，西干渠 29.93km，北干渠 23.64km；有支渠 58 条，长 282.22km；有干渠输水渡槽 12 座，总长 2500m，支渠涵闸 265 座；有电站 3 座，总装机容量 1150kw。灌区主要水源是洪潮江水库及其结瓜工程，集雨面积 400km<sup>2</sup>，总库容 7.03 亿 m<sup>3</sup>，有效库容 3 亿 m<sup>3</sup>，水利工程多年平均供水量 3.28 亿 m<sup>3</sup>。灌区主要提供合浦县西部地区的西场、沙岗、星岛湖、乌家、石湾等乡镇，合浦县西场糖厂、香港利添生物科技（合浦）有限公司等的工农业生产用水及流域的人畜饮水。

沿线地下水较丰富，主要是松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水。松散堆积层孔隙潜水分布于条带状的河谷一、二级阶地，除受大气降水补给外，在大部分地段与河流呈互补关系，局部还有地下水的补给。该类潜水主要分布在沿线河流、河谷阶地。基岩裂隙水，分布广泛，主要贮存于砂岩、泥岩、硅质岩构造裂隙中，基本以潜水为主，在断裂发育及有利构造部位为脉网状承压水，主要富集于岩体的外接触带、脉岩接触带及缓坡地带等部位。从地质构造及地貌来看，主要分布在背斜及向斜翼部经溶蚀的构造裂隙中，局部受相对隔水层的影响为承压水，大部分为潜水，水量 0.022-0.955m<sup>3</sup>/s，水位埋深 1~27 米。本区域地下水水质良好，以中性水为主，PH 值在 5~7 之间，多为淡水和软水，属于重碳酸钙型和碳酸镁型水，无有害元素，适合工程用水。

#### 1.2.1.4 土壤

路线在所经各县区境内的土壤类型主要是砂岩、砂页岩、页岩、花岗岩、第四纪红土、河流冲积物和洪积物等成土母质发育而成的红壤、黄壤、水稻土。

表 1-9 项目区主要土壤类型及特性一览表

序号	土壤类型	土层厚度 (cm)	土壤特性
1	红壤	> 100	结构疏松，土壤淋溶作用强，故钾、钠、钙、镁积存少，而铁、铝的氧化物较丰富，故土壤颜色呈红色，一般酸性较强，土性较粘。
2	黄壤	> 100	亚热带湿润气候条件下形成的富含水合氧化铁（针铁矿）的黄色土壤，与红壤分布于同一气候类型区，但其分布区年均温稍低而年雨量稍高。黄壤的土壤富铝化程度低于红壤，而酸度通常略大于红壤。正常发育的黄壤，腐殖质含量较高。
3	水稻土	12~18	这种土壤由于长期处于水淹的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，并随水在土壤中移动，当土壤排水后或受稻根的影响（水稻有通气组织为根部提供氧气），氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀，形成锈斑、锈线，土壤下层较为粘重。

#### 1.2.1.5 植被

钦州市内用材树种有 180 多种，较为常见的主要有湿地松、杉木、红椎、细枝栲、樟木、荷木、火力楠等种类。珍贵植物有 11 种，其中属国家一级保护植物有桫欏（树蕨）；国家二级保护植物有银杏、格木、紫荆木、荔枝、香花木；国家三级保护植物有见血封喉、龙眼、蝴蝶果、锯叶竹节树、自木香等。经济林树种主要有：苦丁茶、油茶、油桐、玉桂、八角、黄榄、乌榄、柑桔、荔枝、龙眼、黄皮、芒果、扁桃、杨桃、沙梨、柿子、木菠萝以及李、枣、梅、栗等。

本项目原地貌主要为水田、旱地、乔木林地、其他园地、其他草地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、河流水面、坑塘水面、公路用地等，项目林草覆盖率为

69.57%。

### 1.2.1.6 其他

本项目不涉及自然保护区、水源保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园等。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### 1.2.2.1 水土流失现状

根据《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)和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发[2017]5号)，项目所在的钦州市钦南区不属于国家级、自治区级水土流失重点预防区和重点治理区，钦州市浦北县与灵山县属于桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划(试行)》，项目区所在的县的全国水土保持区划一级区名称为南方红壤区。根据全国土壤侵蚀类型区划，项目区属于南方红壤区，土壤容许流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据2023年《广西壮族自治区水土保持公报》，公路沿线各县的水土流失面积见下表。

表 1-10 路线沿线水土流失面积统计表单位:  $km^2$

行政区划	水土流失面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
钦南区	267.83	157.03	60.31	22.69	18.25	9.55
比例 (%)	100.00	58.63	22.52	8.47	6.81	3.57
浦北县	229.4	141.24	38.86	15.39	16.09	17.82
比例 (%)	100.00	61.57	16.94	6.71	7.01	7.77
灵山县	449.39	314.01	63.75	25.96	26.09	19.58
比例 (%)	100.00	69.87	14.19	5.78	5.81	4.36

### 1.2.2.2 水土流失成因

#### (1) 自然因素

拟建公路沿线以低山丘陵地貌为主，项目沿线地势相对较缓。沿线出露地层主要有第四系、白垩系、侏罗系、印支期、志留系，其中志留系地层分布最广，印支期次之。这些土壤结构疏松，在高温多雨的作用下，容易沙粒化，受水力冲刷后，极易流失。由于项目区内地处桂南，年降雨量普遍较大，而且年均暴雨日都在7~8天以上，雨量集中且强度大，从而在地表植被稀疏的地区极易造成严重的水土流失。

#### (2) 人为因素

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

### 1.2.2.3 水土保持工作现状

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

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

浦北石埭至钦州公路工程位于广西钦州市辖的浦北县、灵山县和钦南区境内。属改扩建建设类二级公路项目。浦北石埭至钦州公路工程是友谊关工业园区重要的交通要道，能全面改善边境地区基础设施条件，提升区域路网通行能力，促进边境地区经济特别是对外贸易的发展的一项重要的公路建设项目。

2016年7月25日，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改交通〔2016〕887号文对本项目可行性研究报告进行批复，见附件3。2016年12月28日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段初步设计及概算的批复》（桂交行审〔2016〕125号）对本项目初步设计进行了批复，见附件4。2018年10月30日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2018〕87号）批复了本项目两阶段施工图设计，见附件5。

### 2.2 水土保持方案

《浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案报告书》于2016年5月编制完成。2016年6月8日，广西壮族自治区水利厅以《水利厅关于浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2016]62号），对本工程水土保持方案予以批复，见附件2。

### 2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）第三条、第四条、第五条规定，结合本工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对。根据对比结果，本项目地点、规模变更、水土保持措施变化不构成重大变化。

### 2.4 水土保持后续设计

本项目后续设计未设置专门的水土保持设计专项。

主体工程设计单位根据《浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，将水土保持内容纳入了主体工程的施工图设计一并设计。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 批复的水土保持方案水土流失防治责任范围

根据批复的《浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案报告书》，工程的水土流失防治责任范围总面积为 498.06hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 375.30hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 122.76hm<sup>2</sup>。具体见表 3-1。

1、项目建设区：即工程永久性占地、施工期间的各种临时征、租地范围和土地使用管辖范围。项目建设区总占地范围 375.30hm<sup>2</sup>，包括路基工程区 304.54hm<sup>2</sup>、桥梁工程区 1.85hm<sup>2</sup>、附属设施工程区 3.60hm<sup>2</sup>、取土场区 5.51hm<sup>2</sup>、弃渣场区 18.57hm<sup>2</sup>、临时堆土场区 10.37hm<sup>2</sup>、施工便道区 26.28hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 4.58hm<sup>2</sup>。

2、直接影响区：通过调查分析，本项目的建设可能在以下区域产生水土流失影响：旧路改建段起伏变化较小路段按路基单侧或两侧各 3.0m 计，起伏较大路段及新建路段按挖方路段上边坡 5m，填方路段下边坡 10m；跨河桥梁桥墩上游 5m，下游 20m；场地周边 2m，遇边坡扩大至 5m；采挖区上边坡 2-3m，下游及周边外侧 5m；上游及周边边坡 2m，堆渣边坡下游 20m；堆土场下游挡墙外侧 20m，上游及周边 2m；半挖半填路段上边坡 2m，下边坡 5m，填方路段两侧各 2m；场地周边 2m，遇边坡扩大至 5m；拆迁安置区等，总面积为 122.76hm<sup>2</sup>。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围面积表 单位: hm<sup>2</sup>

序号	工程单元	浦北县	灵山县	钦南区	合计	备注	
1	路基工程区	建设区	108.78	74.75	121.01	304.54	
		直接影响区	32.72	22.48	36.39	91.59	旧路改建段起伏变化较小路段按路基单侧或两侧各 3.0m 计, 起伏较大路段及新建路段按挖方路段上边坡 5m, 填方路段下边坡 10m 计列
		小计	141.50	97.23	157.40	396.13	
2	桥梁工程区	建设区	0.61	0.45	0.79	1.85	
		直接影响区	0.42	0.31	0.54	1.27	跨河桥梁桥墩上游 5m, 下游 20m
		小计	1.03	0.76	1.33	3.12	
3	附属设施工程区	建设区	1.20	1.20	1.20	3.60	
		直接影响区	0.15	0.13	0.14	0.42	场地周边 2m, 遇边坡扩大至 5m
		小计	1.35	1.33	1.34	4.02	
4	取土场区	建设区		4.24	1.27	5.51	采挖区上边坡 2-3m, 下游及周边外侧 5m
		直接影响区		0.53	0.21	0.74	
		小计		4.24	1.27	5.51	
5	弃渣场区	建设区	7.70	3.54	7.33	18.57	
		直接影响区	1.35	0.67	1.19	3.21	上游及周边边坡 2m, 堆渣边坡下游 20m
		小计	9.05	4.21	8.52	21.78	
6	临时堆土场区	建设区	2.76	3.48	4.13	10.37	
		直接影响区	0.83	0.98	1.16	2.97	堆土场下游挡墙外侧 20m, 上游及周边 2m
		小计	3.59	4.46	5.29	13.34	
7	施工便道区	建设区	7.44	9.79	9.05	26.28	
		直接影响区	5.66	7.41	6.26	19.33	半挖半填路段上边坡 2m, 下边坡 5m, 填方路段两侧各 2m
		小计	13.10	17.20	15.31	45.61	
8	施工生产生活区	建设区	1.77	1.39	1.42	4.58	
		直接影响区	0.35	0.28	0.26	0.89	场地周边 2m, 遇边坡扩大至 5m
		小计	2.12	1.67	1.68	5.47	
9	拆迁安置区	建设区	-	-	-	-	
		直接影响区	1.47	0.32	0.55	2.34	拆迁安置用地面积 (S) = 安置用房建筑面积 / 安置房容积率 = 安置用房建筑面积 / 原拆迁建筑物面积 × (1.3-1.5) (取 1.4) (其中: 安置房容积率取 1.2, 原拆迁建筑物共计 20090m <sup>2</sup> ) 由以上计算得 S = 20090 × 1.4 / 1.2 = 2.34hm <sup>2</sup>
		小计	1.47	0.32	0.55	2.34	
合计	建设区	130.26	98.84	146.20	375.30		
	直接影响区	42.94	33.11	46.71	122.76		
	小计	173.20	131.95	192.91	498.06		

### 3.1.2 评估验收的水土流失防治责任范围

根据评估组调查，浦北石埭至钦州公路工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 331.79hm<sup>2</sup>，不计直接影响区，项目全部位于钦州市钦南区、灵山县、浦北县境内。

工程水土流失防治责任范围主要包括以下几个部分：

路基工程区 298.38hm<sup>2</sup>、桥梁工程区 1.85hm<sup>2</sup>、附属设施工程区 2.44hm<sup>2</sup>、弃渣场区 7.60hm<sup>2</sup>、取土场区 1.54hm<sup>2</sup>、临时堆土场区 7.82hm<sup>2</sup>、施工便道区 6.25hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 5.91hm<sup>2</sup>。

表 3-2 工程实际水土流失防治责任范围面积表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区	项目组成	占地性质	占地类型及数量											
			水田	旱地	乔木林地	其他园地	其他草地	灌木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	坑塘水面	公路用地	小计
浦北县	路基工程区	永久	6.22	10.80	33.89	13.69	0.54	20.96	0.62	0.35	0.42	0.39	14.38	102.26
	桥梁工程区	永久		0.03		0.01	0.04	0.05			0.34			0.47
		临时					0.12	0.06						0.18
		小计		0.03		0.01	0.16	0.11			0.34			0.65
	附属设施工程区	永久		0.15	0.19		0.29	0.12						0.75
	弃渣场区	临时	0.05		2.79							0.33		3.17
	取土场区	临时				1.54								1.54
	临时堆土场区	临时		0.32	0.96	0.64	1.27							3.19
	施工生产生活区	临时		0.22	0.67	0.45	0.89							2.23
	施工便道区	临时	0.08	0.04	0.78	0.08	0.22			0.99				2.19
小计			6.35	11.56	39.28	16.41	3.37	21.19	0.62	1.34	0.76	0.72	14.38	115.98
灵山县	路基工程区	永久	12.01	3.12	49.27	0.71	0.90	0.79	0.03	0.01	0.57	0.05	4.88	72.34
	桥梁工程区	永久		0.02			0.03	0.04			0.25			0.34
		临时					0.14	0.12						0.26
		小计		0.02			0.17	0.16			0.25			0.60
	附属设施工程区	永久		0.08	0.11		0.32	0.29						0.80
	弃渣场区	临时		0.47	0.99									1.46
	取土场区	临时												
	临时堆土场区	临时		0.15	0.44	0.30	0.59							1.48
	施工生产生活区	临时		0.15	0.44	0.30	0.59							1.48
施工便道区	临时	0.06	0.03	0.54	0.06	0.16			0.71				1.56	
小计			12.07	4.02	51.79	1.37	2.73	1.24	0.03	0.72	0.82	0.05	4.88	79.72
钦南区	路基工程区	永久	18.25	8.15	75.06	2.30	0.61	5.37	0.42		0.29	0.21	13.12	123.78

行政区	项目组成	占地性质	占地类型及数量											
			水田	旱地	乔木林地	其他园地	其他草地	灌木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	坑塘水面	公路用地	小计
	桥梁工程区	永久		0.03		0.01	0.04	0.05			0.27			0.40
		临时					0.09	0.11						0.20
		小计		0.03		0.01	0.13	0.16			0.27			0.60
	附属设施工程区	永久		0.09	0.12		0.23	0.45						0.89
	弃渣场区	临时			2.97									2.97
	取土场区	临时												
	临时堆土场区	临时		0.32	0.95	0.63	1.25							3.15
	施工生产生活区	临时		0.22	0.66	0.44	0.88							2.20
	施工便道区	临时	0.09	0.05	0.89	0.09	0.25			1.13				2.50
	小计			18.34	8.86	80.65	3.47	3.35	5.98	0.42	1.13	0.56	0.21	13.12
合计	路基工程区	永久	36.48	22.07	158.22	16.70	2.05	27.12	1.07	0.36	1.28	0.65	32.38	298.38
	桥梁工程区	永久		0.08		0.02	0.11	0.14			0.86			1.21
		临时					0.35	0.29						0.64
		小计			0.08		0.02	0.46	0.43			0.86		1.85
	附属设施工程区	永久		0.32	0.42		0.84	0.86						2.44
	弃渣场区	临时	0.05	0.47	6.75							0.33		7.60
	取土场区	临时				1.54								1.54
	临时堆土场区	临时		0.79	2.35	1.57	3.11							7.82
施工生产生活区	临时		0.59	1.77	1.19	2.36							5.91	
施工便道区	临时	0.23	0.12	2.21	0.23	0.63			2.83				6.25	
永久			36.48	22.47	158.64	16.72	3.00	28.12	1.07	0.36	2.14	0.65	32.38	302.03
临时			0.28	1.97	13.08	4.53	6.45	0.29		2.83		0.33		29.76
合计			36.76	24.44	171.72	21.25	9.45	28.41	1.07	3.19	2.14	0.98	32.38	331.79

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

批复的浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案报告书中，水土流失防治责任范围总面积为 498.06hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 375.30hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 122.76hm<sup>2</sup>。实际施工过程中，实际发生的水土流失防治责任范围面积为 331.79hm<sup>2</sup>，其中永久性占地 302.03hm<sup>2</sup>，临时性占地 29.76hm<sup>2</sup>，不计直接影响区。水土流失防治责任范围变化情况见下表。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况表

序号	分区	防治责任范围								
		方案设计（建设区）			实际实施结果			增减情况		
		小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地
1	路基工程区	304.54	304.54		298.38	298.38		-6.16	-6.16	0.00
2	桥梁工程区	1.85	1.85		1.85	1.21	0.64	0.00	-0.64	0.64
3	附属设施工程区	3.60	3.60		2.44	2.44		-1.16	-1.16	0.00
4	弃渣场区	18.57		18.57	7.60		7.60	-10.97	0.00	-10.97
5	取土场区	5.51		5.51	1.54		1.54	-3.97	0.00	-3.97
6	临时堆土场区	10.37		10.37	7.82		7.82	-2.55	0.00	-2.55
7	施工生产生活区	4.58		4.58	5.91		5.91	1.33	0.00	1.33
8	施工便道区	26.28		26.28	6.25		6.25	-20.03	0.00	-20.03
	合计	375.30	309.99	65.31	331.79	302.03	29.76	-43.51	-7.96	-35.55

实际水土流失防治责任范围为 331.79hm<sup>2</sup>，较方案减少了 43.51hm<sup>2</sup>。在工程施工建设期建设区水土流失防治责任范围变化的主要原因有以下几个方面：

（1）路基工程区防治责任范围减少了 6.16hm<sup>2</sup>，主要原因为施工优化线路建设，变化幅度为减少 2.02%。

（2）桥梁工程区防治责任范围与方案时期无变化。

（3）附属设施工程区防治责任范围减少了 1.16hm<sup>2</sup>，主要原因为施工优化主体平面布置，减少了施工面积，优化了设计标高，减少了边坡的产生，变化幅度为减少 32.22%。

（4）项目优化土石方挖填和调配，减少借方和弃方，导致弃渣场区防治责任范围减少了 10.97hm<sup>2</sup>，变化幅度为减少 59.07%，取土场区防治责任范围减少了 3.97hm<sup>2</sup>，变化幅度为减少 72.05%。

（5）实际施工过程中，表土剥离利用边施工边平衡，需要堆存的表土存放在临时堆土场，引起相应的防治责任范围减少，防治责任范围减少了 2.55hm<sup>2</sup>，变化幅度为减少 24.59%。

(6) 施工生产生活区根据项目施工需要设置, 增加施工生产生活区数量, 引起相应的防治责任范围增加  $1.33\text{hm}^2$ , 变化幅度为增加 29.03%

(7) 施工便道区防治责任范围减少了  $20.03\text{hm}^2$ 。根据实际情况布设临时便道, 改扩建便道数量减少, 引起相应的防治责任范围减少。

### 3.2 弃渣场设置

根据《浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案(报批稿)》, 水土保持方案设置弃渣场 12 处, 分布于沿线两侧的沟谷地。占地面积共  $18.57\text{hm}^2$ , 用地类型属梯地、坡耕地、有林地、灌木林地与其他草地。渣场容量  $122.87\text{万 m}^3$ , 共堆渣  $88.25\text{万 m}^3$ 。

项目实际使用的弃渣场为 14 个, 其中 1 处位置一致, 13 处为批复方案选址外新增弃渣场。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65 号): 项目新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的, 生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意, 并纳入验收管理。

变更使用的弃渣场位于浦北县、灵山县与钦南区, 按照水土保持法律法规的相关规定, 建设单位已就变更使用的弃渣场报备至浦北县水利局、灵山县水利局与钦州市钦南区水利局, 见附件 9, 项目变更使用的弃渣场已获得浦北县水利局、灵山县水利局与钦州市钦南区水利局对项目弃渣场报备的复函, 见附件 10。

弃渣场占地面积  $7.60\text{hm}^2$ , 弃渣量  $29.26\text{万 m}^3$ 。弃渣场占地类型为乔木林地、坑塘水面和水田等, 使用结束后植被恢复后交权属人种木或复耕。

弃渣场特性情况详见表 3-3。

表 3-3 弃渣场特性表

序号	桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	经纬度 (E/N)	类型	等级	汇水面积 (hm <sup>2</sup> )	弃土量(万 m <sup>3</sup> )	起点高程 (m)	最大堆高 (m)	边坡情况	便道情况	水土保持现状	下游环境
一 浦北县													
1	K31+300 右侧弃渣场	0.47	109°21'0.739"、 22°2'34.456"	坡地型	5 级	1.50	1.17	66.1	4	2 级边坡, 边坡高 4.0m, 整体坡比约 1:1.6。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人复耕, 弃渣场恢复良好。	下游为林地、旱地、居民区, 无公共设施、基础设施、工业企业等重要设施。居民区距离弃渣下游约 95m, 大于 2H 距离, 渣场沟底平缓, 且居民区不正对弃渣场下游, 居民区位于坡上, 弃渣场位于沟内, 不会对周边造成影响。
2	K36+240 左侧弃渣场	0.92	109°18'40.969"、 22°1'40.788"	坡地型	5 级	3.14	3.94	53.2	6.8	1 级边坡, 边坡高 6.8m, 整体坡比约 1:2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人复耕, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、园地及林地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
3	K38+000 右 150 米弃渣场	0.59	109°17'45.949"、 22°2'7.130"	坡地型	5 级	2.00	1.44	44.0	4	1 级边坡, 边坡高 4.0m, 整体坡比约 1:6。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 140m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
4	K40+200 左 100 米弃渣场	0.59	109°16'43.089"、 22°1'43.627"	坡地型	5 级	1.93	1.78	38.2	4.8	1 级边坡, 边坡高 4.8m, 整体坡比约 1:1.6。	利用村道, 无	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 150m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
5	K41+660 右 100 米弃渣场	0.6	109°15'53.284"、 22°1'41.174"	沟道型	5 级	3.78	2.23	37.0	6	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:2。	新建施工便道 125m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地与本项目路基, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 且距路基约 125m, 大于 2H 距离, 对本项目主线影响较小。
二 灵山县													
6	K53+650 左侧弃渣场	0.47	109°10'34.792"、 22°1'17.179"	坡地型	5 级	0.75	0.97	44.1	3.4	1 级边坡, 边坡高 3.4m, 整体坡比约 1:2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人。	下游为农田, 旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
7	K62+600 右侧弃渣场	0.36	109°6'29.791"、 21°59'22.988"	沟道型	5 级	0.61	1.79	35.0	8	1 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.75。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为河流, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣渣体稳定, 边坡已绿化, 对河流影响较小。
8	K64+000 左侧弃渣场	0.63	109°5'45.683"、 21°59'25.363"	沟道型	5 级	2.89	2.55	39.2	9	1 级边坡, 边坡高 9.0m, 整体坡比约 1:2。	新建施工便道 129m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地与路基填方边坡, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 距离路基填方边坡约 25m, 对路基边坡影响较小。
三 钦南区													
9	K70+800 右侧弃渣场	0.38	109°3'2.516"、 21°57'21.632"	沟道型	5 级	2.49	2.09	44.0	9	2 级边坡, 边坡高 9.0m, 整体坡比约 1:3。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地、旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
10	K74+500 右侧弃渣场	0.96	109°1'35.678"、 21°56'12.783"	坡地型	5 级	3.15	4.17	39.0	8	2 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.5~3。	位于路基一侧, 新建施工便道 150m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人做场地出租。	下游为林地、旱地、养猪场, 无公共设施、基础设施、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对养猪场影响较小。
11	K84+900 左侧弃渣场	0.41	108°56'19.542"、 21°57'14.948"	坡地型	5 级	1.30	2.07	32.3	8	2 级边坡, 边坡高 8.0m, 整体坡比约 1:1.8~2。	利用林道, 新建施工便道 27m	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为林地、林道与本项目路基, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对本项目主线和林道影响较小。
12	K87+650 左侧弃渣场	0.38	108°54'48.763"、 21°57'19.549"	坡地型	5 级	2.09	1.39	20.0	6	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:1.5~2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、林地及项目施工生产区, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施, 施工生产区位于山坡上, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对本项目施工生产区影响较小。
13	K87+900 右侧弃渣场	0.2	108°54'41.405"、 21°57'22.484"	坡地型	5 级	0.27	0.74	21.5	6	1 级边坡, 边坡高 6.0m, 整体坡比约 1:1.5~2。	位于路基一侧, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重要设施。
14	K109+400 左 300 米弃渣场	0.64	108°43'43.188"、 21°58'12.338"	坡地型	5 级	4.00	2.93	9.5	7.5	2 级边坡, 边坡高 7.5m, 整体坡比约 1:1.5~2。	利用村道, 无需新建施工便道	堆渣平台与边坡已实施撒播草灌, 现已移交权属人种林, 弃渣场恢复良好。	下游为旱地、居民点及六钦高速, 无其他公共设施、基础设施、工业企业、等重要设施。居民点位于弃渣场边上, 且不正对弃渣场下游, 距离六钦高速约 90m, 大于 2H 距离, 弃渣场渣体稳定, 坡度较缓, 对居民点和六钦高速影响较小。
合计		7.60					29.26						

### 3.3 取土场设置

根据《浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案（报批稿）》，工可阶段工程建设需借土方 42.37 万  $m^3$ 。根据公路沿线地质情况、地形地貌等，拟设置 3 处取土场，占用土地面积 5.51 $hm^2$ 。

工程实际使用取土场 2 个，取土量 7.41 万  $m^3$ ，占地面积 1.54 $hm^2$ ，为方案时期取土场。取土场特性见下表：

表 3-5 取土场性表

序号	桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	经纬度 (E/N)	开采 类型	汇水面 积 (hm <sup>2</sup> )	取土量 (万 m <sup>3</sup> )	开挖点最大 高程 (m)	开挖点最低 高程 (m)	最大 开挖 (m)	边坡高 度 (m)	地形情况	便道情况	水土保持现状	周边情况
一	浦北县													
1	K15+400 右侧	0.66	109°28'10.506", 21°58'49.163"	取土	1.02	2.54	57.2	46.5	10.7	9.7	原始地貌为土丘， 开采后边坡最大高 度为 9.7m，一级边 坡，坡率 1:0.3~0.8	位于路基一 侧，无新建便 道	已对边坡喷播灌草， 平台灌草混播，现取 土场恢复良好	场地与主线相 邻，场地标高 49m，主线标高 约 48m，边坡坡 脚距离主线约 50m，对主线无 安全影响
2	K19+300 右侧	0.88	109°26'8.358", 21°59'30.858"	取土	1.22	4.87	60.0	45.8	14.2	14.0	原始地貌为土丘， 开采后边坡最大高 度为 14m，一级边 坡，坡率 1:0.5~0.8	位于路基一 侧，无新建便 道	已对边坡喷播灌草， 平台灌草混播，现取 土场已移交权属人做 石料厂	场地与主线相 邻，场地标高 47m，主线标高 约 46m，边坡坡 脚距离主线约 40m，对主线无 安全影响
合计		1.54				7.41								

### 3.4 水土保持措施总体布局

根据本项目建设过程中各工程单元、地形单元上水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合前面的水土流失防治分区、主体工程建设的已有的防治措施和特点，以主体工程区为重点治理单元，合理、全面、系统地规划，提出各种工程地形单元的新增的一些水土保持措施，使之形成一个完整的以工程措施为先导，以工程措施与植物措施相结合的水土流失防治体系。这样既能有效的控制项目建设区内的水土流失，保护项目区的生态环境，又能保证主体工程的建设和运营的安全。

实际施工中，本工程的水土流失防治区划分为路基工程区、桥梁工程区、附属设施工程区、弃渣场区、取土场区、临时堆土场区、施工便道区、施工生产生活区等 8 个防治分区。

项目工程水土保持措施总体布局见表 3-。

表 3-6 水土保持措施总体布局

防治分区		方案水土保持措施	实际施工水土保持措施	变化原因
路基工程区	工程措施	衬砌拱、窗孔式等砌石骨架护坡、浆砌石截排水沟、边沟、急流槽、浅碟形土质排水沟、表土剥离、覆种植土	表土剥离、覆种植土、混凝土截排水沟、边沟、急流槽	砌石骨架护坡优化为边坡植草
	植物措施	边坡植草、沿线绿化	边坡植草、灌草混播、植乔木、种植爬山虎	根据实际情况优化
	临时措施	临时排水沟、沉沙池，临时挡墙，临时覆盖	临时截排水沟、临时沉沙池、临时覆盖	根据场地实际，取消临时拦挡
桥梁工程区	工程措施	浆砌石截排水沟、表土剥离	表土剥离	根据实际情况未设置截排水沟
	植物措施	草皮护坡、植物恢复工程	灌草混播	草皮护坡优化为浆砌石护坡
	临时措施	泥浆池、临时拦挡，临时排水沟、沉沙池、临时覆盖	泥浆池、临时截排水沟、临时覆盖	根据场地实际，边坡较缓，取消临时拦挡与沉沙池
附属设施工程区	工程措施	浆砌石截排水沟、表土剥离、覆种植土	盖板边沟、表土剥离、覆种植土、生态停车场	根据实际情况优化
	植物措施	草皮护坡、场地绿化美化	灌草混播	根据实际情况优化
	临时措施	临时拦挡、临时排水、临时沉沙池、临时覆盖、临时撒草籽	临时排水、临时覆盖	根据场地实际，边坡较缓，取消临时拦挡、临时沉沙池与临时撒草籽
取土场区	工程措施	浆砌石截排水沟、沉沙池、表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土	表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土	取土场边坡高度较低，且已进行喷播植草防护，取土场临近道路路基，可与路基共用截水沟，无需截水沟措施
	植物措施	灌草混播防护，迹地乔灌木结合植被恢复	灌草混播防护、喷播植草防护	根据实际情况优化
	临时措施	临时截排水沟、临时沉沙池、临时覆盖	临时截排水沟、临时覆盖	根据场地实际，取消临时沉沙池

防治分区		方案水土保持措施	实际施工水土保持措施	变化原因
弃渣场区	工程措施	浆砌石挡土墙、浆砌石截排水沟、急流槽、沉沙池、表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土	浆砌石挡土墙、表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土	弃渣场规模较小，边坡平缓，部分弃渣场取消坡脚拦挡，周边汇水较小，无须截排水措施等
	植物措施	坡面灌草混播防护、场地乔灌草结合植被恢复	坡面灌草混播防护、场地乔灌草结合植被恢复	——
	临时措施	临时拦挡、临时撒草籽、临时覆盖	临时覆盖、临时截排水沟	根据场地实际，取消临时拦挡、临时撒草籽，增加临时截排水沟
临时堆土场区	工程措施	土地整治（场地平整）	土地整治（场地平整）	——
	植物措施	场地乔灌草结合恢复植被	灌草混播	——
	临时措施	临时挡土墙、临时截排水沟、临时沉沙池、临时覆盖	临时截排水沟、临时覆盖	根据场地实际，取消临时沉沙池与临时
施工便道区	工程措施	表土剥离，土地整治、覆种植土	表土剥离，土地整治、覆种植土	根据实际情况优化
	植物措施	边坡直播种草防护，后期灌草混播植物恢复	灌草混播	根据实际情况优化
	临时措施	临时排水、沉沙池	临时排水	根据实际情况，取消临时沉沙池
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治场地平整	表土剥离、表土回覆、土地整治场地平整	——
	植物措施	灌草混播边坡防护，后期乔灌草结合恢复植被	灌草混播	根据实际情况优化
	临时措施	临时排水、沉沙池、临时拦挡、临时覆盖、临时撒草籽	临时排水、沉沙池、临时覆盖、	根据实际情况，取消临时拦挡与临时撒草籽

项目的水土保持措施布局与批复的水土保持报告书相比，虽发生了变化，但符合水土保持要求，具有以下特点：

### （1）结构紧凑，合理布局

本项目弃渣场利用路基一侧的支毛沟，有利于工程土石方运输，减少工程建设对周边群众造成的影响；通过土石方合理优化和调配，减少弃方，场地面积缩小；施工便道和施工生产生活区优化平面布置，严格控制占地。

### （2）综合防治，效益明显

工程、植物、临时措施相结合，综合防治水土流失。路基工程区和沿线设施的挖填路段采用护坡措施，对弃渣场、取土场、临时堆土场、施工便道和施工生产生活区进行植被恢复，在施工过程中对各个防治分区布设临时措施，这些措施既有利于主体工程的安全运行，又有效控制公路沿线水土流失的发生。

### （3）因地制宜，因害设防，科学布置

结合工程实际，临时占地根据当地村民意向，场地整治后作为植被恢复或其他用途，有利于临时占地后期的管理。

因此，各防治分区水土保持措施体系完整、合理，措施较为全面。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 水土保持设施完成情况

通过汇总，实施的水土保持措施工程量为：

工程措施：表土剥离 29.01 万 m<sup>3</sup>，覆种植土 29.01 万 m<sup>3</sup>，土地整治 26.46hm<sup>2</sup>，排水工程 110703m、浆砌石挡土墙 10m，生态停车场 260m<sup>2</sup>。

植物措施：边坡植草 92.36hm<sup>2</sup>，喷播植草 0.19hm<sup>2</sup>，植乔木 13811 株，植爬山虎 5825 株，灌草混播 72.34hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时挡土墙 10m，临时排水沟 20530m，临时沉沙池 28 个，密目网覆盖 988950m<sup>2</sup>，泥浆池 20 个。

各区水土保持措施布设及完成情况见表 3~表 3。

表 3-7 水土保持工程措施工程量一览表

分区	措施名称	内容	实际完成量
路基工程区	工程措施	排水工程 (m)	混凝土截排水沟、边沟、急流槽
	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土
桥梁工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
附属设施工程区	工程措施	排水工程 (m)	盖板边沟
	工程措施	生态停车场 (m <sup>2</sup> )	生态停车场
	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土
	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
取土场区	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土
	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	土地整治
弃渣场区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	土地整治
	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土
	工程措施	拦挡工程 (m)	浆砌石挡墙
临时堆土场区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	土地整治
施工便道区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	土地整治
	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土
施工生产生活区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土剥离
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	土地整治
	工程措施	绿化覆土 (万 m <sup>3</sup> )	覆种植土

表 3-8 水土保持植物措施工程量一览表

分区	措施名称		内容	实际完成量
路基工程区	植物措施	边坡植草 (hm <sup>2</sup> )	边坡植草	92.36
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	45.26
	植物措施	植爬山虎 (株)	种植爬山虎	5825
	植物措施	植乔木 (株)	种植乔木	10211
桥梁工程区	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	0.64
附属设施工程区	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	0.72
取土场区	植物措施	边坡植草 (hm <sup>2</sup> )	喷播植草	0.19
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	1.55
弃渣场区	植物措施	植乔木 (株)	种植乔木	3600
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	7.75
临时堆土场区	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	7.82
施工便道区	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	2.69
施工生产生活区	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	灌草混播	5.91

表 39 水土保持临时措施工程量一览表

分区	措施名称		内容	实际完成量
路基工程区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	10560
	临时措施	临时沉沙池 (个)	土质沉沙池	23
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	823400
桥梁工程区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	1020
	临时措施	泥浆池 (个)	泥浆池	20
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	850
附属设施工程区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	900
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	2400
取土场区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	1030
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	20100
弃渣场区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	1320
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	73400
	临时措施	临时挡土墙 (m)	袋装土挡墙	10
临时堆土场区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	3520
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	65000
施工便道区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	1200
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟 (m)	临时排水沟	980
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	密目网临时苫盖	3800
	临时措施	临时沉沙池 (个)	土质沉沙池	5

### 3.5.2 水土保持设施变化情况

工程实际实施的水土保持措施工程量较批复的水土保持方案有一定的变化，其原因主要是：后期设计和实际建设根据工程实际情况对水土保持措施及工程量进行调整，基本上仍按照水土保持方案设计的措施和防治体系开展。

通过水土保持措施的实施，各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制，无明显的水土流失发生。在水土流失防治措施布局的总体思路上，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，后期最大限度地完善和恢复防治责任范围内的植被，发挥植物措施的后效性和生态效应，改善项目区内的生态环境，实现水土流失的根本治理，促进项目区内的可持续发展。本工程实施的水土保持措施已逐渐发挥水土保持防治效益，基本满足防治水土流失的需要。

表 3-10 水土保持措施实施情况对比表

分区	措施名称		设计	实际完成量	工程量增减	变化原因
路基工程区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	287200	254400	-32800	根据实际需要布置，砌石骨架护坡优化为边坡植草
	工程措施	浆砌石截排水沟、边沟、急流槽 (m)	116895		-116895	
	工程措施	浅碟形土质 (m)	58368		-58368	
	工程措施	衬砌拱、窗孔式等砌石骨架护坡 (m <sup>2</sup> )	54722		-54722	
	工程措施	混凝土截排水沟、边沟、急流槽 (m)		110103	110103	
	工程措施	覆种植土 (m <sup>3</sup> )	155000	204700	49700	
	植物措施	边坡植草 (m <sup>2</sup> )	1185933	923600	-262333	根据实际需要布置，砌石骨架护坡优化为边坡植草，属于优化设计
	植物措施	沿线绿化 (hm <sup>2</sup> )	26.24		-26.24	
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )		45.26	45.26	
	植物措施	种植爬山虎 (株)		5825	5825	
	植物措施	种植乔木 (株)		10211	10211	
	临时措施	编织袋土临时挡墙 (m)	5470		-5470	根据实际需要布置，属于设计优化
	临时措施	临时截排水沟 (m)	4632	10560	5928	
	临时措施	临时沉沙池 (个)	48	23	-25	
	临时措施	临时覆盖彩条布 (m <sup>2</sup> )	187950		-187950	
临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		823400	823400		
桥梁工程区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	1800	2300	500	根据实际情况未设置截排水沟
	工程措施	浆砌石截排水沟 (m)	1780		-1780	草皮护坡优化为浆砌石护坡
	植物措施	草皮护坡 (m <sup>2</sup> )	1180		-1180	
	植物措施	植物恢复工程直播种草 (hm <sup>2</sup> )	1.06		-1.06	
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )		0.64	0.64	根据场地实际，边坡较缓，取消临时拦挡与沉沙池
	临时措施	临时挡土墙 (m)	476		-476	
	临时措施	临时排水沟 (m)	648	1020	372	
	临时措施	泥浆池 (个)	26	20	-6	
	临时措施	彩条布覆盖 (m <sup>2</sup> )	2350		-2350	
	临时措施	沉沙池 (个)	28		-28	
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		850	850	
附属设施工程区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	5100	3200	-1900	根据实际需要布置，属于设计优化
	工程措施	浆砌石截排水沟 (m)	1052		-1052	
	工程措施	盖板边沟 (m)		600	600	

分区	措施名称	设计	实际完成量	工程量增减	变化原因	
	工程措施	生态停车场 (m <sup>2</sup> )		260	260	根据实际需要布置,属于设计优化
	工程措施	覆种植土 (m <sup>3</sup> )	5100	3200	-1900	
	植物措施	草皮护坡 (m <sup>2</sup> )	1940		-1940	
	植物措施	场地绿化美化 (hm <sup>2</sup> )	0.81		-0.81	
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )		0.72	0.72	根据场地实际,边坡较缓,取消临时拦挡、临时沉沙池与临时撒草籽
	临时措施	临时挡土墙 (m)	489		-489	
	临时措施	临时排水沟 (m)	680	900	220	
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		2400	2400	
	临时措施	临时沉沙池 (个)	6		-6	
	临时措施	临时覆盖直播种草 (hm <sup>2</sup> )	0.32		-0.32	
	临时措施	铺彩条布 (m <sup>2</sup> )	1350		-1350	
取土场区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	8300	3900	-4400	取土场边坡高度较低,且已进行喷播植草防护,取土场临近道路路基,可与路基共用截水沟,无需截水沟措施
	工程措施	浆砌石截排水沟 (m)	502		-502	
	工程措施	沉沙池 (个)	3		-3	
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	4.99	1.54	-3.45	
	工程措施	覆种植土 (m <sup>3</sup> )	26200	9200	-17000	
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	0.41	1.55	1.14	根据实际情况优化
	植物措施	喷播植草 (hm <sup>2</sup> )		0.19	0.19	
	植物措施	植物恢复工程 (hm <sup>2</sup> )	4.99		-4.99	
	临时措施	临时排水沟 (m)	1333	1030	-303	根据场地实际,取消临时沉沙池
	临时措施	临时沉沙池 (个)	6		-6	
临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		20100	20100		
弃渣场区	工程措施	排水工程 (m)	11318		-11318	渣场规模较小,边坡平缓,部分弃渣场取消坡脚拦挡,周边汇水较小,无须截排水措施等
	工程措施	急流槽 (m)	579		-579	
	工程措施	沉沙池 (个)	20		-20	
	工程措施	拦挡工程 (m)	648	10	-638	
	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	29200	18000	-11200	
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	16.23	7.54	-8.69	
	工程措施	绿化覆土 (m <sup>3</sup> )	88300	42300	-46000	
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	0.62	7.75	7.13	根据实际情况优化
	植物措施	植乔木 (株)		3600	3600	
	植物措施	植物恢复工程 (hm <sup>2</sup> )	10.12		-10.12	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	324	10	-314	根据实际需要布置,属于设计优化
	临时措施	临时覆盖直播种草 (hm <sup>2</sup> )	1.61		-1.61	
	临时措施	临时排水沟 (m)		1320	1320	
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		73400	73400	
临时堆土场区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	10.37	7.82	-2.55	根据实际情况优化
	植物措施	植物恢复工程 (hm <sup>2</sup> )	7.19		-7.19	根据实际情况优化
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )		7.82	7.82	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	871		-871	根据实际需要布置,属于设计优化
	临时措施	临时排水沟 (m)	7597	3520	-4077	

分区	措施名称		设计	实际完成量	工程量增减	变化原因
	临时措施	临时沉沙池 (个)	34		-34	
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		65000	65000	
	临时措施	临时覆盖直播种草 (hm <sup>2</sup> )	10.37		-10.37	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	7100	3200	-3900	面积减少引起, 属于施工优化
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	4.23	5.91	1.68	
	工程措施	绿化覆土 (m <sup>3</sup> )	22500	23300	800	
	植物措施	植物恢复工程 (hm <sup>2</sup> )	2.83		-2.83	根据实际情况优化
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	0.35	5.91	5.56	
	临时措施	临时排水沟 (m)	2695	980	-1715	根据实际情况优化
	临时措施	彩条布覆盖 (m <sup>2</sup> )	6140		-6140	
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )		3800	3800	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	810		-810	
		临时措施	临时沉沙池 (个)	20	5	-15
施工便道区	工程措施	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	34800	24500	-10300	面积减少引起, 属于施工优化
	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	13.45	3.65	-9.8	
	工程措施	绿化覆土 (m <sup>3</sup> )	76400	24500	-51900	
	植物措施	植物防护工程 (直播种草) (hm <sup>2</sup> )	2.85		-2.85	根据实际情况优化
	植物措施	灌草混播 (hm <sup>2</sup> )	7.78	2.69	-5.09	
	临时措施	临时排水沟 (m)	9485	1200	-8285	根据实际需要布置, 属于设计优化
	临时措施	临时沉沙池 (个)	60		-60	

本工程因为主体工程变化较大, 实际水土流失防治与水土保持方案的防治体系差别较大。但是措施体系完成, 保存完好, 完成的工程量基本满足工程水土流失防治的需要。通过以上水土保持措施的实施, 各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制, 无明显的水土流失发生, 没有产生水土流失危害。本工程实施的水土保持措施已逐渐发挥水土保持防治效益, 满足防治水土流失的需要。

### 3.6 水土保持投资完成情况

通过查阅有关资料和调查, 核定浦北石埭至钦州公路工程水土保持设施完成总投资 6619.66 万元, 其中工程措施 4342.75 万元, 植物措施 1655.11 万元, 临时措施 420.21 万元, 独立费用 63.80 万元, 水土保持补偿费 137.79 万元。详见表 3-4。

表 3-4 项目实际实施措施及投资汇总表

序号	名称	实际完成量	单价 (元)	投资 (万元)
一	工程措施			4342.75
(一)	路基工程区			3972.78
1	排水工程 (m)	110103	263.35	2899.56
2	表土剥离 (m <sup>3</sup> )	254400	28.95	736.49
3	绿化覆土 (m <sup>3</sup> )	204700	16.45	336.73

序号	名称	实际完成量	单价(元)	投资(万元)
(二)	桥梁工程区			6.66
1	表土剥离(m <sup>3</sup> )	2300	28.95	6.66
(三)	附属设施工程区			52.42
1	表土剥离(m <sup>3</sup> )	3200	28.95	9.26
2	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	3200	16.45	5.26
3	盖板边沟(m)	600	263.35	15.80
4	生态停车场(m <sup>2</sup> )	260	850	22.10
(四)	取土场区			26.42
1	表土剥离(m <sup>3</sup> )	3900	28.95	11.29
2	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	9200	16.45	15.13
3	土地整治(hm <sup>2</sup> )	1.54	1086.01	0.82
(五)	弃渣场区			123.76
1	浆砌石挡渣墙	10		1.25
	开挖土方(m <sup>3</sup> )	14.54	18.25	0.03
	砌石圪工(m <sup>3</sup> )	27.76	349.81	0.97
	铺设土工布(m <sup>2</sup> )	42.99	20.99	0.09
	填筑反滤层(m <sup>3</sup> )	9.55	169.31	0.16
2	表土剥离(m <sup>3</sup> )	18000	28.95	52.11
3	土地整治(hm <sup>2</sup> )	7.54	1086.01	0.82
4	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	42300	16.45	69.58
(六)	临时堆土场区			0.85
1	土地整治(hm <sup>2</sup> )	7.82	1086.01	0.85
(七)	施工便道区			111.63
1	表土剥离(m <sup>3</sup> )	24500	28.95	70.93
2	土地整治(hm <sup>2</sup> )	3.65	1086.01	0.40
3	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	24500	16.45	40.30
(八)	施工生产生活区			48.23
1	表土剥离(m <sup>3</sup> )	3200	28.95	9.26
2	土地整治(hm <sup>2</sup> )	5.91	1086.01	0.64
3	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	23300	16.45	38.33
二	植物措施			1655.11
(一)	路基工程区			1628.01
1	边坡植草(hm <sup>2</sup> )	92.36	171500	1583.97
2	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	45.26	8229.9	37.25
3	种植爬山虎(株)	5825	3.21	1.87
4	种植乔木(株)	10211	4.82	4.92
(二)	桥梁工程区			0.53
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	0.64	8229.9	0.53
(三)	附属设施工程区			0.59
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	0.72	8229.9	0.59
(四)	取土场区			4.35
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	1.55	8229.9	1.28
2	喷播植草(hm <sup>2</sup> )	0.19	161500	3.07

序号	名称	实际完成量	单价(元)	投资(万元)
(五)	弃渣场区			8.12
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	7.75	8229.9	6.38
2	植乔木(株)	3600	4.82	1.74
(六)	临时堆土场区			6.44
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	7.82	8229.9	6.44
(七)	施工便道区			2.21
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	2.69	8229.9	2.21
(八)	施工生产生活区			4.86
1	灌草混播(hm <sup>2</sup> )	5.91	8229.9	4.86
三	临时措施			420.21
(一)	路基工程区			344.37
1	临时截排水沟(m)	10560	5.73	6.05
2	临时沉沙池(个)	23	318.75	0.73
3	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	823400	4.1	337.59
(二)	桥梁工程区			2.63
1	临时排水沟(m)	1020	5.73	0.58
2	泥浆池(个)	20	850	1.70
3	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	850	4.1	0.35
(三)	附属设施工程区			1.50
1	临时排水沟(m)	900	5.73	0.52
2	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	2400	4.1	0.98
(四)	取土场区			8.83
1	临时排水沟(m)	1030	5.73	0.59
2	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	20100	4.1	8.24
(五)	弃渣场区			31.01
1	临时挡土墙(m)	10	157.07	0.16
2	临时排水沟(m)	1320	5.73	0.76
3	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	73400	4.1	30.09
(六)	临时堆土场区			28.67
1	临时排水沟(m)	3520	5.73	2.02
2	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	65000	4.1	26.65
(七)	施工生产生活区			2.51
1	临时排水沟(m)	980	5.73	0.56
2	密目网覆盖(m <sup>2</sup> )	3800	4.72	1.79
3	临时沉沙池(个)	5	318.75	0.16
(八)	施工便道区			0.69
1	临时排水沟(m)	1200	5.73	0.69
四	独立费用			63.80
1	建设管理费			7.50
2	工程建设监理费			0.00
3	水土保持监测费			20.00
4	水保设施验收技术评估报告编制费			4.00
5	科研勘测设计费			32.30

序号	名称	实际完成量	单价(元)	投资(万元)
(一)	水土保持方案编制费			30.00
(二)	勘测设计费			2.30
	以上合计			6481.87
五	基本预备费			0.00
六	水土保持设施补偿费			137.79
	总投资			6619.66

水土保持方案阶段的水土保持设施投资与实际投资比较变化情况详见表 3-5。

表 3-5 水土保持设施投资完成情况对照表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	水保方案投资	实际完成投资	投资增减
一	工程措施	5741.39	4342.75	-1398.64
1	路基工程区	4513.36	3972.78	-540.58
2	桥梁工程区	65.92	6.66	-59.26
3	附属设施工程区	46.46	52.42	5.96
4	取土场区	91.83	26.42	-65.41
5	弃渣场区	699.78	123.76	-576.02
6	临时堆土场区	12.86	0.85	-12.01
7	施工便道区	244.53	111.63	-132.90
8	施工生产生活区	66.65	48.23	-18.42
二	植物措施	1109.39	1655.11	545.72
1	路基工程区	1053.07	1628.01	574.94
2	桥梁工程区	1.42	0.53	-0.89
3	附属设施工程区	11.09	0.59	-10.50
4	取土场区	8.14	4.35	-3.79
5	弃渣场区	16.57	8.12	-8.45
6	临时堆土场区	11.65	6.44	-5.21
7	施工便道区	2.77	2.21	-0.56
8	施工生产生活区	4.68	4.86	0.18
三	临时措施	282.95	420.21	137.26
1	路基工程区	144.27	344.37	200.10
2	桥梁工程区	13.04	2.63	-10.41
3	附属设施工程区	12.50	1.50	-11.00
4	取土场区	1.36	8.83	7.47
5	弃渣场区	13.79	31.01	17.22
6	临时堆土场区	46.79	28.67	-18.12
7	施工便道区	6.08	0.69	-5.39
8	施工生产生活区	22.99	2.51	-20.48
9	其他临时工程	22.13		-22.13
四	独立费用	180.01	63.80	-116.21
1	建设管理费	27.79	7.50	-20.29
2	工程建设监理费	30.18	0.00	-30.18
3	水土保持监测费	52.24	20.00	-32.24
4	水保设施验收技术评估报告编制费		4.00	4.00

5	科研勘测设计费	69.80	32.30	-37.50
(一)	水土保持方案编制费	30.00	30.00	0.00
(二)	勘测设计费	39.80	2.30	-37.50
	以上合计	7313.74	6481.87	-831.87
五	基本预备费	94.17		-94.17
六	水土保持设施补偿费	137.79	137.79	0.00
	总投资	7545.70	6619.66	-926.04

由表 3-5 分析看出，本工程水土保持方案批复投资 7545.70 万元（含主体工程水土保持措施投资），经评估，实际完成水土保持投资 6619.66 万元，较方案减少 926.04 万元，其中工程措施减少 1398.64 万元，植物措施增加 545.72 万元，临时工程增加 137.26 万元，独立费用减少了 116.21 万元，取消基本预备费 94.17 万元。投资变更项目主要有：

（1）本项目实际施工较水土保持方案阶段，优化了边坡设计，由石质边坡优化为边坡植草，导致工程措施的费用减少；

（2）本项目实际施工较水土保持方案阶段，优化了边坡设计，由石质边坡优化为边坡植草，导致植物措施的费用增加；

（3）施工期间根据项目实际情况，增加临时排水和密目网苫盖等临时措施，费用增加；

（4）独立费用中的水土保持监理由主体监理兼顾，取消了水土保持监理费；水土保持监测费及水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费单价均有所降低；

（5）项目已建设完成，取消基本预备费。

目前已实施的水土保持措施已逐渐发挥效益，各水土流失防治分区均无水土流失发生，没有产生水土流失危害，说明目前的防护措施能够满足防治水土流失的需要，完成的水土保持投资能够满足水土保持建设的需要，水土保持投资完成较好。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

广西北投公路建设投资集团有限公司负责本项目建设管理。

建设单位求真务实、开拓创新，从制度、管理、措施上下苦功，堵住每一个可能出现质量隐患的缺口，力争实现工程质量管理目标，确保优良工程，项目实行“政府监督、社会监理、承包人自检”的质量管理体系，督促本项目质保系统正常运转，定期对本项目的工程质量作动态分析和评价。从健全制度、责任到人入手，实行重点部位专人负责，在人员配置上充分按照老、中、青相结合的模式配备专业技术人员，合理地进行了配置。建立了业主单位负责、监理及监测单位监控、施工单位保证、政府部门监督的质量管理体系。各参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系，确保了水土保持方案的实施，有效地控制了工程建设过程中的水土流失，保护和改善了防治责任范围内及周边地区生态环境。

同时，建设单位把水土保持工作纳入其主要负责人的考核目标，并指定专人负责水土保持方案的实施工作，为方案的实施提供了组织领导保障。为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，广西北投公路建设投资集团有限公司在水土保持建设过程中健全了各项规章制度，主要包括：《工程招标与合同管理方法》、《工程概预算管理办法》、《工程设计变更控制管理办法》、《付款管理办法》等。监理单位实行总监理工程师负责制，由总监理工程师、专业监理工程师和监理员构成，总监理工程师行使监理合同中规定的监理职责。施工单位均实行项目经理负责制，对工程从开工到完工的全过程进行有效控制和管理，在现场设立质量控制点进行监控和测量，整个工程建设的质量管理体系健全、完善和有效。

### 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

#### 4.2.1 项目划分及结果

本项目路线所经地区地貌类型总体上属于低山丘陵地貌。因此，地形地貌因素不作为本方案划分水土流失防治分区的依据。根据公路建设施工特点，将项目区划分为路基工程区、桥梁工程区、附属设施工程区、弃渣场区、取土场区、临时堆土场区、施工便道区、施工生产生活区等 8 个防治分区。

参照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），根据公路建设施工特点，将项目区划分为拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程、植被建设

工程、降水蓄渗工程等单位工程，单位工程又划分为排洪导流设施、场地整治、降水蓄渗、坝（墙、堤）体、点片状植被、沉沙、覆盖、排水、拦挡等分部工程。

表 4-1 项目划分及结果一览表

序号	防治分区	单位工程	分部工程
1	路基工程区	防洪排导工程	截排水沟
		土地整治工程	表土剥离、覆种植土
		植被建设工程	喷播植草、灌草混播、植乔木、种植爬山虎
		临时防护工程	临时截排水沟、临时沉沙池、临时覆盖
2	桥梁工程区	土地整治工程	表土剥离
		植被建设工程	灌草混播
		临时防护工程	泥浆池、临时截排水沟、临时覆盖
3	附属设施工程区	防洪排导工程	盖板边沟
		土地整治工程	表土剥离、覆种植土
		植被建设工程	灌草混播
		降水蓄渗工程	生态停车场
		临时防护工程	临时排水、临时覆盖
4	取土场区	土地整治工程	表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土
		植被建设工程	灌草混播防护、喷播植草防护
		临时防护工程	临时截排水沟、临时覆盖
5	弃渣场区	土地整治工程	表土剥离、土地整治场地平整、覆种植土
		拦渣工程	浆砌石挡土墙
		植被建设工程	坡面灌草混播防护、场地乔灌草结合植被恢复
		临时防护工程	临时覆盖、临时拦挡、临时截排水沟
6	临时堆土场区	土地整治工程	土地整治场地平整
		植被建设工程	灌草混播
		临时防护工程	临时截排水沟、临时覆盖
7	施工便道区	土地整治工程	表土剥离，土地整治场地平整、覆种植土
		植被建设工程	灌草混播
		临时防护工程	临时排水
8	施工生产生活区	土地整治工程	表土剥离、表土回覆、土地整治场地平整
		植被建设工程	灌草混播
		临时防护工程	临时排水、沉沙池、临时覆盖、

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.1 工程措施质量评价

#### (1) 内容和方法

工程措施评估内容包括：检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师意见、完成工程量等相关内业资料；检查工程材料是否符合规范和设计要求；检查分部工程外型尺寸、施工工艺、是否存在工程缺陷；通过查阅相关资料，检查隐蔽工程质量；评价工程质量等级，判定工程功能是否达到设计要求。

评估方法普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取分部工程进行抽查。

### （2）竣工资料检查情况

查阅资料包括水保工程措施的施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量等相关资料。从资料查阅情况来看，本工程水土保持工程措施的设计、施工、监理、监测、质量监督检查、自查初验等相关资料比较详实、完备。表明水土保持工程措施在施工建设过程中有设计、有施工组织、有质量把关，这些工作的开展有效保障了水土保持措施的施工质量。

### （3）现场检查情况

在对内业验收资料进行详查和评价的基础上，对建成使用的水土保持工程措施进行了现场抽查复核。抽查过程中，检查人员检查了工程外观质量和结构尺寸是否存在缺陷，对工程质量等级和功能是否达到设计要求进行了判定。

### （4）质量综合评价

在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等。经核实工程在施工过程中实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入整个工程的建设管理体系。工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善。各防治分区的水土保持工程措施单位工程及其分部工程质量评定结果全部合格，合格率为 100%。通过查阅有关自检成果和完工验收资料，经过现场检查对工程措施进行抽查，抽查率 72%。核查结果表明，工程水土保持工程措施从建筑材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸，外表美观质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。

本工程水土保持工程措施质量评定结果及抽查情况见

表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程评定	单位工程评定	抽查	
				总计(个)	合格(个)	优良(个)			数量(个)	结果
1	路基工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	1101	1101		合格	合格	798	合格
		土地整治工程	场地整治	25	25		合格	合格	18	合格
2	桥梁工程区	土地整治工程	场地整治	1	1		合格	合格	1	合格
3	附属设施工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	6	6		合格	合格	4	合格
		土地整治工程	场地整治	1	1		合格	合格	1	合格
		降水蓄渗工程	降水蓄渗	1	1		合格	合格	1	合格
4	取土场区	土地整治工程	场地整治	1	1		合格	合格	1	合格
5	弃渣场区	土地整治工程	场地整治	8	8		合格	合格	4	合格
		拦渣工程	坝(墙、堤)体	1	1		合格	合格	1	合格
6	临时堆土场区	土地整治工程	场地整治	8	8		合格	合格	5	合格
7	施工便道区	土地整治工程	场地整治	6	6		合格	合格	4	合格
8	施工生产生活区	土地整治工程	场地整治	4	4		合格	合格	3	合格

#### 4.2.2.2 植物措施综合评价

##### (1) 内容和方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面。评估采用外业抽样调查和内业统计核实的方法。植物措施完成的数量以绿化工程原设计图为依据,通过现场检查、核实绿化范围,并计算绿化面积。对无图面资料的绿化地块则进行实地测量。植物措施质量指标包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量,如整齐度、造型等。采用现场调查,利用样方实测灌草盖度、乔木郁闭度等指标。分地块抽查林木成活率,采用加权方式计算总体覆盖率、成活率指标。参照相关标准,确定质量等级。

##### 1) 植物措施质量抽查

① 路基地段地被植物抽查:根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方数量,选取有代表性的绿化小班抽取若干样方,草地样方面积  $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。对样方内的草树种进行现场量测和观测,检查树木的成活率、覆盖度和生长情况。

② 沿线植树调查:沿路分段分点随机抽查,调查行道树生长状况及成活率等。

## 2) 植物措施质量评定

主体工程区植物措施的实施是按照园林绿化要求进行，因此植物措施数量的核定按照园林绿化规定进行。其中乔灌木的成活率应大于 95%，对未成活植物实时进行补栽；行道树和孤植树成活率应达到 98%。草坪无杂草，无枯黄、无病虫害，覆盖度应达到 95%以上。

其他各区植物措施数量核定按一般造林技术标准执行，对造林成活率大于 85%确认为合格，计入植物措施面积；种草按出苗成活率计算植物措施面积，出苗成活率大于 85%确认为合格，计入植物措施面积。

### (2) 竣工资料检查情况

查阅资料包括有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图表以及业主、监理单位和施工单位的自检报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。

检查过程中，建设单位提供了主体工程区的绿化工程资料。评估组检查后认为上述区域绿化工程内业资料详实、完备。

### (3) 现场检查情况

通过查阅有关自检成果和完工验收资料，经过现场检查对工程措施进行抽查，抽查率 80%。核查结果表明，现场抽查情况表明，草坪生长状况良好，基本无杂草、无枯黄、无病虫害，草被盖度 99%。生物护坡覆盖度大于 99%，成活率大于 99%，不仅具有显著的水土保持功能，而且具有很强的景观美化效果。

本工程水土保持植物措施质量评定结果及抽查情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施质量评定及抽查结果汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程评定	单位工程评定	抽查	
				总计(个)	合格(个)	优良(个)			数量(个)	结果
1	路基工程区	植被建设工程	点片状植被	92	92		合格	合格	76	合格
2	桥梁工程区	植被建设工程	点片状植被	1	1		合格	合格	1	
3	附属设施工程区	植被建设工程	点片状植被	1	1		合格	合格	1	
4	弃渣场区	植被建设工程	点片状植被	8	8		合格	合格	5	
5	取土场区	植被建设工程	点片状植被	2	2		合格	合格	1	
6	临时堆土场区	植被建设工程	点片状植被	8	8		合格	合格	6	合格
7	施工生产生活区	植被建设工程	点片状植被	6	6		合格	合格	5	合格
8	施工便道区	植被建设工程	点片状植被	3	3		合格	合格	2	合格

#### (4) 质量综合评价

根据竣工资料查验及现场检查结果，在植物措施建设过程中，各项质量控制和管理措施得到了严格落实。绿化设计文件、招标文件、苗木（种籽）进货单据、质量检验证、施工监理及验收签认材料详实，后期管护措施到位。

各项质量控制和管理措施的严格实施，保证了植物措施的施工质量。乔、灌木的成活率大于 99%。草坪基本无杂草，无枯黄、无病虫害，覆盖度达到 99%。项目植被建设总体情况良好，植物措施质量总体合格。

#### 4.2.2.3 临时措施综合评价

本工程建设完工后，临时措施已全部拆除，施工过程中采取的水土保持临时措施只能从施工记录和监理记录中查询，结合现场调查和到施工单位调查了解。本工程的水土保持临时措施主要有：临时拦挡、临时排水沉沙、临时覆盖和临时撒播草籽苫盖。根据水土保持措施质量评定结果，单位工程及其分部工程质量评定结果全部合格，合格率为 100%。本工程水土保持植物措施质量评定结果见表 4-4。

表 4-4 水土保持临时措施质量评定汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程评定	单位工程评定	抽查	
				总计(个)	合格(个)	优良(个)			数量(个)	结果
1	路基工程区	临时防护工程	沉沙	4	4		合格	合格	3	合格
			覆盖	823	823		合格	合格	750	合格
			排水	106	106		合格	合格	95	合格
2	桥梁工程区	临时防护工程	沉沙	4	4		合格	合格	3	合格
			覆盖	1	1		合格	合格	1	合格
			排水	10	10		合格	合格	7	合格
3	附属设施工程区	临时防护工程	覆盖	3	3		合格	合格	2	合格
			排水	9	9		合格	合格	5	合格
4	取土场区	临时防护工程	覆盖	20	20		合格	合格	15	合格
			排水	2	2		合格	合格	1	合格
5	弃渣场区	临时防护工程	拦挡	1	1		合格	合格	1	合格
			覆盖	73	73		合格	合格	63	合格
			排水	13	13		合格	合格	9	合格
6	临时堆土场区	临时防护工程	覆盖	65	65		合格	合格	53	合格
			排水	35	35		合格	合格	30	合格
7	施工便道区	临时防护工程	排水	12	12		合格	合格	8	合格
8	施工生产生活区	临时防护工程	沉沙	1	1		合格	合格	1	合格
			覆盖	4	4		合格	合格	2	合格
			排水	10	10		合格	合格	6	合格

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目弃渣场均为 5 级弃渣场，且下游没有居民点、工业企业、公共设施、基础设施或对其安全无重大影响，未做稳定性评估，根据各个场地的堆渣容量及最大堆高，对弃渣场实施了浆砌石挡土墙、土地整治工程、植被恢复等水土保持措施，保证弃渣场的安全稳定。

### 4.4 总体质量评价

本项目工程措施、植物措施总体布局合理。经过现场检查，核实有关自检成果和完工验收资料，从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规格，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。经现场抽检以及工程措施、植物措施工程量复核，对建设单位完成的工程量予以认可。因此，浦北石埭至钦州公路工程根据实际情况较好地完成了水保措施任务，达到了工程的设计要求，水土流失得到了有效的控制。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

浦北石埭至钦州公路工程开工日期为 2020 年 5 月 12 日，完工日期为 2022 年 12 月。总工期 31 个月。工程的水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施均已完成。所实施的排水措施、护坡措施和绿化措施均保持良好，发挥了良好的水土保持功能。

本工程水土保持设施具体管护工作由广西北投公路建设投资集团有限公司的人员负责实施，值班人员巡视时发现损坏的水土保持设施立即联系施工单位进行维修或补植。

从目前运行情况看，本工程有关水土保持设施的管理维护责任落实较好，并取得了较好的效果，水土保持设施的正常运行有较好保证。

### 5.2 水土保持效果

本项目的水土保持措施已经全部实施完毕并初步发挥水土保持效益，因公路建设造成的水土流失得到有效的控制和改善。具体体现在以下几个指标上：

#### (1) 扰动土地整治率、水土流失总治理度

根据监测结果，项目区内扰动土地面积共 331.79hm<sup>2</sup>，水土保持措施防治面积为 177.30hm<sup>2</sup>，水土流失总面积 187.56hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 94.53%，扰动土地整治率为 97.42%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准。扰动土地整治率及水土流失总治理具体情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地治理情况统计表

序号	防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水保措施防治面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)
1	路基工程区	298.38	150.32	140.85	160.32	97.58	93.76
2	桥梁工程区	1.85	0.64	1.13	0.75	95.68	85.33
3	附属设施工程区	2.44	0.78	0.43	0.82	49.59	95.12
4	弃渣场区	7.60	7.60		7.60	100.00	100.00
5	取土场区	1.54	1.54		1.54	100.00	100.00
6	临时堆土场区	7.82	7.82		7.82	100.00	100.00
7	施工生产生活区	5.91	5.91		5.91	100.00	100.00
8	施工便道区	6.25	2.69	3.51	2.80	99.20	96.07
	合计	331.79	177.30	145.92	187.56	97.42	94.53

#### (2) 土壤流失控制比

根据《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)和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发[2017]5号),项目所在的钦州市钦南区不属于国家级、自治区级水土流失重点预防区和重点治理区,钦州市浦北县与灵山县属于桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区。根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区属于南方红壤区,土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据现场监测结果,项目区水土保持措施均已发挥功效,裸露面得到治理,增加土壤入渗,减少地表径流,减轻土壤侵蚀,有效地控制防治责任范围内的水土流失,使土壤流失控制比达到1.07,达到水土保持方案设计的目标。项目区土壤流失控制比具体计算见表5-2所示。

表 5-2 土壤流失控制比计算表

平均侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	容许侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	目标值	实现值
468	500	1.0	1.07 (加权)

### (3) 拦渣率

根据水土保持监测调查,项目建设使用的14个弃渣场,共有弃渣29.26万 $m^3$ 。按 $1.35t/m^3$ 计算,弃渣量为39.50万t。在综合考虑弃渣成分、性质,堆放方式及地点,防护措施等因素的情况下,估算弃渣场区的水土流失量为0.59万t,计算得实际拦渣量为38.91万t,拦渣率为98.51%。

### (4) 林草植被恢复率、林草覆盖率

本项目项目建设区面积为 $331.79hm^2$ ,可绿化面积为 $165.41hm^2$ ,实际绿化面积为 $164.54hm^2$ ,林草植被恢复率为99.47%,林草覆盖率达到49.59%,达到土保持方案设计的目标。

林草植被恢复率和林草覆盖率具体情况详见表5-3。

表 5-3 林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

序号	防治分区	项目建设区面积 ( $hm^2$ )	可恢复林草植被面积 ( $hm^2$ )	林草面积 ( $hm^2$ )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	路基工程区	298.38	138.36	137.62	99.47	46.12
2	桥梁工程区	1.85	0.70	0.64	91.43	34.59
3	附属设施工程区	2.44	0.78	0.72	92.31	29.51
4	弃渣场区	7.60	7.60	7.60	100.00	100.00
5	取土场区	1.54	1.54	1.54	100.00	100.00
6	临时堆土场区	7.82	7.82	7.82	100.00	100.00
7	施工生产生活区	5.91	5.91	5.91	100.00	100.00
8	施工便道区	6.25	2.70	2.69	99.63	43.04
	合计	331.79	165.41	164.54	99.47	49.59

通过以上计算分析，本项目的水土流失防治指标值均好于目标值，能有效控制防治责任范围内的水土流失。各水土流失防治指标的目标值和计算值对比详见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治指标实现情况表

项目	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 (%)	林草覆盖率 (%)
水土流失防治指标目标值	95	87	1	95	97	22
水土流失防治指标实现值	97.42	94.53	1.07	98.51	99.47	49.59

### 5.3 公众满意度调查

本项目实施过程中对各防治区采取了有效的防治措施，使得在施工过程中有效地控制了水土流失，对周边的环境最大限度的进行了保护，并且合理安排施工时间尽量做到不扰民。针对本项目水土保持工作，本项目共发放公众满意度调查问卷 30 份，收回有效问卷 30 份，受调查人员涉及不同职业、学历和不同年龄阶段，能较好的反应当地村民的真实意愿。从收回的调查问卷可以看出，当地村民对本项目较为了解，一致认为本项目的建设能带动地方和个人经济发展；同时认为本项目在建设期间对周围环境保护较为妥当，水土保持措施较为完善，总体对本项目水土保持方面没有意见。本项目公众参与调查问卷见附件 12。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为了更好的完成本项目水土保持的建设任务，广西北投公路建设投资集团有限公司成立了工程建设指挥部，负责项目现场管理工作，同时下设综合部、生产合同部、财务部等职能部门。

(1) 为保证水土保持工作的正常开展，依据水土保持法及其实施条例，本项目依法编制了水土保持方案报告书并获得批复。项目的组织实施方式为：由项目业主自己组织实施，业主承诺和落实具体的实施保证措施。业主在实施审定的水土保持方案过程中，采取了公平、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。

(2) 在水土保持工程的实施过程中，建设单位、施工单位、监理单位加强协作，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) 建设单位明确了水土保持管理机构及其职责，建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。

### 6.2 规章制度

#### 6.2.1 工程质量控制及效果管理制度

本项目建设按照国家“政府监督、法人管理、社会监理、企业自检”的质量保证体系要求，完善建设指挥部、监理、施工单位的质量保证体系，始终将工程质量作为重中之重来抓。

(1) 广西北投公路建设投资集团有限公司制定浦北石埭至钦州公路工程项目质量管理办法，成立工程质量管理领导小组，总监办、项目部建立相应的机构，上下建立了“职责明确、分工精细、目标细化、横向到边、纵向到底”的质量管理体系。各参建单位建立健全各项规章制度，提高质量意识，明确质量控制程序。把质量控制作为工程管理永恒的主题，贯穿于施工的全过程。为了提高全体参建人员质量意识，多次组织施工单位、监理人员认真学习招标文件技术规范及相应施工规范，使每一位工程建设者牢固树立“质量第一”的观念，为提高工程整体质量水平奠定了坚实的基础。

(2) 加强工程项目的程序管理，确保工程实施质量。要求各施工单位、总监办严格履行合同承诺，认真执行合同文件。监理单位遵照严格监理、热情服务、秉公办事、一丝不苟的原则，制定了详细的工作计划，明确了岗位职责，严格执行质量检查制度。严格执行本道工序检验合格后才允许实施下一道工序的原则。

(3) 严把材料进场关，抓好质量控制的源头管理。原材料是工程实体的组成部分，材料质量是工程质量的基础。工程建设中，对钢材、水泥等重要材料严格实行准入制度，对碎石、砂、涵管等大宗材料的质量由生产厂家、施工单位、监理单位在源头实行质量互控，总监办中心试验室加大抽检力度，管理人员加大巡查、监督，并及时下发材料质量通报，不合格材料不得发运进场，从源头上为质量控制打下坚实基础。

(4) 针对施工中易出现质量通病或易忽视的问题如“三背回填”、台阶开挖、旧路拓宽新旧路基的搭接处理、挖方段旧路水沟的处理、特殊路段填料的选择、推堆区处理，低填浅挖路段的翻挖压实或换填处理等召开质量专题会议，通过会议强化参建人员的质量意识，并在施工中落实专人监督执行，确保工程质量。除了按照原设计文件、图纸要求进行施工质量控制之外，浦北石埭至钦州公路工程还主动从以下几方面来加强工程质量控制：**a**、对无法采用大型压路机碾压的结构物台（涵）背回填，采用碎石或砂砾进行回填，小型打夯机进行夯实处理；**b**、原设计高填路段采用冲击碾压补强的，由于高填区域位于山槽，面积小、距离短无法适用冲击机，改为采用落锤式强夯进行补强夯实，尽量减少高填路基的工后沉降；**c**、由于沿线挖方段土质较差，多为强风化泥岩或红粘土质，为提高路床整体强度和稳定性，对该部分挖方段路床采用石渣或碎石进行 40 到 60cm 深度的换填处理；**d**、对于长条形、面积较小的旧路拓宽填土部位，采用液压夯进行补强夯实；**e**、对于基底有渗水的软基采用回填部分片石进行处理，加强路基整体强度；**f**、对部分沿用旧路的临河段采用注浆加固路基，避免路基沉降；**g**、对部分高挡墙为保证结构的稳定和质量，兼顾投资控制，采用下部混凝土、上部浆砌片石的施工方案。

(5) 施工现场管理工作的好坏是保证工程质量至关重要的环节，项目建设指挥部、总监办通过加强日常工地巡查，对现场质量问题进行监督。一旦发现问题，通过口头指令、书面指令、发文通报的形式要求施工单位及时整改，并对整改结果进行认真复查。通过组织开展“质量月”、“质量回头看”等活动，促进工程质量的提升。每月召开一次工地生产会议，对上月存在质量问题进行总结探讨，并提出解决措施和

要求，在下月的施工生产中落实执行。对上级单位检查发现的质量问题，各参建单位高度重视，进行认真及时的整改，并引以为教训，避免同样的问题重复出现。

(6) 项目建设指挥部制定质量考核制度，每季度由建设指挥部组织对监理单位 and 施工单位进行考核，严格执行奖罚措施，调动参建人员的积极性。

通过以上措施，确保了浦北石埭至钦州公路工程顺利完工，工程质量处于受控状态，没有发生重大及以上质量事故。经监理工程师验收，工程质量评定合格。

## 6.2.2 安全生产管理制度

(1) 建设指挥部严格执行上级有关安全生产管理的办法、规定，制定浦北石埭至钦州公路工程安全生产管理办法，成立安全生产管理领导小组，项目建设坚持“安全第一，以人为本，预防为主，综合治理”的方针、“企业负责、行业管理、国家监察、群众监督、劳动遵章守纪”的原则和“管生产必须管安全、谁主管谁负责”的制度。确立“无一般事故及以上等级生产安全事故发生”的安全管理目标。

(2) 建立各级安全生产保证体系，确保体系运转正常。各参建单位制定应急救援预案，并多次进行安全事故应急救援演习活动，取得了很好的效果。

(3) 注重安全学习和教育。各参建单位坚持组织安全生产学习，及时传达贯彻上级有关安全生产工作指示，进行安全警示教育，不定期地组织安全生产培训。

(4) 加强安全生产宣传活动，通过宣传板报、观看影片、在工地沿线悬挂标语，在施工现场设置各种施工安全警示标志等宣传活动，使安全意识深入人心，营造出一种“人人讲安全，处处注重安全”的良好安全生产环境。

(5) 施工单位对工程项目中存在的危险源进行记录和统计，建立危险源台账，上报建设指挥部、总监办，并对危险源实施动态监控，及时了解危险源变化发展情况，对重大危险源及时做好安全防范措施。

(6) 狠抓施工现场的安全生产监督检查。建设指挥部、总监办每天对工地进行安全生产情况巡查，发现隐患，及时要求施工单位进行整改。同时安全生产也纳入月度考核当中，实行安全问题“一票否决”制。

(7) 实时监督施工单位对安全生产费用的投入情况，确保安全生产费用能足额投入到确保安全生产施工的措施当中。

自开工建设至项目完工，浦北石埭至钦州公路工程安全生产态势良好，无安全责任事故发生。

### 6.2.3 进度管理制度

进度控制是公路项目管理中的“三大控制”之一，是实现与质量、投资等管理目标的综合协调与优化。浦北石埭至钦州公路工程项目建设过程中，主要从以下几方面对工程进度进行管理：

(1) 建设指挥部筹建完成后，及时与三江侗族自治县政府沟通协调，开展征地工作，在三个月内基本完成红线征地，为项目的正式开工提供了条件。并在整个项目实施过程中，及时协调处理施工现场出现的阻工、施工纠纷等问题，确保了整个项目有一个比较好的施工环境。

(2) 为使开工初期施工单位能在短期内走向正轨，根据合同文件要求，建设指挥部同监理工程师一起，对施工单位主要人员、机械设备进场情况及施工组织设计的落实情况进行履约检查。针对查出的问题，限期改正，使机械设备、人员基本达到合同要求，工程较快进入正轨。

(3) 建设指挥部根据工程总体目标，下达总体进度计划，施工单位按总体进度计划，综合考虑项目所在地雨季长、有效施工时间少、改（扩）建路段交通干扰大等因素后，编制详细的、可操作性的年度、季度、月度施工计划，报监理工程师审批执行。建设指挥部跟踪进度计划执行情况，并根据实际施工情况对进度计划进行调偏，实行进度动态控制，每季度对总体计划进行调整一次，对进度落后的提出整改措施要求项目部执行落实。重点以进度的动态管理、优化配置为手段，合理组织生产要素的投入，全面的管理以提高建设项目的效率。

(4) 要求总监办将进度控制管理作为监理服务工作的一项重点任务，对施工进度滞后的原因进行分析并提出整改措施，监督项目部执行落实。由监理单位进行进度控制，可以更好地保证进度控制与质量控制、投资控制的一致性与协调性。

(5) 项目执行每日进度汇报制度。由项目部将每天的工程进度情况统计后在浦北石埭至钦州公路工程 QQ 建设群上进行公布，方便各参建单位领导了解每日工地进展情况，并据此做出相关决策。同禾隧道、八坊隧道，是进度控制的关键，通过采取以下管理措施，确保了隧道如期完工：**a**、建立隧道进度控制体系，落实进度控制人员，明确控制的任务、职责，做到组织落实，职责明确；**b**、进行项目分解：对施工各道工序施工时间、衔接时间、突发时间的处理时间等做详细的分析统计，将现有施工进度计划分解到以天为单位控制；**c**、建立进度协调工作制度，每周一次，项目部邀请业主、总监办、设计方参加，对影响工程进度目标实现的干扰和风险等因素进行

分析，根据现场施工情况及时调整施工进度计划，下达施工任务；d、对现有施工技术方案、施工工艺、施工方法进行优化，加强技术交底工作，完善对施工队伍的技术指导，加快施工进度。

(7) 根据项目推进情况，制定阶段性的进度目标任务，如明确旧路扩建路段混凝土路面、隧道施工等的时间节点，组织设备、人员，制定措施掀起攻坚战，以阶段性目标的实现带动整体目标的推进。

由于目标明确、措施到位，通过各参建单位的努力，最终保证了浦北石埭至钦州公路工程的总体进度目标得以顺利实现。

#### 6.2.4 工程造价控制制度

浦北石埭至钦州公路工程开工建设以来，一直严格执行交通厅核批的工程总预算，较好地将项目投资控制在预算范围。浦北石埭至钦州公路工程主要从以下几方面对工程造价进行控制管理：

(1) 明确工程造价控制的目标，建立健全有关的管理办法或制度。根据上级有关文件或要求，浦北石埭至钦州公路工程建设指挥部制订了《浦北石埭至钦州公路工程计量支付实施办法》、《浦北石埭至钦州公路工程工程设计变更管理细则》等，并在项目实施过程中认真执行。

(2) 项目实施阶段，工程造价主要是从计量支付和变更两方面进行控制，是一个动态控制的过程。在计量方面：首先是建立了清晰、准确的计量支付台账（0号台账）。由于存在统计合同工程量清单时可能与施工图纸显示的工程数量存在偏差，或是因设计图纸错漏导致工程数量不准确等原因，因此建立准确的0号台账是项目实施阶段对工程造价纠偏的第一步。其次在计量支付时，各级部门依据合同、规范，按照计量程序对计量数据、原始资料、附件等认真核实，逐级把关，严加控制，务必做到公平、公正、合理、合规。在变更方面：首先在开工前，建立预变更台账，对项目可能发生的变更，工程费用的变化做到心中有数。其次各参建单位进场后，由建设指挥部组织对图纸进行认真审核，对线路进行认真调查，提出优化变更方案，尽量利用旧路、减少土石方开挖、少破坏自然环境，减少拆迁，节约投资。对增加工程造价的变更设计，按照变更程序，各参建单位深入现场调查，确定最合理、经济的变更方案，核实变更数量。由经验丰富的造价工程师对新增单价进行审核把关。

(3) 及时支付建设工程款，以保证工程施工的连续性，避免因资金不到位导致工期延长、建设费用增加的情况。

(4) 建立财务管理制度，规范工程资金的使用。为了保证到位资金全部用于此项目，防止施工单位将工程款调用于其它工程，规定施工单位为本工程项目建立一专用的银行帐户，大额资金及材料款的拨付受业主的直接监督，以保证业主提供的资金能专款专用。

### 6.2.5 廉政建设管理制度

(1) 廉政建设制度化。首先项目业主与施工、监理单位签订廉政建设协议，要求各参建单位将廉政建设作为一个工作重点来抓。建设指挥部与上级主管部门、建设指挥部与下级职能部门均签订《廉政建设责任书》。

(2) 建立健全组织机构，落实党风廉政建设。建设指挥部、总监办、项目部均成立廉政管理领导小组，落实党风廉政建设责任制，有组织地领导工程廉政建设的工作开展，组织学习，贯彻传达上级有关指示精神，举案例进行廉政建设的警示教育，提高员工廉政意识，自觉抵制不良之风。

(3) 设立“廉政建设监督意见箱”，接受社会及群众的监督，把廉政建设列入季度综合考核内容。

本工程自开工到现在，没有发生员工违法违纪的事件。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 设计单位招标

全线分 1 个主体工程设计标，由项目建设单位实施完成本项目勘察设计招投标工作，中标单位为广西交通设计集团有限公司。

### 6.3.2 监理单位招标

本项目分 2 个监理标进行施工，本项目监理单位招投标工作由项目建设单位负责实施，监理工作由广西交科工程咨询有限公司、广西桂通工程管理集团有限公司负责。

### 6.3.3 施工单位招标

本项目整体为 3 个施工标段，中标单位为湖南常德路桥建设集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、四川公路桥梁建设集团有限公司。

## 6.4 水土保持监测

本项目开工日期为 2020 年 5 月 12 日，完工日期为 2022 年 12 月。总工期 31 个月。

2020年7月，建设单位广西北投公路建设投资集团有限公司委托广西交通设计集团有限公司开展本项目的水土保持监测工作，接受委托后，广西交通设计集团有限公司组织水保监测技术人员，对项目周边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2020年8月编制完成《浦北石埭至钦州公路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。2020年8月，广西交通设计集团有限公司开始对本项目进行水土保持监测，2020年8月~2023年10月，监测人员完成了地面定位观测设施布设工作，具体监测内容为：一是重点监测项目区水土流失防治责任范围的变化、扰动原地表面积的变化、损坏土地和植被数量、弃土弃渣量、防护措施是否到位、施工过程中是否设有临时防护措施，项目区及周边区域生态环境变化等情况；二是监测工程建设期和植被恢复期两个时段内项目区的水土流失面积、土壤侵蚀强度和土壤流失量等情况，三是监测水土流失防治责任范围内的水土保持措施落实、防治效果及维护和工程运行等情况。2023年10月，广西交通设计集团有限公司完成水土保持监测工作。2024年11月，广西交通设计集团有限公司编制了《浦北石埭至钦州公路工程水土保持监测总结报告》。

## 6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理由主体监理单位广西交科工程咨询有限公司、广西桂通工程管理集团有限公司兼顾实施。

监理单位以科学的监理方法，严谨的工作作风，公平、公正的工作立场，热情的服务态度，完成了预定的监理任务和监理任务。监理单位在工作过程中，切实做到了以下几个方面：

### 1、建立规章制度，落实质量岗位责任制

在施工准备阶段，总监办根据本项目的实际情况制定了详细的监理规章制度，主要包括《监理计划》、《监理实施细则》、各级《监理人员职责》、各种《监理控制程序》、《监理工作考核办法》、《内部管理制度》等，使监理人员有章可循。监理工作顺利开展且很快步入正轨，同时建立健全了各级监理人员岗位责任制、奖罚制度等，并坚决予以落实。通过上述工作的落实，总监办的管理进入了有序的良性循环中。

### 2、加强监理队伍自身业务素质的提高

要做好监理工作，首先是要加强监理队伍自身业务素质的提高，要有一个具有较高业务水平和职业道德素质、思想统一、目标明确、团结协作的监理团队，只有这样，才能有效地履行监理职责，才能在监理过程中严格按照设计、规范和监理程序控制工程质量，才能保证签认的工程质量、数量真实可信，才能做到事前有预见，将可能出现的问题消灭在萌芽状态，才能及时合理地指导承包人处理出现的各类问题。

### 3、加强专业技术学习，提高监理服务水平，为监理工作开展打好基础

总监办积极组织监理人员学习业务专业知识，及时召开管理经验交流会。宣传和鼓励各级监理人员抽空余时间进行学习，并积极参加职业资格考试，营造了一个浓厚的学习氛围，提高了监理人员的业务能力，同时也提高了整体综合素质，为监理工作提供了可靠地保障，确保了工程的质量、安全、进度等控制目标处于受控状态。

### 4、解决工程外观质量差的通病

在施工中指导承包人注重工程细节，解决工程外观质量差的通病，施工时全过程旁站。监理员、专监、总监集中参与，总结出施工要点，并采用适当的监理手段强化执行，使工程质量得到了稳步提高。

### 5、加强监理内部规范化管理

加强监理内部管理，规范监理行为，及时整理内业资料，做好档案归档工作。全体监理人员按照交（竣）工验收办法和质量检验评定标准等规范为依据，加强监理内业工作，及时完善各类抽检和评定，使工程能够顺利交工，工程内业资料是工程项目竣工验收不可缺少的重要组成部分，总监办充分重视内业资料的整理工作。工程伊始，总监办对施工单位和监理人员均提出了内业资料与工程实体必须同步进行，不完善不予计量支付的要求。总监办认真把关，对工程资料进行严格管理，确保了档案资料的收集完整、整理规范和归档及时，并能在竣工验收后及时上交各有关部门。

目前，内业资料的收集整理已经完成。基础资料及评定工作同步完成，正按归档要求进行全面组卷。能在交工验收时全面及时提供相关数据给业主及质监站。

### 6、督促施工单位建立健全自检体系，规范监理程序

施工单位的自检体系是确保工程质量的基础，要提高工程质量，施工单位首先要建立完善的自检体系。总监办首先要求各项目经理部人员必须具备合同资质或经业主批复，否则工作不予认可。还要求各项目经理部按照合同要求必须设立独立开展工作的质检部门，工程管理上积极与试验室人员密切配合，及时沟通，同时把关。所有质检人员，必须有资质，形成自下而上的质检网，各项工序严格控制，承包人必须按照

先自检，监理工程师抽检程序，按频率检测合格后方可进入下道工序。坚决杜绝不合格产品在工程中使用。

#### 7、事前监理，事中中控制，监帮结合，热情服务

强调事先监理和主动监理，贯彻以预防为主的原则。在工序繁杂、技术难度较大的工程开工前，总监办组织各专业监理工程师会同业主、施工单位技术人员，共同研究制定科学合理的施工技术方案，本着节约工程成本，保证施工安全的原则出发，得到了施工单位的普遍赞誉。扎实做好准备工作，防止出现质量、安全事故；对于技术力量较弱的施工单位，在技术和管理上监理人员都会给予热情帮助，引导他们尽快步入正轨。

### 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2020年11月30日，钦州市水利局联合浦北县水利局采取现场查看和质询答疑的方式，对广西北投公路建设投资集团有限公司建设的浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案落实情况进行监督检查，见附件6。针对检查中发现的问题，广西北投公路建设投资集团有限公司高度重视，立即成立了专项整改领导小组，进行了详细的整改部署，分工细化，明确责任，限期进行了整改，见附件7。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《水利厅关于浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案的批复》（桂水水保函〔2016〕147号），本项目须缴纳水土保持补偿费137.79万元（其中浦北县42.28万元、灵山县46.71万元、钦南区48.81万元）。建设单位根据批复要求，已经缴纳了水土保持补偿费137.79万元（其中浦北县42.28万元、灵山县46.71万元、钦南区48.81万元）。缴费凭证见附件11。

### 6.8 水土保持设施管理维护

浦北石埭至钦州公路工程项目开工日期为2020年5月12日，完工日期为2022年12月。总工期31个月。目前，工程的各项治理措施包括绿化工程均已完成。

本工程水土保持设施具体管护工作由广西北投公路建设投资集团有限公司的人员负责实施，值班人员巡视时发现损坏的水土保持设施立即联系施工单位进行维修或补植。

从目前运行情况看，本工程有关水土保持设施的管理维护责任落实较好，并取得了较好的效果，水土保持设施的正常运行有较好保证。

## 7 结论

### 7.1 结论

浦北石埭至钦州公路工程位于广西钦州市辖的浦北县、灵山县和钦南区境内。属新建建设类二级公路项目。

路线起点于（起点桩号 K0+000）浦北县石埭镇石埭大桥西岸桥头、安石镇、张黄镇，下穿贵港至合浦高速公路新桥村立交桥、大成镇；灵山县文利镇；钦南区那思镇，华侨投资区，六景至钦州港高速公路大坡坪村立交桥，终点国道 G242 钦州至灵山公路 K4+500，终点桩号 K111+051.796。路线全长 111.052393Km，改造利用旧路 2.379158Km，实际建设长度 108.673235Km。

主线主要控制点：石埭镇、安石镇、张黄镇，大成镇；灵山县文利镇；钦南区那思镇，华侨投资区，钦州。

本项目按双车道二级公路标准建设，其中 K0+000 ~ K17+381.159 段采用设计速度 60 公里/小时，路基宽度 8.5 米，K17+381.159 ~ K111+051.796（终点）段采用设计速度 80 公里/小时，路基宽度 12 米，汽车荷载级采用公路—I级。本项目设置大桥 292.22 米/2 座、中桥 1147.96 米/20 座、涵洞 10099m/390 道，其中盖板涵 3029m/97 道，圆管涵 7070m/293 道，全线共设置交叉 44 处，其中分离式立体交叉 2 处(完全利用)，渠化交叉 11 处，平面交叉 31 处，简易改路 101 处，共设养护站 3 处，候车亭 20 处。

本项目主要包含路基工程（路线全长 111.05km）、桥梁工程、附属设施工程等。项目施工组织包括取土场（2 处）、弃渣场（14 处）、临时堆土场区（21 处）、施工生产生活区（10 处）、施工便道区（12.50km）。

本工程项目总占地面积为 331.79hm<sup>2</sup>，其中永久占地 302.03hm<sup>2</sup>，临时占地 29.76hm<sup>2</sup>。

项目总挖方量为 422.97 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 29.01 万 m<sup>3</sup>），总填方量为 401.12 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土 29.01 万 m<sup>3</sup>），借方 7.41 万 m<sup>3</sup>（来源于取土场），永久弃方 29.26 万 m<sup>3</sup>（运至弃渣场堆放）。项目全线位于钦州市辖的浦北县、灵山县和钦南区境内。项目总投资 10.2369 亿元，其中土建投资 6.7172 亿元，建设资金由上级部门补助和本级贷款解决。本项目开工日期为 2020 年 5 月 12 日，完工日期为 2022 年 12 月。总工期 31 个月。

2016 年 7 月 6 日，广西壮族自治区国土资源厅以《关于浦北石埭至钦州公路项目

建设用地预审的批复》（桂国土资预审〔2016〕57号）批复了本项目用地预审。2016年7月25日，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改交通〔2016〕887号文对本项目可行性研究报告进行批复，2016年12月28日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段初步设计及概算的批复》（桂交行审〔2016〕125号）对本项目初步设计进行了批复，2018年10月30日，广西壮族自治区交通运输厅发文《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2018〕87号）批复了本项目两阶段施工图设计。

2016年6月8日，项目获得广西壮族自治区水利厅《水利厅关于浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2016]62号）。

建设单位根据水土保持方案的要求和工程建设的实际需要，将水土保持工程纳入到工程的后续设计中，水土保持工程的建设遵从“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，按期完成了建设任务。水土保持工程的后续设计材料、施工总结报告、建设单位项目执行报告、监理工作报告等资料齐全。

根据评估组调查，本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为331.79hm<sup>2</sup>。

在工程建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的防治措施体系。实际完成的主要工程量有：

工程措施：表土剥离29.01万m<sup>3</sup>，覆种植土29.01万m<sup>3</sup>，土地整治26.46hm<sup>2</sup>，排水工程110703m、浆砌石挡土墙10m，生态停车场260m<sup>2</sup>。

植物措施：边坡植草92.36hm<sup>2</sup>，喷播植草0.19hm<sup>2</sup>，植乔木13811株，植爬山虎5825株，灌草混播72.34hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时挡土墙10m，临时排水沟20530m，临时沉沙池28个，密目网覆盖988950m<sup>2</sup>，泥浆池20个。

实际完成的水土保持设施满足防治工程建设产生水土流失的需要。

批复的水土保持方案确定的水土保持估算总投资为7545.70万元（含主体工程水保措施投资），经评估，本工程实际完成水土保持设施总投资6619.66万元，其中工程措施4342.75万元，植物措施1655.11万元，临时措施420.21万元，独立费用63.80万元，水土保持补偿费137.79万元。水土保持投资、结算到位及时。

工程建设实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程总体质量达到合格标准。项目防治责任范围内扰动土地整治率为

97.42%，水土流失总治理度为 94.53%，土壤流失控制比达到 1.07，拦渣率为 98.51%，林草植被恢复率为 99.47%，林草覆盖率为 49.59%，各项指标均达到方案制定的防治目标。

综上所述，评估组认为浦北石埭至钦州公路工程基本完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制及使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。建议组织竣工验收，以正式投入运行。

## 7.2 遗留问题安排

浦北石埭至钦州公路工程施工已经完成，在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计变更，采取了相应的水土保持，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看来，本工程水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。工程运营单位继续认真做好水土保持设施管护工作，明确人员和责任，确保水土保持设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。

由于部分路基边坡因大雨冲刷，存在部分边坡溜渣及边坡裸露现象，项目取、弃土场整改后，部分场地植被未完全恢复，建议建设单位组织相关单位继续对场地加强绿化养护及边坡防护，确保植物措施功能完全发挥。问题及建议如下。

(1) 部分路基挖方边坡因大雨冲刷，存在部分挖方边坡溜渣现象，且部分挖方边坡植被恢复效益不好，存在局部裸露，建议对溜渣边坡进行清理，在溜渣路段坡脚增设挡墙，加强边坡防护，并对裸露坡面进行补植补种，加强运行期植被的抚育管理工作。

(2) 取土场已经整改完毕，采取植草绿化措施。但是，K15+400 右侧取土场场地平台植被未完全生长，建议对其加强绿化养护，确保植被完全恢复。

(3) 弃渣场已整改完毕，采取了挡渣墙、植被恢复等措施，基本上达到了水土流失防治的作用。但是 K41+660 右 100 米弃渣场等场地植被尚未完全生长或存在局部裸露，建议加强绿化养护，确保植被完全恢复。程运营单位继续认真做好经常性的水土保持设施管护工作，明确人员和责任，确保水土保持设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1 广西壮族自治区国土资源厅关于浦北石埭至钦州公路项目建设用地预审的批复（桂国土资预审〔2016〕57号）；

附件 2 广西壮族自治区水利厅《水利厅关于浦北石埭至钦州公路工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2016]62号）；

附件 3 广西壮族自治区发展和改革委员会关于浦北石埭至钦州公路项目可行性研究报告的批复（桂发改交通〔2016〕887号）；

附件 4 广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段初步设计及概算的批复（桂交行审〔2016〕125号）；

附件 5 广西壮族自治区交通运输厅《广西壮族自治区交通运输厅关于浦北石埭至钦州公路工程两阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2018〕87号）；

附件 6 钦州市水利局关于反馈浦北石埭至钦州公路工程水土保持监督检查意见的函；

附件 7 检查意见的复函；

附件 8 浦北石埭至钦州公路工程项目前期工作移交三方协议；

附件 9 关于浦北石埭至钦州公路弃渣场报备的函；

附件 10 县水利局关于浦北石埭至钦州公路弃渣场报备的复函；

附件 11 水土保持补偿费发票；

附件 12 公众参与调查问卷；

附件 13 验收现场照片。

### 8.2 附图

附图 1 地理位置图；

附图 2-1 项目建设前(2019年12月)遥感影像图（起点段）；

附图 2-2 项目建设后(2023年12月)遥感影像图（终点段）；

附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。