

水保方案（桂）字第 0018 号

工程设计甲级 A145002876 号

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州
至防城港段改扩建工程

水土保持设施验收报告

建设单位：广西北部湾投资集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

2021 年 12 月 南 宁

目录

0	前言	1
1	项目及项目区概况	6
1.1	项目概况	6
1.2	项目区概况	21
2	水土保持方案和设计情况	29
2.1	主体工程设计	29
2.2	水土保持方案	30
3	水土保持方案实施情况	32
3.1	水土流失防治责任范围	32
3.2	弃渣场设置	34
3.3	水土保持措施总体布局	37
3.4	水土保持设施完成情况	39
3.5	水土保持投资完成情况	46
4	水土保持工程质量	52
4.1	质量管理体系	52
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	52
4.3	弃渣场稳定性评估	58
4.4	总体质量评价	58
5	项目初期运行及水土保持效果	59
5.1	初期运行情况	59
5.2	水土保持效果	59
5.3	公众满意度调查	61
6	水土保持管理	62
6.1	组织领导	62
6.2	规章制度	62
6.3	建设管理	67
6.4	水土保持监测	68
6.5	水土保持监理	68
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	68

6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	71
6.8	水土保持设施管理维护.....	71
7	结论.....	72
7.1	结论.....	72
7.2	遗留问题安排.....	74
8	附件及附图.....	75
8.1	附件.....	75
8.2	附图.....	75

1 前言

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段高速公路是国家高速公路网“7射、11纵、18横”主干线中兰州至海口（G75）高速公路和其联络线钦州至东兴（G7511）的重要组成部分，是国内区外省份与东盟进行经济贸易最便捷的大通道，是西部大开发区域、泛珠三角经济区和西南经济区与“中国—东盟自由贸易区”、中越“两廊一圈”进行联系的交通枢纽，也是我国中西部地区的出海大通道，在国家高速公路网中具有十分重要的地位和作用。也是广西“6横7纵8支线”高速公路网的主骨架；是广西“北部湾经济区”与内陆联系最主要的陆上通道，是广西高速公路网的交通主轴。为高速公路沿线经济开发提供了现代化的公路交通条件，在综合交通运输体系中的功能和作用不可替代。

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程扩建前原有高速公路行车道路面均为水泥路面，至改扩建开工时已运行16~18年，旧路路面破损比较严重，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全；旧路中央分隔带采用水泥防撞墙，中分带防眩措施不到位，夜间行车时，车辆受对向来车干扰较大。随着交通量的快速增长，加之现有的高速公路路基、路面及桥涵构造物已出现不同程度的病害，桥梁病害包括：空心板板底出现较多纵向裂缝，板底存在空洞、蜂窝、麻面、剥落等缺陷，钢绞线外露、锈蚀，桥面出现不同程度的裂缝和坑洞，下部结构损坏主要集中在挡块部位，出现盖梁漏筋、翼墙裂缝等。预测服务水平基本接近二级下限，具备了扩建的需求，也正处于扩建工程建设的适合时期。原有高速公路路况较差，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全。尽早改扩建是适应社会发展，提高道路运输能力，提高服务水平，保障交通安全的需要。因此，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程的建设是必须的，也是紧迫的。

原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书全线总里程138.481km，由南宁至钦州及钦州至防城港两部分组成。

（1）南宁至钦州起始于兰海高速公路那马镇附近那马北互通式立交北侧的南宁南主线收费站，利用既有高速公路改扩建，经那马、大塘、南晓、大寺、黄屋屯、钦州市，终于现有兰海高速公路南北枢纽互通立交，接已建成的兰海高速公路钦州至北海段，全长108.457km；（2）钦州至防城港起始于南宁至钦州卜家互通式立交，利用既有高速公路改扩建，经茅岭乡、防城区、港口区、止于兰海高速公路防城港主线收费站，全长30.018km。

在原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书中，整个项目根据施工时序划分为三个不同路段，即先期实施路段、试验路段、主体路段。

(1) 先期实施路段即钦州港茅尾海互通段 (K2082+300~K2085+400) 3.10km 已于 2012 年建成完工，并已通过相应水行政主管部门的水土保持设施验收。

(2) 试验路段全长 48.724km，桩号 K1990+532-K2039+256，包括预留起点路段 (K1990+532~K1993+932，长 3.40km，含南宁南收费站在内) 和主线段 (K1993+932~K2039+256，长 45.32km) 两段。试验路段现已完工，施工期间建设单位已委托有关监测单位进行水土保持监测，现已完成水土保持设施验收工作。

(3) 主体路段包括南间至茅尾海段 (K2039+256~K2082+251) 42.995km、茅尾海至南北枢纽互通段 (K2085+400~K2099+041) 13.641km 和钦州至防城港段 (K0+082~K30+106) 30.023km 三部分，路线长度 86.659km。

本报告验收范围为原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书中的主体路段部分，所以数据均与原批复水土保持方案报告书的主体路段部分进行对比分析。

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程位于广西壮族自治区钦州市钦北区及钦南区、防城港市防城区境内。

本项目由南间至茅尾海段、茅尾海至南北枢纽互通段及钦州至防城港段组成，项目路线总长 86.659 公里。(1) 南间至茅尾海段起点位于钦州市钦北区大寺镇南间村附近南宁市与钦州市交界处，桩号 K2039+256.137，终点位于钦州市钦南区尖山镇九鸦村附近，桩号 K2082+251.030，路线长度为 42.995 公里；(2) 茅尾海至南北枢纽互通段起点位于钦州市尖山镇南沿海高速洋江坪中桥前，桩号为 K2085+400，终点位于现有兰海高速公路南北枢纽互通立交，桩号为 K2099+040.675，路线长度为 13.641 公里；(3) 钦州至防城港段起点位于南宁至钦州卜家互通式立交，桩号为 K0+082.435，终点位于兰海高速公路防城港主线收费站，桩号为 K30+105.862，路线长度为 30.023 公里。

本项目设计速度为 120km/h，全线利用 24.5 米 (四车道)、28 米 (四车道)、33.5 米 (六车道) 宽度的既有路基两侧加宽为 42 米 (八车道)，水泥混凝土路面改扩建为沥青混凝土路面，桥梁由原桥宽的 24.5m (33.5m) 扩建成桥宽 42m，旧桥上部构造及附属结构全部拆除新建 (钦江大桥为利用旧桥加宽)。

本项目共设置大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座，涵洞/通道 453 道；全线改扩建互通立交南间、大寺、卜家、丝茅坪、钦州港、冲仑互通式立交 6 处；改扩建黄屋屯服务区 1 处，改扩建南间、大寺、钦州港、防城收费站 4 处；全线设置了完善的交通标志、标线，中央分隔带护栏、路侧护栏和隔离栅等安全设施。

南宁至钦州段主要控制点：那马北互通、那马、大塘、大寺、钦州市、南北枢纽；钦州至防城港段路线主要控制点：卜家互通、茅岭、防城港主线收费站。

本项目主要包含路基工程区（路线总长 86.659 公里）、桥梁工程区（大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座）、互通工程区（共 6 处）、沿线设施区（改扩建黄屋屯服务区 1 处）、取土场区（3 处）、弃渣场区（39 处）、临时堆土场区（8 处，其中新增临时用地 2 处）、施工生产生活区（18 处，其中新增临时用地 13 处）、施工便道区（1.03km）。本工程总挖方 512.66 万 m³，总填方 271.32 万 m³，内部调配利用 29.09 万 m³，借方 8.00 万 m³，弃方 249.34 万 m³；占地面积 849.39hm²，其中永久占地 779.47hm²，临时占地 69.92hm²。工程投资总金额为 574517.72 万元，其中土建投资为 373436.52 万元，建设资金由建设单位自行负责筹资。项目于 2017 年 9 月开工，2019 年 9 月交工，总工期 24 个月。

该项目工程可行性研究报告于 2016 年 3 月编制完成，2016 年 4 月 7 日，广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建项目可行性研究报告的批复》（桂发改交通〔2016〕401 号文），对该项目可行性研究报告予以批复，见附件 1。

本项目初步设计文件于 2016 年 10 月编制完成，2016 年 11 月 23 日，中华人民共和国交通运输部以《交通运输部关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程初步设计的批复》（交公路函〔2016〕771 号）予以批复，见附件 2；2017 年 5 月 4 日，广西壮族自治区交通运输厅以《广西壮族自治区交通运输厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程两阶段施工图设计的批复》（桂交行审〔2017〕33 号），对本项目两阶段施工图设计文件予以批复，见附件 3。

《兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书》于 2014 年 12 月编制完成。2015 年 1 月 26 日，中华人民共和国水利部以《水利部关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土

保持方案的批复》(水保函〔2015〕32号文)予以批复,见附件4。2019年11月,建设单位广西北部湾投资集团有限公司委托广西交科集团有限公司编制《兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案(弃渣场补充)报告书》,2019年12月6日,广西壮族自治区水利厅发文《自治区水利厅关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案(弃渣场补充)的批复》(桂水审批〔2019〕48号文)予以批复,见附件5。

根据《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)受建设单位广西北部湾投资集团有限公司委托,进行兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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部湾投资集团有限公司,主体工程设计单位北京市市政工程设计研究总院有限公司、广西交通设计集团有限公司、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司,水土保持方案编制单位广西交科集团有限公司,水土保持方案(弃渣场补充)报告编制单位广西交科集团有限公司,水土保持监测单位广西交科集团有限公司,监理单位广西桂通工程咨询有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司,施工单位广西路桥工程集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、中交第一公路工程局有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、福建路桥建设建设有限公司,听取了广西北部湾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、水土保持方案(弃渣场补充)报告书、水土保持监测季度报告表、招标投标文件、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2019年8月4~5日、2021年4月6~7日、2021年12月14~15日多次进行现场查勘。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《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持设施验收报告》。

在本报告编制过程中,得到了水行政主管部门自治区水利厅、钦州市水利局、防城港市水利局、钦北区水利局、钦南区水利局、防城区水利局,和项目参建单位广西北部湾投资集团有限公司、北京市市政工程设计研究总院有限公司、贵州省交通规划

勘察设计院股份有限公司、广西交科集团有限公司、广西桂通工程咨询有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司、广西路桥工程集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、中交第一公路工程局有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、福建路桥建设建设有限公司等相关单位的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程位于广西壮族自治区钦州市钦北区及钦南区、防城港市防城区境内。

本项目由南间至茅尾海段、茅尾海至南北枢纽互通段及钦州至防城港段组成，项目路线总长 86.659 公里。

(1) 南间至茅尾海段起点位于钦州市钦北区大寺镇南间村附近南宁市与钦州市交界处，桩号 K2039+256.137，终点位于钦州市钦南区尖山镇九鸦村附近，桩号 K2082+251.030，路线长度为 42.995 公里；(2) 茅尾海至南北枢纽互通段起点位于钦州市尖山镇南沿海高速洋江坪中桥前，桩号为 K2085+400，终点位于现有兰海高速公路南北枢纽互通立交，桩号为 K2099+040.675，路线长度为 13.641 公里；(3) 钦州至防城港段起点位于南宁至钦州卜家互通式立交，桩号为 K0+082.435，终点位于兰海高速公路防城港主线收费站，桩号为 K30+105.862，路线长度为 30.023 公里。

本项目设计速度为 120km/h，全线利用 24.5 米（四车道）、28 米（四车道）、33.5 米（六车道）宽度的既有路基两侧加宽为 42 米（八车道），水泥混凝土路面改扩建为沥青混凝土路面，桥梁由原桥宽的 24.5m（33.5m）扩建成桥宽 42m，旧桥上部构造及附属结构全部拆除新建（钦江大桥为利用旧桥加宽）。

本项目共设置大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座，涵洞/通道 453 道；全线改扩建互通立交南间、大寺、卜家、丝茅坪、钦州港、冲仑互通式立交 6 处；改扩建黄屋屯服务区 1 处，改扩建南间、大寺、钦州港、防城收费站 4 处；全线设置了完善的交通标志、标线，中央分隔带护栏、路侧护栏和隔离栅等安全设施。

南宁至钦州段主要控制点：那马北互通、那马、大塘、大寺、钦州市、南北枢纽；钦州至防城港段路线主要控制点：卜家互通、茅岭、防城港主线收费站。

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段高速公路是国家高速公路网“7 射、11 纵、18 横”主干线中兰州至海口（G75）高速公路和其联络线钦州至东兴（G7511）的重要组成部分，是国内区外省份与东盟进行经济贸易最便捷的大通道，是西部大开发区域、泛珠三角经济区和西南经济区与“中国—东盟自由贸易区”、中越“两廊一圈”进行联系的交通枢纽，也是我国中西部地区的出海大通道，在国家

高速公路网中具有十分重要的地位和作用。也是广西“6横7纵8支线”高速公路网的主骨架；是广西“北部湾经济区”与内陆联系最主要的陆上通道。是广西高速公路网的交通主轴，为高速公路沿线经济开发提供了现代化的公路交通条件，在综合交通运输体系中的功能和作用不可替代。

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程扩建前原有高速公路行车道路面均为水泥路面，硬路肩为沥青路面，至改扩建开工时已运行16~18年，旧路路面破损比较严重，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全；旧路中央分隔带采用水泥防撞墙，中分带防眩措施不到位，夜间行车时，车辆受对向来车干扰较大。随着交通量的快速增长，加之现有的高速公路路基、路面及桥涵构造物已出现不同程度的病害，桥梁病害包括：空心板板底出现较多纵向裂缝，板底存在空洞、蜂窝、麻面、剥落等缺陷，钢绞线外露、锈蚀，桥面出现不同程度的裂缝和坑洞，下部结构损坏主要集中在挡块部位，出现盖梁漏筋、翼墙裂缝等。预测服务水平基本接近二级下限，具备了扩建的需求，也正处于扩建工程建设的适合时期。原有高速公路路况较差，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全。尽早改扩建是适应社会发展，提高道路运输能力，提高服务水平，保障交通安全的需要。因此，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程的建设是必须的，也是紧迫的。

1.1.2 主要技术指标

本项目为改扩建建设类项目，按高速公路技术标准建设，设计速度120km/h，路基宽42m。主要技术指标见表1-1。

表 1-1 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	公路等级		双向八车道高速公路	
2	设计速度	km/h	120	
3	路基宽度	m	42.0	
4	行车道宽度	m	2×15.0	
5	中央分隔带宽度	m	3.0	
6	左侧路缘带宽度	m	2×0.75	
7	硬路肩宽度	m	2×3	
8	土路肩宽度	m	2×0.75	
9	路面横坡	%	2.0	
10	一般最小圆曲线半径	m	1000	
11	最大纵坡	%	3.0	

序号	指标名称	单位	数量	备注
12	最短坡长	m	400	
13	竖曲线一般最小半径	m	17000/10000	凸/凹
14	桥梁总宽	m	2×(0.5+19+1.0+0.5)	
15	桥面净宽	m	2×19	
16	设计荷载等级		新建: 公路-I 级;	
17	桥涵设计洪水频率		1/100 (特大桥为 1/300)	
18	地震基本烈度	度	VI 和 VII	

1.1.3 项目投资

工程投资总金额为 574517.72 万元，其中土建投资为 373436.52 万元，建设资金由建设单位自行负责筹资。

1.1.4 项目组成及布置

本项目主要包含路基工程区（路线总长 86.659 公里）、桥梁工程区（大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座）、互通工程区（共 6 处）、沿线设施区（改扩建黄屋屯服务区 1 处）、取土场区（3 处）、弃渣场区（39 处）、临时堆土场区（8 处，其中新增临时用地 2 处）、施工生产生活区（18 处，其中新增临时用地 13 处）、施工便道区（1.03km）。

1.1.4.1 路基工程区

（1）路基标准横断面

本项目采用改扩建双向八车道高速公路标准，设计速度为 120km/h，路基宽 42m。原主线整体式路基直接拼宽为双向八车道整体式路基，断面宽度采用 42 米，具体为：2×0.75m 土路肩+2×3.0m 硬路肩（含 2×0.5m 路缘带）+8×3.75m 行车道+4.5m 中间带（2×0.75m 路缘带+3.0m 中央分隔带）。

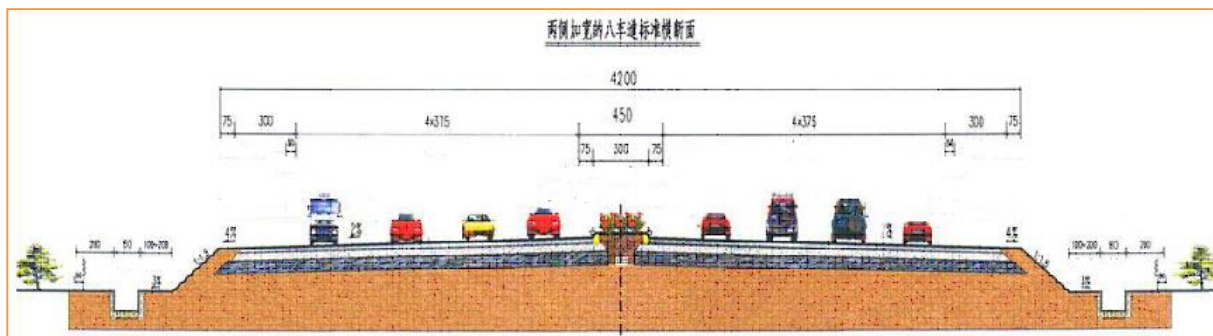


图 1-1 路基标准横断面图

（2）旧路基病害处理

本工程原有道路路基状况总体良好，但路基局部路段还是发生了不同程度的变形

与破坏病害，主要有路基沉陷、桥头台背沉陷、差异沉降、路基土蠕变、滑移、路床唧泥等。针对本项目的特点和区内外处理路基病害的经验，采用注浆法处理旧路路基的病害，包括一般路基沉陷、路基土蠕变滑移、桥头路基下沉等。注浆孔采用等边三角形布置，孔距 2.5m，处理范围主要为行车道范围，处理深度视地质条件及填土高度取路面底标高以下 3.5~7.0m。

(3) 新旧路基拼接设计

公路拓宽后，新路基固结沉降而老路基基本上不产生沉降，这将导致路基的不均匀沉降，这种差异沉降将会在路面结构中产生附加应力，其中主要是附加拉应力，一旦拉应力超过路面材料本身的容许强度，路面便会产生结构性破坏。因此，为了保证路面正常使用，确保新老路基不发生超过某一限值的差异沉降是极为重要的。

本项目为“6改8”及“4改8”模式，为确定路基加宽拼接的技术标准，对此进行了试验和有限元计算。综合路面结构性、路面功能性、车辆荷载要求，以路面结构性要求为主，确定新路基采用沥青混凝土路面时差异沉降量以 2.0cm、相应的新路基变坡率以 0.5%作为控制指标。

(4) 路面结构方案

本改扩建充分利用先行实施加铺的路面结构，在改建区上直接进行加铺 4 厘米厚 SMA-13 SBS 改性沥青混凝土罩面层。

表 1-2 路面结构方案表

层位	原有行车道、路缘带（改建区）	新增行车道、路缘带及硬路肩（扩建区）
面层	4cmSMA-13SBS 改性沥青砼	4cmSMA-13SBS 改性沥青砼
面层	4cmSMA-13SBS 改性沥青砼（先行实施）	6cmAC-20CSBS 改性沥青砼
面层	8cmAC-20CSBS 改性沥青砼（先行实施）	9cmATB-25SBS 改性沥青稳定碎石
调平层兼应力吸收层	平均 3cmSMA-10SBS 改性沥青砼（先行实施）	-
防裂功能层	对缝防裂卷材（先行实施）	-
基层	-	25cm 水泥混凝土（弯拉强度 5.0MPa）
封层及透层	-	1cm 沥青碎石封层+液体沥青透层
底基层	-	25cm5.0%水泥稳定碎石
垫层	-	30cm 级配碎石
总厚度	19cm	100cm

1.1.4.2 桥梁工程区

本项目共设置大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座。

1.1.4.3 互通工程区

全线改扩建互通立交南间、大寺、卜家、丝茅坪、钦州港、冲仑互通式立交 6 处。

表 1-3 互通工程设置一览表

序号	互通立交名称	经纬度 (E/N)	交叉桩号	互通型式	交叉形式	备注
1	南间互通	108° 25' 37" 22° 14' 55"	K2040+755	双喇叭 A 形	主线上跨	改建
2	大寺互通	108° 26' 40" 22° 08' 29"	K2052+950	单喇叭 A 形	主线上跨	改建
3	卜家互通	108° 30' 32" 21° 58' 09"	K2074+100	半定向 T 形	主线下穿	改建、枢纽互通
4	丝茅坪互通	108° 33' 04" 21° 56' 26"	K2079+685	单喇叭 A 形	主线上跨	改建
5	钦州港互通	108° 35' 13" 21° 54' 50"	K2093+407	单喇叭 B 形	主线下穿	原址改建
6	冲仑互通	108° 23' 48" 21° 47' 46"	K22+224	单喇叭 B 形	主线下穿	改建
	合计		6 处			

1.1.4.4 沿线设施区

改扩建黄屋屯服务区 1 处，改扩建南间、大寺、钦州港、防城收费站 4 处；全线设置了完善的交通标志、标线，中央分隔带护栏、路侧护栏和隔离栅等安全设施。

表 1-4 服务区设置一览表

序号	位置桩号	经纬度 (E/N)	项目名称	备注
1	K2070+521	108° 29' 58" 21° 58' 55"	黄屋屯服务区	改建
	合计			

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 取土场区

本项目设取土场 3 处，占地面积 2.31hm²，取土 8.00 万 m³，占地类型原为林地、草地等，使用结束已恢复林地、草地。临时堆土场情况详见表 1-5。

表 1-5 取土场设置一览表

序号	桩号	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	最大挖深 (m)	堆土量 (万 m ³)	现状
一	钦南区					
1	K2062+300 左侧	108° 27' 13" 22° 03' 32"	0.75	16	4.50	已平整， 边坡喷播植草、 平台种植桉树。
2	K2062+450 右侧	108° 27' 12" 22° 03' 24"	0.38	7	0.50	已平整， 边坡喷播植草、 平台种植桉树。
3	K2075+800 左侧	108° 31' 10" 21° 57' 31"	1.18	9	3.00	边坡喷草防护， 平台已绿化。
合计			2.31		8.00	

1.1.5.2 弃渣场区

本工程总挖方 512.66 万 m^3 ，总填方 271.32 万 m^3 ，内部调配利用 29.09 万 m^3 ，借方 8.00 万 m^3 ，弃方 249.34 万 m^3 。项目建设实际使用弃渣场 39 处，利用沿线沟谷地、低凹地、缓坡地布设，占地面积 31.80 hm^2 ，占地类型为旱地、林地、草地，使用结束后已平整恢复。

本项目已编制水土保持方案（弃渣场补充）报告，并获水利厅批复，并对 4 级渣场和有安全隐患渣场开展弃渣场稳定性分析，结论为稳定状态。弃渣场情况详见表 1-6。

2020 年 1 月，建设单位带队开展水土保持设施验收前期核查时，发现本项目路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场被划入正在编制的《钦州市钦北区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（2018 年 11 月编制，尚未批复）中的大寺那桑人饮工程水源保护区范围内。

基于本项目环评、水保均获批复，项目的施工和弃渣场选址在前，水源保护区拟选址和划分在后，迁改项目路线和弃渣场均不可行。为保证项目环境保护和水土保持竣工验收顺利完成，建设单位自 2020 年 4 月开始与钦州市钦北区人民政府协调取水口迁移相关工作，确保该路段和弃渣场不再涉及饮用水水源保护区。

2020 年 9 月~12 月钦州市钦北区人民政府确认了拟建的第一个取水口，并开展了勘察设计，2021 年 2 月在水资源论证阶段，论证拟建的第一个取水口的出水量未满足要求，故需重新开展新的取水口方案的比选工作，后续又陆续选取了两处取水口。目前，第三个取水口方案已初步获得钦州市钦北区人民政府的同意和配合协调之中。

2021 年 6 月，建设单位广西北部湾投资集团有限公司会同验收报告编制单位广西交通设计集团有限公司一起向自治区水利厅水保处汇报关于饮用水水源保护区及弃渣场事宜，水保处建议把路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场涉及饮用水水源保护区作为遗留问题先行验收。

表 1-6 弃渣场设置一览表

序号	桩号	等级	占地面积 (hm ²)	经纬度 (E/N)	最大堆高 (m)	地形地貌	弃渣量 (万 m ³)	弃土 (%)	弃石 (%)	水土保持措施现状	稳定性评估情况
一	钦北区										
1	K2039+300 右侧	5 级	0.33	108° 25' 43" 22° 15' 44"	13	沟谷地	1.15	80	20	下游坡脚浆砌石挡墙，台面及坡面植被良好。	
2	K2041+440 右侧	5 级	0.19	108° 25' 35" 22° 14' 32"	8	沟谷地	0.37	85	15	下游坡脚设排水沟、挡土墙，台面及坡面植被良好。	
3	K2041+750 左侧	5 级	0.8	108° 25' 43" 22° 14' 23"	12	凹地	3.4	75	25	在之前项目渣场基础上继续堆渣，植物措施良好。	
4	K2042+250 左侧	5 级	0.33	108° 25' 43" 22° 14' 06"	8	凹地	0.55	90	10	临近路基堆放，利用路基排水，下游一侧已设置挡墙，台面已平整，坡面及台面植被良好，场地部分被当地村民用作养殖场。	
5	K2044+200 右侧	5 级	0.27	108° 25' 56" 22° 13' 04"	18	缓坡地	1.51	90	10	临近路基堆放，边坡较高，下游已设置挡墙，坡面及台面植被良好。	
6	K2044+550 左侧	5 级	0.24	108° 26' 04" 22° 12' 56"	7	沟谷地	0.48	85	15	临近路基堆放，一侧利用路基排水，下游已设置挡墙，台面基本平整，坡面及台面植物措施良好。	
7	K2046+500 右侧	5 级	0.15	108° 26' 25" 22° 11' 58"	11	缓坡地	0.93	65	35	临近路基堆放，坡脚已实施挡墙，台面已种植桉树，植被良好。	
8	K2046+500 左侧	5 级	0.25	108° 26' 29" 22° 11' 58"	7	沟谷地	1.07	70	30	下游已实施挡墙，台面平整后已种植桉树，植被良好。	
9	K2048+400 左侧	5 级	0.38	108° 26' 26" 22° 10' 56"	3	凹地	0.51	50	50	利用之前项目渣场，对原有弃渣进行挖掘粉碎利用后再进行弃渣堆放；该渣场位于初步划定的大寺那桑人饮工程水源保护区内（先弃渣，后来划定，目前未批）；坡面及台面植被良好。	
10	K2051+100 左侧 100m	5 级	0.92	108° 26' 28" 22° 09' 28"	15	沟谷地	6.2	85	15	下游及周边设置挡墙，挡墙外侧设排水沟，坡面分台阶种草，植物措施良好。渣场位于路基上游面。	已开展稳定性评估，结论为稳定。
11	K2051+900 右侧	5 级	0.44	108° 26' 31" 22° 09' 03"	12	缓坡地	2.1	85	15	临近路基堆放，植物措施良好。	
12	K2057+000 左侧	5 级	1.1	108° 26' 59" 22° 06' 22"	7.5	凹地	6.1	70	30	原为低洼水塘，坡面及台面已恢复植被，效果良好。	
13	K2059+500 右侧	5 级	0.97	108° 27' 05" 22° 05' 03"	9	缓坡地	4.7	70	30	临近路基堆砌，下游设置挡墙，坡面及台面植被良好。	
14	K2059+600 左侧	5 级	0.88	108° 27' 09" 22° 04' 59"	13	缓坡地	4.7	70	30	部分利用取土地堆放，台面实施植物措施，种植桉树等，植被恢复良好。	
15	K2060+130 右侧	5 级	0.77	108° 27' 03" 22° 04' 42"	6	沟谷地	2.2	70	30	台面及坡面已种植桉树，植被恢复良好。	
二	钦南区										
16	K2062+200 左侧 50m	5 级	1.3	108° 27' 11" 22° 03' 37"	12	凹地	10.2	90	10	靠近公路坡脚实施浆砌石拦挡；坡面分级处理坡面及台面已采取植物措施。现弃渣场部分场地被风电项目平整后利用，水土流失防治责任由风电项目负责。	
17	K2062+300 右侧	5 级	1.25	108° 27' 11" 22° 03' 26"	10	沟谷地	8	60	40	临近路基堆砌，下游有水塘，已做挡墙；坡面及台面已采取植物恢复，植被良好。	
18	K2062+600 左侧	5 级	0.15	108° 27' 17" 22° 03' 21"	13	缓坡地	0.8	80	20	临近路基堆砌，利用路基排水沟截水，台面及边坡植物恢复效果良好。	
19	K2065+800 右侧 100m	5 级	1.4	108° 28' 15" 22° 02' 00"	13.5	沟谷地	13.7	80	20	临近路基堆砌，下游已修筑挡墙；坡面分台阶种草，台面植物措施良好。现弃渣场被风电项目继续堆渣、平整利用，水土流失防治责任由风电项目负责。	
20	K2070+180 左侧 50m	5 级	0.9	108° 29' 24" 22° 00' 01"	12	沟谷地	8	40	60	贴坡堆砌，坡脚修筑挡墙，边坡及台面已恢复植被，效果良好。	

序号	桩号	等级	占地面积 (hm ²)	经纬度 (E/N)	最大堆高 (m)	地形地貌	弃渣量 (万 m ³)	弃土 (%)	弃石 (%)	水土保持措施现状	稳定性评估情况
21	K2070+300 右侧 500m	5 级	0.3	108° 29' 17" 21° 59' 51"	6	凹地	1.4	70	30	采矿坑回填, 现状场地被当地平整利用种植作物。	
22	K2071+600 左侧 50m	5 级	0.41	108° 29' 47" 21° 59' 20"	16	沟谷地	3.6	75	25	坡脚已修筑挡墙, 台面及坡面已进行植被恢复, 效果良好。	
23	K2071+850 右侧	5 级	0.33	108° 29' 17" 21° 59' 51"	9	沟谷地	1.85	75	25	下游未设置挡墙, 已平整平台, 植被需进一步完善	
24	K2+400 右侧 150m	5 级	1.1	108° 29' 17" 21° 56' 59"	8	凹地	7.2	90	10	台面及坡面已采取植物措施, 种植桉树等, 整体恢复情况良好。	
25	K3+900 左侧	5 级	0.28	108° 28' 55" 21° 56' 14"	6	沟谷地	0.53	90	10	之前用于加工材料, 现平台已植草恢复, 整体恢复情况良好。	
26	K4+700 右侧 300m	5 级	1.65	108° 28' 33" 21° 55' 58"	19	沟谷地	31.8	70	30	弃渣场背对大直江, 最大堆高未超过原地面高程, 坡面分级堆放并灌草绿化, 效果良好。	
27	K8+000 右侧 100m	5 级	1.2	108° 27' 34" 21° 54' 29"	12	沟谷地	10.9	80	20	下游设置护脚墙, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
三	防城区										
28	K10+100 左侧	5 级	0.65	108° 27' 14" 21° 53' 23"	9	缓坡地	2.94	80	20	靠近路基贴坡分台堆放; 背离路基处下游为乡村道路, 已修建挡墙。 台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
29	K10+500 左侧 100m	5 级	0.95	108° 27' 10" 21° 53' 09"	17	沟谷地	5	80	20	台面及边坡植物恢复效果良好。当地村民利用平台搭建临时帐篷。	
30	K11+850 左侧	5 级	0.33	108° 26' 47" 21° 52' 30"	18	沟谷地	2	70	30	边坡下游处设置挡墙, 台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
31	K12+100 左侧	5 级	0.49	108° 26' 44" 21° 52' 22"	17	沟谷地	2.95	70	30	台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
32	K17+700 右侧 100m	5 级	2.6	108° 25' 13" 21° 49' 48"	15	凹地	29.85	70	30	弃渣前原地貌为狭长凹地; 台面及边坡植物恢复效果良好。现堆渣平台由当地村民用作养殖场。	
33	K19+500 右侧	5 级	3.31	108° 24' 47" 21° 48' 56"	16	沟谷地	32.5	70	30	弃渣前原地貌为狭长沟谷地; 最内侧边坡坡脚设挡墙, 墙后留有排水沟; 台面及边坡植物恢复效果良好。	
34	K21+600 右侧 690m	5 级	0.55	108° 23' 48" 21° 48' 11"	12	沟谷地	4.5	80	20	弃渣前原地貌为狭长沟谷地, 坡脚设置挡墙, 墙后留有排水沟; 台面及边坡植物恢复效果良好。 弃渣场及周边场地已被防城区市政工程平整破坏, 水土流失防治责任由市政项目负责。	
35	K24+100 左侧	5 级	0.36	108° 23' 37" 21° 46' 49"	13	沟谷地	2.8	90	10	公路一侧贴坡堆放, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
36	K24+900 左侧	5 级	0.85	108° 23' 26" 21° 46' 22"	14	沟谷地	8.9	85	15	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
37	K25+000 左侧	5 级	2.3	108° 23' 29" 21° 46' 18"	12	沟谷地	15.2	80	20	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
38	K25+200 左侧	5 级	0.25	108° 23' 22" 21° 46' 161	8	缓坡地	1.35	90	10	公路一侧贴坡堆放, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
39	K28+000 右侧	5 级	0.87	108° 22' 48" 21° 44' 49"	12	沟谷地	7.4	80	20	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
合计			31.80				249.34				

1.1.5.3 临时堆土场区

本项目设临时堆土场 8 处，其中 6 处位于项目永久用地范围内，2 处新增临时用地，临时用地占地面积 2.17hm²，占地类型原为林地、草地等，使用结束已恢复原土地利用类型。临时堆土场情况详见表 1-7。

表 1-7 临时堆土场设置一览表

序号	桩号	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	新增占地 (hm ²)	最大堆高 (m)	堆土量 (万 m ³)	备注
一	钦北区						
1	K2040+755 左侧	108° 25' 37" 22° 14' 55"	0.62		6	1.86	利用互通三角区
2	K2052+950 右侧	108° 26' 40" 22° 08' 29"	0.55		5	1.38	利用互通三角区
二	钦南区						
3	K2074+100 左侧	108° 30' 32" 21° 58' 09"	0.61		6	1.83	利用互通三角区
4	K2079+685 右侧	108° 33' 04" 21° 56' 26"	0.58		6	1.74	利用互通三角区
5	K2093+407 左侧	108° 35' 13" 21° 54' 50"	0.57		5	1.43	利用互通三角区
6	95+900 右侧	108° 41' 17" 21° 52' 60"	1.18	1.18	6	3.54	已平整绿化
三	防城区						
7	K22+224 左侧	108° 23' 48" 21° 47' 46"	0.58		6	1.74	利用互通三角区
8	K24+800 右侧	108° 23' 21" 21° 46' 25"	0.99	0.99	10	4.92	已平整绿化
合计			5.68	2.17		18.43	

1.1.5.4 施工生产生活区

项目设置施工生产生活区 18 处，其中 5 处租用当地建设用地，不产生土石方，不计入临时占地；另 13 处施工生产生活区新增临时用地，临时用地占地面积为 29.03hm²，占地类型为旱地、林地、草地，目前均已使用完毕并按土地权属人意愿恢复。施工生产生活区情况详见表 1-8。

表 1-8 施工生产生活区设置一览表

序号	桩号	经纬度 (E/N)	面积 (hm ²)	新增占地 (hm ²)	备注
一	钦北区				
1	K2040+800 右 400 米	108° 25' 23" 22° 14' 54"	3.20		租用，已移交
2	K2053+400 左 500 米	108° 26' 50" 22° 08' 18"	0.95		租用，已移交
3	K2057+800 左侧	108° 27' 09" 22° 05' 58"	1.50	1.50	现已清场，未破除，交由当地利用
4	K2058+400 右侧	108° 27' 00" 22° 05' 38"	1.10	1.10	现已清场，交由当地利用做晒板场
5	K2058+700 左侧	108° 27' 06" 22° 05' 28"	3.30	3.30	现已清场，交由当地利用做晒板场

序号	桩号	经纬度 (E/N)	面积 (hm ²)	新增占地 (hm ²)	备注
二	钦南区				
6	K2067+300 右侧	108° 28' 44" 22° 01' 25"	1.40	1.40	在以前其他项目基础上利用, 现移交其他企业(采石场)利用
7	K2072+350 左侧	108° 30' 02" 21° 59' 01"	5.10		利用黄屋屯服务区占地, 现已建设为服务区
8	钦州西出口左拐 2.3km	108° 34' 44" 21° 57' 30"	0.57	0.57	利用学校用地改造, 已移交地方
9	K2093+400 右 150 米	108° 40' 08" 21° 53' 45"	0.70		利用钦州港收费站管理区
10	K2093+400 左 300 米	108° 39' 46" 21° 53' 21"	6.67	6.67	现已经清场, 平整, 移交其他项目利用
11	钦州西出口左拐 1km	108° 33' 17" 21° 56' 42"	1.50		租用, 已移交
12	K3+700 左侧	108° 28' 59" 21° 56' 22"	0.40	0.40	现清场、平整、撒播草籽绿化
13	K4+500 左侧	108° 28' 43" 21° 55' 58"	0.20	0.20	现已清场, 移交
14	K4+650-K5+000 右侧	108° 28' 40" 21° 55' 54"	1.30	0.27	现清场、平整、灌草绿化
15	K5+450 左侧	108° 28' 23" 21° 55' 35"	0.60	0.30	现已清场移交, 未进行植被恢复
三	防城区				
16	K15+850 右侧	108° 25' 49" 21° 50' 32"	0.20	0.20	现已清场, 移交, 未进行植被恢复
17	K18+400 右 300 米	108° 24' 56" 21° 49' 26"	7.07	7.07	现已经清场, 平整, 移交其他项目利用
18	防城收费站右 500 米	108° 23' 32" 21° 47' 36"	6.05	6.05	利用地方政府场平地, 现已清场, 交于地方建设
小计			41.81	29.03	

1.1.5.5 施工便道区

本项目建设施工便道 1.03km, 占地面积 4.61hm²。

1.1.5.6 标段划分及工期

项目于 2017 年 9 月开工, 2019 年 9 月交工, 总工期 24 个月。

全线共划分为 5 个土建标进行施工。

建设单位广西北部湾投资集团有限公司; 主体工程设计单位北京市市政工程设计研究总院有限公司、广西交通设计集团有限公司、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司; 水土保持方案编制单位、水土保持方案(弃渣场补充)报告编制单位及水土保持监测单位均为广西交科集团有限公司; 监理单位广西桂通工程咨询有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司; 施工单位广西路桥工程集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、中交第一公路工程局有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、福建路桥建设建设有限公司。

根据平行流水作业、平行顺序作业、立体交叉平行流水作业等方式，确定劳动力和机械设备的数量和投入时间，按计划适时组织进（退）场，避免停工或窝工的浪费。

1.1.5.7 项目建设情况

本工程于 2017 年 9 月开工，2019 年 9 月交工通车试运营。目前，工程处于试运营阶段。全线路基、路面工程已全部具备使用功能，路基边坡稳定，排水设施齐全；道路线形顺畅，路面平整度好，抗滑力强，行车舒适；桥涵结构稳固，混凝土外观良好；隧道结构安全，无渗漏水现象；中分带绿化树木、钢护栏、路缘石线形顺直优美；各项配套和附属设施完善，同步使用，功能齐全，充分体现了“人本化”和“使用者优先”的理念。

1.1.6 土石方情况

本项目土石方包括路基互通工程清表土、路基互通土石方挖填、桥梁挖填、沿线设施挖填、不良地质清淤换填土、拆迁建筑物土石方、施工便道区清表土及施工后期清理废渣等。

根据施工资料统计，本工程总挖方 512.66 万 m^3 ，总填方 271.32 万 m^3 ，内部调配利用 29.09 万 m^3 ，借方 8.00 万 m^3 ，弃方 249.34 万 m^3 。

表 1-9 项目土石方挖填平衡一览表 单位: 万 m³

序号	分段	项目	挖方					填方			调入		调出		借方		弃方			
			一般土方	石方	不良地质土	拆除构筑物	小计	一般土方	石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向		
1	K2039+256~ K2050+000 左幅	路基工程	7.72	11.96	1.83	2.52	24.03	2.48	3.93	6.41								17.62	3#、4#、6#、8#、 9#、10#弃渣场	
		桥梁工程	0.04			0.18	0.22	0.02		0.02								0.20		
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区																		
		施工便道	0.78				0.78	0.78		0.78										
		小计	8.54	11.96	1.83	2.70	25.03	3.28	3.93	7.21								17.82		
2	K2039+256~ K2050+000 右幅	路基工程	5.90	6.79	1.67	2.39	16.75	5.49	5.48	10.97								5.78	1#、2#、5#、7#弃渣场	
		桥梁工程	0.04			0.18	0.22	0.02		0.02								0.20		
		互通工程	3.26	2.75	0.99	1.51	8.51	3.10	2.57	5.67								2.84		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区																		
		施工便道	1.03				1.03	1.03		1.03										
		小计	10.23	9.54	2.66	4.08	26.51	9.64	8.05	17.69								8.82		
3	K2050+000~ K2062+270 左幅	路基工程	8.72	11.95	2.58	2.59	25.84	4.36	4.01	8.37								17.47	12#、14#、16#弃渣场	
		桥梁工程	0.05		0.04	0.51	0.60	0.03		0.03								0.57		
		互通工程	2.69	2.99	0.71	0.17	6.56	8.70	1.79	10.49					5.00	1#、2#取土场	1.07			
		沿线设施区																		
		施工生产生活区	4.80				4.80	4.50		4.50								0.30		
		施工便道	0.45				0.45	0.45		0.45										
		小计	16.71	14.94	3.33	3.27	38.25	18.04	5.80	23.84					5.00			19.41		
4	K2050+000~ K2062+270 右幅	路基工程	8.65	4.90	2.98	2.57	19.10	7.05	0.81	7.86								11.24	11#、13#、15#弃渣场	
		桥梁工程	0.05		0.04	0.51	0.60	0.03		0.03								0.57		
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区																		
		施工便道	0.72				0.72	0.72		0.72										
		小计	9.42	4.90	3.02	3.08	20.42	7.80	0.81	8.61								11.81		
5	K2062+270~ K2071+700 左幅	路基工程	6.42	6.97	0.44	1.84	15.67	3.80	3.74	7.54								8.13	18#、19#、20#弃渣场	
		桥梁工程	0.03			0.29	0.32	0.01		0.01								0.31		
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区																		
		施工便道	0.44				0.44	0.44		0.44										
		小计	6.89	6.97	0.44	2.13	16.43	4.25	3.74	7.99								8.44		

序号	分段	项目	挖方					填方			调入		调出		借方		弃方		
			一般土方	石方	不良地质土	拆除构筑物	小计	一般土方	石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向	
6	K2062+270~ K2071+700 右幅	路基工程	7.06	14.03	0.98	1.86	23.93	3.35	4.25	7.60								16.33	17#、19#、21#弃渣场
		桥梁工程	0.03			0.29	0.32	0.01		0.01								0.31	
		互通工程																	
		沿线设施区																	
		施工生产生活区	1.60				1.60	1.60		1.60									
		施工便道	0.39				0.39	0.39		0.39									
		小计	9.08	14.03	0.98	2.15	26.24	5.35	4.25	9.60								16.64	
7	K2071+700~ K2082+251 左幅	路基工程	7.17	11.63	0.98	1.34	21.12	6.53	1.87	8.40			9.98					2.74	22#弃渣场
		桥梁工程	0.06		0.02	0.78	0.86	0.02		0.02								0.84	
		互通工程	1.79	2.16		0.22	4.17	1.79	6.40	8.19	4.24							0.22	
		沿线设施区	3.93	4.68		0.20	8.81	14.37	2.98	17.35	5.74	本标段路基工程		本标段互通工程、沿线设施	3.00	3#取土场	0.20		
		施工生产生活区																	
		施工便道	1.02				1.02	1.02		1.02									
		小计	13.97	18.47	1.00	2.54	35.98	23.73	11.25	34.98	9.98			9.98			3.00	4.00	
8	K2071+700~ K2082+251 右幅	路基工程	8.02	13.70	2.12	1.31	25.15	7.10	4.72	11.82			9.60					3.73	23#、26#、28#弃渣场
		桥梁工程	0.06		0.02	0.78	0.86	0.02		0.02								0.84	
		互通工程	6.61	6.77	1.88	0.52	15.78	3.59	4.22	7.81			5.44					2.53	
		沿线设施区	2.54	5.24		0.32	8.10	13.26	7.23	20.49	15.04	本标段路基、互通工程		本标段沿线设施				2.65	
		施工生产生活区																	
		施工便道	0.69				0.69	0.69		0.69									
		小计	17.92	25.71	4.02	2.93	50.58	24.66	16.17	40.83	15.04			15.04				9.75	
9	K2085+400~ K2099+041 左幅	路基工程	2.80	5.19	0.31	1.84	10.14	1.80	5.19	6.99			0.96					2.19	25#弃渣场
		桥梁工程	0.07			0.51	0.58	0.02		0.02								0.56	
		互通工程	2.76	5.25		0.94	8.95	3.72	5.25	8.97	0.96							0.94	
		沿线设施区																	
		施工生产生活区	4.58				4.58	4.58		4.58									
		施工便道	0.45				0.45	0.45		0.45									
		小计	10.66	10.44	0.31	3.29	24.70	10.57	10.44	21.01	0.96			0.96				3.69	
10	K2085+400~ K2099+041 右幅	路基工程	6.70	9.88	0.46	0.84	17.88	4.70	7.88	12.58			3.11					2.19	24#弃渣场
		桥梁工程	0.07			0.51	0.58	0.02		0.02								0.56	
		互通工程	2.76	2.25		0.94	5.95	5.87	2.25	8.12	3.11							0.94	
		沿线设施区																	
		施工生产生活区																	
		施工便道	0.37				0.37	0.37		0.37									
		小计	9.90	12.13	0.46	2.29	24.78	10.96	10.13	21.09	3.11			3.11				3.69	
11	K0+082~	路基工程	6.88	13.52	4.34	7.49	32.23	2.29	6.46	8.75								23.48	25#、28#、29#、

序号	分段	项目	挖方					填方			调入		调出		借方		弃方			
			一般土方	石方	不良地质土	拆除建筑物	小计	一般土方	石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向		
	K17+600 左幅	桥梁工程	0.18			0.65	0.83	0.06		0.06								0.77	30#31#弃渣场	
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区	1.12				1.12	1.12		1.12										
		施工便道	0.91				0.91	0.91		0.91										
		小计	9.09	13.52	4.34	8.14	35.09	4.38	6.46	10.84									24.25	
12	K0+082~ K17+600 右幅	路基工程	17.22	41.87	3.09	7.49	69.67	7.81	2.59	10.40								59.27	24#、26#、27#、 32#弃渣场	
		桥梁工程	0.09			1.11	1.20	0.03		0.03								1.17		
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区	4.50				4.50	4.50		4.50										
		施工便道	2.33				2.33	2.33		2.33										
小计	24.14	41.87	3.09	8.60	77.70	14.67	2.59	17.26									60.44			
13	K17+600~ K30+105 左幅	路基工程	11.87	21.48	2.62	3.90	39.87	6.36	6.10	12.46								27.41	35#、36#、37#、 38#弃渣场	
		桥梁工程	0.07			0.48	0.55	0.03		0.03								0.52		
		互通工程																		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区																		
		施工便道	1.08				1.08	1.08		1.08										
小计	13.02	21.48	2.62	4.38	41.50	7.47	6.10	13.57									27.93			
14	K17+600~ K30+105 右幅	路基工程	8.31	16.95	1.02	4.95	31.23	4.86	1.26	6.12								25.11	33#、34#、39#弃渣场	
		桥梁工程	0.07			0.48	0.55	0.03		0.03								0.52		
		互通工程	9.97	23.27	0.38	2.13	35.75	9.01	19.72	28.73								7.02		
		沿线设施区																		
		施工生产生活区	1.20				1.20	1.20		1.20										
		施工便道	0.72				0.72	0.72		0.72										
小计	20.27	40.22	1.40	7.56	69.45	15.82	20.98	36.80									32.65			
15	合计	路基工程	113.44	190.82	25.42	42.93	372.61	67.98	58.29	126.27			23.65					222.69	弃渣场	
		桥梁工程	0.91		0.12	7.26	8.29	0.35		0.35								7.94		
		互通工程	29.84	45.44	3.96	6.43	85.67	35.78	42.20	77.98	8.31		5.44		5.00			15.56		
		沿线设施区	6.47	9.92		0.52	16.91	27.63	10.21	37.84	20.78				3.00			2.85		
		施工生产生活区	17.80				17.80	17.50		17.50										0.30
		施工便道	11.38				11.38	11.38		11.38										
		小计	179.84	246.18	29.50	57.14	512.66	160.62	110.70	271.32	29.09		29.09		8.00			249.34		

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、互通工程区、沿线设施区；临时用地包括取土场区、弃渣场区、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 849.39hm²，其中永久占地 779.47hm²，临时占地 69.92hm²。项目位于钦州市钦北区及钦南区、防城港市防城区境内，其中钦北区占地面积 237.59hm²，钦南区占地 402.93hm²，防城区占地 208.87hm²。路基工程区 594.55hm²、桥梁工程区 10.56hm²、互通工程区 152.44hm²、沿线设施区 21.92hm²、取土场区 2.31hm²、弃渣场区 31.80hm²、临时堆土场区 2.17hm²、施工生产生活区 29.03hm²、施工便道区 4.61hm²。

表 1-10 项目占地情况表 单位: hm²

行政区划		项目组成	占地性质	方案占地面积 (hm ²)	实际施工占地面积 (hm ²)
钦州市	钦北区	路基工程区	永久	154.17	168.13
		桥梁工程区	永久	2.23	1.99
		互通工程区	永久	58.33	52.50
		沿线设施区	永久	3.00	
		取土场	临时		
		弃渣场	临时	2.37	8.02
		临时堆土场	临时	4.91	
		施工生产生活区	临时	5.34	5.90
		施工便道区	临时	8.12	1.05
		小计		238.47	237.59
	钦南区	路基工程区	永久	247.88	270.33
		桥梁工程区	永久	6.79	6.06
		互通工程区	永久	135.94	78.43
		沿线设施区	永久	10.72	21.92
		取土场	临时		2.31
		弃渣场	临时	15.06	10.27
		临时堆土场	临时	6.12	1.18
		施工生产生活区	临时	10.68	9.81
		施工便道区	临时	18.69	2.62
小计			451.88	402.93	
防城港市	防城区	路基工程区	永久	143.13	156.09
		桥梁工程区	永久	2.81	2.51
		互通工程区	永久	23.90	21.51
		沿线设施区	永久	12.63	
		取土场	临时		
		弃渣场	临时	5.54	13.51

行政区划		项目组成	占地性质	方案占地面积 (hm ²)	实际施工占地面积 (hm ²)
		临时堆土场	临时	4.61	0.99
		施工生产生活区	临时	5.34	13.32
		施工便道区	临时	12.74	0.94
		小计		210.70	208.87
合计		路基工程区	永久	545.18	594.55
		桥梁工程区	永久	11.83	10.56
		互通工程区	永久	218.17	152.44
		沿线设施区	永久	26.35	21.92
		取土场	临时		2.31
		弃渣场	临时	22.97	31.80
		临时堆土场	临时	15.64	2.17
		施工生产生活区	临时	21.36	29.03
		施工便道区	临时	39.55	4.61
		小计		901.05	849.39

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设过程中，业主应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 地形、地貌

项目所在区域内地势相对较为平坦，海拔高程在 2~200m 之间，周边未见较大山脉发育。

沿线以剥蚀丘陵地貌为主，多呈条带状分布，局部为河流阶地地貌。沿线地形起伏较大，自然斜坡坡角一般在 10~50° 间，相对高差一般 10~80m 间。丘陵间冲沟比较发育，多呈条带状分布，局部路段分布比较密集。山坡上多为残坡积粘土，植被以灌木、松树、甘蔗等为主；丘间沟谷及相对开阔平地中表层一般为冲洪积粘土，厚约 2~5m，其上主要种植水稻、甘蔗等经济作物。

1.2.1.2 地质

(1) 工程地质

项目所在区域位于南华准地台（一级）钦州残余地槽（二级）的中部，主要跨越期间的六万大山隆起，钦州坳陷和十万大山断陷三个三级构造单元。区段内构造线总体为北东向，局部为东西向或北东东向，部分后期断裂为北西向。

公路经过地层有志留系、泥盆系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系及第四系覆盖层。沿线地层岩性覆盖层多以黄色中液限粘土为主，下伏多见紫苏辉石花岗岩斑岩、泥质砂岩、泥质粉砂岩、页岩等。

（2）水文地质

项目所经区域地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水：松散岩类孔隙水位于河流阶地侧，地下水主要赋存于上更新统望高组上段下部圆砾层中，其上一般为填土层、淤泥、淤泥质土层、粘性土层或粉土层覆盖，具承压性，圆砾层富水性强，渗透性强，属强透水层；孔隙水与河流水力联系密切，主要受大气降水和地表水体补给，水量丰富。拟建公路经过的基岩裂隙水区域又可细分为碎屑岩类构造裂隙水、构造裂隙水、岩浆岩类风化带网状裂隙水。主要靠大气降水补给，赋存和运移于岩层的构造裂隙中，地下迳流往往沿含水层倾斜方向或者某组裂隙运移，在沟谷低洼处呈散流状排入溪沟，或在构造裂隙发育地段，以泉的形式泄露地表。

从区域地下水开采情况来看，地下水开采多为分散开采，集中开采的情况较少。工程区居民多以水井作为自备水源，大部分为分散的开采方式，且单个机井开采量小，一般来说对地下水的变化影响较小。

（3）不良地质

受区域地层岩性条件、构造条件、地形条件以及气象、水文、地质条件的综合影响和控制，区内不良地质现象发育的类型有：软土、淤泥质粘土、淤泥质砂土等。

以上不良地质现象，通过采取清淤换填等必要的工程措施，均已消除其产生的危险。

（4）地震

区域内地层相对稳定，从现有的文献记载资料看，历史上没有发生过地震灾害。根据国家 2015 年 5 月颁布 2016 年 6 月实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线范围内：（1）地震动反应谱特征周期为 0.35s；（2）地震动峰值加速度为 0.05g 和 0.10g。桥梁结构按简易设防，对沿线特长、长隧道、特大桥等重要构造物应提高一级设防。

1.2.1.3 气象

项目区属亚热带季风气候区，冬短夏长、气候温暖、日照充足、热量丰富、雨量充沛、雨热同期。区域内年降水的分配具有明显的季候性特征，降雨多集中在4~9月，占全年降雨量的70~85%以上，期间常有大雨或暴雨；枯水季节为10月至次年3月，降水量少，较干燥，是施工的好季节。

表 1-11 项目沿线各市县主要气象指标统计表

气象特征指标		单位	钦北区	钦南区	防城区
气温	多年平均气温	℃	22.2	22.0	21.8
	多年极端最高气温	℃	37.5	39.0	37.8
	多年极端最低气温	℃	1.2	0.5	2.0
降雨量	多年平均降雨量	mm	1720.4	1750	2823
	多年最大年降雨量	mm	2253.2	2253.2	3588.5
设计频率降雨强度	10年一遇 1h 降雨强度	mm	81.7	76.6	79.7
	20年一遇 1h 降雨强度	mm	91.5	86.5	89.5
风	主导风向	方位	N	N	NNE
	多年平均风速	m/s	2.6	2.0	3.1
大风日数	多年平均大风日数	d	5.9	4.6	25.3
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1670.1	1801	1706.7
积温	≥10℃	℃	7836.3	7732.4	7843
无霜期	多年平均无霜期	d	359	350	346

注：以上资料来源于资源县和兴安县气象局，统计长度为1975~2019年。

1.2.1.4 水文

本项目沿线河流主要有：茅岭江及其支流、钦江、冲仑河。沿线大中型水库为三波水库。项目沿线河流属粤桂沿海诸河流域区。

1、茅岭江

茅岭江古称渔洪江，又名西江，为钦州市最大河流。发源于广西钦州那香乡龙门村，流经那香、新棠、长滩，在小董东江口收纳发源于石碑、流经板城江的支流，之后流经那蒙，在那蒙江口又收纳发源于邕宁区大塘，流经邕宁区南晓、钦州小董、那蒙等乡镇的支流，再流经大寺、黄屋屯、康熙岭乡，在茅岭乡注入茅尾海，全长112km，流域面积2959km²。干流坡降为0.69‰，总落差135m，流域平均高程为109m。主河全在钦州市境内，流域面积1974km²。

流域西部为十万大山山脉。集雨面积在100km²以上的一级支流有板城江、那蒙江、大寺江、大直江等4条，二级支流有贵台江、滩营江2条，三级支流有那湾河、平旺水（防城县境）2条，全河流呈扇形分布。

2、大寺江

大寺江为茅岭江的一级支流，发源于上思县公正乡鸡白村，流经上思公正、钦州贵台、大寺等乡镇，于大寺镇老筒注入茅岭江干流。全长 69.3km，流域面积 599.2km²，其中钦州境内河长 46.7km，流域面积 455.8km²。较大的二级支流有贵台江。河流总落差 121m，平均坡降 0.92%，弯曲系数为 1.51。河面宽约 100m，平常水深 1.5m，沙质河床，冲淤变化较大。河流最大流量为 1197.1m³/s，最小流量为 2.6m³/s，多年平均流量为 15.9m³/s，年径流量为 5 亿 m³，水量丰富。从河口至上游的洞利，全年均约可通航 7~12 吨位的船只。

3、大直江

大直江又名大弯河，为茅岭江的一级支流，是茅岭江最大支流。发源于大直镇那凡村吊那隘，流经黄屋屯镇，于康熙岭乡长墩尾汇入茅岭江干流。全长 42.3km，流域面积 864.1km²。总落差 135.6m，河道平均坡降 1.07‰，弯曲系数为 1.36。沙质河床，冲淤变化较大。河流水量丰富，年径流深 1600mm，最大流量为 1726.3m³/s，最小流量 3.73m³/s，多年平均流量 22.9m³/s，年径流量为 7.22 亿 m³。河下游有较大的二级支流滩营江注入。大直圩以下河段可通航 10 多吨位的船只。

4、钦江

钦江为钦州市第二大河流。全长 179km，流域面积 2457km²。其中钦州境内河长 90.4km，流域面积 851km²。河流干流坡降为 0.31‰，上陡下缓，流域平均高程为 90.8m，总落差 107.7m，河道弯曲系数为 1.94。水量丰富，据在钦江青年水闸的观测，钦江多年平均流量为 64.37m³/s，多年平均年径流量 20.3 亿 m³，年径流深为 900mm。因受降水变化不均的影响，流量的年内变化较大，在汛期（4—9 月），其流量占全年流量的 83%，其中以 8 月份流量最大，占年流量的 22%；枯季（10—3 月）流量仅占全年流量的 17%，最小流量出现在 12—2 月，三个月的流量只占全年流量的 6%。河流多年平均含沙量为 0.22kg/m³，年输沙量 46.5 万 t，侵蚀模数为 199t/km²。

钦江（钦州水文站）的水文特征，较大洪水的最大水位变幅约为 4.5m，一般变幅为 3.5m 左右。洪水历时一般为 2—3 天，涨洪历时约一天，落洪历时约 2 天。发生洪水期间潮汐消失，纯潮期间一般每日发生高、低潮各一次，半月周期的新老潮期交替之日则发生高、低潮各两次，基本上属不正规混合全日潮型。涨潮潮差最大为 2.18m，平均 0.96m，落潮潮差最大为 2.17m，平均为 0.99m。

5、冲仑河

冲仑河是茅岭江的一条支流，由茅岭街经崇军、龙转湾、沙墩而至冲仑，长14km。涨潮时，帆船可往来。

6、三波水库

三波水库位于防城区防城镇三波村防城江一级支流沙潭江上游，距防城区城区6km，是一座集供水、灌溉、防洪等综合效益的中型水库；水库坝址以上控制集雨面积9.30km²，水库多年平均降雨量2737mm，总库容1320万m³，有效库容837万m³，死库容80万m³。

三波水库与长歧水利左干渠联合运行后，日供水能力近期达到6万m³，远期15万m³；长歧水利左干渠由三波水库上游通过，干渠高程高于水库，将防城江水体调入三波水库，并通过支渠向水库补水，支渠上设置有分水闸。

1.2.1.5 土壤

本项目沿线多为平原微丘地形，项目区土壤以砖红壤、水稻土为主，成土母质主要有第四纪红土、花岗岩、泥岩、页岩、砂页岩、紫色岩、河流冲积物等。其中砖红壤主要分布在丘陵、谷地，土壤肥力较高，透水性好，宜种性广，适于多种林木、果树和农作物生长；水稻土是自然土经过开垦淹水耕作过程发育而成的耕作土类，主要分布在河谷及有利灌溉条件的坡脚台地，腐殖质较多，土壤肥沃。

砖红壤 在低温多湿条件下由花岗岩、砂岩、砂页岩和页岩等母岩形成砖红壤(L)。土壤的氧化铁因水化而心土呈红色，表土黑色，有机质层厚，土层疏松，质地以轻壤、中壤为主，呈酸性。

水稻土 路线所经区域水稻土分布于缓坡、浅沟道底（或两侧坡面），呈梯田形式。其成土特点是有地表径流灌溉，经人为种植而成。水稻土按7个亚类，即淹育性水稻土，潜育性水稻土、潜育性水稻土、沼泽性水稻土、侧渗型水稻土、盐渍性水稻土、矿毒性水稻土。

表 1-12 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	分布
1	砖红壤	12-50	亚热带季风气候下形成，风化淋溶作用强烈，同时生物富集过程也强烈；成土母质主要有第四纪红色粘土，第三纪红沙岩、花岗岩、千枚岩、石灰岩、玄武岩等风化物，且较深厚；呈酸性（表土与心土 PH5.0~5.5，底土 PH4.0），心土以红色为主，表土以黑色和灰色为主，质地以轻壤为主；有机质在 20g/kg 以下。	全线均有分布

序号	土壤类型	土层厚度 (cm)	土壤特性	分布
4	水稻土	12-25	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。	沿线沟谷、缓坡均有零星分布

1.2.1.6 植被

根据中国植被分区图，项目区位于南亚热带季雨林植被区。本工程沿线植被包括自然植被和人工植被等。

1、自然植被项目区自然植被包括森林植被、灌丛植被和草丛植被。

森林植被主要有马尾松次生林和竹林，马尾松次生林分布在沿线低山丘陵中上部，分布面积较大；竹林主要有蔴竹、撑篙竹、青皮竹林，主要分布在河流两岸、沿线村庄旁及低山丘陵中下部；灌丛植被主要分布在丘陵中下部，灌木种类有桃金娘、黄牛木、野牡丹、岗松等；草丛植被主要分布在沿线边坡、丘陵的中下部等，种类有类芦、白茅、狗牙根、五节芒、铁芒箕等。

2、人工植被

项目区人工植被包括人工林、农作物和公路绿化等。人工林沿线均有分布，主要有大叶桉、马占相思、台湾相思、湿地松等用材林，还有荔枝和龙眼等经济林；农作物主要分布在沟谷、平原、平地或缓坡地上，种类有水稻、玉米、甘蔗、木薯、香蕉等；公路绿化主要包括绿篱、边坡植被和绿化美化植被，乔木树种有马占相思、台湾相思、羊蹄甲及观赏树种大王椰子、木棉、小叶榕、扁桃、南洋楹等，灌木树种有勒篱树、夹竹桃、朱槿花、美蕊花等，草种有狗牙根、马尼拉草、平托花生等。

根据调查，项目沿线林草覆盖率 38.8%。

1.2.1.7 其他

2020 年 1 月，建设单位带队开展水土保持设施验收前期核查时，发现本项目路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场被划入正在编制的《钦州市钦北区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（2018 年 11 月编制，尚未批复）中的大寺那桑人饮工程水源保护区范围内。

基于本项目环评、水保均获批复，项目的施工和弃渣场选址在前，水源保护区拟选址和划分在后，迁改项目路线和弃渣场均不可行。为保证项目环境保护和水土保持竣工验收顺利完成，建设单位自 2020 年 4 月开始与钦州市钦北区人民政府协调取水

口迁移相关工作，确保该路段和弃渣场不再涉及饮用水水源保护区。

2020年9月~12月钦州市钦北区人民政府确认了拟建的第一个取水口，并开展了勘察设计的，2021年2月在水资源论证阶段，论证拟建的第一个取水口的出水量未满足要求，故需重新开展新的取水口方案的比选工作，后续又陆续选取了两处取水口。目前，第三个取水口方案已初步获得钦州市钦北区人民政府的同意和配合协调之中。

2021年6月，建设单位广西北部湾投资集团有限公司会同验收报告编制单位广西交通设计集团有限公司一起向自治区水利厅水保处汇报关于饮用水水源保护区及弃渣场事宜，水保处建议把路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场涉及饮用水水源保护区作为遗留问题先行验收。

那桑河是那桑人饮一、二期工程的水源地，那桑村饮水主要由那桑人饮工程提供，小部分村民自建水井饮水。那桑人饮一、二期工程于2010年建成，设计供水规模为 580m³/d，供水范围为那桑村，目前取水量为 420m³/d，随着近几年人口的增加，配套管网尚未完善等，供水较为紧张。

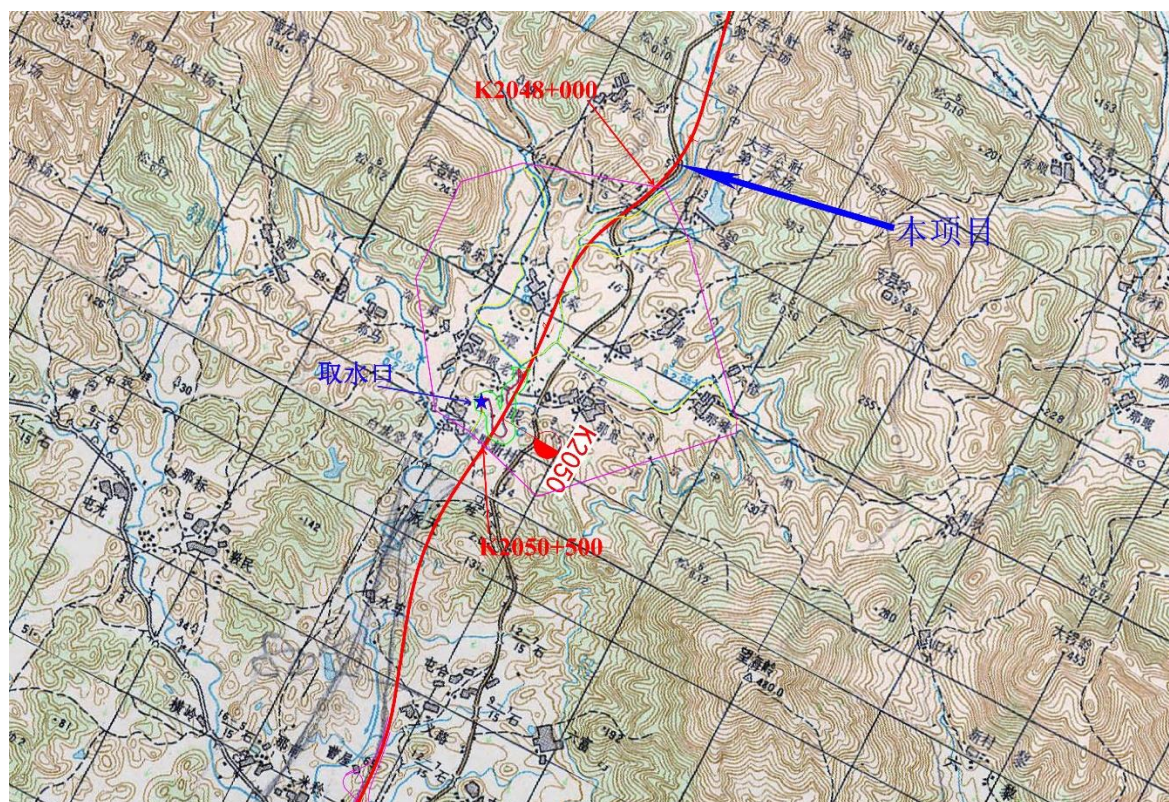


图 1-2 本项目与那桑村人饮工程水源地保护区的关系

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

根据广西壮族自治区人民政府桂政发〔2017〕5号《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》，项目所经的钦北区属于自治

区级水土流失重点治理区，钦南区 and 防城区不属于国家级及自治区级水土流失重点预防区和重点治理区。项目所在区域的水土流失类型为水力侵蚀。所处的水力侵蚀类型为水力侵蚀类型区（一级区）南方红壤丘陵区（二级区）。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区所在区县为全国水土保持区划中的南方红壤区。根据全国土壤侵蚀类型区划，项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据 2020 年《广西壮族自治区水土保持公报》，公路沿线各县的水土流失面积见下表。

表 1-13 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
钦北区	277.20	185.19	46.99	19.09	16.71	9.22
钦南区	258.52	180.74	41.51	13.94	11.26	11.07
防城区	171.09	75.08	28.64	20.89	19.50	26.98

1.2.2.2 水土流失成因

(1) 自然因素

拟建公路沿线以中低山地貌地貌为主，地形起伏，沟谷纵横。沿线土壤主要以砂岩及花岗岩、页岩风化土为主。这些土壤结构疏松（如砂壤土、花岗岩风化土等），在高温多雨的作用下，容易沙粒化，受水力冲刷后，极易流失。由于项目区内地处桂东南，年降雨量普遍较大，而且年均暴雨日都在 7~8 天以上，雨量集中且强度大，从而在地表植被稀疏的地区极易造成严重的水土流失。

(2) 人为因素

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

1.2.2.3 水土保持工作现状

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

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段高速公路是国家高速公路网“7射、11纵、18横”主干线中兰州至海口（G75）高速公路和其联络线钦州至东兴（G7511）的重要组成部分，是国内区外省份与东盟进行经济贸易最便捷的大通道，是西部大开发区域、泛珠三角经济区和西南经济区与“中国—东盟自由贸易区”、中越“两廊一圈”进行联系的交通枢纽，也是我国中西部地区的出海大通道，在国家高速公路网中具有十分重要的地位和作用。也是广西“6横7纵8支线”高速公路网的主骨架；是广西“北部湾经济区”与内陆联系最主要的陆上通道。是广西高速公路网的交通主轴，为高速公路沿线经济开发提供了现代化的公路交通条件，在综合交通运输体系中的功能和作用不可替代。

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程扩建前原有高速公路行车道路面均为水泥路面，硬路肩为沥青路面，至改扩建开工时已运行16~18年，旧路路面破损比较严重，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全；旧路中央分隔带采用水泥防撞墙，中分带防眩措施不到位，夜间行车时，车辆受对向来车干扰较大。随着交通量的快速增长，加之现有的高速公路路基、路面及桥涵构造物已出现不同程度的病害，桥梁病害包括：空心板板底出现较多纵向裂缝，板底存在空洞、蜂窝、麻面、剥落等缺陷，钢绞线外露、锈蚀，桥面出现不同程度的裂缝和坑洞，下部结构损坏主要集中在挡块部位，出现盖梁漏筋、翼墙裂缝等。预测服务水平基本接近二级下限，具备了扩建的需求，也正处于扩建工程建设的适合时期。原有高速公路路况较差，道路服务水平日趋下降，严重影响通行能力及行车安全。尽早改扩建是适应社会发展，提高道路运输能力，提高服务水平，保障交通安全的需要。因此，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程的建设是必须的，也是紧迫的。

该项目工程可行性研究报告于2016年3月编制完成，2016年4月7日，广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建项目可行性研究报告的批复》（桂发改交通〔2016〕401号文），对该项目可行性研究报告予以批复，见附件1。

本项目初步设计文件于2016年10月编制完成，2016年11月23日，中华人民共和国交通运输部以《交通运输部关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防

城港段改扩建工程初步设计的批复》(交公路函〔2016〕771号)予以批复,见附件2;2017年5月4日,广西壮族自治区交通运输厅以《广西壮族自治区交通运输厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程两阶段施工图设计的批复》(桂交行审〔2017〕33号),对本项目两阶段施工图设计文件予以批复,见附件3。

2.2 水土保持方案

2014年1月,受广西北部湾投资集团有限公司委托,广西交科集团有限公司承担了兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书的编制工作;2014年10月方案编制单位编制完成了水土保持方案报告书编制工作。2014年11月4日至5日水利部水土保持监测中心在南宁组织开展了《兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书》技术评审工作,根据专家评审意见,编制人员于2014年12月完成了方案报告书修改完善工作。2015年1月26日,中华人民共和国水利部发文《水利部关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案的批复》(水保函〔2015〕32号文),对本项目水土保持方案报告予以批复。见附件4。

原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书全线总里程138.481km,由南宁至钦州及钦州至防城港两部分组成,其中,南宁至钦州起始于兰海高速公路那马镇附近那马北互通式立交北侧的南宁南主线收费站,利用既有高速公路改扩建,经那马、大塘、南晓、大寺、黄屋屯、钦州市,终于现有兰海高速公路南北枢纽互通立交,接已建成的兰海高速公路钦州至北海段,全长108.457km;钦州至防城港起始于南宁至钦州卜家互通式立交,利用既有高速公路改扩建,经茅岭乡、防城区、港口区、止于兰海高速公路防城港主线收费站,全长30.018km。

在原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书中,整个项目根据施工时序划分为三个不同路段,即先期实施路段、试验路段、主体路段。

(1)先期实施路段即钦州港茅尾海互通段(K2082+300~K2085+400)3.10km已于2012年建成完工,并已通过相应水行政主管部门的水土保持设施验收。

(2)试验路段全长48.724km,桩号K1990+532-K2039+256,包括预留起点路段(K1990+532~K1993+932,长3.40km,含南宁南收费站在内)和主线段

(K1993+932~K2039+256, 长 45.32km) 两段。试验路段现已完工, 施工期间建设单位已委托有关监测单位进行水土保持监测, 现已完成水土保持设施验收工作。

(3) 主体路段包括南间至茅尾海段 (K2039+256 ~ K2082+251) 42.995km、茅尾海至南北枢纽互通段 (K2085+400 ~ K2099+041) 13.641km 和钦州至防城港段 (K0+082 ~ K30+106) 30.023km 三部分, 路线长度 86.659km。

本报告验收范围为原批复兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书主体路段部分, 所以数据均与原批复水土保持方案报告书的主体路段部分进行对比分析。

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, 可纳入水土保持设施验收管理; 弃渣场变化属于重大变更。

根据《广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法》(桂水规范〔2020〕4号), 本项目须开展弃渣场变更水土保持方案报告书编报工作。2019年11月, 建设单位广西北部湾投资集团有限公司委托广西交投集团有限公司编制《兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案(弃渣场补充)报告书》, 2019年12月6日, 广西壮族自治区水利厅发文《自治区水利厅关于兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案(弃渣场补充)的批复》(桂水审批〔2019〕48号文)批复了本项目弃渣场变更方案, 见附件5。

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。

2017年4月, 主体工程设计单位北京市市政工程设计研究总院有限公司、广西交通设计集团有限公司、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司根据《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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《兰州至海口高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书》，水土流失防治责任范围总面积为 1191.20hm²。

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 901.05hm²，包括路基工程区 545.18hm²，桥梁工程区 11.83hm²，互通工程区 218.17hm²，沿线设施区 26.35hm²，弃渣场区 22.97hm²，临时堆土场区 15.64hm²，施工便道 39.55hm²，施工生产生活区 21.36hm²。

2 直接影响区：直接影响区指在项目建设过程中可能对项目建设区以外造成水土流失危害的地域，根据直接影响区界定原则，结合现场调查，确定本项目直接影响区主要包括路基挖填方上、下边坡，桥梁征地线两侧、互通工程匝道占地外围，沿线设施用地周边，弃渣场、临时堆土场边坡下游及周边，施工便道两侧边坡，施工生产生活区周边以及拆迁安置及专项设施改建区等，总面积为 290.15hm²。具体见表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

项目组成	项目建设区	直接影响区	合计
路基工程区	545.18	156.43	701.61
桥梁工程区	11.83	13.14	24.97
互通工程区	218.17	19.38	237.55
沿线设施区	26.35	2.07	28.42
取土场区	22.97	1.98	24.95
弃渣场区	15.64	3.05	18.69
临时堆土场区	21.36	1.57	22.93
施工生产生活区	39.55	84.75	124.30
拆迁安置及专项设施改建区		7.79	7.79
小计	901.05	290.15	1191.20

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，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 849.39hm²，项目建设区 849.39hm²，不计直接影响区。工程水土流失防治责任范围主要包括以下几个部分：

1 项目建设区：路基工程区 594.55hm²、桥梁工程区 10.56hm²、互通工程区 152.44hm²、沿线设施区 21.92hm²、取土场区 2.31hm²、弃渣场区 31.80hm²、临时堆土

场区 2.17hm²、施工生产生活区 29.03hm²、施工便道区 4.61hm²。

2 直接影响区：不计。

项目位于钦州市钦北区及钦南区、防城港市防城区境内，其中钦北区占地面积 237.59hm²，钦南区占地 402.93hm²，防城区占地 208.87hm²。

表 3-2 评估验收水土流失防治责任范围一览表 单位：hm²

序号	项目	防治责任范围	项目建设区	直接影响区
1	路基工程区	594.55	594.55	
2	桥梁工程区	10.56	10.56	
3	互通工程区	152.44	152.44	
4	沿线设施区	21.92	21.92	
5	取土场区	2.31	2.31	
6	弃渣场区	31.80	31.80	
7	临时堆土场区	2.17	2.17	
8	施工生产生活区	29.03	29.03	
9	施工便道区	4.61	4.61	
合计		849.39	849.39	

3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

批复的兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案防治责任范围为 1191.20hm²，实际水土流失防治责任范围为 849.39hm²，较方案减少 341.81hm²。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 107.06hm²，主要原因为减少直接影响区，实际占地面积增加 49.37hm²。

(2) 桥梁工程区防治责任范围减少 14.41hm²，主要原因为施工优化主体平面布置及减少直接影响区。

(3) 互通工程区防治责任范围减少 85.11hm²，主要原因是原批复水土保持方案阶段共设置 7 处互通式立交，施工过程中减少 1 处，黄屋屯互通立交改为预留，施工过程中不进行建设。

(4) 沿线设施区防治责任范围减少 6.50hm²，主要原因是取消方案阶段新建的防城区服务区，黄屋屯服务面积较方案阶段有所增加。

(5) 项目优化土石方调配，新增 3 处取土场，增加取土场区防治责任范围 2.31hm²。

(6) 弃渣场区防治责任范围增加了 6.85hm²。水土保持方案设置弃渣场 11 个，

总占地面积 22.97hm²，永久弃渣 122.96 万 m³；工程实施使用的弃渣场数量为 39 个，占地面积 31.80hm²，弃渣量 249.34 万 m³。弃渣量的增加引起相应的弃渣场防治责任范围增加。

(6) 临时堆土场防治责任范围减少了 16.52hm²。表土剥离利用过程中，边施工边平衡，需要堆存的表土存放在项目服务区、互通匝道区域等永久用地范围内，引起相应的防治责任范围减少。

(7) 施工生产生活区防治责任范围增加了 6.10hm²。施工根据施工需要设置，引起相应的防治责任范围增加。

(8) 施工便道区防治责任范围减少了 119.69hm²。本项目改扩建工程，临时便道多在路基范围内利用旧路，新建便道数量减少，引起相应的防治责任范围减少。

3-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm²

项目组成	方案范围	实际范围	变化	变幅
路基工程区	701.61	594.55	-107.06	-15.26%
桥梁工程区	24.97	10.56	-14.41	-57.70%
互通工程区	237.55	152.44	-85.11	-35.83%
沿线设施区	28.42	21.92	-6.50	-22.87%
取土场区		2.31	2.31	100.00%
弃渣场区	24.95	31.80	6.85	27.45%
临时堆土场区	18.69	2.17	-16.52	-88.39%
施工生产生活区	22.93	29.03	6.10	26.63%
施工便道区	124.30	4.61	-119.69	-96.29%
拆迁安置及专项设施改建区	7.79		-7.79	-100.00%
小计	1191.20	849.39	-341.81	-28.69%

3.2 弃渣场设置

批复的水土保持方案设置弃渣场 11 个，总占地面积 22.97hm²，永久弃渣 122.96 万 m³，占用土地利用类型主要为有林地、旱地，其次为灌木林地、草地等。

工程实施使用的弃渣场数量为 39 个，占地面积 31.80hm²，弃渣量 249.34 万 m³。占用土地利用类型主要为有林地、旱地，其次为灌木林地、草地等，使用结束后植被恢复或复耕。

水保方案阶段与实际实施弃土有一定变化，弃渣场占地、位置及堆渣量与批复的水土保持报告书相比，均发生了变化。依据水土保持规范要求并结合当地建设规划及居民意愿，堆渣完毕后进行土地整治，复耕或撒播灌草籽绿化或交还作其他使用。防治措施体系完整、合理，符合水土保持防治要求。弃渣场特性情况详见表 3-4。

表 3-4 弃渣场特性表

序号	桩号	等级	占地面积 (hm ²)	经纬度 (E/N)	最大堆高 (m)	地形地貌	弃渣量 (万 m ³)	弃土 (%)	弃石 (%)	水土保持措施现状	稳定性评估情况
一	钦北区										
1	K2039+300 右侧	5 级	0.33	108° 25' 43" 22° 15' 44"	13	沟谷地	1.15	80	20	下游坡脚浆砌石挡墙，台面及坡面植被良好。	
2	K2041+440 右侧	5 级	0.19	108° 25' 35" 22° 14' 32"	8	沟谷地	0.37	85	15	下游坡脚设排水沟、挡土墙，台面及坡面植被良好。	
3	K2041+750 左侧	5 级	0.8	108° 25' 43" 22° 14' 23"	12	凹地	3.4	75	25	在之前项目渣场基础上继续堆渣，植物措施良好。	
4	K2042+250 左侧	5 级	0.33	108° 25' 43" 22° 14' 06"	8	凹地	0.55	90	10	临近路基堆放，利用路基排水，下游一侧已设置挡墙，台面已平整，坡面及台面植被良好，场地部分被当地村民用作养殖场。	
5	K2044+200 右侧	5 级	0.27	108° 25' 56" 22° 13' 04"	18	缓坡地	1.51	90	10	临近路基堆放，边坡较高，下游已设置挡墙，坡面及台面植被良好。	
6	K2044+550 左侧	5 级	0.24	108° 26' 04" 22° 12' 56"	7	沟谷地	0.48	85	15	临近路基堆放，一侧利用路基排水，下游已设置挡墙，台面基本平整，坡面及台面植物措施良好。	
7	K2046+500 右侧	5 级	0.15	108° 26' 25" 22° 11' 58"	11	缓坡地	0.93	65	35	临近路基堆放，坡脚已实施挡墙，台面已种植桉树，植被良好。	
8	K2046+500 左侧	5 级	0.25	108° 26' 29" 22° 11' 58"	7	沟谷地	1.07	70	30	下游已实施挡墙，台面平整后已种植桉树，植被良好。	
9	K2048+400 左侧	5 级	0.38	108° 26' 26" 22° 10' 56"	3	凹地	0.51	50	50	利用之前项目渣场，对原有弃渣进行挖掘粉碎利用后再进行弃渣堆放；该渣场位于初步划定的大寺那桑人饮工程水源保护区内（先弃渣，后来划定，目前未批）；坡面及台面植被良好。	
10	K2051+100 左侧 100m	5 级	0.92	108° 26' 28" 22° 09' 28"	15	沟谷地	6.2	85	15	下游及周边设置挡墙，挡墙外侧设排水沟，坡面分台阶种草，植物措施良好。渣场位于路基上游面。	已开展稳定性评估，结论为稳定。
11	K2051+900 右侧	5 级	0.44	108° 26' 31" 22° 09' 03"	12	缓坡地	2.1	85	15	临近路基堆放，植物措施良好。	
12	K2057+000 左侧	5 级	1.1	108° 26' 59" 22° 06' 22"	7.5	凹地	6.1	70	30	原为低洼水塘，坡面及台面已恢复植被，效果良好。	
13	K2059+500 右侧	5 级	0.97	108° 27' 05" 22° 05' 03"	9	缓坡地	4.7	70	30	临近路基堆砌，下游设置挡墙，坡面及台面植被良好。	
14	K2059+600 左侧	5 级	0.88	108° 27' 09" 22° 04' 59"	13	缓坡地	4.7	70	30	部分利用取土地堆放，台面实施植物措施，种植桉树等，植被恢复良好。	
15	K2060+130 右侧	5 级	0.77	108° 27' 03" 22° 04' 42"	6	沟谷地	2.2	70	30	台面及坡面已种植桉树，植被恢复良好。	
二	钦南区										
16	K2062+200 左侧 50m	5 级	1.3	108° 27' 11" 22° 03' 37"	12	凹地	10.2	90	10	靠近公路坡脚实施浆砌石拦挡；坡面分级处理坡面及台面已采取植物措施。现弃渣场部分场地被风电项目平整后利用，水土流失防治责任由风电项目负责。	
17	K2062+300 右侧	5 级	1.25	108° 27' 11" 22° 03' 26"	10	沟谷地	8	60	40	临近路基堆砌，下游有水塘，已做挡墙；坡面及台面已采取植物恢复，植被良好。	
18	K2062+600 左侧	5 级	0.15	108° 27' 17" 22° 03' 21"	13	缓坡地	0.8	80	20	临近路基堆砌，利用路基排水沟截水，台面及边坡植物恢复效果良好。	
19	K2065+800 右侧 100m	5 级	1.4	108° 28' 15" 22° 02' 00"	13.5	沟谷地	13.7	80	20	临近路基堆砌，下游已修筑挡墙；坡面分台阶种草，台面植物措施良好。现弃渣场被风电项目继续堆渣、平整利用，水土流失防治责任由风电项目负责。	
20	K2070+180 左侧 50m	5 级	0.9	108° 29' 24" 22° 00' 01"	12	沟谷地	8	40	60	贴坡堆砌，坡脚修筑挡墙，边坡及台面已恢复植被，效果良好。	

序号	桩号	等级	占地面积 (hm ²)	经纬度 (E/N)	最大堆高 (m)	地形地貌	弃渣量 (万 m ³)	弃土 (%)	弃石 (%)	水土保持措施现状	稳定性评估情况
21	K2070+300 右侧 500m	5 级	0.3	108° 29' 17" 21° 59' 51"	6	凹地	1.4	70	30	采矿坑回填, 现状场地被当地平整利用种植作物。	
22	K2071+600 左侧 50m	5 级	0.41	108° 29' 47" 21° 59' 20"	16	沟谷地	3.6	75	25	坡脚已修筑挡墙, 台面及坡面已进行植被恢复, 效果良好。	
23	K2071+850 右侧	5 级	0.33	108° 29' 17" 21° 59' 51"	9	沟谷地	1.85	75	25	下游未设置挡墙, 已平整平台, 植被需进一步完善	
24	K2+400 右侧 150m	5 级	1.1	108° 29' 17" 21° 56' 59"	8	凹地	7.2	90	10	台面及坡面已采取植物措施, 种植桉树等, 整体恢复情况良好。	
25	K3+900 左侧	5 级	0.28	108° 28' 55" 21° 56' 14"	6	沟谷地	0.53	90	10	之前用于加工材料, 现平台已植草恢复, 整体恢复情况良好。	
26	K4+700 右侧 300m	5 级	1.65	108° 28' 33" 21° 55' 58"	19	沟谷地	31.8	70	30	弃渣场背对大直江, 最大堆高未超过原地面高程, 坡面分级堆放并灌草绿化, 效果良好。	
27	K8+000 右侧 100m	5 级	1.2	108° 27' 34" 21° 54' 29"	12	沟谷地	10.9	80	20	下游设置护脚墙, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
三	防城区										
28	K10+100 左侧	5 级	0.65	108° 27' 14" 21° 53' 23"	9	缓坡地	2.94	80	20	靠近路基贴坡分台堆放; 背离路基处下游为乡村道路, 已修建挡墙。 台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
29	K10+500 左侧 100m	5 级	0.95	108° 27' 10" 21° 53' 09"	17	沟谷地	5	80	20	台面及边坡植物恢复效果良好。当地村民利用平台搭建临时帐篷。	
30	K11+850 左侧	5 级	0.33	108° 26' 47" 21° 52' 30"	18	沟谷地	2	70	30	边坡下游处设置挡墙, 台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
31	K12+100 左侧	5 级	0.49	108° 26' 44" 21° 52' 22"	17	沟谷地	2.95	70	30	台面及边坡植物恢复效果良好。	已开展稳定性评估, 结论为稳定。
32	K17+700 右侧 100m	5 级	2.6	108° 25' 13" 21° 49' 48"	15	凹地	29.85	70	30	弃渣前原地貌为狭长凹地; 台面及边坡植物恢复效果良好。现堆渣平台由当地村民用作养殖场。	
33	K19+500 右侧	5 级	3.31	108° 24' 47" 21° 48' 56"	16	沟谷地	32.5	70	30	弃渣前原地貌为狭长沟谷地; 最内侧边坡坡脚设挡墙, 墙后留有排水沟; 台面及边坡植物恢复效果良好。	
34	K21+600 右侧 690m	5 级	0.55	108° 23' 48" 21° 48' 11"	12	沟谷地	4.5	80	20	弃渣前原地貌为狭长沟谷地, 坡脚设置挡墙, 墙后留有排水沟; 台面及边坡植物恢复效果良好。 弃渣场及周边场地已被防城区市政工程平整破坏, 水土流失防治责任由市政项目负责。	
35	K24+100 左侧	5 级	0.36	108° 23' 37" 21° 46' 49"	13	沟谷地	2.8	90	10	公路一侧贴坡堆放, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
36	K24+900 左侧	5 级	0.85	108° 23' 26" 21° 46' 22"	14	沟谷地	8.9	85	15	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
37	K25+000 左侧	5 级	2.3	108° 23' 29" 21° 46' 18"	12	沟谷地	15.2	80	20	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
38	K25+200 左侧	5 级	0.25	108° 23' 22" 21° 46' 161	8	缓坡地	1.35	90	10	公路一侧贴坡堆放, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
39	K28+000 右侧	5 级	0.87	108° 22' 48" 21° 44' 49"	12	沟谷地	7.4	80	20	下游及周边设置挡墙, 挡墙外侧设排水沟, 台面及边坡植物恢复效果良好。	
合计			31.80				249.34				

3.3 取土场设置

批复的水土保持方案未设置取土场。项目实际施工，新增 3 个取土场，占地面积 2.31hm²，取土 8.00 万 m³，占地类型原为林地、草地等，使用结束已恢复林地、草地。

表 3-5 取土场设置一览表

序号	桩号	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	最大挖深 (m)	堆土量 (万 m ³)	现状
一	钦南区					
1	K2062+300 左侧	108° 27' 13" 22° 03' 32"	0.75	16	4.50	已平整， 边坡喷播植草、 平台种植桉树。
2	K2062+450 右侧	108° 27' 12" 22° 03' 24"	0.38	7	0.50	已平整， 边坡喷播植草、 平台种植桉树。
3	K2075+800 左侧	108° 31' 10" 21° 57' 31"	1.18	9	3.00	边坡喷草防护， 平台已绿化。
合计			2.31		8.00	

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，以土地整治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、互通工程区、沿线设施区、取土场区、弃渣场区、临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等 9 个水土流失防治分区。

项目工程水土保持措施总体布局见表 3-6。

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	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护坡工程	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、急流槽、沉沙池、护坡工程	增加了急流槽、沉沙池
	植物措施	景观绿化、喷播植草	景观绿化、喷播植草、植乔木	增加植乔木
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖	临时挡土墙、临时挡板、临时排水沟、密目网覆盖、无纺布覆盖、临时撒草籽绿化	部分挡土墙优化为临时挡板，彩条布覆盖优化为密目网覆盖、无纺布覆盖、临时撒草籽绿化
桥梁工程区	工程措施	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护堤工程	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程	工程施工优化，不需要护堤工程
	植物措施	喷播植草	喷播植草	——
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池、围堰拆除、沉淀池	临时排水沟、围堰拆除、沉淀池、密目网覆盖、无纺布覆盖	施工优化，取消临时挡土墙，增加密目网覆盖、无纺布覆盖
互通工程区	工程措施	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护坡工程	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护坡工程	——
	植物措施	景观绿化、喷播植草	景观绿化、喷播植草、植乔木	增加植乔木
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖	临时排水沟、密目网覆盖、无纺布覆盖	边坡高度不高未设置临时拦挡，增加密目网覆盖、无纺布覆盖
沿线设施区	工程措施	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护坡工程	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、护坡工程	——
	植物措施	景观绿化、喷播植草	景观绿化、喷播植草、植乔木	增加植乔木
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖、临时撒草籽绿化	临时排水沟、密目网覆盖、无纺布覆盖	边坡高度不高未设置临时拦挡，增加密目网覆盖、无纺布覆盖
取土场区	工程措施		表土剥离、土地整治、覆种植土	新增取土场
	植物措施		喷播植草、植乔木	
	临时措施		临时排水沟、密目网覆盖	
弃渣场	工程措施	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、急流槽、沉沙池、拦挡工程	表土剥离、土地整治、覆种植土、排水工程、急流槽、拦挡工程	施工优化增加了护坡工程
	植物措施	植乔木、植灌木、撒播草籽	植乔木、撒播草籽	根据场地实际调整优化
	临时措施	临时撒草籽绿化	密目网覆盖、无纺布覆盖	根据实际、施工优化
临时堆土场	工程措施	土地整治	土地整治	——
	植物措施	植乔木、植灌木、撒播草籽	撒播草籽	根据场地实际调整优化
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时撒草籽绿化	密目网覆盖	根据场地实际调整优化
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、土地整治、覆种植土、拦挡工程	表土剥离、土地整治、覆种植土	根据场地实际调整优化
	植物措施	植乔木、植灌木、撒播草籽	撒播草籽	根据场地实际调整优化
	临时措施	临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖、临时撒草籽绿化	临时排水沟、密目网覆盖、无纺布覆盖、临时撒草籽绿化	边坡高度不高未设置临时拦挡，根据场地实际调整优化
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	——
	植物措施	植乔木、植灌木、撒播草籽	喷播植草	根据场地实际调整优化
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池	密目网覆盖、无纺布覆盖、临时撒草籽绿化	汇水面积小、施工优化

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

本项目弃渣场主要利用路基两侧的支毛沟，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，取消借方，无取土场；本工程运输利用原有村道、旧路，减少了新修便道，减少占地；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、互通、隧道和沿线设施的挖填路段采用护坡措施，对弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区进行植被恢复或复耕，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，场地整治后作为绿化、复耕或其他用，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 70.93 万 m^3 ，覆种植土 70.93 万 m^3 ，土地整治 292.75 hm^2 ，排水工程 168576m，急流槽 1775m，沉沙池 9 个，拦挡工程 1460m，护坡工程 37522 hm^2 。

植物措施：景观绿化 150.09 hm^2 ，喷播植草 104.37 hm^2 ，植乔木 5265 株，撒播草籽 38.29 hm^2 。

临时措施：临时挡土墙 64m，临时挡板 5375m，临时排水沟 6550m，围堰拆除 11 处，沉淀池 17 个，密目网覆盖 98060 m^2 ，无纺布覆盖 1127550 m^2 ，临时撒播草籽绿化 2.20 hm^2 。

各区水土保持措施布设及完成情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持措施完成情况表

分区	措施名称		布设位置	内容	工程量	实施时间	
路基工程区	工程措施	排水工程 (m)	两侧、坡顶、坡脚	截排水沟	144560	2017年9月至2019年9月	
		急流槽 (m)	陡坡	急流槽	1514	2017年9月至2019年9月	
		沉沙池 (个)	排水沟出口	沉沙池	9	2017年9月至2019年9月	
		护坡工程 (m ²)	填、挖方边坡	骨架护坡	30548	2017年9月至2019年9月	
		表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	38.16	2017年9月至2019年9月	
		土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	162.43	2017年9月至2019年9月	
		绿化覆土 (万 m ³)	绿化区域	覆种植土	38.16	2017年9月至2019年9月	
	植物措施	景观绿化 (hm ²)	两侧边坡	综合绿化	88.57	2018年7月至2019年9月	
		喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	73.86	2018年7月至2019年9月	
		植乔木 (株)	绿化场地	种植乔木	2165	2018年7月至2019年9月	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	高边坡坡脚	编织袋装土	64	2017年9月至2019年9月	
		临时挡板 (m)	高边坡坡脚	钢板拦挡	5375	2017年9月至2019年9月	
		临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	5724	2017年9月至2019年9月	
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	61659	2017年9月至2019年9月	
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	447522	2017年9月至2019年9月	
		临时撒草籽 (hm ²)	边坡、裸露区域	撒播草籽	1.21	2017年9月至2019年9月	
	桥梁工程区	工程措施	表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	0.04	2017年9月至2019年9月
			土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	0.18	2017年9月至2019年9月
绿化覆土 (万 m ³)			绿化区域	覆种植土	0.04	2017年9月至2019年9月	
植物措施		喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	0.18	2018年7月至2019年9月	
临时措施		临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	210	2017年9月至2019年9月	
		围堰拆除 (处)	桥梁围堰	围堰拆除	11	2017年9月至2019年9月	
		沉淀池 (个)	桥梁桩基	沉淀池	17	2017年9月至2019年9月	
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	2673	2017年9月至2019年9月	
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	52147	2017年9月至2019年9月	
互通工程区		工程措施	排水工程 (m)	两侧、坡顶、坡脚	截排水沟	18532	2017年9月至2019年9月
	护坡工程 (m ²)		填、挖方边坡	骨架护坡	6347	2017年9月至2019年9月	
	表土剥离 (万 m ³)		耕地、园地、林地	表土剥离	19.06	2017年9月至2019年9月	

分区	措施名称	布设位置	内容	工程量	实施时间	
		土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	79.41	2017年9月至2019年9月
		绿化覆土 (万 m ³)	绿化区域	覆种植土	19.06	2017年9月至2019年9月
	植物措施	景观绿化 (hm ²)	两侧边坡	综合绿化	58.85	2018年7月至2019年9月
		喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	20.56	2018年7月至2019年9月
		植乔木 (株)	绿化场地	种植乔木	638	2018年7月至2019年9月
	临时措施	临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	158	2017年9月至2019年9月
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	11053	2017年9月至2019年9月
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	286357	2017年9月至2019年9月
	沿线设施区	工程措施	排水工程 (m)	两侧、坡顶、坡脚	截排水沟	2684
护坡工程 (m ²)			填、挖方边坡	骨架护坡	627	2017年9月至2019年9月
表土剥离 (万 m ³)			耕地、园地、林地	表土剥离	2.76	2017年9月至2019年9月
土地整治 (hm ²)			植物措施整地	植物措施整地	11.51	2017年9月至2019年9月
绿化覆土 (万 m ³)			绿化区域	覆种植土	2.76	2017年9月至2019年9月
植物措施		景观绿化 (hm ²)	两侧边坡	综合绿化	2.67	2018年7月至2019年9月
		喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	8.84	2018年7月至2019年9月
		植乔木 (株)	绿化场地	种植乔木	128	2018年7月至2019年9月
临时措施		临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	168	2017年9月至2019年9月
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	5412	2017年9月至2019年9月
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	62147	2017年9月至2019年9月
取土场		工程措施	表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	0.16
	土地整治 (hm ²)		植物措施整地	植物措施整地	0.67	2017年9月至2019年9月
	绿化覆土 (万 m ³)		绿化区域	覆种植土	0.16	2017年9月至2019年9月
	植物措施	喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	0.67	2018年7月至2019年9月
		植乔木 (株)	绿化场地	种植乔木	84	2018年7月至2019年9月
	临时措施	临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	60	2017年9月至2019年9月
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	567	2017年9月至2019年9月
弃渣场	工程措施	排水工程 (m)	两侧、坡顶、坡脚	截排水沟	1148	2017年9月至2019年9月
		急流槽 (m)	陡坡	急流槽	261	2017年9月至2019年9月

分区	措施名称	布设位置	内容	工程量	实施时间	
		拦挡工程 (m)	高边坡坡脚	浆砌石挡墙	1460	2017年9月至 2019年9月
		表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	9.14	2017年9月至 2019年9月
		土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	30.58	2017年9月至 2019年9月
		绿化覆土 (万 m ³)	绿化区域	覆种植土	9.14	2017年9月至 2019年9月
	植物措施	植乔木 (株)	绿化场地	种植乔木	2250	2018年7月至 2019年9月
		撒播草籽 (hm ²)	绿化场地	撒播草籽	30.58	2018年7月至 2019年9月
	临时措施	密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	3581	2017年9月至 2019年9月
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	88412	2017年9月至 2019年9月
临时堆土场	工程措施	土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	1.26	2017年9月至 2019年9月
	植物措施	撒播草籽 (hm ²)	绿化场地	撒播草籽	1.26	2017年9月至 2019年9月
	临时措施	密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	9840	2017年9月至 2019年9月
施工生产生活区	工程措施	表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	1.53	2017年9月至 2019年9月
		土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	6.45	2017年9月至 2019年9月
		绿化覆土 (万 m ³)	绿化区域	覆种植土	1.53	2017年9月至 2019年9月
	植物措施	撒播草籽 (hm ²)	绿化场地	撒播草籽	6.45	2018年7月至 2019年9月
	临时措施	临时排水沟 (m)	汇水较大处	临时排水沟	230	2017年9月至 2019年9月
		密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	2650	2017年9月至 2019年9月
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	185841	2017年9月至 2019年9月
		临时撒草籽 (hm ²)	边坡、裸露区域	撒播草籽	0.94	2017年9月至 2019年9月
施工便道区	工程措施	表土剥离 (万 m ³)	耕地、园地、林地	表土剥离	0.08	2017年9月至 2019年9月
		土地整治 (hm ²)	植物措施整地	植物措施整地	0.26	2017年9月至 2019年9月
		绿化覆土 (万 m ³)	绿化区域	覆种植土	0.08	2017年9月至 2019年9月
	植物措施	喷播植草 (hm ²)	两侧边坡	边坡喷播植草	0.26	2018年7月至 2019年9月
	临时措施	密目网覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	密目网临时苫盖	625	2017年9月至 2019年9月
		无纺布覆盖 (m ²)	边坡、裸露区域	无纺布临时苫盖	5124	2017年9月至 2019年9月
		临时撒草籽 (hm ²)	边坡、裸露区域	撒播草籽	0.05	2017年9月至 2019年9月

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，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 3-8 水土保持措施实施情况对比表

分区	措施名称	方案设计	实际实施	工程量增减	变化原因	
路基工程区	工程措施	排水工程 (m)	192997	144560	-48437	根据实际需要布置，属于设计优化。
		急流槽 (m)		1514	1514	
		沉沙池 (个)		9	9	
		护坡工程 (m ²)	23742	30548	6806	
		表土剥离 (万 m ³)	32.91	38.16	5.25	
		土地整治 (hm ²)		162.43	162.43	
	植物措施	景观绿化 (hm ²)	115.35	88.57	-26.78	可绿化面积减少，属设计优化。
		喷播植草 (hm ²)	97.77	73.86	-23.91	根据实际需要布置，属于设计优化。
		植乔木 (株)		2165	2165	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	18100	64	-18036	排水和挡墙永临结合，临时措施减少，对裸露面增加密目网和无纺布苫盖，属设计优化。
		临时挡板 (m)		5375	5375	
		临时排水沟 (m)	5150	5724	574	
		临时沉沙池 (个)	257		-257	
		彩条布覆盖 (m ²)	36310		-36310	
密目网覆盖 (m ²)			61659	61659		
无纺布覆盖 (m ²)			447522	447522		
桥梁工程区	工程措施	排水工程 (m)	2743	1652	-1091	根据实际需要布置，属于设计优化。
		护堤工程 (m ³)	157		-157	
		表土剥离 (万 m ³)	0.07	0.04	-0.03	
		土地整治 (hm ²)		0.18	0.18	
		绿化覆土 (万 m ³)	0.07	0.04	-0.03	
	植物措施	喷播植草 (hm ²)	0.22	0.18	-0.04	可绿化面积减少，属设计优化。
	临时措施	临时挡土墙 (m)	1220		-1220	排水和挡墙永临结合，临时措施减少，
		临时排水沟 (m)	2070	210	-1860	

分区	措施名称	方案设计	实际实施	工程量增减	变化原因	
		围堰拆除 (处)	81	11	-70	对裸露面增加密目网和无纺布苫盖, 属设计优化。
		沉淀池 (个)	68	17	-51	
		临时沉沙池 (个)	86		-86	
		密目网覆盖 (m ²)		2673	2673	
		无纺布覆盖 (m ²)		52147	52147	
互通工程区	工程措施	排水工程 (m)	21530	18532	-2998	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		护坡工程 (m ²)	10564	6347	-4217	
		表土剥离 (万 m ³)	15.45	19.06	3.61	
		土地整治 (hm ²)		79.41	79.41	
		绿化覆土 (万 m ³)	15.45	19.06	3.61	
	植物措施	景观绿化 (hm ²)	104.72	58.85	-45.87	可绿化面积减少, 属设计优化。
		喷播植草 (hm ²)	9.32	20.56	11.24	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		植乔木 (株)		638	638	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	7302		-7302	排水和挡墙永临结合, 临时措施减少, 对裸露面增加密目网和无纺布苫盖, 属设计优化。
		临时排水沟 (m)	830	158	-672	
		临时沉沙池 (个)	28		-28	
		彩条布覆盖 (m ²)	2530		-2530	
		密目网覆盖 (m ²)		11053	11053	
		无纺布覆盖 (m ²)		286357	286357	
临时撒草籽 (hm ²)		5.15		-5.15		
沿线设施区	工程措施	排水工程 (m)	7550	2684	-4866	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		护坡工程 (m ²)	1051	627	-424	
		表土剥离 (万 m ³)	7.56	2.76	-4.8	
		土地整治 (hm ²)		11.51	11.51	
		绿化覆土 (万 m ³)	7.56	2.76	-4.8	
	植物措施	景观绿化 (hm ²)	7.36	2.67	-4.69	可绿化面积减少, 属设计优化。
		喷播植草 (hm ²)	1.17	8.84	7.67	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		植乔木 (株)		128	128	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	2600		-2600	排水和挡墙永临结合, 临时措施减少, 对裸露面增加密目网和无纺布苫盖, 属设计优化。
		临时排水沟 (m)	2100	168	-1932	
		临时沉沙池 (个)	14		-14	
		彩条布覆盖 (m ²)	850		-850	
		密目网覆盖 (m ²)		5412	5412	
无纺布覆盖 (m ²)			62147	62147		
临时撒草籽 (hm ²)		2.88		-2.88		
取土场	工程措施	表土剥离 (万 m ³)		0.16	0.16	方案阶段无取土场, 根据实际需要布置, 属于设计优化。
		土地整治 (hm ²)		0.67	0.67	
		绿化覆土 (万 m ³)		0.16	0.16	

分区	措施名称	方案设计	实际实施	工程量增减	变化原因	
	植物措施	喷播植草 (hm ²)		0.67	0.67	
		植乔木 (株)		84	84	
	临时措施	临时排水沟 (m)		60	60	
		密目网覆盖 (m ²)		567	567	
弃渣场	工程措施	排水工程 (m)	8438	1148	-7290	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		急流槽 (m)	641	261	-380	
		沉沙池 (个)	21		-21	
		拦挡工程 (m)	317	1460	1143	
		表土剥离 (万 m ³)	8.04	9.14	1.1	
		土地整治 (hm ²)	21.05	30.58	9.53	
	植物措施	绿化覆土 (万 m ³)	8.04	9.14	1.1	占地面积增加, 绿化面积增加, 属设计优化。
		植乔木 (株)	31225	2250	-28975	
		植灌木 (株)	31225		-31225	
	临时措施	撒播草籽 (hm ²)	13.53	30.58	17.05	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		临时挡土墙 (m)	648		-648	
		密目网覆盖 (m ²)		3581	3581	
		无纺布覆盖 (m ²)		88412	88412	
临时堆土场	工程措施	临时撒草籽 (hm ²)	2.44		-2.44	排水和挡墙永临结合, 临时措施减少, 对裸露面增加密目网苫盖, 属设计优化。
		土地整治 (hm ²)	15.64	1.26	-14.38	
	植物措施	植乔木 (株)	18025		-18025	
		植灌木 (株)	18025		-18025	
		撒播草籽 (hm ²)	7.21	1.26	-5.95	
	临时措施	临时挡土墙 (m)	798		-798	
		临时排水沟 (m)	6735		-6735	
密目网覆盖 (m ²)			9840	9840		
施工生产生活区	工程措施	临时撒草籽 (hm ²)	15.64		-15.64	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		拦挡工程 (m)	410		-410	
		表土剥离 (万 m ³)	6.4	1.53	-4.87	
		土地整治 (hm ²)	43.97	6.45	-37.52	
	植物措施	绿化覆土 (万 m ³)	6.4	1.53	-4.87	可绿化面积减少, 属设计优化。
		植乔木 (株)	95125		-95125	
		植灌木 (株)	95125		-95125	
	临时措施	撒播草籽 (hm ²)	38.05	6.45	-31.6	排水和挡墙永临结合, 临时措施减少, 对裸露面增加密目网和无纺布苫盖, 属设计优化。
		临时挡土墙 (m)	1680		-1680	
		临时排水沟 (m)	8910	230	-8680	
		临时沉沙池 (个)	24		-24	
		彩条布覆盖 (m ²)	1200		-1200	
	密目网覆盖 (m ²)		2650	2650		

分区	措施名称	方案设计	实际实施	工程量增减	变化原因	
施工便道区	无纺布覆盖 (m ²)		185841	185841		
	临时撒草籽 (hm ²)	2.28	0.94	-1.34		
	工程措施	表土剥离 (万 m ³)	8.43	0.08	-8.35	根据实际需要布置, 属于设计优化。
		土地整治 (hm ²)	13.89	0.26	-13.63	
		绿化覆土 (万 m ³)	8.43	0.08	-8.35	
	植物措施	喷播植草 (hm ²)		0.26	0.26	可绿化面积减少, 属设计优化。
		植乔木 (株)	23675		-23675	
		植灌木 (株)	23675		-23675	
		撒播草籽 (hm ²)	20.92		-20.92	
	临时措施	临时排水沟 (m)	62160		-62160	排水和挡墙永临结合, 临时措施减少, 对裸露面增加密目网和无纺布苫盖, 属设计优化。
		临时沉沙池 (个)	207		-207	
		密目网覆盖 (m ²)		625	625	
		无纺布覆盖 (m ²)		5124	5124	
		临时撒草籽 (hm ²)		0.05	0.05	

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, 核定兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持设施完成总投资 21777.80 万元, 其中工程措施 11927.66 万元, 植物措施 7675.70 万元, 临时措施 487.49 万元, 独立费用 785.90 万元, 水土保持补偿费 901.05 万元。详见表 3-9。

表 3-9 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			11927.66
(一)	路基工程区			8802.57
1	排水工程 (m)	144560	423.35	6119.95
2	急流槽 (m)	1514	712.52	107.88
3	沉沙池 (个)	9	1216.16	1.09
4	护坡工程 (m ²)	30548	213.33	651.68
5	表土剥离 (万 m ³)	38.16	208200.00	794.49
6	土地整治 (hm ²)	162.43	883.63	14.35

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程

序号	名称	实际完成量	单价 (元)	投资 (万元)
7	绿化覆土 (万 m ³)	38.16	291700.00	1113.13
(二)	桥梁工程区			71.95
1	排水工程 (m)	1652	423.35	69.94
2	表土剥离 (万 m ³)	0.04	208200.00	0.83
3	土地整治 (hm ²)	0.18	883.63	0.02
4	绿化覆土 (万 m ³)	0.04	291700.00	1.17
(三)	互通工程区			1879.78
1	排水工程 (m)	18532	423.35	784.55
2	护坡工程 (m ²)	6347	213.33	135.40
3	表土剥离 (万 m ³)	19.06	208200.00	396.83
4	土地整治 (hm ²)	79.41	883.63	7.02
5	绿化覆土 (万 m ³)	19.06	291700.00	555.98
(四)	沿线设施区			265.99
1	排水工程 (m)	2684	423.35	113.63
2	护坡工程 (m ²)	627	213.33	13.38
3	表土剥离 (万 m ³)	2.76	208200.00	57.46
4	土地整治 (hm ²)	11.51	883.63	1.02
5	绿化覆土 (万 m ³)	2.76	291700.00	80.51
(五)	取土场区			8.06
1	表土剥离 (万 m ³)	0.16	208200.00	3.33
2	土地整治 (hm ²)	0.67	883.63	0.06
3	绿化覆土 (万 m ³)	0.16	291700.00	4.67
(六)	弃渣场区			818.12
1	排水工程 (m)	1148	423.35	48.60
2	急流槽 (m)	261	712.52	18.60
3	拦挡工程 (m)	1460	1995.27	291.31
4	表土剥离 (万 m ³)	9.14	208200.00	190.29
5	土地整治 (hm ²)	30.58	883.63	2.70
6	绿化覆土 (万 m ³)	9.14	291700.00	266.61
(七)	临时堆土场区			0.11
1	土地整治 (hm ²)	1.26	883.63	0.11
(八)	施工生产生活区			77.05
1	表土剥离 (万 m ³)	1.53	208200.00	31.85
2	土地整治 (hm ²)	6.45	883.63	0.57
3	绿化覆土 (万 m ³)	1.53	291700.00	44.63
(九)	施工便道区			4.02
1	表土剥离 (万 m ³)	0.08	208200.00	1.67
2	土地整治 (hm ²)	0.26	883.63	0.02

序号	名称	实际完成量	单价(元)	投资(万元)
3	绿化覆土(万 m ³)	0.08	291700.00	2.33
二	植物措施			7675.70
(一)	路基工程区			4651.24
1	景观绿化(hm ²)	88.57	390100.00	3455.12
2	喷播植草(hm ²)	73.86	161500.00	1192.84
3	植乔木(株)	2165	15.18	3.29
(二)	桥梁工程区			2.91
1	喷播植草(hm ²)	0.18	161500.00	2.91
(三)	互通工程区			2628.75
1	景观绿化(hm ²)	58.85	390100.00	2295.74
2	喷播植草(hm ²)	20.56	161500.00	332.04
3	植乔木(株)	638	15.18	0.97
(四)	沿线设施区			247.12
1	景观绿化(hm ²)	2.67	390100.00	104.16
2	喷播植草(hm ²)	8.84	161500.00	142.77
3	植乔木(株)	128	15.18	0.19
(五)	取土场区			10.95
1	喷播植草(hm ²)	0.67	161500.00	10.82
2	植乔木(株)	84	15.18	0.13
(六)	弃渣场区			104.94
1	植乔木(株)	2250	15.18	3.42
2	撒播草籽(hm ²)	30.58	33200.00	101.53
(七)	临时堆土场区			4.18
1	撒播草籽(hm ²)	1.26	33200.00	4.18
(八)	施工生产生活区			21.41
1	撒播草籽(hm ²)	6.45	33200.00	21.41
(九)	施工便道区			4.20
1	喷播植草(hm ²)	0.26	161500.00	4.20
三	临时措施			487.49
(一)	路基工程区			247.52
1	临时挡土墙(m)	64	157.07	1.01
2	临时挡板(m)	5375	129.26	69.48
3	临时排水沟(m)	5724	5.73	3.28
4	密目网覆盖(m ²)	61659	4.72	29.10
5	无纺布覆盖(m ²)	447522	3.23	144.55
6	临时撒草籽(hm ²)	1.21	835.08	0.10
(二)	桥梁工程区			20.82
1	临时排水沟(m)	210	5.73	0.12

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程

序号	名称	实际完成量	单价 (元)	投资 (万元)
2	围堰拆除 (处)	11	1643.86	1.81
3	沉淀池 (个)	17	459.66	0.78
4	密目网覆盖 (m ²)	2673	4.72	1.26
5	无纺布覆盖 (m ²)	52147	3.23	16.84
(三)	互通工程区			97.80
1	临时排水沟 (m)	158	5.73	0.09
2	密目网覆盖 (m ²)	11053	4.72	5.22
3	无纺布覆盖 (m ²)	286357	3.23	92.49
(四)	沿线设施区			22.72
1	临时排水沟 (m)	168	5.73	0.10
2	密目网覆盖 (m ²)	5412	4.72	2.55
3	无纺布覆盖 (m ²)	62147	3.23	20.07
(五)	取土场区			0.30
1	临时排水沟 (m)	60	5.73	0.03
2	密目网覆盖 (m ²)	567	4.72	0.27
(六)	弃渣场区			30.25
1	密目网覆盖 (m ²)	3581	4.72	1.69
2	无纺布覆盖 (m ²)	88412	3.23	28.56
(七)	临时堆土场区			4.64
1	密目网覆盖 (m ²)	9840	4.72	4.64
(八)	施工生产生活区			61.49
1	临时排水沟 (m)	230	5.73	0.13
2	密目网覆盖 (m ²)	2650	4.72	1.25
3	无纺布覆盖 (m ²)	185841	3.23	60.03
4	临时撒草籽 (hm ²)	0.94	835.08	0.08
(九)	施工便道区			1.95
1	密目网覆盖 (m ²)	625	4.72	0.30
2	无纺布覆盖 (m ²)	5124	3.23	1.66
3	临时撒草籽 (hm ²)	0.05	835.08	0.004
四	独立费用			785.90
1	建设管理费			478.00
2	水土保持监理费			156.00
3	科研勘察设计费			
4	水土保持方案编制及变更			66.90
5	水土保持监测费			40.00
6	水土保持设施报告编制费			45.00
五	基本预备费			
	静态总投资			20876.75

序号	名称	实际完成量	单价(元)	投资(万元)
六	水土保持设施补偿费			901.05
	总投资			21777.80

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 3-10。

表 3-10 水土保持设施投资完成情况对照表

编号	工程或费用名称	水保方案投资 (万元)	实际完成投资 (万元)	投资增减 (万元)
一	工程措施	15454.72	11927.66	-3527.06
1	路基工程区	12088.14	8802.57	-3285.57
2	桥梁工程区	123.71	71.95	-51.76
3	互通工程区	1364.85	1879.78	514.93
4	沿线设施区	609.37	265.99	-343.38
5	取土场区		8.06	8.06
6	弃渣场区	759.13	818.12	58.99
7	临时堆土场区	15.15	0.11	-15.04
8	施工生产生活区	252.14	77.05	-175.09
9	施工便道区	242.24	4.02	-238.22
二	植物措施	7337.98	7675.70	337.72
1	路基工程区	4092.68	4651.24	558.56
2	桥梁工程区	4.18	2.91	-1.27
3	互通工程区	2814.46	2628.75	-185.71
4	沿线设施区	234.73	247.12	12.39
5	取土场区		10.95	10.95
6	弃渣场区	35.65	104.94	69.29
7	临时堆土场区	19.94	4.18	-15.76
8	施工生产生活区	103.65	21.41	-82.24
9	施工便道区	32.70	4.20	-28.50
三	临时措施	1107.29	487.49	-619.80
1	路基工程区	235.30	247.52	12.22
2	桥梁工程区	149.47	20.82	-128.65
3	互通工程区	86.53	97.80	11.27
4	沿线设施区	35.03	22.72	-12.31
5	取土场区		0.30	0.30
6	弃渣场区	9.52	30.25	20.73
7	临时堆土场区	30.25	4.64	-25.61
8	施工生产生活区	32.19	61.49	29.30
9	施工便道区	73.15	1.95	-71.20
10	其他临时工程	455.85		-455.85
四	独立费用	879.96	785.90	-94.06

编号	工程或费用名称	水保方案投资 (万元)	实际完成投资 (万元)	投资增减 (万元)
1	建设管理费	478.00	478.00	
2	水土保持监理费	156.00	156.00	
3	科研勘测设计费			
4	水土保持方案编制及变更		66.90	66.90
5	水土保持监测费	145.96	40.00	-105.96
6	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	100.00	45.00	-55.00
五	基本预备费	1486.80		-1486.80
	静态总投资	26266.74	20876.75	-5389.99
六	水土保持补偿费	901.05	901.05	
	总投资	27167.79	21777.80	-5389.99

由表 3-10 分析看出，本工程水土保持方案批复投资 27167.79 万元（含主体工程水保措施投资），工程完工后，实际完成水土保持投资 21777.80 万元，较方案减少 5389.99 万元，其中工程措施减少 3527.06 万元，植物措施增加 337.72 万元，临时工程减少 619.80 万元，独立费用减少了 94.06 万元，取消基本预备费 1486.80 万元。投资变更项目主要有：

（1）本项目主体工程较水土保持方案阶段，黄屋屯互通改为预留建设条件，取消防城港服务区，建设范围的减小导致投资费用减少；

（2）排水和挡墙永临结合，临时措施减少，对裸露面改用密目网和无纺布苫盖，投资费用降低；

（3）独立费用中的增加了水土保持方案编制及变更报告编制费用，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；

（4）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

广西北部湾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，广西北部湾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度，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中低山丘陵地貌。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、互通工程区、沿线设施区、取土场区、弃渣场区、临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等9个水土流失防治分区。

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，将项目区划分为拦挡工程、斜坡防护、土地整治、防洪排导、临时防护、植被建设等单

位工程，单位工程又划分为植物护坡、场地整治、表土剥离、覆土、排水沟、临时拦挡、沉沙、临时排水、临时苫盖、点片状植被等。

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	排水沟、急流槽、沉沙池
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（综合绿化、植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时拦挡、临时覆盖
2	桥梁工程区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（植草绿化）
		临时防护	临时排水、围堰拆除、沉淀池、临时覆盖
3	互通工程区	防洪排导	排水沟
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（综合绿化、植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时覆盖
4	沿线设施区	防洪排导	排水沟
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（综合绿化、植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时覆盖
5	取土场区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（综合绿化、植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时覆盖
6	弃渣场区	拦挡工程	挡渣墙
		防洪排导	排水沟、急流槽
		土地整治工程	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（综合绿化、植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时覆盖
7	临时堆土场区	土地整治工程	土地平整
		植被建设	点片状植被（植草绿化）
		临时防护	临时覆盖
8	施工生产生活区	土地整治工程	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（植草绿化）
		临时防护	临时排水、临时覆盖
9	施工便道区	土地整治工程	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（植草绿化）
		临时防护	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 64%。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。

本工程水土保持植物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	排水沟、急流槽、沉沙池	335	335		合格	合格	206	合格
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程	218	218		合格	合格	150	合格
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	384	384		合格	合格	224	合格
2	桥梁工程区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	65	65		合格	合格	34	合格
3	互通工程区	防洪排导	排水沟	28	28		合格	合格	15	合格
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程	6	6		合格	合格	6	合格
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	6	6		合格	合格	6	合格
4	沿线设施区	防洪排导	排水沟	2	2		合格	合格	2	合格
		斜坡防护	骨架护坡、植草工程	2	2		合格	合格	2	合格
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	2	2		合格	合格	2	合格
5	取土场区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	3	3		合格	合格	3	合格
6	弃渣场区	拦挡工程	挡渣墙	16	16		合格	合格	16	合格
		防洪排导	排水沟、急流槽	14	14		合格	合格	14	合格
		土地整治工程	表土剥离、覆种植土、土地平整	39	39		合格	合格	21	合格
7	临时堆土场区	土地整治工程	土地平整	2	2		合格	合格	2	合格
8	施工生产生活区	土地整治工程	表土剥离、覆种植土、土地平整	8	8		合格	合格	4	合格
9	施工便道区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	4	4		合格	合格	4	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斑抽取若干样方，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 72%。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	点片状植被(综合绿化、植草绿化)	234	234		合格	合格	182	合格
2	桥梁工程区	植被建设	点片状植被(植草绿化)	65	65		合格	合格	39	合格
3	互通工程区	植被建设	点片状植被(综合绿化、植草绿化)	6	6		合格	合格	3	合格
4	沿线设施区	植被建设	点片状植被(综合绿化、植草绿化)	2	2		合格	合格	2	合格
5	取土场区	植被建设	点片状植被(综合绿化、植草绿化)	3	3		合格	合格	3	合格
6	弃渣场区	植被建设	点片状植被(综合绿化、植草绿化)	39	39		合格	合格	21	合格
7	临时堆土场区	植被建设	点片状植被(植草绿化)	3	3		合格	合格	3	合格
8	施工生产生活区	植被建设	点片状植被(植草绿化)	8	8		合格	合格	6	合格
9	施工便道区	植被建设	点片状植被(植草绿化)	4	4		合格	合格	4	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、招标合同、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	临时排水、临时拦挡、临时覆盖	156	156		合格	合格	96	合格
2	桥梁工程区	临时防护	临时排水、围堰拆除、沉淀池、临时覆盖	65	65		合格	合格	49	合格
3	互通工程区	临时防护	临时排水、临时覆盖	6	6		合格	合格	6	合格
4	沿线设施区	临时防护	临时排水、临时覆盖	2	2		合格	合格	2	合格
5	取土场区	临时防护	临时排水、临时覆盖	3	3		合格	合格	3	合格
6	弃渣场区	临时防护	临时排水、临时覆盖	39	39		合格	合格	21	合格
7	临时堆土场区	临时防护	临时覆盖	8	8		合格	合格	8	合格
8	施工生产生活区	临时防护	临时排水、临时覆盖	18	18		合格	合格	15	合格
9	施工便道区	临时防护	临时覆盖	4	4		合格	合格	4	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目无弃渣量 $V \geq 50$ 万 m^3 或最大堆渣高度 $H \geq 20m$ 的弃渣场。对于下游有居民点、工业企业、公共设施、基础设施且不判断是否对其安全有重大影响的弃渣场，K2051+100 左侧 100m 弃渣场、K10+100 左侧弃渣场、K11+850 左侧弃渣场、K12+100 左侧弃渣场，施工单位均已委托有资质的单位开展弃渣场稳定性评估工作，经评估报告分析认定，并整改完成后，评估结果为稳定，见附件 6。

其他弃渣场均为 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，对弃渣场实施了挡土墙、排水沟、撒播草籽绿化等水土保持措施，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，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程施工时间为2017年9月至2019年9月，总工期24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部湾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

根据监测结果，项目区内扰动土地面积共849.39hm²，整治面积839.76hm²，扰动土地整治率为98.87%，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	分区	扰动面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
1	路基工程区	594.55	82.86	162.43	342.46	98.86%
2	桥梁工程区	10.56	0.24	0.18	9.81	96.91%
3	互通工程区	152.44	22.16	79.41	48.92	98.72%
4	沿线设施区	21.92	1.08	11.51	8.77	97.44%
5	取土场区	2.31	1.64	0.67		100.00%
6	弃渣场区	31.80	1.22	30.58		100.00%
7	临时堆土场区	2.17	0.91	1.26		100.00%
8	施工生产生活区	29.03	12.06	6.45	10.52	100.00%
9	施工便道区	4.61	4.35	0.26		100.00%
合计		849.39	126.52	292.75	420.49	98.87%

(2) 水土流失总治理度

根据监测结果，项目区内水土流失面积共428.90hm²，项目区内水土保持措施防

治面积为 419.27hm²，水土流失总治理度为 97.75%，达到方案制定的目标要求，具体计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失治理情况统计表

序号	分区	水土流失面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
1	路基工程区	252.09	82.86	162.43	97.30%
2	桥梁工程区	0.75	0.24	0.18	56.32%
3	互通工程区	103.52	22.16	79.41	98.12%
4	沿线设施区	13.15	1.08	11.51	95.73%
5	取土场区	2.31	1.64	0.67	100.00%
6	弃渣场区	31.80	1.22	30.58	100.00%
7	临时堆土场区	2.17	0.91	1.26	100.00%
8	施工生产生活区	18.51	12.06	6.45	100.00%
9	施工便道区	4.61	4.35	0.26	100.00%
合计		428.90	126.52	292.75	97.75%

(3) 土壤流失控制比分析

根据广西壮族自治区人民政府桂政发[2017]5号《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》，项目所经的钦北区属于自治区级水土流失重点治理区，钦南区 and 防城区不属于国家级及自治区级水土流失重点预防区和重点治理区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。根据现场监测结果，项目区水土保持措施均已发挥功效，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 1.2，达到水土保持方案设计的目标。

(4) 弃土治理情况和拦渣率

根据水土保持监测调查，项目建设使用的 39 个弃渣场，共有弃渣 249.34 万 m³。按 1.35t/m³ 计算，弃渣量为 336.61 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 0.48 万 t，计算得实际拦渣量为 336.13 万 t，拦渣率为 99.86%。

(5) 林草植被恢复率和林草覆盖率

本项目项目建设区面积为 849.39hm²，实际绿化面积为 292.75m²，林草植被恢复率为 99.38%，林草覆盖率达到 34.47%，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	分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	路基工程区	594.55	163.71	162.43	99.22%	27.32%
2	桥梁工程区	10.56	0.22	0.18	81.82%	1.70%
3	互通工程区	152.44	79.77	79.41	99.55%	52.09%
4	沿线设施区	21.92	11.65	11.51	98.80%	52.51%
5	取土场区	2.31	0.67	0.67	100.00%	29.00%
6	弃渣场区	31.80	30.58	30.58	100.00%	96.16%
7	临时堆土场区	2.17	1.26	1.26	100.00%	58.06%
8	施工生产生活区	29.03	6.45	6.45	100.00%	22.22%
9	施工便道区	4.61	0.26	0.26	100.00%	5.64%
合计		849.39	294.57	292.75	99.38%	34.47%

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	97	1.20	95	99	27
水土流失防治指标实现值	98.87	97.75	1.20	99.86	99.38	34.47

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 50 份，收回有效问卷 49 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 7。

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，广西北部湾投资集团有限公司成立了沿海高速公路新建工程建设指挥部，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) 广西北部湾投资集团有限公司制定兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程项目质量管理办法，成立工程质量领导小组，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，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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，确保了兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程顺利完工，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，制定兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建

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。兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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良好的施工环境。

(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兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程 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。

(6) 全线的控制性工程如区谭冲隧道，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，最终保证了兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程开工建设以来，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。兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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，兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程建设指挥部制订了《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程计量支付实施办法》、《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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3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，中标单位为北京市市政工程设计研究总院有限公司、广西交通设计集团有限公司、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司。

6.3.2 施工单位招标

本项目分5个工程标进行施工，由项目建设单位实施完成本项目施工招投标工作，中标单位为广西路桥工程集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、中交第一公路工程局有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、福建路桥建设建设有限公司。

6.3.3 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，中标单位为广西桂通工程咨询有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司。

6.4 水土保持监测

本工程于 2017 年 9 月开工，2019 年 9 月交工通车试运营，总工期 24 个月。广西北部湾投资集团有限公司委托广西交科集团有限公司对本项目进行水土保持监测。

广西交科集团有限公司在查阅《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程工期水土保持方案报告书》、主体工程施工设计、施工、监理的基础上，结合工程进展的实际情况，进行现场勘测资料收集，实施了水土保持监测。

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桂通工程咨询有限公司、广西八桂工程监理咨询有限公司兼顾实施。

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业余时间进行学习，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

2018年8月，广西壮族自治区水利厅委托广西壮族自治区水利科学研究院，联合钦州市水利局、钦北区水利局等单位，采取现场查看、查阅资料和听取汇报等形式，对本项目水土保持工作落实情况进行了事中评估监督检查。监督检查小组对本项目水土保持工作做出一定的肯定，并指出存在的问题，见附件8。建设单位组织了相关单位整改，达到了预期效果。主要的整改意见及情况如下。

(1) 水土保持资料整理归档工作未完善。

整改情况：建设单位已委托广西交通科学研究院有限公司开展本项目水土保持监测工作，并按要求定期向水利厅呈送水土保持监测季报。

(2) 水土保持方案发生重大变更，但未完善变更手续。

整改情况：2019年11月，建设单位广西北部湾投资集团有限公司委托广西交科集团有限公司编制《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》，2019年12月6日，广西壮族自治区水利厅发文《自治区水利厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案（弃渣场补充）的批复》（桂水审批〔2019〕48号文）批复了本项目弃渣场变更方案。

(3) 部分施工边坡的临时拦挡、排水、覆盖等水土保持措施不完善；

整改情况：建设单位十分重视生态环境保护工作，边坡施工采取了“边开挖、边防护”的理念，公路边坡植被发挥了良好的水土保持功能，保证了边坡稳定。针对此次检查的沿路基扩挖形成的取土边坡，建设单位曾多次组织相关参建单位开展了该部分边坡治理方案综合协调会，并确定了防护标准和方案。施工单位在按治理方案实施边坡治理工程。针对施工边坡的临时拦挡、排水、覆盖，建设单位已督促施工单位并采取了临时拦挡、排水、覆盖措施。

(4) 弃渣场、取土场的水土保持措施未全面落实。

整改情况：针对弃渣场、取土场的水土保持措施未全面落实的情况，建设单位已组织施工单位按照施工图设计、水土保持方案报告书和水土保持监测意见的要求，对场地采取挡渣墙、场地植被恢复、截排水沉沙设施以及临时防护措施，并限期完成相关工作，防止出现水土流失危害。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水土保持方案报告书，本项目需交水土保持补偿费 901.05 万元，其中钦州市钦北区 238.47 万元，钦州市钦南区 451.88 万元，防城港市防城区 210.70 万元。本项目已按批复的水土保持方案报告书中的收费标准足额向各县区级水利局缴纳水土保持补偿费，缴费凭证见附件 9。

6.8 水土保持设施管理维护

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程主体工程施工时间为 2017 年 9 月至 2019 年 9 月，总工期 24 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部湾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

兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程位于广西壮族自治区钦州市钦北区及钦南区、防城港市防城区境内。

本项目由南间至茅尾海段、茅尾海至南北枢纽互通段及钦州至防城港段组成，项目路线总长 86.659 公里。(1) 南间至茅尾海段起点位于钦州市钦北区大寺镇南间村附近南宁市与钦州市交界处，桩号 K2039+256.137，终点位于钦州市钦南区尖山镇九鸦村附近，桩号 K2082+251.030，路线长度为 42.995 公里；(2) 茅尾海至南北枢纽互通段起点位于钦州市尖山镇南沿海高速洋江坪中桥前，桩号为 K2085+400，终点位于现有兰海高速公路南北枢纽互通立交，桩号为 K2099+040.675，路线长度为 13.641 公里；(3) 钦州至防城港段起点位于南宁至钦州卜家互通式立交，桩号为 K0+082.435，终点位于兰海高速公路防城港主线收费站，桩号为 K30+105.862，路线长度为 30.023 公里。

本项目设计速度为 120km/h，全线利用 24.5 米（四车道）、28 米（四车道）、33.5 米（六车道）宽度的既有路基两侧加宽为 42 米（八车道），水泥混凝土路面改扩建为沥青混凝土路面，桥梁由原桥宽的 24.5m（33.5m）扩建成桥宽 42m，旧桥上部构造及附属结构全部拆除新建（钦江大桥为利用旧桥加宽）。

本项目共设置大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座，涵洞/通道 453 道；全线改扩建互通立交南间、大寺、卜家、丝茅坪、钦州港、冲仑互通式立交 6 处；改扩建黄屋屯服务区 1 处，改扩建南间、大寺、钦州港、防城收费站 4 处；全线设置了完善的交通标志、标线，中央分隔带护栏、路侧护栏和隔离栅等安全设施。

本项目主要包含路基工程区（路线总长 86.659 公里）、桥梁工程区（大桥 2358.022m/16 座，中桥 1377.375m/21 座，小桥 726.22m/28 座）、互通工程区（共 6 处）、沿线设施区（改扩建黄屋屯服务区 1 处）、取土场区（3 处）、弃渣场区（39 处）、临时堆土场区（8 处，其中新增临时用地 2 处）、施工生产生活区（18 处，其中新增临时用地 13 处）、施工便道区（1.03km）。本工程总挖方 512.66 万 m³，总填方 271.32 万 m³，内部调配利用 29.09 万 m³，借方 8.00 万 m³，弃方 249.34 万 m³；占地面积 849.39hm²，其中永久占地 779.47hm²，临时占地 69.92hm²。工程投资总金额为 574517.72 万元，其中土建投资为 373436.52 万元，建设资金由建设单位自行负责筹

资。项目于 2017 年 9 月开工，2019 年 9 月交工，总工期 24 个月。

在工程筹建过程中，广西北部湾投资集团有限公司严格执行有关水土保持和生态环境建设的法律法规，《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案报告书》于 2014 年 12 月编制完成。2015 年 1 月 26 日，中华人民共和国水利部以《关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案的批复》（水保函〔2015〕32 号文）予以批复。2019 年 11 月，建设单位广西北部湾投资集团有限公司委托广西交科集团有限公司编制《兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》，2019 年 12 月 6 日，广西壮族自治区水利厅发文《自治区水利厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案（弃渣场补充）的批复》（桂水审批〔2019〕48 号文）予以批复。

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 849.39hm²。

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：

（1）工程措施：表土剥离 70.93 万 m³，覆种植土 70.93 万 m³，土地整治 292.75hm²，排水工程 168576m，急流槽 1775m，沉沙池 9 个，拦挡工程 1460m，护坡工程 37522hm²；

（2）植物措施：景观绿化 150.09hm²，喷播植草 104.37hm²，植乔木 5265 株，撒播草籽 38.29hm²；

（3）临时措施：临时挡土墙 64m，临时挡板 5375m，临时排水沟 6550m，围堰拆除 11 处，沉淀池 17 个，密目网覆盖 98060m²，无纺布覆盖 1127550m²，临时撒播草籽绿化 2.20hm²。

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。

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 98.87%，水土流失总治理度为 97.75%，林草植被恢复率为 99.38%，林草覆盖率为

34.47%，各项指标均达到方案制定的防治目标。

批复的水土保持方案确定的水土保持估算总投资为 27167.79 万元，经评估，本工程水土保持设施完成总投资 21777.80 万元，其中工程措施 11927.66 万元，植物措施 7675.70 万元，临时措施 487.49 万元，独立费用 785.90 万元，水土保持补偿费 901.05 万元。水土保持投资、结算到位及时。

综上所述，评估组认为兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建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

2020 年 1 月，建设单位带队开展水土保持设施验收前期核查时，发现本项目路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场被划入正在编制的《钦州市钦北区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（2018 年 11 月编制，尚未批复）中的大寺那桑人饮工程水源保护区范围内。

基于本项目环评、水保均获批复，项目的施工和弃渣场选址在前，水源保护区拟选址和划分在后，迁改项目路线和弃渣场均不可行。为保证项目环境保护和水土保持竣工验收顺利完成，建设单位自 2020 年 4 月开始与钦州市钦北区人民政府协调取水口迁移相关工作，确保该路段和弃渣场不再涉及饮用水水源保护区。

2020 年 9 月~12 月钦州市钦北区人民政府确认了拟建的第一个取水口，并开展了勘察设计，2021 年 2 月在水资源论证阶段，论证拟建的第一个取水口的出水量未满足要求，故需重新开展新的取水口方案的比选工作，后续又陆续选取了两处取水口。目前，第三个取水口方案已初步获得钦州市钦北区人民政府的同意和配合协调之中。

2021 年 6 月，建设单位广西北部湾投资集团有限公司会同验收报告编制单位广西交通设计集团有限公司一起向自治区水利厅水保处汇报关于饮用水水源保护区及弃渣场事宜，水保处建议把路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场涉及饮用水水源保护区作为遗留问题先行验收。建设单位应加快和政府部门的对接协调，尽快落实取水口搬迁工作，确保本项目路基范围 K2048+000~K2050+500 段，及 K2048+400 左侧弃渣场不再涉及饮用水水源保护区。

此外工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

(1) 广西壮族自治区发展和改革委员会关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建项目可行性研究报告的批复（桂发改交通〔2016〕401号文）；

(2) 交通运输部关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程初步设计的批复（交公路函〔2016〕771号）；

(3) 广西壮族自治区交通运输厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程两阶段施工图设计的批复（桂交行审〔2017〕33号）；

(4) 水利部关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案的批复（水保函〔2015〕32号文）；

(5) 自治区水利厅关于兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程水土保持方案（弃渣场补充）的批复（桂水审批〔2019〕48号文）；

(6) 兰州至海口高速公路广西南宁经钦州至防城港段改扩建工程弃渣场（10#、28#、30#、31#弃渣场）安全稳定性分析评估；

(7) 公众参与调查问卷；

(8) 自治区水利厅关于兰海高速公路广西南宁至钦州、钦州至防城港改扩建工程水土保持监督检查（事中评估）意见的函（桂水水保函〔2018〕37号）；

(9) 水土保持补偿费缴纳凭证；

(10) 现场照片。

8.2 附图

(1) 工程地理位置图；

(2) 水土流失防治责任范围图；

(3) 项目建设前遥感影像图；

(4) 项目建设后遥感影像图。