东场大桥

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：钦州市钦南区交通运输局

编制单位：广西欣文环保科技有限公司

编制时间：二〇二六年二月

概述

一、项目背景

东场镇位于广西壮族自治区钦州市东南部，是全钦州市为数不多的沿海乡镇之一，滩涂资源丰富，疏残林地、荒坡岭地等资源潜力大，当地政府部门计划将其打造为新能源特色小镇。

大风江贯通整个东场镇，县道X295（三角山至白路四级公路）上的东场大桥是全镇境内地方道路跨越大风江的唯一通道。县道X295穿过镇区中心街道，镇区对外交通、内部交通和过境交通混杂，路网稳定性差，通行效率低。

现状东场大桥建于2世纪80年代，为老式拱桥结构，桥梁现状老旧狭窄，荷载等级低，经评估已为危桥，存在较大交通安全隐患，大车无法通行，无法满足区域交通需求。现状东场大桥由于与大风江红树林生态保护红线相邻，施工难度较大而无法修建，二级公路被大风江阻隔断为两截，东场镇镇区与鹿钦高速公路落地互通隔河相望，高等级公路的功能和作用无法充分发挥，需要打造一条新的公路过江通道。

为打通县道X295交通瓶颈，连接东场港点、那丽港区等小港点（港区）和钦州港及钦州港工业区，解决钦州市东部乡镇与中马钦州产业园区的连接问题，提高路网可靠性，钦南区人民政府在《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021年）》的《钦南区“四建一通”危桥改造项目库》中列入了对东场大桥的重建工作计划。

根据调查，东场大桥于2020年以“钦州市东场（大风江）大桥项目”（以下简称“原项目”）的项目名称编制了《钦州市东场（大风江）大桥项目环境影响报告表》，并于2021年3月19日取得钦州市生态环境局的批复，批复文号为：钦环审〔2021〕36号。原项目位于钦州市钦南区东场镇中学东面250m处，由北向南跨越大风江，起点和终点接六加至坪山垌二级公路，路线全长234.04m，采用跨径组合为5×45m的先简支后结构连续的T梁桥型，桥梁宽度12m。采用双向两车道二级公路标准建设，设计速度为60km/h。

在施工前期阶段，由于该桥址涉及大风江生态保护红线以及红树林，原项目难以实施，因此，钦州市钦南区交通运输局决定另外选址建设，并将“钦州市东场（大风江）大桥项目”名称更改为“东场大桥”。参考《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中《高速公路建设项目重大变动清单（试

行）》：线路横向位移超出 200m 的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。原项目桥梁长度为 234m，本项目桥梁长度为 239m，原项目与本项目拟建的东场大桥距离约 900m。横向位移已超出原线路长度的 30%及以上，涉及重大变动。根据《中华人民共和国环境影响评价法》："第二十四条 建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件"。建设单位已申请撤销《钦州市东场（大风江）大桥项目环境影响报告表》的批复。

钦州市钦南区交通运输局拟投资 1899.9977 万元，在钦南区东场镇西侧建设"东场大桥"（以下简称"本项目"），项目代码：2019-450702-54-01-034723。本项目起点位于东场镇西侧，大风江北岸，跨越大风江后，终于东场镇大风江南岸的小山坡。路线采用二级公路标准，全程总长 0.239km，建设内容主要包括桥梁工程，桥梁长度为 239m，设计速度 40km/h，桥梁标准段宽度 12m。

新建的东场大桥介于挡潮闸与现状东场大桥之间，位于挡潮闸下游，原东场大桥的上游。起点接六加至坪山垌二级公路东场镇规划改线段，终点接六加至坪山垌二级公路东场镇规划改线段。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 683 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关法律法规，本项目所属类别为"五十二、交通运输业、管道运输业"中的"等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）"中的"新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路"，需编制环境影响报告书。为此，建设单位于 2025 年 9 月委托广西欣文环保科技有限公司（下文简称"我公司"）承担该项目的环境影响报告书的编制工作。

二、项目特点

本项目为公路项目，主要建设内容为桥梁，位于钦南区东场镇西侧，跨越大风江，项目主要特点如下：

（1）项目跨越大风江，以二级公路标准建设，起止点拟连接六加至坪山垌二级公路东场镇的改线段公路。解决东场镇镇区外交通、内部交通和过境交通混杂，路网稳定性差，通行效率低的问题。

（2）项目选址避开法定的生态敏感区，与下游钦州市大风江生态保护红线距离约

350m，与北部湾水源涵养生态保护红线的距离约374m，与钦州市大风江口红树林生态保护红线的距离约395m。

（3）项目建设的桥梁位于大风江的挡潮坝下游，属于感潮河段，项目施工过程中受到大风江径流及海洋潮汐双重动力影响，施工过程中产生的主要影响为产生的悬浮泥沙对大风江水质及生态保护目标的影响。

（4）项目建设规模较小，桥梁长度为239m，两侧涉及2处声环境敏感目标，即东场镇及黄坭坪村分散居民点。

三、环境影响评价工作过程

我公司接受委托后，在实地踏勘与调研、收集有关材料、了解项目环境影响程度和范围基础上，提出环境污染控制措施，编制建设项目环境影响报告书。项目环境影响评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体流程见下图。

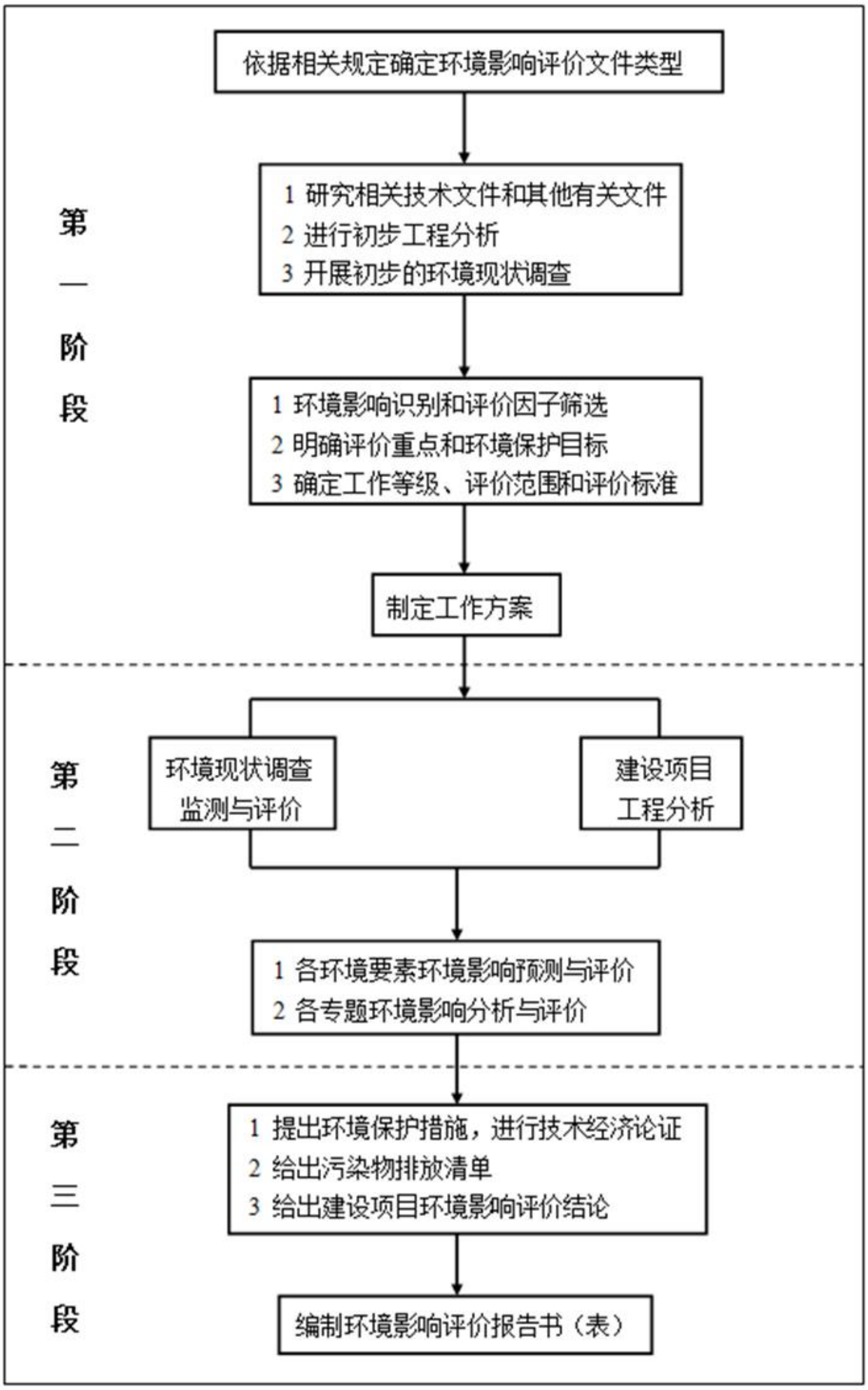


图 1　　环境影响评价工作程序图

四、分析判定相关情况

1 、产业政策符合性分析

本项目属于县道上的“危桥改造”项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类项目的“二十四、公路及道路运输”范畴中的“农村公路和客货运输网络开发与建设”。符合国家现行政策。项目已取得钦州市发展和改革委员会的

批复意见，详见附件 2。

2 、规划相符性分析

（1）与《钦州市综合交通运输发展“十四五”发展规划》的符合性分析

根据《钦州市人民政府关于印发钦州市综合交通运输“十四五”发展规划的通知》（钦政发〔2022〕6 号），钦州市“十四五”期间综合交通运输发展规划总体目标为：紧抓“一带一路”、中国—东盟自贸区升级版、粤港澳大湾区、西部陆海新通道和自贸区建设等重大发展机遇，推动打造以港口为核心的向海经济，推动西部陆海新通道战略枢纽和北部湾港国际枢纽海港建设，打造钦州市港口型国家物流枢纽。

本项目是六加至坪山垌二级公路东场镇改线段的重要一环，连接东场镇镇区与鹿钦高速公路东场互通，项目的建设将完善区域内交通路网，加强钦州市东部乡镇的连接，提升区域对外的交通通道通行能力，提高交通安全性，改善东场镇出行条件。符合《钦州市综合交通运输发展“十四五”发展规划》。

（2）与《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021 年）》的符合性分析

根据《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021 年）》，做好农村公路安全生命防护建设工程，加快县、乡道急弯陡坡、临水临崖等安全隐患重点路段的安全生命防护工程建设，推进农村公路危桥改造，着力完善农村公路安全设施，全面提升公路安全水平。

根据《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021 年）》附件 2，东场大桥列入钦南区“四建一通”危桥改造项目库，项目建设符合《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021 年）》规划要求。

（3）与《钦州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符性分析

根据《钦州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》第三章，统筹划定三条控制线：**严格划定耕地和永久基本农田**，重点保护市域北部和西北部中丘陵区，南部和大风江、钦江、茅岭江流域两岸的岗地、冲积平原和滨海平原，东部低丘坑洞田区，中部河谷平原区等区域的耕地资源。**科学划定生态保护红线**，到 2035 年，全市划定生态保护红线 634.42 平方千米。陆域生态保护红线 315.75 平方千米，海洋生态保护红线 318.67 平方千米（不含钦州、防城港争议海域内的 20.47 平方千米海洋生态保护红线），主要分布在广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、

近海南部重要渔业资源产卵场、大风江重要河口、重要砂质岸线和沙源保护海域、种质资源保护区等区域。**合理划定城镇开发边界**，到2035年，全市城镇开发边界扩展倍数控制在1.30倍以内。主要分布在由钦南区与钦北区组成的中心城区、灵山县城、浦北县城等生活、生产重点发展区。城镇开发边界内，实行“详细规划+规划许可”的管制方式，加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等控制线的协同管理。城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区，允许交通基础设施及其他线性工程，军事及安全保密、宗教、殡葬、综合防灾减灾、战略储备等特殊建设项目，乡村振兴战略建设项目，风景游览配套服务设施项目以及选址有特殊要求的城镇民生保障项目建设。

优先保护重点生态功能区。共5个镇级行政区，包括钦南区康熙岭镇、东场镇，钦北区大直镇、贵台镇，灵山县平山镇，占全市国土面积10.17%。该区是保障区域生态安全、推进山水林田湖草沙系统治理、提供生态产品、维护生态系统服务功能、践行“绿水青山就是金山银山”理念的重要区域。以保护和修复生态环境为首要任务，严格控制开发强度，形成点状开发、面上保护的空间布局，逐步减少农村居民点面积，引导人口逐步有序向城镇转移；实行严格的产业准入条件，适度发展各类生态环境友好型产业。

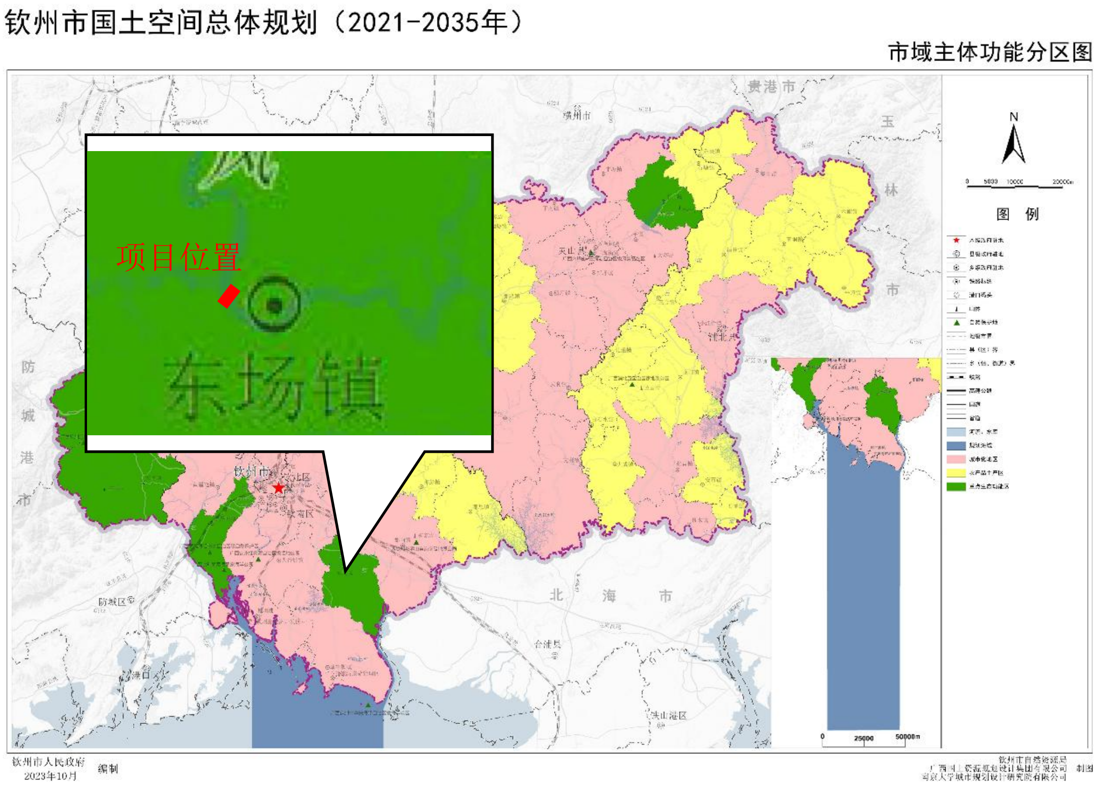


图2 项目与钦州市市域主体功能分区的位置关系图

本项目为公路建设项目，主要建设桥梁跨越大风江，项目选址位于东场镇境内，项目属于交通基础设施建设，不涉及占用生态保护红线、基本农田等。根据钦州市市域主体功能分区图，项目位于重点生态功能区，以保护和修复生态环境为首要任务。本项目在桥梁桩基施工过程中做好围堰、护坡等保护措施，减少施工过程中的水土流失等生态问题，施工结束后立即对裸露的地面进行绿化，减少对生态的影响。项目的建设是加强钦州市东部乡镇的连接，提升区域对外的交通通道通行能力，改善东场镇出行条件，有利于东场镇的城镇发展。符合《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》的要求。

（4）与《钦州市钦南区东场镇总体规划（2011—2025）》的相符性分析

根据钦南区人民政府 2011 年 12 月 31 日批复的《钦州市钦南区东场镇总体规划（2011—2025）》，东场镇镇区规划为江南、江北两个片区，拟使用大风江挡潮闸交通桥、旧东场大桥、东场大桥三个通道沟通联结。

上游桥位：即黄坭坪村附近的大风江挡潮闸的交通桥。挡潮闸工作期间除执行抢险、水利工程管理和维护任务的车辆外，其他机动车辆禁止通行。

中游桥位：即现状东场大桥。2011 年因上部承重结构病害而大修，目前已评估为危桥，不允许大车通行。

下游桥位：该桥位位于现状东场大桥下游约 800m，横江岭村附近，原本是六加至坪山垌二级公路已单独得到工可批复的跨河桥位，目前由于被划入了生态保护红线，已不允许实施建设。

根据东场镇的土地利用规划图，本项目桥址不在东场镇规划的桥位位置，由于下游桥位无法建设，本项目桥址为规划的下游桥位另外选址建设的项目。经与土地利用规划图对比，项目南岸轴线走向与《钦州市钦南区东场镇总体规划（2011—2025）》城镇规划道路走向不符。

根据《东场镇人民政府关于县道 X295 东场大桥易址重建的选址意见》（详见附件6），东场镇承诺会配合县道 X295 东场大桥新建桥址以及六加至坪山垌二级公路东场镇改线段的路线方案调整镇区总体规划，保证大风江两岸的镇区路网规划与新建的县道 X295 东场大桥项目桥头接顺。根据了解情况，东场镇人民政府目前正在申请对镇区总体规划进行调整，新的镇区规划将以本项目桥梁以及桥梁两头衔接的六加至平山垌二级公路作为西侧边界，本项目远期在城镇路网中属于东场镇的绕镇过境公路上的桥梁。

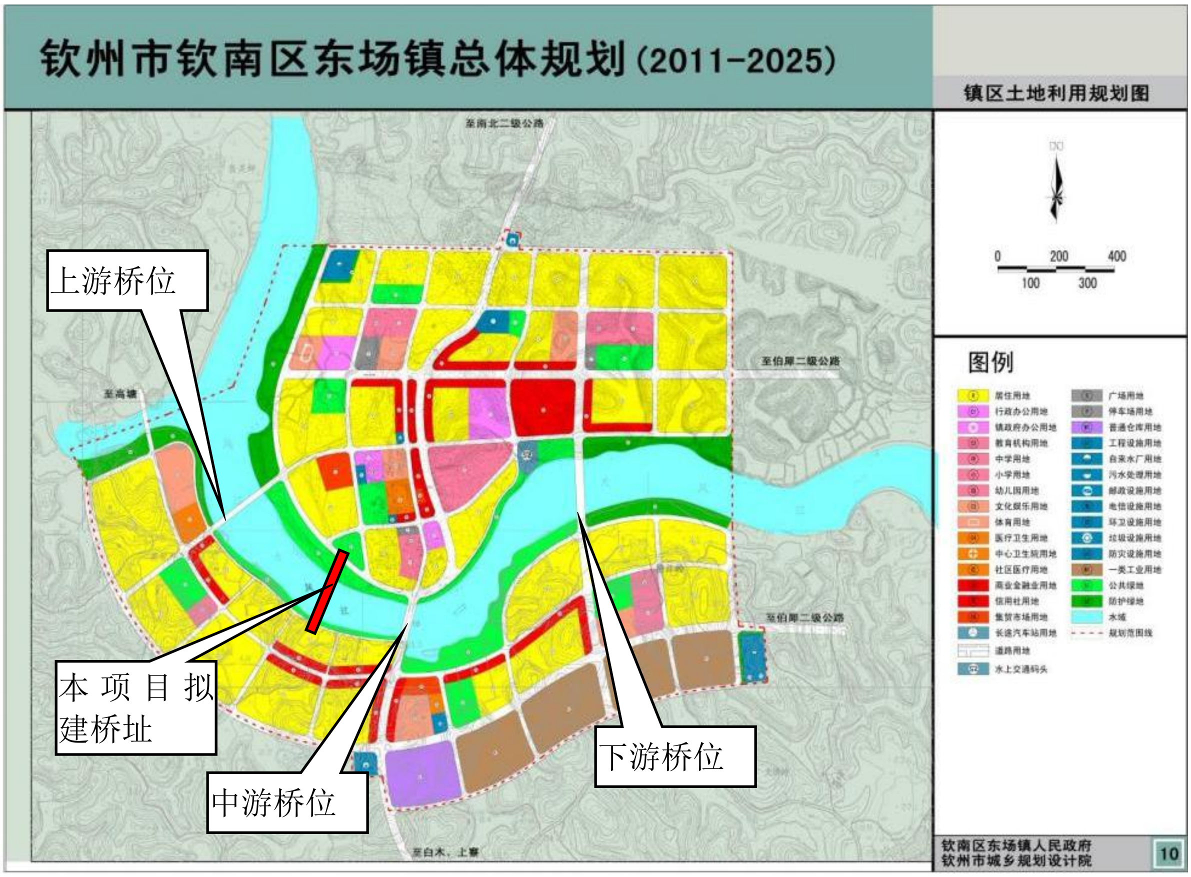


图 3 项目与东场镇总体规划的位置关系图

（5）与《钦州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《钦州市生态环境保护“十四五”规划》规划到 2025 年，实现环境质量进一步改善，减污降碳实现协同增效，重点领域污染治理取得更大成效，水环境质量全面改善，空气质量稳定达标，生态环境质量稳中向好。

持续推进声环境质量改善，强化建筑施工噪声控制和管理，严格落实夜间施工申报制度。加强道路、船舶交通噪声防治，完善城镇道路系统，改善路面状况，在噪声敏感区的路段应采取建设声屏障、绿化防护带、隔声窗等降噪措施，重点加强高架道路、铁路、航道等沿线的隔声屏障建设。

加强重点流域水环境综合整治。重点开展钦江、茅岭江、大风江、南流江及其支流等重点流域水环境综合整治。重点加强流域内畜禽养殖、水产养殖和农村面源等农业农村污染源防治，强化涉水企业排放监管，加强工业污染源整治，确保达标排放。

项目为公路建设项目，施工过程中严格安排施工时间及施工计划，非必要情况下不进行夜间施工，不同时启用噪声大的施工设备等，减少噪声对周边保护目标的影响。

根据噪声预测结果，运营期交通噪声对周边环境保护目标东场镇居民点、黄坭坪村分散居民点的影响不大，保护目标声环境质量均可达标，无须设置隔声屏障等降噪措施的建设。项目运营期不产生污水，主要为桥面径流雨水；施工期员工租住的东场镇镇区，施工人员生活污水依托当地污水处理系统进行处理；施工期施工废水经沉淀处理后回用。施工期和运营期对大风江的水质影响不大，在施工期结束后，施工期的影响也随之结束。因此，本项目建设符合《钦州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

3 、与生态环境分区管控的符合性分析

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024年3月6日）、《生态环境部关于印发＜生态环境分区管控管理暂行规定＞的通知》（环环评〔2024〕41号），深入实施主体功能区战略，全面落实《全国国土空间规划纲要（2021－2035年）》，制定以落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束为重点，以生态环境管控单元为基础，以生态环境准入清单为手段，以信息平台为支撑的生态环境分区管控方案。

根据《钦州市生态环境局关于印发钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）的通知》，项目与钦州市生态环境准入及管控要求清单符合性分析见下表。

表1项目与钦州市生态环境准入及管控要求相符性分析

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	自然保护地、水源保护区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	本项目选址不涉及各类保护地、生态保护红线等区域	符合
	红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。开展红树林修复要依法依规进行，并符合红树林资源保护规划等相关要求。	项目选址避让红树林生长区域，符合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的管理要求	符合
	全市产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）要求，限制布局炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造。	项目为公路建设项目，不属于桂政办函〔2021〕4号的限制产业	符合
	严格按照相关法律法规及国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。禁止采挖海砂、设置直排排污口及其他破坏河口生态功能的开发活动。	项目运营期不产生污水，不设置排污口	符合
	严禁圈占沙滩和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床、滨海湿地等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力	项目选址不涉及沙滩，避让红树林湿地	符合

	度。禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。		
	除上述空间布局约束外，还应遵循国土空间规划管控要求。	项目符合钦州市的国土空间规划要求	符合
污染物排放管控	开展陆海统筹流域治理，深化钦江、大风江、茅岭江、南流江等流域水环境综合整治，钦江、南流江流域切实开展截污、纳污、清污、治污专项行动，以“控磷除氮”为重点，抓好养殖、生活、工业、农业面源等污染综合治理和河道生态修复，推进河流入海断面水质持续改善，进一步削减入海河流总氮、总磷等的排海量。全面开展茅尾海、钦州湾等重点海域综合整治。严厉打击非法用海抽砂行为，优化茅尾海等海域养殖规划布局，整治非法养殖。完善钦州港区污水截流及雨污分流、海上水产养殖尾水整治。	项目为公路建设项目，施工期施工废水经处理后回用，运营期不产生废水，对大风江的水质影响不大。	符合
环境风险防控	强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。推进县级及以上饮用水水源地自动监测预警能力建设，实施水源地应急防护工程。加强大气污染防治协作和部门联动，建立健全大气污染联防联控机制。建立健全用地土壤环境联动监督管理机制，实行联动监管。	本项目为公路建设项目，经调查，项目选址及下游 2km 范围内无饮用水源地	符合
资源开发利用效率要求	土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	本项目占地面积较小，选址不涉及永久基本农田、生态保护红线等保护地范围内	符合

根据《钦州市生态环境局关于印发钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 版）的通知》及本项目智能研判报告（附件 11），本项目位于广西壮族自治区钦州市钦南区东场镇，选址涉及 2 个环境管控单元，均为重点管控类。交叠情况见表 2，项目与各交叠环境管控单元的相符性分析见表 3。

表 2 本项目“三线一单”交叠情况一览表

序号	管控单元编号	管控单元名称	管控单元分类	国家标识码
1	ZH45070220007	钦南区城镇空间重点管控单元	重点管控单元	/
2	ZH45070220008	钦南区布局敏感区重点管控单元	重点管控单元	/

表 3 项目与管控单元管控要求相符性分析

管控编码	环境管控单元名称	管控要求		项目情况	符合性
ZH45070220007	钦南区城镇空间重点管控单元	空间约束	严格执行《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》相关规定，入园项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。新建大气重点污染物的工业建设项目应布局在保留、整合工业园区内。	项目为公路建设项目，不属于工业建设项目	符合
			禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人	本项目为公路建设项目，不属于土壤污染建设项目	符合

管控编码	环境管控单元名称	管控要求		项目情况	符合性
			口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。		
			严禁随意改变平陆运河两岸 1 公里生态廊道用地用途，严格控制开发方式和强度。	项目不在平陆运河 1 公里范围内	符合
		污染物排放管控	依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，鼓励建筑装修、汽修喷涂作业、干洗等行业，使用低毒、低挥发性溶剂。	本项目施工采用的运输车辆为合法合规的允许上路的车辆，施工过程中通过洒水降尘等措施降低施工扬尘。项目不涉及有毒有害烟尘、恶臭废气，不涉及 VOCs 原辅材料。	符合
			加强违规倾倒、抛撒或堆放建筑垃圾、生活垃圾以及露天堆放、随意堆放易起尘物料的监督管理。	施工人员生活垃圾及运营期路面垃圾交由环卫部门清运，建筑垃圾交由市政指定部门处理	符合
		环境风险防控	对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的 的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的 的风险管控。	本项目为公路建设项目，不会造成地块污染扩散	符合
		资源开发利用效率要求	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《钦州市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。	项目为公路建设项目，运营期不涉及燃料	符合
ZH450702220008	钦南区布局敏感区重点管控单元	空间布局约束	严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。原则上避免高污染、高能耗项目布局建设，确需建设该类项目应严格进行科学论证，确保不对周边敏感目标造成严重环境影响。引导企业入园。	项目不属于高污染、高能耗项目	符合
			引导以 VOCs 排放为主的新建工业企业进入园区。	项目不涉及 VOCs	符合
			严禁随意改变平陆运河两岸 1 公里生态廊道用地用途，严格控制开发方式和强度。	项目不在平陆运河 1 公里范围内	符合
		污染物排放管控	全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；加大能耗高、污染重的煤电机组整改力度。全面加强无组织排放控制，加大区域内大气污染治理力度，优	项目运营不涉及锅炉，不涉及 VOCs，施工期扬尘采用洒水降尘等方式进行控制	符合

管控编码	环境管控单元名称	管控要求		项目情况	符合性
			化大气污染物排放项目布局，引导新建、扩建排放大气污染工业项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治工艺。强化不利气象条件下秸秆焚烧控制，在空气污染预警情况下严格执行秸秆禁烧管控。加强 VOCs 排放企业源头控制，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。		
		环境风险防控	土壤环境监管重点单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	项目为公路建设项目，不涉及服务区、加油站等，不属于土壤环境监管重点单位	符合
		资源开发利用效率要求	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《钦州市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。	项目为公路建设项目，运营期不涉及燃料	符合

综上，项目选址不涉及占用生态保护红线，不占用永久基本农田，不属于产业准入负面清单内淘汰的产业，符合生态环境分区管控相关要求。

4 、与《广西生态保护红线监管办法（试行）》的符合性分析

根据《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号），明确允许有限人为活动范围。生态保护红线内，自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目选址不涉及占用生态保护红线，不涉及自然保护地，项目跨越大风江，与下游钦州市大风江生态保护红线的最近距离约为 350m，与北部湾水源涵养生态保护红线的距离约为 374m，与下游钦州市大风江口红树林生态保护红线最近距离约为 395m。因此，项目符合《广西生态保护红线监管办法（试行）》的要求。

5 、与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的符合性分析

根据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2025 年 3 月 27 日广西壮族自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）第二十二条：禁止在红树林湿

地上采伐、采挖、移植红树林。第二十三条：禁止占用红树林湿地。经自治区人民政府有关部门评估，确因国家重大项目、防灾减灾等需要占用红树林湿地的，用地单位应当进行环境影响评价、不可避让性论证等，依法办理用地、用海审批手续。

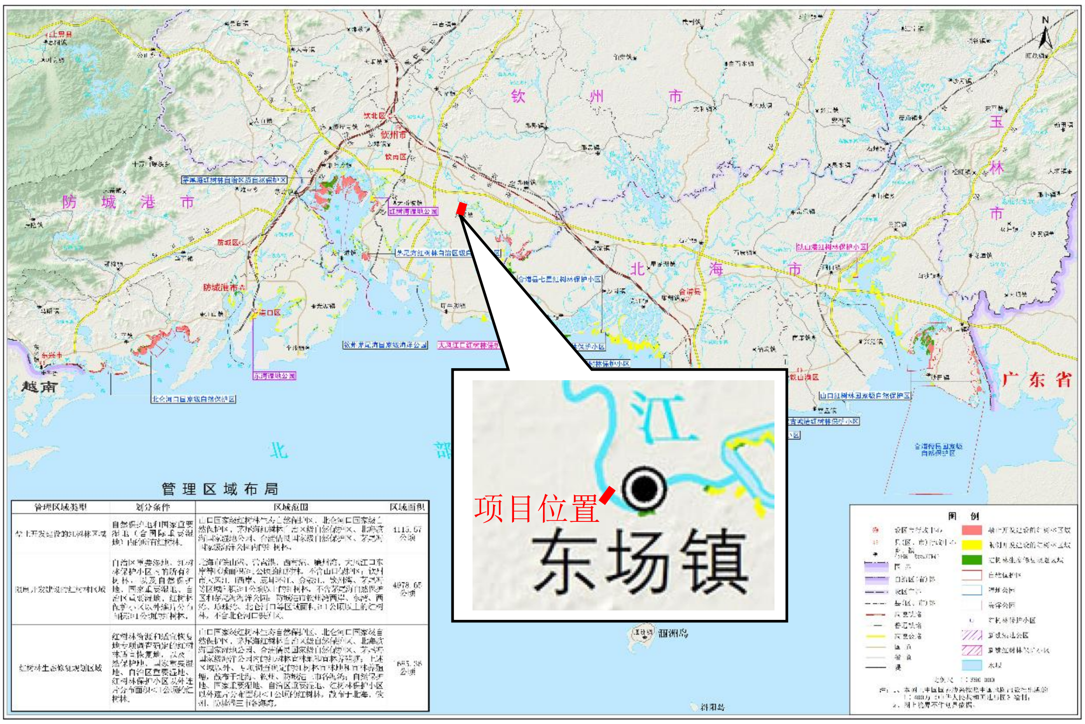


图 3 项目与广西红树林资源保护规划位置关系图

项目为公路建设项目，根据广西红树林资源保护规划，本项目用地范围不涉及占用红树林湿地，项目评价范围内不涉及禁止开发区域、限制开发区域和红树林保护小区，仅零星分布红树林生态修复规划区域。项目在设计阶段已避让红树植物区域，在施工阶段严格控制施工范围，严禁对项目周边生长的红树植物进行砍伐等破坏红树生长的行为，做好红树的保护工作。施工过程中，注意检查施工车辆，禁止携带外来物种进入施工区域范围。项目在施工和运营阶段均不涉及红树林的移植、砍伐，已对红树林地实施避让，因此，项目的建设符合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的要求。

6、与《钦南区红树林资源保护规划（2022—2030 年）》的符合性分析

根据《钦南区人民政府办公室关于印发＜钦南区红树林资源保护规划（2022—2030 年）＞的通知》（钦南政办〔2022〕53 号），以钦南区 2020 年国土变更调查数据为基础，衔接广西壮族自治区和钦州市红树林资源保护规划再结合现场调查成果，钦南区现有红树林面积 3212.82 公顷。主要包括乔木红树林和灌木红树林两大类。钦南区红树林主要分布于茅尾海、七十二泾、大风江一带近河海口。

对红树林区域实行分区管理。将本规划区域（现有红树林和规划用于红树林恢复的区域）划分为禁止开发建设的红树林区域，限制开发建设的红树林区域、红树林生态修复规划区域等三类区域。禁止开发建设的红树林区域具体范围为：广西茅尾海红树林自治区级自然保护区和广西钦州茅尾海国家级海洋公园内的红树林。限制开发建设的红树林区域具体范围为：钦州市大风江口西岸、鹿耳环江、金鼓江、钦州湾、茅尾海等区域≥1 公顷以上的红树林。红树林生态修复规划区域包括：广西壮族自治区和钦州市红树林规划确定的红树林宜林地和宜林养殖塘，规划营造林和退塘还林范围及散布于钦南区各海湾、自然保护地、国家重要湿地、自治区重要湿地、红树林保护小区以外连片分布面积<1 公顷的红树林。

项目位于东场镇，跨越大风江，根据现场及资料调查，项目选址及评价范围不涉及茅尾海红树林自治区级自然保护区和广西钦州茅尾海国家级海洋公园；也不涉及面积大于 1 公顷以上的红树林；不涉及红树林重要湿地和红树林保护小区。项目选址下游 350 米为钦州市大风江生态保护红线范围，生态保护红线内的红树林属于红树林生态修复规划区域。项目的建设符合《钦南区人民政府办公室关于印发＜钦南区红树林资源保护规划（2022—2030 年）＞的通知》（钦南政办〔2022〕53 号）的要求。

7 、 与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》（中华人民共和国主席令 第一〇二号），第十九条：国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。第二十一条：除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。

根据调查，项目选址不涉及占用国家和自治区重要湿地，与项目最近的湿地为大风江口重要湿地，直线距离约为 10km，符合《中华人民共和国湿地保护法》的要求。

8 、 与《广西壮族自治区湿地保护条例》的相符性分析

根据《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014 年 11 月 28 日广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过），第三十一条：列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施

建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。第三十二条：工程建设确需占用列入湿地名录湿地的，建设单位应当制定相应的湿地保护方案，建设项目的环境影响评价文件应当包括湿地生态功能影响评价。县级以上人民政府环境保护或者海洋主管部门在依法审批或者核准环境影响评价文件时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。

根据调查，项目选址不涉及占用国家和自治区重要湿地，符合《广西壮族自治区湿地保护条例》的要求。

9 、与《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区内河航道与港口布局规划的通知》（桂政发〔2024〕12 号）的相符性分析

根据《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月 2 日修正）第二十四条规定：“新建、改建、扩建（以下统称建设）跨越、穿越航道的桥梁、隧道、管道、缆线等建筑物、构筑物，应当符合该航道发展规划技术等级对通航净高、净宽、埋设深度等航道通航条件的要求。”

根据《广西壮族自治区交通运输厅关于印发广西内河航道通航标准和桥梁通航净高技术标准指导意见的通知》（桂交水运函〔2020〕249 号）、《广西壮族自治区人民政府关于印发广西壮族自治区内河航道与港口布局规划的通知》（桂政发〔2024〕12 号），大风江平银～东场段规划为Ⅵ级航道。桥梁通航净空技术尺度：设计最高通航水位洪水重现期 5 年，设计通航净高 6m。

根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）的分析，拟建桥梁位于钦州市钦南区东场镇境内，横跨大风江，上距东场大风江调水工程挡潮闸坝最近约 0.3km、G75 高速公路大风江桥 4.7km，下距东场大桥 0.35km、滨海公路大风江大桥 25.5km、大风江河口约 33km。通过规划道路与既有县道 X295 衔接。拟建桥梁桥跨为 2×40m，设计通航孔净宽 37.8m，设计桥区航道尺度为 1.4m×25m×180m（水深×航宽×弯曲半径），实际通航孔净高、侧高均为 7.0m。拟建桥梁按Ⅵ级航道通航标准建设，因此桥梁建设符合桥梁所在的航道规划。

10 、与《防洪标准》的相符性分析

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015），东场大桥属于大桥。项目公路等级为二级公路，根据《防洪标准》（GB50201—2014），属于第Ⅱ防护等级。因此东场大桥防洪标准为 100 年一遇，满足规范要求。东场大桥的设计梁底最低高程

（10.3m）均高于允许梁底最低高程（7.34m），满足规范规定。

五、项目关注的主要环境问题和环境影响

本项目为公路建设项目，结合项目特点和区域环境特征，重点关注以下环境问题和环境影响：

（1）施工期，悬浮泥沙对大风江水质环境、水生生物以及环境保护目标的影响范围及程度，施工扬尘、废水、固废对环境的影响及采取的环保措施。

（2）施工期，对生态保护红线及周边零星生长红树的影响，项目与下游生态保护红线最近距离约 350m，植被主要为红树林。建设项目对红树林生长环境的影响主要发生在施工期，造成工程周边局部流场及冲淤条件的改变，导致周围水体悬浮物浓度上升，在优化施工工艺、严格落实环保措施的前提下，其影响程度在可接受的范围内。

（3）运营期间，交通噪声影响范围与程度，重点关注交通噪声对声环境保护目标的影响及采取的降噪措施可行性。

（4）运营期间，分析汽车尾气产生的影响，运输车辆发生风险事故对大风江的影响，并提出风险事故的预防和应急措施。

六、项目环境影响报告书的主要结论

本项目评价范围内声环境保护目标 2 个。项目施工产生的噪声对环境保护目标的影响较为明显，施工噪声为短期、间歇行为，在采取合理安排施工时间、围挡等措施后，对保护目标的影响降至最低。运营阶段在不采取降噪措施的前提下，各特征年在沿线声环境敏感目标的室外噪声预测值均可达标，项目建设对现有声环境保护目标的影响较小。

项目涉水桥墩施工对大风江的水质等有一定的影响，采取围堰施工、径流收集沉淀等措施减缓施工期污染的不良影响。项目建设完成后，由于桥墩的阻水，桥墩附近局部会产生绕流，流向有所偏转；其他水域的流态平顺，工程附近无不良流态产生，工程对大风江水文情势影响较小。

项目涉水桥墩施工对大风江河道的占用及施工过程中产生的悬浮物对大风江的水质、水生生态有一定的不利影响，同时，项目周边分布有红树林，施工过程中产生的泥浆及涉水桥墩施工产生的悬浮物对红树林有一定的影响，在经过围堰施工、施工监理、径流及泥浆沉淀等措施后，降低对水生生态及红树林的影响。项目选址不在生态红线范围内，道路沿线现状主要为居住区、现有农村道路、水域及少量防护绿地，沿

线主要植被均为当地常见物种，植物种类相对较少，生物多样性不高，人工种植物种居多，项目建设不会对区域植被种类多样性造成不利影响。

综上所述，东场大桥项目符合国家和地方相关政策要求，符合钦州市环境保护、交通等规划要求，作为大风江两岸连接的重要交通连接通道，东场大桥的建成通车将缓解东场镇镇区内部的交通和过境交通等混杂的情况，具有良好的社会效益。本项目的建设运营对沿线一定范围内的声环境、水环境、大气环境、生态环境等带来一定程度的影响，建设单位应在施工和营运阶段认真落实环境影响报告书中提出的各项污染防治、影响减缓措施，严格执行“三同时”制度，将本项目对环境的影响控制在可接受的范围。在充分落实本报告提出的各项污染防治、影响减缓措施的前提下，从环境保护角度考虑，东场大桥项目的建设是可行的。

目 录

附图：

附图 5-2 项目施工生产区平面布置图

附图 6 项目评价范围及环境保护目标分布图

附图 7 项目环境质量现状监测点位图

附图 8 项目与广西主体功能区划中的位置关系图

附图 9 项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系图

附图 10-1 项目与钦州市水功能区一级区划位置关系图

附图 10-2 项目与钦州市水功能区二级区划位置关系图

附图 11 项目与钦州市陆域生态环境管控单元分类图（2023 年）的位置关系图

附图 12 项目与周边敏感区位置关系图

附图 13 土地利用现状图

附图 14 植被类型图

附图 15 植被覆盖度空间分布图

附图 16 生态系统类型图

附图 17 生态保护目标分布图

附图 18 调查样方、断面布设图

附件：

附件 1 项目委托书

附件 2 钦州市发展和改革委员会关于东场大桥项目建议书的批复

附件 3 项目可研批复

附件 4 东场大桥施工图设计批复

附件 5 建设项目用地预审与选址意见书

附件 6 东场镇人民政府关于县道 X295 东场大桥易址重建的选址意见

附件 7-1 项目环境现状监测报告（噪声、地表水丰水期、底泥）

附件 7-2 项目环境现状监测报告（地表水丰水期）

附件 7-3 项目环境空气质量现状监测报告

附件 8-1 广西生态云平台建设项目智能研判报告

附件 8-2 广西生态云平台建设项目智能研判报告（400m）

附件 9 《东场大桥防洪评价报告》专家意见

附件 10 《东场大桥航道通航条件影响评价报告》审核意见

附件 11 钦州市钦南区林业局关于《关于核查东场大桥建设项目是否占用林地和红

附表：

附录：

1总则

1.1编制依据

1.1.1国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；

（7）《中华人民共和国水法》（2016年9月1日起施行）；

（8）《中华人民共和国环境保护税法》（2025年修订，2025年10月28日起施行）；

（9）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年修订，2024年1月1日起施行）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正，2020年1月1日起施行）；

（11）《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日修正版）；

（12）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；

（13）《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）；

（14）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年修订，2023年5月1日起施行）；

（15）《中华人民共和国道路交通安全法》（2021年4月29日修订）；

（16）《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年修订，2024年11月1日起施行）；

（17）《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）。

1.1.2行政法规及法规性文件

（1）《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修订，2018年3月19实施）；

（2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修正，2021年9月1日起施行）；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修正，2017 年 10 月 7 日起施行）；

（4）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修正，2016 年 2 月 6 日起施行）；

（5）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年修正，2013 年 12 月 7 日起施行）；

（6）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；

（7）《古树名木保护条例》（国务院于 2025 年 1 月 3 日第 50 次常务会议通过，自 2025 年 3 月 15 日起施行）；

（8）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉的通知》（厅字〔2019〕48 号）；

（9）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号，2018 年 2 月 13 日）。

1.1.3相关部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起施行）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184 号，2007 年 12 月 1 日）；

（5）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）；

（6）《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（7）《关于施行〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（原环境保护部，环发〔2010〕7 号，2010 年 1 月 11 日）；

（8）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日）；

（9）《道路危险货物运输管理规定》（2019 年修改，交通运输部令 2019 年第 42 号，2019 年 11 月 28 日修订施行）；

（10）《危险货物道路运输安全管理办法》（中华人民共和国交通运输 部 令 2019 年第 29 号）；

（11）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕114 号，2010 年 12 月 15 日实施）；

（12）《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）。

1.1.4地方环保法律、法规、规章及有关文件

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年 7 月 25 日修改版）；

（2）《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020 年 5 月 1 日实施）；

（3）《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022 年 7 月 1 日实施）；

（4）《广西壮族自治区航道管理条例》（2024 年 9 月 20 日修订，2024 年 12 月 1 日起施行）；

（5）《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》（2010 年 5 月 1 日起施行）；

（6）《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014 年 11 月 28 日通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2025 年修订，2025 年 6 月日起施行）；

（8）《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023 年 7 月 1 日实施）；

（9）《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2025 年修正）；

（10）《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法（修订）》（2014 年 10 月 1 日施行）；

（11）《广西壮族自治区水功能区划（修订）》（2016 年 12 月 9 日）；

（12）《广西壮族自治区生态功能区划》（2008 年 2 月 14 日）；

（13）《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2025 年修订版）》（桂环规范〔 2025 〕2 号）；

（14）《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145 号）；

（15）《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012 年）；

（16）《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔 2023 〕9 号）；

（17）《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）；

（18）《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021—2035年）》；

（19）《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（国家林业和草原局，2023年12月1日）；

（20）《广西壮族自治区自然资源厅关于印发〈“三区三线”划定实施方案〉的通知》（桂自然资发〔2022〕45号）；

（21）《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（桂环规范〔2024〕3号）；

（22）《钦州市生态环境分区管控动态更新成果（2023版）》；

（23）《钦南区人民政府办公室关于印发〈钦南区红树林资源保护规划（2022—2030年）〉的通知》（钦南政办〔2022〕53号）。

1.1.5技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；

（8）《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；

（9）《公路工程环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；

（10）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（11）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）

（12）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（13）《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》（HJ710.12-2016）；

（14）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；

（15）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；

（16）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（17）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（18）《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）；

（19）《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）；

（20）《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429-2019）；

（21）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（22）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）；

（23）《红树林生态监测技术规程》（HY/T081-2005）。

1.1.6国际公约及物种名录

（1）《生物多样性公约》（1993 年）；

（2）《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021 年）；

（3）《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019 年）；

（4）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日起施行）；

（5）《中国生物物种名录 2024 版》（2024 年）；

（6）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日起施行）；

（7）《中国第一批外来入侵物种名单》（2003 年）；

（8）《中国第二批外来入侵物种名单》（2010 年）；

（9）《中国外来入侵物种名单（第三批）》（2014 年）；

（10）《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2016 年）；

（11）《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年 1 月 1 日施行）；

（12）《中国物种红色名录》（2016）；

（13）《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015 年）；

（14）《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（生态环境部 公告 2023 年第 15 号）；

（15）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（生态环境部 公告 2023 年第 15 号）；

（16）《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划—极小种群（狭域分布）保护物种》（2011—2015 年）；

（17）《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》（中华人民共和国农业农

村部公告 第2619号）；

（18）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，（国家林业和草原局，2023年11月30日发布，2024年1月1日起实施）；

（19）《国家重点保护经济水生动植物资源名录（第一批）》（2024修订）。

（20）《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2022）；

（21）《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023）；

（22）《广西壮族自治区林业局关于公布第一批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2020〕20号）；

（23）《广西壮族自治区林业局关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2022〕13号）。

1.1.7项目相关资料与文件

（1）《项目委托书》；

（2）《东场大桥工程可行性研究报告》（2025年7月）；

（3）《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025年6月）；

（4）《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（2025年6月）；

（5）其他与项目有关的资料文件。

1.2环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1环境影响因素识别

根据本工程施工及营运期的特点，分析该工程对沿线环境的不利影响因素，本项目环境影响因素识别情况见下表：

表1.2-1 环境影响因素识别一览表

工程环节		可能产生的环境影响	要素
施工期	土石方工程	水污染	生态、地表水环境
		植被破坏	
	桥梁工程	扬尘、施工机械尾气、施工噪声、施工废水	大气环境、生态环境、声环境、地表水环境
营运期	车辆行驶	噪声	声环境
		车辆尾气	大气环境
	桥梁	土地、河道利用	生态环境
		桥面径流	水环境

表1.2-2 工程污染物排放特征一览表

阶段	类别	污染因素	主要污染因子	排放位置	影响程度	排放特点
施工期	废水	生活污水	BOD_5、COD、SS、NH_3-N、	依托当地污水处理系统	轻度	时间短、面源污染

阶段	类别	污染因素	主要污染因子	排放位置	影响程度	排放特点
		地表径流、泥浆	SS	施工现场	中度	
		悬浮泥沙	SS		严重	
	废气	施工、运输扬尘粉尘	TSP	施工现场	轻度	
		机械废气	CO、NOx、SO_2、CnHm			
	噪声	噪声	等效连续A声级	施工现场	中度	间断性
	固废	生活垃圾	废纸巾、果皮、塑料袋	施工营地	轻度	面源污染
		建筑垃圾	桩基施工产生的泥浆和钻渣、弃土、临时设施拆除固废等	施工现场		
运营期	废水	桥面雨水径流	SS、石油类	桥梁	轻度	面源污染
	废气	机动车尾气	CO、NOx、CnHm		轻度	
	噪声	噪声	等效连续A声级		中度	持续性
	固废	行人或车辆丢弃的生活垃圾	生活垃圾		轻度	面源污染
	风险	运输有毒有害物质污染事故	气、液、固危险品	桥梁	不确定，取决于物料和应急能力	不确定性

1.2.2环境影响评价因子筛选

根据本项目建设内容和污染物排放特征，结合项目所在区域环境情况和环境保护要求，确定本项目的评价因子。

表 1.2-3 自然环境影响的矩阵筛选一览表

时段	工程活动影响因素	自然环境			
		噪声	水	大气	生态
施工期	土石方工程			▲	
	机械作业	■	■	▲	
	建材堆放		▲	▲	▲
	施工废水		●		▲
营运期	公路运输	■	▲	▲	▲
	路面雨水		▲		
	绿化	□	△	□	

注：○/● 重大有利影响/重大不利影响；□/■中等有利影响/中等不利影响；△/▲轻度有利影响/轻度不利影响；空白：无相互作用。

表 1.2-4 项目环境影响评价因子筛选结果一览表

评价要素	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
生态	物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等	施工期对物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等	营运期对物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等影响

评价要素	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
地表水环境	水温、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、石油类、总磷、粪大肠菌群、叶绿素 a	COD、BOD_5、石油类、NH_3-N、悬浮物等，	水文情势（潮流、潮位、流速、流向、冲淤变化等）
大气环境	SO_2、NO_2、CO、$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3	TSP、CO、NOx、THC	CO、NOx
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	/	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾
环境风险	/	定性分析	事故概率、溢油扩散预测

表 1.2-5 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围	桥梁工程、施工生产区等。施工工程永久和临时占地清表导致植物个体减少，动物生境减少，分布范围发生变化；桥梁桩基围堰施工占用水域面积，水生植物减少、动物趋避，分布范围发生变化。运行期阻隔动物迁移、碰撞等。直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	种群数量	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程永久和临时占地清表、桥梁桩基围堰施工导致植物个体减少，动物生境减少，占地区植物消失，动物迁移到别处或附近数量下降；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	种群结构	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程永久临时占地清表、桥梁桩基围堰施工导致占地区植物种群消失，动物生境减少，动物迁移到别处或附近，动物数量下降，种群结构发生变化，其他区域未受影响；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	行为	桥梁工程、施工生产区等。施工期清表、围堰、灯光、噪声、使用施工设备等，运行期车辆灯光、噪声等，使动物迁移，远离项目占地区；直接、间接、累积影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	重要物种	桥梁工程、施工生产区等。施工期清表清除重要植物，重要动物远离施工地，生境减少；桥梁桩基围堰使重要水生动物远离施工地；直接、间接、累积影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
生境	生境面积	桥梁工程、施工生产区等。施工期清除植被，动植物生境面积减小；桥梁桩基围堰施工，水生生物生境面积减少。运营期植被恢复，围堰拆除等，生境恢复部分；直接和间接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	质量	桥梁工程、施工生产区等。施工期清除植被，动植物生境面积减少，扬尘、噪声、灯光等影响，动植物生境质量下降；桥梁桩基围堰施工，水体扰动，悬浮泥沙增加，周围水生生物生境质量下降。运营期车辆噪声、灯光、路面径流污水等，动植物生境也受影响；直接、间	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻

		接、累积影响		
	连通性	桥梁工程、施工生产区等。施工期桥梁桩基围堰及运营期桥梁桩基，减少连接通道面积，对水生生物、陆生生物的连通性影响较小；直接、间接、累计影响。	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
生物群落	物种组成	桥梁工程、施工生产区等。工程占地区植被清除，导致占地区植物群落消失，桥梁桩基围堰施工，动物迁移到别处，其他区域无影响；直接和间接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	群落结构	桥梁工程、施工生产区等。工程占地区植被清除，导致占地区植物群落消失，桥梁桩基围堰施工，水生动物趋避，动植物水平分布变化较大，其他区域无影响；直接和间接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
生态系统	植被覆盖度	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，植被覆盖度降低，运营期植被恢复部分，植被覆盖度有所上升；直接影响。	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	生产力	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，植被生产力降低，运营期植被恢复部分，生产有所上升；直接和间接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	生物量	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，河底占用，区域生物量降低，运营期植被恢复部分，生物量有所上升；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	生态系统功能	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，生态系统组成部分成分消失，生态系统功能降低，运营期植被部分恢复，环境稳定，生态系统功能慢慢恢复；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
生物多样性	物种丰富度、均匀度	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，桥梁桩基围堰施工占用河底，动物生境消失，区域动植物数量下降，种类不变；直接、间接、累积影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	优势度	桥梁工程、施工生产区等。施工期工程占地区植被清除，优势种发生变化，但优势度变化小；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
生态敏感区	主要保护对象	桥梁工程、施工生产区等。工程邻近生态敏感区土地，对敏感区内保护动植物的生境有影响；直接、间接和累积影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	生态功能	桥梁工程、施工生产区等。工程邻近生态敏感区土地，清除地表植被、涉水桩基施工等，造成水体悬浮物增加，影响生态敏感区的生物，从而影响生态功能。但是进行防护，影响较小；直接和间接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
自然景观	景观多样性	桥梁工程、施工生产区等。工程用地占用土地面积较小，对景观影响小；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻
	完整性	桥梁工程、施工生产区等。工程用地占用土地面积较小，切割景观的整体性；直接影响	施工期：短期影响 运营期：长期影响	施工期：中 运营期：轻

1.3区域环境功能区划

（1）主体功能区划

项目位于钦州市钦南区东场镇，根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012年），项目位于国家级重点开发区域，项目所在区域的主体功能区划见附图8。

（2）生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年），项目位于“2-1-22钦州－防城港沿海台地农林产品提供功能区”，项目所在区域的生态功能区划见附图9。

（3）环境空气功能区划

项目沿线无环境空气功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单，一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护区的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。

本项目邻近东场镇镇街，属于居住、商业交通居民混合区，项目所在区域为环境空气二类区。

（4）水环境功能区划

项目建设东场大桥跨越大风江，涉及的地表水体主要为大风江。根据《广西壮族自治区水功能区划（修订）》（2016年）、《钦州市水功能区划》（2012年），项目涉及一级水功能区为大风江钦州开发利用区，涉及二级水功能区为大风江东场入海口渔业用水区（钦州市东场镇大风江挡潮闸～钦州市钦南区东场镇窖墩村），区划河长13km，水质目标III类。

（5）声功能区划

本项目位于钦州市钦南区东场镇，未划分声环境功能区，参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的声环境功能区分类：1类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。2类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。4类声环境功能区：指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括4a类和4b类两种类型。

本项目为新建道路，邻近东场镇镇街，为商业和居住等混杂区域，区域噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。项目主要建设内容为桥梁，横跨大风江，所在大风江河道规划为VI级航道，属于内河航道，因此，大风江河道两侧40m范围内为4a类声环境功能区。

1.4评价标准

1.4.1环境质量标准

1.4.1.1大气环境

项目位于钦州市钦南区东场镇，环境空气功能区为二类区，环境空气中的CO、O_3、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

表 1.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一览表（摘录）

污染物项目	平均时间	二级标准浓度限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m^3
	24小时平均	150	μg/m^3
	1小时平均	500	μg/m^3
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	μg/m^3
	24小时平均	80	μg/m^3
	1小时平均	200	μg/m^3
一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m^3
	1小时平均	10	mg/m^3
臭氧（O_3）	日最大8小时平均	160	μg/m^3
	1小时平均	200	μg/m^3
颗粒物（粒径小于等于10μm）	24小时平均	150	μg/m^3
	年平均	70	μg/m^3
颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	24小时平均	35	μg/m^3
	年平均	75	μg/m^3

1.4.1.2地表水

大风江（钦州市东场镇大风江挡潮闸～钦州市钦南区东场镇窖墩村）水质目标III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见表 1.4-2。

表 1.4-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	III类标准
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧 ≥	5
4	高锰酸盐指数 ≤	6
5	化学需氧量（COD） ≤	20
6	五日生化需氧量（BOD_5） ≤	4

序号	项目		Ⅲ类标准
7	悬浮物		/
8	氨氮（NH_3-N）	≤	1.0
9	总磷（以 P 计）	≤	0.2
10	总氮（湖、库，以 N 计）	≤	1.0
11	粪大肠菌群（个/L）	≤	10000
12	石油类	≤	0.05

底泥参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 相关标准执行。

表 1.4- 3 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）（摘录）

单位：mg/kg

序号	污染物项目		筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.4.1.3声环境

本项目为新建公路，根据项目建设内容及周边情况，大风江河道边界线外两侧临路建筑以三层以下楼房为主 时，河道两侧边界线外 40m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，40m 以外受噪声影响区域执行 2 类标准；以三层（含三层）以上建筑为主 时，临路第一排建筑物执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，受影响的其他区域执行 2 类标准。

东场镇、黄坭坪村分散居民点声环境参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 1.4- 4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

声环境功能区类别	标准限值（dB(A)）	
	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

1.4.2污染物排放标准

1.4.2.1废气排放标准

施工期机械废气污染物及运营期车辆尾气等执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级无组织排放监控浓度限值标准。

表 1.4- 5 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

序号	污染物	最高排放浓度（mg/m^3）	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度（mg/m^3）
1	二氧化硫	550	周界外浓度最高点	0.40
2	氮氧化物	240	周界外浓度最高点	0.12
3	颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

施工期船舶废气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）中的第二阶段排放限值标准。

表 1.4- 6 船机排气污染物第二阶段排放限值

船机类型	单缸排量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NOx（g/kWh）	CH_4（g/kWh）	PM（g/kWh）
第 1 类	SV＜0.9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.30
	0.9≤SV＜1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
	1.2≤SV＜5		5.0	5.8	1.0	0.12
第 2 类	5≤SV＜15	P＜2000	5.0	6.2	1.2	0.14
		2000≤P＜3700	5.0	7.8	1.5	0.14
		P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15≤SV＜20	P＜2000	5.0	7.0	1.5	0.34
		2000≤P＜3300	5.0	8.7	1.6	0.50
		P≥3300	5.0	9.8	1.8	0.50
	20≤SV＜25	P＜2000	5.0	9.8	1.8	0.27
		P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25≤SV＜30	P＜2000	5.0	11.0	2.0	0.27
		P≥2000	5.0	11.0	2.0	0.50

注：CH_4仅适用于 NG（含双燃料）船机。

1.4.2.2废水排放标准

施工期不设置生活区，员工租住的东场镇镇区，施工人员生活污水依托当地污水处理系统进行处理；施工期施工废水经沉淀处理后回用；施工船舶舱底油污水、船舶生活污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求，委托具备相应

接收能力的单位接收、处置，不排入河流和海域。

表 1.4-7 船舶含油污水排放控制标准一览表 单位：mg/L

<table>
<tr><th colspan="2">污染物类别</th><th>水域类别</th><th>船舶类别</th><th>排放控制要求</th></tr>
<tr><td rowspan="2">船舶含油污水</td><td rowspan="2">机器处所 油污水</td><td rowspan="2">内河</td><td>2021 年 1 月 1 日之前建造的船舶</td><td>自 2018 年 7 月 1 日起，按本标准 4.2 执行（即油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L）或收集并排入接收设施。</td></tr>
<tr><td>2021 年 1 月 1 日及以后建造的船舶</td><td>收集并排入接收设施</td></tr>
</table>

表 1.4-8 船舶生活污水排放控制要求一览表

水域	排放控制要求
内河和距最近陆地 3 海里以内（含）的海域	利用船载收集装置收集，排入接收设施；利用船载生活污水处理装置处理，达到 5.2 规定要求后在航行中排放。

1.4.2.3噪声排放标准

施工期：本项目施工期噪声参照执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的噪声限值标准，详见下表 1.4-10。

表 1.4-9 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期：本项目、大风江河道边界线外两侧临路建筑以三层以下楼房为主 时，河道两侧边界线外 40m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，40m 以外受噪声影响区域执行 2 类标准；以三层（含三层）以上建筑为主 时，临路第一排建筑物执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，受影响的其他区域执行 2 类标准。

东场镇、黄坭坪村分散居民点声环境参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 1.4-10 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

<table>
<tr><th rowspan="2">声环境功能区类别</th><th colspan="2">标准限值（dB(A)）</th></tr>
<tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr>
<tr><td>2类</td><td>60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>4a类</td><td>70</td><td>55</td></tr>
</table>

1.4.2.4固体废物控制标准

本项目不涉及危险废物，固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求进行收集、贮存、处置。船舶生活垃圾需执行《船舶水污染物排放控制标准》

（GB3552-2018）的排放控制要求：内河禁止倾倒船舶垃圾。

1.5评价等级与评价范围

1.5.1生态环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）第6.1.4条，本项目占地涉及陆域及水域，因此分别对陆生生态及水生生态判定评价等级。项目生态环境评价工作等级见表1.5-1。

表1.5-1 评价工作等级判定依据

序号	评价依据	判定情况	等级判定
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目桥址下游划有钦州市大风江生态保护红线（约350m）、北部湾水源涵养生态保护红线（约374m）、钦州市大风江口红树林生态保护红线（395m）	
4	根据HJ2.3判定属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态环境评价等级不低于二级	项目为水文要素影响型，地表水评价等级为二级	二级
5	根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价不低于二级	不涉及	
6	当工程占地规模大于20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目占地规模约为0.00467km²，小于20km²	
7	除以上6项以外的情况，评价等级为三级	根据1~6情况判定，生态影响评价等级判定为二级	
当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级			

水生生态评价等级：根据上表可知，项目桥址下游约350m划有钦州市大风江生态保护红线，约374m为北部湾水源涵养生态保护红线，约395m钦州市大风江口红树林生态保护红线，水文要素影响型评价等级为二级，因此水生生态评价等级为二级。

陆生生态评价等级：项目永久、临时占地合计面积≤20km²，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，陆域影响范围不涉及生态保护红线，因此陆地生态评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），陆生生态的评价范围以道路中心线两侧各外延300m；水生生态的评价范围与地表水评价范围一致。

1.5.2声环境

本项目沿线位于GB3096规定的2类、4类区，项目建成前后受噪声影响的人口增加，根据预测分析，项目建成前后评价范围内声环境保护目标的噪声级较现状最高增量达0.5dB（A）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价工作等级为二级，声环境影响评价范围为道路中心线两侧各200m。

1.5.3地表水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

水污染影响：本项目为公路建设项目，主要建设内容为桥梁，沿线不设置服务区、车站、收费站等，营运期无生活污水等废水产生及排放。施工期有少量的施工废水和生活污水，施工人员租住在东场镇镇区，生活污水依托东场镇镇区的生活污水处理系统进行收集处理；施工废水处理后回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响等级为三级B。

水文要素影响：本项目拟建的东场大桥跨越大风江，设计有6组涉水桥墩，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）水文要素影响型的评价等级判定，详见下表。

表1.5-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

<table>
<tr><th rowspan="3">评价等级</th><th>水温</th><th colspan="2">径流</th><th colspan="3">受影响地表水域</th></tr>
<tr><th rowspan="2">年径流量与总库容之比α</th><th rowspan="2">兴利库容占年径流量百分比β/%</th><th rowspan="2">取水量占多年平均径流量百分比γ/ %</th><th colspan="2">工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/ km²；工程扰动水底面积 A_2/ km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/ %</th><th>工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/ km²；
工程扰动水底面积 A_2/ km²</th></tr>
<tr><th>河流</th><th>湖库</th><th>入海河口、近岸海域</th></tr>
<tr><td>一级</td><td>α≤10；或稳定分层</td><td>β≥20；或完全年调节与多年调节</td><td>γ≥30</td><td>A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10</td><td>A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20</td><td>A_1≥0.5；或 A_2≥3</td></tr>
<tr><td>二级</td><td>20＞α＞10；或不</td><td>20＞β＞2；或季调节与不完</td><td>30＞γ＞10</td><td>0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；</td><td>0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；</td><td>0.5＞A_1＞0.15；或 3＞A_2＞0.5</td></tr>
</table>

	稳定分层	全年调节		或 10＞R＞5	或 20＞R＞5	
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.15；或 A_2≤0.5
注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。						
注 2：**跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。**						
注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。						
注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。						
注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。						
注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

项目桥梁占用河流面积 3.2 亩（0.00213km^2），则本项目 A_1=0.00213km^2＜0.05 km^2。工程扰动水底面积 A_2=0.000201km^2＜0.2km^2（以围堰计）。东场大桥设计桥墩 8 组，涉水桥墩 6 组，每组 2 个支墩，其中直径 1.6m 的圆形支墩 3 组，直径 2m 的圆形支墩 3 组，R=10.8/170=6.35%（过水断面宽度根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告》中的调查数据），过水断面宽度占用比例 10%＞R＞5%。

项目拟建东场大桥位于挡潮闸下游，属于感潮河段，根据水文要素影响型的评价等级判定表注 2，项目属于可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。

综上，项目涉及水文要素影响等级为二级。

（2）评价范围

拟建东场大桥位于感潮河段，下游约 350m 划有钦州市大风江生态保护红线，374m 有北部湾水源涵养生态保护红线，395m 有钦州市大风江口红树林生态保护红线，上游约 300m 为挡潮闸。且根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）地表水评价范围要求，本项目设置的地表水评价范围为：桥址跨越的大风江上游至大风江挡潮闸（距离桥址约 300m）；下游至距离桥址 1km，河流南侧至生态红线边界。

1.5.4地下水环境

本项目属于道路桥梁建设项目，无配套建设服务区、车站、加油站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

1.5.5土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于“交通运输仓储邮政业”行业，无配套建设加油站、油库、石油及成品油的输送管线、铁路的维修场所等，土壤环境影响评价项目类别为IV类，且本项目自身不属于环境敏感目标，可不开展土壤环境影响评价。

1.5.6大气环境

本项目为线性工程，施工期的主要大气污染物为施工过程中产生的扬尘污染，总体影响范围较小；营运期主要污染物为汽车尾气，沿线不设置服务区、车站等集中排放源，建设内容中不包含隧道。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6，大气环境影响评价不必进行评价等级判定。

1.5.7环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6，环境风险评价不必进行评价等级判定。本项目环境风险主要考虑营运期公路上发生危险化学品运输事故，导致危险化学品泄漏对环境保护目标的影响。

1.6环境保护目标

1.6.1生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态保护包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。根据资料收集和现场调查，本项目评价范围内的主要生态保护目标见下表。

表 1.6-1 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别	保护对象/内容
生态敏感区				
1	钦州市大风江生态保护红线	桥梁距离生态红线为350m	自治区级	红树林生境
2	北部湾水源涵养生态保护红线	桥梁距离生态红线为374m	自治区级	水源涵养
3	钦州市大风江口红树林生态保护红线	桥梁距离生态红线为395 m	自治区级	红树林湿地
重要野生植物				
2	重要野生植物	评价范围内，占地不涉及	国家二级	无
			广西重点	无

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别	保护对象/内容
			《中国生物多样性红色名录》（2020）物种	无
			中国特有	剑叶耳草、玉叶金花、滨盐麸木
重要陆生野生动物				
3	重要陆生野生动物	评价范围内	国家二级重点保护野生动物	虎纹蛙、褐翅鸦鹃、斑头鸺鹠、画眉
			广西重点保护野生动物	沼蛙、黑眶蟾蜍、花姬蛙、变色树蜥、池鹭、八声杜鹃、红耳鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、棕颈钩嘴鹛、大山雀、长尾缝叶莺、黄腰柳莺
			《中国生物多样性红色名录》（2020）物种	虎纹蛙（EN）
			中国特有	无
4	红树林	位于桥址上游，桥址终点侧与红树林斑块最近距离约49m（约450m²），桥址起点侧与红树林斑块最近距离约63m（约950m²），桥址与下游红树林的距离为374m（约1.056hm²）	/	桐花树、黄 槿、卤蕨、水黄皮、苦郎树
		零星分布，大风江北岸桥址下游约15~20m有5~8棵；南岸3~5棵，距离桥址最近约为3m；	/	桐花树

图 1.6- 1 拟建东场大桥桥址下游约 15～20m 零星几株红树林植株

1.6.2声环境保护目标

本项目评价范围内分布有声环境保护目标 2 处，均为居民点，声环境保护目标分布情况见下表。

表 1.6-2 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	行政村	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	评价范围户数/人数	声环境保护目标情况说明	声环境保护目标现场照片
							2 类	2 类		2 类		
1	东场镇居民点	东场村	桥梁东北侧（大风江北岸）	K0+927~K0+962	桥梁	东北面	-4.7	170	176	12/72	东场村的自然村，房屋整体正对或侧对桥梁，以 2~4 层砖混结构建筑物为主，少数有 5~6 层，安装有铝合金窗。房屋与拟建桥梁之间为耕地、松树、竹林等。 饮用水水源：自来水	
2	黄坭坪村分散居民点	高塘村	桥梁西南侧（大风江南岸）	K1+166	桥梁	西南面	-0.8	175	175	1/4	高塘村的自然村，房屋侧对桥梁，为 3 层砖混结构建筑物，安装有铝合金窗，房屋与拟建桥梁之间为 Y266 乡道、荒地等。 饮用水源：分散式水井	

1.6.3地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标主要为大风江。

表 1.6-3 地表水环境保护目标

序号	名称	功能区名称	所属行政区域	位置关系	桥梁跨越长度/m	功能	航道等级	水质目标	饮用水源情况调查
1	大风江	一级水功能区：大风江钦州开发利用区	钦州市钦南区	东场大桥跨越（桩号：K0+927~K1+166）	239	渔业用水区	内河VI级航道	III	下游 2km 范围内无饮用水水源保护区
		二级水功能区：大风江东场入海口渔业用水区							

1.6.4地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围，根据现场踏勘及相关资料，项目评价范围不涉及地下水型饮用水水源保护区。

2工程概况与工程分析

2.1选址选线方案环境比选

2.1.1现状东场大桥基本情况

现状东场大桥位于拟建东场大桥（本项目）下游约360m。根据可研报告，现状东场大桥的管养单位为钦南区交通运输局，桥梁的名称为“东场大桥”，桥梁代码X295450702L0020，中心桩号“5.900”，用于跨越大风江。桥梁主桥孔数为5，跨径组合为1×12.4+3×43+1×6，跨径总长147.40米，桥梁全长159.90米；设计荷载等级为汽车-10级，抗震等级为6度以下，非弯坡斜桥梁；上部结构为混凝土板拱，下部结构为重力式桥台、重力式墩，桥梁高度8.10米，桥下净空7.60米，墩台无防撞设施；桥面宽7.00米，桥面筝宽6.10米，无人行道，桥面铺装类型为水泥混凝土路面，伸缩缝为自然留缝，支座类型为油毡。

现状东场大桥于1989年1月1日由钦州市交通局建成通车，上部承重结构于2011年12月1日由广西交通开发公司、广西裕华建设有限公司利用部补助资金完成大修改造；2018年开始列为危桥，2022年9月20日，技术状况由钦南区交通运输局评定为四类，主要病害位置为上部承重结构，病害描述为“钢架拱片混凝土开裂，钢筋外露腐蚀，横向联系与拱片连接处的混凝土多数开裂、剥落；墩台混凝土多处剥落”，采取管制措施为“限制交通”。


图2.1-1 现状东场大桥

现状东场大桥老旧狭窄，荷载等级低，经评估已为危桥，存在较大交通安全隐患，大车无法通行，无法满足区域交通需求。现状东场大桥由于与大风江红树林生态保护红线相邻，施工难度较大而无法修建，二级公路被大风江阻隔断为两截。因此本项目拟选址建设东场大桥。

2.1.2选址选线方案比选

2.1.2.1路线比选

根据《东场大桥可行性研究报告》，项目拟拆除现状东场大桥并在原址重建作为选址选线的方案之一，但由于该桥址紧贴红树林保护区、东场镇中心小学，北岸桥头衔接镇区最繁华的街市，原址拆旧建新涉及生态红线、存在安全隐患，且施工期间断绝两岸交通会影响城镇居民出行，原址重建的工程实施难度大，因此，不考虑拆除现状东场大桥后进行重建的方案。

项目起点、终点根据钦州市东场镇六加至坪山垌二级公路已建成通车路段的总体走向、大风江东场镇河段红树林的分布情况，同时考虑路网布局、永久基本农田分布，并结合钦南区、东场镇地方政府的意见。项目比选方案确定一个设计起点，2个路线终点的方案。

起点：本项目可研报告确定的路线设计起点位于大风江北岸，东场镇西侧，挡潮闸下游约300m，蓄洪池堤坝与镇区之间。

终点：设计2个路线终点方案，分别为K线和C线。K线跨江桥位往东南延伸接乡道Y266；C线桥位往南接城镇规划道路。

（1）线路方案概况

①K线（推荐方案）

终点位于钦州市钦南区东场镇大风江挡潮闸下游约370m处，东场村岸桥头位于挡潮闸蓄洪池堤坝与镇区之间，桥尾位于村岸小山坡。桥梁北岸通过规划的六加至坪山垌二级公路东场镇改线段接入县道X295，南岸通过规划的六加至坪山垌二级公路东场镇改线段接入乡道Y266。北岸的第1至第2孔位于右转弯偏角为13°38′26.0″，R=120m的右转弯道的圆曲线段、缓和曲线段内，其余平面位于直线段内，桥面为双向纵坡。

②C线

终点位于桥址一（K线桥址终点）下游约83m处，东场村岸桥头位于挡潮闸蓄洪池堤坝与镇区之间，桥尾位于英窝村岸小山坡。桥梁北岸通过规划的六加至坪山垌二级公路东场镇改线段接入县道X295，南岸通过城镇规划道路接入乡道Y266。南岸的引桥位于右转弯偏角为24°49′17.1″，R=150m的右转弯道的圆曲线段、缓和曲线段内，主桥平面位于直线段内，桥面为双向纵坡。

表 2.1-1 K 线、C 线桥址方案概况

序号	指标	单位	K 线（推荐方案）	C 线
1	桥轴线与堤防之间右夹角	度	117	144
2	桥轴线与大风江水流向之间右夹角	度	100	125
3	与上游红树林最近距离	m	49	105
4	起止点桩号	/	K0+927~K1+166	CK0+000~CK0+310
5	桥梁长度	m	239	310
6	桥梁结构		2×30+2×40+3×30m 先简支后连续预应力砼 T 梁桥	用 6×50m 先简支后连续预应力砼 T 梁桥
7	标准桥宽	m	12	12
8	桥台	/	重力式 U 型台、柱式台	肋式台、重力式 U 型台
9	桥墩	/	柱式墩	柱式墩
10	坡率	/	+3%、-0.6%	+3.8%、-0.6%
11	凸形竖曲线	m	2000	2500

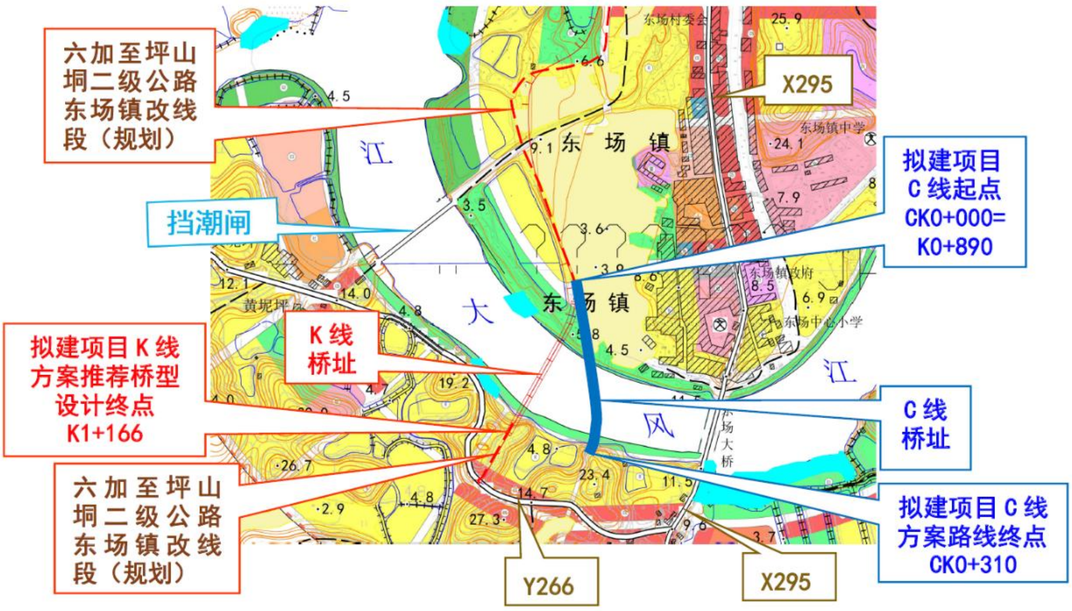


图 2.1-2 东场大桥桥址方案示意图

（2）工程比选

K 和 C 两个桥址均位于大风江挡潮闸与旧桥之间，完全避开永久基本农田、连片生长的红树林以及挡潮闸的蓄洪池，跨越航道弯曲段。桥址方案主要技术经济比较结果如下表。

表 2.1-2 K 线、C 线桥址方案主要技术经济比较表

序号	指标名称	单位	K 线方案（推荐方案）	C 线方案	备注
1	设计速度	公里/小时	40	40	
2	桥梁长度	米	239	310	
3	圆曲线最小半径	米/处	120/1	150/1	
4	最大纵坡	%/处	3/1	3.8/1	

5	凸形竖曲线最小半径		米/处	2000/1	3800/1	
6	永久占地		亩	1.6	2.4	不含河流
7	拆迁	国防光缆	公里	/	0.05	
8		220 伏送配电路线		/	0.15	
9		1 万伏输电线路		/	0.7	
10	总投资		万元	1899.9934	2475.6121	
11	平均每公里造价		万元	7916.6392	7985.8455	

C 线桥址具有路线走向距离红树林图斑边缘距离远等优点，但纵坡不利于非机动车行驶，上构受力不好，下构不利于通航、行洪，且建设影响跨河高压线和通讯线，建造费用也高。可研报告对项目选址（选线）拟推荐最经济实惠的 K 线桥址方案。

2.1.2.2桥型布孔方案比选

（1）布孔方案

根据桥位处地形、地质、路线平纵面布置及河流通航净空要求等情况，从结构安全可靠、经济合理以及施工的可行性出发，可研报告对 K 线桥址提出三种布孔备选方案，分别如下：

布孔方案一：桥梁结构布孔组成采用 2×30+2×40+3×30 米先简支后连续预应力砼梁桥，桥梁长度 240m，平面位于半径 R=120 米的右转弯道内的第 1 至第 2 孔采用弯桥直做方式。桥台采用重力式 U 型台、柱式台，桥墩采用柱式墩，桥台、桥墩采用桩基础。

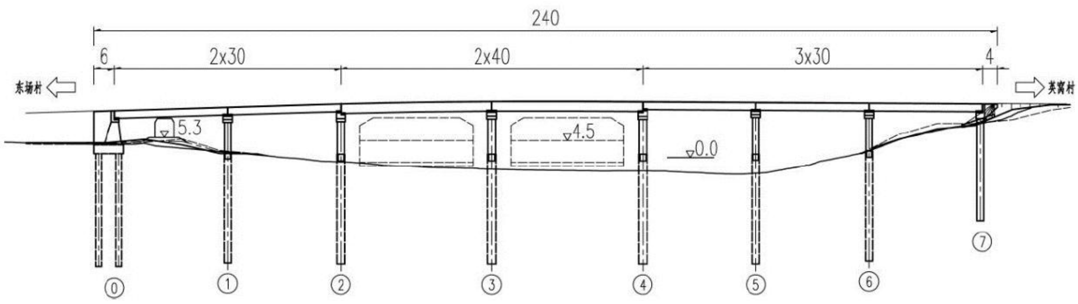


图 2.1-3 布孔方案一立面布置图（单位：m）

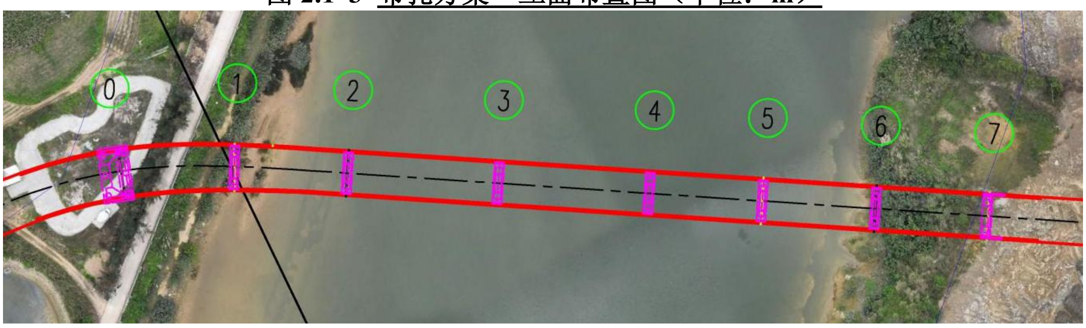


图 2.1-4 布孔方案一平面布置图

布孔方案二：桥梁结构布孔组成采用 6×20+2×40+3×20 米先简支后连续预应力

砼梁桥，桥梁长度 270 米，平面位于半径 R=120 米的右转弯道内的第 1 至第 5 孔采用弯桥直做方式。桥台采用肋式台、重力式 U 型台，桥墩采用柱式墩，桥台、桥墩采用桩基础。

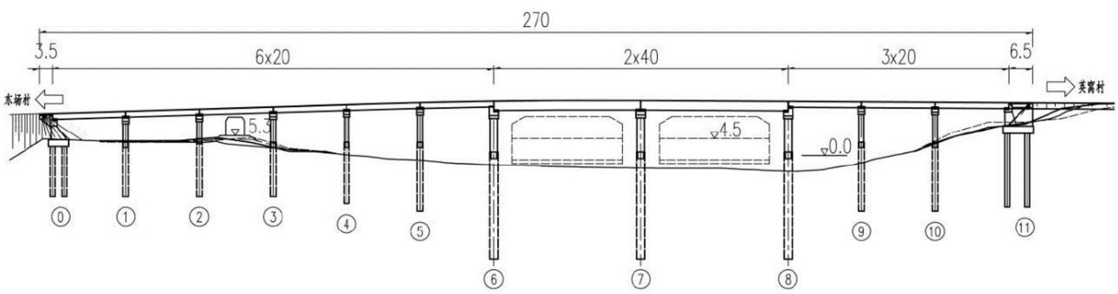


图 2.1-5 布孔方案二立面布置图（单位：m）

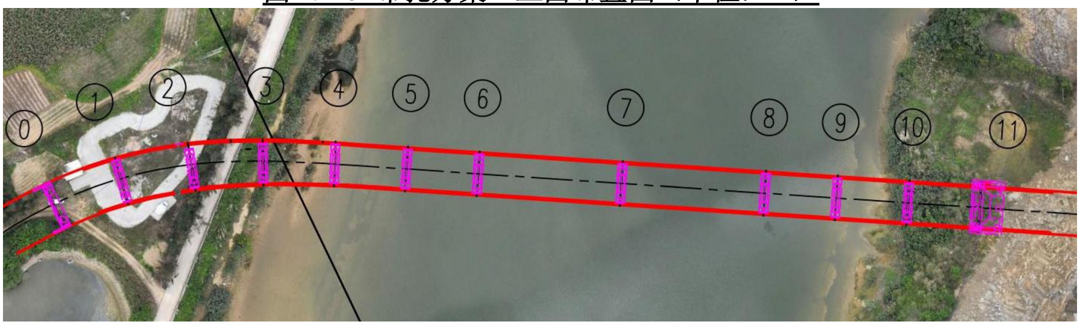


图 2.1-6 布孔方案二平面布置图

布孔方案三：桥梁结构布孔组成采用 4×25+2×40+3×25 米先简支后连续预应力砼梁桥，桥梁长度 265 米，平面位于半径 R=120 米的右转弯道内的第 1 至第 3 孔采用弯桥直做方式。桥台采用肋式台、重力式 U 型台，桥墩采用柱式墩，桥台、桥墩采用桩基础。

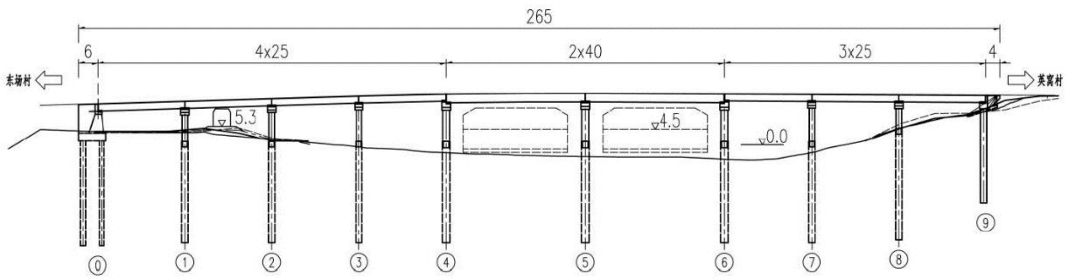


图 2.1-7 布孔方案二立面布置图（单位：m）

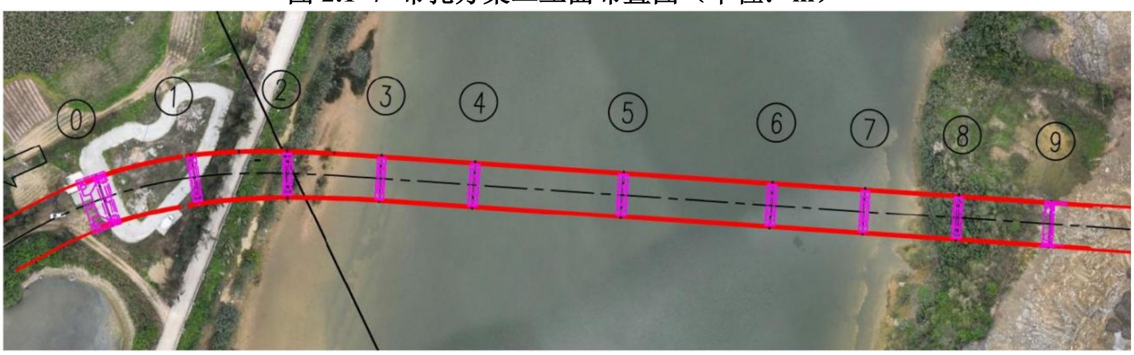


图 2.1-8 布孔方案二平面布置图

表 2.1-3 K 线桥位桥梁布孔方案比较表

指标名称	布孔方案一（推荐方案）	布孔方案二	布孔方案三	比选结果
跨径组成	2×30+2×40+3×30	6×20+2×40+3×20	4×25+2×40+3×25	方案一桥墩数量更少
东场岸引桥	U 型台配 2×30m	肋式台配 6×20m	U 型台配 4×25m	引桥不在本项目工程范围内
英窝岸引桥	3×30m 配柱式台	3×20m 配 U 型台	3×25m 配柱式台	
桥长	240	270	265	方案一桥梁长度最短
对防洪堤的影响	0 号台贴近防洪堤坡脚水沟，基坑开挖时要注意对堤坡的保护	2 号墩有一个墩柱位于防洪堤坡脚水沟上，3 号墩有一个墩柱位于防洪堤迎水面坡脚挡墙上，会给堤坡的稳定带来一定的不利影响	1 号、2 号墩各有一个墩柱贴近防洪堤，钻孔施工时要注意对堤坡的保护	施工时均对防洪堤产生一定影响，方案一桥墩台影响数量更少
对通航的影响	桥梁上行通航孔靠近浅滩，对船舶通行会有一定的影响	桥梁与航道正交，且通航孔位置水深条件较好，对航线布设基本无影响	桥梁与航道正交，通航孔位置水深条件较好，但桥梁下行通航孔靠近深水区，对航线布设	/
对行洪的影响	0 号台完全位于河道管理范围线内，会给河流行洪带来一定的不利影响，但阻水比在允许范围内	桥台有少部分进入河道管理范围线内，对河流行洪有一定影响	桥台只有少部分进入河道管理范围线内，对河流行洪影响较小	/
建安费（万元）	1416.3356	1515.7805	1440.1291	/
总造价（万元）	1899.9934	2006.4473	1926.5259	/

经对比分析，可研报告认为布孔方案一跨径组成的梁桥造价经济，通航、行洪专题论证结果为影响可接受，因此，推 荐采用布孔方案一。

（2）桥型方案

根据可研报告，选择二级公路最常用的预应力砼小箱梁和 T 梁两种桥型进行比选。

①预应力砼小箱梁桥方案

优点：抗扭性强，在横向偏心荷载作用下，各梁的受力更均匀；抗弯刚度大，在预应力作用下，其变形较小，结构稳定性好；结构整体性好，具有较好的抗震性能；美观性佳，外形简洁、线条流畅，桥下视觉效果好。

缺点：预制施工需要高精度的模板和严格的工艺控制，对施工设备和技术要求较高，且在预制过程中需要注意芯模的制作与安装等细节问题，否则可能影响结构质量；吊装重量较大，对吊装设备的起吊能力要求较高，增加了施工成本和难度；内部为空心结构，可能存在一些不易察觉的质量缺陷，在长期使用过程中病害较多，裂缝多，

位于滨海环境下耐久性会受到影响。

②预应力砼 T 梁桥方案

优点：构造简单，受力性能明确，便于设计和计算，施工时模板制作和安装相对容易，吊装施工速度快，能有效缩短工期；预制安装方便，容易保证质量。

缺点：抗扭性能较弱，在承受横向偏心荷载时，各梁的受力不够均匀，可能需要采取一些加强措施来提高其抗扭能力；整体性相对较差，整体性不如箱梁，车辆行驶时，可能会出现一些不均匀沉降等问题，影响行车舒适性；外形相对较为笨重，桥下视觉效果较差；腹板较薄，在长期使用过程中，容易受到外界环境因素的影响，从而影响其耐久性，需要做好防护措施。

根据桥梁布孔方案的建安费比较分析，与预应力砼小箱梁桥相比，预应力砼 T 梁桥方案经济性略逊一筹，但耐久性更适应滨海环境。因此，推 荐先简支后连续预应力砼 T 梁桥。

2.1.2.3环境因素比选

（1）基本农田、生态保护红线

本项目邻近东场镇镇区，在镇区周边还分布有基本农田，主要分布在项目拟建桥址起点北侧，桥梁起点侧与基本农田最近距离约为 18m，桥梁终点侧的基本农田为零星分布，且在 Y266 乡道南侧。生态保护红线主要在拟建桥址的下游，最近距离约 350m。本项目推 荐方案不涉及占用基本农田、生态保护红线，项目与基本农田、生态保护红线的关系如下图：

…略…

图 2.1-9 永久基本农田、红树林生态保护范围与本项目路线关系图

（2）红树林

项目在设计阶段已避让连片生长的红树植物区域，距离项目最近的红树林斑块位于桥址上游，桥址终点侧与红树林斑块最近距离约 49m，桥址起点侧与红树林斑块最近距离约 63m，桥址与下游红树林的距离为 374m。除此之外，桥址河段的大风江两岸还零星分布有桐花树等，大风江北岸桥址周边 30m 约 5～8 棵，距离桥址最近约为 1m；南岸 3～5 棵，距离桥址最近约为 3m。项目与红树林的位置关系见 3.2.1 小节。

（3）环境因素比选结果

表 2.1-4 K 线、C 线桥址方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	C 线方案	比选结果
生态环境	基本农田	不占用	不占用	K 线、C 线相当
	生态敏感区	不涉及	不涉及	K 线、C 线相当

	生态保护红线	距离下游生态保护红线 350m	距离下游生态保护红线 287m	C 线比 K 线接近生态红线 63m，K 线更优
水环境	饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	K 线、C 线相当
声环境与空气环境		声环境评价范围内有 2 处保护目标，为居民点	声环境评价范围内有 2 处保护目标，为居民点，较 K 线更接近东场镇居民点（约 10m）	C 线受影响人数较多（约多 7 户），K 线更优

根据上表环境因素比选结果可知：K 线和 C 线均不涉及生态敏感区、生态保护红线、基本农田、饮用水源保护区。C 线方案更接近生态保护红线，声环境保护目标受影响人数较多。结合工程和环境要素分析结果，推 荐 K 线方案。

2.2 工程内容

2.2.1工程基本情况

项目名称：东场大桥

建设单位：钦州市钦南区交通运输局

建设性质：新建

项目投资：1899.9977 万元，其中环保投资 209 万元。

建设地点：钦州市钦南区东场镇

建设内容及规模：项目路线全长 239m，起止点桩号为 K0+927～K1+166，采用双向两车道二级公路标准，设计速度 40km/h。只包含建设一座桥梁，桥梁长度 239m，标准段桥面总宽度 12m（含防撞墙）。桥面采用水泥混凝土路面。

建设周期：本项目建设期约 12 个月，预计 2026 年 1 月开始建设至 2026 年 12 月，2027 年 1 月试运行、投入使用。

本项目建成投入使用后，现状东场大桥不进行拆除，用作人行及非机动车道。

根据《钦州市发展和改革委员会关于东场大桥项目建议书的批复》（钦市发改基础〔2025〕4 号）及《建设项目用地预审与选址意见书》：桥梁长度为 270m。根据《钦州市发展和改革委员会关于东场大桥项目可行性研究报告的批复》（钦市发改基础〔2025〕5 号）：桥梁长度为 240m。根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》：桥梁长度为 239.5m。根据《钦州市行政审批局关于东场大桥一阶段施工图设计和预算文件的批复》（钦审批交通〔2025〕3 号）：桥梁长度为 239m。

项目取得的各项批复桥梁选址均在同一位置。270m 的桥梁长度为初步选定的桥梁长度，在可研、防洪、通航报告编制阶段，因大风江河段规划为Ⅵ级航道，考虑桥梁的建筑高度以及通航净宽和通航水位，270m 长度的桥梁布孔及高度不满足通航要求，

因此，在可研、防洪、通航阶段，桥梁长度拟定为240m。防洪报告中239.5m与可研报告产生的误差是由于可研报告中取整数的原因。施工图设计批复的桥梁长度为239m，是施工单位根据可研报告的选址进行实地测量，且为最终批复的文件，因此，本项目桥梁长度以施工图设计批复为准。

表 2.2-1 工程建设情况一览表

工程类别	工程组成	工程内容
主体工程	桥梁工程	大桥1座，全长239m，起止点桩号K0+927~K1+166，中心桩号K1+047，标准断面宽度12m。横断面：0.5m（防撞护栏）+11.0m（桥面）+0.5m（防撞护栏）=12.0m，桥面行车道宽度为2×3.75m，硬路肩宽度为2×1.5m。
附属工程	/	不涉及加油站、服务区等；
	沿线设施	护栏、交通标志、交通标线、视线诱导设施等
临时工程	施工生产区	项目在大风江南岸（桥梁终点处）设置1处施工生产区，其中包括预制场、施工机械停放等，面积约0.115hm^2（1150m^2）。
	预制场	项目预制场设置在施工生产区。
	施工便道、临时栈桥	本项目设置1座246m长，宽约6m的钢栈桥作为临时栈桥； 项目在大风江南岸设置施工便道，施工便道长度为120m，宽6m。
	取弃渣场	项目不设置取土场，设置1处弃渣场在施工生产区，面积约500m^2
	表土堆场	项目设置1处表土堆场，面积约350m^2。

2.2.2主要技术指标和路线方案

（1）主要技术标准

本项目路线全长0.239公里，采用二级公路标准，设计速度40km/h。只包含1座新建桥梁，长度为239m，桥面宽度为12～13.6m，标准段桥面总宽12m（含防撞墙）。项目桥型为先简支后连续预应力砼T梁桥，共设置8个桥墩，桥梁结构布孔组成为2×30+2×40+3×30米先简支后连续预应力砼。

本项目未包含桥梁两头引道，但包含桥台两侧的填方锥坡等。两头引道为另外立项审批的六加至坪山垌二级公路东场镇改线段，规划路基宽8.5m。

本项目主要技术经济指标见表2.2-2。

表 2.2-2 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	路线	备注
一	**基本指标**			
1	公路等级	/	二级	
2	设计速度	km/h	40	
3	占用土地（永久/临时）	亩	4.8/6.29	
4	拆迁建筑物	平方米	/	
5	估算总金额	万元	1899.9934	
6	平均每公里造价	万元	7916.6392	
二	**路线**			
7	路线长度	km	0.239	
8	圆曲线最小半径	米/处	120/1	

9	最大直线长度	m	184.103	
10	平曲线占路线总长	%	66.3	
11	最大纵坡	%/处	3/1	
12	凸形竖曲线最小半径	米/处	2000/1	
三	**路基、路面**			
13	引道路基宽度	米	8.5	六加至坪山垌二级公路东场镇改线段（规划），不在本项目范围内
14	桥墩	/	柱式墩、桩基础	
15	桥台	/	U 型台接桩基础，柱式台	
16	混凝土面层	平方米	2682	
四	**桥梁、涵洞**			
17	大桥	米/座	239/1	
18	桥隧比	%	100	
19	涵洞	道	/	本工程无
20	标准桥宽	m	12	
21	汽车荷载等级	级	公路－Ⅰ级	城—A 级荷载验算
22	车道数×行车道宽度	道×m	2×3.75	
23	设计洪水频率	/	1/100	
24	通航标准	/	Ⅵ（2）级	
25	水泥混凝土路面设计年限	年	20	
26	抗震设防等级及烈度	/	二级，Ⅵ度	

（2）路线方案

路线起点位于东场镇西侧，大风江北岸，挡潮闸下游蓄洪池堤坝与镇区之间，路线往南，在大风江挡潮闸下游约 300m 处跨越大风江后，终于东场镇大风江南岸的小山坡。起点经纬度为：108.773791°，21.832365°；终点经纬度为：108.772679°，21.830469°。项目起点和终点接六加至坪山垌二级公路东场镇的规划改线段。路线全长 239m，起止点桩号为 K0+927～K1+166。路线主要控制点：蓄洪池、大风江、红树林连片生长范围（图斑）。拟建项目所在的地理位置见附图 1，桥位平面布置图见附图 2，桥型布置见附图 3，纵断面图见附图 4。

2.2.3主要工程技术方案

2.2.3.1路基、路面工程

（1）路基工程

本项目主要建设内容为桥梁，路基工程主要为 0 号和 7 号桥台，桥台两侧均为填方路基，桥墩采用柱式墩、桩基础，桥台采用 U 型台接桩基础，柱式台。桥梁墩台采用钻孔灌注桩基础。0 号桥台长度为 6m，宽度为 13.6m，平均填方高度为 8.6m；7 号桥台长度为 4m，宽度为 12m，平均填方高度 5.3m。

（2）路面工程

本项目公路属于次要集散公路，设计技术标准为二级公路。路线起、终点衔接的六加至坪山垌二级公路采用的路面结构型式为水泥混凝土路面。根据本项目衔接道路的路面采用情况及项目建设的资金条件，本项目的路面结构型式采用水泥混凝土路面。

（3）排水

桥梁采用集中排水的方式。桥面水采取纵向集水管收集桥面雨水，并通过设在墩台处的排水接地管流入地面排水沟中，最后流入集中排水池，最后排入大风江。桥面集水管左右两侧均布置，接地管、排水池设置在 0 号和 7 号墩台，集水管和接地管均采用 PVC 管。排水池采用油水分离式设计，单个排水池的容积约为 80m^3，项目共设置 2 个排水池。

2.2.3.2桥梁工程

（1）桥梁设置情况

本项目路线全长 239m，起止点桩号为 K0+927～K1+166，只包含建设一座桥梁，桥梁长度 239m。项目桥梁基本设置情况如下表：

表 2.2-3 桥梁基本情况一览表

桥位桩号	桥梁长度/m	水体	桥跨布设	结构型式	桥墩数量（个）	涉水桥墩数量（个）	通航净空（m）
K0+927~K1+166	239	跨越大风江	2×30m+2×40m+3×30m	上部结构采用预应力砼 T 梁+水泥混凝土铺面，桥台采用 U 型台接桩基础，柱式台；桥墩采用柱式墩；墩台均钻孔灌注桩基础	8	6	7

（2）桥面宽度及横断面

拟建东场大桥按照双向两车道（含慢车道）的标准建设，桥面宽度为 12～13.6m，标准段宽度为 12m，具体布置为：0.5m（防撞护栏）+11.0m（桥面）+0.5m（防撞护栏）=12.0m。桥面行车道宽度为 2×3.75m，硬路肩宽度为 2×1.75m，当平曲线半径小于或等于 250m 时，设置加宽，加宽类别采用 3 类，加宽缓和段与缓和曲线同长。

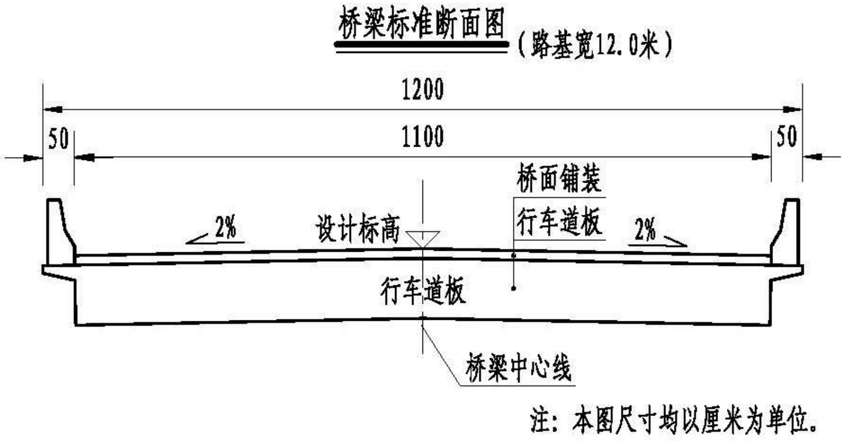


图 2.2-1 东场大桥标准横断面图

桥梁横断面布置中，桥面行车道与桥两头拟衔接的六加至坪山垌公路相一致，硬路肩宽度则比道路的宽一些，将通过在道路上设置渐变段来接顺。

（3）桥型布孔方案

根据《东场大桥工程可行性研究报告》（报批稿），根据桥位处地形、地质、路线平纵面布置及河流通航净空要求等情况，从结构安全可靠、经济合理以及施工的可行性出发，项目推荐采用桥梁布孔组成为 2×30+2×40+3×30 米先简支后连续预应力砼梁桥，平面位于半径 R=120 米的右转弯道内的第 1 至第 2 孔采用弯桥直做方式，通过对湿接缝、边梁宽度的调整保证桥面宽度。桥墩采用柱式墩、桩基础。桥台采用 U 型台接桩基础，柱式台。

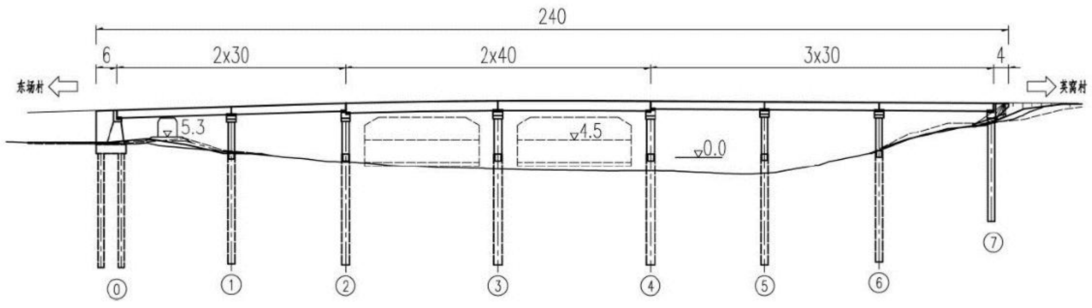


图 2.2-2 桥梁布孔方案立面布置图

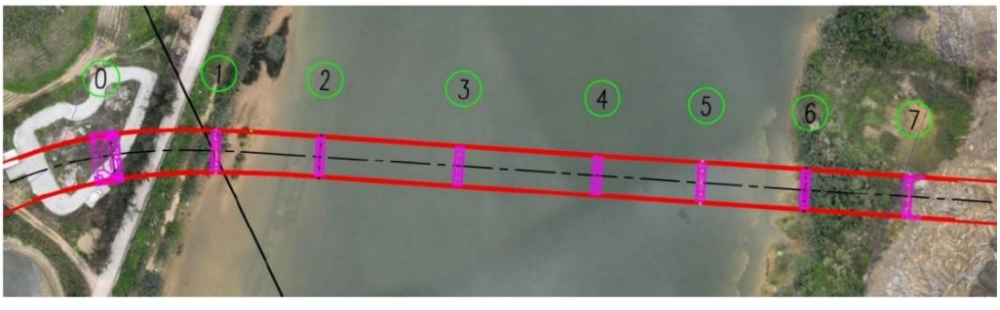


图 2.2-3 桥梁布孔方案平面布置图

表 2.2-4 桩基总体设计表

墩台编号	桩基编号	墩台桩号	坐标（X）	坐标（Y）	桩径（m）	桩顶标高（m）	桩底标高（m）	桩基长度（m）	桩顶外露（m）	桩基类型	嵌岩深度要求（m）
⓪	1	K0+932			1.5	2.5	-17.5	20	/	嵌岩桩	4.0D
	2				1.5	2.5	-16.5	19	/	嵌岩桩	4.0D
	3				1.5	2.5	-15.5	18	/	嵌岩桩	4.0D
	4				1.5	2.5	-17.5	20	/	嵌岩桩	4.0D
	5				1.5	2.5	-16.5	19	/	嵌岩桩	4.0D
	6				1.5	2.5	-15.5	18	/	嵌岩桩	4.0D
①	1	K0+962			1.8	1.2	-17.8	19	/	嵌岩桩	4.0D
	2				1.8	1.2	-17.8	19	0.094	嵌岩桩	4.0D
②	1	K0+992			2.2	0.9	-22.1	23	2	嵌岩桩	4.0D
	2				2.2	0.9	-22.1	23	2	嵌岩桩	4.0D
③	1	K1+032			2.2	0.9	-21.1	22	3.72	嵌岩桩	4.0D
	2				2.2	0.9	-21.1	22	3.72	嵌岩桩	4.0D
④	1	K1+072			2.2	0.9	-21.1	22	3.63	嵌岩桩	4.0D
	2				2.2	0.9	-21.1	22	3.63	嵌岩桩	4.0D
⑤	1	K1+102			1.8	0.9	-21.1	22	6.87	嵌岩桩	4.0D
	2				1.8	0.9	-21.1	22	6.87	嵌岩桩	4.0D
⑥	1	K1+332			1.8	1.7	-13.3	15	/	嵌岩桩	4.0D
	2				1.8	1.7	-13.3	15	/	嵌岩桩	4.0D
⑦	1	K1+162			1.8	10.166	-15.834	26	0.884	嵌岩桩	3.0D
	2				1.8	10.166	-15.834	26	1.057	嵌岩桩	3.0D

注：平面坐标系统采用国家 2000 坐标系，中央子午线 108°。⑥号桩基与其他桩基位置的岩性一致，均为强风化泥质砂岩（S_3fn）、中风化泥质砂岩（S_3fn），⑥号桩基位置的岩层标高为-4.39m，入岩深度为 8.91m，与其他桩基的入岩深度基本一致，详见附图 3。

（4）通航

桥梁跨越的大风江航道规划等级为Ⅵ级，根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（广西桂设工程设计咨询有限公司，2025 年 6 月）。本项目桥下设计最高通航水位采用 4.50 米，设计最低通航水位采用-1.25 米。

项目共设置 8 个桥墩（0 号～7 号），②~③，③~④桥柱为通航孔，通航孔跨径为 40m。净高要求不小于 6m，允许梁底最低高程为 11.0 米。桥址位于微弯河段，桥区航道范围内水流方向与桥轴线法线方向夹角（指向下游，顺时针为正，下同）最大为 18.282°，流速最大为 1.240m/s，最大横向流速为 0.294m/s，计算要求最小通航孔净宽为 34m、通航净宽 30m。实际通航孔净宽为 37.8m，净高、侧高实际均为 7.0m。拟建桥梁设计双孔单向通航，通航净空尺度满足设计代表船型（100 吨级货船）的通航要求。

表 2.2- 5 通航孔桩基设计表

桥墩号	桩号	梁底高程（85 国家）/m
②	K0+992	11.582
③	K1+032	12.252
④	K1+072	12.126

（5）防洪

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（广西高启勘测设计有限公司，2025 年 6 月），东场大桥属于第Ⅱ防护等级，设计洪水标准为 100 年一遇，因此桥面设计标高由 100 年一遇洪水位标高进行控制。

表 2.2- 6 桥梁梁底高程与允许梁底最低高程关系表

桥梁名称	桥梁规模	设计洪水频率	设计洪水位（m）	壅水高度（m）	桥下净空（m）	允许梁底最低高程（m）	设计梁底最低高程（m）	备注
东场大桥	大桥	P=1%	6.81	0.03	0.5	7.34	10.3	满足

拟建东场大桥的设计梁底最低高程高于允许梁底最低高程，满足《防洪标准》（GB 50201-2014）、《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）、《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）等相关规范规定。

2.2.3.3交跨工程基本情况

本项目在起点 0 号和 1 号桩基跨越防洪堤。根据可研报告，东场镇防洪堤按 10 年一遇洪水标准设计，建筑物级别为 5 级，设计采用土堤型式。防洪堤宽度约 18m，0 号桥台与 1 号桥墩跨径为 30m，0 号桥台距离防洪堤基础约为 5.8m，1 号桥墩距离防洪堤基础约为 6.2m，桥墩及桥台的建设不涉及防洪堤基础。

防洪堤堤顶高程为 5.3m，根据《堤防工程设计规范》（GB50286－2013）、《城市综合防灾规划标准》（GB/T51327-2018）等规范，规定现状和规划堤顶净空应满足

堤防交通、防汛抢险和管理维修的要求，净空高度不小于 4.5m。

防洪堤顶与拟建东场大桥之间的净空为 4.7m，大于 4.5m，满足规范要求。

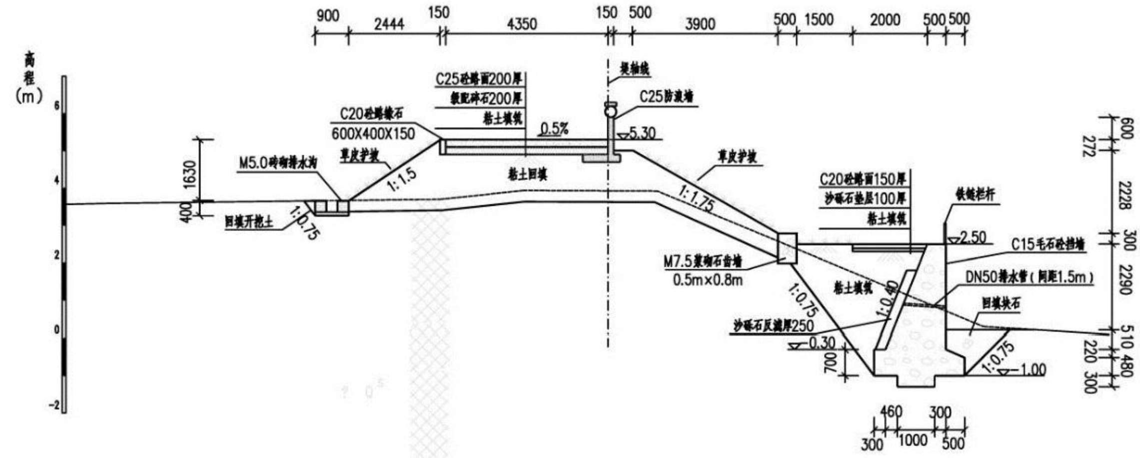


图 2.2-4 东场镇左岸防洪堤断面图

2.2.3.4交通安全设施

本项目交通安全设施应根据《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）的规定设置较完善的交通标志、标线及必需的视线诱导设施。

（1）护栏

本项目沿桥梁两侧设置三（A）级护栏，长度与桥梁长度一致，采用混凝土防撞护栏的形式，护栏高度 1.3m，宽度 0.5m，每隔 5m 设置一道假缝，假缝宽 3mm，深 20mm。

（2）交通标志

交通标志的设计应考虑路网、路线和路段不同层面的信息需求，采用总体布局、逐层推进、重点设置的方法。交通标志的分类、颜色、形状、线条、字符、图形、尺寸和设置等，应符合现行《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）的规定。

（3）交通标线

道边缘线、导流线、减速让行标线和导向箭头采用白色热熔反光型标线材料，中心黄色虚线、实线采用黄色热熔反光型标线材料。

（4）视线诱导设施

轮廓标应在公路前进方向左、右侧对称设置，按行车方向左右两侧的轮廓标均为白色，且宜设置为双面反光形式。

示警桩、示警墩的颜色应为黄黑相间，道口标柱的颜色应为红白相间。

轮廓标的构造要求应满足现行《轮廓标》（GB/T 24970）的规定。

（5）防落网

防落网设置于主梁外侧防撞墙之上，并做好防雷接地措施。防落网的总长度为60m。

（6）防撞船设施

本项目 2 、3、4 号桥墩为航道墩，需设置防船撞设施，桥墩防撞设施为圆护筒橡胶护舷 CY1300×1250，数量共 48 套。

2.2.4工程占地及拆迁情况

（1）工程占地

本项目位于钦州市东场镇境内，总占地面积约 11.09 亩（0.7396hm^2），永久占地面积为 4.8 亩（0.32hm^2），临时占地面积为 5.019 亩（0.3346hm^2），表土堆场占地为0.035hm^2，弃渣场占地为 0.05 hm^2。

永久占地主要为河流、林地、农村道路、荒地，其中占用河流面积为 3.2 亩（0.213hm^2）。临时占地面积主要为施工生产区（0.2hm^2）、施工便道（0.072hm^2）、临时栈桥（0.1476hm^2）。项目原地貌类型为林地、荒地、农村道路、河流。工程占地情况详见表 2.2-7。

表 2.2- 7 工程占地面积表 单位：hm^2

项目分区		占地性质	林地	农村道路	荒地	河流	合计
桥梁		永久	0.0457	0.012	0.0493	0.213	0.32
临时工程	临时栈桥	临时	0.0208	0.0086	0.01	0.1082	0.1476
	施工便道		0.072	/	/	/	0.072
	施工生产区		0.115	/	/	/	0.15
	临时工程合计		0.2028	0.0086	0.01	0.1082	0.3346
表土堆场		临时	0.035				0.035
弃渣场		永久	0.05	/	/	/	0.05
合计		/	**0.3385**	**0.0206**	**0.0593**	**0.3212**	**0.7396**

（2）拆迁

本项目无拆迁情况。

2.2.5工程土石方情况

（1）土石方平衡

根据预测，本项目 0 号和 7 号桥台基础开挖产生的挖方量为 589.4m^3，桥台锥坡回填土方量为 347.3m^3，产生弃方量为 242.1 m^3，无借方。

表 2.2- 8 工程土石方平衡表 单位：m^3

类型	工程	挖方	填方	借方	调入	调出	弃方

					数量	来源	数量	去向	数量	去向
土石方	0 号、7 号桥台路基工程	589.4	0	0	0	/	347.3	桥台锥坡	242.1	项目弃渣场

（2）表土平衡

项目表土主要由施工便道、施工生产区、0 号和 7 号桥台等处产生，根据工可报告，项目表土剥离量约为 632.6m³。剥离的表土存放于表土堆场，施工结束后，剥离表土全部回填，作为项目绿化用土。

表 2.2-9 表土剥离计算表

项目分区	地类	面积（m²）	表土剥离量（m³）	堆放		去向	
				位置	数量（m³）	覆土	数量（m³）
临时工程	灌木林地	2878	585.6	表土堆场	585.6	临时工程区	585.6
桥台	灌木林地	156	47	表土堆场	47	临时工程区	47
合计		3034	632.6	/	632.6	/	632.6

（3）筑路材料及运输条件

石料：沿线石料主要从钦州市钦南区犀牛脚镇船厂村委大石岭石场采购，储量丰富，石料强度较高，符合工程使用要求。

砂料：沿线工程用人工砂主要从钦州市钦南区犀牛脚镇船厂村委大石岭石场采购。桥梁结构及路面用河砂从钦州市钦南区东场镇六加村茶坪屯砂场采购。

水泥：水泥可从钦州当地水泥厂购买。水泥应选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，混合材料为矿渣或粉煤灰。

钢材：钢材可从钦州当地钢材市场购买。

运输条件：本项目北岸通过挡潮闸蓄洪池堤坝道路衔接 X295 县道，南岸通过便道接 Y266 乡道、X295 县道，交通便利，材料运输条件较好，筑路材料均可采用汽车运输到工地。

2.2.6施工组织方案

本项目预计建设期约 12 个月，预计 2026 年 1 月开始建设至 2026 年 12 月，2027 年 1 月试运行、投入使用。

表 2.2-10 施工时序表

时间 项目	第 1 个月	第 2 个月	第 3 个月	第 4~7 个月	第 8~10 个月	第 11 个月	第 12 个月
材料及现场准备							
临时便桥搭建							
搭建围堰							
路基施工							
桥梁下部结构施工							

桥梁上部结构施工							
路面施工							
附属设施安装							
验收							

2.2.6.1总体施工方案

项目先进行桥梁下部结构（桩基、承台、桥台）基础施工，再进行桥梁上部结构施工。施工结束后立即拆除临时围堰、支架及其他施工辅助设施。下部基础施工分为陆上基础施工、涉水基础施工。

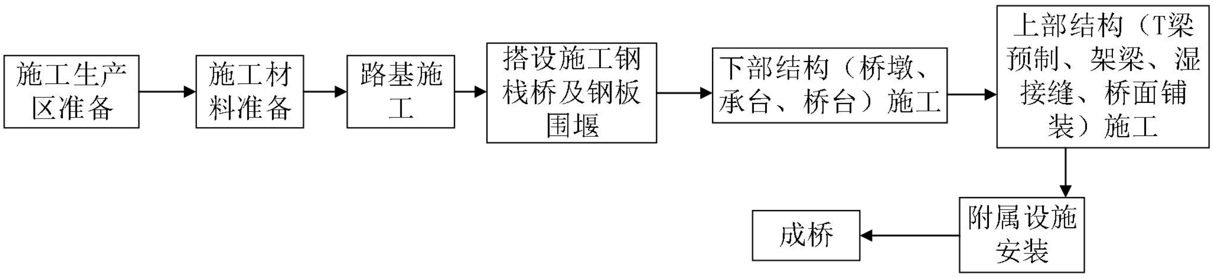


图 2.2-5 施工工艺流程图

2.2.6.2施工生产区

项目拟在大风江南岸（桥梁终点南面）设置 1 处施工生产区，主要用作桥梁桩基钢筋笼、T 梁等的预制场以及施工机械的停放。用地类型为灌木林地。项目设置施工生产区不在大风江河道管理范围内，不占用基本农田、生态保护红线等环境敏感区。施工人员生活区为租用东场镇民房，不单独设立。

施工生产区包括预制场以及施工机械停放等，具体位置和用地方式如下表。

表 2.2-11 施工生产区一览表

位置	用地类型（hm^2）	地形地貌	现状标高（m）	后期恢复方式	经纬度坐标
	灌木林地				
K1+166 南侧约 52m	0.2	平地	14.8	植被恢复	108°46'35.28", 21°49'37.20"

2.2.6.3表土堆场、弃渣场

项目设置 1 处表土堆场和 1 处弃渣场，弃渣场、表土堆场位置避开崩塌、滑坡危险区范围，同时影响周边公共设施、工业企业、居民点及河道安全，地质稳定。

表 2.2-12 表土堆场、弃渣场特性表

名称	位置	占地面积（m^2）	占地类型	地形地貌	容土量（m^3）	项目堆土量（m^3）	最大堆高（m）	现状标高（m）	后期恢复方式	经纬度坐标
表土堆场	K1+166 南侧约 86m（施工生产区东侧）	350	灌木林地	平地	662	632.6	2.5	14.8	植被恢复	108°46′21.67724″,21°49′46.19090″
弃渣	K1+166 南侧	500	灌木林	平地	991	934.1	2.5	14.8	植被	108°46′21.94760″,21°49′4

场	约 68m（施工生产区东侧）		地						恢复	6.55783″

2.2.6.4施工便道和临时栈桥

（1）施工便道

本项目在南岸设置一条 120m 长，宽约 6m 的施工便道，连接 Y266 乡道与项目终点位置，以便运输施工材料至项目建设现场。施工便道共占用土地 0.072hm^2（1.08 亩），占地类型主要为灌木林地。

（2）临时栈桥

项目在桥位有水区及跨江区，沿线路方向修建钢栈桥跨越，保证施工物资运输通畅，临时栈桥长度为 246m，宽 6m。栈桥包含主栈桥和支栈桥，主栈桥搭设与线路方向平行，主要保证材料运输通道的畅通：支栈桥搭设方向与线路方向垂直，主要为新桥下部结构施工提供作业平台，支栈桥桥边缘距离桥位很近。

栈桥基础采用Φ630*10mm 钢管桩基础，导向架采用贝雷桁架与型钢加工形成，贝雷桁架长 15m。

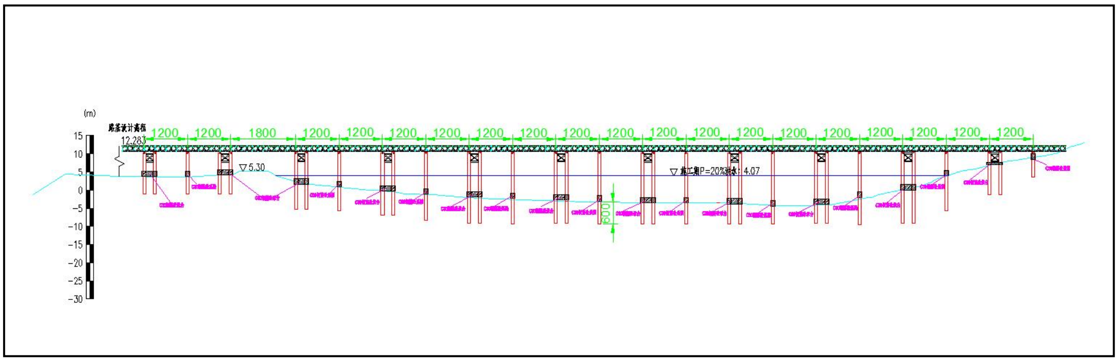


图 2.2- 6 临时钢栈桥布置图

（3）临时钢板围堰

东场大桥 0 号、7 号桥台基本为干地施工，1~6 号桥墩均位于大风江河道内，为涉水施工，需要设置钢板围堰，围堰高 4.57m，比施工期洪水位 4.07m 高 0.5m，围堰宽度为桥墩的 2 倍。

2.2.6.5主要施工工艺、方法

（1）桥梁施工

①临时栈桥、施工平台搭建

在完成桩位复核、施工放样后，在拟建桥梁的东侧沿桥梁放线建设一座钢栈桥作为临时栈桥，临时栈桥长度为 246m，宽 6m，钢栈桥桥面面积为 1476m^2。

钢栈桥下部结构施工：

栈桥基础采用Φ630*10mm钢管桩基础，采用85t履带吊和DZ90振桩锤吊打，用平联钢管及型钢进行连接。从河岸向河中方向推进，先振沉几跨螺旋钢管桩后，然后进行栈桥上部构造的搭设，履带吊机行进至已搭设好的一跨进行下一跨施工，如此反复逐跨进行施工，直至栈桥合拢。

钢栈桥上部结构施工：

打桩施工完成后，检查桩的偏斜及入土深度与设计无误后，在钢管之间安设型钢剪刀撑使其形成整体。同时在桩顶按设计尺寸切割槽口，并保证底面平整；吊放型钢分配梁并与钢管桩焊接固定。栈桥梁部施工采用在场地内分组拼装贝雷主桁，将两片贝雷主桁连接成整体。桥面板在后方加工成标准化模块，由汽车运输到位后利用带吊机吊装架设，依次逐跨施工。上铺桥面板同时安装桥面栏杆。按此方法，循序渐进地施工。

②临时钢板围堰施工

为满足桩基施工，在1~6号涉水桥墩设置钢板围堰，共12个钢围堰，围堰高4.57m，比施工期洪水位4.07m高0.5m，围堰宽度为桥墩的2倍。

首先根据桥梁桩基位置测量放出施工位置及高程，以确保堰体位置满足施工要求。根据确定的围堰位置设置导向桩，形成框架作为插打钢板桩的导向，插打钢板桩时先围堰三边，从上游向下游方向合拢，在施工过程中需用吊线锥检查垂直度。

围堰合拢后，将围堰内的水抽出，并清除淤泥及其他杂物。在围堰内的河底采用片石铺底，将片石挤压到淤泥中，直至片石不下沉为止。然后进行人工铺设彩条布和堆码沙袋至围堰顶。围堰基础形成后，迎水面铺设一层彩条布做挡水用。

③桥梁下部结构施工

A.桩基施工

桥梁下部结构包括桩基、桥台、承台、垫石、支座等，施工过程如下：

项目采用钻孔灌注桩基础，钻孔灌注桩的工艺流程为：测量定位放线→制备泥浆→埋设护筒→钻机钻孔→成孔清孔→终孔验收→安放钢筋笼→安装导管→浇筑混凝土→拔出钢护筒和导管→养护→拆堰，钢筋笼需提前制作。

测量定位放线、制备泥浆、埋设护筒：项目根据施工放样位置再进行复核确认。预备泥浆池，泥浆由外购的膨润土与水按比例拌和，泥浆用于冷却钻机钻头、润滑钻具、悬浮钻渣，以免在钻孔过程中发生设备故障等问题。同时，在各桩基位置埋设钢护筒，护筒高出地面约30cm，起到固定桩位、防止塌孔的作用，同时还能防止地表水

流入。

钻机钻孔：待位置和泥浆池均预备好后，钻机就位，钻杆与桩中心线对齐，调整钻机水平度和垂直度，确保钻孔质量。根据勘测的各桩位地质条件选择合适的钻进方式，过程中控制钻进速度，在不同地层采用不同参数，每钻进 2～3m 检查一次钻孔质量。相邻两根桩不得同时成孔，以免扰动孔壁，发生串孔事故。

成孔清孔、终孔验收：每个桩基钻孔达到深度要求后，检查孔位、孔径、孔深、垂直度以及孔壁的稳定性等，确保每个桩基达到设计要求，桩位偏差对于多排桩要求不大于 100mm，桩的垂直度误差不大于 1/100。终孔验收完成后，方可进行一次清孔，清孔主要为了清除孔底的沉渣。

安放钢筋笼：钢筋笼需根据不同桩基的深度、孔径等进行制作，钢筋笼需提前制备，从施工生产区运输至施工位置进行吊装。

桩基钢筋笼分段制作时，各段主筋接头应错开布置；主筋的连接宜采用机械连接或焊接。同时钢筋笼上需焊接加强钢筋、定位钢筋、检测钢管等部件，定位钢筋焊在钢筋笼骨架上，对应加强钢筋的位置，每圈均匀焊接 4 根，上下层错开布置，施工时，定位钢筋可采用满足定位要求的定位块或定位器替换。检测钢管固定于加强钢筋上，每桩通长均匀配置 3 根，待检测完成后，管内灌满 C30 水泥砂浆。

桩内钢筋骨架应具有足够刚度，在安装前须进行试吊检查。钢筋笼采用吊车缓慢吊入孔内。钢筋骨架就位后应固定，防止灌注水下混凝土过程中产生位移或被顶托上升。安装完成后复核笼顶的标高。

安装导管：导管采用直径约 30cm 的钢管，接口密封良好，防止漏水，导管底部距孔底 30～50cm。采用吊车将导管吊装入孔，吊装完成后，将橡胶圈安放周正、严密，确保密封性良好。

二次清孔：灌注混凝土前，再次检查孔底的沉渣厚度，如不符合要求，利用安装的导管进行二次清孔，确保合格后方可灌注混凝土。

浇筑混凝土：项目采用的混凝土为商品混凝土，强度为 C35。罐车运输配合导管连续灌注，严禁长时间间隔。相邻两根桩不得同时浇筑混凝土，以免扰动孔壁，发生断桩事故。混凝土浇筑完成后，缓慢拔出钢护筒和导管。

钻孔灌注桩桩身伸入承台 0.1 米。每根钻孔桩都必须进行破桩头处理，凿除时须注意防止损坏桩身砼。桩顶钢筋在承台施工前若外露时间较长，需采取防锈保护措施，承台施工时均需对其进行除锈，并应对桩顶表面砼进行清洗凿毛。

所有桩基在成桩后均需采用超声波测试桩基质量，具体要求按照相关规范规程执行。为查明桩身混凝土质量和桩底沉渣厚度，每个基础应对不少于 5%（同时不少于 2 根）钻孔桩进行钻芯取样检查，并应钻到桩底 0.5m 以下。对超声波检测发现质量问题、砼强度按试件强度进行评定达不到合格条件或质监部门认为有必要时，也须进行钻取芯样法检测。

B.桥台

施工前需对标高及坐标进行复核，无误后方可施工。桥台的桩基与涉水桩基施工工艺一致。另桥台两侧需建设填方锥坡等。台后、锥坡及挡墙墙背填料采用透水性材料分层夯填，压实度要求达 95%以上。

0 号桥台耳墙沿顺桥向设置与路线一致的纵坡，背墙随路线纵坡做成前倾。在台身前墙及侧墙外侧敷设 D10 带肋钢筋焊接网，钢筋的保护层厚度不小于 2.5cm；在 U 台墙身底部靠近地面以上 30cm 处，按间距 2m 设置一排 φ10cm 的排水管，U 台施工完成后，及时完善台后排水设施。

7 号桥台耳墙沿顺桥向设置与路线一致的纵坡，背墙随路线纵坡做成前倾。桩台基础先填至桩顶标高后，方可进行桩基施工，桥台填筑压实应严格按《公路路基施工技术规范》的要求进行。

位于挖方路段的桥台排水，应顺桥台侧墙方向设置片石盲沟，将水引至台前排出。

C.承台

承台施工需设置侧模，承台底钢筋网片的保护层厚度要求不小于 2.5cm，在桩径范围内可剪断。承台底设置一层 C20 素混凝土垫层，厚度为 10cm，各边超出承台 15cm。

在陡坡上开挖施工平台，边坡高度控制在 10m 范围内，对大于 4m 的土质及软质岩挖方边坡，采用锚杆挂网喷砼进行防护。

④桥梁上部结构施工

桥梁上部主要包括主梁、桥面、防撞护栏等，项目桥梁上部结构的施工工艺主要为：主梁预制→安装中间支座、架梁→浇筑翼缘板、横隔梁湿接缝→安装护栏→浇筑桥面铺装混凝土→安装附属设施→成桥。

主梁预制：主梁和边梁等预制梁在预制场进行制作，首先安装钢筋骨架，伸缩缝及防撞护栏预埋筋、翼缘钢筋、端部横向连接筋应采取钢筋定位辅助措施进行定位，确保钢筋骨架高低、间距、长度等符合设计要求，无漏筋现象。再安装模板，模板安装后要检查梁宽、顺直度、模板各处拼缝、模板与台座接缝及各种预留孔洞的位置。

待钢筋骨架和模板检查就位后再进行混凝土浇筑。浇筑完成后进行混凝土构件养护、拆除模板、清理孔道和安装钢绞线，最后进行预应力校验，确保预制的主梁达到预应力要求，以及孔道压浆、封端养护。

安装支座、架梁：在架梁之前，确保桥梁墩台施工完成并达到承载强度要求，支座、垫石均安装完成并验收，高程、平整度、水平度等指标均符合要求。并在架梁之前再次检查，避免发生安装后支座与梁底发生偏歪、不均匀受力或脱空现象。

预制梁采用设吊孔穿束兜梁底的吊装方法，桥梁架设采用架桥机吊装。梁体安装就位后，应进行测量校正，符合设计要求。由于在T梁施工过程中，防撞护栏基座的预埋钢筋露出梁体部分可能会发生变形，因此施工时应注意将预留钢筋进行调整，并与护栏基座内钢筋绑扎或焊接。

浇筑翼缘板、横隔梁湿接缝：梁体验收后及时连接翼缘板、横隔板接缝钢筋等，以增加梁体的稳定性和整体性。浇筑翼缘板、湿接缝前，将端部预埋板与锚具和垫板接触处的焊渣、毛刺、混凝土残渣等应清除干净，封端混凝土槽口清理合格，并安装底模、绑扎钢筋。进行混凝土浇筑时，采用振动器充分振捣，混凝土振捣浇筑完成后，梁顶用木抹子抹光，初凝之前再进行二次收浆处理并拉毛。最后进行混凝土养护。

安装护栏：在桥梁墩台施工、主梁预制等过程中，均预留有钢筋，直接将制作完成的护栏安装在预留钢筋上。

桥面铺装：桥面铺装现浇层采用C50混凝土。在桥面铺装混凝土浇筑前，应在主梁表面喷涂水性渗透型无机防水剂，以免受水的侵害导致钢筋锈蚀，从而提高上部结构的耐久性。

伸缩装置除安装止水胶条外，端部设置导水管，防止雨水渗流到梁端和桥台，侵蚀梁体。

⑤桥梁结构耐久性施工

A 防腐措施设计

本项目地处近海或海洋氯化物环境，氯盐会引起钢筋锈蚀。除钢筋和混凝土达到相应的强度要求外，本项目拟采用的附加防腐蚀措施主要有：

a.墩身混凝土表面在水位变动区范围内采用表面憎水材料（硅烷浸渍）；

b.墩身、承台、桩基、上部结构、防撞护栏等混凝土添加多功能阻锈剂CPA；

c.墩身采用表面涂装：表湿区混凝土表面常处于潮湿状态，表湿区推荐采用的混凝土表面涂层方案为：底层：湿固化环氧树脂封闭漆；中间层：湿固化环氧树脂漆；面

层：氟碳面漆。涂层干膜平均总厚度为 330μm。设计保护年限为 20 年。

B.耐久性设计

本项目桥梁混凝土结构耐久性设计方案如下：

全桥预制 T 梁、桥台：采用多功能防腐剂 CPA；

全线桥墩：采用多功能防腐剂 CPA，下部结构浪溅区（表湿区）采用表面憎水材料（硅烷浸渍）；

为便于使用过程中的维修、检测和构件替换，本项目在墩高超过 3m 时设置桥墩检查托架。

C.永久钢护筒

项目桥梁水中墩设置永久钢护筒防冲刷，设置长度为河床底至粗砂层底。

D.耐久性施工

项目桩基涂层根据耐久性设计方案，对桥墩进行防腐蚀及耐久性处理。桥墩、桥台等下部结构的涂层涂装在桥梁下部结构的混凝土施工完成后进行，T 梁、护栏等上部结构的涂层涂装在 T 梁、护栏等安装完成后进行。

首先进行混凝土的表面处理，表湿区：用水泥浆修补蜂窝、露石等明显缺陷；用钢铲刀清除表面碎屑及不牢固的附着物；并对表面裂缝进行修补。清除不利于硅烷浸渍的灰尘、油污等有害物与污染物。表干区采用高压水（压力不小于 20MPa）清洁。再进行硅烷浸渍施工，喷涂硅烷的混凝土表面应为面干状态。浸渍硅烷工作应连续喷涂实施。最后进行涂装施工：使用大流量高比率的高压无气喷涂设备，对边角等不易涂装的部位，用刷涂法进行预先涂装或补涂。

涂装结束后，应全面地对涂层进行外观目视检查，7d 后进行涂层干膜厚度测定。如发现有缺陷，应及时进行修复处理，并记录检查的结果。

（2）路基、路面工程

本项目路基工程主要针对桥梁两侧的桥台，需要进行路基平整和填土，同时需要将桥台填筑。

①路基表土剥离

清表土段路基填筑或开挖前，先人工清除地表杂物，然后利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理。须收集表土的路段，清除原地面以下 20～30cm 内的杂草的根系和表面土，将表土运至附近表土堆放场堆放，以备后期绿化覆土所需。

②路基施工

路基开工前布设排水系统，防止在施工中线路外的水流入线内，并将线路内的水（包括地面积水、雨水、地下渗水）迅速排出路基，保证施工顺利进行。项目桥台路基首先对清除表土的地面进行整平并碾压到90%以上压实度，再采用小型的夯实机并伴人工补夯进行路基填土和桥台填筑，肋板式台要求在肋板四周均匀堆成碾压回填，重力式台在主梁架设回填高度不得超出高度的1/3。项目桥台先填至帽梁底标高后，再进行桩基施工作业。

为保证桥台搭板处路面结构的压实度，在桥台搭板外侧设置C20混凝土台阶过渡，第一级台阶厂1.5m，第二级台阶厂1m，第三级台阶厂0.5m，高度分别为级配碎石、水稳下基层、水稳上基层的厚度。

2.2.7预测交通量

根据《东场大桥工程可行性研究报告》（2025年7月）对工程不同路段和不同年份交通量进行预测，环评根据工可预测结果折算，得出项目特征年折算数交通量，项目特征年交通量预测见表2.2-13，车型结构比例见表2.2-14。

表2.2- 13 项目交通量预测结果 单位：pcu/d

路段	2027年（营运后第1年）	2033年（营运后第7年）	2041年（营运后第15年）
东场大桥	3817	5307	6648

表2.2- 14 项目车型结构预测表（按折算数计算）

车型＼年份	2027年（营运后第1年）	2033年（营运后第7年）	2041年（营运后第15年）
小货	7.68%	7.65%	7.59%
中货	7.12%	7.10%	7.07%
大货	6.51%	6.70%	7.06%
汽车列车	3.61%	4.18%	5.22%
小客	40.74%	45.06%	52.80%
大客	0.15%	0.27%	0.47%
拖拉机	0.80%	0.74%	0.68%
摩托车	33.40%	28.30%	19.11%
合计	100.00%	100.00%	100.00%

2.3工程分析

2.3.1生态影响因素分析

2.3.1.1施工期

拟建公路工程影响区植被主要为灌木林地、荒地等。项目建设过程中对生态环境的影响主要来自施工临时占地、路基开挖对地表土壤的扰动的生态影响以及涉水桩基施工对水生生物的影响。

（1）植被破坏

本项目永久占地 4.8 亩（0.32hm²），其中占用河流面积为 3.2 亩（0.213hm²）；临时占地面积为 5.019 亩（0.3346hm²），其中临时栈桥占用河流面积约 0.1082hm²；表土堆场占地为 0.035 hm²，弃渣场占地为 0.05 hm²。公路永久占用这部分土地，将造成一定数量的植被损失。工程建设将使植被生境破坏，生物个体失去生存和生长环境，这种影响是不可逆的。项目永久占地和临时占地主要为灌木林地、荒地、农村道路等，永久占地占用的灌木林地、荒地、农村道路面积较小，对植被影响不大。临时占地、弃渣场以及表土堆场在施工结束后可通过绿化复植工程对工程占地造成的地表植被破坏予以恢复。

②陆生动物

道路施工期间，对道路沿线两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，会追使其迁移到非施工区，但对其生存不会造成威胁。临时征地区域的鸟类和小型兽类受到施工活动干扰将被追离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。根据调查，本项目位于城市规划区，人类活动频繁，区域野生动物种类、数量较少，不会对该地区的动物造成较大影响。

③水生生物

拟建项目设置桥梁跨越大风江，桥梁桥墩施工将造成河流水体悬浮物浓度增大，对局部水域水质造成短期影响，对水生生物有一定的影响。施工期间，桥梁施工区域人为活动较为强烈，水生生物受到施工活动干扰会对施工区域进行避让，待施工结束后，施工区域水生生物活动将会恢复。

④对红树林的影响

项目桥址上游 100m 内有 2 处红树林斑块，下游 350m 处的生态红线内有红树林分布，桥址周边还有零星生长的红树植物。项目施工过程中，水中悬浮物的增加会影响红树林根系呼吸和光合作用，从而影响红树林的生长。噪声、振动及夜间照明可能干扰红树林区域的动物（如白鹭等鸟类）栖息行为，短期内造成红树林湿地物种数量减少。项目施工过程中采取围堰等措施，减少悬浮物的产生和扩散，项目施工期对红树林的影响较小，随着施工结束，红树林的生长和动物活动逐渐恢复。

2.3.1.2运营期

本项目为跨越大风江的桥梁，运营期对生态的影响主要是交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响。桥梁作为带状结构物，运营后在路

侧产生明显的廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；同时对路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，由于本项目桥梁长度较短，陆地区域占用面积少，对动物活动的影响不大。

对水域生态而言，桥梁建成后不对水生生境造成大的改变，对所跨河段水生资源影响不大。

2.3.2污染影响因素分析

2.3.2.1施工期

工程施工期将进行路基挖填方、桥梁墩台建设、混凝土路面等工程施工。在工程周边设置施工便道、施工生产区、施工栈桥等。这些工程施工将直接导致占用林地、荒地等，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁大风江的河流水质，产生扬尘污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见下表。

表 2.3-1 施工期主要环境影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
环境空气	扬尘	①挖填施工；②土方的装卸、运输、堆放过程中有大量扬尘散逸到周围环境空气中；③施工运输车辆行驶会产生二次扬尘；	短期、可逆、不利
	机械尾气	施工机械及运输车辆产生废气。	
水环境	悬浮泥沙	桥梁临时钢板围堰、施工栈桥搭设及拔除、涉水桩基施工会产生悬浮泥沙，对大风江的水质造成影响	短期、可逆、不利
	施工废水	施工机械和车辆冲洗	
	初期雨水	地表径流雨水未经处理直接排放，对大风江的水质产生影响	
	船舶舱底油污水	施工船舶舱底油污水乱排影响会造成水体污染	
	生活污水	施工人员产生的生活污水及船舶生活污水未经处理直接排入地表水环境，对水质造成影响	
声环境	施工噪声	桥梁施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响	短期、可逆、不利
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境。	
固体废物	桩基施工产生的泥浆和钻渣	桥墩基础桩基施工钻孔过程中会产生泥浆和钻渣	短期、不可逆、不利
	临时设施	搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除	
	生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾	

2.3.2.2运营期

项目建成通车后，交通噪声是营运期最主要的环境影响因素，此外危险化学品运输事故环境风险、公路服务设施产生的废水污染物也不容忽视。

表 2.3-2 营运期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不可逆、不利、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入大风江会产生轻度的污染影响。	长期、不可逆、不利、轻微
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。公路营运后，车辆的发动机、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对公路周边声环境产生一定的影响。	长期、不可逆、不利、明显
固体废物	/	运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾	长期、不可逆、不利、轻微

2.3.3污染源强核算

2.3.3.1噪声污染源源强核算

（1）施工噪声

施工噪声来自施工船舶、施工机械、施工作业，排放特点为间歇性排放。噪声源强参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（公告 2024 年 40 号）等，施工设备噪声源强在 80～110dB（A）。

表 2.3-3 施工期噪声源及源强一览表

序号	设备名称	数量	运行方式	与测点的距离/m	距声源 5m 处声压级/ dB（A）
1	钻井机	1 辆	间歇	5	95～100
2	吊车	2 辆	间歇	5	80～90
3	运输车辆	2 辆	间歇	5	80～90
4	施工船舶	2 艘	间歇	5	80～90
5	锥形反转出料混凝土搅拌机	2 辆	间歇	5	85~90
6	混凝土输送泵	2 个	间歇	5	88~95
7	混凝土振捣器	2 个	间歇	5	80~88
8	架桥机	1 台	间歇	5	100~105
9	挖掘机	1 台	间歇	5	82~90

（2）运营期声污染源

①各车型平均辐射声级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），交通量换算以小

客车标准车型，根据不同折算系数分别折算成大、中、小型车，折算系数见下表。

表 2.3-4 车型分类及车辆折算系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4	载质量>20t 的货车

交通量换算小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，车型昼夜比取 8:2。

营运期噪声污染主要来自交通噪声，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，各类车型平均辐射噪声级适用范围为 48～140km/h，本项目设计车速为 40km/h，不在预测范围内。因此，本项目参考 HJ1358-2024 附录 B 辐射声级计算公式进行计算。各类车型在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射声级按下列公式计算：

$$\text{大型车}\ (\overline{L_{0E}})_l=22.0+36.32\lg v_l$$

$$\text{中型车}(\overline{L_{0E}})_m=8.8+40.48\lg v_m$$

$$\text{小型车}(\overline{L_{0E}})_s=12.6+34.73\lg v_s$$

式中：$(\overline{L_{0E}})_l$——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A）；

$(\overline{L_{0E}})_m$——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A）；

$(\overline{L_{0E}})_s$——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A）；

v_l——大型车的平均速度，km/h；

v_m——中型车的平均速度，km/h；

v_s——小型车的平均速度，km/h。

②车速

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C，平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/（h·ln）或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

平均车速可分以下情况确定：

A.有项目直接影响区相似公路车速调查数据时，可根据车速调查统计确定平均车速。

B.改扩建公路建设项目，可进行运行车速的观测和分析确定平均车速。

C.小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。

D.小型车比例为 45%～75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。

根据表 2.1-3，本项目预测的小型车比例在 80.18%～82.62%，小型车比例大于 75%，不适用于 HJ1358-2024 附录 C 的公式。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），确定平均车速。车速计算参考公式如下：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1-\eta_i))$$

式中：V_i——第 i 种车型车辆的预测速度，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

u_i——该车型的当量车数；

η_i——该车型的车型比；

vol——单车道车流量，辆/h；

m_i——其他 2 种车型的加权系数。

k_1、k_2、k_3、k_4分别为系数。

表 2.3-5 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

③营运期噪声源强

项目各类车型的平均车速根据上述公式计算，可估算得各车型平均车速。项目各车型的平均车速及 7.5m 处的辐射声级如下表：

表 2.3-6 公路噪声源强调查清单

路段	时期		车流量（辆/h）				车速（km/h）			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
东场大桥	2027 年（近期）	昼间	158	9	7	174	33.66	23.26	23.25	65.64	64.12	71.63
		夜间	79	5	3	87	33.86	23.24	23.23	65.73	64.10	71.62
	2033 年（中期）	昼间	217	13	10	240	33.48	23.28	23.26	65.55	64.13	71.64
		夜间	108	7	5	120	33.79	23.25	23.24	65.70	64.11	71.62
	2041 年（远期）	昼间	267	17	14	297	33.30	23.29	23.28	65.47	64.14	71.65
		夜间	133	8	7	148	33.73	23.25	23.25	65.67	64.12	71.63

2.3.3.2水污染源强核算

（1）桥梁施工废水

施工期废水主要来源于桥梁施工废水、施工船舶污水、桩基施工产生的泥浆、车辆设备冲洗废水、工程施工废料等受雨水冲刷入附近水体产生的地表径流污水，还包括桥梁施工对水体的影响。

①桥梁施工及临时设施安装引起的悬浮物

根据工程施工方案，施工临时栈桥搭建时需要向水下打入钢管桩，桥墩承台施工时需要向水下打入钢护筒及围堰，该施工过程中扰动河床泥沙扬起的悬浮物会对水环境产生影响。本项目单个钢管桩（钢护筒）扰动河底产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$M = 0.25\pi d^2 h\rho$$

式中：M——施工时产生的泥沙量；

d——桩基/钢护筒直径；

h——入泥深度；

ρ——覆盖层泥沙干密度，按照公式 $1750D_{50}^{0.183}$ 计算，D_{50}为泥沙中值粒径（根据《东场大桥防洪评价报告》（报批稿）的水文泥沙调查结果，大风江河床泥沙粒径一般为 1～4mm，平均值约 2mm），由此计算覆盖层泥沙干密度约为 1986.67kg/m^3。

n 泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照工量的 5%估算，围堰按 100%计算。

表 2.3-7 桥梁桩基施工悬浮物源强

工程内容	桩基类型	直径/长宽（m）	桩基数量（个）	平均泥下深度（m）	单桩工时/最大同时施工数量	悬浮物源强（kg/s）
施工栈桥	钢管桩	0.63	32（其中涉水22）	6	1h/2 个	0.103
桥梁桩基	钢护筒	1.8	6	4	1h/1 个	0.281
	钢护筒	2.2	6	4	1h/1 个	0.419
	围堰	3.6×3.6	6	3	1h/1 个	0.238
	围堰	4.4×4.4	6	3	1h/1 个	0.291

②桥墩围堰内施工引起的悬浮物源强

本项目桥墩采用钻孔灌注群桩基础，桥墩施工过程会搅动河床底质，产生悬浮物，悬浮物主要集中在围堰内，对堰外水体影响小，影响时间较为短暂。

根据华南环科所在对《世界银行贷款北江航道整治环境影响评价》以及《世界银行贷款项目连江枢纽工程环境影响评价》（世界银行、国家环保总局 2002）评价中，

由于累积影响专题评价的需要，曾经对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行过观测，采用钢围堰防护措施后，待管桩下压管内水体稳定，抽排出来的 SS 发生量见下表。

表 2.3-8 桥墩施工引起的 SS 源强

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施（一般围堰防护）	有防护措施（钢筒围堰防护）	
水下开挖	1.33kg/s	0.4kg/s	最大排水量按 $100m^3/h$ 计，钢护筒防护
钻孔	0.31kg/s	0.1kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500～1000mg/L	＜60mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

本项目桥梁施工的基础均采用钻孔灌注桩施工，钻孔灌注桩基础施工过程中产生的泥浆和围堰中排出的泥水引至岸边干化处理后，上清液用于绿化浇水或者路面洒水降尘，沉渣运至项目弃渣场。

桥梁施工过程中带来的泥浆正常情况下不会对周边陆域和水体造成污染影响。但围堰内物料发生外溢可能影响大风江的水质，对下游水环境和水生生态造成影响。

③施工临时栈桥及围堰拔除引起的悬浮物源强

施工栈桥在拔除过程中会扰动河底周边底泥，使部分泥沙再次悬浮。通过计算钢板插入泥下部分的表面积，结合附着在钢管桩表面泥层厚度，可估算出拔除钢板过程中扰动底泥产生的悬浮物源强。源强计算过程可表示为：

$$Q=\pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \Psi \cdot \rho / t$$

其中：Q——悬浮泥沙产生量，kg/s；

d——桩基直径；

h_0——桩基泥下深度；

Ψ——桩基外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

ρ——附着泥沙密度，参照前文分析按 $1986.67kg/m^3$；

t——拔桩时间，s；

表 2.3-9 临时工程拔除引起的悬浮物源强

工程内容	桩基类型	直径/长宽（m）	桩基数量（个）	平均泥下深度（m）	Ψ（m）	单桩工时/最大同时施工数量	悬浮物源强（kg/s）
施工栈桥	钢管桩	0.63	32（其中涉水22）	6	0.01	1h/2 个	0.131
桥梁桩基	围堰	3.6×3.6	6	3	0.01	1h/1 个	0.238
	围堰	4.4×4.4	6	3	0.01	1h/1 个	0.291

④施工船舶舱底油污水

根据本项目初定的东场大桥施工组织方案，东场大桥施工拟使用平板泊船 2 艘，排水 100t；拟使用浮吊 1 艘，排水 100t，船舶施工时间约 30 天。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），施工期参考 500 吨船舶油污水日产生量约为 0.14t/艘·天。本项目施工船舶舱底含油污水产生量约为 0.42t/d，污水含油浓度约为 5000mg/L。施工期舱底油污水的发生量为 12.6t，石油类 0.063t。船舶油污水由自带油水分离器处理后，交给海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在施工水域排放。

（2）施工生产区废水

本项目不设置拌和站，施工生产区的废水主要是施工机械、车辆冲洗过程中产生，此类废水主要污染物成分为 SS 及石油类，石油类浓度约 20mg/L、SS 浓度约 3000mg/L。此类生产废水经隔油沉淀池后回用于场地洒水抑尘，在雨季施工机械和车辆不进行冲洗，不产生施工废水。

（3）生活污水

①施工船舶生活污水

施工船舶上人员的用水定额取 150L/人·d，人数按 5 人/艘计算，施工船舶按 2 艘计算，施工工期按 30 天计算，排污系数取 0.8，则施工船舶生活污水产生量为 1.8m^3/d，施工期船舶生活污水产生量为 54m^3，污水中主要污染因子为 COD、BOD_5、SS 和氨氮。施工船舶产生的生活污水应由海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在本项目施工水域排放。

②施工人员生活污水

本项目施工作业人员 15 人，桥梁施工期约 12 个月，约 365 天，参考《城镇生活用水定额》（DB45/T 679-2017），用水量指标取 50L/人，则生活用水量为 0.75m^3/d、273.75m^3/施工期。产污系数按 0.8 计，计算得出施工人员生活污水量为 0.60m^3/d、219m^3/施工期。污染源强类比《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》城镇生活源水污染物产生系数，即 COD 285mg/L、$BOD_5$150mg/L、SS 350mg/L、氨氮 28.3mg/L、总氮 39.4mg/L、总磷 4.1mg/L。项目施工人员租住在东场镇的居民楼，产生的生活污水经当地污水处理系统处理后，排入东场镇污水处理厂进行处理。

项目在施工生产区设置临时厕所，参考《城镇生活用水定额》（DB45/T 679-2017），用水量指标取 40L/人，则生活用水量为 0.6m^3/d、219 m^3/施工期。产污系数按 0.8 计，计算得出施工人员生活污水量为 0.48m^3/d、175.2 m^3/施工期。收集后由吸污车

运送至东场镇污水处理厂处理。

（4）初期雨水

营运期水环境污染源主要为降雨冲刷路面产生的径流污水，影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据生态环境部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内及随后的污染物浓度情况见下表。

表 2.3-10 路面雨水污染物浓度

污染物	5～20 分钟	20～40 分钟	40～60 分钟	1 小时内均值	1 小时后均值
SS（mg/L）	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100	18.71
COD_{Cr}（mg/L）	7.34~7.3	7.3~4.15	4.15~1.26	5.08	1.26
石油类（mg/L）	22.3~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	0.21

注：在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样。

2.3.3.3大气污染源强核算

桥梁施工过程中大气污染源主要为材料运输和装卸、土石方填挖和装卸产生的扬尘污染和燃油机械废气。

（1）施工扬尘

工程施工阶段，工程路基开挖回填，筑路材料运输、装卸，物料堆卸，混凝土拌合均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。

①施工区扬尘污染

施工扬尘是指本地区所有施工活动过程中产生的对大气造成污染的总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物和细颗粒物等粉尘的总称。包括工程拆迁、路基开挖回填，筑路材料运输、装卸，物料堆卸，弃渣填埋及混凝土施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及现状道路周边大气环境产生不利影响。

A.永久占地区扬尘污染源强

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1 号），施工扬尘排放量（千克）=（扬尘产生量系数－扬尘排放量削减系数）（千克/平方米•月）×月建筑面积或施工面积（平方米）。

对于建筑工地按施工面积计算，施工面积为建设道路红线宽度乘以施工长度。本

项目为桥梁工程，大部分的桥墩为涉水施工，永久占地区的扬尘主要为 0 号、7 号桥台施工产生。根据 0 号、7 号桥台的设计资料，0 号桥台的面积为 109.08m²，7 号桥台的面积为 67.2m²，合计面积 176.28m²。

施工场地必须采取道路硬化措施、边界围挡、裸露地面（含土方）覆盖、易扬尘物料覆盖、持续洒水降尘、运输车辆冲洗装置等措施。根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1 号），施工扬尘产生、削减系数如下：

表 2.3- 11 施工扬尘产生、削减系数表

<table>
<tr><td colspan="2">工地类型</td><td colspan="3">扬尘产生量系数（千克/平方米·月）</td></tr>
<tr><td colspan="2">建筑施工</td><td colspan="3">1.01</td></tr>
<tr><td colspan="2">市政（拆迁）施工</td><td colspan="3">1.64</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工地类型</td><td rowspan="3">扬尘类型</td><td rowspan="3">扬尘污染控制措施</td><td colspan="2">扬尘排放量削减系数（千克/平方米·月）</td></tr>
<tr><td colspan="2">措施达标</td></tr>
<tr><td>是</td><td>否</td></tr>
<tr><td rowspan="7">建筑工地</td><td rowspan="5">一次扬尘</td><td>道路硬化措施</td><td>0.071</td><td>0</td></tr>
<tr><td>边界围挡</td><td>0.047</td><td>0</td></tr>
<tr><td>裸露地面覆盖</td><td>0.047</td><td>0</td></tr>
<tr><td>易扬尘物料覆盖</td><td>0.025</td><td>0</td></tr>
<tr><td>定期喷洒抑制剂</td><td>0.03</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二次扬尘</td><td>运输车辆机械冲洗装置</td><td>0.31</td><td>0</td></tr>
<tr><td>运输车辆简易冲洗装置</td><td>0.155</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="6">市政（拆迁）工地</td><td rowspan="4">一次扬尘</td><td>道路硬化措施</td><td>0.102</td><td>0</td></tr>
<tr><td>边界围挡</td><td>0.102</td><td>0</td></tr>
<tr><td>易扬尘物料覆盖</td><td>0.066</td><td>0</td></tr>
<tr><td>定期喷洒抑制剂</td><td>0.03</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二次扬尘</td><td>运输车辆机械冲洗装置</td><td>0.68</td><td>0</td></tr>
<tr><td>运输车辆简易冲洗装置</td><td>0.034</td><td>0</td></tr>
</table>

根据扬尘排放量计算公式和施工扬尘产生、削减系数表，在采取了道路硬化措施、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂以及在施工现场设置运输车辆机械冲洗装置的前提下，项目施工期间永久占地区域扬尘排放量为 176.28×（1.01-（0.071+0.047×2+0.025+0.03+0.155））≈111.94kg。

B.临时场地扬尘

本项目在大风江南岸设置一条长 120m，宽 6m 的施工便道，施工便道面积为

720m²，施工生产区的面积为 2000m²（0.2hm²）。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》（桂环规范〔2025〕1 号）的扬尘排放量计算方法，在采取了道路硬化措施、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂以及在施工现场设置运输车辆机械冲洗装置的前提下，项目施工期间临时场地扬尘排放量为 2720×（1.01-（0.071+0.047×2+0.025+0.03+0.155））≈1727.2kg。

②弃渣场、表土堆场扬尘

弃渣场及临时表土堆放场均为露天式，由于受风力吹蚀，同时带走土堆表面水。项目弃渣场主要用于堆存表土层下的黏土、沙土、石块等。由于弃渣场和表土堆场方量较小，主要在装卸及堆放过程中产生的扬尘较大。弃渣场施工结束后弃渣场坡面撒播草籽等绿化，不再进行开挖、装卸等扰动。

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》，装卸、运输物料过程扬尘排放系数的估算：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1-\eta)$$

式中：E_h 为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t；

k_i 为物料的粒度乘数，无量纲，取 0.74；

u 为地面平均风速，m/s，取 2.5m/s；

M 为物料含水率，%，参考《附 1 工业源-附表 2 工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中的物料含水率为 10%；

η为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，在堆场连续洒水，取 74%。

经计算，堆场装卸扬尘的排放系数 E_h=0.024kg/t。

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》，堆场的扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^{m} E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：W_Y 为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

E_h 为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，取 0.024kg/t；

m 为每年料堆物料装卸总次数；

G_{Yi}为第 i 次装卸过程的物料装卸量，t，取 5t/次；

E_w为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m^2，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中的堆场风蚀扬尘排放系数的计算方法估算公式（19）可得，地面风速 u*=0.194m/s；u_t*参照未覆盖煤堆的阈值摩擦风速为 1.12m/s，再由公式（18）计算出第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势 P i=0（u*≤u_t*）及公式（17）可得，堆场风蚀扬尘的排放系数 Ew =0；

A_Y为料堆表面积，m^2，取项目堆填区总面积的一半。

经计算，弃土场和表土堆场产生的扬尘为 0.00012t/次。项目产生的弃渣量为 934.1m^3/施工期，表土产生量为 632.6 m^3/施工期，年装卸次数大约为弃渣 280 次，表土 190 次。弃渣场装卸和堆存粉尘产生量大约为 0.0338t/施工期，表土堆场产生的粉尘量大约为 0.0228 t/施工期。

③运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘对局部空气质量产生影响。根据交通运输部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m^3、9.6mg/m^3、5.1mg/m^3；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

（2）燃油机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、吊车、架桥机、夯实机、钻机、振捣机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NOx、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。根据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中的 CO、NO_2的 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m^{3}和 130mg/m^3，日均浓度分别为 0.13mg/m^{3}和 62mg/m^3，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

水上施工船舶作业会产生柴油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2和总烃，废气为无组织排放，由于施工船舶使用时间短，且使用的均为小型船舶，施工过程中船舶废气排放量较小，通过大气扩散后，对周边环境影响较小。

2.3.3.4固体废物污染源

项目施工过程中产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、桩基施工产生的泥浆和钻渣、弃土、临时设施拆除固废等。

（1）生活垃圾

项目施工期施工人员共 15 人，施工期 1 年，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计算，则施工人员生活垃圾产生量为 7.5kg/d。施工人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门定期集中收集处理。

运营期固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾等，沿道路分布。道路由环卫部门安排清扫，所产生的垃圾由当地环卫部门集中收集处理。

（2）弃方

根据土石方平衡，本项目 0 号和 7 号桥台基础开挖产生的挖方量为 589.4m^3，桥台锥坡回填土方量为 347.3m^3，产生弃方量为 242.1m^3，由于项目弃方量较少，不设置专门的弃渣场，产生的弃方经收集后送往弃渣场。

（3）桩基施工产生的泥浆和钻渣

项目桥梁共设置 8 个墩台，共 20 个桩基，其中 12 个桩基位于大风江水道中，桥墩基础桩基施工钻孔过程中会产生泥浆和钻渣。钻渣的产生量大致与桩基础地下部分的体积相当，根据桩基标高及地面线标高，本项目 12 根桩基产生的钻渣量约为 692m^3。泥浆经干化处理后的沉渣与钻渣一起送往弃渣场。

（4）临时施工设施拆除固废

在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理，不会对河道环境造成影响。

3环境现状调查与评价

3.1自然环境现状调查

3.1.1地形地貌

项目位于广西壮族自治区钦州市钦南区东场镇。钦南区三面环陆，南濒海洋，地势北高南低，属丘陵地貌类型，丘陵交错在山地平原台地之间，境内有全市最大的冲积平原—钦江三角洲。钦南区属滨海丘陵地带，地形低矮，起伏较缓。东场镇境内地处丘陵，地势南低北高。境内最高点位于英窝村九峰山，海拔 101.4 米；最低点位于上寮村竹儿娜，海拔 2.3 米。东场村岸地面高程约为 3.5～5.8m，沿岸修筑有海堤、蓄洪池；英窝村岸地面高程为 0～22.5m。

桥址区属河流冲积阶地地貌。拟建桥梁跨越大风江，地势平坦、开阔，地面高程在-3～10m 之间，上覆第四系冲洪积土层，现已开垦为水田或旱地，种植稻谷、甘蔗等经济作物。无基岩出露，未见落水洞、岩溶塌陷等不良地质。

3.1.2气候与气象

本项目所在的钦州市地处北回归线以南，属亚热带气候区。该区域气候，主要受季风环流的影响；其次还受北部十万大山地形屏障的作用。由于季风环流作用和特定的海陆位置及青藏高原的影响，本地的季节变化明显。

冬季，受北方干冷的大陆气团控制，干燥且寒冷的气流盛行，形成东北季风，常带来降温、寒潮、冷阴雨和霜冻和偏北大风等天气。夏季，受暖湿的海洋气团控制，高温高湿的偏南气流盛行，形成西南或东南季风，常出现阵风、雷电、暴雨、台风等天气。春、秋季，为季风转换的过渡季节。春季，北方干冷的大陆气团减弱而北退，海洋气团增强北伸，使调查区域雨水渐增，气温回升。秋季，海洋气团开始减弱而南缩，北方冷气团又增强南伸，使气温下降，雨水减少。此外，干湿分明、冬暖夏凉明显。冬半年（10 月－翌年 3 月），温度低而湿度小，雨水稀少，相对湿度有时可低于 5%—10%，此即为干季。夏半年（4 月—9 月），温度高湿度大，雨水较多，相对湿度有时高达 93%—98%，甚至可达 100%，此即为湿季。

（1）气温

根据钦州气象站的统计资料，钦州气象站累年月平均气温 7 月气温最高（29℃），1 月气温最低（14.℃）。累年极端最高气温 37℃，极值出现在 2005 年 7 月 19 日（37.9℃），累年极端最低气温为 5.2℃，极值出现在 2016 年 1 月 24 日（1.6℃）。近

20 年气温无明显变化趋势，2015 年年平均气温最高（23.80℃），2011 年和 2022 年的平均气温最低（22.20℃），周期为 5 年。其变化趋势详见下图。

图 3.1-1 钦州市多年年平均气温变化情况（2004~2023，单位：℃）

（2）降水

钦州市降水主要集中在 6～9 月，4 个月降水量占全年降水量的 66.7%，而 11 月至翌年 3 月期间降水量仅占年降水量的 11.3%，以 8 月的降水量为最多，达 449.5mm，占年降水量的 20.1%。多年平均降水量为 2170.9mm，年最大降水量为 2961.5mm（1976 年），年最小降水量为 1426.0mm（1977 年），日最大降水量为 359.9mm（1971 年 9 月 29 日），1 小时最大降水量为 85.1mm（1972 年 5 月 16 日 15:30～16:30），日降水量≥25mm 的天数年均为 26 天。

（3）风况

钦州市季风分布特征比较明显，每年 5—8 月多偏南风，尤以 6～7 月最多；10 月至翌年 3 月多偏北风，4 月及 9 月为偏北风气旋和偏南气旋交替时期。常风向为 N 向，出现频率为 17.17%，次常风 NNW 向、出现频率 11.32%。夏季（6 月-8 月）平均风速为 2.2m/s，冬季（11 月-1 月）平均风速为 2.5m/s。本地区每年 5～11 月份受台风影响，其中 7 、8 、9 三个月较为集中。据历年资料统计，影响本地区的台风平均每年为 2～4 次，最多为 5 次。

钦州市近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 3.1-2 所示，钦州市主要风向为 N、NNE、NNW，共占 39.12%；详细多年风向频率统计见表 3.1-1。

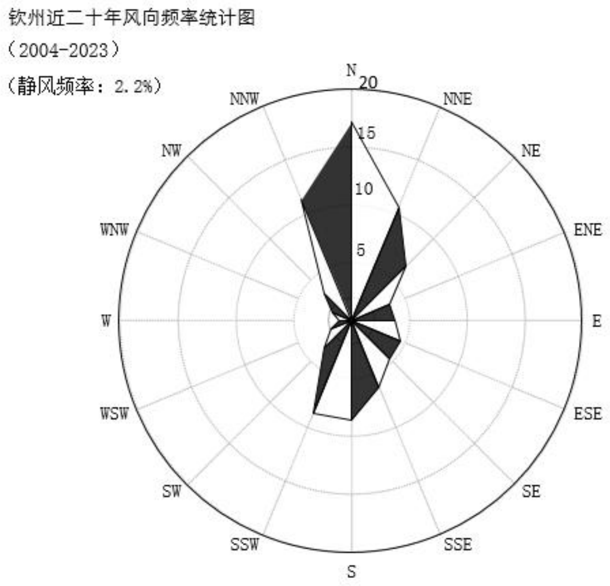


图 3.1- 2 钦州市多年风向频率统计图（2004~2023）

表 3.1- 1 钦州市气象站多年风向频率统计一览表 （单位：m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率																	

（4）雾况

钦州市雾多发生于冬季 11 月至次年 4 月之冬春季节，夏季出现雾的机率最小。能见度小于 1000m 的雾日数，多年平均为 13.4 天，年最多日数达到 30 天。

（5）雷暴天气

钦州市是强雷电活动的高发区，全年雷暴日数 95 天/年，尤其在 4～9 月雷暴活动最频繁。

3.1.3地质

3.1.3.1地质条件

据区域地质资料、工程地质调查资料，桥址区第四系覆盖层主要有人工填筑层和冲洪积层，下伏志留系上统上段基岩，岩性为泥质砂岩。

本区域在地质构造上，属华夏系第二代隆起带，构造线方向为北东南西向，褶皱断裂发育，在钦州湾一带，沿北东、北西方向发育着“X”形断裂，岩层破碎，经长期河流切割和风化剥蚀作用，地表沟谷纵横。

本项目所处区域无断层等不良地质现象，地质条件较为简单，构造对桥梁墩台稳定影响不大，项目区区域地质较为稳定。

3.1.3.2地层

根据施工方案的调查，桥址区第四系覆盖层主要有人工填筑层和冲洪积层。人工填筑层（Q^{ml}）主要分布于 0 号和 7 号台，以素填土为主，为防洪堤填筑土，厚 0.6～1.3m；冲洪积层（Q^{al+pl}）主要分布于整个场地的表层，多为角砾、粗砂，厚 1.6～9.2m。下伏志留系上统上段（S_3f_n）基岩，岩性为泥质砂岩，岩面埋深 0～10.1m，本次勘察揭示的岩层总厚度 27.4～39.8m。

现按由新至老的顺序将各地层描述如下：

素填土（Q^{ml}）：杂色，松散状，主要由粉质黏土组成，局部含少量碎石，堆填时间约 5 年，填土成因堤坝填方。该层主要分布于 0#台和 7#台，SQK_1、SQK_2、SQK_9 有揭示，厚度 0.60～1.30m。

角砾（Q^{al+pl}）：稍密状，角砾成分以砂岩为主、局部夹土，粒径一般 20～40mm，最大 70mm，棱角状～次棱角状，分选性差，隙间充填粉砂及黏性土。该层分布在 0#台，SQK_1、SQK_2 有揭示，厚度 5.70～9.20m。

粗砂（Q^{al+pl}）：稍密状，主要成分石英（长石），粒径 0.5—0.8mm 为主，级配良好，夹少量圆砾，局部夹强风化块状砂岩。该层主要分布于河床表层和角砾下方，除 SQK_1、SQK_9、SQK_{10}，其余钻孔均有揭示，厚度 1.60～5.90m。

强风化泥质砂岩（S_3fn）：结构构造大部分已破坏，节理裂隙很发育，裂隙泥质充填，岩芯呈块状、碎块状，土夹碎块状，岩质较软，局部风化不均匀，夹中风化块体。该层在整个场地均有分布，所有钻孔均揭示，揭示厚度 2.50～18.00m。根据《公路工程概算定额》（JTG / T3831-2018）定级，其属于软石。

中风化泥质砂岩（S_3fn）：砂质结构，中厚层状构造，节理裂隙发育，岩质较硬，裂隙为泥质充填，局部铁锈浸染，呈薄膜状，钻进进尺较慢，岩芯较破碎，岩芯多呈块状、碎块状，局部土夹碎块状，少许呈柱状。该层局部夹中风化砂岩，砂岩岩质较硬。该层场地内广泛分布，各钻孔均有揭示，最大揭示厚度 30.40m，未钻穿。根据《公路工程概算定额》（JTG / T3831-2018）定级，其属于软石。

根据地质调查结果，结合《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）附录 B 的水文地质参数经验值表，素填土（Q^{ml}）、角砾（Q^{al+pl}）、细砂（Q^{al+pl}）的颗粒粒径较大，在 0.5～40mm 范围，对照经验表，渗透系数相对较大，透水性较强。基岩的

透水性因裂隙发育程度、充填和连通性等情况不同而差异较大，在岩裂隙发育，且连通性较好的部位，透水性相对较强，为强透水层；在岩体完整，裂隙不发育，或虽岩体节理裂隙较发育，但多呈闭合状的部位，岩体透水性相对较弱，为弱透水～中等透水层。

3.1.3.3地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，项目区域地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度值为0.05g。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）、《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/TB02-01-2008）及《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的有关规定，对应的公路桥梁抗震设防烈度为Ⅵ度。

3.1.4水文

3.1.4.1地表水

本桥位地表水体主要为大风江，江面宽约150m，勘察期间最大水深约6m，在桥位区自北西向南东流。

（1）大风江

大风江位于广西壮族自治区南部钦州沿海地区，属桂南沿海诸河水系，发源于灵山县伯劳镇万利村，河流从源头自东北向西南流经万利、伯劳、新民出灵山县流入钦南区境内，过那彭、油埠、平银村后转向南、东南流，经东场镇、塘庄村于犀牛脚镇沙角村注入北部湾，入海河段呈喇叭状，海潮一般可上溯至平银村附近。大风江流域地势北高南低，北接罗阳山余脉，南临北部湾，东倚南流江及其支流武利江、洪潮江，西靠钦江，罗阳山余脉成为大风江与钦江的分水岭。

大风江干流全长144km，河道平均坡降0.29%，流域集水面积为1927km²，主要支流有白鹤江、丹竹江、思令江。流域形状呈树枝状，大风江现状河道大部分目前仍处于天然状态，河道分水岭高程在10～20m左右，流域呈条状，地势西北面高、东南面低，植被较好，河道的总体走向稳定。大风江挡潮闸以下河段为感潮河段，河流呈“S”形弯曲，总体流向为自西向东，水位受潮汐影响明显。

东场挡潮闸位于大风江下游河段东场镇附近，闸址断面以上流域控制集水面积为1201km²，上闸址以上干流河长109km，河道平均坡降0.32%。大风江挡潮闸现状是配合大风江调水工程，将水输送到金窝水库进行调节。根据咨询调查，挡潮闸在9月汛期（26日—30日期间）水位高于2米时进行开闸放水，其余时间关闸蓄水；10月1日

至20日，由于处于汛期，且不向金窝水库进行调水，挡潮闸一直处于开闸不关的状态，大风江水自由流通；10月21日至今，由于金窝水库调水，全面关闸。挡潮闸开关闸根据金窝水库调水是否需要进行。

本次拟建东场大桥起点位于东场大风江挡潮闸下游约300m，区间无支流汇入，河道特征参数跟东场大风江挡潮闸一致，桥址断面以上流域面积1201km²，河流长度110km，河道比降0.29‰。工程点河段属滨海丘陵地貌形态为主，地形低矮，两岸山顶高程小于50m。该河段大风江为自上游北面往下游东南面流，两岸地形变化不一致，两岸地形不对称。河床呈较宽的“U”字型，宽150～270m，岸坡高程一般2.0m～6.0m，岸坡10°~30°，河床高程一般-5.0m～-1.0m。

由于大桥工程所处桥区河段为蜿蜒型河段，根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告》（2025年6月），桥位所在河段的河床，纵向稳定性指标K1=3.10，说明大桥工程附近河段河床较为稳定，河段处于纵向稳定阶段，当水沙条件改变时，河段的纵比降和纵向流路改变不大；横向稳定性指标K2=1.09，说明该河段河床岸坡整体稳定性较好，但由于工程所处河段岸坡为粉质粘土覆盖，抗洪水冲刷能力较弱，水流平滩时主流在平面的摆动，岸坡的局部冲刷坍塌在所难免。综合稳定性指标K=3.68，说明大桥工程所处河段河床的纵向和平面变形近期处于相对稳定时期。

（2）河道管理范围

根据《钦州市钦南区大风江管理范围划定报告（2020）》，东场大桥涉及的大风江河道管理范围，管理范围划定方法是根据历史最高洪水位或设计洪水位水面线与岸边交线，并结合岸线实际情况确定。划定采用方案为10年一遇洪水水面线与岸边交界线，并考虑上下游平顺衔接。

表3.1-2 项目涉河点所在河段管理范围划定成果表

河流	岸别	河段	河段基本情况	管理范围划定方法	管理范围方案
大风江	左岸	东场镇雅子坪村～东场镇挡潮闸	无堤防城镇河段	根据历史最高洪水位或设计洪水位水面线与岸边交线，并结合岸线实际情况确定	10年一遇洪水水面线与岸边交界线，并考虑上下游平顺衔接
	右岸	思令江汇入口～东场镇挡潮闸	无堤防城镇河段	根据历史最高洪水位或设计洪水位水面线与岸边交线，并结合岸线实际情况确定	10年一遇洪水水面线与岸边交界线，并考虑上下游平顺衔接

…略…

图3.1-3 大风江工程河段管理范围划定图

本次拟建东场大桥0~6号桥墩、桥台均位于大风江河道管理范围之内，7号桥台则是部分位于大风江河道管理范围之内。

3.1.4.2地下水

本桥位地表水体主要为大风江，主要接受大气降水补给。区域地下水有两种类型，一种为赋存于第四系地层中的孔隙水，属潜水，受大气降水或地表水补给，地下水量较丰富，水位随季节而变化，地表水与地下水直接连通，堤外潮涨时，地表水补给地下水，堤外退潮时，地下水补给地表水，地下水埋深一般2～3.5m，海水涨潮时水质为受海水影响的咸水，远离海潮期水质逐渐显淡；另一种为赋存于岩石中的岩溶裂隙水，受地表水和孔隙水补给，其水量随裂隙发育程度及裂隙的连通性而变化。勘察期间测得钻孔内稳定地下水位为0.91～2.80m。

3.1.5区域饮用水水源保护区、取水口

项目主要建设桥梁跨越大风江，涉及的水体为大风江，经调查，根据《广西壮族自治区人民政府关于同意撤销钦州市大风江饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2023〕77号），大风江饮用水水源保护区已撤销。

大风江建设有钦州市大风江调水工程（以下简称“调水工程”），调水工程的取水口位于挡潮闸上游，即本项目拟建桥址上游，与项目直线距离约1.8km，调水工程的输水线路走向为：大风江→思令江支流（1.1km）→老杨框村→黄泥坪泵站→九峰山→确竹垌冲沟→金窝水库。

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市有关饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2020〕87号）及调查，金窝水库设立饮用水水源保护区，项目与钦州市金窝水库的直线距离约为7km，位于项目西南面。项目对饮用水水源保护区可能产生的影响主要通过调水工程。项目与调水工程取水口位置关系如下图：

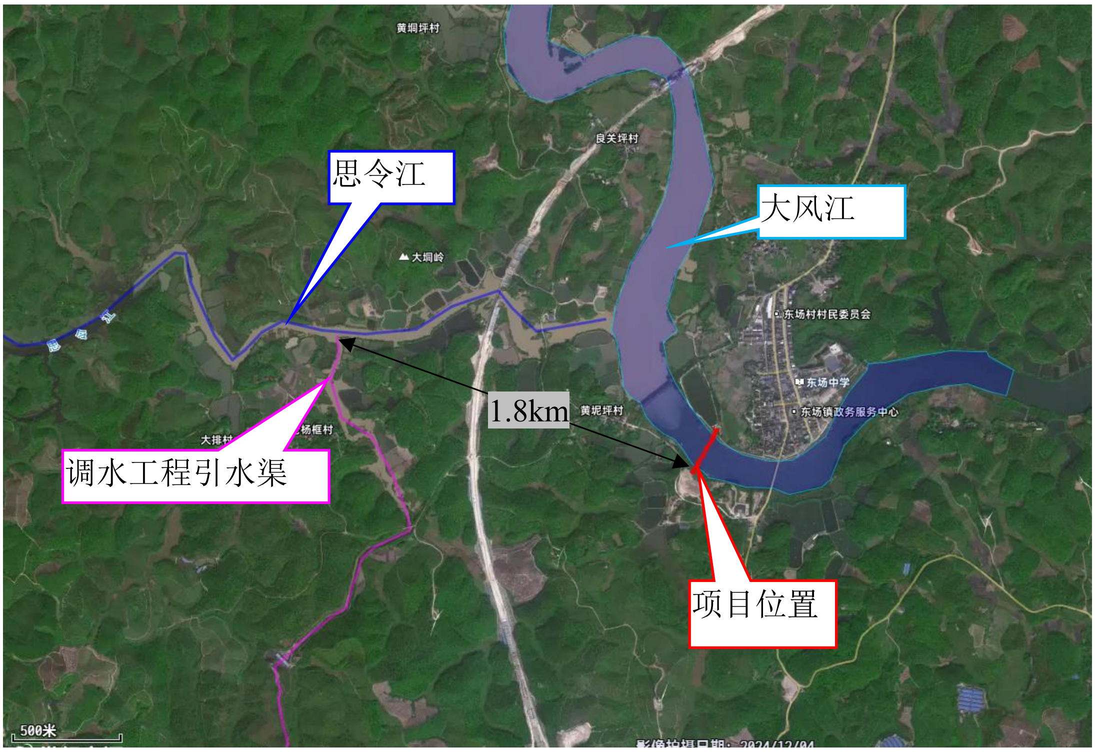


图 3.1-4 项目与调水工程取水口位置关系

3.2生态环境现状调查与评价

3.2.1红树林调查

根据资料及现场调查，项目桥址周边有红树林分布，距离项目最近的红树林斑块位于桥址上游，桥址终点侧与红树林斑块最近距离约 49m（约 450m^2），桥址起点侧与红树林斑块最近距离约 63m（约 950m^2），桥址与下游红树林的距离为 374m（约 1hm^2）。除此之外，桥址河段的大风江两岸还零星分布有桐花树等，大风江北岸桥址下游约 15～20m 有 5～8 棵；南岸 3～5 棵，距离桥址最近约为 3m。下游红树林位于生态红线区域，已列入《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，根据广西红树林资源保护规划，该区域属于红树林生态修复规划区域。项目周边红树林主要为黄 槿、桐花树，还零星分布有卤蕨、水黄皮、苦郎树等。项目周边区域红树林斑块分布如下：

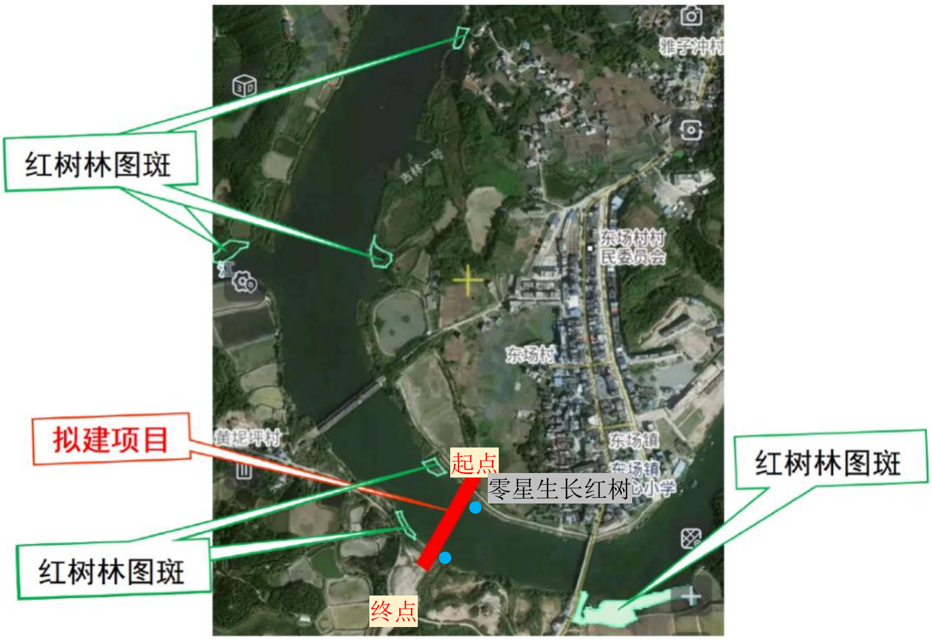


图 3.2-1 东场镇大风江红树林连片生长范围与本项目路线关系图

根据《钦南区红树林资源保护规划（2022—2030 年）》，钦南区红树林主要分布于茅尾海、七十二泾、大风江一带近河海口，面积 3212.82 公顷。东场镇红树林面积 198.93 公顷，占红树林总面积 6.19%。钦南区现有红树林主要优势树种为桐花树、无瓣海桑、白骨壤、秋茄和老鼠簕，以桐花树为主。以桐花树为优势树种的红树林面积 2170.36 公顷，占总面积 67.55%，在钦南区各乡镇均有分布，是红树林分布最广的树种。以秋茄为优势树种的红树林面积 278.02 公顷，占总面积 8.65%，在钦南区各乡镇均有分布，零星分布在桐花树群落中，只有部分人工种植的秋茄连片分布在茅尾海片区。

（1）黄 槿（*Hibiscus tiliaceus*）

黄 槿是锦葵科的常绿乔木或灌木，株高 2—8 米（最高可达 10 米），枝条柔软下垂或开展，树皮灰褐色具纵裂纹。单叶互生，近圆形或阔卵形（类似梧桐叶），花冠钟形，花瓣黄色，内面基部暗紫色。主要分布于海南、广东、广西、福建、台湾等省区的海岸沙滩、河口湿地或红树林边缘。

黄 槿被归类为半红树植物，即兼性生长在潮间带与陆地的两栖物种。它能在海岸潮间带和陆地两种不同环境中生长，是海岸生态系统中的重要组成部分。黄 槿枝条柔韧，根系发达（主根深扎、侧根广布），能在沿海沙地、河岸或贫瘠土地生长，可在含盐量 0.5%—3%的土壤中生长（接近海水盐度），通过叶片排盐或根系筛选降低盐分伤害，具有耐贫瘠、耐盐碱，抗风的特性。

生态价值：①固滩护岸：发达的根系能固定松散沙质/淤泥质海岸，减缓海浪、潮

汐侵蚀，促进泥沙沉积，助力湿地形成。②生物栖息地：枝叶茂密，为白鹭、翠鸟等鸟类及昆虫（传粉者）提供栖息与觅食场所；落叶分解后为潮间带生物（如招潮蟹、藻类）提供养分。③环境净化：通过吸收海水中的氮、磷及重金属（铅、镉等）改善水质；蒸腾作用调节局部湿度，缓解滨海热岛效应。

繁殖方式：成熟的黄 槿果实开裂后，种子随果盘脱落或被水流冲刷进入潮间带水域，由于种子的浮力，种子在涨潮时被带入近海，退潮时停留在适宜的海岸基质，则开始萌发生长。当种子萌发条件不利时，黄 槿根系产生的不定芽或因潮汐、风暴折断的枝条可萌发新的植株。

（2）桐花树（*Aegiceras corniculatum*）

桐花树又称蜡烛果等，是红树林生态系统中常见的先锋树种之一，属于紫金牛科蜡烛果属的灌木或小乔木。树皮平滑，红褐至灰黑色。叶互生，叶纹清晰，叶柄带红色。有泌盐现象。花期在 1 月至 4 月间。果期在 5 月至 9 月间。伞形花序，白色。果实细长，半月形，成熟时由绿色变为红褐色。

桐花树具备红树植物典型的适应性特性。在耐受环境方面，它对盐度和潮位适应性广，耐寒能力仅次于秋茄，是最耐水淹的红树植物之一，根系发达且耐水淹，栽培容易，护滩固土能力突出。它通常生长在咸淡水交汇处，形成低矮而稠密的灌木丛，高度一般不超过 3 米，适应性强，能在离海较近的滩涂上生存。

生态价值：桐花树在红树林中扮演重要角色：作为先锋树种，它能快速形成灌木丛，防风消浪，稳定滩涂；其树下为藻类、微生物、底栖动物（如弹涂鱼、招潮蟹）提供栖息地，促进生物多样性；同时，它通过光合作用固碳，并作为蜜源植物吸引昆虫，支持生态链运转。在生态修复中，桐花树因适应性强、生长快，常被用于海岸线保护。

繁殖方式：桐花树属于隐胎生植物，胚轴在果实内萌发成幼苗，脱落才突破果皮，幼苗形态似标枪，能垂直插入淤泥并快速定植，即使被水冲走也能漂流存活数月，确保在潮汐环境中繁衍成功。

（3）红树林底栖动物

红树林底栖动物调查发现的大型底栖动物有宁波泥蟹（*Ilyoplax ningpoensis*）、斜肋齿蜷（*Sermyla riqueti*）、有孔团水虱（*Sphaeroma terebrans*）、矶沙蚕科一种（*Eunicidae sp.*）、浓毛拟闭口蟹（*Paracleistostoma crassipilum*）、背蚓虫（*Notomastus latericeus*）等，主要有多毛类、软体动物、甲壳动物，其中以软体动物

和甲壳动物为主要组成类群，栖息密度较高。红树林区域的优势种为：宁波泥蟹（*Ilyoplax ningpoensis*）、斜肋齿蜷（*Sermyla riqueti*）、有孔团水虱（*Sphaeroma terebrans*）。该区域人为活动较为强烈，红树林湿地的环境受到了一定人为干扰。

3.2.2陆生生态调查与评价

3.2.2.1调查方案

（1）调查内容

在现场调查中，以评价范围的生态敏感区和国家和地方重点保护野生动植物为重点调查对象，同时做好生态环境现状调查，包括植被组成类型、群落结构现状、人工植被及天然植被、生态公益林、农业生态、陆生野生动植物分布数量现状、特有植物、入侵植物等。

（2）调查范围

与生态评价范围一致。

（3）调查时间

为了解区域生态环境现状，本项目委托广西渌金生态科技有限公司进行生态调查，调查单位于2025年9月组织生态专业技术人员对项目周边区域生态现状进行了实地调查，主要采取了实地样线、典型样方调查进行区域生物多样性调查。通过查阅相关文献、访问等手段进行调查，获取最近年度的野生动物种群数量分布情况。

3.2.2.2调查与评价方法

（1）植物、植被调查与评价方法

①资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014年）、《国家重点保护野生植物名录》《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》《国家重点保护野生动物名录》《广西壮族自治区重点保护动物名单》《中国生物多样性红色名录》《中国动物地理》（张荣祖，2011年）、《广西野生动物》（吴名川编著）、工程地形图、卫星影像图和土地利用总体规划等资料，基于以上资料，对评价范围生态敏感区、植物和植被现状、野生动植物及保护物种现状等作生态调查预判和整体调查的综合评估。

②植物的调查方法

评价范围的植物资源现状和外来入侵物种分布和危害程度的调查采用样线调查法。

根据外业调查的结果，对评价范围的植物物种进行编目。

③植被的调查方法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价范围进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

A.根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。

B.尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子。

C.选取样方植被类型应包括评价范围主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性。

D.结合评价区植物群落特征，确定样方面积，样方面积不小于群落的最小面积，即在此空间内包含组成群落的大多数植物种类。据此确定阔叶林群落样方面积为 $20\times20m^2$，灌丛样方面积为 $5\times5m^2$，草丛样方面积为 $1\times1m^2$，记录样方内所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GNSS 确定样方位置。样方记录采用法瑞学派目测法估计多优度（盖度）。

E.采取避免非取样误差、避免在林缘取样和两人以上进行观察记录，消除主观因素等技术方法尽量降低误差。

本次调查样方根据植物群落类型典型性设置，包括阔叶林、灌草、灌草丛 3 大植被型组，每种群落类型在评价范围内设置 1 个重复样方，共计 3 个样方。

表 3.2-1 植物调查样方信息表

序号	代表植被类型	典型样方	经度	纬度	海拔（m）
1	阔叶林	黄 槿	108.77687948°E	21.82996243°N	2
2	灌草	光荚含羞草	108.77577692°E	21.82895087°N	11
3	灌草丛	鬼针草	108.77868041°E	21.82704609°N	11

（2）陆生野生脊椎动物调查法

①文献查阅法

调查工作开展之前，查阅《中国动物志兽纲第八卷食肉目》（高耀亭等，1987）、

《中国啮齿类》（黄文几等，1995）、《中国动物志兽纲第六卷啮齿目仓鼠科》（罗泽珣等，1988）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2002）、《中国哺乳动物彩色图鉴》（潘清华等，2007）、《中国动物志爬行纲》（第一卷、第二卷和第三卷）（赵尔宓等，1988，1999；张孟闻等，1998）、《中国蛇类》（上下）（赵尔宓，2006）、《中国爬行动物图鉴》（季明达，温世生，2002）、《中国动物志两栖纲》（上卷、中卷和下卷）（费梁等，2006，2009a，2009b）、《中国两栖动物检索及图解》（费梁等，2005）、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999）、《广西鸟类图鉴》（蒋爱伍，2021）等文献和资料，分析项目评价范围动物分布的情况。

②野外实地考察法

对哺乳类，可观察植被类型、生境条件、溪流水塘等哺乳类生存的资源条件，同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察，判断种类；鸟类采用样线法，辅以样点法进行，在进行样线和样点选择时，尽量包括评价范围的所有生境类型。两栖类和爬行类以每小时大约 2～3km 的速度在评价范围不同生境中步行，沿途进行观察，还可以以线路为中轴，结合生境情况在不同路段设立观察点，依据遇见率（如蛇类和蜥蜴类）、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

③栖息地调查法

栖息地面积与植被类型主要利用全国第三次国土调查的数据结果进行涉及调查区的统计，栖息地类型依据实地调查结果与植被类型进行综合归类。

栖息地环境状况调查随鸟类调查同时开展，在沿样线调查鸟类分布的同时记录当前的生境信息，在发现鸟类活动的位置着重记录其栖息地类型。栖息地调查主要用于获得评价范围内鸟类分布的栖息地环境现状，明确调查范围内无重要候鸟迁徙地，如大型水库、大面积农田或自然湿地等。

④访问调查法

访问调查法是一种重要的动物学调查方法，许多野生动物行迹隐蔽，短期内野外难以发现，需要长期、深入地反复调查才能掌握有关情况。当地居民长期生活与生产在相关区域，对野生动物的种类和数量，历史动态等有一定的了解，因此通过访问调查可以有效增加对当地野生动物信息的了解。

关注点：A.访问调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

B.重点调查：a 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；b 国家保护的有益的或有重要经济、研究价值的物种；c 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；d 对环境或气候变化反应敏感的物种。

（3）生态系统评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

①生物量法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

$$\text{树干}W=0.000023324（D^2H）^{0.9750}$$

$$\text{树枝}W=0.000021428（D^2H）^{0.906}$$

$$\text{树叶}W=0.00001936（D^2H）^{0.6779}$$

式中：W为生物量（t），D为树干的胸高直径（cm），H为树高（m）

地下部分的生物量按下列关系推算：

地下部分生物量＝地上部生物量*0.164

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604(CH)^{0.93697}$$

$$Yg=0.32899(CH)^{0.9068}$$

其中Yc和Yg分别为单位面积草本层和灌木层生物量（t/hm^2），H为高度（m），C为盖度（%）。

②植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVI_s)/(NDVIv-NDVI_s)$$

式中：*FVC*——所计算像元的植被覆盖度；

$NDVI$——所计算像元的NDVI值；

$NDVI_v$——纯植物像元的NDVI值；

$NDVI_s$——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

③多样性指数计算方法

A. Simpson 多样性指数

$$D = 1 - \sum P_{\mathrm{i}}^2$$

式中，P_i 是种类 i 的个体数与所有物种总之比。

B.物种多样性指数统计

采用 Shannon-Wienner 指数公式：

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_{\mathrm{i}}$$

其中 P_i（优势度）为物种 i 的个体数与所有物种总之比。

C.均匀性指数的统计

采用 Pielou 指数公式：

$$J = H' / H_{\max}$$

其中 Hmax 为 lnS，H′同前，S 为物种数。

④生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，运用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图、土地利用类型图等。

评价范围卫星影像图：LandSat8-ETM卫星影像（分辨率为30*30）、Googleearth影像（影像等级15级）；

评价范围土地利用现状图：利用遥感影像，结合1:10000地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用ENVI5.3、ArcMap等软件对土地利用进行分类与统计；

评价范围植被类型图：采用 ENVI5.3、ArcMap 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验；

评价范围生态系统类型图：利用遥感影像，结合现场调查结果，依据 HJ1166-2021 中生态系统分类系统进行分类，然后利用 Arcgis 软件进行统计；

评价范围植被覆盖度空间分布图：首先下载2021—2022年度LandSat8无云数据，然后利用ENVI、Arcgis等软件采用归一化植被指数（NDVI）估算区域植被覆盖度，最后利用Arcgis软件成图。

（4）生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析项目建设后评价范围的景观变化。

植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运行期对植物的影响。施工期对植物的影响包括施工建设活动对区域植物的影响。运行期对植物影响的预测包括永久占地的边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

3.2.2.3评价范围植物调查结果

（1）评价范围植物组成

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目陆生生态三级评价范围内植被来源于参考历史资料和现场调查结果，项目影响评价区共记录到维管植物（含变种、栽培种）56科103属115种，其中，蕨类植物8科8属11种，分别占总科、属、种的14.29%、5.33%、1.22%；裸子植物1科1属1种，占总科、属、种的14.29%、4.76%、2.08%；被子植物47科94属103种，占总科、属、种的19.83%、5.93%、1.38%。评价范围内的植物种类组成以被子植物为主。

表3.2-2 生态评价范围植物种类统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区												
广西												
占广西（%）												

（2）植物区系

植物区系组成与立地条件和经纬度气候带关系密切，立地条件决定植物的营养基质，气候带是植物生长空间环境的外部限制因子，气候带主要影响温度、湿度环境，从而影响植物的生长而形成不同雨热环境下的植物区系分区。对于全球而言，气候带在纬度方向上受太阳光照度影响，在经度方向上受洋流湿度影响。但对于某一区域而

言，植物的区系分区不仅受不同区域经纬度气候带的影响，同时还受本地地形与海拔等多方因素的共同影响。

对某一区域原生植物的区系进行分析可以了解植物的亲缘关系，科和属是常用的两个分析单位，它们反映了物种在不同演化水平上的亲缘关系。科作为较高级分类单位反映了物种间广泛的亲缘关系和演替进程，而属能更好地划清不同物种单元的彼此界限，它们的差异特点在历史上是较古老的，因此统计某一区系的属数，指出其分布区类型，对于阐明该区系的性质和特点有重要的意义。

①科的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，评价区野生种子植物共 46 科，可划分为 5 个类型 2 个变型，其中 5 个类型的区划系统包括世界分布、泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界热带分布、北温带分布。2 个变型的区划系统包括热带亚洲，大洋洲（至新西南）和中南美（或墨西哥）间断分布；热带亚洲、非洲和中、南美间断分布；以南半球为主的泛热带；北温带和南温带间断分布（全温带）。

表 3.2-3 评价区野生种子植物区系科分布区类型

分布区类型及其变型	科数	比例（%）
1.世界分布		
2.泛热带分布		
2-1.热带亚洲，大洋洲（至新西兰）和中南美（或墨西哥）间断分布		
3.热带亚洲和热带南美间断分布		
4.旧世界热带分布		
8.北温带分布		
8-4.北温带和南温带间断分布（全温带）		
合计		

②属的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，结合调查统计结果，评价范围内野生植物共 90 属，可划分为 10 个类型 3 个变型。以世界广布、泛热带分布、旧世界热带分布、热带亚洲（印度－马来西亚）分布、北温带分布、东亚和北美洲间断分布的属数居多。

表 3.2-4 评价范围种子植物区系属分布区类型

分布区类型及变型	数量	占非世界属比例（%）
1.世界广布		
2.泛（全）热带分布		
2-2.热带亚洲、非洲和南美间断分布		
3.热带亚洲和热带美洲间断分布		
4.旧世界热带分布		

4-1.热带亚洲、非洲和澳洲间断分布		
5.热带亚洲至热带澳洲分布		
6.热带亚洲至热带非洲分布		
7.热带亚洲（印度－马来西亚）分布		
8.北温带分布		
8-4.北温带和南温带（全温带）间断分布		
9.东亚和北美洲间断分布		
14.东亚分布		
合计		

③区系组成特点

根据对评价范围植物区系的分析，植物在科一级的区系分区中，除世界广布外，泛热带分布类型最多；在属一级的区系分区中，具有热带性质分布类型的属占整个分布区的 75.56%，热带性质分布属类型占绝大多数的比例；具有温带性质分布类型的属占整个分布区的 10.8%，温带性质分布属带有一定比例。因此评价范围的植物区系具有明显的热带性质为主导，温带性质分布属带有一定地位。

（3）植被类型

①主要植被类型

植被类型：按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被的分类，参照《广西植被》《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，中级单位为群系，低级单位为群丛。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价范围人工植被划分为用材林、经济林和农作物 3 个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。

根据现场调查，项目评价范围自然植被划分为 3 个植被型组，3 个植被型，3 个植被亚型，3 个群系；人工植被为木本栽培植被和草本栽培植被，共 2 个植被型，3 个植被亚型 8 个群系。

表 3.2-5 评价范围主要植被类型统计一览表

植被型组	植被型	植被亚型	建群种	分布区域	工程永久占地情况	
					占用面积（hm²）	占用比例/%
一、阔叶林	红树林	河岸季节性雨林	1.黄 槿群系	评价范围分散分布	/	/

植被型组	植被型	植被亚型	建群种	分布区域	工程永久占地情况	
					占用面积（hm^2）	占用比例/%
二、灌丛	Ⅱ、暖性灌丛	（Ⅱ）红壤土地区灌丛	2.光荚含羞草灌丛	道路两侧	/	/
三、草丛	Ⅲ、暖性草丛	（Ⅲ）禾草草丛	3.鬼针草群系	村庄周围、公路边和伐迹地零星分布	0.39	1.55%
四、人工林	Ⅳ、木本栽培植被	（Ⅳ）用材林	4.巨尾桉群系	评价范围大面积分布	/	/
			5.马尾松群系	评价范围大面积分布	/	/
			6.大径杂竹群系	村庄周围、公路边零星分布	/	/
		（Ⅴ）经济林	7.荔枝群系	经济果木林分布于村落附近的平地及坡脚地带	/	/
			8.龙眼群系	经济林分布于村落附近的平地及坡脚地带	/	/
	Ⅴ、草本栽培植被	（Ⅵ）农作物植被	9.甘蔗群系	村庄坡地有大面积分布	/	/
			10.水稻群系	村庄周边块状分布		

表 3.2- 6 评价区植被类型面积及生物量

植被型组	植被型	群系	平均生物量（t/hm^2）	植被类型面积（hm^2）	生物量总量（t）
自然植被	红树林	黄 槿林	159.12	0.14	22.28
	灌丛	光荚含羞草灌丛	25.37	3.85	97.75
	草丛	鬼针草草丛	16.69	1.46	24.41
人工植被	木本栽培植被	巨尾桉林	78.14	2.56	200.42
		马尾松	80.11	0.49	39.53
		粉单竹林	66.67	0.22	14.91
		荔枝林	15.58	2.43	37.94
		龙眼林	13.89	0.40	5.60
	草本栽培植被	甘蔗、水稻	8.63	7.32	63.13
合计					505.97

②评价区主要植被类型群落结构

A.自然植被

I.红树林

黄 槿林主要分布于大风江两岸，乔木层物种单一，个体数量不多但分布较广。乔木层郁闭度 0.7，高度 6.67m，平均胸径 12.5cm，还常伴生有水黄皮、滨盐麸木、山油柑等。灌木层较为丰富，主要组成有土蜜树、光荚含羞草、苦郎树等。草本盖度较小，多在 5%～10%，主要组成有鬼针草、假臭草、芦竹、南美蟛蜞菊、龙爪茅等。

Ⅱ、暖性灌丛

评价范围暖性灌丛以光荚含羞草灌丛为主，一般是在森林破坏后恢复起来的，但由于人为活动的经常性采伐或采薪，而在岩石裸露地块较多区域，许多植物无法生长起来，以致长期停留在灌丛阶段。

光荚含羞草灌丛，大面积分布在影响评价范围山上、路边。灌丛高 2～3.5m 左右，覆盖度约为 60%。除优势种外，常见其他种类有天香藤；草本层覆盖度约为 10%，主要种类有假臭草、南美蟛蜞菊、海金沙、牛筋草、水茄、小蓬草、鬼针草。

III、热性草丛

常见于影响评价范围的山坡、谷地、洼地，分布较为零星。群落高 0.5～1.2m。根据现场调查情况看，此类型群落的组成和结构都很简单。优势种鬼针草，盖度 5%～50%，其他还有假臭草、皱果苋、小蓬草、黄花稔等，数量一般。

B.人工植被

Ⅰ、经济林、竹林、用材林

用材林主要包括巨尾桉林、马尾松林等，经济林主要有荔枝林、龙眼林等；此类型在评价范围内分布较大，多在耕地周围分布，人为干扰较强，群落结构简单，林下物种稀少，除优势种外林下只有少量的灌草。

Ⅱ、农作物植被

农作物有粮食作物稻、甘蔗，群落覆盖度 55%～99%不等，其中甘蔗覆盖度最高达 99%。由于长期人为抚育，除种植的农作物外，群落内仅有少量田间杂草型草本植物，包括牛筋草、假臭草和鬼针草等。

黄 槿林

光荚含羞草


鬼针草


巨尾桉林


马尾松林


大径杂竹


龙眼


荔枝


甘蔗


水稻

图 3.2-2 项目评价范围主要植被类型现状图

③评价范围植被分布规律

A.植被水平分布规律

项目建设范围所在区域属南亚热带气候区，评价范围的地类类别主要为林业用地和农业用地。调查区域植被主要为森林植被和农作物植被，森林植被包括自然植被和人工植被，自然植被黄 槿林；光荚含羞草灌丛为常见的植被；人工植被常见的以巨尾桉林、马尾松林等。农作物植被涉及稻、甘蔗为主。整个评价范围以人工植被为主，调查区域植被自然度较高，群落结构相对简单，物种组成单一。

B.植被垂直分布规律调查结果

项目经过区域地貌主要为丘陵等，整个区域海拔高差较小，由于雨热条件充足，植被垂直分布不明显。但是由于人为干扰和地形等因素的共同作用，评价范围的植被类型呈现一定的垂直分布特征，具体情况如下：

Ⅰ、山地间的平地主要为生产和居民居住区，植被类型主要为农田或园地，零星分布用材林。

Ⅱ、丘陵山地（中低山），主要植被类型为暖性灌丛和用材林，在坡度较大的区域残留较多的暖性灌丛，在坡度较缓的区域分布较多的用材林，在山脚区域有一定面积的分布，因此在某些区域呈现暖性灌丛—用材林的植被垂直分布带。

④评价范围主要植被类型生物多样性指数

评价范围主要植被类型物种多样性结果见表 3.2-7。

表 3.2-7 主要植被类型物种多样性调查结果

群系类型	Simpson 指数			Shannon-wiener 指数			Pielou 均匀度指数		
	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层	乔木层	灌木层	草本层
1.黄 槿	0.35	0.74	0.80	0.72	1.35	1.66	0.52	0.98	0.93
2.光荚含羞草灌丛	/	0.44	0.66	/	0.64	1.18	/	0.92	0.85
3.鬼针草草丛	/	/	0.66	/	/	1.20	/	/	0.87

⑤评价范围植被分布调查结果

根据调查，结合相关文献资料进行比较分析，项目评价范围乔木层植被的平均生物量相对较低，灌木层和草本层生物量平均值较为均匀，自然植被各类的数值差异不明显。

表 3.2-8 项目占地范围植被类型水平分布表

建设内容	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
桥梁工程	评价范围植被类型主要为红树林、暖性灌丛及农作物	项目占地区植被以河流水面用地为主，项目周围以暖性灌丛光荚含羞草灌丛为主。

结合现场踏勘结果，得出以下结论：

地区地形为滨海台地和丘陵，自然植被以石灰（岩）土地区灌丛以及红树林为主，山地间平地为农作物植被。

⑥评价范围植被现状评价

A.评价范围植被以人工植被为主，其次为阔叶林及灌丛

评价范围部分地区连续分布的人工植被集中于大风江流域两岸较为平坦的区域，多种巨尾桉、马尾松、大径杂竹。总体来看，评价范围植被以农作物植被为主，以甘蔗、稻为主。项目区范围则以巨尾桉林为主。

B.植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

评价范围植被水平分布差异不大，区域原生植被仅少部分，现状植被均为人工植被和少量次生植被，其中次生植被以常绿阔叶林为主；人工植被以巨尾桉为主，其次为马尾松林等。

（4）植被覆盖度调查结果

①NDVI 指数

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为：NDVI=（NIR-R）/（NIR+R），即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，NDVI 值在-1.0~1.0 之间，根据栅格模块计算植被指数，本项目评价范围 NDVI 植被指数统计分布见下表。以自然间断点分级法对其进行分类，结果表示，项目 NDVI 值在-0.060636~0.457345 之间，集中分布于 0.002899-0.281053 之间，区域植被以乔木林为主。

表 3.2-9 评价范围区域内 NDVI 植被指数表

NDVI	面积（hm^2）	比例（%）
-0.160856-0.002899	10.6890	22.6316
0.002899-0.167667	12.2634	25.9649
0.167667-0.281053	11.8490	25.0877
0.281053-0.372568	7.7060	16.3158
0.372568-0.490838	4.7230	10.0000

②植被覆盖度（FVC）

项目植被覆盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

$$FVC=(NDVI-NDVI_{soil})/(NDVI_{veg}-NDVI_{soil})$$

其中：FVC 为植被覆盖度；

NDVI 为归一化植被指数；

NDVIsoil 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值；

NDVIveg 为纯植物像元的 NDVI 值。

本次依据评价范围内影像特征选取 5%、95%的置信度；将 NDVI 5%置信度作为 $NDVI_{soil}$ 代表裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值，本次取评价范围影像中的 $NDVI_{soil}$=0.09375；将 NDVI 95%置信度作为 $NDVI_{veg}$ 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，本次取评价范围影像中的 $NDVI_{veg}$=0.5。

FVC 分布统计见下表，可知，评价范围多为植被中高覆盖区域，植被覆盖度较好，详见附图 15。

表 3.2-10 评价范围内植被盖度表

植被覆盖度	面积（hm²）	比例（%）
极低植被覆盖	8.7003	18.4211
低植被覆盖	5.0545	10.7018
中低植被覆盖	11.8490	25.0877
中植被覆盖	11.6005	24.5614
高植被覆盖	10.0261	21.2281

（5）重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种、国家和地方极小种群物种和古树名木。

①保护植物

评价范围内未发现有重点保护野生植物有国家和地方野生保护物种。

②古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字〔2001〕15 号）对古树名木进行界定：名木是指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所种植或具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。

评价范围内未发现有古树名木。

③《中国生物多样性红色名录》易危（VU）等级以上植物

在评价范围内未发现《中国生物多样性红色名录》易危等级以上野生物种。

④特有植物

调查区共分布有特有植物 3 种，分别为剑叶耳草、玉叶金花、滨盐麸木，均为中国特有植物。

⑤重点管理外来入侵物种

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和

国家林草局组织制定了《重点管理外来入侵物种名录》以及中国外来入侵物种名单（第一至第四批）中，评价范围属于重点管理外来入侵植物的有鬼针草、钻叶紫菀、小蓬草、假臭草、光荚含羞草、凤眼蓝 6 种。

表 3.2- 11 评价范围重要野生植物调查结果统计表

…略…

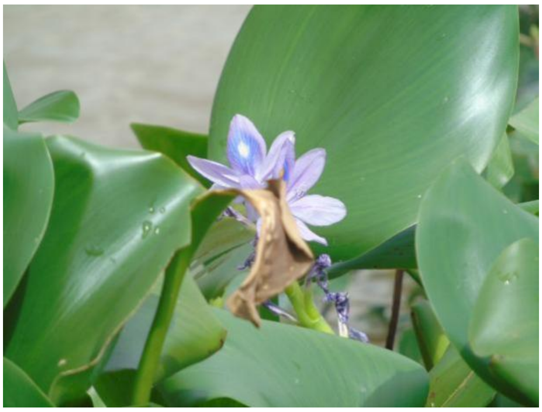
鬼针草

钻叶紫菀

小蓬草

假臭草

光荚含羞草



凤眼蓝

图 3.2- 3 入侵物种生长现状

3.2.2.4陆生动物现状调查

（1）生境现状

天然林生境：天然林生境为下游重要的红树林自然生境类型，该类生境主要分布在生态保护区附近。该生境类型物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动稀少，生境质量良好，为评价范围内野生动物集中分布区，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，栖息于该生境的动物以鸟类居多，常见的物种有褐翅鸦鹃、叉尾太阳鸟、斑头鸺鹠等。

灌草丛生境：调查区域的灌丛主要分布于林下，植被类型为暖性灌丛，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，在此分布的野生动物有珠颈斑鸠、纯色山鹪莺、强脚树莺、暗绿绣眼鸟、棕背伯劳、南草蜥、倭松鼠、赤腹松鼠等。人类干扰较明显，常见有砍伐、交通、放牧等活动。

人工林生境：人工林生境包括用材林和经济林，植被主要为巨尾桉林、马尾松等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量鸟类在该区域分布。经济林主要分布于低山丘陵，植被主要有荔枝林和龙眼林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量鸟类在该区域分布。常见的物种有普通翠鸟、褐翅鸦鹃、黄腹山鹪莺、叉尾太阳鸟、褐柳莺、强脚树莺等。

湿地生境：主要为大风江及两岸边坑塘水面，在此分布的物种有普通翠鸟、红脖颈槽蛇、草腹链蛇、沼蛙、黑眶蟾蜍等。

农田生境：主要包括水田和旱地。农耕地常见的动物有饰纹姬蛙、金腰燕、麻雀、白头鹎等。近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类及鸟类数量明显减少。

农村居住区生境：居住区野生动物很少，为啮齿类为主，偶有部分鸟类分布。在此分布的物种有鹊鸲、白鹡鸰、麻雀、小家鼠、褐家鼠等。

（2）评价范围陆生脊椎动物物种组成

根据调查和资料查询，评价范围已知分布有陆生脊椎野生动物 62 种，隶属 4 纲 13 目 41 科。其中两栖类 1 目 4 科 6 种；爬行类 1 目 5 科 7 种；鸟类 9 目 28 科 43 种；哺乳类 2 目 4 科 6 种。

表 3.2- 12 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

类型	目	科	种

类型	目	科	种
两栖类			
爬行类			
鸟类			
哺乳类			
总计			

（3）生态型

①两栖类

评价范围两栖类动物隶属 1 目 4 科 6 种。根据其生活习性，可分为 2 种生态类型。

静水型（在静水或缓流中觅食）：蛙科沼蛙、叉舌蛙科虎纹蛙、泽陆蛙等，其主要分布在评价范围内的溪流、池塘、稻田中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：蟾蜍科黑眶蟾蜍、姬蛙科花姬蛙、饰纹姬蛙，主要是在评价范围农田周围活动，与人类活动关系较密切。

②爬行类

评价范围爬行类动物隶属 1 目 5 科 7 种。根据其生活习性，可分为 2 种生态类型。

灌丛石隙型（经常活动在森林灌丛底部，石壁或路边石缝中的爬行类）：如石龙子科中国铜蜓蜥、壁虎科原尾蜥虎、蜥蜴科南草蜥、鬣蜥科变色树蜥等，其主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在山谷、田间有溪流的山地上活动）：如游蛇科草腹链蛇、红脖颈槽蛇、铅色水蛇等；其主要在评价范围内有湿度较大的农田、森林林地间活动。

③鸟类

评价范围内鸟类隶属 9 目 28 科 43 种，种数最多为雀形目；按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下 6 种生态类型。

猛禽类（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：鸱鸮科斑头鸺鹠，其在评价范围内的偶见在天空盘旋，活动范围较广。

涉禽类（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：鸊鷉科小鸊鷉，鹭科大白鹭、池鹭、牛背鹭夜鹭等，其在评价范围内主要分布于沿线水田和水面。

陆禽类（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：如鸠鸽科珠颈斑鸠等，主要分布于评价范围灌丛或草丛。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀登）：如翠鸟科普通翠鸟、花蜜鸟科叉尾太阳

鸟等，主要分布于项目评价范围乔木林中和溪流中。

鸣禽类（种类繁多，一般体形较小，体态轻捷，活动范围较广）：除上述鸟类以外其他鸟类，活动范围较广。

④哺乳类

评价范围哺乳类隶属 2 目 4 科 6 种，种数最多为鼠科动物。根据其生活习性，可分为 2 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于洞穴中）：如鼠科小家鼠、褐家鼠等。其在评价范围内主要分布在灌丛中，与人类关系密切。

树栖型（主要栖息于树上、擅长攀爬或依赖树木生存的类群）：如松鼠科赤腹松鼠及倭花鼠等，其主要在评价范围内森林生境中分布。

（4）鸟类留栖型

评价范围内鸟类共 43 种，其中有 33 种为留鸟，夏候鸟 3 种，冬候鸟 7 种，候鸟占比 23%。

（5）动物区系

参考《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目评价范围陆生脊椎动物可划分为古北界、东洋界和广布型三个地理区，以东洋界为主。分布型以东洋型为主，占比达到 60.46%。

表 3.2-13 项目评价范围动物分布型

地理区	分布型	种名	种数	比例
古北界	C 全北型	矶鹬、家燕	2	4.65%
	E 季风区型	大嘴乌鸦	1	2.33%
	M 东北型（我国东部地区或包括附近地区）	褐柳莺、金翅雀、灰头鹀	3	6.98%
	U 古北型	白腰草鹬、金腰燕、白鹡鸰、黄腰柳莺、麻雀	5	11.63%
东洋界	W 东洋型	小䴙䴘、池鹭、牛背鹭、红脚田鸡、珠颈斑鸠、褐翅鸦鹃、八声杜鹃、斑头鸺鹠、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、鹊鸲、棕颈钩嘴鹛、黄腹山鹪莺、纯色山鹪莺、长尾缝叶莺、强脚树莺、淡脚树莺、纯色啄花鸟、白腰文鸟、斑文鸟	22	51.16%
	S 南中国型	白头鹎、画眉、暗绿绣眼鸟、叉尾太阳鸟	4	9.30%
广布型	O 不易归类型	大白鹭、夜鹭、普通翠鸟、灰鹡鸰、乌鸫、大山雀	6	13.95%
合计			43	100.00%

（6）重点保护物种

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》（2020）易危（VU）以上等级物种、特有种。

经调查，评价范围有国家二级保护动物4种，广西重点保护动物14种，有《中国生物多样性红色名录》（2020）易危（VU）以上等级物种1种，特有种1种。

国家二级保护动物4种，分别为两栖类虎纹蛙，鸟类为褐翅鸦鹃、斑头鸺鹠、画眉。

广西重点保护动物14种，其中两栖类3种，分别为沼蛙、黑眶蟾蜍、花姬蛙；爬行类1种，为变色树蜥；鸟类10种，分别为池鹭、八声杜鹃、红耳鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、棕颈钩嘴鹛、大山雀、长尾缝叶莺、黄腰柳莺。

《中国生物多样性红色名录》（2020）易危（VU）以上等级物种1种虎纹蛙。

表3.2-14 重点保护动物分布表

…略…

3.2.3水生生态调查与评价

3.2.3.1调查方案

（1）调查内容

为了解河段的水生生物资源现状，委托广西渌金生态科技有限公司于2025年9月开展了水生生物现场采样调查。调查内容主要包括：浮游植物、浮游动物、水生维管束植物及底栖动物种类组成；鱼类的种类组成、渔获物，国家和广西重点保护及流域特有、重要经济鱼类的种类、分布特征；鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

（2）调查时间

项目实地调查时间为2025年9月丰水期。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）8.1.2.2当工程穿越河流、湖泊、水库或湿地等重要生境且有涉水施工时，应开展水生生态现状调查；调查点位或断面的数量和位置应根据水域类型和特征合理布设；评价等级为一级的路段应至少开展丰水期、枯水期（河流、湖库）或春季、秋季（入海河口、海域）两期（季）调查；评价等级为二级的路段应至少获得一期（季）调查资料；显著改变水文情势的路段应增加调查频次；鱼类调查应包括主要繁殖期。项目水生生态评价等级为二级，设置断面调查时间为丰水期；通过调查，区域主要鱼类繁殖期为4~9月份，调查时段涵盖了鱼类的繁殖期和其他区域。项目水生生态调查时段满足导则要求。

（3）采样断面设置

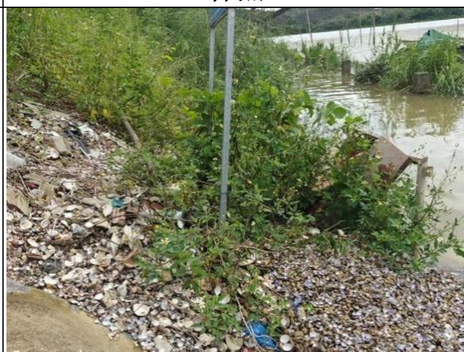
按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《水环境监测规范》（SL219-98）、《水库渔业资源调查规范》（SL167-96）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》《淡水浮游生物研究方法》设置采样断面进行采样和检测。本次水生生态监测共设2个监测断面。

表3.2-15 水生生态监测断面

序号	采样点	位置	选择依据	代表生境
1	采样点1	E108°46'30.9557" N21°49'47.8695"	桥梁上游控制对照断面	桥梁上游
2	采样点2	E108°46'46.3203" N21°49'39.8288"	桥梁下游控制断面减水河段	桥梁下游

表 3.2-16 项目采样断面基本信息

序号	采样断面	现场描述	采样照片
1	采样点 1	海拔：0m 河宽：179.66m 底质：泥、石 岸边植物：岸边主要为鬼针草、葛、芦竹、田菁等，岸边为耕地。 水体情况：水体浑浊。 鱼类：罗非、草鱼、鲤等。 底栖生物：常见网纹藤壶 人类干扰情况：较大	
2	采样点 2	海拔：0m 河宽：141.96m 底质：砂、石 岸边植物：岸边主要为鬼针草、葛、芦竹、田菁、牛筋草、青葙、篱栏网等，岸边为公路。 水体情况：水体浑浊。 鱼类：罗非、草鱼、鲤等。 底栖生物：常见网纹藤壶、摇蚊幼虫等。 人类干扰情况：较大	

断面名称	样点 1	样点 2
岸边		
断面		

底质		

图 3.2-4 调查断面现状照片

3.2.3.2调查方法

①资料收集

查阅调查区域内的历史文献资料，如鱼类志、已发表的文章等；走访地方相关行政主管部门收集流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成该江段相关研究成果。此外，采取实地踏勘、走访等方式，获取第一手资料。

②水生生境调查

自然环境以现场描述法为主，每个采样点拍摄照片，记录河滩、河床植被、河岸植物结构、河岸土地利用类型以及其他特殊生境等情况。

③浮游植物

A.样品的采集：定性样品的采集，用25号浮游植物网（网目为0.064mm），在水面和0.5m深水层之间以每秒20～30cm的速度作∞字形循回缓慢拖动（网内不得有气泡）约5min左右（视浮游生物多寡而定）采样。将收集的水样装入广口瓶内，用鲁哥氏液和甲醛溶液固定保存。

定量样品的采集，浮游动物定量样品用采水器取上、中、下层混合水样30L，用25号浮游生物网过滤，收集水样装入编号玻璃瓶内，取1000ml用鲁哥氏液固定，室内沉淀24小时，浓缩后保存待检。

B.浮游植物的鉴定和定量分析：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类》）定出属种，一般确定到属。

定量分析前，先将样品静置48h以上，用虹吸原理仔细吸出上部不含藻类的上清液，将样品浓缩到10ml，然后将样品摇匀，迅速准确吸出0.1ml水样，注入0.1ml玻璃计数框内（面积20mm×20mm），盖上盖玻片，在10×40倍显微镜下观察100个视野并计数。每

瓶标本计数二片取其平均值，并换算成每升水体的藻类数量，即种群密度。同一样的两片标本主计数结果与其平均数之差，如不大于10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。每升水样浮游植物数量的计算公式如下：

$$N=\frac{Cs}{Fs\cdot Fn}\times\frac{V}{U}\times Pn$$

式中：N—1升水样中浮游植物的数量（ind/L）；

Cs—计数框的面积（mm^2）；

Fs—视野面积（mm^2）；

Fn——每片计数过的视野数；

V—一升水样经浓缩后的体积（ml）；

U—计数框的容积（ml）；

Pn—计数所得个数（ind）。

④浮游动物

浮游动物的定性样品用13#浮游生物网采集，用鲁哥氏液和甲醛溶液固定保存。浮游动物定量样品用采水器取上、中、下层混合水样30L，用13#浮游生物网过滤后，加入5%的甲醛液固定。

将定量标本水样，分别倒入沉淀器静置48h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至20ml。每样取浓缩液0.1ml于生物计数框中镜检，每样品检查二至三次。各次统计的平均数值，按下式计算每升水中浮游动物的数量即种群密度，并根据密度，换算出每升水中种群的重量，即生物量。

$$1升水中生物数量=\frac{1升水浓缩成的样品水量}{计数的样品水量}\times实际计数得到的生物数量$$

甲壳动物（枝角类和桡足类），按上述方法取10～50升水样，用13号浮游生物网过滤，把过滤物放入标本瓶中。计数时，根据样品中甲壳动物的多少分若干次全部过数。

⑤底栖动物

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。库区用Petersen采集器采集定量样品。软体动物定性样品用D形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性

样品采集同定量样品，砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用60目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细清除附着的底栖动物，经40目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。软体动物用5%甲醛或75%乙醇溶液；水生昆虫用5%甲醛固定数小时后再用75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用5%甲固定，75%乙醇保存。标本用75%乙醇溶液保存。软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。按种类计数，再换算成个/m^2，软体动物用电子秤称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成mg/m^2。

⑥水生维管束植物

采取定点采样调查、沿岸调查和访问形式调查。采样点的间距一般为250m，没有大型水生植物的分布区不设点。

⑦鱼类

A.鱼类物种多样性和区系组成：对评价范围的鱼类资源进行全面调查。根据专业经验，采取市场调查、现场查看、现场抄网采集和收集沿岸垂钓者的渔获物和走访调查访谈相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用10%甲醛溶液或95%酒精固定保存。在实地调查的基础上，通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，结合流域历史鱼类记录资料编制出鱼类种类组成名录并分析其种类组成。根据实际情况对渔民进行调查访问。访谈对象为有捕鱼经验的当地居民，访谈过程中使用《中国南方淡水鱼类原色图鉴》，收访谈对象识别图片并确认是否在影响区内分布，同时根据访谈的描述确定鱼类物种组成，补充调查城区市场中自然分布的鱼类物种。

B.鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场及“洄游通道”：走访沿河居民和当地水产部门工作人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

C.鱼类早期资源：鱼类早期资源调查依据《河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范》（SC/T9407-2012）方法进行。

3.2.3.3浮游植物

评价河段样品共检出浮游植物 7 门 62 属（种），其中蓝藻门有 11 属（种），占

评价范围浮游植物的 17.74%；硅藻门有 24 属（种），占评价范围浮游植物的 38.71%；绿藻门有 22 属（种），占评价范围浮游植物的 35.48%；裸藻门有 2 属（种），占评价范围浮游植物的 3.23%；甲藻门有 1 属（种），占评价范围浮游植物的 1.61%；隐藻门有 1 属（种），占评价范围浮游植物的 1.61%；金藻门有 1 属（种），占评价范围浮游植物的 1.61%。

评价区内分布较广、出现频率高的浮游植物有假鱼腥藻、颤藻、四尾栅藻、二角盘星藻、小环藻、颗粒直链藻、羽纹藻、隐藻等。

采样点 1 断面浮游植物密度为 5170ind./L，生物量 0.0018mg/L；采样点 2 断面浮游植物密度为 7090ind./L，生物量 0.0016mg/L；平均密度为 6130ind./L，平均生物量为 0.0017 mg/L；评价河段浮游植物生物多样性指数为 1.3935。

表 3.2-17 浮游植物种类组成表

种类	数量	比例
蓝藻门 *Cyanophyta*		
硅藻门 *Bacillariophyta*		
绿藻门 *Chlorophyta*		
裸藻门 *Euglenophyta*		
甲藻门 *Pyrrophyta*		
隐藻门 *Cryptophyta*		
金藻门 *Chrysophyta*		
合计	62	100.00%

表 3.2-18 浮游植物种类组成

…略…

表 3.2-19 采样点浮游植物种类统计表

序号	断面	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	裸藻门	甲藻门	隐藻门	金藻门	合计
1	采样点 1								
2	采样点 2								

3.2.3.4浮游动物

评价范围记录浮游动物 4 类 28 属（种），其中原生动物 5 属（种），占评价范围浮游动物的 17.9%；轮虫类 14 属（种），占评价范围浮游动物的 50%；枝角类 6 属（种），占评价范围浮游植物的 21.4%；桡足类 3 属（种），占评价范围浮游植物的 10.7%。

常见种类有表壳虫、蛭态类、曲腿龟甲轮虫、角突臂尾轮虫、裸腹溞、尖额溞、球状许水蚤等。

采样点 1 断面浮游动物密度为 9.4ind./L，生物量 0.0097mg/L；采样点 2 断面浮游

动物密度为 4.6667ind./L，生物量 0.0103mg/L；浮游动物平均密度为 6.9333ind./L，平均生物量为 0.0099mg/L。评价河段浮游动物生物多样性指数为 1.7205。

表 3.2-20 浮游动物种类统计表

种类	数量	比例
原生动物门 Protozoa		
轮虫 Rotifera		
枝角类 Cladocera		
桡足类 Copepoda		
合计		

表 3.2-21 浮游动物名录

…略…

表 3.2-22 各样点浮游动物种类统计表

序号	断面	原生动物门 Protozoa	轮虫 Rotifera	枝角类 Cladocera	桡足类 Copepoda	合计
1	采样点 1					
2	采样点 2					

3.2.3.5底栖动物

两次采集到的全部样品中检出的底栖动物属 3 门 11 种（属），其中软体动物门 3 种，占 27.27%；节肢动物门有 5 种，占 45.45%；环节动物门最少只有 3 种，占 27.27%。

常见种类有福寿螺、摇蚊、蝣、淡水单孔蚓等，底栖动物平均密度为 249ind/m^2，平均生物量为 119.12g/m^2。

表 3.2-23 底栖动物种类统计表

种类		数量	占比
环节动物门 *Annelida*	寡毛类 *Oligochaeta*		
	蛭类 *Hirudinea*		
节肢动物门 *Arthropoda*	昆虫类 *Crustacea*		
	甲壳类 *Crustace*		
软体动物门 *Mollusca*	腹足类 *Gastropoda*		
合计			

表 3.2-24 底栖生物名录

…略…

表 3.2-25 各样点底栖动物种类统计表

序号	断面	环节动物门		节肢动物门		软体动物门	合计
		寡毛类 Oligochaeta	蛭类 Hirudine	昆虫类 Crustacea	甲壳类 Crustace	腹足类 Gastropoda	
1	采样点 1						
2	采样点 2						

3.2.3.6水生维管束植物

水生维管束植物分为漂浮植物、浮叶植物、沉水植物和挺水植物四大类型。水生维管束植物的生长受水体流速、透明度、温度、底质等影响。

本次调查共发现挺水植物 4 种，分别为卤蕨、毛蓼、稗、水蓼，漂浮植物 1 种凤眼蓝，未发现浮叶植物、沉水植物。

表 3.2-26 水生维管束植物名录

…略…

3.2.3.7鱼类

（1）种类

评价河段采集到的鱼类 11 种，共 21 尾，渔获记录见表 3.2-8，未采集到鱼卵仔鱼。

经过现场调查走访及查阅相关资料，统计出评价河段分布有鱼类 29 种，隶属于 5 目 11 科，其中鲤形目鱼类 17 种，占总数的 58.62%，为评价范围主要鱼类组成；鲇形目 2 种，占总数的 6.89%；合鳃鱼目 2 种，占鱼类总种类数 6.89%；鲈形目 7 种，占鱼类总种数 24.14%；鲻形目 1 种，占鱼类总种数 3.45%。

图 3.2-5 现场渔获物部分照片

表 3.2-27 评价河段渔获情况表

…略…

表 3.2-28 评价范围鱼类名录表

…略…

（2）鱼类生态型

评价河段 29 种鱼类，按生态习性评价区鱼类可分为江湖半洄游性和定居性两种生态类型，以定居性鱼类为主，江湖半洄游性鱼类有鲤、草鱼、鲢、青鱼、鳙。

表 3.2- 29 评价河段典型鱼类生活习性

目名	科名	种名	生态类型		生活环境
			食性	水层	
鲤形目	鲤科	鲤	杂食	底层	江河湖库等各类淡水水体，喜泥 / 沙泥底质，适应性强，耐低氧
		鲫	杂食	底层	江河湖库、池塘等各类淡水水体，喜缓流或静水区域，耐低氧、适应性极强
		草鱼	草食	中下	江河湖库，喜缓流、水草丰富区，冬季深水越冬
		青鱼	肉食	底层	江河湖库的中下层水域，喜泥底质，适宜在较洁净的水体中生活
		鲮	杂食	中下层	南方江河湖库等淡水水体，喜温暖环境（适宜水温 20-30℃），耐低氧，喜泥底质
		银鮈	杂食	中下层	江河、溪流等淡水水体，喜缓流区域，常见于沿岸浅水区的沙泥底质中
		翘嘴鲌	肉食	中上层	江河湖库等开阔水域，喜静水或缓流环境，冬季游向深水区域越冬
		鲢	滤食	上层	江河湖库等大型淡水水体，喜开阔水域，适宜在有一定水流的环境中繁殖
		鳙	滤食	中上层	江河湖库等淡水水体，喜温暖环境，常与鲢混栖，冬季深水越冬
		越南鱊	杂食	中下层	江河支流、溪流、池塘等小型淡水水体，喜水草丰富、底质为沙泥的浅水区
		须鲫	杂食	中下层	南方江河、湖泊、池塘等淡水水体，喜缓流或静水区域，适应性较强
		鳊	草食	中下层	江河湖库的浅水区，喜水草丰富的缓流或静水环境，冬季深水越冬
		赤眼鳟	杂食	中上层	江河、湖泊、水库等淡水水体，喜缓流区域，适应能力较强，耐低氧
		大眼华鳊	杂食	中上层	江河支流、溪流、湖泊等淡水水体，喜水草丰富的浅水区，适应较洁净的水体
		鰲	杂食	中上层	江河、湖泊、池塘等各类淡水水体，喜静水或缓流环境，常见于沿岸浅水区
		三角鲂	草食	中下层	江河湖库的中浅水区，喜水草丰富、底质为沙泥的缓流环境，冬季深水越冬
	鳅科	泥鳅	杂食	底层	各类淡水水体，喜淤泥底、缓流/静水环境，耐低氧
鲇形目	鲿科	黄颡鱼	肉食	底层	各类淡水水体，喜泥/沙泥底、缓流，多水草石块，耐低氧

目名	科名	种名	生态类型		生活环境
			食性	水层	
	鲇科	胡子鲇	杂食	底层	江河湖塘、沟渠，喜淤泥底、缓流/静水，耐低氧，耐污染
鲈形目	丽鱼科	齐氏罗非鱼	杂食	中下	淡水/半咸水水体，喜温暖（20-35℃）、肥水，耐低氧
		尼罗罗非鱼	杂食	底层	各类淡水水体及低盐度水体，喜泥/沙泥底
		伽利略罗非	杂食	中下	适宜在温暖的淡水或低盐度水体中生活，耐低氧性较强
	鰕虎鱼科	子陵鰕虎鱼	肉食	底层	江河湖库、溪流，喜沙/砾石底、浅水区，常栖息在石缝或洞穴
	鳢科	斑鳢	肉食	中下	江河湖塘、沟渠，喜水草多的静水环境，耐低氧，可离水短时间存活
		月鳢	肉食	中下	池塘、稻田、溪流，喜水草多的静水/缓流，耐低氧，适应性强
	太阳鱼科	大口黑鲈	肉食	中下	池塘、稻田、溪流，喜沙质或泥沙质的静水环境，常藏身于岩石、植物丛或树枝中
鳉形目	胎鳉科	食蚊鳉	肉食	中上层	池塘、稻田、浅溪，喜静水/缓流，耐污染、耐低氧，适应性强
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝	肉食	底层	稻田、池塘、沟渠，喜淤泥底，穴居，耐低氧，昼伏夜出
	刺鳅科	大刺鳅	肉食	中下层	江河支流、溪流，喜砾石/沙底、水流较急，常栖息石缝

（3）评价河段国家重点保护经济水生鱼类

根据《国家重点保护经济水生动植物资源名录（第一批）》（2024 修订），评价河段列入国家重点保护经 济水生动植物资源名录有 12 种。

表 3.2-30 评价河段国家重点保护经济水生鱼类名录

…略…

鲫：鲫性成熟为 1 龄～2 龄。3 月～8 月在水草丰富的浅水区、淤泥底质水域产卵（卵具粘性，附着于水草或水生植物上），生殖后在江河湖泊中下层、水草区肥育（鲫为杂食性，以水生植物、浮游生物、有机碎屑为食），冬季在深水处或淤泥中越冬。

草鱼：草鱼性成熟为 4 龄～5 龄。4 月～7 月在江河干流的中上游急流浅滩处产卵（卵为漂流性，随水流漂浮发育），生殖后亲鱼及幼鱼游向湖泊、水库等水草丰富的水域肥育（草鱼为草食性，主要摄食水生高等植物，也吃少量水生昆虫），冬季在江河或湖泊的深水区域越冬。

青鱼：青鱼性成熟为 5 龄～7 龄。5 月～7 月在江河中上游的急流环境中产卵（卵呈漂流性，依赖水流完成胚胎发育），生殖后前往江河下游、湖泊等水域的中下层肥

育（青鱼为肉食性，主要摄食螺、蚌、蚬等底栖软体动物），冬季在深水处或淤泥质水底越冬。

鲮：鲮性成熟为 2 龄～3 龄。4 月～9 月在江河支流、池塘等浅水区产卵（卵为浮性或半浮性），生殖后在水体中下层的泥底质区域肥育（鲮为杂食性，以浮游植物、藻类、有机碎屑为主），耐寒性差，冬季水温低于 10℃时会潜入深水或淤泥中蛰伏。

翘嘴鲌：翘嘴鲌性成熟为 3 龄～4 龄。6 月～8 月在江河、湖泊的开阔水域上层产卵（卵为浮性，随水漂浮），生殖后在水体中上层活动肥育（翘嘴鲌为肉食性，主要捕食小鱼、小虾等小型水生动物），冬季游向深水区域集群越冬。

鲢：鲢性成熟为 3 龄～4 龄。5 月～7 月在江河中上游的急流段产卵（卵为漂流性，需在流动水体中发育），生殖后亲鱼及幼鱼进入湖泊、水库等开阔水域的上层肥育（鲢为滤食性，主要摄食浮游植物），冬季在深水区域越冬。

鳙：鳙性成熟为 4 龄～5 龄。5 月～7 月在江河中上游的强水流区域产卵（卵为漂流性，依赖水流完成孵化），生殖后前往湖泊、水库等水体的中上层肥育（鳙为滤食性，主要摄食浮游动物），冬季在深水处集群越冬。

鳊：鳊性成熟为 2 龄～3 龄。5 月～6 月在江河、湖泊的浅水区水草丰富处产卵（卵具粘性，附着于水草上），生殖后在水体中下层的水草区肥育（鳊为草食性，主要摄食水生高等植物、藻类），冬季在深水区域越冬。

赤眼鳟：赤眼鳟性成熟为 2 龄～3 龄。5 月～8 月在江河支流、溪流的浅水区产卵（卵为浮性），生殖后在水体中上层的缓流区域或水草区肥育（赤眼鳟为杂食性，摄食水生植物、藻类、水生昆虫等），冬季在深水处或淤泥底质区域越冬。

三角鲂：三角鲂性成熟为 3 龄～4 龄。5 月～6 月在湖泊、江河的浅水区水草茂密处产卵（卵具粘性，附着于水草或石块上），生殖后在中下层水域的水草区肥育（三角鲂为草食性，主要摄食水生高等植物、藻类），冬季在深水处越冬。

黄鳝：黄鳝性成熟为 2 龄～3 龄。5 月～8 月在堤岸、田埂的洞穴附近或水草中产卵（亲鱼有护卵习性，雌鱼产卵后雄鱼守护），生殖后在洞穴内或淤泥底质的水草区肥育（黄鳝为肉食性，捕食小鱼、小虾、昆虫幼虫等），冬季潜入深淤泥中越冬。

斑鳢：斑鳢性成熟为 2 龄～3 龄。5 月～7 月在水草丰富的浅水区、淤泥底质的水域筑巢产卵（亲鱼共同守护鱼巢及幼鱼），生殖后在水体中下层的水草区、石缝处肥育（斑鳢为肉食性，以小鱼、小虾、水生昆虫为食），冬季在深水处或淤泥中越冬，耐低氧能力强。

（4）渔业资源和渔业生产状况

在本次调查中，鲤科鱼类为渔获优势种群，大部分常年渔获物种类中，鱼类个体不大，体长、体重偏小，杂食性，主要以有机碎屑、着生藻类和水生底栖动物为食。调查中发现库区常年垂钓者的渔获物绝大部分为齐氏罗非鱼、鲤鱼、翘嘴鲌。经调查，项目调查河段内无水产养殖网箱分布。

（5）重要鱼类

根据现场勘查和历史调查资料，评价河段无国家和广西保护鱼类，无《中国生物多样性红色名录》（VU）以上鱼类，无特有种。

（6）鱼类重要生境

根据早期项目资料调查及生境调查，评价范围内无鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

3.2.3.8水生外来入侵物种

（1）外来入侵底栖动物

评价区未发现外来入侵物种的底栖动物。

（2）外来入侵水生维管束植物

评价区水生维管束植物发现外来入侵植物为凤眼蓝。

凤眼蓝（*Pontederia crassipes* （Mart））

浮水草本，高 30～60 厘米。须根发达，棕黑色，长达 30 厘米。茎极短，具长匍匐枝，匍匐枝淡绿色或带紫色，与母株分离后长成新植物。原产巴西。现广布于我国长江、黄河流域及华南各省。生于海拔 200-1 500 米的水塘、沟渠及稻田中。亚洲热带地区也已广泛生长。全草为家畜、家禽饲料；嫩叶及叶柄可作蔬菜。全株也可供药用，有清凉解毒、除湿祛风热以及外敷热疮等功效。本种还是监测环境污染的良好植物，它可监测水中是否有砷存在，还可净化水中汞、镉、铅等有害物质。

（3）外来入侵鱼类

①齐氏罗非鱼（*Coptodon zillii*（Gervais））

齐氏罗非鱼在河流或水库都很常见，个体小，一般长 5 厘米左右，鱼身有斑马条纹，鱼肚是朱红色或血红色，因此这种罗非鱼很容易辨认。其环境适应性强，能耐污染和低氧环境，有一定的耐寒性，低于 15 度的水温依然可以存活，繁殖能力极强，生长迅速，生性凶猛好斗，攻击性明显强于其他罗非鱼。

齐氏罗非鱼大量取食水草的习性，更是对水生植物和水生生态系统的稳定构成了

致命威胁，是目前外来物种防控和治理的重要对象。进入养殖水域后，与养殖品种争抢食物，不仅增加饵料消耗，也影响渔业产量，影响本土水生生物生存；在自然水域中，通过竞争性替代，将本土鱼类从其适宜的栖息地排除，影响本土鱼类的生存和繁殖，同时也通过捕食和竞争，影响本土物种的生存和种群延续，威胁水生态环境。大量取食水草等水生生物，影响水域生态系统的稳定和水域生态环境的健康。

②食蚊鱼（*Gambusia affinis*）

食蚊鱼是一种近岸活动的中小层小型鱼类，以摄食蚊虫和浮游动物为主，食物范围广泛。食蚊鱼的存活温度范围宽，存活水温为1℃～40℃，适合温度为25℃～30℃。食蚊鱼对环境适应能力极强，耐高温、耐低温、耐低溶氧且有一定的耐盐性。食蚊鱼为卵胎生，在中国其繁殖期为春季中期至秋季中期，年更替世代数可达3～4代。

食蚊鱼通过捕食浮游动物、土著鱼类的鱼卵或鱼苗、两栖类的卵或幼体，造成当地部分土著种的濒危和灭绝，进而改变入侵地水生物种群落结构，影响水生生态系统功能。

③尼罗罗非鱼（Oreochromis niloticus）

尼罗罗非鱼属于慈鲷科、罗非鱼属，原产于非洲约旦的坦噶尼喀湖。其性成熟年龄为4—6个月，初次性成熟个体重150～200克，雄鱼成熟稍早且个体较大。在广东、福建一带，1年产卵3～4次，每次间隔30～40天；在长江流域，1年产卵2～3次，每次间隔30～50天。尼罗罗非鱼的怀卵量因个体大小而异，体重100克的个体，怀卵量为800～1000粒；体重200克的个体，怀卵量为1200～1500粒，最多可达2000粒以上。它是杂食性鱼类，幼鱼期几乎全部摄食浮游动物，随着个体生长逐渐转为杂食性，成鱼期主要摄食浮游植物，也摄食底栖生物、水生昆虫及其幼虫、小鱼、小虾等。尼罗罗非鱼是热带鱼类，适宜的温度范围为16-38℃，最适生长水温24-32℃，耐低氧性较强，属广盐性鱼类，能适应较大盐度范围的变化。

④伽利略罗非鱼（Sarotherodon galilaeus）

1981年由非洲引进，在我国是帚齿罗非鱼属养殖和野外分布最常见的一个种，在粤西和海南有部分养殖。其色彩表现较为夸张，青年时期较为朴素，进入成熟阶段身上会出现华丽的金色，完全成熟后全身裹着一层金色铠甲，身上黑色斑点逐步消退。它可以长到40厘米以上，体重达1.6公斤，是重要的蛋白质来源。伽利略罗非鱼的繁殖方式较为特殊，是一种母鱼建筑巢穴并采取主导地位的慈鲷品种，子代由双亲轮流进行口孵。

3.2.4生态敏感区调查结果

项目沿线 1km 范围生态敏感区分布情况详见表 3.2-31。

表 3.2- 31 项目沿线生态敏感区分布一览表

序号	敏感目标	保护级别	主要保护对象	与项目边界线位置关系	是否位于评价范围
生态保护红线					
1	钦州市大风江生态保护红线	自治区级	红树林生境	项目占地部分未涉及，桥梁距离生态红线为 350 m	是，位于水生评价范围内，面积约 13.469hm^2
2	钦州市大风江口红树林生态保护红线	自治区级	红树林湿地	项目占地部分未涉及，桥梁距离生态红线为 395 m	是，位于水生评价范围内，面积约 0.9hm^2
3	北部湾水源涵养生态保护红线	自治区级	水源涵养	项目占地部分未涉及，桥梁距离生态红线为 374m	是，位于水生评价范围内，面积约 1000m^2

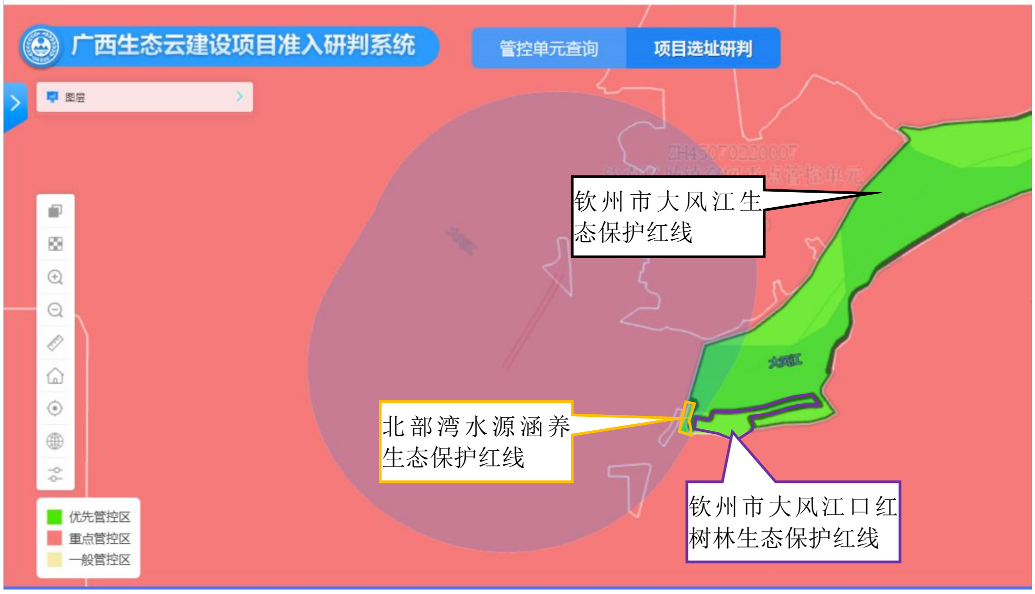


图 3.2- 6 广西生态云建设项目准入研判系统中项目周边生态保护红线的位置关系图

由上表可知，项目评价范围 1km 内有 3 处生态敏感区，为钦州市大风江生态保护红线、钦州市大风江口红树林生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线。

3.2.4.1钦州市大风江生态保护红线

根据项目与广西生态云建设项目准入研判系统的智能研判报告及生态保护红线数据。项目评价范围涉及钦州市大风江生态保护红线，评价范围内有生态保护红线

13.469hm²，项目未占据生态红线。

（1）生态现状

评价范围内的人类活动干扰程度较严重，周边分布有东场镇镇区，目前红线的红树林湿地生态系统得到有效保护，无非法采砂和养殖活动，水质持续改善。

（2）保护对象及目标

钦州市大风江生态保护红线的保护对象主要为红树林生境，该红线旁分布有钦州市大风江口红树林生态保护红线，其主要保护对象为红树林湿地。钦州市大风江生态保护红线主要为水域范围，需保护大风江水质，主要目标是维护生态功能的完整性，提升生态系统质量，确保自然岸线和生物多样性得到保护。

3.2.4.2钦州市大风江口红树林生态保护红线

（1）生态现状

评价范围生态保护红线内的植物群系以黄 槿群系为主。

生态保护红线内植被类型主要为暖性灌丛，蕨类植物有卤蕨等，被子植物以双子叶植物种类最多，常见的双子叶植物有黄 槿、桐花树，还有少量的滨盐麸木、苦郎树等，单子叶植物有香附子、芦竹等。

钦州市大风江生态保护红线动物群落以湿地动物群落为主，可能出现的野生动物有池鹭、大白鹭、牛背鹭等。

（2）保护对象及保护内容

钦州市大风江口红树林生态保护红线保存有红树林，主要的红树植物为黄 槿、桐花树，该类型区生物多样性敏感性极为敏感，生物多样性保护服务功能极为重要。

（3）生态保护的方向与措施

保护自然生态系统与重要物种栖息地，维护生态系统完整性；加强自然保护区建设，提高自然保护区管理能力；禁止对生物多样性有影响的经济开发，防止不合理开发建设活动导致物种栖息环境的改变；禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎，加强对外来物种入侵的控制；继续采取小流域治理等措施。

3.2.4.3北部湾水源涵养生态保护红线

北部湾水源涵养生态保护红线是针对广西北部湾经济区及周边区域（涵盖南宁、北海、钦州、防城港等市）划定的水源涵养功能优先保护区域，旨在通过严格管控，保障区域重要江河源头区、水库集水区、森林生态系统等关键区域的水源涵养能力，维护区域水生态安全与可持续发展。根据“广西生态云建设项目准入研判系统”查询，

项目下游约 374m 处有一处北部湾水源涵养生态保护红线，面积约为 1000m²。项目不占用北部湾水源涵养生态保护红线。

核心保护目标为：①保护水源涵养功能：防止水土流失和植被破坏导致的水源涵养能力下降。②维持水生生态平衡：通过限制开发活动，保障河流、湖泊、水库的生态基流，改善水质。

3.2.5土地利用现状

项目评价范围土地利用现状调查是在相关土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，并根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的二级类型进行分类。项目水生生态评价范围与地表水评价范围一致，项目总评价范围面积 62.19hm²。涉及 12 个二级地类，各类型的土地利用结构见下表。

表 3.2- 32 项目评价范围土地利用现状统计

一级地类名称	土地利用二级分类	面积（hm²）	比例
01 耕地	0101 水田	7.32	11.77%
02 果园	0201 果园	2.84	4.57%
03 林地	0301 乔木林地	3.06	4.92%
	0302 竹林地	0.22	0.35%
	0303 红树林地	1.14	1.83%
	0305 灌木林地	5.13	8.25%
05 商服用地	0507 其他商服用地	0.22	0.35%
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	4.94	7.94%
10 交通运输用地	1003 公路用地	0.99	1.59%
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	24.284	39.14%
	1104 坑塘水面	11.76	18.91%
	1109 水工建设地	0.23	0.37%
合计		62.19	100.00%

3.2.6生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》标准，结合评价区土地利用现状、动植物分布和生物量的调查，可将评价区生态系统现状划分为森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统。

3.2.6.1森林生态系统

评价区森林生态系统面积为 3.28hm²，占评价区总面积的 5.3%。评价区森林生态系统的植被类型内现状植被以人工林为主，植被类型较简单，人工林主要为黄 槿林、巨尾桉林、马尾松林。森林生态系统是各种动物的避难所，也是评价区内野生动物的

主要活动场所，如爬行类的变色树蜥等，栖息于该生境的动物以鸟类居多，常见的物种有褐翅鸦鹃、叉尾太阳鸟、斑头鸺鹠等。

3.2.6.2灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统面积为6.236hm²，占评价区总面积的10.2%。评价区灌丛生态系统的植被类型内现状植被以光荚含羞草和鬼针草为主，红树林地为桐花树，植被类型较简单。在此分布的生物有珠颈斑鸠、纯色山鹪莺、强脚树莺、暗绿绣眼鸟、棕背伯劳、南草蜥、倭松鼠、赤腹松鼠等。

3.2.6.3农田生态系统

评价区农业开发程度极高，农业生态系统面积10.16hm²，占评价区总面积的16.3%。农业生态系统植被均以农作物、经济林等为主，主要的农作物有水稻、甘蔗，果木有荔枝、龙眼等。农田生态系统内人为干扰较为明显，植物种类单一，受外来入侵植物鬼针草的侵袭较为严重。该生态系统分布的物种多为喜与人类伴居的物种，对人类干扰适应性较强，常见的物种有两栖类的黑眶蟾蜍；爬行类的变色树蜥等；有少量鸟类在该区域分布，常见的物种有普通翠鸟、褐翅鸦鹃、黄腹山鹪莺、叉尾太阳鸟、褐柳莺、强脚树莺等。

3.2.6.4湿地生态系统

评价区内湿地生态系统面积为36.044hm²，占评价区总面积的58%。主要为大风江以及两岸边的坑塘水面。湿地生态系统中常见的动物有两栖类的黑眶蟾蜍、沼水蛙等；挺水植物有卤蕨、毛蓼、稗、水蓼；鸟类的普通翠鸟、叉尾太阳鸟等。河流生境内主要有浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等生物。湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。

3.2.6.5城镇生态系统

评价区城镇生态系统面积为6.38hm²，占评价区总面积的10.3%。城镇是一个高度复合的人工生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统。评价区内城镇生态系统内植被稀少，周边区域以人工植被为主，多为马尾松林、巨尾桉林。常见的动物有鹊鸲、白鹡鸰、麻雀、小家鼠、褐家鼠等鸟类以及各种鼠类等，以与人类伴居的动物为主。

表3.2-33 评价范围内生态系统类型统计表

生态系统类型		面积（hm²）	占比
一级分类	二级分类		

生态系统类型		面积（hm²）	占比
一级分类	二级分类		
森林生态系统	11 阔叶林	3.28	5.3%
	12 针叶林		
灌丛生态系统	23 稀疏灌丛	6.326	10.2%
湿地生态系统	42 湖泊	10.16	16.3%
	43 河流		
农田生态系统	51 耕地	36.044	58%
	52 园地		
城镇生态系统	61 居住地	6.38	10.3%
	63 工矿用地		
合计	62.19		100

3.2.7景观格局分析

根据景观生态图叠置分析，评价范围景观面积共 62.19hm²，主要的景观斑块有农田景观（面积约 10.16hm²）、森林景观（面积约 3.28hm²）、灌丛景观（面积约 6.326hm²）、湿地景观（面积约 36.044hm²）和城镇景观（面积约 6.38hm²）。

评价范围景观以湿地景观为主导，湿地景观在评价范围内有大面积的连续分布，聚集度集中。总体来看，评价范围内各斑块间蔓延度较高，具有多种要素的密集格局，破碎化程度一般。评价范围以农田景观和河流湖泊景观为主，周边间杂其他不同的景观类型，因此景观类型的多样性和异质性程度较高。综上，评价范围景观生态破碎化程度较高，质量一般。

3.2.8调查区域主要生态问题

主要生态问题：拟建公路沿线邻近城镇，面临的主要生态环境问题是：自然生态系统遭到各种人类活动的破坏，天然阔叶林面积少，森林质量较低。鬼针草、钻叶紫菀、小蓬草、齐氏罗非鱼、伽利略罗非等入侵物种分布面较大，挤占原生物种生存空间。

主要生态问题的变化趋势：自从国家开展重点公益林保护、石山生态恢复工程后、退耕还林后，以及划定新的生态保护红线范围，项目沿线植被得到了有效保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，野生动物也有逐渐增加的趋势，生态环境有逐步改善的趋势。

周边地区农业用地和城镇发展用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少。

3.3环境空气质量现状

（1）区域环境质量现状

根据《自治区生态环境厅关于通报2024年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66号），2024年钦州市环境空气中SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年平均及CO 24小时平均第95百分位数、O_3日最大8小时平均第90百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域为达标区。监测统计结果见表3.3-1。

表3.3-1 2024年钦州市基本污染物环境质量现状

污染物	评价指标	评价标准μg/m³	年平均浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
SO_2	年平均	60			达标
NO_2	年平均	40			达标
PM_{10}	年平均	70			达标
$PM_{2.5}$	年平均	35			达标
CO	日均值第95百分位数	4mg/m³			达标
O_3	日最大8小时第90百分位数	160			达标

（2）其他污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）环境空气质量现状调查与评价的要求，本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司进行质量现状监测。

①监测点布设

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）：以近20年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向5km范围内设置1~2个监测点。评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近3年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

项目所在区域主导风向为北风，采用的监测点位于桥址下风向，距离在5km范围内，监测时间为2026年1月13日—1月19日，监测时间为7天，因此，采用该点位监测数据合理有效。监测点位情况见表3.3-2，监测点位示意图见附图7。

表3.3-2 环境空气监测布点情况

编号	监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	与项目的位置关系	相对厂界距离（m）
A1	下风向	E108°46′19.46326″	N21°49′44.76719″	TSP	00:00~24:00	南	距离道路终点约163m

②监测时间及频率

监测时间为2026年1月13日—1月19日。监测总悬浮颗粒物（TSP）24小时均值，连续监测7天。监测同步观测风向、风速、气压、气温、湿度等气象要素。

③监测分析方法

分析方法及分析仪器见表3.3-3。

表3.3-3 监测分析方法及检出限

序号	监测项目	检测依据	检出限
1	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法（HJ 1263-2022）	7μg/m^3

④评价标准和评价方法

A 评价标准

TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及2018修改单要求。

B 评价方法

采用对标法对监测因子进行评价，对照监测因子有关的环境质量标准，分析各项监测因子小时平均浓度的达标情况。

$$Pi = \frac{Ci}{C_{0i}}$$

式中：Pi—第i个污染物的最大浓度占标率，%；C_i——评价参数监测值（mg/m^3）；C_{0i}——评价参数标准值（mg/m^3）；

超标率η计算式如下：

$$\eta = \frac{超标个数}{总检点个数} \times 100\%$$

对于超标的监测数据，应分析其超标率、最大超标倍数、超标原因、污染水平、变化趋势。

⑤监测结果及评价

现场监测期间，气象参数、详细监测结果见附件15，监测结果统计见表3.3-4。

表3.3-4 环境空气现状监测统计结果

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准（mg/m^3）	监测浓度范围/（mg/m^3）	最大浓度占标率	超标率/%	达标情况
	经度	纬度							
A1 下风向	E108°46′19.46326″	N21°49′44.76719″	TSP	日均值	0.3			0	达标

根据上表可知，项目所在区域的监测因子总悬浮颗粒物（TSP）达到《环境空气质

量标准》（GB3095-2012）二级标准及2018修改单要求。

3.4地表水环境质量现状

3.4.1评价范围水系及污染现状调查

（1）评价范围主要水体

项目主要建设桥梁跨越大风江，挡潮闸位于项目上游，与项目道路中心线距离约314m，项目位于大风江感潮河段，涉及的水体主要为大风江。

（2）主要水污染源现状

根据现场及资料调查，项目所在大风江河段邻近东场镇镇区，周边以城镇农业及渔业生产为主的产业格局，大风江现状有附近村民渔船和小型机动船航行。城镇附近村屯的部分环保设施尚未完善，地表水评价范围内的水污染源主要为东场镇污水处理厂排放经处理后的城镇生活污水以及周边村屯未被收集的生活垃圾、各类固体废物等。

（3）评价范围饮用水源地调查

项目评价范围内不涉及集中式饮用水水源，不涉及分散式饮用水源。

3.4.2区域环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018）：6.6.3.2应优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息。本项目主要建设桥梁，跨越大风江。钦州市7个国控断面分别为：钦江东、高速公路西桥、高塘、茅岭大桥、东边埇、甘村大桥、洪潮江水库（钦州），分别对应的河流水库为：钦江东和高速公路西桥断面为钦江、高塘为大风江、茅岭大桥为茅岭江、东边埇为武利江、甘村大桥武思江、洪潮江水库（钦州）为洪潮江水库。根据钦州市生态环境局公布的《2024年12月钦州市地表水环境质量月报》：2024年，7个国控地表水断面水质优良比例为85.7%，其中Ⅱ类断面3个，占比42.9%；Ⅲ类断面3个，占比42.9%；Ⅳ类断面1个，占比14.3%。2024年大风江高塘断面水质考核目标为Ⅲ类，全年的水质为Ⅱ类。

根据《2025年10月钦州市地表水环境质量月报》：2025年1月—10月，7个国控地表水断面水质优良比例为85.7%，同比持平，其中Ⅱ类断面4个，占比57.1%；Ⅲ类断面2个，占比28.6%；Ⅳ类断面1个，占比14.3%。7个国控考核断面中，有6个断面达到“十四五”国家考核目标。

3.4.3地表水现状监测

本项目地表水环境影响评价等级为：水污染影响等级为三级B，水文要素影响等

级为二级。项目委托广西恒沁检测科技有限公司于2025年9月及11月对大风江丰水期、枯水期分别进行监测。

3.4.3.1地表水监测布点

本次地表水监测共设置3个监测断面，断面位置见下表及附图7。

表3.4-1 地表水环境质量现状监测点位基本情况

编号	地表水体	监测断面名称	与项目位置关系	执行标准
W1	大风江	大风江（项目上游）	项目上游约60m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
W2		大风江（项目下游1）	项目下游约350m	
W3		大风江（项目下游2）	项目下游约1000m	

3.4.3.2监测因子

水温、pH值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、石油类、总磷、粪大肠菌群、叶绿素a，共13项。

3.4.3.3监测频次和监测时间

丰水期：2025年9月26日至9月28日，连续监测3天，每天采样2次（涨潮、落潮）。

枯水期：2025年11月20日至11月22日，连续监测3天，每天采样2次（涨潮、落潮）。

3.4.3.4监测分析方法

地表水监测分析方法如下表。

表3.4-2 地表水监测分析方法

检测要素	检测项目	方法名称及标准号	检出限或最低检出浓度
地表水	盐度	海洋监测规范 第4部分：海水分析（29.1 盐度计法）	/
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（GB 13195-91）	/
	pH值	水质 pH值的测定 电极法（HJ 1147-2020）	/
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法（HJ 506-2009）	/
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法（HJ/T 399-2007）	3.0mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法（HJ 505-2009）	0.5mg/L
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定（GB 11892-89）	0.5mg/L
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法（GB 11901-89）	4mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 535-2009）	0.025mg/L

检测要素	检测项目	方法名称及标准号	检出限或最低检出浓度
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法（HJ 636-2012）	0.05mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法（GB 11893-89）	0.01mg/L
	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法（HJ 347.2-2018）	20MPN/L
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）（HJ 970-2018）	0.01mg/L
	叶绿素 a	水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法 （HJ 897-2017）	2μg/L

3.4.3.5评价方法

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），采用水质指数法进行评价。

①单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$——第 i 类污染物在第 j 点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 类污染物评价标准值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \le 7.0$$

式中：S_{pH}——pH 值的单项质量指数；

pH_j——地表水 pH 值的实测值；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

③溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，DO_f＝468/（31.6+t）；

T—水温，℃。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明水质参数超标越严重。

3.4.3.6现状监测结果与评价

地表水现状监测与评价结果见下表。

表 3.4-3 地表水水质监测结果统计一览表（丰水期） 单位：mg/L（特别标注的除外）

监测断面	监测时间			盐度‰	水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类
W1	2025.09.26		涨潮													
			落潮													
	2025.09.27		涨潮													
			落潮													
	2025.09.28		涨潮													
			落潮													
	标准值															
	$S_{i,j}$	09.26	涨潮													
			落潮													
		09.27	涨潮													
			落潮													
		09.28	涨潮													
			落潮													
	超标率%															
	最大超标倍数															
	达标情况															
W2	2025.09.26		涨潮													

监测断面	监测时间			盐度‰	水温（℃）	pH 值（无量纲）	溶解氧	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类
			落潮													
	2025.09.27		涨潮													
			落潮													
	2025.09.28		涨潮													
			落潮													
	标准值															
	$S_{i,j}$	09.26	涨潮													
			落潮													
		09.27	涨潮													
			落潮													
		09.28	涨潮													
			落潮													
	超标率%															
	最大超标倍数															
	达标情况															
W3	2025.09.26		涨潮													
			落潮													
	2025.09.27		涨潮													
			落潮													

监测断面	监测时间			盐度‰	水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类
	2025.09.28		涨潮													
			落潮													
	标准值															
	$S_{i,j}$	09.26	涨潮													
			落潮													
		09.27	涨潮													
			落潮													
		09.28	涨潮													
			落潮													
	超标率%															
	最大超标倍数															
	达标情况															

表 3.4-4 地表水水质监测结果统计一览表（枯水期） 单位：mg/L（特别标注的除外）

监测断面	监测时间		水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	盐度（‰）	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类	叶绿素a
W1	2025.11.20	落潮														
		涨潮														
	2025.11.21	落潮														

监测断面	监测时间			水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	盐度（‰）	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类	叶绿素a
			涨潮														
	202511.22		落潮														
			涨潮														
	标准值																
	$S_{i,j}$	11.20	落潮														
			涨潮														
		11.21	落潮														
			涨潮														
		11.22	落潮														
			涨潮														
	超标率%																
	最大超标倍数																
	达标情况																
W2	2025.11.20		落潮														
			涨潮														
	2025.11.21		落潮														
			涨潮														
	202511.22		落潮														
			涨潮														

监测断面	监测时间			水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	盐度（‰）	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类	叶绿素a
	标准值																
	$S_{i,j}$	11.20	落潮														
			涨潮														
		11.21	落潮														
			涨潮														
		11.22	落潮														
			涨潮														
	超标率%																
	最大超标倍数																
	达标情况																
W3	2025.11.20		落潮														
			涨潮														
	2025.11.21		落潮														
			涨潮														
	202511.22		落潮														
			涨潮														
	标准值																
	$S_{i,j}$	11.20	落潮														
			涨潮														

监测断面	监测时间			水温（℃）	pH值（无量纲）	溶解氧	盐度（‰）	COD_{Cr}	BOD_5	高锰酸盐指数	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	粪大肠菌群（MPN/L）	石油类	叶绿素a
		11.21	落潮														
			涨潮														
		11.22	落潮														
			涨潮														
	超标率%																
	最大超标倍数																
	达标情况																

根据大风江各断面监测结果可知，丰水期、枯水期其余各项监测项目单因子标准指数均小于1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

3.4.4大风江水文调查

3.4.4.1地表水功能区划

根据《广西壮族自治区水功能区划（修订）》（2016年）、《钦州市水功能区划》（2012年），项目涉及一级水功能区为大风江钦州开发利用区，涉及二级水功能区为大风江东场入海口渔业用水区（钦州市东场镇大风江挡潮闸～钦州市钦南区东场镇窖墩村），区划河长13km，水质目标III类。

3.4.4.2资源与开发利用状况调查

大风江干流全长144km，河道平均坡降0.29%，流域集水面积为1927km²，主要支流有白鹤江、丹竹江、思令江。支流上有2座中型水库一长江水库和白鹤江荷木水库，小（一）型水库有邓扬水库、万利水库、金鸡水库、新胜塘水库、红坎水库、大坡镜水库、高桥水库、合叉江水库、那务塘水库、后背江水库、沙岗沟水库等11座。

表3.4-5 大风江流域内主要水利工程特性

序号	名称	位置	集水面积（km^2）	总库容（万m^3）	兴利库容（万m^3）	设计灌溉面积（万亩）	有效灌溉面积（万亩）
一	中型水库合计2座		54.5	3778	1838	3.465	2.75
1	荷木	钦南区久隆镇荷木村	21.7	2238	1084	2.67	2.25
2	长江	钦南区那彭镇长江村	32.8	1540	754	0.795	0.5
二	小型水库合计11座		34.8	4355.7	2216.2	3.475	2.055

根据相关资料收集与整理，结合现场勘查，大风江钦南区段共在建或规划建有河道堤防13处；评价范围内无取水口；大风江钦南区内建有5座水电站；大风江涉及水文站3座，为坡朗坪水文站、东场水文站、伯劳水文站，还有7个雨量站。大风江河段已建屋背埇拦水坝、白石坪拦水坝和东场挡潮闸等。

（1）大风江挡潮闸

根据现场调查，东场大风江挡潮闸位于大风江下游河段东场镇附近，位于拟建东场大桥起点上游300m有东场大风江挡潮闸，闸坝的左岸上下游建有蓄洪池；桥址所在河岸规划建1126m防洪堤，其中左岸790m（未建完），右岸336m（未开始建）。

东场大风江挡潮闸工程由挡潮闸、抽水站、输水建筑物组成，挡潮闸布满河床，共12孔，净宽175m，挡潮闸采用宽顶堰型式，最大闸高12.5m；抽水泵站布置在黄坭坪附近，装机5台，装机容量5000kW；输水渠道总长7.6km，其中包括3座渡槽及一座反虹管。

大风江挡潮闸集雨面积1201km²，防洪标准按30年一遇洪水设计，100年一遇洪水校核，正常蓄水位为2.46m。挡潮闸建成初期抽取大风江水量至加高扩容后的金窝水

库进行调节，满足钦州沿海工业园最高日供水 55 万 m^3/d 的要求；现状是配合郁江调水工程，将郁江的水量调至钦江通过修建久隆泵站及输水渠道将水输送到大风江，再通过大风江调水工程将水输送到金窝水库进行调节后，向钦州沿海工业园供水 120 万 m^3/d。通过大风江挡潮闸的建设，使闸内的农田及河堤免遭风暴潮灾害，还可改善沿岸农田灌溉面积约 1 万亩。

钦州市大风江调水工程是郁江调水工程的一部分。该工程主要是将郁江水经钦江引向大风江，再输送到金窝水库进行调节后，向钦州市沿海工业园供水，以满足其用水需求。相关内容如下：工程设计引水流量为 $20m^3/s$，其中向大风江引水流量为 $8m^3/s$。主要建设内容包括 10.58km 引水隧洞工程、5.453km 沙坪河疏浚、1km 小西江疏浚、6.64km 那庆河引水工程等。工程于 2007 年 3 月开始施工，因施工条件、地质等问题，2011 年 10 月全面停工。2017 年 11 月 21 日举行开工现场会，2018 年 1 月 24 日签发开工令，2020 年 10 月 15 日正式通水运行。工程建成投入使用后，可满足远期钦州市沿海工业园 120 万 m^3/d 的用水需求，解决制约中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区发展的用水问题。同时，还能补充钦江枯水期流量，改善输水线路沿途 5 万人的用水条件和 2.8 万亩农田的灌溉条件，改善钦江两岸生态环境和青年水闸饮用水水源地的水质。

蓄洪池位于东场大风江挡潮闸左岸。在洪水来临时，蓄洪池可以接纳从防潮闸排泄过来的多余洪水，暂时储存起来，削减洪峰流量，缓解洪水对下游地区的压力，避免洪水泛滥造成灾害。在非洪水期，蓄洪池可以储存一定量的水资源，用于周边地区的灌溉、生态补水等，起到水资源储备和调节的作用。此外，蓄洪池也可以为周边的生态系统提供水源，维持湿地生态环境，为鸟类、鱼类等生物提供栖息地和觅食场所，促进生态平衡。

根据《大风江流域钦州市钦南区那彭镇、东场镇防洪工程报告（2014）》，东场镇防洪堤设计起点位于东场大桥（旧桥）上游约 500m 处，终点止于东场桥下游那彭中学附近高地，整治河道长约 600m，两岸堤防长约 1126m，其中左岸堤防长约 790m（未建完），右岸堤防长约 336m（未开始建）。整治的河段位于大风江东场镇河段，为河流冲刷岸，采用 C25 水下砼+C20 毛石砼挡墙护坡结构。

…略…

图 3.4-1 桥址上下游水利工程设施地理位置图

	
挡潮闸	蓄洪池

图 3.4-2 大风江挡潮闸现状照片

（2）防洪堤

根据《大风江流域钦州市钦南区那彭镇、东场镇防洪工程报告（2014）》，东场镇防洪堤设计起点位于东场大桥（旧桥）上游 500m 处，终点止于东场桥下游那彭中学附近高地，整治河道长约 600m，两岸堤防长约 1126m，其中左岸堤防长约 790m（未建完），右岸堤防长约 336m（未开始建）。整治的河段位于大风江东场镇河段，为河流冲刷岸，采用 C25 水下砼+C20 毛石砼挡墙护坡结构。

东场镇防洪工程共设置穿堤涵 3 条。结合城建排水规划和现有排水状况，在桩号 0+419.064 处原有一条 DN400 排污涵管，现在原涵管位置新建一条 DN600 排污涵即可；桩号 0+219.218 、0+561.889 处、原集中排水沟位置，新建 2 条 DN1500 穿堤涵；左岸桩号 0+010.052 原排涝纳潮处新建一座 1.0×1.5m 排涝纳潮闸。

根据《广西大风江流域钦州市钦南区东场镇、那彭镇防洪工程重大设计变更报告》（广西珠委南宁勘测设计院有限公司，2025 年 5 月），东场镇左岸防洪堤部分已建，但未建完，右岸规划及部分左岸规划防洪堤与抢险道路已取消全部建设内容。

图 3.4-3 堤顶道路现场照片

3.4.4.3水文情势调查

3.4.4.3.1水文基本情况

（1）水文站

大风江干流上有坡朗坪和东场两个水文站。东场水文站和伯劳水浴水文站其中东场水文站和伯劳水文站为2014后新建的水文站，还有7个雨量站。

①坡朗坪水文站

坡朗坪水文站位于钦南区那彭镇坡朗坪村，东经108° 55'，北纬21° 58'，在拟建桥梁上游约54.8km。坡朗坪水文站为国家基本水文网站，位于大风江中上游，是大风江流域内唯一的一个水文站，控制集雨面积613km²，1958年6月设站，观测有水位、流量、降雨等资料，各项观测资料均按规范进行整编，系列较长，资料连续、完整、可靠、代表性较好。

②东场水文站

东场水文站位于大风江流域下游的钦南区东场镇东场村雅子冲，拟建桥梁上游约1.95km。测站设立于2015年1月，为感潮河段水文测站，测站以上流域面积为1021km²，观测项目有水位、流量、降雨量、蒸发量等。

拟建桥梁附近水文站示意图详见图3.1-1。

图3.4-4 拟建桥梁附近水文站示意图

（2）验潮站

钦州海域潮水为不正规全日潮，一个月全潮约19～25天，其余为半日潮，落潮历

时小于涨潮历时。根据龙门验潮站 1966—2002 年资料统计分析，特征潮位及乘潮水位见下表。龙门验潮站特征潮位一览表详见表 3.4-6 、钦州港乘潮历时不同保证率乘潮水位表 3.4-7。

表 3.4- 6 龙门验潮站特征潮位一览表

特征潮位	特征值（m）
历年最高潮位	3.98
历年最低潮位	-2.55
多年平均高潮位	1.8
多年平均低潮位	-0.71
多年平均潮位	0.54
多年平均潮差	2.51
历年最大潮差	5.52
平均涨潮历时	10h23min
平均落潮历时	8h

表 3.4- 7 钦州港乘潮历时不同保证率乘潮水位表

保证率	1 小时	2 小时	3 小时	4 小时
10	3.27	3.17	3.04	2.85
20	3.06	2.98	2.84	2.66
30	2.91	2.84	2.71	2.54
40	2.78	2.71	2.59	2.43
50	2.64	2.56	2.46	2.29
60	6.46	2.39	2.28	2.14
70	2.26	2.19	2.09	1.95
80	2.01	1.96	1.86	1.73
90	1.69	1.65	1.57	1.44

大风江河口段受潮汐影响明显，海潮可上溯至平银附近。大风江洪水陡涨陡落，最大水位变幅近 14m，一般变幅约 7m；洪水历时约 2 天，涨、退水历时各一天左右。根据大风江坡朗坪水文站观测，大风江多年平均流量为 58.98m³/s，多年平均年径流量为 18.6 亿 m³，年径流深 1100mm。流量的年内分配极不均匀，其变化规律与降雨相似，集中于 4~9 月（汛期），此期间的流量占全年总流量的 88%，其中以 8 月份流量为最大，约占全年流量的 24%；而 10~3 月（枯季）流量较小，只占年流量的 12%，尤其是冬季（12~2 月），流量仅占全年流量的 4%。河流的侵蚀模数为 187t/km²，年输沙量 36 万 t。

3.4.4.3.2径流及潮流

（1）径流

拟建桥梁大风江河段无径流观测资料，但上游约 54.4km 处有国家基本水文站－坡朗坪水文站，控制集水面积 613km²，约占东场下闸址断面集水面积 1201km² 的 51%。东场闸与坡朗坪站同属大风江流域，气候条件和水利条件基本一致，且流域内水利工程很少，人类活动对径流影响不大。此外，考虑到东场水文站仅有 2015 年至今（共计

9 年）的观测资料，资料年限不能满足规范要求。因此拟建桥梁采用坡朗坪站作为东场闸径流分析的参证站，采用水文比拟法，考虑集水面积、降雨量等影响因素的差异修正，将坡朗坪站实测径流系列移至东场闸断面。

坡朗坪长系列的多年平均流量是 18.65m³/s，Cv 为 0.30；推荐径流代表段为 1969 年—1993 年，相应多年平均流量是 18.56m/s，Cv 为 0.31。东场下闸址长系列的多年平均流量为 37.8m³/s，代表段的多年平均流量为 37.6m³/s。环境基流采用 p=90%最枯月平均流量 1.75m³/s。

（2）潮流

钦州湾形似一个葫芦海湾，岸线曲折，岛屿星罗棋布，潮流较为复杂。该湾的潮流属不规则全日潮流，潮流的运动形式属往复流。钦州湾潮流流速的分布为西部大于东部，近岸大于外海，表层大于底层。钦州湾内涨潮平均流速为 0.08～0.28m/s；落潮平均流速为 0.09～0.55m/s。实测最大涨潮流流速 0.83m/s，流向 339°；实测最大落潮流速为 1.40m/s，流向为 152°，均出现在青山头附近。

大风江口属河口海湾，口门开敞，潮流较强，潮流性质为正规全日潮，落潮流延时为 11 小时，涨潮流延时为 13 小时，落潮流速大于涨潮流速。河口涨落潮流方向与河口航道主槽基本一致。平均涨潮流速 0.28m/s，平均落潮流速 0.42m/s。

（3）潮汐特点

大风江流域集水面积较小，汇流时间短，洪水暴涨暴落，一场洪水的涨落过程一般在 1～3d 左右。但由于大风江为独流入海河流，下游东场闸河段洪水受潮水顶托，洪水宣泄不畅，致使每年洪潮相遇时，受洪潮灾害严重。广西沿海的潮汐主要是由太平洋潮波传入南海后，经湾口进入北部湾，受地理条件的影响及北部湾反射波干涉所形成，潮汐属于不正规全日潮。其在北部湾潮差的分布特点是沿岸大、近海小，东部比西部大；潮差一般是 3 月份最小，12 月份最大。潮流一般呈往复流，属于不规则全日潮，涨潮流向东北，落潮流向西南；表层、中层和底层潮流方向基本一致，底流速度大于表流流速；潮波浪主要由风浪、混合浪和涌浪组成，尤以风浪为主。

拟建东场大桥桥址所处区域潮汐属不规则全日潮，潮汐特质比值 KS 约为 4.4（大风江口），其潮汐现象的一个显著特点是每个月大潮过后约有 2～4 天的时间为半日潮，其余多为全日潮，一年当中全日潮的天数约为 60%～70%。

3.4.4.3.3暴雨、洪水特征

影响本区的暴雨天气系统主要有台风雨、锋面雨和低涡雨三类。据降雨资料统计，

热带气旋和低压形成的降雨过程约占60%，锋面雨和地形雷阵雨约占40%。大风江流域濒临南海北部湾，受热带风暴（台风）侵袭频繁，暴雨多，强度大，一般多发生在5～8月。如受7105号台风影响，1971年5月25日—6月2日沿海地区大风江、钦江流域发生特大暴雨洪水，大风江流域内的康泵雨量站实测到最大24小时降雨量为628.6mm，坡朗坪水文站实测最大24小时降雨量为484.8mm，实测最大洪峰流量2410m³/s，均为建站以来实测雨量、流量的最大值。

流域暴雨分布一般规律是从下游向上游递减，下游多年平均年最大24小时暴雨量约为210mm，上游为170mm左右。

（1）洪水特征

大风江河流域洪水由短历时（多在24h内）暴雨产生，形成暴雨的天气系统多为锋面与低涡，每年四月开始，冷空气南下频繁，造成降水，六月达高峰，七月以后慢慢减少，十月份以后进入少雨季节。大风江河流域集水面积不大，其洪水具有山区流域的特点，暴涨暴落。

大风江流域东场挡潮闸以上的洪水为流域降暴雨造成，东场闸以下为暴雨洪水、潮水或洪潮水共同作用而成。

大风江流域属南亚热带海洋性季风气候，热带气旋活动频繁，大风江71、76、74、85年四次洪水均为强台风直接影响，全流域普降特大暴雨，致使大风江上下游均出现灾害性大洪水。

大风江流域濒临南海北部湾，受热带风暴（台风）侵袭频繁，暴雨多，强度大，一般多发生在5～8月。如受7105号台风影响，1971年5月25日—6月2日沿海地区大风江、钦江流域发生特大暴雨洪水，大风江流域内的廪泵雨量站实测到最大24h降雨量为628.6mm，坡朗坪水文站实测最大24h降雨量为484.8mm，实测最大洪峰流量为2410m³/s，为建站以来实测雨量、流量的最大值。

大风江流域集水面积较小，汇流时间短，洪水暴涨暴落，一场洪水的涨落过程一般在1～3天左右。但由于大风江为独流入海河流，下游东场闸河段洪水受潮水顶托，洪水宣泄不畅，致使每年洪潮相遇时，受洪潮灾害严重。如1985年8月洪水，大风江坡朗坪水文站实测流量仅为1080m³/s，远小于1971年实测最大洪峰流量2410m³/s，但暴雨中心主要位于下游东场镇一带，东场雨量站8月27日实测到最大24小时降雨为532.9mm，此时恰逢农历七月十四暴潮期，相应北海站潮位约3.0m，受潮水顶托洪水宣泄不畅，东场镇河段水位达4.4—5.0m，致使东场镇、雅子涌、良关坪、横江岭等

村均遭受不同程度的洪潮灾害。

（2）设计洪水

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月），项目位于大风江东场镇良关坪～横江岭村河段，大风江东场闸下游约 350m，且区间无支流汇入，桥址建设位置断面以上集雨面积与东场闸控制集雨面积相差很小；因此，本次桥址断面以上设计洪水与东场闸的设计洪水成果一致。

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月），项目采用的设计洪水流特征参数为东场闸控制集雨面积 1201km²，河长 110km，平均坡降 0.29‰。东场闸、桥址设计洪水计算结果如下：

表 3.4-8 东场闸断面设计洪水计算成果表

设计阶段	断面名称	集雨面积（km²）	均值	Cv	Cs/Cv	频率及相应洪峰流量（m³/s）					
						P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
大风江调水工程可研（采用）	坡朗坪	613	687	0.76	4.0	2810	2336	1732	1300	902	480
	东场闸	1201	/	/	/	4194	3514	2641	2012	1428	778
本次计算	东场闸（桥址）	1201	/	/	/	4410	3666	2718	2040	1415	753

（3）设计潮位

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）：因本工程与龙门潮位站位置最近，且龙门潮位站比白龙潮位站成果大，从安全方面考虑，本次设计潮位直接采用龙门潮位站耿贝尔极值 I 型设计潮位成果。

表 3.4-9 设计潮位成果

频率（%）	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
设计高潮位	4.10	3.94	3.72	3.56	3.38	3.12

3.4.4.3.4工程泥沙

根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告》（报批稿），大风江流域无泥沙测验资料，拟建桥梁根据邻城水文站泥沙实测资料，结合《广西水文图集》《广西地表水资源》调查东场闸流域多年平均输沙模数图，推算得东场闸悬移质泥沙多年平均输沙量为 26.42 万 t、输沙率 8.38kg/s、含沙量 0.223kg/m³，推移质多年平均输沙量为 2.64 万 t。东场闸址断面多年平均总输沙量为 29.06 万 t。

3.5底泥环境质量现状

（1）监测断面

与地表水监测断面一致。

（2）监测因子

pH、镉、汞、砷、铅、总铬、六价铬、铜、镍、锌。

（3）监测时间和频次

2025年9月26日，检测1天，采样1次。

（4）检测分析方法

样品采集和保存按照相关要求落实，底泥的检测方分析方法见下表。

表 3.5-1 底泥分析方法一览表

检测项目	方法名称及标准号	检出限或最低检出浓度
pH	土壤检测 第2部分：土壤pH的测定（NY/T 1121.2-2006）	/
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法（GB/T 17141-1997）	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法（HJ 680-2013）	0.002mg/kg
砷		0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法（HJ 491-2019）	1mg/kg
铅		10mg/kg
总铬		4mg/kg
锌		1mg/kg
镍		3mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法（HJ 1082-2019）	0.5mg/kg

（4）检测结果

表 3.5-2 底泥检测结果一览表　单位：pH无量纲，mg/kg

检测项目	检测点位及检测结果			标准限值	达标情况
	D1大风江（项目上游）	D2大风江（项目下游1）	D3大风江（项目下游2）		
pH				/	/
铅				90	达标
总铬				150	达标
镉				0.3	达标
汞				1.8	达标
砷				40	达标
铜				50	达标
锌				200	达标
镍				70	达标
六价铬				/	达标
注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。					

根据底泥监测结果，项目桥址附近的大风江各断面底泥的污染因子均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试 行）》（GB15618-2018）中筛选值（5.5＜

pH≤6.5）的标准。

3.6声环境质量现状调查与评价

（1）监测点布设

本项目声环境监测共设置4个噪声监测点，布设情况见表3.6-1。

表3.6-1 噪声监测布点情况

编号	监测点名称	监测点位置	监测点位与项目位置关系
N1	东场镇居民点	1、3、5层	位于项目东北侧，距离道路中心线174m
N2	黄坭坪村分散居民点	1、3层	位于项目西南侧，距离道路中心线175m

（2）监测时间及频次

监测时间为2025年9月26日—2025年9月27日，连续监测2天，每一个监测点分昼间和夜间进行监测。测量时段为：昼间6:00～22:00，夜间22:00～次日6:00。

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行，选择在无雨、无雷声天气，风速小于5m/s的条件下进行测量，且噪声仪符合检测技术规范要求。

（4）评价标准

用监测结果与评价标准对比评价范围内的声环境质量。噪声评价以等效声级为评价量，环境噪声按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准评价。

（5）监测统计结果

项目声环境质量现状监测统计结果详见表3.6-2。

表3.6-2 声环境监测及评价结果　　　单位：dB（A）

检测日期	监测点位	测量值 L_{eq}[dB(A)]		主要声源	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2025.09.26	N1东场镇居民点（1层）			自然噪声	自然噪声
	N1东场镇居民点（3层）			自然噪声	自然噪声
	N1东场镇居民点（5层）			自然噪声	自然噪声
	N2黄坭坪村分散居民点（1层）			自然噪声	自然噪声
	N2黄坭坪村分散居民点（3层）			自然噪声	自然噪声
2025.09.27	N1东场镇居民点（1层）			自然噪声	自然噪声
	N1东场镇居民点（3层）			自然噪声	自然噪声
	N1东场镇居民点（5			自然噪声	自然噪声

检测日期	监测点位	测量值 L_{eq}[dB(A)]		主要声源	
		昼间	夜间	昼间	夜间
	层）				
	N2 黄坭坪村分散居民点（1 层）			自然噪声	自然噪声
	N2 黄坭坪村分散居民点（3 层）			自然噪声	自然噪声
标准限值		60	50	/	/
达标情况		达标	达标	/	/

根据监测结果，项目周边环境保护目标声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值，项目所在区域声环境现状良好。

4环境影响预测与评价

4.1生态环境影响分析与评价

4.1.1对土地利用的影响

（1）永久占地影响

项目永久占地面积为4.8亩（0.32hm^2），土地利用现状类型为林地、荒地、农村道路、河流，最大的占地类型为河流。项目建成后，占地范围内的土地类型将转变为道路交通用地，土地利用性质发生改变。本项目在满足公路工程技术标准的条件下，严格按照"少占或不占耕地"“能占劣地不占好地”的原则，优先选择了能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，已严格执行落实《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》等国家和地方相关法律的要求，在项目开工建设前需按照相关法律法规办理土地使用和补偿手续。通过占补平衡、土地利用规划调整，工程占地不会改变区域土地利用总体格局。

（2）临时用地合理性分析

项目桥梁跨越大风江，大风江南北两岸有基本农田、居民点、蓄洪池、养殖塘等，临时用地的场地受限，因此，项目拟在道路终点南面设置一个施工生产区，主要用于存放施工材料、机械设备等，用地面积约0.115 hm^2。拟在大风江南岸设置1条约120m的施工便道，用地面积约720m^2。临时用地的占地类型为灌木林地，临时用地选址避开了水源保护区、居民点、生态保护红线，不在大风江河道管理范围内。临时用地距离最近的居民点约75m，在施工阶段，建议优化施工生产区的布局，将噪声设备远离居民点。项目总体施工临时占地生态影响较小，施工临时占地影响是临时，施工结束后，对临时用地进行生态恢复，生态环境将逐步恢复。

（3）弃渣场、表土堆场用地合理性分析

项目共设置1处弃渣场，1处表土堆场，根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》，洪潮同频情况下桥梁建设后最大壅水高度为0.04m，项目按最高通航水位4.5m计算，弃渣场标高为14.8m，弃渣场与大风江水面的高差约为10.3m，大风江水位不会上涨到弃渣场、表土堆场位置，不影响行洪。弃渣场和表土堆场位置避开崩塌、滑坡危险区范围，均远离村庄聚集地、学校等敏感目标，运输路线短且远离村庄和学校；尽量避开高产农田以及自然森林植被，尽量布设在灌草丛，选址合理。施工结束后，表土堆场的表土用于临时便道、施工生产区等区域的绿化覆土，并对表土堆场进

行绿化恢复；对弃渣场进行生态恢复，生态环境将逐步恢复。

4.1.2对陆生植被和植物资源的影响

4.1.2.1对植被和植物的直接影响分析

项目永久占地通过对地表植被的清除，会对植被覆盖度产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的、不可逆的影响。从占用植被的重要性来看，项目永久占地主要占用灌木林地、荒地等，占用自然植被主要为灌草丛、草丛。项目占用植物以栽培物种为主，对评价范围植物物种多样性影响不大。此外，项目陆地区域永久占地面积较小，对植被和植物资源的影响不大。

项目陆地临时占地面积约2128m^2，表土堆场占地为0.035hm^2，弃渣场占地为0.05 hm^2。通过对地表植被的清除，以及材料、表土临时堆放等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失。临时用地占地类型主要为灌木林地，工程区域占用区域植物基本为常见种，项目占地内无重要物种分布。由于项目临时用地面积较小，在施工过程中严格控制施工范围，减少对周边植被的破坏，植物种类损失较少。在施工结束后，对临时用地进行植被恢复，临时用地可逐渐恢复原貌。临时用地对临时占地内的植被覆盖度、植物生物量所造成的影响较小，是短期和可逆的。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为灌草丛等，但项目规模较小，占地区域内的原植被覆盖度较小，项目占地前后的植被覆盖度变化不大，临时占地在使用完后及时进行复耕或生态恢复，可使受损生物量得到很大程度的补偿。总体而言，对植被的影响不大。

4.1.2.2对植被与植物的间接影响

项目主要的建设内容为桥梁，建设规模较小，永久占地、临时占地、弃渣场等占用的陆地面积约4184m^2，占地范围内植物种类及数量较少，且多为人工植被，对植物与植被的间接影响主要为运输车辆产生的尾气及施工扬尘产生的影响。

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。经对东场镇主要交通干线X295公路情况，公路路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

因本项目位于城镇周边，人为活动强烈，项目规模较小，周边植物数量较少，且不经过农业生产区，总体来看，因评价区范围植被以人工林、农作物和灌丛为主，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模植被破坏的可能性较小。

4.1.3对陆生动物的影响

4.1.3.1对生境的影响

工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。本项目占地主要有灌木林地等，本项目为跨河桥梁，陆地占用植被较少，造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所。另外，公路施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物的生境不会造成大的影响。

4.1.3.2对动物的影响

评价范围主要的两栖动物主要为沼蛙、黑眶蟾蜍；爬行动物现存数量不多，相对常见的为变色树蜥等，其他爬行动物在局部偶尔可见，分布数量不多。两栖动物主要分布在江边以及下游等水域生境，傍水的爬行动物在河流水域出现频率较高。

项目施工期对动物生境有一定破坏，且项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，施工噪声和灯光可能会对附近动物产生一定惊扰。动物生存的生境在区域内有广泛的分布，施工期动物可前往附近未受干扰区域继续生存和繁衍，影响不大。

同时，施工活动会使生活在占地范围及周边的动物离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。由于施工地点位于人类活动频繁区域，周边已有 X295、Y266 道路，施工活动前已有往来的车流、人流产生的噪声，施工前后的动物生境差别不大，对喜欢安静或害怕人群类动物影响较小。

施工人员猎杀影响很大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。

工程建成运营后，动物的数量将得以恢复，生物多样性不会显著降低。

项目营运期，桥梁设置有孔洞，两侧桥台占用面积较小，对于两栖动物、爬行动物等的阻隔影响较小。

总体看来，项目建设对动物的影响主要为项目占地压缩其栖息生境，根据现状调查，项目在桥址附近施工，生境基本不发生改变，且项目的实施对区域陆生动物的生境改变不大，陆生动物大多在生态突变时具有逃逸迁徙的本能，迁移到施工区外适宜的环境中。加上项目建设完成后植被恢复，部分动物可以找回原栖息地继续生活。

4.1.3.3对鸟类的影响

根据现场勘查，项目范围不属于保护动物主要分布区或活动区，评价范围内未发现保护鸟类的天然集中栖息地。鸟类在评价范围内的主要活动是觅食，部分在评价范围边缘栖息。评价区的水域主要为河流等在沿线局部分布的地表水体，栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科的白鹭等。项目永久占用水域较少，工程施工活动和污染物排放可能对栖息于沿线水域的鸟类会产生一定不利影响，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，项目建成对鸟类物种多样性改变程度很小。

总体来看，评价范围内未发现保护鸟类的天然集中栖息地。施工期间，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与活动范围较广，受施工的影响较小。

4.1.4对重要物种的影响

4.1.4.1对陆生重要植物的影响分析

（1）重点保护野生植物

经现场踏勘调查，评价范围未发现有重点保护野生植物国家二级保护植物及广西重点保护植物。

（2）特有植物

根据现场踏查及查阅资料和访问调查情况，评价范围内有特有植物 3 种，分别为剑叶耳草、玉叶金花、滨盐麸木，均为中国特有植物。工程区范围内均无特有植物分布。目前这些特有植物在国内分布较广，整体上在野外居群较为稳定，数量较多，在评价范围内也均具有较为稳定的种群，项目的建设不会导致周边特有植物明显减少。

4.1.4.2对陆生重点保护动物的影响

项目评价范围内野生动物种类种群数量较少，经实地调查和查阅相关研究资料，项目区域野生动物资源主要为两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等种类。评价范围共有重点保护陆生野生脊椎动物 18 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》有 4 种，均为国家二级保护动物；列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 14 种。

（1）对重点保护动物的影响

评价范围内的重点两栖类动物有黑眶蟾蜍、沼蛙、花姬蛙，主要分布在村庄、河流、农田周围。重点爬行类动物有变色树蜥，主要栖息于灌丛、人工林中。评价范围内未发现重点哺乳类动物。

项目对重点保护动物的影响主要是施工活动的影响。项目施工期间的噪声与扰动

会驱逐周围两栖、爬行类等动物，因此，项目施工对影响区域内的重点保护动物有一定的不利影响。但区域内适宜生境较多，施工期间，它们可迁移至周边适宜生境。待施工结束进行植被恢复后，爬行动物会逐渐迁移回原地活动。

（3）对鸟类重点保护动物的影响

评价范围的重点鸟类池鹭、八声杜鹃、红耳鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、棕颈钩嘴鹛、大山雀、长尾缝叶莺、黄腰柳莺。鸟类主要分布于评价范围内的林地和灌丛生境，鸟类活动能力较强，在评价范围内的林地及林缘灌丛广泛分布，项目建设对其造成的影响主要为人为活动与噪声干扰，扬尘可能会劣化其生境，使这些重点保护鸟类远离工程影响区。由于鸟类的迁移能力较强，且区域适宜生境丰富，其可顺利找到适宜生境生活，因此，项目占地以及施工活动对其栖息觅食影响较小。

4.1.5对水生生态的影响

4.1.5.1对浮游动植物的影响

施工期水体扰动导致水体中悬浮物浓度增加，水体的透光能力大幅度下降导致浮游植物的光合作用受到影响，进而影响其正常生长，施工过程中产生的悬浮物浓度的增加对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响，悬浮物浓度增加会导致喜洁净水质的浮游生物无法适应水质出现个体死亡。但施工期对浮游植物产生的影响是暂时的、可减缓的，浮游动物由于施工活动引起的区域人为活动增加，会向不受影响的水域迁移。施工期结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，施工结束后浮游动植物的丰富度和多样性会逐渐恢复到原有水平。

项目建成后水体的水质将会恢复原有水平，水中有机物质及矿物质增加，营养物质来源较为丰富，有利于浮游植物繁衍，浮游植物种类、密度和生物量均会有明显的提高。同时随着浮游植物的增加，浮游动物的种类和数量将逐渐增加，将逐渐以原生动物和轮虫为优势类群。如在多样的库边缓流水域中，原生动物和轮虫将明显增加，并成为优势种，此外，枝角类、桡足类等大型浮游动物有一定的发展。这些浮游生物可为鱼类提供优质的天然饵料。

4.1.5.2对底栖动物的影响

项目建设涉及部分开挖、墩台施工放样、场地清理等施工活动，会扰动江河水体，底栖动物的迁移能力相对较弱，活动范围较固定，施工将直接改变其栖息环境，施工所产生的悬浮物会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。因此在施工期，施工区域的底栖动物大部分将会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生不利

影响。但是施工作业带的范围较小，水体的底栖动物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，种类均为广布种，待项目施工结束后，其他河段底栖动物会影响水体进行补充，因此对底栖生物的影响相对有限。

4.1.5.3对水生植物的影响

调查结果表明，评价范围的水生及湿地维管束植物多分布呈点状分散，密度很小。主要种类为卤蕨、毛蓼、稗、水蓼、凤眼蓝等。水生植物沿大风江两岸分布，种类繁多，生长良好。项目占地范围内有少量的毛蓼、稗、水蓼等，施工范围内水生植物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，项目的建设对这些物种的影响不大。

4.1.5.4对鱼类的影响

项目的桥梁工程的建设等活动将局部扰动河流水体环境，导致施工区附近水体浑浊，对鱼类的影响主要有：

①桥梁工程施工造成区域河流生态栖息地环境破坏、河床扰动，影响局部水域浮游生物生长，进而影响鱼类捕食，对需要一般的砂、砾石底质或河滩的鲤等产粘沉性卵的鱼类繁殖产生一定不利影响；

②桩基施工造成水体悬浮物浓度升高，对河流中的水草产生不利影响，对需要沙石底质和水草环境的鲤、鲫、泥鳅等产粘草性卵的鱼类繁殖产生一定不利影响；

③施工区域的基坑排水也会对水体产生污染影响，局部区域的水质变化将影响水域浮游生物的数量和种类组成，进而影响鱼类捕食。

总体来说，工程建设对鱼类环境有一定的影响，但施工中采取围堰辅助施工，且会根据现场情况将施工产生的泥浆引入泥浆沉淀池中沉淀处理，减缓对鱼类产生的影响。随着施工的结束，工程建设对水体的影响将消失，鱼类赖以生存的环境也将逐渐恢复至原有的环境状态。

根据调查，评价范围的水体没有鱼类“三场”分布，其鱼类主要为常见普通鱼类。本项目主体工程涉及水域的施工安排在枯水季节，随着施工活动的完成，项目对水生生态环境的影响结束。因此，施工活动对区域水生生态环境的影响有限，对库区及下游河道鱼类种类、数量的影响不大。

4.1.6对红树林的影响

根据资料及现场调查，距离项目最近的红树林斑块位于桥址上游，桥址终点侧与红树林斑块最近距离约 49m，桥址起点侧与红树林斑块最近距离约 63m，桥址与下游红树林的距离为 374m。项目周边红树植物主要为黄 槿、桐花树、苦郎树、水黄皮、卤

蕨等。

项目施工根据本报告悬浮泥沙扩散对水质的影响预测与评价，桥墩施工悬沙增量浓度和临时栈桥建设施工悬沙增量浓度很低，根据桥梁施工悬浮物的预测结果，悬浮泥沙主要影响桥址下游区域，最不利工况的最远影响距离约40m，悬沙的最远影响距离未到达上游斑块及下游红树林区域，对红树林的影响较小，但项目桥址周边的河岸零星生长有红树植物，桥梁的施工对大风江两岸零星生长的红树植物有一定的影响。项目对红树林的影响随着项目施工的结束而结束。

本项目位于感潮河段，受到海水涨落潮的影响。红树植物种子掉落后，随潮流漂流可在滩涂任意地方生根，并逐渐成长为幼树。而且红树植物的根系发达，水平根或主根在贴近地表处可产生不定芽，萌发形成新的植株（萌蘖苗）；若受风暴或潮汐影响导致折断的枝条带有节部或皮部损伤，易在潮湿环境中产生不定根，进而发育为新植株。因此红树林的传播具有不确定性。项目附近一直有红树林分布，虽然斑块形状发生了一定变化，但是形成的斑块面积不大（不超过1公顷）。项目选址和施工范围均不占用红树林斑块生长的区域，且在施工过程中加强监管与巡查，通过宣传提高施工人员对红树林的保护意识。在采取科学防护措施后，并没有造成所在区域红树林面积减少和生态系统明显退化。因此，在采取严格监督、管理措施的前提下，项目建设对所在区域红树林的影响是可控的。

4.1.7对生态保护红线的影响

项目桥梁用地范围不涉及生态红线，与下游钦州市大风江生态保护红线最近距离约350m，与下游北部湾水源涵养生态保护红线最近距离约为374m，与下游钦州市大风江口红树林生态保护红线最近距离约为395m。

项目评价范围内的生态保护红线主要保护对象为红树林湿地，该类型区生物多样性敏感性极为敏感，生物多样性保护服务功能极为重要。红树林湿地生态系统包括红树植物、挺水植物、适合滩涂生境的小型底栖生物以及鸟类。本项目施工扰动的水域范围不涉及生态保护红线，根据施工期悬浮泥沙的影响预测，采取施工围堰等措施后，施工产生的悬浮泥沙对下游的生态保护红线影响较小。施工过程可能会对鸟类，如池鹭、大白鹭、牛背鹭等产生一定的惊扰。但是鸟类具有较强飞行迁移能力，可移动至附近不受干扰区域活动栖息。

施工期和运营期可能会发生溢油的风险事故，根据溢油风险预测分析，在涨潮时，对红树林基本无影响；在落潮时，一般风速情况下，东南风对下游红树林区域基本无

影响，在冬季主导风向（北风）和不利风向（WNW 风）的影响下，油膜影响桥址下游的红树林区域，油膜厚度约在 0.15mm 以下。在发生溢油事故时，会对下游的生态保护红线产生一定的影响。

本项目不在生态保护红线内设置临时场地，严格按照用地红线进行施工，在做好各项文明施工，做好植被恢复后项目建设不会对邻近的生态保护红线的生态功能产生影响。

施工期的油品主要为施工机械自身油箱，在施工期做好施工机械检查、规范施工等防范措施后，施工期发生溢油事故的可能性较小，同时配备好防污帘、吸油毡等应急物资。运营期溢油事故风险最大的为油罐车侧翻，项目拟设置桥梁径流收集处理系统、防撞栏、配备应急物资。在做好措施后，施工期和运营期发生溢油事故在可控制范围内，对生态保护红线的影响较小。

4.1.8外来入侵物种的环境风险

项目评价范围有外入侵植物鬼针草、钻叶紫菀、小蓬草、假臭草、光荚含羞草、凤眼蓝等 6 种。项目施工中及建成后可能会引起沿线现有外来入侵物种的分布范围扩大，项目建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。入侵物种应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵。如发现蔓延趋势应及时交由专业人员处理，避免外来入侵物种大面积繁殖。同时，项目沿线区域主导生态功能为生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

表 4.1-1 评价范围外来入侵植物生态危害评估表

指标 / 评估 / 物种	对其他植物有无寄生性	能否呈攀缘性或覆盖性生长及形成密集的灌木丛	有无刺激化感物质	对人类或动物有无毒性	是否成为已知害虫和病原菌的寄主	是否易在自然生态系统中引起火灾	对化学防治等管理措施的耐受性
鬼针草	无	否	无	无	无	否	弱
钻叶紫菀	无	否	无	无	无	否	弱
小蓬草	无	否	无	无	是	否	弱
假臭草	无	否	无	无	是	否	弱
光荚含羞草	无	否	无	无	是	否	弱
凤眼蓝	无	否	无	无	是	否	弱

评价范围内分布有 6 种外来入侵植物，其中，光荚含羞草、鬼针草在评价范围内

形成优势群落，其他物种在农地附近、撂荒地少量分布，没有蔓延发展的趋势，入侵危害程度较低。

总体来看，项目评价范围植被以人工林和灌丛为主，生态系统质量较好，生物多样性较稳固，物种入侵时系统结构不易崩溃。施工期和运营期做好防护措施后，因项目实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.9对生态系统的影响

项目评价范围生态系统类型均非特有，项目建设不会造成某一生态系统类型的消失，根据占地类型，项目永久占地占用的湿地生态系统比例较大，但项目桥梁设置有孔洞，桥梁桩基占用河道比例在规范要求范围内，项目的建设不会导致水生生态系统的生物多样性保持等生态功能的丧失。项目临时用地主要占用的为灌丛生态系统，根据现场勘查，临时用地范围内均为低矮的灌木，项目施工结束后，对施工区域及临时用地裸露的地面进行植被恢复，项目建设不会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失，对区域生态功能发挥影响较小。项目区水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。综上，项目建设对区域生态系统类型和功能影响较小。

表 4.1-2 工程占地生物损失量变化情况表

用地性质	植被类型	平均生物量（t/hm^2）	植被类型面积（hm^2）	生物量损失量（t）
永久占地	鬼针草草丛	16.69	0.39	6.5091
临时占地	光荚含羞草灌丛	25.37	0.2878	7.3015

4.1.10对景观的影响

施工建设过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为桥梁桩基开挖，对大风江及两岸连续的自然景观进行切割，使其空间连续性被破坏，在自然的背景上划出明显的人工印迹。施工区占地开挖，破坏长期形成的地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。随着施工的结束，临时工程对周围景观环境带来的不利影响也会随之消失。营运期在采取绿化措施的前提下，景观影响很小，在可接受范围内。

4.2地表水环境影响分析

4.2.1施工期地表水环境影响

4.2.1.1桥梁施工对水环境的影响

项目建设东场大桥跨越大风江，共设置 8 个桥墩台，其中 6 个桥墩为涉水施工。涉水桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工，在施工初期，用钢护筒进行围堰。施工过程中由于施工栈桥的钢管桩、桥梁桩基的钢护筒及围堰下沉施工及施工结束后的拔除会局部扰动水底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加，对附近水域环境产生一定影响。

（1）预测模型

本项目施工期产生的悬浮泥沙在水流作用下向周围输运，其输移扩散方式可参照物质的对流扩散方程进行数值模拟，其基本方程如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t}+u\frac{\partial C}{\partial x}+v\frac{\partial C}{\partial y}=\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_x\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial y}\left(hD_y\frac{\partial C}{\partial y}\right)+Q_LC_L\frac{1}{h}-F_S$$

式中：C——垂向平均泥沙浓度；

h——总水深，h=d+η，d 为给定基面下水深，η为基面起算水位；

u、v——x、y 方向垂向平均流速；

t——时间；

D_x、D_y——x、y 方向的泥沙扩散系数；

Q_L——泥沙点源在单位水平面积上的输入流量；

C_L——泥沙点源的浓度；

Fs——底部泥沙通量；$\gamma_0\frac{\partial z_b}{\partial t}=-F_s$，$\gamma_0$为床沙干密度，$Z_b$为床面高度；$F_S=S_E-S_D$，$S_E$为床面侵蚀速率，$S_D$为床面淤积速率。根据项目附近水域的地质勘探资料，东场（大风江）大桥所在河道的河床泥沙主要为第四系上更新统（Q_{4al}）的⑦中粗砂，粒径 1～4mm，因此，本项目悬浮泥沙的中值粒径取 d_{50}=2mm。

（2）模型参数

①初始浓度

本项目施工过程中施工便桥钢管桩安装和拔除过程及桥梁桩基钢护筒施工会引起部分悬浮泥沙的扩散。悬浮泥沙随水流运输、扩散和落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。悬沙模型计算的过程中，初始泥沙浓度场和开边界泥沙浓度均设为 0。

②水位流量及水位边界

水动力模型上游采用流量边界，下游采用水位边界，采用施工期防洪标准5年一遇的洪潮同频的流量和水位边界条件。

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025年6月），5年一遇的洪潮同频的流量和水位边界结果如表4.2-1。

表4.2-1 东场闸下洪水遭遇不同潮水位时的水位-流量关系

频率	水位（m）	洪峰流量（m^3/s）	备注
20%（5年一遇）	4.55	1428	遭遇P=20%年最高潮位3.38m
	4.07		遭遇多年平均年最高潮位3.18m

本项目施工时的水位采用5年一遇平均最高潮位时的洪潮同频水位4.07进行预测。

③水深地形

项目拟建桥址及周边水域水深由本项目的航评单位提供，水深如下图。

…略…

图4.2-1 模型计算的工程河段地形示意图

本项目基于上述模型模拟预测施工过程中产生的悬浮泥沙扩散对周边水环境的影响。

（3）预测源强

根据本项目施工方案，施工期的源强分为桥梁施工及临时便桥安装过程中的悬浮物源强和临时施工便桥、围堰钢板拔除引起的悬浮物源强。根据桥梁施工及临时设施安装和拆除过程中产生的悬浮物源强计算，选取源强最大的桥梁桩基钢护筒施工作为预测出源强。施工过程源强见表4.2-2。

表4.2-2 东场大桥施工期典型站点源强设置及工况条件表

工况	典型站点	工况条件	源强（kg/s）
工况1	GHT0	单个桥梁桩基钢护筒安装作业（直径2.2）	0.419
最不利工况	6座钢护筒	6座桥梁桩基钢护筒安装同时作业	2.514
	22个钢管桩	22座施工便桥钢管桩安装同时作业	2.226

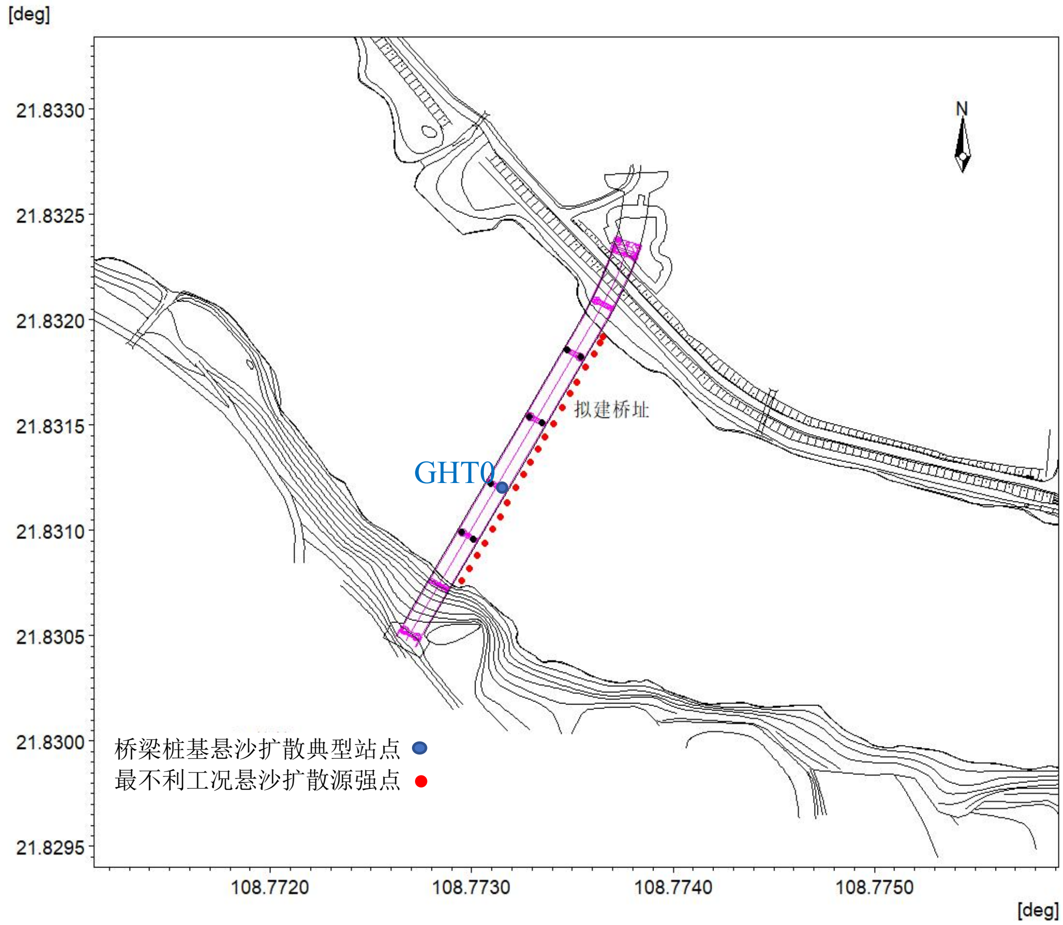


图 4.2- 2 悬沙扩散源强点位置图

（4）预测结果

东场大桥施工期桥梁桩基钢护筒安装作业过程中产生的悬浮泥沙最大浓度增值包络线分布见图 4.2-3，最不利工况产生的悬浮泥沙浓度增值包络面积统计见图 4.2-4。

表 4.2- 3 东场大桥施工期典型站点悬浮泥沙浓度增值包络面积（单位：m²）

悬沙浓度 / 工况	>0.05mg/L	>0.10mg/L	>0.20mg/L	>0.30mg/L	>0.40mg/L
工况 1	1937.24	1040.84	442.39	246.83	152.78
最不利工况	6785.19	4904.05	3178.37	2227.17	1863.17

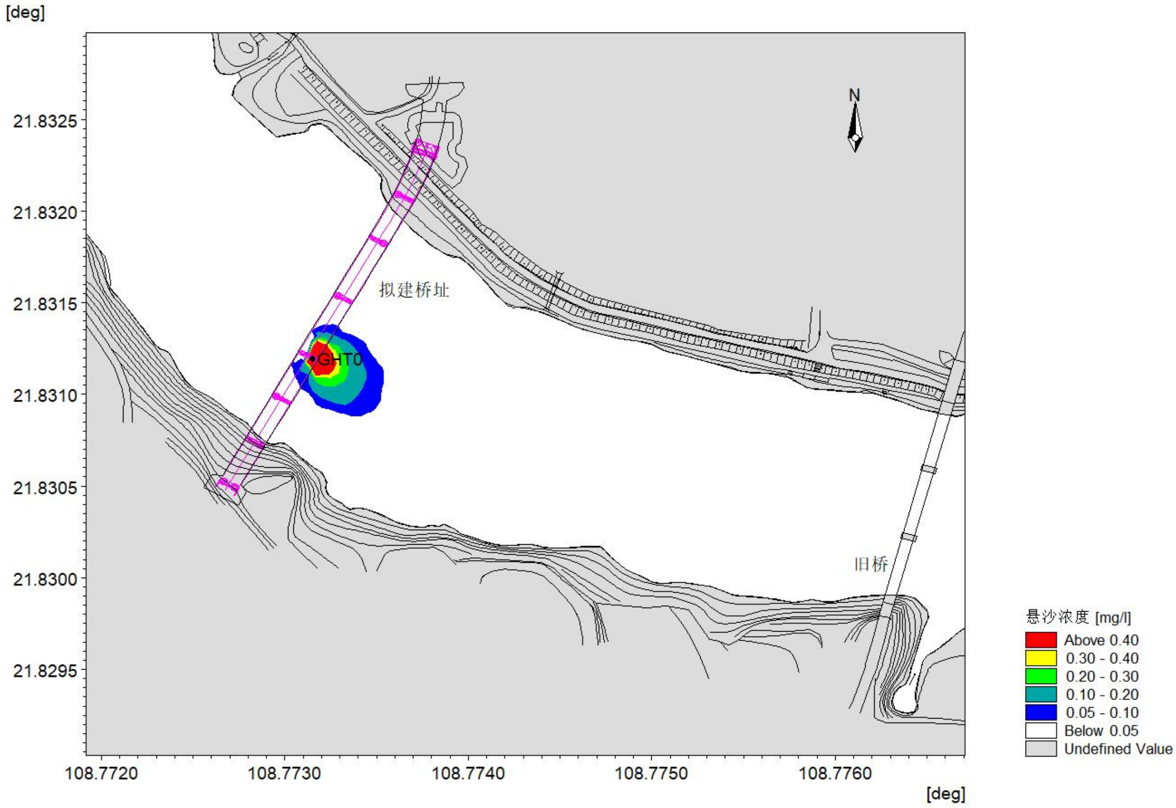


图 4.2- 3 桥梁桩基钢护筒安装作业悬浮泥沙浓度增值包络线

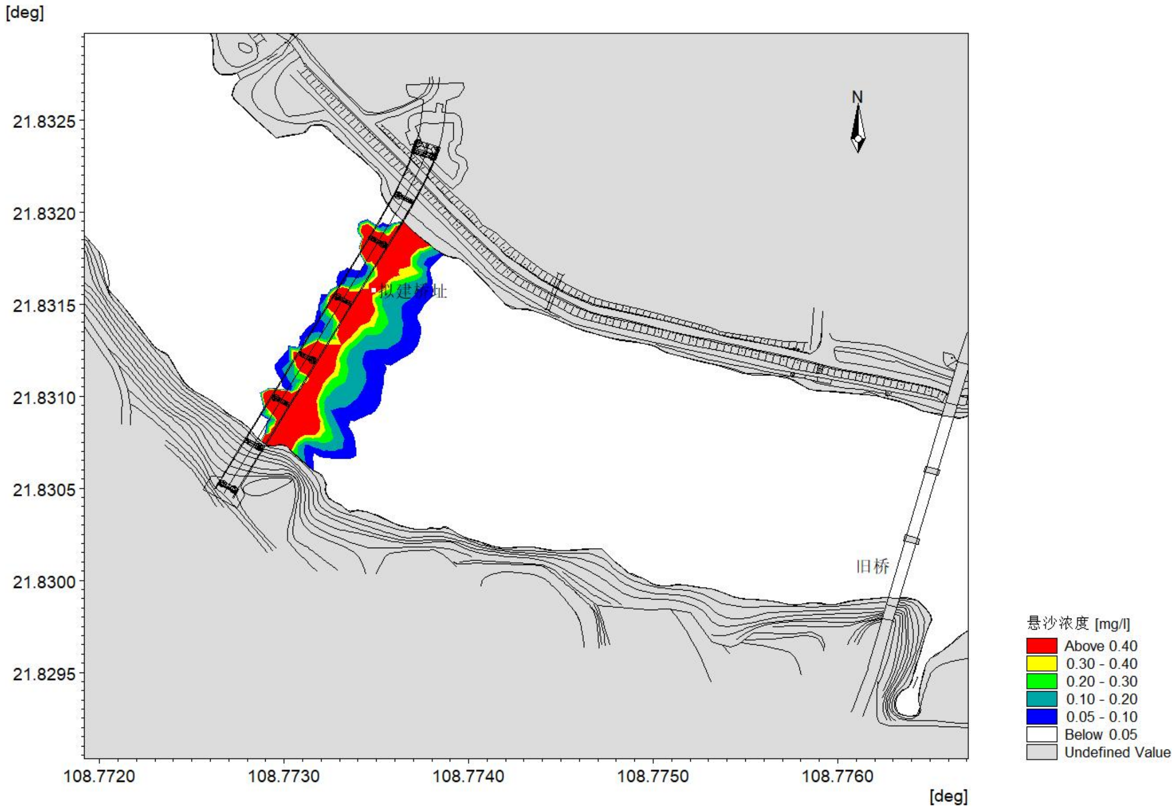


图 4.2- 4 桥梁桩基和施工便桥钢管桩所有源强点叠加最不利工况最大悬浮泥沙浓度增值包络线

根据预测结果，在钢护筒安装作业过程中搅动河床掀起的悬浮泥沙也主要在桩基周边扩散，并在自身重力作用下不断沉降，部分悬沙在水流作用下向下游扩散。最大

浓度增值约为 2.0mg/L。统计表明，最大浓度增值约为 3.0mg/L，悬沙浓度增值大于 0.4mg/L 的包络面积约为 152.78m^2。

在最不利工况条件下，假设施工便桥钢管桩和桥梁桩基钢护筒，同时施工时，悬浮泥沙主要影响整个施工区域附近水域，部分悬浮泥沙向下游扩散，但总体扩散范围也比较有限。统计表明，在最不利工况条件下，悬沙浓度增值大于 0.4mg/L 的包络面积约为 1863.17m^2，大于 0.05mg/L 的悬浮泥沙最远影响距离约 40m。

综上所述，对不同工况条件下施工过程中产生的悬浮泥沙的预测分析表明，项目施工产生的悬浮泥沙对周边水域的影响主要位于项目附近水域，本项目大桥桩基钢护筒和施工便桥钢管桩施工作业对周边水环境造成不良影响较小，且在悬浮泥沙自身的沉降作用下短期浓度的骤增将随着施工作业结束逐渐降低直至恢复本底状态。

4.2.1.2施工期生活污水对水环境的影响

项目施工船舶施工时间较短，施工船舶产生的生活污水应由海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在本项目施工水域排放。施工人员租住在东场镇的居民楼，产生的生活污水经当地污水处理系统处理后，排入东场镇污水处理厂进行处理，施工生产区临时厕所产生的生活污水由吸污车运送至东场镇污水处理厂处理。因此，施工期项目生活污水对水环境影响较小。

4.2.1.3施工废水对水环境影响

施工生产区包含专门的施工机械、车辆停放、预制场等；施工生产区的废水主要是施工机械、车辆冲洗过程中产生，该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇产生等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。此类生产废水经隔油沉淀池后回用于场地洒水抑尘，在雨季施工机械和车辆不进行冲洗，不产生施工废水。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期废水不会对周边地表水体水环境带来明显影响。

4.2.1.4施工船舶舱底油污水

项目使用船舶施工期较短，船舶油污水由自带油水分离器处理后，交给海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在施工水域排放。因此，项目船舶舱底油污水对大风江水环境的影响不大。

4.2.1.5降雨地表径流的影响

拟建公路施工期间，开挖造成的裸露地表较多，在强降雨条件下，水土会随着雨水进入周边水体，对周边水环境将造成不利影响。因此，在施工期间要注意对这些裸露地表的防护。项目施工时须在表土堆场周围用编织土袋进行拦挡，并设置截排水沟，

在临时便道、施工生产区周边开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走雨水，并在靠近大风江一侧设置沉淀池，径流雨水经沉淀后排放。采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

4.2.1.6施工期对行洪的影响

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025年6月）分析，项目施工期在设置围堰和施工临时栈桥的情况下，施工期5年一遇洪潮同频情况下，施工围堰阻水比为18.5%，最大壅水高度为0.06m，壅水影响范围为300m，施工钢栈桥阻水比为7.96%，最大壅水高度为0.04m，壅水影响范围为200m。施工期最大的壅水高度为0.06m，最大壅水范围为300m，小于上游东场闸350m，不影响防洪堤及东场闸的正常运行。

4.2.1.7施工期对通航的影响

施工期间，因拟建桥梁通航孔桥柱布置于河道中，桥柱的施工对过往船舶的通航安全有一定的影响。通过设置安全作业区、划定合理的临时通航方案、设置必要的警示标志、警戒人员和警戒船舶，切实加强施工管理，维护好现场通航秩序，将影响降至最低。

4.2.2营运期地表水环境影响

4.2.2.1对大风江水质的影响

营运期对水环境的主要影响为路面径流影响。

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路集水道口流入附近的水域，造成石油类和COD的污染影响。

公路营运后，路面径流污水排入水体会影响水环境。桥面径流的雨水中污染物以COD和石油类为主，影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

根据国家环保总局华南环科所对南方地区路面径流污染情况的试验结果，通常从降雨初期到形成径流的40min内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度较高，40min后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时40—60min之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。因此，在非事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对地表水环境产生大的不利

影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

本项目在 0 号和 7 号桥台处各设置有一个约 80m³集中排水池（含有隔油设施），桥面雨水经集水管收集进入集中排水池，经处理后排入大风江，因此，项目运营期桥面雨水径流对大风江水质的影响较小。

4.2.2.2对大风江水文情势影响

项目建设东场大桥跨越大风江，共设置 8 个桥墩台，其中 6 个桥墩位于大风江河道中，除 7 号墩台部分外，其余墩台均位于大风江河道管理范围内。项目建设的东场大桥轴线与大风江水流方向的夹角为 100°，桥墩轴线与水流方向夹角为 10°，属于小角度偏流。夹角较小，桥墩对水流的干扰较轻，有利于减少阻水面积和局部冲刷风险。桥墩设置会对局部河段水文情势造成一定影响，包括壅水高度、流速等改变。

（1）壅水及行洪能力影响

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析，东场大桥在大风江 100 年一遇洪潮同频情况下，阻水比为 6.33%，最大壅水高度为 0.03m，壅水影响范围为 122m；在大风江 10 年一遇洪潮同频情况下，阻水比为 6.61%，最大壅水高度为 0.04m，壅水影响范围为 178m。桥梁工程的建设对大风江壅水影响范围内增加的淹没面积很小，不会因工程建设导致漫滩淹没周边田地、村落，对河道行洪能力影响较小。

（2）对河流流速的影响

由于桥墩的阻水作用，墩台上下游流速有所减小。根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析，项目建设桥址上游 350m 至下游 650m 范围内布置 7 个断面的流速观测点，模型计算结果为：工程建设前后，东场大桥工程河段在大风江 100 年一遇洪潮同频情况下，流速变化幅度为-0.04m/s~0.15m/s，流向变化幅度-1.34°~4.58°；大风江 10 年一遇洪潮同频情况下，流速变化幅度-0.03m/s~0.12m/s，流向变化幅度-1.24°~4.05°。根据防洪项目建设前后流速分析结果，流速变化幅度不大，项目的建设对大风江的流速影响较小。

河道动力轴线变化：项目建设导致大风江水动力轴线改变位置主要位于桥梁建设位置，项目河段上下游水动力轴线变化不大。

（3）对河势稳定影响

东场大桥建设前后，由于工程占用了部分河道过水面积，工程附近流速流向有一

定的变化，由于工程阻水作用，建设区内上游流速总体趋势减小，中游及下游的流速总体趋势增大，但仅限于流速的部分调整，总体水流流速最大值增加不大，水流流向角度稍有调整，但调整角度不大，均在 10° 以下。

由于占用面积有限，流速变化范围非常小，随着距工程区距离的增加，河段上游及下游基本没有变化，主流带无明显变化，建设工程对流速分布及流向影响仅限于局部区域。即除工程建设区周围以外，各断面的流速分布、主流线位置基本没有变化。从总体上看，工程建设后主河槽流速增幅较小，流向并没有发生较大的变化，总体流态的变化并不大。

（4）桥梁桥墩阻水处流速、流态、冲淤分析

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月），工程建设后，改变了局部河床地形，从而引起流速的局部变化，工程建设后桥墩断面过流面积减小，致使断面水流流速增大。流速增大，相应的挟沙能力也增大，增大该区域的一般冲刷；靠近桥墩两侧，由于水流紊动较大，将会产生局部冲刷，但随着冲刷后过水面积的增大，流速减小，挟沙能力减弱，同时床面粗化，抗冲能力增强，冲刷减缓直至趋向停止。工程对河道的冲淤影响主要局限在桥墩附近，工程对所在河道的整体冲淤影响较小。目前河道水流挟沙能力与来沙量逐渐适配，整个河道正趋近冲淤平衡状态。

总体而言，桥梁的修建基本不会改变河道已有的冲淤规律，且对河道冲刷淤积的影响处于可控范围。因此桥梁对河道整体河势的稳定性影响较小。

4.2.2.3对大风江通航能力的影响

（1）通航水位及通航净空尺度

大风江出海口位于钦南区犀牛角镇沙角村，拟建桥梁位于钦南区东场镇，距上游大风江调水工程东场拦潮闸坝约 0.37km，距下游大风江河口约 33km。桥址所在河段洪水受大风江河口潮汐影响明显。

拟建桥梁所在大风江河道规划为Ⅵ级航道，拟建桥梁为（2×30+2×40+3×30）m 预应力砼简支 T 梁。根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析，拟建桥址处设计最高通航水位为 4.36m（56 黄海高程）；设计最低通航水位为-1.39m。拟建桥梁主跨（40+40）m 预应力砼 T 梁，通航孔跨径为 40m，设计通航孔净高、侧高为 6.0m；计算要求最小通航孔净宽为 34.0m、通航净宽 30m，实际通航孔净宽为 37.8m，净高、侧高实际均为 7.0m。拟建桥梁设计双孔单向通航，通航净空尺度满足设计代表船型（100 吨级货船，总长 45m，型宽 5.5m，吃水 1m）的通航

要求。

（2）对通航条件的影响

由于桥址所在河段为微弯河段，根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析：5 年一遇最高通航水位情况下流量大，流速相应大，桥区航道范围内水流方向与桥轴线法线方向夹角（指向下游，顺时针为正）最大为 18.282°（桥轴线附近），流速最大为 1.240m/s（桥轴线下游 180m），最大横向流速为 0.294m/s（桥轴线上游 130m）。拟建桥梁桥柱布置在河道中，船舶航行在一定程度上受水流影响，桥柱造成的碍航紊流宽度较小且与桥区航道边线距离较远，桥柱设置不会在水中对过往船舶形成障碍，桥柱布置对通航影响较小。分析可知，横向流速最大位于桥轴线上游 130m，对桥区船舶通航的影响较小。

营运期间，桥柱布置基本没有改变现状船舶的习惯航路，大桥对该航段交通组织影响较小；大桥建设后，通过设置相应的助导航设施、防撞设施等措施，可将影响降至最低。

（3）对通航安全的影响

拟建桥梁所在河道现状为等外级，规划为Ⅵ级航道，目前桥区附近大风江平均每天船舶流量约 15 艘，主要为渔船和小型机动船。拟建桥梁设置双孔单向通航，满足设计代表船型通航要求，工程建设对交通流量造成影响较小。

工程的建设会在一定程度上缩小该河段的可通航水域范围，拟建桥梁通航方式为双孔单向通航，桥区河段范围内航行的船舶禁止并行和追越，这在一定程度上会影响到交通流的速度。桥梁建成后，船舶在桥梁通航水域内需保持安全航速，严禁追越并行、随意掉头、横越、停泊、抛锚、系靠，尾随行驶需保持安全距离，这会在一定程度上影响到船舶通航秩序。

（4）对习惯航路的影响

目前拟建桥梁附近河段通航主要是渔船和小型机动船，船舶航行的随意性较大，未能形成有序的习惯航路。拟建桥址处于微弯河段，本桥桥柱布置于河道中，通航孔采用双孔单向通航，桥柱造成碍航紊流宽度较小且与桥区航道边线有一定的安全距离。拟建桥梁的建设对习惯航路影响较小。

根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析桥梁的建设不改变船舶的习惯航路，不影响该河段现状及规划船舶航路的设置，不影响航道交通组织和通过能力，不影响船舶安全管理、监控、通信等系统和设施。桥区河

段通航风险不高，通过相对应的工程措施后，可有效降低风险。

4.3大气环境影响分析与评价

4.3.1施工期大气环境影响

项目施工期对环境空气产生影响的环节主要为：混凝土搅拌、材料运输和装卸、土石方填挖、施工机械及车辆排放的尾气，排放的污染物有 TSP、NO_2、CO、和 THC。

4.3.1.1施工扬尘污染分析

项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：＜5μm 的占 8%，5～20μm 的占 24%，＞20μm 占 68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时表土堆的表层土壤均易被风干，含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生。受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）施工扬尘影响

根据北京市环境科学研究院对四个市政工程的监测，公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘 24 小时平均浓度为 1503μg/m^3，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.01 倍；150m 处为 591μg/m^3，超标 0.97 倍；200m 处为 512μg/m^3，超标 0.71 倍。在采取围挡措施后，下风向 20m、150m、200m 处 TSP 的 24 小时平均浓度分别为 1042μg/m^3、421μg/m3、419μg/m^3，TSP 浓度分别降低了 30.67%、28.76%、18.16%。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 200m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 20m 范围内的区域，影响更为严重。

（2）施工运输扬尘影响

水泥、砂石等物料的装卸过程、混凝土运输车辆在施工场地行驶、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘，其产尘量的大小与车速、路面状况及季节干湿等因素有关。在天气干燥季节，由于运输引起的扬尘污染较重，而在湿润天气扬尘污染较轻。

本项目施工材料运输均通过周边 X295、Y266 等道路运输至施工场地，根据现场调查，X295、Y266 均为水泥混凝土路面，施工场地内的运输扬尘主要在施工便道及施

工生产区产生，由于项目工程量较小，施工便道及施工生产区的面积较小，在加强施工场地进出车辆冲洗、施工场地洒水降尘、施工围挡等措施的情况下，施工运输产生的扬尘影响较小。

（3）表土堆场、弃渣场扬尘

露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的表土堆场、弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况下，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小；通过对裸露渣场进行遮盖，或增加含水率可有效减少其起尘量。在采取措施的情况下，项目表土堆场、弃土场产生的扬尘对周边环境影响较小。

（4）扬尘对保护目标的影响

本项目施工生产区和施工便道设置在桥梁终点南侧，项目位于钦州市钦南区，当地主导风向为北风，桥梁施工区东北侧为东场镇镇区，与桥梁起点距离约 170m，位于项目上风向，项目施工过程中对东场镇镇区的影响较小。项目施工区西南侧有一处黄坭坪村分散居民点，与桥梁终点的距离约 175m，与临时便道最近距离约 53m，与施工生产区最近距离约 78m。该居民点为 1 户，在项目施工过程中产生的扬尘，会不可避免地对该户居民产生影响，因此，在施工过程中，需采取防护措施，减少施工扬尘对居民点的影响。

4.3.1.2燃油机械废气影响分析

公路施工机械主要有挖掘机、起重机、运输车、压路机、打桩机等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC；根据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m^3 和 0.13mg/m^3；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

桥梁水上施工船舶作业会产生柴油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2 和总烃，废气为无组织排放，本项目施工船舶的作业面仅限于拟建东场大桥桥位附近，施工面较小，废气源强较小，且水上施工时间约 1 个月左右，施工时间较短，对周边影响较小。

4.4声环境影响预测与评价

4.4.1施工期声环境影响预测与评价

4.4.1.1施工期噪声源分析

本项目施工阶段的主要噪声源来自施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于拟建项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，会对附近的声环境敏感点产生较大的噪声污染。

根据桥梁施工过程主要包括下部结构的桩基、承台及上部结构T梁施工。

（1）临时设施施工：主要进行施工便道、临时栈桥等施工，采用的设备主要有运输车辆、挖掘机等。

（2）下部结构施工：主要进行护筒埋设、钻孔、清孔、架设桩基钢筋笼、混凝土灌注、承台施工等，主要采用的设备有：钻机、吊机、施工船舶、混凝土搅拌机、混凝土输送泵、混凝土振捣器等。

（3）上部结构施工：上部结构施工主要进行主梁的预制、安装中间支座、架梁、浇筑接缝、安装护栏、浇筑桥面混凝土及附属设施安装等，采用的设备主要有吊机、混凝土搅拌机、混凝土输送泵、混凝土振捣器、架桥机等。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免地选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

4.4.1.2预测模式

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），施工机械均按点声源计，施工机械影响公式计算如下：

$$L_i = L_0 - 20\lg\left(\frac{r_i}{r_0}\right)$$

式中：L_i——预测点处的声压级，dB(A）；

L_0——参照点处的声压级，dB(A），参照附录D确定；

r_i——预测点距声源的距离，m；

r_0——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械，应进行声级叠加，根据以下公式进行计算。

$$L = 10\lg \Sigma 10^{0.1L_i}$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB(A）；

L_i——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB(A）。

4.4.1.3预测结果

（1）噪声预测结果

根据工程分析中单台施工机械噪声源强，采用上述公式，计算得到施工期主要单台施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声预测结果见表 4.4-1。

表 4.4- 1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

机械类型	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	160m	200m	300m
钻机	100	94.0	88.0	81.9	78.4	75.9	74.0	69.9	68.0	64.4
吊车	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.4
运输车辆	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.4
施工船舶	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.4
锥形反转出料混凝土搅拌机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.4
混凝土输送泵	95	89.0	83.0	76.9	73.4	70.9	69.0	64.9	63.0	59.4
混凝土振捣器	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	57.9	56.0	52.4
架桥机	100	94.0	88.0	81.9	78.4	75.9	74.0	69.9	68.0	64.4
挖掘机	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	54.9	53.0	49.4

由于道路施工过程中不同施工阶段所使用施工机械不同，同时不同施工阶段可能出现多台机械同步施工的情形，本次评价根据不同施工阶段的特点，选取有代表性的施工机械，假设施工机械同时作业的场景，预测典型施工机械组合施工时在施工场界处的噪声影响，见表 4.4-2。

表 4.4- 2 不同施工阶段施工场界噪声预测表 单位：dB(A)

施工阶段	机械类型	距施工现场不同距离处噪声值 m										
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	300
临时设施等前期施工	挖掘机	91.2	79.2	73.1	69.6	67.1	65.2	63.6	62.3	61.1	60.1	59.2
	运输车辆											
下部结构施工	钻机	88.4	82.4	78.8	76.3	74.4	72.8	71.5	70.3	69.3	68.4	64.9
	运输车辆											
	锥形反转出料混凝土搅拌机	84.8	78.7	75.2	72.7	70.8	69.2	67.9	66.7	65.7	64.8	61.2
	混凝土输送泵											
	混凝土振捣器											
上部结构施工	吊车	88.4	82.4	78.8	76.3	74.4	72.8	71.5	70.3	69.3	68.4	64.9
	架桥机											
	锥形反转出料混凝土搅拌机	84.8	78.7	75.2	72.7	70.8	69.2	67.9	66.7	65.7	64.8	61.2
	混凝土输送泵											

	混凝土振捣器										

（2）环境保护目标预测结果

根据项目周边声环境保护目标分布的特点，对周边的2个声环境保护目标东场镇居民点、黄坭坪村分散居民点进行预测。

表4.4-3 施工噪声对保护目标的影响预测情况表 单位：dB(A)

敏感点	噪声源	时段	与施工区最近距离（m）	背景值	贡献值					预测值					标准	是否达标
					前期施工	下部结构		上部结构		前期施工	下部结构		上部结构			
东场镇居民点	施工设备、运输车辆	昼间	176	47.7	60.3	69.5	65.9	69.5	65.9	60.5	69.5	65.9	69.5	65.9	2类（昼间60dB（A），夜间50 dB（A））	超标
		夜间		42.4	60.3	69.5	65.9	69.5	65.9	60.3	69.5	65.9	69.5	65.9		超标
黄坭坪村分散居民点		昼间	78	48	60.3	76.6	72.9	76.6	72.9	67.4	76.6	73	76.6	73.0		超标
		夜间		42.2	60.3	76.6	72.9	76.6	72.9	67.3	76.6	72.9	76.6	72.9		超标
	备注：敏感目标以敏感点所受的噪声贡献值与背景值的叠加后的预测值作为评价量，敏感点背景值取声环境质量现状监测结果中的最大值进行计算。															

项目道路中心线外200m范围内有2处环境保护目标，根据预测结果可知，在各施工阶段，在不采取必要的噪声防治措施、不考虑建筑物遮挡的情况下，且多台设备同时在同一水平面上运行，距离项目最近的保护目标无法满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准值要求。评价范围内各个保护目标离项目最近敏感建筑的噪声值均会不同程度地超过相应的标准限值。

因此，为保护项目周围居民的正常生活和休息，建议施工单位在施工过程中采取以下措施：

①采取加强施工作业管理、选用低噪声设备；

②合理安排作业时间，非必要不进行夜间施工，必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与相关部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持；

③减少噪声大的施工机械同时施工的时间及频次；施工阶段采用噪声比较小的打桩方法，选用低噪声的液压打桩机等施工机械；

④施工现场设置2.5m高的施工屏障，所有施工机械均安排在屏障内进行，施工屏障材质可选用吸声彩钢复合板等。

通过采取以上措施，减少施工期间的施工噪声对东场镇居民点、黄坭坪村分散居民点的影响。

（3）影响分析

由预测结果分析可知，施工机械噪声近距离处噪声值较高，远距离处噪声值较低，随着距离的增加，施工机械噪声值逐渐衰减。

除钻井机、混凝土输送泵、架桥机等高噪声机械外，其他单机施工机械噪声在60m处可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类昼间标准要求。

多台施工机械同时施工时，噪声值较大，根据声环境保护目标分布，项目周边环境保护目标东场镇居民点、黄坭坪村分散居民点，在不采取必要的噪声防治措施、不考虑建筑物遮挡，且多台设备同时在同一水平面上运行的情况下，经过一定距离的衰减后有一定程度的降低，但各阶段施工期对其仍有一定影响。在采取围挡措施后，参考《环境噪声控制工程》（洪宗辉主编），双层1mm厚铝板的平均隔声量为30dB，本次评价2.5m高的围挡隔声量取10dB，在采取围挡措施情况下，东场镇居民点的噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，黄坭坪村分散居民点噪声预测值均无法达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

由于道路施工噪声是工程施工过程中的短期污染行为，且不可避免，一般居民均能理解。本工程施工期采取措施后，可将施工期噪声对保护目标的影响降至最低。

4.4.2运营期声环境影响预测与评价

4.4.2.1预测评价内容

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期主要对交通噪声预测及声环境保护目标噪声预测。交通噪声主要预测在运营近、中、远期的昼间和夜间噪声贡献值及距离路中心线20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m和200m的噪声贡献值。声环境保护目标噪声预测交通噪声对全部保护目标在运营近、中、远期，不同声环境功能区的昼间和夜间噪声贡献值，并计算噪声贡献值与背景噪声值叠加后的噪声预测值。

4.4.2.2预测方法

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）中的公路交通噪声预测模式。

①第i类车等效声级的预测模型

$$L_{\mathrm{Aeq}}(h)_i=\left(\overline{L_{0E}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+\Delta L_{距离}+10\lg\left(\frac{\theta}{\pi}\right)+\Delta L-16$$

式中：$L_{Aeq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A）；

$(\overline{L_{0E}})_i$——距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A）；

N_i ——昼间、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h;

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h;

T——计算等效声级的时间，1h;

$L_{距离}$——距离衰减量，dB(A）；

θ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 5-1;

L ——由其他因素引起的修正量，dB(A）。

$L_{距离}$按下列公式进行计算：

$$\Delta L_{距离}=\begin{cases}10\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{\max}\geqslant 300辆/\mathrm{h})\\ 15\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{\max}<300辆/\mathrm{h})\end{cases}$$

式中：r——从车道中心线到预测点的距离，m;

N_{max}——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

△L 可按下式计算：

$$\triangle L=\triangle L_1-\triangle L_2$$

$$\triangle L_1=\triangle L_{坡度}+\triangle L_{路面}$$

$$\triangle L_2=A_{gr}+A_{bar}+A_{fol}+A_{atm}$$

式中：$\Delta\triangle L_1$——线路因素引起的修正量，dB(A）;

$\triangle L_{坡度}$——公路纵坡引起的修正量，dB(A）;

$\triangle L_{路面}$——公路路面类型引起的修正量，dB(A）；

$\triangle L_2$——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A) ;

A_{gr}——地面吸收引起的衰减量，dB(A）;

A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A）;

A_{fol}——绿化林带引起的衰减量，dB(A）;

A_{atm}——大气吸收引起的衰减量，dB(A）。

②噪声贡献值

$$L_{\mathrm{Aeqg}} = 10\lg\left[10^{0.1L_{\mathrm{Aeql}}} + 10^{0.1L_{\mathrm{Aeqm}}} + 10^{0.1L_{\mathrm{Aeqs}}}\right]$$

式中：L_{Aeqg}——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A）；

L_{Aeql}——大型车的噪声贡献值，dB(A）；

L_{Aeqm}——中型车的噪声贡献值，dB(A）；

L_{Aeqs}——小型车的噪声贡献值，dB(A）。

③噪声预测值

$$L_{\mathrm{Aeq}} = 10\lg\left[10^{0.1L_{\mathrm{Aeqg}}} + 10^{0.1L_{\mathrm{Aeqb}}}\right]$$

式中：L_{Aeq}——预测点的噪声预测值，dB(A）；

L_{Aeqg}——预测点的噪声贡献值，dB(A）；

L_{Aeqb}——预测点的背景噪声值，dB(A)

（2）计算参数的确定

①预测点到有限长路段两端的张角（θ）

预测点到有限长路段两端的张角可参考图 5.9-1。当路段与噪声接收点之间水平方向无任何遮挡时，θ可取 170π/180；当路段与噪声接收点之间水平方向有遮挡时，θ为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

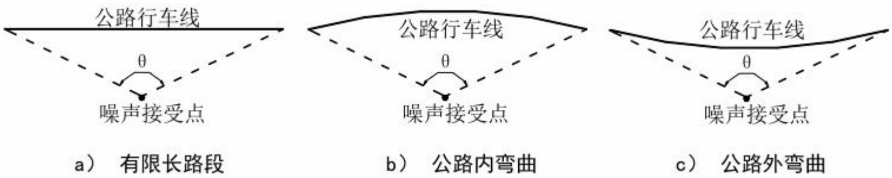


图 4.4-1 预测点到有限长路段两端的张角

②线路因素引起的修正量（$\triangle L_1$）

A.公路纵坡修正（$\triangle L_{坡度}$）

$$大型车：\Delta L_{坡度}=98\times\beta$$

$$中型车：\Delta L_{坡度}=73\times\beta$$

$$小型车：\Delta L_{坡度}=50\times\beta$$

式中：Δβ——公路纵坡坡度，%。

B. 路面修正（$\triangle L_{路面}$）

公路路面引起的交通噪声源强修正量根据下表取值。

表 4.4-4 常见路面噪声修正量

路面类型	不同形式速度修正量（dB(A)）		
	30km/h	40km/h	≥50km/h
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0

本工程为二级公路，设计速度为 40km/h，路面为水泥混凝土路面，路面噪声修正量取+1.5。

③声传播途径中引起的衰减量（$\triangle L_2$）

A. 大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

$$A_{\text{atm}}=\frac{\alpha\left(r-r_0\right)}{1000}$$

式中：α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

表 4.4-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数α，dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

B. 地面吸收引起的衰减（A_{gr}）

地面吸收引起的衰减量按下列公式计算：

$$A_{\text{gr}}=4.8-\left(\frac{2h_{\text{m}}}{r}\right)\left(17+\frac{300}{r}\right)$$

式中：r——预测点距声源的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；可按图 B.2 计算，hm=F/r，F 为阴影面积，m^2。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

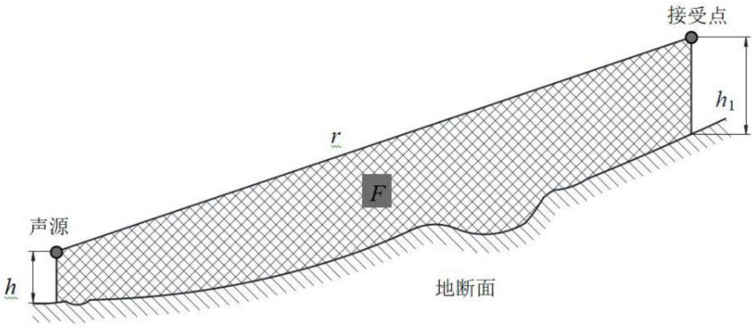


图 4.4-2 估计平均高度 h_m 的方法

C. 遮挡物引起的衰减（A_{bar}）

遮挡物引起的衰减量按下列公式进行计算：

$$A_{bar}=\Delta L_{建筑物}+\Delta L_{声影区}$$

式中：Δ△L 建筑物——建筑物引起的衰减量，dB(A）；

Δ△L 声影区——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A）。

建筑物引起的衰减（△L 建筑物）

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 B.3 和表 B.4 近似计算。

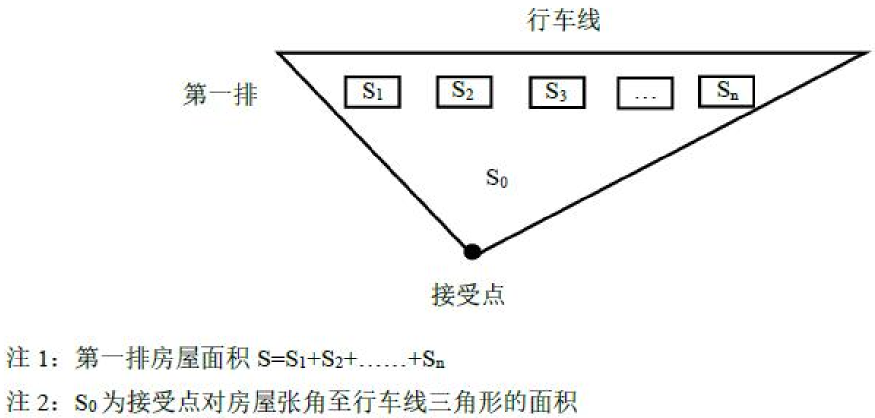


图 4.4-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

路堤或路堑引起的衰减量（ △L 声影区 ）

当预测点位于声影区时，按下列公式计算：

$$\Delta L_{声影区}=\begin{cases}10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\tan^{-1}\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right) & (当t=\dfrac{20N}{3}\leqslant 1时)\\ 10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & (当t=\dfrac{20N}{3}>1时)\end{cases}$$

$$N=\frac{2\delta}{\lambda}$$

式中：N——菲涅尔数；

δ——声程差，m，按 HJ1358-2024 附录 B 中图 B.4 计算，δ＝a＋b－c。

λ——声波波长，m。

D. 绿化林带引起的衰减（A_{fol}）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

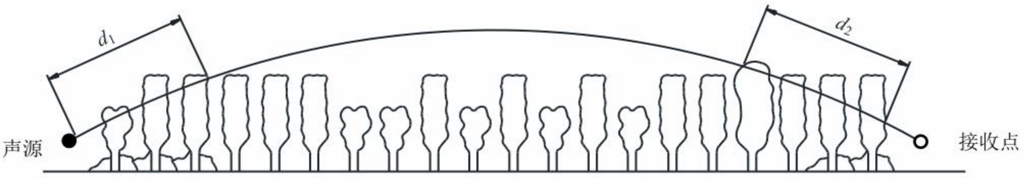


图 4.4-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f=d_1+d_2$，为了计算 d_1 和 d_2，可假设弯曲路径的半径为 5km。

下表中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4.4-6 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d（f m）	倍频带中心频率（Hz）							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减（dB）	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数（dB/m）	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

（3）背景值噪声选取

本项目为新建工程，背景值采用现状监测中不受现状道路车辆影响，并取两日监测结果中的平均值作为声环境影响预测的环境背景噪声值。

4.4.2.3交通噪声预测结果及达标分析

（1）交通噪声预测结果

预测情形：本次交通噪声影响贡献值为不叠加环境噪声背景值的情况下，只考虑预测点距离衰减、大气吸收衰减、地面吸收衰减和线路因素引起的修正量，不考虑环境中的其他各种附加声衰减条件下，公路两侧为平坦、空旷、开阔地的环境中，与公路中心线垂直的水平方向上不同距离预测点的交通噪声贡献值。

根据项目预测交通量，分别预测拟建公路交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见下表。

表 4.4- 7 项目交通噪声贡献值预测结果一览表 单位：dB(A)

预测计算点与道路中心线距离（m）	2027 年（近期）		2033 年（中期）		2041 年（远期）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	56.86	53.83	58.21	55.3	59.17	56.26
20	53.36	50.32	54.71	51.79	55.67	52.76
30	49.52	46.49	50.87	47.96	51.83	48.92
40	47.1	44.07	48.45	45.53	49.41	46.5
50	45.38	42.35	46.73	43.82	47.69	44.78
60	44.02	40.99	45.37	42.46	46.33	43.42
80	41.88	38.85	43.24	40.32	44.19	41.29
100	40.19	37.16	41.54	38.63	42.5	39.59
120	38.76	35.73	40.11	37.2	41.07	38.17
160	36.42	33.39	37.77	34.85	38.73	35.82
200	34.52	31.49	35.87	32.95	36.83	33.92

（2）交通噪声达标距离确定

根据表 4.4-7 预测的交通噪声贡献值，项目交通噪声满足《声环境质量标准》中 4a 类、2 类标准，最小达标距离见表 4.4-8。

表 4.4- 8 项目营运期交通噪声达标距离（距道路边界线） 单位：m

名称	预测特征年	预测时段	4a 类达标距离		2 类达标距离	
			标准值[dB(A)]	与路中心线距离（m）	标准值[dB(A)]	与路中心线距离（m）
东场大桥	2027 年（近期）	昼间	70	＜10	60	＜10
		夜间	55	＜10	50	22
	2033 年（中期）	昼间	70	＜10	60	＜10
		夜间	55	12	50	26
	2041 年（远期）	昼间	70	＜10	60	10
		夜间	55	14	50	28

根据预测结果可知，运营期交通噪声 4a 类的达标距离为距离道路中心线 14m，2

类达标距离为距离道路中心线 28m。

（3）交通噪声预测结果等声级线图

项目营运远期公路距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图详见图 4.4-5~6。

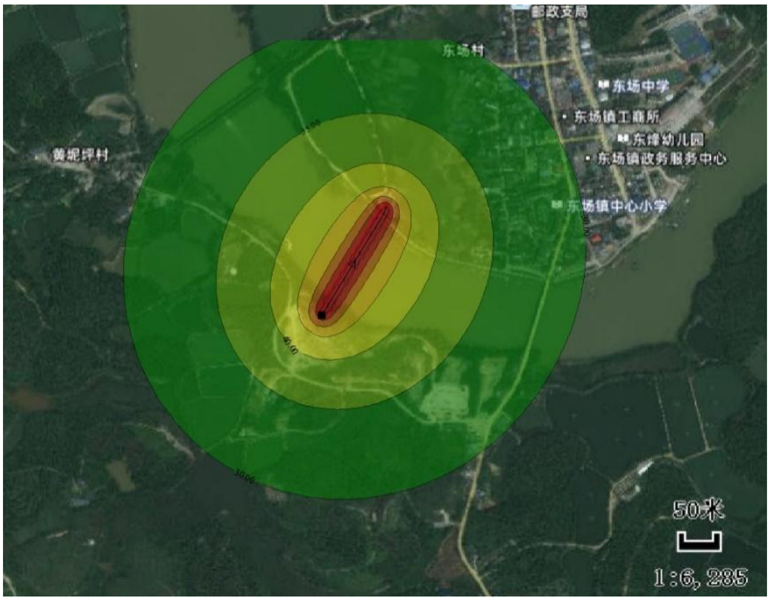


图 4.4-5 东场大桥运营期远期昼间噪声水平方向等声级线图

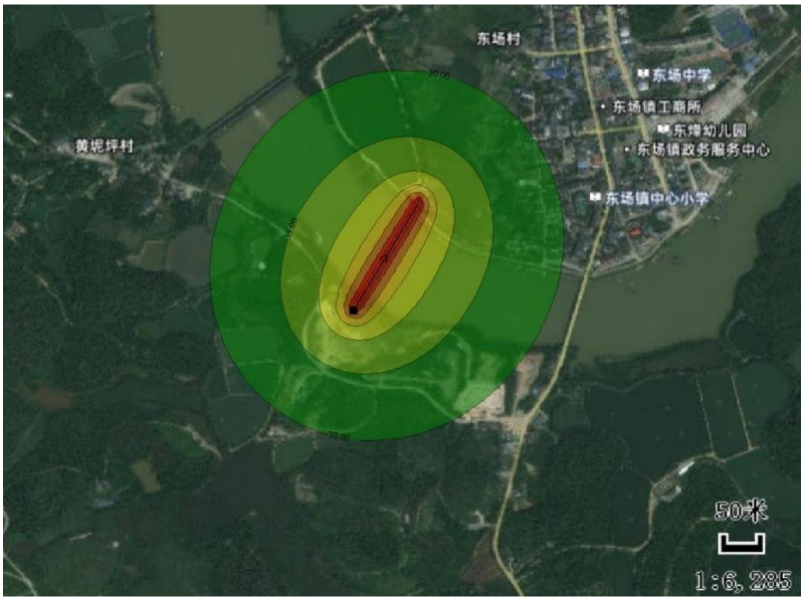


图 4.4-6 东场大桥运营期远期夜间噪声水平方向等声级线图

4.4.2.4环境保护目标噪声预测

项目推荐方案沿线声环境敏感点情况及分布见表 1.6-2。由现状监测结果知，项目沿线区域敏感点声环境质量良好，评价拟采用现状监测结果中两日监测结果中的平均值作为声环境预测背景噪声值。

项目周边共有 2 处环境保护目标，均为居民点。评价对项目评价范围内的敏感点进行声环境预测，预测结果见下表。

表 4.4- 9 项目环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差（m）	功能区类别	时段	标准值/dB（A）	背景值/dB（A）	2027 年（近期）/dB（A）				2033 年（中期）/dB（A）				2041 年（远期）/dB（A）			
							贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
1	东场镇居民点 1F	-4.7	2 类	昼间	60	47.7	33.2	47.9	0.2	0	34.5	47.9	0.2	0	35.5	48.0	0.3	0
				夜间	50	42.2	30.1	42.5	0.3	0	31.6	42.6	0.4	0	32.6	42.7	0.5	0
2	东场镇居民点 3F	1.3		昼间	60	48.1	33.5	48.2	0.1	0	34.8	48.3	0.2	0	35.8	48.3	0.2	0
				夜间	50	42.7	30.4	42.9	0.2	0	31.9	43.0	0.3	0	32.9	43.1	0.4	0
3	东场镇居民点 5F	7.3		昼间	60	48.5	33.8	48.6	0.1	0	35.1	48.7	0.2	0	36.1	48.7	0.2	0
				夜间	50	42.9	30.7	43.2	0.3	0	32.2	43.3	0.4	0	33.2	43.3	0.4	0
4	黄泥坪村分散居民点 1F	-0.8		昼间	60	47.6	32.6	47.7	0.1	0	33.9	47.8	0.2	0	34.9	47.8	0.2	0
				夜间	50	41.8	29.6	42.1	0.3	0	31.0	42.1	0.3	0	32.0	42.2	0.4	0
5	黄泥坪村分散居民点 3F	5.2		昼间	60	47.9	32.7	48.0	0.1	0	34.1	48.1	0.2	0	35.0	48.1	0.2	0
				夜间	50	42.4	29.7	42.6	0.2	0	31.1	42.7	0.3	0	32.1	42.8	0.4	0

根据预测结果，环境保护目标远期最大噪声增量为 0.5dB（A），项目建设后，近期、中期、远期环境保护目标的噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目的建设对环境保护目标的影响较小。

4.5环境风险分析

本项目为公路建设项目，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的要求，环境风险分析主要内容包括：识别环境风险敏感路段、施工期涉水施工溢油事故导致的环境风险、运营期危险货物运输车辆事故的环境风险。

4.5.1环境敏感路段划分

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45/T2320-2021）表1公路环境风险分级划分的主要适用情形，本项目属于一般路段，但由于本项目位于感潮河段，桥址周边有红树林分布（面积不超过1h ㎡），桥址下游约350m处有钦州市大风江生态保护红线，约374m有北部湾水源涵养生态保护红线，约395m有钦州市大风江口红树林生态保护红线。因此，本项目全线划分为敏感路段，敏感路段长度为239m（K0+927～K1+166），环境风险受体为大风江以及沿岸的红树林湿地。

4.5.2施工期环境风险分析

项目桥梁桩基施工为涉水施工，采用的机械主要为船舶、钻机等，在施工过程中，由于船舶或施工机械的燃油系统或液压管路因密封失效、维护不足、操作失误等原因，导致油品泄漏。施工机械设备、施工船舶发生漏油事故，处理不及时，会对周围环境及大风江水体环境产生影响，当遇到大风或涨落潮时，还会加剧油类扩散的风险。

燃料油仅存在于船舶油箱和施工机械油箱内，项目施工期工程量小，船舶施工大约为1个月，所用船舶均为小型船舶，一般为100吨级左右的船舶，根据市场船型参数，100吨级船舶燃油舱容在3m^{3}左右，按载油率80%估算，船舶最大燃料油量约为2t。施工机械以钻机为例，油箱的容积约在200～300L，本次评价以300L进行计算，钻机最大燃油量约为0.2t。

4.5.3运营期环境风险分析

根据HJ1358-2024的要求，运营期环境风险分析危险货物运输车辆事故对水环境风险敏感路段的环境风险。根据我国公路事故类型统计，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

风险事故情景：风险源假定为一般小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为5t。

根据施工期船舶和施工机械燃油量分析，施工期最大燃油量为2吨，运营期罐车运输油品为5吨，按最不利情况考虑，本次评价风险事故以运营期油罐车侧翻入河流

的溢油事故为分析对象，危险物质为柴油。

柴油的理化性质如下：

表 4.5-1 柴油的理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td>中文名</td><td>柴油</td><td>危险货物编号</td><td>33648</td></tr>
<tr><td>危险性类别</td><td>第 3.3 类高闪点易燃液体</td><td>UN 编号</td><td>2924</td></tr>
<tr><td rowspan="3">理化性质</td><td>外观及性状</td><td>稍有黏性的棕色液体</td><td>刺激性</td><td>具有刺激作用</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>200～350</td><td>相对密度（水＝1）</td><td>0.83～0.86</td></tr>
<tr><td>饱和蒸气压（kPa）</td><td>4.0</td><td>毒性</td><td>LD_{50}：7500mg/kg</td></tr>
<tr><td rowspan="7">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性</td><td>助燃</td><td>燃烧热（MJ/kg）</td><td>33</td></tr>
<tr><td>稳定性</td><td>稳定</td><td>禁忌物</td><td>强氧化剂、卤素</td></tr>
<tr><td>火灾危险分类</td><td>乙类</td><td>燃烧分解产物</td><td>一氧化碳、二氧化碳</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）</td><td>45～55</td><td>爆炸上限%（V/V）</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>引燃温度（℃）</td><td>75～120</td><td>爆炸下限%（V/V）</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="3">喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4">①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；
②可蓄积静电、引起电火花</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="4">皮肤接触为主要吸收途径：可致急性肾脏损害。柴油皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入其雾或液体可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛。</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="4">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤、就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。吸入：迅速脱离现场至空气清新处，保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入：尽快彻底洗胃、就医。</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="4">首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="4">储存于阴凉、通风的仓库或储罐。远离热源和火种。与可燃物、有机物、氧化剂隔离储运。夏令炎热季节，早晚运输。</td></tr>
<tr><td>防护措施</td><td colspan="4">呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。
身体防护：穿一般作业防护服。
手防护：戴橡胶耐油手套。</td></tr>
<tr><td>环境影响</td><td colspan="4">在很低的浓度下对水生生物造成危害；在土壤中具有极强的迁移性；有一定的生物富集性；在低的浓度时能生物降解，在高浓度时，可使微生物中毒，不易生物降解。</td></tr>
</table>

4.5.4风险预测

4.5.4.1水动力模型设置

（1）模型控制方程

本模型采用有限体积方法对二维水动力基本方程组进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

对水平动量方程和连续性方程在深度 h＝η+d 上求积分，得到浅水方程如下所示：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{v}}{\partial y}=0$$

x，y 方向上的水平动量方程分别为：

$$\frac{\partial h\overline{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{u}\,\overline{v}}{\partial y}=f\overline{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)$$

$$\frac{\partial h\overline{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{u}\,\overline{v}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{v}^2}{\partial y}=-f\overline{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)$$

划线标识是深度平均值，例如$\overline{u}$，$\overline{v}$ 的深度平均流速定义如下：

$$h\overline{u}=\int_{-d}^{\eta}udz,\quad h\overline{v}=\int_{-d}^{\eta}vdz$$

横向压力 T_{ij}包括黏滞摩擦，湍流摩擦和差异平流。这些值通过基于深度流速梯度的涡粘性方程进行估算：

$$T_{xx}=2A\frac{\partial\overline{u}}{\partial x},\quad T_{xy}=A\left(\frac{\partial\overline{u}}{\partial y}+\frac{\partial\overline{v}}{\partial x}\right),\quad T_{yy}=2A\frac{\partial\overline{v}}{\partial y}$$

底摩阻$\hat{\tau}_b=\left(\tau_{bx},\tau_{by}\right)$通过二次方程的摩擦定律确定：

$$\frac{\hat{\tau}_b}{\rho_0}=c_f\vec{u}_b\left|\vec{u}_b\right|$$

其中，c_f是阻力系数；$\hat{u}_b=\left(u_b,v_b\right)$是底部流速；与底应力相关联的摩擦速度如下：

$$U_{\tau b}=\sqrt{c_f\left|u_b\right|^2}$$

在二维计算的时候，$\hat{u}_b$是深度平均流速；阻力系数由曼宁系数 M 决定。根据项目现场勘查情况，并参考东场大桥防洪评价报告，本项目水动力模型的曼宁系数 M 取为 29。

（2）模型设置

①边界条件

在本工程项目研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件，可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案，计算域的上游开边界位于东场水文站附近，故采用东场水文站实测逐时水位边界，下游开边界位于外海，给定外海逐时的潮水位。

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算水域与陆地交界的固边界上Γ_2有：

$$\vec{U} \cdot \vec{n}\Big|_{\Gamma_2} = 0$$

式中：$\vec{n}$为固边界法向；$\zeta^*(x,y,t)$、$u^*(x,y,t)$和$v^*(x,y,t)$为已知值（实测或准实测或分析值）。式中的$\vec{U}$为流速矢量（$|\vec{U}| = \sqrt{u^2+v^2}$），其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

②初始条件

$$\left.\begin{aligned} \zeta(x,y,t)\big|_{t=t_0} &= \zeta_0(x,y,t_0) \\ u(x,y,t)\big|_{t=t_0} &= u_0(x,y,t_0) \\ v(x,y,t)\big|_{t=t_0} &= v_0(x,y,t_0) \end{aligned}\right\}$$

式中：$\zeta_0(x,y,t_0)$、$u_0(x,y,t_0)$和$v_0(x,y,t_0)$为初始时刻t_0的已知值。

③活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界，在岸边界处，将邻近计算点的水位等值外推，根据潮滩“淹没”与“干出”过程同潮位变化的相关关系，当水深$h \le 0$时，潮滩露出，当水深$h > 0$时，潮滩淹没。如果在某一时刻一节点干出，那么将此格点从有效计算域中去掉，同时，对流速做瞬时垂直壁处理，将与此水位点相邻的流速点设置为零流速；如果某个水位点判断为淹没，则将此点归入计算域。为了确保潮流方程不失去物理意义，选取一个最小水深 hmin 作为判断值，若$h \le h_{\min}$，则认为格点干出。

（3）模型计算网格及水深

数学模型的网格剖分与本工程方案尺度相适应，并依据现有资料对本工程附近的河道进行合理概化，并将外海边界设置在钦州湾外海，以考虑潮汐动力过程对大风江的影响。

本项目所建立的区域潮汐动力模型计算范围如图 4.5-1 所示，模型包括整个钦州湾及部分外海海域，模型外海的西边界设置在钦州湾西部，南边界设置在 22～24m 等深线附近，东边界设置在北海市滨海湿地公园西部海域。模型上游边界设置于大风江东场水文站上游附近。

模型采用非结构三角网格，整个计算区域由 7449 个节点和 12294 个三角单元组成，网格的最小空间步长约为 5m（图 4.5-1）。在东场大桥工程附近水域网格分辨率较高，对东场大桥旧桥和新桥的桥墩进行比较详细的刻画，以考虑桥墩对水流的阻碍作用（图 4.2-2）。

模型水深由项目附近水域的实测水深和海图水深（海图编号分别为：CN482303、CN482311 和 CN582302）插值得到（图 4.5-3 和图 4.5-4）。

模型在外海开边界处采用逐时潮位驱动，潮位强迫序列由 8 个分潮（M2 、S2 、N2 、K2 、K1 、O1 、P1 和 Q1）的调和常数计算得到，上述 8 个主要分潮的调和常数取自全球潮汐反演模型结果。模型从静止状态开始计算，模型计算时段为 2025 年 9 月 23 日—2025 年 10 月 8 日。

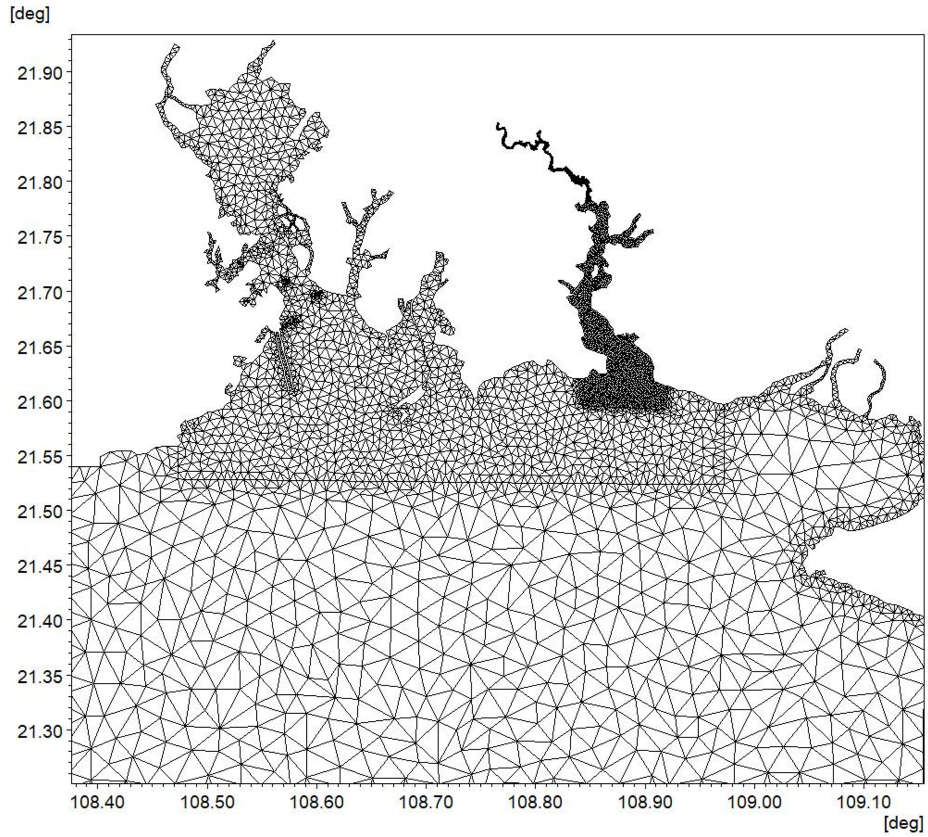


图 4.5-1 模型计算范围和计算网格

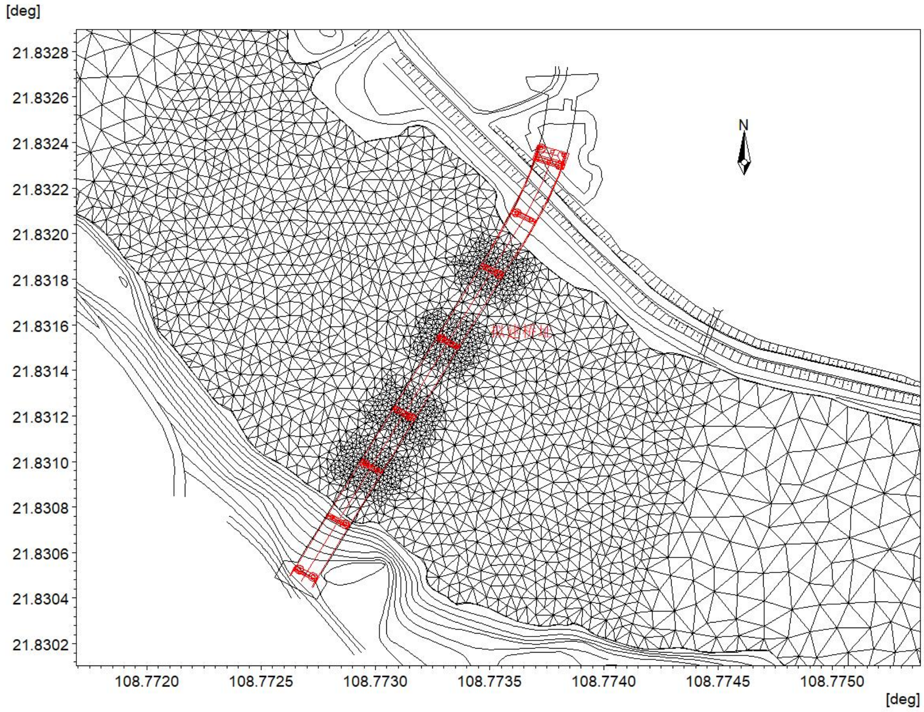


图 4.5-2 工程附近局部计算网格

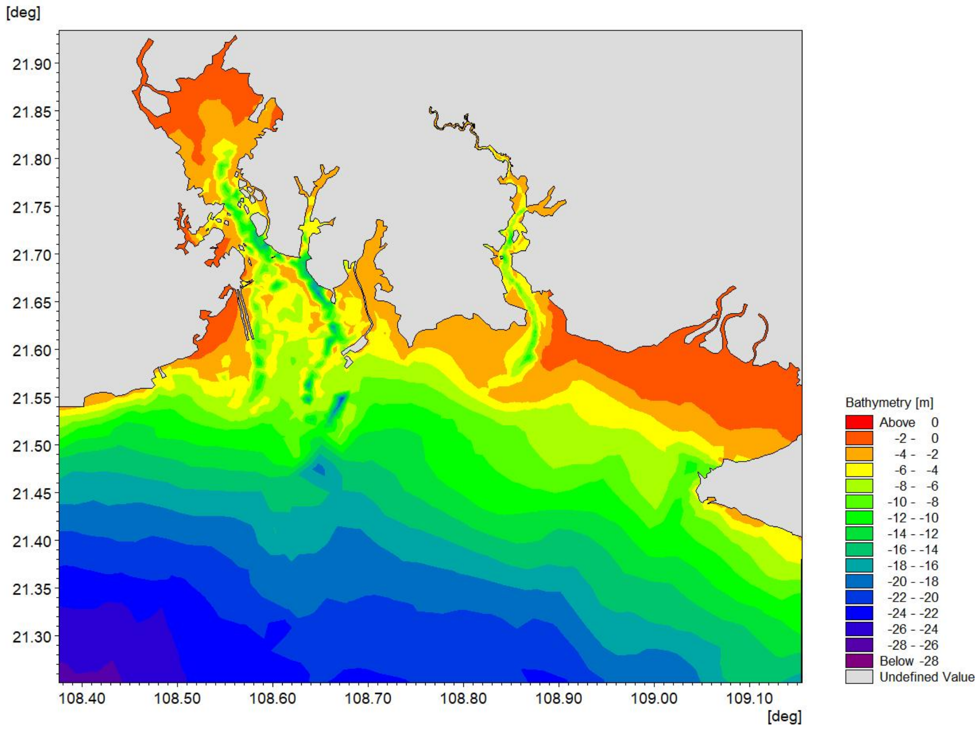


图 4.5-3 模型计算水深图

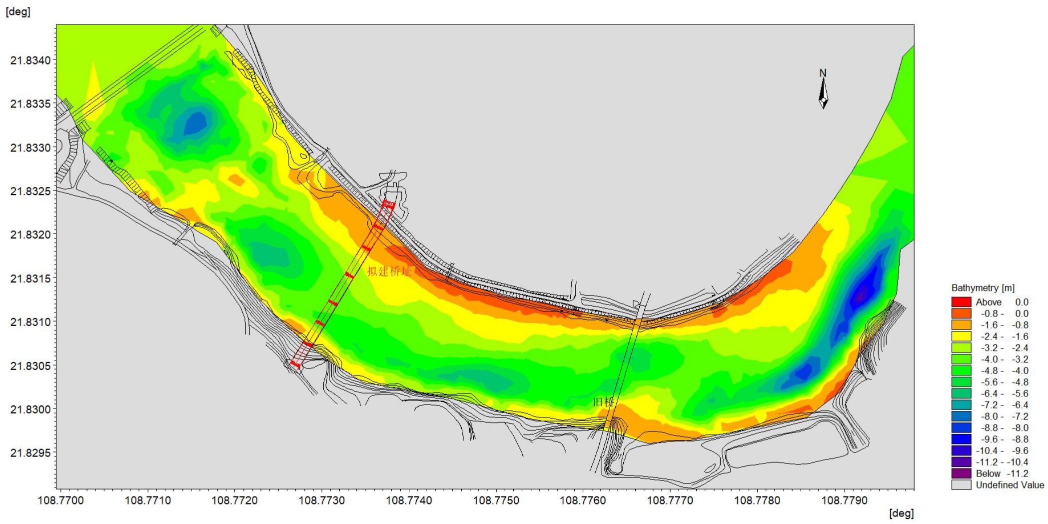


图 4.5-4 模型计算水深图（工程局部区域）

4.5.4.2溢油模型

（1）溢油预测计算模式

溢出油体进入水体后，将在重力、惯性力、粘性和表面张力的作用下，向四周扩展，并形成大面积的油膜。事故溢油中含有大量的不同组分，各组分有不同的蒸气压强、溶解性能、粘性和表面张力。其中高挥发性的组分很快蒸发，一些轻碳组分将逐渐溶解于水，不易挥发的部分则留存在水面上。溢油后油膜在风、水流作用下，在水面扩散、迁移，遇有大波浪拍打油膜将破碎发生卷吸、乳化现象，同时自溢油后几天内，油的溶解和蒸发将使溢油体积有一定量减少。随着油量的变化，油的浓度和组成也会发生变化，从而它的黏性和表面张力也随之改变；这反过来又影响着油膜在水面上的运动行为。乳化现象对油膜粘性有重要影响。油包水乳化是海水以小颗粒的形式分散在连续的油膜中，它增大了油膜的有效体积，改变着它的黏性，使其成为非牛顿流体。而乳化形成的速率与油的组成和水体温度有关。在湍动的水中，部分油粒还可能吸附在水中悬浮的颗粒上，逐渐沉入水底。剩下浮出水面的油膜在不断漂移和扩展的同时，可能分裂成碎片，形成油团，最后经过漫长的感光氧化、沉积、溶解和生物降解，逐渐衰减。

（2）油膜轨迹预测计算

假定水面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响，独自漂移。既不会发生碰撞，也不会发生混合。

$$\mathrm{x} = x_0 + \int_{t_0}^{t} u dt \ ; \qquad \mathrm{y} = y_0 + \int_{t_0}^{t} v dt$$

$$u = u_c + Ku_w + u_r \quad ; \qquad v = v_c + Kv_w + v_r$$

原坐标为（x_0，y_0）油膜经时间△t=t-t_0后，漂移到坐标（x，y）。

u 和 v 分别是油膜运动的东、北分量，它由流速、风速、油膜随机运动速度组成；

u_c和 v_c分别是流速的东、北分量；

u_w和 v_w分别是风速的东、北分量，k 为风对油膜拖曳系数，本项目取 0.03；

u_r和 v_r分别是油粒子随机走动速度的东、北分量，溢油粒子的随机走动导致油粒子云团的尺度和形状随时间变化，随机走动的距离为：

$$u_r = R\sqrt{6E_x\Delta t} \qquad v_r = R\sqrt{6E_y\Delta t}$$

式中，R 为[-1,1]之间的均匀分布随机数；E_x、E_y是 X、Y 方向的湍流离散系数；△t 为时间步长。

通过跟踪各油膜坐标（x，y）的位置，确定运移范围，统计其数量和质量，可得各坐标网格的油膜面积。通过上式计算，可以确定任意油质点在任一时刻的位置，同时也可以反映出这些油质点的群体状况，由此来描述溢油漂移扩散的过程。

（3）油膜的蒸发过程

蒸发暴露模型（Stiver and Mackay，1984）是一种预测蒸发的体积比例的分析方法。它使用蒸馏数据来估算解析方程需要的参数。

蒸发部分，F_v，定义为：

$$F_v = \ln [1 + B(T_G/T)\theta \exp(A - BT_0/T)][T/(BT_G)]$$

式中：T_0——溢油修正的蒸馏曲线的初沸点（开尔文），取 105.6°~120.0°；

T_G——修正的蒸馏曲线的斜率，取 32.5°~44.5°；

T——环境温度（开尔文）；

A,B——无量纲常数（“典型的”原油 A=6.3，B=10.3）；

t——时间（秒）；

θ——蒸发性的暴露；

蒸发性的暴露θ表示为：

$$\theta = \left(\frac{K_m A t}{V_o}\right)$$

式中：K_m——物质输送系数（米/秒）；

A——油膜面积（m^2）；

t ——时间（秒）；

Vo——溢油体积（m³）。

（4）乳化过程

乳化采用 Mackay 给出的表达式：

$$\frac{dF}{dt} = C_1 W(1 - C_2 F)Q(t)$$

式中：W——水面风速，Q(t)——抵岸油量，C_1——吸收率，一般取 2×10^{-6}；C_2——包水率，一般取 1.33。

4.5.4.3预测方案

（1）事故类型

本项目溢油风险事故主要为小型油罐车在跨河桥梁发生交通事故时侧翻掉入大风江引起的溢油风险。

（2）泄漏物质类型和泄漏量

本项目交通事故的泄漏物质为柴油，泄漏量为 5t。

（3）溢油预测点

假设小型油罐车在本项目桥梁中间位置发生交通事故，故溢油点设置在拟建桥梁的中心位置（O1）附近，溢油泄漏点位置如图所示。

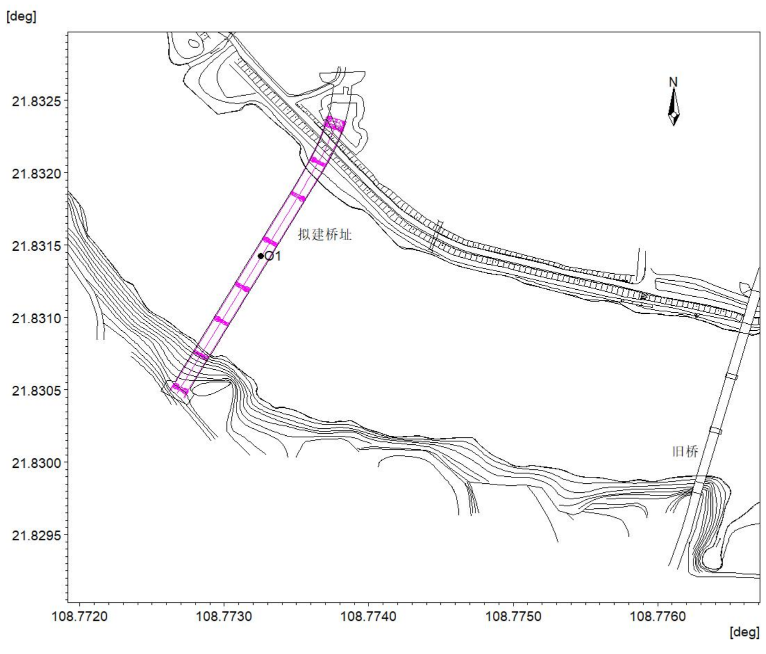


图 4.5- 5 溢油泄漏点位置（O1）示意图

（4）预测因子

本项目溢油风险的预测因子为燃料油。

（5）风向、风速

风况（风速和风向）对油膜扩散有一定的影响，计算必须考虑风对油膜运动的影响。根据工程水域的风向及频率特征并考虑附近环境敏感目标的分布及《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）典型水上溢油事故情形模拟参数，本项目选取夏季主导风向（SE）、冬季主导风向（N）、对工程附近海区环境敏感目标可能产生不利影响的风向（WNW）为代表风向，夏、冬季风速为2.5m/s，不利风速选取最大允许作业风速的六级风，风速为13.8m/s。

（6）计算工况

燃料油以连续点源的形式泄漏，并假设在事故发生后瞬间泄漏完毕。计算工况如下表所示，计算结果给出事故发生2小时内的油膜运动轨迹分布。

表4.5-2 溢油事故计算工况情况表

工况	潮时	预测点位与溢油量	风向	风速
工况1	涨潮期	计算点：拟建大桥中心位置（O1点） 泄漏量：燃料油5t	夏季SE	2.5m/s
工况2			冬季N	2.5m/s
工况3			不利风WNW	2.5m/s
工况4			不利风WNW	13.8m/s
工况5	落潮期		夏季SE	2.5m/s
工况6			冬季N	2.5m/s
工况7			不利风WNW	2.5m/s
工况8			不利风WNW	13.8m/s

4.5.4.4预测结果分析

本项目溢油风险事故分别考虑不同的风场和潮汐动力条件，模拟不同工况条件下，事故溢油的扩展规律及对项目周边水环境的影响。

当溢油事故发生在涨潮期时，油膜的扩展同时受风和涨潮流的影响，其中涨潮流的影响占主导地位。工况1～工况3条件下，油膜主要在涨潮流的作用下沿河道向西北方向扩散，工况4条件下，油膜主要向北偏东方向扩散。涨潮条件下，各工况条件下的油膜扩散轨迹基本不影响项目附近水域的红树林分布区。涨潮期各工况条件下油膜扩散分析结果如下：

①工况1：在涨潮流和夏季主导风向SE风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道向西北方向扩散，在事故发生约11分钟后，油膜在防潮闸东部大风江北岸抵岸，此后油膜继续向西北方向扩散，油膜60分钟的扫海面积约为0.213km^2。

②工况2：在涨潮流和冬季主导风向N风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道向西北方向扩散，在事故发生约14分钟后，油膜在防潮闸西北部大风江南岸抵岸，此后油膜继续向西北方向扩散，油膜60分钟的扫海面积约为0.0927km^2。

③工况 3：在涨潮流和不利 WNW 风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道也向西北方向扩散，在事故发生约 18 分钟后，油膜在防潮闸东北部大风江北岸抵岸，此后油膜继续向西北方向扩散，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.1160km^2。

④工况 4：在涨潮流和极端不利风速、风向条件下，油膜主要向北偏东方向扩散，事故发生约 12 分钟后，油膜在新建桥址的西北部大风江北岸抵岸，油膜主要影响溢油发生地点的北部和东北部水域，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.0081km^2。

当溢油事故发生在落潮期时，油膜的扩展同时受风和落潮流的影响，其中落潮流的影响占主导地位。工况 5～工况 8 条件下，油膜在涨潮流的作用下沿河道向东和东南方向扩散，工况 6～工况 8 条件，会对下游红树林产生不利的影响，落潮期各工况条件下油膜扩散分析结果如下：

①工况 5：在落潮流和 SE 风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道向东偏南方向扩散，在事故发生约 11 分钟后，油膜在新旧桥址中间的大风江北岸抵岸，此后油膜继续向东偏北方向扩散，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.0566km^2。

②工况 6：在落潮流和 N 风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道向东南方向扩散，在事故发生约 6 分钟后，油膜在新旧桥址中间的大风江南岸抵岸，此后油膜继续向东南方向扩散，事故发生约 13 分钟后，油膜抵达并开始影响旧桥下游的红树林。该工况条件下，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.0508km^2。

③工况 7：在落潮流和不利 WNW 风（2.5m/s）作用下，油膜沿河道向东南方向扩散，在事故发生约 10 分钟后，油膜在旧桥西部大风江南岸抵岸，此后油膜继续向东南方向扩散，并于事故发生约 13 分钟后油膜抵达旧桥下游的红树林水域，并持续对该红树林区域产生影响。该工况条件下，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.0428km^2。

④工况 8：在落潮流和不利 WNW 风（13.8m/s）作用下，油膜沿河道向东南方向扩散，在事故发生约 6 分钟后，油膜在旧桥西部大风江南岸抵岸，此后油膜继续向东南方向扩散，并于事故发生约 7 分钟后油膜抵达旧桥下游的红树林水域，并持续对该红树林区域产生影响。该工况条件下，油膜 60 分钟的扫海面积约为 0.0168km^2。

不同工况条件下油膜运动轨迹见图 4.5-6~4.5-13。

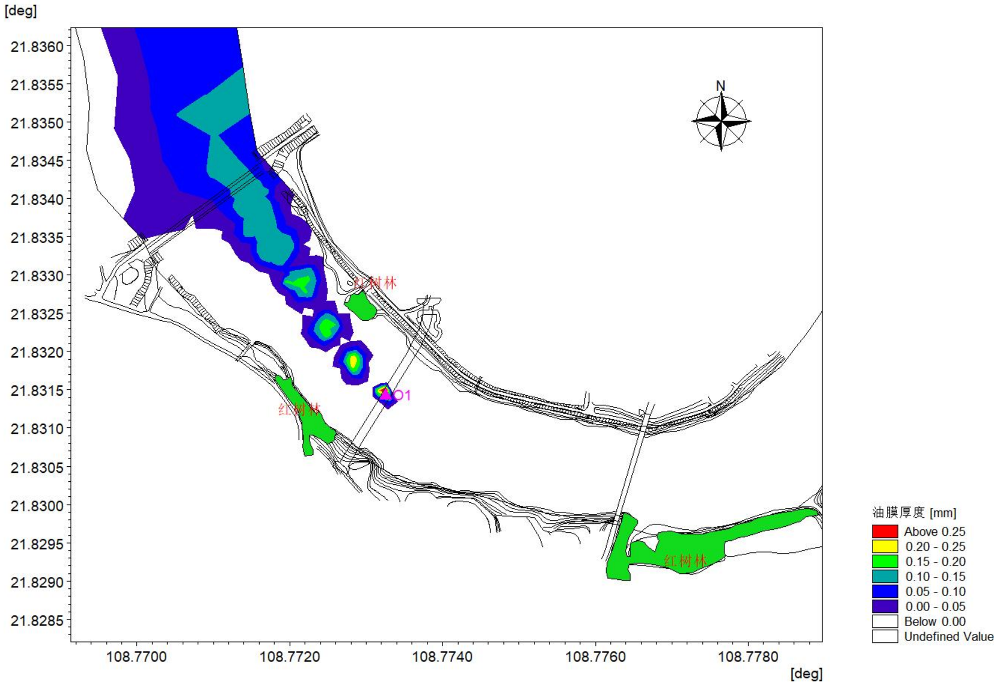


图 4.5-6 工况 1 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（涨潮期，SE 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

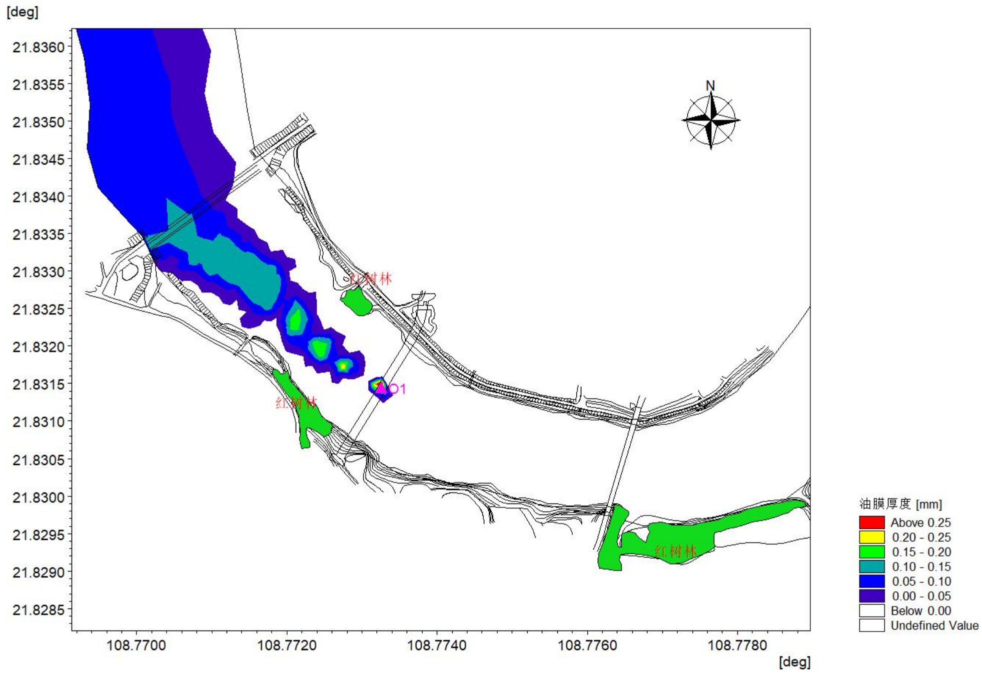


图 4.5-7 工况 2 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（涨潮期，N 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

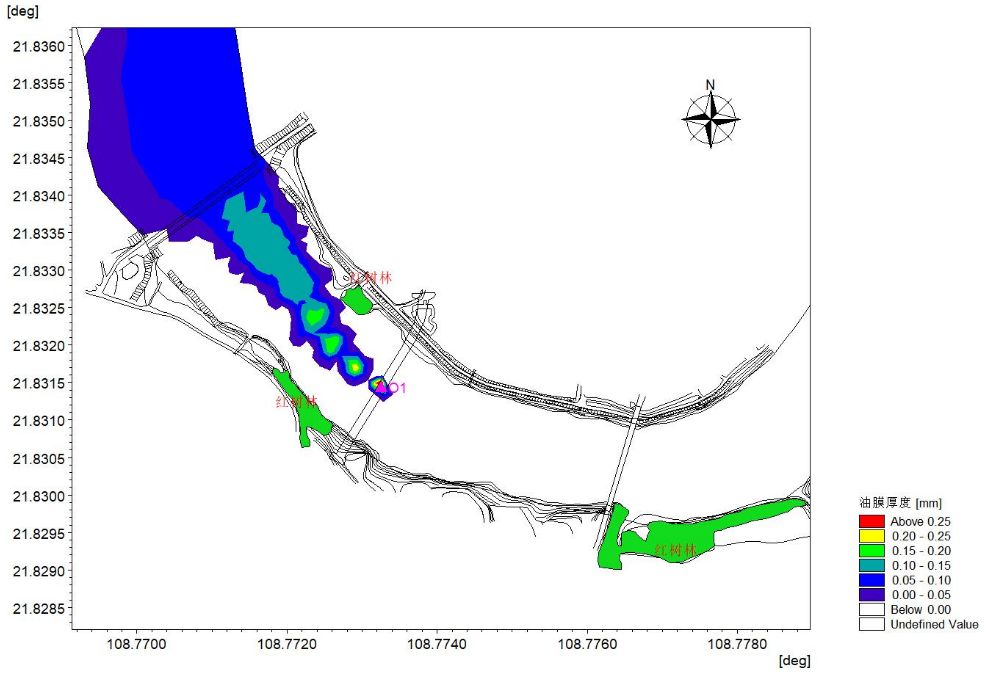


图 4.5-8 工况 3 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（涨潮期，WNW 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

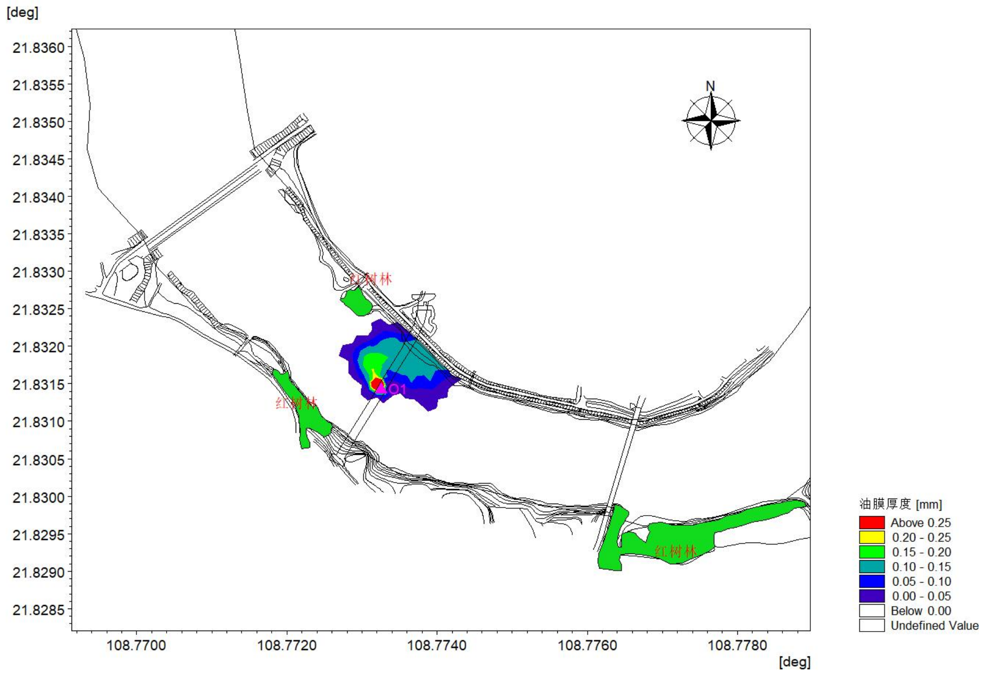


图 4.5-9 工况 4 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（涨潮期，WNW 风、风速 13.8m/s，时间间隔 2min）

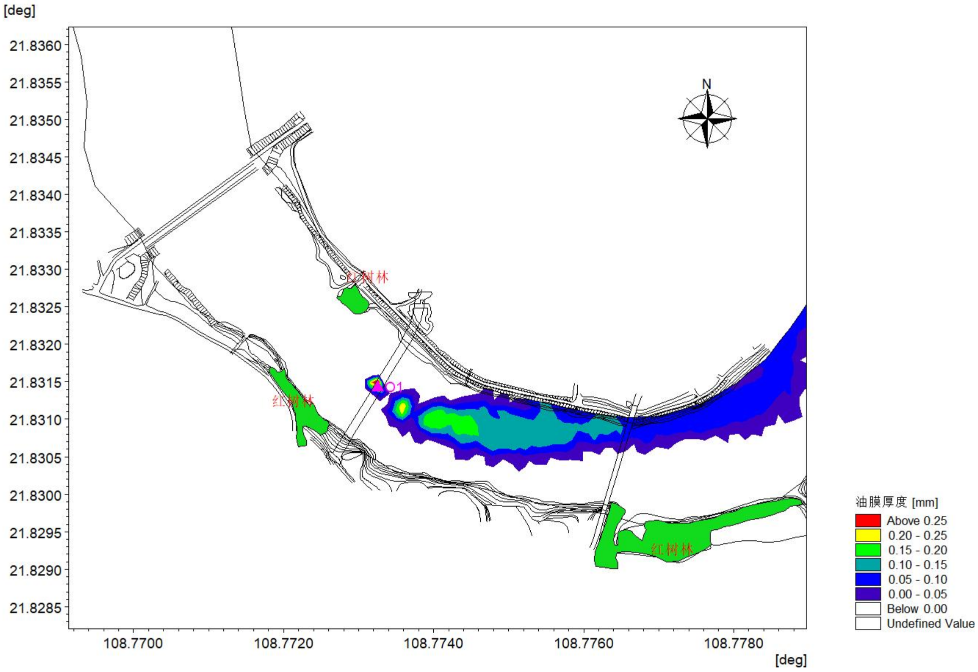


图 4.5-10 工况 5 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（落潮期，SE 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

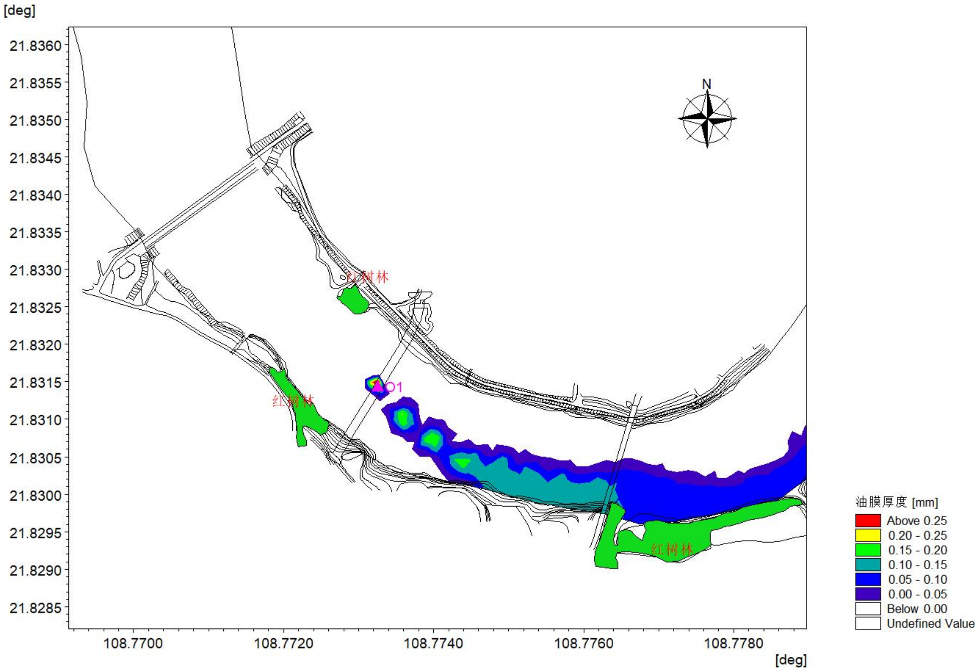


图 4.5-11 工况 6 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（落潮期，N 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

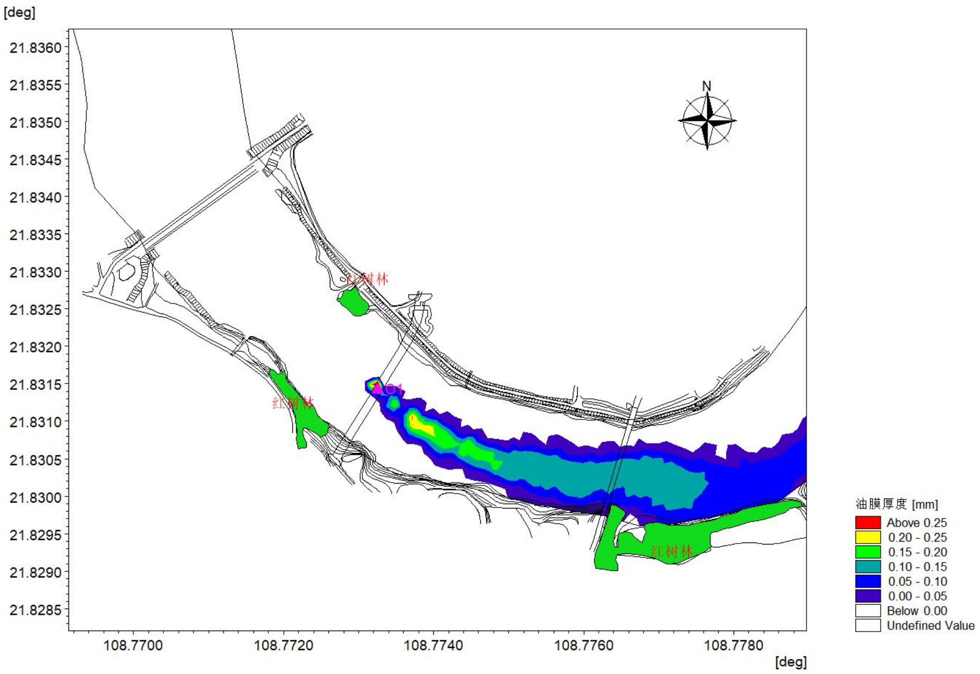


图 4.5-12 工况 7 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（落潮期，WNW 风、风速 2.5m/s，时间间隔 2min）

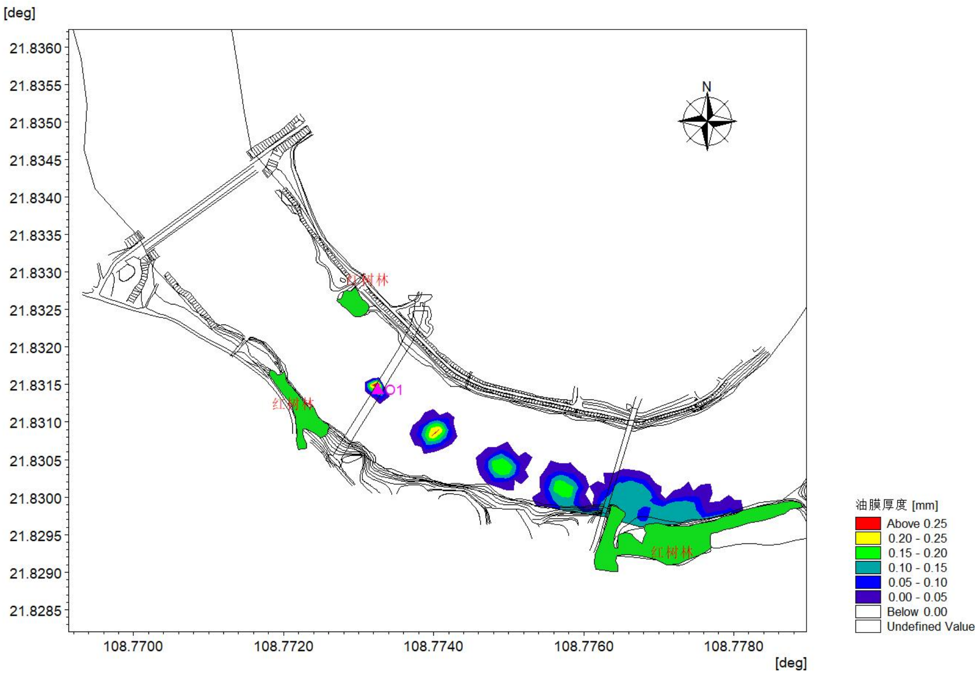


图 4.5-13 工况 8 事故发生 2 小时内油膜运动轨迹图
（落潮期，WNW 风、风速 13.8m/s，时间间隔 2min）

表 4.5-3 溢油事故油膜扫水面积统计

工况	潮汐条件	风况条件		扫水面积（km²）			
		风向（°）	风速（m/s）	2 分钟后	6 分钟后	12 分钟后	60 分钟后
1	涨潮	夏季 SE	2.5	0.0003	0.0046	0.0147	0.2130
2		冬季 N	2.5	0.0004	0.0037	0.0138	0.0927
3		不利 WNW	2.5	0.0002	0.0032	0.0123	0.1160
4		不利 WNW	13.8	0.0002	0.0013	0.0036	0.0081

5	落潮	夏季 SE	2.5	0.0004	0.0044	0.0130	0.0566
6		冬季 N	2.5	0.0005	0.0042	0.0121	0.0508
7		不利 WNW	2.5	0.0002	0.0021	0.0057	0.0428
8		不利 WNW	13.8	0.0003	0.0051	0.0166	0.0168

4.5.5环境风险评价

项目运营期主要事故风险为东场大桥发生危险品运输事故，导致危险品泄漏进入水体，对大风江河流水质及生态环境造成影响。项目位于大风江的感潮河段，在涨落潮时段，潮水会快速回落，加快油膜扩散，会对事故点下游敏感区造成影响。

（1）对水生生物的影响

公路如发生油类污染事故，漂浮在水面的油品在水流和风生流的作用下漂移，油品通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来污染影响。其危害是由油品的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随着石油组分的不同而有差异。

（2）对红树林的影响

项目桥位下游350m有钦州市大风江生态保护红线，374m有北部湾水源涵养生态保护红线，395m有钦州市大风江口红树林生态保护红线，主要保护对象为红树林湿地和水生生态。根据项目溢油预测结果，拟建东场大桥在发生事故导致柴油泄漏的情况下，在涨潮时，对红树林基本无影响；在落潮时，一般风速情况下，东南风对下游红树林区域基本无影响，在冬季主导风向（北风）和不利风向（WNW风）的影响下，油膜影响桥址下游的红树林区域，油膜厚度约在0.15mm以下；在极端风速和不利风向影响下，事故发生约7分钟后油膜抵达旧桥下游的红树林水域，油膜厚度约为0.15mm。

溢油污染对水生生物的危害主要表现在溶解组分自身的毒性、油膜输移扩散后引起的缺氧窒息以及生态食物链循环等。油膜污染物会黏附覆盖于红树林以及周围的生物体表，堵塞其呼吸和进水系统，导致生物活动能力丧失或减弱，或吸附悬浮物沉降而导致生物幼体失去合适的附着基质。油膜污染物会使水体透明度快速降低，溶解氧降低，直接影响了红树林的呼吸，进一步影响红树林系统的初级生产力；水面被油膜覆盖，阻碍空气和水体的氧交换，将影响浮游植物的光合作用，使其生长受到抑制，浮游植物生物量下降，从而影响以浮游植物为饵料的浮游动物，单位水体的浮游动物

生物量必然相应地减少，进而影响整个食物链的各个环节。进入水中的油污黏附在水生生物的呼吸和运动器官上都会导致其因缺氧而窒息死亡，造成水质恶化，生物多样性降低，对红树林生态系统造成影响。油膜污染物对植物的繁殖及红树植物幼苗的更新造成一定影响，造成群落逆向演替甚至退化。破坏红树林植被，将造成生态系统生物量减少，生产力降低，并对区域植被生态系统服务功能造成一定影响。

油膜阻碍树根与水体、土壤的氧交换，会对植株生长产生一定抑制作用，红树林保护区大部分为滩涂，部分油膜吸附在滩涂表面，经过风化等过程直到消失，其余油膜则随着潮涨潮落来回回荡直至消失，短时间内红树林不会因为石油类的毒性或缺氧而死亡。庄铁城等对红树林土壤微生物的研究表明其对柴油有较强的降解力，其降解率是同潮带无红树林土壤微生物的 2～3 倍。Hashim 等研究人员发现红树林微生物对柴油的降解一个月内可达 60%以上。在滨海油污的净化处理上，利用红树林微生物对海岸工业油污、船舶油污、原油泄漏等进行处理也取得了很好的效果。赵北北等的研究结果表明（秋茄和桐花对柴油污染修复的研究，硕士论文，2015 年），在柴油浓度大于 25mg/kg 的土壤对红树林的生长会产生明显的抑制作用，红树林的地上和地下生物量对比无柴油污染的下降大概 10%—30%左右。由此可见，红树林对石油类具有一定的耐受能力，其根系中的土壤微生物对石油类物质具有较强的降解作用，但同时石油类也会对红树林的生长产生抑制作用，一般情况下不会导致红树林的死亡。

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，为保护生态保护红线河段的水质，必须通过严格的环境风险防范措施和环境管理措施，尽量杜绝此类事故的发生；并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。一旦发生风险事故，应及时启动事故应急预案，最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游红树林的影响。

4.6对饮用水源保护区的影响

钦州市大风江调水工程将大风江的水输送到金窝水库，项目对饮用水水源保护区可能产生的影响主要通过调水工程。根据调查，项目与西南方向的钦州市金窝水库的直线距离约为 7km，钦州市大风江调水工程的取水口位于挡潮闸上游，即本项目拟建桥址上游，与项目直线距离约 1.8km，且位于挡潮闸上游。

根据施工期悬浮泥沙预测，影响区域主要为桥址下游，施工期悬浮泥沙对调水工

程的取水口以及水源保护区基本无影响。根据风险溢油预测，在落潮时，溢油主要影响桥址下游区域，对调水工程的取水口以及水源保护区基本无影响。在涨潮时，一般风速情况下，在北风和不利风向 WNW 的影响下，溢油影响上游区域，大风江的支流思令江一侧油膜厚度在 0.05mm 以下。一般情况下，大风江挡潮闸处于关闸状态，且位于本项目上游，油膜厚度较小，当发生溢油事故时，可以协调关闭挡潮闸，项目发生溢油事故对调水工程的取水口以及水源保护区的影响较小。

5环境保护措施及其可行性分析

5.1生态保护措施

5.1.1生态保护红线保护措施

本项目桥址下游约350m处有钦州市大风江生态保护红线，约374m有北部湾水源涵养生态保护红线，约395m有钦州市大风江口红树林生态保护红线，本项目对生态保护红线主要的保护措施为：

（1）项目在选址选线阶段已避让生态保护红线，不在生态保护红线范围内施工。

（2）不得在生态保护红线内设置临时占地，不得在生态保护红线内设置表土堆场、弃渣场，随意堆放建筑垃圾等。项目临时用地选择在较为宽阔、植被稀疏的地方设置临时用地，不涉及占用大风江河道范围。临时用地不在生态保护红线范围内，表土堆场设置在施工生产区范围内，施工期固体废物均经过妥善处置。项目施工期和运营期的各项活动均不涉及生态保护红线。

（3）开展环保宣传，施工单位邀请相关单位开展施工环境保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解生态红线与重要湿地范围、保护对象的有关管理规定、环境保护法律法规以及环境污染控制等。

（4）施工期做好施工机械检查、规范施工、配备应急物资等，减少施工期发生机械设备的碰撞事故，发现施工机械漏油时，停止施工并堵塞泄漏口，待施工机械修理合格后再进行施工。

（5）桥梁设置防撞护栏及警示标志，减少在桥梁上发生交通事故，导致溢油事故的发生。同时桥梁设置径流收集处理系统（建设集中排水池、事故应急池），将桥面径流的雨水收集处理后排放，同时径流收集系统还可收集发生事故时产生的事故废水，避免事故废水、溢油等直接进入大风江，影响下游生态保护红线。

5.1.2红树林保护措施

项目生态保护红线、桥址周边均分布有红树林（生态红线外的红树林斑块面积不超过1hm²），红树林湿地对维持生物多样性和生产力具有特别价值，具有较强的抗风和消浪性能，发挥着维持生物多样性、防灾减灾等重要作用。本项目对桥址周边生长的红树林保护措施如下：

（1）在选址阶段，项目选址已避开连片生长的红树林湿地，临时栈桥等临时设施的设置尽量远离红树林生长区域。

（2）施工过程中加强监管，减少扬尘产生，做好泥浆的收集处置措施，避免施工产生的扬尘或泥浆大量飞溅到红树植物叶片及枝干，影响红树植物的生长。

（3）宣传保护红树林植物的重要性，加强施工人员对红树林的保护意识，在施工过程中，严禁对红树植物砍伐，禁止捕捞、狩猎，保护红树林湿地的生物多样性。

（4）桥梁桩基施工采用钢板桩围堰，减少桩基施工悬浮物的产生，影响大风江的水质，从而导致红树植物根系被淤泥层覆盖，阻碍氧气的供应，影响红树林的呼吸和生长。

（5）对零星生长的红树植物，施工前划定施工范围，对施工范围外的红树林实行就地保护，在施工过程中不进行砍伐等；在施工区域范围内的红树植物，确认是否影响施工，不影响施工则设置围栏，实行就地保护，影响施工的则采取移栽措施，将红树植物及其根系连同淤土移栽至施工范围外，并定期观测其生长情况。

（6）在施工时加强监管，当发现由于施工导致水中悬浮物大量增加或发生漏油、溢油等事故时，及时采取措施，尽量避免及降低悬浮物、油膜对红树植物的影响。

（7）完善风险防范措施，根据风险防范措施的要求，建设集中排水池和事故应急池等，提高风险防范能力，减少溢油事故的发生及影响。

（8）开展生态监测，实时掌控施工对红树林湿地的影响，并针对性提出缓解措施。

5.1.3植被保护措施

（1）优化施工布置

施工活动要保证在占地红线范围内进行，在不影响工程建设及交通运输的前提下，施工占地应尽量缩小范围，以减少对林地的占用。其他临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

（2）做好表土剥离、存放保护措施

本项目设置 1 处表土堆场，用于存放施工生产区、施工便道以及桥台占地区剥离的表土，表土堆场设置在施工生产区内，占地面积约 200m^2。表土堆放前，在表土堆场周边先做好临时拦挡措施，以防止表土流失；同时在表土堆场周边外缘修建土质截水明沟，以引导地表径流。堆土至最终高度时，堆土面大致平整，对表土表面采用密目网临时覆盖。施工完成后，表土全部用于工程绿化覆土及植被恢复。

（3）植被恢复措施

施工结束后，对临时占地等裸露的地面进行植被恢复，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种。

加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

5.1.4动物资源保护措施

（1）大型作业要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。两栖动物中的蛙类、鸟类和哺乳类中的夜行型物种对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，避免夜间施工对野生动物正常栖息生活造成影响。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物的干扰。

（2）严格控制在占地范围内施工，避免对占地范围外的林地等的占用，减少对野生动物生境的占用。

（3）邻近水域及涉水施工时，要严格控制废水的排放，保护好在水域及其附近栖息活动的动物生境。应避免设备渗油、漏油到地面进而扩散到周边环境中。

（4）施工期间加强堆料场、表土堆场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

（5）施工期间，夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期间应控制光源强度，对光源进行遮蔽。

（6）加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎野生动物。

5.1.5水生生态保护措施

通过调查及访问，项目评价范围内无鱼类三场（越冬场、产卵场、鱼类索饵场），项目下游约 350m 有钦州市大风江生态保护红线，374m 有北部湾水源涵养生态保护红线，395m 有钦州市大风江口红树林生态保护红线，且施工场地周边也零星分布有红树植物，因此，在施工过程中，需要做好水生生态的保护措施。

（1）加强对施工人员的法制教育。进行《中华人民共和国渔业法》和生物多样性保护的宣传，提高保护野生鱼类的认识，自觉保护野生鱼类，施工期间严禁进行鱼类捕捞。

（2）施工单位禁止将施工物资随意堆放在河道旁，禁止将废弃的土方、钻渣、废水等倾倒入河道内。

（3）施工期间，加强对水生生态的观测，发现水环境污染时，采取措施，减缓对水生生态的不利影响。

（4）桥墩施工时必须采用钢围堰后才能进行，在施工过程中，制浆池、沉淀池和储浆池等均要设在陆地，并在临时栈桥上设置泥浆和废水专用管道，采用压力泵运送泥浆和污水。

（5）施工便道、施工生产区等地面裸露区域，短时间内不能进行硬化或恢复的，设置截排水沟，并在靠近大风江一侧设置沉沙池，沉沙池池底和壁面夯实，内铺彩条布防冲。防止下雨时地面径流携带大量泥沙进入大风江。

（6）在临时栈桥（钢栈桥）搭建过程中因钢管桩振动锤下沉、钢栈桥拆除、桩基钢护筒振动锤下沉等过程中产生的河床表层淤泥悬浮问题，要求在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保河上准确打桩，避免重复操作。

（7）在施工过程中配备并及时开动辅助泥浆泵，避免泥浆从护筒顶部溢出；将护筒内多余泥浆抽回泥浆池内循环使用。

（8）清障清渣作业：施工前精心准备，科学合理组织施工。施工单位应在全面研究合同条件和技术要求、调查和分析现场施工条件的基础上，编制施工组织设计，合理选择清障设备和施工方法，对整个工程的施工质量、进度和资源消耗做出合理的安排，使工程的质量、工期达到合同规定的要求，成本得到有效地控制。施工组织设计应附有施工总平面图、挖泥区设计图和土方计算表、挖泥区钻孔平面图、主要燃料、材料和备配件计划表。

认真做好现场准备工作，清障作业之前对施工区进行浚前测量，清障区的测量范围，应包括设计清障区及其边坡线外图上 30m 范围内的水深和地形。

（9）项目邻近东场镇镇街，不再设置单独的施工生活区，减少临时占地面积，施工人员租用东场镇民房居住，产生的生活污水依托当地的污水处理系统处理。

（10）工程尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间尽量避开雨季和汛期。

（11）运营阶段定期清扫，保持桥面清洁，防止行人或过往车辆掉落的垃圾进入大风江中，污染水体环境。

（12）定期检查两侧的排水系统，确保排水通畅。

（13）做好危险品车辆安全上路检查及路线规划，驾驶员在行驶过程中遵守交通规范，避免在行驶过程中发生交通安全事故，严重情况下可能造成危险品流入大风江。

（14）严格落实水污染防治措施要求。尽量减少水体污染，保护水生生物的物种

多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

5.1.6预防外来物种入侵措施

（1）临时用地、永久用地裸露地表及时进行植被覆盖，种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

（2）开挖的主体工程、临时用地未及时使用时，用密目网进行覆盖，防止外来入侵物种入侵。

（3）应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，如发现蔓延趋势应及时交由专业人员处理，避免外来入侵物种大面积繁殖。

5.1.7 弃渣场环境管理

本项目弃渣场堆渣前，在弃渣场四周采用沙袋堆砌拦挡，以防止弃渣流失；同时，在弃渣场四周修建临时排水沟汇入施工生产区的临时排水沟中，排水沟终点设置沉淀池沉淀泥沙。弃土在弃渣场中堆放时，采用密目网或护坡网等进行覆盖，减少扬尘产生及防止水土流失，在施工完成后，在弃渣场撒播草籽、栽种树苗，尽可能使弃渣场范围的植被得以恢复。草籽和树苗选用当地物种，避免使用外来入侵物种进行植被恢复。

5.2地表水环境污染防治措施

5.2.1施工期水污染防治措施

施工期主要影响为悬浮泥沙、施工人员生活污水、船舶含油污水影响，水污染防治措施如下：

（1）桥梁施工水环境污染防治措施

①涉及水中桩基的桥梁，施工应采用“钢围堰+钻孔灌注桩”施工工艺，护壁泥浆采用循环方式，不外排，桥梁基础出渣在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃渣场处理，严禁随意丢弃。

②桥涵施工安排、场地布置应充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响行洪、排涝及农田水利设施的正常功能。

③桥梁施工前，施工单位应按规定同与施工有关的政府机关或行业主管部门（如水利、交通等）取得联系，征得许可和支持。

③施工便道、施工生产区等地面裸露区域，短时间内不能进行硬化或恢复的，设置截排水沟，并在靠近大风江一侧设置沉沙池，沉沙池池底和壁面夯实，内铺彩条布防冲。防止下雨时地面径流携带大量泥沙进入大风江。

④设置于施工生产区内的护壁泥浆制备池、废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流、污水排放系统，与施工生产区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

（2）施工生活污水处理措施

项目邻近东场镇镇街，不再设置单独的施工生活区，减少临时占地面积，施工人员租用东场镇民房居住，产生的生活污水依托当地的污水处理系统处理。施工生产区临时厕所产生的生活污水由吸污车运送至东场镇污水处理厂处理。

施工船舶产生的生活污水应由海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在本项目施工水域排放。

5.2.2运营期水污染防治措施

项目运营期不排放污水，废水主要为桥面雨水径流，运营期水污染防治措施与水生生态保护措施基本一致。本项目在 0 号和 7 号桥台处各设置有一个约 80m³ 集中排水池（含有隔油设施）和一个约 50m³ 的事故应急池，项目桥面水采取纵向集水管收集桥面雨水，并通过设在墩台处的排水接地管流入地面排水沟渠中，最后流入集中排水池。

桥面集水管左右两侧均布置，桥面纵坡小于 2%时，间距按 3～5m 布设一个，桥面纵坡大于 2%时，间距按 4～6m 布设一个。纵向集水管纵坡与桥面纵坡相同。纵向集水管注意延伸到伸缩缝中线下方并设置雨漏水斗，与伸缩缝止水带导水管顺接。排水接地管纵向需设在桥墩的迎水侧。

在采取措施后，项目运营期雨水径流不会对大风江水质产生较大影响。

5.3大气环境污染防治措施

5.3.1施工期大气污染防治措施

（1）项目施工场地和施工生产区等距离敏感点较近，施工边界需设置 2.5m 高的挡板以减少施工扬尘对敏感点环境空气的影响。

（2）施工便道及未铺装的地面必须经常洒水，以减少粉尘污染。施工场地每天至少进行 2 次洒水作业，上午下午各一次，在干燥炎热的夏季或大风天气需适当增加洒水次数。在扬尘较大时，应加强洒水工作。

（3）施工弃渣场、表土堆场等，应采取覆盖措施。对砂石堆场设置挡板或防尘布等措施；施工过程中使用的石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡或采用防尘布苫盖；对表土堆场应采用密目网或防雨布等覆盖措施。

（4）施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。不能及时清运的，应采取防尘的措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

（5）优先选用耗油低、污染排放少的机械设备，优先选用高效低耗的优质燃料如清洁燃料、符合标准的低含硫燃料，减少机械废气产生量。

（6）施工机械及车辆，尾气中所含的有害物质主要有 CO、THC、NO_2等，但这些污染物排放量很少，且为间断排放。施工单位使用的施工机械应符合《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）的相关要求，加强车辆的维护保养并保持汽车的外身清洁，使设备处于良好的工作状态，减轻燃油废气对周边环境的影响。

本项目所采用的大气环境污染防治措施为常见环保措施，应用广泛，在经济、技术等方面可行。

5.3.2 运营期大气污染防治措施

项目的大气污染源就是路面上行驶的机动车，机动车属流动源，对机动车尾气污染物的控制，与当地乃至全广西、全国机动车尾气污染物排放控制政策措施密切相关。因而，对于项目路面上行驶机动车尾气污染物排放的控制措施应与地方及国家的机动车尾气控制政策措施结合起来。项目的建设单位及管理单位要在行动上执行国家及当地各级部门对机动车尾气排放控制制定的各项政策措施，并采取一些相应措施对项目路面上行驶机动车尾气的排放进行控制，主要包括：

（1）严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路；加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶。

（2）加强对桥梁的养护，定期对路面进行清扫，使路面保持良好运营状态，减少沉积在路面上的尘粒。

（3）建议结合沿线地区的生态建设等规划，在靠近公路空地处多种植乔、灌木，既可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境，改善路容。

5.4声环境污染防治措施

5.4.1施工期噪声污染防治措施

本项目施工噪声为间歇性排放，针对噪声特点提出如下建议：

（1）合理布局，施工生产区的高噪声施工设备，尽量安排在远离居民点的施工区域进行作业，尽量避免或减少在施工中同时使用多种高噪声设备的情况。

（2）施工中合理安排时序，避免在夜间（北京时间22:00至次日6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺需连续作业的，施工前必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明批准，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪。

（3）施工单位应尽量选用低噪声施工机械、设备和工艺，注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平。

（4）对邻近敏感点的施工区及施工营地，应在场界处设置2.5m高的铁皮挡板进行降噪；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；对邻近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

（4）由于道路施工噪声是道路施工过程中的短期污染行为，且不可避免，一般居民均能理解。采取上述措施以后，可将施工期噪声对周边声环境的影响降至最低。

5.4.2运营期噪声污染防治措施

（1）环境保护目标现有防护措施

根据现场调查情况，项目声环境保护目标主要有东场镇居民点（距道路边界170m）、黄坭坪村分散居民点（距道路边界175m）。东场镇居民点评价范围内约有12户，多为正对或侧对本项目，采用的为一般铝合金窗户，项目与东场镇居民点之间有少量的果树、竹子等树木进行隔声。项目西南面黄坭坪村分散居民点仅为1户居民，侧对本项目桥梁，采用铝合金窗户，项目与该户居民之间分布有稀疏的灌丛。

（2）项目拟采取的污染防治措施

营运期道路交通噪声防治按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）等相关内容制定。

①坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。在拟建公路沿线地区制定村镇发展规划时，应预留一定的噪声防护距离。根据本评价路段预测结果，营运远期各路段夜间达标距离均小于30m。因此，建议沿线城镇规划部门在进行长期

规划时，应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标。

②加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过居民点时设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

③根据预测结果，环境保护目标远期最大噪声增量为0.5dB（A），项目建设后，近期、中期、远期环境保护目标的噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。因此，项目不对环境保护目标做进一步降噪措施。

5.5固体废物污染防治措施

5.5.1施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物为施工人员生活垃圾、桩基施工产生的泥浆和钻渣、弃土、临时设施拆除固废等，建议采取的固体废物防治措施如下：

（1）施工单位应将剥离后的表土及时运至表土堆场，及时将产生的土石方回填，产生的弃方经收集后送往项目弃渣场。

（2）施工单位应配备管理人员对弃土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

（3）项目施工人员生活主要租用东场镇民房进行居住，少量在施工区产生，施工人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门定期集中收集处理。施工船舶产生的生活垃圾经收集后运至岸边交由环卫部门处理，不得丢弃进入大风江。

（4）桥墩基础桩基施工钻孔过程中产生的泥浆和钻渣经干化处理后送往项目弃渣场。

（5）在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理。

5.5.2运营期固体废物污染防治措施

营运期固体废弃物主要来自运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，公路养护单位应定期收集清运。

5.6环境风险防范措施及应急要求

本项目全路段均为环境风险敏感路段，根据项目的设计方案，桥面设置了径流收集系统、径流处理系统和防撞护栏，分别描述如下：

5.6.1环境风险防范措施

（1）径流收集处理系统

①径流收集系统

桥梁采用集中排水的方式。桥面水采取纵向集水管收集桥面雨水，桥面集水管左右两侧均布置，桥面纵坡小于2%时，间距按3～5m布设一个，桥面纵坡大于2%时，间距按4～6m布设一个。纵向集水管纵坡与桥面纵坡相同。纵向集水管通过设在0号和7号墩台处的排水接地管流入地面排水沟中，最后流入集中排水池。集水管和接地管均采用PVC管。

②径流处理系统

根据项目的施工图设计，项目在0号和7号墩台处各设置一个集中排水池和事故应急池，共设置2个排水池和2个事故应急池，集中排水池和事故应急池并列设置。桥面径流雨水收集至集中排水池的桥面径流雨水经过沉淀、隔油处理后，排至大风江。集中排水池采用油水分离式设计，单个排水池的容积约为80m^3，单个事故应急池的容积约为50m^3，满足《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45/T 2320-2021）中5.1.3.6应急池不小于50m^3的要求。

集中排水池与事故应急池的池底和池壁及隔墙表面采用1:2防水水泥砂浆抹面。集中排水池和事故应急池进水口处设有带阀门的排水管，日常状态下集中排水池的进水口处于开启状态，事故应急池的阀门处于关闭状态。事故情况下，可将危险品事故排放控制在隔油沉淀池和事故应急池内，待事故处理完毕后，用罐车抽吸外运处置。集中排水池与事故应急池共建，一旦发生风险事故，可兼顾起到事故废水收集作用。

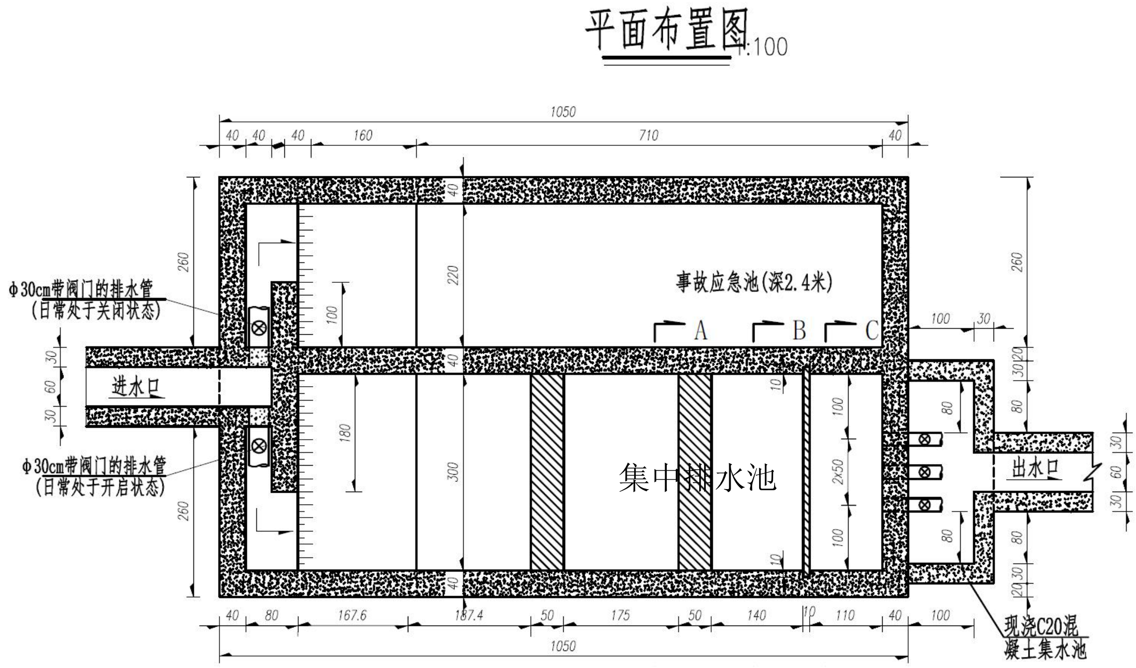


图 5.6-1 集中排水池和事故应急池平面图

（2）设置防撞护栏

根据项目的施工图设计，项目桥梁两侧设置三（A）级护栏，防撞护栏采用钢筋混凝土结构，高度 1.3m，宽度 0.5m，每隔 5m 设置一道假缝。防撞护栏长度与桥梁长度一致，并在主梁外侧防撞墙之上，设置 60m 长的防落网，避免车辆事故后坠入大风江及堤岸。桥墩设置防撞船设施。

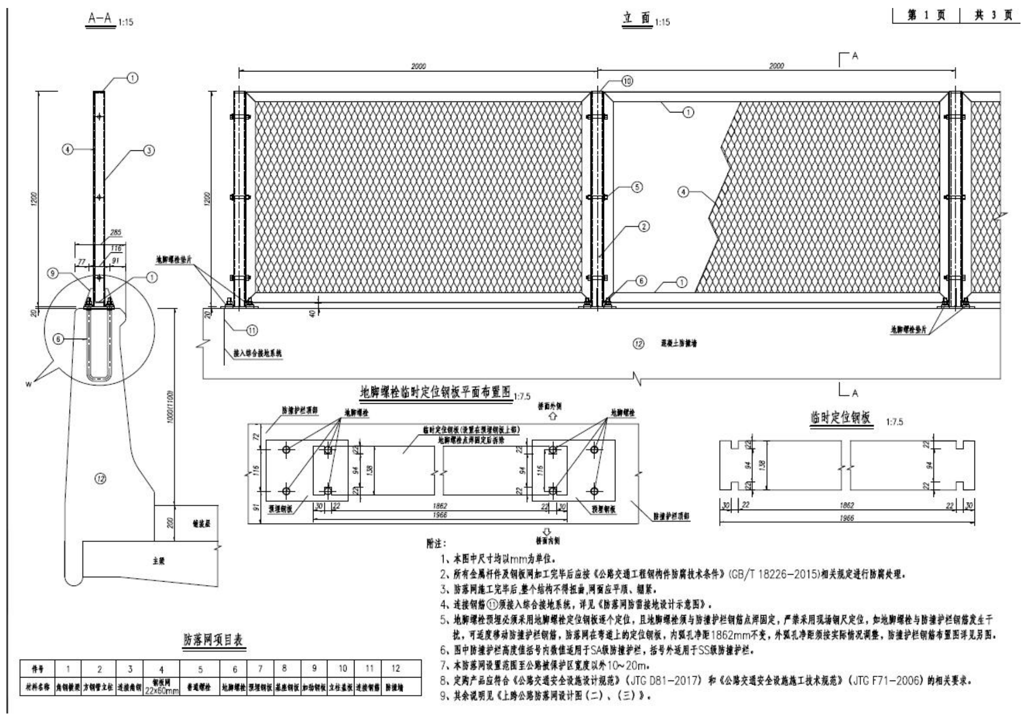


图 5.6-2 防撞护栏和防落网示意图

（4）设置警示标志

项目桥梁按照《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）等规范要求设置禁止鸣喇叭、限制速度、机动车车道等警示标志。确保警示标志上标识字体清晰，防撞护栏（墩）坚固无损坏。

5.6.2环境应急能力建设

（1）环境应急管理

①公路管理机构应设立事故处理应急办公室，以便出现风险事故时与主管部门和其他相关部门沟通、联络、协同组织，进行事故现场处理；

②公路管理机构应根据运输事故风险预测结果，依据交通运输部标准《汽车危险货物运输规则》（JT3130-88）以及有关安全管理等有关规定，制定危险品运输事故的防范措施，包括发生污染局面的应急计划、工程防护措施、与相关部门联络方式等相关内容。

③公路管理机构根据职能分工组建环境应急人员，以便在风险事故发生时快速应急。

（2）环境应急预案

项目建设单位或运管单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的有关要求开展突发环境事件应急预案编制、评估、签发和备案工作。

（3）环境应急物资

项目拟采用东场镇人民政府设立的应急物资库及应急物资，应急物资库位于东场镇，距离项目约 340m。根据东场镇应急物资清单，建议项目增加以下应急物资。

表 5.6-1 环境应急物资配置一览表

序号	环境应急物资名称	环境应急物资数量	备注
1	铁锹	10 把	已有
2	沙袋	3000 只	已有
3	粗干砂	500kg	新增
4	桥梁泄水孔堵塞	160 个	新增
5	围油栏	150m	新增
6	吸油毡	100kg	新增
注：环境应急物资种类应根据路段内主要运输危险化学品或有毒有害物品种类的事故应急需要确定，可以根据公路运营过程中路段内运输危险化学品或有毒有害物品种类变化进行调整。储备数量以满足事故先期应急处置要求为基本原则。			

（4）环境风险防范设施日常管理

桥面径流收集系统除工程主体建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

① 风险防范设施日常管理

公路管理部门应将风险防范设施管护纳入公路日常管护范围，建立管养工作制度，主要包括桥面清洁、及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止排水管道堵塞。

② 环境风险防范设施的定期巡查和维护

排水管、排水边沟内如出现泥沙淤积等堵塞情况，则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护。径流收集和处理系统的支架、阀门等易损金属部件应定期刷防锈漆除锈；沉淀池、应急池及相关管道应定期检查，清理积水或淤积物。

5.6.3对生态保护红线的风险防范措施

项目与下游钦州市大风江生态保护红线最近距离约350m，与下游北部湾水源涵养生态保护红线最近距离约为374m，与下游钦州市大风江口红树林生态保护红线最近距离约为395m。

根据项目溢油预测结果，拟建东场大桥在发生事故导致柴油泄漏的情况下，在涨潮时，对红树林基本无影响；在落潮时，一般风速情况下，东南风对下游红树林区域基本无影响，在冬季主导风向（北风）和不利风向（WNW风）的影响下，油膜影响桥址下游的红树林区域，油膜厚度约在0.15mm以下；在极端风速和不利风向影响下，事故发生约7分钟后油膜抵达旧桥下游的红树林水域，油膜厚度约为0.15mm。

针对日常运营过程中桥面径流以及可能发生溢油事故对下游红树林产生的影响，项目拟采取设置防撞护栏、警示标志，设置径流收集处理系统（建设2个集中排水池、2个事故应急池），日常过程中将桥面径流的雨水收集处理后排放，同时径流收集系统还可收集发生事故时产生的事故废水，避免事故废水、溢油等直接进入大风江，影响下游生态保护红线。

5.7环保投资估算及经济可行性分析

本项目工程概算总投资为1899.9977万元，其中建设期环境保护总投资279万元，建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资的比例为14.68%。各项环境保护设施及投资详见下表。

表5.7-1 项目环保设施及投资情况汇总表

序号	项目	环保投资具体内容	投资（万元）	阶段
一	环境污染防治		**209**	/
1	环境空气污染防治		40	/

1.1	洒水降尘	洒水降尘措施	10	施工期
1.2	运输扬尘	遮盖运输或密闭运输	10	施工期
1.3	施工堆料场、表土堆场遮盖	砂石堆场设置挡板或防尘布；表土堆场应采用密目网或防雨布遮盖，水泥筒仓除尘装置	20	施工期
2	**地表水污染**		**118**	/
2.1	施工生产废水	生产废水经隔油、沉淀处理后回用	30	施工期
2.2	施工生活污水	施工生产区生活污水由吸污车送至东场镇污水处理厂处理	5	施工期
2.3	桥梁施工废水	桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池、桩基围堰	10 万元，围堰计入主体工程投资	施工期
2.4	桥梁防撞	加固型防撞护栏	61	运营期
2.5	桥面排水	排水管、2 个集中排水池	22	运营期
3	**声环境污染治理**		**15**	/
3.1	施工围挡	铁皮挡板、施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平等	15	施工期
4	**固体废物污染防治**		**36**	/
4.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费	1	施工期
4.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处理	泥浆干化池等及泥浆清运	20	施工期
4.3	弃方	弃方清运	5	施工期
4.4	临时设施	拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理	10	施工期
二	**生态环境保护投资**		**20**	/
2.1	主体工程区、临时堆土场、施工生产区等临时占地的水土保持和生态恢复		20	施工期、运营期
2.2	排水及防护工程	沉淀池、排水沟等	计入地表水投资中	施工期
三	**环境风险防范及应急**		/	/
3.1	应急收集处置	事故应急池、应急物资购置、防落网、警示标志等	15	运营期
四	**环境管理费**		**15**	
4.1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测	15	施工期
五	**不可预见费及预备费**		**20**	施工期、运营期

6环境影响经济损益分析

6.1工程建设环境损失经济分析

公路建设带来的环境损失主要表现为对土地的占用，使原土地利用价值的改变，对地表植被的破坏使局部区域现有生态效益丧失；以及工程建设中和营运后带来的对评价区域内空气、声、水、生态环境等的不利影响。具体分析如下。

（1）土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的土地征用及拆迁补偿费用合计 13.4767 万元。

（2）其他环境损失经济估算

工程建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水、生态环境及社会环境等的不利影响，为减小工程建设对路侧环境的不利影响，而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2工程建设效益经济分析

本项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现在降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减少交通事故效益这三种直接经济效益，除此之外，项目还具有缩短货物在途时间、减少拥挤、提高运输质量、包装费用节约、改善经济和自然环境等效益。根据《工可》估算，通过国民经济评价分析，本项目经济内部收益率为 10.38%，大于 8%的社会折现率；净现值为 440 万元。本项目的各项经济指标较好，因此从经济效益分析的角度看是可行的。

6.3工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见下表。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益（+）费用（-）（万元）	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	0.336	
大气环境	施工期洒水降尘、遮盖运输或密闭运输、水泥筒仓除尘装置等	40	
地表水环境	施工生产废水处理、桥梁桩基施工悬浮物措施、桥面排水等	118	桩基施工、桥面排水计入主体工程投资
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加	15	

	强维护，保持较低噪声水平等		
固体废物	施工期施工生产区垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置；隔油池产生的废油等危险废物委托相关单位处置。	36	
环境风险防范	应急收集措施。隔油池产生的废油等危险废物委托相关单位处置。	/	计入主体工程投资
生态环境	工程水土保持和生态恢复、排水及防护工程措施	20	
环境管理投资	施工监测	15	
不可预见费	/	20	
合计		-209.336	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+440	数据来自项目工可报告
合计	效益+440 万元，费用-209 万元		效益/费用=2.105:1

由上表可见，项目建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为2.105:1，通过采取相应的环境保护措施后，可有效降低不利影响，故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7环境管理与监测计划

7.1环境管理计划

7.1.1环境管理制度和组织机构

项目在施工期和运营期应分别建立相应的环境管理制度，由不同的组织机构来完成。本项目施工期和运营期环境管理组织如下：

（1）施工阶段

由施工单位、建设单位组成。施工单位由主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员、岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期间环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。建设单位和施工单位负责施工期环保措施和生态保护措施的落实工作、施工期污染事故风险、竣工验收监督等工作。

（2）运营阶段

运营阶段由公路管理单位负责，负责公路运营各阶段的管理工作。

7.1.2环境管理计划

本项目实施过程中的环境管理计划见下表。

表 7.1-1 环境管理计划

环境要素		减缓措施	实施机构
一	施工期		
1	生态保护	·严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；施工便道、临时堆土场、施工生产区尽量避免占用植被、农田、林地。 ·做好表土剥离、存放保护措施，施工结束后用于绿化覆土和植被恢复 ·生态恢复应优先考虑使用本地物种，施工结束后及时进行场地清理、植被恢复。 ·做好施工期生态监测。	施工单位、建设单位
2	环境空气	·施工便道等施工场地加强洒水降尘工作； ·施工弃渣场、表土堆场等，采用密目网或防雨布等覆盖措施。 ·施工场地等设置 2.5m 高的围挡。 ·优先选用耗油低、污染排放少的机械设备。	施工单位、建设单位
3	地表水环境	·施工中通过在临河侧设置临时截排水沟及沉淀池，对地表径流雨水沉淀处理后排放，车辆冲洗废水回用于施工场地洒水降尘，泥浆废渣干化后处理。 ·桥梁下部结构施工尽量安排在枯水季节进行；桥涵施工安排、场地布置充分考虑防洪、防涝。 ·弃渣场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆盖防冲刷。 ·桥梁桩基采用围堰施工的方式。 ·施工人员租用东场镇民房居住，产生的生活污水依托当地的污水处理	

		系统处理，施工生产区临时厕所产生的生活污水由吸污车运送至东场镇污水处理厂处理。	
4	声环境	·使用低噪声设备，使机械维持最低声级水平； ·合理安排施工时序，在靠近居民点附近施工应禁止高噪声机械在午间（12:00～14:30）和夜间（22:00～翌日 6:00）施工作业； ·合理安排施工物料运输时间，在途经村镇、居民点等敏感路段时，应减速行驶，禁止鸣笛； ·施工场地外缘设置临时挡板，高噪声设备采用封闭作业的方式减少对敏感点的影响。	施工单位、建设单位
5	固体废物	·及时清运废弃土石方至项目弃渣场； ·施工生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置。 ·桥墩基础桩基施工钻孔过程中产生的泥浆和钻渣经干化处理后送往项目弃渣场； ·在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理	施工单位、建设单位
二	**营运期**		
1	生态恢复	做好临时用地等施工区域裸露地表的植被恢复工作，确保植物的成活率和覆盖度，防止外来植被物种侵入的发生。	运营管理单位
2	日常养护	定期对路面进行保洁；桥梁构造物日常巡查养护，及时清运桥下及桥涵隐蔽部位的垃圾。定期巡查，确保桥面径流收集系统的排水通畅。	
3	环境风险	定期检查储备应急物资，确保物资充足； 定期检查集中排水池和事故应急池以及相关管道，清理积水和淤积物； 如发生溢油等风险事故，产生的废油等危险废物应联系所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门，协助做好清运工作。	

7.1.3环境监理

按照规定，本项目需开展工程监理，本项目环境保护设施为工程内容，因此环境监理已纳入工程监理中。在实行环境监理前，监理单位应根据本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其他设计文件等编制工程监理方案。

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

（1）环境监理工作范围

工作范围：施工现场、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

（2）环境监理的内容

按照上级生态环境局、交通运输部等主管部门文件要求，环境监理工作包含的主要内容有：

A.施工废水的处理措施环境监理：对施工废水的来源、处理措施、去向等做好监

管，严禁施工废水直接排入大风江。

B.固体废物处理措施环境监理：对固体废物的处理，达到保证工程所在现场清洁整齐和对环境无污染的要求。

C.大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及影响区域应达到规定的环境质量标准。

D.噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或震动的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。

E.生态保护措施环境监理：对桥址周边的红树林湿地进行监理，对主体工程和临时工程造成的植被破坏、水土流失、产生的表土进行监理，对水土保持设施检查是否达到设计规定的要求，表土是否按收集储存。重点监督施工弃土石方、泥浆不能随意丢弃，避免景观及水生生态破坏。

F.其他环境影响报告书提出及未提出的环保措施环境监理：措施应落实，并提供必要的监测数据。其他环境影响报告提出的环保对策措施都应有效实施，补充环境影响报告书未提出的环保对策措施并有效实施。

工程施工期间，环境监理工程师将对施工单位的环保方面施工及可能产生污染的环节进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。

7.2环境监测计划

环境监测作为监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握大风江的环境变化情况，从而反馈给项目决策部门，为本项目的环境管理提供科学依据。本项目为公路建设项目，依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的相关规定，提出本项目的施工期和营运期环境监测计划。

7.2.1施工期监测计划

工程施工期环境监测敏感点、项目和因子、频率及组织实施等见下表。

表 7.2-1 施工期环境监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测频次
噪声	东场镇居民点、黄坭平分散居民点	噪声	每季度测 1 次，每次 2 天；昼、夜各 1 次。
环境空气	东场镇居民点、黄坭平分散居民点	TSP	施工期测 1 次，每次 3 天。
地表水	大风江桥址下游约 350m	SS、石油类、COD	施工期 1 次，每次涨潮、落潮各监测 1 次，连续监测 3 天

表 7.2-2 施工期生态监测计划

类别	监测点位	监测内容	监测频次
生态	桥址	浮游生物的种类和密度、底栖动物的种类和密度、水生维管束植物的种类、数量、鱼类种群动态	施工期监测1次
	桥址上游及下游的红树林湿地；钦州市大风江生态保护红线、钦州市大风江口红树林生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线	红树植物的种类、数量、生长情况红树林湿地的面积等	

7.2.2营运期监测计划

营运期环境监测由本项目运管单位负责组织实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率见下表。

表 7.2-3 营运期监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测频次
噪声	东场镇居民点、黄坭平分散居民点	噪声	运营期特征年监测；每年1次，每次2天；昼、夜各1次。

表 7.2-4 营运期生态监测计划

类型	监测点位	监测内容	监测频次及要求
水生生态	桥址	浮游生物的种类和密度、底栖动物的种类和密度、水生维管束植物的种类、数量、鱼类种群动态	营运初期（5年内），1次/年，中、远期各1次
红树林湿地	桥址上游及下游的红树林湿地；钦州市大风江生态保护红线、钦州市大风江口红树林生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线	红树植物的种类、数量、生长情况红树林湿地的面积等	

7.3竣工验收

工程完工后、投入使用前，由竣工验收部门对工程质量、执行国家和行业强制性标准情况、投资使用情况等事项应进行全面检查验收，并对工程建设、设计、施工、监理等工作进行综合评价。

（1）项目进行竣工验收应当具备以下条件：

工程有关合同约定的各项内容已基本完成。施工单位对工程质量自检合格，监理工程师对工程质量评定合格，项目法人组织设计、施工、监理、工程质量监督等单位进行的交工验收合格；

环境保护设施、安全设施等已按照设计要求与主体工程同时建成，并通过有关部门的专项验收；

竣工档案资料齐全，并通过专项验收；

竣工决算报告编制完成，并通过审计。

（2）竣工验收的内容

①工程概况：工程的地理位置、工程规模、主要经济或技术指标等。

②公路试运营期间的实际交通量。

③生态：工程占地情况；临时工程区表土恢复并进行绿化；

④地表水：施工期桩基施工设置围堰，临时用地设置截排水沟和沉淀池；0 号和 7 号桥台处建设集中 80m^3 排水池。

⑤环境空气：施工期施工区域设置围挡、洒水降尘、密目网覆盖等扬尘防治措施。

⑥噪声：施工期施工区域围挡；运营期声环境保护目标声环境质量达标。

⑦环境风险：0 号和 7 号桥台处建设集中 80m^3 排水池和 50m^3 事故应急池；设置交通警示标志；设置防撞护栏；配备应急物资等。

8环境影响评价结论

8.1项目基本情况

8.1.1工程概况

拟建东场大桥位于钦南区东场镇，起点位于东场镇西侧，大风江北岸，跨越大风江后，终于东场镇大风江南岸的小山坡，起点和终点接六加至坪山垌二级公路东场镇的规划改线段。路线全长239m，采用二级公路标准，设计速度40km/h。只包含建设一座桥梁，桥梁长度239m，标准段桥面总宽度12m（含防撞墙）。桥型为先简支后连续预应力砼T梁桥，桥面采用水泥混凝土路面。

8.1.2主要工程量

项目共设置大桥一座，长度为239m，设计速度40km/h，标准段桥面总宽度12m（含防撞墙）。项目不设置涵洞和隧道，未包含桥梁两头引道，但包含桥台两侧的填方锥坡等。

项目总占地面积约11.09亩（0.7396hm^2），永久占地面积为4.8亩（0.32hm^2），临时占地面积为5.019亩（0.3346hm^2），表土堆场占地为0.035hm^2，弃渣场占地为0.05 hm^2。工程挖方量为589.4m^3，桥台锥坡回填土方量为347.3m^3，产生弃方量为242.1m^3，无借方。项目设置弃渣场1处，表土堆场1处，施工生产区1处。

项目总投资估算金额为1899.9977万元，其中环保投资209万元，占总投资的14.68%。项目预计2026年1月开始建设至2026年12月，2027年1月试运行、投入使用。

8.1.3路线方案合理性

根据《东场大桥可行性研究报告》，项目比选方案确定一个设计起点，2个路线终点的方案，分别为K线和C线。比选结果：C线桥址距离红树林图斑边缘距离远等优点，但纵坡不利于非机动车行驶，上构受力不好，下构不利于通航、行洪，且建设影响跨河高压线和通讯线，建造费用也高。K线和C线均不涉及生态敏感区、生态保护红线、基本农田、饮用水源保护区。C线方案更接近生态保护红线，声环境保护目标受影响人数较多。报告推荐最经济实惠的K线桥址方案。

本项目纳入《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019-2021年）》的《钦南区“四建一通”危桥改造项目库》的工作计划，是打通东场镇大风江两岸的重要交通线路。

从环境保护角度考虑，项目方案不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线、红树林图斑等，路线方案不存在重大环境制约因素，路线方案总体合理。

8.2主要环境保护目标

（1）生态保护目标

①评价范围内有钦州市大风江生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、钦州市大风江口红树林生态保护红线，项目不占用生态红线。

②重要野生植物：未发现有重点保护野生植物有国家和地方野生保护物种。

③重要陆生野生动物：评价范围有国家二级保护动物 4 种，广西重点保护动物 14 种，有《中国生物多样性红色名录》（2020）易危（VU）以上等级物种 1 种，特有种 1 种。国家二级重点保护野生动物：虎纹蛙、褐翅鸦鹃、斑头鸺鹠、画眉；广西重点保护野生动物：沼蛙、黑眶蟾蜍、花姬蛙、变色树蜥、池鹭、八声杜鹃、红耳鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、棕颈钩嘴鹛、大山雀、长尾缝叶莺、黄腰柳莺；《中国生物多样性红色名录》（2020）物种：虎纹蛙（EN）；中国特有：乌鸫。

④评价河段涉及的水生生物主要为国家重点保护经济鱼类（主要为鲫、草鱼、青鱼、鲮、翘嘴鲌、鲢等）。本次调查没有发现重点保护水生生物和洄游通道，调查范围内无鱼类的自然产卵场、索饵场、越冬场。

（2）声环境保护目标

评价范围内项目共有声环境保护目标 2 处，均为居民点。

（3）水环境保护目标

工程涉及地表水体有大风江，经调查桥址下游 2km 范围内无饮用水水源保护区。

8.3环境质量现状调查与评价结论

8.3.1生态环境现状

（1）项目桥址周边有红树林分布，桥址终点侧与红树林斑块最近距离约 49m（约 450m^2），桥址起点侧与红树林斑块最近距离约 63m（约 950m^2），桥址与下游红树林的距离为 374m（约 1hm^2），红树植物主要为黄 槿、桐花树、苦郎树、水黄皮、卤蕨等。桥址河段的大风江两岸还零星分布有桐花树等，大风江北岸桥址下游约 15～20m 有 5～8 棵；南岸 3～5 棵，距离桥址最近约为 3m。

（2）工程不占用生态保护红线，评价范围内主要涉及钦州市大风江生态保护红线 13.496hm^2，保护对象为红树林生境；北部湾水源涵养生态保护红线 1000m^2，生态功能

为水源涵养；钦州市大风江口红树林生态保护红线 0.9hm²，保护对象为红树林。生态保护红线主要保护对象为红树林，植物群系以黄 槿群系为主，还分布有桐花树、卤蕨、水黄皮、苦 郎 树等，野生动物有池鹭、大白鹭、牛背鹭等。该类型区生物多样性敏感性极为敏感，生物多样性保护服务功能极为重要。

（3）评价区陆生植物共记录到维管植物（含变种、栽培种）56 科 103 属 115 种，植物种类组成以被子植物为主。

（4）评价范围内未发现有重点保护野生植物有国家和地方野生保护物种；未发现有古树名木。调查区共分布有特有植物 3 种，分别为剑叶耳草、玉叶金花、滨盐麸木，均为中国特有植物。

（5）项目陆生植被类型分为自然植被和人工植被两种，以人工植被为主。自然植被划分为 3 个植被型组，3 个植被型，3 个植被亚型，3 个群系；人工植被为木本栽培植被和草本栽培植被，共 2 个植被型，3 个植被亚型 8 个群系。

（6）评价范围已知分布有陆生脊椎野生动物 62 种，隶属 4 纲 13 目 41 科。其中两栖类 1 目 4 科 6 种；爬行类 1 目 5 科 7 种；鸟类 9 目 28 科 43 种；哺乳类 2 目 4 科 6 种。

（7）经调查，评价范围陆生脊椎动物有国家二级保护动物 4 种，广西重点保护动物 14 种。国家二级保护动物 4 种，分别为两栖类虎纹蛙，鸟类为褐翅鸦鹃、斑头鸺鹠、画眉。广西重点保护动物 14 种，其中两栖类 3 种，分别为沼蛙、黑眶蟾蜍、花姬蛙；爬行类 1 种，为变色树蜥；鸟类 10 种，分别为池鹭、八声杜鹃、红耳鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、棕颈钩嘴鹛、大山雀、长尾缝叶莺、黄腰柳莺。

（8）项目评价范围内水生生态调查断面共检出浮游植物 7 门 62 属（种），分布较广、出现频率高的浮游植物有假鱼腥藻、颤藻、四尾栅藻、二角盘星藻、小环藻等。评价范围记录浮游动物 4 类 28 属（种），常见种类有表壳虫、蛭态类、曲腿龟甲轮虫等。底栖动物属 3 门 11 种（属），常见种类有福寿螺、摇蚊、蝣、淡水单孔蚓等。水生维管束植物调查共发现挺水植物 4 种，分别为卤蕨、毛蓼、稗、水蓼，漂浮植物 1 种凤眼蓝，未发现浮叶植物、沉水植物。河段分布有鱼类 29 种，隶属于 5 目 11 科，分为江湖半洄游性和定居性两种生态类型，以定居性鱼类为主，江湖半洄游性鱼类有鲤、草鱼、鲢、青鱼、鳙。评价范围内无鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

（9）外来入侵物种：评价范围属于重点管理外来入侵植物的有鬼针草、钻叶紫菀、

小蓬草、假臭草、光荚含羞草、凤眼蓝 6 种。评价区水生调查未发现外来入侵物种的底栖动物，水生维管束植物外来入侵植物为凤眼蓝，外来入侵鱼类为齐氏罗非鱼、食蚊鱼、尼罗罗非鱼、伽利略罗非鱼。

8.3.2环境空气质量现状

根据《自治区生态环境厅关于通报 2024 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66 号），2024 年，钦州市基本污染物评价指标达到《环境空气质量标准》（HGB3095-2012）二级标准要求，属于达标区。区域环境空气质量良好。

根据广西恒沁检测科技有限公司 2026 年 1 月 13 日—1 月 19 日对桥址下风向的 TSP 检测结果，监测因子总悬浮颗粒物（TSP）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单要求。

8.3.3地表水环境质量现状

（1）污染现状调查

地表水评价范围内的水污染源主要为东场镇污水处理厂排放经处理后的城镇生活污水以及周边村屯未被收集的生活垃圾、各类固体废物等。评价范围内不涉及集中式饮用水水源，不涉及分散式饮用水源。

（2）区域质量现状

根据《2025 年 10 月钦州市地表水环境质量月报》：2025 年 1 月—10 月，7 个国控地表水断面水质优良比例为 85.7%，同比持平，其中Ⅱ类断面 4 个，占比 57.1%；III类断面 2 个，占比 28.6%；Ⅳ类断面 1 个，占比 14.3%。7 个国控考核断面中，有 6 个断面达到“十四五”国家考核目标。

（3）水质现状

根据大风江各断面监测结果可知，丰水期、枯水期的涨落潮各项监测项目单因子标准指数均小于 1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

（4）水文情势

①资源开发利用状况：根据相关资料收集与整理，结合现场勘查，大风江钦南区段共在建或规划建有河道堤防 13 处；评价范围内无取水口；大风江钦南区内建有 5 座水电站；大风江涉及水文站 3 座，为坡朗坪水文站、东场水文站、伯劳水文站，还有 7 个雨量站。大风江河段已建屋背埇拦水坝、白石坪拦水坝和东场挡潮闸等。

②水文基本情况：大风江干流上有坡朗坪和东场两个水文站，本次评价以坡朗坪水文站为参证站。大风江河口段受潮汐影响明显，海潮可上溯至平银附近。大风江洪水陡涨陡落，最大水位变幅近 14m，一般变幅约 7m；洪水历时约 2 天，涨、退水历时各一天左右。

③径流和潮流：坡朗坪水文站控制集水面积 613km²，多年平均流量是 18.65m³/s；推荐径流代表段为 1969 年—1993 年，相应多年平均流量是 18.56m/s。大风江口属河口海湾，口门开敞，潮流较强，潮流性质为正规全日潮，落潮流延时为 11 小时，涨潮流延时为 13 小时，落潮流速大于涨潮流速。河口涨落潮流方向与河口航道主槽基本一致。平均涨潮流速 0.28m/s，平均落潮流速 0.42m/s。桥址所处海区潮汐属不规则全日潮，其潮汐现象的一个显著特点是每个月大潮过后约有 2～4 天的时间为半日潮，其余多为全日潮。

④暴雨、洪水特征：大风江流域濒临南海北部湾，受热带风暴（台风）侵袭频繁，暴雨多，强度大，一般多发生在 5～8 月。坡朗坪水文站实测最大 24 小时降雨量为 484.8㎜，实测最大洪峰流量 2410m³/s。流域暴雨分布一般规律是从下游向上游递减，下游多年平均年最大 24 小时暴雨量约为 210㎜，上游为 170㎜ 左右。大风江流域东场挡潮闸以上的洪水为流域降暴雨造成，东场闸以下为暴雨洪水、潮水或洪潮水共同作用而成。大风江流域集水面积较小，汇流时间短，洪水暴涨暴落，一场洪水的涨落过程一般在 1～3 天左右。但由于大风江为独流入海河流，下游东场闸河段洪水受潮水顶托，洪水宣泄不畅，致使每年洪潮相遇时，受洪潮灾害严重。

⑤工程泥沙：根据《东场大桥航道通航条件影响评价报告》（报批稿），东场闸悬移质泥沙多年平均输沙量为 26.42 万 t、输沙率 8.38kg/s、含沙量 0.223kg/m³，推移质多年平均输沙量为 2.64 万 t。东场闸址断面多年平均总输沙量为 29.06 万 t。

8.3.4底泥环境现状

根据底泥监测结果，项目桥址附近的大风江各断面底泥的污染因子均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试 行）》（GB15618-2018）中筛选值（5.5＜pH≤6.5）的标准。

8.3.5声环境现状

根据监测结果，项目周边环境保护目标声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值，项目所在区域声环境现状良好。

8.4环境影响分析

8.4.1生态影响分析

（1）对土地利用的影响

项目永久占地面积为4.8亩（0.32hm²），土地利用现状类型为林地、荒地、农村道路、河流，项目占地面积较小，工程占地不会改变区域土地利用总体格局。

项目施工生产区用地面积约0.115hm²，施工便道用地面积约720m²。临时用地的占地类型为灌木林地，临时用地选址避开了水源保护区、居民点、生态保护红线，不在大风江河道管理范围内。项目总体施工临时占地生态影响较小，施工临时占地影响是临时的，施工结束后，对临时用地进行生态恢复，生态环境将逐步恢复。

项目共设置1处弃渣场，1处表土堆场，弃渣场和表土堆场位置不影响大风江行洪，避开崩塌、滑坡危险区范围，均远离村庄聚集地、学校、基本农田等敏感目标。施工结束后，表土堆场的表土用于临时便道、施工生产区等区域的绿化覆土，并对表土堆场进行绿化恢复；对弃渣场进行生态恢复，生态环境将逐步恢复。

（2）对陆生生态的影响

①对陆生植被和植物的影响：项目永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，改变土地利用方式，导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，原有植被生态功能丧失，永久占地为直接的、不可逆的影响，临时占地为短期、可逆的影响。项目占用植物以栽培物种为主，且陆地区域永久、临时占地面积较小，对评价范围植物物种多样性影响不大。在施工结束后，对临时用地进行植被恢复，临时用地可逐渐恢复原貌。

②对陆生野生动物的影响：工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。评价范围内未发现保护鸟类的天然集中栖息地，鸟类在评价范围内的主要活动是觅食，部分在评价范围边缘栖息。项目评价范围内植被类型变化不大，占用水域面积较小，周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所。另外，公路施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。

③对重要物种的影响

评价范围未发现有重点保护野生植物国家二级保护植物及广西重点保护植物。评价范围内有特有植物3种，工程区范围内均无特有植物分布，特有植物在国内分布较

广，整体上在野外居群较为稳定，数量较多。因此，工程建设对重要植物基本无影响。

评价范围共有重点保护陆生野生脊椎动物 18 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》有 4 种，均为国家二级保护动物；列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 12 种。项目施工对影响区域内的重要保护野生动物有一定的不利影响，但区域内适宜生境较多，施工期间，它们可迁移至周边适宜生境。项目施工建设对保护动物的影响较小。

（3）对水生生态影响

①对浮游动植物的影响

施工期水体扰动导致水体中悬浮物浓度增加，对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响，进而影响以浮游植物为食的浮游动物。同时，悬浮物浓度增加会导致喜洁净水质的浮游生物无法适应水质出现个体死亡。但施工期对浮游植物产生的影响是暂时的、可减缓的，浮游动物由于施工活动引起的区域人为活动增加，会向不受影响的水域迁移，施工期结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，施工结束后浮游动植物的丰富度和多样性会逐渐恢复到原有水平。

②对底栖动物的影响

项目建设涉及部分开挖、墩台施工放样、场地清理等施工活动，会扰动江河水体，底栖动物的迁移能力相对较弱，活动范围较固定。因此在施工期，施工区域的底栖动物大部分将会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生不利影响。但是施工作业带的范围较小，水体的底栖动物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，种类均为广布种，待项目施工结束后，其他河段底栖动物会影响水体进行补充，因此对底栖生物的影响相对有限。

③对水生植物的影响

评价范围的水生及湿地维管束植物多分布呈点状分散，密度很小。水生植物沿大风江两岸分布，种类繁多，生长良好。且施工范围内水生植物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，项目的建设对这些物种的影响不大。

④对鱼类的影响

桥梁工程施工造成区域河流生态栖息地环境破坏、河床扰动，影响局部水域水草及浮游生物生长，进而影响鱼类捕食，对产粘沉性卵和产粘草性卵的鱼类繁殖有一定不利影响。施工中采取围堰辅助施工，且会根据现场情况将施工产生的泥浆引入泥浆沉淀池中沉淀处理，减缓对鱼类产生的影响。随着施工的结束，工程建设对水体的影

响将消失，鱼类赖以生存的环境也将逐渐恢复至原有的环境状态。

（4）对红树林的影响

根据桥梁施工悬浮物的预测结果，悬浮泥沙主要影响桥址下游区域，最不利工况的最远影响距离约40m，悬沙的最远影响距离未到达上游斑块及下游红树林区域，对红树林的影响较小，但项目桥址周边的河岸零星生长有红树植物，桥梁的施工对大风江两岸零星生长的红树植物有一定的影响。项目对红树林的影响随着项目施工的结束而结束。

（5）对生态保护红线的影响

项目桥梁用地范围不涉及生态红线，与下游钦州市大风江生态保护红线距离约350m，与北部湾水源涵养生态保护红线的距离约为374m，与下游钦州市大风江口红树林生态保护红线最近距离约为395m。项目评价范围内的生态保护红线主要保护对象为红树林湿地。本项目不在生态保护红线内设置临时场地，严格按照用地红线进行施工，在做好各项文明施工，做好植被恢复后项目建设不会对邻近的生态保护红线的生态功能产生影响。

（6）外来入侵物种的环境风险

项目施工建设形成裸地，可能会引起沿线现有外来入侵物种的分布范围扩大，进一步加重生物入侵。项目评价范围植被以人工林和灌丛为主，生态系统质量较好，生物多样性较稳固，物种入侵时系统结构不易崩溃。施工期和运营期做好防护措施后，因项目实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

（6）对生态系统的影响

项目评价范围生态系统类型均非特有，项目建设不会造成某一生态系统类型的消失，项目建设占用灌丛生态系统比例较小，项目建设不会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失，对区域生态功能发挥影响较小。

（7）对景观的影响

施工区占地开挖，破坏长期形成的地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。随着施工的结束，临时工程对周围景观环境带来的不利影响也会随之消失。

8.4.2地表水环境影响分析

8.4.2.1施工期

（1）桥梁施工对水环境影响

项目施工产生的悬浮泥沙对周边水域的影响主要位于项目附近水域，本项目大桥桩基钢护筒和施工便桥钢管桩施工作业对周边水环境造成不良影响较小，且在悬浮泥沙自身的沉降作用下短期浓度的骤增将随着施工作业结束逐渐降低直至恢复本底状态。

（2）生活污水对水环境影响

项目施工船舶施工时间较短，施工船舶产生的生活污水应由海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在本项目施工水域排放。施工人员租住在东场镇的居民楼，产生的生活污水经当地污水处理系统处理后，排入东场镇污水处理厂进行处理，施工生产区临时厕所产生的生活污水由吸污车运送至东场镇污水处理厂处理。因此，施工期项目生活污水对水环境影响较小。

（3）施工废水对水环境影响

施工生产区的废水主要是施工机械、车辆冲洗过程中产生，此类生产废水经隔油沉淀池后回用于场地洒水抑尘，在雨季施工机械和车辆不进行冲洗，不产生施工废水。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期废水不会对周边地表水体水环境带来明显影响。

（4）施工船舶舱底油污水

项目使用船舶施工期较短，船舶油污水由自带油水分离器处理后，交给海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在施工水域排放。因此，项目船舶舱底油污水对大风江水环境的影响不大。

（5）地表径流的影响

项目施工时须在表土堆场周围用编织土袋进行拦挡，并设置截排水沟，在临时便道、施工生产区周边开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走雨水，并在靠近大风江一侧设置沉淀池，径流雨水经沉淀后排放。采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

（6）对行洪和通航的影响

项目施工期设置围堰和临时栈桥的情况下，最大的壅水高度为 0.06m，最大壅水范围为 300m，小于上游东场闸 350m，不影响防洪堤及东场闸的正常运行。

桥柱的施工对过往船舶的通航安全有一定的影响。通过设置安全作业区、划定合理的临时通航方案、设置必要的警示标志、警戒人员和警戒船舶，切实加强施工管理，维护好现场通航秩序，将影响降至最低。

8.4.2.2运营期

（1）对大风江水质的影响

营运期对水环境的主要影响为路面径流影响。在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路集水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。在非事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对地表水环境产生大的不利影响。

（2）对大风江水文情势影响

①壅水及行洪能力影响

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月），洪潮同频情况下最大壅水高度为 0.04m，壅水影响范围为 178m。桥梁工程的建设对大风江壅水影响范围内增加的淹没面积很小，不会因工程建设导致漫滩淹没周边田地、村落，对河道行洪能力影响较小。

②对河流流速的影响

根据《东场大桥防洪评价报告（报批稿）》（2025 年 6 月）分析，工程建设前后，东场大桥工程河段在洪潮同频情况下，最大流速变化幅度为-0.04m/s~0.15m/s，流向变化幅度-1.34°~4.58°，流速变化幅度不大，项目的建设对大风江的流速影响较小。

③对河势稳定影响

东场大桥建设前后，由于工程占用了部分河道过水面积，工程附近流速流向有一定的变化，由于占用面积有限，流速变化范围非常小，随着距工程区距离的增加，河段上游及下游基本没有变化，主流带无明显变化，建设工程对流速分布及流向影响仅限于局部区域。

④桥梁桥墩阻水处流速、流态、冲淤分析

由于工程建设后，改变了局部河床地形，从而引起流速的局部变化，工程建设后桥墩断面过流面积减小，致使断面水流流速增大。桥梁的修建基本不会改变河道已有的冲淤规律，且对河道冲刷淤积的影响处于可控范围。因此桥梁对河道整体河势的稳定性影响较小。

（3）对通航能力的影响

拟建桥梁主跨（40+40）m 预应力砼 T 梁，通航孔跨径为 40m，实际通航孔净宽为 37.8m，净高、侧高实际均为 7.0m。拟建桥梁设计双孔单向通航，通航净空尺度满足设计代表船型（100 吨级货船）的通航要求。

拟建桥梁桥柱布置在河道中，船舶航行在一定程度上受水流影响，桥柱造成的碍航紊流宽度较小且与桥区航道边线距离较远，桥柱设置不会在水中对过往船舶形成障碍，桥柱布置对通航影响较小。

目前拟建桥梁附近河段通航主要是渔船和小型机动船，船舶航行的随意性较大，未能形成有序的习惯航路。拟建桥址处于微弯河段，本桥桥柱布置于河道中，通航孔采用双孔单向通航，桥柱造成碍航紊流宽度较小且与桥区航道边线有一定的安全距离。拟建桥梁的建设对习惯航路影响较小。

8.4.3大气环境影响分析

（1）扬尘

①施工扬尘：在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 200m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 20m 范围内的区域，影响更为严重。

②运输扬尘：由于项目工程量较小，施工便道及施工生产区的面积较小，在加强施工场地进出车辆冲洗、施工场地洒水降尘、施工围挡等措施的情况下，施工运输产生的扬尘影响较小。

③表土堆场、弃渣场扬尘：露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的表土堆场，在干燥及起风的情况下，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小；通过对露天材料及裸露渣场进行遮盖，或对砂石材料增加含水率可有效减少其起尘量。

④对保护目标的影响

本项目施工生产区和施工便道设置在桥梁终点南侧，当地主导风向为北风，东场镇镇区位于项目上风向，项目施工过程中对东场镇镇区的影响较小。黄坭坪村分散居民点位于项目施工区南侧及西南侧，且与施工区距离较近，在项目施工过程中产生的扬尘，会不可避免地对该户居民产生影响，因此，在施工过程中，需采取防护措施，减少施工扬尘对居民点的影响。

（2）燃油机械废气影响分析

公路施工机械排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC；根据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

本项目施工船舶的作业面仅限于拟建东场大桥桥位附近，施工面较小，废气源强

较小，施工时间较短，对周边影响较小。

8.4.4声环境影响分析

8.4.4.1施工期

由预测结果分析可知，施工机械噪声近距离处噪声值较高，远距离处噪声值较低，随着距离的增加，施工机械噪声值逐渐衰减。项目周边环境保护目标东场镇居民点、黄坭坪村分散居民点，在不采取必要的噪声防治措施、不考虑建筑物遮挡，且多台设备同时在同一水平面上运行的情况下，经过一定距离的衰减后有一定程度的降低，但各阶段施工期对其仍有一定影响。

由于道路施工噪声是工程施工过程中的短期污染行为，且不可避免，本工程施工期采取措施后，可将施工期噪声对保护目标的影响降至最低。

8.4.4.2运营期

根据预测结果，运营期交通噪声4a类的达标距离为距离道路中心线14m，2类达标距离为距离道路中心线28m。环境保护目标远期最大噪声增量为0.5dB（A），项目建设后，近期、中期、远期环境保护目标的噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。项目的建设对环境保护目标的影响较小。

8.4.5环境风险分析

施工期的环境风险主要由于船舶或施工机械的燃油系统或液压管路因密封失效、维护不足、操作失误等原因，导致油品泄漏。运营期环境风险由于危险货物运输车辆事故造成，评价分析小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故，油种为柴油。

根据预测结果，在涨潮时，对红树林基本无影响；在落潮时，一般风速情况下，东南风对下游红树林区域基本无影响，在冬季主导风向（北风）和不利风向（WNW风）的影响下，油膜影响桥址下游的红树林区域，油膜厚度约在0.15mm以下；在极端风速和不利风向影响下，事故发生约7分钟后油膜抵达旧桥下游的红树林水域，油膜厚度约为0.15mm。在采取措施的情况下，溢油对红树林的影响较小。

8.5环境保护措施

8.5.1生态保护措施

（1）生态保护红线保护措施：选址选线阶段已避让生态保护红线，不在生态保护红线范围内施工；不在生态保护红线内设置临时占地，不在生态保护红线内设置表土堆场，随意堆放建筑垃圾等。开展环保宣传，让施工人员了解生态红线与重要湿地范

围、保护对象的有关管理规定、环境保护法律法规以及环境污染控制等。

（2）红树林保护措施：桥梁选址已避开、临时场地远离连片生长的红树林湿地；施工期间做好泥浆的收集处置措施，防止飞溅到红树植物叶片及枝干；宣传保护红树林植物的重要性，加强保护意识；对零星生长的红树植物，施工范围外的红树林实行就地保护，施工区域范围内的红树林设置围栏或进行移栽；桥梁桩基施工采用钢板桩围堰，减少悬浮物产生；在施工过程中加强监管，当发现措施失效或溢油事故时及时采取措施。

（3）植被保护措施：优化施工布置，在不影响工程建设及交通运输的前提下，施工占地应尽量缩小范围，以减少对林地的占用。做好表土剥离、存放保护措施，项目设置 1 处表土堆场，用于存放施工过程中产生的表土，表土堆场周边做好临时拦挡设施，修建土质截水明沟，采用密目网覆盖，施工完成后，表土全部用于绿化覆土及植被恢复。

（2）动物资源保护措施：大型作业要避开动物活动的高峰期，施工尽量安排在白天进行；严格控制在占地范围内施工，减少对野生动物生境的占用；施工期间加强施工场地等处的各类管理，避免废水直排等。

（3）水生生态保护措施：加强对施工人员的法制教育，提高保护野生鱼类的认识，施工期间严禁进行鱼类捕捞；禁止将施工物资随意堆放在河道旁，禁止将废弃的土方、钻渣、废水等倾倒入河道内；加强对水生生态的观测，发现水环境污染时，立即采取措施；桥墩施工时必须采用钢围堰后才能进行，在施工过程中，制浆池、沉淀池和储浆池等均要设在陆地，通过管道输送泥浆和污水；准确定位每根桩基，确保河上准确打桩，避免重复操作；在施工过程中配备并及时开动辅助泥浆泵，避免泥浆从护筒顶部溢出；施工人员不设置单独的施工生活区，生活污水依托东场镇的污水处理系统处理。

（4）预防外来物种入侵：临时用地、永久用地裸露地表未及时使用时，使用密目网进行覆盖，施工结束后及时进行植被覆盖，种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

8.5.2地表水保护措施

8.5.2.1施工期

（1）桥梁施工水污染防治措施

涉及水中桩基的桥梁，施工应采用“钢围堰+钻孔灌注桩”施工工艺，护壁泥浆采

用循环方式，不外排，桥梁基础出渣在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃渣场处理，严禁随意丢弃。桥涵施工安排、场地布置应充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响行洪、排涝及农田水利设施的正常功能。施工便道、施工生产区等地面裸露区域，短时间内不能进行硬化或恢复的，设置截排水沟，并在靠近大风江一侧设置沉沙池。设置于施工生产区内的护壁泥浆制备池、废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流、污水排放系统。

（2）施工人员生活污水处理措施

项目邻近东场镇镇街，不再设置单独的施工生活区，减少临时占地面积，施工人员租用东场镇民房居住，产生的生活污水依托当地的污水处理系统处理。施工生产区临时厕所产生的生活污水由吸污车运送至东场镇污水处理厂处理。

施工船舶产生的生活污水应由海事部门认可的具有相应经营许可证的单位进行处置，不得在本项目施工水域排放。

8.5.2.2运营期

项目运营期不排放污水，废水主要为桥面雨水径流，运营期水污染防治措施与水生生态保护措施基本一致。项目在 0 号和 7 号桥台处各设置有一个约 80m^{3}集中排水池（含有隔油设施）和一个约 50m^{3}的事故应急池，项目桥面水采取纵向集水管收集桥面雨水，并通过设在墩台处的排水接地管流入地面排水沟渠中，最后流入集中排水池。

8.5.3大气环境保护措施

8.5.3.1施工期

项目施工边界需设置 2.5m 高的挡板以减少施工扬尘对敏感点环境空气的影响。施工便道及未铺装的地面必须经常洒水，在扬尘较大时，应加强洒水工作。施工过程中使用的石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡或采用防尘布苫盖；对表土堆场应采用密目网或防雨布等覆盖措施。施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。不能及时清运的，应采取防尘的措施。

优先选用耗油低、污染排放少的发动机，优先选用高效低耗的优质燃料如清洁燃料、符合标准的低含硫燃料，减少机械废气产生量。施工单位使用的施工机械应符合相关标准要求，加强车辆的维护保养并保持汽车的外身清洁，使设备处于良好工作状态。

8.5.3.2运营期

严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路。加强对道路和桥

梁的养护，定期对路面进行清扫，使路面保持良好运营状态，减少沉积在路面上的尘粒。建议结合沿线地区的生态建设等规划，在靠近公路空地处多种植乔、灌木。

8.5.4声环境保护措施

8.5.4.1施工期

合理布局，施工生产区的高噪声施工设备，尽量安排在远离居民点的施工区域进行作业，尽量避免或减少在施工中同时使用多种高噪声设备的情况。施工中合理安排时序，避免在夜间进行施工作业及施工材料运输。施工单位应尽量选用低噪声施工机械、设备和工艺。施工边界设置围挡。

8.5.4.2运营期

坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。在拟建公路沿线地区制定村镇发展规划时，应预留一定的噪声防护距离。加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则。经常养护路面，保证公路的路面清洁，维持道路良好路况。

8.5.5固体废物保护措施

8.5.5.1施工期

施工单位应将剥离后的表土及时运至表土堆场，及时将产生的土石方回填，产生的弃方经收集后送往项目弃渣场。

（2）施工单位应配备管理人员对弃土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

（3）项目施工人员生活主要租用东场镇民房进行居住，少量在施工区产生，施工人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门定期集中收集处理。施工船舶产生的生活垃圾经收集后运至岸边交由环卫部门处理，不得丢弃进入大风江。

（4）桥墩基础桩基施工钻孔过程中产生的泥浆和钻渣经干化处理后送往项目弃渣场。

（5）在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理。

8.5.5.2运营期

营运期固体废弃物主要来自运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，公路养护单位应定期收集清运。

8.5.6环境风险防范措施

（1）设置径流收集处理系统：桥梁采用集中排水的方式，在 0 号和 7 号墩台处各设置一个集中排水池和事故应急池，共设置 2 个排水池和 2 个事故应急池，桥面径流雨水收集至集中排水池的桥面径流雨水经过沉淀、隔油处理后，排至大风江。

（2）设置防撞护栏：项目桥梁两侧设置三（A）级护栏，防撞护栏采用钢筋混凝土结构，长度与桥梁长度一致，并在主梁外侧防撞墙之上，并设置 60m 长的防落网。

（3）设置警示标志：按照《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）等规范要求设置禁止鸣喇叭、限制速度、机动车车道等警示标志。

（4）环境应急能力建设：公路管理机构应设立事故处理应急办公室，配备应急人员，制定应急计划等。并按要求编制环境应急预案、配备必要的应急物资。

（5）环境风险防范设施日常管理：建立管养工作制度，主要包括桥面清洁、及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止排水管道堵塞。径流收集和处理系统的支架、阀门等易损金属部件应定期刷防锈漆除锈；沉淀池、应急池及相关管道应定期检查，清理积水或淤积物。

8.6环境影响经济损益分析结论

项目建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 2.105:1，通过采取相应的环境保护措施后，可有效降低不利影响，项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.7环境管理与监测计划结论

本项目施工期、运营期均可能对环境产生不利影响，通过开展环境管理手段，预防或减轻不利环境影响。主要有：明确施工单位、监理单位、建设单位的环境管理职责；设立环境管理机构落实各项污染防治措施、执行环境管理；施工期实施环境监理，监督污染防治措施落实情况，协调施工单位开展环保工作。

根据项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括生态监测、噪声、TSP、地表水体的 SS 及石油类浓度；运营期监测项目包括生态监测、噪声。

8.8公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），本项目公众参与采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，公示期间未收到任何相关单位或个人发来意见和建

议。

8.9区域规划和政策性结论

本项目为公路建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》，属于鼓励类项目。项目位于钦南区东场镇，属于交通基础设施建设，不涉及占用生态保护红线、基本农田等，起点和终点接六加至坪山垌二级公路东场镇的规划改线段，是六加至坪山垌二级公路东场镇改线段的重要一环，项目的建设是加强钦州市东部乡镇的连接，提升区域对外的交通通道通行能力，改善东场镇出行条件，有利于东场镇的城镇发展。符合《钦州市综合交通运输发展“十四五”发展规划》和《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》的规划要求。

东场大桥列入钦南区“四建一通”危桥改造项目库，项目建设符合《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021年）》规划要求。

本工程为公路建设项目，属于基础设施项目，符合基础设施建设要求，对区域产业发展和生态环境影响不大。项目选址位于东场镇境内，不涉及生态保护红线、基本农田等。施工期和运营期做好相应的环保措施，项目建设对当地的生态影响较小。符合《钦州市生态环境保护“十四五”规划》要求。

项目为公路建设项目，选址不涉及占用自然保护区，项目在设计阶段已避让红树植物区域，在施工阶段严格控制施工范围，做好红树林的保护工作，项目建设符合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》《钦南区红树林资源保护规划（2022—2030年）》的要求。

项目选址不涉及占用生态保护红线规划，不占用永久基本农田，不属于产业准入负面清单内淘汰的产业，符合生态环境分区管控相关要求。

8.10总结论

拟建工程列入《钦南区加快实施“四建一通”工程推进“四好农村路”高质量发展工作实施方案（2019—2021年）》钦南区“四建一通”危桥改造项目库。拟建工程的建设将主要带来生态环境、地表水环境、声环境等影响。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和运营对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效地控制和减缓，为环境所接受；同时，项目建成后社会效益显著，对完善钦南区东场镇基础设施建设，促进社会经济发展具有重

大意义。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。