
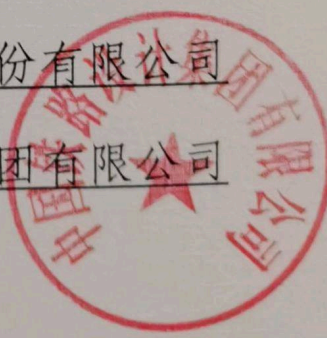


钦州东至钦州港增建二线工程
环境影响报告书

(公示稿)

建设单位（盖章）： 广西沿海铁路股份有限公司

编制单位（盖章）： 中国铁路设计集团有限公司

二〇二三年十一月

钦州东至钦州港增建二线工程

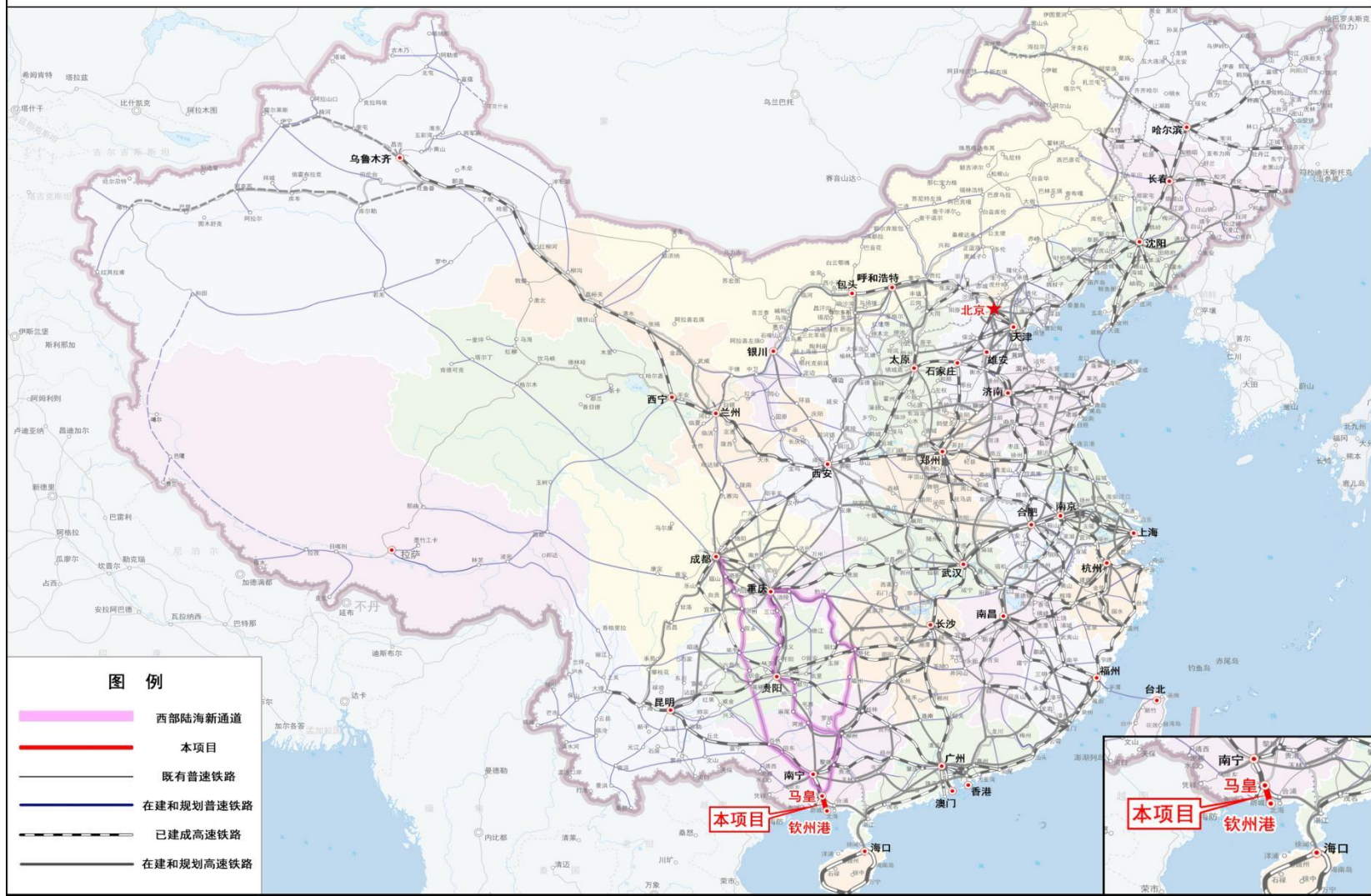
环境影响报告书

(公示稿)

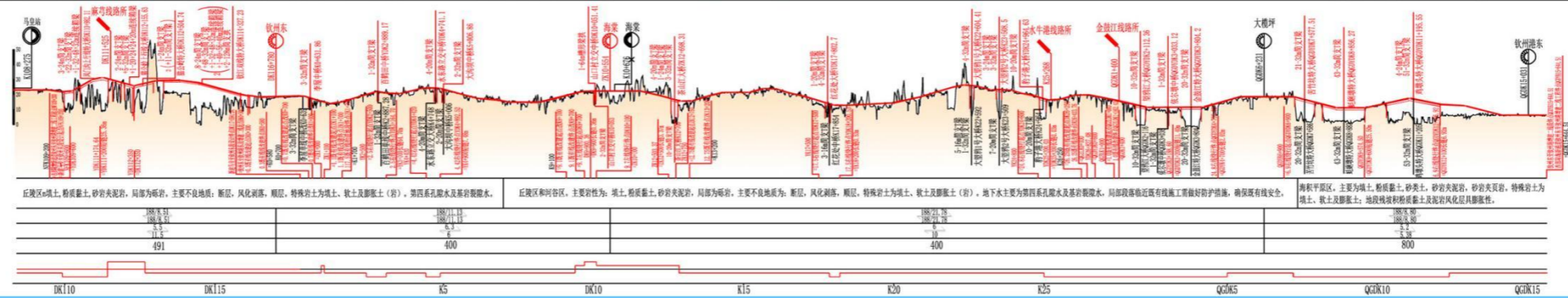
建设单位（盖章）： 广西沿海铁路股份有限公司

编制单位（盖章）： 中国铁路设计集团有限公司

钦州东至钦州港增建二线地理位置示意图



钦州东至钦州港增建二线工程初步设计线路平纵断面示意图



地质概况

丘陵区以红土、粉质黏土、砂岩类泥岩、局部为砾岩，主要不良地质：断层、风化裂隙、顺层，特殊土为填土、软土及膨胀土（岩），第四系孔隙水及基岩裂隙水。

丘陵区和平原区，主要为红土、填土、粉质黏土、砂岩类泥岩，局部为砾岩，主要不良地质为：断层、风化裂隙、顺层，特殊土为填土、软土及膨胀土（岩），地下水主要为第四系孔隙水及基岩裂隙水，局部段路基附近有既有工程做好防护措施，确保既有安全。

海积平原区，主要为填土、粉质黏土、砂类土、砂岩类泥岩，砂岩类页岩，特殊土为填土、软土及膨胀土；地况复杂粉质黏土及泥岩风化层具膨胀性。

目 录

概 述	1
第 1 章 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的	8
1.3 评价原则	8
1.4 评价工作程序	8
1.5 评价因子	9
1.6 环境功能区	10
1.7 评价标准	17
1.8 评价等级、评价范围、评价时段	22
1.9 环境保护目标	29
第 2 章 工程概况与工程分析	55
2.1 既有工程概况	55
2.2 增建二线工程概况	60
2.3 工程建设环境影响分析	75
2.4 线路方案的规划协调性、环境合理性分析	84
2.5 红树林路段方案比选	106
2.6 噪声敏感目标集中路段方案唯一性论证	114
第 3 章 工程所在区域环境现状	117
3.1 自然环境概况	117
3.2 环境质量概况	119
第 4 章 生态环境影响评价	121
4.1 概述	121
4.2 生态环境现状评价	126
4.3 生态环境影响预测与评价	177
4.4 生态环境保护措施	203

4.5	对红树林湿地生态影响	216
4.6	小结	247
第 5 章	海洋环境影响评价	249
5.1	海洋工程概况	249
5.2	工程分析	319
5.3	区域海洋自然环境概况和社会经济概况	323
5.4	海洋环境质量现状调查与评价	386
5.5	海洋环境影响预测	482
5.6	风险分析	529
5.7	环境保护对策措施	547
5.8	环境管理和环境监控计划	561
5.9	小结	568
第 6 章	声环境影响评价	573
6.1	环境噪声现状评价	573
6.2	环境噪声预测评价	593
6.3	噪声防治措施及经济技术分析	629
6.4	施工期噪声环境影响评述	648
6.5	小 结	654
第 7 章	环境振动影响评价	661
7.1	概述	661
7.2	振动环境现状调查与评价	661
7.3	运营期环境振动影响预测与评价	665
7.4	减振措施及建议	671
7.5	施工期振动环境影响分析	672
7.6	小结	674
第 8 章	地表水环境影响评价	675
8.1	概述	675
8.2	水环境现状调查与分析	676
8.3	运营期地表水环境的影响评价	681

8.4	施工期水环境影响预测与分析	686
8.5	工程对饮用水水源保护区影响分析	690
8.6	水污染治理措施及投资	697
8.7	小结	698
第 9 章	大气环境影响分析	701
9.1	评价内容	701
9.2	环境空气质量现状评价	701
9.3	施工期环境空气影响与防护措施	702
9.4	运营期环境空气影响分析与防护措施	708
9.5	小结	709
第 10 章	固体废物对环境的影响分析	711
10.1	概述	711
10.2	运营期固体废物环境影响分析	711
10.3	施工期固体废物影响分析及防治措施	712
10.4	小结	713
第 11 章	环境管理与监测计划	715
11.1	环境管理	715
11.2	环境监督计划	719
11.3	环境监测（控）计划	719
11.4	施工期环境监理计划	721
11.5	环境管理培训	724
11.6	工程竣工环保验收	725
第 12 章	环保措施及投资估算	727
12.1	施工期环保措施	727
12.2	运营期环保措施	738
12.3	环保措施投资估算	741
第 13 章	环境经济损益分析	743
13.1	概述	743
13.2	经济效益分析	743

13.3	环境影响损失分析	744
13.4	环境经济损益分析	744
第 14 章	评价结论	745
14.1	工程概况	745
14.2	生态环境影响评价结论	745
14.3	海洋环境影响评价结论	748
14.4	声环境影响评价结论	750
14.5	振动环境影响评价结论	755
14.6	地表水环境影响评价结论	755
14.7	大气环境影响评价结论	756
14.9	公众参与结论	757
14.10	总结论	757

附图：

- 1: 地理位置示意图
- 2: 平纵断面示意图
- 3: 土地利用现状图
- 4: 沿线样方布点图
- 5: 主要调查样线和样方及部分重点鸟类分布图
- 6: 沿线植被类型图
- 7: 沿线植被归一化指数图
- 8: 沿线植被覆盖度示意图
- 9: 噪声、振动敏感目标布点图

附件：

- 1: 可行性研究报告批复
- 2: 用地预审批复
- 3: 用地预审与选址意见书
- 4: “三区三线”征求意见

- 5: 广西壮族自治区林业局关于本工程对红树林生态影响评价报告审核意见的函
- 6: 广西壮族自治区人民政府关于本工程符合生态保护红线管控范围内允许有限人为活动的认定意见的函
- 7: 环境影响评价委托函
- 8: 建设项目环评审批基础信息表
- 9: 植物群落样方调查记录表
- 10: 噪声、振动环境监测报告
- 11: 地表水环境监测报告
- 12: 生态影响评价自查表
- 13: 地表水环境影响评价自查表
- 14: 列车运行速度曲线

概 述

1、项目背景

2019年8月，国家发改委颁发《西部陆海新通道总体规划》，提出强化西部地区交通基础设施建设，扩大既有通道能力，提升运输能力和物流发展质量效率。作为陆海运输系统衔接的枢纽，北部湾区域在该总体规划中承担了全通道物流集散的关键任务，是西部陆海新通道的核心组成。与其任务与地位相适应地，区域的集疏运系统尤其是铁路网能力亟待提升。钦港线是钦州港域的集疏运铁路，是西部陆海新通道的重要组成部分。既有钦港线为单线铁路，目前线路能力已趋饱和。随着钦州港新港区的建设，区域运输需求还将快速发展，钦港线能力即将不足，且缺口将持续放大，迫切需要扩能。

钦州东至钦州港增建二线工程位于钦州市境内，线路北起南防铁路马皇站，自北向南经钦州市钦北区、钦南区、钦州港经济开发区，南至钦州港东站。本项目是西部陆海新通道的重要组成部分，是钦州港的集疏运铁路，是服务于临港工业园区的重要基础设施。

2、项目概况

钦州东至钦州港增建二线工程由马皇站（不含）至钦州港东站（含），正线长度49.899km，其中新建双线8.394km，增建二线41.505km，改建钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站4座车站，新建麻芎线路所、水牛港线路所、金鼓江线路所、钦州港东机务折返段。

工程改建后为国铁I级、双线铁路，设计行车速度120km/h，牵引种类电力。工程计划总工期3年，投资估算36.0975亿元。

3、项目特点

（1）工程为既有铁路改建工程，不会对城市、生态环境和景观造成新的切割和严重影响。工程以桥梁形式跨越红树林分布范围，对红树林生境的影响是本项目的重点。

（2）工程在城市区域改扩建铁路，对沿线居民住宅等噪声、振动环境保护目标影响可能将增大，工程运营期列车运营的噪声、振动影响需重点关注。

（3）工程跨越望钦江、金鼓江及大榄坪片区涉及海域，工程涉海段施工期、运营

期，需分析工程建设对海洋环境的影响以及采取的环境保护措施。

4、环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境保护管理条例》及相关规定，建设单位委托中国铁路设计集团有限公司开展环境影响评价工作，环评单位立即成立环评项目组，赴现场进行现场踏勘、资料收集及现状监测等工作。

2023年5月30日，进行首次环境影响评价信息公开。

2023年9月，编制完成《改建铁路钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书（征求意见稿）》。

2023年9月15日至9月28日，进行征求意见稿公示。

2023年10月9日，进行报批前公示。

5、相关法律法规及规划符合性判定情况

本项目属于既有铁路改扩建工程，符合国家的产业政策要求；工程符合国家、广西壮族自治区、钦州市综合交通规划、国土空间规划，符合钦州市城市总体规划。

对照《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号），本工程位于钦州市陆域环境管控单元中的重点管控单元和近岸海域环境管控单元中的重点管控单元。工程建设符合各管单元区域布局管控要求、能源资源利用要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求等。

本项目为以生态影响为主的建设项目，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合区域资源利用上线要求；在落实报告书中环保措施的前提下，对周边环境影响可控，符合区域环境质量底线要求。经检索，本项目不在钦州市环境准入负面清单内。

6、关注的主要环境问题及环境影响

（1）施工期

施工期环境影响主要为工程建设、工程占地对城市生态环境和景观造成的影响；施工对红树林的影响；工程土石方施工过程中产生的弃土弃渣影响。车站、桥梁、路基施工、基坑排水、施工营地生活污水对区域水环境的影响；施工期的噪声、振动、废水、扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境影响。

（2）运营期

本工程运营期环境影响主要是列车、设备运营产生的噪声、振动对环境敏感保护

目标的影响；各车站运营期排放的生活污水、生产废水、生活垃圾、固体废物等污染物对区域环境的影响。

评价要求加强征占地范围生态恢复、保护；对运营期噪声、振动超标敏感点采取减振降噪措施；生活污水和生产废水经处理达标后排入污水处理厂；生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统，危险废物集中回收，委托有资质单位统一处理。

7、环境影响评价的主要结论

工程建设符合国家产业政策的要求，符合国家主体功能区划、广西壮族自治区主体功能区划，符合《西部陆海新通道总体规划》要求，符合钦州市城市总体规划、符合《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》，符合钦州市“三区三线”划定成果要求。

工程线路较长，沿线敏感目标较多，工程施工、运营期将产生一定程度和范围的生态、噪声、振动、地表水、海洋等环境影响，在认真落实设计和报告书提出的环保措施，严格执行“三同时”制度的前提下，工程建设对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。从环境保护角度分析，钦州东至钦州港增建二线工程建设具有可行性。

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日第三次修正）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）；
- (8) 《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）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修改，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订并施行）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国海岛保护法》（2010 年 3 月 1 日）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（原环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起实施）；
- (18) 国家环保总局“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）；

(19) 《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发〔2001〕108号，国家环保总局和铁道部联合发文）；

(20) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018年7月16日发布，2019年1月1日起施行）；

(21) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号，2018年10月16日印发，2019年1月1日起施行）；

(22) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅国务院办公厅印发，2017年2月）；

(23) 《自然资源部生态环境部国家林业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)；

(24) 《排污许可管理条例》（国务院令第736号，2021年3月1日起施行）；

(25) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修改）；

(26) 《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025年）》（自然资发〔2020〕135号）；

(27) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月19日国务院令第698号发布修订）；

(28) 《国家危险废物名录》（2020年11月25日颁布）；

(29) 《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）；

(30) 《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）；

(31) 《重点管理外来入侵物种名录》（农业农村部 自然资源部 生态环境部 住房和城乡建设部 海关总署 国家林草局公告第567号，2023年1月1日起施行）；

(32) 国家铁路局关于印发《铁路机车车辆鸣笛噪声污染防治监督管理办法》的通知；

(33) 《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）。

1.1.2 地方环保法规条例

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年9月1日起）；

(2) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日）；

(3) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日）；

- (4) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日）；
- (5) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年9月1日）；
- (6) 《广西壮族自治区固体废物污染防治条例》（2022年7月1日）；
- (7) 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2018年12月1日）；
- (8) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2018年12月1日）；
- (9) 《广西壮族自治区文物保护条例》（2016年3月1日）；
- (10) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》（2021年5月26日）；
- (11) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2019年7月25日）；
- (12) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2014年10月1日）；
- (13) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1日）；
- (14) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日）；
- (15) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日）；
- (16) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》（2018年9月30日）；
- (17) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》（2016年3月1日）；
- (18) 《广西壮族自治区无居民海岛保护条例》（2017年2月1日）；
- (19) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）；
- (20) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）；
- (21) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响报告书（表）编制单位信用管理办法（试行）>的通知》（桂环规范〔2020〕9号）；
- (22) 《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（2022年修订版）》（桂环规范〔2022〕9号）；
- (23) 《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（桂政发〔2017〕5号）；
- (24) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152号）；

- (25) 《广西壮族自治区人民政府关于同意广西水功能区划（修订）的批复》（桂政函〔2016〕258号）；
- (26) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016年9月26日）
- (27) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》（桂政办发〔2015〕131号）；
- (28) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂政办发〔2011〕74号）；
- (29) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2010〕17号）；
- (30) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》（桂政办发〔2008〕8号）；
- (31) 《广西重点保护野生动物名录（征求意见稿）》（桂林护发〔2022〕3号）；
- (32) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西2023年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2023〕20号）；
- (33) 广西壮族自治区生态环境厅等部门关于印发《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》的通知（桂环发〔2022〕54号）；
- (34) 《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）；
- (35) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2023〕10号）；
- (36) 《自治区生态环境厅关于印发广西2023年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2023〕20号）；
- (37) 《国家税务总局广西壮族自治区税务局关于明确部分行业环境保护税污染物排放量计算方法和纳税申报有关事项的公告》（桂环规范〔2019〕9号）；
- (38) 《钦州市饮用水水源保护条例》（2018年7月1日）；
- (39) 《钦州市生态环境局关于印发<钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）>的通知》（钦环发〔2022〕3号）；
- (40) 《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见

的通知》（钦政发〔2021〕13号）；

（41）《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市工程建设项目砂石土综合利用管理实施方案的通知》（钦政办规〔2021〕9号）；

（42）《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市城市声环境功能区划方案（2018-2023年）的通知》（钦政办规〔2018〕7号）；

（43）《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市水功能区划的通知》（钦政发〔2012〕243号）；

（44）《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》（国函〔2023〕149号）；

（45）《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）；

（46）《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》（钦环发〔2022〕3号）；

（47）《广西壮族自治区海域使用管理条例》（广西壮族自治区人大常委会，2016年3月1日起施行）；

（48）《广西壮族自治区海域、无居民海岛有偿使用的实施意见》（广西壮族自治区海洋局，2019年10月9日）。

1.1.3 环境功能区划及城市总体规划

（1）《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；

（2）《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42号）；

（3）《中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536号）；

（4）《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》（国发〔2021〕27号）；

（5）《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》（发改基础〔2021〕1197号）；

（6）《西部陆海新通道总体规划》（发改基础〔2019〕1333号）；

（7）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）；

（8）《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋〔2022〕4号）；

（9）《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）；

（10）《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目

标纲要》（桂政发〔2021〕11号）；

- (11) 《广西壮族自治区主体功能区规划的通知》（桂政发〔2012〕89号）；
- (12) 《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）；
- (13) 《广西红树林资源保护规划（2020~2030年）》（桂林发〔2021〕10号）；
- (14) 《广西综合交通运输发展“十四五”规划》（桂政发〔2021〕40号）；
- (15) 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》（2017年8月）；
- (16) 《广西海洋生态红线划定方案》（桂政函〔2017〕233号）；
- (17) 《北部湾城市群建设“十四五”实施方案》（国函〔2022〕21号）；
- (18) 《钦州市综合交通运输“十四五”规划》（2022年3月）；
- (19) 《钦州市生态环境保护“十四五”规划》（钦政办〔2022〕16号）；
- (20) 《钦州市红树林资源保护规划（2021-2030年）》（2022.2.14）；
- (21) 《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）；
- (22) 《关于印发<全国海岛保护工作“十三五”规划>的通知》（2017年01月20日）；
- (23) 《全国海岛保护规划》（2012年4月19日起施行）；
- (24) 《广西壮族自治区海岛保护规划(2011-2020年)》（2014年6月5日起施行）；
- (25) 《钦州市海岛保护规划（2012-2020年）》。

1.1.4 环境影响评价技术规范及标准

- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《声学环境噪声的描述、测量与评价第1部分：基本参量与评价方法》

(GB/T3222.1-2022)；

(12) 《声学环境噪声的描述、测量与评价第2部分：环境噪声级测定》

(GB/T3222.2-2022)；

(13) 《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)；

(14) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(15) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；

(16) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；

(17) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(18) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；

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

(20) 《关于印发<无居民海岛开发利用项目审理工作>的意见》(2017年1月10日起施行)；

(21) 《国家海洋局关于印发无居民海岛开发利用审批办法的通知》(2016年12月27日起施行)；

(22) 《无居民海岛开发利用测量规范》(HY/T 250-2018)；

(23) 《无居民海岛开发利用项目论证报告编写要求》(2017年3月9日起施行)；

(24) 《关于印发<无居民海岛保护和利用指导意见>的通知》(2011年8月22日起施行)；

(25) 《海域使用论证技术导则》，国海发〔2010〕22号，2010年8月；

(26) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009)；

(27) 《海水水质标准》(GB3097-1997)；

(28) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；

(29) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)；

(30) 《海洋调查规范》(GB 12763-2007)；

(31) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007)；

(32) 《海水养殖尾水排放标准》(征求意见稿)；

(33) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

1.1.5 相关设计和研究文件

1. 《钦州东至钦州港增建二线工程初步设计》，中国铁路设计集团有限公司，2023年4月。
2. 《钦州东至钦州港增建二线工程初步设计鉴修》，中国铁路设计集团有限公司，2023年11月。

1.2 评价目的

评价以可持续发展战略为指导，本着“保护环境、以人为本”思想，以源头治理为原则，目的在于：

1、通过环境现状调查、监测和工程分析，定性或定量分析开发建设活动可能带来的各环境要素的影响。就工程潜在的环境影响，以沿线生态环境、声环境、环境振动为重点，就生态环境、声环境、环境振动、水环境、海洋环境、环境空气、固体废物等不同环境要素，按施工期和运营期，预测工程对沿线区域环境的影响范围和影响程度。

2、针对拟建项目在施工期、运营期对沿线环境产生的不利影响，评价工程设计中环保措施的可行性和合理性。根据国家和地方的有关环境保护法律、法规及标准，结合国土空间总体规划和环保要求，提出切实可行的减缓措施或替代方案，并进行技术经济论证。

3、将评价结论和有关建议及时反馈建设单位、设计部门和规划部门，从环境保护的角度指导工程设计、施工和工程周围用地规划。为沿线地区的经济发展、城区建设和环境保护规划提供可靠的科学依据，并为决策者提供协调环境与发展关系的有效判据。

1.3 评价原则

以国家有关环境保护法律、法规、文件为依据，以环评导则为指导，根据改建铁路工程的特点，以涉及的生态、环境噪声、振动等环境敏感问题为重点的评价原则，充分利用已有资料，补充必要的现状调查、监测，结合工程设计，按不同的评价要素选择不同的线路区段进行评价，依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的治理措施和建议。

1.4 评价工作程序

本次评价工作程序如下图所示。

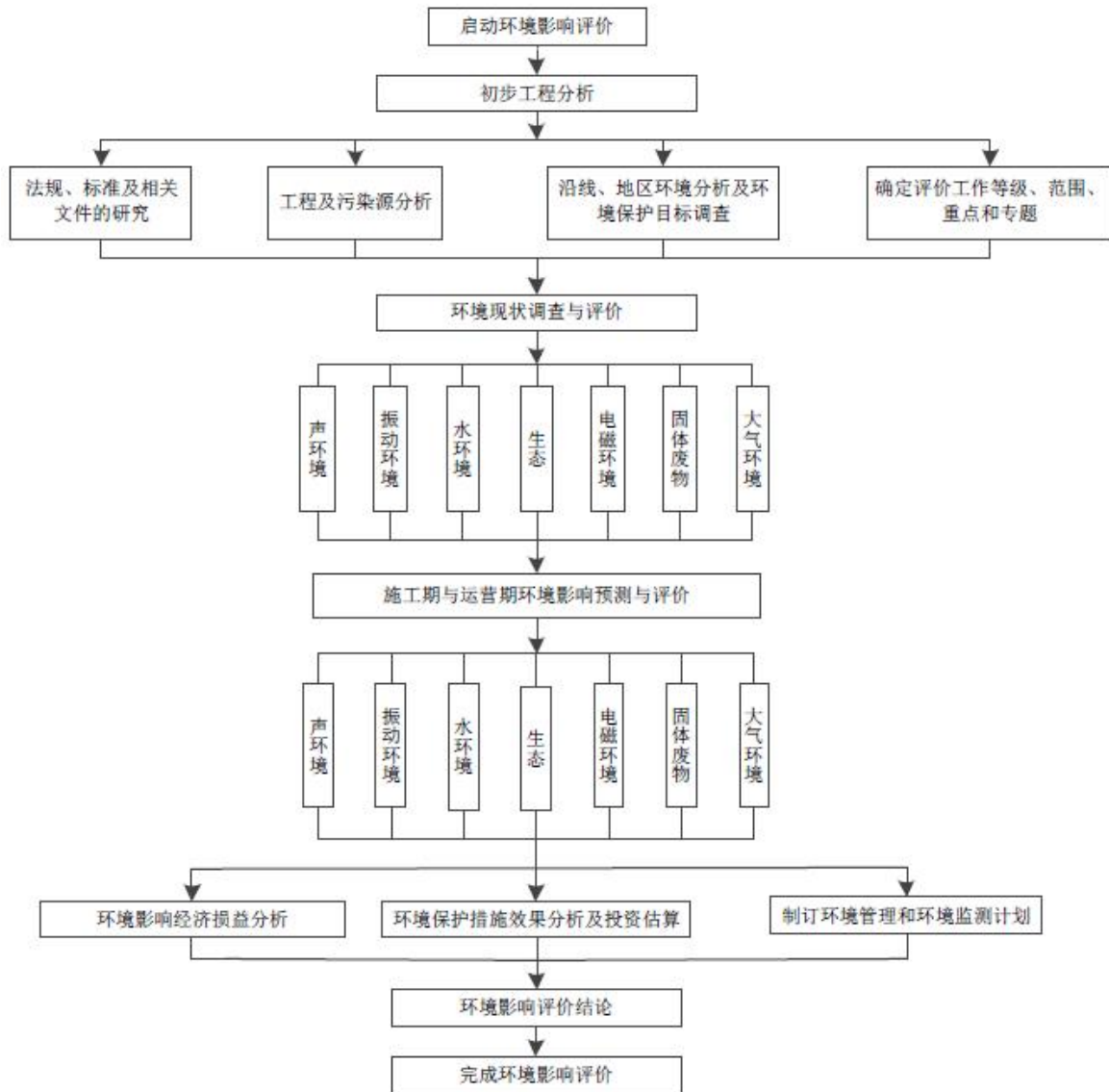


图 1.4-1 环境影响评价工作程序

1.5 评价因子

针对本工程特点及对环境敏感性的初步分析、判别和筛选，确定本工程各环境要素的评价因子见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价因子表

环境要素	污染源评价因子	环境现状评价因子	环境影响评价因子
生态环境	路基、站场、桥涵及土石方工程、占地等	土壤、植被、土地利用、水土流失、生态功能区、野生动物	工程占地、取弃土(渣)、建设规划、水土流失、生态功能区、野生动物
海洋环境	水质 水环境质量现状调查	pH、悬浮物、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷	悬浮物
	海底底质 海底沉积物现状调查	石油类、有机碳、硫化物、镉、铅、铬、砷、铜、锌、总汞	石油类、有机碳、硫化物、镉、铅、铬、砷、铜、锌、总汞
	海域生态 海域生态环境现状调查	叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、渔业资源	叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、渔业资源
声环境	列车运行噪声	等效连续 A 声级 L _d 、L _n	等效连续 A 声级 L _d 、L _n
环境振动	列车运行振动	铅垂向 Z 振级、V _{LZmax} 平均值, V _{LZ10}	铅垂向 Z 振级、V _{LZmax} 平均值
水环境	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
大气环境	扬尘	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、SO ₂ 、NO ₂	扬尘
固体废物	列车垃圾、生活生产垃圾及拆迁垃圾	生活垃圾、列车垃圾、废油	生活垃圾、拆迁垃圾、列车垃圾、废油

1.6 环境功能区

1.6.1 生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，工程经过了 2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区和 3-1-8 钦州中心城市功能区。工程线位在生态功能区划中的位置见图 1.6-1。

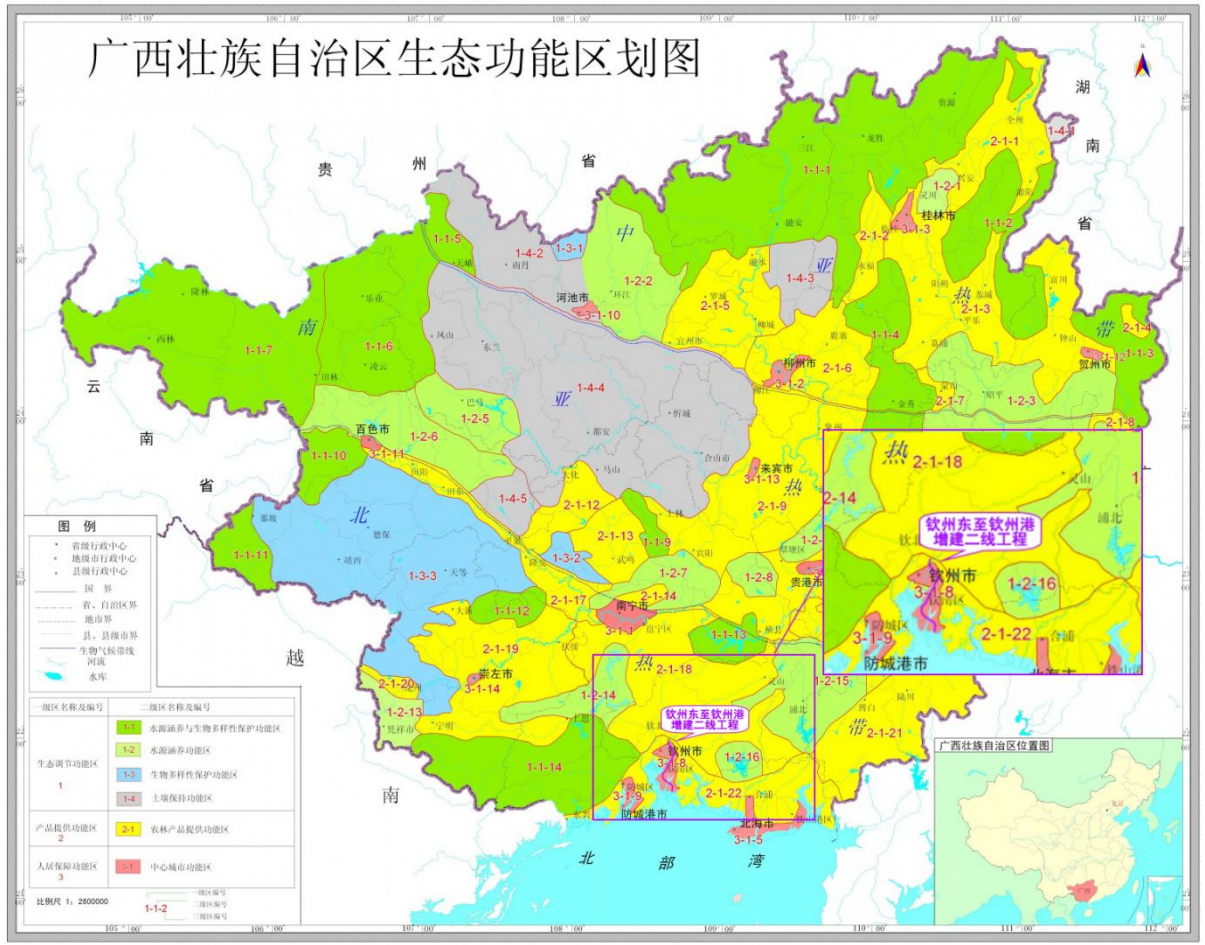


图 1.6-1 工程在广西壮族自治区生态功能区划位置示意图

1.6.2 声环境功能区划

根据《钦州市城市声环境功能区划方案（2018-2023 年）》，本工程沿线声功能区为 2 类区、3 类区和 4 类区。本工程在钦州市城区路段的声环境功能区划情况见图 1.6-2。

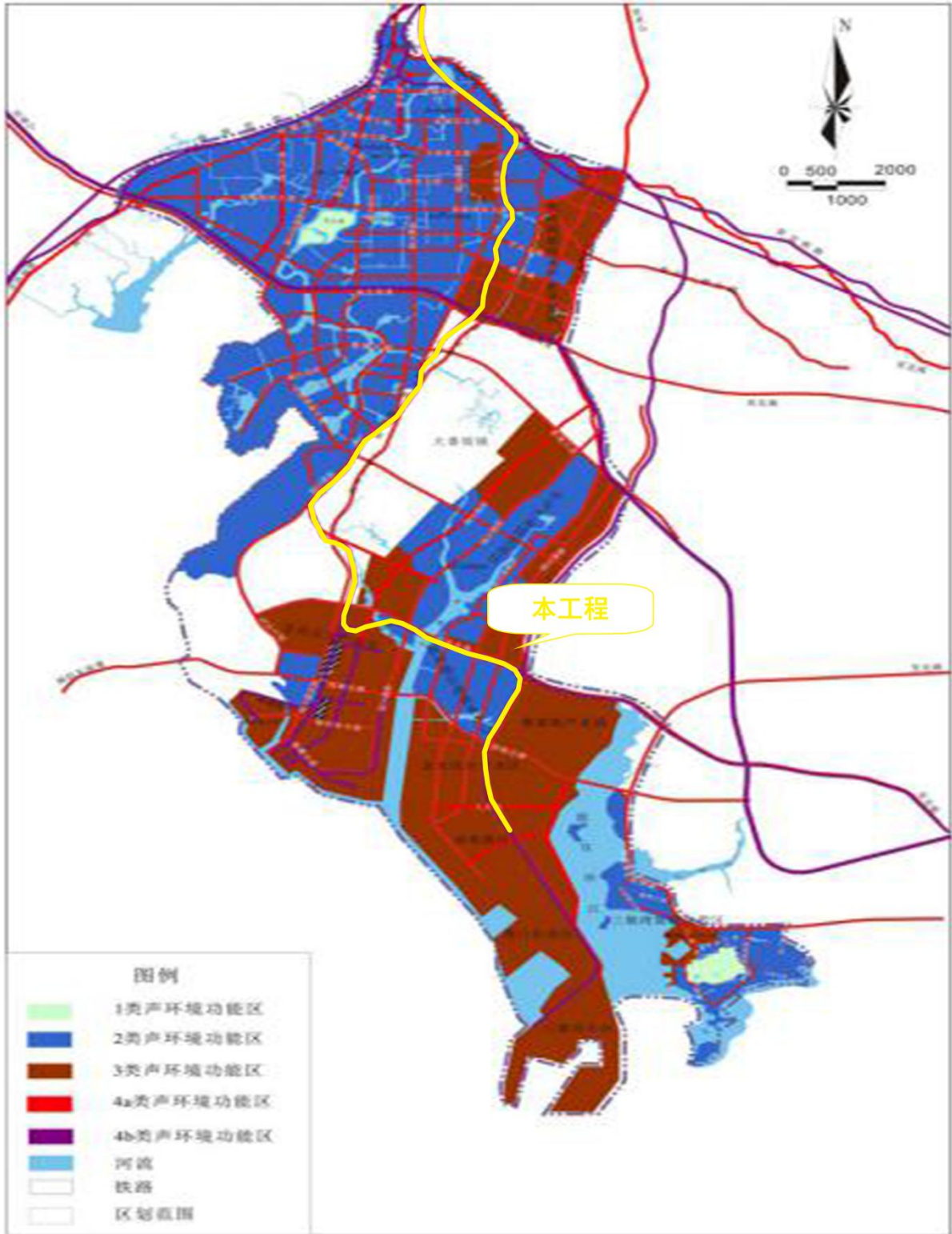


图 1.6-2 工程与钦州市城区声环境功能区划位置示意图

1.6.3 环境空气功能区划

本工程位于广西壮族自治区钦州市内，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术

方法》(HJ14-1996)，评价区为环境空气质量二类区。

1.6.4 地表水环境功能区划

本工程沿线主要经过的河流有：钦江、茶山江、望鸭江、金鼓江及其他支流或人工干渠。根据《钦州市水功能区划》工程跨越钦江执行 III 类水质标准，茶山江作为钦江（钦江大榄江入海口渔业用水区）支流执行 III 类水质标准。望鸭江、金鼓江属于海洋范围，按照海洋环境功能区进行划分。

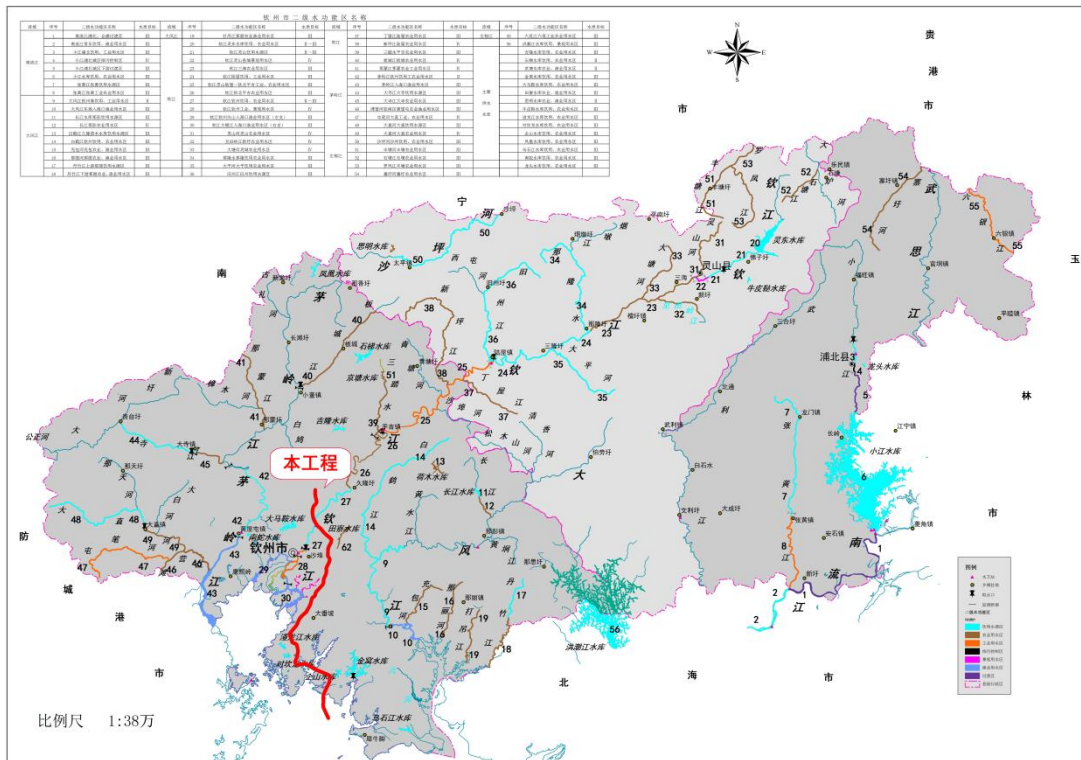
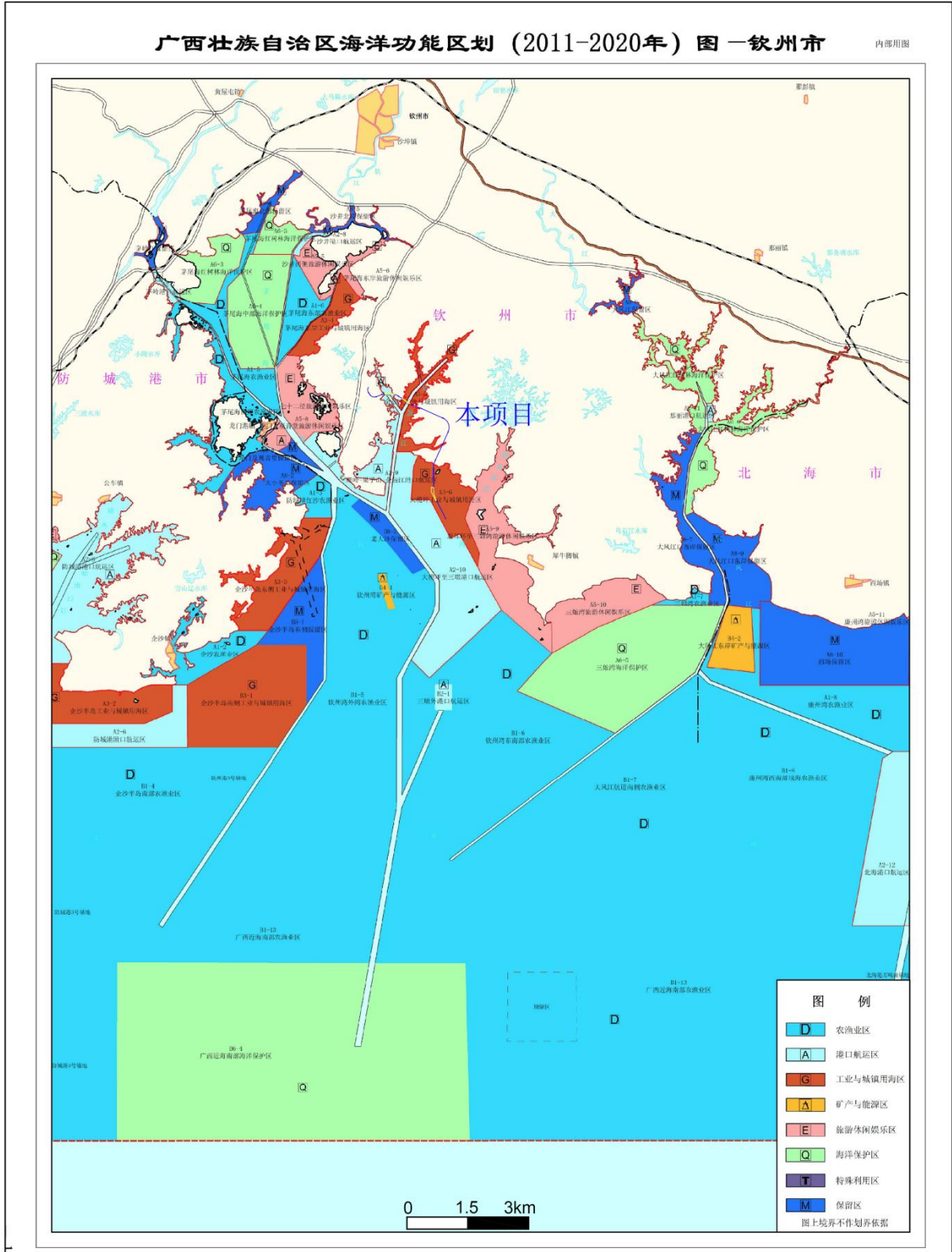


图 1.6-3 工程与钦州市水功能区划位置示意图

1.6.5 海洋功能区划

(1) 广西壮族自治区海洋功能区划

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程望鸭江大桥、弯弓岭大桥位于鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区（A2-9），金鼓江特大桥位于金鼓江工业城镇用海区（A3-5），机务折返段位于大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）。



(2) 广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案

根据《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），

本项目跨海大桥位于金鼓江红树林生态区（GX052BII），机务折返段位于钦州港大榄坪工业区陆域，邻近的环境功能区有钦州港大榄坪港口、工业区（GX055DIV）、钦州港金鼓江排污混合区（GX056DIV）、钦州港大榄坪排污混合区（GX057DIV）。

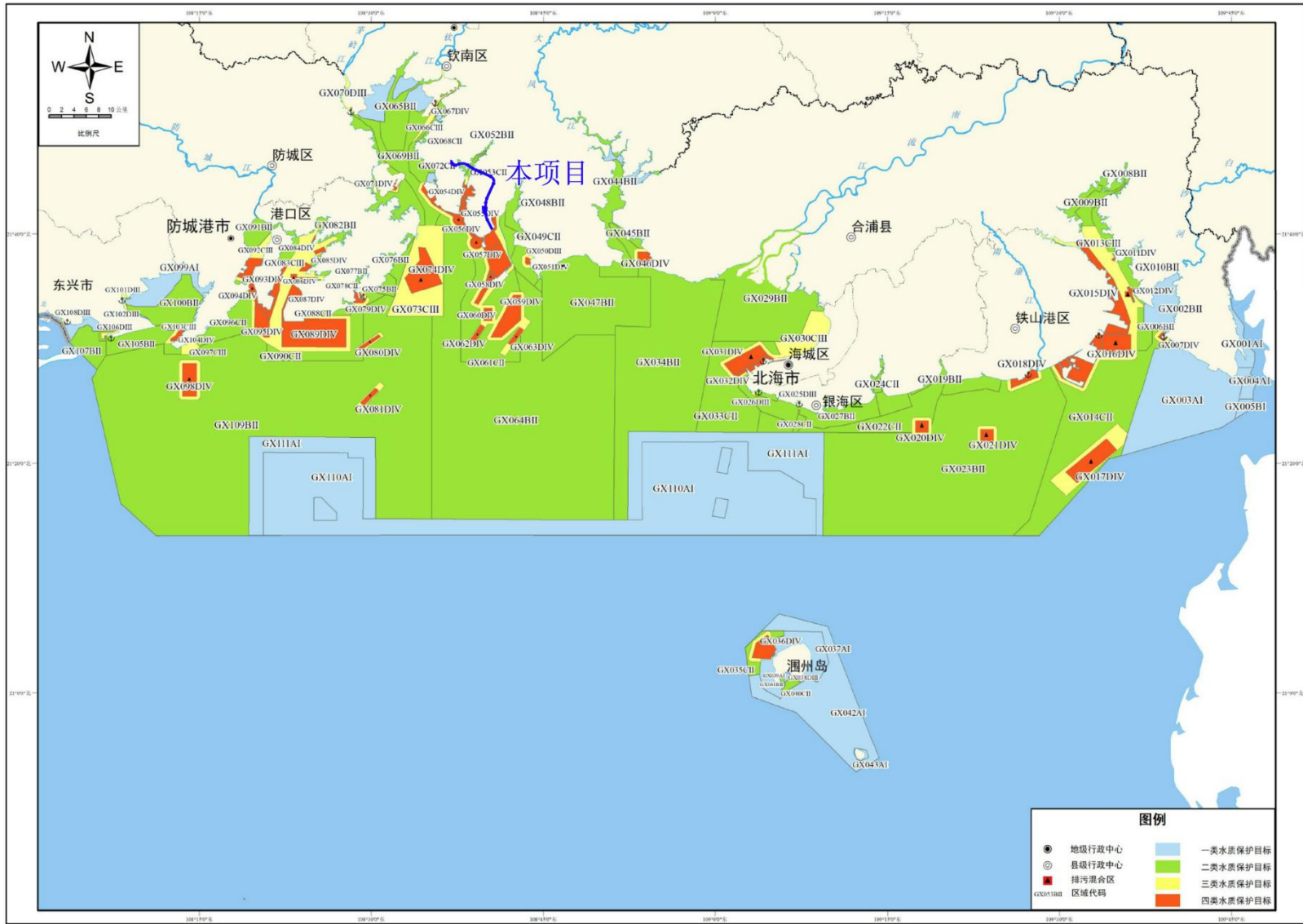


图 1.6-5 项目在广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案图中的位置

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.2.1 声环境质量标准

(1) 评价范围内位于 4a 类、4b 类、3 类声环境功能区的学校、医院（敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《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 号文），其室外昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A)执行；其他声环境功能区执行相应的功能区标准。

(2) 根据《钦州市城市声环境功能区划方案（2018-2023 年）》，评价范围内的居民住宅等敏感建筑，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

1) 4b 类为铁路干线两侧区域。根据相邻区域的声环境功能类别，具体两侧距离为：相邻区域为 1 类区域，距离为 55m；相邻区域为 2 类区域，距离为 40m；相邻区域为 3 类区域，距离为 25m。

2) 4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域。根据相邻区域的声环境功能类别，具体两侧距离为：相邻区域为 1 类区域，距离为 55m；相邻区域为 2 类区域，距离为 40m；相邻区域为 3 类区域，距离为 25m；当临街建筑以高于 3 层楼房以上（含 3 层）时，将临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区。

3) 4 类区以外的保护目标，有声功能区划的执行城市噪声功能区划；无声功能区划的按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）“7.2 b)”中的要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

4) 3 类声环境功能区中的生活小区，执行 2 类声环境功能区标准。

(3) 根据《钦州市城市声环境功能区划方案（2018-2023 年）》，工程未涉及 1 类区，工程沿线声环境质量执行标准限值见下表。

表 1.7-1 工程沿线声环境质量标准值 单位：dB(A)

标准号/标准名称	适用范围	标准值/功能区划	备注
钦州市城市声环境功能区划方案（2018-2023 年）	DK113+700~DK2+850	双侧 2 类区	本线未划分功能区地区执行 2 类区标准
	DK2+850~DK4+300	左侧 2 类区，右侧 3 类区	
	DK4+300~DK7+400	双侧 2 类区	
	DK7+400~DK10+050	双侧 3 类区	

表 1.7-1 工程沿线声环境质量标准值 单位：dB(A)

标准号/标准名称	适用范围	标准值/功能区划	备注
钦州市城市声环境功能区划方案 (2018-2023年)	DK12+700~DK20+600	左侧无分区, 右侧 2 类区	本线未划分功能区地区执行 2 类区标准
	DK25+700~QGDK1+700	双侧 3 类区	
	QGDK1+700~QGDK4+650	双侧 2 类区	
	QGDK4+650~QGDK11+000	左侧 3 类区, 右侧 2 类区	
	QGDK11+000~QGDK15+644	双侧 3 类区	
	交通干线两侧 (G325、子材大街、南珠大街、金海湾大街、S347、扬帆大道、六钦高速)	一定范围内为 4a 类区	
	学校、医院	昼间 60dB(A)、夜间 (住宿、住院) 50dB(A)	

1.7.2.2 振动环境标准

受铁路振动影响的区域, 距铁路外轨中心线 30m 外区域执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 之“铁路干线两侧”标准。距铁路外轨中心线 30m 内区域, 参照执行昼间 80dB、夜间 80dB 标准。

1.7.2.3 大气环境质量标准

本工程沿线空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类区标准, 具体见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	浓度限值 二级	单位	选用标准
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
	24h 平均	150		
	1h 平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24h 平均	80		
	1h 平均	200		
CO	24h 平均	4	mg/m ³	
	1h 平均	10		
O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
	1h 平均	200		
TSP	年平均	200		
	24h 平均	300		
PM ₁₀	年平均	70		
	24h 平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24h 平均	75		

1.7.2.4 地表水环境质量标准

工程沿线涉及水体地表水环境质量标准如下表所示。

表 1.7-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

序号	项目	III类标准	IV类标准	V类标准
1	pH	6~9		
2	DO	≥5	≥3	≥2
3	COD _{Cr}	≤20	≤30	≤40
4	BOD ₅	≤4	≤6	≤10
5	NH ₃ -N	≤1	≤1.5	≤2.0
6	石油类	≤0.05	≤0.5	≤1.0
7	LAS	≤0.2	≤0.3	≤0.3
8	总磷	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤0.3 (湖、库 0.1)	≤0.4 (湖、库 0.2)

1.7.2.5 海洋环境质量标准

根据《广西壮族自治区海洋功能区划》和《广西近岸海域环境功能区划调整方案》，对照《海水水质标准》(GB3097-1997)，对工程临近功能区水质保护目标从严要求。本次拟采用的海洋环境质量评价标准见表 1.7-4。

表 1.7-4 海洋环境质量评价标准

标准	项目	标准号	标准名称及分类	级别
环境 质量 评价 标准	水环境	GB3097-1997	《海水水质标准》	第一、二、三类、 四类
	沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》	第一、二类三类
	生物质量	GB18421-2001	《海洋生物质量》	第一、二类
	大气环境	GB3095-2012	《环境空气质量标准》	二级
	声环境	GB3096-2008	《声环境质量标准》	2类

(1) 海水水质标准

工程涉及的海洋功能区海水水质分别执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第一、二、三类标准，详见表 1.7-5。

表 1.7-5 海水各评价因子的评价标准值 单位：mg/L, pH 无量纲

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加量≤100	人为增加的量≤150
2	pH	7.8-8.5, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8-8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
3	溶解氧>	6	5	4	3
4	化学需氧量≤	2	3	4	5
5	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045

表 1.7-5 海水各评价因子的评价标准值 单位: mg/L, pH 无量纲

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
6	无机氮 \leq	0.20	0.30	0.40	0.50
7	石油类 \leq	0.05		0.30	0.50
8	铜 \leq	0.005	0.010	0.050	
9	铅 \leq	0.001	0.005	0.010	0.050
10	锌 \leq	0.020	0.050	0.10	0.50
11	镉 \leq	0.001	0.005	0.010	
12	铬 \leq	0.05	0.10	0.20	0.50
13	汞 \leq	0.00005	0.0002		0.0005
14	砷 \leq	0.020	0.030	0.050	

(2) 海洋沉积物

工程涉及的海洋功能区海洋沉积物分别执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)-第一、二、三类标准, 详见表 1.7-6。

表 1.7-6 海洋沉积物各评价因子的评价标准值

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	硫化物($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
2	石油类($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0
3	有机碳($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
4	铜($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
5	铅($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
6	锌($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
7	镉($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
8	铬($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0
9	汞($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
10	砷($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0

(3) 海洋生物质量

工程涉及的海洋功能区海洋生物质量(双壳贝类)均按《海洋生物质量》(GB18421-2001)标准执行, 详见表 1.7-7。甲壳类、鱼类和软体类(腹足类和头足类的软体动物)生物体内污染物质(除石油烃外)含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准, 石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。

表 1.7-7 生物体污染物评价标准（湿重：mg/kg）

项目	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
双壳贝类（一类）	≤0.05	≤1	≤10	≤0.1	≤0.2	≤20	≤0.5	≤15
双壳贝类（二类）	≤0.1	≤5	≤25	≤2	≤2	≤50	≤2	≤50
双壳贝类（三类）	≤0.3	≤8	≤50	≤6	≤5	≤100	≤6	≤80
软体动物 （腹足类和头足类）	≤0.3	≤1.0	≤100	≤1.0	≤0.1	≤250		≤20
甲壳类	≤0.2	/	≤100	≤2	≤2	≤150	/	≤20
鱼类	≤0.3	≤1.0	≤20	≤1	≤0.1	≤40	/	≤20

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 声环境

(1) 根据《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案，2010年12月31日前已建成运营的铁路或环境影响评价文件已通过审批的铁路建设项目，铁路边界处铁路噪声限值执行昼间70dB(A)、夜间70dB(A)，本工程涉及的钦港线、南防线、钦北线均为2011年前建成通车，因此铁路边界处执行昼间70dB(A)、夜间70dB(A)。

(2) 2011年1月1日起环境影响评价文件通过审批的铁路建设项目，铁路边界处铁路噪声限值执行昼间70dB(A)、夜间60dB(A)，本工程涉及的邕北客专于2011年1月1日后通过环评审批，因此铁路边界处执行昼间70dB(A)、夜间60dB(A)。

(3) 施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

表 1.7-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.7.2.2 环境振动

(1) 不受铁路影响的区域，现状评价执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之“居民、文教区”标准(昼间70dB、夜间67dB)和“混合区、商业中心区”、“交通干线道路两侧”标准(昼间75dB、夜间72dB)。

(2) 距铁路外轨中心线30m外区域执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之“铁路干线两侧”标准，即昼间80dB、夜间80dB。距铁路外轨中心线30m内区域参照执行昼间80dB、夜间80dB标准。

1.7.2.3 空气环境

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值标准。施工机械执行《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）；拌合站执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）；职工食堂排放的炉灶油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度和净化设施最低去除率限值标准。

1.7.2.4 地表水环境

工程既有站污水接入市政管网，排入城市污水处理厂的，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；处理后回用的执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）冲厕、车辆冲洗标准。

1.7.2.5 海洋环境

机务折返段现状坑塘积水排放至一般海域，执行广西壮族自治区地方标准《海水养殖尾水排放标准》（征求意见稿）中海水养殖尾水排放二级限值标准。

1.8 评价等级、评价范围、评价时段

1.8.1 评价等级

1.8.1.1 生态环境

本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园；工程经过环保选线，不涉及生态保护红线。工程已绕避广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、林湖自治区级森林公园、钦州市钦江饮用水源保护区、钦州市钦南区大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区等生态敏感区。

评价范围内分布多处红树林湿地，工程以桥梁形式跨越并以桥梁墩台小面积占用红树林生长范围，但占用区域均不属红树林保护区、红树林重要湿地及禁止开发建设的红树林区域。

工程全线占地 241.65hm²，其中永久用地 184.70hm²，临时用地 56.95hm²，小于 20km²。

结合建设项目同时涉及陆生、水生生态影响，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级；同时铁路工程为线性工程，综合考虑工程沿线生态敏感区分布空间位置特征，结合植物群落、动物分布，综合考虑工程沿线生态系统完整性，本工程陆生生态等级判定涉及红树林湿地区段为二级，其余区段为三级；水生生态评价等级判定为工程跨海区

段为一级，其余区段为三级。同时考虑到红树林湿地生态系统的特殊性和重要性，本报告设专节对工程跨越及占用红树林湿地进行详细生态影响分析及环境保护措施论证。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）“建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。本项目为涉海工程，海洋生态环境评价等级判定见 1.8.1.6 节。

表 1.8-1 生态环境评价等级判定依据表

评价等级	判定依据
一级	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，评价等级为一级
二级	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级
	d) 根据 HJ2.3 判断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，生态影响评价等级不低于二级
	e) 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，生态影响评价等级不低于二级
f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用的陆域和水域），评价等级不低于二级	
三级	除 a) b) c) d) e) f) 以外的情况，评价等级为三级
建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级；线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	

表 1.8-2 生态环境评价等级判定表

评价对象	评价等级	评价区段	判定依据
陆生生态	二级	K11+500~K13+700、 K22+500~QGDK5+200	非红树林保护区、红树林重要湿地及禁止开发建设的茶山江、金鼓江、望 鸦江红树林自然生长区域
	三级	NFK109+200~K11+500、 K13+700~K22+500、QGDK5+200~ QGDK15+644.51	非敏感区
水生生态	一级	QGDK0+800~ QGDK5+200	跨海区段
	三级	NFK109+200~ QGDK0+800、 QGDK5+200~ QGDK15+644.51	非敏感区

1.8.1.2 声环境

本项目为增建二线工程，项目所在区的声环境功能区划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区、3 类区、4 类区。工程建成后，评价范围内声环境保护目标的噪声级增量大于 5dB(A)，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本次声环境影响评价工作等级为一级。

1.8.1.3 地表水环境

本工程污水性质主要为生活污水，污水经处理后排入市政污水管网或全部回用，污水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，确定本次水环境影响评价等级为三级 B。

1.8.1.4 地下水环境

本工程无新建或改建机务段，为 IV 类建设项目，新建机务折段不涉及维修、喷漆工艺。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，属于 IV 类项目，本工程无需开展地下水环境影响评价。

1.8.1.5 土壤环境

本工程新建机务折返段位于海域范围，陆域范围内未设置油库、铁路维修场所，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

1.8.1.6 海洋环境

项目用海类型一级类为交通运输用海，二级类路桥用海；桥梁用海方式为跨海桥梁用海；机务折返段用海方式一级类为填海造地，二级类为建设填海造地。桥梁项目（望鹤江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥）位于钦州湾内，且申请用海范围内涉及生态保护红线，属于生态环境敏感区。机务折返段位于已填海港区历史遗留问题范围内，在已填成陆区域中部，与外界无海水交换且无法与开阔水域恢复相连，属于其他海域，申请用海面积 13.3598 公顷。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中评价等级确定的要求，同一建设项目由多个工程内容组成时，应按照各个工程内容分别判定各单项的环境影响评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别，作为建设项目的海洋环境影响评价等级，确定本工程单项海洋环境影响评价等级：水文动力环境评价工作定为 1 级；水质环境评价工作定为 1 级；沉积物环境评价工作定为 1 级；生态环境评价工作定为 1 级；地形地貌与冲淤环境评价工作定为 3 级。各单项海洋环境评价工作等级见表 1.8-3、表 1.8-4。

表 1.8-3 各项海洋环境影响评价工作等级

本项目工程	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态环境
望鹤江大桥、金鼓江特大桥	海上和海底物资储藏设施、 跨海桥梁工程 ；海上桥梁、海上机场与工厂、海上和海底物资储藏设施等工程；上述工程（水工构筑物）和设施的废弃、拆除等	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1
机务折返段	城镇建设填海， 工业与基础设施建设填海 ，区域(规划)开发填海，填海造地，填海围垦，海湾改造填海，滩涂改造填海，人工岛填海等填海工程	50×10 ⁴ m ² 以上	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		50×10 ⁴ ~30×10 ⁴ m ²	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		30×10 ⁴ m ² 以下	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	3	3	3
本工程				1	1	1	1

表 1.8-4 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型
1	面积 50×10 ⁴ m ² 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积（50~30）×10 ⁴ m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积（30~20）×10 ⁴ m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。

1.8.1.7 大气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本工程位于非采暖区，无集中排放大气污染源，无锅炉大气污染物排放，本工程不新建散装货场，不涉及散装货物装卸作业，大气环境影响评价工作等级为三级。

1.8.1.8 电磁环境

本工程利用既有钦州东牵引变电所（220/2×27.5kV）、钦州港牵引变电所（110/27.5kV），无新建牵引变电所，既有钦州东牵引变电所、钦州港牵引变电所容量维持不变。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，不开展电磁环境影响评价。

1.8.1.9 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本段工程的环境风险潜势为I，评价工作等级定为简单分析。

1.8.2 评价范围

1. 生态环境

主体工程：依照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程陆生生态环境影响评价等级判定为二级的区段，以线路两端外延 1km，线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围；陆生生态环境影响评价等级判定为三级的区段，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。本工程水生生态影响等级判定为一级的区段为涉海工程，一超 GB/T19485 的相关要求，以工程区向两侧各延伸 8~30km 范围为评价范围；水生生态影响评价等级判定为三级的区段，以工程跨越地表水体线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。

临时工程：施工便道两侧 30m 以内区域；站场、施工营地、工程取弃土（渣）场等大型临时工程用地界外 100m 以内区域。

2. 声环境

评价范围为线路两侧距外轨中心线各 200m 以内区域。

3. 振动

线路两侧距外轨中心线各 60m 以内区域。

4. 地表水环境

运营期为设计范围内的站、区水污染源和排污口以及线路临近的水源保护区；施工期为主要工点污水排放情况及受工程施工影响的敏感水体。

5. 海洋环境

（1）水动力环境评价的范围

水文动力环境的 1 级评价，范围垂向距离一般不小于 5km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

（2）水质环境评价范围

水质环境评价等级为 1 级评价，评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

（3）海洋沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为 1 级评价，评价范围应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下，沉积物环境评价范围应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。

当建设项目所在区域有生态敏感区和自然保护区时，调查评价范围应适当扩大，将生态环境敏感区和自然保护区涵盖其中，以满足评价和预测环境敏感区和自然保护区所受影响的需要。

（4）海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本工程为 1 级生态环境评价，确定以工程区向两侧各延伸 8~30km 范围作为调查和评价范围。

（5）地形地貌与冲淤环境评价范围

地形地貌与冲淤环境评价等级为 3 级评价，评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。

根据工程所处海域特点和评价等级确定的具体评价范围为：以本工程南侧边缘为界，向南 15km 与岸线形成的范围，确定评价范围外扩至钦州湾湾口处 A、B、C、D 四点的连线，与北侧岸线围成的整个北侧海湾范围，面积约 723km² 海域面积。评价范围如所示。海洋环境影响评价范围控制点坐标如所示。

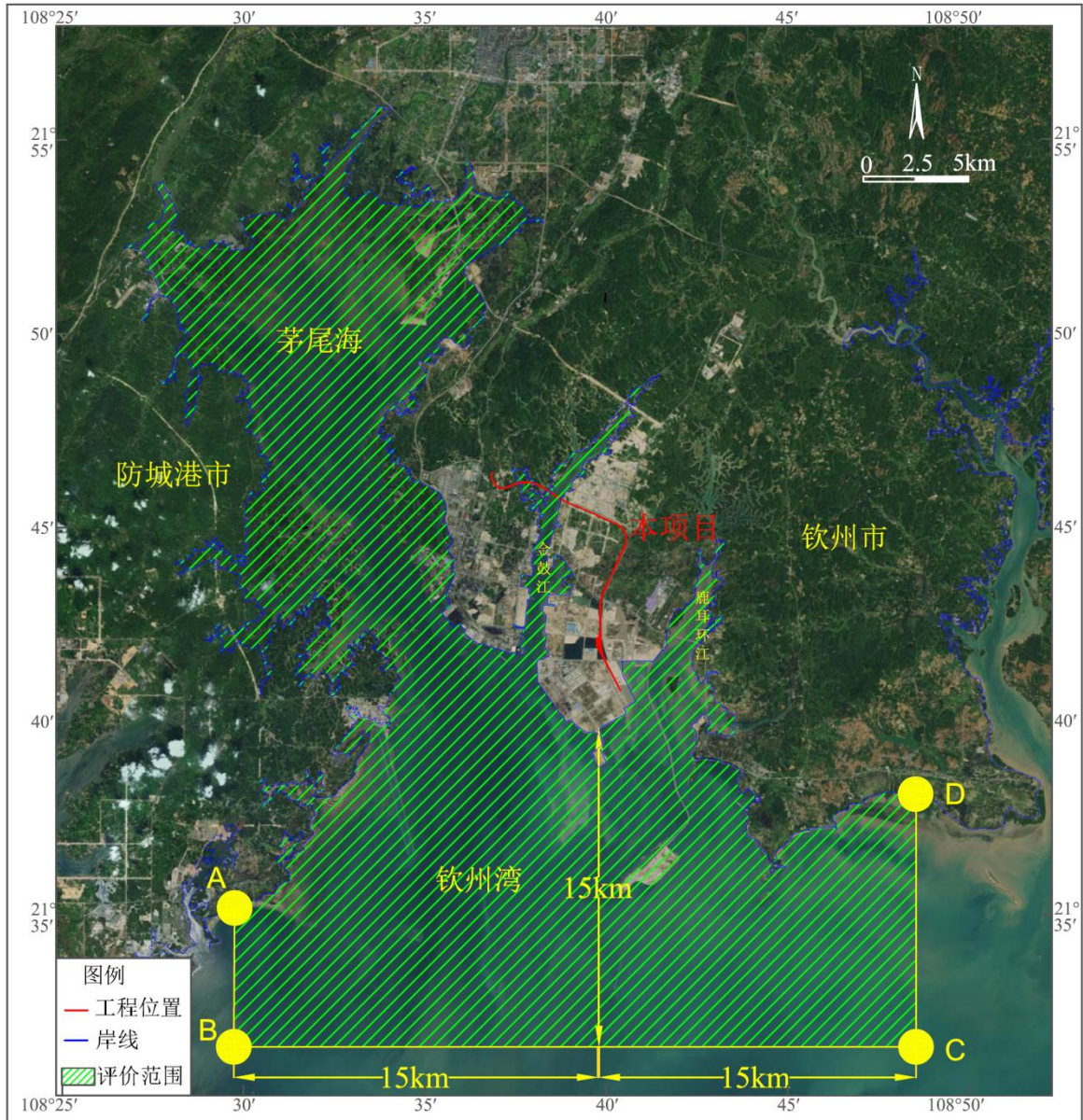


图 1.8-1 海洋环境影响评价范围

表 1.8-5 评价范围控制点坐标

点号	东经	北纬
A	108°29'45.161"	21°35'11.455"
B	108°29'43.751"	21°31'36.524"
C	108°48'32.457"	21°31'35.492"
D	108°48'33.466"	21°38'6.689"

6. 环境空气

本次评价大气环境影响评价工作等级为三级，不需要设置大气影响评价范围。本工程有煤炭运输，运营期以线路两侧各 200m 以内区域为评价范围；施工期评价范围为施

工点周围 200m 范围、施工道路两侧 200m 范围。

1.8.3 评价时段

初期 2030 年、近期 2035 年、远期 2045 年。

1.9 环境保护目标

1.9.1 生态环保目标

本工程绕避了广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、林湖自治区级森林公园及多处生态保护红线。受既有线条件限制，工程不可避免地占用红树林生长区域。结合历史资料及现场调查，本次评价将工程沿线土地资源、古树名木、红树林、生态保护红线、动植物资源等列为生态保护目标。项目沿线生态保护目标见表 1.9-1；沿线古树名木见表 1.9-2。

表 1.9-1 生态环境保护目标一览表

序号	类别	生态环境保护目标	主要保护对象/概况	级别	与线路位置关系	工程内容
1	土地资源	沿线土地	土地资源	/	工程沿线	桥梁施工、路基施工等占用土地
2	植被资源	红树林湿地 0.251hm ² ，（其中包括 2022 年国土变更调查成果的红树林湿地面积 0.1369hm ² 及国土变更调查红树林落界范围外的现状红树林湿地面积 0.1141 hm ² ）	红树植物	/	①茶山江大桥跨越现状红树林生长范围； ②大望鸦 2 号大桥跨越现状红树林生长范围； ③豹子港大桥跨越现状红树林生长范围； ④望鸦江大桥跨越 2022 年国土变更红树林范围及现状红树林生长范围； ⑤金鼓江特大桥跨越现状红树林生长范围	①茶山江大桥永久占用红树林面积 0.0349hm ² ； ②大望鸦 2 号大桥永久占用红树林面积 0.0242 hm ² ； ③豹子港大桥永久占用红树林湿地面积为 0.0002 hm ² ； ④望鸦江大桥永久占用红树林面积 0.1294 hm ² ，临时占用红树林面积 0.0615hm ² ， ⑤金鼓江大桥永久占用红树林湿地面积 0.0008 hm ²
		古树名木	沿线古树名木：榕树、秋枫、龙眼等	二级、三级、准古树	工程与古树名木位置关系及工程内容见表 1.9-2	
		其他植被资源	植被资源	/	工程施工对植被的占压	桥墩、路基等工程施工用地范围破坏植被资源
3	生态保护红线	红树林	红树植物	/	不占用生态保护红线；距茶山江生态保护红线最近距离约 18m，距望鸦江生态保护红线最近距离约 2m，距金鼓江生态保护红线最近距离约 68m	/
4	海岛	弯弓岭岛	岸线、动植物资源	/	工程沿线	望鸦江大桥 10#桥台、路基单线铁路以及弯弓岭大桥 0#桥台占用海岛，施工栈桥临时占用海岛

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况 (是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
1	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L. f.	二级	361 年	经度： 108.67049314 纬度： 21.71753670 海拔 2m	村庄内土地公旁；周边植被以龙眼、假玉桂、海芋、芭蕉、银合欢为主	否	QGDK0+875 处于榕树右侧布设，距离 185m	
2	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L. f.	三级	124 年	经度： 108.68272913 纬度： 21.93519238 海拔：21m	钦州园博园内；周边植被以艳山姜、榕树、红花檵木为主	否	K5+085 处于榕树右侧布设，距离 485m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况 (是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
3	扁桃 <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb	准古树	84 年	经度: 108.68162953 纬度: 21.93176327 海拔: 28m	钦州园博园内; 周边植被以梔子、红花檵木为主	否	K5+320 处于扁桃右侧布设, 距离 455m	
4	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	三级	233 年	经度: 108.68132026 纬度: 21.93099889 海拔: 28m	钦州园博园内; 周边植被以黄花风铃木为主	否	K5+410 处于黄葛榕右侧布设, 距离 460m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况(是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
5	秋枫 <i>Bischofia javanica</i> Blume	三级	110 年	经度: 108.68050139 纬度: 21.92889834 海拔: 37m	钦州园博园内; 周边植被以鬼 针草、罗汉松、 铁冬青为主	否	K5+660 处于秋 枫右侧布设, 距 离 480m	
6	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	三级	104 年	经度: 108.65030122 纬度: 21.98981577 海拔: 10m	江边大路转弯 左侧; 周边植被 以绿化草地为 主	否	DK114+760 处 于龙眼左侧布 设, 距离 600m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表


序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况 (是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
7	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	三级	154 年	经度： 108.65030122 纬度： 21.98981577 海拔：10m	江边大路转弯左侧；周边植被以绿化草地为主	否	DK114+760 处于龙眼左侧布设，距离 600m	
8	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	三级	164 年	经度： 108.65037134 纬度： 21.98942607 海拔：10m	江边大路左侧；周边植被以绿化草地为主	否	DK114+825 处于龙眼左侧布设，距离 630m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况 (是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
9	樟 <i>Camphora officinarum</i>	准古树	99 年	经度： 108.65039135 纬度： 21.98880639 海拔：9m	江边大路左侧； 周边植被以绿化草地为主	否	DK114+940 处于樟树左侧布设，距离 670m	
10	樟 <i>Camphora officinarum</i>	准古树	99 年	经度： 108.65049156 纬度： 21.98878657 海拔：9m	江边大路左侧； 周边植被以绿化草地为主	否	DK114+940 处于樟树左侧布设，距离 665m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

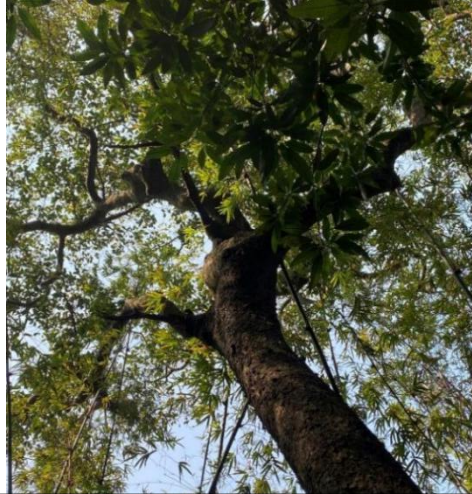

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况 (是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
11	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	三级	164 年	经度: 108.65300696 纬度: 21.99092979 海拔: 13m	村庄球场东侧竹林内; 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	否	DK114+940 处于胭脂左侧布设, 距离 325m	
12	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	三级	124 年	经度: 108.65300696 纬度: 21.99092979 海拔: 13m	村庄球场东侧竹林内; 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	否	DK114+850 处于胭脂左侧布设, 距离 310m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

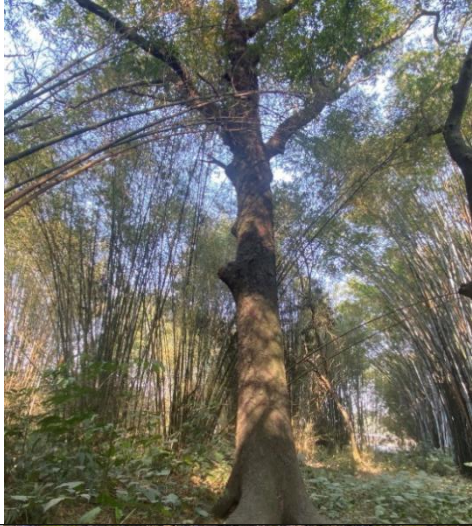

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况(是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
13	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	三级	124 年	经度: 108.65271635 纬度: 21.99098926 海拔: 15m	村庄球场东侧竹林内; 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	否	DK114+850 处于胭脂左侧布设, 距离 310m	
14	米楮 <i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata.	三级	164 年	经度: 108.65307713 纬度: 21.99122977 海拔: 13m	村庄球场东侧竹林内; 周边植被以竹、龙眼为主	否	DK114+790 处于胭脂左侧布设, 距离 280m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况(是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
15	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	三级	164 年	经度: 108.65263623 纬度: 21.99211860 海拔: 14m	村庄球场边; 周边植被资源缺乏	否	DK114+710 于胭脂左侧布设, 距离 250m	
16	樟 <i>Camphora officinarum</i>	准古树	99 年	经度: 108.65051173 纬度: 21.99135539 海拔: 9m	江边大路右侧; 周边植被资源较少, 范围内以竹为主	否	DK114+665 于胭脂左侧布设, 距离 480m	

表 1.9-2 沿线古树名木一览表

序号	树种	级别	树龄	经纬度和海拔	生长环境周边植被	工程占用情况(是/否)	工程与古树名木位置关系	现状照片
17	樟 <i>Camphora officinarum</i>	准古树	101 年	经度： 108.65141362 纬度： 21.99151682 海拔：14m	江边大路右侧； 周边植被以竹、 海芋为主	否	DK114+660 于 胭脂左侧布设， 距离 390m	

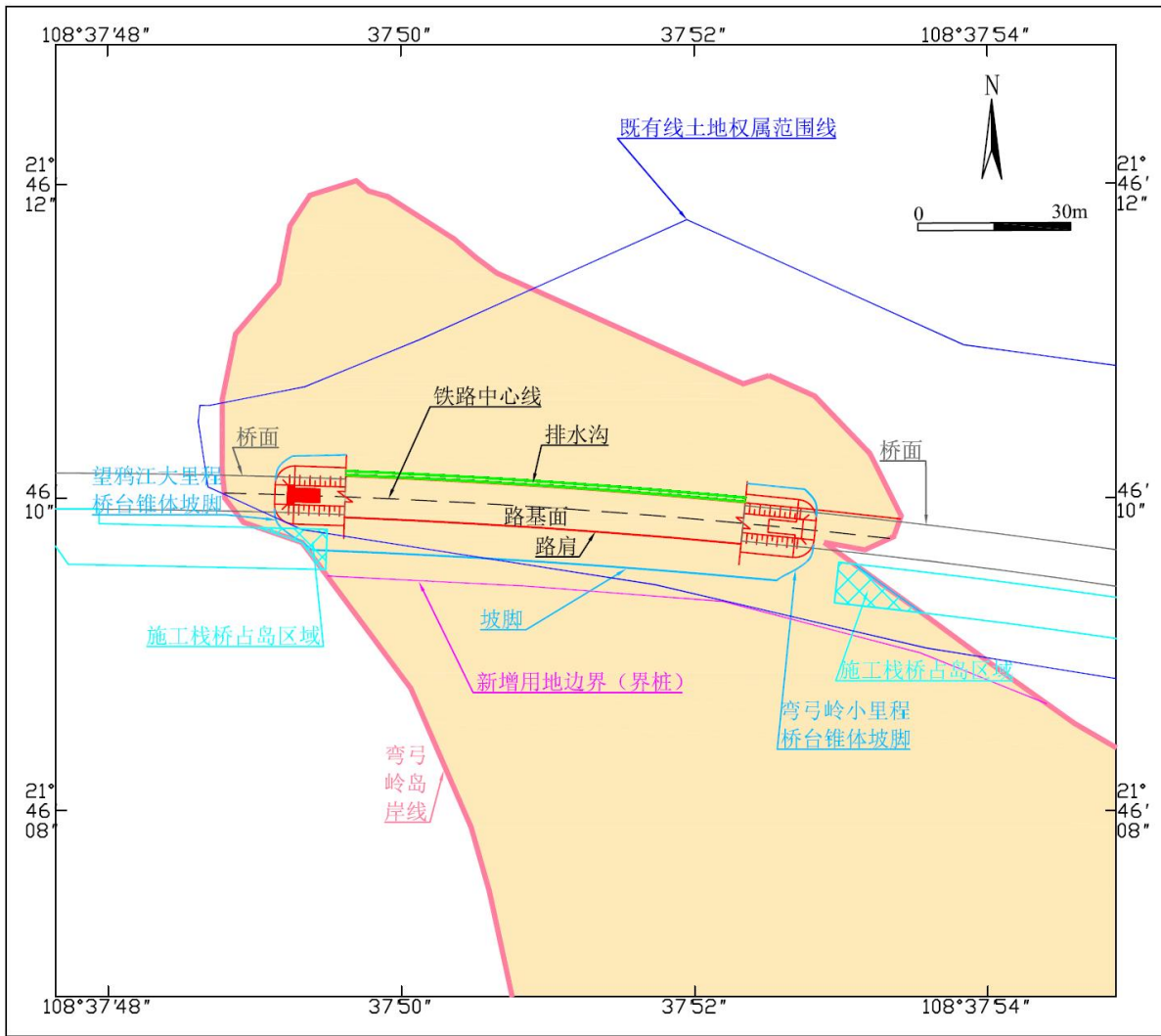


图 1.9-1 项目与弯弓岭岛位置关系图

1.9.2 声环境保护目标

评价范围共分布有声环境保护目标 62 处，其中学校、医院 5 处，居民区 57 处；规划保护目标 6 处。

表 1.9-3 声环境保护目标表

断面号	行政区划	敏感点编号	区间	敏感点名称	起点里程	终点里程	与改建钦港线/新建线的位置关系							既有铁路				相关工程				功能区	保护目标概况				现状噪声	备注(距公路距离等等)		
							工程内容	方位	线路形式		轨道形式	水平距离/m		轨面与声环境保护目标地面高差/m		名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式		距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	层数	结构			4b类区户数	功能区户数
									左线	右线		左线	右线	左线	右线															
1	钦北区	N1	马皇-钦州东	老村散户	DK109+100	DK109+320	新建双线	左	路基	路基	有砟	103	108	2.1	2.1	南防线	路基	112	1.7	钦州东至南宁联络线	路基	124	1.7	2类区	3	砖混		6	①③	
2	钦北区	N2		麻芎村	DK110+450	DK110+540	新建双线	左	路基/桥梁	路基	有砟	39	59	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	57.3/71.7	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	143	7.0	2类区	3	砖混	4	2	①③	
3	钦北区	N3		水浸洞	DK112+090	DK112+120	新建双线	左	路基	路基	有砟	186	190	8.5	9.7	邕北客专	桥梁	118	16.3					2类区	3	砖混		2	①③	
4	钦北区	N4		翰林尊府幼儿园	DK113+780	DK113+850	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	76	72	7.6	7.6	邕北客专	桥梁	39	7.8					2类区	3	钢混	1		①②③	距G325广南线38m
5	钦北区	N5		天元瀚林尊府	DK113+730	DK114+000	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	103	99	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	66	8.3					2类区	7、12	钢混	7	340	①②③	距G325广南线85m
6	钦北区	N6		在建高层	DK113+900	DK114+100	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	71	67	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	54	8.3					2类区	25	钢混	约600户	约150户	①③	
7	钦北区	N7		海盛家园	DK113+960	DK114+100	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	125	121	8.4	8.4	邕北客专	桥梁	91	9.3					2类区	7	钢混		112户	①③	
8	钦北区	N8		牛头湾幸福小区	DK114+150	DK114+300	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	118	114	18.2	18.2	邕北客专	桥梁	77	19.5					2类区	3~5	砖混		10	①③	
9	钦北区	N9		钦江糖厂宿舍	DK114+300	DK114+330	新建双线	右	桥梁	桥梁	有砟	200	196	15.8	15.8	邕北客专	桥梁	155	18.0					2类区	2	砖混		6	①③	
10	钦北区	N10		青年水闸委员会宿舍	DK114+175	DK114+260	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	52	56	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	90	19.4					2类区	3、5	砖混	2	12	①③	
11	钦北区	N11		冲口坪	DK114+550	DK114+800	新建双线	左右	桥梁	桥梁	有砟	63	67	16.6	16.6	邕北客专	桥梁	54	19.7					2类区	3	砖混	6	25	①③	
12	钦北区	N12		安惠阳光幼儿园	DK115+080	DK115+115	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	191	195	12.5	12.5	邕北客专	桥梁	222	16.0					2类区	3	钢混		1栋3层教学楼	①③	
13	钦北区	N13		安惠一园	DK115+120	DK115+320	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5					2类区	12	钢混	360	1440	①③	
14	钦北区	N14		家兴苑	DK115+340	DK115+540	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7					2类区	12	钢混	480	1440	①③	
15	钦南区	N15		大沙垌1	DK116+050	DK116+460	新建双线	左	路基	路基	有砟	20	24	3.2	3.2	邕北客专	路基	78	6.3	改建钦北线	路基	28.2	3.0	2类区	3	砖混	16	38	①③	
16	钦南区	N16		大沙垌2	DK116+730	DK116+770	新建双线	左	路基	路基	有砟	61	65	3.3	3.3	邕北客专/钦北线	路基/路基	118.6/69.6	5.5/2.3					2类区	3	砖混	1		①③	
17	钦南区	N17	田寮村1	DK117+400	DK+500	新建双线/新建单线、改建钦港单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	41	45	4.5	4.5	邕北客专	路基	93	7.0	改建钦北线	路基	34.1	5.0	2类区	3~4	砖混	6	23	①③	距G325国道125m	
18	钦南区	N18	小嘟嘟幼儿看护所	DK117+575	DK+320	新建双线/新建单线、改建钦港单线	左	路基	路基	有砟	138	142	8.1	8.8	邕北客专	路基	190	11.2	改建钦北线	路基	132	9.0	2类区	3	砖混		1栋3层教学楼	①②③	距G325国道36m	
19	钦南区	N19	李屋沟	DK+300	DK+540	新建双线/新建单线、改建钦港单线	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	90	81	6.3	6.8	邕北客专/钦北线	路基/路基	26/98	9.6/7.3					2类区	2~5	砖混	4	13	①③		
20	钦南区	N20	田寮村2	DK+700	DK1+000	新建单线、改建钦港单线	右	路基	路基	有砟	125	121	4.8	4.8	邕北客专	路基	37	9.0					2类区	2~3	砖混	6	20	①③		
21	钦南区	N21	张屋沟	DK+790	DK1+050	新建单线	左	路基	路基	有砟	58	62	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	127	8.7					2类区	3~4	砖混	4	9	①②③	距G325国道15m	
22	钦南区	N22	田寮村3	DK1+780	DK2+000	新建单线	右	路基	路基	有砟	61	57	-0.3	-0.3									2类区	4	砖混	1	10	①③		
23	钦南区	N23	天润一号	DK2+050	DK2+240	新建单线	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4									2类区	25	钢混	300	500	①③	距子材东大街100m	
24	钦南区	N24	子材东大街南	DK2+170	DK2+380	新建单线	右	路基	路基	有砟	54	50	-2.2	-2.2									2类区	3~4	砖混	3	22	①③	距子材东大街82m	
25	钦南区	N25	高新区实验学校、钦州市高新幼儿园	DK2+240	DK2+480	新建单线	左	路基	路基	有砟	71	75	-5.5	-5.5									2类区	3~6	钢混		6栋教学楼及宿舍	①③		
26	钦南区	N26	南珠公馆	DK3+200	DK3+330	新建单线	左	路基	路基	有砟	65	69	1.5	1.5									2类区	7、17	钢混	7	293	①②③	距南珠东大街25m	
27	钦南区	N27	金海湾东大街北	DK4+500	DK4+700	新建单线	右	路基	路基	有砟	146	138	10.1	10.1									2类区	3	砖混		10	①②③	距金海湾东大街42m	
28	钦南区	N28	桥坪村	DK6+650	DK6+750	新建单线	右	路基	路基	有砟	89	84	-1.7	-1.7									2类区	2~4	砖混		5	①③		

表 1.9-3 声环境保护目标表

断面号	行政区划	敏感点编号	区间	敏感点名称	起点里程	终点里程	与改建钦港线/新建线的位置关系							既有铁路				相关工程				功能区	保护目标概况				现状噪声	备注(距公路距离等等)				
							工程内容	方位	线路形式		轨道形式	水平距离/m		轨面与声环境保护目标地面高差/m		名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式		距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	层数	结构			4b类区户数	功能区户数		
									左线	右线		左线	右线	左线	右线																左线	右线
29	钦南区	N29	钦州东-海棠站	新民江	DK7+120	DK7+160	新建单线	右	路基	路基	有砟	177	172	1.9	1.8									2类区	3	砖混		2	① ③			
30	钦南区	N30		八角坪	DK7+945	DK7+970	新建单线	右	路基	路基	有砟	125	120	1.5	1.5										3类区(执行2类区标准)	2	砖混		1	①③		
31	钦南区	N31		山口村	DK10+100	DK10+400	新建单线	左右	路基	路基	有砟	36	23	-0.1	-0.1										2类区	3	砖混	8	25	①③		
32	钦南区	N32		海棠村1	DK10+750	DK10+800	新建单线	左	路基	路基	有砟	123	135	-1.9	-1.9											2类区	3	砖混		4	①③	
33	钦南区	N33		海棠村2	DK10+940	DK11+260	新建单线	右	路基	路基	有砟	76	64	7.8	7.8											2类区	3	砖混	1	12	①③	
34	钦南区	N34		海棠村3	DK11+120	DK11+300	新建单线	左	路基	路基	有砟	63	75	0.3	0.3											2类区	2~3	砖混	2	3	①③	
35	钦南区	N35		水流垌1	DK12+050	DK12+300	新建单线	右	路基	路基	有砟	37	27	-5.3	-5.3											2类区	2~3	砖混	2	17	①③	
36	钦南区	N36		水流垌2	DK12+515	DK12+550	新建单线	左	路基	路基	有砟	45	61	10.1	10.1											2类区	1	砖混	2		①③	
37	钦南区	N37		白石岭1	DK13+240	DK13+330	新建单线	左	路基	路基	有砟	21	27	3.2	3.2											2类区	3	砖混	5		①③	
38	钦南区	N38		白石岭2	DK13+480	DK13+600	新建单线	右	路基	路基	有砟	60	55	-2.9	-2.9											2类区	1、3	砖混	2	1	①③	
39	钦南区	N39		沙坡村养殖户	DK13+940	DK13+970	新建单线	右	路基	路基	有砟	34	29	2.2	2.2											2类区	2	砖混	1		①③	
40	钦南区	N40		沙坡村	DK14+000	DK14+530	新建单线	左	路基	路基	有砟	86	91	-2.5	-2.5											2类区	2~5	砖混		21	①②③	距S347省道18m
41	钦南区	N41		果子冲	DK14+600	DK14+800	新建单线	右	路基	路基	有砟	32	27	1.1	1.1											2类区	3~4	砖混	4	14	①③	
42	钦南区	N42		葵子村1	DK15+300	DK15+800	新建单线	左	路基	路基	有砟	35	40	-4.2	-4.2											2类区	3	砖混	1	24	①②③	距S347省道20m
43	钦南区	N43		葵子门诊	DK15+566	DK15+600	新建单线	左	路基	路基	有砟	95	100	-3.6	-3.6											2类区	3	砖混		1	①②③	距S347省道19m
44	钦南区	N44		葵子村2	DK16+100	DK16+200	新建单线	右	路基	路基	有砟	149	144	2.0	2.0											2类区	3	砖混		13	①②③	距扬帆南大道27m
45	钦南区	N45		中间窑	DK16+930	DK16+985	新建单线	右	路基	路基	有砟	135	130	-2.5	-2.5											2类区	4	砖混		2	①②③	距扬帆南大道41m
46	钦南区	N46		红花处	DK17+430	DK17+615	新建单线	右	路基	路基	有砟	145	140	-5.0	-5.0											2类区	1、3	砖混		3	①②③	距扬帆南大道30m
47	钦南区	N47		塘鹅港	DK18+750	DK19+150	新建单线	左	路基	路基	有砟	23	28	1.1	1.1											2类区	3、4	砖混	16	15	①③	
48	钦南区	N48		宁屋村	DK20+320	DK21+050	新建单线	左	路基	路基	有砟	29	34	6.4	6.4											2类区	2~5	砖混	8	29	①③	
49	钦南区	N49		茂盛小区散户	DK20+700	DK20+920	新建单线	右	路基	路基	有砟	84	79	6.9	6.9											2类区	3、4	砖混		14	①②③	距G228国道128m
50	钦南区	N50		茂盛小区	DK21+000	DK21+400	新建单线	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.0	-1.0											2类区	3、4	砖混	2	312	①③	
51	钦南区	N51		茂盛小区养殖户	DK21+630	DK21+800	新建单线	右	路基	路基	有砟	42	38	6.9	6.9											2类区	3	砖混	1	1	①③	
52	钦南区	N52		散户	DK22+080	DK22+100	新建单线	左	路基	路基	有砟	105	110													2类区	2	砖混		1	①③	
53	钦南区	N53		S347沿街散户	DK22+465	DK22+630	新建单线	左右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	36	48	11.4	11.4											2类区	2	砖混	2	2	①②③	距S347省道34m
54	钦南区	N54		新港村	DK25+260	DK25+510	新建单线	左	路基	路基	有砟	89	79	-7.5	-7.5					水牛港至钦州港联络线	路基	148	-7.8			2类区	2、3	砖混		3	①③	
55	钦南区	N55		依儿墩	DK2+900	DK3+420	新建单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	39	53	10.3	10.3											3类区(执行2类区标准)	2~5	砖混	5	25	①③	
56	钦南区	N56		松柏港	DK5+500	DK5+515	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	197	192	7.1	7.1											2类区	3	砖混		3	①②③	距松柏港大街55m
57	钦南区	N57		大垌口村	DK7+400	DK7+800	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	153	139	14.0	14.0											2类区	3	砖混		7	① ③	
58	钦南区	N58	蚝蛎墩1	DK8+050	DK8+310	新建单线	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	31	19	10.6	10.6											2类区	4	砖混	11	50	①③		
59	钦港自贸区	N59	蚝蛎墩2	DK8+510	DK8+755	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	30	19	9.7	9.7											2类区	3	砖混	10	19	①③		
60	钦港自贸区	N60	大垌	鸡墩头村1	DK9+600	DK10+100	新建单线	右	路基/	路基/	有砟	33	21	-2.1	-2.1										2类区	2~4	砖混	6	26	① ③		

表 1.9-3 声环境保护目标表

断面号	行政区划	敏感点编号	区间	敏感点名称	起点里程	终点里程	与改建钦港线/新建线的位置关系							既有铁路				相关工程				功能区	保护目标概况				现状噪声	备注(距公路距离等等)			
							工程内容	方位	线路形式		轨道形式	水平距离/m		轨面与声环境保护目标地面高差/m		名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式		距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	层数	结构			4b类区户数	功能区户数	
									左线	右线		左线	右线	左线	右线																左线
			坪站-钦州港东站																												
61	钦港自贸区	N61		鸡墩头村 2	DK9+800	DK10+700	新建单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	73	88	3.1	3.1										2类区	3-4	砖混		34	①③	
62	钦港自贸区	N62		鸡墩头村 3	DK10+920	DK11+200	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	27	12	13.0	13.0									3类区(执行2类区标准)	3-4	砖混	12	27	①③	距G228国道105m	

表 1.9-4 声环境保护目标表(规划)

断面号	行政区划	敏感点编号	区间	敏感点名称	起点里程	终点里程	与改建钦港线/新建线的位置关系							既有铁路				相关工程				功能区	现状噪声	备注(距公路距离等等)				
							工程内容	方位	线路形式		轨道形式	水平距离/m		轨面与声环境保护目标地面高差/m		名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式				距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m		
									左线	右线		左线	右线	左线	右线													
1	钦南区	N1	钦州东-海棠站	规划地块 1	DK2+680	DK2+900	新建单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	30	38	-2.0	-2.0										2类区	①③		
2	钦南区	N2	海棠站-大榄坪站	规划地块 2	DK13+200	DK14+100	新建单线	右	路基	路基	有砟	95	90	0.7	0.7										2类区	①③		
3	钦南区	N3		规划地块 3	DK15+200	DK15+600	新建单线	右	路基	路基	有砟	175	170	10.3	10.3										2类区	①③		
4	钦南区	N4		规划地块 4	DK4+650	DK5+600	新建单线	左	路基	路基	有砟	177	172	5.1	5.1										2类区	①③		
5	钦港自贸区	N5	大榄坪站-钦州港东站	规划地块 5	DK8+850	DK9+500	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	81	86	7.0	7.0									2类区	①③			
6	钦港自贸区	N6		规划地块 6	DK10+450	DK10+800	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	45	50	10.5	10.5									2类区	①③			

1.9.3 振动环境保护目标

评价范围共分布有振动环境保护目标 29 处，均为居民住宅。

表 1.9-5 振动环境保护目标表

断面号	行政区划	敏感点编号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与改建钦港线/新建线的位置关系								既有铁路				相关工程				保护目标概况			现状振动	备注(距公路距离等等)	
						工程内容	方位	线路形式		轨道形式	水平距离/m		轨面与声环境保护目标地面高差/m		名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	层数	结构			4b类区户数
								左线	右线		左线	右线	左线	右线													
1	钦北区	2	麻芎村	DK110+450	DK110+540	新建双线	左	路基/桥梁	路基	有砟	39	59	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	57.3/71.7	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	143.0	7.0	3.0	砖混	4.0	①③	
2	钦北区	10	青年水闸委员会宿舍	DK114+175	DK114+260	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	52	56	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	89.5	19.4					3、5	砖混	2.0	①③	
3	钦北区	13	安惠一园	DK115+120	DK115+320	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5					12.0	钢混	360.0	①③	
4	钦北区	14	嘉兴苑	DK115+340	DK115+540	新建双线	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7					12.0	钢混	480.0	①③	
5	钦南区	15	大沙垌 1	DK116+050	DK116+460	新建双线	左	路基	路基	有砟	20	24	3.2	3.2	邕北客专	路基	78.0	6.3	改建钦北线	路基	28.2	3.0	3.0	砖混	16.0	①③	
6	钦南区	17	田寮村 1	DK117+400	DK+500	新建双线/新建单线、改建钦港单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	41	45	4.5	4.5	邕北客专	路基	93.0	7.0	改建钦北线	路基	34.1	5.0	3~4	砖混	6.0	①③	距 G325 国道 125m
7	钦南区	21	G325 散户	DK+790	DK1+050	新建单线	左	路基	路基	有砟	58	62	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	127.0	8.7					3~4	砖混	4.0	①③	距 G325 国道 15m
8	钦南区	22	田寮村 3	DK1+780	DK2+000	新建单线	右	路基	路基	有砟	61	57	-0.3	-0.3									4.0	砖混	1.0	①③	
9	钦南区	23	天润一号	DK2+050	DK2+240	新建单线	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4									25.0	钢混	300.0	①③	距子材东大街 100m
10	钦南区	24	子材东大街南	K2+170	K2+380	新建单线	右	路基	路基	有砟	54	50	-2.2	-2.2									3~4	砖混	3.0	①③	距子材东大街 82m
11	钦南区	31	山口村	K10+100	K10+400	新建单线	左右	路基	路基	有砟	40	23	-0.1	-0.1									3.0	砖混	8.0	①③	
12	钦南区	34	海棠村 3	K11+120	K11+300	新建单线	左	路基	路基	有砟	58	75	0.3	0.3									2~3	砖混	2.0	①③	
13	钦南区	35	水流垌 1	K12+050	K12+300	新建单线	右	路基	路基	有砟	37	27	-5.3	-5.3									2~3	砖混	2.0	①③	
14	钦南区	36	水流垌 2	K12+515	K12+550	新建单线	左	路基	路基	有砟	45	61	10.1	10.1									1.0	砖混	2.0	①③	
15	钦南区	37	白石岭 1	K13+240	K12+330	新建单线	左	路基	路基	有砟	21	27	3.2	3.2									3.0	砖混	5.0	①③	
16	钦南区	38	白石岭 2	K13+480	K13+600	新建单线	右	路基	路基	有砟	60	55	-2.9	-2.9									1、3	砖混	2.0	①③	
17	钦南区	39	沙坡村养殖户	K13+940	K13+970	新建单线	右	路基	路基	有砟	34	29	2.2	2.2									2.0	砖混	1.0	①③	
18	钦南区	41	果子冲	K14+600	K14+800	新建单线	右	路基	路基	有砟	32	27	1.1	1.1									3~4	砖混	4.0	①③	
19	钦南区	42	葵子村 1	K15+300	K15+800	新建单线	左	路基	路基	有砟	35	40	-4.2	-4.2									3.0	砖混	1.0	①③	距 S347 省道 20m
20	钦南区	47	塘鹤港	K18+750	K19+150	新建单线	左	路基	路基	有砟	23	28	1.1	1.1									3、4	砖混	16.0	①③	
21	钦南区	48	宁屋村	K20+320	K21+050	新建单线	左	路基	路基	有砟	29	34	6.4	6.4									2~5	砖混	8.0	①③	
22	钦南区	50	茂盛小区	K21+000	K21+400	新建单线	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.0	-1.0									3、4	砖混	2.0	①③	
23	钦南区	51	茂盛小区养殖户	K21+630	K21+800	新建单线	右	路基	路基	有砟	42	38	6.9	6.9									3.0	砖混	1.0	①③	
24	钦南区	53	S347 沿街散户	K22+465	K22+630	新建单线	左右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	36	48	11.4	11.4									2.0	砖混	2.0	①③	距 S347 省道 34m
25	钦南区	55	依儿墩	QGDK2+900	QGDK4+420	新建单线	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	39	53	8.8	8.8									2~5	砖混	5.0	①③	
26	钦南区	58	蚝蛎墩 1	QGDK8+050	QGDK8+310	新建单线	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	31	16	10.6	10.6									4.0	砖混	11.0	①③	
27	钦港自贸区	59	蚝蛎墩 2	QGDK8+510	QGDK8+755	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	30	16	9.7	9.7									3.0	砖混	10.0	①③	
28	钦港自贸区	60	鸡墩头村 1	QGDK9+600	QGDK10+100	新建单线	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	33	19	-2.1	-2.1									2~4	砖混	6.0	①③	
29	钦港自贸区	62	鸡墩头村 3	QGDK10+920	QGDK11+200	新建单线	右	桥梁	桥梁	有砟	27	10	13.0	13.0									3~4	砖混	12.0	①③	距 G228 国道 105m

1.9.4 水环境保护目标

本工程不穿越饮用水水源保护区，临近 2 处饮用水水源保护区。沿线跨越的地表水体主要包括沿线主要经过的河流有：钦江、茶山江、望鸦江、金鼓江及其他支流或人工干渠。详见表 1.9-6。

表 1.9-6 地表水环境保护目标表

序号	河流名称	跨越处中心里程	跨越形式	流量 (m³/s)	水中墩个数	水功能区划	目标水质	现状照片
1	青年水闸西干渠	DK114+144.50	32+48+32m 连续箱梁	11.6	1	-	-	
2	钦江	DK114+452.50	128m 简支拱	3610	0	饮用、农业用水区	III	
3	青年水闸东干渠	DK115+072.87	32m 简支梁	2.53	0	-	-	
4	无名河沟	K0+623.87	32m 简支梁	157	0	-	-	
5	无名河沟	K5+019.05	20m 简支梁	390.5	0	-	-	
6	茶山江	K12+700.00	32m 简支梁	719	1	-	-	
7	大番坡河	K17+854.00	32m 简支梁	212.08	0	-	-	

表 1.9-7 饮用水水源保护区保护目标表

序号	水源保护区名称	线路里程	与水源保护区边界距离 (m)
1	钦州市钦江饮用水源保护区	DK110+100	60
2	大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区	K20+800	35

1.9.5 海洋环境保护目标

根据调查分析，机务折返段位于广西钦州大榄坪港区规划建设范围内，除项目所在围填海历史遗留问题处置图斑中存在部分临时性养殖鱼排外，周边无海域敏感目标。

涉海大桥周边海域敏感目标主要有：红树林、蚝排养殖区、池塘养殖区、海岛、北部湾水源涵养生态保护红线等。本项目周边敏感目标分布见表 1.9-8 及图 1.9-2。

表 1.9-8 海洋环境敏感保护目标

序号	保护目标	本工程内容	方位	最近距离	保护内容及目标
1	蚝排（刘权尤）	望鸦江大桥	SW	76m	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
2	蚝排（刘日起）	望鸦江大桥	望鸦江大桥桥下	占用	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
3	蚝排（刘齐尤）	望鸦江大桥	望鸦江大桥桥下	占用	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
4	养殖池塘（刘喜猷）	望鸦江大桥、弯弓岭大桥	周边	占用	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
5	蚝排（刘驰尤）	金鼓江特大桥	W	167m	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
6	养殖排筏（过山路村）	机务折返段	周边	占用	水质，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准
7	细独墩	望鸦江大桥	S	372m	海岛保护
8	小墩	望鸦江大桥	N	267m	海岛保护
9	篱竹排岛	望鸦江大桥	S	885m	海岛保护
10	沙牛卜岛	金鼓江特大桥	N	1200m	海岛保护
11	弯弓岭岛	望鸦江大桥、弯弓岭大桥及两桥之间的路基段	/	占用	岸线、动植物资源
12	红树林	望鸦江大桥	S、N	占用	红树林生态系统
13	红树林	金鼓江特大桥	S、N	112m	红树林生态系统
14	北部湾水源涵养生态保护红线	望鸦江大桥	/	占用	红树林生态系统，水质满足《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准

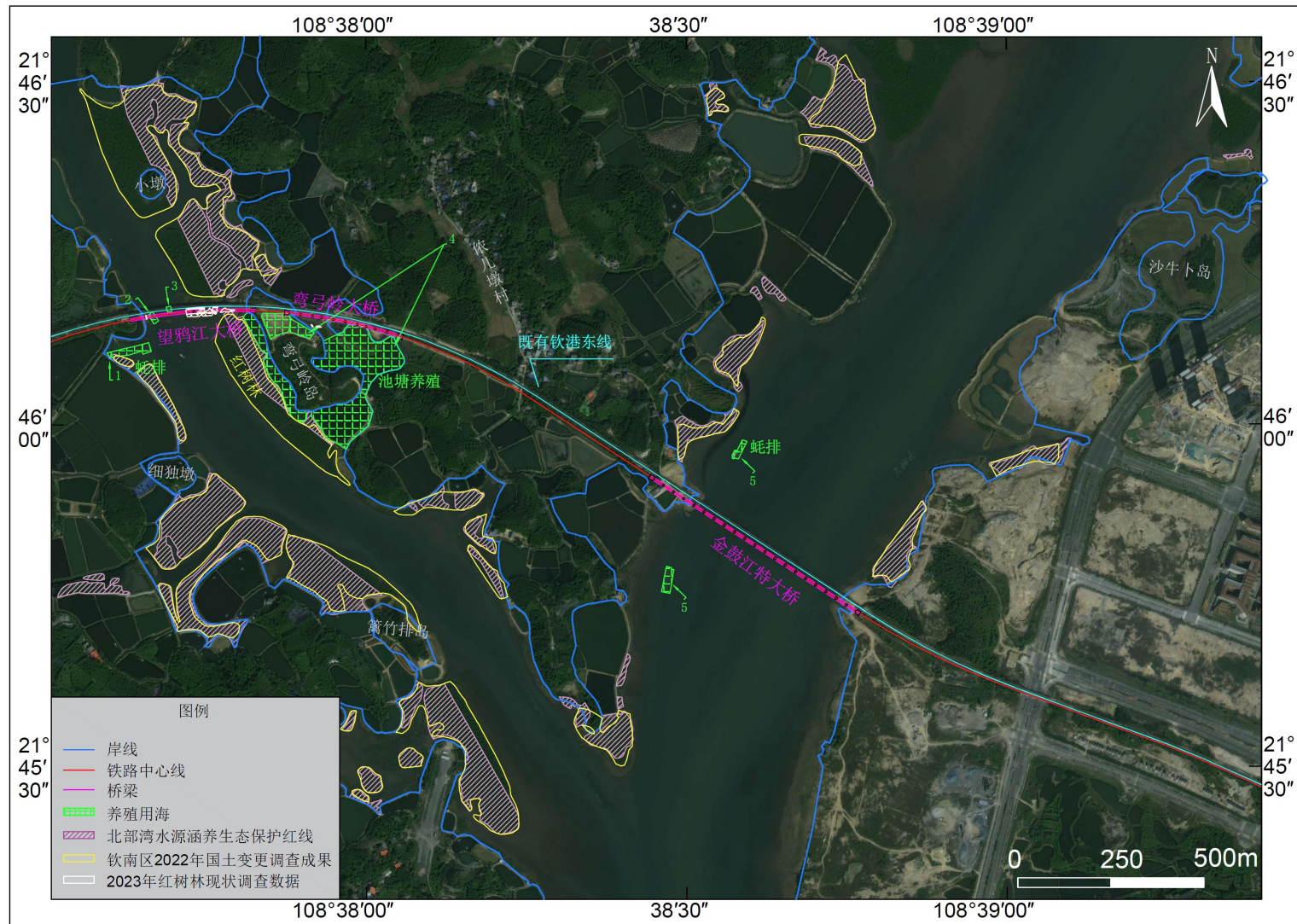


图 1.9-2 本工程周边海洋环境保护目标分布图

(1) 渔业养殖

近十年来，钦州市渔业生产确定了建设“水上钦州”的战略和“以养为主，养殖、捕捞加工并举”的发展方针，经过十多年的努力，已初步形成沿海海水养殖带。海水养殖已初步形成连片万亩对虾养殖基地 2 个，连片万亩大蚝养殖基地 5 个，3000 亩以连片文蛤养殖基地 3 个，以及泥蚶、名贵鱼类、青蟹等千亩连片养殖基地多个，现有对虾育苗场 16 座、10000m³ 水体，年产虾苗 6 亿尾。还有茅尾海大型天然大蚝（近江牡蛎）采苗场 1 个，年可产苗种 10 亿支。

在本项目拟建望鸭江大桥、弯弓岭大桥及金鼓江特大桥周边海域零散分布有养殖池塘和蚝排，养殖池塘养殖品种为虾蟹。

(2) 海岛

本项目周边海岛主要有 5 个，均属于钦州市管辖无居民海岛。

小墩属于工业交通用岛、旅游娱乐用岛，位于本项目望鸭江大桥北侧约 267m 处；细独墩、篱竹排岛属于工业交通用岛，分别位于本项目望鸭江大桥南侧约 372m 和 885m 处；沙牛卜岛属于工业交通用岛，位于本项目金鼓江特大桥北侧约 1.2km 处；弯弓岭岛属于工业交通用岛，本项目望鸭江大桥跨越该海岛。

根据《钦州市海岛保护规划（2012-2020 年）》，5 个海岛登记情况见表 1.9-9。

表 1.9-9 工程周边海岛登记情况表

岛名	海岛分类	面积 (m ²)	岸线长度 (m)	海岛及其周边海域自然属性	保护和利用现状	规划内容	备注
沙牛卜岛	工业交通通用岛	85556	1768	基岩岛，呈不规则长形，东北—西南走向，中间高，两头低。底层由白色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	已开发。岛周围建有虾塘数处，塘坝为石头泥土筑成，虾塘边上有一栋二层平房。岛坡上有大片人工种植的桉树林。岛上有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电。海岛东面虾塘与陆地相连	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	中马工业园
小墩	工业交通通用岛、旅游娱乐岛	2713	192	基岩岛，呈圆形，底层由粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有杂草、松树。低潮时，周围为干出泥滩，长有红树林。附近海域产鲷	未开发	积极发展观光旅游业，支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
弯弓岭岛	工业交通通用岛	46129	1114	基岩岛，海岛形状近似“匕”字形，西北—东南走向。底层由红色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树、杂草。附近海域盛产青蟹、泥丁（泥虫、可口革囊星虫）、鲷等	已开发。海岛南部开辟有养殖池塘，附近有渔业用房一间。岛坡上有大片人工种植的桉树林。岛上有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
细独墩	工业交通通用岛	8630	362	基岩岛，海岛略呈锥形，东西走向，东高西低。底层由粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	已开发。海岛周边开辟有养殖池塘，附近有渔业用房一间。岛坡上有大片人工种植的桉树林	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
篱竹排岛	工业交通通用岛	16650	546	基岩岛，东南—西北走向，底层由白色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	岛周围建有虾塘一处，附近有渔业用房一间。附近海域有浮排。岛坡上种有大片桉树林。岛上立有高压线塔架一座。有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛，保护岛上的电力设施	

第2章 工程概况与工程分析

2.1 既有工程概况

2.1.1 历史沿革

钦港线于1993年8月开工建设，于1996年12月建成通车。钦州港东线、钦州港站联络线均在电气化挂网改造，2021年底竣工。

2.1.2 主要技术标准

既有钦港线由钦州东至钦州港段、钦州港东线、钦州港站联络线三部分构成，既有铁路主要技术标准见表2.1-1。

表 2.1-1 既有线主要技术标准

线别	钦港线	钦州港东线	钦州港站联络线
铁路等级	地铁I级	Ⅲ级	Ⅲ级
线路允许速度 (km/h)	80	80	45
正线数目	单线	单线	单线
最小曲线半径 (m)	一般 600 困难 400	一般 800 困难 400	400
限制坡度 (‰)	6	6	6
牵引种类	电力	电力	电力
机车类型	HXD _{1C}	HXD _{1C} 、SS3	HXD _{1C} 、SS3
牵引质量 (t)	4500	4500	4500
到发线有效长度 (m)	850	850	850
闭塞类型	半自动闭塞	半自动闭塞	半自动闭塞

2.1.3 运营概况

既有线主要服务于钦州港地区铁路疏港运输，2019年钦州东至钦州港区段上行货流密度为1457万吨，主要为煤炭、石油、金属矿石、集装箱；下行货流密度为181万吨，主要品类为集装箱。既有线货物列车开行对数及各区间通过能力利用情况如表所示。

表 2.1-2 既有线货车对数及通过能力情况表

区间	站间距离 (km)	平图能力 (对)	货车(列/日)				使用能力 (对)	能力富余 (对)
			快运	直货区段	小运转	合计		
马皇~钦州东	10.047	37.5	4/2	17/19	2/2	23/23	32.5	9.5
钦州东~海棠	11.05	37.5	4/2	15/17	1/1	20/20	31.1	10.3
海棠~钦州港	17.934	24.5	4/2	15/17	1/1	20/20	20.1	0.1
钦州港~大榄坪	7.163	30			4/4	4/4	24.8	20.8
大榄坪~钦州港东	8.8	26.9			4/4	4/4	22.2	18.2

注：分子为上行、分母为下行，下同。

2.1.4 既有线主要技术设备概况

2.1.4.1 线路

①钦港线钦州东至钦州港段

线路自钦州市钦州东站西咽喉引出，向西南至钦州港站，既有线全长 29.25km。

②钦港东线钦州港至钦州港东段

线路西起钦州市钦州港站，向东南经至钦州港东站，既有线全长 15.644km。

③钦州港站联络线

钦州港站联络线连接钦港线、钦港东线区间段，既有线全长 1.079km。

2.1.4.2 站场

①钦州东站

钦州东站位于钦州市钦北区，上行距离马皇站 8.34km，下行距离海棠站 11.25km。钦州东站高速场为钦州地区主要客站，是邕北线、钦北线上的中间站，普速场为钦港线起点，目前主要承担货车通过、会让及越行的任务。

②海棠站

海棠站位于钦州市钦南区大蕃坡镇，上行距离钦州东站 11.25km，下行距离水牛港线路所 14.51km。海棠站为钦港线上中间站，仅办理通过、会让及待避作业。

③大榄坪站

大榄坪站位于钦州市钦港经济技术开发区，上行距离海棠站 21.65km，下行距离钦州港站 8.80km。大榄坪站为钦港东线上的中间站，等级为四等站。

④钦州港东站

钦州港东站位于钦州市经济技术开发区，上行距大榄坪站 8.80km。本站为钦港东线终点站，钦港东线上的中间站，业务性质为营业站（货运站），等级为三等站。

2.1.4.3 轨道

①钦港线

钦港线为有砟轨道、区间无缝线路；钢轨以 60kg/m 为主，局部为 50kg/m，其中 K0+251-K3+110 段为 2012 年铺设新轨，K3+110-K29+174 段为 2009 年铺设新轨，K29+174-K29+500 段为 2006 年再用轨。轨枕主要为II型枕和新II型枕、局部 IIIa 型枕，桥梁地段铺设混凝土桥枕。道床为碎石道床。

②钦港东线

钦港东线为有砟轨道、有缝线路；钢轨以 50kg/m 为主，局部为 60kg/m，轨枕主要为II型枕和新II型枕、局部 IIIa 型枕，桥梁地段铺设混凝土桥枕。道床为碎石道床。

③钦州港站联络线

钦港东线为有砟轨道、有缝线路；钢轨以 50kg/m 为主，局部为 60kg/m，轨枕为 IIIa 型枕。道床为碎石道床。

④钦北线

钦北线 K0+029~K9+972 段为有砟轨道、无缝线路，主要以 60kg/m 为主；K9+972~K11+000 钢轨为有砟轨道、无缝线路，50kg/m。轨枕为II型枕。道床为碎石道床。

2.1.4.4 路基

既有钦港改建段路基主要技术标准：路基面宽度路堤采用 7.5m、路堑采用 7.1m。既有钦港支线路基主要技术标准：路基面宽度路堤采用 7.0m、路堑采用 6.6m。

2.1.4.5 桥梁

通过收集既有桥涵病害台账及现场调查，既有线桥梁运营状况良好，个别桥梁存在局部横隔板掉块等现象。

2.1.4.6 机务车辆

本线及相关线既有车辆段及站修作业场分布及规模如下：

①南宁南既有车辆段 1 处，下属南宁南和湛江 2 个检修车间；其中，南宁南检修车间段修规模为 24 台位。

②南宁南既有站修作业场 1 处，站修台位 18 台位。

2.1.4.7 牵引变电

与本工程相关的既有钦州东牵引变电所运行状况良好，钦州港牵引变电所目前尚

未投运。

钦州东牵引变电所采用 220/2×27.5kV, Vx 接线牵引变压器, 安装容量 2×(40+25) MVA。220kV 牵引变压器为户外低式布置, 220kV 侧高压设备为户外中型布置, 2×27.5kV 及 27.5kV 高压设备为户外中型布置。

钦州港牵引变电所 110/27.5kV, 安装容量 2×(25+16) MVA。110kV 牵引变压器为户外低式布置, 其余 110kV 侧高压设备为户外中型布置, 27.5kV 侧高压设备除抗雷圈、避雷器、检修用电动隔离开关采用户外中型布置外, 其余均采用户内网栅间隔式布置。

2.1.4.8 给排水

钦州东站、大榄坪站 2 个站既有污水经化粪池处理、含油污水经隔油池处理后, 排入市政污水管网。海棠站、钦州港东站 2 个站既有污水经化粪池处理后排入附近沟渠。

2.1.5 既有工程环境问题概述

既有钦港线因建设时间较早(1996 年建成通车), 建设和后期改造时并未要求环境影响评价, 运营后未开展竣工环保验收工作。

2.1.5.1 生态环境影响回顾

①对土地资源的影响

既有铁路建设已改变原有土地的使用功能, 原本以林地、草地、水域为主的自然、半自然土地利用形式已转变为以交通运输为主的建设用地, 但综合考虑铁路整体为线性工程, 横向影响范围较狭窄, 占地面积相较区域而言较小, 未对区域内土地利用格局造成明显影响。

②对植被资源的影响

区域内常见地表植被以人工种植的桉树为主的常绿阔叶林, 以及少部分以岗松、桃金娘为主的灌丛, 乔木层下草本层植被以芒、鬼针草为主。由于既有铁路占地的影响, 原本占地范围内存在的地表植被已完全消失, 生物量和生产力已造成一定损失。然而, 工程占地面积较小, 同时钦州地区气候适宜、降水丰富, 有利于植被生长, 因此, 既有铁路两侧植被覆盖度仍较高。既有工程跨河跨海区段内分布有红树林湿地, 既有桥墩建设侵占了红树林生境, 但桥墩占地面积较小, 结合现场踏勘及红树林生长

能力较强，既有铁路未对红树林造成明显影响。综上，既有线的建设未对区域内整体植被资源造成明显影响。

③对动物资源的影响

既有铁路的建设切割了生境，同时深入斑块内部，铁路的建设利于周边人类活动。人为干扰导致既有铁路两侧陆生野生动物分布较少，但铁路两侧生态系统较为连续，周边可替代生境分布较为广泛，同时既有铁路保留了路基涵洞、桥下空间等可供野生动物通过的通道，此外，既有铁路跨河跨海区段，随着红树林湿地的生长恢复，已可观察到多种鸟类，因此既有铁路未对区域内整体动物资源造成明显影响。

④对景观视觉的影响

铁路作为线性工程，路基、桥梁的修建必将对景观环境产生切割效应，既有铁路两侧为人工林地、耕地及村镇交错分布的景观格局，铁路建设已形成一定的视觉影响。

2.1.5.2 噪声、振动影响回顾

钦港线外轨中心线 30 米处昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求；4b 类区昼间均达标，夜间部分超标，夜间超标主要原因为道路交通噪声影响，少数敏感点受钦港线铁路及公路噪声共同影响；2 类区内昼间少数超标，夜间 34 处大部分超标，超标原因为既有铁路噪声和道路交通噪声共同影响。

根据振动现状调查及监测结果，沿线振动现状值昼间为 56.0~72.0dB，夜间为 51.9~71.7dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，昼夜间均可达标。

增建二线后，工程采取线路封闭措施，可基本消除铁路鸣笛噪声影响，对改善铁路沿线居民的声环境质量状况具有非常重要的意义。此外，本次评价对既有线噪声、振动超标的保护目标一并采取了有针对性的治理措施。

2.1.5.3 水环境影响回顾

既有钦州东站、大榄坪站的污水已进入市政污水管网，纳入城市污水处理厂集中处理；车站排放污水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。既有海棠站、钦州港东站的污水经化粪池处理后排入附近沟渠，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

本工程按照“以新带老”原则要求，将钦州港站的污水接入市政管网，纳入城市污水处理厂集中处理；补强海棠站污水处理设备，处理达标后全部回用。

2.1.5.4 大气环境影响回顾

既有铁路已完成电化改造，既有车站无锅炉，无大气污染物排放，仅运煤列车煤尘对线路两侧环境空气有一定影响。按照国铁集团煤炭铁路运输的管理要求，运煤列车均已采取喷淋抑尘剂的措施，对环境空气的影响较小。

2.1.5.5 固体废物影响回顾

既有线产生的固体废物主要为既有车站职工生活垃圾，每人每天排放生活垃圾约0.4kg，既有车站未设置垃圾处理设施，生活垃圾集中收集存放，由环卫部门统一处置。

2.2 增建二线工程概况

2.2.1 地理位置及线路走向

西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程位于钦州市境内，线路北起南防铁路马皇站，自北向南经钦州市钦北区、钦南区、钦州港经济开发区，南至钦州港东站。线路全长49.899km，其中新建马皇至钦州东段双线北接南防铁路马皇站，并行既有钦北铁路折向南设麻芎线路所，后并行既有邕北客专，上跨国道G325、钦江后，绕避安惠一园小区和家兴苑小区至钦州东站。新建正线8.394km，其中双线并行5.644km，右线绕行2.725km。钦州东至钦州港东段增建二线由钦州东大里程段引出，出站后下穿邕北客专、后线路并行既有线引入海棠站，出站后绕避北部湾水源涵养生态红线、上跨北部湾大道、进港一级公路后设水牛港线路所，线路折向西南侧穿中石油二期规划地块，框构下穿既有钦港线后设金鼓江线路所，线路跨望鸦江、金鼓江后至大榄坪站，出站后线路折向南，并行既有线引入钦州港东站。左线线路长度41.505km（其中利用既有线35.779km，改建既有线2.576km，新建线3.15km）；右线线路长度41.605km（其中利用既有线3.15km，新建并行地段25.319km，新建绕行地段13.136km）。

本项目是西部陆海新通道的重要组成部分，是钦州港的集疏运铁路，是服务于临港工业园区的重要基础设施。

2.2.2 工程范围

马皇站（不含）至钦州港东站（含）NFK109+200-QGDK15+644.51，正线长度49.899km。

(1) 正线工程

新建双线：马皇站（不含）至钦州东站（含）NFK109+200~DK117+594.04，新建正线 8.394km。其中双线并行 5.644km，右线绕行段 YDK109+600-YDK112+350，新建线路长度 2.725km。

增建二线：钦州东站（不含）至钦州港东站（含）DK0+300-QGDK15+644.51，左线线路长度 41.505km（其中利用既有线 35.779km，改建既有线 2.576km，新建线 3.15km）；右线线路长度 41.605km（其中利用既有线 3.15km，新建并行地段 25.319km，新建绕行地段 13.136km）。

(2) 相关工程

1) 联络线

①钦州东至南宁联络线，NFK109+200-QNLDK111+525，线路长度 2.292km。

②水牛港线路所至钦州港站联络线，K25+364.13-SQLK26+600，线路长度 1.236km。

2) 改建既有线

①改建钦北线，改 QBK8+300-改 QBDK116+330，线路长度 0.596km；改 QBDK117+492.90-改 QBDK117+650.69，线路长度 0.157km。

②改建钦港东线，改 QGDK0+898-改 QGDK1+400，线路长度 0.50km；

3) 施工便线

钦州东施工便线，便 K117+200-便 K117+500，线路长度 0.3km。

2.2.3 设计年度

初期 2030 年、近期 2035 年、远期 2045 年

2.2.4 主要技术标准

(1) 正线

1) 铁路等级：国铁 I 级；

2) 正线数目：双线；

3) 设计速度：既有线维持不变；增建二线一般为 120km/h，困难条件下局部限速；

4) 最小曲线半径：既有线维持不变；增建二线一般 1200m、困难 800m，利用既有线增建二线段可采用与既有线适应的曲线半径；

5) 限制坡度：6‰；

6) 线间距：马皇至钦州东段，线间距 4m；钦州东至钦州港东段，一般条件下线间距 5m；

7) 牵引种类：电力；

8) 牵引质量：4500t；

9) 机车类型：HXD1C；

10) 到发线有效长度：850m；

11) 闭塞类型：自动闭塞；

12) 建筑限界：时速≤160 公里/小时客货共线电气化铁路建筑限界。

(2) 其它设计线

1) 联络线

本次设计所涉及到的联络线，按如下速度标准设计：

钦州东至南宁联络线：80km/h；

水牛港线路所至钦州港站联络线：80km/h；

其他标准同正线。

2) 既有线改建

既有线改建设计主要技术标准一般按不低于原标准设计；枢纽内及车站两端减、加速地段按设计速度确定。

3) 施工便线

正线施工便线参照既有标准设计，不低于 80km/h。

2.2.5 运量及开行方案

(1) 主要车站货物发到运量

钦港线现状有钦州港站、钦州港东站 2 个车站办理货运业务，大榄坪站暂不办理货运业务。研究年度钦港线沿线有钦州港、钦州港东、大榄坪 3 个车站办理货运业务。本次工程不新增货场，不涉及散装货物的存储、装卸作业。各站货物发到运量预测详见下表。

表 2.2-1 沿线各站发到运量预测汇总表 单位：万吨

车站	到达量					发送量				
	2019 年	2020 年	2030 年	2035 年	2045 年	2019 年	2020 年	2030 年	2035 年	2045 年
钦州港站	83	37	115	263	382	1280	1276	1579	1880	2165
钦州港东站	98	185	664	973	1610	177	329	1344	1942	3150
大榄坪站			275	478	613			110	169	323
合计	181	222	1054	1714	2605	1457	1605	3033	3991	5638

(2) 区段货流密度

钦港线是钦州港的集疏运铁路，主要承担钦州港各港区集疏运及临港工业的铁路运量。研究年度钦港线货流最大区段为钦州东至水牛港段，研究年度初、近、远期重车方向货流密度分别为 2803 万吨、3591 万吨、5138 万吨。研究年度钦港线区段货流密度预测如下表所示。

表 2.2-2 钦港线区段货流密度汇总表 单位：万吨

区段	品名	2019 年		2020 年		2030 年		2035 年		2045 年	
		上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行
钦州东-水牛港 线路所	合计	1457	181	1605	222	2803	824	3591	1314	5138	2105
	#石油、天然气 及制品	298		240		441		597		682	
	#煤炭	538		548		701		745		863	
	#金属矿石	261		278		319		381		444	
	#集装箱	234	158	401	202	953	685	1311	1017	2302	1664
水牛港线路所- 钦州港	合计	1280	83	1276	37	1579	115	1880	263	2165	382
	#石油、天然气 及制品	298		240	2	431		547		602	
	#煤炭	538		548		581		615		713	
	#金属矿石	261		278		319		381		444	
	#集装箱	57	60	72	17	57	66	80	125	108	190
水牛港线路所- 大榄坪	合计	177	98	329	185	1224	709	1711	1051	2973	1723
	#石油、天然气 及制品					10		50		80	
	#煤炭					120		130		150	
	#金属矿石										
	#集装箱	177	98	329	185	896	619	1231	892	2194	1474
大榄坪-钦州港 东	合计	177	98	329	185	1344	664	1942	973	3150	1610
	#石油、天然气 及制品					10		50		80	
	#煤炭					120		130		150	
	#金属矿石					230		400		500	
	#集装箱	177	98	329	185	896	619	1231	892	2194	1474

钦港线发送货物以集装箱、煤炭、石油和天然气及制品、金属矿石为主，远期分别占本线上行货流密度的 45%、17%、13%、9%。其中集装箱主要流向云南、川渝黔地区，石油和天然气及制品主要流向桂北等广西地区及贵州中东部，煤炭主要供应黎塘、柳州等桂北，金属矿石主要流向柳州等桂北地区、贵州中东部、湖南等地；到达货物以集装箱为主，主要来自云南、川渝黔地区。

(3) 区段货流密度

本线为货运铁路，无旅客列车运行。根据预测运量及货物列车开行方案，确定本段列车对数见表 2.2-3。货物列车牵引质量 4500t，货车平均净载重按 56.865t，编挂辆数 57 辆；集装箱列车编组按 48 辆。货流波动系数近、远期均为 1.05。

表 2.2-3 区段列车对数表 单位：对/日

研究年度	区段	快运	直货	小运转	小计
初期	马皇~钦州东	21	16	7	44
	钦州东~水牛港	20	16	5	41
	水牛港~大榄坪	19	3	3	25
	大榄坪~钦州港东	19	2	5	26
	水牛港~钦州港	1	13	2	16
近期	马皇~钦州东	30	20	6	56
	钦州东~水牛港	28	20	4	52
	水牛港~大榄坪	27	4	3	34
	大榄坪~钦州港东	27	3	6	36
	水牛港~钦州港	3	14	3	20
远期	马皇~钦州东	61	23	7	91
	钦州东~水牛港	58	23	6	87
	水牛港~大榄坪	55	6	4	65
	大榄坪~钦州港东	55	4	7	66
	水牛港~钦州港	5	15	4	24

2.2.6 主要工程内容及规模

2.2.6.1 线路

马皇站（不含）至钦州港东站（含），正线长度 49.899km，其中新建双线 8.394km，增建二线 41.505km，改建钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站 4 座车站。

(1) 新建马皇至钦州东段双线：线路由南防线马皇站南咽喉，并行既有钦北铁路折向南设麻芎线路所，后线路并行既有邕北客专向南行进绕避鸿帆驾校，上跨国道 G325、钦江后侧穿钦顺驾校，绕避安惠一园小区和家兴苑小区，上跨蓬莱北大道至钦州东站。新建正线 8.394km，桥梁长度 3.577km，桥梁占比 42.74%。右线绕行段 2.725km，桥梁长度 1.82km，桥梁占比 66.79%。钦州东至南宁联络线 2.292km，改建钦北线 0.703km，钦州东施工便线 0.3km。

(2) 钦州东（不含）至钦州港东（含）增建二线段：既有钦港铁路位于广西壮族

自治区钦州市境内。线路由钦州东站东咽喉引出，出站后改建既有钦港线并于既有线右侧增建二线。线路自 K0+700~K1+000 段通过改建该处曲线换侧至既有线左侧，K1+000~K1+100 段于既有线左侧增建二线，K1+100~K1+700 段通过改建该处曲线下穿既有邕北客专后换侧至既有线右侧。后线路并行既有线右侧增建二线分别上跨子材东大街、南珠东大街、金海湾大街，线路自 K9+100~K9+700 段通过改建该处曲线换侧至既有线左侧，后上跨兰海高速于既有线左侧增建二线引入海棠站，出站后上跨茶山江，绕避北部湾水源涵养生态红线后于 K12+750~K13+000 段改建该处曲线换侧至既有线右侧增建二线。线路上跨北部湾大道、进港一级公路后设水牛港线路所，出水牛港线路所单线绕行折向西南侧穿中石油二期规划地块，采用 1-14m 框构下穿既有钦港线后与既有钦港东线并行后设金鼓江线路所，后线路并行钦港东线右侧增建二线，绕避金鼓江红树林生态红线，分别上跨望鸦江、金鼓江、孔雀大道后至大榄坪站，出站后线路折向南，上跨滨海大道、第七大街后并行既有线引入钦州港东站，线路行径钦南区、钦州港经济开发区。左线全长 41.505km，（其中利用既有线 35.78km，改建既有线 2.58km，新建线 3.15km）；右线 41.60km（其中利用既有线 3.15km，并行地段 25.31km，单线绕行 13.137km），桥梁长度 6.219km，桥梁占比 14.95%；新建水牛港线路所至钦州港站联络线 1.24km；改建既有钦港东线 0.50km。

2.2.6.2 站场

线路自马皇站（不含）引出，经麻芎线路所后，新建双线向南引入钦州东站普速场。增建二线工程自钦州东站（不含）起始，引入既有海棠站后继续向南，外包钦州港联络线设水牛港线路所，随后线路折向东，引入大榄坪站，出站后折向南引入钦州港东站。钦州港站方向正线相应改建，与增建二线工程接轨于水牛港线路所；钦州港至钦州港东联络线相应改造，与增建二线工程接轨于金鼓江线路所。

全线共设车站 4 座，为钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站。详见下表 2.2-4。

钦州东站：马皇至钦州东新建双线引入车站既有普速场，与钦港线贯通，车场改建后设到发线 5 条（含正线）。

海棠站：改建车站，拟设到发线 4 条（含正线）。

大榄坪站：增建上行正线，车站维持既有 4 线规模不变，两端咽喉进行相应改建。

钦州港东站：增建上行正线，与既有 3 道贯通，车站维持既有 7 线规模不变，预留远期发展条件。钦州端咽喉区外侧设机务折返段 1 处，两端咽喉进行相应改建。

表 2.2-4 车站表

顺序	站名	中心里程	站间距离 (km)	车站性质	备注
1	马皇站 (不含)	南防线 CK108+275	3.13	区段站	路基站, 12 条到发线
2	麻芎线路所	DK111+525.00		线路所	
3	钦州东站 (普速场)	DK116+780.00	5.26	中间站	路基站, 5 条到发线
4	海棠站	K10+554.00	11.13	中间站	路基站, 4 条到发线
5	水牛港线路所	K25+268.00	14.72	线路所	
6	金鼓江线路所	QGDK1+400.00	2.23	线路所	
7	大榄坪站	QGDK6+231.00	4.83	中间站	路基站, 4 条到发线
8	钦州港东站	QGDK15+031.00	8.80	中间站	路基站, 7 条到发线, 机务折返段 1 座

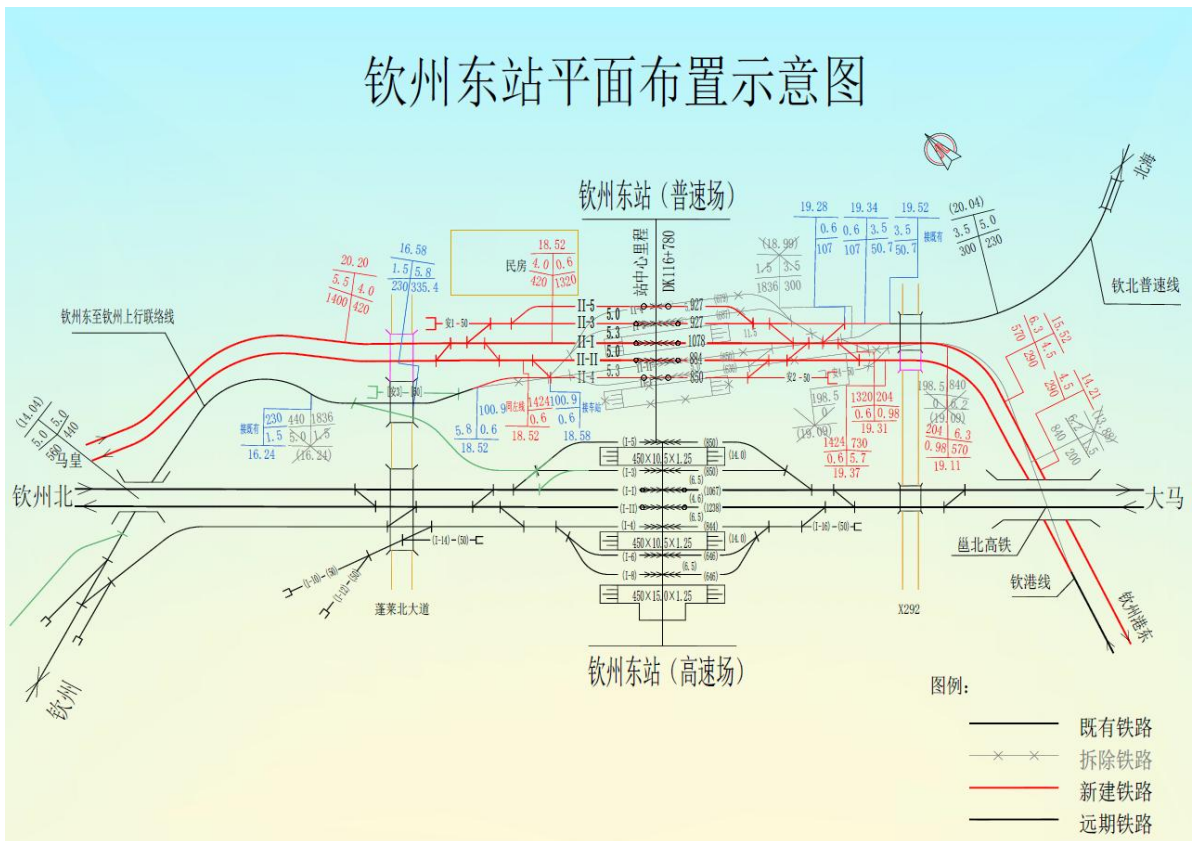


图 2.2-1 钦州东站平面布置示意图

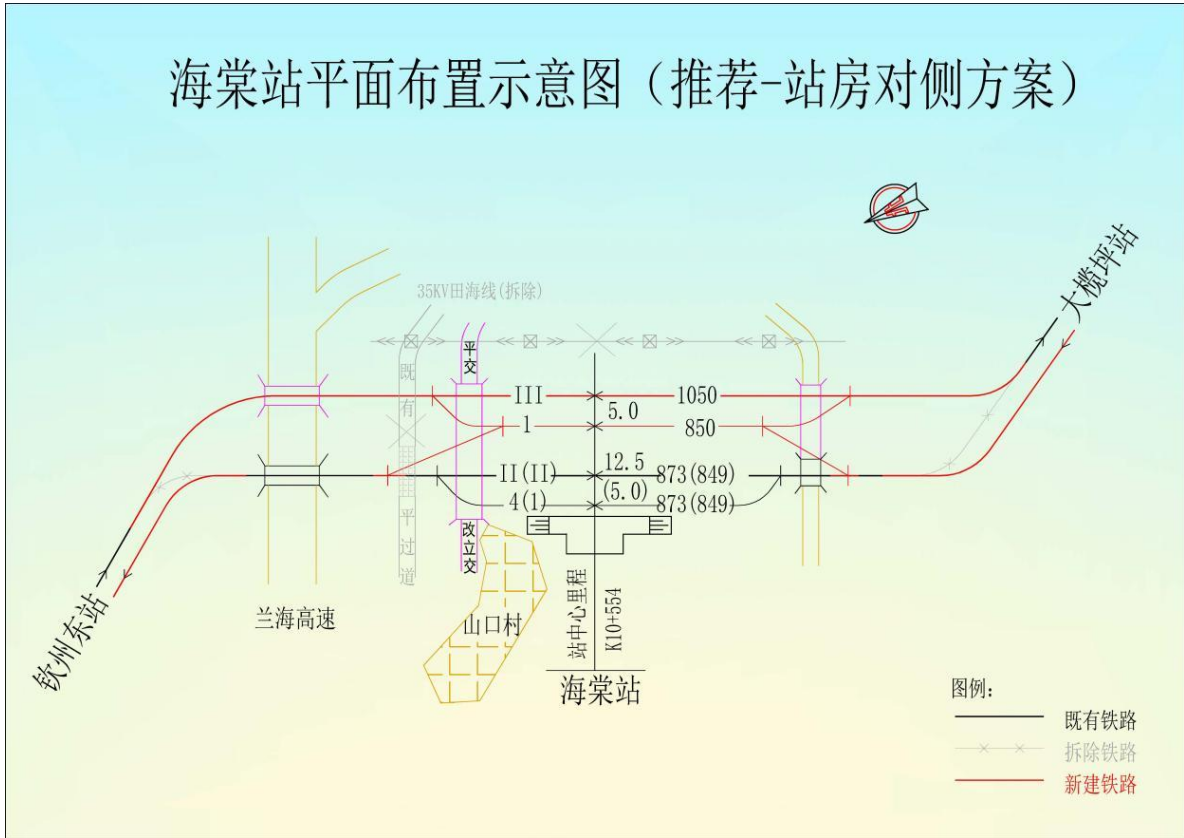


图 2.2-2 海棠站平面布置示意图

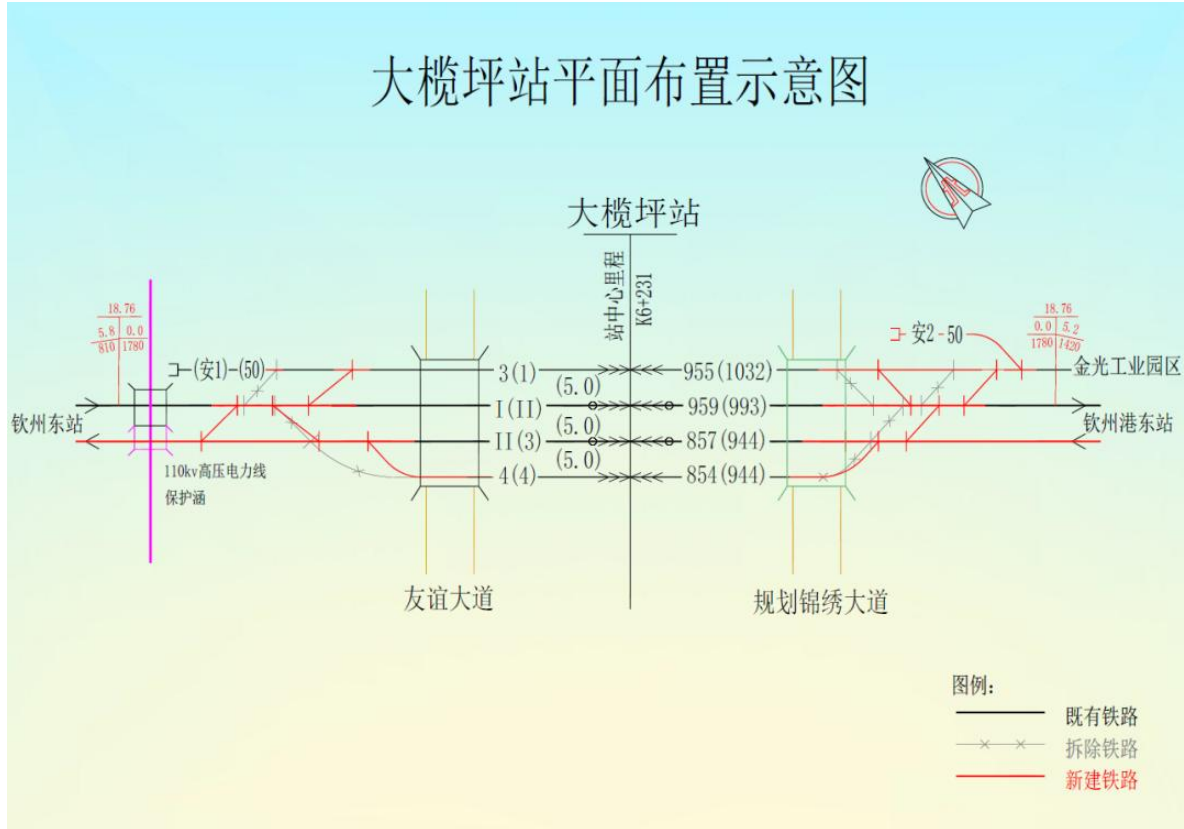


图 2.2-3 大榄坪站平面布置示意图

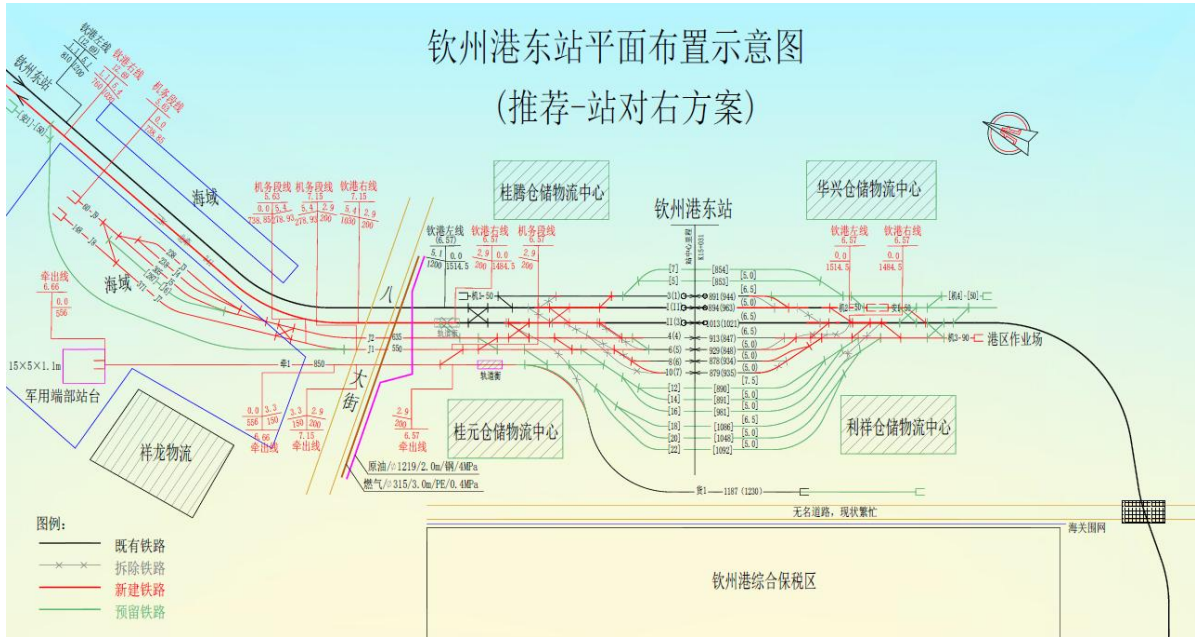


图 2.2-4 钦州港东站平面布置示意图

2.2.6.3 轨道

正线轨道结构形式采用 60kg/m 钢轨、有砟轨道、铺设跨区间无缝线路标准设计。

利用既有线路地段维持既有轨道标准不变，充分利用既有轨道部件和附属设施，结合车站改造升级为跨区间无缝线路。

钦州东至南宁联络线、水牛港至钦州港联络线采用 60kg/m 钢轨重型轨道标准设计、有砟轨道、跨区间无缝线路设计，设计标准与正线轨道标准一致。

2.2.6.4 路基

(1) 马皇站（不含）至钦州东站（含）新建双线段

正线路基工点共计 10 处，长度 5.472km。其中，双线段路基长度 2.675km，占线路长度的 47.4%；右绕段左单线路基长度 0.875km，占线路长度的 31.8%；右绕段右单线路基长度 1.922km，占线路长度 71.6%。区间路基 3.787km，占正线路基长度 69.2%；站内路基长度 1.685km，占正线路基长度 30.8%。

钦州东至南宁联络线路路基工点共计 3 处，长度 1.187km，占线路长度的 51.8%。

(2) 钦州东站（不含）至钦州港东站（含）增二线工程

正线路基工点共计 35 处，长度 35.350km，占线路长度的 85.0%。其中区间路基长度 30.855km，占正线路基长度 87.3%；站内路基长度 4.495km，占正线路基长度 12.7%。

水牛港至钦州港联络线路路基工点共计 4 处，长度 1.236km，占线路长度的 100%。

改建钦港东线路路基工点 1 处，长度 0.350km。改建钦北线路路基工点 1 处，长度 0.057km。

(3) 路基面宽度及形状

新建马皇至钦州东双线段区间直线地段线间距 4.0m，双线路基面宽度 12.1m，单线路基面宽度 8.1m。钦州东至钦州港东改建既有线增建二线直线地段线间距 5.0m，单线路基面宽度 8.1m。改建既有线路基面宽度不应小于既有路基面宽度。既有路基面高程不变时，路肩宽度不应小于既有路肩宽度。

新建线路基面设三角形路拱，由路基中心线向两侧设 4% 的横向排水坡，改建既有线单线或双线绕行地段路基面形状应按照新建标准设计。曲线加宽时，仍保持三角形。标准横断面型式见图 2.2-5、图 2.2-6。

增建第二线路基面设计为向外 4% 的排水横坡。当增建第二线路基路肩高程高于既有路肩 0.6m 以上时，增二线路基面设计为三角形，自既有路基砗脚向外设 4% 的排水横坡；标准横断面型式见图 2.2-7。

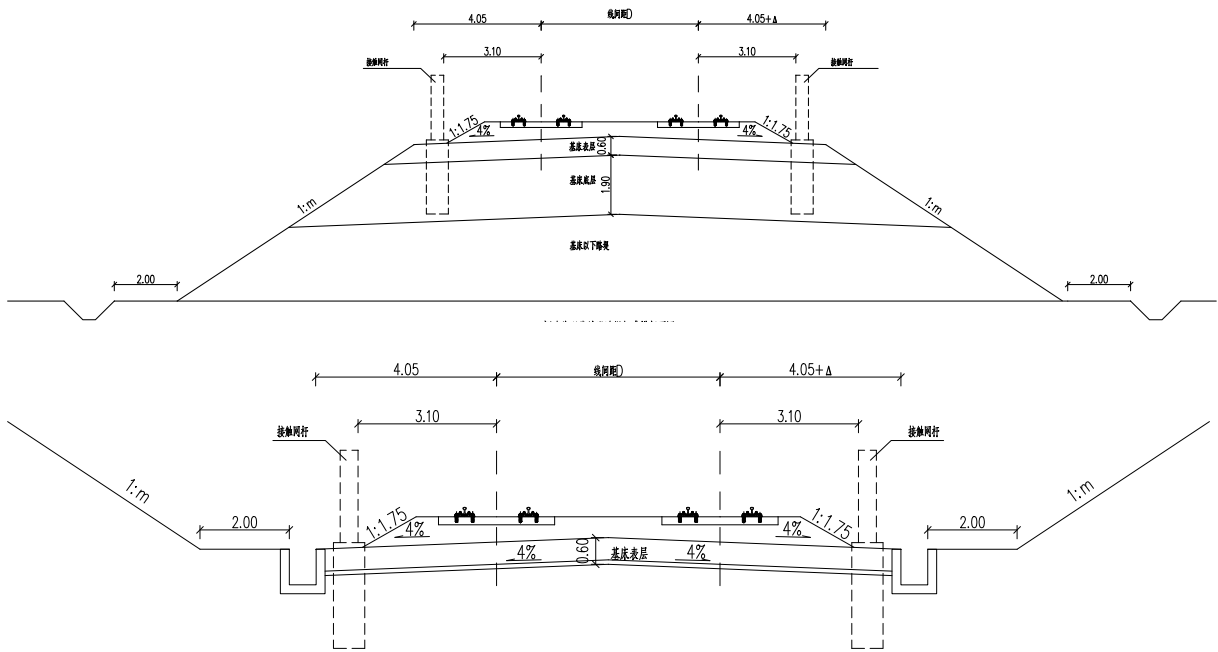


图 2.2-5 新建线路基标准横断面形式-双线

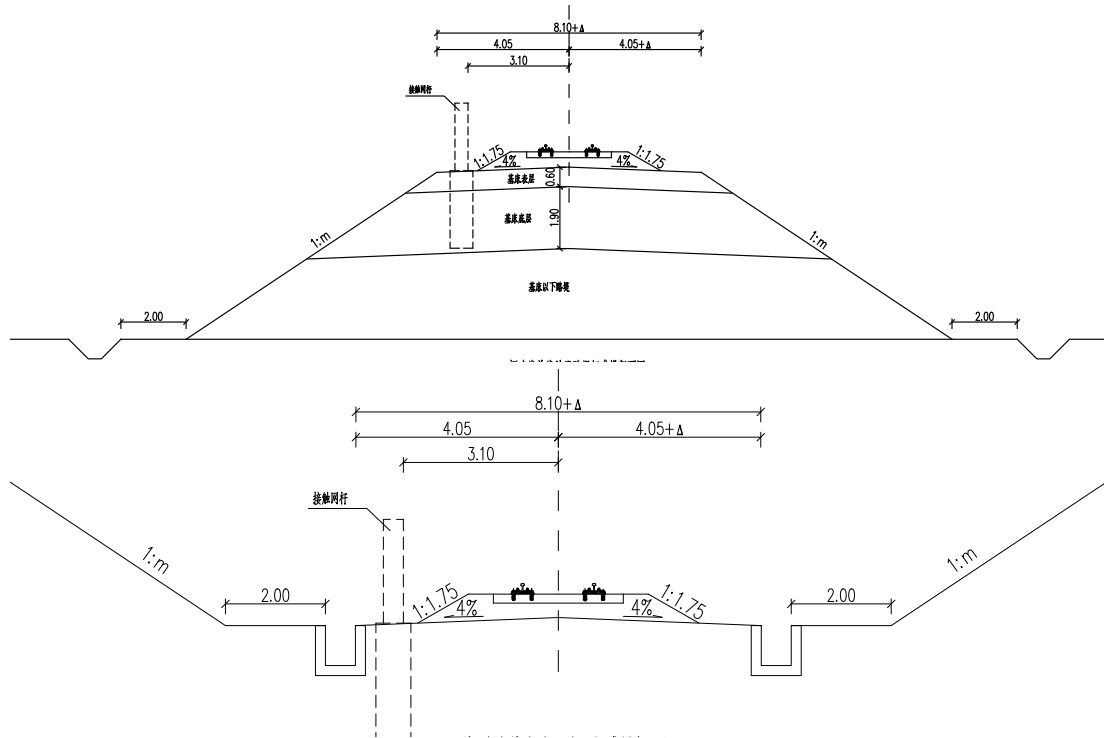


图 2.2-6 新建线路基标准横断面形式-单线

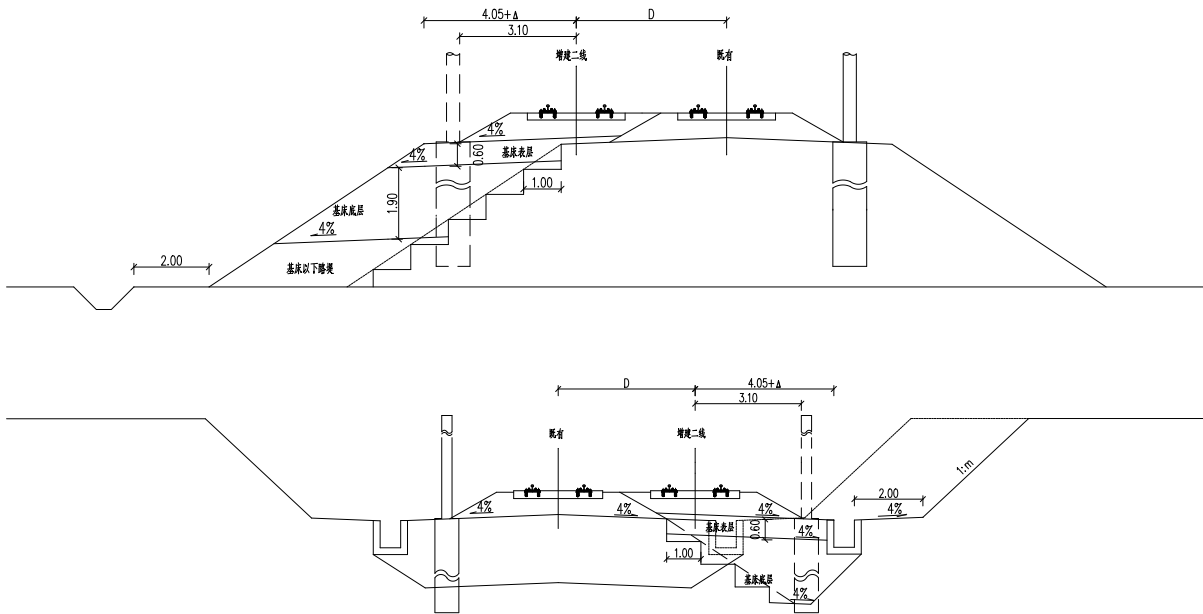


图 2.2-7 增建二线路基标准横断面形式

2.2.6.5 桥梁

① 贯通正线

新建双线段落长 8.394km，增加二线段落左线线路长度 41.505km（其中利用既有线 35.779km，改建既有线 2.576km，新建线 3.15km）；右线线路长度 41.605km（其中

利用既有线 3.15km，新建并行地段 25.319km，新建绕行地段 13.136km），其中新建双线桥梁 3 座（含猫公岭特大桥双线段），总长 3.010km，占新建双线线路长度 35.86%，新建单线桥梁 24 座（含猫公岭特大桥单线段），总长 8.850km，占新建线路长度 21.271%，框构 6 座，共计 1252.37 顶平米，涵洞 167 座，共计 2326.22 横延米。

②相关联络线工程

钦州东至南宁联络线，线路长度 2.292km，新建单线桥 2 座，共计 1.105km，占新建线路长度 48.21%；涵洞新建 1 座，共计 14.1 横延米，涵洞接长 2 座，共计 54.42 横延米。

水牛港线路所至钦州港站联络线，线路长度 1.236km，涵洞接长 1 座，共计 7.06 横延米。

贯通方案沿线桥涵分布见表 2.2-5。

表 2.2-5 贯通方案沿线桥涵分布概况表

项目	类别	单位	正线	联络线
特大桥	单线	km/座	6.058/7	1.057/1
	双线	km/座	2.952/2	0/0
大桥	单线	km/座	2.342/10	0/0
	双线	km/座	0/0	0/0
中桥	单线	延米/座	0.451/6	0.049/1
	双线		0.058/1	0/0
框构	新建	顶平米/座	727.29/3	—
	接长		525.08/3	—
框架涵	新建	横延米/座	365.88/15	14.1/1
	接长		1899.04/149	61.42/3
桩盖板涵	接长	横延米/座	61.3/3	—

2.2.6.6 机务设备

本工程新建钦州港东机务折返段：该段位于钦州港东站小里程端车站北侧，设有 2 条出入段线与车站相连，该段基本呈东西向布置，自东向西线束依次设有 1 条内燃机车整备待班线、2 条电力机车整备待班线（另预留 1 条）、机走线 1 条、备用机车停留线 1 条（于机走线北端出岔）。辅助生产生活房屋设置于线东西侧，自北向南依次布置有食堂/宿舍/浴室、乘务员公寓及待班楼、运转整备楼、整备综合间等房屋、设施。其站段关系详见图 2.2-8。

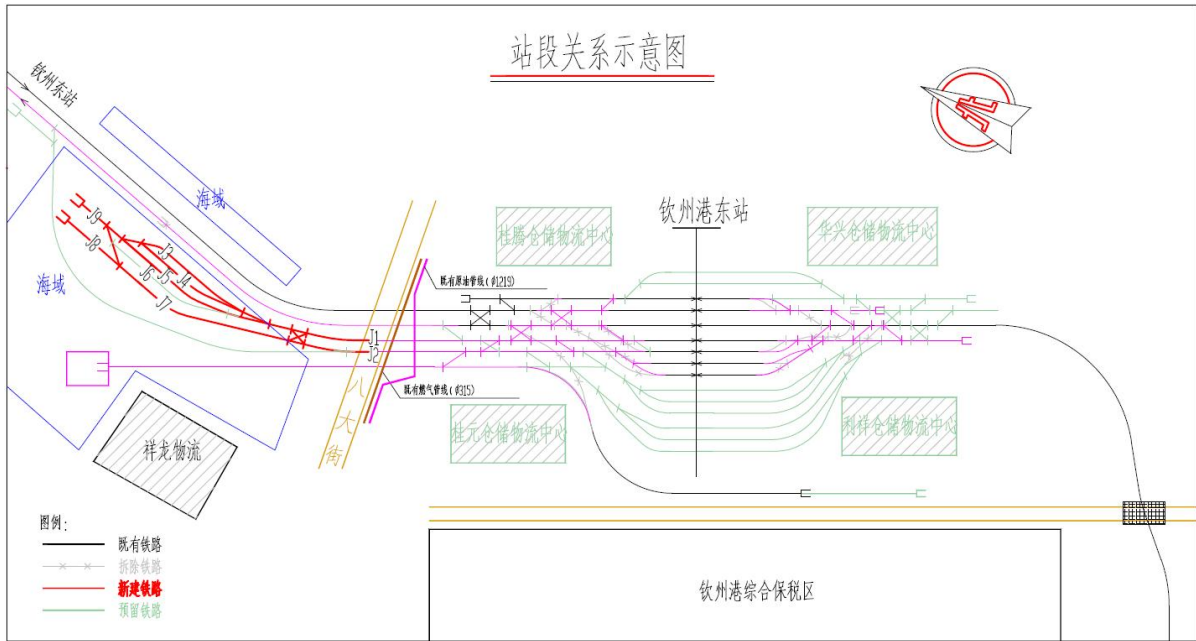


图 2.2-8 钦州港东站与机务折返段关系示意图

机务折返段基本呈东西向布置，自东向西线束依次设有 1 条内燃机车整备待班线、2 条电力机车整备待班线（另预留 1 条）、机走线 1 条、备用机车停留线 1 条（于机走线北端出岔）。辅助生产生活房屋设置于线东西侧，自北向南依次布置有食堂/宿舍/浴室、乘务员公寓及待班楼、运转整备楼、整备综合间等房屋、设施。

主要整备设备类型及规模如下：

(1) 整备规模：段内设有 2 条电力机车整备待班线（另预留 1 条）和 1 条内燃机车整备待班线，1 条备用机车停留线。

(2) 整备棚：于整备线束上设四线整备棚一座，轴线尺寸（长×宽）为：48×25（m）。棚内设低地面、整备作业平台、3 座长×宽×深为 27×1.1×1.4（m）的柱式检查坑，整备棚前（南侧）设 3 座长×宽×深为 27×1.1×1.4（m）的壁式检查坑。

(3) 整备综合间：于整备棚南侧设整备综合间一座，轴线尺寸（长×宽）为：25.2×6（m），主要设有钳工间、储砂间、整备用水存放间、油脂存放间、班组休息间。

(4) 闸楼：于出入线段围墙内设闸楼一座，轴线尺寸（长×宽）为：4.2×3（m）。

(5) 运转整备综合楼：于整备线东西侧设运转整备综合楼一座，轴线尺寸（长×宽）为：36×13.2×2 层（m），主要设有出乘派班室、调度室、机务设备间、班组、会议室、乘务车队等房间。

(6) 乘务员公寓楼：于整备线东西侧设乘务员公寓楼一座，轴线尺寸（长×宽）为：36×13.8×2 层（m），共设有 32 间。

(7) 整备设备：主要配有整备作业平台、机车车号识别、股道管理自动化、机车运用安全管理系统、机车便携检测设备、整备场牵引车等整备设备。

2.2.6.7 车辆

本次设计于钦州港东站新建机务折返段一座，主要承担本线机车的折返整备作业。新建电力机车整备待班线 2 条（另预留 1 条），内燃机车整备待班线 1 条。设置整备棚、检查坑、整备作业平台、股道自动化管理系统、相关检测设备、整备办公房屋等机车整备设施。

2.2.6.8 牵引变电所

本工程无新建牵引变电所，利用既有钦州东牵引变电所，利用在建钦州港牵引变电所。

2.2.6.9 给排水

钦州东站、大榄坪站 2 个站粪便污水经化粪池处理、含油污水经隔油池处理后，排入市政污水管网；本工程新增污水就近排入站区污水管道系统。海棠站、钦州港东站 2 个站既有污水经化粪池处理后排入附近沟渠。对既有站污水系统进行“以新带老”。海棠站既有污水经预处理后，汇合新增污水排入一体化接触氧化设备处理达标后回用新增 1m³/h 一体化接触氧化设备 1 套+50m³水池 1 座。钦州港东站新建机务折返所及车站既有污水经预处理后排入市政污水管网。

2.2.6.10 临时工程

本工程主要大临工程及数量情况见下表。

表 2.2-6 大临工程汇总表

序号	大型临时设施项目	位置	单位	数量
1	铺轨基地	永临结合	处	1
2	T 梁制存梁场	永临结合	处	1
3	材料场	永临结合	处	2
4	混凝土集中拌合站	DK115+600 左侧	处	4
		K11+400 左侧		
		K22+600 右侧		
		QGDYDK7+000 左侧		
5	填料集中拌合站	DK3+000 左侧	处	1

本工程设置铺轨基地、制梁场合设，与既有马皇站铺轨基地永临结合，利用既有

不新增占地，材料场永临结合，极大减少了重复征占地。本工程大临工程选址不涉及环境敏感区，不占用红树林范围。

本工程取土均采用外购形式，工程全线设置弃土（渣）场 2 处。弃土场选址不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、湿地公园等环境敏感区，弃土（渣）场位置不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域。

表 2.2-7 弃土场汇总表

序号	名称	位置	运距	弃渣量 (自然方)	设计 容量	占地 面积	最大 堆高	占地类 型	弃渣场 类型
			km	万 m ³	万 m ³	hm ²	(m)		
1	钦北区路 1 号弃土场	DK107+900 左侧 1.2km	3	40.39	50	12.69	19.37	林地	凹地型
2	大坑 1 号弃土场	QGDK15+031 右侧 15.44km	15	42.82	63.8	2.36	与周边地面齐平	坑塘	凹地型

2.2.6.11 工程用地、土石方概况

本工程全线用地面积共计 241.65hm²，其中永久用地 184.70hm²，临时用地 56.95hm²。

表 2.2-8 本工程用地数量分类汇总表

单位：hm²

类别	耕地	林地	园地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	工矿仓储用地	其他土地	合计
永久用地	8.05	62.12	2.84	0.33	53.01	24.05 (含红树林湿地 0.1885)	1.01	22.77	5.67	4.85	184.70
临时用地	1.71	20.82	/	2.68	12.01	2.36 (含红树林湿地 0.0615)	/	/	/	17.37	56.95
总计	9.76	82.94	2.84	3.01	65.02	26.41	1.01	22.77	5.67	22.22	241.65

本工程土石方总量 423.95 万 m³，其中挖方 246.87 万 m³（其中表土剥离 18.64 万 m³），填方 214.36 万 m³（其中表土回填 18.64 万 m³），利用方 163.66 万 m³，借方 50.70 万 m³（均为外购），借方从项目周边合法砂石场进行购买，余方 83.21 万 m³（弃方运至方案指定的 2 处弃土场处置）。本工程的挖方利用率 66.96%。

表 2.2-9 土石方总调配汇总表

单位：万 m³

项目	路基	站场	桥梁	改移工程	施工生产生活区	合计
挖方	178.79	15.32	25.01	8.07	1.04	228.23
填方	106.12	78.21	8.53	2.86		195.72
调入	33.18	49.15		2.11		84.44
调出	83.01			2.11		84.44
借方	29.60	21.10				50.70
余方	53.13	7.36	16.48	5.21	1.04	83.21

2.2.6.12 拆迁概况

全线共拆除房屋 47709m²，其中，路内房屋 531m²，路外民房 34904m²，厂房 12274m²。全线共拆除鱼塘 261 亩，水井 25 口，坟墓 34 个，既有废弃铁路桥 2 座，防护栅栏 3km 等附属。

2.2.6.13 工程投资

本工程投资概算总额为 36.0975 亿元，其中环保工程投资 17791.449 万元，占工程总投资的 4.93%。

本工程工期 3 年，计划 2024 年 2 月开工，2027 年 2 月竣工。

2.3 工程建设环境影响分析

2.3.1 环境影响概要

工程产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动等）为主，以物质损耗型（产生污水、固体废物等）为辅；对生态环境的影响以对自然生境和群落以及水土保持为主。本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：路基工程、桥梁工程、车站（含维修车间和工区补强）等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

（1）施工期环境影响

1) 施工期路堤填筑、路堑开挖、大临工程等施工活动，将导致地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失，以路堑、陡坡路基、浸水路堤等特殊路基地段尤为突出。施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

2) 站场工程、路基工程弃渣如处置不当，可引起河道堵塞、农田占用、水土流失等环境影响。

3) 施工中的挖土机、打桩机、重型装载机及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感点。

4) 施工过程中的生产作业废水，尤其是钻孔桩施工产生的泥浆废水，以及施工人员驻地排放的生活污水可能会对周围区域水环境造成影响。

5) 施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械排烟、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

(2) 运营期环境影响

本项目运营期的环境影响主要来自线路、车站（含机务折返段）等。

列车在线路运行的环境影响主要为列车运行时引起的噪声、振动对沿线居民住宅等产生不利影响；

车站（含机务折返段）环境影响主要为：噪声、振动、生产污水、职工办公生活产生的生活污水、固体废物等。

2.3.2 施工期环境影响特征分析

施工期环境影响主要表现在工程拆迁、永久用地、临时用地和土石方工程引起的生态环境影响；施工过程产生的噪声、振动、扬尘和废水对局部环境的暂时性影响。

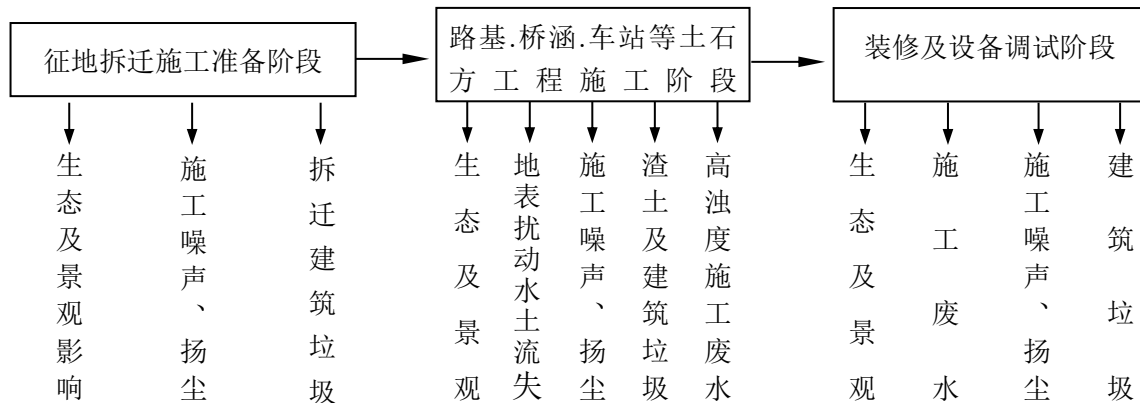


图 2.3-1 施工期主要环境影响特征分析

2.3.3 运营期环境影响特征分析

运营期环境影响具有长期性和持续性的特点。本次工程建成运营后，货车运行产生的噪声、振动以及站区作业产生的污水、生活垃圾等对沿线环境将产生一定程度的影响。

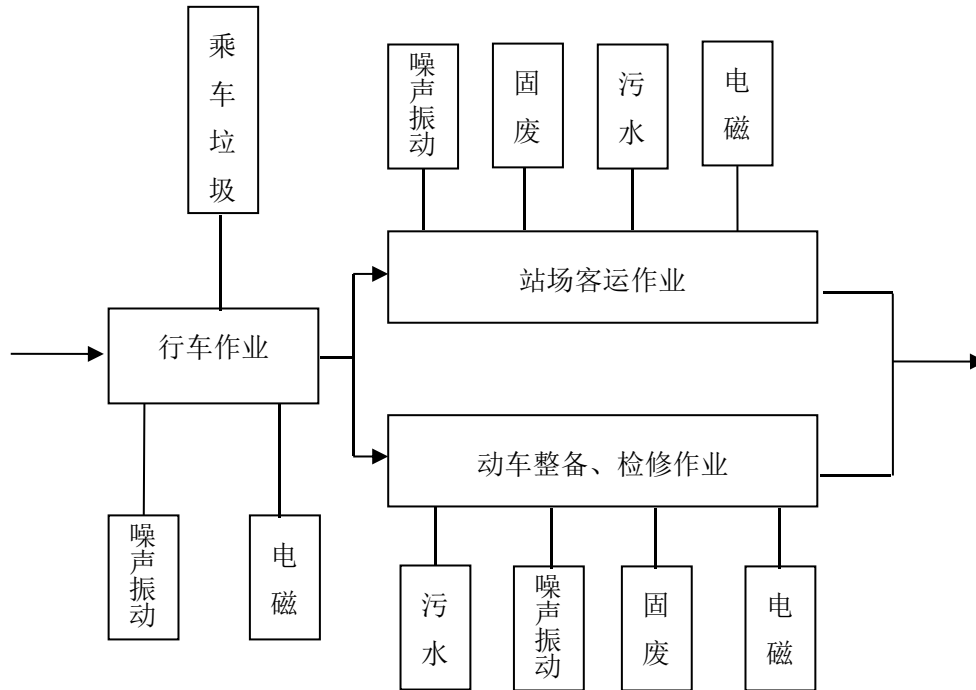


图 2.3-2 运营期主要环境影响特征分析

2.3.4 环境影响的识别与筛选

2.3.4.1 环境影响识别

本项目主要工程环境影响筛选矩阵表见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目主要环境影响筛选矩阵表

工程阶段	环要素 工程内容	生态环境					物理-化学环境							
		物种	生境	生物群落	生态系统	生物多样性	自然景观	声环境	振动环境	地表水环境	地下水环境	大气环境	固体废物	电磁辐射
施工期	征地拆迁 (线路、站场)		-●	-●	-●		-●	-○	-○			-○	-○	
	土石方工程 (路基、站场)		-●	-●	-●		-●	-○	-○	-△		-○	-○	
	桥梁工程		-●	-●	-△		-○	-○	-△				-△	
	房屋建筑等 站后配套工程		-○	-○	-○		-●	-○	-△	-○		-○	-△	
	防护工程(路基、站 场、桥涵及绿化等)	+●	+●	+●	+●	+●	+●	-○	+○	+○		+○		
	材料运输		-△				-△	-○	-○			-○		
	施工机械		-△				-△	-○	-○	-△		-○	-△	
	施工营地、施工便道		-△	-△	-△		-△	-○	-○	-○		-○	-○	
运营期	列车运行				-△		+○	-●	-●			-○		
	站场货运作业													
	生产生活设施						+○	-○	-△	-○		-○	-△	
	运营意外事故	-△						-△	-△	-○		-○	-△	

注：●较大影响，○一般性影响，△轻度影响，+有利，-不利

2.3.4.2 环境影响识别结果

施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复和降低，受施工活动影响的环境要素主要是生态环境、声环境、环境空气、水环境、海洋环境。

本工程运营期的主要环境影响是生态、噪声、振动、海洋四个方面，对环境空气影响相对较小，固体废物基本无影响。

通过对工程与环境敏感性以及它们之间相互影响关系的分析、判别和筛选，确定本工程环境影响评价的要素为：生态环境、海洋环境、声环境、振动环境、水环境、环境空气及固体废物。

2.3.5 主要污染源分析

2.3.5.1 噪声污染源

(1) 施工期

本工程施工期噪声主要来自施工机械，如推土机、挖掘机、打桩机等固定源，混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源。各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声，距离源强 10m 处噪声值见表 2.3-2。

表 2.3-2 施工机械及运输作业噪声 单位：dB(A)

施工机械及运输车辆名称	噪声值 (dBA)	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
电动挖掘机	80~86	75~83
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
移动式发电机	95~102	90~98
各类压路机	80~90	76~86
重型运输车	82~90	78~86
木工电锯	93~99	90~95
电锤	100~105	95~99
振动夯锤	92~100	86~94
打桩机	100~110	95~105
静力压桩机	70~75	68~73
风镐	88~92	83~87
混凝土输送泵	88~95	84~90
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84
云石机、角磨机	90~96	84~90
空压机	88~92	83~88

(2) 运营期噪声源

根据“铁计〔2010〕44号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知”，新型货物列车源强的线路条件为I级铁路，无缝、60kg/m钢轨，混凝土轨枕，有砟道床。本工程正线为国铁I级货运铁路，正线轨道采用60kg/m钢轨、有砟道床、一次铺设跨区间无缝线路，与44号文条件一致。工程本次预测选用列车噪声源强值见表2.3-3。

根据钦港铁路既有线的监测结果换算成44号文条件下的值，与44号文源强对比，两者均小于44号文源强且差距在0.8dBA以内。本次预测选用表2.3-3所示源强是可信的。

表 2.3-3 铁路噪声源强表

列车类型	运行速度 (km/h)	源强 (dBA)	线路条件	参考点位置
新型货车	50	74.5	I级铁路，无缝、60kg/m钢轨， 轨面状况良好，混凝土轨枕， 有砟道床，平直、路堤线路。 对于普速铁路桥梁线路的源强 值在此基础上增加3dB。	距列车运行线路中心 25m、轨面以上 3.5m处
	60	76.5		
	70	78.5		
	80	80.0		
	90	81.5		
	100	82.5		
	110	83.5		
	120	84.5		

表 2.3-4 钦港铁路既有铁路列车通过声级监测值

列车类型	监测断面线路形式	测点距外轨中心线距离 (m)	轨面高度 (m)	运行速度 (km/h)	现状监测通过声级 (dBA)	44号文同等条件		换算为44号文同等条件下的值 (dBA)	44号文源强
						测点距外轨中心线距离 (m)	运行速度 (km/h)		
货车	路堤	33	0	60	71.7	25	60	75.7	76.5
货车	桥梁	30	14	70	74.3	25	70	81.1	81.5

2.3.5.2 振动污染源

(1) 施工期振动源

施工期振动主要源于各种施工机械、重型运输车辆和桩基施工。施工机械和设备包括挖掘机、推土机、重型运输车、压路机、钻孔-灌浆机、空压机等，各类施工机械振动源强见表2.3-5。

表 2.3-5 施工机械振动源强参考振级

序号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB)
		距振源 10m 处
1	推土机	79
2	挖掘机	78
3	混凝土搅拌机	74
4	空压机	81
5	载重汽车	75
6	旋转钻机	83
7	压路机	82
8	柴油打桩机	98
9	振动打桩锤	93

(2) 运营期振动源

本工程建成运营后, 列车运行中车轮与钢轨撞击产生振动, 经轨枕、道床、路基、桥梁结构、地面传播到建筑物, 引起建筑物的振动。

本工程为货运铁路线, 60kg/m 钢轨、无缝线路, 桥梁采用 T 梁。轨道采用有砟轨道。振动源强根据原铁道部铁计〔2010〕44 号文确定。

表 2.3-6 桥梁、路基段列车振动源强表

列车类型	速度, km/h	拟采取源强		备注
		路堤线路 (dB)	桥梁线路 (dB)	
新型货车	60	78.0	75.0	无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 平直线路。地质条件为冲积层。轴重 21t。有砟轨道。 参考点位置: 距列车运行线路中心 30m 的地面处。
	70	78.0	75.0	
	80	78.5	75.5	
	90	79.0	76.0	
	100	79.5	76.5	
	110	80.0	77.0	
	120	80.5	77.5	

2.3.5.3 水环境污染源

(1) 施工期

施工期污(废)水主要为桥梁施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

桥梁施工废水: 桥梁施工废水主要为钻孔过程中产生的泥浆, 主要污染物为 SS。

施工机械车辆冲洗、维修废水主要污染物为 SS、石油类等, 废水水质为 COD: 50~

80mg/L, SS: 150~200mg/L, 石油类: 1.0~2.0mg/L。

施工人员生活污水主要污染物为 COD、SS、动植物油等, 本项目一般一个施工点约 100~150 人, 每人每天按 40L/人·d 计算, 生活污水产生量为 4~6m³/d, 生活污水水质为 COD: 200~300mg/L, SS: 20~80mg/L, 动植物油: 20~50mg/L, 阴离子表面活性剂: 1.5~4.0mg/L。

施工期污水产生量虽然不大, 但工程施工期较长, 若不采取措施, 施工期产生的污水对其周围区域的水环境将产生负面影响。

(2) 运营期

运营期污水来源于铁路职工办公产生的生活污水及机务折返段产生的列车整备废水, 远期还包括车站旅客候车产生的生活污水, 以 COD、BOD₅、氨氮等为特征污染物, 排水水质为 COD: 150~300mg/L, BOD₅: 30~100mg/L, 氨氮为 10~25mg/L。

2.3.5.4 环境空气

(1) 施工期

施工期影响空气质量的工程活动主要有: 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加, 导致废气排放量的相应增加; 施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染, 车辆运输过程中引起的二次扬尘等。随着施工的开始, 污染也会随之消失。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》(桂环规范〔2019〕9号), 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)。

扬尘产生量系数: 建筑施工取值 1.01 千克/平方米·月;

扬尘排放量削减系数见表 2.3-7。

表 2.3-7 施工扬尘削减系数表

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	扬尘排放量削减系数 (千克/平方米·月)
建筑工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.071
		边界围挡	0.047
		裸露地面覆盖	0.047
		易扬尘物料覆盖	0.025
		定期喷洒抑制剂	0.03
	二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	0.31
		运输车辆简易冲洗装置	0.155

(2) 运营期

本线运营期采用电力牵引，无废气排放。运营期各站采用空调供暖、不设锅炉，无煤炭装卸作业区。本线运输货物品类有煤炭，在运输过程中起尘会对运输路线周边环境空气产生一定影响，在采取了喷洒抑尘剂措施后，对大气环境影响有限。

2.3.5.5 固体废物

(1) 施工期

施工期固体废物主要为施工营地产生的生活垃圾和施工场地、工程拆迁产生的建筑垃圾，建筑垃圾主要为碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等。

施工人员生活垃圾主要为废纸、塑料及其他有机物组成。尽管这些固体废物属于一般固体废物，但若任意堆放、不妥善处置，将对周围景观环境和环境卫生产生一定程度的不利影响。

(2) 运营期

运营期固体废物主要为各站新增定员产生的生活垃圾，综合维修工区产生的含油抹布，远期还包括旅客列车和旅客候车产生的垃圾。

2.3.6 影响生态环境的工程活动简述

2.3.6.1 工程占地影响

(1) 永久占地

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的林场、乡镇，征用土地将减少林草资源及人均占有农用地数量，对林业及农业生产会产生一定的不利影响。

(2) 临时占地

临时占地导致原有植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，临时工程尽可能永临结合，减少占用土地资源，避开了环境敏感区。

2.3.6.2 土石方工程生态影响

土石方施工作业主要内容及环境影响主要体现在以下几个方面：

(1) 场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围

内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并造成一定量的水土流失。

(2) 路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。填筑材料在运输和施工过程中将会产生扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的影响。路基建设大量的土石方作业必将导致大面积的地表土层挖填，破坏地表形态，松动地表土层结构，从而加剧地表土的流动和增加水力侵蚀的物质源。

(3) 路基防护

路基排水系统自成体系，主要有路基边沟和一系列边沟涵、引水沟组成。施工过程中水流下渗和冲刷，对地质不良地段和沟底纵坡较大的土质截水沟及截水沟的出口，均会产生泄漏和冲刷，造成排水设施的破坏，形成新的水土流失。

2.3.6.3 桥涵工程生态影响

(1) 桥墩压埋会损坏原有植被，改变原有土地的使用功能。桥墩基坑的开挖会产生弃方，若对弃方不加以防护，特别是在雨季，弃方可能进入河流中，造成水土流失和环境破坏。

(2) 桥梁基础开挖、钻孔产生的弃土弃渣以及施工生活污水和垃圾处置不当，容易造成水土流失，淤积农田、河道，泥泞道路；雨季施工，可能污染水体、堵塞泻洪沟、淤积河道，影响行洪。

2.3.6.4 路基、站场工程生态影响

站场、路基基床开挖、平整将改变、压埋或损坏原有植被、地形地貌，改变原有土地的使用功能，使征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力，损坏原地表抗冲刷能力。站场、路基涵洞等设置不当将阻隔沿线交通、影响农田灌溉，对区域生态环境产生阻隔。

2.3.6.5 施工造成的水土流失影响

本工程建设对沿线植被和土层结构的破坏和扰动，若不采取措施必将加剧工程沿线的水力侵蚀程度，造成水土流失，因此需针对不同施工区域、工程内容，采取差异化的水土保持措施。随着施工中临时措施的建成以及施工扰动结束后工程措施、植物

措施的逐步实施，工程水土流失将得到有效控制。

2.3.7 影响海洋环境的工程活动简述

本项目涉海建设内容为望鹤江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥和机务折返段，均为新建。望鹤江大桥全长 340m，过海段长度为 281m；弯弓岭大桥全长 327m，涉海段长度为 135m；金鼓江特大桥全长 675m，过海段长度为 476m。本项目设钦州港东站长机务折返段 1 处：内设出入段线 2 条，内燃整备待班线 1 条，电力整备待班线 3 条，机走线 1 条，备用机车停留线 1 条，牵出线 1 条。配套机车整备棚、股道管理自动化、便携式检测设备、运安系统等机务运转整备设备。其中，机务折返段用海位于大榄坪综合物流加工区区域图斑 4507020015（原补充清单图斑号 450702-0190）内，用海面积 13.3598 公顷。

2.4 线路方案的规划协调性、环境合理性分析

2.4.1 产业政策符合性分析

本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年）》（2021 年修改）中第一类鼓励类第二十三项铁路中的“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”项目，符合国家的产业政策。

2.4.2 与中长期铁路网规划的相符性分析

本项目是西部陆海新通道的重要组成部分，属于《中长期铁路网规划（2016~2025）》中普速铁路网中既有线扩能改造的项目。

“（二）普速铁路网。扩大中西部路网覆盖，完善东部网络布局，提升既有路网质量，推进周边互联互通，形成覆盖广泛、内联外通、通边达海的普速铁路网，提高对扶贫脱贫、地区发展、对外开放、国家安全等方面的支撑保障能力。到 2025 年，普速铁路网规模达到 13.1 万公里左右，并规划实施既有线扩能改造 2 万公里左右。面向‘一带一路’国际通道。推进我国与周边互联互通，完善口岸配套设施，强化沿海港口后方通道。”

钦港线位于广西北部湾地区，是一条单线电气化铁路，目前线路能力已趋饱和。随着钦州港港口吐量持续高速增长以及临港工业的发展，研究年度，铁路集疏运量远超既有能力，亟需扩能。若新建会让站提高单线能力，将面临建成即饱和的局面，不

足以满足运输要求，增建二线时机已非常紧迫。

钦港线作为钦州港域的集疏运铁路，是西部陆海新通道的重要组成部分。增建钦港二线，可大幅提升钦州港港口集疏运能力，适应持续快速增长的运输发展需求，对于强化北部湾地区与西南、华中、华北等地区的经济联系，强化北部湾港区的辐射聚集能力，推进构建西部陆海新通道，响应国家“一带一路”倡议等方面均具有积极而深远的影响和重大的现实意义。因此，本工程建设符合《中长期铁路网规划（2016~2025）》。

2.4.3 与《西部陆海新通道总体规划》的相符性分析

西部陆海新通道位于我国西部地区腹地，北接丝绸之路经济带，南连 21 世纪海上丝绸之路，协同衔接长江经济带。国家发改委颁发的《西部陆海新通道总体规划》中，提出要加快通道和物流设施建设，提升运输能力和物流发展质量效率，深化国际经济贸易合作，促进交通、物流、商贸、产业深度融合。西部陆海新通道的建设对港口集疏运条件提出新的要求。

钦州港定位为国际枢纽港，是西部陆海新通道国际门户的重要枢纽，是推动中国（广西）自由贸易试验区建设和广西北部湾经济区发展的重要支撑。目前，钦州港依托石化等大型临港产业，已发展成为北部湾及西南地区重要的石化、油气集散中转港和南方最大的进口锰矿交易、集散地及全国重要的进口煤炭中转港，已形成功能完善的港口物流体系。2020 年港口铁路运量已达到 1827 万吨，预测初/近/远期铁路运量将分别达到 4088/5705/8243 万吨。

本项目的建设可大幅提升钦州港港口集疏运能力，对深化陆海双向开放具有重要的意义和作用，与《西部陆海新通道总体规划》及相关要求相符。

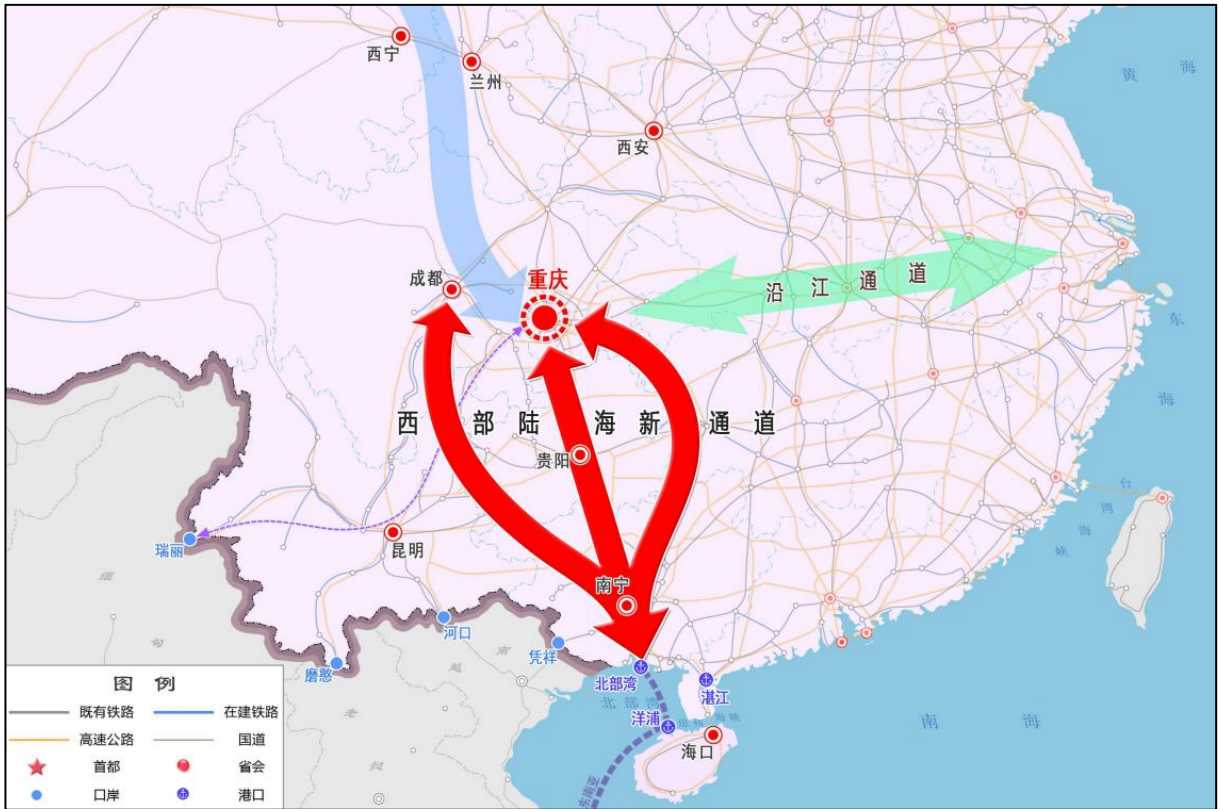


图 2.4-1 西部陆海新通道空间布局示意图（局部）

2.4.4 与钦州市规划相符性分析

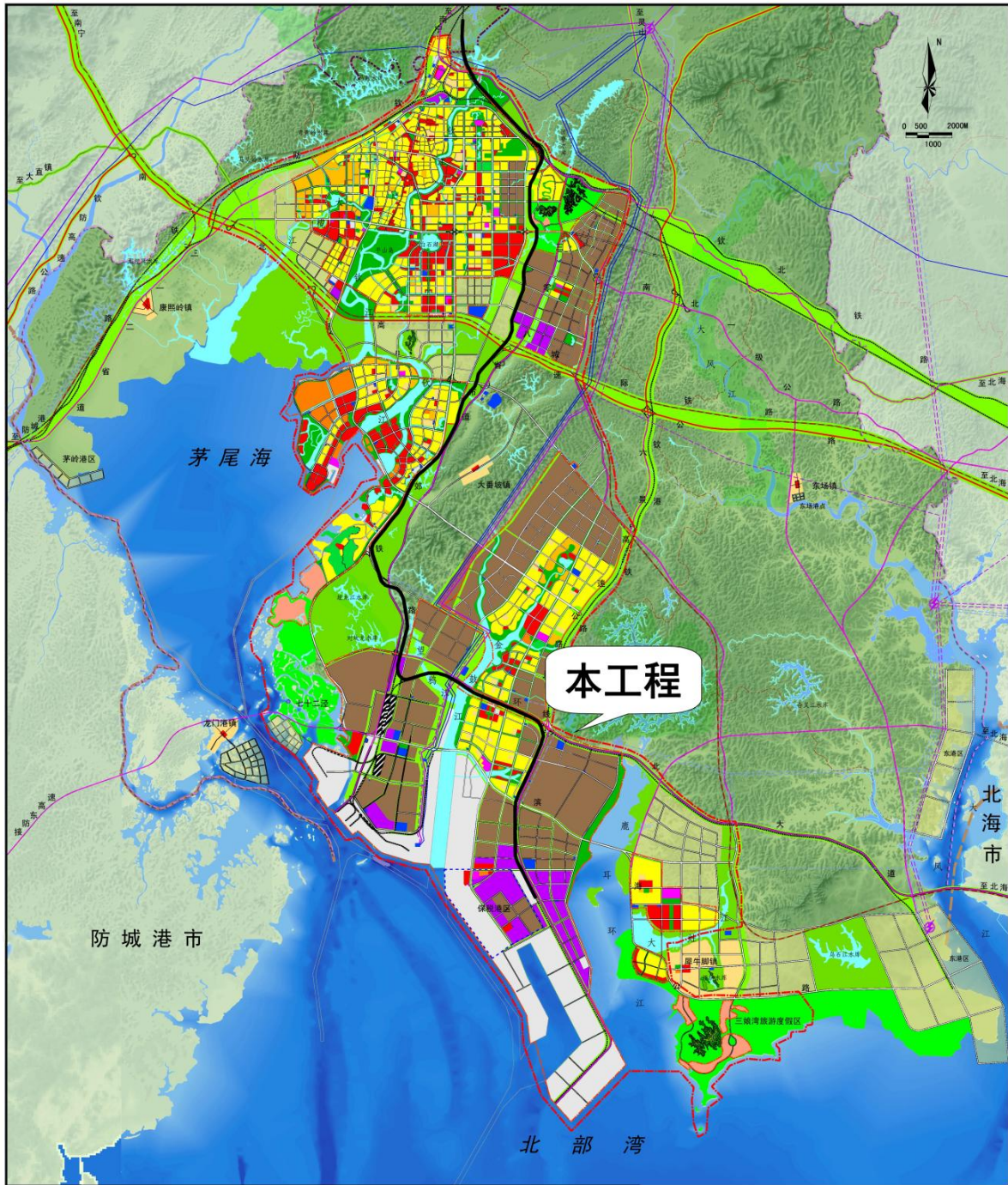
根据《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》，钦州市规划南防铁路、钦黎铁路、钦北铁路、钦港铁路 4 条铁路干线，远期均增至二线。

本工程为钦港铁路增二线工程。本次在钦港铁路通道内增建二线且与既有线并行，未新建车站。线路位于钦州市规划的中心城区东侧，不会城市产生切割，与《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》相符。



钦州市城市总体规划修改 (2012-2030)
THE COMPREHENSIVE PLANNING OF QINZHOU CITY

中心城区用地规划图



图例	居住用地	文化娱乐用地	工业用地	市政公用设施用地	邮政设施用地	对外交通用地	高压线	中心城区建设用地界线
	中小学用地	体育用地	仓储用地	自来水厂	污水处理厂	铁路	旅游度假区用地	中心城区规划界线
	行政办公用地	医疗卫生用地	公共绿地	变电站	消防站	城际铁路	旅游配套设施用地	规划区界线
	市(区)政府	教育科研设计用地	生产防护绿地	供气用地	长途客运站用地	高速公路	城镇建设用地	市域界线
商业金融用地	文物古迹用地	生态绿地	公共交通用地	港口用地	快速路	远郊发展用地		
市场用地	其它公共设施用地	特殊用地	通信设施用地	广场用地	道路广场用地	水域		

图 2.4-2 本工程与钦州市总体规划位置关系示意图

2.4.5 与全国主体功能区划的相符性分析

2.4.5.1 与国家主体功能区划的相符性分析

本工程位于广西壮族自治区钦州市。依据《全国主体功能区划》（国发〔2010〕46号）及《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函〔2016〕161号），工程沿线区域不属于全国重点生态功能区，工程建设符合国家主体功能区国土资源空间开发要求。



图 2.4-3 本工程在全国重点生态功能区划中的位置示意图

2.4.5.2 与广西壮族自治区主体功能区规划相符性分析

依据《广西壮族自治区主体功能区规划》，本工程位于广西壮族自治区主体功能区划的国家级重点开发区域，不涉及限制和禁止开发区域。本工程建设符合广西壮族自治区主体功能区规划要求，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程与广西壮族自治区主体功能区划符合性分析一览表

序号	功能区	功能定位	工程符合性分析	结论
1	国家重点开发区域	我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由贸易区的前沿地带和桥头堡，中国—东盟区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心，成为带动支撑西部大开发的战略高地、我国沿海发展新增长极、重要国际区域经济合作区。	作为广西“十四五”规划的西部陆海新通道中钦州东至钦州港增建二线工程将依托钦州市港口优势，加强内陆与海外货运的联系，提速钦州市的快速发展。	与功能定位相符



图 2.4-4 本工程在广西壮族自治区主体功能区规划中的位置示意图



图 2.4-5 本工程在广西壮族自治区重点生态功能区中的位置示意图

2.4.5.3 与广西壮族自治区海洋主体功能区规划相符性分析

根据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域。

重点开发区域包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区，具体为防城港市港口区、钦州市钦州港经济技术开发区、北海市铁山港区管理海域。

本项目用海位于《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的重点开发区域钦州港经济技术开发区。

钦州港经济技术开发区管理海域管理要求为：优化完善港口和交通布局，加快建立高效便捷的现代航运服务体系，推进钦州港能源、原材料等大宗物资和集装箱为主的规模化、集约化港区建设，建成综合型港口；鼓励资源节约型和环境友好型临港产业集聚，优化提升钦州保税港区发展，合理布局码头作业区、保税物流区、出口加工区和综合服务区，完善基础设施和公共服务设施的配套功能。

本工程为钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目，有利于完善基础设施和公共服务设施配套功能，促进钦州市社会经济发展，提高在西部陆海新通道和北部湾经济圈中战略地位的需要，符合所在的钦州港经济技术开发区重点开发区域的功能定位。

综上所述，本工程建设符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的管理要求。

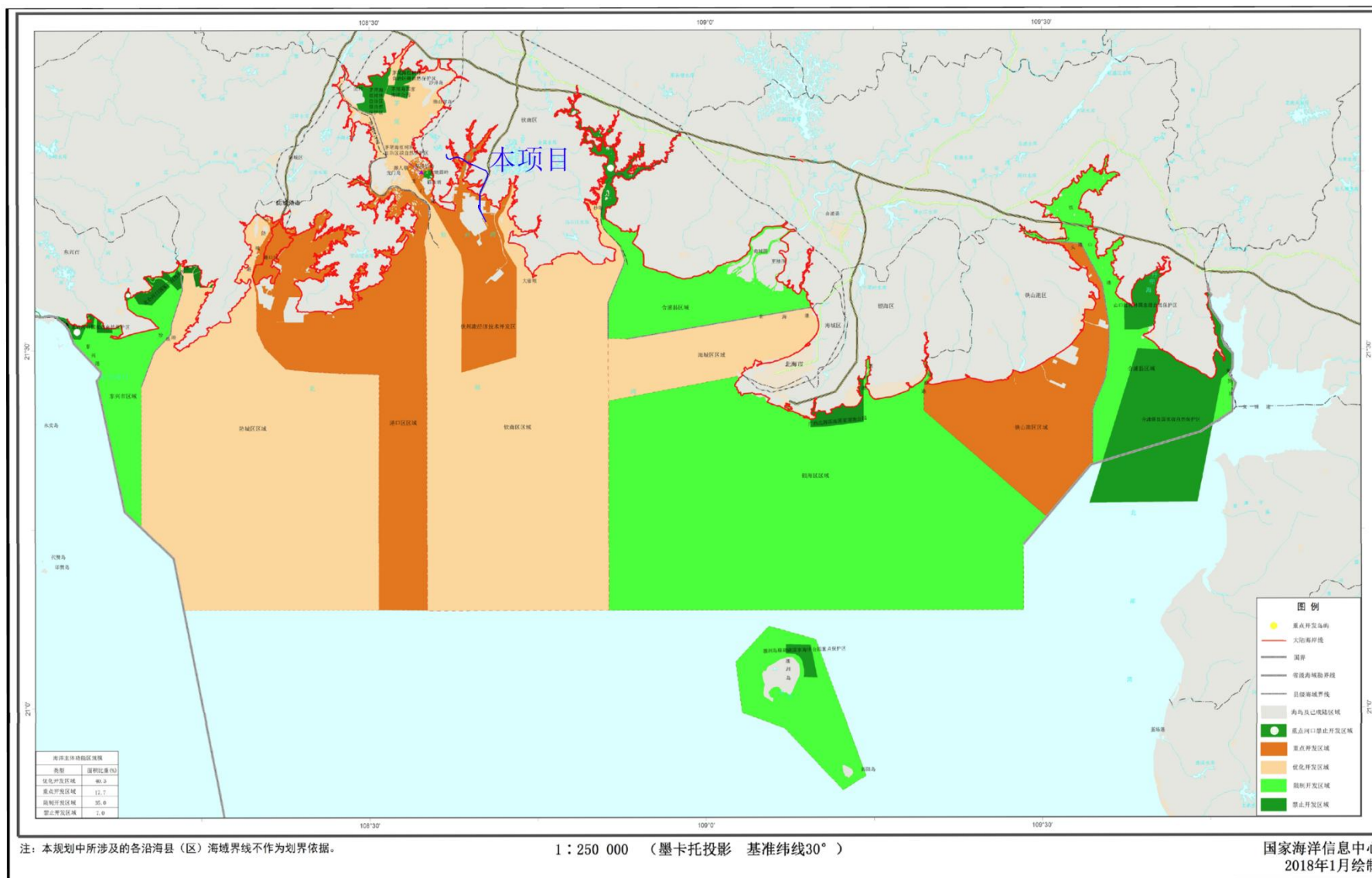


图 2.4-6 本工程在广西壮族自治区海洋主体功能区规划中的位置示意图

2.4.6 “三线一单”相符性分析

2.4.6.1 生态保护红线

广西壮族自治区生态保护红线尚未取得正式批复，根据目前已划定的生态保护红线规划，本工程不涉及陆域生态保护红线，工程涉及海域生态保护红线详见 2.4.7 分析。

根据《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》钦政发〔2021〕13号），本工程位于钦州市陆域环境管控单元中的重点管控单元和近岸海域环境管控单元中的重点管控单元。

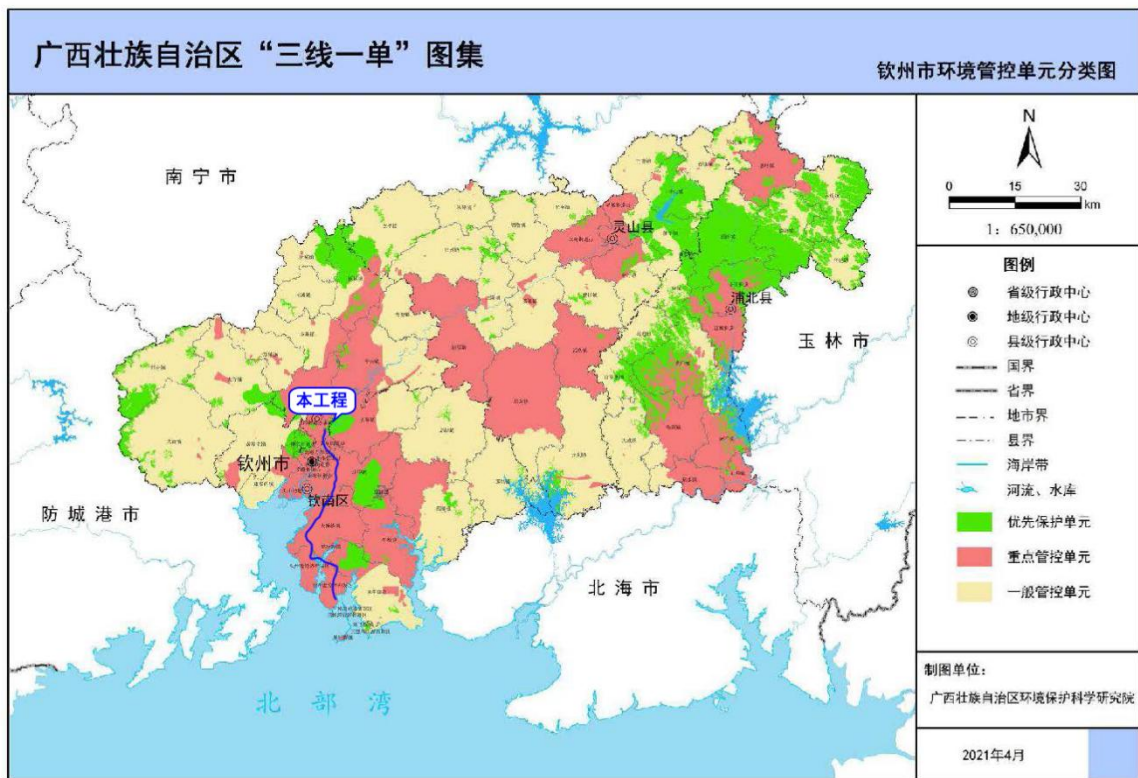


图 2.4-7 本工程与钦州市生态红线及陆域环境管控单元位置关系示意图

钦州市近岸海域环境管控单元分类图

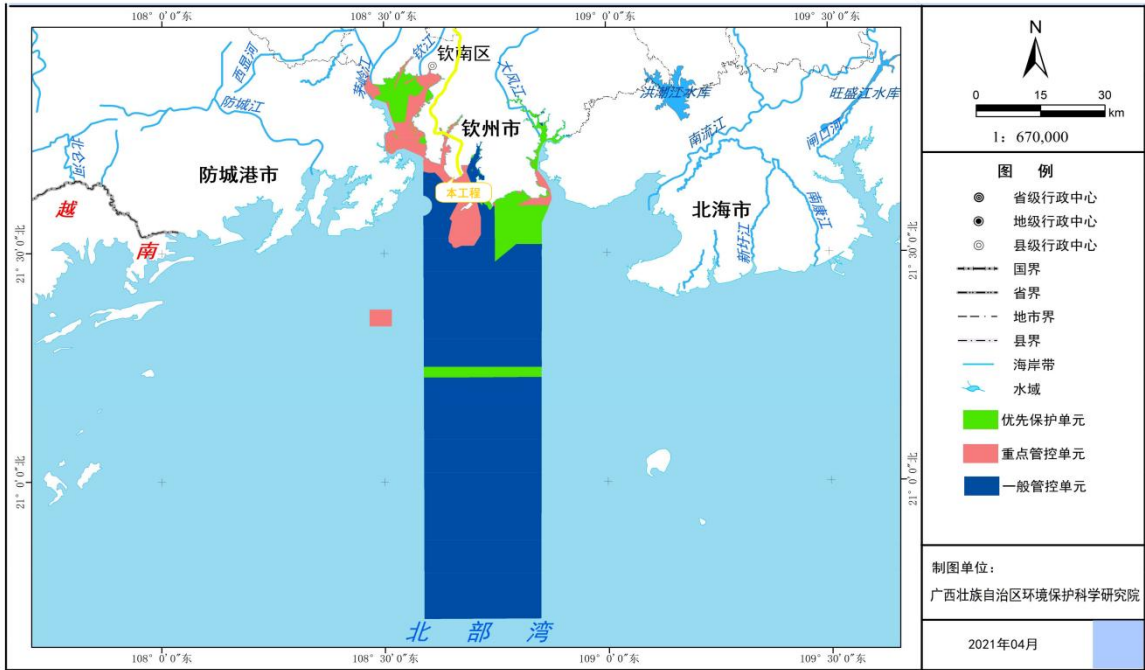


图 2.4-8 本工程与钦州市近岸海域环境管控单元位置关系示意图

本工程位于钦州市陆域环境管控单元中的重点管控单元和近岸海域环境管控单元中的重点管控单元。工程所在环境单元管控要求及相符性见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程所在环境单元管控要求

环境单元	管控要求
重点管控单元	<p>陆域：优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。</p> <p>近岸海域：提升环境质量、优化开发利用为导向，充分衔接对应区划、规划等要求，统筹考虑相邻陆域的管控要求，结合环境质量现状、环境问题和环境风险等因素，重点关注半封闭式海湾、入海河流河口、污水排海工程排放口、现状水质不达标、存在重大风险源等区域，制定差异化的生态环境管控要求</p>

本工程属于既有铁路增建二线，沿既有铁路走行，不涉及环境管控优先保护单元，不占用生态红线。本工程占用红树林将按照相关法律法规及相关管理办法、要求办理征占手续；占用永久基本农田依照法定程序办理征占手续，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，现已取得自治区自然资源厅颁发的规划与选址意见书（用字第 450000202300050 号）。工程线位基本沿既有线走行，位于城市建成区边缘，符合城市规划要求。本项目运营期各站污水均纳入市政污水处理厂或全部回用，无污水直接排口；全线车站不设锅炉，不排放废气。施工期将严格按照《广西壮族自治区大气污染防治条例》要求，采取有效措施控制施工和道路扬尘。综上分析，符合沿线环境管控

单元管理要求。

2.4.6.2 环境质量底线

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）、《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋〔2022〕4号）、《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）、《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕3号）、《钦州市生态环境保护“十四五”规划》（钦政办〔2022〕16号）相关要求对照分析，本工程符合全国、广西壮族自治区以及钦州市市环境质量底线要求。

2.4.6.3 资源利用上线

工程建设主要占用土地资源，区域内土地主要限制资源为耕地、林地。本工程永久占地与区域土地数量相比所占比例较小，用地各指标符合《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标 232-2008）规定，项目用地符合供地政策，已取得规划与选址意见书，工程占地符合土地资源利用上线的要求。

本项目所在区域水资源充足，项目用水量相对较少，均由市政或水厂供水。运营期用电来自当地电网，工程设计已采取了节能措施。工程用水量及用电量均在沿线地区可承受范围内，符合区域资源利用上线要求。

表 2.4-3 本工程与环境质量底线符合性分析表

环境质量要素	环境质量目标			符合性论证
	全国	广西壮族自治区（以国家下达指标为准） ^③	钦州市	
空气质量	地级及以上城市空气质量优良天数比率达>80% ^①	到 2025 年 ^③ ，设区城市空气质量优良天数比率大于 97.7（%）；设区城市细颗粒物（PM _{2.5} ）年平均浓度小于 32μg/m ³	到 2025 年，空气质量优良天数比率达到 96.5%；细颗粒物（PM _{2.5} ）年平均浓度小于 26.5μg/m ³	本工程机车采用为电力牵引，不设置锅炉，不向大气排放锅炉废气，符合大气环境质量目标要求
水环境质量	地表水质量达到或好于Ⅲ类比例≥70%；重要江河湖泊功能区水质达标率>80% ^①	到 2025 年 ^③ ，地表水质量达到或好于Ⅲ类水体比例别达到 97.3%；集中式饮用水水源地水质达标率分别达到 92.7%（设区城市）、90.0%（县级）	到 2025 年，地表水质量达到或优于Ⅲ类水质比例达到 85.7%，地表水质量劣Ⅴ类水体比例 0%，集中式饮用水源地水源达标率 100%	本工程各站、区污水纳入市政污水处理厂处理或完全回用，不直接排入地表水体。各污水处理厂均满足达标排放要求，符合水环境质量目标要求
土壤环境质量	2025 年受污染耕地安全利用率 90%左右 ^②	2025 年，受污染耕地安全利用率 85.2%	受污染耕地安全利用率 98%（完成自治区下达指任务） ^④	本工程不涉及污染耕地利用
海洋环境质量	近岸海域海水水质优良（一、二类）比例达到 79%左右，国控河流入海断面基本消除劣Ⅴ类水质	2025 年，广西近岸海域优良水质比例不低于 93.0%；河流入海国控断面全面消除劣Ⅴ类水质	到 2025 年，近岸海域水质优良面积比例 88.5%	本工程各站、区污水纳入市政污水处理厂处理或完全回用，不直接排入海域。各污水处理厂均满足达标排放要求，符合海洋环境质量目标要求

注：①由于生态环境保护“十四五”规划尚未发布，暂以十三五规划要求进行分析；②对照《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）土壤相关要求。③由于国家下达指标尚未公布，暂以桂环规范〔2021〕6号文中公布数据或2020年数据进行分析；④自治区下达任务尚未公布，暂以2020年数据进行分析；⑤自治区考核要求尚未公布，暂以2020年数据进行分析。

2.4.6.4 生态环境准入清单

(1) “三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单

本工程位于钦州市环境管控单元中的重点管控单元及近岸海域环境管控单元中的重点管控单元。

(2) 相符性分析

本项目为铁路建设项目，非工业项目，不属入园（工业园区）项目，不涉及挥发性有机物 VOCs、重金属污染物、恶臭气体排放，不会造成土壤污染，不属于高排放、高污染项目。项目属于《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中西部陆海新通道重点建设项目，属于国家发改委《产业结构调整指导目录》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类事项，是广西“十四五”规划纲要中着力推动的干线铁路扩能改造项目。

本工程占用林、草地将按照相关法律法规及相关管理办法、要求办理征占手续；占用永久基本农田依照法定程序办理征占手续，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，现已取得自治区自然资源厅颁发的规划与选址意见书。工程建成后，沿线将实施绿化、生态恢复措施，一定程度上对占用的绿化用地进行补偿。

钦港线发送货物以集装箱、煤炭、石油和天然气及制品、金属矿石为主，到达货物以集装箱为主，不运输危险化学品，发生环境事件概率很小。本项目运营期各站区均由市政供水，污水均纳入市政污水处理厂或处理后回用，无污水直接排口；固体废物主要为运营人员的生活垃圾，采取集中收集，委托环卫部门处理的措施；全线车站不设锅炉，无燃料废气。施工期将严格按照《广西壮族自治区大气污染防治条例》要求，采取有效措施控制施工和道路扬尘。

本工程不涉及重要湿地、生态保护红线，不设排污口，沿海区域红树林分布广泛，工程难以绕避，通过严格控制施工范围、限制施工时间、严格控制生产废水、生活污水等排放至环境中等措施减小工程施工期对红树林的影响。工程不设置锅炉，不向大气排放废气。

综上，本工程符合国家产业政策，自治区相关产业规划布局及相应环境管控单元生态环境准入及管控要求。

2.4.7 “三区三线”相符性分析

根据《西部陆海新通道钦州东至钦州港铁路增建二线项目用地踏勘论证报告（含

纳入国土空间规划衔接方案暨永久基本农田补划方案)》(钦州市自然资源局, 2023年3月), 项目已纳入《广西壮族自治区国土空间规划(2021—2035年)》, 规划中已预留本项目用地用海规模。项目选址已取得广西壮族自治区自然资源厅用地预审与选址意见书(用字第450000202200164)

(1) 生态空间及生态保护红线

本项目涉海建设工程不在生态保护红线内, 望鹤江海域外扩10m申请用海范围内占用北部湾水源涵养生态保护红线0.0367公顷, 其中, 跨海桥梁(望鹤江大桥)申请用海占用0.0133公顷红线区, 施工栈桥施工期占用0.0234公顷。

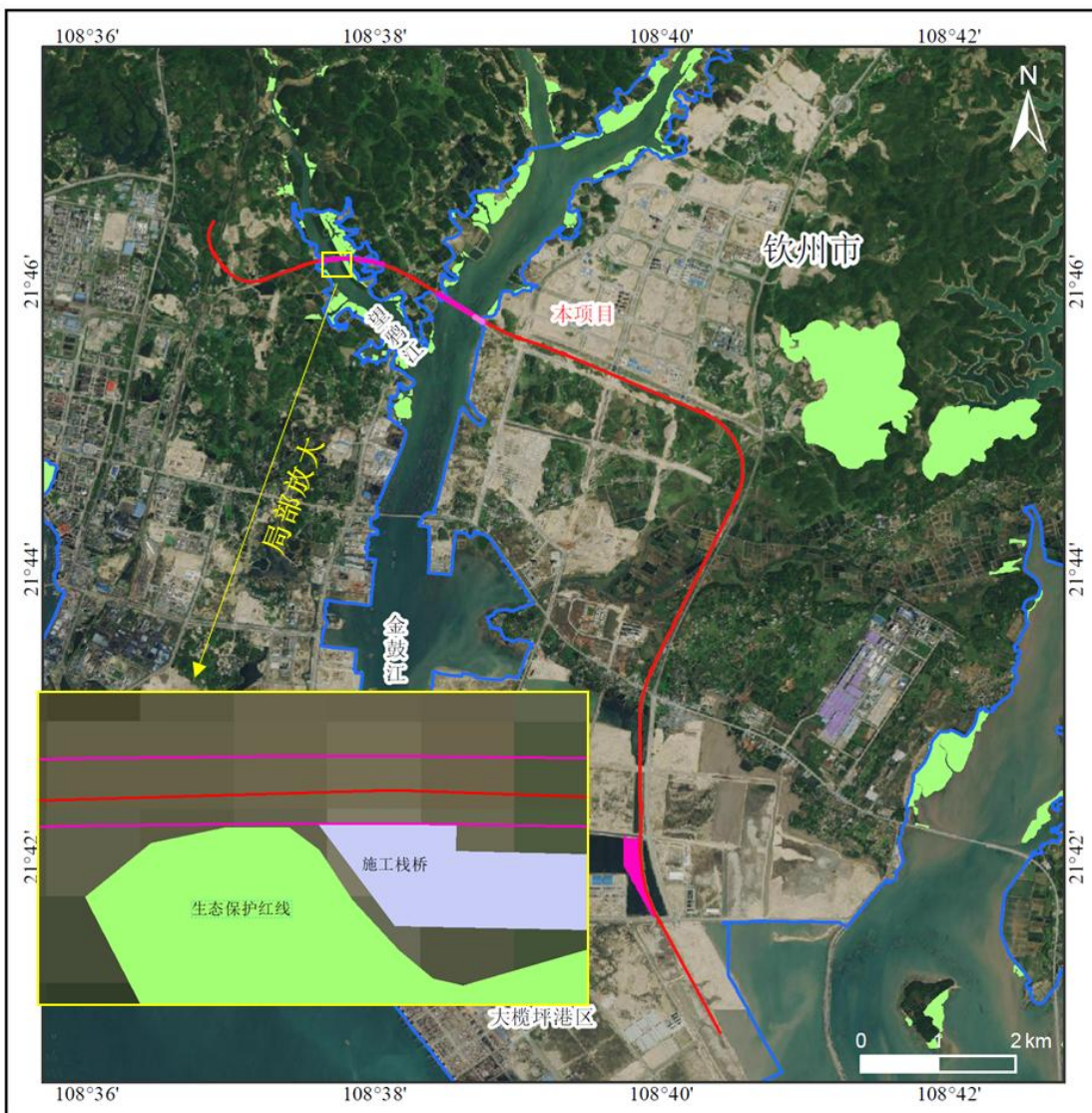


图 2.4-9 本工程与生态保护红线位置关系示意图

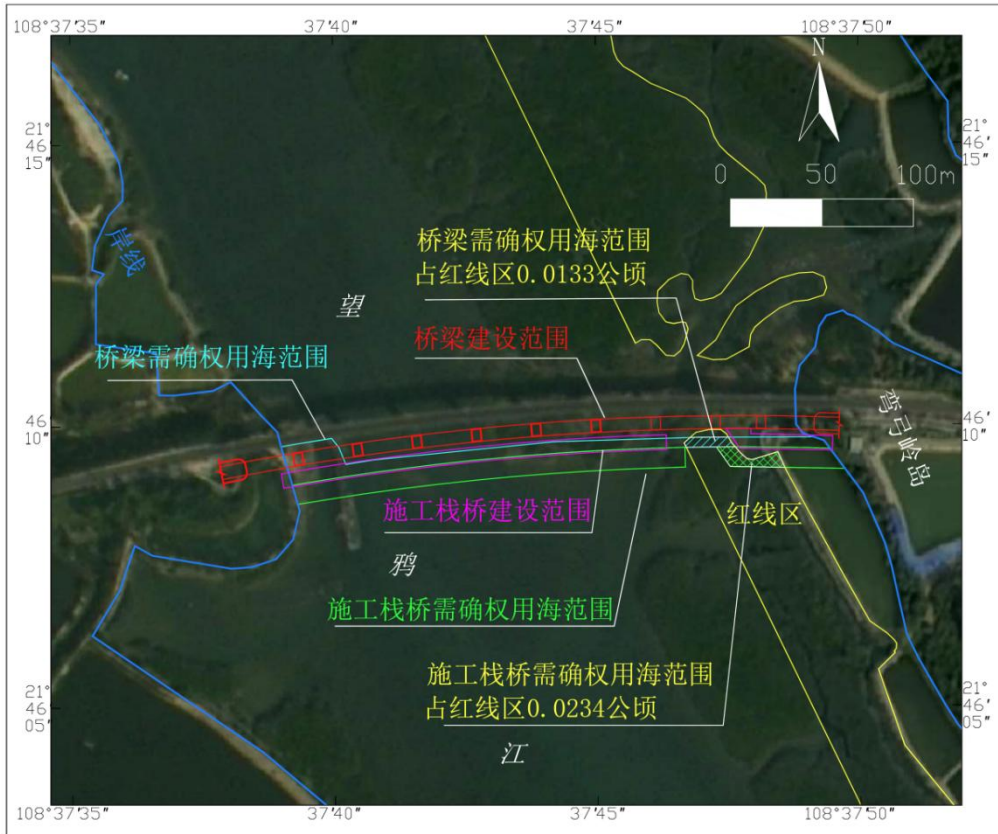


图 2.4-10 望鸦江大桥与红线区叠置图

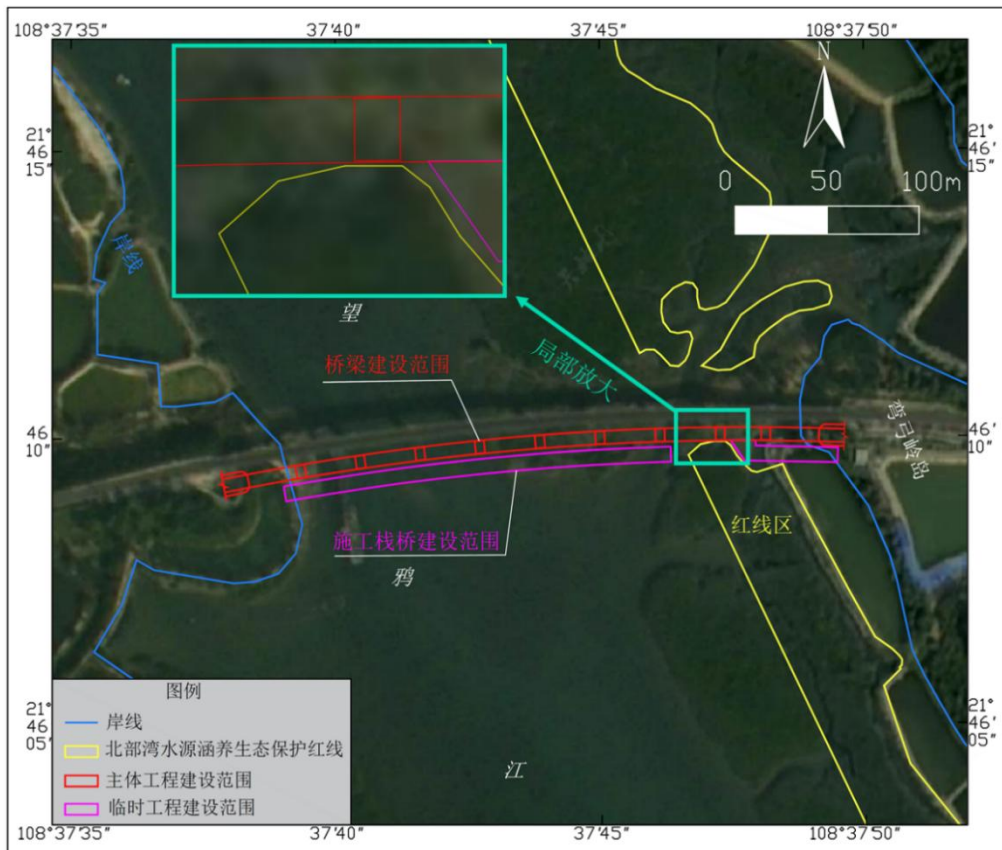


图 2.4-11 望鸦江大桥与红线区叠置图（实际建设范围）

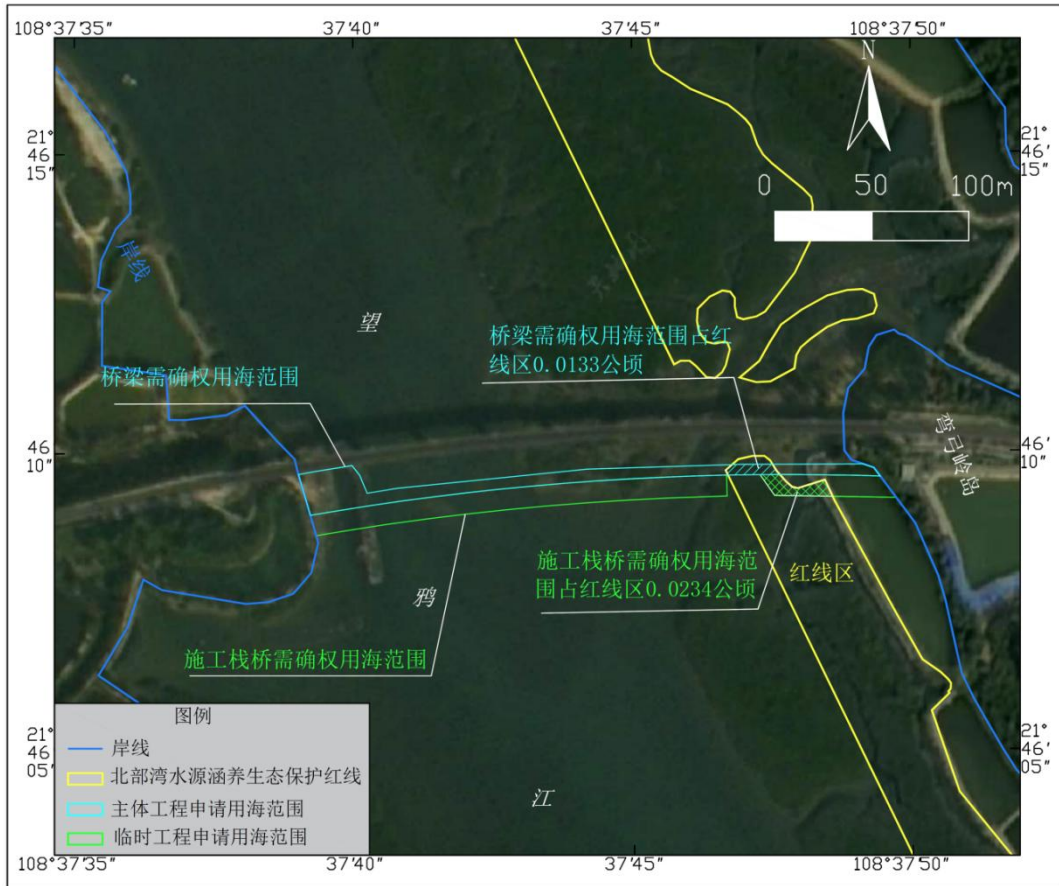


图 2.4-12 望鸦江大桥与红线区叠置图（申请用海范围）

表 2.4-4 项目涉及生态保护红线情况一览表

类别		占用的生态保护红线	占用面积 (公顷)	备注
项目涉海段实际建设工程范围	跨海桥梁	/	0	/
	施工栈桥	/	0	/
	机务折返段填海造地	/	0	/
项目申请用海范围	跨海桥梁	北部湾水源涵养生态保护红线	0.0133	望鸦江大桥处
	施工栈桥		0.0234	望鸦江大桥施工栈桥处，仅施工期占用
	机务折返段填海造地	/	0	/
	总计	北部湾水源涵养生态保护红线	0.0367	/

①项目与生态保护红线不可避让性的相关分析

1) 线路跨越望鸦江方案唯一性

本节内容见 2.5.3 线路穿越金鼓江红树林唯一性论证 2 唯一性分析 2) 线路跨越望鸦江段。

2) 项目申请用海范围占用红线情况说明

根据《海籍调查规范》“跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。引桥、平台及潜堤等透水构筑物用海，以透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线外扩 10m 为界。”结合项目周边开发利用现状，本项目跨海桥梁及施工栈桥需确权用海范围为桥面垂直投影外缘线外扩 10m 距离为界，同时扣除与已确权项目用海、用地范围重叠后的区域。

由图 2.4-9 可知，项目建设范围不占用生态保护红线，其外扩 10m 申请用海范围内占用北部湾水源涵养生态保护红线 0.0367 公顷，外扩部分不进行任何工程建设，对生态保护红线没有影响。

②项目用海与《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）》的符合性分析

根据《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）要求，规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内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十种有限人为活动，其中第 6 项有限人为活动为“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

本项目用海范围主要位于金鼓江、望鸭江周边海域，涉及“三区三线”划定成果中的生态保护红线（北部湾水源涵养生态保护红线），不涉及“三区三线”划定成果中的自然保护地。

本项目为既有钦港铁路扩能改造项目，项目已纳入《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》，规划中已预留本项目用地用海规模。项目线路实际建设范围已避让生态保护红线，因用海确权范围等相关规范要求，外扩 10m 申请用海范围无法避让红线区，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施活动，桥面线垂直投影外扩 10m 申请用海区无开发、生产性建设活动，为对生态功能不造成破坏的有限人为活动。从上述分析和红线区内无实际人工生产、建设活动角度考虑，项目用海符合《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）的相关管控要求。

③项目用海与《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、广西壮族自治区海洋局及广西壮族自治区林业局联合发布的《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）对项目用海涉及生态保护红线提出的监管要求，“一、严格允许有限人为活动管控”中“（一）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。”以及“附件1生态保护红线内允许有限人为活动情形”中“六、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括：公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆（光缆），油气输送管线，供水、供热管线，海底管线，航道等基础设施及输变电、通讯基站、广电发射台、雷达等点状附属设施；农业灌溉设施；已有河湖水库、海湾的堤坝和岸线加固。”

本项目为既有钦港铁路线扩能改造项目，项目已纳入《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》，规划中已预留本项目用地用海规模。项目线路实际建设范围已避让生态保护红线，因用海确权范围等相关规范要求，外扩10m申请用海范围无法避让红线区，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施活动，外扩10m申请用海区无开发、生产性建设活动，为对生态功能不造成破坏的有限人为活动。从上述分析和红线区内无实际人工生产、建设活动角度考虑，项目用海符合《广西生态保护红线监管办法（试行）》的相关管控要求。项目已取得自治区人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，项目沿既有钦港线增建，线路选址具有不可避让行，经论证，项目符合生态保护红线管理的相关管控要求。

（2）农业空间及永久基本农田保护线

本项目共占用永久基本农田0.5015hm²，项目符合占用永久基本农田的条件，钦州市自然资源局已按照《自然资源部农业部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中关于永久基本农田的补划要求，在钦州市钦南区大番坡镇补划同等数量的永久基本农田，满足数量不减少、质量不降低、布局基本稳定的保护目标。补划地块与其他项目的补划地块、生态保护红线均不重叠，符合国土空间

规划中统筹划定落实永久基本农田保护红线的空间管控要求。

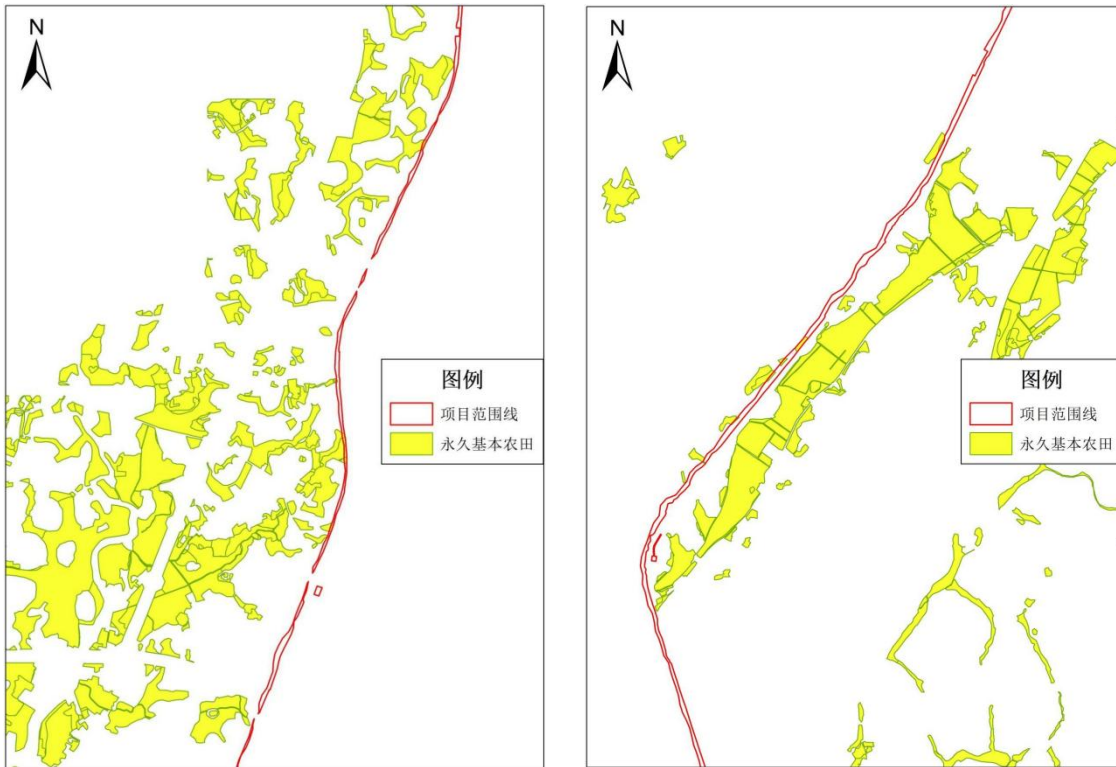


图 2.4-13 本工程与永久基本农田位置关系示意图

(3) 城镇空间及城镇开发边界

根据项目红线与钦州市“三区三线”划定成果中的城镇开发边界叠加分析，本项目涉及钦州市城镇开发边界 7.8737 公顷，其中钦北区城镇开发边界 5.8934 公顷，钦南区城镇开发边界 1.9803 公顷。项目已纳入《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》，在市域综合交通规划中预留了廊道，线路方案与钦州市域综合交通规划中预留的廊道走向一致，项目涉及占用的城镇开发边界内规划用地均为交通过地，因此项目建设不影响城镇开发边界的规划布局和用途。

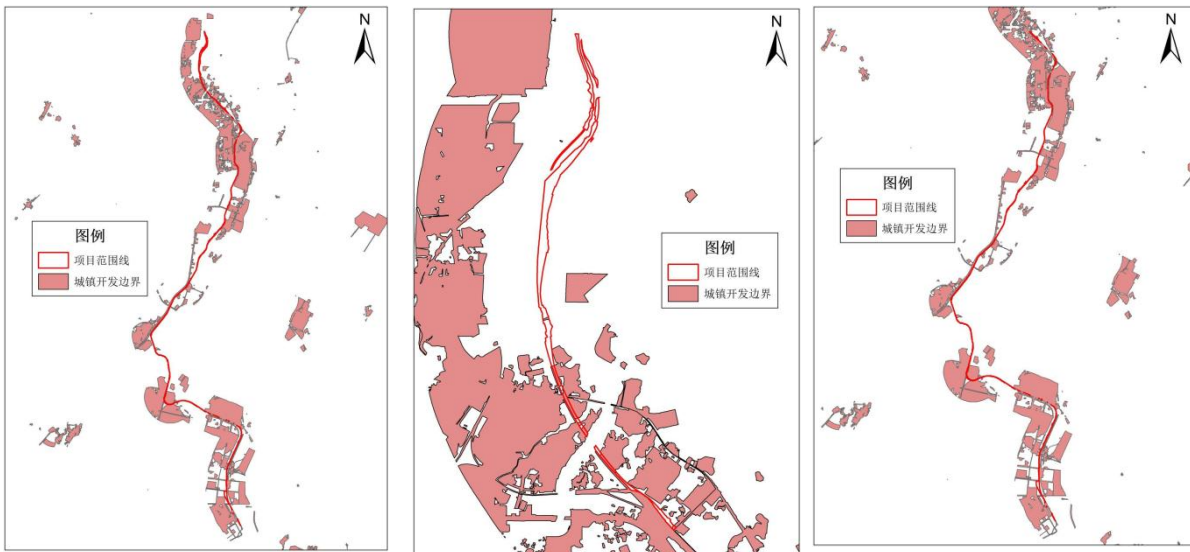


图 2.4-14 本工程与城镇开发边界位置关系示意图

综上所述，项目选址不涉及占用生态保护红线；项目选址确实难以避让永久基本农田 0.5015 公顷，但项目符合国家及自治区有关占用永久基本农田的条件；项目选址与钦州市城镇开发边界重叠处未涉及其他预留新增建设项目用地，不影响钦州市城镇开发边界规划方案的实施。因此，本项目符合国土空间规划中统筹划定落实“三条控制线”的空间管控要求。

2.4.8 与《广西壮族自治区红树林保护规划（2020-2030）》相符性分析

《广西壮族自治区红树林保护规划》中依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，结合国土空间规划、海洋主体功能区规划、自然保护地管理要求，按照生态优先、兼顾发展的基本原则，将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和红树林生态修复规划区域，实行分区、分类管理。

本项目涉及的红树林均不属于禁止开发建设的红树林区域、限制开发建设的红树林区域和红树林生态修复规划区域。工程仅以桥墩小面积占用自然生长的红树林，占地面积较小，同时将采用就近移植、异地修复、生态监测等措施进行红树林保护与恢复工作，确保红树林面积不减少、质量不下降，符合《广西壮族自治区红树林保护规划（2020-2030）》的相关要求。

2.5 红树林路段方案比选

2.5.1 选线原则

1、可研批复明确本项目属于既有线增建二线项目，沿既有线增建二线方案利于铁路运输组织及日常维护管理，土地利用最为节省，钦州港方向的下行列车运行径路明显短直，既有铁路设备利用充分，集约利用土地资源，工程投资明显节省。选线过程坚持环保选线、地质选线的理念和节约集约用地的原则，进行多方案技术经济比选，项目选线不涉及《钦州市生态保护红线》划定的生态保护红线区，不涉及自然保护区、森林公园、饮用水水源保护区等重要环境敏感区。

2、沿既有线增建第二线左右侧的选择

(1) 增建第二线应充分利用既有建筑和设备。

(2) 增建第二线左右侧选择，应结合既有建筑和设备现状、新建工程数量，节约用地，方便施工，改善运营条件以及环境保护区等因素综合比选后确定，但应尽量减少换侧的次数。

(3) 增建的第二线宜设在重车方向，使重车方向行车走新线，如需改换左右侧时，宜在曲线上或车站附近进行换侧。

3、沿既有线增建第二线换侧的原则

选择左右侧位置时，应着重考虑影响大的因素，尽量减少换侧的次数，确定第二线左右侧后应选择合适的换侧地点，如在低路堤或浅路堑处换侧，在既有轨面不抬不降处换侧，在曲线地段或双线绕行地段换侧，在站内换侧等，但应考虑施工过渡措施及施工干扰因素。

2.5.2 线路穿越茶山江红树林唯一性论证

1、研究思路

线路自海棠站出站后并行既有钦港铁路增建二线，既有钦港线 K12+600-K12+700 段落穿越茶山江线路左右分布有红树林湿地，西侧分布北部湾水源涵养生态红线，既有钦港线以桥梁形式跨越红树林区域。针对茶山江红树林湿地分布情况，研究了沿既有线左、右侧增建二线方案。

2、唯一性分析

(1) 方案说明

针对钦港增建二线工程沿既有线增建二线方案穿越茶山江红树林湿地情况，结合既有钦港铁路、北部湾水源涵养生态保护红线、沿线拆迁及土地利用等因素，研究了既有线左侧增建二线方案（方案 I）和既有线右侧增建二线方案（方案 II）。比较段落：K11+400-K13+200。

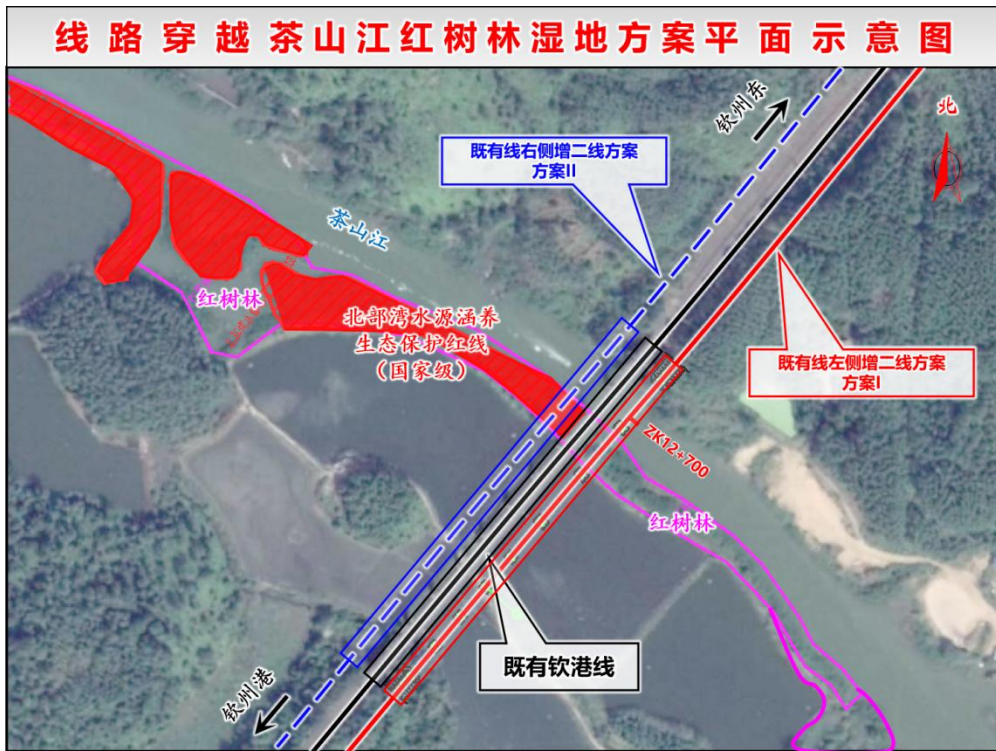


图 2.5-1 线路穿越茶山江红树林方案比较示意图

1) 既有线左侧增建二线方案（方案 I）

线路自 K11+400 处左侧增建二线开始并行既有钦港线向南侧行进，以桥梁形式跨越茶山江处红树林，采用 32m 简支梁，桥梁下部结构不侵入红树林保护区范围，对北部湾水源涵养生态红线无影响。通过改建 K12+750-K13+200 处曲线换侧至既有线右侧增建二线，终止方案比较终点 K13+200。左线线路长度 1.8km，既有线改建长度 0.45km，新建线路长度 1.35km；右线线路长度 1.8km，利用既有线长度 1.35km，既有线改建长度 0.45km。工程投资 7246 万元。

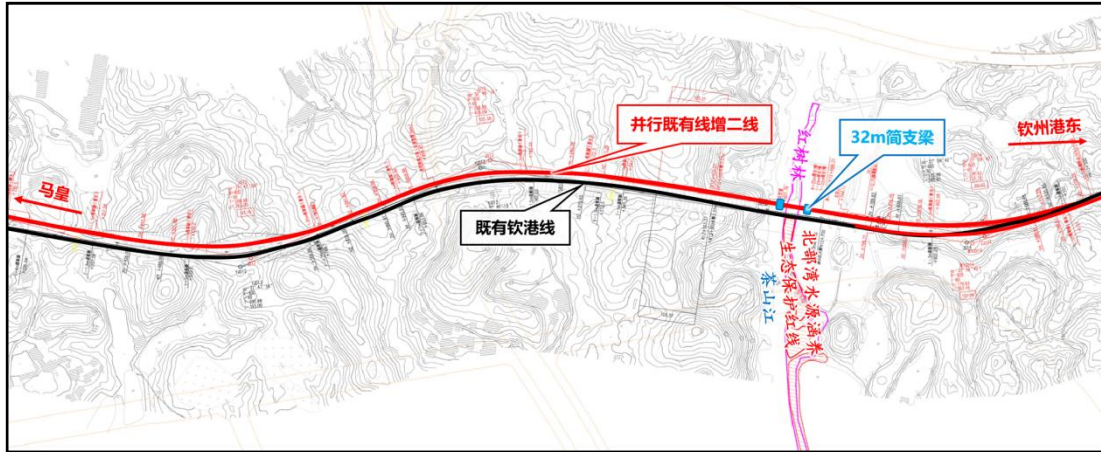


图 2.5-2 既有线左侧增建二线方案平面示意图

2) 既有线右侧增建二线方案 (方案 II)

线路自 K11+400 处左侧增建二线开始, 通过 K11+400-K11+860 处曲线换侧至既有线右侧增建二线, 并行既有钦港线向南侧行进, 以桥梁形式跨越茶山江处红树林及北部湾水源涵养生态红线, 终止方案比较终点 K13+200。左线线路长度 1.8km, 既有线改建长度 0.46km, 新建线路长度 1.34km; 右线线路长度 1.8km, 利用既有线长度 1.34km, 既有线改建长度 0.46km。工程投资 7737 万元。

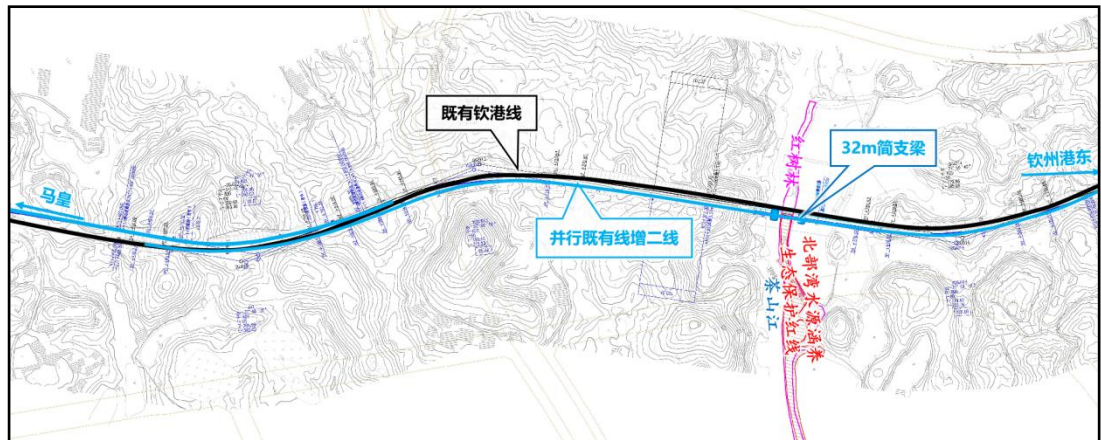


图 2.5-3 既有线右侧增建二线方案平面示意图

(2) 方案综合对比分析

上述两方案综合对比分析如下表。

表 2.5-1 方案综合对比分析表

项目	方案 I: 既有线左侧增建二线方案	方案 II: 既有线右侧增建二线方案
线路长度 (km)	2.3	2.3
用地 (亩)	68	59 (-9)
拆迁 (m ²)	168	582.2 (+414.2)
工程静态投资 (万元)	7246	7737 (+491)
对红树林湿地的影响	用地范围占用红树林面积 397.3m ²	用地范围占用红树林面积 412.1m ²
从对北部湾生态保护红线角度分析	不穿越生态保护红线, 对生态保护红线无影响。	以桥梁形式穿越生态红线, 对生态红线保护有一定影响。
对噪声敏感目标的影响	两方案均涉及水流峒、白石岭两处保护目标, 且两处保护目标均零散分布于既有线两侧, 因此方案 I、II 对噪声敏感点影响相当。	
对地表水、大气的影 响	方案 I、II 均不涉及车站, 无污水及大气污染物排放, 两方案影响相当。	
从工程投资角度分析	1、方案 I 左侧增建二线较方案 II 右侧增建二线, 征地增加 9 亩; 2、方案 II 右侧增建二线土体存在顺层, 路堑段需要设置桩板墙; 3、方案 II 沿线拆迁量较大; 工程投资方案 II 右侧增建二线较方案 I 左侧增建二线增加 491 万。	

(4) 方案比选结论

综上所述, 方案 II 在既有钦港线右侧增建二线虽然可以减少用地且增二线换侧长度减少 1.8km, 但是穿越生态红线、拆迁量较大, 投资较高 491 万元; 方案 I 在既有钦港线左侧增建二线, 结合海棠站左侧增建二线, 没有增加换边次数, 且可以减少对北部湾生态保护红线的穿越, 投资较少。

方案 I 虽部分占用红树林范围, 但避让了国家级生态保护红线, 且占用红树林面积略少于方案 II, 两方案噪声、水、大气等方面环境影响相当。方案 I 未开辟新的铁路廊道, 对区域景观影响较小, 不产生新的阻隔。故本次评价认为方案 I 从环保角度更优。

2.5.3 线路穿越金鼓江红树林唯一性论证

1、研究思路

线路并行钦港线右侧增建二线引入金鼓江线路所, 后并行既有钦港铁路向东, 绕避国电三期电厂、上跨望鸦江、金鼓江终至大榄坪站。针对大望鸦 2 号大桥、豹子港大桥、望鸦江大桥、金鼓江特大桥穿越金鼓江红树林湿地问题研究了沿既有线左右侧

增建二线方案。

2、唯一性分析

(1) 方案说明

针对线路穿越金鼓江红树林湿地，研究了既有线左侧增建二线方案和既有右侧增建二线方案。由于本段落受国投电厂三期项目、既有钦港东线望鹤江大桥（曲线桥）控制，跨望鹤江区段左侧增建二线可实施性极差，研究后予以舍弃，重点研究了既有右侧增建二线方案（方案 I）、大望鹤至豹子港段左侧增建二线（方案 II-1）和跨金鼓江段左侧增建二线方案（方案 II-2）。



图 2.5-4 绕避金鼓江红树林湿地方案示意图

1) 大望鹤至豹子港段

既有右侧增建二线（方案 I）线路于既有右侧增建二线，不影响国投电厂三期项目、中石油二期地块（在建），且为增建二线预留通道；大望鹤至豹子港段左侧增建二线（方案 II-1）线路跨国道 G228 后进行换侧，大望鹤至豹子港段于既有左侧增

建二线，穿越红树林地带后于国投电厂三期项目前完成换侧。

比较范围 K22+650-K26+050 内，既有线右侧增建二线（方案 I）增建二线 3.258km，新建大桥 2 座共 400m；大望鸦至豹子港段左侧增建二线（方案 II-1）增建二线 3.424km，改建既有线 1.415km，新建大桥 2 座共 420m。既有线右侧增建二线（方案 I）综合投资 0.731 亿元；大望鸦至豹子港段左侧增建二线（方案 II-1）综合投资 1.163 亿元。

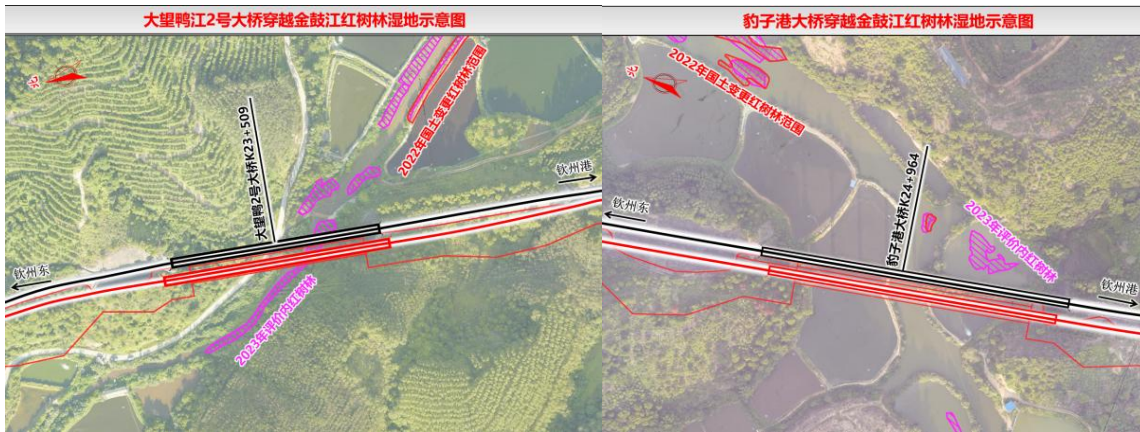


图 2.5-5 大望鸦至豹子港段穿越金鼓江示意图

表 2.5-2 方案综合对比分析表

项目	既有线右侧增建二线（方案 I）	既有线左侧增建二线（方案 II-1）
新建线路长度（km）	3.258	3.424（+0.166）
新建桥梁长度（m）	400	420（+20）
改建线路长度（km）	0	1.415（+1.415）
工程投资（亿元）	0.731	1.163（+0.432）
红树林占压面积（m ² ）	193.2	312.2（+119）
对噪声敏感目标的影响	两方案均涉及新港村 1 处保护目标，且新港村零散分布于既有线两侧，因此方案 I、II 对噪声敏感点影响相当。	
对地表水、大气的影响	方案 I、II 均不涉及车站，无污水及大气污染物排放，两方案影响相当。	
从工程角度分析	本工程从钦州港东至钦州东方向为重车方向（上水），若在既有线左侧增建二线，则既有线为重车运行方向、病害多、限速点多，不利于后期运营及维护，且既有线接触网支柱位于左侧，左侧增建二线受接触网支柱影响，线路间距须增大，导致占用土地面积增大；且需要加两次换侧，工程投资较右侧增建二线增加 0.432 亿元。	
从生态角度分析	既有线右侧增建二线（方案 I）于大望鸦 2 号大桥处占压红树林湿地 193.2m ² 、豹子港大桥处无占压，共占压红树林湿地面积 193.2m ² ；既有线左侧增建二线（方案 II-1）于大望鸦 2 号大桥处占压红树林湿地 174.5m ² 、于豹子港大桥占压红树林湿地 137.7m ² ，共占压红树林湿地面积 312.2m ² 。方案 I 既有线右侧增建二线较方案 II 既有线左侧增建二线占压红树林面积少 119m ² 。	

综上所述，方案 II-1 既有线左侧增建二线位于重车运行反方向，不利于后期运营维护，占用土地较多，且需要加两次换侧，工程投资较右侧增建二线增加 0.432 亿元；

占压红树林较多，对红树林湿地影响较大，方案 I 占用红树林范围少于方案 II，两方案噪声、水、大气等方面环境影响相当，方案 I 未开辟新的铁路廊道，对区域景观影响较小，不产生新的阻隔。故本次评价认为从环保角度推荐方案 I。

2) 线路跨越望鹤江段



图 2.5-6 跨越望鹤江线路示意图

此段落（K26+100-QGDK3+200）有在建中石油二期地块、在建国电三期项目、在建还珠东大街连接线、规划输煤管廊等控制点，首先在建中石油二期地块、国投电厂三期项目都为钦港增二线项目预留了右侧增建二线条件，在建还珠东大街连接线为钦港增建二线项目右侧预留框构位置；其次国电三期至望鹤江大桥（曲线桥）距离较短，无换侧增建二线条件，只能右侧增建二线；最后望鹤江大左侧红树林湿地范围远大于右侧红树林范围，右侧增建二线对红树林湿地的占用明显小于左侧侧增建二线。综上所述既有线右侧增建二线具有唯一性，从环保角度推荐右侧增建二线方案。

3) 线路跨金鼓江段

既有线右侧增建二线（方案 I）与既有线右侧新建桥梁跨越金鼓江后接入钦州港东站；跨金鼓江段左侧增建二线（方案 II-2）利用特大桥前直线段进行直线变距，于既有线左侧新建桥梁跨越金鼓江后接入钦州港东站。

比较范围 QGDK3+150~QGDK5+000 内，既有线右侧增建二线（方案 I）增建二线 1.498km，新建特大桥 1 座共 666 延米；跨金鼓江段左侧增建二线（方案 II-2）增建二

线 1.635km，改建既有线 0.702km，新建特大桥 1 座共 666 延米。既有线右侧增建二线（方案 I）综合投资 3986.2 万元；跨金鼓江段左侧增建二线（方案 II-2）综合投资 6275.4 万元。

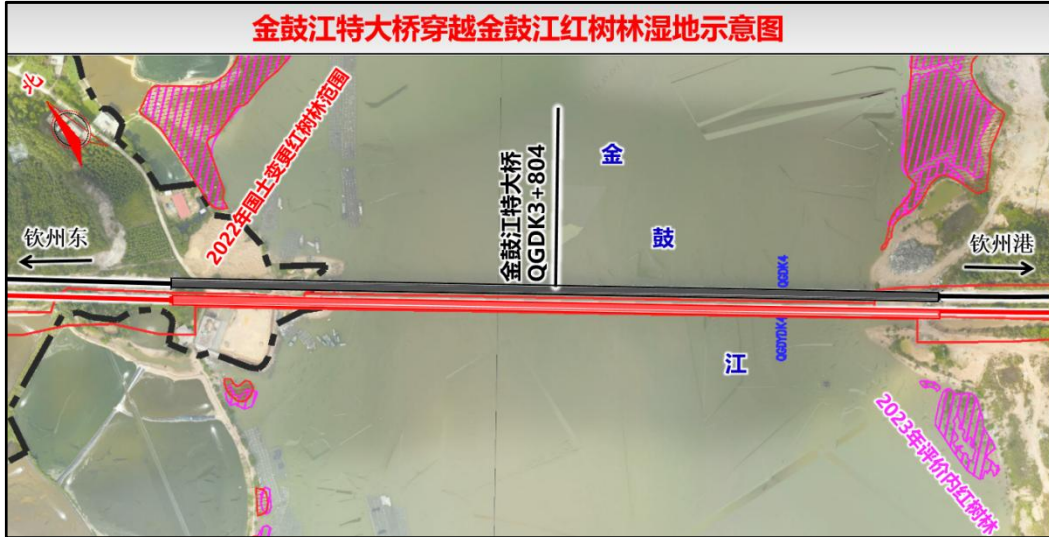


表 2.5-7 线路跨金鼓江段红树林湿地示意图

表 2.5-3 方案综合对比分析表

项目	既有线右侧增建二线（方案 I）	跨金鼓江段左侧增建二线（方案 II-2）
新建线路长度（km）	1.498	1.635（+0.137）
新建桥梁长度（m）	666	698（+32）
改建线路长度（km）	0	0.702（+0.702）
土建工程投资（万元）	3986.2	6233.8（+2289.2）
对噪声敏感目标的影响	两方案均涉及依儿墩 1 处保护目标，依儿墩位于既有线左侧，方案 I 距离依儿墩距离较远，噪声影响方案 I 优于方案 II。	
对地表水、大气的影响	方案 I、II 均不涉及车站，无污水及大气污染物排放，两方案影响相当。	
从工程投资角度分析	本工程从钦州港东至钦州东方向为重车方向，若在既有线左侧增建二线，则既有线为重车运行方向、病害多、限速点多，不利于后期运营及维护，且既有线接触网支柱位于左侧，左侧增建受接触网支柱影响，线路间距须增大，导致占用土地面积增大，不利于集约用地，且需要加两次换侧，工程投资较右侧增建二线增加 0.23 亿元。	
从生态角度分析	两方案均不占用红树林斑块，金鼓江特大桥周边的红树林分布均为幼苗，两方案对红树林影响相当。	

综上所述，方案 II-2 既有线左侧增建二线位于重车行车方向位于既有线侧，不利于后期运营维护，占用土地较多，且需要加两次换侧，工程投资较右侧增建二线增加 0.23 亿元，工程可实施性较差。两方案均不占用红树林斑块，根据现状调查结果，金鼓江特大桥周边的红树林分布幼苗，两方案对红树林影响相当，噪声方面方案 I 与敏感目标距离更远，噪声影响更小，两方案水、大气等方面环境影响相当，从环保角度推荐方案 I。

(2) 方案研究小结

既有线右侧增建二线（方案 I），采用预留通道，在征地拆迁、工程可实施性方面均具有明显优势，且符合线路增建二线原则；沿既有线左侧增建二线（方案 II）不能绕避红树林湿地范围，且对红树林湿地影响范围较大，不能充分利用预留通道，浪费资源，且需要加两次换侧土建工程投资较大，重车行车方向位于既有线侧，不利于后期运营维护，综上所述并行既有线右侧方案具备方案唯一性及环境合理性。

2.6 噪声敏感目标集中路段方案唯一性论证

本工程于马皇-钦州东段落临近两处 12 层小区-安惠一园小区和家兴苑小区。工程选线应尽量远离两处集中噪声敏感目标，该区段为新建双线，并行于既有线邕北客专和钦北线，未新开廊道，新建双线与两处小区最近距离均为 32m。

线路 DK115+000~DK115+600 段，线路以桥梁形式在小区南侧通过。右线距既有邕北铁路最近处为 20m，右线距既有钦北铁路最近处约 11.0m，桥墩占压既有钦北线边坡及挡墙。本次新建双线与既有铁路和安惠一园、家兴苑小区位置关系见图 2.6-1。

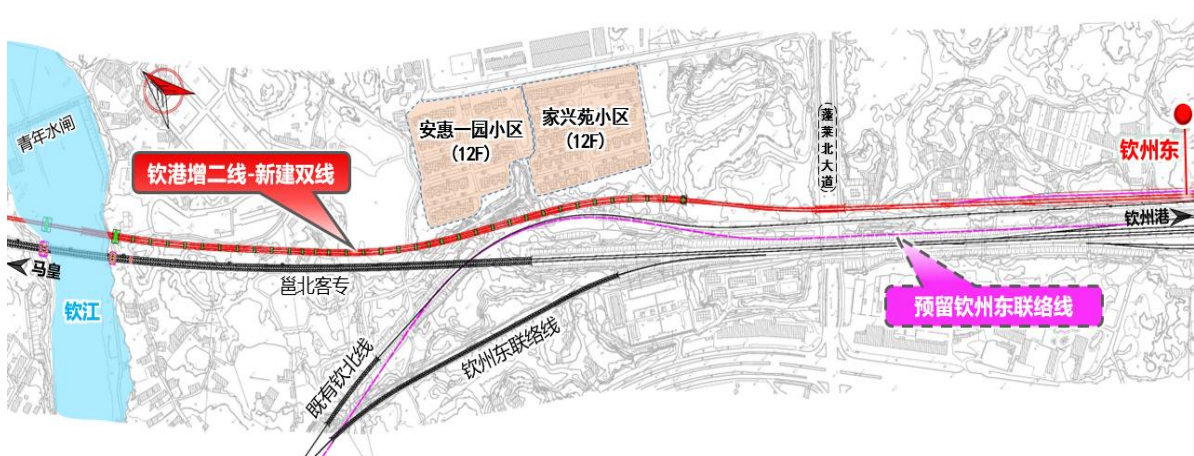


表 2.6-1 本线与安惠一园、家兴苑小区位置关系图

线路右侧为既有铁路邕北客专，施工安全距离要求最近距离为 20m；线路左侧控制点为安惠一园、家兴苑高层房屋；小里程方向为平陆运河，通航净空要求为 18m，最高通航水位 6.32m；大里程方向为钦州东站及邕北客专。受纵断面控制影响，桥梁上跨平陆运河必须满足通航净空 18m 的要求，大里程方向为既有钦州东站，受到既有站标高、施工过渡要求控制。

本次增二线为钦北线承担货运功能，钦港增二线开通前既有钦北线无法断道施工，

若增建二线从钦北线另一侧通过则需要两次小角度跨越钦北铁路，由于线路纵断面受跨越平陆运河净空及通航水位影响，桥梁跨越平陆运河后必须采用最大坡度降低接入既有钦州东站，才能满足钦州东站施工过渡及下钻邕北客专要求。如两次小角度跨越钦北铁路则需增大桥跨，不满足纵断面最大坡度的设置条件。综上所述，在满足平陆运河桥梁净空要求和接入钦州东站标高要求的情况下，安惠一园、家兴苑小区段落工程选线不具备在既有线另一侧设置的条件，本次选线已经最大程度靠近既有线，尽量远离噪声敏感目标，线路平面已无调整空间，通过工程采取噪声防护措施降低噪声影响。

第3章 工程所在区域环境现状

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

线路位于广西省钦州市境内，钦州市地处祖国西南沿海，广西省南部，南临北部湾和南中国海，背靠大西南，东邻粤港澳，面向东南亚。钦州市冬暖夏凉，气候宜人，依山临海，线路所经地区属亚热带季风湿润气候，具有亚热带向热带过渡性质的海洋季风气候特点，热量丰富，日照时间较长，雨量充沛，沿线地形北高南低，主要地貌以丘陵、河间谷地、平原为主，局部穿越海相沉积平原边缘。

1) 丘陵区

沿线广泛分布，地势北高南低，地形起伏较大，地面高程 10~70m，自然坡度 5~30°。丘包圆缓，坡面植被较发育，局部平缓地区，多辟为耕地和园林苗圃，植被茂盛；丘间谷地较平坦，多被辟为水田和水塘。

2) 河谷区

主要为钦江、金鼓江、茶山江等河谷，多呈“U”型，河谷两侧局部保留宽窄不等的不对称状的河漫滩及河流阶地，河谷深度不大。受人类活动影响，多建为村庄住宅等，局部为水塘、水田。

3) 平原区

本线路从海积平原区边缘地带通过，主要分布在北部湾一带。地形起伏不大，局部散布残丘，海拔高程 1~5m。多开辟为水塘。

3.1.2 气象特征

线路所经地区属亚热带季风气候区，冬短夏长，气候温暖、温差小、太阳辐射强、光照充足、热量丰富、雨量丰沛。

钦州市气象台主要气象资料：年均气温 22℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 1.8℃；年最大降水量 2961.5mm（1976 年），年最小降水量 1425.0mm（1977 年），年平均降水量 2227.3mm；年平均蒸发量 1645.9mm，年最大蒸发量 1750.5mm；受季风影响较明显，8、9 月受台风影响较大，受台风影响年平均 2.4 次，每次台风一般历时 1.5~2 天，常风向 N，次常风向 SSW，年平均风速为 3.8m/s，主导风向为 N，最大风

速 36m/s，主导风向为 E。根据对铁路工程影响的气候分区划分为温暖地区。

3.1.3 地层岩性

沿线地层主要为第四系、下第三系、白垩系、侏罗系及志留系地层。

第四系地层主要为第四系全新统人工堆积填土，坡洪积黏性土、淤泥质土、碎石类土，残坡积黏性土、碎石类土，冲积黏性土、淤泥、淤泥质土、砂类土及碎石类土，冲海积淤泥、淤泥质土，厚度约为 1~10m。

白垩系地层主要分布在马皇站附近，岩性以砂岩、泥岩、页岩、砾岩为主。

侏罗系地层沿线广泛分布，岩性以砂岩、泥岩、砾岩及页岩为主，局部夹炭质泥岩及不稳定的煤线。

3.1.4 水文地质

3.1.4.1 地表水

钦州市属亚热带季风气候，具有亚热带向热带过渡性的海洋季风气候特点，热量丰富，日照时间长，且钦州市濒临海洋，夏秋两季受热带风暴影响，雨量充沛。钦州市地势由北向南倾斜，丘陵、台地、滨海平原依次分布，由于境内十万山余脉和六万山的纵横隔断，形成了南北水系分水岭，境内河流多发源于此。向南流的属桂南沿海诸小河流，独流入海，主要河流有：钦江，大风江，茅岭江等 3 条河流，向北流的属西江水系，主要河流有灵山县境内的太平河，丰塘河，浦北县境内的武思江。钦州市境内河流密布，流域面积 100km² 以上的河流有 32 条，其中属西江水系的 7 条，直流入海的有 25 条。沿线主要经过的河流有：钦江、大望江、金鼓江。

3.1.4.2 地下水

线路经过地区地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水及基岩裂隙水，分别描述如下：

①第四系松散堆积层孔隙水：主要赋存于平原区及丘间谷地中，赋存于黏性土、砂类土及碎石类土层中，水位埋深较浅，多呈孔隙水形式，局部为承压水，接受大气降水及地表径流补给，同时接受基岩裂隙水侧向补给。

②基岩裂隙水：主要赋存于丘陵区，赋存于基岩的风化裂隙、构造裂隙中，富水性受区域构造形态、基岩节理裂隙发育程度及基岩完整性控制，由于裂隙发育的不均匀性，一般水量分布也不均匀。主要接受大气降水和地表径流补给和孔隙水的竖向及

侧向补给，水量受降雨影响较大，季节变化幅度大。

3.2 环境质量概况

根据钦州生态环境监测中心提供的《钦州市环境质量监测年报（2022年）》。

（1）大气环境

2022年，钦州市城区环境空气质量优良率为97.0%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃的浓度分别为9微克/立方米、18微克/立方米、44微克/立方米、25微克/立方米、1.1毫克/立方米、130微克/立方米。

环境空气中主要超标污染物是O₃和PM_{2.5}，超标率分别是1.9%和1.1%，最大超标倍数分别是0.19倍和0.35倍；其中以O₃和PM_{2.5}为首要污染物的超标天数分别占总超标天数的63.6%、36.4%。

（2）水环境

2022年，钦州市7个国控地表水断面水质优良比例为100%，其中Ⅱ类4个，占57.1%；Ⅲ类3个，占42.8%。7个国控地表水断面均达到考核目标要求。2022年，钦州市2个在用地级及以上城市集中式生活饮用水水源地（青年水闸、金窝水库）水质达标率为100%；3个备用/规划地级及以上城市集中式生活饮用水水源地（大风江、大马鞍水库—南蛇水库、茅岭江）水质达标率为100%。

2022年，钦州市共统计15个省控水功能区断面，省控水功能区断面达标率为93.3%，其中Ⅱ类9个，占60.0%；Ⅲ类5个，占33.3%；Ⅳ类1个，占6.7%。钦江流域水质专项监测的8条城市内河水质中，Ⅴ类占比37.5%，劣Ⅴ类占比62.5%。

（3）声环境

2022年，钦州市城区15个声环境功能区昼间总点次达标率为100%，夜间总点次达标率为93.3%；与去年相比，昼间总点次达标率上升1.7个百分点，夜间总点次达标率上升3.3个百分点。

从功能区类别来看，1类、2类、3类、4b类功能区的昼夜间噪声点次达标率均为100%；4a类功能区的昼间噪声点次达标率为100%，夜间噪声点次达标率为50.0%。

第4章 生态环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“保护优先、预防为主”的原则，从保护生态环境的要求出发，以野生动植物、占用土地、弃土（渣）场、大临工程为重点，注重保护土地资源，防治水土流失，维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性，主要原则如下：

（1）坚持重点与全面相结合的原则。既要突出本项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾本项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

（2）坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区的要求相适应。

（3）坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

4.1.2 评价方法

本次评价采用“以点带线、点线结合”的方法，在收集整理评价区域生态环境现状资料、生态敏感区资料的基础上，结合实地踏勘，从工程占地、路基、桥梁等不同区段分别进行评价，同时在此过程中针对各区段涉及的主要评价因子进行预测和分析，并依据评价结果，定量和定性的给出铁路建设对生态环境的影响程度和范围，最终提出有针对性的生态恢复措施。

4.1.2.1 生态现状调查方法

生态现状调查的内容包括生态背景调查和生态问题调查，本次生态现状调查采用资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法、遥感调查法。

（1）资料收集法

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、水土保持区划、生态功能区划、土地利用等资料，分析铁路所经区域各

生态要素现状情况，结合现场调查，得出沿线动植物分布、土地利用及水土流失等现状情况。

(2) 现场勘查法

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对项目建设区域的实际踏勘，进一步分析核实相关资料的准确性。

生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型植被类型及生境类型选取代表性样地进行调查，开展植物样方调查。

调查样地：共设置样地 45 个，其中工程沿线 32 个，红树林生长区域 13 个。

调查内容：工程沿线植被。

调查方法：现场踏勘法（样方法、样点法）、专家及公众咨询法、资料收集法。

调查频次：2023 年 7 月，共调查 1 次。

预期目标：工程评价范围内国家及地方重点保护植物种类、分布及其与工程线路的位置关系等。

表 4.1-1 项目评价范围调查样地设置一览表

序号	样地编号	群丛	植被型	调查性质	调查范围(m ²)	样方数(个)	中心经纬度	
							经度	纬度
1	YX-01	火炬松+大青+鬼针草	针叶林	一般调查	100	3	108.65309431	22.03838547
2	YX-02	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.65331248	22.02780058
3	YX-03	桉+鬼针草+西葫芦	阔叶林	一般调查	100	3	108.65044550	21.99742925
4	YX-04	桉+银合欢+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	3	108.66731147	21.98239670
5	YX-05	竹+芋	草丛	一般调查	25	2	108.67392079	21.97350827
6	YX-06	桉+芒+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	3	108.67789585	21.96360921
7	YX-07	桉	阔叶林	一般调查	100	1	108.67652548	21.94971606
8	YX-08	火炬松+乌毛蕨+芒+鬼针草	针叶林	一般调查	100	4	108.67712717	21.93952311
9	YX-09	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.67196919	21.92227381
10	YX-10	鬼针草	草甸	一般调查	1	1	108.67196919	21.92227381
11	YX-11	甘蔗+鬼针草	草甸	一般调查	25	2	108.66207448	21.89290305
12	YX-12	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.65659816	21.88543544
13	YX-13	桉+鬼针草+乌毛蕨	阔叶林	一般调查	100	3	108.64957328	21.87519503
14	YX-14	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.64656781	21.86928515

表 4.1-1 项目评价范围调查样地设置一览表

序号	样地编号	群丛	植被型	调查性质	调查范围(m ²)	样方数(个)	中心经纬度	
							经度	纬度
15	YX-15	鬼针草+地桃花+铺地黍	草甸	一般调查	25	3	108.64028072	21.85753266
16	YX-16	桉+山黄麻+田菁+鬼针草+番薯	阔叶林	一般调查	100	5	108.64028072	21.85753266
17	YX-17	桉+白茅+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	3	108.62439959	21.83530507
18	YX-18	水稻	水生植被	一般调查	1	1	108.61578817	21.82389480
19	YX-19	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.61111826	21.80234302
20	YX-20	桉+印度野牡丹+芒萁+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	4	108.62204189	21.79472950
21	YX-21	桉+印度野牡丹+乌毛蕨+芒+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	5	108.62157780	21.77697664
22	YX-22	火炬松+鬼针草	针叶林	一般调查	100	2	108.62157780	21.77697664
23	YX-23	桉	阔叶林	一般调查	100	1	108.63661938	21.76840950
24	YX-24	桉+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.64472700	21.76381074
25	YX-25	柠檬草	草甸	一般调查	1	1	108.64962998	21.75718276
26	YX-26	桉+马尾松+银合欢+鬼针草	针阔混交林	一般调查	100	4	108.66029585	21.75341475
27	YX-27	台湾相思+桉+芭蕉+乌毛蕨+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	5	108.67792547	21.74803631
28	YX-28	芋	水生植被	一般调查	1	1	108.67904174	21.73936673
29	YX-29	桉+柠檬草+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	3	108.67524319	21.72940387
30	YX-30	鬼针草	草甸	一般调查	1	1	108.67093066	21.72456890
31	YX-31	银合欢+鬼针草	阔叶林	一般调查	100	2	108.66837612	21.70791493
32	YX-32	厚藤	草甸	一般调查	1	1	108.66683434	21.68998255
33	望钦江大桥 1 号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36564275.9252	2410592.9536
34	望钦江大桥 2 号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36565050.8658	2408396.5611
35	望钦江大桥 3 号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36565110.4904	2408326.3054

表 4.1-1 项目评价范围调查样地设置一览表

序号	样地编号	群丛	植被型	调查性质	调查范围(m ²)	样方数(个)	中心经纬度	
							经度	纬度
36	望钦江大桥4号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36565064.2232	2408406.5331
37	望钦江大桥5号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36565093.6581	2408410.3034
38	望钦江大桥6号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36565050.8658	2408396.5611
39	茶山江大桥1号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36566482.185	2420493.678
40	茶山江大桥2号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36567045.7391	2420074.2633
41	望钦江2号大桥样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36564275.9252	2410587.9536
42	金鼓江特大桥1号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36566913.2151	2407746.2245
43	金鼓江特大桥2号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36566416.4626	2408087.6228
44	金鼓江特大桥3号样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36566490.2276	2408308.2734
45	豹子港大桥样地	桐花树	红树林	一般调查	25	1	36564226.119	2410209.9757

(3) 专家及公众咨询法

通过咨询有关专家、收集评价范围内的公众、社会团体和相关管理部门对项目影响的意见。

(4) 遥感调查法

本项目涉及区域范围较大，本次借助遥感手段调查植被、土地利用现状等生态因子。

本次地理信息系统(GIS)软件选用 ArcGIS，遥感(RS)软件选用 Erdas Imagine，

影像数据采用 Geospatial Data Cloud 免费影像资源（Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品），共 1 景影像（条带号为 125/45），成像时间为 2021 年 10 月 7 日。

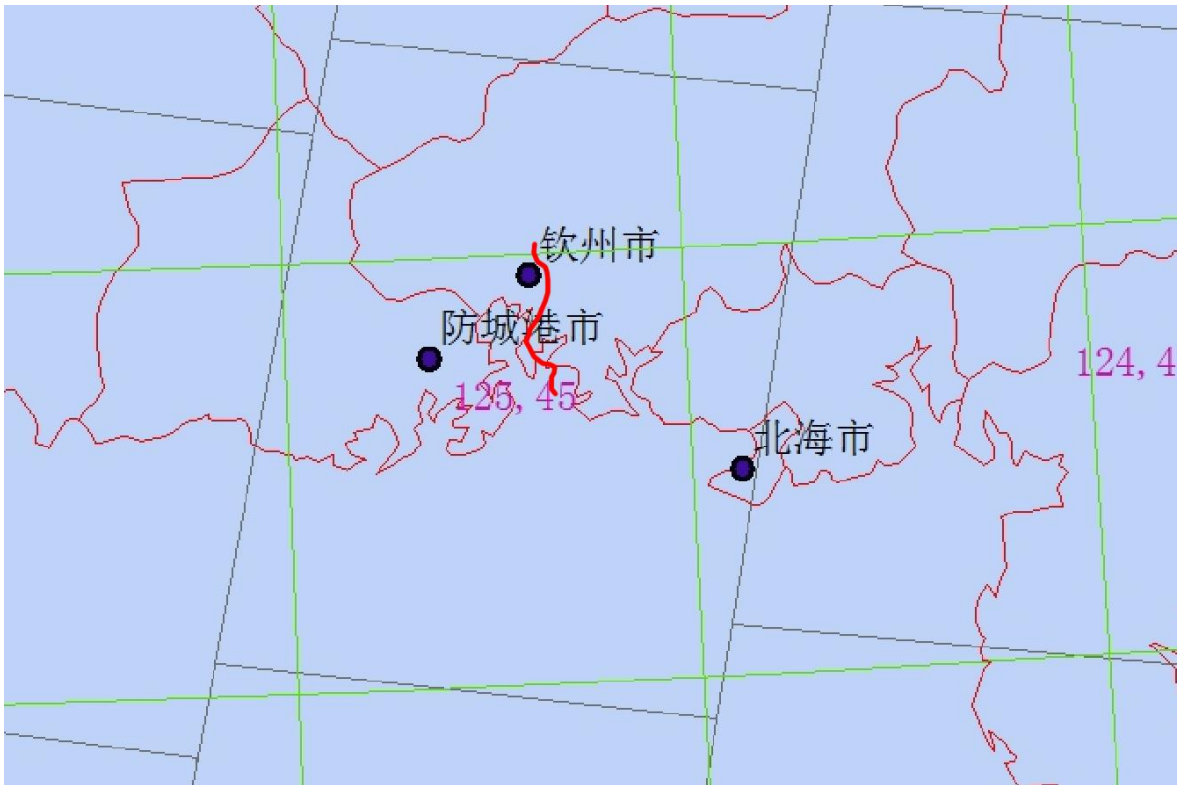


图 4.1-1 工程选用遥感影像图

4.1.2.2 评价方法

生态现状评价和生态影响预测评价采用图形叠置法、景观生态学法、指数法、类比分析法。

（1）图形叠置法

本次利用 GIS 软件空间数据的叠置功能进行生态现状评价和生态影响评价。

空间数据的叠置是将两幅或多幅专题图重叠在一起，以生成新图和对应的属性。空间数据的叠置在图间进行，被叠置的图必须是在同一地区、同一比例尺、同一投影方式，且各图均已进行了配准。

按叠置方式分视觉叠置和信息复合叠置，本次生态环境现状评价中绝大部分采用视觉叠置，将铁路工程信息叠置在相应生态要素图件上，评价铁路沿线的生态环境现状，生态影响预测评价主要采用信息复合叠置。

（2）景观生态学法

利用景观生态学法评价工程沿线区域景观结构现状以及铁路对区域景观的切割作

用带来的影响。

(3) 指数法

利用植被指数进行评价工程沿线区域植被盖度情况。

(4) 类比分析法

本次调查工程沿线在建或已建成铁路项目对生态的影响，类比分析工程建设可能产生的生态影响。

4.1.3 评价内容

- (1) 结合资料收集、现场调查等内容，分析评价工程沿线生态环境现状；
- (2) 工程占地对沿线土地利用、植物及动物多样性的影响，提出缓解措施；
- (3) 临时工程对土地利用、植被、水土流失的影响，提出缓解措施；
- (4) 新建路基、桥涵工程对生境阻隔的影响，提出缓解措施；
- (5) 工程对沿线生态保护红线、环境敏感区的影响，提出缓解措施。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 生态功能区划现状

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，工程经过了 2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区和 3-1-8 钦州中心城市功能区。

(1) 2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区

该区域主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

(2) 3-1-8 钦州中心城市功能区

该区域主要生态问题：城市环保设施滞后，部分城市水环境、空气环境污染问题

较为突出，城市生态功能不完善。

生态保护主要方向与措施：推进生态城市建设，改善生态人居，建设生态文明，弘扬生态文化；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整，推广应用清洁能源，提高资源利用效率；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域；深化城市环境综合整治，加快城市环保设施建设；加快公共交通建设，控制机动车尾气排放，减少环境污染。

综上，本工程建设应最大限度的减少对土地及河流的扰动，减少对耕地的占用，主体及临时工程应积极采取工程防护、植被恢复等水土保持措施，跨越河流、水塘桥梁应减少墩台设置，减少压缩行洪断面，控制人为水土流失。

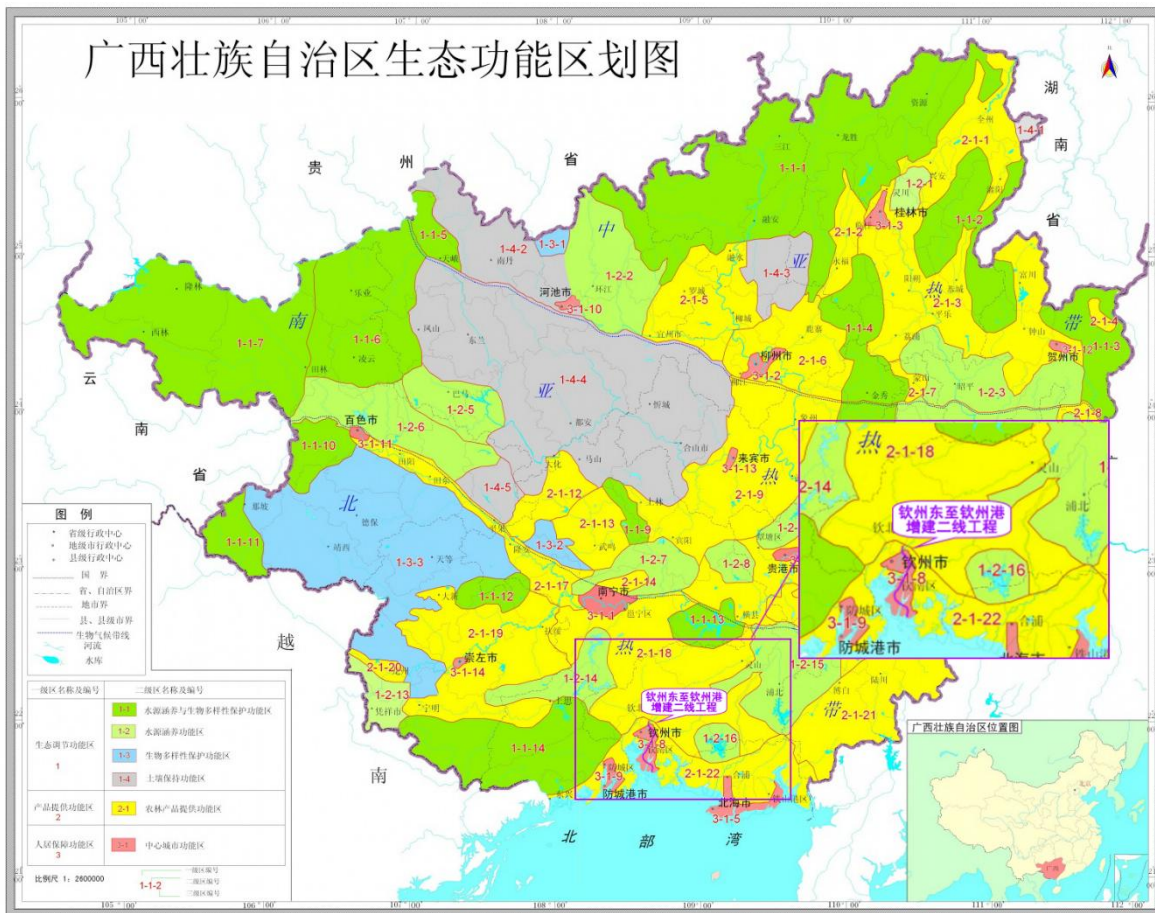


图 4.2-1 工程生态功能区划图

4.2.2 生态系统类型现状

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，工程沿线所经的生态系统主要为城镇生态系统、森林生态系统、农田生态系统及湿地生态系统。工程沿线各生态系统的位置

及主要服务功能如下表。

表 4.2-1 工程沿线生态系统类型一览表

序号	生态系统类型	生态功能区	主要生态系统服务功能	对应线路里程
1	城镇生态系统	钦州中心城市功能区	城镇发展	DK113+000~K3+380; K9+100~K11+400; QGDK4+100~终点 (QGDK15+644.51)
2	农田生态系统	防城港-钦州- 北海沿海台地农 林产品提供功能 区	生态系统功能及 产品提供	K18+300~K20+700; QGDK7+300~QGDK8+000; QGDK9+800~QGDK11+000
3	森林生态系统			起点(NFK109+200)~DK113+000; K3+380~K9+100; K11+400~K22+950 K25+250~DK26+500
4	湿地生态系统		水体功能	K22+950~K25+250; DK26+500~QGDK4+100

评价范围内主要分布有湿地、森林、农田及城镇生态系统。



湿地生态系统



森林生态系统



城镇生态系统



农田生态系统

湿地生态系统在水平空间上分布呈带状分布，在工程跨越河段及海域两侧滩涂主要为红树植物，包括桐花树、秋茄、白骨壤等，红树植物为该生态系统的生产者，消费者主要是喜湿鸟类尤其是水鸟和鱼类，底栖无脊椎动物、昆虫，两栖动物、爬行动物亦较常见，哺乳动物种类和数量较少，分解者种类和数量均较少，且以厌氧微生物为主。其主要生态功能包括护堤固滩、经化海水、为鸟类提供栖息地等。

森林生态系统在垂直结构上主要分为乔木、灌木及草本植被，乔木主要包括速生桉、马尾松等，灌木包括岗松、桃金娘等，草本为芒、鬼针草等，均为该生态系统的生产者，消费者以小型哺乳动物、鸟类为主，分解者为微生物。工程沿线森林生态系统多为人工林，在水土保持、提供栖息地的基础上兼具提供木材等经济效益。

城镇生态系统内植被分布较少，多以路旁绿化植被为主；农田生态系统多分布于城镇周边区域，其主要功能为提供农产品。

目前，受既有铁路及人为活动影响，工程沿线生态系统受干扰程度较大，工程沿线植被多以人工种植植被为主，未来植被种类不会发生明显改变，在人为控制的基础上工程沿线生态系统整体较稳定。

4.2.3 生态敏感区分布概况

本工程沿线分布生态环境敏感区 2 处，分别为：自然保护区 1 处（广西茅尾海红树林自治区级自然保护区）、森林公园 1 处（林湖自治区级森林公园）、此外，工程跨越茶山江、望鸦江、金鼓江区域分布多处生态保护红线。

工程均不穿越上述敏感区，其中本线距广西茅尾海红树林自治区级自然保护区最近距离约 830m，距林湖自治区级森林公园最近距离约 1.6km。工程不占用《钦州市生态保护红线》划定的生态保护红线区，距茶山江生态保护红线最近距离约 18m，距望鸦江生态保护红线最近距离约 1.5m，距金鼓江生态保护红线最近距离约 68m。

工程范围内分布有多处红树林生长范围，受既有线线位限制，工程不可避免的将跨越并占用部分红树林生长区域，工程占用红树林范围见本报告书 4.5 节。

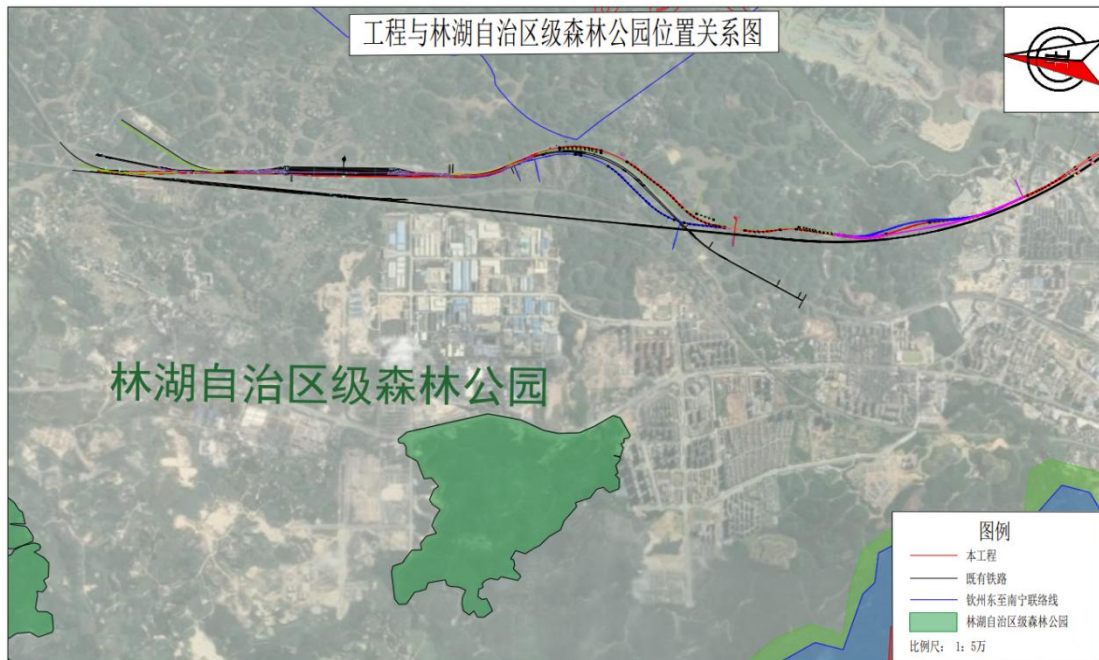


图 4.2-2 工程与林湖自治区级森林公园位置关系示意图



图 4.2-3 工程与广西茅尾海红树林自治区级自然保护区位置关系示意图

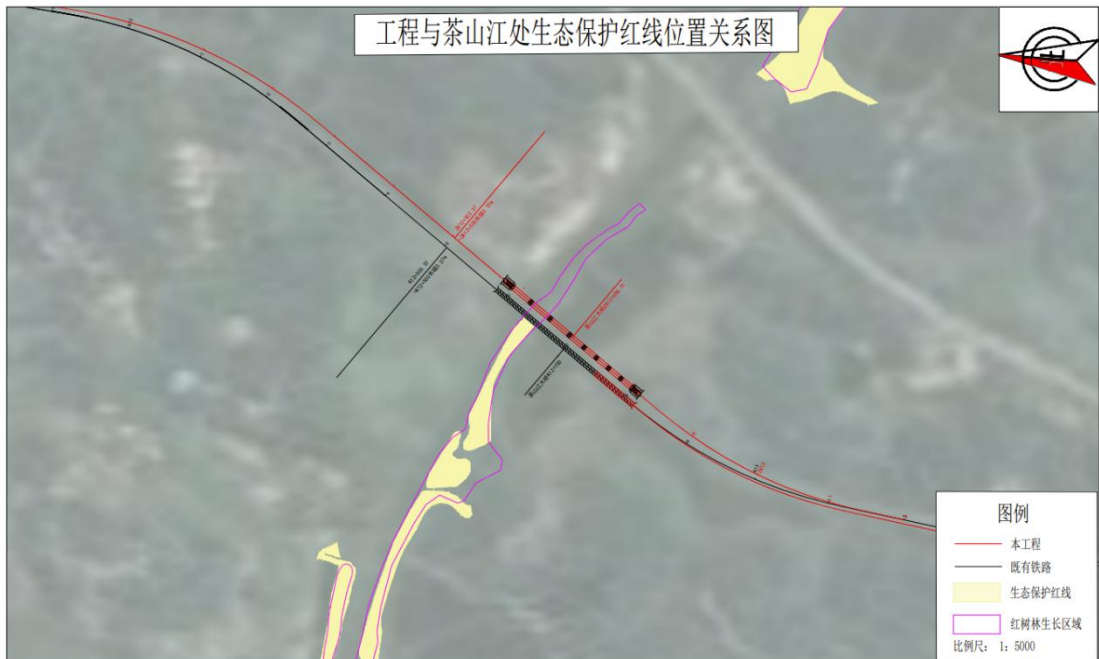


图 4.2-4 工程与茶山江处生态保护红线位置关系示意图

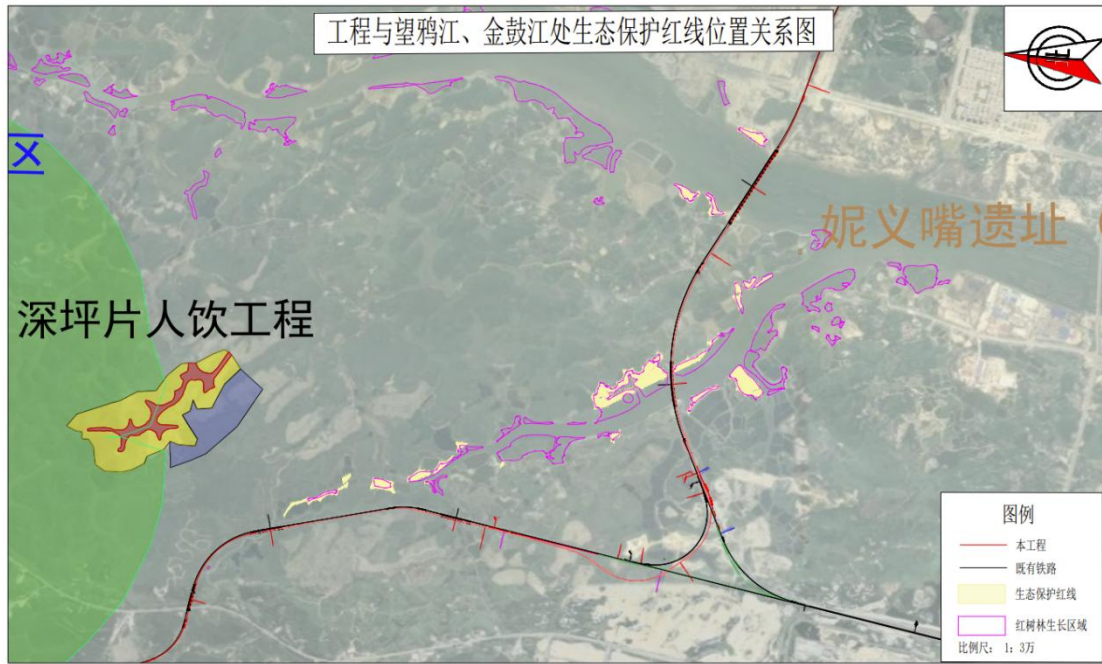


图 4.2-5 工程与望鸦江、金鼓江处生态保护红线位置关系示意图

4.2.4 土地利用现状

(1) 钦州市土地利用现状及特点

根据《钦州市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善方案》（2015 年调整），钦州市土地总面积 1082084.58hm²，其中农用地面积 841266.50hm²，占土地总面积的 77.75%；建设用地面积 65299.24hm²，占 6.03%；未利用地面积 175518.84hm²，占 16.22%。

表 4.2-2 钦州市各类土地利用情况

用地类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
农用地	耕地	229012.66	27.22
	园地	60276.79	7.17
	林地	501406.67	59.60
	牧草地	4106.14	0.49
	其他农用地	46464.24	5.52
建设用地	城乡建设用地	47173.73	72.24
	城镇工矿用地	10182.81	15.59
	农村居民点用地	36990.92	56.65
	交通水利用地	16359.32	25.05
	其他建设用地	1766.19	2.71
未利用地	水域面积	14304.91	8.15
	滩涂沼泽	17987.67	10.25
	自然保留地	143226.26	81.60

(2) 评价区土地利用现状

本次土地利用现状调查利用 3S 技术，并结合 Globalland30 数据、植被分布及现场土地利用现状调查进行确认，将工程评价范围内土地利用现状类型分为 6 大类，即耕地、林地、湿地、水体、建设用地和海洋。本工程评价范围内的土地利用现状如下表，土地利用现状图见附图。

表 4.2-3 工程沿线评价范围内土地利用情况表

用地类型	块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	221	492.99	11.29
林地	138	2631.12	60.27
湿地	14	32.8	0.75
水体	101	603.68	13.83
建设用地	23	525.12	12.03
海洋	5	79.73	1.83
合计	502	4365.44	100.00

4.2.5 植物资源现状调查与评价

4.2.5.1 植物区系及组成

根据《中国植被区系》，本工程位于 II 古热带植物区的 G-马来西亚植物亚区的 21-北部湾区。

项目区域地处北亚热带南部，工程沿线主要为丘陵、河间谷地、平原地貌，平原地区以农田、城镇绿化植被为主；低山丘陵地区以常绿阔叶林为主，包括天然林和人工林。



图 4.2-6 工程所在区域植物区系图

根据《广西植物志》、《广西珍稀濒危保护植物分布特征》、《中国植被》、《广西植被志要》等文献资料以及现场踏勘、调查走访和地方林业部门调查的本地资料和相关成果，工程所在钦州市范围内植物区系种类较丰富，计被子植物 128 科 441 属 723 种，裸子植物 6 科 10 属 11 种，蕨类植物 16 科 25 属 31 种。

4.2.5.2 植被区划

根据《中国生态地理区划》，本工程位于VIA2 南亚热带—湿润地区—闽粤桂丘陵平原。



图 4.2-7 工程所在区域生态地理区划图

根据《中国植被区划》，本工程属于VII热带东部偏湿性季雨林、雨林区域的VIIA北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带；植被区为VIIA2 粤、桂、琼台地、丘陵半常绿季雨林区。沿线植被类型以人工林、灌草丛、湿地植被和农作物为主。



图 4.2-8 工程所在区域植被区划图

4.2.5.3 植被类型

根据《中国植被图》，本工程位于 V 热带季雨林、雨林区域—V A 东部偏湿性热带季雨林、雨林亚区域—V Ai 北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带—V Ai-3 琼雷台地半常绿季雨林、热带灌丛草丛区。

根据《广西植物地理的基本情况和基本特征》、《广西植被和植物区系基本特征》，受历史上人类活动影响，广西境内的绝大部分植被均受到过破坏，森林植被多数为次生植被，原始森林较少。拟建工程评价区域除城市建成区外，分布有大面积林地、耕地和水体，植被类型以灌丛、阔叶林、针叶林及栽培植被为主。灌丛植被主要包括：岗松、桃金娘等；阔叶林主要包括桉、相思等；针叶林中以马尾松、火炬松为主；栽培植被多为一年三熟粮食作物及热带常绿果树园和经济林，主要包括：双季稻与冬甘薯或双季玉米、木薯、秋花生、黄麻、桑、蒲葵、八角、肉桂、荔枝、香蕉、菠萝、番木瓜、橄榄、龙眼、多种甜橙等；常见的田间杂草有狗尾草、鬼针草等。

(2) 植物多样性

评价区域属亚热带向热带过渡性质的海洋季风气候，植物种类丰富，以茶科、壳斗科、松科、桃金娘科、木兰科和禾本科为优势。

评价区域主要树种有桉、马尾松、相思等；果树主要为荔枝、龙眼、波罗蜜等；灌木主要有岗松、桃金娘等；草本植物主要有五节芒、芒萁、柠檬草、鬼针草等；主要粮食、经济作物有水稻、玉米、木薯等常见植物物种。项目区域植物主要是人工栽培物种。

参考《中国植被》、《广西植被志要》的植被分类系统，在现场踏查的基础上，评价区域主要植被类型可分为人工林、农田、灌草丛、湿地植被。工程沿线常见植被种类如下：

1) 人工林

工程沿线主要为人工种植的人工林，人工林树种主要为桉、马尾松、相思林等，人工林主要集中分布于城区外，沿既有钦州东至钦州港铁路两侧集中大面积分布，同时在村落、河道周边呈带状、片状或块状分散分布，其间常杂有马尾松及灌草丛等类型，高约 6~15m，郁闭度 0.5-0.9。森林植被中还有果树及经济林，果树中以荔枝、龙眼、香蕉较为常见。

2) 灌草丛

灌草丛主要呈块状、带状集中分布于沿线森林区域，其周围常分布有桉树人工林。主要群落类型有桃金娘、岗松、芒、鬼针草群落等。灌木层高度 0.5~2.5m，覆盖度 20%~50%左右，以银合欢、桃金娘、岗松为优势种，其他较常见的还有木麻黄等。草本层覆盖度 50%~80%左右，以芒萁、芒、鬼针草等为优势种。

3) 湿地植被

湿地生态系统在评价范围内主要分布在线路穿越河流、海洋处，湿地植被主要分布在高潮时海水可能到达的河岸低洼地段或农田经撂荒后变成的季节性淡水沼泽湿地，湿地植被群落类型组成较为简单，工程评价范围内湿地植被以红树林为主，植物种类多为桐花树、秋茄、白骨壤等。

4) 农田植被

工程沿线农业生态系统较为单一，主要是旱地和水田农作物，主要为粮食作物和蔬菜作物。

水田作物以水稻为主；旱地作物主要有玉米、木薯、花生等，呈片状（玉米）或小块状零星分布于沿线评价区地势平坦的耕地上。此外农田中除经济作物外，还零星分布有农田杂草，较常见的草本植物有狗芽根、鬼针草等。某些耕地（旱地）丢荒后演变成为以鬼针草为绝对优势的旱地草丛。

工程沿线植被类型图见附图。

通过查阅资料，结合现场调查，评价范围内常见植被名录见下表。

表 4.2-4 评价范围内常见植物资源名录

科	属	中文名	拉丁名
紫萁科	芒萁属	铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.
里白科	芒萁属	芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i> (Houtt.) Nakaike
大戟科	木薯属	木薯	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
苏木科	羊蹄甲属	羊蹄甲	<i>Bauhinia purpurea</i> L.
苏木科	羊蹄甲属	红花羊蹄甲	<i>Bauhinia × blakeana</i> Dunn
苏木科	凤凰木属	凤凰木	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.
松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.
松科	松属	湿地松	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.
松科	松属	火炬松	<i>Pinus taeda</i> L.
柏科	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.
胡桃科	胡桃属	胡桃	<i>Juglans regia</i> L.
壳斗科	栎属	麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.

表 4.2-4 评价范围内常见植物资源名录

科	属	中文名	拉丁名
大麻科	朴属	朴树	<i>Celtis sinensis</i> Pers.
桑科	榕属	细叶榕	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.
桑科	榕属	大叶榕	<i>Ficus altissima</i> Blume
桑科	桉属	巨尾桉	<i>Eucalyptus grandis x urophylla</i>
桑科	桉属	尾叶桉	<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T.Blake
桑科	波罗蜜属	胭脂	<i>Artocarpus tonkinensis</i> A. Chev. ex Gagnep.
桑科	波罗蜜属	波罗蜜	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
叶下珠科	秋枫属	秋枫	<i>Bischofia javanica</i> Blume
樟科	樟属	樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl
樟科	樟属	大叶樟	<i>Cinnamomum austrosinense</i> H. T. Chang
樟科	樟属	肉桂	<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) D. Don
壳斗科	锥属	米楮	<i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata.
桃金娘科	桃金娘属	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Ait.) Hassk.
桃金娘科	岗松属	岗松	<i>Baeckea frutescens</i> L.
山茶科	山茶属	山茶花	<i>Camellia japonica</i> L.
金缕梅科	欒木属	红花欒木	<i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i> Yieh
菊科	菊属	野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.
菊科	鬼针草属	白花鬼针草	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.
菊科	款冬属	款冬	<i>Tussilago farfara</i> L.
菊科	蟛蜞菊属	南美蟛蜞菊	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
木麻黄科	木麻黄属	木麻黄	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.
野牡丹科	野牡丹属	印度野牡丹	<i>Melastoma malabathricum</i> L.
禾本科	早熟禾属	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.
禾本科	玉蜀黍属	玉蜀黍	<i>Zea mays</i> L.
禾本科	甘蔗属	甘蔗	<i>Saccharum officinarum</i> L.
禾本科	芒属	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warburg ex K. Schuma
禾本科	甘蔗属	斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i> Retz.
禾本科	黄茅属	黄茅	<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.
禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.
禾本科	狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon
禾本科	雀麦属	雀麦	<i>Bromus japonicus</i> Thunb. ex Murr.
禾本科	寒竹属	方竹	<i>Chimonobambusa quadrangularis</i> (Franceschi) Makino
禾本科	刚竹属	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i> (Carrière) J. Houz.
禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud
禾本科	蒲苇属	蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.
禾本科	类芦属	类芦	<i>Neyraudia reynaudiana</i> (Kunth) Keng ex Hitchc.

表 4.2-4 评价范围内常见植物资源名录

科	属	中文名	拉丁名
禾本科	香茅属	柠檬草	<i>Cymbopogon citratus</i> (D. C.) Stapf
葡萄科	蛇葡萄属	锈毛蛇葡萄	<i>Ampelopsis heterophylla</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc. var. <i>vestita</i> Rehd.
楝科	楝属	苦楝	<i>Melia azedarach</i> L.
旋花科	虎掌藤属	厚藤	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. in Tuckey
旋花科	虎掌藤属	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
豆科	合欢属	金合欢	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.
豆科	银合欢属	银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
豆科	相思树属	台湾相思	<i>Acacia confusa</i> Merr.
豆科	田菁属	田菁	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Pers.
豆科	含羞草属	含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.
乌毛蕨科	乌毛蕨属	乌毛蕨	<i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl
无患子科	龙眼属	龙眼	<i>Dimocarpus longan</i> Lour
无患子科	荔枝属	荔枝	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.
十字花科	芥属	芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
十字花科	芸薹属	油菜	<i>Brassica napus</i> L.
旋花科	番薯属	番薯	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.
葫芦科	南瓜属	笋瓜	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne ex Lam.
葫芦科	南瓜属	西葫芦	<i>Cucurbita pepo</i> L.
天南星科	海芋属	海芋	<i>Alocasia odora</i> (Roxburgh) K. Koch
芭蕉科	芭蕉属	芭蕉	<i>Musa basjoo</i> Siebold & Zucc. ex Inuma
芭蕉科	芭蕉属	香蕉	<i>Musa nana</i> Lour.
芭蕉科	芭蕉属	小果野蕉	<i>Musa acuminata</i> Colla
西番莲科	西番莲属	西番莲	<i>Passiflora caerulea</i> L.
冬青科	冬青属	冬青	<i>Ilex chinensis</i> Sims
凤尾蕨科	卤蕨属	卤蕨	<i>Acrostichum aureum</i> L.
大戟科	海漆属	海漆	<i>Excoecaria agallocha</i> L.
海桑科	海桑属	无瓣海桑	<i>Sonneratia apetala</i> Buch.-Ham.
报春花科	蜡烛果属	蜡烛果	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco
红树科	秋茄树属	秋茄	<i>Kandelia candel</i> (Linn.) Druce / <i>Kandelia obovata</i>
银葵科	黄槿属	黄槿	<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell

4.2.5.4 现状调查

本次区域植被调查主要采用资料查阅、实地线路调查、布设样方等生态学野外调查方法，以点线调查反馈全线。

1) 样方大小设置

根据各区段植被类型的不同设置不同的样方大小，实际调查中设置乔木样方 10m×10m、灌木样方 5m×5m、草本样方 1m×1m。

2) 样方布设原则

为了尽可能地了解铁路工程建设地段及铁路沿线植被状况，样方地点的选取遵循以下原则：尽量在拟建铁路穿越的地方及其附近设置样方，并考虑全线布点的均匀性；调查的植被为评价范围内分布较广泛的类型，尽可能兼顾其它分布较少的植被类型；避免对同一种植被类型重复设点；兼顾各种恢复措施，了解临时工程的植被情况。

3) 样方调查时间

样方调查时间为 2023 年 7 月。

4) 样方调查内容

每个样方中调查的主要内容为：植物种类、多度、高度、植物种的盖度、总盖度、胸径（乔木）、海拔、样方位置以及所属生态系统类型。

指标计算方法：

盖度 = 某个物种所覆盖的面积 / 样方面积

指某一种植物在一定的土壤表面所形成的覆盖面积的比例，它不决定于植株数目的分布状况，而是决定于植株的生物学特性，是一个重要的植物群落学指标。

高度：某个物种的地上高度

郁闭度：指森林中乔木树冠遮蔽地面的程度，以林地树冠垂直投影面积与林地面积之比，是反映林分密度的指标。

多度：本次评价中，乔木多度采用株数。灌草层多度采用 DRUDE 的七级制多度：SOC 极多；COP3 数量很多；COP2 数量多；COP1 数量尚多；SP 数量不多而分散；SOL 数量很少而稀疏；UN 个别或单株。

本次现场调查中共设置样地 45 个，其中工程沿线 32 个，红树林生长区域 13 个。工程植物样方统计见下表，沿线样地、样线布设位置见附图；详细调查结果见附件。

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
1	YX-01	经度: 108.65309431 纬度: 22.03838547	2.563	乔木层	火炬松 <i>Pinus taeda</i> L.	12	13	90	15	60
				灌木层	大青 <i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz.	2	1.5	/	/	15
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	98
2	YX-02	经度: 108.65331248 纬度: 22.02780058	3.046	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	22	12	100	20	70
				灌木层	/	/	/	/	/	/
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	50
3	YX-03	经度: 108.65044550 纬度: 21.99742925	6.15	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	13	8	100	15	65
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	60
					西葫芦 <i>Cucurbita pepo</i> L.	/	0.3	/	/	80
4	YX-04	经度: 108.66731147 纬度: 21.98239670	6.469	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	31	6.5	80	12	50
					银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	3	2.5	55	10	15
				草本层	柠檬草 <i>Cymbopogon citratus</i> (D. C.) Stapf	/	1.2	/	/	90
5	YX-05	经度: 108.67392079 纬度: 21.97350827	2.935	草本层	竹 <i>Bambusoideae</i>	/	3.5	/	/	95
					芋 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	/	0.2	/	/	30
6	YX-06	经度: 108.67789585 纬度: 21.96360921	3.119	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	16	8	60	14	55
				草本层	芒 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	/	1.6	/	/	30
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	65
7	YX-07	经度: 108.67652548 纬度: 21.94971606	3.053	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	34	13	110	18	70
8	YX-08	经度: 108.67712717	3.076	乔木层	火炬松 <i>Pinus taeda</i> L.	8	7.5	120	15	85

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
		纬度: 21.93952311		灌木层	/	/	/	/	/	/
				草本层	乌毛蕨 <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl	/	1.8	/	/	20
					芒 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	/	1.6	/	/	20
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	55
9	YX-09	经度: 108.67196919 纬度: 21.92227381	2.747	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	38	12	80	13	60
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	85
10	YX-10	经度: 108.67196919 纬度: 21.92227381	2.747	草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	100
11	YX-11	经度: 108.66207448 纬度: 21.89290305	6.958	草本层	甘蔗 <i>Saccharum officinarum</i> L.	/	2.8	/	/	85
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	15
12	YX-12	经度: 108.65659816 纬度: 21.88543544	7.419	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	33	11	90	10	70
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	40
13	YX-13	经度: 108.64957328 纬度: 21.87519503	6.719	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	41	13.5	60	10	85
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	30
					乌毛蕨 <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl	/	0.8	/	/	10
14	YX-14	经度: 108.64656781 纬度: 21.86928515	10.028	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	47	12	55	10	65
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	70
15	YX-15	经度: 108.64028072 纬度: 21.85753266	3.093	草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.3	/	/	40
					地桃花 <i>Urena lobata</i> Linn.	/	0.3	/	/	30
					铺地黍 <i>Panicum repens</i> L.	/	0.4	/	/	20

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
16	YX-16	经度: 108.64028072 纬度: 21.85753266	3.093	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	46	12	110	12	80
					山黄麻 <i>Trematomentosa</i> (Roxb.) Hara	2	7	120	18	50
				草本层	田菁 <i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Pers.	/	3	/	/	50
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	40
					番薯 <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	/	0.3	/	/	20
17	YX-17	经度: 108.62439959 纬度: 21.83530507	3.282	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	32	14	80	12	70
				草本层	白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	/	0.6	/	/	30
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	40
18	YX-18	经度: 108.61578817 纬度: 21.82389480	6.273	草本层	水稻 <i>Oryza sativa</i> L.	/	0.4	/	/	70
19	YX-19	经度: 108.61111826 纬度: 21.80234302	11.127	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	44	7.5	75	12	85
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	60
20	YX-20	经度: 108.62204189 纬度: 21.79472950	3.111	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	38	9	70	14	75
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	70
					芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i> (Houtt.) Nakaike	/	0.3	/	/	60
21	YX-21	经度: 108.62157780 纬度: 21.77697664	7.044	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	29	14	70	16	75
				灌木层	印度野牡丹 <i>Melastoma malabathricum</i> L.	2	1.5	/	/	30
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	70
					芒 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	/	0.5	/	/	20

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
					乌毛蕨 <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl	/	1.2	/	/	15
22	YX-22	经度: 108.62157780 纬度: 21.77697664	7.044	乔木层	火炬松 <i>Pinus taeda</i> L.	10	6.5	80	14	50
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.2	/	/	50
23	YX-23	经度: 108.63661938 纬度: 21.76840950	3.184	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	32	10.5	80	12	85
24	YX-24	经度: 108.64472700 纬度: 21.76381074	3.303	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	45	15	55	13	65
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.2	/	/	55
25	YX-25	经度: 108.64962998 纬度: 21.75718276	8.574	草本层	柠檬草 <i>Cymbopogon citratus</i> (D. C.) Stapf	/	0.7	/	/	80
26	YX-26	经度: 108.66029585 纬度: 21.75341475	3.464	乔木层	马尾松 <i>Pinus massoniana</i> Lamb.	6	7	140	18	40
					桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	9	10	60	12	40
				灌木层	银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	3	1.8	/	/	30
					草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/
				柠檬草 <i>Cymbopogon citratus</i> (D. C.) Stapf	/	0.8	/	/	60	
27	YX-27	经度: 108.67792547 纬度: 21.74803631	3.293	乔木层	台湾相思 <i>Acacia confusa</i> Merr.	12	13	180	20	55
					桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	8	12	60	12	40
				草本层	芭蕉 <i>Musa basjoo</i> Siebold & Zucc. ex Iinuma	/	3.5	/	/	60
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	55
				乌毛蕨 <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl	/	0.9	/	/	50	

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
28	YX-28	经度: 108.67904174 纬度: 21.73936673	8.449	草本层	芋 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	/	0.8	/	/	70
29	YX-29	经度: 108.67524319 纬度: 21.72940387	10.241	乔木层	桉 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith	8	9	100	15	40
				草本层	柠檬草 <i>Cymbopogon citratus</i> (D. C.) Stapf	/	1.2	/	/	50
					鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.4	/	/	50
30	YX-30	经度: 108.67093066 纬度: 21.72456890	3.348	草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	95
31	YX-31	经度: 108.66837612 纬度: 21.70791493	15.381	乔木层	银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	19	7.5	70	16	70
				草本层	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	/	0.5	/	/	80
32	YX-32	经度: 108.66683434 纬度: 21.68998255	15.381	草本层	厚藤 <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. in Tuckey	/	0.3	/	/	90
33	望鸭江大桥 1 号样地	拐点坐标: 36564275.9252, 2410592.9536	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	97	2.29	0.27	/	93
					白骨壤 <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	2	2.8	0.4	/	
34	望鸭江大桥 2 号样地	拐点坐标: 36565050.8658, 2408396.5611	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	491	0.81	0.1	/	96
					白骨壤 <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	13	1.31	0.1	/	
35	望鸭江大桥 3 号样地	拐点坐标: 36565110.4904, 2408326.3054	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	59	2.3	0.3	/	95
36	望鸭江大桥 4 号样地	拐点坐标: 36565064.2232, 2408406.5331	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	202	1.5	0.2	/	65

表 4.2-5 工程沿线植物样方调查统计表

序号	样方名称	位置	海拔(m)	生活型	植物种类	多度/株	高度 (m)	冠幅 (cm)	胸径 (cm)	郁闭度/盖度 (%)
37	望鹤江大桥 5 号样地	拐点坐标: 36565093.6581, 2408410.3034	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	62	1.6	0.2	/	30
38	望鹤江大桥 6 号样地	拐点坐标: 36565050.8658, 2408396.5611	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	178	0.9	0.1	/	55
39	茶山江大桥 1 号样地	拐点坐标: 36566482.185, 2420493.678	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	20	2.3	0.3	/	95
40	茶山江大桥 2 号样地	拐点坐标: 36567045.7391, 2420074.2633	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	12	2.3	0.3	/	95
41	望鹤江 2 号大桥样地	拐点坐标: 36564275.9252, 2410587.9536	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	54	2.0	0.2	/	95
42	金鼓江特大桥 1 号样地	拐点坐标: 36566913.2151, 2407746.2245	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	44	2.1	0.3	/	95
43	金鼓江特大桥 2 号样地	拐点坐标: 36566416.4626, 2408087.6228	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	61	2.1	0.3	/	97
					白骨壤 <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	4	2.5	0.2	/	
44	金鼓江特大桥 3 号样地	拐点坐标: 36566490.2276, 2408308.2734	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	58	2.1	0.3	/	97
					白骨壤 <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	3	2.4	0.3	/	
45	豹子港大桥样地	拐点坐标: 36564226.119, 2410209.9757	/	乔木层	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	89	2.3	0.3	/	95

工程沿线穿越的地区主要是森林生态系统、灌草生态系统、农田生态系统。根据现场调查，沿线乔木的主要代表植物有桉树、火炬松、马尾松等，灌草主要是银合欢、芒、鬼针草、虻蜞菊等，农田中水田主要种植水稻，旱地主要种植玉米等。

4.2.5.5 植被类型、分布面积及特点

(1) 评价区植被类型、分布面积

本工程沿线植被大部分为森林植被及农田植被，森林植被以桉树林、马尾松林为主，农田植被以水稻、玉米、番薯为主。工程评价范围内主要植被类型及附属地类见下表。

表 4.2-6 工程沿线常见植被类型表

生境种类	植被型	植被亚型	群系	拉丁名	主要分布路段	面积 (hm ²)	比例 (%)
陆生植被	自然植被	亚热带灌草丛	岗松丛	<i>Baeckea frutescens</i> L.	NFK109+200~DK114+100、 K1+300~YDK3+400、 QGDK8+800~QGDK9+500 水塘边分 散分布、 QGDK11+000~QGDK15+644.51 道 路两侧分散分布	168.81	3.87
			狗牙根丛	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon			
			狗尾草丛	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.			
			五节芒丛	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warburg ex K. Schumann			
		常绿阔叶林	桉树林	<i>Eucalyptusrobusta</i> Smith	区间 NFK109+200~DK114+100、 K1+300~K9+100、K10+700~ K12+630、K13+160~K13+700 内零散 分布	142.67	3.27
		常绿针叶林	马尾松林	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	呈小块状零星分布	46.47	1.06
			火炬松林	<i>Pinus taeda</i> L.	K24+300~K25+700; 其余零星分布于 人工种植的桉树林内部	34.67	0.79
		栽培植被	人工林	马尾松林	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	K1+300~K9+100	82.64
	火炬松林			<i>Pinus taeda</i> L.	K1+300~K9+100、K10+700~ K12+630	64.95	1.49
	桉树林			<i>Eucalyptusrobusta</i> Smith	NFK109+200~DK114+100、 K1+300~K9+100、K10+700~ K12+630、K13+160~K13+700、 K18+400~K20+400	2028.33	46.46
	荔枝			<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	呈小块状零星分布	56.76	1.30
	龙眼			<i>Dimocarpus longan</i> Lour.			
	旱地作物		玉米 (<i>Zea mays</i> L.)、番薯 (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.)、小麦 (<i>Triticum aestivum</i> L.)、 花生 (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	K18+000~K21+000; QGDK6+800~QGDK10+000	102.36	2.34	
	水田作物		水稻 (<i>Oryza sativa</i> L.)	K18+000~K21+000; QGDK6+800~QGDK10+000	390.63	8.95	

生境种类	植被型	植被亚型	群系	拉丁名	主要分布路段	面积 (hm ²)	比例 (%)
湿地植被	红树林		桐花树	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	K12+630~K13+160、 QGDK1+800~QGDK2+300、 QGDK3+500~QGDK3+550、 QGDK4+150~QGDK4+200	8.75	0.20
			秋茄	<i>Kandelia candel</i> (Linn.) Druce / <i>Kandelia obovata</i>	QGDK1+800~QGDK2+300、 QGDK3+500~QGDK3+550 及其他沿 线水域		
			海漆	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	QGDK1+800~QGDK2+300、 QGDK3+500~QGDK3+550 及其他沿 线水域		
			白骨壤	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	QGDK1+800~QGDK2+300、 QGDK3+500~QGDK3+550 及其他沿 线水域		
	灌草丛	亚热带灌草丛	芦苇丛	<i>Kandelia candel</i> (Linn.) Druce / <i>Kandelia obovata</i>	呈小块状零星分布	5.82	1.33
附属地类	水域（海洋、河道、水塘、水产养殖场等地）				K12+630~K13+160、 K22+800~YDK25+000、 YDK26+400~QGDK2+300、 QGDK3+500~QGDK4+200、 QGDK8+300~ QGDK8+700	707.46	16.20
	居民点、城镇（含城建规划用地用地）				NFK109+200~K11+400、 K15+200~K15+900、 QGDK4+200~ QGDK8+300、 QGDK8+700~ QGDK15+644.51	352.94	8.08
	公路和既有铁路（三级以上）				NFK109+200~ QGDK15+644.51	172.18	3.94
	裸地				QGDK3+700~QGDK4+800	4365.44	100
合计						168.81	3.87

由表 4.2-6 可以看出，区内主要以栽培植被为主，其中，人工林的面积最大（2232.68hm²），占评价区总面积的 51.14%（其中以速生桉树林占比较大）；其次是附属地类（水域、水塘养殖场、居住区、公路、既有铁路等）的面积（1232.58hm²），占比 28.22%；农业植被（农作物）的面积（492.99hm²）占比 11.29%，其他自然林、灌草丛等分布面积较小。

（2）评价区植被特点

1）森林植被以次生林为主，受人为干扰较大

调查区的主要森林植被包括桉树林—马尾松、桉树林—木麻黄；灌木植被以岗松、桃金娘、银合欢较为常见；草丛植被包括芒、芒萁、鬼针草等灌丛，多为退化灌丛，集中分布在人工林下方草本层间。总体而言，评价区域内原生植被较少。

2）人工林分布面积较大，多以中幼林为主

人工林有桉树林、马尾松林、火炬松林等，分布面积广且连片存在，是评价区的主要植被类型，主要分布在评价区内既有钦州东至钦州港铁路两侧。

3）生物多样性保护面临压力大

调查区的天然植被植物物种多样性相对较低，自然植被景观的完整性和连续性一般。桉树林、火炬松林和水稻、玉米等人工植被及农作物多，灌丛群落自然演替缓慢，湿地范围内分布多种红树植被，但受既有铁路及人类活动影响程度较大，均给植物物种多样性和生态系统多样性等保护带来不利影响，生态保护压力大。

4.2.5.6 植被生物量、植被指数（NDVI）及盖度

（1）植被生物量

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《无人机在密集低矮灌木型红树林地上生物量及碳储量反演中的应用》、《广西黎钦铁路扩能改造工程的生物量损失分析》、《广西白骨壤群落的生物量研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价范围内各植被类型生物量见下表。

表 4.2-7 评价范围植被生物量情况

类型	植被类型	面积		平均生物量 (t/hm ²)	生物量	
		数量 (hm ²)	比例 (%)		数量 (t)	比例 (%)
自然植被	灌草丛	174.63	4.00	68.56	11973	3.91
	自然林	223.81	5.13	255.02	57076	18.64
栽培植被	人工林	2232.68	51.14	98.02	218847	71.46
	农作物	492.99	11.29	34.12	16821	5.49
绿化植被及杂草 (建设用地)	绿化植被、 杂草	52.94	1.21	18.21	964	0.31
-	无植被覆盖	1179.64	27.02	0	0	0
湿地植被	红树林	8.75	0.20	64.43	564	0.18
合计		4365.44	100.00	/	306245	100.00

(2) 自然体系生产力分析

评价范围内不同植被的平均净第一性生产力 (NPP) 来推算评价范围平均净生产力, 其计算公式为:

$$S_a = \sum(S_i \times M_i) / M_a$$

式中: S_a —评价范围平均净生产力 (gC/ (m².a)) ;

S_i —某一植被类型平均净生产力 (gC/ (m².a)) ;

M_i —某一植被类型在评价区的面积 (m²) ;

M_a —评价范围总面积 (m²) 。

参照国内该区域中关于自然生态系统生产力的研究成果, 并结合评价区内地表植被覆盖现状综合判断, 各植被类型自然体系生产力见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价范围植被类型自然体系生产力情况

类型	植被类型	面积		平均净第一性 生产力 [gC/ (m ² .a)]	生产力	
		数量 (hm ²)	比例 (%)		数量 (tC/a)	比例 (%)
自然植被	灌草丛	174.63	4.00	600	1047.78	3.60
	自然林	223.81	5.13	450	1007.15	3.46
栽培植被	人工林	2232.68	51.14	1050	23443.14	80.50
	农作物	492.99	11.29	700	3450.93	11.85
绿化植被及杂草 (建设用地)	绿化植被、 杂草	52.94	1.21	200	105.88	0.36
-	无植被覆盖	1179.64	27.02	0	0	0
湿地植被	红树林	8.75	0.20	780	68.25	0.23
合计		4365.44	100	667.13	29123.13	100
评价标准		/	/	642.48	/	/

注: 各植被类型平均净生产力取值参考 smith (1976) 和陶波等《中国陆地净初级生产力时空特征模拟》(地理学报 Vol58, No3) 的研究结果; 评价标准采用取中科院地理科学和资源研究所陈利军等对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

从上表可知, 本工程位于水热条件较好、有利于植被发育的热带半常绿季雨林、

湿润雨林气候区，除灌、草丛、水生植被和无植被覆盖区域外其他各植被类型平均净第一性生产力水平在全国均属相对略高水平，评价范围内森林覆盖率较高，因此整个评价范围自然体系平均净第一性生产力（667.13gC/（m².a）），高于国内大陆平均水平。

(2) 植被指数（NDVI）

NDVI 为归一化植被指数，计算公示为： $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，根据 Erdas 软件指数模块计算植被指数。工程所在区域内 NDVI 值见附图。

工程所在区域归一化植被指数（NDVI）较高，大部分区域为 0.2~0.9 间；森林植被覆盖率较高区域 NDVI 值集中分布在 0.6~0.9 间；海洋、河道 NDVI 值较小，多为 -1~-0.4。工程评价范围内 NDVI 值分布见下表及下图。

表 4.2-9 线路两侧区域内 NDVI 植被指数表

NDVI 值范围	数值个数	面积（hm ² ）	比例（%）
-1~-0.8	6	0.50	0.01
-0.8~-0.6	36	2.75	0.06
-0.6~-0.4	999	87.21	2.00
-0.4~-0.2	507	257.45	5.90
-0.2~0	627	59.91	1.37
0~0.2	6481	341.34	7.82
0.2~0.4	7313	636.41	14.58
0.4~0.6	7377	665.32	15.24
0.6~0.8	14773	1202.70	27.55
0.8~1	10932	1111.37	25.46
合计	48576	4365.44	100

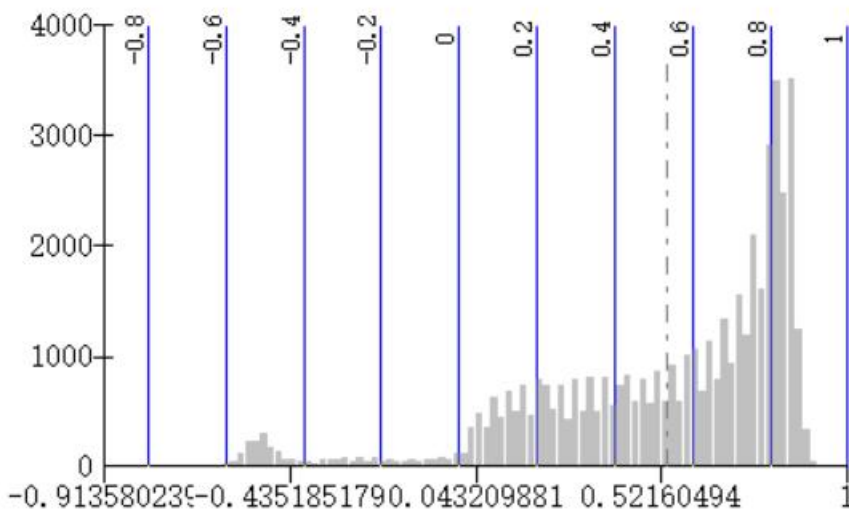


图 4.2-9 项目两侧 NDVI 值统计分布图

工程沿线 NDVI 值集中分布在 0.3~0.9 之间，0.3~0.6 之间分布相对均匀，0.7~0.9 之间分布相对集中，评价范围内 NDVI 平均值为 0.56。

(3) 植被盖度

本次植被盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

$$\text{植被盖度 } f_c = (\text{NDVI} - \text{NDVI}_{\text{soil}}) / (\text{NDVI}_{\text{veg}} - \text{NDVI}_{\text{soil}})$$

式中为 f_c 植被覆盖度； $\text{NDVI}_{\text{soil}}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值，本次依据评价范围内影响特征取 0； NDVI_{veg} 为代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，本次取评价区域影响中的 NDVI 最大值 1。工程所在区域内植被覆盖度见附图。

工程所在区域内植被覆盖率较高，大部分区域处于 0.4~1 之间，其中水域内基本无植被覆盖，数值处于 0~0.2 之间；城市区域内植被覆盖率较低，多为 0.2~0.4 之间；其他区域农田、森林覆盖绿较高，处于 0.4~1 之间。工程评价范围内植被覆盖率统计见下表及下图。

表 4.2-10 线路两侧区域内植被覆盖度指数表

NDVI 值范围	数值个数	面积 (hm ²)	比例 (%)
0~0.1	1537	111.94	2.56
0.1~0.2	564	41.07	0.94
0.2~0.3	579	42.17	0.96
0.3~0.4	3146	359.13	8.22
0.4~0.5	5645	461.70	10.58
0.5~0.6	5908	430.29	9.86
0.6~0.7	5541	443.56	10.16
0.7~0.8	6105	474.64	10.87
0.8~0.9	8796	730.63	16.74
0.9~1	10755	1270.31	29.10
合计	48576	4365.44	100

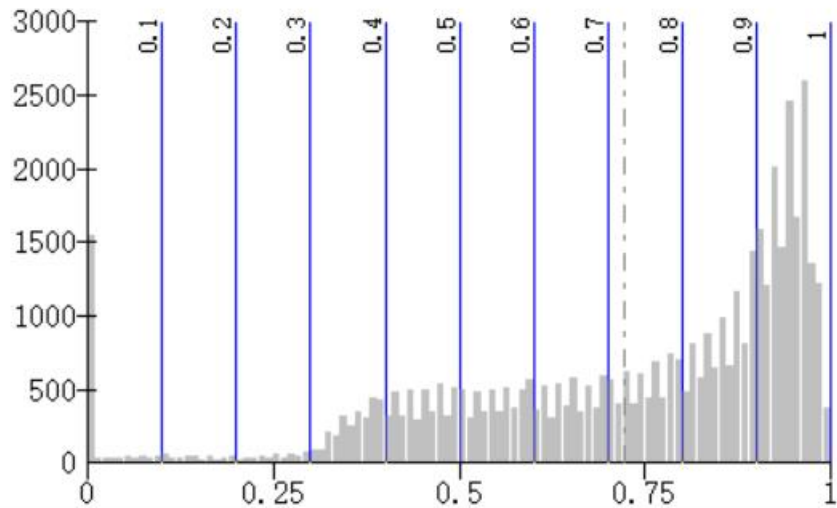


图 4.2-10 项目两侧植被覆盖率统计分布图

工程沿线植被覆盖度较高，植被覆盖度集中分布在 0.3~1 之间，0.4~0.9 之间分布相对均匀，0.9~1 之间分布相对集中，评价范围内植被覆盖度约为 0.72。

4.2.5.7 重点保护植物、古树名木

（1）重点保护植物

根据相关资料、文献及咨询沿线林业部门，并通过现场调查发现，本项目生态调查评价范围内未发现国家级和自治区级重点保护植物分布。

（2）古树名木

根据沿线林业部门提供的资料和现场调查，评价范围内涉及古树名木 17 株。涉及的古树名木最近距离 185m，均不在项目征占地限界内。其具体分布详见下表及下图。

表 4.2-11 沿线古树名木一览表

序号	树种	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)
1	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L. f.	长势良好, 周边植被以龙眼、假玉桂、海芋、芭蕉、银合欢为主	361 年	经度: 108.67049314 纬度: 21.71753670 海拔 2m	否
2	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L. f.	长势良好, 周边植被以艳山姜、榕树、红花檵木为主	124 年	经度: 108.68272913 纬度: 21.93519238 海拔: 21m	否
3	扁桃 <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb	长势良好, 周边植被以梔子、红花檵木为主	84 年	经度: 108.68162953 纬度: 21.93176327 海拔: 28m	否
4	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	长势良好, 周边植被以黄花风铃木为主	233 年	经度: 108.68132026 纬度: 21.93099889 海拔: 28m	否
5	秋枫 <i>Bischofia javanica</i> Blume	长势良好, 周边植被以鬼针草、罗汉松、铁冬青为主	110 年	经度: 108.68050139 纬度: 21.92889834 海拔: 37m	否
6	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	长势良好, 周边植被以绿化草地为主	104 年	经度: 108.65030122 纬度: 21.98981577 海拔: 10m	否
7	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	长势良好, 周边植被以绿化草地为主	154 年	经度: 108.65030122 纬度: 21.98981577 海拔: 10m	否
8	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	长势衰弱, 周边植被以绿化草地为主	164 年	经度: 108.65037134 纬度: 21.98942607 海拔: 10m	否
9	樟 <i>Camphora officinarum</i>	长势良好, 周边植被资源较少, 范围内以竹为主	99 年	经度: 108.65039135 纬度: 21.98880639 海拔: 9m	否
10	樟 <i>Camphora officinarum</i>	长势良好, 周边植被以竹、海芋为主	99 年	经度: 108.65049156 纬度: 21.98878657 海拔: 9m	否
11	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	长势良好, 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	164 年	经度: 108.65300696 纬度: 21.99092979 海拔: 13m	否
12	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	长势衰弱, 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	124 年	经度: 108.65300696 纬度: 21.99092979 海拔: 13m	否
13	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	长势良好, 周边植被以竹、龙眼、海芋为主	124 年	经度: 108.65271635 纬度: 21.99098926 海拔: 15m	否
14	米楮 <i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata.	长势良好, 周边植被以竹、龙眼为主	164 年	经度: 108.65307713 纬度: 21.99122977 海拔: 13m	否
15	胭脂 <i>Bixa orellana</i> L.	长势衰弱, 周边植被资源缺乏	164 年	经度: 108.65263623 纬度: 21.99211860 海拔: 14m	否
16	樟 <i>Camphora officinarum</i>	长势良好, 周边植被以绿化草地为主	99 年	经度: 108.65051173 纬度: 21.99135539 海拔: 9m	否
17	樟 <i>Camphora officinarum</i>	长势良好, 周边植被以绿化草地为主	101 年	经度: 108.65141362 纬度: 21.99151682 海拔: 14m	否

4.2.5.8 外来入侵植物

通过现场调查、沿线林业部门提供的资料及参照《中国外来入侵植物彩色图鉴》（严靖等，2016）、《广西外来入侵植物研究》（唐赛春等 2020）、《中国入侵植物名录》（马金双，2013）等资料，共收集形成入侵植物参照库约 810 种。对评价区的调查植物进行匹配和比对，本工程评价范围内主要外来入侵植物为鬼针草、马缨丹、蟛蜞菊等，多分布于村庄、道路、田间及林地下等区域。

表 4.2-12 评价范围常见入侵植物种类

序号	中文名	拉丁名	图片
1	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	
2	马缨丹	<i>Lantana camara</i> L.	
3	蟛蜞菊	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	
4	田菁	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Pers.	

4.2.6 动物资源现状调查与评价

4.2.6.1 动物区系及组成

根据《中国动物地理》，工程所在区域属于东洋界中印亚界VII华南区-VIIA 闽广沿海亚区-热带森林、林灌草地、农田动物群，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。



图 4.2-11 本工程与动物地理区划位置关系示意图

4.2.6.2 动物类型

本工程陆生生态影响评价三级区段中野生动物现状评价主要参考地方林业部门提供的野生动物调查资料、相关研究文献及周边项目环境影响评价报告书（《广西沿海铁路钦州北至防城港段扩能改造工程环境影响报告书》、《广西沿海铁路钦州北至北海段扩能改造工程环境影响报告书》等）进行综合分析；工程陆生生态影响评价二级区段中野生动物现状评价主要以现状调查为主进行分析，见本报告书 4.2.6.3 小节。工程水生生态影响评价三级区段以收集历史资料（包括周边项目环境影响评价报告书、相关文献）进行综合分析；工程水生生态影响评价一级区段主要为跨海区段，以海洋现状调查为主进行分析。

1、陆生动物资源

工程沿既有铁路通道行进，经过丘陵、平原区，无原始森林，且地形垂直起伏相对平坦，人类开发力度较大，工程沿线评价范围内的动物资源主要为各种迁徙性鸟类及少部分两栖、爬行、小型哺乳动物等。

(1) 两栖类

评价区有两栖类动物 11 种，主要为有尾目、无尾目等一些常见种，如中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizan*) 等，主要分布于工程评价范围内的水田、沟渠、村庄、河边草丛等，沿线除镇海林蛙 (*Rana japonica*)、斑腿树蛙 (*Polypedates megacephalus*) 和花姬蛙 (*Microhyla pulchra*) 的数量较少外，其它两栖类动物均较常见。

(2) 爬行类

评价区有爬行类动物 12 种，主要为蛇目、有鳞目等一些常见种，如原尾壁虎 (*Hemidactylus bowringii*)、草腹链蛇 (*Amphiesma stolata*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)，主要分布于工程评价范围内农田、水田、池塘处。

(3) 鸟类

由于沿线人类活动较为频繁，鸟类以常见种为主，以雀形目鸟类最多，如麻雀 (*Passer montanus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*) 等，多分布于工程评价范围内村落周边以及工程沿线河流水塘、森林灌丛中。工程沿线红树林生长区域周边分布有多种鸟类，有国家重点保护野生动物 17 种，分别为中华鹧鸪 (*Francolinus pintadeanus*)、花脸鸭 (*Anas formosa*)、蛇雕 (*Spilornis cheela*)、鹊鹑 (*Circus melanoleucos*)、黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、灰脸鵟鹰 (*Butastur indicus*) 等，均为国家 II 级重点保护，列入广西重点保护动物 32 种，列入 CITES 附录的有濒危动物有 11 种，均为附录 II 物种，无附录 I 和附录 III 物种。

(4) 哺乳类

评价范围内常见兽类有褐家鼠 (*R. norvegicus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、大耳菊头蝠 (*Rhinolophus caldwelli*) 等，其中鼠类和大耳菊头蝠的数量较多，其他兽类的数量稀少。

工程评价范围内常见野生动物资源见表 4.2-13。

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
两栖纲	AMPHIBIA						
I.无尾目	ANURA						
(一) 蟾蜍科	Bufonidae						
1.黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			广西重点			⑦
(二) 蛙科	Ranidae						
2.沼蛙	<i>Boulengeranaguentheri</i>			广西重点			⑦
(三) 叉舌蛙科	Dicroglossidae						
3.泽陆蛙	<i>Fejervaryamultistriata</i>			广西重点			⑧
4.海陆蛙	<i>Fejervaryacancrivora</i>			广西重点			②
(四) 姬蛙科	Microhylidae						
5.饰纹姬蛙	<i>Microhylafissipes</i>						⑦
6.花姬蛙	<i>Microhylapulchra</i>			广西重点			④
爬行纲	REPTILIA						
I.有鳞目	SQUAMATA						
(一) 鬣蜥科	Aagmidae						
1.变色树蜥	<i>Calotesversicolor</i>			广西重点			④
(二) 游蛇科	Colubridae						
2.黑眉锦蛇	<i>Elaphetaeniura</i>			广西重点			⑧
3.中国水蛇	<i>Enhydrischinensis</i>						④
4.灰鼠蛇	<i>Ptyaskorros</i>			广西重点			④
鸟纲	AVES						
I.鸡形目	GALLIFORMES						
(一) 雉科	Phasianidae						
1.中华鹧鸪	<i>Francolinus pintadeanus</i>						
II.鸚鵡目	PODICIPEDIFORMES						
(二) 鸚鵡科	Podicipedidae						
2.小鸚鵡	<i>Tachybaptusruficollis</i>					留鸟	⑧
3.凤头鸚鵡	<i>Podiceps cristatus</i>					冬候鸟	
III.鵜形目	Pelecaniformes						
(三) 鵜科	Phalacrocoracidae						
4.普通鵜	<i>Phalacrocorax carbosinensis</i>					冬候鸟	
(四) 鹭科	Ardeidae						
5.草鹭	<i>Ardeaprupurea</i>					冬候鸟	
6.池鹭	<i>Ardeolabacchus</i>			广西重点		留鸟	⑧
7.苍鹭	<i>Ardeacinerea</i>			广西重点		冬候鸟	
8.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>					留鸟	⑧

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
9.绿鹭	<i>Butorides striata</i>			广西重点		留鸟	
10.牛背鹭	<i>Bubulcusibis</i>					留鸟	⑧
11.夜鹭	<i>Nycticoraxnycticorax</i>					留鸟	⑧
12.黄斑苇鳉	<i>Ixobrychussinensis</i>					夏候鸟	
13.栗苇鳉	<i>I.cinnamomeus</i>					留鸟	
14.黄苇鳉	<i>Ixobrychussinensis</i>					留鸟	
IV.雁形目	ANSERIFORMES						
(五) 鸭科	Anatidae						
15.赤麻鸭	<i>Tadornaferruginea</i>					冬候鸟	
16.罗纹鸭	<i>Anasfalcata</i>					冬候鸟	
17.花脸鸭	<i>Anasformosa</i>		II	II		冬候鸟	
18.绿翅鸭	<i>Anasplatyrhynchos</i>					冬候鸟	
19.针尾鸭	<i>Anasacuta</i>					冬候鸟	
V.鹰形目	ACCIPITRIFORMES						
(六) 鹰科	Accipitridae						
20.蛇雕	<i>Spilornischeela</i>		II	II		留鸟	⑦
21.鹊鹞	<i>Circusmelanoleucos</i>		II	II		冬候鸟	⑦
22.黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>		II	II			
23.灰脸鵟鹰	<i>Butasturindicus</i>		II	II		冬候鸟	
24.松雀鹰	<i>Accipitervirgatus</i>		II	II		留鸟	⑧
VI.隼形目	FALCONIFORMES						
(七) 隼科	Falconidae						
25.红隼	<i>Falcotinnunculus</i>		II	II		留鸟	
26.白腿小隼	<i>Microhieraxmelanoleucos</i>		II	II		留鸟	
27.燕隼	<i>Falcosubbuteo</i>		II	II		留鸟	
VII.鹤形目	GRUIFORMES						
(八) 秧鸡科	Rallidae						
28.普通秧鸡	<i>Rallusaquaticus</i>					冬候鸟	
29.白胸苦恶鸟	<i>Amaurornisphoenicurus</i>			广西重点		留鸟	⑧
30.黑水鸡	<i>Gallinulachloropus</i>			广西重点		留鸟	⑧
31.蓝胸秧鸡	<i>Gallirallusstriatus</i>					留鸟	⑧
32.白骨顶	<i>Fulicaatra</i>			广西重点		冬候鸟	
33.董鸡	<i>Gallixecinerea</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
VIII.鸻形目	CHARADRIIFORMES						
(九) 反嘴鹬科	Recurvirostridae						
34.黑翅长脚鹬	<i>Himantopuslimantopus</i>					冬候鸟	

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
(十) 燕鸥科	Glareolidae						
35. 普通燕鸥	<i>Glareolamaldivarum</i>					冬候鸟	
(十一) 鹧鸪科	Charadriidae						
36. 灰头麦鸡	<i>Vanelluscinereus</i>					冬候鸟	
37. 金眶鸪	<i>Charadriusdubius</i>					冬候鸟	
38. 灰斑鸪	<i>Pluvialissquatarola</i>					冬候鸟	
39. 环颈鸪	<i>Charadriusalexandrinu</i>					留鸟	⑧
40. 蒙古沙鸪	<i>Charadriusmongolus</i>					冬候鸟	
41. 铁嘴沙鸪	<i>Charadriusleschenaultii</i>					旅鸟	
42. 金鸪	<i>Pluvialisfulva</i>					留鸟	
43. 灰鸪	<i>Pluvialissquatarola</i>					留鸟	
(十二) 鹬科	Scolopacidae						
44. 矶鹬	<i>Actitishypoleucos</i>					留鸟	⑧
45. 针尾沙锥	<i>Gallinagostenura</i>					冬候鸟	
46. 中杓鹬	<i>Numeniusphaeopus</i>					冬候鸟	
47. 鹤鹬	<i>Tringaerythropus</i>					冬候鸟	
48. 红脚鹬	<i>Tringatotanus</i>					冬候鸟	
49. 泽鹬	<i>Tringastagnatilis</i>					旅鸟	
50. 青脚鹬	<i>Tringanebularia</i>					冬候鸟	
51. 白腰杓鹬	<i>Tringaochropus</i>			II		冬候鸟	
52. 林鹬	<i>Tringaglareola</i>					冬候鸟	
53. 大滨鹬	<i>Calidristenuirostris</i>	EN		II		冬候鸟	
54. 三趾滨鹬	<i>Calidrisalba</i>					冬候鸟	
55. 青脚滨鹬	<i>Calidristemminckii</i>					冬候鸟	
56. 长趾滨鹬	<i>Calidrisubminuta</i>					冬候鸟	
(十三) 鸥科	Laridae						
57. 西伯利亚银鸥	<i>Larusvegae</i>					冬候鸟	
58. 黑尾鸥	<i>Laruscrassirostris</i>					冬候鸟	
59. 鸥嘴噪鸥	<i>Gelochelidonnilotica</i>					留鸟	⑧
(十四) 燕鸥科	Sternidae						
60. 普通燕鸥	<i>Sternahirundo</i>					旅鸟	
IX. 鸽形目	COLUMBIFORMES						
(十五) 鸠鸽科	Columbidae						
61. 珠颈斑鸠	<i>Streptopeliachinensis</i>					留鸟	⑧
62. 火斑鸠	<i>Streptopeliatranquebarica</i>					留鸟	
63. 山斑鸠	<i>Streptopeliaorientalis</i>					留鸟	

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
X. 鹃形目	CUCULIFORMES						
(十六) 杜鹃科	<i>Cuculidae</i>						
64. 四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
65. 八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
66. 噪鹃	<i>Eudynamis scolopacea</i>					夏候鸟	⑧
67. 褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>			II		留鸟	⑧
68. 小鸦鹃	<i>Centropus bengalensis</i>			II		夏候鸟	⑧
XI. 鸮形目	STRIGIFORMES						
(十七) 鸮鸮科	<i>Strigidae</i>						
69. 斑头鸮鸮	<i>Glaucidium cuculoides</i>		II	II		留鸟	⑦
XII. 雨燕目	APODIFORMES						
(十八) 雨燕科	<i>Apodidae</i>						
70. 白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>					夏候鸟	⑧
XIII. 佛法僧目	CORACIFORMES						
(十九) 翠鸟科	<i>Alcedinidae</i>						
71. 普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>					留鸟	⑧
72. 白胸翡翠	<i>Halcyon myrnenensis</i>			II		留鸟	④
73. 蓝翡翠	<i>Halcyon pileata</i>			广西重点		留鸟	
74. 斑鱼狗	<i>Ceryle rudis</i>					留鸟	
(二十) 戴胜科	<i>Upuidae</i>						
75. 戴胜	<i>Upupa epops</i>			广西重点		冬候鸟	
(二十一) 佛法僧科	<i>Coraciidae</i>						
76. 三宝鸟	<i>Eurystomus orientalis</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
xm. 鸢形目	PICIFORMES						
(二十二) 啄木鸟科	<i>Picidae</i>						
77. 蚁鴷	<i>Jynx torquilla</i>					冬候鸟	
xm. 雀形目	PASSERIFORMES						
(二十三) 燕科	<i>Hirundinidae</i>						
78. 家燕	<i>Hirundo rustica</i>					夏候鸟	⑧
79. 金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>					夏候鸟	⑧
(二十四) 鹁鸽科	<i>Motacillidae</i>						
80. 白鹁鸽	<i>Motacilla alba</i>					留鸟	⑧
81. 黄鹁鸽	<i>Motacilla flava</i>					旅鸟	
82. 树鹯	<i>Anthus hodgsoni</i>					冬候鸟	
83. 田鹯	<i>Anthus richardi</i>					冬候鸟	
(二十五) 鹎科	<i>Pycnonotidae</i>						

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
84.红耳鹎	<i>Pycnonotusjocosus</i>			广西重点		留鸟	⑧
85.白头鹎	<i>Pycnonotussinensis</i>			广西重点		留鸟	⑧
86.白喉红臀鹎	<i>Pycnonotusaurigaster</i>			广西重点		留鸟	⑦
87.黄臀鹎	<i>Pycnonotusxanthorrhous</i>					留鸟	⑦
(二十六) 伯劳科	Laniidae						
88.棕背伯劳	<i>Laniusschach</i>			广西重点		留鸟	⑧
(二十七) 卷尾科	Dicruridae						
89.黑卷尾	<i>Dicrurusmacrocerus</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
90.古铜色卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>						
91.发冠卷尾	<i>Dicrurushottentottus</i>			广西重点		夏候鸟	⑧
(二十八) 椋鸟科	Sturnidae						
92.八哥	<i>Acridotherescristatellus</i>			广西重点		留鸟	⑧
93.灰椋鸟	<i>Sturnuscineraceus</i>					留鸟	⑧
94.黑领椋鸟	<i>Gracupicanigricollis</i>					留鸟	④
95.丝光椋鸟	<i>Sturnussericeus</i>			广西重点		留鸟	⑦
(二十九) 鹎科	Turdidae						
96.红胁蓝尾鹎	<i>Tarsigercyanurus</i>					冬候鸟	
97.鹎	<i>Copsychussaularis</i>					留鸟	⑦
98.北红尾鹎	<i>Phoenicurusauoreus</i>					冬候鸟	
99.黑喉石鹎	<i>Saxicolatorquata</i>					冬候鸟	
100.蓝矶鹎	<i>Monticolasolitarius</i>					留鸟	⑧
101.乌鹎	<i>Turdusmerula</i>			广西重点		留鸟	⑧
(三十) 画眉科	Timaliidae						
102.画眉	<i>Garrulaxcanorus</i>		II	II		留鸟	⑧
103.棕颈钩嘴鹎	<i>Pomatorhinusruficollis</i>			广西重点		留鸟	⑦
(三十一) 扇尾莺科	Cisticolidae						
104.黑喉山鹧莺	<i>Priniaatrogularis</i>					留鸟	⑦
105.黄腹山鹧莺	<i>Priniaflaviventris</i>					留鸟	⑦
106.纯色山鹧莺	<i>Priniainornata</i>					留鸟	⑧
(三十二) 莺科	Sylviidae						
107.长尾缝叶莺	<i>Orthotomussutorius</i>			广西重点		留鸟	⑦
108.褐柳莺	<i>Phylloscopusfuscatus</i>					冬候鸟	
109.黄腰柳莺	<i>Phylloscopusproregulus</i>			广西重点		冬候鸟	
110.黄眉柳莺	<i>Phylloscopusinornatus</i>			广西重点		冬候鸟	
(三十三) 绣眼鸟科	Zosteropidae						
111.暗绿绣眼鸟	<i>Zosteropsjaponicus</i>					留鸟	⑧

表4.2-13 工程评价范围内陆生野生动物资源统计表

中文名	拉丁名	IUCN	CITES	保护级别	特有种	居留类型	区系
(三十四) 山雀科	Paridae						
112.大山雀	<i>Parusmajor</i>			广西重点		留鸟	⑧
(三十五) 雀科	Passeridae						
113.麻雀	<i>Passermontanus</i>					留鸟	⑧
(三十六) 梅花雀科	Estrildidae						
114.白腰文鸟	<i>Lonchurastrata</i>					留鸟	⑧
115.斑文鸟	<i>Lonchurapunctulata</i>					留鸟	⑦
(三十七) 燕雀科	Fringillidae						
116.金翅雀	<i>Carduelissinica</i>					留鸟	⑧
(三十八) 鹀科	Emberizidae						
117.凤头鸦	<i>Melophuslathamii</i>			广西重点		留鸟	⑦
哺乳纲	MAMMLIA						
I.啮齿目	RODENTIA						
(一) 鼠科	Muridae						
1.小家鼠	<i>Musmusculus</i>						⑧
2.褐家鼠	<i>Rattusnorvegicus</i>						⑧
3.黄胸鼠	<i>Rattustanezumi</i>						⑧
4.社鼠	<i>Niviventerconfucianus</i>						⑧

根据动物类群对于不同环境的适应, 以及在不同生境类型里的分布的种类和数量上来看, 不同生境类型的动物多样性的顺序排列如下: 红树林生长区域>常绿阔叶林>针阔混交林>灌木林>草坡>农田>村落。工程评价范围内涉及的红树林生长区域动物多样性较为丰富, 现状调查内发现多种鸟类, 但未发现鸟类集中栖息地。此外, 目前工程所穿越的地区最多的和最大生境类型就是人工速生桉林、马尾松林这两种类型, 树种较为单一同时受人为影响程度较大, 因此其间分布的动物种类的多样性明显较低, 基本上大型的哺乳动物均不在此分布, 只有一些小型的哺乳动物, 如松鼠科的动物和鼠科的动物; 鸟类之中只有一些常见的小型鸟类如鸦科、鹀形目等种类生活于其中。而灌木林和草坡都是原生植被被破坏后形成的次生植被, 多为一些适应性强的哺乳动物和一些小型的鸟类, 如食虫目、啮齿类动物、雀形目的伯劳科、鹀科等的种类可以分布其中。而农田和村落都属于半自然的生境, 在这种生境类型中, 只有那些适应能力最强的物种才能够生活, 例如啮齿目的种类、鸟类中的文鸟科和伯劳科等种类才能在此分布和生活。

2、水生动物资源

本工程水生生态三级评价区段以收集有效资料（《广西沿海铁路钦州北至防城港段扩能改造工程环境影响报告书》、《广西沿海铁路钦州北至北海段扩能改造工程环境影响报告书》等）为主进行综合分析，工程跨越的河流主要为钦江、茶山江等，跨越河流属于桂南沿海诸河水系，最终汇入北部湾，为淡水水系。工程跨越河流区域内浮游植物包括：甲藻、绿藻、硅藻等；浮游动物主要为桡足类；大型底栖动物以软体动物和节肢动物为主；鱼类以淡水鱼类分布较多，主要包括泥鳅、草鱼、鲫鱼、鲤鱼、青鱼、淡水石斑等。

本工程水生生态一级区段为工程跨海区段，现状调查数据引用《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海域使用论证报告书》中内容，调查时间为2022年5月21日~5月29日（春季）；2022年7月30日~8月7日（夏季）。水生动物资源现状如下：

（1）浮游生物

浮游植物7门71属208种，其中硅藻种类最多为33属144种，占种类数的69.2%，其次为甲藻，共有12属23种，占种类数的11.1%，绿藻为15属21种，占种类数10.1%。此外蓝藻7种，裸藻7种，隐藻3种以及金藻1种。

调查期间共发现浮游动物17类，分属于6大类，其中桡足类8种，莹虾类1种，毛颚类2种，被囊类1种，多毛类1种，浮游幼虫4种（类）。

（2）大型底栖动物

1) 2021年11月25日-26日，共采集24个站点，共记录到大型底栖动物21种，其中软体动物最多，为6种，占总种数28.6%；其次为多毛类和节肢动物，各为5种，占总种数23.8%，第三为脊索动物，为3种，占14.3%，第四为纽形动物和星虫动物，各为1种，占总种数4.8%。可见多毛类、节肢动物、软体动物、脊索动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

2) 2022年4月24日-26日，共采集23个站点，共记录到底栖动物20种，其中多毛类最多，为10种，占总种数50.0%；其次为软体动物，为6种，占总种数30.0%，第三为节肢动物，为2种，占10.0%，第四为纽形动物和星虫动物，各为1种，各占总种数5.0%。可见多毛类、节肢动物、软体动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

工程水生生态影响评价等级一级区段内大型底栖生物名录详见下表。

表4.2-14 评价范围常见大型底栖动物名录

物种学名和分类阶元	
环节动物门ANNELIDA	古琴拟口螺 <i>Stomatellalyrata</i>
多毛纲Polychaeta	蛭螺科Neritidae
沙蚕目NEREIDIDA	渔舟蛭螺 <i>Nerita. albicilla</i>
(一)沙蚕科Nereididae	线纹蛭螺 <i>Nerita. lineata</i>
1、疣吻沙蚕 <i>Tylorrhynchus. heteropoda</i>	后鳃亚纲Opisthobranchia
2、多齿围沙蚕 <i>Perinereisnuntia</i>	海兔科Aplysiidae
3、腺带刺沙蚕 <i>Neanthesglandicincta</i>	黑指纹海兔 <i>Aplysiadactylomela</i>
4、羽须鳃沙蚕 <i>Dendronereispinnaticirris</i>	中腹足目MESOGASTROPODA
5溪沙蚕 <i>Namalycastisabiuma</i>	瓶螺科Ampullariidae
海蛭科Opheliidae	大瓶螺 <i>Ampullarisgigas</i>
臭海蛭 <i>Travisiasp.</i>	滨螺科Littorinidae
星虫动物门SIPUNCULA	黑口拟滨螺 <i>Littorinopsismelanostoma</i>
革囊星虫纲Phascolosomatidea	粗糙拟滨螺 <i>Littorinopsisscabra</i>
革囊星虫目PHASCOLOSOMAFORMES	黑螺科Melaniidae
革囊星虫科Phascolosomatidae	斜肋齿螺 <i>Sermyla. riqueti</i>
方格星虫 <i>Sipunculusnuns</i>	汇螺科Potamididae
可口革囊星虫 <i>Phascolosoma. esculenta</i>	珠带拟蟹守螺 <i>Cerithideacingulata</i>
软体动物门MOLLUSCA	小翼拟蟹守螺 <i>Cerithideamicroptera</i>
双壳纲Bivalvia	玉螺科Naticidae
翼形亚纲Pterimorphia	斑玉螺 <i>Naticatigrina</i>
蚌目ARCOIDA	扁玉螺 <i>Naticadidyma</i>
蚌科Arcidae	新腹足目NEOGASTROPODA
泥蚌 <i>Tegillarcagranosa</i>	骨螺科Muricidae
毛蚌 <i>Scapharcasubcrenata</i>	蛎敌荔枝螺 <i>Thaisgradata</i>
青蚌 <i>Barbatavirescens</i>	织纹螺科Nassariidae
贻贝目MYTILOIDA	胆形织纹螺 <i>Nassariusthersites</i>
贻贝科Mytilidae	秀丽织纹螺 <i>Nassariusfestivus</i>
短偏顶蛤 <i>Modiolusflavidus</i>	肺螺亚纲Pulmonata
珍珠贝目PTERIOIDA	基眼目BASOMMATOPHORA
不等蛤科Anomiidae	头足纲Cephalopoda
难解不等蛤 <i>Anomiaenigmatical</i>	二鳃亚纲Branchia
海月科Placunidae	八腕目OCTOPODA
海月 <i>Lacunaplacenta</i>	蛸科Octopodidae
牡蛎科Ostreidae	长蛸 <i>Octopusvariabilis</i>
牡蛎 <i>Crassostrea. sp.</i>	节肢动物门ARTHROPODA
异齿亚纲Heterodonta	甲壳纲Crustacea
帘蛤目VENEROIDA	围胸目THORACICA
蹄蛤科Ungulinidae	藤壶科Balanidae
长圆蛤 <i>Cycladicama. oblongata</i>	网纹藤壶 <i>Balanusreticulat</i>
樱蛤科Tellinidae	等足目ISOPODA
亮樱蛤 <i>Nitidotellina. nitidula</i>	海蟑螂科Ligiidae
灯塔蛤科Pharellidae	海蟑螂 <i>Ligiaexotica</i>
尖齿灯塔蛭 <i>Pharella. acutidens</i>	十足目DECAPODA
蜆科Corbiculidae	对虾科Penaeidae
红树蜆 <i>Polymesodaerosa</i>	哈氏仿对虾 <i>Parapenaeopsishardwickii</i>
帘蛤科Veneridae	近缘新对虾 <i>Metapenaeusaffinis</i>
文蛤 <i>Meretrixmeretrix</i>	长臂虾科Palaemonidae
青蛤 <i>Cyclina. sinensis</i>	日本沼虾 <i>Macrobrachiumnipponensis</i>
绿螂科Glauconomidae	鼓虾科Alpheidae
中国绿螂 <i>Glaucome. chinensis</i>	角鼓虾 <i>Arhanassp.</i>
腹足纲Gastropoda	寄居蟹科Paguridae
前鳃亚纲Prosobranchia	寄居蟹Pagurussp.
原始腹足目ARCHAEOGASTROPODA	梭子蟹科Portunidae
马蹄螺科Trochidae	

(3) 潮间带生物调查结果

1) 2021年11月25日~28日,共布设十二条断面,每条断面设3个站,共记录共采集到潮间带动物52种,其中,节肢动物、软体动物各17种,多毛类13种,纽形动物、脊索动物、星虫动物、棘皮动物和刺胞动物各1种。优势种为台湾泥蟹(*Ilyoplaxformosensis*)、秀丽长方蟹(*Metaplaxelegans*)和相拟节虫(*Praxillellacf.affinis*)。

2) 2022年4月25日,共布设三条断面,每条断面设3个站,共采集到潮间带动物44种,其中,节肢动物16种,多毛类14种,软体动物10种,脊索动物3种,纽形动物1种。

工程水生生态影响评价等级一级区段内潮间带生物名录详见下表。

表 4.2-15 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	背蚓虫	<i>Notomastuslatericeus</i>
2		羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereispinnaticirris</i>
3		齿吻沙蚕属	<i>Nephtys</i> sp.
4		多毛类残体	<i>Polychaeta</i>
5		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplosmarsupialis</i>
6		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
7		智利巢沙蚕	<i>Diopatrachiliensis</i>
8		日本裸沙蚕	<i>Niconjaponicus</i>
9		弦毛内卷齿蚕	<i>Aglaophamussinensis</i>
10		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
11		短叶索沙蚕	<i>Lumbrinerislatreilli</i>
12		太平洋树蛭虫	<i>Pistapacifica</i>
13		白色吻沙蚕	<i>Glyceraalba</i>
14		岩虫	<i>Marphysasanguinea</i>
15	节肢动物	北方凹指招潮蟹	<i>Ucaborealis</i>
16		扁平拟闭口蟹	<i>Paracteastomadepressum</i>
17		弧边招潮蟹	<i>Ucaarcuata</i>
18		强壮大眼蟹	<i>Macrophthalmuscrassipes</i>
19		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
20		台湾泥蟹	<i>Ilyoplaxformosensis</i>
21		鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguendus</i>
22		秀丽长方蟹	<i>Metaplaxelegans</i>
23		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
24		沈氏长方蟹	<i>Metaplaxsheni</i>
25		四齿大额蟹	<i>Metopograpsusquadridentatus</i>
26		伍氏厚蟹	<i>Helicewuana</i>
27		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
28		艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenesedwardsii</i>
29		双齿相手蟹	<i>Sesarmabidens</i>
30		沙栖新对虾	<i>Metapenaeusmoyebi</i>

表 4.2-15 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名	
31	软体动物	红树蚬	<i>Geloinaerosa</i>	
32		绣斧形中带蛤	<i>Donacillapicta</i>	
33		彩虹明樱蛤	<i>Moerellaalribescens</i>	
34		青蛤	<i>Cyclinasinensis</i>	
35		渤海鸭嘴蛤	<i>Laternulamarylina</i>	
36		刺镜蛤	<i>Dosiniaaspera</i>	
37		短竹蛏	<i>SolendunherianusClessin</i>	
38		文蛤	<i>Meretrixmeretrix</i>	
39		花蚬	<i>Cyrenodonaxformosana</i>	
40		缢蛏	<i>Sinonovaculaconstricta</i>	
41		纽形动物	纽虫	Nemertea
42		脊索动物	短吻缢虾虎鱼	<i>Amoyabrevirostris</i>
43	舌鰕虎鱼		<i>Glossogobiusgiuris</i>	
44	矛尾刺虾虎鱼		<i>Acanthogobiushasta</i>	

(3) 鱼类

本工程水生生态三级评价区段以收集有效资料（《广西沿海铁路钦州北至防城港段扩能改造工程环境影响报告书》、《广西沿海铁路钦州北至北海段扩能改造工程环境影响报告书》等）为主进行综合分析，工程跨越的河流主要为钦江、茶山江等，跨越河流属于桂南沿海诸河水系，最终汇入北部湾，为淡水水系。工程跨越河流区域内以淡水鱼类分布较多，主要包括泥鳅、鲫鱼、青鱼、淡水石斑等。

本工程水生生态一级评价区段以现状调查为主进行综合分析，共进行两次现场调查。2021年11月共采集到渔获物79种，其中鱼类55种，虾类和蟹类各8种，口足类4种，头足类2种，其他2种；2022年4月24日~26日共采集到渔获物75种，其中鱼类45种，虾类6种，蟹类14种，头足类1种，口足类5种，其他4种。

工程水生生态影响评价等级一级区段内鱼类名录详见下表。

表 4.2-16 评价范围常见鱼类名录

鲤形目 Cypriniformes	鲈形目 PERCIFORMES
鲤科 Cyprinidae	鲈科 Carangidae
青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	斑鳍鲈 <i>Caranx praestus</i>
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鳅科 Blenniidae
鲫 <i>Carassius auratus</i>	美肩鳅 <i>Omobranchuselegans</i>
广西华平鳅 <i>Sinohomaloptera kwangsiensis</i>	石首鱼科 Sciaenidae
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	勒氏短须石首鱼 <i>Umbrinarussell</i>
鳊鱼 <i>Elopichthys bambusa</i>	大头银姑鱼 <i>Pennahiamacrocephalus</i>
鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	银鲈科 Derrida
鳊科 Cobitidae	长体银鲈 <i>Gerresfilamentosus</i>
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	金钱鱼科 Scatophagidae
鲷科 Serranidae	金钱鱼 <i>Scatophagusargus</i>
斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>	蓝子鱼科 Siganidae
白鲳 <i>Colossoma barchypomum</i>	黄斑蓝子鱼 <i>Siganusorami</i>
淡水石斑 <i>Cichlasoma managuense</i>	鰕虎鱼科 Gobiidae
画鲈 <i>Lateolabrax japonicus</i>	青斑细棘鰕虎鱼 <i>Acentrogobiusviridipunctatus</i>
合鳃目 Symbranchiformes	斑纹舌鰕虎鱼 <i>Glossogobiusolivaceus</i>
合鳃科 Symbranchudae	斑尾复鰕虎鱼 <i>Synechogobiusimmaturus</i>
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	鰻鰕虎鱼科 Taenioididae
鲈形目 Perciformes	孔鰕虎鱼 <i>Trypauchenvagina</i>
鲶科 Siluridae	弹涂鱼科 Periophthalmidae
鲶 <i>Parasilurus asotus</i>	弹涂鱼 <i>Periophthalmusantonensis</i>
胡鲶科 Claridae	大弹涂鱼 <i>Boleophthalmuspectinirostris</i>
革胡子鲶 <i>Clarias leather</i>	鱧科 sillaginidae
银汉鱼目 Atheriniformes	少鳞鱧 <i>Sillagojaponica</i>
银汉鱼科 Atherinidae	双边鱼科 Ambassidae
大眼银汉鱼 <i>Allanettaforskali</i>	眶棘双边鱼 <i>Ambassisgymnocephalus</i>
颌针鱼目 BELONIFORMES	鲱形目 CLULPEIFORMES
颌针鱼科 Belonidae	鳊科 Engraulidae
圆颌针鱼 <i>Tylosurusstrongylurus</i>	中华小公鱼 <i>Stolephoruschinensis</i>

4.2.6.3 现状调查

本次陆生生态影响评价二级区段内主要采用样线法并辅以访问法、收集有效资料等方法进行野生动物调查、陆生生态影响评价三级区段内主要引用有效资料；水生生态影响评价一级区段内主要引用《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海域使用论证报告书》中的相关调查资料；三级区段内主要引用有效资料。

1) 陆生脊椎动物

主要采用样线法、样点法辅以访问调查、资料收集的方法进行。

①鸟类：

在正式调查开始前，开展预调查，结合卫星地图和实地考察设置调查样线，并以GPS记录样线轨迹，以保证能重复进行监测。所有的调查都选择在晴朗且鸟类活动高峰期进行，一般在早晨日出后3小时内和傍晚日落前3小时内进行观测，到达预先设置的调查区域后，按照每组2-3人沿着预先设置好的调查样线以每小时1-2km/h的速度步行前进，使用双筒望远镜观察，记录沿线观察到或听到的鸟类种类、个体数量、垂直距离、飞行高度及影像等信息。

遇到不能当场识别的鸟类，采用佳能EOSR7数码相机对其进行拍照后再进行鉴定。

记录样线调查的行进轨迹，填写起止时间、起止点经纬度等信息。

在充分考虑当地交通道路、调查区域生境类型、鸟类活动范围和生态习性的前提下，重点对涉及红树林湿地的桥梁附近的潮沟、滩涂、红树林湿地、虾塘等不同生境中共设置了5条调查样线，总长度为16.8km，在兼顾所有生境的同时最大程度全方位的对当地鸟类种类和数量进行评估。其次，在样线调查的同时结合样点法和访问调查法进行同步调查，以便更全面的摸清当地鸟类的组成。

②两栖类、爬行类：

在评价区的滩涂及周边生境设置样线调查，对所见到两栖爬行动物进行记录、拍照和鉴定，并描述物种所处生境等。

③哺乳类：

主要采用参考相关考察报告和学术专著以及使用访问调查法访问对象为评价区周边社区群众，访问内容主要是大中型哺乳类、鸟类及部分两栖爬行类动物。访问过程中采用“非诱导”方式进行，通过被访问者对动物主要特征和习性的描述，以及相关物种图片的指认确定动物种类、数量及其分布地点。

2) 水生生物

①浮游生物

浮游植物采样方法是按《海洋调查规范》GB/T12763.6-2007中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，拖网方式为底—表垂直拖。采用5%中性福尔马林溶液固定带回实验室，进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和

分析。

浮游动物以浅水 II 型浮游生物网进行垂直或者水平拖网，样品用 5%甲醛溶液固定，带回实验室分类鉴定和统计。

②大型底栖生物

在布设站位后，使用开口面积为 0.045m^2 ($30\text{cm}\times 15\text{cm}$) 的抓斗式采泥器进行采集，每站采集 3~5 次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

③潮间带生物

在布设断面及站位后每个站随机采集 3 个大小为 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样，用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并并用 5%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

④鱼类

按《GB12763.6-2007 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》，在布设调查断面后，采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网具规格有两种，一种网口宽 6.0m ，高 1.5m ，长 10.5m ，另一种网口宽 4.0m ，高 0.5m ，长 8.0m ，囊网网目均为 2.5cm 。调查区域位于近岸海域，海底地形较为复杂，且经常有流刺网作业，难以连续拖网采样，每个断面拖网时间约为 $20\text{-}60\text{min}$ ，船速平均为 4.5km/h 、 5.8km/h 。拖网所得样品放入泡沫箱中，加入碎冰后将泡沫箱密封，带回实验室放入冰柜中，直至分类鉴定、计数及称重。

4.2.6.4 重点保护野生动物

根据有效资料及沿线现场调查，评价范围内涉及国家重点保护野生动物 16 种，均为国家二级重点保护；列入广西重点保护动物 32 种。工程评价范围内重要野生动物调查结果统计见下表。沿线分布的重要野生动物均不在工程占地范围内。重要野生动物调查统计见表 4.2-17。

表 4.2-17 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	黑眶蟾蜍/ <i>Duttaphrynusmelanostictus</i>	广西重点	LC	否	工程沿线红树林生长范围	历史资料	否
2	沼蛙/ <i>Boulengeranaguentheri</i>	广西重点	LC	否	水田、池畔、溪流旁	历史资料	否
3	泽陆蛙/ <i>Fejervaryamultistriata</i>	广西重点	LC	否	工程沿线稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛	历史资料	否
4	海陆蛙/ <i>Fejervaryacancrivora</i>	广西重点	LC	否	工程沿线近海红树林生长区域	历史资料	否
5	花姬蛙/ <i>Microhylapulchra</i>	广西重点	LC	否	工程沿线水田、水坑、草丛	历史资料	否
6	变色树蜥/ <i>Calotesversicolor</i>	广西重点	LC	否	工程沿线农田、溪流、草丛和林地	历史资料	否
7	黑眉锦蛇/ <i>Elaphe taeniura</i>	广西重点	LC	否	常攀援于溪流、水田或水塘边的灌木或竹丛上	历史资料	否
8	灰鼠蛇/ <i>Ptyaskorros</i>	广西重点	LC	否	工程沿线田基、路边、沟边的灌木林中	历史资料	否
9	池鹭/ <i>Ardeolabacchus</i>	广西重点	LC	否	池塘、稻田、沼泽	现场调查	否
10	苍鹭/ <i>Ardeacinerea</i>	广西重点	LC	否	沼泽、田边、坝塘、海岸	历史资料	否
11	绿鹭/ <i>Butorides striata</i>	广西重点	LC	否	溪流或者岸边植被茂盛的河流中	历史资料	否
12	花脸鸭/ <i>Anasformosa</i>	II	NT	否	湖泊、水塘和潟湖	历史资料	否
13	蛇雕/ <i>Spilornischeela</i>	II	NT	否	山地森林及其林缘开阔地带	历史资料	否
14	鹊鹑/ <i>Circusmelanoleucos</i>	II	NT	否	低山丘陵和山脚平原、草地	历史资料	否
15	黑翅鸢/ <i>Elanus caeruleus</i>	II	NT	否	草地、农田	现场调查	否
16	灰脸鵟鹰/ <i>Butasturindicus</i>	II	NT	否	林地和林缘空地	历史资料	否
17	松雀鹰/ <i>Accipitervirgatus</i>	II	LC	否	针叶林、常绿阔叶林	历史资料	否
18	红隼/ <i>Falcotinnunculus</i>	II	LC	否	多草和低矮植被	历史资料	否

表 4.2-17 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
19	白腿小隼/ <i>Microhieraxmelanoleucos</i>	II	VU	否	低海拔的森林	历史资料	否
20	燕隼/ <i>Falcosubbuteo</i>	II	LC	否	稀树和灌木	历史资料	否
21	白胸苦恶鸟/ <i>Amaurornisphoenicurus</i>	广西重点	LC	否	灌丛、湖边、河滩、红树林	现场调查	否
22	黑水鸡/ <i>Gallinulachloropus</i>	广西重点	LC	否	湖泊、池塘及河流	历史资料	否
23	白骨顶/ <i>Fulicaatra</i>	广西重点	LC	否	低山丘陵和平原草地	历史资料	否
24	董鸡/ <i>Gallicrexcinerea</i>	广西重点	NT	否	池塘、芦苇沼泽、湖边草丛	历史资料	否
25	白腰杓鹬/ <i>Tringaochropus</i>	II	NT	否	湖泊、河流岸边	历史资料	否
26	大滨鹬/ <i>Calidristenuirostris</i>	II	EN	否	海岸、河口沙洲	历史资料	否
27	四声杜鹃/ <i>Cuculusmicropterus</i>	广西重点	LC	否	森林	历史资料	否
28	八声杜鹃/ <i>Cacomantismerulinus</i>	广西重点	LC	否	树林与灌丛	历史资料	否
29	褐翅鸦鹃/ <i>Centropussinensis</i>	II	LC	否	低山丘陵和平原地区的灌丛	现场调查	否
30	小鸦鹃/ <i>Centropusbengalensis</i>	II	LC	否	平原地带灌丛和草丛	现场调查	否
31	斑头鸫鹛/ <i>Glaucidiumcuculoides</i>	II	LC	否	热区低地林缘地带、次生灌木	历史资料	否
32	白胸翡翠/ <i>Halcyonsmyrnenis</i>	II	LC	否	河流、湖泊岸边	现场调查	否
33	蓝翡翠/ <i>Halcyonpileata</i>	广西重点	LC	否	平原地带的河流、水塘和沼泽地带	历史资料	否
34	戴胜/ <i>Upupaepops</i>	广西重点	LC	否	山地、平原、耕地	历史资料	否
35	三宝鸟/ <i>Eurystomusorientalis</i>	广西重点	LC	否	针阔叶混交林和阔叶林林缘	历史资料	否
36	红耳鹎/ <i>Pycnonotusjocosus</i>	广西重点	LC	否	林地、农田、灌丛、城市公园	现场调查	否
37	白头鹎/ <i>Pycnonotussinensis</i>	广西重点	LC	否	林地、灌丛、农田	现场调查	否
38	白喉红臀鹎/ <i>Pycnonotusaurigaster</i>	广西重点	LC	否	平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛	现场调查	否

表 4.2-17 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
39	棕背伯劳/ <i>Laniusschach</i>	广西重点	LC	否	中低山的次生林、林缘	现场调查	否
40	黑卷尾/ <i>Dicrurusmacrocercus</i>	广西重点	LC	否	低山、丘陵以及平原地带	现场调查	否
41	发冠卷尾/ <i>Dicrurushottentottus</i>	广西重点	LC	否	中低山的天然林、次生林和人工	历史资料	否
42	八哥/ <i>Acridotherescristatellus</i>	广西重点	LC	否	阔叶林、竹林和人工林的林缘 灌丛	现场调查	否
43	丝光椋鸟/ <i>Sturnussericeus</i>	广西重点	LC	否	有林的开阔地带	历史资料	否
44	乌鸫/ <i>Turdusmerula</i>	广西重点	LC	否	树林	历史资料	否
45	画眉/ <i>Garrulaxcanorus</i>	II	NT	否	南方低海拔森林	历史资料	否
46	棕颈钩嘴鹛/ <i>Pomatorhinusruficollis</i>	广西重点	LC	否	平原地带的阔叶林、次生林、 竹林和灌丛	现场调查	否
47	长尾缝叶莺/ <i>Orthotomussutorius</i>	广西重点	LC	否	人居环境附近的小树丛、人工 林和灌木丛	现场调查	否
48	黄腰柳莺/ <i>Phylloscopusproregulus</i>	广西重点	LC	否	针叶林和针阔叶混交林	历史资料	否
49	黄眉柳莺/ <i>Phylloscopusinornatus</i>	广西重点	LC	否	山地和平原的针叶林及混交林	历史资料	否
50	大山雀/ <i>Parusmajor</i>	广西重点	LC	否	针叶林、针阔叶混交林和阔叶 林	历史资料	否
51	凤头鹀/ <i>Melophus lathamii</i>	广西重点	LC	否	草山坡和农田周围	历史资料	否

4.2.7 景观现状调查与评价

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。良好的生态环境质量不仅需要一定数量和质量的生态组分，而且还需要具有合理的格局。一般认为，合理的生态格局应当是自然斑块保持集中与分散相结合的空间格局，即包括几个大型的自然斑块和多个分散的小型自然斑块以及它们之间的联系组成的结构可以最好地发挥生物多样性保护和维持生态环境质量的作用。依据这一理论，选择生态组分(ESO)、斑块优势度值(Do)两个指标分别对线路两侧评价范围内自然斑块的分散和集中情况予以度量。

(1) 景观现状

本工程所在区域整体地貌以平原为主，评价范围内主要有农田生态系统、森林生态系统、河流湿地生态系统、城镇生态系统以及道路等不同组分按一定顺序排列组成，是一个以半人工、半自然环境为主的区域，带有人类干扰的痕迹。主要组分如下：

1) 以常绿季雨林、人工林为主的森林生态系统，属环境资源斑块类型，并对本区环境质量有动态控制功能的斑块之一。

2) 以人工植被为主的农田生态系统，属引进斑块中的种植斑块，以种植水稻、玉米等为主，是人类干扰比较严重的斑块类型。

3) 住宅区、道路等城镇生态系统，是受人类干扰的景观中最显著的成分之一，为引进斑块中的聚居地，属人造斑块类型。

4) 河流湿地生态系统，属环境资源斑块类型，并对本区环境质量有动态控制功能的斑块之一。

评价区主要斑块类型，数目和面积见下表。

表 4.2-18 拟建铁路项目主要景观类型构成表

斑块类型	斑块数	出现样方数量	面积 (hm ²)
耕地	221	351	492.99
林地	138	330	2631.12
建设用地	23	76	525.12
水域湿地	120	218	716.21
合计	502	975	4365.44

(2) 生态组分 (ESO)

生态组分主要是指与区域生态环境紧密相关的要素，反映研究区域内的植被面积

和人类干扰强度的生态学指标。生态组分（ESO）由3个参数计算而出，即基本生态功能类型的覆盖率（RESO）、人类干扰指数（UINDEX）和生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）。计算的数学表达式如下：

$$\text{RESO} = (\text{林地面积} + \text{耕地面积} + \text{草地面积} + \text{水域湿地面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{HRESO} = (\text{林地面积} + \text{水域湿地面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{UINDEX} = (\text{耕地面积} + \text{建设用地面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{ESO} = 0.4 \times \text{HRESO} + 0.3 \times \text{RESO} + 0.3 \times \text{UINDEX}$$

根据评价区域内土地利用现状数据，计算结果如下：基本生态功能类型的覆盖率（RESO）为87.97%，生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）为76.68%，人类干扰指数（UINDEX）为23.32%，得出区域生态组分（ESO）为64.06%。工程沿线区域主要由森林生态系统构成，其次为城镇生态系统，沿线生态环境呈现明显次生特点和人工特点；工程沿线生态系统对人的依赖性较强，需要人力因素的维护其抗干扰能力和高生产力等。总体而言，本工程沿线生态景观格局虽然自然成分比重较高，但对人的依赖程度较高，仍具有较强的人工属性，随着人类环保措施的实施和生态体系的自然演替，整体景观结构基本和谐，景观单元内的各类景观要素比较齐全。

（3）斑块优势度值（Do）

斑块优势度值是衡量斑块在生态系统中重要地位的一种指标，其大小直接反映了该类土地覆盖类型在生态系统中的作用，具有较大优势度值的类型在生态系统中具有重要的作用，对格局的形成也往往起到主导性的作用。优势度值由三个方面决定：频度、密度、比例，一般而言，优势度值越高，其控制面越广，其指标值越高。因为生态系统的主要功能多数由较高生态功能的土地覆盖类型来完成，故在评价过程中，只对较高生态功能的土地覆盖类型的优势度值进行分析，即考虑较高生态功能土地利用类型对生态系统的控制程度或分散程度。

优势度值由3个参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 (Rd)} = \text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数} \times 100\%$$

$$\text{频率 (Rf)} = \text{斑块 } i \text{ 出现的样方数目} / \text{样方总数} \times 100\%$$

其中，样方以1×1km为一个样方，对景观全覆盖取样。

景观比例 (Lp) = 斑块 i 的面积 / 样地总面积 × 100%

$$\text{优势度 (Do)} = \frac{(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}}{2} \times 100\%$$

评价区主要斑块优势度值见下表。

表 4.2-18 工程评价范围内各类斑块优势度值

斑块类型	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
耕地	44.04	36.00	11.29	26.65
林地	27.49	33.85	60.27	45.47
建设用地	4.58	7.79	12.03	9.11
水域湿地	23.90	22.36	16.41	19.77

由表可知，工程沿线评价范围内各类斑块的优势度值中，以耕地最高，达 44.04%，其次为林地和水域湿地，分别为 27.49%、23.90%；对应景观比例 Lp 值分别为 11.29%、60.27%、16.41%；对应出现频率 Rf 值分别为 36.00%、33.85%、22.36%，说明耕地、林地和水域湿地是该区域生态环境质量的主要控制部分，建设用地的作用相对较弱。总体来看，该区生态环境质量良好，人类活动较多，开发强度较高，受人为干扰影响较大。

4.3 生态环境影响预测与评价

4.3.1 工程占地对土地资源的影响

4.3.1.1 工程占地对土地利用的影响分析

(1) 工程永久占地对土地利用的影响分析

工程永久占地包括路基占地、桥梁占地及改移道路等，工程永久占地 184.70hm²。

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域林地、耕地减少，特别是对征地涉及到的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，本工程永久占用耕地 8.05hm²，园地 2.84hm²，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。工程实施后，铁路线路沿线约 20~30m 宽的区域，原来以农田、森林为主的土地利用格局将转变为交通用地，评价范围内的土地利用格局将产生功能性变化，但工程为既有铁路增建二线工程，同时占地面积较小，因此在宏观上，工程建设对沿线地区的土地利用格局影响不大。

(2) 临时工程对土地资源的影响

本工程临时工程主要有铺轨基地拌合站和施工便道等。工程临时占地面积约

56.95hm²。临时占地尽量利用既有及新征地范围内，充分做到永临结合，减少对工程沿线景观、水土保持的影响。工程设计临时占地原则上不占用基本农田。

根据铁路施工经验，铺轨基地内的存砷场由于存砷量比较大，并且装运车辆在道砷上往返走动作业，将道砷压实，与基层土壤碾压成一体，很难清除，并且土石混层可利用性较差，如不做好前期准备工作，会对占用土地产生永久性破坏。拌合站一般作业基础较浅，比较容易治理，但如果处置不当，也存在对当地植被产生影响、降低植被覆盖率的可能。运输便道容易产生水土流失，如不做好及时防护，将会对占用土地产生较大破坏。

本次评价对于占用的临时用地，在生态恢复过程中尊重自然规律，按照原地貌进行恢复，占用森林的恢复为林地，耕地的恢复为耕地，草地的恢复为草地，以保持恢复的植被与临时占地前植被的一致性。

综上所述，本工程建设对评价区土地资源影响可控。

(3) 取、弃土（渣）场对土地资源的影响

工程设置的取、弃土场将会临时占用部分土地，挖填作业可能导致土层松动、植被破坏，严重的会加剧水土流失，恶化生态环境。

1) 取土场

本工程取土均采用外购形式，共选择3家具备开采资质的采矿企业提供土源，分别为：钦州市青鹏地材矿业有限公司、广西佳海石业有限公司、广西自贸区秦盛新材料科技有限公司，按照现有生产规模，均能满足工程需要。

2) 弃土（渣）场

①设置情况

工程全线设置弃土（渣）场2处。占地面积共计15.05hm²，占地类型为林地及坑塘水面，弃土（渣）量为83.21万m³。

表 4.3-1 工程弃土（渣）场基本情况一览表

序号	名称	行政区划				相对位置	经纬度		弃渣量 (自然方) 万 m ³	弃渣量 (松方) 万 m ³	设计 容量 万 m ³	运距 km	占地 面积 hm ²	占地 类型	弃渣场 类型	渣场 等级	最大 堆高 m	汇水 面积 km ²	附近交 通情况	新建 施工 便道 km	现场情况，周 边公共设施、 基础设施、工 业企业和居民 点的分布情况
		省	市	(县)	乡镇		经度	纬度													
1	钦北区路 1号弃土 场	广西 壮族 自治 区	钦 州 市	钦 北 区	大 垌 镇	DK107+900 左侧 1.2km	108°37'33.23"	22°3'24.90"	40.39	46.45	50	3.0	12.69	林地	凹 地 型	5	19.37	0.4169	紧邻乡 村道路		现状为林地， 周边分布零星 居民房屋，距 离居民房屋最 近处约 11m。
2	大坑 1 号 弃土场	广西 壮族 自治 区	钦 州 市	钦 南 区	犀 牛 角 镇	QGDK15+031 右侧 15.44km	108°49'28.64"	21°40'18.99"	42.82	49.24	63.8	15.0	2.36	坑塘	凹 地 型	5	与周边 地面齐 平	0.0380	紧邻乡 村道路		现状为坑塘， 周边无居民 点。



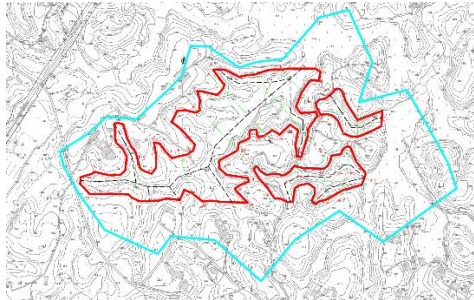


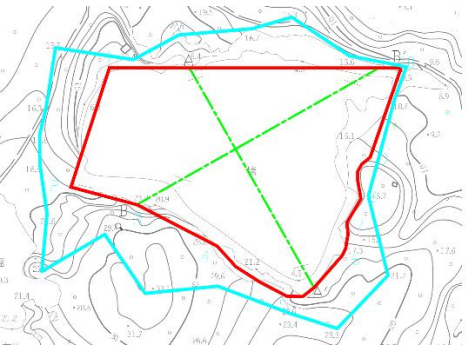
序号	名称	遥感图	航拍图/照片	地形图
1	钦北区 路1号 弃土场			
2	大坑1 号弃土 场			

图 4.3-1 弃土场卫星影像图和现场照片

②合理性分析

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）关于弃土（渣）场设置制约性因素分析，2处弃土场均避开了工程沿线分布的生态保护红线、风景名胜区、地质公园、水源保护区、文物保护单位等环境敏感区。2处弃土场均不涉及河道、均不在湖泊、建成水库的管理范围内，不影响行洪安全。2处弃土场占地类型为坑塘和林地，不涉及生态公益林。1处弃土场为废弃矿坑，利用弃土进行填坑造地，根据土地利用现状或周边土地利用现状进行恢复达到景观统一。

2处弃土（渣）场选址合理性分析见下表。

表 4.3-2 工程弃土（渣）场选址合理性分析表

序号	名称	弃渣量 (自然方)	占地 面积	最大 堆高	弃渣场 等级	弃渣场 类型	地质调查资料		现场情况,周边公 共设施、基础设 施、工业企业和居 民点的分布情况	选址合理性评价分析
		万 m ³	hm ²	(m)			堆渣区 不良地 质现象	地层岩性		
1	钦北 区路 1 号弃 土场	40.39	12.69	19.37	5	凹地型	无	粉质黏土, 砂岩夹泥 岩	现状为林地,周边 分布零星居民房 屋,距离居民房屋 最近处约 11m 左 右。	<p>1.拟选场地为林地,后期规划建设物流园区,本工程充分考虑综合利用,将弃土作为物流园区地基填充料进行场地平整,不会对周边安全产生影响。</p> <p>2.拟选场地周边分布有零星居民点,距离居民房屋最近处约 11m,按 1:3 放坡后,低于居民房屋 2~3m 左右,后期针对周边低于弃土场顶面高程的居民采取拆迁措施,确保不产生安全隐患。</p> <p>3.拟选场地不涉及自然保护区、国家森林公园、生态红线等环境敏感区,但涉及桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区,截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。</p> <p>4.根据地质调查结果,既有边坡处于基本稳定状态,区域内无不良地质。</p> <p>5.弃土场采取拦挡、截排水等防护措施,减少水土流失,满足水土保持要求。</p> <p>6.距离最近的环境敏感区为钦州市钦江饮用水源保护区,距离约 1.03km;距茅尾海红树林自然保护区 21.8km;距离最近的红树林生长区域约 16.4km。工程距离生态敏感区位置较远,不会对其产生影响。</p> <p>综上,选址满足水保技术规范要求,选址合理。</p>
2	钦北	42.82	3.36	与周边	5	凹地型	无	粉质黏土,	现状为坑塘,周边	1.拟选场地为坑塘,周边无居民点。

表 4.3-2 工程弃土（渣）场选址合理性分析表

序号	名称	弃渣量 (自然方)	占地 面积	最大 堆高	弃渣场 等级	弃渣场 类型	地质调查资料		现场情况,周边公 共设施、基础设 施、工业企业和居 民点的分布情况	选址合理性评价分析
		万 m ³	hm ²	(m)			堆渣区 不良地 质现象	地层岩性		
	区路 2 号弃 土场			地面齐 平				砂岩夹泥 岩	无居民点。	<p>2.拟选场地不涉及自然保护区、国家森林公园、生态红线等环境敏感区，不涉及水土流失重点治理区和重点预防区。</p> <p>3.根据地质调查结果，既有边坡处于基本稳定状态，区域内无不良地质。</p> <p>4.弃土场采取拦挡、截排水、复耕等防护措施，减少水土流失，满足水土保持要求。</p> <p>5.距离最近的红树林生长区域约 2.16km；距茅尾海红树林自然保护区 24.68km。工程距离生态敏感区位置较远，不会对其产生影响。</p> <p>综上，选址满足水保技术规范要求，选址合理。</p>

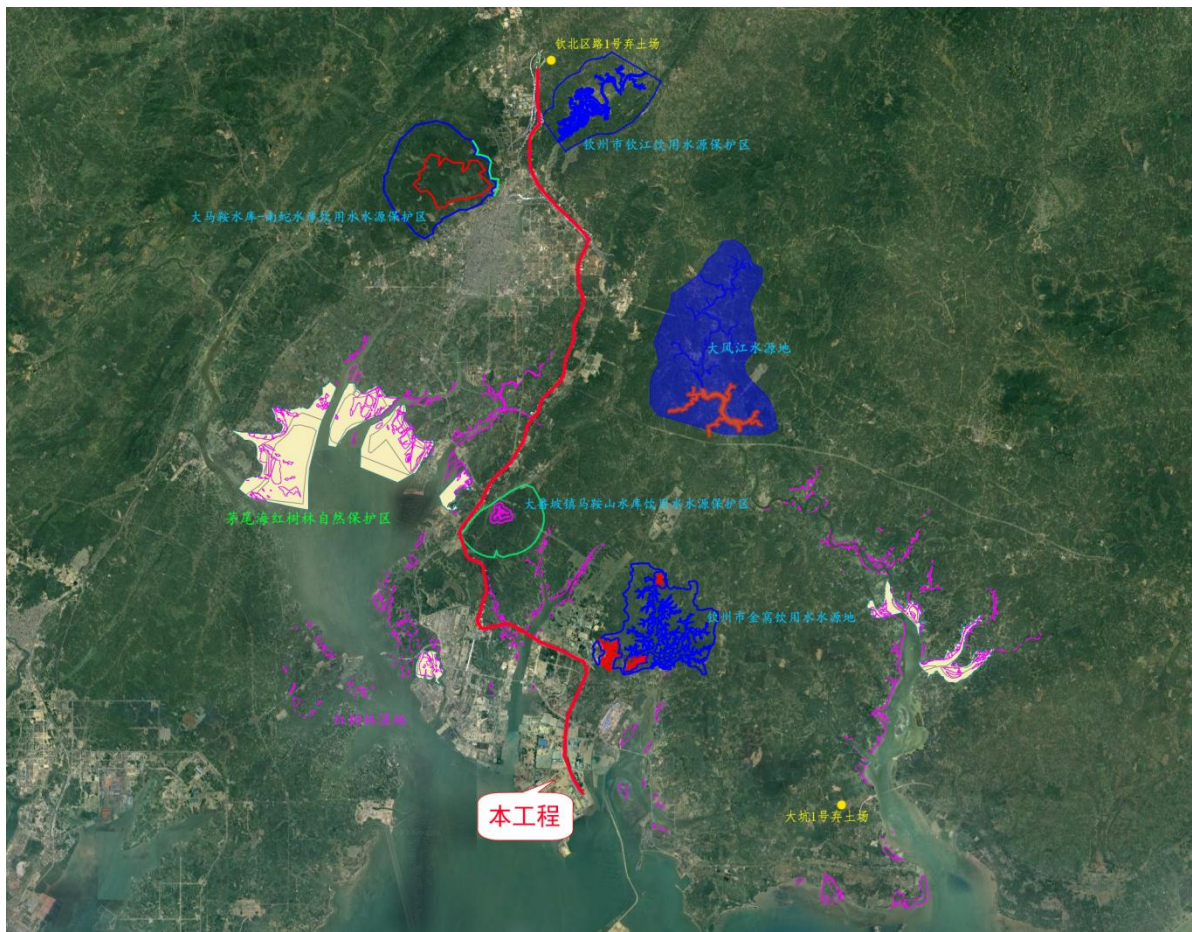


图 4.3-2 弃土场与周边生态敏感区位置关系图

4.3.1.2 占地时效性、土地利用格局影响分析

(1) 时效性分析

工程永久用地为铁路主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能将会发生改变，临时用地则在主体工程完工后归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，临时用地进行土地复垦，恢复原使用功能。

(2) 土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内的部分非建设用地转变为建设用地，工程占地区域内原有以人工林、农田、水域为主的自然、半自然土地利用形式将转变为以交通运输为主体的城镇建设用地，沿线森林、水域等生态景观将转变为人工景观，评价范围内土地利用格局会发生一定程度的变化。

工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄，因此，对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会对沿线土地利用格局发生明显变化。工程建设将

使建设用地面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是弃土（渣）场、施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦。根据铁路施工经验，工程结束后有针对采取复垦或植被恢复措施预计在施工结束后 3~5 年左右可基本恢复原有地类功能，最大程度控制了对沿线土地资源的不利影响。

综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响甚微。

4.3.1.3 对农业生产的影响分析

（1）对基本农田的影响

本工程受既有铁路位置限制，不可避免地将占用钦州市钦南区境内永久基本农田 0.5015 公顷，工程占用基本农田斑块共计 16 处，占用基本农田位置见图 4.3-2 及图 4.3-3。依据《基本农田保护条例》中相关规定，占用单位将按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。



图 4.3-3 工程占用基本农田分布图（全线）

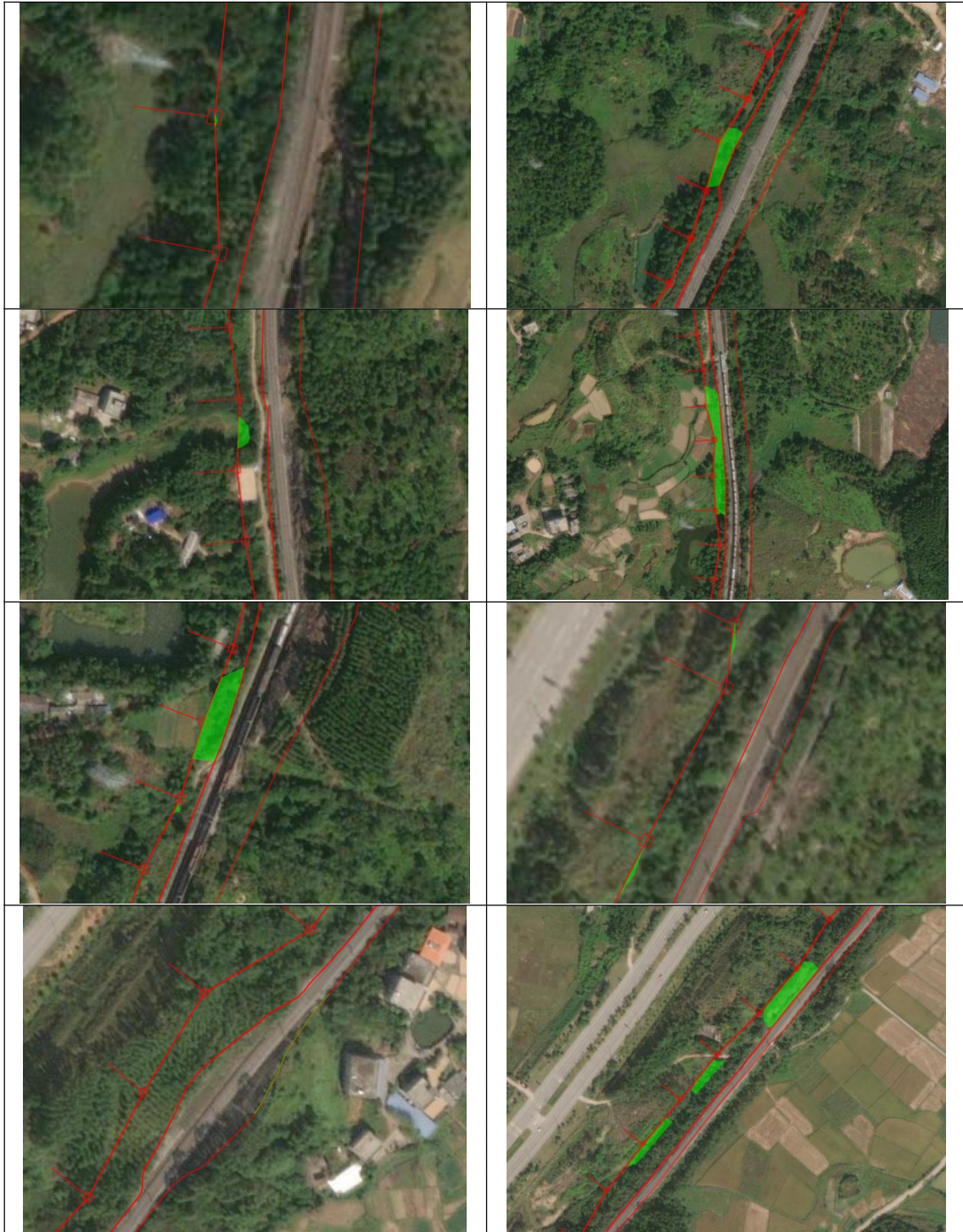




图 4.3-4 工程占用基本农田分布图（局部）

（2）对一般耕地的影响

本工程沿线土地耕作条件和气候条件优越，长期以来形成了优良的农业种植传统。本工程虽采用“以桥代路、永临结合、合理调配土石方平衡”等一系列措施，从源头上减少工程对耕地资源的占用，但工程仍将永久占用耕地 8.05hm²，使这部分耕地转变为建设交通用地，失去农业生产能力。根据《广西统计年鉴》（2021 年）统计资料分析，沿线耕地粮食年均亩产可按 327.45kg 计算，评价区粮食产量每年将减少 2.64t。项目建设前后评价区内耕地数量降低比例仅为 1.63%，工程对沿线所经区域的农业生产影响有限，不会对区域整体粮食产量有显著影响。此外，工程沿线混凝土拌合站等临时用地占用的耕地在工程施工期间也将在一定程度上使原有的土地利用状况发生改变，造成地表植被破坏，土壤贫瘠，有机质含量低，养分淋溶等，这些临时用地通过清理场地，复耕等措施，将在施工结束后 2~3 年逐步恢复其原有功能。

4.3.2 对植物资源的影响分析

（1）施工期对植物资源的影响分析

1) 植物种类、区系多样性影响分析

本工程施工将造成永久占地内植被的永久性消失和施工营地、施工场地等临时用地内植被的暂时性消失。工程主要占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地以

及林地、耕地等，占用的林地以速生桉林为主，耕地以种植水稻、番薯为主，这些植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，同时工程为线性工程，占地面积相对较小，因此本工程建设不会造成评价区域植物种类的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

2) 植被类型、植被生物量和自然体系生产力影响分析

本工程建设会造成一定范围内某些植被类型面积的减少，从而对评价范围内植被生物量和自然体系生产力产生负面影响，结合工程评价范围内土地利用情况，统计各类植被类型的面积，估算出工程占地范围内生物量变化及生产力变化，具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价区内生物量和生产力变化情况表

类型	植被类型	占地量 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	平均净第一性生产力 [gC/(m ² .a)]	生物量变化量 (t)	净第一性生产力变化量 (tC/a)
自然植被	灌草丛	-5.49	68.56	600	-376.39	-32.94
	自然林	-2.38	255.02	450	-606.95	-10.71
	水生植被(红树林)	-0.25	64.43	780	-16.11	-1.95
栽培植被	人工林	-50.12	98.02	1050	-4912.76	-526.26
	农作物	-8.05	34.12	700	-274.67	-56.35
绿化植被及杂草 (建设用地)	绿化植被及杂草	-9.04	18.21	200	-164.62	-18.08
-	无植被覆盖	-109.37	0.00	0.00	0.00	0.00
合计		-184.70	/	/	-6351.50	-646.29
占评价区总量百分比 (%)		4.23	/	/	-2.07	-2.22

由上表可知，本段工程建设完成后，被占用的耕地、林地、草地等变为无生产力的道路和建设用地，评价区生物量总量减少了 6351.5t，净第一性生产力总量降低了 646.29tC/a。工程建设对评价范围内的生物量水平、生产力将产生一定的负面影响，但生物量、生产力水平变化量分别仅占评价区的 2.07%和 2.22%，项目未占用大量高生物量水平和高生产力水平的植被类型，远远不会使本区域植被自然生产力下降一个等级。因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

工程建设虽然会造成评价区域生态系统生物量每年减少 6351.5t，但主体工程采取植物恢复措施后，可增加乔木、灌木、攀缘植物及草甸数量和面积，能够减缓植被生物量损失和自然体系生产力下降。因此，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内。

3) 施工扬尘对农作物、植被的影响分析

铁路施工将进行土石方的挖掘和填筑，旱季施工容易引起大量扬尘，覆盖于附近的农作物和树木枝叶上，将影响其光合作用，导致农作物和果树减产。如果在花期，还影响植物坐果，减少产量。对于施工扬尘，经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20~50m 范围内，可使大气中 TSP 含量增加 0.3~0.8mg/m³。

另外，施工便道两侧的农作物和树木也容易受到运输车辆引起扬尘的影响，覆盖其枝叶花果，影响其生长。据研究测试，当天气持续干燥、道路情况较差时，车辆颠簸引起的扬尘在行车道两侧短期浓度可达到 8~10mg/m³，但扬尘浓度会随距离的增加而很快下降，下风向 200m 以外无影响。

4) 对植物生态系统的影响

①对植物群落的物种组成、群落结构的影响分析

工程所在区域植物群落主要为亚热带常绿阔叶林，物种组成以人工种植的速生桉为主，零星分布有针叶林，物种组成以马尾松等为主。森林生态系统中垂直分层较为明显，乔木下多分布草本植被，以芒、鬼针草等为主。目前工程评价范围内林地多为人工林，其群落结构较为简单，工程建设占用的林地仅会造成林地面积减小，不会对其垂直结构造成明显影响。此外，工程评价范围内农田生态系统分布较广，作物以水稻、番薯、玉米等为主。工程占地仅造成耕地面积减少，耕地内作物种类更多受到人为影响，因此工程建设不会对农田生态内群落结构造成明显影响。本工程为既有铁路增建二线工程，为线性工程，既有铁路已对区域造成切割，本工程占地范围较小，同时占地类型内物种组成均为当地常见种，因此在水平空间上对工程评价范围生态系统分布、各生态系统内群落结构影响较小。

②对植物群落演替的影响分析

评价范围分布有鬼针草等外来入侵物种。建项目设区域由于人为活动的影响，原生植被破坏较严重，生物多样性减少，森林的环境功能减弱，生态环境比较脆弱。施工期间会造成项目建设区域间断的带状地表裸露，鬼针草等特殊生态适应性和繁殖方式将会迅速入侵这些空旷生境，若防治不当或不及时，有造成该区域裸露地表外来物种占据优势的风险，对评估区的生物多样性构成威胁。需要针对施工过程中出现的临时裸土地及时采用本地植物进行绿化，不给外来入侵物种预留繁殖生存的空间，将外来物种入侵的可能性和危害程度降至最低，保障区域的生物安全。

③外来物种对当地生态系统的影响分析

评价范围分布有鬼针草、田菁等外来入侵物种。建项目设区域由于人为活动的影响，原生植被破坏较严重，生物多样性减少，森林的环境功能减弱，生态环境比较脆弱，入侵物种扩散途径主要存在于工程施工期间。工程建设期随着路基开挖等工程实施会造成项目建设区域间断的带状地表裸露，鬼针草、田菁等特殊生态适应性和繁殖方式将会迅速入侵这些空旷生境，若防治不当或不及时，有造成该区域裸露地表外来物种占据优势的风险，对评估区的生物多样性构成威胁。

依据《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ624-2011），并结合现场踏勘调查结果，工程评价区内已广泛分布有鬼针草、田菁等入侵物种，其对人类及动物无毒性，不易在自然生态系统中引起火灾。因此，本工程的实施不会导致入侵物种显著扩大入侵并加剧生态危害。

然而，在工程建设阶段仍需要针对施工过程中出现的临时裸土地及时采用本地植物进行绿化，不给外来入侵物种预留繁殖生存的空间，将外来物种入侵的可能性和危害程度降至最低，保障区域的生物安全。

5) 对野生重点保护植物、古树名木影响分析

评价区未发现国家及自治区级野生重点保护植物，但工程评价范围内涉及古树名木 17 株，古树名木距线路最近距离约 185m。工程施工过程中地表开挖范围距古树名木较远，施工扬尘等在较近距离内即可沉降，不会附着在古树叶片上影响树木光合作用，同时施工期间严格禁止生产污水和生活污水、生活垃圾排放至环境中，不会影响工程周边地表水、土壤、地下水环境。因此，本工程对沿线分布古树基本无影响。

(2) 运营期对植物的影响

运营期边坡塌方、货物运输等因素可能对铁路沿线的植物及其生境有一定的影响，铁路边坡塌方将会使塌方地段上的植物种类受影响，但影响的范围不大，而且周围植物的种子很容易散布到塌方地段、使这些地段上的植被在短时间内自然恢复。

结合既有线植被生长状态及植被恢复情况，钦州地区气候适宜、降水丰富，有利于植被生长。同时，线路两侧多以人工种植的桉树林为主，结合人为养护，既有线两侧植被覆盖度较高，植物长势良好。类比分析，本工程临时占地范围内、桥下绿化、路基边坡等工程处恢复的植被成活率将较高。因此工程建成后，通过有效绿化，植被多样性不会随着工程建设通过时间或空间的累积作用形成明显变化，工程评价范围内植被影响甚微。

4.3.3 对野生动物资源的影响分析

(1) 施工期对动物资源的影响分析

施工期工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。由于工程所在区域内生态环境类型较为单一，评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时由于铁路施工范围小，工程建设对野生动物的影响范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

1) 对鱼类等水生动物的影响

工程评价范围内不涉及鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。工程以桥梁形式上跨茶山江、望鸭江、金鼓江，对水生生物的影响范围主要集中在工程附近水域。水域桥墩施工过程中在进行围堰时暂时会对河床造成局部扰动，从而增加水体浊度，减少水体透明度，产生的悬浮泥沙可能会对鱼类产生一定影响，但工程施工是逐步进行的，随着悬浮泥沙的沉降，每天的施工影响不会累计，随着施工结束，影响将逐渐消失。本工程钻孔灌注等工序均在围堰内进行，根据国内大桥施工经验，只要加强施工管理，严格按施工程序操作，严禁向江中弃土、弃渣，采用该工艺施工后，可能产生的泥砂散落量很小，对河流水生动植物、水质基本不造成影响；桥上结构施工过程中，运送的部分材料可能泄漏入江水之中造成影响，但较水下施工而言，其对水生野生动物的影响较小。此外，工程沿线水域内无保护性鱼类和地方特有种鱼类，工程建设不会影响该区域内水生生态环境。



图 4.3-5 桥梁围堰施工示意图

2) 对两栖、爬行类动物的影响

两栖动物主要栖息沿线的河流、水域中，在铁路建设期间由于基础设施的建设及大桥的建设可能导致水质的变化的因素有以下几个方面：由于施工材料的堆放，随着雨水的冲刷进入水域，造成水质污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如果直接排入河道也会造成水质的污染；施工过程中施工材料对水质的直接污染。

在评价范围内分布的蛇类等爬行动物，由于施工便道的建设，施工人员的进入，必然受到惊扰，原分布区被部分破坏会导致这些动物的生活区向上迁移或暂时迁移到工程影响区外生境相似的地区。由于铁路建设影响范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响较小，且主要是在施工期的影响。

工程建设过程中，由于施工车辆产生的噪声级人为活动干扰等因素，可能导致线路两侧附近的两栖、爬行类动物产生回避行为，使其向外围转移，沿线两侧较近范围内爬行类动物出现的频率会降低，但不会对两栖、爬行类动物的总体多样性产生影响。

3) 对鸟类的影响

a.对工程沿线鸟类的影响

工程施工过程中，由于车辆噪声、人为活动干扰等所造成的廊道效应可能导致鸟类临近铁路区域密度下降。

b.对鸟类迁徙通道的影响

在春秋季节迁徙期间，对迁徙候鸟特别是水鸟类会形成一定影响，甚至会导致一些迁徙物种临时性改变迁徙路线或停歇区域；如有夜间施工，灯光布设不合理则可能对迁徙鸟类有一定的干扰，形成光源污染。

本工程沿线候鸟的主要停留地分布在茅尾海红树林自治区级自然保护区和三娘湾风景区等重要环境敏感区内，而本工程线路均绕避且远离上述重要环境敏感区，其中工程距茅尾海红树林自治区级自然保护区超过 850m，距三娘湾风景区超过 5km，工程施工期间噪声、振动、灯光等影响不会对上述敏感区内鸟类造成影响，施工不会对大规模候鸟的栖息、繁殖产生影响。

本工程建设线路与候鸟迁徙路线为垂直交叉，施工期施工机械产生的噪声可能会对候鸟的迁徙产生一定程度的影响。因此，重大工程施工期要尽量避开候鸟的迁徙季节。此外，由于本项目为增建二线项目，既有铁路已存在，周边鸟类已适应列车运行过程中噪声、灯光等影响或自发迁移至无影响区域，因此本工程建成后对候鸟迁徙及

周边鸟类飞行、觅食、繁衍影响甚微。

4) 对哺乳动物的影响

工程施工过程中，路基及施工人员营地等都需要占用土地，这些土地占用会直接破坏原有植被，使在此区域内活动的野生动物觅食地、栖息地减少，导致动物食物减少。在铁路的建设期，由于人为活动干扰、施工噪声的影响，从而导致野生动物回避铁路，使沿线野生动物在沿线出现的频率降低。但工程为既有铁路扩建工程，沿线野生动物数量较少，工程建设不会对沿线野生动物产生明显影响，不会使野生动物原有的大面积生境产生分隔。

施工便道、弃渣场、施工场地会占用一部分野生动物栖息地，一定程度上对野生动物正常活动产生干扰；由于铁路工程施工便道一般利用既有乡道或村路，可大大降低对生态环境的破坏和对野生动物栖息地新的切割。施工机械的汽油异味对野生动物的影响比较有限，施工过程中对施工污水的处理一般有严格的管理制度，不会对野生动物的水源构成影响。施工机械操作对野生动物的影响主要涉及到施工场地周边的区域，这种影响会波及到线路两侧 1km 范围内活动的野生动物。工程为既有铁路增建二线工程，沿线动物分布较少，因此本工程建设对周边野生动物影响较小。

综上，施工期工程永久和临时用地占用了野生动物的生境，施工机械、车辆的噪声以及施工人员活动可能影响沿线附近野生动物的觅食、栖息、生长和繁殖等行为，将迫使其离开施工区域。但铁路施工范围影响较小，工程建设对野生动物影响的范围有限，因此不会对动物栖息空间造成大的压缩。此外，野生动物且有一定的迁移能力，所依赖栖息生境并非单一，食物来源多样化，工程所在区域在大的尺度上具有相同的生境，评价区内有许多动物的替代生境，两栖、爬行、鸟、兽等野生动物比较容易找到类似栖息场所，不会面临因栖息生境破坏带来的种群灭绝。因此施工期间原生境的占用对它们的影响不大，部分种类还可随施工结束后的生境恢复而回到原处。本工程建设期 3 年，对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

(2) 运营期对动物资源的影响

1) 对鱼类等水生动物的影响

运营期的主要影响因素是跨河桥梁段列车轮轨撞击产生的冲击噪声可能通过桥面-桥墩传递到水中，对水生生物产生一定影响。但这种噪声对水环境的影响程度不会强于施工期噪声，而且桥上列车的运行是间断性的，水生生物经过一段时间后可以适应

这种环境条件，因此项目运营对沿线水生生物活动的影响轻微。

2) 对两栖、爬行类动物的影响

工程为既有铁路增建二线工程，沿线两栖、爬行类动物较少，同时部分区域采用桥梁形式，路基段落设置涵洞，对爬行类动物栖息生境不存在再次分割，爬行类动物可从桥梁下方通道及路基涵洞往返于铁路两侧，基本能满足爬行动物的通行需求。铁路在运营过程中的噪声对爬行类动物产生一定影响，列车夜间行驶灯光会对夜行性爬行类动物产生一定影响。

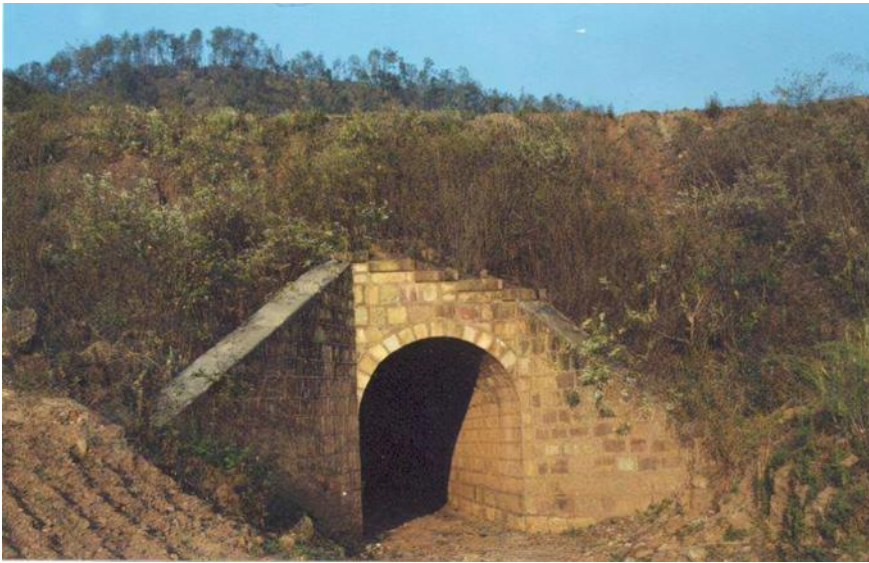


图 4.3-6 路基涵洞示意图

3) 对鸟类的影响

铁路运营噪声可能使线路两侧 50~80m 范围内的留鸟和过境鸟向线路两侧较远区域转移。如果是夜栖型鸟类，列车夜间行驶的灯光会对鸟类产生一定的影响。

4) 对哺乳动物的影响

项目大部分以桥梁、路基形式建设，桥梁下方可作为野生动物的通道，运营初期大型兽类对铁路高桥可能会有陌生感，不敢穿越通道，对动物的迁徙、觅食可能有一定的影响，随着对桥梁通道的熟悉，野生动物会逐渐适应并利用通道。列车运行产生的噪声和灯光会对线路两侧野生动物的正常活动产生干扰，迫使一切动物短期内对铁路产生回避。

铁路运营产生的噪声，使得野生动物不敢靠近，并远离铁路或向踏出迁徙，压缩野生动物的活动空间。同时列车的夜间用光也会影响野生动物的正常活动，干扰昼伏

夜出的野生动物觅食、迁移等活动。

5) 对动物多样性的影响

工程运营期对沿线动物的影响主要表现在路基、桥梁等切割生境以及列车运行期间的噪声、振动影响。根据现场调查，整体来看工程评价范围内植被较为单一，区域内本身生物多样性水平程度不高，从动物行为学上来看，动物具有主动逃逸不利环境的本能反应，工程周边存在大量可替代生境，因此，工程运营期对评价范围内动物多样性无显著影响。

综上，铁路路基工程使得线路两侧动物的活动范围受到限制，对其觅食、交偶等行为存在潜在影响，对两栖和爬行动物影响程度较大，但本工程通过设置一定程度的桥梁，且路基段设置有大量涵洞，形成了类似于生态廊道作用，可基本满足沿线野生动物尤其是两栖类、爬行类动物的通行。因此项目运营对沿线动物活动的阻隔影响轻微。

此外，列车运行时产生的噪声及灯光可能对鸟类活动范围有一定影响，但在路经候鸟的迁徙路段，特别是在候鸟的迁徙季节要严禁火车鸣笛，总体上对候鸟迁徙影响较小。

4.3.4 重点工程生态环境影响分析

1、桥梁工程生态环境影响分析

贯通正线新建双线路段长 8.394km，增加二线段落左线线路长度 41.505km（其中利用既有线 35.779km，改建既有线 2.576km，新建线 3.15km）；右线线路长度 41.605km（其中利用既有线 3.15km，新建并行地段 25.319km，新建绕行地段 13.136km），其中新建双线桥梁 3 座（含猫公岭特大桥双线段），总长 3.010km，占新建双线线路长度 35.86%，新建单线桥梁 24 座（含猫公岭特大桥单线段），总长 8.850km，占新建线路长度 21.271%，框构 6 座，共计 1252.37 顶平米，涵洞 167 座，共计 2326.22 横延米。

相关联络线钦州东至南宁联络线，线路长度 2.292km，新建单线桥 2 座，共计 1.105km，占新建线路长度 48.21%；涵洞新建 1 座，共计 14.1 横延米，涵洞接长 2 座，共计 54.42 横延米。水牛港线路所至钦州港站联络线，线路长度 1.236km，涵洞接长 1 座，共计 7.06 横延米。

主要环境影响如下：

1) 占地、破坏植被及水土流失影响

桥梁与路基工程相比，在很大程度上减少了对土地的占用，但桥墩修建将会占用土地资源，在修建过程中扰动地表，破坏地表植被，产生新的水土流失；工程实施后，桥梁下部和两侧可充分利用，用于绿化。

2) 对水文情势及行洪的影响

本工程所跨越河流、海洋均采用桥梁通过，钦江检算洪水频率为 1/300，本工程桥梁、涵洞设计洪水频率按 1/100，桥梁建成后对河流的水流状态无大的影响。

(2) 路基工程生态环境影响分析

工程正线路基工点 45 处，相关工程路基工点 8 处。马皇站（不含）至钦州东站（含）新建双线段正线路基工点共 10 处，长度 5.472km，钦州东至南宁联络线路基工点共 3 处，长度 1.187km；钦州东站（不含）至钦州港东站（含）增二线工程正线路基工点共 35 处，长度 35.350km，水牛港至钦州港联络线路基工点共 4 处，长度 1.236km，改建钦州东线路基工点 1 处，长度 0.350km。

路基主要工点类型有：路堤坡面防护、路堑坡面防护、软土路基、挡土墙、浸水路基等。

路基工程环境影响分析如下：

1) 占地、破坏植被及水土流失影响

路基工程建设将会占用土地资源、扰动地表、破坏地表植被。路基坡面在护坡工程完成之前，若防护不当，尤其在断面开挖之后，遇风雨天气，易造成对坡面的冲刷，产生水土流失，甚至形成边坡坍塌，有可能对路基边的农田、植被造成破坏，冲毁农田和植被，位于河流附近的路堤有可能堵塞、压缩河流、沟渠，并造成水土流失。

2) 对动物、道路、水利设施的阻隔影响

路基工程的建设将对铁路沿线的动物迁移、道路和水利设施产生一定的影响，尤其是对两栖、爬行类动物。设计对影响道路、水利设施和动物阻隔方面均采用涵洞通过，以减少路基带来的阻隔影响。

3) 对景观的影响

工程路基修建将在地表形成一道条状的人工构筑物景观，扰乱所经区域的景观构成。但本项目为既有铁路增建二线工程，目前周边景观一般，工程建设对周边景观影响较不明显。

4.3.5 景观视觉影响分析

沿线地区多为人工林地和村镇交错分布的景观格局，另有部分农田、灌草地景观。根据项目所处区域的景观环境特点，本工程以下路段将对当地的自然和人文景观造成不同程度的影响。

(1) 站场对景观视觉的影响分析

本工程车站均为既有车站，景观已经与周围环境融合。本工程车站改建设计中加强了绿化、美化设计，在可绿化地带种植林木、花卉、草坪等环境措施，尽可能扩大绿化和景观面积，充分考虑景观效应，力争做到景观的多样性和协调性，避免单一的建筑出现，进一步与既有周围环境融合，缓解站场周围景观环境影响。

(2) 路基、桥梁对景观视觉分析

工程路基、桥梁的修建将对景观环境产生切割效应，形成视觉影响。由于本项目为既有铁路增建二线工程，原线路已形成对周边景观的切割，目前项目周边景观环境一般，只要注重桥梁、路基的景观设计绿化工作，不会对周围的景观视觉产生重大的影响。

(3) 取、弃土（渣）场对景观的影响分析

工程不设置取土场，取土均采用外购形式，设置弃土（渣）场 2 处。弃土（渣）场主要是铁路施工期对景观产生重大的影响，造成景观疤痕，产生视觉突兀；在施工结束后，由于弃土（渣）场的复垦和植被恢复，将逐步消除因弃土造成的与周边景观的不相协调、植被破坏等不良景观效果。

综上，路基、桥梁段主要由于构筑物的自身体量对所经景观环境产生切割效应，形成视觉影响，弃土（渣）场在施工期会造成景观疤痕，产生视觉突兀的不利影响，但均可通过景观绿化、构筑物外观色彩及体形与周边环境相协调，以达到与景观整体性的融合。

4.3.6 工程取、弃土场影响分析

4.3.6.1 土石方工程

1、土石方总量

本工程土石方总量 423.95 万 m^3 ，其中挖方 228.23 万 m^3 ，填方 195.72 万 m^3 ，利用方 163.66 万 m^3 ，借方 50.70 万 m^3 （均为外购），借方从项目周边合法砂石场进行购买，余方 83.21 万 m^3 （弃方运至方案指定的 2 处弃土场处置）。本工程的挖方利用率 66.96%。

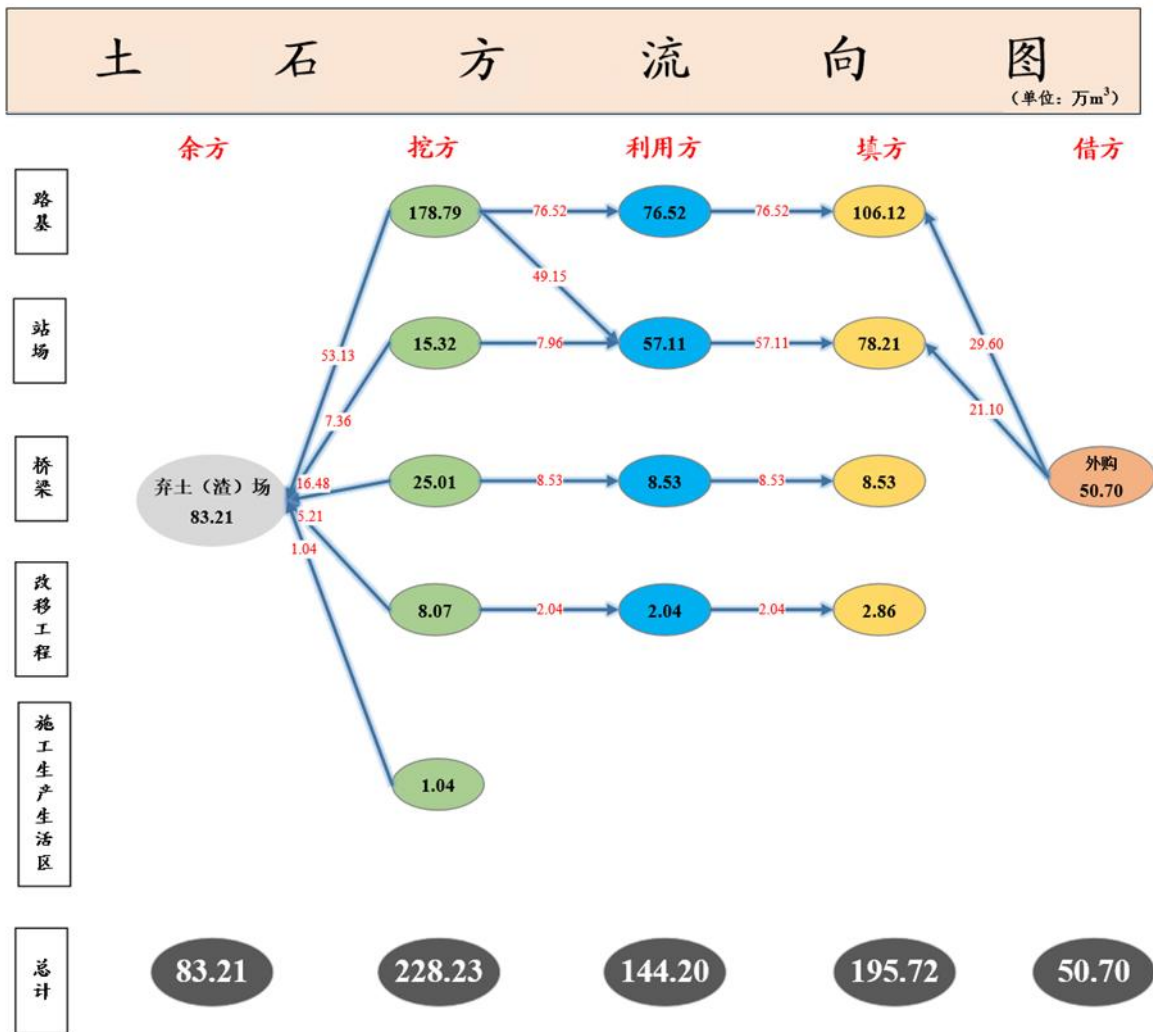


图 4.3-7 土石方流向图

2、表土平衡

本工程涉及应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护工程。根据扰动地表实际情况确定剥离厚度：耕地 30cm，园地、林地 20cm，草地 15cm，回覆厚度 15-50cm 不等。本工程共剥离表土 18.64 万 m³，回填表土 18.64 万 m³，全部用于绿化、复耕用土。

剥离的表土，临时堆放在永久征地和临时占地范围内，不新增扰动范围，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和苫盖措施。采用机械剥离为主，人工剥离为辅的方式进行表土剥离工作。地形较为平坦的区域采用推土机进行剥离，而地形较陡，机械无法操作的地方可采用人工剥离表土。

4.3.6.2 土石方工程影响分析

1、工程弃土

工程弃土（渣）主要来源于路基、桥梁、站场、改移工程及施工建筑垃圾，共产生弃土方量 83.21 万方。

本工程最终确定 2 处弃土（渣）场。

2、弃土（渣）场选址的环境合理性分析

从总体看，弃土（渣）场布设满足环境保护和水土保持的要求，工程涉及弃土（渣）场采取切实可行的防护措施后是合理可行的。

4.3.7 对生态系统影响分析

1、对沿线生态系统的影响分析

铁路是景观中的廊道，具有通道、屏障或过滤、生境、源和汇 5 个基本功能。作为典型的人工廊道还有其特殊性，其通道和屏障能力作用尤为突出，铁路廊道本身对沿线生态系统具有一定影响，工程占地将使沿线生态系统破碎化，甚至使小面积自然生境消失；同时，铁路作为运输廊道，利于人类的土地开发和利用，人为利用将更加显著的改变生态系统，但明确区分铁路直接的生态影响和人类活动带来的生态影响较为困难。

本工程全线用地面积共计 241.65hm²，其中永久用地 184.70hm²，临时用地 56.95hm²，工程占地涉及的生态系统主要包括：森林生态系统、城镇农村生态系统、淡水生态系统及小部分农田生态系统。工程占用生态系统统计见下表；占用生态系统类型及分布见下图。

表 4.3-4 工程占用生态系统统计表

占地类型		永久占地		临时占地	
		面积 (hm ²)	占评价范围比 例 (%)	面积 (hm ²)	占评价范围比 例 (%)
生态系统 类型	农田生态系统	8.05	1.63	1.71	0.37
	森林生态系统	57.99	2.2	27.61	1.05
	城镇农村生态系统	111.36	7.88	25.62	4.88
	湿地生态系统	1.25	3.81	0.06	0.18
	淡水生态系统	6.05	1.00	1.95	0.32
合计		184.70	/	56.95	/

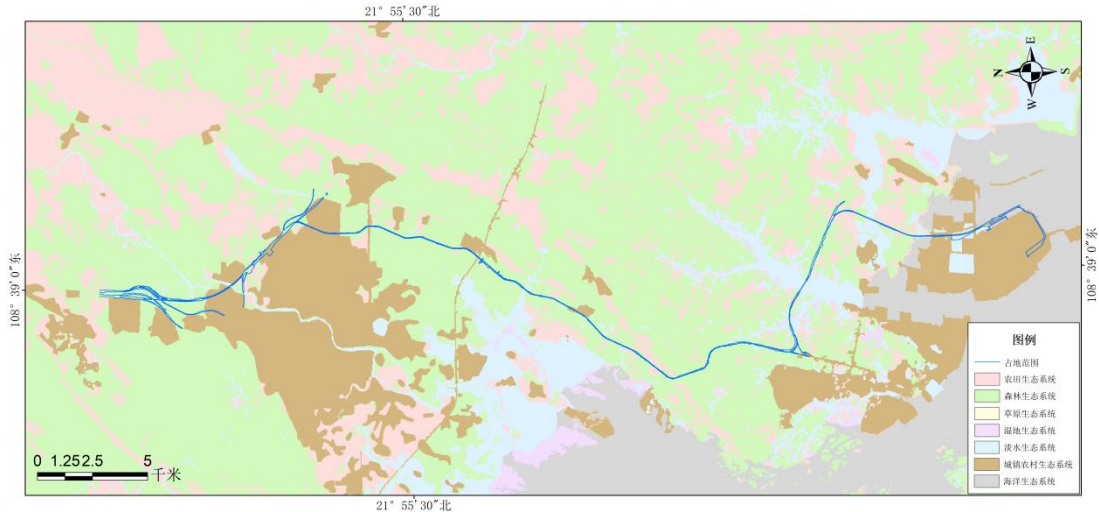


图 4.3-8 工程占地范围内生态系统类型及分布图

本工程为既有铁路增建二线工程，原有铁路已对该区域内生态系统、景观结构造成了切割，原有铁路占用的生态系统均为该区域内常见生态系统，生境总体来说较为简单，本工程紧邻既有铁路，不会对沿线生态系统造成新的切割作用，不会对生态系统结构和功能造成明显影响。虽然工程建设将使一些生态系统面积减少，但本工程占地面积较小，工程占用的生态系统分别较评价范围内相应生态系统均不足 8%，而对于相对自然的生态系统，工程占用面积均不足 4%。因此在工程建设阶段，落实好各项环境保护措施的基础上对该区域生态系统影响甚微。

4.3.8 对沿线文物影响分析

本工程沿线涉及一处文物保护单位，为妮义嘴遗址新石器非文物建筑。工程 QGDK3+580 处于文物保护单位左侧布设，最近距离 580m。工程距文物保护单位较远，对文物无影响。此外，施工过程中如发现其他遗址或文物应立即停工，并与当地文物部门联系，邀请文物部门积极配合做好文物抢救、保护工作。



图 4.3-9 工程与妮义嘴遗址位置关系示意图

4.3.9 对周边环境敏感区影响分析

1、对广西茅尾海红树林自治区级自然保护区影响分析

工程距广西茅尾海红树林自治区级自然保护区最近距离约 830m，不占用自然保护区，无地表工程，工程桥梁施工造成的悬浮泥沙可在较短距离内进行沉降，不会影响自然保护区内基底土壤、沉积物环境。工程距自然保护区距离较远，施工过程中产生的空气颗粒物、施工机械产生的噪声、振动经远距离衰减不会对自然保护区内植被资源、动物资源造成影响。同时，施工期间可通过严格施工范围，严禁施工废水、施工人员生活污水和生活垃圾随意排放至环境中等方法进行环境保护。综上，工程建设对广西茅尾海红树林自治区级自然保护区无影响。

2、对生态保护红线影响分析

工程跨越茶山江、望鸦江、金鼓江区域分布多处生态保护红线。不涉及《钦州市生态保护红线》划定的生态保护红线区，距茶山江生态保护红线最近距离约 18m，距望鸦江生态保护红线最近距离约 1.5m，距金鼓江生态保护红线最近距离约 68m。

工程距茶山江及金鼓江处生态保护红线距离较远，桥梁施工均采用钢板桩围堰施

工，施工安排在非汛期，并严格控制施工范围、严禁生产生活污水固体废物等污染物排放至外环境的基础上，可实现工程建设对这两处生态保护红线影响可控；但工程距望鹤江生态保护红线距离较近，桥梁采用钢板桩围堰进行施工，即使工程安排在非汛期，但施工过程中将对水体进行扰动，造成悬浮泥沙扩散，可能扩散至生态保护红线范围内，但工程施工是逐步进行的，随着悬浮泥沙的沉降，每天的施工影响不会累计，随着施工结束，影响将逐渐消失。施工期间将严格控制施工范围，严禁占用生态保护红线，控制污染物不外排，同时在施工期间加强红树林生态监测工作，及时反映工程施工对红树植物的影响，一旦发生危害事故，立即停工整改，整改完成后再进行施工，以降低工程施工对该处生态保护红线的影响。

4.4 生态环境保护措施

4.4.1 土地资源保护措施

（1）设计阶段

1) 进一步优化工程土石方综合调配，本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配，降低弃土（渣）量，从源头减少弃土（渣）场数量和面积。

2) 临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地。

3) 建设单位应按《土地管理法》、《土地管理法实施条例》等法律法规，落实征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费等相关费用，把不良影响降低至最低限度。

（2）施工阶段

1) 弃土（渣）场选址应尽量利用荒地、荒沟、废弃坑塘以及地方有造地需求的场地，本工程共布设2处弃土（渣）场，堆放过程中逐层堆弃逐层压实，并做好工程措施，保证弃渣稳定，弃渣完毕后覆土绿化或复耕。大临工程、施工营地应尽量与永久工程结合设置，若无法结合，应尽可能租赁企业闲置用地或利用沿线农村及乡镇闲置的非农业用地，施工营地应尽可能与临时工程场区合设。

2) 合理确定施工便道，施工期应按照设计规定修建施工便道，修建施工便道，尽量与现有乡村道路平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工车辆不得随意在施工便道以外的区域行驶，以减少碾压破坏草地等地表植被，降低风力侵蚀。同时对路面定期进行洒水，防止行车碾压产生浮尘。施工结束后，部分施工便道作为田间道或乡村

道路，改善项目区路面状况，完善道路系统，不作为地方道路使用的恢复为原土地使用功能。

3) 占用耕地的临时工程，使用前剥离 30cm 厚表层土，用于使用后恢复植被。

4) 禁止在自然保护区、森林公园等重要生态敏感区和生态保护红线内设置弃土(渣)场和制(存)梁场、混凝土拌合站、材料厂等大临工程及施工便道。

5) 桥梁水中墩施工应采用临时栈桥，并避免水中施工临时构筑物对河道水系的切断、阻塞，水中墩施工废弃泥浆需运送上岸经沉淀池处理干化后，与其他建筑垃圾和工程渣土一并外运至指定地点处置，施工完毕应及时拆除水中临时构筑物。施工产生的各类废弃泥浆和弃土弃渣严禁向沿线河道内倾倒。大临工程及施工便道设置涉及林地的，应先征得林业部门同意意见后再办理临时用地许可。

6) 优化桥梁的梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致；合理布设桥梁临时性工程，做好施工期桥梁生产废水防治措施，杜绝对水体的扰动和污染。

7) 做好施工期污水防治措施，施工污水严禁排入沿线河流及岸滩湿地；采用临时沉淀池处理，上清液回用或用于场地降尘，废渣外运至指定消纳场所处置。

4.4.2 植物资源保护措施

(1) 施工期

1) 对于评价范围内发现的 17 株古树，建议加强施工期管理和布置，避免对古树名木的影响。

2) 在铁路施工过程中，要加大宣传的力度，让施工人员了解保护的重要性。工程在进行地表清除之前，建设单位应组织专门机构对评价区内保护植物与名木古树情况进行详细调查并进行标识保护，严禁对其进行破坏砍伐等。如果施工过程中发现有其他国家重点保护植物或古树名木，应尽快报告当地林业部门，以便及时采取挽救措施。

3) 施工期间土石方运输时，根据当地主管部门的要求，采取对运输车辆加盖篷布等措施，冬春多风季节施工时，对取、弃土堆采取洒水、加盖等措施，保证车辆整洁，防止土石砂料撒漏，并按规定的行驶线路、时间、装卸地点运营。对施工道路尽量采取硬化路面，定期洒水降尘，减轻对植物的影响。

4) 施工扬尘主要来源于施工过程中粉状物料堆放、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。由于项目所在地地表植被覆盖度相对较高，环境空气现状质量较好；为此，

在施工过程中建议采取如下措施，减少施工扬尘污染：

- ①尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业；
- ②为减少开挖和运土时的过量扬尘，在晴天或者天气干燥的情况下，应适当向填土区、储土区及作业面、地面洒水；
- ③运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆要求保持完好，装载不宜过满，保证运土过程不散落；同时应覆盖篷布，以减少洒落和飞灰；
- ④经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车在运输过程携带泥土、杂物散落地面和路面；
- ⑤及时清扫因雨水夹带和运输散落在施工场地、路面上的泥土，减少卡车运行过程和刮风引起的扬尘；
- ⑥规划好施工车辆的运行路线，尽量避开村屯和人流密集的交通要道，避免交通堵塞及注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放；
- ⑦散装水泥、砂石等粉状物堆放表面应用网遮盖，装卸水你现场必须及时清理，减少扬尘产生；
- ⑧施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

（2）运营期

本项目运营期不会对沿线植被产生影响，无需采取保护措施。

（3）植被恢复与补偿措施

1）植被恢复原则

①对于永久及临时占用林地得补偿原则均按照就近就地恢复原则，以达到尽量修复沿线区域受损的森林生态系统功能的目的。恢复地点充分利用林中空地、现有的宜林地和荒山荒坡，就近恢复，恢复林木数量不低于项目征占用林地的面积，保证森林站补平衡，保证森林生态功能不降低，植被恢复应在当地林业部门的指导下进行。

②在需要砍伐的树木中，优先考虑对保护树种的移栽，其次为幼龄林木的移栽，尽量将工程砍伐的林木数量及生态影响降至最低。首先考虑森林结构的更加合理，利用乔、灌、草相结合的方式，避免树种单一、林种单一、林层单一的问题，形成结构合理、功能全面的森林结构；恢复混交林，增强生态功能。

③对于工程占用的红树林湿地，按照《广西壮族自治区红树林资源保护条例》和

相关规定要求，按占用红树林湿地面积的3倍实施异地恢复并进行5年管护。在移植结束后进行生态监测工作，建议委托第三方专业机构对工程区进行生态环境监测，受委托监测机构应当编制监测实施方案并报当地林业主管部门审批后组织实施。

2) 补偿措施

① 林地补偿

依据《中华人民共和国森林法》、《森林法实施条例》、《广西壮族自治区森林管理办法》等法律法规，建设单位需办理林地审批手续，对占用的林地在林业部门指导下按照国家及地方补偿标准进行补偿。

② 农业植被恢复措施

工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由国土部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。

③ 表土剥离

保存永久占地和临时占地的耕作土或表土，为植被提供良好的土壤。

对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存，作为后期复耕和恢复植被用。

④ 树种配置

在树种配置上本着“异地异树”、“景观相容”的原则；适地适树，树种选择要尽量考虑适合本区气候特点的乡土树种，与周围树种组成尽量一致。工程绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，如鬼针草、蟛蜞菊等植物，且工程绿化尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件，绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。

⑤ 根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积

a. 区间路基地段：两侧边坡高 $H \leq 3\text{m}$ 时，采用撒草籽间种灌木防护；边坡高 $H > 3\text{m}$ 时，坡面采用 M_{10} 浆砌片石带截水槽拱型或人字型骨架护坡，骨架内撒草籽间种灌木防护，边坡路肩下 1.5m 范围内采用低矮灌木。路堤坡脚绿化林：边坡高度 $< 3\text{m}$ 时，坡脚至排水沟范围内栽植 1 排灌木，排水沟至用地界范围内交错栽植 2 排灌木，灌木株距 2m ，行距 1.3m ，“品”字形种植；边坡高度 $3\text{m} \sim 6\text{m}$ 时，坡脚至排水沟范围内栽植 1 排灌木，排水沟至用地界范围内交错栽植 1 排灌木、1 排常绿小乔木，灌木株距

2m，小乔木株距 3m，行距 1.3m，“品”字形种植；边坡高度>6m 时，坡脚至排水沟范围内种植 1 排灌木，排水沟至用地界范围内交错种植 2 排常绿小乔木。灌木株距 2m，小乔木株距 3m，行距 1.3m，“品”字形种植。

b.站场绿化：应根据气候条件和自然环境，本着“多绿化，少硬化”的原则进行设计，绿化布置上应以美化和保持水土为主，可采用园林绿化方式，提高景观效果，采用乔、灌、草相结合的配置方式。站场场坪内的道路两侧种植行道树，道路两侧各栽植 1 排常绿乔木作为行道树，株距 6m。常绿小乔木株距 4-5m。花灌木株距 3-4m。站区围墙种植攀缘植物，攀援植物 1 穴/m，3 株/穴。

c.对弃土（渣）场采取植被恢复，植被恢复主要采取栽植灌木和撒播草籽。

施工单位应在施工结束后及时完成临时工程的拆除、场地平整，并按原地类对临时用地进行复垦或植被恢复，保证工程所造成的植被减少区域在 2~3 年内基本恢复原貌或以人工植被替代，评价范围内自然体系生产力和生物量有望得到恢复和改善提高。

d.对红树林湿地采取植被恢复，红树林的恢复需要依据原生红树群落的分布确定，恢复区域必须遵循自然生长规律合理安排红树植物种类的种植。为加强苗木在幼苗期抵抗潮汐冲击破坏的能力、提高树苗成活率，本次恢复区设计种植模式不设置株行距，拟采用 6~7 株局部团状种植的方式，栽种至适宜位置。恢复区种植密度控制在 10000 株/hm²左右，种植树种按照 1:1 的数量比例植。

4.4.4 野生动物资源保护措施

（1）施工期

1) 对水生生物的保护措施

①桥墩施工围堰搭建时，工程扰动对河床和底基的破坏较大，应尽量控制水下施工作业范围，减小扰动的区域，保护河床的自然性以保护水生生物。水中作业施工方案尽量选择在枯水期进行。

②严格限制施工便道、器材临时堆放区范围，减少对湿地植物生境、两栖爬行类动物活动区的占用、破坏，以保护湿地动植物。

③加强对施工人员的管理制度，严禁施工人员使用非法手段捕鱼，捕捞水生野生动物，以保证该区域内的生态平衡。

④施工营地生活垃圾和生活污水不得排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送往城市垃圾场。

⑤施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷得地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟、沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设种得弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

⑥在水中进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其他施工机械得废油等污染物排入水体，应妥善收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流中。

⑦合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员做必要的生态环境保护宣传教育。

⑧定期进行水质监测，通过施工期水质对鱼类等水生生物的影响分析，尽可能根据实际情况改进施工工艺，减少对水生生态环境的干扰和破坏。只要采取相应的切实可行的保护措施，可以将生态影响讲到最低限度，达到可接受程度。

2) 对鱼类的保护措施

工程对跨越河流鱼类资源的影响主要表现在：水中桥墩占用河道、水中桥墩及围堰施工影响水质及河床、施工及运营噪声对鱼类活动的影响等方面。主要从以下几个方面采取保护措施：

①加强施工进度和工期安排，水中桥墩及围堰施工原则上要安排在枯水季节，避开鱼类产卵期，加强鱼政管理，严格保护好现有的鱼类资源，同时避免鱼雷的洄游时间。

②加强施工期管理和监理，严禁施工废水和施工垃圾随意排放，做到定点排放和达标排放；要求施工废水进行沉淀及必要的处理措施后达标排放，施工垃圾要定点收集、定点处理，不能排入河流中。

3) 对两栖类、爬行类动物的保护措施

项目施工期开展生态监测，根据项目施工的影响，进一步优化施工方法等环境影响减缓措施。

4) 对其它动物的保护措施

①应加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内林草植被和野生动物的保护，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。提高施工人员的保护意识，施工人员必须遵

守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁再施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物，在施工时严禁对其进行捕猎；对受伤的野生动物要积极救护或通知有关单位。

②在野生动物栖息地范围内，严格划定施工界限，禁止越界和破坏征地范围外植被的行为。合理布设施工营地、施工场地，减小临时工程占地面积；施工垃圾集中收集，随清随运。

③占地范围内树木砍伐时间应尽量避免避开鸟类的繁殖时期。对于铁路线路通过野生动物集中活动区的鸟类，要采取适当的驱散、诱导等有效措施，使其转移。

④施工应尽量选用低噪音并带有消声隔音的施工设备，必要时采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，减少对周围野生动物的惊扰。

⑤铁路建设由于大量和物资引入，可能导致外来生物的进入。外来动物物种很有可能携带野生动物疫源疫病。在铁路建设中，应当配合林业部门做好监测外来物种以及野生动物疫源疫病。

(2) 运营期

①运营期加强铁路管理及铁轨面养护，保持良好的运营状态，减少动车在行驶过程中产生的振动和噪音，降低对野生动物的干扰。

②以“铁路建设鱼动物资源保护并重”为原则，充分采纳野生动物专业、当地环保部门及当地群众的意见建议，充分考虑不同生态系统类型的野生动物种类、数量、分布规律及生活习性，合理利用铁路通过区域的地形、地貌，设置野生动物通道，使得项目桥梁下方、路基涵洞作为动物通道，满足动物通行的需要。

③认真落实各项安全措施，保证大桥的安全和列车运行的安全。制定桥上发生列车安全事故的应急处理预案，落实相关保障措施，防止列车安全事故对水体的污染。

4.4.5 生态保护红线保护措施

依据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的相关要求，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。本工程为国家重点项目，未占用生态保护红线，在工程施工期间需落实以下环境保护措施，保证生态保护红线边界、生态功能、面积、性质不发生变化。

- ①施工过程中严格控制施工范围，严禁占用工程沿线生态保护红线范围；
- ②合理施工时间，选择非汛期进行桥墩施工，同时将施工时间安排在白天，避免夜间施工噪声对周边鸟类的影响；
- ③施工营地远离水体，避免生产与生活废水排放进入红线区内的水体；
- ④控制大型施工机械的使用，避免油污等的泄漏，加强风险防控；
- ⑤加强施工人员宣传教育，施工过程中避免发生砍伐红树植株、捕杀野生动物的事件，避免施工期间生产生活污水排放入水体中。

4.4.6 重点工程保护措施

1、桥梁工程保护措施

(1) 工程措施

1) 表土剥离

路基工程施工前，为有效保护表土资源，对路基占用耕地、林地、园地和草地的地块进行表土剥离，表土剥离厚度为 15-30cm，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土就近堆置再桥梁工程区、站场工程区、施工生产生活区内的临时堆土场内，施工后期用于复耕和绿化覆土。

2) 桥梁集中排水及消能

桥面采用集中排水方式，采用 PVC 管作为泄水管，收集桥面雨水，沿桥梁面底部及墩台一侧引排至地面。为防止桥梁集中排水产生冲刷，在桥墩排水管下部泄水口处铺砌混凝土槽，散排至临近沟渠。

3) 土地整治

桥梁施工过程中扰动桥下区域，施工结束后对扰动区域进行土地整治。

4) 表土回填

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用剥离的表土覆土，覆土厚度约 30~50cm。

(2) 植物措施

施工结束后，在可绿化区域进行恢复植被（除水面、河滩、公路等不易绿化区域），桥梁地段的绿化不得影响维修通道的设置，并宜采用耐荫草、灌木、乔木植物。

(3) 临时措施

桥梁钻渣防护工程：根据灌注桩施工特点，沉淀池就近布设在桥头处或引桥下征地范围内（在主题设置泥浆池的外侧），河道管理区外，同时为了减少对周边地区的

影响和减少征地，要求在工程征地范围内修建，不得占用河道行洪区。涉水桥梁所在河道内常年游荡，汛期水量可能较大。主体工程在泥浆池布设时需充分考虑季节性河流特点，综合考虑泥浆池的布设，预留沉淀池的布设空间。

临时堆土防护工程：由于本工程建设工期较长，临时堆土存放时间较长，临时堆土应采用装土草袋拦挡与临时苫盖相结合的方式。

表土临时防护：表层土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土临时防护应采用临时绿化与临时苫盖相结合的方式，临时绿化草籽宜选用速生草种。

（4）施工措施

1) 桥梁施工必需严格控制占地，不占用桥墩用地以外的农田。施工材料的堆放，要严格控制范围，不得占用农田，并要采取防护措施，防止雨水冲刷，污染农田和河流。

2) 跨江桥梁施工产生的弃渣要合理堆放，严禁直接弃到河流中，影响河流水质以及改变水文行势，弃渣场的堆放要采用浆砌片石等进行弃渣防护。严禁将施工生产废水和生活污水直接排放，减少水体污染。

3) 合理安排施工时间。桥梁工程基础施工选择在枯水季节，符合水土保持要求，加强施工期间水土保持临时防护措施，如桥梁挖基础临时弃渣的临时防护措施。并在汛期来临之前彻底清运桥梁基坑出土，防治水土流失，确保汛期泄洪畅通。

2、路基工程保护措施

（1）工程措施

1) 表土剥离

路基工程施工前，为有效保护表土资源，对路基占用耕地、林地、园地和草地的地块进行表土剥离，表土剥离厚度为 15-30cm，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在路基征地范围内，并用草甸铺盖等临时防护措施，用于后期绿化用土。

2) 表土回填

路基边坡空心砖、路基两侧绿化区域进行绿化前利用临时堆土场堆置地表土覆土，路基边坡覆土厚度约 25-30cm，两侧绿化区域覆土厚度约 25-50cm。

3) 路基排水及顺接工程

路基施工应加强水土保持临时防护措施，如：临时支挡工程、临时排水沟、临时

沉淀池等。路堑、路基边坡开挖前，先做好截排水工程，其余地段排水工程与主体工程同步施工，及时防护。

4) 土地整治

施工结束后，堆路基边坡空心砖、路及两侧绿化区域进行土地整治、以便于覆土工作的开展。

(2) 植物措施

1) 边坡植被防护

主体设计对路堤高度小于等于 3m 时，边坡一般采用 C25 预制混凝土正六边形空心块内种灌木并撒草籽防护。路堤高度大于 3m 时，一般采用混凝土拱型骨架防护，骨架内铺设混凝土空心块，内种灌木并撒草籽。路堑边坡高度小于等于 3m 时坡面采用预制混凝土正六边形空心块内种灌木并撒草籽。路堑边坡高度大于 3m 时坡面混凝土拱型骨架防护，骨架内撒草籽并种植灌木。

2) 路及两侧绿化

主体设计路堤边坡高度小于 3m：一般绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排灌木并播撒草籽；排水沟外栽植 2 排灌木并播撒草籽，灌木株距 1m，排距 1.3m。重点绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木，排水沟外交错栽植 2 排观赏性灌木并片植小灌木，观赏性灌木株距 1.5m，排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

边坡高度 3m~6m：一般绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排灌木并播撒草籽，排水沟外交错栽植 1 排灌木、1 排小乔木并播撒草籽。灌木株距 1m，小乔木株距 3m，排距 1.3m。重点绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木，排水沟外栽植 1 排观赏性灌木、1 排小乔木并片植小灌木。观赏性灌木株距 1.5m，小乔木株距 3m，排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

边坡高度大于 6m：一般绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排灌木并播撒草籽，排水沟外栽植 2 排小乔木并播撒草籽。灌木株距 1m，小乔木株距 3m，排距 1.3m。重点绿化地段，坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木，排水沟外栽植 2 排小乔木（每排中按 2 株普通乔木、每 1 株观赏类乔木间隔布置）并片植小灌木。观赏性灌木株距 1.5m，小乔木株距 3m，排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

路堑堑顶外一般采用植灌木并播撒草籽、花草籽绿化，不种植乔木，避免乔木倾覆危及铁路行车安全。

(3) 临时措施

1) 路基临时排水

工程所在地区年均降雨量丰富，降水主要集中在 5~10 月份，因此，在路堤两侧每隔 50m 设一道急流槽，急流槽上部做成喇叭口型，与挡水埂接合紧密。急流槽采用装土编织袋顺边坡铺设，铺设时保证编织袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排入路基外为天然排水系统。

为了防止路基面路拱上得雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中次啊用在填方路基两侧路肩处修建长条形拦水埂，拍实后连接到急流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到急流槽排出。挖方段路基外排水应采用永临结合，应先期修建排水天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面。

2) 临时排水沟及沉砂池

施工期路基两侧布设临时排水沟，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实，临时排水应明确排水去向，顺接至临近沟渠、河道。

在临时排水沟末端布设土质沉砂池，只开挖不衬砌。施工过程中，定期清除沉砂池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉砂池。

3) 路基边坡临时苫盖

在施工过程中，对于裸露的路基施工面应采取彩条布临时苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

4) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 4m 以下，堆土坡度为 1:1.5~1:2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:0.5，同时采用播撒草籽覆盖，其他一般土方采用临时拦挡（装土编织袋）和临时苫盖（彩条布）措施。

5) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场包含一般土方周转场和表土堆存场。施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在各自堆场四周设置简易排水沟。在临时排水沟末端设土质沉砂池，并顺接至厂区排水系统。施工过程中，定期清除沉砂池淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉砂池。

4.4.7 景观保护措施

(1) 通过对多种梁型、墩型与周围环境协调等方面的比选，确定桥梁栏杆造型与人行道板的选型，使铁路桥梁栏杆和人行道板的景观元素与整个桥梁造型景观协调一致，突出美化色彩，并针对桥下光线较差、无降水的特点，研究选择适宜的植物进行绿化景观恢复。

(2) 铁路路基边坡采用适宜的工程防护类型，保证铁路的生态环境、景观要求，与周围环境的协调性与美观性。对当地有钩刺、荆棘而且多花果的攀缘植物进行综合比选，选择适宜的攀缘植物形成生物绿色隔离栅栏。增加铁路路域的生物量，丰富铁路边坡景观，降低金属外隔离网的损坏频率。

(3) 对弃土（渣）场挡土墙进行结构、造型以及采用的材料质感等方面的景观优化设计，并采用一定的绿化美化方法，使挡土墙工程结构物既满足功能要求、经济可行，又不显得生硬、呆板，与周围环境协调一致。

4.4.8 弃土（渣）场防护措施

(1) 工程措施

1) 截排水工程

沿弃土场坡脚外侧，弃土边缘与原地面四周邻接处设置梯形排水沟。排水沟需引排至天然沟渠或临近排水管路。

2) 沉砂池

截排水沟末端均布设沉沙池。根据《水土保持综合治理技术规范·小型蓄排引水工程》（GB/T 16453-2008）3.3.4 中沉沙池设计的规定，沉沙池为矩形断面。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。

3) 表土剥离

对弃土场占用的耕地和草地等进行表土剥离，表土剥离厚度与站场工程一致。剥离的表土堆置在弃土场征地范围内的临时堆土场，后期用绿化和复垦。

4) 土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治，然后覆土，覆土厚度约 15~30cm；表土来源为弃土场内堆置的表土和自身剥离的表土。

(2) 植物措施

1) 平地（填坑）弃土场

填坑型弃土场，弃土完成后基本与地面齐平，周边植被以耕地、草地、林地为主，

初期撒播草籽养护土壤，后期可恢复为耕地和草地，并移栽树木恢复为林地；草籽撒播密度 60kg/hm²，草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等。

2) 平地（堆高）弃土场

平地（堆高）弃土场，弃土完成后高于地面或周边植被以乔灌为主，弃土场顶面采用乔灌草结合，坡面播撒草籽进行护坡，渣顶平台栽植乔、灌木撒播草籽，乔木株行距 2m×2m；灌木株行距 1m×1m；草籽撒播密度 60kg/hm²。

乔灌草种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。乔木以樟为主，密度 1100/hm²；，灌木树种以岗松、桃金娘、紫穗槐为主，株行距 1.0×1.0m，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等。

现状为耕地的弃土场，弃土结束后复耕；现状为林地的弃土场，弃土结束后还林。

4.4.9 运营期保护措施

运营单位管理部门应加强区间及站场绿化的养护和管理，确保沿线工程正常发挥生态效益。

4.4.10 生态保护措施投资估算及效益分析

(1) 生态保护投资估算

铁路项目的防护工程很多，既是工程安全稳定的需要，也是保护生态环境、防止水土流失的重要措施，二者往往难于明确区分开。因此，本节所列生态保护投资主要用于生态防护、水土保持，并包含工程涉及红树林区域生态补偿、修复及监测费用。

本项目生态保护措施投资估算 14089.07 万元(不含海洋)，见下表。

表 4.4-1 生态保护措施及投资估算表

项目		分项	投资（万元）
路基	生态防护、水土保持	护坡及冲刷防护浆砌石	5359.56
		护坡及冲刷防护混凝土	111.44
		护坡及冲刷防护钢筋混凝土	5635.39
		绿色防护-播草籽	224.33
		绿色防护-栽植灌木	694.74
	取弃土（石）场处理	浆砌石	550.46
		绿化	29.07
站场	生态防护、水土保持	护坡及冲刷防护混凝土	422.58
		护坡及冲刷防护钢筋混凝土	81.74

表 4.4-1 生态保护措施及投资估算表

项目	分项	投资（万元）
	绿色防护-播草籽	9.53
	绿色防护-栽植灌木	41.15
水土保持补偿费		171.26
生态补偿、修复及监测	红树林异地造林	87.97
	红树林监测	669.85
合计		14089.07

4.5 对红树林湿地生态影响

4.5.1 红树林湿地资源现状

根据钦南区 2022 年度国土变更成果，钦州市现有红树林湿地 3528.8984hm²。根据本次调查，评价区共分布有红树林湿地 80.3182hm²。红树植物主要种类为桐花树、白骨壤、秋茄、海漆等。以桐花树为优势的群落分布于整个评价区。由于工程区位于虾塘附近，受到一定人为干扰，遭受人工养殖等方面影响，红树林植物长势一般，生态系统结构不完整。养殖所用饵料、药品等污染红树林生境，残留的泡沫等废弃物散落于红树林湿地中及海滩边，部分污染物（如重金属）在红树林植物体内富集，影响红树林湿地的生理功能。

4.5.2 工程与红树林湿地位置关系

4.5.2.1 概述

根据项目选址，项目建设不涉及红树林保护区、红树林重要湿地、保护小区，不涉及县级以上规划的红树林区域。工程受环保选址、与规划衔接、安全因素、利用既有设施，拆迁、工程等因素制约，线路不可避免占用红树林。

项目建设将占用红树林湿地面积 0.2510hm²（涉及国土变更成果红树林湿地 0.1369hm²），共计 16072 株，其中：

（1）永久占用红树林湿地 0.1895hm²（其中在 2022 年度国土变更调查成果的红树林湿地面积 0.0825hm²，国土变更调查红树林落界范围外的现状红树林湿地面积 0.1070hm²），按建设内容分：

- ①桥墩建设永久占用面积 0.0133 hm²；
- ②桥梁跨越永久占用面积 0.1429hm²；

③桥梁夹心带投影占用 0.0333hm²。

(2) 临时占用红树林湿地 0.0615hm² (其中在 2022 年度国土变更调查成果的红树林湿地面积 0.0544hm², 国土变更调查红树林落界范围外的现状红树林湿地面积 0.0071hm²) , 建设内容为临时施工栈桥跨越投影占用。

本次项目建设占用红树林均为现状调查数据, 涉及的位置为茶山江大桥、大望鸦 2 号大桥、望鸦江大桥、豹子港大桥、金鼓江特大桥。

4.5.2.2 占用红树林湿地情况

项目拟占用红树林湿地面积 0.251hm² (涉及国土变更成果红树林湿地 0.1369hm², 国土变更调查落界范围外的现状红树林湿地面积 0.1141hm²) , 涉及的位置为茶山江大桥、大望鸦 2 号大桥及望鸦江大桥, 涉及的真红树植物种类为桐花树、秋茄、白骨壤和海漆, 共计 16072 株。按占用期限分:

(1) 永久占用 0.1895hm²; 共涉及 5 座桥, 其中:

①1、2 号斑块面积为 0.0349hm², 位于茶山江大桥, 其中北岸桐花树 60 株, 平均树高 2.4 米, 平均地径 7.6cm; 南岸桐花树 60 株, 平均树高 3.1m, 平均地径 8.4cm, 平均冠幅 0.7m, 覆盖度均为 85%。

按建设内容分: 桥墩建设占用 0.0004hm²; 桥梁跨越投影 0.0195hm²; 桥梁夹心带投影占用 0.0150hm²。

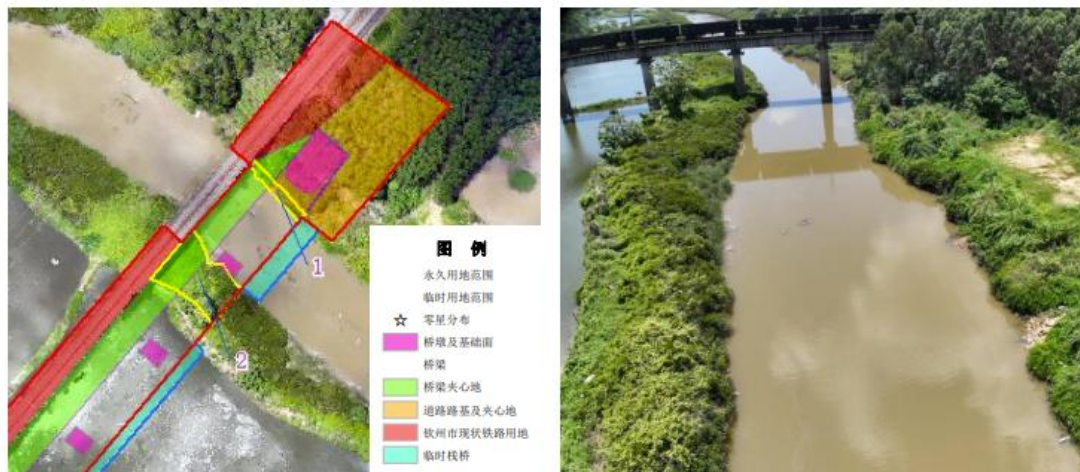


图 4.5-1 永久占用红树林 1、2 号斑块航拍图及现状照片

②3、4 号斑块面积为 0.0242hm², 位于大望鸦 2 号大桥, 分布于河岸两旁, 周边黄槿、海漆覆盖度较高压迫桐花树生境, 其中北岸桐花树 131 株, 平均树高 3.1m, 平均地径 5.2cm, 冠幅 0.65m; 南岸桐花树 28 株, 平均树高 1.7m, 平均地径 4.1cm, 平

均冠幅 0.4m，覆盖度均为 85%；虾塘堤坝上分布有 4 株海漆，均为永久占用。

按建设内容分：桥墩建设占用 0.0048hm²；桥梁跨越投影 0.0154hm²；桥梁夹心带投影占用 0.0004hm²。

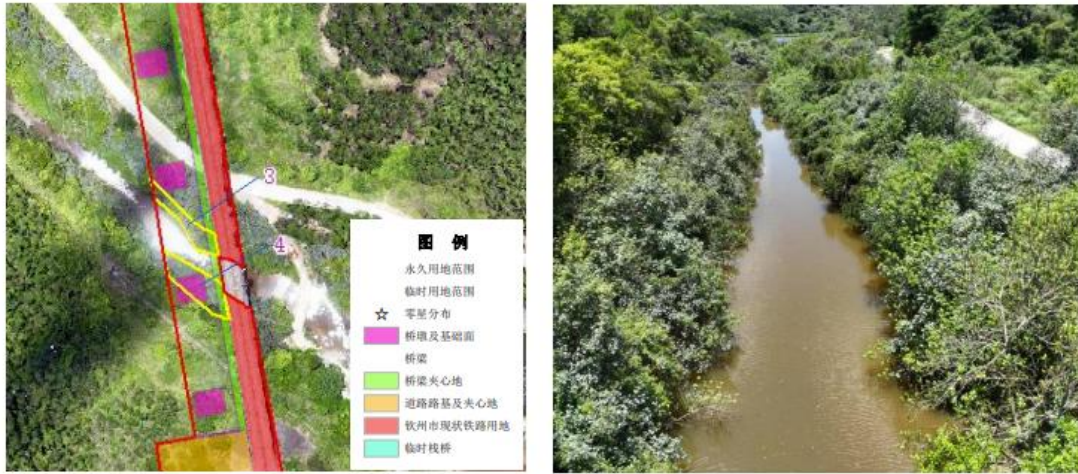


图 4.5-2 永久占用红树林 3、4 号斑块航拍图及现状照片

③5 号斑块面积为 0.0002hm²，位于豹子港大桥，其中分布有 4 株桐花树，平均树高 1.5 米，均为幼苗。河岸上分布有 2 株海漆，均为永久占用。



图 4.5-3 永久占用红树林 5-9 号斑块航拍图及现状照片

6、7、8、9、10 号斑块面积为 0.1294hm²，位于望鹤江大桥，主要分布 6-8 年自然萌生的幼林，桐花树平均树高 1.2m，白骨壤平均树高 1.4m，秋茄平均树高 1.3m，平均冠幅 0.7m，虾塘堤坝上分布有 4 株海漆，均为永久占用。

按建设内容分：桥墩建设占用 0.0081hm²；桥梁跨越投影 0.1070hm²；桥梁夹心带投影占用 0.0143hm²。



图 4.5-4 永久占用红树林 6-10 号斑块航拍图及现状照片

11、12 号斑块面积为 0.0008hm²，位于金鼓江大桥，其中东岸分布 55 株桐花树，西岸分布 33 株桐花树，2 株秋茄，9 株白骨壤，均为幼苗，平均树高 0.3 米，均为永久占用。均为桥梁跨越投影占用。

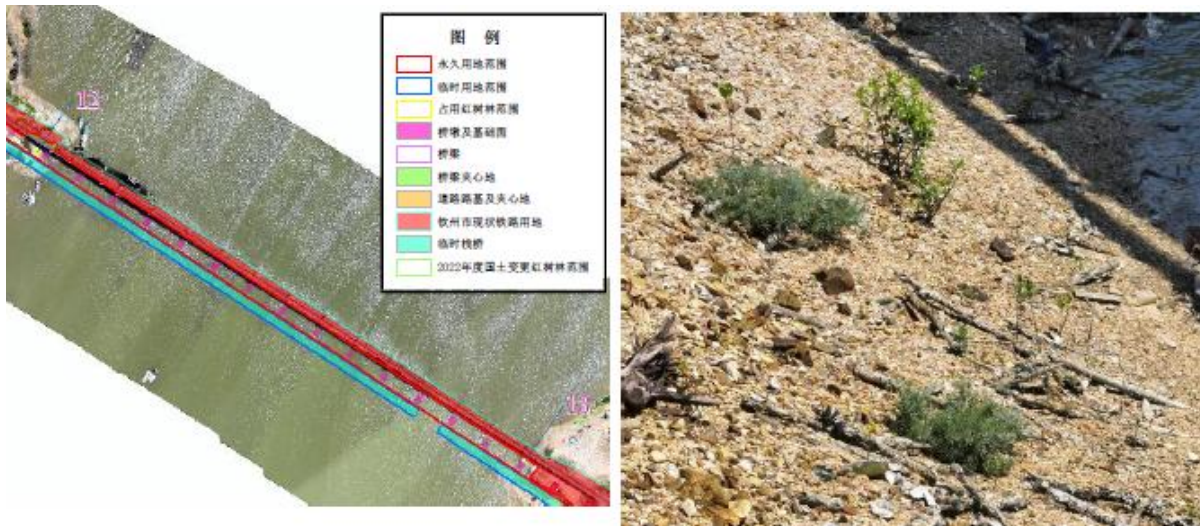


图 4.5-5 永久占用红树林 11、12 号斑块航拍图及现状照片

(2) 临时占用 0.0615hm²

根据《可研报告》，大望鸦 2 号大桥、豹子港大桥无施工栈桥，茶山江大桥、望鸦江大桥、金鼓江大桥设计有施工栈桥。经实地调查，仅望鸦江大桥施工栈桥占用红树林。临时占用斑块为 L1、L2 面积为 0.0615hm²，位于望鸦江大桥，由于主要分布 6-8 年自然萌生的幼林，桐花树平均树高 1.2m，白骨壤平均树高 1.4m，秋茄平均树高 1.3m，平均冠幅 0.7m。



图 4.5-6 临时占用红树林 L1、L2 号斑块航拍图及现状照片

4.5.2.3 占用红树林适宜恢复地情况

经与县级以上红树林资源保护规划衔接，项目建设不占用红树林适宜恢复地。

4.5.3 红树林生长区域内动植物资源

4.5.3.1 植物资源

一、植被

①种类组成

根据现场调查及查阅资料，共记录到维管植物 53 科 126 属 154 种，其中蕨类植物 7 科 8 属 10 种，分别占科、属、种总数的 13.21%、6.35%、6.49%；裸子植物 1 科 1 属 2 种，分别占科、属、种总数的 1.89%、0.79%、1.30%；双子叶植物 40 科 91 属 106 种，分别占科、属、种总数的 75.47%、72.22%、68.83%；单子叶植物 5 科 26 属 36 种，分别占科、属、种总数的 9.43%、20.64%、23.38%。

②红树植物种类分析

经调查，评价区分布的真红树植物有 6 种，即桐花树 (*Aegiceras corniculatum*)、木榄 (*Bruguiera gymnorrhiza*)、白骨壤 (*Avicennia marina*)、秋茄 (*Kandelia obovata*)、海漆 (*Excoecaria agallocha*)、老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)。半红树植物 7 种，即黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*)、苦郎树 (*Clerodendrum inerme*)、阔苞菊 (*Pluchea indica*)、草海桐 (*Scaevola taccada*)、海芒果 (*Cerbera manghas*)、水黄皮 (*Pongamia pinnata*)、钝叶臭黄荆 (*Premna obtusifolia*)。

③植物的分布

评价区植物主要为红树植物以及红树林湿地周边一带非红树植物。真红树植物有桐花树、白骨壤、秋茄、海漆，半红树植物有黄槿、苦郎树、海芒果等。其他非红树植物主要分布在陆地上，常见的有巨尾桉（*Eucalyptus grandis* × *urophylla*）、白花鬼针草（*Bidens pilosa*）、芒萁（*Dicranopteris linearis*）、大青（*Clerodendrum cyrtophyllum*）、野牡丹（*Melastomama labathricum*）、九节（*Psychotria rubra*）桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）、小叶红叶藤（*Rourea microphylla*）、山菅（*Dianella ensifolia*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）等植被。

④植物生态习性

桐花树：常绿灌木或小乔木，树冠平整，常丛生，树高 1.5m 左右，生长于海边潮水涨落的淤泥滩上，为红树林植物组成树种之一，喜温暖湿润气候，性喜高温，生长适宜温度约为 20℃-30℃，对盐度适应能力较强，有淡水调节的滩面上生长更好。为评价区的绝对优势种，种群数量大，分布较广。

白骨壤：红树林植物先锋树种之一，指状呼吸根发达，耐盐能力强，为泌盐植物，适宜生长于贫瘠的沙质或泥沙质潮滩，指状呼吸根容易受到淤泥覆盖而引起死亡。枝干呈银灰绿色，主要分布于低潮带，适应性广。

秋茄：常绿灌木或小乔木，树高 1.8-2.3m，树冠平整，枝粗壮，有膨大的节，喜生于海湾淤泥冲击深厚的泥滩，既适于生长在盐度较高的海滩，又能生长于淡水泛滥的地区，具有耐淹的特性。

海漆：半常绿或落叶乔木，表面根系发达，常分散生长于高潮带以上的红树林湿地内缘和不受潮汐影响的地带，零星分布于高潮带至潮上带滩涂。

木榄：常绿乔木。适宜中、低盐度，耐水。生于稍干旱、空气流通、伸向内陆的盐滩，以淤泥深厚的肥沃滩涂为宜。适生于高潮带。

黄槿：常绿灌木或乔木，花黄色，叶革质，叶背被灰白色星状绒毛。适生生境多样，在海岸沙地、泥沙地及淤泥质滩涂都能生长，常生于红树林湿地边缘、沿海岸的平地上，零星分布于海堤一带。

苦郎树：直立灌木，高 1-2m，喜生于海岸沙滩和潮汐能至的区域，是我国南方沿海防沙造林主要树种之一，零星分布于海堤一带。

二、植被

①现状调查

按照评价区域内涵盖的两种群落类型（桐花树群落、白骨壤+桐花树群落）共设置13个样方，样方规格设置为5m×5m。其中：桐花树群落样方8个、白骨壤+桐花树群落样方5个。记录样方内红树植物的种类、株数（丛数）、平均树高、平均地径、生长状况、病虫害情况、物候、自然度等，样方分布位置见附图。

对于工程占用红树林湿地分布不连片区域，无法用样地调查法精确推算出占用红树林株数时，采用全林实测法开展红树林调查，记录工程占用红树植物的种类、株数（丛数）、平均树高、平均地径、生长状况、病虫害情况、物候、自然度等。本次共布设9个点全林实测调查点。调查结果见附件。

②主要植被类型

a.真红树植物型

（1）桐花树群系

该群系分布于河岸一带，生长发育旺盛，覆盖度高，涨潮时林冠部分浸淹，生长较稀疏，成熟树数量较多，高约1.3-4.3m，自然度较高，均达Ⅲ级以上，因人类活动频繁，另有航道穿插，群落外部往内部方向呈现自然度逐步增高趋势。群落内偶有零星生长的秋茄、白骨壤、老鼠簕（望鸭北大桥段）等其他红树林树种，次生丛主要分布在群落边缘空地，部分荒弃的养殖塘决堤后，潮水带着桐花树种子流入其中，在养殖塘中也自然生长出次生林，平均树高0.4-1.7m。此外评价区内部分桐花树受鱼藤覆盖压迫影响生境，受损枯倒。

（2）白骨壤群系

该群系分布于望鸭江与金鼓江交汇处，白骨壤外表叶部为绿色，枝干等部位呈现灰白色，叶革质，椭圆形，叶背有白色绒毛，在被海水淹没时，具有隔离层的作用。其花小，桔黄色，常数朵簇生于顶枝开放，很是显眼；花落后形成蒴果，桃子状，含有一颗种子，大部分为散生单株。多数情况下会有少量桐花树、秋茄等混生其中，树高0.6-5.6m，分布密集。

（3）海漆群系

海漆群系生长在江河沿岸及养殖塘堤坝，土壤为半泥半沙质。群落通常沿着河岸、养殖塘堤坝呈数十米的带状分布，海漆植株高2.1-4.8m，多分支且稀疏、互相隔离、树冠不连接，根系露出地面，延伸达3.5m。多与黄槿混生。

b.半红树植物型

(1) 苦郎树群系

苦郎树群系通常分布于高潮位以上的海滩或海堤，呈小团状分布或沿海堤成狭带状分布。成熟的苦郎树常成丛生长，枝条藤状蔓延，能伸出数米远。评价区苦郎树长势一般，平均树高 0.5-2.6m。少数情况与桐花树混交，种群密集。

(2) 黄槿群系

分布情况与海漆类似，海漆群系生长在江河沿岸及养殖塘堤坝，土壤为半泥半沙质。树皮棕黑，小枝无毛或近于无毛，很少被星状绒毛或星状柔毛。叶革质，近圆形或广卵形，直径 8-15cm，先端突尖，冠幅大，枝叶茂密，树高 5-7m，周边群众多移栽成荫。分布规律与海漆类似，在调查范围河流两岸及养殖塘堤坝均有分布，常与海漆混生。

4.5.3.2 动物资源

①陆生脊椎动物

通过实地考察和文献资料查阅，工程区域的陆生脊椎动物（以下简称“动物”）共有 131 种，隶属于 4 纲 18 目 45 科。其中，两栖纲 1 目 4 科 6 种，爬行纲 1 目 2 科 4 种，鸟纲 15 目 38 科 117 种，哺乳纲 1 目 1 科 4 种。

②鱼类及底栖动物

(1) 鱼类

鱼类调查结果引用《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海域使用论证报告书》（青岛泛海海洋工程研究院有限公司，2023 年 5 月）中的相关调查资料。秋季调查时间：2021 年 11 月；春季调查时间：2022 年 4 月，春季调查时间为 2022 年 4 月 24 日-26 日。

1) 秋季调查渔业调查结果

共采集到渔获物 79 种，其中鱼类 55 种，虾类和蟹类各 8 种，口足类 4 种，头足类 2 种，其他 2 种。

2) 春季调查渔业调查结果

共采集到渔获物 75 种，其中鱼类 45 种，虾类 6 种，蟹类 14 种，头足类 1 种，口足类 5 种，其他 4 种。

(2) 大型底栖动物

大型底栖生物引用《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海域使用论证报告书》（青岛泛海海洋工程研究院有限公司，2023 年 5 月）中的相关调查资料。

1) 大型底栖动物调查时间为大型底栖动物调查时间为 2021 年 11 月 25 日-26 日, 共采集 24 个站点。使用开口面积为 0.045m^2 ($30\text{cm} \times 15\text{cm}$) 的抓斗式采泥器进行采集, 每站采集 3~5 次 (以成功抓取为准)。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗, 捡取其中的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定, 带回实验室分类鉴定、计数和称重。根据大型底栖动物调查结果可知, 共记录 21 种, 其中软体动物最多, 为 6 种, 占总种数 28.6%; 其次为多毛类和节肢动物, 各为 5 种, 占总种数 23.8%, 第三为脊索动物, 为 3 种, 占 14.3%, 第四为纽形动物和星虫动物, 各为 1 种, 占总种数 4.8%。可见多毛类、节肢动物、软体动物、脊索动物为调查区域底栖动物主要组成类群。详见底栖动物种类名录。

2) 大型底栖动物调查时间为 2022 年 4 月 24 日-26 日, 共采集 23 个站点。使用开口面积为 0.045m^2 ($30\text{cm} \times 15\text{cm}$) 的抓斗式采泥器进行采集, 每站采集 3~5 次 (以成功抓取为准)。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗, 捡取其中的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定, 带回实验室分类鉴定、计数和称重。共采集到底栖动物 20 种, 其中多毛类最多, 为 10 种, 占总种数 50.0%; 其次为软体动物, 为 6 种, 占总种数 30.0%, 第三为节肢动物, 为 2 种, 占 10.0%, 第四为纽形动物和星虫动物, 各为 1 种, 各占总种数 5.0%。可见多毛类、节肢动物、软体动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

(3) 潮间带生物

潮间带生物调查结果引用《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海域使用论证报告书》(青岛泛海海洋工程研究院有限公司, 2023 年 5 月) 中的相关调查资料。

1) 潮间带调查时间为 2021 年 11 月 25 日-28 日, 共布设十二条断面, 每条断面设 3 个站。每个站随机采集 3 个大小为 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样, 用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗, 挑取样方内所有肉眼可见生物, 并将残渣一并用 5%福尔马林固定, 带至实验室分类鉴定、计数和称重。根据调查结果可知, 共记录共采集到潮间带动物 52 种, 其中, 节肢动物、软体动物各 17 种, 多毛类 13 种, 纽形动物、脊索动物、星虫动物、棘皮动物和刺胞动物各 1 种。优势种为台湾泥蟹 (*Ilyoplax formosensis*)、秀丽长方蟹 (*Metaplaxelegans*) 和相拟节虫 (*Praxillella cf. affinis*)。

2) 潮间带调查时间为 2022 年 4 月 25 日。共布设三条断面, 每条断面设 3 个站。每个站随机采集 3 个大小为 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样, 用

孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用 5%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。共采集到潮间带动物 44 种，其中，节肢动物 16 种，多毛类 14 种，软体动物 10 种，脊索动物 3 种，纽形动物 1 种。此次调查潮间带生物优势种为台湾泥蟹 (*Ilyoplaxformosensis*)、秀丽长方蟹 (*Metaplaxelegans*) 和扁平拟闭口蟹 (*Paracteistomadepressum*)。

(4) 浮游生物

浮游植物 7 门 71 属 208 种，其中硅藻种类最多为 33 属 144 种，占种类数的 69.2%，其次为甲藻，共有 12 属 23 种，占种类数的 11.1%，绿藻为 15 属 21 种，占种类数 10.1%。此外蓝藻 7 种，裸藻 7 种，隐藻 3 种以及金藻 1 种。

调查期间共发现浮游动物 17 类，分属于 6 大类，其中桡足类 8 种，莹虾类 1 种，毛颚类 2 种，被囊类 1 种，多毛类 1 种，浮游幼虫 4 种（类）。

4.5.4 工程对红树林湿地的影响分析

工程以桥梁形式跨越多处红树林湿地，桥墩施工及临时栈桥搭建不可避免的将对红树林生长环境、生态系统结构及红树林生长范围内生存的动物造成影响。结合广西盛麒科技有限公司编制的《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目对红树林生态影响评价报告》，分析如下：

4.5.4.1 对红树林生长环境的影响

一、对水环境的影响

(1) 对水动力的影响

根据《海域使用论证报告书》，本工程涉海段桥梁长度总计为 874m（施工栈桥用海与桥梁用海平行相接，不单独计算长度），本项目涉海桥梁位于金鼓江、望鸦江海域，属于感潮河段，河海入海口，为敏感海域。

根据《海域使用论证报告书》中 2022 年 5 月 21 日-5 月 29 日（春季）；2022 年 7 月 30 日-8 月 7 日（夏季）调查结果及实测数据对模型计算结果进行验证，结果表明：受河道狭长地形的影响，本项目所在海域海流较弱，望鸦江大桥附近海域涨潮和落潮期间流速介于 0.1m/s-0.14m/s，落急时刻流速略大于涨急时刻流速；金鼓江特大桥附近海域涨潮和落潮期间流速介于 0.3m/s-0.4m/s，落急时刻流速略小于涨急时刻流速。工程实施后潮流场与工程前潮流场特征基本一致，除桥墩所在区域流速有所变化外，项

目实施对潮流场影响较小。望鹤江处流涨急时流速有所变化，在 0.01m/s 左右，其他流速对比点流速变化较小，在 0.01m/s 以内，整体看来工程前后流速变化比较小。

(2) 对水质的影响

① 施工期水质影响分析

本工程在施工期对水质影响的主要是桥梁钢板桩围堰、施工栈桥钢管桩施打和拆除拔桩过程产生的悬浮泥沙 SS，施工形成的高浓度悬沙随海流运输、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。悬浮泥沙扩散和沉降对于水域浮游生物、底栖生物、游泳生物和滨海湿地植物均产生不同程度的影响，其中，施工栈桥布设与钢板桩围堰邻近平行布设，其管桩拔起过程中对海洋水环境影响最为严重。

根据《海域使用论证报告书》悬浮物浓度增量计算结果，工程建设对水质的影响不大。为了减少施工期其他污染物对水质环境的影响，业主须要求施工单位严格落实有关污染防治措施：施工机械含油污水委托有资质单位处理；生活污水全部进入化粪池沉淀、过滤处理后由吸污车定期外运农用处置；预制件施工现场所有建筑材料应加盖篷布，初期雨水及施工设备的冲洗废水都经现场布设的沉砂池充分沉淀后回用。对于固体废物，施工期设置垃圾集中堆放场地和弃土场，施工人员生活垃圾均集中收集，分类收集运至垃圾填埋场处理，冲孔等产生的钻渣等根据道路工程予以统筹安排处置。

本工程施工期间只要严格执行以上污染防治措施，施工期间产生的污染物入海量较小，对项目附近海水水质环境不会造成明显影响。

② 运营期水质影响分析

运营期，本项目建成通车后，无工作人员产生的生活污水，主要水污染源为桥面初期雨水径流，一般是指降雨时前 5~20min 的雨水。桥面初期雨水是各大桥运营期产生的非经常性污水，主要是初期雨水冲刷桥面形成污染物的浓度与降雨强度、降雨周期等多项因素有关。

项目运营期初期雨水径流拟自然排海。此外，项目应加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，将项目运营期桥面雨水径流携带的污染物数量降至最低，从而将其可能对项目所在海域产生的环境影响降至最低。

综上，项目建设仅在施工期产生悬浮物对水质造成局部的一定影响，这种影响是暂时性的，总体上项目对水质的影响小。

二、对地形地貌和冲淤环境影响

(1) 土壤流失

工程建设前，金鼓江与望鸦江基本处于冲淤动态平衡状态，整体不冲不淤。根据工程设计，本项目以桥梁方式横跨，建成后不改变评价区红树林植物生长区域的地形地貌。据《海域使用论证报告书》数值模拟显示，工程建设后，由于新建桥梁主线与海流主流向垂直，工程建设后海底冲淤趋势、强度与工程前基本一致。主要差异表现为金鼓江江内墩台附近，沿潮流方向稍有淤积，淤积强度为 $0.02\sim 0.1\text{m/a}$ ，望鸦江江内墩台沿潮流方向也稍有淤积，由于望鸦江流速较金鼓江小，所以淤积强度较金鼓江也较小，为 $0.01\sim 0.02\text{m/a}$ 。结合工程前后冲淤对比图，工程建设对所在海域的冲淤趋势无影响。

三、对基底土壤的影响

项目建设期涉及陆域部分的开挖、回填等工序，将不可避免地扰动地表，使土壤表层土抗蚀能力降低，在水力冲蚀的情况下易造成水土流失。水土流失现象不仅会导致陆地土壤的生态功能退化，更会随着地表径流流入江河影响水生动植物生存，造成二次污染。

运营期间，在各项环境修复工作落实到位的情况下，施工形成的边坡、裸露地表等水土保持敏感区将实施绿化措施或工程措施，有效降低因项目建设造成的水土流失程度。

四、对沉积环境的影响

(1) 施工期沉积环境影响分析

本工程建设对沉积物环境质量的影响主要有两个方面：一是项目桥墩承台及新建机务折返段填海区域占海导致了该区域沉积物环境的永久丧失，该面积范围内的沉积物环境消失殆尽；二是本工程桩基施工、清淤、围堰填土、基坑抽水、施工栈桥钢管桩施打和拆除拔桩等施工过程中产生的悬浮物在海域沉降，导致影响区域的表层沉积物发生改变，该影响面积为悬浮物扩散面积。

施工产生的悬浮物与周围沉积物的物理及化学特征相似，对区域沉积物环境的改变较小，并且该项目施工结束后，受悬浮增量影响的海域通过一段时间后可以重新建立新的相对稳定的与原环境相似的沉积物环境。本项目施工期产生的污染物能得到妥善处理，不直接排入海域环境中。综合分析，项目建设对周边海域的沉积物环境产生

的影响较小。

(2) 运营期沉积环境影响分析

本项目运营期产生的环境污染源主要为桥面初期雨水径流，运营期雨水直接流入海中，其悬浮物浓度很小，对海域环境较小。本项目运营期不会对项目及其附近海域的沉积物环境产生明显的影响。

五、环境空气影响

项目建设过程中不可避免造成大气环境污染，对大气环境产生一定程度的负面影响。工程施工对地表开挖、扰动，建筑材料等的装载运输、加工和处理等作业将产生粉尘污染，主要污染因子为 TSP、PM₁₀；燃油施工器械和运输车辆产生的尾气排放到大气中会造成污染，污染因子为 CO、NO_x、THC、TSP 等；桥墩施工开挖产生的底泥以及通过冲刷，将会产生一定的恶臭气味。运营期火车使用的是电力牵引动力，除了鸣笛的噪音污染外，其他的影响较小。

4.5.4.2 对红树林资源的影响

一、对红树植物种类和种群数量的影响

项目拟占用 0.251hm² 红树林湿地，将造成广西、钦州市红树林湿地面积保有量下降。被占用区域的红树植物种类有桐花树、秋茄、白骨壤、海漆等，半红树植物黄槿、苦郎树、阔苞菊等，它们是钦州市及广西海域常见的红树半红树种类，项目建设不会造成评价区红树植物种类发生变化。此外，有可能由于微环境的变化（水动力等导致的变化）以及运输等人类活动的增多，可能会导致新的种类分布至此。

项目虽然不会导致植物种类发生明显波动，但将导致这些红树植物的种群数量发生一定变化，经调查统计，项目工程区内有红树植株为 16072 株，其中，桐花树 15773 株，秋茄 39 株、白骨壤 250 株、海漆 10 株，项目建设将导致本区域桐花树、秋茄、白骨壤和海漆的种群数量略有减少。

二、悬浮物对红树植物的影响

施工过程中，悬浮物扩散对红树植物的影响主要体现在桥梁基础的施工和施工栈桥的建设拆除。

桥梁基础的施工主要采用围堰的施工方式，规范施工的情况下造成悬浮物大面积扩散的情况较小。极端天气和潮汐下，围堰内的悬浮物可能会发生泄漏，存在一定的污染风险；此外，拆除围堰的过程中，会导致短期内悬浮物浓度升高，但是在拆除期

间布设多道防污帘可以有效降低悬浮物浓度。

根据《钦州东至钦州港东增建二线工程对红树林影响报告》中结论，在悬浮物大于 20mg/L 范围内的红树林面积为 2.6385hm²，在悬浮物增量大于 10mg/L 范围内的红树林面积为 6.5444hm²。根据《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目工程地质勘察报告》，工程区涉及桥梁区域未发现有高岭石、地开石、珍珠石、埃洛石等高岭石簇矿物。因此，在工程建设期间，破坏水下土层期间不会产生大量高岭土堆积在红树林根部，干扰其呼吸及光合作用的不利影响。

综合考虑，该项目施工面积较小，悬浮物产生浓度在可控的范围内，同时悬浮物不含有高岭土，不会堆积于红树林根部，因此悬浮物扩散对周边红树植物的影响总体较小。项目建成后，工程区附近海域的悬浮物浓度可恢复到施工前状态，对红树植物的影响会随着施工结束逐渐消失。

三、溢油对红树植物的影响

在项目施工期和运营期，仍有可能发生溢油事故，一旦发生事故，油膜会随着水体，同时在风力的作用下漂移扩散，如果扩散到红树林湿地，红树植物的呼吸根和茎干茎将被油料包裹；如果是在高潮期，油料可附着于叶片表面，影响呼吸根、叶片的正常生理功能，且油料中高沸点的芳香烃具有长效毒性，极有可能会造成红树植物生长不良甚至死亡。但在保证施工组织按照“工场化、集约化、专业化”的原则施工的情况下，项目溢油发生的风险的可能性较低，对红树植物影响较小。

四、雨水冲刷土壤对红树植物的影响

施工过程如遇雨天，施工场地将产生地面径流，地面径流携带场地的泥沙，流入河道，造成河流水质浑浊，大量泥沙进入河道，进而对红树植物生长环境产生影响，特别是雨水中泥沙直接覆盖在红树植物的根系上，红树植物根系受影响不能自由生长，对红树植物生长造成不利影响。因此，施工场地必须采取严格的措施，做好临时截水沟、沉淀池、上下边坡及时覆盖绿网等措施，防止雨水冲刷泥沙流入附近红树植物生长区及海域影响红树植物生长，则项目对红树植物的影响较小。

五、废气扬尘对红树植物的影响

施工机械及运输车辆尾气属于分散的点源排放，排放量由使用车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定，总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此也不会对周边的红树植物产生大的影响。

施工扬尘主要是由于场地平整和地基处理中，将使用挖土机和推土机进行堆填，在沙土的搬运、倾倒过程中将有少量土壤从地面、施工机械、土堆中飞扬进入空气；料场和暴露松散土壤的工作面受风吹时表面侵蚀随风飞扬进入空气；物料运输过程中车辆在未铺垫路上行驶时带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气。空气中的扬尘随风运动，首先悬浮颗粒物沉降在红树林植物叶片上，影响红树林植物的光合作用；其次，可吸入颗粒物进入红树林植物叶片的气孔里面，造成气孔堵塞，红树林植物不能正常与周围环境进行气体交换，因此，施工扬尘对红树林植物的正常生长产生一定的不利影响。因此，施工过程应严格控制扬尘的产生，避免对周边红树植物产生不利影响，另外根据实际情况安排洒水车冲洗红树林植物叶子上的扬尘，以保障红树植物的安全，则项目对红树植物的影响较小。

4.5.4.3 对红树林生态系统结构和功能的影响

一、对生态系统完整性的影响

根据水动力模型模拟结果，桥梁的建成未显著改变局部海域潮流运动特性，不会引起明显的泥沙冲淤和污染物迁移规律的变化。项目建设占用对于工程区红树林生态系统稳定性造成一定的影响，但工程区红树林湿地只是整个金鼓江区域红树林的极小部分，因此占用的红树林湿地减少或消失，并不足以导致红树林生态系统的结构和功能发生显著改变，生态系统的完整性仍得以保持。总体上，对评价区红树林生态系统完整性的影响程度较小。

二、对群落演替的影响

工程区域一带红树植物演替序列多表现为：低潮位分布的白骨壤、桐花树、秋茄到高潮位（半红树植物如黄槿、苦郎树）等的生态演替。项目建设期间将占用一定面积红树林湿地，使得区域红树植物数量减少，但群落演替动态平衡被打破，影响自然更新，减缓了演替进程，严重的造成群落退化甚至逆向演替。建设过程应针对红树林保护方面制定合理施工方案，尽可能地减少工程对红树林的损害。

运营期间，通过落实、管理、维护建设过程中有关于红树林保护及补救的措施，能够保证工程区红树林湿地面积的保有量不变，在无其他人为或特殊自然因素干扰的情况下，红树林群落演替将进行自然演化，则项目对红树林群落演替的影响较小。

三、对生态系统服务功能的影响

桥梁的建设会改变地表环境，造成微地形改变，占用一定水域面积，对区域生态

系统服务功能造成一定影响。施工期和运营期人类活动干扰加强，对区域生态系统服务功能造成一定影响。破坏红树林植被将导致生态系统一级结构局部缺损，造成了生态系统生物量减少，生产力降低，进而造成部分红树植物个体数量的减少，使依附于红树植物的动物失去赖以生存的环境，降低了动植物资源的食用、药用、饲用等供给功能，降低了该区域的防护功能，并导致动物的栖息地面积缩减，进而影响生物多样性。

项目运营期间，由于停止人为施工活动，红树林生态系统服务功能受到破坏程度有所减缓。但要真正恢复被破坏前的功能，不能仅仅依靠停止人为活动的影响就能达到目的，而应该通过人为干涉，主动地、自发地将红树林湿地保护起来，使其免遭破坏。另一方面，为了保障工程建设后红树林生态系统服务功能不变或变得更好，在建设期间应着手对可能遭到损坏的红树林湿地进行管理，采取防护、补种等措施进行恢复和补救，确保红树林湿地面积的保有量不变，则项目对红树林生态系统服务功能影响较小。

四、对生物物种的影响

(1) 对大型底栖动物的影响

施工期，桥梁工程构筑物用海和填海区域将彻底改变用海范围内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的。桥墩（构筑物）建设将破坏底质环境，除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处而存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡，损失量较大，对潮间带和底栖生物群落的破坏是不可逆转的。此外，施工期间泥沙的悬浮会使周围海域水质变浑浊，影响潮间带生物、底栖生物的呼吸和摄食；降低海水中溶解氧的含量，影响对海水中溶解氧要求比较高的生物；另外还会导致海水比重急剧下降，造成对盐度适应力较弱的生物的死亡。运营期，项目对大型底栖动物的影响主要表现在对底质环境的永久性改变，桥墩为部分底栖动物提供了附着环境，底栖动物的群落结构可能因此而有所变化。

综上，项目在施工期对大型底栖动物有一定的影响，但不具有持续性，运营期这些影响将有所缓解。由于底栖动物总体数量大，替代生境多，在采取有效保护和修复措施的前提下，项目对大型底栖动物的影响在可接受范围内。

(2) 对鱼类影响

施工期，施工作业产生的悬浮泥沙使海水中悬浮颗粒过多，导致海水的混浊度增

大，透光度降低，不利于鱼类的天然饵料的繁殖生长；另外，悬浮颗粒会随鱼类的呼吸而进入鳃部，沉积在鳃瓣、鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且会隔断鱼类气体交换的进行，使鱼类呼吸困难，甚至窒息而死。但由于成鱼具有相对较强的避害能力，在施工期间海水混浊时，成鱼一般会主动避开。运营期，工程建设对鱼类的影响主要表现在振动、噪音、灯光等人为活动干扰，此外，桥墩会永久改变小范围内的水流流速和方向，可能会改变原本的鱼类群落构成。

综上，项目会对鱼类造成一定影响，但多数影响不具有持续性，持续性影响的作用范围有限，故总体影响较小。

（3）对两栖类和爬行类的影响

工程区周边多虾塘，人类活动较多，栖息于该区域的动物对于人类的干扰具有一定的适应能力。施工期，由于两栖类和爬行类动物行动缓慢，躲避伤害的能力较弱，工程车辆施工可能造成两栖类和爬行类动物被碾压受伤甚至死亡。运营期，桥梁的灯光与过往车辆灯光、噪音会对桥梁周边的两栖类和爬行类造成持续影响，但随着对环境的适应，两栖类和爬行类种群会在一定程度上得到恢复；项目施工压缩了两栖类和爬行类的栖息地并造成生境破碎化。

综上，项目会对两栖类和爬行类动物造成一定影响，但由于主要栖息于陆域部分，替代生境较多，影响范围有限，故影响程度在可接受范围内。

（4）对鸟类的影响

项目施工、运营产生的噪音、灯光以及人为活动将会对周边鸟类的繁殖和栖息觅食造成一定干扰，迫使其迁移到其他栖息地；对于迁徙经过的候鸟，可能因施工活动而不在工程区停留。由于项目施工时间较短，影响的范围有限，周边可替代生境较多，故总体影响在可接受的范围内。

（5）对重点保护物种的影响

本工程区内未发现重点保护和珍稀濒危植物。

在评价区记录到的浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类等类群中，无国家及自治区重点保护野生动物。

评价区范围内的陆生脊椎动物中有国家二级重点保护野生动物 16 种，广西重点保护野生动物 32 种，CITES 附录 II 物种 11 种，无附录 I 和附录 III 物种。评价区范围内常见的重要保护鸟类有鹰形目、鹃形目、鸮形目、佛法僧目等种类。鹰形目猛禽活

动范围大，行动迅速，常在高空盘旋，不易受到影响。其余鸟类在项目区域分布广泛，在施工期的人为活动可能迫使其会迁移至评价区外，工程周边存在大量可替代生境，其影响可以接受。

4.5.5 对湿地生态功能影响分析

湿地作为重要生态系统不仅为人类的生产、生活提供多种资源，同时在抵御洪水、调节径流、蓄洪防旱、控制污染、调节气候、控制土壤侵蚀、促淤造陆、美化环境等方面具有重要作用。

本项目以桥梁形式小面积占用红树林湿地，造成微地形改变，对湿地生态功能造成一定影响。工程施工期间人类活动干扰加强，占用湿地内红树林植被将导致湿地生态系统内生物量减少、生产力降低，同时使依附于红树植物的动物失去赖以生存的环境，导致动物的栖息面积减少，影响生物多样性。但工程运营期，由于人为施工活动的停止，结合红树植物就近移植与保护、进行生态监测等措施，湿地内植被资源将逐渐恢复，动物也将逐步回迁，生物多样性将得到恢复，湿地保护堤岸、防风、抗洪、防止盐水入侵的能力也将恢复。同时，占用湿地非周边居民生活用水、工业生产用水和农业灌溉用水的水源，工程占用不会影响湿地提供水源的功能。此外，根据水动力模型模拟结果，桥梁的建成未显著改变局部海域潮流运动特性，不会引起明显的泥沙冲淤和污染物迁移规律的变化，不会对湿地清除和转化杂质、保留营养物质造成明显影响。因此，本工程对湿地生态功能影响较小。

4.5.6 红树林保护及恢复措施

4.5.6.1 红树林生态恢复方案

一、就近移植直接占用的红树植株

根据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的要求，按照应移尽移的原则，移植项目建设（如桥墩）直接占用红树植物。就近选择与拟占用红树林生境类似的区域，并综合考虑高程、水文、土壤等因素开展移植区域合理性调查分析，择优选择红树林移植地。通过移植地生境清理、移植前断根修枝、起挖、定植、栽植后的养护管理、监测等措施，就近移植直接占用的红树植物并负责移植后五年内的养护，尽最大努力保护被直接占用的红树植物。

1、就近移植位置选择

茶山江红树林湿地就近移植至茶山江大桥西北面，沙坡村 2 林班范围内。移植区与原红树林湿地位置距离 300 米以内，生境类似，立地条件变化不大，滩涂整体平缓、稳定，高程适宜，破浪平缓，适宜红树林生长。

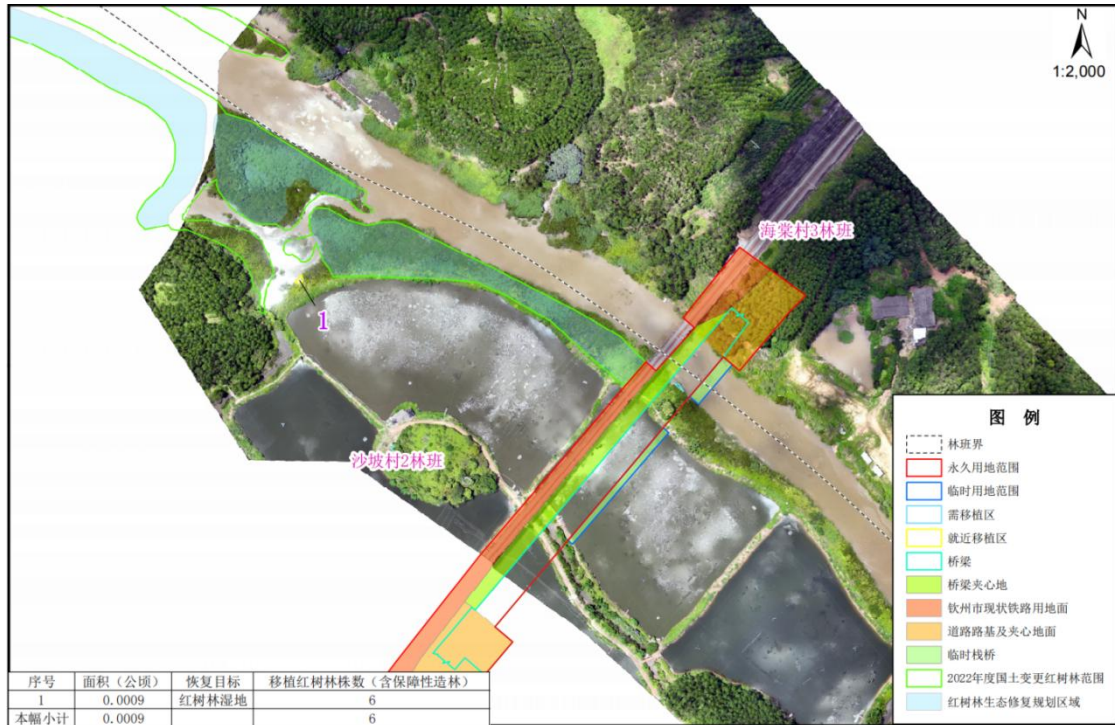


图 4.5-7 茶山江大桥红树林移植区位置示意图

大望鸦 2 号大桥、望鸦江大桥红树林湿地就近移植至望鸦江大桥南面，水井坑村 1 林班范围内。移植位置高程位于 0-2.5m 之间，平均盐度为 24；土壤大部分为滨海红树林沼泽土，土壤肥力中等。根据现场调查，移植区周边分布有红树林群落，区内分布有零星红树植株，适宜红树林生长。

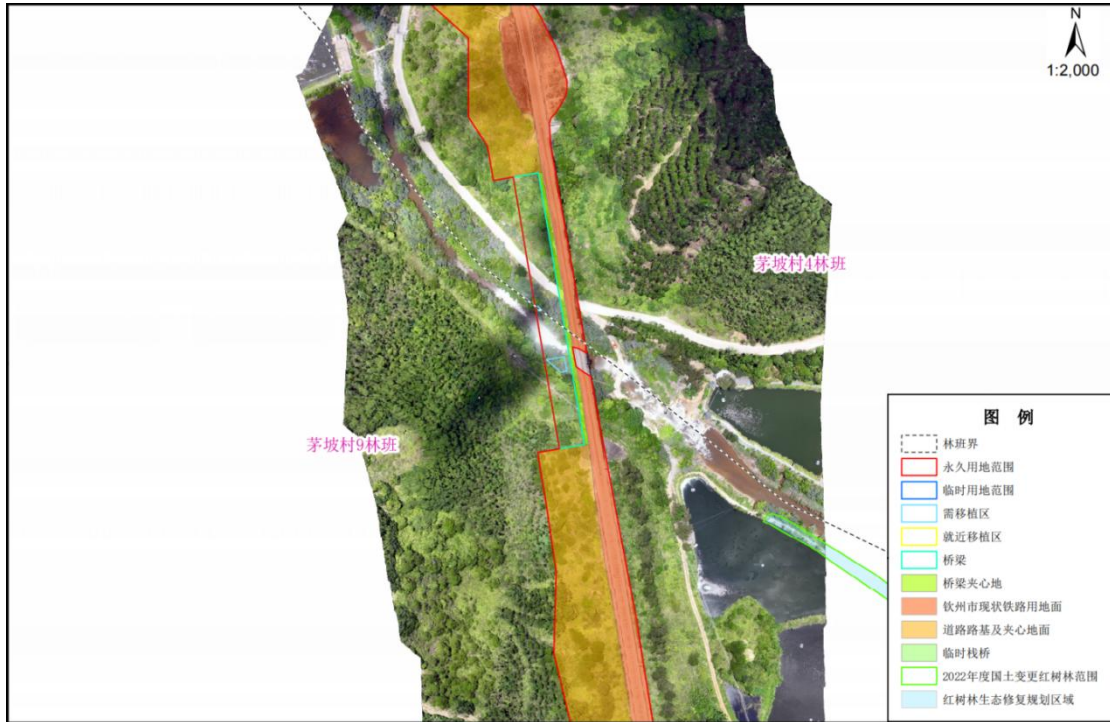


图 4.5-8 大望鸦 2 号大桥红树林湿地就近移植区位置示意图

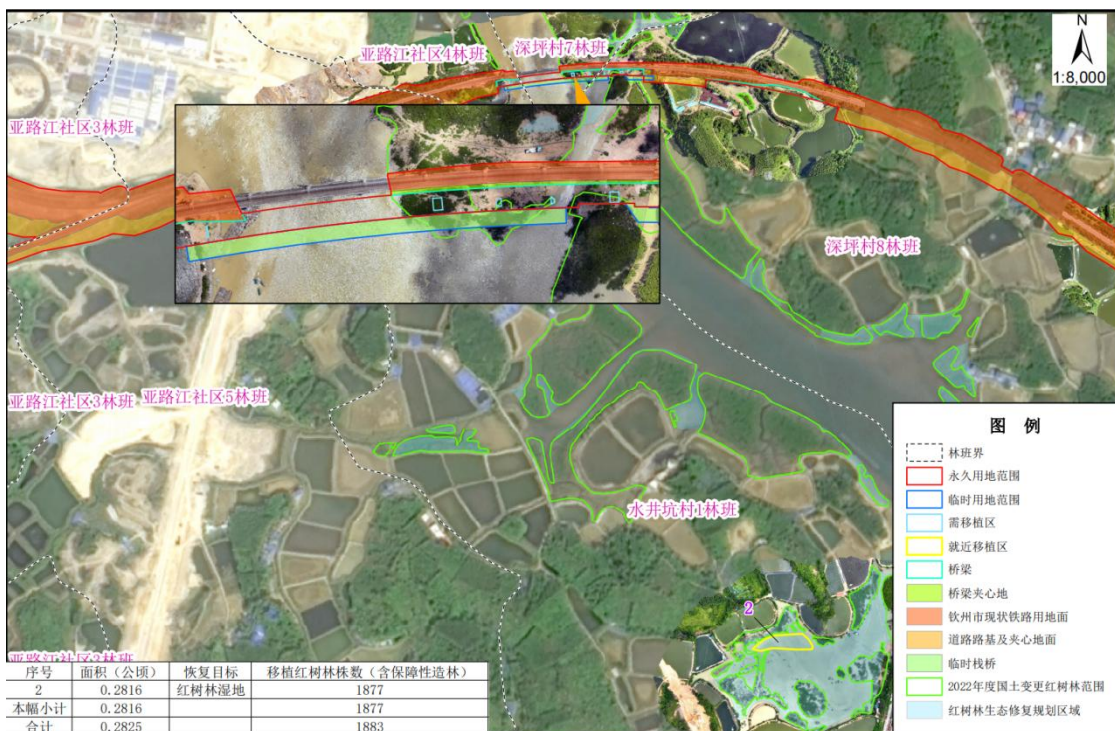


图 4.5-9 望鸦江大桥红树林湿地就近移植区位置示意图

(2) 就近移植技术方案

就近移植钦州东至钦州港铁路增建二线项目工程在桥梁工程桥墩建设范围占用 0.0133 公顷红树林湿地上生长的红树植株，共计 706 株，涉及的桥梁有茶山江大桥（2

株）、大望鸦 2 号大桥（33 株）和望鸦江大桥（671 株）。

确定了栽种区后，先开展生境清理；对新种植地进行平整，就近采用水塘的淤泥及泥沙充填至高程与附近红树林滩涂高程相当，满足红树林生长高程需要，保留适当坡度以利于排水；清除红树林敌害生物，如互花米草、鱼藤、浒苔、藤壶等，以保证红树林健康生长。对栽种区进行松土，根据苗木的大小确定株行距开挖树穴。

移植前须在拟移植的红树林树干标志好苗木的阴、阳面基出土线，并进行适当断根和修剪。

起挖过程需严格按照以下流程开展：采用土球移栽—挖掘时固定好支柱，稳定好苗木，去除表土，深度接近表土根—树根用手锯锯断，锯口平滑无劈裂并不得露出土球表面一起挖后可以使用稻草或者塑料膜包裹保护土球。搬运时要轻拿轻放，避免在运输迁移过程中土球掉落损伤红树植物根部。

苗木定植采用即挖即栽的方法进行施工，采用人工挖掘与机械挖掘相结合的方法开展移植工作。覆土高度以刚能覆住支柱根为宜。苗木定植前，应于定植穴中喷施生根壮苗剂和灭菌剂，浓度和用量按果树推荐值喷施，定植完毕后，要裹干保湿，要设立支柱支撑苗木，防止因潮水涨落或大风吹袭而歪斜、倾倒，确保不被摇动。

红树林植物移植后，还必须做好有害生物防治工作，加强监测，发现虫害及时采用物理防治。尽可能不采用化学农药进行防治，避免化学农药对滩涂和水体中的海洋生物造成影响。管护与抚育措施持续 5 年。定期监测红树林的成活情况，及时开展施肥及补植措施施肥量以实际情况定。管护过程中要及时插杆加固，设置风障防台风；及时人工清除红树林植物移植区的各种垃圾；红树林植物的茎、枝干等部位容易被藤本植物等附着，影响植株生长，密切关注有害生物情况，及时防治。

二、就地修复红树林

对桥梁、夹心地等投影占用红树林或施工栈桥（便桥）临时占用红树林区域，在工程占用期满后，要开展就地修复红树林工作，通过拆除钢架桥等临时设施、清理建筑垃圾、渔网、漂浮杂物、杂草和海生动物硬质残骸、整地、补植等措施恢复红树林植物生长环境及恢复红树林植被。

三、异地恢复红树林

对于项目建设占用的红树林湿地，按照《广西壮族自治区红树林资源保护条例》和相关规定要求，按占用红树林湿地面积的 3 倍实施异地恢复。由于项目建设的临时

栈桥的钢管桩建可能使临时用地上红树林湿地受到损坏，故临时用地按与永久用地相同标准进行恢复，确保修复后不少于原有株数。按适地适树的原则，合理选择恢复乡土树种，以2年生苗为主，并进行为期5年的管护。后续将依据批复后的移栽方案进行异地修复工作。

异地修复红树林湿地选址于钦州市钦南区犀牛角镇沙角村3林班，异地恢复红树林面积0.7530公顷，共种植株数10919株（含补植）。根据恢复区的具体情况，确定造林树种为白骨壤和秋茄。



图 4.5-10 红树林异地恢复区位置示意图

4.5.6.2 切实保护好用地范围外的红树林湿地

(1) 施工期保持工程区域水流通畅，避免围堰及建设设施阻塞航道造成的水位维持过高或海水不能到达周边红树林植物生长区域，不能剧烈改变浸淹时长而导致周边红树林植物损伤及死亡。

(2) 严禁破坏施工范围以外的红树林湿地，在施工边界设置隔离网，避免损害周边红树林湿地。

(3) 在水域施工范围边界设立围挡，避免施工过程产生的泥浆污水溢流和渗透至周边红树林湿地，以免造成水环境污染，避免覆盖红树植物表面而造成红树植物死亡。

(4) 桥梁桩基施工产生的废渣、淤泥等物品应及时清运，不可随意抛洒或在桩基

附近堆积，以免造成水流不畅影响红树林植物生长。若发现周边红树林群落内部潮沟有淤泥堵塞，应及时给予疏通。

(5) 加强施工区域周边红树林湿地的监测，跟踪监测项目建设期周边地形变化和红树林生长情况，一旦发现红树林植物出现衰退或者死亡事件，及时报告主管部门，调查原因并立即采取措施，及时控制局面，避免受损红树林湿地范围扩大。

4.5.6.3 保护和恢复红树林生态环境

(1) 水环境保护

施工时间尽量选择低潮时段，避免在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，有热带气旋影响应提前做好防范措施；在天文大潮期以及夏季风暴潮期应暂停施工作业，避免发生钢护筒、钢板桩围堰崩塌导致孔内、承台内的泥浆外溢扩散的污染事故，并尽量缩短施工期。

钢护筒、钢板桩围堰的高程需达到一定的潮位标准，严格按照设计标准进行施工。栈桥钢管桩、钢护筒和钢板桩围堰应严格按照要求打到相应的入土嵌固深度，防止发生栈桥钢桩失稳，钢护筒和钢板桩围堰倾斜、漏泥浆等现象发生。在抽排钢护筒和钢板桩围堰内泥浆时使用的所有管线质量要可靠，禁止使用破旧管，并应定期对排泥管进行维修检查，一旦发生管损坏或连接不善，应立即更换和维护，以避免泥浆外溢入海污染事故发生。

施工期，桥梁工程设置临时沉淀池，工程桥梁钻孔过程中产生的钻渣和泥浆通过管道泵入泥浆池和集中沉淀池，废弃泥浆经沉淀干化处理，上清液用于现场降尘，钻渣干化后综合利用用于道路回填，不能利用的及时清运至指定渣场集中处理。

加强施工期含油污水、生活污水的收集处理和生活垃圾及钻渣的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾与排放未达标的废水。施工废水经统一收集、隔油沉淀处理达到杂用水标准后回用于施工工程，不得任意排放。

对施工机械严格检查，防止油料避免跑、冒、滴、漏进入水体污染水环境。建材堆放应有防雨水冲刷措施。含有害物质的建材如沥青、化学品等应妥善堆放，并设土工布围栏。

在栈桥钢桩施工与拆除、主桥桥墩桩基施工过程中需采用有效的工程措施，最大程度减少悬浮物的产生量及施工过程对海洋资源环境的影响。施工过程中须密切关注施工区及其周边海域的水质变化。如发现因桩基施工引起水质变化而对周围海域海洋

生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时需停工整改，整改到位方可复工。

运营期，运管部门防止列车漏油或货物洒落于桥梁段对海洋环境造成污染。同时，利用桥梁排水系统对桥面径流进行有组织排水。在平时，可对桥面雨水进行收集并进行沉淀处理，防止桥面污废水直接进入桥底水体而造成污染；当桥面发生突发事故导致危险品比如柴油的泄露之后，通过桥面泄水口对污染物进行截留，通过梁底纵向干管输送至桥台或桥墩附近的地面附属构筑物进行处理后排放。

（2）大气环境保护

在红树林湿地施工区域，设置施工围挡，并增加施工区、施工便道的洒水次数。施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布。

本工程采用的商品混凝土，梁板预制、钢筋加工均采用集中加工方式，采用电动机，自动和半自动化作用，有效降低了砼加工、梁板预制和钢筋加工对使用海域及红树林湿地的各类影响和污染。施工工人也安置在集中加工场区域，减少了生活垃圾及废物对施工海域及红树林湿地的影响和污染。

其次是选用耗油量低的环保型机械设备，机械废气和车辆尾气应达标排放。加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止燃油施工机械超负荷工作，减少烟气和颗粒物的排放。施工机械和车辆装设尾气处理装置，以减少有害气体污染。

再次是运营期，加大环境管理力度，铁路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在红树林湿地周边进行环境空气监测。

（3）声环境保护

项目穿越红树林湿地的地段，建议采取全封闭的声屏障措施，以降低噪声及灯光对鸟类特别是迁徙鸟类的影响。高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；通过限速、夜间禁鸣等措施降低列车运输交通噪声。

施工单位必须使用符合国家规定噪声排放标准的施工机械和车辆，应尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备；固定的施工机械安装减振装置。

施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。

（4）沉积环境保护

项目建成后，须立即清理围堰并对桥下及周边潮间带滩涂进行恢复原貌，减少对红树林生态系统的影响，提供红树繁殖体进入生长环境。在运营期，安排专人及时清理被桥墩所拦截的树枝等海漂垃圾，确保水流通畅，避免造成局部水流过急侵蚀红树林滩涂从而对红树植株造成破坏。

4.5.6.4 强化野生动植物保护

(1) 在施工过程中制定奖惩制度，严禁施工及相关人员采挖珍稀濒危野生植物，严禁猎杀捕食野生动物，并尽量减少对野生动物迁徙、觅食通道的干扰。

(2) 施工过程若误伤或遇到受伤野生动物，应及时报告给相关负责人，由负责人上报林业主管部门或公安部门采取救援措施。

(3) 合理安排施工期，减少对野生动物尤其是鸟类的影响，尽量避免在动物繁殖高峰期（4-6月）大规模施工。在鸟类的主要迁徙季节（春、秋季），严格控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。严格控制夜间施工和夜间运输的主要噪声源，并选用低噪声的施工机械和工艺，减少噪声对野生动物的影响。

(4) 施工结束后对遗留的裸露区域尽可能进行生态恢复，恢复野生动物适宜生长的环境。

(5) 项目运营期应加强保护管理，设置限速、禁鸣标识，减少噪音对动物尤其是鸟类的干扰。

4.5.6.5 采取严格有效的施工防护措施

(1) 采用先进、合理的施工设备和工艺，严格按照操作规程科学安排作业程序，尽量缩短施工周期，最大限度地减轻项目施工对区域红树林生态系统的影响。

(2) 制定合理施工方案，制定生态保护措施，控制陆域水土流失，降低项目陆域部分施工对海洋生态环境的影响。生态保护措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施以土地整治、排水、表土剥离及回覆为主，植物措施主要为园林绿化、撒播草籽绿化，临时防护工程主要包括临时排水、沉沙、拦挡、覆盖等。

(3) 施工期应维持工程区水流畅通，避免悬浮物过度沉积覆盖红树植株根系和叶片，必要时安装喷淋系统，人工辅助冲洗红树各器官。产生较大量悬浮物的海上建设部分施工时，应布放多重防污屏，进一步降低悬浮泥沙扩散范围。桥梁钻孔施工期间，孔内抽取的泥沙应该及时运出施工区域，不能倾倒在周边区域，避免泥沙填埋造成底

栖动物死亡，避免覆盖红树植株根部而造成植株受损甚至死亡。

(4) 针对施工工艺特点，制定相应的红树林湿地防护措施。

1) 临时栈桥搭设施工过程防护措施

临时栈桥桥面满铺钢板，钢管桩位置要避免设置在红树林湿地分布区，对现存天然红树林湿地影响较小。工地出口设置洗车池，所有进出施工区域车辆、机械需清洗干净后方可出入，减少对环境的影响，搭设钢平台用于项目桩基、承台和墩柱的施工平台。

2) 桩基施工过程防护措施

桩基施工采用钢护筒打入封水层进行围护施工，使用旋挖钻机成孔。钢护筒顶面高程高出施工期间最高水位 1m，防止围堰内泥水流入江中。旋挖钻机在钢平台上钻孔作业时，铺设两层防水土工布，防止少量泥浆通过桥面缝隙流入江中，钻孔过程中产生的渣土存放至回收箱，待固化后运至弃土场；桩基混凝土灌注过程中，泥浆回收至泥浆箱中存放并循环利用，桩基施工结束后多余的泥浆用泥浆车拉（或采用泥浆泵输送）至场外集中沉淀、集中处理。

3) 承台施工过程防护措施

承台施工采用钢板桩围堰施工，选择在低潮位进行，钢板桩在拼接时，两端钢板桩要对正顶紧夹持于牢固的夹具内施焊，要求两钢板桩端头间缝隙不大于 3mm，断面上的错位不大于 2mm，全部的锁口均要涂防水混合材料，使锁口嵌缝严密，钢围堰顶面高程高出施工期间最高水位 1m，防止围堰内泥水流入河道。

钢板桩围堰内承台开挖过程中产生的泥浆、渣土都收集到临时储存箱中，待固化后运至场外处理。运输渣土的车辆，采用篷布或彩条覆盖，防止扬尘和漏洒材料，运输道路经常用洒水车洒水，作业场地及运输车辆及时清扫、冲洗，保证场地及车辆的清洁。尽可能防止施工场地和运输道路产生的扬尘，必要的地点用洒水车洒水降尘。

4) 在灌注施工过程防护措施

严防泄漏发生，对废弃物要快速处理，及时运出，防止遗留物对环境造成污染。

(5) 细化红树林湿地保护的各项工作，对项目环境因素进行识别，同时制定相关措施。

(6) 加强对工程区及周边红树林的监测，及时清洗红树植物上的淤泥等，避免施工材料、粉尘、有毒化学品等有害物质对红树林湿地造成伤害。

(7) 加强施工期管理，禁止施工人员向水体中直接排放生产废水和生活污水；施工物料的堆放位置应远离海域，各类材料应有遮雨设施；生产、生活废水和固体废物应当收集集中处理，严禁向海中排放。强化施工人员安全防范意识，防止火灾发生。

为了集约化管理和尽量避免对周边环境影响，桥梁施工组织应按照“工场化、集约化、专业化”的原则，对预制梁、钢筋加工、小型构件和工人宿舍区都集中布设且布设地点不低于项目区 1km。

(8) 严禁超范围施工。施工必须严格按照批复许可的范围进行，严禁超范围施工作业。

4.5.6.6 加强红树林和湿地保护教育

项目建设前，建设单位应会同生态环境、林业等部门，对管理人员和施工人员进行红树林保护、湿地保护教育和相关法律法规的宣传，通过举办红树林湿地保护知识讲座及发放宣传资料等方式，让施工人员了解湿地保护、红树林保护的有关规定，环境保护法律法规以及环境污染控制等。

施工单位须根据湿地保护法和红树林保护条例的要求，制定并认真落实规范、环保的施工方案，与红树林和湿地主管部门协作增设关于生态环境保护、红树林保护、野生动植物保护、湿地保护的宣传牌、警示牌，设置在评价区醒目位置，同时标示敏感区、适当的施工方式等，严禁肆意破坏环境和自然资源的行为发生。如：在望鹤江大桥两端、村屯附近设置宣传牌或警示牌，内容包括红树林资源保护条例、湿地保护条例、野生动植物保护条例等方面。

4.5.6.7 开展红树林生态监测

为及时掌握和了解项目建设与运营对红树林的影响，以便采取完善和补救措施，确保将项目建设和运营对红树林的影响降至最低。结合《钦州东至钦州港增建二线工程对红树林生态影响评价报告》及《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目海洋环境影响专题报告》，在施工期以及营运初期，在项目涉及的红树林生长区域周边、项目涉海区段红树林集中生长区域、异地移植红树林区域内开展红树林生态监测工作。

建议委托第三方专业机构对项目区进行生态监测工作，受委托监测机构应当编制监测实施方案并报当地林业主管部门审批后组织实施。为确保监测数据有效准确，监测团队应由专业人员组成，可委托有相应技术力量的机构实施。监测机构应定期将监

测结果向林业、海洋、生态环境等相关主管部门汇报，如有异常情况应立即汇报。生态监测应当包括以下内容：

一、监测依据

- (1) 《红树林湿地生态系统监测评价规范》（LYT 2794-2023）；
- (2) 《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第3部分：红树林》（T/CAOE20.3-2020）；
- (3) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (4) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）。

二、监测内容

红树林生长状况监测：红树林分布、红树林面积、红树林植被覆盖率、群系组成、红树植物种类组成、密度、盖度、高度、地上生物量等。

红树林生境监测：盐度、水体溶解氧、滩涂高程、沉积物粒度等。

生物多样性：潮间带大型底栖动物、鱼类、鸟类、两栖类和爬行类等。

胁迫因子：自然干扰（有害生物入侵、病虫害、自然灾害）和人为干扰（污染物排放、滩涂养殖、工程建设）等。

三、监测频次

根据各监测指标的年度变化规律与指示意义，结合工程施工建设特点，监测频率应符合下列要求：

- a) 红树林生态系统总体状况、沉积物/土壤、植被特征、干扰因素等每年开展1次调查；
- b) 生物群落和水文水质等监测每年按照不同季节开展4次调查；
- c) 开展年际间同一季节的调查时间尽可能固定不变，调查时间偏差不得超过15天；水文水质指标应在大潮日开展调查，其他指标宜在小潮日开展调查。

四、监测站位布设

1、工程涉及的红树林生长区域周边

工程将在施工期和运营期布设17个站位进行红树林生态监测工作，其中茶山江大桥处布设3个站位、大望鸦2号大桥处布设3个站位、豹子港大桥处布设3个站位、望鸦江大桥处布设5个站位、金鼓江特大桥处布设3个站位，站位布设见下图。

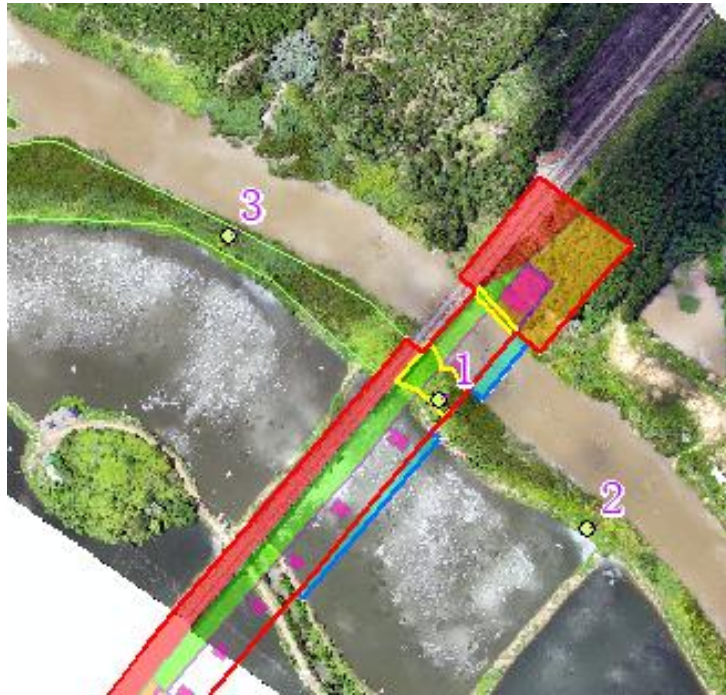


图 4.5-11 茶山江大桥处生态监测站位布设位置示意图



图 4.5-12 大望鸦 2 号大桥处生态监测站位布设位置示意图



图 4.5-13 豹子港大桥处生态监测站位布设位置示意图

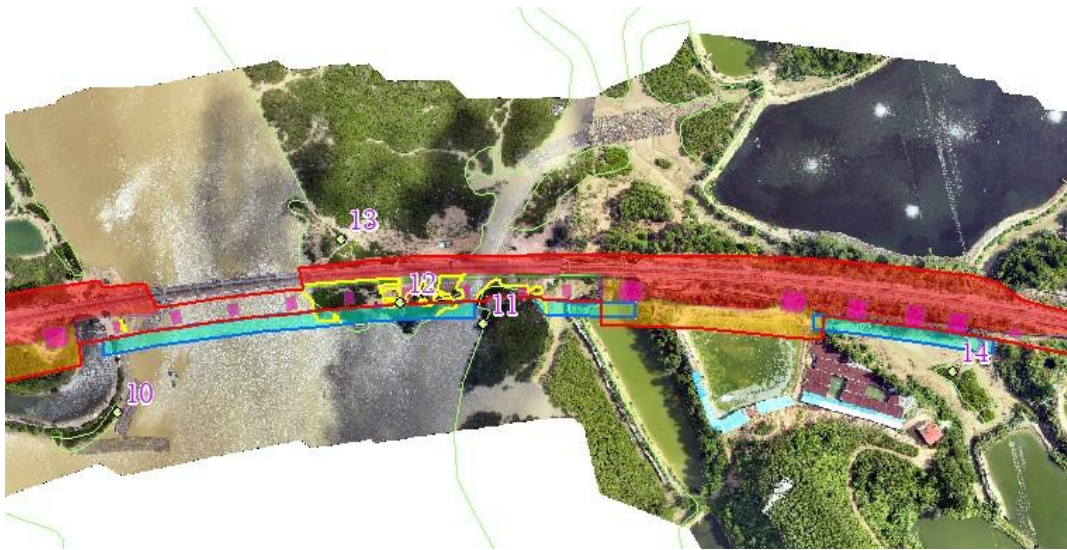


图 4.5-14 望鸦江大桥处生态监测站位布设位置示意图



图 4.5-15 金鼓江特大桥处生态监测站位布设位置示意图

2、跨海区域红树林集中生长区域

工程将在施工期和运营期布设 4 个站位进行红树林生态监测工作，其中望鹤江区域布设 2 个站位，金鼓江区域布设 2 个站位。

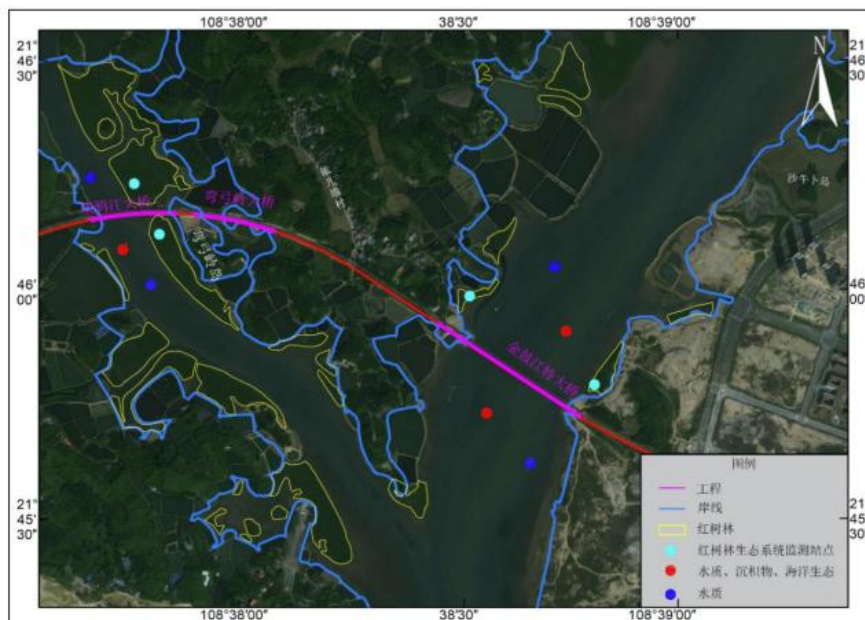


图 4.5-16 跨海区域红树林集中生长区域生态监测站位布设位置示意图

3、红树林异地移植区域

工程将在红树林异地移植修复完成之后的 3 年内拟布设 3 个站位，后续将依据批

复后的红树林异地移栽方案进行红树林异地修复及生态监测工作。

4.6 小结

4.6.1 生态现状和保护目标

工程沿线地区以森林生态系统和农田生态系统为主，而土地利用以林地、耕地为主导地位，林地内多为人工种植的桉树，区域内自然环境受人为干扰较为频繁。

工程沿线现有的植被主要是桉树林、马尾松林等，间杂低矮灌丛、草丛等，土地利用类型以林地、耕地为主，水土流失程度很小，主要以轻度侵蚀为主。评价区域内涉及古树名木 17 株，不涉及国家级和自治区级野生重点保护植物。工程沿线野生动物种类和数量较少，沿线鸟类以家燕、麻雀为主，主要保护鸟类及候鸟多分布于茅尾海红树林自然保护区及三娘湾风景名胜区内，距工程较远。工程所跨河段无天然渔场、鱼类产卵场、越冬场、饵料场及洄游通道分布，也无国家或自治区级重点保护鱼类分布。

工程周边环境敏感区分布众多，经过合理选线，工程均已绕避，同时不涉及生态保护红线，但工程周边分布有多处红树林生长区域，受既有铁路线位影响，工程难以避免的将穿越并占用部分红树林区域。工程占用红树林湿地属《中华人民共和国湿地保护法》《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的允许范围，且尽可能少占红树林湿地；占用区域也不在《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》限制范围，距离周边的环境敏感区较远，符合相关法律法规的要求。项目建设单位应依照有关法律规定办理相关手续，并做好保护和修复工作。

4.6.2 生态环境影响及拟采取的措施

1、生态敏感区环境影响及环保措施

工程距周边自然保护区、风景名胜区距离均超过 850m，施工期间对周边环境敏感区无影响。但受既有铁路线位固定，本工程不可避免的将占用部分红树林生长范围，根据预测分析，工程施工期间桥墩布设可能引起悬浮泥沙，在短期内对红树林生长环境造成一定影响。工程通过移植占用的红树植株、保护好用地范围外的红树植物、实施红树林异地恢复、加强红树林和湿地保护教育、开展生态修复监测工作等方法保证工程实施前后区域内红树林面积不减少、生态环境质量不下降。

2、工程建设对土地资源的影响

工程永久占地 184.70hm²，临时占地 56.95 hm²。占用耕地 8.05hm²，导致粮食产量每年将减少 2.64t。评价建议临时用地在工程完成后应及时进行植被恢复工作，并对部分地段实施复耕。

3、工程建设对动植物资源的影响及环保措施

工程建设对评价范围内的生物量和自然生产力有一定的影响，评价区生物量总量减少了 6351.5t，净第一性生产力总量降低了 646.29tC/a，但沿线生态系统的完整性和稳定性不会产生影响。

评价建议建设“绿色通道”，发展本地原有优势植物；施工期宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物的行为；调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响；在林区边缘和桥下采用加密绿化带、自然景观植被恢复，防止灯光和噪声对动物的不利影响；工程占用的基本农田按“占多少，垦多少”的原则由用地单位与地方部门协商解决；工程设置弃渣场 2 处，建议对占用了林地的弃渣场进行复绿工作，对弃渣场采取合理有效的工程挡护和植物恢复措施。

4、工程建设对红树林的影响及环保措施

本项目建设拟占用红树林湿地面积 0.251hm²（永久占用 0.1895hm²，临时占用 0.0615hm²）。项目建设对红树林生长环境、生物多样性造成一定影响，对红树林生态系统完整性、群落演替、生态系统服务功能影响较小，且影响范围基本上局限于工程区范围。在桥梁工程施工前将占用的红树林湿地上所有的红树植株移植到相似生境，同时按永久占用红树林湿地面积和株数的 3 倍及实行异地恢复，实施 5 年管护，确保广西红树林保有量不因项目建设而降低，红树林生态系统功能不发生退化。项目建设占用红树林属相关法律法规允许范围，在采取科学施工、严格防护、有效监督、异地恢复、定期监测等保护和恢复措施的前提下，项目建设对红树林造成的影响在可接受范围内。

广西壮族自治区林业局以桂林函〔2023〕1677 号批复本项目红树林生态影响评价报告，按照批复要求加强项目监管、加强生态监测和监理。总的来说，在采取报告书中提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

第5章 海洋环境影响评价

5.1 海洋工程概况

5.1.1 项目涉及围填海情况

1. 围填海历史问题形成原因及相关政策依据

2010年4月，国家海洋局对《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海总体规划》进行了审查，并同意开展该规划的海域使用论证工作（海管函〔2009〕206号）。2011年2月，广西钦州大榄坪综合物流加工区获得国家海洋局《关于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划的批复》，同意规划总面积用海1072hm²，均为填海造地。根据区域建设用海相关政策，2011年起钦州市临海工业投资有限责任公司利用钦州港航道工程疏浚物对批复的区域建设用海实施整体吹填，在吹填至一定标高时逐步回填开山土。在施工过程中，受限于资金短缺、回填物料不足等多重因素制约，优先回填基础设施及已确权项目，先后建成了二号路、八大街、三墩公路3条主干道，道路建成后形成了整体围堰，随后周边确权项目以及区域建设用海回填建设，到2015年广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海所涉及的图斑部分已填海完成，但大多数未完成。截止到2017年底，大部分图斑已完成填海，剩余少数图斑仍未完成填海。2018年国务院发布《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号），提出要加快处理围填海历史遗留问题，确定围填海历史遗留问题清单，之后所有填海项目暂停施工，由此造成围填海历史遗留问题。

广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及37个图斑，图斑总面积为474.0549hm²，全部位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海范围内。其中19个图斑已纳入围填海历史遗留问题清单，面积约197.995hm²；另外18个图斑位于新修测海岸线与原有海岸线之间（以下简称“两线之间”），面积约276.0599hm²。2021年12月21日，《自然资源部办公厅关于进一步明确新修测海岸线和原有海岸线之间区域管控要求的函》（自然资办函〔2021〕2401号），就新修测海岸线向陆一侧与原有海岸线向海一侧（以下简称“两线之间”）区域提出了管控要求，要求沿海各省（市、自治区）于2022年6月底前将未纳入围填海历史遗留问题清单的区域图斑范围并报自然资源部，经自然资源部核实后，地方结合实际情况，编制

处置方案并报自然资源部备案后实施。2022年1月25日,《自然资源部办公厅关于进一步明确新修测海岸线与原有海岸线之间区域有关图斑报送要求的函》(自然资办函〔2022〕142号),明确了两线之间“未批已填”和“未批围而未填”图斑的划定范围和报送信息要求。广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目“两线之间”的18个图斑中,9个图斑纳入《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处理方案》(桂政办电〔2020〕14号)补充清单,总面积约266.0305 hm²;新增报送5个未批已填图斑和4个未批围而未填图斑,均为原图斑之间以及原图斑与已确权图斑之间的缝隙及衔接版块,总面积约10.0294 hm²。钦州市已按相关要求通过“围填海调查数据填报系统”填报上传数据。

根据《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处置管理办法》(桂海规〔2019〕3号),针对围而未填的历史遗留项目的处理,需开展生态评估和制定生态保护修复方案,确需继续围填海的,由自治区海洋行政主管部门报自治区人民政府审核同意后实施,并报自然资源部备案。为妥善处理广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海项目的诸多围填海历史遗留问题,广西壮族自治区海洋局组织钦州市编制了包含本项目在内的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》和《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态修复报告》,并于2022年8月31日通过了广西壮族自治区海洋局组织开展的专家评审。在此基础上,广西壮族自治区海洋局组织钦州市制定了《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处理方案》。2022年11月8日,自然资源部海域海岛管理司出具了“自然资源部海域海岛管理司关于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处理方案备案意见的函”,自然资源部海域海岛司在复函中指出:同意将备案区域按照围填海历史遗留问题进行处理,本项目所在图斑4507020015位于备案区域内,项目涉及的围填海历史遗留问题处理方案得到落实。

2.填海过程

大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目填海时间进度如下,项目填海大致时间影像分析情况见下图。遥感影像可以看出,项目填海时间开始于2011年12月之前,此后到2015年7月填海速度逐渐加快,2016年12月之后填海基本停止。



图 5.1-1 2006 年 5 月图斑影像



图 5.1-2 2011 年 12 月图斑影像

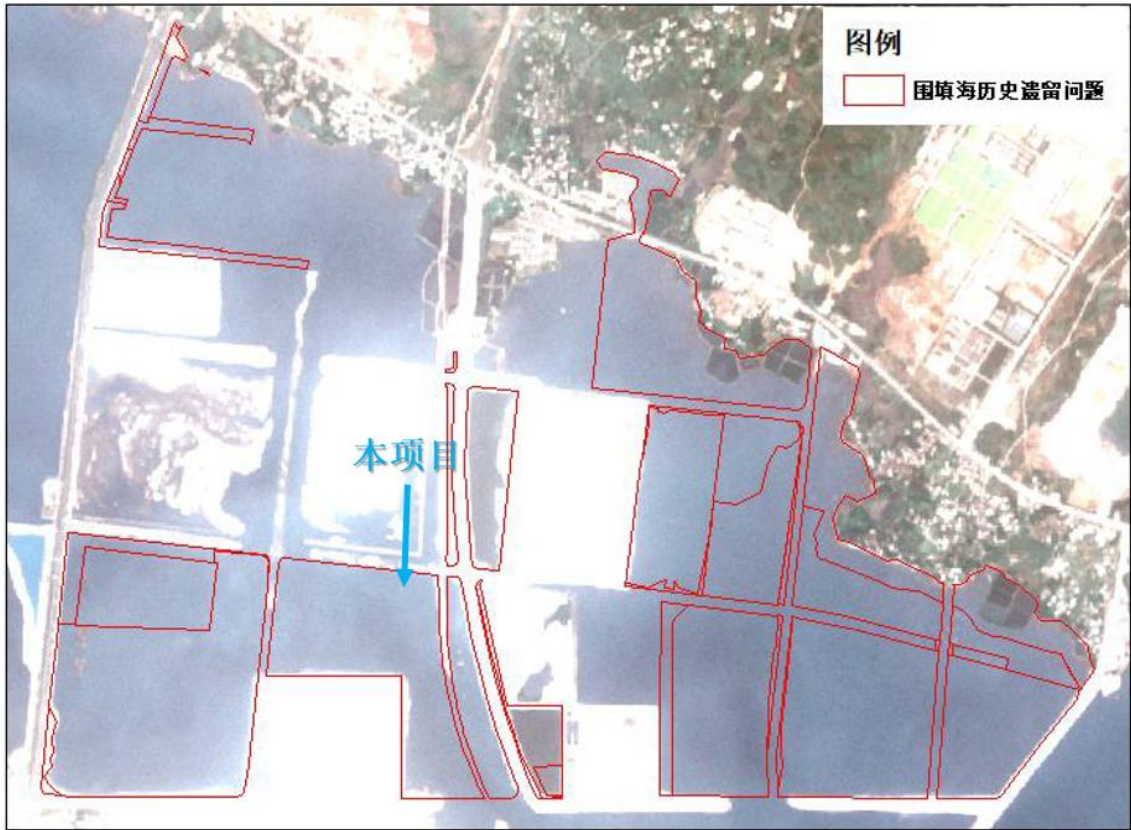


图 5.1-3 2012 年 9 月图斑影像

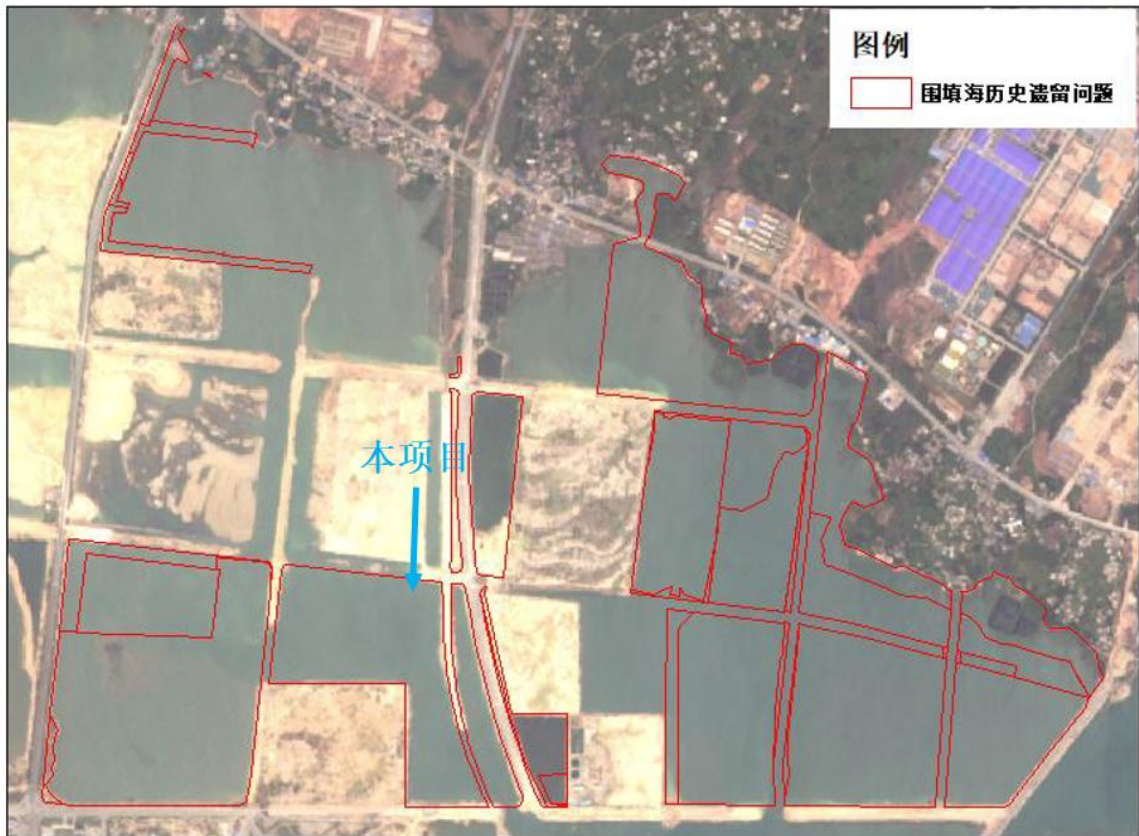


图 5.1-4 2013 年 10 月图斑影像

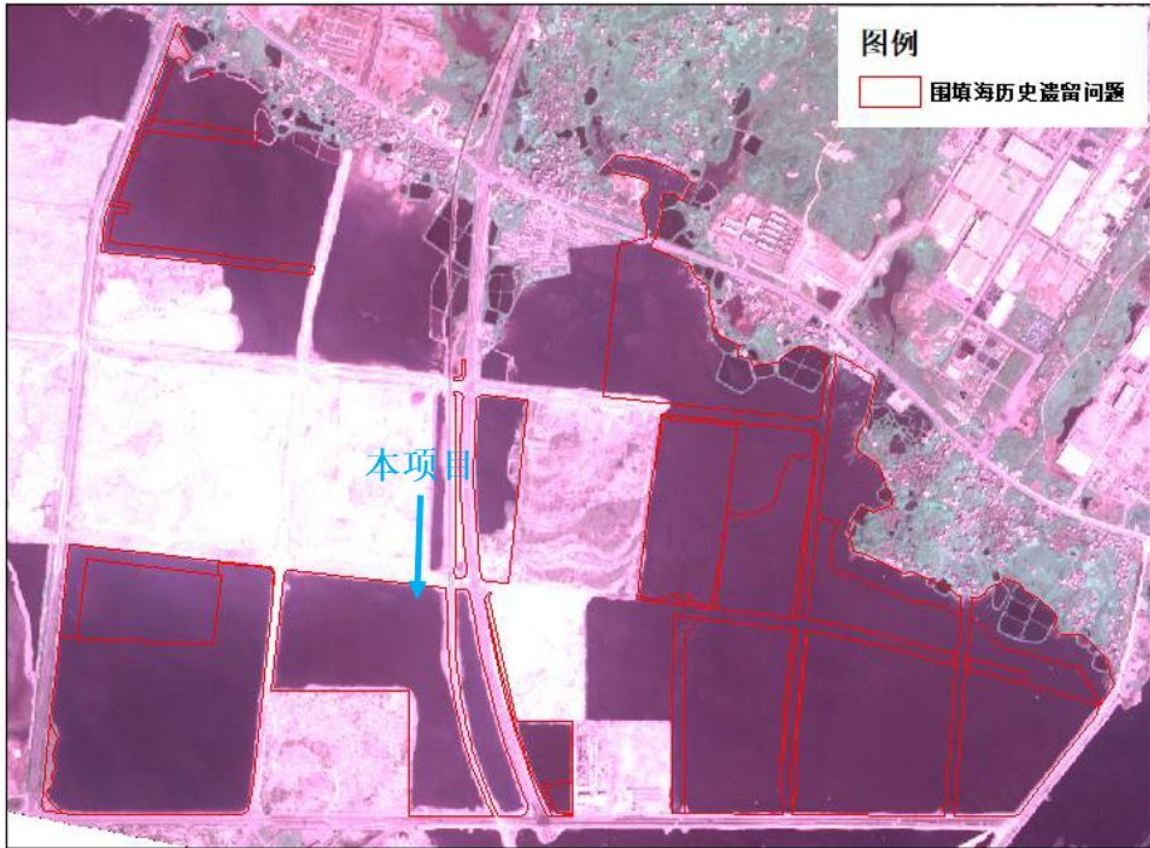


图 5.1-5 2014 年 11 月图斑影像



图 5.1-6 2015 年 7 月图斑影像

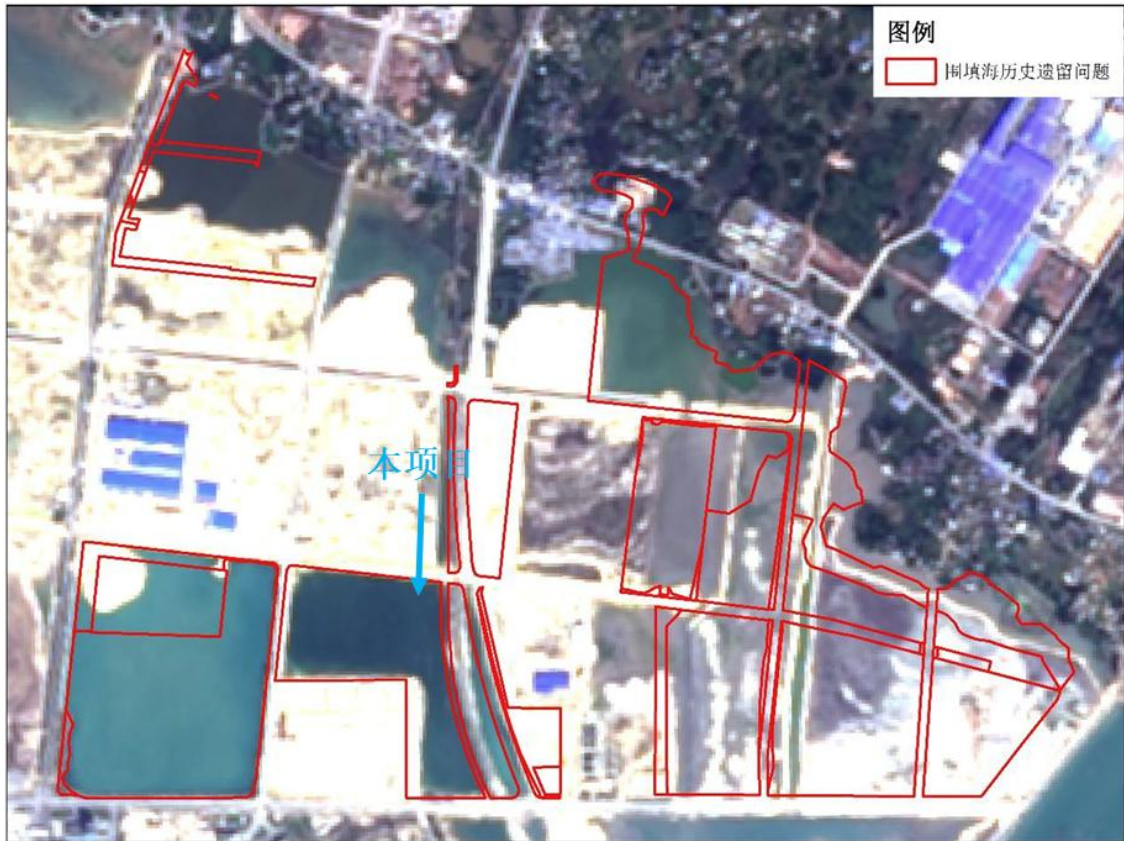


图 5.1-7 2016 年 12 月图斑影像



图 5.1-8 2017 年 4 月图斑影像



图 5.1-9 2018 年 9 月图斑影像

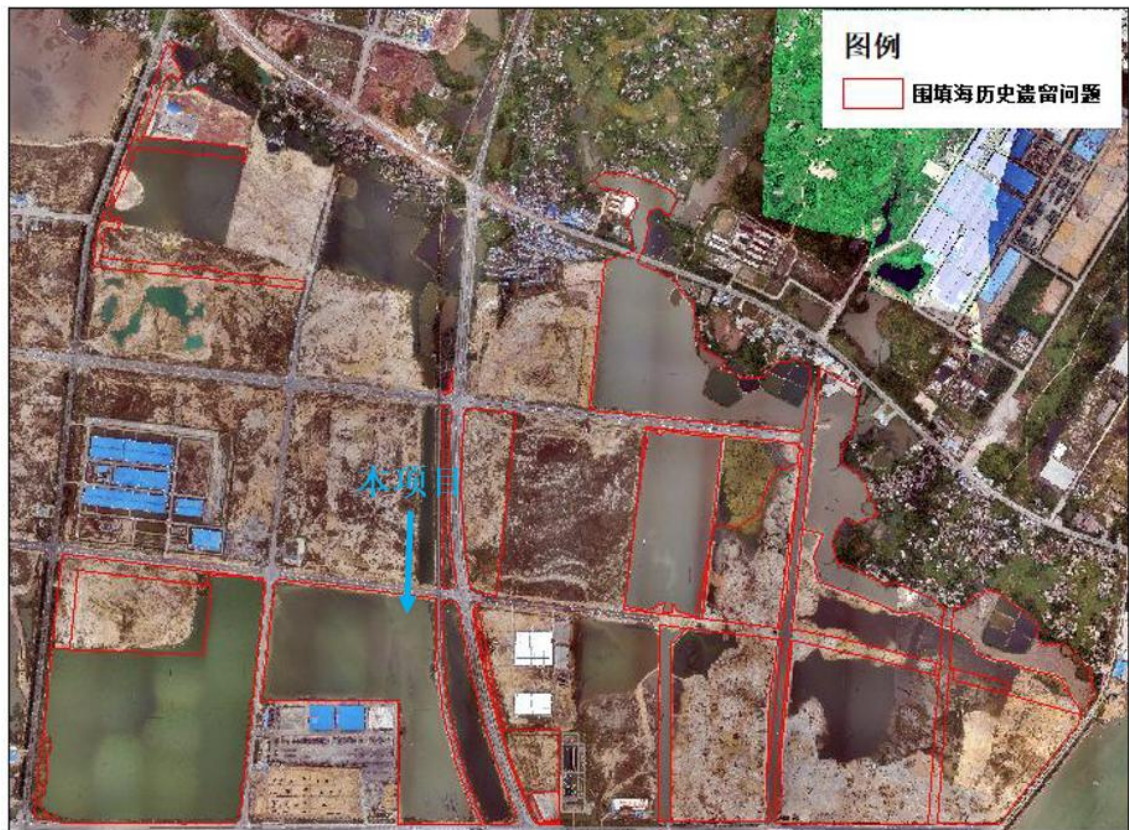


图 5.1-10 2019 年 11 月图斑影像



图 5.1-11 2020 年 12 月图斑影像



图 5.1-12 2021 年 11 月图斑影像

3.本项目与历史遗留问题图斑位置情况说明

钦州东至钦州港铁路增建二线工程机务折返段用海涉及广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处置图斑中的“两线之间”未批围而未填图斑（补充清单）中的图斑 4507020015（原补充清单图斑号 450702-0190）东侧部分。图斑具体位置示意图见 5.1-13。

本项目机务折返段已纳入广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题拟开发项目，为广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目之一，广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目拟开发总平面布置图见 5.1-14。

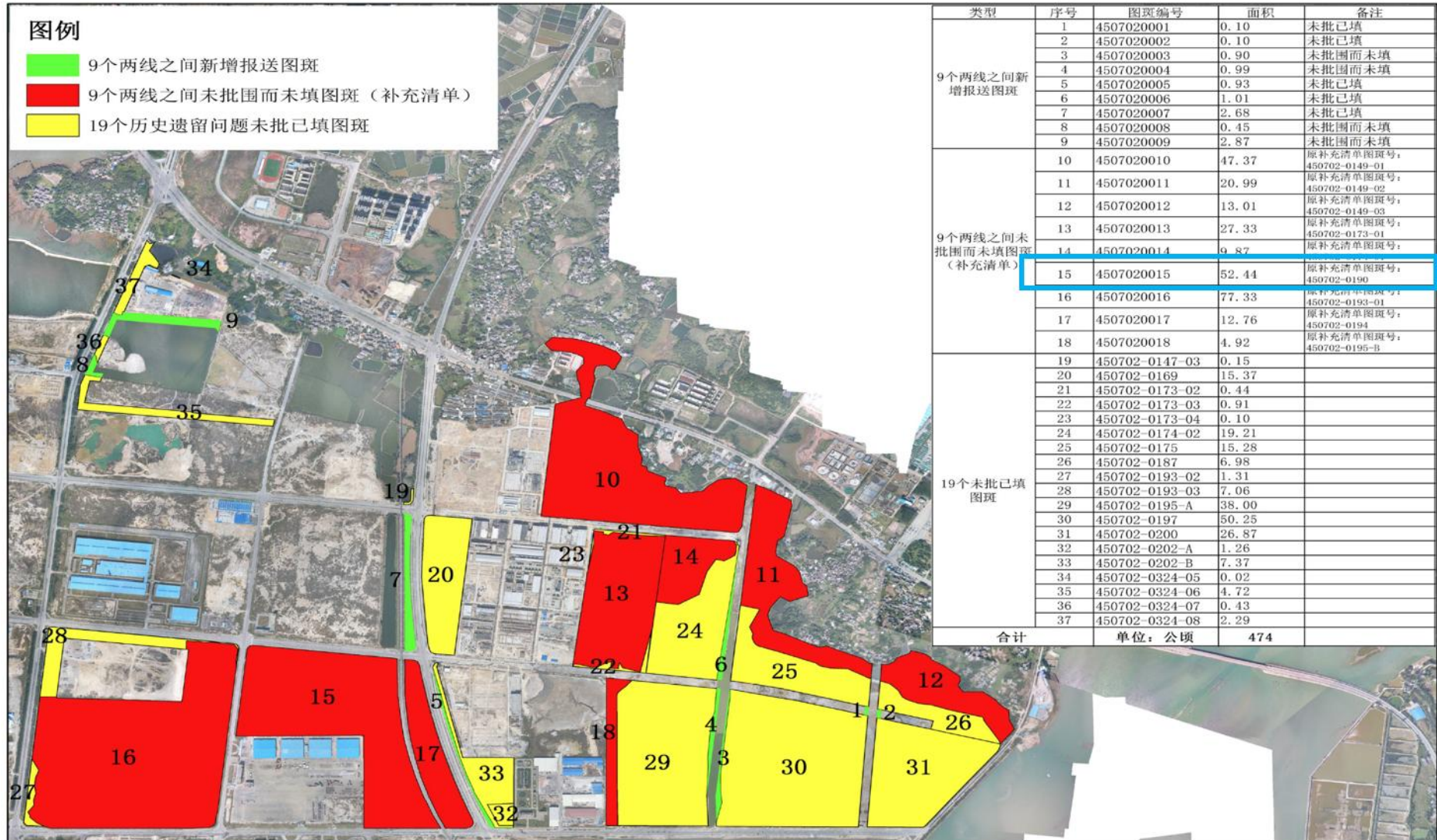


图 5.1-13 大榄坪综合物流加工区区域建设用海 37 个历史遗留问题图斑示意图

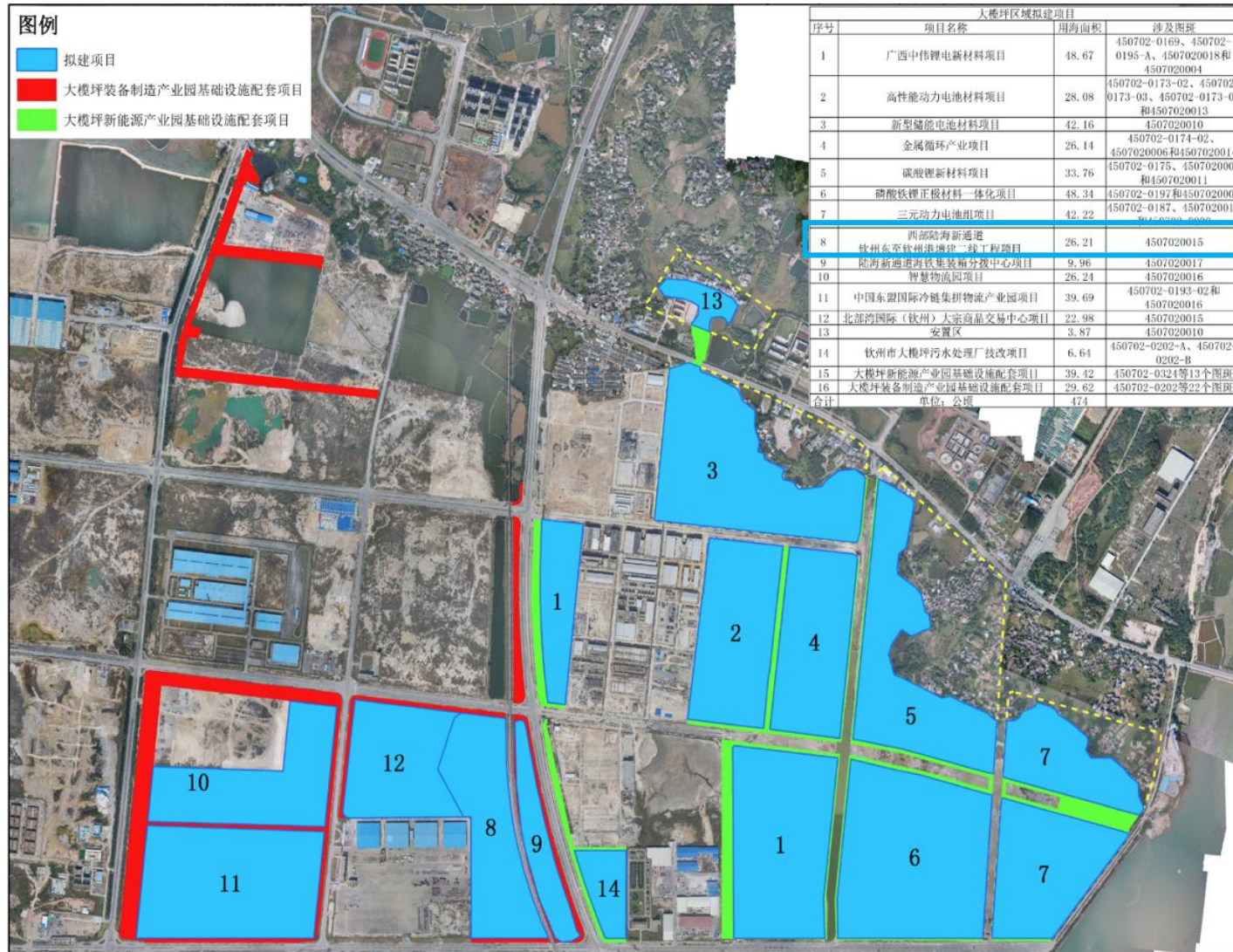


图 5.1-14 大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题拟开发项目示意图

4.本项目填海现状

通过现场踏勘和收集历史照片发现，广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目中，本项目所在图斑 4507020015 填海工作未完成，由于陆域中央积水较多，无法排出形成封闭坑塘，海域底高程约 0.60-0.78m（85 高程），现场照片见图 5.1-15。



图 5.1-15 现场拍摄照片（2022 年 9 月）

5.1.2 用海工程建设内容

5.1.2.1 工程用海概况

- (1) 工程名称：钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目
- (2) 建设性质：新建
- (3) 用海单位：广西沿海铁路股份有限公司
- (4) 工程投资及工期：工程概算投资总额 360975 万元，其中涉海段投资 53029 万元；工程总工期为 3 年，涉海段施工期 29 个月。
- (5) 地理位置：本项目位于广西省钦州市境内，线路起自钦北区，经钦南区至钦港经济区。钦州东至钦州港增建二线自钦州东站引出，沿既有线增建二线至钦州港东站。新建马皇至钦州东双线自马皇站南端引出，跨越钦江后接入钦州东站。涉海部分位于钦州湾北侧，望鸦江上游、金鼓江上游及大榄坪作业区后方的综合物流加工区。工程位置见图 5.1-16~图 5.1-20。

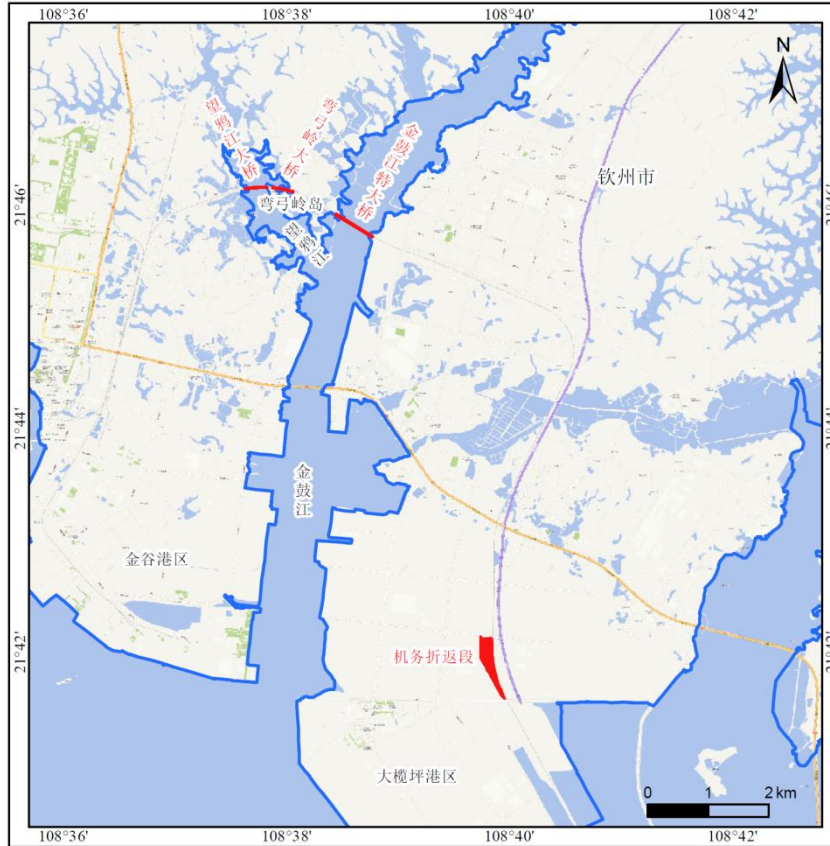


图 5.1-16 本工程涉海部分地理位置图



图 5.1-17 本工程涉海部分遥感图

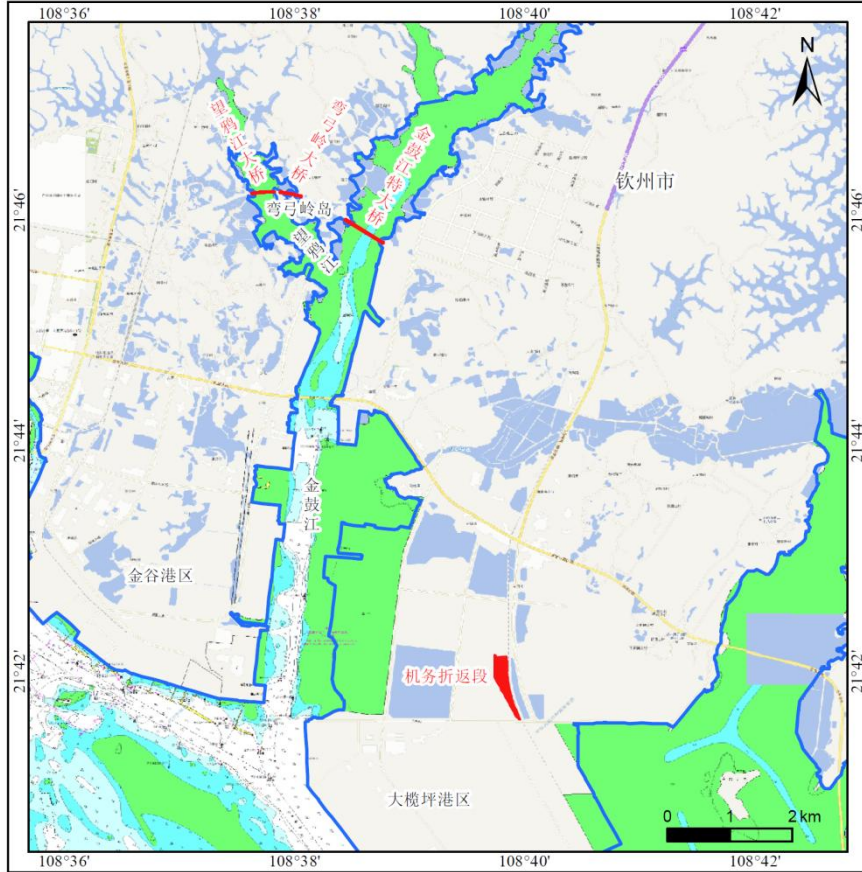


图 5.1-18 本工程涉海部分海图

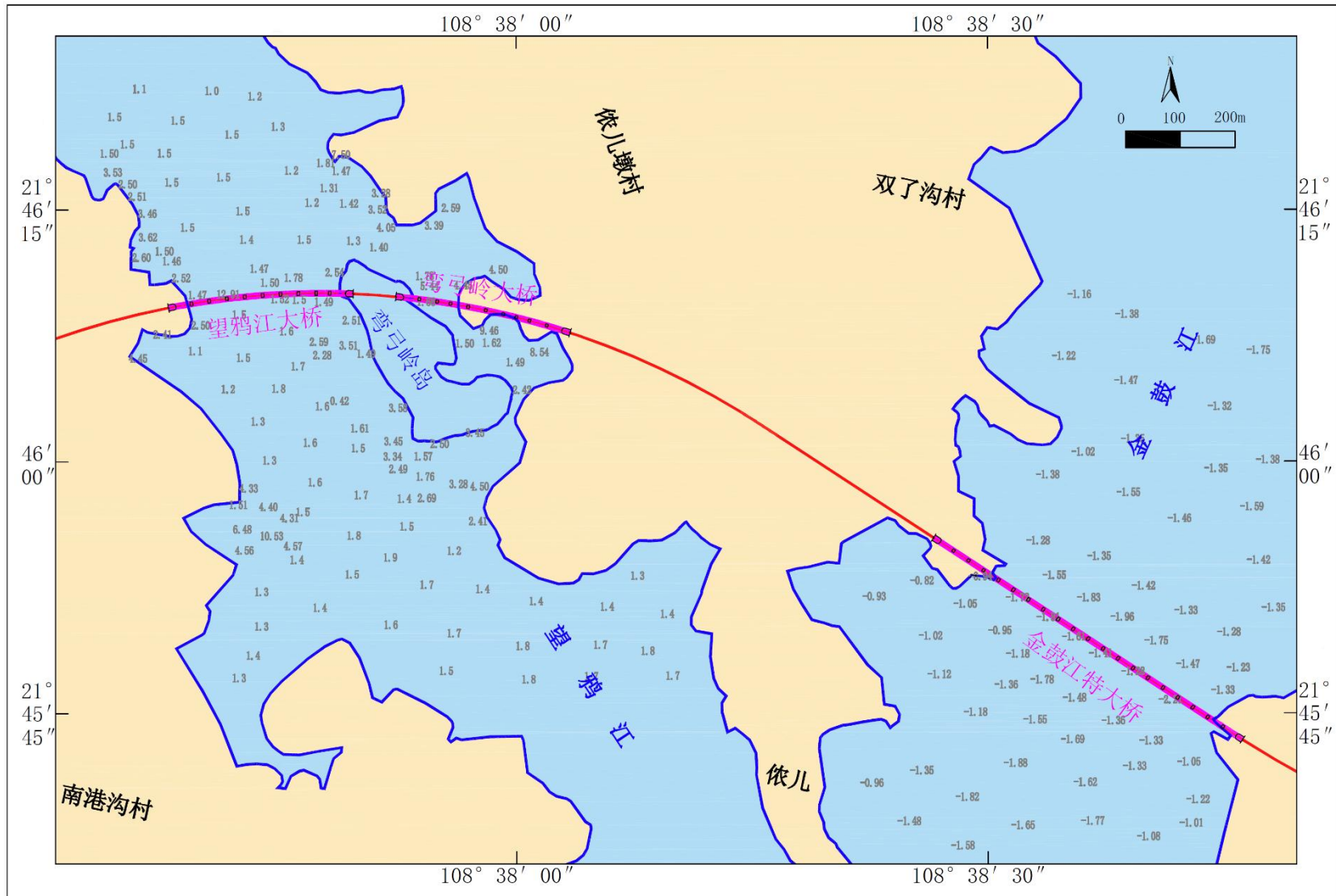


图 5.1-19 本项目涉海大桥段水深地形图 (85 高程)

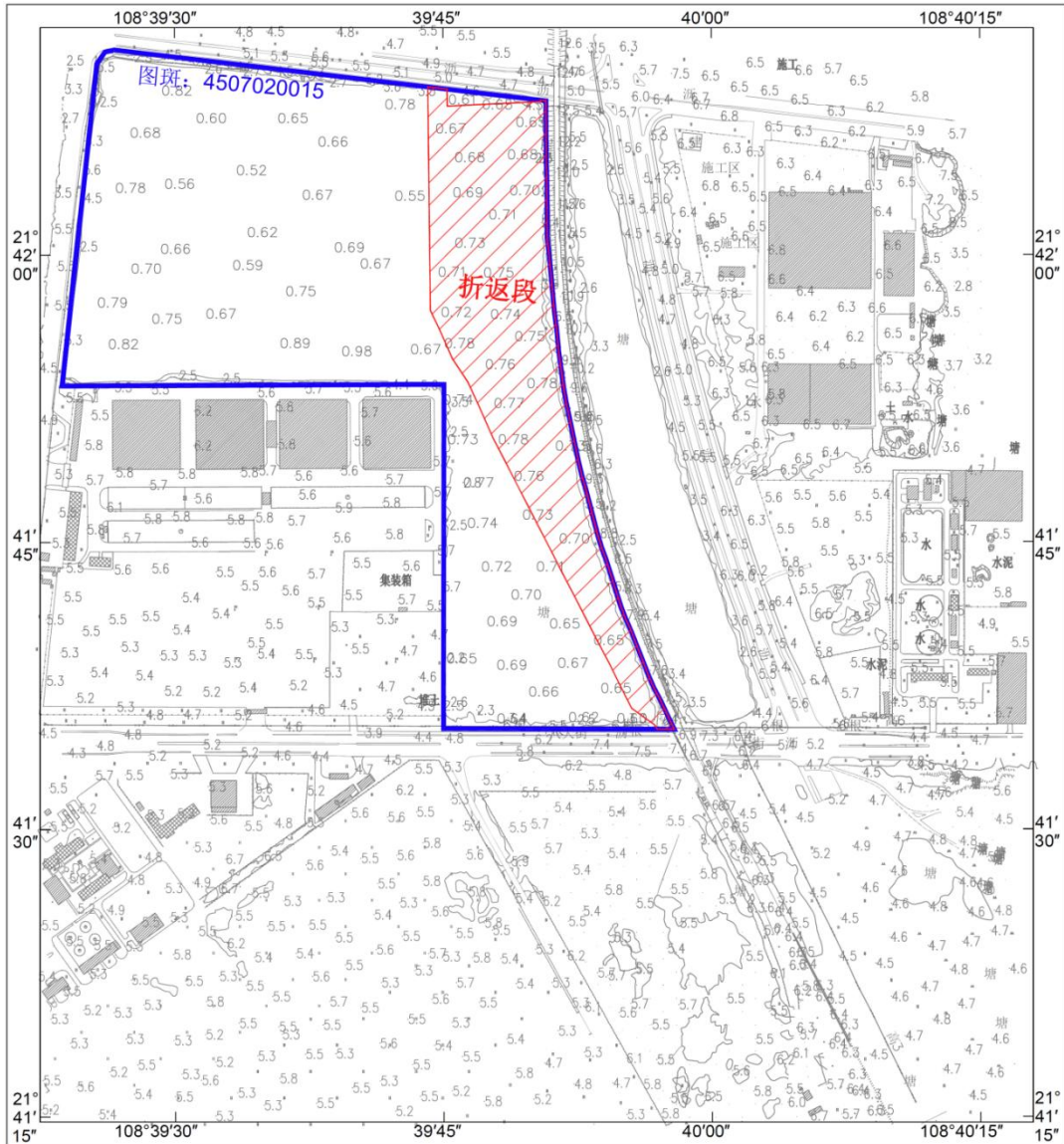


图 5.1-20 机务折返段水深地形图（85 高程）

5.1.2.2 建设内容及规模

本项目涉海建设内容为望钦江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥和机务折返段，均为新建。望钦江大桥全长 340m，过海段长度为 281m；弯弓岭大桥全长 327m，涉海段长度为 135m；金鼓江特大桥全长 675m，过海段长度为 476m。本项目设钦州港东站机务折返段 1 处：内设出入段线 2 条，内燃整备待班线 1 条，电力整备待班线 3 条，机走线 1 条，备用机车停留线 1 条，牵出线 1 条。配套机车整备棚、股道管理自动化、便携式检测设备、运安系统等机务运转整备设备。其中，机务折返段用海位于大榄坪综合物流加工区区域图斑 4507020015（原补充清单图斑号 450702-0190）内，用海面积 13.3598 公顷。

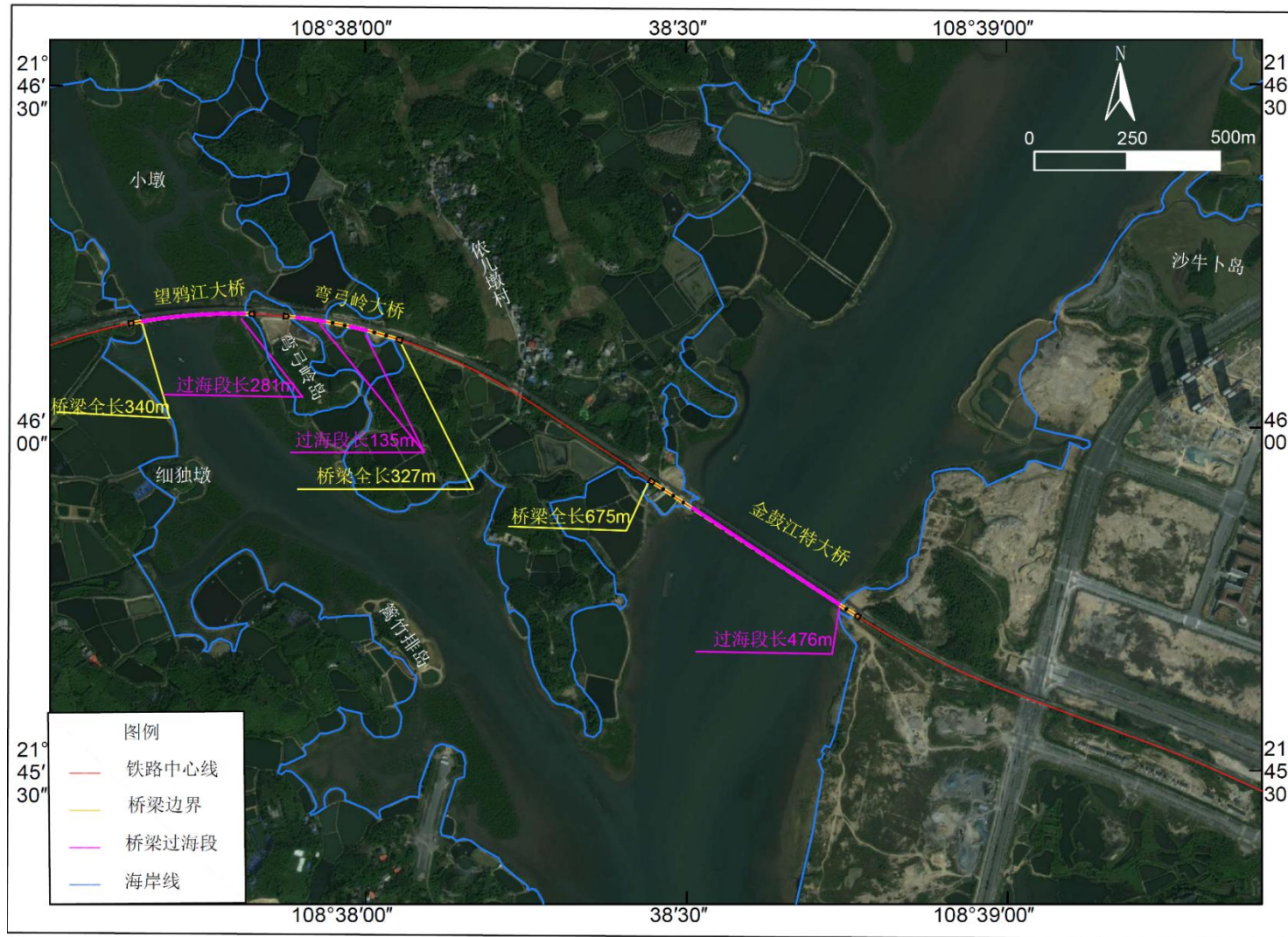


图 5.1-21 工程布置图 1 (涉海大桥)

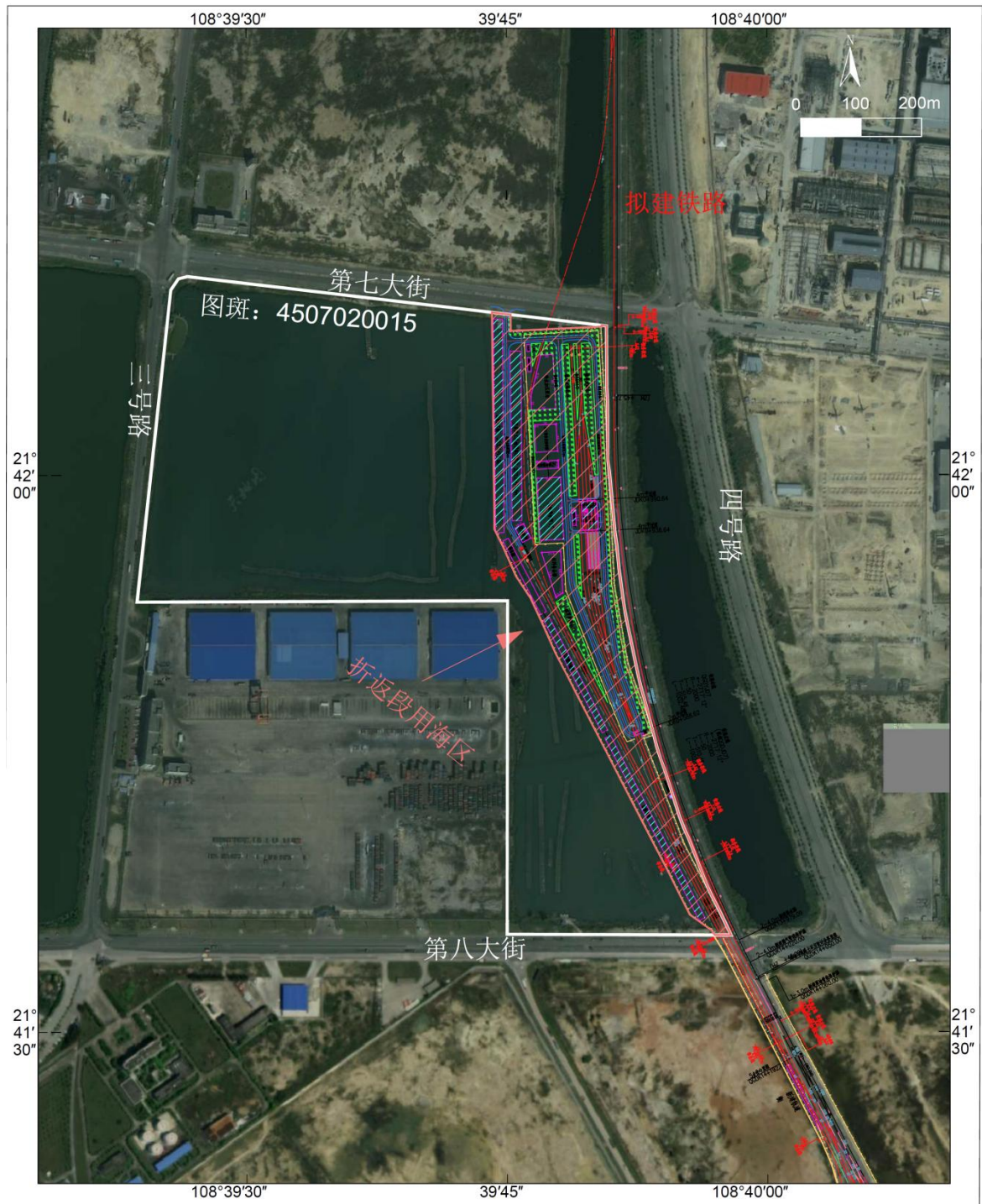


图 5.1-22 工程布置图 2 (机务折返段)

5.1.3 平面布置和主要结构、尺度

5.1.3.1 总平面布置

本项目位于广西省钦州市境内，线路起自钦北区，经钦南区至钦港经济区。钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目自钦州东站引出，沿既有线增建二线至钦州港东站。新建马皇至钦州东双线自马皇站南端引出，跨越钦江后接入钦州东站。

本项目涉海工程内容为望鸦江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥及钦州港东新建机务折返段。下文对涉海工程布置具体展开分析。

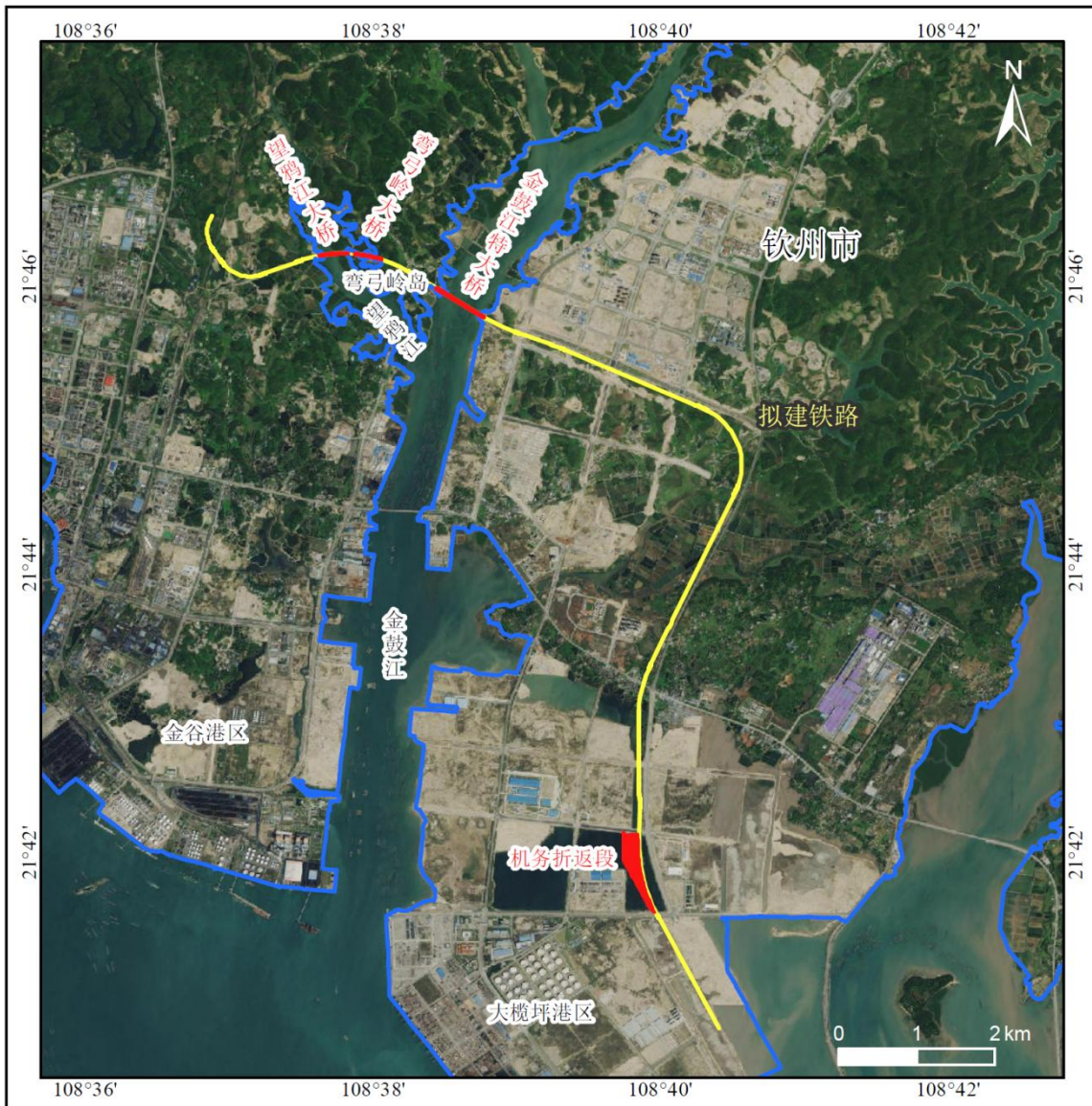


图 5.1-23 本工程涉海部分遥感图

5.1.3.2 涉海段平面布置及尺度

①望鸦江大桥

(1) 大桥线路布置

本工程于 QGDYDK1+949.70~QGDYDK2+279.38 设望鸦江大桥。本桥为单线桥，为跨越望鸦江而设。

本桥于既有钦州港东线望鸦江大桥南侧 5.0m 处跨越望鸦江。本桥与既有桥平行，两桥均与河流基本正交。拟建望鸦江大桥全长 340m，桥面宽 7m，中心里程

QGDYDK2+112.36，涉海段长 281m。望鸦江大桥涉海段桥址现状见图 5.1-24。望鸦江大桥平面见图 5.1-25。

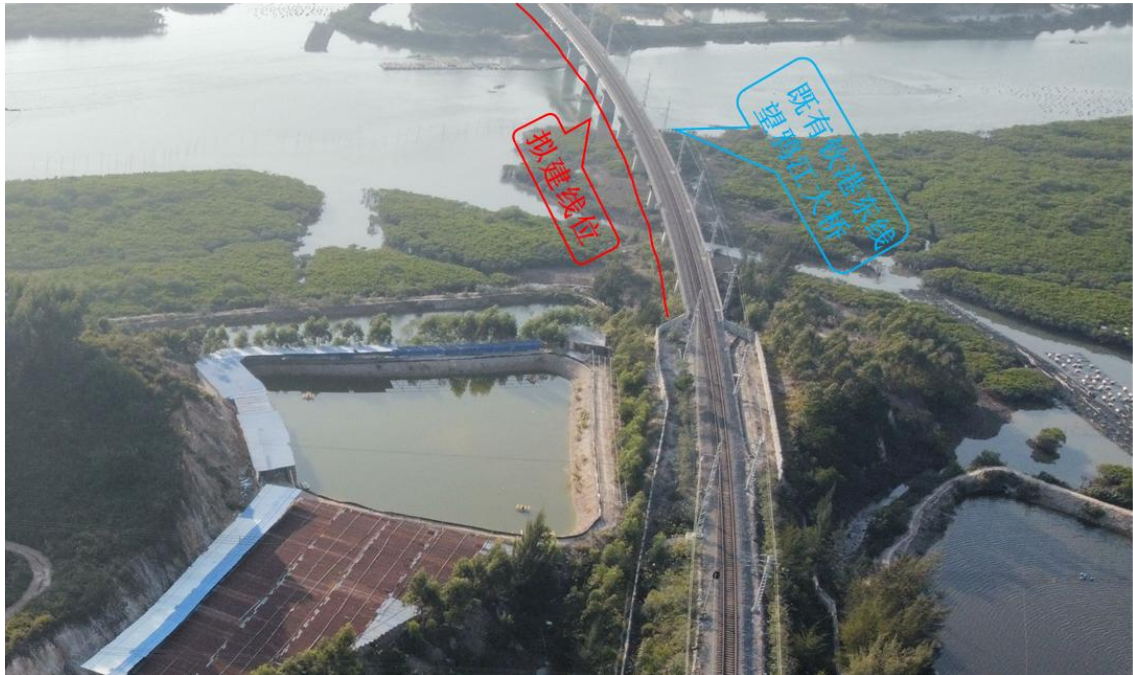


图 5.1-24 望鸦江大桥桥址现状图

(2) 桥跨布置方案

拟建望鸦江大桥共布设 9 个墩台，均位于望鸦江中，为避免海岛岸线占用，8-9 号桥墩跨径为 24m，其余桥墩跨径为 32m，均为简支 T 梁。桥型图见图 5.1-26。

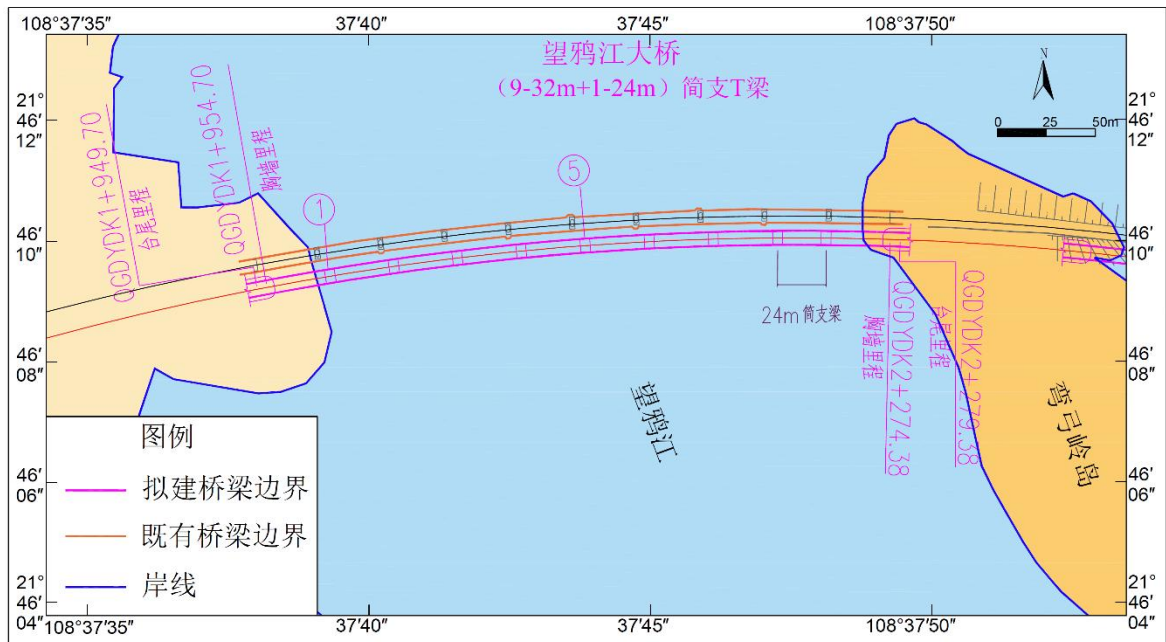


图 5.1-25 望鸦江大桥平面图

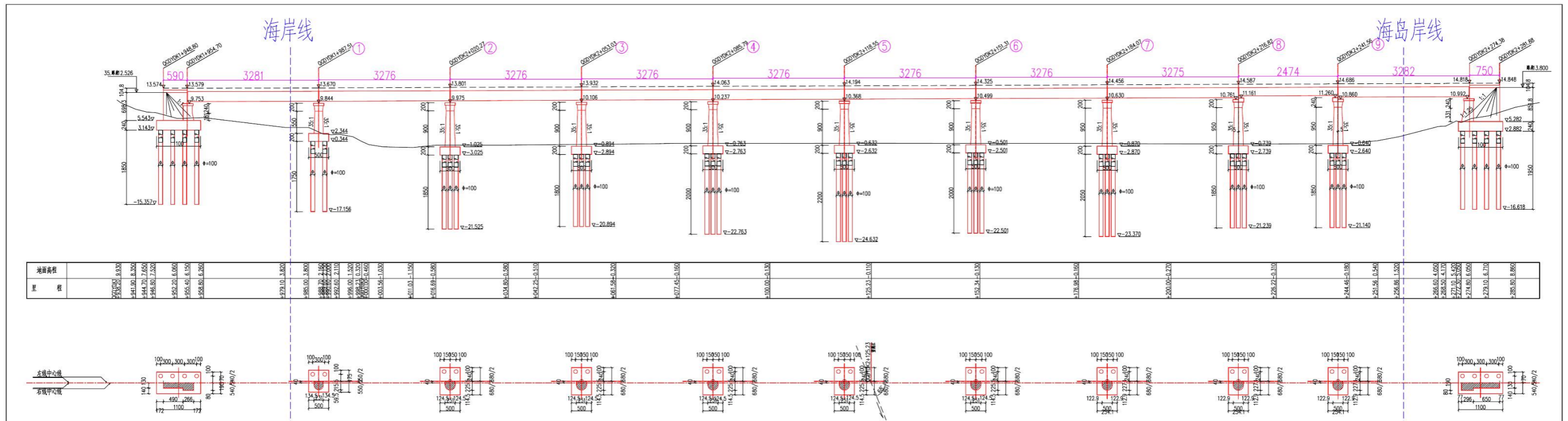


图 5.1-26 望鸭江大桥桥型布置图

②弯弓岭大桥

(1) 大桥线路布置

本工程于 QGDYDK2+367.78~ QGDYDK2+683.82 设弯弓岭大桥。本桥为单线桥，为跨越望鸦江、水塘而设。本桥位于既有钦州港东线南侧 5.0m 处。拟建弯弓岭大桥全长 327m，桥面宽 7m，中心里程 QGDYDK2+525.00，涉海段长 135m。



图 5.1-27 弯弓岭大桥桥址现状图

(2) 桥跨布置方案

拟建弯弓岭大桥共布设 9 个墩台，1-3 号墩台位于望鸦江中。2-3 号桥墩及 6-8 号桥墩跨径为 24m，其余桥墩跨径为 32m，均为简支 T 梁。

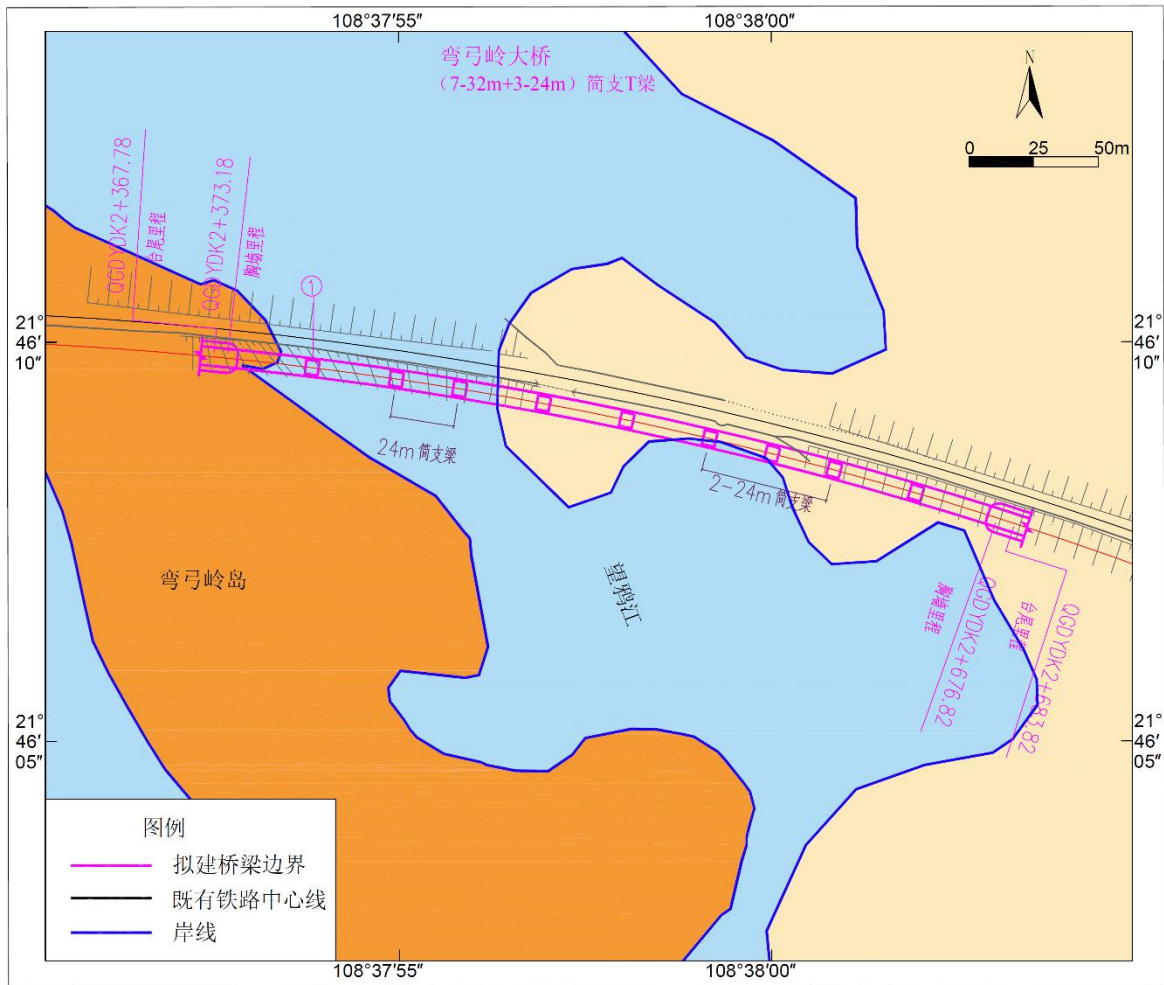


图 5.1-28 弯弓岭大桥平面图

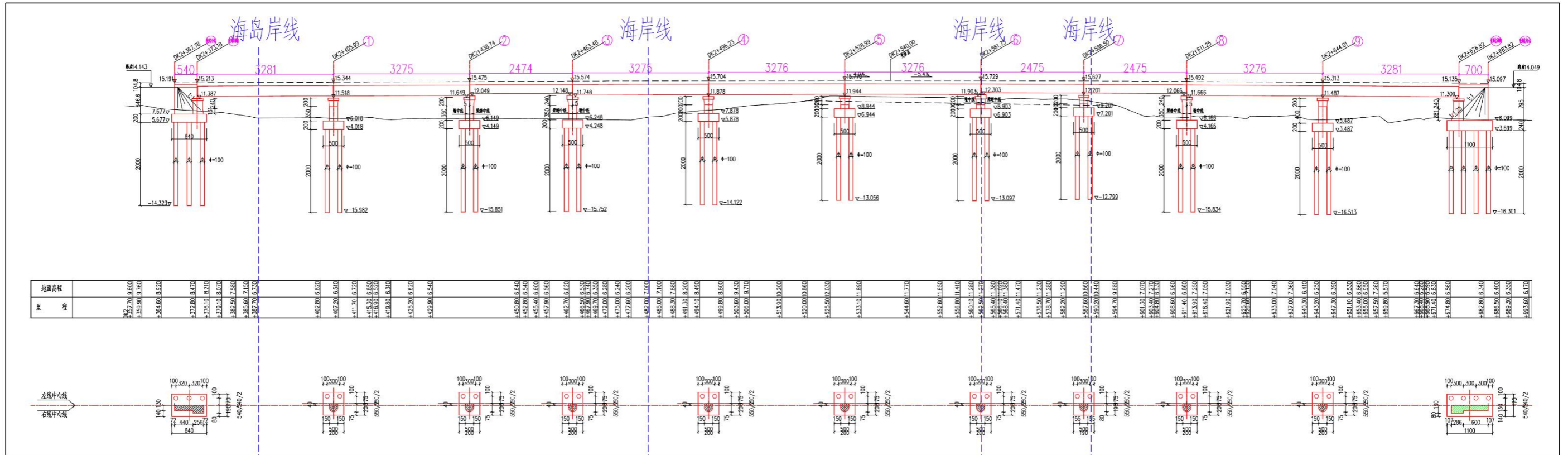


图 5.1-29 弯弓岭大桥桥型布置图

③金鼓江特大桥

(1) 大桥线路布置

本工程于 QGDYDK3+471.49~QGDYDK4+136.91 设金鼓江特大桥，单线桥，为跨越金鼓江而设。本桥与北侧既有钦港铁路金鼓江特大桥并行，两桥边缘间距约 8.0m，南侧滨海公路金鼓江大桥（金光大桥）约 2.7km。拟建金鼓江特大桥全长 675m，桥面宽 7m，中心里程 QGDYDK3+804.20，涉海段长 476m。桥址所在金鼓江段商业船只不通航，主流与桥梁路线正交。



图 5.1-30 金鼓江特大桥位置图



图 5.1-31 金鼓江特大桥桥址现状图

(2) 桥跨布置方案

拟建金鼓江特大桥布设 19 个桥墩，4-18 号桥墩位于金鼓江中，跨径为 32m，均为简支 T 梁。拟建桥与既有钦港铁路金鼓江特大桥并行，桥墩对孔布置。

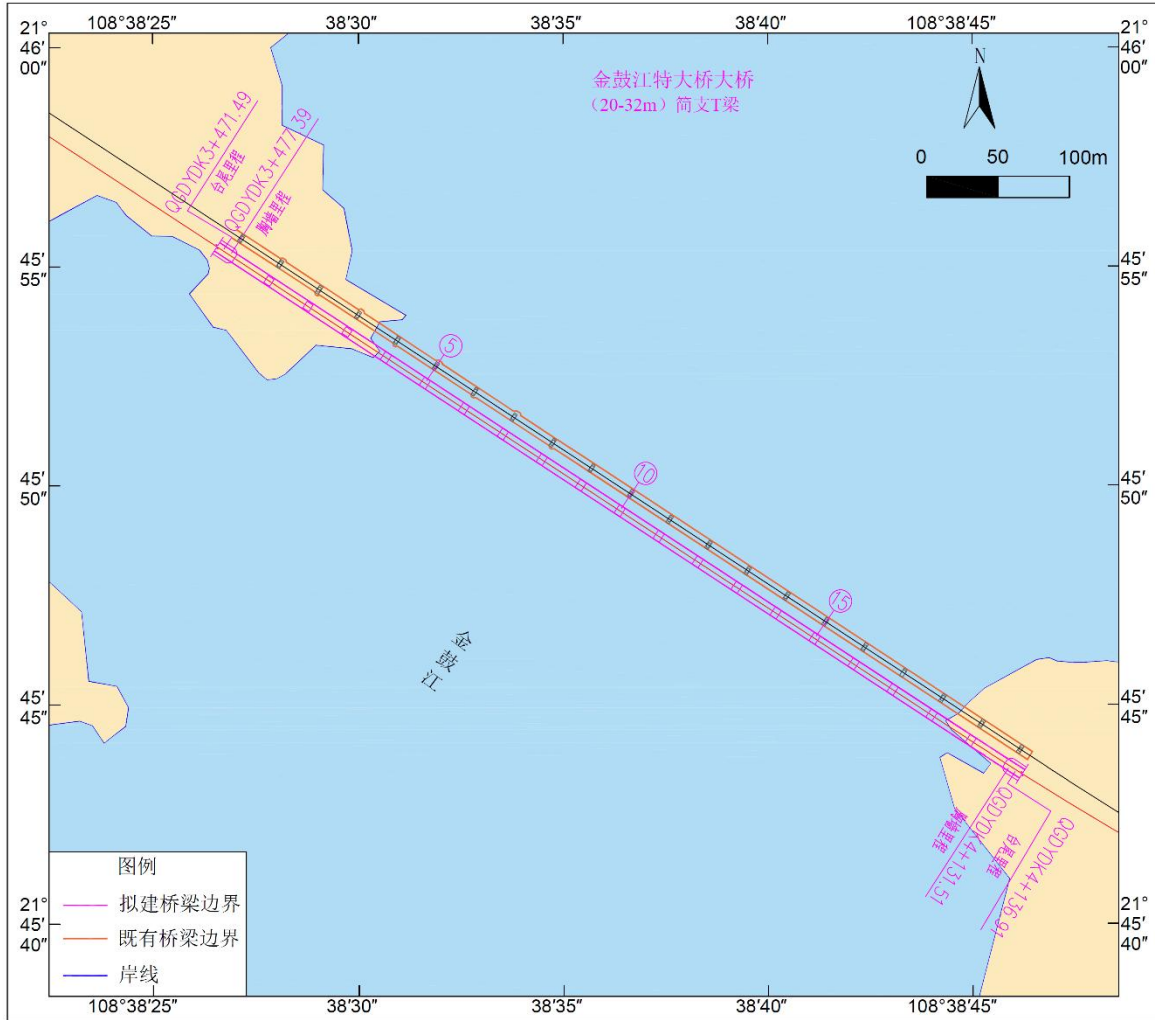
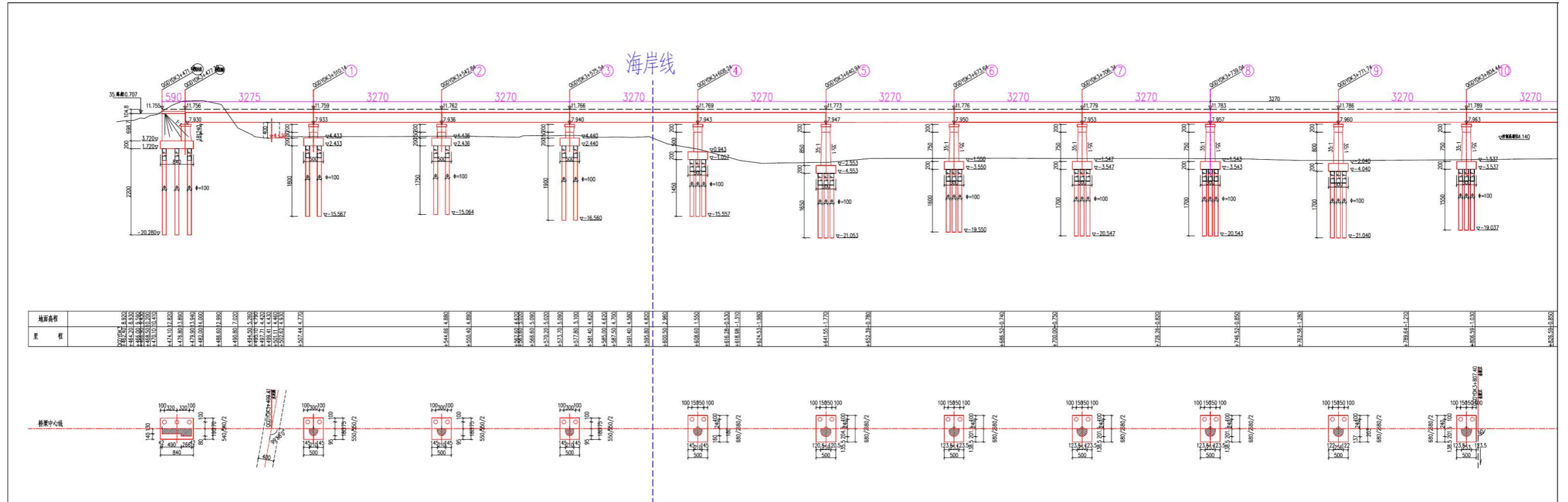


图 5.1-32 金鼓江特大桥平面图



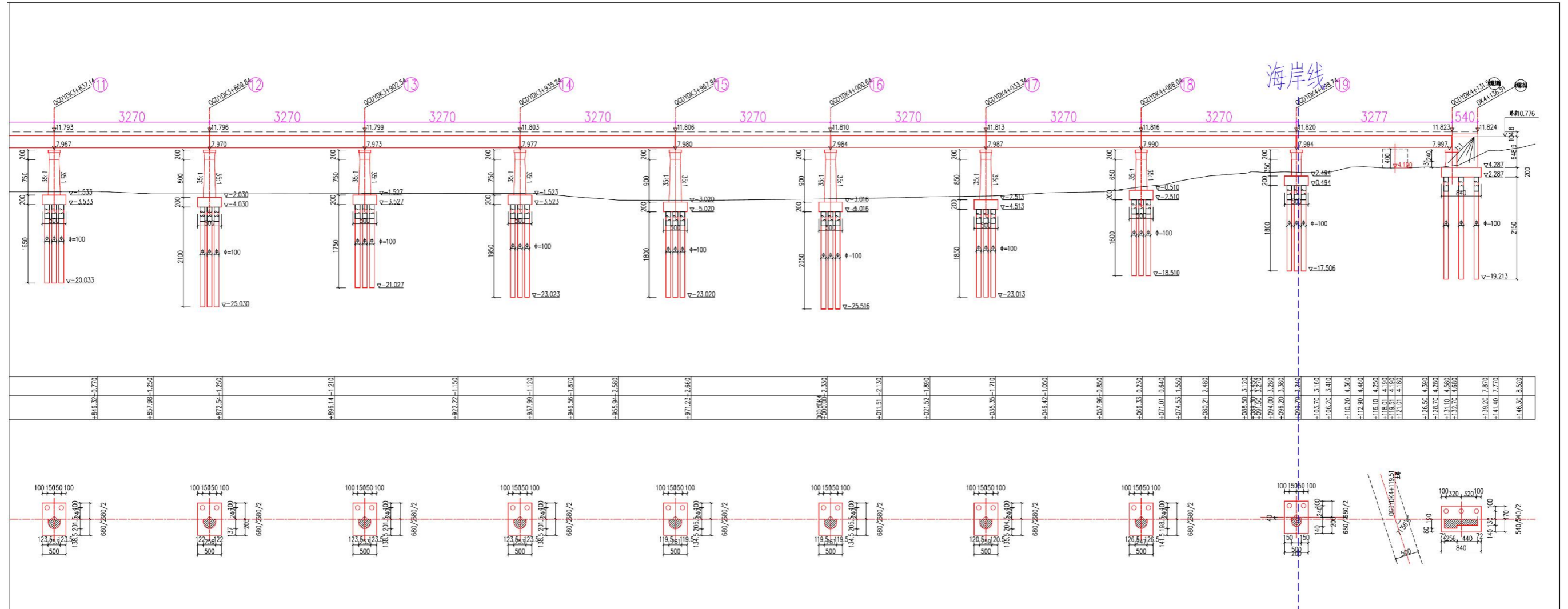


图 5.1-33 金鼓江特大桥桥型布置图

④施工栈桥

本项目望鹤江大桥、弯弓岭大桥及金鼓江特大桥部分桥墩位于海域范围内，施工期设置施工栈桥，栈桥宽 8m。望鹤江大桥设置 2 处，长度分别为 211m、51m；弯弓岭大桥设置 2 处，长度分别为 102m、64m；金鼓江特大桥设置 2 处，长度分别为 401m、126m。

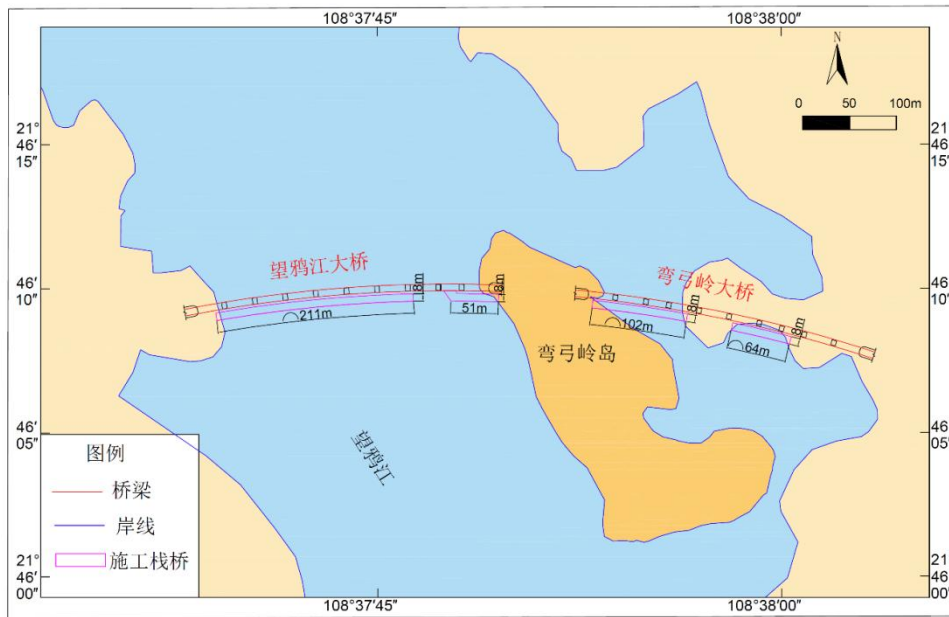


图 5.1-34 望鹤江大桥、弯弓岭大桥施工栈桥平面布置图

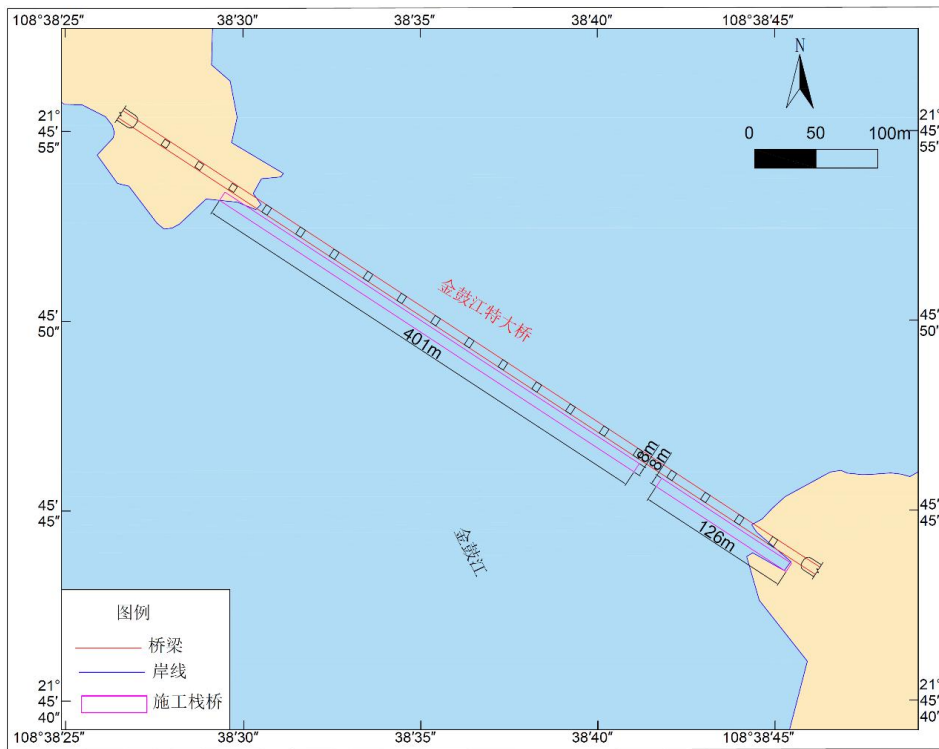


图 5.1-35 金鼓江特大桥施工栈桥平面布置图

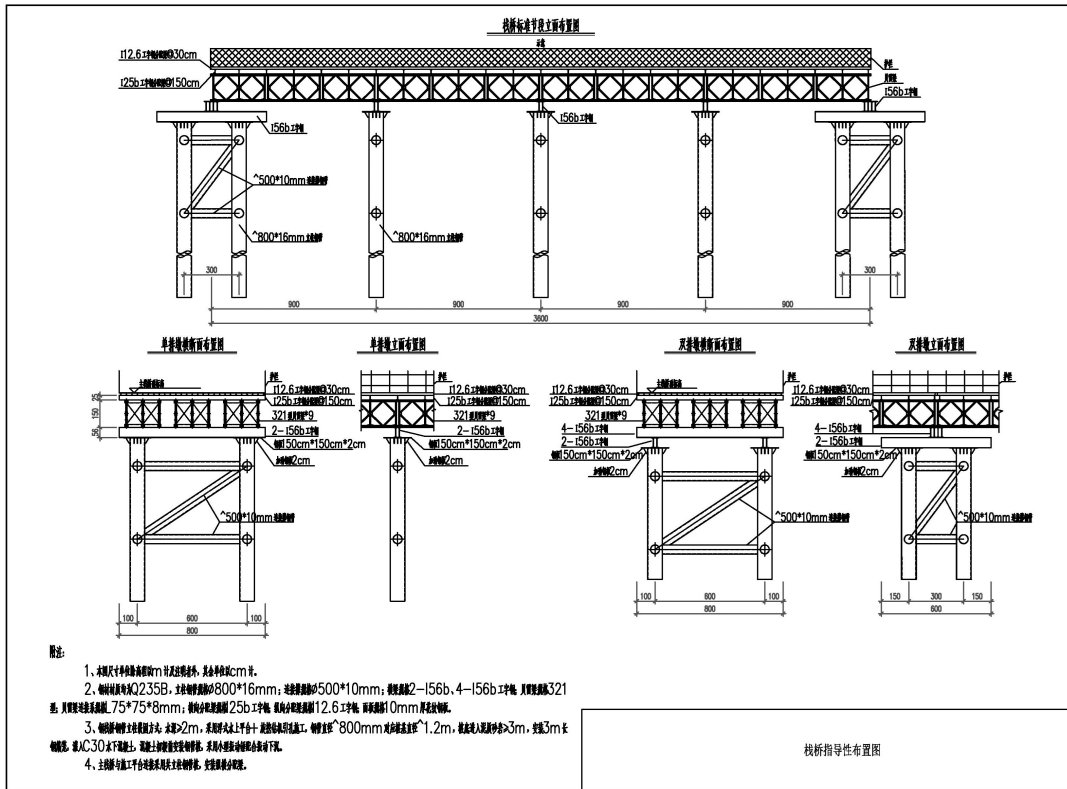


图 5.1-36 施工栈桥布置图

⑤机务折返段

拟建机务折返段位于大榄坪港区中七大街以南，八大街以北，大榄坪四号路以西，三号路以东，交通十分便利。折返段拟用海面积 13.3598 公顷，布置近似梯形，各侧长度分别为 190 m、357m、770m、27m、1040m，整体布置分为五个分区：线路作业区、配套生产区、办公生活区、道路工程、绿化区。

(1) 线路作业区

机务折返段设置于车站站对右象限（第三象限），线路采用纵列式布置，按 2 束 9 线规划，设出入段线 2 条，内燃整备待班线 1 条，电力整备待班线 3 条，机走线 1 条，备用机车停留线 1 条，牵出线 1 条。

机务折返段内两相邻线路中心线的线间距应满足线间作业及设备布置需要，并按《铁路车站及枢纽设计规范 TB10099-2017》规范表 3.1.1 中建（构）筑物和边缘至线路中心的距离及设备宽度计算确定。一般情况下站内线路直线地段线间的最小距离应符合表 3.1.2 的规定。机务折返段内铁路线宽根据《铁路车站及枢纽设计规范 TB10099-2017》表 16.1.2 站线有砟轨道设计标准确定，同时应满足《铁路车站及枢纽设计规范 TB10099-2017》16.4.4 站线轨道道床肩宽的有关规定。本工程机务折返段内

线路间距为 6.0m~7.0m。线路作业区占地共 69314m²。

表 5.1-1 股道表

编号	名称	要求	备注
J1~J2	出入段线	站段分界处设置机车停留位置，长度不小于 60m，坡度不大于 2.5‰	电化
J3	内燃整备待班线	有效场：≤186m；直线段：136m；平坡	不电化
J4~J5	电力整备待班线	有效场：≤186m；直线段：136m；平坡	电化
J6	电力整备待班线	有效场：≤186m；直线段：136m；平坡	电化
J7	机走线	平坡	电化
J8	备用机车停留线	有效场：≤100m；平坡	电化
J9	牵出线	有效场：≤60m；平坡	电化

(2) 配套生产区

配套生产区围绕铁路线作业区而建，包括机务及工务材料临时堆场、材料加工棚、空压机间、检修综合间、材料备品楼、整备棚、整备综合间、轨道衡控制室、维修车间、闸楼、区间红外探测站。

机务及工务材料临时堆场占地面积为 4728 m²，位于线路西侧，为材料临时堆积场地。

材料加工棚占地面积为 5091 m²，位于场区西侧，主要由各类加工作业区、待加工物料存放区、加工后成品存放区、物料周转区、备品备件存放区等组成，用于材料存放、加工。

空压机间占地面积为 424m²，位于机务及工务材料临时堆场南侧，主线路作业区西侧，用于空气压缩机及储气罐等存放，为机车检修整备作业提供生产用气。

检修综合间占地面积为 4017m²，位于主体线路作业区西侧，用于机车零部件的检修，主要由走行部、制动、各类电器等部件检修区及滤网清洁、备品备件存放、探伤区、调度室等组成。

材料备品楼占地面积为 1584m²，位于检修综合间南侧，由各备品存放间组成，主要存放机车整备检修作业的相关备品、备件。

整备棚占地面积为 1300m²，位于各线路段，主要是整备棚主体建筑，内设作业平台、检修地沟等，提供机车整备作业场地，便于人员作业。

整备综合间占地面积为 151m²，紧邻线路，用于存放机车整备作业所需工具、消耗品、及整备作业人员临时休憩，主要由班组休息间、钳工间、储砂间、储水间、油脂存放间等组成。

轨道衡控制室占地面积为 2170m²，位于停车棚南侧，间距 10.0m，设轨道衡控制室、值班室、维修室，对铁路货车载重进行实时监测。

维修车间占地面积为 3509m²，位于折返段西南角，由各相关维修车间组成，主要为机车整备、检修作业提供场所。

闸楼占地面积 13m²，位于机务段线东侧，用于机车出入段车号识别。

区间红外探测站占地面积为 20 m²，位于闸楼南侧，安装红外线轴温探测系统，探测站信息采用光缆（网速不小于 2M）传输至广西沿海铁路公司调度中心监测中心，并复示到防城港列检复示终端。

（3）办公生活区

办公生活区位于厂区北侧和西侧，包括门卫室、值班休息室、给水加压泵站、职工宿舍及待班楼、运转整备楼、停车棚。

门卫室紧邻进场大门，占地面积 67m²，用于进出人员和车辆的登记。

值班休息室占地面积 133 m²，位于门卫室南侧，为门卫提供休息场所。

给水加压泵站占地面积为 2920 m²，位于折返段北侧，设置消防泵房与给水加压泵房，用于提供消防及作业用水。

职工宿舍及待班楼占地面积 1615m²，位于给水加压泵站南侧，主要是为本项目员工提供住宿用房，设置居室、公共活动房间和辅助房间。

运转整备楼占地面积为 475m²，位于检修综合间北侧，间距 15m，主要办理段内管理、作业、司机派班等机车在运用整备相关作业，由调度室、出乘派班室、班组、会议室、设备房屋等组成。

停车棚占地面积为 1410 m²，位于轨道衡控制室北侧，主要用于作业职工停放车辆。

（4）道路工程

本项目大门开口于第七大街，折返段内道路围绕铁路线作业区及办公生活区环状布置，方便汽车在段内作业的形式及进出畅通，其道路宽度设计铁路线作业范围两端主通道为 7.0m，办公生活区道路宽度为 6.0m。

（5）绿化区

为改善环境，段内绿化结合总平面布置、竖向布置与段内交通运输情况综合考虑绿化方案，在建筑物与道路、线路周边设条带状绿化带，共 8 处，均采用植草皮绿化。拟建折返段绿化面积 21257m²，绿化系数为 15.9%。

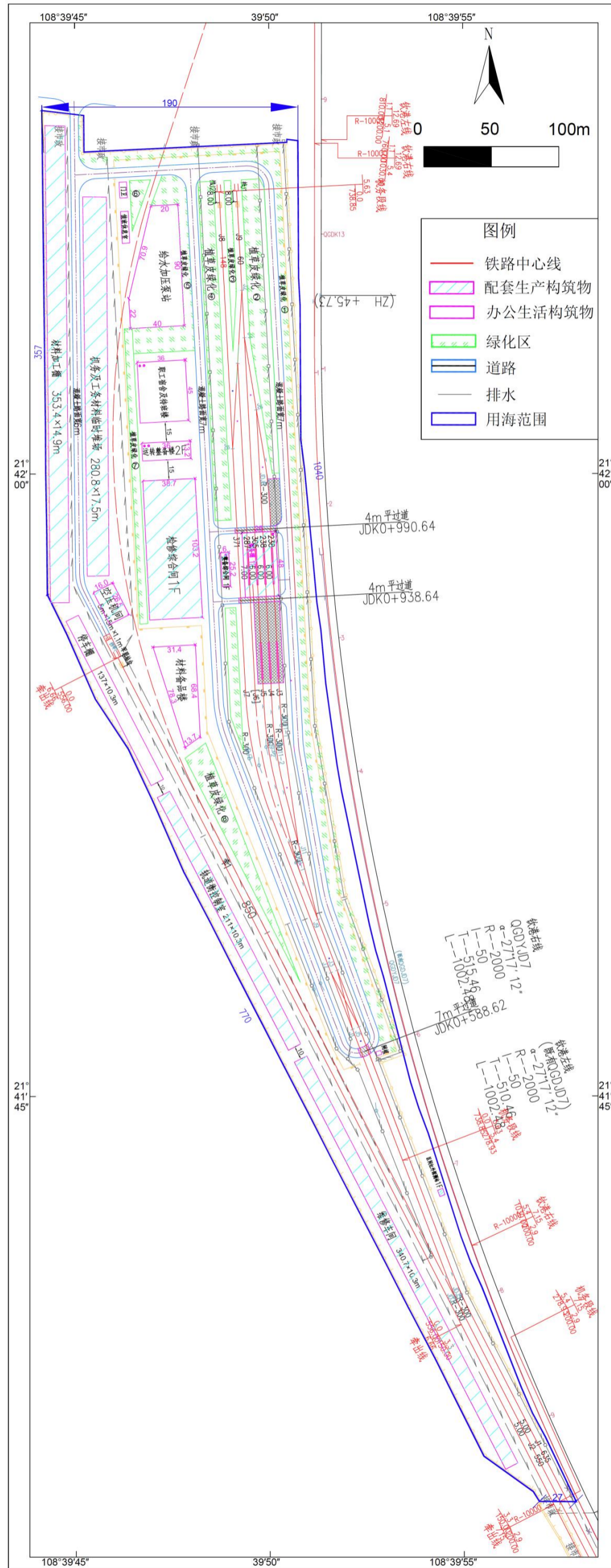


图 5.1-37 机务折返段平面布置图 (单位: m)

5.1.3.3 主要结构

①桥梁

(1) 桥台

本线桥台采用单线 T 型桥台。当与既有桥并行、线间距较小，与既有桥并列设桥台时，新建承台可适当抬高，开挖既有桥台锥体时采用钻孔桩或钢板桩进行防护。

(2) 桥墩

本线桥墩均采用圆端形桥墩。

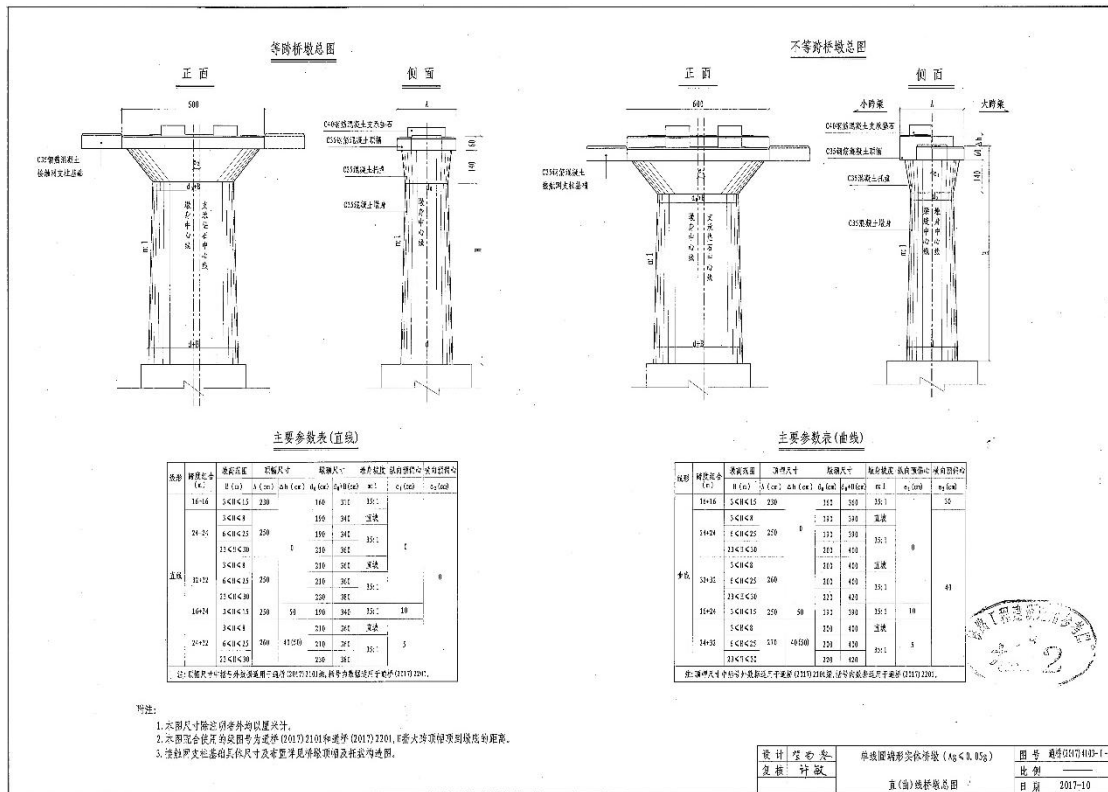


图 5.1-38 单线圆端形桥墩典型结构图

(3) 桥梁基础

本线均采用钻孔桩灌注基础，根据地质情况选择摩擦桩或柱桩设计。并行既有线路段或线间距较小时适当上抬承台，尽量减少对既有线路桥梁、路基的影响，确保行车安全。

(4) 梁部设计

常用跨度简支梁桥上部结构采用后张法预应力混凝土简支 T 梁。跨越河流、或与公(铁)路、航道交叉时，结合具体工点条件及道路或通航河流的规划要求，采用 1-32m 简支槽型梁、连续钢桁梁等。

标准跨度的预应力混凝土简支 T 梁采用 SQMZ 钢支座。槽型梁、连续钢桁梁采用 TJQZ 球形钢支座。

②施工栈桥

本项目施工栈桥为钢栈桥，钢材材质均为 Q235B，立柱钢管规格 $\phi 800*16\text{mm}$ ；连接撑规格 $\phi 500*10\text{mm}$ ；横梁规格 2-I56b、4-I56b 工字钢；贝雷梁规格 321 型；贝雷梁连接系规格 L75*75*8mm；横向分配梁规格 I25b 工字钢；纵向分配梁规格 I12.6 工字钢；面板规格 10mm 厚花纹钢板。

③机务折返段

(1) 轨道

1) 轨道结构形式及轨道类型

采用有砟轨道，按铺设跨区间无缝线路设计。

2) 钢轨

采用 60N、定尺长 100m、U75V 无孔钢轨。

3) 轨枕

一般地段采用 IIIa 型混凝土枕，铺设护轨地段采用新 III 型混凝土桥枕，按 1667 根/km 铺设。在补偿电容和电气绝缘节安装区段，按信号需求铺设轨道电路专用枕。

4) 扣件

采用弹条 II 扣件。

5) 碎石道床

土质路基采用双层道床，厚度为 50cm，其中面砟厚 30cm、底砟厚 20cm；硬质岩石路基采用单层道床，厚度为 35cm；桥梁采用单层道床，道砟厚度不小于 25cm，结合梁型铺设。单线道床顶面宽度为 3.4m，双线道床顶面宽度分别按单线设计。道床边坡 1: 1.75，砟肩堆高 15cm。

道床面砟采用一级道砟，材料符合《铁路碎石道砟》(TB/T 2140-2008) 中的规定；底砟材料符合《铁路碎石道床底砟》(TB/T 2897-1998) 中的规定。

(2) 路基

1) 路基面形状及宽度

路基面形状为三角形，由中心线向两侧设 4% 的横向排水坡。曲线加宽时，路基面仍保持三角形。

区间直线地段路基面宽度 8.1m；路肩宽度不小于 0.8m。区间曲线段的路基面宽度在曲线外侧按《路规》中相应设计速度目标值要求进行加宽。

2) 路基边坡形式及坡率

路堤边坡：一般地基条件良好地段，路堤边坡坡率按《路规》表 7.4.1 中的相应规定执行。边坡高度小于 20m 时采用折线型，大于 20m 时采用台阶型，平台宽度不小于 2m。位于陡坡路堤段时应按稳定性检算确定边坡型式及坡率。浸水地段路堤边坡坡率相应放缓一级。

路堑边坡：边坡坡率根据工程地质和水文地质条件、岩土的性质、岩石风化程度、岩体结构面及边坡高度等因素按有关规范进行设计，或参照附近既有铁路或公路工程稳定边坡坡率综合确定。

3) 过渡段技术要求

对地质条件突变或不同构筑物相接的路桥、路涵、路隧、堤堑连接处设置过渡段，过渡段采用倒梯形，过渡段范围内基床表层填料与压实标准与相邻基床表层相同，基床表层以下部位采用 A 组填料分层填筑，压实标准同基床底层。

4) 边坡稳定系数及沉降控制标准

永久边坡：一般工况边坡最小稳定安全系数为 1.15~1.25；地震工况边坡最小稳定安全系数为 1.10~1.15。

临时边坡：边坡最小稳定安全系数不小于 1.05~1.10。

路基工后沉降控制标准：一般地段≤200mm，路桥过渡段≤100mm，沉降速率不应大于 50mm/年。不满足沉降要求时应采取地基加固及处理措施。

(3) 构筑物尺度

场区内构、建筑物结构形式、规模见下表。

表 5.1-2 建（构）筑物一览表

序号	构、建筑物名称	占地面积 (m ²)	结构形式	层数
1	机务及工务材料临时堆场	4728	框架结构	1
2	材料加工棚	5091	框架结构	1
3	空压机间	424	框架结构	1
4	检修综合间	4017	框架结构	1
5	材料备品楼	1584	框架结构	2
6	整备棚	1300	框架结构	1
7	整备综合间	151	框架结构	1

表 5.1-2 建（构）筑物一览表

序号	构、建筑物名称	占地面积 (m ²)	结构形式	层数
8	轨道衡控制室	2170	框架结构	1
9	维修车间	3509	框架结构	1
10	闸楼	13	框架结构	1
11	区间红外探测站	20	框架结构	1
12	门卫	67	框架结构	1
13	值班休息室	133	框架结构	1
14	给水加压泵站	2920	框架结构	1
15	职工宿舍及待班楼	1615	框架结构	2
16	运转整备楼	475	框架结构	2
17	停车棚	1410	框架结构	1

5.1.4 项目主要施工工艺及方法

5.1.4.1 桥梁施工方案及工艺

①施工条件

望鸦江大桥、弯弓岭大桥跨越望鸦江处，金鼓江特大桥跨越金鼓江处，位于河道内的桥墩基础均需通过水中平台施工，承台采用钢板桩围堰施工，墩身采用立模现浇施工，梁部采用预制架设法施工。

河道内桩基及承台施工安排在非汛期，材料及机械设备通过钢栈桥运输，在望鸦江两侧分别布置施工场地。施工过程中的泥浆、废液及固体废物等禁止排入、堵塞河道。

②施工临时设施

(1) 施工便道

为配合桥梁施工，在河道以外沿线路设置一条通长的施工便道。

(2) 施工便桥

为配合河道内的桥墩及基础施工，需要搭设施工便桥至桥墩处。

望鸦江大桥为避开红树林保护红线，设计分别从望鸦江西侧顺桥向至 7 号墩搭设长度约 211m，宽 8m 的施工便桥和从弯弓岭岛西侧顺桥向至 8 号墩搭设长度约 51m，宽 8m 的施工便桥。弯弓岭大桥设计从弯弓岭岛东侧顺桥向至 4 号墩搭设长度约 102m，宽 8m 的施工便桥和从望鸦江东侧顺桥向至 5 号墩搭设长度约 64m，宽 8m 的施工便桥。金鼓江特大桥在 15~16 号墩之间预留渔船习惯航路，设计分别从金鼓江西侧顺桥向至

15号墩搭设长度约401m，宽8m的施工便桥和从金鼓江东侧顺桥向至16号墩搭设长度约126m，宽8m的施工便桥。便桥桥台设置在两岸迎水坡，做施工便道引上便桥。水中桥墩的承台设置施工平台。

桥梁施工全周期内均需便桥辅助施工，为确保便桥能安全渡过汛期，栈桥梁底高程一般按照不低于10年一遇水位以上0.5m，本桥为安全考虑，建议栈桥梁底高程按照20年一遇水位以上1.0m采用，即不低于4.79m。

便桥施工利用便道（已完成便桥）采用50t履带吊逐孔振沉钢管桩，逐孔架设上部结构的施工方法搭设（钓鱼法）。便桥桥面板采取20mm厚钢板，最后在桥面两侧安装防护栏杆。

（3）河道内基础施工防护结构采用钢板桩围堰形式，围堰内侧设置内支撑结构对围堰进行加固；围护结构内边距离承台边预留1m的作业空间。

（4）为方便施工，在两岸分别设置一个材料堆放及加工场地，场地大小一般为30×50m，并进行封闭管理。

③施工方案

施工组织顺序初步拟定为：进场→施工便道、场地建设→水中栈桥+平台搭设→钻孔桩施工→钢板桩围堰+内支撑施工→基坑开挖→凿桩头→承台施工（依次拆除内支撑）→墩身下部施工→基坑回填→墩身上部施工→拆除钢板桩围堰→上部结构施工。

④桥梁施工进度安排

望鹤江大桥共计11个墩台，其中河道内有8个桥墩，计划安排3个作业班组同时施工，安排3台旋挖钻。弯弓岭大桥共计11个墩台，其中涉海段有5个桥墩，计划安排3个作业班组同时施工，安排3台旋挖钻。金鼓江特大桥共计21个墩台，其中河道内有14个桥墩，计划安排5个作业班组同时施工，安排5台旋挖钻。总体施工需189天，下部结构安排在汛期前完成。

表 5.1-3 桥梁施工计划表

项目	计划天数 (天)	计划工期 (月)	开始时间	完成时间
一、准备工作				
1.便道施工	30	1	2023-11-1	2023-12-1
2.场地平整	15	0.5	2023-12-1	2023-12-16
3.栈桥施工	30	1	2023-12-16	2024-1-15
二、新建桥梁				
1.桩基施工	30	1	2024-1-15	2024-2-14
2.钢板桩围堰	15	0.5	2024-2-14	2024-2-29
3.承台施工	15	0.5	2024-2-29	2024-3-15
4.墩身施工	30	1	2024-3-15	2024-4-14
5.梁部施工	3	0.1	2024-4-14	2024-4-17
6.桥面系施工	6	0.2	2024-4-17	2024-4-23
三、工程验收	15	0.5	2024-4-23	2024-5-8

5.1.4.2 机务折返段施工方案及工艺

机务折返段拟建位置位于钦州港大榄坪港区后方综合物流加工区，紧邻钦州保税物流区及大榄坪作业区。目前场地现状为坑塘，海域底高程约 0.60-0.78m（85 高程），折返段设计标高 4.7m。场地现状照片如下。



图 5.1-39 机务折返段场地现状照片

本部分施工主要包括填海陆域形成和机务折返段建设施工。机务折返段建设在形成后的陆域范围内施工，在落实施工生产生活污水污染防治措施前提下，不会对海洋环境要素产生影响。填海陆域形成施工对海洋环境影响较大。

填海施工期会造成周边第七大街、第八大街道路交通拥挤。应做好施工围挡，加快施工进度，以减轻对周边环境的影响。

①陆域形成施工工艺和方法

(1) 抽水

项目望鹤江大桥、金鼓江特大桥部分墩台位于海中，采用钢围堰工艺，搭建钢栈桥辅助施工，会暂时性扰动底泥，对海域水质产生短期不利影响。项目拟填海地块尚有部分雨水沉积未排出，原坑塘中有零散养鱼，水量约 3.61 万方。委托广西恒沁检测科技有限公司于 2023 年 1 月 4 日在坑塘布设 2 处监测点，测点布置位置见下图。

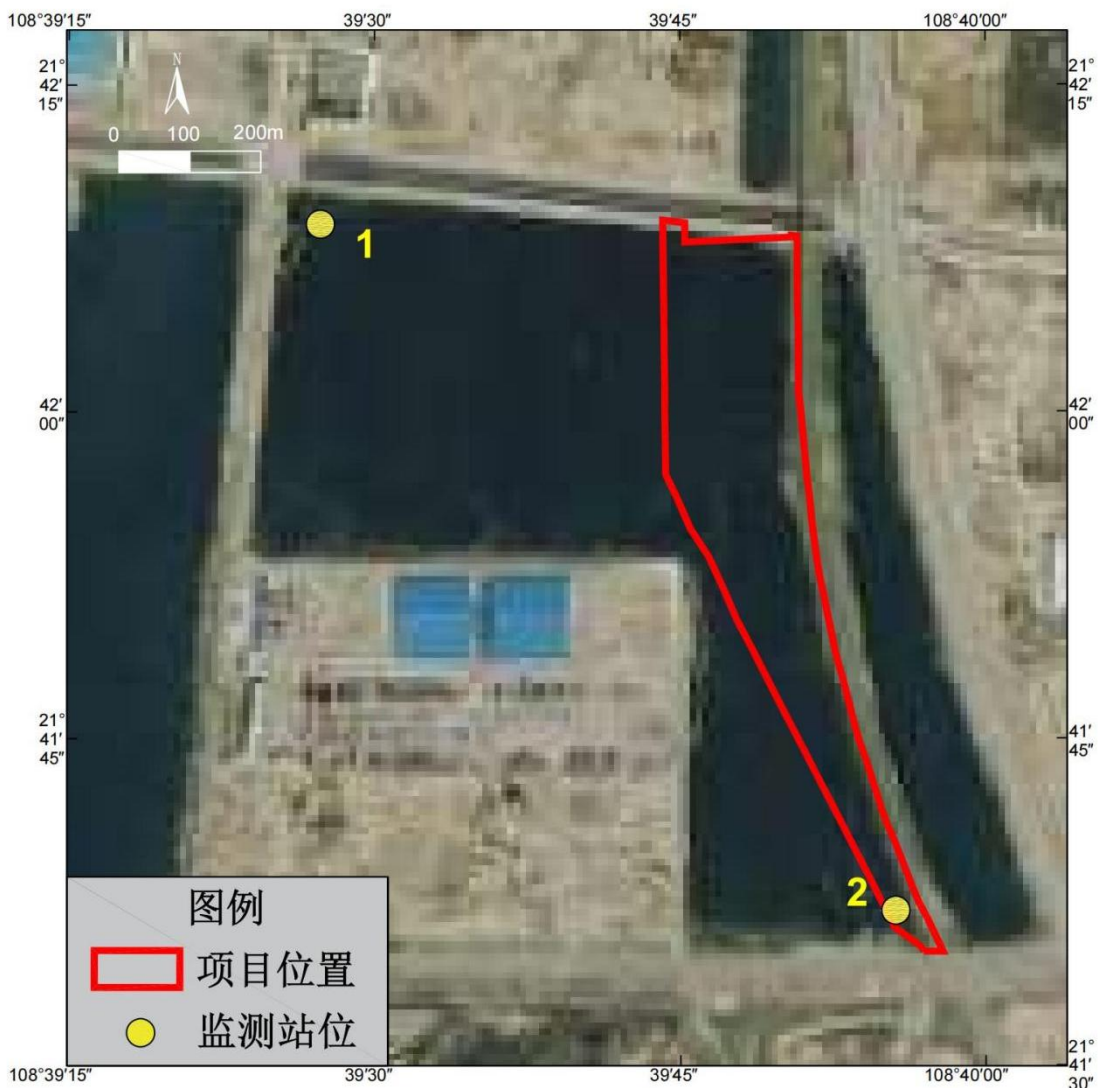


图 5.1-40 机务折返段坑塘水质监测点位

水质监测因子为：悬浮物、pH 值、化学需氧量、总磷、总氮。水质监测结果见下表。监测结果显示，各监测因子浓度值满足广西地标《海水养殖尾水排放标准》（征

求意见稿) 二级排放标准要求, 可排入一般海域。坑塘积水采用水泵抽排水方式, 经沉淀池沉淀后, 接管排入既有线排水沟, 坑塘西南角侧公路地形较为平坦, 排水从该处沿公路接管引出, 排水入海。

表 5.1-4 机务折返段坑塘水质监测结果

监测项目	单位	测点 1	测点 2	标准值	达标情况
pH	无量纲	8.5	8.3	6.5~9.0	达标
COD	mg/L	1.84	1.68	≤25	达标
SS	mg/L	16	13	≤90	达标
总氮	mg/L	0.073	0.056	≤6.0	达标
总磷	mg/L	0.214	0.181	≤1.0	达标

(2) 填海

本项目采用采用挖掘机挖土装土、自卸汽车卸土、推土机摊平等机械化施工方法。首先在拟建场区周边施工修筑围堤结构, 形成掩护条件后, 采用水泵对工程范围进行集中抽水, 通过运水车外运至合适的污水排放点排出。场区采用堆填方式填土施工。采用挖掘机在项目附近取土场取土, 经周边道路运至项目区域。采用自卸汽车配合推土机进行回填、摊铺, 推土机进行平整。回填分段分层进行。有铁路线路部分的基床表层 0.3m 优先选用砾石类、碎石类中的 A1、A2 组填料, 其次为砾石类、碎石类及砂类土中的 B1、B2 组填料, 基床底层可选用砾石类、碎石类及砂类土中的 A、B、C1、C2 组填料; 基床以下可采用 A、B、C 组填料, 无铁路线路部分场坪可采用 A、B、C 组填料填筑, 回填至标高 4.7m。

(3) 地基处理

地基处理面积约为 11089 平米。机务段线、牵出线进段前地基采用旋喷桩处理, 机务段内设排水板, 堆载预压, 设塑料排水板, 长 8m, 间距 1.0m, 设 0.5m 厚砂垫层。路面加宽 2.0m, 高程 3.0 处设护道, 宽 2.0m, 坡率 1:1.75~1:2.0, 护道以下全坡面护砌。坡脚外 2.0m 设围堰, 考虑围堰与坡脚间的抽水。

旋喷桩处理范围应大于基底范围, 宜超出路堤坡脚或基础外缘 1~3m。水泥宜采用强度等级为 42.5 级及以上的普通硅酸盐水泥, 桩体水泥掺入量一般不小于 40%, 桩径为 0.5m 时每延米水泥用量一般不少于 210kg, 水灰比可选用 0.8~1.5, 具体数据经

室内配比试验和试桩确定。如地下水或土壤对混凝土有侵蚀性，按《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005)的要求选用抗侵蚀性水泥或掺入外加剂。

塑料排水板由塑料芯板和滤膜组成，一般有波浪型、口琴型等多种形状，采用打设机等配套设备施工。塑料排水板可采用等边三角形或正方形布置。塑料排水板的芯板由高密度聚乙烯(HDPE)或聚丙烯(PP)制成，滤膜采用渗透性好的长纤热轧无纺布等，宽度 $\geq 100\text{mm}$ ，其技术要求应满足《铁路工程土工合成材料 第6部分：排水材料》(Q/CR 549.6)中复合排水带相关要求和工点设计要求。芯板应有耐腐蚀性和足够的柔性，保证塑料板在地下的耐久性并在土体固结变形时不会被折断或破裂；滤膜应紧裹芯板不松皱。塑料排水板顶应设置水平向砂垫层，厚度不小于0.5m。砂垫层采用不均匀系数小于4的中、粗砂(地震动峰值加速度为0.2g时采用粗砂夹卵石)，其含泥量不大于3%，渗透系数不小于 $1 \times 10^{-2}/\text{cm/s}$ ，且不含有机质，垃圾等杂质，碾压中密至密实以上。

(4) 物料来源

主要是路基开挖、土地平整产生的大量土石方。

(5) 施工方案说明

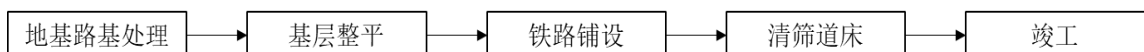
若本项目填海工程先于相邻填海工程实施，则采用“先围堰、后堆填”的施工工序。且施工结束后于相邻填海工程实施前机械挖除草袋围堰。草袋围堰砂石料经二次加工满足要求可用于填海工程。

若本项目填海工程晚于相邻填海工程实施，取消折返段设计中防护围堰措施，对机务折返段工程范围进行抽水清淤后，采用塑料排水板结合堆载预压进行地基处理，待天然地基固结度达到设计要求后，分层填筑压实上部填土。采用挖掘机在项目附近取弃土场取土，经周边道路运至项目区域。采用自卸汽车配合推土机进行摊铺、填筑，推土机进行平整。填筑分段分层进行。

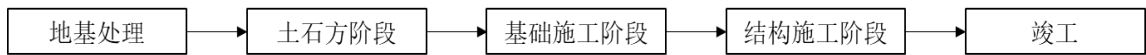
②机务折返段建设施工工艺

厂区建设采取先施工厂区内主要建、构筑物，然后进行配套附属设备的施工，最后进行场地道路、围墙、绿化等施工的原则顺序。

(1) 轨道施工



(2) 站场施工



5.1.4.3 施工进度安排

全线工期为 3 年。各分项工期安排如下：

(1) 施工准备：3 个月。

(2) 路基小桥涵工程：在满足铺轨工期要求的前提下分段流水施工，每个施工区段约 6~8 个月，路基总工期 18 个月。

(3) 桥梁下部及连续梁：根据架梁施工进度顺次安排施工，施工总工期 22 个月。

(4) 架梁工程：本项目预制架设 457 单线孔 T 梁，采用机械架梁，架梁工期 6 个月。

(5) 铺轨工程：本项目全线铺轨约 75.26km，考虑利用南防增二线马皇站铺轨基地，采用换铺法铺轨，铺轨进度指标 0.7km/天，正线铺轨考虑自马皇站开始铺轨，站线在区间铺轨工期内陆续完成。铺轨 4 个月，同时考虑天窗点换侧拨接及精调时间。铺轨工期共 5 个月。

(6) 站后工程：施工工期按 12 个月考虑，于铺轨完成后 3 个月内完成。

(7) 动态检测及试运行 2 个月。

表 5.1-5 施工组织进度横道图

序号	工程项目	工期 (月)	第一年 (季度)				第二年 (季度)				第三年 (季度)					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	施工准备	3	[Gantt bar: Q1 Year 1]													
2	路基工程	18	[Gantt bar: Q2 Year 1 to Q3 Year 2]													
3	桥梁下部工程及连续梁	22	[Gantt bar: Q2 Year 1 to Q4 Year 2]													
4	架梁工程	6	[Gantt bar: Q4 Year 2 to Q1 Year 3]													
5	铺轨工程	5	[Gantt bar: Q1 Year 3 to Q2 Year 3]													
6	四电、站后工程	12	[Gantt bar: Q3 Year 2 to Q4 Year 3]													
7	动态检测及试运行	2	[Gantt bar: Q4 Year 3]													

5.1.4.4 土石方平衡

(1) 涉海桥梁

桩基施工时进行钻孔作业，参考其它同类型项目铁路桥梁施工经验，桥梁下部施工每根桩基出渣量约为 50m³，涉海大桥桩基共 108 根，桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣及泥浆量约为 0.54 万 m³，钻孔桩施工完成后外运至大坑 1 号弃土场消纳。

(2) 机务折返段

本项目总填海面积为 13.3598 公顷，场地内设计地面标高为+4.70m(1985 国家高程)。项目区域海域底高程约为 0.60-0.78m，根据本项目堆填设计方案，项目建设所需总土方量为 52.37 万 m³，均为本项目路基开挖、土地平整产生的大量土石方，运至本项目区域内进行堆填，根据可研报告，钦港线增建二线工程路基开挖挖方量约为 170 万 m³，可以满足本项目需要。

(3) 取弃土场位置与规模

本项目可用土场为大坑 1 号弃土场，位于项目西侧 16km 处，占地 2.36 公顷，设计容量 63.8 万 m³，项目取弃土均可采用汽车进行运输。

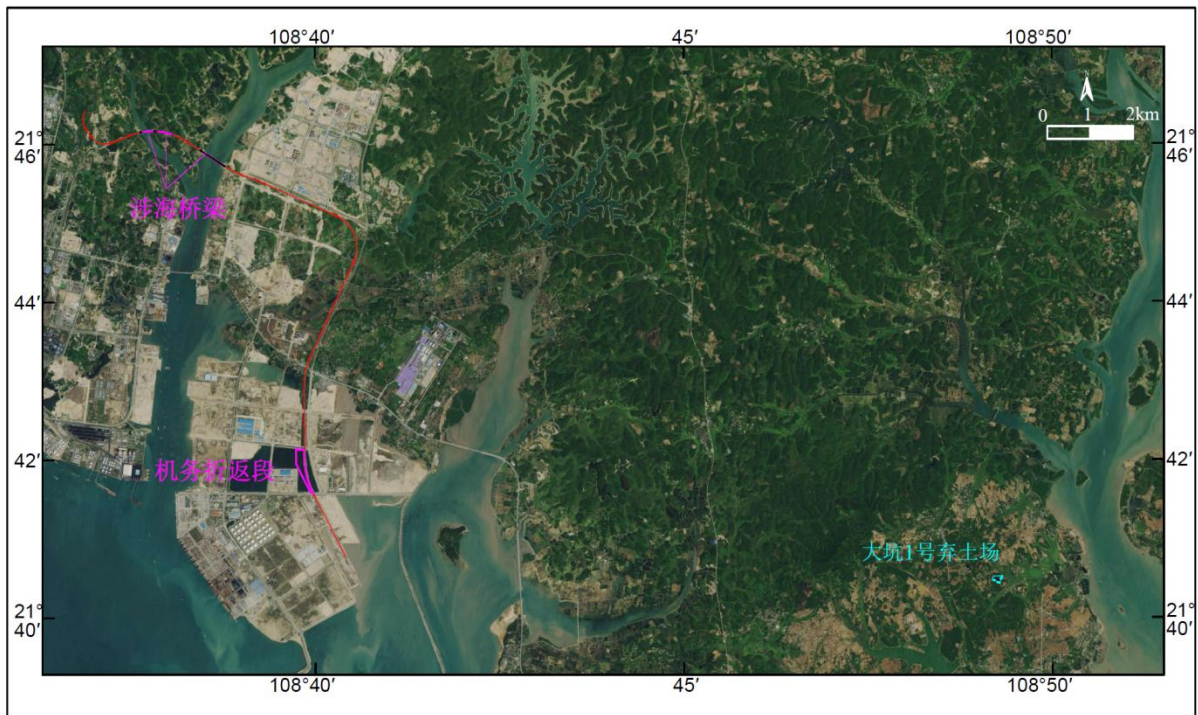


图 5.1-41 项目取弃土场位置图

5.1.5 项目申请用海情况

本项目用海类型一级类为交通运输用海，二级类为路桥用海；桥梁用海方式一级类为构筑物，二级类为跨海桥梁、海底隧道；新建机务折返段用海方式一级类为填海造地，

二级类为建设填海造地。

项目申请用海总面积 15.0529 hm²，其中跨海桥梁申请用海面积 0.7238hm²（包括望钦江大桥申请占用海域 0.2193hm²，弯弓岭大桥申请占用海域 0.0136hm²，金鼓江特大桥申请占用海域 0.4909hm²）；机务折返段建设填海造地申请用海面积 13.3598hm²；施工栈桥申请施工期用海面积为 0.9693hm²。

本项目桥梁与机务折返段建设填海造地申请用海 40 年，施工栈桥申请用海 3 年。

本项目利用岸线总计 87.3m，其中利用大陆岸线 76.0m，利用海岛岸线 11.3m，除弯弓岭大桥 6#及 7#桥墩、金鼓江特大桥 19#桥墩共占用 11.6m 人工岸线外，其余涉海区域岸线利用形式均为桥梁跨越（跨越式占用自然岸线 21.9m）。本项目占用岸线能保持岸线形态、长度，基本维持岸线自然属性，保护岸线原有生态功能以及保持沿岸滩涂地形地貌稳定。

表 5.1-6 本项目申请用海情况

项目	单元	面积 hm ²
桥梁	桥梁 1（望钦江大桥）	0.2193
	桥梁 2（弯弓岭大桥）	0.0136
	桥梁 3（金鼓江特大桥）	0.4909
	小计	0.7238
施工栈桥	施工栈桥 1（望钦江大桥）	0.2326
	施工栈桥 2（望钦江大桥）	0.068
	施工栈桥 3（弯弓岭大桥）	0.0326
	施工栈桥 4（弯弓岭大桥）	0.0591
	施工栈桥 5（金鼓江特大桥）	0.5770
	小计	0.9693
机务折返段建设填海造地		13.3598
合计		15.0529

表 5.1-7 本项目利用岸线情况

项目	岸线类型	长度 m	备注
桥梁 1（望钦江大桥）	大陆岸线、自然岸线	21.9	/
桥梁 1（望钦江大桥）	海岛岸线、人工岸线	11.3	弯弓岭岛实测岸线
桥梁 2（弯弓岭大桥）	大陆岸线、人工岸线	10.6	弯弓岭大桥 6#、7#桥墩占用 6.6m 人工岸线
桥梁 3（金鼓江特大桥）	大陆岸线、人工岸线	43.5	金鼓江特大桥 19#桥墩占用 5.0m 人工岸线
合计	大陆岸线	76.0	/
	海岛岸线	11.3	/
	总计	87.3	/

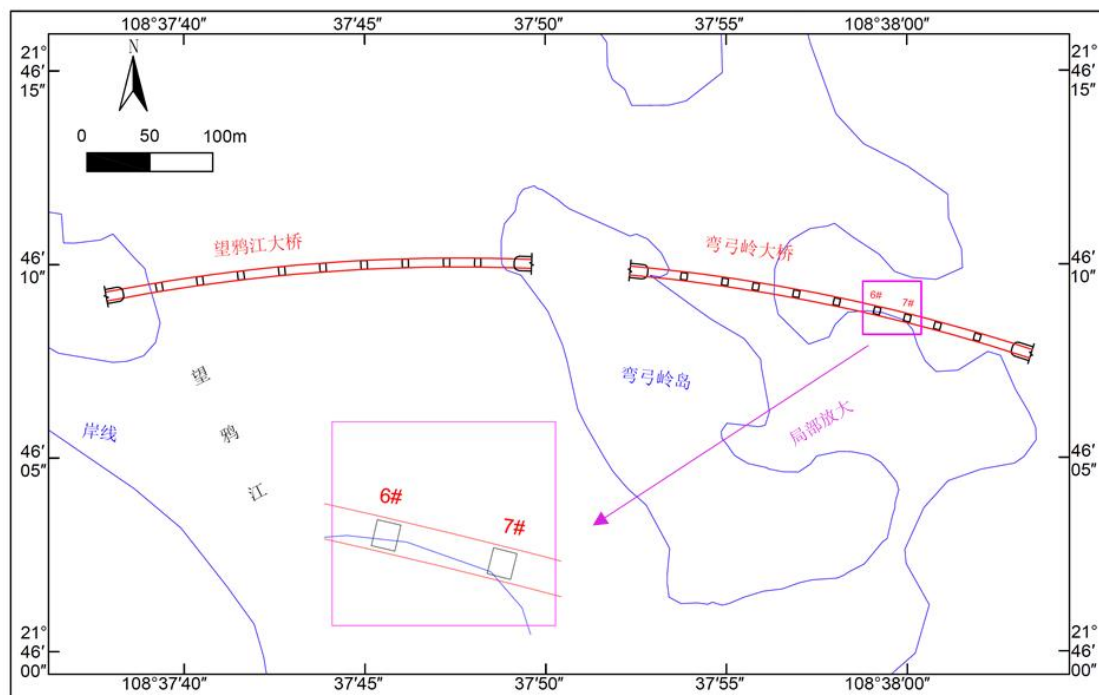


图 5.1-42 望鹤江大桥、弯弓岭大桥桥墩与岸线相对位置关系

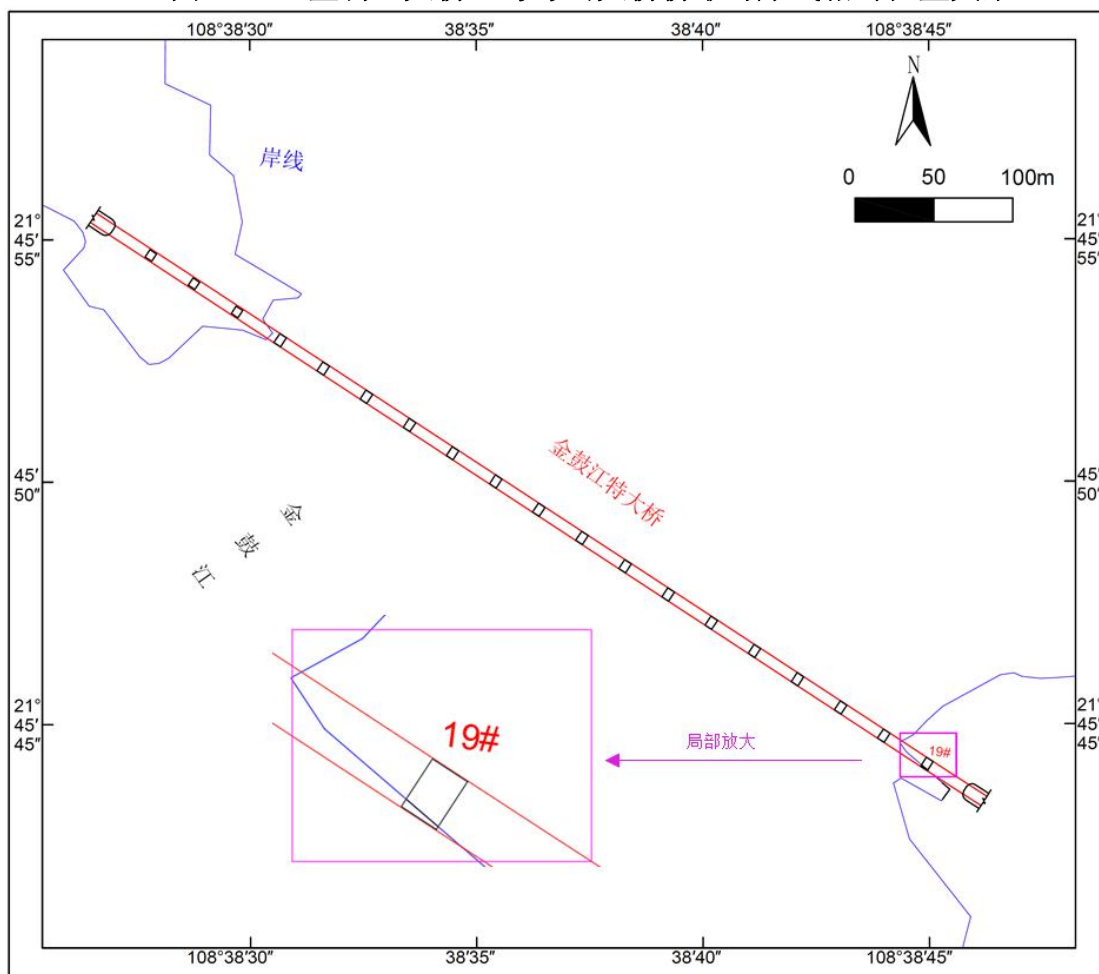


图 5.1-43 金鼓江特大桥桥墩与岸线相对位置关系

本项目宗海图详见图 5.1-44~图 5.1-57。

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目宗海位置图

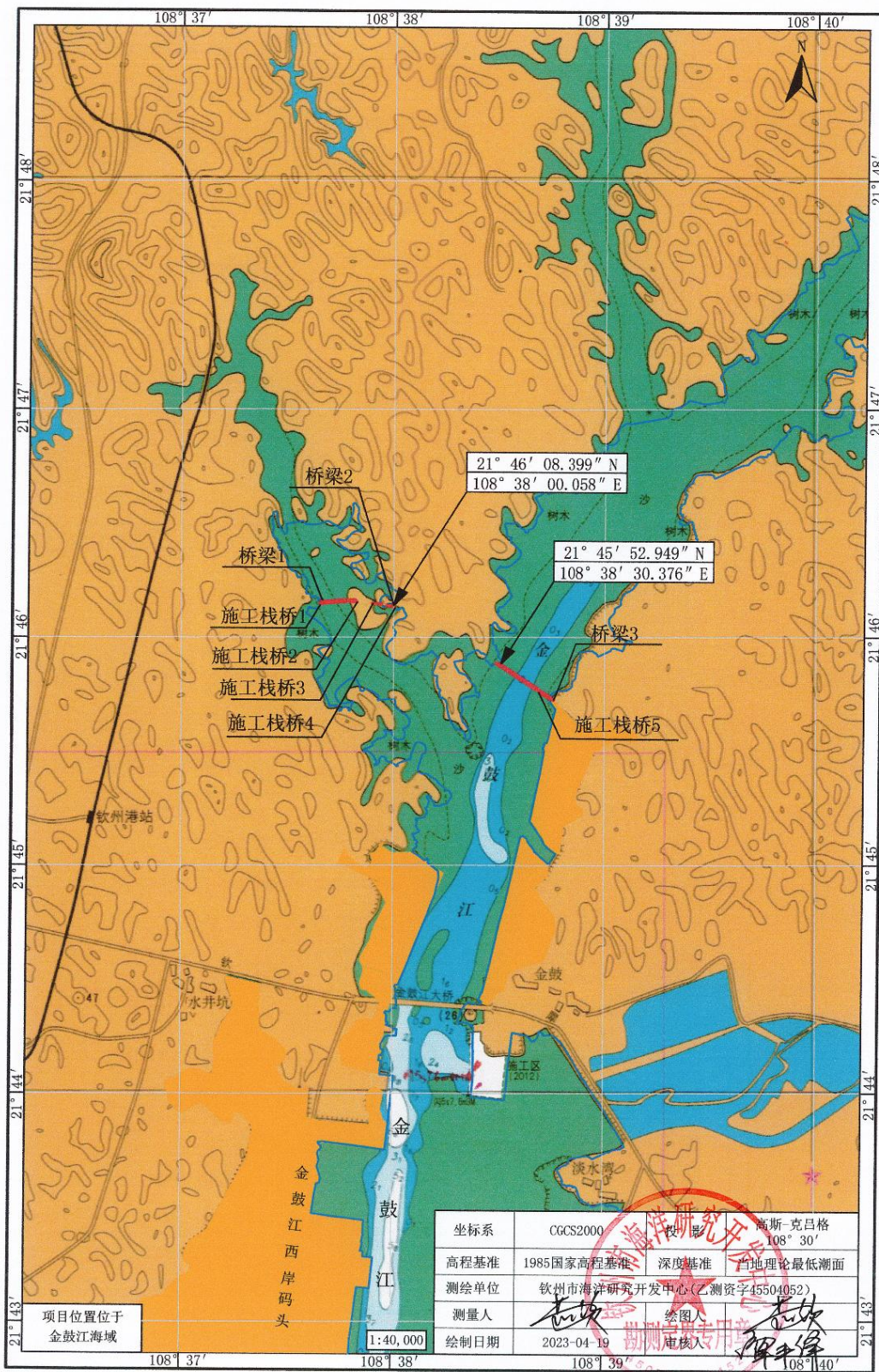


图 5.1-44 宗海位置图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目桥梁1宗海界址图

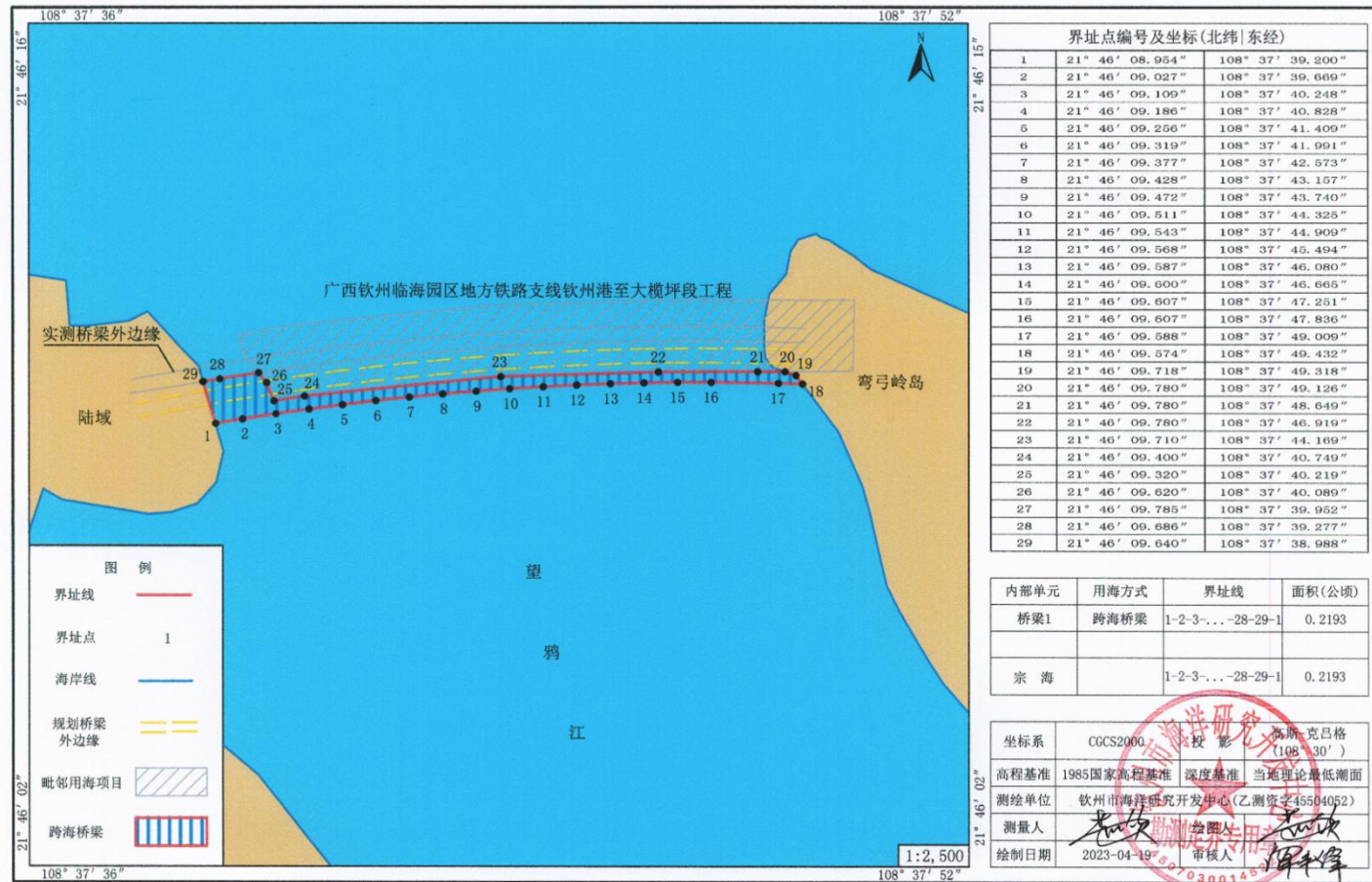


图 5.1-45 桥梁 1（望鸭江大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目桥梁2宗海界址图

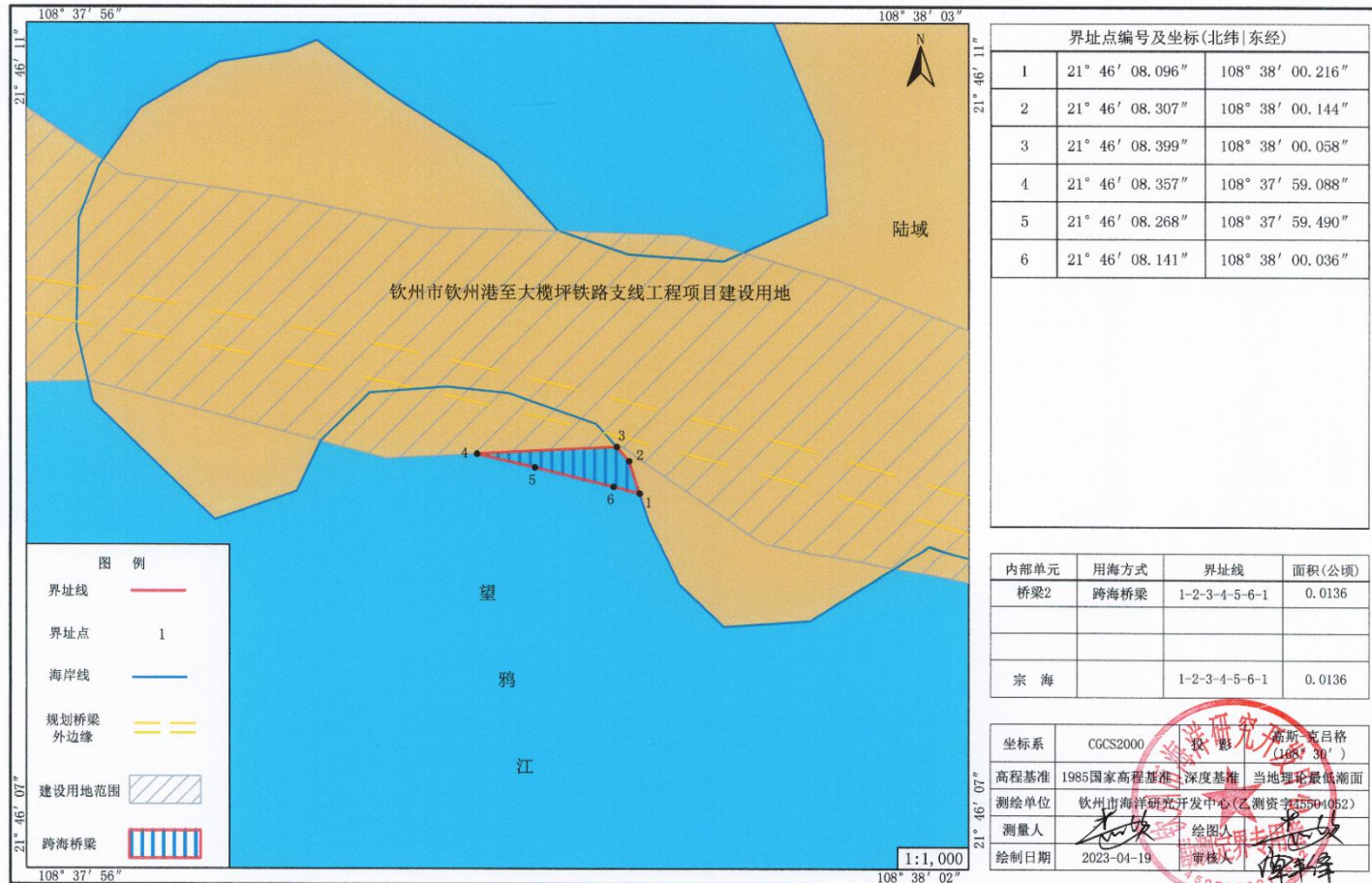


图 5.1-46 桥梁 2 (弯弓岭大桥) 宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目桥梁3宗海界址图

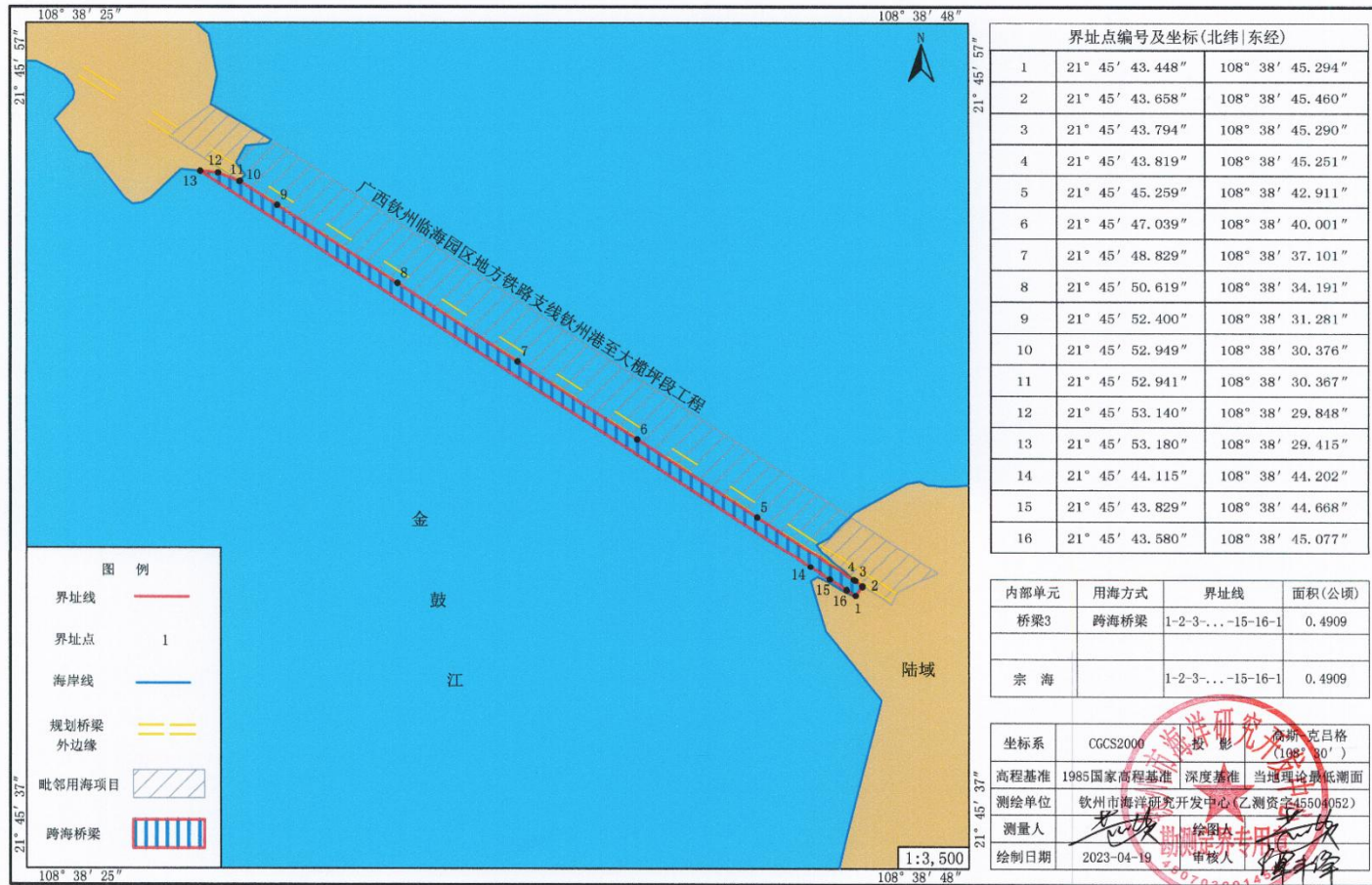


图 5.1-47 桥梁 3（金鼓江特大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目施工栈桥1宗海界址图

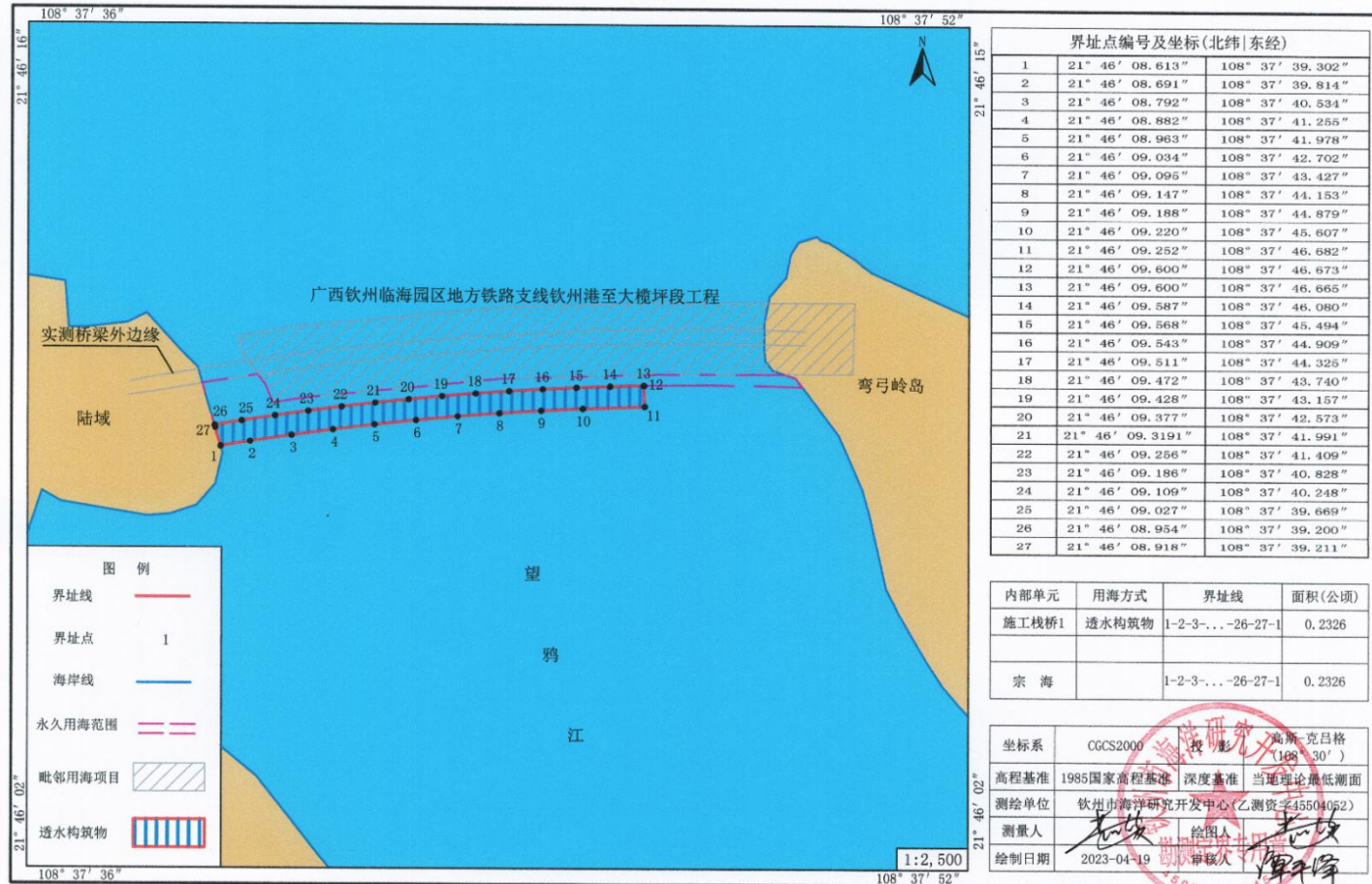


图 5.1-48 施工栈桥 1（望鸦江大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目施工栈桥2宗海界址图

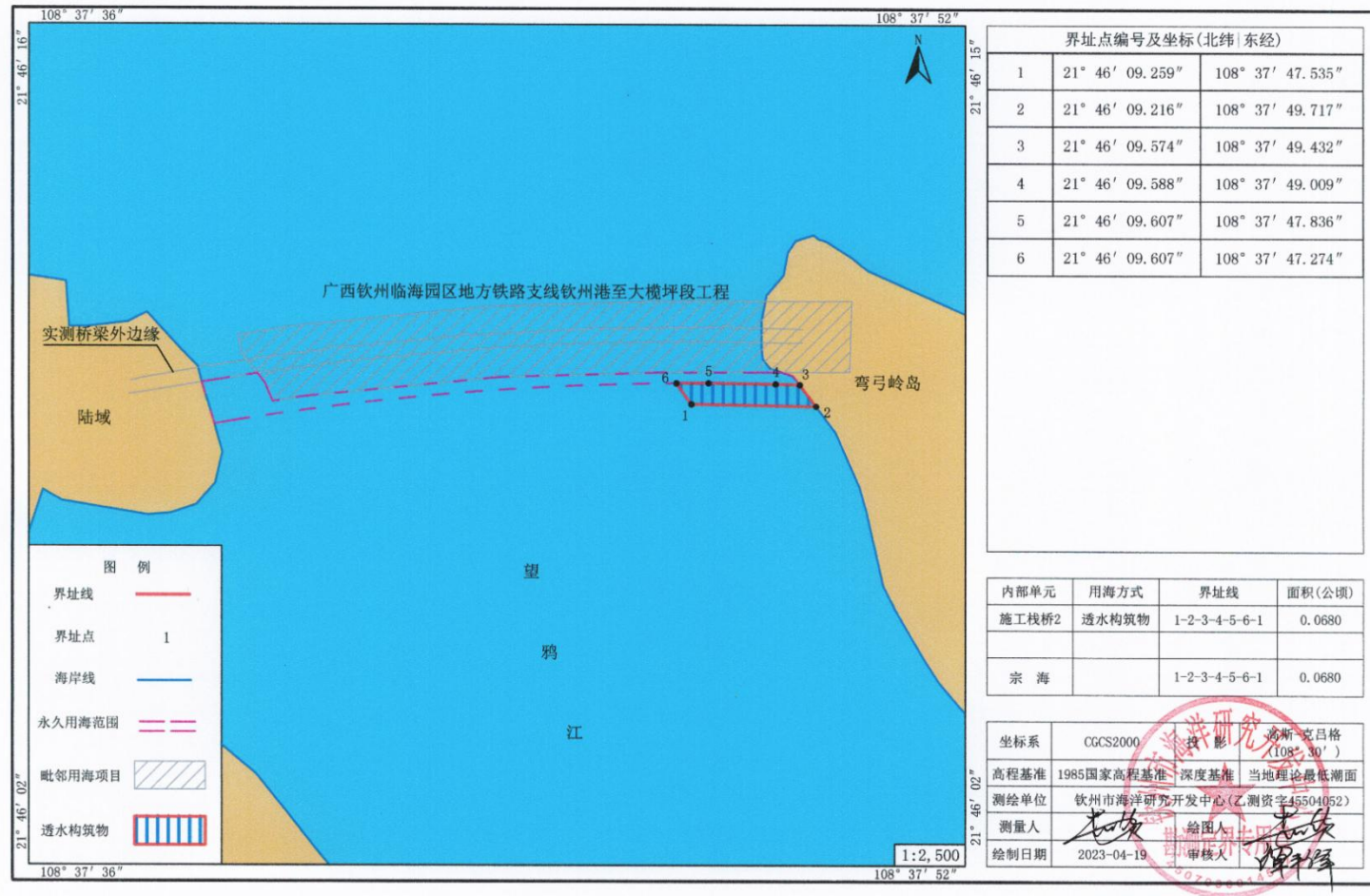


图 5.1-49 施工栈桥 2（望鸦江大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目施工栈桥3宗海界址图

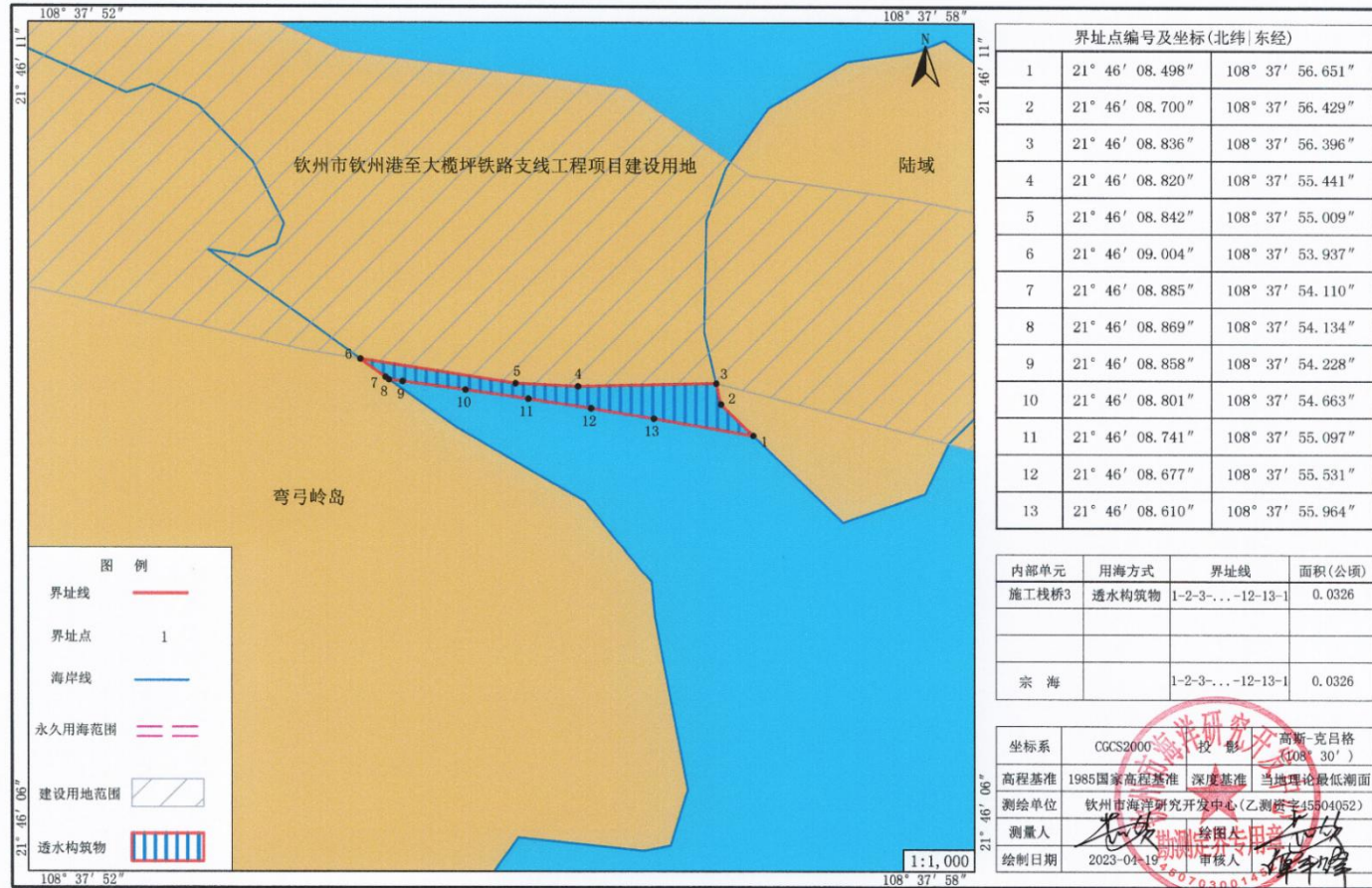


图 5.1-50 施工栈桥 3（弯弓岭大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目施工栈桥4宗海界址图

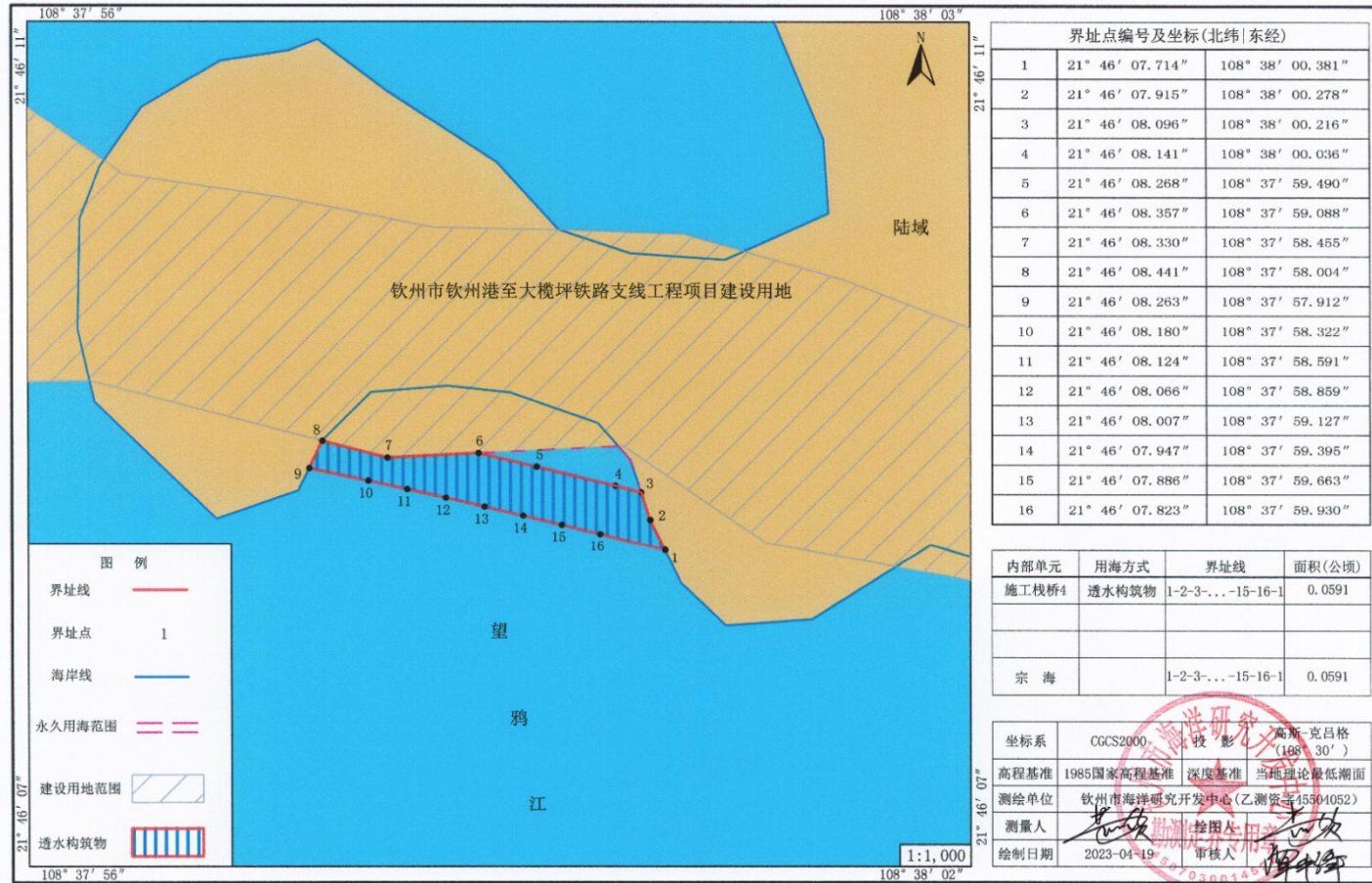


图 5.1-51 施工栈桥 4（弯弓岭大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目施工栈桥5宗海界址图

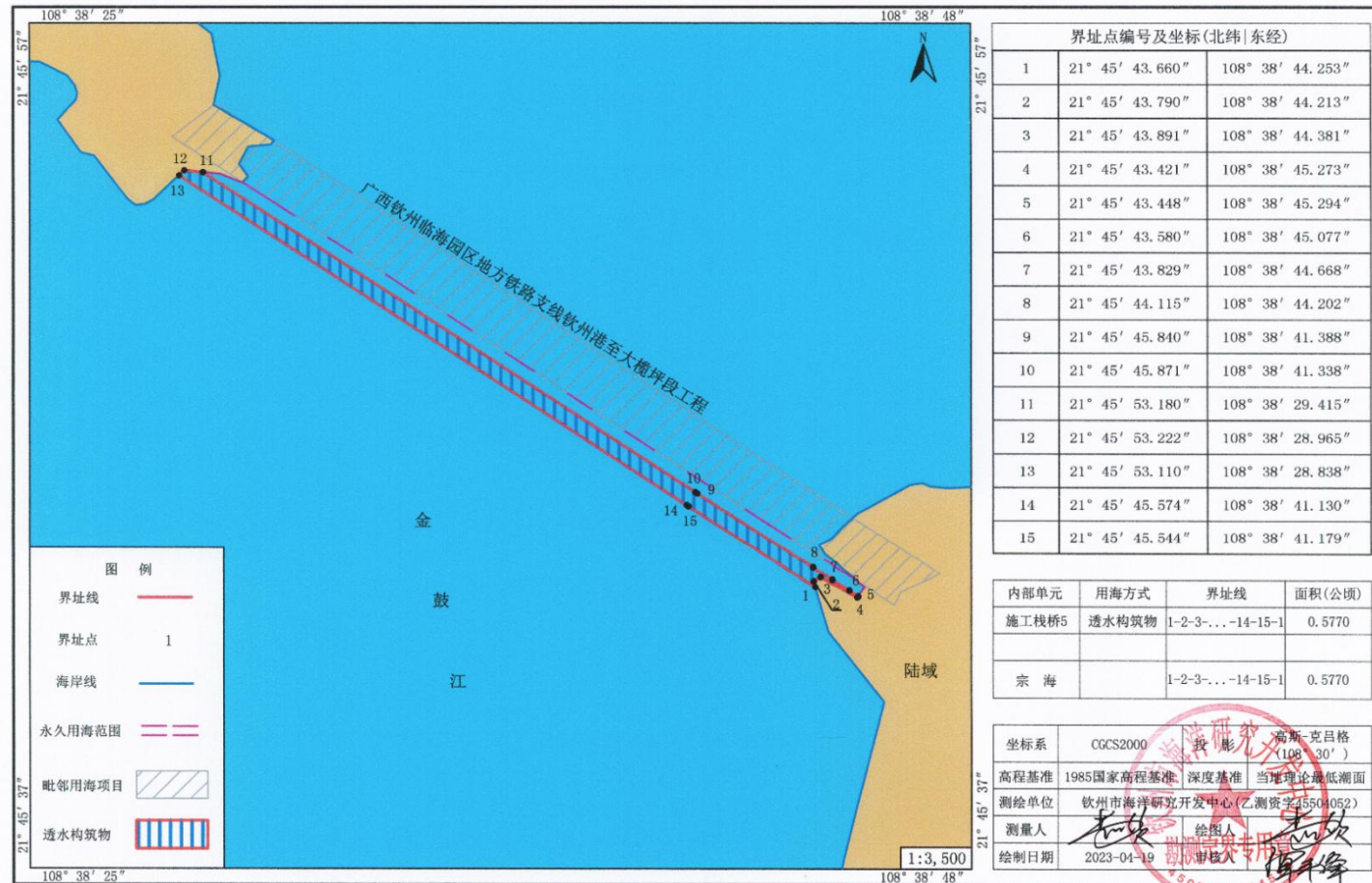


图 5.1-52 施工栈桥 5（金鼓江特大桥）宗海界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目宗海平面布置图

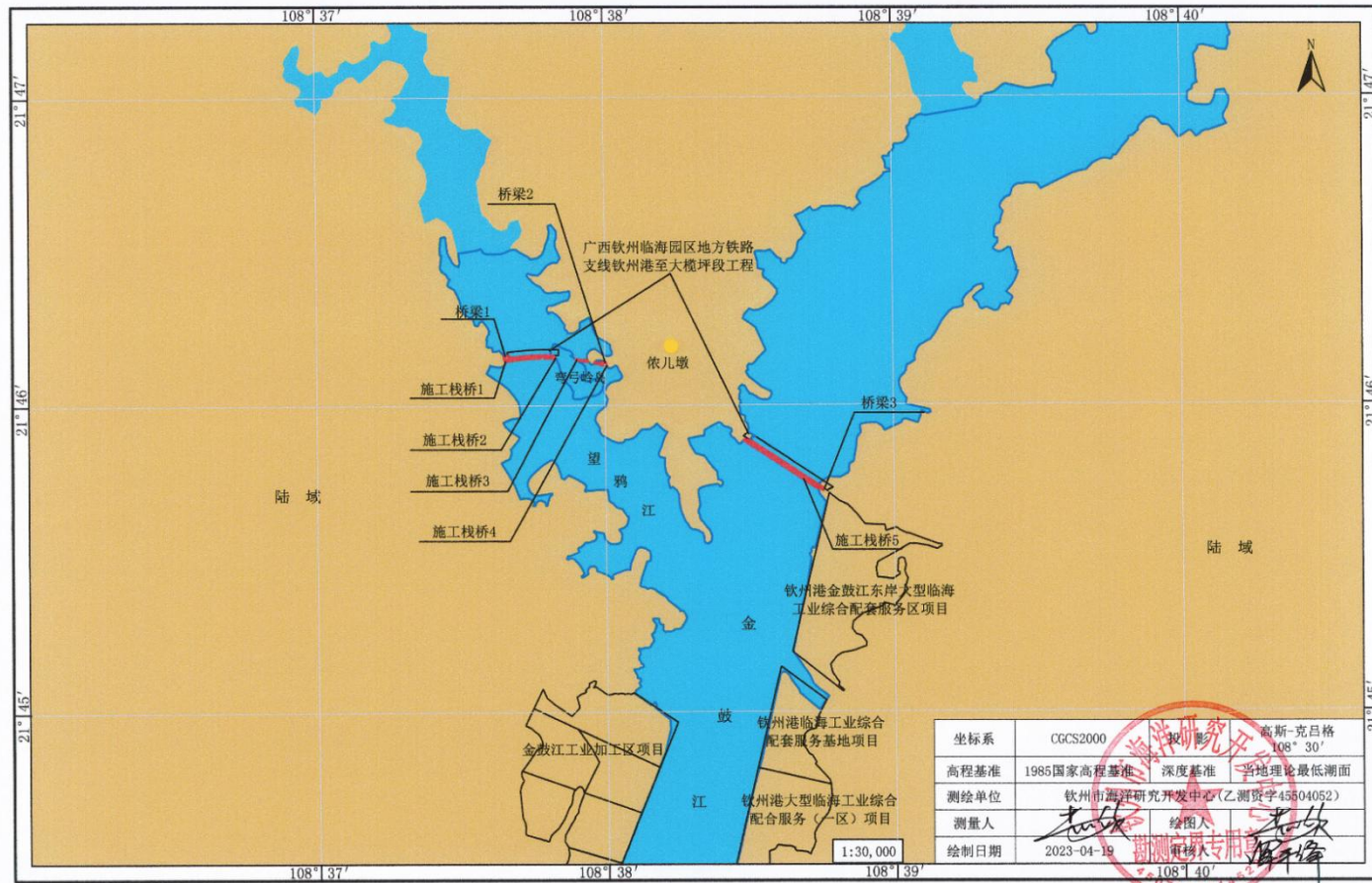


图 5.1-53 宗海平面布置图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目宗海现状图



图 5.1-54 宗海现状图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目(机务折返段)宗海位置图

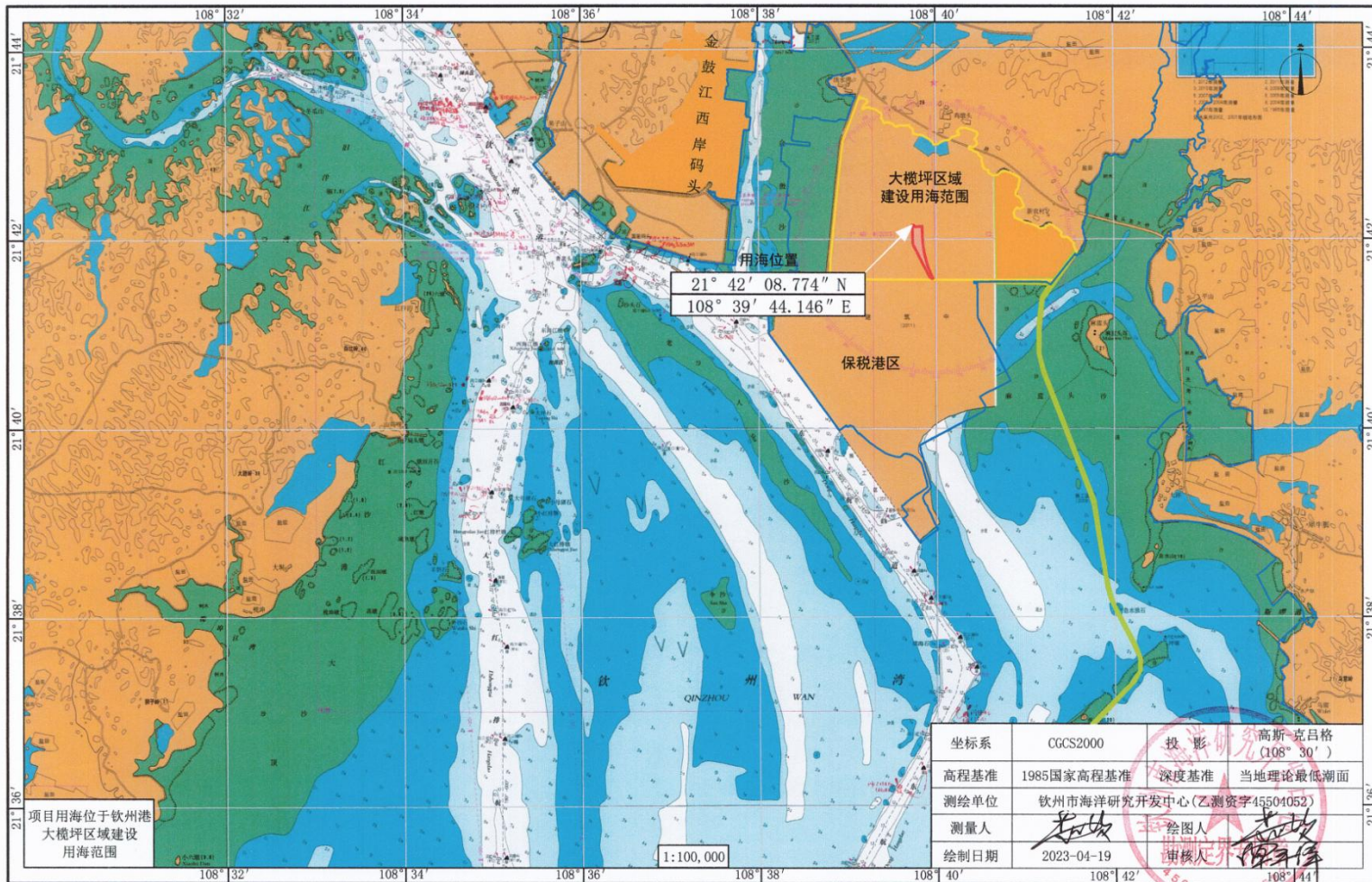
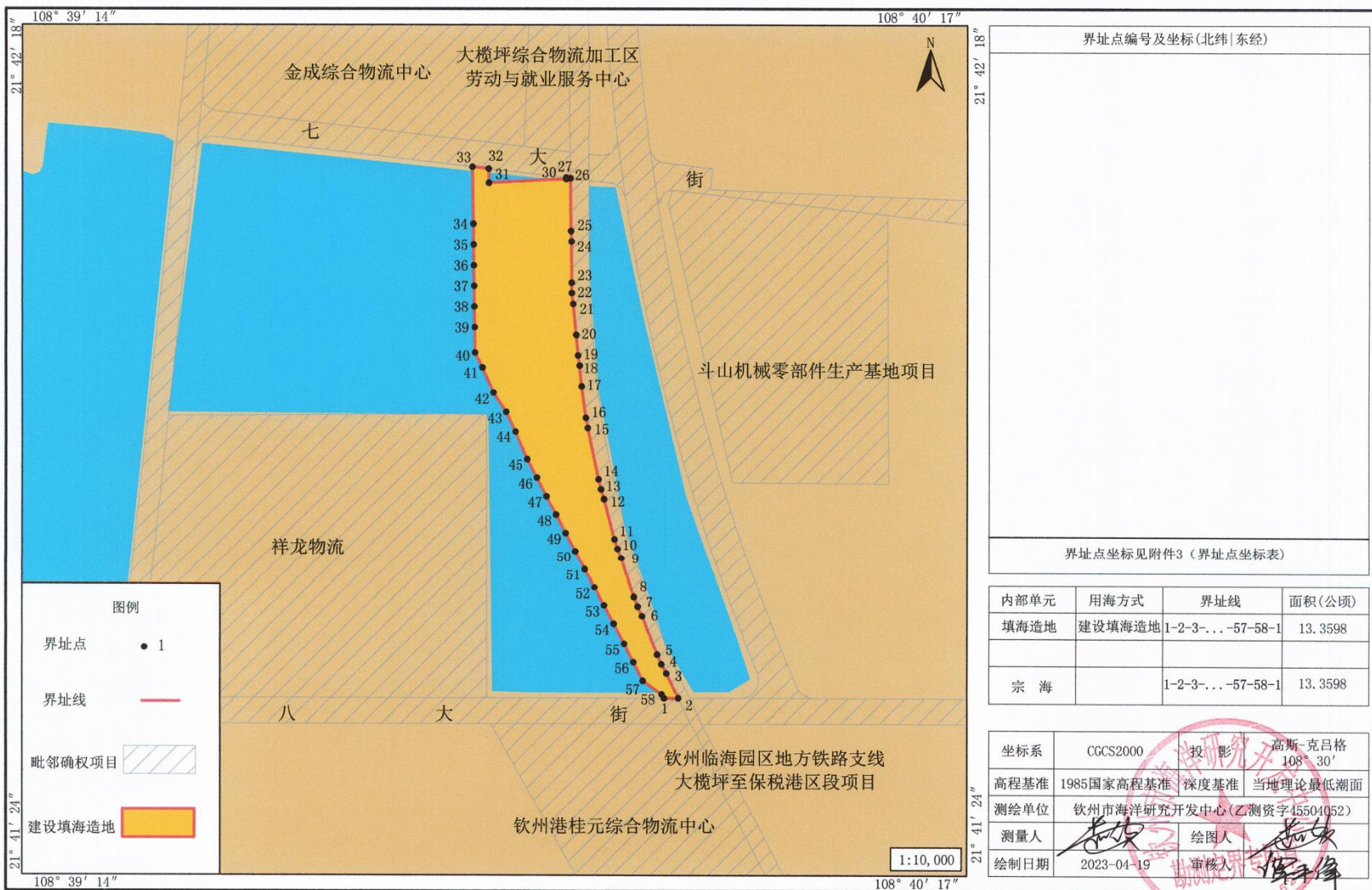


图 5.1-55 机务折返段宗海位置图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目(机务折返段)填海造地宗海界址图



钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目（机务折返段）填海造地宗海界址点(续)

界址点编号及坐标(北纬 东经)					
1	21° 41' 35.227"	108° 39' 56.930"	30	21° 42' 08.002"	108° 39' 50.460"
2	21° 41' 35.223"	108° 39' 57.879"	31	21° 42' 07.773"	108° 39' 45.234"
3	21° 41' 36.782"	108° 39' 57.087"	32	21° 42' 08.654"	108° 39' 45.225"
4	21° 41' 37.355"	108° 39' 56.758"	33	21° 42' 08.774"	108° 39' 44.146"
5	21° 41' 37.974"	108° 39' 56.468"	34	21° 42' 05.207"	108° 39' 44.186"
6	21° 41' 40.396"	108° 39' 55.456"	35	21° 42' 03.905"	108° 39' 44.202"
7	21° 41' 40.990"	108° 39' 55.171"	36	21° 42' 02.604"	108° 39' 44.217"
8	21° 41' 41.623"	108° 39' 54.916"	37	21° 42' 01.301"	108° 39' 44.232"
9	21° 41' 44.103"	108° 39' 54.078"	38	21° 41' 60.000"	108° 39' 44.238"
10	21° 41' 44.714"	108° 39' 53.836"	39	21° 41' 58.699"	108° 39' 44.262"
11	21° 41' 45.334"	108° 39' 53.626"	40	21° 41' 57.096"	108° 39' 44.279"
12	21° 41' 47.880"	108° 39' 52.926"	41	21° 41' 56.151"	108° 39' 44.774"
13	21° 41' 48.505"	108° 39' 52.729"	42	21° 41' 54.580"	108° 39' 45.510"
14	21° 41' 49.137"	108° 39' 52.567"	43	21° 41' 53.377"	108° 39' 46.359"
15	21° 41' 52.348"	108° 39' 51.855"	44	21° 41' 52.143"	108° 39' 46.977"
16	21° 41' 52.989"	108° 39' 51.735"	45	21° 41' 50.413"	108° 39' 47.785"
17	21° 41' 54.959"	108° 39' 51.449"	46	21° 41' 49.252"	108° 39' 48.434"
18	21° 41' 56.254"	108° 39' 51.322"	47	21° 41' 48.068"	108° 39' 49.076"
19	21° 41' 56.899"	108° 39' 51.224"	48	21° 41' 46.904"	108° 39' 49.715"
20	21° 41' 58.194"	108° 39' 51.096"	49	21° 41' 45.740"	108° 39' 50.355"
21	21° 42' 00.136"	108° 39' 50.905"	50	21° 41' 44.577"	108° 39' 50.997"
22	21° 42' 00.829"	108° 39' 50.811"	51	21° 41' 43.411"	108° 39' 51.632"
23	21° 42' 01.480"	108° 39' 50.808"	52	21° 41' 42.246"	108° 39' 52.275"
24	21° 42' 04.081"	108° 39' 50.797"	53	21° 41' 41.083"	108° 39' 52.917"
25	21° 42' 04.731"	108° 39' 50.759"	54	21° 41' 39.918"	108° 39' 53.554"
26	21° 42' 08.042"	108° 39' 50.744"	55	21° 41' 38.658"	108° 39' 54.258"
27	21° 42' 08.074"	108° 39' 50.461"	56	21° 41' 37.493"	108° 39' 54.876"
28	21° 42' 08.028"	108° 39' 50.461"	57	21° 41' 36.320"	108° 39' 55.504"
29	21° 42' 08.002"	108° 39' 50.461"	58	21° 41' 35.467"	108° 39' 56.772"

(共1页, 第1页)

测绘单位	钦州市海洋研究开发中心(乙测资字45504052)		
测量人		绘图人	
绘制日期	2023-04-19	审核人	

图 5.1-56 机务折返段建设填海造地界址图

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目(机务折返段)宗海现状图

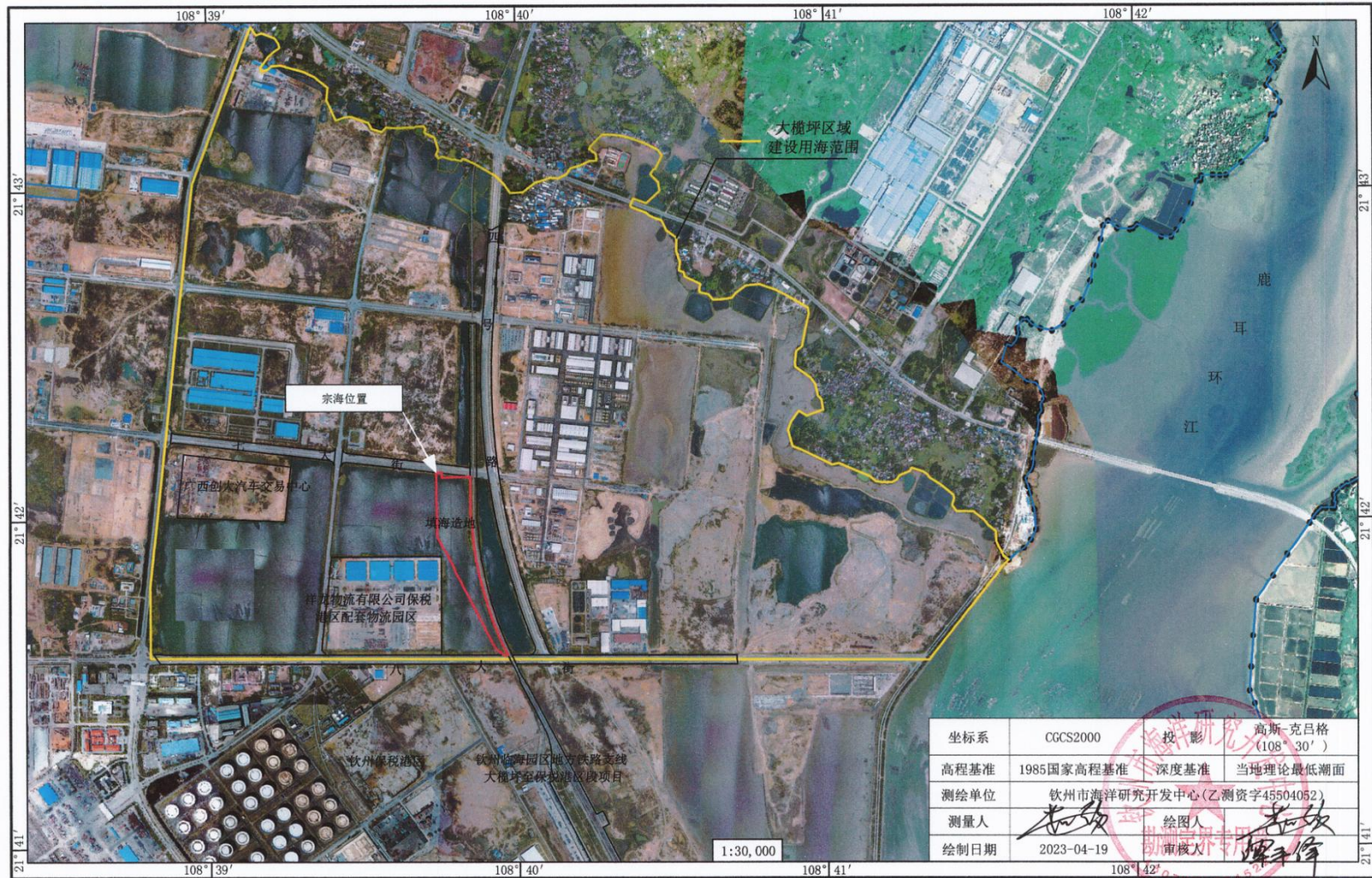


图 5.1-57 机务折返段现状图

5.1.6 项目用岛情况

5.1.6.1 项目用岛平面布置

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目拟在弯弓岭岛北部既有钦港铁路南部建设望鸦江大桥 10#桥台、路基单线铁路以及弯弓岭大桥 0#桥台，在建设两座大桥时，需要搭建临时施工栈桥来辅助项目施工，会临时占用海岛，望鸦江大桥施工栈桥占用海岛位置位于项目申请用岛范围内，弯弓岭大桥施工栈桥占用海岛位置位于岛上已批钦州港至大榄坪铁路支线工程项目建设用地范围内。

项目在海岛上的平面布置图见图 5.1-58。

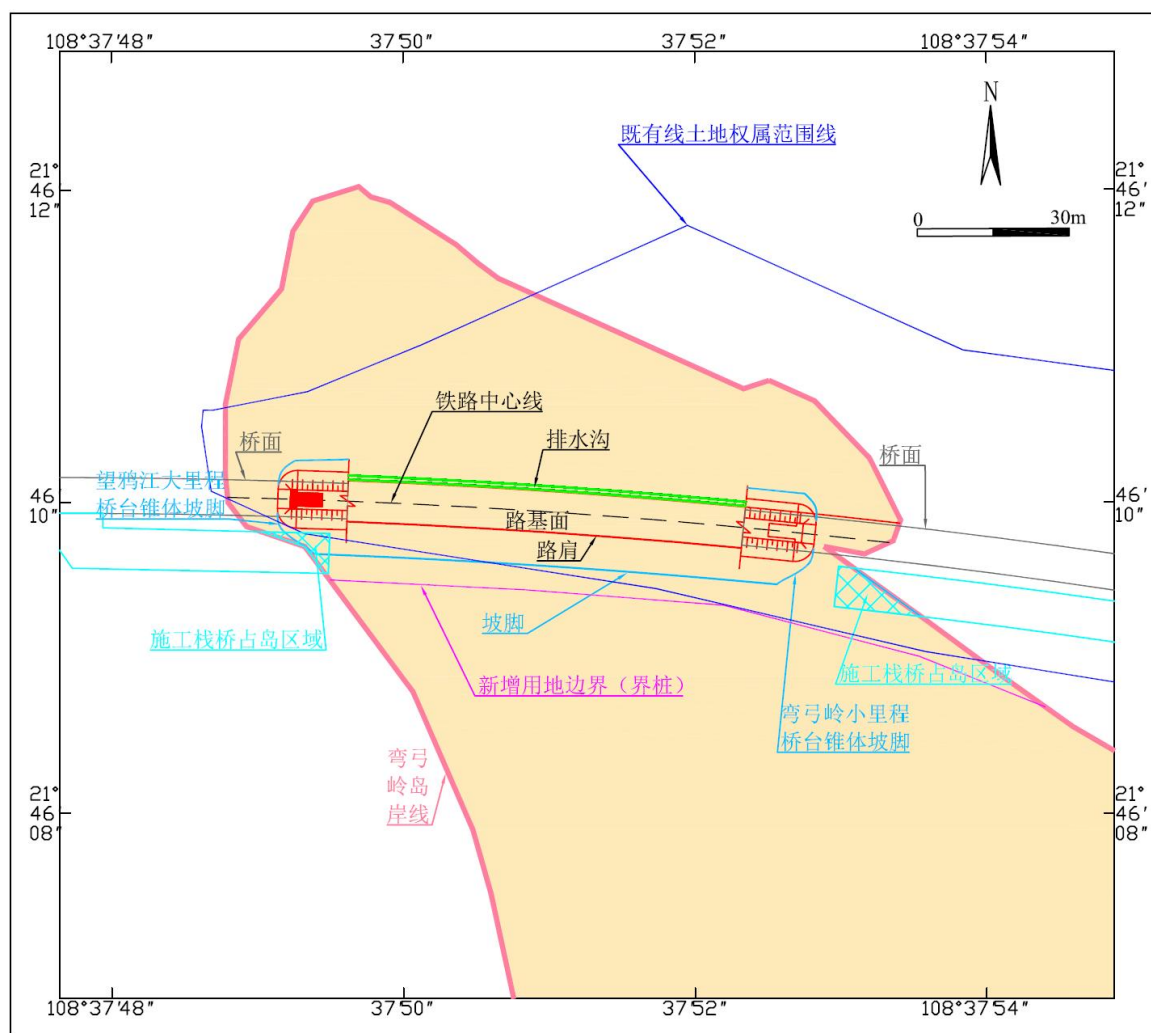


图 5.1-58 项目在岛上平面布置图

(1) 望鸦江大桥 10#桥台

望鸦江大桥 10#桥台地面距墩顶高度约 9m，跨宽 7m（以桥面宽度计算），跨越弯弓岭岛段最大长度为 24m，占地面积约 59m²（按照大桥设计图纸面积）。

桥台采用 T 型桥台，基础为钻孔桩基础。采用 8 根直径 1m 钻孔桩，高 9m，桥台承台平面尺寸均为 5.4m×11m。桥台两侧修建有锥台，占地面积约 76 m²（投影面积）。

(2) 弯弓岭大桥 0#桥台

弯弓岭大桥 0#桥台地面距墩顶高度约 7m，跨宽 7m（以桥面宽度计算），跨越弯弓岭岛段最大长度为 30m，占地面积约 45m²（按照大桥设计图纸面积）。

桥台采用 T 型桥台，基础为钻孔桩基础。采用 6 根直径 1m 钻孔桩，高约 7m，桥台承台平面尺寸均为 5.4m×8.4m。桥台两侧修建有锥台，占地面积约 85m²（投影面积）。

(3) 路基段

岛上路基段长约 78m，路基面宽约 8.1m。增建二线与既有线之间有一条排水沟，排水沟的壁厚为 0.2m，沟总宽 1m。路基面占地面积约 632 m²。

5.1.6.2 项目申请用岛情况

本项目申请用岛表面积 0.0594hm²（投影面积 0.0470hm²），申请用岛范围内不改变海岛自然岸线，利用人工岸线 25m；占用海岛表面积 0.0594hm²，投影面积 0.0470hm²，改变海岛表面积 1.24%（≤10%）；改变海岛体积小于 10%；永久占用海岛面积 1707 m²，施工栈桥占用海岛面积 120 m²，项目占用范围内海岛植被分布较少，总体来说项目破坏植被面积小于海岛植被的 10%。用岛方式为轻度利用。申请使用期限为四十年。

项目占用海岛的具体区位及占岛面积见图 5.1-59、图 5.1-60。

位置图（弯弓岭岛）

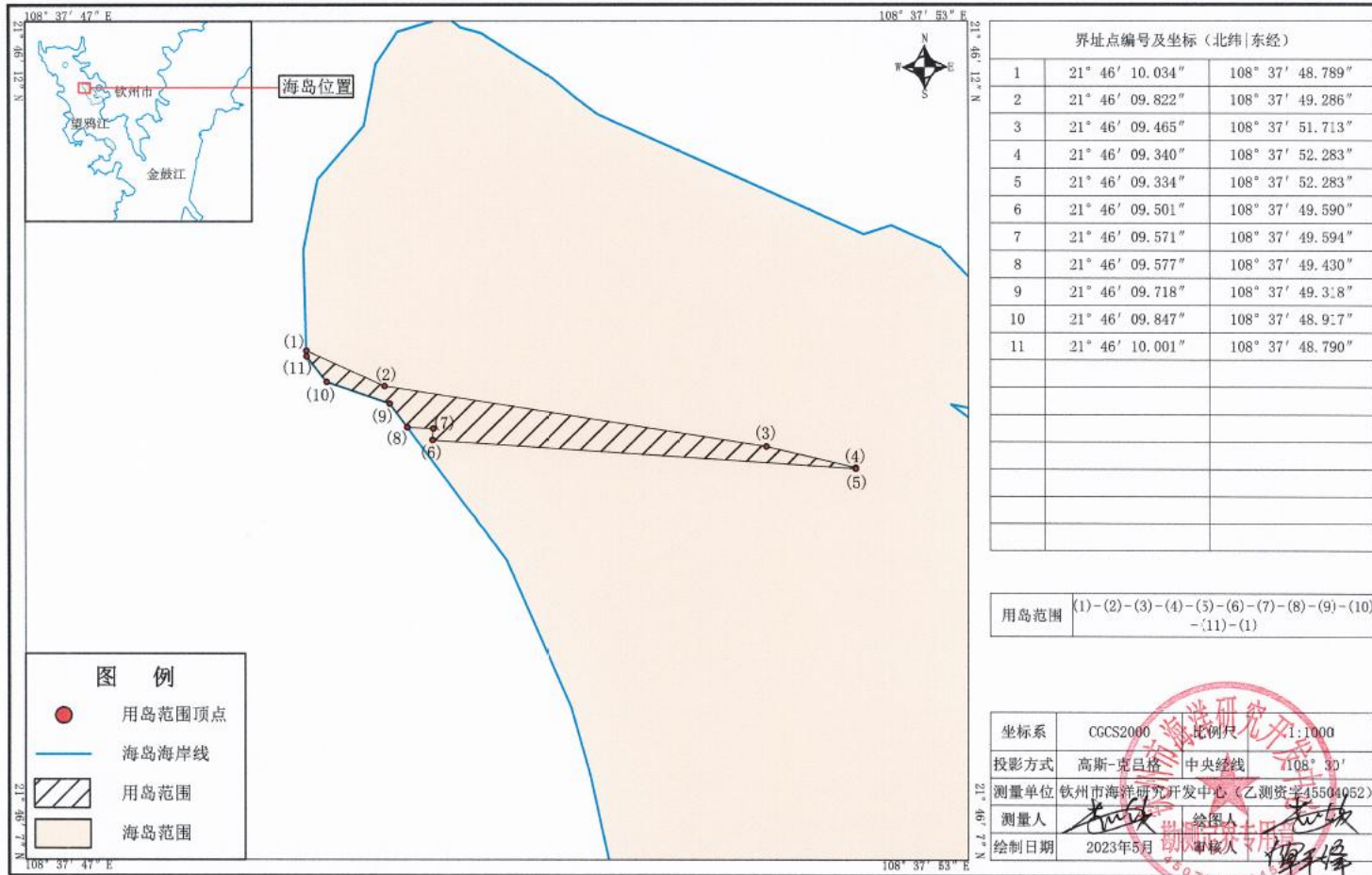


图 5.1-59 用岛位置图

建筑物和设施布置图（弯弓岭岛）

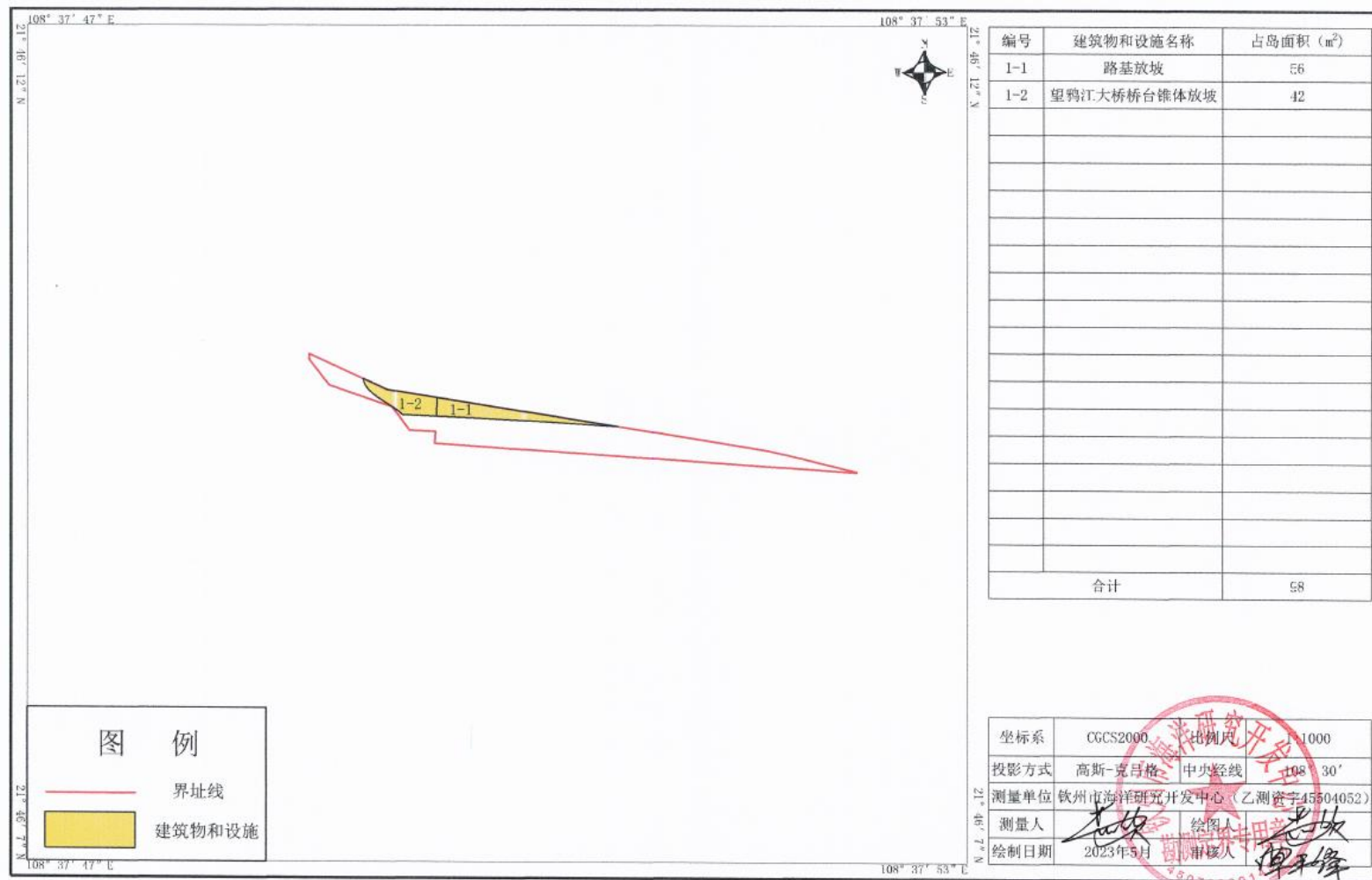


图 5.1-60 用岛位置图

5.1.7 工程建设必要性

(1) 是提升港口集疏运能力，适应钦州港口货运需求快速增长的需要

钦港线是钦州港域的集疏运铁路，是西部陆海新通道的重要组成部分。既有钦州港线为单线铁路，限制区段既有线平图能力 24 对/日，目前开行货物列车 20 对/日，线路能力已饱和。

钦州港是西南地区联系国内外市场的重要出海口。自设立钦州保税港区以来，港口吞吐量持续以较高速度增长。2019 年，钦州港吞吐量达 1.2 亿吨，近四年年均增长 19.7%，其中集装箱吞吐量 301.6 万标准箱，近四年年均增长 33.5%。2019 年铁路集疏运量 1638 万吨，近四年年均增长 20.9%，铁路运量增长速度略高于港口吞吐量增长速度。

根据规划，研究年度初/近/远期钦州港吞吐量将达到 2.03/2.56/3.75 亿吨；中石油千万吨炼油项目、钒钛磁铁等冶金、林浆纸、新材料、建材等企业陆续入驻投产。预测研究年度初/近/远期，最大区段货流密度将达到 2803/3591/5138 万吨，开行货物列车 42/56/103（对/日），远超既有钦港线能力，亟需扩能。

海棠站~钦州港站是既有钦港线能力限制区段。如在该段内新建预留的茅坡站，既有单线能力会有所提高，平图能力可达到 37.5 对/日。但由于预测运量持续高速增长，增建茅坡站后，经内插分析，只能在 2026 年前满足运量要求，将面临建成即饱和的局面。因此，通过新建会让站提高单线能力，不足以满足运输要求，增建二线时机已非常紧迫。

(2) 是响应“一带一路”倡议，促进西部陆海新通道畅通发展的需要

西部陆海新通道位于我国西部地区腹地，北接丝绸之路经济带，南连 21 世纪海上丝绸之路，协同衔接长江经济带。国家发改委颁发的《西部陆海新通道总体规划》中，提出要加快通道和物流设施建设，提升运输能力和物流发展质量效率，深化国际经济贸易合作，促进交通、物流、商贸、产业深度融合。西部陆海新通道的建设对港口集疏运条件提出新的要求。

钦州港定位为国际枢纽港，是西部陆海新通道国际门户的重要枢纽，是推动中国（广西）自由贸易试验区建设和广西北部湾经济区发展的重要支撑。目前，钦州港依托石化等大型临港产业，已发展成为北部湾及西南地区重要的石化、油气集散中转港和南方最大的进口锰矿交易、集散地及全国重要的进口煤炭中转港，已形成功能完善

的港口物流体系。2020年港口铁路运量已达到1827万吨，预测初/近/远期铁路运量将分别达到4088/5705/8243万吨。

本项目的建设可大幅提升钦州港港口集疏运能力，对深化陆海双向开放具有重要的意义和作用。

(3)是改善钦州市临港工业发展交通基础条件，促进钦州市经济向高质量发展的需要

2019年钦州港区实现工业产值720亿元，占全市产值的51%，是全市工业发展的重点区域。钦州市临港工业园区以石化产业园、中马钦州产业园区、金窝工业园、金光工业园为主。园区入驻项目众多，已入住投产的企业有中石油千万吨炼油项目及永盛年产33.5万吨锰系合金生产线建设项目、银荔年产25万吨电解锌工程项目、盛凯50万吨/年铝硅合金生产线建设项目等金属冶炼企业及3D曲面热弯玻璃、产能为10万台新能源车用驱动电机等新兴企业和林浆纸项目。

未来随着港口的进一步建设发展，更多的企业也将陆续投产。大量的产品和原材料的运输需求对港区交通条件提出新的要求，预测初/近/远期临港工业铁路发送量将达到656/832/1055万吨。本项目建成后，将为临港工业发展提供大能力便捷的交通条件。

(4)是推进生态文明建设，打赢蓝天保卫战的需要

《打赢蓝天保卫战三年行动计划》中提出：大力发展绿色交通体系，大力推进海铁联运。钦港线增建二线能集约利用资源，实现经济效益、社会效益和环境效益的和谐统一，是推进生态文明建设，打赢蓝天保卫战的需要。

5.2 工程分析

5.2.1 生产工艺与过程分析

(1) 施工期

本项目涉海工程为望鹤江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥及机务折返段，施工工艺流程与产污环节如下：

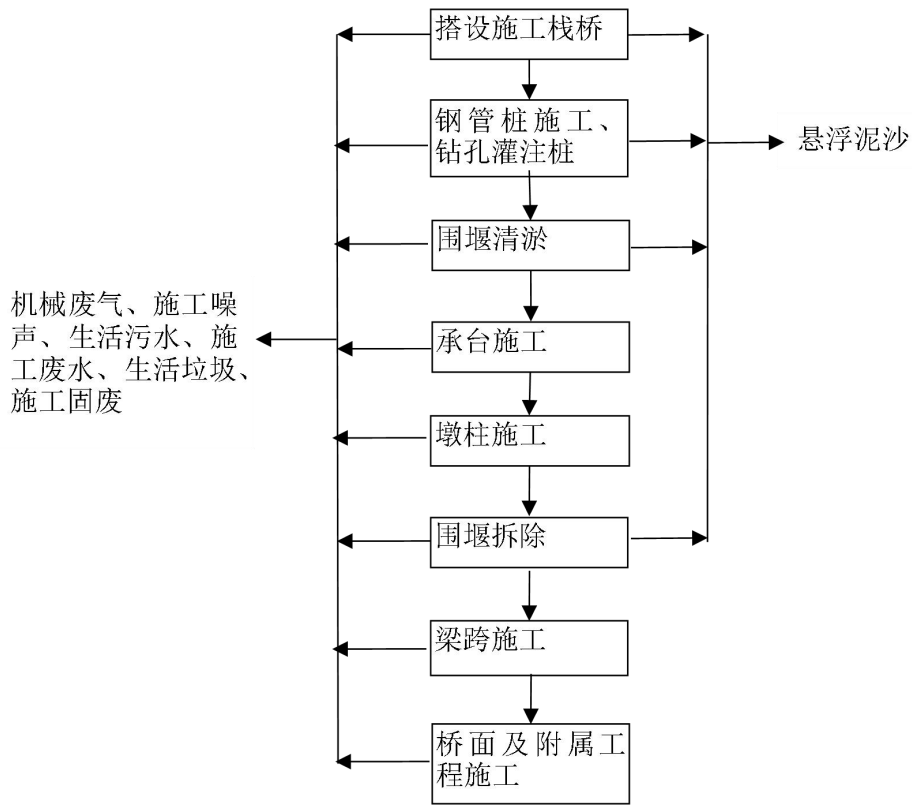


图 5.2-1 工程产污染环节流程图（涉海大桥）

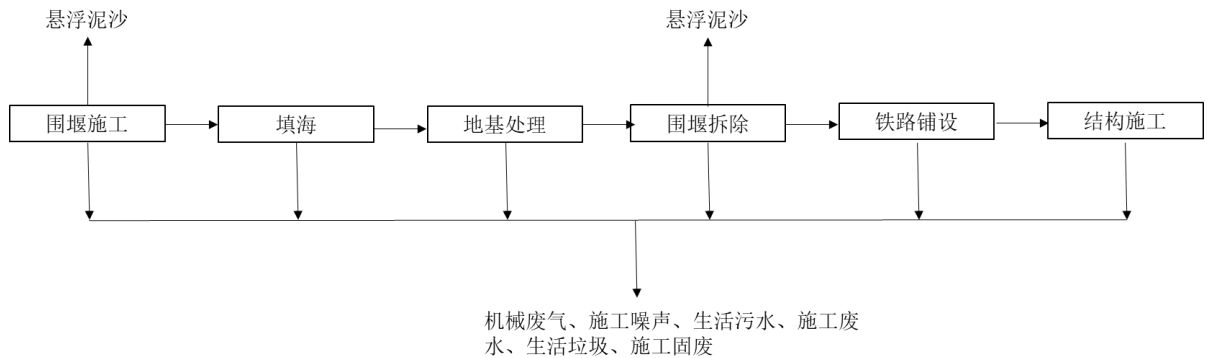


图 5.2-2 工程产污染环节流程图（机务折返段）

(2) 运营期

本项目钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目（涉海段），为非污染类工程，铁路涉海段桥梁运营期间无污染物产生。

机务折返段运营期污染源为段内职工产生的生活污水和生活垃圾、轨道和车辆检修产生的少量生产废水。

5.2.1.1 施工期污染环境因子分析

工程施工期间的产污环节主要表现为：

(1) 水质环境

①桥梁基础结构施工、施工栈桥的建设和拆除、围堰施工和拆除会造成局部水体悬浮物浓度增加，对附近水域的水质环境造成扰动和污染；

②施工人员产生的生活污水如不经处理直接排放，会对海洋水质环境造成影响。

③施工机械产生的含油污水对水质环境的影响；

④钻孔泥浆如不经妥善处理任意排放，会对海洋水质环境造成影响。

(2) 海洋生态

①桥梁基础结构施工、机务折返段填海造地占用会对局部海域底栖生物的生存环境造成破坏；

②桥梁施工、围堰施工扰动产生悬浮物会对局部海域浮游动植物和游泳生物的生存环境造成一定影响；

③施工机械产生的含油污水对海洋生态环境的影响。

(3) 其他

施工期间产生的生产、生活、建筑等固体废物对海洋环境的影响。

5.2.1.2 运营期污染环境因子分析

项目运营期对环境的影响主要是噪声对环境的影响，污水的排放对周边环境及受纳水体水质的影响。

5.2.2 污染环境因素影响分析

5.2.2.1 施工期

施工期污染物主要为施工过程中产生的施工废水、生活污水、悬浮泥沙、噪声、生活垃圾和建设垃圾等，其中施工废水、生活污水、生活垃圾和建设垃圾，在《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目环境影响报告书》中分析，本报告仅分析海洋环境影响。

(1) 施工悬浮物分析

1) 桩基施工悬浮物分析

桥梁桩基采用灌注桩，施工期时钻孔、钻孔清淤是在钻孔钢护管内进行，产生钻屑，运至陆上干化处理后，用于陆地桥梁桥下平整；施工期承台施工是在钢围堰内进行，先插打钢围堰，再进行基坑抽水、清淤，基坑清淤产生土方暂存之后，运至陆上

干化处理后，用于陆地桥梁桥下平整。因此，工程施工过程产生悬浮泥沙主要来自施工栈桥钢管及围堰钢板等插打和拆除过程产生的少量悬浮沙。

①施工栈桥管桩采用振动锤敲打沉入海底，带施工结束后，再依托振动锤拔起。管桩锤下过程中，对海底存在挤压作用，泥沙扰动范围和程度很小，海水中悬浮沙浓度增加有限；但在施工栈桥管桩和钢板的拔起过程中，由于振动锤的振动，钢管内及外壁上附着的泥沙会进入水体，使得海水中悬浮沙含量增加。最不利情况下，钢管拔起过程中，管内泥沙全部进入水体，则悬浮物发生速率为 1.14kg/s。

②桩基形成所需钢板围堰的下沉、拔起过程同施工栈桥管桩，也会增加海水悬浮物浓度，相对邻近的施工栈桥管桩拔起过程而言，钢板桩围堰拔起时携带泥沙量较小，对海洋水环境影响程度小。

钢板桩围堰形成并沉淀悬浮物浓度至海水自然背景浓度后，进行围堰内积水排水，排水速率 22.5L/s。排水过程中，围堰内上层海水悬浮物浓度与围堰外海水浓度基本一致，其排水对海水水质无影响，底层海水虽悬浮物含量略高，但围堰内底层积水量小、排水时间短，底层积水排水过程中对海洋水环境造成短暂轻微影响，影响会在围堰内积水排放结束后迅速消失。

因此，施工栈桥布设与钢板桩围堰邻近平行布设，其管桩拔起过程中对海洋水环境影响最为严重，本报告选取施工栈桥管桩拔起过程中对海洋水质的影响作为预测因子。

2) 填海施工悬浮物分析

机务折返段所在围填海图斑整体已形成围堰。本项目在封闭海域内继续填海施工，主要的海水污染物为悬浮物，根据施工计划，项目拟采用陆域土进行充填，充填过程中产生的悬浮物基本不会扩散到外海。

(2) 噪声

本项目施工栈桥管桩采用振动锤锤击下沉，钢板桩围堰振动锤锤击形成，及混凝土搅拌机械等机械噪声均会对海洋环境造成影响，噪声强度在 80~120dB (A) 左右。

(3) 固体废弃物

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣及泥浆量约为 0.54 万 m³，运至陆上干化处理后，用于陆地桥梁桥下平整。机务折返段填海土方来源于项目路基开挖、土地平整产生的大量土石方，运至本项目区域内进行堆填，无弃土。

综上所述，本项目施工期间排放的主要污染物种类、数量及处理方式列于下表中。

表 5.2-1 主要污染物种类、数量及处理方式

环境要素	污染源	源强	主要污染物	排放/处理方式
水环境	施工悬浮泥沙	1.14kg/s	SS	自然排放
声环境	施工车辆和机械	80dB~120dB	噪声	自然传播
固体废物	钻渣、泥浆	0.54 万 m ³	石渣、土石	陆地桥梁桥下平整

5.2.2.2 营运期

本项目建成后作为铁路项目，项目营运期对环境的影响主要是铁路通行过程中的噪声污染、机务折返段机务人员生活污水及固体废弃物污染。

项目营运期噪声主要来自过往列车产生的噪声，机务人员产生的生活污水及生活垃圾，运营期环境影响详见《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目环境影响报告书》噪声、地表水章节。

5.2.3 工程各阶段非污染环境影响分析

(1) 工程建设对局部海域水动力和冲淤变化的影响

由于机务折返段位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处置图斑中的“两线之间”未批围而未填图斑范围内，周边已形成整体围堰，与海域隔绝，丧失海域属性，因此机务折返段施工对周边海域潮流场、地形地貌环境无影响。

工程对环境的非污染因素，主要是由于桥梁建设造成工程区域海流场和地形地貌环境的变化，因此，非污染要素的影响主要为桥梁建设对潮流场、地形地貌环境的影响。

(2) 工程建设对海洋生态环境的影响

工程的建设对底栖生物的影响最大，不仅损失了工程区内的资源量，而且丧失了该区域的部分栖息环境。同时工程建设期水体中悬浮泥沙含量增大，对浮游生物和游泳生物将产生影响。

5.3 区域海洋自然环境概况和社会经济概况

5.3.1 海洋水文

基准面：本报告书除特别说明外，潮位特征值高程均以国家海洋局钦州海洋监测站水尺零点为零点，该基面与其它基准面之间的换算关系详见下图。

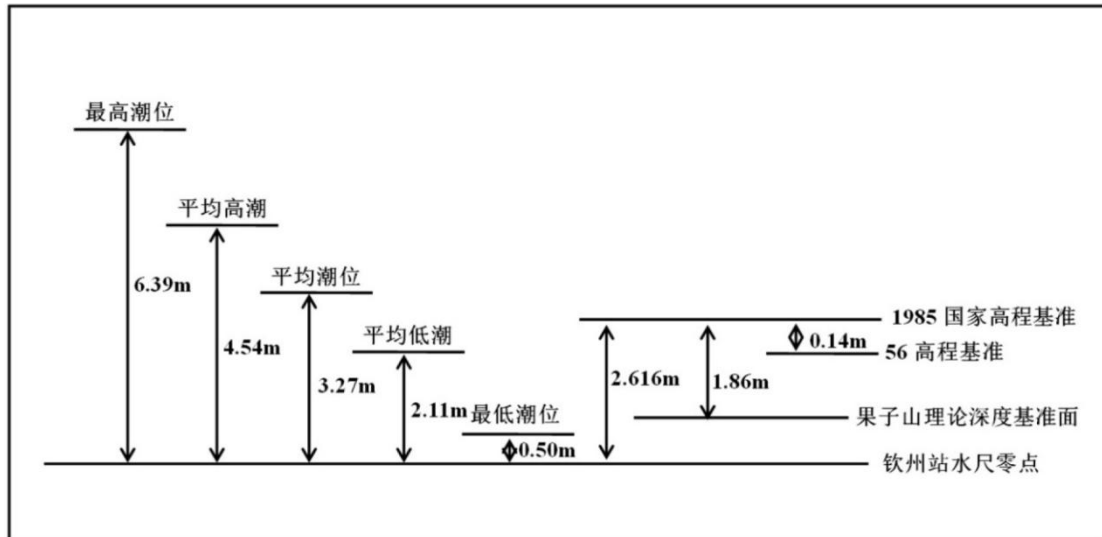


图 5.3-1 钦州港潮位特征值与其它基面的高程关系

(1) 潮位

潮位特征值采用国家海洋局钦州海洋监测站 2010-2019 年实测潮位统计如下：

历年最高潮位 6.39m（2013 年）

历年最低潮位 0.50 m（2010 年）

平均潮位值 3.27m

平均高潮位 4.54m

平均低潮位 2.11m

最大潮差值 5.42m

平均潮差值 2.43m

(2) 潮流

钦州湾潮流运动形式基本呈往复流形态。

复杂的钦州湾地形对湾内流速、流向影响显著。由于外湾呈喇叭形，涨潮时从湾口到湾顶潮流速逐渐加快；落潮时落潮流则呈辐射形式，流速自湾顶向湾口逐渐变小；其涨落潮流向依顺地形，大致呈南北往复流动；最大或较大潮流速一般出现在中潮位前后。

据钦州湾水文调查资料分析表明：湾内落潮流速大于涨潮流速，落潮平均历时小于涨潮平均历时；在内外湾之间的潮汐通道内，大、中潮垂线平均最大流速，涨潮流为 0.9~1.0m/s，落潮流 1.0~1.1m/s；外湾以西水道流速最大、东水道次之，大中潮期垂线平均最大流速，东水道落潮流 0.8~1.5 m/s、涨潮流 0.5~0.8m/s；中水道落潮流

0.7~0.8m/s, 涨潮流 0.5~0.6m/s; 西水道落潮流 0.8~0.9m/s, 涨潮流 0.7~0.8m/s。

(3) 波浪

北部湾海域北面为大陆, 东南受雷州半岛和海南掩护, 西面为中南半岛, 海域掩护条件较好, 波能动力相对较弱。钦州湾处于北部湾中部, 湾口东部设有三娘湾海洋站进行波浪观测。

根据钦州市三娘湾波浪站多年测得波高资料统计结果: 钦州湾波浪以风浪为主, 常浪向为 SSW 向、频率占 17.67%, 其次是 NNE 向、频率为 17.2%; 强浪向为 SSW 向, 次强浪向为 S 向和 NE 向; 实测最大波高为 3.4m, 波向为 ESE 向; 实测最大周期为 6.8s。据统计本区波级小于 0.5m 的发生频率为 66.37%, 波高小于 1.0m 发生频率为 96.21%, 大于 1.5m 波高出现频率仅为 1.1%。

5.3.2 地形地貌与冲淤环境现状调查

5.3.2.1 表层沉积物类型及分布特征分析

本节根据阎新兴等人发表的文章-《钦州湾近海区沉积特征及航道淤积研究》分析项目所在海域的泥沙来源及运移趋势。

(1) 河向来沙

茅尾海北端有钦江和茅岭江汇入, 其中以钦江影响作用较大。钦江年径流量为 19.6 亿 m^3 , 年输沙量 46.5 万 t; 茅岭江年径流量 14.8 亿 m^3 , 年输沙量 55.3 万 t。两江入汇口距钦州港 15km, 茅尾海海面宽 13km, 沙量主要沉积于入汇口区域, 较细部分泥沙向海区扩散, 但亦多沉积在龙门以北。从茅尾海至青菜头一带, 含沙量急剧减少, 再往南含沙量不再衰减, 维持稳定的低含沙量, 因此径流来沙对航道的淤积影响不大。

(2) 海向来沙

根据海区悬沙分布特征可知, 外海有一定沙量进入钦州湾区域。该海区夏季盛行南到西南风, 与涨潮方向基本一致, 而冬季常风向为北风, 与涨潮相反。因此航道内夏季含沙量 ($0.05\sim 0.03kg/m^3$) 大于冬季 ($0.005\sim 0.003kg/m^3$) 含沙量, 从而可以认为, 海向有一定来沙, 但数量不大。另外, 根据 1983 年海岸带调查及 2003-2009 各站床沙级配资料分析结果, 航道内夏季泥沙中值粒径有粗有细, 而冬季较粗, 说明航道内存在冲淤变化。夏、冬季含沙量虽有所不同, 但均属低含沙范畴, 航道冲淤对水体含沙量影响有限。钦州外湾水面宽阔, 根据潮汐传播特性和水下地形分析, 在科氏力的影响下, 外海的涨潮流偏东进入湾内, 由于外海水体含沙量低, 入湾物质不多, 但它

可起动海底细颗粒泥沙，并随潮流输入，成为内湾和各港汊沉积的沙源之一。

(3) 浅滩来沙

进港航道两侧有大面积的浅滩存在，高程较高，一般为 0~-5m 之间，数次进行的床沙取样分析结果表明，虽然泥沙组成较为均匀， $D_{50}=0.32\sim 0.42\text{mm}$ ，属中细砂，为沙质浅滩，但由于其中含有一定的细颗粒，所以，沙质浅滩在风浪潮作用下，床面上将出现细沙悬浮及运移，并成为航道沙源之一，但数量有限。

(4) 沉积物特征

钦州湾面积宽广，有 17 种沉积物类型，分布复杂，沉积物分布与地貌部位和水动力条件密切相关。图 5.3-2 是南京水科院根据实测数据制作的 2012 年底质中值粒径分布图，由图可知，整体的中值粒径变化范围约 0.015-0.25mm。

(5) 泥沙运营趋势

矿物分析结果可以说明，钦州湾的沙源为历史上茅岭江和钦江的入海泥沙，沉积物的重矿物主要自内湾向外湾输送。沉积物粒度在平面分布上反映出的特征是，内湾物质粗，外湾物质细，平均中值粒径 D_{50} 自内湾至外湾总体上呈由粗而细的变化过程，也同样显示出泥沙运移的趋势和路径。综上所述，钦州湾海区泥沙来源以海向和两侧浅滩泥沙运移为主，但数量不大。

1) 泥沙

钦州湾海区泥沙来源以海向和两侧浅滩泥沙运移为主，但数量不大。径流来沙很少。

2) 沉积物类型

钦州湾表层沉积物可分为极粗砂、粗砂、中砂、细砂、泥质砂、粉砂质泥以及砂—粉砂—粘土等 7 种类型，其中砂质沉积物分布面积广，占 68%，砂质泥和粉砂质泥分布较为局限。这些沉积物呈条带状和斑块状分布，在内湾自湾顶向海沉积物逐渐变粗，由砂质泥变为泥质砂，再过渡为细砂和中粗砂。湾颈地区中部为粗砂和极粗砂，甚至基岩裸露于湾底。湾颈两侧的鹿角湾内往往在有角砾分布的部位覆盖泥质。外湾砂体呈长条形顺潮流展布，是典型的潮流沙脊。潮成沙脊之间常有长条形泥质分布区。湾口地区东、西两侧沉积物差异甚为明显。东侧基岩出露，含砾粗砂分布较广，海岸侵蚀后退；湾口西侧沉积偏细，以细砂、中细砂为主，低潮时沙体往往露出水面，海岸淤涨较为迅速，沿岸存在多列消堤。

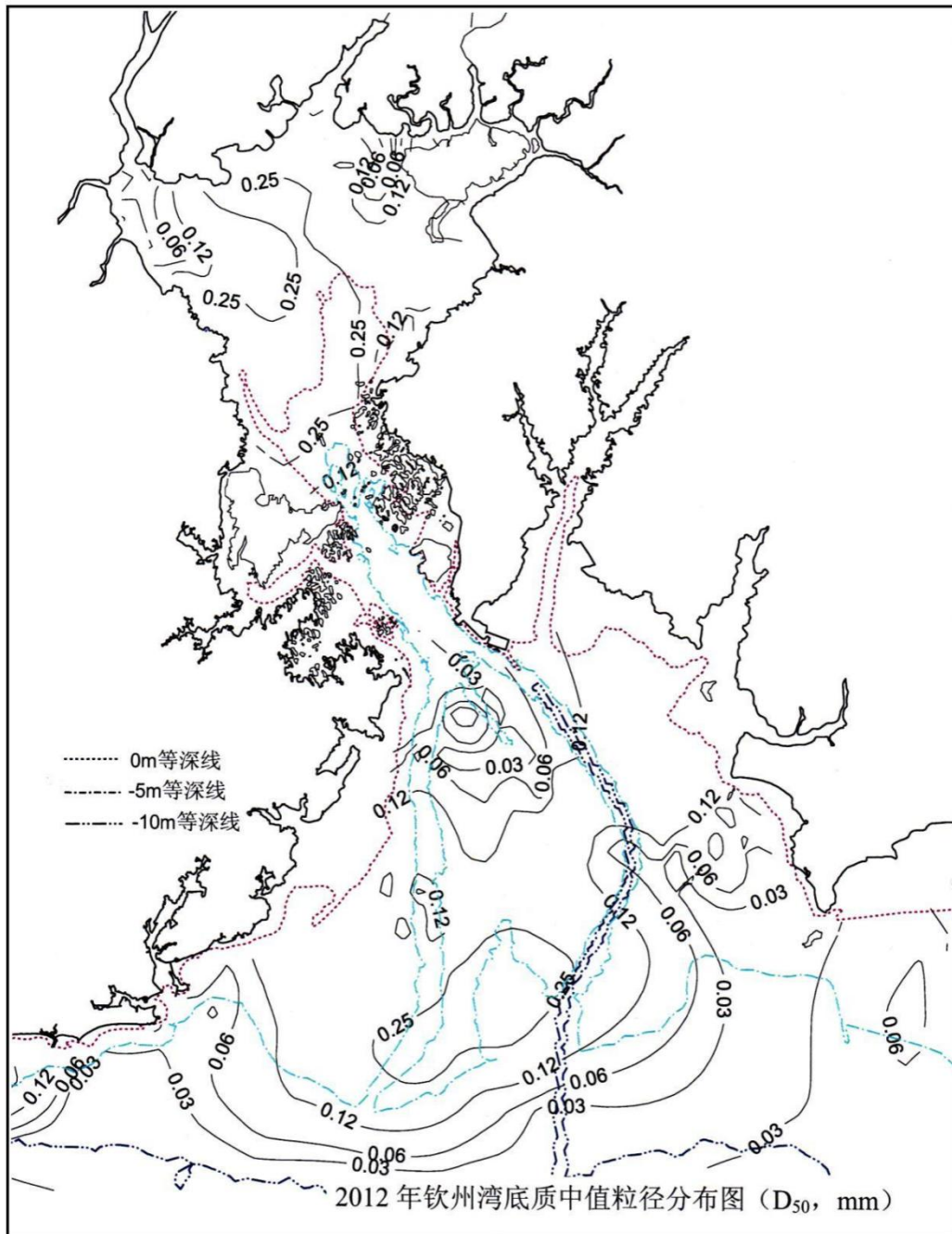


图 5.3-2 2012 年钦州湾底质中值粒径分布图

钦州湾沉积物的平均粒径等值线大致平行海湾走向，呈条带状和斑块状分布，整个海湾从北到南由砂质泥、泥质砂变为泥质砂沉积物；湾口东、西两侧沉积物的差异更加明显，东部沉积物比西部粗，外湾还有 2~3 个长条形高值区(4~8 ϕ)潮流脊；湾颈处的鹿角湾沉积物为砂质淤泥。

钦州湾沉积物标准偏差等值线展布特征基本和平均粒径相似。内湾沉积物的分选较差，分选好和极好的样品罕见，相反外湾分选好和极好的样品占较大的比例。而湾

口东、西两侧沉积物的分选性也有区别，西侧明显优于东侧。

沉积物的分选性与沉积物的平均粒径密切相关。沉积物偏差一般不足 0.35。从 1ϕ 至 2ϕ ，沉积物分选性由很差逐渐变好；但当粒径大于 9ϕ 时，沉积物的分选性又趋于变好，这可能与物源的单一有关。

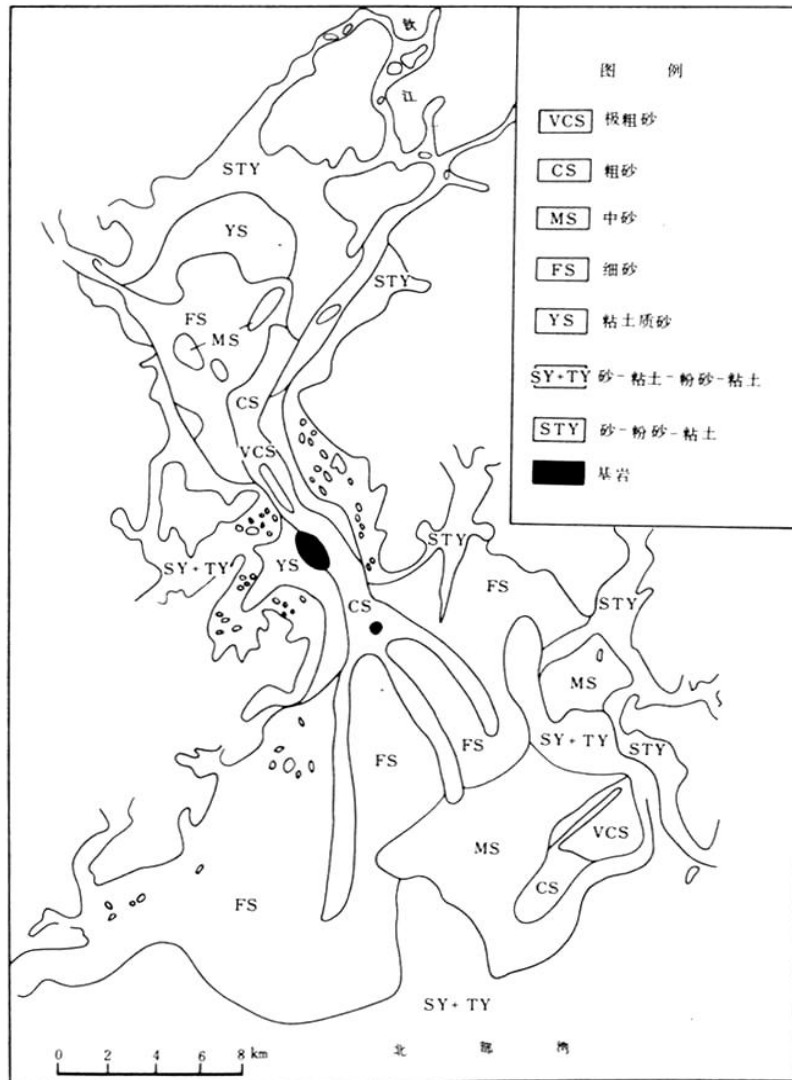


图 5.3-3 沉积物类型分布图

5.3.2.2 海底地形地貌特征分析

钦州湾是冰后期海平面上升，海水淹没钦江和茅岭江古河谷而形成的典型的巨型溺谷湾。该湾深入内陆，岸线蜿蜒曲折，海底地形起伏不平，在沿岸河流水动力和海洋水动力的共同作用下，形成了各种各样的水下动力地貌。项目所在地附近的海底地貌类型主要有潮间浅滩、潮下带、潮流沙脊、落潮三角洲、水下岩滩、潮流冲刷深槽、深水航道等。其中工程附近的几种地貌类型介绍如下：

（1）潮间浅滩

主要分布于项目所在地附近金鼓江支航道两侧浅滩，面积 16km²。金鼓江支航道东侧的金鼓沙是钦州湾沿岸潮滩发育较好的浅滩，该浅滩宽 2km~3km，最长达 5.5km。在项目西岸的大山老和红沙湾沿岸有局部分布。潮间浅滩沉积物中，粗细分布受波浪作用控制，波浪向岸传播能量渐减，物质自低潮浅滩向岸逐渐变细、泥质含量逐渐增多，分选性逐渐变差。

（2）潮下带（水下岸坡）

主要分布于金鼓江浅滩东南侧和钦州湾两侧三块石附近海域。该潮下带属于近岸陆坡向海延伸部分，水深一般为 0.2m~1.2m，金鼓江浅滩东南侧的水下岸坡较宽，达 3km 以上，而三块石水下岸坡宽只有 0.5m~1.0m。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

（3）水下岩滩

水下岩滩主要分布于亚公山东南侧的将军石，果子山附近深槽西侧的小鸭石、乱石和青菜头附近的小鬼石、老鸭石等。这些水下岩滩一般称之水下礁石（暗礁），有部分在低潮时出露（如将军石）。涨潮时才淹没，其特点是对航船是有很强威胁性，因为它们都处于航道附近。

（4）潮流冲刷深槽

潮流冲刷深槽属于整个潮流冲刷深槽的中间部分。钦州湾的潮流深槽相当发育，自钦州湾口门自北延伸到东茅墩西侧全长达 27km，宽 0.8km~1.5km，一般水深 5m~10m，最大水深达 18.6m。贯通外湾的主槽在湾中部（湾颈）外端呈指状分叉成三道，潮流深槽北部沉积物由砂砾物质组成，南部东侧深槽沉积物有泥质砂和中细砂组成，两侧深槽由粗砂或细中砂组成。

（5）潮流砂脊（体）

潮流砂脊（体）发育于钦州湾外湾一带海区，规模较大的潮流砂脊（体）为老人沙，长 7.5km，宽 0.7km，沙体走向 NNW，低潮时露出水面，与相邻深槽相差 7m 左右。老人沙两侧还有两个小型砂脊（体），组成一个“小”字型，两个小砂脊（体）在大潮低潮时部分露出水面。这些砂脊（体）与深槽期间排列，呈辐射状分布。沉积物组成主要为细砂，含量 83%，中砂含量 15%左右。

（6）深水航道

钦州湾的外湾自青菜头以南海域呈喇叭状展开。在潮流的作用下，形成东、中、西三条水道。其中，西水道基本呈南北走向，槽宽水深，自然水深 10m 以上；5m 槽全

线贯通，宽度 1500m~2000m，10m 槽处北端大豪石至大坪石之间水深较小处，可直达钦州湾的口门处。水道南面的拦门沙水深约 5m。目前，该水道已经开发成钦州港西航道并投入使用，设计水深 16.66m，全长 24.4km，可进出载货 10 万 t 左右的船舶。

东水道呈南南东走向，位于最大潮流脊老人沙东侧，与潮汐通道走向大致相同。其自然水深为 5m~10m。在靠近青菜头附近区域，水道的相对水深较大，最深处大于 16m，其中，10m 槽长约 5km，5m 槽与口门区的 5m 深水域相同，槽宽 700m~1500m；东水道拦门沙段水深约 5m。该水道正在施工，由以前的 3 万吨级航道向两边拓宽为 10 万 t 级进港航道。全长 33.3km，设计底宽度 160m（三墩段航道设计底宽为 190m），底标高-13m，设计水深 16.66m，乘潮水位 3.34m，乘潮保证率为 90%。

(7) 落潮三角洲（水下拦门浅滩）

发育于钦州湾口门至湾口海域，口门处与深槽、砂脊相间排列，水深在 0.5m~1.2m 之间；湾口处与潮流砂脊、潮流流向成垂直关系，与南向波浪基本平行，水深在 2m~5m 之间，其形成原因是由于潮流和南向波浪共同作用的结果。浅滩面较为平坦，微向海（南）倾斜，坡度为 0.05%~0.12%，沉积物主要为细砂组成，与潮流砂脊物质组成相近。

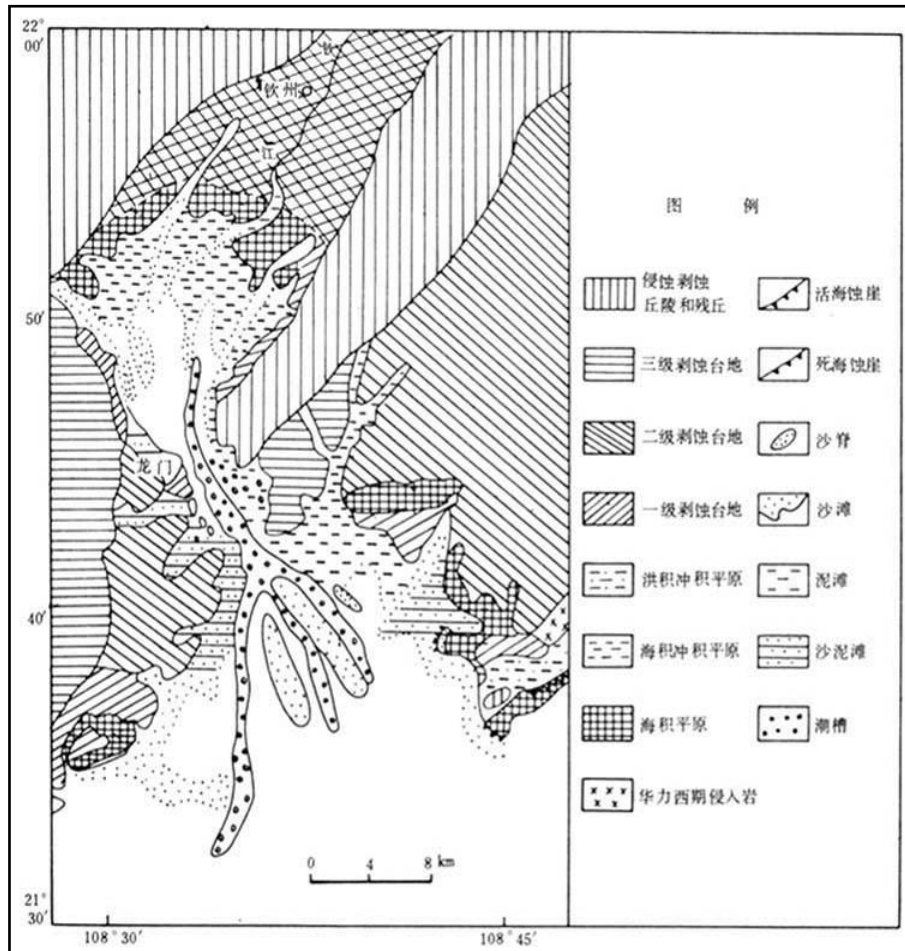


图 5.3-4 钦州湾地貌图（引自《海湾志》）

5.3.2.3 地形地貌与冲淤现状分析

工程周边地形地貌与冲淤现状分析见 5.5.2 节冲淤环境影响分析章节工程建设前冲淤环境特征。

5.3.3 工程地质

5.3.3.1 望鹤江大桥

1、地貌特征

桥址区位于河谷区，地形略有起伏，地表多为植被，QGDYDK1+995～QGDYDK2+258 段跨越望鹤江。

2、工程地质特征

(1) 地层岩性

勘探深度范围内地层为全新统海积层（Q4m）淤泥、粉质黏土（钻孔未揭露）、砾砂、细角砾土；下伏志留系下统（S1）砂岩夹页岩。

表 5.3-1 岩土施工工程分级及基本承载力 σ_0 (kPa)

时代成因	岩土编号	岩土名称及状态		岩土施工工程分级	基本承载力 (kPa)
Q ₄ ^m	⑥ ₄	淤泥	软塑	II	60
	⑥ ₂₂	粉质黏土	软塑	II	120
	⑥ ₁₀₂	砾砂	稍密/饱和	I	120
	⑥ ₁₁₂	细角砾土	稍密/饱和	II	200
S ₁	⑨ ₁₃₂	砂岩夹页岩	强风化	IV	350
	⑨ ₁₃₃	砂岩夹页岩	弱风化	IV	500

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 附录 A、附录 B，沿线（或工点）地震动参数划分如下：

基本地震动峰值加速度分区值为：0.05g（VI度）

根据《中国地震动参数区划图》在 II 类场地条件下，基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为：0.35s。

(3) 不良地质与特殊土

1) 不良地质

风化剥落：沿线地层以志留系砂岩夹页岩为主，层状构造，填充物泥质含量高，多属软质岩，遇水易软化崩解，风化剥落严重，剥落物呈碎屑状，基坑应开挖及时封

闭，避免雨季施工，长期浸泡，导致岩体遇水软化影响承载力降低及边坡失稳。

2) 特殊土

软土：拟建桥址区软土层主要为淤泥。主要分布于河流底部。

3) 膨胀性：根据邻近工点 19-ZC-140 孔地表土进行分析，地下水位以上黏性土自由膨胀率 $F_s=28\%$ 、蒙脱石含量 $M=16.3\%$ 、阳离子交换量 $CEC(NH_4^+)=201.20(\text{mmol/kg})$ ，依据《铁路工程特殊岩土勘察规程》(TB10038/2012)综合判定，地下水位以上黏性土具弱膨胀性。

(4) 土壤侵蚀性

根据 21-QLZD-102 (QGDYDK11+577.93 右 186.2m) 孔取样分析，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)判定，桥址区地下水位以上环境土对化学侵蚀环境、盐类结晶破坏环境及氯盐环境中的铁路混凝土结构，不具侵蚀性。

(5) 水文地质特征

地表水：QGDYDK1+965 ~ QGDYDK1+975 段跨越池塘，QGDYDK1+995 ~ QGDYDK2+258 段跨越望鸦江。

参照 21-ZD-QGDYK3+773.16 (QGDYDK3+773.6 左 0.83m) 孔水样送验分析，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005—2010)判定，地表水对处于氯盐环境中的铁路混凝土结构具侵蚀性，环境作用等级 L1。

地下水主要为第四系孔隙潜水，主要由大气降水、河流及地下迳流补给，由蒸发和越流地表水排泄，受季节影响，水位变化幅度一般为 1~2m。

参照 21-ZD-QGK7+289.48 (QGDYDK7+297.74 右 26.87m) 钻孔地下水样送验分析，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005—2010)判定，地下水对处于化学侵蚀环境、盐类结晶破坏环境及氯盐环境中的铁路混凝土结构不具侵蚀性。

(6) 场地评价

参照钻孔 21-ZD-QGDK7+513 (QGDYDK7+511.14 右 35.06 m) 孔剪切波速试验结果，本场地在地表下 25m 深度范围内等效剪切波速为 $V_{se}=695.1\text{m/s}$ ，依据中华人民共和国国家标准《铁路工程抗震设计规范》，桥址区场地类别为 II 类。场地土类型为软弱~中硬土。

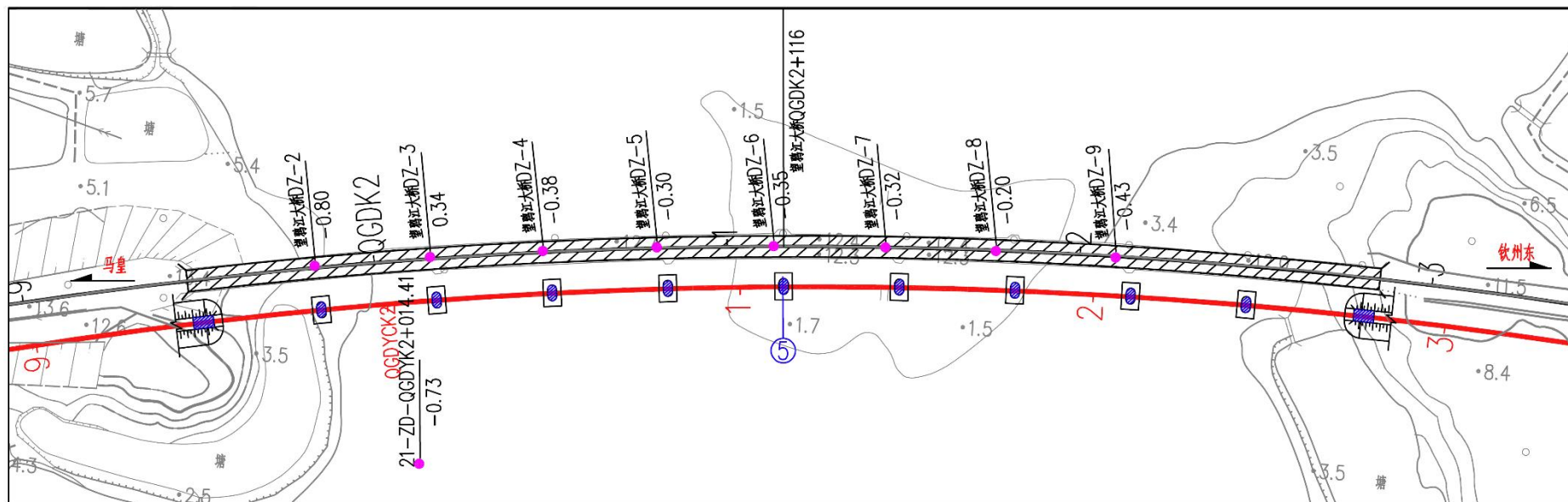


图 5.3-5 望鸭江大桥钻孔平面布置图

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 1 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408270.04	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.80 m		E = 513187.54	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-2			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QG DYDK1+980.83 ± 12.36m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
Q ₄ ^m	⑥ _{loc}	0.50	-1.30	0.50		砾砂: 深灰色, 稍密, 饱积, 矿物成分主要为石英、长石。			120	
S ₁	⑨ _{loc}	13.50	-14.30	13.00		砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 0:2。			350	
	⑨ _{loc}	17.80	-18.60	4.30		砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2。			500	

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 2 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408216.45	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.73 m		E = 513221.14	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK2+014.41			开工日期		2021.12.25		初见水位深度 未见水位 m	
里 程		QG DYDK2+005.75 ± 45.90m			竣工日期		2021.12.25		稳定水位深度 3.50 m	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
Q ₄ ^m	⑥ _{loc}	1.10	-1.83	1.10		细角砾土: 灰褐色, 松散, 稍湿, 角砾成分主要为砂岩。			200	
S ₁	⑨ _{loc}	19.80	-20.52	18.70		砂岩夹页岩: 灰黄色, 5.5m以下浅灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 页岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状, 一般块径20-130mm, 锤击声闷, 易碎。			350	
	⑨ _{loc}	35.00	-35.73	15.20		砂岩夹页岩: 深灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 页岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状及块状, 一般柱长10-25cm, 一般块径20-120mm, 锤击声脆, 不易碎。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 3 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408274.88 E = 513219.94	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		0.34 m		标	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-3			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+013.31 ± 12.07m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标 贯 击 数
Q ₄ ^m	⑨ ₁₀₂	1.30	-0.96	1.30	Sg	砾砂: 深灰色, 稍密, 饱积, 矿物成分主要为石英、长石。			120	
S ₁	⑨ ₁₀₂	25.10	-24.76	23.80	W	砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			350	
						砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。				
	⑨ ₁₀₃	30.10	-29.76	5.00	W				500	

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 4 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408278.92 E = 513251.64	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.38 m		标	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-4			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+045.01 ± 11.80m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标 贯 击 数
Q ₄ ^m	⑥ ₁₁₂	2.60	-2.98	2.60	△	细角砾土: 深灰色, 稍密, 饱积, 角砾成分主要为砂岩。			200	
S ₁	⑨ ₁₀₂	32.80	-33.18	30.20	W	砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			350	
						砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。				
	⑨ ₁₀₃								500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 5 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408282.31	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.30 m		E = 513283.76	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-5			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+077.05±11.53m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
Q ₄ ^m	⑥ ₄	1.00	-1.30	1.00	Rt-~	淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质。			60	
	⑥ _{4oz}				Sg	砾砂: 深灰色, 稍密, 饱和, 矿物成分主要为石英、长石。			120	
		4.50	-4.80	3.50						
S ₁	⑨ _{3oz}					砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			350	
		31.60	-31.90	27.10						
	⑨ _{3oz}									
	⑨ _{3oz}	36.20	-36.50	4.60		砂岩夹页岩: 灰黄、黄褐色, 弱风化, 砂岩柱状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			500	

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 6 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408285.07	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.35 m		E = 513316.71	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-6			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+109.87±11.28m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
Q ₄ ^m	⑥ ₄	2.80	-3.15	2.80	Rt-~	淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质。			60	
	⑥ _{4oz}				Sg	砾砂: 深灰色, 稍密, 饱和, 矿物成分主要为石英、长石。			120	
		6.30	-6.65	3.50						
S ₁	⑨ _{3oz}								350	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 6 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408285.07	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.35 m		E = 513316.71	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-6			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+109.87 ± 11.28m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
S ₁	⑨ ₁₃₂	36.50	-36.85	30.20		砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 6:2。			850	
	⑨ ₁₃₃	41.50	-41.85	5.00		砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2。			500	

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 7 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408287.03	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.32 m		E = 513348.29	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-7			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+141.26 ± 11.05m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
Q ₄ ^m	⑥ ₄	1.30	-1.62	1.30		淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质。			60	
	⑥ _{3a2}	4.80	-5.12	3.50		砾砂: 深灰色, 稍密, 饱和, 矿物成分主要为石英、长石。			120	
S ₁	⑨ ₁₃₂					砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2。			350	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 7 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408287.03	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.32 m		E = 513348.29	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-7			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+141.26 ± 11.05m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
S ₁	⑨ ₁₃₂	37.80	-38.12	33.00		砂岩类页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软, 以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 6:2.			350	
	⑨ ₁₃₃	41.30	-41.62	3.50		砂岩类页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软, 以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2.			500	

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程			第 8 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408288.32	
工点名称		望鹤江大桥			孔口高程		-0.20 m		E = 513379.58	
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-8			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK2+172.35 ± 10.84m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	击数
Q ₄	⑥ ₄					淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质.			60	
		5.50	-5.70	5.50		砂岩类页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软, 以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2.			350	
S ₁	⑨ ₁₃₂	29.70	-29.90	24.20		砂岩类页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软, 以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为 8:2.			500	
	⑨ ₁₃₃	34.70	-34.90	5.00						

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程		第 9 孔 共 9 孔		坐 标		N = 2408288.97		
工点名称		望鹤江大桥		孔口高程		-0.43 m		E = 513413.51		
勘探孔编号		望鹤江大桥DZ-9		开工日期		2010.07		初见水位深度		
								未见 m		
里 程		QGDYDK2+206.03±10.62m		竣工日期		2010.07		稳定水位深度		
								未见 m		
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度	高程	(m)	比例尺				承载力	击数
		(m)			1:200				(kPa)	
Q ₄ ^m	⑥ ₄	3.10	-3.53	3.10		淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质。			60	
S ₁	⑨ ₁₂₂					砂岩页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为3:2。			350	
						46.30	-46.73	43.20		
S ₁	⑨ ₁₂₃					砂岩页岩: 灰黄、黄褐色, 弱风化, 砂岩粒状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈板状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			500	
						49.50	-49.93	3.20		

图 5.3-6 望鹤江大桥钻孔柱状图

5.3.3.2 弯弓岭大桥

弯弓岭大桥在望鸦江大桥北侧 80m 处，工程地质情况同望鸦江大桥。

5.3.3.3 金鼓江特大桥

1、地貌特征

桥址区地貌为海积平原区，地形起伏变化不大，地面高程-2.66~14.0m，高差 16.66m，桥址区 QGDYDK7+731 段跨越乡道。QGDYDK3+608~QGDYDK4+072 段跨越金鼓江。

2、工程地质

(1) 地层岩性

据地质调查及本次钻探揭示，结合 20 万区域地质图，桥址区勘探范围内局部表覆第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）素填土，第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）淤泥、粉质黏土、细砂、砾砂及细角砾土，下伏志留系下统（ S_1 ）砂岩夹页岩。桥址区范围内各层按照地层时代由新至老的顺序，描述如下：

(一) 第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）

①₁素填土：灰黄色，松散，稍湿，主要成份为黏性土、全风化砂岩夹少量强风化砂岩碎块。层厚约大于 0.5~1.4m，主要分布于两侧桥台附近。

(二) 第四系全新统海相沉积层（ Q_4^m ）

主要岩性为淤泥、粉质黏土、细砂、砾砂及细角砾土。

④₅₁淤泥：黄褐色，软塑~流塑，层厚约 0.6~6.0m，广泛分布于桥址区表层。

④₂₂粉质黏土：黄褐色，软塑~硬塑。层厚约 2.1m，桥址区局部分布。

④₇₆细砂：黄褐色，稍密，饱和，矿物成分主要为石英、长石。层厚约 1.4~6.2m，桥址区局部分布。

④₁₀₂砾砂：黄褐色，稍密，饱和，矿物成分主要为石英、长石。层厚约 0.7~6.2m，桥址区局部分布。

④₁₁₂细角砾土：稍密，饱和，圆砾成分主要为砂岩，层厚约 1.2~5.5m，桥址区局部分布。

(三)、下伏志留系下统（ S_1 ）砂岩夹页岩

砂岩夹页岩（ W_4 ）：灰黄色、褐黄色，全风化，原岩结构及构造基本已破坏，岩芯呈砂土状，手捏易碎，该层在桥址区局部分布。

砂岩夹页岩（ W_3 ）：褐黄色、深灰色，强风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，

矿物成分主要为石英、长石，页岩主要为碎屑结构，层状构造，节理较发育，岩芯呈块状及短柱状。该层在桥址区广泛分布。

砂岩夹页岩（W₂）：深灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，页岩主要为碎屑结构，层状构造，节理较发育，岩芯呈柱状。该层在桥址区广泛分布。

根据地质调绘、区域地质资料和勘探，桥址区未见断裂等构造。志留系下统（S₁）砂岩夹页岩产状为 325° ∠45°。

表 5.3-2 岩土施工工程分级及基本承载力

时代成因	地层编号	岩土名称	状态	岩土施工工程分级	基本承载力 (kPa)
Q ₄ ^{ml}	① ₁	素填土	松散~稍密	II	/
Q ₄ ^m	④ ₄	淤泥	软塑~流塑	II	60
	④ ₂₂	粉质黏土	软塑~硬塑	II	120
	④ ₇₆	细砂	稍密	I	90
	④ ₁₀₂	砾砂	稍密	I	160
	④ ₁₁₂	细角砾土	稍密/饱和	II	200
S ₁	⑧ ₁₂₁	砂岩夹页岩	全风化	III	200
	⑧ ₁₂₂		强风化	IV	350
	⑧ ₁₂₃		弱风化	IV	500

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 附录 A、附录 B，沿线（或工点）地震动参数划分如下：

1.基本地震动峰值加速度分区值为：0.05g（VI度）

2.根据《中国地震动参数区划图》在 II 类场地条件下，基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为：0.35s。

(3) 不良地质及特殊岩土

1) 不良地质

风化剥落：沿线地层以侏罗系下统砂岩夹泥岩为主，层状构造，填充物泥质含量高，多属软质岩，遇水易软化崩解，风化剥落严重，剥落物呈碎屑状，墩台基坑开挖后应及时封闭，避免雨水浸泡，岩体软化影响承载力及边坡稳定性。

2) 特殊土

人工填土：桥址区勘探范围内揭露素填土，地层厚度不一，软硬不均，层厚约 0.5~

1.4。

软土：拟建桥址区软土层主要为淤泥。广泛分布于桥址区表层。

(4) 土壤侵蚀性

参照 21-LJZD-103 (YK17+113.75 左-34.91m) 孔取样分析, 依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)判定, 桥址区地下水位以上环境土对化学侵蚀环境、盐类结晶破坏环境及氯盐环境中的铁路混凝土结构, 不具侵蚀性。

(5) 水文地质条件

桥址区在 QGDYDK3+608~QGDYDK4+072 段跨越金鼓江, 流向西南。勘察期间水深约 3.5m。

参照 21-LJZD-164 (QGDYDK4+539.87 左 77.61m) 孔附近地表水水样送验分析, 依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005—2010)判定, 地表水对处于化学侵蚀环境、盐类结晶破坏环境及氯盐环境中的铁路混凝土结构不具侵蚀性。

地下水为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水, 勘测期间地下水位埋深 0.8~2.6m (高程 1.66~2.61m), 主要由大气降水、地表水补给, 水位季节变化幅度 1.0~2.0m。

参照 21-ZD-QGK7+289.48 (QGDYDK7+297.74 右 26.87m) 钻孔地下水样送验分析, 依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005—2010)判定, 地下水对处于化学侵蚀环境、盐类结晶破坏环境及氯盐环境中的铁路混凝土结构不具侵蚀性。

(6) 场地评价

参照 21-ZD-QGDK7+513 (QGDYDK7+511.14 右 35.06 m) 孔物探剪切波速测试结果, 地表下 25m 深度范围内等效剪切波速为 $V_{se}=695.1\text{m/s}$, 依据《铁路工程抗震设计规范》GB50111-2006(2009 版)综合判定桥址区: 场地类别为 II 类, 场地土类型为软弱土~岩石。

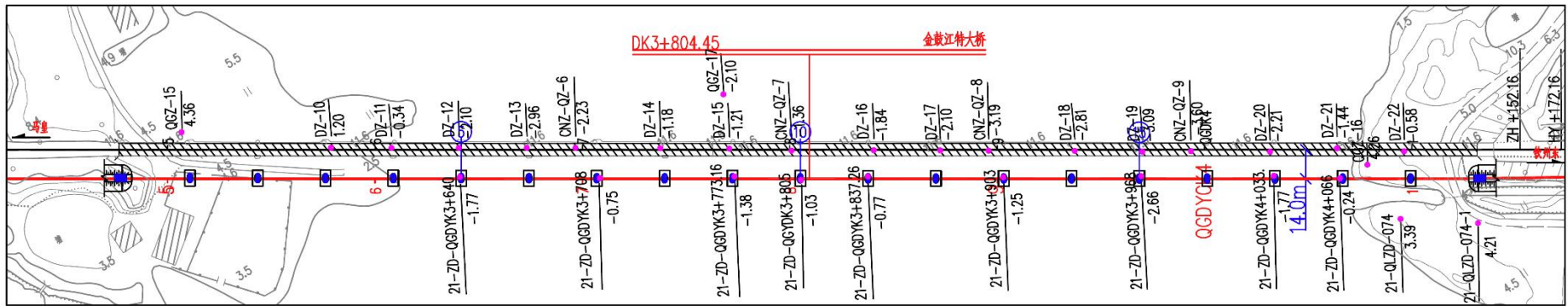


图 5.3-7 金鼓江特大桥梁钻孔平面布置图

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第 4 孔 共 31 孔		坐 标		N = 2407747.55		
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-2.10 m		E = 514707.45		
勘探孔编号		DZ-12			开工日期		2010.07		初见水位深度 未见 m		
里 程		QGDYDK3+640.67±14.62m			竣工日期		2010.07		稳定水位深度 未见 m		
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征				基本 承载力 (kPa)	标 贯 击 数
Q ₄ ^m	④ ₄	1.20	-3.30	1.20		淤泥: 灰黑色, 灰褐色, 流塑, 含腐植质。 砂岩夹页岩: 青灰色, 灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥钙质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理裂隙发育, 岩体较破碎, 锤击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。				60	
		21.00	-23.10	19.80			砂岩夹页岩: 褐黄色, 10.0m以下黄灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及少量短柱状, 一般块径20-80mm, 一般柱长5-25cm, 锤击声闷, 易碎。				
S ₁	⑨ ₁₃₃	24.60	-26.70	3.60		砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩粗状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。				500	
		35.00	-35.75	16.40			砂岩夹页岩: 浅灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-40cm, 锤击声脆, 不易碎。				

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第 8 孔 共 31 孔		坐 标		N = 2407698.06		
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-0.75 m		E = 514756.42		
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDYDK3+708			开工日期		2021.12.29		初见水位深度 未见 m		
里 程		QGDYDK3+708.75±0.05m			竣工日期		2021.12.29		稳定水位深度 未见 m		
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征				基本 承载力 (kPa)	标 贯 击 数
Q ₄ ^m	④ _{4a}	1.20	-1.95	1.20		细角砾土: 灰褐色, 稍密, 饱水, 角砾成分主要为砂岩。 细砂: 灰黄色, 稍密, 饱和, 矿物成分主要为石英、长石, 含少量黏性土。				200	
		4.00	-4.75	2.80			砂岩夹页岩: 褐黄色, 10.0m以下黄灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及少量短柱状, 一般块径20-80mm, 一般柱长5-25cm, 锤击声闷, 易碎。				
S ₁	⑨ ₁₃₃	18.60	-19.35	14.60		砂岩夹页岩: 浅灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-40cm, 锤击声脆, 不易碎。				500	
		35.00	-35.75	16.40			砂岩夹页岩: 浅灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-40cm, 锤击声脆, 不易碎。				

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第12 孔 共 31 孔		坐 标		N = 2407663.18	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.38 m		E = 514811.10	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK3+773.16			开工日期		2021.12.24		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK3+773.60±0.83m			竣工日期		2021.12.24		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	贯 击 数
Q ₄ ^m	④ _{1a2}	1.50	-2.88	1.50		细角砾土: 灰黄色, 松散, 饱水, 角砾成分主要为砂岩, 一般粒径10-40mm.			200	
	④ _{1b}	2.90	-4.28	1.40		细砂: 灰黑色, 松散, 饱水, 矿物成分主要为石英、长石, 含少量黏性土, 充填约5-15%的淤泥。 砂岩类页岩: 紫红色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状, 一般块径20-130mm, 锤击声闷, 易碎。			90	
S ₁	⑨ _{1a2}	13.50	-14.88	10.60		砂岩类页岩: 紫红色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及柱状, 一般块径20-120mm, 一般柱长10-70cm, 锤击声闷, 不易碎, 其中17.0-20.0m以泥岩为主。			350	
	⑨ _{1a3}	35.00	-36.38	21.50					500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第14 孔 共 31 孔		坐 标		N = 2407644.18	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.03 m		E = 514837.07	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGYDK3+805			开工日期		2021.12.30		初见水位深度 未见 m	
里 程		QGDYDK3+805.73±0.83m			竣工日期		2021.12.30		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)	比例尺 1:200				承载力 (kPa)	贯 击 数
Q ₄ ^m	④ _{1b}	4.80	-5.83	4.80		细砂: 灰黑色, 松散, 饱水, 矿物成分主要为石英、长石, 含少量黏性土。			90	
	⑨ _{1a2}	14.20	-15.23	9.40		砂岩类页岩: 褐黄色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及少量短柱状, 一般块径20-90mm, 一般柱长5-10cm, 锤击声闷, 易碎。			350	
S ₁	⑨ _{1a3}					砂岩类页岩: 青灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状及块状, 一般柱长10-40cm, 一般块径20-90mm, 锤击声闷, 不易碎。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第14孔共31孔		坐		N = 2407644.18	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.03 m		标 E = 514837.07	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGYDK3+805			开工日期		2021.12.30		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK3+805.73±0.83m			竣工日期		2021.12.30		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)						
S ₁	⑨ ₁₃₂	45.00	-46.03	30.80		砂岩夹页岩：青灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状及块状，一般柱长10-40cm，一般块径20-90mm，锤击声脆，不易碎。			500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第15孔共31孔		坐		N = 2407627.88	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-0.77 m		标 E = 514864.94	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK3+837.26			开工日期		2021.12.28		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK3+837.98±0.80m			竣工日期		2021.12.28		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)						
Q ₄	④ ₁₃₂	3.70	-4.47	3.70		细角砾土：灰褐色，松散，稍湿，3.5m以下饱和，角砾成分主要为砂岩。			200	
S ₁	⑨ ₁₃₂					砂岩夹页岩：深灰色，强风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状及少量块状，一般块径20-130mm，锤击声脆，不易碎。			350	
	⑨ ₁₃₃	30.10	-30.87	26.40		砂岩夹页岩：深灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状及少量块状，一般柱长10-40cm，一般块径30-80mm，锤击声脆，不易碎。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第15孔共31孔		坐 标		N = 2407627.88	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-0.77 m		E = 514864.94	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK3+837.26			开工日期		2021.12.28		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK3+837.98±0.80m			竣工日期		2021.12.28		稳定水位深度 未见 m	
时代成因	地层编号	层底深度(m)	层底高程	层厚(m)	岩层剖面比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本承载力(kPa)	标贯击数
S ₁	⑨ ₃₃₃	50.00	-50.77	19.90		砂岩夹页岩，深灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状及少量块状，一般柱长10-40cm，一般块径30-80mm，锤击声脆，不易碎。			500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第19孔共31孔		坐 标		N = 2407591.82	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.25 m		E = 514919.32	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK3+903			开工日期		2021.12.16		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK3+903.23±0.43m			竣工日期		2021.12.16		稳定水位深度 未见 m	
时代成因	地层编号	层底深度(m)	层底高程	层厚(m)	岩层剖面比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本承载力(kPa)	标贯击数
S ₁	⑨ ₃₃₃	40.00	-41.25	16.90		砂岩夹页岩：青灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状及块状，一般柱长10-37cm，一般块径20-80mm，锤击声脆，不易碎，其中25.0-25.5m、25.8-27.1m、28.9-29.0m岩芯呈块状。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第21孔共31孔		坐		N = 2407555.78	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-2.66 m		标 E = 514975.31	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK3+968			开工日期		2021.12.15		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK3+969.82±0.96m			竣工日期		2021.12.15		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度	高程	(m)	比例尺				承载力	击数
		(m)			1:200				(kPa)	
Q ₄ ^m	④ ₁₁₂	5.50	-8.16	5.50		细角砾土: 灰黄色, 稍密, 饱和, 角砾成分主要为砂岩, 一般粒径5-15mm, 中粗砂充填。			200	
S ₁	⑨ ₁₃₂	26.40	-29.06	20.90		砂岩类页岩: 青灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及少量短柱状, 一般块径20-80mm, 一般柱长10-25cm, 敲击声闷, 易碎。			350	
	⑨ ₁₃₃	35.00	-37.66	8.60		砂岩类页岩: 青灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-37cm, 敲击声脆, 不易碎。			500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第25孔共31孔		坐		N = 2407520.94	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.77 m		标 E = 515028.81	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK4+033.			开工日期		2021.12.14		初见水位深度 未见 m	
里程		QGDYDK4+033.65±1.13m			竣工日期		2021.12.14		稳定水位深度 未见 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面	地层名称及其特征			基本	标贯
成因	编号	深度	高程	(m)	比例尺				承载力	击数
		(m)			1:200				(kPa)	
Q ₄ ^m	④ ₁₁₂	3.70	-5.47	3.70		细角砾土: 深灰色, 稍密, 饱和, 角砾成分主要为砂岩, 一般粒径5-20mm, 余为黏性土充填, 含少量有机质, 具腥臭味。			200	
	④ ₁₁₂	5.80	-7.57	2.10		粉质黏土: 灰黄、褐黄色, 软塑, 含5-15%的砾石, 一般粒径5-15mm。			120	=21.0 4.15-4.43
S ₁	⑨ ₁₃₂					砂岩类页岩: 青灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状及少量短柱状, 一般块径20-90mm, 一般柱长5-15cm, 敲击声闷, 易碎。			350	
		28.70	-30.47	22.90						
	⑨ ₁₃₃					砂岩类页岩: 深灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-35cm, 敲击声脆, 不易碎。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第25孔共31孔		坐 标		N = 2407520.94 E = 515028.81	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-1.77 m		初见水位深度	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQG DYDK4+033.			开工日期		2021.12.14		未见 m	
里 程		QGDYDK4+033.65±1.13m			竣工日期		2021.12.14		稳定水位深度	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
S ₁	⑨ ₁₃₃	40.00	-41.77	11.30		砂岩夹页岩，深灰色，弱风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈柱状，一般柱长10-35cm，锤击声脆，不易碎。			500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第27孔共31孔		坐 标		N = 2407502.42 E = 515054.81	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		-0.24 m		初见水位深度	
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQG DYDK4+066			开工日期		2021.12.23		未见 m	
里 程		QGDYDK4+065.56±0.12m			竣工日期		2021.12.24		稳定水位深度	
时代 成因	地层 编号	层底 深度 (m)	层底 高程	层厚 (m)	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本 承载力 (kPa)	标贯 击数
Q ₄ ^m	④ ₁₃₂	3.60	-3.84	3.60		细角砾土：灰黄色，黏密，饱和，角砾成分主要为砂岩，一般粒径20-80mm。			200	
S ₁	⑨ ₁₃₂	36.30	-36.54	32.70		砂岩夹页岩，深灰色，强风化，砂岩主要为砂质结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石，泥岩主要为泥质结构，层状构造，矿物成分主要为黏土矿物，节理较发育，岩芯呈块状，一般块径20-80mm，锤击声闷，易碎。			350	
	⑨ ₁₃₃								500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第27孔共31孔		坐	N = 2407502.42		
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程	-0.24 m	标	E = 515054.81		
勘探孔编号		Z1-ZD-QGDQGDYDK4+066			开工日期	2021.12.23	初见水位深度	未见 m		
里程		QGDYDK4+065.56±0.12m			竣工日期	2021.12.24	稳定水位深度	未见 m		
时代成因	地层编号	层底深度(m)	层底高程	层厚(m)	岩层剖面比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本承载力(kPa)	标贯击数
S ₁	⑨ _{ks}	45.00	-45.24	8.70		砂岩夹页岩: 深灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱长10-50cm, 最长60cm, 敲击声脆, 不破碎。			500	

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第28孔共31孔		坐	N = 2407500.65		
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程	4.26 m	标	E = 515069.52		
勘探孔编号		QGZ-16			开工日期	2021.01.18	初见水位深度	未测 m		
里程		QGDYDK4+078.83±6.46m			竣工日期	2021.01.19	稳定水位深度	2.60 m		
时代成因	地层编号	层底深度(m)	层底高程	层厚(m)	岩层剖面比例尺 1:200	地层名称及其特征			基本承载力(kPa)	标贯击数
Q ₄ ^{ml}	⑪	0.50	3.76	0.50		素填土: 褐黄色, 稍密, 潮湿, 主要成份为全风化泥质砂岩夹页岩, 土质不均, 含植物根茎。				
S ₁	⑨ _{ks1}	10.00	-5.74	9.50		砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 全风化, 原岩结构已完全破坏但仍可辨认, 岩芯多呈砂土状, 手捏可碎。			200	
	⑨ _{ks2}	15.00	-10.74	5.00		砂岩夹页岩: 青灰色、灰绿色, 强风化, 砂岩为砂质结构, 中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 节理较发育, 岩体较破碎, 敲击声闷, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			350	
	⑨ _{ks3}	35.84	-31.58	20.84		砂岩夹页岩: 灰黄、褐黄色, 弱风化, 砂岩柱状结构, 薄层至中厚层状构造, 泥质胶结, 页岩泥质结构, 薄层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 节理较发育, 岩体较完整, 岩芯呈短柱状, 岩质较软。以泥质砂岩为主, 其中泥质砂岩与页岩的比例为8:2。			500	

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第29孔共31孔		坐 标		N = 2407470.02	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		3.39 m		E = 515068.58	
勘探孔编号		Z1-QLZD-074			开工日期		2021.10.26		初见水位深度	
里 程		QGDYDK4+094.82# 19.68m			竣工日期		2021.10.27		稳定水位深度	
									0.80 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征	基本 承载 力 (kPa)	标 贯 击 数		
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)						
Q ₄ ^{nl}	①	1.40	1.99	1.40		素填土: 褐黄色, 松散, 稍湿, 主要成份为全风化砂岩夹少量强风化砂岩碎块。	/			
S ₁	⑨ ₁₃₂	28.90	-25.51	27.50		砂岩类页岩: 深灰色, 强风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈块状, 一般块径20-80mm, 锤击声闷, 易碎。	350			

工程名称		钦州东至钦州港东段增建二线			第29孔共31孔		坐 标		N = 2407470.02	
工点名称		金鼓江特大桥			孔口高程		3.39 m		E = 515068.58	
勘探孔编号		Z1-QLZD-074			开工日期		2021.10.26		初见水位深度	
里 程		QGDYDK4+094.82# 19.68m			竣工日期		2021.10.27		稳定水位深度	
									0.80 m	
时代	地层	层底	层底	层厚	岩层剖面 比例尺 1:200	地层名称及其特征	基本 承载 力 (kPa)	标 贯 击 数		
成因	编号	深度 (m)	高程	(m)						
S ₁	⑨ ₁₃₃	40.00	-36.61	11.10		砂岩类页岩: 深灰色, 弱风化, 砂岩主要为砂质结构, 层状构造, 矿物成分主要为石英、长石, 泥岩主要为泥质结构, 层状构造, 矿物成分主要为黏土矿物, 节理较发育, 岩芯呈柱状, 一般柱径10-50cm, 最长60cm, 锤击声脆, 不易碎。	500			

钦州东至钦州港增建二线工程环境影响报告书

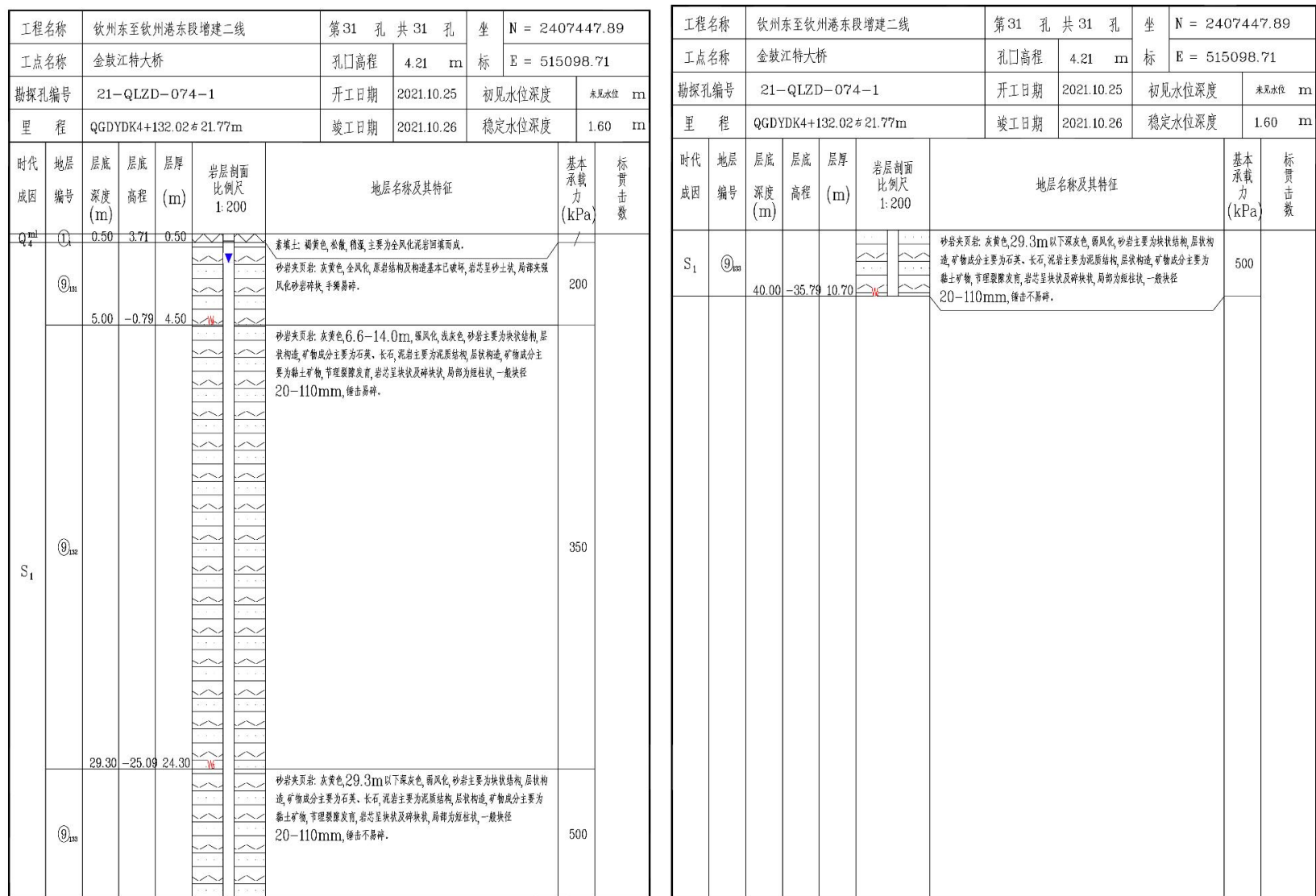


图 5.3-8 金鼓江特大桥钻孔钻孔柱状图

5.3.3.4 机务折返段

区域地质资料表明，规划区域位于六万山隆起西南段的区域地质构造单元内。根据《钦州港大榄坪至三墩公路岩土工程勘察报告》，规划区域地层属沉积成因，下部岩土可分为第四系（Qmc）海陆交互相沉积层、侏罗系（J）、志留系（S）基岩三个时代单元组成，共划分 10 层。

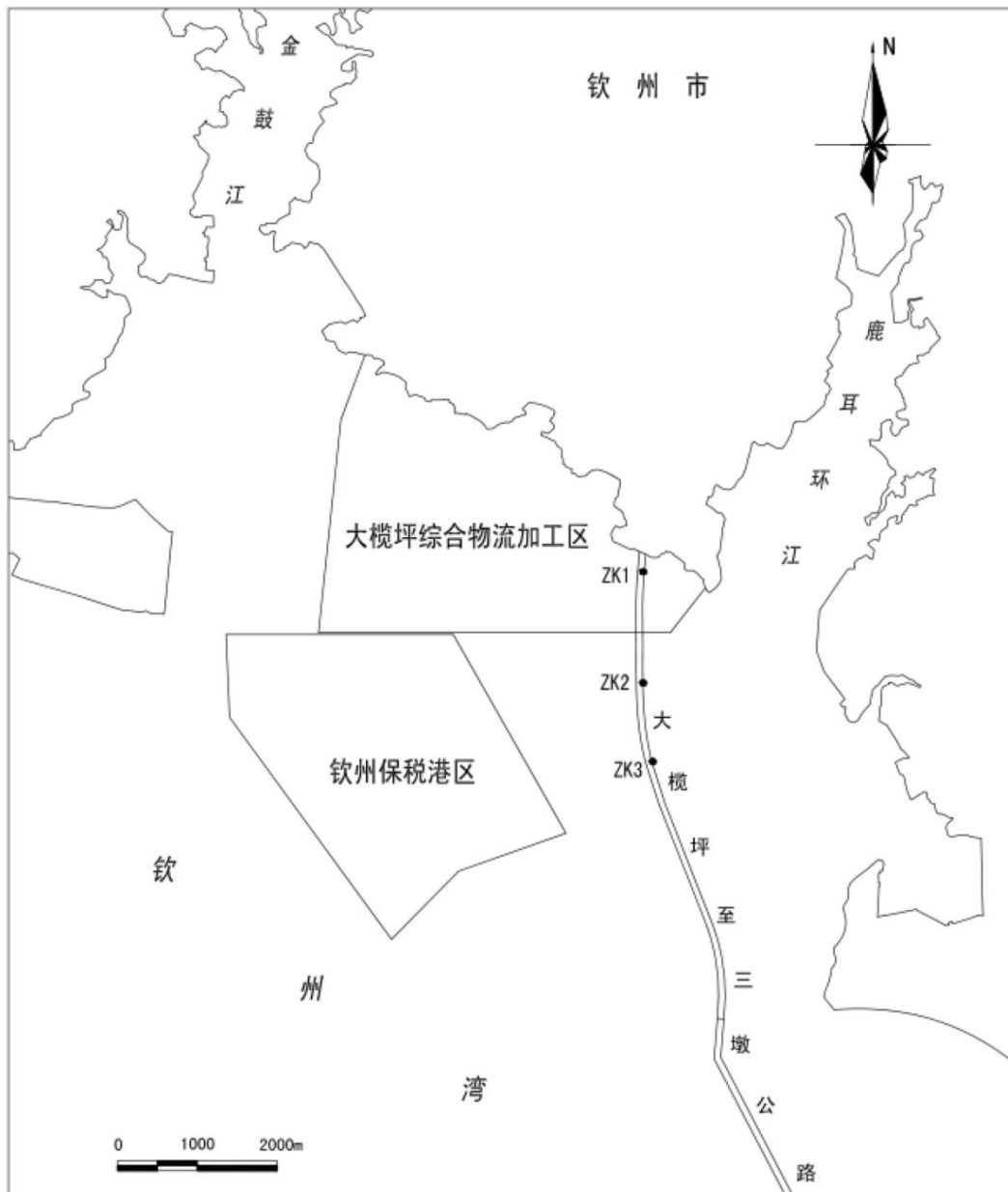


图 5.3-9 钻孔位置示意图

自地面向下各层分别为：①淤泥层、②淤泥质土层、③粘土层、④粉细砂层、⑤粉质粘土层、⑥砾砂层、⑦-1 强风化层、⑦-2 强风化粉砂层、⑦-3 强风化泥岩层、⑦-4 强风化粉砂岩层。

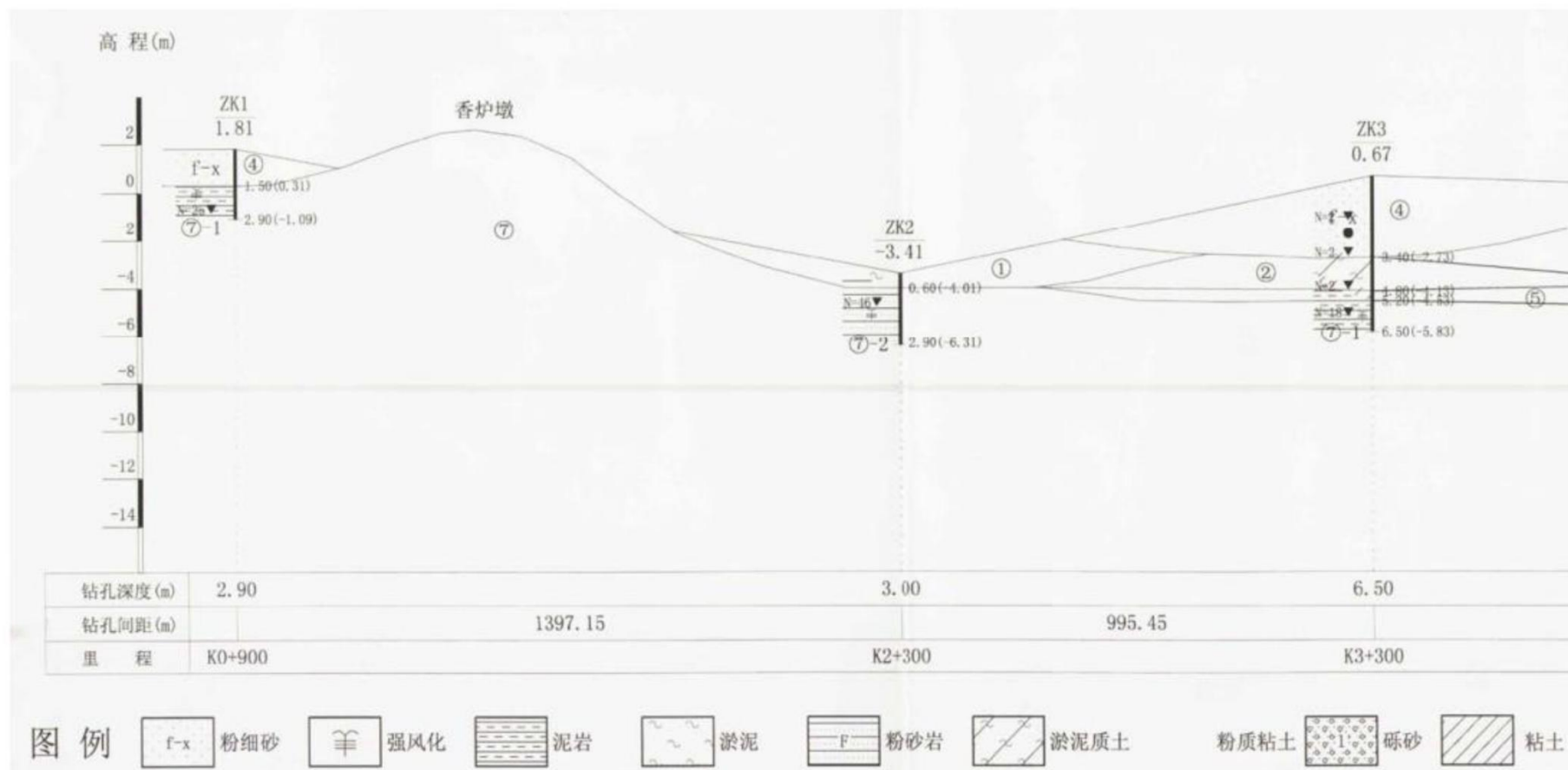


图 5.3-10 规划区域工程地质剖面图

5.3.4 主要自然灾害

钦州市自然灾害影响种类主要有热带气旋（台风）、风暴潮、暴雨、低温阴雨、海雾、冬半年偏北强风、局地强对流等。

（1）热带气旋（台风）

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。据钦州市气象站的观测资料统计，影响和登陆钦州市的台风平均每年 2.4 次，最大风速达 40m/s。每年 5~11 月属热带气旋影响季节，影响钦州市沿海地区，以 7~9 月出现频率最高，其中尤以 8 月为最多，约占年台风总数的 26.3%。2014 年强台风“威马逊”影响广西沿海，最大风力 48m/s，是近几十年最强的台风。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失。

（2）风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象,较大风暴潮一般都是由热带气旋(简称台风，下同)引起。钦州湾的风暴潮，一般始于每年 5 月，而止于 11 月，尤以 7~9 月发生最多。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1965 年~2012 年的 48 年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 117 次，并造成一定的风暴潮灾害损失。根据广西 2014 年海洋环境质量公报，2014 年 7 月，受 1409 号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现 84cm~286cm 的风暴增水，受其影响，防城港市沿海水产养殖受灾面积 5330 公顷数量 778610 吨，损坏堤防 91 处 17.78 千米，损坏护岸 27 处，损坏水闸 192 座，损坏灌溉设施 460 处，水利设施直接经济损失 11032 万元。如果风暴增水恰遇天文高潮期，就造成风暴潮漫滩灾害。

（3）暴雨

钦州湾沿岸地形低平，雨量丰富，是广西沿岸暴雨最多的地区之一。以钦州市为例，累年平均雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的暴雨日数为 9.7d；累年平均雨量 $\geq 80\text{mm}$ 的暴雨天数为 4.2d； $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨日数为 2.5d。暴雨一年四季均可出现，以夏季 6~8 月最多，暴雨天数占全年的 73%，其中以 7 月居多，占全年暴雨总月数的 28%。在钦江、茅岭江流域平均每年出现洪涝 0.9 次，平均维持时间为 26h。

（4）低温阴雨

低温阴雨是钦州湾的主要灾害性天气，其特点是范围广且维持时间长，影响程度

之严重，居广西沿岸港湾之冠。据统计，低温阴雨出现频率最大的时段是1月26日~2月24日。历史记录该地区最长低温阴雨过程出现在1968年，从2月1日起至27日止，持续27天，日平均气温在4.7~6.0°C之间，最低气温为1.6~4.3°C。

(5) 海雾

广西沿海及北部湾的雾一年四季均可出现，平均每年海上雾日20d~25d，海雾多发于春季（11~次年4月），尤以3月份最多，海雾生成从早晨4~5时为多，持续时间一般为3~4h，最长可持续1d。多年平均雾日20.2d。历年最多雾日32d（1985年）。

(6) 冬半年偏北强风

每年10月至次年3月，常出现6级以上偏北强风，风速 $\geq 11\text{m/s}$ 。深秋季节的偏北强风主要由热带气旋（台风）与冷空气的共同影响而形成，冬、春季节则是冷空气影响。一般来说，冬季受西路冷空气影响而带来的偏北强风来势凶猛，强度大，持续时间长，严重影响海上作业和海岸工程。

(7) 局地强对流灾害性天气

春末初夏期间3~6月，沿海地区局地强对流天气主要有雷暴、雹线、龙卷风及冰雹等。此类天气一般影响时间短、范围小，但发生突然、来势凶猛、强度大，因而常常造成严重灾害。

(8) 地震

钦州市地处东南沿海地震带西段，全市国土面积中约有40%处于地震加速度0.10g~0.15g（相当于地震基本烈度Ⅶ度至Ⅶ度强），60%处于地震加速度0.05g（相当于地震基本烈度Ⅵ度），具有发生中强破坏性地震的长期背景。据统计，钦州市境内曾发生5级以上地震3次，其中最大地震是1936年灵山6.8级地震，造成92人死亡、200余人受伤、5800多间房屋倒塌。此外，20世纪70年代以来，在钦州市发生多次破坏性和强有感地震，都在当地造成了一定的经济损失和不同程度的社会影响。

5.3.5 岸线资源

钦州湾由内湾（茅尾海）、湾颈和外湾（狭义上的钦州湾）三部分组成，中间狭窄、岛屿众多，两端开阔，呈哑铃状。该湾口门宽29km，纵深39km，海岸线长达336km，总面积380km²。主要包括如下海岸类型：

(1) 基岩岬角海岸

此类海岸线长为175.38km（占52.20%），主要分布于外湾和内湾之间的狭窄海区，

即湾颈区，其地形极为破碎，山地低丘直接临海，海岸线曲折，港汊众多，海中岛屿错落，属典型的山丘溺谷海岸。

(2) 沙质海岸

该类海岸线长为 32.2km（占 9.58%），主要分布于钦州湾口的东西两侧，是在海平面趋于稳定后经外动力特别是波浪分选沿岸泥沙形成的。目前，这些沙质海岸相对稳定或微受侵蚀。

(3) 泥质海岸

主要是指三角洲平原海岸线。此类海岸线长 49.62km（占 14.76%）。钦州湾泥质海岸主要分布于内湾（茅尾海）湾顶，属于钦江—茅岭江复合三角洲平原海岸线，其特点是河道河床密布，海岸线切割破碎，浅滩潮坪宽阔，岸线向海淤进，海岸线大部分被人工堤保护。

(4) 生物海岸

生物海岸是指红树林海岸，是热带亚、热带一种特殊的生物海岸类型。红树林在钦州湾主要分布于茅尾海北部、西北部和金鼓江沿岸，在湾中部龙门群岛呈间断分布，整个钦州湾红树林岸线长约 100km。

(5) 人工海岸

由于钦州湾海岸线曲折多弯，且岸线的开发利用快速发展，人工改造海岸线长达 78.8km（23.46%），大体上可划分四类。

港口建设海岸线（包括商港、军港、渔港等——如勒沟港、鹰岭港、犀牛脚港、龙门港、茅岭港、沙井港等属于石砌码头，总长约 10km。由于钦州湾优越的建港条件，因此，港口岸线在近期内将有较快发展。

拦海筑路海岸线——为了发展沿海乡镇海陆交通、政府先后修建钦州至龙门公路（龙门岛拦海大坝）、犀牛脚至大灶公路（大灶江拦海大坝）、钦州至沙井（沙井跨海大坝）、广西滨海公路（金鼓江跨海大桥和大榄坪拦海大坝）。这 4 条拦坝路大大改善当地群众交通环境，提高了沿海居民的经济效益。

人工改造海岸线——50 年代至 70 年代中期，我国沿海掀起向海要地、围海造田活动。近 10 年来，随着海水养殖业的兴起，遍及沿海各地的围垦热再度拦沟、围海开辟虾池。特别是金鼓江沿岸、湾颈海区的小湾岛屿之间的狭长浅滩，凹岸甚至潮沟几乎都已开辟为虾池，并砌石保护成为坚固海岸线。

人工稳定的沙、泥质海岸线——在湾口的东西两岸为连岛沙坝，原为沙质活动海岸线，大部分被围垦为盐田或开辟养虾池而将岸线向海扩展并砌石保护成为稳定海岸线。在湾顶沿岸原为淤泥质海岸，近年来，也因开辟虾池多被人工砌石保护，各汉道沿岸已被国家为保护沿海居民生命及财产安全而建设标准海堤。

5.3.6 港口资源

钦州湾沿海岸线曲折，港汊水道纵横，潮流流速大，泥沙回淤少，天然蔽障良好，水深条件优良，自亚公山至青菜头潮汐通道两侧沿岸和果子山至犀牛脚和三墩沿岸一带，一般深水线离岸较近，具有建设深水良港的自然条件。目前，钦州湾沿岸现有大、小商港、渔港 6 个，自东至西分别是犀牛脚港、钦州港、沙井港、茅岭港、龙门港、企沙港等，其中钦州港是广西沿海地区对外贸易的三大港口（防城港、钦州港、北海港）之一。

5.3.7 旅游资源

钦州湾为溺谷湾海湾，岛屿众多，岸线曲折迂回，长达 336km，自然风光殊异，海湾与岬角相间分布，其间常见细软洁净的沙滩，海中错落有致地点缀着大大小小的岛屿、岩礁，景观富有层次感，滨海旅游资源丰富，其中，七十二泾、麻蓝岛、大环半岛沙滩旅游资源较为突出。

（1）龙门七十二泾风景旅游区

在钦州湾 36km² 的海面上，分布着大小、形态各异的小岛 100 多个，而岛与岛之间被 72 条弯弯曲曲的水道环绕，这些水道被称为“泾”。七十二泾，泾泾相通，岛屿相望，泾如玉带，岛如明珠，故又称“龙泾环珠”。从高空俯览，星罗棋布的小岛宛如一颗颗碧绿璀璨的玛瑙散布在一个蔚蓝的大玉盘中。“七十二泾通四海，南国蓬莱秀中华”，1998 年，经钦州市八大景评委员会评定为钦州市八大景观之一。

（2）麻兰岛

麻兰岛是钦州湾上一个海岛，岛上植物保护完好，绿树成荫，绿地覆盖率 80%。麻兰岛四面环海，海滩沙质黄金，是不可多得的天然海滨浴场，礁石林立，千姿百态。岛上目前已建成综合商店、小食街、冲淡水房、公厕、小别墅群、餐厅等设施，是人们度假、观光、旅游的理想胜地。

（3）三娘湾沙滩

三娘湾沙滩长达 3km，平坦宽阔，沙质金黄，防风林带完好，沙滩上的花岗岩经球形风化形成了一个大小不等，类似海南三亚海滨的球状、椭球状石蛋，造型优美，典型的有三娘石、石狗、猪婆石等。

5.3.8 渔业和矿产资源

据资料记载，钦州湾经济价值较高的鱼类有 60 多种，虾蟹类 30 多种，贝类 110 种，历来是沿岸群众耕海牧渔的重要场所，许多海产珍品，尤其是四大名产（近江牡蛎、青蟹、对虾和石斑鱼）早已驰名中外，作为近江牡蛎、青蟹、鲈鱼等重要海水养殖品种的天然产地，每年均向区内外养殖场提供了大量的天然种苗，是中国南方最大的天然大蚝采苗和养殖加工基地，享有“中国大蚝之乡”的美誉。同时，钦州湾还出产鲈鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、二长棘鲷、鱿鱼等。

钦州市沿岸及其海域的矿产资源主要包括：犀牛脚三娘湾大型钛铁矿，面积 107.5km²，钛铁储量约 600×10⁴t，以及伴生的锆英石、金红石、独居石等近 100 万 t；犀牛脚乌雷和龙港（炮台）的黑云母花岗岩大型矿床，面积 20.75km²，总储量约 2400 万 m³；其余还有犀牛脚吉子根、乌雷的褐铁矿、龙门西村的赤铁矿、大番坡鸡窝的金沙矿、大番坡石口江和犀牛脚西坑的黄铁矿等。

5.3.9 红树林资源

钦州市沿海有大小岛屿 337 个，这些岛屿较为集中连片地分布在茅尾海出海口的亚公山至鹰岭一带，各岛屿岸边广泛生长着珍贵的红树林。据调查，钦州市沿海红树林总面积为 3057 万 m²，其中，天然林面积 2471 万 m²，占总面积的 81%；人工林面积 586 万 m²，占总面积的 19%。钦州沿海已知的红树林植物有 13 科 16 种，即红树林科的木榄、秋茄、红海榄；大戟科的海溪；紫金牛科的桐花；马鞭草科的白骨壤、钝叶臭黄荆、苦朗树、苦榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；爵床科的老鼠勒；锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；旋花科的二叶红薯；海草桐科的海南草海桐。其中，桐花树面积 1401 万 m²，占红树林各群落类型面积的 61%；秋茄-桐花树 757 万 m²，占 33%；白骨壤-桐花树 137 万 m²，约占 6%，木榄和红海榄正处于濒危状态。项目所在地钦州港红树林总面积为 135 万 m²，占钦州湾红树林总面积的 4%，主要集中分布在茅尾海七十二泾各岛屿沿岸。红树林群落中以白骨壤-桐花树群落为主，面积约 87 万 m²；其次为桐花树群落，面积约 48 万 m²。

5.3.10 海岛资源

钦州湾内海岛资源丰富，近岸小岛随处可见。其中，面积大于 500m² 的海岛 337 个，总面积 20.8km²，海岛岸线总长 232.9km。其中，“龙门七十二泾”就是由众多海岛组成，现已成为钦州著名的旅游风景区。

5.3.11 矿产资源

钦州市沿岸及其海域的矿产资源主要包括：犀牛脚三娘湾大型钛铁矿，面积 107.5km²，钛铁储量约 6 万亿吨，以及伴生的锆英石、金红石、独居石等近 100 万吨；犀牛脚乌雷和龙港（炮台）的黑云母花岗岩大型矿床，面积 20.75km²，总储量约 2400 万立方米；其余还有犀牛脚吉子根、乌雷的褐铁矿、龙门西村的赤铁矿、大番坡鸡窝的金沙矿、大番坡石口江和犀牛脚西坑的黄铁矿等。

5.3.12 海洋生态概况

5.3.12.1 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区位于广西壮族自治区钦州市以南的钦州湾，地理位置为东经 108°28'35"~108°54'26"、北纬 21°44'13"~21°53'09"。保护区东部与北海市合浦县的西场镇交界，西与防城港市防城区的茅岭镇接壤，面向北部湾，背依钦南区与钦州港区。

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区于 2005 年经自治区人民政府批准建立（桂政函〔2005〕25 号），总面积为 2784 公顷；2019 年 9 月，钦州市人民政府对广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围及功能区进行调整，于 2020 年 2 月获得《广西壮族自治区人民政府关于同意广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区调整的批复》（桂政函〔2020〕14 号），调整后总面积为 5010.05 公顷（其中核心区面积 2153.20 公顷、缓冲区面积 1386.13 公顷、实验区面积 1470.72 公顷）。分别由康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大风江片四大片组成。其中：康熙岭片区位于茅岭江入海口至大榄江入海口之间，面积 1969.53 公顷，与陆域接壤的部分以标准海堤为界。坚心围片位于大榄江入海口新围仔至基城头一带，与陆域接壤的部分主要以标准海堤为界，面积 2036.74 公顷。七十二泾片区位于钦州港建成区西侧、松飞大岭以南，面积 217.42 公顷。大风江片区位于大风江入海口瓦窑港——螺壳墩——槟榔墩——坡墩——牛麓渡——老柯墩——渡边岭一带，面积为 786.36 公顷，主要以河（海）岸为界。

保护区目前有红树林 2539.12 公顷，占保护区总面积的 50.68%，其中人工种植红

树林 135.5 公顷（主要树种为秋茄以及无瓣海桑等），占红树林总面积的 5.34%。

保护区有红树植物 13 科 17 种，其中真红树植物 8 科 10 种，在真红树植物中，乡土红树植物 6 科 7 种，它们是红树科的木榄、秋茄、红海榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；紫金牛科的桐花树；马鞭草科的白骨壤；大戟科的海漆；爵床科的老鼠簕。引种的红树植物 1 科 1 种，即海桑科的无瓣海桑。

半红树植物有 6 科 7 种，它们是锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；马鞭草科的钝叶臭黄荆和苦榔树、草海桐科的草海桐、蝶形花科的水黄皮和菊科的阔苞菊。

红树林伴生的双子叶植物有马鞭草科的苦檻蓝、草海桐科的海南草海桐；旋花科的厚藤；菊科的三叶鬼针草、胜红蓟；莎草科的咸水草等。

保护内主要保护对象为：保护区主要保护对象为红树林湿地生态系统。

本工程距离茅尾海红树林自然保护区海域最近约 17.1km，工程施工期及营运期均不会对海洋公园产生影响。

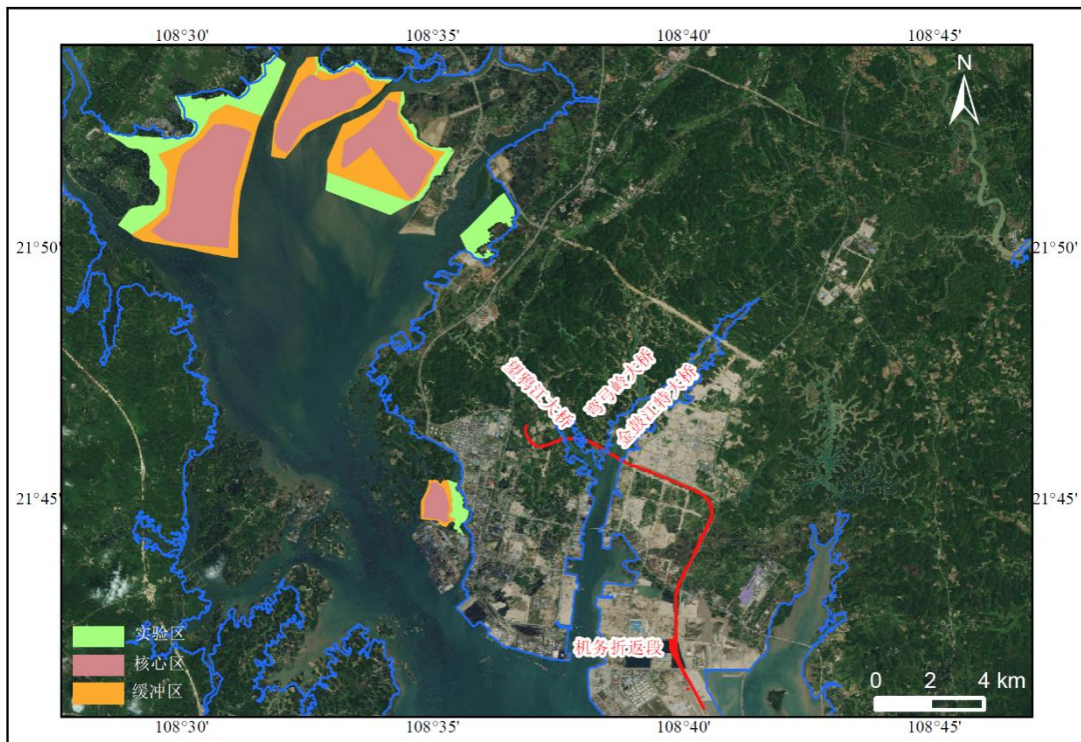


图 5.3-11 本工程与茅尾海红树林自然保护区位置关系示意图

5.3.12.2 广西钦州茅尾海国家级海洋公园

广西钦州茅尾海国家级海洋公园是 2011 年 5 月 13 日获国家海洋局批准建立海洋特别保护区。海洋公园位于广西钦州市茅尾海海域，地理坐标介于 108°30'47.2270"E~108°33'35.9523"E，21°47'16.2610"N~21°52'14.8069"N。总面积 3482.7 公顷，边界长

25.0 千米。边界南连七十二泾群岛，西临茅岭江航道，北连广西茅尾海红树林自然保护区，东接沙井岛航道。

广西钦州茅尾海国家级海洋公园划分为三个功能分区，分别是重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区。

重点保护区位于海洋公园的北部，面积为 578.7 公顷，占海洋公园总面积的 16.62%，在区域的北侧分布有红树林。应严格保护红树林生态系统及其海洋环境，控制陆源污染和人为干扰，维持典型海洋生态系统的生物多样性、保护典型海洋生态系统的生命过程与生态功能。

生态与资源恢复区位于海洋公园的南部，面积为 721.0 公顷，占海洋公园总面积的 22.70%。该区为典型海域生态系统的自然扩展和人工恢复与修复提供适合的生境空间，修复和恢复物种多样性，保护近江牡蛎生境。

适度利用区位于海洋公园的中部，面积为 2183.0 公顷，占海洋公园总面积的 62.68%。在不破坏或较少影响海洋生态环境的前提下，开展海上观光旅游、休闲渔业、海上运动和渔业资源养殖增殖等，无公害、环境友好地利用和管理海洋资源与环境，促进生态环境与经济的和谐发展。

本工程距离广西钦州茅尾海国家级海洋公园海域最近约 22.48km，工程施工期及营运期均不会对海洋公园产生影响。

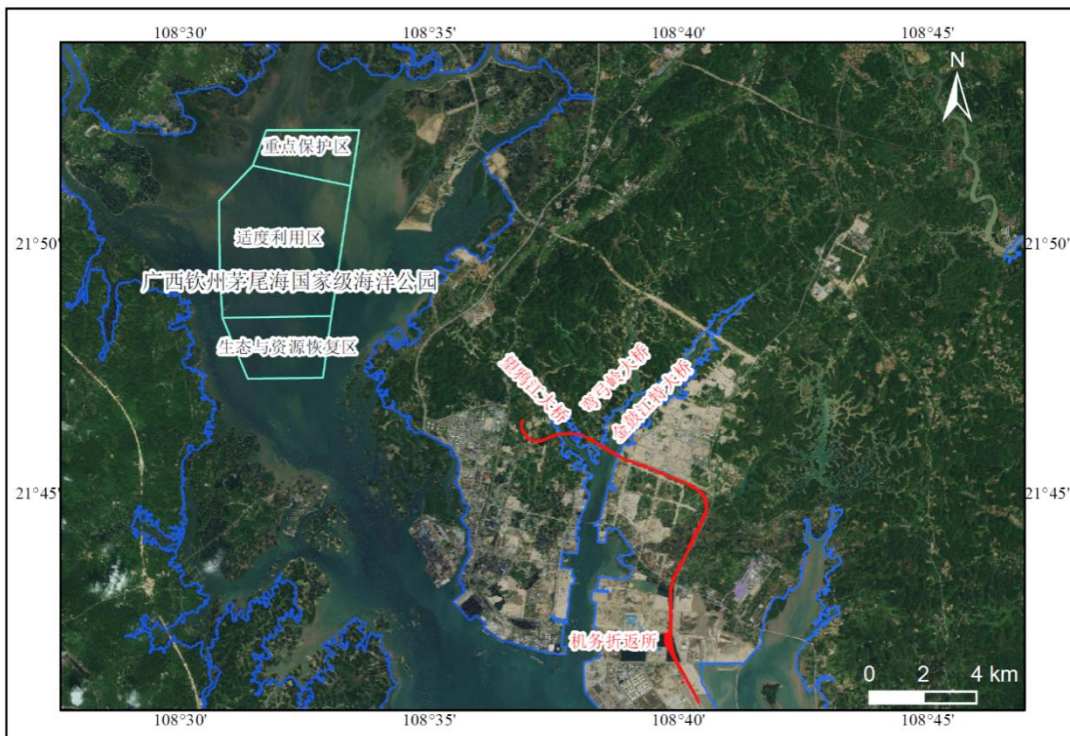


图 5.3-12 本项目与广西钦州茅尾海国家级海洋公园位置关系图

5.3.12.3 白海豚分布与洄游区

本节内容引自《钦州铁路集装箱中心站二期工程海域使用论证报告书》（辽宁飞思海洋科技有限公司，2022年7月）。

中华白海豚是当前地球上最稀有的物种之一，被我国列为国家一级重点保护动物，有“海上大熊猫”、“海上国宝”之称，被世界自然保护联盟（IUCN）红皮书收录为“极危物种”，具有很高的科研价值和潜在的经济价值。

钦州市大风江口至三娘湾一带的浅海区域由于有着优越的浅海地貌和水文条件，浅海及潮间带依然保持着比较好的自然环境，河口上游植被良好，空气清新，水质清澈，多样性的生物资源形成丰富的饵料，非常适合中华白海豚的生存和繁衍，成为中华白海豚的一个优良的栖息地。

中华白海豚有较为明显的逃避船只的行为，特别是对处于运动中的船只。一旦考察船接近豚群，海豚立刻掉头快速游走或者是潜水躲避。在观察中发现，海豚旅行或迁移时群数量可能较大，但在逃避时会分成前后几个小群，小群之间并排前进，几乎是同时出水、入水。如果是母子豚，则子豚紧贴在母豚侧后方前游，也是同时出水、入水。

根据《钦州市三娘湾旅游度假区总体规划》的说明，中华白海豚可能的迁移路线为钦州湾东侧的大风江口至北海东南侧海域。从发现海豚的位置来看，主要分布在大风江口以东的海湾和北海东南侧海湾，而钦州湾内则没有观察到中华白海豚活动。

根据南京师范大学《钦州30万吨油码头中华白海豚影响专题论证报告》，研究团队自2000年以来对北部湾中华白海豚进行了长期研究，与2011-2015年对北部大风江及沙田水域进行了连续调查，应用特征重捕法估算了大风江和南流江水域的中华白海豚数量为316头。北部湾白海豚是我国第三大种群，其分成大风江水域和沙田水域两个群体。

5.3.13 海域使用现状

项目周边海域用海活动较多，主要为临海工业建设、港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等，工程周边有红树林、海岛等。

5.3.13.1 港口航运区

钦州港处于广西北部湾经济区的中心枢纽位置，背靠我国正在开发的广阔的大西南，面向东南亚，地处东南亚与中国大西南两个辐射扇面中心，是华南经济圈与西南

经济圈的连结部，是 20 世纪 90 年代初开发建设新型港口，全港由公用码头和业主码头组成。

(1) 港口航道现状

目前，钦州港有两条进港航道。一条是位于钦州湾西深槽的西航道，从拦门沙进口至勒沟作业区起步码头港池止，为 1 万吨级单向航道，全长 24.4km，设计水深 9.6m。西航道拦门沙至大红排段底宽 95m，大红排至青菜头段底宽 110m，底高程-6.6m（果子山理论深度基准面，下同），乘潮保证率 90%。西航道全程设有灯浮标 14 座，助航设施基本齐全。

另一条是位于钦州湾东深槽的东航道，东航道轴线走向由南向北，从钦州湾口经小扭鸡、填海石、鹰岭、果子山、勒沟至樟木环。其中，湾口至果子山段为 10 万吨级单向航道，长 30.709km，除三墩段底宽为 210m 外、其余航段底宽均为 190m，底高程-13.0m，乘潮保证率 80%（10 万吨级油轮乘潮保证率 57%）；果子山至樟木环段为 3 万吨级单向航道，长 5.335km，底宽 110m，底高程-8.9m，乘潮保证率为 88%。同时，钦州湾口至外海-21.0m 水深处已建成 30 万吨级单向航道，可乘潮通航 30 万吨级油轮，航道走向 $9^{\circ} \sim 189^{\circ}$ ，长 34.3km，通航宽度 320m，底高程-21.0m，乘潮保证率 62%；钦州湾口至 30 万吨级油码头的 30 万吨级进港航道支航道工程亦已建成，长 9km，通航宽度 320m，底高程-21.0m。

钦州港正在推进钦州港东航道扩建工程，目前三墩中船项目至金鼓江口的三墩航道和大榄坪航运通道宽度已拓宽至 360~390m 底高程浚深至-13.3m。

钦州湾内金鼓江航道现为 0.5-5 万吨级单向航道，全长 6.201km。其中 5 万吨级航段长 4.879km，通航宽度 140.4m，底高程-11.3m；1 万吨级航段长 0.322km，通航宽度 80.8m，底高程-6.6m；5000 吨级航段长 1.0km，通航宽度 75.8m，底高程-5.2m；乘潮保证率 90%。

目前，钦州港在建工程有钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12 号、13 号泊位工程、钦州市恒通码头公司钧达散货码头工程、钦州港金谷港区鹰岭作业区 3 号泊位工程、钦州港金谷港区金鼓江作业区 13 号泊位工程、钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程、钦州港华兴件杂货码头工程、钦州龙泰通 5000 吨级散杂货码头工程、钦州市龙门岛陆岛运输码头工程、麻蓝岛陆岛运输码头工程、三娘湾游船码头等。上述码头建成后，钦州港将新增生产性泊位 17 个，码头岸线 2701.73m，年通过能力货物

1568 万吨、客运 22 万人次。



图 5.3-13 拟建金鼓江特大桥与金鼓江航道位置关系图

(2) 港口航运量现状

21 世纪以来，党中央和自治区党委、政府提出要充分发挥广西作为西南地区出海通道的作用，钦州港的建设步伐明显加快，深水码头及航道建设成绩显著，吞吐量平稳较快增长，年均增长率达到 26.8%，目前钦州港已初步形成公用码头和商贸、企业专用码头并重的总体格局。

钦州港现主要生产性泊位集中在金谷港区、大榄坪港区和三墩港区。2021 年底，已建成投产生产性泊位 84 个，其中万吨级以上泊位 37 个，码头岸线总长 15115m，年货物通过能力 12132 万吨（其中集装箱通过能力为 233 万标准箱、汽车 42.2 万标辆）、年旅客通过能力 45 万人次。2021 年钦州港完成港口货物吞吐量 16698.91 万吨，其中集装箱吞吐量 462.71 万标准箱。截至 2022 年底，北部湾港钦州港区货物吞吐量已达到

1 亿吨，建成全球首个“U”型工艺、中国首个海铁联运自动化集装箱码头，新增两个 10 万吨级全自动化集装箱泊位，集装箱年吞吐能力增加 102 万标箱。此外，大榄坪作业区 1#-3#泊位一期工程通过交工验收，向竣工投产迈进关键一步；大榄坪南作业区 12#-13#泊位两个 10 万吨级和大榄坪北 3#泊位 1 个 5 万吨级通用泊位对外开放验收，新增年吞吐能力 592 万吨。

钦州港在册有 202 艘船舶，其中有 196 艘近海船舶和 1 艘远洋船舶，净载重量 57.8375 万吨，载客量 717 客位，功率 17.3 万千瓦。

钦州港有众多港口企业，体制涵盖国有、民营、私企等多种形式，形成公用码头和业主码头共同发展的局面。港口的快速发展对推动钦州市的开放开发、促进重大产业布局和临海工业发展起到了重要作用，对广西及西南地区经济社会发展和对外开发提供了有力保障，出海通道的区位优势进一步凸显。

（3）港口、码头

1) 钦州保税港区

2008 年 5 月 29 日，国务院正式批准设立广西钦州保税港区，这是继上海洋山、天津东疆、大连大窑湾、海南洋浦、宁波梅山之后的第六个保税港区，也是我国中西部地区唯一的保税港区。

钦州保税港区是中国跟东盟最近的保税港区，地处中国——东盟国际大通道和西南地区出海的最前沿，是广西北部湾经济区开放开发的核心平台和强力引擎。

钦州保税区规划总面积 10km²，由码头作业区、保税物流区、出口加工区和综合服务区组成，一期 2.5 平方公里已建成；2010 年 1 月至 5 月份集装箱吞吐量相当于 2009 年钦州港全年集装箱的吞吐量的一半，跃居环北部湾各港口前茅；钦州原有储备库项目全部完工；目前已开通每周 5 班至香港的航线、中海集团 5000TEU 南北直航航线，即将开通至台湾、东盟的航线；中海运、中外运等 12 家航运、物流公司已经进驻。

目前，保税港区一期基础设施工程全面完成，二、三期吹填工程正在进行。

2) 大榄坪综合物流加工区

大榄坪综合物流加工区位于保税区北面，紧接保税区，为保税区的配套园区，总填海面积约 10.71km²。

3) 大榄坪南作业区

该区域目前正在建设的项目有大榄坪 12#、13#泊位水工工程及后方陆域吹填工

程基本完成，中石油国际储备库项目一期 420 万立方库区已建成运营，紧邻保税港区的是大榄坪南作业区的北侧部分，该部分已基本施工完成，位于南作业区里的大榄坪 1#，2#泊位已建成投入使用。

4) 大榄坪作业区

大榄坪作业区位于大榄坪南作业区北侧，目前，该区域南北两端已吹填形成陆域，尚无项目的运营。

5) 三墩作业区

本项目位于三墩作业区，根据《钦州港总体布局规划》，三墩作业区位于钦州港南港区。南港区位于钦州东航道以东三墩及以南岸海域：规划布置了三墩作业区和外海深水泊位区。三墩作业区东侧规划为滨海旅游区。南港区规划作为大型散货物中转、储存为主的公用港区。三墩作业区规划为以散货为主的公用港区，规划布置散货及多用途泊位；同时考虑到该区为外海 20~30 万吨级泊位登陆点，该区预留了布置石化泊位的岸线。目前，该作业区已通过大榄坪至三墩公路与外界相连，作业区内已建项目有泰达石化仓储物流基地、隆鑫石化物流基地、瑞昌石化物流中心、永安石化物流配送基地，目前已填海。

6) 金谷江作业区

以煤炭、原油、成品油和各类液体化工产品运输为主的大型专业化港区。规划为广西石油及液体化工品转运基地，逐步发展成为我国主要的油品转运和临港加工产业基地之一，兼顾散杂货中转运输。

(4) 犀牛脚渔港

犀牛脚渔港位于钦州市钦南区犀牛脚镇，始建于 1974 年，于 1979 年被列入国家投资建设项目，是国家一级群众渔港，港池面积约 $70 \times 104\text{m}^2$ ，可以停泊 3200 多艘渔船。2004 年 5 月，农业部同意将犀牛脚渔港扩建为中心渔港。犀牛脚中心渔港扩建工程的建设，对于发展沿海渔业经济，促进渔民增收和沿海渔民转产转业，将发挥积极作用。

犀牛脚渔港航道现状：位于钦州湾东部，其长度在 3~4km。目前为自然航道，近口段设有灯浮标 3 座，能满足千吨级以下海轮及渔船通航。

5.3.13.2 旅游区

(1) 鹿耳环至三娘湾旅游区

本项目位于鹿耳环至三娘湾旅游区最近距离约 11.5km。

目前，鹿耳环附近旅游资源开发强度较弱，附近旅游主要体现在三娘湾附近。

已建的三娘湾滨海旅游景区是国家 4A 级旅游景区，是滨海旅游度假胜地。三娘湾旅游区拥有国家 5A 级旅游景区 1 个，即海豚湾；有国家四级旅游资源 2 个：

三娘湾景区、乌雷大岭；国家三级旅游资源 8 个。位于钦南区犀牛角镇的西北面，与麻蓝岛隔海相望，距钦州市区约 50km。

三娘湾旅游度假区现状用地比较平坦，景观资源丰富，旅游条件较好。现状渔村主要集中在三娘湾渔村、乌雷村和大环村 3 处，生态保护区主要包括滨海木麻黄防护林带、生态保育地及少量农田为主，现状山体为乌雷岭，海拔高度为 100.8m，是基地内的制高点，同时也是北部湾沿海最高山脉，是旅游区的重要景观节点。

三娘湾旅游度假区从 2003 年开始建设时至今日，完成了部分基础设施建设，主要有海豚迎宾大门、海洋雕塑广场、生态停车场、多功能表演厅、儿童游乐场、生态游泳池、海上海豚雕塑、休闲凉亭、三娘石、观潮石、火车驿站、度假村等设施；但纵观上述已建设施，品质档次有待提高，基础设施有待加强，目前旅游区总体开发尚处在初级发展阶段。

（2）七十二泾旅游区

本项目位于七十二泾旅游区最近距离约 6.3km。

七十二泾旅游区是钦州市重点发展的旅游区，旅游资源特色非常鲜明，七十二泾泾相通、山山相望，像一个曲径通幽的天然大迷宫，生长着大片红树林，蕴藏着独特的渔村人文底蕴，有龙泾环珠的美誉，号称南国蓬莱是一个融观光旅游、登山揽胜、养殖观光、科学考察、休闲度假等活动为一体的综合性、城郊性旅游度假区。

5.3.13.3 海水养殖区

近十年来，钦州市渔业生产确定了建设“水上钦州”的战略和“以养为主，养殖、捕捞加工并举”的发展方针，经过十多年的努力，已初步形成沿海海水养殖带。海水养殖已初步形成连片万亩对虾养殖基地 2 个，连片万亩大蚝养殖基地 5 个，3000 亩以连片文蛤养殖基地 3 个，以及泥蚶、名贵鱼类、青蟹等千亩连片养殖基地多个，现有对虾育苗场 16 座、10000m³ 水体，年产虾苗 6 亿尾。还有茅尾海大型天然大蚝（近江牡蛎）采苗场 1 个，年可产苗种 10 亿支。

经现场踏勘和实地走访，在本项目拟建望鸭江大桥、弯弓岭大桥及金鼓江特大桥

周边海域零散分布有养殖池塘和蚝排，养殖池塘养殖品种为虾蟹。机务折返段所在围填海图斑海域养殖品种为鱼类。



图 5.3-14 拟建望鸭江大桥和弯弓岭大桥周边海域养殖现状



图 5.3-15 拟建金鼓江特大桥周边海域养殖现状



图 5.3-16 拟建机务折返段周边海域养殖现状

5.3.13.4 红树林

红树林分析详见本报告生态章节。

5.3.13.5 交通用海

本项目周边交通运输用海为既有钦港东线望鸦江大桥与路基、金鼓江特大桥。

既有钦港东线西起钦州市钦州港站，向东经大榄坪站至钦州港东站，既有线全长 15.541km。既有钦港东线（钦州港~钦州港东）原为单线内燃铁路，于 2015 年 5 月建成通车，现已在 2021 年底完成电气化改造。

既有钦港东线望鸦江大桥位于望鸦江上游，距离本项目拟建望鸦江大桥桥址上游 5.0m 处，路基距离本项目拟建弯弓岭大桥桥址上游 5.0m 处。既有望鸦江桥梁全长 343m，共 2 个桥台，9 个桥墩，跨径 32m，均为简支 T 梁。

既有钦港东线金鼓江特大桥位于金鼓江上游，距离本项目拟建金鼓江特大桥桥址上游 8.0m 处。既有金鼓江特大桥全长 665m，采用 20-32m 简支 T 梁跨越金鼓江，与金鼓江正交。

5.3.13.6 海岛

本项目周边海岛主要有 5 个，均属于钦州市管辖无居民海岛。

小墩属于工业交通用岛、旅游娱乐用岛，位于本项目望鸦江大桥北侧约 267m 处；细独墩、篱竹排岛属于工业交通用岛，分别位于本项目望鸦江大桥南侧约 372m 和 885m 处；沙牛卜岛属于工业交通用岛，位于本项目金鼓江特大桥北侧约 1.2km 处；弯弓岭岛属于工业交通用岛，本项目望鸦江大桥和弯弓岭大桥跨越该海岛。

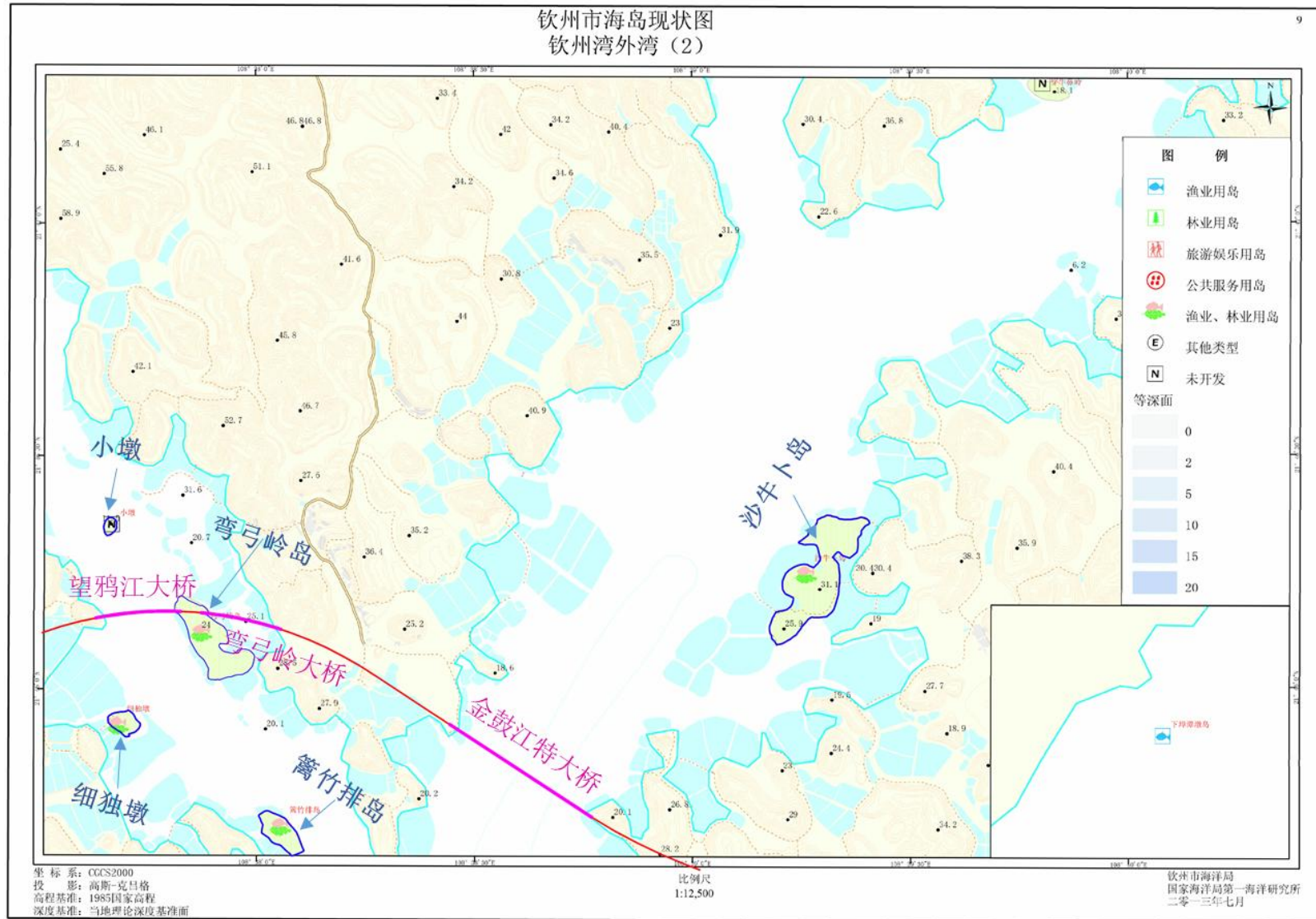


图 5.3-17 项目周边海岛分布

根据《钦州市海岛保护规划（2012-2020年）》，5个海岛登记情况见下表。

表 5.3-3 无居民海岛分类登记

岛名	海岛分类	面积 (m ²)	岸线长度 (m)	海岛及其周边海域自然属性	保护和利用现状	规划内容	备注
沙牛卜岛	工业交通通用岛	85556	1768	基岩岛，呈不规则长形，东北—西南走向，中间高，两头低。底层由白色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	已开发。岛周围建有虾塘数处，塘坝为石头泥土筑成，虾塘边上有一栋二层平房。岛坡上有大片人工种植的桉树林。岛上有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电。海岛东面虾塘与陆地相连	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	中马工业园
小墩	工业交通通用岛、旅游娱乐用岛	2713	192	基岩岛，呈圆形，底层由粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有杂草、松树。低潮时，周围为干出泥滩，长有红树林。附近海域产鲷	未开发	积极发展观光旅游业，支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
弯弓岭岛	工业交通通用岛	46129	1114	基岩岛，海岛形状近似“匕”字形，西北—东南走向。底层由红色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树、杂草。附近海域盛产青蟹、泥丁（泥虫、可口革囊星虫）、鲷等	已开发。海岛南部开辟有养殖池塘，附近有渔业用房一间。岛坡上有大片人工种植的桉树林。岛上有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
细独墩	工业交通通用岛	8630	362	基岩岛，海岛略呈锥形，东西走向，东高西低。底层由粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	已开发。海岛周边开辟有养殖池塘，附近有渔业用房一间。岛坡上有大片人工种植的桉树林	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛	
篱竹排岛	工业交通通用岛	16650	546	基岩岛，东南—西北走向，底层由白色粉砂岩构成。石质岸。表层为黄砂粘土，长有松树。附近海域产鲷、鲷等	岛周围建有虾塘一处，附近有渔业用房一间。附近海域有浮排。岛坡上种有大片桉树林。岛上立有高压线塔架一座。有电线杆拉电设备，架空电缆大陆引电	支持开展城镇及工业建设，严格控制填海连岛，保护岛上的电力设施	

5.3.13.7 输电线路塔

本项目涉海大桥周边分布有电线塔，分属于6条线路，各电线塔具体情况见下表。

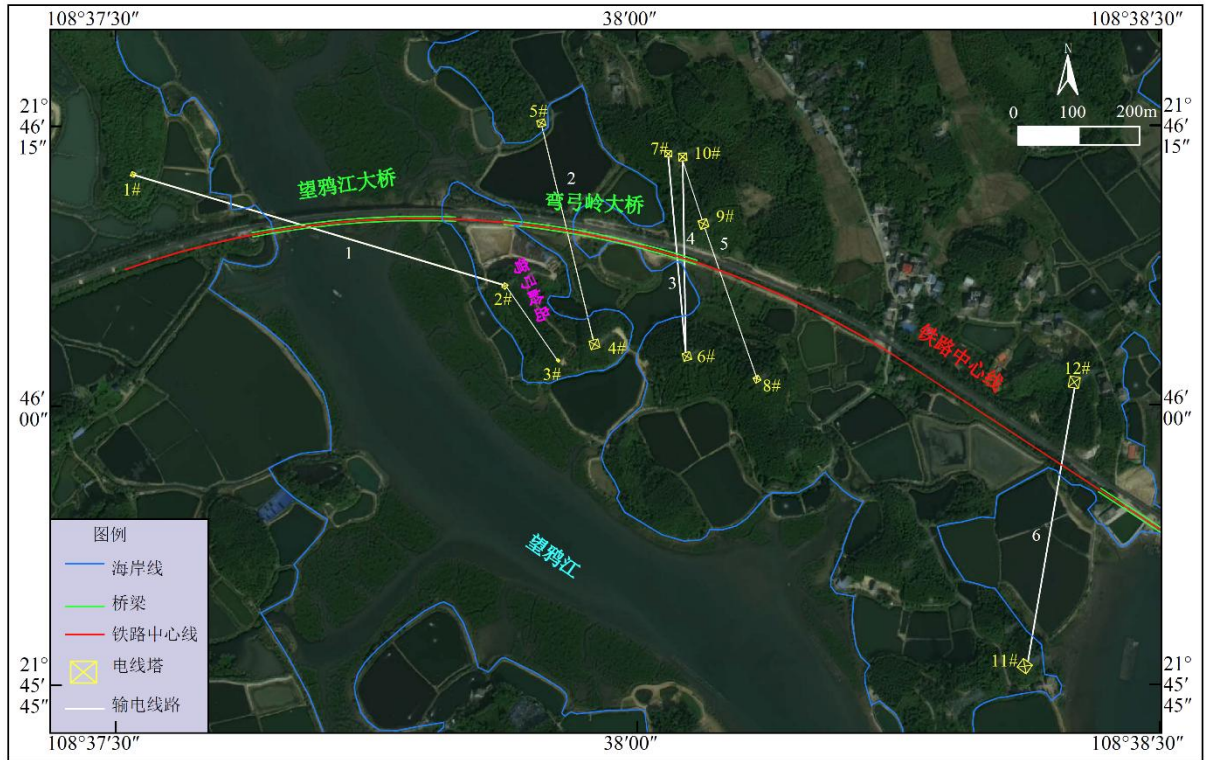


图 5.3-18 涉海大桥周边电线塔分布情况

表 5.3-4 涉海大桥周边电线塔情况一览表

线路编号	线路名称	与本项目交叉处电线标高 (m)	线塔编号	线塔高度 (m)
1	220kV 港口变一中石油线	33.76	1#	44.89
			2#	45.54
			3#	-
2	500kV 钦久乙线	38.26	4#	65.57
			5#	66.97
3	220Kv 久港 II 线	40.93	6#	40.29
			7#	31.75
5	220Kv 久港 III 线	45.41	8#	39.65
			9#	40.11
			10#	40.47
6	500kV 钦久甲线	48.28	11#	64.69
			12#	72.4
4	220kv 港亚线	37.81	6#-10#	-

机务折返段南侧为一排 10kV 电线塔，均为同一线路 10kV 三墩IV线，单个线塔塔基占地为 3.3m²，有一座位于本项目申请用海区域内。

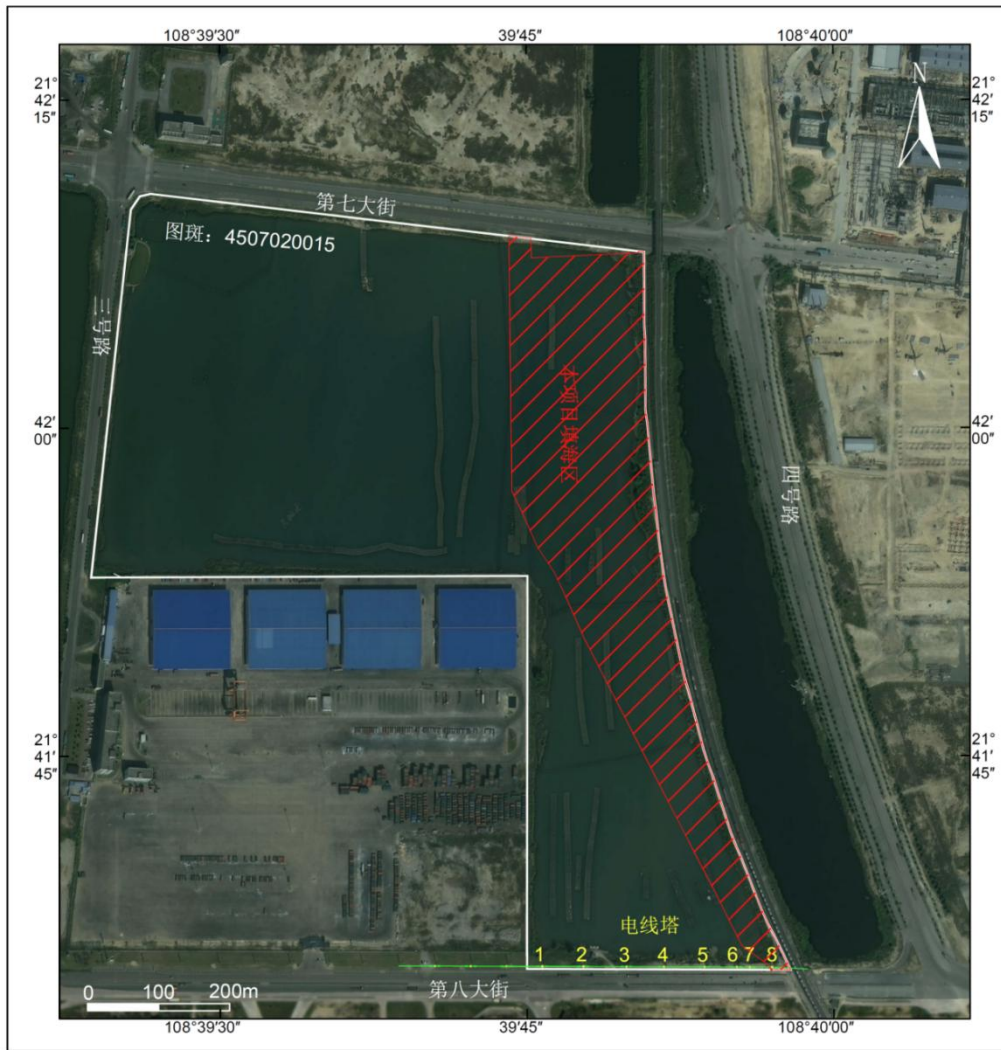


图 5.3-20 机务折返段周边电线塔现状

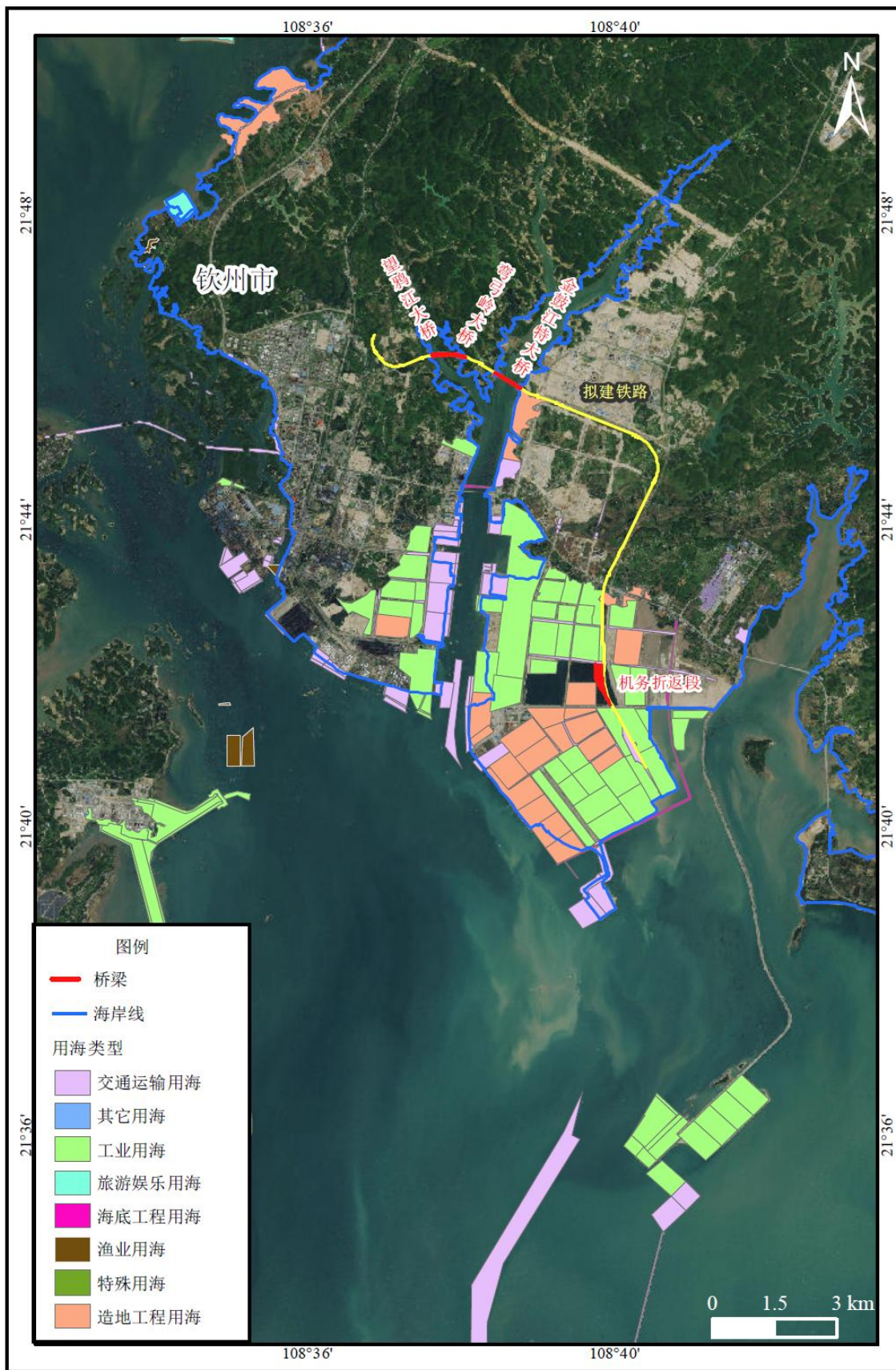


图 5.3-21 工程周边海域开发利用现状

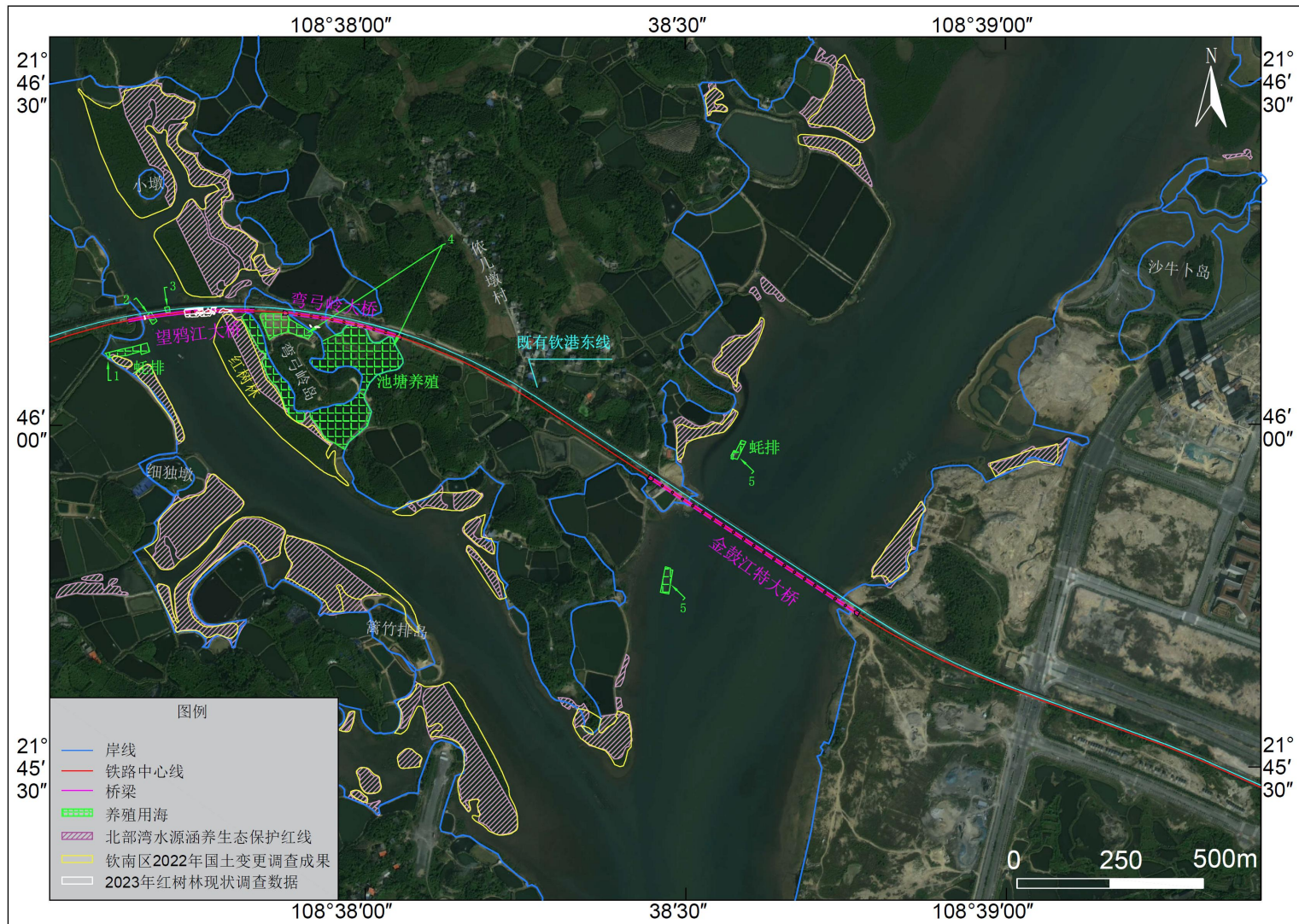


图 5.3-22 涉海大桥周边海域使用现状（红树林、养殖用海、红线区）

表 5.3-5 涉海大桥周边养殖情况表

编号	使用权人	养殖活动	备注
1	刘权尤	蚝排	未确权
2	刘日起	蚝排	未确权
3	刘齐尤	蚝排	未确权
4	刘喜猷	围塘	未确权
5	刘驰尤	蚝排	未确权

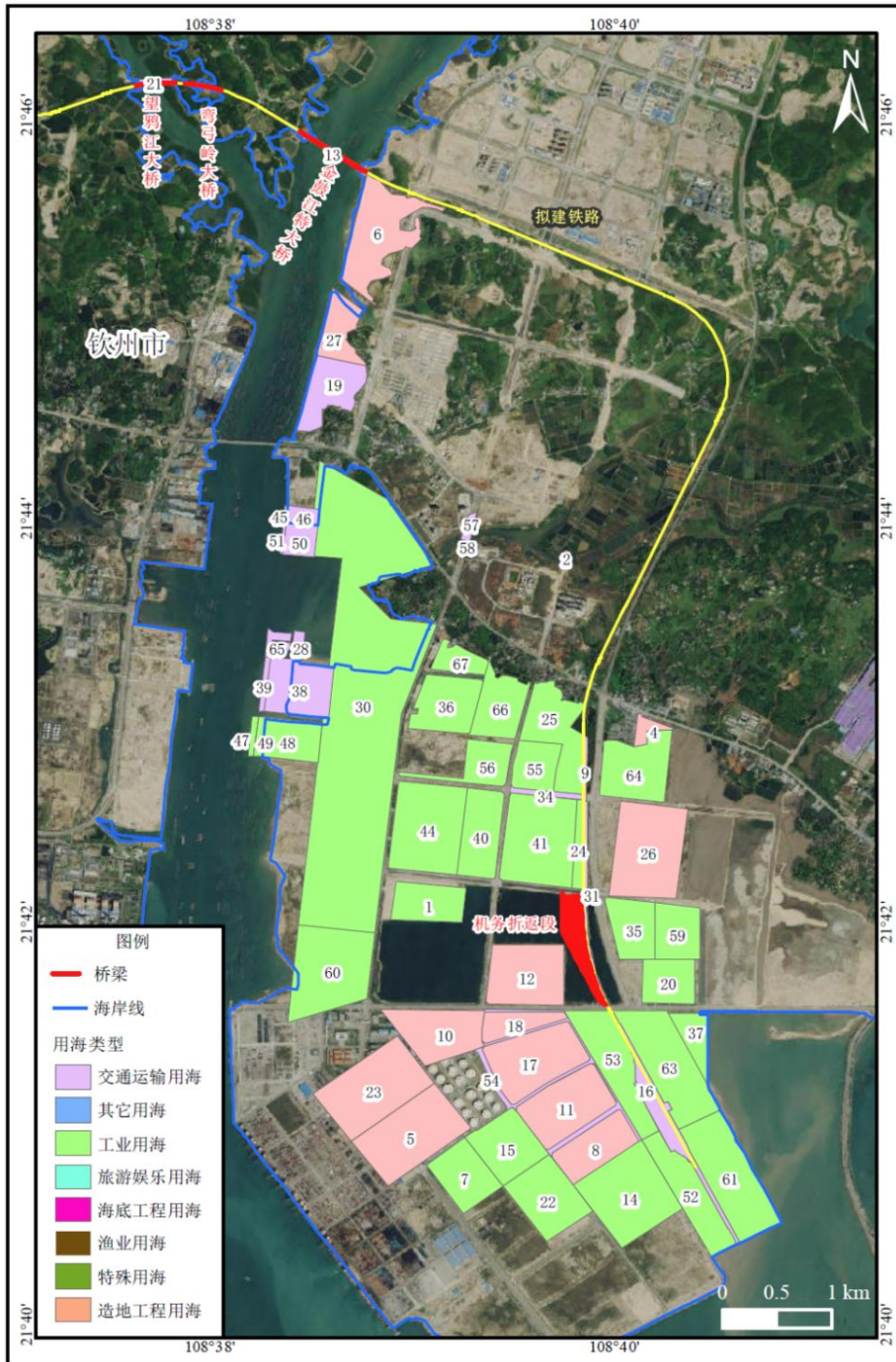


图 5.3-23 工程周边海域开发利用现状（局部放大）

表 5.3-6 项目周边海域使用权属信息表

编号	项目名称	使用权人	用海面积 (公顷)	用海期限		用海类型	用海方式
				起始 日	终止 日		
1	广西创大汽车交易中心项目	广西创大矿业投资集团有限公司	20.0879	2013-01-30	2063-01-29	其它工业用海	建设填海造地
2	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪三号路北段工程(滨海公路-第二大街)	广西钦州临海工业投资有限责任公司	3.7531	2014-08-05	2054-08-04	路桥用海	建设填海造地
3	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪三号路北段工程(滨海公路-第二大街)	广西钦州临海工业投资有限责任公司	3.7531	2014-08-05	2054-08-04	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
4	钦州港临海工业生活配套服务基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	19.6137	2009-12-22	2059-12-21	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
5	钦州港远洋加工区项目	钦州市开发投资有限公司	46.33	2006-06-19	2056-06-18	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
6	钦州港金鼓江东岸大型临海工业综合配套服务区项目	钦州市天然泰投资有限公司	41.6214	2010-01-14	2060-01-13	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
7	钦州保税港区港利物流中心项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	22.8682	2010-06-11	2060-06-10	其它工业用海	建设填海造地
8	浩宏石化仓储中转基地项目	广西临海工业投资有限责任公司	24.5745	2010-03-17	2060-03-16	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
9	钦州临海园区地方铁路支线大榄坪至保税港区段项目	广西铁路投资(集团)有限公司	26.1318	2010-07-19	2060-07-18	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
10	钦州保税港区综合服务区项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	30.8477	2009-11-25	2059-11-24	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
11	宏达石化物流储备中心项目	广西临海工业投资有限责任公司	39.5507	2010-03-17	2060-03-16	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
12	钦州保税港区祥龙配套物流园区	广西钦州祥龙物流有限公司	35.3282	2009-11-25	2059-11-24	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
13	广西钦州临海园区地方铁路支线钦州港至大榄坪段工程	广西沿海铁路股份有限公司	3.238	2008-12-01	2058-11-30	路桥用海	建设填海造地
14	钦州保税港区港润无公害蔬菜加工项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	48.5036	2010-09-09	2060-09-08	其它工业用海	建设填海造地
15	钦州保税港区安达物流基地项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	27.1672	2010-06-11	2060-06-10	其它工业用海	建设填海造地
16	钦州临海园区地方铁路支线大榄坪至保税港区段项目	广西铁路投资(集团)有限公司	26.1318	2010-07-19	2060-07-18	路桥用海	建设填海造地
17	利嘉石化仓储物流中心项目	广西临海工业投资有限责任公司	36.1721	2010-03-17	2060-03-16	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
18	钦州市瑞通石化产品中转基地	广西钦州临海工业投资有限责任公司	37.8745	2009-11-25	2059-11-24	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
19	钦州港大型临海工业综合配套服务(一区)	广西创鑫建设投资有限公司	24.09	2008-05-16	2058-05-16	港口用海	建设填海造地
20	钦州市大榄坪工业区污水处理厂项目	广西北投水务有限公司	18.592	2009-05-21	2059-05-20	其它工业用海	建设填海造地
21	广西钦州临海园区地方铁路支线钦州港至大榄坪段工程	广西沿海铁路股份有限公司	3.238	2008-12-01	2058-11-30	路桥用海	建设填海造地
22	钦州保税港区宏能生物降解餐具生产线项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	30.8813	2010-06-11	2060-06-10	其它工业用海	建设填海造地
23	钦州港金榄加工区项目	钦州市开发投资有限公司	48.87	2006-06-02	2056-06-01	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
24	大榄坪综合物流加工区劳动与就业服务中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	5.77	2014-01-23	2064-01-22	其它工业用海	建设填海造地
25	广大汽车配件加工基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	31.9734	2014-01-23	2064-01-22	其它工业用海	建设填海造地
26	钦州市恒新镍业有限公司一期(含镍金属 5000t/a)镍铁项目	钦州市恒新镍业有限公司	49.211	2008-05-19	2058-05-18	城镇建设填海造地用海	建设填海造地

表 5.3-6 项目周边海域使用权属信息表

编号	项目名称	使用权人	用海面积 (公顷)	用海期限		用海类型	用海方式
				起始 日	终止 日		
27	钦州港临海工业综合配套服务基地	钦州市恒汇置业有限公司	16.733	2008-05-16	2058-05-15	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
28	钦州港大榄坪拖轮基地项目	钦州市港口(集团)有限责任公司	8.2287	2018-08-09	2068-08-08	港口用海	建设填海造地
29	邓志君、吴瑞英-围海养殖	邓志君、吴瑞英	2.0993	2019-01-01	2023-12-31	围海养殖用海	围海养殖
30	广西钦州港再生金属资源回收加工基地	钦州市港口建设投资有限公司	276.08	2007-02-16	2057-02-16	其它工业用海	建设填海造地
31	钦州港大榄坪工业区第七大街项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	19.4032	2011-04-18	2061-04-17	路桥用海	建设填海造地
32	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	钦州市海洋研究开发中心	18.5697	2011-01-13	2061-01-12	海岸防护工程用海	非透水构筑物
33	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	钦州市海洋研究开发中心	18.5697	2011-01-13	2061-01-12	旅游基础设施用海	建设填海造地
34	钦州港大榄坪工业区第六大街项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	15.188	2011-04-18	2061-04-17	路桥用海	建设填海造地
35	斗山机械配套零部件生产基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	19.6422	2011-12-15	2061-12-14	其它工业用海	建设填海造地
36	钦州恒伟铝材加工项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	26.0398	2015-03-03	2065-03-02	其它工业用海	建设填海造地
37	集装箱 CFS 物流项目	钦州北部湾港务投资有限公司	11.8091	2018-03-07	2068-03-06	其它工业用海	建设填海造地
38	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾华东重工有限公司	29.3728	2015-03-03	2065-03-02	港口用海	建设填海造地
39	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾华东重工有限公司	29.3728	2015-03-03	2065-03-02	港口用海	港池、蓄水等
40	钦州港利达仓储中心项目	广西钦州临港石化产业园开发投资有限公司	26.3008	2012-06-26	2062-06-25	其它工业用海	建设填海造地
41	钦州港金成综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	48.7862	2012-06-26	2062-06-25	其它工业用海	建设填海造地
42	防城港市港口区沙螺寮海堤工程	防城港市港口区水利局	4.7331	2013-03-18	2053-03-17	海岸防护工程用海	非透水构筑物
43	钦州港龙径大道(还珠西大街至逸仙路)项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	9.7866	2012-06-26	2062-06-25	路桥用海	建设填海造地
44	钦州港桂通综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	47.5537	2012-06-26	2062-06-25	其它工业用海	建设填海造地
45	钦州港航标设施补点建设工程	广东海事局北海航标处	4.5244	2011-05-06	2061-05-05	港口用海	港池、蓄水等
46	钦州港航标设施补点建设工程	广东海事局北海航标处	4.5244	2011-05-06	2061-05-05	港口用海	建设填海造地
47	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	41.59	2008-03-18	2057-12-30	其它工业用海	港池、蓄水等
48	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	41.59	2008-03-18	2057-12-30	其它工业用海	建设填海造地
49	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	41.59	2008-03-18	2057-12-30	其它工业用海	建设填海造地
50	钦州港港口管理基地	钦州市港口管理局	8.7844	2013-07-11	2053-07-10	港口用海	建设填海造地
51	钦州港港口管理基地	钦州市港口管理局	8.7844	2013-07-11	2053-07-10	港口用海	港池、蓄水等

表 5.3-6 项目周边海域使用权属信息表

编号	项目名称	使用权人	用海面积 (公顷)	用海期限		用海类型	用海方式
				起始 日	终止 日		
52	钦州港利祥仓储物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	29.3117	2013-07-25	2063-07-24	其它工业用海	建设填海造地
53	钦州港桂元综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	32.7388	2013-07-02	2063-07-01	其它工业用海	建设填海造地
54	中石油国际原油储备库配套路网项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	13.6983	2014-01-23	2054-01-22	路桥用海	建设填海造地
55	大榄坪综合物流加工区汽车城配套服务中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	16.1552	2014-01-23	2064-01-22	其它工业用海	建设填海造地
56	大榄坪综合物流加工区汽车综合服务区项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	16.8106	2014-01-23	2064-01-22	其它工业用海	建设填海造地
57	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪二号路北段工程(滨海公路-第二大街)	广西钦州临海工业投资有限责任公司	2.5254	2015-02-11	2055-02-10	路桥用海	建设填海造地
58	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪二号路北段工程(滨海公路-第二大街)	广西钦州临海工业投资有限责任公司	2.5254	2015-02-11	2055-02-10	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
59	钦州港机配零件生产基地项目	广西钦州临港石化产业园开发投资有限公司	19.3799	2015-10-21	2065-10-20	其它工业用海	建设填海造地
60	钦州港振海综合物流中心	钦州市港口建设投资有限公司	49.1333	2005-05-13	2055-05-12	其它工业用海	建设填海造地
61	钦州港华兴仓储物流中心项目	钦州北部湾港务投资有限公司	47.9773	2016-01-25	2066-01-24	其它工业用海	建设填海造地
62	兰州至海口高速广西钦州至北海段(牛骨港一桥)改扩建工程项目	广西北部湾投资集团有限公司	0.19	2020-03-04	2060-03-03	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
63	钦州港桂腾仓储物流中心项目	钦州北部湾港务投资有限公司	45.3256	2016-02-22	2066-02-21	其它工业用海	建设填海造地
64	钦州港恒通农机组装配送项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	31.7957	2016-06-21	2066-06-20	其它工业用海	建设填海造地
65	钦州港大榄坪拖轮基地项目	钦州市港口(集团)有限公司	8.2287	2018-08-09	2068-08-08	港口用海	港池、蓄水等
66	钦州鑫丰汽车配件加工基地项目	钦州北部湾港务投资有限公司	22.3184	2018-04-28	2068-04-27	其它工业用海	建设填海造地
67	兆丰集装箱外堆修造中心项目	钦州兆丰集装箱修造有限公司	9.639	2017-05-10	2067-05-09	其它工业用海	建设填海造地

5.3.14 弯弓岭岛现状调查

本节内容引自《钦州市弯弓岭岛保护和利用规划》(2023年6月,钦州市海洋局)。

(1) 岸线资源

根据《全国海岸线修测技术规程》(2019年),自然岸线主要包括基岩岸线、砂质岸线、泥质岸线、生物岸线等原生岸线;人工岸线主要包括填海造地、围海和构筑物三类工程形成的人工岸线。弯弓岭岛岸线长度约1140m,其中,自然岸线主要是生物岸线,集中分布于岛北侧,长度156m;人工岸线主要是由围海养殖形成,长度984m。



图 5.3-24 弯弓岭岛岸线分布图

(2) 周边水深

弯弓岭岛位于望鸦江东岸，周边水深见下图（85 高程）。

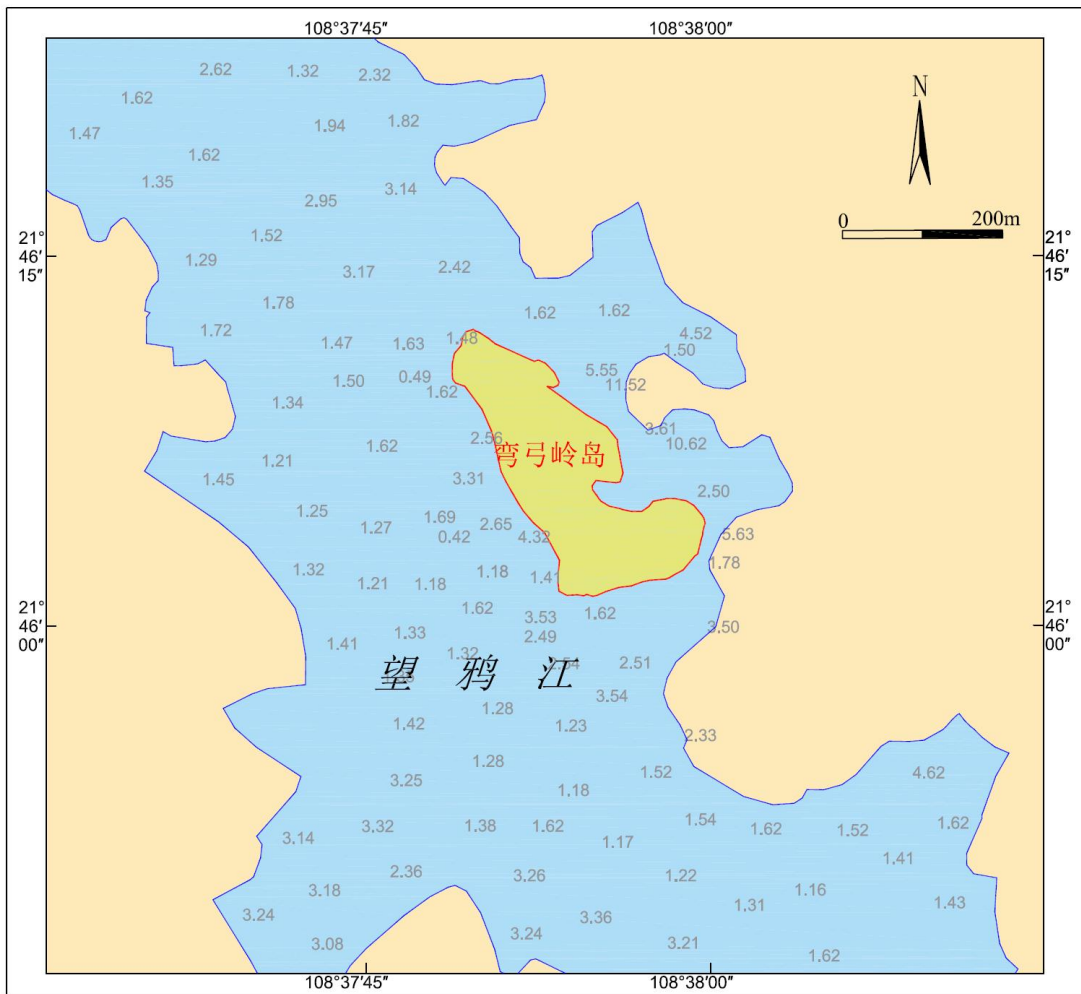


图 5.3-25 弯弓岭岛周边水深图

(3) 植物资源概况

弯弓岭岛植被覆盖率大约为 71%，在岛坡上以人工种植桉树为优势，高 10-13 米，盖度达 70%；西北角有人工马尾松林，高 7-9 米，盖度 70%，覆盖度 10%，林下灌丛有铁芒箕，平均高 0.5 米，盖度 60%；盐肤木幼树，盖度 5%，平均高 0.5 米。

人工林缘灌丛覆盖度高达 20%，灌丛优势种有野牡丹、岗捻、小叶红叶藤等，盖度 90%，灌丛间零星分布着鸭脚木、山蒲桃、假苹婆、盐肤木等小乔木；草丛以铁芒箕群落和乌毛蕨群落为优势种，其中铁芒箕高 0.5-0.7 米，盖度 60%，乌毛蕨高 0.4-0.6 米，盖度 20%。人工种植树种有荔枝、龙眼、异木棉。

从岭丘到潮间带，具有陆生到水生的植被分布梯度。弯弓岭岛西侧望鸦江上分布着红树林。红树林群落类型为白骨壤-秋茄+桐花树群落，群落总盖度 90%，上层白骨壤平均高 4.5 米，盖度 20%；下层为秋茄和桐花树，其中秋茄高 1.8 米-2 米，盖度 20%；

桐花树高 1.5-2 米，盖度 80%。海岛岸边零星分布着海漆、卤蕨等红树植物。在潮上带分布着半红树和耐盐的植物有匍匐生长在砂质海滩的厚藤、海刀豆，也有灌丛状的草海桐、苦郎树；还有聚集生长的小乔木黄槿群落，高 4-5 米，盖度高达 70%。

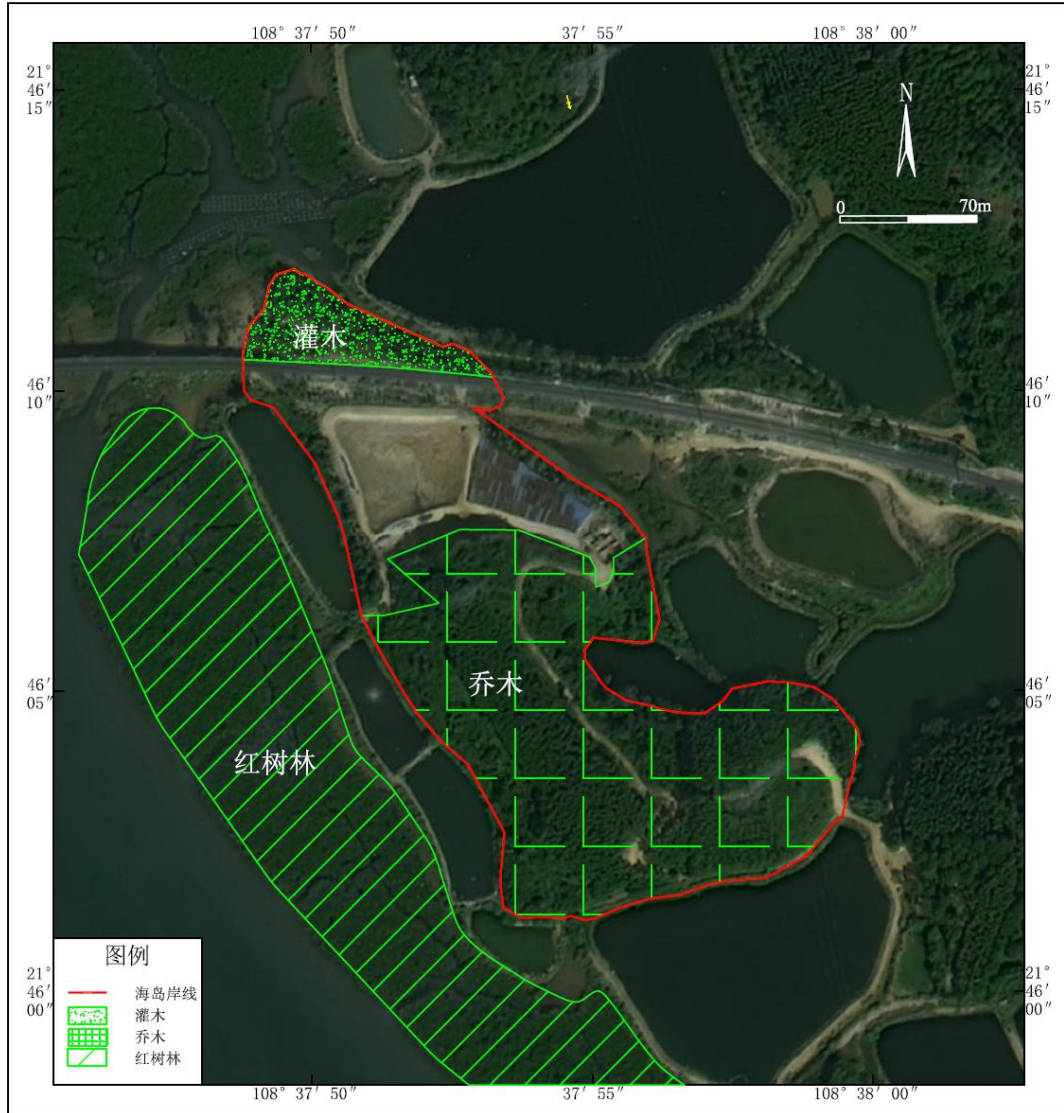


图 5.3-26 海岛植被分布图



图 5.3-27 海岛植被分布情况



粗叶榕



鹅掌柴



人工桉树林



山菅兰



野牡丹



蔓九节

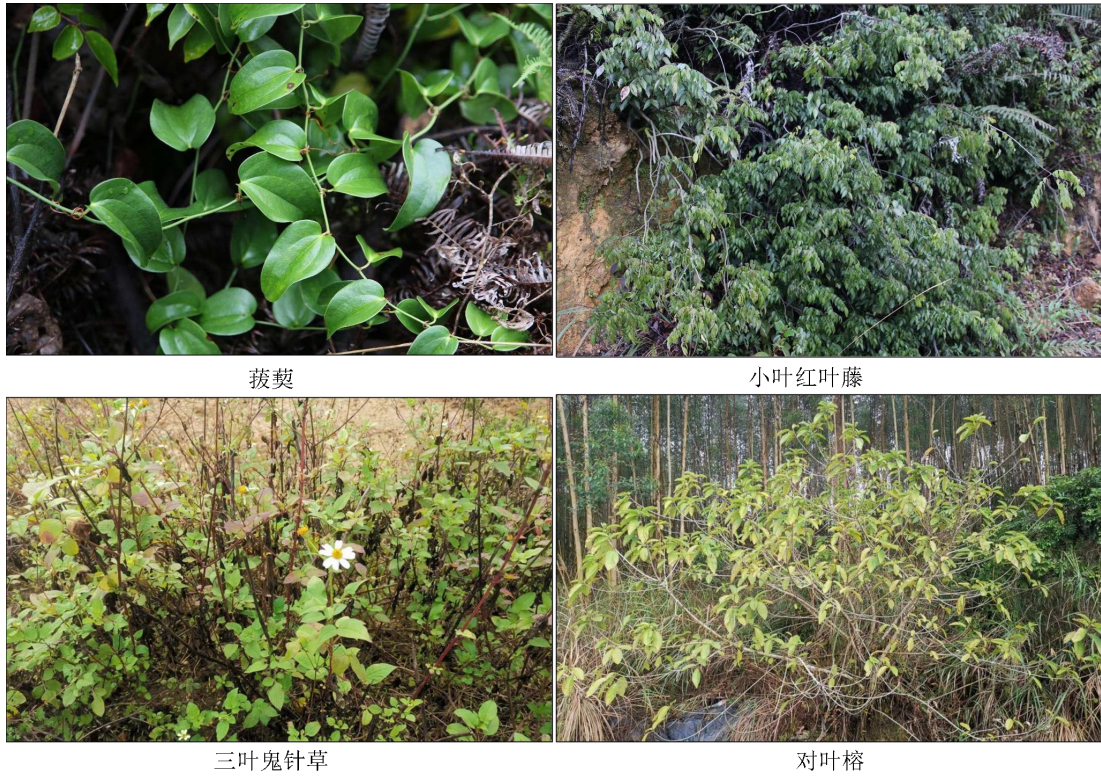


图 5.3-28 岛上部分植物现状图



图 5.3-29 落潮时的红树林群落

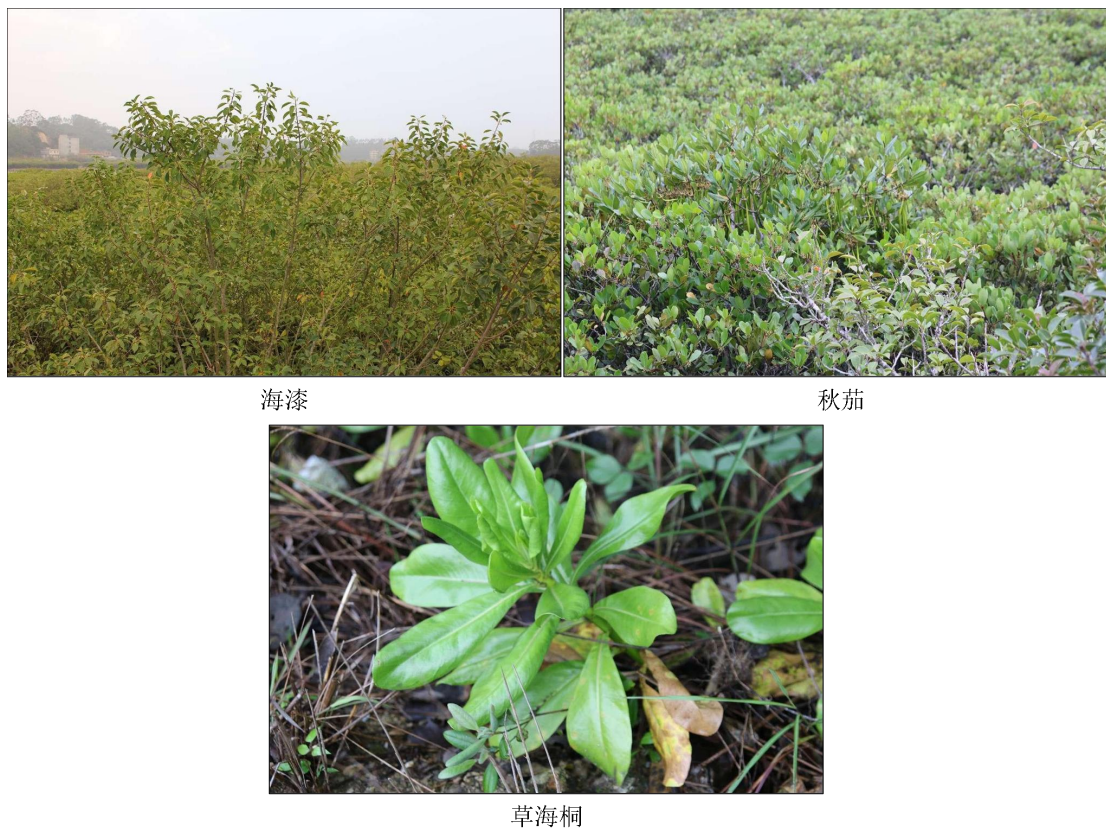


图 5.3-30 红树植物

(4) 动物资源概况

海岛周边常见活动的鸟类有小白鹭，苍鹭、池鹭、普通翠鸟、山斑鸠；爬行动物有滑鼠蛇；哺乳动物有老鼠；红树林滩涂常见动物有弹涂鱼、弧边招潮蟹、蟹守螺、熊本牡蛎、香港牡蛎等。

5.3.15 北部湾水源涵养生态保护红线

本项目拟建大桥周边分布有北部湾水源涵养生态保护红线，大桥桥面离红线区距离 0.4m，施工栈桥桥面离红线区最近距离 1.5m。

5.4 海洋环境质量现状调查与评价

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）判定本项目海洋生态环境影响评价等级为一级，根据要求，1 级评价项目和特大型建设项目的生物现状调查内容应根据建设项目所在区域的环境特征和环境影响评价的要求，选择下列的全部或部分项目，海域细菌(包括粪大肠杆菌、异养细菌、弧菌等)、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物(含污损生物)、游泳动物、鱼卵仔鱼等种

类与数量，重要经济生物体内重金属及石油烃的含量，激素、贝毒、农药含量等。

本项目叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物现状调查见 5.4.4 节海洋生态环境现状调查与评价，游泳动物（鱼类、蟹类、虾类、口足类、头足类、其他）及鱼卵仔鱼现状调查见 5.4.6 节渔业资源调查。

5.4.1 水文动力环境现状调查与评价

5.4.1.1 调查概况

调查单位：广西科学院

调查时间：2022 年 5 月 21~5 月 29 日（春季）；2022 年 7 月 30 日~8 月 7 日（夏季）

调查内容：

- (1) 工程附近海域布置 4 个潮位测点，与潮流开展同步潮位观测；
- (2) 工程附近海域布置 11 个流速流向测点，在大、小潮期间开展流速流向观测。

海流调查站位见下表。

表 5.4-1 海流调查点位坐标

测站	测量内容	经度	纬度
S1	潮位	108°27'24.65"	21°51'47.59"
S2	潮位	108°35'29.09"	21°51'6.82"
S3	潮位	108°37'0.07"	21°41'51.18"
S4	潮位	108°44'59.94"	21°36'14.28"
L1	流速、流向	108°27'43.78"	21°53'40.76"
L2	流速、流向	108°27'54.00"	21°52'44.00"
L3	流速、流向	108°27'59.21"	21°50'57.69"
L4	流速、流向	108°29'54.05"	21°49'31.15"
L5	流速、流向	108°30'48.17"	21°48'51.65"
L6d/L6	流速、流向	108°30'54.19"/108°33'25.61"	21°47'35.95"/21°48'17.55"
L7	流速、流向	108°34'31.49"	21°48'55.69"
L8	流速、流向	108°38'07.61"	21°44'02.21"
L9	流速、流向	108°35'19.52"	21°41'03.89"
L10	流速、流向	108°36'32.16"	21°35'06.66"
L11	流速、流向	108°42'23.33"	21°34'47.12"

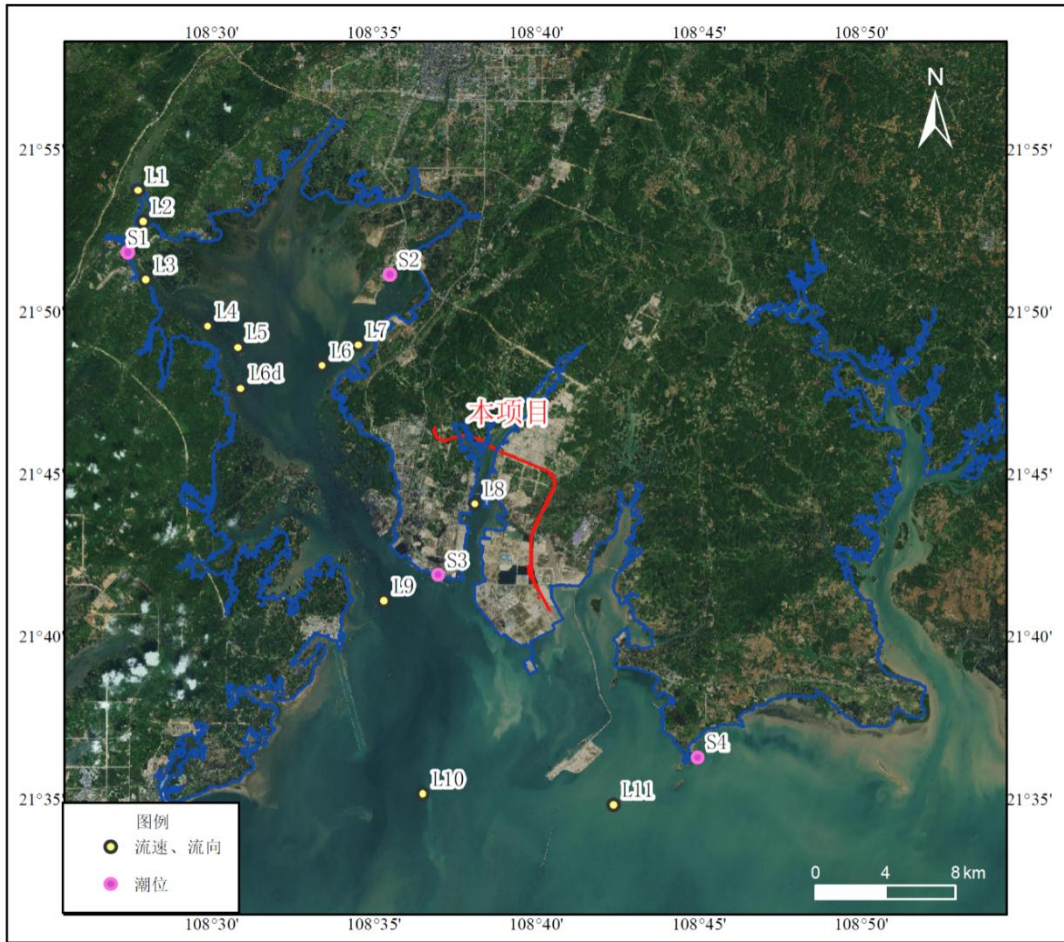


图 5.4-1 海流观测站位示意图

5.4.1.2 调查结果

(1) 春季调查结果

1) 海流特征

受地形影响，钦州湾内的潮流呈现明显的往复流特征，位于狭窄航道处的流速相对较大；靠近钦州湾外湾的点如 L11，处于钦州湾与三娘湾潮流过渡区域，流态呈现旋转流特征。

2) 海流流速统计

大潮期间，L1 点最大流速为 61cm/s，此时为落潮，流向 156°；L2 点最大流速为 65cm/s，此时为落潮，流向 218°；L3 点最大流速为 66cm/s，此时为落潮，流向 136°；L4 点最大流速为 35cm/s，此时为涨潮，流向为 272°；L5 点最大流速为 64cm/s，此时为涨潮，流向为 36°；L6d 点最大流速为 70cm/s，此时为落潮，流向为 167°；L7 点最大流速为 131cm/s，此时为涨潮，流向为 19°；L8 点最大流速为 57.7cm/s，此时为落潮，流向为 190.5°；L9 点最大流速为 76cm/s，此时为落潮，流向为 176.3°；L10 点最大流速为 72.2cm/s，此时为

落潮，流向为 182.2°；L11 点最大流速为 43.5cm/s，此时为落潮，流向为 133.3°。

表 5.4-2 测点大潮表、底层及垂线平均最大流速统计表

潮期	站点		表层		底层		垂线平均		
			最大流速	对应流向	最大流速	对应流向	最大流速	对应流向	
			cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°	
5/21-22, 大潮	L1	涨潮	31	360	40	340	34	343	
		落潮	61	156	38	170	47	164	
	L2	涨潮	52	42	54	48	53	49	
		落潮	65	218	45	204	56	218	
	L3	涨潮	49	314	39	308	36	312	
		落潮	66	136	50	122	56	132	
	L4	涨潮	30	296	35	272	30	286	
		落潮	28	104	18	94	25	104	
	L5	涨潮	64	36	45	343	48	7	
		落潮	57	168	15	151	32	171	
	L6d	涨潮	48	347	41	328	52	343	
		落潮	70	167	69	173	67	173	
	L7	涨潮	131	21	119	17	126	20	
		落潮	73	195	63	195	68	190	
	L8	涨潮	56.3	14.6	48.7	342.2	47	351	
		落潮	57.7	190.5	38.5	192.0	48	189	
	5/21-22, 大潮	L9	涨潮	70.7	0.1	41.9	0.1	61.8	0.1
			落潮	76	176.3	46.1	192.1	64.0	190.5
L10		涨潮	54.8	2.9	34.8	2.9	46.8	2.8	
		落潮	72.2	182.2	44.2	184.7	63.3	180.8	
L11		涨潮	38.1	9.7	24.3	9.7	32.7	350.5	
		落潮	43.5	133.3	28.0	133.3	34.0	142.6	

小潮期间，L1 点最大流速为 41cm/s，此时为落潮，流向 172°；L2 点最大流速为 66cm/s，此时为落潮，流向 243°；L3 点最大流速为 43cm/s，此时为落潮，流向 138°；L4 点最大流速为 26cm/s，此时为涨潮，流向为 274°；L5 点最大流速为 39cm/s，此时为落潮，流向为 159°；L6 点最大流速为 108cm/s，此时为落潮，流向为 203°；L7 点最大流速为 88cm/s，此时为落潮，流向为 200°；L8 点最大流速为 37.6cm/s，此时为落潮，流向为 184.6°；L9 点最大流速为 50.1cm/s，此时为涨潮，流向为 330.2°；L10 点最大流速为 68.0cm/s，此时为落潮，流向为 189.1°；L11 点最大流速为 48.9cm/s，此时为落潮，流向为 196.5°。

表 5.4-3 测点小潮表、底层及垂线平均最大流速统计表

潮期	站点		表层		底层		垂线平均	
			最大流速	对应流向	最大流速	对应流向	最大流速	对应流向
			cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°
5/28-29, 小潮	L1	涨潮	31	340	26	338	25	347
		落潮	41	172	27	170	35	165
	L2	涨潮	44	58	35	64	38	55
		落潮	66	243	41	226	56	237
	L3	涨潮	25	322	21	304	22	308
		落潮	43	128	36	110	37	121
	L4	涨潮	22	300	26	274	21	289
		落潮	25	126	19	104	18	101
	L5	涨潮	18	298	11	325	12	339
		落潮	39	159	12	127	24	150
	L6	涨潮	39	52	50	8	40	17
		落潮	108	203	68	192	88	193
	L7	涨潮	66	29	63	7	63	13
		落潮	88	200	51	221	72	212
5/28-29, 小潮	L8	涨潮	36.6	16.9	28.2	337.5	28	33
		落潮	37.6	184.6	13.8	160.9	25	185
	L9	涨潮	50.1	330.2	30.1	330.2	43.1	333.4
		落潮	49.8	171.4	31.2	171.4	43.6	174.2
	L10	涨潮	63.3	20.3	39.8	20.3	55.4	19.6
		落潮	68.0	189.1	42.5	189.1	53.7	187.8
	L11	涨潮	39.1	329.0	24.9	329.0	36.6	324.7
		落潮	48.9	196.5	30.1	196.5	41.0	196.0

3) 海流在平面上的分布

2022年5月大、小潮调查期间 L1~L11 定点表层、底层以及垂线平均层潮流矢量图分别见下图。可以看出，L1 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向；L2 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向；L3 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向；L4 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向。L5 涨潮流主流向为 NNW 方向，落潮流主流向为 SSE 方向。大潮时，L6 涨潮流主流向为 NNW 方向，落潮流主流向为 SSE 方向；小潮时，因位置调整，L6 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向。L7 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向。L8 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L9 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L10 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L11 涨潮流主流向为 N 方向，落潮流主流向为 W 方向，呈

现旋转流特征。

总体来看，受地形影响，钦州湾内的潮流呈现明显的往复流特征，位于狭窄航道处的流速相对较大；靠近钦州湾外湾的点如 L11，处于钦州湾与三娘湾潮流过渡区域，流态呈现旋转流特征。

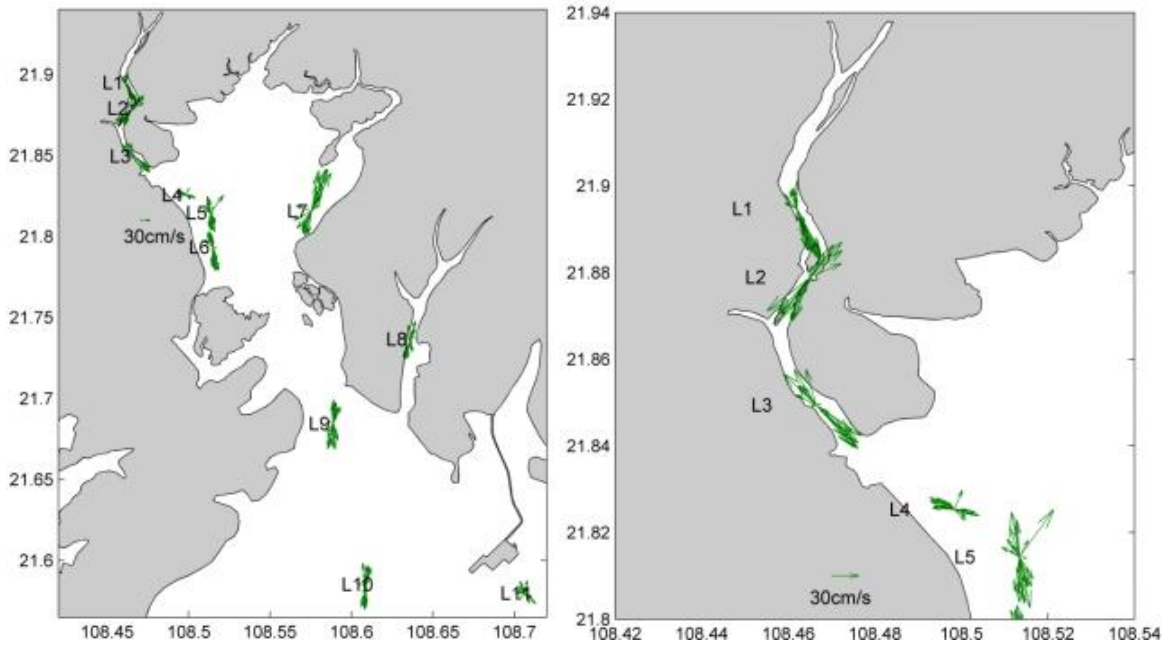


图 5.4-2 L1-L11 大潮流速流向矢量图（表层） L1-L5 大潮流速流向矢量图（表层）

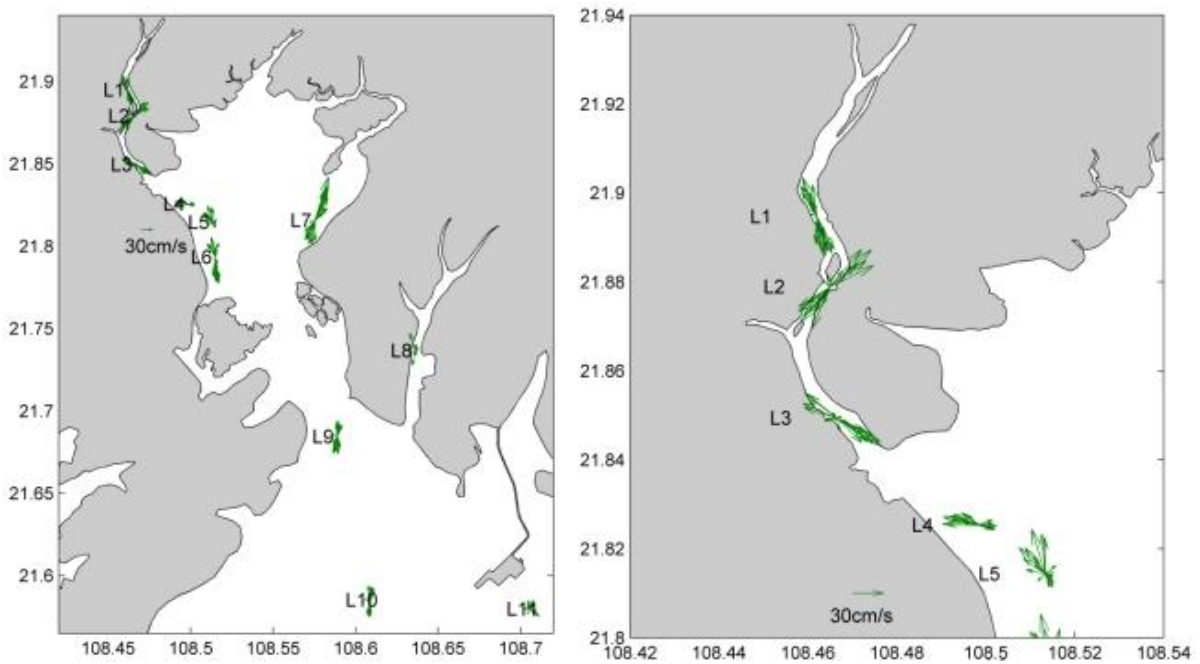


图 5.4-3 L1-L11 大潮流速流向矢量图（底层） L1-L5 大潮流速流向矢量图（底层）

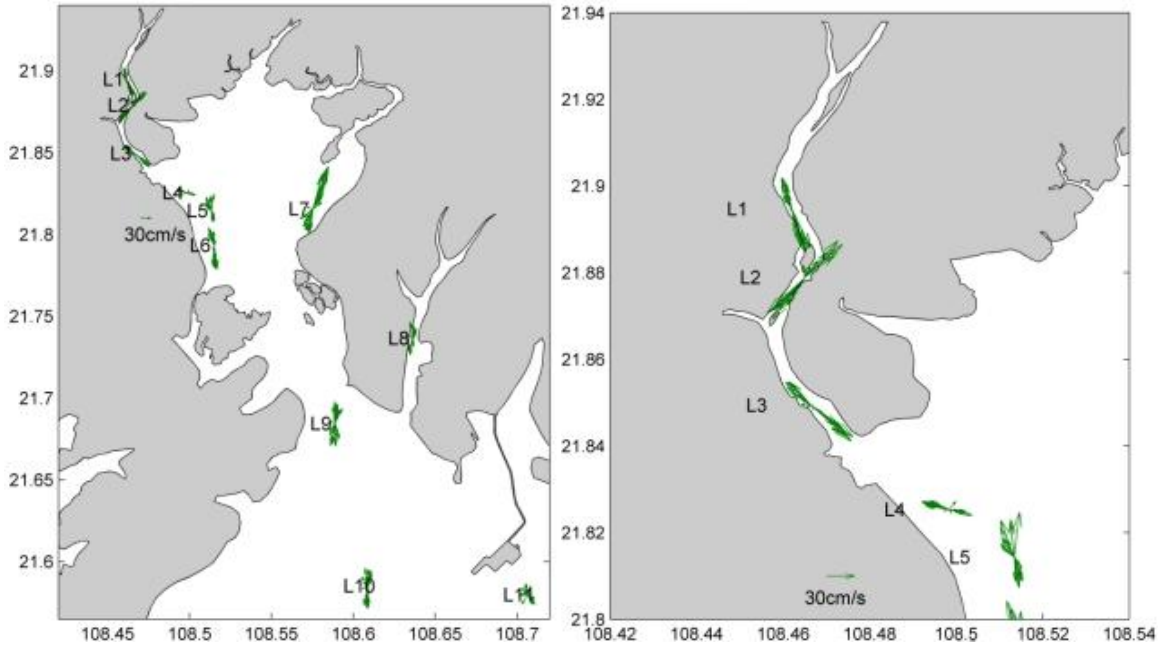


图 5.4-4 L1-L11 大潮流速流向矢量图（垂向平均） L1-L5 大潮流速流向矢量图（垂向平均）

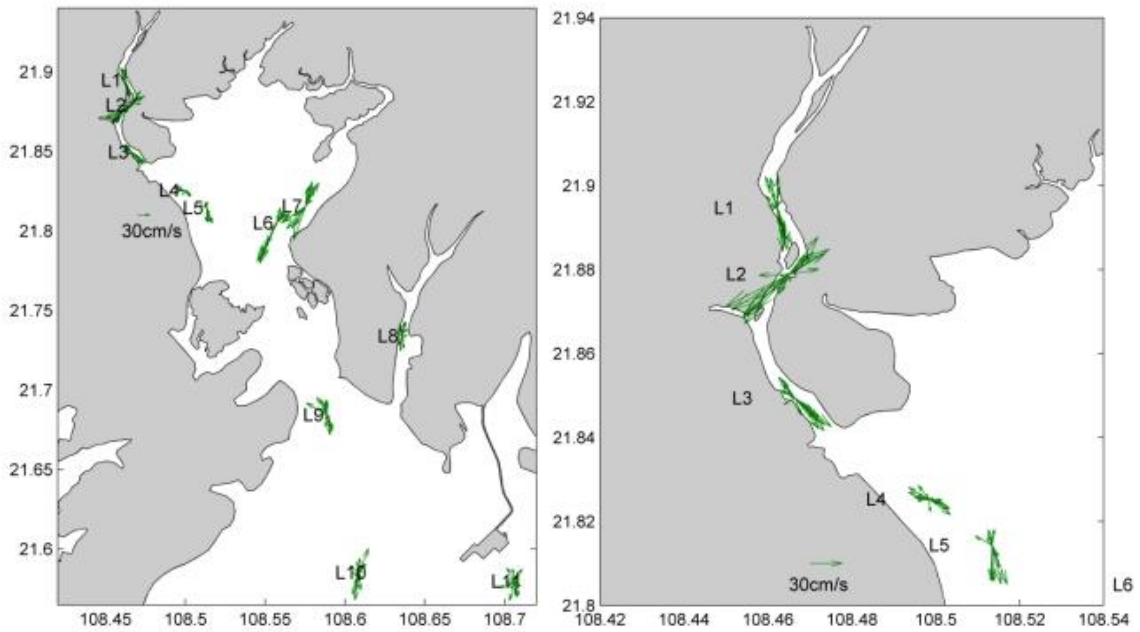


图 5.4-5 L1-L11 小潮流速流向矢量图（表层） L1-L5 小潮流速流向矢量图（表层）

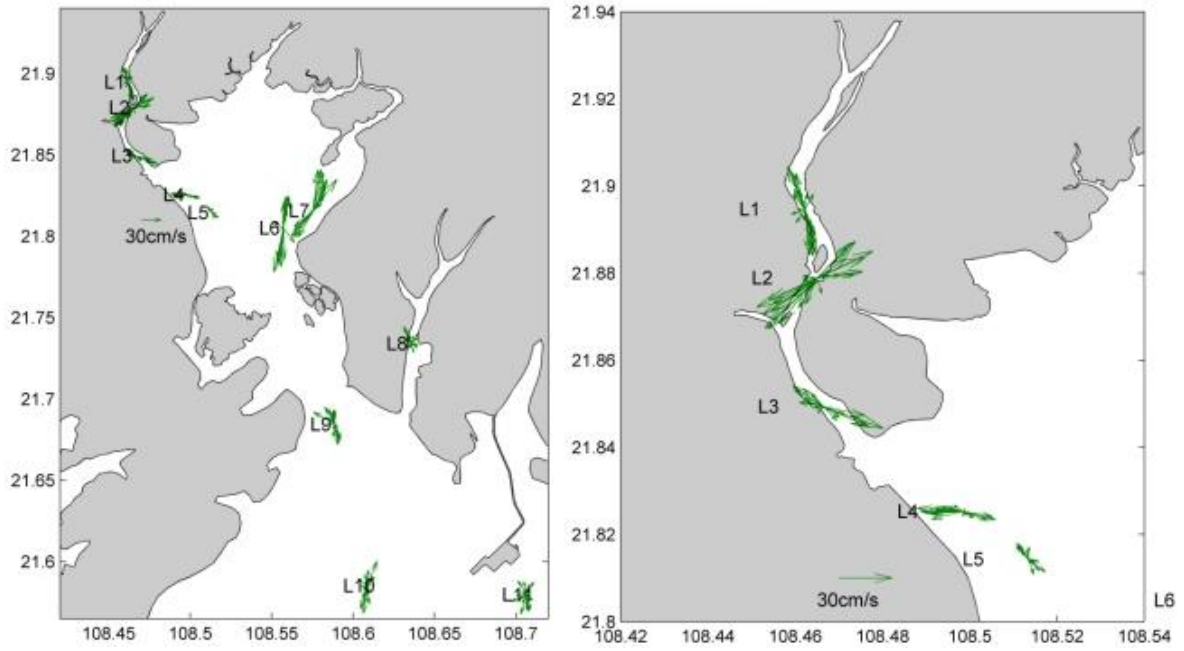


图 5.4-6 L1-L11 小潮流速流向矢量图（底层） L1-L5 小潮流速流向矢量图（底层）

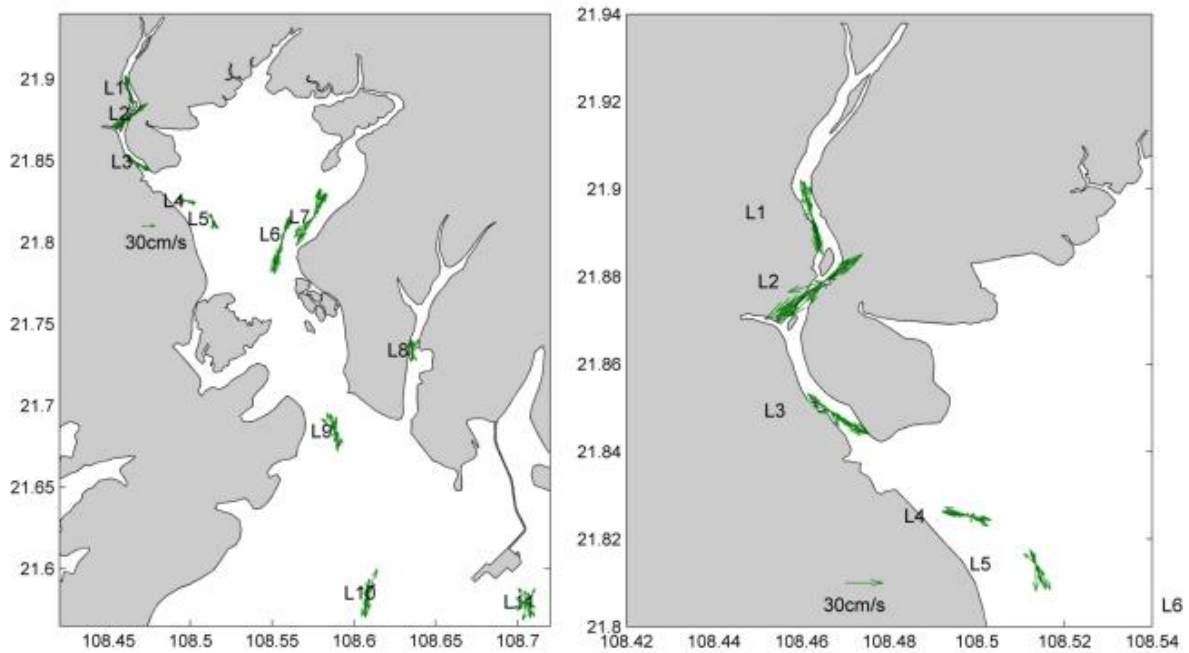


图 5.4-7 L1-L11 小潮流速流向矢量图（垂向平均） L1-L5 小潮流速流向矢量图（垂向平均）

(2) 夏季调查结果

1) 海流流速统计

对 L1-L11 定点流速的涨、落各层最大值进行统计，结果见下表。可以得出以下结论：

根据工程附近海域潮流观测的成果，大潮期间，L1 点最大流速为 79cm/s，为落潮，流向 149°；L2 点最大流速为 86cm/s，落潮，流向 242°；L3 点最大流速为 57cm/s，落潮，流向 127°；L4 点最大流速为 41cm/s，落潮，流向为 130°；L5 点最大流速为 51cm/s，落潮，流向为 152°；L6 点最大流速为 80cm/s，涨潮，流向为 8°；L7 点最大流速为 84cm/s，落潮，流向为 226°；L8 点最大流速为 59.0cm/s，落潮，流向为 193.3°；L9 点最大流速为 72.0cm/s，涨潮，流向为 355.2°；L10 点最大流速为 92.8cm/s，落潮，流向为 192.1°；L11 点最大流速为 26.3cm/s，落潮，流向为 211.9°。

表 5.4-4 测点大潮表、底层及垂线平均最大流速统计表

潮期	站点		表层		底层		垂线平均	
			最大流速	对应流向	最大流速	对应流向	最大流速	对应流向
			cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°
7/30-31, 大潮	L1	涨潮	22	351	37	338	29	342
		落潮	79	149	41	159	50	136
	L2	涨潮	40	50	43	54	45	53
		落潮	86	242	58	192	66	231
	L3	涨潮	19	318	24	296	18	319
		落潮	52	121	57	127	54	126
	L4	涨潮	26	271	21	268	25	269
		落潮	41	130	24	102	33	117
	L5	涨潮	32	342	26	314	26	331
		落潮	51	152	28	127	40	146
	L6	涨潮	58	30	80	8	61	19
		落潮	64	208	52	211	57	197
	L7	涨潮	77	38	60	58	70	47
		落潮	84	226	50	230	68	228
	L8	涨潮	49.0	32.5	24.6	335.5	28.7	9.1
		落潮	59.0	193.3	7.9	179.1	35.0	188.7
	L9	涨潮	72.0	355.2	49.1	333.0	61.2	357.5
		落潮	59.8	176.0	43.2	193.0	51.9	169.7
	L10	涨潮	60.7	28.4	42.1	65.1	47.6	8.2
		落潮	92.8	192.1	51.4	182.3	69.5	189.9
L11	涨潮	24.2	353.8	19.5	356.8	21.0	352.9	
	落潮	26.3	211.9	17.3	206.0	22.8	207.0	

小潮期间，L1 点最大流速为 53cm/s，落潮，流向 166°；L2 点最大流速为 55cm/s，落潮，流向 224°；L3 点最大流速为 67cm/s，落潮，流向 133°；L4 点最大流速为 25cm/s，落潮，流向为 132°；L5 点最大流速为 30cm/s，落潮，流向为 170°；L6 点最大流速

为 91cm/s，涨潮，流向为 44°；L7 点最大流速为 95cm/s，涨潮，流向为 60°；L8 点最大流速为 36.4 cm/s，落潮，流向为 186.6°；L9 点最大流速为 69.2 cm/s，涨潮，流向为 5.4°；L10 点最大流速为 60.1cm/s，落潮，流向为 200.2°；L11 点最大流速为 49.6 cm/s，落潮，流向为 245.3°。

表 5.4-5 测点小潮表、底层及垂线平均最大流速统计表

潮期	站点		表层		底层		垂线平均	
			最大流速	对应流向	最大流速	对应流向	最大流速	对应流向
			cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°
8/6-7, 小潮	L1	涨潮	32	338	22	350	25.0	338.5
		落潮	53	166	39	156	47.6	164.4
	L2	涨潮	47	58	42	64	38.7	66.1
		落潮	55	224	42	256	44.0	234.4
	L3	涨潮	20	312	15	312	13.6	321.4
		落潮	67	133	31	132	50.9	131.6
	L4	涨潮	25	278	23	310	24.6	283.6
		落潮	25	132	12	108	18.8	114.2
	L5	涨潮	25	354	16	321	23.2	346.6
		落潮	30	170	20	166	24.9	159.6
	L6	涨潮	91	44	87	35	88.6	33.7
		落潮	38	206	35	228	33.3	204.7
	L7	涨潮	95	60	67	40	74.3	36.5
		落潮	69	216	33	208	50.1	218.7
	L8	涨潮	33.1	348.8	24.9	328.5	27.8	341.7
		落潮	36.4	186.6	25.0	164.3	28.9	178.2
	L9	涨潮	69.2	5.4	42.8	5.4	56.1	14.9
		落潮	52.4	186.8	32.9	186.8	45.2	185.7
	L10	涨潮	48.6	359.3	35.1	3.8	43.4	359.8
		落潮	60.1	200.2	28.8	197.2	43.6	186.7
L11	涨潮	27.7	308.0	16.9	308.0	24.5	330.1	
	落潮	49.6	245.3	31.6	245.3	42.0	236.7	

2) 海流矢量分析

2022 年 7-8 月大、小潮调查期间 L1~L11 定点表层、底层以及垂线平均层潮流矢量图分别见下图。可以看出，L1 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向；L2 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向；L3 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向；L4 涨潮流主流向为 NW 方向，落潮流主流向为 SE 方向。L5 涨潮流主流向为 NNW 方向，落潮流主流向为 SSE 方向。L6 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向。L7 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方

向。L8 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L9 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L10 涨潮流主流向为 NNE 方向，落潮流主流向为 SSW 方向。L11 涨潮流主流向为 NE 方向，落潮流主流向为 SW 方向，呈现旋转流特征。

总体来看，受地形影响，钦州湾内的潮流呈现明显的往复流特征，位于狭窄航道处的流速相对较大；靠近钦州湾外湾的点如 L11，处于钦州湾与三娘湾潮流过渡区域，流态呈现旋转流特征。

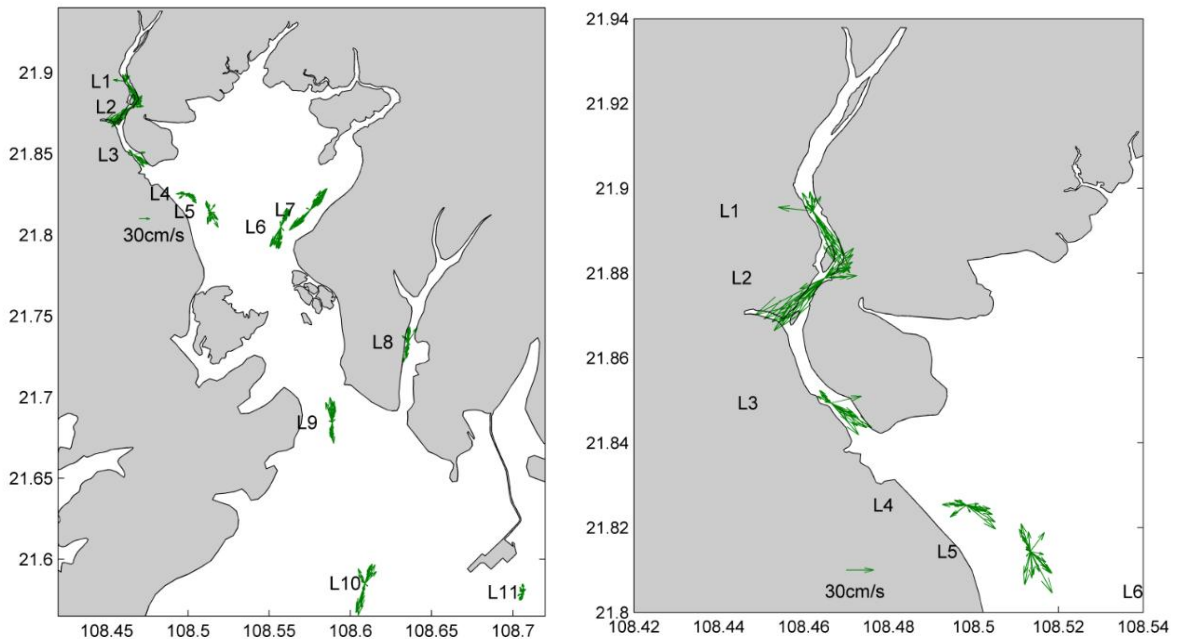


图 5.4-8 L1-L11 大潮流速流向矢量图（表层） L1-L5 大潮流速流向矢量图（表层）

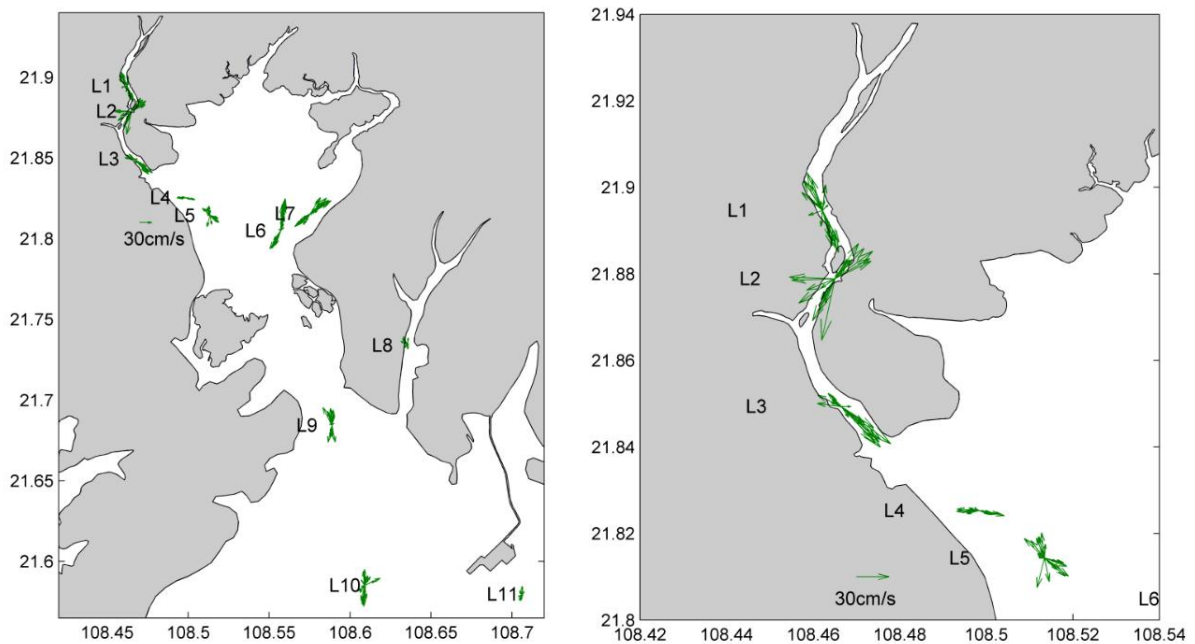


图 5.4-9 L1-L11 大潮流速流向矢量图（底层） L1-L5 大潮流速流向矢量图（底层）

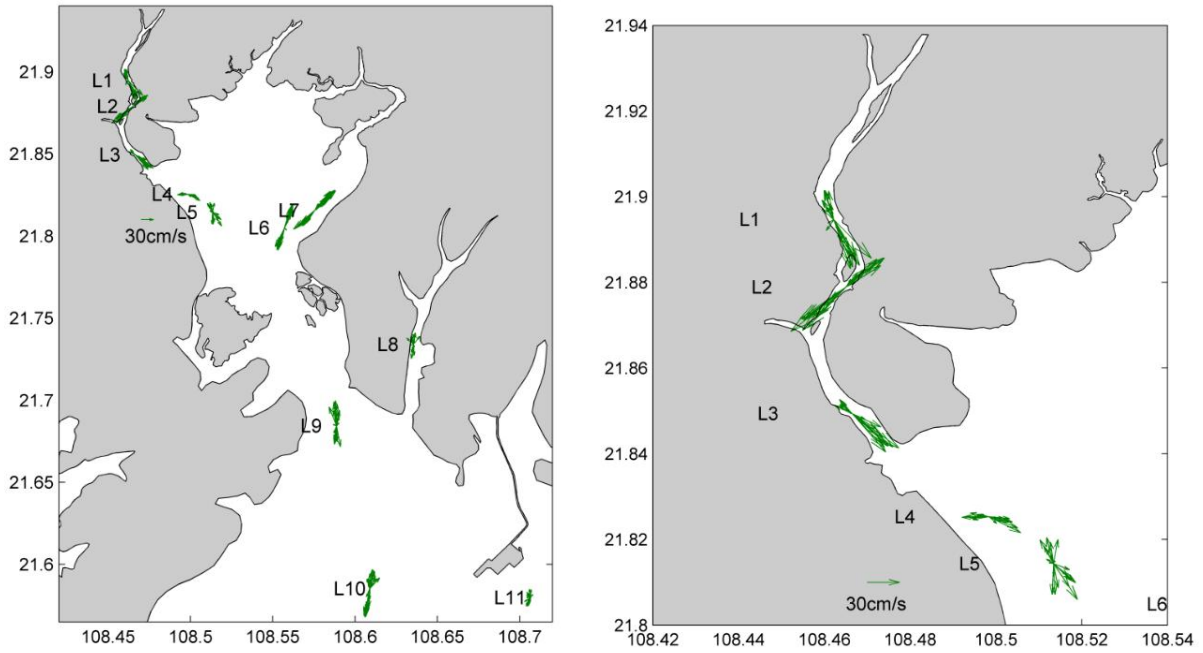


图 5.4-10 L1-L11 大潮流速流向矢量图（垂向平均） L1-L5 大潮流速流向矢量图（垂向平均）

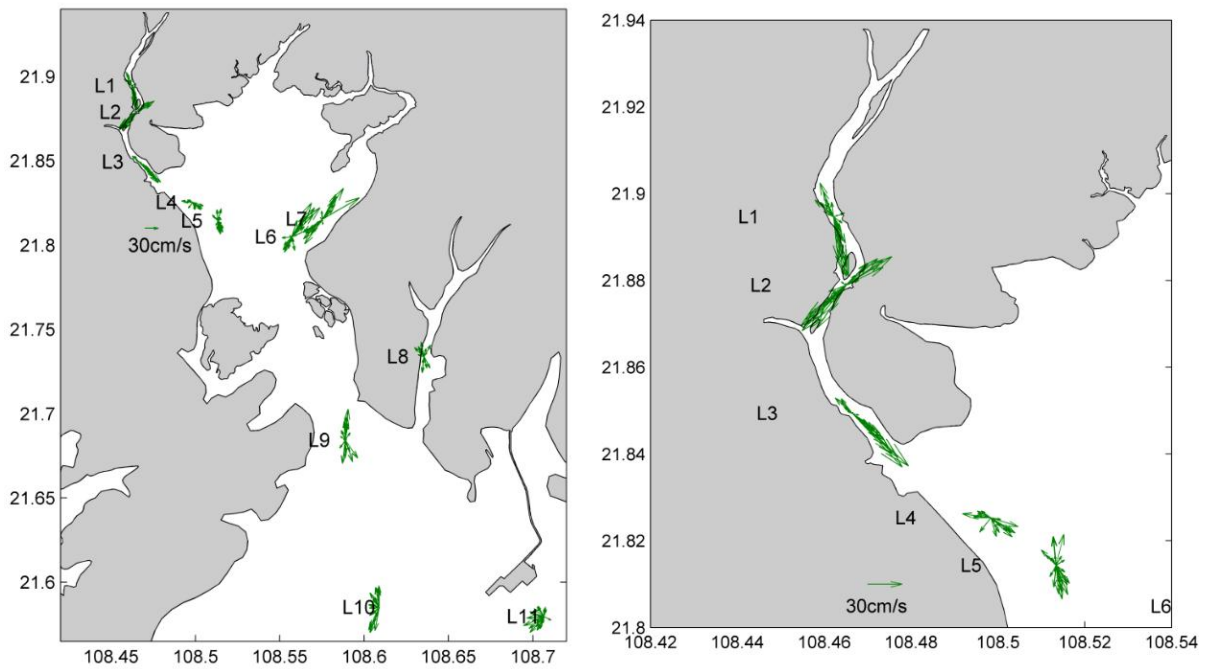


图 5.4-11 L1-L11 小潮流速流向矢量图（表层） L1-L5 小潮流速流向矢量图（表层）

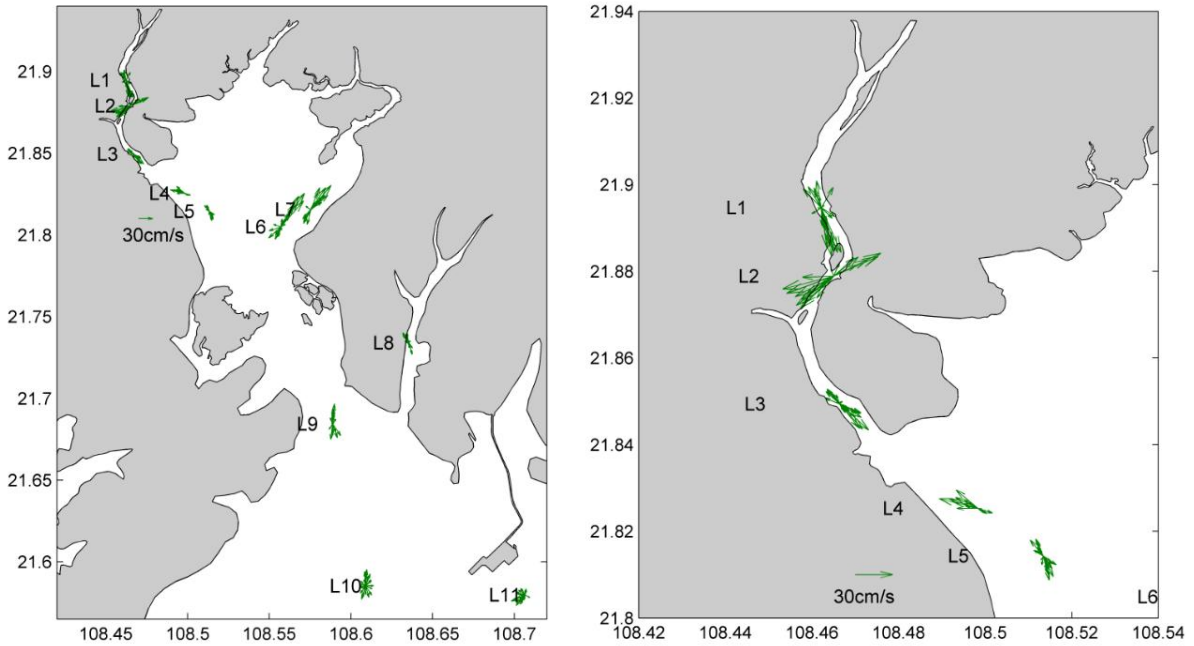


图 5.4-12 L1-L11 小潮流速流向矢量图（底层） L1-L5 小潮流速流向矢量图（底层）

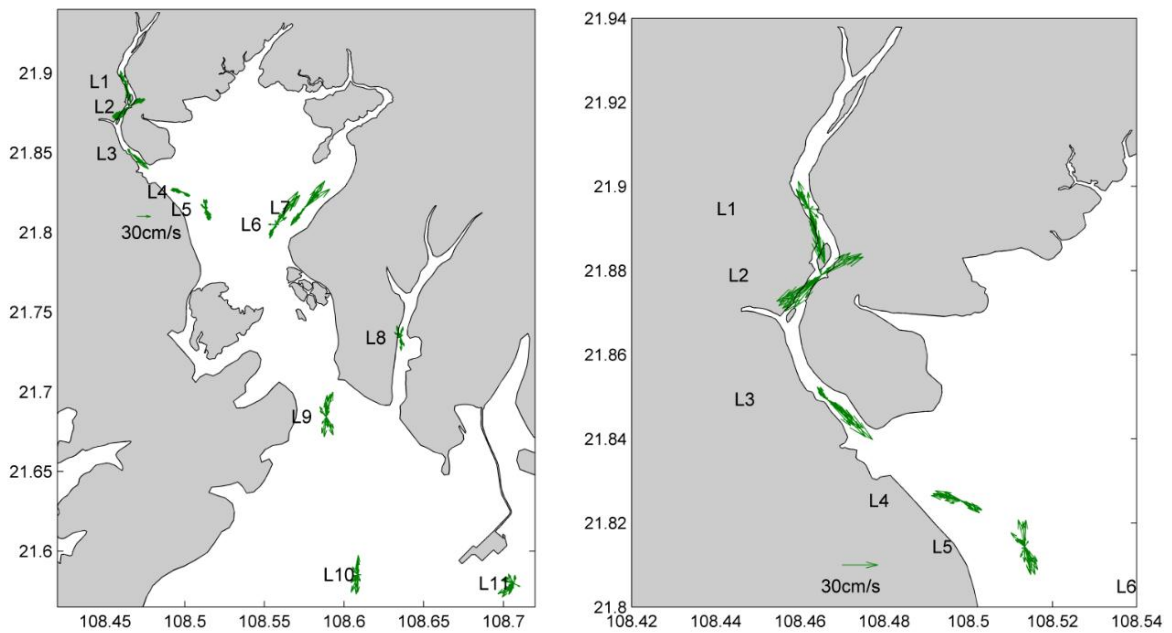


图 5.4-13 L1-L11 小潮流速流向矢量图（垂向平均） L1-L5 小潮流速流向矢量图（垂向平均）

5.4.2 海水水质现状评价

5.4.2.1 调查项目及调查时间

(1) 调查项目

水质调查项目包括：水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD）、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷等共 20 项。

(2) 调查单位及调查时间

调查单位：广西科学院

秋季海水水质环境现状调查时间：2021年11月25日~29日；

春季海水水质环境现状调查时间：2022年4月24日~26日。

5.4.2.2 站位布设

秋季水质调查站位 40 站，海洋生态、海洋生物体质量、渔业资源调查站位 24 站，海底表层沉积物调查站位 24 站，潮间带调查断面 12 个。秋季站点布设、站位坐标见下图。

春季水质质量设置调查站点 40 个，根据水深采集水样；海洋生态、海洋生物体质量、渔业资源调查站位 24 站，海底表层沉积物调查站位 24 站，潮间带调查断面 11 个。春季具体站点位置、站点经纬度见下图。

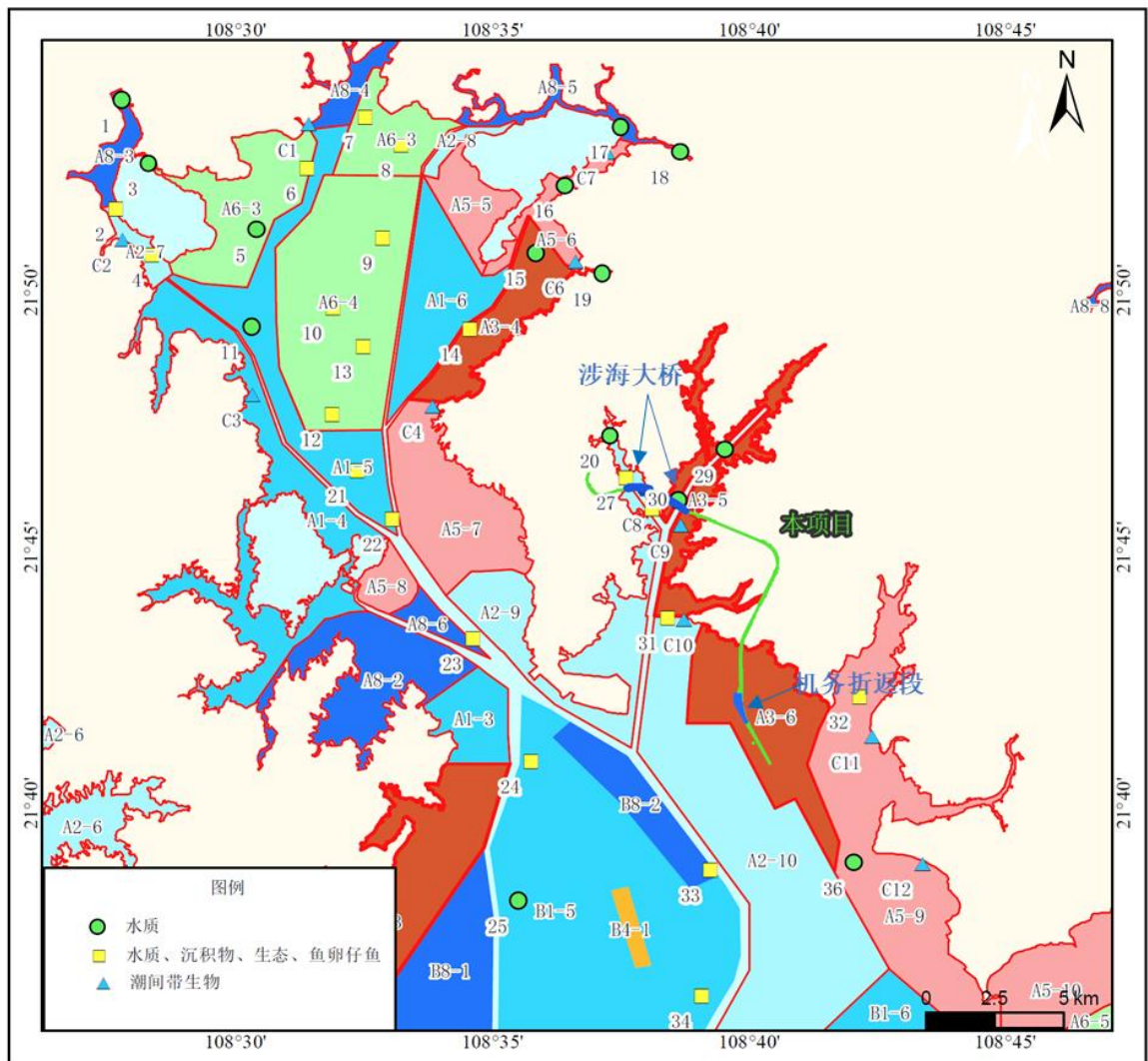


图 5.4-14 2021 年 11 月水质、沉积物、生态调查站位图（秋季）

表 5.4-6 2021 年 11 月水质、沉积物、生态调查站位坐标 (秋季)

站号	位置		调查监测内容			
	经度	纬度	水质	沉积物	叶绿素 a	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔、稚鱼
	(E)	(N)				
1	108°27'47.385"	21°53'42.081"	√		√	
2	108°27'39.184"	21°51'33.988"	√	√	√	√
3	108°28'19.332"	21°52'28.067"	√		√	
4	108°28'21.464"	21°50'41.416"	√	√	√	√
5	108°30'25.134"	21°51'10.739"	√		√	
6	108°31'22.356"	21°52'21.596"	√	√	√	√
7	108°32'30.517"	21°53'21.761"	√	√	√	√
8	108°33'12.953"	21°52'49.289"	√	√	√	√
9	108°32'51.606"	21°50'59.827"	√	√	√	√
10	108°31'53.597"	21°49'38.456"	√	√	√	√
11	108°30'18.744"	21°49'17.319"	√		√	
12	108°31'51.705"	21°47'33.850"	√	√	√	√
13	108°32'28.347"	21°48'52.906"	√	√	√	√
14	108°34'33.505"	21°49'13.911"	√	√	√	√
15	108°35'51.604"	21°50'43.505"	√		√	
16	108°36'25.20"	21°52'1.97"	√		√	
17	108°37'30.66"	21°53'10.56"	√		√	
18	108°38'39.964"	21°52'41.656"	√		√	
19	108°37'9.036"	21°50'19.346"	√		√	
20	108°37'19.02"	21°47'9.66"	√		√	
21	108°32'22.018"	21°46'28.684"	√	√	√	√
22	108°33'2.967"	21°45'31.333"	√	√	√	√
23	108°34'36.145"	21°43'11.967"	√	√	√	√
24	108°35'44.830"	21°40'48.458"	√	√	√	√
25	108°35'31.296"	21°38'05.624"	√		√	
26	108°34'16.588"	21°35'22.351"	√	√	√	√
27	108°37'36.01"	21°46'19.84"	√	√	√	√
28	108°38'6.49"	21°45'43.96"	√	√	√	√
29	108°39'32.91"	21°46'52.94"	√		√	
30	108°38'37.82"	21°45'54.31"	√		√	
31	108°38'24.72"	21°43'35.52"	√	√	√	√
32	108°42'8.301"	21°42'3.619"	√	√	√	√
33	108°39'14.701"	21°38'41.271"	√	√	√	√
34	108°39'3.855"	21°36'14.260"	√	√	√	√
35	108°37'32.247"	21°32'36.087"	√	√	√	√
36	108°42'3.284"	21°38'49.773"	√		√	
37	108°42'25.365"	21°32'29.132"	√		√	
38	108°45'56.888"	21°34'42.379"	√	√	√	√
39	108°48'29.204"	21°32'10.264"	√	√	√	√
40	108°32'26.764"	21°32'21.784"	√		√	

表 5.4-7 潮间带生物调查站位（秋季）

断面	潮带	经度 (N)	纬度 (E)
C1	高	108°31'24.762"	21°53'13.6968"
	中	108°31'25.2192"	21°53'13.326"
	低	108°31'25.6872"	21°53'11.4036"
C2	高	108°27'47.3508"	21°50'59.6832"
	中	108°27'48.6108"	21°50'59.7408"
	低	108°27'49.4208"	21°50'59.712"
C3	高	108°30'19.296"	21°47'57.412"
	中	108°30'21.528"	21°47'57.502"
	低	108°30'23.666"	21°47'57.304"
C4	高	108°33'50.328"	21°47'43.804"
	中	108°33'49.302"	21°47'44.466"
	低	108°33'48.136"	21°47'46.175"
C5	高	108°31'47.5788"	21°36'56.61"
	中	108°31'51.8016"	21°36'54.396"
	低	108°31'59.6136"	21°36'57.8988"
C6	高	108°36'36.547"	21°50'33.284"
	中	108°36'35.784"	21°50'32.73"
	低	108°36'34.805"	21°50'32.327"
C7	高	108°37'13.656"	21°52'40.814"
	中	108°37'14.524"	21°52'38.312"
	低	108°37'15.06"	21°52'37.952"
C8	高	108°38'7.242"	21°45'54.8748"
	中	108°38'7.3284"	21°45'54.1296"
	低	108°38'7.0512"	21°45'53.8452"
C9	高	108°38'39.9012"	21°45'24.984"
	中	108°38'39.192"	21°45'25.9632"
	低	108°38'37.8672"	21°45'25.7148"
C10	高	108°38'44"	21°43'35"
	中	108°38'39"	21°43'35"
	低	108°38'35"	21°43'35"
C11	高	108°42'24.0912"	21°41'18.0276"
	中	108°42'23.2632"	21°41'17.2788"
	低	108°42'23.0328"	21°41'16.6092"
C12	高	108°43'22"	21°38'49"
	中	108°43'15"	21°38'41"
	低	108°43'12"	21°38'36"

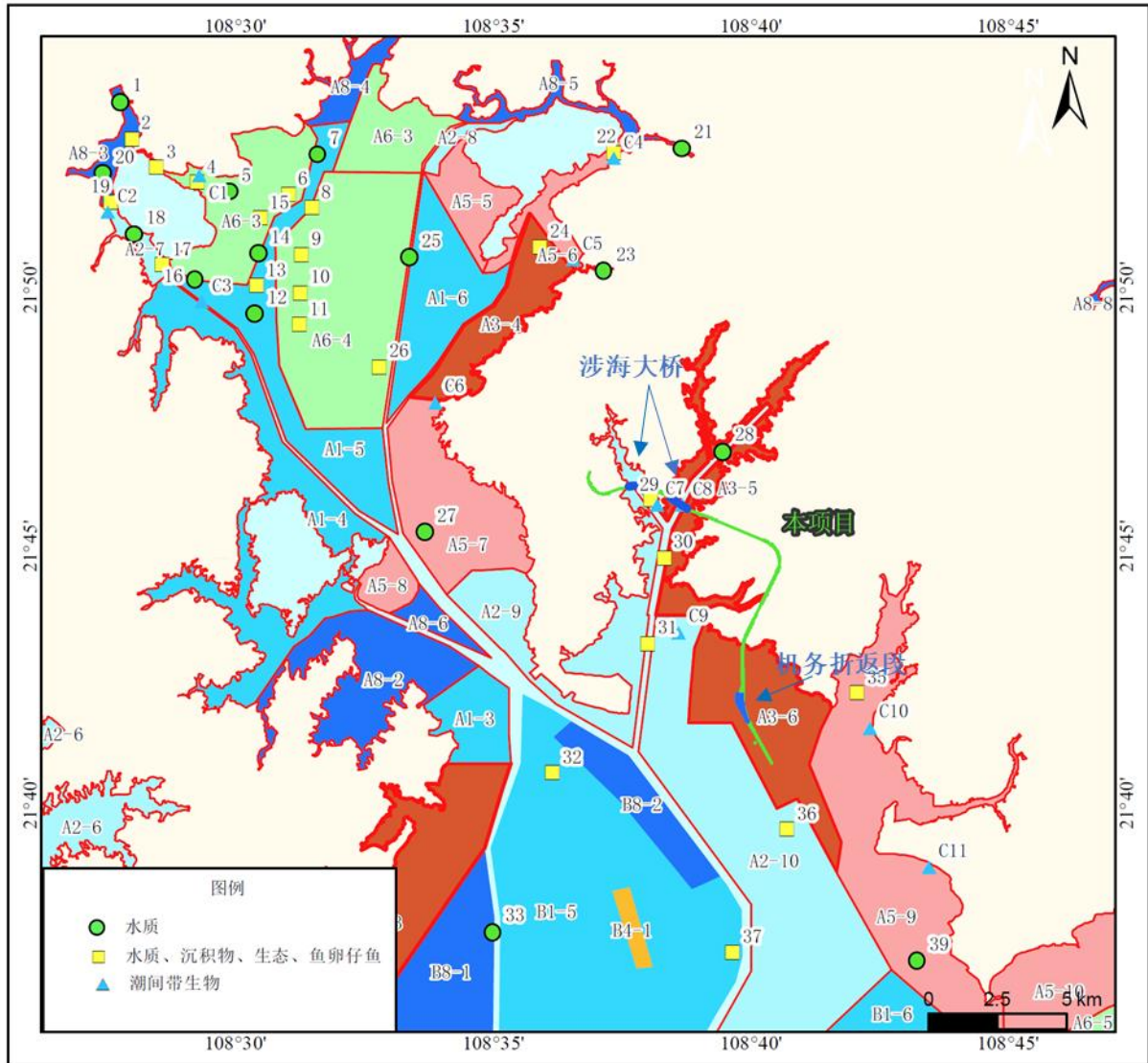


图 5.4-15 2022 年 4 月海洋生态环境调查站位图（春季）

表 5.4-8 2022 年 4 月海洋生态环境调查站位坐标及监测项目（春季）

序号	位置		调查监测内容			
	经度	纬度	水质	沉积物	叶绿素 a	浮游植物、浮游动物、底栖生物、 鱼卵和仔、稚鱼
	(E)	(N)				
1	108°27'46.228"	21°53'35.956"	√		√	
2	108°27'58.280"	21°52'52.682"	√	√	√	√
3	108°28'27.429"	21°52'19.437"	√	√	√	√
4	108°29'14.393"	21°52'2.395"	√	√	√	√
5	108°29'53.015"	21°51'51.225"	√		√	
6	108°31'0.920"	21°51'48.090"	√	√	√	√
7	108°31'36.266"	21°52'34.469"	√		√	

表 5.4-8 2022 年 4 月海洋生态环境调查站位坐标及监测项目（春季）

序号	位置		调查监测内容			
	经度	纬度	水质	沉积物	叶绿素 a	浮游植物、浮游动物、底栖生物、 鱼卵和仔、稚鱼
	(E)	(N)				
8	108°31'28.030"	21°51'32.724"	√	√	√	√
9	108°31'15.990"	21°50'38.144"	√	√	√	√
10	108°31'15.133"	21°49'53.607"	√	√	√	√
11	108°31'13.607"	21°49'16.874"	√	√	√	√
12	108°30'23.164"	21°49'29.385"	√		√	
13	108°30'23.628"	21°50'2.220"	√	√	√	√
14	108°30'27.591"	21°50'39.595"	√		√	
15	108°30'27.734"	21°51'20.234"	√	√	√	√
16	108°29'12.964"	21°50'8.935"	√		√	
17	108°28'34.368"	21°50'25.953"	√	√	√	√
18	108°28'2.447"	21°51'1.807"	√		√	
19	108°27'33.988"	21°51'39.184"	√	√	√	√
20	108°27'25.758"	21°52'12.784"	√		√	
21	108°38'39.964"	21°52'41.656"	√		√	
22	108°37'19.71"	21°52'37.19"	√	√	√	√
23	108°37'9.036"	21°50'19.346"	√		√	
24	108°35'53.571"	21°50'46.955"	√	√	√	√
25	108°33'22.737"	21°50'35.129"	√		√	
26	108°32'46.384"	21°48'27.482"	√	√	√	√
27	108°33'40.644"	21°45'15.485"	√		√	
28	108°39'27.695"	21°46'49.138"	√		√	
29	108°38'2.517"	21°45'52.902"	√	√	√	√
30	108°38'18.228"	21°44'45.218"	√	√	√	√
31	108°37'59.347"	21°43'5.482"	√	√	√	√
32	108°36'8.778"	21°40'35.692"	√	√	√	√
33	108°34'59.859"	21°37'30.297"	√		√	
34	108°33'47.077"	21°34'1.822"	√		√	
35	108°42'3.315"	21°42'8.256"	√	√	√	√
36	108°40'41.515"	21°39'29.618"	√	√	√	√
37	108°39'38.263"	21°37'6.498"	√	√	√	√
38	108°39'8.231"	21°34'2.276"	√	√	√	√
39	108°43'14.13"	21°36'57.149"	√		√	
40	108°45'8.963"	21°33'54.579"	√	√	√	√

表 5.4-9 潮间带生物调查站位（春季）

断面	潮带	经度 (N)	纬度 (E)
C1	高	108°29'17.06"	21°52'10.12"
	中	108°29'16.74"	21°52'6.18"
	低	108°29'16.42"	21°52'2.23"
C2	高	108°27'30.3508"	21°51'28.6832"
	中	108°27'29.6108"	21°51'27.7408"
	低	108°27'28.4208"	21°51'25.712"
C3	高	108°29'20.296"	21°49'44.412"
	中	108°29'18.528"	21°49'42.502"
	低	108°29'16.666"	21°49'40.304"
C4	高	108°37'20"	21°52'31"
	中	108°37'18.99"	21°52'31.53"
	低	108°37'18"	21°52'32"
C5	高	108°36'33"	21°50'33"
	中	108°36'25"	21°50'35"
	低	108°36'19"	21°50'35"
C6	高	108°33'52"	21°47'47"
	中	108°33'51"	21°47'49"
	低	108°33'49"	21°47'49"
C7	高	108°38'10.25"	21°45'47.85"
	中	108°38'9.02"	21°45'46.07"
	低	108°38'7.90"	21°45'43.35"
C8	高	108°38'40"	21°45'47"
	中	108°38'37"	21°45'25"
	低	108°38'34"	21°45'26"
C9	高	108°38'36"	21°43'19"
	中	108°38'33"	21°43'21"
	低	108°38'31"	21°43'23"
C10	高	108°42'18"	21°41'28"
	中	108°42'15"	21°41'27"
	低	108°42'9"	21°41'23"
C11	高	108°43'27"	21°38'46"
	中	108°43'21"	21°38'40"
	低	108°43'19"	21°38'34"

5.4.2.3 调查分析方法

样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的规定进行。

采样水深<10m时采表层水样，水深10m~25m采表层（0.5m）和底层（离底1m）水样，水深25m~50m时采表层（0.5m）和10m层、底层（离底2m）水样，水深50m~100m时采表层、10m、50m、底层。

pH值测定：准备好pH计，确保pH值6小时以内测定完成。

本项目采样层次、调查内容及分析方法分别见下表。

表 5.4-10 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	备注
<10m	表层	表层系指海面以下0.1~1m； 底层，对河口及港湾海域离底2m。
10m~25m	表层、底层	
25m~50m	表层、10m、底层	
50m~100m	表层、10m、50m、底层	

表 5.4-11 海水监测项目分析方法一览表

序号	项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限 (mg/L)
1	水温	表层水温法	SWL1-1 表层水温表	—
2	生化需氧量	五日培养法	(滴定)	—
3	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	—	0.0002mg/L
4	pH	pH计法	PHSJ-4A 型 pH 计	—
5	盐度	盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	—
6	溶解氧	碘量法	(滴定)	0.042
7	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	(滴定)	0.15
8	硝酸盐	镉柱还原法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.7×10^{-3}
9	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.5×10^{-3}
10	氨氮	次溴酸盐氧化法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.4×10^{-3}
11	磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.2×10^{-3}
12	悬浮物	重量法	XS105DU 梅特勒电子天平	2.0
13	石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	3.5×10^{-3}
14	铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.2×10^{-3}
15	铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.03×10^{-3}
16	锌	火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	3.1×10^{-3}
17	镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.01×10^{-3}
18	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.4×10^{-3}
19	砷	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.5×10^{-3}
20	汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.007×10^{-3}

5.4.2.4 水质评价因子、评价标准和评价方法

(1) 水质评价因子

水质现状评价因子为 pH、悬浮物、DO、COD、BOD₅、氨氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷。

(2) 评价标准

根据《广西壮族自治区海洋功能区划》和《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，对照《海水水质标准》(GB3097-1997)，对工程临近功能区水质保护目标从严要求。

表 5.4-12 秋季各水质站位所在功能区海水水质标准

所在功能区	站位号	执行标准
茅尾海农渔业区	11、21、22	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
大榄坪至三墩港口航运区	31	海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准
茅岭港口航运区	2、4	海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准
茅尾海东岸工业与城镇用海区	14、15	海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
金鼓江工业与城镇用海区	28、30	海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	32、36	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
茅尾海红树林海洋保护区	5、6、7、8	海水水质执行一类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
茅尾海中部海洋保护区	9、10、12、13	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
三娘湾海洋保护区	38、39	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
茅岭江保留区	1	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行二类标准
港口航运区-航道	23、24、25、26、33、34、35、37、40	海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准
其他	3、16、17、18、19、20、27、29	海水水质执行一类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准

表 5.4-13 各水质站位在近岸海域环境功能区划调整方案中执行标准

站位号	执行标准
3、5~13、16~22、28、29、39	二类水质保护目标
1、2、4、14、15、25、26、30、32~37、40	三类水质保护目标
23、24、27、31、38	四类水质保护目标

(3) 评价方法

海水质量评价采用标准指数法（单项分指数法），并统计样品的超标率。

①单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

式中：Si, j—i 污染物在 j 点的污染指数；

Ci, j—i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

Cs, j—i 污染物的评价标准，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中：SDO, 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，对于河流，DO_f=468/(31.6+T)；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海口、近岸海域，DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S—实用盐度符号，量纲为 1；

T—水温，°C。

③pH 的标准指数为：

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

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

其中：式中：SpH—pH 的指数；pH_j—pH 值实测统计代表值；

pH_{su}—pH 评价标准的上限值；pH_{sd}—pH 评价标准的下限值。

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。

5.4.2.5 调查评价结果

(1) 2021 年 11 月海水水质调查评价结果

2021年11月海水水质调查结果见下表。

评价结果表明：部分站位 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》（简称超标），其中 pH 超标率（超标站位数占总监测站位数比例）为 2%，化学需氧量超标率为 14%，生化需氧量超标率 5%，磷酸盐超标率 57%，石油类超标率 5%，汞超标率 29%，无机氮超标率 31%。其他调查因子未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是海洋保护区 > 工业与城镇用海区 > 港口航运区 > 保留区~农渔业区~旅游休闲娱乐区。

（2）2022年4月海水水质调查评价结果

2022年4月海水水质调查结果见下表。

评价结果表明，部分站位溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》，其中溶解氧超标率为 3%，化学需氧量超标率为 23%，生化需氧量超标率 20%，活性磷酸盐超标率 65%，石油类超标率 8%，汞超标率 18%，无机氮超标率 68%，其余调查项目未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是港口航运区~海洋保护区 > 农渔业区 > 工业与城镇用海区 > 保留区。

表 5.4-14 2021 年 11 月工程海域水质调查监测结果

站号	层次 (m)	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	悬浮物 (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)
1	表	18.7	6.9	18.077	7.67	1.3	7.42	1.04	3.04	0.464	0.0069	0.040	0.083
2	表	18.7	9.5	20.271	7.79	4.2	7.66	0.99	0.32	0.375	0.0054	0.031	0.059
3	表	18.6	4.3	13.911	7.55	0.6	7.38	2.24	0.28	0.685	0.0094	0.047	0.111
4	表	18.7	7.9	20.709	7.82	3.3	7.68	0.86	0.34	0.346	0.0052	0.030	0.055
5	表	18.5	1.7	18.506	7.71	4.3	7.54	1.24	0.65	0.392	0.0063	0.016	0.052
6	表	18.6	6.5	20.720	7.90	1.8	7.99	1.01	0.56	0.293	0.0047	0.023	0.034
7	表	18.6	6.0	20.460	7.89	1.2	8.04	1.10	0.29	0.303	0.0048	0.011	0.031
8	表	18.7	3.2	20.530	7.88	3.4	8.15	1.26	0.57	0.402	0.0069	0.021	0.030
9	表	19.2	3.4	20.300	7.81	4.4	8.01	0.52	0.47	0.206	0.0039	0.018	0.038
10	表	19.1	4.0	24.406	7.89	2.6	7.67	0.65	0.38	0.220	0.0041	0.016	0.035
11	表	19.0	8.6	23.935	7.87	4.2	7.67	0.62	0.07	0.274	0.0041	0.021	0.037
12	表	19.1	3.7	24.736	7.91	1.9	7.66	0.69	0.60	0.238	0.0042	0.023	0.039
13	表	18.9	8.5	28.800	7.83	1.2	7.70	0.53	0.62	0.172	0.0038	0.028	0.034
14	表	19.3	5.7	22.754	7.89	1.6	7.76	4.76	0.47	0.297	0.0047	0.022	0.035
15	表	19.2	3.1	21.120	7.88	6.7	8.20	0.97	0.46	0.337	0.0054	0.017	0.036
16	表	18.9	2.6	19.963	7.83	4.9	8.10	1.16	0.58	0.392	0.0060	0.032	0.034
17	表	18.8	4.3	18.834	7.94	3.2	7.90	5.09	0.12	0.624	0.0090	0.056	0.041
18	表	18.2	1.5	20.500	7.77	11.8	7.77	1.57	1.75	0.741	0.013	0.096	0.041
19	表	18.3	1.3	27.600	7.96	4.9	7.16	4.39	0.15	0.451	0.017	0.142	0.013
20	表	19.8	3.5	27.500	7.83	6.0	7.07	0.99	0.51	0.180	0.0058	0.049	0.040
21	表	18.6	7.4	29.079	7.95	17.0	7.26	0.91	0.25	0.109	0.0035	0.035	0.026
22	表	18.6	6.7	28.999	7.95	10.5	7.27	0.81	0.61	0.118	0.0031	0.030	0.023
23	表	18.8	10.8	29.920	8.01	6.3	7.28	0.46	0.12	0.027	0.0026	0.026	0.020

表 5.4-14 2021 年 11 月工程海域水质调查监测结果

站号	层次 (m)	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	悬浮物 (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)
	底	18.7	10.8	30.184	8.03	7.0	7.22	0.49	0.31	0.082	0.0022	0.022	0.018
24	表	18.7	5.8	30.472	8.03	6.3	7.26	0.86	0.76	0.061	0.0031	0.018	0.013
25	表	18.9	11.0	30.581	8.03	0.6	7.12	0.30	0.59	0.035	0.0010	0.025	0.013
	底	18.6	11.0	31.161	8.05	4.3	7.09	0.65	0.42	0.031	0.00070	0.016	0.010
26	表	19.4	4.1	30.856	8.04	5.5	7.18	0.43	0.90	0.022	0.0010	0.014	0.011
27	表	20.1	4.1	27.400	7.84	6.8	7.80	0.57	0.35	0.018	0.0052	0.054	0.046
28	表	20.1	5.0	27.300	7.45	4.0	7.59	0.91	0.43	0.175	0.0053	0.055	0.044
29	表	20.2	3.8	27.300	7.84	9.1	7.50	0.91	0.62	0.177	0.0052	0.041	0.045
30	表	20.1	3.9	27.300	7.82	1.6	7.81	4.69	0.43	0.150	0.0046	0.036	0.038
31	表	20.1	2.9	27.000	7.73	5.4	7.77	0.63	0.63	0.190	0.0045	0.038	0.042
32	表	20.8	2.8	31.700	7.46	10.0	9.81	0.73	0.93	0.090	0.00080	0.015	0.015
33	表	18.8	5.8	27.382	7.96	7.7	7.33	0.84	0.95	0.157	0.0040	0.023	0.032
34	表	19.0	3.7	29.421	8.04	5.6	7.35	0.43	0.54	0.096	0.0027	0.021	0.023
35	表	18.9	6.4	31.384	8.06	6.9	7.37	0.48	0.74	0.021	0.00060	0.0087	0.010
36	表	19.2	2.4	31.862	8.66	18.1	7.49	4.77	0.57	0.017	0.0018	0.021	0.020
37	表	19.0	9.4	31.428	8.13	6.1	8.12	0.44	0.78	0.032	0.00030	0.0099	0.0075
38	表	18.5	4.8	31.159	8.09	6.6	7.96	0.56	0.24	0.034	0.00040	0.0080	0.0071
39	表	18.8	7.0	31.266	8.06	6.5	7.46	0.30	0.63	0.015	0.00030	0.0078	0.0085
40	表	18.6	7.4	31.678	8.06	5.8	7.25	0.33	0.36	0.028	0.00040	0.0076	0.0080

表 5.4-15 2021 年 11 月工程海域水质调查监测结果 (续)

站号	层次 (m)	油类 (mg/L)	硫化物* ($\mu\text{g/L}$)	铜($\mu\text{g/L}$)	铅($\mu\text{g/L}$)	锌($\mu\text{g/L}$)	镉($\mu\text{g/L}$)	总铬 ($\mu\text{g/L}$)	汞 ($\mu\text{g/L}$)	砷 ($\mu\text{g/L}$)
1	表	0.014	△	1.1	0.48	3.9	0.32	△	0.120	0.53
2	表	0.013	△	1.5	0.55	3.3	0.081	△	0.120	1.3
3	表	0.015	0.30	0.85	0.55	11.1	0.12	△	0.110	1.1
4	表	0.016	△	0.89	0.59	5.7	0.12	△	0.100	0.91
5	表	0.011	△	1.6	0.98	14.6	0.44	△	0.067	1.4
6	表	0.013	△	0.61	0.31	9.5	0.019	△	0.061	1.1
7	表	0.020	△	1.1	0.26	3.1	0.11	△	0.057	0.72
8	表	0.011	△	0.93	0.50	△	0.094	△	0.056	0.80
9	表	0.014	△	0.89	0.76	4.3	0.058	△	0.055	0.55
10	表	0.012	0.40	1.7	0.48	4.7	0.20	△	0.053	0.89
11	表	0.017	0.20	0.73	0.58	△	0.085	△	0.069	1.1
12	表	0.010	△	0.82	0.27	△	0.087	△	0.044	1.2
13	表	0.092	0.50	0.81	0.76	△	0.20	△	0.044	0.64
4	表	0.010	△	0.90	0.25	△	0.16	△	0.072	0.99
15	表	0.013	0.50	0.77	0.73	△	0.036	△	0.075	0.75
16	表	0.019	0.60	0.65	0.36	5.2	0.078	△	0.099	0.55
17	表	0.017	△	0.92	0.51	9.4	0.20	△	0.100	1.48
18	表	0.021	△	0.64	0.16	△	0.12	△	0.100	0.99
19	表	0.038	0.20	△	0.38	5.2	0.017	△	0.096	0.78
20	表	0.010	0.30	0.82	0.81	7.6	0.17	△	0.094	0.74
21	表	0.019	△	3.9	0.65	6.6	0.25	△	0.041	1.0

表 5.4-15 2021 年 11 月工程海域水质调查监测结果 (续)

站号	层次 (m)	油类 (mg/L)	硫化物* ($\mu\text{g/L}$)	铜($\mu\text{g/L}$)	铅($\mu\text{g/L}$)	锌($\mu\text{g/L}$)	镉($\mu\text{g/L}$)	总铬 ($\mu\text{g/L}$)	汞 ($\mu\text{g/L}$)	砷 ($\mu\text{g/L}$)
22	表	0.0090	Δ	1.3	0.50	Δ	0.14	Δ	0.032	0.59
23	表	0.026	Δ	1.1	0.78	Δ	0.11	Δ	0.022	1.0
	底	/	0.40	0.50	0.67	10.5	0.19	Δ	0.023	0.73
24	表	0.012	Δ	0.76	0.99	6.8	0.12	0.74	0.020	0.94
25	表	0.015	Δ	0.50	0.64	10.7	0.14	Δ	0.012	Δ
	底	/	0.30	1.7	0.60	9.0	0.11	1.2	0.012	Δ
26	表	0.056	Δ	0.63	0.33	5.6	0.22	Δ	0.0090	0.93
27	表	0.025	Δ	0.69	0.50	Δ	0.096	Δ	0.091	Δ
28	表	0.014	Δ	0.73	0.95	4.5	0.22	Δ	0.089	0.95
29	表	0.011	Δ	0.63	0.55	Δ	0.079	Δ	0.075	1.0
30	表	0.018	Δ	0.57	0.69	Δ	0.043	Δ	0.091	Δ
31	表	0.014	0.50	0.16	0.58	3.7	0.11	0.42	0.060	0.91
32	表	0.019	Δ	0.54	0.80	Δ	0.099	Δ	0.021	0.90
33	表	0.019	Δ	0.50	0.58	5.4	0.12	Δ	0.014	0.84
34	表	0.029	Δ	0.60	0.19	4.4	0.17	Δ	0.010	0.83
35	表	0.008	0.20	1.0	0.93	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
36	表	0.019	Δ	0.63	0.82	Δ	0.12	Δ	0.017	0.59
37	表	0.012	Δ	1.4	0.80	7.0	0.34	Δ	Δ	0.79
38	表	0.051	Δ	1.1	0.37	Δ	0.36	Δ	0.0090	0.82
39	表	0.0090	0.20	0.64	0.50	Δ	0.052	Δ	Δ	Δ
40	表	0.010	Δ	0.90	0.90	9.5	0.096	Δ	Δ	0.90

注：“ Δ ”为未检出；“/”为未检测。

表 5.4-16 2021 年 11 月海水水质评价结果

监测站位	pH	DO	COD	BOD	磷酸盐	油类	硫化物	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	无机氮	评价标准
1	0.45	0.67	0.35	1.01	2.77	0.28	-	0.11	0.10	0.08	0.06	-	0.60	0.02	1.70	二类
2	0.44	0.52	0.25	0.08	1.97	0.04	-	0.03	0.06	0.03	0.01	-	0.60	0.03	1.03	三类
3	0.37	0.81	1.12	0.28	7.4	0.3	0.015	0.17	0.55	0.56	0.12	-	2.20	0.06	3.71	一类
4	0.46	0.52	0.22	0.09	1.83	0.05	-	0.018	0.06	0.06	0.01	-	0.50	0.02	0.95	三类
5	0.47	0.8	0.62	0.65	3.47	0.22	-	0.32	0.98	0.73	0.44	-	1.34	0.07	2.07	一类
6	0.60	0.75	0.51	0.56	2.27	0.26	-	0.122	0.31	0.48	0.02	-	1.22	0.06	1.60	一类
7	0.59	0.75	0.55	0.29	2.07	0.4	-	0.22	0.26	0.16	0.11	-	1.14	0.04	1.59	一类
8	0.59	0.74	0.63	0.57	2	0.22	-	0.186	0.50	-	0.09	-	1.12	0.04	2.15	一类
9	0.54	0.62	0.17	0.16	1.27	0.28	-	0.089	0.15	0.09	0.01	-	0.28	0.02	0.76	二类
10	0.59	0.65	0.22	0.13	1.17	0.24	0.008	0.17	0.10	0.09	0.04	-	0.27	0.03	0.80	二类
11	0.58	0.65	0.21	0.02	1.23	0.34	0.004	0.073	0.12	-	0.02	-	0.35	0.04	1.00	二类
12	0.61	0.65	0.23	0.2	1.3	0.2	-	0.082	0.05	-	0.02	-	0.22	0.04	0.88	二类
13	0.55	0.65	0.18	0.21	1.13	1.84	0.01	0.081	0.15	-	0.04	-	0.22	0.02	0.68	二类
14	0.49	0.52	1.19	0.12	1.17	0.03	-	0.018	0.03	-	0.02	-	0.36	0.02	0.81	三类
15	0.49	0.49	0.24	0.12	1.2	0.04	0.005	0.015	0.07	-	0.00	-	0.38	0.02	0.90	三类
16	0.55	0.74	0.58	0.58	2.27	0.38	0.03	0.13	0.36	0.26	0.08	-	1.98	0.03	2.15	一类
17	0.63	0.76	2.55	0.12	2.73	0.34	-	0.184	0.51	0.47	0.20	-	2.00	0.07	3.45	一类
18	0.51	0.77	0.79	1.75	2.73	0.42	-	0.128	0.16	-	0.12	-	2.00	0.05	4.25	一类
19	0.64	0.84	2.2	0.15	0.87	0.76	0.01	-	0.38	0.26	0.02	-	1.92	0.04	3.05	一类
20	0.55	0.85	0.5	0.51	2.67	0.2	0.015	0.164	0.81	0.38	0.17	-	1.88	0.04	1.17	一类
21	0.63	0.69	0.3	0.08	0.87	0.38	-	0.39	0.13	0.13	0.05	-	0.21	0.03	0.49	二类
22	0.63	0.69	0.27	0.2	0.77	0.18	-	0.13	0.10	-	0.03	-	0.16	0.02	0.50	二类
23	0.56	0.55	0.12	0.03	0.67	0.09	-	0.022	0.08	-	0.01	-	0.11	0.02	0.14	三类

表 5.4-16 2021 年 11 月海水水质评价结果

监测站位	pH	DO	COD	BOD	磷酸盐	油类	硫化物	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	无机氮	评价标准
	0.57	0.55	0.12	0.08	0.6	-	0.004	0.01	0.07	0.11	0.02	-	0.12	0.01	0.27	三类
24	0.57	0.55	0.22	0.19	0.43	0.04	-	0.015	0.10	0.07	0.01	0.004	0.10	0.02	0.21	三类
25	0.57	0.56	0.08	0.15	0.43	0.05	-	0.01	0.06	0.11	0.01	-	0.06	-	0.15	三类
	0.58	0.56	0.16	0.11	0.33	-	0.003	0.034	0.06	0.09	0.01	0.006	0.06	-	0.12	三类
26	0.58	0.56	0.11	0.23	0.37	0.19	-	0.013	0.03	0.06	0.02	-	0.05	0.02	0.09	三类
27	0.56	0.77	0.29	0.35	3.07	0.5	-	0.138	0.50	-	0.10	-	1.82	-	0.39	一类
28	0.25	0.53	0.23	0.11	1.47	0.05	-	0.015	0.10	0.05	0.02	-	0.45	0.02	0.59	三类
29	0.56	0.8	0.46	0.62	3	0.22	-	0.126	0.55	-	0.08	-	1.50	0.05	1.12	一类
30	0.46	0.51	1.17	0.11	1.27	0.06	-	0.011	0.07	-	0.00	-	0.46	-	0.48	三类
31	0.41	0.39	0.13	0.13	0.93	0.03	0.002	0.003	0.01	0.01	0.01	0.001	0.12	0.02	0.47	四类
32	0.31	0.2	0.24	0.31	0.5	0.38	-	0.054	0.16	-	0.02	-	0.11	0.03	0.35	二类
33	0.53	0.55	0.21	0.24	1.07	0.06	-	0.01	0.06	0.05	0.01	-	0.07	0.02	0.46	三类
34	0.58	0.54	0.11	0.14	0.77	0.1	-	0.012	0.02	0.04	0.02	-	0.05	0.02	0.30	三类
35	0.59	0.54	0.12	0.19	0.33	0.03	0.002	0.02	0.09	-	-	-	-	-	0.08	三类
36	1.11	0.67	1.59	0.19	0.67	0.38	-	0.063	0.16	-	0.02	-	0.09	0.02	0.13	二类
37	0.63	0.49	0.11	0.2	0.25	0.04	-	0.028	0.08	0.07	0.03	-	-	0.02	0.11	三类
38	0.73	0.63	0.19	0.08	0.24	1.02	-	0.11	0.07	-	0.07	-	0.05	0.03	0.14	二类
39	0.71	0.67	0.1	0.21	0.28	0.18	0.004	0.064	0.10	-	0.01	-	-	-	0.08	二类
40	0.59	0.55	0.08	0.09	0.27	0.03	-	0.018	0.09	0.10	0.01	-	-	0.02	0.09	三类
超标率%	2	0	14	5	57	5	0	0	0	0	0	0	29	0	31	

表 5.4-17 2022 年 4 月工程海域水质调查监测结果

站号	层次 (m)	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	悬浮物 (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)
1	表	26.8	7.1	17.998	7.92	7.9	8.03	1.29	1.81	0.344	0.028	0.018	0.056
2	表	24.6	4.4	17.837	7.88	4.0	7.65	2.39	2.63	0.964	0.025	0.072	0.048
3	表	28.2	1.7	13.817	7.53	4.7	7.51	2.38	2.44	0.503	0.021	0.018	0.023
4	表	29.4	1.0	13.843	7.42	8.8	8.30	2.46	2.46	0.445	0.013	0.040	0.046
5	表	28.8	1.5	14.090	7.39	14.1	8.13	1.84	1.75	0.449	0.013	0.040	0.043
6	表	27.0	2.4	14.276	7.92	3.8	7.36	2.95	1.48	0.384	0.014	0.028	0.039
7	表	28.6	1.0	14.167	8.13	4.2	7.50	3.14	1.91	0.552	0.019	0.031	0.028
8	表	28.0	1.8	12.492	7.66	5.6	7.38	2.02	1.54	0.713	0.030	0.015	0.041
9	表	26.2	2.3	16.648	7.78	7.9	6.92	3.05	1.30	0.444	0.010	0.023	0.031
10	表	26.8	2.3	18.075	7.92	5.8	6.57	1.51	1.33	0.431	0.010	0.054	0.049
11	表	26.6	1.7	18.444	7.96	3.7	6.53	1.70	1.15	0.430	0.0089	0.015	0.050
12	表	24.4	7.5	14.736	7.81	5.0	6.90	1.49	1.89	0.602	0.014	0.109	0.066
13	表	24.5	4.5	14.224	7.87	4.0	6.76	1.98	2.24	0.603	0.014	0.107	0.068
14	表	28.9	1.0	17.166	7.85	31.6	6.63	3.05	1.13	0.414	0.0096	0.048	0.038
15	表	27.6	2.7	13.254	7.57	5.2	7.67	2.60	1.34	0.594	0.023	0.0099	0.041
16	表	23.8	7.7	11.277	7.66	3.0	6.43	2.59	2.19	0.759	0.018	0.107	0.072
17	表	23.9	3.6	10.121	7.61	4.9	6.35	2.60	2.36	0.703	0.019	0.122	0.069
18	表	24.2	7.0	8.830	7.38	3.7	6.35	1.87	2.44	0.808	0.020	0.121	0.067
19	表	24.5	5.2	7.530	7.70	3.7	6.48	1.09	1.48	0.714	0.023	0.102	0.064
20	表	24.4	3.5	6.242	7.42	6.5	6.68	2.91	2.60	0.954	0.022	0.025	0.063
21	表	27.6	6.9	△	7.41	6.0	5.48	2.03	2.69	1.36	0.046	0.100	0.036
22	表	25.8	9.5	△	7.63	5.1	6.95	2.55	2.42	1.75	0.038	0.085	0.032

表 5.4-17 2022 年 4 月工程海域水质调查监测结果

站号	层次 (m)	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	悬浮物 (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)
23	表	27.2	4.3	11.614	7.46	15.8	6.91	△	1.81	0.542	0.017	0.050	0.024
24	表	27.8	7.9	14.872	7.50	11.8	8.23	1.49	2.78	0.684	0.019	0.0031	0.0057
25	表	25.7	1.7	14.820	7.66	5.3	6.38	3.55	2.03	0.551	0.014	0.037	0.030
26	表	26.8	3.4	17.715	7.88	5.9	6.75	1.34	1.07	0.461	0.011	0.067	0.039
27	表	24.6	4.0	21.857	7.96	5.7	6.06	1.31	0.98	1.09	0.0090	0.020	0.042
28	表	25.4	8.6	26.298	7.51	3.9	5.88	1.67	2.02	0.163	0.0093	0.024	0.028
29	表	25.8	3.7	26.458	7.47	3.7	5.98	1.50	1.88	0.153	0.011	0.077	0.026
30	表	25.8	8.5	26.550	7.52	13.6	6.39	1.39	1.30	0.162	0.010	0.078	0.027
31	表	26.0	5.7	26.402	7.63	9.4	6.32	1.45	0.98	0.188	0.0089	0.070	0.046
32	表	23.9	3.1	28.481	8.06	11.8	6.75	1.33	1.41	0.131	0.0069	0.057	0.022
33	表	27.8	2.6	28.400	8.04	5.4	6.74	1.27	1.15	0.109	0.0053	0.028	0.014
34	表	24.8	4.3	30.767	8.18	16.1	7.41	0.88	1.75	0.032	0.0068	0.0017	0.0045
35	表	28.0	1.5	29.341	7.56	4.4	6.22	2.01	1.78	0.070	0.013	0.098	0.040
36	表	24.4	1.3	28.060	8.03	5.2	6.89	1.64	1.51	0.180	0.0072	0.067	0.033
37	表	23.9	3.5	29.587	8.09	6.1	6.80	1.17	1.37	0.148	0.0054	0.061	0.022
38	表	23.7	7.4	30.631	8.10	8.7	6.78	0.61	0.88	0.068	0.0051	0.059	0.0081
39	表	25.1	6.7	30.818	7.97	3.7	6.30	0.81	1.12	0.076	0.012	0.043	0.0077
40	表	25.2	10.8	30.148	8.14	4.1	7.49	1.13	0.96	0.121	0.0066	0.027	0.0029

表 5.4-18 2022 年 4 月工程海域水质调查监测结果 (续)

站号	层次 (m)	油类 (mg/L)	硫化物* (mg/L)	铜(μg/L)	铅(μg/L)	锌(μg/L)	镉(μg/L)	总铬 (μg/L)	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)
1	表	0.027	0.40	0.93	0.062	9.6	0.065	△	0.10	1.4
2	表	0.026	△	1.0	△	6.8	0.039	△	0.096	1.4
3	表	0.040	△	0.85	△	6.4	0.28	△	0.094	1.2
4	表	0.053	△	1.2	△	16.9	0.10	△	0.093	2.4
5	表	0.031	△	0.58	△	5.6	0.089	0.22	0.089	1.2
6	表	0.058	△	0.36	△	13.8	0.047	△	0.087	1.4
7	表	0.045	△	1.4	△	14.6	0.065	0.17	0.039	1.1
8	表	0.039	△	0.58	△	5.4	0.092	0.45	0.040	1.3
9	表	0.037	△	0.23	0.065	9.7	0.045	△	0.035	1.4
10	表	0.043	△	0.65	△	6.9	0.27	0.94	0.040	1.6
11	表	0.029	△	0.64	△	11.2	0.076	0.72	0.035	1.7
12	表	0.024	△	0.47	△	13.4	0.017	△	0.041	1.7
13	表	0.018	△	0.46	0.22	9.8	△	0.59	0.047	1.5
14	表	0.053	0.90	1.3	0.18	14.0	0.042	△	0.043	1.5
15	表	0.016	△	△	△	13.7	0.044	△	0.047	1.5
16	表	0.027	△	△	△	10.1	0.22	0.53	0.056	1.6
17	表	0.066	△	1.3	△	16.7	0.24	0.44	0.074	1.2
18	表	0.048	△	0.86	0.15	13.0	0.11	△	0.076	1.8
19	表	0.029	0.40	1.2	△	10.3	0.064	△	0.073	1.2
20	表	0.029	△	0.83	△	11.2	0.063	0.43	0.084	1.5
21	表	0.017	0.30	1.7	△	16.3	0.077	1.7	0.062	1.7
22	表	0.034	△	0.71	△	10.8	0.031	0.71	0.062	1.5

表 5.4-18 2022 年 4 月工程海域水质调查监测结果 (续)

站号	层次 (m)	油类 (mg/L)	硫化物* (mg/L)	铜(μg/L)	铅(μg/L)	锌(μg/L)	镉(μg/L)	总铬 (μg/L)	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)
23	表	0.035	0.30	0.28	△	14.5	0.047	△	0.072	1.7
24	表	0.029	0.30	0.83	0.041	14.1	0.044	0.83	0.073	1.3
25	表	0.027	0.60	0.45	0.088	10.5	0.063	△	0.030	1.6
26	表	0.029	△	0.75	△	13.8	0.062	△	0.035	1.6
27	表	0.030	△	0.85	△	13.9	0.55	△	0.030	1.1
28	表	0.028	△	0.64	△	15.0	0.088	△	0.058	1.1
29	表	0.020	△	2.0	0.10	11.5	0.30	△	0.044	1.5
30	表	0.021	0.30	0.27	0.31	15.0	0.082	△	0.058	1.9
31	表	0.026	△	0.61	0.068	10.7	0.12	△	0.023	1.2
32	表	0.019	△	0.50	△	14.8	0.054	0.60	0.007	1.1
33	表	0.043	△	1.1	0.15	12.0	0.14	0.53	0.014	1.1
34	表	0.050	△	0.90	0.44	11.7	0.048	0.55	0.014	1.0
35	表	0.020	△	1.0	0.12	17.1	0.057	△	0.026	1.3
36	表	0.043	△	0.79	△	13.8	0.051	△	0.026	1.3
37	表	0.036	△	1.2	0.27	13.2	0.15	0.58	0.0080	1.3
38	表	0.048	△	0.40	0.046	11.6	0.031	△	0.010	1.2
39	表	0.043	△	0.99	0.094	13.5	0.61	0.63	0.0040	1.5
40	表	0.026	△	0.52	△	12.0	0.091	0.48	0.019	1.0

注：①“△”为未检出；“/”为未检测；

②“*”为分包项目，分包方为广西华测检测认证有限公司，其检验检测机构资质认定证书编号为：182000140954，检测报告编号为 A2220162732101。

表 5.4-19 2022 年 4 月表层海水各评价因子评价结果

监测站位	pH	DO	COD	BOD	磷酸盐	油类	硫化物	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	无机氮	评价标准
1	0.61	0.62	0.43	0.60	1.87	0.54	0.01	0.09	0.01	0.19	0.01	-	0.50	0.05	1.30	二类
2	0.59	0.65	0.80	0.88	1.60	0.52	-	0.10	-	0.14	0.01	-	0.48	0.05	3.54	二类
3	0.35	0.80	1.19	2.44	1.53	0.80	-	0.17	-	0.32	0.28	-	1.88	0.06	2.71	一类
4	0.28	0.30	1.23	2.46	3.07	1.06	-	0.24	-	0.85	0.10	-	1.86	0.12	2.49	一类
5	0.26	0.16	0.92	1.75	2.87	0.62	-	0.12	-	0.28	0.09	0.00	1.78	0.06	2.51	一类
6	0.61	0.82	1.48	1.48	2.60	1.16	-	0.07	-	0.69	0.05	-	1.74	0.07	2.13	一类
7	0.75	0.67	1.05	0.64	0.93	0.90	-	0.14	-	0.29	0.01	0.00	0.20	0.04	2.01	二类
8	0.44	0.68	0.67	0.51	1.37	0.78	-	0.06	-	0.11	0.02	0.00	0.20	0.04	2.53	二类
9	0.52	0.72	1.02	0.43	1.03	0.74	-	0.02	0.01	0.19	0.01	-	0.18	0.05	1.59	二类
10	0.61	0.76	0.50	0.44	1.63	0.86	-	0.07	-	0.14	0.05	0.01	0.20	0.05	1.65	二类
11	0.64	0.77	0.57	0.38	1.67	0.58	-	0.06	-	0.22	0.02	0.01	0.18	0.06	1.51	二类
12	0.54	0.72	0.50	0.63	2.20	0.48	-	0.05	-	0.27	0.00	-	0.21	0.06	2.42	二类
13	0.58	0.74	0.66	0.75	2.27	0.36	-	0.05	0.04	0.20	-	0.01	0.24	0.05	2.41	二类
14	0.57	0.75	1.02	0.38	1.27	1.06	0.02	0.13	0.04	0.28	0.01	-	0.22	0.05	1.57	二类
15	0.38	0.78	1.30	1.34	2.73	0.32	-	-	-	0.69	0.04	-	0.94	0.08	3.13	一类
16	0.44	0.78	0.86	0.73	2.40	0.54	-	-	-	0.20	0.04	0.01	0.28	0.05	2.95	二类
17	0.34	0.63	0.65	0.59	2.30	0.22	-	0.03	-	0.17	0.02	0.00	0.37	0.02	2.11	三类
18	0.21	0.63	0.47	0.61	2.23	0.16	-	0.02	0.02	0.13	0.01	-	0.38	0.04	2.37	三类
19	0.39	0.62	0.27	0.37	2.13	0.10	0.00	0.02	-	0.10	0.01	-	0.37	0.02	2.10	三类
20	0.28	0.75	0.97	0.87	2.10	0.58	-	0.08	-	0.22	0.01	0.00	0.42	0.05	3.34	二类
21	0.27	1.09	1.02	2.69	2.40	0.34	0.02	0.34	-	0.82	0.08	0.03	1.24	0.09	7.53	一类
22	0.42	0.86	1.28	2.42	2.13	0.68	-	0.14	-	0.54	0.03	0.01	1.24	0.08	9.37	一类
23	0.31	0.87	-	1.81	1.60	0.70	0.02	0.06	-	0.73	0.05	-	1.44	0.09	3.05	一类

表 5.4-19 2022 年 4 月表层海水各评价因子评价结果

监测站位	pH	DO	COD	BOD	磷酸盐	油类	硫化物	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	无机氮	评价标准
24	0.28	0.07	0.37	0.70	0.19	0.10	0.00	0.02	0.00	0.14	0.00	0.00	0.37	0.03	1.77	三类
25	0.37	0.63	0.89	0.51	1.00	0.09	0.01	0.01	0.01	0.11	0.01	-	0.15	0.03	1.51	三类
26	0.59	0.74	0.45	0.36	1.30	0.58	-	0.08	-	0.28	0.01	-	0.18	0.05	1.80	二类
27	0.64	0.83	0.44	0.33	1.40	0.60	-	0.09	-	0.28	0.11	-	0.15	0.04	3.73	二类
28	0.28	0.68	0.42	0.51	0.93	0.09	-	0.01	-	0.15	0.01	-	0.29	0.02	0.49	三类
29	0.26	0.67	0.38	0.47	0.87	0.07	-	0.04	0.01	0.12	0.03	-	0.22	0.03	0.60	三类
30	0.29	0.63	0.35	0.33	0.90	0.07	0.00	0.01	0.03	0.15	0.01	-	0.29	0.04	0.63	三类
31	0.35	0.63	0.36	0.25	1.53	0.09	-	0.01	0.01	0.11	0.01	-	0.12	0.02	0.67	三类
32	0.59	0.59	0.33	0.35	0.73	0.06	-	0.01	-	0.15	0.01	0.00	0.04	0.02	0.49	三类
33	0.58	0.59	0.32	0.29	0.47	0.14	-	0.02	0.02	0.12	0.01	0.00	0.07	0.02	0.36	三类
34	0.66	0.54	0.22	0.44	0.15	0.17	-	0.02	0.04	0.12	0.00	0.00	0.07	0.02	0.10	三类
35	0.37	0.80	0.67	0.59	1.33	0.40	-	0.10	0.02	0.34	0.01	-	0.13	0.04	0.60	二类
36	0.57	0.44	0.33	0.30	0.73	0.09	-	0.02	-	0.03	0.01	-	0.05	0.03	0.51	四类
37	0.61	0.59	0.29	0.34	0.73	0.12	-	0.02	0.03	0.13	0.02	0.00	0.04	0.03	0.54	三类
38	0.61	0.59	0.15	0.22	0.27	0.16	-	0.01	0.00	0.12	0.00	-	0.05	0.02	0.33	三类
39	0.65	0.79	0.27	0.37	0.26	0.86	-	0.10	0.02	0.27	0.12	0.01	0.02	0.05	0.44	二类
40	0.76	0.67	0.38	0.32	0.10	0.52	-	0.05	-	0.24	0.02	0.00	0.10	0.03	0.52	二类
超标率%	0	3	23	20	65	8	0	0	0	0	0	0	18	0	68	

5.4.3 海洋沉积物现状评价

5.4.3.1 调查概况

(1) 调查项目

海洋沉积物调查项目包括：包括石油类、有机碳、硫化物、镉、铅、铬、砷、铜、锌、总汞。

(2) 调查单位及调查时间

秋季及春季海洋沉积物调查单位及调查时间同海水水质调查时间。

(3) 评价方法

表 5.4-20 沉积物调查项目及分析方法、仪器及检出限

序号	项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
1	铜	火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.5×10^{-6}
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	1×10^{-6}
3	锌	火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	6×10^{-6}
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	2×10^{-6}
6	汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.002×10^{-6}
7	砷	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.06×10^{-6}
8	石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	3×10^{-6}
9	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	(滴定)	0.03×10^{-2}
10	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.3×10^{-6}

5.4.3.2 评价标准及方法

(1) 评价因子

海洋沉积物质量评价因子为硫化物、石油类、有机碳、锌、镉、铅、铜、铬、砷和总汞。

(2) 评价标准

对照《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011~2020年），对各调查站位所在功能区要求标准进行评价。

(3) 评价方法

沉积物质量评价采用采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i — i 项评价因子的标准指数；

C_i — i 项评价因子的实测值；

S_i — i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项沉积物质量已超过了规定的标准。

5.4.3.3 调查评价结果

(1) 2021 年 11 月海洋沉积物调查评价结果

秋季沉积物监测结果、评价结果见下表。

结果表明，部分站位铜、石油类超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》（简称超标），其中铜超标率（超标站位数占总监测站位数比例）4%，石油类超标率 8%，其余调查项目均符合相应功能区标准。两个超标站位分别位于港口航运区和海洋保护区。

(2) 2022 年 4 月海洋沉积物调查评价结果

春季沉积物监测结果、评价结果见下表。

结果表明，部分站位镉、铬超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》，其中镉超标率 4%，铬超标率 4%，其余调查项目均符合相应功能区标准，超标站位位于港口航运区。

表 5.4-21 海洋沉积物监测结果(2021 年 11 月)

站号	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	总汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	石油类 ($\times 10^{-6}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)
2	49.0	32.2	81.3	0.25	46.8	0.027	13.5	387	4.2	0.59
4	58.2	26.4	93.4	0.29	29.3	0.051	12.8	170	4.1	1.1
6	4.3	4.5	44.3	0.070	6.7	0.022	4.6	△	4.8	0.050
7	36.0	40.5	77.5	0.33	36.1	0.073	18.1	913	21.8	1.4
8	12.4	14.9	23.9	0.14	46.4	0.025	5.0	72.7	6.1	0.38
9	16.7	19.1	31.8	0.19	28.6	0.029	4.2	236	1.9	0.43
10	25.1	19.0	42.7	0.15	30.5	0.029	7.7	13.3	6.7	0.21
12	12.8	15.6	36.3	0.16	39.0	0.024	7.2	△	15.0	0.28
13	17.7	16.6	17.3	0.11	30.4	0.021	9.5	81.9	6.9	0.29
14	15.1	12.1	33.1	0.080	21.5	0.026	10.1	13.7	4.5	1.4
21	30.8	14.1	72.6	0.078	41.3	0.039	13.6	60.0	8.7	0.72
22	23.0	29.8	43.6	0.12	43.4	0.040	11.7	117	7.1	0.88
23	30.8	20.6	32.0	0.16	24.3	0.038	14.9	67.8	0.50	0.69
24	10.8	14.0	15.5	0.094	30.2	0.033	8.1	3.3	1.7	0.19
26	2.75	6.6	37.7	0.36	53.0	0.030	7.3	△	0.66	0.019
27	16.2	34.3	62.1	0.48	28.3	0.040	10.0	187	2.5	0.69
28	24.1	25.5	50.4	0.46	25.6	0.047	16.1	297	12.7	1.3
31	16.5	21.4	84.2	0.47	34.3	0.021	9.8	171	5.1	0.85
32	1.5	15.7	34.0	0.39	46.3	0.049	4.7	△	5.4	0.068
33	20.7	25.9	52.2	0.21	50.5	0.010	9.4	634	0.66	0.88
34	8.2	15.0	14.3	0.29	52.5	0.055	8.8	△	1.1	0.10
35	9.8	17.8	25.0	0.32	23.3	0.061	6.9	△	0.2	0.14
38	14.7	31.5	32.7	0.19	44.8	0.058	16.5	211	2.8	0.71
39	13.3	30.1	38.8	0.20	45.0	0.070	9.9	95.5	0.7	0.88

表 5.4-22 海洋沉积物评价指数表(2021 年 11 月)

监测站位	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油类	硫化物	有机碳	评价标准
2	0.49	0.25	0.23	0.17	0.31	0.05	0.21	0.39	0.01	0.20	二类
4	0.58	0.20	0.27	0.19	0.20	0.10	0.20	0.17	0.01	0.37	二类
6	0.12	0.08	0.30	0.14	0.08	0.11	0.23	-	0.02	0.03	一类
7	1.03	0.68	0.52	0.66	0.45	0.37	0.91	1.83	0.07	0.70	一类
8	0.35	0.25	0.16	0.28	0.58	0.13	0.25	0.15	0.02	0.19	一类
9	0.48	0.32	0.21	0.38	0.36	0.15	0.21	0.47	0.01	0.22	一类
10	0.72	0.32	0.28	0.30	0.38	0.15	0.39	0.03	0.02	0.11	一类
12	0.37	0.26	0.24	0.32	0.49	0.12	0.36	-	0.05	0.14	一类
13	0.51	0.28	0.12	0.22	0.38	0.11	0.48	0.16	0.02	0.15	一类
14	0.43	0.20	0.22	0.16	0.27	0.13	0.51	0.03	0.02	0.70	一类
21	0.88	0.24	0.48	0.16	0.52	0.20	0.68	0.12	0.03	0.36	一类
22	0.66	0.50	0.29	0.24	0.54	0.20	0.59	0.23	0.02	0.44	一类
23	0.88	0.34	0.21	0.32	0.30	0.19	0.75	0.14	0.00	0.35	一类
24	0.31	0.23	0.10	0.19	0.38	0.17	0.41	0.01	0.01	0.10	一类
26	0.08	0.11	0.25	0.72	0.66	0.15	0.37	-	0.00	0.01	一类
27	0.46	0.57	0.41	0.96	0.35	0.20	0.50	0.37	0.01	0.35	一类
28	0.69	0.43	0.34	0.92	0.32	0.24	0.81	0.59	0.04	0.65	一类
31	0.08	0.09	0.14	0.09	0.13	0.02	0.11	0.11	0.01	0.21	三类
32	0.04	0.26	0.23	0.78	0.58	0.25	0.24	-	0.02	0.03	一类
33	0.59	0.43	0.35	0.42	0.63	0.05	0.47	1.27	0.00	0.44	一类
34	0.23	0.25	0.10	0.58	0.66	0.28	0.44	-	0.00	0.05	一类
35	0.28	0.30	0.17	0.64	0.29	0.31	0.35	-	0.00	0.07	一类
38	0.42	0.53	0.22	0.38	0.56	0.29	0.83	0.42	0.01	0.36	一类
39	0.38	0.50	0.26	0.40	0.56	0.35	0.50	0.19	0.00	0.44	一类
超标率	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	

表 5.4-23 海洋沉积物监测结果(2022 年 4 月)

站号	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	总汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	石油类 ($\times 10^{-6}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)
2	40.6	27.7	114	0.44	34.8	0.063	12.5	388	8.5	0.72
3	18.6	18.6	48.7	0.68	36.3	0.027	5.5	202	9.0	0.49
4	5.3	8.4	19.1	0.044	39.1	0.067	3.2	46.4	7.6	0.10
6	15.6	19.9	49.1	0.12	48.6	0.026	9.4	368	0.74	0.45
8	16.7	20.2	46.4	0.45	32.5	0.064	7.5	142	0.98	0.53
9	17.8	20.7	58.2	0.073	37.4	0.026	13.9	209	6.4	0.78
10	18.5	22.3	67.8	0.061	32.1	0.060	11.7	130	2.1	0.74
11	7.03	17.5	34.2	0.25	16.5	0.0070	5.0	3.7	1.0	0.14
13	16.9	25.4	57.1	0.13	28.4	0.042	9.4	67.6	1.5	0.65
15	33.0	27.4	88.8	0.27	51.5	0.050	13.2	398	5.2	1.6
17	32.7	12.7	44.6	0.12	60.3	0.046	9.8	309	5.2	0.83
19	7.1	13.1	36.4	0.44	7.3	0.054	4.4	23.4	△	0.33
22	17.0	23.7	50.5	0.18	40.0	0.023	7.9	246	4.8	0.17
24	22.5	39.9	103	0.17	92.3	0.095	16.9	302	17.8	1.5
26	7.8	18.8	44.3	0.080	39.3	0.0030	9.4	86.0	1.2	0.023
29	8.8	12.7	33.1	0.040	34.4	0.024	7.4	273	1.0	0.57
30	16.8	31.4	78.5	0.12	48.9	0.035	9.6	250	△	0.66
31	12.4	12.2	41.8	0.34	39.2	0.012	5.6	84.9	△	0.15
32	18.5	22.3	67.8	0.061	32.1	0.031	6.8	137	0.35	0.43
35	11.4	18.4	39.8	0.10	43.1	0.019	12.3	148	0.99	0.66
36	18.2	24.8	63.7	0.17	39.6	0.042	8.8	354	△	1.4
37	17.6	16.1	52.8	0.048	27.2	0.018	5.4	231	2.2	0.38
38	14.7	21.6	51.3	0.053	36.4	0.037	8.8	493	2.8	0.56
40	13.8	27.3	57.5	0.14	35.4	0.040	10.5	131	14.3	0.70

表 5.4-24 海洋沉积物评价指数表(2022 年 4 月)

监测站位	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油类	硫化物	有机碳	评价标准
2	0.41	0.21	0.33	0.29	0.23	0.13	0.19	0.39	0.02	0.24	二类
3	0.53	0.31	0.32	1.36	0.45	0.14	0.28	0.40	0.03	0.25	一类
4	0.15	0.14	0.13	0.09	0.49	0.34	0.16	0.09	0.03	0.05	一类
6	0.45	0.33	0.33	0.24	0.61	0.13	0.47	0.74	0.00	0.23	一类
8	0.48	0.34	0.31	0.90	0.41	0.32	0.38	0.28	0.00	0.27	一类
9	0.51	0.35	0.39	0.15	0.47	0.13	0.70	0.42	0.02	0.39	一类
10	0.53	0.37	0.45	0.12	0.40	0.30	0.59	0.26	0.01	0.37	一类
11	0.20	0.29	0.23	0.50	0.21	0.04	0.25	0.01	0.00	0.07	一类
13	0.48	0.42	0.38	0.26	0.36	0.21	0.47	0.14	0.01	0.33	一类
15	0.94	0.46	0.59	0.54	0.64	0.25	0.66	0.80	0.02	0.80	一类
17	0.33	0.10	0.13	0.08	0.40	0.09	0.15	0.31	0.01	0.28	二类
19	0.07	0.10	0.10	0.29	0.05	0.11	0.07	0.02	-	0.11	二类
22	0.49	0.40	0.34	0.36	0.50	0.12	0.40	0.49	0.02	0.09	一类
24	0.64	0.67	0.69	0.34	1.15	0.48	0.85	0.60	0.06	0.75	一类
26	0.22	0.31	0.30	0.16	0.49	0.02	0.47	0.17	0.00	0.01	一类
29	0.25	0.21	0.22	0.08	0.43	0.12	0.37	0.55	0.00	0.29	一类
30	0.48	0.52	0.52	0.24	0.61	0.18	0.48	0.50	-	0.33	一类
31	0.35	0.20	0.28	0.68	0.49	0.06	0.28	0.17	-	0.08	一类
32	0.53	0.37	0.45	0.12	0.40	0.16	0.34	0.27	0.00	0.22	一类
35	0.33	0.31	0.27	0.20	0.54	0.10	0.62	0.30	0.00	0.33	一类
36	0.09	0.10	0.11	0.03	0.15	0.04	0.09	0.24	-	0.35	三类
37	0.50	0.27	0.35	0.10	0.34	0.09	0.27	0.46	0.01	0.19	一类
38	0.42	0.36	0.34	0.11	0.46	0.19	0.44	0.99	0.01	0.28	一类
40	0.39	0.46	0.38	0.28	0.44	0.20	0.53	0.26	0.05	0.35	一类
超标率	0%	0%	0%	4%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	

5.4.4 海洋生态环境现状调查与评价

5.4.4.1 调查概况

(1) 调查项目

海洋生态环境调查项目均包括叶绿素-a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

(2) 调查时间

秋季及春季海洋生态环境调查时间同海水水质调查时间。

5.4.4.2 调查方法

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)中有关叶绿素 a 调查的规定进行。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法,按联合国教科文组织(UNESCO)推荐的下列公式估算:

$$P = \frac{Chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中:

P—现场初级生产力(mg·C/(m²·d))

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量(g/L)

Q—不同层次同化指数算术平均值,根据南海分局长年实验得出结果,取 3.71

D—昼长时间(h),根据季节和海区情况取 12.0 小时

E—真光层深度(m),取透明度(m)×2.71

(2) 浮游植物

采样方法是按《海洋调查规范》GB/T12763.6-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水Ⅲ型浮游生物网采样,拖网方式为底——表垂直拖。采用 5%中性福尔马林溶液固定带回实验室,进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析。

(3) 浮游动物

以浅水Ⅱ型浮游生物网进行垂直或者水平拖网,样品用 5%甲醛溶液固定,带回实验室分类鉴定和统计。

(4) 大型底栖生物

大型底栖动物调查时间为 2021 年 11 月 25 日-26 日，共采集 24 个站点。使用开口面积为 0.045m² (30cm×15cm) 的抓斗式采泥器进行采集，每站采集 3~5 次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。。

(5) 潮间带生物

潮间带调查时间为 2021 年 11 月 25 日-28 日。共布设十二条断面,每条断面设 3 个站。每个站随机采集 3 个大小为 25cm×25cm 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样，用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用 5%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

5.4.4.3 评价方法

用反映生物群落特征指数，多样性指数(H')、均匀度(J)、优势度(Y)对生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

①优势度(Y)：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

②Shannon-Wiener 多样性指数：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

③Pielou 均匀度指数：

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

式中：Pi=ni/N；Hmax=log₂S，为最大多样性指数；

ni：第 i 种的个体数量(ind.·m²)；

N：某站总生物数量(ind.·m²)；

fi：某种生物的出现频率(%)；

S：出现生物总种数。

④丰富度指数：

$$d=(S-1)/\log_2 N$$

d 表示丰富度指数；S 表示样品中的总种数；N 表示群落中所有物种的总丰度。

⑤单纯度指数：

$$C=\text{SUM}(n_i/N)^2$$

C 表示单纯度指数；N 为群落中所有物种丰度或生物量， n_i 为第 i 个物种的丰度或生物量。

5.4.4.4 秋季调查结果

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

表 5.4-25 调查海区 2021 年 11 月叶绿素 a 含量和初级生产力

站号	层次 (m)	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	站号	层次 (m)	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
2	表	3.37	23	底	2.20
4	表	2.35	24	表	2.48
6	表	1.83	26	表	1.36
7	表	2.83	27	表	1.26
8	表	1.73	28	表	1.38
9	表	2.93	31	表	1.22
10	表	1.61	32	表	1.26
12	表	1.44	33	表	1.70
13	表	1.97	34	表	3.29
14	表	1.69	35	表	2.91
21	表	1.73	38	表	2.20
22	表	1.54	39	表	1.59
23	表	2.53			

(2) 浮游植物

1) 数量分布

本次调查浮游植物密度分布为 $2.24 \times 10^4 \sim 40.82 \times 10^4$ 个/L，平均为 11.49×10^4 个/L，最小值出现在 27 号站，最大值出现在 6 号站；硅藻密度分布为 $0.80 \times 10^4 \sim 30.64 \times 10^4$ 个/L，平均为 6.44×10^4 个/L；甲藻密度分布为 $0.00 \times 10^4 \sim 3.21 \times 10^4$ 个/L，平均为 0.44×10^4 个/L；其它主要是金藻门和裸藻门。调查海域浮游植物数量主要以硅藻、金藻门、甲藻为主，还有少量裸藻、绿藻。

表 5.4-26 浮游植物数量统计表单位: $\times 10^4$ 个/L

序号	站号	层次 (m)	硅藻	甲藻	其它	总数
1	2	表	9.98	0.08	27.77	37.82
2	4	表	7.93	0.00	24.64	32.57
3	6	表	30.64	0.55	9.64	40.82
4	7	表	20.99	0.17	16.18	37.34
5	8	表	3.31	0.61	0.47	4.40
6	9	表	2.84	0.39	0.27	3.50
7	10	表	6.02	0.10	1.71	7.83
8	12	表	2.13	0.00	8.17	10.30
9	13	表	5.66	0.19	5.81	11.66
10	14	表	15.59	0.31	10.42	26.33
11	21	表	2.69	0.38	0.00	3.07
12	22	表	2.00	1.03	1.26	4.29
13	23	表	4.03	0.60	0.93	5.57
14	24	表	3.63	0.19	0.74	4.56
15	26	表	1.91	0.43	0.05	2.40
16	27	表	1.87	0.34	0.03	2.24
17	28	表	3.34	0.35	0.23	3.93
18	31	表	2.98	0.00	0.68	3.67
19	32	表	0.80	3.21	0.14	4.16
20	33	表	4.49	0.70	0.00	5.19
21	34	表	8.71	0.45	1.36	10.53
22	35	表	6.20	0.55	0.00	6.75
23	38	表	3.32	0.00	0.00	3.32
24	39	表	3.40	0.00	0.00	3.40
最小值			0.90	0.00	0.00	2.24
最大值			30.64	3.21	27.77	40.82
平均值			6.44	0.44	4.60	11.49

2) 结构组成

本次调查共鉴定出浮游植物 5 门 48 属 92 种, 其中硅藻种类最多为 34 属 73 种, 占种类数的 79.35%; 其次为甲藻 7 属 10 种, 占种类数的 10.87%; 裸藻 3 属 5 种, 占种类数的 5.43%; 金藻 2 属 2 种, 占种类数 2.17%。绿藻 2 属 2 种, 占种类数的 2.17%。具体见浮游植物名录。

表 5.4-27 浮游植物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1	短柄曲壳藻	<i>Achnanthesbrevipes</i>	47	洛氏菱形藻	<i>Nitzschialorenziana</i>
2	日本星杆藻	<i>Asterionellajaponica</i>	48	琴氏菱形藻	<i>Nitzschiapanduriformis</i>
3	叉状辐杆藻	<i>Bacteriastrumfurcatum</i>	49	新月菱形藻	<i>Nitzschiaclosterium</i>
4	活动盒形藻	<i>Biddulphiamobiliensis</i>	50	长菱形藻	<i>Nitzschialongissima</i>
5	中华盒形藻	<i>Biddulphiasinensis</i>	51	棍形菱形藻	
6	高盒型藻	<i>Biddulphiaregia</i>	52	菱形藻	<i>Nitzschiasp.</i>
7	大洋角管藻	<i>Cerataulinapelagica</i>	53	端尖斜纹藻	<i>Pleurosigmaacutum</i>
8	范氏角毛藻	<i>Chaetocerosvanheurcki</i>	54	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigmapelagicum</i>
9	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceroscastracanei</i>	55	斜纹藻	<i>Pleurosigmasp.</i>
10	旋链角毛藻	<i>Chaetoceroscurvisetus</i>	56	羽纹藻	<i>Pinnulariasp.</i>
11	深环角毛藻	<i>Chaetocerosconstrictus</i>	57	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschiapungens</i>
12	角毛藻	<i>Chaetocerossp.</i>	58	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschidelicatissima</i>
13	异角毛藻	<i>Chaetocerosdiversus</i>	59	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosoleniaalataf.gracillima</i>
14	棘冠藻	<i>Corethronsp.</i>	60	柔弱根管藻	<i>Rhizosoleniadelicatula</i>
15	湖沼圆筛藻	<i>Coscinodiscuslacustris</i>	61	中华根管藻	<i>Rhizosoleniasinensis</i>
16	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscussubtilis</i>	62	斯托根管藻	<i>Rhizosoleniastolterfothii</i>
17	小环藻	<i>Cyclotellasp.</i>	63	刚毛根管藻	<i>Rhizosoleniasetigera</i>
18	微小小环藻	<i>Cyclotellacaspia</i>	64	笔尖形根管藻	<i>Rhizosoleniastyliiformis</i>
19	条纹小环藻	<i>Cyclotellastrata</i>	65	优美旭氏藻	<i>Schröderelladelicatula</i>
20	近箱形桥弯藻	<i>Cymbellasubcistula</i>	66	中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>
21	膨胀桥弯藻	<i>Cymbellapusilla</i>	67	针杆藻	<i>Synedrasp.</i>
22	近缘桥弯藻	<i>Cymbellaaffinis</i>	68	肘状针杆藻	<i>Synedraulna</i>
23	平卧桥弯藻	<i>Cymbellaprostrata</i>	69	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxispalmeriana</i>
24	双壁藻	<i>Diploneissp.</i>	70	菱形海线藻	<i>Thalassionemanitzschioides</i>
25	蜂腰双壁藻	<i>Diploneisbombus</i>	71	佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrixfrauenfeldii</i>
26	布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>	72	圆海链藻	<i>Thalassiosirarotula</i>
27	太阳双尾藻	<i>Ditylumsol</i>	73	海链藻	<i>Thalassiosirasp.</i>
28	长角弯角藻	<i>Eucampiacornuta</i>	74	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandriumtamarense</i>
29	短角弯角藻	<i>Eucampiazodiacus</i>	75	夜光藻	<i>Noctilucascintillans</i>
30	脆杆藻	<i>Fragilariasp.</i>	76	微小原甲藻	<i>Prorocentrumminimum</i>
31	二头脆杆藻		77	海洋原甲藻	<i>Prorocentiummicans</i>
32	异极藻	<i>Gomphonemasp.</i>	78	反曲原甲藻	<i>Prorocentrumsigmoides</i>
33	近棒形异极藻	<i>Gomphonemasubclavatum</i>	79	短凯伦藻	<i>Kareniaabbrevis</i>
34	缢缩异极藻膨大变种	<i>Gomphonemaconstrictumvar.turgidum</i>	80	裸甲藻	<i>Gymnodiniumaerucyinosum</i>
35	薄壁几内亚藻	<i>Guinardiaflaccida</i>	81	钟形裸甲藻	<i>Gymnodiniummitratum</i>

表 5.4-27 浮游植物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
36	中华半管藻	<i>Hemiaulussineflsis</i>	82	佩纳多甲藻	<i>Peridinium</i>
37	环纹娄氏藻	<i>Lauderiaannulata</i>	83	螺旋环沟藻	<i>Gyrodiniumspirale</i>
38	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrusdanicus</i>	84	血红裸藻	<i>Euglenasanguinea</i>
39	楔形藻	<i>Licmophorasp.</i>	85	喜滨裸藻	
40	短楔形藻	<i>Licmophoraabbreviata</i>	86	静裸藻	
41	颗粒直链藻	<i>Melosiragranulata</i>	87	桃形扁裸藻	<i>Phacusstokesii</i>
42	念珠直链藻	<i>Melosiramoniiformis</i>	88	圆形陀螺藻	<i>Strombomonasrotula</i>
43	微小舟形藻	<i>Naviculaminima</i>	89	赤潮异弯藻	<i>Heterosigmaakashio</i>
44	舟形藻	<i>Naviculasp.</i>	90	小等刺硅鞭藻	<i>Dictyochafibula</i>
45	针形菱形藻	<i>Naviculaacicularis</i>	91	小球藻	<i>Chlorellasp.</i>
46	线形菱形藻	<i>Nitzschialinear</i>	92	四孢藻	<i>Tetrasporasp.</i>

3) 浮游植物生物学指标

各个站位的 Shannon-wiener 多样性指数 (H')、Pielou 均匀度指数 (J) 以及 Marglef 丰富度指数 (d)，具体见浮游植物生物学指标统计表。

表 5.4-28 浮游植物生物学指标统计表

序号	站号	层次 (m)	H'	J	d
1	2	表	5.64	1.38	0.86
2	4	表	4.29	1.16	0.66
3	6	表	6.27	1.45	1.02
4	7	表	6.35	1.55	0.86
5	8	表	6.85	1.59	1.23
6	9	表	6.57	1.43	1.52
7	10	表	4.24	0.98	1.17
8	12	表	6.40	1.38	1.44
9	13	表	5.72	1.30	1.19
10	14	表	6.63	1.56	1.00
11	21	表	5.27	1.26	1.14
12	22	表	3.83	0.98	0.91
13	23	表	8.05	1.69	1.65
14	24	表	4.60	1.03	1.36
15	26	表	4.18	1.10	0.89
16	27	表	2.21	0.67	0.62
17	28	表	6.39	1.39	1.51
18	31	表	5.77	1.33	1.25
19	32	表	3.94	1.06	0.78
20	33	表	3.28	0.89	0.77
21	34	表	11.57	2.26	2.04
22	35	表	10.16	2.16	1.56
23	38	表	4.35	1.21	0.73
24	39	表	4.25	1.23	0.66

4) 浮游植物优势种

计算各物种的优势度 (Y)， Y 值 >0.02 为优势种。经计算，在茅尾海和钦州港海域中共有 5 个优势种，本次调查海域主要优势藻种为赤潮异弯藻 (*Heterosigmaakashii*)、海链藻 (*Thalassiosira.sp*)、中肋骨条藻 (*Skelrtonemacostatum*)、圆海链藻 (*Thalassiosirarotula*)、微小原甲藻 (*Prorocentrumminimum*)。其优势度分别为 0.28、0.09、0.08、0.05 和 0.02。。

(3) 浮游动物

1) 种类和类群组成

查以浅水 I 型浮游生物网进行垂直拖网，调查期间共发现浮游动物 17 类，分属于 6 大类，其中桡足类 8 种，莹虾类 1 种，毛颚类 2 种，被囊类 1 种，多毛类 1 种，浮游幼虫 4 种 (类)。

表 5.4-29 浮游动物名录

种类	序号	中文名	拉丁名
毛颚类	1	百陶箭虫	<i>Sagittabedoti</i>
	2	肥胖软箭虫	<i>Flaccisagittaenflata</i>
被囊类	3	异体住囊虫	<i>Oikopleuradioica</i>
莹虾类	4	间型莹虾	<i>Luciferintermdeius</i>
桡足类	5	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpinaacutifrons</i>
	6	强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanuscrassirostris</i>
	7	小拟哲水蚤	<i>Paracalanusparvus</i>
	8	拟长腹剑水蚤	<i>Oithonasimilis</i>
	9	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeusaffinis</i>
	10	锥形宽水蚤	<i>Temoradiscaudata</i>
	11	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartiapacifica</i>
	12	小毛猛水蚤	<i>Microseteuanorvegica</i>
多毛类	13	多毛类	<i>Trochophore</i>
浮游幼虫	14	短尾类溞状幼体	<i>Brachyurazoea</i>
	15	糠虾幼体	<i>Mysidaecalarva</i>
	16	曼足类幼体	<i>Balanuslarva</i>
	17	桡足类无节幼体	<i>Copepodlarva</i>

2) 密度和生物量分布

调查期间，浮游动物丰度变化范围从 28 号站的最低值 467ind./m³ 到 35 号站的最高值 5369ind./m³，平均丰度为 1842ind./m³。浮游动物生物量范围从 31 号站的最低值 263.16mg/m³ 到 35 号站的最高值 1562.50mg/m³，平均生物量为 644.50mg/m³。

表 5.4-30 浮游动物丰度和生物量统计表

站位	丰度 (ind./m ³)	生物量(mg/m ³)
2	550	350.00
4	890	296.61
6	1091	522.73
7	1125	450.00
8	1275	400.00
9	1470	550.00
10	1267	541.67
12	1813	401.79
13	2158	807.69
14	2314	861.11
21	1555	613.64
22	1636	704.55
23	2313	823.86
24	1511	444.44
26	3429	1035.71
27	605	322.58
28	467	375.00
31	860	263.16
32	856	333.33
33	3635	1171.88
34	1714	758.93
35	5369	1562.50
38	3036	928.57
39	3272	948.28
最小值	467	263.16
最大值	5369	1562.50
平均值	1842	644.50

3) 多样性指数

查结果表明,多样性指数最高出现在 38 号站,其多样性指数为 2.64,最低为 27 号站,多样性指数为 0.57,调查期间各站位多样性指数平均值为 1.99。调查期间,均匀度指数最高的是 7 号站,为 0.93,最低的为 4 号站,为 0.54,各站均匀度指数平均值为 0.81,具体见生物多样性指数表。

表 5.4-31 生物多样性指数表

站位	多样性指数	均匀度
2	1.44	0.91
4	1.88	0.54
6	2.01	0.87
7	2.16	0.93
8	2.31	0.89
9	2.10	0.91
10	2.18	0.84
12	2.36	0.91
13	2.31	0.77
14	2.29	0.81
21	2.27	0.81
22	1.62	0.70
23	1.93	0.75
24	1.97	0.85
26	2.19	0.78
27	0.57	0.57
28	1.41	0.89
31	1.61	0.81
32	1.48	0.74
33	2.45	0.87
34	1.95	0.84
35	2.36	0.74
38	2.64	0.88
39	2.21	0.85
最小值	0.57	0.54
最大值	2.64	0.93
平均值	1.99	0.81

4) 浮游动物优势种

根据物种优势度计算结果，在调查站位中共有 5 个优势种，具体见浮游动物优势种与优势度表优势种及其优势度。

表 5.4-32 浮游动物优势种与优势度表

优势种	拉丁文名	优势度
强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>	0.48
百陶箭虫	<i>Sagittabedoti</i>	0.04
曼足类幼体	<i>Balanus larva</i>	0.04
拟长腹剑水蚤	<i>Oithonas similis</i>	0.04
多毛类	<i>Trochophore</i>	0.03

(4) 大型底栖动物

1) 种类组成

共采集到底栖动物 21 种，其中软体动物最多，为 6 种，占总种数 28.6%；其次为多毛类和节肢动物，各为 5 种，占总种数 23.8%，第三为脊索动物，为 3 种，占 14.3%，第四为纽形动物和星虫动物，各为 1 种，占总种数 4.8%。可见多毛类、节肢动物、软体动物、脊索动物为调查区域底栖动物主要组成类群。详见底栖动物种类名录表。

表 5.4-33 底栖动物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereispinnaticirris</i>
2		背蚓虫	<i>Notomastuslatericeus</i>
3		明管虫	<i>Hyalinoeciatubicola</i>
4		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
5		奇异稚齿虫	<i>Paraprionospiopinnata</i>
6	软体动物	绣斧形中带蛤	<i>Donacillapicta</i>
7		江户明樱蛤	<i>Moerellajedoensis</i>
8		舟异篮蛤	<i>Anisocorbulascaphoides</i>
9		粗纹双带蛤	<i>Semelescaba</i>
10		台湾朽叶蛤	<i>Coecellaformaosae</i>
11		锥螺	<i>Turritellaterebra</i>
12	节肢动物	绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsuspenicillatus</i>
13		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
14		日本和美虾	<i>Nihonotrypaeajaponica</i>
15		鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguendus</i>
16		绒毛细足瓷蟹	<i>Raphidopusciliatus</i>
17	纽形动物	纽虫	Nemertea
18	星虫动物	可口革囊星虫	<i>Phascolosomaesculenta</i>
19	脊索动物	厦门文昌鱼	<i>Branchiostomabelcheri</i>
20		黄鳍刺鰕虎鱼	<i>Acanthogobiusflavimanus</i>
21		红鳍赤魮	<i>Hypodytrsubripinnis</i>

2) 生物量和密度

各站底栖动物密度分布范围为 0~141ind/m²，平均为 36ind/m²，栖息密度最高的为 38 站，其次为 26 站，最低的为 2、8、12、13 和 23 站。生物量分布范围为 0.00~66.56g/m²，平均为 9.23g/m²。生物量最高的是 26 站，其次为 6 站，最低的为 2、8、12、13 和 23 站。

表 5.4-34 各站底栖动物密度和生物量

序号	站号	密度 (ind/m ²)	生物量(g/m ²)
1	2		
2	4	81	3.85
3	6	14	44.44
4	7	22	2.22
5	8		
6	9	74	4.59
7	10	14	0.30
8	12		
9	13		
10	14	7	1.63
11	21	37	2.96
12	22	30	5.70
13	23		
14	24	14	3.56
15	26	100	66.56
16	27	22	4.44
17	28	22	1.63
18	31	7	0.81
19	32	14	3.11
20	33	14	14.96
21	34	22	4.30
22	35	30	1.70
23	38	141	4.30
24	39	14	4.30
平均值		36	9.23

3) 生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，各站多样性指数见下表。

表 5.4-35 各站生物多样性指数

站号	香农-维纳 指数 (H')	物种丰富度 指数 (d)	均匀度 指数 (J)	种类数 (S)
2				0
4				1
6	1.00	1.00	1.00	2
7	0.92	0.63	0.92	2
8				0
9	0.72	0.30	0.72	2
10	1.00	1.00	1.00	2
12				0
13				0
14				1
21	1.92	1.29	0.96	4
22	1.50	1.00	0.95	3
23				0
24	1.00	1.00	1.00	2
26	1.66	0.95	0.83	4
27	0.92	0.63	0.92	2
28	0.92	0.63	0.92	2
31				1
32	1.00	1.00	1.00	2
33	1.00	1.00	1.00	2
34	0.92	0.63	0.92	2
35	1.50	1.00	0.95	3
38	0.49	0.24	0.49	2
39	1.00	1.00	1.00	2

(5) 潮间带生物

1) 种类和类群组成

共采集到潮间带动物 52 种，其中，节肢动物、软体动物各 17 种，多毛类 13 种，纽形动物、脊索动物、星虫动物、棘皮动物和刺胞动物各 1 种。

表 5.4-36 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	多毛类残体	Polychaeta
2		背蚓虫	<i>Notomastuslatericeus</i>
3		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplosmarsupialis</i>
4		日本角沙蚕	<i>Ceratonereisjaponica</i>
5		石纹角沙蚕	<i>Ceratonereismarmorata</i>
6		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
7		智利巢沙蚕	<i>Diopatrachiliensis</i>
8		羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereispinnaticirris</i>
9		白色吻沙蚕	<i>Glyceraalba</i>
10		方格吻沙蚕	<i>Glyceratesselata</i>
11		日本裸沙蚕	<i>Niconjaponicus</i>
12		太平洋树蛭虫	<i>Pistapacifica</i>
13		岩虫	<i>Marphysasanguinea</i>
14	节肢动物	宁波泥蟹	<i>Ilyoplaxningpoensis</i>
15		伍氏厚蟹	<i>Helicewuana</i>
16		日本鼓虾	<i>Alpheusjaponicus</i>
17		秀丽长方蟹	<i>Metaplaxelegans</i>
18		台湾泥蟹	<i>Ilyoplaxformosensis</i>
19		红螯相手蟹	<i>Sesarmahaematocheir</i>
20		宽身大眼蟹	<i>Macrophthalmusdilatatum</i>
21		四齿大额蟹	<i>Metopograpsusquadridentatus</i>
22		特异大权蟹	<i>Macromedaeusdistingmendus</i>
23		韦氏毛带蟹	<i>Dotillawichmann</i>
24		长腕和尚蟹	<i>Mictyrislongicarp</i>
25		扁平拟闭口蟹	<i>Paracteistomadepressum</i>
26		双齿相手蟹	<i>Sesarmabidens</i>
27		齿腕拟盲蟹	<i>Typhlocarcinopsdenticarpes</i>
28		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
29		弧边招潮	<i>Uca(Delltuca)arcuata</i>
30		印痕相手蟹	<i>Sesarmaimcpressum</i>
31	软体动物	微小海螂	<i>Leptomyaminuta</i>
32		鱼舟蜃螺	<i>Neritaalbicilla</i>
33		彩虹明樱蛤	<i>MoerellaIribescens</i>
34		台湾朽叶蛤	<i>Coecellaformaosae</i>
35		渤海鸭嘴蛤	<i>Laternulamarilina</i>
36		截形白樱蛤	<i>Macomatruncata</i>

表 5.4-36 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名	
37	软体动物	青蛤	<i>Cyclinasinensis</i>	
38		中国绿螂	<i>Cadulusanguidens</i>	
39		缢蛭	<i>Sinonovaculaconstricta</i>	
40		短竹蛭	<i>SolendunherianusClessin</i>	
41		畸心蛤	<i>Cryptonemaproducta</i>	
42		文蛤	<i>Meretrixmeretrix</i>	
43		疣滩栖螺	<i>Batillariasordida</i>	
44		杂色太阳螺	<i>Heliacusvariegatus</i>	
45		长竹蛭	<i>Solenstrictus</i>	
46		红树蚬	<i>Geloinaerosa</i>	
47		刺镜蛤	<i>Dosiniaaspera</i>	
48		纽形动物	纽虫	Nemertea
49		脊索动物	短吻缙鰕虎鱼	<i>Amoyabrevirostris</i>
50	星虫动物	裸体方格星虫	<i>Sipunculusnudus</i>	
51	棘皮动物	亚洲侧花海葵	<i>Anthopleuraasiatica</i>	
52	刺胞动物	棘刺锚参	<i>Protankyraabidentata</i>	

2) 优势种

此次调查潮间带生物优势种为台湾泥蟹 (*Ilyoplaxformosensis*)、秀丽长方蟹 (*Metaplatyx elegans*) 和相似节虫 (*Praxillella cf. affinis*)。

3) 密度和生物量分布

各断面潮间带动物密度和生物量分布见下表。

表 5.4-37 潮间带各断面密度和生物量统计表

断面	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1	25	37.72
C2	52	109.92
C3	41	46.44
C4	14	20.21
C5	80	319.45
C6	44	159.20
C7	36	3.66
C8	41	27.50
C9	48	124.37
C10	142	150.92
11	14	13.76
C12	25	65.23
平均值	47	89.87

4) 生物多样性评价

香农-维纳多样性指数 (H') (Shannon-Weiver 指数) 按下式计算:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中: H'—香农-维纳指数;

S—样品中的种类总数;

P_i—第 i 种的个体数 (n_i) 与总个体数 (N) 的比值 (n_i/N 或 w_i/W)。

均匀度 (Pielou 指数) 按下式计算:

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

式中: J—均匀度;

H'—香农-维纳指数值;

H_{max}—为 log₂S, 表示多样性指数的最大值, S 为样品中总种类数。

物种丰富度 (Margalef) 指数按下式计算:

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

式中: d—表示物种丰富度;

S—样品中的种类总数;

N—样品中的生物个体数。

各断面生物多样性评价结果见下表。

表 5.4-38 各断面潮间带生物多样性指数表

断面	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
C1	2.32	1.31	0.90	6
C2	2.66	1.85	0.80	10
C3	1.30	0.66	0.65	4
C4	2.16	1.33	0.93	5
C5	3.57	3.28	0.84	19
C6	1.88	0.86	0.81	5
C7	0.47	0.23	0.47	2
C8	1.49	0.66	0.75	4
C9	3.04	2.10	0.88	11
C10	2.33	1.58	0.67	11
C11	2.41	1.67	0.93	6
C12	2.41	1.58	0.86	7
平均值	2.17	1.43	0.79	8

5.4.4.5 春季调查结果

(1) 叶绿素 a

叶绿素 a 调查结果见下表。

表 5.4-39 叶绿素 a 调查结果汇总表

站号	层次 (m)	叶绿素 a (µg/L)	站号	层次 (m)	叶绿素 a (µg/L)
1	表	5.75	21	表	2.46
2	表	10.80	22	表	2.94
3	表	9.95	23	表	8.47
4	表	6.48	24	表	17.95
5	表	5.44	25	表	3.93
6	表	6.89	26	表	2.55
7	表	3.35	27	表	0.94
8	表	3.48	28	表	3.88
9	表	3.54	29	表	4.34
10	表	1.25	30	表	2.85
11	底	1.88	31	表	2.37
12	表	2.51	32	表	3.69
13	表	1.93	33	表	3.17
14	表	3.40	34	表	3.96
15	表	2.51	35	表	5.55
16	表	1.52	36	表	2.51
17	表	1.67	37	表	3.91
18	表	2.02	38	表	1.64
19	表	5.27	39	表	2.45
20	表	4.55	40	表	2.6

(2) 浮游植物调查结果

1) 数量分布

本次调查浮游植物密度分布为 $1.09 \times 10^4 \sim 32.77 \times 10^4$ 个/L, 平均为 9.93×10^4 个/L, 最小值出现在 5 号站, 最大值出现在 36 号站; 硅藻密度分布为 $0.20 \times 10^4 \sim 15.39 \times 10^4$ 个/L, 平均为 2.90×10^4 个/L; 甲藻密度分布为 $0.00 \times 10^4 \sim 9.61 \times 10^4$ 个/L, 平均为 1.01×10^4 个/L; 其它主要是金藻门和裸藻门。调查海域浮游植物数量主要以硅藻、金藻门、甲藻为主, 还有少量裸藻、绿藻。具体见浮游植物数量统计表。

表 5.4-40 浮游植物数量统计表单位: $\times 10^4$ 个/L

序号	站号	层次 (m)	甲藻	硅藻	其他	总数
1	2	表	0.06	0.20	11.41	11.67
2	3	表	0.63	10.35	5.91	16.89
3	4	表	0.30	7.48	1.68	9.46
4	6	表	0.06	6.64	2.92	9.62
5	8	表	0.05	1.04	0.00	1.09
6	9	底	0.03	0.75	0.39	1.17
7	10	表	0.06	2.06	0.28	2.40
8	11	表	0.26	1.42	0.28	1.96
9	13	表	0.54	0.64	0.52	1.70
10	15	表	0.20	0.82	2.82	3.84
11	17	表	0.10	0.55	0.55	1.20
12	19	表	0.00	0.97	2.30	3.27
13	22	表	0.00	1.96	1.14	3.10
14	24	表	0.08	15.39	1.49	16.96
15	26	表	0.03	0.96	0.33	1.32
16	29	底	1.22	0.50	2.68	4.40
17	30	表	0.42	0.84	5.28	6.54
18	31	表	0.94	0.60	3.72	5.26
19	32	表	6.00	1.18	0.42	7.60
20	35	表	9.61	12.95	5.71	28.27
21	36	表	0.26	0.30	32.21	32.77
22	37	表	1.66	0.12	24.40	26.18
23	38	表	1.24	0.40	2.06	3.70
24	40	表	0.41	1.46	12.14	14.00
最小值			0.00	0.20	0.00	1.09
最大值			9.61	15.39	32.21	32.77
平均值			1.01	2.90	5.03	8.93

2) 结构组成

本次调查共鉴定出浮游植物 7 门 71 属 208 种, 其中硅藻种类最多为 33 属 144 种, 占种类数的 69.2%, 其次为甲藻, 共有 12 属 23 种, 占种类数的 11.1%, 绿藻为 15 属 21 种, 占种类数 10.1%。此外蓝藻 7 种, 裸藻 7 种, 隐藻 3 种以及金藻 1 种。具体见浮游植物名录。

表 5.4-41 浮游植物名录

序号	种名	拉丁文名	序号	种名	拉丁文名
1	短柄曲壳藻	<i>Achnanthesbrevipes</i>	2	双眉藻	<i>Amphorasp.</i>
3	咖啡型双眉藻	<i>Amphoracoffeaeformis</i>	4	咖啡型双眉藻微尖变种	<i>Amphoracoffeaeformisvar.acutiuscula</i>
5	格雷双眉藻	<i>Amphoragrevilleana</i>	6	狭窄双眉藻	<i>Amphoraangusta</i>
7	简单双眉藻	<i>Amphoraexigua</i>	8	变异双眉藻	<i>Amphoracommunitata</i>
9	强壮双眉藻	<i>Amphorarobusta</i>	10	膨胀双眉藻	<i>Amphoraturgida</i>
11	易变双眉藻	<i>Amphoraproteus</i>	12	卵形双眉藻有柄变种	<i>Amphoraovalisvar.pediculus</i>
13	翼茧形藻	<i>Amphiproraalata</i>	14	双壁藻	<i>Aphanocapsasp.</i>
15	椭圆双壁藻	<i>Aphanocapsaelliptica</i>	16	布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>
17	太阳双尾藻	<i>Ditylumsol</i>	18	派格棍形藻	<i>Bacillariapaxillifera</i>
19	奇异棍形藻	<i>Bacillariaparadoxa</i>	20	角毛藻 sp	<i>Chaetocerossp.</i>
21	海洋角毛藻	<i>Chaetocerospelagicus</i>	22	中肋角毛藻	<i>Chaetoceroscostatus</i>
23	冕袍角毛藻	<i>Chaetocerosdiadema</i>	24	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceroslorenzianus</i>
25	圆柱角毛藻	<i>Chaetocerosteres</i>	26	旋链角毛藻	<i>Chaetoceroscurvisetus</i>
27	垂缘角毛藻	<i>Chaetoceroslacinosus</i>	28	拟旋链角毛藻	<i>Chaetocerospseudocurvisetus</i>
29	窄面角毛藻	<i>Chaetocerosparadaxus</i>	30	并基角毛藻单胞变种	<i>Chaetocerosdecipiensf.singularis</i>
31	小环藻	<i>Cyclotellasp.</i>	32	梅尼小环藻	<i>Cyclotellameneghiniana</i>
33	条纹小环藻	<i>Cyclotellastrata</i>	34	圆筛藻	<i>Coscinodiscusp.</i>
35	大美壁藻	<i>Caloneispermagna</i>	36	桥弯藻	<i>Cymbellasp.</i>
37	埃伦桥湾藻	<i>Cymbellaehrenbergii</i>	38	极小桥湾藻	<i>Cymbellaperpusilla</i>
39	细小桥湾藻	<i>Cymbellapusilla</i>	40	胡斯特桥湾藻	<i>Cymbellahustedtii</i>
41	平滑井字藻	<i>Eunotogrammalaevis</i>	42	柔弱井字藻	<i>Eunotogrammadebile</i>
43	脆杆藻	<i>Fragiliasp.</i>	44	斯氏布纹藻	<i>Gyrosigmaspencerii</i>
45	格氏布纹藻	<i>Gyrosigmagrovei</i>	46	柔弱布纹藻	<i>Gyrosigmatenuissimum</i>
47	节结布纹藻	<i>Gyrosigmanodiferum</i>	48	节结布纹藻宽角变种	<i>Gyrosigmanodiferumvar.latum</i>
49	波罗的海布纹藻	<i>Gyrosigmaobliquum</i>	50	波状斑条藻	<i>Grammatophoraundulata</i>
51	细弱明盘藻	<i>Hyalodiscussubtilis</i>	52	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrusdanicus</i>
53	短楔形藻	<i>Licmophoraabbreviata</i>	54	环纹娄氏藻	<i>Lauderiaannulata</i>
55	奇异胸隔藻	<i>Mastogloiaparadoxa</i>	56	嘴状胸隔藻	<i>Mastogloiarostrata</i>
57	锯齿胸隔藻	<i>Mastogloiaserrata</i>	58	复合胸隔藻	<i>Mastogloiacomposita</i>
59	具槽直链藻	<i>Melosirasulcata</i>	60	舟形藻	<i>Naviculasp.</i>
61	嗜盐舟形藻	<i>Naviculahalophila</i>	62	海洋舟形藻	<i>Naviculamarina</i>
63	直舟形藻	<i>Naviculadirecta</i>	64	长舟形藻	<i>Naviculalonga</i>
65	空虚舟形藻	<i>Naviculajejuna</i>	66	龙骨舟形藻	<i>Naviculacarinifera</i>
67	柔软舟形藻	<i>Naviculamollis</i>	68	柔弱舟形藻	<i>Naviculatenera</i>
69	十字舟形藻	<i>Naviculacrucicula</i>	70	方格舟形藻	<i>Naviculacancellata</i>

表 5.4-41 浮游植物名录

序号	种名	拉丁文名	序号	种名	拉丁文名
71	膜状舟形藻	<i>Naviculamembranacea</i>	72	帕维舟形藻	<i>Naviculapavillardii</i>
73	细长舟形藻	<i>Naviculagracilis</i>	74	佩氏舟形藻	<i>Naviculaperrotettii</i>
75	小形舟形藻	<i>Naviculaminuscula</i>	76	诺森舟形藻	<i>Naviculanorthumbrica</i>
77	似隐头舟形藻	<i>Naviculacrocephaloides</i>	78	隐头舟形藻	<i>Naviculacrocephala</i>
79	系带舟形藻	<i>Naviculacincta</i>	80	盘状舟形藻	<i>Naviculacorymbosa</i>
81	菱形藻	<i>Nitzschiasp.</i>	82	杂菱形藻	<i>Nitzschiaaybrida</i>
83	长菱形藻	<i>Nitzschialongissima</i>	84	弯菱形藻	<i>Nitzschiasigma</i>
85	铲状菱形藻	<i>Nitzschiapaleacea</i>	86	谷皮菱形藻	<i>Nitzschiapalea</i>
87	纤细菱形藻	<i>Nitzschiasubtilis</i>	88	碎片菱形藻	<i>Nitzschiafrustulum</i>
89	尖锥菱形藻	<i>Nitzschiaacuminata</i>	90	有棱菱形藻	<i>Nitzschiaangularia</i>
91	钝头菱形藻	<i>Nitzschiaobtusa</i>	92	类远距菱形藻	<i>Nitzschiadistantoides</i>
93	簇生菱形藻	<i>Nitzschiafasciculata</i>	94	齿菱形藻	<i>Nitzschiadenticula</i>
95	拟匙形菱形藻	<i>Nitzschiaepithemoides</i>	96	长菱菱形藻	<i>Nitzschialanceola</i>
97	盐生菱形藻	<i>Nitzschiasalinum</i>	98	头状菱形藻	<i>Nitzschia capitellate</i>
99	小头菱形藻	<i>Nitzschiamicrocephala</i>	100	洛伦菱形藻	<i>Nitzschialorenziana</i>
101	洛伦菱形藻密条变种	<i>Nitzschialorenzianavar.densestriata</i>	102	新月菱形藻	<i>Nitzschiaclosterium</i>
103	海洋菱形藻	<i>Nitzschiamarina</i>	104	透明菱形藻	<i>Nitzschia vitrea</i>
105	较大菱形藻直列变种	<i>Nitzschiamajusculavar.lineata</i>	106	端尖斜纹藻	<i>Pleurosigmaacautum</i>
107	镰刀斜纹藻	<i>Pleurosigmafalx</i>	108	长斜纹藻	<i>Pleurosigmaelongatumvar.elongatum</i>
109	柔弱斜纹藻	<i>Pleurosigmadelicatulum</i>	110	艾希斜纹藻	<i>Pleurosigmaestuarii</i>
111	宽角斜纹藻	<i>Pleurosigmaangulatum</i>	112	优美斜纹藻	<i>Pleurosigmadecorum</i>
113	舟形斜纹藻	<i>Pleurosigmanaviculaceum</i>	114	飞马斜纹藻	<i>Pleurosigmafimarchicum</i>
115	中型斜纹藻	<i>Pleurosigmaintermedium</i>	116	坚实斜纹藻	<i>Pleurosigmarigidum</i>
117	羽纹藻	<i>Pinnulariasp.</i>	118	短肋羽纹藻	<i>Pinnulariabrevicostata</i>
119	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschiapungens</i>	120	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
121	柔弱根管藻	<i>Rhizoleniadelicatula</i>	122	脆根管藻	<i>Rhizoleniafragilissima</i>
123	翼根管藻	<i>Rhizoleniaalata</i>	124	钩状棒杆藻	<i>Rhopalodiauncinata</i>
125	中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>	126	多恩骨条藻	<i>Skeletonemadohnii</i>
127	热带骨条藻	<i>Skeletonematropicum</i>	128	流水双菱藻	<i>Surirellafluminensis</i>
129	卵形双菱藻	<i>Surirellaovata</i>	130	华壮双菱藻	<i>Surirellafastuosa</i>
131	针杆藻	<i>Synedrasp.</i>	132	尖针杆藻	<i>Synedraacusvar</i>
133	伽氏针杆藻	<i>Synedragaillonii</i>	134	华丽针杆藻	<i>Synedraformosa</i>
135	波边针杆藻	<i>Synedraundulata</i>	136	平片针杆藻	<i>Synedratabulata</i>
137	覆盖针杆藻	<i>Synedrainvestiens</i>	138	菱形海线藻	<i>Thalassionemanitzschoides</i>
139	长海毛藻	<i>Thalassiothrixlongissima</i>	140	柔软海毛藻	<i>Thalassiothrixdelicatula</i>
141	海链藻 SP	<i>Thalassiosirasp.</i>	142	诺氏海链藻	<i>Thalassionemanordenskioldi</i>

表 5.4-41 浮游植物名录

序号	种名	拉丁文名	序号	种名	拉丁文名
143	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	144	大龙骨藻	<i>Tropidoneismaxima</i>
145	具刺膝沟藻	<i>Gonyaulax spinifera</i>	146	多边膝沟藻	<i>Gonyaulax polyedra</i>
147	五刺膝沟藻	<i>Gonyaulax</i>	148	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>
149	多纹膝沟藻	<i>Gonyaulax polygramma</i>	150	条纹环沟藻	<i>Gyrodinium intriatum</i>
151	链状裸甲藻	<i>Gymnodinium catenatum</i>	152	异冒藻	<i>Heterocapsa sp.</i>
153	凯伦藻	<i>Karenia sp.</i>	154	米氏凯伦藻	<i>Karenia mikimotoi</i>
155	灰白下沟藻	<i>Katodinium glaucum</i>	156	多边舌甲藻	<i>Lingulodinium polyedrum</i>
157	海洋尖尾藻	<i>Oxyrrhis marina</i>	158	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
159	东海原甲藻	<i>Prorocentrum donghaiense</i>	160	微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>
161	挨尔拟多甲藻	<i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i>	162	微小多甲藻	<i>Peridinium pusillum</i>
163	五刺多甲藻	<i>Peridinium quinquecorne</i>	164	威氏多甲藻	<i>Peridinium williei</i>
165	楯形多甲藻	<i>Peridinium bonatum</i>	166	斯氏原多甲藻	<i>Proto-peridinium steinii</i>
167	锥状斯氏藻	<i>Serippsis latrochoidea</i>	168	纤维藻 sp	<i>Ankistrodesmus sp.</i>
169	狭形纤维藻	<i>Ankistrodesmus angustus</i>	170	镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
171	卷曲纤维藻	<i>Ankistrodesmus convolutus</i>	172	集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>
173	衣藻 sp	<i>Chlamydomonas sp.</i>	174	星芒衣藻	<i>Chlamydomonas stellata</i>
175	纵肋衣藻	<i>Chlamydomonas striolatus</i>	176	疏枝刚毛藻	<i>Cladophora insignis</i>
177	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>	178	库津新月藻	<i>Closterium kuetzingii</i>
179	漂浮克里藻	<i>Klebsormidium fluitans</i>	180	喙绿藻	<i>Myochloris collarum</i>
181	淡绿肾片藻	<i>Nephroselmis oliuacea</i>	182	短小塔胞藻	<i>Pyramimonas nanella</i>
183	波吉卵囊藻	<i>Oocystis borgei</i>	184	长毛针丝藻	<i>Raphidoneis longiseta</i>
185	扁平斯氏藻	<i>Scourfieldia complanata</i>	186	杆裂丝藻	<i>Stichococcus bacillaris</i>
187	栅藻	<i>Scenedesmus sp.</i>	188	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
189	网纹小箍藻	<i>Trochiscia reticularis</i>	190	具尾蓝隐藻	<i>Chroomonas caudata</i>
191	尖尾蓝隐藻	<i>Chroomonas acuta</i>	192	啃蚀隐藻	<i>Cryptomonaserosa</i>
193	纤细裸藻	<i>Euglenagracilis</i>	194	多形裸藻	<i>Euglenapolyomorpha</i>
195	三星裸藻	<i>Euglenatristella</i>	196	平截异丝藻	<i>Heteronema abruptum</i>
197	喙状鳞孔藻	<i>Lepocinlis playfairiana</i>	198	编织鳞孔藻	<i>Lepocinlis texta</i>
199	敏捷扁裸藻	<i>Phacus agilis</i>	200	圆柱扁裸藻	<i>Phacus cylindrus</i>
201	附生色球藻	<i>Chroococcusepiphyticus</i>	202	细小平裂藻	<i>Merismopediaminima</i>
203	广州平裂藻	<i>Merismopediacantonensis</i>	204	隐球藻	<i>Aphanocapsa sp.</i>
205	温泉集胞藻	<i>Synechocystis thermalis</i>	206	极小集胞藻	<i>Synechocystis minuscula</i>
207	螺旋藻	<i>Spirulina sp.</i>	208	小三毛金藻	<i>Prymnesium parum</i>

3) 浮游植物生物学指标

各个站位的 *Shannon-wiener* 多样性指数 (H')、*Pielou* 均匀度指数 (J) 以及 *Marglef* 丰富度指数 (d)，具体见浮游植物生物学指标统计表。

表 5.4-42 浮游植物生物学指标统计表

序号	站号	层次 (m)	H'	J	d
1	2	表	0.39	0.10	1.37
2	3	表	2.20	0.49	1.83
3	4	表	1.85	0.39	2.27
4	6	表	2.36	0.46	3.05
5	8	表	2.42	0.52	2.58
6	9	表	3.93	0.91	2.03
7	10	表	3.97	0.83	2.58
8	11	表	3.59	0.75	2.73
9	13	表	3.46	0.82	1.85
10	15	表	3.17	0.69	2.18
11	17	表	1.90	0.45	1.92
12	19	表	1.74	0.41	1.73
13	22	表	3.62	0.80	2.13
14	24	表	2.22	0.49	1.91
15	26	表	4.12	0.86	2.85
16	29	表	2.75	0.63	1.87
17	30	表	1.97	0.46	1.62
18	31	表	2.93	0.64	2.12
19	32	表	1.51	0.35	1.69
20	35	表	3.24	0.56	4.38
21	36	表	1.56	0.34	1.81
22	37	表	1.12	0.27	1.28
23	38	底	3.06	0.70	1.90
24	40	表	1.67	0.36	2.03

4) 浮游植物优势种

计算各物种的优势度 (Y)， Y 值 >0.02 为优势种。经计算，在调查海域中共有 6 个优势种，分别为硅藻门的中肋骨条藻 (*Skeletonemacostatum*) 和条纹小环藻 (*Cyclotella striata*)、甲藻门的微小原甲藻 (*Prorocentrum minimum*)、隐藻门的尖尾蓝隐藻 (*Chroomonas acuta*) 和嗜蚀隐藻 (*Cryptomonaserosa*) 以及裸藻门的喙状鳞孔藻 (*Lepocinclis playfairiana*)，这六种优势种的优势度分别为 0.144、0.027、0.026、0.060、0.071 和 0.094。

(3) 浮游动物

1) 调查方法

以浅水 II 型浮游生物网进行垂直或者水平拖网，样品用 5% 甲醛溶液固定，带回实验室分类鉴定和统计。

2) 种类和类群组成

调查以浅水 II 型浮游生物网进行垂直拖网，调查期间共发现浮游动物 16 类，分属于 6 大类，其中桡足类 8 种，枝角类 1 种，毛颚类 1 种，被囊类 1 种，多毛类 1 种，浮游幼虫 3 种（类）。详见浮游动物名录。

表 5.4-43 浮游动物名录

	序号	中文名	拉丁名
毛颚类	1	百陶箭虫	<i>Sagittabedoti</i>
	2	肥胖软箭虫	<i>Flaccisagittaenflata</i>
被囊类	3	异体住囊虫	<i>Oikopleuradioica</i>
枝角类	4	鸟喙尖头溇	<i>Peniliaaivirostris</i>
桡足类	5	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpinaacutifrons</i>
	6	强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanuscrassirostris</i>
	7	小拟哲水蚤	<i>Paracalanusparvus</i>
	8	拟长腹剑水蚤	<i>Oithonasimilis</i>
	9	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeusaffinis</i>
	10	锥形宽水蚤	<i>Temoradiscaudata</i>
	11	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartiapacifica</i>
	12	小毛猛水蚤	<i>Microseteuanorvegica</i>
多毛类	13	多毛类	<i>Trochophore</i>
浮游幼虫	14	曼足类幼体	<i>Balanuslarva</i>
	15	桡足类无节幼体	<i>Copepodlarva</i>
	16	短尾类溇状幼体	<i>Brachyurazoea</i>

3) 密度和生物量分布

调查期间，浮游动物丰度变化范围从 19 号站的最低值 156ind./m³ 到 40 号站的最高值 3958ind./m³，平均丰度为 780ind./m³。浮游动物生物量范围从 19 号站的最低值 125.00mg/m³ 到 36 号站的最高值 879.63mg/m³，平均生物量为 317.36mg/m³，见浮游动物丰度和生物量统计。

表 5.4-44 浮游动物丰度和生物量统计表

站位	丰度 (ind./m ³)	生物量(mg/m ³)
2	306	208.33
3	711	208.33
4	519	159.72
6	350	208.33

表 5.4-44 浮游动物丰度和生物量统计表

站位	丰度 (ind./m ³)	生物量(mg/m ³)
8	353	128.00
9	454	451.39
10	349	327.38
11	595	380.95
13	729	416.67
15	320	129.90
17	309	234.48
19	156	125.00
22	313	148.81
24	677	260.42
26	389	250.00
29	843	347.22
30	194	166.67
31	251	215.52
32	303	246.21
35	307	285.09
36	3009	879.63
37	1179	384.62
38	2139	740.74
40	3958	713.14
最小值	156	125.00
最大值	3958	879.63
平均值	780	317.36

4) 多样性指数

调查结果表明,多样性指数最高出现在9号站,其多样性指数为1.98,最低为38号站,多样性指数为0.93,调查期间各站位多样性指数平均值为1.48。调查期间,均匀度指数最高的是19号站,为0.99,最低的为38号站,为0.59,各站均匀度指数平均值为0.84,具体见多样性指数与均匀度指数。

表 5.4-45 生物多样性指数表

站位	多样性指数	均匀度
2	1.43	0.91
3	1.75	0.88
4	1.38	0.87

表 5.4-45 生物多样性指数表

站位	多样性指数	均匀度
6	1.43	0.91
8	1.49	0.94
9	1.98	0.85
10	1.54	0.97
11	1.37	0.86
13	1.62	0.70
15	1.69	0.84
17	1.37	0.86
19	1.56	0.99
22	1.35	0.85
24	1.95	0.98
26	1.56	0.98
29	1.33	0.84
30	0.99	0.98
31	1.05	0.66
32	1.52	0.76
35	1.61	0.81
36	1.08	0.68
37	1.87	0.79
38	0.93	0.59
40	1.55	0.67
最小值	0.93	0.59
最大值	1.98	0.99
平均值	1.48	0.84

5) 浮游动物优势种

根据物种优势度计算结果，在调查站位中共有 3 种优势种，具体见浮游动物优势种与优势度。

表 5.4-46 浮游动物优势种与优势度表

优势种	拉丁文名	优势度
强额孔雀水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>	0.54
曼足类幼体	<i>Balanus larva</i>	0.04
桡足类无节幼体	<i>Copepod Larva</i>	0.03

(4) 大型底栖动物

1) 调查时间和调查方法

大型底栖动物调查时间为 2022 年 4 月 24 日-26 日，共采集 23 个站点。使用开口面积为 0.045m² (30cm×15cm) 的抓斗式采泥器进行采集，每站采集 3~5 次 (以成功抓取

为准)。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗, 捡取其中的生物。所有样品用 5% 福尔马林溶液固定, 带回实验室分类鉴定、计数和称重。

2) 种类组成

共采集到底栖动物 20 种, 其中多毛类最多, 为 10 种, 占总种数 50.0%; 其次为软体动物, 为 6 种, 占总种数 30.0%, 第三为节肢动物, 为 2 种, 占 10.0%, 第四为纽形动物和星虫动物, 各为 1 种, 各占总种数 5.0%。可见多毛类、节肢动物、软体动物为调查区域底栖动物主要组成类群。底栖动物种类名录见表。

表 5.4-47 底栖动物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	角海蛹	<i>Ophelinaacuminata</i>
2		弦毛内卷齿蚕	<i>Aglaophamussinensis</i>
3		相似节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
4		奇异稚齿虫	<i>Paraprionospiopinnata</i>
5		多毛类残体	Polychaeta
6		背蚓虫	<i>Notomastuslatericeus</i>
7		太平洋树蛭虫	<i>Pistapacifica</i>
8		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplosmarsupialis</i>
9		羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereispinnaticirris</i>
10		日本裸沙蚕	<i>Niconjaponicus</i>
11	软体动物	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapesphilippinarum</i>
12		唇毛蚶	<i>Scapharcalabiosa</i>
13		绣斧形中带蛤	<i>Donacillapicta</i>
14		彩虹明樱蛤	<i>MoerellaIribescens</i>
15		菲律宾偏顶蛤	<i>Modiolusphilippinarum</i>
16		红树蚬	<i>Geloinaerosa</i>
17	节肢动物	豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
18		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
19	纽形动物	纽虫	Nemertea
20	星虫动物	可口革囊星虫	<i>Phascolosomaesculenta</i>

3) 生物量和密度

各站底栖动物密度分布范围为 0~1563ind/m², 平均为 163ind/m², 栖息密度最高的为 36 和 38 站, 其次为 3 站, 最低的为 10、24 和 37 站。生物量分布范围为 0.00~1565.11g/m², 平均为 339.79g/m²。生物量最高的是 4 站, 其次为 38 站, 最低的为 10、24 和 37 站。

表 5.4-48 各站底栖动物密度和生物量

序号	站号	密度 (ind/m ²)	生物量(g/m ²)
1	2	7	283.19
2	3	81	484.89
3	4	59	1565.11
4	6	29	2.89
5	8	22	402.81
6	9	37	1.33
7	10		
8	11	22	0.15
9	13	74	7.11
10	15	29	340.52
11	17	7	0.81
12	19	52	668.07
13	22	37	814.96
14	24		
15	26	22	0.22
16	29	15	2.44
17	30	74	4.15
b	32	22	0.81
19	35	22	1.19
20	36	1563	911.04
21	37		
22	38	1563	1302.81
23	40	14	1.26

4) 生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，各站多样性指数见下表。

表 5.4-49 各站生物多样性指数

站号	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
2				1
3	0.99	0.29	0.99	2
4				1
6	1.50	1.00	0.95	3
8	1.58	1.26	1.00	3
9				1
10				
11	0.92	0.63	0.92	2
13	0.47	0.30	0.47	2

表 5.4-49 各站生物多样性指数

站号	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
15	0.81	0.50	0.81	2
17				1
19				1
22				1
24				
26				1
29				1
30	1.57	0.90	0.79	4
32				1
35				1
36	0.33	0.52	0.14	5
37				
38	0.71	0.39	0.35	4
40	1.00	1.00	1.00	2

(5) 潮间带动物

1) 调查时间、调查断面和调查方法

潮间带调查时间为 2022 年 4 月 25 日。共布设三条断面,每条断面设 3 个站。每个站随机采集 3 个大小为 25cm×25cm 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样,用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗,挑取样方内所有肉眼可见生物,并将残渣一并用 5%福尔马林固定,带至实验室分类鉴定、计数和称重。

2) 种类和类群组成

共采集到潮间带动物 44 种,其中,节肢动物 16 种,多毛类 14 种,软体动物 10 种,脊索动物 3 种,纽形动物 1 种。

表 5.4-50 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	背蚓虫	<i>Notomastuslatericeus</i>
2		羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereispinnaticirris</i>
3		齿吻沙蚕属	<i>Nephtyssp.</i>
4		多毛类残体	Polychaeta
5		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplosmarsupialis</i>
6		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
7		智利巢沙蚕	<i>Diopatrachiliensis</i>
8		日本裸沙蚕	<i>Niconjaponicus</i>

表 5.4-50 潮间带生物种类名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
9	多毛类	弦毛内卷齿蚕	<i>Aglaophamussinensis</i>
10		相拟节虫	<i>Praxillellacf.affinis</i>
11		短叶索沙蚕	<i>Lumbrinerislatreilli</i>
12		太平洋树蛭虫	<i>Pistapacifica</i>
13		白色吻沙蚕	<i>Glyceraalba</i>
14		岩虫	<i>Marphysasanguinea</i>
15	节肢动物	北方凹指招潮蟹	<i>Ucaborealis</i>
16		扁平拟闭口蟹	<i>Paracteistomadepressum</i>
17		弧边招潮蟹	<i>Ucaarcuata</i>
18		强壮大眼蟹	<i>Macrophthalmuscrassipes</i>
19		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
20		台湾泥蟹	<i>Ilyoplaxformosensis</i>
21		鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguendus</i>
22		秀丽长方蟹	<i>Metaplaxelegans</i>
23		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
24		沈氏长方蟹	<i>Metaplaxsheni</i>
25		四齿大额蟹	<i>Metopograpsusquadridentatus</i>
26		伍氏厚蟹	<i>Helicewuana</i>
27		日本长尾虫	<i>Apseudesnipponicus</i>
28		艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenesedwardsii</i>
29		双齿相手蟹	<i>Sesarmabidens</i>
30		沙栖新对虾	<i>Metapenaeusmoyebi</i>
31	软体动物	红树蚬	<i>Geloinaerosa</i>
32		绣斧形中带蛤	<i>Donacillapicta</i>
33		彩虹明樱蛤	<i>MoerellaIribescens</i>
34		青蛤	<i>Cyclinasinensis</i>
35		渤海鸭嘴蛤	<i>Laternulamarilina</i>
36		刺镜蛤	<i>Dosiniaaspera</i>
37		短竹蛏	<i>SolendunherianusClessin</i>
38		文蛤	<i>Meretrixmeretrix</i>
39		花蚬	<i>Cyrenodonaxformosana</i>
40		缢蛏	<i>Sinonovaculaconstricta</i>
41	纽形动物	纽虫	Nemertea
42	脊索动物	短吻缢虾虎鱼	<i>Amoyabrevirostris</i>
43		舌鰕虎鱼	<i>Glossogobiusgiuris</i>
44		矛尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobiushasta</i>

3) 优势种

此次调查潮间带生物优势种为台湾泥蟹 (*Ilyoplaxformosensis*)、秀丽长方蟹 (*Metaplaxelegans*) 和扁平拟闭口蟹 (*Paracteistomadepressum*)。

4) 密度和生物量分布

各断面潮间带动物密度和生物量分布见下表。

表 5.4-51 潮间带各断面密度和生物量统计表

断面	密度 (ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
C1	174	281.60
C2	44	52.20
C3	21	10.63
C4	84	212.36
C5	43	112.76
C6	76	107.56
C7	62	16.66
C8	148	192.43
C9	265	159.20
C10	41	17.23
C11	130	233.14
平均值	99	126.89

5) 生物多样性评价

各断面生物多样性评价结果见下表。

表 5.4-52 各断面潮间带生物多样性指数表

断面	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
C1	1.75	1.51	0.51	11
C2	2.56	1.77	0.81	9
C3	2.13	1.39	0.82	6
C4	2.01	1.12	0.72	7
C5	2.86	1.96	0.90	9
C6	2.54	3.18	0.71	12
C7	3.35	2.53	0.88	14
C8	2.52	1.88	0.68	13
C9	1.72	3.41	0.45	14
C10	2.87	2.43	0.80	12
C11	2.85	2.42	0.71	16
平均值	2.47	2.15	0.73	11

5.4.5 海洋生物质量概况

5.4.5.1 调查项目

生物体内的锌、铜、铬、镉、铅、砷、汞、石油烃。

5.4.5.2 调查单位、调查时间及站位布设

本次生物体质量调查单位与渔业资源一致，调查时间与渔业资源同步，站位与渔业资源调查站位一致。

5.4.5.3 调查分析方法

表 5.4-53 海洋生物体质量分析方法与仪器设备、检出限

序号	项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
1	锌	火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.4×10^{-6}
2	铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.4×10^{-6}
3	铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.005×10^{-6}
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.04×10^{-6}
6	砷	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.2×10^{-6}
7	汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.002×10^{-6}

5.4.5.4 评价因子、评价标准和评价方法

(1) 评价因子

以生物体内的锌、铜、铬、镉、铅、砷、汞、石油烃作为评价因子。

(2) 评价标准

甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。甲壳类和鱼类的生物质量各评价因子标准值见下表，贝类评价采用《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）一类标准。

表 5.4-54 海洋生物质量标准值（鲜重）（单位：mg/kg）

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	甲壳类*	鱼类*
铬≤	0.5	2.0	6.0	/	/
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）	100	20
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）	150	40
砷≤	1.0	5.0	8.0	/	/
镉≤	0.2	2.0	5.0	2.0	0.6

表 5.4-54 海洋生物质量标准值（鲜重）（单位：mg/kg）

项目	贝类** 一类标准	贝类** 二类标准	贝类** 三类标准	甲壳类*	鱼类*
汞≤	0.05	0.10	0.30	0.2	0.3
铅≤	0.1	2.0	6.0	2.0	2.0
石油烃	15	50	80	20***	20***

*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准

**引用《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的标准

***引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的标准

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行质量评价。标准指数的计算公式如下：

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

式中， $S_{i,j}$ ——第 i 种评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 种评价因子 j 的测量值；

$C_{j,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

5.4.5.5 调查结果及评价结果

(1) 秋季调查结果

从进行游泳动物调查的渔获物中选取一部分作为海洋生物体质量分析样品，不足部分在调查海域渔船购买，涵盖了甲壳类、鱼类和贝类（双壳类）。结果见下表。

从评价结果来看，调查海域中牡蛎满足《海洋生物质量》(GB18421-2001)三类标准，其余贝类满足一类标准，鱼类、甲壳类和其他软体动物生物质量均满足标准限值要求。

表 5.4-55 秋季海洋生物体质量调查结果 单位：×10⁻⁶

生物种类		含量	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
甲壳类	沙栖新对虾		9.1	7.2	0.13	0.050	0.32	1.7	0.0060	0.90
	亚洲小口虾蛄		20.3	17.2	0.15	0.19	0.095	2.0	0.015	1.8
	双额短浆蟹		13.5	13.8	0.13	0.16	0.11	4.6	0.036	5.7
	墨吉明对虾		8.7	18.8	0.12	0.023	0.051	△	0.0080	2.4
贝类	文蛤		10.8	2.6	0.13	0.11	0.088	0.80	0.0090	5.1
	牡蛎		401	50.6	0.15	0.18	0.14	0.28	0.015	13.2
软体动物	短腕乌贼		9.8	4.4	1.54	0.029	1.00	3.0	0.010	8.9
鱼类	红点副绯鲤		2.8	0.43	0.18	0.022	0.088	1.4	0.073	2.4
	鲮		3.8	0.92	0.056	0.034	0.27	0.38	0.0070	1.9
	黄鳍棘鲷		4.3	0.72	0.076	0.020	0.058	0.70	0.055	2.6
	黑棘鲷		3.3	0.32	0.070	0.032	0.40	0.44	0.077	4.4

表 5.4-56 秋季海洋生物体质量评价结果

生物种类		标准指数	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
贝类	文蛤	0.54	0.26	0.26	0.55	0.88	0.80	0.18	0.34	
	牡蛎	0.80	0.51	0.03	0.04	0.02	0.04	0.05	0.17	
软体动物	短腕乌贼	0.04	0.04	/	0.01	0.10	/	0.03	0.45	
甲壳类	沙栖新对虾	0.06	0.07	/	0.03	0.16	/	0.03	0.05	
	亚洲小口虾蛄	0.14	0.17	/	0.10	0.05	/	0.08	0.09	
	双额短浆蟹	0.09	0.14	/	0.08	0.06	/	0.18	0.29	
	墨吉明对虾	0.06	0.19	/	0.01	0.03	△	0.04	0.12	
鱼类	红点副绯鲤	0.07	0.02	/	0.04	0.04	/	0.24	0.12	
	鲷	0.10	0.05	/	0.06	0.14	/	0.02	0.10	
	黄鳍棘鲷	0.11	0.04	/	0.03	0.03	/	0.18	0.13	
	黑棘鲷	0.08	0.02	/	0.05	0.20	/	0.26	0.22	

注：“△”表示未检出，“/”表示缺乏评价标准，未对该因子进行评价

(2) 春季调查结果

从进行游泳动物调查的渔获物中选取一部分作为海洋生物体质量分析样品，不足部分在调查海域渔船购买，涵盖了甲壳类、鱼类和贝类（双壳类）。结果见下表。

从评价结果看，茅尾海调查海域中牡蛎满足《海洋生物质量》(GB18421-2001)三类标准，其余贝类满足一类标准，鱼类、甲壳类生物质量均满足标准限值要求。

从评价结果看，钦州湾调查海域中牡蛎满足《海洋生物质量》(GB18421-2001)二类标准，其余贝类满足一类标准，鱼类、甲壳类生物质量均满足标准限值要求。

表 5.4-57 海洋生物体质量调查结果—茅尾海海域（YM1-YM12）单位： $\times 10^{-6}$

生物种类		含量	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
甲壳类	周氏新对虾	10.6	5.3	△	0.017	△	△	0.0080	2.3	
	日本绒螯蟹	27.1	17.9	△	0.039	△	0.32	0.019	3.8	
贝类	红树蚬	19.7	1.4	0.11	0.19	0.11	0.24	0.012	8.1	
	牡蛎	70.2	1.4	0.13	0.20	0.21	0.84	0.0060	7.1	
	文蛤	11.8	10.5	0.042	0.18	0.38	0.23	0.0070	0.60	
鱼类	中国花鲈	4.5	0.50	△	0.010	△	△	0.016	2.1	
	前梭龟鲈	5.1	0.45	△	0.010	△	0.23	0.011	5.8	

表 5.4-58 海洋生物体质量调查结果—钦州湾海域 (Y1-Y10) 单位: $\times 10^{-6}$

生物种类		含量	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
甲壳类	日本猛虾蛄		11.1	0.82	△	0.019	△	0.42	0.013	3.1
	周氏新对虾		28.6	8.9	△	0.35	△	3.5	0.010	2.9
	墨吉明对虾		11.8	4.2	0.092	0.025	0.043	2.3	0.0090	4.2
	光掌螯		71.2	3.8	0.12	0.041	0.087	1.6	0.013	2.5
贝类	文蛤		5.9	5.3	△	0.031	△	3.4	0.0080	2.6
	牡蛎		3.5	1.4	0.13	0.20	0.21	0.84	0.0070	6.8
鱼类	杜氏叫姑鱼		7.3	10.1	0.042	0.18	0.38	0.71	0.0040	1.7
	大鳞舌鳎		11.1	0.82	△	0.019	△	0.42	0.013	3.1
	斑鲚		28.6	8.9	△	0.35	△	3.5	0.010	2.9

表 5.4-59 海洋生物体质量评价结果—茅尾海海域 (YM1-YM12)

生物种类		标准指数	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
贝类	红树蚬		0.99	0.14	0.22	0.95	1.10	0.24	0.24	0.54
	牡蛎		0.14	0.01	0.02	0.04	0.04	0.11	0.02	0.09
	文蛤		0.59	1.05	0.08	0.90	3.80	0.23	0.14	0.04
甲壳类	周氏新对虾		0.07	0.05	△	0.01	△	△	0.04	0.12
	日本绒螯蟹		0.18	0.18	△	0.02	△	/	0.10	0.19
鱼类	中国花鲈		0.11	0.025	△	0.02	△	△	0.05	0.11
	前梭龟鲈		0.13	0.02	△	0.02	△	/	0.04	0.29

注：“△”表示未检出，“/”表示缺乏评价标准，未对该因子进行评价

表 5.4-60 海洋生物体质量评价结果—钦州湾海域 (Y1-Y10)

生物种类		标准指数	锌	铜	铬	镉	铅	砷	汞	石油烃
贝类	文蛤		0.30	0.53	△	0.16	△	3.40	0.16	0.17
	牡蛎		0.07	0.06	0.07	0.10	0.11	0.17	0.07	0.14
甲壳类	日本猛虾蛄		0.07	0.01	△	△	△	/	0.07	0.16
	周氏新对虾		0.19	0.09	△	0.18	△	/	0.05	0.15
	墨吉明对虾		0.08	0.04	/	0.01	0.02	/	0.05	0.21
	光掌螯		0.47	0.04	/	0.02	0.04	/	0.07	0.13
鱼类	杜氏叫姑鱼		0.18	0.51	/	0.30	0.19	/	0.01	0.09
	大鳞舌鳎		0.28	0.041	△	0.03	△	/	0.04	0.16
	斑鲚		0.72	0.45	△	0.58	△	/	0.03	0.15

注：“△”表示未检出，“/”表示缺乏评价标准，未对该因子进行评价

5.4.6 渔业资源调查

5.4.6.1 调查概况

本次游泳动物调查单位为广西科学院。

秋季游泳动物调查时间为2021年11月27日-29日，共采集22个调查断面。鱼卵仔鱼调查时间同海水水质调查时间，共设24个调查站位。

春季游泳动物调查时间为2022年4月24日-26日，共采集22个调查断面。鱼卵仔鱼调查时间同海水水质调查时间，共设24个调查站位。

游泳动物按《GB12763.6-2007 海洋调查规范第6部分海洋生物调查》，采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网具规格有两种，一种网口宽6.0m，高1.5m，长10.5m，另一种网口宽4.0m，高0.5m，长8.0m，囊网网目均为2.5cm。调查区域位于近岸海域，海底地形较为复杂，且经常有流刺网作业，难以连续拖网采样，每个断面拖网时间约为20-60min，船速平均为4.5km/h、5.8km/h。拖网所得样品放入泡沫箱中，加入碎冰后将泡沫箱密封，带回实验室放入冰柜中，直至分类鉴定、计数及称重。

鱼卵仔鱼调查方法为垂直拖网法，所用网具为浅水I型浮游生物网，网口面积为0.2m²。所采集样品用5%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

表 5.4-61 游泳动物调查站位坐标（秋季）

站号	放网		收网	
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)
YM1	108°31'56.28"	21°50'54.14"	108°32'22.62"	21°50'23.37"
YM2	108°32'25.95"	21°50'25.63"	108°32'39.76"	21°50'51.83"
YM3	108°32'21.79"	21°50'29.66"	108°32'42.50"	21°50'1.59"
YM4	108°32'31.08"	21°50'11.53"	108°32'50.08"	21°49'44.74"
YM5	108°32'48.05"	21°49'56.41"	108°32'59.36"	21°49'25.39"
YM6	108°33'1.83"	21°49'28.05"	108°33'9.13"	21°48'55.91"
YM7	108°33'6.65"	21°48'33.01"	108°33'5.06"	21°47'59.09"
YM8	108°33'7.45"	21°47'58.98"	108°33'5.22"	21°47'25.11"
YM9	108°33'10.45"	21°47'28.47"	108°33'26.48"	21°47'58.35"
YM10	108°33'29.78"	21°48'1.71"	108°33'54.99"	21°48'31.67"
YM11	108°33'59.89"	21°48'34.92"	108°34'26.88"	21°49'9.05"
YM12	108°34'32.30"	21°49'14.40"	108°35'6.43"	21°49'51.07"
Y1	108°36.4041'	21°38.3930'	108°36.6522'	21°37.4250'
Y2	108°34.6202'	21°35.4330'	108°33.8200'	21°35.1850'
Y3	108°31.7400'	21°33.1290'	108°33.5161'	21°32.6010'
Y4	108°37.4922'	21°40.2171'	108°36.9278'	21°38.8010'

表 5.4-61 游泳动物调查站位坐标（秋季）

站号	放网		收网	
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)
Y5	108°38.6641'	21°37.2490'	108°38.5199'	21°36.2970'
Y6	108°38.6559'	21°35.6430'	108°38.9040'	21°36.2830'
Y7	108°37.5920'	21°32.5390'	108°37.2401'	21°34.1930'
Y8	108°42.9199'	21°36.2189'	108°42.5198'	21°34.6030'
Y9	108°45.7141'	21°34.5180'	108°43.6188'	21°34.6701'
Y10	108°43.0893'	21°32.9521'	108°45.4821'	21°33.6350'

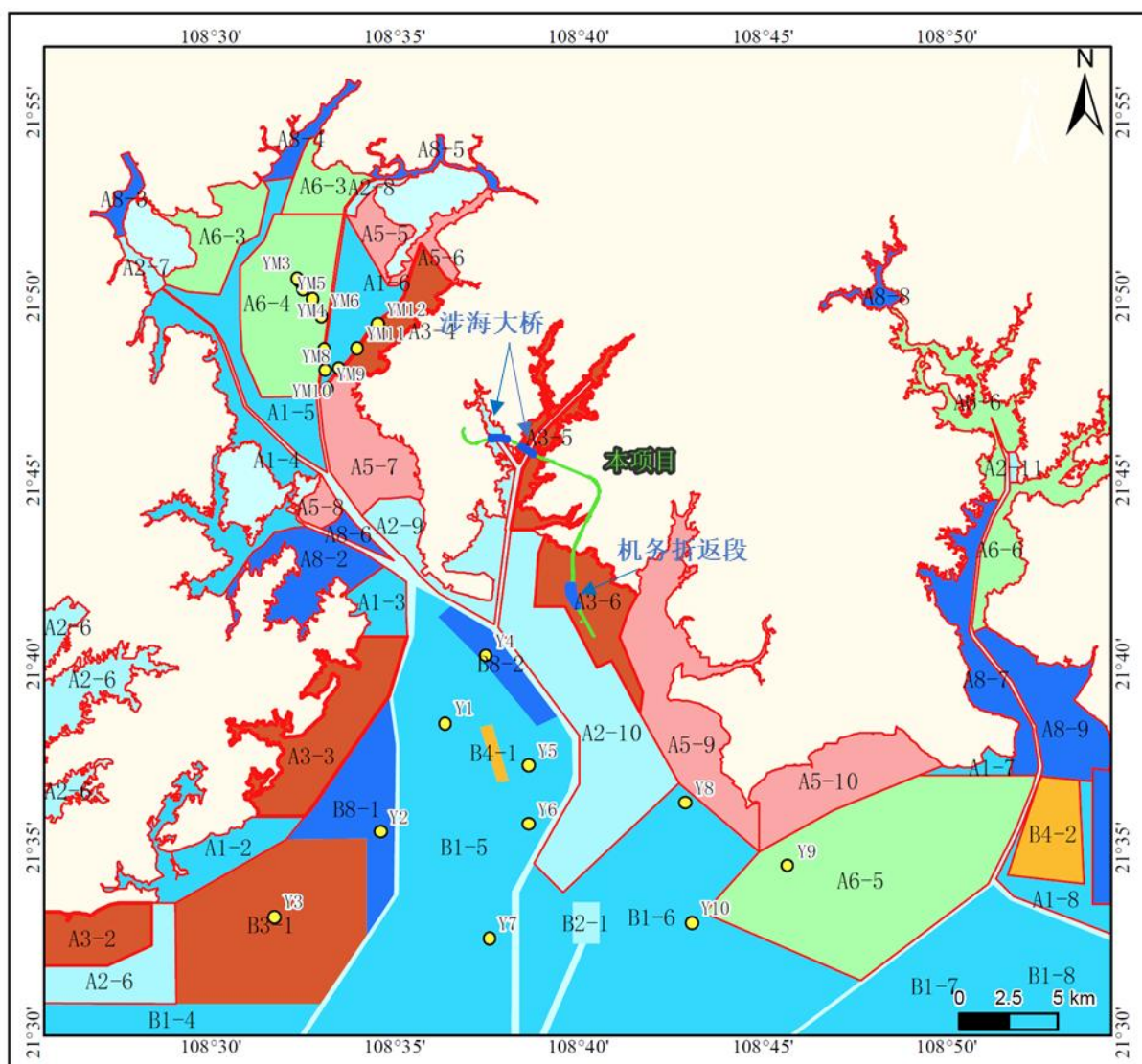


图 5.4-16 游泳动物调查站位（秋季）

表 5.4-62 游泳动物调查站位坐标（春季）

站号	放网		收网	
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)

站号	放网		收网	
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)
YM1	108°31'56.08"	21°50'54.24"	108°32'22.02"	21°50'23.17"
YM2	108°32'26.05"	21°50'25.43"	108°32'39.41"	21°50'51.53"
YM3	108°32'21.99"	21°50'29.46"	108°32'43.01"	21°50'2.69"
YM4	108°32'31.48"	21°50'11.21"	108°32'49.88"	21°49'44.44"
YM5	108°32'48.25"	21°49'56.32"	108°32'59.41"	21°49'25.34"
YM6	108°33'1.63"	21°49'28.26"	108°33'9.53"	21°48'56.01"
YM7	108°33'6.35"	21°48'33.21"	108°33'5.26"	21°47'59.19"
YM8	108°33'7.32"	21°47'58.68"	108°33'5.22"	21°47'25.22"
YM9	108°33'10.52"	21°47'28.37"	108°33'26.32"	21°47'58.23"
YM10	108°33'29.48"	21°48'1.31"	108°33'54.78"	21°48'31.52"
YM11	108°33'59.82"	21°48'34.86"	108°34'26.68"	21°49'9.15"
YM12	108°34'32.44"	21°49'14.46"	108°35'6.63"	21°49'51.27"
Y1	108°36.4050'	21°38.3830'	108°36.6620'	21°37.4450'
Y2	108°34.6210'	21°35.4230'	108°33.8020'	21°35.2020'
Y3	108°31.7210'	21°33.1150'	108°33.5061'	21°32.5810'
Y4	108°37.4722'	21°40.2071'	108°36.8078'	21°38.8210'
Y5	108°38.6241'	21°37.2290'	108°38.4899'	21°36.2870'
Y6	108°38.6542'	21°35.6230'	108°38.8340'	21°36.2830'
Y7	108°37.5241'	21°32.5360'	108°37.2501'	21°34.1730'
Y8	108°42.8999'	21°36.2012'	108°42.4898'	21°34.6030'
Y9	108°45.3841'	21°34.5168'	108°43.6150'	21°34.6501'
Y10	108°43.0850'	21°32.9510'	108°45.4721'	21°33.6350'

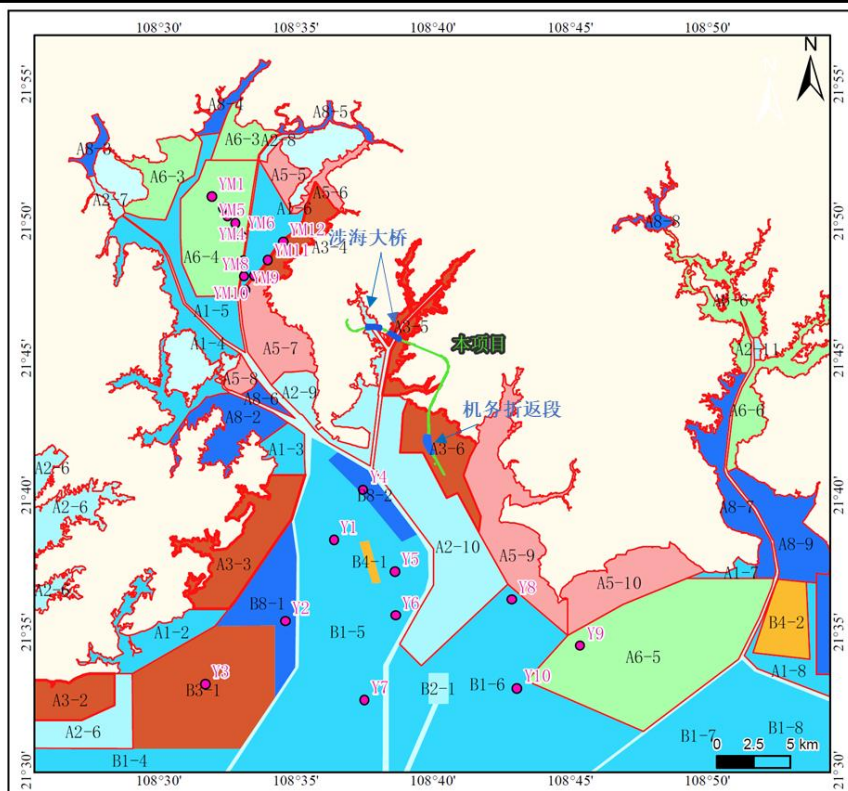


图 5.4-17 游泳动物调查站位 (春季)

5.4.6.2 秋季调查结果

(1) 渔业资源

1) 渔获物种类组成

共采集到渔获物 79 种，其中鱼类 55 种，虾类和蟹类各 8 种，口足类 4 种，头足类 2 种，其他 2 种。种类名录见下表。

表 5.4-63 游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	大头银姑鱼	<i>Pennahiamacrocephalus</i>
2		仰口鲷	<i>Secutorruconius</i>
3		细纹鲷	<i>Leiognathusberbis</i>
4		鳄鲷	<i>Cociellacrocodilus</i>
5		卵鲷	<i>Soleaovata</i>
6		斑头舌鲷	<i>Cynoglossuspuncticeps</i>
7		大鳞舌鲷	<i>Cynoglossusmacrolepidotus</i>
8		下银汉鱼	<i>Hypoatherinatsurugae</i>
9		细鳞鲷	<i>Teraponjarbua</i>
10		多鳞鱧	<i>Sillagosihama</i>
11		拟矛尾虾虎鱼	<i>Parachaeturichthyspolynema</i>
12		金线鱼	<i>Nemipterusvirgatus</i>
13		中华单角鲀	<i>Monacanthuschinensis</i>
14		三刺鲀	<i>Triacanthusbiaculeatus</i>
15		二长棘鲷	<i>Paragyropsedita</i>
16		棕斑兔头鲀	<i>Lagocephalusspadiceus</i>
17		李氏鲆	<i>Callionymusrichardsomi</i>
18		线纹鳗鲡	<i>Plotosuslineatus</i>
19		翼红娘鱼	<i>Lepidotriglaalata</i>
20		红点副鲱鲤	<i>Parupeneusheptacanthus</i>
21		犬牙繸虾虎鱼	<i>Amoyacanicus</i>
22		短吻鲷	<i>Leiognathusbrevirostris</i>
23		康氏侧带小公鱼	<i>Stolephoruscommersonii</i>
24		中颌棱鯷	<i>Thryssamystax</i>
25		杜氏叫姑鱼	<i>Johniusdussumieri</i>
26		克氏副叶鲔	<i>Alepeskleinii</i>
27		斑鲹	<i>Konosiruspunctatus</i>
28		斑海鲡	<i>Ariusmaculatus</i>
29		沙带鱼	<i>Lepturacanthussavala</i>
30		鲷鱼	<i>Mugilcephalus</i>

表 5.4-63 游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名	
31	鱼类	长丝梨突虾虎鱼	<i>Myersinafilifer</i>	
32		日本鲱鲤	<i>Upeneusjaponicus</i>	
33		杂食豆齿鳗	<i>Pisoodonophisboro</i>	
34		蛾眉条鳎	<i>Zebriasquagga</i>	
35		褐篮子鱼	<i>Siganusfuscussens</i>	
36		细鳞鲷	<i>Teraponjarbua</i>	
37		及达副叶鲔	<i>Caranxdjeddaba</i>	
38		焦氏舌鳎	<i>Cynogrossusjoyneri</i>	
39		鳎	<i>Ilishaelongata</i>	
40		尾纹双边鱼	<i>Ambassisurotaenia</i>	
41		拉氏狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopuslacepedii</i>	
42		龙头鱼	<i>Bombayduck</i>	
43		日本金线鱼	<i>Nemipterusjaponicus</i>	
44		黄鳍棘鲷	<i>Acanthopagruslatus</i>	
45		黑棘鲷	<i>Acanthopagrusschlegeli</i>	
46		中国花鲈	<i>Lateolabraxmaculatus</i>	
47		锯嵴塘鳢	<i>Butiskoilomatodon</i>	
48		弓斑东方鲀	<i>Takifuguocellatus</i>	
49		铅点东方鲀	<i>Takifugualboplumbeus</i>	
50		鲷	<i>Platycephalusindicus</i>	
51		十棘银鲈	<i>Gerresdecacanthus</i>	
52		红鳍赤鲷	<i>Hypodytrsrubripinnis</i>	
53		颈斑鳊	<i>Nuchequulanuchalis</i>	
54		列牙鲷	<i>Pelatesquadrilineatus</i>	
55		短吻缙鰕虎鱼	<i>Amoyabrevirostris</i>	
56		十足类	伍氏平虾蛄	<i>Erugosquillawoodmasoni</i>
57			亚洲小口虾蛄	<i>Oratosquillaasiatica</i>
58			日本猛虾蛄	<i>Harpiosquillajaponica</i>
59			猛虾蛄	<i>Harpiosquillaharpax</i>
60		蟹类	光掌蟳	<i>Charybdisriversandersoni</i>
61			矛形梭子蟹	<i>Portunushastatooides</i>
62	双额短桨蟹		<i>Thalamitasima</i>	
63	远海梭子蟹		<i>Portunuspelagicus</i>	
64	钝齿蟳		<i>Charybdishellerii</i>	
65	环纹蟳		<i>Charybdisannulata</i>	
66	善泳蟳		<i>Charybdisnatator</i>	
67	中华绒螯蟹		<i>Eriocheirsinensis</i>	

表 5.4-63 游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名
68	虾类	近缘新对虾	<i>Metapenaeusaffinis</i>
69		沙栖新对虾	<i>Metapenaeusmoyebi</i>
70		埃及赤虾	<i>Metapenaeopsisaegyptia</i>
71		音响赤虾	<i>Metapenaeopsisstridulans</i>
72		墨吉明对虾	<i>Fenneropenaeusmerguiensis</i>
73		鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguens</i>
74		日本鼓虾	<i>Alpheusjaponicus</i>
75		斑节对虾	<i>Penaeusmonodon</i>
76		头足类	短腕乌贼
77	日本枪鱿		<i>Loliolusjaponica</i>
78	其他	锥螺	<i>Turritellaterebra</i>
79		大螯虾蛄	<i>Upogebiamajor</i>

2) 优势种

2021年11月调查该海域游泳动物优势种为斑鰹 (*Konosiruspunctatus*)、黄鳍棘鲷 (*Acanthopagruslatus*)、多鳞鱧 (*Sillagosihama*) 和大头银姑鱼 (*Pennahiamacrocephalus*)。

3) 渔获量及相对资源密度

各站及海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见下表。

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
YM1	鱼类	78	2.58	0.29	95.05
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	12	0.01	0.04	0.38
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	90	2.59	0.33	95.43
YM2	鱼类	68	1.70	0.25	62.91
	蟹类	2	0.02	0.01	0.74
	虾类	16	0.03	0.06	1.02
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	86	1.75	0.32	64.68

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
YM3	鱼类	86	3.66	0.48	203.37
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	24	0.03	0.13	1.91
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	110	3.70	0.61	205.28
YM4	鱼类	10	0.28	0.06	15.81
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	6	0.01	0.03	0.46
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	16	0.29	0.09	16.27
YM5	鱼类	54	1.68	0.30	93.20
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	6	0.01	0.03	0.43
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	60	1.69	0.33	93.64
YM6	鱼类	38	1.67	0.21	92.62
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	8	0.00	0.04	0.18
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	46	1.67	0.26	92.80
YM7	鱼类	70	2.05	0.39	114.08
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	34	0.11	0.19	6.07
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	104	2.16	0.58	120.15

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
YM8	鱼类	112	2.47	0.62	136.98
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	2	0.01	0.01	0.62
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	114	2.48	0.63	137.61
YM9	鱼类	92	1.34	0.51	74.62
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	126	0.15	0.70	8.32
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	218	1.49	1.21	82.94
YM10	鱼类	126	1.82	0.70	179.54
	蟹类	0	0.08	0.00	0.00
	虾类	288	1.70	1.60	53.92
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	4	0.00	0.02	0.60
	总计	418	3.60	2.32	234.06
YM11	鱼类	183	3.96	1.02	219.98
	蟹类	12	0.12	0.07	6.91
	虾类	249	1.09	1.38	60.29
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	444	5.17	2.47	287.17
YM12	鱼类	32	0.90	0.18	50.25
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	174	0.66	0.97	36.60
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	18	0.00	0.10	2.72
	总计	224	1.56	1.24	89.57

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
Y1	鱼类	342	6.58	0.98	189.20
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	0	0.00	0.00	0.00
	口足类	1	0.04	0.00	1.04
	头足类	2	0.16	0.01	4.60
	其他	6	0.02	0.02	0.61
	总计	351	6.80	1.01	195.45
Y2	鱼类	2228	5.89	6.40	169.19
	蟹类	11	0.06	0.03	1.77
	虾类	68	0.22	0.20	6.24
	口足类	5	0.10	0.02	2.84
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	2313	6.27	6.65	180.04
Y3	鱼类	226	3.64	0.66	106.35
	蟹类	39	0.40	0.11	11.43
	虾类	94	0.29	0.27	8.41
	口足类	27	0.59	0.08	17.05
	头足类	6	0.10	0.02	2.94
	其他	15	0.04	0.04	1.25
	总计	407	5.07	1.18	147.43
Y4	鱼类	745	5.28	2.14	151.68
	蟹类	4	0.01	0.01	0.33
	虾类	76	0.22	0.22	6.41
	口足类	3	0.05	0.01	1.40
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	827	5.56	2.38	159.82
Y5	鱼类	344	4.17	0.78	94.19
	蟹类	14	0.21	0.03	4.71
	虾类	25	0.06	0.06	1.42
	口足类	19	0.35	0.04	7.81
	头足类	6	0.24	0.01	5.33
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	408	5.02	0.92	113.46

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
Y6	鱼类	77	2.73	0.27	94.37
	蟹类	15	0.13	0.05	4.38
	虾类	2	0.00	0.01	0.08
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	1	0.02	0.00	0.63
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	95	2.87	0.33	99.46
Y7	鱼类	167	1.75	0.33	50.16
	蟹类	24	0.16	0.07	4.58
	虾类	16	0.03	0.05	0.92
	口足类	1	0.02	0.00	0.50
	头足类	4	0.07	0.01	1.97
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	213	2.02	0.46	58.13
Y8	鱼类	381	7.26	1.09	208.57
	蟹类	16	0.07	0.04	2.11
	虾类	35	0.10	0.10	2.77
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	4	0.05	0.01	1.50
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	436	7.48	1.25	214.95
Y9	鱼类	185	3.40	0.53	97.68
	蟹类	7	0.12	0.02	3.56
	虾类	6	0.01	0.02	0.16
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	198	3.53	0.57	101.40
Y10	鱼类	78	2.22	0.22	63.87
	蟹类	18	0.21	0.05	5.95
	虾类	22	0.04	0.06	1.02
	口足类	2	0.05	0.01	1.56
	头足类	3	0.09	0.01	2.51
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	123	2.61	0.35	74.90

表 5.4-64 渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
平均值	鱼类	260	3.05	0.84	116.53
	蟹类	7	0.07	0.02	2.11
	虾类	59	0.22	0.28	8.98
	口足类	3	0.05	0.01	1.46
	头足类	1	0.03	0.00	0.89
	其他	2	0.00	0.01	0.24
	总计	332	3.43	1.16	130.21

4) 生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，评价结果见下表。

表 5.4-65 秋季各站游泳动物生物多样性指数

站号	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数(S)
YM1	2.64	0.83	1.46	9
YM2	2.50	0.89	1.11	7
YM3	2.42	0.81	1.21	8
YM4	2.75	0.98	2.00	7
YM5	2.36	0.84	1.22	7
YM6	2.31	0.89	1.11	6
YM7	2.52	0.76	1.58	10
YM8	2.63	0.71	2.06	13
YM9	2.29	0.59	2.07	15
YM10	2.23	0.56	1.95	16
YM11	2.61	0.67	1.94	15
YM12	1.84	0.48	1.91	14
Y1	1.07	0.31	1.19	11
Y2	0.67	0.18	1.08	13
Y3	3.36	0.71	3.01	27
Y4	1.65	0.41	1.61	16
Y5	2.46	0.57	2.28	20
Y6	4.07	0.88	3.74	25
Y7	4.09	0.86	3.56	27
Y8	1.69	0.40	2.06	19
Y9	3.95	0.78	4.21	33
Y10	4.02	0.89	3.17	23
平均值	2.55	0.68	2.07	16

(2) 鱼卵仔鱼

1) 种类组成

采集到 1 种鱼卵，未采集到仔鱼。仔鱼种类组成见下表。

表 5.4-66 仔鱼生物种类名录

中文名	拉丁名
鲮鱼鱼卵	<i>Mugilcephalus</i>

2) 密度分布

在 2 个站采集到鱼卵，平均密度为 0.05ind/m³，未采集到仔鱼。鱼卵仔鱼密度分布见下表。

表 5.4-67 鱼卵仔鱼密度分布

站号	鱼卵密度 (ind/m ³)	仔鱼密度 (ind/m ³)
2	0.00	0.00
4	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
21	0.00	0.00
22	0.51	0.00
23	0.68	0.00
24	0.00	0.00
26	0.00	0.00
27	0.00	0.00
28	0.00	0.00
31	0.00	0.00
32	0.00	0.00
33	0.00	0.00
34	0.00	0.00
35	0.00	0.00
38	0.00	0.00
39	0.00	0.00
平均值	0.05	0.00

5.4.6.3 春季调查结果

(1) 渔业资源

1) 渔获物种类组成

共采集到渔获物 75 种，其中鱼类 45 种，虾类 6 种，蟹类 14 种，头足类 1 种，口足类 5 种，其他 4 种。种类名录见下表。

表 5.4-68 春季游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	颈斑鲷	<i>Nuchequulanuchalis</i>
2		杜氏叫姑鱼	<i>Johniusdussumieri</i>
3		大头银姑鱼	<i>Pennahiamacrocephalus</i>
4		十棘银鲈	<i>Gerresdecacanthus</i>
5		孔鰕虎鱼	<i>Trypauchenvagina</i>
6		髯缟鰕虎鱼	<i>Tridentigerbarbatus</i>
7		粗高鳍鲷	<i>Vespiculatrachinoides</i>
8		褐菖鲷	<i>Sebastiscusmarmoratus</i>
9		卵鲷	<i>Soleaovata</i>
10		拉氏狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopuslacepedii</i>
11		大鳞舌鲷	<i>Cynoglossusmacrolepidotus</i>
12		多鳞鱈	<i>Sillagosihama</i>
13		斑尾刺鰕虎鱼	<i>Acanthogobiusommaturus</i>
14		勒氏枝鳔石首鱼	<i>Dendrophysaruselli</i>
15		单指虎鲷	<i>Minousmonodactylus</i>
16		青鲢	<i>Gnathagnuselongatus</i>
17		鳄鲷	<i>Cociellacrocodilus</i>
18		拟矛尾虾虎鱼	<i>Parachaeturichthyspolynema</i>
19		李氏鲷	<i>Callionymusrichardsomi</i>
20		刺鲷	<i>Psenopsisanomala</i>
21		黑口鲷	<i>Ilishamelastoma</i>
22		二长棘鲷	<i>Paragyropsedita</i>
23		铅点多纪鲷	<i>Takifugualboplumbeus</i>
24		克氏副叶鲷	<i>Alepeskleinii</i>
25		犬牙繙虾虎鱼	<i>Amoyacanus</i>
26		鲢头鲷	<i>Polycaulusuranoscopa</i>
27		短吻鲷	<i>Leiognathusbrevirostris</i>
28		长体圆鲷	<i>Decapterusmacrosoma</i>
29		亚洲鱈	<i>Sillagoasiatica</i>
30		长丝犁突虾虎鱼	<i>Myersinafilifer</i>
31		前棱龟鲷	<i>Chelonaffinis</i>
32		黄鳍棘鲷	<i>Acanthopagruslatus</i>
33		褐石斑鱼	<i>Epinephelusbruneus</i>

表 5.4-68 春季游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名	
34	鱼类	斑鱖	<i>Konosiruspunctatus</i>	
35		日本带鱼	<i>Trichiurusjaponicus</i>	
36		细鳞鲷	<i>Teraponjarbua</i>	
37		黑棘鲷	<i>Acanthopagrusschlegeli</i>	
38		中国花鲈	<i>Lateolabraxmaculatus</i>	
39		齐氏罗非鱼	<i>Tilapiazillii</i>	
40		斑纹舌鰕虎鱼	<i>Glossogobiusolivaceus</i>	
41		康氏侧带小公鱼	<i>Stolephoruscommersonii</i>	
42		短吻缙鰕虎鱼	<i>Amoyabrevirostris</i>	
43		乌塘鳢	<i>Bostrychussinensis</i>	
44		仰口鲻	<i>Secutorruconius</i>	
45		斑海鲶	<i>Ariusmaculatus</i>	
46		十足类	日本猛虾蛄	<i>Harpiosquillajaponica</i>
47			伍氏平虾蛄	<i>Erugosquillawoodmasoni</i>
48			口虾蛄	<i>Oratosquillaoratoria</i>
49	亚洲小口虾蛄		<i>Oratosquillaasiatica</i>	
50	葛氏小口虾蛄		<i>Oratosquillagravieri</i>	
51	虾类	须赤虾	<i>Metapenaeopsisbarbata</i>	
52		鲜明鼓虾	<i>Alpheusdistinguendus</i>	
53		鹰爪虾	<i>Trachypenaeuscurvirostris</i>	
54		周氏新对虾	<i>Metapenaeusjoyneri</i>	
55		墨吉明对虾	<i>Fenneropenaeusmerguiensis</i>	
56		南方沼虾	<i>Macrobrachinmmeridionalis</i>	
57	蟹类	隆线强蟹	<i>Eucratecrenata</i>	
58		环纹蜆	<i>Charybdisannulata</i>	
59		矛形梭子蟹	<i>Portunushastatoides</i>	
60		善泳蜆	<i>Charybdisnatator</i>	
61		光掌蜆	<i>Charybdisriversandersoni</i>	
62		拟皱短桨蟹	<i>Thalamicorrugata</i>	
63		疣面关公蟹	<i>Dorippefrascone</i>	
64		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>	
65		强壮武装紧握蟹	<i>Enoplolambrusvalida</i>	
66		日本绒螯蟹	<i>Eriocheirsinensis</i>	
67		字纹弓蟹	<i>Varunalitterata</i>	
68		隆背大眼蟹	<i>Macyophthalmusdilatatum</i>	
69		红线黎明蟹	<i>Matutaplanipes</i>	
70		日本蜆	<i>Charybdisjaponica</i>	

表 5.4-68 春季游泳动物名录

序号	类群	中文名	拉丁名
71	其他	波纹巴菲蛤	<i>Paphiaundulata</i>
72		毛蚶	<i>Scapharcasubcrenata</i>
73		红树蚶	<i>Geloinaerosa</i>
74		花蚶	<i>Cyrenodonaxformosana</i>
75	头足类	日本枪鱿	<i>Loliolusjaponica</i>

2) 优势种

2022 年 4 月调查该海域游泳动物优势种为周氏新对虾 (*Metapenaeusjoyneri*)、光掌蟳 (*Charybdisriversandersoni*) 和褐菖鲉 (*Sebastiscusmarmoratus*)。

3) 渔获量及相对资源密度

各站及海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见下表。

表 5.4-69 春季海域渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
Y1	鱼类	118	1.43	0.34	41.19
	蟹类	52	1.49	0.15	42.83
	虾类	146	1.30	0.42	37.33
	口足类	32	0.70	0.09	20.00
	头足类	2	0.01	0.01	0.31
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	350	5	1.01	141.66
Y2	鱼类	91	1.21	0.26	34.83
	蟹类	49	1.27	0.14	36.41
	虾类	116	0.17	0.33	4.94
	口足类	29	0.61	0.08	17.48
	头足类	4	0.04	0.01	1.20
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	289	3.30	0.83	94.86
Y3	鱼类	94	1.24	0.27	35.73
	蟹类	32	1.00	0.09	28.65
	虾类	112	0.65	0.32	18.81
	口足类	22	0.47	0.06	13.46
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	260	3.36	0.75	96.65

表 5.4-69 春季海域渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
Y4	鱼类	152	1.51	0.44	43.53
	蟹类	66	1.69	0.19	48.62
	虾类	74	0.33	0.21	9.41
	口足类	16	0.48	0.91	122.41
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	308	4.02	1.75	223.98
Y5	鱼类	100	1.25	0.29	36.03
	蟹类	23	0.46	0.07	13.23
	虾类	164	0.97	0.47	27.98
	口足类	30	0.62	0.09	17.92
	头足类	4	0.04	0.01	1.27
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	320	3.36	0.92	96.44
Y6	鱼类	140	1.47	0.40	42.12
	蟹类	50	0.99	0.14	28.56
	虾类	167	1.12	0.48	32.21
	口足类	22	0.50	0.06	14.34
	头足类	1	0.02	0.00	0.56
	其他	1	0.01	0.00	0.23
	总计	381	4.11	1.09	118.02
Y7	鱼类	143	1.87	0.41	53.83
	蟹类	111	1.81	0.32	51.92
	虾类	57	0.29	0.16	8.20
	口足类	1	0.02	0.00	0.68
	头足类	19	0.12	0.05	3.56
	其他	1	0.01	0.00	0.34
	总计	332	4.13	0.95	118.54
Y8	鱼类	45	0.99	0.13	28.41
	蟹类	169	2.64	0.49	75.74
	虾类	32	0.14	0.09	4.09
	口足类	4	0.05	0.01	1.56
	头足类	5	0.05	0.02	1.46
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	256	3.87	0.74	111.26

表 5.4-69 春季海域渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
Y9	鱼类	498	2.72	1.43	78.29
	蟹类	90	1.73	0.26	49.72
	虾类	74	0.20	0.21	5.77
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	14	0.03	0.04	0.84
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	675	4.68	1.94	134.62
Y10	鱼类	758	4.91	2.18	141.05
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	77	0.60	0.22	17.35
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	2	0.04	0.00	1.03
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	836	5.55	2.40	159.43
YM1	鱼类	32	1.20	0.18	66.43
	蟹类	8	0.12	0.04	6.78
	虾类	70	0.26	0.39	14.47
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	110	1.58	0.61	87.68
YM2	鱼类	4	0.12	0.02	4.38
	蟹类	18	0.11	0.10	4.05
	虾类	6	0.02	0.03	0.76
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	8	0.10	0.04	3.61
	总计	36	0.35	0.20	12.79
YM3	鱼类	20	0.58	0.11	32.36
	蟹类	2	0.10	0.01	5.33
	虾类	60	0.18	0.33	10.16
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	82	0.86	0.46	47.85

表 5.4-69 春季海域渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
YM4	鱼类	38	1.12	0.21	61.97
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	82	0.39	0.46	21.75
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	120	1.51	0.67	83.72
YM5	鱼类	24	0.65	0.13	36.28
	蟹类	8	0.17	0.04	9.29
	虾类	32	0.11	0.18	6.34
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	64	0.93	0.36	51.91
YM6	鱼类	48	0.81	0.27	44.87
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	86	0.48	0.48	26.76
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	134	1.29	0.74	71.62
YM7	鱼类	86	1.18	0.48	65.81
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	134	0.51	0.74	28.15
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	220	1.69	1.22	93.96
YM8	鱼类	58	0.86	0.32	47.63
	蟹类	0	0.00	0.00	0.00
	虾类	162	0.45	0.90	24.75
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	220	1.30	1.22	72.37

表 5.4-69 春季海域渔获量组成及相对资源密度

站号	种类	渔获尾数	渔获重量	尾数相对资源密度	重量相对资源密度
		(ind/网·h)	(kg/网·h)	($\times 10^4$ ind/km ²)	(kg/km ²)
YM9	鱼类	34	0.85	0.19	47.33
	蟹类	4	0.04	0.02	2.43
	虾类	50	0.19	0.28	10.51
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	88	1.08	0.49	60.27
YM10	鱼类	20	0.56	0.11	31.30
	蟹类	92	1.51	0.51	83.93
	虾类	0	0.00	0.00	0.00
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	112	2.07	0.62	115.23
YM11	鱼类	81	1.84	0.45	102.44
	蟹类	9	0.24	0.05	13.52
	虾类	171	0.64	0.95	35.67
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	261	2.73	1.45	151.63
YM12	鱼类	40	0.44	0.22	24.26
	蟹类	22	0.34	0.12	19.07
	虾类	78	0.29	0.43	16.08
	口足类	0	0.00	0.00	0.00
	头足类	0	0.00	0.00	0.00
	其他	0	0.00	0.00	0.00
	总计	140	1.07	0.78	59.41
平均值	鱼类	119	1.31	0.40	50.00
	蟹类	37	0.71	0.13	23.64
	虾类	89	0.42	0.37	16.43
	口足类	7	0.16	0.06	9.45
	头足类	2	0.02	0.01	0.46
	其他	0	0.01	0.00	0.19
	总计	254	2.63	0.96	100.18

4) 生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，评价结果见下表。

表 5.4-70 春季各站游泳动物生物多样性指数

站号	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数(S)
YM1	2.06	0.62	1.56	10
YM2	2.59	0.92	1.44	7
YM3	1.49	0.53	1.12	7
YM4	1.85	0.72	0.85	6
YM5	2.47	0.78	1.60	9
YM6	1.34	0.67	0.49	4
YM7	1.86	0.66	0.88	7
YM8	1.74	0.62	0.88	7
YM9	2.10	0.75	1.10	7
YM10	2.28	0.72	1.38	9
YM11	2.11	0.67	1.24	9
YM12	1.70	0.66	0.82	6
Y1	1.07	0.31	1.19	11
Y2	0.67	0.18	1.08	13
Y3	3.36	0.71	3.01	27
Y4	1.65	0.41	1.61	16
Y5	2.46	0.57	2.28	20
Y6	4.07	0.88	3.74	25
Y7	4.09	0.86	3.56	27
Y8	1.69	0.40	2.06	19
Y9	3.95	0.78	4.21	33
Y10	4.02	0.89	3.17	23
平均值	2.30	0.65	1.78	14

(2) 鱼卵仔鱼

1) 种类组成

采集到 4 种鱼卵，1 种仔鱼。鱼卵仔鱼种类组成见下表。

表 5.4-71 仔鱼生物种类名录

中文名	拉丁名
鲮鱼鱼卵	<i>Mugilcephalus</i>
鳊鱼鱼卵	<i>Engraulisjaponicus</i>
无齿鱈鱼卵	<i>Anodontostomachacunda</i>
蓝圆鲹鱼卵	<i>Decapterusmaruadsi</i>
鳊鱼仔鱼	<i>Engraulisjaponicus</i>

2) 密度分布

在 4 个站采集到鱼卵，平均密度为 $0.49\text{ind}/\text{m}^3$ ，在 3 个站采集到仔鱼，平均密度为 $0.65\text{ind}/\text{m}^3$ 。鱼卵仔鱼密度分布见下表。

表 5.4-72 鱼卵仔鱼密度分布

站号	鱼卵密度 (ind/m^3)	仔鱼密度 (ind/m^3)
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
6	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.06	0.00
11	0.00	0.51
13	0.00	0.00
15	6.82	0.00
17	0.00	0.00
19	0.00	0.00
22	0.00	13.33
24	0.00	0.00
26	0.00	0.00
29	0.00	0.00
30	0.00	1.09
32	0.00	0.00
35	0.00	0.00
36	0.00	0.00
37	0.00	0.00
38	0.46	0.00
40	3.97	0.00
平均值	0.49	0.65

5.4.6.4 主要经济种类的“三场一通道”分布

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目附近海域“三场一通”情况如下：

（1）南海中上层鱼类产卵场

“南海中上层鱼类产卵场”主要包括蓝圆鲹、鲐鱼和竹荚鱼产卵场。其中，蓝圆鲹的北部湾产卵场为东经 $107^{\circ}15' \sim 109^{\circ}40'$ 、北纬 $20^{\circ} \sim 21^{\circ}30'$ 之间，为水深 40m 以内海域，产卵期 3~7 月。鲐鱼和竹荚鱼在北部湾无产卵场。项目所在海域不涉及蓝圆鲹、鲐鱼和竹荚鱼产卵场。

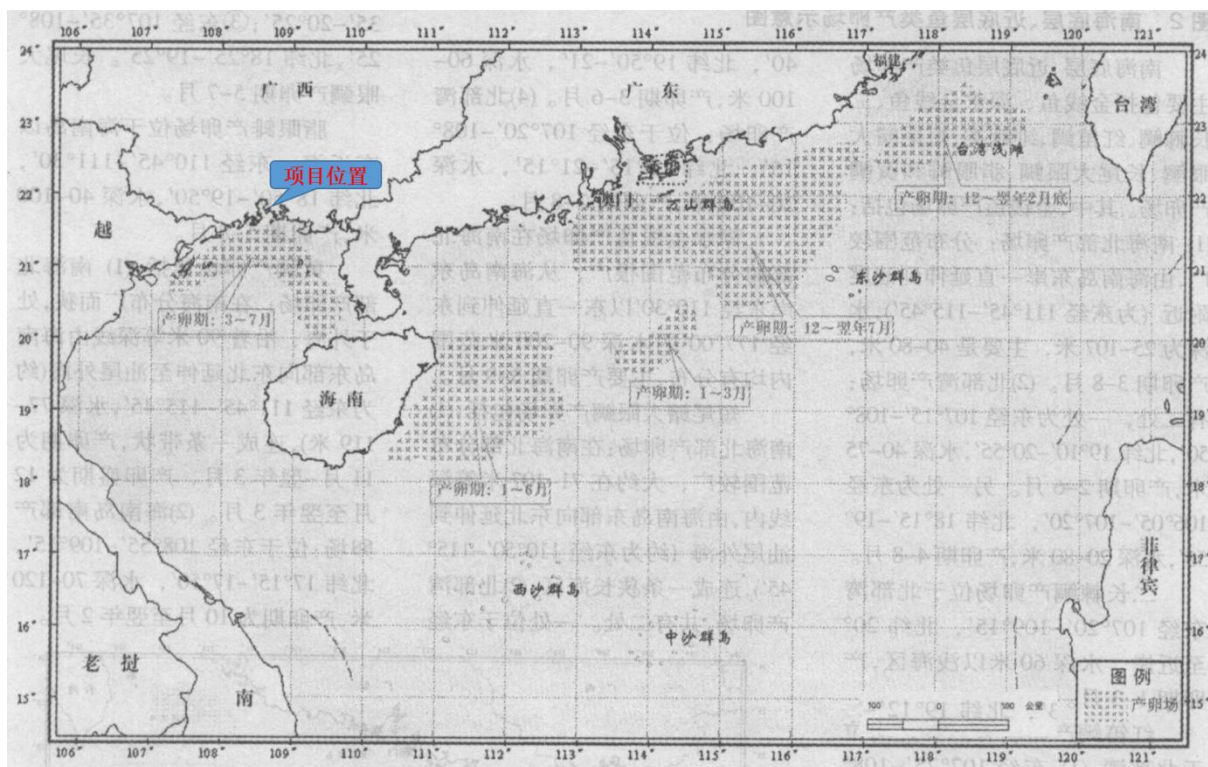


图 5.4-18 南海中上层鱼类产卵场分布示意图

(2) 南海底层、近底层鱼类产卵场

“南海底层、近底层鱼类产卵场”主要包括金钱鱼、深水金钱鱼、二长棘鲷、红笛鲷、绯鲤类、短尾鳍大眼鲷、长尾大眼鲷、脂眼鲱和黄鲷产卵场。其中，金钱鱼北部湾产卵场有两处：一处为东经 107°15′~108°50′、北纬 19°10′~20°55′之间，水深 40~70m，产卵期为 2~6 月；另一处为东经 106°05′~107°20′、北纬 18°15′~19°55′之间，水深 20~80m，产卵期为 4~8 月。二长棘鲷北部湾产卵场位于东经 107°20′~109°15′、北纬 20°至近岸，水深 60m 以浅海区，产卵期 1~3 月。红笛鲷北部湾产卵场位于东经 107°25′~108°43′、北纬 19°12′~20°20′，水深 20~70m 海区；以及东经 106°55′~107°56′、北纬 17°45′~19°，水深 65~85m 海区，产卵期 4~7 月。绯鲤类北部湾产卵场位于东经 107°20′~108°15′、北纬 18°15′~21°15′，水深 20~100m 海区，产卵期 2~8 月。短尾鳍大眼鲷北部湾产卵场位于东经 107°32′~106°20′、北纬 17°40′~18°50′海区；以及东经 106°10′~108°15′、北纬 18°40′~19°45′海区，产卵期 4~7 月。长尾大眼鲷北部湾产卵场位于东经 107°30′~108°50′、北纬 20°15′~21°20′海区；东经 107°35′~109°05′、北纬 19°35′~20°25′海区；以及东经 107°35′~108°25′、北纬 18°25′~19°25′海区，产卵期 5~7 月。深水金钱鱼、脂眼鲱和黄鲷在北部湾无产卵场。项目所在金鼓江海域位于二长棘鲷产卵场内。

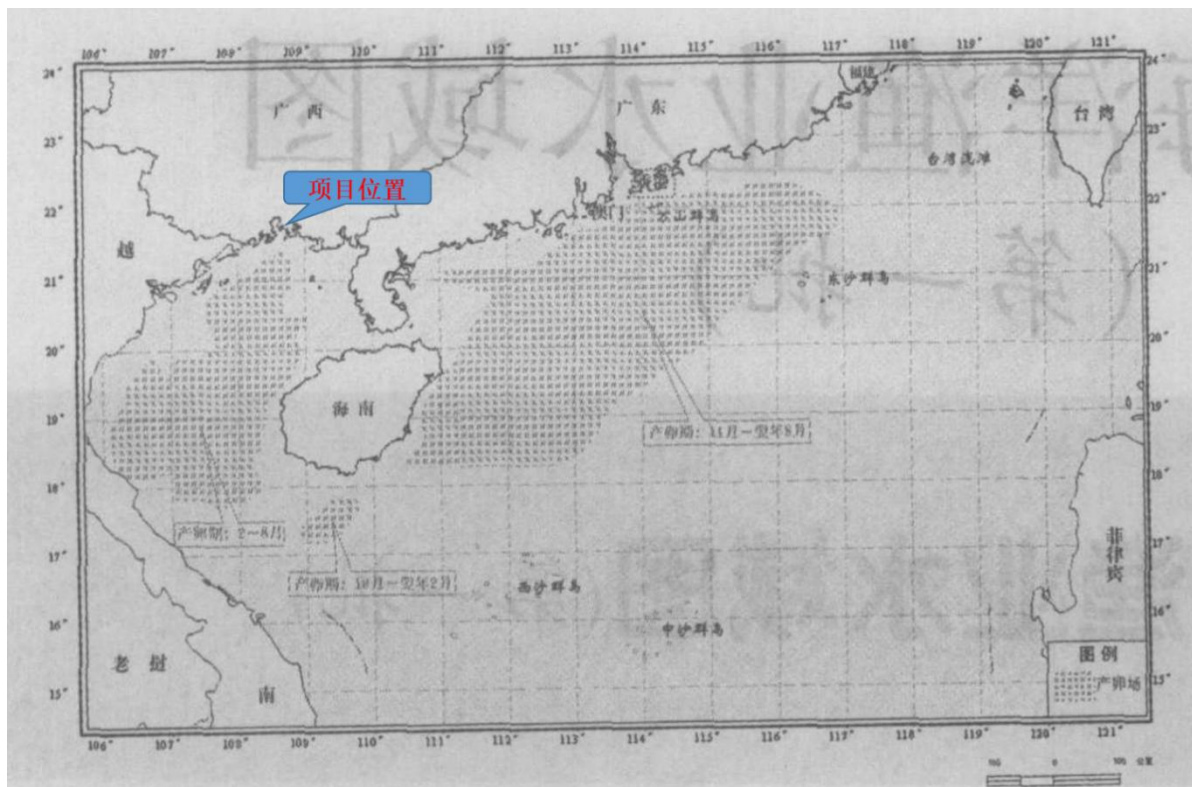


图 5.4-19 南海底层、近底层鱼类产卵场分布示意图

5.4.7 超标原因分析

本项目水质调查站位中 pH、COD、BOD、磷酸盐、石油类、汞、无机氮、DO 存在不同程度的超标现象，沉积物调查站位中 7# 站位铜、石油类超标，33# 站位石油类超标，3# 站位镉超标，24# 站位铬超标，考虑到周边有多条入海河流，判断陆源污染物是造成工程海域重金属、无机氮及石油类超标的主要原因。另外，调查海域位于钦州湾邻近海域，水交换能力较弱，海水自净能力有限，更新周期长，也是调查区域各因子超标的原因。

5.5 海洋环境影响预测

本项目共 4 部分涉海，分别为望钦江大桥、弯弓岭大桥、金鼓江特大桥和机务折返段。其中弯弓岭大桥虽位于海岸线向海一侧，但位于弯弓岭岛后方，现状为陆地，该部分桥梁施工对周围潮流场和纳潮量没有影响，对波浪基本不产生影响，施工也不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。

机务折返段所占用海域的填海造地工程已于 2010-2017 年间在广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划指导下以整体围填方式形成了整体围堰，项目实施后对周边海域环境及资源影响包含在区域围填海总体影响之中，对海洋环境的影响已经结束。

机务折返段填海造地工程对周边海域环境的影响引用《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》的综合评估结论。

因此本报告仅对望鹤江大桥、金鼓江特大桥涉海区域的建设展开水动力、施工悬沙及冲淤环境影响的模型预测，折返段用海环境影响引自生态评估报告。

5.5.1 水动力环境影响分析

5.5.1.1 涉海大桥建设对水动力环境影响分析

1、控制方程

潮流计算采用 Mike21-HD 系列软件中的三角形网格水动力模块（FM 模块）。该软件可应用于海岸、河口区域的水动力模拟。FM 模块（Flexible Mesh）采用无结构三角形网格，在处理潮流动边界、复杂工程建筑物边界等方面具有强大功能，且计算稳定性良好，已在国内外许多工程项目研究中得到广泛应用，其模拟结果具有较高的承认度。

(1) 模型控制方程

控制方程采用经 Navier-Stokes 方程沿深积分的二维浅水方程组，并将紊流作用以涡粘系数的形式参数化，基本方程形式见式(1)至式(3)。

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} \\ - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} \\ - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned} \quad (3)$$

其中 $h = \eta + d$ ， η 和 d 分别表示水面高度和静水深； x 和 y 分别表示横轴和纵轴坐标； t 为时间； g 为重力加速度； \bar{u} 和 \bar{v} 分别为沿 x 和 y 方向的深度平均流速； f 为柯氏力系数； ρ 为流体密度； ρ_0 为参考密度； S 为点源流量； u_s 与 v_s 为点源流速； T_{ij} 为应力项，包括粘性应力、紊流应力和对流等，根据水深平均的流速梯度计算。

底部应力 $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$ 由下式计算：

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b| \quad (4)$$

其中 c_f 为拖曳力系数，可由 Strickler 系数 C 计算，本次研究中通过率定取值为 60； $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$ 为底部流速矢量。

$$c_f = \frac{g}{C^2} \quad (5)$$

风应力 $\vec{\tau}_s = (\tau_{sx}, \tau_{sy})$ 计算公式为：

$$\tau_s = \rho_a c_d |\vec{u}_w| \vec{u}_w \quad (6)$$

其中 ρ_a 为空气密度； c_d 为空气拖曳力系数； $\vec{u}_w = (u_w, v_w)$ 为海面上 10m 高处的风速。

水平涡粘性系数 E 采用 Smagorinsky 亚网格尺度模型求解，可以较好地描述各种涡的形成，即涡粘系数取为：

$$E = C_s^2 A \sqrt{2S_{ij}S_{ij}} \quad (7)$$

其中 C_s 为可调系数，取为 0.28， A 为网格面积； S_{ij} 与速度梯度相关，即：

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right), (i, j = 1, 2) \quad (8)$$

(2) 边界条件

在闭边界处法向流速为零。

$$\zeta = \sum_{i=1} \{f_i H_i \cos[\sigma_i t + V_i + \theta_i - G_i]\}$$

开边界处输入潮波

这里 σ_i 是第 i 个分潮的角速度（共取八个分潮：Q₁、P₁、O₁、K₁、N₂、M₂、S₂、K₂）， f_i 、 θ_i 是第 i 个分潮的交点因子和迟角订正， H_i 和 G_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角， V_i 是分潮的时角。

(3) 初始条件

计算开始时“冷态”起动，即：

$$\zeta(x, y, t)_{t=0} = 0$$

$$h(x, y, t)_{t=0} = h_0(x, y)$$

$$u(x, y, t)_{t=0} = 0$$

$$v(x, y, t)_{t=0} = 0$$

2、计算域和网格设置

(1) 计算域设置

计算区东西向计算范围为 106.6°E~109.76°E，南北向计算范围为 20.34°N~21.94°N，计算区东西宽约 329km，南北长约 168km，计算网格逐级进行加密，工程区计算网格空间步长约 15m，整个计算区域内共有节点数 53187 个。

模型计算范围见下图。

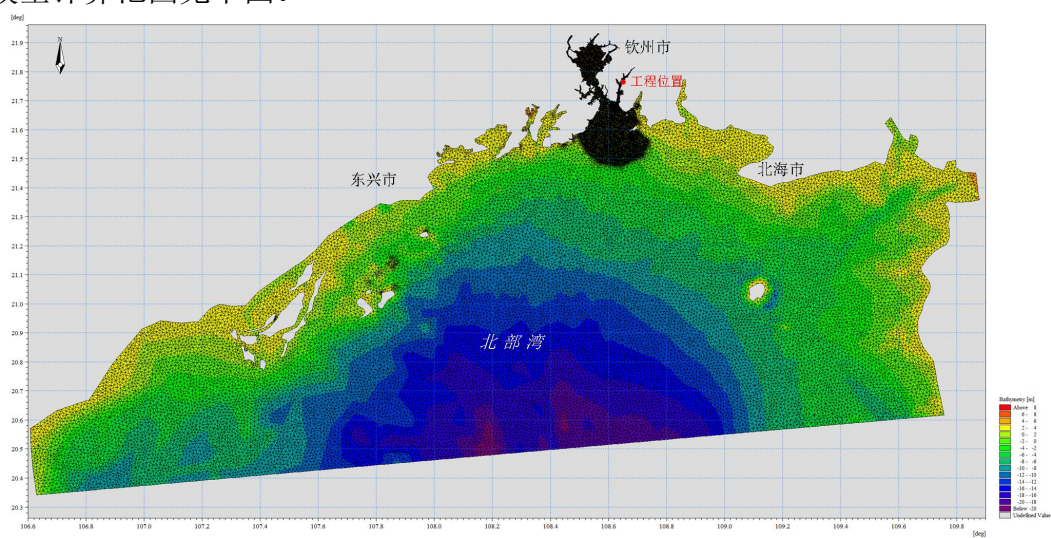
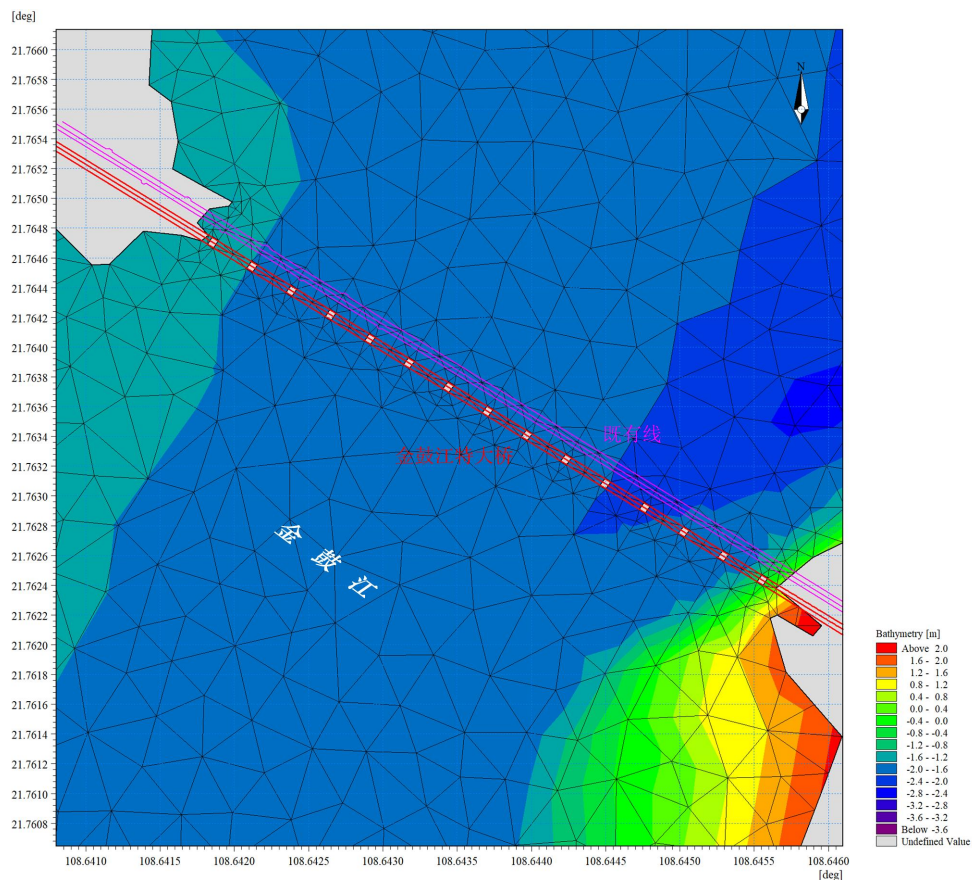
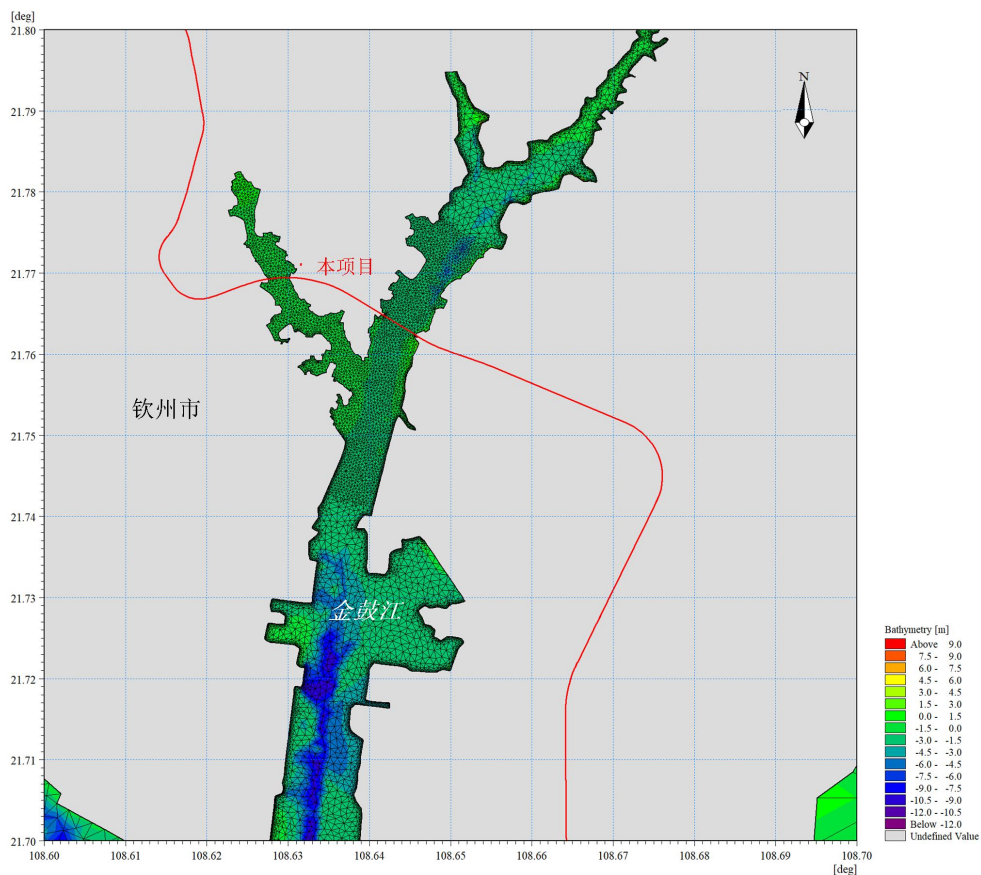


图 5.5-1 数值模拟计算域



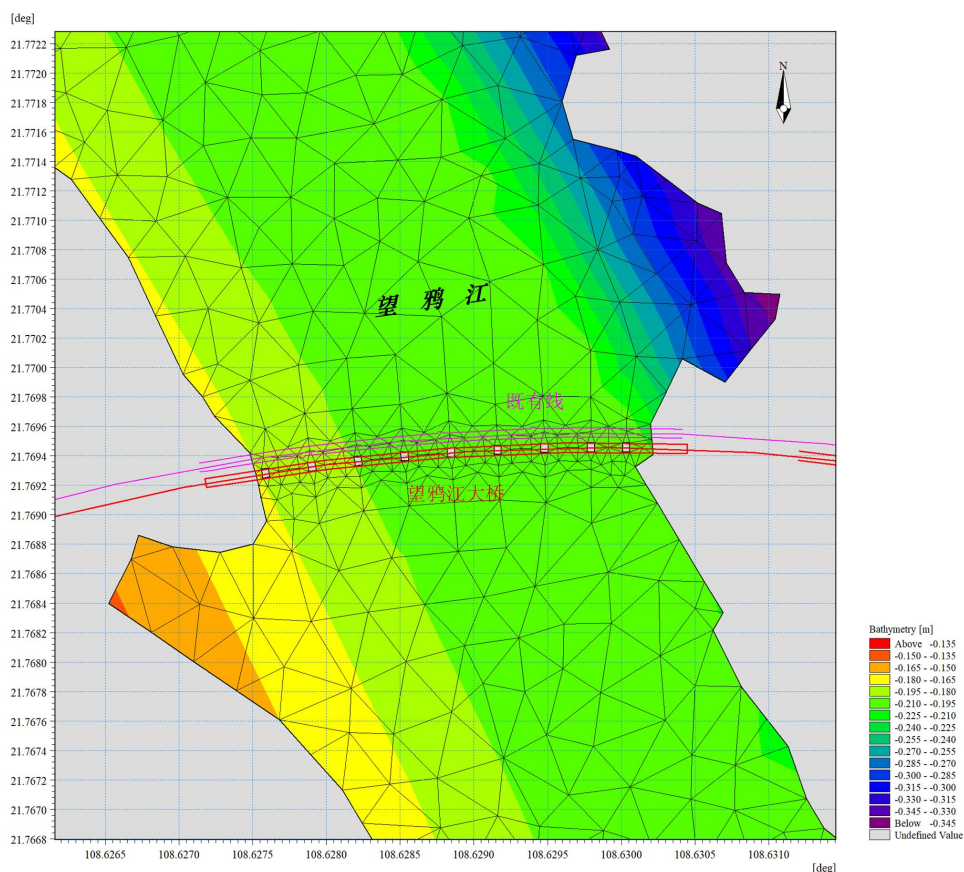


图 5.5-2 工程区网格设置

(2) 水深和岸界

水深：采用中国人民解放军海军航海保证部制作的 1:100 万海图（10011 号），1:15 万海图（11370 号、11570 号、11710 号、11770、11840 号、11910 号、11932 号）、1:2.5 万海图（11932 号）、1:3 万海图（11941 号）和 1:1.5 万海图（11892 号）的水深地形资料以及该研究海域实测水深地形资料，并全部换算成以平均海平面为基面。岸线：采用以遥感岸线。

(3) 计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 0.56s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼宁系数 n 取 60~80m^{1/3}/s。

(4) 水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky（1963）公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

式中：

c_s —常数；

l —特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ($i, j=1,2$) 计算得到。

g : 重力加速度 (m/s^2);

η : 自由水面水位(m);

$h = \eta + d$: 总水深(m), d 为海底到静止海面的距离;

S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} 辐射应力张量的分量值;

u, v : x, y 方向垂线平均流速分量;

ρ : 水体密度;

ρ_0 : 水体相对密度;

P_a : 大气压力;

S : 源汇项流量值;

u_s, v_s : 源汇项流速值;

$f = 2\omega \sin \varphi$, 其中 ω 是地球自转角速度, φ 是地理纬度;

$(\tau_{sx}, \tau_{sy}), (\tau_{bx}, \tau_{by})$ 是 x, y 方向表面风和海底剪切应力的分量;

$T_{xx}, T_{xy}, T_{yx}, T_{yy}$ 横向应力, 包括粘性摩擦、湍流摩擦、平流摩擦。

3、潮流数值模型及验证

验证资料采用采用广西科学院于 2022 年 5 月 21 日~5 月 22 日潮位、潮流测数据。

共有 3 个潮位观测站位, 6 个潮流观测站位, 潮位、潮流实测点位置见下图表。

表 5.5-1 验证点站位坐标

编号	站位	经度	纬度	观测项目
1	沙井港	108°35'29.09"	21°51'06.82"	潮位
2	钦州港	108°37'00.07"	21°41'51.18"	
3	三娘湾	108°44'59.94"	21°36'14.28"	
4	CL1	108°30'54.19"	21°47'35.95"	潮流
5	CL2	108°34'31.49"	21°48'55.69"	
6	CL3	108°38'07.61"	21°44'02.21"	
7	CL4	108°35'19.52"	21°41'03.89"	
8	CL5	108°36'32.16"	21°35'06.66"	
9	CL6	108°42'23.33"	21°34'47.12"	

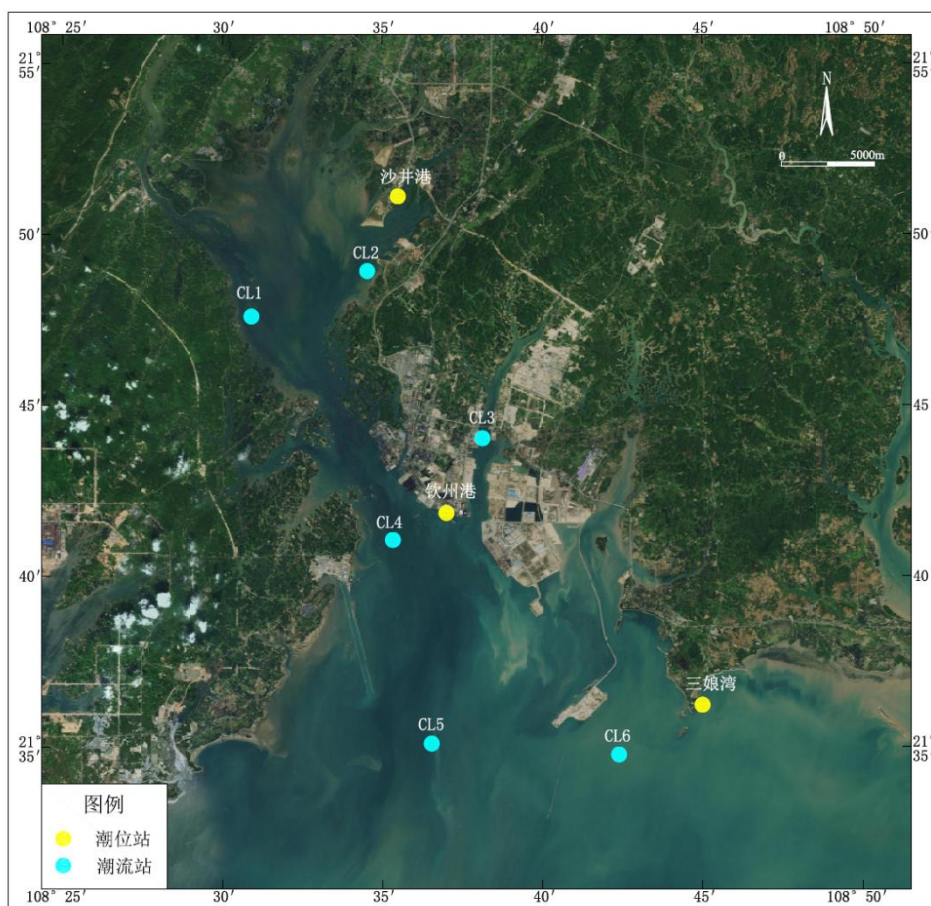
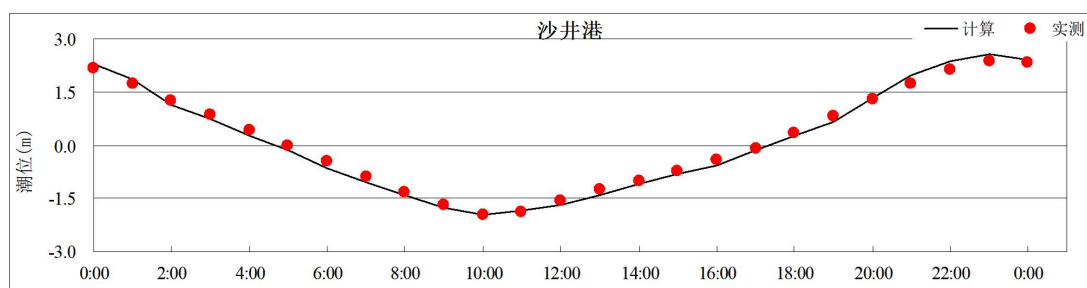


图 5.5-3 验证点位置图

采用沙井港、钦州港、三娘湾验潮站的逐时潮位实测数据对模型计算结果进行验证，验证曲线见下图；采用 CL1、CL2、CL3、CL4、CL5、CL6 潮流验证曲线见下图。整体看来，无论是潮位、流速还是流向，计算与实测基本吻合，说明模型采用的参数基本合理，计算方法可靠，符合《水运工程模拟试验技术规范》（JTS-T 231-2021）的要求，能够较好地反映用海区周边海域潮流状况，可满足进一步预测和研究需要。



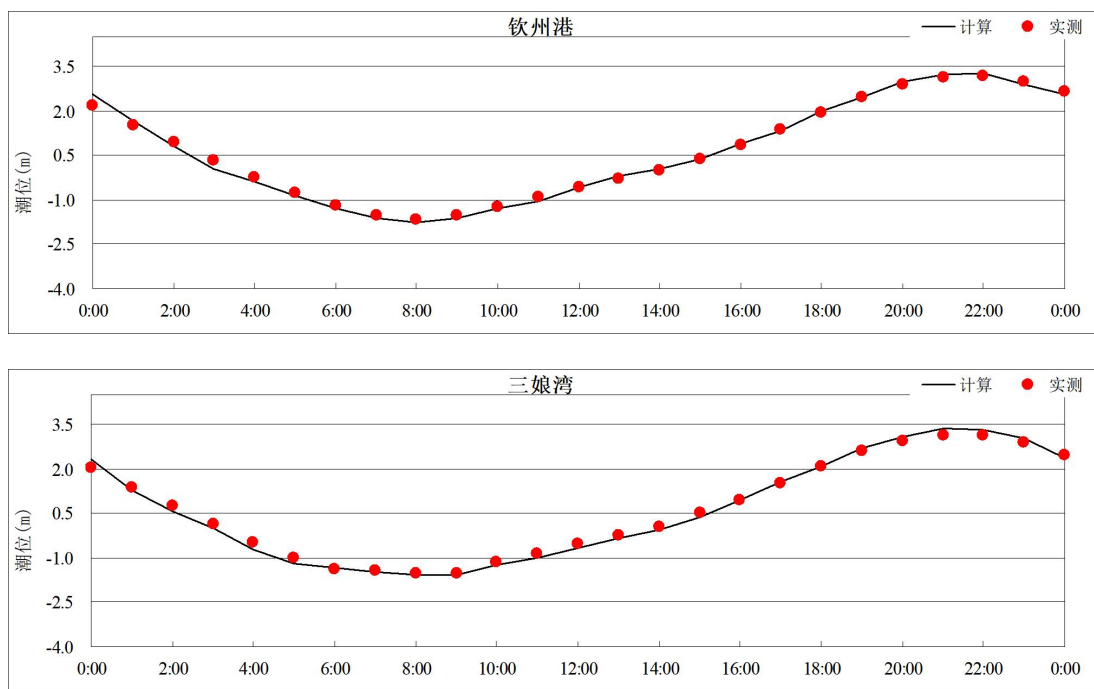
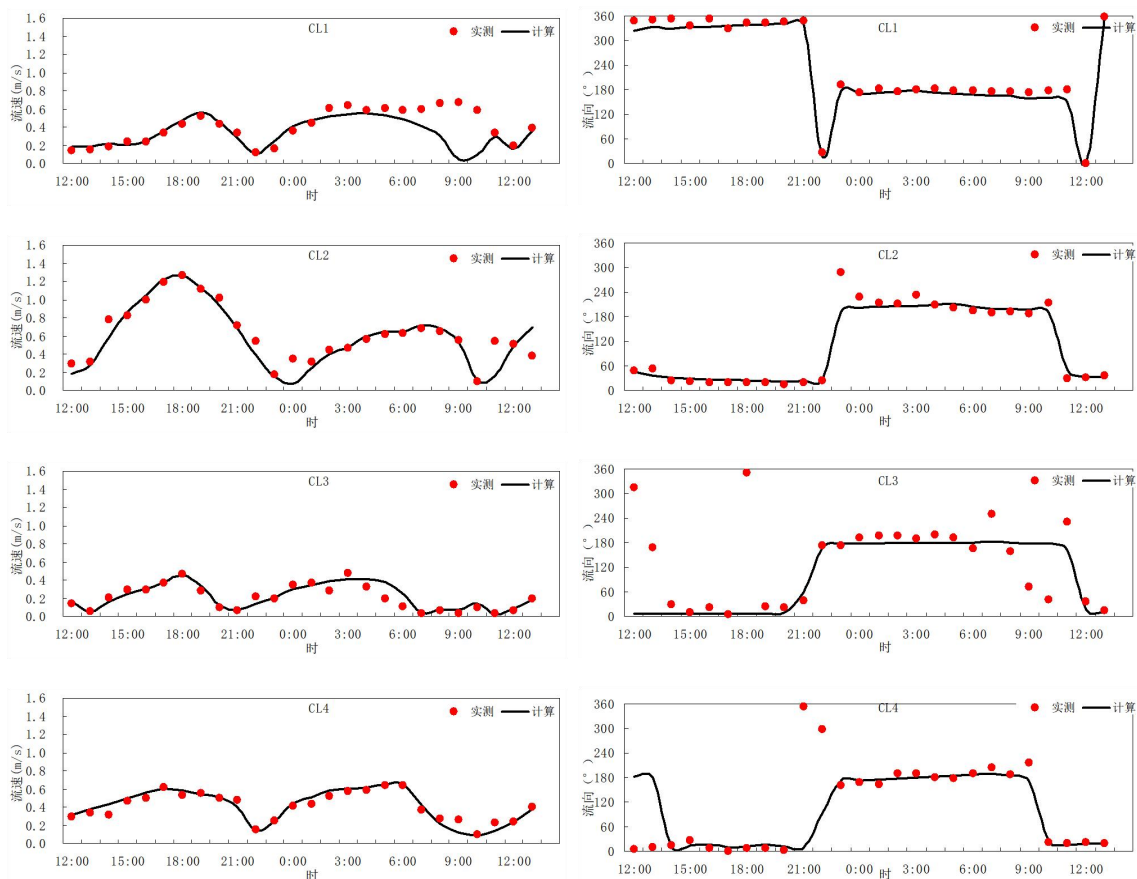


图 5.5-4 潮位验证曲线



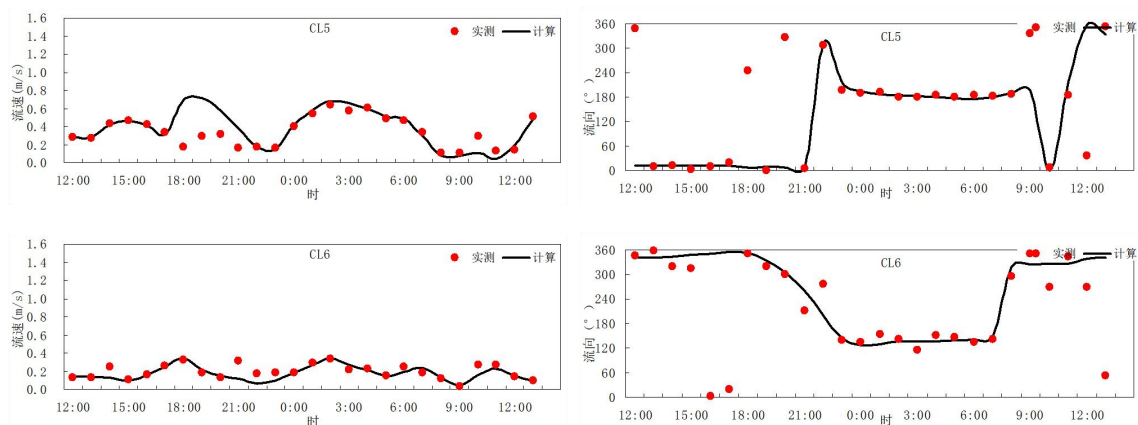


图 5.5-5 潮流验证曲线

4、潮流计算结果分析

(1) 大海域潮流场

大海域计算域潮流场模拟结果见下图。从图中可以看出，项目所在海域基本为往复流形态，涨急时刻，潮流从外海进入钦州湾，茅尾海区域潮流整体为 N 向流，流速大部分介于 $0.32\text{m/s}\sim 0.80\text{m/s}$ ，湾口流速最大，为 1.05m/s ；落急时，流向与涨潮时相反，流速大部分介于 $0.4\text{m/s}\sim 0.95\text{m/s}$ ，湾口流速最大，为 1.55m/s 。落急时刻流速略大于涨急时刻流速。

(2) 工程区潮流场

1) 工程前潮流场

工程附近海域潮流场模拟结果见下图。从图中可以看出，由于工程区所在海域为金鼓江中部海域，涨落潮基本为沿河流走向的往复流形态，金鼓江特大桥附近海域涨潮时为 N 向流，落急时刻流向相反，为 S 向流；望鹤江大桥附近海域涨潮时为 NW 向流，落急时刻流向相反，为 SE 向流。

受河道狭长地形的影响，本项目所在海域海流较弱，望鹤江大桥附近海域涨潮和落潮期间流速介于 $0.1\text{m/s}\sim 0.14\text{m/s}$ ，落急时刻流速略大于涨急时刻流速；金鼓江特大桥附近海域涨潮和落潮期间流速介于 $0.3\text{m/s}\sim 0.4\text{m/s}$ ，落急时刻流速略小于涨急时刻流速。

2) 工程后潮流场

下图分别为工程实施后涨急、落急时刻工程海域潮流场分布。从图可以看出，工程后潮流场与工程前潮流场特征基本一致，除桥墩所在区域流速有所变化外，项目实施对潮流场影响较小。

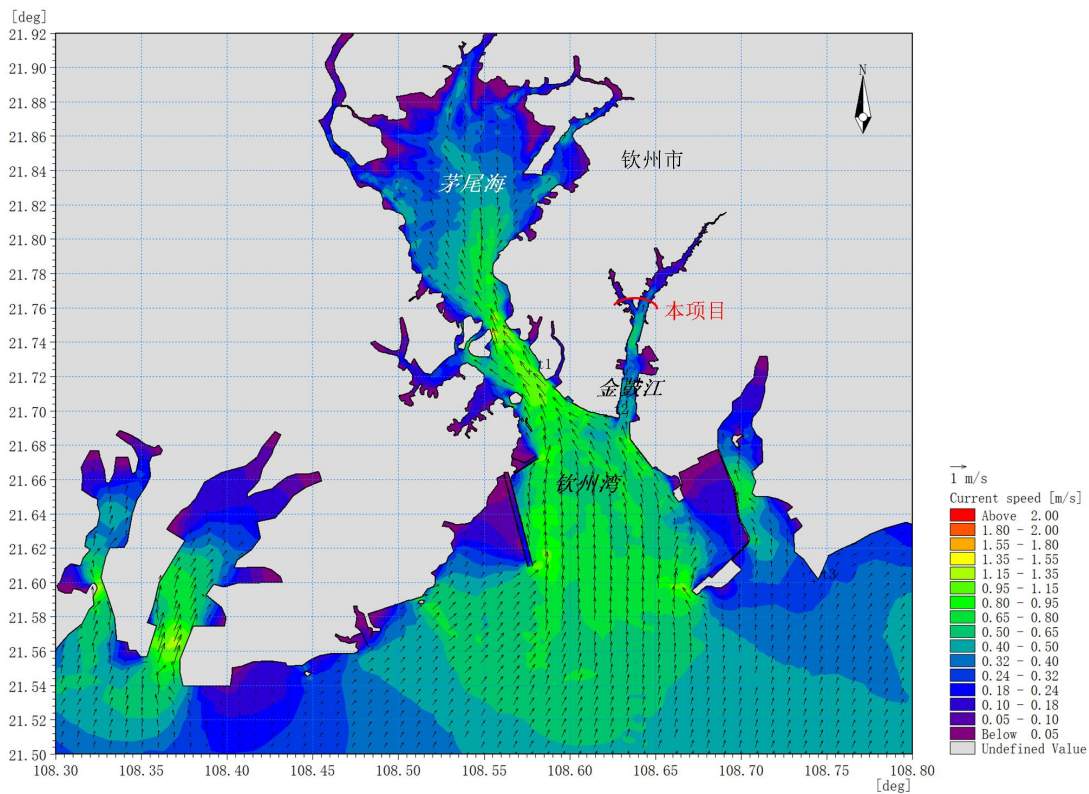


图 5.5-6 大海域计算潮流场（涨急时，大潮期）

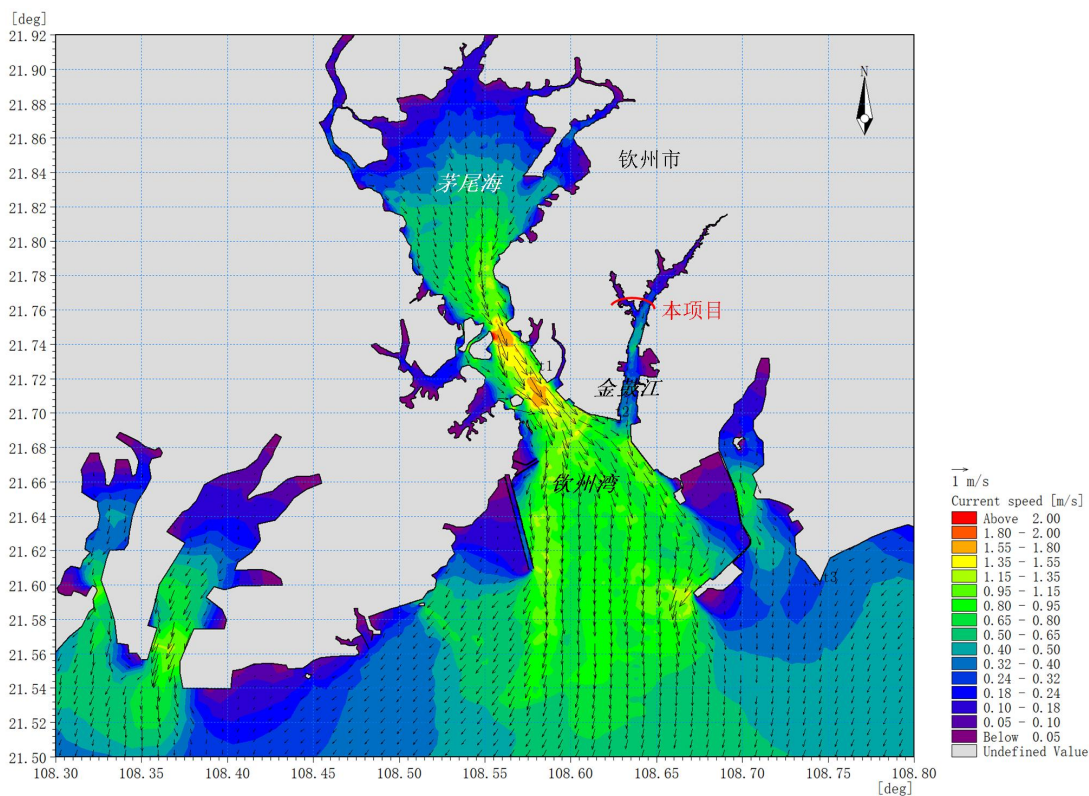


图 5.5-7 大海域计算潮流场（落急时，大潮期）

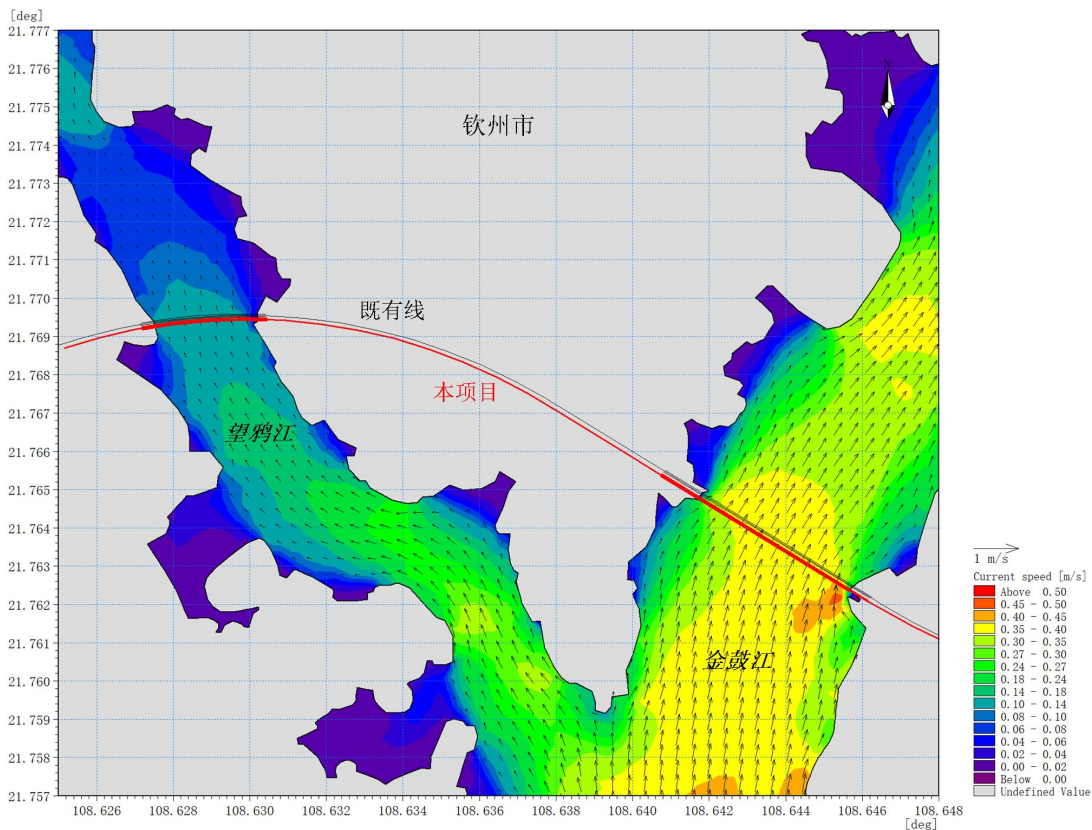


图 5.5-8 工程附近海域现状潮流场（涨急时，大潮期）

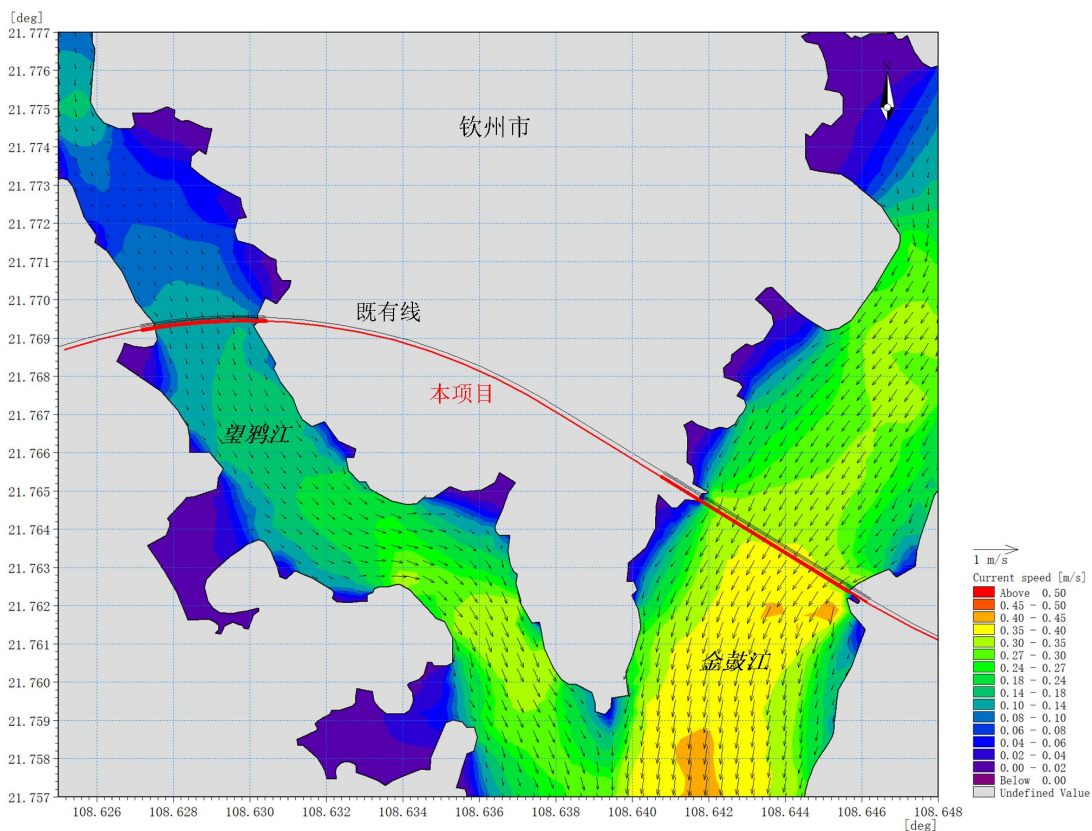


图 5.5-9 工程附近海域现状潮流场（落急时，大潮期）

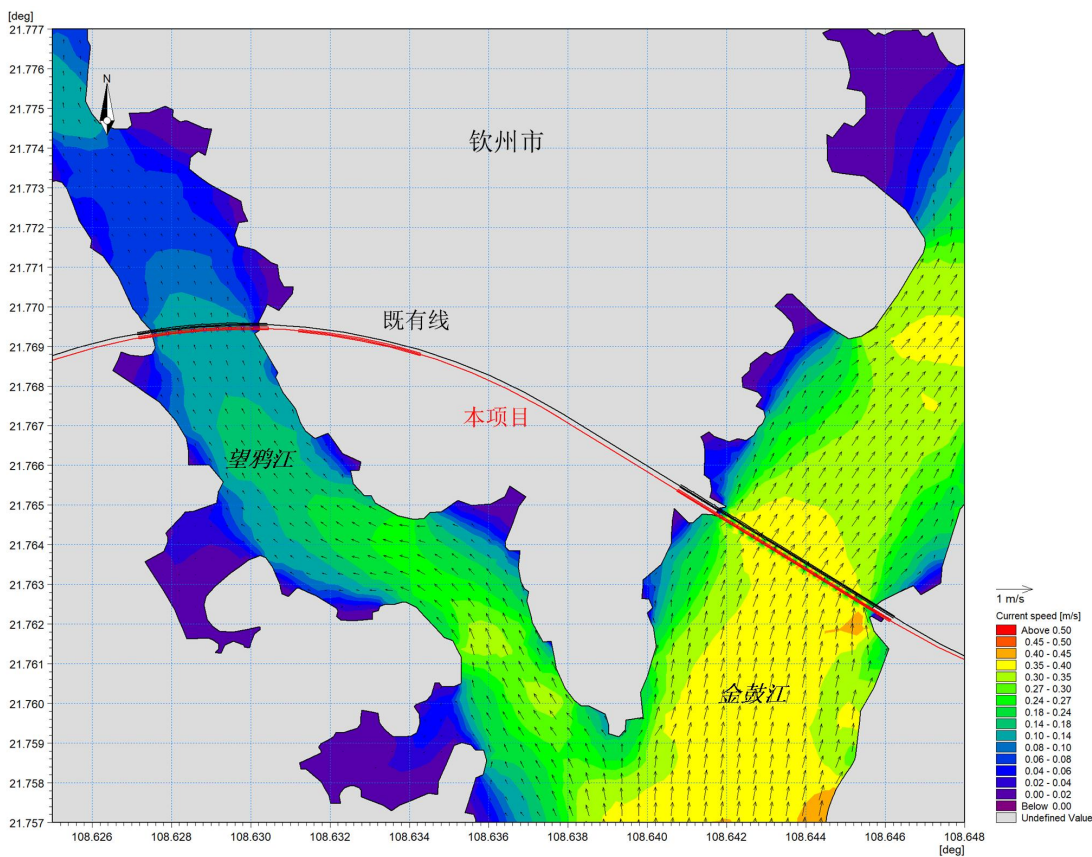


图 5.5-10 工程附近海域工程建设后潮流场（涨急时，大潮期）

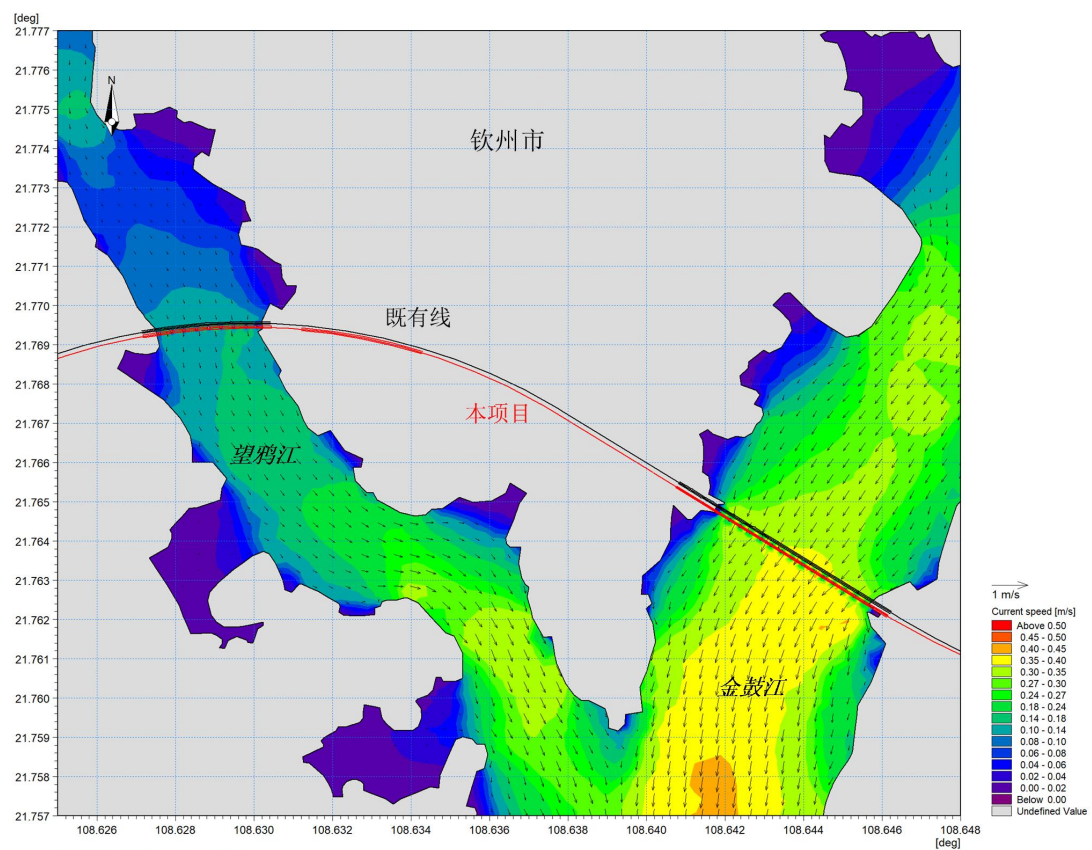


图 5.5-11 工程附近海域工程建设后潮流场（落急时，大潮期）

(3) 工程建设对潮流场的影响分析

通过工程前后流速比较表可以看出，在墩台附近 8、9 和 10 处流涨急时流速有所变化，在 0.01m/s 左右，其他流速对比点流速变化较小，在 0.01m/s 以内，整体看来工程前后流速变化比较小。

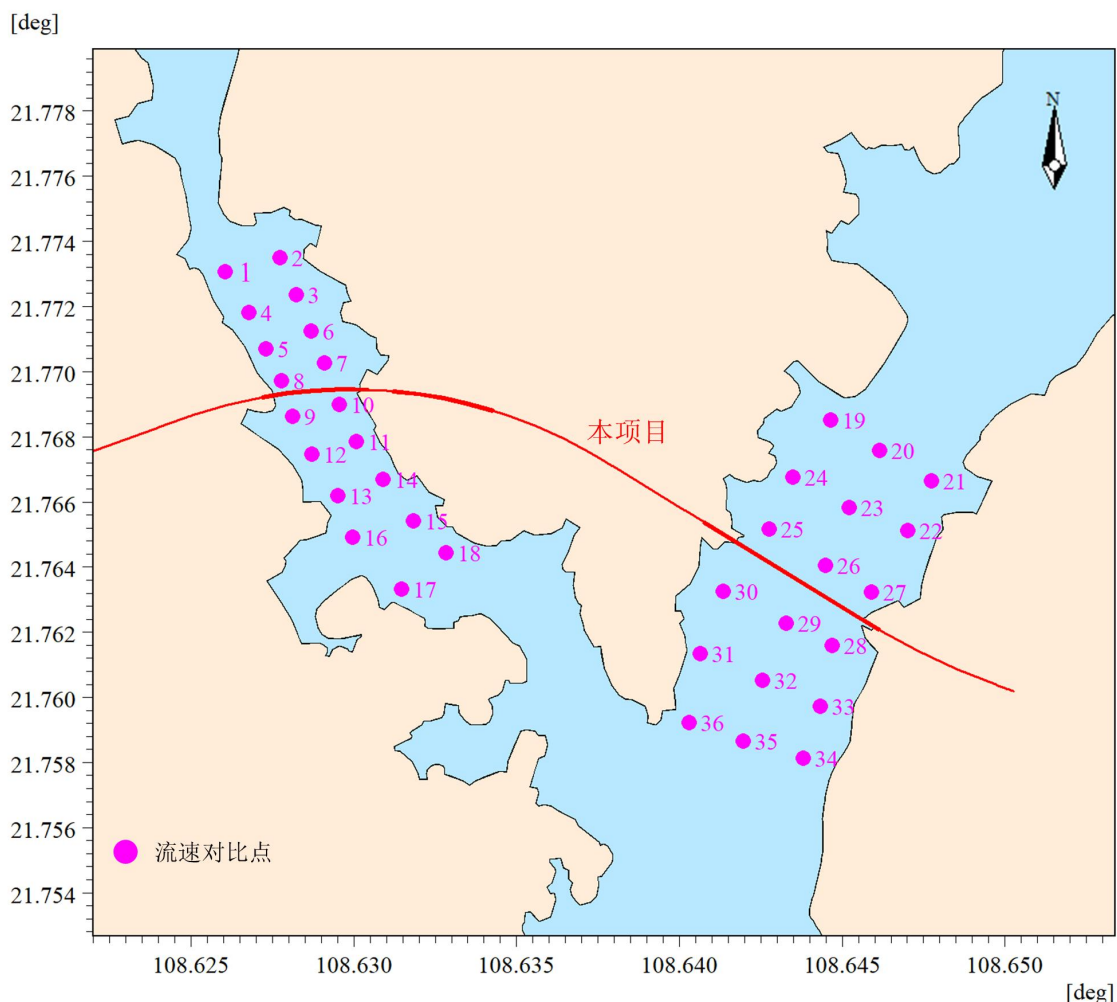


图 5.5-12 工程建设前后流速对比点位置图

表 5.5-2 工程前后涨急流速对比表

点号	工程前涨急流速		工程后涨急流速		工程后与工程前涨急流速流向比较		
	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速变化率(%)
1	7	328	7	328	0	0	0.0
2	5	322	5	322	0	0	0.0
3	6	331	6	331	0	0	0.0
4	7	329	7	329	0	0	0.0
5	8	334	8	334	0	0	0.0
6	8	340	8	340	0	0	0.0
7	10	349	10	349	0	0	0.0
8	11	336	10	336	-1	0	9.1

表 5.5-2 工程前后涨急流速对比表

点号	工程前涨急流速		工程后涨急流速		工程后与工程前涨急流速流向比较		
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速变化率 (%)
9	10	350	9	350	-1	0	10.0
10	12	342	11	342	-1	0	8.3
11	13	334	13	334	0	0	0.0
12	12	330	12	330	0	0	0.0
13	15	328	15	328	0	0	0.0
14	15	327	15	327	0	0	0.0
15	17	317	17	317	0	0	0.0
16	11	317	11	317	0	0	0.0
17	11	295	11	295	0	0	0.0
18	22	297	22	297	0	0	0.0
19	19	51	19	51	0	0	0.0
20	33	38	33	38	0	0	0.0
21	28	28	28	28	0	0	0.0
22	25	29	25	29	0	0	0.0
23	33	33	33	33	0	0	0.0
24	25	26	25	26	0	0	0.0
25	35	27	35	27	0	0	0.0
26	37	31	37	31	0	0	0.0
27	27	45	27	45	0	0	0.0
28	41	13	41	13	0	0	0.0
29	38	21	38	21	0	0	0.0
30	24	22	24	22	0	0	0.0
31	30	11	30	11	0	0	0.0
32	39	14	39	14	0	0	0.0
33	36	13	36	13	0	0	0.0
34	38	13	38	13	0	0	0.0

表 5.5-3 工程前后落急流速对比表

点号	工程前落急流速		工程后落急流速		工程后与工程前落急流速流向比较		
	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速变化率 (%)
1	8	149	8	149	0	0	0.0
2	5	145	5	145	0	0	0.0
3	7	147	7	147	0	0	0.0
4	8	148	8	148	0	0	0.0
5	9	154	9	154	0	0	0.0
6	9	158	9	158	0	0	0.0
7	10	165	10	165	0	0	0.0
8	12	154	11	154	-1	0	8.3
9	12	169	12	169	0	0	0

表 5.5-3 工程前后落急流速对比表

点号	工程前落急流速		工程后落急流速		工程后与工程前落急流速流向比较		
10	14	166	13	166	-1	0	7.1
11	15	153	15	153	0	0	0.0
12	13	152	13	152	0	0	0.0
13	16	144	16	144	0	0	0.0
14	17	147	17	147	0	0	0.0
15	18	140	18	140	0	0	0.0
16	11	146	11	146	0	0	0.0
17	14	124	14	124	0	0	0.0
18	22	121	22	121	0	0	0.0
19	14	234	14	234	0	0	0.0
20	30	218	30	218	0	0	0.0
21	25	208	25	208	0	0	0.0
22	25	207	25	207	0	0	0.0
23	30	214	30	214	0	0	0.0
24	22	210	22	210	0	0	0.0
25	26	201	26	201	0	0	0.0
26	33	213	33	213	0	0	0.0
27	26	226	26	226	0	0	0.0
28	39	200	39	200	0	0	0.0
29	39	205	39	205	0	0	0.0
30	23	212	23	212	0	0	0.0
31	29	191	29	191	0	0	0.0
32	39	195	39	195	0	0	0.0
33	31	191	31	191	0	0	0.0
34	33	190	33	190	0	0	0.0

5.5.1.2 机务折返段建设对水动力环境影响分析

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》，机务折返段涉及的围填海历史遗留问题图斑 450702-0190 位于大榄坪综合物流加工区区域用海范围内，其东侧的三墩公路于 2010 年初开始修建，此后周边逐步开始填海，至 2018 年底填海基本停止。因项目在第八大街和三墩公路所围的区域内，水动力环境影响评估引用《钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目海洋环境影响报告书》的分析结果进行说明。

1、区域水动力回顾性影响分析结论

(1) 潮流场变化情况

根据《钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目海洋环境影响报告书》的预测结果，项目未填海之前，钦州湾大潮涨急、落急流场如下图所示。钦州湾潮流运动形式主要为往复形，涨急时刻钦州湾大部分海域流向以偏北方向为主，涨潮流从湾口汇入龙门峡口，至茅尾海后呈放射状散开，流向总体较均匀，局部受地形阻挡发生偏转。潮流以开阔水域流速较大，流向均匀，浅滩、岸边和岛屿周围流速较小，流向多变；水道和深槽处流速最大，流向与水道和深槽走向一致。落急时刻钦州湾大部分海域流向基本向南，落潮流从茅尾海汇入龙门峡口，至钦州外湾后呈放射状散开，落急流速大于涨急流速。由于第八大街项目区域位于大榄坪南作业区及三墩公路之间，区域潮流较弱，流速很小。

第八大街填海后将其北侧区域封闭，工程前后的潮流场变化如下图所示。涨急时刻工程附近海域的流速基本以减小为主，其中第八大街前沿的变化幅度较大，流向基本不变，大榄坪南工业区以南海域流速则稍有增加，流向偏向左，东南角附近潮流由原来的北向偏转为西北向，西南角附近潮流则由原来的东向偏转为东北向；落急时刻流态变化情况近似于涨潮时刻，大部分海域流速减小，大榄坪南作业区以南海域流向向左偏转。分析代表点在项目建设前后的流速流向变化具体见下表，除 E 代表点流速增大外，其余流速均减小，流速减少最大约 0.25m/s，流向变化最大为 69°。

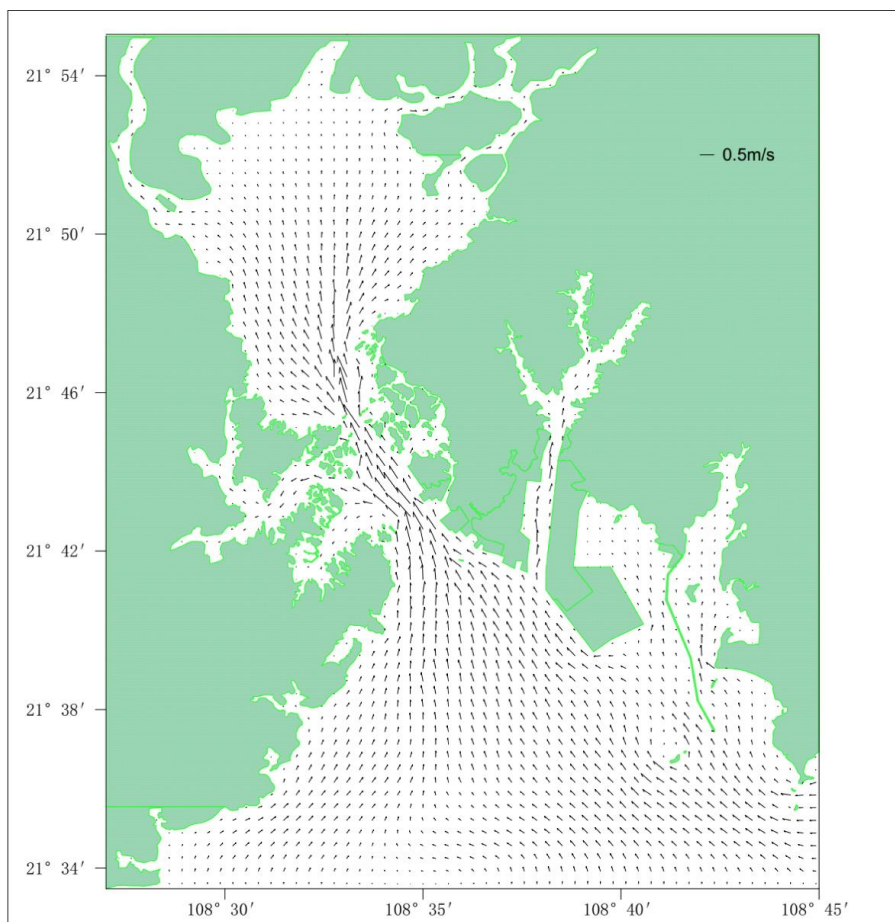


图 5.5-13 钦州湾大潮涨急流态

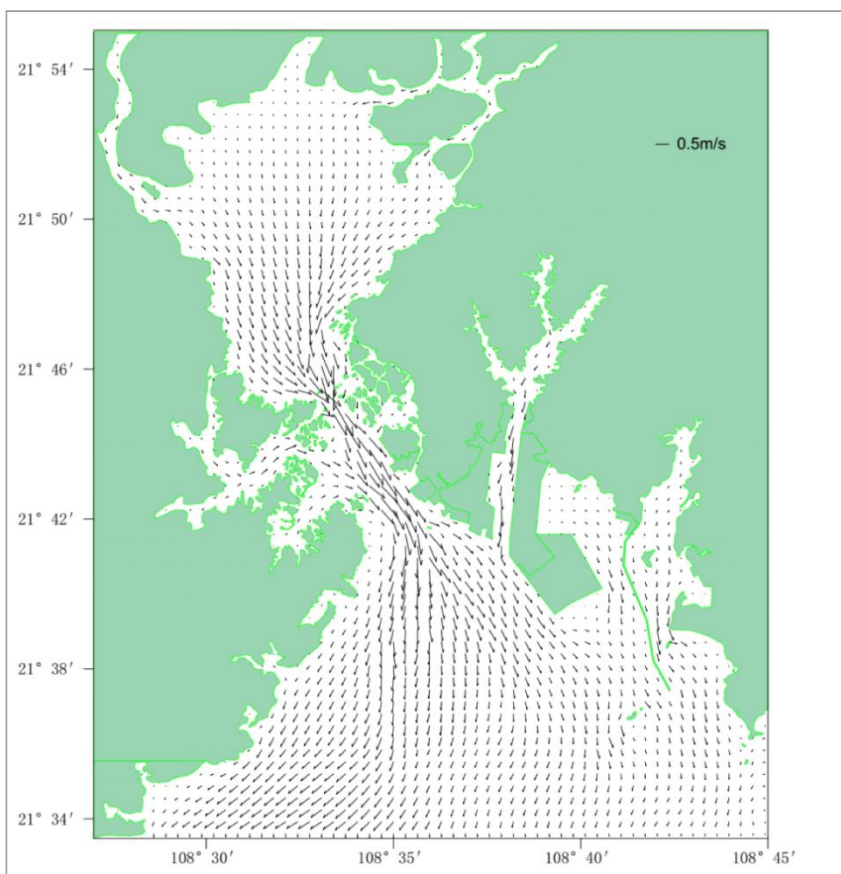


图 5.5-14 钦州湾大潮落急流态

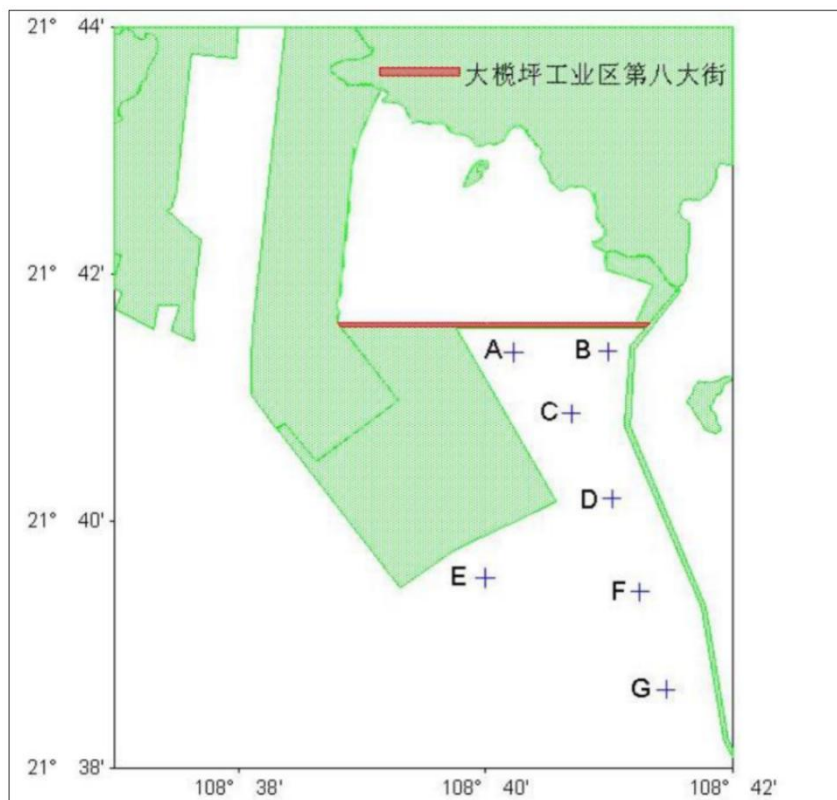


图 5.5-15 钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目及潮流分析代表点位置

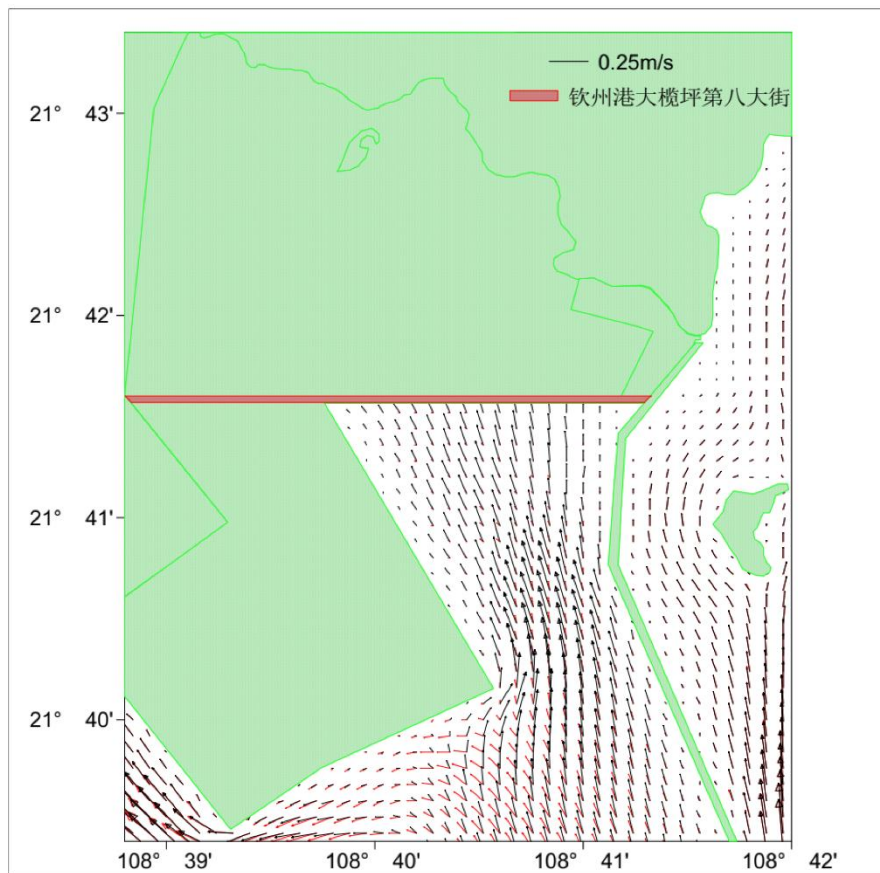


图 5.5-16 第八大街工程前沿大潮涨急流向变化（黑-前，红-后）

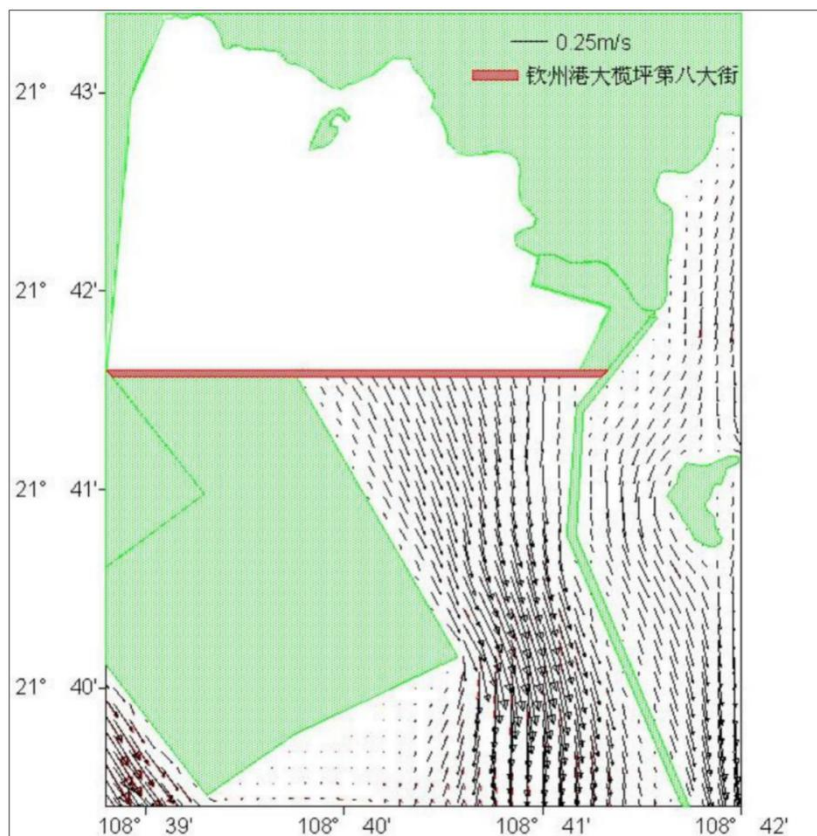


图 5.5-17 第八大街工程前沿大潮落急流向变化（黑-前，红-后）

表 5.5-4 第八大街工程项目实施前后代表点流速流向变化

位置	大潮涨急				大潮落急			
	流速(m/s)		流向(°)		流速(m/s)		流向(°)	
	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后
A	0.09	0.01	339	270	0.13	0.01	157	135
B	0.09	0.01	105	105	0.14	0.02	180	180
C	0.16	0.03	345	342	0.21	0.05	172	169
D	0.22	0.07	352	344	0.36	0.11	167	170
E	0.07	0.1	270	253	0.01	0.02	90	117
F	0.14	0.09	343	333	0.21	0.09	172	162
G	0.15	0.13	340	342	0.16	0.13	162	162

(2) 纳潮量影响评估

第八大街工程项目填海开发后，钦州湾的纳潮面积将减少 0.42%左右，而平均潮差在开发前后变化不大，因此钦州湾的纳潮量（纳潮面积×平均潮差）略有减小。

在小区潮流模拟的基础上模式，统计钦州湾大潮期开发前后的断面流量，统计结果见下表（断面位于北纬 21° 37.458' 处）。工程附近海域在公路填海以后流速略有减小，以致钦州湾断面的净流量较工程前减少 0.97%，推算第八大街工程项目及其北侧区域填海开发后对钦州湾 21°37.458'N 断面的纳潮量减少约 0.97%。

表 5.5-5 钦州湾断面流量统计单位 (m³/s)

断面	变化指标	净流量
钦州湾断面 (21°37.458'N)	开发前	1447.862
	开发后	1433.818
	变化率	-0.97%

2、项目建设对水动力影响分析

本项目在施工前已位于金鼓江东侧填海区、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域内，项目在周围已封闭的情况下填海对周围潮流场和纳潮量影响较小。

5.5.2 冲淤环境影响分析

5.5.2.1 涉海大桥建设对冲淤环境影响分析

1、泥沙输运的数学模型

泥沙的水动力模型采用前面进行潮动力模拟的模型。泥沙输运方程：

$$\frac{\partial DS}{\partial t} + \frac{\partial uDS}{\partial x} + \frac{\partial vDS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (DK_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (DK_y \frac{\partial S}{\partial y}) + \alpha\omega(\beta S_* - S) \quad (10)$$

式中的 S 为含沙量，D=H+η，ω为悬沙沉速，S_{*}为水流挟沙力，β为线性比例系数，

α 为沉降机率, K_x 、 K_y 分别为X、Y水平方向的扩散系数。

泥沙起动流速参照宾国仁公式:

$$\frac{V_c^2}{gD} = \frac{(\gamma_s - \gamma)}{\gamma} (A_1 + A_2 \frac{h}{h_a}) + (A_3 + A_4 \frac{h}{h_a}) \frac{h_a \delta}{D^2} \quad (11)$$

$h_a \approx 10.3(m)$ 是用水柱高度表示的大气压力, $\delta = 3 \times 10^{-8}$ (cm)是水分子厚度。

挟沙力公式:

$$S_s = 0.023 \frac{\rho_w \rho_s}{\rho_s - \rho_w} \left[\frac{n^2 (u^2 + v^2)^{3/2}}{H^{4/3} w_s} + 0.0004 \frac{H_w^2}{HT w_s} \right] \quad (12)$$

式中 H_w 为平均波高, T 为波浪平均周期, w_s 为泥沙沉降速度, n 为海底粗糙率系数。

计算时沉速 w_s 采用刘家驹(水利水运科学研究, 1988年)提出、并经罗肇森应用检验的公式:

$$w_s = w_0 FD$$

$$w_0 = \frac{g}{18\mu} \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \right) d^2 \quad (13)$$

$$F = 0.00177 d_{50}^{-1.82}$$

$$D = (1 + 0.12 \lg \frac{0.03}{d_{50}}) \exp(1.1 \times 10^5 \times d_{50}^2 - 99) S$$

式中 d 为泥沙粒径, d_{50} 为泥沙中值粒径, w_0 为单个泥沙颗粒沉降速度, F 为絮凝因子, D 是衰减系数, S 盐度(‰)。 μ 为分子粘滞系数, ρ_s 为泥沙干容重, ρ_w 为海水密度, g 为重力加速度, 在本次计算中:

w_s —单位为 mm/s; ρ_s —取 2.70g/cm³; ρ_w —取 1.023g/cm³; g —取 980cm/s²; μ —取 1.01mm²/s。

一些文献指出, 絮凝体的沉降速度为 0.1-0.6mm/s, 一般采用 $w_s=0.4 \sim 0.5$ mm/s, 经计算, $w_s=0.4$ mm/s。

底床变形方程为:

$$\gamma_s \frac{\partial \eta}{\partial t} = -\alpha \omega (\beta S_* - S) \quad (14)$$

式中 γ_s 为泥沙容重， η 为底床冲淤厚度。

2、泥沙计算工况

(1) 模型配置

本报告泥沙模型计算范围同潮流场数值模型计算网格和范围。

(2) 参数输入

海底底质：沉积物类型、粒度特征参数根据根据该区近期和工程区实际调查表层沉积物调查资料输入。

(3) 计算工况

主要对工程建设前后的冲淤特征进行分析。

3、工程建设对泥沙冲淤环境的影响分析

(1) 工程建设前冲淤环境特征

工程建设前，金鼓江与望鹤江基本处于冲淤动态平衡状态，整体不冲不淤。

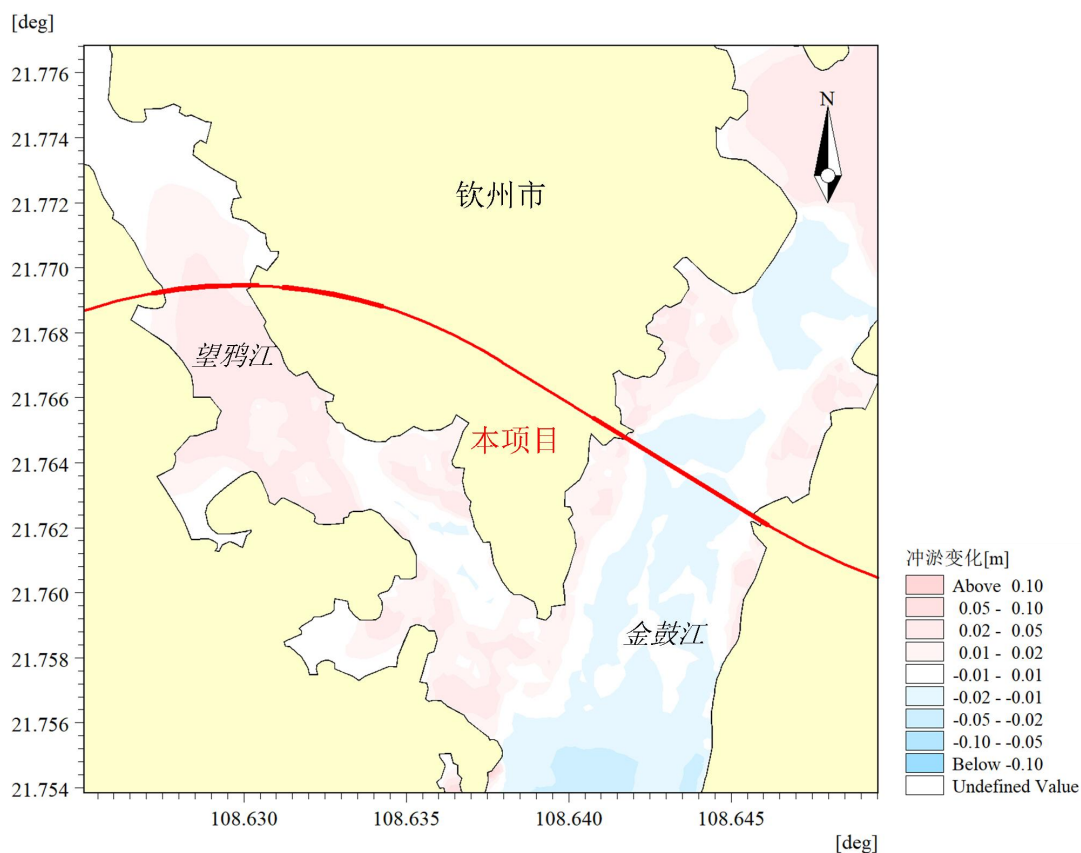


图 5.5-18 工程建设前工程附近海域冲淤图

(2) 工程建设后冲淤环境特征

下图为工程建设后工程附近海域冲淤图、工程前后冲淤变化对比图（工程后-工程前）。

工程建设后，由于新建桥梁主线与海流主流向垂直，工程建设后海底冲淤趋势、强度与工程前基本一致。主要差异表现为金鼓江江内墩台附近，沿潮流方向稍有淤积，淤积强度为 0.02~0.1m/a，望鸭江江内墩台沿潮流方向也稍有淤积，由于望鸭江流速较金鼓江小，所以淤积强度较金鼓江也较小，为 0.01~0.02m/a。结合工程前后冲淤对比图，工程建设对所在海域的冲淤趋势无影响。

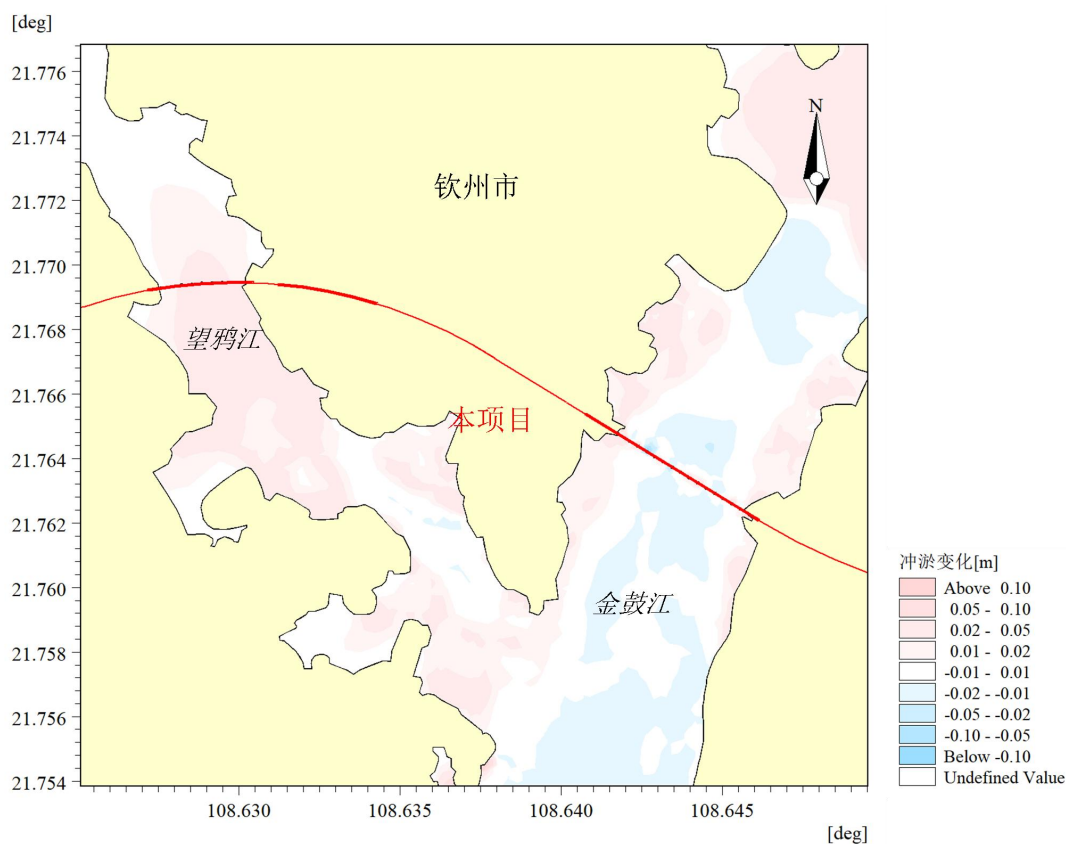


图 5.5-19 工程建设后工程附近海域冲淤图

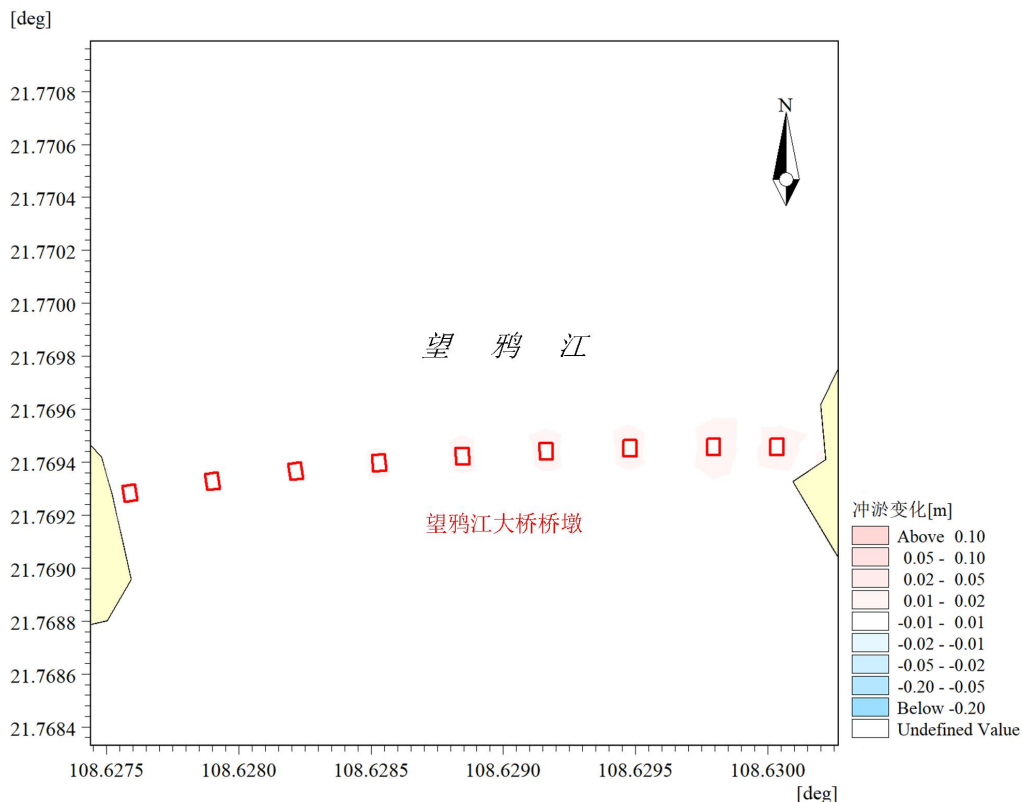


图 5.5-20 工程建设前后冲淤对比对比图（望鸦江）

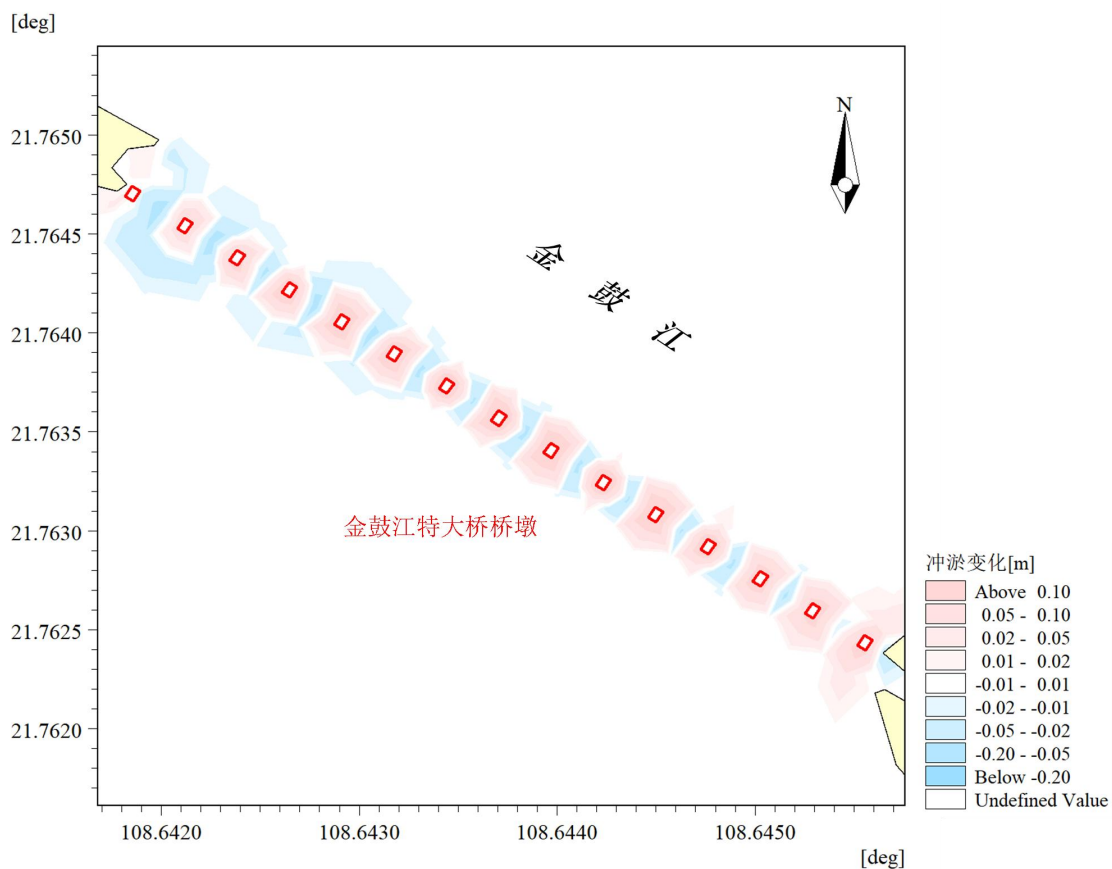


图 5.5-21 工程建设前后冲淤对比对比图（金鼓江）

5.5.2.2 机务折返段冲淤环境影响分析

项目位于封闭海域内，其继续填海施工不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。因此本节主要说明项目区域的现状地形地貌和冲淤环境情况。

1、区域泥沙情况

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南，以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。钦州湾的泥沙来源主要为陆相径流来沙，其次为海相潮流来沙，各泥沙来源及运移趋势如下：

(1) 陆相径流来沙

根据钦江上游陆屋水文站的水文实测资料统计，钦江多年平均径流总量为 $11.53 \times 108\text{m}^3$ ，多年平均悬移输沙总量为 $31.1 \times 104\text{t}$ ；根据茅岭江黄屋屯水文站多年水文实测资料统计，茅岭江多年平均径流总量为 $16.2 \times 108\text{m}^3$ ，多年平均悬移输沙总量为 $55.3 \times 104\text{t/a}$ ，两江合计年平均径流总量为 $27.73 \times 108\text{m}^3$ ，年均输沙总量为 $86.4 \times 104\text{t}$ 。这些泥沙为钦州湾的充填及钦江、茅岭江河口区一茅尾海潮间浅滩的发育提供了主要物质来源。本次评估图斑西侧的金鼓江上游有两条小溪性河流注入，每年入海的径流量及输沙量具有明显的季节性，其入海流量及沙量相对于钦江和茅岭江要小得多。

(2) 海相潮流来沙

钦州湾潮差大，潮流急，加上南向强浪作用，水深小于 5m 的海底泥沙被波浪扰动，在波浪扰动作用下，泥沙随潮流路径而入。在涨潮时，北部湾潮流自钦州湾口门外海区向湾内运动，自南部向北部汇集，这样涨潮流带入钦州湾内的粉砂、粘土、胶体和离子等细颗粒物有一部分在湾内下降沉积或絮凝下沉，而另一部分又随落潮流带回外海。尽管湾内可以找到海相来沙的标志，但代表海相来沙的物质数量很少，这说明钦州湾海相来沙甚微。

(3) 泥沙运移趋势

来自钦江、茅岭江的泥沙受潮流的影响，粗粒泥沙（粗粉砂以上粒级）在江流和潮流共同作用下，在河口区形成河口沙脊、沙嘴等砂质堆积体，如紫沙、四方沙、按马沙、石西沙等。而另一部分粗粒物质、湾内水域由于狭窄的中部（颈部）龙门潮流通道的屏障，只有在落潮流和洪水期径流作用下，运移到湾口地区沉积，而深水槽由于流急仅有微量沉积。来自金鼓江、鹿耳环江等的泥沙也随季节性的径流带入河口所在区域，但沙量很少，且运移过程中受涨落潮流周期性的作用达到相对平衡状态。

2、项目周围冲淤情况

项目周围的海域位于浅滩，其东、西、北均为陆域，区域基本处于淤积状态。

根据中铭工程设计咨询有限公司南宁分公司使用 MIKE21 所做的数值模拟结果，

区域的地形地貌及冲淤状况见下图所示。由于泥沙来源有限，钦州湾整体呈动态平衡状态，湾顶受龙门水道地形影响，水道内呈典型的潮流汉道沉积地貌特征，水道两侧为潮流沙脊地貌特征，水道内海底泥沙冲刷作用较强烈，水道外侧泥沙落淤，并在潮流作用下形成沙脊区，泥沙冲淤量均大于周边海域，淤积量介于 0.01~0.03m/a 之间，冲刷量介于 -0.01~-0.04m/a 之间。三墩作业区现有项目西南角受波浪和挑流作用影响呈冲刷状态，最大冲刷量可达-0.04m/a，急水门岛附近冲刷作用明显，最大冲刷量可达-0.11m/a，冲起的泥沙在急水门岛南侧淤积，三墩南侧外海区整体呈动态平衡状态。钦州港东、西航道内呈淤积状态，淤积量普遍小于 0.03m/a。

项目周围海底呈微淤积状态，淤积量小于 0.0003m/a，工程以南海域也以微淤积为主，局部海域受海底地形影响呈微冲刷状态。

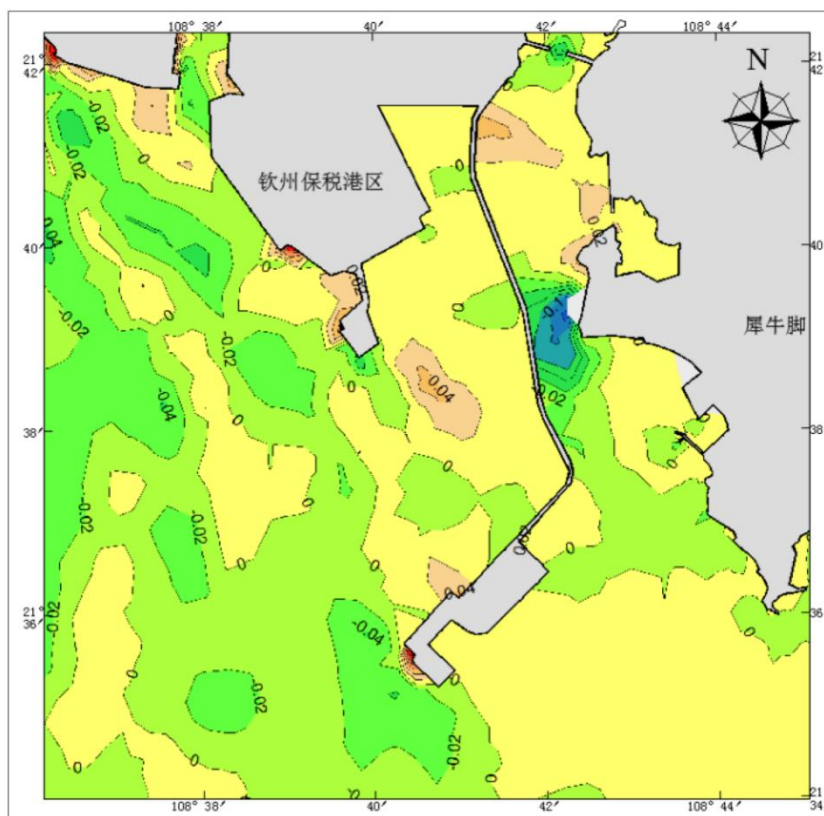


图 5.5-22 项目周围海域年冲淤厚度图

3、项目建设对地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目位于封闭海域内，其继续填海建设不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。

5.5.3 水质环境影响分析

5.5.3.1 涉海大桥建设对水质环境影响分析

涉海桥梁施工过程中，施工栈桥布设与钢板桩围堰邻近平行布设，其管桩拔起过程

中对海洋水环境影响最为严重，本报告选取施工栈桥管桩拔起过程中对海洋水质的影响作为预测因子，对望鹤江大桥和金鼓江特大桥施工产生的悬浮泥沙进行模型预测。

(1) 泥沙运动方程

鉴于工程海区水深较浅的特点，泥沙运动采用二维扩散方程：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial C}{\partial x}) - \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial C}{\partial y}) = S_c$$

其中源项： $S_c = \alpha W(\beta S_* - rc)$ 。

式中： w ——泥沙颗粒沉速，可用 stocks 公式求得；

c ——含沙量；

S_* ——水流挟沙能力，采用下式计算：

$$S_* = 0.0273 \rho_s \frac{v^3}{gH}$$

v ——潮流速度；

ρ_s ——泥沙比重；

采用不规则三角形网格对施工过程中悬浮物浓度增量进行预测。

(2) 入海悬浮泥沙源强

根据工程分析，该项目施工期造成泥沙入海的途径主要是施工栈桥管桩拔起过程产生的悬沙。根据悬沙产生速率：

悬沙产生速率=搅动沉积物的横截面积×设备移动速度×沉积物密度×(1-含水率)×起沙率

项目施工栈桥管桩直径为 0.8m，横截面积为 $3.14 \times (0.8 \div 2)^2 = 0.5\text{m}^2$ ，拔出速度为 50m/h，沉积物密度按 1.69t/m^3 、起沙率按 15% 计算，含水率取 35%，各计算点的悬浮物产生速率为 1.14kg/s 。

悬浮物浓度增量预测计算时间步长取与流速计算时间步长相同，在计算时选取几个特征点位作为悬浮沙扩散的计算点。

(3) 悬浮物浓度增量计算结果分析

通过下图可知，施工悬沙扩散随涨落潮流运动。

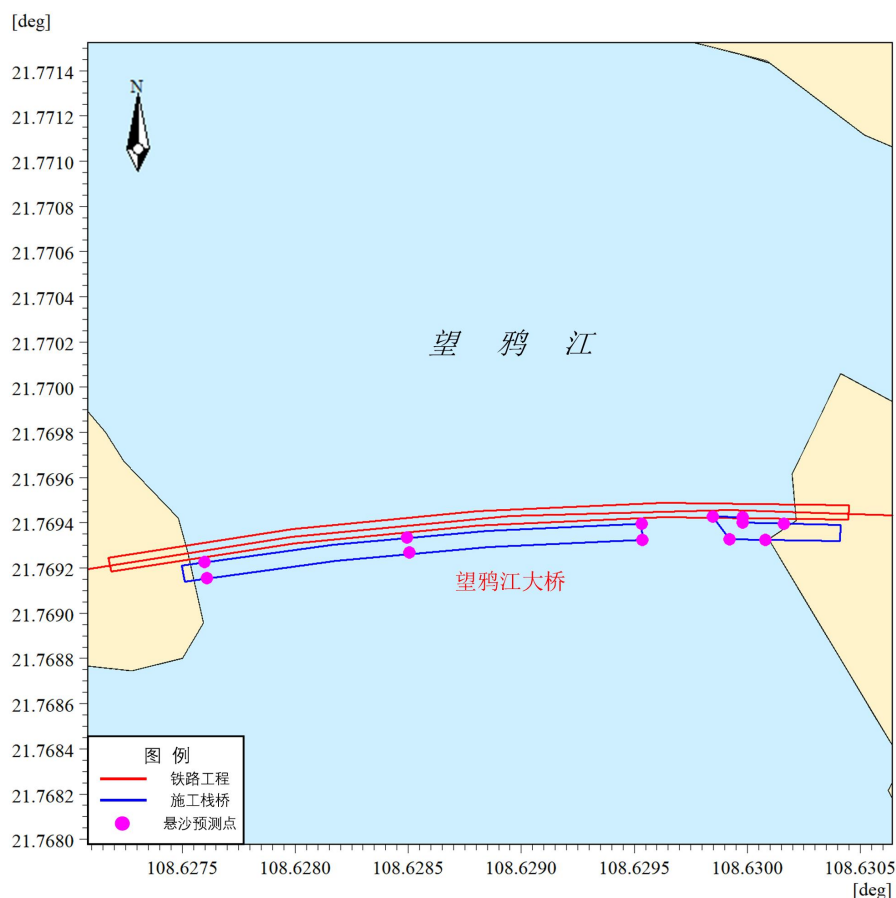
望鹤江 10mg/L (超一(二)类水质) 向西北最大影响距离距离施工 173m，向东南 148m；金鼓江 10mg/L (超一(二)类水质) 向北最大影响距离距离施工点 199m，向南 201m。

望鸭江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L，即超一（二）类水质面积约为 4.46hm²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 4.32hm²，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 1.41hm²，悬浮物浓度大于 100mg/L，即超三类水质面积约为 0.67hm²，悬浮物浓度大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 0.53hm²。

金鼓江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L，即超一（二）类水质面积约为 18.18hm²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 5.02hm²，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 0.99hm²，悬浮物浓度大于 100mg/L，即超三类水质面积约为 1.02hm²，悬浮物浓度大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 1.50hm²。

表 5.5-6 悬浮物扩散距离和面积统计表一览表

位置	距离 (m)		各分区浓度 (mg/L) 对应面积 (hm ²)				
	北	南	10-20	20-50	50-100	100-150	>150
望鸭江	173	148	4.46	4.32	1.41	0.67	0.53
金鼓江	199	201	18.18	5.02	0.99	1.02	1.50
总计	/	/	22.64	9.34	2.40	1.69	2.03



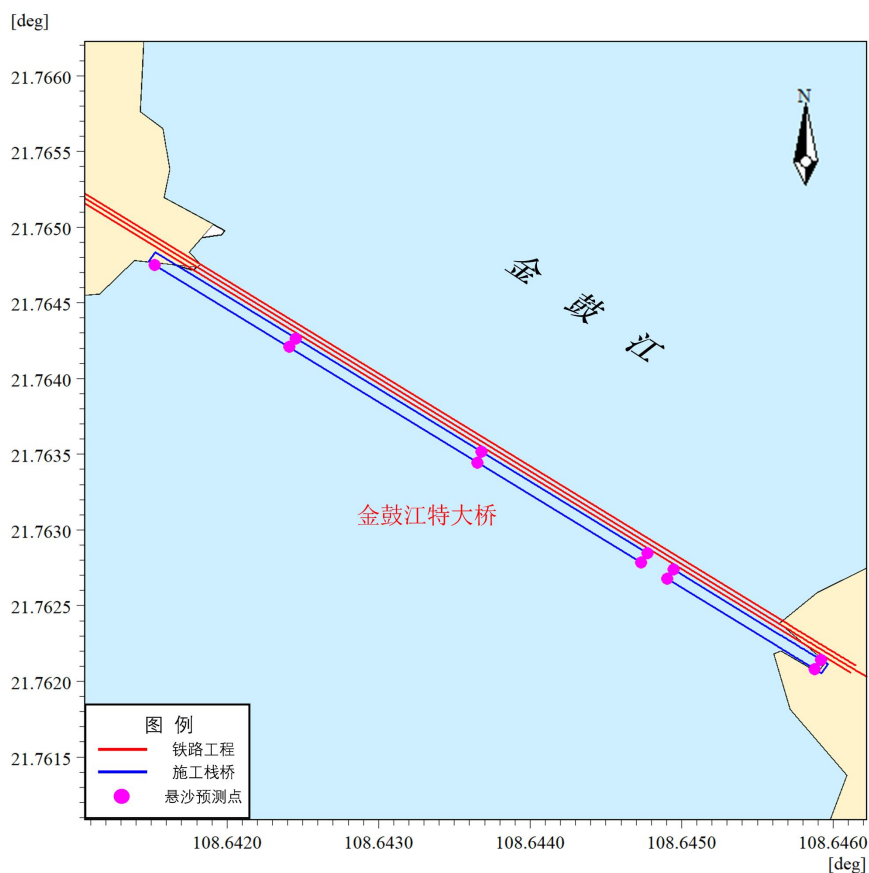


图 5.5-23 悬沙计算点示意图

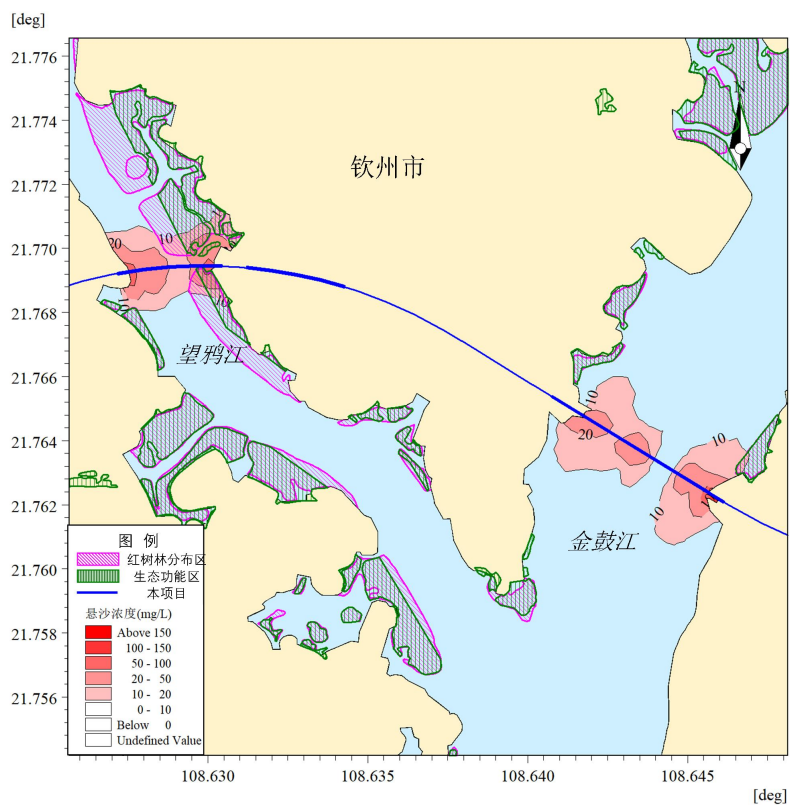


图 5.5-24 施工悬浮泥沙各预测点影响范围图

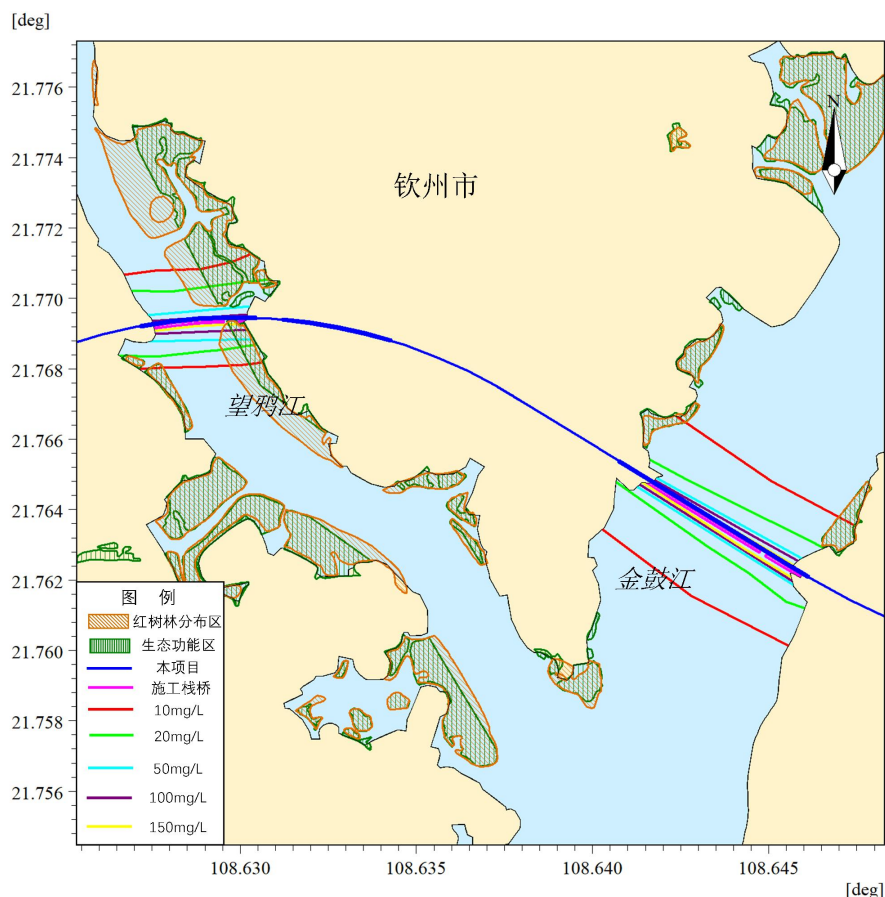


图 5.5-25 施工悬浮泥沙最大扩散范围图

5.5.3.2 机务折返段建设对水质环境影响分析

1、海水水质环境回顾性影响分析结论

项目位于大榄坪综合物流加工区，其中东侧的三墩公路于 2011 年 12 月前开始修建，此后填海逐步加快，至 2017 年 4 月后已停止。广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》搜集了 2007 年 3 月 24~31 日（工程前）、2014 年 8 月 17~19 日（施工过程）和 2019 年 3 月 18~30 日（施工后）和 2022 年 5 月 24~27 日（现状调查）图斑周围海域的水质调查数据对区域水质进行分析。水质调查站位分布如下图所示。

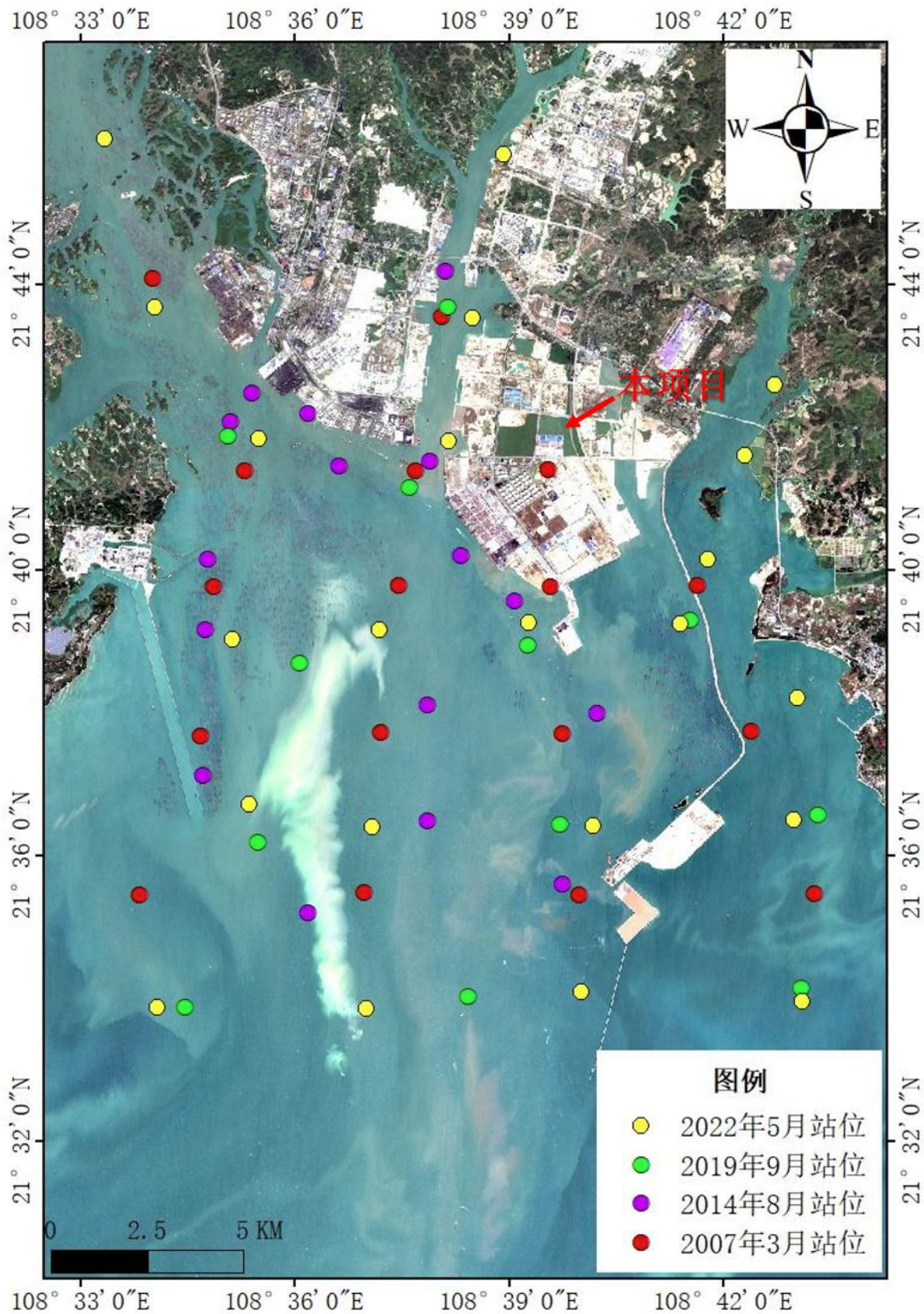


图 5.5-26 调查站位分布图

根据评估报告结论，2007 年的水质情况优于后三个时期的水质情况。在 2010 年至

2018 年之间项目周围海域持续填海施工，可在 2014 年的水质状况中得到体现，其中悬浮物和石油类物质表现尤为明显，石油类物质可能是由于船舶较多造成，2014 年的 DO、化学需氧量、磷酸盐和无机氮指标略优于 2019 年的相应指标，之后 2022 年的化学需氧量、磷酸盐和无机氮在各站位的变化范围较大，这有可能跟港口工程增多，排污口排污量增多有关。

2、项目建设对海水水质影响分析

项目周围港口工程如填海、疏浚等的叠加影响，对该海域的水质造成有一定的影响，但在施工停止后其影响基本消失。本项目位于封闭海域内，周围海域水质的变化更多是由周边港口工程施工造成的。若本项目在封闭海域内继续填海施工，主要的海水污染物为悬浮物，根据施工计划，项目拟采用陆域土进行充填，充填过程中产生的悬浮物基本不会扩散到外海，对周围海域的水质影响较小，但为了避免发生较大的悬浮增量事故发生，施工应避开台风、暴雨等恶劣天气。本项目填海完成后主要用于铁路站场建设，营运期会产生一些生活污水，因此营运期需做好生产生活污水的收集及处理措施，严禁未经收集、处理任意排放入海。

5.5.4 沉积物环境影响分析

本工程建设对沉积物环境质量的影响主要有两个方面：一是项目桥墩承台及新建机务折返段填海区域占海导致了该区域沉积物环境的永久丧失，该面积范围内的沉积物环境消失殆尽；二是本工程桩基施工、清淤、围堰填土、基坑抽水、施工栈桥钢管桩施打和拆除拔桩等施工过程中产生的悬浮物在海域沉降，导致影响区域的表层沉积物发生改变，该影响面积为悬浮物扩散面积。

施工产生的悬浮物与周围沉积物的物理及化学特征相似，对区域沉积物环境的改变较小，并且该项目施工结束后，受悬浮增量影响的海域通过一段时间后可以重新建立新的相对稳定的与原环境相似的沉积物环境。本项目施工期和营运期产生的污染物均能得到妥善处理，不直接排入海域环境中。综合分析，项目建设对周边海域的沉积物环境产生的影响较小。

5.5.5 海洋生态环境影响分析

5.5.5.1 对浮游生物的影响

(1) 浮游植物

本项目施工期施工围堰和施工栈桥基础施工作业时，会产生悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工区域内局部悬浮物增加，使海水的光线透射率下降，从而使溶解氧降低，对浮游生物产生不同程度的不利影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

间接影响是，在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应减少，从而导致以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

(2) 浮游动物

悬浮泥沙扩散后，首先将对浮游动物的生长率、摄食率产生一定影响。其次，施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，尤其是滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统无显著影响，但海水中的悬沙强度的增加对浮游植物的生长有明显的抑制作用，会引起浮游动植物生物量有所下，使单位水体浮游植物的数量降低，导致该水域内初级生产力水平下降。

大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其正常发育。

本项目施工作业会造成浮游生物产生一定的损失，但施工结束后，悬浮泥沙会很快消失，而且海水流动将带来外海的浮游生物加以补充。

5.5.5.2 对潮间带生物、底栖生物的影响

桥梁工程构筑物用海和填海区域将彻底改变用海范围内海洋生物原有的栖息环境，

尤其对底栖生物的影响是最大的。桥墩（构筑物）建设及机务折返段填海范围内的底质环境完全破坏，除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处而存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡，损失量较大，对潮间带和底栖生物群落的破坏是不可逆转的。在施工过程中产生的泥沙沉积也会对附近水域的潮间带生物、底栖生物会产生一定的影响。施工期产生的泥沙的悬浮会使周围海域水质变浑浊，影响潮间带生物、底栖生物的呼吸和摄食；降低海水中溶解氧的含量，影响对海水中溶解氧要求比较高的生物；另外还会导致海水比重急剧下降，造成对盐度适应力较弱的生物的死亡。

5.5.5.3 对渔业的影响

（1）对渔业资源的影响

渔业资源主要包括游泳生物和鱼卵仔鱼。悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体，悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，降低其生长率及其对疾病的抵抗力，有些粘附甚至可引起动物表皮组织溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

（2）对鱼类资源繁育的影响

水中含有过量的悬浮物固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，不利于鱼卵的繁殖，降低鱼类的繁殖速率。根据研究，一些咸、淡水鱼类的鱼卵在含有固体物质 1000mg/L 以上的水中能存活的时间是很短暂的；另外，一些咸、淡水鱼类在悬浮固体浓度达到 75~100mg/L 以上的水环境中，其繁殖明显降低，随着工程的结束，水质环境将逐渐得到恢复，工程所带来的不利影响也将逐渐消失。

（3）对鱼类生长的影响

施工产生悬浮物可以阻塞鱼类的腮组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡，对渔业资源会产生一定影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外，还存在间接、慢性的影响，例如：造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链和生态结构的逐步变化，导致生物多样性生物丰度的下降；造成水体中溶解氧、透光度和可视性下降，使光合作用强和初级生产力发生变化，影响某些种类的生长和发育；浑浊的水体使

某些种类的泳动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。不同的鱼类对悬浮物质含量的耐受范围有所区别。根据有关实验数据，悬浮物质含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能忍耐一天；含量为 6000mg/L 时，最多能忍耐一周；含量为 2300mg/L 时，鱼类能忍耐 3~4 周。一般来说对鱼类产生影响的临界值为 200mg/L，在这个临界值以下的含量水平的短期影响时，不会导致鱼类直接死亡。

本项目桥墩建造减少了供鱼卵、仔鱼觅食的场所，滩涂是鱼卵、仔鱼生长发育以及索饵觅食的理想场所，项目桥墩在一定程度上阻挡了鱼卵仔鱼的流动性，另一方面减少了供鱼卵、仔鱼觅食的空间，可能对一部分鱼卵仔鱼的生长发育产生一定的不利影响。

(4) 对鱼类行为的影响

鱼类和其他水生物对水环境具有一定的适应性，原有的生活环境的改变会使其作出相应的反应。工程除了使附近区域的水质浊度发生骤变，饵料生物的不足外，还产生一个外加振动源，这两项环境因素的变化必然引起鱼类和其他游泳生物逃往他处，对于在产卵季节洄游到这里产卵的群体，由于产卵场的环境受到干扰而改变正常的洄游路线，在这里栖息、生长的一些地方性种类一级幼体阶段在浅水区索饵成长的幼鱼幼虾，其正常的分布规律被扰乱，导致周围种群改变原有的集群和正常的洄游路线。工程结束后，海洋生物洄游会在新的环境下逐渐稳定。

总体来说，水生生物洄游时可避开桥墩基础，对水生生物影响不大；施工时避开鱼类产卵期，施工期对鱼类产卵场、索饵场影响不大，项目对海洋生态环境的不利影响是可以接受的，且可通过日后生态补偿得到一定恢复。

5.5.5.4 生物资源密度

根据 2021 年 11 月秋季和 2022 年 4 月春季的调查结果，工程海域的资源密度见下表。

表 5.5-7 项目海域资源密度概况

生物种类	单位	2021 年 11 月	2022 年 5 月	平均值
游泳生物	kg/km ²	130.21	100.18	115.195
鱼卵	ind/m ³	0.05	0.49	0.27
仔鱼	ind/m ³	0	0.65	0.325
浮游动物	mg/m ³	644.5	317.36	480.93
浮游植物	cells/m ³	11.49×10 ⁷	9.93×10 ⁷	10.21×10 ⁷
底栖动物	g/m ²	9.23	339.79	174.51
潮间带生物	g/m ²	89.87	126.89	108.38

5.5.5.5 生物损失量计算

(1) 占用海域生物损失量

桥梁建设、临时栈桥建设及机务折返段填海区域造成底栖生物、鱼卵、仔鱼游泳生物、浮游动植物的永久性损失。本项目望钦江大桥申请占用海域 0.2193hm²；弯弓岭大桥申请占用海域 0.0136hm²；金鼓江特大桥申请占用海域 0.4909hm²；望钦江大桥施工栈桥申请占用海域 0.3006hm²；弯弓岭大桥施工栈桥申请占用海域 0.0917hm²；金鼓江特大桥施工栈桥申请占用海域 0.5770hm²。望钦江大桥平均水深以 1.5m 计算，金鼓江特大桥所在海域平均水深以 2m 计算，弯弓岭大桥所在海域都较为靠近陆域，水深相对较浅，平均水深以 1m 计算。

本节机务折返段海洋生物资源损害量计算所用数据引自《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》（2022.9），根据占用海域面积折算生物资源损失量，机务折返段填海区申请占用海域 13.3598hm²，游泳生物、鱼卵、仔鱼、浮游动物、浮游植物、底栖动物的损失量依次为 34.64kg、4.45×10⁵ind、2.61×10⁵ ind、13.17kg、4.84×10¹⁰ind、1.11×10⁴kg。

表 5.5-8 占用海域造成的生物损失量（主体工程）

建设内容	生物资源种类	影响面积 (m ²)	水深 m	资源密度	单位	损失量	单位
望钦江大桥	游泳生物	2193	-	115.195	kg/km ²	0.25	kg
	鱼卵		1.5	0.27	ind/m ³	888.17	ind
	仔鱼		1.5	0.325	ind/m ³	1069.09	ind
	浮游动物		1.5	480.93	mg/m ³	1.58	kg
	浮游植物		1.5	1.07×10 ⁸	cells/m ³	3.52×10 ¹¹	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	382.70	kg
弯弓岭大桥	游泳生物	136	-	115.195	kg/km ²	0.02	kg
	鱼卵		1	0.27	ind/m ³	36.72	ind
	仔鱼		1	0.325	ind/m ³	44.20	ind
	浮游动物		1	480.93	mg/m ³	0.07	kg
	浮游植物		1	1.07×10 ⁸	cells/m ³	1.46×10 ¹⁰	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	23.73	kg
金鼓江特大桥	游泳生物	4909	-	115.195	kg/km ²	0.57	kg
	鱼卵		2	0.27	ind/m ³	2650.86	ind
	仔鱼		2	0.325	ind/m ³	3190.85	ind
	浮游动物		2	480.93	mg/m ³	4.72	kg
	浮游植物		2	1.07×10 ⁸	cells/m ³	1.05×10 ¹²	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	856.67	kg

表 5.5-9 占用海域造成的生物损失量（施工栈桥）

建设内容	生物资源种类	影响面积 (m ²)	水深 m	资源密度	单位	损失量	单位
望鹤江大桥临时栈桥	游泳生物	3006	-	115.195	kg/km ²	0.35	kg
	鱼卵		1.5	0.27	ind/m ³	1217.43	ind
	仔鱼		1.5	0.325	ind/m ³	1465.43	ind
	浮游动物		1.5	480.93	mg/m ³	2.17	kg
	浮游植物		1.5	1.07×10 ⁸	cells/m ³	4.83×10 ¹¹	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	524.58	kg
弯弓岭大桥临时栈桥	游泳生物	917	-	115.195	kg/km ²	0.11	kg
	鱼卵		1	0.27	ind/m ³	247.59	ind
	仔鱼		1	0.325	ind/m ³	298.025	ind
	浮游动物		1	480.93	mg/m ³	0.44	kg
	浮游植物		1	1.07×10 ⁸	cells/m ³	9.82×10 ¹⁰	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	160.03	kg
金鼓江特大桥临时栈桥	游泳生物	5768	-	115.195	kg/km ²	0.66	kg
	鱼卵		2	0.27	ind/m ³	3114.72	ind
	仔鱼		2	0.325	ind/m ³	3749.20	ind
	浮游动物		2	480.93	mg/m ³	5.55	kg
	浮游植物		2	1.07×10 ⁸	cells/m ³	1.24×10 ¹²	cells
	底栖动物		-	174.51	g/m ²	1006.57	kg

(2) 悬浮泥沙扩散生物损失量

本项目悬浮泥沙主要来自施工栈桥钢管及围堰钢板等插打和拆除过程产生的少量悬浮泥沙。各处涉海桥梁施工栈桥实际施工工期（包括建设与拆除）为 5 个月，持续周期为 10。

表 5.5-10 悬浮物扩散距离和面积统计表

位置	距离 (m)		各分区浓度 (mg/L) 对应面积 (km ²)				
	北	南	10~20	20~50	50~100	100~150	>150
望鹤江大桥	173	148	0.0446	0.0432	0.0141	0.0067	0.0053
金鼓江特大桥	199	201	0.1818	0.0502	0.0099	0.0102	0.015
总计	-	-	0.2264	0.0934	0.024	0.0169	0.0203

表 5.5-11 悬浮泥沙扩散生物损失量（望鹤江大桥）

生物种类	悬浮泥沙扩散浓度范围 mg/L	超标面积 km ²	资源密度	单位	损失率 (%)	水深 /m	一次性损失量	持续周期	持续性损失量	损失量小计	单位
游泳生物	10~20	0.0446	115.195	kg/km ²	0.5	-	0.03	10	0.26	7.13	kg
	20~50	0.0432			5		0.25		2.49		
	50~100	0.0141			10		0.16		1.62		
	>100	0.012			20		0.28		2.76		
鱼卵	10~20	0.0446	0.27	ind/m ³	5	1.5	903.15	10	9031.50	6.80×10 ⁴	ind
	20~50	0.0432			10		1749.60		1.75×10 ⁴		
	50~100	0.0141			30		1713.15		1.71×10 ⁴		
	>100	0.012			50		2430.00		2.43×10 ¹⁴		

表 5.5-11 悬浮泥沙扩散生物损失量（望鸭江大桥）

生物种类	悬浮泥沙扩散浓度范围 mg/L	超标面积 km ²	资源密度	单位	损失率 (%)	水深 /m	一次性损失量	持续周期	持续性损失量	损失量小计	单位
仔鱼	10~20	0.0446	0.325	ind/m ³	5	1.5	1087.13	10	1.09×10 ⁴	8.18×10 ⁴	ind
	20~50	0.0432			10		2106.00		2.11×10 ⁴		
	50~100	0.0141			30		2.06×10 ³		2.06×10 ⁴		
	>100	0.012			50		2925.00		2.93×10 ⁴		
浮游动物	10~20	0.0446	480.93	mg/m ³	5	1.5	1.61	10	16.09	121.05	kg
	20~50	0.0432			10		3.12		31.16		
	50~100	0.0141			30		3.05		30.52		
	>100	0.012			50		4.33		43.28		
浮游植物	10~20	0.0446	1.07×10 ⁸	cells/m ³	5	1.5	3.58×10 ¹¹	10	3.58×10 ¹²	2.70×10 ¹³	cells
	20~50	0.0432			10		6.94×10 ¹¹		6.94×10 ¹²		
	50~100	0.0141			30		6.80×10 ¹¹		6.80×10 ¹²		
	>100	0.012			50		9.64×10 ¹¹		9.64×10 ¹²		

表 5.5-12 悬浮泥沙扩散生物损失量（金鼓江特大桥）

生物种类	悬浮泥沙扩散浓度范围 mg/L	超标面积 km ²	资源密度	单位	损失率 (%)	水深 /m	一次性损失量	持续周期	持续性损失量	损失量小计	单位
游泳生物	10~20	0.1818	115.195	kg/km ²	0.5	-	0.10	10	1.05	10.88	kg
	20~50	0.0502			5	-	0.29		2.89		
	50~100	0.0099			10	-	0.11		1.14		
	>100	0.0252			20	-	0.58		5.81		
鱼卵	10~20	0.1818	0.27	ind/m ³	5	2	4908.60	10	4.91×10 ⁴	1.60×10 ⁵	ind
	20~50	0.0502			10	2	2710.80		2.71×10 ⁴		
	50~100	0.0099			30	2	1603.80		1.60×10 ⁴		
	>100	0.0252			50	2	6804.00		6.80×10 ⁴		
仔鱼	10~20	0.1818	0.325	ind/m ³	5	2	5908.50	10	5.91×10 ⁴	1.93×10 ⁵	ind
	20~50	0.0502			10	2	3.26×10 ³		3.26×10 ⁴		
	50~100	0.0099			30	2	1.93×10 ³		1.93×10 ⁴		
	>100	0.0252			50	2	8.19×10 ³		8.19×10 ⁴		
浮游动物	10~20	0.1818	480.93	mg/m ³	5	2	8.74	10	87.43	285.48	kg
	20~50	0.0502			10	2	4.83		48.29		
	50~100	0.0099			30	2	2.86		28.57		
	>100	0.0252			50	2	12.12		121.19		
浮游植物	10~20	0.1818	1.07×10 ⁸	cells/m ³	5	2	1.95×10 ¹²	10	1.95×10 ¹³	6.36×10 ¹³	cells
	20~50	0.0502			10	2	1.08×10 ¹²		1.08×10 ¹³		
	50~100	0.0099			30	2	6.36×10 ¹¹		6.36×10 ¹²		
	>100	0.0252			50	2	2.70×10 ¹²		2.70×10 ¹³		

表 5.5-13 项目建设造成生物损失总量

影响因素		游泳生物	鱼卵	仔鱼	浮游动物	浮游植物	底栖动物
		kg	ind	ind	kg	cells	kg
主体工程	望钦江大桥	0.25	888.17	1069.09	1.58	3.52×10^{11}	382.70
	弯弓岭特大桥	0.02	36.72	44.20	0.07	1.46×10^{10}	23.73
	金鼓江特大桥	0.57	2650.86	3190.85	4.72	1.05×10^{12}	856.67
	机务折返段	34.64	4.45×10^5	2.61×10^5	13.17	4.84×10^{10}	1.11×10^4
	总计	35.48	4.48×10^5	2.65×10^5	19.54	1.47×10^{12}	1.23×10^4
临时工程	望钦江大桥施工栈桥	0.35	1217.43	1465.43	2.17	4.83×10^{11}	524.58
	弯弓岭大桥施工栈桥	0.11	247.59	298.03	0.44	9.82×10^{10}	160.03
	金鼓江特大桥施工栈桥	0.66	3114.72	3749.20	5.55	1.24×10^{12}	1006.57
	总计	1.12	4579.74	5512.65	8.16	1.82×10^{12}	1691.18
悬浮泥沙	望钦江大桥	7.13	6.80×10^4	8.18×10^4	121.05	2.70×10^{13}	-
	金鼓江特大桥	10.88	1.60×10^5	1.93×10^5	285.48	6.36×10^{13}	-
	总计	18.02	2.28×10^5	2.75×10^5	406.53	9.05×10^{13}	-
总计		54.61	6.81×10^5	5.45×10^5	434.22	9.38×10^{13}	1.40×10^4

5.5.5.6 生态补偿金额

(1) 计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中的生物资源经济价值计算方法。

1) 计算公式

①鱼卵、仔稚鱼的经济价值的计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

②幼体的经济价值的计算

幼体的经济价值应折算成成体进行计算，当折算成成体的经济价值低于鱼类苗种价格时，则按鱼类苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times P_i \times G_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物幼体的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第 i 种类生物幼体损失的资源量，单位为尾（尾）；

P_i ——第 i 种类生物幼体折算为成体的换算比例，按 100% 计算，单位为百分比（%）；

G_i ——第 i 种类生物幼体长成最小成熟规格的重量，鱼、蟹类按平均成体的最小成熟规格 0.1kg/尾计算，虾类与虾蛄类按平均成体的最小成熟规格 0.005kg/尾~0.01kg/尾计算，单位为千克每尾（kg/尾）；

E_i ——第 i 种类生物成体商品价格，按当时当地主要水产品平均价格计算，单位为元/千克（元/kg）。

③潮间带生物、底栖生物的经济价值的换算

底栖生物经济损失按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M ——经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E ——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

2) 生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。

占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

(2) 生态补偿金计算

1) 涉海大桥段生态补偿金计算

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》（国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022年9月），商品鱼苗的价格为0.5元/尾，浮游植物为0.4元/kg，浮游动物为1.2元/kg；根据《2023年中国渔业统计年鉴》，2022年海洋捕捞产值与产量均值为18.9元/kg，因此，游泳生物、底栖生物的平均价格定为18.9元/kg。

涉海大桥段生态补偿金共计77.322万元。

表 5.5-14 本项目生态补偿金额计算表

影响因素	生物种类	损失量		成活率 (%)	单价		补偿年限	补偿金额(万元)
		数值	单位		数值	单位		
桥梁工程占用	游泳生物	0.83	kg	-	18.9	元/kg	20	0.032
	鱼卵	3575.75	粒	1	0.5	元/尾	20	0.036
	仔稚鱼	4304.14	尾	5	0.5	元/尾	20	0.215
	浮游动物	6.37	kg	-	1.2	元/kg	20	0.015
	浮游植物	1971.55	kg	-	0.4	元/kg	20	1.577
	底栖生物	1263.10	kg	-	18.9	元/kg	20	47.745
施工栈桥占用	游泳生物	1.12	kg	-	18.9	元/kg	3	0.006
	鱼卵	4579.74	粒	1	0.5	元/尾	3	0.007
	仔稚鱼	5512.65	尾	5	0.5	元/尾	3	0.041
	浮游动物	8.16	kg	-	1.2	元/kg	3	0.003
	浮游植物	2525.12	kg	-	0.4	元/kg	3	0.303
	底栖生物	1691.18	kg	-	18.9	元/kg	3	9.589
悬浮泥沙	游泳生物	18.02	kg	-	18.9	元/kg	3	0.102
	鱼卵	2.28×10 ⁵	粒	1	0.5	元/尾	3	0.342
	仔稚鱼	2.75×10 ⁵	尾	5	0.5	元/尾	3	2.060
	浮游动物	406.53	kg	-	1.2	元/kg	3	0.146
	浮游植物	1.26×10 ⁵	kg	-	0.4	元/kg	3	15.101
总计								77.322

2) 机务折返段生态补偿金计算

机务折返段生态补偿金计算所用数据引自《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》（2022.9）。

① 滨海湿地的占用

根据生态评估结论，大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题共涉

及 37 个图斑围填海活动，造成 474.0549 hm² 的滨海湿地资源丧失，导致浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量为 288.9576 万元/a，其损失年限取 20 年，浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量共计为 5779.152 万元。本项目永久占用图斑 450702-0169 面积 13.3598hm²，根据占用面积折算，项目建设将造成浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量为 8.143 万元/a，20 年损失价值量共计 162.868 万元。

②围填海造成的海洋生物资源损害

根据生态评估结论，大榄坪综合物流加工区区域建设用海涉及的 37 个围填海历史遗留问题图斑占用海域面积 474.0549 hm²，若被填成陆地，对海洋生物资源造成的损害是不可逆的，属永久性损害。评估海洋生物资源价值损害的年限取为 20 年，共造成造成海洋生物资源损失价值量为 6943.945 万元，本项目永久占用图斑 450702-0169 面积 13.3598hm²，根据占用面积折算，本项目建设将造成海洋生物资源损失值为 195.694 万元。

由此，机务折返段生态补偿金总计 358.562 万元。

综上所述，本项目用海生态补偿金额共计 435.884 万元。

5.5.5.7 环境敏感区影响分析

(1) 对养殖区影响

根据现场调查和用海现状资料收集，在本项目拟建望鸦江大桥和弯弓岭大桥的南侧有少量养殖池塘（图 5.5-27 中编号 4），主要用于养殖对虾、青蟹等，沿岸有养殖取水口，养殖池塘业主为刘喜猷。本工程施工期产生的污水与固废均妥善处理不向海域内排放，营运期作为桥梁工程，无污染物排放入海。工程对池塘养殖的影响主要体现在两方面：一是拟建弯弓岭大桥桩基需占用一部分养殖池塘水域；二是工程周边有池塘养殖区的取排水口，施工期产生的悬浮泥沙扩散影响池塘养殖区的水质环境。

桥梁所在望鸦江和金鼓江周边海域分布有少量蚝排，机务折返段所在填海区分布有少量鱼排。望鸦江大桥建设占用刘日起蚝排养殖区和刘齐尤蚝排养殖区（图 5.5-27 中编号 2、3），且施工悬沙扩散对其及刘权尤蚝排养殖区（图 5.5-27 中编号 1）有一定影响；金鼓江特大桥建设不占养殖区，但施工悬沙扩散影响刘驰尤蚝排养殖区（图 5.5-27 中编号 5）；机务折返段建设占用过山路村鱼排养殖区，影响其养殖活动正常进行。

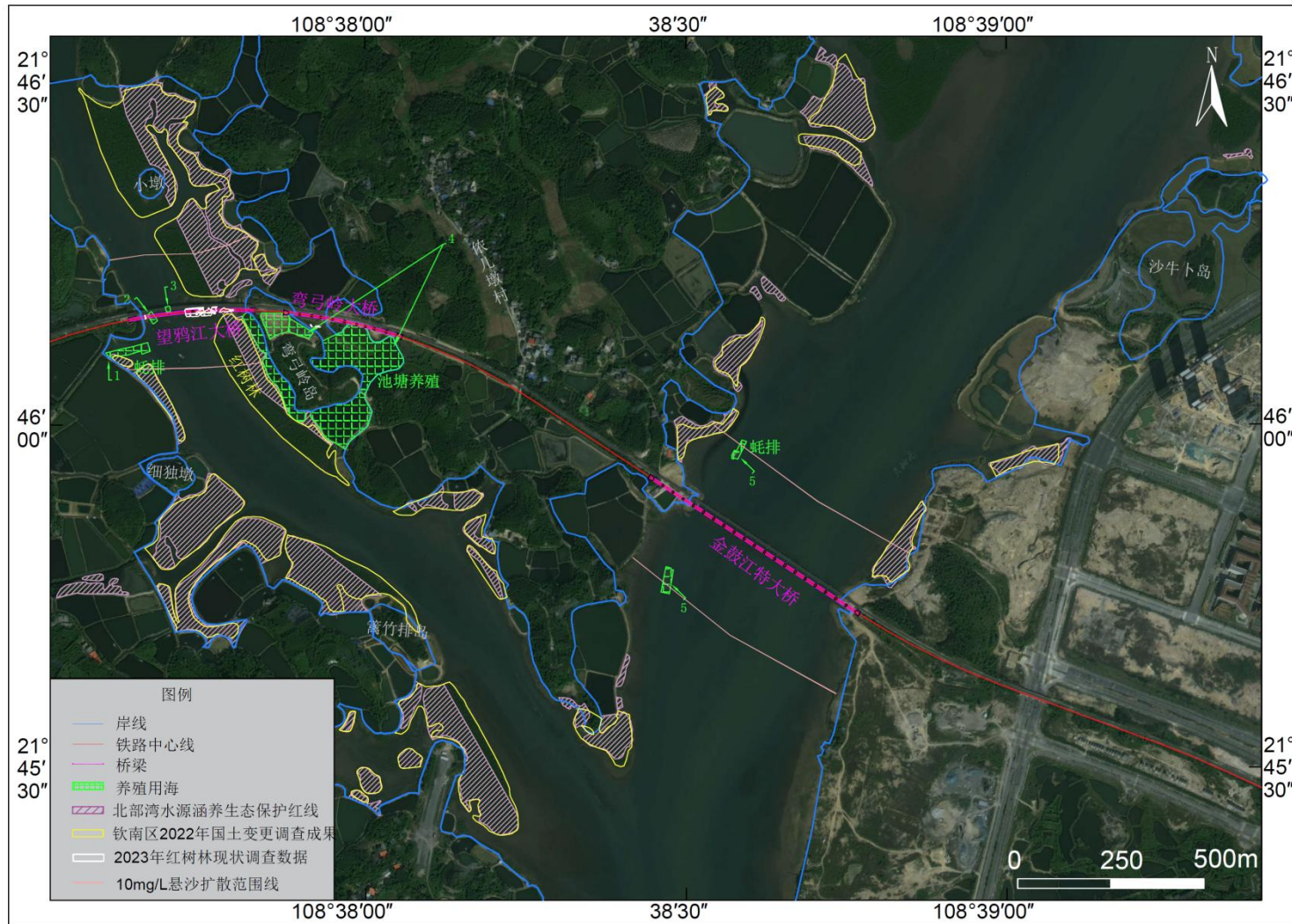


图 5.5-27 项目周边海域现状与 10mg/L 施工悬沙范围叠置图（涉海大桥）

（2）对海岛影响分析

本节内容引自《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目占用弯弓岭岛无居民海岛论证报告》（2023年6月，报批稿）。

1) 项目用岛基本情况

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目占用弯弓岭岛无居民海岛项目，其性质属于公益性使用无居民海岛，用岛类型为交通运输用岛。工程概算投资总额 361337 万元，其中涉海段投资 53029 万元。

本项目申请用岛表面积 0.0594hm^2 （投影面积 0.0470hm^2 ），申请用岛范围内不改变海岛自然岸线，利用人工岸线 25m；占用海岛表面积 0.0594hm^2 ，投影面积 0.0470hm^2 ，改变海岛表面积 1.24%（ $\leq 10\%$ ）；改变海岛体积小于 10%；永久占用海岛面积 1707m^2 ，施工栈桥占用海岛面积 120m^2 ，项目占用范围内海岛植被分布较少，总体来说项目破坏植被面积小于海岛植被的 10%。用岛方式为**轻度利用**。申请使用期限为四十年。

2) 项目用岛必要性分析结论

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目在钦港线至钦州港东段的选线是经过研究后在两个线路方案确定出来的比较合适的，具有唯一性。最终选出来的方案是沿既有线增建二线，这一线路方案在通过望鸭江时，经过无居民海岛弯弓岭岛，项目用岛是必要的。为了与既有线保持一致，同时从经济效益的角度出发，项目在海岛上采用路基形式，需要占用海岛，项目用岛是必要的。

3) 项目用岛对海岛及周边海域的影响分析结论

钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目在弯弓岭岛上的建设对其地形地貌的影响主要在于桥台以及路基等建设环节，其中桥台采用钻孔桩基础而未采用扩大基础、沉井基础等，挖方量、填方量较小，基本不改变弯弓岭岛地形地貌，路堤及排水沟建设在既有线旁边，排水沟内壁宽 0.6m。且项目从海岛地形较为平坦的北部穿过，项目用岛对海岛整体形态影响较小。施工栈桥仅在岛上打桩，且施工期结束后及时拔桩拆除，施工栈桥建设基本不改变海岛地形地貌。

项目占用海岛区域岛上植被较为稀疏，项目建设对岛上植物资源影响较小。

项目用岛范围内植被资源贫乏，无涉及名木古树、珍稀或濒危野生植物资源，对植被资源影响较小。此外，项目施工时，会破坏用岛范围外的一些植被，在项目实施完成后，应对用岛范围内除建设构筑物以外的其余区域进行植被修复，减少对海岛植

被资源的影响。

弯弓岭岛动物资源贫乏，其物种多样性、以及种群数量均很小。未发现涉及有鸟类或其它重要野生动物的繁殖地、以及迁徙或栖息觅食活动空间等生境；未发现珍稀、或濒危野生动物资源分布。项目建设仅对用岛范围内迁徙能力差的野生动物会造成毁灭性影响，项目施工及运营会对相邻区域鸟类活动产生一定的干扰。因为项目区邻近陆地，迁徙能力较强的鸟类会迁移到外围类似生境。项目建设对动物资源影响较小。

本项目在岛上的工程对岛附近的红树林湿地生态系统无影响，项目望钦江大桥的建设占用保护区、生态保护红线以外近期生长的红树林，占用区域的红树植物主要为秋茄树，树高均小于1m，均为1~2年内新生长幼龄红树。由于占用红树植物面积较小，且占用部分位于红树林保护区外分布的红树林，不会对钦州市红树林资源造成严重的影响和破坏。且项目在规划建设过程中，拟通过采取异地造林恢复植被的措施，在一定程度上弥补植被的损失。按照有关规程要求，切实落实恢复森林植被，就能在一定程度上减小因使用林地损失带来的影响。

施工期桥梁基础施工将不可避免造成红树林周边水域悬浮物浓度增加。综合考虑，该项目涉水施工时间较长，施工量较大，悬浮物扩散后粘附于植物叶片、茎枝导致光合作用受阻，对红树林造成一定影响，在保持正常潮汐水文条件下，这些泥沙会被冲刷掉，对红树林不会产生永久伤害。施工完成后，工程建设产生的悬浮物对红树林的影响将逐渐减弱，工程区附近海域的悬浮物浓度可恢复到原来的状态，对红树林的影响会随着施工结束逐渐消失。

4) 项目用岛协调分析结论

本项目利益相关者为大番坡镇深坪村委。

本项目占用弯弓岭岛部分岛陆，对植被资源的影响较小，岛上原未开展生产活动，不影响岛上的生产活动。

本项目用岛占用了岛上虾塘，岛上虾塘属于大番坡镇深坪村，未办理无居民海岛用岛手续；项目用岛占用了深坪村（钦集有（2007）第B007007C017号）集体土地证范围内，项目需取得相关用地手续后方可进行建设；本项目用岛还占用了钦州市钦州港至大榄坪铁路支线工程项目建设用地，权属单位为广西沿海铁路股份有限公司，与本项目用岛单位为同一家公司，所以不界定其为利益相关者；项目施工期和运营期的噪声会对岛上居住两层楼房造成影响，将其界定为利益相关者进行协调。

项目用岛对国防安全和军事活动不会产生影响。弯弓岭岛非领海基点所在海岛，其开发利用对我国海洋权益的维护不会造成影响。

5) 项目用岛与相关规划、区划符合性分析结论

本项目用岛定位为交通运输用岛，弯弓岭岛不属于《全国海岛保护规划》规定重点保护的领海基点岛、保护区和典型海岛生态系统等，因此，项目用岛符合《全国海岛保护规划》，符合《广西壮族自治区海岛保护规划(2011-2020年)》的管理要求，与《钦州市海岛保护规划(2012-2020年)》中弯弓岭岛为工业交通用岛的要求一致。本项目建设均位于《钦州市弯弓岭岛保护和利用规划》中的适度开发区，满足分区管理要求。

此外，项目用岛符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》，项目用岛和用海不占用广西壮族自治区“三区三线”划定成果，对其无影响。

综上所述，本项目用岛用海与《全国海岛保护规划》、《广西壮族自治区海岛保护规划(2011-2020年)》以及其他相关规划相符合。

6) 项目用岛的可行性

本项目用岛符合海岛保护规划以及其他相关规划；项目用岛对海岛地形地貌、植被资源、鸟类资源、岸线资源及周边海域生态环境的影响较小；项目占岛区位、平面布置、用岛规模和用岛方式基本合理；与利益相关者的利益关系可协调；地形地貌、植被、废水、固废、周边海域生态环境保护措施、跟踪监测方案合理可行。因此，项目落实《弯弓岭岛无居民海岛开发利用具体方案》提出的资源生态保护措施以及生态修复方案的前提下，本项目用岛是可行的。

(3) 对红树林影响分析

红树林影响分析见 4.5.4 节。

(4) 对广西壮族自治区“三区三线”划定成果中生态保护红线影响分析

北部湾水源涵养生态保护红线为自然资源局上报自治区成果，已通过评审。根据《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)相关要求：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内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，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”有限

人为活动包括：“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”根据要求，若工程设计可绕避生态红线，应优先绕避。

本项目为钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目过海段，本项目涉海建设工程不在生态保护红线内，望鸭江海域外扩 10m 申请用海范围内占用北部湾水源涵养生态保护红线 0.0367 公顷，其中，跨海桥梁（望鸭江大桥）申请用海占用 0.0133 公顷红线区，施工栈桥施工期占用 0.0234 公顷。

项目施工期间对近海海域生态红线的影响体现在施工时产生的悬浮泥沙会对红线区红树林产生短期、一定的影响。桥梁基础的施工主要采用围堰的施工方式，规范施工的情况下造成悬浮物大面积扩散的情况较小。极端天气和潮汐下，围堰内的悬浮物可能会发生泄漏，存在一定的污染风险；此外，拆除围堰的过程中，会导致短期内悬浮物浓度升高，本项目红树林专题中已明确在拆除期间布设多道防污帘，可有效降低悬浮物浓度，采取措施后，对红树林影响较小。

综合考虑，项目施工面积较小，悬浮物产生浓度在可控的范围内，悬浮物扩散对红线区红树植物的影响总体较小。项目建成后，工程区附近海域的悬浮物浓度可恢复到施工前状态，对红树植物的影响会随着施工结束逐渐消失。

（5）对“三场一通道”的影响分析

本项目所在金鼓江海域位于二长棘绸产卵场内，项目在该海域进行桥梁建设，水生生物洄游时可避开桥墩基础，对水生生物影响不大；施工时避开鱼类产卵期，施工期对鱼类产卵场、索饵场影响不大，运营期在工程周边较近区域内可能对鱼类产卵造成一定影响，但影响范围有限。工程在施工期及运行期仍应采取加强施工管理、跟踪观测、增殖放流等措施减缓对海洋生态环境的影响，并协调好与海域渔业生产的关系。工程施工期，运营期均采取措施防范溢油风险。

5.6 风险分析

项目用海风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

5.6.1 环境风险危害识别

本工程金鼓江特大桥附近海域无通航规划，但经现场调查，有小型渔船进出，项

目建设可能造成环境事故的风险主要是营运期渔船发生碰撞产生的溢油事故。

①突发环境事故

(1) 桩基采用钻孔灌注法施工，水中墩水深超过 3m 时采用钢板桩围堰防护施工，超过 9m 时采用双壁钢围堰防护施工，正常情况下对海水环境影响很小，当围堰挡板发生破损或倒塌时会造成悬沙污染。

(2) 项目营运期渔船碰撞，可能造成船舶溢油和桥墩破损事故，需采用应急措施减免影响及损失。

(3) 由于项目在河道内，在汛期行洪期间，由于洪水的冲击，会在桥墩处形成漩涡对桥墩基础造成很大的冲刷，久而久之会使桥墩基础不稳固，造成桥面有裂隙甚至开裂断开造成严重危害；同时，由于过水断面处的水流速较大，会对河床进行冲刷，使桥墩两侧出现凹槽，桥墩处沙石向凹槽内下滑及桥墩基础下沙石向两边挤压使桥基整体下沉，一般情况下下沉量很小甚至不易测出，但也可能带来巨大的灾害。

②船舶溢油风险事故

本项目所横跨的望鸭江和金鼓江无通航要求，但现有小型渔船进出过程中，若与本项目桥墩等发生碰撞，则可能发生溢油事故，从而对所在海域造成一定的影响。由于本项目桥梁跨度设计时已考虑小型渔船的通航要求，发生渔船碰撞本项目桥墩的风险较小，但一旦发生溢油事故，产生的后果将比较严重。发生溢油事故时，石油类在水体内发生扩展，难以依靠水体段时间内自净降解，致使水体内石油含量超标。在油膜覆盖下，将影响水一气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。溢油污染不仅能引起水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡，造成生物资源和渔业资源的损失。此外，事故溢出的燃料油如漂浮积累在近岸的浅海、滩涂中，则可能对岸线生态环境造成一定的影响。

5.6.2 突发事故风险分析

1、施工期围堰挡板发生破损或倒塌事故

项目施工期桥墩基础施工是在钢围堰内进行，正常情况下对海水环境影响很小，当围堰挡板发生破损或倒塌时会造成悬沙污染。

2、船舶碰撞漏油事故

项目营运期渔船与桥墩发生碰撞事故时，可能造成船舶溢油，需采用应急措施以减免影响及损失。

运行期，主要溢油风险为金鼓江特大桥附近帆船、舢板及渔业航行船舶碰撞墩台。通行船载油量按 5t 计，则溢油量 5t。

3、洪水对桥墩基础的冲刷风险事故

项目运营期间，为保护桥墩基础，需对桥梁进行定期维护，通过抛填岩石、钢筋混凝土加固等方式，确保桥墩基础的安全，为桥梁的安全运营提供保障。

5.6.3 溢油事故风险影响分析

5.6.3.1 预测模型

溢油在海洋水体中的运动主要表现为两种过程：在平流作用下的整体位移和在回流、湍流作用下的扩散。溢油自身的表面扩散过程持续时间很短，而持续时间较长的运动形式主要表现为平流输运和湍流扩散。本报告采用“油粒子”方法来模拟溢油在海洋环境中的时空行为，用随机方法模拟扩散过程，用定性方法模拟平流过程。

(1) 动力学过程

动力学过程包括平流过程和扩散过程，溢油在每一瞬时的三维空间位置和分布状态则是各种运动过程的综合作用结果。

① 漂移过程（平流运动）

漂移过程是油膜在外界动力场（如风应力，油水界面切应力等）驱动下的整体运动。海流的预测模式选择上述垂向积分的浅水方程组作为海流的控制方程。

② 扩展过程

扩展过程是油料溢出到海面上，受到惯性力、重力、粘性力和表面张力共同作用，使油与海水产生了不平衡的压力分布面向四周扩散，分为惯性—重力阶段、重力—粘性阶段和粘性—表面张力阶段。对实际溢油事件的观察发现，在溢油的最初数小时里，扩展过程占支配地位。

扩散速度分量可以通过用拉格朗日独立粒子（随机游动）算法来模拟粒子云团在水中扩散，在 Δt 时间内平均移动为：

$$S_{rmsL} = \sqrt{2 * D_L * \Delta t} \quad S_{rmsT} = \sqrt{2 * D_T * \Delta t} \quad (1)$$

式中： S_{rmsL} 和 S_{rmsT} 分别是纵向和横向方向上的距离的平均平方根， D_L 和 D_T 是水平扩散系数， Δt 为时间步长。

(2) 非动力学过程

非动力学过程包括蒸发和乳化作用。

① 蒸发

蒸发是由于石油烃类从液态向气态的相变而造成的油膜与空气之间的物质交换。溢油的组份、表面积及其物理特征、风速、海气温度、海况以及太阳辐射的强度等都影响蒸发的速率。低烃类组份有较高的饱和蒸发压，因此有较高的蒸发速率，蒸发后溢油中的低沸点烃类迅速减少。

蒸发率随着溢油区域的厚度变化。

对于溢油厚的部分：

$$F = (1/C) [\ln P_0 + \ln (K_m A v t C R T V + 1/P_0)] \quad (2)$$

式中：F—蒸发部分；V—溢出体积（m³）；R—空气常数；C—常数；

A—溢油面积（厚部分）（m²）；T—海表温度（K）；v—摩尔体积；

t—时间；

K_m—质量运输系数，与U^{0.78}成比例，U为风速；

$$P_0 = C_r \cdot \exp\left(1 - \frac{T_0}{T}\right), \quad C_r \text{ 为常数, } T_0 \text{ 为油的沸点 (K)。$$

对于溢油薄的部分：

$$R_{eva} = C_{eva} (t/t_{max}^c) \quad (3)$$

式中：R_{eva}—蒸发率；C_{eva}—系数；

t_{max}^c—蒸发的最大时间，决定于溢油的组份。

② 乳化作用

溢油在海水中乳化，形成毫米量级的乳化物（油包水颗粒）。海况能影响乳化的速度，但最终的乳化总量与海况无关，而仅取决于溢油中乳化剂的含量。形成的乳化物具有较高的密度和粘性，可以影响溢油的扩散过程。轻质的易挥发的油很少形成乳化物，重质燃料油或原油会形成相当大量的乳化物。当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而重量增加时，将沉降到海底。

计算乳化物含水量的公式（Mackay等1980）为：

$$Y_w = \frac{1}{K_B} (1 - e^{-K_A K_B (1+U_w)^{2t}}) \quad (4)$$

式中：Y_w为乳化物的含水量（%）；K_A=4.5×10⁻⁶；U_w为风速；

$$K_B = \frac{1}{Y_W^F} \approx 1.25; \quad Y_W^F \text{ 是最终含水量; } t \text{ 为时间。}$$

密度变化:

乳化对油密度的影响表示为:

$$\rho_e = (1 - Y_W)\rho_0 + Y_W\rho_W \quad (5)$$

式中: ρ_e 为乳化后油的密度; ρ_0 为乳化前油的初始密度; ρ_W 为海水密度; Y_W 为乳化物含水量。

蒸发对油密度的影响表示为:

$$\rho = (0.6\rho_0 - 0.34)F + \rho_0 \quad (6)$$

综合两者的影响, 油的密度表达为:

$$\rho = (1 - Y_W)[(0.6\rho_0 - 0.34)F + \rho_0] + Y_W\rho_W \quad (7)$$

粘性变化:

溢油在风化过程中粘性会增加, 主要是由于蒸发和乳化, 此外粘性很大程度上与油面温度有关。

用 Hossain and Mackay 提出的方程在实际温度和水含量下计算油面粘性。

$$\eta = \eta^{oil} \exp \frac{2.5y_w}{1 - 0.654y_w} \quad (8)$$

式中: η 为乳化后油的运动粘性系数;

η^{oil} 为乳化前油的运动粘性系数;

y_w 为乳化物含水量。

蒸发也可以引起粘性的增加, 计算为:

$$\eta^{oil} = \eta_0^{oil} \exp(C_4 F_e) \quad (9)$$

式中: C_4 为油中无量纲量[wt%];

F_e 为油蒸发的部分。

乳化和蒸发两种影响结合起来运算如下, 它是两种影响不同形式的总和:

$$\frac{d\eta^{oil}}{dt} = C_4\eta_0^{oil} \frac{1}{V_{oil}^0} \frac{dV_e}{dt} + \frac{2.5\eta^{oil}}{(1-y_w^{\max}y_w)^2} \frac{dy_w}{dt} \quad (10)$$

5.6.3.2 溢油预测条件

(1) 溢油预测模型参数选取

运行期，主要溢油风险为金鼓江特大桥附近帆船、舢板及渔业航行船舶碰撞墩台。通行船载油量按 5t 计，则溢油量 5t，考虑泄露时间为 1 小时。

(2) 溢油发生点

鉴于溢油事故无论是溢油位置、溢油量、风条件以及溢油时间均有较大的随机性，选择金鼓江特大桥的通航口中点为溢油点。

5.6.3.3 溢油动态模拟结果

(1) 静风

高潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流的作用下漂移扩散，图 5.6-1 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流的作用下，油膜随落潮流向西南，后冲出金鼓江，随涨潮流向东南漂移。油膜最大影响距离 24.5km，最大影响面积约为 116.7km²。油膜主要影响区域为茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区。

低潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流的作用下漂移扩散，图 5.6-2 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流的作用下，油膜主要随着涨潮流向金鼓江上游漂移扩散，12h 后随落潮流向下游漂移，后再随涨潮流向东北漂移，几乎未飘出金鼓江。油膜最大影响距离 13.0km，最大影响面积约为 6.7km²。油膜主要影响区域为生态功能区以及金鼓江红树林分布区域。

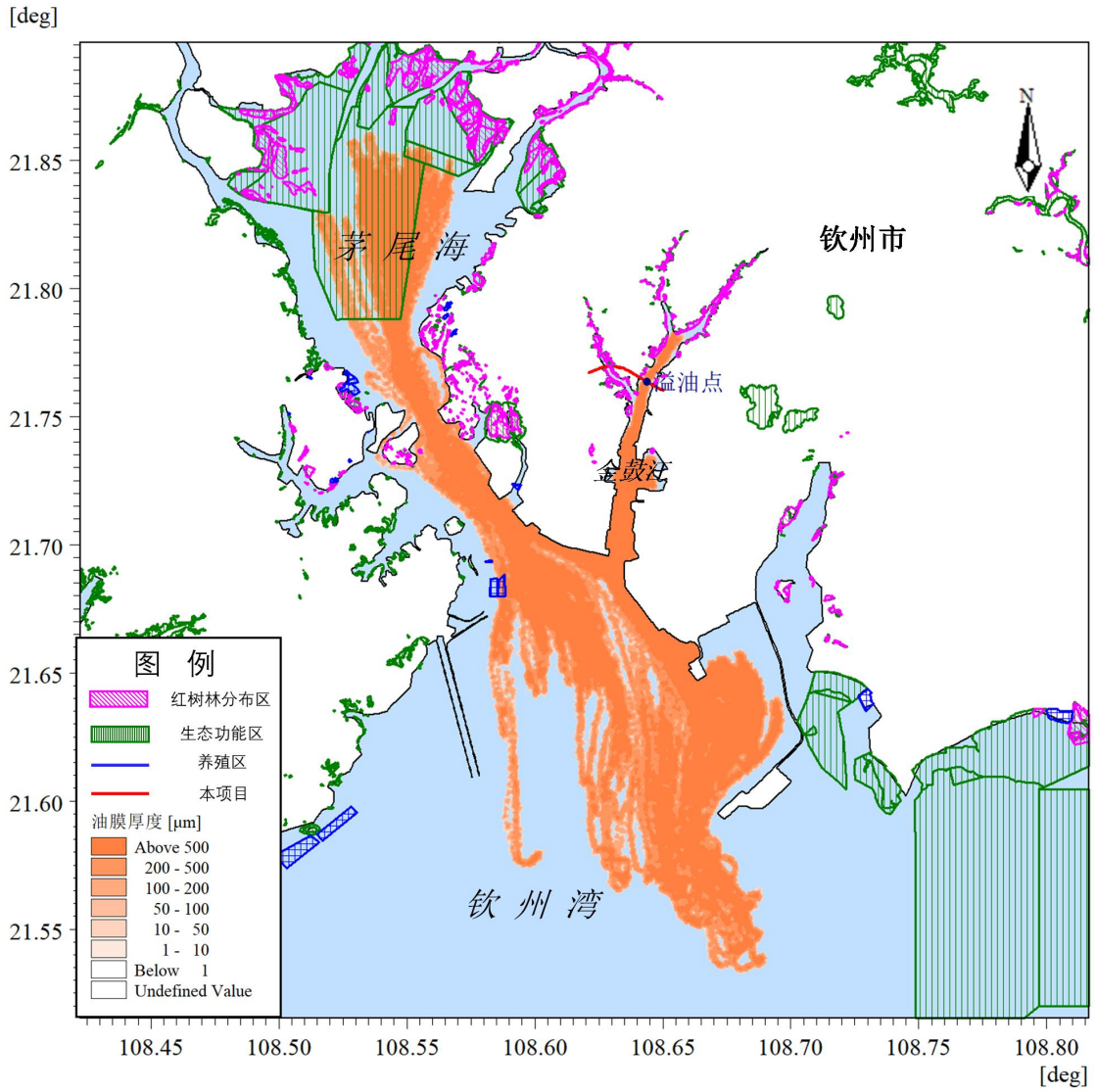


图 5.6-1 静风高潮时排放溢油最大影响范围

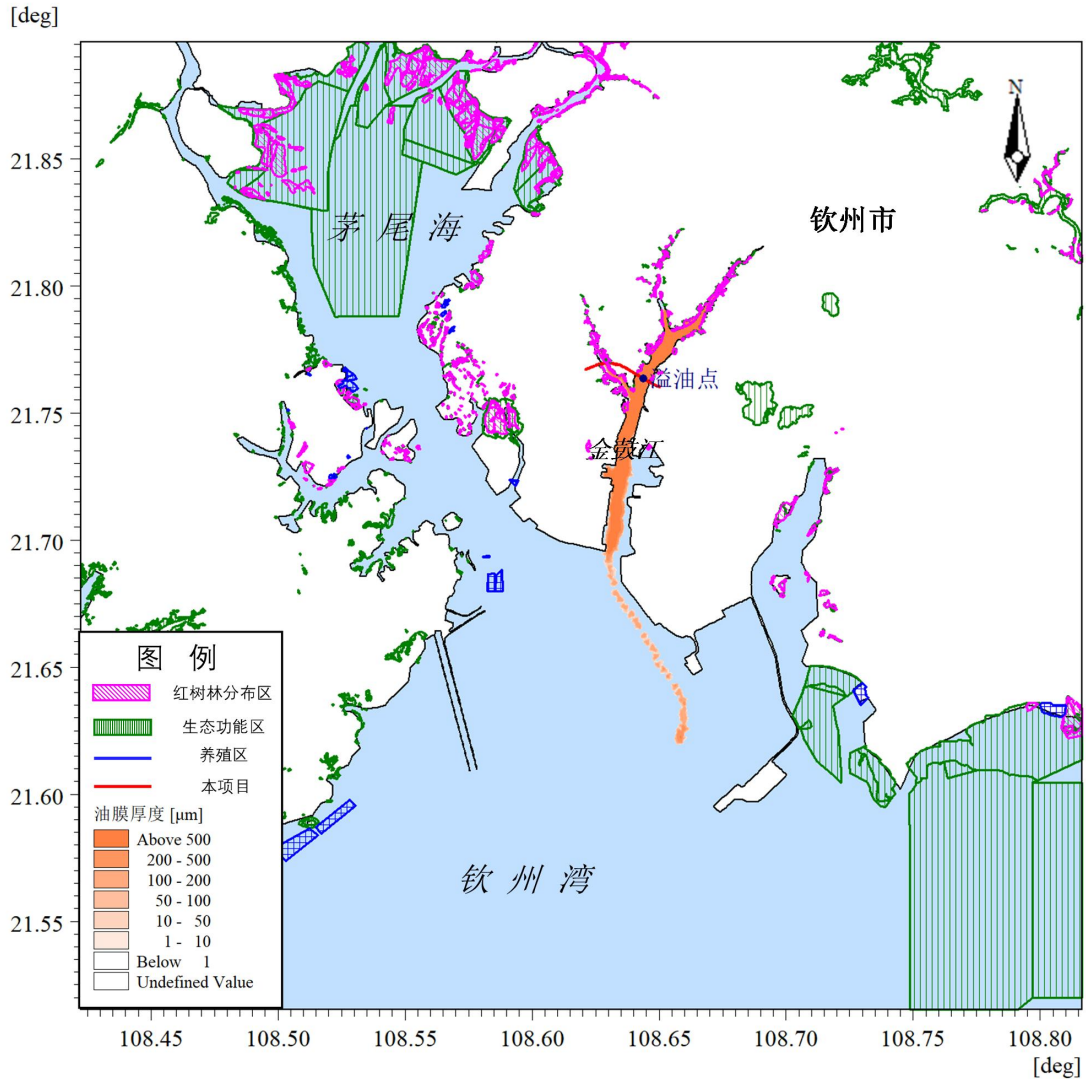


图 5.6-2 静风低潮时排放溢油最大影响范围

(2) 夏季主导风 (S、4.6m/s)

高潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-3 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在风和潮流相斥的作用下，油膜主要在金鼓江内漂移扩散。溢油影响最大距离约 22.5km，最大影响面积约为 6.9km²，油膜主要影响区域为生态功能区以及金鼓江红树林分布区域。

低潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-4 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的共同作用下，油膜向金鼓江上游扩散登陆。溢油最大影响距离 2.9km，最大影响面积约为 1.6km²。油膜主要影响区域为生态功能区以及金鼓江红树林分布区域。

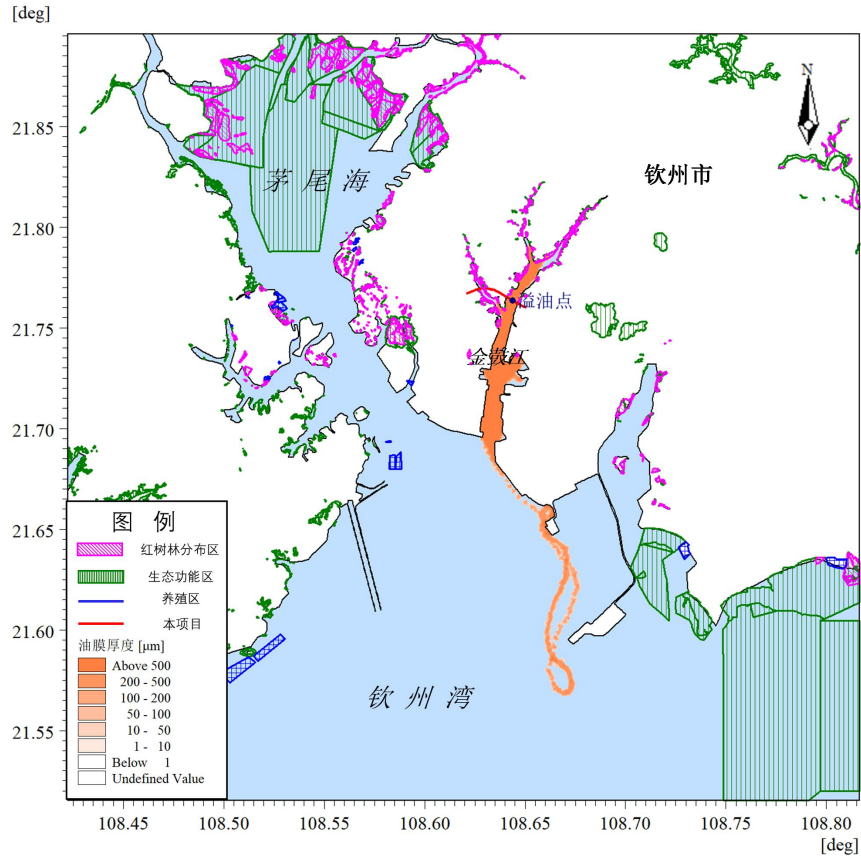


图 5.6-3 夏季主导风高潮时排放溢油最大影响范围

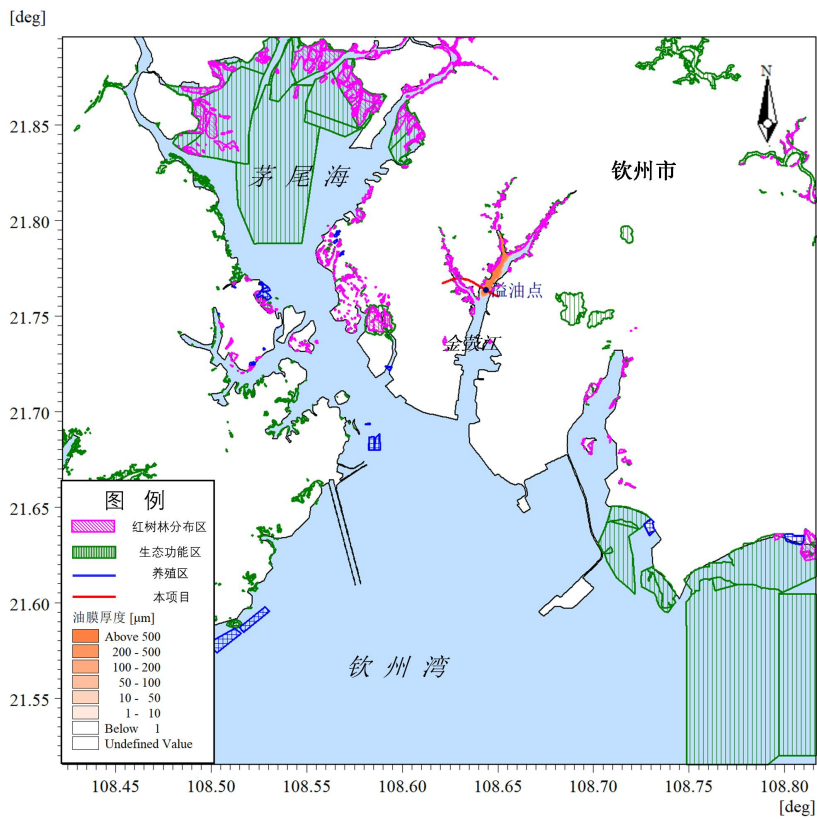


图 5.6-4 夏季主导风低潮时排放溢油最大影响范围

(3) 冬季主导风 (N、7.7m/s)

高潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-5 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在风和潮流共同的作用下，油膜扩散面范围很大。溢油影响最大距离约 34.4km，最大影响面积约为 136.8km²，油膜主要影响区域为茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区。

低潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-6 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的作用下，油膜同样扩散到茅尾海区域。溢油最大影响距离 24.6km，最大影响面积约为 5.6km²。油膜主要影响区域为茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区。

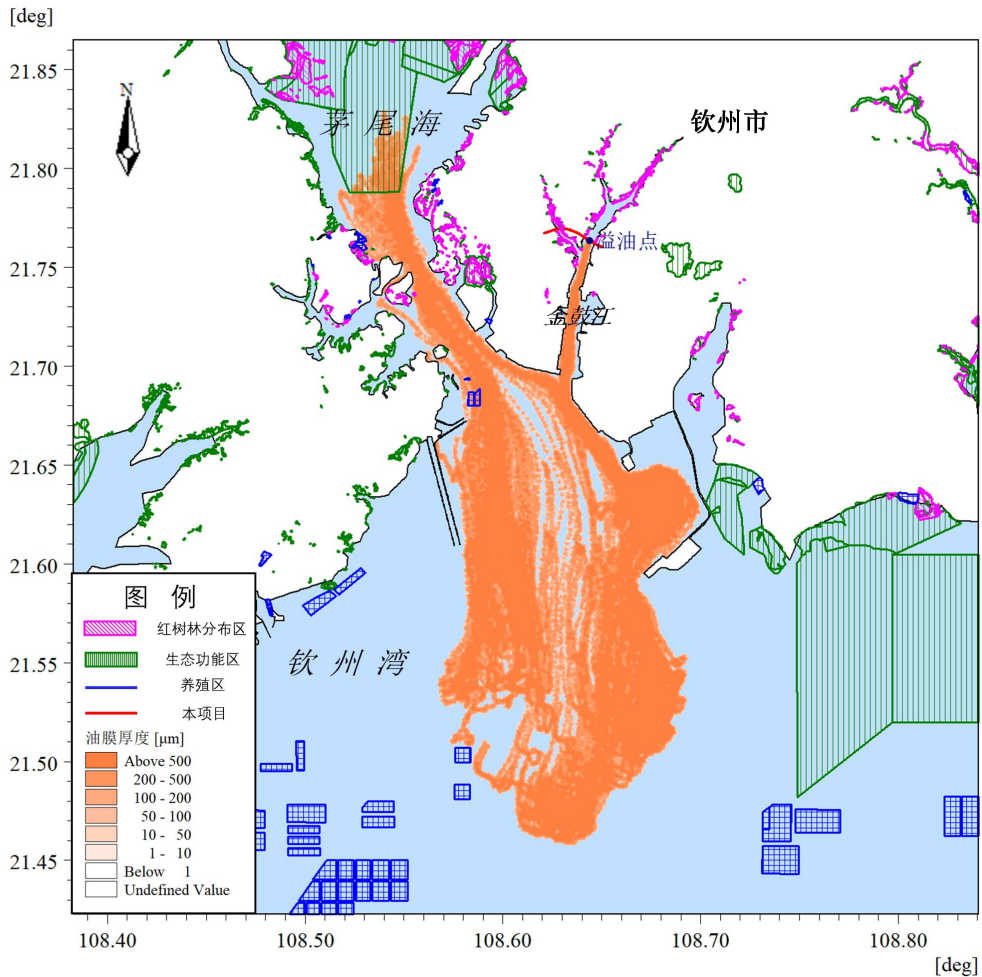


图 5.6-5 冬季主导风高潮时排放溢油最大影响范围

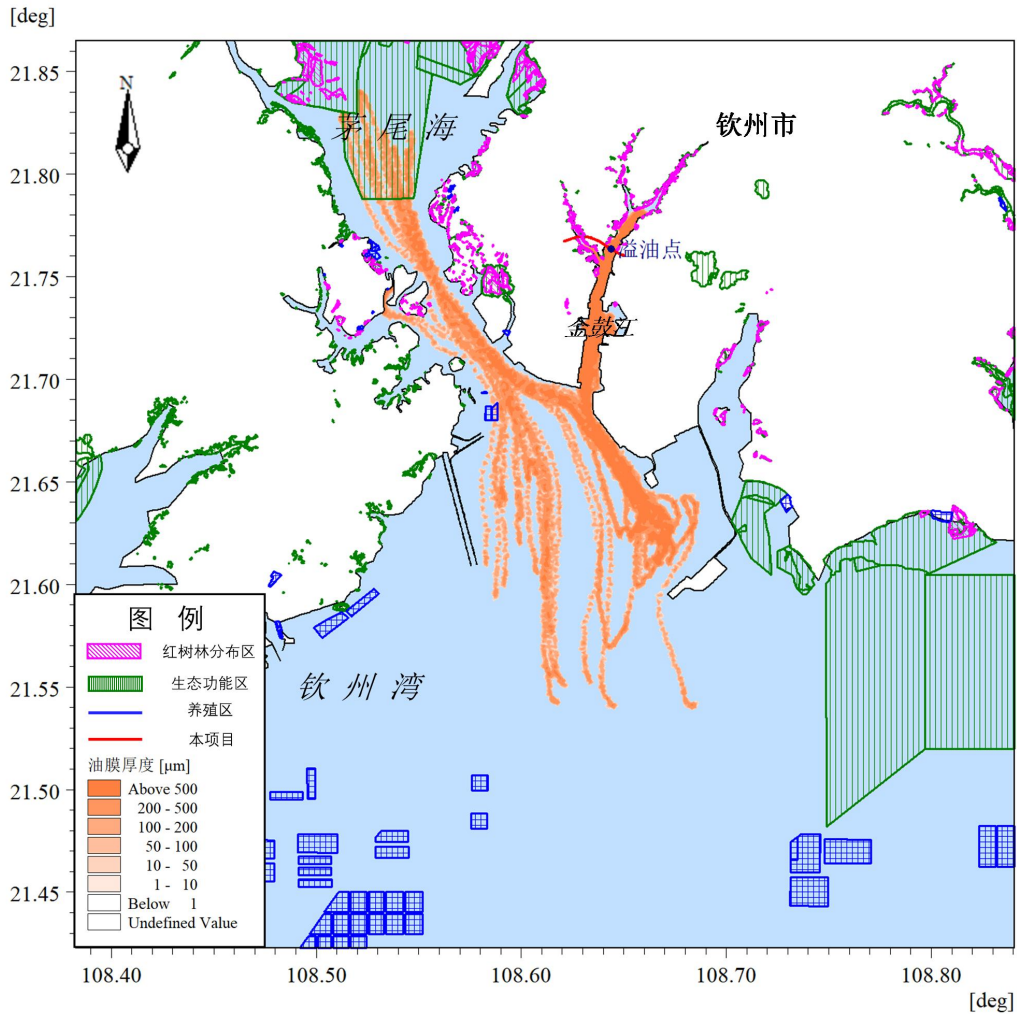


图 5.6-6 冬季主导风低潮时排放溢油最大影响范围

(4) 不利风 (NW、六级风)

高潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-7 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的共同作用下，油膜快速登陆，扩散范围较小。溢油最大影响距离 1.3km，最大影响面积约为 0.4km²。油膜对金鼓江生态功能区和红树林分布区无影响。

低潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-8 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的共同作用下，油油膜快速登陆。溢油最大影响距离 1.0km，最大影响面积约为 0.4km²。油膜对金鼓江生态功能区无影响，影响到金鼓江的红树林。

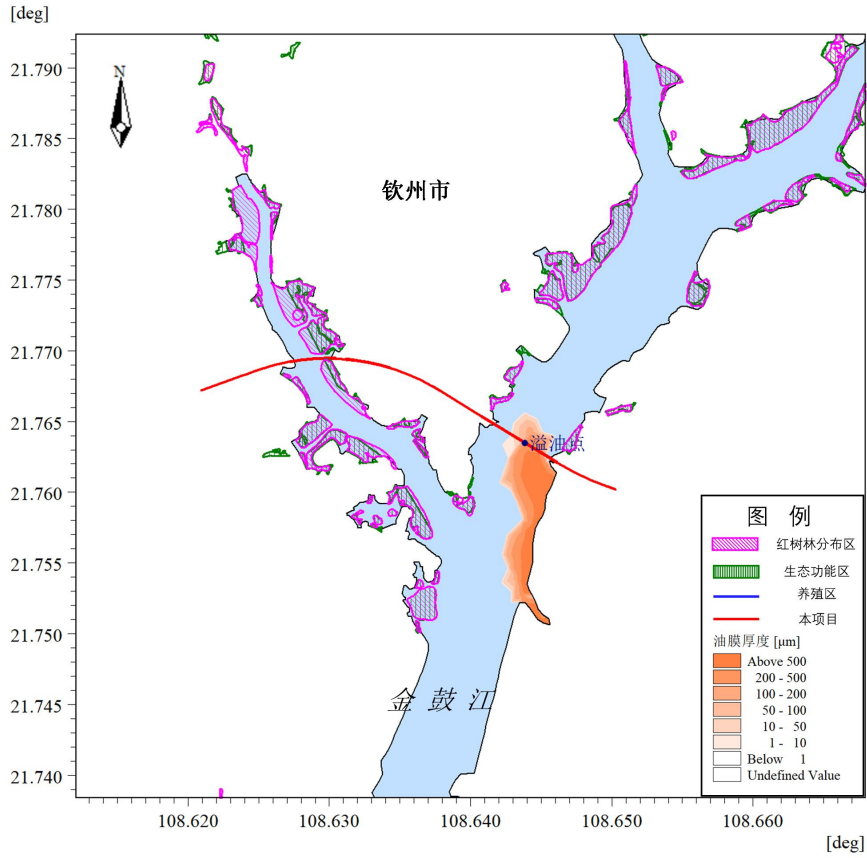


图 5.6-7 不利风高潮时排放溢油最大影响范围（NW、六级风）

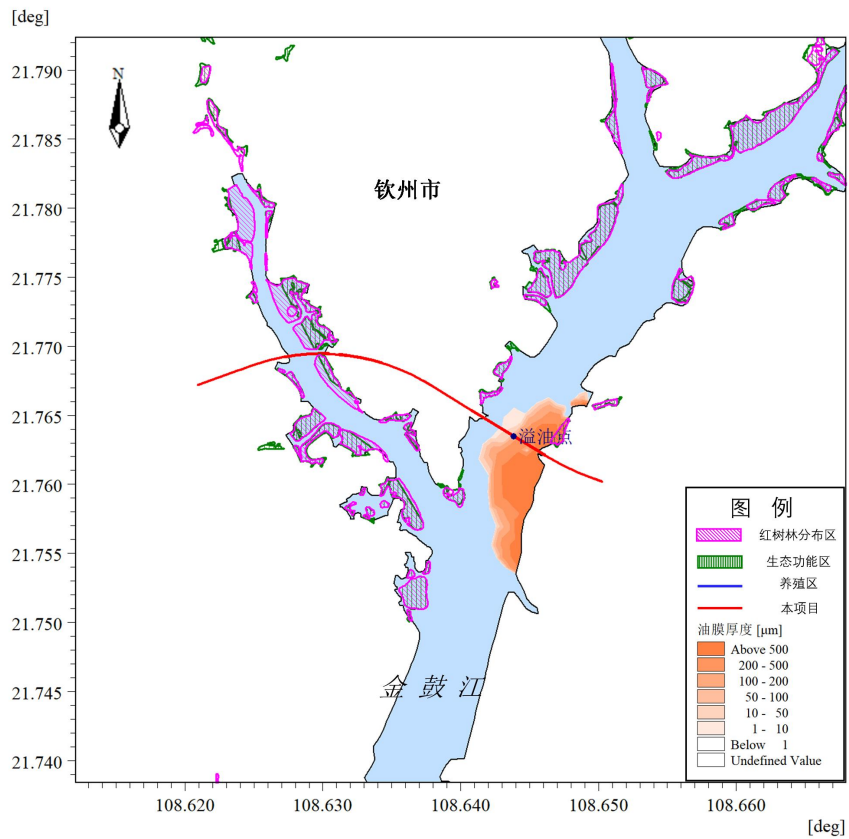


图 5.6-8 不利风低潮时排放溢油最大影响范围（NW、六级风）

(5) 不利风 (SE、六级风)

高潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-9 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的共同作用下，油膜快速登陆，扩散范围较小。溢油最大影响距离 0.4km，最大影响面积约为 0.1km²。油膜对金鼓江生态功能区无影响，影响到金鼓江的红树林。

低潮时刻发生溢油 72 小时，油膜主体是在潮流和风的作用下漂移扩散，图 5.6-10 是溢油扫海范围图。从图上可以看出，在潮流和风的共同作用下，油油膜快速登陆。溢油最大影响距离 0.4km，最大影响面积约为 0.1km²。油膜对金鼓江生态功能区和红树林分布区无影响。

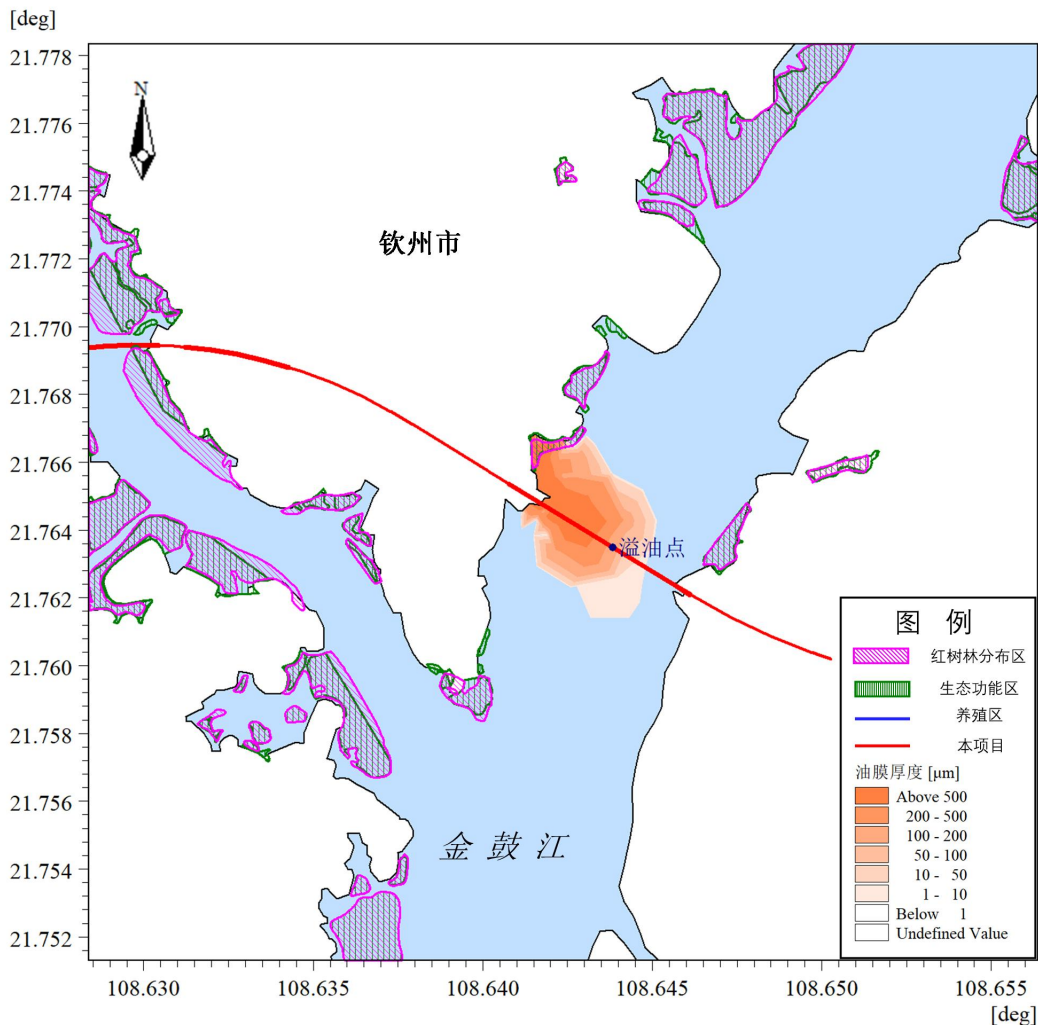


图 5.6-9 不利风高潮时排放溢油最大影响范围 (SE、六级风)

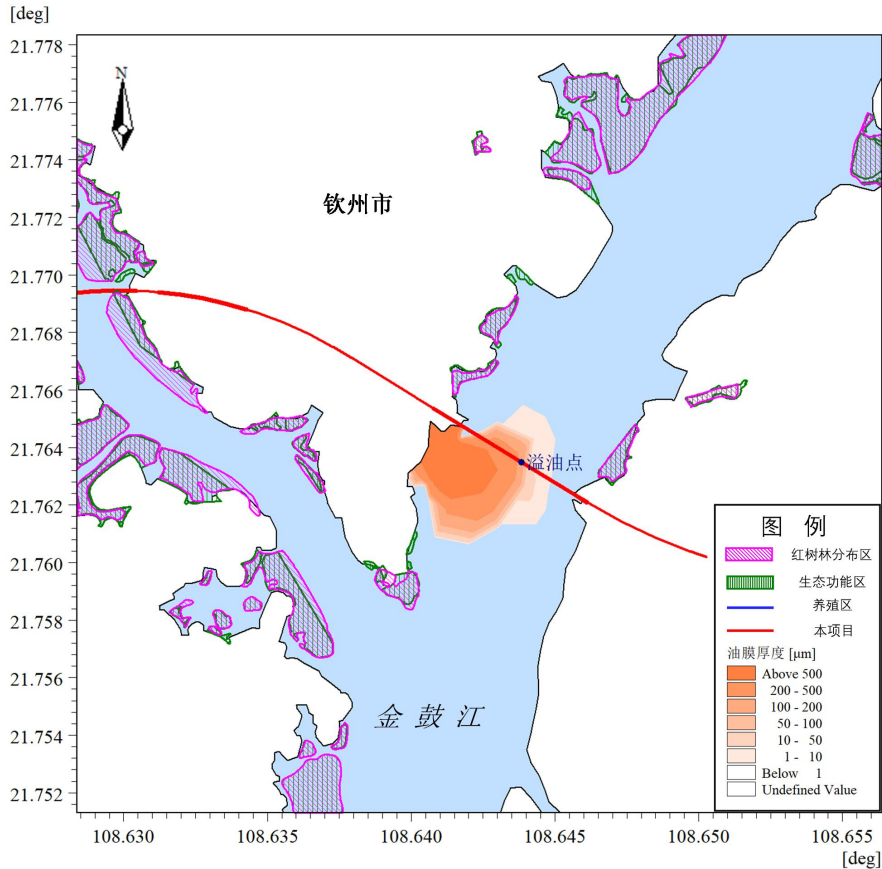


图 5.6-10 不利风低潮时排放溢油最大影响范围 (SE、六级风)

5.6.3.4 溢油事故危害性分析

(1) 溢油对鸟类的危害

海面上的溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类以海洋浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，它们的羽毛能浸吸油类，从而失去防水、保温能力。另一方面它们因不能觅食而用嘴整理自己的羽毛，摄取溢油，造成内脏的损伤，最终它们会因饥饿、寒冷、中毒而死亡。在溢油事故发生时，从保护自然生态的角度急救鸟类的工作是非常重要的。

(2) 溢油对海洋浮游生物的影响

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体的，海面浮油会被浮游生物大量吸收，并且，它们又不可能像海洋动物那样避开污染区。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的海洋生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其他较高级的海洋生物也会由于可捕食物的污染

而受到威胁。如果在溢油海域喷洒溢油分散剂，并且该水域的交换能力差，那么，被分散的油对海洋生物的危害将更为严重。

（3）溢油对渔业的危害

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而生活在近岸浅水域的幼鱼更容易受到溢油的污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。

（4）溢油对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、珊瑚等活动在该区域，也包括海草层。溢油对该类水域的污染异常敏感，造成的危害在社会上反应强烈。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成的危害会更大。因此，当溢油污染会波及到该类水域时，决策者的首选对策应是如何避免污染，而不是等待污染后再采取清除措施，更不适合使用分散剂。

（5）溢油对码头、工业的危害

码头和船舶停泊区对溢油也是非常敏感的，通常情况下需要对港区水域进行清理，这势必会影响到船舶的进出港。要对被污染的游艇和船舶采取清洁措施，这种操作的费用也是较高的。如果岸线设有工厂取水口，那么溢油就会进入工厂设备系统，造成设备的毁坏，甚至造成一个工厂的关闭。盐业和海水淡化业等都会受到溢油污染的直接危害，造成经济损失。

溢油事故发生时，应立即采取应急措施保护这些资源。由于溢油对不同岸线的影响是不同的，因此它们对溢油的敏感性也不同。溢油事故发生时，要根据各类岸线对溢油的敏感程度排列优先保护次序，以供决策者确定应急对策。溢油对环境的危害程度还与环境自身的特征有关。溢油发生地点是否是敏感区，溢油发生的季节是否是鱼类产卵期、收获期，不同的海况等，都影响溢油的危害程度。相同规模的溢油事故，发生在开阔水域要比发生在封闭水域的危害程度低；发生在海洋生物生长期要比发生在其产卵繁殖期的危害低。

5.6.3.5 小结

溢油的漂移扩散和归宿行为受风速、风向和发生时刻共同控制。风速越大，72 h 后的油膜残油量越低，厚度越薄。但同等风速情景下，不同风向也会导致油膜的厚度

和残油量存在差异。同等风速和风向情景下，高潮时发生溢油的漂移距离和扫海面积大于低潮时发生的溢油。

溢油事故发生后，溢油会扩散至金鼓江上游和下游的敏感区，尤其是在高潮极值风况情景下，若不采取有效的措施，溢油会扩散至红树林区域，对敏感区的功能造成破坏。

因此，需提高溢油预警预测能力，结合科学的应急处置方案如溢油围控、溢油集中和溢油导流等措施，可降低溢油造成损失。

表 5.6-1 各泄露事故情境下溢油影响一览表

风向	泄露时刻	影响区域	扫海面积 (km ²)
静风	高潮时	茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区	116.7km ²
	低潮时	生态功能区以及金鼓江红树林分布区域	6.7km ²
S	高潮时	生态功能区以及金鼓江红树林分布区域	6.9km ²
	低潮时	生态功能区以及金鼓江红树林分布区域	1.6km ²
N	高潮时	茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区	136.8km ²
	低潮时	茅尾海中部保护区、红树林保护区及养殖区	5.6km ²
NW	高潮时	无	0.4km ²
	低潮时	金鼓江红树林	0.4km ²
SE	高潮时	金鼓江红树林	0.1km ²
	低潮时	无	0.1km ²

5.6.4 事故防范措施和应急方法与对策

5.6.4.1 溢油风险防范对策措施及应急预案

①溢油风险防范对策措施

项目建设实施过程中，为防止船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故，对船舶管理应采取以下措施：

A、成立安全生产组织，设立安全员，负责日常安全生产工作，监督水上作业人员全部穿好救生衣，佩戴安全帽。

B、发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

C、一旦出现溢油事故，应立即通知可能会影响到的养殖区或海洋保护区，请相关

部门做好准备，及时采取措施，以减轻或避免溢油可能对其带来的影响。

船舶航行过程中一旦发生事故，主要包含两方面风险，分别为人员安全、溢油事故环境影响。

②溢油风险应急预案

本工程位于钦州湾内，工程营运期有可能发生船舶溢油事故。工程营运期可参考执行《钦州市港口溢油应急预案》，钦州市溢油应急指挥部是该预案的管理和实施机构。

（1）应急反应程序和措施

1) 应急反应程序从现场事故源出现开始启动；当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等，并立即通知溢油可能对其产生影响的单位，加强观测，做好防范准备。用海单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备；

2) 确认事故的责任方，责令其采取可能做到的应急措施，尽最大可能地减缓油类的泄漏速度，减少油类的泄漏数量；

3) 采取措施防止溢油继续泄漏和可能引发的火灾，如采取堵漏、驳油、拖浅、防火、灭火等措施；

4) 接到事故报告后，要迅速采取营救措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况。该人员需以最快速度向指主管部门做出报告；

5) 根据溢油源的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模确定反应方案；调度应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材以及必要的后勤支援；可能发生火情时，立即通知有关方面启动消防应急预案；派遣船舶对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流、潮流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理；

6) 根据现场实际情况，制定相应应急反应对策方案，调动溢油应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材等以及必要的后勤支援；竭尽全力对污染物采取围油栏围油、污油吸附材料（吸油毡）等，必要时在海事部门同意的前提下，使用消油

剂，防止及控制油品污染水域；

7) 若发现船体破损进水，应组织排水和堵漏；若碰撞引起火灾或油污染，应按火灾应变部署、油污应急计划处理；若发生人员伤亡，应立即组织抢救；

8) 对溢油和溢油周围水域、沿岸进行监测和监控，及时疏散附近船舶、维持正常的通航秩序；如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩，以保持航道的畅通；受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障；

9) 对可能受威胁的环境敏感区和易受损资源采取保护措施；

10) 船舶如发生人员落水，应立即按规定的信号报警（三长一短声或三长两短声，连放一分钟），并用有效手段向主管机关报告；

11) 船舶应迅速按“应急部署表”积极进行自救，按安全操作方向落水者投放救生艇（筏）施救；

12) 与环保和海洋部门合作，对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受到污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理。

(2) 应急设备配备

在本工程临近钦州港及防城港，本工程应急设备依托钦州港已有的设备。

(3) 事后处理

1) 事故处理完毕后，在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意，严禁拆除现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员暂时不要撤离；

2) 协助相关部门调查事故原因；

3) 对事故可能引起的对有关单位的污染及损失应给以界定；

4) 事故处理结束后，应对事故进行总结，编写事故报告。

(4) 清除物的去向

溢出油品若是纯净的，则可设法回收。无法回收的，则送至污油处理池进行油水分离处置，可盛放在储油罐里，吸油废弃物应堆放在指定地点，集中由用海单位统一送当地有危废处理资质的单位进行焚烧或它法处置。

5.6.4.2 洪水冲刷桥墩事故防范措施

工程运营期间，为保护桥墩基础，需对桥梁进行定期维护，通过抛填岩石、钢筋混凝土加固等方式，确保桥墩基础的安全，为桥梁的安全运营提供保障。

5.6.4.3 航道与通航安全保障防范措施

工程河段的航道管理包括施工期的航道管理、竣工时的通航条件核查、交用后的航道管理及相应增加的航道配套设施（如桥涵标等）的建设与养护管理经费问题。为了确保工程河段的正常通航，建设单位与施工单位按照通航报告要求执行。

5.7 环境保护对策措施

本项目为铁路建设项目，跨海大桥建设属于非污染工程，运营期间不会产生污染物。运营期污水来源于机务折返段职工生活办公产生的生活污水及综合维修工区产生的冲洗废水，以 COD、BOD₅、氨氮等为特征污染物。生活污水经化粪池处理、生产废水经隔油池处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，排入市政污水管网进入污水处理厂，不会对周边海域水质产生影响。在此主要分析其施工期环保措施。

5.7.1 水污染防治措施

（1）钻孔桩施工时要在工作平台上设置泥浆池，泥浆池按照要求设置 1.5m 高的栏杆，同时用密目网对四周进行围护并在醒目位置悬挂标示牌、警示牌等。钻孔桩施工完成后泥浆外运至大坑 1 号弃土场消纳。

（2）钢板桩围堰、钢管桩垂打或拆除施工时要合理安排施工时间和施工进度，尽量减少施工作业对底质的搅动强度，尽量缩短施工工期。

（3）应严格执行船舶排污法律法规的要求，按规定将船上的生活污水、含油污水收集上岸统一处理，不能自行排放。

（4）施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水产生量。

（5）现场浇筑施工应采用预拌混凝土，混凝土搅拌和预制件生产过程中产生的废水，应集中收集，并设置沉淀池处理后回用于砂石材料的冲洗等。

（6）施工机械设备产生的含油废水都要收集经隔油过滤沉淀处理达标后才能排放。

5.7.2 固体废弃物处置措施

（1）围堰、基坑开挖产生的弃土，以及钻孔碎渣和钻孔泥浆经沉淀池沉淀后产生的弃渣，必须利用汽车运至道路区填埋再用，禁止外排。

（2）施工人员生活垃圾都要集中收集，送生活垃圾处理场进行处理，不得随意丢

弃。

5.7.3 生态补偿措施

5.7.3.1 跨海桥梁处的生态补偿措施

拟采取增殖放流措施，以促进生态环境的恢复，对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿。生态补偿按照等量补偿原则确定，生态补偿可作为增殖放流的费用。根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第20号），可由地方渔业主管部门采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。

根据历年钦州市渔业资源增殖放流品种以及渔业资源现状调查结果，放流品种可考虑真鲷、紫红笛鲷、斑节对虾等。

（1）增殖放流区域

增殖放流地点暂定为钦州港三墩岛，增殖放流区域选择依据如下：该海域区域水深相对较浅，能够较好地满足鱼苗的生长；钦州港三墩岛海域水流畅通，温度、盐度等水质因子适宜。

（2）增殖品种

根据钦州湾近几年调查资料，本地鱼类主要优势种包括卵形鲳鲹、紫红笛鲷、二长棘鲷、圆腹鲱、棕斑兔头鱼、短吻鱼、斑点马鲛、丽叶参、斑鲚、宝刀鱼、鲈鱼、真鲷、白姑鱼、金钱鱼等主要经济鱼类；虾类有须赤虾、刀额新对虾、长中鹰爪虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾等经济虾类。

真鲷：硬骨鱼纲，鲈形目，鲷科，真鲷属。地方名：加吉鱼、红加吉、铜盆鱼、大头鱼、小红鳞、加腊、赤鲫、赤板、红鲷等，是中外驰名的名贵鱼类。真鲷肉含有大量的蛋白质，每百克可食部含蛋白质 19.3 克，脂肪 4.1 克，味道特别鲜美，素有“海鸡”之称。真鲷体色鲜红，日本称红加吉，有吉祥喜庆之兆。真鲷为近海暖水性底层鱼类。栖息于水质清澈、藻类丛生的岩礁海区，结群性强，游泳迅速。真鲷主要以底栖甲壳类、软体动物、棘皮动物、小鱼及虾蟹类为食。适温范围为 9-30℃，最适水温 18-28℃。有季节性洄游习性，表现为生殖洄游。

紫红笛鲷：俗称银纹笛鲷、红槽、红厚唇、丁斑。广盐性之鱼类，幼鱼和稚鱼栖息于河口、红树林区以及潮汐所及之河川下游，成鱼后则迁移至珊瑚礁区形成群体，最后会向外海移动至较深的礁区，有时可栖息于水深达 100 米左右处。主要摄食鱼类

及甲壳类。紫红笛鲷的体长、体重增长与温度有密切关系。快速生长期出现在 5-9 月，缓慢生长期出现在 10-12 月。

斑节对虾：俗称鬼虾、草虾、花虾、竹节虾、金刚斑节对虾、斑节虾、牛形对虾，联合国粮农组织通称大虎虾，该虾的亲本是来源于非洲的野生斑节对虾。分类学上隶属于节肢动物门、软甲纲、十足目、枝鳃亚，是对虾属中最大型种。广盐性，能耐高温和低氧，对低温的适应力较弱。抗病能力较强。个体大，壳较厚，可食比例低于中国对虾，肉质鲜美，营养丰富。体壳较坚实，经得起用手捉拿。离水后干露于空气的耐力很强，可以销售活虾，因此其是中国沿海重要的养殖品种。

(3) 增殖放流鱼种检验检疫、公示和公证

①放流前，由技术小组负责对本次放流的鱼种进行检验检疫工作，保证鱼种是无病害的体质健壮鱼种，鱼种种质符合放流要求。

②对中标单位提供的放流鱼种品种、鱼种数量、鱼种规格和鱼种价格，在当地农业信息网进行公示，接受社会各界的监督。

③由当地公证处对放流鱼种进行现场公证，保障每次放流鱼种的真实性，确保放流效果。同时通过适当形式向社会公示放流区域、时间、品种、规格和数量，并鼓励社会各界和群众参加，接受社会的监督。具备条件的，由相关公正机构或技术指导单位出具公证书。



图 5.7-1 苗种抽样



图 5.7-2 增殖放流苗种的测量

(4) 苗种投放时间

为保证苗种成活率，增殖放流工作需避开捕捞期、且在利于种苗觅食、生活的时段开展。根据广西壮族自治区历年休渔期设定及海洋部门通知，广西壮族自治区休渔期一般规定在每年的 5~8 月可有效开展增殖放流工作，结合广西壮族自治区禁渔期实施计划，暂定增殖放流时间为每年 5~8 月。同时夏季拟放流区域水温适宜、饵料丰富、潮流平缓利于种苗捕食、栖息。

(5) 增殖放流方式

按照《水生生物增殖放流技术规程》（SCT9401-2010）操作。

增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网。

苗种来源：苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的苗种应由具备资质的生产单位提供。应选择信誉良好、管理规范、科研力量雄厚、技术水平高、具有《水产苗种生产许可证》苗种生产单位。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。人工繁育水生动物苗种，在实施前 15 天开始投喂活饵进行野性驯化，在实施操作前 1 天视自残行为和程度酌情安排停食时间。

苗种质量：苗种规格等质量标准须符合相关技术规范。要求规格整齐、活力强、外观完整、体表光洁，苗种合格率 $\geq 85\%$ ，死亡率、伤残率、体色异常率、挂脏率之和 $< 5\%$ 。

苗种运输：根据不同增殖放流种类选择不同的运输工具、运输方法和运输时间。运输过程中，避免剧烈颠簸、阳光暴晒和雨淋。运输成活率达到 90%以上。

苗种检测：增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。

投放方法：人工将水生生物尽可能贴近水面（距水面不超过 1m）顺风缓慢放入增殖放流水域。在船上投放时，船速小于 0.5m/s。

表 5.7-1 海洋生物资源修复工程实施计划表

工作内容	位置	整治修复工程内容	投资（万元）
渔业增殖放流	三墩岛海域	采购鱼苗、虾苗进行放流，恢复海域渔业资源	2.91 万元

5.7.3.2 机务折返段占用海域的生态建设方案

（1）项目用海主要生态问题

依据围填海生态评估结论以及现场踏勘情况，本围填海项目存在的生态问题主要有以下两个方面：

1) 滨海湿地的占用

海洋在维持生态平衡，保持生物多样性和珍稀物种资源、降解污染等方面均起到重要的作用。本项目围填海活动造成面积为 13.3598hm² 的滨海湿地资源丧失，对整个海域的海洋生态系统服务功能造成一定的影响。

根据生态评估结论，大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题共涉及 37 个图斑围填海活动，造成 474.0549 hm² 的滨海湿地资源丧失，导致浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量为 288.9576 万元/a，其损失年限取 20 年，浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量共计为 5779.152 万元。本项目永久占用图斑 450702-0169 面积 13.3598hm²，项目建设将造成浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量为 8.143 万元/a，20 年损失价值量共计 162.868 万元。

2) 围填海造成的海洋生物资源损害

本项目占用和损耗了海洋资源，改变了海洋生物栖息环境，造成生物多样性降低，围填海范围内的鱼卵、仔稚鱼以及浮游动植物等运动能力弱的生物也随之消失。

根据生态评估结论，大榄坪综合物流加工区区域建设用海涉及的 37 个围填海历史遗留问题图斑占用海域面积 474.0549 hm²，若被填成陆地，对海洋生物资源造成的损害是不可逆的，属永久性损害。评估海洋生物资源价值损害的年限取为 20 年，共造成海洋生物资源损失价值量为 6943.945 万元，本项目永久占用图斑 450702-0169 面积 13.3598hm²，本项目建设将造成海洋生物资源损失值为 195.694 万元。

因此，本项目填海造成的生态问题主要有 2 个，分别是滨海湿地的占用和海洋生物资源的损害，总共造成的损失约 358.562 万元。

(2) 生态保护修复重点与目标

1) 生态保护修复重点

针对围填海项目特征和存在的生态问题，确定本项目拟实施的生态修复类型重点为海洋生物资源恢复及滨海湿地恢复建设，同时开展生态修复跟踪监测与效果评估。

表 5.7-2 生态修复重点及措施

序号	生态问题	修复措施	修复重点
1	海洋生物资源损失	海洋生物资源恢复	通过人工鱼礁投放和增殖放流的方式快速恢复当地优势海洋生物种类资源。
2	占用滨海湿地	滨海湿地恢复建设	通过在异地开展红树林自然恢复和宜地林恢复的方式，恢复滨海湿地环境。
3	——	生态修复跟踪监测	开展跟踪监测，获取影像、环境监测数据等资料，对生态修复效果开展评估。

①海洋生物资源恢复

围填海历史遗留问题项目的继续实施将会永久占用海域资源，致使底栖生物等海洋生物资源，压缩游泳动物等的生存空间。建议通过人工鱼礁投放和增殖放流等方式快速恢复海洋生物资源。

②滨海实施恢复建设

项目造成面积约 13.3598hm² 的滨海湿地资源丧失，建议在大风江海域开展异地补偿，通过红树林自然恢复和宜地林恢复等方式，恢复滨海湿地环境。

③跟踪监测与效果评估

通过对增殖放流、滨海湿地恢复等修复工程实施后生态环境等的变化进行跟踪监测，基于跟踪监测结果，评估生态修复工程实施后的效果。

2) 生态保护修复目标

以“创新、协调、绿色、开放、共享”为理念，秉承“绿水青山就是金山银山的思想”，针对本项目围填海存在的生态环境问题精准施策，结合围填海区域的现实情况，切实修复和恢复钦州市钦州湾的海洋生态环境，实现经济发展与海洋环境保护相协调发展的趋势。生态保护修复应达到以下目标：

主要目标如下：

完成鱼苗、虾苗、人工鱼礁的投放。

完成红树林自然恢复与次生林改造、红树林宜地林改造。

(3) 生态保护修复对策措施

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案》，钦州市人民政府以广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目所造成浅海滩涂的海洋生态资源和海洋生态服务功能价值的损失值为基础，对钦州湾

的海洋生物资源和海洋生态服务功能的进行修复。整体项目填海造成的生态问题有3个，分别是占用岸线、滨海湿地的占用和海洋生物资源的损害，为此建议生态保护修复措施包括岸线生态化建设、滨海湿地恢复建设和海洋生物资源恢复建设，同时开展生态修复跟踪监测与效果评估。具体修复措施有人工鱼礁投放、增殖放流、岸线生态化和滨海湿地恢复建设。

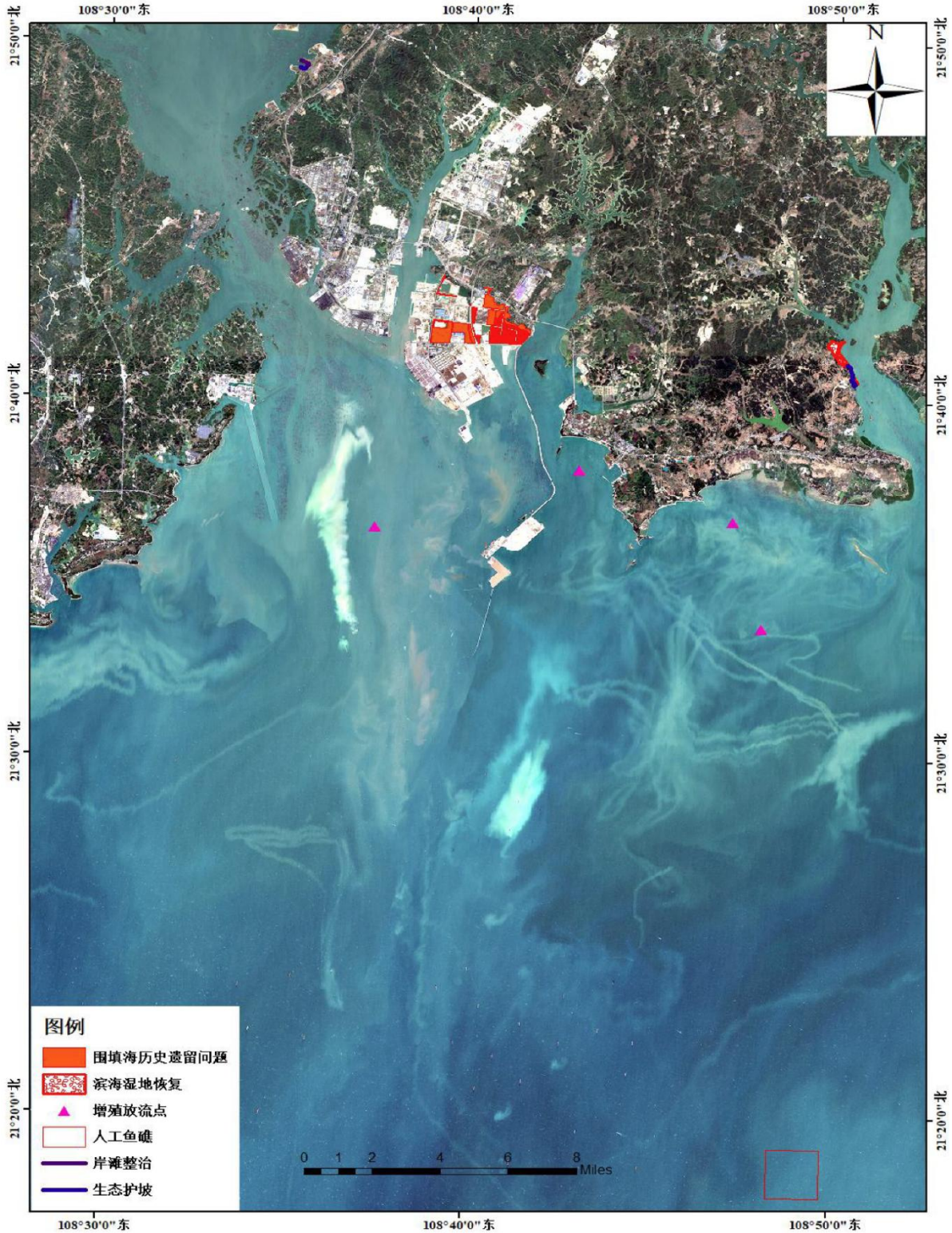


图 5.7-3 生态保护修复方案总平面布置示意图

1) 岸线生态化建设

建议在大风江海域开展岸线生态化建设，岸线生态化的长度为 2097m，其中岸段 1~岸段 4 的长度分别是 491m、91m、126m 和 1389m。拟修复岸段的岸线类型均为人工岸线，经过岸线生态化建设之后，所有岸段的岸线类型变为生态修复岸线。建设岸线生态化建设和后期维护的价格按照 2000 万/km 计算，总费用预计约 4194 万元。

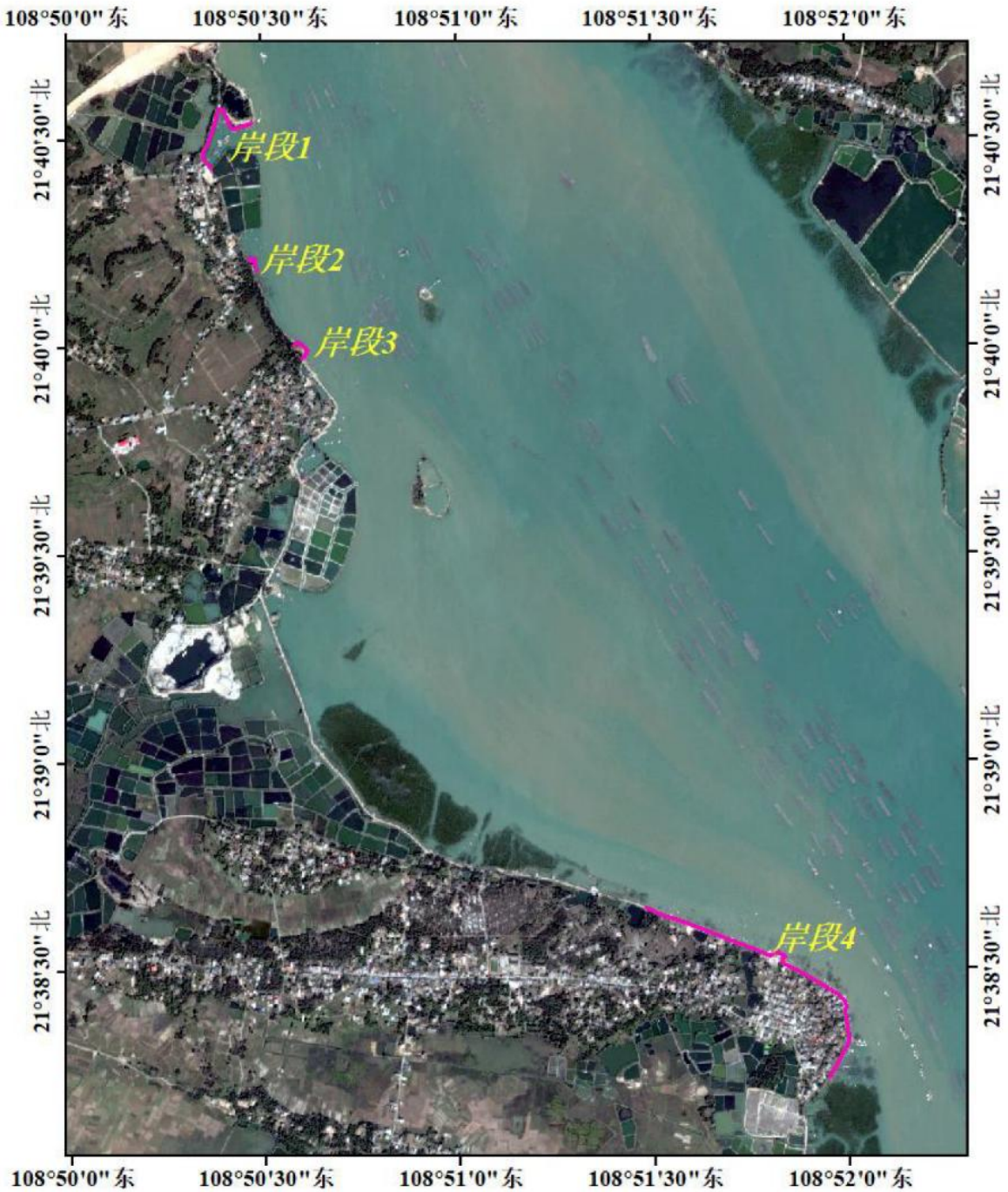


图 5.7-4 大风江海域岸线生态化建设平面布置图

2) 滨海湿地恢复

建议在大风江海域开展异地补偿，通过红树林自然恢复和宜地林恢复等方式，恢复滨海湿地环境。将滨海湿地恢复分为3个区域，其中区域1（面积约 38.0743 hm²）以自然恢复和次生林改造为主，通过加强管护，排除人为干扰和胁迫，采取封滩育林等措施，做好红树林有害生物防控，适当人工干预，促进红树林群落正向演替或提高群落的生态健康水平；区域2（面积约 16.5488 hm²）和区域3（面积约 5.609 hm²）通过改善光滩生态功能，采用模拟红树林群落分布成片种植的人工恢复方式，逐步形成稳定的红树林群落。

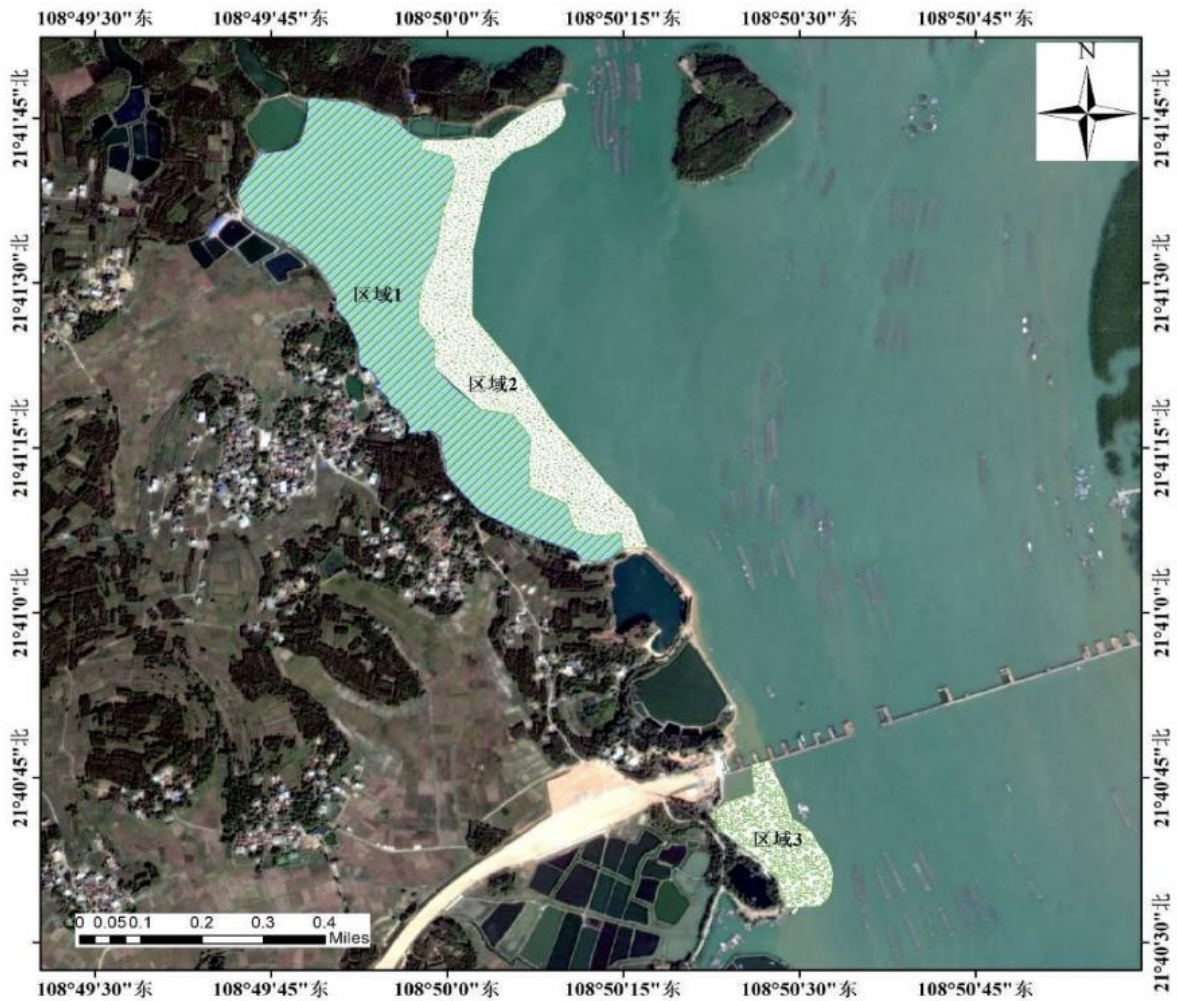


图 5.7-5 滨海湿地恢复平面布置图

3) 增殖放流

建议在大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目附近海域设置 4 个增殖放流点，分布在养殖区、保护区和生态红线区。预算增殖放流资金为 2062 万，分 4 个阶段进行投放，经济鱼苗价格 1.5 元/尾计算，虾苗的价格按照 500 元/万尾计算，每个阶段投放鱼苗 250 万尾，虾苗 2810 万尾。

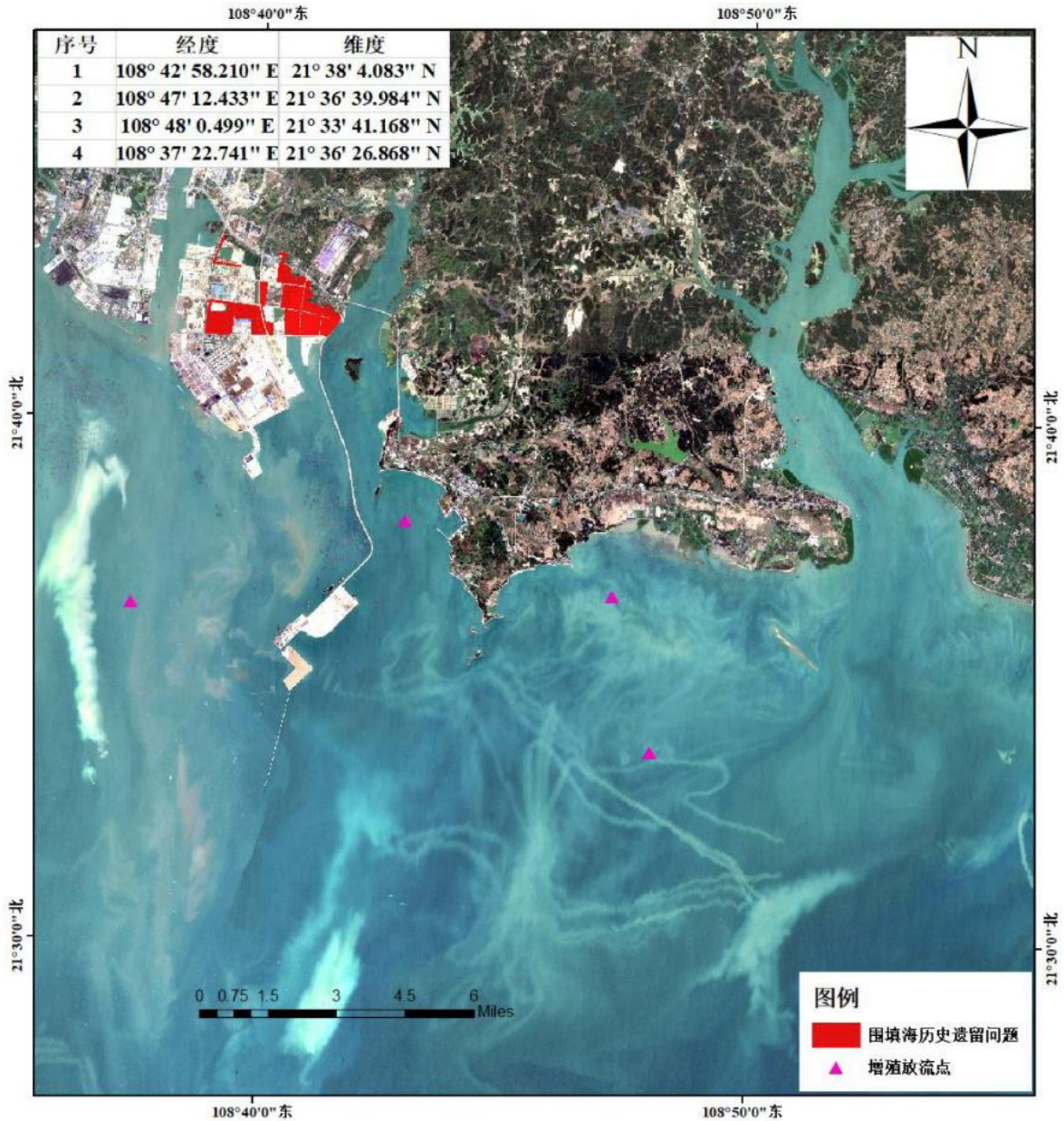


图 5.7-6 增殖放流点位置示意图

4) 人工鱼礁投放

根据人工鱼礁区选址原则和《钦州市海洋牧场建设规划（2021-2025）》，结合钦州市三娘湾海洋生态环境和渔业资源的特点、三娘湾人工鱼礁区区域的代表性，建议投放人工鱼礁的区域位于三娘湾人工鱼礁区第五分区，投放资金为 5000 万，按照 500 元/m³ 的价格计算，投放人工鱼礁总量为 10 万 m³。三娘湾人工鱼礁区第五分区可投放礁体 12.26 万 m³，可满足投放要求。

表 5.7-3 三娘湾人工鱼礁区第五分区选址界至位置

人工鱼礁分区	界点	东经	北纬	海域面积 (hm ²)
人工鱼礁区第五分区	1	108°48'20.181"E	21°19'08.275"N	622
	2	108°49'46.853"E	21°19'07.854"N	
	3	108°49'46.398"E	21°17'46.910"N	
	4	108°48'19.740"E	21°17'47.330"N	

(2) 生态建设条件分析

根据生态评估报告，大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及 37 个图斑，图斑总面积为 474.0549 hm²，项目继续实施将造成生物资源损失为 6943.945 万元；造成浅海滩涂生态系统服务功能损失价值量为 288.9576 万元/a，其损失年限也取 20 年。项目继续实施将造成的生态损失约 12723.07 万元。根据计划安排，包含本项目的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目共安排 12724 万元的生态保护修复资金，资金来源为地方财政筹措，责任主体为钦州市人民政府。

本项目机务折返段填海区位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题图斑 450702-0190 范围内，填海面积为 13.3598hm²，按面积折算本项目生态保护修复资金安排为 358.562 万元，因此本项目建设单位广西沿海铁路股份有限公司拟提供 358.562 万元资金，积极参与钦州市人民政府组织的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复建设。

表 5.7-4 项目生态修复资金修复资金估算

责任主体	修复项目	修复内容	单价	资金估算 (万元)
钦州市人民政府	海洋生物资源恢复	投放鱼苗1000万尾	1.5元/尾	1500
		投放虾苗11240万尾	500元/万尾	562
		投放人工鱼礁10万m ³	500元/m ³	5000
	岸线生态化	建设生态化岸线的长度2097m	2000万元/km	4194
	滨海湿地恢复	红树林自然恢复与次生林改造34hm ²	2万/hm ²	68
		红树林宜地林生态修复22hm ²	64万/hm ²	1400
合计				12724

(3) 生态修复实施计划

结合广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目造成的生态问题、钦州市城市总体规划以及钦州港总体规划规划等，确定生态保护修复方

案规划期限为 2023 年~2026 年，分为 3 个阶段，其中第一阶段为 2023 年；第二阶段为 2024 年~2025 年；第三阶段为 2026 年。

第一阶段（2023 年）：实施岸线生态化建设，以及增殖放流、人工鱼礁投放，并对生态修复的目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

第二阶段（2024~2025 年）：实施并完成岸线生态化和滨海湿地恢复建设，继续实施增殖放流、人工鱼礁投放，并对生态修复的目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

第三阶段（2026 年）：完成增殖放流和人工鱼礁投放建设，并对生态修复的目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

表 5.7-5 项目生态保护修复年度实施计划

责任主体	年度	修复内容
钦州市人民政府	2023	投放人工鱼礁2.5万m ³ 、鱼苗250万尾和虾苗2810万尾、完成491m的岸线生态化建设
	2024	投放人工鱼礁2.5万m ³ 、鱼苗250万尾和虾苗2810万尾；完成217m的岸线生态化建设；完成红树林自然恢复与次生林改造34hm ² ；完成红树林宜地林生态修复5.6hm ²
	2025	投放人工鱼礁2.5万m ³ 、鱼苗250万尾和虾苗2810万尾；完成1389m的岸线生态化建设；完成红树林宜地林生态修复11.5hm ²
	2026	投放人工鱼礁2.5万m ³ 、鱼苗150万尾和虾苗2810万尾

（4）跟踪监测与效果评估

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案》，用海单位应严格执行后期监测计划，及时对滨海湿地生境及环境要素，海洋生物资源开展监测，确定评估要素，分析总结，每次监测编写评估报告。并在修复完成 3 年后，编制囊括所有监测内容的评估报告。评估报告应包括以下评估内容：

- 是否达到了设计方案的相关指标要求；
- 是否形成了具有自然海岸形态特征和生态功能的海岸线；
- 是否有效恢复了滨海湿地生境和生物多样性。湿地生境的修复效果评估主要参考《重要湿地监测指标体系》，主要对湿地生物、水文水质要素、气象土壤要素进

行评估，具备湿地生境特征；

——是否有效恢复了海洋生物资源，且修复前后海洋生物资源总量和生物多样性没有显著差异。

根据生态修复措施的类型，筛选重点监测指标，制定生态修复监测评估计划，包括监测评估内容、监测评估项目、监测频次等，具体监测内容见下表。

表 5.7-6 跟踪监测计划

序号	修复类型	监测内容	主要监测项目	监测频次
1	岸线修复	岸线	岸线属性及岸线变化	修复完成后立即进行 1 次
2	滨海湿地恢复	红树林生境及环境要素	植被、鸟类、外来物种等	修复完成后立即进行 1 次；3 年后跟踪监测 1 次
3	海洋生物资源恢复	海洋生物	浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物以及增殖放流生物品种等	每年度实施后开展 2 次；修复完成后首年春季各监测 1 次

1) 岸线修复：建设完成后开展 1 次监测，监测站位为岸线修复全段。

2) 滨海湿地修复：监测内容为红树林生境及环境要素，监测站位为滨海湿地修复区域（大风江海域），修复完成后立即进行 1 次，3 年后跟踪监测 1 次。

3) 海洋生物资源恢复：工程修复期间每年开展 2 次海洋生物资源调查监测，每年度增殖放流计划实施后开展生物资源跟踪监测；修复完成后首年春季各监测 1 次。监测点位为增殖放流周边海域。

5.7.4 海岛生态保护方案

本节内容引自《钦州东至钦州港铁路增建二线工程项目占用弯弓岭岛无居民海岛论证报告》（2023 年 6 月，报批稿）。

（1）地形地貌保护方案

由于项目的布置实施，地形地貌的改变是必然的，即使通过修复措施也很难恢复到项目实施前的状况。通过边坡生态修复等整治修复工程措施，减少海岛水土流失，并结合景观的整体设计，可以降低项目的实施对地形地貌的影响。总体上地形地貌的保护措施是实际可行的。

（2）植被保护方案

项目施工结束后，在项目用岛范围内进行植被恢复和绿化工程，通过解除压占、土地平整、等一系列措施后，对生产建设过程中被损毁的植被进行恢复。种植植物品

种适宜在岛上存活；及时将剩余建筑材料、设备、工具等清运转移，拆除施工栈桥，清扫废弃材料如洒落的混泥土硬块、边角料、垃圾等，并运送至政府指定地点，符合环境保护要求。翻耕硬化区域，深度达到植物生长需要。植被选取原则以现状调查为基础，结合苗木市场现有货源，主要有野牡丹、岗捻、小叶红叶藤、铁芒箕群落和乌毛蕨群落等。种植后进行定期养护，若出现部分死亡情况应进行补种，保证植被恢复面积的指标。尽量采用不规则图形、无固定种植密度的种植方法，使修复后的生态尽量去人工化。

项目植被恢复的方案基本是有效可行的。

(3) 其他保护措施

1) 废水处理方案

本项目废水产生环节主要在施工期的人员生活污水和钻孔泥浆。依托村里污水管网进行生活污水排放和处理。同时应加强施工人员环保意识，禁止将生活污水、生活垃圾乱排放。

钻孔泥浆经配备的泥浆循环系统，沉淀泥渣运出海岛，由施工单位与建设单位协议要求合法合规处理，上层水循环使用，不外排。

项目为铁路工程，运营期不产生废水。

项目废水处理方案是可行的。

2) 固废处理方案

本项目固废产生环节主要在施工期的钻渣、施工人员产生的生活垃圾和施工完成后施工装备拆除等。

钻渣收集后直接槽运至弯弓岭岛外，不在海岛存放，由施工单位与建设单位协议要求合法合规处理或利用。施工期产生的生活垃圾，统一回收通过海岛道路定期运送至陆地市政垃圾接收站处置。

项目施工期固废不乱排，不破坏海岛生态环境，固废处理方案是可行的。

5.7.5 岸线利用与保护

本项目利用岸线总计 87.3m，其中利用大陆岸线 76.0m，利用海岛岸线 11.3m，除弯弓岭大桥 6#及 7#桥墩、金鼓江特大桥 19#桥墩共占用 11.6m 人工岸线外，其余涉海区域岸线利用形式均为桥梁跨越（跨越式占用自然岸线 21.9m）。本项目占用岸线能保

持岸线形态、长度，基本维持岸线自然属性，保护岸线原有生态功能以及保持沿岸潮滩地形地貌稳定。

施工期间建设单位需注意对海岸线的保护，优化施工方案，使用合适的施工机械，明确施工范围，施工机械不得越过施工范围施工；加强施工人员的培训，禁止遗弃施工废物和生活废物等在岸线处。

5.7.6 红线保护措施

(1) 施工单位须根据生态保护红线管理条例的要求，制定并认真落实规范、环保的施工方案，与主管部门协作增设关于生态环境保护、红线保护的宣传牌、警示牌，设置在评价区醒目位置，同时标示敏感区、适当的施工方式等，严禁肆意破坏环境和自然资源的行为发生。

(2) 严禁超范围施工。施工必须严格按照批复许可的范围进行，严禁超范围施工作业。

(3) 采用先进、合理的施工设备和工艺，严格按照操作规程科学安排作业程序，尽量缩短施工周期，最大限度地减轻项目施工对红线区的影响。

(4) 北部湾水源涵养红线保护目标为红树林，要加强施工期管理，禁止施工人员向水体中直接排放生产废水和生活污水；施工物料的堆放位置应远离红线区海域，各类材料应有遮雨设施。

(5) 施工期应尽量维持工程区水流畅通，避免悬浮物过度沉积覆盖红树植株根系和叶片，必要时安装喷淋系统，人工辅助冲洗红树各器官。产生较大量悬浮物的海上建设部分施工时，应布放多重防污屏，进一步降低悬浮泥沙扩散范围。桥梁钻孔施工期间，孔内抽取的泥沙应该及时运出施工区域，不能倾倒在周边区域，避免泥沙填埋造成底栖动物死亡，避免覆盖红树植株根部而造成植株受损甚至死亡。

(6) 加强对工程区及周边红线区红树林的监测，及时清洗红树林上的淤泥等，避免施工材料、粉尘、有毒化学品等有害物质对红树林造成伤害。

5.8 环境管理和环境监控计划

5.8.1 施工期环境管理

1、设立环境保护管理机构

为了做好施工期的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建

设单位及建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。

(1) 施工单位环境保护管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构（施工单位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，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

①施工期，及时向环境保护主管机构反映与施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

③及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

④按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实

(2) 建设单位环境保护管理机构

为了有效保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，建设单位环保处还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力做为施工单位中标考虑因素，将需落实的环境保护措施列入与施工中标单位签署的合同中，并且配合环境保护主管部门对港区施工实施监督、管理和指导。

2、健全环境管理制度

施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施行全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，施工单位

应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

3、施工期环境监理

为了有效地控制工程施工阶段的环境污染和生态环境影响，建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护业务培训的单位承担工程环境监理工作。

施工中的环境监理应着重于施工场所的现场检查和监督，采取日常、全面的检查和重点监督检查相结合。工程指挥部应于施工开始前编制好重点监督检查工作的计划。

施工期环境监督管理的重点是防止施工中的水、气、声、固体废物污染，检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。检查施工单位是否实施了有关的水、气、声、固体废物污染控制措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

4、环境管理计划

环境管理注意事项：

①设计阶段，设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、环保部门应对环保工程设计方案进行审查。

②招标阶段，各施工承包单位在投标中应有环境保护方面的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款；建设单位应与施工承包单位签订环保措施责任书；

③施工前建设单位应委托有资质的工程监理单位负责施工期环境监理工作；施工阶段，建设单位应注意组织施工期环境监测计划的实施。

5.8.2 营运期环境管理

为了监督管理本项目各项环境保护措施的确实落实和达到环保的治理效果。建设单位应高度重视环境保护工作。建议拟建作业区设环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。建设单位配合环保局对其实行环保指导监督管理职责。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

1、按国家、省、市环境保护部门制定的有关保护环境的政策，法规和条例，结合本项目的特点和环保对策，制定出本项目的保护环境措施的实施办法，做到组织落实，具体职责要明确。

2、掌握营运期环境保护措施的落实情况，治理设施的运行情况和治理效果是否达到设计要求以及治理设施存在的问题，如发现问题及时研究尽早解决。

3、按环境监测计划实施日常监测、污染事故发生时的临时环境监测和污染事故的处理工作。

5.8.3 环境监测计划

根据国家海洋局《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求，为了及时了解和掌握本项目建设对海洋环境的影响，评价其影响范围和影响程度，建设单位需要制订环境监测计划。环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制订并实施环境监测计划，可有效管理、监督各项环保措施的落实情况，及时发现存在问题，以便进一步改进环保工程措施，更好的贯彻执行有关环保法律法规和环保标准，确实保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展。通过环境监测也为本项目的后评估提供依据。

本项目涉海工程内容包括跨海桥梁建设及机务折返段建设。机务折返段位于广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题处置图斑内，为已填成陆区域中部，与外界无海水交换且无法与开阔水域恢复相连，属于内陆坑塘，其施工期建设不会对外侧海域水动力、水质及海洋生态产生影响；运营期产生的污染物均得到妥善处置，不排海，对海洋环境无影响。因此本项目的海洋环境监测范围为跨海桥梁建设可能影响的海域范围。

本项目环境监测计划包括施工期和营运期两个时段。跨海桥梁所在海域周边分布有红树林，施工时悬沙扩散对红树林有短暂影响，影响随施工结束而消失，因此施工期前、施工期间、竣工后均需对红树林生态系统状况展开监测。

5.8.3.1 监测机构

本项目涉及的环境监测由建设单位负责，具体监测工作应委托相关具有监测资质的单位进行。可委托具有海洋环境监测资质的相关单位，跟踪监测本项目对海洋环境的影响，及时发现并解决本项目建设引起的海洋环境问题。

5.8.3.2 施工期跟踪监测计划

（1）海洋水质监测计划

监测站位：为监测本项目施工对项目周边水质的影响，在工程周边海域设置 10 个监测站位。

监测项目：水温、pH、溶解氧（DO）、化学耗氧量（COD）、无机氮（包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐）、磷酸盐、SS、汞、铜、铅、锌、镉、油类等。

监测频率：在施工开始前采样监测一次，施工开始后在施工期内的每个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的监测单位承担，按照《海洋监测规范》（2007）和《海水水质标准》的有关规定方法进行。

（2）海洋沉积物监测计划

监测站位：为监测本项目施工对项目周边沉积物环境的影响，在工程周边海域设置 6 个监测站位。

监测项目：粒度、有机碳、油类、硫化物、重金属（铅、汞、镉、铜、锌、总铬、砷）。

监测频率：在施工开始时进行一次，施工期每年监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的监测单位承担，按照《海洋监测规范》（2007）和《海洋沉积物质量》的有关规定方法进行。

（3）海洋生态监测计划

监测站位：为监测本项目施工对项目周边海洋生态的影响，在工程周边海域设置 6 个监测站位。

监测项目：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物。

监测频率：施工开始时进行一次，施工开始后每一年采样监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：监测工作应委托当地有资质的监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

（4）红树林生态系统监测计划

监测站位：为监测本项目施工对项目周边红树林生态系统的影响，在工程周边海域设置 8 个监测站位。

监测内容：

1) 红树林群落监测：红树林面积、红树林植被覆盖率、群系组成、红树植物种类组成、密度、盖度、高度、地上生物量等，异地恢复区增加红树林成活率调查。

2) 红树林生境：包括沉积环境（物理性质、化学性质）、水环境（物理性质、化学性质）。

3) 生物多样性：包括潮间带大型底栖动物、鱼类、鸟类、两栖类和爬行类监测。

4) 胁迫因子：监测对象为自然干扰（有害生物入侵、病虫害、自然灾害）和人为干扰（污染物排放、滩涂养殖、工程建设）。

监测频率：施工开始前、施工期间、工程竣工后各进行一次调查。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

监测方法：监测工作应委托当地有资质的监测单位承担，按照《红树林生态监测技术规程》（HY / T081-2005）规定的有关方法进行。

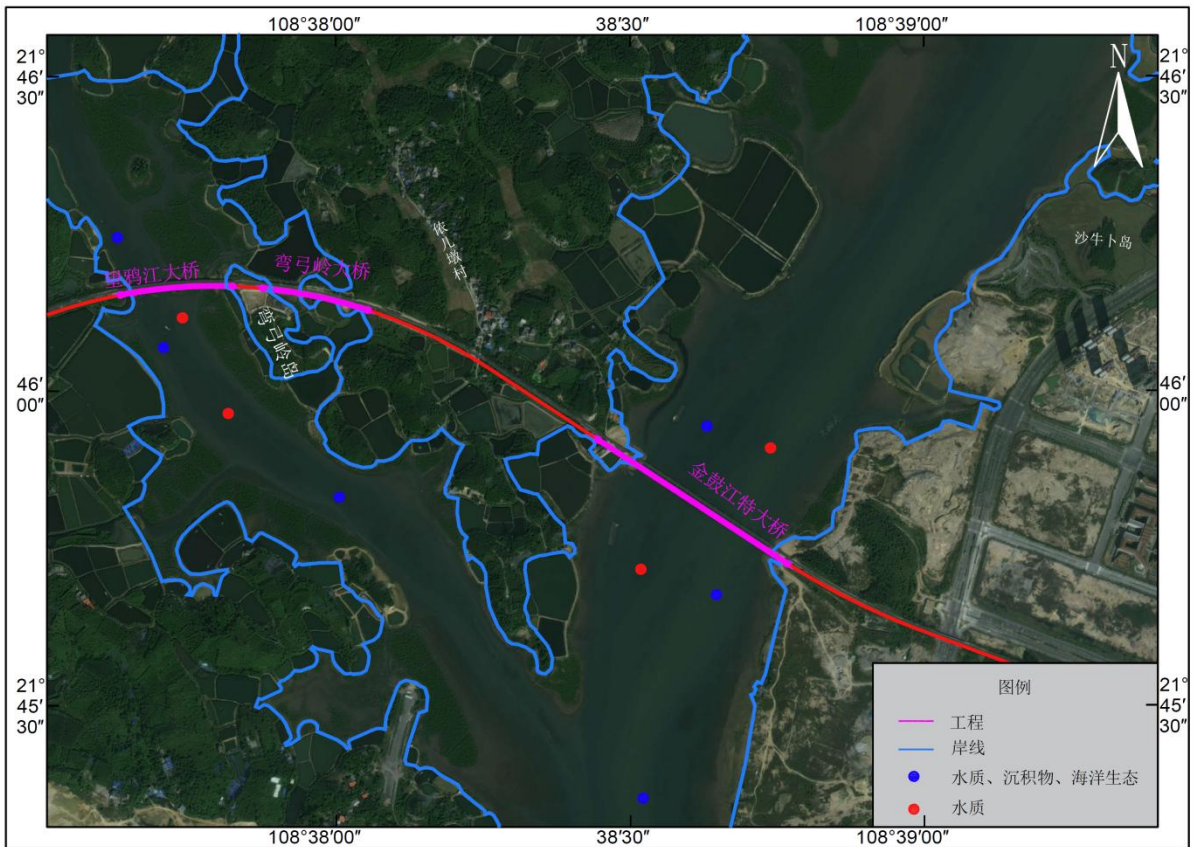


图 5.8-1 海洋环境监测站位分布图

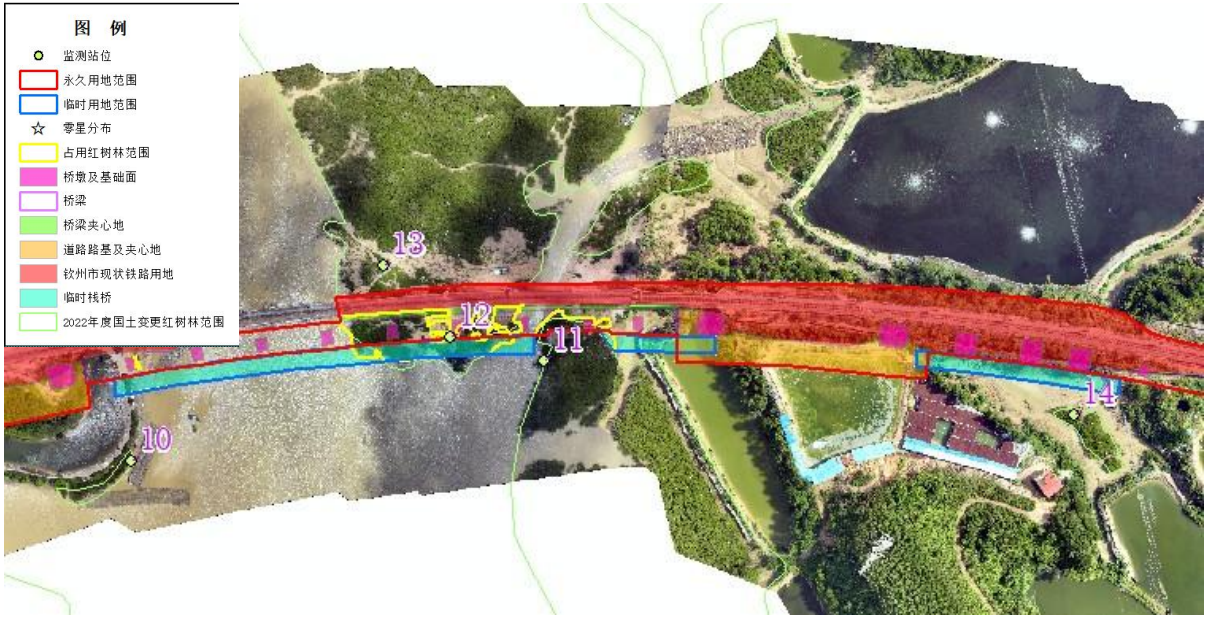


图 5.8-2 望鸦江大桥红树林生态监测站位

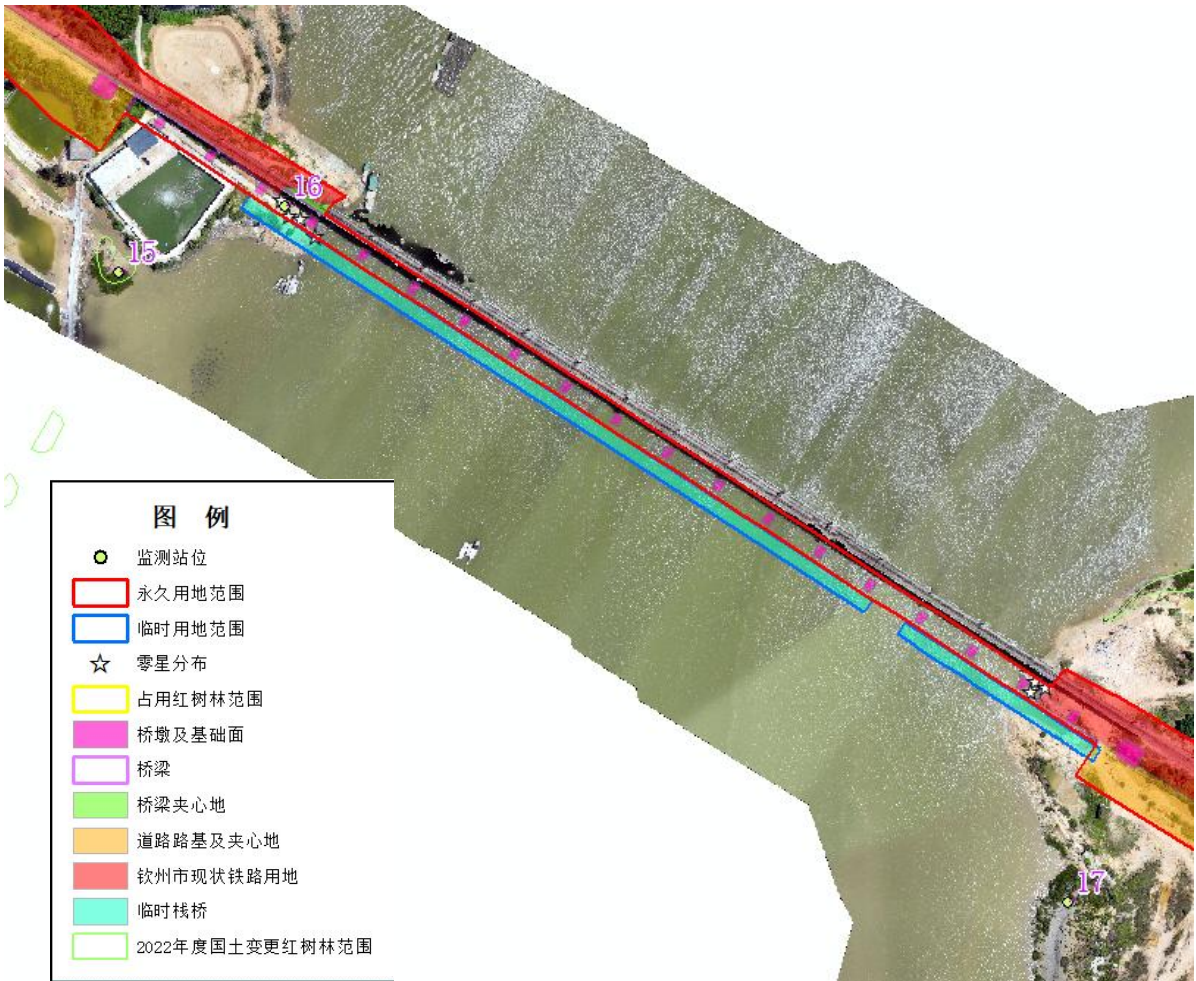


图 5.8-3 金鼓江特大桥红树林生态监测站位

5.8.3.3 运营期监测计划

运营期对红树林生态及海床冲淤动态进行监测，如有问题应及时采取防治措施。

(1) 红树林生态系统监测计划

监测站位：为监测本项目运营对项目周边红树林生态系统的影响，在工程周边海域设置 8 个监测站位。

监测内容：

1) 红树林群落监测：红树林面积、红树林植被覆盖率、群系组成、红树植物种类组成、密度、盖度、高度、地上生物量等，异地恢复区增加红树林成活率调查。

2) 红树林生境：包括沉积环境（物理性质、化学性质）、水环境（物理性质、化学性质）。

3) 生物多样性：包括潮间带大型底栖动物、鱼类、鸟类、两栖类和爬行类监测。

4) 胁迫因子：监测对象为自然干扰（有害生物入侵、病虫害、自然灾害）和人为干扰（污染物排放、滩涂养殖、工程建设）。

监测频率：工程运营后的 3 年内，每年监测一次。发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施。

(2) 海床冲淤动态监测

1) 监测内容

大桥建设可能造成水下地形冲淤变化的区域，开展水动力及水下地形的测量及调查，运用监测结果计算核实区域冲淤幅度，分析大桥建设前后冲淤的动态变化。

2) 监测范围

以线路为中心，根据数模预测结果，重点调查上下游一定范围内水动力及冲淤变化的区域。

3) 监测周期

大桥建成后视情况进行 1~2 次调查。

5.9 小结

5.9.1 环境现状评价结论

(1) 海水水质：2021 年 11 月海水水质评价结果表明，部分站位 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》（简称超标），其中 pH 超标率（超标站位数占总监测站位数比例）为 2%，

化学需氧量超标率为 14%，生化需氧量超标率 5%，磷酸盐超标率 57%，石油类超标率 5%，汞超标率 29%，无机氮超标率 31%。其他调查因子未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是海洋保护区>工业与城镇用海区>港口航运区>保留区~农渔业区~旅游休闲娱乐区。

2022 年 4 月评价结果表明，部分站位溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》，其中溶解氧超标率为 3%，化学需氧量超标率为 23%，生化需氧量超标率 20%，活性磷酸盐超标率 65%，石油类超标率 8%，汞超标率 18%，无机氮超标率 68%，其余调查项目未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是港口航运区~海洋保护区>农渔业区>工业与城镇用海区>保留区。

(2) 2021 年 11 月各调查站位海洋沉积物质量结果表明，部分站位铜、石油类超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》（简称超标），其中铜超标率（超标站位数占总监测站位数比例）4%，石油类超标率 8%，其余调查项目均符合相应功能区标准。两个超标站位分别位于港口航运区和海洋保护区。2022 年 4 月海洋沉积物调查评价结果表明，部分站位镉、铬超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》，其中镉超标率 4%，铬超标率 4%，其余调查项目均符合相应功能区标准，超标站位位于港口航运区。

(3) 海洋生态：2021 年 11 月海洋生态结果表明：调查浮游植物密度分布为 $2.24 \times 10^4 \sim 40.82 \times 10^4$ 个/L，平均为 11.48×10^4 个/L；调查期间共发现浮游动物 17 类，浮游动物生物量范围 $263.16 \text{mg/m}^3 \sim 1562.50 \text{mg/m}^3$ ，平均生物量为 644.50mg/m^3 ；共采集到底栖动物 21 种，各站底栖动物密度分布范围为 $0 \sim 141 \text{ind/m}^2$ ，平均为 36ind/m^2 ；共采集到潮间带动物 52 种，潮间带动物平均密度 47ind/m^2 和平均生物量 89.87g/m^2 ；共采集到渔获物 79 种，鱼类 116.53kg/km^2 。

2021 年 4 月海洋生态结果表明：调查浮游植物密度分布为 $1.09 \times 10^4 \sim 32.77 \times 10^4$ 个/L，平均为 9.93×10^4 个/L；调查期间共发现浮游动物 16 类，浮游动物生物量范围 $125.00 \text{mg/m}^3 \sim 879.63 \text{mg/m}^3$ ，平均生物量为 317.36mg/m^3 ；共采集到底栖动物 20 种，各站底栖动物密度分布范围为 $0 \sim 1563 \text{ind/m}^2$ ，平均为 163ind/m^2 ；共采集到潮间带动物 44 种，潮间带动物平均密度 99ind/m^2 和平均生物量 126.89g/m^2 ；共采集到渔获物 75 种，鱼类 50kg/km^2 。

5.9.2 环境影响预测结论

(1) 潮流场

1) 涉海大桥建设对潮流场影响

通过工程前后流速比较可以看出，在墩台附近 8、9 和 10 处流涨急时流速有所变化，在 0.01m/s 左右，其他流速对比点流速变化较小，在 0.01m/s 以内，整体看来工程前后流速变化比较小。

2) 机务折返段建设对潮流场影响

本项目在施工前已位于金鼓江东侧填海区、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域内，项目在周围已封闭的情况下填海对周围潮流场和纳潮量影响较小。

(2) 泥沙冲淤环境

1) 涉海大桥建设对泥沙冲淤环境影响

工程建设后，由于新建桥梁主线与海流主流向垂直，工程建设后海底冲淤趋势、强度与工程前基本一致。项目建设对项目所在海域的冲淤趋势基本无影响。

2) 机务折返段建设对泥沙冲淤环境影响

本项目位于封闭海域内，其继续填海建设不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。

(3) 悬浮泥沙

望鸦江 10mg/L（超一（二）类水质）向西北最大影响距离距离施工 173m，向东南 148m；金鼓江 10mg/L（超一（二）类水质）向北最大影响距离距离施工点 199m，向南 201m。

望鸦江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L，即超一（二）类水质面积约为 4.46hm²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 4.32hm²，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 1.41hm²，悬浮物浓度大于 100mg/L，即超三类水质面积约为 0.67hm²，悬浮物浓度大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 0.53hm²。

金鼓江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L，即超一（二）类水质面积约为 18.18hm²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 5.02hm²，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 0.99hm²，悬浮物浓度大于 100mg/L，即超三类水质面积约为 1.02hm²，悬浮物浓度大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 1.50hm²。

(4) 海洋生态环境影响分析

经计算，本项目生态补偿总额为 435.884 万元。

5.9.3 环保措施分析结论

本项目施工过程中水污染防治措施、大气污染防治措施、声污染防治措施、固体废物污染防治措施，可有效减小施工期的环境污染问题。

在项目运营期间通过生态恢复措施、海洋环境监测等措施，可及时掌握项目对海洋生态环境、泥沙冲淤环境的影响，并采取相应措施。

第 6 章 声环境影响评价

6.1 环境噪声现状评价

6.1.1 现状调查

(一) 敏感目标

评价范围共分布有声环境保护目标 62 处，其中学校、医院 5 处，居民区 57 处，规划保护目标 6 处。其中新建双线段涉及 19 处敏感目标，增建二线段涉及 43 处敏感目标；6 处规划保护目标均为于增建二线段。

(二) 声功能区划

本工程沿线涉及钦州市（钦北区、钦南区、钦港自贸区），执行钦州市声功能区划（3 类声环境功能区中的生活小区，执行 2 类区声环境功能区标准）。本工程涉及声环境 2 类、3 类、4 类功能区，不涉及 1 类区。

6.1.2 现状声源分析

1、涉及既有铁路现状

本工程部分敏感点临近既有钦港线、南防线、钦北线、邕北客专。本工程沿线涉及既有铁路概况，见表 6.1-1。

表 6.1-1 既有铁路主要概况表

线路名称	建设年代	所在区段	技术标准	列车对数 (对/日)
钦港线	1996 年 12 月建成通车，2021 年完成电气化改造	钦州-钦州港东	I 级铁路，单线，电力牵引，速度目标值 80km/h	23
南防线	2019 年完成电气化改造	那罗~防城港北	单线/双线，铁路等级 II/I 级；电力牵引，速度目标值 80km/h	30
钦北线	1995 年 5 月建成通车	钦州-北海	客运铁路，单线，地铁 I 级，内燃，速度目标值 80km/h	4
邕北客专	2018 年 12 月竣工	南宁东~北海	I 级铁路，双线；电力牵引，速度目标值 250km/h	68

(2) 本工程敏感目标涉及既有铁路均未实施声屏障。

2、涉及道路交通现状

本工程敏感点中部分受道路交通噪声影响，沿线涉及道路情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 工程沿线相关既有道路概况

序号	道路名称	道路等级	道路与本工程位置关系	涉及敏感点
1	G325 国道	一级公路	交叉、并行	N4、N5、N17、N18、N21
2	子材东大街	二级公路	交叉	N23、N24
3	南珠东大街	一级公路	交叉	N26
4	金海湾东大街	二级公路	交叉	N27
5	S347 省道	一级公路	并行	N40、N42、N43、N53
6	扬帆南大道	二级公路	并行	N44、N45、N46
7	六钦高速	一级公路	并行、交叉	N49、N62
8	松柏港大街	二级公路	并行	N56

6.1.3 现状监测

(一) 现状测点布设

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，采用敏感点布点法，各监测断面测点分别布设在敏感点临本工程第一排房前（考虑本工程拆迁后）、距既有线外轨中心线 30m 处、本工程运营后噪声功能区边界（4b 类区与功能区交界）外第一排房前、本工程运营后噪声功能区后排（功能区内后排）；3 层及以上建筑考虑垂直布点。

(二) 测量方法和评价量

声环境测量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《铁路环境测量 环境噪声测量》（TB/T3050-2022）、《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90），受既有铁路影响的监测断面，分别在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~次日 6:00）两时段内各选择有代表性的时段进行测量，测量时段不小于 1 小时，测量时段内车流密度为平均列流。

其余监测断面分别在昼、夜间有代表性的时段内测量 10min（受交通噪声影响的测量 20min），测量同时记录主要噪声源，交通干线记录监测时段内的车流情况。

现状噪声评价量为等效连续 A 声级。

(三) 测量单位

铁三院（天津）检测科技有限公司，拥有中华人民共和国计量认证合格证书，CM

A 证书号为 210001214453。

（四）测量仪器

采用性能优良、满足 GB3785 要求的 AWA6228A、AWA6218A 型噪声统计分析仪。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前、后用声校准器进行校准。

（五）测量时间

测量时间为 2023 年 4 月~6 月、2023 年 8 月。

（六）测点位置

根据铁路沿线两侧评价范围内敏感点的分布情况，依据布点原则进行监测断面和测点布设。本次监测共布设 62 个断面、230 个监测点，其中既有铁路 30m 处排放噪声 6 个监测点，功能区 224 个监测点，对敏感点选取典型敏感点进行实测。

6.1.4 监测结果及分析

监测结果见下表。

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
钦北区	N1	老村散户	DK109+100	DK109+320	左	路基	路基	有砟	30	35	2.1	2.1					钦州东至南宁联络线	路基	51	1.7	1	1.2	N1-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间南防线昼间 5 列货车 1 列鸣笛, 夜间 2 列货车均鸣笛	
			DK109+100	DK109+320	左	路基	路基	有砟	103	108	2.1	2.1	南防线	路基	112	1.7	钦州东至南宁联络线	路基	124	1.7	1	1.2	N1-02	2 类区	2	50.2	50.0	47.8	46.6	60	50	-	-	①③	实测		
			DK109+100	DK109+320	左	路基	路基	有砟	103	108	2.1	2.1	南防线	路基	112	1.7	钦州东至南宁联络线	路基	124	1.7	3	7.2	N1-03	2 类区	2	44.0	43.5	43.8	43.0	60	50	-	-	①③	实测		
钦北区	N2	麻芎村	DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	路基	有砟	30	50	2.7	-2.8					钦州东至南宁联络线	路基	143	7	1	1.2	N2-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①	/		监测期间南防线昼间 5 列货车, 夜间 3 列货车, 南防线为 09 年批复	
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	路基	有砟	39	59	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	57/72	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	152	7	1	1.2	N2-02	2 类区	4b	59.0	60.1	47.5	39.4	70	70	-	-	①③	实测		
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	路基	有砟	39	59	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	57/72	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	152	7	3	7.2	N2-03	2 类区	4b	59.0	60.1	47.5	39.4	70	70	-	-	①③	类比 N2-02		
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	路基	有砟	148	168	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	166/181	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	254	7	1	1.2	N2-04	2 类区	2	51.7	50.9	47.9	41.3	60	50	-	0.9	①③	实测		
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	路基	有砟	148	168	2.7	-2.8	南防线/钦北线	路基/路基	166/181	3.1/-0.9	钦州东至南宁联络线	路基	254	7	3	7.2	N2-05	2 类区	2	53.8	52.9	48.7	40.5	60	50	-	2.9	①③	实测		
钦北区	N3	水浸洞	DK112+090	DK112+120	左	路基	路基	有砟	30	42	8.5	9.7									1	1.2	N3-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 5 列 8 编组动车组 2 列 16 编组动车组, 夜间 1 列 8 编组动车组 1 列 16 编组动车组	
			DK112+090	DK112+120	左	路基	路基	有砟	186	198	8.5	9.7	邕北客专	桥梁	271	16.3					1	1.2	N3-02	2 类区	2	44.5	41.9	41.6	38.9	60	50	-	-	①③	实测		
			DK112+090	DK112+120	左	路基	路基	有砟	186	198	8.5	9.7	邕北客专	桥梁	271	16.3					3	7.2	N3-03	2 类区	2	44.5	41.9	41.6	38.9	60	50	-	-	①③	类比 N3-02		
钦北区	N4	翰林尊府幼儿园	DK113+780	DK113+850	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	7.6	7.6									1	1.2	N4-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/		监测期间邕北客专昼间 7 列 8 编组动车组, G325 昼间 20min 车流 60 大车 20 中车 328 小车	
			DK113+780	DK113+850	右	桥梁	桥梁	有砟	76	72	7.6	7.6	邕北客专	桥梁	39	7.8					1	1.2	N4-02	2 类区	特殊敏感点	61.6	/	61.4	/	60	50	1.6	/	①②③	实测	距 G325 广南线 38m	
			DK113+780	DK113+850	右	桥梁	桥梁	有砟	76	72	7.6	7.6	邕北客专	桥梁	39	7.8					3	7.2	N4-03	2 类区	特殊敏感点	61.6	/	61.4	/	60	50	1.6	/	①②③	类比 N4-02	距 G325 广南线 38m	
钦北区	N5	天元瀚林尊府	DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	7.9	7.9									1	1.2	N5-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/			
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	103	99	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	66	8.3					1	1.2	N5-02	4b 类区	4b	53.0	50.1	51.7	49.6	70	60	-	-	①②③	实测	距 G325 广南线 85m	
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	103	99	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	66	8.3					4	10.2	N5-03	4b 类区	4b	57.4	53.0	56.9	50.5	70	60	-	-	①②③	实测	距 G325 广南线 85m	
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	103	99	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	66	8.3					7	19.2	N5-04	4b 类区	4b	58.7	53.5	58.1	51.4	70	60	-	-	①②③	实测	距 G325 广南线 85m	
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	117	113	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	80	8.3					1	1.2	N5-05	2 类区	2	53.0	51.0	51.7	49.6	60	50	-	1.0	①②③	类比 N5-02	距 G325 广南线 116m	
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	117	113	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	80	8.3					4	10.2	N5-06	2 类区	2	57.4	53.0	56.9	50.5	60	50	-	3.0	①②③	类比 N5-03	距 G325 广南线 116m	
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	桥梁	有砟	117	113	7.9	7.9	邕北客专	桥梁	80	8.3					7	19.2	N5-07	2 类区	2	58.7	53.5	58.1	51.4	60	50	-	3.5	①②③	类比 N5-04	距 G325 广南线 116m	
钦北区	N6	在建高层	DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	7.4	7.4									1	1.2	N6-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	71	67	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	54	8.3					1	1.2	N6-02	4b 类区	4b	54.7	51.3	49.8	50.6	70	60	-	-	①③	实测	监测期间邕北客专昼间 7 列 8 编组动车组, 夜间 1 列 16 编组动车组 1 列检修车	
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	71	67	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	54	8.3					7	19.2	N6-03	4b 类区	4b	58.1	54.3	49.8	50.6	70	60	-	-	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正		

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)				轨道距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	昼间	夜间						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间						
																																		左线	右线				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	71	67	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	54	8.3					14	40.2	N6-04	4b 类区	4b	60.4	55.3	49.8	50.6	70	60	-	-	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	71	67	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	54	8.3					25	73.2	N6-05	4b 类区	4b	58.7	54.8	49.8	50.6	70	60	-	-	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	106	102	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	89	8.3					1	1.2	N6-06	2 类区	2	54.7	51.3	49.8	50.6	60	50	-	1.3	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正		监测期间邕北客专昼间 7 列 8 编组动车组, 夜间 1 列 16 编组动车组 1 列检修车		
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	106	102	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	89	8.3					7	19.2	N6-07	2 类区	2	58.1	54.3	49.8	50.6	60	50	-	4.3	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	106	102	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	89	8.3					14	40.2	N6-08	2 类区	2	60.4	55.3	49.8	50.6	60	50	0.4	5.3	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	106	102	7.4	7.4	邕北客专	桥梁	89	8.3					25	73.2	N6-09	2 类区	2	58.7	54.8	49.8	50.6	60	50	-	4.8	①③	类比 N6-02 并参照 N5 修正				
钦北区	N7	海盛家园	DK113+960	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	8.4	8.4									1	1.2	N7-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 3 列 8 编组动车组 1 列 16 编组动车组, 夜间 1 列 16 编组动车组 1 列检修车	
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	125	121	8.4	8.4	邕北客专	桥梁	91	9.3					1	1.2	N7-02	2 类区	2	55.3	51.2	52.8	50.8	60	50	-	1.2	①③	实测				
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	125	121	8.4	8.4	邕北客专	桥梁	91	9.3					4	10.2	N7-03	2 类区	2	58.8	55.7	58.1	55.0	60	50	-	5.7	①③	实测				
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	桥梁	有砟	125	121	8.4	8.4	邕北客专	桥梁	91	9.3					7	19.2	N7-04	2 类区	2	57.9	53.3	54.9	52.2	60	50	-	3.3	①③	实测				
钦北区	N8	牛头湾幸福小区	DK114+150	DK114+300	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	18.2	18.2									1	1.2	N8-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 5 列 8 编组动车组 4 列 16 编组动车组	
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	桥梁	有砟	118	114	18.2	18.2	邕北客专	桥梁	77	19.5					1	1.2	N8-02	2 类区	2	63.5	52.5	51.6	50.8	60	50	3.5	2.5	①③	实测				
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	桥梁	有砟	118	114	18.2	18.2	邕北客专	桥梁	77	19.5					3	7.2	N8-03	2 类区	2	57.8	52.6	56.5	50.7	60	50	-	2.6	①③	实测				
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	桥梁	有砟	118	114	18.2	18.2	邕北客专	桥梁	77	19.5					5	13.2	N8-04	2 类区	2	58.7	51.5	54.1	51.3	60	50	-	1.5	①③	实测				
钦北区	N9	钦江糖厂宿舍	DK114+300	DK114+330	右	桥梁	桥梁	有砟	34	30	15.8	15.8									1	1.2	N9-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 4 列 8 编组动车组 2 列 16 编组动车组	
			DK114+300	DK114+330	右	桥梁	桥梁	有砟	200	196	15.8	15.8	邕北客专	桥梁	155	18					1	1.2	N9-02	2 类区	2	52.0	51.3	45.1	44.3	60	50	-	1.3	①③	实测				
钦北区	N10	青年水闸委员会宿舍	DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	30	34	18.1	18.1									1	1.2	N10-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 3 列 8 编组动车组 1 列 16 编组动车组	
			DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	52	56	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	90	19.4					1	1.2	N10-02	2 类区	2	60.6	52.9	56.7	52.7	60	50	0.6	2.9	①③	实测				
			DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	52	56	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	90	19.4					3	7.2	N10-03	2 类区	2	61.8	56.1	57.7	55.6	60	50	1.8	6.1	①③	实测				
			DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	90	94	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	128	19.4					1	1.2	N10-04	2 类区	2	60.2	52.5	55.9	52.3	60	50	0.2	2.5	①③	实测				
			DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	90	94	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	128	19.4					3	7.2	N10-05	2 类区	2	61.2	54.7	56.7	54.7	60	50	1.2	4.7	①③	实测				
			DK114+175	DK114+260	左	桥梁	桥梁	有砟	90	94	18.1	18.1	邕北客专	桥梁	128	19.4					5	13.2	N10-06	2 类区	2	61.2	54.7	56.7	54.7	60	50	1.2	4.7	①③	类 N10-5				

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
钦北区	N11	冲口坪	DK114+550	DK114+800	左	桥梁	桥梁	有砟	30	34	16.6	16.6								1	1.2	N11-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 3 列 8 编组动车组 1 列 16 编组动车组, 夜间 1 列 8 编组动车组 1 列 16 编组动车组
			DK114+550	DK114+800	左	桥梁	桥梁	有砟	63	67	16.6	16.6	邕北客专	桥梁	54	19.7				1	1.2	N11-02	2 类区	2	55.3	52.2	53.1	50.2	60	50	-	2.2	①③	实测			
			DK114+550	DK114+800	左	桥梁	桥梁	有砟	63	67	16.6	16.6	邕北客专	桥梁	54	19.7				3	7.2	N11-03	2 类区	2	55.3	52.2	53.1	50.2	60	50	-	2.2	①③	类比 N11-02			
			DK114+550	DK114+800	右	桥梁	桥梁	有砟	126	122	16.6	16.6	邕北客专	桥梁	117	19.7				1	1.2	N11-04	2 类区	2	53.5	47.2	48.9	44.9	60	50	-	-	①③	实测			
			DK114+550	DK114+800	右	桥梁	桥梁	有砟	126	122	16.6	16.6	邕北客专	桥梁	117	19.7				3	7.2	N11-05	2 类区	2	53.5	47.2	48.9	44.9	60	50	-	-	①③	类比 N11-04			
钦北区	N12	安惠阳光幼儿园	DK115+080	DK115+115	左	桥梁	桥梁	有砟	30	34	12.5	12.5								1	1.2	N12-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间邕北客专 4 列 8 编组动车组 2 列 16 编组动车组, 钦北线 2 列货车均无鸣笛
			DK115+080	DK115+115	左	桥梁	桥梁	有砟	191	195	12.5	12.5	邕北客专	桥梁	222	16				1	1.2	N12-02	2 类区	特殊敏感点	56.8	/	53.3	/	60	50	-	/	①③	实测			
			DK115+080	DK115+115	左	桥梁	桥梁	有砟	191	195	12.5	12.5	邕北客专	桥梁	222	16				3	7.2	N12-03	2 类区	特殊敏感点	57.3	/	54.6	/	60	50	-	/	①③	实测			
钦北区	N13	安惠一园	DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	30	34	12.2	12.2								1	1.2	N13-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		24h 监测	
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5				1	1.2	N13-02	临路第一排, 4b 类区	4b	58.5	53.6			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5				4	10.2	N13-03	临路第一排, 4b 类区	4b	59.4	54.6			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5				8	22.2	N13-04	临路第一排, 4b 类区	4b	61.6	56.0			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	70/88	15/2.5				12	34.2	N13-05	临路第一排, 4b 类区	4b	62.4	57.0			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	74	78	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5				1	1.2	N13-06	2 类区	2	53.2	47.6			60	50	-	-	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	74	78	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5				4	10.2	N13-07	2 类区	2	55.7	51.2			60	50	-	1.2	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	74	78	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5				8	22.2	N13-08	2 类区	2	55.7	51.2			60	50	-	1.2	①③	实测			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	桥梁	有砟	74	78	12.2	12.2	邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5				12	34.2	N13-09	2 类区	2	55.9	51.4			60	50	-	1.4	①③	实测			
钦北区	N14	家兴苑	DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	30	34	11.2	11.2								1	1.2	N14-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间邕北客专昼间 7 列 8 编组动车组, 夜间 1 列 16 编组动车组 1 列检修车	
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7				1	1.2	N14-02	临路第一排, 4b 类区	4b	56.7	51.5			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7				4	10.2	N14-03	临路第一排, 4b 类区	4b	58.9	53.9			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7				8	22.2	N14-04	临路第一排, 4b 类区	4b	60.7	54.8			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	32	36	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7				12	34.2	N14-05	临路第一排, 4b 类区	4b	61.3	55.8			70	60	-	-	①③	实测			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	72	76	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7				1	1.2	N14-06	2 类区	2	51.3	46.0			60	50	-	-	①③	实测			

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)				既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量	
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	72	76	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7					4	10.2	N14-07	2类区	2	51.3	46.0			60	50	-	-	①③	实测		监测期间邕北客专昼间7列8编组动车组, 夜间1列16编组动车组1列检修车	
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	72	76	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7					8	22.2	N14-08	2类区	2	54.5	50.6			60	50	-	0.6	①③	实测			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	桥梁	有砟	72	76	11.2	11.2	邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7					12	34.2	N14-09	2类区	2	54.5	50.6			60	50	-	0.6	①③	实测			
钦南区	N15	大沙洞1	DK116+050	DK116+460	左	路基	路基	有砟	20	24	3.2	3.2	邕北客专	路基	78	6.3	改建钦北线	路基	28	3	1	1.2	N15-01	临路第一排, 4b类区	4b	57.3	54.5	48.1	49.2	70	60	-	-	①③	实测		监测期间昼间邕北客专5列8编组动车组3列16编组动车组钦北线2列货车1列鸣笛, 夜间邕北客专2列8编组动车组钦北线2列货车	
			DK116+050	DK116+460	左	路基	路基	有砟	20	24	3.2	3.2	邕北客专	路基	78	6.3	改建钦北线	路基	28	3	3	7.2	N15-02	临路第一排, 4b类区	4b	60.3	55.5	47.1	47.3	70	60	-	-	①③	实测			
			DK116+050	DK116+460	左	路基	路基	有砟	30	34	3.2	3.2					改建钦北线	路基	38	3	1	1.2	N15-03	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		
			DK116+050	DK116+460	左	路基	路基	有砟	70	74	3.2	3.2	邕北客专	路基	128	6.3	改建钦北线	路基	82	3	1	1.2	N15-04	2类区	2	53.7	52.6	46.4	52.9	60	50	-	2.6	①③	实测			
			DK116+050	DK116+460	左	路基	路基	有砟	70	74	3.2	3.2	邕北客专	路基	128	6.3	改建钦北线	路基	82	3	3	7.2	N15-05	2类区	2	57.0	53.6	48.9	52.6	60	50	-	3.6	①③	实测			
钦南区	N16	大沙洞2	DK116+730	DK116+770	左	路基	路基	有砟	30	34	3.3	3.3									1	1.2	N16-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		类比N15
			DK116+730	DK116+770	左	路基	路基	有砟	61	65	3.3	3.3	邕北客专/钦北线	路基/路基	118.6/69.6	5.5/2.3					1	1.2	N16-02	2类区	2	57.3	54.5	48.1	49.2	60	50	-	4.5	①③	类比N15-1			
			DK116+730	DK116+770	左	路基	路基	有砟	61	65	3.3	3.3	邕北客专/钦北线	路基/路基	118.6/69.6	5.5/2.3					3	7.2	N16-03	2类区	2	60.3	55.5	47.1	47.3	60	50	0.3	5.5	①③	类比N15-2			
钦南区	N17	田寮村1	DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	30	34	4.5	4.5					改建钦北线	路基	23	5	1	1.2	N17-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦北线3列货车, 夜间2列货车
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	41	45	4.5	4.5	邕北客专	路基	93	7	改建钦北线	路基	34	5	1	1.2	N17-02	临路第一排, 4b类区	4b	57.2	53.5	54.0	52.7	70	70	-	-	①②③	实测	距G325国道125m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	41	45	4.5	4.5	邕北客专	路基	93	7	改建钦北线	路基	34	5	3	7.2	N17-03	临路第一排, 4b类区	4b	57.2	53.5	54.0	52.7	70	70	-	-	①②③	类比N17-02	距G325国道125m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	78	82	4.5	4.5	邕北客专	路基	130	7	改建钦北线	路基	71	5	1	1.2	N17-04	2类区	2	56.4	56.3	53.3	54.8	60	50	-	6.3	①②③	实测	距G325国道88m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	78	82	4.5	4.5	邕北客专	路基	130	7	改建钦北线	路基	71	5	3	7.2	N17-05	2类区	2	56.4	56.3	53.3	54.8	60	50	-	6.3	①②③	类比N17-04	距G325国道88m		
钦南区	N18	小哪吒幼儿看护所	DK117+575	DK+320	左	路基	路基	有砟	30	34	8.1	8.8					改建钦北线	路基	24	9	1	1.2	N18-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间邕北客专7列8编组动车组, 钦北线1列货车无鸣笛, G325昼间20min车流52大车44中车28小
			DK117+575	DK+320	左	路基	路基	有砟	138	142	8.1	8.8	邕北客专	路基	190	11.2	改建钦北线	路基	132	9	1	1.2	N18-02	2类区	特殊敏感点	55.5	/	53.5	/	60	50	-	/	①②③	实测	距G325国道36m		
			DK117+575	DK+320	左	路基	路基	有砟	138	142	8.1	8.8	邕北客专	路基	190	11.2	改建钦北线	路基	132	9	3	7.2	N18-03	2类区	特殊敏感点	57.8	/	54.3	/	60	50	-	/	①②③	实测	距G325国道36m		
钦南区	N19	李屋沟	DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	39	30	6.3	6.8									1	1.2	N19-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间邕北客专6列8编组动车组, 夜间邕北客专1列16编组动车组	
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	90	81	6.3	6.8	邕北客专/钦北线	路基/路基	26/98	9.6/7.3					1	1.2	N19-02	临路第一排, 4b类区	4b	53.4	48.1	43.5	39.2	70	70	-	-	①③	实测			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	90	81	6.3	6.8	邕北客专/钦北线	路基/路基	26/98	9.6/7.3					3	7.2	N19-03	临路第一排, 4b类区	4b	53.4	48.1	43.5	39.2	70	70	-	-	①③	类比N19-02			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	138	129	6.3	6.8	邕北客专/钦北线	路基/路基	74/146	9.6/7.3					1	1.2	N19-04	2类区	2	51.3	47.1	47.7	43.0	60	50	-	-	①③	实测			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	138	129	6.3	6.8	邕北客专/钦北线	路基/路基	74/146	9.6/7.3					3	7.2	N19-05	2类区	2	51.3	47.1	47.7	43.0	60	50	-	-	①③	类比N19-04			

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)				轨面距保护目标地面高度(m)				既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量	
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	昼间	夜间	昼间	夜间						昼间	夜间	昼间	夜间									
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	昼间	夜间	昼间	夜间						昼间	夜间	昼间	夜间									
钦南区	N20	田寮村2	DK+700	DK1+000	右	路基	路基	有砟	34	30	4.8	4.8												1	1.2	N20-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK+700	DK1+000	右	路基	路基	有砟	125	121	4.8	4.8	邕北客专	路基	37	9									1	1.2	N20-02	临路第一排, 4b类区	4b	49.2	48.5	41.5	37.9	70	70	-	-	①③	实测			监测期间昼间邕北客专通过4列8编动车组, 夜间通过1列8编动车组
			DK+700	DK1+000	右	路基	路基	有砟	125	121	4.8	4.8	邕北客专	路基	37	9									3	7.2	N20-03	临路第一排, 4b类区	4b	49.2	48.5	41.5	37.9	70	70	-	-	①③	类比N20-02			
			DK+700	DK1+000	右	路基	路基	有砟	159	155	4.8	4.8	邕北客专	路基	70	9									1	1.2	N20-04	2类区	2	48.8	45.5	45.5	45.1	60	50	-	-	①③	实测			
			DK+700	DK1+000	右	路基	路基	有砟	159	155	4.8	4.8	邕北客专	路基	70	9									3	7.2	N20-05	2类区	2	48.8	45.5	45.5	45.1	60	50	-	-	①③	类比N20-04			
钦南区	N21	张屋沟	DK+790	DK1+050	左	路基	路基	有砟	30	34	0.1	0.1												1	1.2	N21-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/			
			DK+790	DK1+050	左	路基	路基	有砟	58	62	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	127	8.7									1	1.2	N21-02	临路第一排, 4b类区	4b	62.8	56.9	60.3	54.9	70	70	-	-	①②③	实测	距G325国道15m		监测期间昼间邕北客专通过4列8编动车组, 夜间通过1列8编动车组
			DK+790	DK1+050	左	路基	路基	有砟	58	62	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	127	8.7									3	7.2	N21-03	临路第一排, 4b类区	4b	62.8	56.9	60.3	54.9	70	70	-	-	①②③	类比N21-02	距G325国道15m		
			DK+790	DK1+050	左	路基	路基	有砟	82	86	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	151	8.7									1	1.2	N21-04	2类区	2	62.2	55.8	59.1	54.3	60	50	2.2	5.8	①②③	实测	距G325国道40m		
			DK+790	DK1+050	左	路基	路基	有砟	82	86	0.1	0.1	邕北客专	桥梁	151	8.7									3	7.2	N21-05	2类区	2	62.2	55.8	59.1	54.3	60	50	2.2	5.8	①②③	类比N21-04	距G325国道40m		
钦南区	N22	田寮村3	DK1+780	DK2+000	右	路基	路基	有砟	34	30	-0.3	-0.3												1	1.2	N22-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK1+780	DK2+000	右	路基	路基	有砟	61	57	-0.3	-0.3													1	1.2	N22-02	临路第一排, 4b类区	4b	53.6	50.6	50.4	47.7	70	70	-	-	①③	实测			监测期间昼间钦港线2列货车1列鸣笛, 夜间钦港线1列货车鸣笛
			DK1+780	DK2+000	右	路基	路基	有砟	61	57	-0.3	-0.3												3	7.2	N22-03	临路第一排, 4b类区	4b	54.1	51.4	51.6	47.9	70	70	-	-	①③	类比N22-02				
			DK1+780	DK2+000	右	路基	路基	有砟	83	79	-0.3	-0.3												1	1.2	N22-04	2类区	2	53.7	50.9	53.0	48.3	60	50	-	0.9	①③	实测				
			DK1+780	DK2+000	右	路基	路基	有砟	83	79	-0.3	-0.3												3	7.2	N22-05	2类区	2	54.0	50.2	51.9	47.7	60	50	-	0.2	①③	类比N22-04				
钦南区	N23	天润二号	DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	30	34	-7.4	-7.4												1	1.2	N23-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4													1	1.2	N23-02	临路第一排, 4b类区	4b	61.5	59.1	47.2	46.4	70	70	-	-	①③	实测	距子材东大街100m		监测期间昼间钦港线2列货车均鸣笛, 夜间钦港线4列货车2列鸣笛
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4												8	22.2	N23-03	临路第一排, 4b类区	4b	60.9	57.9	52.0	50.1	70	70	-	-	①③	实测	距子材东大街100m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4												16	46.2	N23-04	临路第一排, 4b类区	4b	60.9	57.6	53.0	51.4	70	70	-	-	①③	实测	距子材东大街100m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	41	45	-7.4	-7.4												25	73.2	N23-05	临路第一排, 4b类区	4b	59.8	57.8	51.5	51.4	70	70	-	-	①③	实测	距子材东大街100m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	89	93	-7.4	-7.4												1	1.2	N23-06	2类区	2	50.8	48.1	47.2	39.3	60	50	-	-	①③	实测, 对列流进行修正	距子材东大街172m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	89	93	-7.4	-7.4												8	22.2	N23-07	2类区	2	55.3	52.2	48.1	40.7	60	50	-	2.2	①③	实测, 对列流进行修正	距子材东大街172m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	89	93	-7.4	-7.4												16	46.2	N23-08	2类区	2	55.9	54.4	52.0	43.4	60	50	-	4.4	①③	实测, 对列流进行修正	距子材东大街172m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	路基	有砟	89	93	-7.4	-7.4												25	73.2	N23-09	2类区	2	56.1	53.0	52.3	43.4	60	50	-	3.0	①③	实测, 对列流进行修正	距子材东大街172m			
钦南区	N24	子材东大街南	DK2+170	DK2+380	右	路基	路基	有砟	34	30	-2.2	-2.2												1	1.2	N24-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			监测期间昼间钦港线2列货车1列鸣笛, 夜间钦港线2列货车均鸣笛
			DK2+170	DK2+380	右	路基	路基	有砟	54	50	-2.2	-2.2												1	1.2	N24-02	临路第一排, 4b类区	4b	52.2	52.0	47.1	39.8	70	70	-	-	①③	实测	距子材东大街82m		监测期间昼间钦港线2列货车均鸣笛, 夜间钦港线1列机车头鸣笛	

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
			DK2+170	DK2+380	右	路基	路基	有砟	54	50	-2.2	-2.2								3	7.2	N24-03	临路第一排, 4b类区	4b	52.2	52.0	47.1	39.8	70	70	-	-	①③	类比 N24-02	距子材东大街 82m		
			DK2+170	DK2+380	右	路基	路基	有砟	77	73	-2.2	-2.2								1	1.2	N24-04	2类区	2	61.9	50.5	47.4	38.9	60	50	1.9	0.5	①③	实测	距子材东大街 58m		
			DK2+170	DK2+380	右	路基	路基	有砟	77	73	-2.2	-2.2								4	10.2	N24-05	2类区	2	61.9	50.5	47.4	38.9	60	50	1.9	0.5	①③	类比 N24-04	距子材东大街 58m		
钦南区	N25	高新区实验学校、钦州市高新幼儿园	DK2+240	DK2+480	左	路基	路基	有砟	30	34	-5.5	-5.5								1	1.2	N25-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		
			DK2+240	DK2+480	左	路基	路基	有砟	71	75	-5.5	-5.5								1	1.2	N25-02	2类区	特殊敏感点	51.8	51.9	45.0	47.2	60	50	-	1.9	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车, 夜间钦港线 2 列货车	
			DK2+240	DK2+480	左	路基	路基	有砟	144	148	-5.5	-5.5								1	1.2	N25-03	2类区	特殊敏感点	54.5	50.9	52.7	48.9	60	50	-	0.9	①③	实测			
			DK2+240	DK2+480	左	路基	路基	有砟	144	148	-5.5	-5.5								3	7.2	N25-04	2类区	特殊敏感点	53.4	51.1	46.0	49.1	60	50	-	1.1	①③	实测			
			DK2+240	DK2+480	左	路基	路基	有砟	144	148	-5.5	-5.5								6	16.2	N25-05	2类区	特殊敏感点	54.1	51.5	47.4	49.6	60	50	-	1.5	①③	实测			
钦南区	N26	南珠公馆	DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	30	34	1.5	1.5								1	1.2	N26-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/		
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	65	69	1.5	1.5								1	1.2	N26-02	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	62.9	55.5	70	70	-	-	①②③	实测	距南珠东大街 25m	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛	
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	65	69	1.5	1.5								4	10.2	N26-03	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	62.9	55.5	70	70	-	-	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 25m	鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛	
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	65	69	1.5	1.5								7	19.2	N26-04	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	62.9	55.5	70	70	-	-	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 25m	鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛	
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	70	74	1.5	1.5								1	1.2	N26-05	2类区	2	64.8	61.0	62.9	55.5	60	50	4.8	11.0	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 99m	昼间 20min 车流 16 大车 8 中车 210 小车, 夜间 20min 车流 12 大车 3 中车 80 小车	
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	70	74	1.5	1.5								6	16.2	N26-06	2类区	2	64.8	61.0	62.9	55.5	60	50	4.8	11.0	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 99m		
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	70	74	1.5	1.5								12	34.2	N26-07	2类区	2	64.8	61.0	62.9	55.5	60	50	4.8	11.0	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 99m		
			DK3+200	DK3+330	左	路基	路基	有砟	70	74	1.5	1.5								17	49.2	N26-08	2类区	2	64.8	61.0	62.9	55.5	60	50	4.8	11.0	①②③	类比 N26-02	距南珠东大街 99m		
钦南区	N27	金海湾东大街北	DK4+500	DK4+700	右	路基	路基	有砟	38	30	10.1	10.1								1	1.2	N27-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛
			DK4+500	DK4+700	右	路基	路基	有砟	146	138	10.1	10.1								1	1.2	N27-02	2类区	2	53.3	56.9	49.9	54.0	60	50	-	6.9	①②③	实测	距金海湾东大街 42m	鸣笛, 金海湾东大街昼间 20min 车流 42 大车 8 中车 288 小车, 夜间 20min 车流 52 大车 8 中车 232 小车	
			DK4+500	DK4+700	右	路基	路基	有砟	146	138	10.1	10.1								3	7.2	N27-03	2类区	2	53.3	56.9	49.9	54.0	60	50	-	6.9	①②③	类比 N27-02	距金海湾东大街 42m		
钦南区	N28	桥坪村	DK6+650	DK6+750	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.7	-1.7								1	1.2	N28-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 1 列货车鸣笛偶尔鸣叫, 夜间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛
			DK6+650	DK6+750	右	路基	路基	有砟	89	84	-1.7	-1.7								1	1.2	N28-02	2类区	2	52.7	46.3	47.5	38.3	60	50	-	-	①③	实测			
			DK6+650	DK6+750	右	路基	路基	有砟	89	84	-1.7	-1.7								3	7.2	N28-03	2类区	2	52.7	46.3	47.5	38.3	60	50	-	-	①③	类比 N28-02			
钦南区	N29	新民江	DK7+120	DK7+160	右	路基	路基	有砟	35	30	1.9	1.8								1	1.2	N29-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车 1

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
			DK7+120	DK7+160	右	路基	路基	有砟	177	172	1.9	1.8								1	1.2	N29-02	2 类区	2	56.4	54.9	47.6	39.4	60	50	-	4.9	①③	实测		列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛	
			DK7+120	DK7+160	右	路基	路基	有砟	177	172	1.9	1.8								3	7.2	N29-03	2 类区	2	56.4	54.9	47.6	39.4	60	50	-	4.9	①③	类比 N29-02			
钦南区	N30	八角坪	DK7+945	DK7+970	右	路基	路基	有砟	35	30	1.5	1.5								1	1.2	N30-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		类比 N29
			DK7+945	DK7+970	右	路基	路基	有砟	125	120	1.5	1.5								1	1.2	N30-02	2 类区	2	56.4	54.9	47.6	39.4	60	50	-	4.9	①③	类比 N29-02			
钦南区	N31	山口村	DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	36	23	-0.1	-0.1								1	1.2	N31-01	临路第一排, 4b 类区	4b	55.8	56.2	47.4	54.1	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛、1 列检修车鸣笛	
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	36	23	-0.1	-0.1								3	7.2	N31-02	临路第一排, 4b 类区	4b	58.2	57.9	49.3	54.1	70	70	-	-	①③	实测			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	43	30	-0.1	-0.1								1	1.2	N31-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	44	31	0.3	0.3								1	1.2	N31-04	临路第一排, 4b 类区	4b	55.8	56.2	47.4	54.1	70	70	-	-	①③	类比 N31-01			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	44	31	0.3	0.3								3	7.2	N31-05	临路第一排, 4b 类区	4b	58.2	57.9	49.3	54.1	70	70	-	-	①③	类比 N31-02			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	85	72	-0.1	-0.1								1	1.2	N31-06	2 类区	2	56.3	58.1	46.7	54.3	60	50	-	8.1	①③	实测			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	路基	有砟	85	72	-0.1	-0.1								3	7.2	N31-07	2 类区	2	55.4	60.8	47.7	56.9	60	50	-	10.8	①③	实测			
			DK10+100	DK10+400	左	路基	路基	有砟	95	107	-0.1	-0.1								1	1.2	N31-08	2 类区	2	60.4	54.0	56.4	51.7	60	50	0.4	4.0	①③	实测			
			DK10+100	DK10+400	左	路基	路基	有砟	95	107	-0.1	-0.1								3	7.2	N31-09	2 类区	2	64.6	54.4	57.9	51.9	60	50	4.6	4.4	①③	实测			
钦南区	N32	海棠村 1	DK10+750	DK10+800	左	路基	路基	有砟	30	42	-1.9	-1.9								1	1.2	N32-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			类比 N33
			DK10+750	DK10+800	左	路基	路基	有砟	123	135	-1.9	-1.9								1	1.2	N32-02	2 类区	2	53.1	51.6	47.4	41.1	60	50	-	1.6	①③	类比 N33-04			
			DK10+750	DK10+800	左	路基	路基	有砟	123	135	-1.9	-1.9								3	7.2	N32-03	2 类区	2	53.1	51.6	47.4	41.1	60	50	-	1.6	①③	类比 N33-04			
钦南区	N33	海棠村 2	DK10+940	DK11+260	右	路基	路基	有砟	42	30	7.8	7.8								1	1.2	N33-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车无鸣笛	
			DK10+940	DK11+260	右	路基	路基	有砟	76	64	7.8	7.8								1	1.2	N33-02	临路第一排, 4b 类区	4b	57.5	60.1	48.9	44.7	70	70	-	-	①③	实测			
			DK10+940	DK11+260	右	路基	路基	有砟	76	64	7.8	7.8								3	7.2	N33-03	临路第一排, 4b 类区	4b	57.5	60.1	48.9	44.7	70	70	-	-	①③	类比 N33-02			
			DK10+940	DK11+260	右	路基	路基	有砟	147	135	7.8	7.8								1	1.2	N33-04	2 类区	2	53.1	51.6	47.4	41.1	60	50	-	1.6	①③	实测			
			DK10+940	DK11+260	右	路基	路基	有砟	147	135	7.8	7.8								3	7.2	N33-05	2 类区	2	53.1	51.6	47.4	41.1	60	50	-	1.6	①③	类比 N33-04			
钦南区	N34	海棠村 3	DK11+120	DK11+300	左	路基	路基	有砟	30	42	0.3	0.3								1	1.2	N34-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 3 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车无鸣笛	
			DK11+120	DK11+300	左	路基	路基	有砟	63	75	0.3	0.3								1	1.2	N34-02	2 类区	2	59.9	58.6	46.4	45.5	60	50	-	8.6	①③	类比 N33-02			
			DK11+120	DK11+300	左	路基	路基	有砟	63	75	0.3	0.3								3	7.2	N34-03	2 类区	2	61.5	58.9	51.0	48.9	60	50	1.5	8.9	①③	类比 N33-02			
			DK11+120	DK11+300	左	路基	路基	有砟	76	88	0.3	0.3								1	1.2	N34-04	2 类区	2	54.7	54.2	53.9	53.1	60	50	-	4.2	①③	类比 N33-04			
			DK11+120	DK11+300	左	路基	路基	有砟	76	88	0.3	0.3								3	7.2	N34-05	2 类区	2	55.0	54.8	53.9	53.2	60	50	-	4.8	①③	类比 N33-04			
钦南区	N35	水流洞 1	DK12+050	DK12+300	右	路基	路基	有砟	37	27	-5.3	-5.3								1	1.2	N35-01	临路第一排, 4b 类区	4b	64.1	56.0	45.1	43.6	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 3 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车无鸣笛	
			DK12+050	DK12+300	右	路基	路基	有砟	37	27	-5.3	-5.3								3	7.2	N35-02	临路第一排, 4b 类区	4b	64.1	56.0	45.1	43.6	70	70	-	-	①③	类比 N35-01			
			DK12+050	DK12+300	右	路基	路基	有砟	40	30	-5.3	-5.3								1	1.2	N35-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK12+050	DK12+300	右	路基	路基	有砟	110	100	-5.3	-5.3								1	1.2	N35-04	2 类区	2	61.3	46.8	43.9	42.8	60	50	1.3	-	①③	实测			
			DK12+050	DK12+300	右	路基	路基	有砟	110	100	-5.3	-5.3								3	7.2	N35-05	2 类区	2	61.3	46.8	43.9	42.8	60	50	1.3	-	①③	类比 N35-04			

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量	
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
钦南区	N36	水流洞 2	DK12+515	DK12+550	左	路基	路基	有砟	30	46	10.1	10.1								1	1.2	N36-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		类比 N35
			DK12+515	DK12+550	左	路基	路基	有砟	45	61	10.1	10.1								1	1.2	N36-02	临路第一排, 4b 类区	4b	64.1	56.0	45.1	43.6	70	70	-	-	①③	类比 N35-01		类比 N35		
钦南区	N37	白石岭 1	DK13+240	DK13+330	左	路基	路基	有砟	21	27	3.2	3.2								1	1.2	N37-01	临路第一排, 4b 类区	4b	56.7	52.1	56.5	49.4	70	70	-	-	①③	类比 N38-02		类比 N38		
			DK13+240	DK13+330	左	路基	路基	有砟	21	27	3.2	3.2								3	7.2	N37-02	临路第一排, 4b 类区	4b	56.9	53.1	56.7	51.9	70	70	-	-	①③	类比 N38-03		类比 N38		
			DK13+240	DK13+330	左	路基	路基	有砟	30	36	3.2	3.2								1	1.2	N37-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		类比 N38	
			DK13+240	DK13+330	左	路基	路基	有砟	44	50	3.2	3.2								1	1.2	N37-04	临路第一排, 4b 类区	4b	55.9	51.4	55.0	48.1	70	70	-	-	①③	类比 N38-04		类比 N38		
			DK13+240	DK13+330	左	路基	路基	有砟	44	50	3.2	3.2								3	7.2	N37-05	临路第一排, 4b 类区	4b	56.8	53.3	56.1	48.8	70	70	-	-	①③	类比 N38-05		类比 N38		
钦南区	N38	白石岭 2	DK13+480	DK13+600	右	路基	路基	有砟	35	30	-2.9	-2.9								1	1.2	N38-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛	
			DK13+480	DK13+600	右	路基	路基	有砟	60	55	-2.9	-2.9								1	1.2	N38-02	临路第一排, 4b 类区	4b	56.7	52.1	56.5	49.4	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛		
			DK13+480	DK13+600	右	路基	路基	有砟	60	55	-2.9	-2.9								3	7.2	N38-03	临路第一排, 4b 类区	4b	56.9	53.1	56.7	51.9	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛		
			DK13+480	DK13+600	右	路基	路基	有砟	167	162	-2.9	-2.9								1	1.2	N38-04	2 类区	2	55.9	51.4	55.0	48.1	60	50	-	1.4	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛		
			DK13+480	DK13+600	右	路基	路基	有砟	167	162	-2.9	-2.9								3	7.2	N38-05	2 类区	2	56.8	53.3	56.1	48.8	60	50	-	3.3	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车 1 列鸣笛		
钦南区	N39	沙坡村养殖户	DK13+940	DK13+970	右	路基	路基	有砟	34	29	2.2	2.2								1	1.2	N39-01	临路第一排, 4b 类区	4b	56.7	52.1	56.5	49.4	70	70	-	-	①③	类比 N38-02		类比 N38		
			DK13+940	DK13+970	右	路基	路基	有砟	35	30	2.2	2.2								1	1.2	N39-02	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20 车流 124 大车 12 中车 125 小车, 夜间 20min 车流 88 大 10 中车 12 小车		
钦南区	N40	沙坡村	DK14+000	DK14+530	左	路基	路基	有砟	30	35	-2.5	-2.5								1	1.2	N40-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20 车流 124 大车 12 中车 125 小车, 夜间 20min 车流 88 大 10 中车 12 小车		
			DK14+000	DK14+530	左	路基	路基	有砟	86	91	-2.5	-2.5								1	1.2	N40-02	4a 类区	4a	67.8	65.0	64.6	61.4	70	55	-	10.0	①②③	实测	距 S347 省道 18m	监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20 车流 124 大车 12 中车 125 小车, 夜间 20min 车流 88 大 10 中车 12 小车		
			DK14+000	DK14+530	左	路基	路基	有砟	86	91	-2.5	-2.5								3	7.2	N40-03	4a 类区	4a	67.8	65.0	64.6	61.4	70	55	-	10.0	①②③	类比 N40-02	距 S347 省道 18m	监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20 车流 124 大车 12 中车 125 小车, 夜间 20min 车流 88 大 10 中车 12 小车		
			DK14+000	DK14+530	左	路基	路基	有砟	86	91	-2.5	-2.5								5	13.2	N40-04	4a 类区	4a	67.8	65.0	64.6	61.4	70	55	-	10.0	①②③	类比 N40-02	距 S347 省道 18m	监测期间昼间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20 车流 124 大车 12 中车 125 小车, 夜间 20min 车流 88 大 10 中车 12 小车		
钦南区	N41	果子冲	DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	32	27	1.1	1.1								1	1.2	N41-01	临路第一排, 4b 类区	4b	63.4	56.6	57.8	47.4	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	32	27	1.1	1.1								4	10.2	N41-02	临路第一排, 4b 类区	4b	63.4	56.6	57.8	47.4	70	70	-	-	①③	类比 N41-01		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	35	30	1.1	1.1								1	1.2	N41-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	36	31	2.0	2.0								1	1.2	N41-04	临路第一排, 4b 类区	4b	63.4	56.6	57.8	47.4	70	70	-	-	①③	类比 N41-01		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	36	31	2.0	2.0								4	10.2	N41-05	临路第一排, 4b 类区	4b	63.4	56.6	57.8	47.4	70	70	-	-	①③	类比 N41-01		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	85	80	1.1	1.1								1	1.2	N41-06	2 类区	2	58.0	59.3	53.0	42.6	60	50	-	9.3	①③	实测		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
			DK14+600	DK14+800	右	路基	路基	有砟	85	80	1.1	1.1								3	7.2	N41-07	2 类区	2	58.0	59.3	53.0	42.6	60	50	-	9.3	①③	类比 N41-04		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛		
钦南区	N42	葵子村 1	DK15+300	DK15+800	左	路基	路基	有砟	30	35	-4.2	-4.2								1	1.2	N42-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 168 大车 8 中车 88 小车, 夜间 20min 车流 160 大车 12 中车 80 小车		
			DK15+300	DK15+800	左	路基	路基	有砟	35	40	-4.2	-4.2								1	1.2	N42-02	临路第一排, 4b 类区	4b	69.8	57.6	69.6	55.4	70	70	-	-	①②③	实测	距 S347 省道 34m	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 168 大车 8 中车 88 小车, 夜间 20min 车流 160 大车 12 中车 80 小车		
			DK15+300	DK15+800	左	路基	路基	有砟	35	40	-4.2	-4.2								3	7.2	N42-03	临路第一排, 4b 类区	4b	70.3	60.7	70.0	59.4	70	70	0.3	-	①②③	实测	距 S347 省道 34m	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 168 大车 8 中车 88 小车, 夜间 20min 车流 160 大车 12 中车 80 小车		
			DK15+300	DK15+800	左	路基	路基	有砟	94	99	-4.2	-4.2								1	1.2	N42-04	4a 类区	4a	69.8	57.6	69.6	55.4	70	55	-	2.6	①②③	类比 N42-02	距 S347 省道 20m	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 168 大车 8 中车 88 小车, 夜间 20min 车流 160 大车 12 中车 80 小车		
			DK15+300	DK15+800	左	路基	路基	有砟	94	99	-4.2	-4.2								3	7.2	N42-05	4a 类区	4a	70.3	60.7	70.0	59.4	70	55	0.3	5.7	①②③	类比 N42-03	距 S347 省道 20m	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 168 大车 8 中车 88 小车, 夜间 20min 车流 160 大车 12 中车 80 小车		

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量	
						左线	右线		左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
钦南区	N43	葵子门诊	DK15+566	DK15+600	左	路基	路基	有砟	30	35	-3.6	-3.6									1	1.2	N43-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	类比 N42
			DK15+566	DK15+600	左	路基	路基	有砟	95	100	-3.6	-3.6									1	1.2	N43-02	2 类区	特殊敏感点	69.8	57.6	69.6	55.4	60	50	9.8	7.6	①②③	类比 N42-02	距 S347 省道 19m		
			DK15+566	DK15+600	左	路基	路基	有砟	95	100	-3.6	-3.6									3	7.2	N43-03	2 类区	特殊敏感点	70.3	60.7	70.0	59.4	60	50	10.3	10.7	①②③	类比 N42-03	距 S347 省道 19m		
钦南区	N44	葵子村 2	DK16+100	DK16+200	右	路基	路基	有砟	35	30	2.0	2.0									1	1.2	N44-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦港线 3 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 3 列货车均鸣笛, 扬帆大道昼间 20min 车流 12 大车 6 中车 260 小车, 夜间 20min 车流 14 大车 270 小车
			DK16+100	DK16+200	右	路基	路基	有砟	149	144	2.0	2.0									1	1.2	N44-02	4a 类区	4a	55.7	56.7	54.6	54.8	70	55	-	1.7	①②③	实测	距扬帆南大道 27m		
			DK16+100	DK16+200	右	路基	路基	有砟	149	144	2.0	2.0									3	7.2	N44-03	4a 类区	4a	55.7	56.7	54.6	54.8	70	55	-	1.7	①②③	类比 N44-02	距扬帆南大道 27m		
钦南区	N45	中间窑	DK16+930	DK16+985	右	路基	路基	有砟	35	30	-2.5	-2.5									1	1.2	N45-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	类比 N46
			DK16+930	DK16+985	右	路基	路基	有砟	135	130	-2.5	-2.5									1	1.2	N45-02	2 类区	2	56.3	54.5	54.7	53.3	60	50	-	4.5	①③	类比 N46-02	距扬帆南大道 41m		
钦南区	N46	红花处	DK17+430	DK17+615	右	路基	路基	有砟	35	30	-5.0	-5.0									1	1.2	N46-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦港线 2 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车无鸣笛, 扬帆大道昼间 20min 车流 156 大车 12 中车 84 小车, 夜间 20min 车流 152 大车 8 中车 72 小车
			DK17+430	DK17+615	右	路基	路基	有砟	145	140	-5.0	-5.0									1	1.2	N46-02	4a 类区	4a	56.3	54.5	54.7	53.3	70	55	-	-	①②③	实测	距扬帆南大道 30m		
			DK17+430	DK17+615	右	路基	路基	有砟	170	165	-5.0	-5.0									1	1.2	N46-03	2 类区	2	52.6	49.8	50.8	48.6	60	50	-	-	①②③	实测	距扬帆南大道 55m		
			DK17+430	DK17+615	右	路基	路基	有砟	170	165	-5.0	-5.0									3	7.2	N46-04	2 类区	2	52.5	51.6	51.7	50.6	60	50	-	1.6	①②③	实测	距扬帆南大道 55m		
钦南区	N47	塘鹅港	DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	23	28	1.1	1.1									1	1.2	N47-01	临路第一排, 4b 类区	4b	57.1	51.5	43.0	42.0	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车均鸣笛, 监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车均鸣笛	
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	23	28	1.1	1.1									3	7.2	N47-02	临路第一排, 4b 类区	4b	57.4	52.3	43.7	43.2	70	70	-	-	①③	实测			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	30	35	1.1	1.1									1	1.2	N47-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	31	36	-1.0	-1.0									1	1.2	N47-04	临路第一排, 4b 类区	4b	57.1	51.5	43.0	42.0	70	70	-	-	①③	实测			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	31	36	-1.0	-1.0									3	7.2	N47-05	临路第一排, 4b 类区	4b	57.4	52.3	43.7	43.2	70	70	-	-	①③	实测			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	72	77	1.1	1.1									1	1.2	N47-06	2 类区	2	49.9	51.3	48.5	47.6	60	50	-	1.3	①③	实测			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	72	77	1.1	1.1									3	7.2	N47-07	2 类区	2	51.2	51.8	50.4	48.8	60	50	-	1.8	①③	实测			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	路基	有砟	71	76	1.1	1.1									5	13.2	N48-08	2 类区	2	56.2	58.4	52.1	50.8	60	50	-	8.4	①③	类比 N48-5			
钦南区	N48	宁屋村	DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	29	34	6.4	6.4									1	1.2	N48-01	临路第一排, 4b 类区	4b	55.2	60.3	45.4	46.7	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车均鸣笛	
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	29	34	6.4	6.4									3	7.2	N48-02	临路第一排, 4b 类区	4b	56.2	59.4	46.7	45.7	70	70	-	-	①③	实测			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	30	35	6.4	6.4									1	1.2	N48-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	31	36	6.9	6.9									1	1.2	N48-04	临路第一排, 4b 类区	4b	55.2	60.3	45.4	46.7	70	70	-	-	①③	实测			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	31	36	6.9	6.9									3	7.2	N48-05	临路第一排, 4b 类区	4b	56.2	59.4	46.7	45.7	70	70	-	-	①③	实测			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	71	76	6.4	6.4									1	1.2	N48-06	2 类区	2	56.0	58.0	50.9	50.7	60	50	-	8.0	①③	实测			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	71	76	6.4	6.4									3	7.2	N48-07	2 类区	2	56.2	58.4	52.1	50.8	60	50	-	8.4	①③	实测			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	路基	有砟	71	76	6.4	6.4									5	13.2	N48-08	2 类区	2	56.2	58.4	52.1	50.8	60	50	-	8.4	①③	类比 N48-5			

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		轨道形式	测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线		左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	昼间	夜间						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间						
钦南区	N49	茂盛小区散户	DK20+700	DK20+920	右	路基	路基	有砟	35	30	6.9	6.9							1	1.2	N49-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车 1 列鸣笛	
			DK20+700	DK20+920	右	路基	路基	有砟	84	79	6.9	6.9							1	1.2	N49-02	2 类区	2	60.2	49.6	54.8	40.4	60	50	0.2	-	①③	实测	距 G228 国道 128m			
			DK20+700	DK20+920	右	路基	路基	有砟	84	79	6.9	6.9							4	10.2	N49-03	2 类区	2	60.2	49.6	54.8	40.4	60	50	0.2	-	①③	类比 N49-02	距 G228 国道 128m			
钦南区	N50	茂盛小区	DK21+000	DK21+400	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.0	-1.0							1	1.2	N50-01	临路第一排, 4b 类区	4b	49.1	52.4	40.6	40.3	70	70	-	-	①③	实测			监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车鸣笛	
			DK21+000	DK21+400	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.0	-1.0							3	7.2	N50-02	临路第一排, 4b 类区	4b	50.9	52.7	42.8	40.0	70	70	-	-	①③	实测				
			DK21+000	DK21+400	右	路基	路基	有砟	35	30	-1.0	-1.0							1	1.2	N50-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/			
			DK21+000	DK21+400	右	路基	路基	有砟	155	150	-1.0	-1.0							1	1.2	N50-04	2 类区	2	51.9	52.1	46.3	45.8	60	50	-	2.1	①③	实测				
			DK21+000	DK21+400	右	路基	路基	有砟	155	150	-1.0	-1.0							4	10.2	N50-05	2 类区	2	53.0	52.4	46.4	46.0	60	50	-	2.4	①③	类比 N50-04				
钦南区	N51	茂盛小区养殖户	DK21+630	DK21+800	右	路基	路基	有砟	34	30	6.9	6.9							1	1.2	N51-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 2 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车 1 列检修车, 鸣笛	
			DK21+630	DK21+800	右	路基	路基	有砟	42	38	6.9	6.9							1	1.2	N51-02	临路第一排, 4b 类区	4b	54.4	56.5	48.2	36.0	70	70	-	-	①③	实测				
			DK21+630	DK21+800	右	路基	路基	有砟	42	38	6.9	6.9							3	7.2	N51-03	临路第一排, 4b 类区	4b	54.4	56.5	48.2	36.0	70	70	-	-	①③	类比 N51-02				
钦南区	N52	散户	DK22+080	DK22+100	左	路基	路基	有砟	30	35									1	1.2	N52-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 3 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车无鸣笛	
			DK22+080	DK22+100	左	路基	路基	有砟	105	110									1	1.2	N52-02	2 类区	2	58.0	57.5	58.0	56.9	60	50	-	7.5	①③	实测				
钦南区	N53	S347 沿街散户	DK22+465	DK22+630	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	30	42	11.4	11.4							1	1.2	N53-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/	/	监测期间昼间钦港线 3 列货车 2 列鸣笛, 夜间钦港线 2 列货车无鸣笛, S347 省道昼间 20min 车流 20 大车 12 中车 44 小车, 夜间 20min 16 大车 4 中车 32 小车	
			DK22+465	DK22+630	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	36	48	11.4	11.4							1	1.2	N53-02	临路第一排, 4b 类区	4b	57.6	53.0	56.0	50.2	70	70	-	-	①②③	实测	距 S347 省道 34m			
			DK22+465	DK22+630	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	106	94	11.4	11.4							1	1.2	N53-03	4a 类区	4a	55.3	51.4	53.7	50.8	70	55	-	-	①②③	实测	距 S347 省道 30m			
钦南区	N54	新港村	DK25+260	DK25+510	左	路基	路基	有砟	30	41	-7.5	-7.5							1	1.2	N54-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 3 列货车 2 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛	
			DK25+260	DK25+510	左	路基	路基	有砟	89	79	-7.5	-7.5							1	1.2	N54-02	2 类区	2	56.0	53.9	47.2	46.5	60	50	-	3.9	①③	实测				
			DK25+260	DK25+510	左	路基	路基	有砟	143	153	-7.5	-7.5							1	1.2	N54-03	2 类区	2	57.9	50.6	46.9	46.3	60	50	-	0.6	①③	实测				
			DK25+260	DK25+510	左	路基	路基	有砟	143	153	-7.5	-7.5							3	7.2	N54-04	2 类区	2	55.9	50.6	47.9	46.5	60	50	-	0.6	①③	实测				
钦南区	N55	依儿墩	QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	30	44	10.3	10.3							1	1.2	N55-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 1 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车均鸣笛	
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	39	53	10.3	10.3							1	1.2	N55-02	临路第一排, 4b 类区	4b	58.7	58.9	49.3	37.2	70	70	-	-	①③	实测				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	39	53	10.3	10.3							3	7.2	N55-03	临路第一排, 4b 类区	4b	58.7	58.9	49.3	37.2	70	70	-	-	①③	类比 N55-02				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	74	88	10.3	10.3							1	1.2	N55-04	2 类区	2	53.8	53.1	50.9	41.1	60	50	-	3.1	①③	实测				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	74	88	10.3	10.3							3	7.2	N55-05	2 类区	2	53.8	53.1	50.9	41.1	60	50	-	3.1	①③	类比 N55-04				

表 6.1-3 声环境现状监测结果

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式		测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面距保护目标地面高度(m)		既有铁路				相关工程				测点楼层	测点距地面高度	测点编号	测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		背景值 Leq(dBA)		现状标准值 Leq(dBA)		现状超标量 Leq(dBA)		现状声源	监测说明	与公路位置关系	主要车流量
						左线	右线	左线	右线	左线	右线	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m	名称	线路形式	距铁路外轨中心线距离/m	轨面高度/m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
						轨道形式		有砟		有砟																										
钦南区	N56	松柏港	QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	桥梁	有砟	35	30	7.1	7.1							1	1.2	N56-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/	/	监测期间昼间钦港线 3 列货车 1 列鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛
			QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	桥梁	有砟	197	192	7.1	7.1							1	1.2	N56-02	2 类区	2	56.5	50.0	51.9	47.7	60	50	-	-	①③	实测	距松柏港大街 55m		
			QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	桥梁	有砟	197	192	7.1	7.1							3	7.2	N56-03	2 类区	2	57.0	50.2	52.9	47.5	60	50	-	0.2	①③	实测	距松柏港大街 55m		
钦南区	N57	大垌口村	QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	桥梁	有砟	44	30	14.0	14.0							1	1.2	N57-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 1 列货车均鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车均鸣笛
			QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	桥梁	有砟	153	139	14.0	14.0							1	1.2	N57-02	2 类区	2	52.3	48.6	45.8	48.3	60	50	-	-	①③	实测			
			QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	桥梁	有砟	153	139	14.0	14.0							3	7.2	N57-03	2 类区	2	50.4	49.4	49.0	45.0	60	50	-	-	①③	实测			
钦南区	N58	蚝蛸墩 1	QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	31	19	10.6	10.6							1	1.2	N58-01	临路第一排, 4b 类区	4b	61.6	56.8	56.9	54.2	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛, 六钦高速公路连接线昼间 20 车流 72 大车 56 中车 128 小车, 夜间 20min 车流 96 大车 48 中车 112 小车	
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	31	19	10.6	10.6							3	7.2	N58-02	临路第一排, 4b 类区	4b	62.1	58.3	57.0	55.5	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	42	30	10.6	10.6							1	1.2	N58-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	43	31	3.1	3.1							1	1.2	N58-04	临路第一排, 4b 类区	4b	61.6	56.8	56.9	54.2	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	43	31	3.1	3.1							3	7.2	N58-05	临路第一排, 4b 类区	4b	62.1	58.3	57.0	55.5	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	85	73	10.6	10.6							1	1.2	N58-06	2 类区	2	55.3	50.9	53.5	49.2	60	50	-	0.9	①③	实测			
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	桥梁	有砟	85	73	10.6	10.6							3	7.2	N58-07	2 类区	2	56.3	50.6	54.1	50.1	60	50	-	0.6	①③	实测			
钦港自贸区	N59	蚝蛸墩 2	QGDK8+510	QGDK8+755	右	桥梁	桥梁	有砟	41	30	9.7	9.7							1	1.2	N59-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		监测期间昼间钦港线 2 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛, 六钦高速公路连接线昼间 20 车流 72 大车 56 中车 128 小车, 夜间 20min 车流 96 大车 48 中车 112 小车
			QGDK8+510	QGDK8+755	右	桥梁	桥梁	有砟	42	31	9.7	9.7							1	1.2	N59-02	临路第一排, 4b 类区	4b	55.1	59.6	54.9	54.3	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK8+510	QGDK8+755	右	桥梁	桥梁	有砟	42	31	9.7	9.7							3	7.2	N59-03	临路第一排, 4b 类区	4b	55.2	58.6	55.0	54.1	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK8+510	QGDK8+755	右	桥梁	桥梁	有砟	85	74	9.7	9.7							1	1.2	N59-04	2 类区	2	56.5	56.5	55.8	52.8	60	50	-	6.5	①③	实测			
			QGDK8+510	QGDK8+755	右	桥梁	桥梁	有砟	85	74	9.7	9.7							3	7.2	N59-05	2 类区	2	54.6	57.4	53.0	53.4	60	50	-	7.4	①③	实测			
钦港自贸区	N60	鸡墩头村 1	QGDK9+600	QGDK10+100	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	33	21	-2.1	-2.1							1	1.2	N60-01	临路第一排, 4b 类区	4b	59.2	56.3	57.5	53.2	70	70	-	-	①③	实测		监测期间昼间钦港线 1 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛, 六钦高速公路连接线昼间 20 车流 116 大车 12 中车 132 小车, 夜间 20min 车流 72 大车 48 小车	
			QGDK9+600	QGDK10+100	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	33	21	-2.1	-2.1							3	7.2	N60-02	临路第一排, 4b 类区	4b	61.1	56.7	60.8	53.4	70	70	-	-	①③	实测			
			QGDK9+600	QGDK10+100	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	43	30	-2.1	-2.1							1	1.2	N60-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①③	/		
			QGDK9+600	QGDK10+100	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	98	85	-2.1	-2.1							1	1.2	N60-04	2 类区	2	53.7	50.2	47.5	45.1	60	50	-	0.2	①③	实测			
			QGDK9+600	QGDK10+100	右	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	98	85	-2.1	-2.1							3	7.2	N60-05	2 类区	2	50.2	51.3	48.3	45.5	60	50	-	1.3	①③	实测			
钦港自贸区	N61	鸡墩头村 2	QGDK9+800	QGDK10+700	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	30	45	3.1	3.1							1	1.2	N61-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	①②③	/		监测期间昼间钦港线 1 列货车无鸣笛, 夜间钦港线 1 列货车无鸣笛, 六钦高速公路连接线昼间 20 车流 116 大车 12 中车 132 小车, 夜间 20min 车流 72 大车 48 小车
			QGDK9+800	QGDK10+700	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	73	88	3.1	3.1							1	1.2	N61-02	4a 类区	4a	67.0	67.7	66.7	66.8	70	55	-	12.7	①②③	实测			
			QGDK9+800	QGDK10+700	左	路基/桥梁	路基/桥梁	有砟	73	88	3.1	3.1							3	7.2	N61-03	4a 类区	4a	70.5	69.8	70.3	69.4	70	55	0.5	14.8	①②③	实测			
钦港自贸区	N62	鸡墩头村	QGDK10+920	QGDK11+200	右	桥梁	桥梁	有砟	27	12	13.0	13.0							1	1.2	N62-01	临路第一排, 4b 类区	4b	62.4	56.1	58.7	55.0	70	70	-	-	①③	实测	距 G228 国道	监测期间昼间钦港线 2 列货车无	

由监测结果可知：

1、既有铁路外轨中心线 30m 处

邕北客专外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 53.4dB(A)、48.1dB(A)，1 处测点均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准要求。

钦北线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 54.6dB(A)、57.2dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

钦港线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 56.0~59.5dB(A)、51.3~59.5dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

表 6.1-4 既有铁路边界噪声排放现状监测表

序号	名称	线路形式	措施	监测期间车流		监测值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	邕北客专	路基 轨面 9.6 米	无措施	6 列 8 编组动车	1 列 16 编组动车	53.4	48.1	达标
2	钦北线	路基 轨面 3 米	无措施	1 列货车无鸣笛	2 列货车无鸣笛	54.6	57.2	达标
3	钦港线	桥梁 轨面 14 米	无措施	1 列货车无鸣笛	1 列货车无鸣笛	59.5	53.2	达标
4	钦港线	路基 轨面 0 米	无措施	2 列货车 1 列鸣笛	1 列货车无鸣笛，1 列机车头鸣笛	59.5	58.2	达标
5	钦港线	路基 轨面 1 米	无措施	2 列货车 2 列鸣笛	1 列货车 1 列鸣笛	56.9	51.3	达标
6	钦港线	路基 轨面 6 米	无措施	3 列货车 2 列鸣笛	2 列货车 2 列鸣笛	56.0	59.5	达标

2、新建双线段（马皇站至钦州东站）

(1) 居民住宅

4b 类区内共 19 处监测点（涉及 6 处敏感点），其中 N2 位于南防线 4b 类区，执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中表 1 昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值，昼、夜间噪声等效声级分别为 59.0dB(A)、60.1dB(A)，昼、夜均达标；其余 17 处监测点（涉及 5 处敏感点）执行《声环境质量标准》（GB3096-20

08) 中 4b 类区昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准限值要求, 昼、夜间噪声等效声级分别为 53.0~62.4dB(A)、50.1~57.0dB(A), 昼夜间均达标。

2 类区内共 41 处监测点 (涉及 14 处敏感点), 昼、夜间噪声等效声级分别为 44.0~63.5dB(A)、41.9~56.1dB(A), 昼间 8 处监测点 (涉及 3 处敏感点) 超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 0.2~3.5dB(A), 夜间 32 处监测点 (涉及 12 处敏感点) 超过 2 类区夜间 50dB(A) 限值 0.6~6.1dB(A)。超标原因为既有邕北客专、钦北线铁路噪声及 G325 等道路噪声共同影响。

(2) 特殊敏感点

特殊敏感点共涉及 4 处监测点 (涉及 2 处敏感点), 昼间噪声等效声级为 56.8~61.6dB(A), 昼间 2 处监测点 (涉及 1 处敏感点翰林尊府幼儿园) 超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 1.6dB(A), 超标原因为邕北客专和 G325 公路道路交通噪声共同影响; 夜间均无住宿, 不对标。

3、增建二线段 (钦州东站至钦州港东站)

钦港线增建二线段共涉及 46 处敏感目标, 监测结果如下:

(1) 居民住宅

4b 类区内共 66 处监测点 (涉及 27 处敏感点), 昼、夜间噪声等效声级分别为 49.1~70.3dB(A)、48.1~61.0dB(A), 昼间 1 处监测点 (涉及 1 处敏感点) 超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4b 类区昼间 70dB(A) 限值 0.3dB(A), 夜间 8 处监测点 (涉及 5 处敏感点) 超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4b 类区夜间 60dB(A) 限值 0.1~1.0dB(A)。昼间超标主要原因为葵子村受既有 S347 (钦州港进港公路) 道路交通噪声影响超标。

4a 类区内共 11 处测点 (涉及 6 处敏感点), 昼、夜噪声等效声级分别为 55.3~70.5dB(A)、51.4~69.8dB(A), 昼间 2 处监测点 (涉及 2 处敏感点) 超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区昼间 70dB(A) 限值 0.3~0.5dB(A), 9 处监测点 (涉及 4 处敏感点) 超过 4a 类区夜间 55dB(A) 限值 1.7~14.8dB(A), 超标原因为受既有钦港线铁路噪声、既有 S347 省道、扬帆南大道、六钦高速连接线等道路噪声共同影响, 现状超标。

2 类区内共 77 处测点 (涉及 35 处敏感点), 昼、夜噪声等效声级分别为 48.8~64.8dB(A)、45.5~61.0dB(A), 昼间 17 处监测点 (涉及 8 处敏感点) 超出《声环境质量

标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A)限值 0.2~4.8dB(A)，60 处监测点（涉及 28 处敏感点）超过 2 类区夜间 50dB(A)限值 0.2~11.0dB(A)，超标主要原因为受既有钦港线铁路噪声影响，12 处测点 7 处敏感点同时受公路、既有钦港铁路噪声影响，现状超标。

（2）特殊敏感点

特殊敏感点共涉及 8 处监测点（涉及 3 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 51.8~70.3dB(A)、50.9~60.7dB(A)，昼间 2 处监测点（涉及 1 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 9.8~10.3dB(A)，夜间 6 处监测点（涉及 2 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区夜间 50dB(A) 限值 0.9~10.7dB(A)，超标主要原因为 N43 葵子门诊受钦州港进港公路道路噪声影响，现状超标。

表 6.1-5 主要现状监测结果统计表

单位: dB(A)

线别	功能区划	测点数量	敏感点数量	标准值(dBA)		现状值 Leq(dBA)		现状超标量 (dBA)		超标测点数		超标敏感点数	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新建双线	4b	19	6	70	70/60	53~62.4	50.1~60.1	/	/	-	-	-	-
	2	41	14	60	50	44~63.5	41.9~56.1	0.2~3.5	0.6~6.1	8	32	3	12
	特殊敏感点	4	2	60	50	56.8~61.6	/	1.6~1.6	/	2	-	1	-
增建二线	4b	66	27	70	60	49.1~70.3	48.1~61	0.3	0.1~1.0	1	8	1	5
	4a	11	6	70	55	55.3~70.5	51.4~69.8	0.3~0.5	1.7~14.8	2	9	2	4
	2	75	35	60	50	48.8~64.8	45.5~61	0.2~4.8	0.2~11	17	60	8	28
	特殊敏感点	8	3	60	50	51.8~70.3	50.9~60.7	9.8~10.3	0.9~10.7	2	6	1	2

6.2 环境噪声预测评价

6.2.1 预测方法

沿线敏感点均结合工程所在区域的环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等，采用模式法计算预测点处的环境噪声等效连续 A 声级。

模式计算法是建立在声波传播规律基础之上，预测值为预测时段内的等效连续 A 声级。预测计算中，时速低于 200 km/h 预测点的等效连续 A 声级，主要考虑列车运行的轮轨噪声源。

(1) 时速低于 200 km/h 预测点的等效连续 A 声级

1) 列车运行噪声源视为有限长运动线声源。则某预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

预测点列车运行噪声等效声级基本预测计算式：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left\{ \left[\sum_i n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} \sum_i t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right] \right\}$$

式中： $L_{Aeq,p}$ ——列车运行噪声等效 A 声级，dB；

T ——预测时间 (s) (昼间 $T=57600s$ ，夜间 $T=28800s$)；

n_i —— T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间 (s)；

$L_{p0,t,i}$ ——第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级 (dB)；

$C_{t,i}$ ——第 i 类列车的噪声修正项，A 计权声压级 (dB)；

$t_{f,i}$ ——固定声源的作用时间 (s)；

$L_{p0,f,i}$ ——固定声源的噪声辐射源强，A 计权声压级 (dB)；

$C_{f,i}$ ——固定声源的噪声修正项，A 计权声压级 (dB)。

2) 等效时间 $t_{eq,i}$ 的计算

列车通过的等效时间 $t_{eq,i}$ ，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中： l_i ——第 i 类列车的列车长度 (m)；

v_i ——第 i 类列车的列车运行速度 (m/s)；

d —预测点到线路的距离 (m)。

3) 列车噪声修正值计算

列车的噪声修正项 C_i ，按下式计算：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} - A_{t,div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hous} + C_{hous} + C_w$$

式中： $C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正 (dB)；

$C_{t,\theta}$ ——列车运行噪声垂向指向性修正 (dB)；

$C_{t,t}$ ——线路和轨道结构对噪声影响的修正 (dB)；

$A_{t,div}$ ——列车运行噪声几何发散损失 (dB)；

A_{atm} ——列车运行噪声的大气吸收 (dB)；

A_{gr} ——地面效应引起的列车运行噪声衰减 (dB)；

A_{bar} ——声屏障对列车运行噪声的插入损失 (dB)；

A_{hous} ——建筑群引起的列车运行噪声衰减 (dB)；

C_{hous} ——两侧建筑物引起的反射修正 (dB)；

C_w ——频率计权修正 (dB)。

4) 各修正项计算

①速度修正 ($C_{t,v}$)

各预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定，速度修正一般在源强选取时予以考虑，源强中未考虑的按照下表计算。

表 6.2-1 速度修正

分类	列车速度	线路类型	修正公式
普通铁路	35km/h≤v≤160km/h	高架线	$C_{t,v} = 20 \lg \frac{v}{v_0}$
普通铁路	35km/h≤v≤160km/h	地面线	$C_{t,v} = 30 \lg \left(\frac{v}{v_0} \right)$

式中： v_0 ——噪声源强的参考速度，km/h，该速度应在预测点设计速度的75%~125%范围内；
 v ——列车通过预测点的运行速度，km/h

②列车运行噪声垂向指向性修正 ($C_{t,\theta}$)

地面线或高架线无挡板结构时 (θ 是以高于轨面以上 0.5m，即声源位置，为水平基

准)：

$$C_{t,\theta} = \begin{cases} -2.5 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165(\theta - 21.5^\circ)^{1.5} & 21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \\ -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} & -10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ \\ -3.5 & \theta < -10^\circ \end{cases}$$

高架线两侧轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时：

$$C_{t,\theta} = \begin{cases} -1.3 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165(\theta - 31^\circ)^{1.5} & 31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \\ -0.02(31^\circ - \theta)^{1.5} & -10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ \\ -9.2 & \theta < -10^\circ \end{cases}$$

式中： $C_{t,\theta}$ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

θ ——预测点与声源水平方向夹角，(°)。

③线路和轨道结构修正 ($C_{t,t}$)

本工程轨道结构为跨区间无缝线路，此项修正为 0。

④列车运行噪声几何发散衰减 ($A_{t,div}$)

列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{d,i}$ ，按下式计算：

$$A_{t,div} = 10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)}$$

式中： d_0 ——源强的参考距离，单位为m；

d ——预测点到线路的距离，单位为m；

l ——列车长度，单位为m。

⑤声屏障插入损失 (A_{bar})

将列车噪声源看成无限长线声源，按 HJ/T90-2004《声屏障声学设计和测量规范》确定声屏障的插入损失值，计算公式如下：

$$A_{\text{bar}} = L_{r0} - L_r = -10 \lg \left\{ 10^{-0.1A'_{b0}} + 10^{0.1 \left[10 \lg(1-NRC) - 10 \lg \frac{d_l}{d_0} - A'_{b1} \right]} \right\}$$

式中： L_{r0} ——未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

L_r ——安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

NRC ——声屏障的降噪系数；

A'_{b0} ——安装声屏障后，受声点处声源顶端绕射衰减，dB；

A'_{b1} ——安装声屏障后，受声点处一次反射后等效声源位置的顶端绕射衰减；

d_0 ——受声点至声源 S_0 直线距离，m；

d_l ——受声点至一次反射后等效声源位置 S_l 直线距离，m。

6.2.2 预测技术条件

(1) 轨道概述

正线轨道结构形式采用 60kg/m 钢轨、有砟轨道、铺设跨区间无缝线路标准设计。既有钦港线为有砟轨道、区间无缝线路；钢轨以 60kg/m 为主，局部为 50kg/m。

(2) 列车长度

本工程全线运营货运列车，采用 HXD1C 机车，50 辆编组长度按 780m 考虑。

(3) 列车运行速度

各预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

(4) 昼、夜间车流分布

昼间全天运营时间为 16h，夜间设置 2h 的综合维修天窗时间，除去天窗时间，昼夜车流比按照 16:6 考虑。

(5) 预测年度列车对数

预测年度内客车对数见表 6.2-2。

表 6.2-2 本工程设计年度列车对数表 单位：对/日

研究年度	区段	快运	直货	小运转	小计
初期	马皇~钦州东	21	16	7	44
	钦州东~水牛港	20	16	5	41
	水牛港~大榄坪	19	3	3	25
	大榄坪~钦州港东	19	2	5	26
	水牛港~钦州港	1	13	2	16

表 6.2-2 本工程设计年度列车对数表 单位：对/日

研究年度	区段	快运	直货	小运转	小计
近期	马皇~钦州东	30	20	6	56
	钦州东~水牛港	28	20	4	52
	水牛港~大榄坪	27	4	3	34
	大榄坪~钦州港东	27	3	6	36
	水牛港~钦州港	3	14	3	20
远期	马皇~钦州东	61	23	7	91
	钦州东~水牛港	58	23	6	87
	水牛港~大榄坪	55	6	4	65
	大榄坪~钦州港东	55	4	7	66
	水牛港~钦州港	5	15	4	24

(6) 列车鸣笛

既有钦港线两侧噪声敏感点受列车鸣笛影响严重，本工程建成后，钦港线全线采用栅栏封闭线路，线路与既有道路平交改立交，本次预测不考虑列车鸣笛噪声。

6.2.3 源强确定

根据“铁计〔2010〕44号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知”，新型货物列车源强的线路条件为I级铁路，无缝、60kg/m钢轨，混凝土轨枕，有砟道床。本工程正线为国铁I级货运铁路，正线轨道采用60kg/m钢轨、有砟道床、一次铺设跨区间无缝线路，与44号文条件一致。工程本次预测选用列车噪声源强值见表6.2-3。

根据钦港铁路既有线的监测结果换算成44号文条件下的值，与44号文源强对比，两者均小于44号文源强且差距在0.8dBA以内。本次预测选用表6.2-4所示源强是可信的。

表 6.2-3 铁路噪声源强表

列车类型	运行速度 (km/h)	源强 (dBA)	线路条件	参考点位置
新型货车	50	74.5	I级铁路，无缝、60kg/m钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值在此基础上增加3dB。	距列车运行线路中心25m、轨面上3.5m处
	60	76.5		
	70	78.5		
	80	80.0		
	90	81.5		
	100	82.5		
	110	83.5		
	120	84.5		

表 6.2-4 钦港铁路既有铁路列车通过声级监测值

列车类型	监测断面线路形式	测点距外轨中心线距离 (m)	轨面高度 (m)	运行速度 (km/h)	现状监测通过声级 (dBA)	44 号文同等条件		换算为 44 号文同等条件下的值 (dBA)	44 号文源强
						测点距外轨中心线距离 (m)	运行速度 (km/h)		
货车	路堤	33	0	60	71.7	25	60	75.7	76.5
货车	桥梁	30	14	70	74.3	25	70	81.1	81.5

6.2.4 各敏感点预测结果与评价

依据源强，结合设计年度列流、列车运行速度，预测各点昼、夜间噪声等效声级见表 6.2-5。

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)	2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号						
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间		
																																																		线路名称	线路形式
钦北区	N1	老村散户	DK109+100	DK109+320	左	路基	有砟	30	2.1	-0.9	N1-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	钦州东至南宁联络线	路基	51.4	1.7			80	45	74.4	73.8	/	/	55.2	53.9	56.2	55.0	58.3	57.1	/	/	/	/	/	/	70	60	-	-	/	/			图 N1				
			DK109+100	DK109+320	左	路基	有砟	103	2.1	-0.9	N1-02	1	2类区	2	钦州东至南宁联络线	路基	123.9	1.7	南防线	路基	112.2	1.7	80	45	70.5	70.3	50.2	50.0	51.8	50.5	52.8	51.5	54.9	53.7	54.1	53.3	54.7	53.9	56.2	55.2	60	50	-	3.9	4.5	3.9					
			DK109+100	DK109+320	左	路基	有砟	103	2.1	5.1	N1-03	3	2类区	2	钦州东至南宁联络线	路基	123.9	1.7	南防线	路基	112.2	1.7	80	45	72.0	71.8	44.0	43.5	53.3	52.0	54.3	53.1	56.4	55.2	53.8	52.6	54.7	53.5	56.7	55.5	60	50	-	3.5	10.7	10.0					
钦北区	N2	麻芎村	DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	有砟	30	-2.8	4.0	N2-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	钦州东至南宁联络线	路基	143	7			80	66	73.6	71.2	/	/	55.6	54.3	56.6	55.4	58.7	57.5	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/			图 N2				
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	有砟	39	-2.8	4.0	N2-02	1	临路第一排, 4b类区	4b	钦州东至南宁联络线	路基	152	7	南防线/钦北线	路基/路基	57/72	3.1/-0.9	80	66	71.9	70.0	59.0	60.1	54.1	52.9	55.2	53.9	57.3	56.0	60.2	60.9	60.5	61.0	61.2	61.5	70	70	-	-	1.5	0.9					
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	有砟	39	-2.8	10.0	N2-03	3	临路第一排, 4b类区	4b	钦州东至南宁联络线	路基	152	7	南防线/钦北线	路基/路基	57/72	3.1/-0.9	80	66	74.8	72.8	59.0	60.1	57.0	55.8	58.1	56.8	60.2	59.0	61.1	61.5	61.6	61.8	62.7	62.6	70	70	-	-	2.6	1.7					
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	有砟	148	-2.8	4.0	N2-04	1	2类区	2	钦州东至南宁联络线	路基	254	7	南防线/钦北线	路基/路基	166/181	3.1/-0.9	80	66	64.4	63.9	51.7	50.9	47.7	46.5	48.8	47.5	50.9	49.7	53.2	52.2	53.5	52.5	54.3	53.3	60	50	-	2.5	1.8	1.6					
			DK110+450	DK110+540	左	路基/桥梁	有砟	148	-2.8	10.0	N2-05	3	2类区	2	钦州东至南宁联络线	路基	254	7	南防线/钦北线	路基/路基	166/181	3.1/-0.9	80	66	65.4	64.9	53.8	52.9	48.7	47.4	49.7	48.5	51.9	50.6	55.0	54.0	55.2	54.2	55.9	54.9	60	50	-	4.2	1.4	1.3					
钦北区	N3	水浸洞	DK112+090	DK112+120	左	路基	有砟	30	9.7	-8.5	N3-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	78	68.7	62.3	/	/	48.7	47.4	49.7	48.5	51.8	50.6	/	/	/	/	/	/	70	60	-	-	/	/			图 N3				
			DK112+090	DK112+120	左	路基	有砟	186	9.7	-8.5	N3-02	1	2类区	2							邕北客专	桥梁	271	16.3	80	78	63.3	63.1	44.5	41.9	45.9	44.7	47.0	45.7	49.1	47.8	48.3	46.5	48.9	47.2	50.4	48.8	60	50	-	-	4.4	5.3			
			DK112+090	DK112+120	左	路基	有砟	186	9.7	-2.5	N3-03	3	2类区	2							邕北客专	桥梁	271	16.3	80	78	64.2	63.9	44.5	41.9	46.7	45.5	47.8	46.5	49.9	48.6	48.8	47.1	49.5	47.8	51.0	49.5	60	50	-	-	5.0	5.9			
钦北区	N4	翰林尊府幼儿园	DK113+780	DK113+850	右	桥梁	有砟	34	7.6	-6.4	N4-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	66	76.5	70.6	/	/	60.6	59.3	61.6	60.4	63.7	62.5	/	/	/	/	/	/	70	60	-	0.4	/	/			图 N4				
			DK113+780	DK113+850	右	桥梁	有砟	76	7.6	-6.4	N4-02	1	4b类区	特殊敏感点							邕北客专	桥梁	39.2	7.8	79	66	71.3	71.2	61.6	/	57.5	56.3	58.5	57.3	60.7	59.4	63.0	/	63.3	/	64.2	/	60	/	3.3	/	1.7	/			距G325广南线38m
			DK113+780	DK113+850	右	桥梁	有砟	76	7.6	-0.4	N4-03	3	4b类区	特殊敏感点							邕北客专	桥梁	39.2	7.8	79	66	73.6	73.4	61.6	/	59.7	58.5	60.8	59.5	62.9	61.7	63.8	/	64.2	/	65.3	/	60	/	4.2	/	2.6	/			距G325广南线38m
钦北区	N5	天元瀚林尊府	DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	34	7.9	-6.7	N5-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	65	76.5	70.5	/	/	60.5	59.3	61.6	60.3	63.7	62.4	/	/	/	/	/	/	70	60	-	0.3	/	/			图 N5				
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	103	7.9	-6.7	N5-02	1	4b类区	4b							邕北客专	桥梁	66	8.3	79	65	69.6	69.5	53.0	50.1	55.9	54.7	57.0	55.7	59.1	57.8	57.7	56.0	58.4	56.8	60.0	58.5	70	60	-	-	5.4	6.7			距G325广南线85m
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	103	7.9	2.3	N5-03	4	4b类区	4b							邕北客专	桥梁	66	8.3	79	65	72.0	71.8	57.4	53.0	58.3	57.0	59.3	58.1	61.5	60.2	60.9	58.5	61.5	59.3	62.9	61.0	70	60	-	-	4.1	6.3			距G325广南线85m

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号				
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间		
																																																	线路名称	线路形式
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	103	7.9	11.3	N5-04	7	4b类区	4b																															距G325广南线85m					
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	117	7.9	-6.7	N5-05	1	2类区	2																															距G325广南线116m					
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	117	7.9	2.3	N5-06	4	2类区	2																															距G325广南线116m					
			DK113+730	DK114+000	右	桥梁	有砟	117	7.9	11.3	N5-07	7	2类区	2																																距G325广南线116m				
钦北区	N6	在建高层	DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	34	7.4	-6.2	N6-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/																																	图 N6			
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	71	7.4	-6.2	N6-02	1	4b类区	4b																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	71	7.4	11.8	N6-03	7	4b类区	4b																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	71	7.4	32.8	N6-04	14	4b类区	4b																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	71	7.4	65.8	N6-05	25	4b类区	4b																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	106	7.4	-6.2	N6-06	1	2类区	2																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	106	7.4	11.8	N6-07	7	2类区	2																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	106	7.4	32.8	N6-08	14	2类区	2																																				
			DK113+900	DK114+100	右	桥梁	有砟	106	7.4	65.8	N6-09	25	2类区	2																																				
钦北区	N7	海盛家园	DK113+960	DK114+100	右	桥梁	有砟	34	8.4	-7.2	N7-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/																																			图 N7	
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	有砟	125	8.4	-7.2	N7-02	1	2类区	2																																				
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	有砟	125	8.4	1.8	N7-03	4	2类区	2																																				
			DK113+960	DK114+100	右	桥梁	有砟	125	8.4	10.8	N7-04	7	2类区	2																																				
钦北区	N8	牛头湾幸福小区	DK114+150	DK114+300	右	桥梁	有砟	34	18.2	-17.0	N8-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/																																			图 N8	
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	有砟	117.6	18.2	-17.0	N8-02	1	2类区	2																																				
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	有砟	117.6	18.2	-11.0	N8-03	3	2类区	2																																				
			DK114+150	DK114+300	右	桥梁	有砟	117.6	18.2	-5.0	N8-04	5	2类区	2																																				
钦北区	N9	钦江糖厂宿舍	DK114+300	DK114+330	右	桥梁	有砟	34	15.8	-14.6	N9-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/																																				图 N9

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)	2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号					
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间				
																																														线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	有砟	74	12.2	-2.0	N13-07	4	2类区	2					邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5	88	46	76.0	75.8	55.7	51.2	55.7	54.4	56.7	55.5	58.8	57.6	58.7	54.9	59.2	55.8	60.5	57.8	60	50	-	5.8	3.5	4.6			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	有砟	74	12.2	10.0	N13-08	8	2类区	2					邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5	88	46	77.1	76.9	55.7	51.2	56.8	55.6	57.9	56.6	60.0	58.7	59.3	55.9	59.9	56.9	61.3	58.9	60	50	-	6.9	4.2	5.7			
			DK115+120	DK115+320	左	桥梁	有砟	74	12.2	22.0	N13-09	12	2类区	2					邕北客专/钦北线	桥梁/路基	126/106	15/2.5	88	46	77.8	77.6	55.9	51.4	57.5	56.2	58.5	57.3	60.6	59.4	59.8	56.6	60.4	57.5	61.9	59.5	60	50	0.4	7.5	4.5	6.1			
钦北区	N14	家兴苑	DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	30	11.2	-10.0	N14-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/									90	44	72.9	69.2	/	/	57.0	55.8	58.1	56.8	60.2	58.9	/	/	/	/	/	/	70	60	-	-	/	/		图N14	
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	32	11.2	-10.0	N14-02	1	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7	90	44	73.0	69.4	56.7	51.5	57.1	55.9	58.2	56.9	60.3	59.0	59.9	56.2	60.5	57.2	61.8	59.2	70	60	-	-	3.8	5.6			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	32	11.2	-1.0	N14-03	4	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7	90	44	79.5	79.0	58.9	53.9	64.8	63.6	65.9	64.6	68.0	66.7	65.8	63.6	66.6	64.6	68.5	66.7	70	60	-	4.6	7.8	10.8			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	32	11.2	11.0	N14-04	8	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7	90	44	81.5	80.9	60.7	54.8	66.8	65.5	67.8	66.6	69.9	68.7	67.7	65.6	68.6	66.6	70.4	68.7	70	60	-	6.6	7.9	11.8			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	32	11.2	23.0	N14-05	12	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	112/48	14.3/3.7	90	44	80.1	80.1	61.3	55.8	65.6	64.4	66.7	65.4	68.8	67.6	67.0	64.4	67.8	65.5	69.5	67.6	70	60	-	5.5	6.5	9.7			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	72	11.2	-10.0	N14-06	1	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7	90	44	73.6	68.7	51.3	46.0	49.6	48.3	50.6	49.4	52.7	51.5	53.5	50.0	54.0	50.7	55.1	52.3	60	50	-	0.7	2.7	4.7			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	72	11.2	-1.0	N14-07	4	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7	90	44	76.2	76.0	51.3	46.0	53.8	52.6	54.9	53.6	57.0	55.7	55.8	53.3	56.5	54.2	58.0	56.1	60	50	-	4.2	5.1	8.2			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	72	11.2	11.0	N14-08	8	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7	90	44	77.3	77.1	54.5	50.6	54.9	53.7	56.0	54.7	58.1	56.9	57.7	54.2	58.3	55.2	59.7	57.1	60	50	-	5.2	3.8	4.6			
			DK115+340	DK115+540	左	桥梁	有砟	72	11.2	23.0	N14-09	12	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	159/91	14.3/3.7	90	44	78.0	77.7	54.5	50.6	55.6	54.3	56.6	55.4	58.7	57.5	58.1	54.8	58.7	55.8	60.1	57.7	60	50	-	5.8	4.2	5.1			
钦南区	N15	大沙垌1	DK116+050	DK116+460	左	路基	有砟	20	3.2	-2.0	N15-01	1	临路第一排, 4b类区	4b	改建钦北线	路基	28	3	邕北客专	路基	78	6.3	90	41	77.8	77.2	57.3	54.5	63.0	61.8	64.1	62.8	66.2	64.9	64.0	62.5	64.9	63.4	66.7	65.3	70	60	-	3.4	7.6	8.9		图N15	
			DK116+050	DK116+460	左	路基	有砟	20	3.2	4.0	N15-02	3	临路第一排, 4b类区	4b	改建钦北线	路基	28	3	邕北客专	路基	78	6.3	90	41	80.0	79.1	60.3	55.5	65.1	63.8	66.1	64.9	68.2	67.0	66.3	64.4	67.1	65.3	68.9	67.3	70	60	-	5.3	6.8	9.8			
			DK116+050	DK116+460	左	路基	有砟	30	3.2	-2.0	N15-03	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	改建钦北线	路基	38	3						90	41	75.0	74.6	/	/	60.4	59.1	61.4	60.2	63.5	62.3	/	/	/	/	/	/	70	60	-	0.2	/	/		
			DK116+050	DK116+460	左	路基	有砟	70	3.2	-2.0	N15-04	1	2类区	2	改建钦北线	路基	82	3	邕北客专	路基	128	6.3	90	41	69.6	69.4	53.7	52.6	55.3	54.0	56.3	55.1	58.4	57.2	57.6	56.4	58.2	57.0	59.7	58.5	60	50	-	7.0	4.5	4.4			
			DK116+050	DK116+460	左	路基	有砟	70	3.2	4.0	N15-05	3	2类区	2	改建钦北线	路基	82	3	邕北客专	路基	128	6.3	90	41	72.0	71.8	57.0	53.6	57.6	56.4	58.7	57.4	60.8	59.5	60.3	58.2	60.9	58.9	62.3	60.5	60	50	0.9	8.9	3.9	5.3			
钦南区	N16	大沙垌2	DK116+730	DK116+770	左	路基	有砟	30	3.3	-2.1	N16-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/									84	15	75.1	74.6	/	/	60.7	59.5	61.7	60.5	63.9	62.6	/	/	/	/	/	/	70	60	-	0.5	/	/		图N16	
			DK116+730	DK116+770	左	路基	有砟	60.7	3.3	-2.1	N16-02	1	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	118.6/69.6	5.5/2.3	84	15	70.5	70.2	57.3	54.5	56.3	55.1	57.4	56.1	59.5	58.2	59.8	57.8	60.3	58.4	61.5	59.8	70	60	-	-	3.0	3.9			
			DK116+730	DK116+770	左	路基	有砟	60.7	3.3	3.9	N16-03	3	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	118.6/69.6	5.5/2.3	84	15	73.2	73.0	60.3	55.5	59.1	57.8	60.1	58.9	62.2	61.0	62.7	59.8	63.2	60.5	64.4	62.1	70	60	-	0.5	2.9	5.0			

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号		
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间	
钦南区	N17	田寮村1	DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	有砟	30	4.5	-3.3	N17-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	改建钦北线	路基	23	5					80	44	74.1	73.7	/	/	59.7	58.4	60.7	59.4	62.9	61.7	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/		图 N17
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	有砟	41	4.5	-3.3	N17-02	1	临路第一排, 4b类区	4b	改建钦北线	路基	34	5	邕北客专	路基	93	7	80	44	71.7	71.4	57.2	53.5	57.4	56.1	58.4	57.1	60.6	59.4	59.0	57.7	59.7	58.5	61.5	60.2	70	60	-	-	2.5	5.0	距G325国道125m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	有砟	41	4.5	2.7	N17-03	3	临路第一排, 4b类区	4b	改建钦北线	路基	34	5	邕北客专	路基	93	7	80	44	74.7	74.3	57.2	53.5	60.3	59.0	61.3	60.1	63.6	62.3	61.2	59.9	62.1	60.8	64.0	62.8	70	60	-	0.8	4.9	7.3	距G325国道125m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	有砟	78	4.5	-3.3	N17-04	1	2类区	2	改建钦北线	路基	71	5	邕北客专	路基	130	7	80	44	67.7	67.6	56.4	56.3	53.6	52.4	54.7	53.4	56.9	55.6	56.5	56.8	57.0	57.2	58.5	58.3	60	50	-	7.2	0.6	0.9	距G325国道88m		
			DK117+400	DK+500	左	路基/桥梁	有砟	78	4.5	2.7	N17-05	3	2类区	2	改建钦北线	路基	71	5	邕北客专	路基	130	7	80	44	69.9	69.7	56.4	56.3	55.8	54.5	56.8	55.5	59.0	57.8	57.7	57.7	58.4	58.2	60.0	59.5	60	50	-	8.2	2.0	1.9	距G325国道88m		
钦南区	N18	小哪哪幼儿看护所	DK117+575	DK+320	左	路基	有砟	30	8.8	-7.6	N18-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	改建钦北线	路基	24	9					80	44	69.1	66.3	/	/	53.7	52.4	54.7	53.5	56.9	55.7	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/		图 N18
			DK117+575	DK+320	左	路基	有砟	138	8.8	-7.6	N18-02	1	2类区	特殊敏感点	改建钦北线	路基	132	9	邕北客专	路基	190	11.2	80	44	65.0	64.9	55.5	/	51.2	49.9	52.2	51.0	54.5	53.2	55.5	/	55.9	/	57.0	/	60	/	-	/	0.4	/	距G325国道36m		
			DK117+575	DK+320	左	路基	有砟	138	8.8	-1.6	N18-03	3	2类区	特殊敏感点	改建钦北线	路基	132	9	邕北客专	路基	190	11.2	80	44	66.2	66.1	57.8	/	52.4	51.1	53.4	52.1	55.6	54.4	56.4	/	56.9	/	58.0	/	60	/	-	/	-	/	距G325国道36m		
钦南区	N19	李屋沟	DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	有砟	39	6.8	-5.6	N19-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/									80	44	72.2	65.8	/	/	55.8	54.6	56.9	55.6	59.1	57.9	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/		图 N19	
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	有砟	90	6.8	-5.6	N19-02	1	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	26/98	9.6/7.3	80	44	67.1	66.8	53.4	48.1	53.0	51.7	54.0	52.7	56.2	55.0	53.4	51.9	54.4	52.9	56.4	55.1	70	60	-	-	1.0	4.8			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	有砟	90	6.8	0.4	N19-03	3	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专/钦北线	路基/路基	26/98	9.6/7.3	80	44	68.9	68.6	53.4	48.1	54.7	53.5	55.8	54.5	58.0	56.7	55.0	53.6	56.0	54.6	58.1	56.8	70	60	-	-	2.6	6.5			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	有砟	138	6.8	-5.6	N19-04	1	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	74/146	9.6/7.3	80	44	64.8	64.6	51.3	47.1	50.9	49.6	51.9	50.7	54.2	52.9	52.6	50.5	53.3	51.4	55.0	53.3	60	50	-	1.4	2.0	4.3			
			DK+300	DK+540	右	路基/桥梁	有砟	138	6.8	0.4	N19-05	3	2类区	2					邕北客专/钦北线	路基/路基	74/146	9.6/7.3	80	44	66.0	65.7	51.3	47.1	52.0	50.8	53.1	51.8	55.3	54.0	53.4	51.4	54.2	52.3	56.0	54.4	60	50	-	2.3	2.9	5.2			
钦南区	N20	田寮村2	DK+700	DK1+000	右	路基	有砟	34	4.8	-3.6	N20-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/									80	47	73.2	72.8	/	/	54.8	53.5	55.8	54.6	58.0	56.8	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/		图 N20	
			DK+700	DK1+000	右	路基	有砟	125	4.8	-3.6	N20-02	1	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专	路基	37	9	80	47	65.3	65.1	49.2	48.5	47.3	46.1	48.4	47.1	50.6	49.4	48.3	46.7	49.2	47.6	51.1	49.7	70	60	-	-	-	-			
			DK+700	DK1+000	右	路基	有砟	125	4.8	2.4	N20-03	3	临路第一排, 4b类区	4b					邕北客专	路基	37	9	80	47	66.6	66.4	49.2	48.5	48.6	47.4	49.7	48.4	51.9	50.6	49.4	47.8	50.3	48.8	52.3	50.9	70	60	-	-	1.1	0.3			
			DK+700	DK1+000	右	路基	有砟	159	4.8	-3.6	N20-04	1	2类区	2					邕北客专	路基	70	9	80	47	64.0	63.9	48.8	45.5	46.2	45.0	47.3	46.0	49.5	48.2	48.9	48.0	49.5	48.6	50.9	50.0	60	50	-	-	0.7	3.1			
			DK+700	DK1+000	右	路基	有砟	159	4.8	2.4	N20-05	3	2类区	2					邕北客专	路基	70	9	80	47	65.0	64.9	48.8	45.5	47.2	46.0	48.2	47.0	50.5	49.2	49.5	48.6	50.1	49.2	51.7	50.7	60	50	-	-	1.3	3.7			

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
钦南区	N21	张屋沟	DK+790	DK1+050	左	路基	有砟	30	0.1	1.1	N21-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/						80	52	72.0	71.4	/	/	57.5	56.2	58.5	57.3	60.8	59.5	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/		图 N21		
			DK+790	DK1+050	左	路基	有砟	58	0.1	1.1	N21-02	1	临路第一排, 4b类区	4b						80	52	68.5	68.3	62.8	56.9	54.3	53.0	55.3	54.1	57.5	56.3	61.3	57.1	61.5	57.5	62.1	58.7	70	60	-	-	-	0.6	距G325国道15m				
			DK+790	DK1+050	左	路基	有砟	58	0.1	7.1	N21-03	3	临路第一排, 4b类区	4b						80	52	71.3	71.0	62.8	56.9	57.1	55.8	58.1	56.9	60.3	59.1	62.0	58.4	62.3	59.0	63.3	60.5	70	60	-	-	-	2.1	距G325国道15m				
			DK+790	DK1+050	左	路基	有砟	82	0.1	1.1	N21-04	1	2类区	2						80	52	66.9	66.7	62.2	55.8	52.8	51.5	53.8	52.5	56.0	54.8	60.0	56.1	60.2	56.5	60.8	57.6	60	50	0.2	6.5	-	0.7	距G325国道40m				
			DK+790	DK1+050	左	路基	有砟	82	0.1	7.1	N21-05	3	2类区	2						80	52	68.8	68.6	62.2	55.8	54.7	53.4	55.7	54.5	58.0	56.7	60.4	56.9	60.7	57.4	61.6	58.7	60	50	0.7	7.4	-	1.6	距G325国道40m				
钦南区	N22	田寮村3	DK1+780	DK2+000	右	路基	有砟	34	-0.3	1.5	N22-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/						80	70	71.5	71.0	/	/	53.0	51.8	54.1	52.8	56.3	55.1	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/		图 N22		
			DK1+780	DK2+000	右	路基	有砟	61	-0.3	1.5	N22-02	1	临路第一排, 4b类区	4b						80	70	68.4	68.1	53.6	50.6	50.2	48.9	51.2	49.9	53.4	52.2	53.3	51.4	53.8	52.0	55.2	53.5	70	60	-	-	0.2	1.4					
			DK1+780	DK2+000	右	路基	有砟	61	-0.3	7.5	N22-03	3	临路第一排, 4b类区	4b						80	70	71.1	70.8	54.1	51.4	52.8	51.5	53.8	52.6	56.0	54.8	55.2	53.1	55.9	53.8	57.4	55.6	70	60	-	-	1.8	2.4					
			DK1+780	DK2+000	右	路基	有砟	83	-0.3	1.5	N22-04	1	2类区	2						80	70	66.9	66.7	53.7	50.9	48.8	47.5	49.8	48.5	52.0	50.8	54.4	50.9	54.7	51.4	55.6	52.7	60	50	-	1.4	1.0	0.5					
			DK1+780	DK2+000	右	路基	有砟	83	-0.3	7.5	N22-05	3	2类区	2						80	70	68.8	68.6	54.0	50.2	50.7	49.4	51.7	50.5	53.9	52.7	54.3	51.7	54.8	52.3	56.1	53.9	60	50	-	2.3	0.8	2.1					
钦南区	N23	天洞一号	DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	30	-7.4	8.6	N23-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/						80	71	77.1	76.5	/	/	62.6	61.3	63.6	62.4	65.9	64.6	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/		图 N23		
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	41	-7.4	8.6	N23-02	1	临路第一排, 4b类区	4b						80	71	75.1	74.6	61.5	59.1	60.7	59.4	61.7	60.5	64.0	62.7	60.9	59.6	61.9	60.6	64.0	62.8	70	60	-	0.6	0.4	1.5	距子材东大街100m				
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	41	-7.4	29.6	N23-03	8	临路第一排, 4b类区	4b						80	71	74.5	74.5	60.9	57.9	60.3	59.1	61.3	60.1	63.6	62.3	60.9	59.6	61.8	60.5	63.9	62.6	70	60	-	0.5	0.9	2.6	距子材东大街100m				
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	41	-7.4	53.6	N23-04	16	临路第一排, 4b类区	4b						80	71	71.6	71.5	60.9	57.6	57.4	56.1	58.4	57.2	60.7	59.4	58.7	57.4	59.5	58.2	61.3	60.0	70	60	-	-	-	0.6	距子材东大街100m				
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	41	-7.4	80.6	N23-05	25	临路第一排, 4b类区	4b						80	71	70.4	70.3	59.8	57.8	56.1	54.9	57.2	55.9	59.4	58.2	57.4	56.5	58.2	57.2	60.1	59.0	70	60	-	-	-	-	距子材东大街100m				
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	89	-7.4	8.6	N23-06	1	2类区	2						80	71	68.7	68.5	50.8	48.1	49.6	48.3	50.6	49.4	52.8	51.6	51.6	48.8	52.2	49.8	53.9	51.8	60	50	-	-	1.4	1.7	距子材东大街172m				
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	89	-7.4	29.6	N23-07	8	2类区	2						80	71	72.6	72.4	55.3	52.2	53.5	52.2	54.5	53.3	56.8	55.5	54.6	52.5	55.4	53.5	57.3	55.7	60	50	-	3.5	0.1	1.3	距子材东大街172m				

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号			
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间	昼间	夜间
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	89	-7.4	53.6	N23-08	16	2类区	2							80	71	71.8	71.7	55.9	54.4	52.8	51.5	53.8	52.6	56.0	54.8	55.4	52.1	56.0	53.1	57.5	55.1	60	50	-	3.1	0.1	-	距子材东大街172m			
			DK2+050	DK2+240	左	路基	有砟	89	-7.4	80.6	N23-09	25	2类区	2							80	71	70.1	70.1	56.1	53.0	51.1	49.9	52.1	50.9	54.4	53.1	54.8	50.7	55.2	51.6	56.5	53.6	60	50	-	1.6	-	-	距子材东大街172m			
钦南区	N24	子材东大街南	DK2+170	DK2+380	右	路基	有砟	34	-2.2	3.4	N24-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	71	73.1	72.6	/	/	58.7	57.4	59.7	58.4	61.9	60.7	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/	图N24		
			DK2+170	DK2+380	右	路基	有砟	54	-2.2	3.4	N24-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	71	70.0	69.7	52.2	52.0	55.7	54.4	56.7	55.5	59.0	57.7	56.3	54.6	57.2	55.6	59.2	57.8	70	60	-	-	5.0	3.6	距子材东大街82m			
			DK2+170	DK2+380	右	路基	有砟	54	-2.2	9.4	N24-03	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	71	72.9	72.5	52.2	52.0	58.6	57.3	59.6	58.4	61.8	60.6	58.9	57.4	59.8	58.4	62.0	60.6	70	60	-	-	7.6	6.4	距子材东大街82m			
			DK2+170	DK2+380	右	路基	有砟	77	-2.2	3.4	N24-04	1	2类区	2							80	71	67.9	67.7	61.9	50.5	53.8	52.5	54.8	53.5	57.0	55.8	54.7	52.7	55.5	53.7	57.5	55.9	60	50	-	3.7	-	3.2	距子材东大街58m			
			DK2+170	DK2+380	右	路基	有砟	77	-2.2	12.4	N24-05	4	2类区	2							80	71	70.9	70.7	61.9	50.5	56.7	55.5	57.8	56.5	60.0	58.7	57.2	55.6	58.1	56.6	60.2	58.8	60	50	-	6.6	-	6.1	距子材东大街58m			
钦南区	N25	高新区实验学校、钦州市高新幼儿园	DK2+240	DK2+480	左	路基	有砟	30	-5.5	6.7	N25-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	72	76.9	76.3	/	/	57.3	56.1	58.4	57.1	60.6	59.4	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	图N25			
			DK2+240	DK2+480	左	路基	有砟	71	-5.5	6.7	N25-02	1	2类区	特殊敏感点							80	72	69.6	69.4	51.8	51.9	50.4	49.2	51.4	50.2	53.7	52.4	51.5	51.3	52.3	52.0	54.2	53.6	60	50	-	2.0	0.5	0.1				
			DK2+240	DK2+480	左	路基	有砟	143.8	-5.5	6.7	N25-03	1	2类区	特殊敏感点							80	72	65.2	65.1	54.5	50.9	46.3	45.1	47.4	46.1	49.6	48.3	53.6	50.4	53.8	50.7	54.4	51.6	60	50	-	0.7	-	-				
			DK2+240	DK2+480	左	路基	有砟	143.8	-5.5	12.7	N25-04	3	2类区	特殊敏感点							80	72	66.2	66.1	53.4	51.1	47.4	46.1	48.4	47.2	50.6	49.4	49.8	50.9	50.4	51.2	51.9	52.3	60	50	-	1.2	-	0.1				
			DK2+240	DK2+480	左	路基	有砟	143.8	-5.5	21.7	N25-05	6	2类区	特殊敏感点							80	72	67.7	67.6	54.1	51.5	48.9	47.6	49.9	48.6	52.1	50.9	51.2	51.7	51.8	52.2	53.4	53.3	60	50	-	2.2	-	0.7				
钦南区	N26	南珠公馆	DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	30	1.5	-0.3	N26-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							83	77	74.2	73.7	/	/	59.5	58.3	60.6	59.3	62.8	61.6	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	图N26			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	65	1.5	-0.3	N26-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							83	77	69.7	69.5	64.8	61.0	55.4	54.1	56.4	55.1	58.6	57.4	63.6	57.9	63.8	58.3	64.3	59.5	70	60	-	-	-	-	距南珠东大街25m			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	65	1.5	8.7	N26-03	4	临路第一排, 4b类区	4b							83	77	73.5	73.2	64.8	61.0	59.0	57.8	60.1	58.8	62.3	61.1	64.4	59.8	64.7	60.5	65.6	62.1	70	60	-	0.5	-	-	距南珠东大街25m			

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号		
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	65	1.5	17.7	N26-04	7	临路第一排, 4b类区	4b							83	77	75.3	75.0	64.8	61.0	60.9	59.6	61.9	60.7	64.2	62.9	65.0	61.1	65.4	61.8	66.6	63.6	70	60	-	1.8	0.6	0.8	距南珠东大街25m			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	70	1.5	-0.3	N26-05	1	2类区	2							83	77	69.4	69.1	64.8	61.0	55.0	53.8	56.0	54.8	58.3	57.0	63.6	57.7	63.7	58.2	64.2	59.3	60	50	3.7	8.2	-	-	距南珠东大街99m			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	70	1.5	14.7	N26-06	6	2类区	2							83	77	74.7	74.5	64.8	61.0	60.4	59.1	61.4	60.1	63.6	62.4	64.8	60.7	65.2	61.4	66.3	63.2	60	50	5.2	11.4	0.4	0.4	距南珠东大街99m			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	70	1.5	32.7	N26-07	12	2类区	2							83	77	75.0	74.8	64.8	61.0	60.6	59.4	61.7	60.4	63.9	62.7	64.9	60.9	65.3	61.6	66.4	63.4	60	50	5.3	11.6	0.5	0.6	距南珠东大街99m			
			DK3+200	DK3+330	左	路基	有砟	70	1.5	47.7	N26-08	17	2类区	2							83	77	73.9	73.9	64.8	61.0	59.7	58.4	60.7	59.4	62.9	61.7	64.6	60.2	64.9	60.9	65.9	62.6	60	50	4.9	10.9	0.1	-	距南珠东大街99m			
钦南区	N27	金海湾东大街北	DK4+500	DK4+700	右	路基	有砟	38	10.1	-8.9	N27-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	79	71.2	67.0	/	/	55.4	54.1	56.4	55.1	58.6	57.4	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/	图N27		
			DK4+500	DK4+700	右	路基	有砟	146	10.1	-8.9	N27-02	1	2类区	2							79	79	67.8	67.6	53.3	56.9	53.9	52.6	54.9	53.7	57.1	55.9	55.3	56.4	56.1	56.8	57.9	58.1	60	50	-	6.8	2.8	-	距金海湾东大街42m			
			DK4+500	DK4+700	右	路基	有砟	146	10.1	-2.9	N27-03	3	2类区	2							79	79	68.9	68.7	53.3	56.9	55.0	53.7	56.0	54.8	58.2	57.0	56.1	56.9	57.0	57.4	58.8	58.8	60	50	-	7.4	3.7	0.5	距金海湾东大街42m			
钦南区	N28	桥坪村	DK6+650	DK6+750	右	路基	有砟	35	-1.7	2.9	N28-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	79	72.5	71.9	/	/	54.9	53.7	56.0	54.7	58.2	57.0	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/	图N28		
			DK6+650	DK6+750	右	路基	有砟	89	-1.7	2.9	N28-02	1	2类区	2							79	79	67.0	66.7	52.7	46.3	49.9	48.6	50.9	49.6	53.1	51.9	51.9	49.0	52.5	50.0	54.2	52.1	60	50	-	-	-	3.7				
			DK6+650	DK6+750	右	路基	有砟	89	-1.7	8.9	N28-03	3	2类区	2							79	79	68.7	68.5	52.7	46.3	51.6	50.3	52.6	51.4	54.9	53.6	53.0	50.6	53.8	51.6	55.6	53.7	60	50	-	1.6	1.1	5.3				
钦南区	N29	新民江	DK7+120	DK7+160	右	路基	有砟	35	1.8	-0.6	N29-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	79	71.8	71.3	/	/	57.3	56.1	58.3	57.1	60.6	59.3	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/	图N29		
			DK7+120	DK7+160	右	路基	有砟	176.6	1.8	-0.6	N29-02	1	2类区	2							79	79	63.3	63.1	56.4	54.9	49.6	48.3	50.6	49.3	52.8	51.6	51.7	48.8	52.4	49.8	54.0	51.8	60	50	-	-	-	-				
			DK7+120	DK7+160	右	路基	有砟	176.6	1.8	5.4	N29-03	3	2类区	2							79	79	64.1	64.0	56.4	54.9	50.4	49.2	51.5	50.2	53.7	52.5	52.3	49.6	53.0	50.6	54.7	52.7	60	50	-	0.6	-	-				
钦南区	N30	八角坪	DK7+945	DK7+970	右	路基	有砟	35	1.5	-0.3	N30-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							79	78	71.7	71.1	/	/	52.2	50.9	53.2	52.0	55.5	54.2	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	/	图N30		
			DK7+945	DK7+970	右	路基	有砟	125	1.5	-0.3	N30-02	1	2类区	2							79	78	65.0	64.8	56.4	54.9	46.1	44.8	47.1	45.8	49.3	48.1	49.9	45.9	50.4	46.7	51.6	48.6	60	50	-	-	-	-				
钦南区	N31	山口村	DK10+100	DK10+400	右	路基	有砟	36	-0.1	1.3	N31-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	35	70.8	69.5	55.8	56.2	56.0	54.7	57.0	55.7	59.2	58.0	56.5	57.4	57.4	58.0	59.5	59.5	70	70	-	-	1.6	1.8	图N31			
			DK10+100	DK10+400	右	路基	有砟	36	-0.1	7.3	N31-02	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	35	74.7	73.2	58.2	57.9	59.7	58.5	60.8	59.5	63.0	61.7	60.1	59.8	61.1	60.6	63.2	62.4	70	60	-	0.6	2.9	2.7				

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
			DK12+050	DK12+300	右	路基	有砟	110	-5.3	6.5	N35-04	1	2类区	2							80	57	66.7	66.3	61.3	46.8	61.5	60.3	53.6	52.3	64.8	63.6	61.6	60.4	54.0	52.8	64.9	63.6	60	50	-	2.8	-	6.0			
			DK12+050	DK12+300	右	路基	有砟	110	-5.3	12.5	N35-05	3	2类区	2							80	57	68.0	67.6	61.3	46.8	58.8	57.6	54.9	53.6	62.1	60.9	/	/	55.2	54.0	/	/	60	50	-	4.0	-	7.2			
钦南区	N36	水流垌2	DK12+515	DK12+550	左	路基	有砟	30	10.1	-8.9	N36-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	72	70.0	62.5	/	/	52.5	51.3	54.5	53.2	55.8	54.6	53.1	51.9	/	/	56.1	54.8	70	70	-	-	/	/		图N36	
			DK12+515	DK12+550	左	路基	有砟	45.3	10.1	-8.9	N36-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	72	73.0	63.1	64.1	56.0	53.8	52.6	57.2	56.0	57.1	55.9	54.3	53.0	57.5	56.2	57.3	56.1	70	60	-	-	-	0.2			
钦南区	N37	白石岭1	DK13+240	DK13+330	左	路基	有砟	21	3.2	-2.0	N37-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	64	76.1	75.3	56.7	52.1	53.5	52.2	62.5	61.2	56.7	55.5	/	/	63.4	61.5	/	/	70	70	-	-	6.7	9.4		图N37	
			DK13+240	DK13+330	左	路基	有砟	21	3.2	4.0	N37-02	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	64	78.2	77.0	56.9	53.1	56.2	55.0	64.4	63.2	59.5	58.2	56.5	55.3	65.1	63.5	59.6	58.4	70	70	-	-	8.2	10.4			
			DK13+240	DK13+330	左	路基	有砟	30	3.2	-2.0	N37-03	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	64	73.3	72.7	/	/	61.4	60.2	59.8	58.5	64.7	63.5	62.6	60.5	/	/	65.3	63.6	70	70	-	-	/	/			
			DK13+240	DK13+330	左	路基	有砟	44	3.2	-2.0	N37-04	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	64	70.8	70.3	55.9	51.4	63.4	62.1	57.4	56.1	66.6	65.4	64.2	62.5	59.4	56.8	67.1	65.6	70	60	-	-	3.5	5.4			
			DK13+240	DK13+330	左	路基	有砟	44	3.2	4.0	N37-05	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	64	74.6	74.0	56.8	53.3	58.7	57.5	61.1	59.9	62.0	60.8	/	/	62.3	60.2	/	/	70	60	-	0.2	5.5	6.9			
钦南区	N38	白石岭2	DK13+480	DK13+600	右	路基	有砟	35	-2.9	4.1	N38-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	78	74.9	74.3	/	/	56.3	55.1	61.4	60.1	59.6	58.4	58.7	55.9	/	/	60.9	58.8	70	70	-	-	/	/		图N38	
			DK13+480	DK13+600	右	路基	有砟	60	-2.9	4.1	N38-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	78	71.2	70.8	56.7	52.1	60.1	58.8	57.9	56.6	63.4	62.1	61.5	59.3	60.2	57.4	64.1	62.3	70	60	-	-	3.5	5.3			
			DK13+480	DK13+600	右	路基	有砟	60	-2.9	10.1	N38-03	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	78	73.7	73.3	56.9	53.1	60.3	59.1	60.4	59.1	63.6	62.4	/	/	61.9	59.9	/	/	70	60	-	-	5.0	6.8			
			DK13+480	DK13+600	右	路基	有砟	167	-2.9	4.1	N38-04	1	2类区	2							80	78	65.4	65.3	55.9	51.4	56.8	55.6	52.6	51.4	60.1	58.8	59.7	56.5	57.0	53.1	61.7	59.3	60	50	-	3.1	1.1	1.7			
			DK13+480	DK13+600	右	路基	有砟	167	-2.9	10.1	N38-05	3	2类区	2							80	78	66.3	66.2	56.8	53.3	59.3	58.1	53.5	52.3	62.6	61.4	61.2	59.0	58.0	53.9	63.6	61.8	60	50	-	3.9	1.2	0.6			
钦南区	N39	沙坡村养殖户	DK13+940	DK13+970	右	路基	有砟	33.9	2.2	-1.0	N39-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	78	73.6	73.1	56.7	52.1	51.6	50.4	60.1	58.9	54.9	53.6	56.6	52.4	61.7	59.4	57.9	54.7	70	70	-	-	5.0	7.3		图N39	
			DK13+940	DK13+970	右	路基	有砟	35	2.2	-1.0	N39-02	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	78	73.4	72.9	/	/	52.5	51.3	60.0	58.7	55.8	54.5	57.7	53.2	/	/	59.0	55.6	70	70	-	-	/	/			
钦南区	N40	沙坡村	DK14+000	DK14+530	左	路基	有砟	30	-2.5	3.7	N40-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	75.8	75.1	/	/	59.1	57.9	62.2	61.0	62.4	61.1	61.0	58.4	/	/	63.4	61.4	70	70	-	-	/	/		图N40	
			DK14+000	DK14+530	左	路基	有砟	86	-2.5	3.7	N40-02	1	4a类区	4a							80	80	68.9	68.7	67.8	65.0	58.9	57.7	55.8	54.5	62.2	60.9	/	/	65.1	62.2	/	/	70	55	-	7.2	-	-	距S347省道18m		
			DK14+000	DK14+530	左	路基	有砟	86	-2.5	9.7	N40-03	3	4a类区	4a							80	80	70.7	70.4	67.8	65.0	61.2	59.9	57.6	56.3	64.5	63.2	/	/	65.4	62.6	/	/	70	55	-	7.6	-	-	距S347省道18m		

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
			DK14+000	DK14+530	左	路基	有砟	86	-2.5	15.7	N40-04	5	4a类区	4a							80	80	72.3	72.1	67.8	65.0	54.8	53.5	59.2	58.0	58.0	56.8	65.0	62.1	65.7	63.0	65.5	62.7	70	55	-	8.0	-	-	距S347省道18m			
钦南区	N41	果子冲	DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	32	1.1	0.1	N41-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	73.5	73.0	63.4	56.6	56.5	55.3	60.0	58.8	59.8	58.6	65.2	62.4	62.1	59.1	65.8	63.2	70	70	-	-	-	2.5	图N41			
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	32	1.1	9.1	N41-02	4	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	78.3	77.6	63.4	56.6	58.2	56.9	64.8	63.5	61.4	60.2	65.5	62.7	65.5	63.6	66.3	63.8	70	70	-	-	2.1	7.0				
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	35	1.1	0.1	N41-03	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	73.0	72.5	/	/	59.0	57.7	59.5	58.3	62.2	61.0	61.4	58.1	/	/	63.6	61.2	70	70	-	-	/	/				
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	36	2.0	-0.8	N41-04	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	73.2	72.7	63.4	56.6	63.7	62.5	59.7	58.5	67.0	65.7	64.7	62.6	61.9	58.8	67.5	65.8	70	60	-	-	-	2.2				
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	36	2.0	8.2	N41-05	4	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	77.6	77.0	63.4	56.6	58.5	57.2	64.1	62.9	61.7	60.5	/	/	65.0	63.0	/	/	70	60	-	3.0	1.6	6.4				
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	85	1.1	0.1	N41-06	1	2类区	2							80	80	68.3	68.1	58.0	59.3	63.7	62.5	55.2	53.9	67.0	65.7	64.7	62.6	57.2	54.3	67.5	65.8	60	50	-	4.3	-	-				
			DK14+600	DK14+800	右	路基	有砟	85	1.1	6.1	N41-07	3	2类区	2							80	80	70.2	70.0	58.0	59.3	58.5	57.2	57.1	55.8	61.7	60.5	/	/	58.5	56.0	/	/	60	50	-	6.0	0.5	-				
钦南区	N42	葵子村1	DK15+300	DK15+800	左	路基	有砟	30	-4.2	5.4	N42-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	77.3	76.6	/	/	58.7	57.4	63.7	62.5	61.9	60.7	61.3	57.8	/	/	63.4	60.9	70	70	-	-	/	/	/	图N42		
			DK15+300	DK15+800	左	路基	有砟	35	-4.2	5.4	N42-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	75.9	75.3	69.8	57.6	63.1	61.8	62.4	61.1	66.3	65.1	64.2	62.0	70.4	62.2	66.9	65.2	70	60	0.4	2.2	0.6	4.6	距S347省道34m			
			DK15+300	DK15+800	左	路基	有砟	35	-4.2	11.4	N42-03	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	78.1	77.4	70.3	60.7	54.2	52.9	64.5	63.3	57.4	56.2	56.6	53.3	71.1	64.8	58.8	56.4	70	60	1.1	4.8	0.8	4.1	距S347省道34m			
			DK15+300	DK15+800	左	路基	有砟	94	-4.2	5.4	N42-04	1	4a类区	4a							80	80	68.9	68.7	69.8	57.6	56.0	54.8	55.8	54.6	59.3	58.0	57.8	55.0	69.8	58.0	60.2	58.2	70	55	-	3.0	-	0.4	距S347省道20m			
			DK15+300	DK15+800	左	路基	有砟	94	-4.2	11.4	N42-05	3	4a类区	4a							80	80	70.5	70.3	70.3	60.7	62.7	61.4	57.4	56.2	66.0	64.7	/	/	70.2	61.1	/	/	70	55	0.2	6.1	-	0.4	距S347省道20m			
钦南区	N43	葵子门诊	DK15+566	DK15+600	左	路基	有砟	30	-3.6	4.8	N43-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	76.8	76.0	/	/	61.3	60.1	63.2	62.0	64.6	63.4	70.2	61.4	/	/	70.8	64.0	70	70	-	-	/	/	/	图N43		
			DK15+566	DK15+600	左	路基	有砟	94.7	-3.6	4.8	N43-02	1	2类区	特殊敏感点							80	80	68.7	68.5	69.8	57.6	63.5	62.3	55.6	54.4	66.8	65.5	70.9	64.1	69.8	57.9	71.7	66.5	60	50	9.8	7.9	-	0.3	距S347省道19m			
			DK15+566	DK15+600	左	路基	有砟	94.7	-3.6	10.8	N43-03	3	2类区	特殊敏感点							80	80	70.3	70.0	70.3	60.7	54.8	53.5	57.2	56.0	58.0	56.8	69.7	57.6	70.2	61.0	69.9	59.2	60	50	10.2	11.0	-	0.3	距S347省道19m			
钦南区	N44	葵子村2	DK16+100	DK16+200	右	路基	有砟	35	2.0	-0.8	N44-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	73.4	72.8	/	/	56.4	55.1	59.9	58.6	59.6	58.4	70.2	60.8	/	/	70.4	61.9	70	70	-	-	/	/	/	图N44		

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)					测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号		
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离	轨面高度						线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间
			DK16+100	DK16+200	右	路基	有砟	149	2.0	-0.8	N44-02	1	4a类区	4a							80	80	65.6	65.5	55.7	56.7	62.2	60.9	52.8	51.6	65.4	64.2	/	/	56.8	56.5	/	/	70	55	-	1.5	1.1	-	距扬帆南大道27m			
			DK16+100	DK16+200	右	路基	有砟	149	2.0	5.2	N44-03	3	4a类区	4a							80	80	66.7	66.6	55.7	56.7	54.6	53.3	53.9	52.6	57.8	56.6	69.7	57.5	57.3	56.9	69.9	59.0	70	55	-	1.9	1.6	0.2	距扬帆南大道27m			
钦南区	N45	中间窑	DK16+930	DK16+985	右	路基	有砟	35	-2.5	3.7	N45-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	74.6	74.0	/	/	56.2	54.9	61.1	59.8	59.4	58.2	70.2	60.7	/	/	70.4	61.8	70	70	-	-	/	/	/	/	图N45	
			DK16+930	DK16+985	右	路基	有砟	135	-2.5	3.7	N45-02	1	2类区	2							80	80	66.5	66.3	56.3	54.5	58.8	57.6	53.6	52.3	62.1	60.9	/	/	57.2	55.9	/	/	60	50	-	5.9	0.9	1.4	距扬帆南大道41m			
钦南区	N46	红花处	DK17+430	DK17+615	右	路基	有砟	35	-5.0	6.2	N46-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	76.5	75.8	/	/	51.8	50.5	56.9	55.7	55.1	53.8	56.4	56.2	/	/	57.8	57.3	70	70	-	-	/	/	/	/	图N46	
			DK17+430	DK17+615	右	路基	有砟	145	-5.0	6.2	N46-02	1	4a类区	4a							80	80	66.5	66.4	56.3	54.5	52.8	51.6	47.7	46.4	56.1	54.8	56.8	56.5	55.5	54.1	58.4	57.8	70	55	-	-	-	-	距扬帆南大道30m			
			DK17+430	DK17+615	右	路基	有砟	170	-5.0	6.2	N46-03	1	2类区	2							80	80	65.6	65.5	52.6	49.8	60.0	58.8	46.9	45.6	63.3	62.1	/	/	52.3	50.4	/	/	60	50	-	0.4	-	0.6	距扬帆南大道55m			
			DK17+430	DK17+615	右	路基	有砟	170	-5.0	12.2	N46-04	3	2类区	2							80	80	66.5	66.4	52.5	51.6	52.5	51.3	47.7	46.5	55.8	54.6	56.8	55.4	53.2	52.0	58.3	57.0	60	50	-	2.0	0.7	0.4	距扬帆南大道55m			
钦南区	N47	塘鹤港	DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	23	1.1	0.1	N47-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	75.7	74.9	57.1	51.5	55.9	54.7	62.0	60.8	59.2	57.9	/	/	62.1	60.9	/	/	70	70	-	-	5.0	9.4	图N47			
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	23	1.1	6.1	N47-02	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	79.7	78.7	57.4	52.3	46.6	45.4	65.9	64.7	49.9	48.7	55.3	54.0	66.0	64.7	55.9	54.6	70	70	-	-	8.6	12.4				
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	30	1.1	0.1	N47-03	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	73.9	73.3	/	/	45.8	44.6	60.4	59.2	49.1	47.8	52.0	50.1	/	/	53.0	51.3	70	70	-	-	/	/				
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	31	-1.0	2.2	N47-04	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	74.2	73.5	57.1	51.5	46.7	45.5	60.6	59.4	50.0	48.7	52.9	51.8	60.7	59.4	53.9	52.8	70	60	-	-	3.6	7.9				
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	31	-1.0	8.2	N47-05	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	78.4	77.7	57.4	52.3	61.0	59.8	64.8	63.6	64.3	63.0	61.1	59.8	64.9	63.6	64.3	63.1	70	60	-	3.6	7.5	11.3				
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	72	1.1	0.1	N47-06	1	2类区	2							80	80	69.1	68.9	49.9	51.3	46.7	45.5	56.0	54.7	50.0	48.7	52.9	51.8	56.7	55.5	53.9	52.8	60	50	-	5.5	6.8	4.2				
			DK18+750	DK19+150	左	路基	有砟	72	1.1	6.1	N47-07	3	2类区	2							80	80	71.4	71.1	51.2	51.8	61.0	59.8	58.2	56.9	64.3	63.0	61.1	59.8	58.8	57.5	64.3	63.1	60	50	-	7.5	7.6	5.7				
钦南区	N48	宁屋村	DK20+320	DK21+050	左	路基	有砟	29	6.4	-5.2	N48-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	78.7	72.4	55.2	60.3	64.9	63.7	63.4	62.1	68.2	66.9	64.9	63.7	63.4	62.2	68.2	66.9	70	70	-	-	8.2	1.9	图N48			
			DK20+320	DK21+050	左	路基	有砟	29	6.4	0.8	N48-02	3	临路第一排, 4b类区	4b							80	80	80.3	79.7	56.2	59.4	59.4	58.1	66.8	65.5	62.6	61.4	/	/	66.8	65.6	/	/	70	70	-	-	10.6	6.2				
			DK20+320	DK21+050	左	路基	有砟	30	6.4	-5.2	N48-03	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	78.5	72.4	/	/	59.6	58.3	63.3	62.0	62.9	61.6	59.7	58.4	/	/	62.9	61.7	70	70	-	-	/	/				

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号			
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间	昼间	夜间
			DK22+465	DK22+630	右	路基/桥梁	有砟	106	11.4	-10.2	N53-03	1	4a类区	4a							80	80	68.1	62.6	55.3	51.4	47.1	45.9	53.2	51.9	50.4	49.1	49.8	48.9	56.5	54.4	51.8	50.9	70	55	-	-	1.2	3.0	距S347省道30m			
钦南区	N54	新港村	DK25+260	DK25+510	左	路基	有砟	30	-7.5	8.7	N54-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/	水牛港至钦州港联络线	路基	35.5	-7.8			80	80	78.6	77.1	/	/	58.8	57.6	59.9	58.6	62.1	60.8	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	图N54			
			DK25+260	DK25+510	左	路基	有砟	89.4	-7.5	8.7	N54-02	1	2类区	2	水牛港至钦州港联络线	路基	95	-7.8			80	80	70.0	69.5	56.0	53.9	57.6	56.4	51.9	50.6	60.9	59.6	58.1	56.4	53.8	52.6	61.1	59.7	60	50	-	2.6	-	-				
			DK25+260	DK25+510	左	路基	有砟	142.5	-7.5	8.7	N54-03	1	2类区	2	水牛港至钦州港联络线	路基	148	-7.8			80	80	67.0	66.7	57.9	50.6	61.2	60.0	49.3	48.0	64.5	63.2	61.4	60.0	51.6	50.6	64.6	63.3	60	50	-	0.6	-	-				
			DK25+260	DK25+510	左	路基	有砟	142.5	-7.5	14.7	N54-04	3	2类区	2	水牛港至钦州港联络线	路基	148	-7.8			80	80	68.0	67.7	55.9	50.6	58.8	57.6	50.3	49.0	62.1	60.8	/	/	52.6	51.3	/	/	60	50	-	1.3	-	0.7				
钦南区	N55	依儿墩	QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	有砟	30	10.3	-9.1	N55-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							99	76	71.4	64.3	/	/	53.1	51.9	53.2	51.9	56.4	55.2	59.2	58.1	/	/	60.3	59.1	70	70	-	-	/	/	图N55			
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	有砟	39	10.3	-9.1	N55-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							99	76	71.1	65.1	58.7	58.9	52.9	51.6	53.1	51.8	56.1	54.9	/	/	54.6	52.0	/	/	70	60	-	-	-	-				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	有砟	39	10.3	-3.1	N55-03	3	临路第一排, 4b类区	4b							99	76	76.7	70.8	58.7	58.9	53.1	51.9	58.7	57.4	56.4	55.2	57.8	54.1	59.2	57.5	59.2	56.4	70	60	-	-	0.5	-				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	有砟	74	10.3	-9.1	N55-04	1	2类区	2							99	76	71.4	64.8	53.8	53.1	52.1	50.9	53.5	52.2	55.4	54.2	56.0	53.9	55.4	52.5	57.6	55.8	60	50	-	2.5	1.6	-				
			QGDK2+900	QGDK3+420	左	路基/桥梁	有砟	74	10.3	-3.1	N55-05	3	2类区	2							99	76	73.6	73.0	53.8	53.1	58.5	57.3	57.5	56.3	62.7	61.4	/	/	58.4	56.4	/	/	60	50	-	6.4	4.6	3.3				
钦南区	N56	松柏港	QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	有砟	35	7.1	-5.9	N56-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							94	45	79.4	73.6	/	/	50.6	49.3	61.6	60.4	54.7	53.5	52.8	51.7	/	/	55.8	54.7	70	70	-	-	/	/	图N56			
			QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	有砟	197	7.1	-5.9	N56-02	1	2类区	2							94	45	68.9	68.8	56.5	50.0	47.9	46.7	53.8	52.5	52.1	50.8	50.8	49.9	55.9	53.8	53.5	52.4	60	50	-	3.8	-	3.8	距松柏港大街55m			
			QGDK5+500	QGDK5+515	右	桥梁	有砟	197	7.1	0.1	N56-03	3	2类区	2							94	45	69.7	69.6	57.0	50.2	48.9	47.7	54.6	53.3	53.1	51.8	51.8	50.5	56.8	54.3	54.5	53.2	60	50	-	4.3	-	4.1	距松柏港大街55m			
钦南区	N57	大垌口村	QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	有砟	44	14.0	-12.8	N57-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							89	45	71.9	64.8	/	/	51.9	50.6	54.3	53.1	56.0	54.8	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	图N57			
			QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	有砟	153	14.0	-12.8	N57-02	1	2类区	2							89	45	69.1	63.8	52.3	48.6	51.7	50.5	52.4	51.1	55.9	54.6	53.7	50.7	53.2	53.0	56.8	54.7	60	50	-	3.0	0.9	4.4				
			QGDK7+400	QGDK7+800	右	桥梁	有砟	153	14.0	-6.8	N57-03	3	2类区	2							89	45	70.2	69.9	50.4	49.4	57.4	56.1	55.2	53.9	61.5	60.3	58.0	56.2	56.1	54.4	61.8	60.3	60	50	-	4.4	5.7	5.0				
钦南区	N58	蚝蛎墩1	QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	有砟	31	10.6	-9.4	N58-01	1	临路第一排, 4b类区	4b							90	70	73.2	66.3	61.6	56.8	52.1	50.9	55.6	54.4	56.3	55.0	54.6	51.3	59.3	57.3	57.4	55.2	70	70	-	-	-	0.5	图N58			
			QGDK8+050	QGDK8+310	右	桥梁	有砟	31	10.6	-3.4	N58-02	3	临路第一排, 4b类区	4b							90	70	78.9	72.6	62.1	58.3	56.2	54.9	61.4	60.2	60.3	59.1	57.3	55.1	62.7	61.4	60.8	59.1	70	70	-	-	0.6	3.1				

表 6.2-5 本工程噪声预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号	
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间
			QGDK10+920	QGDK11+200	右	桥梁	有砟	84.8	13.0	-11.8	N62-04	1	2类区	2							83	82	72.4	65.1	60.4	55.0	60.6	59.4	55.3	54.0	64.7	63.4	63.7	60.4	60.8	55.8	66.2	63.8	60	50	0.8	5.8	0.4	0.8	距G228国道105m			
			QGDK10+920	QGDK11+200	右	桥梁	有砟	84.8	13.0	-2.8	N62-05	4	2类区	2							83	82	75.2	74.6	61.4	57.0	55.4	54.2	60.1	58.9	59.5	58.2	/	/	62.9	60.7	/	/	60	50	2.9	10.7	1.5	3.7	距G228国道105m			

表 6.2-6 本工程噪声预测结果表(规划)

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与拟建正线位置关系(m)				测点与轨顶高差(m)	测点编号	测点楼层	预测点位置	功能区	与同步实施工程位置关系(m)				与既有铁路位置关系(m)				列车运行速度(km/h)		列车通过时段等效声级Leq(dBA)		现状值Leq(dBA)		2030年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2045年本工程正线纯铁路噪声Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2035年预测值Leq(dBA)		2045年预测值Leq(dBA)		标准值Leq(dBA)		2035年超标量Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		距公路距离	附图号	
					方位	线路形式	轨道形式	水平距离						轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	线路名称	线路形式	水平距离	轨面高度	直通	站停	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间
钦南区	N1	规划地块1	DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	30	21.5	-20.3	N1-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							82	76	64.1	59.0			55.3	54.1	48.9	47.6	59.4	58.1	/	/	/	/	/	/	70	70	-	-	/	/	图N1			
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	31	21.5	-20.3	N1-02	1	临路第一排, 4b类区	4b							82	76	64.2	59.1			52.4	51.2	49.0	47.8	56.5	55.2	66.9	66.9	49.0	47.8	67.1	67.1	70	60	-	-	49.0	47.8				
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	31	21.5	-14.3	N1-03	3	临路第一排, 4b类区	4b							82	76	67.0	61.6			54.4	53.2	51.7	50.5	58.5	57.2	70.4	69.5	51.7	50.5	70.6	69.7	70	60	-	-	51.7	50.5				
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	31	21.5	-5.3	N1-04	6	临路第一排, 4b类区	4b							82	76	75.4	68.4			52.7	51.4	59.8	58.6	56.7	55.5	59.7	56.6	59.8	58.6	60.8	58.3	70	60	-	-	59.8	58.6				
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	70	21.5	-20.3	N1-05	1	2类区	2							82	76	66.7	61.7			60.9	59.6	51.7	50.4	64.9	63.6	63.2	60.9	51.7	50.4	66.0	64.2	60	50	-	0.4	51.7	50.4				
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	70	21.5	-14.3	N1-06	3	2类区	2							82	76	71.9	64.1			53.4	52.1	56.4	55.1	57.4	56.2	/	/	56.4	55.1	/	/	60	50	-	5.1	56.4	55.1				
			DK2+680	DK2+900	左	路基/桥梁	有砟	70	21.5	-5.3	N1-07	6	2类区	2							82	76	72.8	72.4			53.9	52.6	59.4	58.2	57.9	56.7	60.5	54.9	59.4	58.2	61.7	57.7	60	50	-	8.2	59.4	58.2				
钦南区	N2	规划地块2	DK13+200	DK14+100	右	路基	有砟	95	17.3	-16.1	N2-01	1	拟建铁路外轨中心线30米处	/							80	80	69.4	63.7			58.7	57.5	54.4	53.2	62.7	61.5	62.2	59.9	/	/	64.5	62.6	70	70	-	-	/	/	图N2			
			DK13+200	DK14+100	右	路基	有砟	95	17.3	-16.1	N2-02	1	2类区	2							80	80	69.4	63.7					54.4	53.2			54.4	53.2			60	50	-	3.2	54.4	53.2						
			DK13+200	DK14+100	右	路基	有砟	95	17.3	-10.1	N2-03	3	2类区	2							80	80	71.2	71.0					58.1	56.9			58.1	56.9			60	50	-	6.9	58.1	56.9						
			DK13+200	DK14+100	右	路基	有砟	95	17.3	-1.1	N2-04	6	2类区	2							80	80	72.0	71.8			47.8	46.6	58.9	57.7	51.1	49.9	/	/	58.9	57.7	/	/	60	50	-	7.7	58.9	57.7				
钦南区	N3	规划地块	DK15+200	DK15+600	右	路基	有砟	175	23.6	-22.4	N3-01	1	拟建铁路外轨	/							80	80	65.9	61.0			48.0	46.7	51.4	50.2	51.2	50.0	48.0	46.7	/	/	51.2	50.0	70	70	-	-	/	/	图N3			

由预测结果可知：

1、新建双线段（马皇站至钦州东站）

新建双线段共涉及 16 处敏感目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 16 处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为 49.7~61.7dB(A)、48.5~60.5dB(A)，昼间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 铁路边界昼间 70dB(A)标准要求，夜间 5 处预测点（涉及 5 处敏感点）超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 新建铁路边界夜间 60dB(A)标准要求，超标 0.2~0.5dB(A)。

（2）居民住宅

4b 类区共 25 处预测点（涉及 9 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 58.4~68.7dB(A)、56.4~66.6dB(A)，较现状增量分别为 1.1~7.9dB(A)、0.9~11.8dB(A)。昼间均达标，夜间 17 处预测点（涉及 9 处敏感点）超标 0.2~6.6dB(A)，超标原因主要是受本工程影响。

2 类区共 35 处预测点（涉及 13 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 48.9~64.4dB(A)、47.2~61.9dB(A)，较现状增量分别为 0.5~10.7dB(A)、0.8~11.1dB(A)。昼间 14 处预测点（涉及 5 处敏感点）超标 0.2~4.4dB(A)，夜间 33 处预测点（涉及 12 处敏感点）超标 0.7~11.9dB(A)，超标原因主要是大部分敏感点受本工程影响，少部分敏感点受本工程和道路交通噪声共同影响。

（3）特殊敏感点

共 4 处预测点（涉及 2 处敏感点），昼间噪声等效声级分别为 59.1~64.2dB(A)，较现状增量分别为 1.7~2.6dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 1 处敏感点）超标 3.3~4.2dB(A)，夜间均无住宿，不对标。

2、增建二线段（钦州东站至钦州港东站）

钦港线增建二线段共涉及 46 处敏感目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 46 处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为 53.2~63.7dB(A)、51.9~62.5dB(A)，昼夜间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值要求。

(2) 居民住宅

4b 类区共 68 处预测点（涉及 28 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 49.2~71.1dB(A)、47.6~65.6dB(A)，较现状增量分别为 0.2~13.4dB(A)、0.2~12.4dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 1 处敏感点）超标 0.4~1.1dB(A)，夜间 16 处预测点（涉及 12 处敏感点）超标 0.2~5.2dB(A)，超标原因主要是受本工程影响和钦州港进港公路道路交通共同影响。

4a 类区共 11 处预测点（涉及 6 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 55.5~70.5dB(A)、54.1~69.5dB(A)，较现状增量分别为 1.1~1.6dB(A)、0.2~3.0dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 2 处敏感点）超标 0.2~0.5dB(A)，夜间 9 处预测点（涉及 4 处敏感点）超标 1.5~14.5dB(A)，超标原因主要是受本工程及六钦高速道路交通噪声共同影响。

2 类区共 73 处预测点（涉及 34 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 49.5~65.3dB(A)、46.7~62.9dB(A)，较现状增量分别为 0.1~7.9dB(A)、0.2~11.1dB(A)。昼间 13 处预测点（涉及 5 处敏感点）超标 0.2~5.3dB(A)，夜间 65 处预测点（涉及 30 处敏感点）超标 0.4~12.9dB(A)，超标原因主要是受本工程钦州港进港公路等道路交通噪声共同影响。

(3) 特殊敏感点

共 8 处预测点（涉及 3 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 50.4~70.2dB(A)、50.7~61.0dB(A)，较现状增量分别为 0.4~0.5dB(A)、0.1~0.7dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 1 处敏感点）超标 9.8~10.2dB(A)，夜间 6 处预测点（涉及 2 处敏感点）超标 0.7~11.0dB(A)，超标原因主要是受 S347 省道、G325 国道道路交通噪声影响。

3、规划保护目标

钦港线增建二线段共涉及 6 处规划保护目标，预测结果如下：

(1) 外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 6 处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为 48.9~56.0dB(A)、47.6~54.7dB(A)，昼夜间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值要求。

(2) 居民住宅

4b 类区共 3 处预测点（涉及 1 处敏感点），昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为 49.0~59.8dB(A)、47.8~58.6dB(A)，满足昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准限值要求。

2类区共18处预测点(涉及6处敏感点),昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为51.4~63.3dB(A)、50.2~62.0dB(A),对照昼间60dB(A)、夜间50dB(A)标准限值要求,昼间2处预测点(涉及2处敏感点)超标,超标量为1.0~3.3dB(A),夜间18处预测点(涉及6处敏感点)超标,超标量为0.2~12.0dB(A),受本工程影响贡献超标。

表 6.2-7 本工程噪声预测结果统计分析表

单位：dB(A)

段落	功能区划	敏感点数量	预测点数量	2035年预测值 Leq(dBA)		2035年超标量 Leq(dBA)		2035年较现状增加量 Leq(dBA)		超标敏感点数		超标预测点数	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新建双 线段	拟建铁路外轨中心线 30 米处	16	16	49.7~61.7	48.5~60.5	-	0.2~0.5	-	-	-	5	-	5
	4b	9	25	58.4~68.7	56.4~66.6	-	0.2~6.6	1.1~7.9	0.9~11.8	-	9	-	15
	2	13	35	48.9~64.4	47.2~61.9	0.2~4.4	0.7~11.9	0.5~10.7	0.8~11.1	5	12	14	33
	特殊敏感点	2	4	59.1~64.2	/	3.3~4.2	-	1.7~2.6	-	1	/	2	/
增建二 线段	拟建铁路外轨中心线 30 米处	46	46	53.2~63.7	51.9~62.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	4b	28	68	49.2~71.1	47.6~65.6	0.4~1.1	0.2~5.2	0.2~13.4	0.2~12.4	1	12	2	16
	4a	6	11	55.5~70.5	54.1~69.5	0.2~0.5	1.5~14.5	1.1~1.6	0.2~3	2	4	2	9
	2	34	73	49.5~65.3	46.7~62.9	0.2~5.3	0.4~12.9	0.1~7.9	0.2~11.1	5	30	13	65
	特殊敏感点	3	8	50.4~70.2	50.7~61	9.8~10.2	0.7~11	0.4~0.5	0.1~0.7	1	2	2	6

6.2.5 典型路段等效声级预测结果

针对本工程正线实际情况，预测给出两侧无遮挡情况下，不同路段，不同路基形式，不同距离条件下，区间运行时，2035年本工程正线铁路噪声的等效声级预测结果，见表 6.2-8。

表 6.2-8 2035 年铁路沿线无遮挡噪声等效声级 单位：Leq(dBA)

区段	线路形式	预测速度 (km/h)	不同距离预测声级 (dBA)							
			30m		70m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马皇站~ 钦州东站	0m 路堤	HXD1C 100km/h	61.7	60.5	57.7	56.5	55.5	54.2	53.3	52.0
	4m 路堤		63.6	62.4	58.4	57.2	55.8	54.6	53.5	52.2
	10m 桥梁		60.5	59.3	60.6	59.3	59.3	58.1	56.7	55.5
	20m 桥梁		55.3	54.0	57.5	56.2	58.2	56.9	57.2	55.9
钦州东站 ~水牛港	0m 路堤		61.4	60.1	57.4	56.2	55.1	53.9	52.9	51.7
	4m 路堤		63.3	62.0	58.1	56.8	55.5	54.2	53.1	51.9
	8m 桥梁		64.5	63.3	61.7	60.5	58.8	57.6	56.3	55.1
水牛港~ 大榄坪	0m 路堤		59.5	58.3	55.6	54.3	53.3	52.0	51.1	49.8
	4m 路堤		61.4	60.2	56.3	55.0	53.7	52.4	51.3	50.0
	8m 桥梁		62.7	61.4	59.9	58.6	57.0	55.7	54.5	53.2
大榄坪~ 钦州港东	0m 路堤		59.8	58.5	55.8	54.6	53.5	52.3	51.3	50.1
	4m 路堤		61.7	60.4	56.5	55.3	53.9	52.7	51.5	50.3
	8m 桥梁		62.9	61.7	60.1	58.9	57.2	56.0	54.7	53.5

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m、不考虑列车鸣笛。

表 6.2-9 2035 年铁路沿线措施后噪声等效声级 单位：Leq(dBA)

区段	线路形式	预测速度 (km/h)	不同距离预测声级 (dBA)							
			30m		70m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马皇站~ 钦州东站	0m 路堤	HXD1C 100km/h	50.2	49.0	46.3	45.1	44.1	42.8	41.9	40.6
	4m 路堤		51.2	50.0	46.5	45.3	44.1	42.9	41.9	40.6
	10m 桥梁		53.7	52.4	50.5	49.2	48.0	46.8	45.8	44.5
	20m 桥梁		49.8	48.6	51.0	49.7	48.0	46.8	45.7	44.5
钦州东站 ~水牛港	0m 路堤		49.9	48.6	46.0	44.8	43.7	42.5	41.5	40.3
	4m 路堤		50.9	49.7	46.2	44.9	43.8	42.5	41.6	40.3
	8m 桥梁		54.1	52.8	50.1	48.9	47.7	46.4	45.5	44.2
水牛港~ 大榄坪	0m 路堤		48.0	46.8	44.2	42.9	41.9	40.6	39.7	38.5
	4m 路堤		49.1	47.8	44.3	43.1	42.0	40.7	39.7	38.5
	8m 桥梁		52.2	51.0	48.3	47.0	45.8	44.6	43.6	42.4

表 6.2-9 2035 年铁路沿线措施后噪声等效声级 单位: Leq(dBA)

区段	线路形式	预测速度 (km/h)	不同距离预测声级 (dBA)							
			30m		70m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
大榄坪~ 钦州港东	0m 路堤		48.3	47.0	44.4	43.2	42.1	40.9	40.0	38.7
	4m 路堤		49.3	48.1	44.6	43.3	42.2	40.9	40.0	38.7
	8m 桥梁		52.5	51.2	48.5	47.3	46.1	44.8	43.9	42.6

注: 预测环境条件为空旷地、考虑路基 3m 声屏障、桥梁 2.3m 声屏障和山体树木遮挡、地面上 1.2m、不考虑列车鸣笛。

6.2.6 达标距离预测

预测工程实施后不同路段, 不同路基形式, 不同距离条件下, 区间达速运行时列车行驶不鸣笛, 2035 年本工程铁路噪声的达标距离见表 6.2-10~6.2-11。

表 6.2-10 2035 年铁路沿线无遮挡噪声达标距离表

区段	路基形式	距外轨距离 (m)					
		昼间 (dBA)			夜间 (dBA)		
		70	65	60	60	55	50
马皇~钦州 东	0m 路堤	9	17	43	33	99	298
	4m 路堤	用地界内	15	52	43	109	305
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	105	84	219	494
	20m 桥梁	用地界内	用地界内	51	用地界内	235	506
钦州东~水 牛港	0m 路堤	8	16	40	31	92	280
	4m 路堤	用地界内	15	50	40	102	288
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	99	59	205	473
水牛港~大 榄坪	0m 路堤	用地界内	12	28	22	60	191
	4m 路堤	用地界内	用地界内	37	31	70	200
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	99	44	141	361
大榄坪~钦 州港东	0m 路堤	用地界内	用地界内	54	23	63	202
	4m 路堤	用地界内	用地界内	38	32	73	211
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	56	48	150	375

注: 预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m、不考虑列车鸣笛。

表 6.2-10 2035 年铁路沿线措施后噪声达标距离表

区段	路基形式	距外轨距离 (m)					
		昼间 (dBA)			夜间 (dBA)		
		70	65	60	60	55	50
马皇~钦州东	0m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	11	25
	4m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	30
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	60
	20m 桥梁	用地界内	用地界内	51	用地界内	235	506
钦州东~水牛港	0m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	10	23
	4m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	28
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	27
水牛港~大榄坪	0m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	118
	4m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	39
大榄坪~钦州港东	0m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	116
	4m 路堤	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内
	10m 桥梁	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	用地界内	41

对照上述达标距离预测，建议规划部门合理规划铁路两侧用地功能，尽量不作为居住用地；在铁路沿线的规划未建成区域 2 类区范围内，在不采取噪声防护措施条件下，在距离铁路外侧轨道中心线预测达标距离以内不宜新建噪声敏感建筑物。此外既有钦港线沿线鸣笛噪声严重，本工程建成后全线封闭管理，可妥善降低既有钦港线鸣笛噪声影响。

根据以上建成区、规划区段落，绘制钦州东至钦州港增二线典型区段线位两侧昼、夜间等效声级曲线图，详见图 6.2-1~6.2-10。

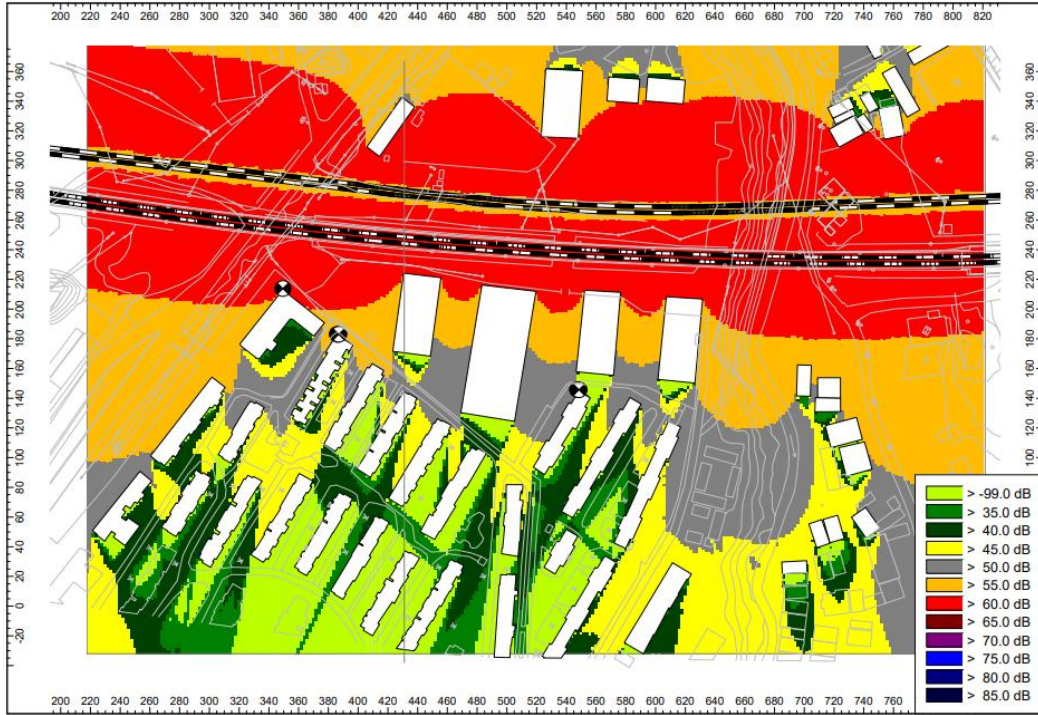


图 6.2-1 天元翰林尊府 (DK113+730~DK114+100) 等声级图 (平面-昼间)

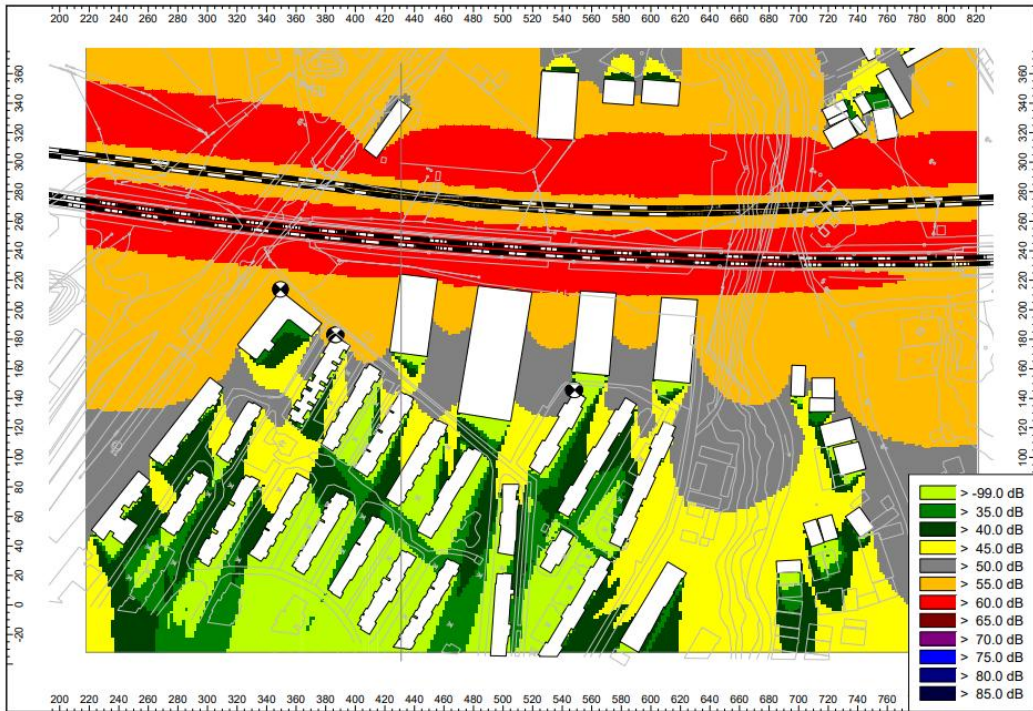


图 6.2-2 天元翰林尊府 (DK113+730~DK114+100) 等声级图 (平面-夜间)

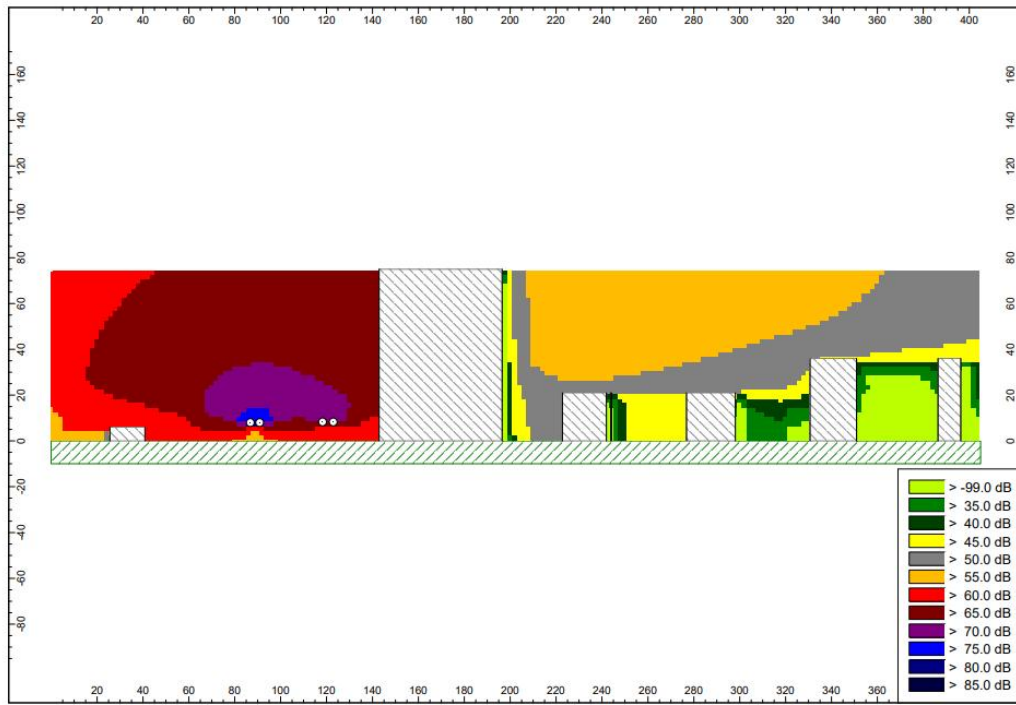


图 6.2-3 天元翰林尊府 (DK113+730~DK114+100) 等声级图 (垂面-昼间)

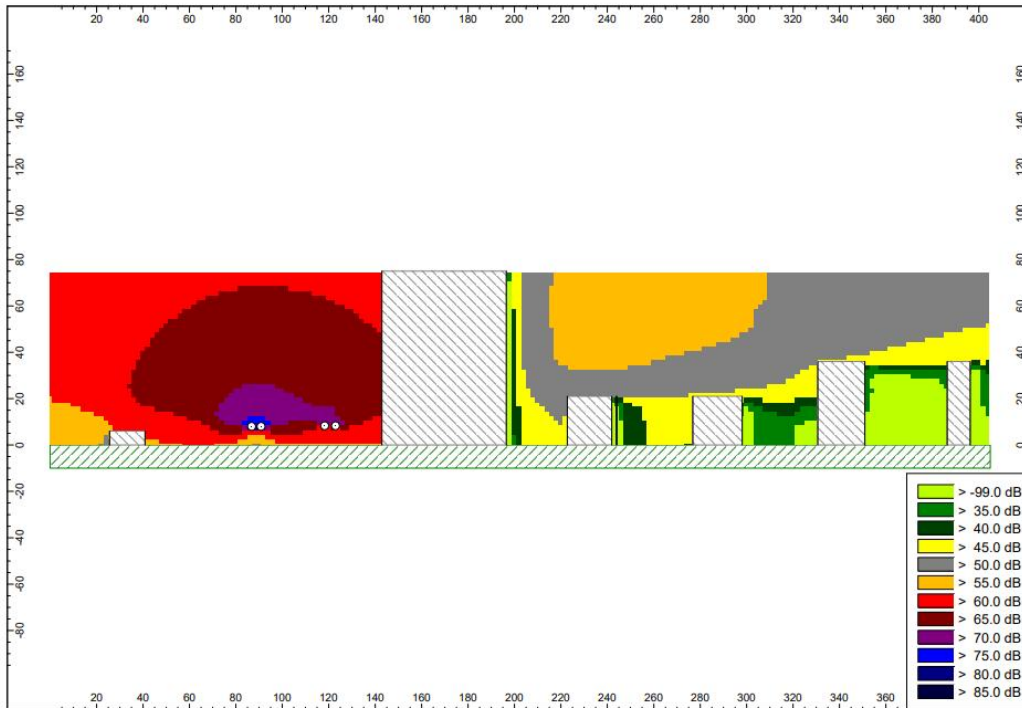


图 6.2-4 天元翰林尊府 (DK113+730~DK114+100) 等声级图 (平面-昼间)

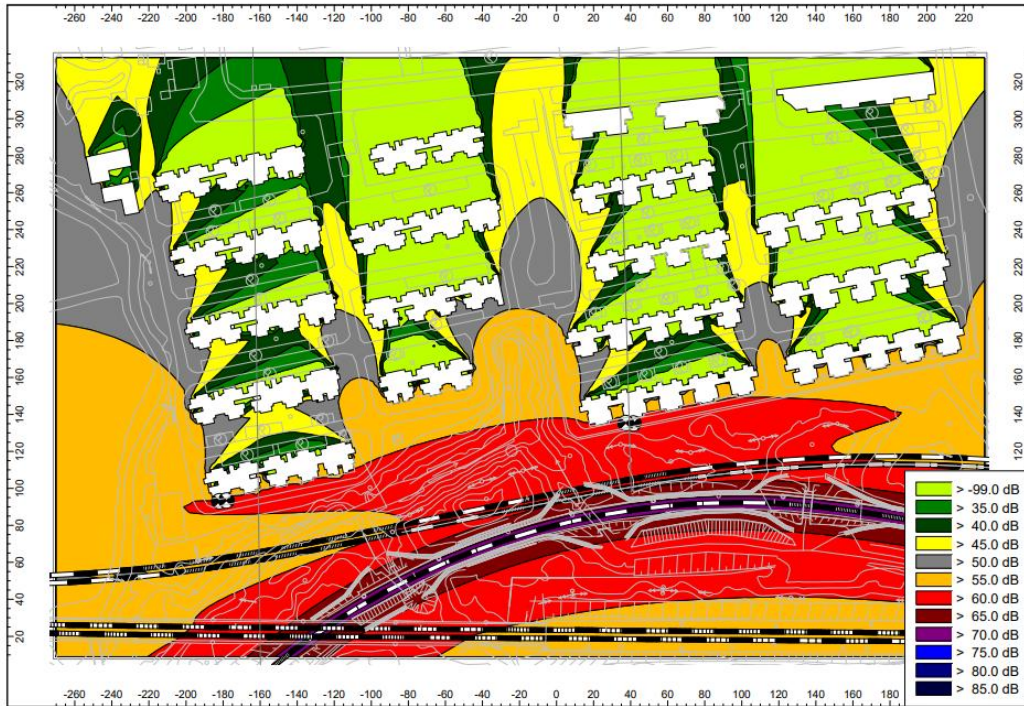


图 6.2-5 家兴苑 (DK115+340~DK115+540) 等声级图 (平面-昼间)

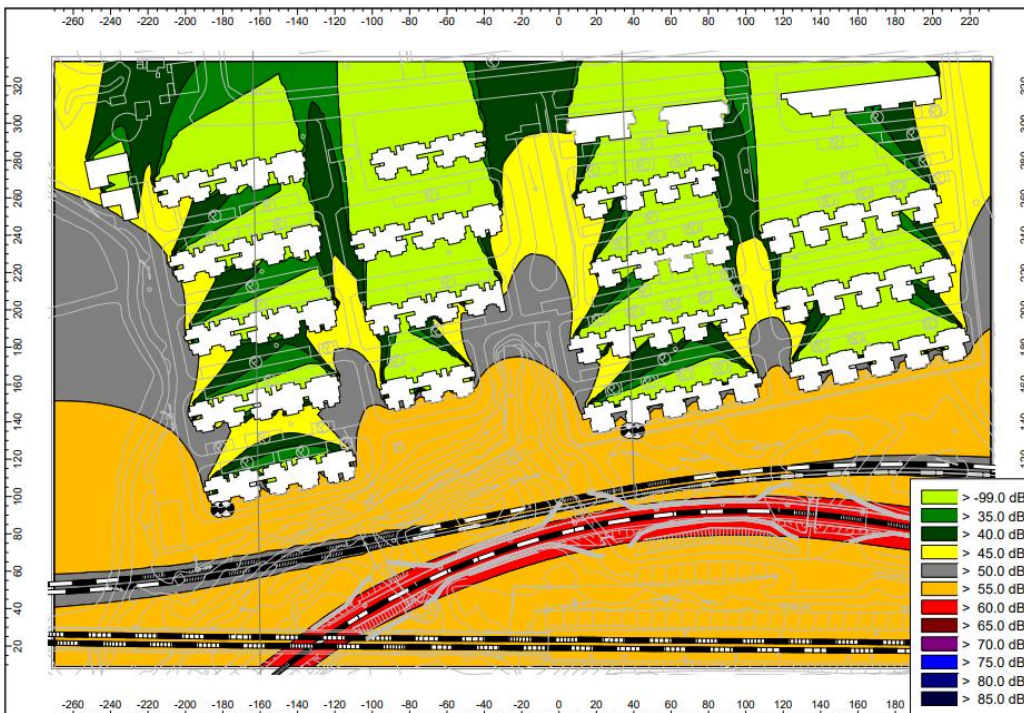


图 6.2-6 家兴苑 (DK115+340~DK115+540) 等声级图 (平面-夜间)

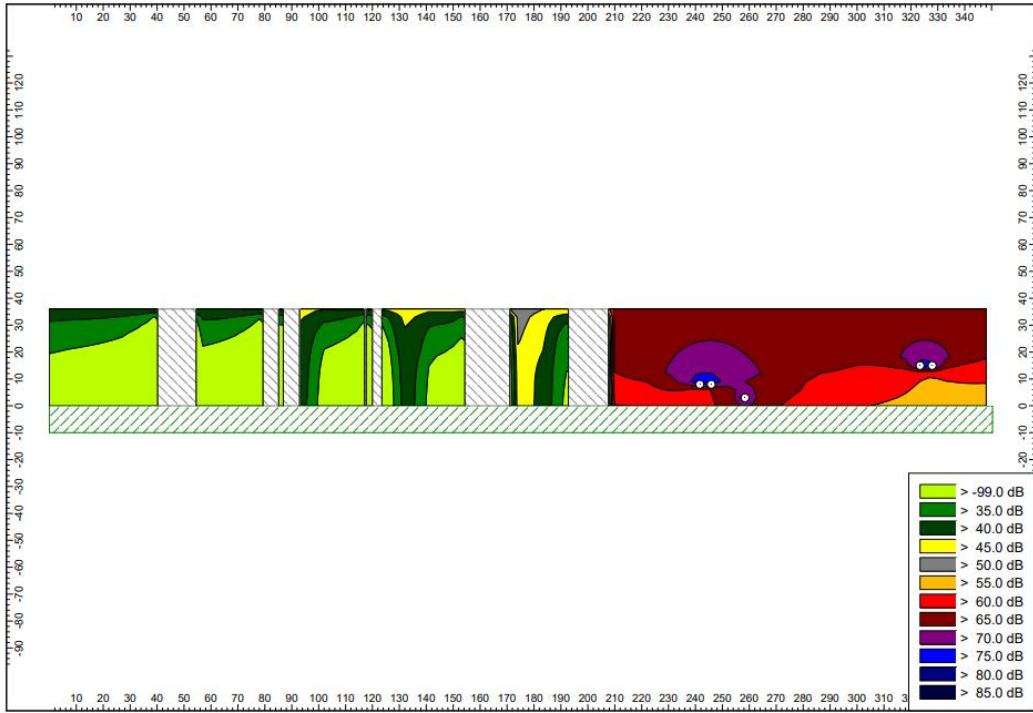


图 6.2-7 家兴苑 (DK115+340~DK115+540) 等声级图 (垂面-昼间)

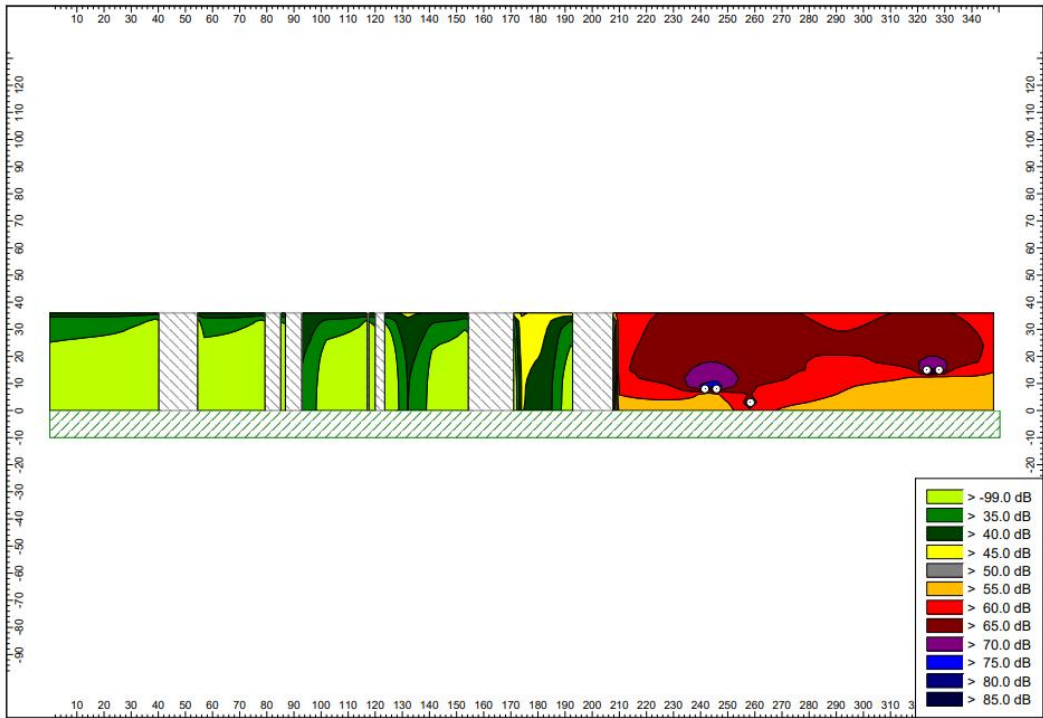


图 6.2-8 家兴苑 (DK115+340~DK115+540) 等声级图 (垂面-夜间)

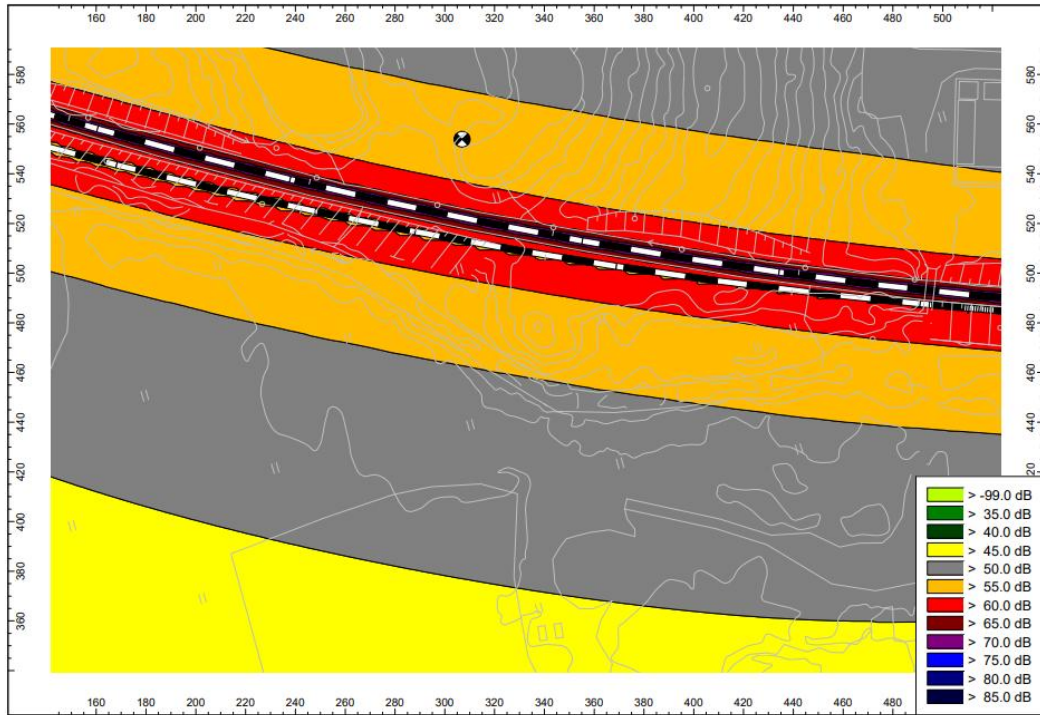


图 6.2-9 金鼓江附近规划地块 (QGDk4+200~QGDk4+600) 等声级图 (平面-昼间)

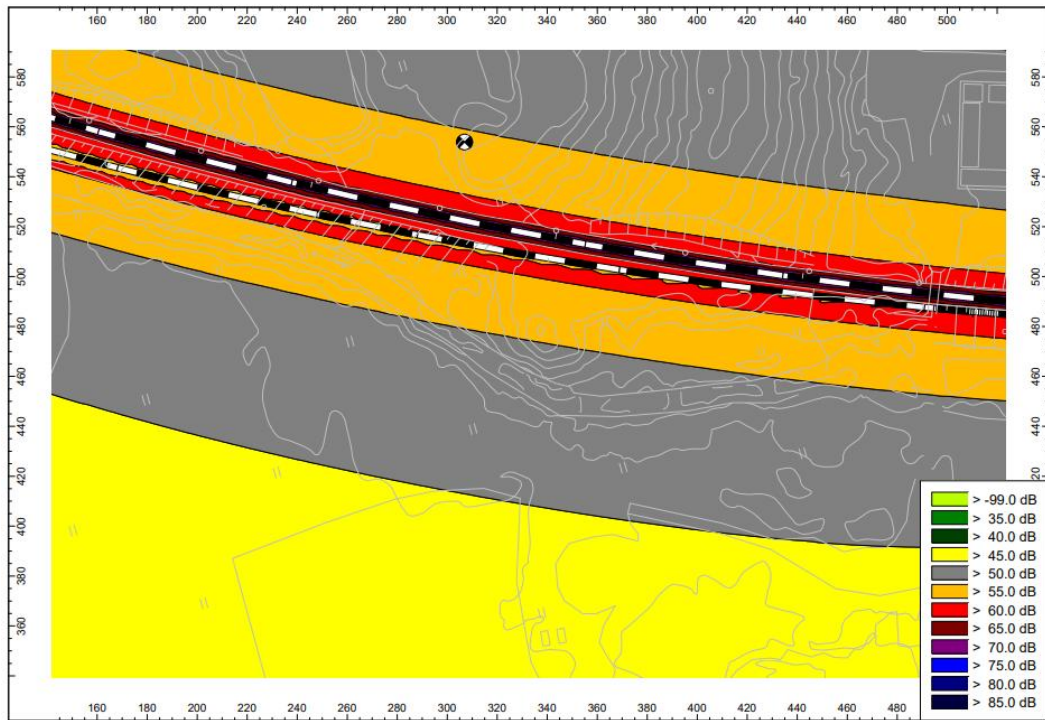


图 6.2-10 金鼓江附近规划地块 (QGDk4+200~QGDk4+600) 等声级图 (平面-夜间)

6.3 噪声防治措施及经济技术分析

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施。

6.3.1 噪声污染防治措施方案

（一）噪声污染防治原则

1) 噪声污染治理坚持统筹规划、源头防控、分类管理、社会共治、损害担责的原则。加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护目标布局；从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施；在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传播途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制。

2) 声环境质量现状达标的保护目标，采取噪声治理措施后，铁路边界处噪声达标，其声环境质量仍满足相应标准要求。声环境质量现状超标的保护目标，强化噪声防治措施，项目实施后，其声环境质量满足相应标准要求或不恶化（噪声较现状增量小于1 dBA）。

3) 噪声预测超标的敏感点优先采取声屏障措施；采取声屏障措施后仍不满足功能区标准的，加装隔声窗；不宜设置声屏障的（如主要受与本工程无关的噪声源影响、现场工程条件限制、敏感建筑分布稀疏等），对噪声敏感建筑物安装隔声窗。

4) 声屏障设置原则

执行《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016），在线路纵向连续长度100m、距外轨中心线80m区域内，居民户数不小于10户，或在距线路外轨中心线80m区域内，分布有学校、医院（疗养院、敬老院），且铁路噪声排放大于《铁路边界噪声限制及其测量方法》（GB12525-90）修改单中规定限值时，采取声屏障措施。

声屏障长度原则上不小于200m，声屏障每端的延长量一般按50m考虑。

声屏障设置涉及路堑时，测算路堑的降噪效果，声屏障延伸至两者降噪效果相当的断面处。声屏障的具体型式及高度根据声环境保护目标处超标程度、声源与保护目标的距离、敏感建筑物高度等因素综合考虑来确定。

鉴于既有铁路建成运营较早，既有桥涵均未考虑声屏障荷载，从运营安全角度出

发，既有桥梁、框构桥及孔径 4m 以上涵洞均考虑不设置声屏障，而采取对噪声敏感建筑物安装隔声窗的措施。

5) 隔声窗

隔声窗的隔声量不小于 25dB(A)。

(二) 治理方案经济技术比较

目前铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。

表 6.3-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
一般直立式声屏障	插入损失 5~8dB(A)。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：对于高层建筑降噪效果较差。	桥梁 1300 元/m ² 左右，路堤 1800 元/m ² 左右	适用于线路区间，影响范围内的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 25dB(A)以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多。	投资约 500 元/m ²	一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dB(A)；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dB(A)。	优点：景观效果较好。 缺点：占地面积大，降噪效果有限，投资高。	投资较大	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。由于沿线平坦地区线路两侧多辟为农耕地，且植物落叶后，降噪效果丧失，故评价不提倡工程额外征用农用地种植绿化隔离带。
敏感点房屋功能置换或拆迁	可避免铁路噪声影响。	优点：居民可避免噪声污染。 缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题；拆迁后可能再度建设敏感建筑。	投资较大	结合振动防治措施使用，功能置换距离线路较近的、受影响较大的房屋。



图 6.3-1 现场典型住宅窗户大小

根据现场对典型住宅窗户大小测量，得出每户每层卧室、起居室等窗户大小合计约 20 平方米，本次按照一户每层设置 20 平方米隔声窗考虑。

（三）各超标敏感点噪声污染治理措施方案、降噪效果及投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将超标敏感点噪声设置声屏障、隔声窗措施汇于表 6.3-2。隔声窗的隔声量根据本工程运营后预测结果，评价按照隔声量不小于 25dB 考虑降噪效果，采用隔声窗后能够满足使用功能。

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035年超标量 Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		2035年措施后超标量 Leq(dBA)		2035年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析		
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)	
钦北区	N1	老村散户	有砟	路基	路基	左	30	35	2.1	2.1	1	N1-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N1							240	12	现状达标, 采取隔声窗措施后满足室内使用功能	
			有砟	路基	路基	左	103	108	2.1	2.1	1	N1-02	2类区	2	50.2	50.0	60	50	-	3.9	4.5	3.9	-	3.9	4.5	3.9											
			有砟	路基	路基	左	103	108	2.1	2.1	3	N1-03	2类区	2	44.0	43.5	60	50	-	3.5	10.7	10.0	-	3.5	10.7	10.0											
钦北区	N2	麻芎村	有砟	路基/桥梁	路基	左	30	50	2.7	-2.8	1	N2-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N2							240	12	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能	
			有砟	路基/桥梁	路基	左	39	59	2.7	-2.8	1	N2-02	临路第一排, 4b类区	4b	59.0	60.1	70	70	-	-	1.5	0.9	-	-	1.5	0.9											
			有砟	路基/桥梁	路基	左	39	59	2.7	-2.8	3	N2-03	临路第一排, 4b类区	4b	59.0	60.1	70	70	-	-	2.6	1.7	-	-	2.6	1.7											
			有砟	路基/桥梁	路基	左	148	168	2.7	-2.8	1	N2-04	2类区	2	51.7	50.9	60	50	-	2.5	1.8	1.6	-	2.5	1.8	1.6											
			有砟	路基/桥梁	路基	左	148	168	2.7	-2.8	3	N2-05	2类区	2	53.8	52.9	60	50	-	4.2	1.4	1.3	-	4.2	1.4	1.3											
钦北区	N3	水浸洞	有砟	路基	路基	左	30	42	8.5	9.7	1	N3-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N3									现状达标, 预测达标	
			有砟	路基	路基	左	186	198	8.5	9.7	1	N3-02	2类区	2	44.5	41.9	60	50	-	-	4.4	5.3	-	-	4.4	5.3											
			有砟	路基	路基	左	186	198	8.5	9.7	3	N3-03	2类区	2	44.5	41.9	60	50	-	-	5.0	5.9	-	-	5.0	5.9											
钦北区	N4	翰林尊府幼儿园	有砟	桥梁	桥梁	右	34	30	7.6	7.6	1	N4-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	0.4	/	/	-	-	/	/	图 N4	措施已在 N5 中落实									现状超标, 采取声屏障措施后维持噪声现状
			有砟	桥梁	桥梁	右	76	72	7.6	7.6	1	N4-02	4b类区	2	61.6	/	60	/	3.3	/	1.7	/	1.8	/	0.2	/											
			有砟	桥梁	桥梁	右	76	72	7.6	7.6	3	N4-03	4b类区	2	61.6	/	60	/	4.2	/	2.6	/	1.9	/	0.3	/											
钦北区	N5	天元瀚林尊府	有砟	桥梁	桥梁	右	34	30	7.9	7.9	1	N5-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	0.3	/	/	-	-	/	/	图 N5	DK113+680	DK114+050	右	370	3.3	1221		183.15	现状超标, 采取声屏障措施, 敏感点窗户具备隔声效果, 满足室内使用功能	
			有砟	桥梁	桥梁	右	103	99	7.9	7.9	1	N5-02	4b类区	2	53.0	50.1	70	60	-	-	5.4	6.7	-	-	0.9	1.2											
			有砟	桥梁	桥梁	右	103	99	7.9	7.9	4	N5-03	4b类区	2	57.4	53.0	70	60	-	-	4.1	6.3	-	-	0.6	1.2											
			有砟	桥梁	桥梁	右	103	99	7.9	7.9	7	N5-04	4b类区	2	58.7	53.5	70	60	-	1.0	4.6	7.5	-	-	0.9	1.9											
			有砟	桥梁	桥梁	右	117	113	7.9	7.9	1	N5-05	2类区	2	53.0	51.0	60	50	-	6.5	5.0	5.5	-	1.9	0.8	0.9											
			有砟	桥梁	桥梁	右	117	113	7.9	7.9	4	N5-06	2类区	2	57.4	53.0	60	50	0.9	8.6	3.5	5.6	-	4.0	0.5	1.0											
			有砟	桥梁	桥梁	右	117	113	7.9	7.9	7	N5-07	2类区	2	58.7	53.5	60	50	2.6	10.1	3.9	6.6	-	5.1	0.7	1.6											
钦北区	N6	在建高层	有砟	桥梁	桥梁	右	34	30	7.4	7.4	1	N6-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	0.4	/	/	-	-	/	/	图 N6	DK114+050	DK114+150	右	100	3.3	330		49.5	现状超标, 采取声屏障措施, 在建筑考虑安装隔声窗, 满足室内使用功能	
			有砟	桥梁	桥梁	右	71	67	7.4	7.4	1	N6-02	4b类区	4b	54.7	51.3	70	60	-	-	5.6	7.3	-	-	0.9	1.3											
			有砟	桥梁	桥梁	右	71	67	7.4	7.4	7	N6-03	4b类区	4b	58.1	54.3	70	60	-	2.6	6.2	8.3	-	-	1.6	2.6											
			有砟	桥梁	桥梁	右	71	67	7.4	7.4	14	N6-04	4b类区	4b	60.4	55.3	70	60	-	3.2	4.9	7.9	-	1.5	3.6	6.2											

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035年超标量 Leq(dBA)		2035年与现状差值(dBA)		2035年措施后超标量 Leq(dBA)		2035年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析				
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)			
													30米处																										
			有砟	桥梁	桥梁	左	190.8	194.8	12.5	12.5	1	N12-02	2类区	2	56.8	/	60	/	-	/	2.3	/	-	/	2.3	/													
			有砟	桥梁	桥梁	左	190.8	194.8	12.5	12.5	3	N12-03	2类区	2	57.3	/	60	/	-	/	2.4	/	-	/	2.4	/													
钦北区	N13	安惠一园	有砟	桥梁	桥梁	左	30	34	12.2	12.2	1	N13-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N13	DK115+070	DK115+370	左	300	3.3	990		148.5				
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	12.2	12.2	1	N13-02	临路第一排, 4b类区	4b	58.5	53.6	70	60	-	-	2.6	3.1	-	-	0.6	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	12.2	12.2	4	N13-03	临路第一排, 4b类区	4b	59.4	54.6	70	60	-	4.5	7.2	9.9	-	-	1.2	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	12.2	12.2	8	N13-04	临路第一排, 4b类区	4b	61.6	56.0	70	60	-	6.6	7.2	10.6	-	-	2.7	3.8													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	12.2	12.2	12	N13-05	临路第一排, 4b类区	4b	62.4	57.0	70	60	-	5.7	5.8	8.7	-	4.2	4.7	7.1							1280	64					
			有砟	桥梁	桥梁	左	74	78	12.2	12.2	1	N13-06	2类区	2	53.2	47.6	60	50	-	2.3	2.7	4.7	-	-	0.4	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	74	78	12.2	12.2	4	N13-07	2类区	2	55.7	51.2	60	50	-	5.8	3.5	4.6	-	-	0.5	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	74	78	12.2	12.2	8	N13-08	2类区	2	55.7	51.2	60	50	-	6.9	4.2	5.7	-	-	0.8	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	74	78	12.2	12.2	12	N13-09	2类区	2	55.9	51.4	60	50	0.4	7.5	4.5	6.1	-	1.7	1.5	0.3													
钦北区	N14	家兴苑	有砟	桥梁	桥梁	左	30	34	11.2	11.2	1	N14-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N14	DK115+370	DK115+590	左	220	3.3	726		108.9				
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	11.2	11.2	1	N14-02	临路第一排, 4b类区	4b	56.7	51.5	70	60	-	-	3.8	5.6	-	-	0.9	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	11.2	11.2	4	N14-03	临路第一排, 4b类区	4b	58.9	53.9	70	60	-	4.6	7.8	10.8	-	-	1.5	0.5													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	11.2	11.2	8	N14-04	临路第一排, 4b类区	4b	60.7	54.8	70	60	-	6.6	7.9	11.8	-	0.3	3.4	5.5													
			有砟	桥梁	桥梁	左	32	36	11.2	11.2	12	N14-05	临路第一排, 4b类区	4b	61.3	55.8	70	60	-	5.5	6.5	9.7	-	4.0	5.4	8.2							3200	160					
			有砟	桥梁	桥梁	左	72	76	11.2	11.2	1	N14-06	2类区	2	51.3	46.0	60	50	-	0.7	2.7	4.7	-	-	0.4	0.1													
			有砟	桥梁	桥梁	左	72	76	11.2	11.2	4	N14-07	2类区	2	51.3	46.0	60	50	-	4.2	5.1	8.2	-	-	0.9	1.3													
			有砟	桥梁	桥梁	左	72	76	11.2	11.2	8	N14-08	2类区	2	54.5	50.6	60	50	-	5.2	3.8	4.6	-	-	0.8	-													
			有砟	桥梁	桥梁	左	72	76	11.2	11.2	12	N14-09	2类区	2	54.5	50.6	60	50	-	5.8	4.2	5.1	-	0.5	1.4	-													
钦南区	N15	大沙垌1	有砟	路基	路基	左	20	24	3.2	3.2	1	N15-01	临路第一排, 4b类区	4b	57.3	54.5	70	60	-	3.4	7.6	8.9	-	-	0.7	1.0	图 N15	DK116+000	DK116+510	左	510	4	2040		306				
			有砟	路基	路基	左	20	24	3.2	3.2	3	N15-02	临路第一排, 4b类区	4b	60.3	55.5	70	60	-	5.3	6.8	9.8	-	-	1.5	2.8													
			有砟	路基	路基	左	30	34	3.2	3.2	1	N15-03	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	0.2	/	/	-	-	/	/													
			有砟	路基	路基	左	70	74	3.2	3.2	1	N15-04	2类区	2	53.7	52.6	60	50	-	7.0	4.5	4.4	-	3.1	0.5	0.5													
			有砟	路基	路基	左	70	74	3.2	3.2	3	N15-05	2类区	2	57.0	53.6	60	50	0.9	8.9	3.9	5.3	-	4.5	0.6	0.9													

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析			
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)		声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)	投资(万元)
钦南区	N16	大沙垌2	有砟	路基	路基	左	30	34	3.3	3.3	1	N16-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	60	-	0.5	/	/	-	0.5	/	/	图 N16									40	2	现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能
			有砟	路基	路基	左	60.7	64.7	3.3	3.3	1	N16-02	临路第一排, 4b类区	4b	57.3	54.5	70	60	-	-	3.0	3.9	-	-	3.0	3.9												
			有砟	路基	路基	左	60.7	64.7	3.3	3.3	3	N16-03	临路第一排, 4b类区	4b	60.3	55.5	70	60	-	0.5	2.9	5.0	-	0.5	2.9	5.0												
钦南区	N17	田寮村1	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	30	34	4.5	4.5	1	N17-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N17									1160	58	现状超标, 不具备设置声屏障条件, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	41	45	4.5	4.5	1	N17-02	临路第一排, 4b类区	4b	57.2	53.5	70	60	-	-	2.5	5.0	-	-	2.5	5.0												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	41	45	4.5	4.5	3	N17-03	临路第一排, 4b类区	4b	57.2	53.5	70	60	-	0.8	4.9	7.3	-	0.8	4.9	7.3												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	78	82	4.5	4.5	1	N17-04	2类区	2	56.4	56.3	60	50	-	7.2	0.6	0.9	-	7.2	0.6	0.9												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	78	82	4.5	4.5	3	N17-05	2类区	2	56.4	56.3	60	50	-	8.2	2.0	1.9	-	8.2	2.0	1.9												
钦南区	N18	小嘟嘟幼儿看护所	有砟	路基	路基	左	30	34	8.1	8.8	1	N18-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N18											现状达标, 预测达标
			有砟	路基	路基	左	138	142	8.1	8.8	1	N18-02	2类区	2	55.5	/	60	/	-	/	0.4	/	-	/	0.4	/												
			有砟	路基	路基	左	138	142	8.1	8.8	3	N18-03	2类区	2	57.8	/	60	/	-	/	-	/	-	/	-	/												
钦南区	N19	李屋沟	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	39	30	6.3	6.8	1	N19-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N19									680	34	现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	90	81	6.3	6.8	1	N19-02	临路第一排, 4b类区	2	53.4	48.1	70	60	-	-	1.0	4.8	-	-	1.0	4.8												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	90	81	6.3	6.8	3	N19-03	临路第一排, 4b类区	2	53.4	48.1	70	60	-	-	2.6	6.5	-	-	2.6	6.5												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	138	129	6.3	6.8	1	N19-04	2类区	2	51.3	47.1	60	50	-	1.4	2.0	4.3	-	1.4	2.0	4.3												
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	138	129	6.3	6.8	3	N19-05	2类区	2	51.3	47.1	60	50	-	2.3	2.9	5.2	-	2.3	2.9	5.2												
钦南区	N20	田寮村2	有砟	路基	路基	右	34	30	4.8	4.8	1	N20-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N20											现状达标, 预测达标
			有砟	路基	路基	右	125	121	4.8	4.8	1	N20-02	临路第一排, 4b类区	2	49.2	48.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	右	125	121	4.8	4.8	3	N20-03	临路第一排, 4b类区	2	49.2	48.5	70	60	-	-	1.1	0.3	-	-	1.1	0.3												
			有砟	路基	路基	右	159	155	4.8	4.8	1	N20-04	2类区	2	48.8	45.5	60	50	-	-	0.7	3.1	-	-	0.7	3.1												
			有砟	路基	路基	右	159	155	4.8	4.8	3	N20-05	2类区	2	48.8	45.5	60	50	-	-	1.3	3.7	-	-	1.3	3.7												

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析			
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)		声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)	投资(万元)
钦南区	N21	张屋沟	有砟	路基	路基	左	30	34	0.1	0.1	1	N21-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N21							480	24	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能		
			有砟	路基	路基	左	58	62	0.1	0.1	1	N21-02	临路第一排, 4b类区	4b	62.8	56.9	70	60	-	-	-	0.6	-	-	-	0.6												
			有砟	路基	路基	左	58	62	0.1	0.1	3	N21-03	临路第一排, 4b类区	4b	62.8	56.9	70	60	-	-	-	2.1	-	-	-	2.1												
			有砟	路基	路基	左	82	86	0.1	0.1	1	N21-04	2类区	2	62.2	55.8	60	50	0.2	6.5	-	0.7	0.2	6.5	-	0.7												
			有砟	路基	路基	左	82	86	0.1	0.1	3	N21-05	2类区	2	62.2	55.8	60	50	0.7	7.4	-	1.6	0.7	7.4	-	1.6												
钦南区	N22	田寮村3	有砟	路基	路基	右	34	30	-0.3	-0.3	1	N22-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N22							440	22	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能		
			有砟	路基	路基	右	61	57	-0.3	-0.3	1	N22-02	临路第一排, 4b类区	4b	53.6	50.6	70	60	-	-	0.2	1.4	-	-	0.2	1.4												
			有砟	路基	路基	右	61	57	-0.3	-0.3	3	N22-03	临路第一排, 4b类区	4b	54.1	51.4	70	60	-	-	1.8	2.4	-	-	1.8	2.4												
			有砟	路基	路基	右	83	79	-0.3	-0.3	1	N22-04	2类区	2	53.7	50.9	60	50	-	1.4	1.0	0.5	-	1.4	1.0	0.5												
			有砟	路基	路基	右	83	79	-0.3	-0.3	3	N22-05	2类区	2	54.0	50.2	60	50	-	2.3	0.8	2.1	-	2.3	0.8	2.1												
钦南区	N23	天润一号	有砟	路基	路基	左	30	34	-7.4	-7.4	1	N23-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N23									现状超标, 敏感点窗户具有隔声效果, 满足室内使用功能		
			有砟	路基	路基	左	41	45	-7.4	-7.4	1	N23-02	临路第一排, 4b类区	4b	61.5	59.1	70	60	-	0.6	0.4	1.5	-	0.6	0.4	1.5												
			有砟	路基	路基	左	41	45	-7.4	-7.4	8	N23-03	临路第一排, 4b类区	4b	60.9	57.9	70	60	-	0.5	0.9	2.6	-	0.5	0.9	2.6												
			有砟	路基	路基	左	41	45	-7.4	-7.4	16	N23-04	临路第一排, 4b类区	4b	60.9	57.6	70	60	-	-	-	0.6	-	-	-	0.6												
			有砟	路基	路基	左	41	45	-7.4	-7.4	25	N23-05	临路第一排, 4b类区	4b	59.8	57.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	左	89	93	-7.4	-7.4	1	N23-06	2类区	2	50.8	48.1	60	50	-	-	1.4	1.7	-	-	1.4	1.7												
			有砟	路基	路基	左	89	93	-7.4	-7.4	8	N23-07	2类区	2	55.3	52.2	60	50	-	3.5	0.1	1.3	-	3.5	0.1	1.3												
			有砟	路基	路基	左	89	93	-7.4	-7.4	16	N23-08	2类区	2	55.9	54.4	60	50	-	3.1	0.1	-	-	3.1	0.1	-												
			有砟	路基	路基	左	89	93	-7.4	-7.4	25	N23-09	2类区	2	56.1	53.0	60	50	-	1.6	-	-	-	1.6	-	-												
钦南区	N24	子材东大街南	有砟	路基	路基	右	34	30	-2.2	-2.2	1	N24-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N24							1000	50	现状超标, 预测达标		
			有砟	路基	路基	右	54	50	-2.2	-2.2	1	N24-02	临路第一排, 4b类区	4b	52.2	52.0	70	60	-	-	5.0	3.6	-	-	5.0	3.6												
			有砟	路基	路基	右	54	50	-2.2	-2.2	3	N24-03	临路第一排, 4b类区	4b	52.2	52.0	70	60	-	-	7.6	6.4	-	-	7.6	6.4												
			有砟	路基	路基	右	77	73	-2.2	-2.2	1	N24-04	2类区	2	61.9	50.5	60	50	-	3.7	-	3.2	-	3.7	-	3.2												

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析				
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)			
			有砟	路基	路基	右	77	73	-2.2	-2.2	4	N24-05	2 类区	2	61.9	50.5	60	50	-	6.6	-	6.1	-	6.6	-	6.1													
钦南区	N25	高新区实验学校、钦州市高新幼儿园	有砟	路基	路基	左	30	34	-5.5	-5.5	1	N25-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N25										现状超标, 本工程建成后维持噪声现状		
			有砟	路基	路基	左	71	75	-5.5	-5.5	1	N25-02	2 类区	2	51.8	51.9	60	50	-	2.0	0.5	0.1	-	2.0	0.5	0.1													
			有砟	路基	路基	左	143.8	147.8	-5.5	-5.5	1	N25-03	2 类区	2	54.5	50.9	60	50	-	0.7	-	-	-	0.7	-	-													
			有砟	路基	路基	左	143.8	147.8	-5.5	-5.5	3	N25-04	2 类区	2	53.4	51.1	60	50	-	1.2	-	0.1	-	1.2	-	0.1													
			有砟	路基	路基	左	143.8	147.8	-5.5	-5.5	6	N25-05	2 类区	2	54.1	51.5	60	50	-	2.2	-	0.7	-	2.2	-	0.7													
钦南区	N26	南珠公馆	有砟	路基	路基	左	30	34	1.5	1.5	1	N26-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N26												
			有砟	路基	路基	左	65	69	1.5	1.5	1	N26-02	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-													
			有砟	路基	路基	左	65	69	1.5	1.5	4	N26-03	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	70	60	-	0.5	-	-	-	0.5	-	-													
			有砟	路基	路基	左	65	69	1.5	1.5	7	N26-04	临路第一排, 4b类区	4b	64.8	61.0	70	60	-	1.8	0.6	0.8	-	1.8	0.6	0.8													
			有砟	路基	路基	左	70	74	1.5	1.5	1	N26-05	2 类区	2	64.8	61.0	60	50	3.7	8.2	-	-	3.7	8.2	-	-													
			有砟	路基	路基	左	70	74	1.5	1.5	6	N26-06	2 类区	2	64.8	61.0	60	50	5.2	11.4	0.4	0.4	5.2	11.4	0.4	0.4													
			有砟	路基	路基	左	70	74	1.5	1.5	12	N26-07	2 类区	2	64.8	61.0	60	50	5.3	11.6	0.5	0.6	5.3	11.6	0.5	0.6													
			有砟	路基	路基	左	70	74	1.5	1.5	17	N26-08	2 类区	2	64.8	61.0	60	50	4.9	10.9	0.1	-	4.9	10.9	0.1	-													
钦南区	N27	金海湾东大街北	有砟	路基	路基	右	38	30	10.1	10.1	1	N27-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N27												现状超标, 本工程建成后维持噪声现状
			有砟	路基	路基	右	146	138	10.1	10.1	1	N27-02	2 类区	2	53.3	56.9	60	50	-	6.8	2.8	-	-	6.8	2.8	-													
			有砟	路基	路基	右	146	138	10.1	10.1	3	N27-03	2 类区	2	53.3	56.9	60	50	-	7.4	3.7	0.5	-	7.4	3.7	0.5													
钦南区	N28	桥坪村	有砟	路基	路基	右	35	30	-1.7	-1.7	1	N28-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N28					200	10					现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能	
			有砟	路基	路基	右	89	84	-1.7	-1.7	1	N28-02	2 类区	2	52.7	46.3	60	50	-	-	-	3.7	-	-	-	3.7													
			有砟	路基	路基	右	89	84	-1.7	-1.7	3	N28-03	2 类区	2	52.7	46.3	60	50	-	1.6	1.1	5.3	-	1.6	1.1	5.3													
钦南区	N29	新民江	有砟	路基	路基	右	35	30	1.9	1.8	1	N29-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N29												现状超标, 维持噪声现状
			有砟	路基	路基	右	176.6	171.5	1.9	1.8	1	N29-02	2 类区	2	56.4	54.9	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-													
			有砟	路基	路基	右	176.6	171.5	1.9	1.8	3	N29-03	2 类区	2	56.4	54.9	60	50	-	0.6	-	-	-	0.6	-	-													
钦南区	N30	八角坪	有砟	路基	路基	右	35	30	1.5	1.5	1	N30-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N30												现状超标, 维持噪声现状
			有砟	路基	路基	右	125	120	1.5	1.5	1	N30-02	2 类区	2	56.4	54.9	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-													

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析			
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)		
钦南区	N31	山口村	有砟	路基	路基	右	36	23	-0.1	-0.1	1	N31-01	临路第一排, 4b类区	4b	55.8	56.2	70	70	-	-	1.6	1.8	-	-	-	-	图 N31	DK10+100	DK10+180	右	80	4~7m 高路堑		480	24	现状超标, 右侧采取声屏障措施后, 维持噪声现状, 左侧采取隔声窗措施, 满足室内使用功能, DK10+208、DK10+258 为既有涵洞, 声屏障断开设置		
			有砟	路基	路基	右	36	23	-0.1	-0.1	3	N31-02	临路第一排, 4b类区	4b	58.2	57.9	70	60	-	0.6	2.9	2.7	-	-	-	-		DK10+180	DK10+206	右	26	3	78		11.7			
			有砟	路基	路基	右	43	30	-0.1	-0.1	1	N31-03	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	70	60	-	-	/	/	-	-	/	/		DK10+210	DK10+252	右	42	3	126		18.9			
			有砟	路基	路基	右	44	31	0.3	0.3	1	N31-04	临路第一排, 4b类区	4b	55.8	56.2	70	60	-	-	0.9	1.3	-	-	-	-		DK10+264	DK10+450	右	186	3	558		83.7			
			有砟	路基	路基	右	44	31	0.3	0.3	3	N31-05	临路第一排, 4b类区	4b	58.2	57.9	70	60	-	-	1.5	1.6	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	右	85	72	-0.1	-0.1	1	N31-06	2 类区	2	56.3	58.1	60	50	-	6.4	-	-	-	4.6	-	-												
			有砟	路基	路基	右	85	72	-0.1	-0.1	3	N31-07	2 类区	2	55.4	60.8	60	50	-	8.6	0.4	-	-	7.3	-	-												
			有砟	路基	路基	左	95	107	-0.1	-0.1	1	N31-08	2 类区	2	60.4	54.0	60	50	-	4.7	-	0.7	-	4.7	-	0.7												
			有砟	路基	路基	左	95	107	-0.1	-0.1	3	N31-09	2 类区	2	64.6	54.4	60	50	-	5.7	-	1.3	-	5.7	-	1.3												
钦南区	N32	海棠村 1	有砟	路基	路基	左	30	42	-1.9	-1.9	1	N32-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N32										现状超标, 维持噪声现状	
			有砟	路基	路基	左	123	135	-1.9	-1.9	1	N32-02	2 类区	2	53.1	51.6	60	50	-	1.5	0.4	-	-	1.5	0.4	-												
			有砟	路基	路基	左	123	135	-1.9	-1.9	3	N32-03	2 类区	2	53.1	51.6	60	50	-	2.6	1.3	1.0	-	2.6	1.3	1.0												
钦南区	N33	海棠村 2	有砟	路基	路基	右	42	30	7.8	7.8	1	N33-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N33										现状超标, 维持噪声现状	
			有砟	路基	路基	右	76	64	7.8	7.8	1	N33-02	临路第一排, 4b类区	4b	57.5	60.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	右	76	64	7.8	7.8	3	N33-03	临路第一排, 4b类区	4b	57.5	60.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	右	147	135	7.8	7.8	1	N33-04	2 类区	2	53.1	51.6	60	50	-	0.9	-	-	-	0.9	-	-												
			有砟	路基	路基	右	147	135	7.8	7.8	3	N33-05	2 类区	2	53.1	51.6	60	50	-	1.8	0.7	0.2	-	1.8	0.7	0.2												
钦南区	N34	海棠村 3	有砟	路基	路基	左	30	42	0.3	0.3	1	N34-01	拟建铁路外轨中心线 30 米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N34							200	10	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能		
			有砟	路基	路基	左	62.5	75	0.3	0.3	1	N34-02	临路第一排, 4b类区	4b	59.9	58.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-												
			有砟	路基	路基	左	62.5	75	0.3	0.3	3	N34-03	临路第一排, 4b类区	4b	61.5	58.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-											现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能	
			有砟	路基	路基	左	76	88.4	0.3	0.3	1	N34-04	2 类区	2	54.7	54.2	60	50	-	5.9	2.2	1.7	-	5.9	2.2	1.7												
			有砟	路基	路基	左	76	88.4	0.3	0.3	3	N34-05	2 类区	2	55.0	54.8	60	50	-	7.0	3.0	2.2	-	7.0	3.0	2.2												
钦南区	N35	水流洞 1	有砟	路基	路基	右	37	27	-5.3	-5.3	1	N35-01	临路第一排, 4b类区	4b	64.1	56.0	70	70	-	-	-	3.3	-	-	-	3.3	图 N35							760	38	现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能		
			有砟	路基	路基	右	37	27	-5.3	-5.3	3	N35-02	临路第一排, 4b类区	4b	64.1	56.0	70	70	-	-	-	5.4	-	-	-	5.4												
			有砟	路基	路基	右	40	30	-5.3	-5.3	1	N35-03	拟建铁路外轨	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/												

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析						
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)					
																		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
													中心线30米处																												
			有砟	路基	路基	右	110	100	-5.3	-5.3	1	N35-04	2类区	2	61.3	46.8	60	50	-	2.8	-	6.0	-	2.8	-	6.0															
			有砟	路基	路基	右	110	100	-5.3	-5.3	3	N35-05	2类区	2	61.3	46.8	60	50	-	4.0	-	7.2	-	4.0	-	7.2															
钦南区	N36	水流垌2	有砟	路基	路基	左	30	46	10.1	10.1	1	N36-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N36										现状达标, 预测达标				
			有砟	路基	路基	左	45.3	61.3	10.1	10.1	1	N36-02	临路第一排, 4b类区	4b	64.1	56.0	70	60	-	-	-	0.2	-	-	-	0.2															
钦南区	N37	白石岭1	有砟	路基	路基	左	21	27	3.2	3.2	1	N37-01	临路第一排, 4b类区	4b	56.7	52.1	70	70	-	-	6.7	9.4	-	-	6.7	9.4	图 N37							100	5						
			有砟	路基	路基	左	21	27	3.2	3.2	3	N37-02	临路第一排, 4b类区	4b	56.9	53.1	70	70	-	-	8.2	10.4	-	-	8.2	10.4															
			有砟	路基	路基	左	30	36	3.2	3.2	1	N37-03	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/												现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基	路基	左	44	50	3.2	3.2	1	N37-04	临路第一排, 4b类区	4b	55.9	51.4	70	60	-	-	3.5	5.4	-	-	3.5	5.4															
			有砟	路基	路基	左	44	50	3.2	3.2	3	N37-05	临路第一排, 4b类区	4b	56.8	53.3	70	60	-	0.2	5.5	6.9	-	0.2	5.5	6.9															
钦南区	N38	白石岭2	有砟	路基	路基	右	35	30	-2.9	-2.9	1	N38-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N38							100	5			现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基	路基	右	60	55	-2.9	-2.9	1	N38-02	临路第一排, 4b类区	4b	56.7	52.1	70	60	-	-	3.5	5.3	-	-	3.5	5.3															
			有砟	路基	路基	右	60	55	-2.9	-2.9	3	N38-03	临路第一排, 4b类区	4b	56.9	53.1	70	60	-	-	5.0	6.8	-	-	5.0	6.8												现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基	路基	右	167	162	-2.9	-2.9	1	N38-04	2类区	2	55.9	51.4	60	50	-	3.1	1.1	1.7	-	3.1	1.1	1.7															
			有砟	路基	路基	右	167	162	-2.9	-2.9	3	N38-05	2类区	2	56.8	53.3	60	50	-	3.9	1.2	0.6	-	3.9	1.2	0.6															
钦南区	N39	沙坡村养殖户	有砟	路基	路基	右	33.9	28.9	2.2	2.2	1	N39-01	临路第一排, 4b类区	4b	56.7	52.1	70	70	-	-	5.0	7.3	-	-	5.0	7.3	图 N39												现状达标, 预测达标		
			有砟	路基	路基	右	35	30	2.2	2.2	1	N39-02	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/															
钦南区	N40	沙坡村	有砟	路基	路基	左	30	35	-2.5	-2.5	1	N40-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N40													现状超标, 本工程建成后维持噪声现状	
			有砟	路基	路基	左	86	91	-2.5	-2.5	1	N40-02	4a类区	2	67.8	65.0	70	55	-	7.2	-	-	-	7.2	-	-															
			有砟	路基	路基	左	86	91	-2.5	-2.5	3	N40-03	4a类区	2	67.8	65.0	70	55	-	7.6	-	-	-	7.6	-	-															
			有砟	路基	路基	左	86	91	-2.5	-2.5	5	N40-04	4a类区	2	67.8	65.0	70	55	-	8.0	-	-	-	8.0	-	-															
钦南区	N41	果子冲	有砟	路基	路基	右	32	27	1.1	1.1	1	N41-01	临路第一排, 4b类区	4b	63.4	56.6	70	70	-	-	-	2.5	-	-	-	-	图 N41	DK14+595	DK14+820	右	225	3	675		101.25						
			有砟	路基	路基	右	32	27	1.1	1.1	4	N41-02	临路第一排, 4b类区	4b	63.4	56.6	70	70	-	-	2.1	7.0	-	-	-	1.3														现状超标, 采取声屏障措施后达标	
			有砟	路基	路基	右	35	30	1.1	1.1	1	N41-03	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/															

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析				
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)			
			有砟	路基	路基	左	31	36	-1.0	-1.0	1	N47-04	临路第一排, 4b类区	4b	57.1	51.5	70	60	-	-	3.6	7.9	-	-	-	-		DK19+044	DK19+080	左	36	3	108		16.2	功能			
			有砟	路基	路基	左	31	36	-1.0	-1.0	3	N47-05	临路第一排, 4b类区	4b	57.4	52.3	70	60	-	3.6	7.5	11.3	-	-	1.2	5.1		DK19+080	DK19+200	左	/	2~5m 高路堑							
			有砟	路基	路基	左	72	77	1.1	1.1	1	N47-06	2类区	2	49.9	51.3	60	50	-	5.5	6.8	4.2	-	-	0.7	-													
			有砟	路基	路基	左	72	77	1.1	1.1	3	N47-07	2类区	2	51.2	51.8	60	50	-	7.5	7.6	5.7	-	1.5	1.8	-													
钦南区	N48	宁屋村	有砟	路基	路基	左	29	34	6.4	6.4	1	N48-01	临路第一排, 4b类区	4b	55.2	60.3	70	70	-	-	8.2	1.9	-	-	8.2	1.9	图 N48							1200	60				
			有砟	路基	路基	左	29	34	6.4	6.4	3	N48-02	临路第一排, 4b类区	4b	56.2	59.4	70	70	-	-	10.6	6.2	-	-	10.6	6.2													
			有砟	路基	路基	左	30	35	6.4	6.4	1	N48-03	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/												现状超标, 既有线一侧不具备设置声屏障条件, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能	
			有砟	路基	路基	左	31	36	6.9	6.9	1	N48-04	临路第一排, 4b类区	4b	55.2	60.3	70	60	-	1.9	7.9	1.6	-	1.9	7.9	1.6													
			有砟	路基	路基	左	31	36	6.9	6.9	3	N48-05	临路第一排, 4b类区	4b	56.2	59.4	70	60	-	5.2	10.3	5.8	-	5.2	10.3	5.8													
			有砟	路基	路基	左	71	76	6.4	6.4	1	N48-06	2类区	2	56.0	58.0	60	50	0.4	9.3	4.4	1.3	0.4	9.3	4.4	1.3													
			有砟	路基	路基	左	71	76	6.4	6.4	3	N48-07	2类区	2	56.2	58.4	60	50	2.6	11.4	6.4	3.0	2.6	11.4	6.4	3.0													
			有砟	路基	路基	左	71	76	6.4	6.4	5	N48-08	2类区	2	56.2	58.4	60	50	4.1	12.9	7.9	4.5	4.1	12.9	7.9	4.5													
钦南区	N49	茂盛小区散户	有砟	路基	路基	右	35	30	6.9	6.9	1	N49-01	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N49	DK20+650	DK20+970	右	320	3	960	560	172	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基	路基	右	84	79	6.9	6.9	1	N49-02	2类区	2	60.2	49.6	60	50	0.4	7.8	0.2	8.2	-	-	-	-													
			有砟	路基	路基	右	84	79	6.9	6.9	4	N49-03	2类区	2	60.2	49.6	60	50	2.7	10.7	2.5	11.1	-	1.8	-	2.2													
钦南区	N50	茂盛小区	有砟	路基	路基	右	35	29.8	-1.0	-1.0	1	N50-01	临路第一排, 4b类区	4b	49.1	52.4	70	70	-	-	10.8	6.3	-	-	10.8	6.3	图 N50												
			有砟	路基	路基	右	35	29.8	-1.0	-1.0	3	N50-02	临路第一排, 4b类区	4b	50.9	52.7	70	70	-	-	13.4	10.3	-	-	13.4	10.3													
			有砟	路基	路基	右	35	30	-1.0	-1.0	1	N50-03	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/													
			有砟	路基	路基	右	155	150	-1.0	-1.0	1	N50-04	2类区	2	51.9	52.1	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-													
			有砟	路基	路基	右	155	150	-1.0	-1.0	4	N50-05	2类区	2	53.0	52.4	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-													
钦南区	N51	茂盛小区养殖户	有砟	路基	路基	右	34	30	6.9	6.9	1	N51-01	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N51							80	4	现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基	路基	右	42	38	6.9	6.9	1	N51-02	临路第一排, 4b类区	4b	54.4	56.5	70	60	-	-	4.6	0.9	-	-	4.6	0.9													
			有砟	路基	路基	右	42	38	6.9	6.9	3	N51-03	临路第一排, 4b类区	4b	54.4	56.5	70	60	-	1.0	8.0	4.5	-	1.0	8.0	4.5													
钦南区	N52	散户	有砟	路基	路基	左	30	35			1	N52-01	拟建铁路外轨中心线	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N52							20	1	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内			

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析	
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)
													30米处																				使用功能			
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	105	110			1	N52-02	2类区	2	58.0	57.5	60	50	-	8.4	1.5	0.9	-	8.4	1.5	0.9										
钦南区	N53	S347沿街散户	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	30	42	11.4	11.4	1	N53-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N53							现状达标, 本工程建成后维持噪声现状		
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	35.5	47.5	11.4	11.4	1	N53-02	临路第一排, 4b类区	4b	57.6	53.0	70	60	-	-	0.6	1.8	-	-	0.6	1.8										
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	106	94	11.4	11.4	1	N53-03	4a类区	2	55.3	51.4	70	55	-	-	1.2	3.0	-	-	1.2	3.0										
钦南区	N54	新港村	有砟	路基	路基	左	30	40.5	-7.5	-7.5	1	N54-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N54							现状超标, 本工程后维持噪声现状		
			有砟	路基	路基	左	89.4	78.8	-7.5	-7.5	1	N54-02	2类区	2	56.0	53.9	60	50	-	2.6	-	-	-	2.6	-	-										
			有砟	路基	路基	左	142.5	153	-7.5	-7.5	1	N54-03	2类区	2	57.9	50.6	60	50	-	0.6	-	-	-	0.6	-	-										
			有砟	路基	路基	左	142.5	153	-7.5	-7.5	3	N54-04	2类区	2	55.9	50.6	60	50	-	1.3	-	0.7	-	1.3	-	0.7										
钦南区	N55	依儿墩	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	30	44	10.3	10.3	1	N55-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N55				1200	60	现状超标, 既有线一侧不具备设置声屏障条件, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	39	53	10.3	10.3	1	N55-02	临路第一排, 4b类区	4b	58.7	58.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-										
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	39	53	10.3	10.3	3	N55-03	临路第一排, 4b类区	4b	58.7	58.9	70	60	-	-	0.5	-	-	-	0.5	-										
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	74	88	10.3	10.3	1	N55-04	2类区	2	53.8	53.1	60	50	-	2.5	1.6	-	-	2.5	1.6	-										
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	74	88	10.3	10.3	3	N55-05	2类区	2	53.8	53.1	60	50	-	6.4	4.6	3.3	-	6.4	4.6	3.3										
钦南区	N56	松柏港	有砟	桥梁	桥梁	右	35	30	7.1	7.1	1	N56-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N56				120	6	现状超标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	桥梁	桥梁	右	197	192	7.1	7.1	1	N56-02	2类区	2	56.5	50.0	60	50	-	3.8	-	3.8	-	3.8	-	3.8										
			有砟	桥梁	桥梁	右	197	192	7.1	7.1	3	N56-03	2类区	2	57.0	50.2	60	50	-	4.3	-	4.1	-	4.3	-	4.1										
钦南区	N57	大垌口村	有砟	桥梁	桥梁	右	44	30	14.0	14.0	1	N57-01	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N57				280	14	现状达标, 采取隔声窗措施后, 满足室内使用功能			
			有砟	桥梁	桥梁	右	153	139	14.0	14.0	1	N57-02	2类区	2	52.3	48.6	60	50	-	3.0	0.9	4.4	-	3.0	0.9	4.4										
			有砟	桥梁	桥梁	右	153	139	14.0	14.0	3	N57-03	2类区	2	50.4	49.4	60	50	-	4.4	5.7	5.0	-	4.4	5.7	5.0										
钦南区	N58	蚝蛎墩1	有砟	桥梁	桥梁	右	31	19	10.6	10.6	1	N58-01	临路第一排, 4b类区	4b	61.6	56.8	70	70	-	-	-	0.5	-	-	-	-	图 N58	QGDK7+985	QGDK8+148	右	163	3	489	73.35	现状超标, 采取声屏障措施后, 以新带老治理后维持噪声现状	
			有砟	桥梁	桥梁	右	31	19	10.6	10.6	3	N58-02	临路第一排, 4b类区	4b	62.1	58.3	70	70	-	-	0.6	3.1	-	-	-	-		QGDK8+148	QGDK8+360	右	212	2.3	487.6	73.14		
			有砟	桥梁	桥梁	右	42	30	10.6	10.6	1	N58-03	拟建铁路外轨中心线30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/										
			有砟	桥梁	桥梁	右	43	31	3.1	3.1	1	N58-04	临路第一排,	4b	61.6	56.8	70	60	-	-	-	2.8	-	-	-	-										

表 6.3-2 本工程噪声治理措施表

行政区划	断面号	敏感点名称	轨道形式	路基形式		方位	预测点距铁路外轨中心线距离(m)		轨面高度		预测点楼层	测点编号	预测点位置	功能区	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2035 年超标量 Leq(dBA)		2035 年与现状差值(dBA)		2035 年措施后超标量 Leq(dBA)		2035 年措施后与现状差值(dBA)		附图号	环评降噪措施							措施效果分析						
				左线	右线		左线	右线	左线	右线					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		声屏障起点里程	声屏障终点里程	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	声屏障面积(m ²)	隔声窗面积(m ²)		投资(万元)					
													4b类区																												
			有砟	桥梁	桥梁	右	43	31	3.1	3.1	3	N58-05	临路第一排, 4b类区	4b	62.1	58.3	70	60	-	2.5	1.7	4.2	-	-	-	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	85	73	10.6	10.6	1	N58-06	2类区	2	55.3	50.9	60	50	-	3.1	0.6	2.2	-	0.2	-	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	85	73	10.6	10.6	3	N58-07	2类区	2	56.3	50.6	60	50	-	5.9	1.7	5.3	-	1.5	-	0.9															
钦港自贸区	N59	蚝蛎墩2	有砟	桥梁	桥梁	右	42	31	9.7	9.7	1	N59-02	临路第一排, 4b类区	4b	55.1	59.6	70	60	-	-	5.4	-	-	-	1.3	-	图 N59	QGDK8+440	QGDK8+780	右	340	2.3	782		117.3						
			有砟	桥梁	桥梁	右	42	31	9.7	9.7	3	N59-03	临路第一排, 4b类区	4b	55.2	58.6	70	60	-	1.9	7.9	3.3	-	-	2.0	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	41	30	9.7	9.7	1	N59-01	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/															
			有砟	桥梁	桥梁	右	85	74	9.7	9.7	1	N59-04	2类区	2	56.5	56.5	60	50	-	6.4	2.0	-	-	3.7	-	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	85	74	9.7	9.7	3	N59-05	2类区	2	54.6	57.4	60	50	-	8.9	5.2	1.5	-	4.7	0.2	-															
钦港自贸区	N60	鸡墩头村1	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	33.1	20.6	-2.1	-2.1	1	N60-01	临路第一排, 4b类区	4b	59.2	56.3	70	70	-	-	1.7	2.2	-	-	-	-	图 N60	QGDK9+550	QGDK9+567	右	17	2.3	39.1		5.865						
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	33.1	20.6	-2.1	-2.1	3	N60-02	临路第一排, 4b类区	4b	61.1	56.7	70	70	-	-	3.4	4.8	-	-	2.2	3.0		QGDK9+567	QGDK10+150	右	560.52	3	1681.56		252.234						
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	42.5	30	-2.1	-2.1	1	N60-03	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/															
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	97.9	85.4	-2.1	-2.1	1	N60-04	2类区	2	53.7	50.2	60	50	-	2.4	0.2	2.2	-	-	-	-															
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	右	97.9	85.4	-2.1	-2.1	3	N60-05	2类区	2	50.2	51.3	60	50	-	3.7	5.0	2.4	-	-	1.0	-															
钦港自贸区	N61	鸡墩头村2	有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	30	44.8	3.1	3.1	1	N61-01	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/	图 N61														
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	73.3	87.8	3.1	3.1	1	N61-02	4a类区	2	67.0	67.7	70	55	-	12.0	-	-	-	12.0	-	-															
			有砟	路基/桥梁	路基/桥梁	左	73.3	87.8	3.1	3.1	3	N61-03	4a类区	2	70.5	69.8	70	55	0.5	14.5	-	-	0.5	14.5	-	-															
钦港自贸区	N62	鸡墩头村3	有砟	桥梁	桥梁	右	26.8	12	13.0	13.0	1	N62-01	临路第一排, 4b类区	4b	62.4	56.1	70	70	-	-	-	1.0	-	-	-	图 N62	QGDK10+870	QGDK11+250	右	380	2.3	874		131.1							
			有砟	桥梁	桥梁	右	26.8	12	13.0	13.0	4	N62-02	临路第一排, 4b类区	4b	62.0	57.6	70	70	-	-	2.1	4.4	-	-	-	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	44.8	30	13.0	13.0	1	N62-03	拟建铁路外轨中心线 30米处	/	/	/	70	70	-	-	/	/	-	-	/	/															
			有砟	桥梁	桥梁	右	84.8	70	13.0	13.0	1	N62-04	2类区	2	60.4	55.0	60	50	0.8	5.8	0.4	0.8	-	2.3	-	-															
			有砟	桥梁	桥梁	右	84.8	70	13.0	13.0	4	N62-05	2类区	2	61.4	57.0	60	50	2.9	10.7	1.5	3.7	0.3	7.2	-	0.2															

分析可知，全线采用的噪声治理措施主要有：

1、全线共设置 2.3m 高桥梁声屏障共 949m；设置 3.3m 高桥梁声屏障共 1190m；设置 3m 高路基声屏障共 1625.52m，设置 4m 高路基声屏障共 510m；投资 1953.939 万元；设置隔声窗共 18040m²，投资 902 万元，合计 2855.939 万元。

表 6.3-3 噪声防护措施统计表

段落	类别	声屏障				隔声窗
		桥梁 2.3 米高	桥梁 3.3 米高	路基 3 米高	路基 4 米高	
钦港增二线	长度 (m)	949	1190	1625.52	510	/
	面积 (m ²)	2182.7	3927	4876.56	2040	18040
小计		声屏障 4274.52m，13026.26m ² ，投资 1953.939 万元；隔声窗计 18040m ² ，投资共计 902 万元；合计 2855.939 万元。				

2、本工程增建二线改造后，工程采用栅栏全封闭、全立交，具备禁鸣条件，建议工程运营过程中采用无线电对讲机等其他联络方式，禁止非必要鸣笛，降低鸣笛噪声影响。

6.3.2 噪声污染防治建议

1、源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等，从而有效降低本线的噪声影响。

2、规划设计建议

根据《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》，本项目涉及 6 处规划敏感点。本工程建成后在无遮挡时影响范围较远，因此建议沿线规划部门参照噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，距铁路外轨中心线两侧 30 米内区域禁止新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物；如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑；线路两侧无遮挡时，在距离铁路外侧轨道中心线 200m 内区域建设噪声敏感建筑物的，应按照噪声污染防治法规定提出相应的规划设计要求，采取减轻、避免交通噪声影响的措施。同时建议设计中以桥梁形式临近规划的居住用地时，全部预留声屏障设置条件。具体规划地块如下：

(1) 规划地块 1

拟建线路于 DK2+680~DK2+900 左侧为规划居住用地，处于路基段，由于路基段后期可以增加声屏障，本次按照不预留声屏障安装基础考虑。



图 6.3-2 本工程与规划地块 1 位置关系

(2) 规划地块 2

拟建线路于 DK13+200~DK14+100 右侧为规划居住用地，处于路基段，由于路基段后期可以增加声屏障，本次按照不预留声屏障安装基础考虑。

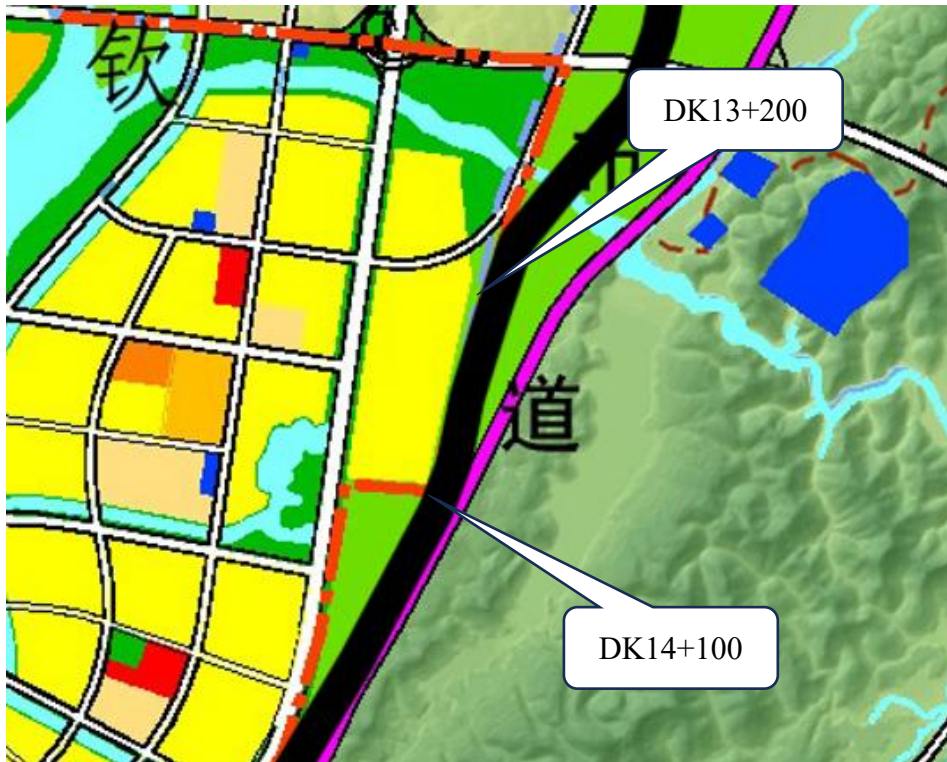


图 6.3-3 本工程与规划地块 2 位置关系

(3) 规划地块 3

拟建线路于 DK15+200~DK15+600 右侧为规划居住用地，处于路基段，由于路基段后期可以增加声屏障，本次按照不预留声屏障安装基础考虑。



图 6.3-4 本工程与规划地块 3 位置关系

(4) 规划地块 4

拟建线路于 QGDK4+650~QGDK5+600 左侧为规划居住用地，处于路基段，由于路基段后期可以增加声屏障，本次按照不预留声屏障安装基础考虑。



图 6.3-5 本工程与规划地块 4 位置关系

(5) 规划地块 5、6

拟建线路于 QGDK8+850~QGDK9+500、QGDK10+450~QGDK10+800 左侧为规划居住用地，处于桥梁段，由于桥梁段后期增加声屏障困难，本次按照预留 2.3m 高声屏障安装基础考虑，预留安装基础区间为 QGDK8+800~QGDK9+550、QGDK10+400~QGDK10+850。

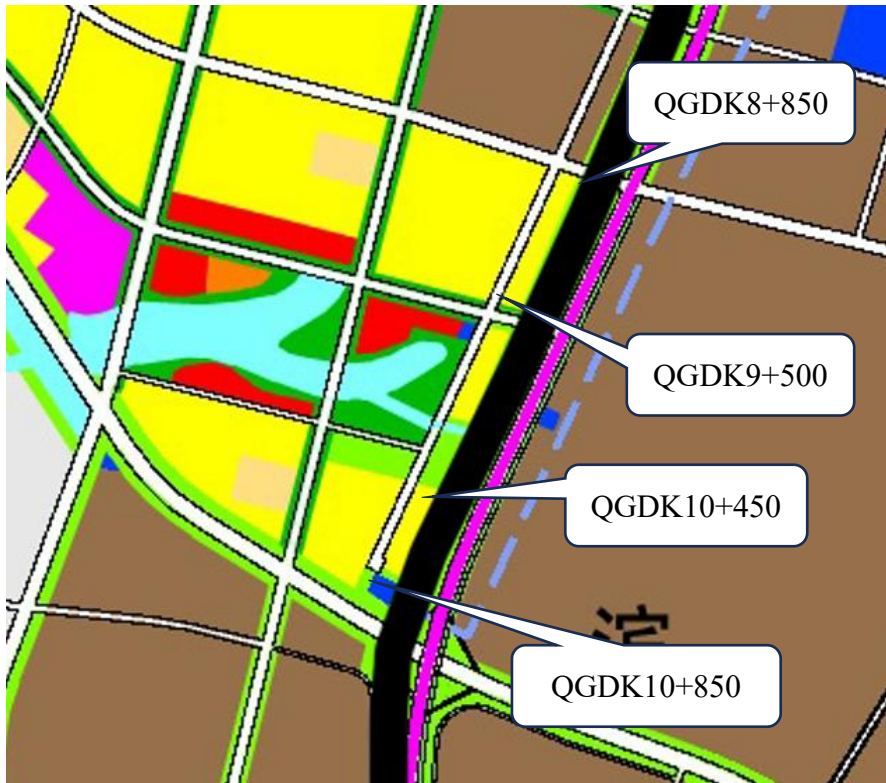


图 6.3-6 本工程与规划地块 5、6 位置关系

3、结合工程实施线位和敏感点变化情况，合理优化噪声治理措施。

6.4 施工期噪声环境影响评述

6.4.1 声源分析

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程、站场工程等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。主要施工机械及运输作业噪声值见表 6.4-1。

表 6.4-1 施工机械及运输作业噪声 单位：dB(A)

施工阶段	名称	预测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82

表 6.4-1 施工机械及运输作业噪声

单位：dB(A)

施工阶段	名称	预测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76
装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

6.4.2 施工场界噪声标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。建筑施工场界噪声排放限值昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

6.4.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。

该预测点的等效连续 A 声级可按式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left| \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right|$$

噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_O - 20 \lg(r_A/r_0)$$

式中： L_A — 距声源为 r_A 处的声级，dB(A)；

L_O — 距声源为 r_0 处的声级，dB(A)。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次工作时间昼间分别按 8、10、12 小时、夜分别按 1、2、3 小时，施工机械分别为 1 台、2 台，通过公式计算施工机械控制距离，见表 6.4-2。

表 6.4-2 典型施工机械控制距离估算表

单位：m

施工阶段	名称	场界限值 (dBA)		昼间						夜间					
				使用 1 台			使用 2 台			使用 1 台			使用 2 台		
		昼	夜	8h	10h	12h	8h	10h	12h	1h	2h	3h	1h	2h	3h
土石方	推土机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	挖掘机	70	55	22	25	27	32	35	39	63	89	109	89	126	154
	装载机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	凿岩机	70	55	32	35	39	45	50	55	89	126	154	125	177	217
	破路机	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
	载重汽车	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
打桩	柴油打桩	70	55	224	250	274	316	353	387	629	889	1089	888	1256	1538
	落锤打桩	70	55	398	445	487	562	628	688	1118	1581	1936	1579	2233	2735
结构	平地机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	压路机	70	55	32	35	39	45	50	55	89	126	154	125	177	217
	铆钉机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	混凝土搅拌机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	发电机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	空压机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	振捣器	70	55	14	16	17	20	22	24	40	56	69	56	79	97
装修	卷扬机	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
	重型吊车	70	55	71	79	87	100	112	122	199	281	344	281	397	486

6.4.4 大临工程施工期噪声影响分析

(一) 大临工程噪声源分析

1. 铺轨基地

本项目铺轨任务一般由铺轨基地完成。本共设 1 处铺轨基地，位于马皇线路所东侧。本工程受铺轨基地影响的噪声敏感点有 1 处，为老村，最近距离为 105m。铺轨基地主要施工噪声来源于钢轨焊接、运输车辆等。

2. 混凝土拌合站

本工程共设置 4 处混凝土拌合站，本工程受混凝土拌合站影响的噪声敏感点共计 3 处，分别为家兴苑、邹屋村、望鸦村，其中家兴苑受 1#填料拌合站影响，最近距离为 108m，邹屋村受 2#填料拌合站影响，最近距离为 95m，望鸦村受 3#填料拌合站影响，最近距离为 65m。混凝土拌合站内主要施工噪声来源于混凝土输送泵、混凝土搅拌车及运输车辆。

3. 填料集中拌合站

本工程共设置 1 处填料集中拌合站，本工程受填料集中拌合站影响的噪声敏感点共计 1 处，为高新钦园，最近距离为 153m。填料集中拌合站内主要施工噪声来源于搅拌机、装载机及运输车辆。

4. 运输便道

运输便道主要噪声源为汽车运输和鸣笛噪声，对近距离的居民生活将产生一定影响。

表 6.4-3 大临工程施工期噪声敏感目标

序号	敏感目标名称	噪声源	最近距离/m
1	老村	铺轨基地	105
2	家兴苑	1#混凝土拌合站	108
3	邹屋村	2#混凝土拌合站	95
4	望鸦村	3#混凝土拌合站	65
5	高新钦园	填料集中拌合站	153

(二) 大临工程施工机械噪声影响分析

大临工程施工机械使用情况见表 6.4-4。

表 6.4-4 大临工程主要施工机械使用情况表

大临工程	施工机械	噪声源强
铺轨基地	钢轨焊接、运输车辆	84.0 dB(A)
混凝土拌合站	混凝土输送泵、混凝土搅拌车、运输车辆	87.4 dB(A)
填料集中拌合站	搅拌机、装载机、运输车辆	88.7 dB(A)

本次评价根据表 6.4-4 中不同大临工程按各类施工机械同时使用,预测受施工期噪声影响的敏感点处的噪声影响程度范围,施工中实际施工机械使用情况等不同,影响程度会有所不同。

铺轨基地若同时使用表 6.4-4 中的施工机械,按施工机械源强上限,51m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12525-2011)之昼间 70 dB(A)标准要求。

混凝土拌合站若同时使用表 6.4-4 中的施工机械,按施工机械源强上限,75m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12525-2011)之昼间 70 dB(A)标准要求。

填料集中拌合站若同时使用表 6.4-4 中的施工机械,按施工机械源强上限,87m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12525-2011)之昼间 70 dB(A)标准要求。

根据大临工程主要机械施工噪声源强预测得大临工程周边噪声敏感点施工噪声预测值,预测结果见下表。由预测结果可知大临工程周边噪声敏感点存在不同程度噪声超标,建议对铺轨基地、1#混凝土拌合站、2#混凝土拌合站、3#混凝土拌合站、填料集中拌合站合理布局施工机械,尽量将高噪声施工机械布置与远离居民住宅区一侧,并建议采取设置施工围挡的施工期降噪措施。

表 6.4-5 施工期大临工程噪声敏感点预测

序号	敏感目标名称	噪声源	最近距离/m	敏感点功能区	施工噪声标准	施工期噪声源强/dB(A)	施工期噪声预测值/dB(A)	采取措施	措施后施工期噪声预测值/dB(A)	措施后达标情况
1	老村	铺轨基地	105	2	60	84	62.1	2m 施工围挡	56.7	达标
2	家兴苑	1#混凝土拌合站	108	2	60	87.4	65.3	3m 施工围挡	58.4	达标
3	邹屋村	2#混凝土拌合站	95	2	60	87.4	66.2	3m 施工围挡	59.2	达标
4	望鸦村	3#混凝土拌合站	65	4a	70	87.4	68.8	3m 施工围挡	61.2	达标
5	高新钦园	填料集中拌合站	153	2	60	88.7	63.9	2m 施工围挡	59.1	达标

6.4.5 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

1、合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点，充分利用既有车站站场等安排大临工程；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。本工程共设置1处铺轨基地、4处混凝土拌合站、1处填料集中拌合站，2#混凝土拌合站、3#混凝土拌合站距离居民区均较近，需要对其实施施工围挡，建议设置施工围挡，以降低拌合站对周围居民住宅区的噪声影响。

2、本工程施工期影响主要为路基工程、桥梁工程，影响较大的施工阶段为路基基础施工、桥梁土石方工程，根据表6.4-2中预测的典型施工机械的影响情况，结合施工现场周边敏感建筑的分布情况，科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况进一步估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，城市建成区路段及沿线临近居民密集区施工场地四周设3m高左右的施工围挡；并加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染；柴油打桩、落锤打桩等影响较大的作业尽量安排在昼间。

3、合理安排作业时间，临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。中考、高考期间及地方人民政府规定的其他特殊时段内，除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事噪声的施工作业。因生产工艺必须连续作业或者有特殊要求，在22时至次日6时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区县建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。公告内容包括：施工项目名称、施工单位名称、夜间施工批准文号、夜间施工起止时间、夜间施工内容、工地负责人及其联系方式、监督电话等。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感目标附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

4、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄、小区，减小运输噪声对居民的影响。

5、做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府

的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

6、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

7、做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，施工现场应依照《建筑施工场界环境噪声排放标准》进行噪声值监测，噪声值不应超过相应的噪声排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

6.5 小 结

6.5.1 评价标准和保护目标

评价范围共分布有声环境保护目标 62 处，其中学校、医院 5 处，居民区 57 处，规划保护目标 6 处。其中新建双线段涉及 19 处敏感目标，增建二线段涉及 43 处敏感目标；6 处规划保护目标均为于增建二线段。

声环境影响评价调查范围为本工程铁路外轨中心线两侧 200 米内范围。新建双线段铁路外轨中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》（修改方案）规定的昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)的标准，增建二线段铁路外轨中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》（修改方案）规定的昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准。居民住宅根据功能区划执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4 类区标准，无功能区划的执行 2 类区标准。

6.5.2 现状评价

1、既有铁路外轨中心线 30m 处

邕北客专外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 53.4dB(A)、48.1dB(A)，均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准要求。

钦北线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 54.6dB(A)、57.2dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

钦港线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 56.0~59.5dB(A)、51.3~59.5dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

2、新建双线段（马皇站至钦州东站）

新建双线段共涉及 16 处敏感目标，监测结果如下：

（1）居民住宅

4b 类区内共 19 处监测点（涉及 6 处敏感点），其中 N2 位于南防线 4b 类区，执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中表 1 昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值，昼、夜间噪声等效声级分别为 59.0dB(A)、60.1dB(A)，昼、夜均达标；其余 17 处监测点（涉及 5 处敏感点）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类区昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准限值要求，昼、夜间噪声等效声级分别为 53.0~62.4dB(A)、50.1~57.0dB(A)，昼夜间均达标。

2 类区内共 41 处监测点（涉及 14 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 44.0~63.5dB(A)、41.9~56.1dB(A)，昼间 8 处监测点（涉及 3 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 0.2~3.5dB(A)，夜间 32 处监测点（涉及 12 处敏感点）超过 2 类区夜间 50dB(A)限值 0.6~6.1dB(A)。超标原因为既有邕北客专、钦北线铁路噪声及 G325 等道路噪声共同影响。

（2）特殊敏感点

特殊敏感点共涉及 4 处监测点（涉及 2 处敏感点），昼间噪声等效声级为 56.8~61.6dB(A)，昼间 2 处监测点（涉及 1 处敏感点翰林尊府幼儿园）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 1.6dB(A)，超标原因为邕北客专和 G325 公路道路交通噪声共同影响；夜间均无住宿，不对标。

3、增建二线段（钦州东站至钦州港东站）

钦港线增建二线段共涉及 46 处敏感目标，监测结果如下：

（1）居民住宅

4b 类区内共 66 处监测点（涉及 27 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 49.1~70.3dB(A)、48.1~61.0dB(A)，昼间 1 处监测点（涉及 1 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类区昼间 70dB(A)限值 0.3dB(A)，夜间 8 处监测点（涉及 5 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类区夜间 60dB(A)

限值 0.1~1.0dB(A)。昼间超标主要原因为葵子村受既有 S347（钦州港进港公路）道路交通噪声影响超标。

4a 类区内共 11 处测点（涉及 6 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 55.3~70.5dB(A)、51.4~69.8dB(A)，昼间 2 处监测点（涉及 2 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区昼间 70dB(A)限值 0.3~0.5dB(A)，9 处监测点（涉及 4 处敏感点）超过 4a 类区夜间 55dB(A)限值 1.7~14.8dB(A)，超标原因为受既有钦港线铁路噪声、既有 S347 省道、扬帆南大道、六钦高速连接线等道路噪声共同影响，现状超标。

2 类区内共 77 处测点（涉及 35 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 48.8~64.8dB(A)、45.5~61.0dB(A)，昼间 17 处监测点（涉及 8 处敏感点）超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A)限值 0.2~4.8dB(A)，60 处监测点（涉及 28 处敏感点）超过 2 类区夜间 50dB(A)限值 0.2~11.0dB(A)，超标主要原因为受既有钦港线铁路噪声影响，12 处测点 7 处敏感点同时受公路、既有钦港铁路噪声影响，现状超标。

（2）特殊敏感点

特殊敏感点共涉及 8 处监测点（涉及 3 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 51.8~70.3dB(A)、50.9~60.7dB(A)，昼间 2 处监测点（涉及 1 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间 60dB(A) 限值 9.8~10.3dB(A)，夜间 6 处监测点（涉及 2 处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区夜间 50dB(A) 限值 0.9~10.7dB(A)，超标主要原因为 N43 葵子门诊受钦州港进港公路道路噪声影响，现状超标。

6.5.3 预测评价

由预测结果可知：

1、新建双线段（马皇站至钦州东站）

新建双线段共涉及 16 处敏感目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 16 处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为 49.7~61.7dB(A)、48.5~60.5dB(A)，昼间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 铁路边界昼间 70dB(A)标准要求，夜间 5 处预测点（涉及 5 处敏

感点)超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 新建铁路边界夜间 60dB(A)标准要求,超标 0.2~0.5dB(A)。

(2) 居民住宅

4b 类区共 25 处预测点(涉及 9 处敏感点),昼、夜间噪声等效声级分别为 58.4~68.7dB(A)、56.4~66.6dB(A),较现状增量分别为 1.1~7.9dB(A)、0.9~11.8dB(A)。昼间均达标,夜间 17 处预测点(涉及 9 处敏感点)超标 0.2~6.6dB(A),超标原因主要是受本工程影响。

2 类区共 35 处预测点(涉及 13 处敏感点),昼、夜间噪声等效声级分别为 48.9~64.4dB(A)、47.2~61.9dB(A),较现状增量分别为 0.5~10.7dB(A)、0.8~11.1dB(A)。昼间 14 处预测点(涉及 5 处敏感点)超标 0.2~4.4dB(A),夜间 33 处预测点(涉及 12 处敏感点)超标 0.7~11.9dB(A),超标原因主要是大部分敏感点受本工程影响,少部分敏感点受本工程和道路交通噪声共同影响。

(3) 特殊敏感点

共 4 处预测点(涉及 2 处敏感点),昼间噪声等效声级分别为 59.1~64.2dB(A),较现状增量分别为 1.7~2.6dB(A)。昼间 2 处预测点(涉及 1 处敏感点)超标 3.3~4.2dB(A),夜间均无住宿,不对标。

2、增建二线段(钦州东站至钦州港东站)

钦港线增建二线段共涉及 46 处敏感目标,预测结果如下:

(1) 外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 46 处预测点,昼、夜间噪声等效声级分别为 53.2~63.7dB(A)、51.9~62.5dB(A),昼夜间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值要求。

(2) 居民住宅

4b 类区共 68 处预测点(涉及 28 处敏感点),昼、夜间噪声等效声级分别为 49.2~71.1dB(A)、47.6~65.6dB(A),较现状增量分别为 0.2~13.4dB(A)、0.2~12.4dB(A)。昼间 2 处预测点(涉及 1 处敏感点)超标 0.4~1.1dB(A),夜间 16 处预测点(涉及 12 处敏感点)超标 0.2~5.2dB(A),超标原因主要是受本工程影响和钦州港进港公路道路交通共同影响。

4a 类区共 11 处预测点(涉及 6 处敏感点),昼、夜间噪声等效声级分别为 55.5~

70.5dB(A)、54.1~69.5dB(A)，较现状增量分别为 1.1~1.6dB(A)、0.2~3.0dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 2 处敏感点）超标 0.2~0.5dB(A)，夜间 9 处预测点（涉及 4 处敏感点）超标 1.5~14.5dB(A)，超标原因主要是受本工程及六钦高速道路交通噪声共同影响。

2 类区共 73 处预测点（涉及 34 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 49.5~65.3dB(A)、46.7~62.9dB(A)，较现状增量分别为 0.1~7.9dB(A)、0.2~11.1dB(A)。昼间 13 处预测点（涉及 5 处敏感点）超标 0.2~5.3dB(A)，夜间 65 处预测点（涉及 30 处敏感点）超标 0.4~12.9dB(A)，超标原因主要是受本工程钦州港进港公路等道路交通噪声共同影响。

（3）特殊敏感点

共 8 处预测点（涉及 3 处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为 50.4~70.2dB(A)、50.7~61.0dB(A)，较现状增量分别为 0.4~0.5dB(A)、0.1~0.7dB(A)。昼间 2 处预测点（涉及 1 处敏感点）超标 9.8~10.2dB(A)，夜间 6 处预测点（涉及 2 处敏感点）超标 0.7~11.0dB(A)，超标原因主要是受 S347 省道、G325 国道道路交通噪声影响。

3、规划保护目标

钦港线增建二线段共涉及 6 处规划保护目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 6 处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为 48.9~56.0dB(A)、47.6~54.7dB(A)，昼夜间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值要求。

（2）居民住宅

4b 类区共 3 处预测点（涉及 1 处敏感点），昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为 49.0~59.8dB(A)、47.8~58.6dB(A)，满足昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准限值要求。

2 类区共 18 处预测点（涉及 6 处敏感点），昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为 51.4~63.3dB(A)、50.2~62.0dB(A)，对照昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)标准限值要求，昼间 2 处预测点（涉及 2 处敏感点）超标，超标量为 1.0~3.3dB(A)，夜间 18 处预测点（涉及 6 处敏感点）超标，超标量为 0.2~12.0dB(A)，受本工程影响贡献超标。

6.5.4 拟采取的环保措施

分析可知，全线采用的噪声治理措施主要有：

1、全线共设置 2.3m 高桥梁声屏障共 949m；设置 3.3m 高桥梁声屏障共 1190m；

设置 3m 高路基声屏障共 1625.52m，设置 4m 高路基声屏障共 510m；投资 1953.939 万元；设置隔声窗共 18040m²，投资 902 万元，合计 2855.939 万元。

2、本工程对于规划保护目标 QGYDK8+800~QGYDK9+550、QGYDK10+400~QGYDK10+850 处预留 2.3m 高桥梁声屏障设置基础共 1200m。

3、本工程增建二线改造后，工程采用栅栏全封闭、全立交，具备禁鸣条件，建议工程运营过程中采用无线电对讲机等其他联络方式，禁止非必要鸣笛，降低鸣笛噪声影响。

6.5.5 施工期噪声

施工期报告书提出的环保措施主要有：合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置，本工程共设置 1 处铺轨基地、4 处混凝土拌合站、1 处填料集中拌合站，2#混凝土拌合站、3#混凝土拌合站距离居民区均较近，需要对其实施施工围挡，建议设置施工围挡，以降低拌合站对周围居民住宅区的噪声影响。合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。

城市建成区路段及沿线临近居民密集区施工场地四周设 3m 高左右的施工围挡；并加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染；柴油打桩、落锤打桩等影响较大的作业尽量安排在昼间。

6.5.6 规划建议

根据环境噪声预测结果，结合敏感点规模以及周围地形条件等现场情况，分别采取声屏障、隔声窗措施，采取措施后，各敏感目标处铁路噪声满足相应标准限值或满足房屋使用功能。建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，尽量不作为居住用地；距铁路外轨中心线两侧 30m 内区域严禁新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

第 7 章 环境振动影响评价

7.1 概述

本次环境振动影响评价的主要工作内容有：

- (1) 通过现状踏勘、调查、监测，评价项目所在区域环境振动现状；
- (2) 结合工程特点，预测评价区域内的环境振动，并按有关评价标准评价铁路振动影响的程度和范围，以及保护目标的达标情况；
- (3) 分析保护目标的超标原因，提出铁路振动防护的措施和建议；对超标保护目标提出技术可行、经济合理的工程治理措施；以表格形式给出铁路振动防护距离，为今后的土地利用及规划提供依据。

7.2 振动环境现状调查与评价

7.2.1 环境振动保护目标调查

评价范围内共有 29 处振动保护目标，多为 1~4 层砖混结构房屋，均为居民住宅，均受既有铁路影响，详见表 1.9-2。

沿线振动保护目标多位于既有钦港线两侧，部分路段与南防线、钦北线、邕北客专等既有铁路相邻，现状环境振级较高。

工程所经区域主要为Ⅲ类建筑，分布少量Ⅱ、Ⅰ类建筑，建筑建设年代多为 80、90 年代左右。

7.2.2 环境振动现状监测

- (1) 监测执行的标准和规范

按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）、《铁路环境振动测量》（TB/T3152-2007）进行。

- (2) 监测单位

测量单位：中国铁路设计集团有限公司。

- (3) 监测仪器

振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪，所有参加测量的仪器每年一度均由计量检定部门鉴定合格，并按规定校准。

(4) 监测方法

既有铁路并行段振动现状监测选择在昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-6:00 的具有代表性的时段内进行，昼夜各测量一次，分别监测 20 趟列车的铅垂向最大振级 (VLzmax)，取其算术平均值作为评价量。

无既有铁路环境振动现状监测，每个测点昼间和夜间各测量一次，测量 10min 的铅垂向 Z 振级，以 VLz10 值作为评价量。

(5) 测点设置原则

振动现状监测布点原则为评价范围内的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，根据工程周围保护目标的分布情况，结合工程设计资料，测点一般布置在距铁路外轨中心线最近敏感建筑物第一排室外 0.5m 处及距拟建铁路 30m 处。

7.2.3 振动环境现状监测结果与评价

(1) 现状监测布点

本次振动环境评价共设置 18 个环境振动监测断面、18 个监测点。

(2) 现状监测结果

沿线保护目标振动监测结果见表 7.2-1。

表7.2-1 振动现状监测结果一览表

序号	断面号	敏感点名称	对应里程		监测点编号	与新建线/改建线关系					与既有线关系				监测点说明	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		主要振动源
			起点	终点		工程内容	距离 (m)	高差 (m)	线路形式	方位	名称	距离 (m)	高差 (m)	线路形式		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	V2	麻芎村	DK110+450	DK110+540	V2-1	新建双线	39	-2.8	桥梁/路基	左侧	南防线/钦北线	57.3/71.7	3.1/-0.9	路基/路基	临路第1排房屋室外0.5m	50.6	51.9	80	80	-	-	①③
2	V10	青年水闸委员会宿舍	DK114+175	DK114+260	V10-1	新建双线	52	18.1	桥梁	左侧	邕北客专	89.5	19.4	桥梁	临路第1排房屋室外0.5m	53.6	/	80	80	-	-	①③
3	V13	安惠一园	DK115+120	DK115+320	V13-1	新建双线	32	12.2	桥梁	左侧	邕北客专/钦北线	70/88	15/2.5	桥梁/路基	临路第1排房屋室外0.5m	63.9	55.4	80	80	-	-	①③
4	V14	嘉兴苑	DK115+340	DK115+540	V14-1	新建双线	32	11.2	桥梁	左侧	邕北客专/钦北线	112/48	14.3/3.7	路基/路基	临路第1排房屋室外0.5m	68.6	59.5	80	80	-	-	①③
5	V15	大沙垌1	DK116+050	DK116+460	V15-1	新建双线	20	3.2	路基	左侧	邕北客专	78	6.3	路基	临路第1排房屋室外0.5m	69.4	55.6	80	80	-	-	①③
6	V17	田寮村1	DK117+400	DK0+500	V17-1	新建双线/新建单线、改建钦港单线	41	4.5	桥梁/路基	左侧	邕北客专	93	7	路基	临路第1排房屋室外0.5m	59.9	60.3	80	80	-	-	①③
7	V23	天润一号	DK2+050	DK2+240	V23-1	新建单线	41	-7.4	路基	左侧	钦港线	45	-7.4	路基	临路第1排房屋室外0.5m	69.1	71.7	80	80	-	-	①③
8	V31	山口村	K10+100	K10+400	V31-1	新建单线	23	-0.1	路基	两侧	钦港线	40	-0.1	路基	临路第1排房屋室外0.5m	72.0	71.4	80	80	-	-	①③
9	V34	海棠村3	K11+120	K11+300	V34-1	新建单线	58	0.3	路基	左侧	钦港线	75	0.3	路基	临路第1排房屋室外0.5m	59.8	55.7	80	80	-	-	①③
10	V35	水流垌1	K12+050	K12+300	V35-1	新建单线	37	-5.3	路基	右侧	钦港线	27	-5.3	路基	临路第1排房屋室外0.5m	65.7	67.4	80	80	-	-	①③
11	V37	白石岭1	K13+240	K13+330	V37-1	新建单线	21	3.2	路基	左侧	钦港线	27	3.2	路基	临路第1排房屋室外0.5m	65.3	57.4	80	80	-	-	①③
12	V47	塘鹅港	K18+750	K19+150	V47-1	新建单线	28	1.1	路基	左侧	钦港线	23	1.1	路基	临路第1排房屋室外0.5m	56.0	57.7	80	80	-	-	①③
13	V48	宁屋村	K20+320	K21+050	V48-1	新建单线	34	6.4	路基	左侧	钦港线	29	6.4	路基	临路第1排房屋室外0.5m	66.8	71.0	80	80	-	-	①③
14	V50	茂盛小区	K21+000	K21+400	V50-1	新建单线	30	-1.0	路基	右侧	钦港线	35	-1.0	路基	临路第1排房屋室外0.5m	56.9	54.7	80	80	-	-	①③
15	V55	依儿墩	QGDK3+900	QGDK4+420	V55-1	新建单线	53	8.8	桥梁/路基	左侧	钦港线	39	8.8	路基	临路第1排房屋室外0.5m	62.2	60.5	80	80	-	-	①③
16	V58	蚝蛎墩1	QGDK8+050	QGDK8+310	V58-1	新建单线	16	10.6	桥梁/路基	右侧	钦港线	31	10.6	路基	临路第1排房屋室外0.5m	64.8	57.5	80	80	-	-	①③
17	V60	鸡墩头村1	QGDK9+600	QGDK10+100	V60-1	新建单线	19.2	-2.1	桥梁/路基	右侧	钦港线	33.1	-2.1	桥梁/路基	临路第1排房屋室外0.5m	66.7	61.8	80	80	-	-	①③
18	V62	鸡墩头村3	QGDK10+920	QGDK11+200	V62-1	新建单线	10	13	桥梁	右侧	钦港线	26.8	13	桥梁	临路第1排房屋室外0.5m	70.7	67.8	80	80	-	-	①③

(3) 环境振动现状评价

根据监测结果，沿线振动现状值昼间为 56.0~72.0dB，夜间为 51.9~71.7dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，昼夜间均可达标。

7.3 运营期环境振动影响预测与评价

7.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

振动评价预测模式根据铁计函〔2010〕44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》的通知”推荐预测公式。

7.3.1.1 振动预测公式的选用

铁路环境振动 VL_z 预测计算式如下：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + C_i)$$

式中： $VL_{z0,i}$ —— 振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，单位为 dB；

C_i —— 第 i 列列车的振动修正项，单位为 dB；

n —— 列车通过的列数。

振动修正项 C_i 按下式计算：

$$C_i = C_v + C_w + C_L + C_R + C_G + C_D + C_B$$

式中： C_v —— 速度修正，单位为 dB；

C_w —— 轴重修正，单位为 dB；

C_L —— 线路类型修正，单位为 dB；

C_R —— 轨道类型修正，单位为 dB；

C_G —— 地质修正，单位为 dB；

C_D —— 距离修正，单位为 dB；

C_B —— 建筑物类型修正，单位为 dB。

7.3.1.2 公式参数的确定

(1) 振动源强 VL_{z0}

本次振动评价货物列车振动源强根据铁计〔2010〕44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》的通知”确定，见下表。

表 7.3-1 货车振动源强

单位：dB

速度 km/h	60	70	80	90	100	110	120
源强，dB	78.0	78.0	78.5	79.0	79.5	80.0	80.5

(2) 速度修正 C_V

根据国内外铁路振动实际测量结果，速度修正 C_V 关系式见下式。

$$C_V = 10n \lg \frac{V}{V_0}$$

其中： C_V ——速度引起的振动修正量，dB；

n ——速度修正参数，本次评价结合源强取值进行修正；

V ——列车运行速度，km/h；

V_0 ——参考速度，km/h。

(3) 轴重修正 C_W

当列车轴重与源强表中给定的轴重不同时，其修正 C_W 可按下式计算。

$$C_W = 20 \lg \frac{W}{W_0}$$

式中， W_0 ——参考轴重；

W ——预测车辆的轴重。

路基、桥梁段参照铁计〔2010〕44号文数据，考虑到本工程采用CRH系列动车组，轴重不再修正， $C_W=0\text{dB}$ 。

(4) 线路类型修正 C_L

桥梁振动相对于路堤线路 $C_L=-3\text{dB}$ 。

(5) 轨道类型修正 C_R

无砟轨道相对于有砟轨道： $C_R = -3\text{dB}$

(6) 地质修正 C_G

根据对振动的影响，地质条件可分为3类，即软土地质、冲积层、洪积层。

相对于冲积层地质，洪积层地质修正： $C_G = -4\text{dB}$

相对于冲积层地质，软土地质修正： $C_G = 4\text{dB}$

本工程沿线为洪积层地质，参照同钦防线环评取值， $C_G = -2(\text{dB})$ 。

(7) 距离衰减修正 C_D

桥梁、路基地段距离衰减修正 C_D 可按下式计算。

$$C_D = -10k_R \lg \frac{d}{d_o}$$

式中： k_R ——距离修正系数，与线路结构有关；对于路基线路，当 $d \leq 30\text{m}$ 时， $k_R = 1$ ；当 $30\text{m} < d \leq 60\text{m}$ 时 $k_R = 2$ ；对于桥梁线路，当 $d \leq 60\text{m}$ 时， $k_R = 1$ 。

D_o ——参考距离；

d ——预测点到外侧轨道中心线的距离。

(8) 建筑群类型修正 C_B

不同建筑物对振动响应不同。拟建铁路沿线振动敏感建筑多为III类建筑，对于III类建筑， C_B 取 0dB，对于II类建筑， C_B 取 -5dB，对于I类建筑， C_B 取 -10dB。

7.3.2 预测技术条件

1、轨道

正线钢轨采用 60kg / m，区间无缝线路，轨道结构形式为有砟轨道设计。

2、列车运行速度

本线设计速度目标值为 120km/h，各预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

3、机车车辆条件

本线采用货车、电力牵引。

4、车流分布

全线列车对数见表 7.3-2。

表 7.3-2 全线设计年度列车对数表

单位：对/日

研究年度	区段	快运	直货	小运转	小计
初期	马皇~钦州东	21	16	7	44
	钦州东~水牛港	20	16	5	41
	水牛港~大榄坪	19	3	3	25
	大榄坪~钦州港东	19	2	5	26
	水牛港~钦州港	1	13	2	16
近期	马皇~钦州东	30	20	6	56
	钦州东~水牛港	28	20	4	52
	水牛港~大榄坪	27	4	3	34
	大榄坪~钦州港东	27	3	6	36
	水牛港~钦州港	3	14	3	20
远期	马皇~钦州东	61	23	7	91
	钦州东~水牛港	58	23	6	87
	水牛港~大榄坪	55	6	4	65
	大榄坪~钦州港东	55	4	7	66
	水牛港~钦州港	5	15	4	24

7.3.3 Z 振级预测结果与评价

运营期各敏感点 Z 振级影响预测结果，见表 7.3-3。

表 7.3-3 地面段运营期振动 Z 振级预测结果

序号	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	监测点距铁路外轨中心线距离(m)		线路形式	轨道形式	轨面高度(m)	测点编号	测点位置	地质条件	建筑类型	速度(km/h)	预测值(dB)		标准值(dB)		超标值(dB)		主要振动源
					本线	既有									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
					1	V2									麻芎村	DK110+450	DK110+540	39	57.3	路基/桥梁	
2	V10	青年水闸委员会宿舍	DK114+175	DK114+260	52.3	89.5	桥梁	有砟	28.6	V10-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	79	71.4	71.4	80	80	-	-	①③
3	V13	安惠一园	DK115+120	DK115+320	32	70	桥梁	有砟	23.9	V13-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	II	88	69.0	69.0	80	80	-	-	①③
4	V14	嘉兴苑	DK115+340	DK115+540	32	48	桥梁	有砟	22.5	V14-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	90	69.0	69.0	80	80	-	-	①③
5	V15	大沙垌 1	DK116+050	DK116+460	20	78	路基	有砟	18.6	V15-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	90	78.9	78.9	80	80	-	-	①③
					30	78	路基	有砟	18.6	V15-2	30m 处地面	洪积层	III	90	77.0	77.0	80	80	-	-	①③
6	V17	田寮村 1	DK117+400	DK0+500	41	93	路基	有砟	19.2	V17-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	73.4	73.4	80	80	-	-	①③
7	V21	G325 散户	DK0+790	DK1+050	58	127	路基	有砟	15.6	V21-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	70.5	70.5	80	80	-	-	①③
8	V22	田寮村 3	K1+780	K2+000	57	/	路基	有砟	16.4	V22-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	70.6	70.6	80	80	-	-	①③
9	V23	天润一号	K2+050	K2+240	41	/	路基	有砟	17.6	V23-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	I	80	63.4	63.4	80	80	-	-	①③
10	V24	子材东大街南	K2+170	K2+380	50	/	路基	有砟	18.4	V24-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	71.7	71.7	80	80	-	-	①③
11	V31	山口村	K10+100	K10+400	23	/	路基	有砟	22.6	V31-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	22.6	V31-2	30m 处地面	洪积层	III	80	74.6	74.6	80	80	-	-	①③
12	V34	海堂村 3	K11+120	K11+300	57.5	/	路基	有砟	22.6	V34-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	69.7	69.7	80	80	-	-	①③
13	V35	水流垌 1	K12+050	K12+300	27	/	路基	有砟	20	V35-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	76.4	76.4	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	20	V35-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
14	V36	水流垌 2	DK12+515	DK12+550	45.3	/	路基	有砟	17.6	V36-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	71.6	71.6	80	80	-	-	①③
15	V37	白石岭 1	K13+240	K13+330	21	/	路基	有砟	19.2	V37-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	77.5	77.5	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	19.2	V37-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.7	75.7	80	80	-	-	①③
16	V38	白石岭 2	K13+480	K13+600	55	/	路基	有砟	17.3	V38-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	70.9	70.9	80	80	-	-	①③
17	V39	沙坡村养殖户	K13+940	K13+970	28.9	/	路基	有砟	19.9	V39-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	76.1	76.1	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	19.9	V39-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
18	V41	果子冲	K14+600	K14+800	27	/	路基	有砟	21.6	V41-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	76.4	76.4	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	21.6	V41-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
19	V42	葵子村 1	K15+300	K15+800	35	/	路基	有砟	23.6	V42-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	74.6	74.6	80	80	-	-	①③
20	V47	塘鹅港	K18+750	K19+150	23	/	路基	有砟	13.6	V47-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	77.2	77.2	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	13.6	V47-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
21	V48	宁屋村	K20+320	K21+050	29	/	路基	有砟	18.9	V48-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	76.0	76.0	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	18.9	V48-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
22	V50	茂盛小区	K21+000	K21+400	29.8	/	路基	有砟	21.5	V50-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
					30	/	路基	有砟	21.5	V50-2	30m 处地面	洪积层	III	80	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
23	V51	茂盛小区养殖户	K21+630	K21+800	38	/	路基	有砟	23.2	V51-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	74.0	74.0	80	80	-	-	①③
24	V53	S347 沿街散户	K22+465	K22+630	35.5	/	路基/桥梁	有砟	26.1	V53-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	80	73.8	73.8	80	80	-	-	①③
25	V55	依儿墩	QGDK3+900	QGDK4+420	39	/	路基/桥梁	有砟	11.8	V55-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	99	74.9	74.9	80	80	-	-	①③
26	V58	蚝蛎墩 1	QGDK8+050	QGDK8+310	16	/	路基/桥梁	有砟	13.1	V58-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	90	78.7	78.7	80	80	-	-	①③
					30	/	路基/桥梁	有砟	13.1	V58-2	30m 处地面	洪积层	III	90	75.7	75.7	80	80	-	-	①③
27	V59	蚝蛎墩 2	QGDK8+510	QGDK8+755	16.2	/	桥梁	有砟	11.3	V59-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	90	75.8	75.8	80	80	-	-	①③
					30	/	桥梁	有砟	11.3	V59-2	30m 处地面	洪积层	III	90	73.7	73.7	80	80	-	-	①③

表 7.3-3 地面段运营期振动 Z 振级预测结果

序号	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	监测点距铁路外轨中心线距离(m)		线路形式	轨道形式	轨面高度(m)	测点编号	测点位置	地质条件	建筑类型	速度(km/h)	预测值(dB)		标准值(dB)		超标值(dB)		主要振动源
					本线	既有									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
					28	V60									鸡墩头村 1	QGDK9+600	QGDK10+100	19.2	/	路基/桥梁	
					30	/	路基/桥梁	有砟	13.3	V60-2	30m 处地面	洪积层	III	89	75.3	75.3	80	80	-	-	①③
29	V62	鸡墩头村 3	QGDK10+920	QGDK11+200	10	/	桥梁	有砟	17.5	V62-1	临路第一排 0.5m 处地面	洪积层	III	83	76.6	76.6	80	80	-	-	①③
					30	/	桥梁	有砟	17.5	V62-2	30m 处地面	洪积层	III	83	73.0	73.0	80	80	-	-	①③

表注：“-”表示达标。

由预测结果可知：

全线共有 29 处敏感点，其中距离线路外轨 30m 内的敏感点 13 处，距离线路外轨 30m 外的敏感点 16 处。

预测点昼间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，夜间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，测点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”80dB 标准要求。

远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期基本无变化。

7.3.4 振动达标距离预测

为便于规划控制，在此给出不同线路形式、不同距离处振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，结果见下表 7.3-4。

表 7.3-4 铁路振动达标距离表

区段	线路形式	预测值 (dB)				达标距离 (m)
		5m	10m	15m	20m	
120km/h、有砟、无缝	路堤	84.8	82.4	80.9	79.8	19
	桥梁	81.8	79.4	77.9	76.8	9

注：达标距离为室外振动达标距离。

由上表中数据可以看出，路堤线路较桥梁线路振动影响范围大。120km/h 速度下，洪积层路堤线路在 19m 处可满足铁路干线两侧振动标准，桥梁段在 9m 处振动可满足铁路干线两侧振动标准。

7.4 减振措施及建议

根据预测结果，部分敏感点超过《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。为满足环境振动要求，结合预测评价结果，本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

7.4.1 城镇规划建设与管理

对振动源强进行修正后，通过预测计算得出本工程不同线路形式，不同距离振级水平和达标距离结果见表 7.3-4。

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，

临近线路两侧达标距离内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

7.4.2 源强控制

评价要求本工程投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

7.4.3 振动防护措施

根据预测结果，本工程敏感目标振级无超标或超过 80dB 区域，无需采取拆迁措施。

7.5 施工期振动环境影响分析

7.5.1 施工期振动污染源分析

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。

本工程为改建铁路，重点控制施工振动主要在线路、站场工程作业靠近的农村居民集中的敏感区域。

7.5.2 施工机械设备振动强度

下表为主要施工机械的振动值。由表可知，在所列的各种施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大；施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响渐小；除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准。

表 7.5-1 施工机械设备的振动值 (VLz: dB)

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88
振动打桩锤	100	93	86	83
风 镐	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖 掘 机	82 ~ 94	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71

表 7.5-1 施工机械设备的振动值 (VLz: dB)

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
压路机	86	82	77	71
空压机	84 ~ 86	81	74 ~ 78	70 ~ 76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66

7.5.3 施工振动控制对策

为了使本工程在施工期间产生的振动对环境的污染和影响降到最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制对策：

1. 施工现场的合理布局

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

(1) 选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如充分利用既有车站用地、选择周围无敏感目标地带作为材料周转用地；

(2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免振动敏感区域；

(3) 尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

(4) 在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低噪声工艺代替打桩施工、尽可能减少爆破作业。

(5) 在居民集中区域，尽可能不用或少用移动式柴油发电车，必须采用时则应选用带噪声控制措施的低噪声发电车或对柴油发电机和空压机采取通风隔声处理。

2. 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3. 为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施

外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

7.6 小结

7.6.1 现状评价结论

根据监测结果，沿线振动现状值昼间为 56.0~72.0dB，夜间为 51.9~71.7dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，昼夜间均可达标。

7.6.2 预测评价结论

全线共有 29 处敏感点，其中距离线路外轨 30m 内的敏感点 13 处，距离线路外轨 30m 外的敏感点 16 处。

预测点昼间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，夜间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，测点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”80dB 标准要求。

远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期基本无变化。

7.6.3 振动污染防治措施

全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线保护目标的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

第 8 章 地表水环境影响评价

8.1 概述

本工程共设车站 4 座，分别为钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站，均为既有车站。新建线路所 2 座，分别为麻芎线路所、金鼓江线路所，线路所无上下水，无废水产生。本工程无新建牵引变电所。

8.1.1 评价内容

根据评价工作等级，确定评价工作内容为：

- (1) 对工程沿线涉及地表水环境质量现状进行分析评价。
- (2) 对既有车站现状污水排放情况进行分析评价。
- (3) 对各站、所新增污水水质、水量及主要污染物排放浓度进行预测，对工程设计的污水处理工艺进行分析，判断其可行性和达标性，必要时提出相应的补充治理措施。
- (4) 对施工期桥梁施工、站场施工及施工营地、大临工程可能造成的水环境影响进行分析，提出治理与减缓影响的措施。

8.1.2 评价重点

本工程地表水环境影响评价重点为对各站、所新增污水污染物排放情况分析，污染物排放量核算，以及工程对沿线各水环境敏感目标的环境影响分析。

8.1.3 评价因子

根据铁路生产、生活设施排放污水的特点，确定运营后各站生活污水的评价因子为 pH、BOD₅、COD_{Cr}、氨氮、SS；生产废水评价因子为 pH、COD_{Cr}、SS、石油类。

8.1.4 评价方法

采用标准指数法进行分析。单项水质标准指数表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中：C_i：i 污染物实测浓度（mg/L）

C_s：i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）

S_i : i 污染物标准指数

DO 标准指数表达式为:

$$S_{DO_j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中: S_{DO_j} : 溶解氧的标准指数

DO_f : 饱和溶解氧浓度 (mg/L)

DO_j : 溶解氧在 j 点的实测值 (mg/L)

DO_s : 溶解氧水质评价标准限值 (mg/L)

pH 标准指数表达式为:

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

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

式中: S_{pH_j} : pH 值的指数

pH_j : pH 值的实测值

pH_{sd} : 评价标准中 pH 值的下限值

pH_{su} : 评价标准中 pH 值的上限值

8.2 水环境现状调查与分析

8.2.1 水环境现状调查

8.2.1.1. 地表水概况

钦州市地势由北向南倾斜, 丘陵、台地、滨海平原依次分布, 由于境内十万山余脉和六万山的纵横隔断, 形成了南北水系分水岭, 境内河流多发源于此。向南流的属桂南沿海诸小河流, 独流入海, 主要河流有: 钦江, 大风江, 茅岭江等 3 条河流, 向北流的属西江水系, 主要河流有灵山县境内的太平河, 丰塘河, 浦北县境内的武思江。钦州市境内河流密布, 流域面积 100km² 以上的河流有 32 条, 其中属西江水系的 7 条, 直流入海的有 25 条。沿线主要经过的河流有: 钦江、茶山江、望鹤江、金鼓江及其他支流或人工干渠。其中, 茶山江、望鹤江、金鼓江跨越处属于海域, 其环境影响分析见海洋章节。

本工程跨越的地表水详见表 8.2-1，水系图见图 8.2-1。

表 8.2-1 地表水环境保护目标

序号	河流名称	跨越处中心里程	跨越形式	流量(m ³ /s)	水中墩个数	水功能区划	目标水质	现状照片
1	青年水闸西干渠	DK114+144.50	32+48+32m 连续箱梁	11.6	1	-	-	
2	钦江	DK114+452.50	128m 简支拱	3610	0	饮用、农业用水区	III	
3	青年水闸东干渠	DK115+072.87	32m 简支梁	2.53	0	-	-	
4	无名河沟	K0+623.87	32m 简支梁	157	0	-	-	
5	无名河沟	K5+019.05	20m 简支梁	390.5	0	-	-	
6	茶山江	K12+700.00	32m 简支梁	719	1	-	-	
7	大番坡河	K17+854.00	32m 简支梁	212.08	0	-	-	

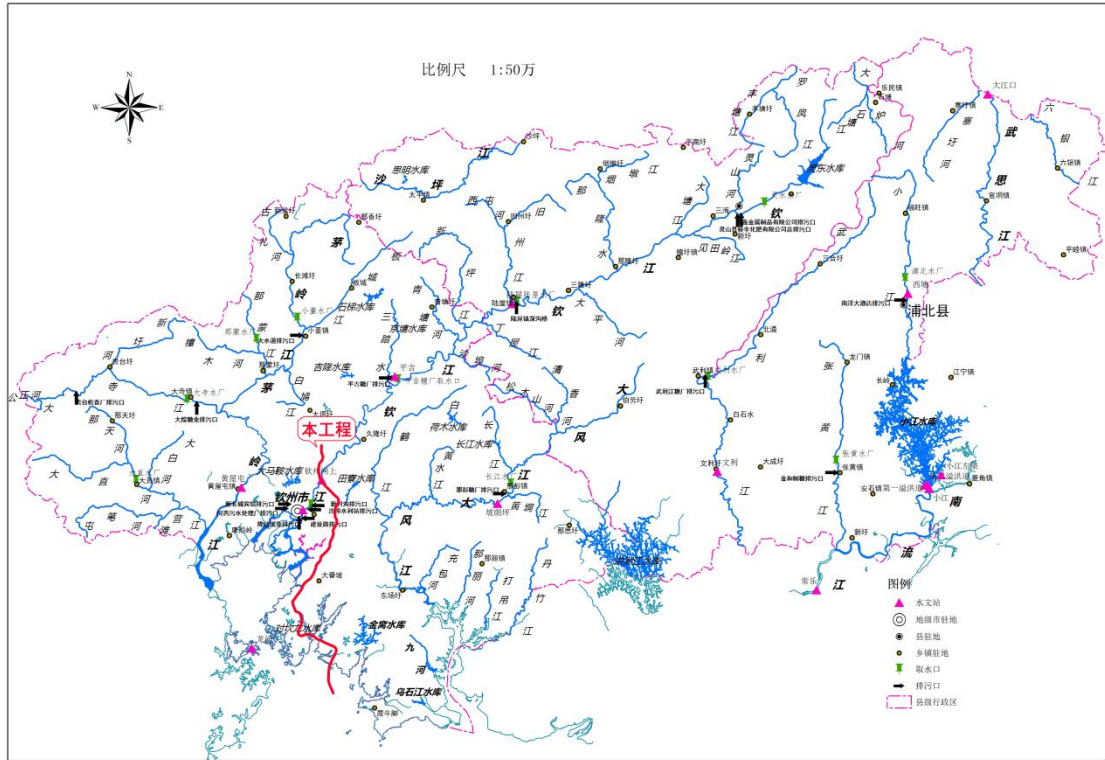


图 8.2-1 工程沿线水系图

8.2.2.2 地表水环境质量现状

本次评价沿线水体水质现状委托谱尼测试有限责任公司对工程跨越的主要河流（钦江、茶山江）进行了水质监测。河流水质监测位置为铁路跨越河流的桥位附近，监测时间为 2023 年 5 月 10 日至 5 月 12 日。监测因子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂七项指标。监测点位见监测布点图 8.2-2 所示。

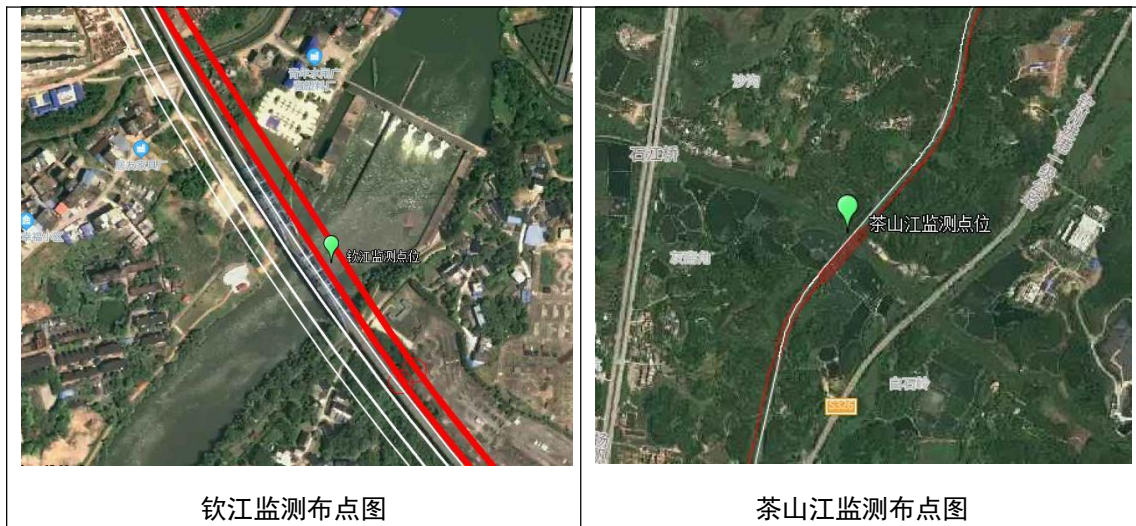


图 8.2-2 钦江、茶山江水质监测取样位置

地表河流水质现状监测按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91）的规定执

行，对工程穿越的 III 类地表水体进行水质现状监测，工程沿线跨越各主要河流监测断面连续采样 3 天，监测结果见表 8.2-2~表 8.2-3。

表 8.2-2 钦江水水质监测结果

单位：mg/L

项目		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	石油类	LAS
日期	2023 年 5 月 10 日	7.4	13	4.3	0.914	5	0.02	0.05
	2023 年 5 月 11 日	7.4	11	3.1	0.239	9	0.02	-
	2023 年 5 月 12 日	7.4	6	2.1	0.250	7	0.02	0.07
平均值		/	10	3.2	0.468	7	0.02	0.04
水质标准 (III) 类		6~9	20	4	1.0	/	0.05	0.2
标准指数		/	0.50	0.80	0.47	/	0.40	0.20

表 8.2-3 茶山江水质监测结果

单位：mg/L

项目		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	石油类	LAS
日期	2023 年 5 月 10 日	7.0	25	7.1	0.763	34	0.08	0.06
	2023 年 5 月 11 日	7.0	30	9.8	1.14	51	0.08	0.06
	2023 年 5 月 12 日	7.1	19	5.7	1.37	26	0.15	0.08
平均值		/	24.7	7.5	1.09	37	0.10	0.07
水质标准 (III) 类		6~9	20	4	1.0	/	0.05	0.2
标准指数		/	1.24	1.88	1.09	/	2.00	0.35

钦江水水质监测结果见表 8.2-2，结果表明，钦江水水质各项参数平均值的标准指数 < 1，但存在部分日期监测结果水质不满足 III 类水质标准，不能满足水环境功能要求。茶山江水质监测结果见表 8.2-3，茶山江为钦江支流，参照钦江执行 III 类水质标准。结果表明，茶山江 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类平均值的标准指数 > 1，超过了规定的水质标准，不能满足水环境功能要求。

水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。两处监测测点选择在本工程跨越河流位置。工程沿线河流两侧以村庄及农田为主，部分生活污水流入河道内，导致河流受有机污染物影响，引起了河流 COD_{Cr}、BOD₅ 以及氨氮等因子不能达到标准要求。

8.2.2 既有污染源调查与分析

8.2.2.1 沿线各车站、所污水处理情况调查

本次工程范围内共涉及 4 座既有车站，车站既有污水主要为办公用水，车站旅客排水及清厕、清洁污水，现状处理设施为化粪池、隔油池。生活污水经化粪池处理，食堂含油污水经隔油池处理。钦州东站、大榄坪站污水处理后排入市政污水管网，排入城市污水处

理厂，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。海棠站、钦州港东污水处理后排入附近沟渠，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。根据现状调查情况，本工程各既有车站、线路所污水量、处理措施及排放去向见表 8.2-4。

表 8.2-4 既有车站污水量及排放去向

序号	站、所	既有污水量 (m ³ /d)	处理工艺	排放方式	排放标准
1	钦州东	45 (生活污水)	化粪池、隔油池	排入市政管网，进入河东污水处理厂	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准
2	海棠	4.3 (生活污水)	化粪池、隔油池	排入附近沟渠，最终汇入茶山江	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准
3	大榄坪	4.8 (生活污水)	化粪池、隔油池	排入市政管网，排入中马污水处理厂	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准
4	钦州港东	5.6 (生活污水)	化粪池、隔油池	排入附近沟渠，自然排干、下渗	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准

8.2.2.2 既有车站污水水质监测

工程对既有车站进行排放口水质监测，本工程委托谱尼测试有限公司对钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东进行监测。既有车站排放污水总口水质监测结果见表 8.2-5。

表 8.2-5 既有车站污水水质监测结果

排污单位	监测日期	污染物质 (mg/L)						
		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油	LAS
钦州东站	2023.5.10	7.6	6	3.0	7	0.536	0.09	-
	2023.5.11	7.7	9	3.3	6	0.316	0.09	-
	2023.5.12	7.6	22	7.2	10	0.346	0.07	0.07
污水综合排放标准 (GB8978-1996)三级标准		6~9	500	300	400	/	20	20
达标情况		达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
海棠站	2023.5.10	7.0	111	30.3	147	19.5	0.68	2.38
	2023.5.11	7.0	65	16.4	84	4.64	0.20	0.63
	2023.5.12	7.0	57	14.5	54	12.0	0.33	0.75
污水综合排放标准 (GB8978-1996)一级标准		6~9	100	30	70	15	10	5.0
达标情况		达标	不达标	不达标	不达标	不达标	达标	达标
钦州港东	2023.5.10	7.6	14	4.0	6	0.580	0.09	0.19
	2023.5.11	7.5	13	3.9	155	0.518	0.11	0.07
	2023.5.12	7.5	13	4.3	8	0.321	0.18	0.06
污水综合排放标准 (GB8978-1996)一级标准		6~9	100	30	70	15	10	5.0
达标情况		达标	达标	达标	达标	/	达标	达标

根据监测结果，钦州东站污水排放水质各项因子均达标，满足污水综合排放标准（GB8978-1996）三级标准；钦州港东站污水排放水质各项因子均达标，满足污水综合排放标准（GB8978-1996）一级标准。海棠站污水 COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮监测期间均存在部分日期不满足污水综合排放标准（GB8978-1996）一级标准，其他各项水质因子均达标。

8.2.2.3 本工程建设与沿线既有车站、所的关系

本工程共涉及 4 座既有车站，分别为钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站。各车站、所污水排放现状与本项目依托关系见表 8.2-6。

表 8.2-6 既有站排污现状与本项目依托关系

序号	站、所	既有污水量 (m ³ /d)	排放方式	现状达标情况	水量变化情况 (m ³ /d)	依托关系
1	钦州东	45 (生活污水)	市政管网	达标	新增生活污水 0.4	有
2	海棠	4.3 (生活污水)	附近沟渠	达标	新增生活污水 0.05	无，新增工程处理达标后回用
3	大榄坪	4.8 (生活污水)	市政管网	达标	新增生活污水 0.1	有
4	钦州港东	5.6 (生活污水)	附近沟渠	达标	新增生活污水 7，生产废水 4	无，新增工程接入市政管网

经调查，既有污水均排入市政管网，各车站、所污水排放均满足相应排放标准要求。工程改建车站产生新增的生活污水，污水可排入污水管网中，本次重新核算各站、所污水处理设备能力。

8.3 运营期地表水环境的影响评价

8.3.1 概述

本工程各站、所处理工艺及排放去向如下表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 各站、点污水量及排水去向表

序号	车站名称	既有排水量 (m ³ /d)	新增排水量 (m ³ /d)	污水处理设备	排放去向	排放标准
1	钦州东	45 (生活污水)	0.4 (生活污水)	化粪池、隔油池	市政污水管网	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
2	海棠	4.3 (生活污水)	0.05 (生活污水)	化粪池、隔油池、1m ³ /h 一体化接触氧化设备	站区回用	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》冲厕、车辆冲洗标准 (GB/T 18920-2020)

表 8.3-1 各站、点污水量及排水去向表

序号	车站名称	既有排水量 (m ³ /d)	新增排水量 (m ³ /d)	污水处理设备	排放去向	排放标准
3	大榄坪	4.8 (生活污水)	0.1 (生活污水)	化粪池、隔油池	市政污水管网	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
4	钦州港东 (含机务折返段)	5.6 (生活污水)	7 (生活污水) 4 (生产污水)	生活污水: 隔油池、化粪池; 生产污水: 隔油池、化粪池、隔油沉淀池	市政污水管网	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准

根据表 8.3-1, 本工程钦州东站、大榄坪站、钦州港东站生活污水经化粪池处理, 食堂含油污水经隔油池处理, 生产废水经隔油沉淀池处理, 可排入市政污水管网集中处理。海棠站暂时不具备接入市政管网的条件,

8.3.2 水质预测

工程运营期铁路污水主要来源于各站、所生活办公房屋产生的生活污水, 主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等; 钦州港东站设置机务折返所, 产生少量含油生产废水, 主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类等。

各站生活污水水质参考铁路 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料平均值进行预测。含油生产污水水质类比铁路机车小、辅修生产污水水质调查统计结果。本项目生活、生产污水预测水质分别见表 8.3-2、表 8.3-3。

表 8.3-2 2003 年中小站水质监测平均值表 单位: mg/L

项目	污染物质				
	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
数值	7.4	202.8	75.3	78	13

表 8.3-3 生产废水预测水质 单位: mg/L

项目	污染物质			
	pH	COD _{Cr}	SS	石油类
机车小、辅修作业生产污水水质	7.23	202.1	68.8	35.4
隔油池预处理后水质	6~9	141.47	51.6	12.39

8.3.3 运营期水环境影响预测

本工程各车站、所污水运营期水环境影响预测, 根据工程各站、所车站类型、污水排放条件和处理方式, 分别论述。

8.3.3.1 钦州东站、大榄坪站

钦州东站、大榄坪站既有污水和新增污水均为生活污水，车站具备接入市政管网的条件，新增生活污水经化粪池、隔油池处理后排入市政管网，钦州东站污水最终纳入河东污水处理厂，大榄坪站最终纳入大榄坪污水处理厂。生活污水经处理后水质情况见表 8.3-4。

表 8.3-4 钦州东站、大榄坪站新增污水预测表 单位：mg/L

车站名称	预处理后的污水性质	排放量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
钦州东站	生活污水	0.4	7.4	202.8	75.3	78	13
	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准		6~9	500	300	400	/
	标准指数		/	0.41	0.25	0.20	/
大榄坪站	生活污水	0.1	7.4	202.8	75.3	78	13
	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准		6~9	500	300	400	/
	标准指数		/	0.41	0.25	0.20	/

8.3.3.2 海棠站

海棠站既有污水和新增污水均为生活污水，车站暂时不具备接入市政管网的条件，既有生活污水处理后排入附近沟渠，本工程对既有污水处理系统进行以新带老，新建 1m³/h 一体化接触氧化设备及 50m³ 回用水池一座，用于既有及新增生活污水的处理，处理达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 冲厕、车辆冲洗标准后回用于以上工作。生活污水经处理后水质情况见表 8.3-5。

接触氧化法是一种常用的高效生物膜法水处理工艺，相比于传统的活性污泥法，该工艺具有处理效率高、填料比表面积大、不存在污泥膨胀、污泥产量低、对水质水量波动适应能力强等优点，处理效率为 COD-85%、BOD₅-90%、SS-70%、氨氮-90%。

表 8.3-5 海棠站新增污水预测表 单位：mg/L

车站名称	预处理后的污水性质	排放量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
海棠站	生活污水	0.05	7.4	202.8	75.3	78	13
	处理后		7.4	30.42	7.53	23.4	1.3
	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 冲厕、车辆冲洗标准		6~9	/	10	/	10
	标准指数		/	0.41	0.25	0.20	/

8.3.3.3 钦州港东站（含机务折返段）

钦州港东站既有污水为生活污水，既有生活污水排放未接入市政管网，本工程进

行以新带老，既有污水及新增生活、生产污水均纳入市政管网，最终纳入大榄坪污水处理厂。生活污水经处理后水质情况见表 8.3-6。

表 8.3-6 钦州港东站新增污水预测表 单位：mg/L

车站名称	预处理后的污水性质	排放量 (m ³ /d)	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
钦州港东站(含机务折返段)	生活污水	7	7.4	202.8	75.3	78	13	/
	生产污水	4	6~9	141.47	/	51.6	/	12.39
	总排放口	11	6~9	180.50	47.92	68.4	8.27	4.51
	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准		6~9	500	300	400	/	30
	标准指数		/	0.36	0.16	0.17	/	0.15

由表 8.3-4~8.3-6 预测结果可知，钦州东站、大榄坪站、钦州港东站新增的污水处理后，总排污口预测水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后排放至市政管网；海棠站排放污水处理后，总排污口预测水质能够满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 冲厕、车辆冲洗标准后回用。

8.3.4 环境可行性分析

本工程钦州东站、大榄坪站、钦州港东站产生的污水排入市政污水管网，污水进入城镇污水处理厂统一处理后排放，各站、所接入污水处理厂的概况、处理工艺及排放标准见表 8.3-7。

表 8.3-7 沿线各站接入污水处理厂概况及处理工艺

车站名称	污水排放量 (m ³ /d) 既有/新增	排放去向	污水处理厂	污水处理厂工艺	现状规模 万 m ³ /d	现状运行情况
钦州东站	45/0.4	市政污水管网	河东污水处理厂	A ² O	8	运行良好
大榄坪站	48/0.05	市政污水管网	大榄坪污水处理厂	A ² O+氧化沟	5	运行良好
钦州港东站	5.6/11	市政污水管网	大榄坪污水处理厂	A ² O+氧化沟	5	运行良好

本项目钦州东位于河东污水处理厂服务范围，大榄坪站、钦州港东位于大榄坪污水处理厂服务范围，项目排放的废水水质简单，排放水质能满足污水处理厂进水水质要求。根据调查了解，目前河东污水处理厂、大榄坪污水处理厂处理能力尚有余量，本项目污水排放量很小，水质相对稳定，不会对污水处理厂造成太大的冲击负荷影响。

全线水污染物产生量统计见下表。

表 8.3-8 全线水污染物产生量统计表

站、所名称	污水排放量 (m ³ /d)				主要污染物排放量 (kg/a)																			
					CODcr				BOD ₅				SS				氨氮				石油类			
	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量
钦州东站	45	/	0.4	45.4	3.3	/	0	3.3	1.2	/	0	1.2	1.3	/	0	1.3	0.2	/	0	0.2	0	/	0	0
海棠站	4.3	/	0.05	4.35	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0
大榄坪站	4.8	/	0.1	4.9	0.4	/	0	0.4	0.1	/	0	0.1	0.1	/	0	0.1	0	/	0	0	0	/	0	0
钦州港东站	5.6	/	11	16.6	0.4	/	0.7	1.1	0.1	/	0.2	0.3	0.1	/	0.3	0.4	0	/	0	0	0	/	0	0
合计	59.7	/	11.55	71.25	4.1	/	0.7	4.8	1.4	/	0.2	1.6	1.5	/	0.3	1.8	0.2	/	0	0.2	0	/	0	0

8.4 施工期水环境影响预测与分析

8.4.1 施工期水环境影响分析

施工中所排污（废）水主要为施工人员的生活污水、施工场地废水及施工机械车辆冲洗废水以及桥梁施工废水等。

8.4.1.1 桥梁施工水环境影响分析

1. 桥梁施工概况

全线其中新建双线桥梁 3 座，总长 3.010km，占新建双线线路长度 35.86%，新建单线桥梁 24 座，总长 8.850km，占新建线路长度 21.271%，框构 6 座，共计 1252.37 顶平米，涵洞 167 座，共计 2326.22 横延米。本次工程全线跨越河流重点特大桥分布共 6 座，跨越沿线主要河流特大桥及涉水桥墩、施工工艺情况见下表。

表 8.4-1 地表水环境保护目标

序号	桥梁名称	河流名称	跨越处中心里程	跨越形式	水中墩个数	水功能区划	施工工艺
1	钦江双线特大桥	青年水闸西干渠	DK114+144.50	32+48+32m 连续箱梁	1	-	钢围堰
2	钦江双线特大桥	钦江	DK114+452.50	128m 简支拱	0	饮用、农业用水区	-
3	钦江双线特大桥	青年水闸东干渠	DK115+072.87	32m 简支梁	0	-	-
4	李屋中桥	无名河沟	K0+623.87	32m 简支梁	0	-	-
5	大沟坝中桥	无名河沟	K5+019.05	20m 简支梁	0	-	-
6	茶山江大桥	茶山江	K12+700.00	32m 简支梁	1	-	钢围堰
7	红花处大桥	大番坡河	K17+854.00	32m 简支梁	0	-	-

2. 桥梁施工水环境影响分析

(1) 施工栈桥

作为工程施工的临时性桥梁，栈桥在搭建过程中对地表水有一定影响，在打桩过程中扰动河床底泥，增加了河流水体的浊度。该过程不产生有毒有害污染物，随着打桩结束，河床泥沙重新沉积，不会对水质造成影响。

施工栈桥采用钢管桩基础，一定程度上减小了河流的过水断面，对线位上游有阻水作用。由于钢管横截面积较小，总体对河水位影响不大。在桥梁施工完成之后进行拆卸清理，即可恢复河流在该河段的正常流速及水位。

(2) 水中墩

跨河大桥施工对河流水体的影响主要表现为基础施工，特别是水中墩施工，采用

围堰施工时，围堰和拆堰会引起水体局部短时间悬浮物增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰不会对河水水质产生大的影响；另外钻孔泥渣排入水体会对水质产生不良影响。

桥梁基础施工流程见下图。从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、堰内积水抽出、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

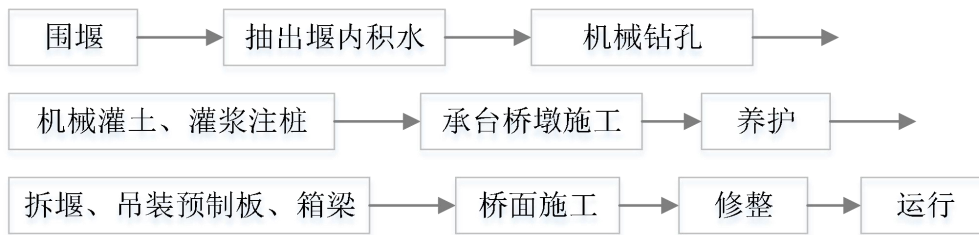


图 8.4-1 桥梁施工流程示意图

有关资料显示，围堰过程释放的悬浮物量在 0.9~1.75kg/s。

堰内积水抽排出来的水中悬浮物发生量在 0.1~0.5 kg/s。

钻孔泥渣沉淀后上清液悬浮物浓度低于 60mg/L 以下。

由于施工期围堰和拆堰过程扰动河床底泥是短暂的，大量悬浮物集中在钢管围堰内。随着围堰和拆堰的结束，施工引起的悬浮物增加对河流水质的影响也将结束。

本工程桥梁施工的下部桩基础施工应尽量选择在枯水期，因此对水环境的影响集中在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程，持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕，对水环境扰动水质浑浊的影响也将结束。

8.4.1.2 施工营地及施工场地污水对环境的影响

本工程施工场地主要包括混凝土拌合站、填料拌合站、制存梁场、铺轨基地、材料场等。工程产生污废水的施工场地共计 6 处，其中有 4 处混凝土拌合站（废水共产生约 800 立方米/日）、1 处制存梁场（废水共产生 1650 立方米/日）、1 处铺轨基地（废水共产生 10 立方米/日）。

施工营地一般选择在距工点较近、交通便利、供水和供电充分的村镇附近，施工营地选择一般由施工单位自主租借解决。

本工程修建临时营地，施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，主要以洗漱和食

堂清洗污水为主。根据经验，一般施工营地施工人员约 20~200 人，以施工人员生活用水量 50L/d 人，生活污水排放量为用水量的 80% 计，则施工营地生活污水排放量通常为 0.8~8m³/d。施工营地结合施工场地设置，共计 13 处，每处施工营地生活污水排放量以 8m³/d 计算，施工营地污水排放量共计约 104m³/d。施工营地及施工场地污水主要包括现场施工人员产生的生活污水。主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。

本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，影响营地工作人员和施工人员的健康。

8.4.1.3 施工场地废水

大临工程中，产生生产废水的主要是桥梁制梁场，废水主要为制梁过程中砂石料清洗废水以及混凝土拌和站的洗罐废水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。这些生产废水浊度较高、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。

8.4.2 水污染防治措施建议

(1) 桥梁施工对水环境影响的防治措施

跨河桥梁一般选择枯水季节施工，工程建议桥墩钻孔前修建泥浆池，并设沉淀池，泥浆经沉淀后循环使用。桥墩基础施工过程中钻孔、清孔、二次清孔时需采用泥浆车集中外运至泥浆池、沉淀池处理。泥浆池、沉淀池开挖土方应堆放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。沉淀池出水循环利用。严格控制钻孔桩产生的泥浆，首先要把泥浆池用混凝土空心砖修建在筑岛上，把泥浆暂存在泥浆池里，再用泥浆车运至沉淀池处理。沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土场。

桥梁施工时为避免砂石料冲洗水影响河水水质，本次环境评价建议在桥梁水中墩施工时采用钢围堰施工，在钢护筒内安装泥浆泵，将生产废水提升至水面承船或两端临时场地，并在临时场地内设置沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，析出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化堆积场脱水后运至附近弃土场填埋处理，以减轻对水体的影响。

跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染，防护距离一般约 20~30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

(2) 大临工程、施工营地及施工场地污水防护措施

本工程拌合站、梁场、铺轨基地等大临工程设置废水处理站处理生产废水，处理站采用初级沉淀池-混凝-二级沉淀池-三级沉淀池处理工艺，生产废水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后优先回用于场地道路浇洒、绿化等，剩余污水设置沉淀池储存，废水处理工艺流程如图 7.4-2 所示。混凝土拌合站水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

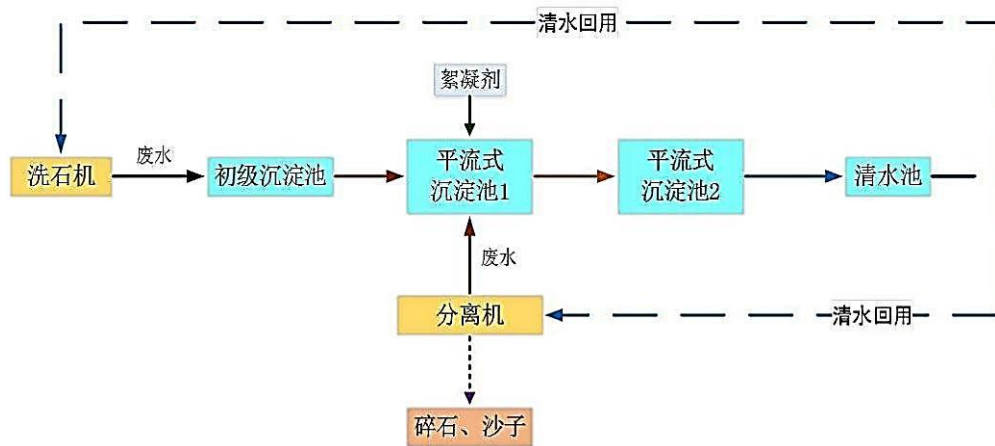


图 8.4-2 大临工程废水处理工艺流程图

对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水，同时避免污染物进入土壤。施工库房地面墙面做防渗漏处理，对施工过程中使用的油品及有毒、有害化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。加强施工场地环境管理，如提倡清洁生产，从源头上减少含油废水产生量并加强对设备、机械、车辆等的检修、维护保养。

3. 对于有市政污水管网条件的，施工营地产生的生活污水经化粪池、小型隔油沉淀池收集预处理后，就近纳入既有市政污水管网系统。对于不具备接入市政污水管网的条件的施工营地，建议设置化粪池、隔油池对营地产生污水进行收集储存，并加强管理，及时清掏，由环卫人员及时运送至附近的污水处理厂。防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境。跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染，防护距离一般约 20~30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

4. 控制施工机械车辆冲洗废水的污染影响，设置施工机械、车辆冲洗点以便污水

定点排放。沿线施工点建议根据施工单位所承担的施工标段划分具体设置施工机械及车辆洗刷维修点。加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，车辆、机械冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后，优先回用于车辆机械的冲洗。严格施工管理，避免施工机械的跑冒滴漏。

8.5 工程对饮用水水源保护区影响分析

8.5.1 水源保护区概况

1. 钦江饮用水水源保护区

钦江饮用水水源保护区主要服务于钦州市主城区和滨海新城，服务人口约 103 万人，属于河流型水源地，取水口位于青年水闸上游约 3.5km。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），钦江饮用水水源保护区一级保护区面积 3.18 平方公里，二级保护区面积 19.5 平方公里。

2. 大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区

大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区主要服务于附近集镇和村庄，服务人口约 1 万人，属于湖库型水源地。根据《广西壮族自治区人民政府关于同意钦州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函[2016]238 号），大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区一级保护区面积 1.12 平方公里，二级保护区面积 14.6 平方公里。

8.5.2 工程与饮用水水源保护区位置关系

1. 钦江饮用水水源保护区

工程 DK110+100 临近钦江饮用水水源保护区，未进入水源保护区范围，距离准保护区边界最近距离为 60m。

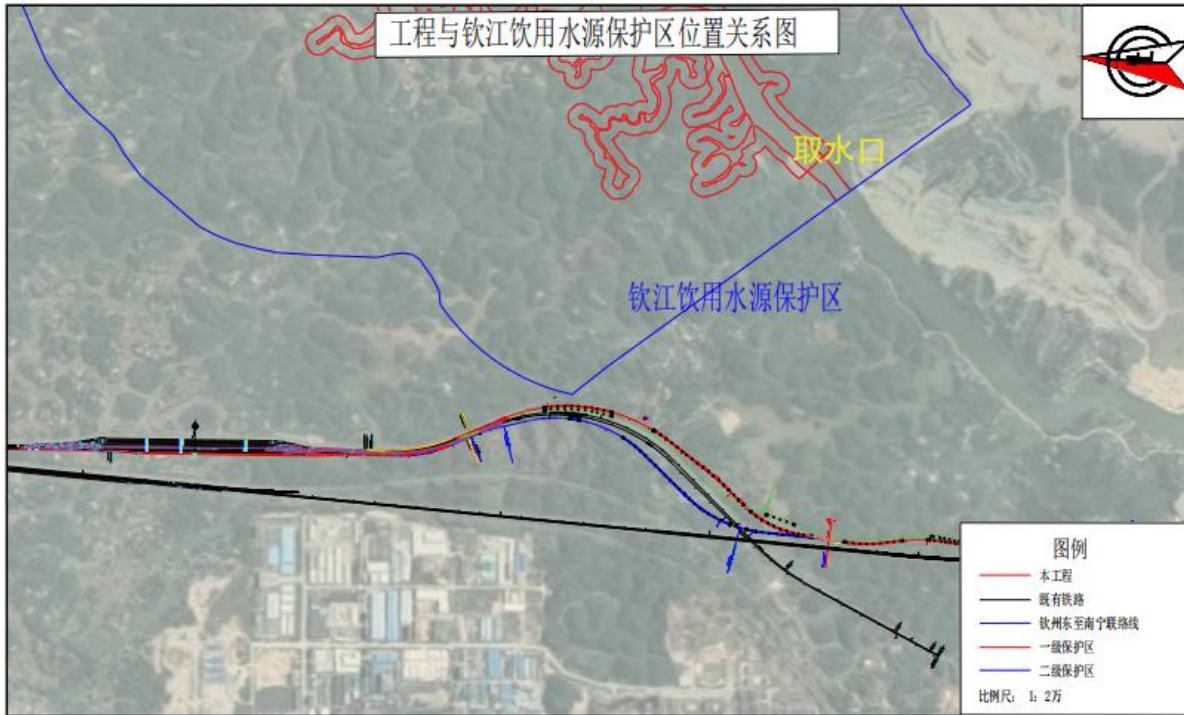


图 8.5-1 工程与钦江饮用水水源保护区位置关系

2.大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区

工程 K20+800 临近大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区，未进入水源保护区范围，距离保护区边界最近距离为 35m。



图 8.5-2 工程与大番坡镇马鞍山水库饮用水水源保护区位置关系

8.5.3 对饮用水水源保护区影响分析

(1) 施工期

本工程为增建二线，并行既有钦港线，本工程在三处水源地内均无工程。工程未在水源地范围内设置施工营地、弃土场等临时工程。施工期在采取水土流失防护措施和施工废水处理措施后，对水源保护区水质基本无影响。施工期对水源保护区的影响主要表现在：

1) 路基施工

路基填筑将产生换填土和表层土，裸露地表和临时堆放区遇到雨水冲刷易产生水土流失，地表径流夹带泥沙汇入水体，将导致水体中悬浮物增加，对水质产生影响。

2) 散体材料的运输和堆放

施工砂、石料等小颗粒或易飘散的建筑材料，因车辆漏洒、堆放扬尘、降雨冲刷等会造成散体材料进入水体，影响水环境质量。

3) 施工场废水

施工期不在水源地范围内设置施工机械、车辆冲洗点，仅施工机械的跑、冒、滴、漏等情况可能对水体水质产生影响。

(2) 运营期

本工程主要运输的货物为煤炭、石油、金属矿石、集装箱等。路基边坡排水通过排水沟汇入远离保护区一侧的沟渠，路基边坡排水不会流入保护区内。综上，运营期间工程不会对饮用水源产生负面影响。

8.5.4 饮用水水源保护区保护措施

(1) 施工期

1) 严格控制施工边界，禁止在水源保护区范围排放污染物。施工前加强水库边界的挡护措施，提前修筑临时排水沟，将施工废水、降雨径流引入保护区外进行沉淀处理，避免因冲刷造成的散体材料进入库区。禁止在水源地范围内设置施工营地、机械维修场地、拌合站等可能产生污水的大临设施及弃土场，禁止向保护区内排入施工废水、倾倒废渣及其他废弃物。

2) 临近水源保护区路段施工应尽量避免雨季，采取拦挡围护、截排水等水土保持

措施，减少开挖等施工活动产生水土流失，桥梁施工废水应集中收集经临时沉淀池处理后回用于施工场地的洒水降尘，桥梁钻孔出渣不得堆放在保护区范围内。

3) 水源保护区附近禁止堆放如石灰或粉煤灰等类的小颗粒、易飘散的材料；材料堆放采取苫盖措施，运输车辆加盖篷布，避免因车辆漏洒、材料堆放、降雨冲刷等环节造成颗粒物进入水体。

4) 加强施工机械维修保养，减少跑、冒、滴、漏现象。

5) 施工前制定应急预案机制，施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报钦州市生态环境局，采用应急措施控制水源污染。

6) 开展施工期环境监理，完善监督管理体系，重点监控路基施工、施工场地污水排放对水体的影响，根据情况采取保护措施。

(2) 运营期

运营期路基边坡排水通过排水沟排入水源保护区范围外，加强运营期间车辆检修和日常运输管理，工程运营期对临近的饮用水水源保护区的环境影响轻微。

8.5.5 环境风险及应急措施

8.5.5.1 风险分析

本工程沿线分布众多河流水系及海域。跨河桥梁设置有水中墩，故铁路施工、运营过程对地表水体有一定的潜在影响。桩基施工中，采用钻孔灌注桩将会产生大量的泥浆，泥浆的使用对工程是必要的，但大量的泥浆会对环境造成一定的污染，若围堰破裂造成泥浆及钻渣等物质外泄，将会形成面源污染，泥浆中还掺加有纤维素、碳酸钠（俗称纯碱）等辅助造浆添加剂，泥浆泄漏若不能妥善处理将会污染地下水。

工程与2处饮用水水源保护区距离较近，工程用地未进入水源保护区范围。水源保护区的桥梁钻孔泥浆采用天然泥浆，对各水源地的水质影响较小。运营期为动车组，无危险品及化学品的运输和泄露，运营期影响较小。

8.5.5.2 风险防范措施

①施工期风险防范措施

(1) 施工前制定应急预案制度，施工中如发生意外事件造成水源污染，要及时上报有关部门，并与当地消防、公安和生态环境部门一起，及时妥善处理好事故工作。对在水源地附近的施工作业，必须征得当地水行政主管部门及供水部门的同意，遵守

相关法律法规，严格控制施工范围和作业面，尽量避免危及水源设施。

(2) 涉及环境敏感区段落的施工。开工前设立宣传牌，简要写明以保护目标为主体的宣传口号和有关法律法规。施工单位编制敏感区段施工环保方案，并取得保护区管理局同意。严格划定施工作业范围并设立警示标志，人员及车辆禁止在非施工区域外活动及行驶，避免造成地表植被破坏等生态影响。施工单位主动与保护区管理部门取得联系，接受管理部门监督。运输车辆加盖棚布，防止运输材料洒落。

(3) 桥梁施工过程中，应合理安排施工场地，不在水源保护区区域内设置取弃土场、施工营地；小型临时施工场地也尽量远离各渗渠；施工人员集中的居住点生活污水设临时集水池、化粪池等临时性污水简易处理设施，并配备吸粪车，定期将生活污水外运处理；生活垃圾及时清运。敏感水体钻孔桩施工时采用移动泥浆池，以避免钻孔泥浆进入水体，防止其污染水源。工程临近水源保护区附件要设立饮用水水源保护区标示牌及拦挡设施。

(5) 施工生活基地的生活、生产污水严禁排入水源保护区水域内。场内道路落实专人及时清扫、洒水防尘；洗手间、洗浴室定期消毒。在地势较低处设集水井，所有污水经沉淀无悬浮物后用水泵集中排出，根据水质达标情况用于生产或是装入固定容器内。场内禁止使用一次性塑料餐具，防止白色污染。场内按有关规定布置化粪池、污水集水井、生活垃圾站，定期清理并运至指定地点弃置。

(6) 施工期间有污染物泄漏，或危及水源地供水安全的，应立即上报相关部门并做好应急处理工作。

②运营期风险防范措施

(1) 本工程运行时不排污，不运输化工品，运营期基本不会突发环境事故。

8.5.5.3 应急预案

a.应急响应

1、分级应急响应机制

按照《国家突发环境事件应急预案》中关于突发环境事件分级标准的有关规定，因本工程环境污染发生事故的最大应急响应级别为重大（II级应急响应），即因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断。其次为较大（III级应急响应）、一般（IV级应急响应）两个级别。

2、应急响应程序

超出本级应急处置能力的，应及时请求上一级应急指挥机构启动应急预案。

(1) 发生重大环境事件（II级）时启动II级应急响应，响应程序为：

①开通与当地市人民政府的通讯联系，随时掌握进展情况。

②应急处置领导小组组长应立即到达事故现场，在政府应急指挥部的统一指导下，负责铁路应急救援的指导工作；

③及时向上级汇报事态进展及处理情况，必要时请求援助；

④派出专家咨询组赶赴现场，参加指导现场应急救援工作，为现场应急指挥机构提供技术支持。

(2) 发生较大环境事件（III级）时启动III级应急响应，响应程序为：

①开通与当地市人民政府、广西壮族自治区生态环境厅的通讯联系，随时掌握进展情况。

②应急处置领导小组组长应立即到底事故现场，负责铁路应急救援的指导工作；

③向当地市政府汇报事态进展及处理情况，必要时请求援助；

④派出专家咨询组赶赴现场，参加指导现场应急救援工作，为现场应急指挥机构提供技术支持。

(3) 发生一般环境事件（IV级）时启动IV级应急响应，响应程序为

①应急指挥领导小组办公室立即通知应急指挥领导小组有关成员前往应急救援指挥地点，并根据事故具体情况通知有关专家参加，应急救援指挥地点设在路局调度所。由应急指挥领导小组统一指挥。

②应急指挥领导小组根据事故情况，启动本级预案的同时，视情况启动《处置铁路交通事故应急预案》，分别由相关部门有关人员组成。

③开通与事故发生地应急救援指挥机构、事故现场救援指挥部、各应急协调组的通信联系通道，随时掌握事故进展情况。

④根据专家和各应急协调组的建议，路局应急指挥领导小组确定事故救援的支援和协调方案。

⑤及时通报当地市人民政府，视情况请求支援。

⑥派出有关人员和专家赶赴现场参加现场应急救援工作。

⑦协调事故现场救援指挥部提出的支援请求。

⑧超出本级应急救援处置能力时，及时启动相关预案。

b. 应急措施

针对水源地可能发生的环境事故，建立健全相关的事故处理和处置技术规范体系，主要包括城市供水管网应急处理技术体系、易造成水体污染的有毒有害物质应急处理技术体系、污染预警模型、污染应急评价技术体系等，为制定科学合理的应急策略提供技术支持。

污染事件发生后，随着污染物的运移转化，对自来水管厂的取水可能造严重的影响。如果发现毒性很大且难处理的污染物进入自来水管厂的处理设施，则应立即关闭取水口。如果有毒污染物的浓度在自来水管厂可以处理的能力范围内，可采取有限制的取水方案，并保证处理后的水质安全。如果污染事件发生在上游取水口，应允许适当的延迟关闭取水口的时间，在这个时间内应加强水质监测，了解污染物的稀释推移情况，做好污染物的示踪工作，并警告下游取水口做好应急筹备。

在对流域内的污染隐患建立了数据库的基础上，可通过在污染流域设置监测断面并应用地理信息系统迅速确定污染事故的源头，采取果断的处理措施。

突发性水污染事故的发生在空间和时间上都有不确定性。对于城市供水系统，其污染范围可能涉及水源地、供水管网和供水的终端用户。因此防控措施应全面有效。

组织有关培训及演练，提高应急处置能力，保证环境应急防治结合、常备不懈，环境应急体系行动快速、运行有效。

c. 应急监测

发生突发环境事件时，应急监测组应组织或委托当地环境监测部门在第一时间对突发环境事件进行环境应急监测工作。

1、根据突发环境事件的发生源和发生地的气象、水文及地域特点，确定突发事故的主要污染物、污染危害及危害范围。

2、根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为处理突发环境事件应急决策的依据。紧急测定事故污染类别、程度、范围、有害介质移动方向，为防止污染扩大和组织以及人员疏散决策提供依据；采集区域检测样本，及时向当地市生态环境局报告情况。

d.信息报告与发布

1、应急指挥指挥部在实施应急响应的同时，应当向毗邻地区和可能波及的地区相关部门通报环境事件情况。

2、突发事件新闻舆情处置指挥部负责配合市政府做好新闻信息发布工作，按照指挥部的要求，依据国家和国铁集团有关新闻报道规定，组织对外发布新闻信息工作，信息发布应及时准确。

e.应急终止

1、应急终止的条件

符合下列条件之一，即满足应急终止条件：

- 1) 环境事故现场得到有效控制，事故发生条件已消除。
- 2) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。
- 3) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。
- 4) 已采取必要的防护措施保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

2、应急终止的程序

1) 应急指挥领导小组办公室确认终止时机并提出终止建议，由应急指挥领导小组批准；

2) 应急指挥领导小组向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

3) 应急状态终止后，根据应急指挥领导小组有关要求，继续进行事故现场周边和饮用水环境监测、饮用水卫生检测、水源环境和卫生评估工作，直至其他补救措施无需继续实施为止；

3、应急终止后的行动

1) 应急指挥领导小组指导有关部门查找时间原因，防止类似问题再次出现。

2) 应急指挥领导小组成员单位应撰写突发环境事件相关总结报告，于事件终止后报送路局应急指挥领导小组办公室。

3) 应急过程评价工作由路局应急指挥领导小组组织有关专家并会同事发地政府部门组织实施。

8.6 水污染治理措施及投资

8.6.1 运行期污水处理措施

工程全线共4座车站,全线新增污水产生总量为11.55m³/d,其中生活污水7.55 m³/d,生产废水4m³/d。本工程各站、所污水处理措施及排放去向见表8.6-1。

表 8.6-1 既有车站污水量及排放去向

序号	站、所	新增污水量 (m ³ /d)	处理工艺	排放方式	排放标准
1	钦州东	0.4	化粪池、隔油池	排入市政管网,最终进入河东污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准
2	海棠	0.05	化粪池、隔油池、一体化接触氧化设备	回用	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》冲厕、车辆冲洗 (GB/T 18920-2020)
3	大榄坪	0.1	化粪池、隔油池	排入市政管网,最终排入大榄坪污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准
4	钦州港东	11	化粪池、隔油池	排入市政管网,最终排入大榄坪污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准

8.6.2 污水治理投资估算

根据本工程污水处理措施,本次设计污水处理工艺排放去向及投资估算汇总见表8.6-2,施工期污水处理投资估算见表8.6-3。

表 8.6-2 项目运营期污水治理投资估算

序号	车站	本次设计	评价建议	投资 (万元)
1	钦州东	化粪池、隔油池	同设计	40
2	海棠	化粪池、隔油池、一体化接触氧化设备	同设计	100
3	大榄坪	化粪池、隔油池	同设计	40
4	钦州港东	化粪池、隔油池	同设计	40
合计				220

表 8.6-3 项目施工期污水治理投资估算

序号	施工期水污染防治措施	个数	投资 (万元)
1	大临工程多级沉淀池	9	72
2	施工营地小型化粪池、隔油或集油池	13	143
合计			215

8.7 小结

工程沿线共设置钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站4座车站,其中钦州东站、大榄坪站、钦州港东站既有污水和新增污水均经化粪池、隔油池预处理后,排

入市政污水管网，最终排入城市污水处理厂，车站污水总排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。海棠站污水经化粪池、隔油池预处理后回用于站区冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗，总排污口水质满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）冲厕、车辆冲洗标准。

针对施工期间跨河桥梁、大临工程、施工场地对水环境的影响均采取了有效的防治措施，最大限度地降低了施工期间对水环境的影响。铁路施工过程中，应加强环保意识，严格管理施工机械，遵照当地环保部门的要求，不会对周围的水环境产生大的影响。

第9章 大气环境影响分析

本工程施工期大气污染源主要为主体工程施工扬尘、混凝土拌合站等临时工程扬尘、施工道路扬尘以及各种施工机械、运输车辆排放的尾气，随着工程的结束，污染也会随之消失。

本工程采用电力机车牵引，无新增机车废气污染源。运营期不设置锅炉。运营期主要大气环境影响包括运煤列车产生的煤尘及站区食堂油烟。

9.1 评价内容

(1) 对工程所在区域大气环境质量现状进行简要分析。

(2) 施工期施工扬尘和施工车辆、机械废气排放对周围大气环境的影响，并提出合理可行的防护措施与建议。

(3) 运营期运煤列车产生的煤尘及站区食堂油烟对大气环境的影响，并提出合理可行的防护措施与建议。

9.2 环境空气质量现状评价

线路所经地区属亚热带季风气候区，冬短夏长，气候温暖、温差小、太阳辐射强、光照充足、热量丰富、雨量丰沛。

钦州市气象台主要气象资料：年均气温 22℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 1.8℃；年最大降水量 2961.5mm（1976 年），年最小降水量 1425.0mm（1977 年），年平均降水量 2227.3mm；年平均蒸发量 1645.9mm，年最大蒸发量 1750.5mm；受季风影响较明显，8、9 月受台风影响较大，受台风影响年平均 2.4 次，每次台风一般历时 1.5~2 天，常风向 N，次常风向 SSW，年平均风速为 3.8m/s，主导风向为 N，最大风速 36m/s，主导风向为 E。根据对铁路工程影响的气候分区划分为温暖地区，无冻土现象。

表 9.2-1 钦州气象要素一览表

参数 地点	冬季通风 计算温度 (°C)	冬季空调计 算温度(极 端低温) (°C)	冬季空调 计算相对 湿度(%)	夏季空调 室外干球 温度(°C)	夏季空调 室外湿球 温度(°C)	夏季通风 计算温度 (°C)	冬季室外 风速(m/s)	夏季室外 风速(m/s)	冻土深度 (cm)
钦州	13.6	5.8 (2.0)	77	33.6	28.3	31.1	2.7	2.4	0

基本污染物环境质量现状数据采用《自治区生态环境厅于通报 2022 年设区城市及

各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环[2023]13号）中2022年钦州市环境质量，钦州市环境空气综合质量指数为3.03，空气质量优良天数比例为97.0%。2022年，钦州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮的年均浓度、一氧化碳日均95%百分位数浓度、臭氧日最大8小时90%百分位数浓度范围、可吸入颗粒物PM₁₀、细颗粒物PM_{2.5}年均浓度达到二级标准。

根据广西壮族自治区生态环境厅环境空气质量区域空气质量现状评价见表9.2-2。

表 9.2-2 钦州市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.9	35	达标
CO	95 百分位数日均浓度	1.1	4.0	达标
O ₃	90 百分位数 8 小时平均质量浓度	130	35	达标

由上表可知，项目区域 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准浓度限值，项目所在钦州市区域为达标区。

9.3 施工期环境空气影响与防护措施

9.3.1 施工期大气环境影响分析

本工程施工期对大气环境的影响，主要表现在土石方工程施工过程中产生的各种粉尘对环境的影响。土石方施工期间产生大气污染环节主要为料场堆场扬尘、车辆运输扬尘、施工作业扬尘等。

(1) 料场堆场扬尘

施工期土石方等料场堆场产生扬尘，对大气环境造成一定的影响。根据同类建筑工地无组织排放源类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在150m范围内，在下风向20m处TSP浓度最高为1.30mg/m³。在有防尘措施情况下，如采取覆盖或固化措施，施工现场设置围挡风板等，施工现场扬尘可控制在施工场地范围内，对场地外污染影响较小。

根据杭绍台铁路2020年7月4日至8月4日连续一月对拌合站、梁场扬尘的监测数据，梁场施工场地边界处TSP监测数据（实时监测，图内每个点数据为20分钟均值）见图9.3-1、图9.3-2。

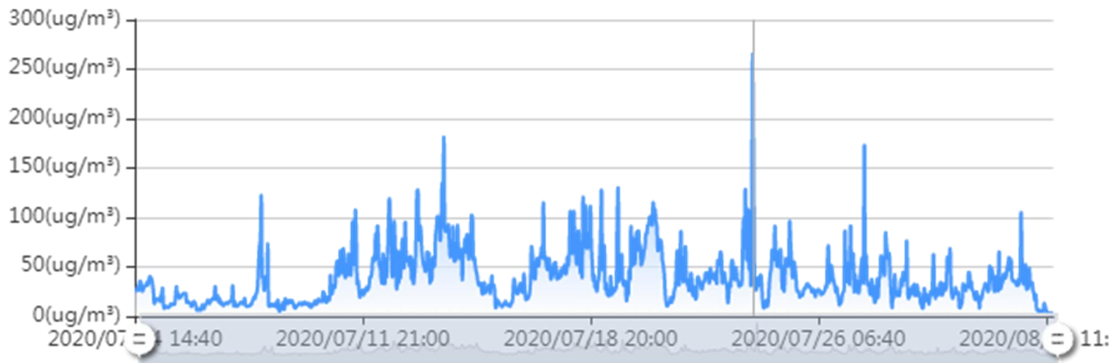


图 9.3-1 杭绍台铁路 3 标 2 号拌合站 TSP 监测数据

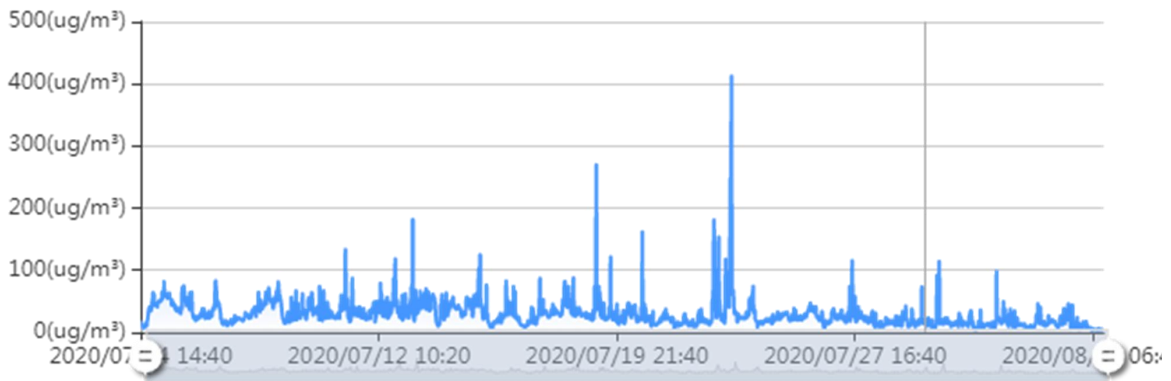


图 9.3-2 杭绍台铁路 5 标梁场 TSP 监测数据

表 9.3-1 大型临时工程附近大气敏感目标分布概况表

类比数据来源	监测数据		监测数据说明
	最大 20min 均值	最大 1h 均值	
杭绍台铁路 3 标 2 号拌合站	265	178	场地边界实时监测
杭绍台铁路 5 标梁场	413	265	场地边界实时监测

根据现场监测数据，拌合站场地边界处 TSP 最大小时均值为 $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，梁场施工场地边界处 TSP 最大最大小时均值为 $265 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 排放要求。2 处场地边界处监测数据日均值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准 $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（2）车辆运输扬尘

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：①车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；②渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对相关渣土运输车辆类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上；③运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，

携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

根据对某典型施工现场及周边的粉尘监测，该施工现场管理水平较高，场内定时洒水保持湿润，粉尘源主要为运土车辆进出以及挖掘机挖土产生的二次扬尘，监测结果详见表 9.3-2。

表 9.3-2 距施工场地不同距离处空气中 TSP 的浓度值

距离 (m)	10	20	30	40	50	100
浓度 (mg/m ³)	1.75	1.30	0.78	0.37	0.35	0.33

因施工场地多在交通道路附近，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

(3) 施工作业扬尘

施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸最为严重。根据相关工程经验，施工场地施工扬尘十分严重，其污染范围可达工地下风向 250m。施工围挡对施工期扬尘污染有明显的改善作用，在有施工围挡的条件下，施工作业扬尘对厂界外影响较小。

根据北京市环境学研究院对四个市政工程（两个有围挡，两个无围挡）的施工现场扬尘进行了调查测定，测定时风速为 2.4m/s。

表 9.3-3 施工扬尘对环境的污染状况

工地名称	围挡情况	TSP 浓度 (mg/m ³)						上风向对照点
		工地下风向						
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	
南二环天坛工程	无	1.54	0.981	0.635	0.611	0.504	0.401	0.404
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519	0.411	
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512	0.406	
平西二环改造工程	围金属板	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417	0.420	0.419
车公庄西路热力工程	围彩条布	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421	0.417	
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419	0.419	

由类比的施工监测结果可知，施工场地施工扬尘十分严重，其污染范围可达工地下风向 250m。施工围挡对施工期扬尘污染有明显的改善作用，在有施工围挡的条件下，施工场地下风向 20m 内施工扬尘增量小于 1 mg/m³，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对于无组织排放界外监控浓度限值要求。

施工期扬尘总排放量：根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》（桂环规范〔2019〕9号），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）。

扬尘产生量系数：市政工地取值 1.64 千克/平方米·月；扬尘排放量削减系数：施工场地采取道路硬化、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂以及运输车辆机械冲洗装置等措施后，总削减系数为 0.98 千克/平方米·月。根据上式计算，扬尘排放月估算量为 18260kg。

9.3.2 施工期防治措施及建议

铁路项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严格遵守《广西壮族自治区大气污染防治条例》、《广西 2023 年度大气污染防治工作计划》、《钦州市混凝土搅拌企业扬尘污染专项治理行动方案》、《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市重点区域扬尘整治工作方案的通知》等有关法律、法规要求，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

（1）施工道路扬尘治理措施

1) 建设工程开工前，施工单位应当按照标准在施工现场周边设置围挡，并对围挡进行维护；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作，拆迁工程在建筑拆除期间，应在建筑结构外侧设置防尘布。任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

2) 施工单位应当在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息；

3) 施工现场主要道路、加工区、生活办公区应做硬化处理，用作车辆通行的道路应铺设混凝土，满足车辆安全行驶要求，且无破损现象。任何时候车行道路上都不能有明显的尘土。路清扫时都必须采取洒水措施。

4) 明确专人负责冲洗保洁，确保车辆不带泥出场，运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；每个大门内侧均应设置车辆冲洗台，四周应设置防溢座、排水沟，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉

淀池相连，沉淀池大小应满足冲洗要求。

5) 道路挖掘施工过程中，施工单位应当及时覆盖破损路面，并采取洒水等措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时修复路面；临时便道要进行硬化处理并定时洒水；

6) 施工单位应当及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛撒各类物料和建筑垃圾。

7) 所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的场所内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%。

8) 拆除建（构）筑物或者土石方作业，施工单位应当配备防风抑尘设备，采取持续加压喷淋等措施。需爆破作业的，应当在爆破作业区外围洒水喷淋。

9) 风速五级以上天气，暂停土方开挖。

10) 建设和施工单位应建立相应的责任制度、公示制度，作业记录台帐，并指定专人负责施工现场扬尘污染防治的管理工作。

11) 施工渣土及废料及时清运，超过 48 小时的，应采取全覆盖等防治扬尘措施。

12) 要严格遵守“六必须、六不准”：必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须裸土覆盖、必须物业化管理；不准违规现场搅拌、不准违规渣土运输、不准建渣高空抛洒、不准现场焚烧废弃物、不准车辆带泥出门、不准现场积泥积水。

(2) 主体工程及弃渣场扬尘治理措施

1) 对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节。

2) 靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘。

3) 在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；取、弃渣场和高边坡地段要尽快进行绿化；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料，如果施工阶段对施工场地勤洒水，可以使扬尘产生量减少 70%左右，起到很

好的降尘效果。

4) 特别要重视线路穿越和邻近饮用水源保护区等环境敏感区段的防尘治理, 对于开挖裸露面应采取密目网遮盖, 经常性洒水降尘; 四级风及以上天气情况下, 应停止土石方工程; 开挖的泥土要及时运走, 避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后, 边坡及时采取工程及植物措施防护。

(3) 混凝土搅拌站、材料厂等扬尘治理措施

混凝土集中拌和站、填料集中加工站、混凝土构配件预制场、临时材料厂、道砟存储场中易产生扬尘的砂石料场等设置应避免占用耕地或成片林地, 避开水源保护区、生态敏感区等法定保护区以及保护动植物及其重要生境, 尽可能远离水体及河滩地, 远离环境空气敏感点布设。沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内, 并洒水压尘; 地应硬化, 保持场内地面路面清洁, 及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料, 并洒水压尘。车辆驶离时应进行清洗。混凝土拌和站粉料仓、搅拌楼排气口、厂界粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013), 拌和站采用密闭式结构, 配套脉冲式除尘器+排气筒, 除尘后搅拌机粉尘经过搅拌机上方排气孔排放, 排放高度15m。净化处理装置应与拌合站设备同步运转, 因净化处理装置故障造成非正常排放, 应停止运转生产工艺设备, 待检修完毕后共同投入使用。

(4) 施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械, 施工机械排放的尾气应满足标准要求。施工机械执行《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。

(5) 施工现场的办公区和生活区应当进行绿化和美化, 热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

(6) 施工期大气环境监理要求

本项目实施环境保护专项监理, 施工环保理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位, 对设计文件中环境保护措施实施情况进行专项环保监理。施工期大气环境监理针对沿线主要施工工点的施工扬尘、运营车辆及施工机械排放进行监理, 以工程涉及和临近的水源保护区为大气环境监理的重点区域, 采用现场检查的方式进行随机抽查。

施工期对大气环境的影响是暂时的, 通过采取环保措施, 施工期对大气环境的影

响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

(7) 依据《国家税务总局广西壮族自治区税务局关于明确部分行业环境保护税污染物排放量计算方法和纳税申报有关事项的公告》，扬尘污染当量数=月建筑面积（施工面积）×（扬尘产生量系数-扬尘排放量削减系数）÷一般性粉尘污染当量值；应纳税额=应税污染物污染当量数×单位税额。建设单位应按照上述办法进行纳税。

9.4 运营期环境空气影响分析与防护措施

9.4.1 运煤列车影响分析与防护措施

运煤列车煤尘飘散对线路两侧影响程度受列车运行速度、煤的产地、风速、空气湿度等因素影响。按照国铁集团煤炭铁路运输需实施抑尘处理的要求，运煤列车均需采取喷淋抑尘剂措施，抑尘剂在煤表面均匀渗透，蒸发过程中将煤炭表面的大小颗粒粘结在一起，形成一个 10mm 的有一定强度和韧性的固化层，可有效抵御 100km/h 以下的风速，从而达到煤炭运输过程中降尘、抑尘的作用。

根据调查显示，当速度小于 100km/h 时，行驶 500km 后，固化层随煤体整体下降，但较为完整，不会形成空壳；固化层虽有裂纹，但仍具有一定的韧性和粘结性，不会被风吹起；使用抑尘剂后，平均每车可减少煤炭损失 200~300kg。

综上分析，本工程采取喷淋抑尘剂后，煤炭运输过程中不会产生煤尘飘散，不会对沿线环境空气质量产生影响。

9.4.2 食堂油烟影响分析与防护措施

本工程车站设置员工食堂，大气污染物主要来自职工食堂排放的炉灶油烟，职工食堂采用清洁能源等气体燃料，这些燃料燃烧较完全，污染物的排放量小。厨房炉灶产生的油烟，有可能对周围大气环境产生一定的影响。本次车站食堂规模均为中型食堂。

依据饮食业油烟排放标准（GB18483-2001），饮食业的油烟最高允许排放浓度和净化设施最低去除率限值按规定分为大、中、小三级。车站食堂产生的油烟，食用油用量按 0.03kg/（人·天）计，则车站食堂耗油量为 15kg/d（按员工平均 500 人计）；按油的平均挥发量为总耗油量的 2.83% 计算，车站产生油烟量为 0.42kg/d。按日高峰期 4 小时计，则车站食堂的油烟产生量为 105g/h，油烟产生浓度为 5.25mg/m³（按风量 20000m³/h 计）。本工程食堂产生的油烟废气须经油烟收集装置收集后进行净化处理（处

理效率不低于 95%)，则车站食堂油烟废气的排放浓度为 $0.66\text{mg}/\text{m}^3$ 处理后的油烟废气排放浓度满足饮食业油烟排放标准 (GB18483-2001) 规定要求 ($2.0\text{mg}/\text{m}^3$)，经排烟井与屋顶排放，对周围环境空气影响较小，不会对周边敏感目标产生影响。

9.5 小结

(1) 根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县 (市、区) 环境空气质量的函》，工程所在的钦州市属于达标区域。

(2) 施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工，运输车辆产生的扬尘及非道路移动机械尾气将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

(3) 本工程建成后，沿线运营机车类型为电力，无机车废气排放；运煤列车需采取喷淋抑尘剂措施，可有效抵御 $100\text{km}/\text{h}$ 以下的风速，从而达到煤炭运输过程中降尘、抑尘的作用，不会对沿线环境空气质量产生影响；车站职工食堂油烟排口前安装油烟净化系统，并在屋顶设置油烟排放口，可满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 规定的排放浓度要求。

第 10 章 固体废物对环境的影响分析

10.1 概述

本线施工期固体废物来源于施工垃圾和生活垃圾，其影响主要表现在环境卫生质量、景观视觉效应、扬尘和占地等。

本工程施工期间及运营后将会产生以下几种固体废物：

1. 工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾。
2. 车站办公生活垃圾。
3. 车站维修工区产生的少量含油抹布、废油桶。

10.2 运营期固体废物环境影响分析

10.2.1 固体废物产生量

1. 生活垃圾

生活垃圾产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n = K \times P \times R \times 365 / 1000$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t；

K ——人口系数，取 2.2；

P ——新增职工人数，人；

R ——为人均垃圾日产量，kg/人.d。

本工程新增定员 145 人，每人每天排放生活垃圾约 0.4kg。故本工程新增生活垃圾产生量为 46.57t/a。

2. 生产垃圾

本工程在既有钦州站维修工区、既有大揽坪站维修车间进行设备补强。维修工区检测与维修内容主要以线路的日常保养、临修、超限调整为主，机械保养时会产生含油废抹布，工程后含油废抹布产生量约 0.5t/a。

10.2.2 固体废物环境影响分析

固体废物对环境的影响主要表现为对环境卫生质量、水体环境等方面的影响，若

处理措施不当，将对周围环境产生影响。

10.2.3 固体废物处置情况

1. 生活垃圾

运营期车站产生的生活垃圾经收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

2. 生产垃圾

工程维修工区、维修车间含油废抹布产生量约 0.5t/a，废油桶产生量约 5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的含油抹布、废油桶属危险废物，应储存于危废暂存间内，并做好防渗、防水等措施，定期由具有相应资质的单位处理，因此综合维修工区产生的危险废物不会对周围环境造成危害。

危废暂存间采取以下措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）：

1) 危废暂存间必须密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏）；

2) 危废暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴建立危险废物污染防治责任制度、内部管理制度和应对危险废物污染的防治措施，张贴危废管理制度；

3) 盛装危险废物的包装容器应张贴规范的危险废物标签，分批次标明危险废物进入贮存设施的时间；

4) 危废暂存间内禁止存放除危险废物及应急工具以外的其他物品。

10.3 施工期固体废物影响分析及防治措施

本工程施工期产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾及施工人员日常产生的生活垃圾。

10.3.1 施工期及拆迁产生的垃圾

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐蚀变质，产生恶臭，出现蚊蝇并传播疾病，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，需要及时处理；工程拆迁、施工营地撤离时会有一定数量的建筑垃圾产生，对附近环境产生一定的影响。

本工程范围拆迁房屋 32014m²，垃圾产生量按 0.68m³/m² 计算，估算拆迁垃圾产生

量为 21769.52m³。

10.3.2 施工人员日常产生的生活垃圾

本工程修建临时营地，施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活垃圾排放量较小。根据经验，一般施工营地施工人员约 20~200 人，以施工人员生活垃圾量 0.015m³/d·人，则施工营地生活垃圾排放量通常为 0.3~3m³/d。

10.3.3 施工期固废治理措施

为了保护周围环境，施工期应采取以下措施：

- (1) 加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保意识。
- (2) 各施工场地和营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理，禁止随意丢弃。且在外运过程中用苫布覆盖，避免沿途遗洒，并按相应部门指定路线行驶。
- (3) 彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，建筑垃圾应做好苫盖及拦护，安排专人管理，定期清理运至市政部门指定的消纳场所进行处置。
- (4) 沿线周边环境敏感区内不得设置取（弃）土场，施工剩余物料及施工人员生活垃圾集中堆放在指定临时场所（生态保护红线管控区外），并设专人定期及时清运。

10.4 小结

本工程运营期新增定员生活垃圾产生量为 46.57t/a。生活垃圾交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。工程维修工区、维修车间产生的含油废抹布产生量约 0.5t/a，废油桶产生量约 5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的含油抹布、废油桶属危险废物，应储存于危废暂存间内，并做好防渗、防水等措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。定期由具有相应资质的单位处理，因此综合维修工区产生的危险废物不会对周围环境造成危害。

施工期产生的固体废物主要为施工人员日常产生的生活垃圾及施工产生的建筑垃圾，各施工场地和营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理，施工产生的建筑垃圾，安排专人管理，定期清理运至市政部门指定的消纳场所进行处置。

第 11 章 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理机构

本工程施工期的环境管理由中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部负责，广西壮族自治区生态环境厅及沿线市区县生态环境局对本工程建设进行监督。

管理机构的主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家环境保护的法律、法规、方针和政策；
- (2) 组织制定本工程环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；
- (3) 监督检查保护生态环境和防治污染设施与铁路主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- (4) 组织环境监测和质量评价，掌握生态环境变化趋势，提出改善和治理措施；
- (5) 协调处理铁路与地方政府、群众团体的生态环境保护问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理铁路施工和运营中的环境破坏和污染事故。

11.1.2 环境管理措施

(1) 建设前期

根据国家法律法规及国铁集团的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

- 1) 由建设单位委托有资质的单位编制《环境影响评价报告书》，作为指导初步设计、工程建设，执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。
- 2) 在初步设计阶段编制环境保护篇章，接受国铁集团的审查。
- 3) 各专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工招标文件中应有环境保护的有关内容。
- 4) 在工程招投标过程中，建设单位需重视环保工程，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；对照环境影响报告书及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责；

通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

项目业主在与施工单位签订合同时，应有下列环境保护条款：

- ①施工单位必须遵守国家、地方环境保护法律、法规；
- ②严格按照铁路施工规范进行文明施工；
- ③做好环境保护措施；
- ④施工单位接受当地环境保护行政主管部门的监督检查。

（2）施工期

1）管理体系

由建设单位、监理单位、施工单位组成工程管理组（三级管理），同时要求设计单位做好积极配合，地方生态环境部门行使监督职能。

建设单位及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量加以解决；协调各施工单位处理好与地方生态环境部门、公众及利益相关各方的关系，确保环保工程的进度；定期检查和总结环保措施落实情况及资金的使用情况，除接受当地生态环境部门监督外，对施工场地污水排放、扬尘、水土流失及施工噪声等环保事宜进行监督管理。

监理单位应将《环境影响报告书》、环保设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工，环境监理力度与工程监理同步。施工结束后，提交的工程监理报告中应含有环保工程监理结果。

施工单位配备必要的专（兼）职环保管理人员；环保管理人员经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，行使施工现场环保监督、管理职能，以确保按照国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行施工。

2）监督体系

从施工全过程而言，地方政府部门是工程施工期环境监督的主体的重要组成部分。施工监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

3）施工准备期环境保护

工程线路走向、站场选址应充分与所经过地区城市规划相协调，避免大量的集中拆迁，保护当地居民的利益。

4) 施工过程中环境保护管理

①施工期生态环境管理

合理选择取弃土场，严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减小工程建设对动植物的影响。采取施工期措施减小对红树林的影响。

②施工噪声控制

合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等敏感点的干扰；强化管理，避免夜间推土机、载重汽车和压路机等高噪声施工设备的使用。

③施工期污水

施工驻地生活污水、车辆冲洗废水应该有组织的排放，生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工驻地进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同排出，不得排入当地河流、灌渠等水体。

桥梁施工定期对钦江等敏感水体进行水质监测。监测断面取样布点按监测规范进行，监测项目为 SS、石油类和 COD，随时掌握敏感水体水质的变化情况。发现异常及时反馈当地环保部门，施工单位应采取措施确保敏感水体水质不会因为施工而受到破坏。

④车辆运输

在施工期间应合理组织施工车辆运输，划定汽车运输便道，避免在规定区域外随意行驶，以减缓由大量施工车辆造成的不良影响。

⑤植被和景观恢复

线路两侧铁路用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基、路堑边坡按设计并在施工合同规定时限内完成防护工程。

⑥固体废物处置

施工驻地生活垃圾应集中堆置，定期清运交由当地环卫部门处置。房屋建筑拆迁产生的建筑垃圾，运至指定的场所进行妥善处置。

⑦施工竣工验收

工程完工和正式运营前，按建设项目环境保护工程竣工验收办法进行工程竣工环

境保护验收。

施工期环境管理计划见表 11.1-1。

表 11.1-1 施工期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
路基、桥梁工程、取土、弃土破坏植被，诱发水土流失	1. 集中取土、弃土，减小破坏面积。 2. 施工结束后及时进行植被恢复。	施工单位	中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部、监理单位
施工及人员活动对敏感水体的影响	1. 在保护区内，严格限制施工人员活动和机械、车辆作业范围，应设置醒目的区界牌，制定详细的施工计划和管理规定，确保保护目标内的景观、动植物和水源等得到保护。 2. 严禁施工人员随意采摘植物。 3. 敏感水体周边不得随意丢弃生产和生活垃圾。		
施工噪声、振动	合理安排施工场地，尽量远离居民区等敏感点；合理安排施工时间；在人口密集区和学校附近，施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理，采取降噪减振治理措施；合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点。	施工单位	中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部、监理单位
施工污水、垃圾	1. 生活污水妥善处理，生活垃圾及时清运处理。 2. 施工营地、施工场所等应加强施工废水和固体废弃物的管理，桥墩基础施工污水设置泥浆池、沉淀池和干化堆场处置，混凝土拌合站、施工营地污水设置中和沉淀池、沉沙池处置。 3. 生活垃圾与施工废料按照地方要求运输至指定地点处置，施工完毕后各施工单位应及时清理和恢复现场。 4. 含有害物质的施工物料不得堆放在河流、沟渠等水体附近，并采取措施防止污染水体。大型的混凝土拌和站应远离水体，并设置沉淀池处理生产废水。	施工单位	中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部、监理单位
施工扬尘	施工场地增设围挡，并定期洒水抑尘，临时便道硬化处理，材料堆放地加强苫盖，运输车辆实行密封式运输，离开施工场地前进行冲洗		

(3) 运营期

运营期环境管理主要由中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部负责，配合地方生态环境管理部门进行日常环境监督。运营期环境管理计划见下表。

表 11.1-2 运营期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
噪声、振动	设置声屏障、隔声窗等降噪措施	中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部工程、征拆管理部门，有关站段	地方生态环境管理部门、中国铁路南宁局集团有限公司沿海铁路工程建设指挥部
污水	生产、生活污水经处理后达标后排入市政管网或回用		
固体废物	生活垃圾交由城市环卫部门统一处理		

11.2 环境监督计划

项目设计与施工阶段环境监督计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 环境监督计划表

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
设计阶段	自治区生态环境厅、沿线市、区环保局等	审核环境影响报告书及可研中的环保投资的正确估算。核查环保投资是否落实；检查“三同时”中“同时设计”的落实情况	保证环评内容全面、专题设置得当、重点突出； 保证拟建项目可能产生的重大的、潜在的问题得到反映； 确保环境影响防治措施有具体可行的实施计划
施工阶段	自治区生态环境厅、沿线市、区生态环境局等	检查取土、弃土场地的设置及植被恢复情况；检查施工现场废水和固体废物的排放和处理情况；检查料场及其它施工场所的设置是否合适；检查三同时落实情况、环保设施是否正常使用	切实保护植物，确保红树林保护措施得到落实； 确保减小对地表水的影响； 确保料场及其它施工营地、场所满足环保要求； 减少施工对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准； 确保环保设施正常使用

11.3 环境监测（控）计划

施工期及运营期的环境监测由建设单位和运营管理单位委托有资质的环境监测单位承担，施工期环境监测费用列入建设单位建设管理费用中，运营期环境监测费用列入运营单位的年度预算中。建设单位和运营单位应认真实施制定的计划监测，并将监测（控）计划落实结果以报告的形式上报相关部门。监测计划见表 11.3-1。

表 11.3-1 环境监测（控）计划表

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
施工期	环境噪声	施工场界	等效 A 声级	施工作业时 1 次/季度	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		安惠一园、高新区实验学校、塘鹅港、鸡墩头等距离较近的敏感点			《声环境质量标准》（GB3096-2008）
施	生态	古树名木	植被长势	2 次/年	/

表 11.3-1 环境监测（控）计划表

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
工 期	海洋水质监测	海洋水质监测	水温、pH、溶解氧（DO）、化学耗氧量（COD）、无机氮（包括硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐）、磷酸盐、SS、汞、铜、铅、锌、镉、油类等。	在施工开始前采样监测一次，施工开始后在施工期内的每个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。	《海洋监测规范》(2007) 《海水水质标准》
		海洋沉积物	粒度、有机碳、油类、硫化物、重金属（铅、汞、镉、铜、锌、总铬、砷）	施工开始时进行一次，施工期每年监测一次。	《海洋监测规范》(2007) 《海洋沉积物质量》
		海洋生态	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物。	施工开始时进行一次，施工开始后每一年采样监测一次。	《海洋监测规范》 (GB17378-2007)
		红树林生态系统	红树林群落监测、红树林生境、生物多样性	监测期 3 年；依据监测内容与目的分为每月 1 次、每季度 1 次监测、每半年 1 次、每年 1 次等。	《红树林生态监测技术规程》(HY / T081-2005)
	环境空气	大型施工场地场界	TSP	2 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
	地表水环境	施工生活区、生产区污水排放口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	2~4 次/年	《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996)
运 营 期	环境噪声	距铁路外轨中心线 30m 处	等效 A 声级	环保验收监测	《铁路边界噪声限值及其测量方法》及修改方案 (GB12525-90)
		安惠一园、高新区实验学校、塘鹅港、鸡墩头等距离较近的敏感点			《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
运 营 期	环境振动	安惠一园、高新区实验学校、塘鹅港、鸡墩头等距离较近的敏感点	铅垂向 Z 振级	环保验收监测	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)
	生态	红树林	异地移植区红树植物生长状况、生长环境及植被成活率	监测期 5 年；每半年 1 次、每年 1 次	《红树林湿地生态系统监测评价规范》(LYT 2794-2023) 等

表 11.3-1 环境监测（控）计划表

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
		海床冲淤动态监测	大桥建设可能造成水下地形冲淤变化的区域，开展水动力及水下地形的测量及调查	大桥建成后视情况进行 1~2 次调查。	/
	地表水环境	海棠站排污口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	2 次/年	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）

注：表中所列出的监测点位、监测时间和频次，可根据施工工况、运营周期和季节等因素适当调整。

11.4 施工期环境监测计划

11.4.1 施工期环境监测目标

环境监测是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书和水土保持方案在工程建设中贯彻实施的重要保证。

环境监测的主要目标和任务是：

（1）生态环境主管部门审查批复的环境影响报告书和水土保持方案中规定的各项环境措施、水保工程是否在工程建设中得到落实。

（2）通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律、法规的要求。

（3）按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

（4）协助地方环保、水保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、翔实的依据。

（5）审查验收环保、水保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

11.4.2 施工期环境监测范围

施工期环境监测范围为工程施工区和施工影响区，实施监理时段为工程施工全过

程，采取常驻工地、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实情况。

本项目环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理内容包括：土地、植被的保护、路基施工对饮用水水源的影响、桥梁施工对地表水体的影响等；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

11.4.3 施工期环境监理模式及机构设置方式

（1）施工期环境监理模式

铁路工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染影响，特别是本工程穿越的红树林范围，对沿线区域生态环境影响较大，因此评价建议环境监理单位在工程穿越上述敏感区地段加强环境监理工作。

（2）环境监理单位

施工期环境监理由建设单位委托有资质的监理单位承担，建设单位与监理单位签订环境监理合同时，应明确本线环境监理内容和要求，对本段铁路工程施工期的环保措施执行情况进行环境监理。

11.4.4 环境监内容、方法及措施效果

（1）施工期环境监理内容

1) 弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及地表植被保护与恢复措施应重点做好监理。

2) 机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

3) 线路经过红树林等路段的环境保护措施。

（2）施工期环境监理方法

以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

1) 建立环境监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，

完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

2) 根据本项目环境影响报告书中保护生态环境，以及治理水、气、声、固废污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准；

3) 组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容；

4) 了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点控制和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序处理。

(3) 环境监理工作手段

1) 根据铁路工程地域跨度大、点多线长的特点，环境监理应采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令；

2) 对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理；

3) 因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理；

4) 定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见；

5) 经常保持与建设、设计、施工的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

(4) 应达到的效果

1) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对工程施工过程中环保监督的管理；

2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用；

3) 贯彻落实国家和广西壮族自治区的环保法律法规以及相关市、县的有关环保政

策规章，充分发挥第三方环境监理的作用。

11.4.5 环境监理程序及实施方案

(1) 环境监理工程师，按月、季向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；

(2) 及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；

(3) 与土建工程相关的环境问题及时与工程监理单位协商处理；

(4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保、水保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主、设计、施工和工程监理单位；

(5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保、水保问题。

11.5 环境管理培训

11.5.1 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位开展对本工程施工、监理单位环保专兼职人员培训，培训对象为各施工、监理单位派工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括：

(1) 国家、铁路总公司及广西壮族自治区对铁路建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；

(2) 本工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；

(3) 本工程施工期环境保护监控指南。

11.5.2 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及运营管理单位的有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

11.6 工程竣工环保验收

建设单位应结合相关验收指南自主开展工程竣工环保验收工作，并接受生态环境主管部门的指导和监督。为给工程竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 11.6-1 和表 11.6-2。

表 11.6-1 工程环保措施“三同时”验收清单—环境管理部分

管理部门职责和机构文件	单位	职责与工作内容	验收内容
	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；开展环境监理和环境监测，定期向地方环保部门和其他主管部门通报工程情况	招标文件；委托书；汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环境监理工作例会。编制监理月报	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环境监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环境监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表 11.6-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

项目	阶段	治理措施	验收效果	验收内容
生态防护	施工期	大临工程的临时防护措施，临时工程土地复耕，主体工程树木移栽等	满足环评及水土保持方案措施要求	相关协议及方案，施工期环境监理报告
	运营期	主体工程防护措施，绿色通道建设等		工程实物，验收监测报告
噪声防治及治理	施工期	合理安排施工时间和布置施工场地；在人口密集区和学校附近，施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理，采取降噪减振治理措施；合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	施工期环境监测及监理报告
	运营期	设置 2.3m 高桥梁声屏障共 949m，3.3m 高桥梁声屏障共 1190m，3m 高路基声屏障共 1625.52m，4m 高路基声屏障共 510m 隔声窗共 18040m ²	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）	工程实物
振动防治及治理	施工期	合理安排强振动施工机械时间和施工场地	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）	施工期环境监测及监理报告
污水处理	施工期	施工场地设置临时泥浆池、沉淀池、中和沉淀池、隔油池、干化堆积场 不向河道、库区等地表水体排污	满足环评环保措施要求	施工期环境监测及监理报告
	运营期	钦州东站、大榄坪站、钦州港东站：化粪池、隔油池；海棠站：化粪池、隔油池、一体化接触氧化设备	满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）	工程实物，验收监测报告
大气防护	施工期	施工现场要设置围挡；在拆迁和开挖干燥土面时适当喷水，保持作业面一定湿度；城镇集中区施工现场设专人保洁，及时洒水清扫；主要道路硬化；建筑垃圾、工程渣土临时堆放采取苫盖措施	减少扬尘，《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）	施工期环境监测及监理报告
		施工场地设施渣土车辆清洗槽；运输车辆表面密封式覆盖	不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒	
固体废物	施工期	施工弃土及建筑垃圾交有关单位处理	处置率 100%	施工期环境监理报告
	运营期	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运	处理率 100%	相关协议，验收调查报告

第 12 章 环保措施及投资估算

12.1 施工期环保措施

12.1.1 生态保护措施

①土地资源保护措施

(1) 设计阶段

1) 进一步优化工程土石方综合调配,需落实其他工程或社会化利用的可行性,加大工程余方的综合利用,降低弃土(渣)量,从源头减少弃土(渣)场数量和面积。此外,工程未设置取土场,工程所需填方全部外购;优化其他大临工程选址,尽可能结合主体工程用地设置。

2) 临时工程优先考虑永、临结合,尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地,减少新占地,工程设计临时占地原则上不占用耕地和永久基本农田。

3) 建议设计部门在下一阶段工作中加强与地方的沟通交流,充分了解当地土地利用规划,对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

4) 建设单位应按《土地管理法》、《土地管理法实施条例》等法律法规,落实征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费等相关费用,把不良影响降低至最低限度。

(2) 施工阶段

1) 弃土(渣)场选址应尽量利用荒地、荒沟、废弃坑塘以及地方有造地需求的场地,本工程共布设 2 处弃土(渣)场。大临工程、施工营地应尽量与永久工程结合设置,若无法结合,应尽可能租赁企业闲置用地或利用沿线农村及乡镇闲置的非农业用地,施工营地应尽可能与临时工程场区合设。

2) 合理确定施工便道,施工期应按照设计规定修建施工便道,修建施工便道,尽量与现有乡村道路平行或垂直,不能随意开辟施工便道。施工车辆不得随意在施工便道以外的区域行驶,以减少碾压破坏草地等地表植被,降低风力侵蚀。同时对路面定期进行洒水,防止行车碾压产生浮尘。施工结束后,部分施工便道作为田间道或乡村

道路，改善项目区路面状况，完善道路系统，不作为地方道路使用的恢复为原土地使用功能。

3) 禁止在自然保护区、森林公园等重要生态敏感区和生态保护红线内设置弃土(渣)场和制(存)梁场、混凝土拌合站、材料厂等大临工程及施工便道。

4) 桥梁水中墩施工应采用临时栈桥，并避免水中施工临时构筑物对河道水系的切断、阻塞，水中墩施工废弃泥浆需运送上岸经沉淀池处理干化后，与其他建筑垃圾和工程渣土一并外运至指定地点处置，施工完毕应及时拆除水中临时构筑物。施工产生的各类废弃泥浆和弃土弃渣严禁向沿线河道内倾倒。大临工程及施工便道设置涉及林地的，应先征得林业部门同意意见后再办理临时用地许可。

5) 优化桥梁的梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致；合理布设桥梁临时性工程，做好施工期桥梁生产废水防治措施，杜绝对水体的扰动和污染。

6) 做好施工期污水防治措施，施工污水严禁排入沿线江河及岸滩湿地；采用临时沉淀池处理，上清液回用或用于场地降尘，废渣外运至指定消纳场所处置。

②农业资源保护措施

(1) 在农田周围施工时，尽量减少施工人员和机械作业等对农作物及农田土质的影响；在水网较发达的路段施工时，污染性材料与粉尘性材料的堆放应避免农田灌溉水网，并注意尽量避免施工活动对灌溉水网的堵塞及污染；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以最大限度的连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。雨季施工时要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

(2) 临时工程占用耕地前应将表层熟土剥离并做好临时堆存，待工程完工后用于临时工程用地的复耕，以最大限度的减少工程建设造成的影响。

(3) 工程建设导致的农业植被损失，在建设单位缴纳耕地开垦费用后，由自然资源部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。

③植物资源保护措施

(1) 对于评价范围内发现的 17 株古树名木，距工程均超过 150m，建议加强施工期管理和布置，避免对野生重点保护植物和古树名木的影响。

(2) 在铁路施工过程中,要加大宣传的力度,让施工人员了解保护的重要性。工程在进行地表清除之前,建设单位应组织专门机构对评价区内保护植物与名木古树情况进行详细调查并进行标识保护,严禁对其进行破坏砍伐等。如果施工过程中发现有其他国家重点保护植物或古树名木,应尽快报告当地林业部门,以便及时采取挽救措施。

(3) 工程绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种,如飞机草、紫茎泽兰、蟛蜞菊等植物,且工程绿化尽量在短时间内完成,避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件,绿化结构上尽量按照乔灌木结构进行设计,绿化物种数量上尽量丰富,采取多物种混种形式,避免形成大面积单一物种成片种植绿化,提高对抵抗外来物种入侵能力。

(4) 根据“适地适树”的原则,在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物,用于边坡防护和绿色通道建设。

(5) 对弃土(渣)场采取植被恢复,植被恢复主要采取栽植灌木和撒播草籽。

施工单位应在施工结束后及时完成临时工程的拆除、场地平整,并按原地类对临时用地进行复垦或植被恢复。

④野生动物资源保护措施

(1) 陆生动物资源保护措施

1) 建议开工前开展科普知识讲座、法律法规宣传,提高施工人员的环保意识,严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》,严禁在施工区及其周围捕猎野生动物,特别是重点保护野生动物,杜绝乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为。

2) 做好施工规划前期工作,防止动物生境污染。施工期间加强弃土(渣)场防护,加强施工人员的各类卫生管理,避免生活污水的直接排放,减少水体污染。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水土流失。

3) 合理安排施工时段和方式,减少对野生动物的影响。防止爆破噪声对野生动物的惊扰。鸟类和兽类大多是晨、昏及夜间外出觅食。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰,应做好爆破方式、数量、时间的计划,并力求避免在晨昏及夜间开山爆破等。

对于两栖爬行类动物,施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割,并严格控制施工界限,减少对水田、池塘、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

4) 沿线河流分布较多, 考虑鸟类活动范围较大, 零星个体或小规模群体可能会出现在候鸟主要停留地外。施工单位应加强对施工人员管理, 施工前开展生态环保教育, 禁止发生捕鱼、捕鸟及捡拾鸟蛋等行为。

(2) 水生生物资源保护措施

1) 合理组织施工程序和施工机械, 严格按照道路施工规范进行排水设计和施工, 如选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响、涉水桥墩精心组织钻孔和围堰下沉作业、控制作业时间等。

2) 桥梁施工期间, 严禁将桩基钻孔中的出渣及施工废弃物随意堆放, 生活垃圾和废物要有专人负责收集和定期处理, 不得对河滩植被和土壤造成污染。

3) 施工营地不得临近河道水体设置; 施工用料的临时堆放应远离水源和其他水体, 选择暴雨径流难以冲刷的地方; 禁止向水体直接排放生产废水和生活污水。施工结束时, 应及时做好沿岸生态环境恢复, 避免水土流失对水环境的影响。

4) 风险事故防治措施

认真落实各项安全措施, 保证大桥的安全和列车运行的安全。制定桥上发生列车安全事故的应急处理预案, 落实相关保障措施, 防止列车安全事故对水体的污染。

⑤重点工程保护措施

(1) 桥梁工程保护措施

1) 桥梁施工必需严格控制占地, 不占用桥墩用地以外的农田。施工材料的堆放, 要严格控制范围, 不得占用农田, 并要采取防护措施, 防止雨水冲刷, 污染农田和河流。

2) 跨江桥梁施工产生的弃渣要合理堆放, 严禁直接弃到江中, 影响河流水质以及改变水文行势, 弃渣场的堆放要采用浆砌片石等进行弃渣防护。严禁将施工生产废水和生活污水直接排放, 减少水体污染。

3) 合理安排施工时间。桥梁工程基础施工选择在枯水季节, 符合水土保持要求, 加强施工期间水土保持临时防护措施, 如桥梁挖基础临时弃渣的临时防护措施。并在汛期来临之前彻底清运桥梁基坑出土, 防治水土流失, 确保汛期泄洪畅通。

(2) 路基工程保护措施

1) 主体工程施工前进行表土剥离, 水田剥离 0.3-0.8m, 旱地清理厚度可达到 0.1~

0.5m，林草地一般 0.3m，保证剥离表土可满足绿化和覆土要求；剥离表土宜集中堆放在路基一侧或施工场地，并用草甸铺盖等临时措施防护。

2) 路基施工应加强水土保持临时防护措施，如：临时支挡工程、临时排水沟、临时沉淀池等。路堑、路基边坡开挖前，先做好截排水工程，其余地段排水工程与主体工程同步施工，及时防护。

3) 路基边坡绿化

路基挖方、填方边坡应及时采取植物绿化等防护措施，减少水土流失。

⑥ 景观保护措施

(1) 通过对多种梁型、墩型与周围环境协调等方面的比选，确定桥梁栏杆造型与人行道板的选型，使铁路桥梁栏杆和人行道板的景观元素与整个桥梁造型景观协调一致，突出美化色彩，并针对桥下光线较差、无降水的特点，研究选择适宜的植物进行绿化景观恢复。

(2) 铁路路基边坡采用适宜的工程防护类型，保证铁路的生态环境、景观要求，与周围环境的协调性与美观性。对当地有钩刺、荆棘而且多花果的攀缘植物进行综合比选，选择适宜的攀缘植物形成生物绿色隔离栅栏。增加铁路路域的生物量，丰富铁路边坡景观，降低金属外隔离网的损坏频率。

(3) 对弃土（渣）场挡土墙进行结构、造型以及采用的材料质感等方面的景观优化设计，并采用一定的绿化美化方法，使挡土墙工程结构物既满足功能要求、经济可行，又不显得生硬、呆板，与周围环境协调一致。

12.1.2 噪声防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四十、四十一、四十二、四十三条的规定，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确噪声污染防治责任；施工单位应当采取有效措施，减少振动、降低噪声；在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备，同时建设单位应当按规定设置噪声自动监测系统，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责；在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民

政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。除此之外，结合本工程的实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议。

(1) 施工单位应优化临时性工程选址，施工场地应尽量远居民区等敏感目标，施工场内合理布局施工机械，作业噪声大的施工机械应布置在远离居民区等敏感目标的一侧。

(2) 施工场地四周应设置施工围挡，必要时可设置声屏障。对临近敏感目标的高噪声施工机械，可采取选址环保型机具、作业场地加盖工棚、施工机具加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声影响。

(3) 合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感目标，减小运输噪声对居民的影响。

(5) 为了给中、高考学生创造一个安静的学习、休息、考试环境，考试期间，考场周边及居民区附近的工点建议停止施工。

(6) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前应取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解，同时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声影响。

(7) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

12.1.3 振动控制措施

为了将本工程在施工期间产生的振动对沿线环境的污染和影响降到最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制对策：

(1) 施工现场的合理布局

选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地；施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免敏感建筑物区域；施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧；当靠近居民住宅等敏感区段施工时，应禁止使用强振动的机械。

(2) 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能

对周围环境产生一定的影响，因此应向沿线受影响的居民和单位做好宣传和沟通工作；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

(3) 为了有效地控制施工振动对工程沿线环境的影响，除落实有关的控制措施外，施工单位还必须加强环境管理，根据环评报告要求落实施工机具的各项。

12.1.4 废（污）水处理措施

(1) 管理要求

强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对地表水水质的影响。一旦施工产生对水体不利的影 响，必须落实整改措施后方可继续施工。

(2) 桥梁施工废水处理措施

在桥梁的征地范围内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。桥梁基坑弃土、钻孔桩弃渣外运至附近弃土（渣）场集中处置。

(3) 施工场地废水及车辆冲洗废水处理措施

1) 对施工场地予以硬化，经常清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，配备专人负责，防止跑、冒、滴、漏。在大临工程（铺轨基地、混凝土拌合站、填料加工站、材料厂等）施工场地排水口设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运，不外排。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。

2) 选用先进设备、机械、车辆等，并加强养护，有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数。

3) 施工设备和车辆实行定点维修，维修点含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中处理。施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将石油类转化到固态物质中。作业现场应做防渗处理，并建设防晒、防淋措施，贮存油料的设施远离火源，并避免高温和阳光直射。

4) 控制施工机械车辆冲洗污水的污染影响,应根据工点分布情况定点设置施工机械、车辆冲洗点以便污水定点排放。在施工阶段根据施工单位所承担的施工标段划分具体设置施工机械及车辆洗刷维修点,原则上选取重点工程所在地段,以保证冲洗污水定点排放。在施工机械冲洗点设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等,施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。

(4) 施工营地生活污水处理措施

施工营地尽量租住当地房屋,其生活污水利用既有排水设施;对于自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的,生活污水经自建化粪池后委托当地环卫部门清运。

12.1.5 废气、扬尘处理措施

根据《广西壮族自治区大气污染防治条例》、《钦州市混凝土搅拌企业扬尘污染专项治理行动方案》、《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市重点区域扬尘整治工作方案的通知》的相关要求,评价提出如下施工缓解措施:

(1) 施工道路扬尘治理措施

1) 建设工程开工前,施工单位应当按照标准在施工现场周边设置围挡,并对围挡进行维护;

2) 施工单位应当在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息;

3) 施工单位应当对施工现场内主要道路和物料堆放场地进行硬化,对其他裸露场地进行覆盖或者临时绿化,对土方进行集中堆放并采取覆盖或者密闭等措施;

4) 建设工程施工现场出口处应当设置车辆冲洗设施,施工车辆冲洗干净后方可上路行驶,车辆清洗处应当配套设置排水、泥浆沉淀设施;

5) 道路挖掘施工过程中,施工单位应当及时覆盖破损路面,并采取洒水等措施防治扬尘污染;道路挖掘施工完成后应当及时修复路面;临时便道要进行硬化处理并定时洒水;

6) 施工单位应当及时对施工现场进行清理和平整,不得从高处向下倾倒或者抛撒各类物料和建筑垃圾。

7) 拆除建(构)筑物或者土石方作业, 施工单位应当配备防风抑尘设备, 采取持续加压喷淋等措施。需爆破作业的, 应当在爆破作业区外围洒水喷淋。

8) 风速五级以上天气, 暂停土方开挖。

9) 建设和施工单位应建立相应的责任制度、公示制度, 作业记录台帐, 并指定专人具体负责施工现场扬尘污染防治的管理工作。

10) 施工渣土及废料及时清运, 超过 48 小时的, 应采取全覆盖等防治扬尘措施。

11) 要严格遵守“六必须、六不准”: 必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须裸土覆盖、必须物业化管理; 不准违规现场搅拌、不准违规渣土运输、不准建渣高空抛洒、不准现场焚烧废弃物、不准车辆带泥出门、不准现场积泥积水。

(2) 主体工程及取、弃渣场扬尘治理措施

1) 对施工现场实行合理化管理、做到文明施工, 砂石料等统一堆放并设置防护措施, 水泥应设散装水泥罐, 保持施工场地清洁, 并减少搬运环节。

2) 靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护, 设专人负责保洁工作, 及时洒水清扫, 减少扬尘。

3) 在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿, 使作业面保持一定湿度; 取、弃渣场和高边坡地段要尽快进行绿化; 对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地, 也应洒水喷湿防止粉尘; 回填土方时, 在表层土质干燥时应适当洒水, 防止回填作业时扬起粉尘; 施工期要加强回填土方堆放场的管理, 要制定土方表面压实、定期喷湿的措施, 防止扬尘对环境的影响; 施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料, 如果施工阶段对施工场地勤洒水, 可以使扬尘产生量减少 70%左右, 起到很好的降尘效果。

(3) 混凝土搅拌站、材料厂等扬尘治理措施

混凝土集中拌和站、混凝土构配件预制场、材料厂等大临工程中易产生扬尘的砂石料场等设置应避免占用耕地或成片林地, 避开红树林、生态敏感区等法定保护区以及保护动植物及其重要生境, 尽可能远离水体及河滩地, 远离环境空气敏感点布设。沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内, 并洒水压尘; 地应硬化, 保持场内地面路面清洁, 及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料, 并洒水压尘。车辆驶离时应进

行清洗。混凝土拌和站粉料仓、搅拌楼排气口、厂界粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），拌和站采用密闭式结构，配套脉冲式除尘器+排气筒，除尘后搅拌机粉尘经过搅拌机上方排气孔排放，排放高度 15m。净化处理装置应与拌合站设备同步运转，因净化处理装置故障造成非正常排放，应停止运转生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

（4）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足《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。

（5）施工现场的办公区和生活区应当进行绿化和美化，热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

（6）施工期大气环境监理要求

本项目实施环境保护专项监理，施工环保监理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对环评文件中环境保护措施实施情况进行专项环保监理。施工期大气环境监理针对沿线主要施工工点的施工扬尘、运营车辆及施工机械排放进行监理，采用现场检查的方式进行随机抽查。

12.1.6 固体废物处理措施

本工程施工期产生的固体废物主要为施工产生的拆迁垃圾及施工人员日常产生的生活垃圾。

12.1.7 大临工程布设要求

（1）不得在红树林区域、海域范围内等环境敏感区范围内设置梁场、弃土（渣）场、混凝土拌和站等临时性工程，弃土渣场选址应符合水土保持相应规范。

（2）大临工程应合理规划选址，尽量远离居民区等敏感目标，避免布置在居民区等环境空气敏感目标常年上风向。

（3）工程施工期机械设备、运输车辆检修产生的废油应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求管理。

（4）在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度，按照 25~50cm 考虑，一般情况下剥离

30cm。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

12.1.8 海洋环境保护措施

(1) 减少泥沙入海措施

1) 桥墩桩基施工应采用先进环保的施工工艺，采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工采用钢板围堰后进行开挖浇注，以减少施工悬浮泥沙的产生。

2) 施工栈桥管桩捶打和拔起过程中，应控制施工节奏，尽量减少入海泥沙。

3) 桩基础的钢板围堰捶打拔起过程，也应在振动锤充分振动的同时拔起，减少钢板两侧附着泥沙量。

4) 桥墩钻孔过程中，设泥浆循环系统一套。清空产生的泥浆，经循环系统沉淀后循环使用，沉淀泥渣经槽车运至后方陆域，由施工单位按建设单位协议要求合法合规处理或综合利用。

5) 做好对钢板围堰等的日常检查维修，防止泄漏造成污染事故。

6) 选择气象水文条件好的条件施工，避免浪、潮流和湍流冲击影响。

7) 加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作。避开大风浪季节施工，作好恶劣天气条件下的防护准备，6级以上大风应停止挖泥作业。

8) 水域施工作业尽量安排在非养殖季节进行，同时加快工程施工进度，缩短海上施工周期和时间，注意保护环境敏感目标。

9) 在桩基施工过程中，采用GPS与常规定位技术相结合的方法，减轻打桩产生的悬沙影响。

(2) 施工期海洋生态保护对策措施

生态环境保护措施分为两个方面。一个是施工期的保护措施，另一个是建成后对生态环境的补偿措施。

1) 施工期生态保护措施

建议建设单位加强施工期环境监理，施工期污染物做到不排海，同时施工作业也应控制作业强度、时间，尽量避开产卵期、水产养殖生长期、鱼虾产卵期和休渔季节等敏感时间段。

2) 采取各种污染防治措施，加强施工区附近海域的环境监测，掌握施工活动与海洋环境变化的联系，避免对工程区外的海洋生态和资源造成影响。

3) 为了减少施工对工程附近海域海洋生物和渔业资源造成的损失，建设单位应对项目建设造成的生态损失作出相应的经济补偿。

4) 其他措施

为了保护工程海域的自然岸线资源，需保证除工程必要占用岸线、其他岸线保持原状。

5) 生态补偿

为了最大限度地减少或者补偿本工程所造成的生态损失，项目完工后要进行海洋生态修复工作，可采取缴纳生态补偿金的方式，或在指定规划区投放人工鱼礁，或者根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增殖放流管理规定》的要求，针对项目所在钦州湾海域海洋生物特点进行真鲷、长毛对虾、锯缘青蟹、近江牡蛎等本地海洋经济生物品种的人工增殖放流，具体放流品种、规格、数量、时间、地点需由项目业主与渔业行政部门协商后确定，组织实施需事先报告并接受渔业行政部门的监督核查。

12.2 运营期环保措施

12.2.1 生态保护措施

- (1) 加强宣传教育，提高铁路职工及沿线居民的环保意识；
- (2) 加强对绿化工程的管理与抚育，并对不足部分不断加强与完善。

12.2.2 噪声治理措施

- (1) 合理规划铁路两侧用地

噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的噪声防治措施之一。建议地方有关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机结合，通过线路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换

等手段，积极缓解线路噪声的影响。

从城镇和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”，严格控制沿线土地的使用功能。

建议铁路沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧未开发地块功能，在《声环境质量标准》中2类区范围内铁路两侧151m区域内不宜新建居民住宅、学校、医院、敬老院等易受噪声影响的建筑，若新建此类建筑则需其自身采取噪声防护措施，并合理进行建筑群布局。从降低噪声影响角度，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路的第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以减少交通干线噪声对建筑群内声环境质量的影响。

(2) 源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型、低噪声车体等，从而有效降低本线的噪声影响。

(3) 噪声污染防治措施

全线共设置2.3m高桥梁声屏障共949m；设置3.3m高桥梁声屏障共1190m；设置3m高路基声屏障共1625.52m，设置4m高路基声屏障共510m；投资1953.939万元；设置隔声窗共18040m²，投资902万元，合计2855.939万元。

在采取上述噪声防治措施后运营期沿线集中分布声环境保护目标满足声环境质量标准要求或维持现状不恶化，采取隔声窗措施可使零散的敏感建筑或采取声屏障措施后仍超标的敏感建筑满足室内声环境质量要求。

本工程对于规划保护目标QGYDK8+800~QGYDK9+550、QGYDK10+400~QGYDK10+850处预留2.3m高桥梁声屏障设置基础共1200m。

本工程增建二线改造后，工程全封闭全立交，具备禁鸣条件，建议工程运营过程

中采用无线电对讲机等其他联络方式，禁止非必要鸣笛，降低鸣笛噪声影响。

根据钦州市城市总体规划（2012-2030年），本工程 DK2+680~DK2+900 线路左侧、DK13+200~DK14+100 线路右侧、DK15+200~DK15+600 线路右侧、QGDK4+650~QGDK5+600 线路左侧、QGDK9+100~QGDK9+700 线路右侧、QGDK10+450~QGDK10+800 线路右侧涉及规划住宅用地，本次对工程 QGDK9+050~QGDK9+750 线路右侧、QGDK10+400~QGDK10+850 线路右侧提出预留桥梁声屏障基础。

12.2.3 振动治理措施

为了减轻铁路振动对周围建筑物的干扰程度，结合预测评价，本着技术可行、经济合理的原则，拟从以下几方面提出振动防护措施和建议。

（1）城市规划与管理措施

建议城镇规划管理部门对线路两侧区域进行合理的规划与利用，建议在铁路两侧距外轨中心线达标距离以内区域不得新建居民住宅、学校、医院和养老院等敏感建筑。

（2）降低铁路振动源强

根据铁路振动产生机理，铁路车辆、轨道条件、路基等因素直接关系到铁路振动源强大小，在这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

1) 车辆振动控制

国内外有关资料表明，在车辆上采取措施可降低沿线的环境振动，效果非常明显。建议在选取车型时，优选轴重较轻、结构优良、噪声和振动值低的环保型车辆。

2) 轨道结构振动控制

钢轨及配件：采用长钢轨，高强度接头螺栓与螺母，高强度垫圈。

轨枕、扣件：采用碎石道床和弹条 V 或 II 型扣件。

（3）运营管理措施

运营期线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小，线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB，因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）敏感目标振动污染防治措施

根据振动预测结果，评价范围内振动敏感目标均达标。

12.2.4 污水处理措施

工程沿线共设置钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站 4 座车站，其中钦州东站、大榄坪站、钦州港东站既有污水和新增污水均经化粪池、隔油池预处理后，排入市政污水管网，最终排入城市污水处理厂，车站污水总排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。海棠站污水经化粪池、隔油池预处理后回用于站区公厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗，总排污口水质满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。

12.2.5 废气处理措施

本工程沿线车站、工区均配套设置职工食堂，食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度“ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”标准限值要求。根据设计，本工程配建职工食堂拟于油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于 90%。食堂油烟经油烟净化装置处理净化后，排放浓度可降至 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。

12.2.6 固体废物处理措施

运营期站、区职工产生的生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

维修车间、维修工区含油废抹布产生量约 $0.5\text{t}/\text{a}$ ，废油桶产生量约 $5\text{t}/\text{a}$ ，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的含油抹布、废油桶属危险废物，应储存于危废暂存间内，并做好防渗、防水等措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。定期由具有相应资质的单位处理，因此综合维修工区产生的危险废物不会对周围环境造成危害。

12.3 环保措施投资估算

本工程估算投资总额 36.0975 亿元，其中环保工程投资 17791.449 万元，占工程总投资的 4.93%。

表 12.1-1 工程环保措施及投资估算表 单位：万元

项目	环保措施	投资估算
生态环境	路基护坡及冲刷防护浆砌石	5359.56
	路基护坡及冲刷防护混凝土	111.44
	路基护坡及冲刷防护钢筋混凝土	5635.39
	路基绿色防护-播草籽	224.33
	路基绿色防护-栽植灌木	694.74
	路基浆砌石	550.46
	路基绿化	29.07
	站场护坡及冲刷防护混凝土	422.58
	站场护坡及冲刷防护钢筋混凝土	81.74
	站场绿色防护-播草籽	9.53
	站场绿色防护-栽植灌木	41.15
	水土保持补偿费	171.26
	红树林生态恢复异地造林	87.97
	红树林生态监测	669.85
	海岛、海洋生态补偿	436.884
	防污帘	7.06
	小计	14013.14
地表水环境	大临工程废水处理	72
	施工场地、营地费用处理	143
	车站污水处理措施	220
	小计	435
声环境	声屏障	1953.939
	隔声窗	902
	小计	2855.939
总计		17791.449

第 13 章 环境经济损益分析

13.1 概述

本工程的改扩建解决了现状铁路货运能力不足，解决了后方港口货运通道的问题，项目的实施具有十分积极的社会效益，但本工程的建设和运营，也会给沿线环境带来一些不利影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析，除了对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程实施给国民经济和社会发展带来的收益与损失进行阐述。

13.2 经济效益分析

本项目可以改善沿线地区交通运输服务的特性，包括扩大运输能力，提高运输服务质量、降低运输费用、减少环境污染等方面。国民经济效益从转移运量的效益、诱发运量的效益、项目资产余值回收的效益、交通安全提高效益、环境改善效益、经济带动效益等方面来分析。

1. 转移运量的效益

由于本项目的实施，改善了交通运输网络的特性，网络中一部分货运量转移到本线，产生了转移运量的效益。运营成本节省的效益是指在无项目和有项目的情况下，转移运量产生的经济运营成本的差值。按不同运输方式与铁路运营成本费率的差值计算。

2. 诱发运量的效益

诱发运量的效益是指由于项目的实施，缩短周边地区之间的时空距离，改善运输条件，带动沿线经济的快速发展，将产生大量的诱增运量。诱增运量的效益计算公式如下：

$$\text{诱增运量效益} = \text{客运影子运价率} \times \text{诱增运量}$$

3. 缓解交通拥挤的效益

缓解交通拥挤的效益是对转移运量转移之后剩余运量来说的。当原来较拥挤的线路运量发生转移后，明显缓解了原有线路上的运输拥挤程度，产生了源于剩余运量的减少拥挤效益。

4.交通安全事故减少效益

本项目的实施可以减少因其它运输方式交通事故造成的经济损失。本项目转移运量包括既有铁路转移运量、公路转移运量和民航转移运量三部分。本次评价主要考虑公路安全事故减少的效益。

5.项目资产余值回收的效益

本次经济分析中，资产残余值的回收包括土建工程固定资产余值、机车车辆残余值和流动资金回收三部分，分别在财务分析的基础上，乘以各自的影子价格换算系数得到。

13.3 环境影响损失分析

本工程的环境影响损失部分主要包括砍伐树木、破坏植被导致的林业经济损失，占用耕地引起的农业经济损失和保护生态环境和控制污染所采取的各项环保措施投资费用。

(1) 林业经济损失

本工程占用林地 61.29hm²，砍伐损坏林木导致的环境损失约 555.65 万元。

(2) 农业经济损失

拟建铁路全线占用耕地 5.88hm²，农业经济损失系数 5.3 万元/hm²。计算期内费用总计为 32 万元。

(3) 环境保护措施投资

本项目用于环境保护的投资约 17791.449 万元。

13.4 环境经济损益分析

本项目环境保护的投资约 17791.449 万元，全线概算总额为 360975 万元，环保投资占比为 4.93%。从以上分析看，本工程的实施，环境保护也需要一定的投入，但比起本工程改造后获得的社会效益以及本项目的投资来讲，本工程的环境经济效益尚好。

第 14 章 评价结论

14.1 工程概况

西部陆海新通道钦州东至钦州港增建二线工程位于钦州市境内，线路北起南防铁路马皇站，自北向南经钦州市钦北区、钦南区、钦州港经济开发区，南至钦州港东站。线路全长 49.899km，其中新建马皇至钦州东段双线北接南防铁路马皇站，并行既有钦北铁路折向南设麻芎线路所，后并行既有邕北客专，上跨国道 G325、钦江后，绕避安惠一园小区和家兴苑小区至钦州东站。新建正线 8.394km，其中双线并行 5.644km，右线绕行 2.725km。钦州东至钦州港东段增建二线由钦州东站大里程段引出，出站后下穿邕北客专、后线路并行既有线引入海棠站，出站后绕避北部湾水源涵养生态红线、上跨北部湾大道、进港一级公路后设水牛港线路所，线路折向西南侧穿中石油二期规划地块，框构下穿既有钦港线后设金鼓江线路所，线路跨望鸭江、金鼓江后至大榄坪站，出站后线路折向南，并行既有线引入钦州港东站。左线线路长度 41.505km（其中利用既有线 35.779km，改建既有线 2.576km，新建线 3.15km）；右线线路长度 41.605km（其中利用既有线 3.15km，新建并行地段 25.319km，新建绕行地段 13.136km）。全线共设车站 4 座，为钦州东站、海棠站、大榄坪站、钦州港东站。增二线设计速度为 120km/h，联络线设计速度为 80km/h。正线轨道结构形式采用 60kg/m 钢轨、有砟轨道、铺设跨区间无缝线路标准设计。

14.2 生态环境影响评价结论

14.2.1 生态环境现状

本工程沿线分布生态环境敏感区 2 处，分别为：自然保护区 1 处（广西茅尾海红树林自治区级自然保护区）、森林公园 1 处（林湖自治区级森林公园）。工程跨海、跨河区段分布多处生态保护红线。工程均已绕避。

工程沿线现有的植被主要是桉树林、马尾松林等，间杂低矮灌丛、草丛等，土地利用类型以林地、耕地为主，水土流失程度很小，主要以轻度侵蚀为主。评价区域内涉及古树名木 17 株，不涉及国家级和自治区级野生重点保护植物。工程陆生生态三级

评价区段内沿线野生动物种类和数量较少，鸟类以家燕、麻雀为主，二级评价区段为红树林生长区域，分布多种保护鸟类；工程水生生态三级评价区段内鱼类以鲫鱼、草鱼、淡水石斑等为主，工程跨越河段、跨海区域无天然渔场、鱼类产卵场、越冬场、饵料场及洄游通道分布，也无国家或自治区级重点保护鱼类分布。

14.2.2 生态影响评价

工程距广西茅尾海红树林自治区级自然保护区最近距离约 830m，不占用自然保护区，无地表工程，桥梁施工造成的悬浮泥沙可在较短距离内进行沉降，不会影响自然保护区内基底土壤、沉积物环境。工程距自然保护区距离较远，施工过程中产生的空气颗粒物、施工机械产生的噪声、振动经远距离衰减不会对自然保护区内植被资源、动物资源造成影响，对广西茅尾海红树林自治区级自然保护区无影响。

本工程永久占地 184.70hm²，临时占地 56.95hm²，工程永久占地将使评价区耕地、林地、草地、水域的面积有一定程度的减小，其中林地面积减小数量最大达到 57.99hm²，但本项目建设前后评价区内林地数量降低比例仅为 2.2%，且线路横向影响范围极其狭窄；对整个评价范围而言这种变化影响较小，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。

本工程建设会造成沿线工程永久占地范围内植物种类和植被类型的永久消失以及施工场地、施工等临时用地范围内植物物种和植被类型的暂时消失；施工期工程占地导致生物量总量减少了 6351.5t，净第一性生产力总量降低了 646.29tC/a。工程建设对评价范围内的生物量水平、生产力将产生一定的负面影响，但生物量、生产力水平变化量分别仅占评价区的 2.07%和 2.22%，项目未占用大量高生物量水平和高生产力水平的植被类型，远远不会使本区域植被自然生产力下降一个等级。因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

工程建设会对活动范围小、活动能力弱（两栖类和爬行类）的动物栖息生境产生一定影响，但施工地点大多为受人类活动影响较频繁的区域，野生动物可在区域其他范围内寻找到相同和替代的生境，不会因栖息生境破坏带来的种群灭绝。此外，由于区域内野生保护鸟类的重要栖息和繁殖地大多位于茅尾海红树林自治区级自然保护区、三娘湾风景区等保护区以及偏远林地内，在评价范围内主要活动为觅食。铁路属于线性工程，施工影响的范围局限在中心线路一定距离范围内，本工程又为既有铁路增建二线工程，对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

本工程桥梁围堰施工时暂时会对河床造成局部扰动，但本工程钻孔灌注等工序均在围堰内进行，通过加强施工管理，严格按施工程序操作，严禁向江中弃土、弃渣等措施后，工程对河流水质和水生野生保护动物基本不造成影响。

总的来说，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

14.2.3 红树林影响评价

工程周边分布有大面积红树林生长区域，受既有铁路站位限制，本工程建设将不可避免的占用红树林湿地面积 0.251hm^2 （永久占用 0.1895hm^2 ，临时占用 0.0615hm^2 ）。工程建设将对红树林植物生长环境、红树林资源造成一定影响，但通过水动力模型等预测，影响范围基本上局限于工程区范围，工程占用红树林生境面积较小，对红树林生态系统完整性、群落演替、生态系统服务功能、生物物种影响较小。工程施工前将编制《红树林生态恢复方案》，并在工程建设前移植直接占用的红树植株，建设完成后及时原址修复临时占地范围内的红树植株，此外将按照《广西壮族自治区红树林资源保护条例》和相关规定要求，按占用红树林湿地面积的3倍实施异地恢复，恢复红树林面积 0.75hm^2 ，并针对恢复区红树林开展连续生态监测工作。同时，在工程施工过程中严禁桥梁施工废水排放入河道；采用先进、合理的施工设备和工艺，严格按照操作规程科学安排作业程序，尽量缩短施工周期，并在施工过程中加强对人员的环保教育，最大限度地减轻项目施工对区域红树林生态系统的影响。

14.2.4 措施与建议

(1) 工程建设完成后将进行生态绿化，在选择树种时应选用当地乡土或广泛种植的树种。施工过程中发现重点保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。严禁捕猎野生动物的行为。合理安排施工时段和方式，减少对野生动物的影响；特大桥施工均设泥浆沉淀池，钻孔灌注泥浆废水经沉淀处理后用于场地降尘，严禁泥浆废水直接排入河道。

(2) 通过线路方案比选，对铁路纵坡进行优化，减少高填方，合理确定路桥和路隧的分界高度，优先以桥代路，对土石方的调配，尽量利用弃土，移挖作填，减少临时用地。

(3) 施工活动控制在批准的用地范围内，施工车辆按指定路线行驶，结合施工监

理开展施工期环境监控；对路基、桥梁的防护措施应以植物措施为主，并加强景观设计。运营期加强管理和生态监测工作。

14.3 海洋环境影响评价结论

14.3.1 海洋环境现状

(1) 海水水质：2021年11月海水水质评价结果表明，部分站位pH值、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》（简称超标），其中pH超标率（超标站位数占总监测站位数比例）为2%，化学需氧量超标率为14%，生化需氧量超标率5%，磷酸盐超标率57%，石油类超标率5%，汞超标率29%，无机氮超标率31%。其他调查因子未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是海洋保护区>工业与城镇用海区>港口航运区>保留区~农渔业区~旅游休闲娱乐区。

2022年4月评价结果表明，部分站位溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、无机氮超出所在功能区执行的《海水水质标准》，其中溶解氧超标率为3%，化学需氧量超标率为23%，生化需氧量超标率20%，活性磷酸盐超标率65%，石油类超标率8%，汞超标率18%，无机氮超标率68%，其余调查项目未超标。各功能区布设的站位中，超标站位由多到少依次是港口航运区~海洋保护区>农渔业区>工业与城镇用海区>保留区。

(2) 2021年11月各调查站位海洋沉积物质量结果表明，部分站位铜、石油类超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》（简称超标），其中铜超标率（超标站位数占总监测站位数比例）4%，石油类超标率8%，其余调查项目均符合相应功能区标准。两个超标站位分别位于港口航运区和海洋保护区。2022年4月海洋沉积物调查评价结果表明，部分站位镉、铬超出所在功能区执行的《海洋沉积物质量》，其中镉超标率4%，铬超标率4%，其余调查项目均符合相应功能区标准，超标站位位于港口航运区。

(3) 海洋生态：2021年11月海洋生态结果表明：调查浮游植物密度分布为 $2.24 \times 10^4 \sim 40.82 \times 10^4$ 个/L，平均为 11.48×10^4 个/L；调查期间共发现浮游动物17类，浮游动物生物量范围 $263.16 \text{mg/m}^3 \sim 1562.50 \text{mg/m}^3$ ，平均生物量为 644.50mg/m^3 ；共采集到底栖动物21种，各站底栖动物密度分布范围为 $0 \sim 141 \text{ind/m}^2$ ，平均为 36ind/m^2 ；共采集到潮间带动物52种，潮间带动物平均密度 47ind/m^2 和平均生物量 89.87g/m^2 ；共采集

到渔获物 79 种，鱼类 116.53kg/km²。

2021 年 4 月海洋生态结果表明：调查浮游植物密度分布为 $1.09 \times 10^4 \sim 32.77 \times 10^4$ 个/L，平均为 9.93×10^4 个/L；调查期间共发现浮游动物 16 类，浮游动物生物量范围 $125.00 \text{mg/m}^3 \sim 879.63 \text{mg/m}^3$ ，平均生物量为 317.36mg/m^3 ；共采集到底栖动物 20 种，各站底栖动物密度分布范围为 $0 \sim 1563 \text{ind/m}^2$ ，平均为 163ind/m^2 ；共采集到潮间带动物 44 种，潮间带动物平均密度 99ind/m^2 和平均生物量 126.89g/m^2 ；共采集到渔获物 75 种，鱼类 50kg/km^2 。

14.3.2 海洋影响评价

(1) 潮流场

1) 涉海大桥建设对潮流场影响

通过工程前后流速比较可以看出，在墩台附近 8、9 和 10 处流涨急时流速有所变化，在 0.01m/s 左右，其他流速对比点流速变化较小，在 0.01m/s 以内，整体看来工程前后流速变化比较小。

2) 机务折返段建设对潮流场影响

本项目在施工前已位于金鼓江东侧填海区、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域内，项目在周围已封闭的情况下填海对周围潮流场和纳潮量影响较小。

(2) 泥沙冲淤环境

1) 涉海大桥建设对泥沙冲淤环境影响

工程建设后，由于新建桥梁主线与海流主流向垂直，工程建设后海底冲淤趋势、强度与工程前基本一致。项目建设对项目所在海域的冲淤趋势基本无影响。

2) 机务折返段建设对泥沙冲淤环境影响

本项目位于封闭海域内，其继续填海建设不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。

(3) 悬浮泥沙

望鸦江 10mg/L （超一（二）类水质）向西北最大影响距离距离施工 173m ，向东南 148m ；金鼓江 10mg/L （超一（二）类水质）向北最大影响距离距离施工点 199m ，向南 201m 。

望鸦江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L ，即超一（二）类水质面积约为 4.46hm^2 ，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 4.32hm^2 ，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 1.41hm^2 ，悬浮物浓度大于 100mg/L ，即超三类水质面积约为 0.67hm^2 ，悬浮物浓度

大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 0.53hm²。

金鼓江工程施工悬浮物浓度大于 10mg/L，即超一（二）类水质面积约为 18.18hm²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响面积约为 5.02hm²，悬浮物浓度大于 50mg/L 影响面积约为 0.99hm²，悬浮物浓度大于 100mg/L，即超三类水质面积约为 1.02hm²，悬浮物浓度大于 150mg/L，即超四类水质面积约为 1.50hm²。

（4）海洋生态环境影响分析

经计算，本项目生态补偿总额为 435.884 万元。

14.3.3 措施与建议

本项目施工过程中水污染防治措施、大气污染防治措施、声污染防治措施、固体废物污染防治措施，可有效减小施工期的环境污染问题。

在项目运营期间通过生态恢复措施、海洋环境监测等措施，可及时掌握项目对海洋生态环境、泥沙冲淤环境的影响，并采取相应措施。

14.4 声环境影响评价结论

14.4.1 声环境现状

1、既有铁路外轨中心线 30m 处

邕北客专外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 53.4dB(A)、48.1dB(A)，1 处测点均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准要求。

钦北线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 54.6dB(A)、57.2dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

钦港线外轨中心线 30 米处昼、夜间铁路边界噪声分别为 56.0~59.5dB(A)、51.3~59.5dB(A)，昼、夜间噪声值均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准要求。

2、新建双线段（马皇站至钦州东站）

新建双线段共涉及 16 处敏感目标，监测结果如下：

（1）居民住宅

4b 类区内共 19 处监测点（涉及 6 处敏感点），其中 N2 位于南防线 4b 类区，执

行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中表1昼间70dB(A)、夜间70dB(A)标准限值，昼、夜间噪声等效声级分别为59.0dB(A)、60.1dB(A)，昼、夜均达标；其余17处监测点（涉及5处敏感点）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4b类区昼间70dB(A)、夜间60dB(A)标准限值要求，昼、夜间噪声等效声级分别为53.0~62.4dB(A)、50.1~57.0dB(A)，昼夜间均达标。

2类区内共41处监测点（涉及14处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为44.0~63.5dB(A)、41.9~56.1dB(A)，昼间8处监测点（涉及3处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区昼间60dB(A)限值0.2~3.5dB(A)，夜间32处监测点（涉及12处敏感点）超过2类区夜间50dB(A)限值0.6~6.1dB(A)。超标原因为既有邕北客专、钦北线铁路噪声及G325等道路噪声共同影响。

（2）特殊敏感点

特殊敏感点共涉及4处监测点（涉及2处敏感点），昼间噪声等效声级为56.8~61.6dB(A)，昼间2处监测点（涉及1处敏感点翰林尊府幼儿园）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区昼间60dB(A)限值1.6dB(A)，超标原因为邕北客专和G325公路道路交通噪声共同影响；夜间均无住宿，不对标。

3、增建二线段（钦州东站至钦州港东站）

钦港线增建二线段共涉及46处敏感目标，监测结果如下：

（1）居民住宅

4b类区内共66处监测点（涉及27处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为49.1~70.3dB(A)、48.1~61.0dB(A)，昼间1处监测点（涉及1处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4b类区昼间70dB(A)限值0.3dB(A)，夜间8处监测点（涉及5处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4b类区夜间60dB(A)限值0.1~1.0dB(A)。昼间超标主要原因为葵子村受既有S347（钦州港进港公路）道路交通噪声影响超标。

4a类区内共11处测点（涉及6处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为55.3~70.5dB(A)、51.4~69.8dB(A)，昼间2处监测点（涉及2处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类区昼间70dB(A)限值0.3~0.5dB(A)，9处监测点（涉及4处敏感点）超过4a类区夜间55dB(A)限值1.7~14.8dB(A)，超标原因为受既有钦港线铁路噪声、既有S347省道、扬帆南大道、六钦高速连接线等道路噪声共同影响，现状

超标。

2类区内共77处测点（涉及35处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为48.8~64.8dB(A)、45.5~61.0dB(A)，昼间17处监测点（涉及8处敏感点）超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区昼间60dB(A)限值0.2~4.8dB(A)，60处监测点（涉及28处敏感点）超过2类区夜间50dB(A)限值0.2~11.0dB(A)，超标主要原因为受既有钦港线铁路噪声影响，12处测点7处敏感点同时受公路、既有钦港铁路噪声影响，现状超标。

（2）特殊敏感点

特殊敏感点共涉及8处监测点（涉及3处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为51.8~70.3dB(A)、50.9~60.7dB(A)，昼间2处监测点（涉及1处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区昼间60dB(A)限值9.8~10.3dB(A)，夜间6处监测点（涉及2处敏感点）超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区夜间50dB(A)限值0.9~10.7dB(A)，超标主要原因为N43葵子门诊受钦州港进港公路道路噪声影响，现状超标。

14.4.2 声环境预测评价

1、新建双线段（马皇站至钦州东站）

新建双线段共涉及16处敏感目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线30m处

本工程外轨中心线30m处共16处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为49.7~61.7dB(A)、48.5~60.5dB(A)，昼间均满足GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表2铁路边界昼间70dB(A)标准要求，夜间5处预测点（涉及5处敏感点）超过GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表2新建铁路边界夜间60dB(A)标准要求，超标0.2~0.5dB(A)。

（2）居民住宅

4b类区共25处预测点（涉及9处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为58.4~68.7dB(A)、56.4~66.6dB(A)，较现状增量分别为1.1~7.9dB(A)、0.9~11.8dB(A)。昼间均达标，夜间17处预测点（涉及9处敏感点）超标0.2~6.6dB(A)，超标原因主要是受本工程影响。

2类区共35处预测点（涉及13处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为48.9~64.4dB(A)、47.2~61.9dB(A)，较现状增量分别为0.5~10.7dB(A)、0.8~11.1dB(A)。昼间14处预测点（涉及5处敏感点）超标0.2~4.4dB(A)，夜间33处预测点（涉及12处敏感点）超标0.7~11.9dB(A)，超标原因主要是大部分敏感点受本工程影响，少部分敏感点受本工程和道路交通噪声共同影响。

（3）特殊敏感点

共4处预测点（涉及2处敏感点），昼间噪声等效声级分别为59.1~64.2dB(A)，较现状增量分别为1.7~2.6dB(A)。昼间2处预测点（涉及1处敏感点）超标3.3~4.2dB(A)，夜间均无住宿，不对标。

2、增建二线段（钦州东站至钦州港东站）

钦港线增建二线段共涉及46处敏感目标，预测结果如下：

（1）外轨中心线30m处

本工程外轨中心线30m处共46处预测点，昼、夜间噪声等效声级分别为53.2~63.7dB(A)、51.9~62.5dB(A)，昼夜间均满足GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表1既有铁路边界昼间70dB(A)、夜间70dB(A)标准限值要求。

（2）居民住宅

4b类区共68处预测点（涉及28处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为49.2~71.1dB(A)、47.6~65.6dB(A)，较现状增量分别为0.2~13.4dB(A)、0.2~12.4dB(A)。昼间2处预测点（涉及1处敏感点）超标0.4~1.1dB(A)，夜间16处预测点（涉及12处敏感点）超标0.2~5.2dB(A)，超标原因主要是受本工程影响和钦州港进港公路道路交通共同影响。

4a类区共11处预测点（涉及6处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为55.5~70.5dB(A)、54.1~69.5dB(A)，较现状增量分别为1.1~1.6dB(A)、0.2~3.0dB(A)。昼间2处预测点（涉及2处敏感点）超标0.2~0.5dB(A)，夜间9处预测点（涉及4处敏感点）超标1.5~14.5dB(A)，超标原因主要是受本工程及六钦高速道路交通噪声共同影响。

2类区共73处预测点（涉及34处敏感点），昼、夜间噪声等效声级分别为49.5~65.3dB(A)、46.7~62.9dB(A)，较现状增量分别为0.1~7.9dB(A)、0.2~11.1dB(A)。昼间13处预测点（涉及5处敏感点）超标0.2~5.3dB(A)，夜间65处预测点（涉及30处敏感点）超标0.4~12.9dB(A)，超标原因主要是受本工程钦州港进港公路等道路交通噪

声共同影响。

(3) 特殊敏感点

共 8 处预测点(涉及 3 处敏感点),昼、夜间噪声等效声级分别为 50.4~70.2dB(A)、50.7~61.0dB(A),较现状增量分别为 0.4~0.5dB(A)、0.1~0.7dB(A)。昼间 2 处预测点(涉及 1 处敏感点)超标 9.8~10.2dB(A),夜间 6 处预测点(涉及 2 处敏感点)超标 0.7~11.0dB(A),超标原因主要是受 S347 省道、G325 国道道路交通噪声影响。

3、规划保护目标

钦港线增建二线段共涉及 6 处规划保护目标,预测结果如下:

(1) 外轨中心线 30m 处

本工程外轨中心线 30m 处共 6 处预测点,昼、夜间噪声等效声级分别为 48.9~56.0dB(A)、47.6~54.7dB(A),昼夜间均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 1 既有铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)标准限值要求。

(2) 居民住宅

4b 类区共 3 处预测点(涉及 1 处敏感点),昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为 49.0~59.8dB(A)、47.8~58.6dB(A),满足昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准限值要求。

2 类区共 18 处预测点(涉及 6 处敏感点),昼、夜间铁路噪声贡献声级分别为 51.4~63.3dB(A)、50.2~62.0dB(A),对照昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)标准限值要求,昼间 2 处预测点(涉及 2 处敏感点)超标,超标量为 1.0~3.3dB(A),夜间 18 处预测点(涉及 6 处敏感点)超标,超标量为 0.2~12.0dB(A),受本工程影响贡献超标。

14.4.3 措施与建议

1、全线共设置 2.3m 高桥梁声屏障共 949m;设置 3.3m 高桥梁声屏障共 1190m;设置 3m 高路基声屏障共 1625.52m,设置 4m 高路基声屏障共 510m;投资 1953.939 万元;设置隔声窗共 18040m²,投资 902 万元,合计 2855.939 万元。

2、本工程对于规划保护目标 QGYDK8+800~QGYDK9+550、QGYDK10+400~QGYDK10+850 处预留 2.3m 高桥梁声屏障设置基础共 1200m。

3、本工程增建二线改造后,工程采用栅栏全封闭、全立交,具备禁鸣条件,建议工程运营过程中采用无线电对讲机等其他联络方式,禁止非必要鸣笛,降低鸣笛噪声影响。

14.5 振动环境影响评价结论

14.5.1 振动环境现状

根据监测结果，沿线振动现状值昼间为昼间为 56.0~72.0dB，夜间为 51.9~71.7dB。对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，昼夜间均可达标。

14.5.2 振动预测评价

全线共有 29 处敏感点，其中距离线路外轨 30m 内的敏感点 13 处，距离线路外轨 30m 外的敏感点 16 处。

预测点昼间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，夜间 Z 振级评价量为 63.4~78.9dB，测点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”80dB 标准要求。

远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期基本无变化。

14.5.3 振动污染防治措施

全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线保护目标的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

14.6 地表水环境影响评价结论

14.6.1 地表水环境现状

钦江水质各项参数平均值的标准指数 <1 ，但存在部分日期监测结果水质不满足Ⅲ类水质标准，不能满足水环境功能要求。茶山江为钦江支流，参照钦江执行Ⅲ类水质标准。结果表明，茶山江 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类平均值的标准指数 >1 ，超过了规定的水质标准，不能满足水环境功能要求。工程沿线河流两侧以村庄及农田为主，部分生活污水流入河道内，导致河流受有机污染物影响，引起了河流 COD_{Cr}、BOD₅ 以及氨氮等因子不能达到标准要求。

根据监测结果，钦州东站污水排放水质各项因子均达标，满足污水综合排放标准（GB8978-1996）三级标准；钦州港东站污水排放水质各项因子均达标，满足污水综合

排放标准（GB8978-1996）一级标准。海棠站污水悬浮物不满足污水综合排放标准（GB8978-1996）一级标准，其他各项水质因子均达标。

14.6.2 地表水影响评价

工程运营期铁路污水主要来源于各站、所生活办公房屋产生的生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等；钦州港东站设置机务折返所，产生少量含油生产废水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类等。

钦州东站、大榄坪站、钦州港东站新增的污水处理后，总排污口预测水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排放至市政管网；海棠站排放污水处理后，总排污口预测水质能够满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）冲厕、车辆冲洗标准后回用。

针对施工期间跨河桥梁、大临工程、施工场地对水环境的影响均采取了有效的防治措施，最大限度地降低了施工期间对水环境的影响。铁路施工过程中，应加强环保意识，严格管理施工机械，遵照当地环保部门的要求，不会对周围的水环境产生大的影响。

14.7 大气环境影响评价结论

根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，工程所在的钦州市属于达标区域。

施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工，运输车辆产生的扬尘及非道路移动机械尾气将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

本工程建成后，沿线运营机车类型为电力，无机车废气排放；运煤列车需采取喷淋抑尘剂措施，可有效抵御 100km/h 以下的风速，从而达到煤炭运输过程中降尘、抑尘的作用，不会对沿线环境空气质量产生影响；车站职工食堂油烟排口前安装油烟净化系统，并在屋顶设置油烟排放口，可满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度要求。

14.8 固体废物评价结论

本工程运营期新增定员生活垃圾产生量为 46.57t/a。生活垃圾交由环卫部门统一处

置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。维修工区、维修车间产生的含油抹布、废油桶属危险废物，应储存于危废暂存间内，并做好防渗、防水等措施，定期由具有相应资质的单位处理，因此综合维修工区产生的危险废物不会对周围环境造成危害。

施工期产生的固体废物主要为施工人员日常产生的生活垃圾及施工产生的建筑垃圾，各施工场地和营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理，施工产生的建筑垃圾，安排专人管理，定期清理运至市政部门指定的消纳场所进行处置。

14.9 公众参与结论

根据《建设项目环境保护管理条例》及相关规定，建设单位委托中国铁路设计集团有限公司开展环境影响评价工作，2023年5月30日，进行首次环境影响评价信息公开。2023年9月15日至9月28日进行征求意见稿公示，公示期间收到2条环境影响相关意见，均已回复，无反对性意见。2023年10月9日，进行报批前公示。

14.10 总结论

本项目属于既有铁路改扩建工程，符合国家的产业政策要求；工程符合国家、广西壮族自治区、钦州市综合交通规划，符合钦州市城市总体规划和国土空间规划，符合钦州市“三线一单”管控要求。

工程建设虽然将会对所经区域的生态、声、振动、水、大气环境产生一定程度的不利影响，但工程设计结合当地特点提出了行之有效的生态保护及恢复措施、水土流失治理措施以及污染控制措施，报告书又对其进行了补充和完善。在工程施工和运营中，在认真、全面落实环评报告中提出的各项生态保护和污染防治措施的基础上，工程建设对环境造成的影响就可得到有效控制和减缓。从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。