

西江航运干线南宁（牛湾）至贵
港 3000 吨级航道工程
环境影响报告书

（公示版）

建设单位：广西壮族自治区港航发展中心

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

二〇二四年十一月



打印编号: 1726650575000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	id190z		
建设项目名称	西江航运干线南宁（牛湾）至贵港3000吨级航道工程		
建设项目类别	52—143航道工程、水运辅助工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广西壮族自治区港航发展中心		
统一社会信用代码	12450000498501469N		
法定代表人（签章）	胡华平		
主要负责人（签字）	谢殿武 		
直接负责的主管人员（签字）	陈文哲 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	天科院环境科技发展（天津）有限公司		
统一社会信用代码	91120118MA05LCHT44		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
杨秀妍	05351243505120011	BH014701	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王娜	环境现状调查与评价、环境保护管理与监测计划	BH063761	
徐鑫	建设项目工程分析、环境保护措施及其可行性论证	BH028481	
杨秀妍	概述、总则、建设项目概况、环境影响评价结论	BH014701	
王宁	环境风险事故影响分析	BH065090	

秦昕昕	环境影响预测与评价、环境影响经济 损益分析	BH052173	秦昕昕
-----	--------------------------	----------	-----



目 录

1. 概述	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 项目建设特点	2
1.3. 环境影响评价工作过程	3
1.4. 关注的主要环境问题	4
1.4.1. 施工期主要环境问题	4
1.4.2. 营运期主要环境问题	4
1.5. 相关情况分析判定	4
1.6. 环境影响评价主要结论	5
2. 总则	6
2.1. 编制依据	6
2.1.1. 法律法规	6
2.1.2. 部门规章、地方性法规、规范性文件	7
2.1.3. 环境影响评价技术导则	9
2.1.4. 项目所在地相关规划及技术文件	9
2.2. 环境影响因素识别和评价因子筛选	10
2.2.1. 环境影响因素识别	10
2.2.2. 评价因子筛选	11
2.3. 评价工作等级与评价范围	12
2.3.1. 水环境	12
2.3.2. 生态环境	12
2.3.3. 大气环境	14
2.3.4. 声环境	15
2.3.5. 地下水环境	15
2.3.6. 土壤环境	15
2.3.7. 环境风险	15
2.3.8. 小结	16
2.4. 评价内容及评价重点	16
2.4.1. 评价内容	16
2.4.2. 评价重点	16
2.5. 环境功能区划	17
2.5.1. 地表水环境功能区划	17
2.5.2. 大气功能区划	20
2.5.3. 声环境功能区划	20
2.6. 环境保护目标	20
2.6.1. 地表水环境保护目标	20
2.6.2. 声、大气环境	29
2.6.3. 生态环境	38
2.6.4. 文物保护单位	42
2.6.5. 环境风险保护目标	42
2.7. 评价标准	43
2.7.1. 环境质量评价标准	43
2.7.2. 污染物排放标准	45
2.8. 评价技术路线	46
3. 建设项目概况	48
3.1. 项目概况	48

3.1.1. 项目位置	48
3.1.2. 项目建设规模	48
3.1.3. 主要技术经济指标	49
3.1.4. 项目建设必要性	50
3.2. 航运及港口现状	55
3.2.1. 航道现状	55
3.2.2. 航运现状	56
3.2.3. 船舶营运现状	57
3.2.4. 现状评价	59
3.3. 现有航道回顾性评价	59
3.3.1. 南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程基本情况	59
3.3.2. 南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程环保验收情况	61
3.4. 建设规模与设计标准	65
3.4.1. 总体设计	65
3.4.2. 疏浚工程	69
3.4.3. 炸礁工程	72
3.4.4. 疏浚土方利用方案	75
3.4.5. 生态护岸工程	80
3.5. 配套工程	85
3.5.1. 航标工程	85
3.5.2. 信息工程	90
3.6. 施工方案及进度	92
3.6.1. 依托条件	92
3.6.2. 施工方案	93
3.6.3. 土石方平衡	96
3.6.4. 施工进度	96
3.7. 方案优化调整及环境比选	97
3.7.1. 航线比选	97
3.7.2. 方案优化	101
3.8. 与规划及产业政策符合性分析	106
3.8.1. 与《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》符合性	106
3.8.2. 与《郁江流域综合规划》及规划环评审查意见符合性	108
3.8.3. 与航运工程相符性分析	110
3.8.4. 与国土空间规划符合性分析	115
3.8.5. 与“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析	120
3.8.6. 与相关环境保护规划的相符性分析	136
3.8.7. 与相关法律法规相符性分析	147
3.8.8. 与相关技术指南要求的相符性	153
3.8.9. 与《航道建设项目环境影响评价审批原则》的相符性	154
3.8.10. 与国家产业政策的符合性分析	155
4. 建设项目工程分析	156
4.1. 工程各阶段污染环境因素影响分析	156
4.1.1. 施工期污染环境因素影响分析	156
4.1.2. 运营期污染环境因素影响分析	157
4.1.3. 工程非污染环境因素影响分析	158
4.2. 工程各阶段污染源强估算	158
4.2.1. 施工期污染源强估算	158
4.2.2. 营运期污染源强估算	162
5. 环境现状调查与评价	164

5.1. 自然环境概况	164
5.1.1. 气象	164
5.1.2. 水文泥沙	165
5.1.3. 工程地质	166
5.1.4. 地震	168
5.2. 环境现状评价	169
5.2.1. 水环境现状调查与评价	169
5.2.2. 河流底泥现状调查与评价	181
5.2.3. 水生生态现状调查与评价	182
5.2.4. 鱼类资源调查	221
5.2.5. 陆生生态环境现状调查与评价	246
5.2.6. 环境空气现状调查与评价	281
5.2.7. 声环境现状调查与评价	282
6. 环境影响预测与评价	287
6.1. 水文动力环境影响预测与评价	287
6.1.1. 模型基本方程	287
6.1.2. 模型验证及工程区域流场	288
6.1.3. 流场计算结果	288
6.1.4. 对水文情势的影响分析	298
6.2. 冲淤环境的影响分析	317
6.2.1. 冲淤现状分析	317
6.2.2. 冲刷影响分析	321
6.3. 地表水环境影响预测与评价	328
6.3.1. 施工期水环境影响分析	328
6.3.2. 营运期水环境影响分析	360
6.4. 陆生生态环境影响分析	361
6.4.1. 对陆生植物影响分析	361
6.4.2. 对陆生动物影响分析	362
6.4.3. 对国家保护及濒危物种适宜生境影响分析	362
6.5. 水生生态环境影响分析	363
6.5.1. 对水生生物多样性影响分析	363
6.5.2. 累积影响分析	367
6.5.3. 生态影响类型和范围的判定	368
6.5.4. 生态损失量估算	368
6.6. 爆破震动影响分析	376
6.7. 大气环境影响预测分析	378
6.7.1. 施工期对大气环境的影响分析	378
6.7.2. 营运期对环境空气影响分析	378
6.8. 声环境影响预测分析	379
6.8.1. 施工期声环境影响评价	379
6.8.2. 营运期声环境影响评价	380
6.8.3. 水下噪声对水生生物影响	386
6.9. 固体废物影响预测分析	387
6.9.1. 施工期固体废物影响分析	387
6.9.2. 营运期固体废物影响评价	388
6.10. 对航道沿线饮用水水源保护区的影响分析	388
6.10.1. 航道沿线涉及饮用水水源保护区分布范围	388
6.10.2. 航道划线涉及穿越饮用水水源保护区一级保护区不可避让论证	398
6.10.3. 航道施工对饮用水水源保护区影响分析	404
6.10.4. 针对沿线饮用水水源保护区拟采取环保措施	411

6.10.5. 小结	418
6.11. 对主要环境敏感区和重点保护对象影响分析	419
6.11.1. 对西津国家湿地公园环境影响分析	419
6.11.2. 对生态保护红线区环境影响分析	420
6.11.3. 对重点保护水生野生动物影响分析	420
6.11.4. 对鱼类重要生境影响分析	421
6.11.5. 对附近文物保护对象影响分析	429
7. 环境风险事故影响分析	431
7.1. 评价目的	431
7.2. 环境风险潜势初判	431
7.2.1. 危险物质及工艺系统危险性（P）分级	431
7.2.2. 环境敏感程度（E）分级	431
7.2.3. 评价等级	431
7.3. 历史风险事故统计分析	431
7.3.1. 爆破风险事故概率分析	431
7.3.2. 船舶碰撞风险事故统计分析	432
7.4. 环境风险识别	433
7.4.1. 物质危险性识别	433
7.4.2. 生产过程危险性识别	434
7.5. 风险事故情形分析	434
7.5.1. 风险条件设定	434
7.5.2. 溢油事故影响分析	435
7.6. 环境风险管理	445
7.6.1. 降低风险概率的对策措施	445
7.6.2. 减轻事故后果的对策措施	447
7.6.3. 突发环境事故应急响应系统	453
8. 环境保护措施及其可行性论证	463
8.1. 水环境保护对策与措施	463
8.1.1. 区域船舶污染物接收转运能力	463
8.1.2. 施工期水环境保护措施	463
8.1.3. 营运期水环境保护措施	474
8.2. 生态环境保护措施	476
8.2.1. 陆生生态保护措施	476
8.2.2. 水生生态保护措施	477
8.3. 大气环境保护措施	483
8.3.1. 施工期大气环境保护措施	483
8.3.2. 营运期环境空气保护措施	483
8.4. 声环境保护措施	483
8.4.1. 施工期声环境保护措施	483
8.4.2. 营运期噪声治理对策	484
8.4.3. 水下噪声对敏感目标保护措施	484
8.5. 固体废物环境保护措施	485
8.5.1. 施工期固体废物处置措施	485
8.5.2. 营运期固体废物处置方案	486
8.6. 环保措施汇总及环保投资	486
8.6.1. 环保措施及三同时一览表	486
8.6.2. 环保投资估算	486
9. 环境影响经济损益分析	493

9.1. 经济效益分析	493
9.2. 社会效益分析	493
9.3. 环境影响正效益分析	493
9.4. 环境影响负效益分析	494
9.5. 小结	494
10. 环境保护管理与监测计划	495
10.1. 环境管理	495
10.1.1. 环境管理机构与职能	495
10.1.2. 管理机构及职责	495
10.1.3. 环境管理计划	495
10.2. 环境监测	497
11. 环境影响评价结论	502
11.1. 项目概况	502
11.1.1. 拟建工程	502
11.1.2. 上一级规划	502
11.2. 环境准入	502
11.3. 环境影响结论	503
11.3.1. 生态环境影响结论	503
11.3.2. 水环境影响结论	507
11.3.3. 环境空气影响结论	509
11.3.4. 声环境影响结论	510
11.3.5. 固体废物环境影响结论	511
11.3.6. 环境风险影响结论	511
11.4. 公众参与结论	513
11.5. 综合结论	513

1. 概述

1.1. 项目由来

西江是珠江主干流，河长 2074.8km，流域面积 35.5 万 km²。广西处于西江中游，上接滇黔湘，下连粤港澳。西江是沟通西南地区通江达海的水路运输大通道，其河道运输能力仅次于长江，目前西江航运干线南宁至广州已全线建成 2000 吨级以上高等级航道，是两广水运交通运输的大动脉，也是我国西南内陆地区与粤港澳地区经济互补、协调发展的纽带。随着广东自贸区设立、内地与港澳更紧密经贸关系的建立和面向东盟开放合作的加强，珠江-西江经济带将充分发挥开发开放优势打造“一带一路”战略枢纽，滇黔桂等珠江-西江等中上游地区将充分利用区位优势推动“一带一路”有机衔接，要求珠江水运为促进区域经济陆海双向和对内对外开放合作中发挥好重要的支撑作用。

2013 年 3 月，国务院批复了《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》，珠江水系内河航道分为高等级航道、区域重要航道和一般航道三个层次。珠江水系内河航道布局以“一横一网三线”国家高等级航道为核心，以区域重要航道为基础，以一般航道为补充，远景视需要适时研究开掘平陆、赣粤、湘桂运河的可能性，形成与区域经济社会和综合运输发展相协调，干支相通、通江达海的珠江水系航道体系。规划西江航运干线南宁至贵港段 273km、贵港至思贤滘段 502km 为一级航道通航 3000 吨级船舶，思贤滘至广州段（东平水道）76km 为二级航道通航 2000 吨级船舶，并满足 1000 吨级集装箱多用途船队的通航要求。

根据《交通运输部关于印发水运“十四五”发展规划重点项目的通知》（交规划发〔2023〕161 号），本项目属于水运“十四五”发展规划重点项目之一。

建设西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程是区域经济协调发展的要求，是落实科学发展观，走资源节约型发展道路的需要，是落实交通强国、西部陆海新通道建设、“一带一路”、建设西部大开发战略、珠江—西江经济带、对接粤港澳大湾区建设等国家、地方政策的具体体现；是完善区域运输结构，加快综合交通运输体系发展的需要；有利于加快建设低碳环保的交通运输体系，实现区域“双碳”目标，促进广西经济社会可持续发展；是促进

广西“工业兴桂”战略实施，适应工业布局调整的需要。

西江航运干线南宁~广州 851km 已基本建成 II 级航道。目前，西江黄金水道贵港至梧州 3000t 级航道工程正在建设。平陆运河已经开工建设，全长约 135 公里。按内河 I 级航道标准建设，可通航 5000 吨级船舶。随着社会经济的发展以及货运量的迅速增长，该航道已不能适应水运发展的需要，提高航道等级，扩大其通过能力显得十分必要和迫切。

本项目西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程按 I 级航道标准建设，符合以上规划及发展建设要求。

基于上述背景，建设单位广西壮族自治区港航发展中心委托天科院环境科技发展（天津）有限公司开展《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程环境影响报告书》的编制工作。

1.2. 项目建设特点

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，该项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区，终点位于贵港航运枢纽，设计航道里程 228km（南宁市境内 178km，贵港市境内 50km），按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，同时兼顾 5000 吨级船型，航道设计尺度（水深×宽度×最小弯曲半径）：5.4×90×670m。主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。其中航道疏浚量为 65.54 万 m³，礁石量为 253.41 万 m³，生态护岸 3 处，工程无新建工作码头、航道站房等陆域配套工程，工程主要依托沿线现有的简易码头作为施工码头。

本项目对环境产生的主要影响为项目疏浚、炸礁等施工环节对水质、水生生态环境（产卵场）的影响，以及施工期生活污水、生产污水、机械噪声、各类固体废物对环境产生的影响。根据分析，建设、运行期间各类污水均得到妥善处理；产生的固体废物均得到无害化处置；噪声源均经过有效的降噪措施，可以实现达标排放。

项目评价范围内共分布 10 处集中式饮用水水源保护区（含 2 处市级、1 处县级、5 处乡镇级、2 处农村级）。评价范围内主要生态保护目标为鱼类“三场”（产卵场 7 处、鱼类索饵场 2 处）以及保护类动物等。

1.3. 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程需要进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十二交通运输业、管道运输业——143 航道工程、水运辅助工程；新建、扩建航道工程”，需编制环境影响报告书。因此，2022 年 11 月建设单位广西壮族自治区港航发展中心委托天科院环境科技发展（天津）有限公司，承担西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程环境影响评价工作。根据环评技术导则及环保主管部门的要求，我公司接受委托后，在现场踏勘调研、收集有关资料基础上，编制了本项目环境影响报告书，供建设单位报环境主管部门审查。

目前已征求了南宁市、贵港市和玉林市人民政府关于项目涉及郁江饮用水水源保护区的意见，根据反馈的《贵港市人民政府关于同意在我市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》（附件 7）、《南宁市人民政府关于同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程的函》（附件 8）、《玉林市人民政府关于同意在玉林市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》（附件 9），原则同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程。

同时已征求了南宁市、贵港市自然资源局关于项目与“三区三线”符合性意见，根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》，本项目已列入上报国务院待审批的《南宁市国土空间总体规划(2021-2035 年)》、自治区国土空间规划工作领导小组办公室联合审查通过的《横州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》重点建设项目安排表。经初步判断，该工程南宁段属于《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)、《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4 号)中明确的生态保护红线内允许的有限人为活动情形，符合生态保护红线管控要求；南宁段内航道边线、生态护岸、疏浚炸礁区和综合利用区均

不涉及占用永久基本农田；根据《贵港市自然源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨及航道工程（三区三线）管控情况的复函》，不涉及基本农田，部分示位标涉及生态保护红线，该项目已纳入《贵港市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，但属于《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)以及《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4 号)，允许有限人为活动的第 6 种情形，即“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、船舶航行、航道疏浚清淤的活动”，由此，符合国家关于生态保护红线和国土空间规划管控要求。

1.4. 关注的主要环境问题

1.4.1. 施工期主要环境问题

本工程施工期过程产生的环境问题主要为：

(1) 航道疏浚、炸礁等施工过程产生的悬浮物对郁江水源保护区、水生生态环境（鱼类三场）和国家重点保护水生野生动物（斑鳢等）的影响。

(2) 航道疏浚对水动力环境、冲淤环境产生的影响。

(3) 项目施工对周边噪声环境、大气环境、生态环境造成的影响。

另外，施工过程中施工船舶含油污水、施工船舶生活污水、施工噪声、施工船舶及各类施工机械、车辆排放燃油废气、车辆运输扬尘及施工固体废物等污染源的产生，也是本工程的施工期环境问题。

1.4.2. 营运期主要环境问题

本工程运营期过程产生的环境问题主要为：

(1) 营运期船舶污水对河流水质和水生生态环境的影响；

(2) 船舶交通噪声产生的污染影响，船舶排放废气产生的污染影响，船舶垃圾产生的污染影响；

(3) 通航船舶发生溢油风险影响。

1.5. 相关情况分析判定

经分析，项目建设内容为《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的“二十五、水运 1.高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航

道及公共基础设施建设”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

项目属于《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》“规划西江航运干线南宁民生码头至梧州界首 570 公里为一级航道”中的一部分，本项目已列入《水运“十四五”发展规划》中内河水运“十四五”重点项目表，项目建设符合相关规划。

经与广西“三线一单”数据共享应用中成果数据进行空间冲突分析，本项目涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线。该项目已列入《南宁市国土空间总体规划(2021-2035 年)》、《横州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》、《贵港市国土空间总体规划(2021-2035 年)》重点建设项目安排表，属于生态保护红线内允许开展的有限人为活动，符合管控要求，具体符合性分析内容见 3.8 节。

1.6. 环境影响评价主要结论

本项目的建设符合项目建设符合国家产业政策和《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》、《广西综合交通运输发展“十四五”规划》、《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》、南宁市“三线一单”生态环境分区管控方案、贵港市“三线一单”生态环境分区管控方案、国土空间规划建设内容及产业政策等要求。

项目采用的污染防治措施、水生生态补偿和恢复措施技术可行，废气、废水、噪声、固体废物均得到妥善处置，对环境造成的影响较小。项目在落实环境风险防范措施、制定环境风险应急预案的情况下，其风险在可接受水平。

因此，本项目在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实本报告书所提出的环保措施、风险防范措施和加强环境管理的前提下，将其对周围环境的影响可控制在允许的范围之内，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 10 月 26 日；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
6. 《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月实施；
7. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
8. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
9. 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正）；
10. 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日。
11. 《中华人民共和国渔业法（2013 年修订）》，2013 年 12 月 28 日；
12. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
13. 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月修正）；
14. 《中华人民共和国生物安全法》，2021 年 4 月 15 日实施；
15. 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月修订）；
16. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修正）；
17. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月修正）；
18. 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月修正）；
19. 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 7 月 16 日）；
20. 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月修正）；

21. 《中华人民共和国内河交通安全管理条例》（2019 年 3 月 2 日第三次修订）；

22. 《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030 年）》（环发[2010]106 号，2010 年 9 月 17 日）；

23. 《重点流域水生生物多样性保护方案》（环生态发[2018]3 号，2018 年 3 月 22 日）。

2.1.2. 部门规章、地方性法规、规范性文件

1. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，中华人民共和国生态环境部部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日；

2. 《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；

3. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月 27 日）；

4. 交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》(2016 年 5 月)；

5. 环境保护部环发[2013]86 号《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(2013 年 8 月)

6. 《关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知》（国环规生态〔2022〕2 号，2022 年 12 月 27 日）

7. 《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 20 日）；

8. 《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 21 日）；

9. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号文，2013 年 9 月 10 日）；

10. 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院，2018 年 6 月 16 日）；

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

12. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，（环发[2012]98号，2012年8月7日）；
13. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号，2018年1月25日）；
14. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号，2016年10月26日）；
15. 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号，2010年9月28日）；
16. 《关于加强水上污染应急工作的指导意见》（交海发〔2010〕366号，2010年8月3日）；
17. 《关于发布<船舶水污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告，公告2018年第8号，2018年1月11日）；
18. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月修正)；
19. 《关于进一步加强生物多样性保护的意見》，2021年10月19日；
20. 《中国生物多样性红色名录一高等植物卷》(2023年发布)；
21. 《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷》(2023年发布)；
22. 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016年5月修订)；
23. 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月施行)；
24. 《广西壮族自治区文物保护条例》(2016年3月31日修正)；
25. 《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019年1月1日起施行；
26. 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》(2018年9月修改)；
27. 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年5月施行)；
28. 《南宁市郁江流域水污染防治条例》（2014年9月1日起施行）；
29. 《南宁市饮用水水源保护条例》（2014年5月30日修正）；
30. 《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）；
31. 《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）；

32. 《广西重点保护野生动物名录》，广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区农业农村厅公告（2022 年第 4 号）；

33. 《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）；

34. 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013—2030 年）》（桂环发[2014]12 号，2014 年 3 月 13 日）。

2.1.3. 环境影响评价技术导则

1. 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
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-大气环境》（HJ2.2-2018）；
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-地下水环境》（HJ610-2016）；
8. 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
9. 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；
10. 《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）；
11. 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017）；
12. 《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）；
13. 《渔业污染事故经济损失计算方法》（GB/T21678-2018）。
14. 《航道建设项目环境影响评价文件审批原则》；
15. 《环境影响评价技术导则-生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）。

2.1.4. 项目所在地相关规划及技术文件

1. 《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145 号）；
2. 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89 号）；
3. 《西部陆海新通道总体规划》，国家发改委，2019 年 8 月；
4. 《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》，国家发改委，发改基础[2021]1197 号，2021 年 8 月 7 日；

5. 《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》，国务院，国发[2021]27号，2021年12月9日；
6. 《珠江流域综合规划(2012-2030年)》(2013年1月)；
7. 《广西综合交通运输发展“十四五”规划》(2021年10月)；
8. 《广西横州西津国家湿地公园总体规划(修编)(2018-2022年)》(2018年9月)；
9. 《南宁市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》(2017年4月)；
10. 《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程工程可行性研究报告》，广西交通设计集团有限公司、交通运输部天津水运工程科学研究所，2022年10月；
11. 《生态清礁及生态资源利用专题研究-西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程》，河海大学，2022年11月；
12. 《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程防洪评价报告》，广西珠委南宁勘测设计院有限公司，2024年7月；
13. 《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程水生态调查与评价》，西南大学渔业资源环境研究中心，2023年10月。

2.2. 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.2.1. 环境影响因素识别

根据拟建工程实际情况和当地环境情况调查，拟建工程施工和运营后对当地环境可能产生的影响识别见矩阵表2.2-1。

表 2.2-1 拟建项目建设对周边环境的影响识别矩阵一览表

评价时段	环境要素	评价及污染因子	产生影响内容及表征	影响程度与分析评价深度
施工期	水生生态环境	国家重点水生野生保护动物（斑鲮等）	航道疏浚、炸礁、抛填施工引起的悬浮泥沙扩散	++
		底栖生物（河蟹等）	航道疏浚、炸礁占用	+++
		鱼卵、仔稚鱼	航道疏浚、炸礁、抛填施工引起的悬浮泥沙扩散对附近鱼类资源影响	++
		浮游生物	航道疏浚、炸礁、抛填施工引起的悬浮泥沙扩散	+
		游泳动物	航道疏浚、炸礁、抛填施工引起的悬浮泥沙扩散	+

		鱼类“三场”	航道疏浚、炸礁占用，施工引起的悬浮泥沙扩散	+++
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	1) 工程内容：航标、护坡、疏浚炸礁等工程； 2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占区植被清除，动物受到噪声、灯光等干扰，主动迁移到他处，数量下降。疏浚、炸礁等工程影响水生生物的种类、数量及分布。	++
	水质	SS	水上施工引起的悬浮泥沙扩散	++
		石油类	船舶油污水	+
		COD、NH ₃ -N	船舶生活污水、陆上施工人员生活污水	+
	陆生生态环境	植物、动物	新建岸上示位标及护坡施工等	+
	水文动力	流速、流向	工程建设	++
	地形地貌	冲淤环境	工程建设	++
	声环境	噪声	施工机械、设备、车辆、船舶	+
	大气环境	TSP、SO ₂ 、NO ₂	施工船舶尾气、施工机械	+
	固体废物	弃土与弃渣	建筑废物	+
		生活垃圾	施工人员	+
		船舶生活垃圾	船舶垃圾	++
营运期	大气环境	SO ₂ 、NO ₂	船舶尾气	++
	固体废物	船舶生活垃圾	船舶工作及维修保养	+
	水环境	生活污水	生产、生活	+
	声环境	噪声	船舶	
<p>+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；</p> <p>++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；</p> <p>+++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。</p>				

2.2.2. 评价因子筛选

根据本项目的特点以及建设区域的环境特征，判别项目在不同阶段（施工期和营运期）对环境的影响因素和影响程度，确定项目施工期和运营期可能产生的主要环境问题，并筛选出主要评价因子见下表 2.2-2。

表 2.2-2 拟建项目环境影响评价因子一览表

评价时段	环境要素	污染因子	评价因子
施工期	水环境	SS、COD、石油类等	SS、COD、石油类
	大气环境	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂

	声环境	交通噪声、机械噪声	L _{Aeq} (dB)
	水生生态环境	SS、COD、石油类等	底栖生物、浮游生物、渔业资源
	陆生生态环境	新建岸上示位标及护坡施工占用	植被、动物资源
	环境风险	燃料油泄漏	燃料油
营运期	水环境	石油类、COD、SS 等	石油类、COD、SS
	大气环境	SO ₂ 、NO ₂	SO ₂ 、NO ₂
	声环境	交通噪声	L _{Aeq} (dB)
	环境风险	燃料油泄漏	燃料油

2.3. 评价工作等级与评价范围

2.3.1. 水环境

2.3.1.1. 评价等级

1、水污染影响

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），废水间接排放，评价等级为三级 B，工程施工期船舶产生废水，委托有资质的单位接收处理，营运期船舶水污染严禁直接排放，靠泊后在码头上岸处理，属于间接排放，属于污染影响型，应按照三级 B 进行评价；

2、水文要素影响

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），工程垂直投影面积及外扩范围 $A1 \geq 0.3\text{km}^2$ ，或工程扰动水底面积 $A2 \geq 1.5\text{km}^2$ ，或过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R \geq 10\%$ ，评价等级为一级，本项目涉水工程主要为航道疏浚炸礁、抛填，航道疏浚炸礁、综合利用区和护岸工程扰动水底面积分别为：2.30km²、0.83km²、0.06km²， $A2=3.19\text{km}^2$ ，即 $A2 > 1.5\text{km}^2$ ，据此判断，本工程属于水文要素影响型，评价等级为一级。

2.3.1.2. 评价范围

为南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，航道工程起点以上 500m 至终点以下 1500m；重点评价工程所涉及的水域。评价时段施工期和运行期，主要为施工期。

2.3.2. 生态环境

2.3.2.1. 评价等级

本项目为航道疏浚工程，疏浚开挖、抛填面积约 3.48km²，项目位于西江干流水域，水上施工区域涉及饮用水水源保护区及鱼类“三场”等重要生境，根

据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“项目涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级”，因此本项目水生生态环境影响评价等级为一级。

本项目部分岸上新建航标将涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，该区域陆生生态环境影响评价等级为二级，其他区域为三级。具体生态评价等级判定详见下表。

表 2.3-1 生态评价等级判定表

划分依据	本项目情况	评价等级
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目涉及及鱼类产卵场 7 处、索饵场 2 处，项目所在西江流域为日本鳗鲡等重要鱼类的洄游通道。	水生生态：评价等级为一级
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	项目 NX_K7+000~K8+000 长约 530m 邻近西津国家湿地公园的外围保护界线，最近距离约为 200m	水生生态：评价等级为一级
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目 NX-K0+000~K49+000 涉及穿越西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，XG_0+000~XG_5+000、XG_24+000~XG_31+000 涉及穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	NX-K0+000~K49+000、XG_0+000~XG_5+000、XG_24+000~XG_31+000 段陆生生态评价等级为二级
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	工程扰动水底面积 $A_2=3.48\text{km}^2 \geq 1.5\text{km}^2$ ，水文要素影响等级为一级，地表水评价等级为三级 B。	水生生态：评价等级为一级
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	本项目不涉及地下水水位明显变化而导致植被受到影响；不涉及土壤污染或导致土壤盐渍化等影响植被。	/
f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	本项目占地 0.0365km^2 （其中永久占地 0.035km^2 ，临时占地 0.0015km^2 ）。	/
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	其余航段未涉及 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情况	评价等级为三级

2.3.2.2. 评价范围

水生生态评价范围：南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约

250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，评价范围同水环境评价范围；重点评价工程所涉及的水域。

陆域生态环境评价范围为郁江两岸干堤范围内，并扩展到周边生态敏感区域；重点评价范围为西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线范围。评价时段包括施工期和运行期。

本项目为线性工程，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），线性工程评价范围分段评价，评价范围详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目生态影响评价范围表

类型	占地区	航段	穿越生态敏感区情况	评价范围
陆生生态	航道临近	项目 NX-K0+000~K49+000、XG_0+000~XG_5+000、XG_24+000~XG_31+000 段	项目 NX-K0+000~K49+000 涉及穿越西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；XG_0+000~XG_5+000、XG_24+000~XG_31+000 涉及穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	以河道向两端外延 1km、河道向两侧外延 1km 为参考评价范围
	永久占用	航标	以工程占地区及边界外延 300m 为参考评价范围	
	临时占地	/	以用地线外延 300m 为参考评价范围	
水生生态	/	/	本项目涉及鱼类产卵场 7 处、索饵场 2 处	同地表水评价范围（重点评价整治工程所涉及的附近水域）。

2.3.3. 大气环境

2.3.3.1. 评价等级

通过对项目的初步工程分析认为，施工期主要为船舶废气、扬尘及施工机械排放废气。营运期航道工程本身不排放任何污染物，间接影响为船舶废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 等，属无组织排放且发生量很小。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，判定本工程的大气环境影响评价等级为三级。

2.3.3.2. 评价范围

据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不设置评价范围。

2.3.4. 声环境

2.3.4.1. 评价等级

本项目周边评价范围内存在为 2 类区。按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分方法，建设项目所处声环境功能区划为 2 类地区，评价等级为二级。

2.3.4.2. 评价范围

以航道中心线外 200m 为评价范围。

2.3.5. 地下水环境

根据工程分析，本项目属于航道工程。根据导则附录 A 划分，本项目工程内容涉及地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

2.3.6. 土壤环境

本项目工程内容主要为航道疏浚。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）（以下简称“导则”），根据导则附录 A 划分，本项目行业类别为“交通运输仓储邮政业”的“其他”，项目类别属于 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。

表 2.3-3 本项目各工程内容涉及土壤环境影响评价项目类别

本项目涉及工程内容	行业类别		项目类别
航道疏浚	交通运输仓储邮政业	其他	IV 类

2.3.7. 环境风险

2.3.7.1. 评价等级

根据分析，本项目的地表水环境风险为运输船舶所使用的燃料油泄漏对水环境的影响。

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，主要环境风险为施工船舶柴油泄漏及营运期船舶燃料油发生泄漏。施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故最大源强为 10t，营运期船舶最大船型为 5000 吨级杂货船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017），燃料油总量为 271.44t， $Q=271.44/2500=0.11$ ，因此危险物质数量与临界量比值划分为： $Q<1$ 。环境风险潜势为 I，由于本区域涉及饮用水源保护

区、鱼类“三场”等重要生境敏感区，属于环境高度敏感区 E1，将本次环境风险评价等级提升至三级。

表 2.3-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.3.7.2. 评价范围

水环境风险评价范围与水环境相同。

2.3.8. 小结

表 2.3-5 本工程各项环境影响评价工作等级

大气环境	水环境	生态环境	声环境	土壤环境	地下水环境	环境风险
三级	一级/三级 B	水生生态一级/陆生生态二级、三级	二级	-	-	三级

2.4. 评价内容及评价重点

2.4.1. 评价内容

在对拟建项目进行工程分析的基础上，结合项目所在地的环境特征，明确拟建项目存在的主要环境问题；通过环境现状调查和影响预测，分析评价项目建设期、运营期的环境影响程度和范围；对拟建项目的环保措施进行技术、经济分析评价，论证其达标排放可行性，提出减缓影响的对策措施；通过风险识别分析本项目潜在的环境风险影响，提出针对性的风险防范措施和应急预案；根据国家有关法规、政策以及区域发展规划、环境规划等，分析评价项目产业政策的符合性，以及选址的规划符合性。根据上述分析评价结果，从产业政策、规划选址、平面布局、达标排放、环境影响、环境风险等方面综合论证项目建设的环境可行性。

2.4.2. 评价重点

根据本项目环境影响因子的识别和评价因子的筛选及周边的环境特征，本评价的重点为：

(1) 重点评价施工期影响，特别是对沿线生活饮用水取水口、饮用水水源保护区的影响。

(2) 重点评价工程对重要野生生物、鱼类“三场”等特殊、重要生态敏感

区的影响以及生态恢复、补偿方案。

（3）项目实施船舶溢油对该水域环境风险影响分析及应急措施。

（4）提出减轻环境影响的对策措施与建议，重点论述施工期各种污染防治措施、环境风险防范及应急措施和要求、生态保护措施。

2.5. 环境功能区划

2.5.1. 地表水环境功能区划

根据《南宁市水功能区划》（南府复〔2012〕107号）、《贵港市水功能区划》，工程所在位置所在郁江按照相应功能区划执行水质标准，其中航道涉及郁江横县水源区执行Ⅱ-Ⅲ类水质标准，郁江六景工业用水区执行Ⅳ类，其余河段均执行Ⅲ类地表水质标准。

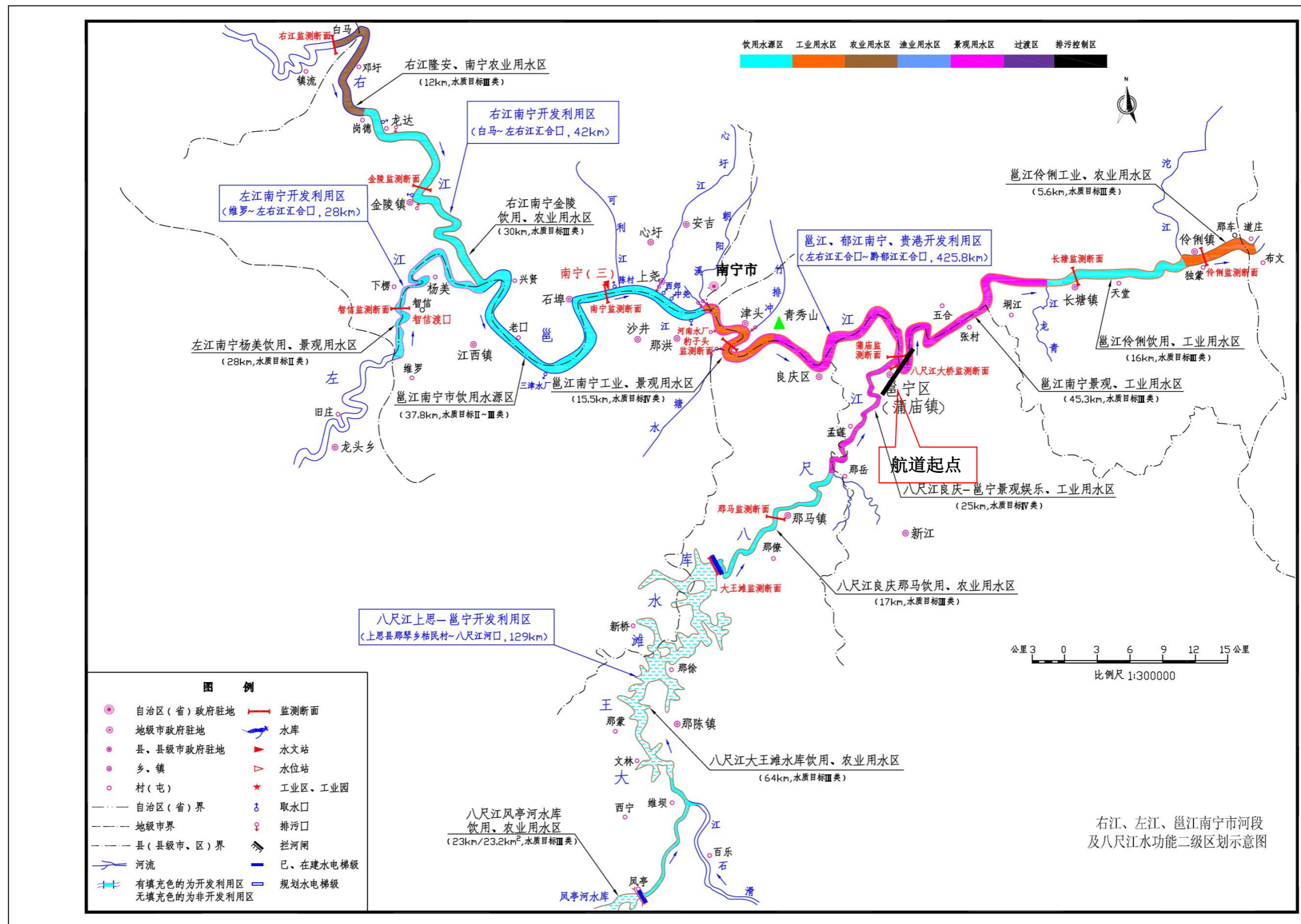


图 2.5-1 水环境功能区划图（1）

2.5.2. 大气功能区划

根据《南宁市市区环境空气质量功能区划》，项目所在区域为二类功能区，贵港市无大气环境功能区划，根据 GB3095-2012《环境空气质量标准》，项目所在河段不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，因此评价区域均属于二类功能区。

2.5.3. 声环境功能区划

根据《南宁市城市区域声环境功能区划（2020 年修订）》（南府办〔2021〕3 号）、《贵港市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年修订）》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）相关划分要求，内河航道两侧区域属于 4a 类声环境功能区，其它评价区域属于 2 类声环境功能区。

2.6. 环境保护目标

2.6.1. 地表水环境保护目标

本次评价地表水环境保护目标是航道所处水域的水质及航道沿线集中式生活饮用水取水口及其水源保护区的水域及陆域范围。地表水环境保护目标分布见表 2.6-1 和附图 1。

表 2.6-1 航道两侧涉及取水口及水源保护区分布情况（水环境保护目标）

序号	取水口名称	桩号	水源保护区	水源保护区范围	与工程区位置关系	
					范围	涉及工程内容
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	NX-K99+000	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区 水域范围：长度为取水口上游 1000 米处至下游 100 米处的邕江河段；宽度为除航道宽度外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。水域面积：0.201 平方公里。 陆域范围：一级保护区水域边界沿岸纵深 50 米的陆域，但不超过湘桂铁路边界。陆域面积：0.095 平方公里。	NX-K98+000~ K102+000	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区 水域范围：长度为从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000 米，下游侧的外边界距一级保护区下游边界 200 米；宽度为除航道外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。水域面积：0.397 平方公里。 陆域范围：一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000 米范围的陆域，一级保护区陆域除外。陆域面积：6.496 平方公里。		航标工程：利用旧标南津 76#，仅涉及护坡施工
2	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	NX-K80+000	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区 水域：长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的水域，宽度为取水口一侧岸边至航道边界线之间宽度（航道为河道中泓线两侧各 40 米）。水域面积：0.09 平方公里。 陆域：一级保护区沿岸纵深 50 米的陆域。陆域面积：0.06 平方公里。	NX-K80+000~ K84+000 取水口位于疏浚炸礁区上游 203m	航道划线穿越一级保护区，拆除南津 57#示位标（岸上）

				二级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。一级保护区水域除外。水域面积：1.06 平方公里。</p> <p>陆域：保护区水域沿岸纵深 1000 米的陆域。一级保护区陆域除外。陆域面积：7.15 平方公里。</p>		<p>疏浚炸礁工程：疏浚炸礁区（北麦州、石洲村开挖）占用面积约为 38053m²，挖方量约为：101253.12m³。</p> <p>航标工程：新建南津 57#、58#、60#水上示位标占用水域二级保护区。</p> <p>石洲村生态护岸建设长 438m，需约 4.2 万石方。</p>
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区取水口	NX-K45+000	平朗乡郁江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的水域，宽度为取水口一侧岸边至航道边界线之间宽度（航道为河道中泓线为界，两侧各 40 米）。水域面积：0.21 平方公里。</p> <p>陆域：一级保护区沿岸纵深 50 米的陆域。陆域面积：0.06 平方公里。</p>	<p>NX-K44+000~K48+000 施工作业区（疏浚）不涉及一级保护区范围，距离取水口约 0.82km</p>	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区，冲利 1#浮标位于一级保护区内
				二级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。一级保护区水域除外。水域面积：1.74 平方公里。</p> <p>陆域：保护区水域沿岸纵深 1000 米的陆域，右岸不超过流域分水岭。一级保护区陆域除外。陆域面积：6.16 平方公里。</p>		<p>疏浚工程：疏浚区（十二郎伞）占用二级保护区面积约为 14666m²，挖方量约为 26986m³；</p> <p>航标工程：新建南津 32#水上示位标占用二级保护区，新建南津 31#岸上示位标占用陆域二级保护区，新建 3 座浮标，为冲利 2#-4#。</p>

4	横县县城英地饮用水源保护区取水口	NX-K1+000	横县县城英地饮用水源保护区（县级）	一级保护区	水域范围：长度自取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米，宽度为取水口侧的航道边界线到岸边多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：0.29 平方公里。 陆域范围：一级保护区水域北侧纵深 50 米范围。陆域面积：0.06 平方公里。	NX-K1+000~K6+000 取水口位于炸礁区上游 1km	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区	水域范围：长度自一级保护区的上游边界向上游延伸 3000 米、下游边界向下游延伸 200 米，宽度为取水口侧航道边界线到岸边多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：1.12 平方公里。 陆域范围：一级、二级保护区水域两侧纵深至 1000 米范围内的陆域（不含一级保护区陆域），但不超过流域分水岭范围。陆域面积：2.61 平方公里		不涉及工程内容
				准保护区	水域范围：郁江河段长度自二级保护区的上游边界向上游延伸 1000 米，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的水域；汇入支流长度自汇入口上溯至源头，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：0.71 平方公里。 陆域范围：准保护区水域两侧纵深至 1000 米范围内的陆域(不含二级保护区陆域)，但不超过流域分水岭范围。陆域面积：4.84 平方公里。		现有南津 5#示位标清障施工（陆域范围）。

5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	XG-K44+000	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地	一级保护区	水域范围：长度为郁江取水口上游 1000m 至下游 100m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。水域面积：0.18km ² 。 陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的陆域范围。陆域面积：0.05km ² 。	XG-K43+000~K47+000	不涉及
				二级保护区	水域范围：长度为一级保护区的上游边界向上延伸 1400m（横县与港南区边界）、下游边界向下延伸 200m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。其余支流长度为自汇入口向上游延伸至郁江沿岸纵深 1000m 边界处，总长度约为 2.65km，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的河道范围。水域面积：0.25km ² 。 陆域范围：郁江一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000m 的陆域。陆域面积：2.5km ² 。		
6	瓦塘镇香江村水源地取水口	XG-K36+000	瓦塘镇香江村水源地	一级保护区	水域范围：长度为郁江取水口上游 600m（G80 广昆高速边界）至下游 100m，宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。水域面积：0.12km ² 。 陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的陆域范围。陆域面积：0.04km ² 。	XG-K35+000~K39+000 取水口位于疏浚炸礁区下游 1.7km	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区

				二级保护区	<p>水域范围：长度为一级保护区的上游边界向上游延伸 2400m、下游边界向下游延伸 200m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。其余支流长度为自汇入口向上游延伸至郁江沿岸纵深 1000m 边界处，总长度约为 3.46km，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的河道范围。水域面积：0.53km²。</p> <p>②陆域范围：郁江一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000m 的陆域。陆域面积：3.55km²</p>		<p>炸礁工程：炸礁区（大婆滩开挖区）占用二级保护区面积约为 20967m²，炸礁工程量约为 13591m³；</p> <p>航标工程：津贵 26#、27#新建水中示位标、香江桥 3#、4#浮标位于水域二级保护区范围内；拆除旧标津贵 26#、27#（岸上标）</p>
7	瓦塘镇古兰片水源地取水口	XG-K25+000	瓦塘镇古兰片水源地（乡镇）	一级保护区	<p>水域：长度为郁江取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域，除航道外的整个河道范围。水域面积：0.1258km²。</p> <p>陆域：长度与一级保护区水域长度保持一致，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围成的区域。陆域面积：0.0619km²</p>	XG-K24+000~K30+000	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区	<p>水域：长度为郁江干流一级保护区的上边界向上游延伸 2000m，下边界向下游延伸 200m，以及此范围内的 3 条汇入支流；其中取水口上游右岸第一条支流长度约 1.0km，第二条支流长度约 1.2km，第三条支流长度约 0.9km，水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域。水域面积：0.0622km²。</p> <p>陆域：由于二级陆域同已批准的玉林市规划水源地保护区陆域相重叠，故此次不再进行重复划定。</p>		航标工程：涉及津贵 20#-22#旧标护坡施工

8	郁江引水工程 饮用水水源保 护区取水口	XG- K25+000	郁江引水工程 饮用水水源保 护区（市级）	一级 保护 区	水域范围：水域长度为该水源地取水口上 游 2000 米至取水口下游 100 米的郁江水 域，水域宽度为郁江航道右侧边界至右岸 5 年一遇洪水淹没的区域（有防洪堤部分 以防洪堤为界）。 陆域范围：一级保护区郁江河段取水口侧 （右岸）纵深 50 米的陆域。 总面积：0.613 平方公里。	XG-K24+000~ K31+000	不涉及施工内容，航 道划线穿越一级保护 区
				二级 保护 区	水域范围：长度为该水源地取水口上游 6000 米至取水口下游 300 米、宽度为一级 保护区水域向外 10 年一遇洪水淹没的区 域所围成的水域（一级保护区水域除 外）。 陆域范围：一、二级保护区水域河段两岸 各纵深 1000 米的陆域（一级保护区陆域 除外）。 总面积：15.38 平方公里。		航标工程：利用旧标 津贵 19#-22#，均涉及 护坡施工
9	新塘八塘片水 源地取水口	XG-K1+000	新塘八塘片水 源地（乡镇）	一级 保护 区	水域：长度为郁江取水口上游 1000m 至取 水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均 水位对应的高程线以下水域，除航道外的 整个河道范围。0.2434km ² 陆域：长度与一级保护区水域长度相对 应，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围 成的区域。0.1228km ²	XG-K0+000~ K5+000	不涉及施工内容，航 道划线穿越一级保护 区
				二级 保护 区	由于二级保护区同已批准的贵港市浔湾江 取水口饮用水源二级保护区范围相重叠， 故此次不再进行重复划定。		航标工程：新建津贵 3#水上示位标、津贵 4#岸上示位标，拆除 原有旧标津贵 3#、津 贵 4#

10	贵港市泸湾江饮用水水源保护区取水口	XG-K0+000 上游 1.5km	贵港市泸湾江饮用水水源保护区（市级）	一级保护区	水域范围：水域长度为从泸湾江取水口上游 2000 米至该取水口下游 100 米的水域（不含贵港航运枢纽上引航道入口处向上游延伸 600 米的河道中泓线右侧河段）。水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域（有防洪堤的河段以防洪堤为界）。 陆域范围：一级保护区河段沿河两岸各纵深 50 米的陆域。总面积：0.70 平方公里。	XG-K0+000 上游 1.5km~K5+000	不涉及施工内容
				二级保护区	水域范围：水域长度为从一级保护区上游边界向上游延伸 4000 米（白沙村附近）河段和从一级保护区下游边界向下游延伸 400 米（贵港航运枢纽大坝处）河段，以及从贵港航运枢纽上引航道入口处向上游延伸 600 米的河道中泓线右侧郁江河段和从贵港航运枢纽上引航道入口处向引航道下游延伸 1200 米的引航道河段。水域宽度为一级保护区水域向外延伸至 10 年一遇洪水所能淹没的区域（有防洪堤的河段以防洪堤为界）。 陆域范围：一、二级保护区河段沿河两岸各纵深 1000 米的陆域（不含一级保护区陆域）。总面积：15.34 平方公里。		航标工程：津贵 1#、4#新建岸上示位标位于陆域二级保护区范围内，津贵 3#新建水上示位标位于水域二级保护区范围
11	贵港市城区饮用水泸湾江取水口迁移工程	XG-K25+000 下游 0.5km	迁移工程取水口已建成启用，尚未划定饮用水水源保护区		XG-K25+000 下游 0.5km	不涉及施工内容	
监控点							

序号	监控点	桩号	与工程区位置关系	水质要求
1	六景 (国控断面)	NX- K83+000~ K84+000	位于石洲开挖区上游 135m	III类
2	南岸 (国控断面)	XG- K58+000	位于 24#综合利用区下游 250m，站圩开挖区下游约 1km	III类

2.6.2. 声、大气环境

将航道沿线位于航道中心线外 200m 范围内的城镇、学校、医院等列为环境空气和声环境保护目标，详见表 2.6-2 和附图 2。

表 2.6-2 航道两侧环境空气及声环境环境保护目标一览表

序号	名称	桩号	临河第一排建筑与航道中心距离 (m)	临河第一排建筑与航道边线距离 (m)	方位	不同功能区户数		与工程关系	环境特征
						4a	2		
1	长大村	西津库区段 NX-K105+000~NX-K106+000	190	82	左侧	~	32	综合利用区 (1#) 西侧 109 米	临河房屋零散分布, 多为 2~6 层砖混结构房, 多安装铝合金窗, 临河区域多经济林及旱地
2	长塘镇	西津库区段 NX-K104+000~NX-K105+000	130	55	右侧	~	200	疏浚炸礁区 (长塘) 西南侧 311 米	临河房屋密集, 多为 4 层以上砖混结构房, 多安装铝合金窗, 部分临河建筑为竹林所掩蔽
3	长塘镇初级中学	西津库区段 NX-K104+000~NX-K105+000	175	123	右侧	~	~	疏浚炸礁区 (长塘) 西南侧 293 米	
4	长塘村卫生所	西津库区段 NX-K104+000~NX-K105+000	145	90	右侧	~	~	综合利用区 (1#) 南侧 101 米	
5	长塘镇小学	西津库区段 NX-K104+000~NX-K105+000	157	101	右侧	~	~	综合利用区 (1#) 东南侧 113 米	
6	独岭村	西津库区段 NX-K93+000~NX-K92+000	244	201	右侧	~	1300	疏浚炸礁区 (伶俐开挖) 南侧 216 米	河道与村落间为田地、树木, 村落沿道路分布, 为 2~8 层砖混结构房
7	伶俐镇	西津库区段 NX-K91+000~NX-K92+000	110	52	左侧	~	130	疏浚炸礁区 (伶俐) 北侧 150 米	临河房屋密集, 近水修建, 多为 3~6 层砖混房, 多安装铝合金窗

8	伶俐镇中心学校	西津库区段 NX-K91+000~NX-K92+000	180	120	左侧	~	~	疏浚炸礁区（伶俐）东北侧 240 米	
9	道庄村	西津库区段 NX-K86+000	270	219	左侧	~	260	疏浚炸礁区（白鹤石开挖）东北侧 137 米	河道与村落间为田地、树木，村落内有一水沟，布局较集中
10	石洲村	西津库区段 NX-K83+000~NX-K82+000	220	153	左侧	~	19	疏浚炸礁区（道庄村~石洲村）东北侧 180 米	临河多为 1~4 层砖混结构房，多为铝合金窗，临河多旱地、荒草地
11	六景镇	西津库区段 NX-K78+000~NX-K79+000	172	138	左	~	220	综合利用区（8#）东北侧 821 米	临河多为 4 层以上砖混结构房，多为铝合金窗，部分近水建筑为废旧厂房；部分临河区域灌木茂盛
12	峦城镇	西津库区段 NX-K67+000~NX-K68+000	200	94	右侧	~	382	~	临河多为 4 层以上砖混结构房，多为铝合金窗，部分临河段为 1 层砖瓦房；临河多滩涂绿地
13	峦城完全中学	西津库区段 NX-K67+000~NX-K68+000	230	162	右侧	~	~	~	临河为 2~3 层教学楼房，主教学楼侧对河道，均安装铝合金窗，与河道间存在 2.5m 高围墙遮挡
14	横县妇幼保健院峦城分院	西津库区段 NX-K65+000~NX-K66+000	300	222	右侧	~	~	~	
15	高村	西津库区段 NX-K64+000~NX-K63+000	300	142	右侧	~	39	高村生态护岸北侧 150 米	临河局部房屋密集，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗；临河多旱地、滩涂绿地
16	滩腰老村	西津库区段 NX-K56+000~NX-K55+000	170	133	右侧	~	28	~	
17	秋江村	西津库区段 NX-K52+000~NX-K51+000	160	165	右侧	~	36	综合利用区（12#）南侧 125 米	

								米	
18	平朗镇	西津库区段 NX-K44+000~NX-K45+000	180	108	右侧	~	64	~	临河房屋密集，多为 2~6 层砖混结构房，多为铝合金窗，部分临河建筑为砂场等厂房；临河多荒地，局部灌木丛茂盛
19	到蕴村	西津库区段 NX-K44+000~NX-K45+000	182	158	左侧	~	10	~	临河房屋顺山坡而建，局部房屋密集，多为 1~4 层砖混结构房，多安装普通木制窗；部分临河区域灌木丛茂盛
20	平朗镇卫生院	西津库区段 NX-K44+000~K45+000	275	177	右侧	~	~	~	
21	旧村	西津库区段 NX-K38+000~NX-K37+000	205	130	左侧	~	12	~	
22	新福镇飞龙小学	西津库区段 NX-K33+000~NX-K34+000	230	220	右侧	~	~	~	临河为 1 栋 4 层教学楼，背向河道，安装铝合金窗，与河道间存在 2.5m 围墙遮挡，临河密植一排桉树
23	高岭塘村	贵港库区段 XG-K99+570.437	264	202	右侧	~	37		疏浚炸礁区（西津下游连接段开挖）东侧 90 米 临河有少量房屋，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
24	蒙垌村	贵港库区段 XG-K99+000~XG-K98+000	310	203	左侧	~	550		疏浚炸礁区（横州大桥开挖）西侧 209 米 河道与房屋有灌木丛、道路相隔，为 2~4 层砖混结构房
25	樟木园村	贵港库区段 XG-K99+000~XG-K98+000	252	199	右侧	~	120		疏浚炸礁区（鸡儿滩开挖）东侧 121 米 临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
26	根竹村	贵港库区段 XG-K98+000~XG-K97+000	140	70	左侧	~	270		疏浚炸礁区（横县开挖）西侧 70 米 临河房屋布局狭长，村落为 2~4 层砖混结构房

27	横州市	贵港库区段 XG-K96+000~XG-K98+000	130	154	左侧	~	500	疏浚炸礁区（横县）北侧 250 米	房屋密度较大，有较多高层建筑
28	江滨幼儿园	贵港库区段 XG-K96+000~XG-K97+000	170	119	左侧	~	~	~	
29	德州镇洪德小学	贵港库区段 XG-K96+000~XG-K97+000	210	113	左侧	~	~	疏浚炸礁区（横县）东侧 124 米	
30	中山实验学校江南校区	贵港库区段 XG-K95+000~XG-K96+000	205	160	左侧	~	~	~	
31	白沙渡村	贵港库区段 XG-K94+000~XG-K93+000	178	142	右侧	~	40	疏浚炸礁区（横县钢铁厂开挖）西南侧 129 米	村落与河道之间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
32	廖屋村	贵港库区段 XG-K94+000~XG-K93+000	226	179	左侧	~	70	疏浚炸礁区（横县钢铁厂开挖）北侧 151 米	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
33	大垌村	贵港库区段 XG-K92+000~XG-K93+000	180	129	右侧	~	80	疏浚炸礁区（横县钢铁厂）东南侧 80 米	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
34	莫渡村	贵港库区段 XG-K91+000~XG-K90+000	272	225	右侧	~	210	疏浚炸礁区（横县钢铁厂开挖）东侧 159 米	临河为农耕地，村落分散，为 2~4 层砖混结构房
35	步头村	贵港库区段 XG-K89+000~XG-K90+000	150	103	左侧	~	84	~	河道与房屋间有灌木丛，为 2~12 层砖混结构房
36	北平村	XG-K89+000~XG-K90+000	200	153	右侧	~	8	综合利用区（18#）南侧 137 米	临河局部房屋密集，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗；临河多耕地、树木

37	许村	贵港库区段 XG-K88+000~XG-K89+000	185	112	许村	~	48	疏浚炸礁区（横县钢铁厂）西侧 130 米	村落狭长，为 2~6 层砖混结构房，房屋与河道间有树木、道路相隔
38	大路村	贵港库区段 XG-K84+000~XG-K83+000	187	124	左侧	~	120	疏浚炸礁区（那阳）西侧 90 米	临河局部房屋密集，为 2~6 层砖混结构房
39	下水李村	贵港库区段 XG-K83+000~XG-K82+000	278	225	左侧	~	200	疏浚炸礁区（那阳开挖）北侧 170 米	临河房屋布局狭长，河道与房屋有灌木丛、道路相隔，为 2~4 层砖混结构房
40	竹排村	贵港库区段 XG-K82+000	206	161	右侧	~	30	疏浚炸礁区（那阳开挖）南侧 178 米	与聚燕村相接，村落集中，为 2~4 层砖混结构房
41	那阳镇	贵港库区段 XG-K82+000~XG-K81+000	150	107	右侧	~	20	综合利用区（20#）南侧 85 米	占地面积较大，临河建筑少，有高层建筑，依路而建，呈“人”字分布
42	和平村	贵港库区段 XG-K75+000	180	122	右侧	~	620	疏浚炸礁区（谢圩开挖）东北侧 94 米	临河房屋布局狭长，河道与房屋有灌木丛相隔，东侧有库房、厂房，为 2~8 层砖混结构房
43	下湾村	贵港库区段 XG-K71+000	273	217	右侧	~	20	疏浚炸礁区（地伏滩开挖）北侧 186 米	临河房屋分散，河道与房屋有灌木丛相隔，东侧有炼化工厂，房屋为 2-4 层砖混结构房
44	四官埠	贵港库区段 XG-K68+000~XG-K67+000	276	212	右侧	~	40	疏浚炸礁区（地伏滩开挖）东侧 203 米	左侧河道，右侧水沟，房屋集中，上方有一厂房，为 2-4 层砖混结构房
45	平福小学	贵港库区段 XG-K65+000~XG-K66+000	170	155	右侧	~	~	~	
46	龙西村	贵港库区段 XG-K62+000	206	155	左侧	~	40	疏浚炸礁区（螭蟒沙开挖）北侧 111 米	房屋与河道间有农田、灌木丛，村落集中，为 2~4 层砖混结构房

47	下滩村	贵港库区段 XG-K58+000	172	92	左侧	~	44	综合利用区（24#）北侧 323 米	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
48	南岸村	贵港库区段 XG-K58+000~XG-K57+000	275	216	右侧	~	430	疏浚炸礁区（伏波大滩开挖）北侧 185 米	三测环河道，房屋密集度适中，为 2-4 层砖混结构房
49	伏波庙	贵港库区段 XG-K55+000~XG-K56+000	250	144	左侧	~	0	疏浚炸礁区（伏波大滩）北侧 172 米	
50	龙门塘村	贵港库区段 XG-K55+000~XG-K54+000	200	144	左侧	~	10	疏浚炸礁区（伏波大滩开挖）北侧 159 米	房屋与河道间有灌木丛，村落四周为树木所环绕，为 2-4 层砖混结构房
51	瓦窑屯	贵港库区段 XG-K45+000~XG-K46+000	230	189	右侧	~	36	疏浚炸礁区（龙头叭滩）东侧 210 米	房屋与河道间有树木、耕地相隔，房屋分散，为 2~4 层砖混结构房
52	京屋屯	贵港库区段 XG-K41+000~XG-K42+000	150	98	右侧	~	60	~	村落狭长，临河房屋密集，为 2~4 层砖混结构房
53	江头屯	贵港库区段 XG-K40+000~XG-K41+000	200	154	左侧	~	0	~	村落狭长，临河房屋密集，为 2~4 层砖混结构房
54	下垌屯	贵港库区段 XG-K38+000	287	247	右侧	~	15	疏浚炸礁区（大婆滩开挖）北侧 177 米	西侧为大婆滩，四周多为耕地，为 2-4 层砖混结构房
55	木铺屯	贵港库区段 XG-K34+000~XG-K35+000	170	128	左侧	~	12	~	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房
56	木铺屯	贵港库区段 XG-K35+000~XG-K34+000	171	128	左侧	~	80	~	临河有少量房屋，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗；房屋与河道间有灌木丛
57	互合小学下棍	贵港库区段 XG-K33+000~XG-K34+000	188	154	左侧	~	~	综合利用区（26#）西侧 160	

	分校							米	
58	下棍屯	贵港库区段 XG-K33+000~XG-K34+000	170	91	左侧	~	12	综合利用区 (26#) 北侧 167 米	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房
59	长腰江屯	贵港库区段 XG-K25+000~XG-K26+000	210	150	左侧	~	18	~	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~4 层砖混结构房
60	古兰屯	贵港库区段 XG-K24+000~XG-K25+000	153	107	右侧	~	45	~	村落较为分散，为 2-4 层砖混结构房
61	立里石	贵港库区段 XG-K24+000~XG-K25+000	200	140	左侧	~		~	临河局部房屋密集，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗；临河大部分为密林，小部分为荒地
62	瓦塘镇	贵港库区段 XG-K23+000~XG-K24+000	150	78	右侧	~	20	~	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~8 层砖混结构房
63	江口屯	贵港库区段 XG-K22+000~XG-K23+000	210	133	右侧	~		~	临河为滩涂地，河道与房屋之间有灌木丛、道路
64	昌旺屯	贵港库区段 XG-K13+000~XG-K14+000	200	134	左侧	~		~	临河为灌木丛，少许房屋贴侧河岸，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗
65	新塘镇	贵港库区段 XG-K12+000~XG-K11+000	145	70	右侧	~	20	~	临河房屋狭长，河道与房屋间有灌木丛，为 2~8 层砖混结构房
66	下宋村	贵港库区段 XG-K9+000~XG-K10+000	180	121	右侧	~	15	~	临河有少量房屋，河道与房屋间有灌木丛，为 2~8 层砖混结构房，多为铝合金窗
67	竹村屯	贵港库区段 XG-K3+000~XG-K4+000	210	76	左侧	~		~	村落狭长，临河房屋岸线约为 500 米，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗，近半房屋与河道间有灌木丛

68	陈村	贵港库区段 XG-K2+000	150	116	右侧	~	20	~	临河有少量房屋，为 2~4 层砖混结构房，多为铝合金窗；房屋与河道间有灌木丛
69	大郑村	贵港库区段 XG-K0+000~XG-K1+000	120	75	右侧	~	100	~	临河房屋狭长，村落分散为，2~6 层砖混结构房，多为铝合金窗；

2.6.3. 生态环境

生态环境保护目标为航道沿线评价范围内的陆生生态和水生生态环境。主要包括珍稀陆生、水生生物，鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场），国家湿地公园、生态保护红线等。主要包括：

（1）广西横县西津国家湿地公园，及湿地内的重点保护、珍稀濒危鸟类：

①国家二级重点保护鸟类 32 种，分别为海南鵝、白琵鹭、鸳鸯、黑翅鸢、黑冠鸢隼、苍鹰、黑鸢、赤腹鹰、凤头鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鵝、灰脸鵝鹰、秃鹫、白尾鸢、草原鸢、鹊鸢、白腹鸢、鸮、白腿小隼、红隼、灰背隼、燕隼、灰鹤、小鸢、褐翅鸢、领角鸮、红角鸮、鹰鸮、领鸮、斑头鸮、仙八色鸮；

②全球濒危鸟类及列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》4 种，栗鵝、海南鵝、仙八色鸮、黄嘴白鹭及花脸鸭。

（2）航道沿线记录有分布的珍稀濒危动物 32 种，其中国家 II 级重点保护动物 4 种，分别是褐翅鸢、凤头蜂鹰、白胸翡翠、画眉；广西省重点保护野生动物约 26 种，分别为白头鹎、红耳鹎、池鹭、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙及斑腿泛树蛙、变色树蜥、金环蛇、滑鼠蛇等。

（3）评价区无水生生物保护区。航道沿线郁江现有广西重点保护物种包括：桂孟加拉鲮、唇鲮、赤鲮 3 种；国家二级保护动物有斑鳢、乌原鲤、中国淡水蛭 3 种，近年来斑鳢郁江整个江段均有发现，主要分布于横州和贵港郁江段水域。

（4）评价区内现有的鱼类产卵场 7 个（铜锣沅产卵场、尖角坪产卵场、南乡江面产卵场、伏坡滩产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场、瓦塘产卵场）、鱼类索饵场 2 个（米埠沅口鱼类索饵场、伏坡滩鱼类索饵场）。

（5）根据南宁、贵港市“三线一单”、“三区三线”划分，本项目涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线。

生态保护目标分布见附图3。

表 2.6-3 航道两侧涉及生态敏感区分布情况

国家公园					
序号	名称	与工程区位置关系		保护范围及对象	管控要求
		桩号范围	涉及工程内容		
1	西津国家湿地公园	西津库区段 NX-K7+000 北侧	位于航道边线北侧 232m，位于 三门滩疏浚区下游 2131m	范围为：东起横县莲塘镇杨彭村汶井塘，西到横县平马镇苏光村木麻屯，南抵米埠口，北达平马镇五权村利垌屯。 保护对象：湿地公园的水体、地形地貌、野生动物、植物植被等生态资源，人文历史风貌资源以及国家和地方重点保护动物繁殖地、停歇地、栖息地、植物植被生长环境等生态环境	按照《南宁市西津国家湿地公园保护条例》（2021 年 7 月 28 日修正）要求执行
生态保护红线					
序号	生态保护红线	桩号范围	涉及工程内容	管控要求	
1	西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	NX-K0+000~ K49+000	十二郎伞、黄泥坳、三门滩、州村、西津上游连接段疏浚炸礁区涉及占用约为 197272m ² ，占整个生态保护红线面积的比例为 0.40%，占比较小，其中大部分区域为疏浚工程，疏浚工程量约为 34.28 万 m ³ ，仅黄泥坳有少量炸礁工程，炸礁工程量约为 1345m ³ 。新建 13 座示位标、24 座浮标、拆除现有 8 座示位标，新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 3360m ² 。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格落实国家、自治区对生态保护红线及自然保护地的管控要求。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。 2. 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。 3. 有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 4. 饮用水水源保护区、生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相关法律法规要求。 5. 生态保护红线管理办法出台后，按其规定执行。 	

2	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线		XG-K24+000~K31+000	利用现有旧标津贵 19#-22#进行护坡施工	<p>1.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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。</p> <p>2.允许的有限人为活动按照《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）《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）和自治区级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>3.对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边戍边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，由自治区级主管部门根据生态环境影响评估结果提出退出、保留或调整建议，并按规定程序报批。对新（改、扩）建兴边戍边项目，由自治区级主管部门出台差异化管理政策。</p>	
			XG-K0+000~K5+000	津贵 1#（新建岸上标）、3#（新建水中标）、4#（新建岸上标）示位标涉及生态保护红线		
鱼类三场						
序号	敏感区		桩基号	与工程关系	保护范围	保护对象
1	产卵场	铜锣沅产卵场	西津库区段 NX_K54+000~ NX_K56+000	三州疏浚区涉及占用 0.11 万 m ² ，占比 0.11%	位于横县峦城镇高沙村委河段，长 2km	主要为草、鲢、鳙、鲤、鳊
2		尖角坪产卵场	西津库区段 NX_K40+000~ NX_K42+000	老鼠夹疏浚区 0.3 万 m ² 涉及占用，占比 0.3%	位于横县新福镇六维村对面，长 2km	主要为青、草、鲢、鳙四大家鱼、白甲鱼、大眼卷口鱼、赤眼鳟
3		南乡江面产卵场	西津库区段 NX_K13+000~ NX_K14+000 航道边 线南侧 0.8km	不涉及工程内容	位于横县南乡街附近的水域，范围约 533.3hm ²	主要为青、草、鲢、鳙四大家鱼

4		鸡儿滩产卵场	贵港库区段 XG_K99+000~ XG_K100+819	西津下游连接段疏浚炸礁区约 7.3 万 m ² 涉及占用, 占比 10.25%	位于西津坝至横县钢铁厂之间, 长度 约 1.5km	草、鲢、鳙、鲤、鳊
5		地伏滩产卵场	贵港库区段 XG_K68+000~ XG_K70+000	地伏滩疏浚炸礁区 17.8 万 m ² 涉 及占用, 占比 19.8%	位于横县那阳镇东安村公所至百合镇 平福村公所之间, 长度约 2km	主要为鲤
6		伏坡滩产卵场	贵港库区段 XG_K42+000~ XG_K46+000	不涉及工程内容	位于贵港市港北区大岭老鼠洲到伏波 滩底河段, 长度约 4km	主要鲤、草、鳊鱼为主, 也有鲢、鳙
7		瓦塘产卵场	贵港库区段 XG_K16+000~ XG_K19+000	不涉及工程内容	位于贵港市港南区瓦塘乡大吉滩至新 塘镇三岭村江段, 长度约 7km	以鲢、鳙为主
8	索 饵 场	米埠沅口鱼类 索饵场	西津库区段 NX_K6+000~ NX_K9+000	不涉及工程内容, 位于三门滩疏 浚区下游 1.2km	西津坝上游 8 公里处, 是米埠沅支流 与郁江的交汇处, 范围约 66.67hm ²	经济鱼类为主
9		伏坡滩鱼类 索饵场	贵港库区段 XG_K52+000~ XG_K56+000	伏波大滩疏浚炸礁区约 22 万 m ² 涉及占用, 占比 8.2%	位于横县百合镇南岸村公所至同菜村 公所之间, 全长约 4km, 江面宽 400~500m, 保护对象以鲢、鳙为主	经济鱼类为主
重点保护野生动物						
序号	敏感目标		保护对象			
1	鱼类		航道沿线郁江现有广西重点保护物种包括: 桂孟加拉鲮、唇鲮、赤鲃 3 种; 国家二级保护动物有斑鳆、乌原鲤、中国淡水蛭 3 种; 濒危鱼类 4 种, 包括唇鲮、长臀鲮、乌原鲤、日本鳗鲡, 近危的鱼类 1 种为赤鲃。			
2	鸟类等		珍稀濒危动物 32 种, 其中国家 II 级重点保护动物 4 种, 分别是褐翅鸦鹃、凤头蜂鹰、白胸翡翠、画眉; 广西省重点保护野生动物约 28 种, 分别为白头鹇、红耳鹇、池鹭、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙及斑腿泛树蛙、变色树蜥、金环蛇、滑鼠蛇等。			

2.6.4. 文物保护单位

评价范围内航道沿线 500 米范围内文物保护单位列表如下。

表 2.6-4 航道两侧文物保护单位一览表

序号	文物名称	桩号	保护级别	位置	与航道中心线距离 (m)	与工程关系
1	青龙江口贝丘遗址	NX_K109+000	自治区级	青秀区长塘镇定西村北面的青龙江口	260	疏浚炸礁区（青龙坑）南侧 170 米
2	天窝遗址	NX_K109+000	自治区级	青秀区长塘镇天窝村东面的邕江南岸	195	疏浚炸礁区（长塘）东南侧 425 米
3	承露塔	NX_K64+000	自治区级	横县峦城镇高村村委高村东北 500 米金龟岭	315	~
4	海棠桥	XG_K97+000~ XG_K98+000	县级	横县横州镇洪德社区县博物馆前 70 米郁江岸边	150	疏浚炸礁区（横县）西侧 180 米
5	龙母庙	XG_K96+000~ XG_K97+000	县级	横县横州镇洪德社区槎江路 166 号	230	疏浚炸礁区（横县）西北侧 360 米
6	尹屋窑址	XG_K91+000~ XG_K92+000	县级	横县横州镇尹屋村中及东、南、北面一带	277	疏浚炸礁区（横县）西南侧 460 米
7	伏波庙	XG_K55+000~ XG_K56+000	国家级	横县云表镇六河村委龙门塘村西南郁江乌蛮滩北岸	200	疏浚炸礁区（伏波大滩）北侧 160 米

2.6.5. 环境风险保护目标

包括上述地表水、水生生态环境保护目标，即航道所处水域的水质及航道沿线集中式生活饮用水取水口及其水源保护区的水域、珍稀水生生物，鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场），国家湿地公园、生态保护红线等。

2.7. 评价标准

2.7.1. 环境质量评价标准

(1) 地表水水质

①评价河段内的集中式生活饮用水源地一级保护区，郁江横县水源区段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。

②郁江六景工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

③其余评价河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

④河床底泥沉积物参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值。

表 2.7-1 地表水环境质量标准基本项目标准限值（单位：mg/L）

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值（无量纲）	6-9				
2	溶解氧 \geq	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
3	高锰酸盐指数 \leq	2	4	6	10	15
4	化学需氧量（COD） \leq	15	15	20	30	40
5	氨氮（NH ₃ -N） \leq	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
6	总磷（以 P 计） \leq	0.02（湖、库 0.01）	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
7	石油类 \leq	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
8	铜 \leq	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
9	锌 \leq	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
10	砷 \leq	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
11	汞 \leq	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
12	镉 \leq	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
13	铬（六价） \leq	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
14	铅 \leq	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
15	硒 \leq	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
16	氰化物	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
17	挥发酚	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
18	阴离子表面活性剂	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
19	硫化物	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
20	黄大杆菌群(个/L)	200	2000	10000	20000	40000
21	氟化物(以 F-计)	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
22	总氮(湖、库, 以 N 计)	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
23	五日生化需氧量	3	3	4	6	10

表 2.7-2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值（单位：mg/L）

序号	项目	标准值
1	硫酸盐	250
2	氯化物	250
3	硝酸盐	10
4	铁	0.3
5	锰	0.1

表 2.7-3 农用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：1.重金属和类金属砷均按元素总量计；2.对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

（2）环境空气、声环境质量

工程所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；西津国家湿地公园所在区域执行二级标准。

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096）4a、2类标准。内河航道两侧红线 35m 范围内属于 4a 类声环境功能区，其它评价区域执行 2 类标准。

表 2.7-4 环境空气、声环境质量评价标准

类别	污染物名称	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	
		取值时间	浓度限值	取值时间	浓度限值
环境空气	二氧化硫（SO ₂ ）	1 小时平均	150μg/m ³	1 小时平均	500μg/m ³
		24 小时平均	50μg/m ³	24 小时平均	150μg/m ³
		年平均	20μg/m ³	年平均	60μg/m ³
	二氧化氮（NO ₂ ）	1 小时平均	200μg/m ³	1 小时平均	200μg/m ³
		24 小时平均	80μg/m ³	24 小时平均	80μg/m ³
		年平均	40μg/m ³	年平均	40μg/m ³
	PM ₁₀	24 小时平均	50μg/m ³	24 小时平均	150μg/m ³
		年平均	40μg/m ³	年平均	70μg/m ³
	PM _{2.5}	24 小时平均	35μg/m ³	24 小时平均	75μg/m ³
		年平均	15μg/m ³	年平均	35μg/m ³
	一氧化碳（CO）	1 小时平均	10mg/m ³	1 小时平均	10mg/m ³
		24 小时平均	4mg/m ³	24 小时平均	4mg/m ³
臭氧（O ₃ ）	1 小时平均	160μg/m ³	1 小时平均	200μg/m ³	
	日最大 8 小时平均	100μg/m ³	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
声环境质量	等效连续声级	昼间	60dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准
		夜间	50dB(A)		
		昼间	70dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准
		夜间	55dB(A)		

2.7.2. 污染物排放标准

一、水污染物

船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。

二、大气污染物

施工期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的新污染源大气污染物无组织排放标准，详见下表。

三、噪声

项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。

四、固体废物

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

表 2.7-5 污染物排放标准表

序号	标准	污染物种类	标准限值
----	----	-------	------

1	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中内河标准	船舶含油污水	内河	2021 年 1 月 1 日之前建造船舶排放要求：石油类不大于 15mg/l，排放应在船舶航行中进行，或收集并排入接收设施。2021 年 1 月 1 日之后建造船舶排放要求：收集并排入接收设施
		船舶生活污水	内河	应采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体：a) 利用船载收集装置收集，排入接收设施；b) 利用船载生活污水处理装置处理，达到标准 5.2 规定要求后再航行中排放。 在饮用水源保护区内，不得排放生活污水，并按规定对控制措施进行记录。
		船舶垃圾	内河	内河禁止倾倒船舶垃圾。
2	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物		周界外浓度最高点 1.0mg/m ³
		SO ₂		0.4mg/m ³
		NO _x		0.12mg/m ³
3	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相应标准	Leq	昼间	70dB
			夜间	55 dB

2.8. 评价技术路线

本评价技术路线见下图：

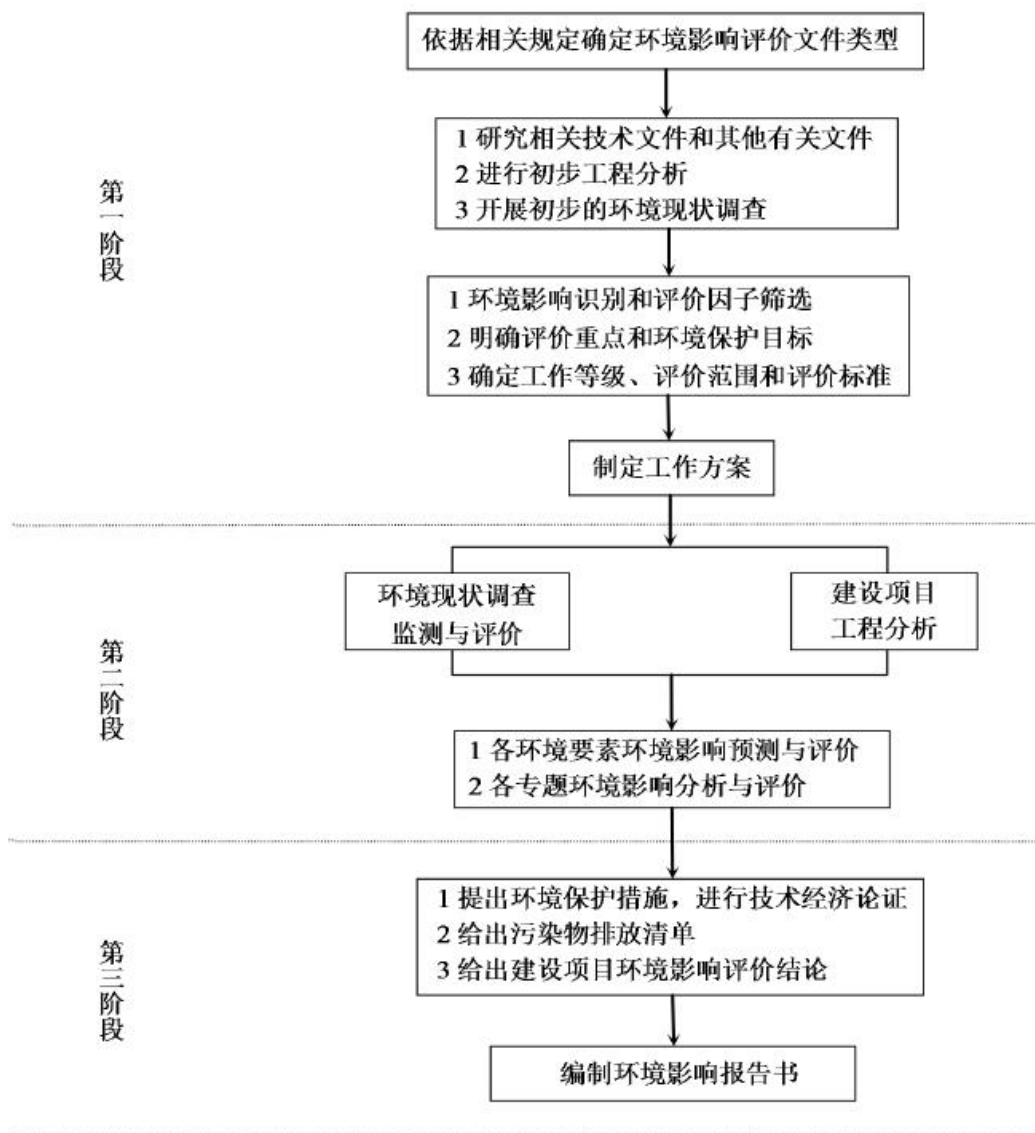


图 2.8-1 评价技术路线图

3. 建设项目概况

3.1. 项目概况

3.1.1. 项目位置

- 1、项目名称：西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程；
- 2、建设单位：广西壮族自治区港航发展中心；
- 3、性质：改扩建；
- 4、地理位置：

西江是珠江主干流，河长 2074.8km，流域面积 35.5 万 km²。广西处于西江中游，上接滇黔湘，下连粤港澳，见附图 5-1。

本项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。

3.1.2. 项目建设规模

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，设计航道里程 228km，按内河I级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，同时兼顾 5000 吨级船型，航道设计尺度（水深×宽度×最小弯曲半径）：5.4×90×670m，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。

本项目组成包括主体工程、配套工程。本工程总投资约 163780.56 万元，施工期约 32 个月。

工程项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成表

组成	工程名称	工程内容
主体工程	总体设计	项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约250米），终点位于贵港航运枢纽，全长约228公里，按内河I级航道标准建设，航道尺度为：5.4×90×670米，通航3000吨级内河船舶，兼顾5000吨级单船
	疏浚炸礁工程	全线滩险共37处，总计挖方量约318.95万立方米，其中疏浚开挖量为65.54万立方米，礁石量为253.41万立方米。
	抛填工程	共计15处综合利用区，容量约为549.1万立方米，拟抛填量约为300.25万立方米。

组成	工程名称	工程内容
	生态护岸工程	共设置3处生态护岸工程，石洲村护岸工程位于西津库区（NX-K82+700~NX-K83+100），长度为320m；高村护岸工程位于西津库区（NX-K61+200~NX-K61+800），长度约550m；那阳护岸工程位于贵港库区（XG-K82+800~XG-K83+400），长度约450m。拟利用18.7万m ³ 礁石用于生态护岸建设。
配套工程	航标工程	本工程河段共布置169座示位标，西津库区93座，贵港库区76座。拆除现状82座示位标，其中另选址重建79座示位标，撤销3座示位标，利用现状示位标90座。设置航道侧面浮标142座。
	信息工程	建设南宁（牛湾）至贵港 3000t 级智慧航道工程
环保工程	水环境	施工期船舶生活污水、含油污水、船舶垃圾由具备船舶污染物接收能力的单位接收处理；在沿线涉及水下施工的水源保护区取水口设置防污帘，包括六景镇郁江饮用水水源保护区、平朗乡郁江饮用水水源保护区、横县县城英地饮用水水源保护区、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地、瓦塘镇香江村水源地取水口；针对国控断面南岸附近施工区域设置防污屏。
	生态环境	开展对四大家鱼、特有鱼类等鱼类实施人工增殖放流，放流时间选择每年禁渔期，放流地点可以选择在尖角坪、铜锣沅、鸡儿滩、地伏滩、伏坡滩等主要鱼类三场区域，补偿金额为 1141.42 万元；设置人工鱼巢 5 万平方米，选择在尖角坪、铜锣沅、鸡儿滩、地伏滩、伏坡滩等下游河段，每年的 2 月~6 月，按月分批次设置及更换人工鱼巢，共设置 3 年。

3.1.3. 主要技术经济指标

本工程的技术经济指标一览表详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本工程的技术经济指标一览表

序号及名称	单位	指标	备注
一、总体设计			
1.建设规模	级	I	
2.船型尺度	m	223×16.2×3.5m（3000吨级顶推船队） 90×15.8×3.5m（3000吨级货船） 90×15.8×5.0m（5000吨级集装箱船）	长×宽×设计吃水
3.航道尺度（水深×双线航宽×最小弯曲半径）	m	5.4×90×670	
4.设计最低通航水位	m		
牛湾坝下	m	58.62	水面线推算
西津坝下	m	42.6	
贵港坝上	m	41.10	
5.设计最高通航水位	m		
西津船闸上游	m	61.64	二十年一遇回水水面线

西津船闸下游	m	56.96	
贵港船闸上游	m	47.63	
二、主要工程项目			
1.疏浚工程	万 m ³	65.54 万 m ³	
2.炸礁工程	万 m ³	253.41 万 m ³ ，包括一般炸礁工程量 167.11 万 m ³ ，水下控制性爆破量为 58.59 万 m ³ ，水下液压破碎量为 27.71 万 m ³	
3.生态护岸	m	1320	
三、施工组织			
1.土石方处理	万 m ³	约 300.25 万立方米抛填至土石方综合利用区，综合利用区选在滩头、滩中、滩尾或滩上、下游的深潭，且避开主要饮用水源保护区、生态保护红线，约 18.7 万 m ³ 礁石用于生态护岸建设。	
2.施工方案		疏浚工程采用铲斗挖泥船开挖卵石、圆砾；炸礁工程水下采用潜孔钻机炸礁船炸礁、铲斗及抓斗挖泥船清渣。	
3.工期		32 个月	
四、工程估算			
	万元	163780.56	

3.1.4. 项目建设必要性

1、西江黄金水道建设作为引领珠江—西江经济带发展的基础和核心，是广西打造西南中南地区开放发展新的战略支点，形成 21 世纪海上丝绸之路和丝绸之路经济带有机衔接重要门户的刚性要求。

广西壮族自治区地处华南、西南结合部，是我国面向东盟的重要门户和前沿地带，是西南地区最便捷的出海大通道，在促进区域协调发展、深化与东盟开放合作、维护国家安全和西南边疆稳定中具有重要战略地位。改革开放特别是实施西部大开发战略以来，广西各族干部群众团结奋斗、开拓进取，经济社会发展取得巨大成就。由于历史等特殊原因，广西发展还存在不少困难，为进一步促进广西经济社会又好又快发展，2009 年 12 月 7 日，国务院出台了《国务院关于进一步促进广西经济社会发展的若干意见》，共提出十一条意见，第

六条意见为“加强基础设施建设，增强跨越发展的支撑能力”，指出要加快建设综合交通运输体系。构建连接周边省份和东盟国家的铁路、公路、水运和航空综合交通运输网络。要大力发展西江水运。建立沿江过坝通航联合调度、统筹管理的有效机制。

2014 年 7 月，国务院以国函〔2014〕87 号发布《国务院关于珠江—西江经济带发展规划的批复》，原则同意《珠江—西江经济带发展规划》，规划范围包括广西壮族自治区的南宁、柳州、梧州、贵港、百色、来宾、崇左 7 市和广东省的广州、佛山、肇庆、云浮 4 市，区域面积 16.5 万平方 km。同时，根据流域特点，将广西桂林、玉林、贺州、河池等市以及西江上游贵州黔东南、黔南、黔西南、安顺，云南文山、曲靖的沿江部分地区作为规划延伸区。规划指出推进跨区域重大基础设施一体化建设，以珠江—西江干线航道为主通道，构建互通两广、连接东盟、通达港澳、辐射云贵、江海联运的综合交通运输大通道，提升能源、水利等基础设施的共建共享和互联互通水平，增强区域发展支撑能力。加快建设黄金水道，以干线航道为重点，加强干支流航道建设，完善和扩大高等级航道网络，拓展港口规模和功能，提高船舶标准化和现代化水平。

2015 年两会习总书记对广西的三个定位，即发挥广西与东盟国家陆海相邻的独特优势，加快北部湾经济区和珠江-西江经济带开放发展，构建面向东盟的国际大通道，打造西南中南地区开放发展新的战略支点，形成 21 世纪海上丝绸之路与丝绸之路经济带有机衔接的重要门户。随着国家推进“一带一路”建设，广西在国家对外开放大格局中的地位更加凸显，进一步加快西江黄金水道建设、实现航道全面高效贯通，不仅将明显提升广西内河水运能力和服务水平，而且能够显著提高广西支撑西南中南地区开放发展的能力，有利于构建我国西南中南地区开放发展新的战略支点，加速形成 21 世纪海上丝绸之路和丝绸之路经济带有机衔接的重要门户，培育发展我国新的区域经济带。

2016 年 11 月，为加快西江黄金水道发展，广西壮族自治区人民政府印发了《广西西江水运建设和管理体制改革的实施方案》，按照中央和自治区关于全面深化改革的总体部署，结合“十三五”规划实施，统筹谋划，突出重点，突破瓶颈，在船闸、航道、港口、航运等领域形成分工合理、职责明确、运作高效的建设和管理体制机制，全面提升西江黄金水道航运综合能力，打造西江黄金

水道升级版。争取用 10 年左右时间，实现广西内河“一干七支”干线优、支流畅、支流水网通达的总体目标。

2017 年 5 月，交通运输部颁布《珠江水运发展规划纲要》，“纲要”指出，为推进“一带一路”战略实施，深化泛珠江三角区域合作、强化区域各种运输方式的衔接，构建安全、低碳和便捷的综合交通运输体系，需要进一步加快珠江水运科学发展，努力打造第二条黄金水道。以“一横一网三线”高等级航道为重点，以解决制约珠江水运发展的重要瓶颈为突破口，加快建设干支衔接、区域成网、江海贯通的珠江黄金水道。重点实施碍航闸坝复航工程、西江航运干线扩能工程、珠江三角洲航道网完善工程、西南出海通道建设工程、支流航道提升工程，稳步开展沟通长江水系和珠江水系的赣粤运河、湘桂运河等研究工作。

2019 年 5 月，广西壮族自治区人民政府印发了《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划（2018-2035 年）》的通知，到 2022 年，对接大湾区建设取得初步成效，基本建成面向大湾区的东融通道，交通互联互通、产业联动发展、生态合作、社会服务、平台引领、政策衔接等对接工作取得明显进展，经济带、广西北部湾经济区、粤桂黔高铁经济带、粤桂合作特别试验区等重大合作平台作用显著提升，区域合作取得显著成效，综合实力明显增强。其中水运方面要打造支撑大湾区的珠江-西江黄金水道，建立健全珠江-西江航运发展高层协调建设机制，积极探索西江航运干线船闸统一平台联合调度，在推行“三统一分”模式的基础上积极协调推进“四统”模式，加快推进“一干七支”航道网络扩能改造，打造连接粤港澳西江水上高速通道。推动成立经济带航运联盟，大力培育西江集装箱班轮航线。加强经济带沿线港口合作，支持梧州港、贵港港等与肇庆港、佛山港、广州港等实现“港港联运”。进一步提升西江航运管理质量和水平，建成功能健全、服务高效的现代化航运服务体系。积极争取中央专项建设基金支持，推进南宁、贵港、梧州 3 个主要港口和柳州、来宾、百色、崇左 4 个地区性重要港口建设。加快推进平陆运河前期研究及规划建设工作，推动形成南宁港至北部湾港便捷的水运通道。

2019 年 8 月 2 日国家发展改革委关于印发《西部陆海新通道总体规划》的通知，建设自重庆经贵阳、南宁至北部湾出海口（北部湾港、洋浦港），自重庆经怀化、柳州至北部湾出海口，以及自成都经泸州（宜宾）、百色至北部

湾出海口三条通路，共同形成西部陆海新通道的主通道。

2019 年 9 月 19 日，中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，明确从 2021 年到本世纪中叶，我国将分两个阶段推进交通强国建设。到 2035 年，基本建成交通强国，形成三张交通网、两个交通圈，其中广西壮族自治区为第一批交通强国建设试点地区之一。

2021 年 2 月中共中央、国务院印发了《国家综合立体交通网规划纲要》，明确提出：构建以铁路为主干，以公路为基础，水运、民航比较优势充分发挥的国家综合立体交通网的布局要求，到 2035 年高等级航道规模为 2.5 万公里左右。

南宁（牛湾）至贵港 3000t 级航道西江航运干线龙头，同时也是平陆运河的连接段，流经中国—东盟自贸区、泛北部湾经济合作区、大湄公河次区域、中越“两廊一圈”、泛珠三角经济区等区域。本项目的建设，将有力推动上述区域的经济发展，助推“海上丝绸之路”和“一带一路”战略布局的实施，促进“两个一百年”奋斗目标的实现。

2、是有利于加快建设低碳环保的交通运输体系，实现区域“双碳”目标，促进广西经济社会可持续发展。

随着全球气候变暖趋势的日益加剧，国内外对于减少二氧化碳排放已经从“联合倡议”转变为了“政策制定”，习近平总书记也提出了“力争 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”的世纪目标，对我国社会经济的高质量发展提出了新的要求。水运具有运量大、成本低、低碳绿色的明显优势，是重要的战略资源，提高水运行业在我区综合交通运输体系中的比重，对于降低货运行业碳排放量、实现“双碳”目标具有重要作用。

加快西江黄金水道网提级建设，一方面航道等级提升后，运输船舶大型化，船舶单位载重能效下降，例如 100 吨级船舶吨百公里油耗约为 12 升，600 吨级船舶约 4.3 升，1200 吨级船舶约 2.5 升，1800 吨级船舶约 2.4 升；另一方面，西江黄金水道网建设有利于加快建设低碳环保的交通运输体系，促进区域早日实现“碳达峰、碳中和”目标和经济社会的可持续发展。

3、本工程的建设是完善南宁市、贵港市运输结构，加快区域综合交通运输体系发展的需要。

本工程横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位置“承东

启西”，对南宁市和贵港市的经济技术经济发展起到至关重要的纽带作用。

本项目已列入交通运输部《水运“十四五”发展规划》，同时规划提出了“2025 年，安全、便捷、高效、绿色、经济的现代水运体系建设取得重要进展，水运基础设施补短板取得明显成效；国家高等级航道达标里程新增 2500 公里左右”的目标。《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》在“建设现代化综合交通运输体系”中提出了“加快交通强区建设，畅通支撑“南向、北联、东融、西合”全方位开放发展的综合交通运输大通道，完善综合交通运输网和枢纽体系，提升交通基础设施和运输管理智能化、绿色化水平，基本建成高效顺畅的多式联运体系，初步建成安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系”要求。水运相对于公路和铁路运输，具有运量大、能耗小、成本低、占地少、投资省、环保并相对安全等优势。

同时在当前发展新形势下，加快西江黄金水道网建设、实现干支航道安全、绿色、高效贯通，不仅将明显提升广西内河水运能力、服务水平及交通基础设施支撑保障能力，而且将提高广西内河航道生态化、智慧化技术水平，有利于形成“安全、便捷、高效、绿色、经济”的现代化西江黄金水道网，充分发挥内河水运在广西综合交通运输体系中的比较优势。

4、本工程的建设是促进广西“工业兴桂”战略实施，适应工业布局的需要。

广西当前正着力实施“工业兴桂”战略，促进资源开发型工业逐步向重化工业和现代制造业转变，重点发展外向型经济。以西部陆海新通道、珠江—西江经济带为纽带，积极参与强大国内市场建设，提升开放型经济发展水平，把独特区位优势转化为合作优势、发展优势。

围绕“强龙头、补链条、聚集群”，实施“百千万”计划，加快建链补链延链强链，深入推进供给侧结构性改革，促进制造业向中高端迈进、现代服务业扩量提质，推进产业基础高级化和产业链供应链现代化，夯实经济发展根基，建设西部制造强区，实现工业增加值年均增长 8%以上、制造业增加值占地区生产总值的比重提升，服务业增加值年均增长 6.5%以上，实施“百亿强企”、“千亿跨越”大企业大集团提升行动，集中力量培育打造千亿元级、五百亿元级、百亿元级企业。工业经济的发展也为广西的运输能力提出了更高的要求。目前

广西腹地内的铁路运输能力一直处在饱和状态，大量适宜采用水路运输的货物受到航道等级影响而转用公路运输，从而削弱了产品的竞争力。工业布局向沿江地区集聚的趋势日益明显，这也对水路运输提出了更高的要求。因此，提升广西境内的航道等级，是适应新形势下产业升级和市场竞争需要。本项目的建设有利于构建适应工业产品生产与流通特点的运输服务体系，能够有效地降低供应链成本，促进了广西“工业兴桂”战略的实施。本项目的实施大幅提升了水运通道能力，也适应了广西工业布局调整的要求，为广西经济的全面、协调、可持续发展营造了良好的外部环境。

综上所述，建设西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程是区域经济协调发展的要求，是落实科学发展观，走资源节约型发展道路的需要，是落实交通强国、西部陆海新通道建设、“一带一路”、建设西部大开发战略、珠江—西江经济带、对接粤港澳大湾区建设等国家、地方政策的具体体现；是完善区域运输结构，加快综合交通运输体系发展的需要；有利于加快建设低碳环保的交通运输体系，实现区域“双碳”目标，促进广西经济社会可持续发展；是促进广西“工业兴桂”战略实施，适应工业布局调整的需要。

3.2. 航运及港口现状

3.2.1. 航道现状

西江航运干线南宁宋村三江口至思贤窖全长 813.8km。其中，南宁宋村三江口至邕宁五合大桥长 84.5km，现状航道等级为 III 级，航道尺度为 2.3m×50m×480m，航道维护水深年保证率不小于 98%；邕宁五合大桥下游至梧州界首长 524.3km，现状航道等级为 II 级，航道尺度为 3.5m×80m×550m，航道维护水深年保证率不小于 98%，其中贵港至梧州 3000 吨级航道工程一期已投入试运行，二期工程正在建设；梧州界首至思贤窖长 205km，现状航道等级为 I 级，其中梧州界首至江口航道尺度为 4.1m×90m×670m，江口至肇庆大桥航道尺度为 4.5m×135m×670m，肇庆大桥至思贤窖航道尺度为 6.0m×100m×650m，航道维护水深年保证率均不小于 98%。根据规划，西江航运干线将全线达到 I 级航道标准。

西江下游出海航道思贤窖至百顷头全长 89km，现状航道等级为 I 级，航道尺度为 6.0m×100m×650m；磨刀门水道及出海航道全长 101km，现状航道等

级为 III 级，航道尺度为 4.0m×80m×500m；虎跳门水道及崖门出海航道全长 86km，现状航道等级为 I 级，航道尺度为 6.0m×100m×650m；西伶通道及伶打洋出海航道全长 156km，现状航道等级为 I 级，航道尺度为 4.9m×80m×650m。根据规划，西江下游出海航道将全线达到 I 级航道标准。

3.2.2. 航运现状

本段航道连接我国内河主要港口之一的南宁港及贵港港，同时也是平陆运河连接内河航道的主干段，项目建成后将实现西江航运干线与北部湾港的江海连通，为广西及西南、中南地区开辟更经济更便捷的出海通道。

广西水路货运量、周转量在综合运输体系所占比重逐年提高，分别由 2012 年的 12.02%、33.39% 提高到 2022 年的 18.89%、49.27%。全区水路运输货运量、港口吞吐量、集装箱吞吐量分别由 2012 年的 1.94 亿吨、2.69 亿吨、127.09 万标箱增至 2022 年的 4.03 亿吨、5.67 亿吨、826.54 万标箱。其中内河港口货物吞吐量、集装箱吞吐量由 2012 年 0.95 亿吨、44.66 万标箱分别增长至 2022 年的 1.96 亿吨、124.46 万标箱，年均增速分别为 7.5% 和 10.79%。主要货类为矿建材料、水泥、非金属矿石、煤炭和集装箱，主要集中在西江航运干线以及柳黔江和右江。

根据《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程工程可行性研究报告》（广西交通设计集团有限公司 交通运输部天津水运工程科学研究所，2023 年 6 月），西江航运干线南宁（牛湾）至贵港航道沿线船闸的过闸运量如下。

表 3.2-1 邕宁船闸过闸运量表

年份	货物通过量（万吨）			前三货种					
	合计	上行	下行	上行			下行		
2018	507.09	133.11	373.98	煤	玉米	矿	水泥	熟料	煤灰
				71.96	38.98	2.87	189.89	58.5	13.54
2019	1292.95	410.21	891.74	煤	玉米	煤炭	水泥	熟料	石粉
				143.2	87.09	80.12	369.9	118.53	53.22
2020	1524.54	419.57	1105	煤炭	玉米	煤	水泥	碎石	熟料
				101.4	78.85	64.18	513.89	166.91	70.78
2021	1687.23	445.68	1241.6	煤炭	石油焦	煤	水泥	碎石	熟料
				76.23	66.77	59.93	542.53	263.76	120.03
2022	1687.88	394.99	1292.9	煤炭	石油焦	煤	水泥	碎石	熟料
				80.46	51.37	49.29	466.98	294.6	182.13

表 3.2-2 西津船闸过闸运量表

年份	货物通过量（万吨）			前三货种					
	合计	上行	下行	上行			下行		
2018	11.46	4.84	6.62	水泥	玉米	煤	水泥	糖	集装箱
				2.24	1.3	0.76	5.64	0.6	0.26
2019	889	430.01	458.99	煤	煤炭	玉米	水泥	熟料	煤灰
				120.2	76.54	73.66	234.48	65.09	33.42
2020	1484.97	549.55	935.42	煤炭	玉米	煤	水泥	碎石	熟料
				122.51	111.29	85.4	499.99	98.7	73.55
2021	1596.9	566.51	1030.39	石油焦	煤炭	玉米	水泥	熟料	碎石
				84.23	82.46	69.6	525.17	120.84	60.21
2022	1487.56	498.28	989.28	煤炭	玉米	石油焦	水泥	熟料	碎石
				83.79	71.23	61.11	449.21	181.91	112.48

表 3.2-3 贵港船闸过闸运量表

年份	货物通过量（万吨）			前三货种					
	合计	上行	下行	上行			下行		
2018	3476.8	1339.8	2137	砂	煤	玉米	水泥	熟料	石子
				275.67	242.72	172.94	1023.8	267.43	250.63
2019	3157.57	1071.25	2086.32	煤	煤炭	玉米	水泥	熟料	石子
				286	193.12	158.68	981.05	296.57	212.47
2020	3098.54	961.44	2137.1	煤炭	煤	玉米	水泥	石灰石	熟料
				258.58	169.29	155.2	1041.44	299.91	266.57
2021	3342.12	932.27	2409.85	煤炭	煤	玉米	水泥	石灰石	熟料
				191	130.51	101.78	1058.89	400.23	342.05
2022	3867.4	880.33	2987.07	煤炭	玉米	煤	水泥	碎石	石灰石
				167.99	131.17	108.92	951.02	552.18	422.67

西江航运干线从南宁港上溯左江可达崇左，上溯右江可通百色，下行可抵达贵港、梧州、广州、香港等地。目前西江航运干线南宁以上为Ⅲ级航道，南宁至贵港为Ⅱ级航道，贵港至省界为Ⅰ级航道。航道通航条件好。沿线主要水运量来至南宁港、贵港港、左江的崇左港以及右江的百色港。

3.2.3. 船舶营运现状

目前西江代表船型为 580t，航速 15.65km/h，船舶主尺度为：总长 L×型宽 B×满载吃水 T=43m×8.8m×2.8m，主机功率 221kW。已建成的贵港航运枢纽和桂平航运枢纽通航的设计船型都是一顶 2×1000t 分节驳的顶推船队。设计船队尺度为：总长 L×型宽 B×满载吃水 T=160m×10.8m×2.0m。但因西江航运干线船舶营运企业多以集体、个体为主，规模不大，体现规模经营的顶推船队

目前无法得到发展，因而目前西江航运干线上还没有顶推船队。

目前西江航运干线水上运输航线以广东、港澳等为主，运输船舶的吨位以 1000~2000 吨级货船为主。西江航运干线（广西段）现有主要船型尺度详见表 3.2-2。从表 3.2-2 可以看出，现状主力船型总长在 43~50m，宽 9~12.8m，满载吃水 2.3~2.7m。

表 3.2-4 西江航运干线（广西段）船型现状表

序号	主要船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃 水 (m)	空载水面线以上高 度 (m)
1	600DWT 货船	43	9	3	2.4	
2	700DWT 货船	43	9.6	3	2.4	
3	919DWT 货船	49.98	9.8	3.3	2.7	11.82
4	998DWT 散货	49.9	9.8	3.5	2.88	12.5
5	1058DWT 货船	49.9	10.8	3.45	2.75	12.635
6	1500DWT 油船	54.85	12.19	4.57	3.6	
7	1500DWT 货船	49.98	12.8	4	3.35	14.35
8	1998DWT 货船	49.98	15.6	4.8	3.99	8.93
9	1923DWT 散货	49.7	12.8	4.5	3.9	13.205
10	2046DWT 货船	49.95	12.8	4.8	4.15	14.371
11	36TEU 集装箱	49.9	10.2	3.3	2.7	
12	80TEU 集装箱	49.9	12.8	3.8	2.7	
13	96TEU 集装箱	49.98	12.8	4.3	2.7	
14	2000DWT 干散货船	62.8	10.80	4.48	3.70	
15	4000DWT 干散货船	71.3	15.55	5.30	4.51	
16	3000DWT 干散货船	70.0	13.70	4.95	4.18	
17	5000DWT 集散两用 船	79.27	15.55	5.60	4.78	
18	5000DWT 多用途货 船	83.5	15.55	5.95	5.17	

注：DWT 指的是船舶载重吨。

截至 2022 年 12 月 31 日，广西共有航运企业 392 家，营运船舶 7791 艘，运力总计 939.20 万总吨。2021 年，长洲枢纽四线船闸共运行 31713 闸次，过闸船舶 143159 艘次，过闸船舶总核载 33320.83 万吨，过闸船舶总实载 15227.85 万吨，过闸船舶平均吨位 2327.54 吨，同比分别增长 32.53%、0.97%、14.70%、0.78%和 13.59%。

3.2.4. 现状评价

（1）通航方面，西津枢纽、贵港枢纽为航运功能为主兼顾发电防洪的航运枢纽，因此其建成后与上游下游枢纽衔接较好。但由于库尾河床相对较高，回水改善的水深条件有限，使得库尾河段以及河宽滩险处，如六津至长塘河段、关刀沙、饭盖滩、十二朗伞、三门滩、鸡儿滩、地伏滩、噙唠沙、伏波大滩等处河段或水深条件、或水流条件、亦或弯曲半径等方面无法满足较高等级通航要求，且存在局部碍航礁石，需要进行系统的疏浚及炸除碍航礁石工程。

（2）通过能力方面。随着沿江工业产业的快速发展，西江航运干线水运货运量不断增长，船舶向大型化方向发展，西津二线 3000 吨级船闸正在建设，预计年底建成。贵港至梧州段贵港二线、桂平二线以及长洲三线四线 3000t 船闸均已建成运行，但目前航道等级为 2000 吨级，未能以之匹配，制约了航道通过能力的提高及航运效益的充分发挥。

（3）水运方面，近几年腹地货运量增长迅猛，运输船型日趋大型化，西江航运干线内已出现 3000~4000 吨级的船舶，沿江的南宁、贵港、桂平、平南、藤县、梧州等港一批 2000 吨级以上码头泊位纷纷开工或将要开工建设，西部陆海新通道平陆运河工程已经开工建设，广西西江黄金水道建设正按照规划目标有条不紊地推进。

为了充分利用水运资源，使各水运项目的建设标准相匹配，最大限度地发挥综合效益，迫切需要对南宁（牛湾）至贵港航道进行整治扩建。

3.3. 现有航道回顾性评价

3.3.1. 南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程基本情况

（1）地理位置

南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程位于南宁市、贵港市境内，涉及河段为郁江。整治工程起点位于南宁民生码头，终点位于贵港枢纽。

（2）建设规模

全长 273 千米，双向航道，其中航道起点至南宁港中心港区牛湾作业区段约 45 千米按国家内河Ⅲ级航道标准建设，航道尺度为 2.6×60×500 米（航深×航宽×弯曲半径），通航 1000 吨内河船舶；南宁港中心港区牛湾作业区至终点段共约 228 千米按国家内河Ⅱ级航道标准建设，航道尺度为 3.5×80×550m

（航深×航宽×弯曲半径），通航 2000 吨级内河船舶，同时满足通航 1000 吨级港澳线船舶。工程实际总投资 68590.37 万元，环保投资 731.5 万元。整治工程主要建设内容包括炸礁工程、疏浚工程、航标工程、船舶、站房、信息化系统等配套工程，项目整治浅滩 4 个，疏浚工程量 28866 立方米，炸礁工程量 999378 立方米，清理覆盖层 180662 立方米，永久弃渣 1208906 立方米，共设置 17 处水下抛投区。新建示位标 187 座，新建侧面浮标 48 座，拆除原示位标 179 座，移除原侧面浮标 33 座，调整航标编号 5 座，新建备用侧面浮标 24 座，灯器、蓄电池、太阳能板 80 套。配套工程包括峦城、横州、贵港三个航道站；靠船建筑物 1 处岸线长 40m（横县分局靠船建筑物 40m）；新建 13.5m 玻璃钢执法船 6 艘，17m 玻璃钢航道行政船 2 艘，23m 玻璃钢航道行政船 1 艘；新建钢质航标维护船 3 艘，测量船 1 艘，拖轮 1 艘，趸船 3 艘；配置了测量仪器设备采购以及信息系统建设等。

（3）工程建设及环保审批时序

①2010 年 12 月广西壮族自治区环境保护厅以桂环管字〔2010〕151 号文件批复了项目环境影响报告书。

②项目 2012 年 2 月开工建设，主体工程于 2013 年 12 月完工。

③2017 年 11 月 16 日，广西壮族自治区环境保护厅出具了“关于南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程竣工环境保护验收申请的批复”（桂环审〔2017〕217 号）通过了环保验收。

（4）项目运行情况

该项目自投入运行以来，运行情况正常：助航标志标位合理、颜色鲜明、灯光明亮；维护设备和信息化系统运行正常；航道尺度和水深保证率等相关技术指标达到设计要求，通航条件明显改善，航道安全畅通，2000 吨级船舶航行顺畅安全，航道货物通过量逐年提升。

①生活污水产生和排放情况

横州航道站：办公人员共 10 人（日常 5 人/班），按每人每天产生生活污水 150L 计算，每天污水量约为 0.75 吨，排入县城污水管网。

峦城航道站：办公人员共 10 人（日常 5 人/班），按每人每天产生生活污水 150L 计算，每天污水量约为 0.75 吨，排入市政管网。

贵港航道站：办公人员共 5 人（日常 3 人/班），按每人每天产生污水

150L 计算，贵港站约为 0.45 吨。因贵港航道站距离城区远，没有市政管网，排污方式为自设三级化污池净化，在化污池上安装抽水泵，定期抽取给站内植物淋育施肥，不外排。

②生活垃圾产生和排放情况

横州航道站：办公人员共 10 人（日常 5 人/班），按每人每天产生生活垃圾 1~1.2kg 计算，每天生活垃圾产生量约为 6kg，由环卫部门接收处理。

峦城航道站：办公人员共 10 人（日常 5 人/班），按每人每天产生生活垃圾 1~1.2kg 计算，每天生活垃圾产生量约为 6kg，由环卫部门接收处理。

贵港航道站：办公人员共 5 人（日常 3 人/班），按每人每天产生生活垃圾 1~1.2kg 计算，每天生活垃圾产生量约为 3kg。因贵港航道站距离城区远，由航道站每天值班人员收集好送到市政道路边的垃圾箱。

3.3.2. 南宁至贵港II级航道整治工程环保验收情况

1、环保验收情况

根据《南宁至贵港 II 级航道整治工程竣工环境保护验收调查报告》（桂海环监（竣）字〔2017〕第 010 号），环保验收情况如下：

（一）生态环境

工程涉水河段鱼类“三场”共有 15 个，包括产卵场 11 个，越冬场 1 个，索饵场 3 个，其中受工程影响的有 4 个鱼类产卵场和 1 个鱼类索饵场。项目运营期间，建设单位在相关职能管理部门的指导下实施了 4 次鱼类增殖放流工作。

（二）声环境

验收调查期间，南宁民生码头附近居民区、广西工人医院、青秀区风景区、横县县城、瓦塘乡、瓦塘中心校等 6 个声敏感监测点均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准限值要求。

（三）水环境

1. 施工期间，工程涉及地表水体郁江河段除 6#西津枢纽下游 1000 米除溶解氧、化学需氧量超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 II 类水质标准，悬浮物均超过《水资源质量标准》（SL63-94）II 类水质标准，其余河段各监测断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的相应类别的水质标准要求，悬浮物也均符合《水资源质量标准》（SL63-94）相应类别的

水质标准要求。

2.验收调查期间，工程涉及地表水体郁江河段 1#~7#监测断面所有监测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应类别标准限值要求。

（四）固体废物。

施工期间，项目产生的固体废弃物主要为施工船舶垃圾和航道疏浚、炸礁、炸石等产生的残渣、碎石等。船舶生活垃圾由有相应资质的单位统一收集后运至垃圾处理厂处理；炸礁产生的碎石、残渣，水域挖泥疏浚产生的弃泥清运至工程涉及地表水体郁江河段相应的抛投区。

项目运营期间，项目产生的固体废弃物主要为船舶垃圾和峦城站房办公人员产生的生活垃圾。船舶生活垃圾由有相应资质的单位统一收集后运至垃圾处理厂处理；峦城站房办公人员产生的生活垃圾由当地环卫部门定期上门收集后送往垃圾场集中处理。

（五）风险事故防范及应急措施。

该项目由广西南宁航道养护中心横县分中心负责维护管理，设置有峦城、横州、贵港三个航道站，各站均有配备吸油毡一箱（约 200 张），存放于各站物资仓库或趸船仓库。现已编制《广西壮族自治区交通运输航道突发事件应急预案》。项目整个施工期及试运营以来，未发生重大的环境风险事故。

2、环评批复落实情况

现有航道环评批复落实情况详见下表所示。

表 3.3-1 环评批复要求及落实情况表

序号	环评批复意见要求	落实情况
1	加强与渔业行政主管部门的联系，进一步优化航道设计、优化施工工艺，选择环保型炸药，采取先进、环保的爆破工艺和疏浚机械等，尽可能降低工程影响范围和影响程度，尤其是减轻对评价区内现有的鱼类产卵场、鱼类越冬场、鱼类索饵场的破坏。	落实。加强与渔业行政主管部门的联系，进一步优化航道设计、优化施工工艺，选择环保型炸药，采取先进、环保的爆破工艺，采用微差控制爆破，控制飞石，降低爆破地震波及空气冲击波对周边人员、建筑物的影响，尤其是减轻对评价区内现有的鱼类产卵场、鱼类越冬场、鱼类索饵场的破坏。

序号	环评批复意见要求	落实情况
2	鸡儿滩水下炸礁作业实施前必须通知了西津电厂（涉及西津电厂生活区供水取水口）、横县水厂（涉及蒙垌取水口）在炸礁影响持续期间内暂停取水，并在取水口放置了拦污屏；炸礁作业做好施工计划，缩短施工时间；炸礁施工前必须进行试爆，在试爆之后，委托有关部门对饮用水水源一级保护区进行水质监测，在确保饮用水水源一级保护区不受污染的前提下方能实施正式炸礁。	部分落实。加强教育，增强职工的环保意识，经调查，鸡儿滩水下炸礁作业实施前已发文通知西津电厂（取水口已取消）、横县水厂在炸礁影响持续期间内暂停取水，并在取水口放置了拦污屏，炸礁作业做好施工计划，缩短了施工工期，炸礁前进行了试爆，试爆后未委托有关部门对饮用水水源一级保护区进行监测，但施工期有对该段水质有进行 4 次监测，结果表明炸礁对该饮用水水源影响较小。
3	合理制订施工计划。在鱼类繁殖期（2~7 月）不进行炸礁、疏浚、倾倒作业。	落实。理制定施工计划，在鱼类繁殖期不进行炸礁、疏浚、倾倒作业。
4	配备电赶驱鱼设备，炸礁作业前应实施电赶驱鱼。建立鱼类临时救护机制、制定鱼类救护应急处理预案并报送当地渔政部门备案，施工中发现保护鱼类受伤应尽快与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时进行救助。	落实。配备电赶驱鱼设备，炸礁前实施电赶驱鱼。不在施工场地随意砍伐、燃烧草竹木，严禁打猎、炸鱼、电鱼。施工中发现保护鱼类受伤及时与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时救助。生活垃圾不直接丢入河内，收集后运至岸上指定场地处理。
5	加强对施工期的环境保护。严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-93）的要求，施工船舶产生的含油污水、生活污水必须经过处理达到《船舶污染物排放标准》（GB3552-93）排放，不符合环保要求的船舶不得参与项目施工。	落实。加强对施工期的环境保护，严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-93）的要求，施工船舶产生的含油污水经过处理达到《船舶污染物排放标准》，做好施工机械的维修、保养工作，防止漏油。禁止将油污水未经处理就直接排放到河里。
6	共设置 28 处水下抛投区。航道沿线各城镇生活饮用水水源一级、二级水源保护区陆域范围内严禁设置弃土场。航道整治工程的疏浚、炸礁、施工过程中产生的卵石、泥沙、石渣等应运至指定抛弃区域放置，严禁在鱼类产卵场、鱼类索饵场、越冬场倾倒工程抛弃物或设定抛投区。	落实。实际施工过程的抛投区有 17 处，开挖的弃方，严格运到设计指定的抛卸区进行抛卸。
7	按水行政主管部门批准的水土保持方案落实沿海地带措施。	落实。按照水利厅批准的水土保持方案落实了水土保持措施。广东粤源水利水电工程咨询有限公司为本项目进行水土保持监理服务；柳州市水土保持监测分站对本项目水土保持设施进行元素技术评估
8	按照我厅《企业突发环境事故应急预案编写指南》的要求，落实施工期突发环境事故预案。	落实。按环保厅的要求，落实了施工期突发环境事故应急预案。
9	制定增殖放流方案，对施工前遭受 的鱼类（种类）实施增殖放流，增殖放流鱼种应首选保护鱼类和地方特有鱼类，相关费用	落实。制定了增殖放流方案，计划从 2014 年起连续六年进行增殖放流工作，对施工期受损的鱼类实施了增殖

序号	环评批复意见要求	落实情况
	纳入项目环保投资。	放流。目前已进行了 3 次，2014 年 5 月 9 日下午，在南宁市横县峦城郁江边投放郁江鱼苗 58 万尾；2015 年 3 月 26 日上午，在南宁市横县峦城镇郁江边投放鱼苗 58 万尾；2016 年 3 月 30 日在南宁市横县峦城镇郁江边投放鱼苗 58 万尾。2017 年至 2019 年每年 3 月至 5 月期间放流鱼苗，每年放流 1 次，共 3 次，共投放黄颡鱼 6 万尾、草鱼 12 万尾、青鱼 18 万尾、光倒刺鲃 12 万尾、倒刺鲃 15 万尾、赤眼鲮 60 万尾、鲮鱼 15 万尾、鲢鱼 18 万尾、鳙鱼 18 万尾。
10	工程监理应包括环境监理内容，重点监督保护珍稀濒危保护物种和鱼类“三场”保护措施的落实，按季度向我局上报监理报告。开展施工期水生生态监测，落实监测经费。	部分落实。在工程实施过程中落实了环境监理，重点监督保护珍稀濒危保护物种和鱼类“三场”保护措施的落实。委托广西壮族自治区水产科学研究院对本项目进行施工期水生生态监测，同时委托广西蓝海洋环境工程监测技术有限公司开展施工期环境监理，编写监理报告，但并未按季度把监理报告上报环保厅。

3、存在的主要环境问题及以新带老的环保措施

1) 存在的主要环境问题

(1) 目前，项目没有进行运行期环境监测。

(2) 根据《南宁至贵港 II 级航道整治工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》（广西壮族自治区海洋环境监测中心站，2017 年 8 月），各个航道站储备一定数量的围油栏、吸油毡和生石灰等应急设备和材料，目前，各航道站只配备了吸油毡。

2) 以新带老的环保措施

(1) 按照《建设项目竣工环境保护验收调查报告》（广西壮族自治区海洋环境监测中心站，2017 年 8 月）的要求，落实运行期环境监测计划。

(2) 在各航道站配置一定数量的围油栏等应急设备，用于水上搜救中心到达出事水域之前污染物的控制。并配合相关部门加强运营期各类环境风险事故应急演练。

3.4. 建设规模与设计标准

3.4.1. 总体设计

3.4.1.1. 整治原则与工程措施

（1）整治原则

①砂卵石河床滩险通过采取工程措施使航道水深满足设计要求，并控制中、枯水主导水流，使航道保持稳定。

②岩石质河床应通过炸礁，降低床位增加水深，扩大航宽。

③应按长河段综合考虑整治效果，上下游统筹兼顾，相互协调，局部滩险整治应服从总体布局，减少对邻近滩险的不良影响。

（2）工程措施

主要采取疏浚、炸礁的整治措施使航道尺度满足设计要求，清除两岸碍航突咀及航中礁石，平顺河床，改善航行条件，同时对崩岸采取防护措施。

3.4.1.2. 建设规模与设计标准

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，同时兼顾 5000 吨级船型，航道设计尺度（水深×宽度×最小弯曲半径）：5.4×90×670m，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。

1、设计代表船型尺度

本项目设计代表船型采用 3000 吨级货船、3000 吨级多用途集装箱船、2×2000 吨级顶推船队、2000 吨级货船、2000 吨级多用途集装箱船，1000 吨级货船、1000 吨级集装箱船和 2×1000 吨级顶推船队，同时需兼顾 5000 吨级船型。设计代表船型尺度参数取值见。

表 3.4-1 设计代表船型尺度表

船型	总长 (m)	型宽 (m)	设计吃水 (m)	备注
3000t 级顶推船队	223	16.2	3.5	参考《内河通航标准》船型

3000t 级船舶	90	15.8	3.6	《内河过闸运输船舶标准船型主尺度系列第 3 部分：西江航运干线》（GB38030.3-2019）
5000t 级货船	90	15.8	5.0	平陆运河船型

2、航道水深

依据上述设计代表船型，航道水深由单船（货船）控制，根据《航道工程设计规范》（JTS181—2016）。

考虑西津及贵港枢纽二线船闸引航道设计水深以及航道底高程与平陆运河在平塘江口处的设计底高程的一致性，航道水深取 5.4m。

3、航道宽度

根据运输要求和航道条件，本航道采用双线航道，直线段宽度取 $B_2=90\text{m}$ 。航道弯曲段宽度在直线段宽度的基础上加宽。

结合航道实际条件及特点，重点考虑对弯曲半径小于 6 倍 5000 吨级船舶长度即 540m 的弯曲段航道进行加宽，加宽值按 5000 吨级船舶计算。弯道加宽的方式根据航道水深、地形及水流条件确定，条件许可时，优先考虑在弯道内侧加宽。不同弯曲半径航道加宽值计算结果如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 航道加宽值计算表

弯曲半径 R (m)	360	370~450	450~570	570~670
加宽值 ΔB (m)	61	50-60	40-50	34-40

(4) 航道弯曲半径

参照《内河通航标准》GB50139—2014 中 3.0.2 条的有关规定，航道弯曲半径 670m。因此，设计航道尺度为 $5.4 \times 90 \times 670$ (m)（水深×宽度×弯曲半径）。航道最小弯曲半径宜采用设计船队的 3 倍，单船的 4 倍。但考虑到西江尚无船队，结合航道实际条件，局部困难段弯曲半径不小于 4 倍船长，按照 5000 吨级船舶计算，取值为 360m。

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程按照航道尺度定 $5.4 \times 90 \times 670$ (m)。

(5) 通航水位

根据《内河通航标准》（GB50139-2014），推荐采用实际发生的各流量

级低水位下包络线法确定的水位作为本次设计的最低通航水位。

表 3.4-3 沿程设计最低通航水位对比表

库区	位置	距贵港	低水位流量组合下包线
西津库区	牛湾	226	58.62
	外环桥	219	58.62
	六景	184	58.38
	峦城	172	58.33
	平郎	150	58.19
	飞龙	140	58.08
	平塘江	128	57.90
	南乡	120	57.83
	西津坝上	104	57.62
贵港库区	西津坝下	104	42.60
	鸡儿滩	101	42.60
	那阳	83	42.60
	地伏滩	72	42.58
	螭蟒沙	66	42.53
	站圩	60	42.51
	伏波滩	57	42.34
	贵港	0	41.10

3.4.1.3. 总体方案

本工程航道定线及平面布置方案详见下表 3.4-4。平面布置图见附图 5-3 和附图 5-4。

表 3.4-4 航道定线及平面布置方案表

序号	滩名	航道定线及平面布置方案简述
1	牛湾作业区~六律村	牛湾作业区段航道：为减少航道对作业区的影响，将航线往左侧偏移。
2	六律大桥（新旧）	六律大桥以建有新旧两座桥，两桥轴线距离约 57m（相邻边缘距离约 26m），桥区航道布线已完成定线评审，老桥为控制桥梁，采用双孔单向通航，通航孔净宽左通航孔航宽 52m，右通航孔航宽 86m；新桥采用单孔双向通航，通航孔航宽约 175m。
3	南玉林铁路六律邕江特大桥(在建)	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 220m。
4	大冲邕江特大桥	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 285m。
5	东瓜~高塘	航道上接大冲邕江特大桥，沿现有航道布线，考虑航道提升，拉直 77#、76#示位标处的航道线，在长塘镇长塘车渡处，考虑将现有航道左边线往右偏移 20m，避开左侧礁石，炸除 79#示位标航道右侧边线内礁石，平顺右侧水流。

6	高塘~伶俐	沿现有航道布线，至伶俐水泥厂处进入弯道，上游转弯半径 650m，弯顶转弯半径 390m，下游转弯半径 440m，顺接伶俐大桥桥区航道。
7	伶俐大桥 (在建)	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 180m。
8	伶俐糖厂~ 道庄村	沿现有航道布线，上游顺接伶俐大桥区航道，考虑航道提升，拉直箔滩的航道线，在下游顺接六屋郁江特大桥区航道。
9	六屋郁江特 大桥(在建)	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 150m。
10	石洲村~六 景镇	沿现有航道布线，上游顺接六屋郁江特大桥区航道，在六景镇转弯，转弯半径 400m，下游顺接六景郁江特大桥区航道。
11	柳南六景郁 江特大桥	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 160m。
12	泉南六景郁 江特大桥	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 160m。
13	南玉林铁路 六景郁江特 大桥(在建)	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 260m。
14	栾城	沿现有航道布线，在栾城镇有大转弯，为增加航道与上下游规划的兴新村作业区及鹤笋作业区的距离，转弯半径 390m。
15	峦城大桥	采用双孔单向通航，通航孔航宽均为 80m。
16	高村~牛軛	沿现有航道布线，局部调顺，上游顺接峦城大桥区航道，下游顺接黎钦铁路桥飞龙郁江特大桥区航道。
17	黎钦飞龙郁 江特大桥	采用双孔单向通航，通航孔航宽均为 80m。
18	飞龙镇	沿现有航道布线，上游顺接飞龙郁江特大桥区航道，下游顺接 S210 飞龙大桥区航道。
19	S210 飞龙大 桥(在建)	采用双孔单向通航，通航孔航宽均为 112m。
20	三山~洲村	沿现有航道布线，局部调顺，上游顺接飞龙大桥区航道，下游顺接西津郁江特大桥区航道。
21	西津郁江特 大桥区(拟 建)	西津郁江特大桥桥区航道布线已完成定线评审，采用单孔双向通航，通航孔航宽为 341m，下游衔接西津枢纽一二线船闸上游引航道。
22	G324 横州 大桥（鸡儿 滩）	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 240m，上游衔接西津枢纽一二线船闸下游引航道。
23	横县~那阳	沿现有航道布线，上游顺接 G324 横州大桥区航道，考虑航道提升，拉直横县白水泥厂的航道线，在竹山村大转弯，转弯半径 390m，在下游顺接那阳大桥区航道。
24	那阳大桥	采用双孔单向通航，通航孔航宽均为 60m。

25	凤湾~周塘	沿现有航道布线，上游顺接那阳大桥航道，在周塘江湾村大转弯，转弯半径 390m，转弯后进入地伏滩。
26	地伏滩	在滩头位置提前将航道偏向左岸，便于船舶经过黎口石后顺势左转。切除黎口石的凸咀平顺水流，在滩段中部将航线整体整体北移。对侧面浮标地伏 7 至地伏 9、地伏 9 至津贵 48#（示位标）、津贵 48# 看向津贵 49# 以及津贵 49# 看向津贵 50# 航道线以左（航道线北侧）的区域进行清礁。
27	百合郁江大桥(在建)	采用单孔双向通航，通航孔航宽为 220m。
28	螭蟒沙	航线从周塘江湾村转弯后进入螭蟒沙，入口有观音山阻挡河道，迫使河道向右急转弯，因此考虑拉直航道线，在航线右侧布设侧面标。
29	伏波大滩	将航线北移，将上行航线津贵 37# 看向铜鼓石示位标（新增水中示位标）、铜鼓石示位标看向榕树潭示位标（新增岸边示位标）、榕树潭看看津贵 39# 示位标之间航道线以左（航道线北侧）进行清礁，保证上下行船舶避让时的通航安全。
30	伏波大滩~贵港枢纽	该段为优良的库区航道，水深条件优良，维持现有航道布线。

3.4.2. 疏浚工程

3.4.2.1. 疏浚方案

本航道整治工程受西津和贵港枢纽运行影响，其具有枢纽库区变动回水区和常年回水区航道的特点，为此在库区航道主要采取炸礁、疏浚的整治工程措施，在回水变动区浅滩段采取以炸礁、疏浚为主对航道进行综合整治。根据航道地质勘察成果，本河段地质情况基本为基岩，上面覆盖有砂卵石，其中疏浚工程区域主要零星开挖。

3.4.2.2. 挖槽设计与工程量

（1）纵坡设计

开挖纵坡根据挖槽后设计最低通航水位和航道水深确定。合理确定水力计算各参数的取值，确保挖槽后的水面线计算成果准确，整治后水面线比降即是航道设计底高程纵坡值。

（2）横断面设计

结合现场实际情况，选定 4m³ 铲斗挖泥船进行疏浚。开挖边坡按坡比建议值采用，工程量计算断面详见下图。

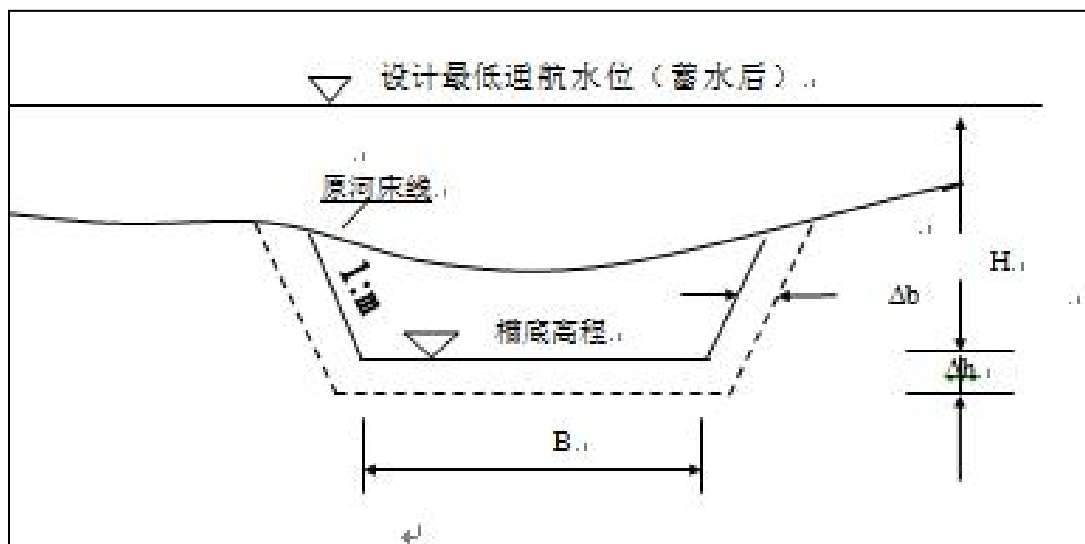


图 3.4-1 开挖横断面设计图

图中：

实线为设计断面，虚线为工程量计算断面（设计超挖线）

B ——标准挖槽设计宽度， $B=90\text{m}$ ；除了按照设计航道尺度要求布置挖槽外，为了改善流态和航行条件，酌情切除局部突咀或挖除航道边线外的浅点。

H ——设计深度， $H=5.4\text{m}$ （与西津及贵港枢纽二线船闸引航道设计水深相同）；

Δb ——计算超宽，链斗船疏浚部分， $\Delta b=4\text{m}$ ；铲斗船疏浚部分， $\Delta b=3\text{m}$ ；

Δh ——计算超深，链斗船疏浚部分， $\Delta h=0.35\text{m}$ ；铲斗船疏浚部分， $\Delta h=0.4\text{m}$ 。

1: m——设计坡比。

工程河段开挖区域主要集中在河中浅滩，滩头滩尾有深潭，挖槽顺应上下游河势，沿河中滩上水深相对较深区域布置，与上、下游深水区平顺衔接，开挖区域离岸边尚有较大距离；根据地质勘察及调查，疏浚岩土类别为砂卵石和岩石，稳定性较好。根据本河段Ⅱ级航道施工及运营期经验，正常情况下不会因开挖而对挖槽和岸坡稳定造成影响。

（3）工程量计算

根据 2023 年 1 月南宁（牛湾）至贵港航道地形测图（1：2000）、2023 年 11 月南宁（牛湾）至贵港航道地形测图（1：500）及本航道历年地质勘察资料进行计算。采用横断面法计算疏浚工程量。断面间距取为 40m。

航道开挖工程总量为 318.95 万 m³，其中疏浚工程量为 65.54 万 m³，一般炸礁工程量 167.11 万 m³，水下控制性爆破量为 58.59 万 m³，水下液压破碎量为 27.71 万 m³，见下表 3.4-5。航道疏浚工程量表详见表 3.4-6 和 3.4-7。本项目疏浚区域面积为 161.7 公顷，平面布置详见附图 5-3、附图 5-4。

表 3.4-5 航道开挖工程量汇总 单位：m³

序号	库区	疏浚 工程量	一般 炸礁	控制 爆破	液压 破碎	合计
1	牛湾~西津	594023	586645	191456	97812	1469936
2	西津~贵港	61411	1084465	394405	179273	1719554
3	合计	655434	1671110	585861	277085	3189490

表 3.4-6 牛湾作业区~西津枢纽段疏浚工程量表 单位：m³

序号	滩名	水下疏浚（4m ³ 铲斗式挖泥船）						与环境敏感区位置关系
		疏浚 1 级 土	疏浚 2 级 土	疏浚 3 级 土	疏浚 4 级 土	疏浚 6 级 土	疏浚 9 级 土	
1	西津上游连接段开挖	7846 6	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线面积约为 71996m ²
2	罗网口-鹿鸣港	5327 3	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线面积生态保护红线面积约为 17220m ²
3	黄泥塘	1786 40	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线面积约为 8.12 万 m ²
4	S210 飞龙大桥	671	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线面积约为 2037m ²
5	老鼠夹	4769	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线、尖角坪产卵场面积约为 3448.8m ²
6	十二郎伞	2698 6	0	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线面积约为 8025.5m ² ，疏浚区占用平朗乡饮用水源二级保护区面积约为 14666m ²
7	饭盖滩	3702 9	0	0	0	0	0	距离下游西津库区生态保护红线约 1km
8	三洲	7450	0	581	0	0	465	三洲疏浚区涉及占用铜锣沱产卵场 0.11 万 m ²
9	高村	2383	0	0	0	0	619	不涉及
10	六景-甘棠河口 (覃寨村)	0	133 05	0	40 39	0	0	不涉及
11	道庄村-石洲村 (白鹤石、六屋、 石洲)	0	0	209 61	0	0	0	石洲村开挖占用六景镇郁江饮用水源二级保护区面积约为 24131m ²
12	箔滩（南蛇坑）	0	809	0	0	0	176	不涉及

13	伶俐	0	0	0	0	0	46	不涉及
14	麻纜-上田里（了哥岩）	0	0	6976	0	0	12363	不涉及
15	长塘	0	0	0	0	6842	8916	位于伶俐水源保护区上游约 480m
16	青龙坑	0	0	0	0	2376	15281	不涉及
17	大冲邕江特大桥	0	0	0	0	0	23797	不涉及
18	大冲坑	0	0	1448	0	0	54496	不涉及
19	六律	0	0	0	0	13426	4467	不涉及
20	泉南高速六律邕江特大桥	0	0	0	0	0	12971	不涉及
21	合计	389667	14114	29965	4039	22644	133596	

表 3.4-7 西津~贵港枢纽段疏浚工程量表

单位: m³

序号	滩名	水下疏浚（4m ³ 铲斗挖泥船）						与环境敏感区位置关系
		疏浚 1 级土	疏浚 2 级土	疏浚 3 级土	疏浚 4 级土	疏浚 6 级土	疏浚 9 级土	
1	伏波大滩	0	0	0	0	0	20571	伏波大滩约 22 万 m ² 涉及伏波滩鱼类索饵场
2	周塘-谢圩	12715	0	0	0	0	0	不涉及
3	鸡儿滩	0	0	0	0	0	7335	不涉及
4	横州大桥	0	0	0	0	0	7923	与鸡儿滩产卵场相邻，位于产卵场下游
5	西津下游连接段开挖	12866	0	0	0	0	0	约 7.3 万 m ² 涉及鸡儿滩产卵场
6	合计	25581	0	0	0	0	35830	

3.4.3. 炸礁工程

3.4.3.1. 断面设计

挖槽横断面采用梯形断面，根据《水运工程爆破技术规范》（JTS204—2008）的规定，炸礁超深按 0.4m 计，超宽按每边 1.0m 计，开挖边坡取值，水下炸礁取 1：1。

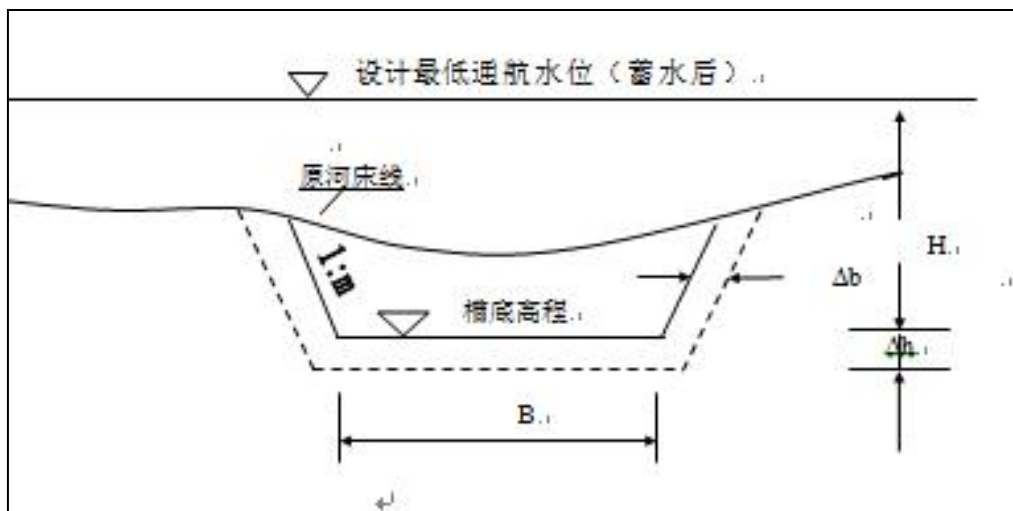


图 3.4-2 炸礁断面设计图

炸礁纵坡采用整治后设计水位减去航道水深计算每个炸礁点的炸礁底高程，根据每个炸礁点之间的高程和平面距离确定航道炸礁纵坡，炸礁纵坡与航道设计底坡一致。

3.4.3.2. 工程量

爆破炸礁施工应严格执行《水运工程爆破技术规范》（JTS204—2008）。并采取有效的定位、定深措施，严格控制超深、超宽，减少超挖废方，保证废方倾倒位置的准确性，提高施工效率，并进行经常性的测量检测，合理安排施工重点，提高质量控制水平。

根据计算，结合近年广西区内类似工程的施工经验，距离建筑物、构筑物 200m 范围外岩石采用常规爆破法施工；距离建筑物、构筑物 50~200m 范围内岩石采用控制爆破法施工；距离建筑物、构筑物 0~50m 范围内岩石采用水下液压破碎锤破碎法施工。在桥梁周边上下游各 200m 范围内采用液压破碎。

岩石底质的滩险，水下炸礁采用潜孔钻机炸礁船炸礁，采用 2m³ 的铲斗挖泥船及 4m³ 抓斗挖泥船清渣，泥驳装运到指定地点抛卸。

本项目部分炸礁区在航道以外的区域为清障区，为了保证船舶通航安全而设置的，属于主体工程的一部分，工程量已计入主体工程。

本项目水下礁石工程量总计为 253.41 万 m³，包括一般炸礁工程量 167.11 万 m³，水下控制性爆破量为 58.59 万 m³，水下液压破碎量为 27.71 万 m³，如下表所示。炸礁区面积约为 210.88 公顷，平面布置详见附图 5-3、附图 5-4。

表 3.4-8 牛湾作业区~西津枢纽段炸礁工程量表 单位：m³

序号	滩名	水下炸礁（V~VII级）			水下炸礁（VIII~X级）			水下炸礁（XI级）			与环境敏感区位置关系
		一般炸礁	控制爆破	液压破碎	一般炸礁	控制爆破	液压破碎	一般炸礁	控制爆破	液压破碎	
1	黄泥埭	0	0	0	0	1345	0	0	0	0	涉及西津库区生态保护红线，与疏浚区面积重叠
2	高村	0	0	0	0	5676	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
3	六景-甘棠河口	0	0	0	26695	0	223	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
4	北麦角	0	0	0	0	13247	0	0	0	0	涉及六景饮用水源二级保护区13922m ²
5	六宾高速六屋特大桥	0	0	0	0	0	15685	0	0	0	位于六景饮用水源保护区上游约580m
6	道庄村-石洲村	0	0	0	12451	56202	1135	0	0	0	石洲村开挖占用六景镇郁江饮用水源二级保护区面积约为24134m ² ，与疏浚区重叠
7	箔滩	0	0	0	9441	0	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
8	伶俐	0	0	0	111827	15644	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
9	G242 伶俐特大桥	0	0	0	0	0	534	0	0	0	不涉及
10	麻缆-上田里	0	0	0	50	1048	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
11	长塘	0	0	0	14884	67855	0	0	0	0	位于伶俐水源保护区上游约480m，与疏浚区面积重叠
12	青龙坑	0	0	0	34684	0	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
13	大冲邕江特大桥	0	0	0	0	0	73271	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
14	大冲坑	0	0	0	368221	30439	6963	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
15	邕宁船闸口	0	0	0	8392	0	0	0	0	0	不涉及
16	合计	0	0	0	586645	191456	97812	0	0	0	

表 3.4-9 西津~贵港枢纽段炸礁工程量表 单位：m³

序号	滩名	水下炸礁（V~VII级）			水下炸礁（VIII~X级）			水下炸礁（XI级）			与环境敏感区位置关系
		一般炸礁	控制爆破	液压破碎	一般炸礁	控制爆破	液压破碎	一般炸礁	控制爆破	液压破碎	
1	大婆滩	0	0	0	13591	0	0	0	0	0	涉及香江村水源二级保护区面积约为20967m ²
2	龙头叭滩	0	0	0	3764	0	0	0	0	0	涉及瓦塘镇大村、新平、新城片水源地二级保护区面积约80m ² ，工程量约为1000m ³
3	伏波大滩	949	19337	0	198420	24446	0	272347	6532	0	伏波大滩疏浚炸礁区约22万m ² 涉及占用，与疏浚区面积重叠

4	螭蟒沙	0	0	0	7915	0	165633	0	0	0	不涉及
5	地伏滩	0	0	0	521953	64871	13640	0	0	0	约 17.8 万 m ² 涉及占地伏滩产卵场
6	周塘-谢圩	0	0	0	24549	62817	0	0	0	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
7	那阳-凤湾	0	0	0	12158	0	0	0	0	0	不涉及
8	黎屋村-麦屋村	0	0	0	19290	0	0	0	0	0	不涉及
9	北平-曹村	0	0	0	8626	0	0	0	0	0	不涉及
10	横县钢铁厂	0	0	0	902	3484	0	0	18469	0	不涉及
11	鸡儿滩	0	0	0	0	38886	0	0	60237	0	不涉及，与疏浚区面积重叠
12	横州大桥	0	0	0	0	20161	0	0	0	0	与鸡儿滩产卵场相邻，位于产卵场下游，与疏浚区面积重叠
13	西津下游连接段开挖	0	0	0	0	0	0	0	75166	0	约 7.3 万 m ² 涉及鸡儿滩产卵场，与疏浚区面积重叠
14	合计	949	19337	0	811169	214664	179273	272347	160405	0	

3.4.4. 疏浚土方利用方案

根据国家十五部委《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》（发改价格[2020]473号）、《广西壮族自治区发展和改革委员会等九部门关于促进砂石行业健康有序发展的实施方案的通知》（桂发改价格[2020]835号）文件精神，自治区水利厅、自治区交通运输厅 2021 年出台了《关于印发河道、航道整治砂石综合利用指导意见的通知》（桂水河湖[2021]1号），结合广西实际，明确提出河道、航道整治砂石综合利用指导意见，推动工程施工采挖砂石统筹利用，根据航道开挖工程量表可知，本项目各滩段的覆盖层薄，卵石圆砾的总疏浚工程总量少，较难分选及利用。开挖料以岩石开挖为主，土石方开挖总工程量为 318.95 万 m³，岩石利用成本高。

经综合考虑，本项目设计土石方除部分用于生态护岸建设（礁石 18.7 万 m³）外，剩余 300.25 万 m³ 主要抛填于该河段深潭，以平顺水流，改善通航条

件，尽可能减少对环境及生态的影响。设计选定的综合利用区已考虑与各滩疏浚的工程量相适应，并避开沿江城镇主要生活饮用水取水口、饮用水水源保护区及鱼类“三场”等环境敏感点。共设置 15 处综合利用区，面积约为 82.55 公顷，长度约为 7.14km，容量约为 549.1 万 m^3 ，能够容纳项目抛石量 300.25 万 m^3 。

本工程对疏浚土方结合航道整治方案进行利用，疏浚土方（卵石）均抛入指定土石方综合利用区，起平顺河床和改善流态的作用。

弃土方法为水下抛卸法，土石方综合利用区的高程控制，容纳量见表 3.4-10，开挖土石方工程量使用土石方综合利用区见表 3.4-11。综合利用区平面布置详见附图 5-3 和图 5-4。

表 3.4-10 土石方综合利用区的高程控制和容纳量表

编号	利用区面积 (m^2)	利用区平均水深 (m)	容量 (万 m^3)	抛填后利用区顶面控制 高程 (m)
1#	135100	11	136	47
3#	18700	27	3	31
4#	35700	18	21.5	40
6#	45000	28	16.1	30
8#	33300	26	5.7	32
9#	48300	17	29	41
10#	34000	20	16.9	38
11#	28500	16	9.5	42
12#	43700	17	19	41
18#	76500	17	39.9	25
20#	24100	14	5.9	28
21#	59100	13	46.8	29
23#	117000	12	142.8	30
24#	101000	11	53.8	31
26#	25500	14	3.2	28
合计			549.1	

表 3.4-11 航道开挖土石方工程量使用土石方综合利用区计划表

库区	序号	滩名 (地名)	工程量 (m ³)	运距	土石方 综合利 用区	容量 (万 m ³)	控制 高程 (m)	备注
贵港 库区	1	大婆滩	13591	4.2	26#	3.2	28	XG_K37+620 ~XG_K38+3 20
	2	龙头吼滩	3764	14.5				XG_K45+860 ~XG_K48+4 60
	3	伏波大滩-1	424618	4.4	24#	53.8	31	XG_K49+080 ~ XG_K56+140
	4	伏波大滩-2	117984	7.0	23#	142.8	30	XG_K56+160 ~ XG_K57+300
	5	螭蟒沙	173548	1.3				XG_K59+000 ~XG_K64+3 00
	6	地伏滩	617257	5.6				XG_K66+740 ~XG_K71+0 00
	7	周塘-谢圩	100081	0.9	21#	46.8	29	XG_K71+640 ~XG_K74+8 80
	8	那阳-凤湾	12158	1.3	20#	5.9	28	XG_K77+120 ~XG_K82+8 80
	9	黎屋村-麦屋 村	19290	2.1				XG_K83+280 ~XG_K84+2 00
	10	北平-曹村	8626	3.4	18#	39.9	25	XG_K86+720 ~XG_K92+4 00
	11	横县钢铁厂	22855	6.8				XG_K93+020 ~XG_K95+9 40
	12	鸡儿滩-1	40523	10.7				XG_K96+920 ~ XG_K98+720
	13	横州大桥	28084	11.8				XG_K98+740 ~ XG_K99+140
	14	鸡儿滩-2	65935	12.3				XG_K99+160 ~ XG_K99+570
	15	西津下游连 接段开挖	88032	12.8				XG_K99+590 ~XG_K100+ 820
西津 库区	16	西津枢纽上 游连接段	78466	52.6	12#	19.0	41	NX_LJK1- 160~NX_LJK 0-020
	17	罗网口-鹿鸣	47441	50.4				NX_K0+000

库区	序号	滩名 (地名)	工程量 (m ³)	运距	土石方 综合利用 区	容量 (万 m ³)	控制 高程 (m)	备注
		港-1						~ NX_K9+520
	18	罗网口-鹿鸣 港-2	5832	47.4	11#	9.5	42	NX_K9+540 ~ NX_K9+860
	19	黄泥坳-1-1	54370	29.6				NX_K27+160 ~ NX_K27+840
	20	黄泥坳-1-2	11383	33.1	10#	16.9	38	NX_K27+860 ~ NX_K28+680
	21	S210 飞龙大 桥	671	32.2				NX_K28+700 ~ NX_K29+100
	22	黄泥坳-2	114295	30.6				NX_K29+120 ~ NX_K34+220
	23	老鼠夹	4769	21.2				NX_K39+620 ~NX_K40+2 20
	24	十二郎伞	26986	28.3				NX_K45+240 ~NX_K46+8 00
	25	饭盖滩	37029	24.4	9#	29.0	41	NX_K49+300 ~NX_K50+7 60
	26	三洲	8496	20.2				NX_K53+800 ~NX_K55+6 80
	27	高村	8678	12.1				NX_K62+180 ~NX_K62+8 00
	28	六景-甘棠河 口-1	616	4.5				NX_K69+800 ~ NX_K70+240
	29	南玉铁路六 景桥	0	—				NX_K70+260 NX_K70+680
	30	六景-甘棠河 口-2	43646	1.9				NX_K70+700 ~ NX_K77+000
	31	北麦洲	13247	0.8				8#
	32	道庄村-石洲 村-1	30452	2.4	6#	16.1	30	NX_K82+360 ~ NX_K84+200
	33	六宾高速六 屋特大桥	18380	1.1				NX_K84+220 ~ NX_K84+620

库区	序号	滩名 (地名)	工程量 (m ³)	运距	土石方 综合利用 区	容量 (万 m ³)	控制 高程 (m)	备注
	34	道庄村-石洲 村-2	60297	0.6				NX_K84+640 ~ NX_K86+240
	35	箔滩(南蛇 坑)	10426	3.1				NX_K87+640 ~NX_K90+0 00
	36	伶俐-1	16772	1.6				NX_K90+700 ~ NX_K92+900
	37	伶俐大桥	534	0.6	4#	21.5	40	NX_K92+920 ~ NX_K93+340
	38	伶俐-2	119944	0.8				NX_K93+360 ~ NX_K95+380
	39	麻缆-上田里	20437	0.6	3#	3.0	31	NX_K95+400 ~NX_K96+9 40
	40	长塘	88497	1.1				NX_K101+34 0~NX_K105 +060
	41	青龙坑	52341	3.1				NX_K106+72 0~NX_K109 +960
	42	大冲坑-1	149883	6.6				NX_K110+14 0~ NX_K112+90 0
	43	大冲邕江特 大桥	84868	7.9				NX_K112+92 0~ NX_K113+32 0
	44	大冲坑-2	111684	8.5	1#	136.0	47	NX_K113+34 0~ NX_K114+22 0
	45	六律-1	15732	9.2				NX_K114+24 0~ NX_K114+70 0
	46	南玉林铁路 六律桥	0	-				NX_K114+72 0~ NX_K115+18 0
	47	六律-2	7838	10.3				NX_K115+20 0~ NX_K115+78 0
	48	泉南高速六 律邕江特大	13767	10.7				NX_K115+80 0~NX_K116

库区	序号	滩名 (地名)	工程量 (m ³)	运距	土石方 综合利用 区	容量 (万 m ³)	控制 高程 (m)	备注
		桥						+240
	49	邕宁船闸口	8392	13.5				NX_K118+50 0~NX_K123 +362
合计			300.25			549.1		

3.4.5. 生态护岸工程

生态护岸设计是将生态理念引入到航道护岸设计中，能够保证航道建设在满足航运功能的基础上，最大限度保护沿岸生态环境、营造适宜生物栖息、居民驻足停留的水岸环境，促进内河水运绿色可持续发展。

生态护岸工程包括西津库区的石洲村护岸工程位于西津库区（NX-K82+700~NX-K83+100），长度为 320m；高村护岸工程（NX-K61+200~ NX-K61+800），长度约 550m；位于贵港库区的那阳护岸工程（航道里程 XG-K82+800~XG-K83+400），长度约 450m。

3.4.5.1. 结构设计

石洲村、高村、那阳三处在水流冲刷的影响下，逐步形成塌岸。拟利用仿生态护岸对上述三处进行防护。仿生态护坡是航道绿色生态工程的一种形式，主要是利用航道疏浚的石渣、土等混合料，对岸坡进行水下抛填、岸上理坡。根据以往工程经验，抛填理坡后数月之内，坡面即可被绿植自然覆盖，与周边原有岸坡、景观有机协调在一起。是一种施工工艺简单、后续维护工程量小、与周边岸坡景观协调的仿生态工艺。在充分利用开挖渣料的同时，又可同时稳固航道岸坡，增加绿色建筑内容，提升航道工程绿色化水平。

三处仿生态护岸采用类梯形断面，岸侧与现状岸坡相接，迎水侧采用 1:3 岸坡填筑。底部设抛石护脚，护脚边线与护坡边线距离不小于 2.0m，厚不小于 1m。

石洲村、高村两处护岸顶高程分别取正常蓄水位以上 1.5m，取整后，石洲村、高村两处护岸顶高程均取 63.5m。

那阳段现状岸坡崩塌后坡面近乎直立，经初步核算，当护岸顶高程取为正常蓄水位以上 1.5m 时，岸坡稳定性不满足要求，经试算，那阳段岸坡顶高程取为 50.0m（高于正常蓄水位 6.5m）。

石洲村、高村护岸采用航道主体工程开挖渣石料填筑。用于填筑渣石料不得含有淤泥，且其中单块重量大于 10kg 的石料含量不小于 60%。采用泥驳运输至填筑点后，反铲船配合水下抛投，出水后铲斗挖掘机理坡。

那阳护岸采用航道主体工程开挖渣石料填筑，要求渣石料不得含有淤泥，且其中单块重量大于 10kg 的石料含量不小于 60%。采用泥驳运输至填筑点后，反铲船配合采用抛投，出水后铲斗挖掘机理坡。45~50m 高程范围渣料通过泥驳、铲斗挖泥船、铲斗式挖掘机配合取料、填筑。

上述护岸无新增用地面积。各护岸平面布置图如图 3.4-3~图 3.4-5，断面图详见附图 5-5。

3.4.5.2. 工程量

那阳护岸位于西津枢纽下游，航道桩号里程约 XG-K82+800~XG-K83+400，护岸平面展开长度约 450m。高村护岸位于西津上游，航道桩号里程 NX-K61+200~NX-K61+800，平面展开长度约 550m。石洲村护岸位于西津库区，航道桩号里程为 NX-K82+700~NX-K83+100，平面展开长度为 320m。

表 3.4-12 生态护岸工程量表

编号	名称	所需石方量 (万 m ³)	长度 m	占用水域面积 (公顷)
1	石洲村生态护岸	5.85	320	2.32
2	高村护岸	8.77	550	2.14
3	那阳护岸	4.08	450	1.84

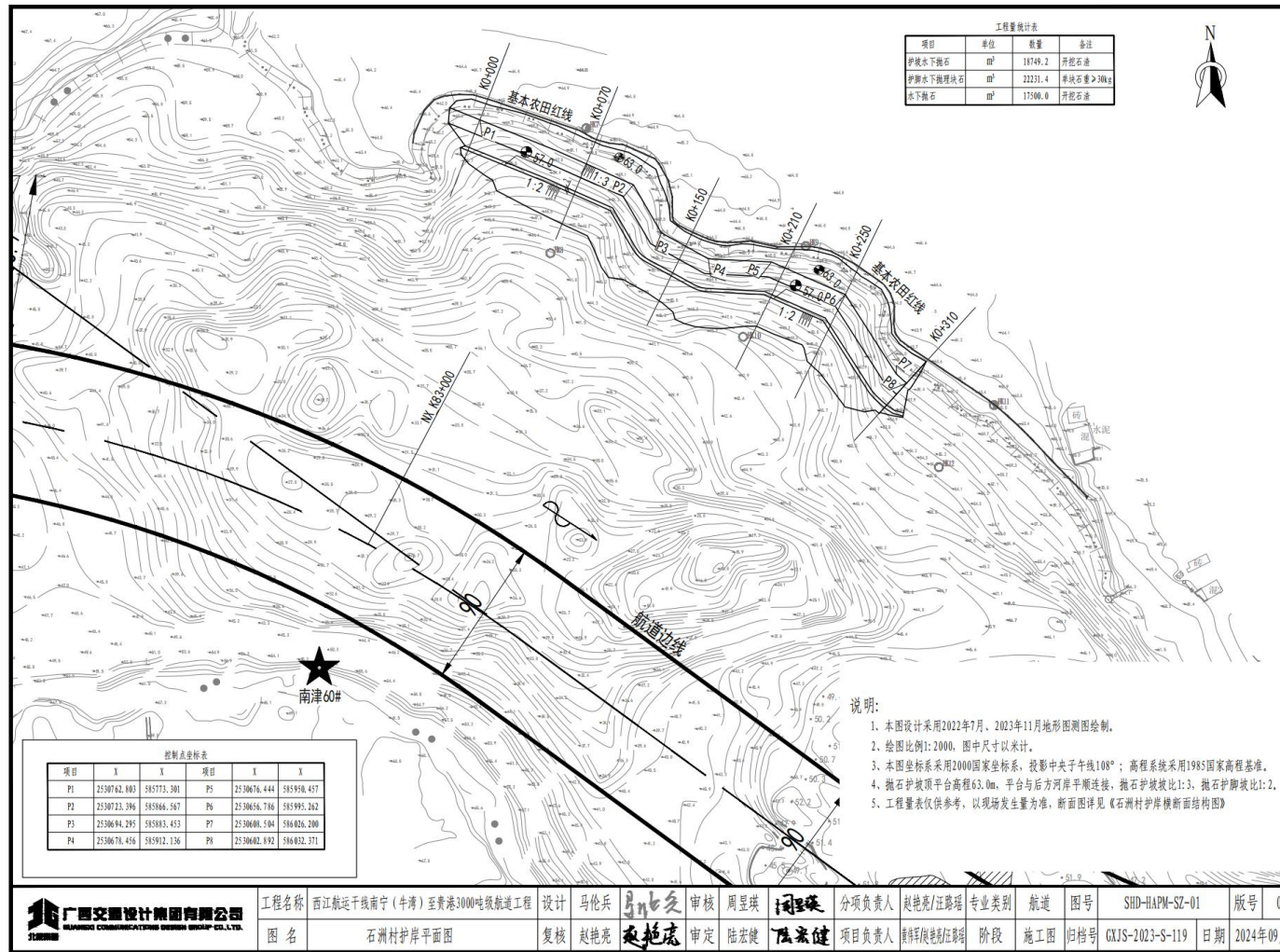


图 3.4-3 石洲村生态护岸工程平面图

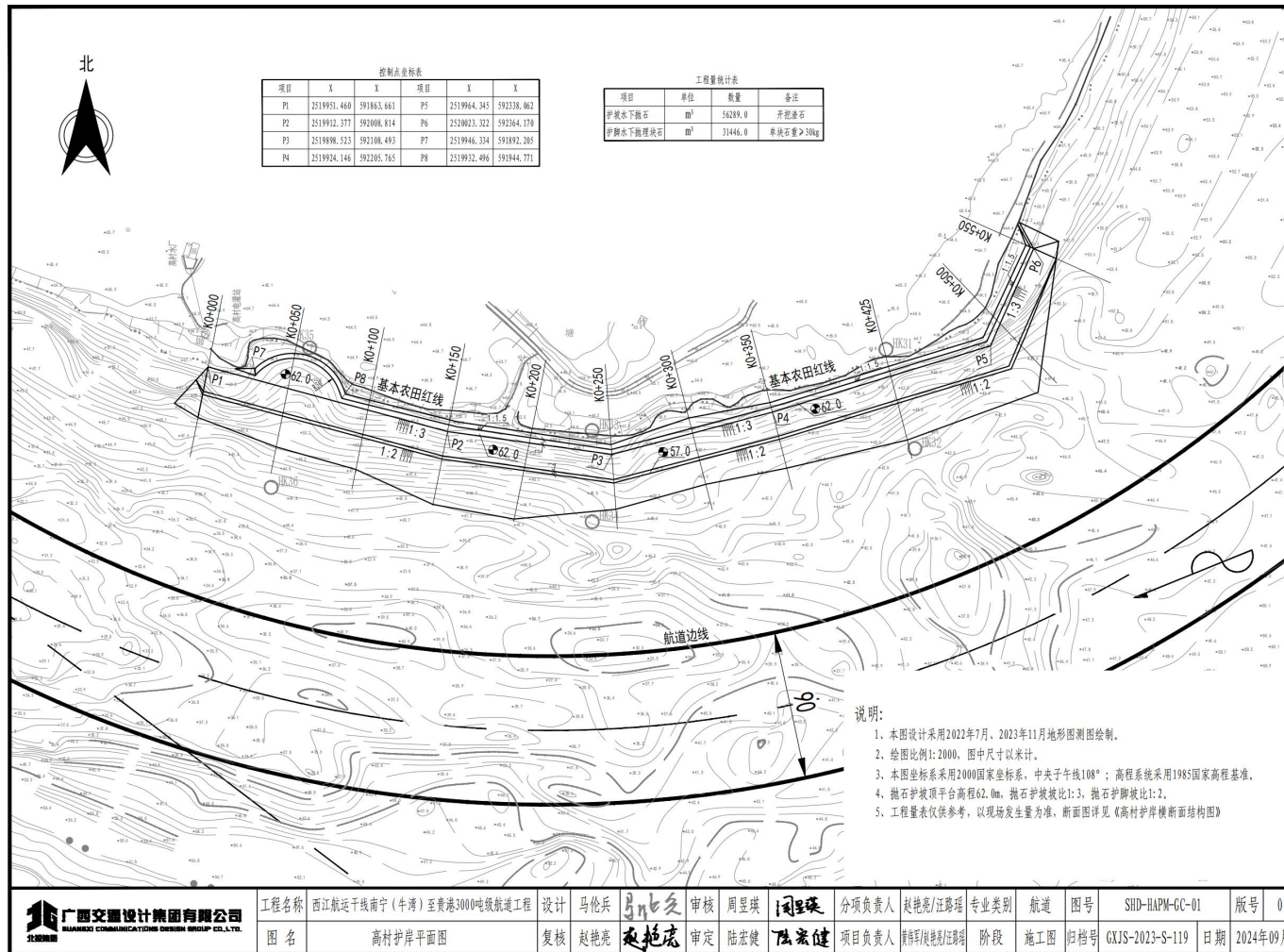


图 3.4-4 高村生态护岸工程平面图

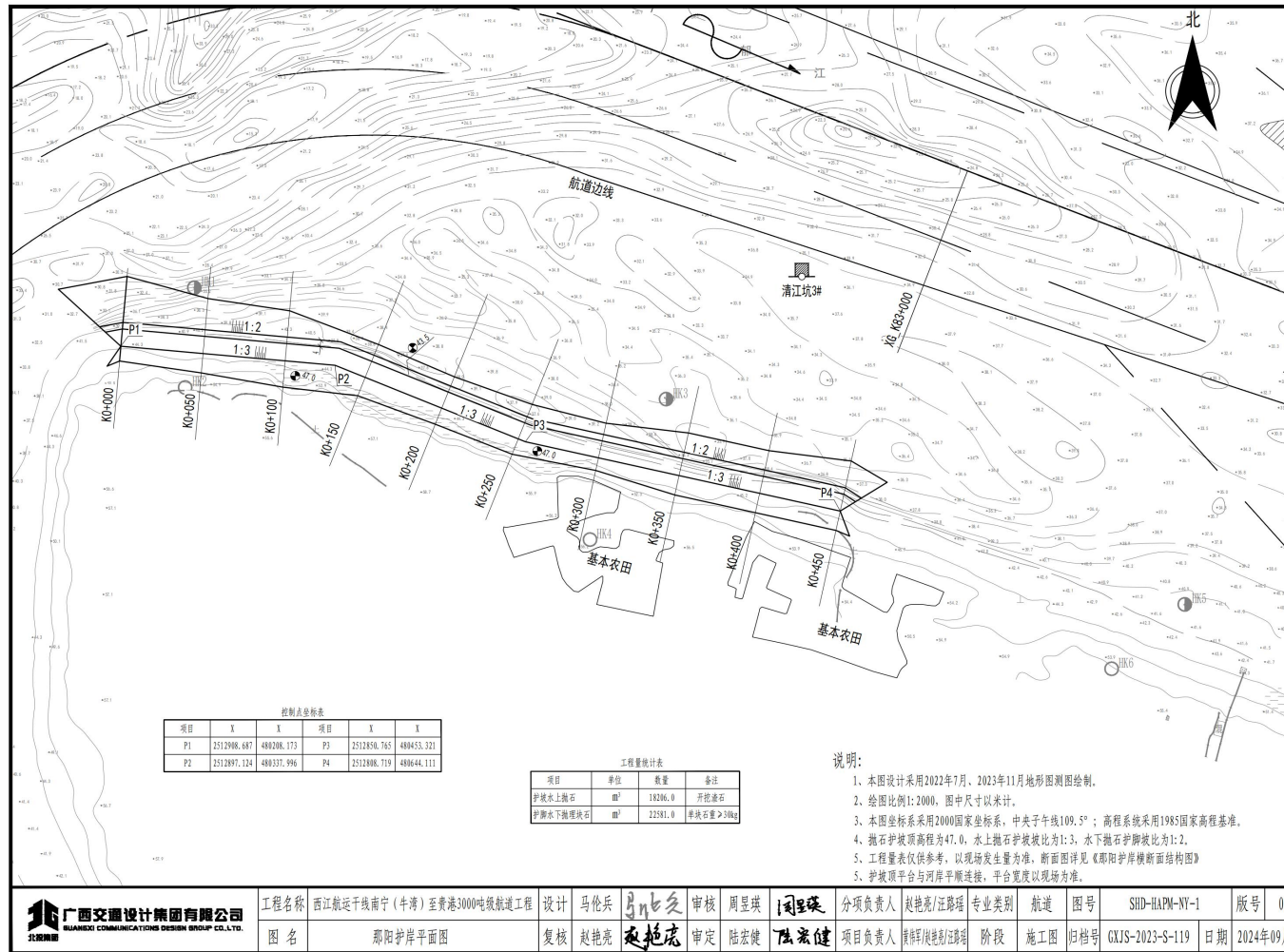


图 3.4-5 那阳生态护岸工程平面图

3.5. 配套工程

3.5.1. 航标工程

本工程航标配布将在现状Ⅱ级航道的基础之上，对航标进行局部优化，以满足 3000 吨级航道的通航需求。本工程按一类航标配布，并根据航标布设要求进行航标清障。

本工程示位标在现状Ⅱ级航道的基础之上进行调整，全河段共布置 169 座示位标，西津库区 93 座，贵港库区 76 座；共设置航道侧面浮标 142 座，其中西津库区 63 座，贵港库区 79 座，桥前侧面浮标 32 座，航道侧面浮标 110 座。

①示位标

本工程示位标在现状Ⅱ级航道的基础之上进行调整，拆除航道升级后作用距离不满足的示位标并另选址重建要求，拆除航道提升后不起作用的示位标。本工程河段共布置 169 座示位标，西津库区 93 座，贵港库区 76 座。拆除现状 82 座示位标，其中另选址重建 79 座示位标，撤销 3 座示位标，利用现状示位标 90 座，示位标统一配置安装 RTU。

②侧面浮标

本工程侧面浮标在现状Ⅱ级航道的基础之上，通过局部调整侧面浮标的布置位置，以满足 3000 吨级航道的通航需求，共设置航道侧面浮标 142 座，现状侧面浮标全部撤除，桥前侧面浮标改成直径为 2.4m 超高分子聚乙烯材料制成的浮鼓，航道侧面浮标采用船长 6.7m 的船型浮体，侧面浮标配置安装 RTU。

在平朗乡郁江饮用水水源保护区一级保护区范围内布置有冲侧浮标，是为保证船舶通航安全而设置。在一级水源地保护区范围内，航道左边线外侧洋红色区域水深不满足设计水深要求，鉴于此处位于一级保护区范围不能施工。根据相关规定，航道宽度仅为标准宽度时，应在航道的左右两侧设置侧面标志，航道宽度大于标准宽度小于两倍航道标准宽度时，在碍航物靠近航道的一侧设置侧面标志；故在此处设置浮标。

详见附图 1-3。

③维护便道及护坡

为方便示位标管理、养护和维护，拟考虑对新建的示位标配套维护便道，并对已建的示位标进行便道改造。永久占地面积约为 3.5 公顷，临时占地约为 0.15 公顷，航标（示位标）开挖土方约 6045m³，回填土方约为 574m³，剩余约 0.55 万 m³ 全部回用于绿化用土，由施工单位委托第三方进行接收处理。

对于基础较好的示位标，直接修建维护便道，维护便道宽 1.2m，坡度不陡于 1:2，单个步级纵向宽度不小于 27cm，高度不高于 18cm。步级两侧设置排水沟，排水沟两侧混凝土挡墙高度不低于 30cm，防止两侧泥土进入排水沟导致淤堵。

对于植被茂盛或者标体附近有滑坡风险的示位标，先护坡后修建维护便道，护坡宽度上、下游各 12.5m，共 25m。

表3.5-1 侧面标工程量表

序号	工程项目	单位	设计工程量			拆除	备注
			实际	备用	合计		
1	标志建造						含电池箱
1.1	6.7m 锥(罐)形侧面浮标	座	110	28	138		航道侧面浮标，备用量 25%，6.7m 侧面浮标（含电池箱）
1.2	直径 2.4m 超高分子柱形浮鼓	座	32	8	40		桥前侧面浮标
2	灯器						
2.1	HB130B45	盏	110	28	138		航道侧面浮标，备用量 25%
2.2	带定位功能的 130 型太阳能一体化航标灯	盏	32	8	40		桥前侧面浮标，备用量 25%
3	电源						
3.1	12W/10V 硅太阳能板	块	110	28	138		
3.2	5GN100-（2）碱性镉镍蓄电池	组	110	28	138		
3	航标检查						
3.1	航标日航夜航试航检查费	项	1		1		
4	侧面标撤除						
4.1	侧面标撤除	座				77	

表 3.5-2 示位标工程量汇总表

序号	工程项目	单位	设计工程量			拆除	备注
			实际	备用	合计		
1	标志建造						含电池箱

1.1	新建 7.5m 钢筋混凝土示位标	座	77		77		新建 7.5m 钢筋混凝土结构，不含电池箱，新建示位标（基础采用灌注桩 3m 加高）
1.2	新建 25.0m 钢筋混凝土示位标	座	2		2		新建示位标（基础采用灌注桩 3m 加高）
1.3	电池箱	个	77		77		新建示位标
		个	90		90		更换已建示位标电池箱
2	灯器						
2.1	HB130B45	盏	77	20	97		新建示位标，备用量 25%
		盏	90	22	112		更换已建示位标灯器，备用量 25%
3	电源						
3.1	12W/10V 硅太阳能板	块	77	20	97		新建示位标，备用量 25%
		块	90	22	112		更换已建示位标电源，备用量 25%
3.2	5GN200AH 碱性镉镍蓄电池	组	77	20	97		新建示位标，备用量 25%
		组	90	22	112		更换已建示位标电源，备用量 25%
4	示位标清障						
4.1	169 座示位标清障费	项	1		1		按 0.5 亩/座清障范围计，含占地补偿费以及青苗、树木、竹木等补偿费和清障费
5	其他						
5.2	保留已建的 90 座示位标瓷砖及数字编号更换	m ²	37.5		37.5		保留已建的 90 座示位标瓷砖更换，每座 37.5m ²
6	租用 400t 施工机动船	艘	1		1		按新建示位标施工时间 3 天计，租用时间 12 个月
3	航标检查						
3.1	航标日航夜航试航检查费	项	1		1		
4	拆除						
4.1	已建示位标拆除	座				75	
5	示位标清障						

表 3.5-3 侧面标护坡及维护便道工程量汇总表

序号	工程项目	单位	设计工程量			拆除	备注
			实际	备用	合计		
1	护坡及维护便道						
1.1	新建示位标	座	23		23		包括南津 24#、29#、31#、36#、37#、39#、40#、62#、73#、90#，津贵 1#、4#、33#、36#、39#、42#、44#、49-1#、51#、54#、58#、58-1#、71#
1.2	利用旧标	座	67		67		

表 3.5-4 示位标护坡及维护便道占地情况汇总表

编号	设标状况	护坡及维护便道占地 (m ²)
南津 4#	利用旧标	496
南津 5#	利用旧标	386
南津 12#	利用旧标	374
南津 15#	利用旧标	102
南津 18#	利用旧标	454
南津 19#	利用旧标	201
南津 22#	利用旧标	408
南津 24#	新建	438
南津 25#	利用旧标	398
南津 27#	利用旧标	184
南津 29#	新建	204
南津 31#	新建	370
南津 34#	利用旧标	455
南津 36#	新建	327
南津 37#	新建	401
南津 38#	利用旧标	263
南津 39#	新建	278
南津 40#	新建	381
南津 41#	利用旧标	287
南津 42#	利用旧标	595
南津 45#	利用旧标	369
南津 48#	利用旧标	248
南津 49#	利用旧标	109
南津 50#	利用旧标	218
南津 51#	利用旧标	375
南津 52#	利用旧标	269
南津 53#	利用旧标	596
南津 56#	利用旧标	298
南津 59#	利用旧标	324
南津 62#	新建	307
南津 63#	利用旧标	364
南津 64#	利用旧标	359
南津 66#	利用旧标	290
南津 67#	利用旧标	224
南津 68#	利用旧标	242
南津 69#	利用旧标	600
南津 72#	利用旧标	542
南津 73#	新建	483
南津 74#	利用旧标	350
南津 75#	利用旧标	389
南津 76#	利用旧标	525
南津 77#	利用旧标	368
南津 80#	利用旧标	299
南津 83#	利用旧标	616
南津 84#	利用旧标	604

南津 87#	利用旧标	466
南津 88#	利用旧标	496
南津 89#	利用旧标	495
南津 90#	新建	355
津贵 1#	新建	163
津贵 2#	利用旧标	256
津贵 4#	新建	158
津贵 6#	利用旧标	388
津贵 8#	利用旧标	298
津贵 10#	利用旧标	221
津贵 19#	利用旧标	425
津贵 20#	利用旧标	490
津贵 21#	利用旧标	489
津贵 22#	利用旧标	680
津贵 23#	利用旧标	200
津贵 24#	利用旧标	201
津贵 28#	利用旧标	426
津贵 32#	利用旧标	142
津贵 33#	新建	278
津贵 36#	新建	278
津贵 39#	新建	463
津贵 40#	利用旧标	531
津贵 42#	新建	309
津贵 43#	利用旧标	246
津贵 44#	新建	963
津贵 46#	利用旧标	284
津贵 49-1#	新建	379
津贵 51#	新建	333
津贵 52#	利用旧标	508
津贵 53#	利用旧标	253
津贵 54#	新建	261
津贵 56#	利用旧标	495
津贵 57#	利用旧标	569
津贵 58#	新建	580
津贵 58-1#	新建	257
津贵 62#	利用旧标	912
津贵 63#	利用旧标	864
津贵 65#	利用旧标	602
津贵 66#	利用旧标	791
津贵 67#	利用旧标	523
津贵 68#	利用旧标	459
津贵 69#	利用旧标	430
津贵 70#	利用旧标	110
津贵 71#	新建	399
津贵 72#	利用旧标	213

表 3.5-5 已建桥梁助航标志工程量汇总表

序号	工程项目	单位	设计工程量			拆除	备注
			实际	备用	合计		
1	标志建造						
1.1	桥前侧面标	座	32	8	40		
1.2	桥涵标牌	座	16	4	20		
1.3	通航净空标牌	座	32	8	40		
2	灯器						
2.1	HB130B45	盏	32	8	40		桥前侧面浮标
2.2	DHB-150A ₁₉	盏	16	4	20		桥涵标牌
		盏	32	8	40		通航净空标牌
3	电源						
3.1	12W/10V 硅太阳能板	块	32	8	40		桥前侧面浮标
3.2	18W/8V 硅太阳能板	块	16	4	20		桥涵标牌
		块	32	8	40		通航净空标牌
3.3	5GN100- (2) 碱性镉镍蓄电池	组	32	8	40		桥前侧面浮标
3.4	5GN300- (2) 碱性镉镍蓄电池	组	16	4	20		桥涵标牌
		组	32	8	40		通航净空标牌
4	标志撤除						
4.1	桥前侧面浮标	座				30	
4.2	桥涵标牌	座				16	
4.3	通航净空标牌	座				32	

3.5.2. 信息工程

在对南贵 2000t 级航道信息化工程运行情况摸底的基础上，结合 3000t 级智慧航道建设的需要和信息化技术的发展，确定了本次智慧航道的主要建设内容，包括感知网络基础设施、多源数据传输与融合系统、业务应用系统、智慧航道服务平台、网络安全保障系统、运行管理综合保障体系和后期系统维护与升级等 7 方面内容。

南宁（牛湾）至贵港 3000t 级智慧航道工程量汇总见表 3.5-6。

表 3.5-6 智慧航道工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
一	感知网络基础设施			
1	航标遥控遥测系统			
①	航标遥控遥测终端	套	105	不含视频
		套	240	含简易视频监控（岸标）
②	北斗/GPS 差分基准站	座	6	南宁、蒲庙、峦城、横县、站圩、贵港，可选租用信号方式
③	船舶 GPS 跟踪终端	套	16	峦城、横县、站圩、贵港等站，各 4 套

序号	项目	单位	数量	备注
2	自动水位站	个	6	航道站/枢纽 邕宁坝下、峦城、西津坝上、西津坝下、站圩、贵港
		个	8	桥梁
		个	4	滩险 鸡儿滩、地伏滩、噙唠滩、伏波大滩
3	视频监控系统	套	35	航道站和枢纽定点
		套	15	站房及工作码头
4	无人船走航系统	套	8	峦城、横县、站圩、贵港等站，各 2 套
5	无人机巡航监控系统	套	8	峦城、横县、站圩、贵港等站，各 2 套
6	船舶监测与通信			
①	船舶 AIS 基站	座	6	南宁、蒲庙、峦城、横县、站圩、贵港
②	船用维护终端	套	10	
③	甚高频通信系统	套	2	
④	机务系统	套	16	配备工作船舶各 1 套
7	其他感知设施	项	1	暂列
二	多源数据传输与融合系统	项	1	
1	航道感知专网	项	1	含多源数据存储、传输等基础设施
2	数据融合与集成系统	项	1	含数据融合、信息统一管理平台等
三	业务应用系统			
1	航道智能运行维护管理系统			
①	电子航道图	km	228	南宁（牛湾）至贵港
②	航道要素动态监测与预报系统	项	3	含全息要素感知和智慧化水情、尺度预报等
③	航道运行维护管理	项	1	含航道养护、航标维护、工程建设等方面
④	辅助分析决策	项	1	
2	航道畅通与安全智能管理系统	项		
①	航道安全智慧化管理	项	1	含通航风险热力图绘制、通航态势研判与处置等智能管理
②	船舶航行监测与预报	项	2	含船舶航行位置、状态实时监测和孪生模型预测
③	船闸调度与通航安全	项	1	
3	航运企业服务系统			
①	航行通 APP	项	1	
②	过闸申报	项	1	

序号	项目	单位	数量	备注
③	电子报关	项	1	
④	航道综合服务	项	1	
4	其他	项	1	
四	智慧航道支撑平台			
①	统一登录平台	套	1	统一登录平台
②	遥测遥控通信平台	套	2	遥测遥控通信和短信平台
③	工作流与报表平台	套	2	
④	应用服务总线	套	1	应用服务总线
⑤	GIS 平台	套	1	GIS 平台
五	网络安全与运行管理综合保障体系			
1	智慧航道专用机房	项	1	南宁中心现有机房改扩建及下属航道站配套机房建设
2	高性能安全服务器与服务	项	1	
3	高效安全网络设备与服务	项	1	
六	其他	项		
1	工程建设其他相关内容	项	1	含程建设管理、监理、招标等
2	系统试运行	项	1	
3	人员培训	项	1	含硬件和软件等
4	第三方监测	项	1	
5	信息安全评测	项	1	
6	其他数据采购	项	1	含气象、地理信息等

3.6. 施工方案及进度

3.6.1. 依托条件

(1) 工况条件

河段属亚热带北缘气候和亚热带北缘向中亚热带南缘过渡带气候。多年平均气温为 21.5℃~23.7℃之间，多年平均降水量为 1000~3000mm，全年降水主要集中在 5~8 月。航道施工一般集中在中枯水期施工，此时水位低、风浪小，气候对航道施工的影响程度小。综合分析气象、水位、水流等各种自然条件以及其它客观影响因素，施工期内的客观影响时间为 20%~28%，工况为四级。

工程施工河段属山区河流，河道弯曲，河面宽阔，区域内洪水主要由暴雨形成，河段洪水期一般在 5~10 月上旬，一场洪水过程一般为 10~20 天。本工

程航道建设施工项目受洪水季节影响明显，适宜航道工程项目施工时段是在枯水期，即 10 月至来年的 4 月份，洪水汛期不宜安排航道工程项目的施工。

（2）交通概况

工程河段沿河两岸均有公路干、支线与附近区、镇县连接，陆路交通方便。水路运输由郁江南宁沿江而下航道畅通，工程船舶及运输船舶畅通无阻，工程材料、生活用品等运输都较为方便。

（3）材料

本航道整治工程措施主要是炸礁和疏浚，工程施工的主要材料是炸药和油料，以及航标工程、护岸工程所需要的钢筋、水泥等建筑材料，其中，护岸所需石料可以从开挖料中择优采用，其他施工材料较容易从工程区域取得。

（4）施工船机

本工程主体施工是航道炸礁、疏浚，设备主要为船机设备，主要有机动艇、2~4 m³的铲斗挖泥船、泥驳、拖轮、钻孔炸礁船等。

3.6.2. 施工方案

1、施工规定

（1）根据疏浚工程施工《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），炸礁工程施工《水运工程爆破技术规程》（JTS 204-2023）的有关规定，本整治河段疏浚和炸礁工程应相应符合以上现行国家标准和现行行业标准的有关规定。

（2）航道整治工程的施工应协调好施工与通航的关系。

（3）施工前应由主要的工程技术人员进行工程技术交底。施工前应根据招标文件对施工地区的自然条件、助航设施、船舶通过规律和施工对周围环境可能产生的影响进行详细调查，编制施工组织设计。

（4）施工前应复核测量控制点，设立施工水尺，测量水尺零点高程，复测施工区地形，校核工程量。

（5）疏炸岩土级别

根据交通部有关定额及根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）的规定，本工程疏浚炸礁定为 1~2 级淤泥、3~4 级土、6 级砂、9 级素填土、圆砾、卵石等。采用常规的内河钻机船和挖泥船就可组织施工，根据计

算，结合近年广西区内类似工程的施工经验，除桥梁外，距离建筑物、构筑物 200m 范围外岩石采用常规爆破法施工；距离建筑物、构筑物 50~200m 范围内岩石采用控制爆破法施工；距离建筑物、构筑物 0~50m 范围内岩石采用水下液压破碎锤破碎法施工。

根据《公路法》“第四十七条：在大中型公路桥梁和渡口周围二百米、公路隧道上方和洞口外一百米范围内，以及在公路两侧一定距离内，不得挖砂、采石、取土、倾倒废弃物，不得进行爆破作业及其他危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动”，以及业主意见，在桥梁周边上下游各 200m 范围内采用液压破碎。

（6）本工程航道主体工程均采用船舶施工，航标所需的备料（如抛石、混凝土等）均在施工船舶上进行，本项不设置临时生产生活区和施工便道，全线不设置临时码头。

2、施工工艺

（1）疏浚工程

采用用 4m³ 的铲斗挖泥船疏浚。主要工作内容为：施工放样→挖泥→装驳→运泥→移船→移锚→靠离驳等施工作业。

（2）炸礁工程

水下炸礁采用潜孔钻机炸礁船炸礁、2m³ 铲斗挖泥船清渣。水下炸礁主要工作内容为：施工放样（测量设标）→加工药卷→移船定位→钻孔→装药→接线→移船→起爆→清底→扫床测深。

（3）岩石开挖（水下液压破碎）

水下液压破碎法是采用履带式液压岩石破碎机进行岩石施工的一种方法，利用固定在船上的反铲挖掘机进行岩石破碎，主要是将反铲挖掘机的反铲斗换成液压锤分段分层将水下礁石破碎，破碎后采用 2m³ 铲斗挖泥船进行清渣。

主要工作内容为：施工放样（测量设标）→移船定位→液压锤分段分层破碎礁石→清底→扫床测深。

（4）航标工程

①塔标施工

施工顺序：

测量放样→基础清理及开挖→沉桩→护坡、护岸→浇筑基础→塔身施工→附属设施安装→检验。维护道路施工与基础施工同时进行。

先组织进行基础开挖和理平，然后进行桩基的施工，该组桩基完成后进入下一组桩基的施工。后进行基础、塔身、装修、护栏、爬梯、灯器、标牌的施工，当该工序完成后，移到另一组进行基础、塔身、装修、护栏、爬梯、灯器、标牌的施工。

②水标施工

本工程灯艇的施工由航标工作船先将符合设计和规范要求制作的灯艇拖运到现场后，用 RTK 进行定位，再抛设标志和检查调整，当灯艇位置符合设计允许误差范围内，再进行灯器、电池等安装。

③航标设置与检查

航标工程施工完毕后，需要进行航标检查，检查航标的标体、灯器、灯光射程等均符合要求后才能进行交工验收。

3、施工船机设备

（1）主要类型

本项目主要施工船机设备的规格和数量见下表。根据土方量计算，全线所需挖泥船数量约为 22 艘，炸礁船约为 40 艘，配合一定数量的泥驳进行运输，还有相关的机动艇和起锚艇等，总计约为 266 艘，其中挖泥船、拖轮、泥驳等约为 189 艘，每艘人员按 8 人计算，其他机动艇和起锚艇约为 77 艘，每艘人员按 2 人计算，合计 1666 人。全线滩险共计 40 处，平均每处 1-2 艘挖泥船，针对同一区域施工，要求同类型挖泥船间距不小于 150m。

（2）挖泥船比选

绞吸式挖泥船主要适用于开挖表层土方，项目区域大部分为礁石，硬度较大，不适用开挖，另外陆上没有合法抛泥区，且陆上占用林地以及疏浚土溢流等也将带来新的污染和环境破坏，因此本项目不适用绞吸式挖泥船。西江的航道疏浚的沙土和石头硬度较大，不能用抓斗，只适合铲斗。故本项目只能用铲斗式挖泥船。铲斗式挖泥船在目前已施工的航道综合整治工程中应用较多，未造成明显环境污染，从环境角度可行。

表 3.6-1 施工船机设备规格和数量表

序号	船机名称	规格	单位	数量
1	铲斗挖泥船	斗容量 4.0m ³	艘	12
2	铲斗挖泥船	斗容量 2.0m ³	艘	10
3	拖轮	主机功率 176kW	艘	20
4	拖轮	主机功率 198kW	艘	2
5	拖轮	主机功率 441kW	艘	24
6	泥驳	500m ³ 自航泥驳	艘	24
7	泥驳	舱容量 90m ³	艘	52
8	钻孔炸礁船	120t	艘	40
9	双拼扫床船	2*10t	艘	5
10	机动艇	主机功率 18kW	艘	28
11	机动艇	主机功率 88kW	艘	28
12	起锚艇	主机功率 29kW	艘	3
13	起锚艇	主机功率 59kW	艘	6
14	起锚艇	主机功率 90kW	艘	12

4、本工程陆上工程内容占地类型

本项目航标永久占地面积约为 3.5 公顷，临时占地约为 0.15 公顷，航标占地类型主要以灌草地为主。通过咨询当地林业主管部门，将工程区域经省林业设计院复核后，本项目占地不涉及生态公益林。

3.6.3. 土石方平衡

本工程航道疏浚开挖量为 65.54 万 m³，礁石量为 253.41 万 m³，优先把疏浚炸礁土方用于生态护岸建设，所消耗礁石约为 18.7 万 m³，剩余土方约 300.25 万 m³ 全部抛填至综合利用区；航标（示位标）开挖土方约 6045m³，其中 574m³ 用于航标填方，剩余约 5471m³ 临时堆土，进行绿化回用。

表 3.6-2 本项目土石方平衡分析表（单位：万方）

项目		开挖		抛石（土）		
		开挖工程量	弃土处理方式	综合利用区	生态护岸	航标工程
疏浚炸礁	疏浚	65.54	运至综合利用区堆存	65.54		
	炸礁及液压破碎石方	253.41	部分用于护岸，其余运至综合利用区堆存	234.71	18.7	
航标工程迁改		0.6045	部分用于航标填方，剩余土方 0.5471 进行绿化回用			0.0574

3.6.4. 施工进度

根据工程特点，航道工程施工采用分段、分滩施工，疏浚、水下炸礁控制爆破工程可视水位情况同时展开。控制工期的关键性工程为炸礁工程。根据工程数量（推荐方案）分析，航道工程施工总工期为 32 个月。施工总进度计划

如表 3.6-3 所示。

表 3.6-3 施工总进度计划表

施工内容	工期（月）	工程量（万 m ³ ）	备注
一、施工准备	1		
二、疏浚工程	30	65.54	
三、炸礁工程	30	253.41	包含液压破碎
四、生态航道	30		
五、智慧航道	30		
六、配套工程	30		
七、交工验收	1		

3.7. 方案优化调整及环境比选

3.7.1. 航线比选

设计阶段对地伏滩、伏波滩等两个重点滩段，分别设置整治平面布置方案进行比选。

1、地伏滩段方案比选

方案一根据水上交通事故分析结论，切除黎口石凸嘴，改善水流条件。在滩头处将航线提前压向左岸，便于船舶经过黎口石后顺势左转，减少受右指向横流影响造成的船舶触礁。同时，为方便上下行船舶会船时上行船舶的避让，对于侧面浮标地伏 7 至地伏 9、地伏 9 至津贵 48#（示位标）、津贵 48#看向津贵 49#以及津贵 49#看向津贵 50#航道线以左（航道线北侧）的区域进行清礁，保证上下行船舶避让时的通航安全。

方案二为增加滩头处两个连续弯段之间的直线段长度，将滩段中部的航线在工可基础上南移 60m，并切除黎口石凸嘴，改善水流条件，减小横流对船舶的冲击。

由表 3.7-1 所示，本项目推荐方案一挖方量最小，涉及水域及产卵场面积最小，相对于比选方案，推荐方案对该区域地伏滩产卵场及水生生态环境影响相对较小，因此选择推荐方案，从对环境影响相对最小来说是合理的。

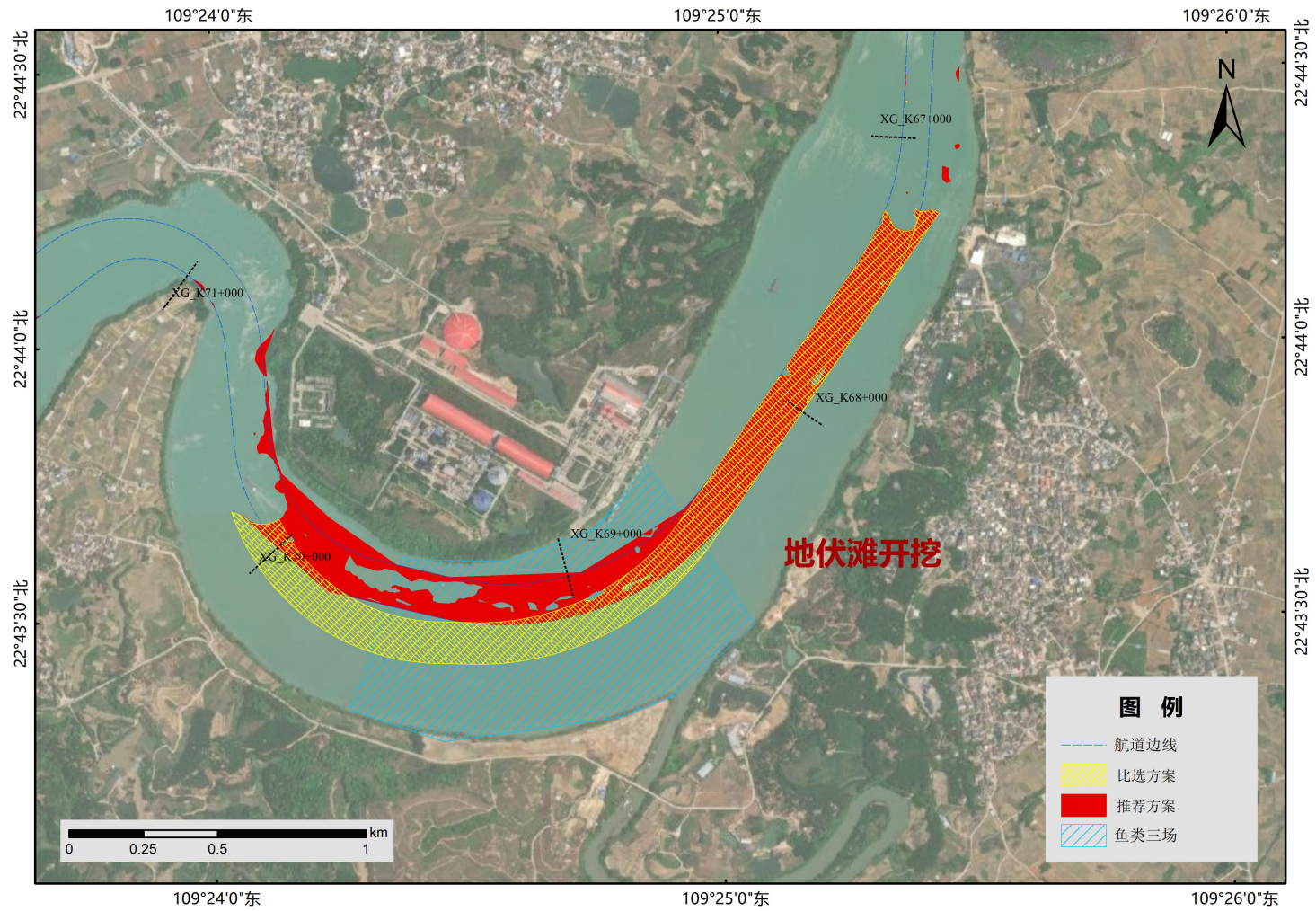


图 3.7-1 地伏滩方案比选平面示意图

表 3.7-1 地伏滩线路方案比较表

线路方案	工程量	面积	航道适应性	投资
方案一 (推荐方案)	长度 4km， 炸礁量约为 61.32 万 m ³	炸礁面积 37.49 万 m ² ，其中涉及地伏 滩产卵场面积约为 17.8 万 m ²	适宜船舶航行， 在多流场下航行轨 迹顺畅，船舶操纵 难度降低，	14133
方案二	长度 4km， 炸礁量约为 96.25 万 m ³	炸礁面积 40.55 万 m ² ，其中涉及地伏 滩产卵场面积约为 18.5 万 m ²	本工程涉及弯道较 多，船舶航行轨迹 皆不流畅	24098

2、十二郎伞方案比选

原航道在十二郎伞的河道转弯处，为减少开挖，航道选择走水深处的河道中间，从而形成两个转弯，为更好的发挥示位标的作用，减少侧面标，比选方案将航道顺应河势，减少原航道的两个转弯，合成一个转弯，但是工程量较大。推荐方案维持原航道，考虑到航道提升后，为减少开挖局部调整。如表 3.7-1。

由表 3.7-2 所示，本项目推荐方案一挖方量为 0.87 万 m³、施工面积约 1.47 万 m²，远小于比选方案（挖方量 17.6 万 m³、涉及水源保护区面积 12.47 万 m²），因此从项目实施对该区域水源保护区及水生生态不利影响最小角度考虑，该推荐方案是合理的。

表 3.7-2 十二郎伞航道线路方案比较表

线路方案	工程量	涉及敏感区面积	航道适应性	投资
比选方案 (新航道)	长度 2.5km，新开航 道，需开嶙嶙沙边 滩浅段，工程量 17.6 万 m ³ ，较大	涉及平朗乡水源 二级保护区范围 约 12.47 万 m ²	直接连通上下 深槽，基本为 新挖航槽，适 应性尚好，施 工期通航受影 响略小航道顺 直，通航安全 性较好	较大
推荐方案 (原航道)	原有航道长度 2.5km，水深条件较 好，工程量 0.87 万 m ³ ，较小	涉及平朗乡水源 二级保护区范围 约 1.47 万 m ²	航道与枯水主 流流向一致， 较稳定，适应 性较好，施工 期通航受影响 较大，通航安 全一般	较小

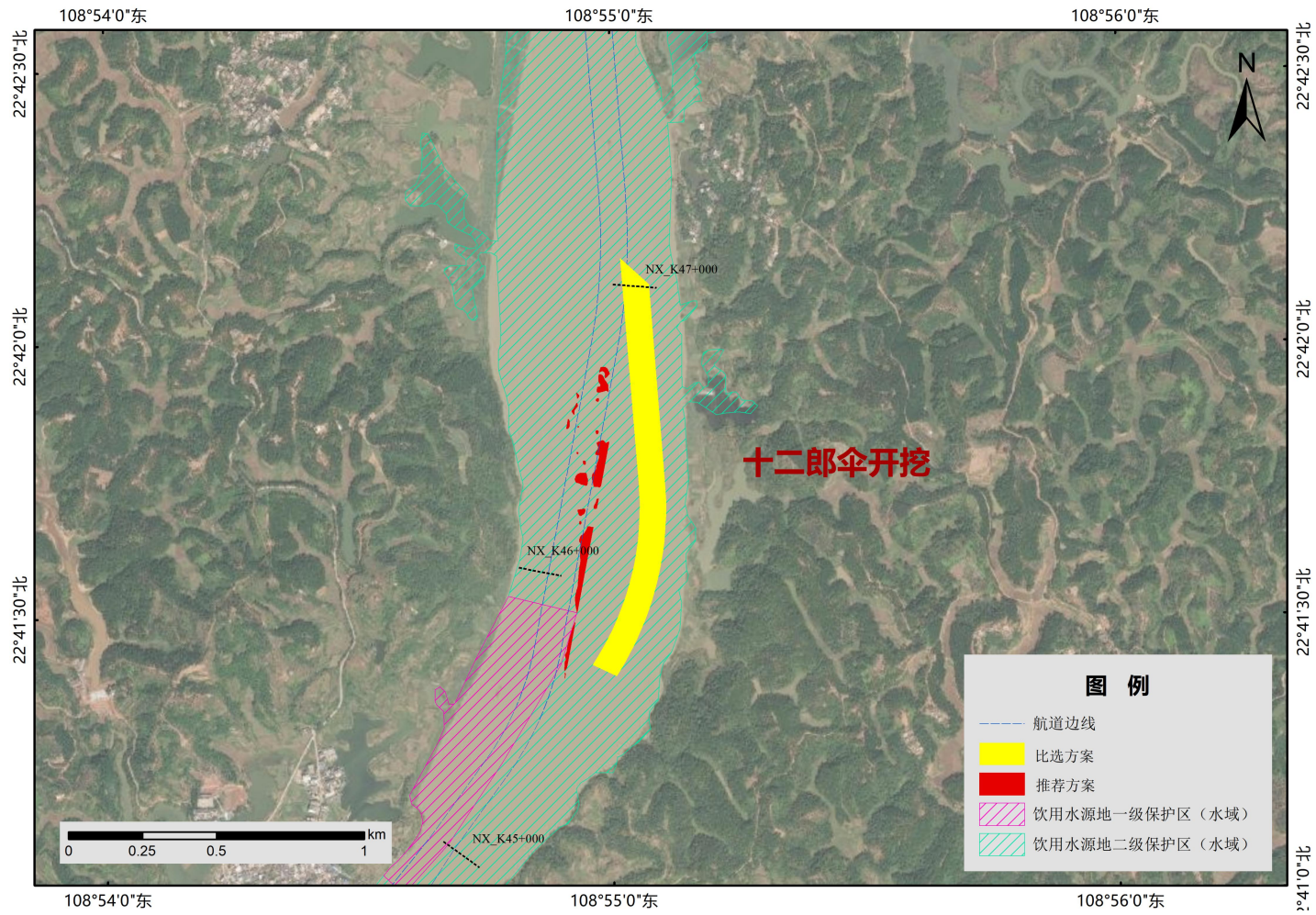


图 3.7-2 十二郎伞线路比选平面示意图

3.7.2. 方案优化

原设计方案共设置 26 处疏浚土综合利用区，其中西津库区段涉及 17 处，贵港库区段涉及 9 处，通过与河段生态保护红线、鱼类“三场”、饮用水源保护区等敏感区分析，新设计方案调整共计取消了 11 处，包括涉及生态保护红线、鱼类产卵场、饮用水水源保护区的疏浚土综合利用区为 7 处（西津库区段 13#-17#、2#和 7#）、优化调整涉及饮用水水源二级保护区 1 处（26#疏浚土综合利用区），目前只剩 15 处综合利用区，优化方案对比详见表 3.7-3 和图。

方案优化后剩余 15 处综合利用区（抛泥区），容量总计 549.1 万 m³，水下抛填过程中产生一定的悬浮物质，对水生生物造成一定的损失，另外也会导致水生生物生境被掩埋，底栖生物生境受到一定程度的扰动，对中下层鱼类的影响也较为明显。本工程抛填作业河段长度约占总航道长度的 3%，且抛填结束后的水深仍能满足中下层鱼类的栖息生存，施工河段的水生生物也会得到逐步恢复。以上疏浚土综合利用区不涉及水源保护区、“鱼类三场”、生态保护红线等水及生态敏感区，工程可行、环境影响可以接受。

表 3.7-3 项目抛填方案环境优化

序号	原设计综合利用区	与敏感区关系	调整后疏浚土综合利用区	备注
1	13#-17#	13#-17#疏浚土综合利用区均涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、13#疏浚土综合利用区涉及平朗乡饮用水源二级保护区、14#疏浚土综合利用区涉及尖角坪产卵场	已取消	生态保护红线区、饮用水水源保护区、鱼类“三场”内禁止进行抛填
2	2#	涉及伶俐水厂邕江饮用水水源二级保护区	已取消	
3	7#	涉及六景镇郁江饮用水水源二级保护区	已取消	
4	22#	位于地伏滩产卵场上游约 800m	已取消	
5	5#、19#、25#	为最大限度减少对水环境及生态环境影响，同时考虑节省工程投资及附近综合利用区容量已满足纳泥需要	已取消	
6	18#	位于横州县城附近，鸡儿滩产卵场下游约 2.4km	已调整，项目附近敏感区距离大于 10km 以上	
7	26#	与瓦塘镇香江村水源地相邻	已调整，位于保护区边界下游约 1.7km	
8	1#、3#、4#、6#、	1#位于伶俐水厂邕江饮用水水源二级保护区上游约 3.1km	保留	

8#-12#、 20#、 21#、 23#、24#	3#、4#位于伶俐水厂邕江饮用水水源 二级保护区下游约 3.1km、4.1km		
	6#位于六景镇郁江饮用水水源二级保 护区、六景国控断面上游 1.6km		
	8#位于六景镇郁江饮用水水源二级保 护区下游 0.55km		
	9#、10#距离附近敏感区大于 5km		
	11#位于铜锣沅产卵场上游 1.2km		
	12#位于铜锣沅产卵场下游 2.5km		
	20#距离附近敏感区大于 10km		
	21#位于地伏滩产卵场上游 3.1km		
	23#距离附近敏感区大于 5km		
	24#位于伏坡滩鱼类索饵场上游约 2.5km，南岸国控点上游约 240m		

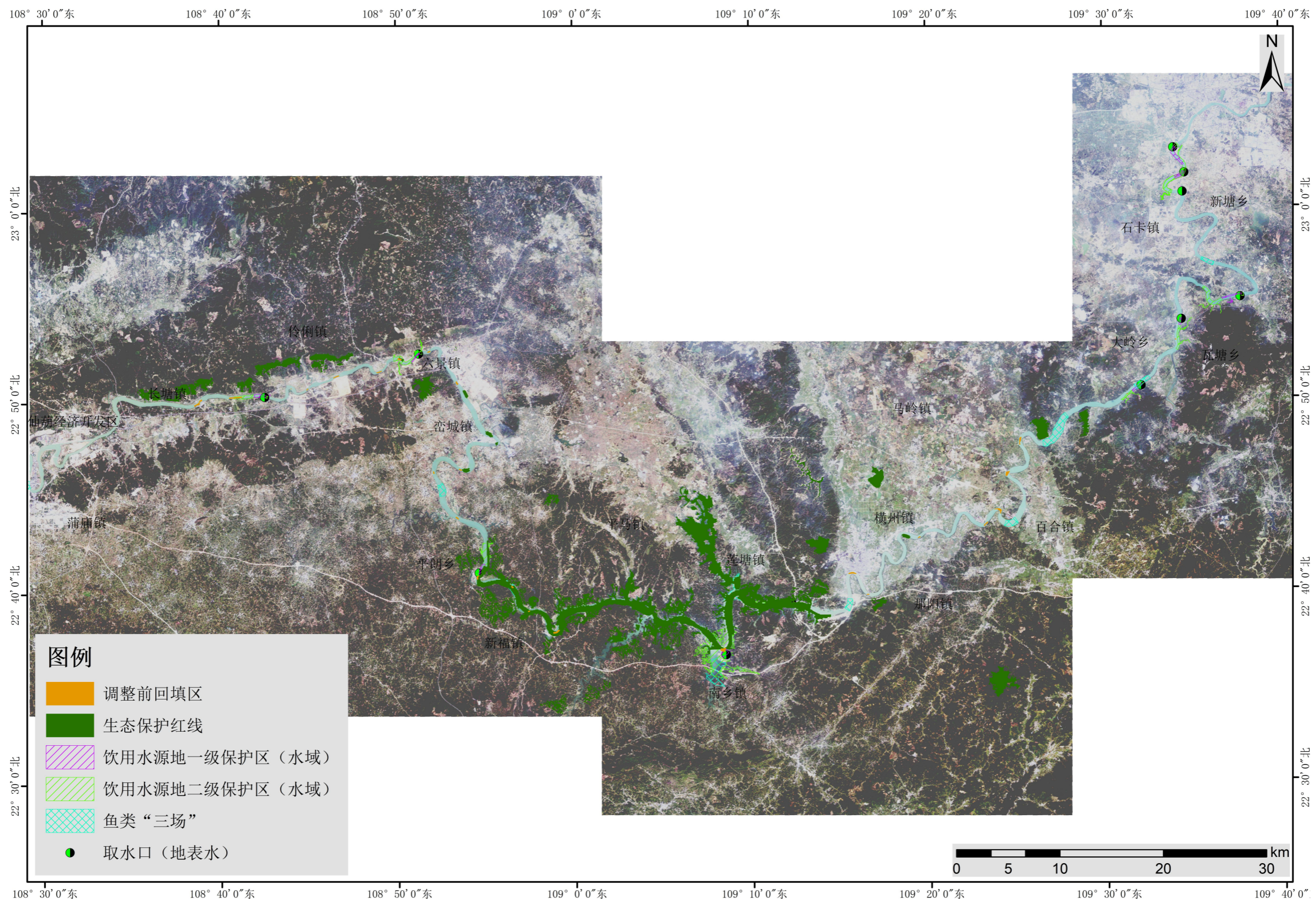


图 3.7-3 综合利用区（回填区）位置示意图（设计方案）

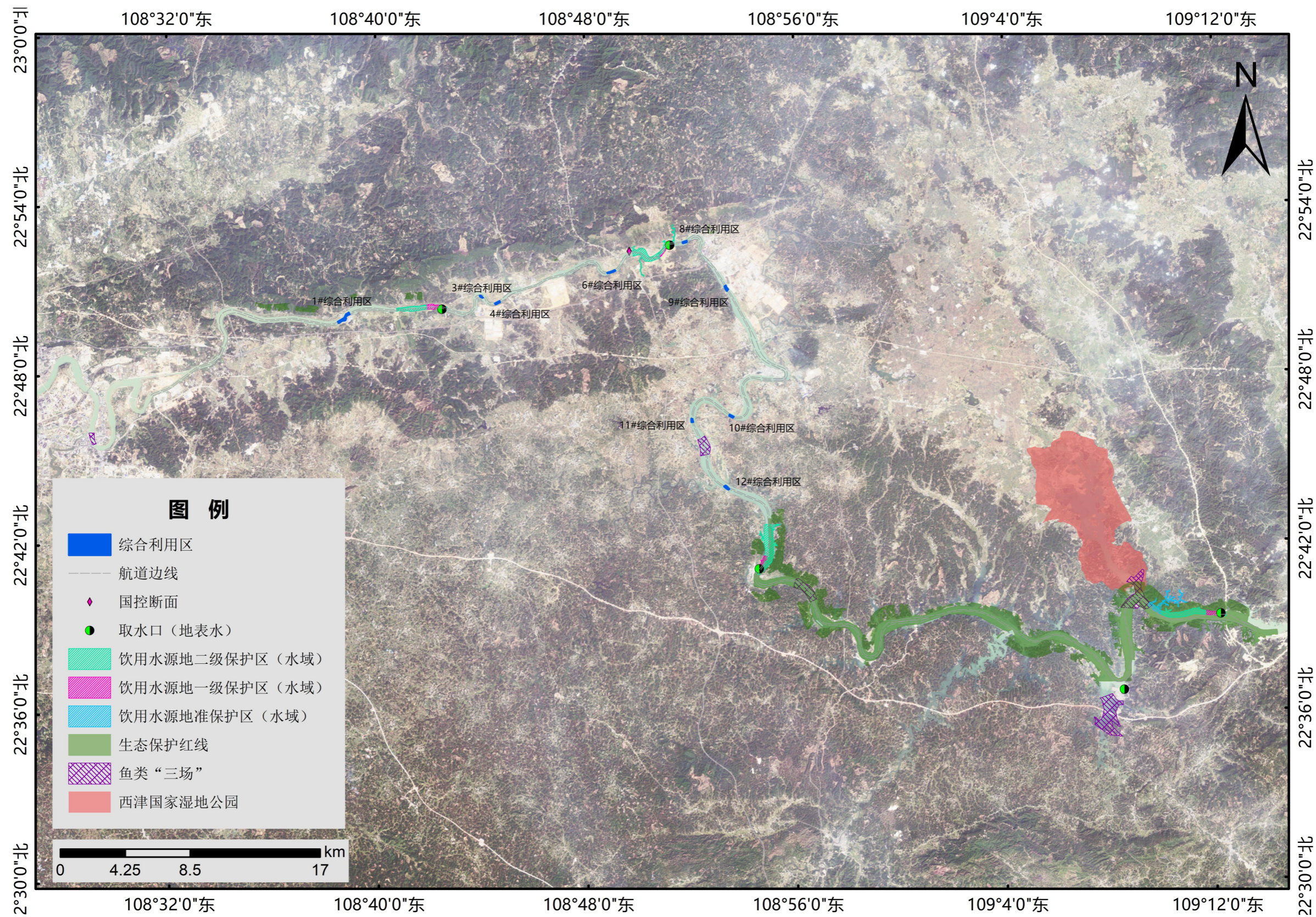


图 3.7-4 西津库区段综合利用区位置示意图（优化）

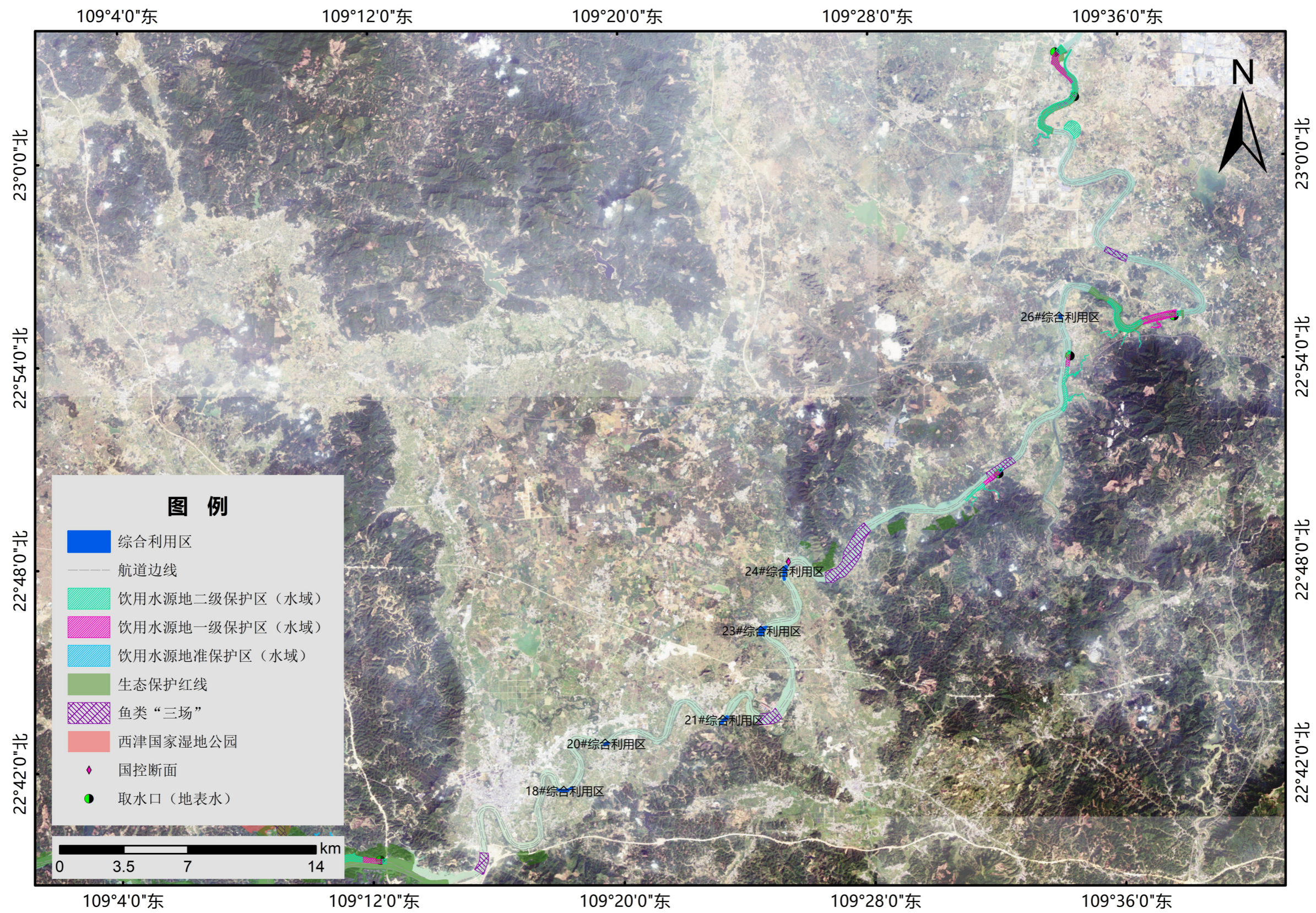


图 3.7-5 贵港库区段综合利用区位置示意图（优化）

3.8. 与规划及产业政策符合性分析

3.8.1. 与《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》符合性

广西壮族自治区人民政府于 2007 年发布了《广西壮族自治区内河水运发展规划》。规划范围为广西内河航道与港口。规划水平年为 2010 年、2020 年，并对 2030 年进行远景展望。广西壮族自治区内国家高等级航道主要包括西江航运干线、右江、红水河、柳江、黔江等航道。由于内河水运占地少、运能大、成本低、污染小的优势正日益凸显，根据经济社会发展需要，远景应着手进一步研究开发建设平陆运河、湘桂运河的可能性，力争实现跨水系沟通，完善航道布局。

目前，广西壮族自治区内河水运发展规划已完成修编，广西壮族自治区人民政府于 2024 年 3 月 26 日发布了《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》（桂政发【2024】12 号）。规划范围为广西内的内河航道、港口及支持保障系统等，规划期至 2035 年，远景、展望至 2050 年。

总体目标，到 2035 年，建成“一纵一横、六干三支”骨干航道网主要航道，形成以**国家高等级航道为支撑**，以全国主要港口为枢纽，以一般航道、地区性重要港口为基础，以支持保障系统为支撑，江海联通融合、干支衔接顺畅、绿色高效智慧，统筹发展和安全，沟通云贵湘、通达北部湾和粤港澳大湾区的现代化内河水运体系，进入全国内河水运强省行列。.....

具体目标，（1）航道网干支衔接、江海直达。高标准高质量建成平陆运河，构建平陆运河宏大场景，服务高水平共建西部陆海新通道，**全面完成西江航运干线升级扩能工程**，西江黄金水道功能充分发挥.....

四、航道布局规划方案

1.国家高等级航道 我区境内国家高等级航道包括平陆运河、西江航运干线、湘桂运河-桂江、右江、南盘江-红水河、都柳江-柳黔江、左江和绣江。

（2）西江航运干线。西江航运干线（广西段）是国家高等级航道“四纵四横两网”中的“横二”通道主轴，自南宁至梧州界首，途经横州、贵港城区、桂平、平南、藤县、梧州城区等地，航道里程 570 公里，是我区内河航道网的主干，是我区及云贵地区与贵港澳大湾区沟通的水上运输大动脉。**规划西江航运干线南宁民生码头至梧州界首 570 公里为一级航道。**

本规划与自治区主体功能区划、环境保护规划基本协调，但规划实施不可避免地会对环境产生影响。……

规划实施阶段，应严格落实规划和建设项目环境影响评价制度，严守生态功能保障基线，严防突破环境质量安全底线，以环境生态指标作为准入条件，制定环境准入负面清单。严格执行国家环保“三同时”制度和节能评估制度。在项目规划选址阶段，应严守生态红线，对纳入生态红线管理的各类生态敏感区，包括自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等，严格按照相关法律法规予以避让或削减。在项目建设期，加强港口、航道工程生产、生活污水处理，做好施工设备的日常检查维修工作，降低大气和噪声污染。在项目运营期，应注重货物堆场扬尘管理，做好港口和船舶污染物接收转运处置工作，建设生产、生活污水处理设施，并加强内河船舶溢油风险应急能力建设，配置应急反应设备，将损失和危害减少到最低限度。……

本项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，按 I 级航道标准建设，横贯南宁市、贵港市，与规划中西江航运干线南宁民生码头至梧州界首 570 公里为一级航道规定是相符的。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区 三线”划定成果衔接有关情况的复函》、《贵港市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨及航道工程（三区三线）管控情况的复函》，本项目属于允许有限人为活动的第 6 种情形，即“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、船舶航行、航道疏浚清淤的活动”，符合国家关于生态保护红线和国土空间规划管控要求；根据反馈的《贵港市人民政府关于同意在我市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》、《南宁市人民政府关于同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程的函》、《玉林市人民政府关于同意在玉林市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》，原则同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程。且施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间不会对水环境质量造成长久影响，不会对生

态系统造成破坏。

综上所述，本项目与《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》是相符的。

3.8.2. 与《郁江流域综合规划》及规划环评审意见符合性

郁江是珠江流域西江水系的最大支流，郁江主要航道航运干线总里程 1141 公里，包括西江航运干线郁江段 389.5 公里，右江段 435.0 公里，左江段 304.0 公里等。《郁江流域综合规划》提出西江航运干线(郁江段)南宁至贵港 279.5km、贵港至桂平 110km，规划建设 I 级航道，通航 3000t 级船舶，为国家高等级航道。

本项目为西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。属于上述规划西江航运干线郁江段一部分，本项目与《郁江流域综合规划》的符合性分析见，由表可以看出，本项目与《郁江流域综合规划》相符。

表 3.8-1 本项目与郁江流域综合规划的符合性

项目	主要内容	本项目情况	结论
规划目标	流域综合管理。逐步完善流域管理与区域管理相结合的管理体制和机制，加强管理能力和科技支撑，流域综合管理能力和公共服务水平得到显著提高。	本工程横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位置“承东启西”，对南宁市和贵港市的技术经济发展起到至关重要的纽带作用。	符合
规划总体布局	构建百色、老口水库与堤防相结合的郁江中下游防洪工程体系;通过建设屏山水库等大中型水库，继续实施引郁入钦、引郁入玉等跨流域调水工程，保障钦州市和玉林市的城市发展和生态用水需求;大力发展农业灌溉，配套改造平龙灌区、大王滩灌区等，保障粮食生产安全;加强河湖水系连通、水环境综合整治及地下水压采，改善水生态环境，保护水源地水质，实现地表水与地下水统一保护与利用; 打通南宁至桂平段的西江航运干线国家高等级航道，推进从北部湾直接出海的平陆运河建设。	本工程的建设和完善南宁市、贵港市运输结构，加快区域综合交通运输体系发展的需要。	符合
航	国家高等级航道:西江航运干线(郁江段)南宁至	项目起点位于南宁港中心港	符

运 规 划	贵港 279.5km 贵港至桂平 110km，规划建设 I 级航道，通航 3000t 级船舶	区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶。	合
-------------	------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	---

2019 年 9 月生态环境部对《郁江流域综合规划环境影响评价报告书》进行了审查，并于 2020 年初提出了审查意见。本项目与审查意见相符性分析如下表所示，由表所示，本项目与规划审查意见相符的。

表 3.8-2 本项目与郁江流域综合规划审查意见的符合性

项目	主要内容	本项目情况	结论
坚持生态优先，绿色发展的理念。	加强流域整体性保护，充分与云南、广西“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)成果相衔接，根据流域生态环境保护定位，进一步明确流域环境质量目标	本工程将占用部分生态保护红线和优先保护单元，施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响，并采取增殖放流、在适宜水域开展生态护岸等生态补偿方式减缓对水生生态环境的影响，在项目实施期间开展水生生态跟踪评价	符合
严格保护生态空间，进一步优化《规划》空间布局	加强《规划》与云南省、广西壮族自治区生态保护红线的衔接，以严守生态保护红线、改善环境质量为核心，统筹保护好水域、陆域生态空间		符合
严格控制流域开发强度，优化开发任务。	规划南宁至桂平等航道整治方案应优先避让饮用水水源保护区和水生生物重点保护河段。	项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。 疏浚、炸礁、航标等工程施工过程中，将不可避免的对郁江河道内河床产生扰动，一定程度上会引起水体中悬浮物浓度的增高，但由于河水的沿程稀释和沉淀作用，对下游集中式水源地取水口附近水质影响较小。部分航线涉及穿越一级保护区，目前已开展不可避让论证，并提出了环境风险应急预案。 本项目属于水运“十四五”发展规划重点项目之一，部分航标占用一级水源地保护区，建设单位拟编制本项目突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求，提出污染应急监测计划。	符合
强化流域水环境综	根据重要断面水环境质量目标，控制入河	本工程属于国家重大战略项目，工程横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位	符合

合整治，切实改善水环境质量，防范水环境风险，保障饮用水安全。	污染物，确保考核断面水质达标，推动流域水质改善。	置“承东启西”，对南宁市和贵港市的经济技术经济发展起到至关重要的纽带作用。 本工程的建设和完善南宁市、贵港市运输结构，加快区域综合交通运输体系发展的需要。且施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间不会对水环境质量造成长久影响，不会对生态系统造成破坏。
--------------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.8.3. 与航运工程相符性分析

3.8.4.1. 与《水运“十四五”发展规划》符合性

根据《中华人民共和国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》和《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》，按照“十四五”综合交通运输体系发展规划总体要求，交通运输部制定本规划。

本项目与《水运“十四五”发展规划》符合性分析如表所示，由下表可以看出，项目符合《水运“十四五”发展规划》相关要求。

表 3.8-3 本项目与《水运“十四五”发展规划》符合性

序号	具体要求	拟建工程情况	符合性
1	加快水运大通道扩能升级。西江航运干线加快推进贵港以下 3000 吨级航道建设，稳步推进 3000 吨级航道上延至南宁，研究推进长洲枢纽船闸扩能，重点加快长洲枢纽下游碍航段航道工程整治，提升西江出海航道通航条件	本项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，按 I 级航道标准建设。	符合
2	推进港口枢纽一体化规划建设。推动做好港口枢纽发展空间预留、用地功能管控、开发时序协调等工作，有效发挥港口枢纽功能	本工程横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位置“承东启西”，对南宁市和贵港市的经济技术经济发展起到至关重要的纽带作用。本工程的建设和完善南宁市、贵港市运输结构，加快区域综合交通运输体系发展的需要。	符合
3	持续深入推进港口船舶污染防治。持续提升船舶污染防治水平。推进实施船舶排放控制。推进 400 总吨以下内河船舶设施设备改造，实行船上储存、交岸接收处置。推进长江干线等	施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间不会对水环境质量造成长久影响，不会对生态系统造成破坏。运营期应尽可能做到合理利用和节约能耗，最大限度地减少物	符合

重点航道化学品洗舱站、危险化学品锚地、船舶污染物接收等设施建设和常态化运行。依托公共锚地拓展污染物接收等服务功能。在库湖区等封闭水域逐步推行船舶污染物全接收。	耗、能耗。	
---------------------------------------------------------------------------------	-------	--

3.8.4.2. 与《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》相符性分析

国务院批复了《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》，珠江水系内河航道分为高等级航道、区域重要航道和一般航道三个层次。珠江水系内河航道布局以“一横一网三线”国家高等级航道为核心，以区域重要航道为基础，以一般航道为补充，远景视需要适时研究开掘平陆、赣粤、湘桂运河的可能性，形成与区域经济社会和综合运输发展相协调，干支相通、通江达海的珠江水系航道体系。规划西江航运干线南宁至贵港段 273km、贵港至思贤滘段 502km 为一级航道通航 3000 吨级船舶，思贤滘至广州段（东平水道）76km 为二级航道通航 2000 吨级船舶，并满足 1000 吨级集装箱多用途船队的通航要求。

本工程西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道，项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，兼顾 5000 吨级单船，属于规划西江航运干线南宁至贵港段 273km，本项目的选址、性质和功能定位符合《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》。

3.8.4.3. 与《珠江水运发展规划纲要》的相符性分析

交通运输部颁布《珠江水运发展规划纲要》，“纲要”指出，为推进“一带一路”战略实施，深化泛珠江三角区域合作、强化区域各种运输方式的衔接，构建安全、低碳和便捷的综合交通运输体系，需要进一步加快珠江水运科学发展，努力打造第二条黄金水道。以“一横一网三线”高等级航道为重点，以解决制约珠江水运发展的重要瓶颈为突破口，加快建设干支衔接、区域成网、江海贯通的珠江黄金水道。重点实施碍航闸坝复航工程、西江航运干线扩能工程、珠江三角洲航道网完善工程、西南出海通道建设工程、支流航道提升工程，稳步开展沟通长江水系和珠江水系的赣粤运河、湘桂运河等研究工作。西江航运干线自南宁至广州全线 854km，是沟通广西、云南、贵州与广东、

港澳地区的重要经济纽带，规划将南宁至佛山段提高为 I 级航道，相应扩大沿线西津、贵港等枢纽通航能力。研究将西伶通道、磨刀门水道等出海航道纳入西江航运干线，与广州、珠海等沿海港口沟通，提升江海联运服务功能，满足沿江地区经济发展对水运的需求，进一步发挥其上通云贵、下接港澳的主轴作用，承接产业转移和珠江—西江经济带建设提供重要支撑。

西江航运干线沟通珠江流域上中下游，连通西江经济带与粤港澳大湾区，是我国西南内陆地区与粤港澳大湾区经济互补、协调发展的纽带，是我国东西向内河水运大动脉，是国家内河水运“两横一纵两网”主骨架中的“一横”，是西江黄金水道的核心航段和珠江—西江经济带建设的主要支撑。**规划南宁邕宁梯级至省界段 524km 为 I 级航道，通航 3000 吨级船舶。**

本工程位于起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，属于**规划南宁邕宁梯级至省界段 524km 为 I 级航道一段**，本项目的选址、性质和功能定位符合《珠江水运发展规划纲要》。

表 3.8-4 本项目与珠江水运发展规划纲要的相符性分析

主要内容	本项目情况	结论
西江航运干线南宁至肇庆段一级航道、西伶通道一级航道等建设工程，扩建贵港、西津二线船闸。研究将西伶通道、磨刀门水道等出海航道纳入西江航运干线，与广州、珠海等沿海港口沟通，提升江海联运服务功能。	本项目工程位置位于西江航运干线南宁（牛湾）至贵港段，通过整治工程的实施能够达到 I 级航道标准所要求的航道尺度。	符合
未来十年珠江水运的建设和发展重点，范围包括广东、广西、贵州、云南 4 省（区）珠江流域相关地区，规划期为 2017 年至 2025 年。	本项目西江航运干线南宁（牛湾）至贵港段，总体布局未超出规划范围。	符合

3.8.4.4. 与《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划（2018-2035 年）》

相符性

广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划（2018-2035 年）提出建立健全珠江-西江航运发展高层协调建设机制，积极探索西江航运干线船闸统一平台联合调度，在推行“三统一分”模式的基础上积极协调推进“四统”模式，加快推进“一干七支”航道网络扩能改造，打造连接粤港澳西江水上高速通道。推动成立经济带航运联盟，大力培育西江集装箱班轮航线。加强经济带沿线港

口合作，支持梧州港、贵港港等与肇庆港、佛山港、广州港等实现“港港联运”。进一步提升西江航运管理质量和水平，建成功能健全、服务高效的现代化航运服务体系。积极争取中央专项建设基金支持，推进南宁、贵港、梧州 3 个主要港口和柳州、来宾、百色、崇左 4 个地区性重要港口建设。加快推进平陆运河前期研究及规划建设，**推动形成南宁港至北部湾港便捷的水运通道。**

重点推进贵港至梧州 3000 吨级航道整治。加快建设贵港二线、西津二线、红花二线船闸工程及大藤峡水利枢纽通航设施等项目，尽快开工建设绣江复航工程、桂江航道工程（平乐至莲花大桥）、桂江京南二线船闸工程、百色过船设施、贺江扩能工程等项目。

本项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，按 I 级航道标准建设，横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位置“承东启西”，对南宁市和贵港市的经济技术经济发展起到至关重要的纽带作用。符合以上规划及发展建设要求。

3.8.4.5. 与《西部陆海新通道总体规划》相符性

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，在区域协调发展格局中具有重要战略地位。要认真贯彻落实国务院的批复精神，把《规划》实施作为深化陆海双向开放、推进西部大开发形成新格局的重要举措，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，为推动西部地区高质量发展、建设现代化经济体系提供有力支撑。

到 2025 年，经济、高效、便捷、绿色、安全的西部陆海新通道基本建成。一批重大铁路项目建成投产，主要公路瓶颈路段全面打通，形成以铁路为骨干、高等级公路为补充的陆路交通通道；具有国际影响力的北部湾深水港基本建成，广西北部湾国际门户港、海南洋浦的区域国际集装箱枢纽港地位初步确立，实现与广东湛江港协同发展；西部地区物流枢纽分工更加明确、设施更加完善，重庆内陆口岸高地基本建成，通关便利化水平和物流效率大幅提升，更好引领区域协调发展和对外开放新格局。铁海联运集装箱运量达到 50 万标

箱，广西北部湾港、海南洋浦港集装箱吞吐量分别达到 1000 万、500 万标箱。到 2035 年，西部陆海新通道全面建成，通道运输能力更强、枢纽布局更合理、多式联运更便捷，物流服务和通关效率达到国际一流水平，物流成本大幅下降，整体发展质量显著提升，为建设现代化经济体系提供有力支撑。

《西部陆海新通道总体规划》要求加强集疏运体系建设。南宁（牛湾）至贵港 3000t 级航道为西江航运干线龙头，同时也是平陆运河的连接段，流经中国—东盟自贸区、泛北部湾经济合作区、大湄公河次区域、中越“两廊一圈”、泛珠三角经济区等区域。本项目的建设，将有力推动上述区域的经济发展，助推“海上丝绸之路”和“一带一路”战略布局的实施，促进“两个一百年”奋斗目标的实现。

本项目建设符合《西部陆海新通道总体规划》。

3.8.4.6. 与《广西综合交通运输发展“十四五”规划》相符性

根据《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》，为加快建设新时代中国特色社会主义壮美广西，统筹推进广西综合交通运输发展，西综合交通运输将从“基本适应”全区经济社会发展需求逐渐向“支撑引领”全区高质量发展转换，要进一步统筹推进“构通道、强枢纽、补短板、提品质、重创新、优治理”各项重点任务，加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系。要以“构通道”为载体支撑服务国家重大战略，以“强枢纽”为重点提升综合枢纽服务能力，以“补短板”为核心完善基础设施网络，以“提品质”为导向提高运输服务水平，以“重创新”为动力推动新旧动能转换，以“优治理”为手段健全交通运输发展体制机制。

规划指出推进水运稳步建设，广西港口货物综合通过能力达到 4 亿吨，集装箱通过能力超过 638 万标箱，其中广西北部湾港货物综合通过能力达到 2.77 亿吨，集装箱通过能力达到 425 万标箱。广西北部湾港大型化、专业化水平有效提升，万吨级及以上泊位达到 98 个，比“十二五”期末新增 19 个。内河通航里程达到 5873 公里，其中三级及以上高等级航道里程达到 1532 公里，比“十二五”期末新增 707 公里。

打造西江黄金水道升级版，完善“一干三通道”高等级航道网络，**实现西江航运干线航道全线达到 3000 吨级**，右江、红水河、柳黔江总体可通航

1000 吨级及以上船舶，加快百色水利枢纽等重点内河枢纽通航设施建设，加快建设西江港口群，实现内河港口吞吐量达到 2 亿吨。

积极推进深水航道等公共基础设施建设。加快建设广西北部湾港口公共基础设施，重点推进钦州港 20 万吨级进港航道、北海港铁山港 20 万吨级航道、防城港港 30 万吨级进港航道等深水航道、锚地及防波堤建设，适应全球船舶大型化发展趋势。**重点推进南宁至梧州 3000 吨级航道等一批重大项目建设。**

加快建成“通江达海、干线成网、省际互联”的高等级内河航道网。完善西江航道网络布局。以西江航运干线建设为重点，完善“一干三通道”高等级航道网络，形成上游通、中游畅、下游优的内河水运网。**重点推进西江航运干线航道全线达到 3000 吨级**，开工建设西部陆海新通道（平陆）运河“世纪工程”，开展湘桂运河前期研究工作。加快航道过船设施建设，建设大能力、高效率船闸系统，规划建设水运支持保障系统及相关服务设施，提升西江航通过能力，优化西江流域船闸联合调度，推动长洲水利枢纽五线船闸、大藤峡枢纽二线三线船闸、广西百色水利枢纽通航设施、龙滩水电站升船机等工程建设，消除碍航、断航瓶颈。至“十四五”期末，**新建成 3000 吨级航道 518 公里，实现西江航运干线航道全线达到 3000 吨级**，右江、红水河、柳黔江总体可通航 1000 吨级及以上船舶。

本工程为西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，属于西江航运干线的一部分，属于南宁至梧州 3000 吨级航道建设一部分，符合以上规划及发展对实现西江航运干线航道全线达到 3000 吨级的要求。

3.8.4. 与国土空间规划符合性分析

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，生态保护红线内，自然保护区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，主要包括：……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建设、防洪和供水设施建设与运行维护、重要生态修复工程。已经划定的永久基本农田中存在划定不实、违法占用、严重污染等问题的要全面梳理整改，确保永久基本农田面积不减、质量提升、布局稳定。

1、项目与生态保护红线关系分析

本项目施工区域涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线包括疏浚炸礁区 19.7272 万 m² 涉及占用，占该生态保护红线总面积的 0.40%，34.28 万 m³ 的疏浚、1345m³ 的炸礁，新建 13 座示位标、24 座浮标、拆除现有 8 座示位标；涉及柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线建设内容包括新建 3 座示位标、拆除现有 3 座示位标、针对现有 4 座示位标进行护坡，详见附图 3-3 和附图 3-4。

本项目是交通强国、西部陆海新通道建设、“一带一路”、建设西部大开发战略、珠江—西江经济带、对接粤港澳大湾区建设等国家、地方政策的具体体现，属于《水运“十四五”发展规划》、《广西综合交通运输发展“十四五”规划》、《珠江水运发展规划纲要》、《广西壮族自治区内河水运发展规划》（修编）等规划要求，属于国家重大战略项目。同时本项目也属于无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设。

本项目施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等将破坏陆域生态保护红线内的植被。建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，通过采取增殖放流、植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养与生物多样性功能影响较小。

在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。

本项目不涉及新增建设用地，根据《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）要求，需征求当地南宁市、贵港市出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》（附件 6），本项目已列入上报国务院待审批的《南宁市国土空间总体规划(2021-2035 年)》、自治区国土空间规划工作领导小组办公室联合审查通过的《横州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》重点建设项目安排表。经初步判断，该工程南宁段属于《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)、《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4号)中明确的生态保护红线内允许的有限人为活动情形,符合生态保护红线管控要求。

根据《贵港市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨及航道工程(三区三线)管控情况的复函》(附件 5),部分示位标涉及生态保护红线,该项目已纳入《贵港市国土空间总体规划(2021-2035 年)》,但属于《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)以及《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4号),允许有限人为活动的第 6 种情形,即“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、船舶航行、航道疏浚清淤的活动”,由此,符合国家关于生态保护红线和国土空间规划管控要求。

2、城镇开发边界符合性分析

城镇开发边界是在一定时期内因城镇发展需要,可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界,涉及城市、建制镇以及各类开发区等。城镇开发边界划定以城镇开发建设现状为基础,综合考虑资源承载能力、人口分布、经济布局、城乡统筹、城镇发展阶段和发展潜力,框定总量,限定容量,防止城镇无序蔓延。城镇建设和发展不得违法违规侵占河道、湖面、滩地。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区 三线”划定成果衔接有关情况的复函》,南宁段航道航线、生态护岸、疏浚炸礁区和综合利用区均不涉及城镇开发边界,但有部分航标位于横州市城镇开发边界内,不影响城镇集中建设区开发利用。

3、永久基本农田

石洲村、高村、那阳生态护岸与永久基本农田相邻,同时项目实施期间应避免临时占用附近永久基本农田,通过采取上述措施后,本项目不影响永久基本农田数量,不降低永久基本农田质量。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》:南宁段内航道边线、生态护岸、疏浚炸礁区和综合利用区均不涉及占用永久基本农田(核实处置)和 2022 年度变更调查中的耕地,但有部分航标与耕地和永久基本农田重

叠，建议避让。若难以避让，根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)有关规定，项目符合可占用永久基本农田的情形，应按规定编制永久基本农田补划方案，同时还需按有关要求落实耕地占补平衡。经核实与永久基本农田重叠航标均为现状航标，经建设单位咨询南宁市自然资源局，这些航标后续不需补办相关手续，新建航标全部位于耕地和永久基本农田之外。

根据《贵港市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级及航道工程（三区三线）管控情况的复函》，本项目不涉及占用贵港段永久基本农田。

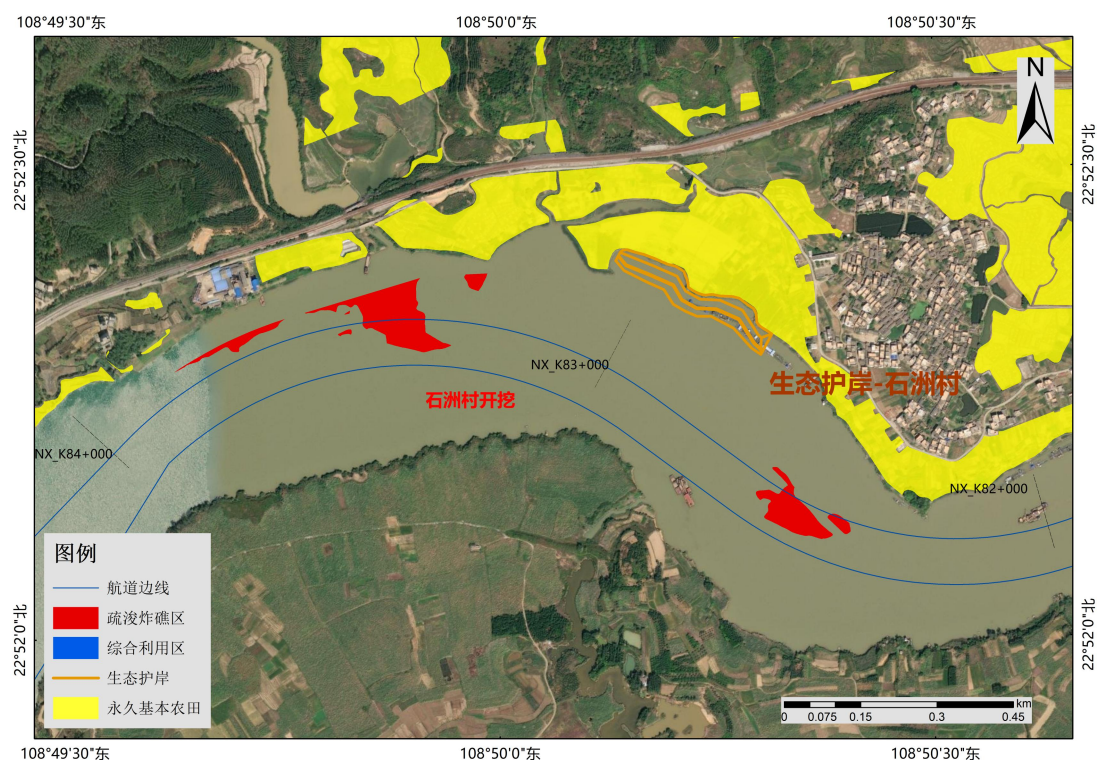


图 3.8-1 石洲村生态护岸与永久基本农田叠图

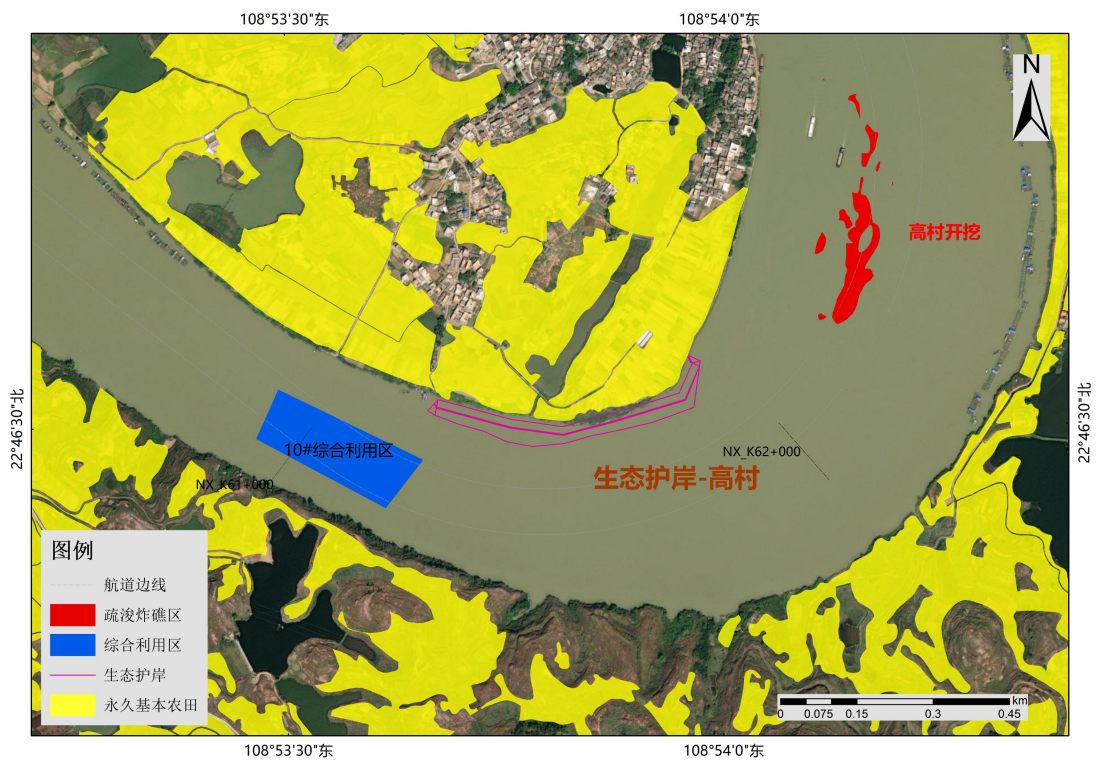


图 3.8-2 高村生态护岸与永久基本农田叠图

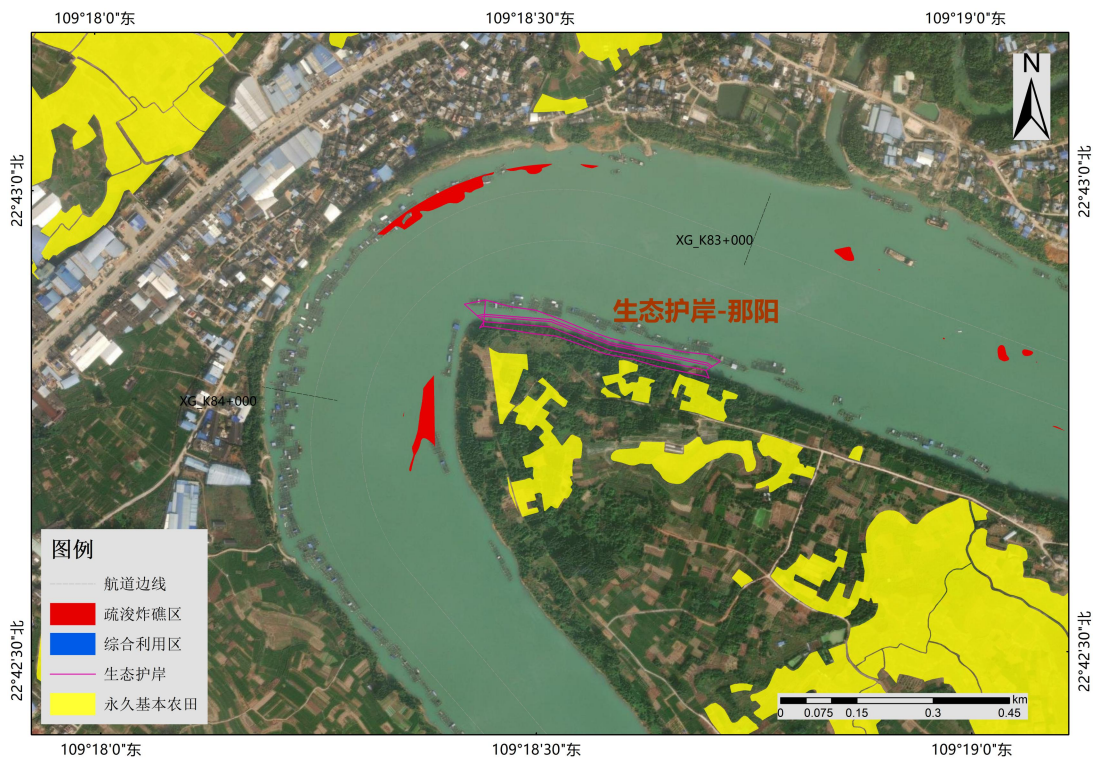


图 3.8-3 那阳生态护岸与永久基本农田叠图

表 3.8-5 本项目与国土空间“三区三线”符合性分析

序号	国土空间“三区三线”	桩号范围	涉及工程内容	管控要求	符合性分析
1	永久基本农田	西津库区段 NX_K61+000、 贵港库区段 XG_K83+000	石洲村、高村和那阳生态护岸均不涉及占用，新建航标不涉及占用永久基本农田及耕地	有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。	项目实施期间应避免临时占用附近永久基本农田，新建航标全部位于永久基本农田区之外，采取上述措施后，本项目不影响永久基本农田数量，不降低永久基本农田质量。符合
2	生态保护红线	西津库区段 NX_K0+000 ~ NX_K46+000、 贵港库区段 XG_K0+000 ~ XG_K5+000、 贵港库区段 XG_K24+000 ~ XG_K31+000	西津库区段中二郎伞、老鼠夹、飞龙大桥、黄泥壩、三门滩、罗网口-鹿鸣港疏浚炸礁区涉及占用		疏浚炸礁区占用面积为 197272m ² ，占整个生态保护红线面积的比例为 0.4%，占比较小；包含 34.28 万 m ³ 的疏浚、1345m ³ 的炸礁，新建 13 座示位标、24 座浮标、拆除现有 8 座示位标。 施工期不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。符合
3	城镇开发边界	西津库区段 K73+000	不涉及		项目开发建设整体满足城镇开发边界的要求。符合

3.8.5. 与“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

3.8.6.1. 与广西壮族自治区“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

广西壮族自治区人民政府 2020 年 12 月 7 日发布的《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）（以下简称《生态环境分区管控意见》）相关要求，通过区域空间生态环境评价，编制生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（统称“三线一单”），对区域环境实施分区管控。环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元 3 类。全区共划定 1554 个环境管控单元，其中，陆域环境管控单元 1378 个，近岸海域环境管控单元 176 个。陆域优先保护单元 771 个，重点管控单元 503 个，一般管控单元 104 个。近岸海域优先保

护单元 81 个，重点管控单元 56 个，一般管控单元 39 个。详见广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元划定结果表和分类图。三类管控单元的管控要求按照《生态环境分区管控意见》执行。

对于陆域：优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。近岸海域：优先保护单元主要包括海洋生态保护红线的海域；重点管控单元主要包括港口码头、倾废、排污混合、工业与城镇用海、矿产与能源开发利用、特殊利用以及现状水质超标的海域；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

本工程将占用部分生态保护红线和优先保护单元，施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响，并采取增殖放流、在适宜水域开展生态护岸等生态补偿方式减缓对水生生态环境的影响，在项目实施期间开展水生生态跟踪评价。

在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区、优先保护单元生态系统造成结构性、功能性破坏。与各管控单元符合性分析详见项目与南宁市、贵港市“三线一单”符合性分析内容。

3.8.6.2. 与南宁市、贵港市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

2021 年 8 月，南宁市人民政府发布了《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发〔2021〕8 号），实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，提出全市共划定环境管控单元 154 个；分为优先保护单元、重点控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；划定优先保护单元 95

个。重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；全市划定重点管控单元 47 个。一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元；全市划定一般管控单元 12 个。

2024 年 10 月 16 日，贵港市人民政府发布了《贵港市生态环境局关于印发实施贵港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（贵环〔2024〕13 号）。

全市陆域共划定环境管控单元 74 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元主要包括生态保护红线、一般生态空间、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；全市划定优先保护单元 40 个。重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；全市划定重点管控单元 29 个。一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元；全市划定一般管控单元 5 个。

3.8.6.2.1.与生态保护红线符合性分析

1、南宁市

本项目占用生态保护红线，根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，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，主要包括：……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建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

本项目涉及南宁市生态保护红线情况如下表和附图 3-3：

表 3.8-6 工程与生态保护红线符合性分析

生态保护红线	桩号范围	涉及工程内容	管控要求	符合性
西津水库库区丘陵水源涵养	NX_K0+0	十二郎伞、黄泥坳、三门滩、州村、西津上游连接	有限人为活动按照《中共中	本项目属于国家重大战略项

与生物多样性 维护生态保护 红线	00~ NX_ K49+ 000	段疏浚炸礁区涉及占用约为 197272m ² ，占整个生态保护红线面积的比例为 0.40%，占比较小，新建 13 座示位标、24 座浮标、拆除现有 8 座示位标涉及生态保护红线	央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。	目，符合占用标准，疏浚炸礁区占用面积为 197272m ² ，占整个生态保护红线面积的比例为 0.4%，占比较小；且施工期影响是暂时的，随着施工期结束而结束，施工期不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。符合。
------------------------	---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

本项目西津库区段中二郎伞、黄泥坳、三门滩、州村、西津上游连接段疏浚炸礁区（以疏浚为主）涉及占用西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。根据该段管控要求，需按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。

本项目是交通强国、西部陆海新通道建设、“一带一路”、建设西部大开发战略、珠江—西江经济带、对接粤港澳大湾区建设等国家、地方政策的具体体现，属于《水运“十四五”发展规划》、《广西综合交通运输发展“十四五”规划》、《珠江水运发展规划纲要》、《广西壮族自治区内河水运发展规划》（修编）等规划要求，属于国家重大战略项目。同时本项目也属于无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设。

施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响。项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 3360 平方米，将破坏陆域生态保护红线内的植被。通过采取增殖放流、植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养与生物多样性功能影响较小。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》（附件 6），该工程南宁段内不涉及新增建设用地，建设内容属于生态保护红线内允许的有限人为活动情形。

2、贵港市

本项涉及贵港市柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线内容包括新建 3 座示位标、拆除现有 3 座示位标、针对现有 4 座示位标进行护坡施工，如下表所示：

表 3.8-7 工程与生态保护红线符合性分析

生态保护红线	桩号范围	涉及工程内容	管控要求	符合性
涉及柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	NX_K0+000~NX_K49+000	涉及生态保护红线建设内容包括新建 3 座示位标、拆除现有 3 座示位标、针对现有 4 座示位标进行护坡。	有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。	本项目属于国家重大战略项目，符合占用标准，项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 2655 平方米，将破坏陆域生态保护红线内的植被，通过采取植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养功能影响较小，施工期不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。符合。

本项目为航道工程，属于“允许有限人为活动-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”，项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 2655 平方米，将破坏陆域生态保护红线内的植被，通过采取植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养功能影响较小。通过采取上述措施情况

下，项目实施不会对上述生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。根据《贵港市自然源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨及航道工程（三区三线）管控情况的复函》（附件 5），该项目符合国家关于生态保护红线管控要求。

3.8.6.2.2.与环境质量底线符合性分析

本工程属于国家重大战略项目，工程横贯南宁市、贵港市，是西江航运干线的一部分，地理位置“承东启西”，对南宁市和贵港市的经济技术经济发展起到至关重要的纽带作用。本工程的建设是完善南宁市、贵港市运输结构，加快区域综合交通运输体系发展的需要。且施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间不会对水环境质量造成长久影响，不会对生态系统造成破坏。

3.8.6.2.3.与资源利用上限符合性分析

本次工程建设内容中疏浚、炸礁工程主要在河道内进行建设，不涉及岸线区域，本次仅航标工程涉及岸线功能分区，航标工程主要拆除旧标并进行原址重建，不新占岸线功能区划，生态护岸工程包含 3 项建设内容，主要为石洲村护岸工程、高村护岸工程、那阳护岸工程等 3 段直接护岸工程，所在岸线功能分区均为岸线控制利用区，不涉及相关保护、保留等禁止区域。护岸工程将有助于岸坡防护及生态修复，对岸线保护与利用是有利的；工程建设及运营会对水生生物资源产生一定的破坏。工程施工期对生态环境的影响主要是疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失；建设单位应通过生态补偿方式减缓对生态环境的影响；工程运营期应尽可能做到合理利用和节约能耗，最大限度地减少物耗、能耗。本工程对资源利用程度是可接受的。

3.8.6.2.4.与环境准入清单符合性分析

经与广西“三线一单”数据共享应用中成果数据进行空间冲突分析，该项目综合利用区涉及 5 个环境管控单元，其中优先保护类 4 个重点管控类 1 个；生态护岸涉及 2 个环境管控单元，其中优先保护类 1 个，一般管控类 1 个。航标涉及 22 个环境管控单元，其中优先保护类 12 个；重点管控类 7 个，

一般管控类 3 个；涉及 12 个环境管控单元，其中优先保护类 7 个，重点管控类 4 个，一般管控类 1 个。

本项目符合《中华人民共和国湿地保护法》等相关法律法规和政策要求，符合《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》、《水运“十四五”发展规划》、《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》等相关规划。本项目属于水运“十四五”发展规划重点项目之一，属于线性基础设施工程，本项目施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响，并采取增殖放流、在适宜水域开展生态护岸等生态补偿方式减缓对水生生态环境的影响，在项目实施期间开展水生生态跟踪评价。在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。

本项目属于航道整治项目，不属于高污染类项目，不属于重点和一般管控单元禁止类项目，不占用基本农田，且项目施工期影响主要是疏浚对水质产生暂时不利的影响，其影响随着施工期结束而结束，与各管控单元要求是相符的，详见表 3.8-8。

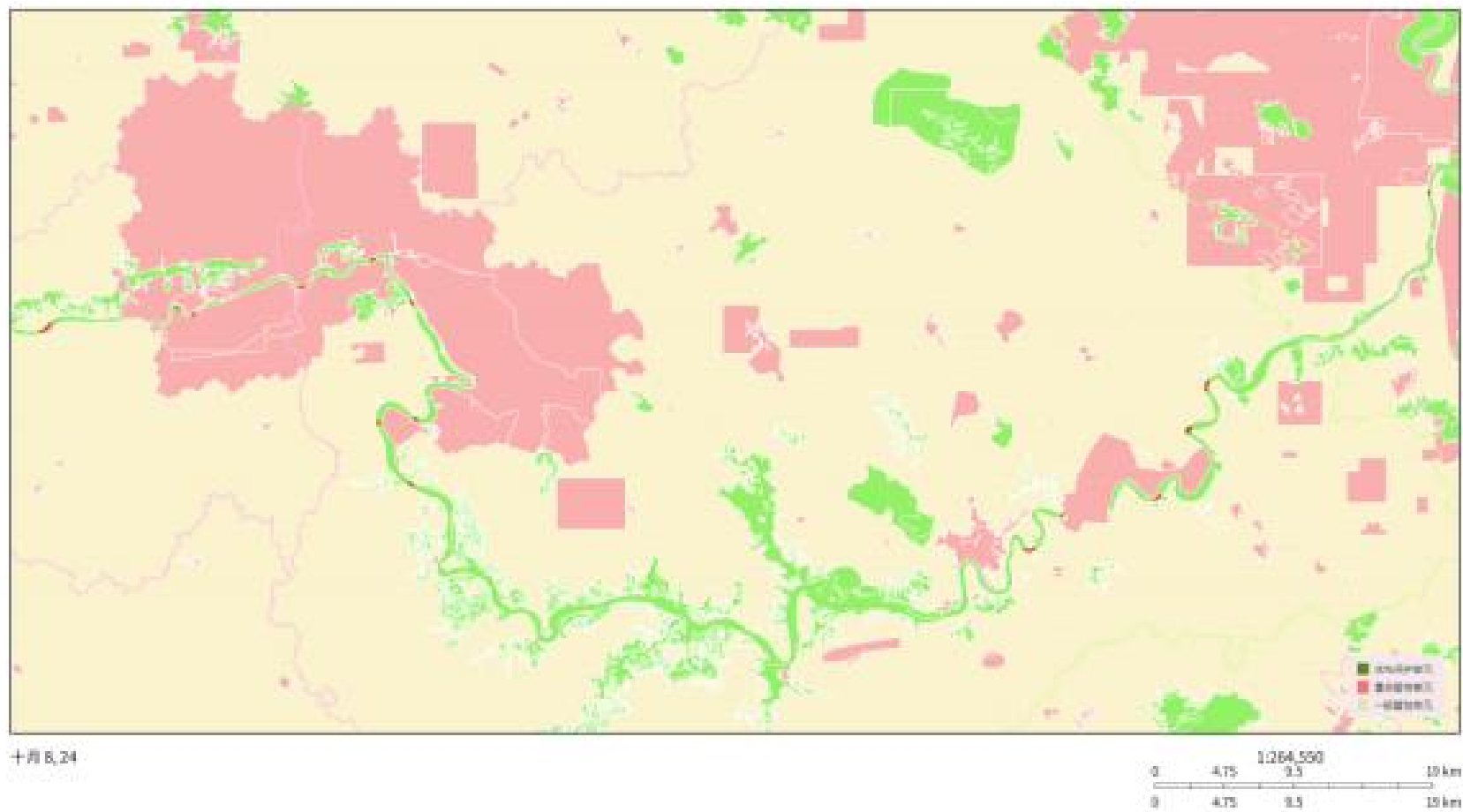


图 3.8-4 综合利用区与“三线一单”叠图

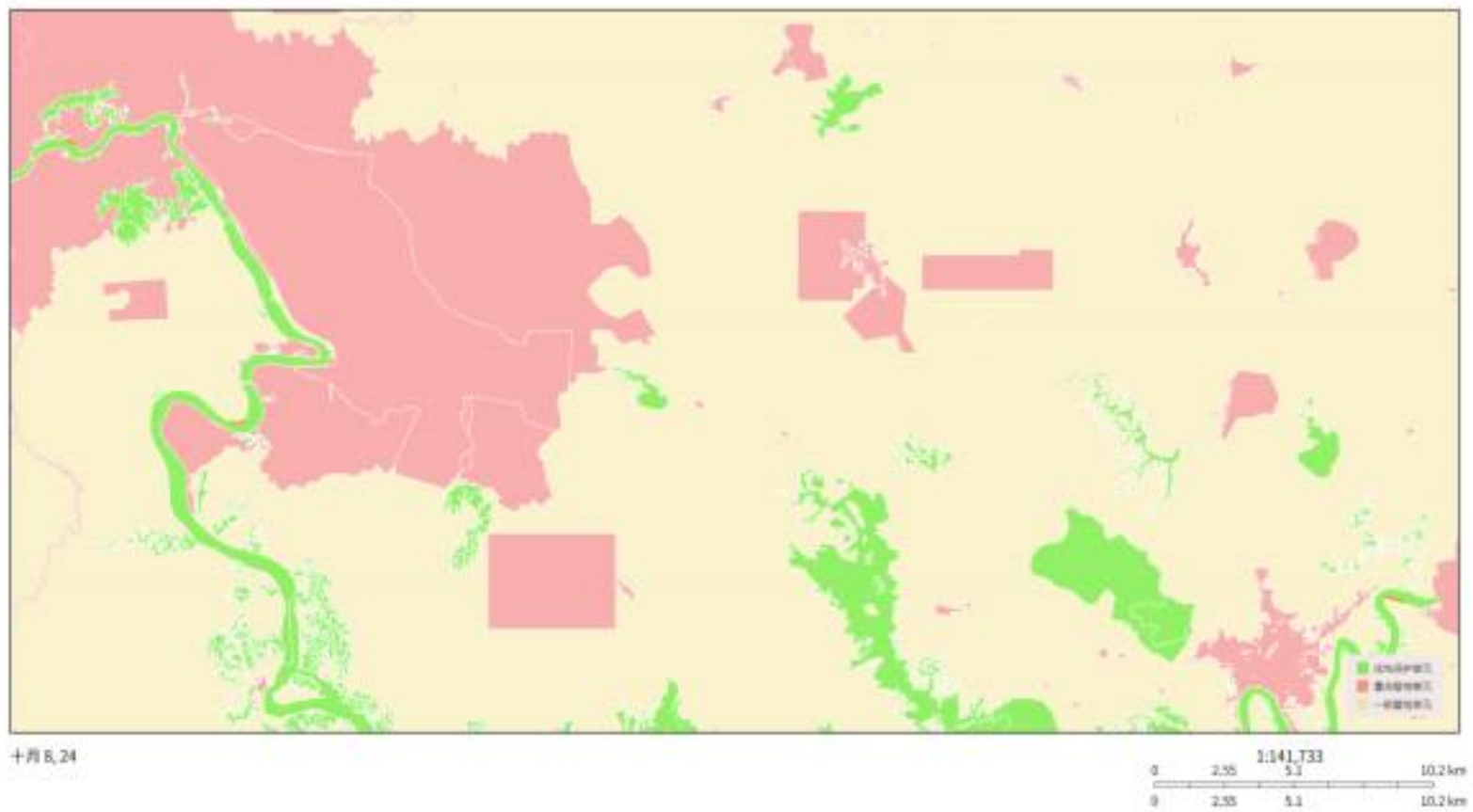


图 3.8-5 生态护岸与“三线一单”叠图

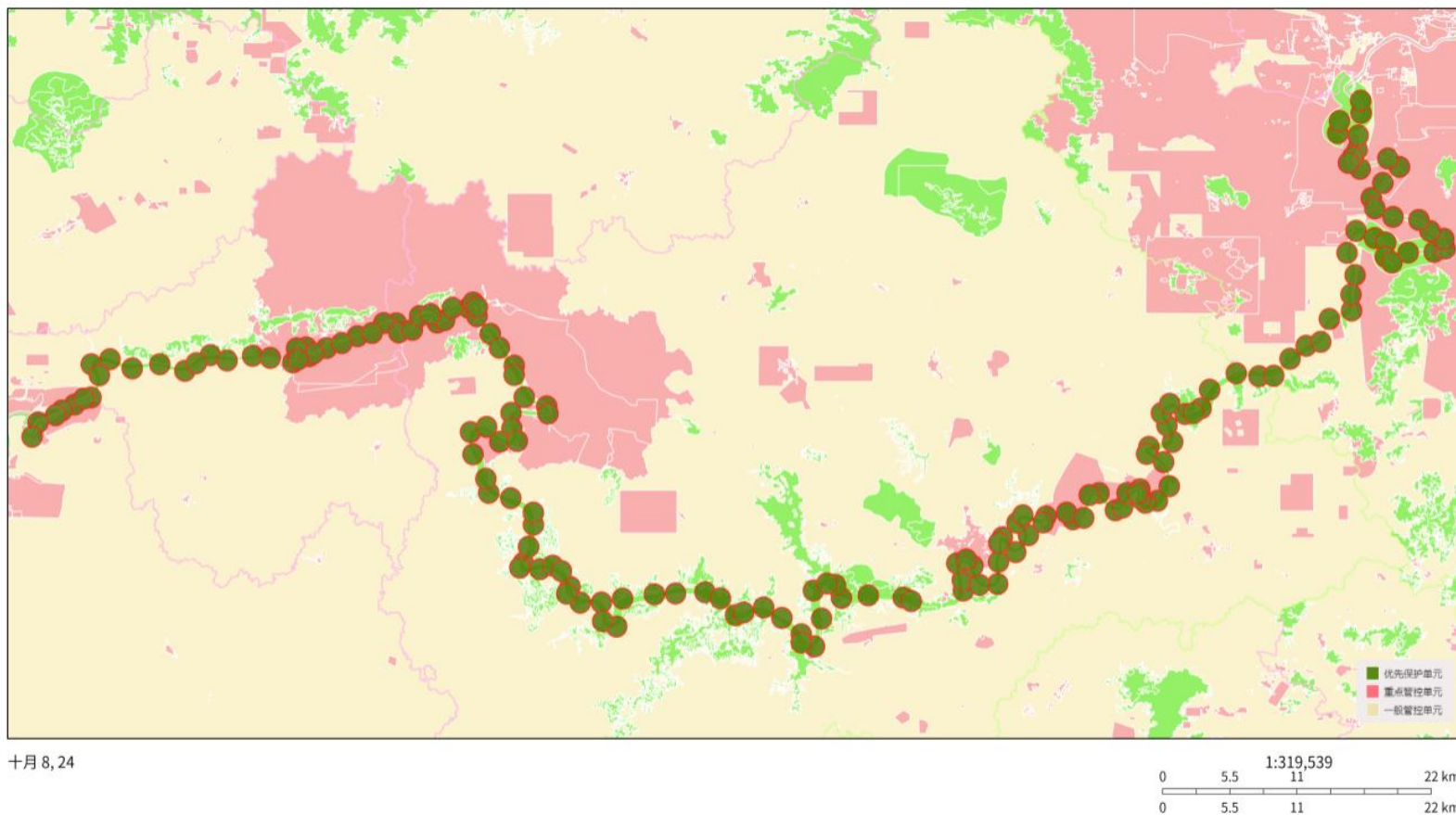


图 3.8-6 航标与“三线一单”叠图

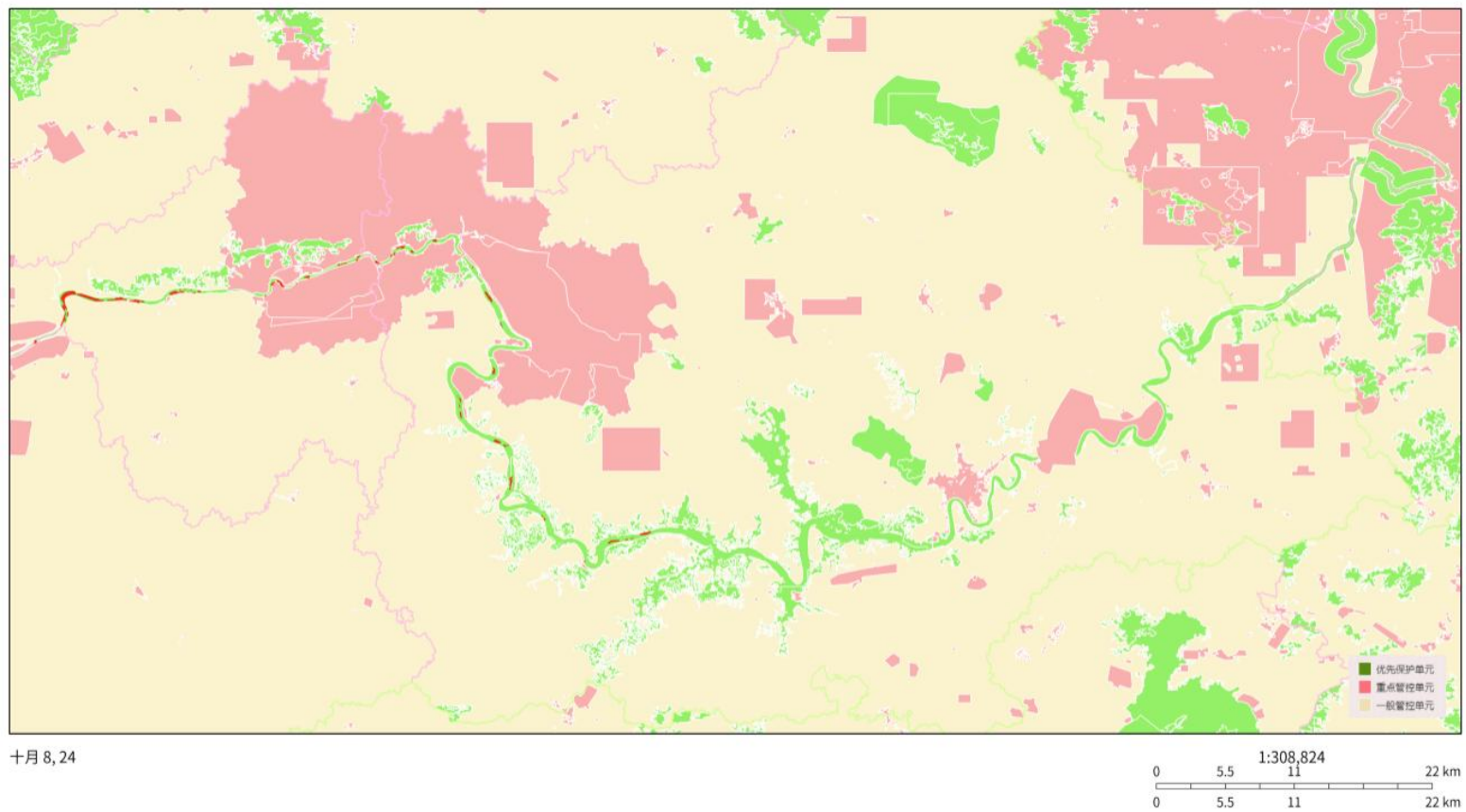


图 3.8-7 疏浚炸礁区与“三线一单”叠图 1

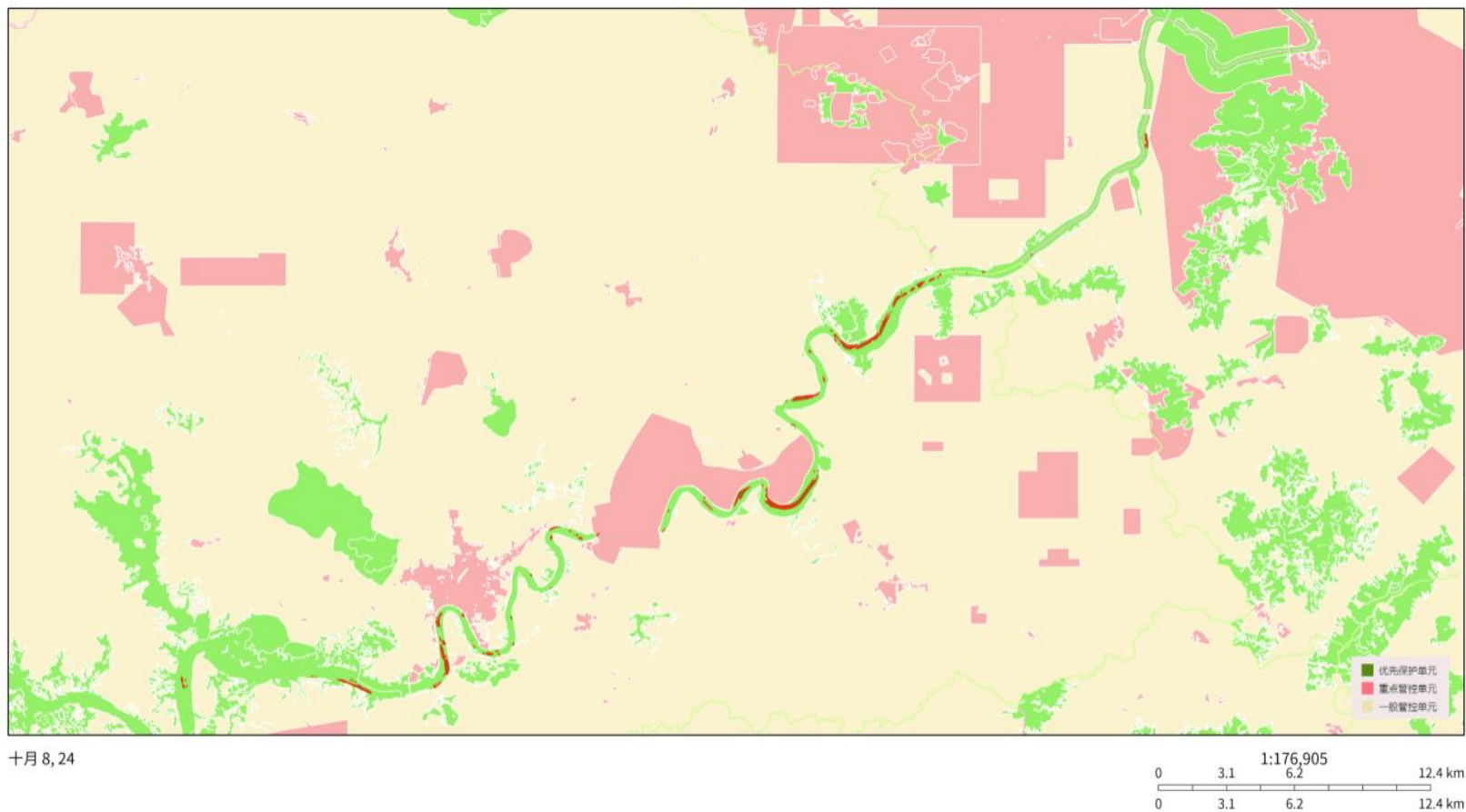


图 3.8-8 疏浚炸礁区与“三线一单”叠图 2

表 3.8-8 工程与南宁市“三线一单”管控单元符合性分析

环境管控单元类别	序号	管控单元	涉及工程内容	管控要求	符合性分析
优先保护单元	1	ZH45010310002 青秀区其他优先保护单元	综合利用区、航标、疏浚炸礁区	矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。	本项目属于国家重大项目，属于线性基础设施工程，本项目施工期对生态环境的影响主要是航道疏浚及炸礁过程中造成的底栖生物、渔业资源的损失以及施工悬浮物扩散造成底栖生物、鱼卵仔鱼等的损失，其影响是暂时的，随着施工期的结束而结束；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响，并采取增殖放流、在适宜水域开展生态护岸等生态补偿方式减缓对水生生态环境的影响，在项目实施期间开展水生生态跟踪评价。 在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。此外，本项目应在取得政府批准的前提下方可实施。
	2	ZH45018110010 横州市其他优先保护单元	综合利用区、生态护岸、航标、疏浚炸礁区		
	3	ZH45080310006 港南区其他优先保护单元	综合利用区、疏浚炸礁区		
	4	ZH45080410007 覃塘区其他优先保护单元	综合利用区、航标、疏浚炸礁区		
	5	ZH45010910001 邕宁区其他优先保护单元	航标、疏浚炸礁区		
	6	ZH45080310004 郁江引水工程饮用水水源保护区一般生态空间	航标		
	7	ZH45080310005 贵港市泸湾江饮用水水源保护区一般生态空间	航标		
	8	ZH45080310006 港南区其他优先保护单元	航标、疏浚炸礁区		
	9	ZH45018110005 西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	航标、疏浚炸礁区	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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调	
	10	ZH45080310003 柳江-黔	航标		

		江流域水源涵养生态保护红线		整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。	
重点管 控单元	11	ZH45010320001 南宁仙葫经济开发区重点管控单元	综合利用区、航标、疏浚炸礁区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引进的项目必须符合国家、自治区产业政策、供地政策及园区产业定位。 2. 按照园区产业定位严格控制引进的项目在区域环境承载能力范围内。 3. 严把“两高”建设项目环境准入，新、改、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4. 优化空间分布，严控环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。 5. 合理规划居住区与工业区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。 	本工程属于航道整治项目，不属于高污染类项目，不属于重点和一般管控单元禁止类项目，不占用基本农田，且项目施工期影响主要是疏浚对水质产生暂时不利的影 响，其影响随着施工期结束而结束，与各管控单元要求是相符的。
	12	ZH45018120002 横州市城镇空间重点管控单元	航标	1. 禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目。	
	13	ZH45018120004 横州市其他重点管控单元	航标、疏浚炸礁区	不得突破南宁港港口总体规划划定的岸线范围。	
	14	ZH45018120001 南宁六景工业园区重点管控单元	航标、疏浚炸礁区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引进的项目必须符合国家、自治区、南宁市产业政策和供地政策。 2. 按照园区产业准入条件严格控制引进的项目在区域环境承载能力范围内，项目入园严格落实规划环评结论及审查意见。 3. 严把“两高”建设项目环境准入，新、改、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和行业建设项目环境准入条件、环 	

				评文件审批原则要求。4. 新建化工项目应符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》《广西新建石化和化工生产项目准入管理办法（试行）》相关要求。5. 优化园区空间分布，严控环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。6. 六景产业园周边 1 公里范围内涉及饮用水水源保护区生态环境敏感区域，应优化产业布局，控制开发强度，新建、改建、扩建项目要采取切实可行的	
	15	ZH45080420001 贵港市产业园区（覃塘区）重点管控单元	航标	应优化产业布局，控制开发强度，新建、改建、扩建项目要采取切实可行的环保措施，降低对周边生态环境敏感区域的影响。	
	16	ZH45080320004 港南区布局敏感区重点管控单元	航标	严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。原则上避免高污染、高耗能项目布局建设。引导企业入园	
	17	ZH45010320004 青秀区其他重点管控单元	航标、疏浚炸礁区	1. 严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。2. 现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出搬迁、退出或强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。3. 不得突破南宁港港口总体规划划定的岸线范围。	
一般管控单元	18	ZH45010330001 青秀区一般管控单元	航标、疏浚炸礁区	1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾	本项目不占用永久基本农田

				或者污染土壤用于土地复垦。环保措施，降低对周边生态环境敏感区域的影响。7. 严禁占用运河沿线两岸 1 公里范围内预留作为生态廊道的用地	
19	ZH45018130001 横州市一般管控单元	生态护岸、航标		1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	
20	ZH45080330001 港南区一般管控单元	航标			

3.8.6. 与相关环境保护规划的相符性分析

3.8.7.1. 与《广西壮族自治区主体功能区规划》符合性分析

2012 年广西壮族自治区人民政府关于印发《广西壮族自治区主体功能区规划》的通知,指出国土空间是人类赖以生存与发展的宝贵资源。科学开发国土空间,推进形成主体功能区,是深入贯彻落实科学发展观的重大举措,是推动科学发展,实现富民强桂新跨越和全面建成小康社会的重要途径,对于优化国土空间布局、促进区域协调发展具有重大意义。

广西北部湾经济区是国家层面的重点开发区域,位于全国“两横三纵”城市化战略格局中沿海通道纵轴的南端。包括南宁、北海、钦州和防城港四市所辖的 13 个城区,以及横县、合浦县、灵山县、东兴市等 4 个县(市),土地面积 2.56 万平方公里,占全区总面积的 10.8%。2010 年,总人口 1050 万人,占全区总人口 20.4%;地区生产总值 1901.4 亿元,占全区地区生产总值 19.9%。构建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群,形成在全国有重要影响的大城市群。

其中,贵港模块包括港北区、港南区、覃塘区,面积 3542 平方公里,地处广西中南部,西江贯穿境内,是全区重要的内河港口城市。可利用土地资源、水资源、港口资源比较丰富,大气环境和水环境一般,人口密度较高,城镇化水平较低,经济发展水平不高,交通条件便利,开发潜力相对较大。建设区域性综合交通枢纽、现代化港口城市和承接产业转移的重要基地。加快建设区域性综合交通枢纽和西江黄金水道。重点推进西江航道和港口码头建设,加快港口集疏运体系建设,加强铁水联运、水陆联运、水水联运,打造国家重要内河港口和西南地区水运出海的便捷通道。

根据叠图,本项目位于国家级和省级重点开发区域,不涉及限制开发区域和禁止开发区域,因此符合《广西壮族自治区主体功能区规划》的相关要求。

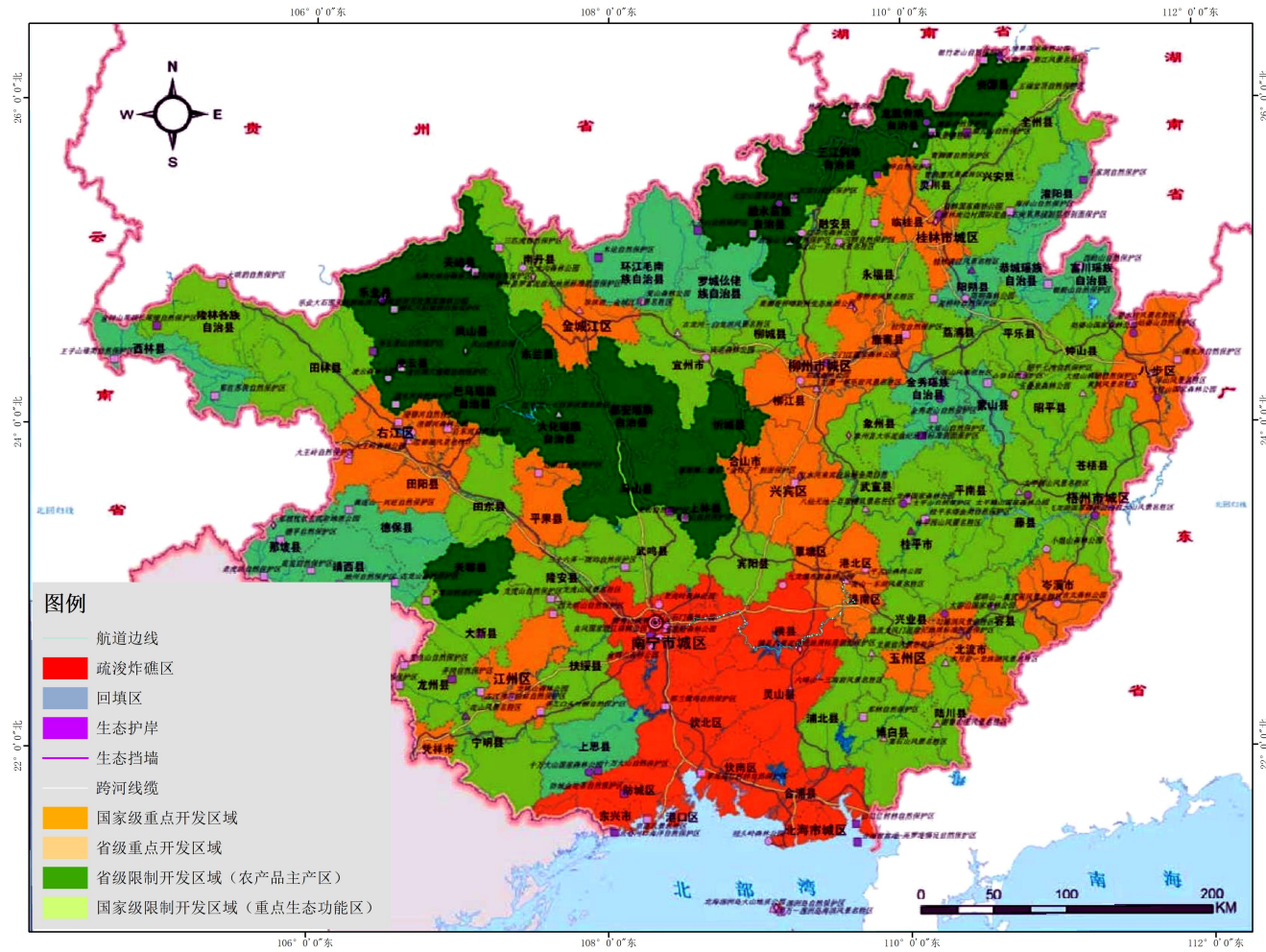


图 3.8-9 本项目与广西壮族自治区主体功能区规划叠图

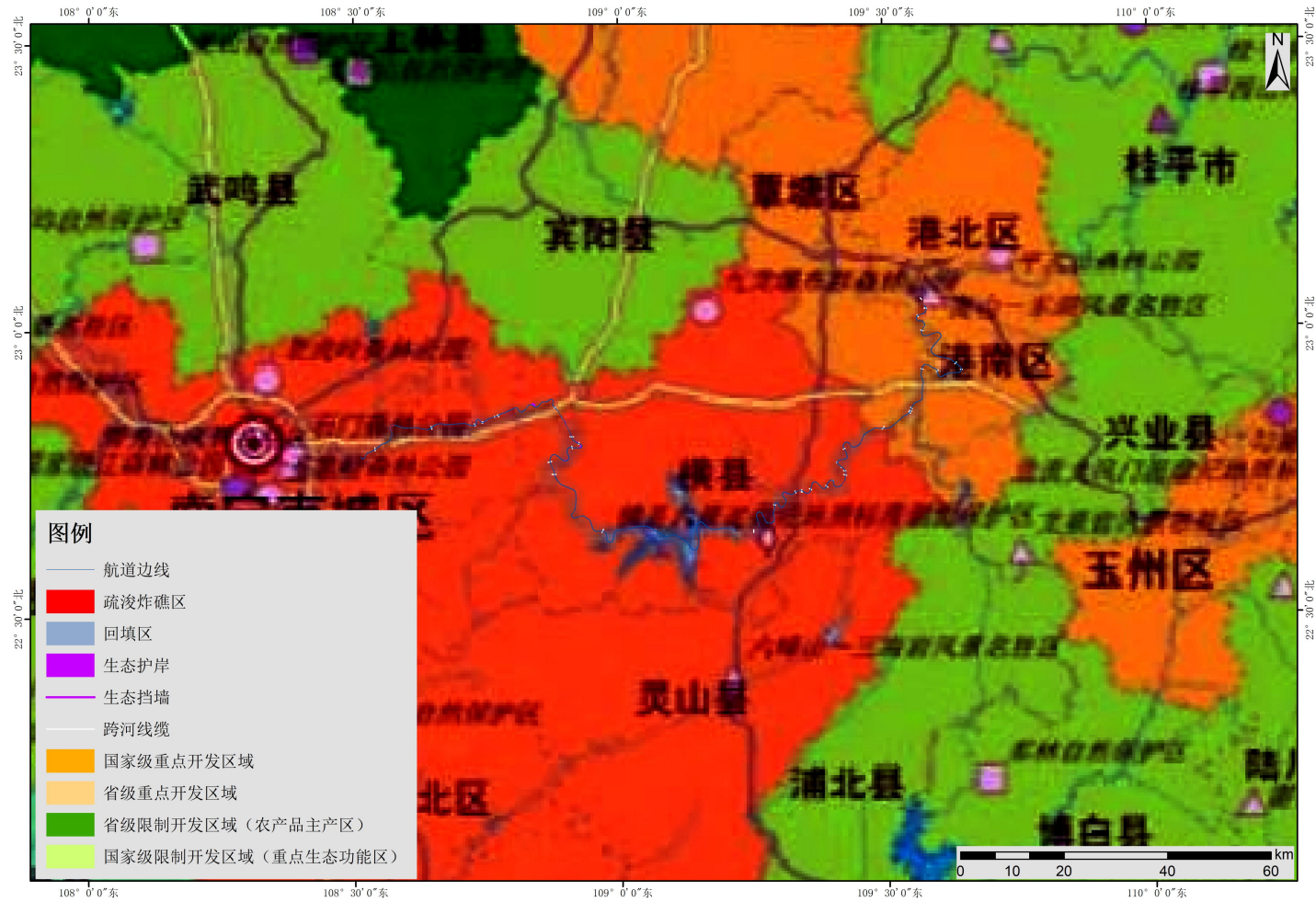


图 3.8-10 本项目与广西壮族自治区主体功能区规划叠图局部放大

3.8.7.2. 与水功能区划符合性分析

根据《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程防洪评价报告》内容，分析如下：根据《全国重要江河湖泊水功能区划(2011~2030 年)》、《广西水功能区划(修订)》(2016 年 8 月)等成果，项目范围内 228km 的郁江河段涉及一级水功能区 1 个，二级水功能区 13 个，所涉水功能区详情见表 3.8-9、图 2.5-1 和图 2.5-2。

本项目为已实施 II 级航道的基础上进行的航道整治工程，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等，主要采取疏浚、炸礁的整治措施使航道尺度满足设计要求，清除两岸碍航突咀及航中礁石，平顺河床，改善航行条件，同时对崩岸采取防护措施。

项目河段涉及郁江六景饮用水源区、郁江横县饮用水源区及郁江港南、玉林调水饮用水源区等 10 个饮用水源区，而项目在建设过程中，将不可避免的对郁江河道进行一定规模的扰动，施工会对附近水域中泥沙悬浮含量和水质造成一定影响，但这些影响是短期的，工程完工后，水质及生态环境会逐渐恢复；建设单位应加强对施工期的环境管理，制定严格的规章制度，严禁将施工废水、机械废油排入河中，最大限度减少对水生生物影响，并采取增殖放流、在适宜水域开展生态护岸等生态补偿方式减缓对水生生态环境的影响，在项目实施期间开展水生生态跟踪评价。

《水污染防治法》要求，“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。根据《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》(环办函(2008)667 号)，“在饮用水水源一级保护区内只要与供水设施和保护水源无关的建设项目，一律禁止建设。但是,对于既无法调整饮用水水源和保护区,又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目，可以在充分论证的前提下批准建设”。因此，本项目在饮用水源保护区内施工时，应先与水厂取得联系，取得水厂同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位取水口位置，严格控制工程施工范围，避免施工对取水设施造

成不必要的破坏。航线涉及穿越部分饮用水水源保护区一级保护区，应充分进行选线不可避让论证，做好环境风险应急预案。

综上所述，项目建设符合相关水功能区划要求。

表 3.8-9 项目河段所涉二级水功能区划

序号	二级水功能区名称	河流	范围		长度	水质目标
			起点	终点		
1	邕江南宁景观、工业用水区	邕江	南宁市青秀山码头	青龙江口	45.3	III
2	邕江伶俐饮用、工业用水区	邕江	青龙江口	青秀区伶俐镇伶俐河口（沱江口）	16	III
3	邕江伶俐工业、农业用水区	邕江	青秀区伶俐镇伶俐河口（沱江口）	横州市六景镇道庄村	5.6	III
4	郁江六景饮用水源区	郁江	横州市六景镇道庄村	横州市六景镇北墨河口	5.8	III
5	郁江六景工业用水区	郁江	横州市六景镇北墨河口	横州市峦城镇高沙村	23.2	IV
6	郁江横州市峦城、飞龙过渡区	郁江	横州市峦城镇高沙村	横州市飞龙乡郁江铁路大桥	20.5	出口断面III类
7	郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区	郁江	横州市飞龙乡郁江铁路大桥	西津水库坝址	39.1	III
8	郁江横州市饮用水源区	郁江	西津水库坝址	横州市海棠桥	2.5	II~III
9	郁江横州市工业、景观用水区	郁江	横州市海棠桥	南宁、贵港市界（贵港覃塘区大岭乡刘公圩）	53	III
10	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	郁江	南宁、贵港市界（贵港覃塘区大岭乡刘公圩）	覃塘区石卡镇江南村	23	III
11	郁江港南、玉林调水饮用水源区	郁江	覃塘区石卡镇江南村	覃塘区石卡镇坭湾村	8.5	III
12	郁江贵港工业用水区	郁江	覃塘区石卡镇坭湾村	覃塘区石卡镇白沙村	13	III
13	郁江贵港饮用水源区	郁江	覃塘区石卡镇白沙村	贵港枢纽	7	II~III

3.8.7.3. 与岸线利用规划符合性分析

根据《广西郁江干流水域岸线保护与利用规划》(2021 年)成果,项目范围内 228km 的郁江河段,项目范围内 228km 郁江河段涉及岸线功能区划 70 段,其中,按岸别划分,涉及左岸 28 段,右岸 42 段;按岸线功能分区划分,涉及岸线保护区 10 段,保留区 27 段,控制利用区 29 段,开发利用区 4 段,岸线功能区长度 671km,面积 41.6km²,所涉水域岸线利用规划详见表 3.8-10。

本项目为已实施 II 级航道的基础上进行的航道整治工程,主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等,主要采取疏浚、炸礁的整治措施使航道尺度满足设计要求,清除两岸碍航突咀及航中礁石,平顺河床,改善航行条件,同时对崩岸采取防护措施。经上图比对,本次工程建设内容中疏浚、炸礁工程、信息化及配套工程主要在河道内或管理范围线外进行建设,不涉及岸线区域,本次仅航标工程、航道绿色生态工程涉及岸线功能分区,航标工程主要拆除旧标并进行原址重建,不新占岸线功能区划,生态护岸工程包含 3 项建设内容,主要为石洲村护岸工程、高村护岸工程、那阳护岸工程等 3 段直接护岸工程,所在岸线功能分区均为岸线控制利用区,不涉及相关保护、保留等禁止区域。护岸工程将有助于岸坡防护及生态修复,对岸线保护与利用是有利的。

表 3.8-10 项目河段所涉水域岸线利用规划

市	县	岸别	起点位置	终点位置	功能区类型	划分依据
南宁市	横州市	左岸	六景大桥上游 900m	六景大桥下游 100m	保护区	根据《南宁市市区饮用水源保护区划定方案》（桂政函〔2014〕65 号）批复饮用水源一级保护区
南宁市	横州市	左岸	陇西村	西津水库坝址上游 2700m	保护区	西津水库库区丘陵水涵养与生态多样性保护红线
南宁市	横州市	左岸	西津水库坝址下游 160m	西津水库坝址下游根竹屯	保护区	蒙垌饮用水源一级保护区保护范围
南宁市	横州市	右岸	南乐村下游 1000m	大桥村上游 1700m	保护区	《南宁市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》（桂政函〔2017〕57 号）批复；西津水库库区丘陵水涵养与生态多样性保护红线
南宁市	横州市	右岸	东古屯	南乡镇	保护区	西津水库库区丘陵水涵养与生态多样性保护红线
南宁市	横州市	右岸	西津水库坝址下游 160m	江南村李屋屯	保护区	蒙垌饮用水源一级保护区保护范围
贵港市	覃塘区	左岸	大岭面屯	新白南屯	保护区	柳江-黔江流域水涵养生态保护红线
贵港市	覃塘区	左岸	白沙村	贵港水利枢纽下游 270m	保护区	柳江-黔江流域水涵养生态保护红线；浔湾江饮用水源保护一级、二级保护区

3.8.7.4. 与《广西生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

2022 年以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局，完整、准确、全面贯彻新发展理念，紧紧围绕凝心聚力建设新时代中国特色社会主义壮美广西“1+1+4+3+N”目标任务体系，以保持生态环境全国一流为目标，以“保优提质、减污降碳，强基础、增效能、护生态、促发展、防风险”为主线，坚持方向不变、力度不减、延伸深度、拓宽度，坚持综合治理、系统治理、源头治理，更加突出精准治污、科学治污、依法治污，以更高标准深入打好污染防治攻坚战，在推动绿色发展上迈出新步伐，将生态优势更多转化为发展优势，为加快建设美丽广西和生态文明。

深入打好水污染防治攻坚战，统筹兼顾水资源、水生态和水环境，加强水环

境精细化管理和精准化治理，护饮水、保好水、治差水，深入推进重点流域综合治理，强化流域联防联控和水生态保护修复，确保水环境质量优良。

强重点流域环境综合治理。逐步建立健全信息通报、环境准入、结构调整、企业监管、截流治污、河道整治等一体化的流域综合防治体系。实施工业源、生活源、养殖污染源、农业面源等污染治理；开展入河排污口排查，实施排污口整治和达标排放管理；加强内河船舶和内河港口水污染防治，提高船舶和港口产生的生活污水、含油污水、化学品洗舱水接收、处理能力。深化漓江、南流江、钦江、九洲江、西江（梧州段）等重点流域水环境综合治理和保护，开展大风江、南康江、茅岭江、白沙河、西门江、义昌江、明江等小流域水环境治理，提升水环境质量。

本项目与《广西生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析如表所示，由表可知，项目工程符合《广西生态环境保护“十四五”规划》。

表 3.8-11 本项目与《广西生态环境保护“十四五”规划》的相符性

具体要求	拟建工程情况	符合性
<p>坚持协同管控，改善环境空气质量：深入打好大气污染防治攻坚战，巩固环境空气质量达标成果，以 PM_{2.5} 和 O₃ 协同治理为重点，强化多污染物协同控制和区域协同治理，抓好污染天气应对，基本消除重污染天气，确保环境空气质量优良。</p>	<p>施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。航行船舶应采用优质柴油作为燃料。</p>	符合
<p>巩固综合治理成效，保持水环境质量优良：深入打好水污染防治攻坚战，统筹兼顾水资源、水生态和水环境，加强水环境精细化管理和精准化治理，护饮水、保好水、治差水，深入推进重点流域综合治理，强化流域联防联控和水生态保护修复，确保水环境质量优良。</p> <p>.....</p> <p>加强饮用水水源地风险防范。以设区市为重点，加强地表水型集中式饮用水水源地预警监控能力建设，适时择地组织开展突发环境事件应急演练。以饮用水水源保护为核心，加强地下水型饮用水水源补给区保护，强化周边地区风险管控。</p>	<p>本工程施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。建设单位拟编制本项目突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求，提出污染应急监测计划。本评价第 10.2 章节环境监测章节已制定水生生态、水环境等环境监测计划。</p>	符合

3.8.7.5. 与《南宁市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

要以布局优化、结构调整、资源高效节约利用、科技创新为着力点，推进经济社会发展全面绿色转型，构建绿色低碳循环发展经济体系，促进生态优势更多转化为发展优势，助推首府高质量发展。

本项目与《南宁市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析如下表所示，由表可知，项目工程符合《南宁市生态环境保护“十四五”规划》。

表 3.8-12 本项目与《南宁市生态环境保护“十四五”规划》的相符性

具体要求	拟建工程情况	符合性
强化车船油路港联合防控。……推动工程机械安装大气污染物后处理装置，……严格落实国家船舶大气污染物排放控制要求，推动船舶发动机升级或尾气处理，实现船舶能耗与污染物排在 2020 年基础上逐年下降。推进车用燃油清洁化，严格执行汽柴油质量标准。	施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。航行船舶应采用优质柴油作为燃料。	符合
持续加强移动源污染防治。依法强制报废超过使用年限的船舶，对旅游、货运船舶进行节能降耗改造。加强港口、码头装卸站、船舶污染防治，加快港口作业区和船舶污染物接收、转运、处置设施建设，强化右江、郁江等通航水域船舶污染控制，推行邕江流域内船舶水污染物零排放，提高生活污水、含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力。建立完善船舶污染应急能力建设，提高水环境风险防控和应急能力。	本工程施工期和营运期产生的生活污水、施工船舶含油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。	符合

3.8.7.6. 与《贵港市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

2022 年 4 月，贵港市人民政府印发《贵港市生态环境保护“十四五”规划》，规划以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、十九届历次全会及自治区第十二次党员代表大会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，深入贯彻习近平总书记对广西工作的重要指示精神，牢固树立“绿水青山就是金山银山”的理念，在推动绿色发展上迈出新步伐。围绕“建设壮美广西 共圆复兴梦想”总目标，以贵港生态环境质量持续改善为核心，以解决突出生态环境问题为重点，深入打好污染防治攻坚战，将生态优势更多转化为发展优势，为加快

建设美丽贵港、珠江—西江经济带核心港口城市和战略性新兴产业城奠定坚实的生态环境基础。

本项目与《贵港市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析如下表所示，由表可知，项目工程符合《贵港市生态环境保护“十四五”规划》。

表 3.8-13 本项目与《贵港市生态环境保护“十四五”规划》的相符性

具体要求	拟建工程情况	符合性
<p>1.推进流域治理合作和生态环境共治共享，合理布局沿江城镇、产业建设，积极承接粤港澳大湾区产业向西江中上游地区转移，推动流域经济与环境协同绿色发展，着力打造珠江—西江绿色经济带，共建珠江—西江生态廊道</p>	<p>南宁（牛湾）至贵港 3000t 级航道西江航运干线龙头，同时也是平陆运河的连接段，流经中国—东盟自贸区、泛北部湾经济合作区、大湄公河次区域、中越“两廊一圈”、泛珠三角经济区等区域。本项目的建设，将有力推动上述区域的经济的发展，助推“海上丝绸之路”和“一带一路”战略布局的实施，促进“两个一百年”奋斗目标的实现。</p>	符合
<p>2.加强船舶大气污染防治。持续推进船舶燃油质量监督检查及相关作业活动的监管。加大对辖区水上加油站的供受油作业监督检查频次，规范加油站的供受油作业；充分利用燃油硫含量快速检测仪和燃油取样送检等手段监督船用油品质量，积极推动船舶尾气排放遥感等监测技术的应用，减少船舶尾气排放对环境造成的影响。加强船舶结构调整及更新改造，严格核发《内河船舶防止空气污染证书》，确保船舶发动机为满足相关船检法规要求的产品；结合国家新能源建设发展要求，鼓励船舶使用低污染燃料或清洁能源，降低燃油使用造成的大气污染；鼓励现有船舶进行动力、照明等设备进行符合使用岸电的更新改造，对更新改造的船舶优先给予检验和发证；严格执行内河船舶防止空气污染的检验，对不满足船检法规关于内河船舶防止空气污染要求的船舶不予签发船舶检验证书。加大宣传力度，加大对航运企业、船东的宣传力度，引导船舶到正规的加油站加注含硫量符合国家标准船舶燃油；结合国家新能源建设发展要求，鼓励船舶使用低污染燃料或清洁能源，降低燃油使用造成的大气污染；鼓励现有船舶大气污染设备更新。</p>	<p>施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。航行船舶应采用优质柴油作为燃料。</p>	符合
<p>3.切实提升船舶污染物接收处置转运能力。加强港口船舶污染物治理力度。加</p>	<p>本工程施工期和营运期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均</p>	符合

强海事管理部门对船舶生活垃圾、生活污水、含油污水等船舶污染物排放情况的检查，规范船舶作业活动，严厉查处船舶污染物非法排放。	集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。	
---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--

3.8.7. 与相关法律法规相符性分析

3.8.8.1. 与《中华人民共和国湿地保护法》符合性

《中华人民共和国湿地保护法》第十九条规定了湿地内的禁止活动，第二十条规定了项目占用湿地应履行的相关规定。

第十九条 国家严格控制占用湿地。

禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十条 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。

本项目航道边线与西津国家湿地公园边界最近距离约为 200m 以上，距离最近三门滩疏浚区约 2km 以上，工程永久占地和临时用地均不涉及湿地公园，工程建设对湿地公园的结构不产生直接影响，且本工程施工期和营运期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均集中收集后，均得到妥善处理，不在河道内直接排放，因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。

综上，本项目符合《中华人民共和国湿地保护法》的要求。

3.8.8.2. 与《湿地保护管理规定》的符合性

《湿地保护管理规定》第三十一条规定了湿地内的禁止活动，第三十二条规定了其他项目占用湿地应履行的相关手续。

第三十一条:除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动:开(围)垦湿地，放牧、捕捞:填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途;取用或者截断

湿地水源;挖砂、取土、开矿;排放生活污水、工业废水;破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道,采挖野生植物或者猎捕野生动物;引进外来物种;其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第三十二条:工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的,用地单位应当依法办理相关手续,并给予补偿。临时占用湿地的,期限不得超过 2 年;临时占用期限届满,占用单位应当对所占湿地进行生态修复。

本项目航道边线与西津国家湿地公园边界最近距离约为 200m 以上,距离最近三门滩疏浚区约 2km 以上,详见附图 3-2,工程永久占地和临时用地均不涉及湿地公园,工程建设对湿地公园的结构不产生直接影响,且本工程施工期和营运期产生的生活污水、施工船舶含油污水和机修油污水均集中收集后,均得到妥善处理,不在河道内直接排放,因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。

综上,本项目符合《湿地保护管理规定》的要求。

3.8.8.3. 与《水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的符合性

1、《中华人民共和国水污染防治法》提出“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”

2、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》第二十四、二十五和二十七条规定了地表水饮用水源保护区一级保护区和二级保护区的相关的禁止活动:

第二十四条:在地表水饮用水水源二级保护区内,除第二十三条规定的禁止行为外,还禁止下列行为:(一)设置排污口;(二)新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施;(三)堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品;(四)建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施;(五)使用国家和自治区限制使用的农药;(六)从船舶向水体排放残油、废油,倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物;(七)修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物;(八)新种植轮伐期不足十年的用材林;(九)毁林开垦、全垦整地、炼山;(十)

法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。在地表水饮用水水源二级保护区已建成的排放污染物的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第二十五条:在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条规定的禁止行为外，还禁止下列行为:(一)**新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施**，(二)堆放或者填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物;(三)使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品;(四)停泊油船和危险化学品船舶;(五) 养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓;(六)法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。在地表水饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令限期拆除或者关闭。

第二十七条:改建、扩建排放污染物的建设项目:(二) 铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道:(三) 修建墓地、丢弃以及掩埋动物尸体等含病原体的其他废物。第二十八条在地下水饮用水水源一级保护区内，除第二十六条第二十七条规定的禁止行为外，还禁止下列行为:(一)**建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物**:(二)从事农牧业活动。

项目涉及乡镇饮用水水源地保护区 5 个，分别为青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源地保护区、横县六景镇郁江饮用水水源地、横县平朗乡郁江饮用水水源地保护区、港南区瓦塘镇古兰片水源地、新塘镇八塘片水源地，保护区总面积 52.98km²，涉及的乡镇饮用水水源地保护区划分见表 3.8-14，根据《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》(环办函(2008)667 号)，“在饮用水水源一级保护区内只要与供水设施和保护水源无关的建设项目，一律禁止建设。但是，对于既无法调整饮用水水源和保护区,又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目，可以在充分论证的前提下批准建设”。

本项目为已实施 II 级航道的基础上进行的航道整治工程，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。本项目在建设过程中，仅施工内容涉及二级饮用水源保护区，与取水口保持一定的安全距离，工程完工后对水环境的影响有限。疏浚、炸礁、航标等工程施工过程中，

将不可避免的对郁江河道内河床产生扰动，一定程度上会引起水体中悬浮物浓度的增高，但由于河水的沿程稀释和沉淀作用，对下游集中式水源地取水口附近水质影响较小。部分航线涉及穿越一级保护区，目前已开展不可避让论证，并提出了环境风险应急预案。

根据附图 1-3，本项目在一级水源地保护区范围内，航道左边线外侧洋红色区域水深不满足设计水深要求。鉴于此处位于一级保护区范围不能施工。根据相关规定，航道宽度仅为标准宽度时，应在航道的左右两侧设置侧面标志，航道宽度大于标准宽度小于两倍航道标准宽度时，在碍航物靠近航道的一侧设置侧面标志；故在此处设置浮标。根据《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函(2008)667 号），“对于既无法调整饮用水水源和保护区又确实避让不开的跨省公路、铁路等重大公共、基础设施建设项目，可以在充分论证的前提下批准建设。但必须具有饮用水水源应急预案，并在铺设线路方案上科学论证，从严要求，并采取防遗洒、防泄露等措施，设置专用收集系统，对所收集的污水和固体废物进行异地处理和达标排放”。本项目属于水运“十四五”发展规划重点项目之一，建设单位拟编制本项目突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求，提出污染应急监测计划。工程应急预案应与南宁、贵港市各级政府及管理部门应急预案有效衔接，发生事故后及时上报。

表 3.8-14 郁江干流城市饮用水水源保护区划分情况表

位置	名称	类别	范围		面积 km ²
			水域	陆域	
横县	英地饮用水水源地保护区	一级保护区	水域长度为取水口下游 100m 至取水口上游 1000m 的郁江水域，水域宽度为取水口一侧岸边至航道边界线之间宽度	取水口一侧沿岸纵深 50m 的陆域	0.25
		二级保护区	水域长度为饮用水水源一级保护区上边界向上游延伸 3000m，饮用水水源一级保护区下边界向下游延伸 200m 的郁江水域，水域宽度为一级保护区水域向外 10 年一遇洪水所能淹没的区域。（不含一级保护区水域）	郁江沿岸纵深至 1000m 范围内的流域（不含一级保护区陆域）	21.33
贵港市	泸湾江饮用水	一级保护区	水域长度为从泸湾江取水口上游 2000 米至该取水口下游 100 米的水域（不含贵港航运枢纽上航	一级保护区河段沿河两岸各纵深 50 米的陆域	0.70

位置	名称	类别	范围		面积 km ²
			水域	陆域	
	水源地		道入口处向上游延伸 600 米的河道中泓线右侧河段。水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域（有防洪堤的河段以防洪堤为界）		15.34
		二级保护区	水域长度为从一级保护区上游边界向上游延伸 4000 米（白沙村附近）河段和从一级保护区下游边界向下游延伸 400 米（贵港航运枢纽大坝处）河段，以及从贵港航运枢纽上引航道入口处向上游延伸 600 米的河道中泓线右侧郁江河段和从贵港航运枢纽上引航道入口处向引航道下游延伸 1200 米的引航道河段。水域宽度为一级保护区水域向外延伸至 10 年一遇洪水所能淹没的区域（有防洪堤的河段以防洪堤为界）	一、二级保护区河段沿河两岸各纵深 1000 米的陆域（不含一级保护区陆域）	

表 3.8-15 从郁江干流取水各乡镇级饮用水水源保护区划分情况表

县（区）	乡镇	名称	类别	范围		面积 (km ²)
				水域	陆域	
青秀区	伶俐镇	伶俐水厂邕江饮用水水源地	一级保护区	长度为取水口上游 1000 米处至下游 100 米处的邕江河段；宽度为除航道宽度外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域	一级保护区水域边界沿岸纵深 50 米的陆域，但不超过湘桂铁路边界	0.296
			二级保护区	长度为从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000 米，下游侧的外边界距一级保护区下游边界 200 米；宽度为除航道外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域	一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000 米范围的陆域，一级保护区陆域除外	6.893
横县	平朗乡	平朗乡郁江水源地	一级保护区	长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的郁江河段，宽度为上述河段航道边界线至取水口侧河岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离。	一级保护区水域河段取水口侧河岸纵深 50 米的陆域	0.16
			二级保护区	长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的郁江河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外。	一、二级保护区水域河段两岸各纵深 1000 米的陆域，其中西面边界与平朗乡七三水库水源地二级保护区东面边界相连接。一级保	7.7

县 (区)	乡镇	名称	类别	范围		面积 (km ²)
				水域	陆域	
					护区陆域除外。	
	六景镇/ 峦城镇	六景镇郁江 水源地	一级保护区	长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的郁江河段，宽度为上述河段航道边界线至取水口侧河岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离。	一级保护区水域河段取水口侧岸纵深 50 米的陆域	0.15
			二级保护区	长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的郁江河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外。	一、二级保护区水域河段两岸各纵深 1000 米的陆域。一级保护区陆域除外	8.22
港南 区	瓦塘镇	瓦塘镇古 兰水源地	一级保护区	长度为郁江取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域，除航道外的整个河道范围。但由于航道至郁江右岸区域与玉林市郁江引水工程水源地一级保护区水域重叠，故该范围不重复计入，只在已划定的保护区基础上新增郁江干流航道至左岸区域	长度与一级保护区水域长度保持一致，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围成的区域。由于右岸一级陆域在已批准的玉林市郁江引水工程水源地保护区一级陆域范围内，故该范围不重复计入。面积为 0.0619km ² 。	0.1877
			二级保护区	长度为郁江干流一级保护区的上边界向上游延伸 2000m，下边界向下游延伸 200m，以及此范围内的 3 条汇入支流；其中取水口上游右岸第一条支流长度约 1.0km，第二条支流长度约 1.2km，第三条支流长度约 0.9km，水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域。但由于郁江干流二级水域同已批准的玉林市郁江引水工程水源地保护区水域重叠，故不进行重复划定，此次只在已划定的保护区基础上新划定 3 条支流作为二级水域，面积为 0.0480km ² 。	由于二级陆域在已批准的玉林市郁江引水工程水源地保护区二级陆域范围内，故不再进行重复划定。	0.048
	新塘镇	新塘镇八塘片水源地	一级保护区	长度为郁江取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域，除航道外的整个河道范围，面积为 0.2434km ² 。	长度与一级保护区水域长度相对应，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围成的区域，面积为 0.1228km ² 。	0.3662

县 (区)	乡 镇	名称	类别	范围		面积 (km ²)
				水域	陆域	
			二级保护区	由于二级保护区同已批准的贵港市浔湾江取水口饮用水源二级保护区范围相重叠，故不再进行重复划定。		0

3.8.8. 与相关技术指南要求的相符性

交通运输部发布《内河航道绿色建设技术指南》（JTS/T 225-2021），广西壮族自治区交通运输厅发布《内河航道整治绿色施工技术指南》（DBJT45/T 040-2022），本项目采用的施工工艺、环保措施基本符合指南的要求，详见如下：

表 3.8-16 本工程与技术指南要求相符性判定

规范名称	规范要求	本项目落实情况	相符性判定
内河航道绿色建设技术指南	3.2.2 施工前应依据生态环境保护要求对施工区及其临近水域进行驱鱼作业。	本评价要求施工前对作业点附近区域采取驱鱼作业。	相符
	3.2.4 施工期在珍稀水生生物集中分布的洲滩设置宣传牌和船只禁鸣标识牌。	本项目施工涉及 4 处产卵场（尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场）、1 处索饵场（伏坡滩鱼类索饵场），环评要求施工期在以上产卵场、索饵场滩点施工船舶临时靠泊点设置宣传牌和船只禁鸣标识牌。	相符
	4.2.5 抛泥区、储泥坑、弃渣区选址应避免环境敏感区	本项目优先把疏浚炸礁土方用于生态护岸建设，所消耗土方约为（礁石 18.7 万 m ³ ），剩余土方约 300.25 万 m ³ 全部抛填至综合利用区，抛泥区均避开“鱼类三场”、湿地公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
	5.1.3 护岸宜以斜坡式护岸为主；	本项目采用斜坡式护岸	相符
	5.1.4 护岸的陆上部分应结合生态和景观要求，选用适宜植物生长的结构。	本项目护岸利用仿生态护岸，利用航道疏浚的石渣、土等混合料，对岸坡进行水下抛填。	相符
内河航道整治绿色施工技术指南	5.1.1 环境敏感区河段疏浚施工宜采用抓斗式挖泥船或具备环保绞刀的绞吸式挖泥船。	1、绞吸式挖泥船为大型施工船，本项目航段船闸均 V 级船闸，绞吸式挖泥船无法通过水路运至施工作业点。且施工点附近水深不足 5m，大型施工船无法移动作业，因此本项目不适用绞吸式挖泥船。 2、本工程航道疏浚的沙土和石头硬度较大，不能用抓斗，只适合铲斗。故本项目只能用铲斗式挖泥船。 3、铲斗式挖泥船在柳江航道综合整治工程中应用较多，未造成明显环境污染，从环境角度可行。	因工程原因，无法采用推荐施工船
	5.1.3 疏浚物优先综合利用，无	本项目优先把疏浚炸礁土方用于生态	相符

利用条件的疏浚物抛卸至指定处置区。	护岸建设，所消耗土方约为（礁石 18.7 万 m ³ ），剩余土方约 300.25 万 m ³ 全部抛填至综合利用区。	
5.2.3 泥驳在装卸及运输过程中应确保舱门密闭或采取其他密闭措施。	环评要求泥驳在装卸及运输过程中应确保舱门密闭	相符
5.2.4 环境敏感区河段疏浚期间，在确保通航安全前提下，宜在水下处置区外围设置防污帘、防污屏或采取其他防止悬浮泥沙扩散的措施。	本环评要求鱼类产卵场内清礁、疏浚期间，在作业点下游设置防污帘，减少悬浮泥沙的扩散	相符
6.1.1 爆破清礁施工前应在受影响水域对水生重要物种实施驱赶。	本评价要求施工前对作业点附近区域采取驱鱼作业。	相符

3.8.9. 与《航道建设项目环境影响评价审批原则》的相符性

生态环境部于 2017 年 1 月发布《航道建设项目环境影响评价审批原则》，本次环评符合审批原则中的相关要求，详见下表。

表 3.8-17 本项目与审批原则相符性分析表

序号	审批原则的要求	本报告的落实情况	是否相符
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与流域生态保护规划、航道规划或港口总体规划等相关规划、规划环评及审查意见要求相协调。	本项目符合《中华人民共和国湿地保护法》等相关法律法规和政策要求，符合《水运“十四五”发展规划》、《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》等相关规划。	相符
2	工程布局、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，与饮用水水源保护区要求相协调。	本项目不涉及占用法律法规明令禁止占用区域，在生态保护红线内的疏浚活动均已取得主管部门同意。	相符
3	项目疏浚、抛石、沉排、吹填、切滩、抛泥等涉水作业对水质造成不利影响的，提出了优化工程施工方案、工艺或时序及各施工环节悬浮物控制措施。施工船舶污水交有资质单位处置，不得直接排入水体。	本项目疏浚、炸礁、抛泥对水质造成不利影响，通过在施工作业点下游设置防污帘等措施减小影响。施工船舶污水交有资质单位处置，不得直接排入水体。	相符
4	按照“避让、减缓、补偿”原则提出了生态保护措施。	为了尽量减小对沿线饮用水水源保护区、鱼类“三场”的影响，本评价在与施工范围相距较近（小于 1km）的六景、平朗乡、英地取水口等周围设置防污帘，在相关区域施工前及时通知相关取水口管理单位，加强对取水口水质的跟踪监测，确保供水安全，本评价提出生态补偿和修复方案，从补偿的监督提出了生态保护措施。	落实
5	项目施工布置具有环境合理性，对施工场地提出了防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期	施工临时场地按水土保持的要求采取措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等，提出了符合	落实

	各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等，提出了符合环境保护相关标准和要求的防治或处置措施。	环境保护相关标准和要求的防治或处置措施。	
6	项目存在船舶溢油等环境风险的，提出了针对性风险防范措施和环境应急预案编制、与地方人民政府相关部门和受影响单位建立应急联动机制的要求	建设单位拟编制本项目突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求，提出污染应急监测计划。工程应急预案应与南宁、贵港市各级政府及管理部门应急预案有效衔接，发生事故后及时上报。	相符
7	制定了施工期和运营期水生生态、水环境等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，重点监测珍稀保护鱼类、水生哺乳动物和水质等。	本评价第 10.2 章节环境监测章节已制定水生生态、水环境等环境监测计划	相符
8	对环境保护措施进行了深入论证，有明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	建设单位为本项目环保措施的责任主体，环保投资已列入工程投资估算，环保设施与本项目同时设计、同时施工、同时运行。	相符
9	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目按照《环境影响评价公众参与办法》的要求开展信息公开和公众参与	相符

3.8.10. 与国家产业政策的符合性分析

本项目为内河航道建设，属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，“二十五、水运 1. 高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设”，属于鼓励类建设项目，因此，符合国家产业政策。

4. 建设项目工程分析

4.1. 工程各阶段污染环境影响因素分析

4.1.1. 施工期污染环境影响因素分析

4.1.1.1. 施工对水环境影响因素分析

类比同类工程的环境影响特征可知：本工程施工期的环境影响主要为航道疏浚、炸礁作业、抛填等施工作业等对水质、水生态环境影响。

按照施工作业环节，工程施工对环境影响因素主要体现在如下几个方面：

（1）施工作业在疏浚、炸礁作业、抛填施工作业等过程造成水中悬浮物质大量增加使水质恶化。

各污染工艺流程见下图

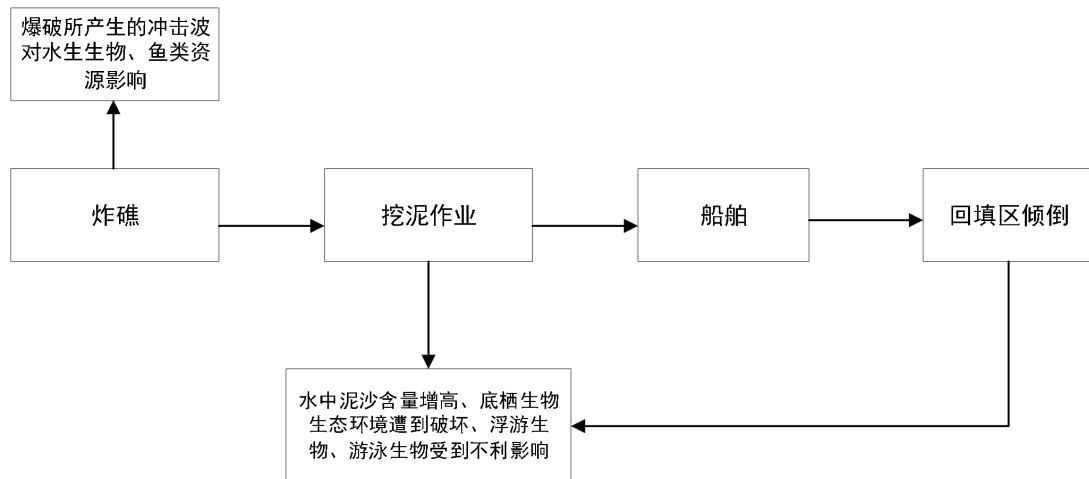


图 4.1-1 炸礁、疏浚挖泥污染流程图

（2）施工船舶产生的生活污水、船舶含油污水对水环境的影响。主要污染物为 COD、NH₃-N 和石油类。

（3）生活污水为陆域施工人员生活污水，主要污染物为COD和NH₃-N。

4.1.1.2. 施工期对大气环境的影响因素分析

拟建工程施工对环境空气的主要影响因素是粉尘，主要污染因子是总悬浮颗粒物。主要污染环节是：岸上示位标等工程开挖土石方和建筑材料的运输和堆放所产生的扬尘及施工机械、施工船舶尾气。

4.1.1.3. 施工期对声环境的影响因素分析

施工期对声环境的影响因素主要是施工机械、船舶产生噪声，以及炸礁产生

噪声对水生生物影响。

4.1.1.4. 施工期产生的固体废物影响因素分析

施工期固体废物主要来自施工船舶垃圾、施工人员生活垃圾以及施工建筑物垃圾、疏浚炸礁产生废土石方等。

4.1.1.5. 施工期对生态环境影响因素分析

疏浚开挖以及产生悬浮物对底栖生物、渔业资源影响，炸礁产生冲击波对附近渔业资源影响。陆上航标拆建等开挖对陆生植被影响。

4.1.1.6. 施工期环境风险

由于航道疏浚是在港区正常营运状态下进行，因此存在着施工船舶与到港船舶发生船舶碰撞溢油事故的可能性，同时施工船舶由于管理不善等原因，也存在着发生跑、冒、滴、漏等溢油事故的几率。主要污染物是石油类。

4.1.2. 运营期污染环境因素分析

4.1.2.1. 对环境空气产生影响的主要污染因素

营运期废气污染物主要有来往船舶废气，船舶废气中主要污染物为 SO_2 和 NO_2 。

4.1.2.2. 对水环境及水生生态环境产生影响的主要污染因素

营运期通航作业均在水上，对陆生生态环境没有直接不利影响。航道运输过程中产生的船舶污水如未经处理直接排入河中，将造成局部水体水质及底质的恶化，从而破坏水生生物的生态环境，如污染发生在鱼类“三场”等重要水域，则其影响将进一步扩大。

4.1.2.3. 声环境影响因素

营运期航道的噪声来源主要有来往船舶汽笛鸣号声响，船舶发动机噪声。船舶通航噪声对沿江两岸居民影响较大，应注意采取消声降噪措施。

4.1.2.4. 固体废物

船舶所产生的固体废物，以及维护性疏浚土。

4.1.2.5. 环境风险

营运期航运的水污染事故主要来源于船舶航行过程中。由于风浪、水流、驾驶技术、船岸间协调中出现操作失误等情况下，可能发生触礁或者与码头发生碰撞，造成大量油品泄漏。这类事故一旦发生、污染范围大，影响后果严重。

船舶污染事故的排放源强与具体的船舶事故密切相关，本项目航道主要通行货船及集装箱船，本次评价将按 5000t 级货船因触礁事故，造成油箱破损进行环境风险分析。

4.1.3. 工程非污染环境的影响分析

航道疏浚、水工构筑物占用部分水域，由此会对工程附近的水文动力、冲淤环境产生一定的影响。

4.2. 工程各阶段污染源强估算

4.2.1. 施工期污染源强估算

4.2.1.1. 水环境

(1) 水上施工悬浮物源强估算

本项目水上施工涉及疏浚、炸礁、抛填等施工，对环境的影响主要发生在底泥开挖、礁石爆破、抛石等污染环节。

①疏浚挖泥

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），采用经验公式计算。

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0$$

式中：Q——疏浚作业悬浮物源强（t/h）；

R——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），无实测资料时可取 89.2%；

R_0 ——发生系数 r_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），无实测资料时可取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（ m^3/h ），根据《疏浚与吹填工程设计规范 JTS 181-

5-2012》， $W_{\text{抓斗}} = \frac{n \times c \times f_m}{B}$ ，根据设计每小时抓斗最多为 25 斗，斗容为 $4m^3$ ， f_m 充泥系数为 0.72，B 为 1.1，计算最大为 $65m^3/h$ ；

W_0 ——悬浮物发生系数（ t/m^3 ），无实测资料时可取 $38.0 \times 10^{-3} t/m^3$ 。

本工程的疏浚主要选用斗容为 $4m^3$ 的铲斗挖泥船、挖泥船挖泥效率约为 $65m^3/h$ 。则悬浮物发生率 Q 为： $89.2\%/80.2\% \times 65 \times 38/3600 = 0.76kg/s$ 。

②水下炸礁

水下炸礁采用潜孔钻机炸礁船炸礁，采用 2m³ 的铲斗挖泥船清渣。

本工程清渣主要选用斗容为 2m³ 的铲斗挖泥船、挖泥船挖泥效率约为 33m³/h。则悬浮物发生率 Q 为： $89.2\%/80.2\% \times 33 \times 38 / 3600 = 0.39\text{kg/s}$ 。

炸礁工程 SS 的产生量与水下工程施工的工程量、施工方式、施工强度、底质组成等有关。炸礁（石）采用 100 型潜孔钻机炸礁船，以每次炸礁量为 100m³ 计，水下炸礁所产生的 SS 瞬间源强(面源)可以按炸礁量的 1%估算，由此计算出水下炸礁 SS 瞬时源强为 2650kg。

③水上抛填

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），抛石施工作业时产生的悬浮泥沙产生量可按下式计算：

$$Q = Q_q \gamma p / T$$

式中：Q——抛泥悬浮物源强，kg/s；

Q_q ——每船倾倒的疏浚泥沙的数量，m³；

γ ——泥沙干重度，kg/m³；

p——悬沙比例，取值 1%-8%，本次取值 5%；

T——抛泥倾倒时间，s。

根据设计，本项目清礁土方主要为粉砂，参考《疏浚与吹填工程设计规范 JTS 181-5-2012》， γ 泥沙干重度为 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

综合利用区抛泥源强计算：根据设计单位，抛泥作业过程采用 500m³ 运输船抛泥，单次抛泥量最大约 500m³，抛泥作业持续时间约为 1-2 分钟，本次选择 60s，由以上公式计算得抛泥源强 $Q = 500 / 60 \times 2.7 \times 10^3 \times 5\% = 1125\text{kg/s}$ ，单次抛泥作业最大源强约为 1125kg/s。

生态护岸抛石源强计算：针对三处生态护岸，单次最大抛石量约为 500m³/h，抛泥源强 $Q = 500 / 3600 \times 2.7 \times 10^3 \times 5\% = 18.75\text{kg/s}$ 。

（2）机舱油污水

施工船舶所产生的机舱废水对水环境的污染，根据工程资料的初步估计，本工程水上作业最多船舶数约为 266 艘，主要为挖泥船、泥驳、炸礁船等。每船每天产生量为 0.14t，含油量在 2000~5000mg/L，以 266 艘船计，每天油污水发生

量为 37.24t，保守估算石油类发生量约为 186.2kg/d。船舶油污水经收集排入接收设施，并委托由有资质的单位进行接收处理，不直接外排。

（3）生活污水

施工人员产生的生活污水以 COD、BOD₅ 和 NH₃-N 为主，按每人每天平均用水量 100L 计，水上施工人员约为 1666 人，排污系数取 0.8，则施工人员生活污水发生量约为 133.28t/d，生活污水中 COD、BOD₅ 和 NH₃-N 浓度分别达到 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，估算得的 COD、BOD₅、NH₃-N 的发生量分别为 39.98kg/d 和 26.65kg/d、4.66kg/d。船舶生活污水经收集排入接收设施，并由有资质的单位进行接收处理，不直接外排。

陆上施工人员最大同时施工人数约 100 人，按每人每天平均用水量 100L 计，排污系数取 0.8，则施工人员生活污水发生量约为 8t/d，施工期间生活污水由施工单位负责回收、处理。施工单位可租用施工场地周边民房，依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农田。则施工期产生的生活污水对附近水质环境产生的影响很小。

4.2.1.2. 生态环境

根据本项目的特点，工程建设对生态环境影响主要从以下几个方面进行分析：

（1）工程施工对水生生物的影响

主要体现在疏浚、抛填作业扰动河床底质，并导致水中悬浮物增加，从而对施工区及临近区域内水生生物、底栖动物、鱼类生态环境造成破坏，短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生一定影响，而该施工行为对评价区域内生物种群、结构的影响不大，待整治工程结束后，生态系统将得到恢复。

而航道整治炸礁工程中的爆破所产生的冲击波对水生生物尤其是鱼类资源影响较大，可导致工程区一定范围内的鱼类被爆炸冲击波直接杀伤或致死；此外该工程行为还会较大程度的改变局部河床结构，使适生与此的底栖生物及鱼类的生境受到较大破坏，导致整治河段内部分底栖生物及鱼类因不适应新环境迁移或死亡。

（2）对陆地生态环境的影响

该影响主要为陆上示位标占地对原土地利用方式、土壤植被的破坏。损失的

植被以自然生长的灌草植物为主，将破坏航道两岸自然生长的少量芦苇、蒲草等植物。

4.2.1.3. 声环境

工程对声环境影响重点在施工机械噪声对沿岸居民区的影响，而炸礁工程中，产生的噪声给两岸的居民所造成的影响也是同样重要。

根据工程资料分析，水下炸礁噪声源强随着不同的岩层厚度，水下作业深度的变化有着较大的差别，一般均小于 80dB(A)；施工船舶、施工机械、施工车辆所产生的噪声的源强（5m）分别为：船舶（拖轮）65dB(A)；货车 67~85dB(A)；挖泥船 70dB(A)。

4.2.1.4. 环境空气

项目在施工期产生的空气污染源主要来自岸上航标工程开挖土石方和建筑材料的运输和堆放所产生的扬尘及施工机械、施工船舶尾气，其中扬尘污染是主要污染源。

施工过程中建筑材料运输、装卸、堆放等环节，在风力的作用下会对施工现场及周围环境产生 TSP 污染；施工运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。根据同类工程施工现场起尘实测资料类比分析，正常风况下，在距污染源 110m 处，TSP 在 0.12~0.79mg/m³ 之间；临时土石方堆放点在土石方风干后且无遮盖、风速 2.5m/s 的情况下，其下风向 150m 处 TSP 浓度可达 0.49mg/m³；通过类比施工汽车运输扬尘现场监测结果，在做好路面清洁的情况下，运输车辆在自然风作用下产生的 TSP 浓度在下风向 100m 外可满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准要求。

另外，施工船舶、施工机械作业过程中也会产生少量废气，主要污染物为 SO₂、CO、NO₂ 和 CnHm，因其数量少且较分散，污染程度较轻，在距离作业点 50m 外即可满足环境空气质量二级标准要求。

4.2.1.5. 固体废物

施工期固体废物的主要来源为施工船舶垃圾、陆上生活垃圾及航道疏浚、炸礁等产生的残渣，碎石等。

经统计，本工程航道疏浚、土方开挖量为 65.54 万 m³，礁石量为 253.41 万 m³，优先把疏浚炸礁土方用于生态护岸建设，所消耗礁石约为 18.7 万 m³，剩余

土方约 300.25 万 m³ 全部抛填至综合利用区；航标（示位标）开挖土方约 6045m³，产生约 5471m³ 临时堆土，进行绿化回用。

陆上施工人员每人每日的生活垃圾量可按 1.5kg 计算，按 100 人计，固体废物发生量约为 0.15t/d，由当地环卫部门进行接收处理。

施工船舶共计 266 艘，施工人员合计 1666 人，每人每日的生活垃圾量可按 1.5kg 计算，施工船舶垃圾发生量约为 2.50t/d。船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。船舶生活垃圾由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头和转运车辆运送至市政垃圾处理点处理。

4.2.2. 营运期污染源强估算

4.2.2.1. 水环境

营运期水环境污染源主要包括：营运期船舶舱底油污水，船舶生活污水。

营运期航道维护性疏浚的作业影响与施工期疏浚作业影响基本相同，但维护性疏浚作业量和时间远小于施工期，其影响也大为减小，水体自净恢复时间短。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），设计代表船型以 3000t 货船为主，船舶舱底油污水的发生量为 0.81t/d·艘，污水的平均含油浓度为 5000mg/L，石油类的发生量为 4.05kg/d·艘。；通航船舶平均定员按 15 人计，日用水量约 100L/人、污水系数取 0.8，则船舶生活污水产生量为 1.2m³/d·艘。污染物排放严格按照《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)执行。

4.2.2.2. 声环境

营运期航道的噪声来源主要有来往船舶汽笛鸣号声响，船舶发动机噪声，各重要声源噪声值见表 4.2-1。船舶通航噪声对沿江两岸居民影响较大，应注意采取消声降噪措施。

表 4.2-1 主要设备噪声值 单位：dB(A)

序号	声源	声压级 (dB(A))	测点距声源得距离(m)
1	船舶鸣笛声	100~110	20
2	船舶发动机噪声	80~88dB	20

4.2.2.3. 环境空气

营运期对环境空气的影响主要表现在过往船舶排放的尾气对沿线两侧的大气环境的影响，船舶废气中主要污染物为 SO₂ 和 NO₂。由于船舶航行并不密集，排放源较为分散。

4.2.2.4. 固体废物

项目营运期固体废物主要为船舶生活垃圾。营运期通航船舶生活垃圾按 1.5kg/天·人计，则单艘船舶产生量约为 0.023t/d。污染物排放严格按照《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)执行，由岸上进行接收处理，禁止在内河排放。

5. 环境现状调查与评价

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 气象

郁江流域地处低纬度，属于亚热带季风气候，气候温和，雨量丰沛，偶有低温，夏长东短，降雨主要受海洋暖气团和内陆气团的影响。由于受季节环流的影响，夏季盛行西南风，冬季则以北风为主，研究河段范围附近主要有南宁、贵港等气象站。

南宁站：多年平均气温 21.6℃，极端最高气温为 40.4℃，极端最低气温-2.1℃；多年平均水温 23.7℃，最高水温 32.8℃，最低水温 11.3℃。

多年平均降水量 1270mm，每年降雨主要集中在 6~9 月份，约占全年降雨的 71.2%，在此期间经常出现暴雨天气，主要由台风和热带低压造成。

强风向和常风向：ENE、SSE、E。

多年平均风速：1.6m/s。

年最大风速：16.9m/s。

贵港站：多年平均气温 21.5℃，日平均气温≥10℃的日数平均每年约 340 天。多年月平均气温最高是 7 月和 8 月，分别为 28.6℃和 28.1℃，最低月平均气温在 1 月，为 12.2℃，多年极高气温为 39.7℃，极低气温为-3.4℃。

多年平均降雨量 1000~3000mm。4~8 月份雨量占全年雨量的 72.8%，9~3 月份的雨量只占全年的 27.2%，年平均雨日 159.9 天，雨量大于 25mm 的雨日平均每年 16.5 天。

强风向和常风向：N、NE、ENE。

多年平均风速：2.49m/s。

年最大风速：20.0m/s 风况。

郁江河道两岸雾天出现的次数不多，且持续时间不长，多年平均超过 4 小时的雾天，梧州 5.0 次，南宁 2.5 次。多年平均相对湿度 71~82%，年内最小相对湿度为零，最大可达 100%。南宁站多年平均湿度为 79%。

5.1.2. 水文泥沙

5.2.1.1. 水文

郁江流量随降雨量而定。由有关统计成果可知，南宁站多年平均流量 1241m³/s，流量年内分配不均，其中洪水期为每年 5~10 月，枯水期为 11 月~4 月。统计系列中，1947 年至 1954 年共 8 年为丰水段，其平均流量为 1578m³/s，1955~1967 年为枯水时段，其平均流量为 1071m³/s，1969~1985 年为平水年份，其他年份丰、平、枯变化频繁。保证率 98% 的日平均流量为 182m³/s。流量年内分配不均，汛期 5~10 月流量较大。南宁站实测最小日平均流量为 86.2m³/s，出现在 1999 年 4 月，但多数年枯水最小流量发生在 1~2 月；最大日平均流量 13400m³/s，出现在 2001 年 7 月 6 日和 7 日。百色枢纽建成后，南宁站最小日平均流量为 160 m³/s，最大为 13120 m³/s，百色枢纽对河段流量调节作用明显。

表 5.1-1 南宁站日平均流量频率计算成果（1947~2005 年）

站点	集雨面积 (km ²)	Q _p (m ³ /s)								
		5%	10%	15%	20%	50%	80%	85%	90%	98%
南宁	72656	4380	2960	2220	1740	637	398	371	336	243

表 5.1-2 南宁站各月平均流量年内分配表（1947~2005 年）

站点\月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
南宁	438	406	454	618	937	2118	2530	3052	1989	1115	648	508

此外，收集了西津坝下航道部门观测的 2007~2009 年每天 8 时下泄流量数据，按照综合历时曲线法进行经统计分析，得西津坝下综合历时 98% 的流量为 230m³/s。

5.2.1.2. 泥沙

郁江流域植被覆盖较好，水土流失不严重，属于少沙河流。研究河段的来沙以悬移质泥沙为主，主要来自于右江，约占 68%。根据南宁站 1954 年~2000 年泥沙统计资料，南宁站多年平均输沙量为 903 万吨，最大年输沙量 2190 万吨（1968 年），最小年输沙量 269 万吨（1989 年）。多年平均含沙量 0.24kg/m³，最大年均含沙量 0.40kg/m³（1986 年），最小年均含沙量 0.11kg/m³（1989 年）。输沙量与年径流量成基本成正比例关系，丰水年一般就是丰沙年，枯水年一般是少沙年。

贵港站多年平均含沙量为 $0.168\text{kg}/\text{m}^3$ ，实测最大年均含沙量 $1.57\text{kg}/\text{m}^3$ ，最小年均含沙量 $0.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均输沙量 808 万 t，输沙量较为的月份为 6~9 月。

5.2.1.3. 洪、枯水期

郁江洪水由暴雨形成，7~9 月为台风盛行期，西南低涡也是形成流域大暴雨的主要天气系统，多发生在 5~8 月期间。南宁站年最大洪峰流量出现的时间是在 6 月下旬到 10 月上旬，一场洪水过程一般为 10~20 天，以单峰、双峰为主的肥胖型，涨水历时 3~7 天，退水历时 5~15 天。南宁站洪峰流量达到 $11100\text{m}^3/\text{s}$ 的典型洪水年份有 11 年。

根据广西水文水资源的汛期与枯水期的划分，郁江汛期为每年 5~11 月份，枯水期为每年 12 月至次年的 4 月份。如南宁站保证率 90% 的流量为 $165\text{m}^3/\text{s}$ ，小于该流量的时间主要发生在每年的 1~5 月，连续发生超过半个月的有 1958 年 1 月 14 日至 31 日、3 月 7 日至 5 月 16 日连续两个多月、1960 年 4 月 8 日~5 月 8 日、1963 年 4 月 13 日~5 月 22 日、1994 年 2 月 26 日~3 月 27 日和 4 月 16 日~5 月 10 日、1999 年 4 月 7 日~4 月 22 日、2005 年 2 月 3 日~3 月 26 日等。

5.1.3. 工程地质

1、地形地貌

本项目位于南宁至贵港枢纽河段共 228km。境内两岸以低山丘陵、台地为主，地势西北高东南低。沿线地貌类型主要为剥蚀残丘地貌、河谷阶地地貌。

2、地层岩性综述

据钻探揭示，场地岩土层由第四系人工堆积层（Qml）、第四系冲洪积层（Qal+pl）、第四系残坡积层（Qel+dl）、第三系（E）、白垩系（K）、二叠系（P）、侏罗系（J）、石炭系（C）、泥盆系（D）、寒武系（ ϵ ）组成。现将地层描述如下：

第四系人工堆积层：素填土①，杂色，主要由细砂、中砂、黏性土、卵石及碎石组成，结构松散。受堆填方式和组成成分的影响，该层土的均匀性和密实度较差，具高压缩性。主要为附近航道疏浚施工的弃碴，表层经过水流冲刷，个别部位分布，厚度不大。

(2) 第四系冲洪积层 (Qal+pl)：该层为勘察场地内主要的第四系覆盖层，具有成分复杂、多相变、结构松散、上部含有机质等特点：

淤泥及淤泥质土②1：灰绿、灰黑色，呈饱和，流塑~软塑状态，局部混砂，含腐植物。该层普遍分布于整个勘察区域，属于高压缩性土。

粉细砂②2：灰黄色、灰色，呈饱和、松散状态，局部呈稍密。局部混少量卵石、黏性土或中砂条带。

中粗砾砂②3：灰黄色、灰色，饱和，稍密状态。含较多贝壳屑、混少量黏性土、圆砾、角砾或卵石。

粉质黏土②4：黄色，灰白色，饱和，软塑~可塑状态，局部流塑。含云母，局部夹薄砂层。

粉细砂混黏性土②5：灰、黄白色，饱和，以松散状态为主，局部呈稍密状态。含约 10%~30%黏性土，含云母，局部夹薄砂层。

卵石②6：杂色，饱和，亚圆形，以松散状态为主，粒径 0.2~2cm，个别可达 5cm，母岩成分为砂岩，间隙充填细砂。分布广泛。

(3) 第三系 (E) 泥岩③：灰白、黄绿色，半坚硬~坚硬状态。属极软岩，成岩性差，局部含煤线，岩芯呈土柱状、部分呈砂质散体状。埋藏较浅，具中等偏低压缩性。

(4) 白垩系 (K) 泥质粉砂岩④：泥质粉砂结构，中厚层状构造，岩质较硬，岩体完整性较好，岩芯柱状居多。分布较为零散。

(5) 二叠系 (P) 灰岩⑤：灰色，岩性坚硬，中厚层状，岩体一般较完整，岩芯柱状居多。分布较为零散，埋藏较浅，岩溶弱发育。

(6) 侏罗系 (J) 泥质粉砂岩⑥：泥质粉砂结构，中厚层状构造，岩质较硬，岩体完整性较好，岩芯柱状居多。分布较为零散。

(7) 石炭系 (C) 灰岩⑦：灰色，岩性坚硬，中厚层状，岩体一般较完整，岩芯柱状居多。分布较为零散，埋藏较浅，岩溶弱发育。

(8) 泥盆系 (D) 灰岩⑧：灰色，岩性坚硬，中厚层状，岩体一般较完整，岩芯柱状居多。分布较为零散，埋藏较深，岩溶弱发育。

(9) 寒武系 (ε) 砂岩、页岩⑨：灰绿、棕黄色，砂质结构，厚层状构造，岩质呈硬~坚硬，岩体呈破碎~完整，岩芯多呈碎块状。分布较为零散，埋

藏较浅。

3、各类疏浚岩土工程特性评价

表 5.1-3 疏浚土分级表

序号	地层	岩土类型	疏浚岩土级别	状态	可挖性评价
1	人工填土①	碎石类土	9	松散	适用抓斗、铲斗开挖
2	淤泥及淤泥质土② ₁	粘土性土类	2	软	适用抓斗、铲斗开挖
3	粉细砂② ₂	砂土类	6	松散	适用抓斗、铲斗开挖
4	中粗砾砂② ₃	碎石类土	6	松散	适用抓斗、铲斗开挖
5	粉质黏土② ₄	粘土性土类	4	硬	适用抓斗、铲斗开挖
6	卵石② ₆	碎石类土	9	松散	适用抓斗、铲斗开挖
7	强风化泥岩③ ₁	岩石类	11	弱	部分可用铲斗开挖，部分需用爆破法开挖
8	中风化泥岩③ ₂	岩石类	12	中等	部分可用铲斗开挖，部分需用爆破法开挖
9	强风化泥质粉砂岩④ ₁	岩石类	12	中等	部分可用铲斗开挖，部分需用爆破法开挖
10	中风化泥质粉砂岩④ ₂	岩石类	13	稍强	需用爆破法开挖
	中风化灰岩⑤	岩石类	>13	强	需用爆破法开挖
11	强风化泥质粉砂岩⑥ ₁	岩石类	12	中等	部分可用铲斗开挖，部分需用爆破法开挖
12	中风化泥质粉砂岩⑥ ₂	岩石类	13	稍强	需用爆破法开挖
13	中风化灰岩⑦	岩石类	>13	强	需用爆破法开挖
14	中风化灰岩⑧	岩石类	>13	强	需用爆破法开挖
15	中风化砂岩、页岩⑨	岩石类	>13	强	需用爆破法开挖

5.1.4. 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，码头区地震基本烈度为VI度，特征周期分区为第1区，地震基本动峰值加速度为0.05g，地震基本动反应谱特征周期为0.35s。区域地质相对较稳定。

5.2. 环境现状评价

5.2.1. 水环境现状调查与评价

5.2.1.1. 2023 年枯水期环境现状调查与评价

（一）监测站位布设

本次调查委托广西恒沁检测科技有限公司于 2023 年 2 月 27 日至 2023 年 3 月 1 日开展了西江航运干线所在水域的水环境质量现状调查。

具体监测因子为水温、pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒 26 个因子、针对水源保护区断面增加了硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰 5 个因子。调查共布设 24 个水质站位，布设站位主要涵盖施工区域、航道沿线涉及水源保护区及取水口附近水域等，如表 5.2-1、表 5.2-2 和图 5.2-1 所示。

表 5.2-1 水环境质量现状调查站位和项目

检测要素	检测点位	检测因子	检测频次
地表水	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24	pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒	连续检测 3 天，每天采样 1 次
		水温	连续检测 3 天，每天每隔 6h 检测 1 次，统计日均值
	2、5、7、10、12、14、20、21、22、23	硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰	连续检测 3 天，每天采样 1 次

表 5.2-2 监测站位坐标

调查编号	坐标	
	东经	北纬
1	108°29'44.06"	22°47'15.53"
2	108°33'59.61"	22°48'48.25"
3	108°34'10.52"	22°50'15.04"
4	108°38'56.26"	22°50'9.40"
5	108°42'10.44"	22°50'19.87"
6	108°46'41.38"	22°51'21.25"
7	108°51'19.39"	22°52'35.10"
8	108°53'59.10"	22°50'0.90"
9	108°53'30.32"	22°46'24.99"
10	108°54'51.24"	22°41'31.30"

11	109° 0'47.48"	22°39'12.32"
12	109° 8'4.55"	22°36'54.51"
13	109° 9'2.71"	22°40'15.48"
14	109°12'33.25"	22°39'13.97"
15	109°15'26.55"	22°39'51.30"
16	109°16'32.56"	22°39'46.07"
17	109°19'9.95"	22°42'43.83"
18	109°24'42.58"	22°43'29.99"
19	109°27'14.88"	22°48'9.86"
20	109°31'10.33"	22°50'3.72"
21	109°34'10.70"	22°52'52.27"
22	109°37'35.79"	22°55'19.70"
23	109°33'33.85"	23° 0'51.90"
24	109°34'46.38"	23° 3'33.68"

表 5.2-3 监测点位布设情况表

调查断面	功能区名称	所述河段类型	河流名称	地表水评价标准	评价标准依据
1	邕江、南宁工农业景观用水区	邕江水利枢纽上游 2km (对照断面)	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
2	邕江、南宁工农业景观用水区	六律开挖区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
3	邕江、南宁工农业景观用水区	沙江与郁江交汇处下游 500m	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
4	邕江伶俐饮用工业用水区	长塘 1#综合利用区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
5	邕江伶俐饮用水源、工业用水区	伶俐饮用水源地一级保护区、取水口附近	西江	Ⅱ类	按功能区划执行
6	工业用水区	南蛇坑开挖区附近	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
7	邕江伶俐饮用工业用水区	六景饮用水源地二级保护区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
8	郁江六景工业用水区	覃寨村疏浚炸礁区	西江	Ⅳ类	按功能区划执行
9	郁江六景工业用水区	高程生态护岸区域	西江	Ⅳ类	按功能区划执行
10	过渡区	平朗乡饮用水源地一级保护区、十二郎伞开挖区、西江库区生态保护红线	西江	Ⅱ类	按功能区划执行
11	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	黄泥堪疏浚炸礁区、西江库区生态保护红线	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
12	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	南乡江面产卵场附近	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
13	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	西津国家湿地公园、米埠沅口鱼类索饵场	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
14	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	英地饮用水源地二级保护区下游	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
15	郁江横县饮用水源区	横轴大桥疏浚炸礁区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
16	郁江横县工业，景观用水区	横县钢铁厂疏浚炸礁区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行

17	郁江横县工业，景观用水区	那阳护岸、疏浚炸礁区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
18	郁江横县工业，景观用水区	地伏滩疏浚炸礁区、地伏滩产卵场	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
19	郁江横县工业，景观用水区	伏波滩疏浚炸礁区、伏波滩产卵场	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
20	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	龙头叭开挖区、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地二级保护区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
21	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	大婆滩开挖区、瓦塘镇香江村水源地二级保护区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
22	郁江港南、玉林调水饮用水源区	瓦塘镇古兰村水源地饮用水源地一级保护区、郁江引水工程水源一级保护区	西江	Ⅱ类	按功能区划执行
23	无开发利用区	郁江贵港饮用水源地二级保护区	西江	Ⅲ类	按功能区划执行
24	无开发利用区	贵港枢纽下游 2km	西江	Ⅲ类	按功能区划执行

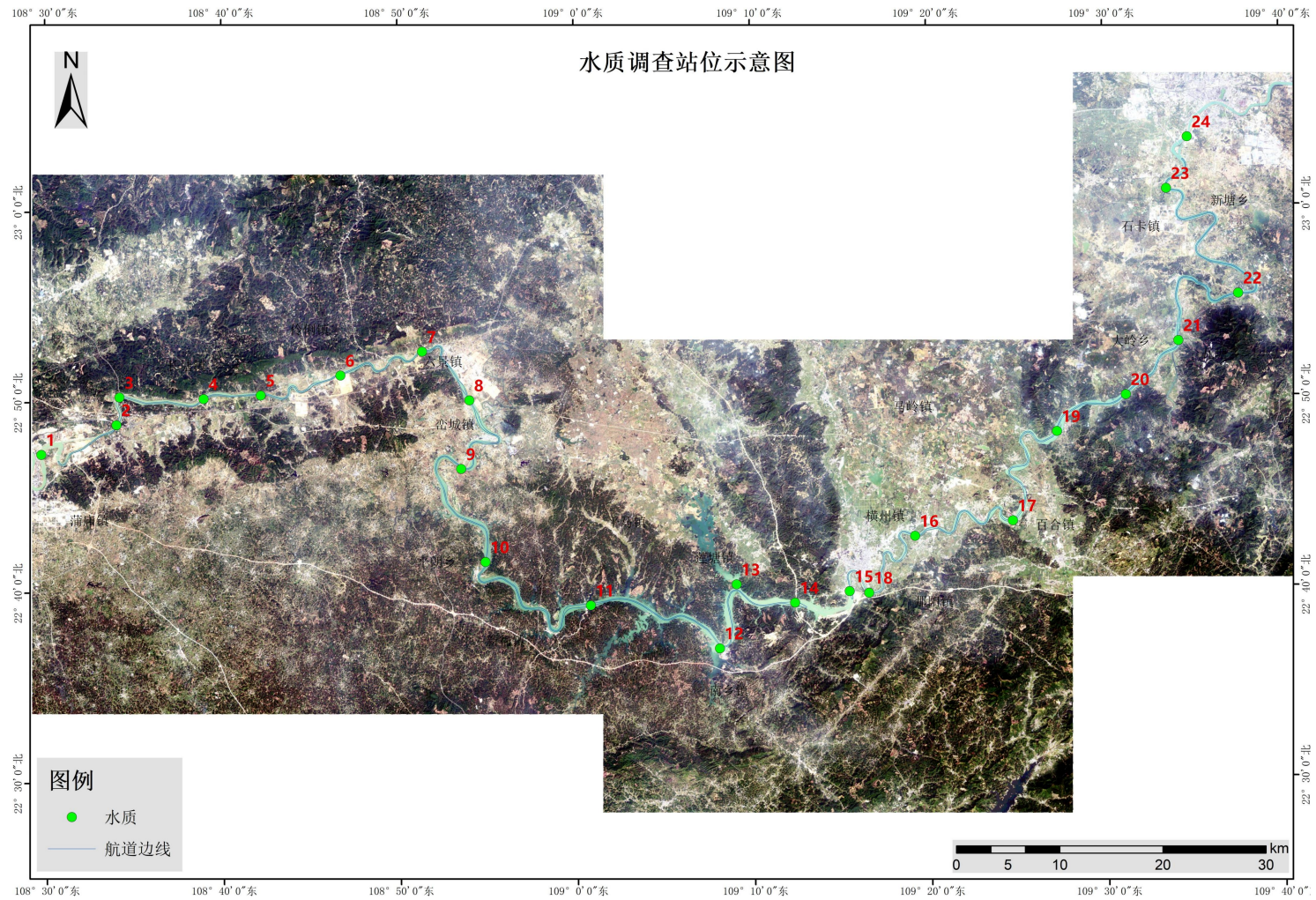


图 5.2-2 水环境监测站位置图

（二）监测项目

pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、水温、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰。

（三）监测频率与方法

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定执行。pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰连续检测 3 天，每天采样 1 次。水温连续检测 3 天，每天每隔 6h 检测 1 次，统计日均值。

（四）评价因子

pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、水温、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰。

（五）评价方法

采用单因子标准指数（ P_i ）法，评价模式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中： P_i ——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i ——第 i 项因子的实测浓度；

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

当标准指数值 P_i 大于 1，表示第 i 项评价因子超出了其相应的评价标准，即表明该因子已不能满足功能区的要求。

另外，根据 pH、溶解氧（DO）的特点，其评价模式分别为：

DO 评价指数按下式如下：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad \text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时}$$

$$S_{DO_j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad \text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时}$$

式中：

S_{DO_j} ：饱和溶解氧在第 j 取样点的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f ：饱和溶解氧浓度，mg/L；

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

DO_j ：溶解氧在 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

DO_s ：溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

S ：实用盐度符号，量纲为 1；

T ：水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

pH 评价指数按下式如下：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中： S_{pH_j} ：pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j ： j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd} ：评价标准规定的下限值；

pH_{su} ：评价标准规定的上限值。

根据污染指数，评价水域环境质量现状及污染水平。

（六）评价标准

各调查站位所执行的水质评价标准依据《郁江横县至贵港河段及滑石江水功能二级区划方案》有关文件的规定和《地表水环境质量标准 2002》(GB3838-2002)，其中涉及饮用水源保护区一级保护区范围内执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II 类标准，见下图所示。

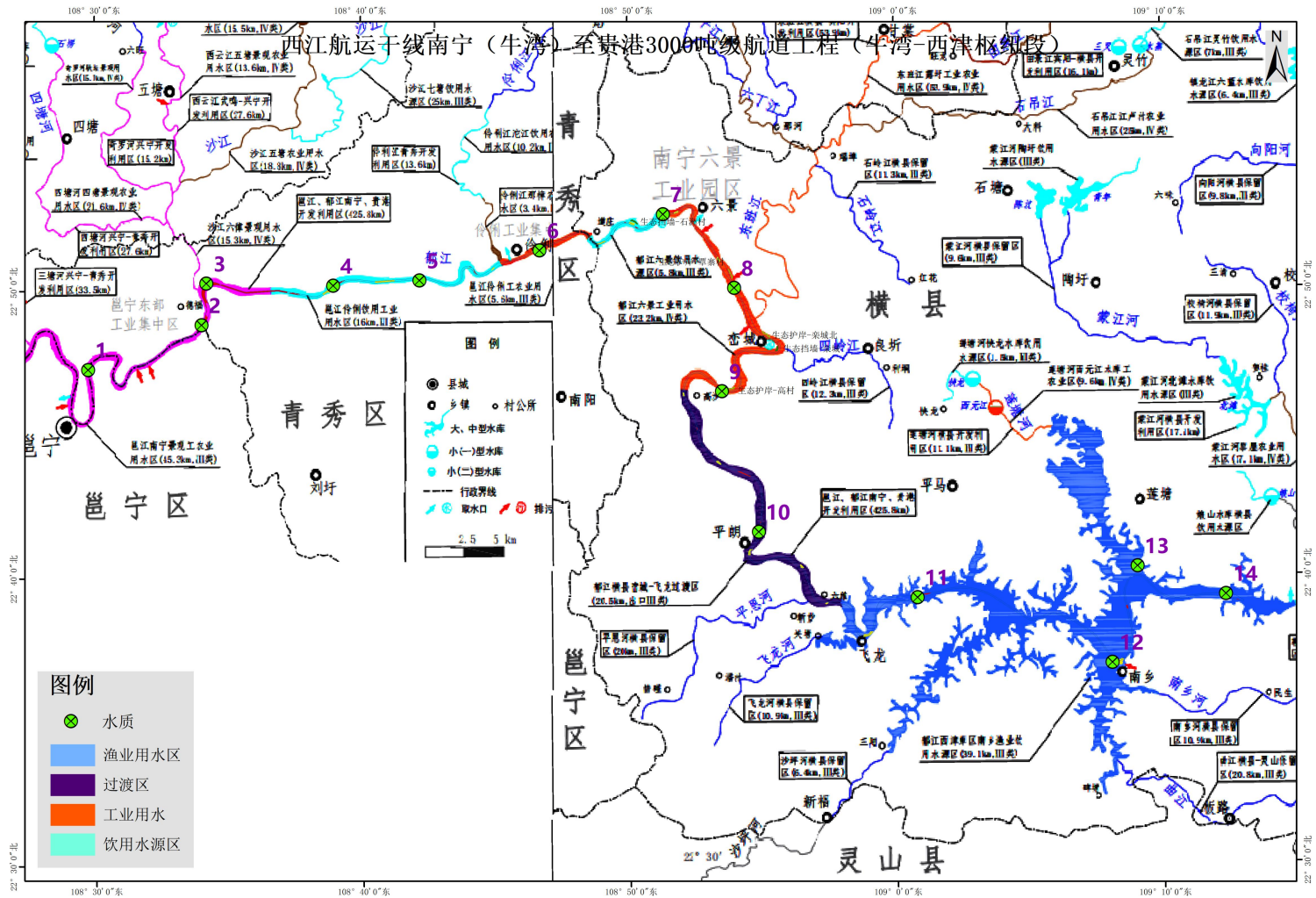


图 5.2-3 2023 年枯水期现状监测站位与郁江横县至贵港河段及滑石江水功能二级区划叠图（一）

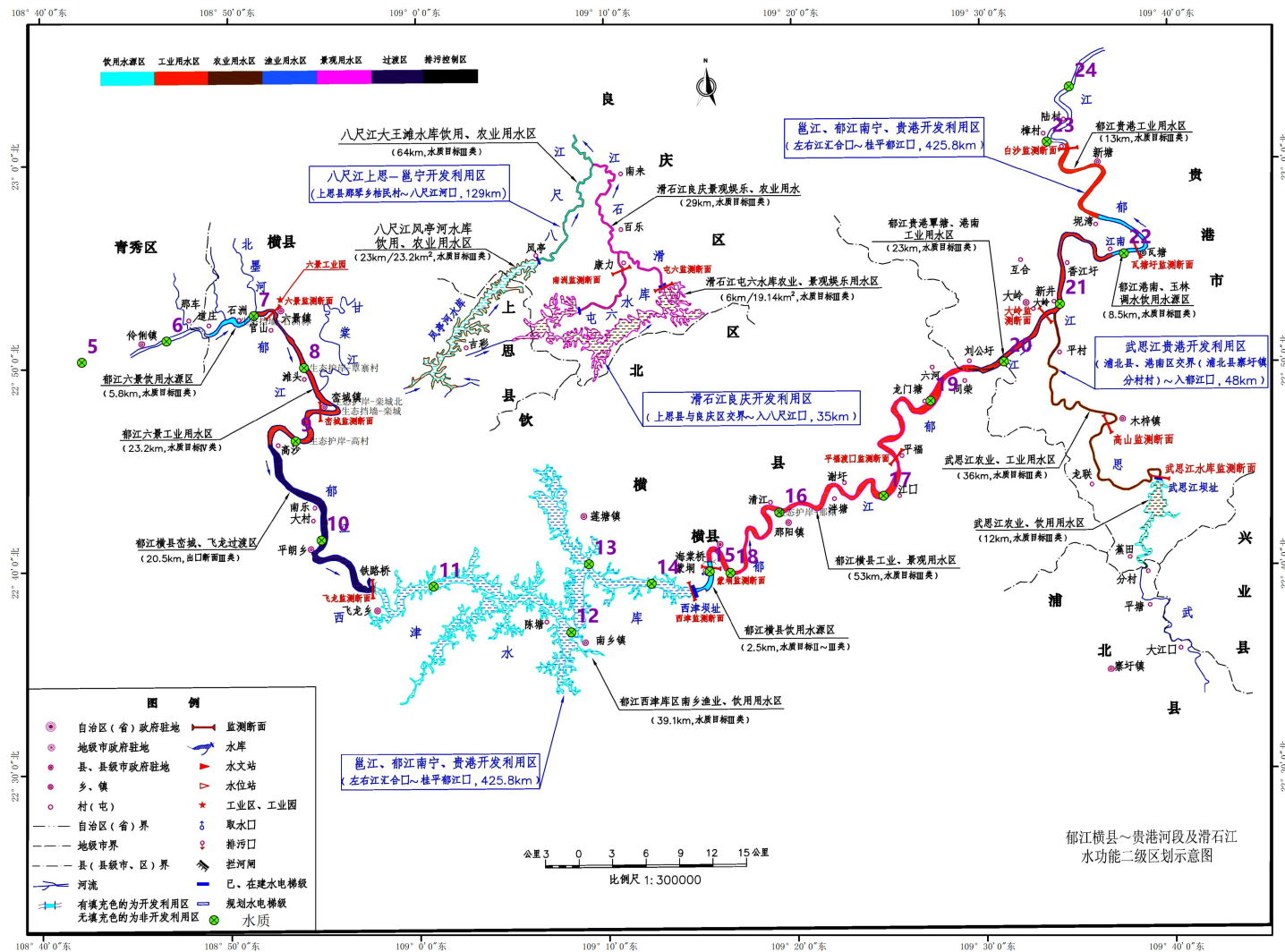


图 5.2-4 2023 年枯水期现状监测站位与郁江横县至贵港河段及滑石江水功能二级区划叠图（二）

表 5.2-3 评价标准表

评价标准	站位
二类	5、10、22
三类	1-4、6-7、11-21、23、24
四类	8、9

（七）监测及评价结果

评价结果显示，2023 年 2 月 27 日至 2023 年 3 月 1 日调查河段 24 个样品中 pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、水温、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰等均能满足相应水质标准的要求。溶解氧在 5、10、22 站位超二类标准，最大超标倍数为 0.2，但满足三类标准。悬浮物本底值最大约为 7-9mg/L，总氮的含量为 0.35-0.87mg/L。

调查站位监测及评价结果见下表。

5.2.1.2. 2023 年丰水期环境现状调查与评价

（一）监测项目及方法

本次调查时间为 2023 年 5 月 15 日至 5 月 17 日，调查单位为广西恒沁检测科技有限公司，监测项目、站位布设及方法、评价标准均同上一章节。

（二）监测及评价结果

2023 年 5 月 15 日至 5 月 17 日调查河段 24 个样品中 pH 值、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、水温、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰等均能满足相应水质标准的要求。化学需氧量在 13、14 号站位即邕江、郁江南宁、贵港开发利用区部分时段超地表水三类标准，最大超标率为 0.22，满足四类标准。溶解氧在 5、10、22 站位超二类标准，最大超标倍数为 0.2，但满足三类标准。总氮的含量为 0.73-1.96mg/L。

5.2.1.3. 2024 年丰水期补充调查与评价

（一）监测站位及因子

本次调查委托广西正大天成检测技术有限公司于 2024 年 10 月 17 日至 2024

年 10 月 19 日开展了西江航运干线所在水域的水环境质量现状调查。

具体监测因子为 pH 值、水温、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、氰化物、氟离子、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸根、硝酸根（硝酸盐氮）、氯离子、砷、汞、硒、镉、六价铬、铅、铜、锌、铁、锰、粪大肠菌群等 30 个因子。调查共布设 11 个水质站位，布设站位主要涵盖取水口附近水域等，如表 5.2-7、表 5.2-8 和图 5.2-4 所示。

表 5.2-7 水环境质量现状调查站位和项目

检测要素	检测点位	检测因子	检测频次
地表水	E1~11	pH 值、水温、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、氰化物、氟离子、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸根、硝酸根（硝酸盐氮）、氯离子、砷、汞、硒、镉、六价铬、铅、铜、锌、铁、锰、粪大肠菌群	1 次/天，3 天

表 5.2-8 水环境质量现状调查站位坐标

调查编号	断面名称	坐标		监测因子
		东经	北纬	
1	伶俐取水口	108°42'31.96"	22°50'22.06"	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)表 1、表 2 中 29 项+悬浮物，共计 30 项因子
2	六景取水口	108°51'13.34"	22°52'36.45"	
3	平朗取水口	108°54'35.92"	22°41'3.14"	
4	英地取水口	109°12'12.73"	22°39'21.87"	
5	大村等取水口	109°32'3.31"	22°50'39.75"	
6	香江村取水口	109°34'21.68"	22°54'6.08"	
7	古兰片取水口	109°37'42.84"	22°55'15.47"	
8	郁江引水工程取水口	109°37'49.38"	22°55'15.84"	
9	八塘片取水口	109°34'38.24"	23° 1'45.09"	
10	泸湾江取水口	109°34'0.97"	23° 3'4.36"	
11	西津国家湿地公园	109° 9'2.71"	22°40'15.48"	

（二）评价方法

监测及评价方法均同上一章节。

（三）评价标准

E1-10 站位均为饮用水源保护区取水口断面，均执行《地表水环境质量标

准》（GB3838-2002）中的II类标准、E11 站位执行III类标准，见下表所示。

表 5.2-9 评价标准表

评价标准	站位
二类	E1~10
三类	E11

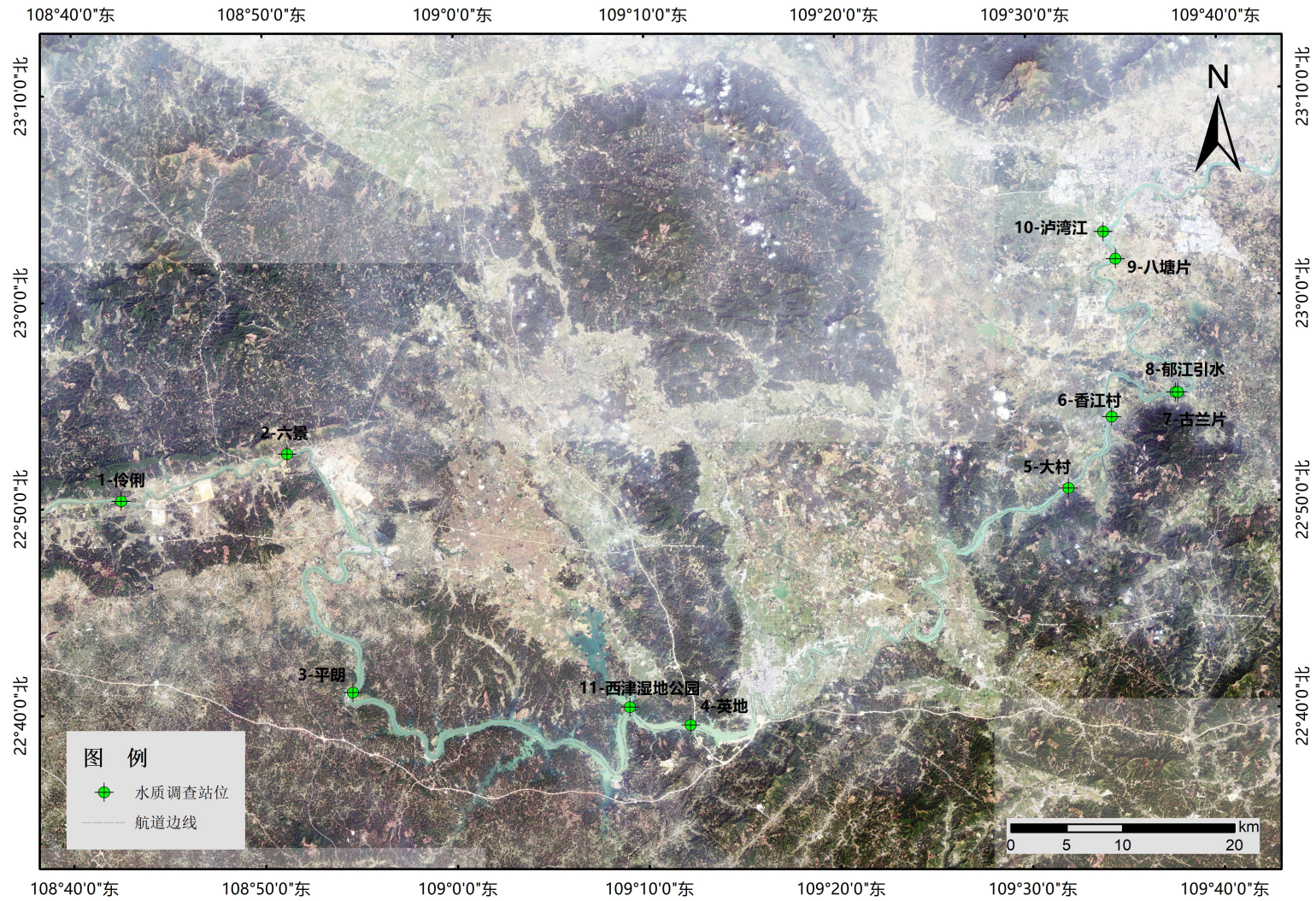


图 5.2-4 地表水监测断面分布图

（四）监测及评价结果

评价结果显示，2024 年 10 月 17 日至 2024 年 10 月 19 日调查河段 E1-10 站位各取水口段面中 pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、水温、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铁、锰等均能满足Ⅱ类水质标准的要求，E11 监测断面满足Ⅲ类水质标准。

针对丰水期 13、14 站位超标因子 COD 重新进行了监测，即 E11 站位和 E4 站位，监测结果显示 COD 均符合相应标准的要求。

调查站位监测及评价结果见下表。

5.2.2. 河流底泥现状调查与评价

5.2.2.1. 监测方案

本次河流底泥现状调查委托了广西恒沁检测科技有限公司开展。底泥监测时间为 2023 年 2 月 27 日，监测站位 11 个，具体坐标见表 5.2-11。

表 5.2-11 监测方案表

站位	纬度	经度	地点	监测要素	频率
1	22°48'48.66" 北	108°33'59.79"东	六律开挖区	砷、镉、 铬、铜、 铅、汞、 镍、锌、 pH	检测 1 天，采 样 1 次
2	22°52'37.16" 北	108°51'21.90"东	六景饮用水源地二级保护区		
3	22°41'52.14" 北	108°54'54.72"东	平朗乡饮用水源地二级保护区、二郎伞开挖区、西江库区生态保护红线		
4	22°39'20.19"北	109° 1'4.81"东	黄泥堪开挖区、西江库区生态保护红线		
5	22°39'3.35"北	109°12'47.46"东	州村开挖区		
6	22°39'52.95" 北	109°15'27.21"东	横州大桥开挖区		
7	22°42'45.36" 北	109°19'8.75"东	那阳开挖区		
8	22°43'32.79" 北	109°24'45.01"东	地伏滩开挖区、地伏滩产卵场		
9	22°48'12.12"北	109°27'13.33"东	伏波滩开挖区、伏波滩索饵场		
10	22°50'3.32"北	109°31'8.74"东	龙头吼开挖区、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地二级保护区		
11	22°52'51.60"	109°34'11.16"东	大婆滩开挖区、瓦塘镇		

	北		香江村水源地二级保护区		
--	---	--	-------------	--	--

5.2.2.2. 评价方法

采用单因子标准指数（ P_i ）法，评价模式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中： P_i ——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

C_i ——第 i 项因子的实测浓度；

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

当标准指数值 P_i 大于 1，表示第 i 项评价因子超出了其相应的评价标准，即表明该因子已不能满足功能区的要求。

5.2.2.3. 评价标准

底泥评价标准采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)。本次评价中，所有站位 pH 值在 6.5~7.5 以及 7.5 以上的区间，因此按照标准要求农用地土壤污染筛选值除 5 号站位取 pH 值为 6.5~7.5 区间的值进行评价，5 号站位取 pH 值 7.5 以上的区间进行评价。

5.2.2.4. 监测及评价结果

评价结果显示，调查河段 11 个样品中砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌等均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)的要求。

调查站位监测及评价结果见下表。

5.2.3. 水生生态现状调查与评价

本章节调查资料主要引用《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程水生态调查与评价》（西南大学渔业资源环境研究中心）专题报告内容。

5.2.3.1. 调查内容、范围、时段和调查方法

5.2.3.1.1 调查内容

现场调查的重点内容是鱼类组成、资源状况、重要种类的生物学特征与状况、鱼类早期资源动态和关键生境；其他调查对象包括：浮游动植物、底栖动物、水生高等维管束植物。

调查时间分别为 2023 年 1 月和 7 月，调查单位为西南大学渔业资源环境研

究中心。

5.2.3.1.2 调查站位

调查站位布设根据建设项目施工内容估及周边敏感区情况而定，调查内容包括水浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类和鱼类早期资源。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）要求，水生生态调查断面需涵盖评价范围内干流、支流等不同水域类型，本项目水生生态共设置 10 个断面（图 5.2-5），涵盖了主要施工区域、鱼类三场、生态保护红线、水源地、主要支流等区域，如下表所示。

表 5.2-13 水生生态调查样点分布

监测断面	经度	纬度	所属河段
1	108° 29'7.49"东	22° 45'44.02"北	邕江水利枢纽上游八尺江产卵场区域
2	108° 36'56.41"东	22° 49'56.71"北	邕江青龙坑开挖区域
3	108° 54'40.54"东	22° 48'48.57"北	东班江支流汇合口
4	109° 0'31.20"东	22° 39'9.26"北	位于郁江西江库区生态保护红线内，黄泥堪开挖区附近
5	109° 12'51.39"东	22° 39'4.78"北	位于郁江西江库区生态保护红线内，州村开挖区附近
6	109° 18'30.51"东	22° 42'38.14"北	郁江那阳护岸及开挖区域
7	109° 25'22.33"东	22° 44'14.60"北	郁江地伏滩开挖区及产卵场附近
8	109° 31'20.05"东	22° 50'11.81"北	郁江伏坡滩产卵场、瓦塘镇大村水源地二级保护区范围
9	109° 34'11.38"东	22° 59'40.35"北	郁江贵港枢纽库区段
10	109° 39'13.27"东	23° 5'11.05"北	郁江贵港枢纽坝下段

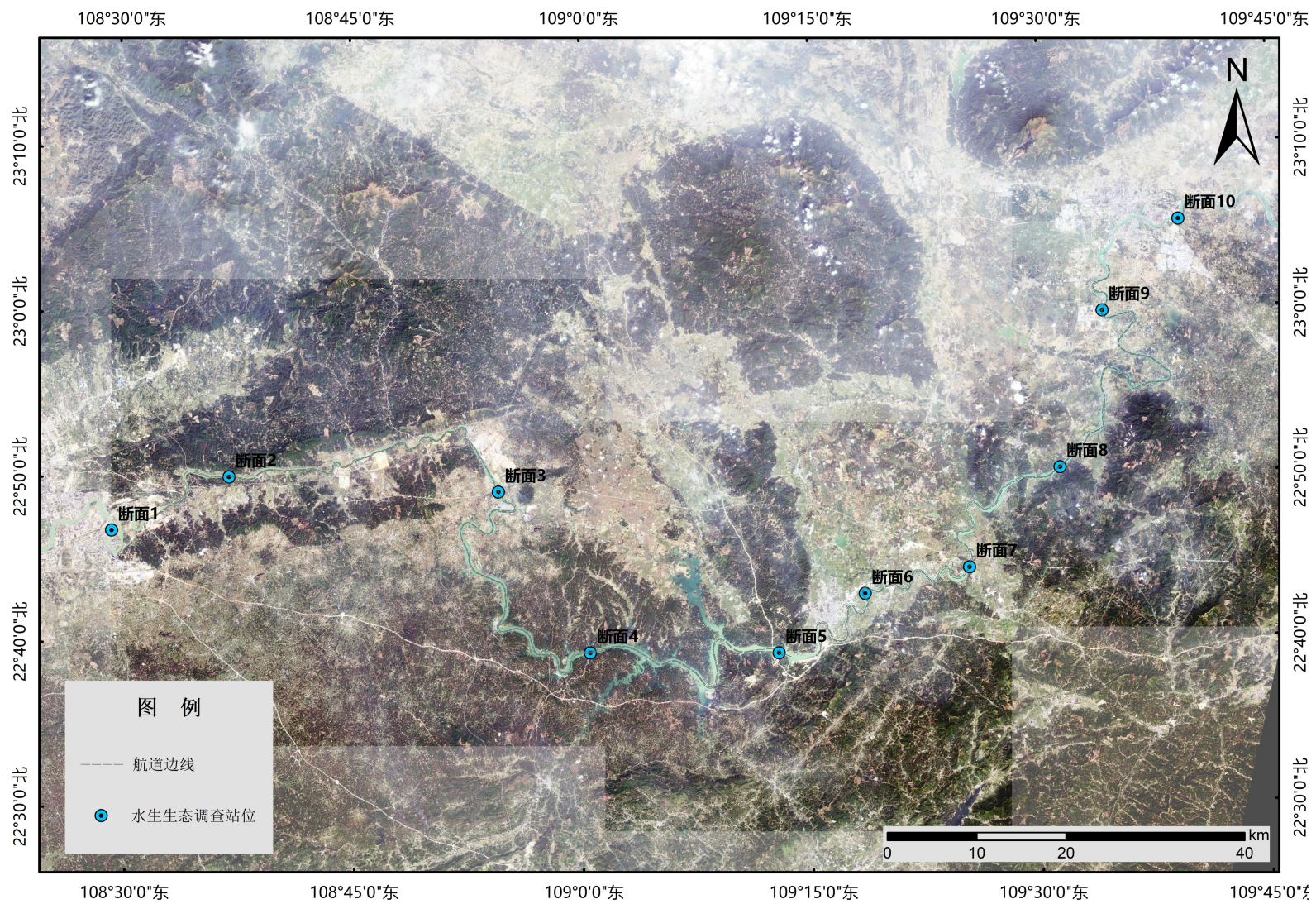


图 5.2-5 水生生态现状调查断面设置

5.2.3.1.3 调查方法

浮游植物：定性样品采用 25 号浮游生物网在水体表层捞取，样品加 4%福尔马林固定保存；定量样品采用 5L 有机玻璃采水器采集表层(0.5m 深处)水样 20L，水样立即加入鲁哥氏液固定保存。

浮游动物：原生动物和轮虫的定量标本采集取表层(0.5m 深处)5L 水样经 13 号(10 μ m)浮游生物网滤缩后放入小塑料瓶中，加入鲁哥氏液固定保存；桡足类和枝角类的定量标本采取表层(0.5m 深处) 20L 水样经 25 号(64 μ m)浮游生物网滤缩后，放入小塑料瓶中，加 4%福尔马林固定保存。

底栖动物：底栖动物的采集使用 1/16m² 彼得生式采泥器，每个样点采集 3 次，泥样经 60 目/英寸的铜筛筛洗后在解剖盘中将标本检出，用 10%福尔马林固定后在实验室进行种类鉴定、分类计数和称重。定性样品采集使用抄网。

水生维管束植物：在样地和样带上，浅水区采用 0.2m² 的采草器采样；沿岸带采用收割法采样，截取 2m \times 2m 样方面积，记录样地内物种组成和盖度，并统计生物量。将每个断面的所有采集样方综合为一个大样方，计算其植被盖度、生物量和多样性指数。

鱼类早期资源调查：采样网具为仔稚鱼定置网，采用分子标记和形态特征相结合的方法对采集的仔稚鱼进行鉴定。对样品进行分类计数，并将仔稚鱼的丰度换算为每 1000m³ 尾数。

鱼类调查：采用定性采集、渔市调查与随访相结合的方法，记录调查区域种类组成、数量、重量等，并选购部分标本。对自捕和购买的鱼类，进行长度和重量测定后，即放入 5%的甲醛液中固定，同时注入一定量 10%的甲醛液于体腔中，再按时间、地点进行编号登记。统计鱼类的组成，分析资源现状，分析鱼类种群结构和群落结构及相互关系；分析鱼类形态结构、觅食习性、繁殖行为等对水域环境的适应。

5.2.3.2. 2023 年枯水期水生生态调查结果

5.2.3.2.1 浮游植物

(一) 浮游植物种类

现场调查共检出浮游植物 7 门 64 属 179 种(含变种)。其中硅藻门 27 属, 占总属数的 42.19%; 绿藻门 19 属, 占总属数的 29.69%; 蓝藻门 8 属, 占总属数的 12.50%; 裸藻门 5 属, 占总属数的 7.81%; 黄藻门、甲藻门各占 2 属, 占总属数的 3.13%; 金藻门为 1 属, 占总属数的 1.56%。其中种类以硅藻和绿藻为主, 占总种数的 86.03%, 其次为蓝藻和裸藻(表 5.2-14)。

调查位点中浮游植物属数量、种类数最多的为 1 号断面, 分别为 18 属、58 种, 植物属数量、种类数最少的为 3 号断面, 分别为 18 属和 26 种。浮游植物种群组成中, 大部分都是常见属种, 偶见种类很少, 可能与采样时间和频率有关。总体看来, 分布较广、出现频率高的浮游植物有蓝藻门的蓝纤维藻、颤藻、微囊藻, 绿藻门的衣藻、小球藻、刚毛藻、水绵、栅藻、盘星藻、新月藻和鼓藻, 硅藻门的直链藻、小环藻、舟形藻、桥弯藻、针杆藻、卵形藻、异极藻、菱形藻、双菱藻, 裸藻门的裸藻、囊裸藻以及甲藻门的隐藻和多甲藻等。

表 5.2-14 浮游植物名录

种类	拉丁名	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
蓝藻	Cyanophyta										
伪鱼腥藻	<i>Pseudanabaena</i>		+								
席藻	<i>Phormidium sp.</i>		+	+		+					
不定腔球藻	<i>Coelosphaerium dubium</i>		+	+							
颤藻(丝状体)	<i>Oscillatoria sp.</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
巨颤藻	<i>Oscillatoria princeps</i>							+			
绿藻	Chlorophyta										
四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+			+	+					
小空星藻	<i>Coelastrum microporum</i>	+									
实球藻	<i>Pandorina morum</i>	+									
丝藻	<i>Ulothrix sp.</i>		+			+		+		+	+
单角盘星藻	<i>Pediastrum simplex</i>		+				+				+
鞘藻	<i>Oedogonium sp.</i>		+		+	+	+				
二角盘星藻纤 细变种	<i>Pediastrum duplex var.gracillimum</i>		+	+	+		+				
空球藻	<i>Eudorina elegans</i>										+
单角盘星藻具 孔变种	<i>Pediastrumsimplex var.duodenarium</i>									+	+
水绵	<i>Spirogyra</i>										+
纤细角星鼓藻	<i>Staurastrum gracile</i>		+	+	+	+					
双射盘星藻	<i>Pediastrum biradiatum</i>				+						
纤细新月藻	<i>Closterium gracile</i>					+				+	
四角十字藻	<i>Crucigenia quadrata</i>										
硅藻	Bacillariophyta										
扎卡四棘藻	<i>Attheya zochariasi</i>							+			
尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	+	+	+	+		+	+		+	+
舟形藻	<i>Navicula sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+			+
变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
椭圆形波缘藻	<i>Cymatopleura elliptica</i>				+			+			+
草鞋形波缘藻	<i>Cymatopleura solea</i>	+				+				+	
肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+
两头针杆藻	<i>Synedra amphicephala</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+
谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+					+				+
小环藻	<i>Cyclotella sp.</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+
异极藻	<i>Gomphonema sp.</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+
长菱板藻	<i>Hantzschia elongata</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+
美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>		+		+	+	+				
颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>		+				+			+	+
颗粒直链藻螺	<i>Melosira granulata var.angustissima</i>		+	+		+	+				

旋变形	<i>f.spiralis</i>								
颗粒直链藻最窄变种	<i>Melosira granulata var.angustissima</i>						+		+
端毛双菱藻	<i>Surirella caoronii</i>	+	+	+	+	+	+		
粗壮双菱藻	<i>Surirella robusta</i>		+	+	+			+	+
线性双菱藻	<i>Surirella linearis</i>				+	+	+	+	+
近线形菱形藻	<i>Nitzschia sublinearis</i>				+		+		+
普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>	+	+	+	+	+	+		+
脆杆藻	<i>Fragilaria spp.</i>	+	+	+	+	+	+		+
弯形弯楔藻	<i>Rhoicosphenia curvata</i>		+	+	+				+
羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>				+				
桥弯藻	<i>Cymbella sp.</i>				+	+		+	+
布纹藻	<i>Gyrosigma sp.</i>				+		+		
翼形茧形藻	<i>Amphiprora alata Kutz</i>				+				
双生双楔藻	<i>Didymosphenia geminata</i>						+		
金藻	Chrysophyta								
锥囊藻	<i>Dinobryon sp.</i>								+
裸藻	Euglenophyta								
梭形裸藻	<i>Euglena acus</i>	+							
甲藻	Pyrrophyta								
多甲藻	<i>Peridinium sp.</i>	+	+						
角甲藻	<i>Ceratium hirundinella</i>								+

表 5.2-15 调查河段浮游植物种类组成及比例

门类	属数	百分比(%)	种数	百分比(%)
硅藻门	27	42.19	125	69.83
裸藻门	5	7.81	5	2.79
绿藻门	19	29.69	29	16.20
蓝藻门	8	12.50	15	8.38
黄藻门	2	3.13	2	1.12
甲藻门	2	3.13	2	1.12
金藻门	1	1.56	1	0.56
合计	64	100	179	100

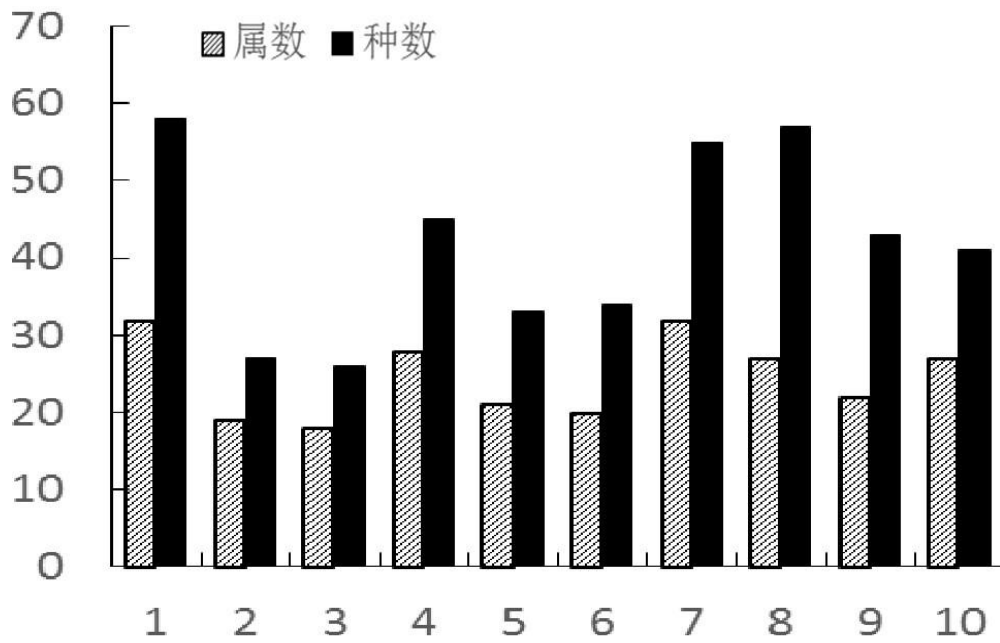


图 5.2-6 调查河段浮游植物种类数空间分布

(二) 浮游植物现存量

浮游植物平均密度为 $3.067 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，以 8 号断面最高，为 $6.36 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，其次为 1 号断面，为 $6.26 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，密度最低的是 4 号断面，为 $1.39 \times 10^4 \text{ ind./L}$ (图 5.2-7)。浮游植物平均生物量 $3.645 \times 10^{-2} \text{ mg/L}$ ，以 8 号断面最高，为 $6.68 \times 10^{-2} \text{ mg/L}$ ，其次为 1 号断面，为 $5.88 \times 10^{-2} \text{ mg/L}$ ，生物量最低的是 4 号断面，为 $1.23 \times 10^{-2} \text{ mg/L}$ (图 5.2-8)。

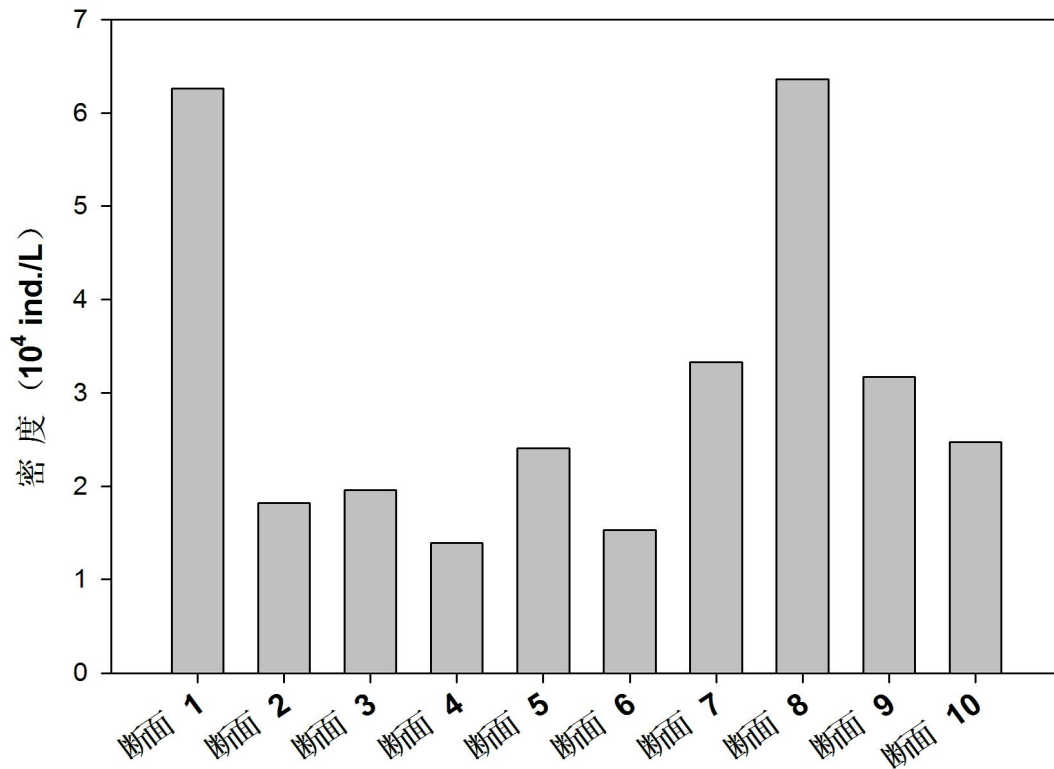


图 5.2-7 调查河段浮游植物密度分布

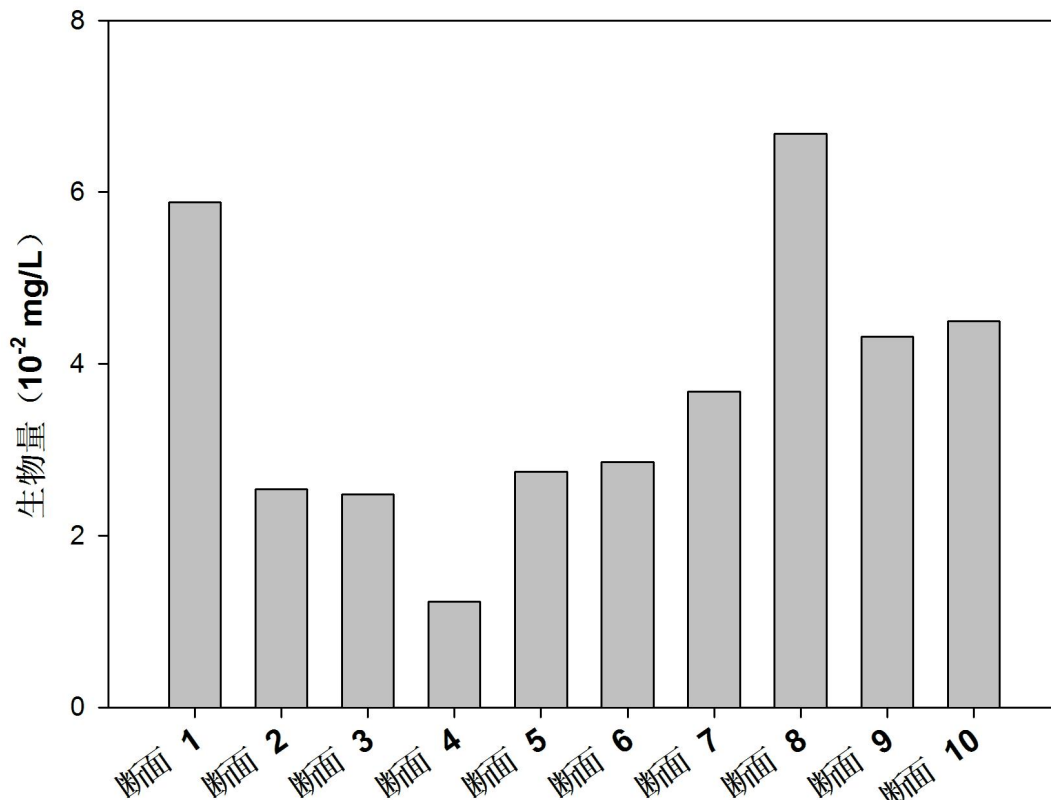


图 5.2-8 调查河段浮游植物生物量分布

5.2.3.2.2 浮游动物

(一) 浮游动物种类

各调查位点共检出浮游动物 33 属 46 种，其中原生动物 16 属 23 种，轮虫

11 属 15 种，桡足类 3 属 3 种，枝角类 3 属 5 种，分别占浮游动物种数的 50.00%、32.61%、10.87%和 6.52%。各调查位点浮游动物种类组成和分布见表 5.2-16。

各调查位点浮游动物在 10 号断面种类数最高，为 31 种，其次是 9 号断面，为 26 种，最少的为 2 号断面，为 10 种；浮游动物属数最多的是 9 号断面，有 25 属，最少的为 2 号断面，为 7 属。

表 5.2-16 浮游动物名录

种类	拉丁名	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
原生动物	Protozoa										
辐射变形虫	<i>Amoeba radiosa</i>	+		+							
泥生变形虫	<i>Amoeba limicola</i>	+									+
圆滑表壳虫	<i>Arcella rotundata</i>									+	
普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>										
盘状表壳虫	<i>Arcella discoides</i>				+						
弯凸表壳虫	<i>Arcella gibbosa</i>	+		+							
尖顶砂壳虫	<i>Diffugia acuminata</i>						+				
叉口砂壳虫	<i>Diffugia gramen</i>				+						
球形砂壳虫	<i>Diffugia globulosa</i>				+			+		+	
拱砂壳虫	<i>Diffugia amphora</i>				+		+				
褐砂壳虫	<i>Diffugia avellana</i>	+									
湖沼砂壳虫	<i>Diffugia limnetica</i>					+					
片口砂壳虫	<i>Diffugia lobostoma</i>				+						
砂壳虫一种	<i>Diffugia .sp.</i>				+						
匣壳虫一种	<i>Centropyxis sp.</i>		+								
荆棘匣壳虫	<i>Centropyxis aculeata</i>						+				
旋匣壳虫	<i>Centropyxis aerophila</i>							+			
盘状匣壳虫	<i>Centropyxis discoides</i>					+					
袋匣壳虫	<i>Centropyxis marsupiformis</i>	+									
坛状曲颈虫	<i>Cyphoderia ampulla</i>				+						
表壳圆壳虫	<i>Cyclopyxis arcelloides</i>				+						
盔饰片口匣壳虫	<i>Centropyxis platystroma armata</i>				+						
	<i>Cucurbitella mespiliformis</i>				+						
杂葫芦虫	<i>Trinema linaeare</i>										
线条三足虫	<i>Trinema linaeare</i>										
颈梨壳虫	<i>Nebela collaris</i>						+				+
切割咽壳虫	<i>Pontigulasia incies</i>										
鳞壳虫一种	<i>Euglepha sp.</i>						+				
轮虫	Rotifera										
萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>							+			
长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>									+	+

月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>									+
锯切镜轮虫	<i>Testudinella emarginula</i>									+
卜氏晶囊轮虫	<i>Asplanchna brightwelli</i>									+
枝角类	Cladocera									
直额裸腹溞	<i>Moina rectirostris</i>									+
脆弱象鼻溞	<i>Bosmina fatalis</i>									+
简弧象鼻溞	<i>Bosmina coregoni</i>									+
长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>									
无刺大尾溞	<i>Leydigia acanthocerooides</i>									+
秀体溞一种	<i>Diaphnosoma sp.</i>									+
桡足类	Copepoda									
哲水蚤目一种	<i>Calanoida</i>		+	+		+		+	+	+
剑水蚤目一种	<i>Cyclopoida</i>				+			+		
广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leukartii</i>									+

表 5.2-17 浮游动物组成及比例

门类	属数	百分比(%)	种数	百分比(%)
原生动物	30	56.60	55	62.50
轮虫	14	26.42	20	22.73
枝角类	5	9.43	8	9.09
桡足类	4	7.55	5	5.68
合计	33	100	46	100

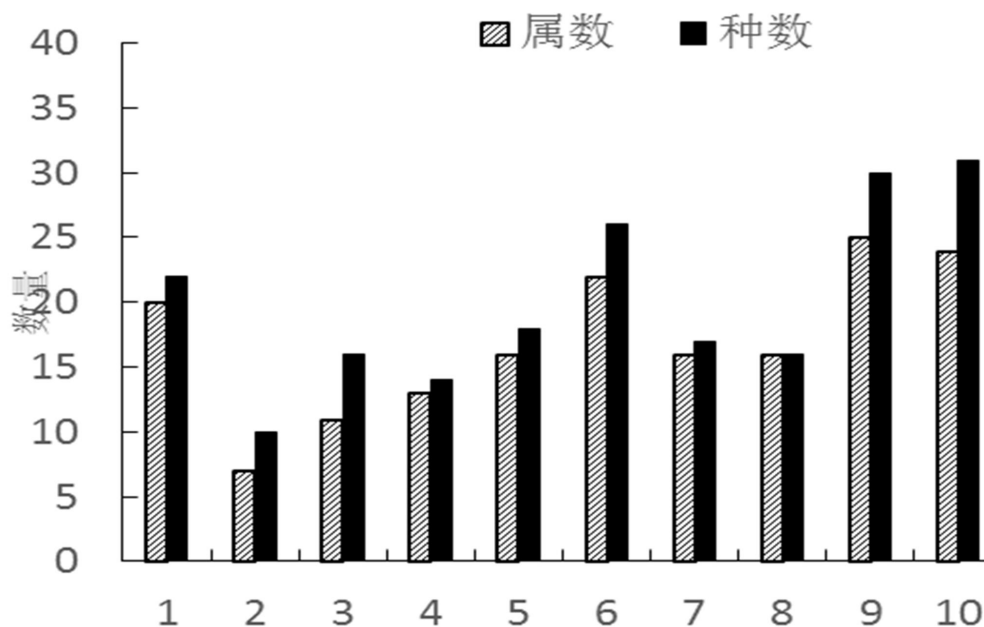


图 5.2-9 浮游动物属、种空间分布

(二) 浮游动物现存量

各调查位点浮游动物平均密度 $3.81 \times 10^2 \text{ ind./L}$ ，在 10 号断面最高，为

6.67×10²ind./L，其次是5号断面，密度为5.33×10²ind./L；密度最低是8号断面，为2.20×10²ind./L。浮游动物平均生物量为0.229mg/L，浮游动物生物量以10号断面最高，为0.744mg/L，其次是5号断面，生物量为0.362mg/L；生物量最低是1号断面，为0.012mg/L。

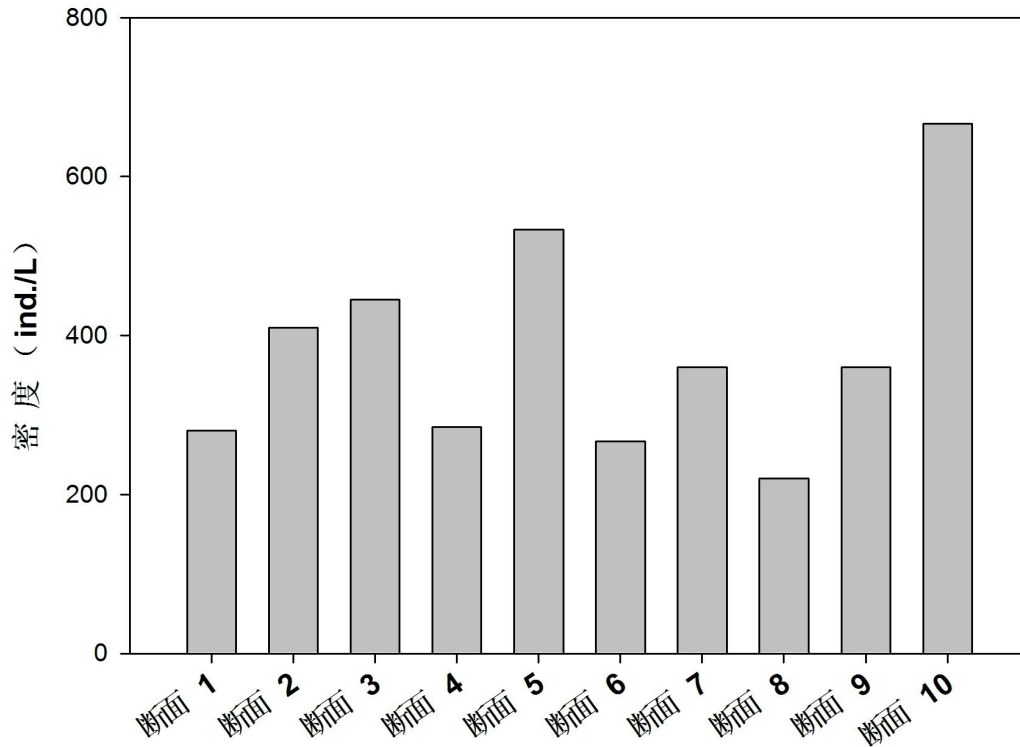


图 5.2-10 调查河段浮游动物密度分布

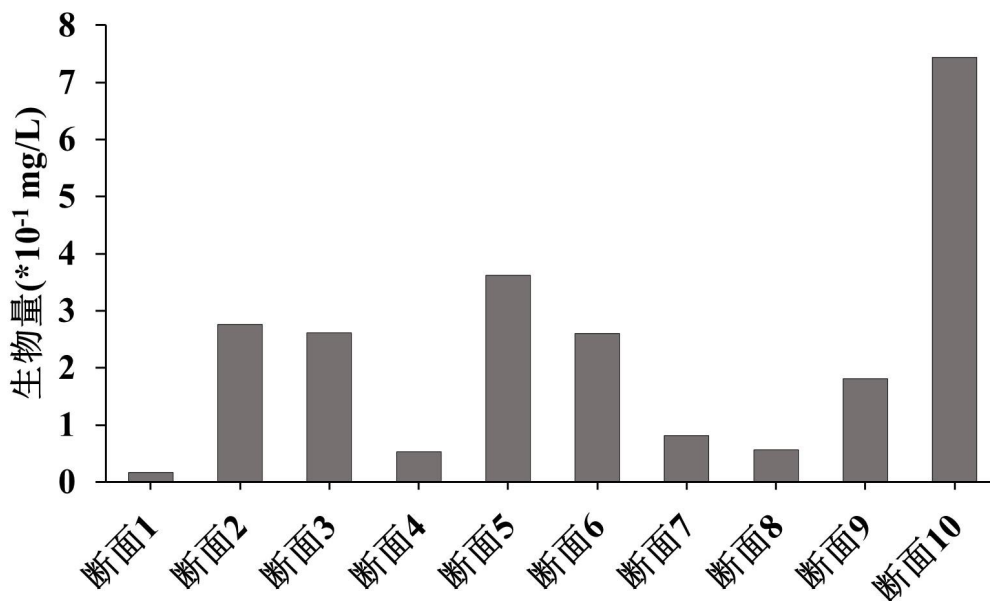


图 5.2-11 调查河段浮游动物生物量分布

5.2.3.2.3 底栖动物

(一) 底栖动物种类

调查共采集底栖动物 48 种，隶属于 3 门 5 纲 14 目，其中 3 门分别是节肢动物门 *Arthropod*、软体动物门 *Mollusca* 和环节动物门 *Annelida*；5 纲分别是昆虫纲 *Insecta*、甲壳纲 *Crustacea*、腹足纲 *Gastropoda*、瓣鳃纲 *Lamellibranchia* 和寡毛纲 *Oligochaeta*。评价河段的底栖动物以腹足类为最多，占了 39.39%，瓣鳃类占 24.24%；而水生昆虫和甲壳类各占 6.06% 和 15.15%，多毛类和寡毛类分别占 3.03% 和 12.12%。种类上以软体动物腹足类中的圆田螺、福寿螺和瓣鳃类中的淡水壳菜、蚬以及节肢动物中的虾、蟹居多，寡毛类亦很突出，而以腹足类为最优势种群。

表 5.2-18 底栖动物名录

门	纲	科	种		
环节动物 门 <i>Annelida</i>	寡毛纲 <i>Oligochaeta</i>	颤蚓科 <i>Tubificidae</i>	+霍甫水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> +巨毛水丝蚓 <i>Limnodrilus grandisetosus</i> 奥特开水丝蚓 <i>Limnodrilus udekemianus</i> +简明水丝蚓 <i>Limnodrilus simplex</i> sp. +管水蚓属一种 <i>Aulodrilus</i> sp. 苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i> 医蛭科一种 <i>Hirudinidae</i> sp.		
		蛭纲 <i>Hirudinea</i>	医蛭科 <i>Hirudinidae</i>		
	软体动物 门 <i>Mollusca</i>	腹足纲 <i>Gastropoda</i>	田螺科 <i>Viviparidae</i>	+梨形环棱螺 <i>Bellamyia purificata</i> * 球河螺 <i>Rivularia globosa</i> * +中华圆田螺 <i>Cipangopaludina cahayensis</i> 大瓶螺 <i>Pila gigas</i> *	
			瓶螺科 <i>Pilidae</i>		
			狭口螺科 <i>Stenothyridae</i>	光滑狭口螺 <i>Stenothyra glabra</i> *	
			黑螺科 <i>Melaniidae</i>	斜肋齿蛭 <i>Sermyla riqueti</i> *	
			肋蛭科 <i>Pleuroseridae</i>	拉维螺属一种 <i>Lavigeri</i> sp.*	
			椎实螺科 <i>Lymnaea</i>	+狭萝卜螺 <i>Radix lagotis</i>	
			膀胱螺科 <i>Physidae</i>	尖膀胱螺 <i>Physa acuta</i> *	
			双壳纲 <i>Lamellibranchia</i>	贻贝科 <i>Mytillidae</i>	+淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>
				蚌科 <i>Unionidae</i>	背角无齿蚌 <i>Anodonta woodiana</i> *
				蚬科 <i>Corbiculidae</i>	+河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>
				瓶螺科 <i>Ampullariidae</i>	+福寿螺 <i>Pomacea canaliculata</i>
				节肢动物 门 <i>Arthropoda</i>	昆虫纲 <i>Insecta</i>

	大粗腹摇蚊属一种 <i>Macropelopia</i> sp.
	隐摇蚊属一种 <i>Cryptochironomus</i> sp.
	恩非摇蚊属一种 <i>Einfeldia</i> sp.
	环足摇蚊属一种 <i>Cricotopus</i> sp.
	开腹摇蚊属一种 <i>Kiefferulus</i> sp.
	伪长足属一种 <i>Psetrotanyus</i> sp.
	中足摇蚊属一种 <i>Metriocnemus</i> sp.
蚋科	+蚋科一种 <i>Simuliidae</i> sp.
Simuliidae	
大蚊科	+大蚊科一种 <i>Tipulidae</i> sp.
Tipulidae	
螳科	螳科一种 <i>Coenagrionidae</i> sp.
Coenagrionidae	
原石蛾科	原石蛾科一种 <i>Rhyacophilidae</i> sp.
Rhyacophilidae	
箭蜓科	箭蜓科一种 <i>Gomphidae</i> sp.
Gomphidae	
泥蛉科	泥蛉科一种 <i>Sialidae</i> sp.
Sialidae	
长角泥甲科	长角泥甲科一种 <i>Elmidae</i> sp.
Elmidae	

* 表示定性采集的物种

+ 表示 8 月采集的物种

(二) 底栖动物现存量

从表 5.2-19 可以看出, 3 号和 7 号断面的生物量相对较大, 其主要原因是采集到了大量的螺类、贝类和虾类; 9 号断面采集底栖动物种类数量最多, 1 号断面底栖动物种类数量最小; 2 号断面出现了寡毛类, 并存在大型底栖动物, 可能与采样点靠近沿岸城区, 受生活污水影响水体营养较丰富有关。枯水期底栖生物平均生物量为 2122.5mg/m², 平均密度为 92.40ind/m², 各断面分布情况详见下表。

表 5.2-19 调查河段底栖动物数量及生物量分布

采样时间	采样点位	采样点位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 月	左侧	生物种类(种)	3	5	6	11	4	6	6	7	10	7
		生物量(mg/m ²)	2610	1900	2680	2010	1890	1970	2840	1910	2650	1280
		密度(ind./m ²)	88	96	68	124	116	72	68	82	128	82
	右侧	生物种类(种)	5	6	10	9	6	5	5	3	7	6
		生物量(mg/m ²)	2340	2450	3250	2880	2220	1690	2040	940	1650	1250
		密度(ind./m ²)	98	102	136	122	78	86	92	82	96	32

5.2.3.2.4 水生维管束植物

现场调查采集水生(湿生)植物 2 纲 12 科 15 属 15 种, 沉水植物数量较少, 主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等 4 种, 沉水植物生物量小于 $30\text{g}/\text{m}^2$, 可能与调查时间和强度关系较大, 未能全面反映调查河段水生维管束植物现状。水生维管束植物有 3 种属于外来入侵植物, 分别为喜旱莲子草、凤眼莲和大藻; 多为分散漂流的植株或者在沿岸消落区的小群落, 但是在贵港航运枢纽坝前水域, 凤眼莲和大藻形成面积较大的漂浮植物群落。

根据文献记录, 郁江两岸及河滩上有旱草生长, 水中有水草。岸边的植物主要有辣蓼, 喜旱莲子草、春季节开始生长, 夏季旺长, 两岸河滩都有, 呈点状分布, 秋冬季逐渐枯败; 水中的沉水植物主要有苦草、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草、马来眼子菜; 漂浮植物有大藻和水葫芦的生长区域在库区缓流处及沿岸消落区, 水位变化时随水沿江漂下。

5.2.3.3. 2023 年丰水期水生生态调查结果

5.2.3.3.1 浮游植物

(1) 种类组成

对本次采集到的浮游植物进行分类鉴定, 共鉴定出浮游植物 8 门 34 科 66 属 151 种。其中硅藻门 49 种、占总种数的 32.45%, 绿藻门 46 种、占总种数的 30.46%, 蓝藻门 22 种、占总种数的 14.57%, 裸藻门 19 种、占总种数的 12.58%, 隐藻门 6 种、占总种数的 3.97%, 甲藻门 6 种、占总种数的 3.97%, 金藻门 2 种、占总种数的 1.32%, 黄藻门 1 种、占总种数的 0.66%。浮游植物以硅藻门和绿藻门为主, 这两类占总种数的 62.91%。常见种类有小席藻、普通小球藻、星形冠盘藻、颗粒直链藻、巴豆叶脆杆藻、双头菱形藻等。

断面 4 的种类数最多, 有 81 种, 断面 6 的种类数最少, 仅 41 种。各样点种类均以硅藻门、绿藻门为主, 占 70%以上。

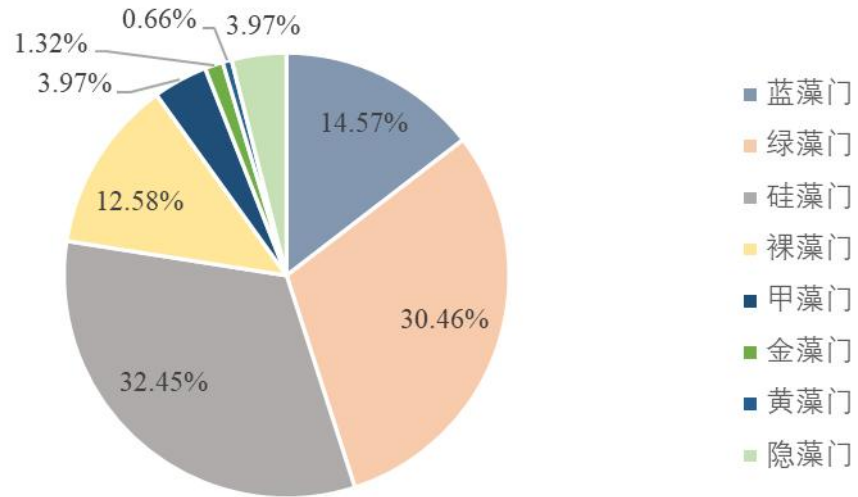


图 5.2-12 调查水域浮游植物种类组成

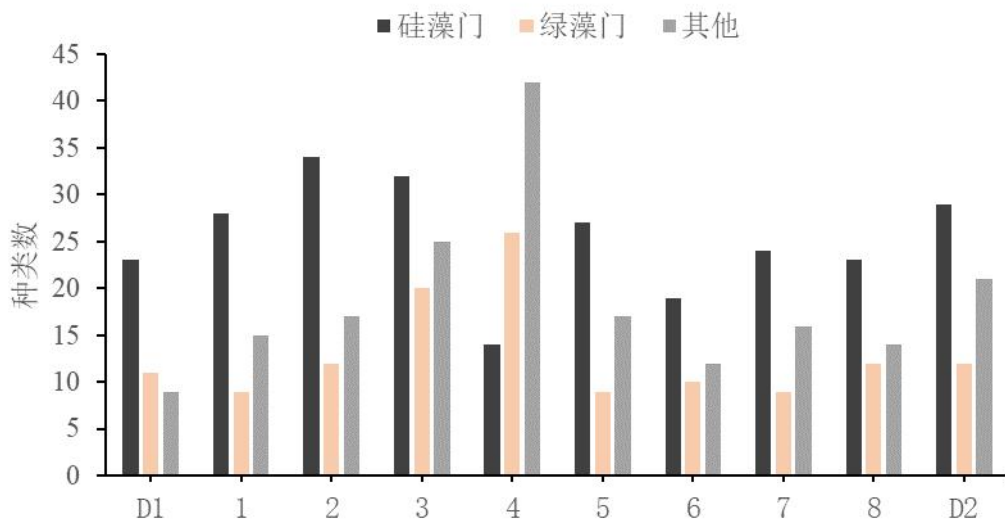


图 5.2-13 调查水域浮游植物组成和分布

表 5.2-20 各采样点浮游植物物种组成表

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
蓝藻门	小形色球藻 <i>Chroococales minor</i>			+	+	+			+	+	++
	微小色球藻 <i>Chroococales minutus</i>					+			+		
	湖沼色球藻 <i>Chroococcus limneticus</i>					+					
	无常蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis irregularis</i>									+	+
	不定腔球藻 <i>Coelosphaerium dubium</i>								+	+	
	微小隐球藻 <i>Aphanocapsa delicatissima</i>				+	+					
	点状平裂藻 <i>Merismopedia punctat</i>				+	+	+	+			++
	细小平裂藻 <i>M. tenuissima</i>		+	+	+	+	+		++	++	
	不定微囊藻 <i>Microcystis incerta</i>				+						
	水华微囊藻 <i>Microcystis flosaquae</i>				+		+	+			
	惠氏微囊藻 <i>Microcystis wesenbergii</i>				+	+		+			
	钝顶螺旋藻 <i>Spirulina platensis</i>				+	+			+		
	最细螺旋藻 <i>Spirulina subtilissima</i>										+
	小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	巨颤藻 <i>Oscillatoria princeps</i>		+								
	颗粒颤藻 <i>Oscillatoria granulata</i>				+						
	小席藻 <i>Phorimidium tenuis</i>	++	+	+	++	++	++	++	+	+++	++
	纸形席藻 <i>Phorimidium papyraceum</i>				+						
	卷曲鱼腥藻 <i>Anabaenopsis circinalis</i>		+				+	+			+
	近亲鱼腥藻 <i>Anabaena affinis</i>		+						+		
中华尖头藻 <i>Raphidiopsis sinensia</i>				+						+++	
伪鱼腥藻 <i>Pseudanabaena mucicola</i>						+		+	+	+	
绿藻门	小球衣藻 <i>Chlamydomonas microsphealla</i>	++	++	++	++	+++	+		+++	++	+
	卵形衣藻 <i>Chlamydomonas ovalis</i>	+			+	+			+	+	
	空球藻 <i>Eudorina elegans</i>				+	+		+		+	

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	异球空球藻 <i>Eudorina illinois</i>					+					
	实球藻 <i>Pandorina morum</i>				+	+		+		+	
	盘藻 <i>Gonium pectorale</i>					+					
	拟菱形弓形藻 <i>Schroederia nitzschioides</i>										+
	普通小球藻 <i>Chlorella vulgaris</i>	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	三角四角藻 <i>Tetraedron trigonum</i>					+					
	微小四角藻 <i>Tetraedron minimum</i>							+			
	湖生卵囊藻 <i>Oocystis lacustris</i>								+		
	并联藻 <i>Quadrigula chodatii</i>			+		+					
	针形纤维藻 <i>Ankistrodesmus acicularis</i>					++					
	镰形纤维藻 <i>Ankistrodesmus falcatus</i>	++				++					
	网球藻 <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>					+					
	美丽胶网藻 <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>						+		+		
	单角盘星藻 <i>Pediastrum simplex</i>		+	+		+		+		+	
	单角盘星藻具孔变种 <i>Pediastrum simplex var</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	二角盘星藻变种 <i>Pediastrum duplex var</i>		+			+	+		+	+	+
	双射盘星藻 <i>Pediastrum biradiatum</i>									+	+
	四角盘星藻 <i>Pediastrum tetras</i>			+							
	整齐盘星藻 <i>Pediastrum integrum</i>	+									
	四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricuda</i>	+			++	++		+	+	+	+
	斜生栅藻 <i>Scenedesmus obliquus</i>	+		+		+			+		+
	二形栅藻 <i>Scenedesmus dimorphus</i>				+						
	被甲栅藻 <i>Scenedesmus armatus</i>			+	+	++	+				+
	齿牙栅藻 <i>Scenedesmus denticulat</i>			+		+					
	弯曲栅藻 <i>Scenedesmus arcuatus</i>				+	+		+			
	裂孔栅藻 <i>Scenedesmus perforatus</i>			+							

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	集星藻 <i>Actinastrum hantzschii</i>			+	+	+	+				
	针状集星藻 <i>Actinastrum aciculare</i>									+	
	四角十字藻 <i>Crucigenia quadrata</i>							+			
	四足十字藻 <i>Crucigenia tetrapedia</i>				+	++	++				
	十字藻 <i>Crucigenia apiculata</i>	+				+					
	华丽四星藻 <i>Tetrastrum elegans</i>				+						
	小空星藻 <i>coelastrum microporum</i>					+					
	颤丝藻 <i>Ulothrix oscillatoria</i>				+						
	普通水绵 <i>Spirogyra communis</i>				+						
	小新月鼓藻 <i>Closterium parvulum</i>	+	+			+	+	+			
	弓形新月藻 <i>Closterium toxon</i>										+
	锐新月藻 <i>C. acerosum</i>	+	+								
	中型新月藻 <i>C. intermedium</i>		+	+	+						
	纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i>		+		+	+				+	+
	近缘鼓藻 <i>Cosmarium connatum</i>				+						+
	颗粒鼓藻 <i>Cosmarium granatum</i>				+						
	纤细角星鼓藻 <i>Staurastrum gracile</i>				+						
硅藻门	同心扭曲小环藻 <i>Cyclotella comta</i>		+						+		+
	梅尼小环藻 <i>Cyclotella meneghiniana</i>	++	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	星形冠盘藻 <i>Stephanodiscus asteaea</i>	+++	+++	+++	+	+	+	++	+++	++	+++
	变异直链藻 <i>Melosira varians</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	颗粒直链藻 <i>M. granulata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	+++
	颗粒直链藻变种 <i>M. granulata var</i>	+	+	+++	++	+	+++	++	++	+++	+++
	尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
	肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+		+	+	+		+	+	+	+
	近缘针杆藻 <i>Synedra affinis</i>		+	+	+	+	+		+	+	+

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	放射针杆藻 <i>Synedra actinastroides</i>	+			+	+	+	++	+	++	++
	钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	+	+	+			+	+	+	+	
	巴豆叶脆杆藻 <i>Fragilaria crotonensis</i>	+++	++	++	+	+	+	++	++	++	+++
	中型脆杆藻 <i>Fragilaria intermedia</i>			+	+		+				
	普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i>			+							+
	篦形短缝藻 <i>Eunotia pectinalis</i>		+	+					+	+	
	双头舟形藻 <i>Navicula dicephala</i>		+	+	+		+				
	简单舟形藻 <i>Navicula simples</i>	+		+	+		++				+
	扁圆舟形藻 <i>Navicula palcentula</i>				+		+			+	+
	弱小舟形藻 <i>Navicula pusilla</i>	++	++	+	++						+
	微型舟形藻 <i>Navicula minima</i>			+							
	细条羽纹藻 <i>Pinnularia microstauron</i>	+	+	+	+						
	间断羽纹藻 <i>Pinnularia interrupta</i>				+						
	尖布纹藻 <i>gyrosigma acuminatum</i>	+		+	+		+		+	+	+
	细布纹藻 <i>gyrosigma kutzingii</i>		+		+		+		+	+	+
	尖辐节藻 <i>Stauroneis acuta</i>		+	+				+			+
	矮小辐节藻 <i>Stauroneis pygmaea</i>	+									
	极小桥弯藻 <i>Cymbella perpusilla</i>		+		+		+				+
	膨胀桥弯藻 <i>Cymbella tumida</i>							+			
	近缘桥弯藻 <i>Cymbella affinis</i>			+							
	新月桥弯藻 <i>Cymbella cymbiformis</i>	+	+	+			+	+	+	+	+
	纤细异极藻 <i>Gomphonema gracile</i>				+						+
	缢缩异极藻变种 <i>Gomphonema constrictum var</i>	+	+		+	+					+
	草履波纹藻 <i>Cymatopleura solea</i>			+							
	细小曲壳藻 <i>Achnanthes gracillina</i>	+			++		+++	++	++		+

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	披针曲壳藻 <i>Achnanthes lanceolata</i>								+		
	曲壳藻 <i>Achnanthes sp</i>				+++	++	+++	+	+	+	++
	扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>			+	+				+		
	弯曲菱形藻 <i>Nitzschia sigmoidea</i>	+	+	+							
	线形菱形藻 <i>Nitzschia linearis</i>		+								
	奇异菱形藻 <i>Nitzschia paradoxa</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+
	针状菱形藻 <i>Nitzschia acicularis</i>	++	++	+	+		+			+	+
	双头菱形藻 <i>Nitzschia amphibia</i>		+	+	++	+	+	++	+++	+++	+++
	双尖菱板藻 <i>Hantzschia amphioxys</i>				+						
	粗壮双菱藻 <i>Surirella robusta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	华美双菱藻 <i>Surirella robusta</i>	+	+	+			+	+	+	+	+
	螺形双菱藻 <i>Surirella spiralis</i>			+							
	窄双菱藻 <i>Surirella angustata</i>		+	+			+				
	柔弱双菱藻 <i>Surirella tenera</i>		+	+	+		+			+	
	卵形双菱藻 <i>Surirella ovata</i>			+	+						
裸藻门	针形裸藻 <i>Euglena acus</i>	+	+	+		+		+		+	
	纤细裸藻 <i>Euglena gracilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	尖尾裸藻 <i>Euglena oxyuris</i>		+			+					+
	尾裸藻 <i>Euglena caudata</i>		+	+	+	+	+				
	易变裸藻 <i>Euglena mutabilis</i>		+				+	+	+		
	中型裸藻 <i>Euglena intermedia</i>					+					
	矩圆囊裸藻 <i>Trachelomonas oblonga</i>			+		+			+		
	旋转囊裸藻 <i>Trachelomonas volvocina</i>	+		+	+	+	+		+	++	+
	旋转囊裸藻变种 <i>Trachelomonas volvocina</i>			+		+					+
	尾棘囊裸藻 <i>Trachelomonas armata</i>			+							
	华丽囊裸藻 <i>Trachelomonas superba</i>					+					
	圆形扁裸藻 <i>Phacus orbicularis</i>			+		+					

门	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	瓜形扁裸藻 <i>Phacus oryx</i>		+								+
	旋形扁裸藻 <i>Phacus helicoides</i>					+					
	长尾扁裸藻 <i>Phacus longicauda</i>		+	+		+	+				+
	梨形扁裸藻 <i>Phacus pyrum</i>					+					
	扭曲扁裸藻 <i>Phacus tortus</i>		+			+					
	尖尾扁裸藻 <i>Phacus acuminatus</i>					+					
	河生陀螺藻 <i>Strombomonas fluviatilis</i>				+	+					
甲藻门	飞燕角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	+		+		+			+		+
	裸甲藻 <i>Gymnodinium aerucyinosum</i>				+	+	+		+		
	楯形多甲藻 <i>Peridinium gatunense</i>					+					
	二角多甲藻 <i>Peridinium bipes</i>					+				+	
	微小多甲藻 <i>Peridinium pusillum</i>				+	+			++	+	+
	埃尔多甲藻 <i>Peridinium elpatiewskyi</i>					+	+				
金藻门	分歧锥囊藻 <i>Dinobryon divergens</i>				+				+		
	变形单鞭金藻 <i>Chromulina parscheri</i>	+				+	+				+
黄藻门	头状黄管藻 <i>Ophiocytium capitatum</i>			+		+					
隐藻门	卵形隐藻 <i>Cryptomonas ovata</i>			+		+				+	++
	啮蚀隐藻 <i>Cryptomonas erosa</i>	+		+	+	+	+	++			+++
	马氏隐藻 <i>Cryptomonas marssonii</i>	+	+	+	+	+	+	+		+++	+++
	吻状隐藻 <i>Cryptomonas rostrata</i>				+	+	+	+			
	红细胞藻 <i>Rhodomonas salina</i>				+	+					
	尖尾蓝隐藻 <i>Chroomonas acuta</i>				+	+					+

注：+相对丰度为 5%-15%； ++相对丰度为 16%-35%； +++相对丰度为 36%-70%

(2) 浮游植物密度

调查区域浮游植物总平均密度为 $3.25 \times 10^5 \text{ind./L}$ ，断面 4 的浮游植物密度最高，为 $9.51 \times 10^5 \text{ind./L}$ 。其中蓝藻门为 $1.23 \times 10^5 \text{ind./L}$ 、占总密度的 37.94%，绿藻门为 $8.26 \times 10^5 \text{ind./L}$ 、占总密度的 25.38%，硅藻门为 $7.26 \times 10^5 \text{ind./L}$ 、占总密度的 22.29%，隐藻门为 $2.18 \times 10^5 \text{ind./L}$ 、占总密度的 6.69%，裸藻门为 $1.61 \times 10^5 \text{ind./L}$ 、占总密度的 4.94%，甲藻门为 $4.50 \times 10^3 \text{ind./L}$ 、占总密度的 1.38%，金藻门为 $2.93 \times 10^3 \text{ind./L}$ 、占总密度的 0.90%，黄藻门为 $1.56 \times 10^3 \text{ind./L}$ 、占总密度的 0.48%。各采样点浮游植物密度均以蓝藻门、绿藻门、硅藻门为主。调查区域浮游生物蓝藻门种类数较硅藻门少，但密度大于硅藻门。

表 5.2-21 各采样点浮游植物密度（单位： $\times 10^3 \text{ind./L}$ ）

种类	对照 断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照 断面 2
蓝藻门	46.66	74.1.1.27	62.80	98.42	293.17	154.1.1.24	58.88	165.97	125.94	154.54
绿藻门	36.81	15.43	31.40	60.97	370.46	86.21	39.66	57.01	53.46	74.37
硅藻门	52.33	54.80	96.90	70.67	53.07	81.33	48.25	49.09	93.11	125.94
裸藻门	8.94	5.71	25.84	11.17	86.28	7.22	0.33	3.59	4.54	7.00
甲藻门	0.05	0.00	0.00	2.26	27.80	0.50	0.00	7.72	4.47	2.24
金藻门	2.23	0.00	0.00	2.23	13.40	4.47	0.00	2.48	0.00	4.47
黄藻门	0.00	0.00	2.23	0.00	13.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
隐藻门	6.70	2.23	24.57	22.34	93.83	22.34	9.93	0.00	13.40	22.34
合计	153.73	152.35	243.75	268.06	951.41	356.20	157.05	285.87	294.93	390.89

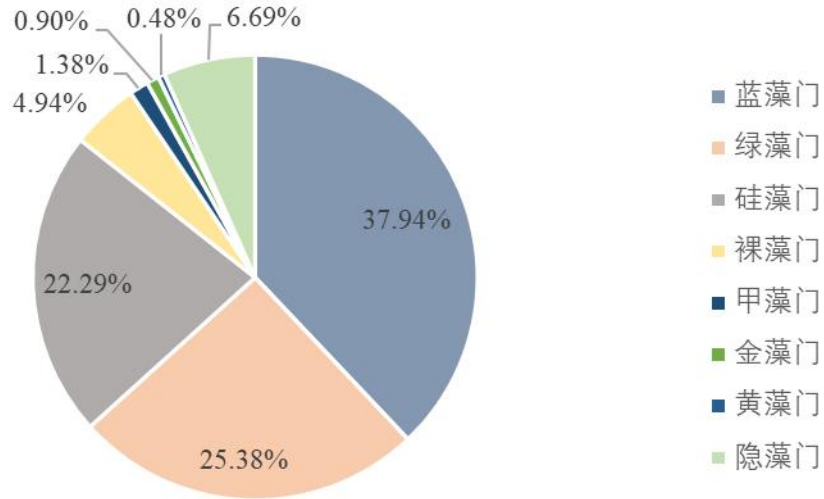


图 5.2-14 浮游植物密度组成

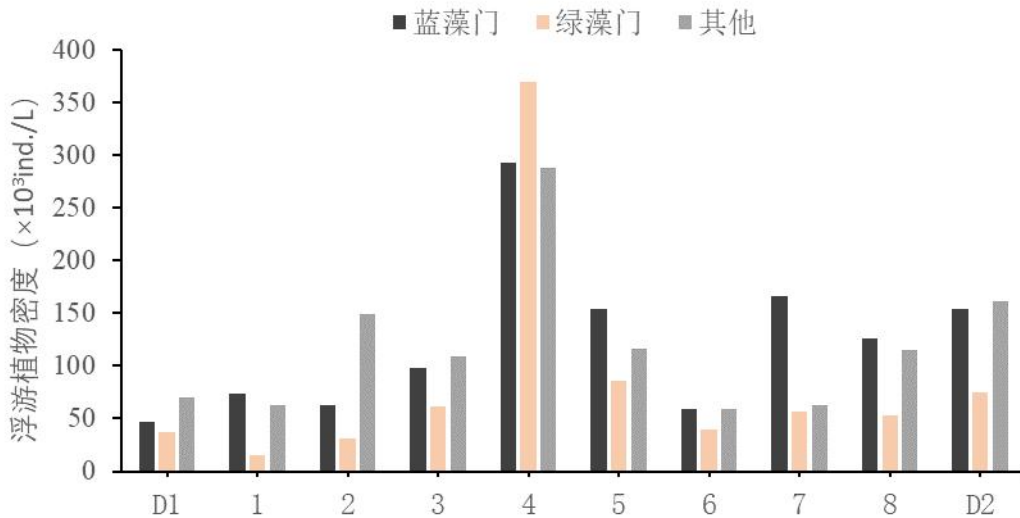


图 5.2-15 各采样点浮游植物密度组成

(3) 浮游植物生物量

调查区域浮游植物平均生物量为 0.1670mg/L，其中硅藻门为 0.0748mg/L、占总生物量的 44.77%，裸藻门为 0.0273mg/L、占总生物量的 16.33%，甲藻门为 0.0181mg/L、占总生物量的 10.82%，绿藻门为 0.180mg/L、占总生物量的 10.79%，蓝藻门为 0.0162mg/L、占总生物量的 9.69%，隐藻门为 0.0071mg/L、占总生物量的 4.29%，黄藻门为 0.0031mg/L、占总生物量的 1.87%，金藻门为 0.0024mg/L、占总生物量的 1.44%。各采样点浮游植物生物量以裸藻门、硅藻门为主。

表 5.2-22 各采样点浮游植物生物量 (单位: mg/L)

种类	对照 断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照 断面 2
蓝藻门	0.0109	0.0025	0.0186	0.0156	0.0346	0.0099	0.0104	0.0241	0.0167	0.0186
绿藻门	0.0032	0.0061	0.0066	0.0379	0.0741	0.0092	0.0089	0.0069	0.0201	0.0071
硅藻门	0.0452	0.0335	0.0897	0.0548	0.0398	0.0579	0.0409	0.0428	0.1556	0.1873
裸藻门	0.0103	0.0143	0.0223	0.0252	0.1653	0.0218	0.0008	0.0023	0.0016	0.0088
甲藻门	0.0002	0.0000	0.0000	0.0068	0.1241	0.0015	0.0000	0.0234	0.0179	0.0067
金藻门	0.0009	0.0000	0.0000	0.0067	0.0054	0.0018	0.0000	0.0074	0.0000	0.0018
黄藻门	0.0000	0.0000	0.0045	0.0000	0.0268	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
隐藻门	0.0026	0.0005	0.0090	0.0062	0.0312	0.0069	0.0035	0.0000	0.0037	0.0078
合计	0.0733	0.0569	0.1507	0.1532	0.5013	0.1091	0.0645	0.1070	0.2156	0.2380

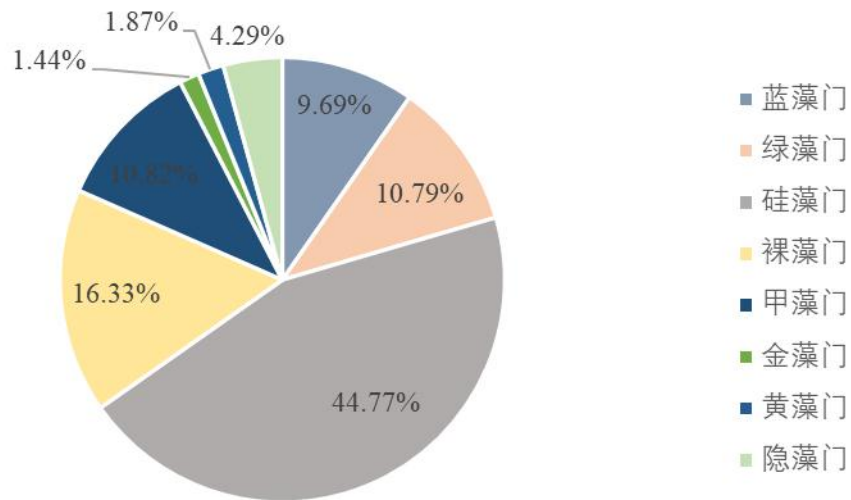


图 5.2-16 浮游植物生物量组成

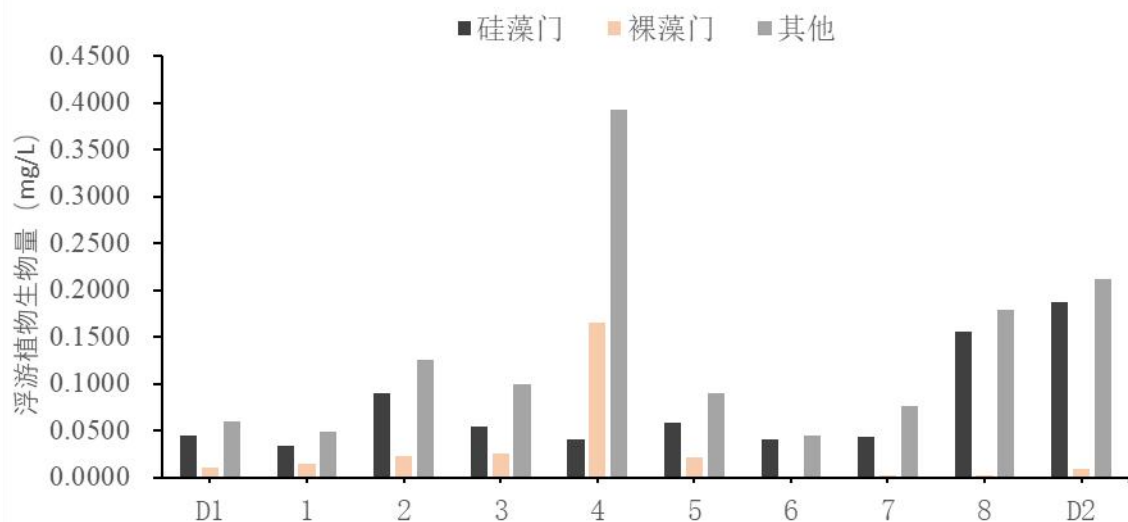


图 5.2-17 各采样点浮游植物生物量组成

(4) 多样性指数

生物多样性指数在 3-5 之间。断面 4 采样点的 Shannon-Wiener 生物多样性

指数最高，为 4.97；断面 1 的 Shannon-Wiener 生物多样性指数最低，为 3.28。

浮游植物均匀度采用 Pielou 均匀度指数计算，物种均匀度是对不同物种在数量上接近程度的衡量。对照断面 2 的 Pielou 均匀度指数最高，为 0.79；断面 1 的 Pielou 均匀度指数最低，为 0.58。

表 5.2-23 各采样点浮游植物多样性指数

对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
4.07	3.28	4.22	4.57	4.97	3.92	3.76	3.81	3.77	4.69

表 5.2-24 各采样点浮游植物均匀度指数

对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
0.75	0.58	0.70	0.73	0.78	0.68	0.70	0.68	0.67	0.79

5.2.3.3.2 浮游动物

(1) 种类组成

调查区域共鉴定出浮游动物 64 种，其中原生动物 19 种，占总物种数的 29.61%，轮虫 30 种，占总物种数 46.88%，枝角类 7 种，占总物种数 10.94%，桡足类 8 种，占总物种数的 12.50%。常见种为球形砂壳虫、淡水筒壳虫、镰状臂尾轮虫、裂足臂尾轮虫、前节晶囊轮虫、近邻剑水蚤、长额象鼻溜、大型中镖水蚤等。

采样点中，断面 4、断面 2、断面 5 的种类数相对较多，分别为 46、26、23 种；而断面 1、断面 2、断面 6、断面 7、对照断面 2、对照断面 1、断面 8 的种类数相对较少，分别为 19、19、19、16、15、14、13 种。断面 4 的浮游植物和浮游动物的种类数均最多。

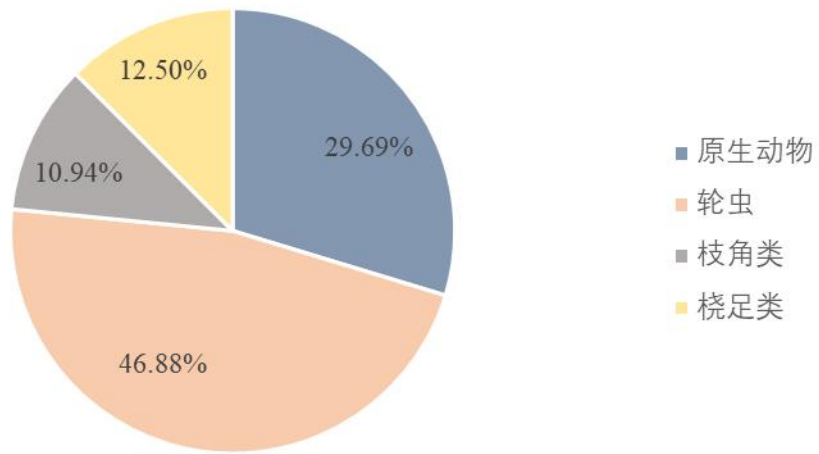


图 5.2- 18 浮游动物种类组成

表 5.2-25 各采样点浮游动物物种组成表

目	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
原生动物 Protozoa	普通表壳虫 <i>Arcella vulgaris</i>		+		+			+	+	+	+
	球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>		+	+	+	+	+	+			
	尖顶砂壳虫 <i>Diffugia acuminata</i>			+						+	+
	冠冕砂壳虫 <i>Diffugia.corona</i>	+	+	+	+					+	+
	梨形砂壳虫 <i>Diffugia pyriformis</i>	+	+	+							
	瓶砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i>					+					
	壶形砂壳虫 <i>Diffugia lebes</i>					+		+			
	中华拟铃壳虫 <i>Tintinnopsis sinensis</i>				+		+				
	杯状铃壳虫 <i>Tintinnopsis cratera</i>		+			+		+			
	淡水筒壳虫 <i>Tintinnidium fluviatile</i>		+	+	+		+	+	+	+	+
	大弹跳虫 <i>Halteria grandinella</i>					+					
	绿急游虫 <i>Strombidium viride</i>					+					
	滚动焰毛虫 <i>Askenasia volvox</i>					+		+			
	单环栉毛虫 <i>Didinium balbianii</i>									+	
	旋回侠盗虫 <i>Strobilidium gyrans</i>									+	
	钟形钟虫 <i>Vorticella campanula</i>			+		+					
	短棘刺胞虫 <i>Acanthocustis brevicirrhis</i>					+					
	浮游累枝虫 <i>Epistylis rotans</i>			+		+					
	锥形拟多核虫 <i>Paradilepeus conicus</i>					+					
	轮虫 Rotifera	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+		++				
曲腿龟甲轮虫 <i>K.valga</i>		+	+	+		+			+		+
角突臂尾轮虫 <i>Brachioums angularis</i>						++	+	+			
尾突臂尾轮虫 <i>Brachioums caudatus</i>						+					
萼花臂尾轮虫 <i>B.calyciflorus</i>				+		+			+		

目	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
	剪形臂尾轮虫 <i>B.forficula</i>			+		+					
	蒲达臂尾轮虫 <i>B.budapestiensis</i>							+			
	镰状臂尾轮虫 <i>Brachionus falcatus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	方形臂尾轮虫 <i>Brachionus quadridentatus</i>					+			+		
	裂足臂尾轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	裂痕龟纹轮虫 <i>Anuraeopsis fissa</i>			++		++		+			
	十指平甲轮虫 <i>Platyias militaris</i>			+							
	四角平甲轮虫 <i>Platyias qualriconis</i>		+		+						
	月形单趾轮虫 <i>Monostyla lunaris</i>				+						
	二突异尾轮虫 <i>Trichocerca bicristata</i>	+				+					
	暗小异尾轮虫 <i>Trichocerca pusilla</i>		+			+			+		+
	冠饰异尾轮虫 <i>Trichocerca lophoessa</i>			+	+						
	前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonata</i>	+	+	+	+	+++	+	+	+	+	
	卜氏晶囊轮虫 <i>A. brightwelli</i>			+	+	+	+				
	颤动疣毛轮虫 <i>Synchaeta tremula</i>	+									
	疣毛轮虫属 <i>Synchaeta sp</i>					+					
	长三支轮虫 <i>Filinia longiseta</i>			+		+	+				
	臂三支轮虫 <i>Filinia brachiata</i>					+	+				
	奇异巨腕轮虫 <i>Hexarthra mira</i>					+	+				
	沟痕泡轮虫 <i>Pompholyx sulcata</i>					+					
	盘镜轮虫 <i>Testudinella patina</i>					+					
	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+			+	+	+	+			

目	种	对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
枝角类 Cladocera	广布多肢轮虫 <i>Polyarthra vulgaris</i>					+					
	小多肢轮虫 <i>Polyarthra minor</i>					+					
	独角聚花轮虫 <i>Conochilus nuicrnlis</i>				+	+					
	长肢秀体溞 <i>Diaphanosoma l euchtenbergianum</i>					+	+				
	长刺溞 <i>Daphnia longispina</i>									+	
	方形尖额溞 <i>Alona quadrangularis</i>							+	+		
桡足类 Copepoda	长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	脆弱象鼻溞 <i>Bosmina fatalis</i>		+	+		+	+			+	+
	颈沟基合溞 <i>Bosminopsis deitersi</i>		+		+	+	+	+			
	多刺裸腹溞 <i>Moina macrocopa</i>			+		+	+				
	近邻剑水蚤 <i>Cyclops vicinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	等刺温剑水蚤 <i>Thermacyclops kanamurai</i>						+				
	广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>						+				
	大型中镖水蚤 <i>Sinodiaptomus sarsi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	右突新镖水蚤 <i>Neodiaptomus schmackeri</i>							+			+
	舌状叶镖水蚤 <i>phylloidiaptomus tunguidus</i>										+
	无节幼体 <i>Nauplii</i>	+	+	+	+	+	+			+	+
	桡足幼体 <i>Copepodid</i>	+							+		+
合计	64	14	19	26	19	46	23	19	16	13	15

(2) 浮游动物密度

调查区域总平均密度为 763ind./L，断面 4 的浮游动物密度最高，为 3768ind./L，其次是断面 2，为 1099ind./L，而断面 8 的浮游动物密度最低，为 66ind./L。

原生动物平均密度为 593ind./L，占总平均密度的 77.71%，轮虫平均密度为 168ind./L，占总平均密度的 21.97%，枝角类平均密度为 1ind./L，占总平均密度的 0.18%，桡足类平均密度为 1ind./L，占总平均密度的 0.19%。

各采样点浮游动物密度组成均以原生动物和轮虫为主，枝角类和桡足类的密度占比较低。

表 5.2-26 浮游动物密度组成 (单位:ind./L)

种类	对照 断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照 断面 2	平均
原生动物	33	453	915	465	2748	335	666	192	62	61	593
轮虫	55	56	182	105	1014	201	3	33	1	28	168
枝角类	1	1	2	0	2	4	1	1	1	2	1
桡足类	1	1	0	0	3	3	1	1	3	1	1
合计	90	511	1099	570	3768	542	671	226	66	92	763

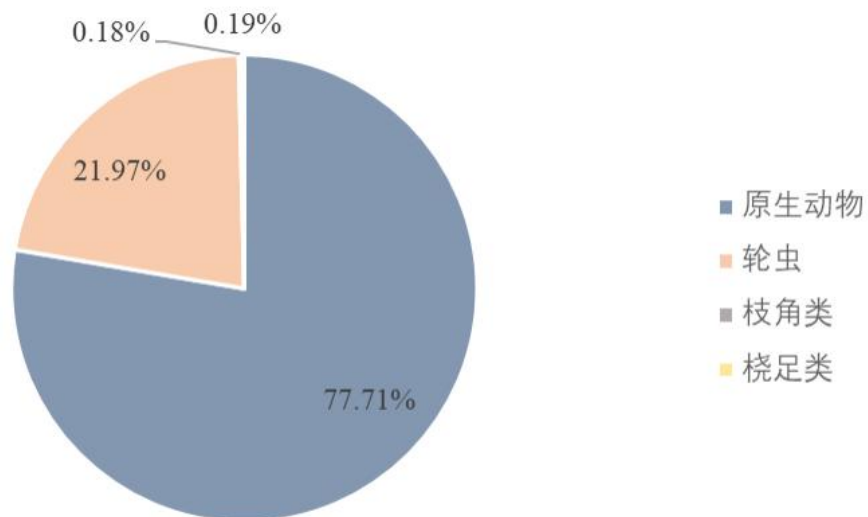


图 5.2-19 不同种类浮游动物的密度占比

(3) 浮游动物生物量

调查区域浮游动物总平均生物量为 0.4122mg/L，断面 8 的浮游动物生物量最高，为 1.0532mg/L，其次是断面 5，为 0.9743mg/L，而断面 3 的浮游动物生

物量最低，为 0.1413mg/L。

原生动物平均生物量为 0.0483mg/L，占总平均生物量的 11.73%，轮虫平均生物量为 0.0673mg/L，占总平均生物量的 16.32%，枝角类平均生物量为 0.0398mg/L，占总平均生物量的 9.64%，桡足类平均值为 0.2568mg/L，占平均生物量的 62.31%。

各采样点浮游动物生物量组成均以桡足类为主，其余种类的生物量组成占比较低。

(4) 浮游动物多样性与均匀度

浮游动物多样性采用 Shannon-Wiener 指数计算，调查水域各采样点浮游动物多样性指数见表 5.2-27。Shannon-Wiener 多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度。本次调查各采样点 Shannon-Wiener 生物多样性指数在 1-3.5 之间，平均值为 2.04。断面 4 采样点的 Shannon-Wiener 生物多样性指数最高，为 3.46；断面 8 的 Shannon-Wiener 生物多样性指数最低，为 1.21。

浮游动物均匀度采用 Pielou 均匀度指数计算,调查水域各采样点浮游动物多样性指数见表 5.2-28。物种均匀度是对不同物种在数量上接近程度的衡量。本次调查各采样点 Pielou 均匀度指数平均值为 0.47。断面 4 的 Pielou 均匀度指数最高，为 0.63;断面 8 的 Pielou 均匀度指数最低，为 0.33。

表 5.2-27 各采样点浮游动物多样性指数

对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
1.92	2.01	2.38	1.47	3.46	2.20	1.94	1.60	1.21	2.20

表 5.2-28 各采样点浮游动物均匀度指数

对照断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照断面 2
0.50	0.47	0.51	0.35	0.63	0.49	0.46	0.40	0.33	0.56

5.2.3.3.3 底栖动物

(1) 物种组成

丰水期由于水位上涨，仅部分点位采集到底栖动物，共采集到底栖动物 12 种（表 5.2-29），隶属于 3 门 4 纲 8 科，种类较枯水期少，原因是水位上涨、水流湍急，导致底栖动物采集较困难。各采样点的物种组成和数量见下表。

表 5.2-29 各采样点底栖动物组成 (单位:ind./0.25m²)

种类	对照断面 面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 7	对照断面 面 2
环棱螺	1		19	3	5	8		
河蚬	1			4		8	7	
水丝蚓		1	5	21		11	18	21
颤蚓			6	5		7	20	17
淡水壳菜			1	7	101	2	2	
水蛭			1					
沙蚕			1					7
放逸短沟 蜷				1	1		1	
凸旋螺	1				1	2		
中国圆田 螺					1	3		
合计	3	1	33	41	109	41	48	45

(2) 生物量

丰水期调查河段底栖生物量平均为 1145mg/m³, 平均密度为 59.25ind/m², 各段面分布情况如下表所示。

表 5.2-30 调查河段底栖动物数量及生物量分布

采样时间	采样点位		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 月	/	生物种类 (种)	3	1	6	7	5	7	/	4	/	3
		生物量 (mg/m ²)	1480	160	2320	1680	1920	1570	/	1770	/	550
		生物密度 (ind./m ²)	32	8	100	68	76	70	/	74	/	46

5.2.3.3.4 水生维管束植物

通过调查, 该区域共发现水生 (湿生) 植物 32 种, 隶属于 15 科 28 属。其中双子叶植物 10 科 16 属 17 种, 单子叶植物 4 科 12 属 14 种, 真蕨植物 1 目 1 属 1 种。从群落优势种角度考虑, 调查区域植物优势科为禾本科(*Gramineae*), 禾本科具有较多的物种同时又是群落中的优势类群, 其次为苋科(*Polygonaceae*)。考虑出现的相对频率, 禾本科(*Amaranthaceae*)是出现频率最高的科。最常见的属为凤眼莲属(*Eichhornia*)、莲子草属(*Alternanthera*)和狗牙根属(*Cynodon*)。喜旱莲子草(*A.philoxeroides*)、狗牙根(*C.dactylon*)和凤眼莲(*E.crusgalli*)是最常见的种。

在该调查区域, 由于生境的不同, 形成了不同的湿生植物优势群落。整个

调查区域，凤眼莲所占比例最高，其次是狗牙根和喜旱莲子草的双优群落，还有一个芦竹的单优群落。

调查河段大部分整治工程河岸是陡峭自然河岸。陡峭自然河岸类型坡度较大，河岸底质为基岩或漂砾；植物多生长在岩石缝隙中，盖度较低；主要植被类型有狗牙根群落、喜旱莲子草等。平缓自然河岸见于水葬段以及有江心洲分布的河段；该类型河段河岸平缓，底质为多为卵石、细沙，植被茂密；主要植被类型有狗牙根群落、莲子草群落、凤眼莲、硬杆子草群落等；该类型河段洪水线以上一般有农田分布。

表 5.2-31 水生维管束植物种类组成

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species	对照 断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照 断面 2		
禾本目 Poales	禾本科 Poaceae	稗属 <i>Echinochloa</i>	长芒稗 <i>E.caudata</i>									+			
		狗牙根属 <i>Cynodon</i>	狗牙根 <i>C.dactylon</i>							+					
		菰属 <i>Zizania</i>	菰 <i>Z.latifolia</i>	+											
		芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇 <i>P.australis</i>						+		+		+		
		芦竹属 <i>Arundo</i>	芦竹 <i>A.donax</i>	+	+	+				+			+		
		芒属 <i>Miscanthus</i>	芒 <i>M.sinensis</i>						+						
		黍属 <i>Panicum</i>	铺地黍 <i>P.repens</i>												+
		香茅属 <i>Cymbopogon</i>	柠檬草 <i>C.citratus</i>							+		+	+		
		莎草科 Cyperaceae	莎草属 <i>Cyperus</i>	断节莎 <i>C.odoratus</i>	+	+									
				头状穗莎草 <i>C.glomeratus</i>	+										
				纸莎草 <i>C.papyrus</i>	+				+						
		鸭跖草目 Commelinales	雨久花科 Pontederiaceae	凤眼莲属 <i>Eichhornia</i>	凤眼莲 <i>E.crassipes</i>	+		+	+	+		+	+	+	
		泽泻目 Alismatales	天南星科 Araceae	大藻属 <i>Pistia</i>	大藻 <i>P.stratiotes</i>										+
		芋属 <i>Colocasia</i>	芋 <i>C.esculenta</i>										+		
唇形目 Lamiales	爵床科 Acanthaceae	芦莉草属 <i>Ruellia</i>	紫花芦莉草 <i>R.simplex</i>	+											
锦葵目 Malvales	锦葵科 Malvaceae	秋葵属 <i>Abelmoschus</i>	香葵 <i>A.moschatus</i>	+											

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species	对照 断面 1	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	断面 6	断面 7	断面 8	对照 断面 2	
菊目 Asterales	菊科 Asteraceae	苍耳属 <i>Xanthium</i>	苍耳 <i>X.strumarium</i>										+	
		鬼针草属 <i>Bidens</i>	鬼针草 <i>B.pilosa</i>	+				+			+			
		金鸡菊属 <i>Coreopsis</i>	剑叶金鸡菊 <i>C.lanceolata</i>	+										
		莴苣属 <i>Lactuca</i>	莴苣 <i>L.sativa</i>								+			
蔷薇目 Rosales	豆科 Fabaceae	山扁豆属 <i>Chamaecrista</i>	山扁豆 <i>C.mimosoides</i>	+										
		田菁属 <i>Sesbania</i>	田菁 <i>S.cannabina</i>	+										
茄目 Solanales	茄科 Solanaceae	茄属 <i>Solanum</i>	水茄 <i>S.torvum</i>	+				+						
	旋花科 Convolvulaceae	虎掌藤属 <i>Ipomoea</i>	五爪金龙 <i>I.cairica</i>										+	
石竹目 Polygonales	蓼科 Polygonaceae	鱼黄草属 <i>Merremia</i>	篱栏网 <i>M.hederacea</i>	+	+									
		何首乌属 <i>Fallopia</i>	何首乌 <i>F.multiflora</i>		+	+								
		蓼属 <i>Persicaria</i>	水蓼 <i>P.hydropiper</i>											+
桃金娘目 Myrtales	苋科 Amaranthaceae	莲子草属 <i>Alternanthera</i>	喜旱莲子草 <i>A.philoxeroides</i>	+	+	+		+	+				+	
	柳叶菜科 Onagraceae	丁香蓼属 <i>Ludwigia</i>	丁香蓼 <i>L.prostrata</i>	+										
荨麻目 Urticales	荨麻科 Urticaceae	毛草龙 <i>L.octovalvis</i>	毛草龙 <i>L.octovalvis</i>	+										
		雾水葛属 <i>Pouzolzia</i>	雾水葛 <i>P.zeylanica</i>											+
水龙骨目 Polypodiales	凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	凤尾蕨 <i>P.cretica</i>					+						

5.2.3.3.5 水生生物多样性现状评价

2023 年对水生生物调查显示，调查区域水生生物种类较丰富。枯水期和丰水期分别鉴定出浮游植物 179、151 种，浮游植物以硅藻门和绿藻门为主，常见种类有小席藻、普通小球藻、星形冠盘藻、颗粒直链藻、巴豆叶脆杆藻、双头菱形藻等。各采样点浮游植物现存量差异明显，主要表现为库区上游流水水域浮游植物现存量较低，库区坝前缓流水域浮游植物现存量较高，绿藻、硅藻、甲藻为优势种群，具有水库的浮游植物特征。浮游植物生物多样性指数评价结果，评价区各个采样断面水质状况为清洁。

枯水期和丰水期分别鉴定出浮游动物 46、64 种，均以轮虫为优势种，营养水平分析结果表明，南宁豹子头浅滩水质属贫营养型，其余断面均为中营养型。常见种为球形砂壳虫、淡水筒壳虫、镰状臂尾轮虫、裂足臂尾轮虫、前节晶囊轮虫、近邻剑水蚤、长额象鼻蚤、大型中镖水蚤等。

底栖动物种类组成是上游比下游丰富，豹子头浅滩的生物量最大；多数采样点的河底淤积、水质已经转变，多毛类开始出现，寡毛类的表现较为突出，偏喜肥水性的螺、蚌和虾、蟹成为此河段最主要的组成类群。

枯水期和丰水期调查分别采集水生（湿生）植物 2 纲 12 科 15 属 15 种、15 科 28 属 32 种，沉水植物数量较少，主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等 4 种，沉水植物生物量小于 30g/m²。郁江水生维管束植物的资源较丰富，其优势类群沉水植物是草食性鱼类的食料，是粘性鱼卵的附着物。同时，沉水植物是很多底栖动物的食物和生活的隐蔽场所。

5.2.3.4. 水生生态补充调查

本项目收集了《平陆运河(平塘江口~兰海高速钦江大桥段)环境影响报告书》中关于附近郁江主要支流调查断面水生生态调查数据。调查时间为 2021 年 11 月。其中包括了平塘江口和沙平江与郁江角回口下游两个河段的水生生态调查。

表 5.2-32 水生生态调查样点一览表

监测点	坐标	所属河段	监测点	坐标	所属河段
江口圩村	109.066162E 22.646792N	郁江平塘江 江口	久隆	108.705404E 22.078185N	钦江中游久隆段
山珠新村	109.102078E 22.639555N	沙平江与郁江 交汇口下游	青年水闸	108.652350E 22.006503N	钦江青年水闸段

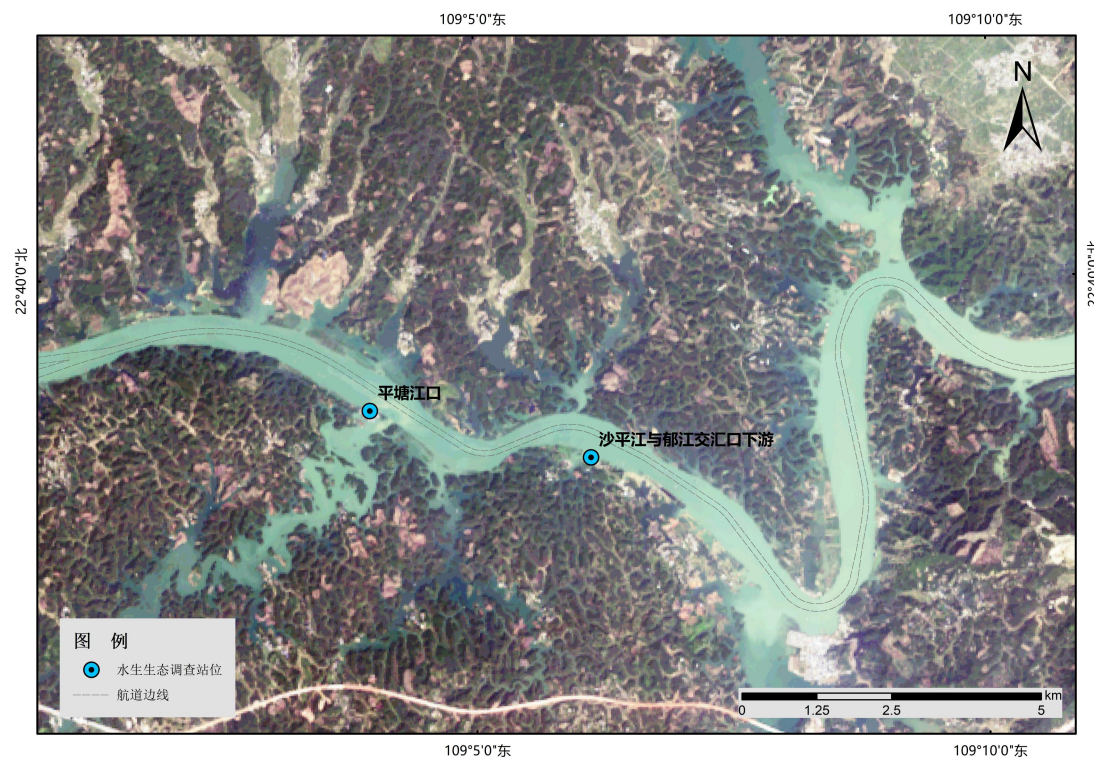


图 5.2-20 水生生态现状调查补充断面

5.2.3.4.1 浮游植物

(1) 种类组成

通过对水样进行镜检,调查河段浮游植物组成以硅藻门为主,绿藻门次之,裸藻、甲藻、金藻和隐藻种类较少。常见类群有硅藻门的颗粒直链藻 *Melosira granulata*、变异直链藻 *Melosira varians*、颗粒直链藻极狭变种 *Melosira granulata* var. *angutissima*, 绿藻门的小球藻 *Chlorella vulgaris*、双棘栅藻 *Scenedesmus bicaudatus*、多芒藻 *Golenkinia.sp.*

(2) 密度与生物量

调查江口圩村断面浮游植物密度为 $3.32 \times 10^4 \text{ind./L}$, 生物量为 1.4519mg/L 。山珠新村断面浮游植物密度为 $1.93 \times 10^4 \text{ind./L}$, 生物量为 0.7261mg/L 。

表 5.2-33 浮游植物密度和生物量表

监测断面	密度($\times 10^4 \text{ind./L}$)	生物量(mg/L)
江口圩村	3.32	1.4519
山珠新村	1.93	0.7261

5.2.3.4.2 浮游动物

(1) 种类组成

通过样品分析，本次所检出的浮游动物种类皆为我国河流水库常见种类。轮虫类的角突臂尾轮虫 *Brachionus angularis*、萼花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*、曲腿龟甲轮虫 *Keratella valga*，原生动物中的冠冕砂壳虫 *Diffugia corona*、普通表壳虫 *Arcella vulgaris*；枝角类的长额象鼻潘 *Bosmina longirostris*；桡足类的广布中剑水蚤 *Mesocyclops leuckarti* 广泛分布于调查水域。

(2) 密度与生物量

调查江口圩村断面浮游动物密度为 203ind./L，生物量为 1.394mg/L。山珠新村断面浮游动物密度为 187ind./L，生物量为 1.245mg/L。

表 5.2-34 浮游动物密度和生物量表

监测断面	密度(ind./L)	生物量(mg/L)
江口圩村	203	1.394
山珠新村	187	1.245

5.2.3.4.3 底栖动物

(1) 种类组成

通过样品分析，软体动物门和节肢动物门为调查区域底栖生物主要组成类群。

(2) 密度与生物量

调查江口圩村断面底栖动物密度为 24ind./L，生物量为 57.4mg/L。山珠新村断面底栖动物密度为 18ind./L，生物量为 38.3mg/L。

表 5.2-35 底栖动物密度和生物量表

监测断面	密度 (ind./L)	生物量 (mg/L)
江口圩村	24	57.4
山珠新村	18	38.3

5.2.4. 鱼类资源调查

本章节调查资料主要引用《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程水生态调查与评价》专题报告内容。

5.2.4.1. 区系组成

西江流域在上世纪 80 年代正开展过较全面的鱼类调查，郁江记录鱼类 118 种，但未见鱼类组成名录(徐田振，等 2018)；李捷等 2005 年-2008 年的西江干流调查收集鱼类 13 目 29 科 75 属 96 种，其中最上游梧州段(郁江汇入点)

采集鱼类 90 种(李捷, 等 2010); 2010 年广西水产研究所编制的《南宁至贵港 II 级航道整治工程水生生物调查及影响评价报告》记录南宁至贵港河段鱼类 87 种, 隶属于 10 目 23 科 66 属。根据历史资料及相关文献记录, 综合《广西淡水鱼类志》鱼类分布区的记载, 整理郁江鱼类名录, 并结合现场调查, 综合评价郁江鱼类资源。

郁江历史记载鱼类 118 种, 隶属于 12 目 27 科 89 属。其中, 鲤科鱼类 68 种占 57.63%, 鳅科 7 种占 5.93%, 鲮科 6 种占 5.08%, 鰕虎鱼科 5 种占 4.23%, 其余各科基本含 1-3 种。

广西水产所通过现场调查结合文献描述郁江南宁至贵港鱼类 87 种, 在 1997-2010 年调查采集鱼类 80 种(含新增鱼类 4 种, 太湖新银鱼、短盖巨脂鲤、露斯塔野鲮、斑点叉尾鮰), 认为依《中国淡水鱼类分布区划》(李思忠, 1981), 郁江鱼类应属华南区。1) 热带平原复合体, 为起源于南岭以南的南亚热带、亚热带平原区的鱼类, 占全部纯淡水鱼类的 40.54%。2) 江河平原鱼类区系复合体, 为第三纪在我国长江、黄河流域为主的平原区形成的鱼类, 占比 37.84%。3) 中印山区鱼类区系复合体, 起源于南方热带、亚热带急流中, 包括鲤科的东方墨头鱼, 鳅科的美丽小条鳅和横纹南鳅, 共 3 种, 占 4.05%。4) 上第三纪鱼类区系复合体, 为第三纪早期在北半球温热带地区形成, 并变冷后残留下来的鱼类, 占 16.22%。5) 北方平原鱼类区系复合体, 原在北半球亚寒带平原在区形成, 只有鳅科的花鳅 1 种, 占 1.35%。

根据鱼类摄食、洄游和栖息等习性, 郁江鱼类包含杂食性鱼类 64 种, 占全部种类的 55.93%, 代表种包括赤鲃、中华鲟、花鲮等; 着生藻类食性鱼类: 主要以激流生活种类为主, 栖息于石砾质等硬质河床河道中, 如白甲鱼、华鲮、鲴亚科和平鳍鳅亚科鱼类等。杂食性鱼类: 主要在干流中生活, 食谱广泛, 季节变化大, 如鲮鳊类、鮡类、鲤鲫类等。肉食性鱼类 40 种, 占全部种类的 33.90%, 代表种包括鮠类、鳊类、鰕虎鱼类等; 典型肉食性鱼类: 主要以鱼、虾和蟹等为食, 如鮠类、鲇类、鳢、鲟、鳊、鳊类等。底栖动物食性鱼类: 主要以水生昆虫的幼虫或稚虫为食, 如鲮科鱼类、鳅类、鳅鲈等。草食性鱼类 9 种, 占比 7.63%, 代表种包括草鱼、鲴类、鳊等; 滤食性鱼类 2 种(鲢、鳙), 浮游生物食性鱼类: 主要以缓流生活种类为主, 如鳊类、鳊鱼类、鲢和鳙等。另有 3 种摄食习性资料不详。

洄游类型：定居性鱼类占全部种类数的 66.95%，计 79 种，代表种包括鲤、鲫、鲮科鱼类、鳊类等，江湖洄游性鱼类有 25 种，占比 21.19%，代表种包括四大家鱼、鳊、鲮、鳙、鳊等；海河洄游性鱼类 10 种，占比 8.47%，代表种有中华鲟、东方鲀、赤魮、花鲮、鲮等。

栖息习性：底栖生活鱼类包括急流浅滩类型，如鮡类、卷口鱼、墨头鱼、四须盘鮡、鳅鲇类等；深水河槽类型，如乌原鲤、倒刺鲃、蛇鮡、华鲮类等；急流底栖类型，如广西华平鳅、似鳊、鮡类等；静水或缓流水底栖类型，如小鳊鮡类、泥鳅、壮体沙鳅、花斑副沙鳅、鲃类等。中层生活鱼类：生活于深水区中上层水域，如赤眼鳟、鳊等。上层生活鱼类：游泳能力强，身体一般仿锤形，如鮠类、鳡类、飘鱼类等。

繁殖习性：产漂流性卵鱼类：卵比重略大于水，无粘性，随水流漂流发育，如四大家鱼、蛇鮡、鳊、鲮、鳙鳅等。产强粘性卵鱼类：一般生活于激流中，水体溶氧充足，如乌原鲤、华平鳅、似鳊、鮡类等。产弱粘性卵鱼类：一般生活于静水环境中，如鳡类、鲂类、鮠类等。产沉性卵鱼类：卵比重大于水，但无粘性，如白甲鱼、棒花鱼等。喜贝产卵鱼类：繁殖季节雌性形成产卵管，产卵于软体动物双壳类的鳃腔内，如中华鳊等。

5.2.4.2. 渔获物调查

5.2.4.2.1 枯水期鱼类调查

2023 年枯水期渔获物调查共采集鱼类 27 种，分属 3 目 7 科 26 属，其中鲤科鱼类最多，共 17 种，占总种类数 62.96%；鲮科鱼类 3 种，占比 11.11%；鰕虎鱼科和丽鱼科鱼类各 2 种，占比约 7.41%；其余 3 科各 1 种，占比 3.70%。

从生态习性分析，渔获物调查种类含杂食性鱼类 12 种，占全部种类的 44.44%，代表种包括赤眼鳟、鲂、麦穗鱼、棒花鱼等；肉食性鱼类 11 种，占全部种类的 40.74%，代表种包括红鳍原鮠、罗非鱼、大眼鳊、鰕虎鱼类等；草食性鱼类 2 种(草鱼、鳊)，占比 7.41%；滤食性鱼类 2 种(鲢、鳙)。定居性鱼类 21 种，占全部种类数的 77.78%，代表种包括鲤、鲫、鲮科鱼类、鳊类等；其余 6 种均是江湖洄游性鱼类，代表种包括草鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、广东鲂等。栖息习性方面，渔获物基本没有采集到急流浅滩类型、深水河槽类型、急流底栖类型，以静水或缓流水底栖类型、中上层生活鱼类为主，如赤眼鳟、

黄颡鱼、麦穗鱼、鳊、鲃类、鲮等。繁殖习性方面，采集的江湖洄游性鱼类 6 种全部是产漂流性卵鱼类，定居性鱼类主要产粘沉性卵；其中罗非鱼和鳊鲃类的产卵类型较特殊。

渔获物调查采集到国家二级保护鱼类斑鳢，采集的两种罗非鱼为外来种，但在工程河段分布时间较长。

5.2.4.2.2 丰水期鱼类调查

广西水产所 2022 年度在郁江进行渔获物调查共收集 6 目 15 科 34 属 38 种鱼类（罗非鱼由于杂交品种过多，归为罗非鱼属）。采集的鱼类主体是鲤形目鱼类，共有 22 种，占总数的 57.89%；其次为鲇形目 7 种，占总数的 18.42%；鲈形目 6 种，占总数的 15.79%；鲱形目、脂鲤目、颌针鱼目各 1 种，占 2.63%。

丰水期调查发现常见的鱼类有罗非鱼、草鱼、南方拟餐、餐、鲮、海南鲃、赤眼鳟、鲢、鳊、鲤、鲇、大刺鲃、粗唇鲃、黄颡鱼、斑鳢、大眼鲃、卷口鱼。目前，罗非鱼、鲤、草鱼、卷口鱼、鲇、粗唇鲃、黄颡鱼、大刺鲃、赤眼鳟等为当地的主要捕捞对象。

表 5.2-36 评价河段鱼类

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species	尾数 (尾)	重(市 斤)
鲈形目 Perciformes	鳊科 Channidae	鳊属 <i>Channa</i>	斑鳊 <i>C.maculata</i>	16	39.8
	刺鲃科 Mastacembelidae	刺鲃属 <i>Mastacembelus</i>	大刺鲃 <i>M.armatus</i>	76	13.9
		塘鳊科 Eleotridae	细齿塘鳊属 <i>Philypnus</i>	大鳞细齿塘鳊 <i>P.macrolepis</i>	20
	丽鱼科 Cichlidae	罗非鱼属 <i>Oreochromis sp.</i>		1	0.4
	鰕虎鱼科 Gobiidae	吻鰕虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻鰕虎鱼 <i>R.giurinus</i>	1	0.01
		舌鰕虎鱼属 <i>Glossogobiuss</i>	舌鰕虎鱼 <i>G.giuris</i>	178	9.2
	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	鲮属 <i>Hemiculter</i>	鲮 <i>H.leucisculus</i>	136
草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i>			草鱼 <i>C.idella</i>	41	77.6

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species	尾数 (尾)	重 (市 斤)
		赤眼鲮属 <i>Squaliobarbus</i>	赤眼鲮 <i>S.curriculus</i>	98	60.4
		倒刺鲃属 <i>Spinibarbus</i>	中华倒刺鲃 <i>S.sinensis</i>	12	8
		鳊属 <i>Elopichthys</i>	鳊 <i>E.bambusa</i>	1	4.2
		鲂属 <i>Megalobrama</i>	三角鲂 <i>M.terminalis</i>	3	2.9
		鮠属 <i>Culter</i>	海南鮠 <i>C.recurviceps</i>	9	8.1
		黄尾鲮 <i>Xenocypris</i>	黄尾鲮 <i>X.davidi</i>	37	16.1
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>C.auratus</i>	35	4.1
			银鲫 <i>C.gibelio</i>	2	2
		鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>C.carpio</i>	45	47.1
		鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>	鲢 <i>H.molitrix</i>	38	34.9
			鳙 <i>H.nobilis</i>	19	27.8
		鲮属 <i>Cirrhinus</i>	鲮 <i>C.molitorella</i>	121	60.6
			麦瑞加拉鲮 <i>C.mrigala</i>	5	16.3 5
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>P.parva</i>	4	0.05
		青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i>	青鱼 <i>M.piceus</i>	15	23.6
		泥鳅属 <i>Misgurnus</i>	泥鳅 <i>M.anguillicaudatus</i>	19	0.75
		银鮡属 <i>Squalidus</i>	银鮡 <i>S.argentatus</i>	67	1.89
		鲮属 <i>Acheilognathus</i>	越南鲮 <i>A.tonkinensis</i>	41	0.91
		纹唇鱼属 <i>Osteochilus</i>	纹唇鱼 <i>O.salsburyi</i>	1	0.1
	鳅科 Cobitidae	花鳅属 <i>Cobitis</i>	中华花鳅 <i>C.sinensis</i>	1	0.05
鲇形目 Siluriformes	鲿科 Bagridae	鮠属 <i>Leiocassis</i>	粗唇鮠 <i>L.crassilabris</i>	59	6.4
		黄颡鱼属 <i>Pelteobagrus</i>	黄颡鱼 <i>P.fulvidraco</i>	40	6.65

目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species	尾数 (尾)	重 (市斤)
			瓦氏黄颡鱼 <i>P.vachelli</i>	27	5.6
	鲇科 Siluridae	鲇属 <i>Silurus</i>	鲇 <i>S.asotus</i>	12	9.8
	胡子鲇科 Clariidae	胡子鲇属 <i>Clarias</i>	胡子鲇 <i>C.fuscus</i>	12	3.6
	甲鲇科 Loricariidae	翼甲鲇属 <i>Pterygoplichthys</i>	野翼甲鲇 <i>P.disjunctivus</i>	178	63.6
	长臀鲇科 Cranoglanididae	长臀鲇属 <i>Cranoglanis</i>	长臀鲇 <i>C.bouderius</i>	2	0.5
鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae	鲚属 <i>Coilia</i>	七丝鲚 <i>C.grayi</i>	2	0.3
脂鲤目 Characiformes	脂鲤科 Characidae	巨脂鲤属 <i>Colossoma</i>	短盖巨脂鲤 <i>C.brachypomum</i>	1	2.6
颌针鱼目 Beloniformes	鱺科 Hemirhamphidae	下鱺属 <i>Hyporhamphus</i>	间下鱺 <i>H.intermedius</i>	4	0.06

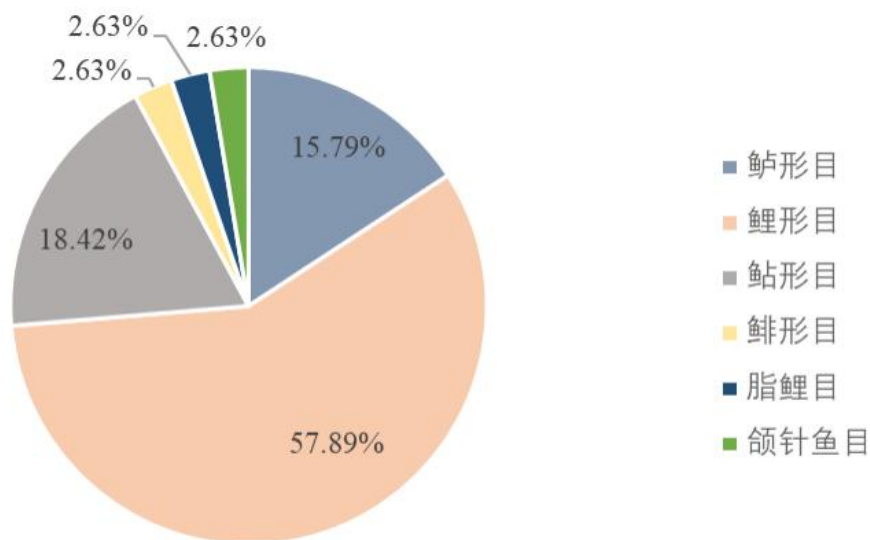


图 5.2-21 不同种类占比

5.2.4.3. 鱼类早期资源调查

鱼类早期资源现场调查未采集到鱼类、仔稚鱼。根据文献资料，郁江鱼卵、仔稚鱼优势种为鳊、鳊虎鱼、鲮属、银鲷、银鲷等，流经金陵断面的卵苗

总量平均为 1.29×10^8 尾，以产粘沉性卵鱼类仔稚鱼为主，产漂流性卵鱼类仔稚鱼占卵苗总量的 22.3%。

卵苗集中发生在 5-6 月，卵苗密度峰值伴随洪峰几乎同步发生。优势种主要包括鳊(2.87×10^7 尾)、鳊虎鱼类(1.93×10^7 尾)、鲮属(1.86×10^7 尾)，其分别占仔稚鱼总量的 22.2%、15.0%、14.4%，这 3 种优势种仔稚鱼合计占仔稚鱼总量的 51.6%。产漂流性卵的种类包括赤眼鳟、鲮、鳊、银鲮、银鲮、壮体沙鳊、花斑副沙鳊 7 种，合计占仔稚鱼总量的 21.3%。产浮性卵的大眼鳊仔稚鱼占仔稚鱼总量的 1.4%，其他产黏性、沉性和特殊产卵类型仔稚鱼合计占 76.2%。

徐田振等（2018）记录，郁江上游金陵河段早期资源 4 目 8 科 21 种（类），调查期间金陵河段卵苗密度具有明显的季节变化特征，在 6 月达到峰值，仔稚鱼密度达 0.0414 ind/m^3 ，整个繁殖季节仔稚鱼密度呈现先增后降变化特征；鱼类的主要繁殖季节集中在 6-8 月，以 6 月为繁殖盛期。

不同种类仔稚鱼补充群体的出现时间有一定差异，其中 3 月和 4 月以鳊虎鱼为主要优势种，分别占当月卵苗总量的 72.3% 和 58.7%；5 月鳊虎鱼仍为优势种，但比例有所降低，银鲮和鲮属仔稚鱼比例增大，三者合计占当月卵苗总量的 84.9%。

与历史资料对比，郁江鱼类产卵场功能发生了较大的变化，四大家鱼产卵场基本消失，仅赤眼鳟、鲮、银鲮等小型产漂流性卵鱼类还能成功补充，但资源量较小。径流量的年际波动是影响郁江中游早期资源补充的重要因素。

5.2.4.4. 重点保护及濒危物种

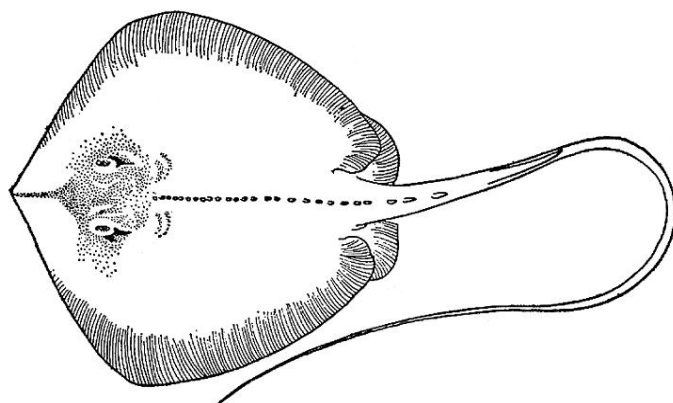
根据《广西重点保护野生动物名录》（2022 年），现在郁江有广西重点保护物种包括：桂孟加拉鲮、唇鲮、赤鲮 3 种；根据《国家重点保护野生动物名录(2021 年版)》，国家二级保护动物有斑鲮、乌原鲤、中国淡水蛭，近年来斑鲮郁江整个江段均有发现，主要分布于横州和贵港郁江段水域。

列入《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》名录的重要保护物种（包括近危、易危、濒危、极危）有 5 种，分别是赤鲮 *Dasyatis akajei*（濒危等级：近危）、长臀鲮 *Cranoglanis boudierius*（濒危等级：濒危）、乌原鲤 *Procypris merus*（濒危等级：濒危）、日本鳗鲡 *Anguilla japonica*（濒危等级：濒危）、唇鲮 *Semilabeo notabilis*（濒危等级：濒危）。

表 5.2-37 水生生物重要物种调查结果统计表

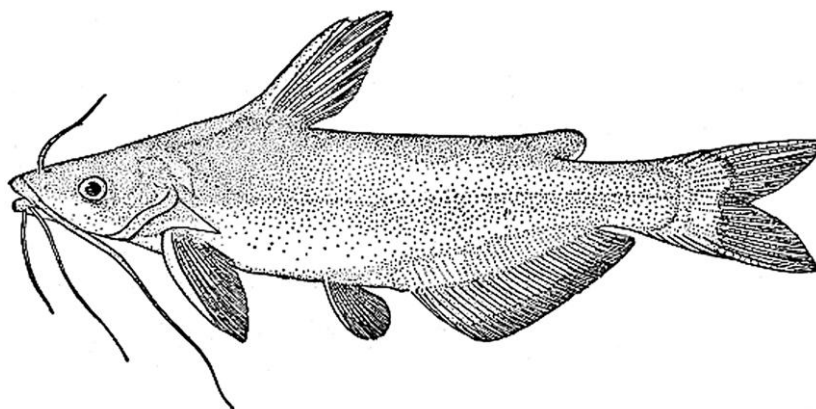
序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）	备注
1	桂孟加拉鲃 <i>Bangana decora</i>	广西重点	-	否	西江水域	文献资料	涉及	近年来开展增殖放流，郁江均有分布
2	唇鲃 <i>Semilabeo notabilis</i>	广西重点	濒危	否	西江水域	文献资料	不涉及	近年来发现比较少
3	赤鲃 <i>Dasyatis akajei</i>	广西重点	近危	否	西江水域	文献资料	不涉及	主要分布在贵港瓦塘镇水域，此处没有工程内容
4	斑鲃 <i>Mystus guttatus</i>	国家二级	-	否	西江水域	实际调查	涉及	分布比较广泛，近年来在伶俐水厂、西津坝下、瓦塘镇水域均有发现
5	乌原鲤 <i>Procypris merus</i>	国家二级	濒危	否	西江水域	文献资料	涉及	近年来开展增殖放流，在南宁郁江段有所发现

6	中国淡水蛭 <i>Novaculina chinensis</i>	国家二级	-	否	西江水域	实际调查	不涉及	主要在南乡镇、贵港坝下段靠近岸边水域有所发现
7	长臀鮠 <i>Cranoglanis boudierius</i>	-	濒危	否	西江水域	实际调查	涉及	开展增殖放流，南宁以下河段均有分布
8	日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i>	-	濒危	否	西江水域	文献资料	不涉及	

(1) 赤魮 *Dasyatis akajei***赤魮 *Dasyatis akajei***

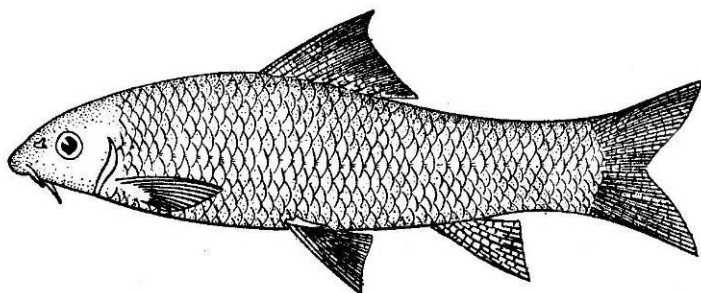
赤魮俗称魮鱼，因形似葵扇而得名。为底栖卵胎生鱼类，喜清流激水，常居深潭，多在夜间活动。主要以底栖生物中的软体动物、水生昆虫、小虾为食。赤魮春季交配，秋季产仔，每产 7、8 个，母鱼有护仔现象，常同时被网捕到。

赤魮主要分布在广西的明江和左江上游的龙州、崇左江段，右江曾有捕获，柳江上游凤山江段曾捕获较丰。这次在郁江鱼类资源调查先后走访了贵港航运枢纽库区的专业渔民，从他们处均证实了郁江流域均有赤魮分布，目前仅能用飞钓这种渔法将其捕获。

(2) 长臀鮠 *Cranoglanis boudierius boudierius***长臀鮠 *Cranoglanis boudierius boudierius***

为善游泳的底层鱼类，以小型水生动物为食，如螺蛳、虾及小鱼等。幼鱼（体长 100mm 左右）常在支沟入江口的漫水中觅食，成鱼则喜在江岸、河叉缓流中索饵。体重可达 2kg。肉味鲜美，脂肪较多。为产地食用经济鱼。

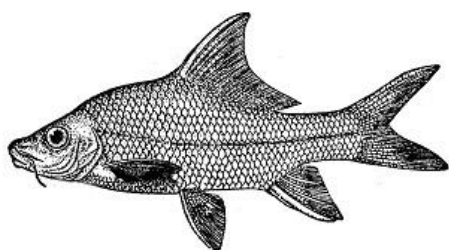
(3) 大眼卷口鱼 *Ptychidio macrops*



大眼卷口鱼 *Ptychidio macrops*

多生活于底质为石砾石、清澈的水体中。分布区狭窄，于 20 世纪 80 年代才发现，属于稀有物种。该鱼对栖息地条件有所选择，在产区范围内生活的个体受到水文等环境因子改变的影响，对其生长和繁殖很不利。

(4) 乌原鲤 *Procypris merus*



乌原鲤 *Procypris merus*

中国《国家重点保护野生动物名录》二级保护物种，为江河中下层鱼类，多栖息于流水深处底质为岩石的水体，亦能生活于流速较缓慢的水体底部。有短距离的洄游习性，冬季产卵后溯江上游，洪水期向下游游动。食性杂，常以口向水底岩石表面吸食底栖动植物，以小型的螺蛳、蚌类、蚬类为主，也食少量的水生昆虫的幼虫、水蚯蚓和藻类。一般需超过 2 龄始达性成熟，产卵季节为 11 月至翌年 1 月，卵分批产出，呈黄色，沉性，并具一定粘性，产卵场多在水流湍急、多着生藻类的沙滩石边、沙滩尾处。

(5) 日本鳗鲡 *Anguilla japonica*

鳗鲡，是鳗鲡目鳗鲡科鳗鲡属鱼类。其体颇长，鳗形，前部近圆筒状，后部侧扁；头平扁，钝锥形；吻短钝，平扁，眼较小，埋于皮下；眼间隔宽平，约等于吻长；前鼻孔具短管，后鼻孔裂缝状；口大，上颌向后伸达眼的后缘下方，下颌稍长于上颌；齿细小、尖锐，带状排列；鳃孔垂直，位于胸鳍基部前方；臀鳍低平，与尾鳍相连；胸鳍短小，无腹鳍；肛门位于体的前半部，体背

侧暗绿色，腹侧淡白色，背鳍和臀鳍后部边缘黑色。

鳗鲡分布于中国渤海、黄海、东海、南海及其各通海的淡水河流，在日本北海道至菲律宾之间的西太平洋水域及朝鲜半岛、日本、马来半岛也有分布。鳗鲡为暖温性降河洄游鱼类，栖息于江河、湖泊、池塘等的土穴、石缝里；昼伏夜出，有时可从水中游上陆地，以皮肤呼吸，经潮湿草地移居到别的水域。以田螺、蛭、蟹、虾、桡足类和水生昆虫为食；鳗鲡在淡水中肥育，海水中繁殖，开始产卵洄游后，一般不摄食，产卵量约为 700 万-1000 万粒。寿命很长，最长可活 50 年。

(6) 斑鳆 *Mystus guttatus*

中国《国家重点保护野生动物名录》二级保护物种。斑鳆是硬骨鱼纲鲇形目鲿科鳆属鱼类，俗名鱼、芝麻鲇。斑鳆体延长，后部侧扁。头宽，略平扁。上颌稍突出于下颌。体光滑无鳞，呈灰褐色，腹部色浅，体侧有大小不等零星的圆形黑色斑点。背鳍、脂鳍和尾鳍有大小不一的黑色小点。

斑鳆在中国分布于钱塘江、汀江、九龙江、珠江、海南岛等水系。斑鳆在天然水域中喜栖息于水较深的岩石洞穴里，多在黄昏和夜间外出觅食，食物范围较广，以底栖性的甲壳类和各类水生昆虫占优势，也吃一些鲤科鱼类的幼鱼、环节动物、植物碎片、有机碎屑、浮游生物和水生植物等。个体较大的斑鳆，以摄食小鱼虾为主。每年 4—6 月繁殖，但在 6—8 月也发现有成熟个体。

(7) 中国淡水蛭 *Novaculina chinensis*

中国《国家重点保护野生动物名录》二级保护物种。中国淡水蛭为截蛭科淡水蛭属的动物，俗名淡水蛭、河蛭、蛭子，是中国的特有物种。分布于江苏等地，多见于河流与湖泊的泥底或沙底里。2023 年首次在郁江发现。

5.2.4.5. 主要经济鱼类、特有鱼类和洄游鱼类

1、特有鱼类

郁江特有的鱼类有 1 种，为大眼卷口鱼 *Ptychidio macrops*。

根据目前掌握的资料来看，大眼卷口鱼在中国仅广西红水河、柳江、郁江、左江有分布。在评价区主要分布于南宁蒲庙以下的郁江江段，该物种发现至今的三十多年以来，种群密度一直非常稀少，数量呈逐年递减趋势，目前面临的威胁主要是水域环境改变影响致危。大眼卷口鱼为小型鱼类，在郁江中资源量非常稀少，其经济价值不高，在鱼类分类上所处的地位也不很重要。

2、地方主要经济鱼类

郁江的主要经济鱼类为鲮、赤眼鳟、鳊、鲤、草、鲢、鳙、鳊、鲃、鲇、海南鮠、黄颡鱼、卷口鱼、斑鳊、大刺鲃等。

表 5.2-38 郁江主要经济鱼类及生态习性

主要经济鱼类	生态习性				资源相对丰度 [※]
	生态位	产卵	食性	环境要求	
鲢	中、上层鱼类	漂浮性	浮游植物	不严	+
鳙	中、上层鱼类	漂浮性	浮游动物	不严	+
草鱼	中、下层鱼类	漂浮性	草食性	不严	+
鲤	底层鱼类	卵粘性	杂食性	不严	+++
鲇	底层鱼类	卵粘性	肉食性	水流缓慢	++
鳊	中、下层鱼类	漂浮性	肉食性	水质清爽	+
海南鮠	中、上层鱼类	卵粘性	肉食性	水质清爽	+
鲮	中、下层鱼类	漂浮性	底栖动物及有机碎屑	水质清爽	+
卷口鱼	底层鱼类	卵粘性	有机碎屑、着生藻类	清水激流	+
斑鳊	底层鱼类	卵粘性	肉食性	清水激流	+
黄颡鱼	底层鱼类	卵粘性	肉食性	清水激流	++
赤眼鳟	中、下层鱼类	漂浮性	杂食性	不严	+++
大刺鲃	底层鱼类	卵粘性	杂食性	不严	+

（※：“+”表示“有”，“++”表示“较丰”，“+++”表示“丰”）

3、国家重点保护经济鱼类

根据农业部渔业局 2008 年 4 月制定的《国家重点保护经济水生动植物资源名录（第一批）》，郁江分布有国家重点保护经济鱼类 23 种。

表 5.2-39 郁江国家重点保护经济鱼类名录

序号	中文名	拉丁名
1	鳗 鲡（日本鳗鲡）	<i>Anguilla japonica</i>
2	太湖新银鱼	<i>Neosalanx taihuensis</i>
3	青 鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
4	草 鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
5	赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>
6	翘嘴鲌	<i>Culter alburnus</i>
7	鳊	<i>Elopichthys bambusa</i>
8	三角鲂	<i>Megalobrama terminalis</i>
9	团头鲂（武昌鱼）	<i>Megalobrama amblycephala</i>
10	鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>
11	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
12	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>
13	银 鲴	<i>Xenocypris argentea</i>
14	倒刺鲃	<i>Spinibarbus denticulatus denticulatus</i>
15	光倒刺鲃	<i>Spiniobarbus hollandi</i>

16	鲮	<i>Cirrhinus molitorella</i>
17	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
18	鲫	<i>Carassius auratus</i>
19	黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
20	斑 鳆	<i>Mystus guttatus</i>
21	黄 鲢	<i>Monopterus albus</i>
22	大眼鳊	<i>Siniperca kneri</i>
23	斑 鳆	<i>Channa maculata</i>

4、洄游鱼类

4 种江海洄游鱼类，赤鲮 *Dasyatis akajei*、七丝鲚 *Coilia grayii*、日本鳗鲡 *Anguilla japonica*、白肌银鱼 *Leucosoma chinensis*，它们为近海中小型底层鱼类，通过珠江口进入郁江生活。

表 5.2-40 洄游鱼类的洄游线路见表

溯河洄游种类	洄游时间和线路
1、赤鲮	珠江口、西江、浔江、郁江、左江。时间不详
2、七丝鲚	全年从珠江口、西江上溯到浔江、郁江南宁段均可见到。
3、白肌银鱼	从珠江口、西江上溯到浔江、郁江、左江、右江，全年可见。
降河洄游种类	洄游时间和线路
4、日本鳗鲡	每年 8 月至 9 月降河入海产卵。幼鱼从珠江口、西江上溯至浔江、郁江。在江河中生长，成熟后返回大海产卵。广西江河全年可见。

5、外来鱼类调查

本区域常见外来鱼类约 11 种，包括太湖新银鱼 *Neosalanx taihuensis*、团头鲂 *Megalobrama amblycephala*、食蚊鱼 *Gambusia affinis*、斑点叉尾鮰 *Ictalurus punctatus*、短盖巨脂鲤 *Colossoma brachypomun*、革胡子鲶 *Clarias gariepinus*、莫桑比克罗非鱼 *Tilapia mossambicus*、尼罗罗非鱼 *Tilapia niloticus* 和野翼甲鲮 *Pterygoplichthys disjunctivus* 和豹纹翼甲鲮 *Pterygoplichthys pardalis*。

太湖新银鱼 *Neosalanx taihuensis* 原分布在长江水系，90 年代移植到广西养殖，团头鲂 *Megalobrama amblycephala* 原分布长江中下游湖泊，1965 年移植广西养殖；原产于北美的食蚊鱼 *Gambusia affinis*、斑点叉尾鮰 *Ictalurus punctatus*，原产于南美亚马逊河流域的短盖巨脂鲤 *Colossoma brachypomun*，原产于非洲的革胡子鲶 *Clarias gariepinus*、莫桑比克罗非鱼 *Tilapia mossambicus*、尼罗罗非鱼 *Tilapia niloticus*，原产于恒河流域的露斯塔野鲮 *Labeo rohita* 引进广西养殖后，在郁江中也有出现。郁江有俗称清道夫的鱼类，有两种，学名分别是野翼甲鲮 *Pterygoplichthys disjunctivus* 和豹纹翼甲鲮

Pterygoplichthys pardalis。

5.2.4.6. 鱼类重要生境

经调查，本项目评价河段鱼类重要生境包括鱼类产卵场 7 个（铜锣沅鱼类产卵场、尖角坪鱼类产卵场、南乡江面鱼类产卵场、鸡儿滩鱼类产卵场、地伏滩鱼类产卵场、伏波滩鱼类产卵场、瓦塘鱼类产卵场）、索饵场 2 个（米埠沅口鱼类索饵场、伏坡滩鱼类索饵场），根据历史记录，郁江为赤魴、七丝鲢、日本鳊、白肌银鱼 4 种鱼类洄游通道，见表 5.2-41，分布图详见附图 3-5~3-13。

1、产卵场

(1) 铜锣沅鱼类产卵场

位于横县峦城镇高沙村委河段，长约 2km，下游水面宽广，约 500~600m，郁江河流在此急拐弯，水流由缓而急，水下有大片乱石，水深大约 5~20m，是多种鱼类聚集的栖息地。



图 5.2-22 铜锣沅鱼类产卵场生境

(2) 尖角坪鱼类产卵场

位于横县新福镇六维村对面，长约 2km，面积约 66.67hm²，是尖角沅支流交汇处，此处河滩较长，长有水草，光照条件较好，洪水季节河滩被淹没，

平水期和枯水期水深约 0.5~1m。



图 5.2-23 尖角坪鱼类产卵场生境

（3）南乡江面鱼类产卵场

位于横县南乡街附近的水域，面积约 533.3hm²，该水域周围河汉纵横交错，既有河滩、湿地，也有深潭，滩面长有水草，水面广阔，日照充足，河床深浅不一，洪水季节，主航道有急流，周围水流平缓。

（4）鸡儿滩鱼类产卵场

位于西津坝至横县钢铁厂之间，全长 1.5km。西津坝底水流急，乱石多，河床环境多变，深浅不一，水面由上而下呈一个上窄下宽的结构，水域的下游水流较缓。在枯水季节坝底有部分河床裸露，洪水季节全部淹没。由于西津坝阻断了鱼类的产卵洄游通道，很多无法到上游产卵的鱼类在该水域产卵。航道整治工程鸡儿滩炸礁将会对炸除部分河底礁石，鱼类产卵的场所减少，对该产卵场造成轻度影响。

（5）地伏滩鱼类产卵场

位于横县那阳镇东安村公所至百合镇平福村公所之间，全长约 2km，该水域在丰水期、枯水期水位落差 4m 左右，河道两边有较多乱石，在河道的两

侧长有水草，航道宽 10~20m，中间水急且落差大，下游水面较宽，水流平缓。右岸有“江口”支流汇入郁江。河道两边饵料丰富，当地渔民称该水域为“鲤鱼围”，是鲤鱼产卵的主要场所。



图 5.2-24 地伏滩鱼类产卵场生境

(6) 伏波滩鱼类产卵场

位于贵港市港北区大岭老鼠洲到伏波滩底河段，靠近横县地界，长度约 4000m。该处河面宽 300~800m，上窄下宽，水面平稳，较缓，流速 0.2m/s，水深 10~15m，多为卵石底质。20 世纪 70—80 年代，用流刺网捕捞，渔获以鲤、草、鲮鱼为主，捕捞渔获物多，2000kg/a。每年的 5~7 月产卵季节，放网常可捕捞到成熟的鲢、鳙亲鱼。后因贵港航运枢纽建设，水位上涨约 10 米，流速减缓，影响了鱼类产卵，渔获物也减少了 50%以上。



图 5.2-25 伏波滩鱼类产卵场生境

(7) 瓦塘鱼类产卵场

位于贵港市港南区瓦塘乡大吉滩至新塘镇三岭村江段，瓦塘大吉滩至三岭之间，长度约 7000m。该处河面宽约 800 米，水势平稳，较缓，流速 0.2m/s，水深常年保持在 10~15m，为卵石底质。渔获物以鲢、鳙为主，产卵季节为每年的 5~7 月份。贵港航运枢纽建设后，产卵场已被淹没，丧失部分功能。航道整治工程在该河段没有作业，不会对该产卵场造成影响。



图 5.2-26 瓦塘鱼类产卵场生境

2、索饵场

（1）米埠沅口鱼类索饵场

位于西津坝上游 8 公里处，是米埠沅支流与郁江的交汇处，水域面积约 66.67hm²，该水域水面很宽，周围有河滩，既长有水草也长有旱草，河滩在洪水期被淹没，在平水期、枯水期显露。该水域日照条件好，饵料资源十分丰富。

（2）伏坡滩鱼类索饵场

位于横县百合镇南岸村公所至同菜村公所之间，全长约 4km，江面宽 400~500m，中间航道宽 30~50m，下游水面较宽，水流平缓，饵料资源丰富，中央水流较急，容易出现水流旋涡，航道两边乱石嶙峋，两边水流缓慢，右边长有水草，河道中央水位最深有 30 多 m，两侧水深多为 1~3m，鱼类在浅水处觅食，有危险则立即游入深水处躲避。

表 5.2-41 郁江南宁至贵港段鱼类关键生境

生境类型	生境名称	位置/地理坐标	规模	主要利用鱼类
产卵场	铜锣沅产卵场	位于横县峦城镇高沙村委河段，地理坐标(N22° 45' 44.04" E108° 52' 41.17")	长 2km	草、鲢、鳙、鲤、鳊
	尖角坪产卵场	位于横县新福镇六维村对面，地理坐标(N22° 40' 39.36" E108° 56' 10.07")	长 2km	青、草、鲢、鳙、白甲鱼、大眼卷口鱼、赤眼鳟
	南乡江面产卵场	位于横县南乡街附近的水域，地理坐标(N22° 36' 17.54" E109° 08' 13.61")	面积约 533.3hm ²	青、草、鲢、鳙
	鸡儿滩产卵场	位于西津坝至横县钢铁厂之间，地理坐标(N22° 39' 05.26" E109° 14' 52.66")	长 1.5km	草、鲢、鳙、鲤、鳊
	地伏滩产卵场	位于横县那阳镇东安村公所至百合镇平福村公所之间，地理坐标(N22° 43' 33.67" E109° 24' 59.21")	长 2km	主要是鲤
	伏波滩产卵场	位于贵港市港北区大岭老鼠洲到伏波滩底河段，坐标(N22° 51' 40.28" E109° 32' 58.06")	长 4km	鲤、草、鳊鱼为主，也有鲢、鳙
	瓦塘鱼类产卵场	位于贵港市港南区瓦塘乡大吉滩至新塘镇三岭村河段，坐标(N: 23° 54' 52.0" , E: 109° 35' 58.0")至三岭(N: 22° 57' 22.9" , E: 109° 35' 29.6")	长 7km	鲢、鳙为主
索饵场	米埠沅口鱼类索饵场	位于西津坝上游 8 公里、米埠沅支流与郁江的交汇处，地理坐标为(N: 22° 39' 39.3" , E: 109° 09' 21.93")至(N: 22° 40' 31.57" , E: 109° 08' 43.08")	面积约 66.67hm ²	经济鱼类为主
	伏坡滩鱼类索饵场	位于横县百合镇南岸村公所至同菜村公所之间，地理坐标为 (N: 22° 50' 42.55" , E: 109° 31' 50.36") 至 (N: 22° 50' 54.56" , E: 109° 32' 08.53")	长约 4km	经济鱼类为主

3、重要水生生物生境

(1) 斑鳃

斑鳃属于国家二级重点保护动物，在中国分布于钱塘江、汀江、九龙江、珠江、海南岛等水系。斑鳃在天然水域中喜栖息于水较深的岩石洞穴里，多在黄昏和夜间外出觅食，食物范围较广，以底栖性的甲壳类和各类水生昆虫占优

势，也吃一些鲤科鱼类的幼鱼、环节动物、植物碎片、有机碎屑、浮游生物和水生植物等。个体较大的斑鳢，以摄食小鱼虾为主。每年 4—6 月繁殖，但在 6—8 月也发现有成熟个体。

本次调查在伶俐水厂、西津坝下、瓦塘镇水域均有发现。由于近年来开展斑鳢增殖放流，在郁江水域比较常见。



图 5.2-27 瓦塘镇水域重要生境

（2）中国淡水蛭

中国淡水蛭为国家二级保护野生动物，属于截蛭科淡水蛭属的动物，俗名淡水蛭、河蛭、蛭子，是中国的特有物种。主要分布于江苏、浙江等地的河流与湖泊中，尤其喜欢生活在水质清澈、水体透明度高的环境中。近年来，在广西横州市、安徽肥西县等地被发现。

本次调查主要在横州市南乡镇郁江水域岸边发现。



图 5.2-28 南乡镇水域重要生境

（3）赤魴

赤魴俗称鮰鱼，为底栖卵胎生鱼类，喜清流激水，常居深潭，多在夜间活动。主要以底栖生物中的软体动物、水生昆虫、小虾为食。赤魴春季交配，秋季产仔，每产 7、8 个，母鱼有护仔现象，常同时被网捕到。

赤魴近年来主要在广西左江上游南宁段、西江肇庆段、郁江瓦塘镇水域有所发现。



图 5.2-29 瓦塘镇水域重要生境

4、鱼类“三场”变化回顾性分析

根据《南宁至贵港Ⅱ级航道整治工程环境保护验收调查报告》以及现状调查分析，南宁民生码头至贵港枢纽坝上的郁江河段共有鱼类产卵场 11 个，自上游至下游的顺序依次为：水塘江、蜡烛湾、湓滩、八尺江口、铜锣沅、尖角坪、南乡江面、鸡儿滩、地伏滩、伏波滩、瓦塘产卵场。

总体而言，南宁民生码头至贵港枢纽坝上段郁江干流，相对广西的其他江河，历史上并没有记录大规模的鱼类产卵场。近年来由于江河水电大坝建设、渔业资源下降等原因，江河鱼类产卵规模、频率、种类、时长等指标，都有下降的趋势，江河大规模产卵集中场面已较少见。

上轮环评至今鱼类“三场”生境发生变化主要包括湓滩鱼类产卵场、铜锣沅鱼类产卵场、鸡儿滩鱼类产卵场、地伏滩鱼类产卵场。分析如下：

（1）蜡烛湾鱼类产卵场

按原设计方案，本产卵场将受到航道整治工程施工的直接影响，造成中度影响。由于良庆～三升米洲整治工程施工设计改变，三升米洲整治原方案包括抛石、干砌、疏浚、炸礁、清碴施工等，现施工改为仅直接摊平三升米洲，不

涉及水域，其他工程取消。摊平三升米洲，虽不涉及水域，但摊平浅滩，将使滩面积、构造、形态及水文条件发生了变化，产卵场功能将受到一定的影响，但影响程度将比原方案下降。由于航道通航能力的提升，航道运营后对本鱼类产卵场的影响风险亦将增大。

航道整治工程将使滩面积、构造、形态及水文条件发生了变化，影响轻度。

（2）铜锣沅鱼类产卵场

本鱼类产卵场受到三洲疏浚区施工影响，工程炸礁、疏浚会破坏原有水域生态环境。疏浚改变了产卵场关键水域的地形，乱石滩被破坏，产卵场功能大部分丧失，影响严重。本工程段抛填区在施工区下游，抛填不直接影响本产卵场。

（3）鸡儿滩鱼类产卵场

该工段设计为炸除鸡罩沙、佛子角礁石群，并在河道右岸布置 8 座丁坝，封堵零星礁石，调顺水流，使水流归槽，航道线沿坝头布置。鸡儿滩鱼类产卵场的是众多洄游性鱼类的产卵区域。随着鸡罩沙、佛子角礁石群的炸除，及丁坝的布置，鱼类产卵的场所及水域面积将减少，工程将会对产卵场功能产生轻度影响。

航道整治工程鸡儿滩炸除部分河底礁石，很多鱼类产卵的场所减少，对该产卵场造成轻度影响。本工程段抛填区不在产卵场区域内，抛填不直接影响。

（4）地伏滩产卵场

该工段设计航道定线利用凸岸深槽，沿凸岸布置。航道至雀儿坑后拐向凸岸深槽，靠蓬拱沙，接谭挤山深槽，对碍航严重的中堂口段进行了大面积梳炸。地伏滩炸礁工程对地伏滩产卵场影响主要是破坏原有水域生态环境，使得产卵场的功能受中度影响。本工程段抛填区不在产卵场区域内，抛填施工除造成水质一定程度浑浊外，其他影响较小。

5.2.4.7. 渔业生产情况

2009 年，南宁市、横县、贵港市渔民在郁江的鱼类捕捞量约为 5000 吨，渔民大部分为专业渔民，少部分兼业渔民，共有 2000 人左右，渔船约 1000 艘。由于渔民、渔船多，渔具渔法逐步先进，鱼类增殖慢，鱼类捕获量呈逐年下降趋势，经济鱼类资源量也逐年下降。

2019 年，横县人民政府已对郁江段网箱养殖全部清除。

5.2.4.8. 鱼类资源变动与关键因素

1、郁江鱼类资源变化趋势分析

由于现场调查仅开展了 2 次，通过渔民捕捞渔获物等方式采集种 27 种、38 种；调查强度低，且调查方法依赖渔民捕捞网具。结合近几年文献资料及南宁至贵港 II 级航道整治工程生态调查结果，简要分析郁江鱼类资源变化趋势及其潜在重要影响因素。与历史资料比较发现，郁江鱼类种类、种群数量均发生了较大变化。

1) 种类多样性急剧下降减少。20 世纪 80 年代的调查记录郁江鱼类 118 种，但李捷等(2010)在梧州的多年调查也只采集到鱼类 90 种，有 28 种鱼类在近年调查中未采集到。梧州是郁江汇入西江的河口区，种类组成包含西江的众多江湖洄游、海河洄游种，种类多样性明显高于郁江。广西水产所通过现场调查结合文献描述郁江南宁至贵港鱼类 87 种，在 1997-2010 年调查采集鱼类 80 种(含新增鱼类 4 种，太湖新银鱼、短盖巨脂鲤、露斯塔野鲮、斑点叉尾鲴)。结合本次调查结果，郁江鱼类多样性的降低是明显的，多种珍稀物种如中华鲟、赤虹、鲃、鯨、似鱈已经多年未见踪迹。

2) 渔获物中重要经济鱼类种类减少。历史记载的主要渔业对象鲃、唇鲮已多年未见标本，珠江长臀鲮、倒刺鲃、青鱼、卷口鱼等重要经济鱼类资源量大幅度下降，目前已经很难捕到。

3) 洄游鱼类种类大量减少。资料记载郁江洄游性鱼类 35 种，近年调查只发现 10 种，中华鲟、赤虹、鲃、大海鲢、卵鲴、花鲢、印度鲮、爪氏鲮 20 世纪 80 年代在西江能见到，目前已经难寻踪迹；鯨、似鱈、倒刺鲃、南方白甲鱼、瓣结鱼、异华鲮、细鳞鲴等种类等江湖洄游性鱼类也基本消失，鳊近年虽能采到，但数量极少；历史上“四大家鱼”青、草、鲢、鳙是主要捕捞对象，目前除草、鲢还有一定数量外，青、鳙数量较少，青鱼近年调查只发现 8 尾标本。

4) 定居性鱼类种类所占比例增加，肉食性鱼类种类所占比例与历史相比下降；鱼类物种减少、肉食性鱼类比例下降、杂食性鱼类比例上升。

5) 珍稀土著鱼类资源下降明显，口下位、适应底栖沙砾、急流、洞穴生活的种类和种群数量减少，具备这些特征的种类如鲃亚科由原来的 9 种减少到 3

种，能见到的倒刺鲃、条纹二须鲃、侧条光唇鱼均是稀有种；野鲮亚科的桂华鲮、伍氏华鲮、唇鲮已经多年未见标本，其他种类如异华鲮、东方墨头鱼数量也十分稀少。而口端位、喜缓流生活、杂食性种类如鲤、赤眼鳟、鲮等演变为优势种群。

6)外来种增加，历史记录外来种 6 种。近年的调查共发现 11 种，其中，麦瑞加拉鲮、罗非鱼、斑点叉尾鲷在渔获物中占有较大比例，已形成了局部水域的优势类群。

2、关键影响因素分析

造成鱼类多样性下降的原因很多，水利梯级开发是造成郁江鱼类资源补充困难和资源量下降的重要原因。2000 年之前郁江干流仅建成有那拉、西津、贵港和桂平四座水利枢纽，且主要分布于郁江下游；但 2001 年至今在郁江干流新增了 18 座水利梯级，中下游平均每 100km 建设有一座水利梯级。在郁江西津电站建成后 10 年间，野生仔稚鱼锐减 90%；2000 年之后河道栖息地环境及水文过程发生了极大的改变，使得四大家鱼等产漂流性卵鱼类的产卵场功能丧失殆尽。徐田振等(2018)在郁江中游 2 年的调查采集产漂流性卵的种类仅包括赤眼鳟、鲮、鳊、银鲌、银鲴、壮体沙鳅、花斑副沙鳅等 7 种，未采集到四大家鱼、鳊、鲮等中大型经济鱼类的卵苗；结果显示郁江中游产卵场的功能与历史比较发生了较大变化，大型产漂流性卵鱼类的产卵场功能基本丧失，产卵场数量与规模衰退严重；目前的水文状况仅能满足少量小型产漂流性卵鱼类的繁殖需求，这主要与郁江的水利梯级开发有关。

郁江伏波滩鱼类产卵场位于贵港市港北区大岭老鼠洲到伏波滩底河段，靠近横县地界，长度约 4000m。该处河面宽 300~800m；每年的 5~7 月产卵季节，放网常可捕捞到成熟的鲢、鳙亲鱼。后因贵港航运枢纽建设，水位上涨约 10 米，流速减缓，影响了鱼类产卵，渔获物也减少了 50%以上。瓦塘鱼类产卵场位于贵港市港南区瓦塘乡大吉滩至新塘镇三岭村河段，长度约 7000m，河面宽约 800 米，水势平稳，较缓，流速 0.2m/s，水深常年保持在 10~15m，为卵石底质。渔获物以鲢、鳙为主，产卵季节为每年的 5~7 月份。贵港航运枢纽建设后，产卵场已被淹没，丧失部分功能。

5.2.5. 陆生生态环境现状调查与评价

2024 年 8 月，项目组开展了针对生态护岸、岸上示位标，涉及生态保护

红线区域重点评价范围内的植被样方及动物资源进行调查。

5.2.5.1. 调查方法

1、植物资源调查方法

(1) 样地和样方设置：在选定的位置，用森林罗盘仪、测绳、卷尺或便携式激光测距仪确定 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 样地的方向(一般是正南北方向)和基线，并将样地划分为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 小样方，作为灌木植物观测的基本单元：对 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 样方的顶点编号并永久标记，对 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 小样方顶点和边界用塑料绳或其他材料临时标记。

在 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 样方及 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 样方中心分别设置一个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 样方，用于灌从草本植物观测，并对 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 样方顶点编号并永久标记，边界用塑料绳或其他材料临时标记。

(2) 样线调查：根据调查范围的矢量数据及结合实际地形地貌的特点，科学规划野外调查样线、详细制定调查样线，样线调查时详细记录两侧可视范围内见到所有植物的种类，对于不认识的植物采集腊叶标本或数据标本请专家鉴定；对于发现的珍稀保护植物，记录其经纬度、海拔、生境状况等信息。

通过资料收集和野外实地调查整理出《维管束植物名录》。调查报告中，石松类及蕨类植物按秦仁昌系统（1978）处理，裸子植物依据郑万均系统（1978）处理，被子植物依据哈钦松系统处理。

沿线设置 7 个样地（涉及生态红线区 5 个，其他区域在主要护岸建设和航道施工区域附近设置 2 个），每个样地设置 2-3 个样方。调查站位分布图详见附图 6-1。

2、动物资源调查方法

(1) 鸟类

野外调查主要采用样线法，每天的调查时间集中在 6:00~10:00 和 15:00~19:00 时，以步行调查为主，步行速度控制在 2~3km/h，同时通过访问当地村民对鸟类情况进一步了解。调查方法用 Kowa 双筒望远镜 BD 系列 8*42 观察，用野外调查调查 APP 实时记录调查轨迹和每个观察点的物种信息、地理信息、时间等，并用佳能长焦相机拍摄取证鉴定，再加上鸣声辨别，最后记录数据。另通过红外相机辅助记录到的有效鸟类物种、数量、信息，并进行相关数据处理。

（2）其他动物类

统计记录样线上及样线两侧所见到的野生动物名称、野生动物实体数量，痕迹种类（足迹链、卧迹、粪便及其他活动痕迹等）及距中线距离、痕迹数量，地理位置信息等。

在实地调查中，应考虑海拔高度、植被、坡向、坡位、土壤、气候等生境条件，对两栖动物活动的影响，调查时应在晴朗、多云、小雨或风力不大（一般在三级以下）的天气条件下进行，调查时的行进速度应保持一致，步行速度一般 2~3km/h。

在调查时，应仔细搜寻样线两侧的动物，发现动物个体后，应记录好其种类、数量、栖息地、生态习性以及该个体与观察者之间的距离和微生境状况，野外调查 APP 记录具体的地理位置。

针对在样线调查难以发现的物种，对社区居民、农民等进行非诱导式访问，了解调查区域物种的分布情况及种群概况。

在生态红线区内设置 3 条样线（每条样线小于 5km），主要护岸工程区设置 1 条样线、3 个样点进行观测。调查站位如下表所示，站位分布图详见附图 6-2。

表 5.2-42 动植物调查站位表

	站位名称	东经	北纬	具体位置
植被调查样地	1-航道附近	108°50'21.19"	22°52'17.38"	道庄村 NX_K86+000 附近
	31-岸上标	108°54'33.96"	22°40'49.76"	到蕴村 NX_K44+000 附近
	29-岸上标	108°55'21.76"	22°40'31.60"	NX_K42+000 附近
	16-岸上标	109° 4'0.36"	22°39'10.54"	NX_K23+000 附近
	2-拆除	109°12'35.19"	22°39'4.25"	NX_K1+000 附近
	2-航道附近	109°18'40.87"	22°42'48.38"	XG_K71+000 附近，东安村
	4-岸上标	109°33'33.60"	23° 0'48.19"	XG_K4+000 附近
动物调查样点	1	108°50'20.71"	22°52'17.99"	道庄村 NX_K86+000 附近
	2	109°18'41.58"	22°42'47.86"	XG_K71+000 附近，东安村
	3	109°33'34.95"	23° 0'46.55"	XG_K4+000 附近
动物调查样线	1	108°48'54.47"E、22°51'47.38"N~ 108°50'22.22"E、22°52'18.17"N		道庄村-石洲村 NX_K82+000~ NX_K87+000
	2	108°54'35.42"E、22°40'48.24"N~ 108°55'46.6"E、22°41'33.79"N		池香村-到蕴村 NX_K44+000~ NX_K47+000

	3	109°12'58.78"E、22°38'16.31"N~ 109°14'56.94"E、22°38'37.96"N	NX_K0+000 附近西津 坝上
	4	109°12'58.78"E、22°38'16.31"N~ 109°14'56.94"E、22°38'37.96"N	NX_K22+000 平塘村 附近

5.2.5.2. 植被资源调查

5.2.5.1.1 植物种类

（一）植物种类

根据本次野外调查结果，统计出调查区域内共有野生维管植物 71 科 181 属 220 种；其中蕨类植物 9 科 10 属 11 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 61 科 170 属 208 种（其中双子叶植物 50 科 133 属 161 种；单子叶植物 11 科 37 属 47 种）。加上记录的栽培植物，调查区共有维管植物 76 科 200 属 243 种（含栽培植物 17 科 22 属 23 种）。

表 5.2-43 调查区域野生维管植物种类统计表

分类群	科		属		种		
	科数	占%	属数	占%	种数	占%	
蕨类植物	9	12.68	10	5.52	11	5	
裸子植物	1	1.41	1	0.55	1	0.45	
被子植物	双子叶	50	70.42	133	73.48	161	73.18
	单子叶	11	15.49	37	20.44	47	21.36
合计	71	100	181	100	220	100	

（二）珍稀濒危和重点保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023 年）、《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（2023），调查区域内记录有广西重点保护野生植物 1 种，即多裂黄檀 *Dalbergia rimosa*，同时也是《濒危野生动植物国际贸易公约》（简称 CITES）附录 II 物种；根据《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2022），记录到易危（VU）植物 1 种，即黄毛櫨木 *Aralia chinensis*，详见附图 6-3。

表 5.2-44 调查区域珍稀保护植物名录

序号	科	种名	广西重点保护	CITES 附录	IUVN
1	蝶形花科	多裂黄檀 <i>Dalbergia rimosa</i>	是	II	
2	五加科	黄毛櫨木 <i>Aralia chinensis</i>			VU



图 5.2-30 多裂黄檀



图 5.2-31 黄毛楸木

表 5.2-45 调查区域重点保护植物调查统计结果表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	多裂黄檀 <i>Dalbergia rimosa</i>	广西重点	LC	否	否	广西、云南、喜马拉雅山东部、缅甸、泰国、中南半岛	实地调查	否
2	黄毛櫨木 <i>Aralia chinensis</i>	-	LC	是	否	全国均有分布	实地调查	否
3	芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
4	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	-	LC	否	否	全国均有分布	实地调查	部分占用
5	小果叶下珠 <i>Phyllanthus reticulatus</i>	-	LC	否	否	全国均有分布	实地调查	部分占用
6	香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	部分占用
7	小叶海金沙 <i>Lygodium microphyllum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
8	华南鳞盖蕨 <i>Microlepia hancei</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	部分占用
9	剑叶凤尾蕨 <i>Pteris ensiformis</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	部分占用
10	假鞭叶铁线蕨 <i>Adiantum malesianum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
11	华南毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
12	针毛蕨 <i>Macrothelypteris oligophlebia</i>	-			否	广西、云南、贵州等	实地调查	否
13	乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	部分占用
14	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
15	小叶买麻藤 <i>Gnetum parvifolium</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
16	假鹰爪 <i>Desmos chinensis</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
17	无根藤 <i>Cassytha filiformis</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
18	樟	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否

	<i>Cinnamomum camphora</i>							
19	山鸡椒 <i>Litsea cubeba</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
20	潺槁木姜子 <i>Litsea glutinosa</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
21	红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
22	粪箕笃 <i>Stephania longa</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
23	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	-	LC	否	否	全国均有分布	实地调查	否
24	毛茛 <i>Polygonum barbatum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
25	火炭母 <i>Polygonum chinense</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
26	水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
27	酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i>	-	LC	否	否	全国均有分布	实地调查	否
28	土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
29	莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
30	凹头苋 <i>Amaranthus blitum</i>	-	LC	否	否	全国广泛分布	实地调查	否
31	酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	-	LC	否	否	全国广泛分布	实地调查	否
32	草龙 <i>Ludwigia hyssopifolia</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
33	锡叶藤 <i>Tetracera sarmentosa</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
34	马爬儿 <i>Zehneria japonica</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
35	米碎花 <i>Eurya chinensis</i>	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
36	岗柃	-	LC	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否

	<i>Eurya groffii</i>							
37	桃金娘 <i>Rhodomirtus tomentosa</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
38	蒲桃 <i>Syzygium jambos</i>	-	DD	是	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
39	水翁蒲桃 <i>Syzygium nervosum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
40	印度野牡丹 <i>Melastoma malabathricum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
41	毛梣 <i>Melastoma sanguineum</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
42	黄牛木 <i>Cratoxylum cochinchinense</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
43	山芝麻 <i>Helicteres angustifolia</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
44	马松子 <i>Melochia corchorifolia</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
45	假苹婆 <i>Sterculia lanceolata</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
46	黄葵 <i>Abelmoschus moschatus</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
47	地桃花 <i>Urena lobata</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
48	铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
49	银柴 <i>Aporosa dioica</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
50	飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否
51	千根草 <i>Euphorbia thymifolia</i>	-	LC	否	否	广西、广东、云南等	实地调查	否

（三）古树名木现状

参照《古树名木鉴定规范》（LY/T 2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T 2738-2016），调查过程中调查区域内未发现古树名木。

（四）入侵植物

外来入侵植物（Alien invasive plants, AIPs）是指从其原生地，通过自然的或人为的途径侵入到另一个新环境，并能在其中建立自然种群，对入侵地的生物多样性、生态系统稳定性及农林牧渔业生存等构成一定威胁的外来植物。外来入侵植物对各种环境因子的适应幅度较广，能够占据本土物种所不能利用的生态位，同时对环境有着较强的忍耐力，并且适应、繁殖及传播能力均较强，能在很短的时间内占据较大的生存空间。

国家环境保护总局/环境保护部先后于2003、2010、2014、2016年公布了4批中国外来入侵物种名单（其中包含40种外来入侵植物），在对调查区域进行调查后，发现调查范围内记录到外来入侵植物7科12属12种（表5.2-42），占全国40种的30%。以菊科的6属6种，占全部12种的50%为最多。从种的数量和危害程度上看，菊科入侵植物占明显的优势地位，入侵植物数量较多，对调查区域的生物多样性影响较大。

表 5.2-46 调查区域入侵植物名录

序	科名	属名	种名	拉丁学名
1	藜科	刺藜属	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>
2	落葵科	落葵薯属	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>
3	含羞草科	含羞草属	光荚含羞草	<i>Mimosa bimucronata</i>
4	菊科	飞机草属	飞机草	<i>Chromolaena odorata</i>
5	菊科	鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
6	菊科	藿香蓟属	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>
7	菊科	假臭草属	假臭草	<i>Praxelis clematidea</i>
8	菊科	假泽兰属	微甘菊	<i>Mikania micrantha</i>
9	菊科	紫菀属	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>
10	旋花科	番薯属	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>
11	雨久花科	凤眼莲属	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>
12	天南星科	大藻属	大藻	<i>Pistia stratiotes</i>

5.2.5.1.2 植物区系

（一）科的地理成分分析

调查区域共有野生种子植物62科171属209种，根据吴征镒等对科的分布区

类型的划分，调查区域植物62科种子植物可以划分为6个分布区类型和4个变型（表5.2-47）。其中以泛（全）热带分布及其变型为最多，表明调查区域植物区系在科级水平上以泛热带分布及其变型成分为主，掺杂着较多的世界广布和其他类型成分。

表 5.2-47 调查区域野生种子植物科的分布区类型统计表

科的分布区类型	科数	%
1.世界广布	22	扣除
2.泛（全）热带分布	27	67.5
其中 2-1 热带亚洲、澳洲（至新西兰）和南美（或墨西哥）间断分布	1	2.5
2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布	2	5
2S 以南半球为主的泛热带分布	2	5
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	2	5
5.热带亚洲至热带澳洲分布	1	2.5
8.北温带分布	2	5
其中 8-4 北温带和南温带（全温带）间断分布	2	5
13.中亚分布	1	2.5
合计	62	100.00

（1）世界广布22科：苋科、蝶形花科、禾亚科、桑科、柳叶菜科、车前科、菊科、莎草科、竹亚科、茜草科、玄参科、蓼科、榆科、伞形科、茄科、旋花科、马齿苋科、鼠李科、蔷薇科、藜科、木犀科、酢浆草科。

（2）泛（全）热带分布27科：菝葜科、大戟科、葡萄科、漆树科、樟科、天南星科、夹竹桃科、锦葵科、鸭跖草科、芸香科、防己科、雨久花科、山茶科、马钱科、含羞草科、薯蓣科、紫金牛科、梧桐科、番荔枝科、楝科、落葵科、葫芦科、野牡丹科、萝藦科、荨麻科、柿树科、竹芋科。

另有变型：2-1热带亚洲、澳洲（至新西兰）和南美（或墨西哥）间断分布1个：第伦桃科；2-2热带亚洲、非洲和南美间断分布2个：苏木科、买麻藤科；2S以南半球为主的泛热带2个：桑寄生科、桃金娘科。

（3）热带亚洲和热带美洲间断分布2科：五加科、马鞭草科。

（4）热带亚洲至热带澳洲分布1科：姜科。

（5）北温带分布2科：百合科、金丝桃科。

另有变型：8-4北温带和南温带（全温带）间断分布2个：杨柳科、金缕梅科。

（6）中亚分布1科：八角枫科。

（二）属的地理成分分析

根据吴征镒对中国种子植物属的分布区类型统计，可以将调查区域内的

171属种子植物划分为11个分布区类型和6个变型，其中以泛（全）热带分布及其变型为最多，表明调查区域植物区系在属级水平上以热带分布为主，掺杂着部分世界广布和其他类型成分，见表5.2-48。

表 5.2-48 调查区域种子植物属的分布区类型统计

属的分布区类型	属数	%
1.世界广布	15	扣除
2.泛（全）热带分布	66	42.31
2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布	4	2.56
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	10	6.41
4.旧世界热带分布	17	10.9
其中 4-1 热带亚洲、非洲和澳洲间断分布	1	0.64
5.热带亚洲至热带澳洲分布	11	7.05
6.热带亚洲至热带非洲分布	10	6.41
7.热带亚洲（印度-马来西亚）分布	11	7.05
其中 7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布	1	0.64
8.北温带分布	6	3.85
其中 8-4 北温带和南温带（全温带）间断分布	1	0.64
9.东亚和北美洲间断分布	9	5.77
10.旧世界温带分布	1	0.64
其中 10-1 地中海、西亚和东亚间断分布	2	1.28
14.东亚分布	5	3.21
14SJ.中国-日本分布	1	0.64
合计	171	100.00

（1）世界广布 15 个：苋属、黄耆属、马唐属、黍属、车前属、鬼针草属、飞蓬属、莎草属、蓼属、酸浆属、茄属、悬钩子属、腺毛藜属、锡叶藤属、酢浆草属。

（2）泛（全）热带分布 66 个：莲子草属、牛膝属、菝葜属、大戟属、山麻杆属、叶下珠属、算盘子属、乌柏属、铁苋菜属、白粉藤属、灰毛豆属、黄檀属、刀豆属、合萌属、鱼藤属、鹿藿属、排钱树属、田菁属、白茅属、狗尾草属、狗牙根属、千金子属、雀稗属、稗属、鼠尾粟属、狼尾草属、闭鞘姜属、榕属、丁香蓼属、离药草属、飞机草属、金钮扣属、鳢肠属、虻蛄菊属、石胡荽属、大藻属、大青属、牡荆属、紫珠属、梵天花属、水蜈蚣属、飘拂草属、珍珠茅属、扁莎属、球柱草属、鹅掌柴属、鸭跖草属、丰花草属、耳草属、蝴蝶草属、母草属、银合欢属、山黄麻属、朴属、薯蓣属、积雪草属、苜蓿属、马松子属、鱼黄草属、番薯属、马齿苋属、决明属、冷水花属、苎麻属、买麻藤属、柿属。

另有变型：2-2 热带亚洲、非洲和南美间断分布 4 个：假泽兰属、1 箭竹属、2 含羞草属、3 雾水葛属；

(3) 热带亚洲和热带美洲间断分布 10 个：木姜子属、藿香蓟属、赛葵属、凤眼莲属、伏肋花属、野甘草属、柃木属、山芝麻属、落葵薯属、雀梅藤属。

(4) 旧世界热带分布 17 个：白饭树属、野桐属、乌蕊莓属、链荚豆属、水蔗草属、细柄草属、无根藤属、一点红属、倒吊笔属、黄葵属、水竹叶属、千金藤属、玉叶金花属、杜茎山属、楝属、马爬儿属、蒲桃属。

另有变型：4-1 热带亚洲、非洲和澳洲间断分布 1 个：匙羹藤属。

(5) 热带亚洲至热带澳洲分布 11 个：牛筋藤属、橙桑属、樟属、腰骨藤属、九里香属、蜜茱萸属、水锦树属、假鹰爪属、野牡丹属、桃金娘属、山菅兰属。

(6) 热带亚洲至热带非洲分布 10 个：藤槐属、类芦属、芒属、筒轴茅属、莠竹属、野茼蒿属、羊角拗属、飞龙掌血属、钝果寄生属、柃叶属。

(7) 热带亚洲（印度-马来西亚）分布 11 个：银柴属、葫芦茶属、葛属、稗苳属、粽叶芦属、构属、润楠属、马莲鞍属、鸡屎藤属、黄牛木属、紫麻属。

另有变型：7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布 1 个：干花豆属。

(8) 北温带分布 6 个：稗属、龙爪茅属、盐麸木属、蒿属、紫菀属、柳属。

另有变型：8-4 北温带和南温带（全温带）间断分布 1 个：假臭草属。

(9) 东亚和北美洲间断分布 9 个：地锦属、胡枝子属、山蚂蝗属、漆属、榕木属、风箱树属、枫香树属、钩吻属、勾儿茶属。

(10) 旧世界温带分布 1 个：葛苳属。

另有变型：10-1 地中海区,至西亚（或中亚）和东亚间断分布 2 个：马甲子属、1 女贞属；

(14) 东亚分布 5 个：油桐属、金发草属、南酸枣属、黄鹤菜属、八角枫属。

另有变型：14SJ 中国-日本分布 1 个：枳椇属。

5.2.5.1.3 植被类型

森林群落的分类系统主要根据《中国植被》的分类原则，即植物群落学—生态学原则，主要以植物群落本身特征作为分类的依据，但又十分注意群落的

生态关系，力求利用所有能够利用的全部特征。高级分类单位偏重于生态外貌，中低级单位则着重种类组成和群落结构，但它们都是群落本身综合特征的一个方面。

调查区域位于水道附近，部分区域靠近居住区，因此调查区域主要植被类型为灌草丛、竹林、水生植被以及人工植被，见表 5.2-49。

表 5.2-49 调查区域植被分类系统

植被属性	植被型	群系
自然植被	灌草丛	构树群落
自然植被	灌草丛	类芦群落
自然植被	竹林	粉单竹林
自然植被	水生植被	凤眼莲群落
人工植被	木本类型	尾叶桉林
人工植被	大田作物	玉蜀黍（玉米）群落
人工植被	大田作物	水稻群落
人工植被	大田作物	甘蔗群落

(1) 构树群落

该群落主要位于江边坡岸航道附近以及路边荒地，构树适应能力强，为荒坡复绿理想树种，该群落优势树种为构树，此外还有零星银合欢分布，覆盖度在 85%左右；林下草本主要为乌菟莓、鬼针草、微甘菊、鸡屎藤以及华南毛蕨等，覆盖度在 45%左右。



图 5.2-32 构树群落

(2) 类芦群落

该群落为调查区域常见的草本植被，在调查区域岸上标附近荒地亦有所分布。

布，群落单一类型类芦，偶有鸭跖草、鬼针草等零散分布，群落高度在 200-225cm 之间，覆盖度在 80%左右。



图 5.2-33 类芦群落

(3) 粉单竹林

该群落在评价范围内分布较为分散，多出现在边坡林间，在拆除点附近亦有分布，群落以粉单竹为优势种，植被覆盖度较高，群落高度在 8-12m 之间，郁闭度在 0.70 左右；林下灌木层主要有粗叶榕、白饭树、马甲子等，覆盖度在 10%左右；草本层主要有少花龙葵、鸭跖草、南美蟛蜞菊以及鬼针草等，覆盖度在 30%左右。

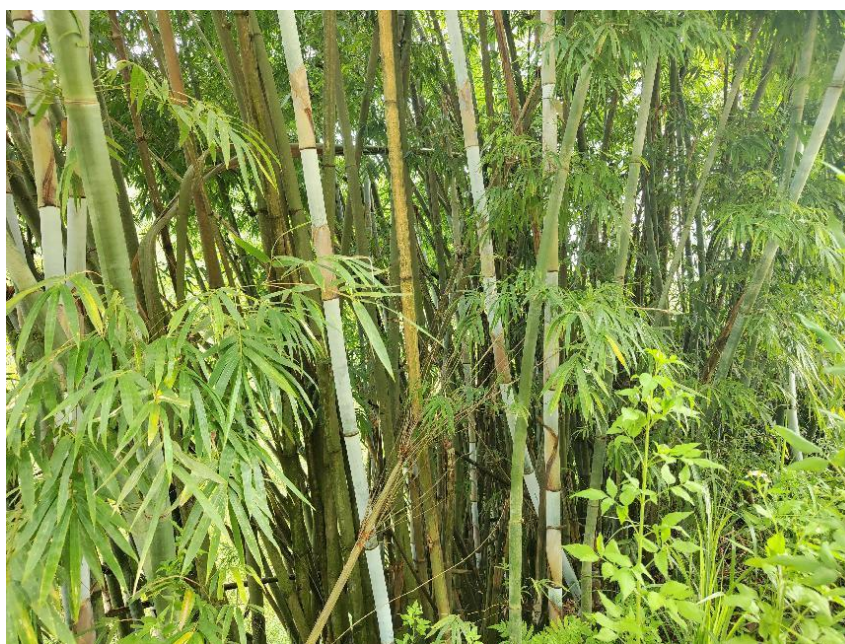


图 5.2-34 粉单竹林

（4）凤眼莲群落

该群落为浮水水生植被，主要分布于评价区域内的岸边江面以及调查区域附近水塘中，群落组成单一，主要由凤眼莲组成，缺乏多样性，群落覆盖度在 85%左右。



图 5.2-35 凤眼莲群落

（5）尾叶桉林

该群落在评价范围内分布较广，在拆除点、岸上标以及航道附近均有分布，群落以尾叶桉占绝对优势，植被覆盖度较高，群落高度在 8-10m 之间，郁闭度在 0.85 左右；林下灌木层主要有九里香、山芝麻、胡枝子等，较为稀疏，覆盖度仅有 10%左右；草本层主要由鬼针草组成，此外还分布有华南鳞盖蕨、剑叶凤尾蕨、香附子、鸭跖草等，覆盖度在 80%左右。



图 5.2-36 尾叶桉林

(6) 玉蜀黍（玉米）群落

该群落为评价区域主要的大田作物之一，主要分布于航道附近的农田耕地，整体呈块状分布，群落单一种类玉蜀黍，高度在 40-55cm 之间，有时有上次耕种所留花生混于其间，高度在 15-25cm 之间，覆盖度在 50%左右。



图 5.2-37 玉蜀黍群落

（7）水稻群落

该群落为评价区域内常见的大田作物之一，分布于评价区域的村落附近，沿道路两边呈块状分布，群落主要由水稻组成，高度在 30-45cm 之间，覆盖度在 70%左右。



图 5.2-38 水稻群落

（8）甘蔗群落

该群落为评价区域主要的大田作物之一，主要分布于评价区域的村落附近，在 29-岸上标附近亦有分布，群落单一类型甘蔗，高度在 2.1-2.6m 之间，覆盖度在 85%左右。



图 5.2-39 甘蔗群落

5.2.5.3. 动物资源调查

5.2.5.2.1 动物种类

根据调查，调查区共记录到陆生野生脊椎动物 14 目 46 科 80 种，其中两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 6 科 8 种、鸟类 9 目 31 科 55 种、哺乳类 3 目 4 科 8 种。

表 5.2-50 调查区脊椎动物目科种组成

类群	目数	科数	种数
两栖类	1	5	9
爬行类	1	6	8
鸟类	9	31	55
哺乳类	3	4	8
合计	14	46	80

调查区 80 种脊椎动物，其中国家Ⅱ级重点保护动物 4 种；《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有 61 种（不包括列入国家级的）；广西省重点保护野生动物 26 种。列入濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）附录Ⅱ有 3 种。

表 5.2-51 调查区保护动物情况

类群	国家Ⅱ级	省级	三有	CITES
两栖类		4	2	
爬行类		2	8	1

鸟类	4	20	50	2
哺乳类			1	
合计	4	26	61	3

表 5.2-52 调查区域重点保护动物调查统计结果表

序号	物种名称	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>Duttaphrynus melanostictus</i>	广西重点	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
2	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	广西重点	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
3	花细狭口蛙 <i>Kalophrynus interlineatus</i>	/	NT	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
4	花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra</i>	/	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
5	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	/	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
6	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	/	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
7	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	广西重点	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
8	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	广西重点	LC	否	见于溪流、水田和村庄	文献资料	否
9	原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	广西重点	LC	否	见于草丛、林地和村庄均有分布	文献资料	否
10	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	/	LC	否	见于草丛、林地和村庄均有分布	文献资料	否
11	股鳞蜓蜥 <i>Sphenomorphus incognitus</i>	/	LC	否	见于草丛、林地和村庄均有分布	文献资料	否
12	中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	/	LC	否	见于草丛、林地和村庄均有分布	文献资料	否

13	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	广西重点	LC	否	见于草丛、林地和村庄均有分布	文献资料	否
14	中国水蛇 <i>Myrrophis chinensis</i>	/	VU	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	文献资料	否
15	金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	广西重点	EN	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	文献资料	否
16	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosa</i>	广西重点	EN	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	文献资料	否
17	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
18	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
19	小白腰雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
20	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家II级重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
21	八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
22	大鹰鹃 <i>Hierococcyx sparverioides</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
23	棕腹鹰鹃 <i>Hierococcyx nisicolor</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
24	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
25	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
26	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
27	夜鹭	/	LC	否	沿线溪流、水田	实地调查	否

	<i>Nycticorax nycticorax</i>						
28	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	广西重点	LC	否	沿线溪流、水田	实地调查	否
29	牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	/	LC	否	沿线溪流、水田	实地调查	否
30	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	/	LC	否	沿线溪流、水田	实地调查	否
31	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	/	NT	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
32	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	国家II级重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
33	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
34	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
35	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
36	灰燕鵙 <i>Artamus fuscus</i>	/	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
37	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
38	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
39	喜鹊 <i>Pica pica</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
40	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
41	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
42	黄腹山鹪莺	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否

	<i>Prinia flaviventris</i>						
43	纯色山鹡鸰 <i>Prinia inornata</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
44	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
45	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
46	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
47	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
48	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
49	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
50	栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
51	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
52	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
53	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
54	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
55	红头穗鹛 <i>Cyanoderma ruficeps</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
56	灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
57	画眉	国家II级重点	NT	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否

	<i>Garrulax canorus</i>						
58	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
59	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	广西重点	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
60	黑领棕鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	/	LC	否	见于灌丛、竹林、溪涧、近水处草丛	实地调查	否
61	乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	广西重点	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
62	鹊鸚 <i>Copsychus saularis</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
63	纯色啄花鸟 <i>Dicaeum concolor</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
64	红胸啄花鸟 <i>Dicaeum ignipectus</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否
65	黄腹花蜜鸟 <i>Cinnyris jugularis</i>	/	LC	否	沿线灌丛、林缘、草地、农田	实地调查	否

5.2.5.2.2 鸟类

1、种类组成

根据调查，调查区共记录到鸟类 55 种，隶属 9 目 31 科，其中鸬鹚目（PODICIPEDIFORMES）1 科 1 种、鸽形目（COLUMBIFORMES）1 科 1 种、夜鹰目（CAPRIMULGIFORMES）1 科 2 种、鹃形目（CUCULIFORMES）1 科 5 种、鹤形目（GRUIFORMES）1 科 2 种、鹈形目（PELECANIFORMES）1 科 4 种、鹰形目（ACCIPITRIFORMES）1 科 1 种、佛法僧目（CORACIIFORMES）1 科 2 种、雀形目（PASSERIFORMES）23 科 37 种，以雀形目鸟类居多。

表 5.2-53 调查区鸟类名录

物种名称	居留型	区系	保护级别					
			P	N	CITES	IUCN	三有	
I. 鸬鹚目 PODICIPEDIFORMES								
一、鸬鹚科 Podicipedidae								
1. 小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	R	C				LC	√	
II. 鸽形目 COLUMBIFORMES								
二、鸠鸽科 Columbidae								
2. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	R	C				NE	√	
III. 夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES								
三、雨燕科 Apodidae								
3. 白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	S	C				LC	√	
4. 小白腰雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	S	C				LC	√	
IV. 鹃形目 CUCULIFORMES								
四、杜鹃科 Cuculidae								
5. 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	R	C		2		LC		
6. 八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	S	C	√			LC	√	
7. 大鹰鹃 <i>Hierococyx sparveroides</i>	S	C				LC	√	
8. 棕腹鹰鹃 <i>Hierococyx nisicolor</i>	S	C				LC	√	
9. 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	S	C	√			LC	√	
V. 鹤形目 GRUIFORMES								
五、秧鸡科 Rallidae								
10. 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	R	C	√			LC	√	
11. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	R	C	√			LC	√	
VI. 鹈形目 PELECANIFORMES								
六、鹭科 Ardeidae								
12. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	R	C				LC	√	
13. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	R	O	√			LC	√	
14. 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	R	O				LC	√	
15. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	R	O				LC	√	
VII. 鹰形目 ACCIPITRIFORMES								

七、鹰科 Accipitridae							
16. 凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	R	C		2	II	LC	
VIII. 佛法僧目 CORACIIFORMES							
八、翠鸟科 Alcedinidae							
17. 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	R	O		2		LC	
18. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	R	C				LC	√
IX. 雀形目 PASSERIFORMES							
九、山椒鸟科 Campephagidae							
19. 灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	R	O				LC	√
20. 赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	R	O	√			LC	√
十、燕鵙科 Artamidae							
21. 灰燕鵙 <i>Artamus fuscus</i>	R	O				LC	√
十一、卷尾科 Dicruridae							
22. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	S	C	√			LC	√
十二、伯劳科 Laniidae							
23. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	R	C	√			LC	√
十三、鸦科 Corvidae							
24. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	R	C	√			LC	√
25. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	R	C	√			LC	
十四、山雀科 Paridae							
26. 大山雀 <i>Parus cinereus</i>	R	C	√			NE	√
十五、扇尾莺科 Cisticolidae							
27. 黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	R	O				LC	√
28. 纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i>	R	C				LC	√
29. 长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	R	O	√			LC	√
十六、燕科 Hirundinidae							
30. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	S	C				LC	√
31. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	R	C				LC	√
十七、鹎科 Pycnonotidae							
32. 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	R	C	√			LC	√
33. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R	O	√			LC	√
34. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	R	O	√			LC	√
35. 栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	R	O				LC	√
十八、柳莺科 Phylloscopidae							
36. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	W	P	√			LC	√
十九、长尾山雀科 Aegithalidae							
37. 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	R	C				LC	√
二十、绣眼鸟科 Zosteropidae							
38. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	R	O				LC	√
二十一、林鹀科 Timaliidae							
39. 棕颈钩嘴鹀 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	R	O	√			LC	√
40. 红头穗鹀 <i>Cyanoderma ruficeps</i>	R	O				LC	√
二十二、幽鹀科 Pellorneidae							
41. 灰眶雀鹀 <i>Alcippe morrisonia</i>	W	O				LC	√
二十三、噪鹀科 Leiothrichidae							
42. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	R	C		2	II	LC	
43. 黑脸噪鹀 <i>Garrulax perspicillatus</i>	R	C	√			LC	√

二十四、椋鸟科 Sturnidae							
44. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	R	C	√			LC	√
45. 黑领椋鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	R	O				LC	√
二十五、鸫科 Turdidae							
46. 乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	R	C	√			LC	√
二十六、鹟科 Muscicapidae							
47. 鹊鸂 <i>Copsychus saularis</i>	R	O				LC	√
二十七、啄花鸟科 Dicaeidae							
48. 纯色啄花鸟 <i>Dicaeum concolor</i>	R	O				LC	√
49. 红胸啄花鸟 <i>Dicaeum ignipectus</i>	R	O				LC	√
二十八、花蜜鸟科 Nectariniidae							
50. 黄腹花蜜鸟 <i>Cinnyris jugularis</i>	R	O				LC	√
51. 叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i>	R	O				LC	√
二十九、梅花雀科 Estrildidae							
52. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	R	C				LC	√
53. 斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	R	O				LC	√
三十、雀科 Passeridae							
54. 麻雀 <i>Passer montanus</i>	R	C				LC	√
三十一、鹛科 Motacillidae							
55. 白鹛 <i>Motacilla alba</i>	R	C				LC	√

注释：居留型：R—留鸟，W—冬候鸟，S—夏候鸟，P—旅鸟或迷鸟。区系：P—古北界，O—东洋界，C—广布种。保护级别：2—国家Ⅱ级重点保护野生动物，P—广西省重点保护野生动物，CITES—濒危野生动植物种贸易公约附录，II-附录II物种，三有—《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》，NE-IUCN 未评估，LC-IUCN 危。

2、鸟类区系与居留型

调查区 55 种鸟类，其中古北界物种有 1 种,占总数的 1.82%；其中东洋界物种有 23 种,占总数的 41.82%；其中广布种有 31 种,占总数的 56.36%。

调查区 55 种鸟类，其中留鸟有 45 种,占总数的 81.82%；其中夏候鸟有 8 种，占总数的 14.55%；其中冬候鸟有 2 种,占总数的 3.64%。

3、珍稀濒危鸟类

调查区 55 种鸟类，其中国家Ⅱ级重点保护动物 4 种（详见附图 6-3），分别是褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、凤头蜂鹰（*Pernis ptilorhynchus*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）、画眉（*Garrulax canorus*）；CITES 濒危野生动植物种贸易公约附录 II 物种 2 种，分别是凤头蜂鹰、画眉；广西省重点保护野生动物 20 种，为白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）等；《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有 50 种；列入濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）附录II有 2 种。

表 5.2-54 调查区保护鸟类情况

类群	国家II级	省级	三有	CITES
鸟类	4	20	50	2
合计	4	20	50	2

珍稀濒危物种介绍：

①褐翅鸦鹃

保护级别：国家二级

体型特征：体长 47-56 厘米。体大而粗壮，尾较长。成鸟体羽全黑色而具光泽，仅上背、翼及翼覆羽为栗红色。幼鸟体羽黑灰色，缺少光泽，翼上密布黑色横纹。虹膜红色，喙黑色，脚黑色。

分布：国内分布于南方各省区。国外见于印度至东南亚。

②凤头蜂鹰

保护级别：国家二级，CITES 附录II

体型特征：体长 57-61 厘米。不同个体的体色可以从浅色到黑色，变化非常大，凤头不明显，喉部常常浅色，具有黑色的纵纹，飞行时从下看，飞羽常具黑色的横带，尾部具 2 条粗的黑色横带（雄鸟）或者 3 条细的黑色横带（雌鸟）。与其他猛禽相比较，颈长而头小。虹膜黄色或橘红色，喙黑色，脚黄色。

分布：国内分布于东北、华中、华南、西南地区及台湾，迁徙时经过国内大部分地区。国外分布于俄罗斯、日本和朝鲜半岛，越冬于南亚和东南亚。

③白胸翡翠

保护级别：国家二级

体型特征：体长 26.5-29.5 厘米。上体蓝色而下体褐色，颏、喉及胸部白色；头、颈及下体余部褐色，上背、翼及尾蓝色泛光，翼上覆羽上部及翼端黑色。飞行时可见初级飞羽浅色主干部分形成的大亮斑。亚成鸟喙黑色，前端浅黄色。虹膜深褐色，喙深红色，脚红色。

分布：国内常见于华中以南的大部分地区，迷鸟记录见于台湾。国外见于西亚、东南亚、南亚。

④画眉

保护级别：国家二级，CITES 附录II

体型特征：体长 21-24 厘米。通体棕褐色而具细黑色纵纹，头顶纵纹明显，具白色眼圈且在眼后形成眼纹，延长至耳部，眼周具少量浅蓝色裸皮，下腹灰白色。虹膜浅黄褐色，上喙角质灰色，下喙牙黄色，脚粉褐色。

分布：国内广布于长江流域及其以南的华中、西南、华南、华东，包括海南，台湾有逃逸种群。国外分布于中南半岛北部。



纯色山鹧鸪（贵港库区、上午 9 时）



白腰文鸟（贵港库区、下午 5 时）



大山雀（地伏滩附近、上午 9 时）



鹊鸚（地伏滩附近、上午 9 时）



暗绿绣眼鸟（石洲村附近、下午 2 时）



灰燕鷗（石洲村附近、下午 3 时）



斑文鸟（到蕴村附近、上午 10 时）红耳鹎（到蕴村附近、下午 3 时）



长尾缝叶莺（到蕴村附近、下午 3 时）珠颈斑鸠（到蕴村附近、下午 5 时）



牛背鹭（平塘江口附近、中午 12 时）凤头蜂鹰（平塘江口附近、上午 11 时）



棕背伯劳（西津坝上、上午 9 时）

白鹭（西津坝上、上午 9 时）

图 5.2-40 调查过程中拍摄到的部分动物照片

5.2.5.2.3 两栖类

根据调查，调查区共记录到两栖类 9 种，隶属 1 目 5 科，其中无尾目（ANURA）5 科 9 种。

表 5.2-55 调查区两栖类名录

物种名称	区系	保护级别				
		P	N	CITES	IUCN	三有
I. 无尾目 ANURA						
一、蟾蜍科 Bufonidae						
1. 黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	W	√			LC	√
二、叉舌蛙科 Dicroglossidae						
2. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	Z	√			DD	
三、姬蛙科 Microhylidae						
3. 花细狭口蛙 <i>Kalophrynus interlineatus</i>	S				LC	
4. 花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra</i>	S				LC	
5. 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	W				LC	
6. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	W				LC	
7. 花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	C,S	√			LC	
四、蛙科 Ranidae						
8. 沼水蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	W				NE	
五、树蛙科 Rhacophoridae						
9. 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	W	√			LC	√

注释：区系：S—东洋界华南区物种，C,S—东洋界华中区物种，W—东洋界广布种（华中，华南，西南三区共有），Z—广布种。保护等级：NE-IUCN 未评估，LC-IUCN 无危，DD-IUCN 数据缺乏，P—广西省重点保护野生动物，三有—《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》。

经调查，调查区有两栖类动物 9 种，占中国已记录 515 种（王凯等，2020）的 1.75%。其中广西省重点保护动物 4 种，分别为：黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、花姬蛙（*Microhyla pulchra*）及斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）；《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有 2 种。

5.2.5.2.4 爬行类

根据调查，调查区共记录到爬行类 8 种，隶属 1 目 6 科，其中有鳞目（SQUAMATA）6 科 8 种。

表 5.2-56 调查区爬行类名录

物种名称	区系	保护级别				
		P	N	CITES	IUCN	三有
I. 有鳞目 SQUAMATA						
一、壁虎科 Gekkonidae						
1. 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	C,S				LC	√
二、石龙子科 Scincidae						
2. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	Z				LC	√
3. 股鳞蜓蜥 <i>Sphenomorphus incognitus</i>	C,S				LC	√
4. 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	C,S/Z				LC	√
三、鬣蜥科 Agamidae						
5. 变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	S	√			LC	√
四、水蛇科 Homalopsidae						
6. 中国水蛇 <i>Myrrophis chinensis</i>	C,S				LC	√
五、眼镜蛇科 Elapidae						
7. 金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	S	√			LC	√
六、游蛇科 Colubridae						
8. 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosa</i>	W	√		II	LC	√

注释：区系：S—东洋界华南区物种，C,S—华中与华南区共有种，C,S/Z—华中与华南区共有广布种，Z—广布种，W—东洋界广布种（华中，华南，西南三区共有）。保护级别：CITES—濒危野生动植物种贸易公约附录，II附录II物种，LC-IUCN 无危，P—广西省重点保护野生动物，三有—《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》。

经调查，调查区有爬行类动物 8 种，占中国已记录 511 种（王凯等，2020）的 1.57%。其中广西省重点 3 种，分别为变色树蜥（*Calotes versicolor*）、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosa*）；《有

重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种 8 种。

5.2.5.2.4 哺乳类

根据调查，调查区共记录到哺乳类 8 种，隶属 3 目 4 科，其中鼯形目（SORICOMORPHA）1 科 2 种、鲸偶蹄目（CETARTIODACTYLA）1 科 1 种、啮齿目（RODENTIA）2 科 5 种，以啮齿目物种居多。

表 5.2-57 调查区哺乳类名录

物种名称	区系	保护级别				
		P	N	CITES	IUCN	三有
I. 鼯形目 SORICOMORPHA						
一、鼯鼯科 Soricidae						
1. 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	O				LC	
2. 鼯鼯 <i>Sorex araneus Linnaeus</i>	O				LC	
II. 鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA						
二、猪科 Suidae						
3. 野猪 <i>Sus scrofa</i>	P				LC	
III. 啮齿目 RODENTIA						
三、松鼠科 Sciuridae						
4. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	O				LC	√
四、鼠科 Muridae						
5. 北社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	O				LC	
6. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	P				LC	
7. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	P				LC	
8. 针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>	O				LC	

注释：区系：O— 东洋界，P— 古北界。保护级别：LC-IUCN 无危，三有-《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》。

经调查，调查区有哺乳类动物 8 种，占中国已记录 673 种（蒋志刚等，2015）的 1.17%。其中《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》物种有 1 种。

5.2.5.4. 生态系统及植被类型调查

依据 HJ 1166-2021 中表 A.1 中的分类体系，结合现场调查，将生态保护红线评价范围内的生态系统类型划分为草地、农田、森林、城镇、湿地、其他 6 大类。根据统计结果显示，各生态类型类型中以森林生态系统面积最大，占

比为 45.61%；其次为湿地生态系统，占比为 36.19%，具体统计结果见表 5.2-58，生态系统分布图见附图 6-4。

陆生生态评价范围内植被类型主要包括人工林和耕地为主，其中林地主要以尾叶桉林、竹林、构树群落等为主，耕地主要以水稻、玉米和甘蔗为主。根据统计结果显示，以水稻、玉米和甘蔗为主的耕地面积最大，占比为 25.4%，其次植被类型中以人工林地（尾叶桉林）面积为主，占比为 18.21%；具体统计结果见表 5.2-59，植被类型分布图见附图 6-5。

表 5.2-58 重点评价范围（生态保护红线）生态系统类型调查结果统计

序号	类型	面积 (ha)	比例%
1	草地生态系统	241.01	1.80
2	城镇生态系统	451.85	3.37
3	农田生态系统	1706.55	12.74
4	其他	37.29	0.28
5	森林生态系统	6107.82	45.61
6	湿地生态系统	4845.92	36.19

表 5.2-59 评价范围植被类型调查结果统计

	类型	面积 hm^2	比例
植被类型	尾叶桉林	4548.73	18.21%
	粉单竹林	132.70	0.53%
	构树群落	247.25	0.99%
	类芦群落	140.78	0.56%
	凤眼莲群落	126.13	0.50%
	水稻群落	5618.94	22.50%
	玉蜀黍（玉米）群落	268.24	1.07%
	甘蔗群落	457.69	1.83%
无植被区域	采伐迹地	612.17	2.45%
	居住地	1405.09	5.63%
	工矿交通	262.79	1.05%
	河流水面	11157.17	44.67%
		24977.69	100.00%

表 5.2-60 生物量统计表（单位： t/hm^2 ）

类型	植被类型（组）	代表植物	乔木层生物量	灌木层生物量	草本层生物量	平均生物量
自然植被	常绿落叶阔叶混交林	构树+银合欢群落	74.33	4.25	4.01	82.59

	暖性灌草丛	类芦群落	/	/	4.38	4.38
	热性竹林	粉单竹林	87.42	5.74	2.86	96.02
	暖性灌草丛	凤眼莲群落	/	/	3.77	3.77
人工植被	木本栽培植被	尾叶桉林	75.53	3.28	2.41	81.22
	草本栽培植被	玉蜀黍（玉米）、水稻、甘蔗等	/	/	8.84	8.84

5.2.5.5. 土地利用现状调查

评价范围内土地利用类型与当地的地形与气候密切相关，人工植被分布广泛，适宜耕作的区域已多被开垦。采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术(Geographical Information Technology),结合土壤、地貌等因子进行综合分析，进行地面类型的数字化判读遥感数据解译，对土地进行分类，完成数字化土地利用类型图，评价范围占地 24977.69hm²，该区域内主要以乔木林地、河流水面为主，详见表 5.2-61 和附图 6-5。

表 5.2-61 土地利用现状调查结果统计

土地利用一级分类	土地利用二级分类	面积 hm ²	比例
耕地	水田	5513.09	22.07%
	旱地	81.41	0.33%
园地	果园	451.60	1.81%
	其他园地	333.41	1.33%
林地	乔木林地	4704.11	18.83%
	竹林地	131.66	0.53%
	灌木林地	33.94	0.14%
	其他林地	629.39	2.52%
居住用地	城镇住宅用地	619.39	2.48%
	农村宅基地	785.70	3.15%
工矿用地	工业用地	189.10	0.76%
交通运输用地	公路用地	67.20	0.27%
	城镇村道路用地	6.49	0.03%
陆地水域	河流水面	11290.43	45.20%
其他土地	裸土地	140.78	0.56%
合计		24977.69	100.00%

5.2.6. 环境空气现状调查与评价

根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号），2022 年广西南宁市环境质量状况

公报环境空气质量数据（如下表所示），NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度和 CO₉₅ 百分位数日平均质浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，属于达标区。

2022 年广西贵港市环境质量状况公报环境空气质量数据（如下表所示），NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度和 CO₉₅ 百分位数日平均质浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，属于达标区。

表 5.2-62 南宁空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	23	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	达标
CO	95 百分位数平均质量浓度	1000	4000	达标
O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	136	160	达标

表 5.2-63 贵港空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	18	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	35	达标
CO	95 百分位数平均质量浓度	1100	4000	达标
O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	144	160	达标

5.2.7. 声环境现状调查与评价

本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于 2023 年 2 月 27 日至 2023 年 2 月 28 日连续 2 天对项目所在区域的声环境质量进行了监测。

5.2.5.1. 监测点位及监测因子

具体布点位置详见下表 5.2-64 和下图所示，声环境现状监测点位均位于 2 类功能区范围内。

表 5.2-64 声环境监测站位表

项目	站位号	名称	坐标		评价标准	频率
			纬度	经度		
噪声	1	长塘镇初级中学	N 22.834387°	E 108.649626°	等效连续 A 声级	连续检测 2 天，每天昼间、夜间各检测 1 次
	2	伶俐镇中心学校	N 22.851902°	E 108.760692°		
	3	石洲村	N 22.869776°	E 108.841805°		
	4	六景镇	N 22.882484°	E 108.871655°		
	5	横县妇幼保健院峦城分院	N 22.799144°	E 108.912698°		
	6	高村	N 22.784781°	E 108.899907°		
	7	滩腰老村	N 22.761799°	E 108.870383°		
	8	秋江村	N 22.730131°	E 108.889917°		
	9	平朗镇卫生院	N 22.683788°	E 108.907344°		
	10	旧村	N 22.652956°	E 108.957632°		
	11	新福镇飞龙小学	N 22.629417°	E 108.977952°		
	12	江滨幼儿园	N 22.683188°	E 109.263703°		
	13	大垌村	N 22.664450°	E 109.289078°		
	14	许村	N 22.697315°	E 109.297918°		
	15	那阳镇	N 22.710844°	E 109.323689°		
	16	平福小学	N 22.755637°	E 109.422866°		
	17	观江村	N 22.769988°	E 109.405579°		
	18	下滩村	N 22.802275°	E 109.421901°		
	19	伏波庙	N 22.796470°	E 109.441824°		
	20	瓦窑屯	N 22.835098°	E 109.522913°		
	21	京屋屯	N 22.860504°	E 109.550893°		
	22	互合小学下棍分校	N 22.921004°	E 109.565815°		
	23	瓦塘镇	N 22.921132°	E 109.639736°		
	24	新塘镇	N 22.994088°	E 109.600474°		
	25	竹村屯	N 23.017837°	E 109.557291°		
	26	大郑村	N 23.037959°	E 109.578260°		

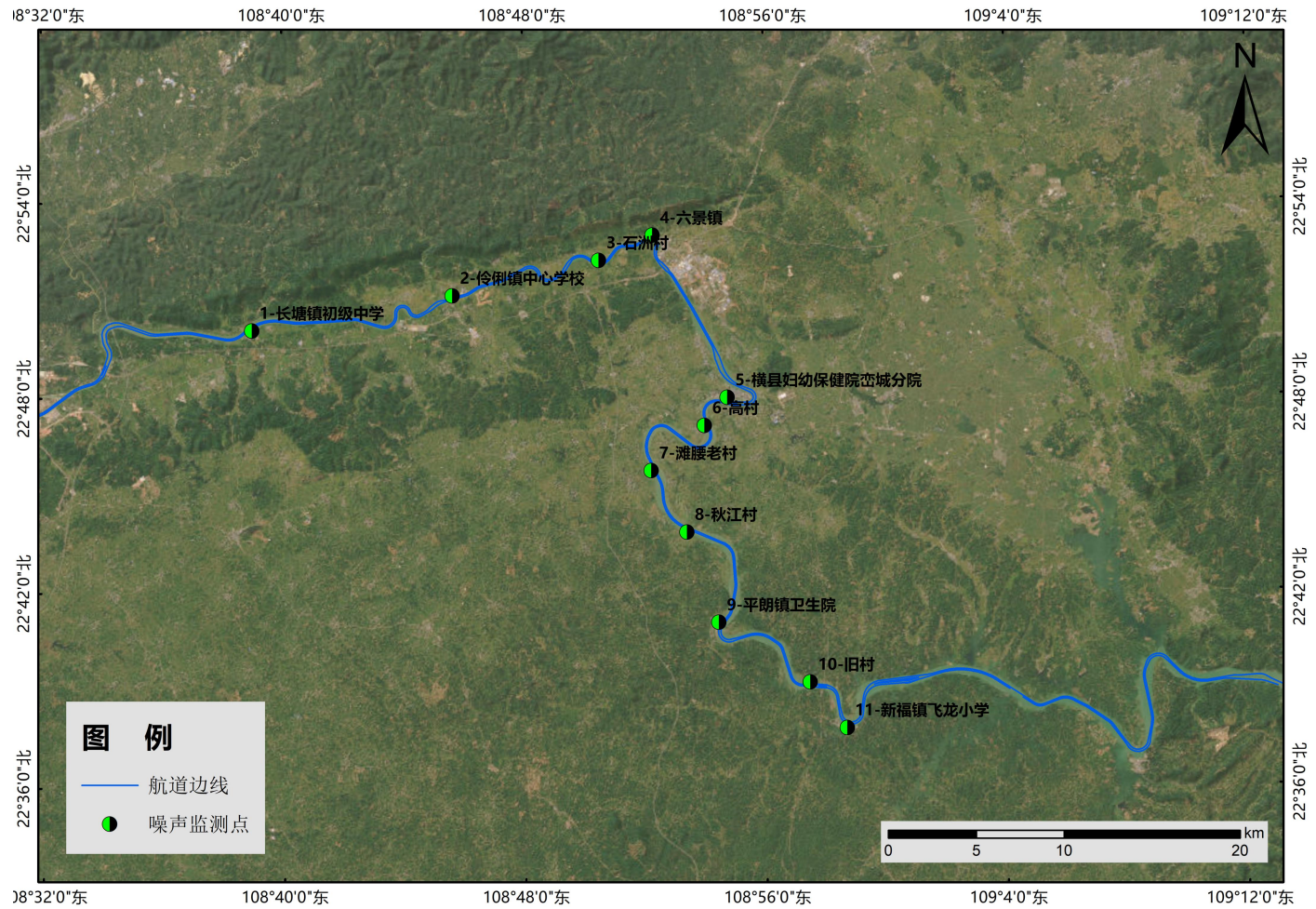


图 5.2-41 声环境监测站位分布图（西津库区段）



图 5.2-42 声环境监测站位分布图（贵港库区段）

5.2.5.2. 监测及评价结果

监测结果见下表。根据监测结果可知，所有监测站点昼夜间的噪声值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准限值。

表 5.2-65 声环境质量现状监测结果 单位：dB

检测日期	检测点位置	测量值 Leq [dB(A)]		2 类区标准限值
		昼间	夜间	
2023.02.27	1—长塘镇初级中学	49.7	42.3	昼间 60 夜间 50
	2—伶俐镇中心学校	50.1	43.1	
	3—石洲村	48.2	42.2	
	4—六景镇	49.3	43.5	
	5—横县妇幼保健院峦城分院	50.4	42.5	
	6—高村	48.8	42.3	
	7—滩腰老村	47.9	41.5	
	8—秋江村	47.5	41.8	
	9—平朗镇卫生院	50.9	42.7	
	10—旧村	48.2	41.7	
	11—新福镇飞龙小学	50.5	42.1	
	12—江滨幼儿园	50.7	41.8	
	13—大垌村	47.9	41.4	
	14—许村	49.7	40.2	
	15—那阳镇	53.2	42.1	
	16—平福小学	52.6	39.7	
	17—观江村	51.2	40.7	
	18—下滩村	51.4	39.6	
	19—伏波庙	54.6	39.2	
	20—瓦窑屯	51.8	38.6	
	21—京屋屯	51.4	38.3	
	22—互合小学下棍分校	54.2	38.1	
	23—瓦塘镇	53.2	39.3	
	24—新塘镇	53.6	38.7	
	25—竹村屯	52.5	38.4	
	26—大郑村	51.9	38.1	
2023.02.28	1—长塘镇初级中学	49.5	42.5	昼间 60 夜间 50
	2—伶俐镇中心学校	51.1	43.2	
	3—石洲村	49.4	41.5	
	4—六景镇	50.7	43.4	
	5—横县妇幼保健院峦城分院	51.1	42.8	
	6—高村	49.0	42.1	
	7—滩腰老村	47.7	42.0	
	8—秋江村	47.8	42.3	
	9—平朗镇卫生院	51.2	41.8	
	10—旧村	48.5	42.5	
	11—新福镇飞龙小学	50.8	42.5	
	12—江滨幼儿园	51.3	41.5	

检测日期	检测点位置	测量值 Leq [dB(A)]		2 类区标准限值
		昼间	夜间	
	13—大垌村	48.2	41.1	昼间 60 夜间 50
	14—许村	50.4	40.1	
	15—那阳镇	52.6	41.8	
	16—平福小学	52.2	40.1	
	17—观江村	51.4	40.3	
	18—下滩村	51.2	39.4	
	19—伏波庙	54.8	38.9	
	20—瓦窑屯	52.2	39.1	
	21—京屋屯	51.7	38.6	
	22—互合小学下棍分校	54.7	38.2	
	23—瓦塘镇	53.9	39.2	
	24—新塘镇	54.2	38.9	
	25—竹村屯	52.4	38.1	
	26—大郑村	52.2	38.0	

6. 环境影响预测与评价

6.1. 水文动力环境影响预测与评价

水环境影响分析采用不规则三角单元平面二维数学模型计算来进行。

6.1.1. 模型基本方程

1、预测模型

二维潮流及扩散基本方程：

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0$$

(2) 运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial x} - fv + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} - E \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial y} + fu + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} - E \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0$$

式中：

h: 水位；

H: 水深；

u、v: 分别 x、y（即东、北）方向的流速分量；

f: 柯氏力系数；

E: 为流体的涡动粘性系数；

C: 谢才系数， $C = H^{1/6} / n$ ，n 为曼宁系数；

g: 重力加速度。

2、定解条件

初始条件为：

$$u(x,y) \Big|_{t=0} = u_0(x,y)$$

$$v(x,y) \Big|_{t=0} = v_0(x,y)$$

$$h(x,y) \Big|_{t=0} = h_0(x,y)$$

边界条件为：

岸边界：法向流速为 0

水边界： $h_w = h_w(t)$ 或 $u_w = u_w(t)$ 、 $v_w = v_w(t)$

3、水动力条件模拟控制条件

工程施工区域位于西津枢纽上下游，数值预测由两个计算模型组成，计算域分别为西津库区（牛湾至西津）和贵港库区（西津至贵港）；西津库区计算域（见图 6.1-1）由 81697 个节点和 154063 个三角单元组成，计算单元网格图见图 6.1-2，由于计算河段太长而单元太密，计算单元不便完整在图中表述，在此只对局部河段计算单元放大进行表达；贵港库区计算域（见图 6.1-3）由 55813 个节点和 104188 个三角单元组成，计算单元网格图见图 6.1-4；计算域中最小空间步长约为 10 米。

水文资料采用 2021 年 6 月 23~24 日工程区测验的各水尺水位资料，西津库区设有 16 个水尺，施测期间邕宁坝下为 2285m³/s 流量级；贵港库区设有 13 个水尺，施测期间西津坝下为 2037m³/s 流量级；模型中上游边界采用流量控制、下游边界采用水位控制。

6.1.2. 模型验证及工程区域流场

模型验证计算的目的在于检验数学模型计算方法的可行性，根据资料确定模型中相关参数的取值，并检验其精度；根据水面线资料对模型参数进行调试，得到实测水面线资料验证计算成果，西津库区验证计算成果见表 6.1-1，贵港库区验证计算成果见表 6.1-2。

由上述计算成果可知，模型计算水位与实测水位基本吻合，且流场也较为合理，基本上能反映出工程区域水流平面分布状况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

6.1.3. 流场计算结果

西津库区流场计算结果见图 6.1-5、图 6.1-6，贵港库区流场计算结果见图 6.1-7、图 6.1-8。从流态上看，工程河段渠化程度较高，水流较为平顺，由于库区河道内各施工区域自然条件（水深差异、岸线约束等）的各不相同，各个施工区域的水流条件也各有差别，从数值上看，各施工区域水流流速大致为 0.25~0.65m/s。

表 6.1-1 西津库区水位验证计算成果

水尺编号	实测水位(m)	模型计算水位(m)	误差(m)
1	62.685	62.655	-0.030
21	62.595	62.600	0.005
22	62.490	62.516	0.026
3	62.384	62.437	0.053
4	62.347	62.393	0.046
5	62.323	62.334	0.011
6	62.205	62.249	0.044
7	62.173	62.182	0.009
8	62.148	62.154	0.006
9	62.067	62.107	0.040
10	62.027	62.054	0.027
11	61.988	62.006	0.018
12	61.934	61.942	0.008
13	61.900	61.910	0.010
14	61.872	61.884	0.012
15	61.853	61.852	-0.001

表 6.1-2 贵港库区水位验证计算成果

水尺编号	实测水位(m)	模型计算水位(m)	误差(m)
17	45.128	45.140	0.012
18	45.118	45.129	0.011
19	44.957	44.989	0.032
20	44.922	44.952	0.03
21	44.804	44.833	0.029
22	44.731	44.783	0.052
23	44.669	44.695	0.026
24	44.326	44.356	0.03
25	44.015	44.041	0.026
26	43.935	43.956	0.021
27	43.679	43.697	0.018
28	43.562	43.567	0.005
29	43.480	43.481	0.001

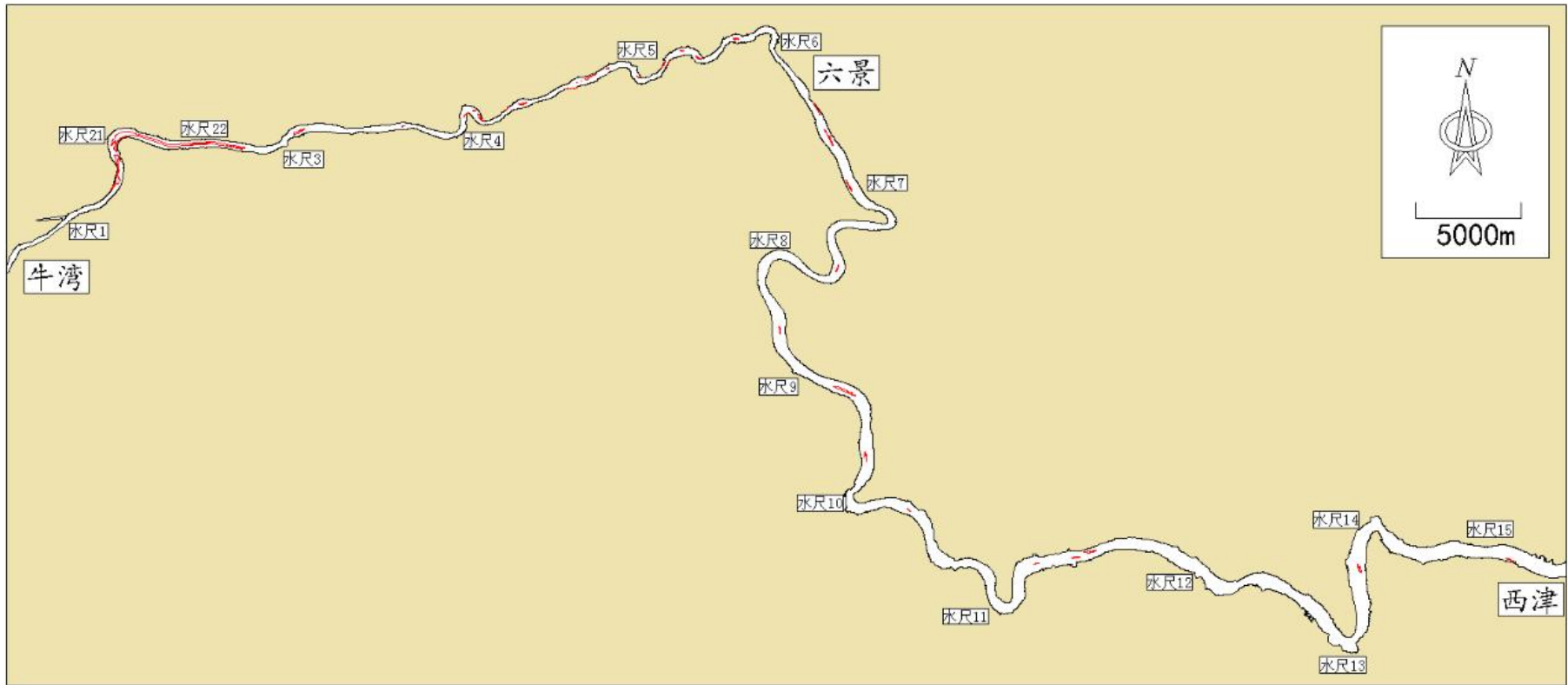


图 6.1-1 西津库区计算域图

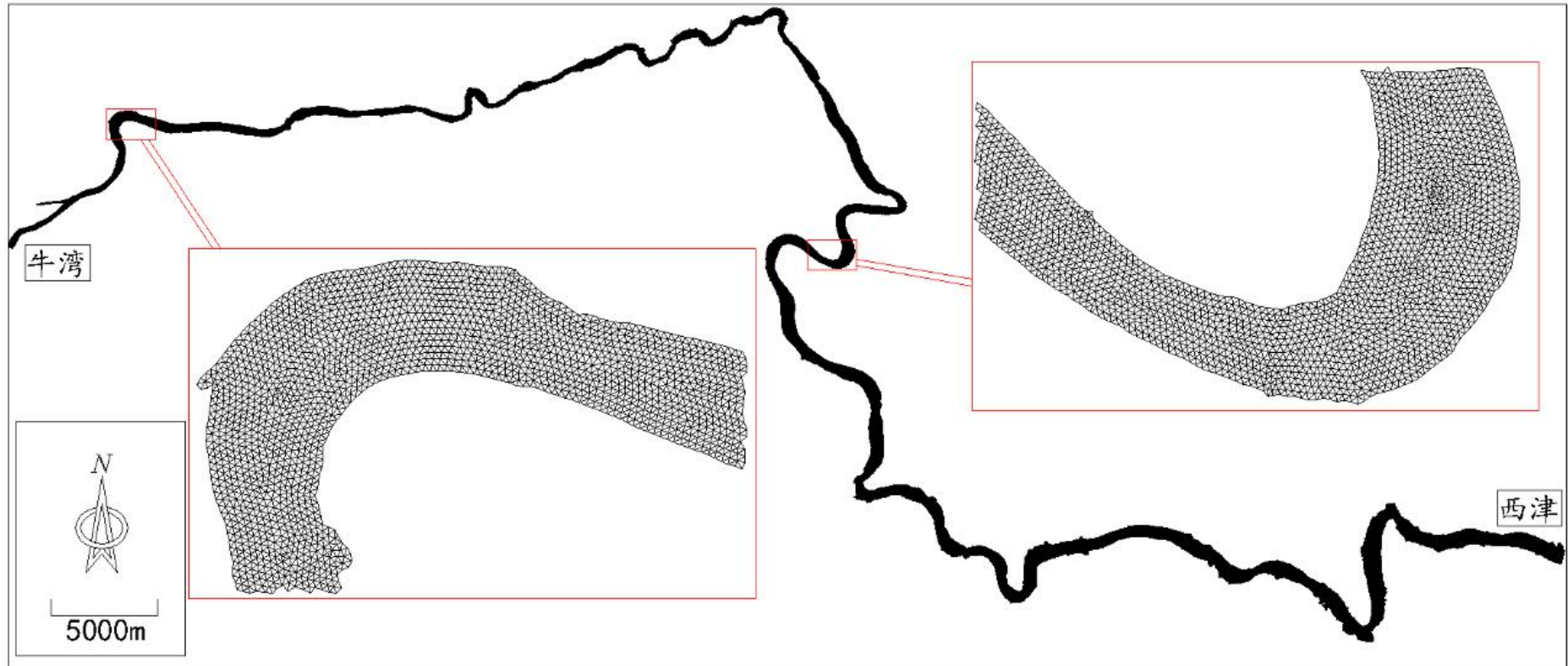


图 6.1-2 西津库区计算单元网格图

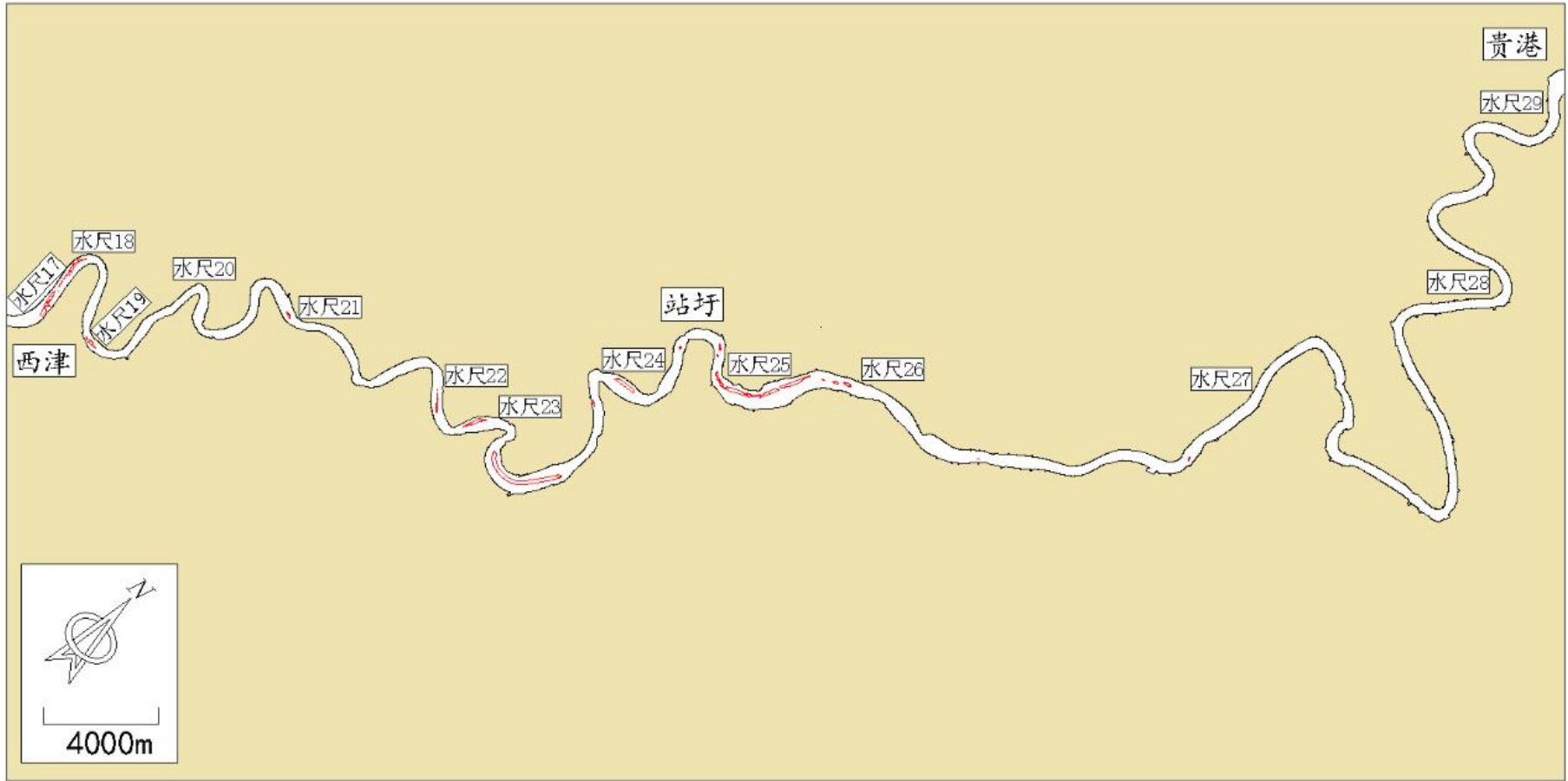


图 6.1-3 贵港库区计算域图

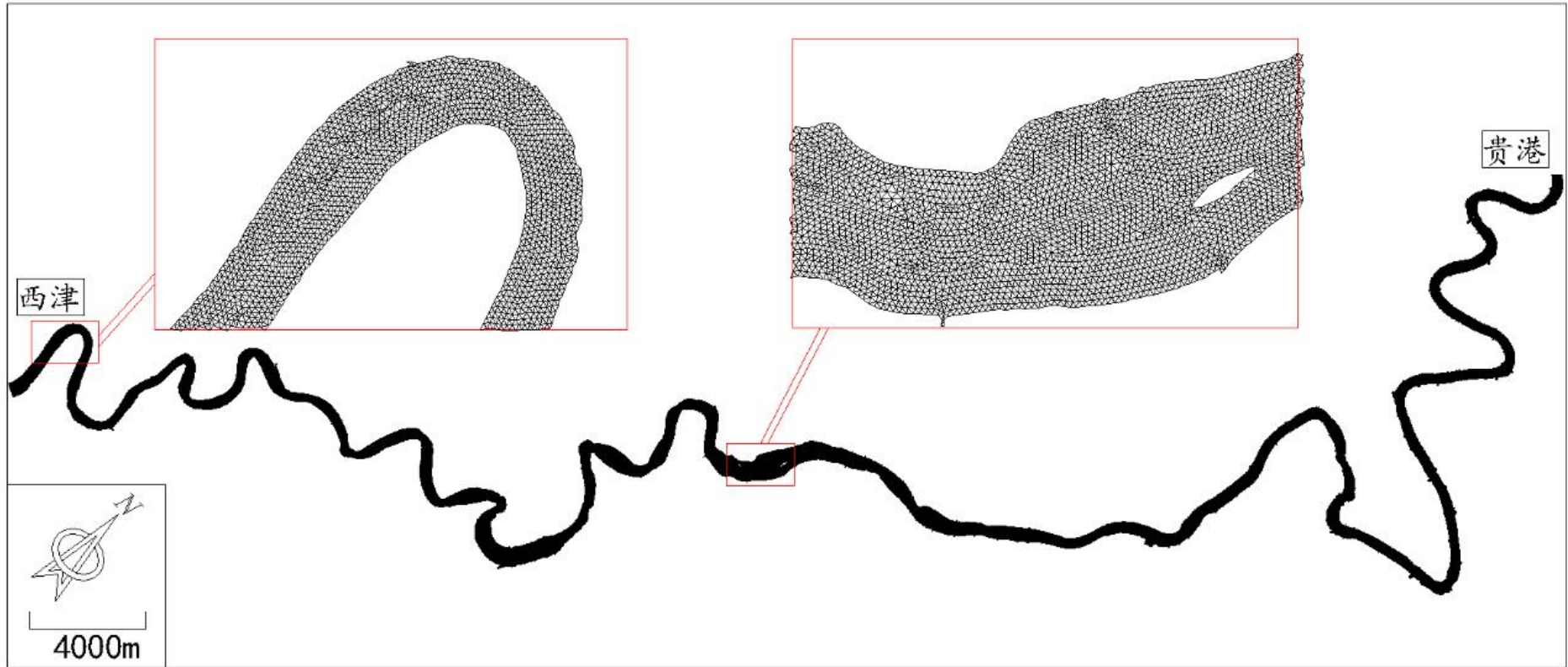


图 6.1-4 贵港库区计算单元网格图

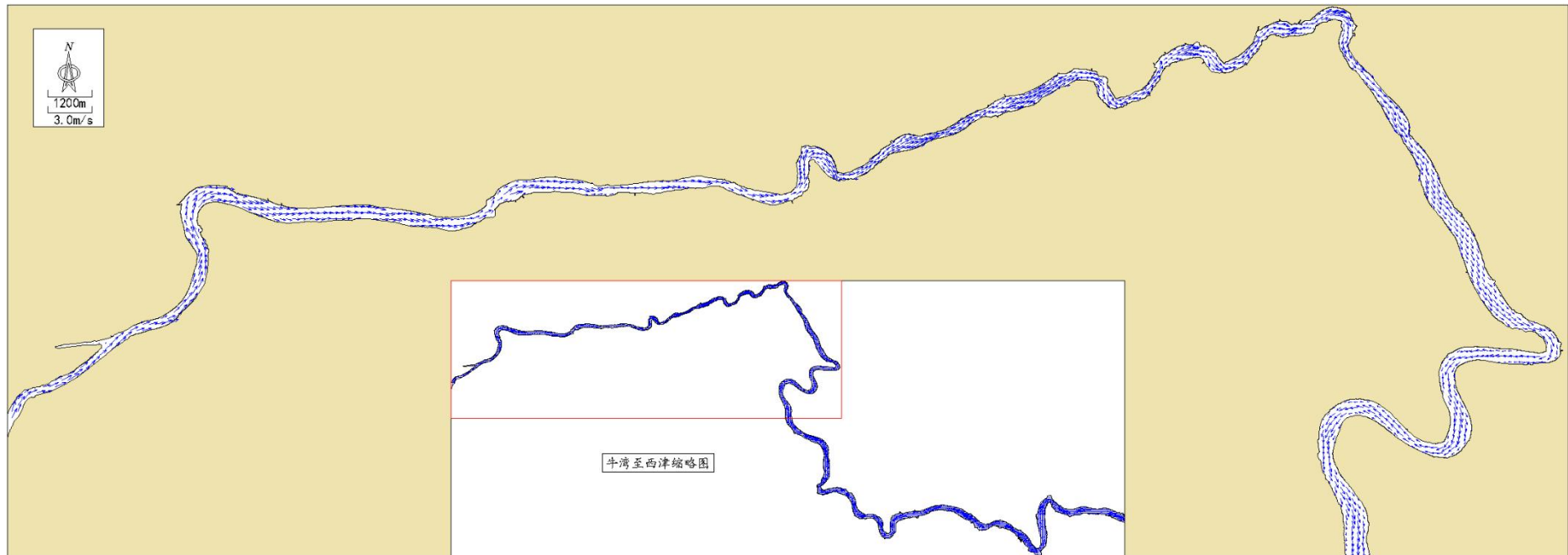


图 6.1-5 西津库区流场（上游段）

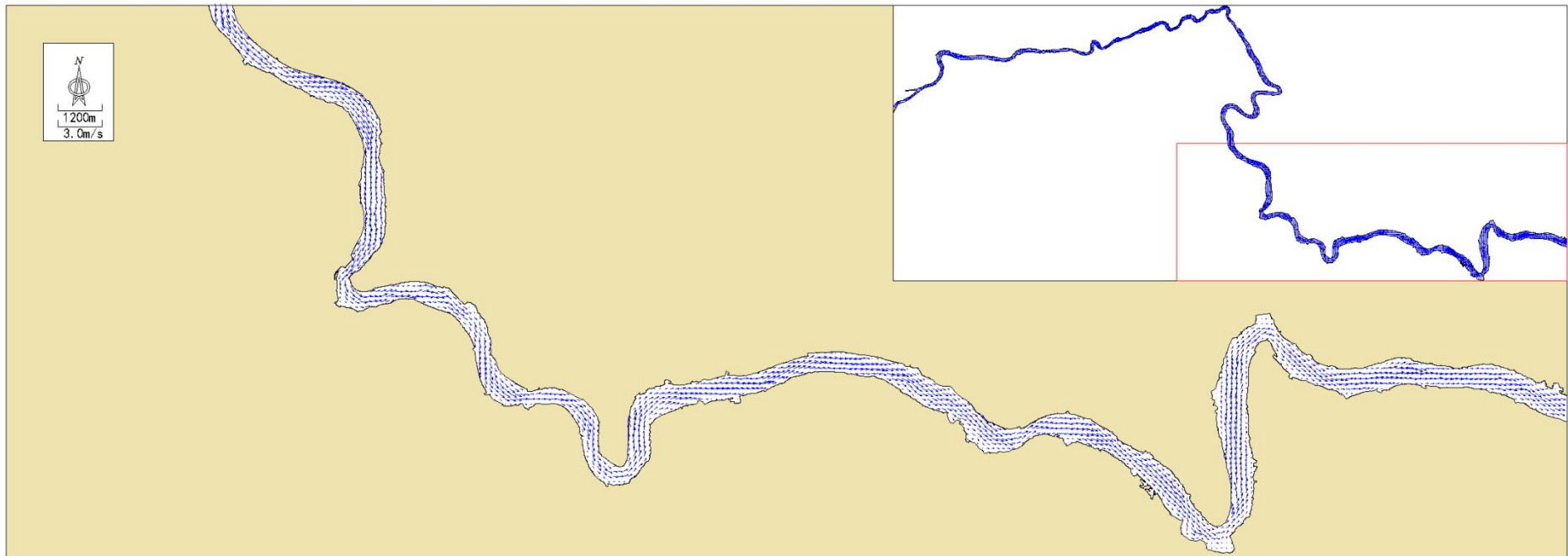


图 6.1-6 西津库区流场（下游段）

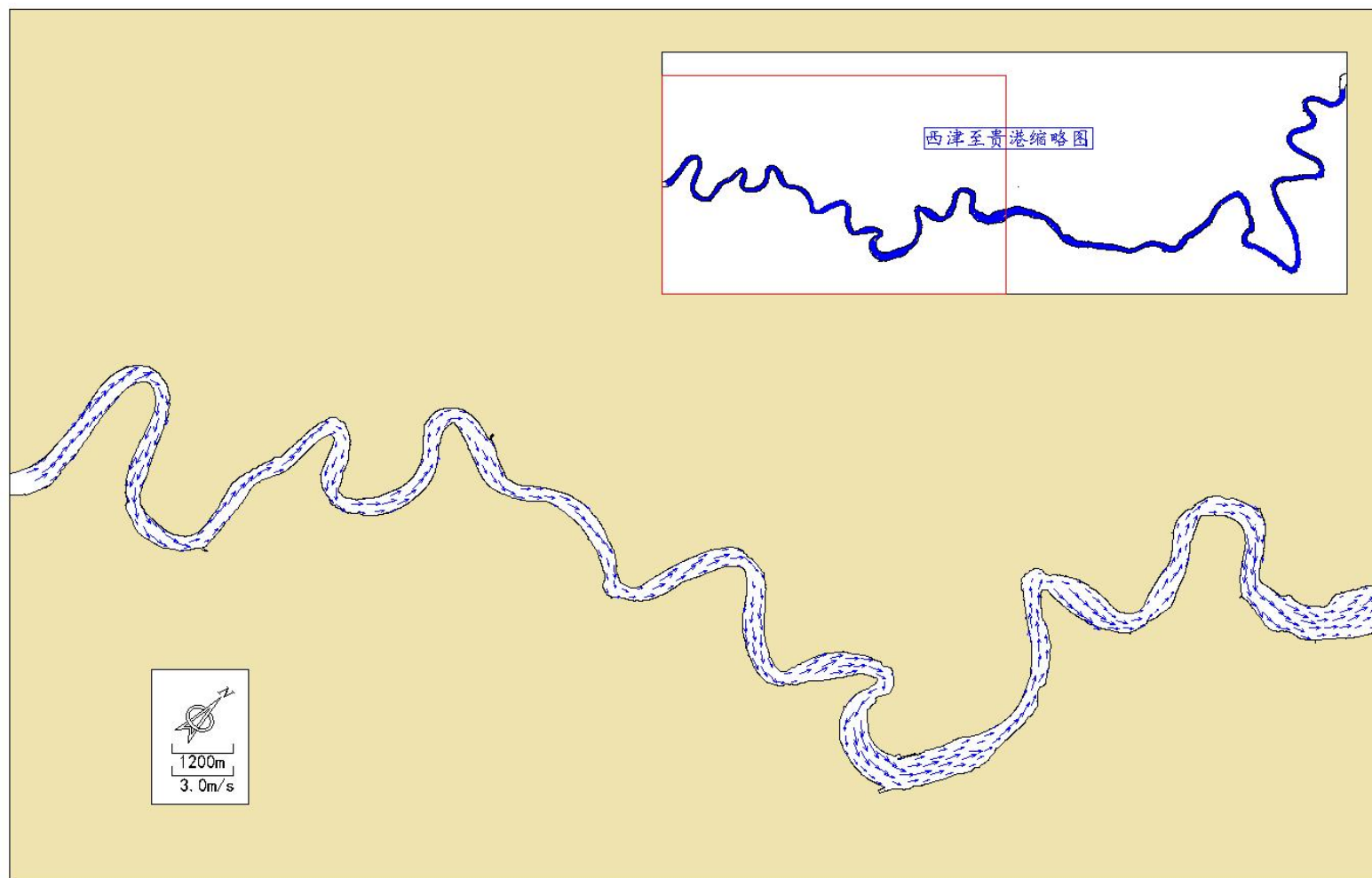


图 6.1-7 贵港库区流场（上游段）

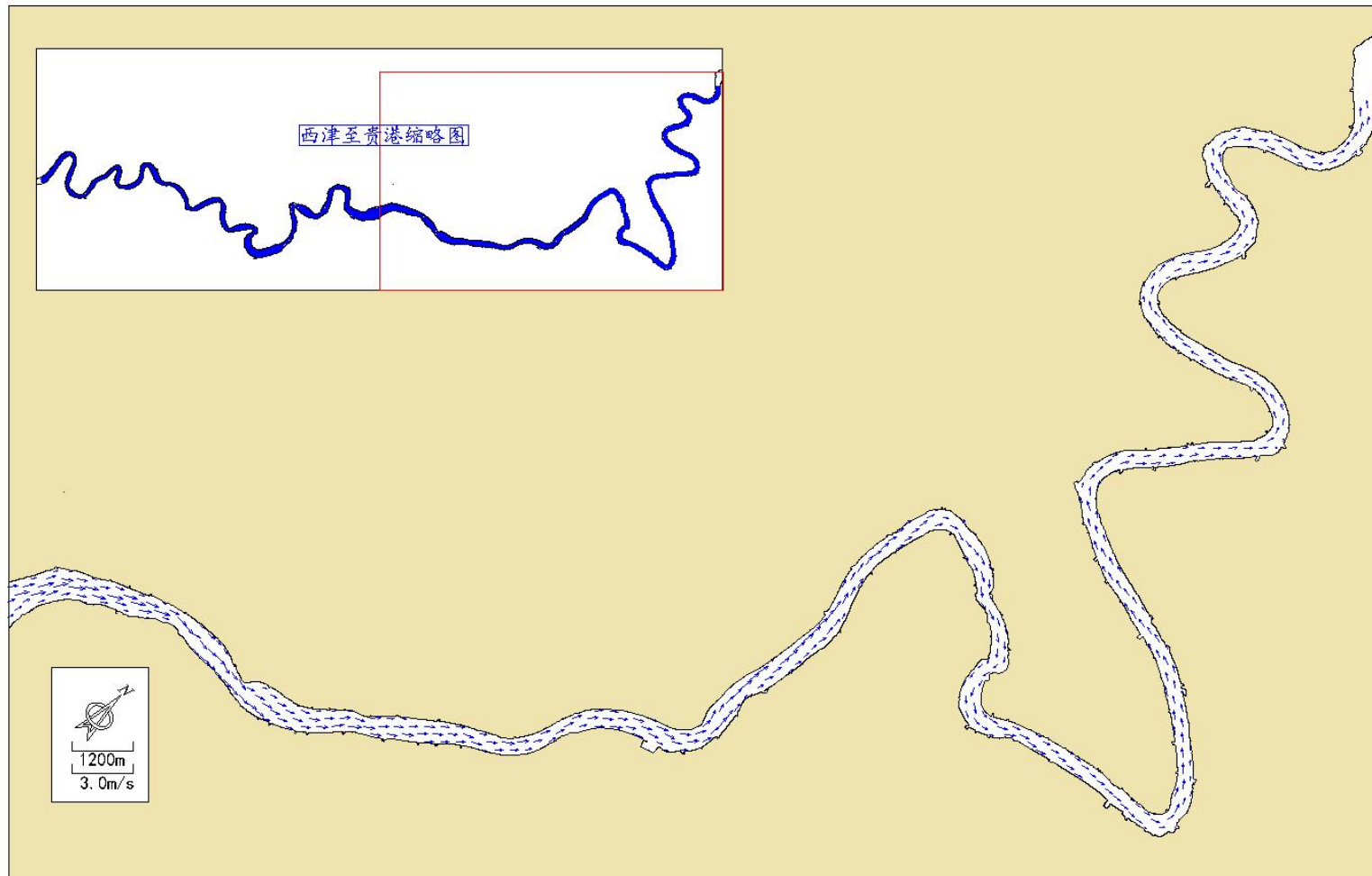


图 6.1-8 贵港库区流场（下游段）

6.1.4. 对水文情势的影响分析

对评价河段水文情势的影响分析，采用《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程防洪评价报告》中的相关研究成果，《防洪评价报告》中采用水流数学模型预测了航道整治前后 4 个级别流量下的水文情势变化情况，包括 50 年一遇洪水流量、20 年一遇洪水流量、10 年一遇洪水流量及施工期洪水流量，具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 模型预测中控制流量及水位表

项目		设计工况			
		P=2%	P=5%	P=10%	施工期
西津坝址~邕宁水利枢纽	流量 (m ³ /s)	19100	16200	14100	3120
	水位 (m.85 基准)	63.89	62.54	61.74	62.26
贵港航运枢纽坝址~西津坝址	流量 (m ³ /s)	17800	15600	13800	3035
	水位 (m.85 基准)	49.09	48.31	47.46	43.26

6.1.4.1. 水位变化分析

本次航道工程建设内容包括疏浚、炸礁工程、航道生态护岸工程等，建设范围涉及西津、贵港 2 个库区全河段，涉及范围广且点多复杂，应考虑项目建设综合水位变化情况。

利用水流动力数学模型对工程建设前后的水面线进行推算，得到工程建设后的水位及其变化计算成果，见表 6.1-4、表 6.1-5。

由表可见，工程建设前后，西津库区 50 年一遇水位变化幅度为-0.1~0.01m、20 年一遇水位变化幅度为-0.02~0.12m、10 年一遇水位变化幅度为-0.09~0.01m、施工期水位变化幅度为 0~0.01m；贵港库区 50 年一遇水位变化幅度为-0.1~0.15m、20 年一遇水位变化幅度为-0.07~0.13m、10 年一遇水位变化幅度为-0.05~0.11m、施工期水位变化幅度为-0.03~0.10m；可见，工程建设前后西津、贵港库区水面线变化不大。

表 6.1-4 西津坝址至邕宁水利枢纽河段水位变化情况表

单位：m

断面号	累距 (km)	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
		工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	
60	124.62	75.94	75.93	-0.01	74.42	74.43	0.01	73.32	73.26	-0.06	63.39	63.40	0.01	邕宁枢纽坝下
59	122.73	75.85	75.84	-0.01	73.95	73.94	-0.01	72.78	72.71	-0.07	63.35	63.36	0.01	
58	120.32	75.62	75.60	-0.02	73.58	73.56	-0.02	72.55	72.47	-0.08	63.30	63.31	0.01	
57	118.05	75.43	75.41	-0.02	73.40	73.39	-0.01	72.36	72.28	-0.08	63.27	63.28	0.01	
56	115.97	75.28	75.26	-0.02	73.25	73.24	-0.01	72.17	72.09	-0.08	63.23	63.24	0.01	
55	113.15	75.09	75.07	-0.02	73.07	73.06	-0.01	71.93	71.85	-0.08	63.14	63.15	0.01	
54	111.87	74.84	74.82	-0.02	72.83	72.82	-0.01	71.83	71.75	-0.08	63.09	63.10	0.01	
53	109.72	74.54	74.51	-0.03	72.53	72.51	-0.02	71.66	71.57	-0.09	63.02	63.02	0.00	
52	107.25	74.27	74.24	-0.03	72.25	72.23	-0.02	71.47	71.38	-0.09	62.96	62.97	0.01	
51	104.94	74.09	74.06	-0.03	72.07	72.05	-0.02	71.30	71.21	-0.09	62.93	62.94	0.01	
50	102.58	73.82	73.79	-0.03	71.81	71.79	-0.02	71.06	70.98	-0.08	62.88	62.89	0.01	
49	99.82	73.42	73.40	-0.02	71.44	71.43	-0.01	70.78	70.70	-0.08	62.84	62.85	0.01	
48	97.41	73.15	73.12	-0.03	71.18	71.17	-0.01	70.50	70.43	-0.07	62.82	62.83	0.01	
47	95.17	72.99	72.96	-0.03	71.03	71.02	-0.01	70.23	70.16	-0.07	62.81	62.82	0.01	
46	93.40	72.69	72.66	-0.03	70.79	70.78	-0.01	69.98	69.91	-0.07	62.79	62.80	0.01	
45	91.07	72.12	72.09	-0.03	70.29	70.28	-0.01	69.60	69.52	-0.08	62.79	62.80	0.01	
44	89.48	71.84	71.81	-0.03	70.04	70.03	-0.01	69.34	69.27	-0.07	62.78	62.79	0.01	
43	86.91	71.59	71.56	-0.03	69.82	69.81	-0.01	68.92	68.85	-0.07	62.76	62.77	0.01	
42	84.57	71.19	71.16	-0.03	69.48	69.47	-0.01	68.60	68.53	-0.07	62.76	62.77	0.01	
41	77.79	70.41	70.38	-0.03	68.79	68.78	-0.01	67.90	67.83	-0.07	62.72	62.73	0.01	
40	76.33	70.24	70.21	-0.03	68.64	68.64	0.00	67.74	67.68	-0.06	62.72	62.73	0.01	
39	74.05	70.00	69.98	-0.02	68.43	68.43	0.00	67.51	67.45	-0.06	62.72	62.73	0.01	

38	71.43	69.75	69.72	-0.03	68.21	68.21	0.00	67.27	67.21	-0.06	62.70	62.71	0.01	
37	68.95	69.47	69.44	-0.03	67.94	67.94	0.00	67.04	66.98	-0.06	62.69	62.70	0.01	
36	66.67	69.28	69.26	-0.02	67.76	67.79	0.03	66.83	66.78	-0.05	62.67	62.68	0.01	
35	65.12	69.08	69.06	-0.02	67.58	67.61	0.03	66.68	66.63	-0.05	62.67	62.68	0.01	
34	63.54	68.98	68.96	-0.02	67.48	67.51	0.03	66.52	66.47	-0.05	62.66	62.67	0.01	
33	61.23	68.85	68.83	-0.02	67.36	67.39	0.03	66.29	66.24	-0.05	62.65	62.66	0.01	
32	60.21	68.73	68.71	-0.02	67.26	67.29	0.03	66.19	66.14	-0.05	62.64	62.65	0.01	
31	58.58	68.66	68.64	-0.02	67.20	67.23	0.03	66.06	66.01	-0.05	62.63	62.64	0.01	
30	55.80	68.47	68.45	-0.02	67.01	67.04	0.03	65.84	65.79	-0.05	62.61	62.62	0.01	
29	53.44	68.32	68.30	-0.02	66.87	66.90	0.03	65.65	65.60	-0.05	62.59	62.60	0.01	
28	51.01	68.11	68.09	-0.02	66.68	66.71	0.03	65.46	65.41	-0.05	62.56	62.57	0.01	
27	48.66	67.92	67.90	-0.02	66.48	66.52	0.04	65.32	65.27	-0.05	62.54	62.55	0.01	
26	46.51	67.71	67.69	-0.02	66.27	66.31	0.03	65.19	65.14	-0.05	62.53	62.54	0.01	
25	43.74	67.50	67.48	-0.02	66.06	66.10	0.04	64.99	64.95	-0.04	62.52	62.53	0.01	
24	41.70	67.28	67.26	-0.02	65.86	65.90	0.04	64.82	64.78	-0.04	62.51	62.52	0.01	
23	39.91	67.14	67.12	-0.02	65.73	65.77	0.04	64.67	64.63	-0.04	62.50	62.51	0.01	
22	37.50	66.86	66.84	-0.02	65.45	65.49	0.04	64.46	64.42	-0.04	62.48	62.49	0.01	
21	35.56	66.59	66.57	-0.02	65.20	65.25	0.05	64.29	64.25	-0.04	62.48	62.49	0.01	
20	33.73	66.48	66.46	-0.02	65.10	65.15	0.05	64.11	64.07	-0.04	62.47	62.48	0.01	
19	32.60	66.46	66.44	-0.02	65.08	65.13	0.05	64.00	63.96	-0.04	62.46	62.47	0.01	
18	31.45	66.43	66.40	-0.03	65.05	65.10	0.05	63.93	63.89	-0.04	62.45	62.46	0.01	
17	29.99	66.27	66.24	-0.03	64.90	64.95	0.05	63.83	63.79	-0.04	62.43	62.44	0.01	
16	27.94	66.08	66.05	-0.03	64.72	64.77	0.05	63.65	63.61	-0.04	62.41	62.42	0.01	
15	25.56	65.90	65.87	-0.03	64.53	64.59	0.06	63.44	63.40	-0.04	62.39	62.40	0.01	
14	23.14	65.68	65.64	-0.04	64.30	64.36	0.06	63.23	63.19	-0.04	62.37	62.38	0.01	
13	22.96	65.62	65.58	-0.04	64.25	64.31	0.06	63.22	63.18	-0.04	62.37	62.38	0.01	

12	20.55	65.37	65.33	-0.04	63.99	64.06	0.07	63.04	63.01	-0.03	62.36	62.37	0.01	
11	18.51	65.09	65.04	-0.05	63.73	63.80	0.07	62.88	62.85	-0.03	62.35	62.36	0.01	
10	16.45	64.91	64.86	-0.05	63.57	63.64	0.07	62.72	62.69	-0.03	62.35	62.36	0.01	
9	15.48	64.89	64.84	-0.05	63.55	63.63	0.08	62.64	62.61	-0.03	62.35	62.36	0.01	
8	14.56	64.88	64.83	-0.05	63.54	63.62	0.08	62.56	62.53	-0.03	62.34	62.35	0.01	
7	12.00	64.60	64.55	-0.05	63.25	63.34	0.09	62.42	62.40	-0.02	62.32	62.33	0.01	
6	9.96	64.50	64.45	-0.05	63.15	63.25	0.10	62.31	62.30	-0.01	62.32	62.33	0.01	
5	8.21	64.46	64.40	-0.06	63.11	63.21	0.10	62.19	62.17	-0.02	62.31	62.32	0.01	
4	6.09	64.30	64.23	-0.07	62.94	63.06	0.12	62.02	62.01	-0.01	62.29	62.30	0.01	
3	3.91	64.13	64.03	-0.10	62.79	62.82	0.03	61.87	61.86	-0.01	62.28	62.28	0.00	
2	2.19	64.03	64.00	-0.03	62.68	62.68	0.00	61.76	61.77	0.01	62.27	62.27	0.00	
1	0.00	63.89			62.54			61.70			62.26			西津坝上

表 6.1-5 贵港航运枢纽坝址至西津水电站坝址河段水位变化情况表

单位：m

断面号	累距 (km)	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
		工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	
71	104.28	60.08	60.18	0.10	58.88	59.00	0.12	57.87	57.97	0.10	45.86	45.92	0.06	西津坝下
70	102.93	59.95	60.09	0.14	58.79	58.92	0.13	57.8	57.91	0.11	45.79	45.88	0.09	
69	101.6	59.87	60.00	0.13	58.71	58.83	0.12	57.72	57.83	0.11	45.73	45.83	0.10	
68	99.97	59.68	59.83	0.15	58.55	58.66	0.11	57.57	57.67	0.10	45.65	45.75	0.10	
67	99.29	59.6	59.69	0.09	58.48	58.57	0.09	57.51	57.58	0.07	45.65	45.70	0.05	
66	97.58	59.47	59.52	0.05	58.35	58.43	0.08	57.38	57.43	0.05	45.58	45.61	0.03	
65	94.33	59.01	59.10	0.09	57.9	58.00	0.10	56.94	57.01	0.07	45.49	45.53	0.04	
64	91.08	58.58	58.66	0.08	57.5	57.57	0.07	56.51	56.58	0.07	45.47	45.51	0.04	
63	88.6	58.29	58.42	0.13	57.23	57.35	0.12	56.26	56.35	0.09	45.41	45.45	0.04	

62	85.52	58.01	58.10	0.09	56.93	57.03	0.10	55.92	56.00	0.08	45.37	45.41	0.04	
61	85.4	57.99	58.07	0.08	56.91	57.01	0.10	55.9	55.97	0.07	45.37	45.41	0.04	
60	84.5	57.86	57.94	0.08	56.8	56.89	0.09	55.79	55.85	0.06	45.35	45.39	0.04	
59	82.53	57.69	57.70	0.01	56.63	56.67	0.04	55.64	55.70	0.06	45.31	45.35	0.04	
58	80.12	57.55	57.56	0.01	56.49	56.53	0.04	55.5	55.56	0.06	45.28	45.32	0.04	
57	76.9	57.28	57.39	0.11	56.24	56.33	0.09	55.25	55.34	0.09	45.2	45.24	0.04	
56	73.7	56.96	57.00	0.04	55.94	56.00	0.06	54.97	55.01	0.04	45.1	45.11	0.01	
55	71.31	56.78	56.84	0.06	55.72	55.75	0.03	54.73	54.76	0.03	44.9	44.90	0.00	
54	71.06	56.74	56.79	0.05	55.68	55.75	0.07	54.71	54.76	0.05	44.86	44.86	0.00	
53	69.22	56.52	56.61	0.09	55.46	55.52	0.06	54.49	54.54	0.05	44.68	44.68	0.00	
52	67.59	56.31	56.37	0.06	55.27	55.34	0.07	54.32	54.36	0.04	44.64	44.64	0.00	
51	63.85	55.96	55.97	0.01	54.9	54.88	-0.02	53.93	53.90	-0.03	44.58	44.57	-0.01	
50	60.02	55.48	55.41	-0.07	54.44	54.39	-0.05	53.46	53.41	-0.05	44.44	44.42	-0.02	
49	59.62	55.46	55.42	-0.04	54.42	54.35	-0.07	53.42	53.37	-0.05	44.41	44.38	-0.03	
48	57.88	55.22	55.18	-0.04	54.2	54.15	-0.05	53.18	53.14	-0.04	44.27	44.26	-0.01	
47	54.79	54.87	54.86	-0.01	53.81	53.78	-0.03	52.77	52.75	-0.02	44.03	44.03	0.00	
46	53.16	54.62	54.62	0.00	53.56	53.53	-0.03	52.52	52.49	-0.03	43.93	43.93	0.00	
45	50.86	54.43	54.48	0.05	53.37	53.43	0.06	52.35	52.40	0.05	43.84	43.84	0.00	
44	48.15	54.22	54.27	0.05	53.16	53.18	0.02	52.14	52.18	0.04	43.81	43.81	0.00	
43	45.54	53.95	53.95	0.00	52.91	52.89	-0.02	51.89	51.87	-0.02	43.77	43.77	0.00	
42	41.78	53.62	53.58	-0.04	52.6	52.58	-0.02	51.56	51.51	-0.05	43.74	43.74	0.00	
41	41.41	53.6	53.67	0.07	52.58	52.65	0.07	51.54	51.59	0.05	43.73	43.73	0.00	
40	35.85	53.09	52.99	-0.10	52.09	52.02	-0.07	51.08	51.04	-0.04	43.68	43.68	0.00	
39	34.84	53	52.90	-0.10	52	51.93	-0.07	50.99	50.95	-0.04	43.67	43.67	0.00	
38	31.83	52.66	52.59	-0.07	51.7	51.63	-0.07	50.73	50.69	-0.04	43.65	43.65	0.00	

37	27.69	52.32	52.28	-0.04	51.34	51.31	-0.03	50.37	50.33	-0.04	43.61	43.61	0.00	
36	27.51	52.31	52.28	-0.03	51.31	51.27	-0.04	50.34	50.29	-0.05	43.61	43.61	0.00	
35	25.11	52.05	52.02	-0.03	51.07	51.06	-0.01	50.1	50.08	-0.02	43.58	43.58	0.00	
34	24.15	51.94	51.97	0.03	50.98	51.01	0.03	50.01	50.03	0.02	43.57	43.57	0.00	
33	22.44	51.76	51.75	-0.01	50.8	50.81	0.01	49.85	49.89	0.04	43.55	43.55	0.00	
32	19.92	51.59	51.58	-0.01	50.55	50.54	-0.01	49.6	49.62	0.02	43.52	43.52	0.00	
31	18.05	51.32	51.38	0.06	50.35	50.38	0.03	49.4	49.44	0.04	43.5	43.50	0.00	
30	16.15	51.1	51.17	0.07	50.14	50.20	0.06	49.19	49.22	0.03	43.48	43.48	0.00	
29	13.36	50.66	50.76	0.10	49.74	49.82	0.08	48.83	48.88	0.05	43.44	43.44	0.00	
28	11.66	50.39	50.39	0.00	49.49	49.52	0.03	48.6	48.62	0.02	43.42	43.42	0.00	
27	9.76	50.2	50.26	0.06	49.28	49.33	0.05	48.41	48.44	0.03	43.39	43.39	0.00	
26	7.33	49.91	49.97	0.06	48.99	49.03	0.04	48.14	48.17	0.03	43.36	43.36	0.00	
25	4.68	49.62	49.71	0.09	48.73	48.80	0.07	47.9	47.95	0.05	43.32	43.32	0.00	
24	1.87	49.3	49.28	-0.02	48.45	48.44	-0.01	47.64	47.66	0.02	43.27	43.27	0.00	
23	0	49.09	49.09	0.00	48.31	48.31	0.00	47.46	47.46	0.00	43.26	43.26	0.00	贵港坝上

6.1.4.2.水流变化分析

通过数学模型对河道整治段 50 年一遇、20 年一遇、10 年一遇及施工期 4 个洪水流量级下工程建设前后的水流条件预测计算，得到其相对应的西津库区、贵港库区流场。

为了方便描述工程建设前后的流速流向变化情况，在模型范围内沿主槽布置 108 个断面，其中西津库区 59 个、贵港库区 49 个，每个断面布置有 5 个点，通过读取各点工程建设前后的流速数值来表达水流的变化情况；布置点位置见图 6.1-9、图 6.1-10。

西津库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面中心点流速及其变化值见表 6.1-4；贵港库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面中心点流速及其变化值见表 6.1-5；西津库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面中心点流向及其变化值见表 6.1-6；贵港库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面中心点流向及其变化值见表 6.1-7。

对以上 4 个洪水流量级下各设置断面流速、流向变化量最大值进行筛选，得到：西津库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面流速变化量最大统计结果见表 6.1-8；贵港库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面流速变化量最大统计结果见表 6.1-9；西津库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面流向变化量最大统计结果见表 6.1-10；贵港库区工程建设前后 4 个洪水流量级下各设置断面流向变化量最大统计结果见表 6.1-11。

从以上表中数据可知，西津库区 50 年一遇流速变化幅度 $-0.39\text{m/s} \sim 0.18\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-14.21^\circ \sim 4.01^\circ$ ，20 年一遇流速变化幅度 $-0.55\text{m/s} \sim 0.38\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-7.33^\circ \sim 9.32^\circ$ ，10 年一遇流速变化幅度 $-0.66\text{m/s} \sim 0.21\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-5.19^\circ \sim 14.43^\circ$ ，施工期流速变化幅度 $-0.13\text{m/s} \sim 0.45\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-26.27^\circ \sim 37.28^\circ$ 。

贵港库区 50 年一遇流速变化幅度 $-0.51\text{m/s} \sim 0.62\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-9.55^\circ \sim 11.37^\circ$ ，20 年一遇流速变化幅度 $-0.53\text{m/s} \sim 0.60\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-10.35^\circ \sim 7.94^\circ$ ，10 年一遇流速变化幅度 $-0.45\text{m/s} \sim 0.64\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-14.61^\circ \sim 13.15^\circ$ ，施工期流速变化幅度 $-0.92\text{m/s} \sim 0.88\text{m/s}$ ，流向变化幅度 $-10.13^\circ \sim 4.03^\circ$ 。

工程建设后，由于河道的清淤疏浚及综合利用区深槽回填，工程实施的局部水域流速流态均发生一定变化；根据工程前后流速流向成果分析可以看出：工程前后疏浚、回填区流速流态趋势基本相似，对于整个河段而言，工程前后各断面流速、流向变化幅度不大。

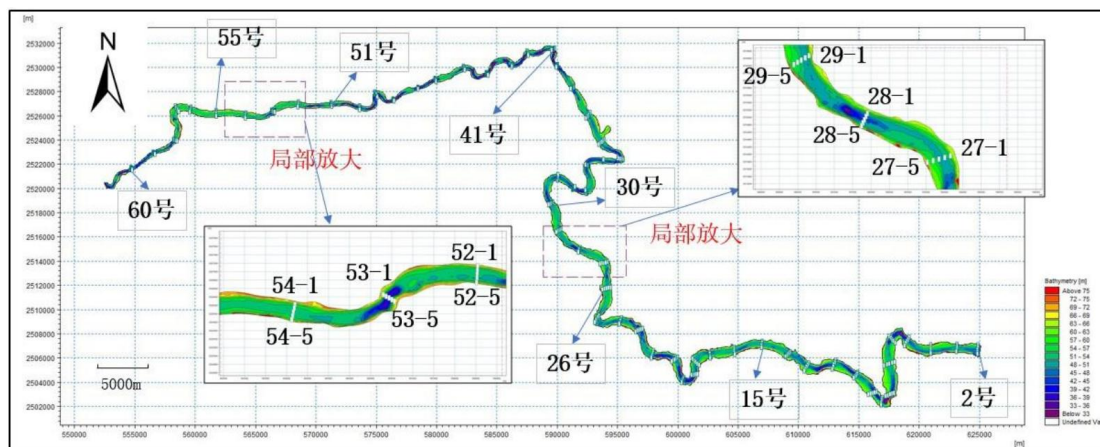


图 6.1-9 西津库区模型数据点位图

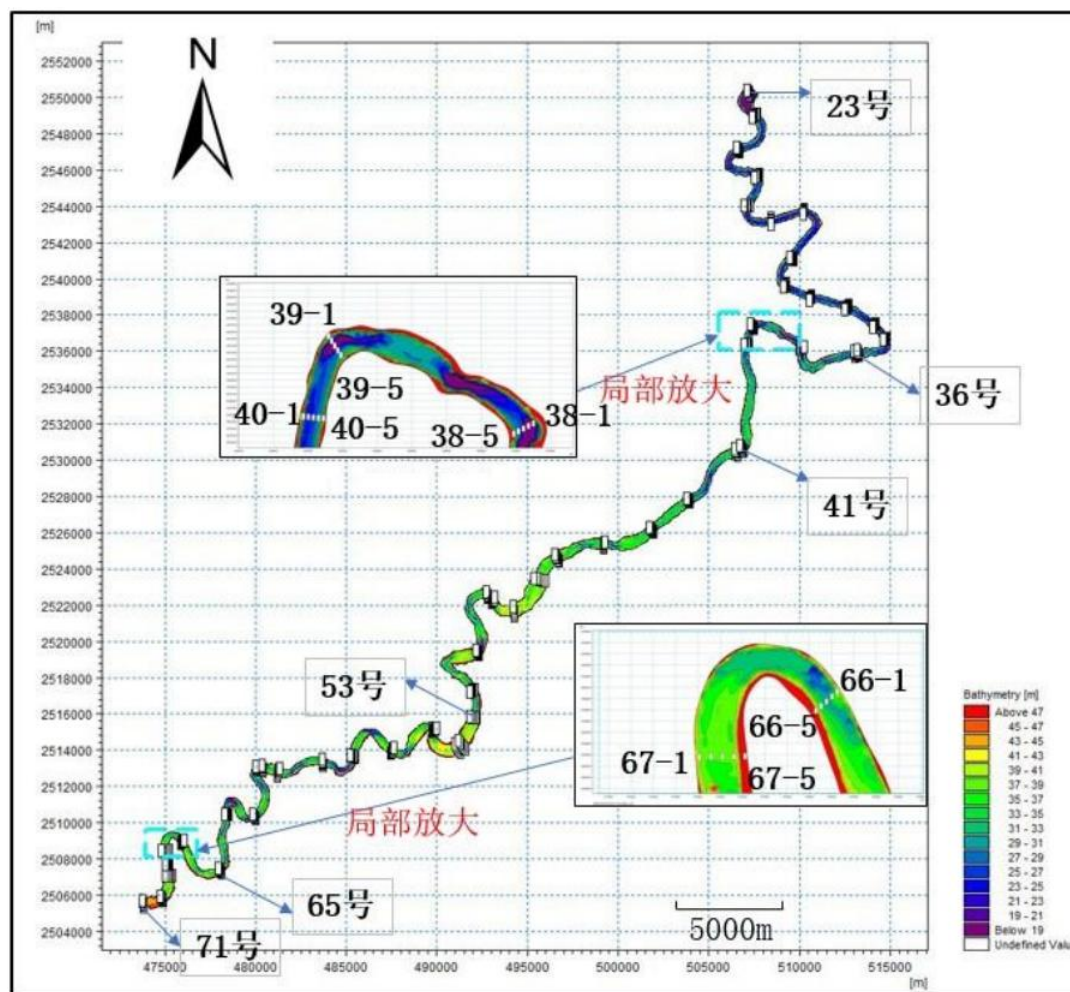


图 6.1-10 贵港库区模型数据点位图

表 6.1-4 西津库区流速计算成果统计表

单位：m/s

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
60-3	2.4	2.41	0.01	2.52	2.53	0.01	2.38	2.39	0.01	1.11	1.12	0.01	
59-3	2.12	2.12	0	2.25	2.25	0	2.13	2.13	0	0.89	0.89	0	
58-3	2.12	2.15	0.03	2.38	2.42	0.04	2.31	2.34	0.04	1.16	1.22	0.05	
57-3	1.48	1.48	0	1.65	1.64	0	1.57	1.58	0	0.8	0.8	0	
56-3	1.95	1.95	0	2.24	2.24	0	2.15	2.15	0	1.14	1.14	0	
55-3	1.57	1.57	0	1.78	1.78	0	1.71	1.7	-0.01	0.92	0.91	-0.01	
54-3	1.83	1.83	0	2.17	2.17	0	2.11	2.11	0	1.11	1.11	0	
53-3	1.39	1.47	0.09	1.4	1.51	0.11	1.33	1.44	0.11	0.58	0.66	0.08	
52-3	1.76	1.77	0.01	1.92	1.93	0.01	1.85	1.85	0.01	0.96	0.97	0	
51-3	2.04	2.05	0.01	2.19	2.2	0.01	2.12	2.12	0.01	1.08	1.08	0.01	
50-3	1.49	1.49	0	1.56	1.56	0	1.49	1.49	0	0.57	0.58	0	
49-3	1.17	1.18	0.02	1.22	1.23	0.02	1.19	1.2	0.01	0.49	0.5	0.01	
48-3	2.2	2.18	-0.02	2.2	2.18	-0.03	2.05	2.02	-0.03	0.77	0.77	-0.01	
47-3	2.23	2.23	0	2.21	2.2	0	2.04	2.03	-0.01	0.76	0.76	0	
46-3	2.08	2.07	-0.01	2.18	2.16	-0.01	2.11	2.09	-0.01	0.88	0.87	-0.01	
45-3	1.7	1.7	-0.01	1.81	1.79	-0.01	1.72	1.7	-0.01	0.64	0.64	-0.01	
44-3	2.26	2.25	-0.01	2.37	2.35	-0.01	2.26	2.25	-0.02	0.84	0.84	0	
43-3	1.89	1.88	0	2.06	2.05	-0.01	1.98	1.97	-0.01	0.73	0.74	0	
42-3	1.35	1.34	-0.01	1.35	1.34	-0.01	1.26	1.25	-0.01	0.44	0.44	0	
41-3	1.98	1.98	0	2.08	2.08	0	1.98	1.97	0	0.77	0.77	0	
40-3	2.1	2.08	-0.02	2.1	2.07	-0.03	1.95	1.91	-0.03	0.66	0.65	-0.01	
39-3	1.76	1.75	-0.01	1.74	1.72	-0.03	1.58	1.54	-0.03	0.46	0.45	-0.01	
38-3	1.55	1.55	0	1.75	1.75	0	1.66	1.66	0	0.66	0.66	0	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
37-3	1.52	1.52	0	1.68	1.68	0	1.6	1.59	0	0.64	0.64	0	
36-3	1.53	1.52	-0.01	1.64	1.59	-0.05	1.55	1.51	-0.04	0.56	0.56	0.01	
35-3	2.1	2.1	0	2.25	2.23	-0.01	2.11	2.1	-0.01	0.71	0.72	0.01	
34-3	1.7	1.7	0	1.82	1.81	-0.01	1.72	1.71	0	0.63	0.63	0	
33-3	1.51	1.5	0	1.56	1.55	-0.01	1.47	1.46	-0.01	0.53	0.53	0	
32-3	2.14	2.16	0.01	2.17	2.18	0.01	2	2	0.01	0.64	0.64	0	
31-3	1.59	1.6	0	1.68	1.68	0	1.59	1.59	0	0.57	0.57	0	
30-3	1.9	1.9	0	2.09	2.08	-0.01	1.99	1.98	-0.01	0.71	0.71	0	
29-3	1.53	1.53	0	1.78	1.78	0	1.69	1.69	0	0.63	0.63	0	
28-3	1.78	1.78	0	1.96	1.95	-0.01	1.83	1.82	0	0.63	0.63	0	
27-3	1.52	1.52	0	1.74	1.73	-0.01	1.66	1.65	-0.01	0.59	0.59	0	
26-3	1.45	1.45	0.01	1.59	1.59	0	1.5	1.51	0.01	0.54	0.55	0	
25-3	1.93	1.89	-0.03	1.99	1.99	0	1.85	1.8	-0.05	0.55	0.55	0	
24-3	1.7	1.71	0.01	1.84	1.85	0.01	1.72	1.72	0	0.53	0.54	0	
23-3	1.58	1.6	0.01	1.72	1.71	-0.01	1.57	1.55	-0.03	0.47	0.48	0	
22-3	1.61	1.61	0	1.77	1.75	-0.02	1.66	1.64	-0.01	0.52	0.52	0	
21-3	1.86	1.86	0	2	1.97	-0.02	1.86	1.85	-0.02	0.55	0.54	0	
20-3	1.5	1.5	0	1.6	1.59	-0.01	1.46	1.45	-0.02	0.43	0.42	0	
19-3	1.77	1.77	0	1.86	1.85	-0.01	1.72	1.71	-0.01	0.51	0.51	0	
18-3	1.47	1.47	0	1.56	1.56	0	1.46	1.44	-0.02	0.44	0.44	0	
17-3	1.7	1.7	0	1.85	1.84	-0.01	1.7	1.7	0	0.45	0.46	0	
16-3	1.93	1.93	0	2.16	2.14	-0.02	2.04	2.03	-0.01	0.62	0.62	0	
15-3	2.23	2.23	0	2.45	2.44	-0.01	2.33	2.31	-0.02	0.7	0.7	0	
14-3	1.67	1.67	0	1.82	1.81	-0.01	1.72	1.71	-0.01	0.49	0.49	0	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
13-3	1.6	1.62	0.02	1.72	1.73	0.02	1.62	1.64	0.02	0.46	0.47	0.01	
12-3	1.95	1.95	0	2.1	2.09	-0.01	1.98	1.97	-0.01	0.56	0.56	0	
11-3	1.82	1.84	0.02	1.86	1.87	0.01	1.74	1.75	0.01	0.45	0.45	0	
10-3	1.91	1.93	0.03	2.06	2.08	0.03	1.86	1.89	0.03	0.45	0.45	0.01	
9-3	1.22	1.22	0	1.26	1.21	-0.05	1.16	1.12	-0.03	0.29	0.29	0	
8-3	1.97	1.97	0	1.97	1.95	-0.02	1.82	1.8	-0.02	0.45	0.45	0	
7-3	1.99	2	0.01	2.25	2.23	-0.01	2.15	2.15	0	0.56	0.56	0	
6-3	1.55	1.55	0	1.59	1.57	-0.01	1.45	1.43	-0.01	0.34	0.34	0	
5-3	2.19	2.2	0.01	2.28	2.26	-0.02	2.1	2.09	-0.01	0.5	0.5	0	
4-3	2.24	2.25	0.01	2.42	2.4	-0.02	2.23	2.22	-0.01	0.51	0.51	0	
3-3	2.86	2.89	0.03	2.4	2.78	0.38	2.62	2.61	-0.01	0.48	0.57	0.09	
2-3	2.19	1.92	-0.27	2.16	2.25	0.09	2.09	2.05	-0.04	0.42	0.44	0.02	

表 6.1-5 贵港库区流速计算成果统计表 单位：m/s

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
71-3	1.90	2.33	0.43	1.87	2.23	0.36	1.71	2.14	0.44	1.22	0.36	-0.86	
70-3	2.89	2.51	-0.39	2.9	2.38	-0.53	2.63	2.28	-0.36	1.68	1.12	-0.56	
69-3	1.84	1.77	-0.07	1.89	1.71	-0.19	1.7	1.66	-0.04	0.95	0.89	-0.06	
68-3	1.69	1.66	-0.03	1.7	1.58	-0.12	1.54	1.51	-0.03	0.73	1.22	0.49	
67-3	1.71	1.69	-0.02	1.69	1.6	-0.09	1.55	1.53	-0.02	0.77	0.8	0.03	
66-3	1.69	1.66	-0.03	1.67	1.59	-0.08	1.54	1.55	0.01	0.76	1.14	0.38	
65-3	2.03	2.02	-0.02	1.99	1.91	-0.07	1.83	1.82	-0.01	0.82	0.91	0.09	
64-3	1.76	1.74	-0.01	1.72	1.66	-0.06	1.6	1.59	-0.01	0.77	1.11	0.34	
63-3	1.94	1.91	-0.02	1.89	1.81	-0.08	1.75	1.73	-0.02	0.71	0.66	-0.04	
62-3	1.96	1.94	-0.02	1.9	1.82	-0.07	1.74	1.72	-0.02	0.66	0.97	0.31	
61-3	1.55	1.52	-0.02	1.51	1.44	-0.06	1.4	1.38	-0.02	0.54	1.08	0.55	
60-3	1.46	1.45	-0.02	1.39	1.34	-0.05	1.27	1.26	-0.01	0.41	0.58	0.17	
59-3	1.59	1.57	-0.02	1.56	1.48	-0.08	1.43	1.41	-0.02	0.65	0.5	-0.14	
58-3	1.81	1.78	-0.03	1.78	1.69	-0.09	1.64	1.62	-0.02	0.66	0.77	0.11	
57-3	1.62	1.6	-0.03	1.6	1.52	-0.08	1.48	1.46	-0.02	0.62	0.76	0.14	
56-3	1.9	1.87	-0.03	1.85	1.77	-0.09	1.7	1.68	-0.03	0.74	0.87	0.13	
55-3	1.7	2.31	0.61	1.58	2.17	0.59	1.42	2.04	0.62	0.43	0.64	0.21	
54-3	1.41	1.47	0.06	1.4	1.37	-0.03	1.27	1.3	0.02	0.72	0.84	0.11	
53-3	1.41	1.46	0.05	1.4	1.36	-0.04	1.26	1.28	0.01	0.67	0.74	0.07	
52-3	1.47	1.47	-0.01	1.44	1.38	-0.07	1.32	1.31	-0.01	0.53	0.44	-0.09	
51-3	2.57	2.56	-0.01	2.5	2.41	-0.09	2.21	2.19	-0.01	0.8	0.77	-0.02	
50-3	1.71	1.69	-0.03	1.69	1.6	-0.09	1.55	1.52	-0.03	0.65	0.65	0	
49-3	1.88	1.91	0.02	1.88	1.83	-0.05	1.74	1.76	0.02	0.86	0.45	-0.4	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
48-3	2.25	2.25	0.01	2.24	2.16	-0.09	2.08	2.08	0	1.06	0.66	-0.4	
47-3	1.57	1.56	-0.01	1.63	1.52	-0.1	1.5	1.49	-0.01	0.81	0.64	-0.16	
46-3	1.19	1.19	0	1.18	1.12	-0.06	1.06	1.06	0	0.53	0.56	0.03	
45-3	1.59	1.58	-0.01	1.58	1.51	-0.07	1.45	1.44	-0.01	0.69	0.72	0.03	
44-3	1.74	1.74	0	1.7	1.64	-0.06	1.56	1.56	0	0.63	0.63	0	
43-3	1.84	1.84	0	1.8	1.73	-0.07	1.65	1.65	0	0.69	0.53	-0.16	
42-3	1.95	1.94	0	1.91	1.84	-0.07	1.76	1.76	0	0.69	0.64	-0.05	
41-3	1.72	1.71	0	1.68	1.62	-0.06	1.55	1.55	0	0.62	0.57	-0.04	
40-3	1.91	1.9	0	1.87	1.8	-0.07	1.72	1.71	0	0.67	0.71	0.04	
39-3	2.19	2.18	0	2.13	2.07	-0.06	1.97	1.97	0	0.69	0.63	-0.06	
38-3	1.25	1.24	0	1.19	1.17	-0.02	1.12	1.12	0	0.38	0.63	0.25	
37-3	1.51	1.5	0	1.44	1.41	-0.03	1.33	1.33	0	0.39	0.59	0.21	
36-3	2.19	2.18	-0.01	2.1	2.05	-0.05	1.95	1.94	0	0.63	0.55	-0.08	
35-3	2.15	2.15	0	2.06	2.02	-0.05	1.91	1.91	0	0.6	0.55	-0.06	
34-3	2.08	2.08	0	1.98	1.94	-0.04	1.83	1.82	0	0.55	0.54	-0.02	
33-3	2.46	2.45	-0.01	2.35	2.3	-0.05	2.18	2.18	-0.01	0.7	0.48	-0.22	
32-3	2.36	2.36	-0.01	2.26	2.21	-0.05	2.09	2.09	-0.01	0.63	0.52	-0.12	
31-3	2.14	2.13	-0.01	2.04	2	-0.04	1.9	1.89	-0.01	0.59	0.54	-0.04	
30-3	2.43	2.43	-0.01	2.31	2.27	-0.04	2.15	2.14	-0.01	0.63	0.42	-0.21	
29-3	2.08	2.07	-0.01	1.99	1.95	-0.04	1.86	1.86	-0.01	0.56	0.51	-0.05	
28-3	2.6	2.59	-0.01	2.46	2.42	-0.04	2.29	2.28	-0.01	0.63	0.44	-0.19	
27-3	2.42	2.41	-0.01	2.28	2.24	-0.04	2.1	2.1	-0.01	0.57	0.46	-0.11	
26-3	2.29	2.28	-0.01	2.15	2.12	-0.03	1.99	1.99	-0.01	0.53	0.62	0.09	
25-3	1.92	1.91	-0.01	1.8	1.77	-0.02	1.66	1.66	-0.01	0.43	0.7	0.27	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
24-3	2.49	2.48	-0.01	2.3	2.29	-0.01	2.15	2.14	-0.01	0.54	0.49	-0.05	
23-3	2.95	2.87	-0.08	2.71	2.64	-0.08	2.52	2.45	-0.07	0.61	0.47	-0.15	

表 6.1-6 西津库区流向计算成果统计表

单位：°

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
60-3	65.86	66	0.14	66.16	66.38	0.22	66.33	66.57	0.24	69.14	69.12	-0.02	
59-3	60.58	60.65	0.07	60.92	60.98	0.06	60.98	61.05	0.07	60.66	60.74	0.08	
58-3	27.32	26.93	-0.4	26.7	26.2	-0.51	26.55	26.06	-0.49	25.62	25.11	-0.51	
57-3	53.82	53.75	-0.07	53.77	53.7	-0.07	53.45	53.43	-0.02	53.16	52.96	-0.21	
56-3	108.13	108.06	-0.07	107.97	107.86	-0.12	108.17	108.07	-0.1	110.1	110.03	-0.07	
55-3	85.11	85.1	-0.01	84.84	84.82	-0.02	84.87	84.84	-0.02	86	86.02	0.01	
54-3	101.14	101.17	0.03	101.19	101.2	0.02	101.18	101.21	0.03	101.26	101.32	0.06	
53-3	34.29	34.83	0.54	32.77	33.24	0.47	32.5	32.9	0.4	30.49	30.66	0.17	
52-3	96.49	96.39	-0.11	96.37	96.24	-0.13	96.4	96.27	-0.12	96.81	96.66	-0.15	
51-3	82.54	82.58	0.04	82.97	83.02	0.05	83.08	83.14	0.06	84.54	84.7	0.15	
50-3	105.91	106.09	0.18	106.11	106.35	0.24	105.88	106.13	0.25	106.42	106.71	0.28	
49-3	48.27	48.37	0.1	49.75	49.85	0.1	50.22	50.34	0.12	51.49	51.19	-0.3	
48-3	62.61	62.67	0.06	62.65	62.7	0.05	62.57	62.62	0.05	61.15	61.24	0.09	
47-3	74.65	74.88	0.23	74.7	74.96	0.25	74.78	75.04	0.26	76.25	76.49	0.24	
46-3	70.4	70.53	0.13	70.74	70.9	0.16	71.09	71.3	0.2	71.5	72.07	0.57	
45-3	75.12	75.14	0.03	75.31	75.35	0.04	75.21	75.26	0.05	75.74	75.87	0.12	
44-3	53.45	53.47	0.02	53.21	53.21	0	53.1	53.08	-0.03	53.5	53.55	0.05	
43-3	103.24	103.14	-0.09	103.21	103.05	-0.16	103.38	103.21	-0.17	102.67	103.44	0.76	
42-3	66.49	66.53	0.03	67.33	67.4	0.07	67.55	67.62	0.06	66.85	67	0.15	
41-3	128.69	128.74	0.05	128.27	128.37	0.1	127.65	127.76	0.1	124.67	124.75	0.09	
40-3	132.79	132.72	-0.07	132.94	132.83	-0.11	132.94	132.82	-0.12	134.52	134.52	0	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
39-3	152.17	152.16	0	151.81	152.01	0.2	151.76	151.95	0.18	150.83	151.09	0.26	
38-3	144.52	144.49	-0.03	145.22	145.19	-0.04	145.31	145.28	-0.03	145.16	145.23	0.06	
37-3	148.65	148.68	0.03	148.84	148.88	0.04	149.02	149.08	0.05	150.53	150.59	0.06	
36-3	198.79	198.83	0.05	197.99	198.05	0.06	197.91	197.9	0	196.2	196.31	0.12	
35-3	277.47	277.51	0.04	277.99	278.03	0.03	277.95	277.95	0	278.28	277.92	-0.36	
34-3	197.2	197.17	-0.04	196.81	196.74	-0.07	196.86	196.79	-0.07	197.42	197.49	0.07	
33-3	251.71	251.68	-0.03	252.28	252.27	-0.02	252.13	252.12	0	251.16	251.2	0.04	
32-3	305.9	305.95	0.05	306.79	306.92	0.13	306.84	306.98	0.14	306.66	306.61	-0.04	
31-3	273.16	273.19	0.03	271.81	271.89	0.08	271.49	271.55	0.06	272.48	272.49	0	
30-3	147.89	147.93	0.04	147.76	147.8	0.04	147.74	147.77	0.03	146.94	147.02	0.08	
29-3	161.33	161.29	-0.04	161.91	161.95	0.04	162.4	162.37	-0.04	165.42	165.35	-0.07	
28-3	114.84	114.93	0.1	114.66	114.8	0.14	114.54	114.65	0.11	114.44	114.49	0.06	
27-3	147.67	147.62	-0.05	147.54	147.47	-0.08	147.45	147.36	-0.09	146.57	146.46	-0.11	
26-3	176.71	176.94	0.24	176.42	176.72	0.3	176.71	176.98	0.27	178.12	178.53	0.4	
25-3	174.22	174.34	0.11	174.61	174.72	0.11	174.81	175.04	0.23	176.08	175.99	-0.09	
24-3	93.19	93.2	0.01	92.86	92.92	0.06	92.62	92.57	-0.05	91.5	91.5	0	
23-3	142.15	141.83	-0.31	142.07	142.09	0.02	142.53	142.88	0.35	142.62	142.73	0.11	
22-3	109.88	110.03	0.15	108.95	109.05	0.11	109.42	109.51	0.09	110.86	110.99	0.13	
21-3	135.82	135.82	0.01	135.66	135.46	-0.2	135.4	135.32	-0.08	134.25	134.27	0.02	
20-3	125.31	125.32	0.02	125.08	125.1	0.02	124.87	124.9	0.04	124.5	124.53	0.03	
19-3	20.16	19.86	-0.31	20.19	20.13	-0.06	20.48	20.3	-0.17	20.5	20.34	-0.16	
18-3	19.36	19.44	0.08	18.17	18.15	-0.02	17.78	17.9	0.12	15.52	15.75	0.22	
17-3	77.13	77.01	-0.12	77.95	77.82	-0.13	77.94	77.75	-0.19	78.56	78.2	-0.35	
16-3	75.21	75.4	0.18	74.76	75.05	0.29	74.97	75.26	0.3	75.97	76.08	0.11	
15-3	97.41	97.38	-0.03	97.77	97.74	-0.02	97.73	97.83	0.11	98.08	98.04	-0.04	
14-3	118.24	118.32	0.08	118.35	118.43	0.09	118.29	118.38	0.09	118.24	118.38	0.14	
13-3	120.72	120.76	0.04	119.94	120.09	0.15	119.63	119.58	-0.05	118.04	118.13	0.09	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
12-3	91.99	92	0.01	91.18	91.3	0.12	90.65	90.66	0	89.19	89.22	0.03	
11-3	125.02	124.95	-0.07	124.65	124.56	-0.08	124.39	124.24	-0.15	124	123.97	-0.03	
10-3	142.26	141.98	-0.28	145.18	144.71	-0.47	146.13	145.75	-0.38	148.44	147.88	-0.56	
9-3	108.32	108.31	-0.02	107.07	106.26	-0.81	108.05	107.12	-0.93	114.64	107.86	-6.77	
8-3	25.34	25.44	0.1	24.6	24.85	0.25	24.64	24.92	0.28	24.65	24.85	0.2	
7-3	350.52	350.25	-0.26	350.32	350.11	-0.2	350.12	349.77	-0.35	349.95	349.62	-0.33	
6-3	30.29	30.16	-0.14	29.6	29.43	-0.17	29.59	29.37	-0.22	29.72	29.51	-0.22	
5-3	133.89	133.83	-0.05	133.36	133.45	0.09	132.95	132.9	-0.05	132.37	132.36	-0.02	
4-3	86.69	86.57	-0.12	87.02	86.85	-0.17	87.66	87.58	-0.08	87.93	87.9	-0.03	
3-3	92.4	92.4	0	92.3	92.68	0.38	92.41	92.35	-0.07	92.19	92.48	0.3	
2-3	99.55	97.89	-1.65	95.11	91.87	-3.24	92.54	91.66	-0.88	94.85	91.6	-3.24	

表 6.1-7 贵港库区流向计算成果统计表

单位：°

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
71-3	70.72	68.2	-2.52	70.57	67.63	-2.93	69.81	67.15	-2.66	64.68	60.9	-3.78	
70-3	50.92	50.44	-0.48	52.41	51.05	-1.36	52.2	51.87	-0.33	54.81	54.99	0.18	
69-3	356.96	356.99	0.03	357.02	357.1	0.08	357.24	357.26	0.02	358.48	358.64	0.16	
68-3	350.88	351.34	0.46	350.69	351.29	0.6	350.6	351.22	0.62	350.06	351.32	1.26	
67-3	355.26	354.63	-0.63	355.26	354.42	-0.84	355.25	354.16	-1.08	353.77	349.72	-4.04	
66-3	149.03	149.11	0.08	149.2	149.25	0.05	149.32	149.42	0.1	150.46	150.9	0.45	
65-3	54	53.99	-0.01	54.13	54.08	-0.05	54.2	54.19	-0.02	55.75	55.73	-0.02	
64-3	0.89	0.88	-0.01	1	0.97	-0.04	1.07	1.06	-0.01	0.7	0.72	0.02	
63-3	53.35	53.35	0.01	53.14	53.2	0.06	53.04	53.04	0	51.74	51.68	-0.06	
62-3	50.28	50.25	-0.03	50.62	50.45	-0.17	50.67	50.64	-0.03	55.51	55.49	-0.02	
61-3	85.79	85.75	-0.04	86.06	85.96	-0.1	86.17	86.14	-0.03	88.14	88.14	0	
60-3	109.22	109.22	0	109.05	109.15	0.11	109.06	109.07	0.01	105.38	105.4	0.02	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
59-3	103.31	103.32	0	103.27	103.29	0.02	103.26	103.26	0	102.09	102.09	0	
58-3	15.68	15.64	-0.04	15.87	15.82	-0.05	15.98	15.96	-0.02	16.84	16.82	-0.02	
57-3	119.66	119.65	-0.01	119.67	119.67	0	119.71	119.7	-0.01	119.75	119.75	0	
56-3	184.29	179.81	-4.48	185.38	180.54	-4.85	185.83	181.73	-4.1	189.23	187.2	-2.03	
55-3	54.92	54.3	-0.62	54.95	54.42	-0.53	54.72	54.55	-0.18	50.54	50.54	0	
54-3	40.06	39.41	-0.65	40.05	39.55	-0.49	39.79	39.64	-0.15	35.07	35.07	0	
53-3	15.05	14.88	-0.17	15.24	15.28	0.04	15.76	15.68	-0.08	23.34	23.34	-0.01	
52-3	330.67	330.64	-0.04	330.5	330.65	0.16	334.61	334.59	-0.02	334.73	334.73	0	
51-3	61.12	62.02	0.9	60.53	61.35	0.83	60.07	60.8	0.73	61.96	62.05	0.09	
50-3	115.31	115.47	0.16	115.36	115.54	0.18	115.39	115.59	0.2	117.82	117.89	0.07	
49-3	142.66	142.74	0.07	142.42	142.62	0.2	142.42	142.5	0.08	138.99	138.98	-0.01	
48-3	76.83	77.04	0.21	76.96	77	0.04	76.71	76.94	0.23	69.57	69.77	0.19	
47-3	23.44	23.47	0.03	23.33	23.54	0.2	23.91	23.95	0.03	32.08	32.13	0.05	
46-3	59.84	59.8	-0.04	60.29	60.17	-0.12	60.61	60.56	-0.05	65.65	65.5	-0.15	
45-3	94.13	94.13	0	93.95	93.69	-0.26	93.49	93.49	0	89.07	89.07	0	
44-3	45.58	45.57	-0.01	45.51	45.48	-0.03	45.36	45.36	-0.01	42.8	42.81	0	
43-3	59.09	59.09	0	59.01	59.07	0.07	59.07	59.06	0	60.13	60.13	0	
42-3	66.29	66.29	0	66.19	66.28	0.09	66.28	66.28	0	67.36	67.36	0	
41-3	47.92	47.92	0	48.02	48.06	0.03	48.22	48.21	0	49.36	49.36	0	
40-3	11.26	11.26	0	11.42	11.4	-0.03	11.56	11.56	0	12.19	12.19	0	
39-3	46.35	46.35	0	45.91	46.11	0.19	45.83	45.84	0	44.23	44.23	0	
38-3	162.17	162.22	0.05	161.71	161.8	0.09	161.49	161.5	0.01	161.09	161.09	0	
37-3	79.95	79.95	0	79.94	79.96	0.02	79.97	79.97	0	79.99	79.99	0	
36-3	82.93	82.93	0	82.93	82.95	0.02	82.94	82.94	0	82.19	82.19	0	
35-3	339.79	339.79	0.01	339.49	339.56	0.07	339.29	339.3	0.01	337.07	337.07	0	
34-3	309.4	309.4	0	309.36	309.37	0.01	309.34	309.34	0	309.24	309.24	0	
33-3	295.24	295.24	0	295.31	295.31	0.01	295.38	295.38	0	295.3	295.3	0	

监测点位	P=2%			P=5%			P=10%			施工期			备注
	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	工程前	工程后	工程后-工程前	
32-3	283.59	283.59	0.01	283.43	283.44	0.01	283.26	283.27	0.01	281.94	281.94	0	
31-3	308.76	308.76	0	308.73	308.72	-0.01	308.67	308.67	0	308.55	308.55	0	
30-3	41.34	41.34	-0.01	41.53	41.52	0	41.8	41.78	-0.02	42.46	42.46	0	
29-3	275.98	275.98	0	275.97	275.99	0.01	276.02	276.02	0	276.58	276.58	0	
28-3	257.35	257.35	-0.01	257.5	257.45	-0.05	257.53	257.53	0	256.92	256.92	0	
27-3	21.71	21.7	-0.01	21.83	21.82	-0.01	21.96	21.95	-0.01	22.7	22.7	0	
26-3	325.21	325.19	-0.01	325.31	325.32	0.01	325.43	325.43	-0.01	325.46	325.46	0	
25-3	62.2	62.18	-0.02	62.39	62.33	-0.06	62.43	62.43	-0.01	62.63	62.63	0	
24-3	312.96	308.61	-4.35	313.05	308.51	-4.54	312.9	308.24	-4.66	312.43	307.2	-5.22	
23-3	25.36	25.2	-0.17	24.94	25.28	0.33	25.91	26.05	0.14	30.11	23.26	-6.84	

表 6.1-8 西津库区工程前后流速变化最大值统计表

单位：m/s

监测点位	P=2%			监测点位	P=5%			监测点位	P=10%			监测点位	施工期		
	工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前
10-1	3.29	3.48	0.18	11-1	1.01	0.46	-0.55	36-5	1.86	2.07	0.21	38-5	0.98	0.85	-0.13
2-2	1.68	1.29	-0.39	3-3	2.40	2.78	0.38	13-1	3.16	2.50	-0.66	23-1	0.00	0.45	0.45

表 6.1-9 贵港库区工程前后流速变化最大值统计表

单位：m/s

监测点位	P=2%			监测点位	P=5%			监测点位	P=10%			监测点位	施工期		
	工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前		工程前	工程后	工程后-工程前
56-2	2.17	2.79	0.62	71-3	2.90	2.38	-0.53	56-2	1.78	2.42	0.64	71-2	1.72	0.80	-0.92
23-1	0.68	0.18	-0.51	56-2	2.01	2.60	0.60	23-1	0.52	0.08	-0.45	69-1	0.00	0.88	0.88

表 6.1-10 西津库区工程前后流向变化最大值统计表

单位：°

监测点 位	P=2%			监测点 位	P=5%			监测 点位	P=10%			监测 点位	施工期		
	工程前	工程后	工程后-工 程前		工程 前	工程后	工程后-工 程前		工程前	工程后	工程后-工 程前		工程前	工程后	工程后-工 程前
13-5	146.98	132.77	-14.21	13-1	93.04	102.36	9.32	21-1	112.00	106.81	-5.19	9-5	138.33	175.61	37.28
11-1	112.82	116.84	4.01	2-2	96.26	88.93	-7.33	13-1	84.20	98.63	14.43	8-1	132.65	106.38	-26.27

表 6.1-11 贵港库区工程前后流向变化最大值统计表

单位：°

监测 点位	P=2%			监测点 位	P=5%			监测 点位	P=10%			监测 点位	施工期		
	工程前	工程后	工程后-工 程前		工程前	工程后	工程后-工 程前		工程前	工程后	工程后-工 程前		工程前	工程后	工程后-工 程前
71-1	78.74	69.20	-9.55	71-5	283.21	291.15	7.94	71-5	288.92	302.08	13.15	24-2	302.78	306.81	4.03
71-5	282.82	294.18	11.37	56-1	192.20	181.85	-10.35	23-1	23.91	9.30	-14.61	23-1	28.94	18.81	-10.13

6.2. 冲淤环境的影响分析

6.2.1. 冲淤现状分析

根据《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程防洪评价报告》（广西珠委南宁勘测设计院有限公司），通过西津库区六律至长塘、覃寨村至高村、贵港库区鸡儿滩、地伏滩、伏波滩等急湾险滩等河段 2016 年、2022 年实测大断面对比分析了解河道近期演变趋势，部分断面实测大断面数据包括 2012 年，经分析，本次航道范围内河床的冲淤相对基本平衡，急湾险滩河段近期横断面变化不大，由此可见航道范围内河道近期变化不大。

1、西津库区段

（1）六律至长塘河段

六律至长塘河段位于邕宁坝下约 7km，本次选取六律大桥下游至长塘约 12 公里河段进行冲淤分析，共布设 5 个控制断面。由断面前后近 10 年的变化情况可见，仅河道深槽部分下切，两岸基本维持稳定，整体而言 1~5 号断面形状基本维持稳定，因此，六律至长塘河段近期冲淤基本平衡。

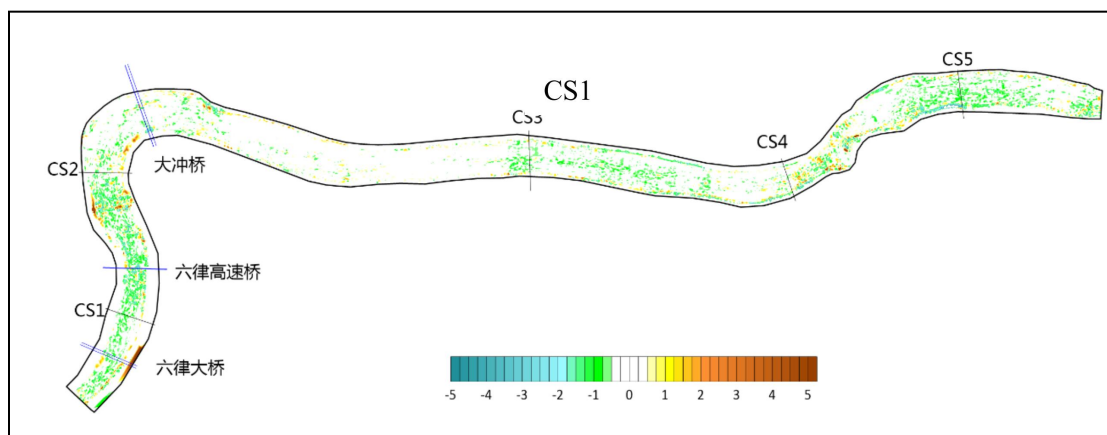


图 6.2-1 六律至长塘河段冲淤变化图

（2）覃寨村至高村河段

覃寨村至高村河段全长约 14.3km，2016~2022 年，该河段冲淤相间，整体表现为略有淤积，淤积量约 48.8 万方，平均淤积厚度 0.01m，

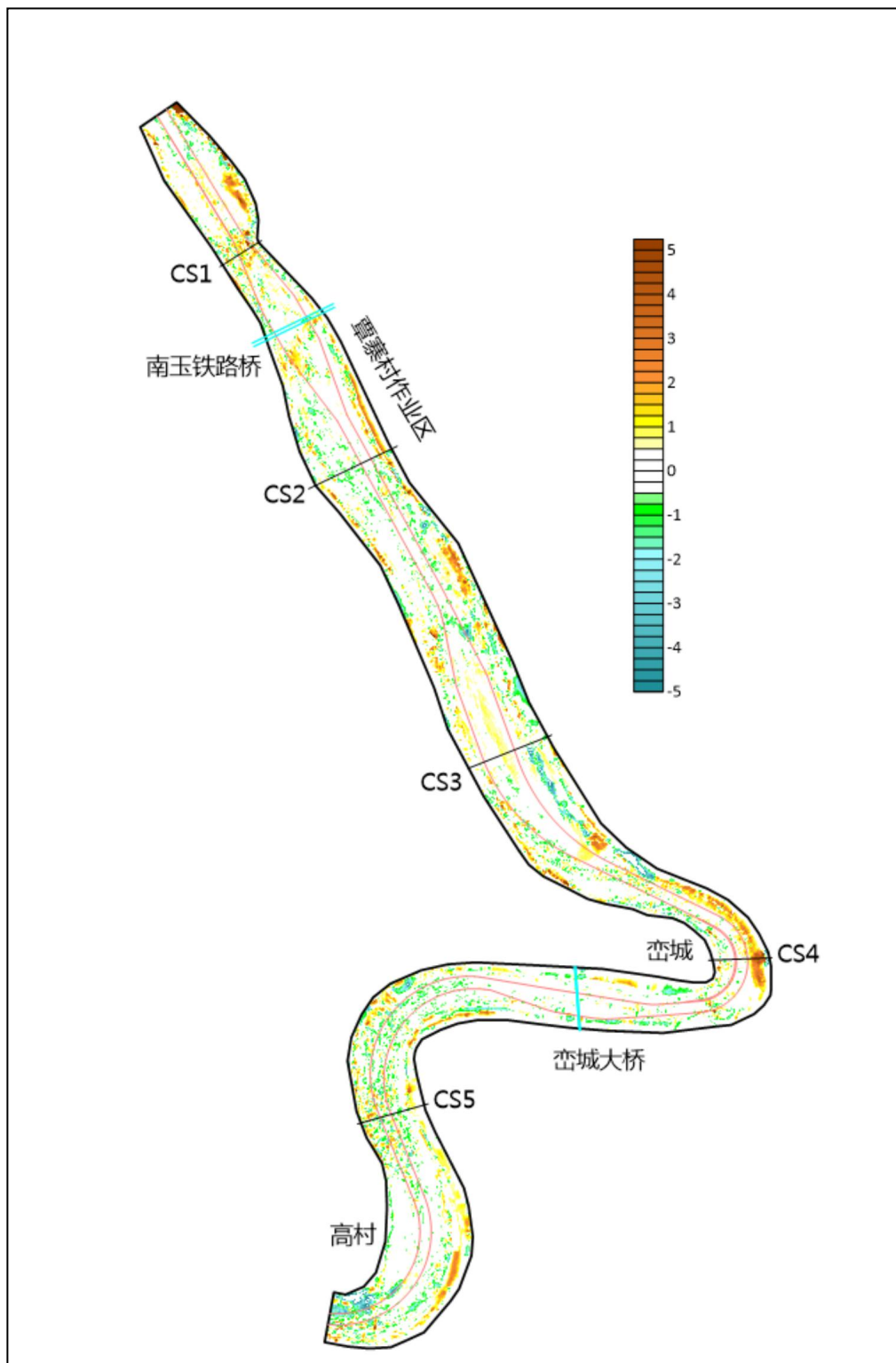


图 6.2-2 覃寨村至高村河段冲淤变化图

2、贵港库区段

(1) 鸡儿滩

鸡儿滩河段位于西津船闸下引航道以下，2016~2022 年，该河段冲淤相间，但航槽范围内变化不大，整体冲刷量约 7.9 万方，平均冲刷厚度不足

1cm。

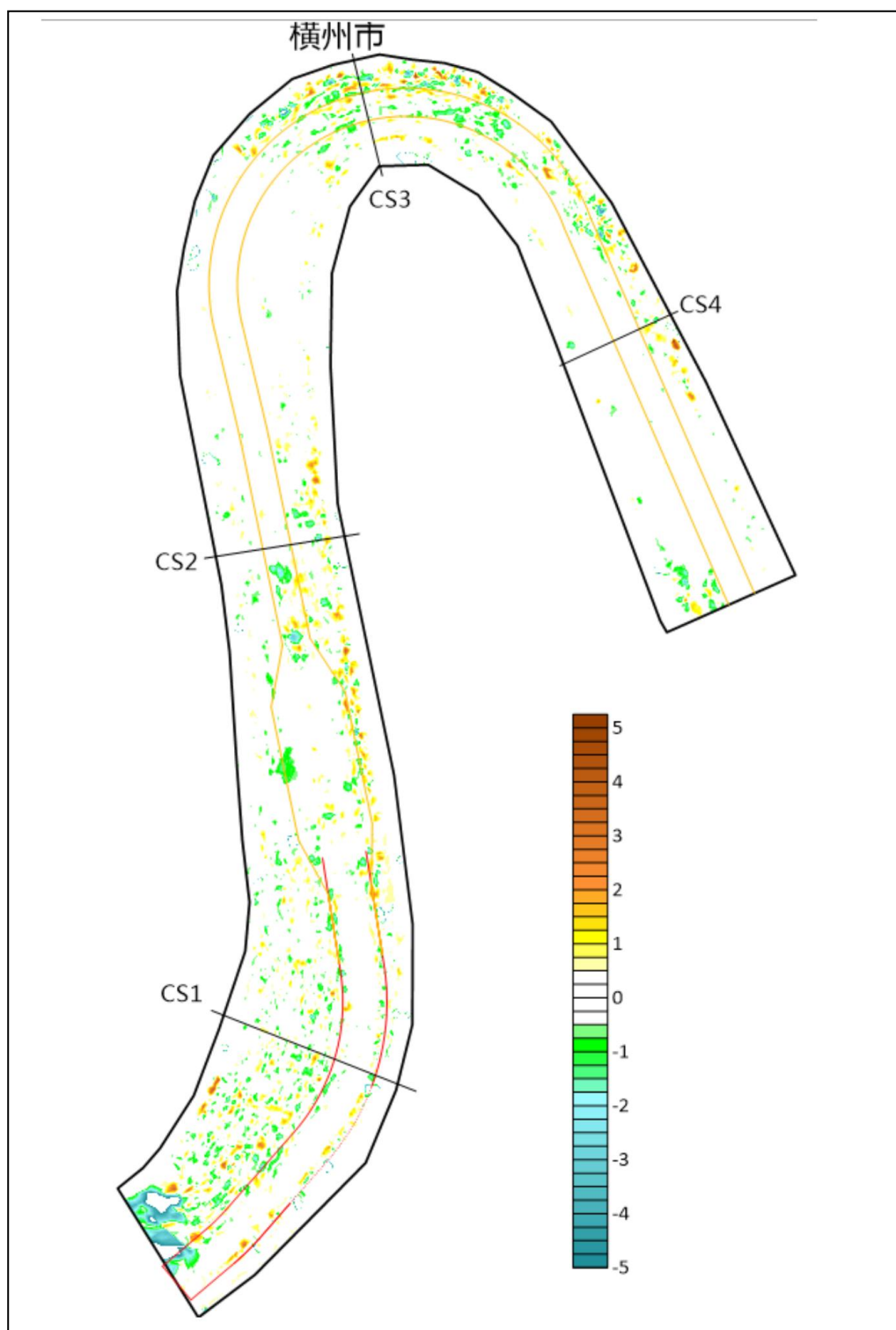


图 6.2-3 鸡儿滩河段冲淤变化图

(2) 地伏滩

地伏滩河段位于西津船闸下约 27km，从 2016~2022 年河床冲淤变化图看，2000t 级航道整治开挖航槽基本无回淤，该河段整体淤积量 1.5 万方，平均淤积

厚度不足 1cm。

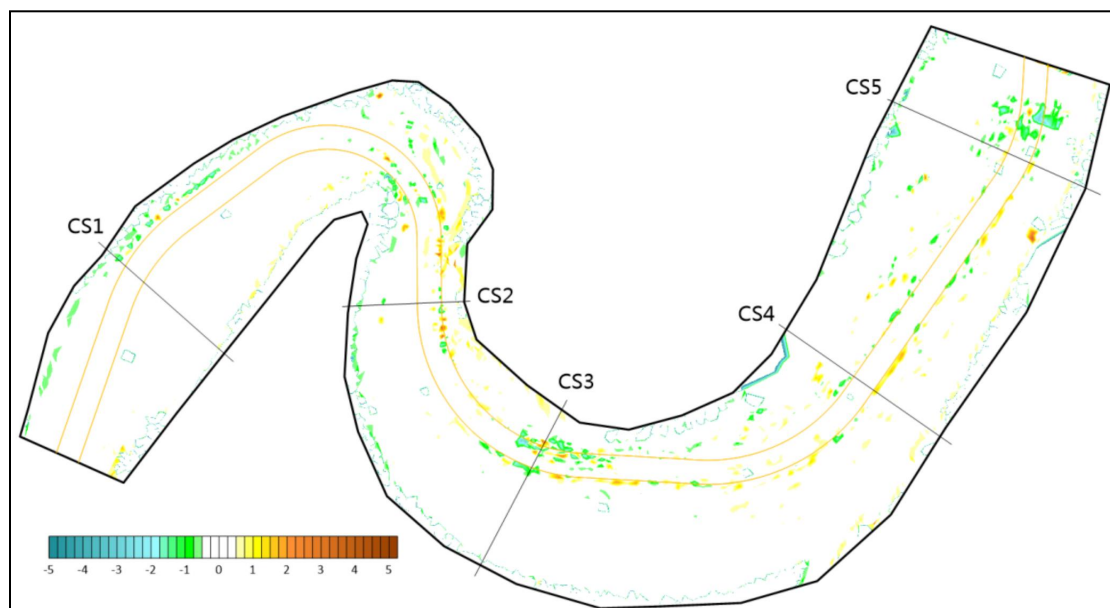


图 6.2-4 地伏滩近期演变分析断面分布示意图

（3）伏波滩

伏波滩河段 2016~2022 年表现为上段淤积，下段冲刷，整体变化量-17.8 万方（冲刷），平均冲刷厚度 0.07m，该河段近期变化不大。

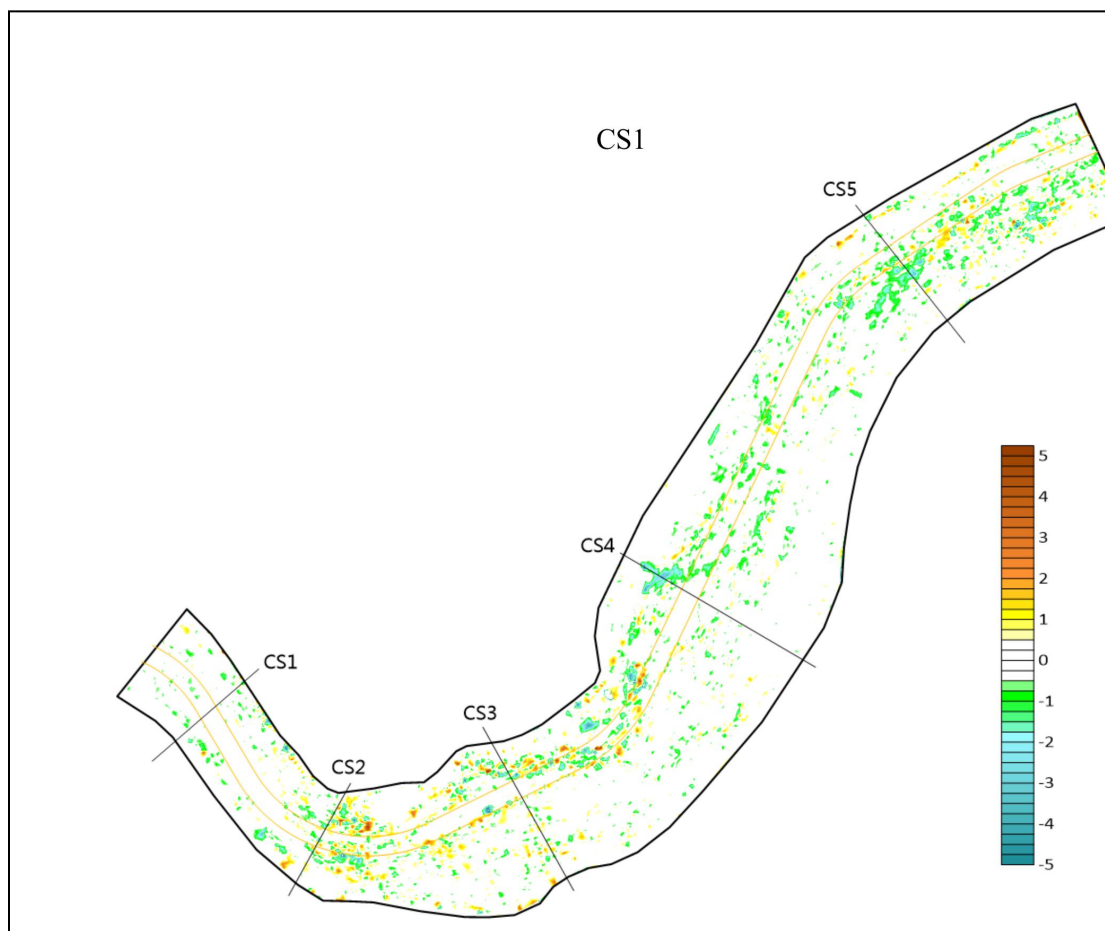


图 6.2-5 伏波滩近期演变分析断面分布示意图

郁江干流河势在近期变化不大，天然河势趋于稳定，且随着郁江采砂及岸线利用等管控的逐渐加强，人类开发利用活动将逐步规范，因此，可以预测郁江干流河势在未来一段时间内也还将处于稳定状态。

6.2.2. 冲刷影响分析

根据《西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程防洪评价报告》（广西珠委南宁勘测设计院有限公司）结论分析如下：

冲刷计算分为一般冲刷和基础局部冲刷，由于河道冲刷对河床及工程埋深有较大影响，为保证涉水工程的安全运行，需进行冲刷计算，以确定防护措施。

疏浚、炸礁工程对河道进行了开挖及回填，开挖区加大了河道断面，冲刷对其影响不大，而综合利用区缩窄了过水断面，若区域发生冲刷，将造成回填土方的水土流失及其他河段的淤堵；航标工程、信息化及配套工程涉及河道范围较小，对河道行洪、冲刷基本影响不大，航道生态护岸工程主要建设内容均

位于河道及岸坡，需进行冲刷分析，因此，本次对综合利用区、生态护岸工程进行冲刷计算分析。

本次冲刷分析主要分析

(1) 计算公式

本次计算的河段主要为冲洪积层，为非粘性土河槽，根据《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30—2015），非粘性土河槽一般冲刷采用 64-1 修正式计算，公式见①式；桥墩局部冲刷计算采用 65-1 式计算，公式见式②。

计算公式：

①非粘性土河槽部分修正式

$$h_{pm} = \left(\frac{A_d \cdot \frac{Q_2}{\mu \cdot L} \cdot \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{5/3}}{E \cdot \bar{d}^{1/6}} \right)^{3/5}$$

$$A_d = \left(\frac{\sqrt{B}}{H} \right)^{0.15}$$

式中：

h_{pm} ——冲刷后最大水深（m）；

Q_2 ——河槽通过的设计流量（m³/s）；

L ——河槽部分过水净宽（m）；

\bar{h} ——河槽断面平均水深（m）；

\bar{d} ——河槽泥沙平均粒径（mm）；

μ ——水流压缩系数；

E ——与汛期含沙量有关的系数；

A_d ——单宽流量压缩系数；

B ——造床流量下的河槽宽度（m）；

\bar{H} ——造床流量对应的平均水深（m）；

h_{cq} ——河槽平均水深（m）；

②非粘性土局部冲刷计算公式：

当 $V \leq V_0$ 时

$$h_b = K_\xi K_{\eta_1} B_1^{0.6} (V - V_0')$$

当 $V > V_0$ 时

$$h_b = K_\xi K_{\eta_1} B_1^{0.6} (V_0 - V_0') \cdot \left(\frac{V - V_0'}{V_0 - V_0'} \right)^{n_1}$$

$$V_0 = 0.0246 \times \left(\frac{h_p}{\bar{d}} \right)^{0.14} \sqrt{332\bar{d} + \frac{10 + h_p}{\bar{d}^{0.72}}}$$

$$K_{\eta_1} = 0.8 \times \left(\frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right)$$

$$V_0' = 0.462 \times \left(\frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} V_0$$

$$n_1 = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0.25} \bar{d}^{0.19}$$

$$V = E \bar{d}^{1/6} h_p^{2/3}$$

式中：

h_b ——局部冲刷深度（m）；

K_ξ ——墩形系数，按《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）附录 2 选用；

B_1 ——架墩设计宽度（m）；

h_p ——一般冲刷后的最大水深（m）；

\bar{d} ——河床泥沙平均粒径（mm）；

K_{η_1} ——河床颗粒影响系数；

V ——一般冲刷后墩前行近流速（m/s）；

V_0 ——河床泥沙起动流速（m/s）；

V_0' ——墩前泥沙起冲流速（m/s）；

n_1 ——指数。

（2）冲刷计算结果

本次冲刷计算主要计算综合利用区及生态护岸工程断面 50 年、20 年及 10 年一遇及施工期洪水工况。各河段河槽泥沙中值粒径、水流侧向压缩系数 μ 、系数 E、单宽流量压缩系数 Ad、桥孔过水净宽、造床流量下的河槽宽度及计算成果见表 6.2-1~6.2-4。

由表可见，本次综合利用区各工况下均不发生冲刷，综合利用区布设是合适的。生态护岸工程中仅石洲村护岸工程产生冲刷，50 年一遇洪水一般冲刷深度 0.06m。

表 6.2-1 综合利用区及生态护岸工程 50 年一遇一般冲刷计算成果表

参数	1#综合利用区	4#综合利用区	9#综合利用区	12#综合利用区	18#综合利用区	22#综合利用区	24#综合利用区	26#综合利用区	石洲村护岸工程	高村护岸工程	那阳护岸工程
河槽通过的设计流量 (m ³ /s)	19100	19100	19100	19100	17800	17800	17800	17800	19100	19100	17800
河槽部分过水净宽 (m)	469	355	364	549	374	459	396	434	556	395	490
冲刷前河槽最大水深 (m)	42.56	44.72	41.64	31.84	31.73	42.90	38.16	35.77	28.00	34.85	39.29
河槽断面平均水深 (m)	27.15	23.86	21.77	18.66	20.76	24.71	20.99	18.24	16.47	21.24	22.14
河槽泥沙平均粒径 (mm)	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
水流侧向压缩系数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
与汛期含沙量有关的系数	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
单宽流量压缩系数	0.98	0.95	0.95	1.04	1.00	0.98	0.96	1.02	1.10	0.99	1.00
造床流量下的河槽宽度 (m)	407	274	273	467	305	378	290	340	527	349	404
造床流量对应的平均水深 (m)	22.64	24.07	23.86	16.87	17.24	22.85	21.65	16.58	12.52	19.87	19.56
冲刷后河槽最大水深 (m)	26.84	37.05	37.28	27.47	29.08	28.75	32.67	34.42	28.06	31.30	28.75
冲刷深度 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00

表 6.2-2 综合利用区及生态护岸工程 20 年一遇一般冲刷计算成果表

参数	1#综合利用区	4#综合利用区	9#综合利用区	12#综合利用区	18#综合利用区	22#综合利用区	24#综合利用区	26#综合利用区	石洲村护岸工程	高村护岸工程	那阳护岸工程
河槽通过的设计流量 (m ³ /s)	16200	16200	16200	16200	15600	15600	15600	15600	16200	16200	15600
河槽部分过水净宽 (m)	453	324	316	529	353	442	358	392	546	383	475
冲刷前河槽最大水深 (m)	40.55	42.75	40.07	30.41	30.60	41.88	37.12	26.44	26.43	33.36	38.23
河槽断面平均水深 (m)	26.00	24.23	23.64	17.60	20.86	24.64	22.02	18.49	15.23	20.80	22.09
河槽泥沙平均粒径 (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
水流侧向压缩系数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
与汛期含沙量有关的系数	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46

单宽流量压缩系数	0.98	0.95	0.95	1.04	1.00	0.98	0.96	1.02	1.10	0.99	1.00
造床流量下的河槽宽度（m）	407	274	273	467	305	378	290	340	527	349	404
造床流量对应的平均水深（m）	22.64	24.07	23.86	16.87	17.24	22.85	21.65	16.58	12.52	19.87	19.56
冲刷后河槽最大水深（m）	24.70	33.39	32.58	25.76	26.69	26.60	29.73	24.64	26.23	28.23	26.39
冲刷深度（m）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6.2-3 综合利用区及生态护岸工程 10 年一遇一般冲刷计算成果表

参数	1#综合利用区	4#综合利用区	9#综合利用区	12#综合利用区	18#综合利用区	22#综合利用区	24#综合利用区	26#综合利用区	石洲村护岸工程	高村护岸工程	那阳护岸工程
河槽通过的设计流量（m ³ /s）	14100	14100	14100	14100	13800	13800	13800	13800	16200	14100	13800
河槽部分过水净宽（m）	436	310	299	482	338	426	320	371	541	372	436
冲刷前河槽最大水深（m）	39.68	42.07	39.15	29.19	29.62	40.91	36.14	25.43	25.51	32.29	37.26
河槽断面平均水深（m）	24.81	24.53	23.99	17.56	20.84	24.58	23.48	18.50	14.44	20.37	22.97
河槽泥沙平均粒径（mm）	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
水流侧向压缩系数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
与汛期含沙量有关的系数	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
单宽流量压缩系数	0.98	0.95	0.95	1.04	1.00	0.98	0.96	1.02	1.10	0.99	1.00
造床流量下的河槽宽度（m）	407	274	273	467	305	378	290	340	527	349	404
造床流量对应的平均水深（m）	22.64	24.07	23.86	16.87	17.24	22.85	21.65	16.58	12.52	19.87	19.56
冲刷后河槽最大水深（m）	23.85	30.66	29.83	24.12	24.66	24.74	26.98	22.75	24.69	26.13	24.19
冲刷深度（m）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6.2-4 综合利用区及生态护岸工程施工期一般冲刷计算成果表

参数	1#综合利用区	4#综合利用区	9#综合利用区	12#综合利用区	18#综合利用区	22#综合利用区	24#综合利用区	26#综合利用区	石洲村护岸工程	高村护岸工程	那阳护岸工程
河槽通过的设计流量（m ³ /s）	3120	3120	3120	3120	2550	2550	2550	2550	3120	3120	2550
河槽部分过水净宽（m）	377	237	246	452	272	330	260	309	513	325	372
冲刷前河槽最大水深（m）	31.04	34.39	34.36	26.29	17.70	31.04	27.12	18.03	20.72	28.65	26.41

河槽断面平均水深（m）	20.13	23.48	23.70	16.14	12.76	20.62	19.39	14.27	10.50	19.30	15.55
河槽泥沙平均粒径（mm）	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
水流侧向压缩系数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
与汛期含沙量有关的系数	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
单宽流量压缩系数	0.98	0.95	0.95	1.04	1.00	0.98	0.96	1.02	1.10	0.99	1.00
造床流量下的河槽宽度（m）	407	274	273	467	305	378	290	340	527	349	404
造床流量对应的平均水深（m）	22.64	24.07	23.86	16.87	17.24	22.85	21.65	16.58	12.52	19.87	19.56
冲刷后河槽最大水深（m）	10.15	12.44	12.06	9.94	9.95	9.47	10.08	8.47	11.52	10.73	10.11
冲刷深度（m）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.3. 地表水环境影响预测与评价

6.3.1. 施工期水环境影响分析

6.3.1.1. 水上施工产生的悬浮物扩散对水环境的影响

6.3.1.1.1. 炸礁施工产生悬浮物的影响预测

(1) 预测模式

预测模式采用污染物扩散方程，扩散方程与二维水流预测模式联解，即可得到悬浮物浓度分布；污染物扩散方程如下：

$$\frac{\partial HP}{\partial t} + \frac{\partial HuP}{\partial x} + \frac{\partial HvP}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HP)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HP)}{\partial y^2} + M$$

式中，P：污染物浓度（g/m³）；

K_x 、 K_y ：分别是 x、y 方向的扩散系数；

其中： $K_x = 5.93\sqrt{g|u|H/C}$ ， $K_y = 5.93\sqrt{g|v|H/C}$

M ：为源汇项，对于溶解性污染物为源项，对于悬浮物为源项和沉降项（ $M = M_0 - M_f$ ）， M_0 为源项，沉降项 $M_f = \alpha * \omega * P$ ， α 为沉降系数， ω 为沉速；其它符号同前。

根据《渔业水质标准》(GB11607-89)“悬浮物质人为增加的量不得超过 10mg/L”，考虑到不同水域由于其自身特性等因素的不同，初始的悬浮泥沙值存在差异，在预测航道炸礁、疏浚对水环境的影响时，以悬浮泥沙增加量作为主要指标，取 10mg/L 作为悬浮泥沙影响的临界浓度。在关注悬浮泥沙最大浓度值，超出 10mg/L 范围的长度、最大宽度及面积情况下预测河段悬浮泥沙扩散过程并绘制悬浮泥沙扩散范围包络线。

施工产生悬浮物对地表水水质的影响参照《地表水环境质量标准》（SL63-94）中三级标准即悬浮物≤30mg/L 进行评价。

(2) 计算源强

炸礁采用 100 型潜孔钻机炸礁船，以每次炸礁量为 100m³ 计，水下炸礁所产生的 SS 瞬间源强(面源)可以按炸礁量的 1%估算，由此计算得出水下炸礁 SS 瞬时源强为 2650kg。

(3) 计算结果

工程炸礁作业区域分布在牛湾至贵港枢纽 200 多 km 航道上，在此设置 10 个代表点（西津枢纽上游 5 个、西津枢纽下游 5 个）进行预测计算，根据上述计算条件进行悬浮物扩散预测计算，得到各代表作业点悬浮物增量浓度最大影响范围见图 6.3-1 至图 6.3-10，作业悬浮物增量的影响距离见表 6.3-1；从图表中可以看出，炸礁悬浮物随水流向下游扩散，增量浓度大于 10mg/L 悬浮物的最大影响距离为 440~740m，增量浓度大于 100mg/L 悬浮物的最大影响距离为 90~150m，增量浓度大于 150mg/L 悬浮物的最大影响距离为 60~100m；叠加本底浓度大于 30mg/L 悬浮物的最大影响距离为 350~580m；预测计算中发现，在炸礁作业实施后约 35~42 分钟叠加本底浓度大于 30mg/L 的悬浮物基本消失，约 45 分钟悬浮物得以充分扩散，增量浓度大于 10mg/L 的悬浮物基本消失，可见炸礁作业悬浮物在时间上对水体的影响是较为短暂的。

表 6.3-1 各代表点位炸礁作业悬浮物影响距离

炸礁作业位置	悬浮物增量浓度影响距离（m）			叠加本底影响距离（m）
	>150mg/L	>100mg/L	>10mg/L	>30mg/L
1-大冲坑-长塘疏浚炸礁区	70	130	660	515
2-伶俐疏浚炸礁区	90	120	440	350
3-北麦角疏浚炸礁区	70	100	560	430
4-高村疏浚炸礁区	80	150	690	540
5-黄泥勘疏浚炸礁区	60	110	700	540
6-鸡儿滩疏浚炸礁区	100	150	540	435
7-地伏滩疏浚炸礁区	80	100	680	525
8-伏波大滩疏浚炸礁区	70	90	560	430
9-龙头吼滩疏浚炸礁区	90	130	740	580
10-大婆滩疏浚炸礁区	80	140	640	500

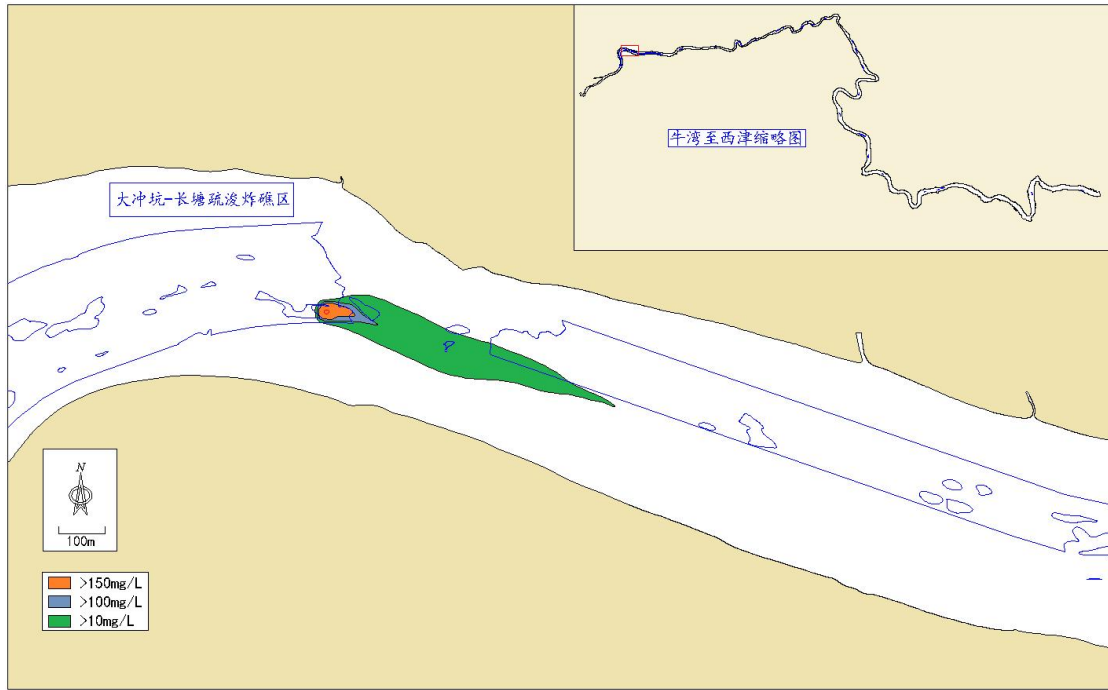


图 6.3-1 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（大冲坑-长塘疏浚炸礁区）

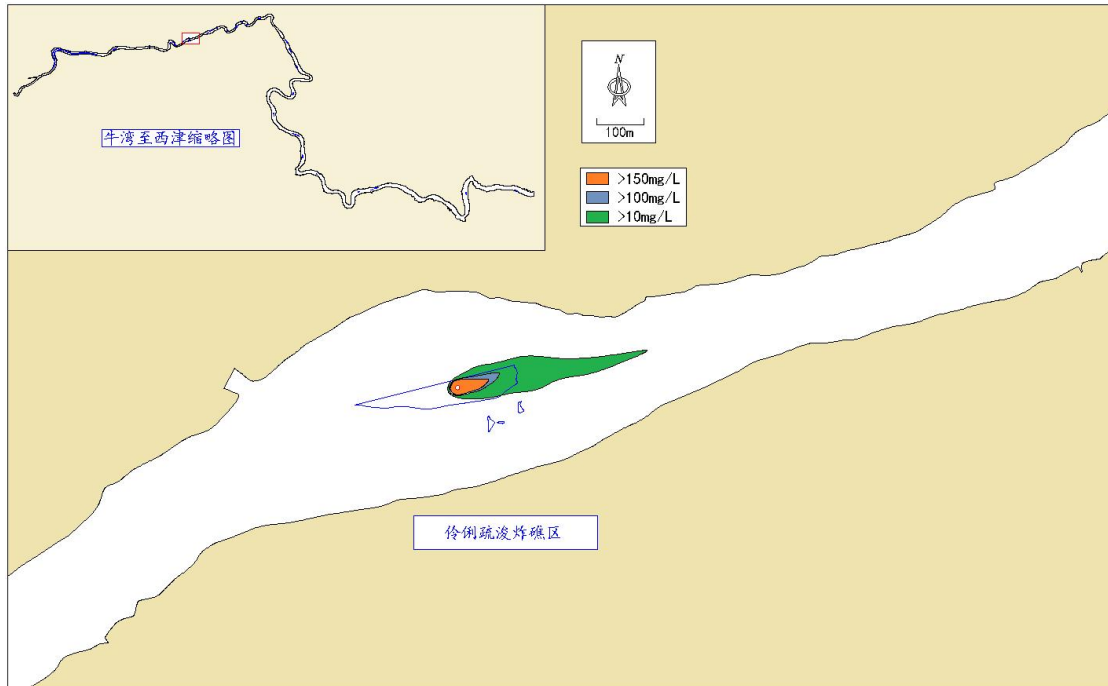


图 6.3-2 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（伶俐疏浚炸礁区）

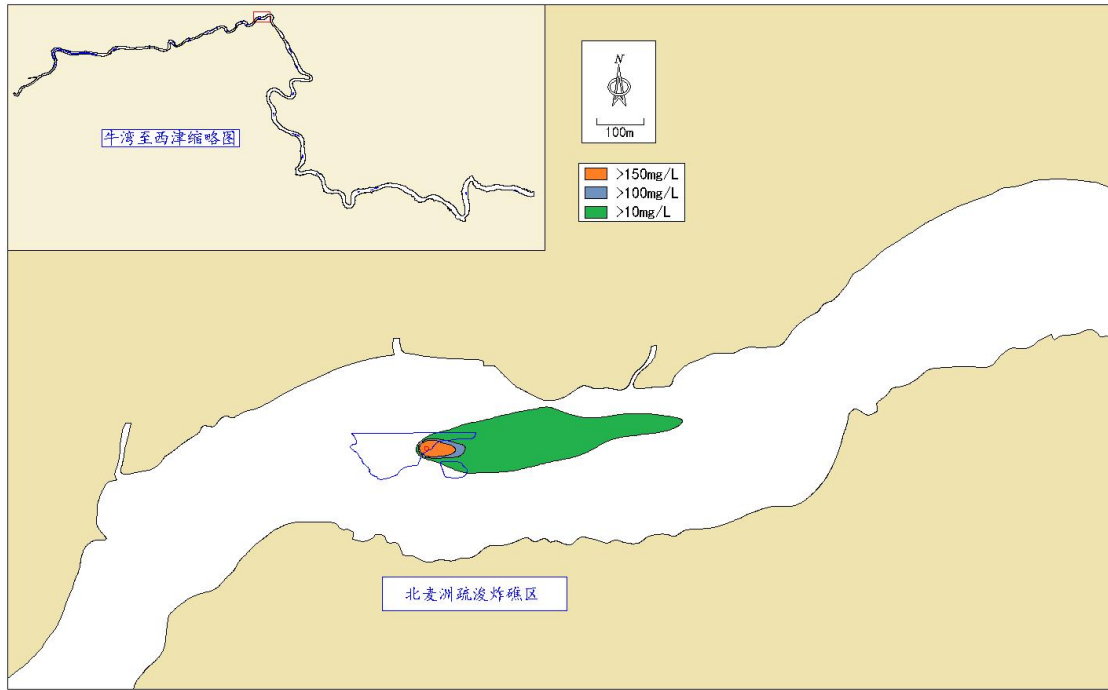


图 6.3-3 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（北麦角疏浚炸礁区）



图 6.3-4 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（高村疏浚炸礁区）

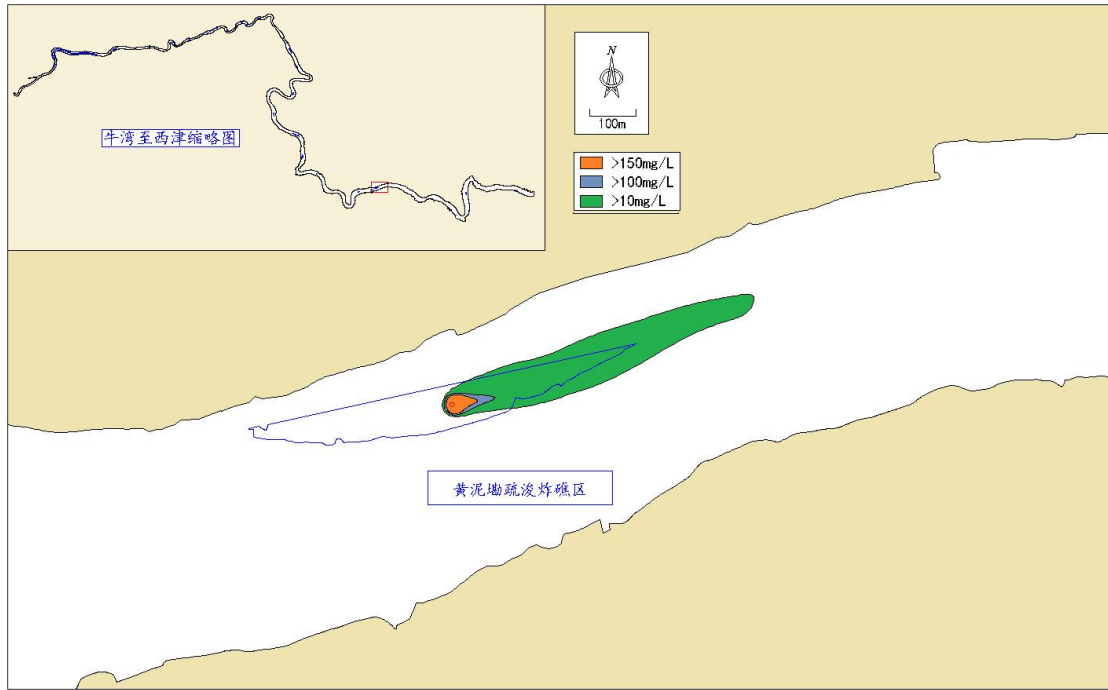


图 6.3-5 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（黄泥壩疏浚炸礁区）

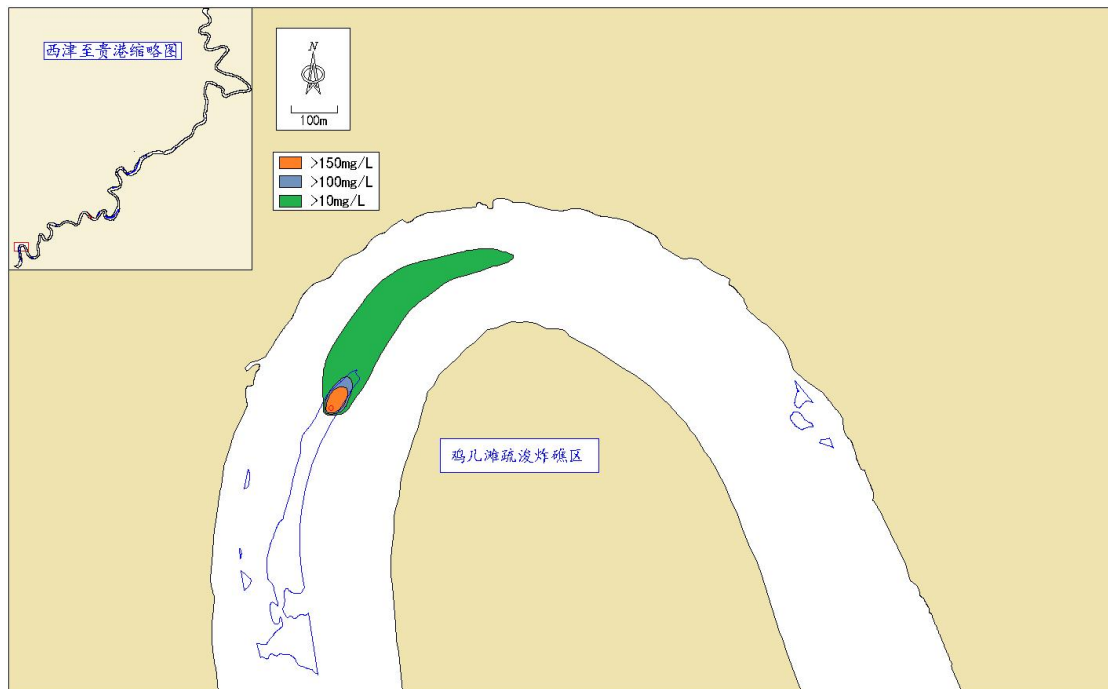


图 6.3-6 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（鸡儿滩疏浚炸礁区）

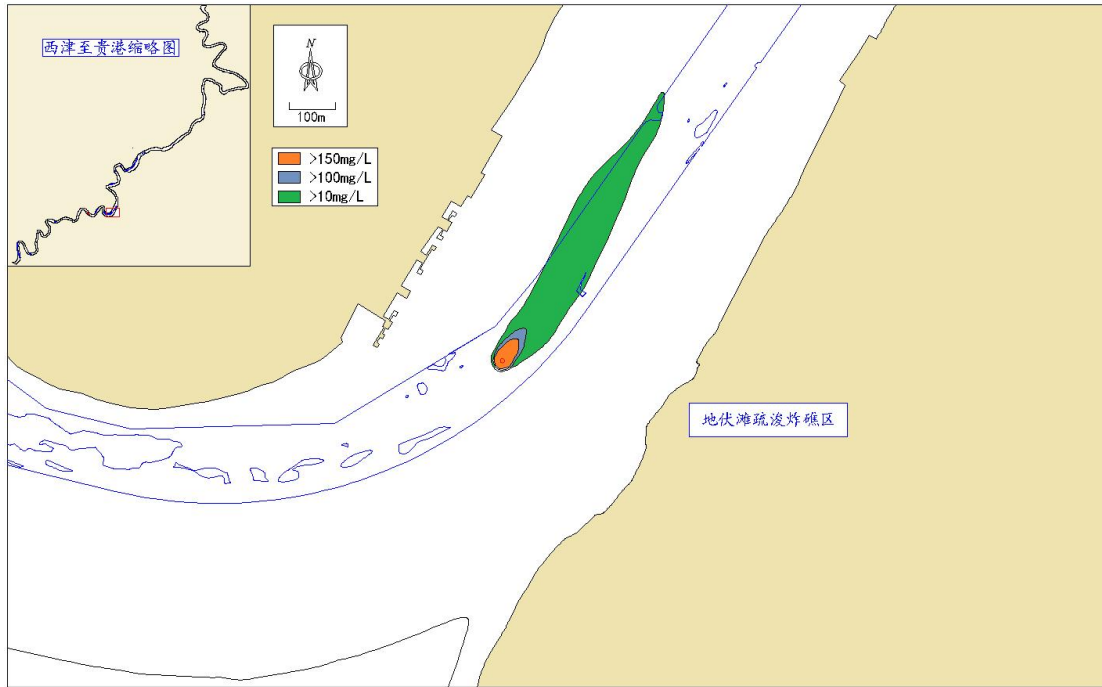


图 6.3-7 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（地伏滩疏浚炸礁区）

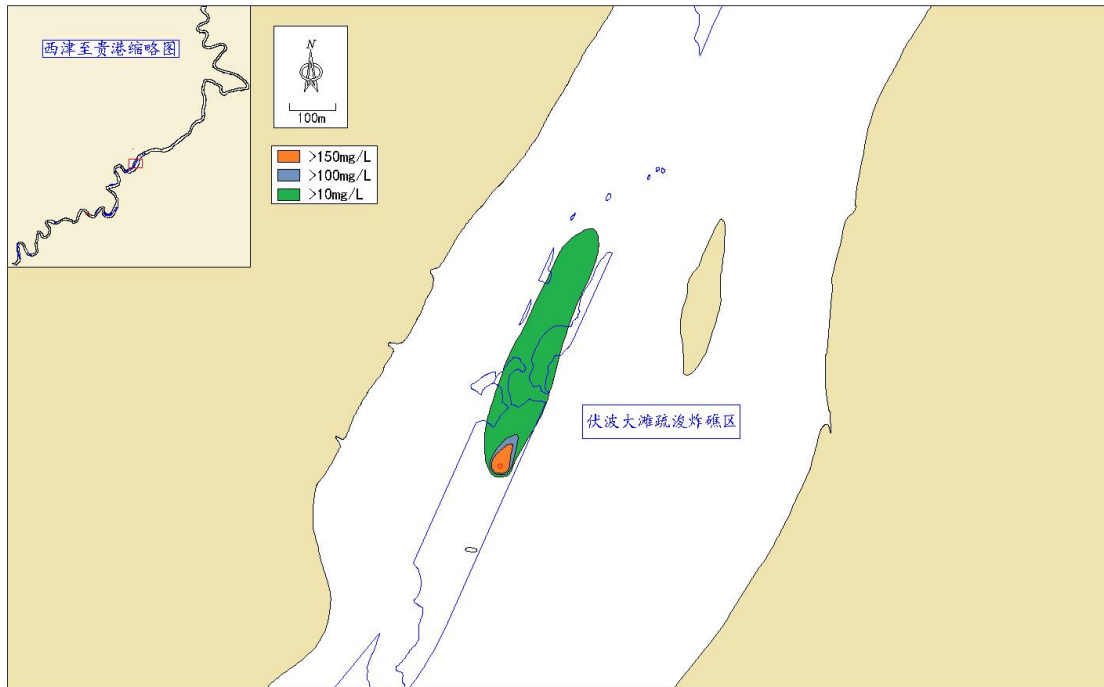


图 6.3-8 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（伏波大滩疏浚炸礁区）

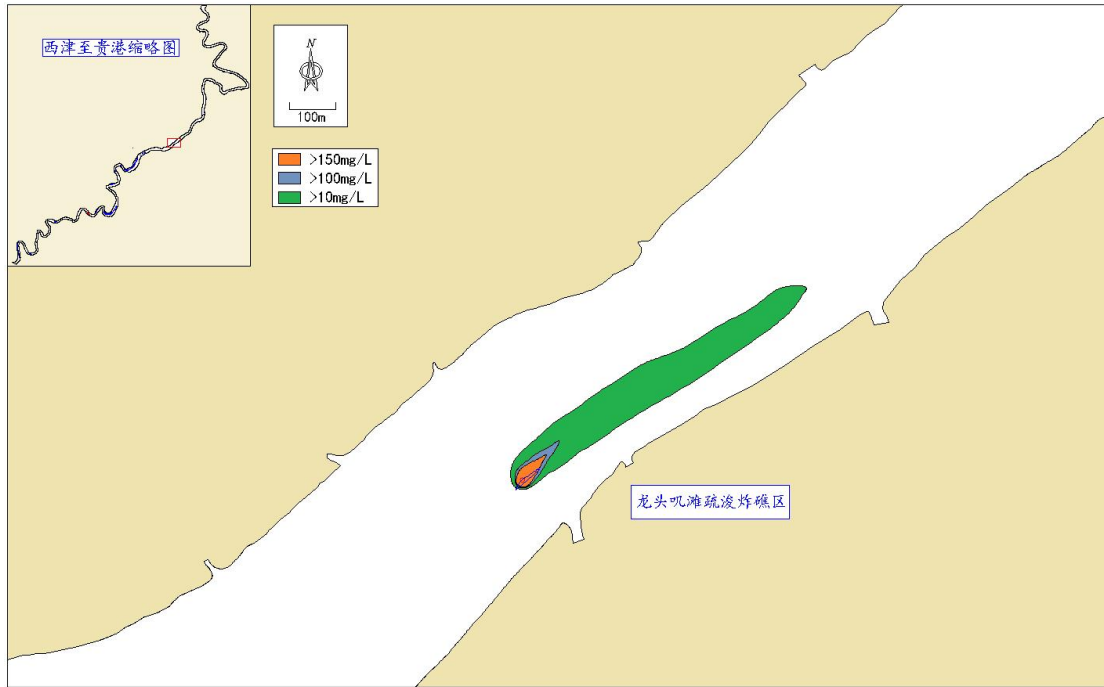


图 6.3-9 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（龙头叽滩疏浚炸礁区）

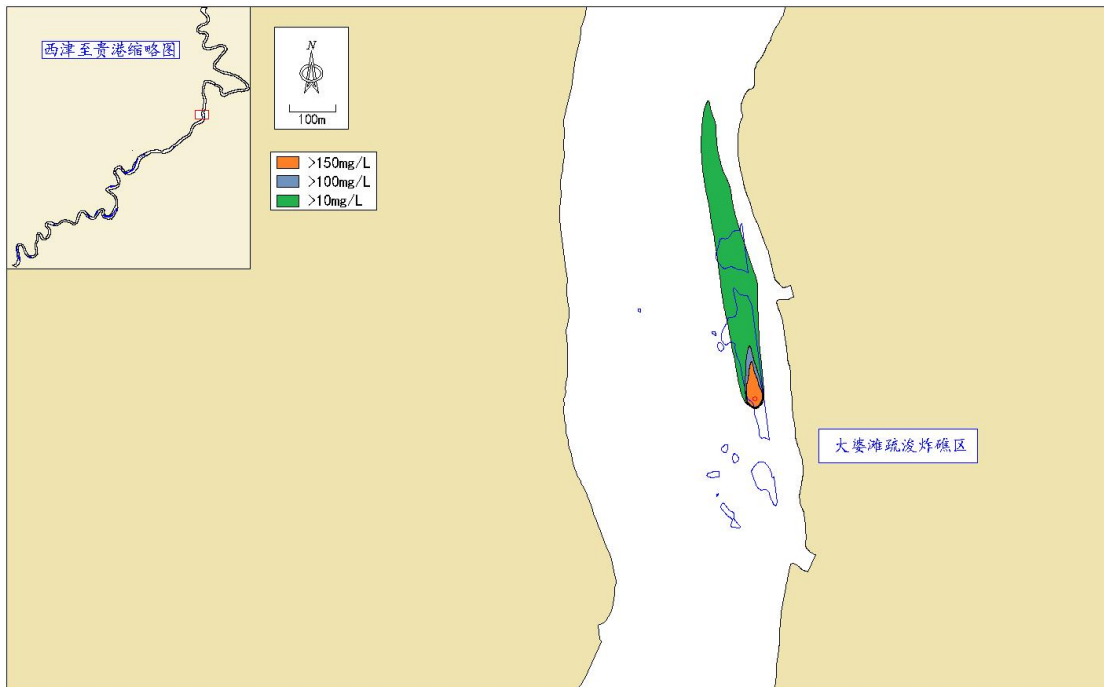


图 6.3-10 炸礁作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（大婆滩疏浚炸礁区）

6.3.1.1.2.疏浚施工产生悬浮物的影响预测

- (1) 预测模式（同 6.3.1.1.1 节（1））
- (2) 计算源强

本工程的疏浚主要选用斗容为 4m^3 的铲斗挖泥船、挖泥船挖泥效率约为 $65\text{m}^3/\text{h}$ 。则悬浮物发生率为： $89.2\%/80.2\% \times 65 \times 38/3600 = 0.76\text{kg/s}$ 。若按照最

不利考虑，2 艘同时作业，最大源强为 1.52kg/s。

（3）计算结果

工程疏浚施工区域与炸礁作业区域基本相同，在此同样设置 10 个代表点（西津枢纽上游 5 个、西津枢纽下游 5 个）进行预测计算，根据上述计算条件进行悬浮物扩散预测计算，得到各代表作业点悬浮物增量浓度最大影响范围见图 6.1-11 至图 6.1-20，疏浚作业悬浮物增量浓度的影响距离见表 6.1-2；从图表中可以看出，疏浚悬浮物随水流向下游扩散，增量浓度大于 10mg/L 悬浮物的最大影响距离为 250~480m，增量浓度大于 100mg/L 悬浮物仅限于施工区域的较小范围内，叠加本底浓度大于 30mg/L 悬浮物的最大影响距离为 180~280m，从开始疏浚作业大约经过 52~72 分钟，悬浮物扩散达到最大范围；疏浚作业是持续性的，一旦停止作业约 30 分钟增量浓度大于 10mg/L 的悬浮物基本消失。

表 6.3-2 各代表点位疏浚作业悬浮物影响距离

炸礁作业位置	悬浮物增量浓度影响距离 (m)			叠加本底影响距离 (m)	扩散至最大范围时间 (min)
	>150mg/L	>100mg/L	>10mg/L	>30mg/L	
1-大冲坑-长塘疏浚炸礁区	-	-	390	260	65
2-伶俐疏浚炸礁区	-	-	250	180	52
3-北麦角疏浚炸礁区	-	-	320	220	57
4-高村疏浚炸礁区	-	-	350	245	62
5-黄泥勘疏浚炸礁区	-	-	480	330	78
6-鸡儿滩疏浚炸礁区	-	-	340	245	64
7-地伏滩疏浚炸礁区	-	-	270	185	55
8-伏波大滩疏浚炸礁区	-	-	390	270	68
9-龙头叭滩疏浚炸礁区	-	-	450	315	72
10-大婆滩疏浚炸礁区	-	-	400	280	68

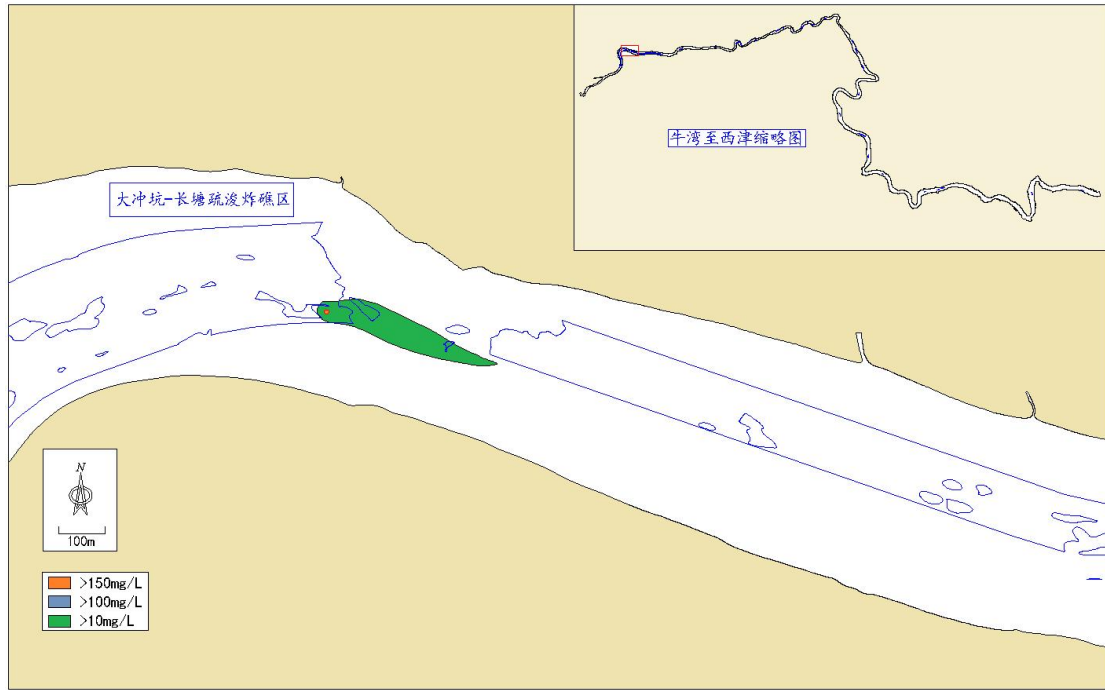


图 6.3-11 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围
(大冲坑-长塘疏浚炸礁区)

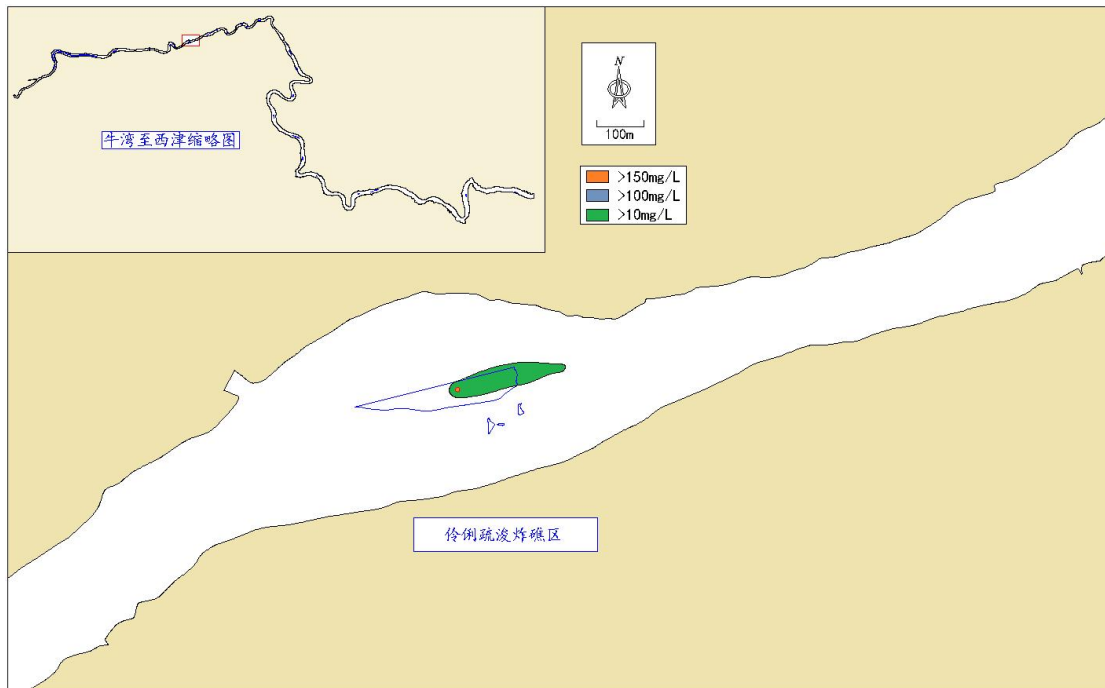


图 6.3-12 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（伶俐疏浚炸礁区）

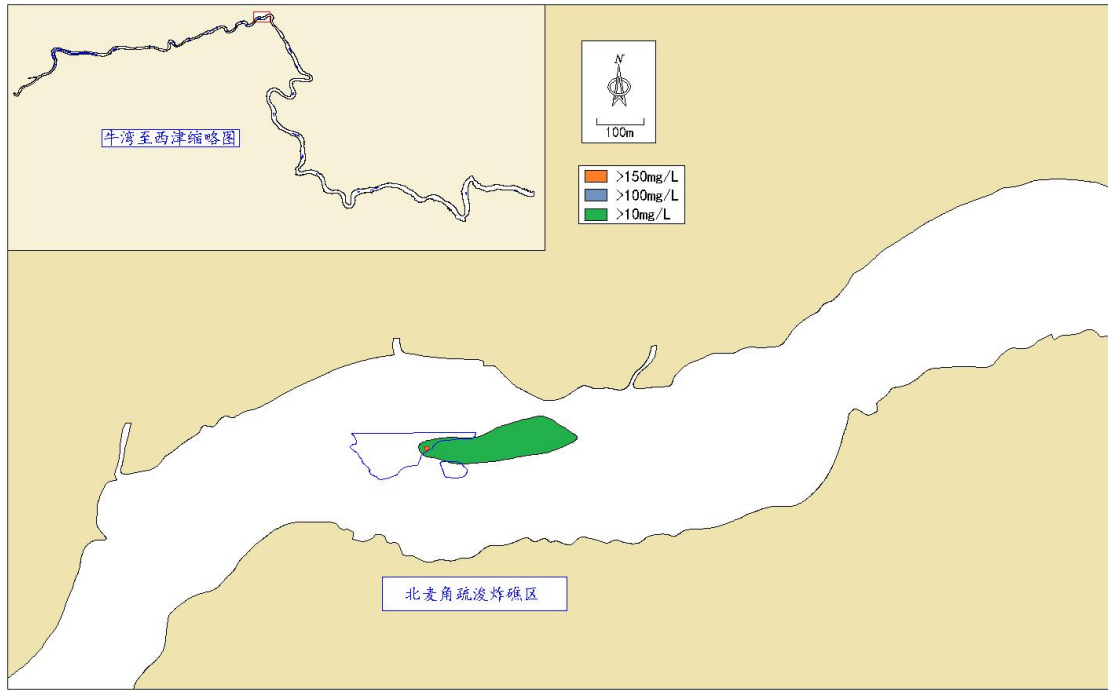


图 6.3-13 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（北麦角疏浚炸礁区）



图 6.3-14 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（高村疏浚炸礁区）

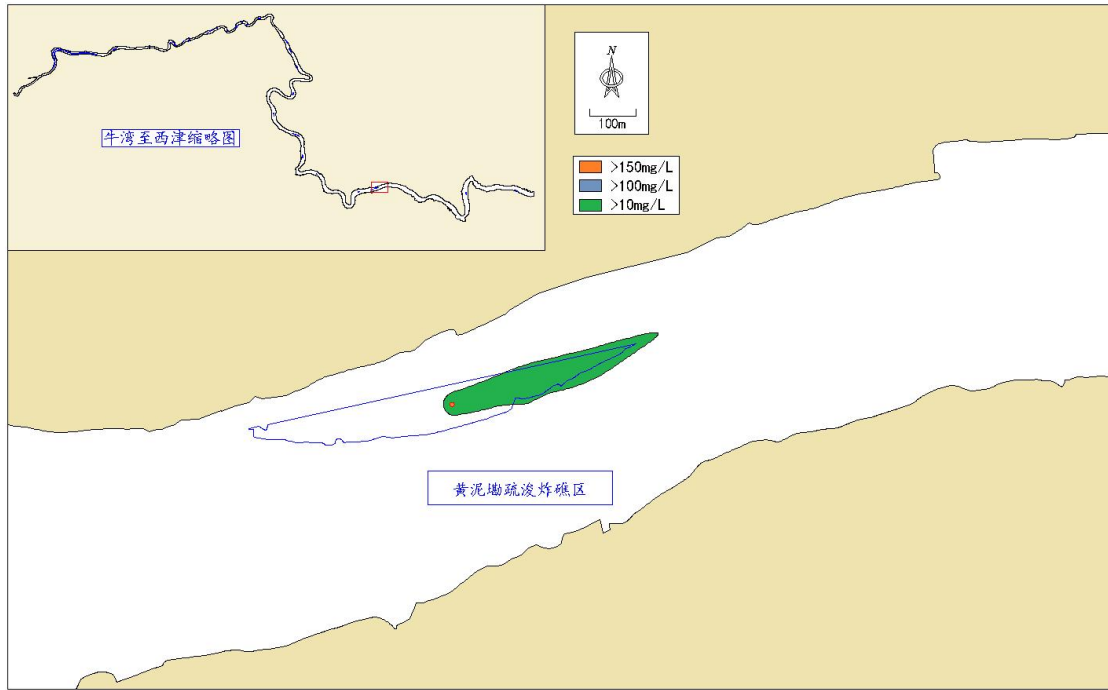


图 6.3-15 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（黄泥坳疏浚炸礁区）

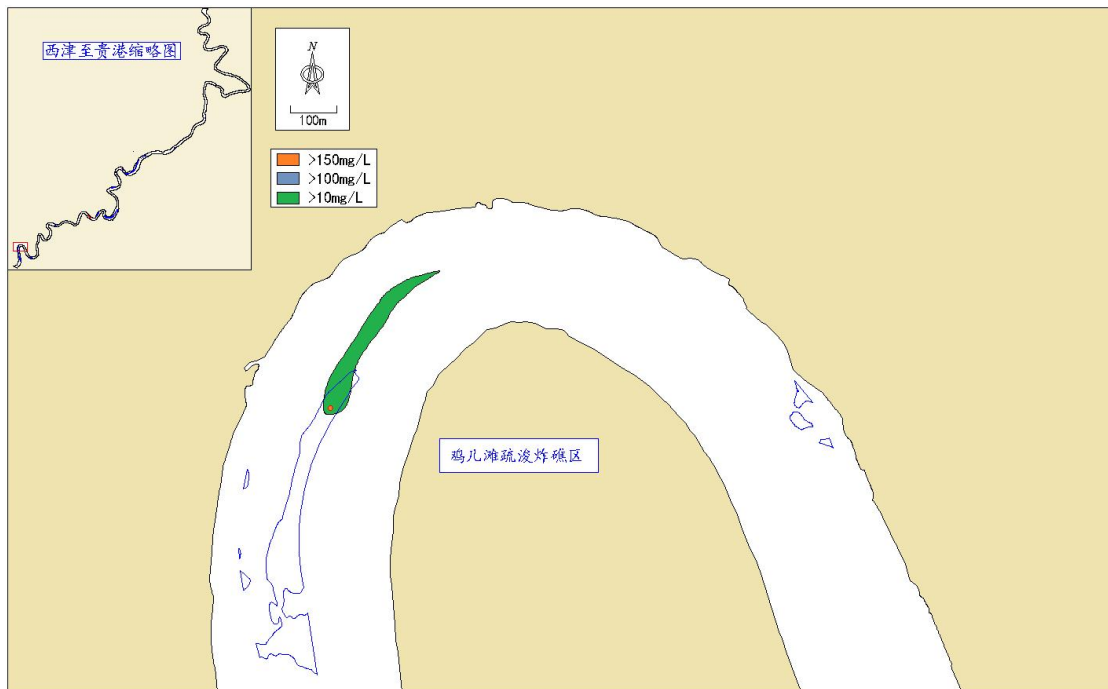


图 6.3-16 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（鸡儿滩疏浚炸礁区）

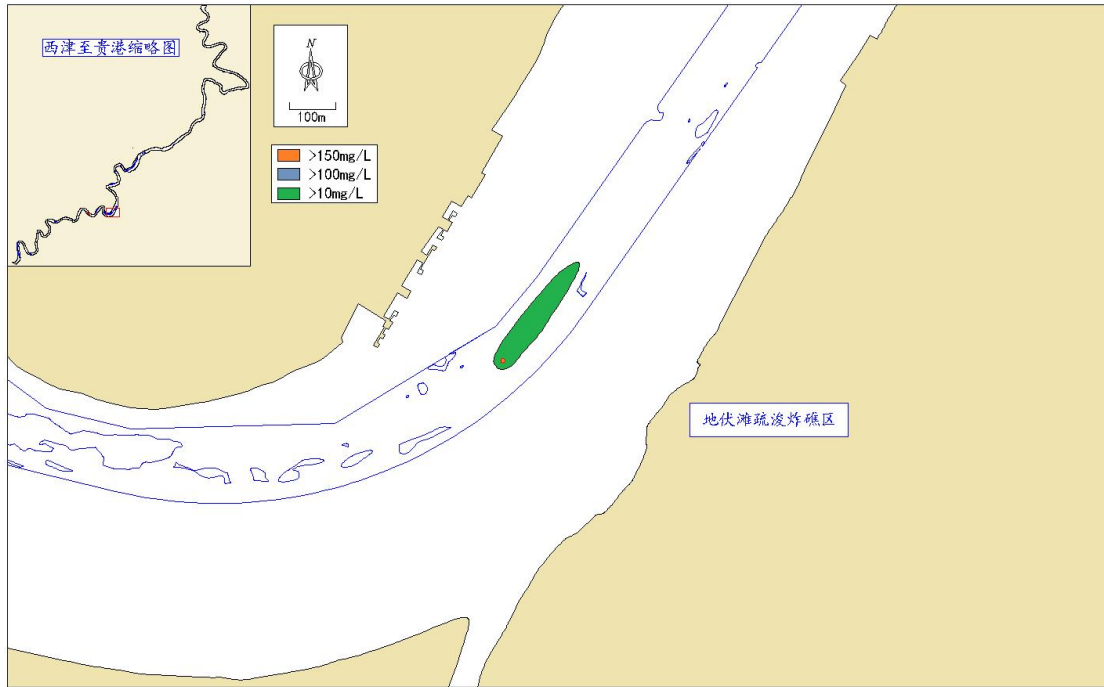


图 6.3-17 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（地伏滩疏浚炸礁区）

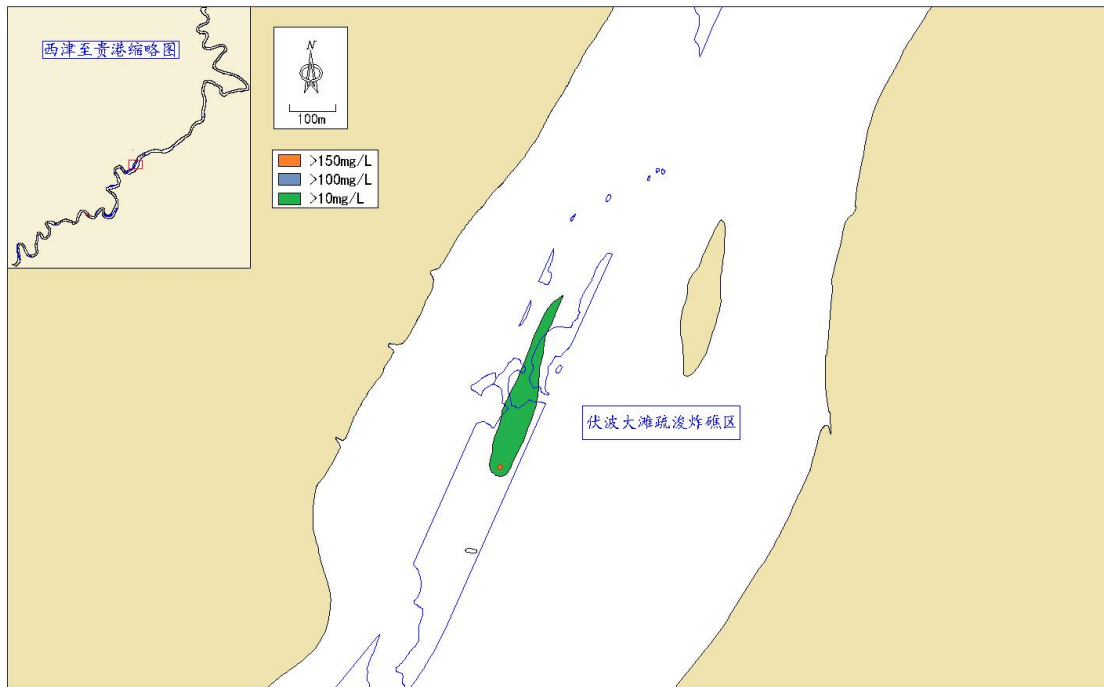


图 6.3-18 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（伏波大滩疏浚炸礁区）

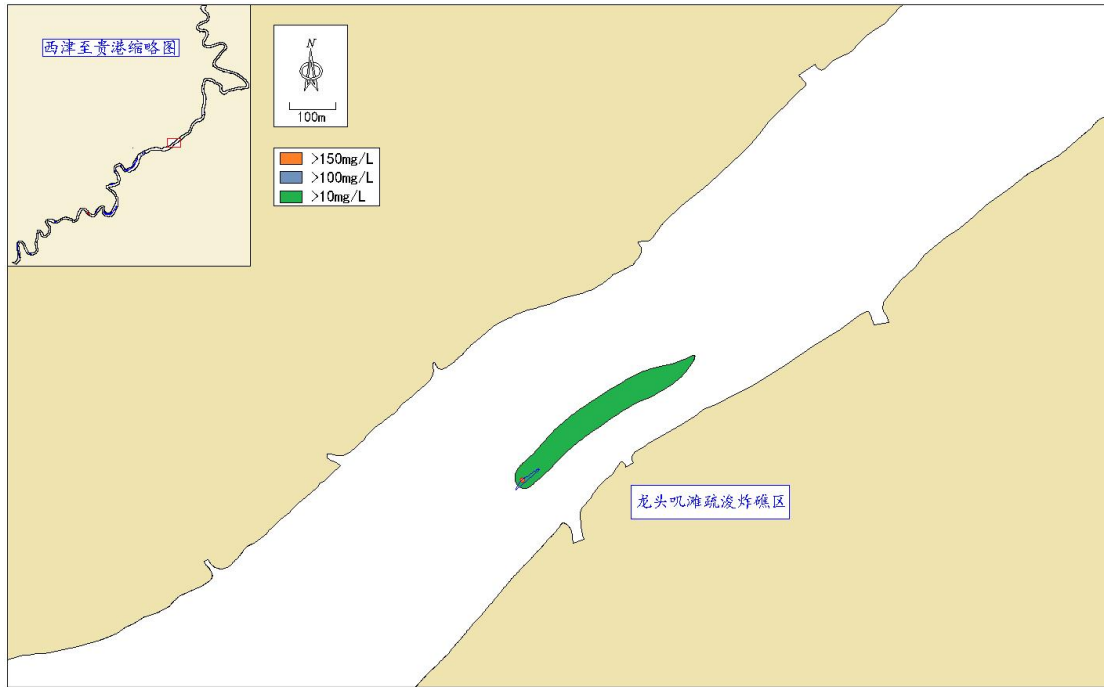


图 6.3-19 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（龙头叽滩疏浚炸礁区）

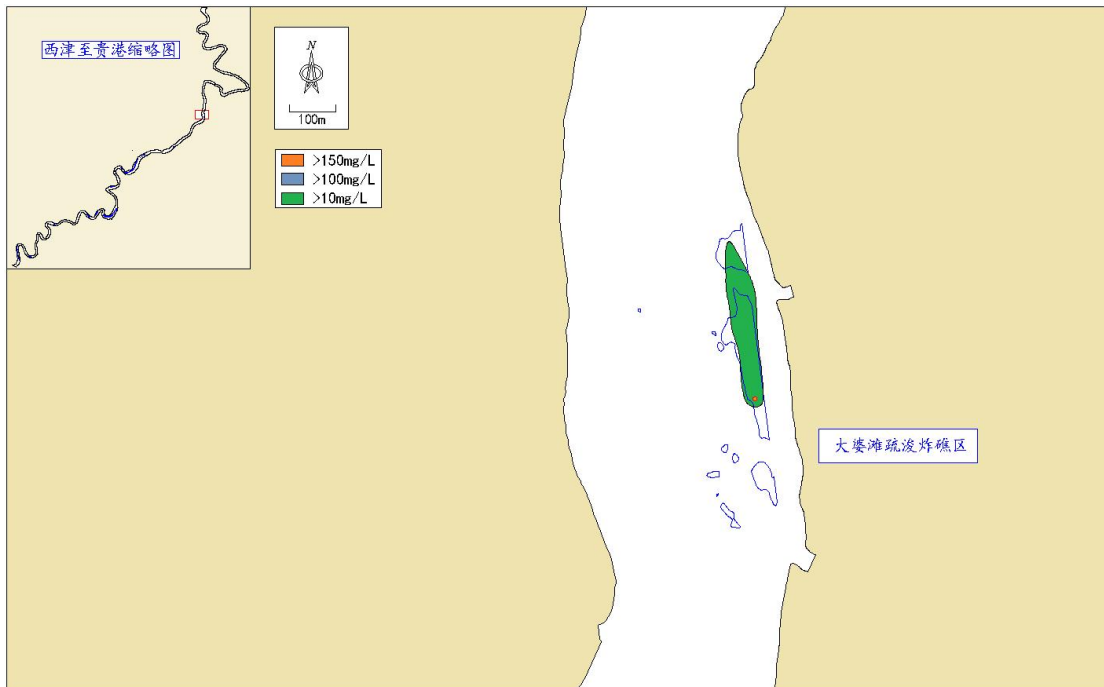


图 6.3-20 疏浚作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（大滩疏浚炸礁区）

6.3.1.1.3.生态护岸施工产生悬浮物的影响预测

1、预测模式（同上）

2、计算源强

生态护岸施工产生悬浮物的主要工序为泥石抛投作业，抛投 500m³ 泥石历时约为 1h，经计算，预测源强为 18.75kg/s。

3、计算结果

本工程有石洲村、高村、那阳三处生态护岸施工，根据上述计算条件进行悬浮物扩散预测计算，得到这三处护岸施工作业点悬浮物增量浓度最大影响范围见图 6.3-21 至图 6.3-23，作业悬浮物增量的影响距离见表 6.3-3；从图表中可以看出，护岸施工悬浮物随水流向下游扩散，增量浓度大于 10mg/L 悬浮物的最大影响距离为 380~750m，增量浓度大于 100mg/L 悬浮物的最大影响距离为 230~440m，增量浓度大于 150mg/L 悬浮物的最大影响距离为 180~360m；叠加本底浓度大于 30mg/L 悬浮物的最大影响距离为 330~680m；预测计算中发现，在护岸抛投作业实施后约 40~50 分钟叠加本底浓度大于 30mg/L 的悬浮物基本消失，约 60 分钟悬浮物得以充分扩散，增量浓度大于 10mg/L 的悬浮物基本消失。

表 6.3-3 护岸施工作业悬浮物影响距离

护岸施工作业位置	悬浮物增量浓度影响距离（m）			叠加本底影响距离（m）
	>150mg/L	>100mg/L	>10mg/L	>30mg/L
1-石洲村	280	350	660	580
2-高村	360	440	750	680
3-那阳镇	180	230	380	330

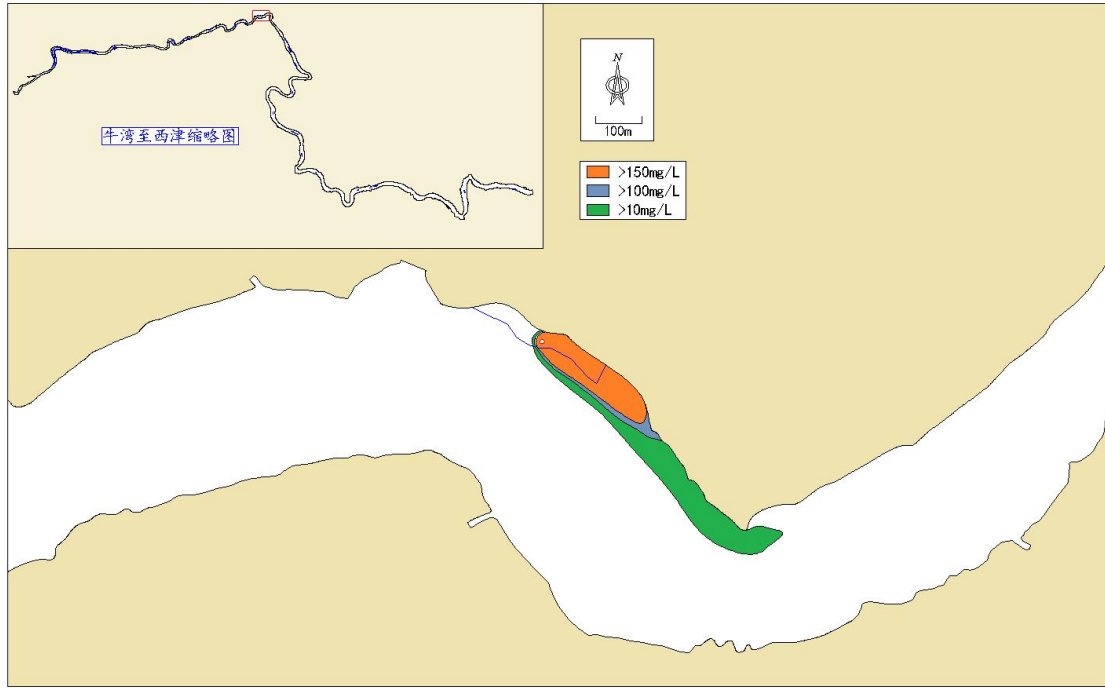


图 6.3-21 生态护岸施工作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（石洲村）

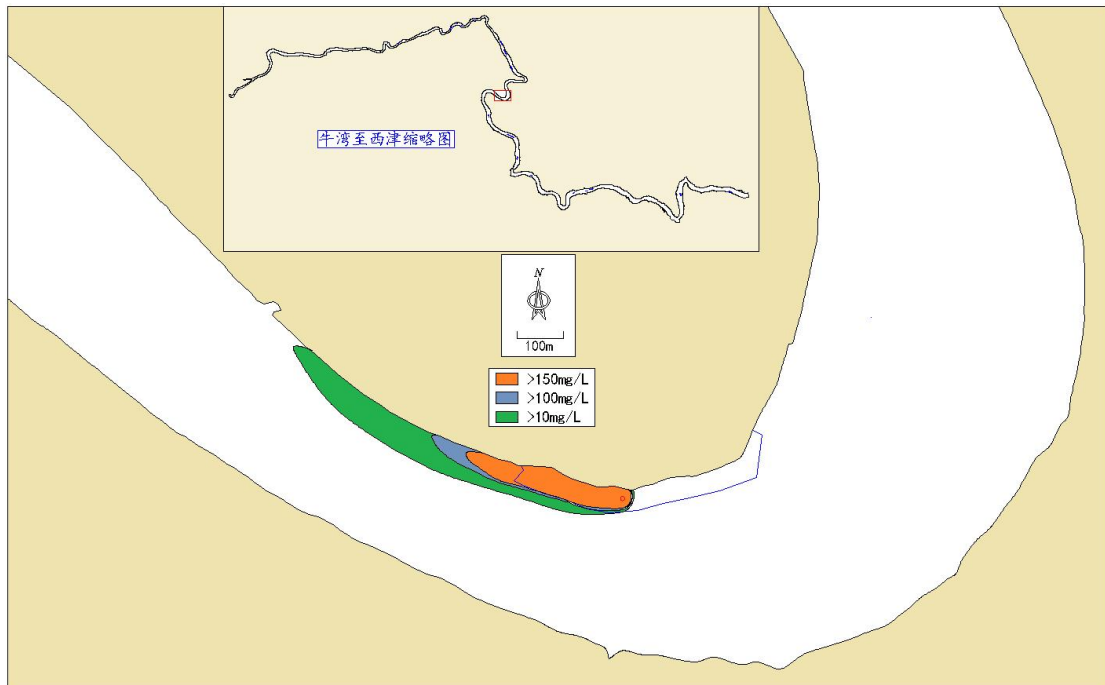


图 6.3-22 生态护岸施工作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（高村）

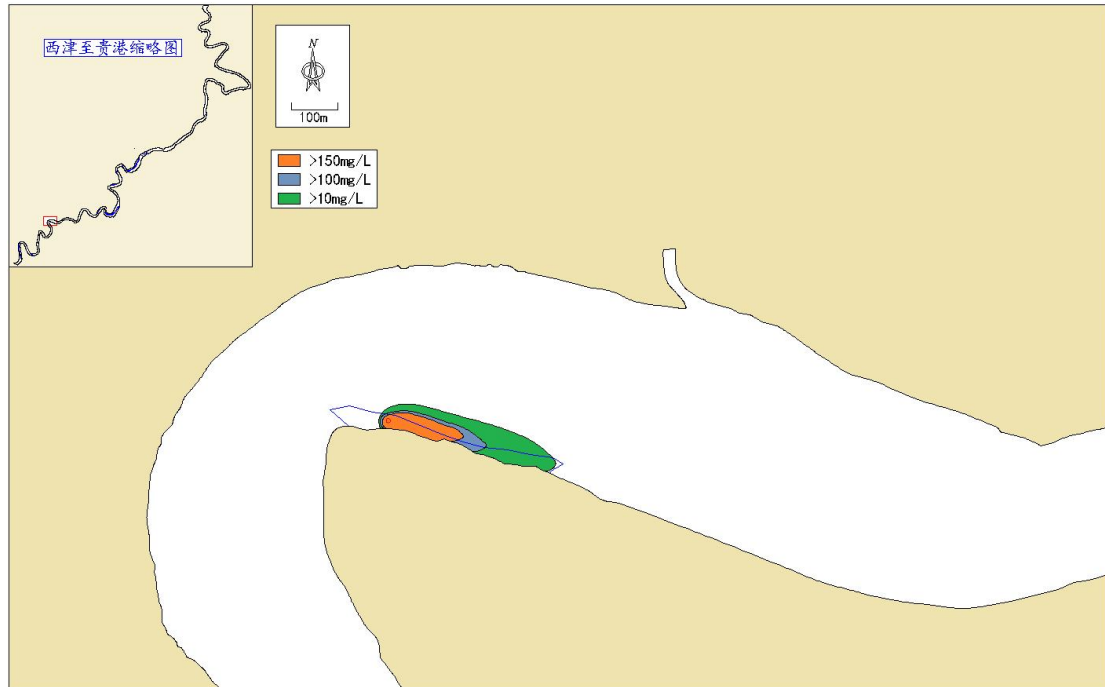


图 6.3-23 生态护岸施工作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（那阳镇）

6.3.1.1.4.综合利用区泥沙抛投施工产生悬浮物的影响预测

1、预测模式（同上）

2、计算源强

根据设计单位，综合利用区抛泥作业过程采用 500m^3 运输船抛泥，单次抛泥量最大约 500m^3 ，抛泥作业持续时间约为 1-2 分钟，本次选择 60s，由以上公式计算得抛泥源强 $Q=500/60 \times 2.7 \times 10^3 \times 5\%=1125\text{kg/s}$ ，单次抛泥作业最大源强约为 1125kg/s ；预测计算时采用 1 分钟限时源强。

3、计算结果

在此设置 8 个综合利用区代表点（西津枢纽上游 5 个、西津枢纽下游 3 个）进行预测计算，根据上述计算条件进行悬浮物扩散预测计算，得到各代表作业点悬浮物增量浓度最大影响范围见图 6.3-24 至图 6.3-31，疏浚作业悬浮物增量浓度的影响距离见表 6.3-4；从图表中可以看出，增量浓度大于 10mg/L 悬浮物的最大影响距离为 $550\sim 880\text{m}$ ，增量浓度大于 100mg/L 悬浮物的最大影响距离为 $130\sim 220\text{m}$ ，增量浓度大于 150mg/L 悬浮物的最大影响距离为 $100\sim 140\text{m}$ ；叠加本底浓度大于 30mg/L 悬浮物的最大影响距离为 $425\sim 700\text{m}$ ；预测计算中发现，在综合利用区抛投作业实施后约 45~55 分钟叠加本底浓度大于 30mg/L 的悬浮物基本消失，约 60 分钟悬浮物得以充分扩散，增量浓度大于

10mg/L 的悬浮物基本消失。

表 6.3-4 综合利用区代表点位抛投作业悬浮物影响距离

抛投作业位置	悬浮物增量浓度影响距离 (m)			叠加本底影响距离 (m)
	>150mg/L	>100mg/L	>10mg/L	>30mg/L
1#综合利用区	100	130	550	425
3#综合利用区	140	200	880	700
6#综合利用区	120	170	750	590
9#综合利用区	120	160	800	620
11#综合利用区	110	150	650	500
18#综合利用区	140	220	850	680
21#综合利用区	140	180	770	600
24#综合利用区	100	140	660	520

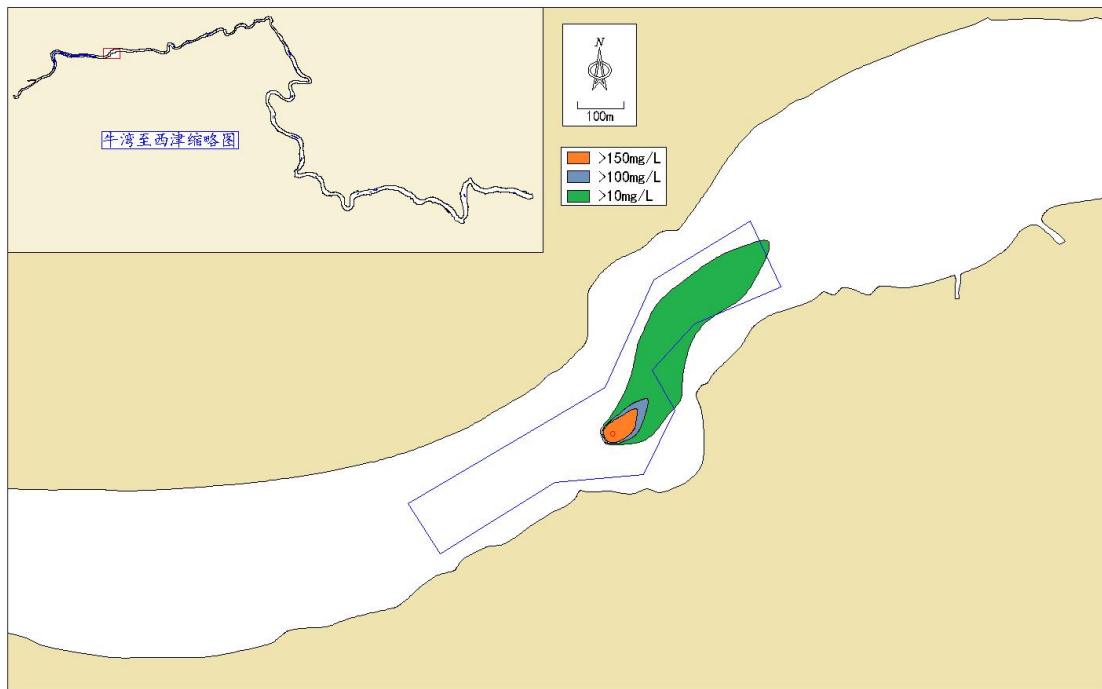


图 6.3-24 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围 (1#)

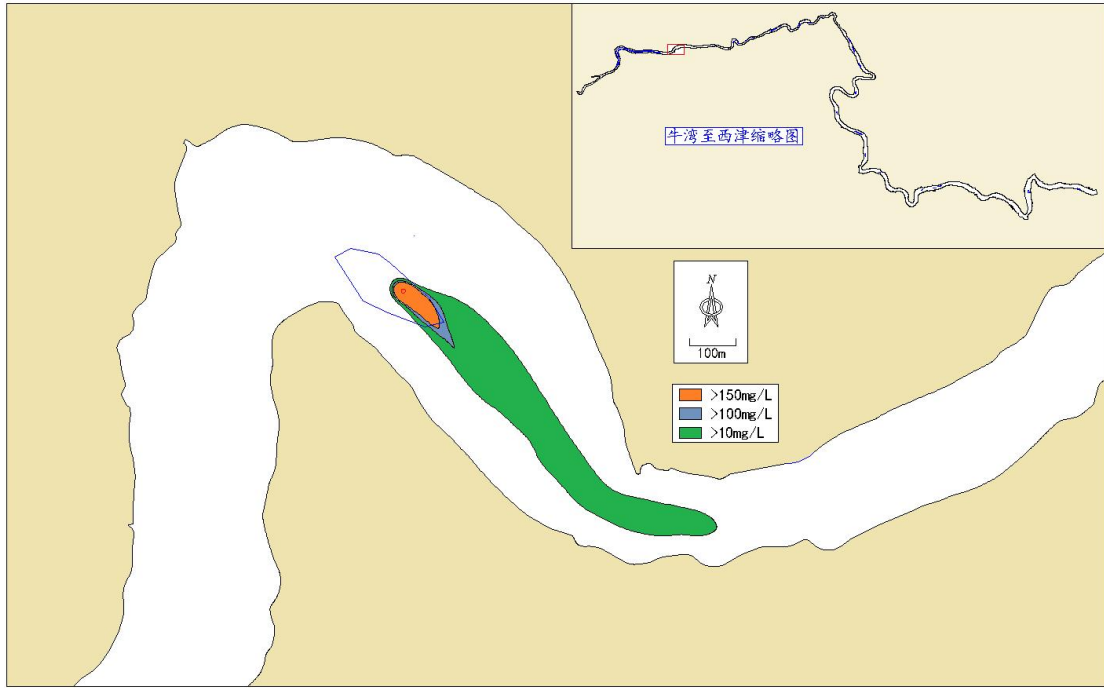


图 6.3-25 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（3#）

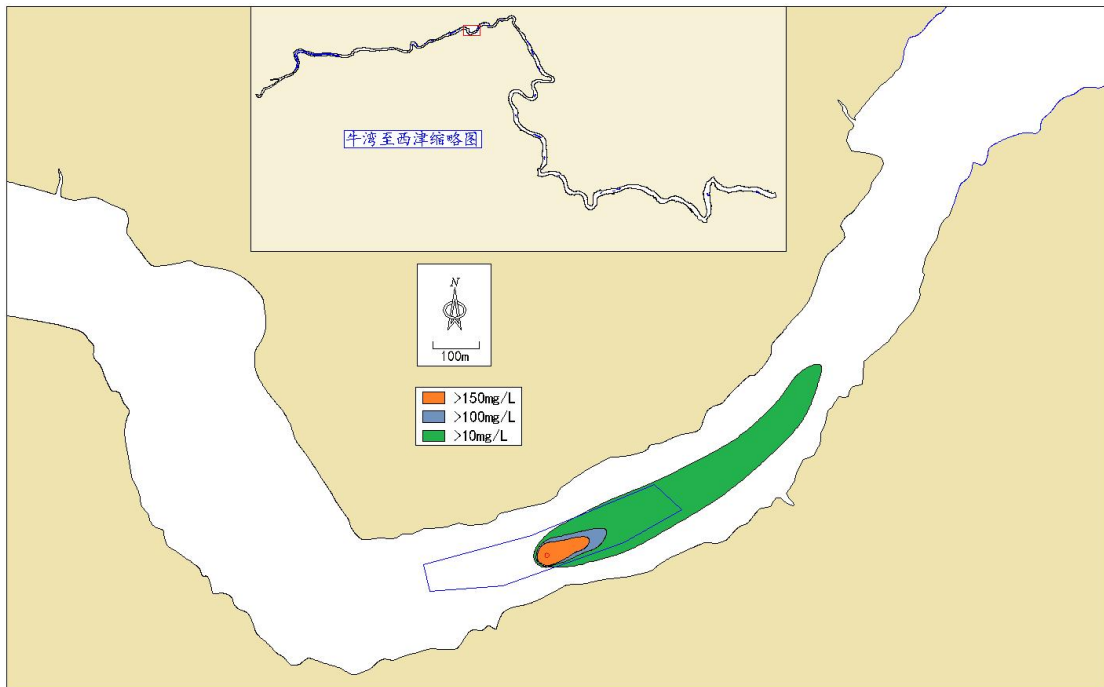


图 6.3-26 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（6#）

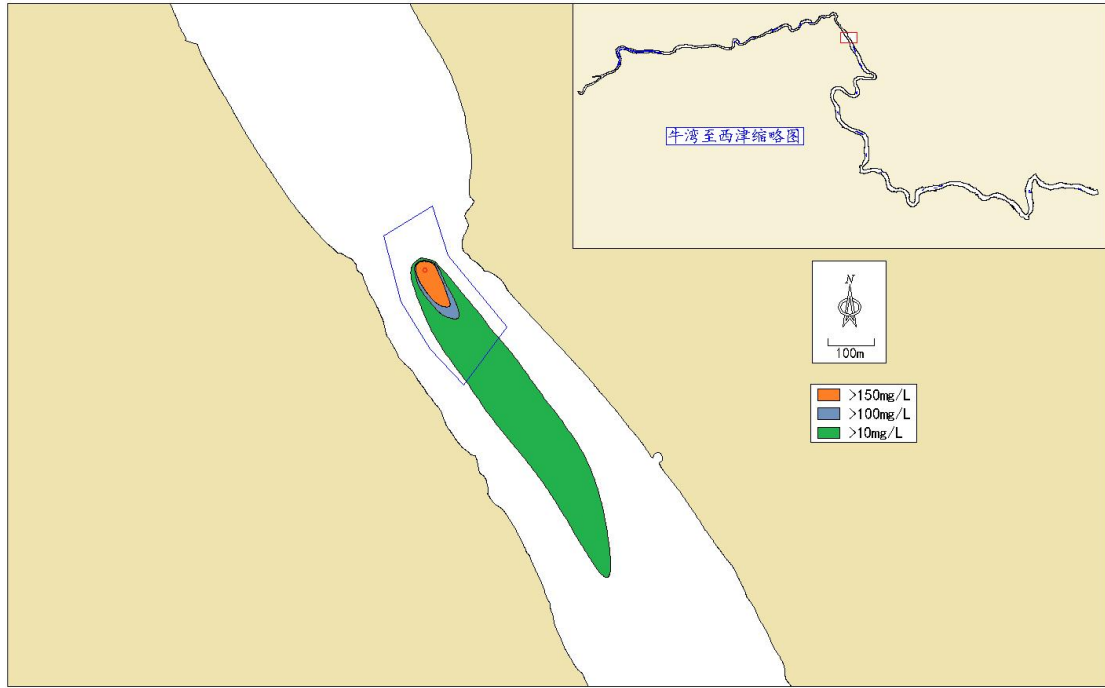


图 6.3-27 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（9#）

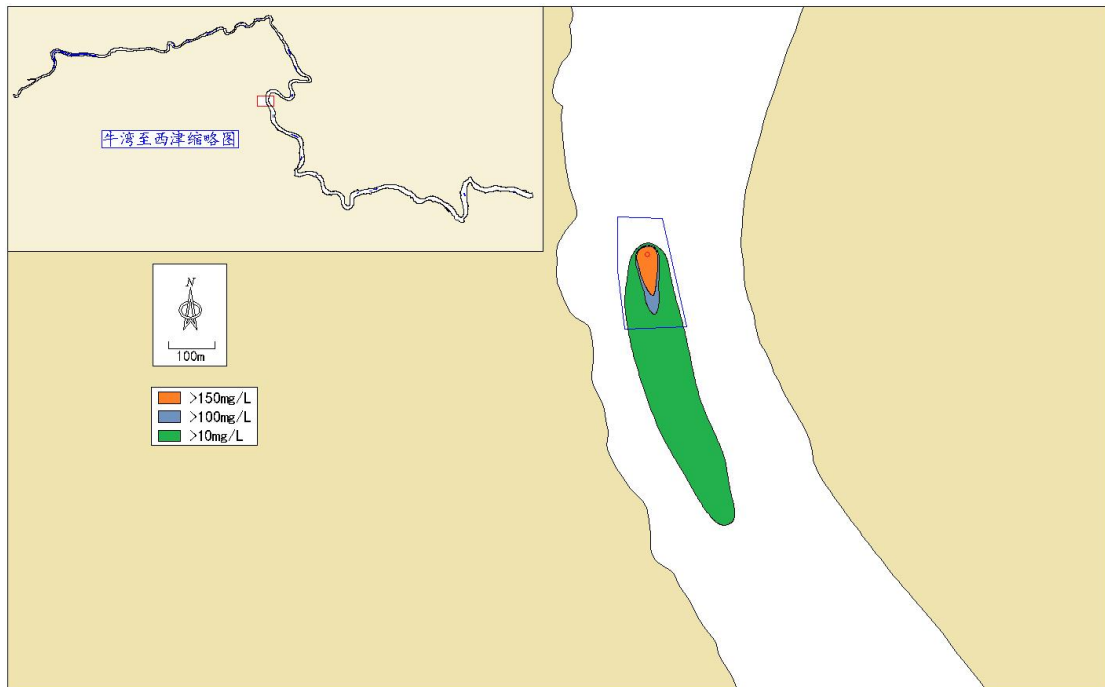


图 6.3-28 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（11#）

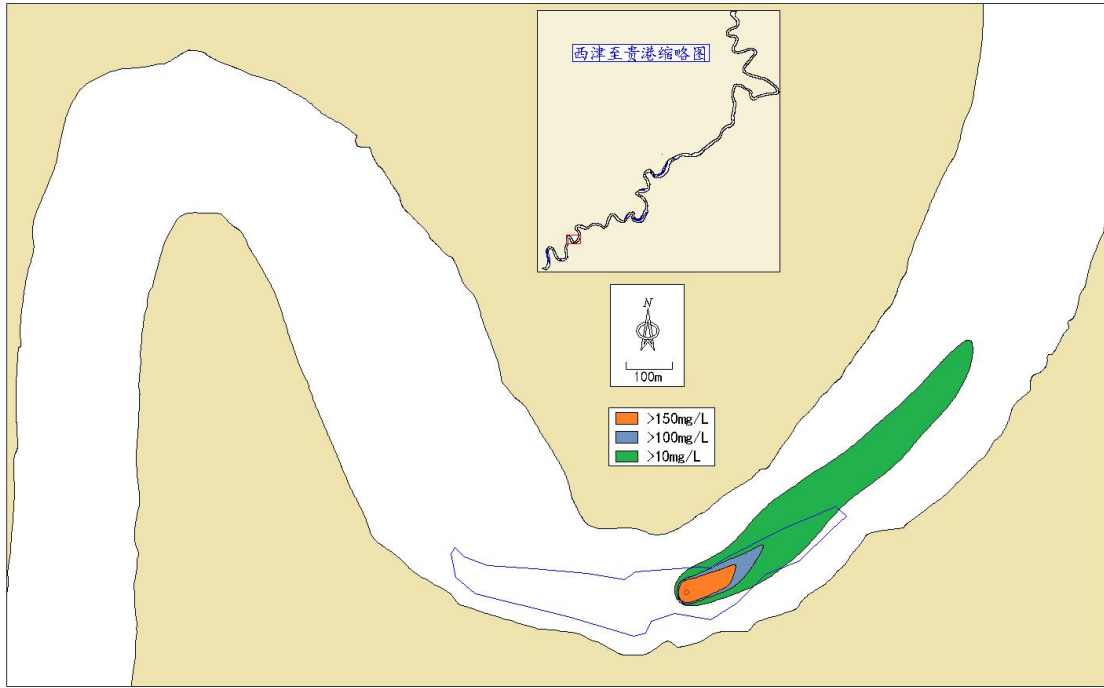


图 6.3- 29 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（18#）

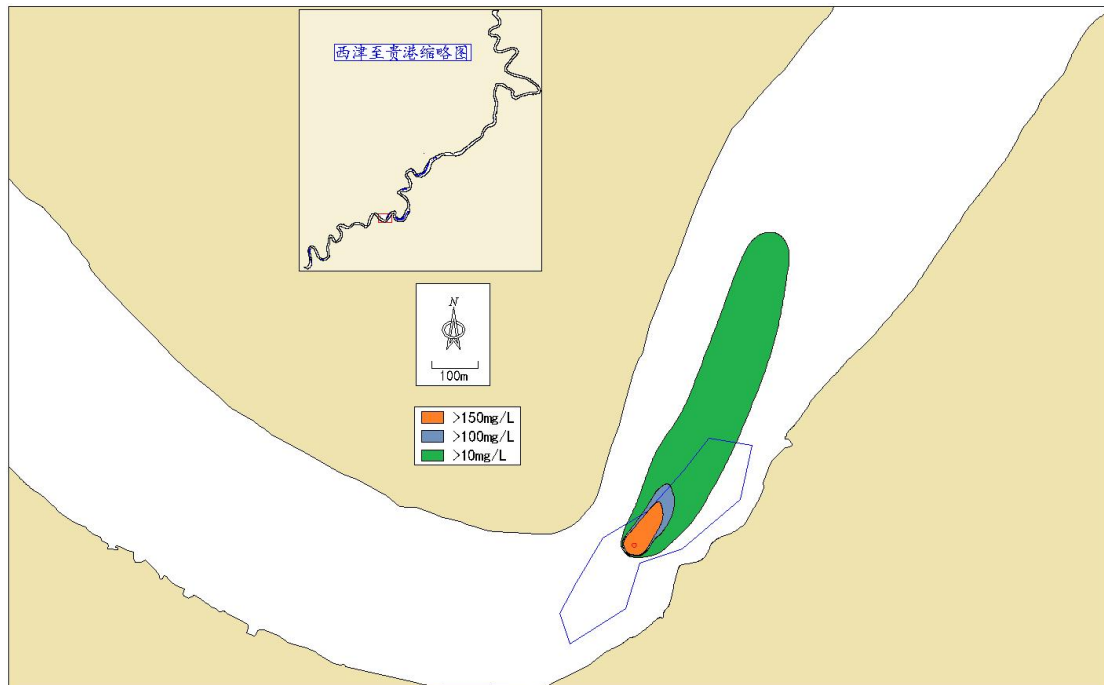


图 6.3- 30 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（21#）

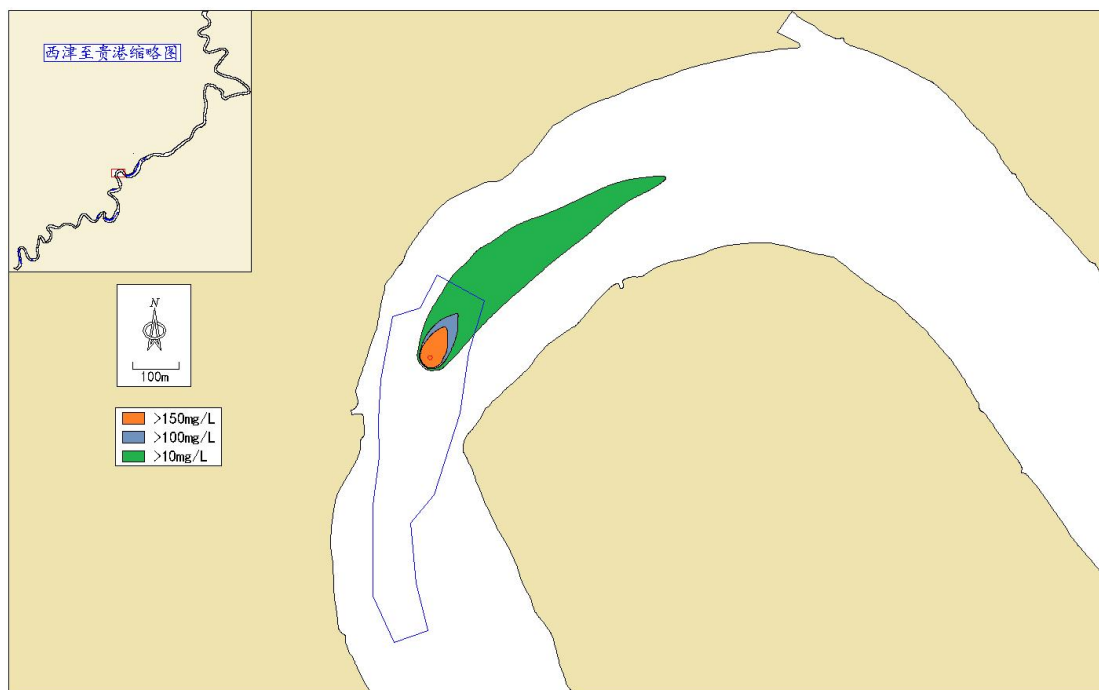


图 6.3-31 综合利用区泥石抛投作业代表点悬浮物增量浓度影响范围（24#）

6.3.1.1.5.施工期悬浮物影响小结

(1) 施工悬浮物的影响面积

综合分析施工期炸礁作业、疏浚作业悬浮物对水环境的最大影响包络范围，对炸礁疏浚区域中的计算节点进行炸礁作业、疏浚作业悬浮物扩散预测，各计算节点悬浮物浓度取其最大值，然后对施工区域节点上预测计算结果的等浓度包络线进行切线连接，得到施工期施工区域悬浮物最大可能影响范围，牛湾至西津施工区域的最大影响范围见图 6.3-25 至图 6.3-30，西津至贵港施工区域的最大影响范围见图 6.3-31 至图 6.3-33，具体影响面积见表 6.3-3；增量浓度大于 150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 5.377km²、增量浓度大于 100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 6.238km²、增量浓度大于 10mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 14.920km²；施工一旦结束，增量浓度大于 10mg/L 的悬浮物水体对水环境的影响将在 30 分钟内消失；施工一旦结束，悬浮物对水环境的影响将很快消失。

表 6.3-3 施工悬浮物最大可能影响范围

项目	不同增量浓度对水域影响面积(km ²)		
	>150mg/L	>100mg/L	>10mg/L
牛湾至西津 施工区域	2.755	3.370	7.736

西津至贵港 施工区域	2.622	2.868	7.184
合计	5.377	6.238	14.920

表 6.3-4 施工悬浮物最大可能影响范围分段统计表

悬浮物增量浓度	对水域影响面积(km ²)
>150mg/L	5.377
100~150mg/L	0.861
50~100mg/L	1.391
20~50mg/L	2.216
10~20mg/L	5.075

(2) 施工悬浮物增量对环境敏感目标的影响

牛湾至西津施工悬浮物影响的环境敏感目标包括：六景镇饮用水保护区、铜锣沅产卵场、平朗乡饮用水保护区、尖角坪产卵场，具体悬浮物影响面积见表 6.3-5。

西津至贵港施工悬浮物影响的环境敏感目标包括：鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场、伏坡滩鱼类索饵场、大村新平新城水源地、香江村水源地，具体悬浮物影响面积见表 6.3-6。

表 6.3-5 施工悬浮物对环境敏感目标的影响范围（牛湾至西津）

环境敏感目标	不同增量浓度对水域影响面积(hm ²)	
	>100mg/L	>10mg/L
六景镇饮用水保护区	13.75	35.78
铜锣沅产卵场	0.52	10.78
平朗乡饮用水保护区	3.55	31.98
尖角坪产卵场	0.85	6.58
说明： 道庄村-石洲村疏浚炸礁区、北麦角疏浚炸礁区（部分）位于六景镇水源地二级保护区内； 三洲疏浚区（部分）位于铜锣沅产卵场内； 二郎伞疏浚区位于平朗乡水源地二级保护区内； 老鼠夹疏浚区位于尖角坪产卵场内。		

表 6.3-6 施工悬浮物对环境敏感目标的影响范围（西津至贵港）

环境敏感目标	不同增量浓度对水域影响面积(hm ²)	
	>100mg/L	>10mg/L
鸡儿滩产卵场	12.95	17.78
地伏滩产卵场	22.80	29.36
伏坡滩鱼类索饵场	51.77	103.72

大村新平新城水源地	0.82	10.16
香江村水源地	9.51	20.45

说明：
 横州大桥疏浚炸礁区（部分）位于鸡儿滩产卵场内；
 地伏滩疏浚炸礁区贯穿了地伏滩产卵场；
 伏波大滩疏浚炸礁区基本穿越了伏坡滩鱼类索饵场；
 龙头叽滩疏浚炸礁区较小部分位于大村新平新城水源地二级保护区内；
 大婆滩疏浚炸礁区部分位于香江村水源地二级保护区内。

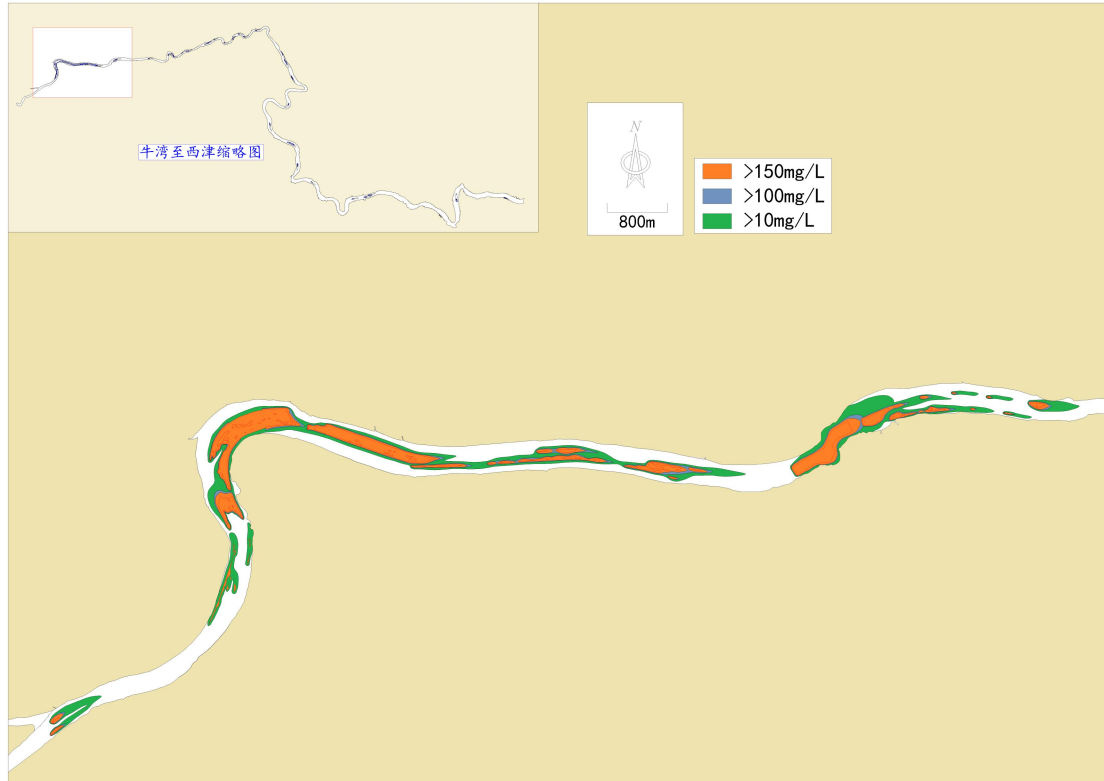


图 6.3-32 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 1）

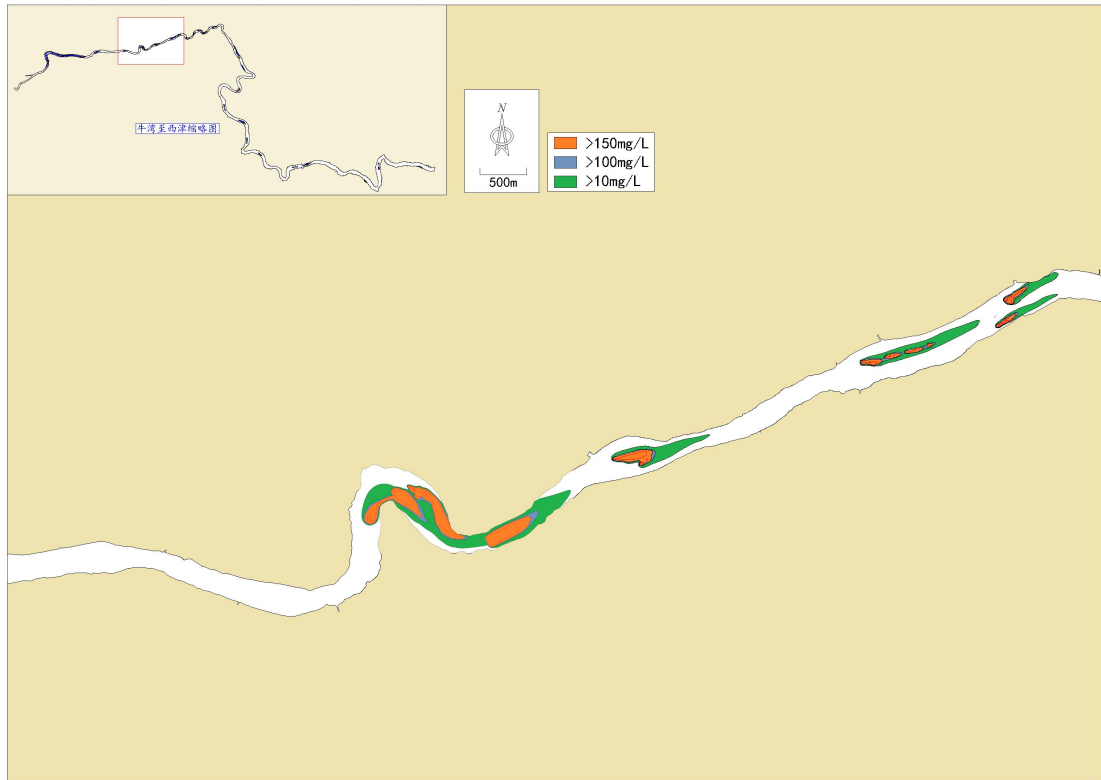


图 6.3-33 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 2）

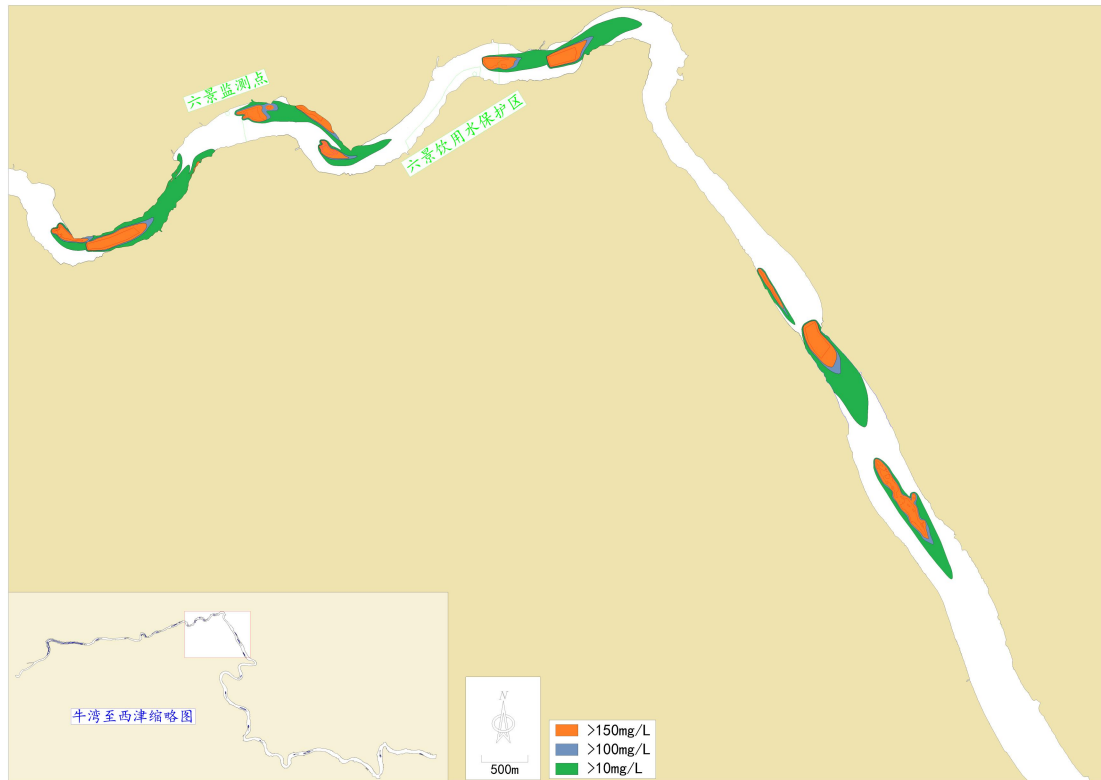


图 6.3-34 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 3）

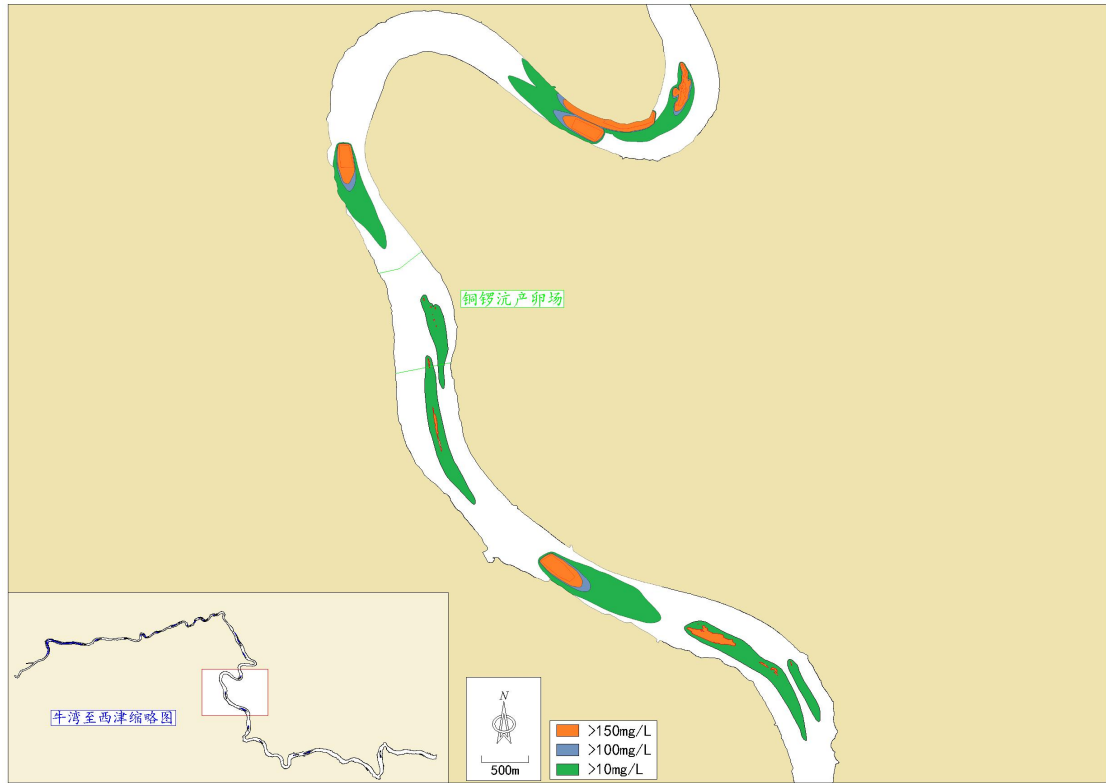


图 6.3-35 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 4）

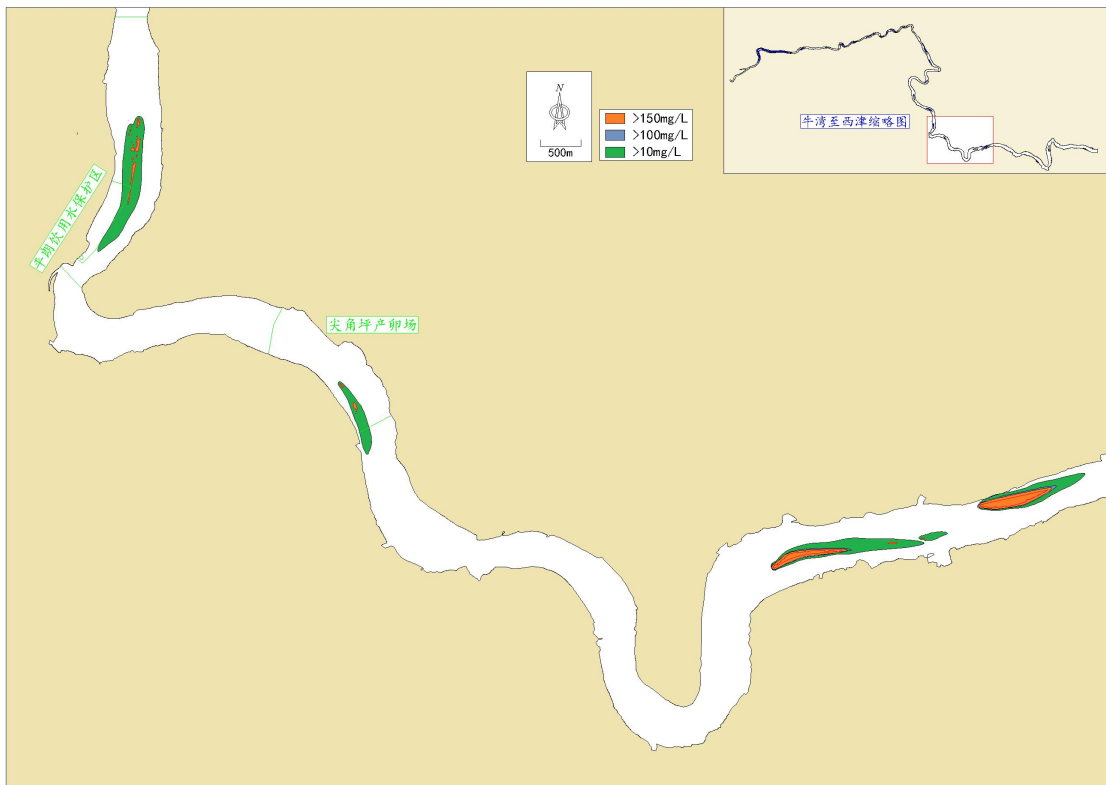


图 6.3-36 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 5）

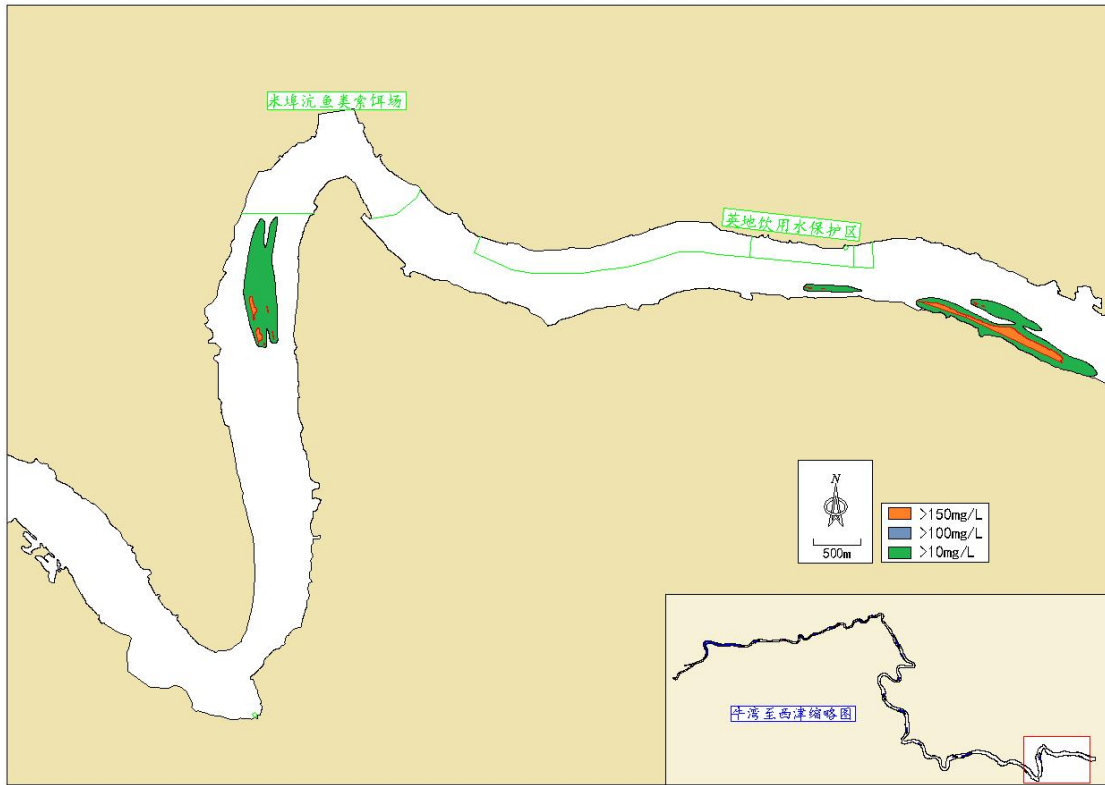


图 6.3-37 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 6）

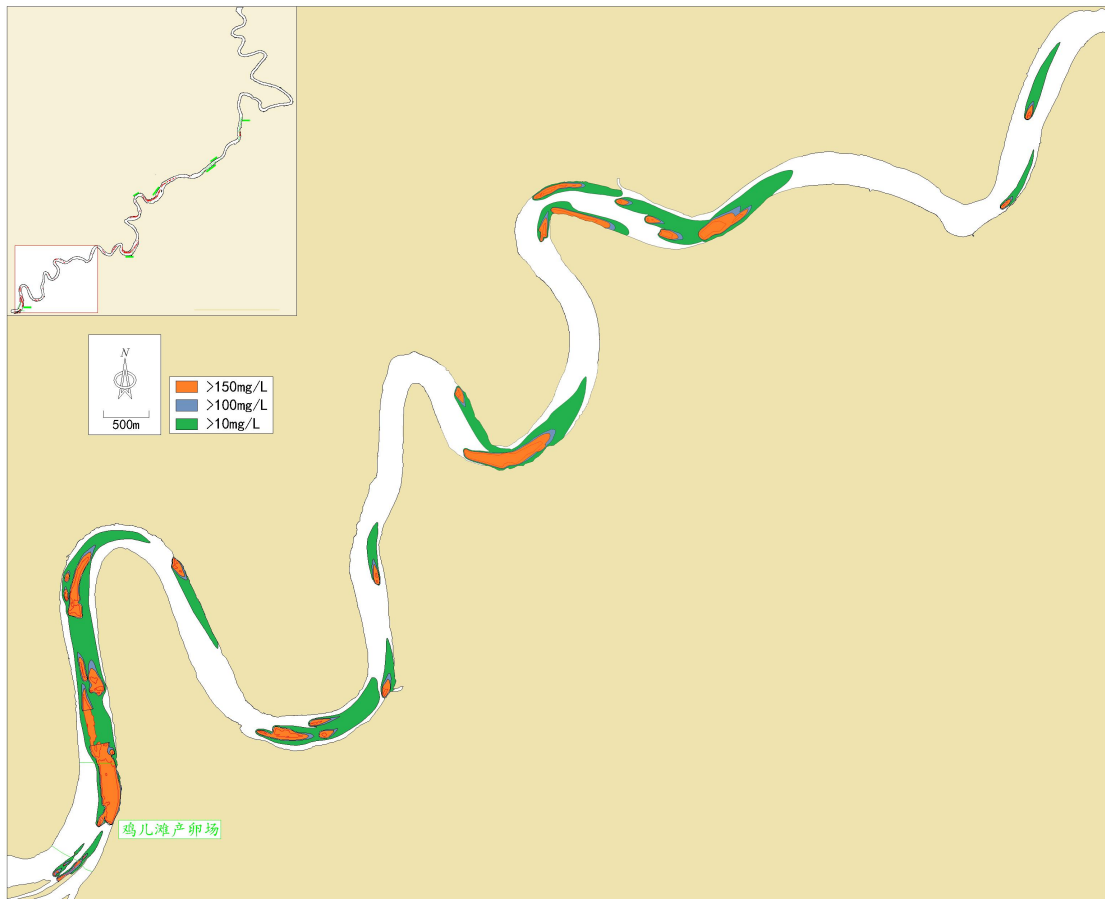


图 6.3-38 施工期悬浮物最大影响范围（西津至贵港 1）

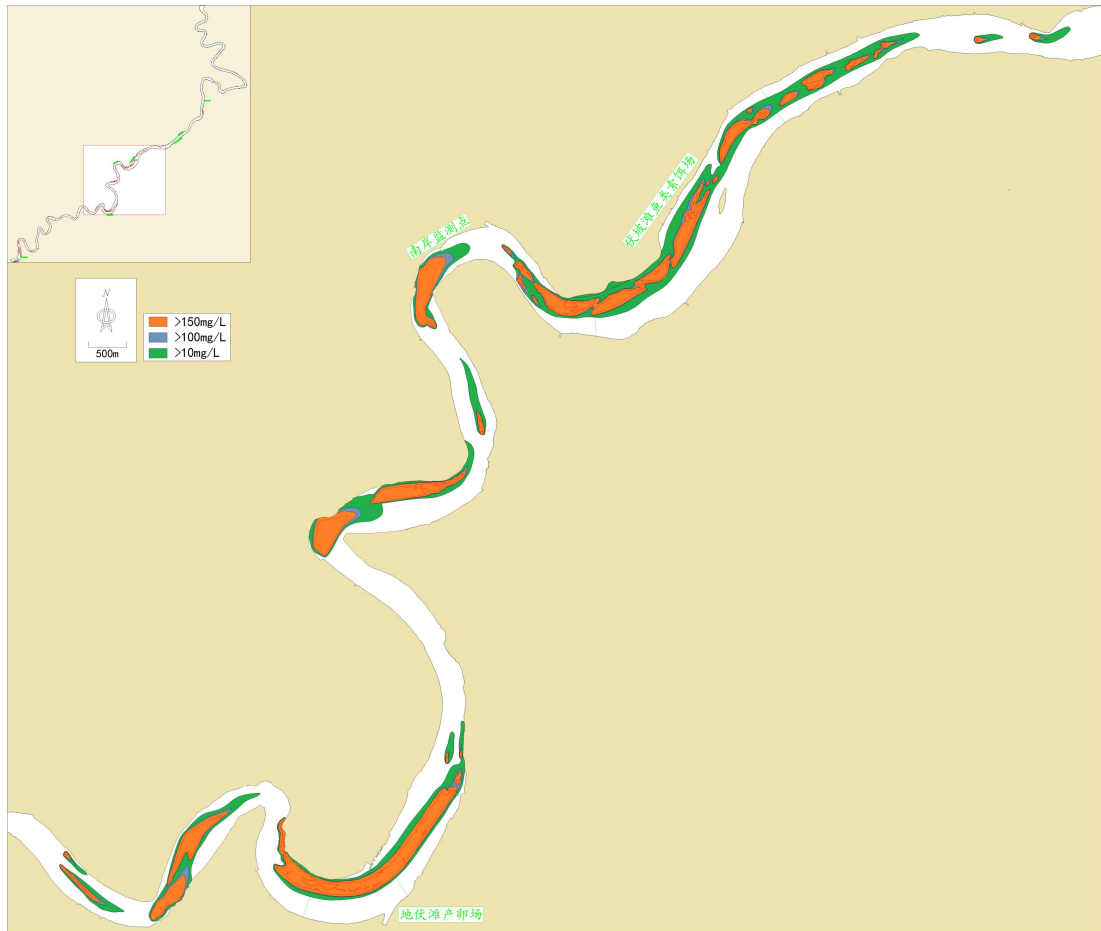


图 6.3-39 施工期悬浮物最大影响范围（西津至贵港 2）

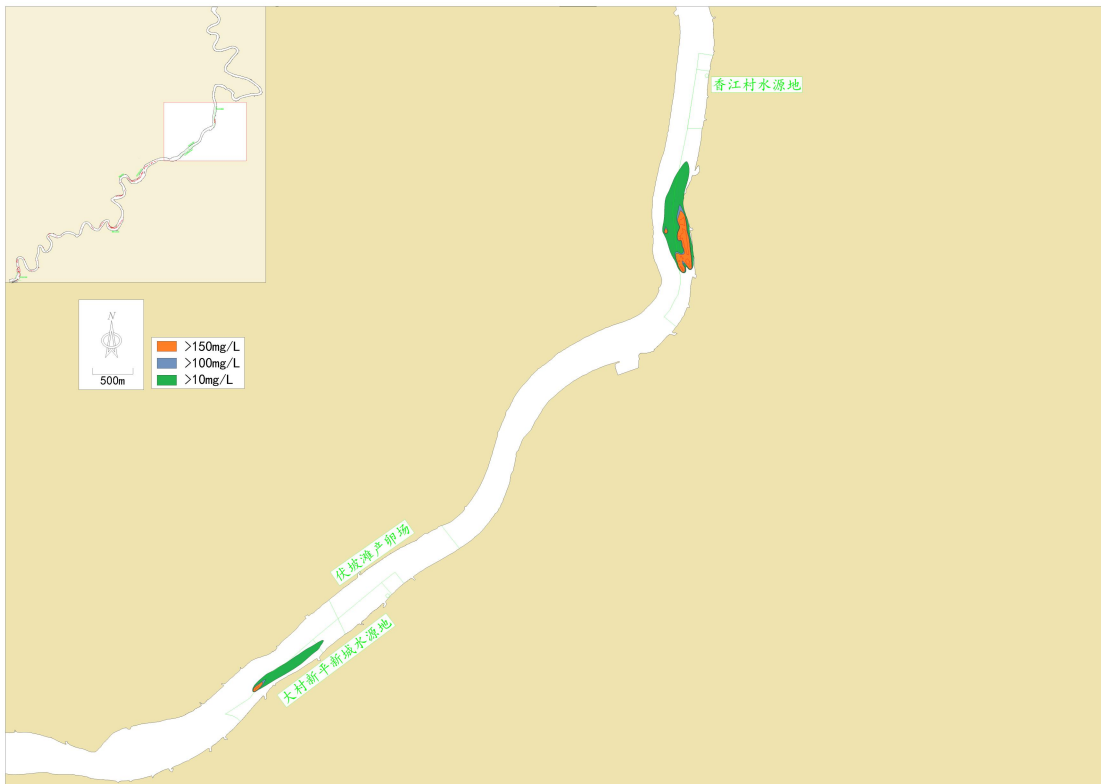


图 6.3-40 施工期悬浮物最大影响范围（西津至贵港 3）

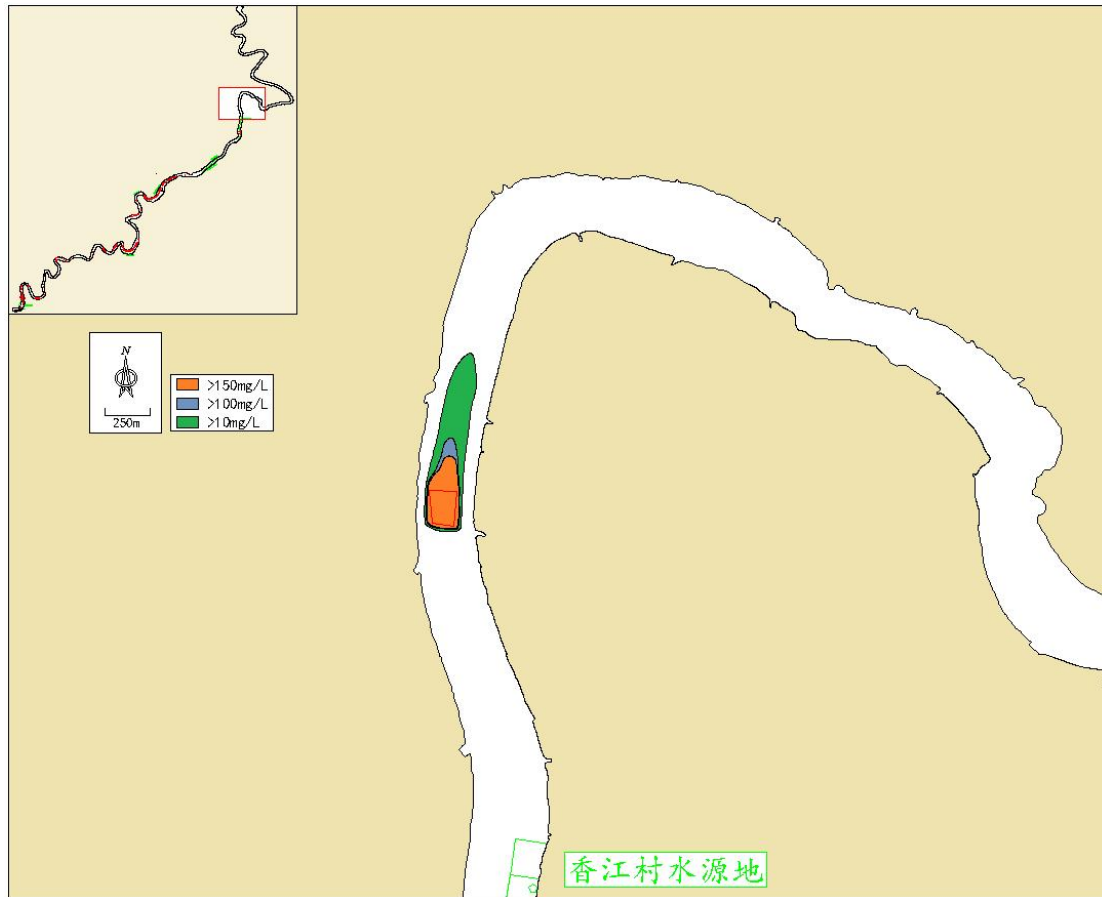


图 6.3-41 施工期悬浮物最大影响范围（西津至贵港 4）

（3）施工悬浮物对水源保护区的影响

施工产生悬浮物对饮用水水源保护区和取水口的影响参照《地表水环境质量标准》（SL63-94）中二级标准即悬浮物 $\leq 25\text{mg/L}$ 进行评价。综合施工期施工作业悬浮物增量浓度，在叠加现状本底值（8-9mg/L）后，得到浓度大于25mg/L的悬浮物水体对饮用水水源保护区及其取水口的影响范围，与施工区域相关的饮用水水源保护区及其取水口共有6处，西津枢纽上游有4处，贵港枢纽上游有2处，分别是伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（西津）、六景镇郁江和地下水饮用水水源保护区（西津）、平朗乡郁江饮用水水源和保护区（西津）、横县县城英地饮用水水源保护区（西津）、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地（贵港）、瓦塘镇香江村水源地（贵港），施工悬浮物对它们的影响见图6.3-30至图6.3-35，具体影响范围见表6.3-7。

表 6.3-7 施工悬浮物对饮用水源保护区及取水口的影响统计表

序号	水源保护区	取水口名称	一级保护区内悬浮物浓度>25mg/L的影响面积(km ²)	二级保护区内悬浮物浓度>25mg/L的影响面积(km ²)	悬浮物浓度>25mg/L最大影响距离(m)	悬浮物浓度>25mg/L影响范围与取水口最近距离(m)
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区(乡镇) KV98+000~K102+000(西津)	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	0	0	0	上游 3000
2	六景镇郁江和地下水饮用水水源保护区(乡镇) K80+000~K84+000(西津)	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	0	0.298	2080	上游 1100 下游 100
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区(乡镇) K44+000~K48+000(西津)	平朗乡郁江饮用水水源保护区取水口	0.009	0.219	1600	上游 340
4	横县县城英地饮用水水源保护区(县级) K1+000~K6+000(西津)	英地饮用水水源保护区取水口	0	0	0	上游 6500 对岸 380
5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地 K43+000~K47+000(贵港)	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	0	0.053	865	上游 1180
6	瓦塘镇香江村水源地 K35+000~K39+000(贵港)	瓦塘镇香江村水源地取水口	0	0.169	1250	上游 1180
7	瓦塘镇古兰片水源地(乡镇) K24+000~K30+000(贵港)	瓦塘镇古兰片水源地取水口	0	0	0	-
8	郁江引水工程饮用水水源保护区(市区) K24+000~K31+000	郁江引水工程饮用水水源保护区取水口	0	0	0	-
9	新塘八塘片水源地(乡镇) K0+000~K5+000(贵港)	新塘八塘片水源地取水口	0	0	0	-

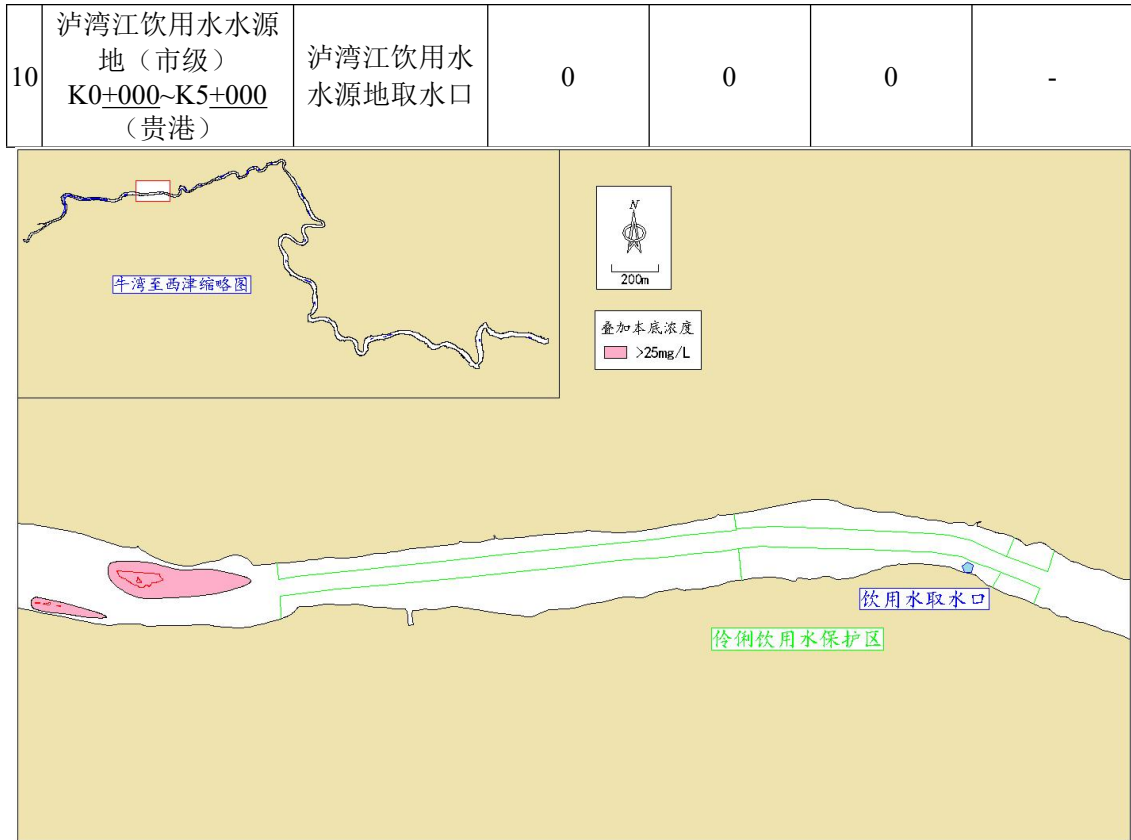


图 6.3-30 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（伶俐饮用水保护区）

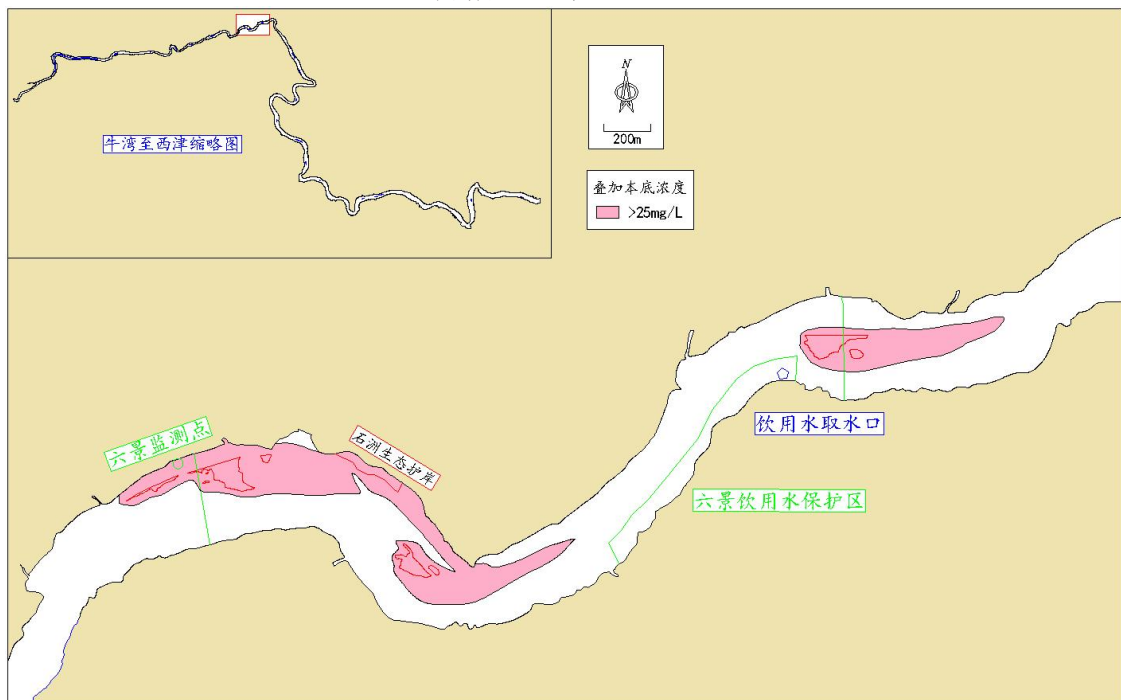


图 6.3-31 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（六景饮用水保护区）

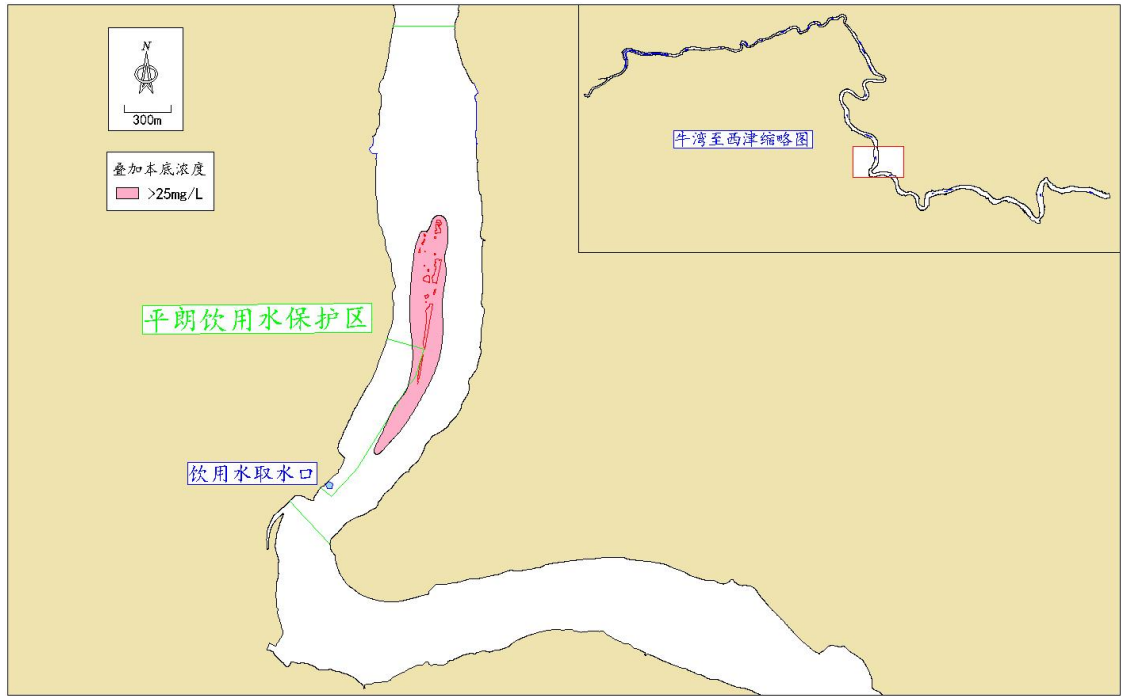


图 6.3-32 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响
(平朗饮用水保护区)

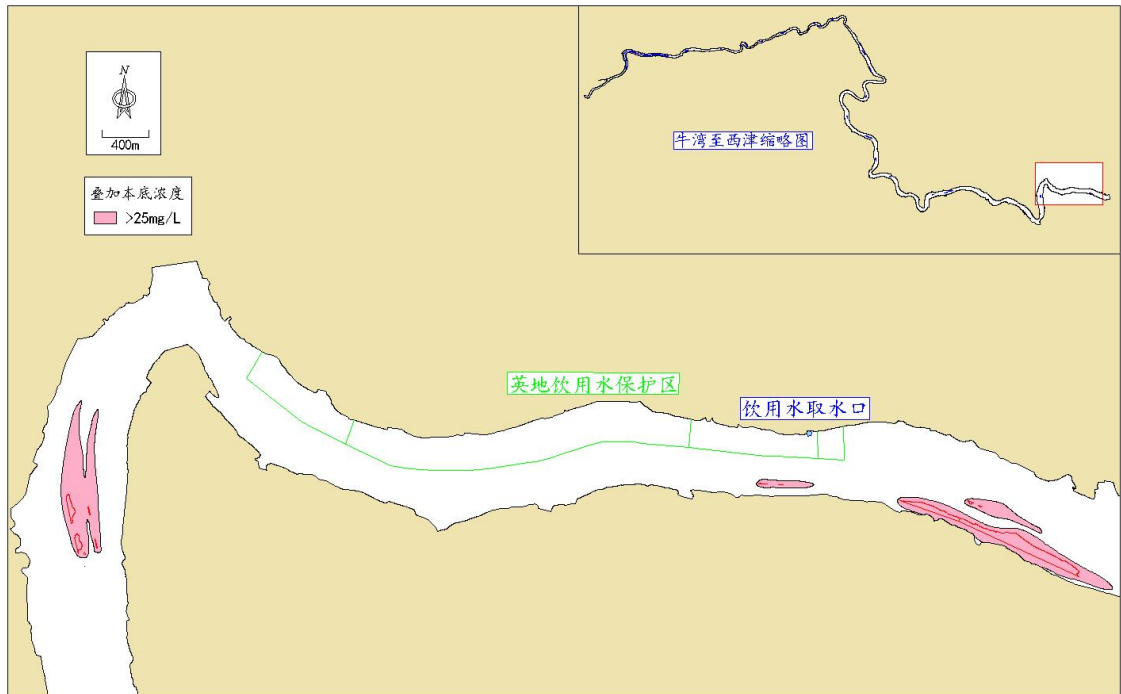


图 6.3-33 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响
(英地饮用水保护区)

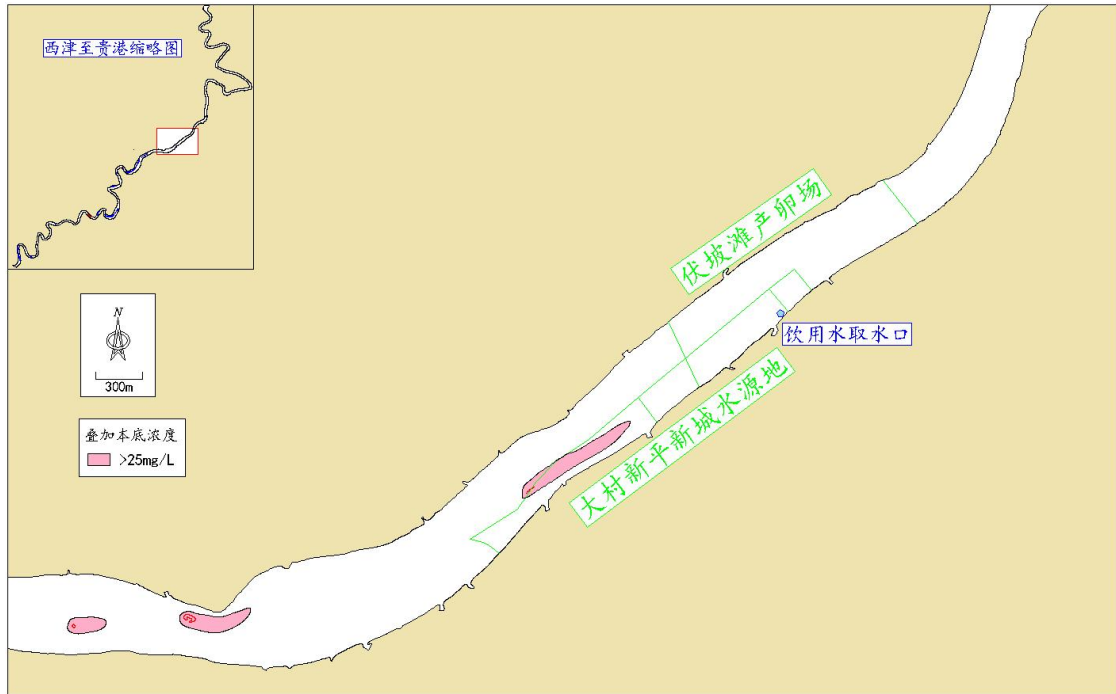


图 6.3-34 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响
(大村新平饮用水保护区)

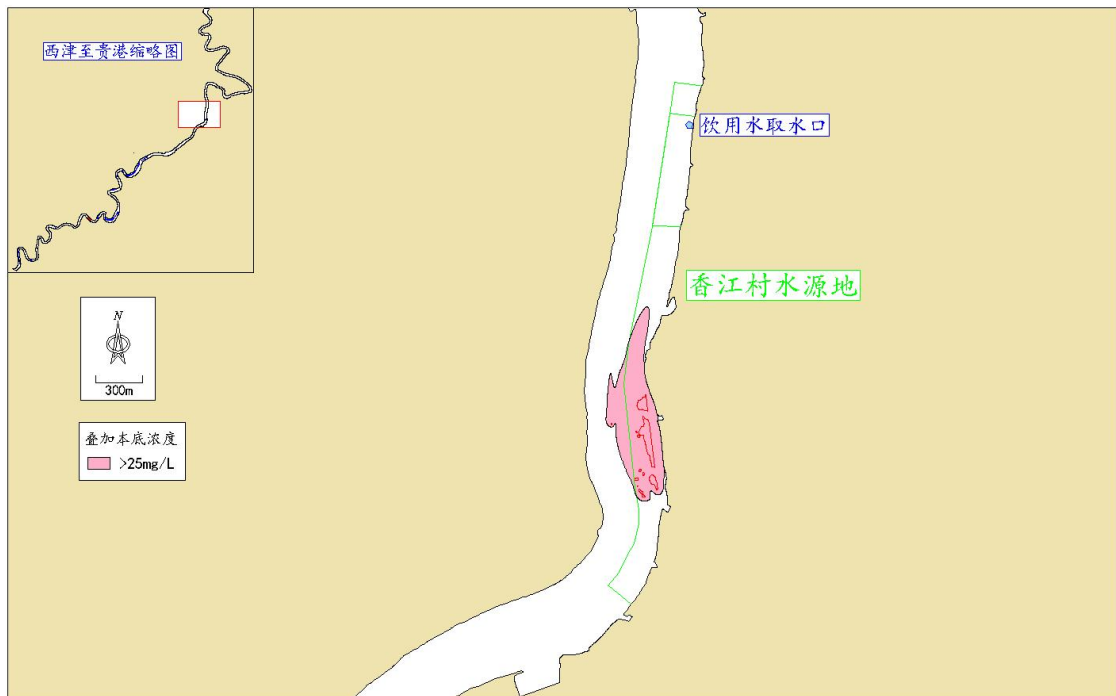


图 6.3-35 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响
(香江村饮用水保护区)

6.3.1.2. 施工期水污染物对水环境的影响分析

本工程施工期废水主要包括施工生活污水、施工船舶含油污水。

1、施工人员生活污水

船舶生活污水经自带生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制

标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理。

施工期间生活污水由施工单位负责回收、处理。施工单位可租用施工场地周边民房，依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农灌。则施工期产生的生活污水对附近水质环境产生的影响很小。

2、施工船舶含油污水

船舶含油污水由自带油污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理，对附近水质环境产生的影响不大。

3、小结

综上所述，本工程施工期产生的生活污水、施工船舶含油污水均集中收集后，均得到妥善处理，因此本工程施工期间对河道水质环境影响不大。

6.3.2. 营运期水环境影响分析

根据工程分析结果，本项目营运期的水污染物主要包括船舶生活污水、船舶机舱油污水。

而随着西江航运干线航道通航条件的改善，通航船舶数量、吨位都势必增加，因此也将增加船舶污水排放量；其中包括船上人员生活污水和船舶舱底油污水，这些废水如不经处理直接排入航道，将直接造成郁江水环境及水生生态的恶化。

航道扩建后，增大对西江干流水体扰动，导致水体中局部悬浮物浓度暂时增加，停航后也随之减少，而对其他水质因子 COD、氨氮和总磷等影响较小。

根据工程分析，3000t 货船船舶舱底油污水的发生量为 0.81t/d·艘，污水的平均含油浓度为 5000mg/L，石油类的发生量为 4.05kg/d·艘。通航船舶生活污水产生量为 1.2m³/d·艘。污染物排放严格按照《船舶污染物排放标准》（GB3552-2018）执行。

根据交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，营运期船舶舱底油污水、生活污水由自带污水处理设施处理满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排放，或由具备相应接

收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收处理，不得在航道内随意排放未经处理的船舶舱底油污水和船舶生活污水。通过加强船舶航运管理，可有效避免营运期船舶污水对郁江水环境的不利影响。

在沿线各取水口及水源保护区上下游处分别设置标识牌，提醒过往船只注意保护水源；在沿线各生活饮用水源一级、二级水源保护区水域内不得排放船舶生活污水、含油污水。

6.4. 陆生生态环境影响分析

6.4.1. 对陆生植物影响分析

1、施工期影响

工程建设中对岸边植被的影响主要体现在生态护岸、示位标建设等土方开挖、临时堆放对土地的占用对原地表植被的破坏，并引发一定水土流失。这些工程建设中所涉及植被以草本植被和灌丛为主，不涉及生态敏感区或生态脆弱区，拟占用植被较为常见，无保护物种，采取措施后可以得到一定的补偿、恢复。营运期没有直接不利影响。总体来看影响较小。

本工程生态护岸共计3处，均为水下抛石施工，对陆生生态影响较小。

本工程现有示位标涉及维护便道及护坡修复为68座，新建岸上示位标21座，永久占地面积合计约为3.5公顷，其永久占地对占地区植物及植被的破坏程度是长期的、不可恢复。

施工期人员出入及材料的运输等传播途径可能带来的一些新的外来入侵物种，由于施工活动扰动地表，破坏了地表植被，有利于外来入侵种进一步占据生态位，外来入侵物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内湿地植物及植被受到一定的影响。

工程占用滩地面积小，受影响的植被类型主要为灌草丛和灌丛，不存在因局部植被破坏而导致植物种群消失或灭绝。

2、营运期影响

示位标及生态护岸建设占用了部分湿地植物生境，阻碍了河岸带及水下湿地植物的生长发育；同时航道整治容易导致河岸衬砌硬化，土体与水体的关系相割裂，阻隔了水域与陆域的物质交换，易引起堤内滩涂干旱化，会使得滩涂及河岸带湿地植物种类减少，群落结构及种类减少，植被面积减少。

本次生态护岸采用抛石护坡形式，与早期的陆域表面干砌砼防护层工艺相比较，能有效控制坡面水土流失和植被恢复，减轻高水位时洪水对坡面的淘刷，该生态护坡已在长江航道整治工程中广泛应用，并取得良好的效果，减缓工程带来对地表植被的不利影响。另一方面，护岸工程也利于稳定岸坡和滩地，稳定河势，提高河段的行洪、防洪能力，对减少冲刷、崩岸导致的生物量损失作用显著，也可为植物生境的稳定起到良好的生态效应。

本工程对滩地地表植被不利影响主要是示位标工程占用滩地造成植被损失，且施工区域无保护物种，因此工程对地表植被不利影响较小。

6.4.2. 对陆生动物影响分析

由于本项目施工主要作业区在水下，对陆地野生动物生境占用较小，受影响物种完全可以在附近找到替代生境，总体来看，占地对野生动物影响很小。炸礁爆破、施工机械噪声和施工人员往来，会对栖息于沿线的野生动物造成惊吓而远离，一定时间在施工作业区附近野生动物数量会减少分布，暂时减少其活动范围，此外，炸礁爆破引起的噪声对繁殖期的野生动物可能会有一定影响。

总体来看，落实国家和广西有关野生动植物保护相关法律或规定，加强施工期管理，本项目对沿线陆地野生动物的影响很小，而且施工期结束后这些影响将逐步消除。

6.4.3. 对国家保护及濒危物种适宜生境影响分析

本项航道沿线涉及国家级保护动物及濒危物种主要包括褐翅鸦鹃、凤头蜂鹰、白胸翡翠、画眉等国家Ⅱ级重点保护动物 4 种，广西省重点保护野生动物约 26 种，分别为白头鹎、红耳鹎、池鹭、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙及斑腿泛树蛙、变色树蜥、金环蛇、滑鼠蛇等。珍稀濒危保护植物主要包括多裂黄檀等，经核实项目航标区域不涉及上述珍稀保护植物。

本项目仅航标涉及永久占地和临时占地，该区域受多年人类活动影响，生态系统敏感程度较低，项目占地对区域植被的稳定性和环境服务能力影响的范围、程度较小，不会导致区域植被类型消失。项目施工占地导致小部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境，且区域受人类活动干

扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

因此本项目陆域施工对上述国家保护及濒危物种适宜生境影响较小。

6.5. 水生生态环境影响分析

6.5.1. 对水生生物多样性影响分析

6.5.1.1. 对鱼类影响分析

1、施工期对鱼类影响

(1) 悬浮物影响：

施工期疏浚等建设活动带来的悬浊物浓度急剧升高，将影响到鱼类的分布、摄食等正常活动，导致工程水域鱼类分布的改变。施工期间因悬浮物增加，浮游植物的光合作用在一定程度上受到不利影响，初级生产力阶段性减少，浮游植物的生物量将出现降低；会一定程度上减少浮游动物的数量和影响其种类组成；施工区域底质的破坏会导致底栖动物生物量的损失。浮游生物、底栖动物生物量的减少将导致鱼类饵料资源的下降，影响工程水域的鱼类资源。鱼类成鱼一般都具有一定的回避能力，会逃离悬浮物浓度过高的水域。因此，悬浮物浓度增加对仔幼鱼的影响更为明显。但随着工程的结束，悬浮物浓度将会下降，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减弱或消失。

(2) 炸礁对鱼类的影响体现在两方面，首先炸礁和河道挖掘破坏了鱼类栖息地，同时改变了局部河段水的流速与流向，对鱼类的分布及生活造成一定影响。其次炸礁冲击波会使周围产生瞬间的高压，这种高压以波动的形式向外传播，从而对波及到的生物产生影响。

(3) 水下施工产生噪音影响：建设活动带来噪音污染会对鱼类造成干扰。对疏浚、抛石等噪音的研究表明，污染主要为低频高强度噪音，随着频率的增加，噪音强度明显减小。参考同类型项目调查结果，正常情况下施工噪声影响的水域范围方圆不超过 100m，同时鱼类具有主动回避噪声和振动的能力和行为，所以施工期的噪声和振动对鱼类影响较小。施工期结束后，影响将会消失。

此外，浅区开挖、炸礁、疏浚等建设活动有可能误伤鱼类，尤其是大型个体。从现场渔获物调查结果可以看出，工程江段鱼类优势种主要是小型种类，

大型个体数量较少。合理安排施工管理，能进一步降低误伤概率。

2、营运期对鱼类影响

运营期，各类航道整治工程作业导致的栖息环境条件改变，将对鱼类产生影响。

鱼类对产卵场环境的要求一般都高于摄食等栖息环境，尤其是产漂流性卵鱼类，通常要求特殊形态的河道条件、复杂的水流情势。河流地貌形态决定了水文流态，复杂形态的河道水流运动复杂，流态紊乱，流向多变，因而，往往形成适宜鱼类产卵的环境条件；同时，复杂形态的河道也多是阻碍航运的河段，成为航道整治的目标。航道整治工程将导致河道生境的复杂性下降，多样性降低；工程束水归槽、归顺来水，简化工程位点的水流状况。河段航道整治江段导致的水文流态改变有可能影响产漂浮性卵鱼类的产卵繁殖。

浅区开挖、疏浚等整治工程作业将改变工程水域浅水区生境条件，将影响到产粘性卵鱼类的产卵场条件，并将影响工程水域的鱼类索饵。工程完工后，工程区域水生植被、底栖生物资源等将逐步恢复。因此，工程区域生境条件的改变对鱼类产卵和摄食的影响是暂时的，工程完工后其不利影响逐步消失。

航道水流归槽后，枯水和平水季节洲滩和浅水区的面积缩小，鱼类索饵场的面积将会减少；同时，将加大水生生物生境和航道的重叠性，加大船舶误伤水生生物的风险。

运营期航运增加导致船舶污水和油污泄漏的风险和噪音污染的增加也会对鱼类产生影响。航运能力提高后，往来船舶数量和频率增加，加大了船舶污水和油污泄漏的风险。航行船只的增加，将加大噪音污染，噪音污染将来自于航行的大型货船所发出的声音。不同类型的船舶所产生的水下噪声能量有较大区别，产生噪声（10kHz）能量最大的船舶是大型载重船（载重 4000t 的运煤船，相距 205m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加 20dB），其次是高速快艇（相距 200m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加 12dB），而非载重的大型船舶噪声能量相对最小（相距 40m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加不足 10dB）。航道整治工程结束后将有大量大型船舶航行，因此可以预计相关水域的环境背景噪音将会大大升高，对于水生动物将会产生一定影响。

6.5.1.2. 对浮游植物影响分析

1、施工期

施工期间，施工时爆破、疏浚和抛填的泥沙、碎石渗漏将使水体变浑浊，将对浮游植物的生存造成影响，并有可能改变施工区附近水域的浮游生物的种类组成和群落结构，造成浮游植物种类和数量减少。此外，施工船舶生活污水和生活垃圾、施工船舶含油污水等如不经处理而直接排放也会对水质产生一定程度的污染，使施工区浮游藻类在一段时间内受到影响。经计算，施工期西江水域浮游植物损失量总计为 10.06t，详见 6.5.3.2 章节表 6.5-3。

由于浮游植物的普生性及种类的相似性，这种影响只是局部的、暂时的，不会造成对整个江段的浮游植物的影响。

由此可见，施工期可能使施工区局部水域的浮游植物的种类和密度有所降低，不会造成西江浮游植物类群的改变。因此，从整个流域水平来看，施工期对浮游植物的不利影响是暂时的、局部的，而且这种不利影响在施工结束后是可消除的。

2、营运期

工程运行期，由于船舶在河道航行，对河水可能造成污染的是船舶航行时产生的油污、生活污水和船舶事故造成的废油落入水中污染水体，造成局部的影响。

6.5.1.3. 对浮游动物影响分析

1、施工期

在航道整治阶段，一方面水中爆破作业、疏浚挖泥、抛投等作业引起局部水域水质浑浊，会直接造成浮游动物的大量死亡；另一方面，这些施工作业会造成作为饵料的浮游植物减少，同样也会加速浮游动物数量和种类的减少。

施工期会使施工河段局部水域的浮游动物的种类和密度有所降低，不会造成江河浮游动物类群的改变，随着工程的完工，其他河段的浮游动物会随水流对施工河段进行补充。因此浮游动物数量将逐步得到恢复，整治工程对整条河流浮游动物的数量及种群结构不会造成太大的影响。

经计算，施工期西江水域浮游动物损失量为 21.13t，详见 6.5.3.2 章节表 6.5-3。

2、营运期

运营期间，施工所造成的局部、暂时的影响将消失，因此浮游生物群落结构不会有明显的变化。航道整治工程自身并不会产生污染水环境条件，进而影

响浮游动物。

通航条件得到改善后可能会增加撞船事故的概率，造成部分船舶溢油，从而对影响区的浮游动物造成影响。根据有关实验结论，一般浮游动物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1-15.0mg/L，且对永久性（终生性）浮游动物幼体的影响最大。

6.5.1.4. 对底栖生物影响分析

1、施工期

工程建设的浅区开挖、炸礁、疏浚等将占用或炸毁河道生境面积，这些河道生境内的底栖动物将被完全破坏，河道的底质类型和形态将被改变，底栖动物的生境条件和空间分布也将被改变。施工期间悬浮物的增加，也会对底栖动物产生影响。

施工期航道整治工程对水环境的影响和对水体底质的破坏，会导致底栖动物栖息地的减少和生物量的降低。抛石等施工作业，改变了生物原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响大。根据现场调查，本区域的底栖生物的优势种类主要栖息于河底底质为淤泥或泥沙的区域，工程建设将导致这部分种类遭受损失。

2、营运期

航运量增加后，污染物排放风险增加，部分耐受性低的底栖动物的生物量也将随之减少。但大量的抛石在河道内营造出局部繁杂的河床地貌，工程附近区域的部分底栖动物可以附着在上述场所。工程结束后，礁石上底栖生物将发展成新的群系，产生人工鱼礁的效应，这些底栖动物生物量可得以恢复。虽然底栖动物群落将逐步恢复；但是由于底栖动物区域性强，迁移能力弱，对于环境变化通常缺少回避能力，其群落重建需要相对较长的时间。

工程营运期对整个评价江段底栖动物不会造成太大的和长期的影响。

6.5.1.5. 对水生维管束植物影响分析

1、施工期

施工期的影响主要表现为疏浚对沉水植物将产生不利影响。疏浚时挖掉水生植物，破坏其生长环境，倾倒砂石掩埋水生植物，导致甚至死亡；施工产生泥浆等悬浮物覆盖水草，导致其生境恶化。根据现场踏勘情况，工程河段大部分为库区生境，水较深；沉水植物主要生长在浅水区域。工程施工对沉水植物

的影响是局部的，主要集中在浅滩河段。工程河段记录大藻、凤眼莲和喜旱莲子草等三种外来入侵植物。航道整治工程主要为水下清礁和疏浚，不会造成外来入侵植物的扩散。

2、营运期

航道整治完成后，河道形态、底质和水位未发生明显变化，新形成的岸线经过一段时间淤积稳定后，水生维管束植物逐渐恢复生长。工程正常运行期间，船舶航行时，螺旋桨旋转可能将沉水植物打烂，对沉水植物造成一定的不良影响，在航道区域的水生维管束植物将逐步减少。在航道区域以外水域，航道营运对水生维管束植物没有明显影响。

6.5.2. 累积影响分析

累积生态影响是指经济社会活动各个组成部分之间或者该活动与其他相关活动（包括过去、现在和未来）之间造成生态影响的相互叠加。本项目累积影响分析主要针对所在郁江其他建设项目，在施工期及运营期对主要保护对象、珍稀濒危物种、生境等生态影响的相互叠加。

（1）水利枢纽的影响分析

水利梯级开发是造成郁江鱼类资源补充困难和资源量下降的重要原因。2000 年之前郁江干流仅建成有那拉、西津、贵港和桂平四座水利枢纽，但 2001 年至今在郁江干流新增了 18 座水利梯级，中下游平均每 100km 建设有一座水利梯级。河道栖息地环境及水文过程发生了极大的改变，使得四大家鱼等产漂流性卵鱼类的产卵场功能丧失殆尽。西津、贵港两大水库的形成，造成郁江南宁至贵港河段基本成为梯级水库生境；西津枢纽至少影响该河段 6 个鱼类产卵场。贵港航运枢纽建设后，伏波滩、瓦塘鱼类产卵场已被淹没，丧失部分功能。

（2）挖沙采砂的影响分析

河道挖砂破坏河床结构和水体中的水草，进而对依赖于河床底质和水草等基质产卵的鱼类产生重要影响，典型如蜡烛湾鱼类产卵场、思贤塘鱼类越冬场，均受到河道挖砂的严重影响。

（3）本项目建设的影响分析

目前南宁至贵港为Ⅱ级航道，该航道已建成及运行多年，流域水生生物已适应航道的影响。本项目建设后航道等级将提升至Ⅰ级，船舶数量及吨位增加，

会进一步对扰动对鱼类的正常活动。

6.5.3. 生态影响类型和范围的判定

项目建设的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在航道疏浚及炸礁。

航道疏浚、炸礁及抛填作业方式，将直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响则是由于挖掘、疏浚等致使施工的局部水域悬浮物增加造成影响。

施工活动直接、间接生态影响判定表见下表。

表 6.5-1 施工期直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	航道疏浚、抛填	挖掘、抛填	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可以恢复
间接影响	施工悬浮物增量扩散	透明度降低	可以恢复	水生生物部分受损
	航道炸礁	冲击波影响	可以恢复	水生生物部分受损

6.5.4. 生态损失量估算

6.5.3.1. 施工占用对底栖生物损失量计算

(1) 生物损害量评估方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），占用渔业水域的生物资源量损害评估按下式计算

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中 W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km²、km³。

(2) 估算结果

根据水生生态现状调查可知，丰水期、枯水期各断面底栖生物量最大值为 2.97g/m²。本工程疏浚、抛填和生态护岸面积合计 3.19km²，则本项目施工作业将造成底栖生物直接损失量为 9.47t，计算如下：

$$2.97\text{g/m}^2 \times 3.19\text{km}^2 = 9.47\text{t}.$$

按照三年生态损失补偿，底栖生物单价补偿金额按照 1 万元/t，则补偿金额

为 $9.47 \times 3 \times 1$ 万/t=28.42 万元。

6.5.3.2. 悬浮物扩散造成的水生生物损失量计算

(1) 估算方法

本次环评参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）计算工程施工造成的水生生物资源损失情况，计算公式如下：

某种污染物浓度增量超过 GB11607 标准值对生物资源损害，按公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克(kg)；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（ kg/km^2 ）；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见下表。

n ——某一污染物浓度增量分区总数

表 6.5-2 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：
 1. 本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。
 2. 损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
 3. 本表对 pH、溶解氧参数不适用。

(2) 估算结果

a、施工悬浮物影响范围

根据 6.3 章节预测结果，综合分析施工产生的悬浮物对水环境的影响，浓度大于 100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约 6.238km²、50-100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 1.391km²、20-50mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 2.216km²、10-20mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 5.075km²。影响水深取 5m。

b、水生生物现状调查结果

调查水域浮游植物枯水期各断面生物量最大为0.0668mg/L、浮游动物生物量最大为0.744mg/L，丰水期浮游植物各断面生物量最大值为0.5013mg/L、浮游动物生物量最大值为1.0532mg/L，本次计算浮游植物、浮游动物生物量取上述丰水期和枯水期各断面最大值分别为0.5013mg/L、1.0532mg/L，参照《河流漂流性鱼卵仔鱼资源评估方法》（SC/T 9427-2016），若无工程建设所在生态单元的鱼卵和仔鱼数量，则鱼卵和仔鱼数量均值分别为1ind./m³。根据可研报告，疏浚及抛填区域实际水深平均约为5m。

c、损失评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》、《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》的相关要求，本工程产生的悬浮物扩散范围内对生物资源的损害属于一次性损害，鱼卵折成鱼苗按 1%成活率计，仔鱼折成鱼苗按 5%成活率计，浮游动物按照 10kg 生产 1kg 鱼，浮游植物按照 30kg 生产 1kg 鱼计算。参考《中国渔业统计年鉴》（2023 年），结合渔获市场调查，经济鱼类价格为 30 元/kg，淡水育苗价格为 0.7 元/尾。

经济损失按 3 年计算，具体见表 6.5-3。

表6.5-3 施工期鱼类等水生生物损失估算表

悬浮物 扩散范围 (km ²)	渔业资源	资源密度	损失率	影响水深 (m)	损失量	折成鱼苗存活 率	折算成鱼苗和 成熟个体(尾)	单价	经济损失
					(尾/个)kg				(万元)
6.238 (> 100mg/L)	浮游植物	0.117mg/L	50%	5	7817.7735	-	260.59	30 元/kg	0.782
	浮游动物	0.243mg/L	50%	5	16424.654	-	1642.47	30 元/kg	4.927
	鱼卵	1.0 粒/m ³	50%	5	15595000	1%	155950	0.7 元/尾	10.92
	仔鱼	1.0 尾/m ³	50%	5	15595000	5%	779750	0.7 元/尾	54.58
1.391 (50~100mg/L)	浮游植物	0.117mg/L	30%	5	1045.96245	-	34.87	30 元/kg	0.105
	浮游动物	0.243mg/L	30%	5	2197.5018	-	219.75	30 元/kg	0.659
	鱼卵	1.0 粒/m ³	30%	5	2086500	1%	20865	0.7 元/尾	1.46
	仔鱼	1.0 尾/m ³	30%	5	2086500	5%	104325	0.7 元/尾	7.30
2.216 (20~50mg/L)	浮游植物	0.117mg/L	10%	5	555.4404	-	18.51	30 元/kg	0.056
	浮游动物	0.243mg/L	10%	5	1166.9456	-	116.69	30 元/kg	0.350
	鱼卵	1.0 粒/m ³	10%	5	1108000	1%	11080	0.7 元/尾	0.78
	仔鱼	1.0 尾/m ³	10%	5	1108000	5%	55400	0.7 元/尾	3.88
5.075 (10~20mg/L)	浮游植物	0.117mg/L	5%	5	636.024375	-	21.20	30 元/kg	0.064
	浮游动物	0.243mg/L	5%	5	1336.2475	-	133.62	30 元/kg	0.401
	鱼卵	1.0 粒/m ³	5%	5	1268750	1%	12688	0.7 元/尾	0.89
	仔鱼	1.0 尾/m ³	5%	5	1268750	5%	63438	0.7 元/尾	4.44
合计									91.59
3 年合计									274.76

6.5.3.3. 炸礁施工产生的冲击波对生态环境的影响分析

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），对水下爆破造成的生态损失进行分析和计算。

1、爆炸导致鱼类受伤或死亡的机理

爆炸物爆炸时，会在瞬间变成高温高压的气体，随后产生强大的冲击波。这种冲击波会使周围产生瞬间的高压，这种高压以波动的形式向外传播，从而对波及到的生物产生影响。在水中和在空气中爆炸时，所产生的冲击波对动物的影响是不同的。当在空气中发生爆炸时，冲击波在空气中传播到动物身体时，由于动物身体和空气密度不同，因而大部分会在动物体表面产生反射，对动物的伤害都是通过动物的耳朵、鼻子和嘴对身体内部造成伤害。而在水中爆炸时，由于鱼体的密度和水的密度类似，冲击波在到达鱼体与水交界面时一般会直接通过鱼体向前传播。但是，当鱼体内有空气腔时，由于空气的可压缩性，冲击波通过时会导致空腔壁的撕裂或破碎。鱼体内最容易受到损伤的是有鳔鱼类的鳔，除此之外，还有鱼类的肝、脾、肾等内部器官。当鱼离爆炸物比较近时，除了对鱼类的内部器官造成损害以外，对鱼的身体外部也会造成损伤。

2、冲击波峰值压力计算

冲击波峰值压力按下式计算：

$$P = 287.3(Q^{1/3}/R)^{1.33}$$

式中：

P ——冲击波峰值压力，单位为千克每平方米（ kg/cm^2 ）；

Q ——一次起爆药量，单位为千克（ kg ）；

R ——爆破点距测点距离，单位为米（ m ）；

根据冲击波峰值压力值推算渔业生物致死率，参见下表。

表 6.5-4 最大峰值压力与受试生物的致死率的关系

距爆破中心（m）	100	300	500	700
最大峰压值(kg/cm^2)	7.27	1.69	0.745	0.577
鱼类（石首科除外）致死率（%）	100	20	10	3
石首科鱼类致死率（%）	100	100	50	15

虾类致死率（%）	100	20	6.6	0
注：本表参数是根据炸药采用 ML-1 型岩石乳化炸药(每节 0.8m，直径 0.1m，净重 7.5kg)，炸药爆速≥3200m/s，猛度≥12mm，殉爆距离≥3cm，作功能力≥260ml；雷管采用 8#非电毫秒延期导爆管雷管，单段一次起爆药量为 250kg 得出的。				

本次爆破一次性起爆药量约为 120kg，满足上式的要求，影响范围见下表。

表 6.5-5 最大峰值压力与受试生物的致死率的关系

距爆破中心（m）	78	234	434	526
最大峰压值(kg/cm ²)	7.27	1.69	0.745	0.577
鱼类（石首科除外）致死率（%）	100	20	10	3
石首科鱼类致死率（%）	100	100	50	15
虾类致死率（%）	100	20	6.6	0
注：单段一次起爆药量为 120kg 得出的。				

表 6.5-6 炸礁施工冲击波影响范围

	影响距离	影响面积(km ²)
炸礁区域	<78m	9.98
	<234m	23.76
	<434m	32.34
	<526m	34.76

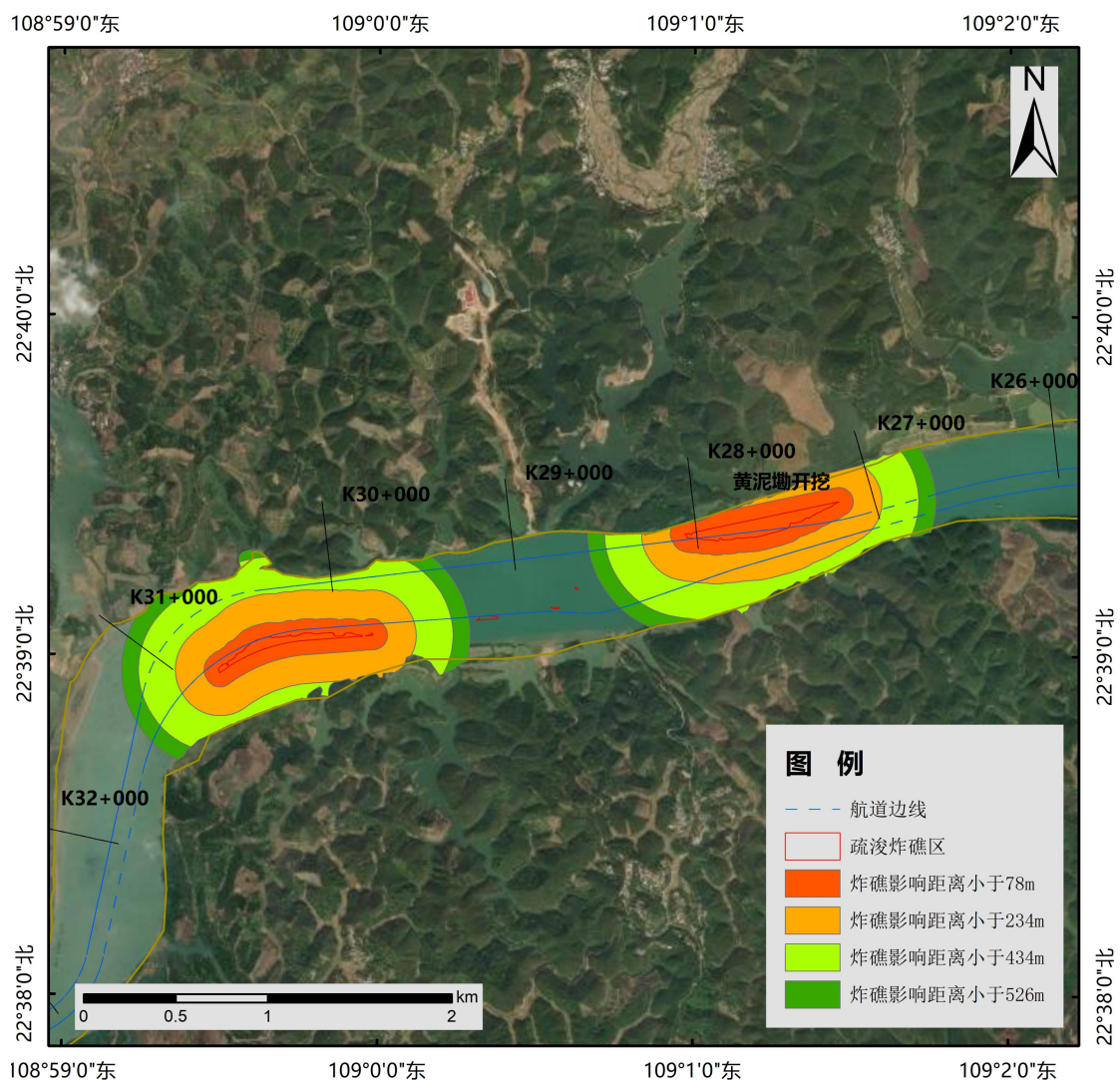


图 6.5-1 炸礁施工冲击波最大影响范围（西津库区段示例）

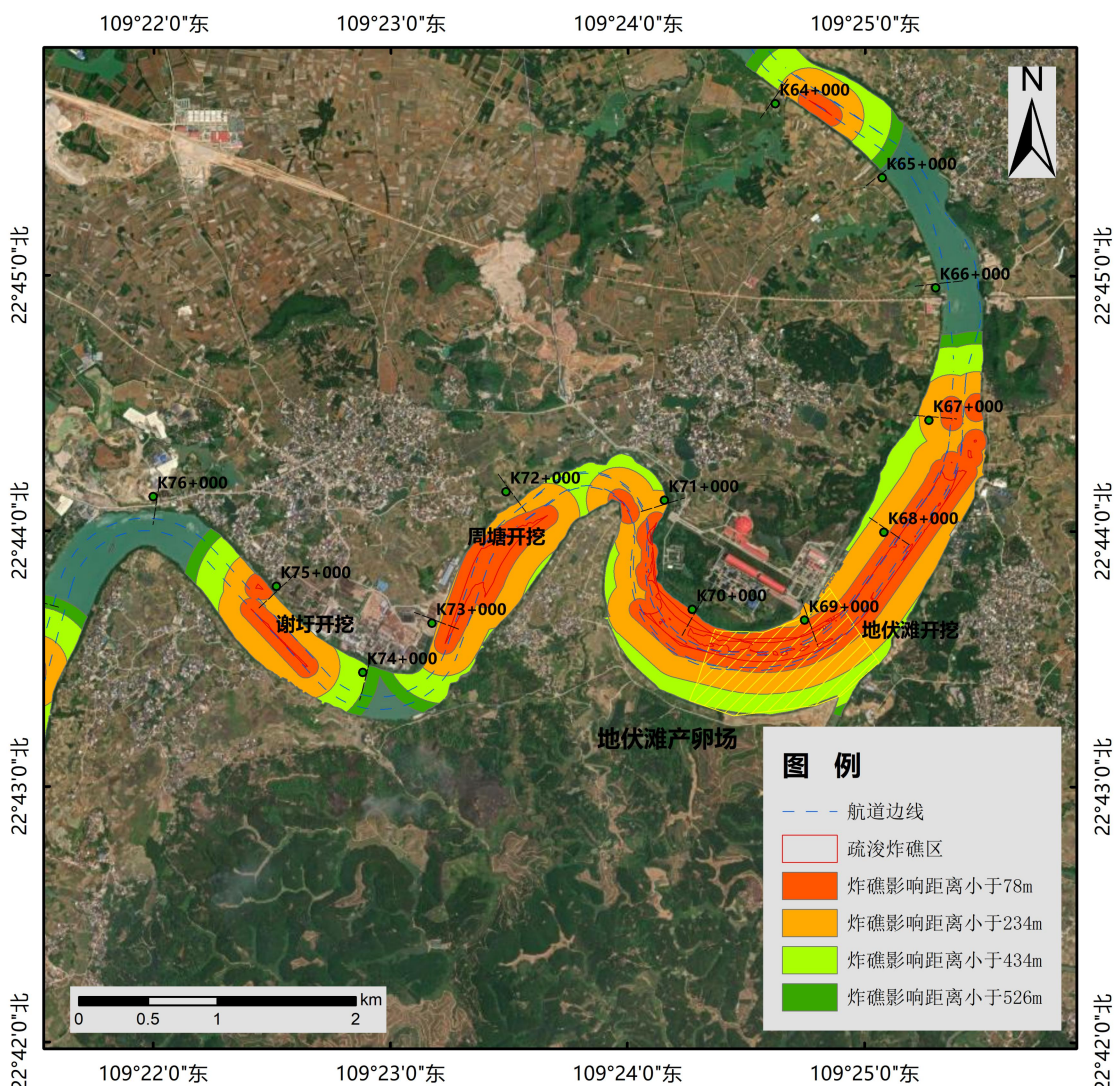


图 6.5-2 炸礁施工冲击波最大影响范围（贵港库区段示例）

3、水下爆破对生物资源的损害评估

水下爆破对生物资源的损害评估按公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \times T \times N$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源累计损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij} ——第 j 类影响区中第 i 种类生物的资源密度，单位为尾每平方千米（尾/ km^2 ）、个每平方千米（个/ km^2 ）、千克每平方千米（ kg/km^2 ）；

S_j ——第 j 类影响区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

K_{ij} ——第 j 类影响区第 i 种类生物致死率，单位为百分比（%）；

T ——第 j 类影响区的爆破影响周期数（以 15 天为一个周期）；

N ——15 天为一个周期内爆破次数累积系数，爆破 1 次，取 1.0，每增加一次增加 0.2；

n ——冲击波峰值压力值分区总数。

根据对同类项目的调查，本项目航道炸礁区分布广泛，炸礁深度约为 1-2m，同一个区域基本上均为炸礁一次。影响面积按照表 6.5-7 计算。

根据《珠江首次禁渔西江段鱼类资源声学跟踪监测分析》，西江段鱼类资源密度平均约为 0.073ind./m³。

工程水下炸礁造成的生态损失量见下表。

表 6.5-7 工程水下爆破造成的生态损失量

冲击波影响范围 (km ²)	鱼类资源密度	损失率	影响水深 (m)	损失量	折算成鱼苗和成熟个体(尾)	单价	经济损失
				(尾/个)kg			(万元)
9.98	0.073	100%	4	2914160	2914160	0.7 元/尾	203.99
13.78	0.073	20%	4	804752	804752		56.33
8.58	0.073	10%	4	250536	250536		17.54
2.42	0.073	3%	4	21199	21199		1.48
合计							279.35
3 年合计							838.04

6.5.3.4. 小结

本项目施工共造成渔业资源直接损失量约为 511.80 万尾，底栖生物损失量约为 9.47 吨，浮游植物损失量约为 10.06t，浮游动物损失量约为 21.13t，按照三年损失补偿计算，合计共计补偿费用约为 1141.42 万元。

6.6. 爆破震动影响分析

本项目爆破震动影响主要来自水下炸礁爆破作业。炸礁产生的震动影响用建筑物的安全震动速度来衡量，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），其计算公式如下：

$$V = K \left(\frac{Q^m}{R} \right)^\alpha$$

式中： R ——爆破离建筑物的距离，m；

Q ——炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量，水下炸礁单段最大装药量一般不超过 150kg，评价按 150kg 计。

V ——地震安全速度，cm/s；

m——药量指数，取 1/3；

K、 α ——与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数，可按系数表选取或由试验确定；根据工程地质资料，爆破作业附近河段以灰岩、砂岩、泥岩、砾岩为主，属中性岩石，计算中取 $K=250$ ， $\alpha=1.5$ 。

根据计算公式，炸礁爆破振动影响大小取决于炸药量、附近建筑物与爆破点的距离及建筑物自身的安全振动速度，计算得炸礁瞬间临河侧各类型敏感保护建筑物满足安全震动速度的最小距离，以及项目沿线距炸礁爆破作业点最近的敏感建筑处的震动速度，根据工可，在桥梁周边上下游各 200m 范围内采用液压破碎，详见表 6.6-1。由表 6.6-1，单次起爆药量为 150kg，主要对周边青龙江口贝丘遗址、海棠桥、伏波庙等古建筑、古迹会有影响，此处起爆药量应控制在 15-23kg 以下，最大限度减少对上述古迹及古建筑影响；对附近距离较近村庄也有一定的影响，建议在距离炸礁区较近的大垌村、横县南侧根竹村庄、大路村、高岭塘村、和平村起爆药量应控制在 22-50kg 以下，龙溪村、樟木圆村附近炸礁区起爆药量控制在 88-114kg 以下。

表 6.6-1 各类敏感建筑物最小震动安全距离一览表

序号	名称	安全震动速度(cm/s)	最小震动安全距离(m)	距爆破点最近的敏感建筑	震动速度(cm/s)	是否超标
1	砖瓦房	2~3	133	大垌村，疏浚炸礁区（横县钢铁厂）东南侧 80 米 横州；根竹村，疏浚炸礁区（横县开挖）东侧 70 米； 大路村，疏浚炸礁区（那阳）西侧 90 米 ；和平村，疏浚炸礁区（谢圩开挖）东北侧 94 米；龙西村，疏浚炸礁区（螭蟒沙开挖）北侧 111 米；樟木圆村，疏浚炸礁区（鸡儿滩开挖）东侧 121 米； 高岭塘村，疏浚炸礁区（西津下游连接段开挖）	4.27 5.23 3.59 3.36 2.62 2.30 3.59	是，距离此区域最近炸礁区应减少单次炸礁量至 35kg、 22kg、 50kg、 53kg、 88kg、 114kg、 50kg 以下

				东侧 90 米		
2	钢筋混凝土框架结构房	5	73	德州镇洪德小学，疏浚炸礁区（横县）东侧 124 米	2.22	否
3	跨河桥梁质点	5	73	横州大桥、飞龙大桥距离炸礁区 200m 以上	0.56	否
4	古建筑、古迹	0.5	335	青龙江口贝丘遗址（距青龙坑约 170m）、海棠桥（横县北侧 180m）、伏波庙（伏波大滩北侧 160m）	1.38 1.27 1.51	超标，距离海棠桥此区域最近炸礁区应减少单次炸礁量至 23kg 以下，青龙江口减少单次炸礁量至 20kg 以下，伏波庙减少单次炸礁量至 15kg 以下

6.7. 大气环境影响预测分析

6.7.1. 施工期对大气环境的影响分析

根据拟建工程施工特点，施工过程中产生的大气污染物主要是施工船舶、运输车辆及其它机械设备在运行过程中排放少量的燃油废气，主要污染因子为 SO₂、NO_x、和 CnHm。由于施工作业面多在江面和江滩，运输及施工机械作业具有流动性、临时性和间歇性特点，产生的有害气体在江风影响较大，能迅速扩散，在距离作业点 50m 外即可满足环境空气质量二级标准要求，对周围环境影响较小。

综上，在做好施工期降尘措施后，工程建设对施工点周围的空气环境质量不会产生太大的影响，工程结束后，影响即可消失。

6.7.2. 营运期对环境空气影响分析

根据工程分析，运行期大气污染源主要是航行船舶无组织排放船舶废气，随着工程实施和经济的发展，一方面通过区域货物运量增大，废气的排放量也相应增大，将对环境空气产生一定的影响，但这种影响范围仅局限于航道内，不会对航道两侧环境空气保护目标产生影响。另一方面，航道整治后，通过本

航道的大吨位船舶的比例将逐步提高，大吨位船舶的动力设备和防污设施明显好于小型船舶，在航道年通过货运总量相同的情况下，船舶通过该航道的的时间将缩短，船舶排放的废气总量比整治前将会明显减少。

6.8. 声环境影响预测分析

6.8.1. 施工期声环境影响评价

施工期材料运输、炸礁（石）作业、疏浚作业等机械作业造成的声环境影响，主要有三个方面：固定、连续的施工机械设备噪声；流动式的交通运输噪声；短时、定时的爆破噪声。

(1) 施工机械噪声影响预测

施工期间各种施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。预测模式如下：

$$L_P=L_{PO}-20\lg(r/r_0)$$

式中：

L_P ——施工噪声预测值；

L_{PO} ——施工噪声监测参考声级；

r ——预测点距离；

r_0 ——监测点距离。

本项目施工过程中使用的挖泥船等施工船型均属中小型船，且按规定安装有发动机消声器，运行噪声较小。根据相关类比资料，施工船舶、施工机械、施工车辆所产生的噪声的源强（5m）分别为：船舶 65dB(A)；货车 67~85dB(A)；挖泥船 70dB(A)。

采用点声源噪声传播衰减模式预测得，船舶运行噪声昼间在距声源 9m 以外、夜间在距声源 28m 以外可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值；挖泥机械作业昼间在距声源 16m 以外、夜间在距声源 50m 以外可满足 2 类标准限值。

航道疏浚、清碴等工程点评价范围内，声环境保护目标较为分散，各敏感点与施工地点（主航道范围内）距离均在 50m 以外，因此航道施工作业不会造成各敏感点出现施工噪声超标现象。

施工过程会利用沿线码头装卸施工材料。各种施工材料的运输，施工船舶

的靠岸运行对临近码头的敏感点会造成一定的影响，对其生活、休息产生干扰，为减轻影响程度，应严格控制时段，中午休息时间尽量不要在敏感点密集的码头运输和装卸施工材料。

施工汽车运输引起的噪声会对运输路线两侧居民的生活、工作产生一定程度的影响，为减轻噪声影响，应合理规划运输路线，尽量避免穿越市区，途径环境敏感点时应禁鸣喇叭并减速行驶，夜间 22:00~06:00 和昼间 12:00~14:30 禁止运输车辆从敏感点附近道路和便道通过。做好上述施工管理，可很大程度上减轻运输车辆行驶噪声所带来的影响。

表 6.8-1 主要施工机械噪声衰减一览表

声级 dB(A) 施工机械	距离 (m)								
	5	10	20	40	60	80	100	150	200
砂石料运输船	65	59.0	53.0	46.9	43.4	40.9	39.0	35.5	33.0
挖泥船	70	64.0	58.0	51.9	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0

(2) 爆破噪声影响分析

水下炸礁爆破由于水的阻力作用，噪声源强一般小于 80dB(A)。爆破噪声属于瞬时噪声，根据 GB6722-2003《爆破安全规程》，爆破超压对非爆破作业人员产生不良感觉时对应的爆破噪声声级为 120dB(A)，因此，水下爆破噪声不会对周边人群造成强烈刺激并引发不良反应。

(3) 综合分析

由上述分析可知，本项目施工期的噪声对航道周围的敏感点影响不大，而且这种现象是暂时性的，随着施工完成噪声污染也随之消失。施工单位只要认真执行国家及地方有关规定（夜间禁止爆破和进行其它高噪声机械设备作业），做好降噪措施，施工过程产生的噪声污染将不会对当地群众造成太大影响。

6.8.2. 营运期声环境影响评价

1、航道船舶交通噪声

运行期声环境主要影响因素为船舶噪声，主要包括船舶主机、辅机的机械噪声和船舶鸣笛噪声。根据《内河船舶噪声级规定》(GB5980-2009)，航道内运行的 1000 吨级~5000 吨级货船工作间的最大噪声值为 85dB，参照流量类似的嘉兴航道的监测点位(临近水上服务区)噪声实测值，本评价按照西江航运干线通行船舶 0.5m 处的暴露声级约 81dB(A)计算。

在仅考虑距离衰减的情况下，预测本项目噪声贡献值随距离衰减情况见下表。从预测结果可见，仅行船发动机噪声对岸侧声环境影响影响不大，至行船航线两侧 25m 处已低于满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值要求。

表 6.8-2 本项目航道船舶交通噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

距离/m	5	25	35	40	60	80	100	120	140	160	180	200
预测值	61.0	47.0	44.1	42.9	39.4	36.9	35.0	33.4	32.1	30.9	29.9	29.0

2、对声环境敏感点的影响

本次评价现状监测点 26 处，未监测敏感点 43 处，通过类比结果均满足所在功能区 2 类标准。项目营运期船舶交通噪声对敏感点处贡献值均 $<50\text{dB(A)}$ ，航道导致敏感点声环境增加量昼间 $<0.5\text{dB(A)}$ ，夜间 $<2.7\text{dB(A)}$ ，各敏感点临航道一侧声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

表 6.8-3 运营期敏感点声环境影响预测结果表 单位：dB(A)

序号	敏感目标	功能区	与航道边线 距离（m）	贡献值	背景值		预测值		较现状增量		超标量
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	长大村	2类	82	36.7	49.6	42.4	49.8	43.4	0.2	1.0	/
2	长塘镇	2类	55	40.2	49.6	42.4	50.1	44.5	0.5	2.1	/
3	长塘镇初级中学	2类	123	33.2	49.6	42.4	49.7	42.9	0.1	0.5	/
4	长塘村卫生所	2类	90	35.9	49.6	42.4	49.8	43.3	0.2	0.9	/
5	长塘镇小学	2类	101	34.9	49.6	42.4	49.7	43.1	0.1	0.7	/
6	独岭村	2类	201	28.9	49.6	42.4	49.6	42.6	0.0	0.2	/
7	伶俐镇	2类	52	40.6	50.6	43.2	51.0	45.1	0.4	1.9	/
8	伶俐镇中心学校	2类	120	33.4	49.6	42.4	49.7	42.9	0.1	0.5	/
9	道庄村	2类	219	28.2	48.8	41.9	48.8	42.0	0.0	0.2	/
10	石洲村	2类	153	31.3	48.8	41.9	48.9	42.2	0.1	0.4	/
11	六景镇	2类	138	32.2	50.0	43.5	50.1	43.8	0.1	0.3	/
12	峦城镇	2类	94	35.6	50.8	42.7	50.9	43.4	0.1	0.8	/
13	峦城完全中学	2类	162	30.8	50.8	42.7	50.8	42.9	0.0	0.3	/
14	横县妇幼保健院峦城分院	2类	222	28.0	50.8	42.7	50.8	42.8	0.0	0.1	/
15	高村	2类	142	31.9	48.9	42.2	49.0	42.6	0.1	0.4	/
16	滩腰老村	2类	133	32.5	47.8	41.8	47.9	42.2	0.1	0.5	/
17	秋江村	2类	165	30.6	47.7	42.1	47.7	42.4	0.1	0.3	/
18	平朗镇	2类	108	34.3	51.1	42.3	51.1	42.9	0.1	0.6	/
19	到蕴村	2类	158	31.0	51.1	42.3	51.1	42.6	0.0	0.3	/
20	平朗镇卫生院	2类	177	30.0	51.1	42.3	51.1	42.5	0.0	0.3	/
21	旧村	2类	130	32.7	48.4	42.1	48.5	42.6	0.1	0.5	/
22	新福镇飞龙小学	2类	220	28.1	50.7	42.3	50.7	42.5	0.0	0.2	/
23	高岭塘村	2类	202	28.9	48.1	41.3	48.1	41.5	0.1	0.2	/

24	蒙垌村	2类	203	28.8	51.0	41.7	51.0	41.9	0.0	0.2	/
25	樟木园村	2类	199	29.0	51.0	41.7	51.0	41.9	0.0	0.2	/
26	根竹村	2类	70	38.0	51.0	41.7	51.2	43.2	0.2	1.6	/
27	横州市	2类	154	31.2	50.1	40.2	50.1	40.7	0.1	0.5	/
28	江滨幼儿园	2类	119	33.5	51.0	41.7	51.1	42.3	0.1	0.6	/
29	德州镇洪德小学	2类	113	33.9	51.0	41.7	51.1	42.3	0.1	0.7	/
30	中山实验学校江南校区	2类	160	30.9	51.0	41.7	51.0	42.0	0.0	0.4	/
31	白沙渡村	2类	142	31.9	48.1	41.3	48.2	41.7	0.1	0.5	/
32	廖屋村	2类	179	29.9	48.1	41.3	48.1	41.6	0.1	0.3	/
33	大垌村	2类	129	32.8	48.1	41.3	48.2	41.8	0.1	0.6	/
34	莫渡村	2类	225	27.9	48.1	41.3	48.1	41.4	0.0	0.2	/
35	步头村	2类	103	34.7	50.1	40.2	50.2	41.2	0.1	1.1	/
36	北平村	2类	153	31.3	50.1	40.2	50.1	40.7	0.1	0.5	/
37	许村	2类	112	34.0	50.1	40.2	50.2	41.1	0.1	0.9	/
38	大路村	2类	124	33.1	52.9	42.0	52.9	42.5	0.0	0.5	/
39	下水李村	2类	225	27.9	52.9	42.0	52.9	42.1	0.0	0.2	/
40	竹排村	2类	161	30.8	52.9	42.0	52.9	42.3	0.0	0.3	/
41	那阳镇	2类	107	34.4	52.9	42.0	53.0	42.6	0.1	0.7	/
42	和平村	2类	122	33.2	52.4	39.9	52.5	40.7	0.1	0.8	/
43	下湾村	2类	217	28.2	52.4	39.9	52.4	40.2	0.0	0.3	/
44	四官埠	2类	212	28.4	52.4	39.9	52.4	40.2	0.0	0.3	/
45	平福小学	2类	155	31.2	52.4	39.9	52.4	40.4	0.0	0.5	/
46	龙西村	2类	155	31.2	52.4	39.9	52.4	40.4	0.0	0.5	/
47	下滩村	2类	92	35.7	51.3	39.5	51.4	41.0	0.1	1.5	/
48	南岸村	2类	216	28.3	51.3	39.5	51.3	39.8	0.0	0.3	/
49	伏波庙	2类	144	31.8	54.7	39.1	54.7	39.8	0.0	0.8	/
50	龙门塘村	2类	144	31.8	54.7	39.1	54.7	39.8	0.0	0.7	/

51	瓦窑屯	2类	189	29.4	52.0	38.9	52.0	39.3	0.0	0.5	/
52	京屋屯	2类	98	35.1	51.6	38.5	51.6	40.1	0.1	1.7	/
53	江头屯	2类	154	31.3	51.6	38.5	51.6	39.2	0.0	0.8	/
54	下垌屯	2类	247	27.1	51.6	38.5	51.6	38.8	0.0	0.3	/
55	木铺屯	2类	128	32.8	54.5	38.2	54.5	39.3	0.0	1.1	/
56	互合小学下棍分校	2类	154	31.2	54.5	38.2	54.5	39.0	0.0	0.8	/
57	下棍屯	2类	91	35.8	54.5	38.2	54.5	40.1	0.1	2.0	/
58	长腰江屯	2类	150	31.5	53.6	39.3	53.6	39.9	0.0	0.7	/
59	古兰屯	2类	107	34.4	53.6	39.3	53.6	40.5	0.1	1.2	/
60	立里石	2类	140	32.0	53.6	39.3	53.6	40.0	0.0	0.8	/
61	瓦塘镇	2类	78	37.1	53.6	39.3	53.6	41.3	0.1	2.1	/
62	江口屯	2类	133	32.5	53.6	39.3	53.6	40.1	0.0	0.8	/
63	昌旺屯	2类	134	32.4	53.9	38.8	53.9	39.7	0.0	0.9	/
64	新塘镇	2类	70	38.1	53.9	38.8	54.0	41.5	0.1	2.7	/
65	下宋村	2类	121	33.4	53.9	38.8	53.9	39.9	0.0	1.1	/
66	竹村屯	2类	76	37.3	52.5	38.3	52.6	40.8	0.1	2.6	/
67	陈村	2类	116	33.7	52.1	38.1	52.1	39.4	0.1	1.4	/
68	大郑村	2类	75	37.4	52.1	38.1	52.2	40.8	0.1	2.7	/

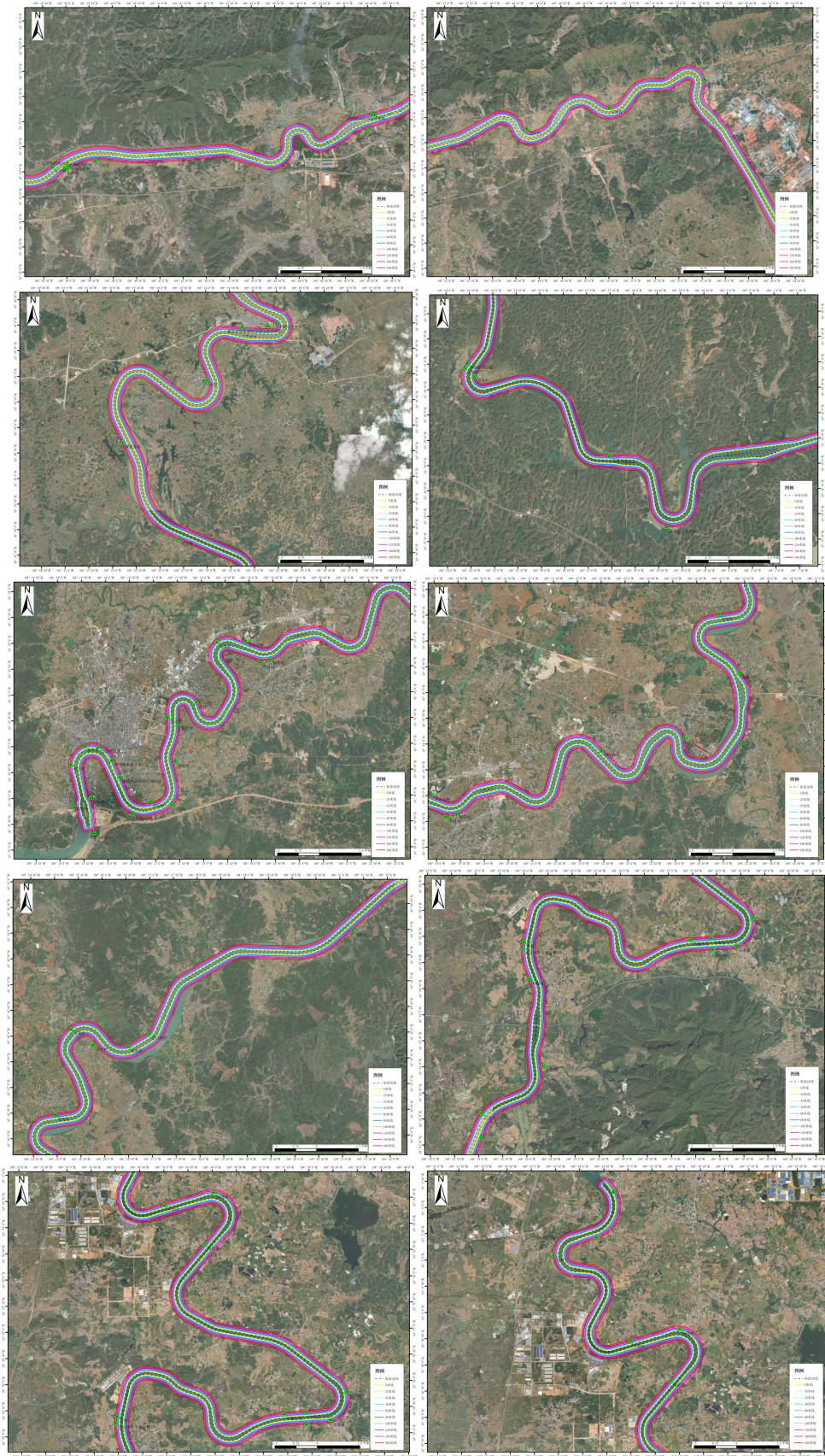


图 6.8-1 运营期船舶航行噪声影响示意图

3、船舶鸣笛噪声

船舶持续时间较短，可按点声源处理。预测模式如下：

$$L_P=L_{P0}-20\lg(r/r_0)$$

式中： L_P —— r 处噪声预测值；

L_{P0} ——参考位置 r_0 处噪声值；

r ——预测点距离；

r_0 ——参考距离， $r_0=5m$ 。

在仅考虑几何发散衰减的情况下，航道营运期各类噪声衰减情况见下表。

表 6.8-4 噪声衰减距离表

项目声源	距离(m)						
	15	25	50	80	100	150	200
船鸣笛(峰值)	95.0	90.6	84.5	80.5	78.5	75.0	72.5

根据《中华人民共和国内河避碰规则》，机动船配备号笛 1 个、号钟 1 只，机动船为表示本船的意图、行动或者需要其他船舶注意时，根据本规则的各项规定使用号笛发出声号，比如：船舶右转时鸣笛一短声；船舶左转鸣笛两短声；船舶有后退倾向时鸣笛三短声；不同意对方船舶要求时鸣笛四短声；船舶靠泊或通过船闸时两长声等。短声为历时约 1 秒的笛声，长声是历时 4~6 秒的笛声。一组声号内各笛声的间隔时间为 1 秒钟，组与组声号的间隔时间为 6 秒钟。总体来看，鸣笛时长为 1 秒钟到 1 分钟不等。

从预测结果可见，对两岸声环境造成较大冲击影响的噪声来自于船舶鸣笛，至行船航线两侧 200m 处仍超 2 类标准要求。但船舶鸣笛属于偶发性的短时噪声，影响范围和时间较为有限。为减轻或消除噪声的影响，可采取以下措施：

a 在城市河道内航行的各机动船舶，声响信号一律使用电笛，禁止使用汽笛；同时积极推进航道管理现代化进程，逐步取消以鸣号作为船舶运行、联系、调度信号的手段，最终达到全面禁鸣，可有效的减轻航道营运期噪声影响。

b 船舶发动机安装消声器，出厂时要经船舶检验。

6.8.3. 水下噪声对水生生物影响

河道挖掘作业产生的噪声及振动也对鱼类有一定影响。由于成鱼的活动能力强，施工作业对其的影响主要体现在驱赶作用，因此，施工影响区域内的鱼

类将自然迁移到其它水域，施工区域鱼类资源量将有所降低，因施工区域的鱼类资源量在施工期也有所降低。有研究表明，钻井噪声与振动对草鱼生长有显著影响，其临界等效噪声和振动级约为 84.4dB 和 90.2dB，影响域径约为 8.5m。因此，噪声和震动只要不超过一定的阈值，就不会对鱼类造成明显伤害或死亡。参考同类型项目调查结果，正常情况下施工噪声影响的水域范围方圆不超过 100m，同时鱼类具有主动回避噪声和振动的能力和行为，所以施工期的噪声和振动对鱼类影响较小。施工期结束后，影响将会消失。

运营期航运增加导致船舶噪音污染的增加也会对鱼类产生影响。噪音污染将来自于航行的大型货船所发出的声音。不同类型的船舶所产生的水下噪声能量有较大区别，产生噪声（10kHz）能量最大的船舶是大型载重船（载重 4000t 的运煤船，相距 205m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加 20dB），其次是高速快艇（相距 200m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加 12dB），而非载重的大型船舶噪声能量相对最小（相距 40m 时，噪声能量在水流噪声水平上增加不足 10dB）。航道整治工程结束后将有大量大型船舶航行，因此可以预计相关水域的环境背景噪音将会大大升高，对于水生动物将会产生一定影响。

6.9. 固体废物影响预测分析

6.9.1. 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物的主要来源：a 施工船舶垃圾；b 航道疏浚、炸礁等产生的弃泥和碎石等。

本项目施工大都在水上作业，陆上基本不设施工营地，因此施工生活垃圾主要为施工船舶的生活垃圾，施工船舶共计 266 艘，施工人员合计 1666 人，每人每日的生活垃圾量可按 1.5kg 计算，施工船舶垃圾发生量约为 2.50t/d。船舶垃圾如果随意丢放入江，将会对水质造成污染，施工单位可将船舶生活垃圾集中收集后送所在县市的垃圾处理场统一处理。

航道疏浚、炸礁等产生的弃泥和碎石等将改变作业区及附近水域水质环境，短期内使水中悬浮物含量增加，水变浑浊，水质下降，并局部破坏水域中动物的栖息环境，但是这种影响是暂时的，易恢复的。同时炸礁所产生的碎石部分用于生态护岸建设，剩余部分将全部清运到已选划的综合利用区。

由以上分析可知，施工期固体废弃物对环境的影响具有时间短、范围小的

特点，通过采取以上措施后，施工期产生固体废物对周围环境影响在可接受范围内。

6.9.2. 营运期固体废物影响评价

本工程营运后固体废物的种类与来源主要为船舶垃圾。营运期通航船舶生活垃圾按 1.5kg/天·人计，则单艘船舶产生量约为 0.023t/d。严格按照《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)执行，由停靠的港区统一接收上岸，或交由有资质的单位进行接收处理，落实以上措施后，营运期固体废物对环境的影响不大。

6.10. 对航道沿线饮用水水源保护区的影响分析

6.10.1. 航道沿线涉及饮用水水源保护区分布范围

根据《广西壮族自治区关于同意南宁市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2017〕57号）、《广西壮族自治区人民政府关于同意调整（新增划定、撤销）有关饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2019〕105号）、《南宁市人民政府关于同意划定青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区的批复》（南府复〔2020〕37号）、《南宁市人民政府关于同意撤销横县南乡镇西津水库饮用水水源保护区的批复》（南府复〔2021〕150号）、《关于玉林市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2011〕348号）、《贵港市人民政府关于同意港南区农村千吨万人集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（贵政函〔2020〕392号）、《贵港市人民政府关于同意港南区乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》、《关于贵港市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2011〕145号），本项目范围涉及南宁市伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、六景镇郁江饮用水水源保护区、平朗乡郁江饮用水水源保护区和横县县城英地饮用水水源保护区 4 处饮用水水源保护区，涉及玉林市郁江引水工程饮用水水源保护区 1 处，涉及贵港市瓦塘镇大村、新平、新城片水源地、瓦塘镇香江村水源地、瓦塘镇古兰片水源地、新塘镇八塘片水源地和贵港市泸湾江饮用水水源保护区 5 处饮用水水源保护区，合计共 10 处饮用水水源保护区。

工程水域施工范围不涉及上述饮用水水源一级保护区，仅航道划线涉及穿越饮用水水源一级保护区，在平朗乡郁江饮用水水源保护区设置 1 座浮标冲利 1#；拆除位于六景镇郁江饮用水水源保护区一级保护区陆域保护范围内现有的

南津 57#示位标。

1、施工范围仅涉及饮用水水源二级保护区、准保护区，具体如下：

（1）涉及伶俐水厂邕江饮用水水源保护区二级保护区内旧标南津 76#护坡施工；

（2）涉及六景镇郁江饮用水水源保护区二级保护区疏浚炸礁区占用面积约为 38053m²，挖方量约为 101253.12m³，新建 3 座水上示位标，新建生态护岸一处长约 320m；

（3）涉及平朗乡郁江饮用水水源保护区二级保护区疏浚区占用面积约为 14666m²，挖方量约为 26986m³，新建 2 座示位标、3 座浮标；

（4）涉及横县县城英地饮用水水源保护区准保护区内现有南津 5#示位标清障施工。

（5）涉及郁江引水工程饮用水水源保护区二级保护区内现有 4 座示位标护坡施工。

（6）涉及瓦塘镇大村、新平、新城片水源地二级保护区炸礁区占用面积约为 80m²，炸礁工程量约为 1000m³，新建 1 座浮标；

（7）涉及瓦塘镇香江村水源地二级保护区炸礁区占用面积约为 20967m²，挖方量约为 13591m³，新建 2 座水上示位标、2 座浮标，拆除 2 座旧标（岸上标）；

（8）涉及瓦塘镇古兰片水源地二级保护区 2 座旧标护坡施工；

（9）涉及新塘镇八塘片水源地二级保护区新建 2 座示位标，拆除 2 座旧标；

（10）涉及贵港市泸湾江饮用水水源保护区二级保护区新建 3 座示位标。

2、整治工程不可避免占用水源保护区分析论证

针对上述工程内容不可避免占用水源保护区，主要基于三方面：（1）现状航道划线本身穿越上述水源保护区；（2）现状航道由 II 级航道提升至 I 级航道，航道宽度从现状 80m 拓宽至 90m，设计水深由 3.5m 增加至 5.4m，势必产生疏浚等工程量；（3）从通航安全角度考虑，需新建和改建航标，因此本项目在上述水源二级保护区内进行水下疏浚、航标及施工是不可避免的。

本项目石洲村生态护岸位于六景镇饮用水水源二级保护区范围内，通过水下抛礁石措施保持护岸的稳定，同时营造适宜鱼类等水生生物适宜浅水生境，因

此在该水源保护区二级保护区进行生态护岸的施工也是不可避免的。

具体情况如下表和附图 1。

表 6.10-1 工程水域施工范围涉及水源保护区分布情况

序号	取水口名称	桩号	水源保护区	水源保护区范围	与工程区位置关系	
					范围	涉及工程内容
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	NX-K99+000	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区 水域范围：长度为取水口上游 1000 米处至下游 100 米处的邕江河段；宽度为除航道宽度外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。水域面积：0.201 平方公里。 陆域范围：一级保护区水域边界沿岸纵深 50 米的陆域，但不超过湘桂铁路边界。陆域面积：0.095 平方公里。	NX-K98+000~ K102+000	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区 水域范围：长度为从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000 米，下游侧的外边界距一级保护区下游边界 200 米；宽度为除航道外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。水域面积：0.397 平方公里。 陆域范围：一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000 米范围的陆域，一级保护区陆域除外。陆域面积：6.496 平方公里。		航标工程：利用旧标南津 76#，仅涉及护坡施工
2	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	NX-K80+000	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区 水域：长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的水域，宽度为取水口一侧岸边至航道边界线之间宽度（航道为河道中泓线两侧各 40 米）。水域面积：0.09 平方公里。 陆域：一级保护区沿岸纵深 50 米的陆域。陆域面积：0.06 平方公里。	NX-K80+000~ K84+000 取水口位于疏浚炸礁区上游 203m	航道划线穿越一级保护区，拆除南津 57#示位标（岸上）

				二级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。一级保护区水域除外。水域面积：1.06 平方公里。</p> <p>陆域：保护区水域沿岸纵深 1000 米的陆域。一级保护区陆域除外。陆域面积：7.15 平方公里。</p>		<p>疏浚炸礁工程：疏浚炸礁区（北麦州、石洲村开挖）占用面积约为 38053m²，挖方量约为：101253.12m³。</p> <p>航标工程：新建南津 57#、58#、60#水上示位标占用水域二级保护区。</p> <p>石洲村生态护岸建设长 438m，需约 4.2 万石方。</p>
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区取水口	NX-K45+000	平朗乡郁江饮用水水源保护区（乡镇）	一级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米的水域，宽度为取水口一侧岸边至航道边界线之间宽度（航道为河道中泓线为界，两侧各 40 米）。水域面积：0.21 平方公里。</p> <p>陆域：一级保护区沿岸纵深 50 米的陆域。陆域面积：0.06 平方公里。</p>	NX-K44+000~K48+000 施工作业区（疏浚）不涉及一级保护区范围，距离取水口约 0.82km	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区，冲利 1#浮标位于一级保护区内
				二级保护区	<p>水域：长度为取水口上游 3000 米至下游 300 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。一级保护区水域除外。水域面积：1.74 平方公里。</p> <p>陆域：保护区水域沿岸纵深 1000 米的陆域，右岸不超过流域分水岭。一级保护区陆域除外。陆域面积：6.16 平方公里。</p>		<p>疏浚工程：疏浚区（十二郎伞）占用二级保护区面积约为 14666m²，挖方量约为 26986m³；</p> <p>航标工程：新建南津 32#水上示位标占用二级保护区，新建南津 31#岸上示位标占用陆域二级保护区，新建 3 座浮标，为冲利 2#-4#。</p>

4	横县县城英地饮用水源保护区取水口	NX-K1+000	横县县城英地饮用水源保护区（县级）	一级保护区	水域范围：长度自取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米，宽度为取水口侧的航道边界线到岸边多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：0.29 平方公里。 陆域范围：一级保护区水域北侧纵深 50 米范围。陆域面积：0.06 平方公里。	NX-K1+000~K6+000 取水口位于炸礁区上游 1km，在取水口南侧 480 米处有 1 处疏浚区（不在保护区范围）	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区	水域范围：长度自一级保护区的上游边界向上游延伸 3000 米、下游边界向下游延伸 200 米，宽度为取水口侧航道边界线到岸边多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：1.12 平方公里。 陆域范围：一级、二级保护区水域两侧纵深至 1000 米范围内的陆域（不含一级保护区陆域），但不超过流域分水岭范围。陆域面积：2.61 平方公里		不涉及工程内容
				准保护区	水域范围：郁江河段长度自二级保护区的上游边界向上游延伸 1000 米，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的水域；汇入支流长度自汇入口上溯至源头，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域。水域面积：0.71 平方公里。 陆域范围：准保护区水域两侧纵深至 1000 米范围内的陆域(不含二级保护区陆域)，但不超过流域分水岭范围。陆域面积：4.84 平方公里。		现有南津 5#示位标清障施工（陆域范围）。

5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	XG-K44+000	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地	一级保护区	水域范围：长度为郁江取水口上游 1000m 至下游 100m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。水域面积：0.18km ² 。 陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的陆域范围。陆域面积：0.05km ² 。	XG-K43+000~K47+000，位于取水口上游 1.87km	不涉及
				二级保护区	水域范围：长度为一级保护区的上游边界向上延伸 1400m（横县与港南区边界）、下游边界向下延伸 200m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。其余支流长度为自汇入口向上游延伸至郁江沿岸纵深 1000m 边界处，总长度约为 2.65km，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的河道范围。水域面积：0.25km ² 。 陆域范围：郁江一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000m 的陆域。陆域面积：2.5km ² 。		炸礁工程：炸礁区（尤头矶）占用二级保护区面积约为 80m ² ，炸礁工程量约为 1000m ³ ； 航标工程：涉及尤头矶 1#浮标
6	瓦塘镇香江村水源地取水口	XG-K36+000	瓦塘镇香江村水源地	一级保护区	水域范围：长度为郁江取水口上游 600m（G80 广昆高速边界）至下游 100m，宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。水域面积：0.12km ² 。 陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的陆域范围。陆域面积：0.04km ² 。	XG-K35+000~K39+000 取水口位于疏浚炸礁区下游 1.7km	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区

				二级保护区	<p>水域范围：长度为一级保护区的上游边界向上游延伸 2400m、下游边界向下游延伸 200m，宽度为取水口侧航道边界线到岸边的范围。其余支流长度为自汇入口向上游延伸至郁江沿岸纵深 1000m 边界处，总长度约为 3.46km，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的河道范围。水域面积：0.53km²。</p> <p>②陆域范围：郁江一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000m 的陆域。陆域面积：3.55km²</p>		<p>炸礁工程：炸礁区（大婆滩开挖区）占用二级保护区面积约为 20967m²，炸礁工程量约为 13591m³；</p> <p>航标工程：津贵 26#、27#新建水中示位标、香江桥 3#、4#浮标位于水域二级保护区范围内；拆除旧标津贵 26#、27#（岸上标）</p>
7	瓦塘镇古兰片水源地取水口	XG-K25+000	瓦塘镇古兰片水源地（乡镇）	一级保护区	<p>水域：长度为郁江取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域，除航道外的整个河道范围。水域面积：0.1258km²。</p> <p>陆域：长度与一级保护区水域长度保持一致，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围成的区域。陆域面积：0.0619km²</p>	XG-K24+000~K30+000	不涉及施工内容，航道划线穿越一级保护区
				二级保护区	<p>水域：长度为郁江干流一级保护区的上边界向上游延伸 2000m，下边界向下游延伸 200m，以及此范围内的 3 条汇入支流；其中取水口上游右岸第一条支流长度约 1.0km，第二条支流长度约 1.2km，第三条支流长度约 0.9km，水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下水域。水域面积：0.0622km²。</p> <p>陆域：由于二级陆域同已批准的玉林市规划水源地保护区陆域相重叠，故此次不再进行重复划定。</p>		航标工程：涉及津贵 20#-22#旧标护坡施工

8	郁江引水工程 饮用水水源保 护区取水口	XG- K25+000	郁江引水工程 饮用水水源保 护区（市级）	一级 保护 区	水域范围：水域长度为该水源地取水口上 游 2000 米至取水口下游 100 米的郁江水 域，水域宽度为郁江航道右侧边界至右岸 5 年一遇洪水淹没的区域（有防洪堤部分 以防洪堤为界）。 陆域范围：一级保护区郁江河段取水口侧 （右岸）纵深 50 米的陆域。 总面积：0.613 平方公里。	XG-K24+000~ K31+000	不涉及施工内容，航 道划线穿越一级保护 区
				二级 保护 区	水域范围：长度为该水源地取水口上游 6000 米至取水口下游 300 米、宽度为一级 保护区水域向外 10 年一遇洪水淹没的区域 所围成的水域（一级保护区水域除外）。 陆域范围：一、二级保护区水域河段两岸 各纵深 1000 米的陆域（一级保护区陆域除 外）。 总面积：15.38 平方公里。		航标工程：利用旧标 津贵 19#-22#，均涉及 护坡施工
9	新塘八塘片水 源地取水口	XG-K1+000	新塘八塘片水 源地（乡镇）	一级 保护 区	水域：长度为郁江取水口上游 1000m 至取 水口下游 100m 的水域；宽度为多年平均 水位对应的高程线以下水域，除航道外的 整个河道范围。0.2434km ² 陆域：长度与一级保护区水域长度相对 应，宽度为河流沿岸纵深 50m 的陆域所围 成的区域。0.1228km ²	XG-K0+000~ K5+000	不涉及施工内容，航 道划线穿越一级保护 区
				二级 保护 区	由于二级保护区同已批准的贵港市浔湾江 取水口饮用水源二级保护区范围相重叠， 故此次不再进行重复划定。		航标工程：新建津贵 3#水上示位标、津贵 4#岸上示位标，拆除 原有旧标津贵 3#、津 贵 4#

10	贵港市泸湾江 饮用水水源保 护区取水口	XG-K0+000 上游 1.5km	贵港市泸湾江 饮用水水源保 护区（市级）	一级 保护 区	水域范围：水域长度为从泸湾江取水口上 游 2000 米至该取水口下游 100 米的水域 （不含贵港航运枢纽上引航道入口处向上 游延伸 600 米的河道中泓线右侧河段）。 水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域 （有防洪堤的河段以防洪堤为界）。 陆域范围：一级保护区河段沿河两岸各纵 深 50 米的陆域。总面积：0.70 平方公 里。	XG-K0+000 上游 1.5km~K5+000	不涉及施工内容
				二级 保护 区	水域范围：水域长度为从一级保护 区上游边界向上游延伸 4000 米（白沙村附 近）河段和从一级保护区下游边界向下游 延伸 400 米（贵港航运枢纽大坝处）河 段，以及从贵港航运枢纽上引航道入口处 向上游延伸 600 米的河道中泓线右侧郁江 河段和从贵港航运枢纽上引航道入口处向 引航道下游延伸 1200 米的引航道河段。水 域宽度为一级保护区水域向外延伸至 10 年 一遇洪水所能淹没的区域（有防洪堤的河 段以防洪堤为界）。 陆域范围：一、二级保护区河段沿 河两岸各纵深 1000 米的陆域（不含一级保 护区陆域）。总面积：15.34 平方公里。		航标工程：津贵 1#、 4#新建岸上示位标位 于陆域二级保护区范 围内，津贵 3#新建水 上示位标位于水域二 级保护区范围。

6.10.2. 航道划线涉及穿越饮用水水源保护区一级保护区不可避免论证

6.10.2.1. 航道划线的不可避免论证

涉及航线与一级保护区重叠的共 8 个。具体情况如下：

一、南宁市

航线涉及穿越伶俐水厂邕江饮用水水源一级保护区、六景镇郁江饮用水水源一级保护区、平朗乡郁江饮用水水源一级保护区和横县县城英地饮用水水源一级保护区。

表 6.10-2 南宁市项目航线涉及穿越饮用水水源一级保护区分布情况表

序号	水源保护区	与工程区位置关系	
		范围	航道涉及穿越饮用水水源一级保护区长度 m
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区	NX-K98+000~K102+000	约 1.1km
2	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇）	NX-K80+000~K84+000	约 630m
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区（乡镇）	NX-K44+000~K48+000	约 1.1km
4	横县县城英地饮用水水源保护区	NX-K1+000~K6+000	约 625m

1) 伶俐水厂邕江饮用水水源保护区

一级水源保护区范围内有预留航道位置，但航道预留位置及宽度与本次设计不符。本次设计航宽为 90m，预留航宽为 80m，不满足设计要求；另外若是按照预留航道走向布置，将会在水源一级保护区内产生开挖工程量，故该段航道不可避免。详见附图 1-1。

2) 六景镇郁江饮用水水源保护区

该处位于连续弯道，北麦洲上游段航道左边线距岸边约 60m，若要避让六景镇郁江饮用水水源保护区一级保护区，则需将北麦洲上段航线向左岸偏移，调整后航线将贴近岸边，对船舶通航造成安全隐患。故出于与上下游弯道航道的协调布置，及行船的通航安全，该段航道不可避免。详见附图 1-2。

3) 平朗乡郁江饮用水水源保护区

该处航道依深槽布置，下游为东古急弯，弯曲半径为 530m，未达到设计最小弯曲半径 670m 的要求，故在 90m 宽度的基础上进行弯道加宽 44m。若要避让平朗乡郁江饮用水水源保护区，则需将二郎伞处航线向左岸偏移，根据测

图，左侧水深较浅，调整航线后将在平朗乡郁江饮用水取水口上游增加开挖工程量，对取水口影响时间加长。出于与上下游航道的协调布置，及减小对取水口影响，该段航道不可避让。详见附图 1-3。

根据附图 1-3，本项目在一级水源地保护区范围内设置一座冲侧浮标，航道左边线外侧洋红色区域水深不满足设计水深要求。鉴于此处位于一级保护区范围不能施工。根据相关规定，航道宽度仅为标准宽度时，应在航道的左右两侧设置侧面标志，航道宽度大于标准宽度小于两倍航道标准宽度时，在碍航物靠近航道的一侧设置侧面标志；为保证通航安全，故在此处设置浮标。

该浮标位于平朗乡水源保护区取水口距离上游约 530m，该浮标采用铝制材料，通过锚链固定水中，对下游取水口水质影响较小，不会对该区域饮用水产生不利的影响。如果取消该浮标，营运期将增加船舶通航发生碰撞等安全事故的风险，进而增加对该区域水源保护区污染的风险。综上从通航安全及环境风险及影响角度分析，该浮标设置是合理的。

4) 横县县城英地饮用水水源保护区

此处为上林至横县公路西津郁江特大桥桥区航道范围，桥梁主桥采用混合组合梁双塔双索面斜拉桥结构，通航孔跨径 400m，设计为单孔双向通航，设计通航净宽 340m，该桥梁航道通航条件影响评价于 2021 年取得自治区交通运输厅批复（桂交行审【2021】28 号），本次设计桥区航道布置严格按照航评批复执行。

受桥梁限制，桥轴线上下游 200m 范围内需保证桥区航道宽度 340m，并平顺衔接上下游航道，因而航线无法避让。详见附图 1-4。

二、贵港市

航线涉及穿越瓦塘镇香江村水源地、瓦塘镇古兰片水源地和新塘镇八塘片水源地饮用水水源一级保护区。

表 6.10-3 贵港市项目航线涉及穿越饮用水源一级保护区分布情况表

序号	水源保护区	与工程区位置关系	
		范围	航道涉及穿越饮用水源一级保护区长度 m
1	瓦塘镇香江村水源地	XG-K35+000~K39+000	约 670m
2	瓦塘镇古兰片水源地	XG-K24+000~K30+000	约 1.3km
3	新塘镇八塘片水源地	XG-K0+000~K5+000	约 1.45km

1) 瓦塘镇香江村水源地

此处为香江高速公路桥桥区航道范围，桥梁于 2003 年 8 月建成使用，为 50+80+2×125+80+50m 预应力钢筋混凝土刚构-连续组合桥。

根据《广西壮族自治区交通厅关于兴业至六景高速公路香江郁大桥有关通航问题的批复》（交基建函【1999】278 号，现状桥区航道按照 III 级航道标准建设，双孔单向通航，设计净宽 70m。

目前，本航道按 I 级航道标准建设，根据《广西兴业至六景高速公路 K429+106 香江圩郁江特大桥通航安全风险及抗撞性能评估报告》（广西交通集团有限公司，2021 年 9 月），3000 吨级船队及 5000 吨级船舶对应该桥所要求的小桥梁净宽计算值为 90m，本次设计综合考虑此处桥区航道布置为双孔单向通航，航道宽度取 96m。

瓦塘镇香江村水源地一级保护区基本占用桥区右通航孔，受桥梁限制，该处航线无法避让。详见附图 1-6。

2) 瓦塘镇古兰片水源地

一级水源保护区范围内有预留航道位置，但航道预留位置及宽度与本次设计不符。本次设计航宽为 90m，预留航宽为 80m；故该段航道不可避免。详见附图 1-7。

3) 新塘镇八塘片水源地

(1) 此处布置有贵港枢纽二线船闸上游锚地，船闸工程于 2014 年取得初步设计批复，目前已建成使用；受水源保护区影响，目前正在进行锚地调整，锚地基本维持原址，危险品锚地调出水源保护区。

(2) 锚地占用了原预留航道的位置，航线无法布置；另外锚地边线与航线需 48m 安全距离，目前为 50m，按目前锚地布置此处航线无调整空间。

(3) 一级水源保护区范围内有预留航道位置，但预留位置及宽度与本次设计不符，本次设计航宽为 90m，预留航宽为 80m，亦不满足设计要求。详见附图 1-9 和图 6.10-1。

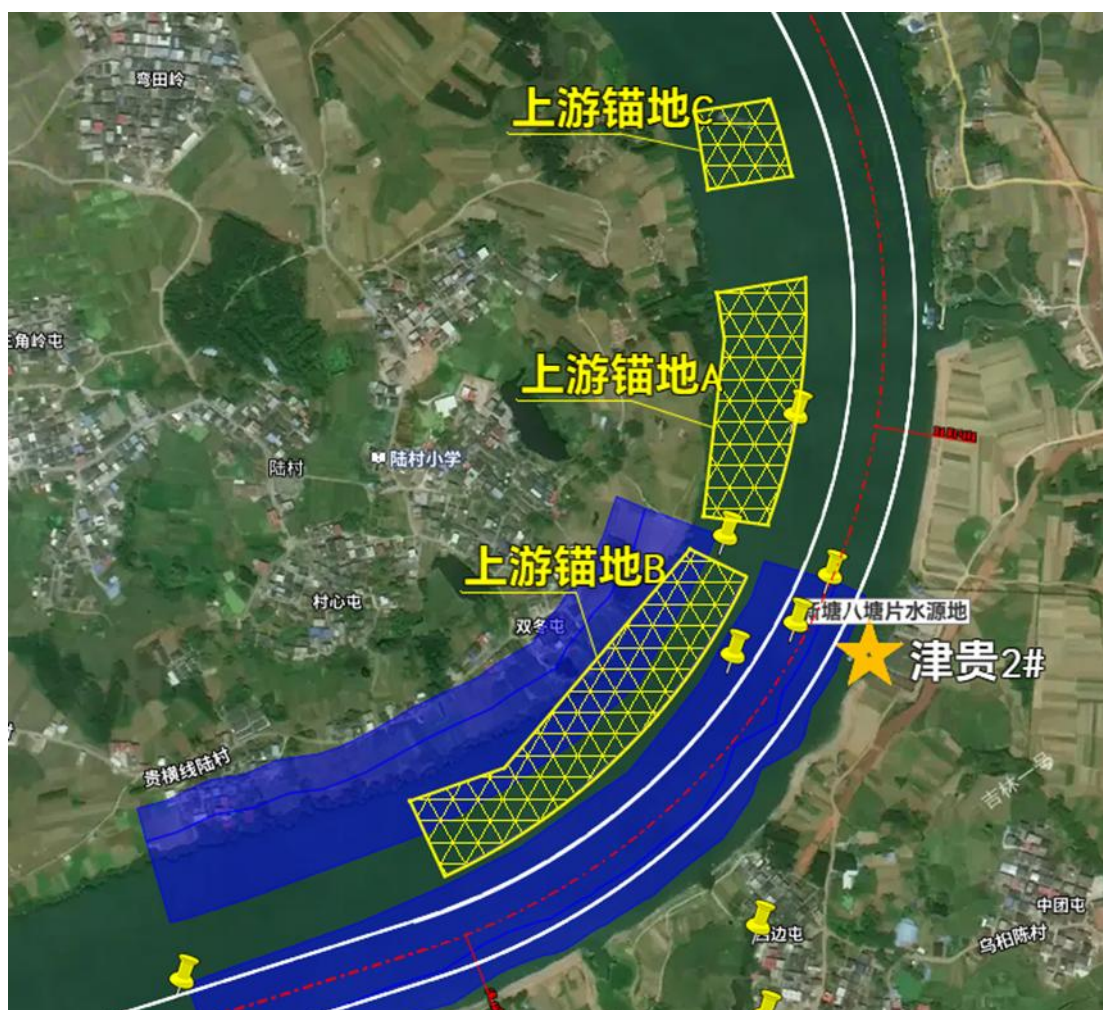


图 6.10-1 贵港枢纽二线船闸上游锚地、本工程与新塘镇八塘片水源地保护区位置关系示意图

三、玉林市

航线涉及穿越郁江引水工程饮用水水源一级保护区。

表 6.10-3 玉林市项目航线涉及穿越饮用水源一级保护区分布情况表

序号	水源保护区	与工程区位置关系	
		范围	航道涉及穿越饮用水源一级保护区长度 m
1	郁江引水工程饮用水水源保护区	XG-K24+000~K31+000	约 740m

1) 郁江引水工程饮用水水源一级保护区

(1) 此处与瓦塘镇古兰片水源地位置部分重叠，航线无处调整。

(2) 该处航道左边线距离岸边约 60m，上下游均为急弯，上游大吉滩弯道弯曲半径 650m、下游瓦塘弯道弯曲半径 620m，均未达到设计最小弯曲半径 670m 的要求，故在 90m 宽度的基础上进行弯道加宽 36m。若要避让郁江引水

工程饮用水水源一级保护区，则需将上下游弯道弯曲半径进一步减小，同时加大弯道加宽值，另外调整后航线将贴近左侧岸边，对船舶通行造成安全隐患。出于与上下游弯道航道的协调布置，及行船的通航安全，该段航道不可避让。详见附图 1-8 和图 6.10-2。



图 6.10-2 本工程与郁江引水工程饮用水水源一级保护区位置关系示意图

四、环境合理性分析

综上所述，本项目航线穿越伶俐水厂邕江饮用水水源一级保护区、六景镇郁江饮用水水源一级保护区、平朗乡郁江饮用水水源一级保护区、横县县城英地饮用水水源一级保护区、瓦塘镇香江村水源地、瓦塘镇古兰片水源地、新塘镇八塘片水源地饮用水水源一级保护区和郁江引水工程饮用水水源一级保护区，在一级保护区内均没有水下施工内容，从通航角度分析，均为通航安全、减少水下施工内容和避开锚地及桥梁一定安全范围，从环境角度分析，也避免了施工期水下施工对环境污染和营运期发生通航安全事故风险，因此也是合理的。

6.10.2.2. 项目实施对一级保护区影响分析

施工期疏浚、炸礁区施工作业引起的 SS 浓度增加大，且影响范围较大，会对西江水域造成污染。根据预测结果，除平朗乡郁江饮用水水源一级保护区外不会对其他饮用水水源一级保护区的水质造成不利影响，平朗乡郁江饮用水水源一级保护区会受到施工悬浮泥沙影响，但影响是暂时的，会随着施工的结合而结束。生态护岸和抛石施工由于打桩和抛石悬浮物源强较小，施工引起悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于施工区域，不会对饮用水源地一级保

护区造成影响。

本工程实施后泥沙仅在航道周边淤积，坝下段航道变形以冲刷下切为主，但总体下切幅度较小，其中深槽河段以冲刷下切为主，浅滩河段有冲有淤。因此本工程的实施，不会对饮用水水源一级保护区的取水活动造成影响。

风险预测结果表明由于工程处于河道内，水体从上游向下游流动，一旦上游工程区域发生溢油事故，油膜或早或迟会对下游环境敏感目标水体产生直接不利影响。因此，应该加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。

6.10.2.3. 法律法规符合性分析

(1) 本工程为航道工程，根据各水源保护区划定方案，一级保护区水域宽度范围为除航道宽度外的单侧或两侧水域范围（详见表 6.10-1），以及《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（广西壮族自治区第十二届人民代表大会公告（第十四号））中的第十六条“饮用水水源一级保护区原则上实行封闭式管理，划定保护区的人民政府应当在处理好通航、防洪等问题的前提下，在一级保护区外围设立防护设施”、《南宁市饮用水水源保护条例》（南宁市人民代表大会常务委员会公告 13 届第 28 号）中的第十八条“饮用水水源一级保护区实行封闭式管理，有关县（区）人民政府应当在一级保护区外围设立隔离设施。隔离设施不得影响通航和排洪”，在不涉及工程施工的情况下，航道划线涉及穿越饮用水水源保护区一级保护区，同时航道穿越不属于饮用水水源一级保护区禁止行为，符合上述《条例》要求。

(3) 根据《贵港市人民政府关于同意在我市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》、《南宁市人民政府关于同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程的函》、《玉林市人民政府关于同意在玉林市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程的函》，项目实施应制定施工期、运营期环境保护措施，编制环境风险应急预案，严格遵守饮用水水源保护相关法律法规要求做好污染防治措施，按照《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ 433-2008）、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）同步设计、设置穿越饮用水水源保护区航道警示标志等，在采取上述措施情况下，航道划线穿越一级保护区范围是可行的。

6.10.3. 航道施工对饮用水水源保护区影响分析

根据以上水文情势、冲淤变化及水环境影响分析，工程施工及运行对沿线取水口及生活饮用水源地保护区影响情况见表 6.10-5。

6.10.3.1. 施工期

悬浮物对饮用水水源保护区和取水口的影响参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中二级标准即悬浮物 $\leq 25\text{mg/L}$ 进行评价。综合施工期施工作业悬浮物增量浓度，在叠加本底值（8-9mg/L）后，得到浓度大于 25mg/L 的悬浮物水体对饮用水水源保护区及其取水口的影响范围，与施工区域相关的饮用水水源保护区及其取水口共有 6 处，西津枢纽上游有 4 处，贵港枢纽上游有 2 处，分别是伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（西津）、六景镇郁江和地下水饮用水水源保护区（西津）、平朗乡郁江饮用水水源和保护区（西津）、横县县城英地饮用水水源保护区（西津）、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地（贵港）、瓦塘镇香江村水源地（贵港），施工悬浮物对它们的影响见图 6.10-3 至图 6.10-8，具体影响范围见表 6.10-5。

表 6.10-5 施工悬浮物对饮用水水源保护区及取水口的影响统计表

序号	水源保护区	取水口名称	一级保护区内悬浮物浓度 $>25\text{mg/L}$ 的影响面积（ km^2 ）	二级保护区内悬浮物浓度 $>25\text{mg/L}$ 的影响面积（ km^2 ）	悬浮物浓度 $>25\text{mg/L}$ 最大影响距离（m）	悬浮物浓度 $>25\text{mg/L}$ 影响范围与取水口最近距离（m）
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇） KV98+000~K102+000（西津）	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	0	0	0	上游 3000
2	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇） K80+000~K84+000（西津）	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	0	0.298	2080	上游 1100 下游 100
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区（乡镇） K44+000~K48+000（西津）	平朗乡郁江饮用水水源保护区取水口	0.009	0.219	1600	上游 340
4	横县县城英地饮用水水源保护区（县级） K1+000~K6+000（西津）	英地饮用水水源保护区取水口	0	0	0	上游 6500 对岸 380

5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地 K43+000~K47+000 (贵港)	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	0	0.053	865	上游 1180
6	瓦塘镇香江村水源地 K35+000~K39+000 (贵港)	瓦塘镇香江村水源地取水口	0	0.169	1250	上游 1180
7	瓦塘镇古兰片水源地 (乡镇) K24+000~K30+000 (贵港)	瓦塘镇古兰片水源地取水口	0	0	0	-
8	郁江引水工程饮用水水源保护区(市区) K24+000~K31+000	郁江引水工程饮用水水源保护区取水口	0	0	0	-
9	新塘八塘片水源地 (乡镇) K0+000~K5+000 (贵港)	新塘八塘片水源地取水口	0	0	0	-
10	泸湾江饮用水水源地 (市级) K0+000~K5+000 (贵港)	泸湾江饮用水水源地取水口	0	0	0	-

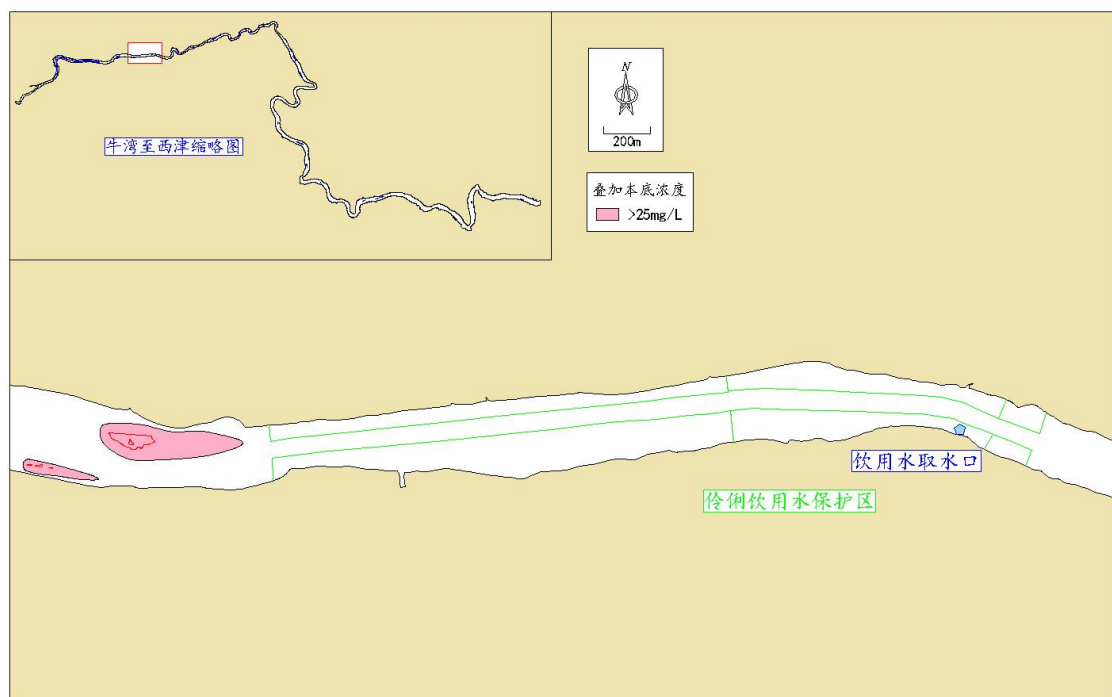


图 6.10-3 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（伶俐饮用水保护区）

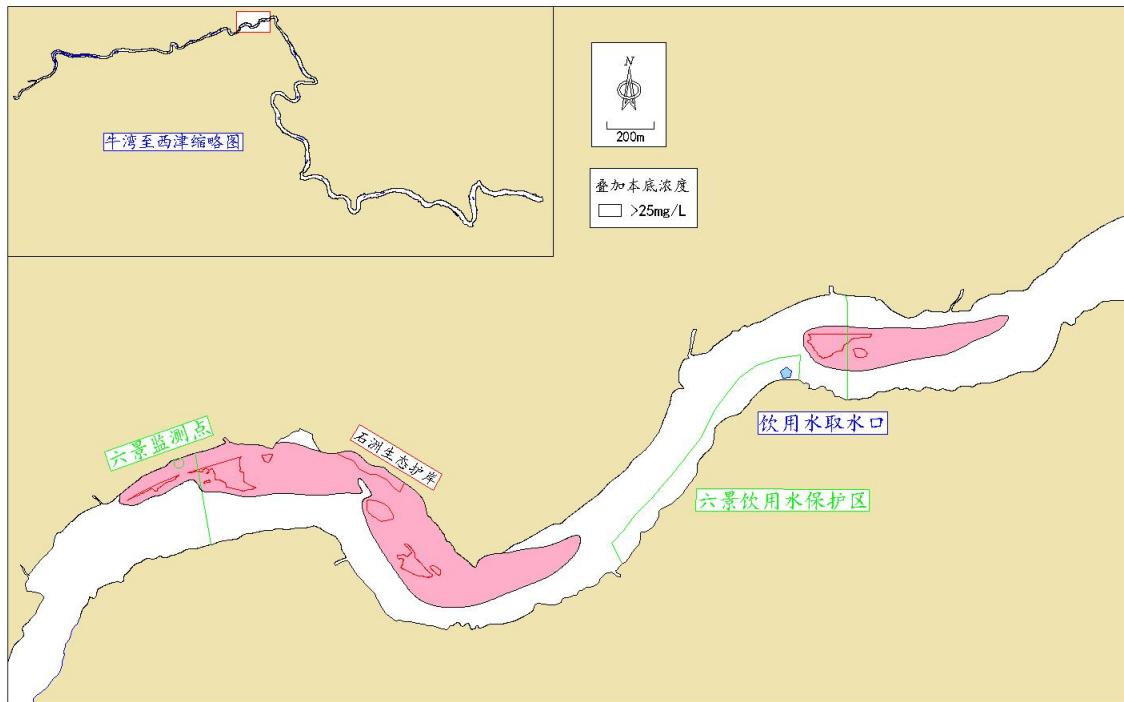


图 6.10-4 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（六景饮用水保护区）

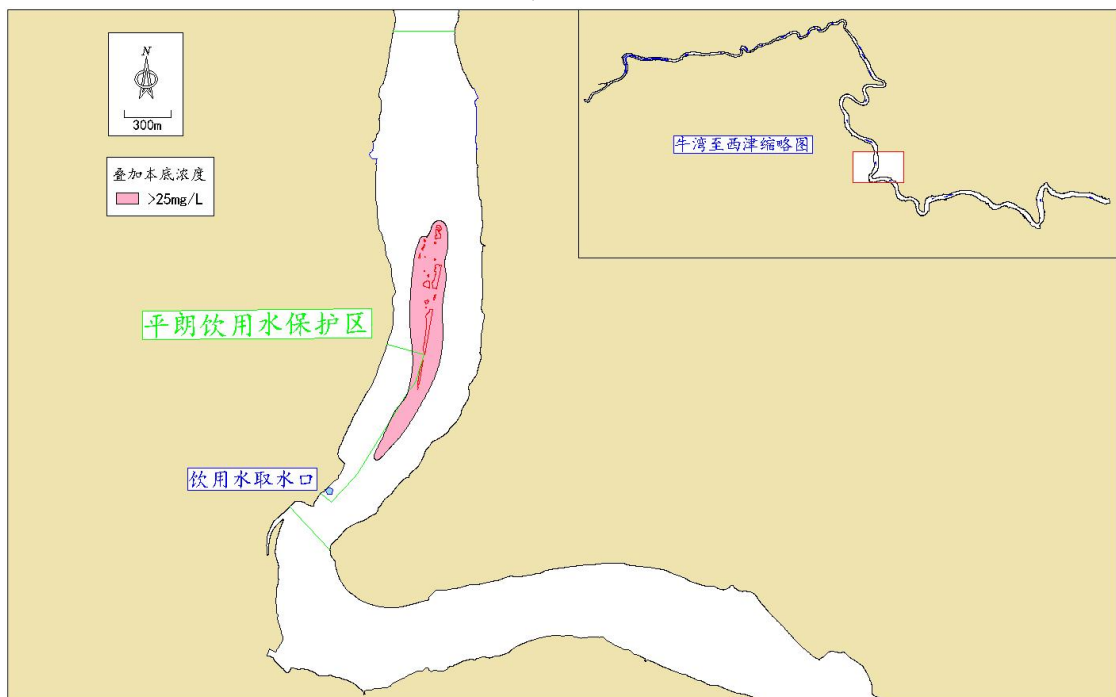


图 6.10-5 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（平朗饮用水保护区）

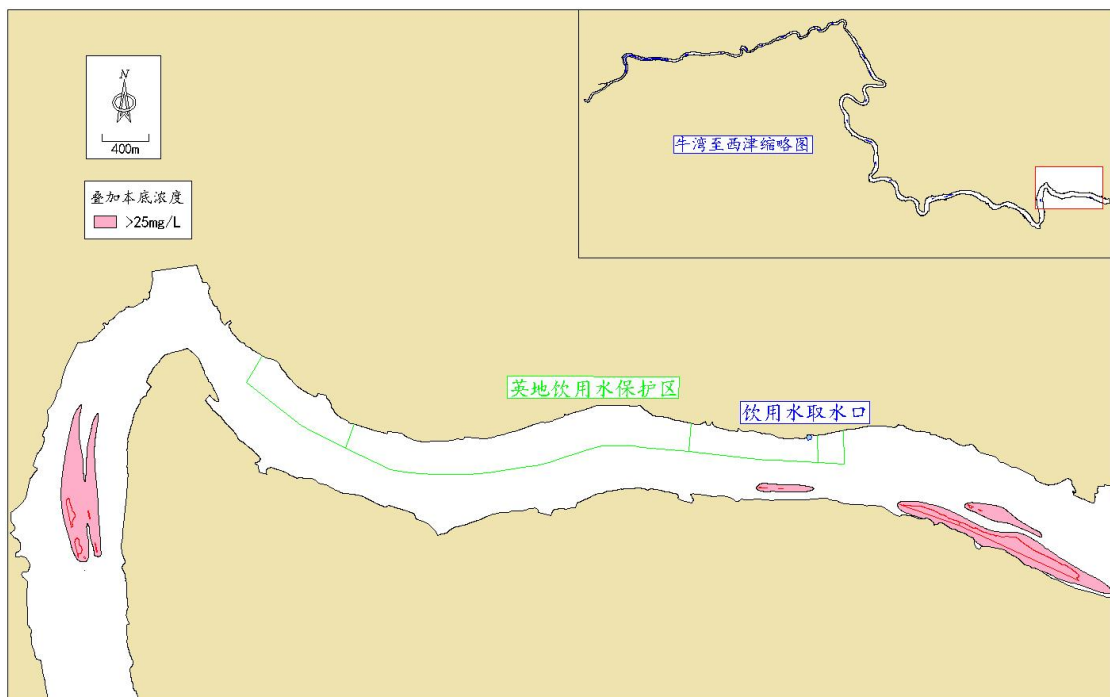


图 6.10-6 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（英地饮用水保护区）

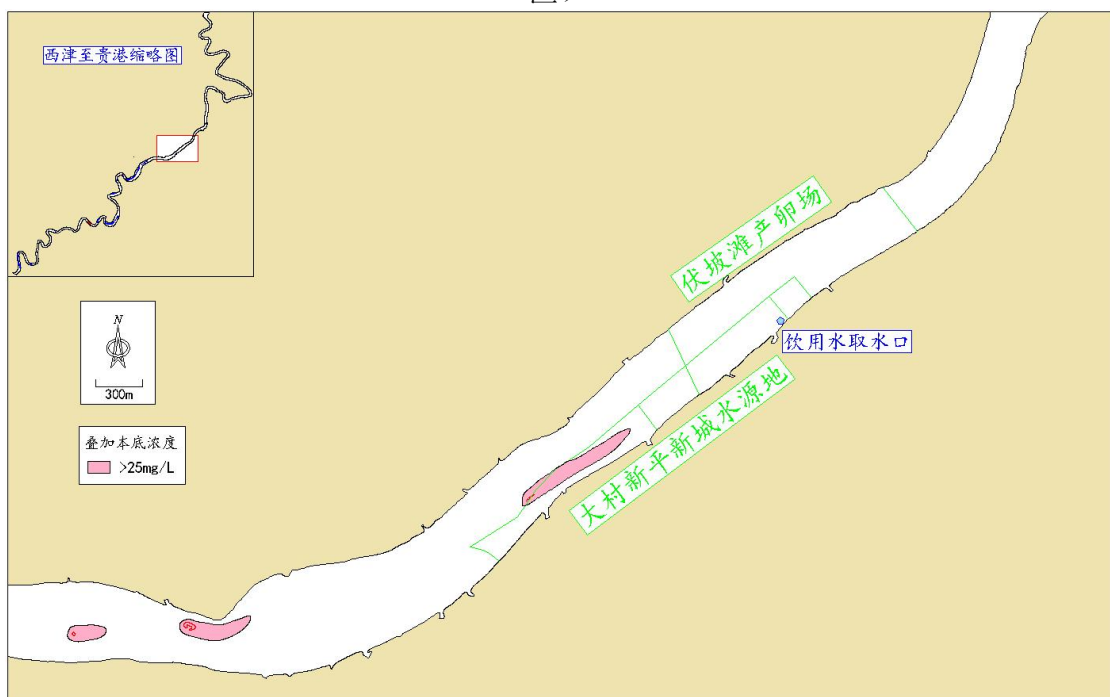


图 6.10-7 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（大村新平饮用水保护区）

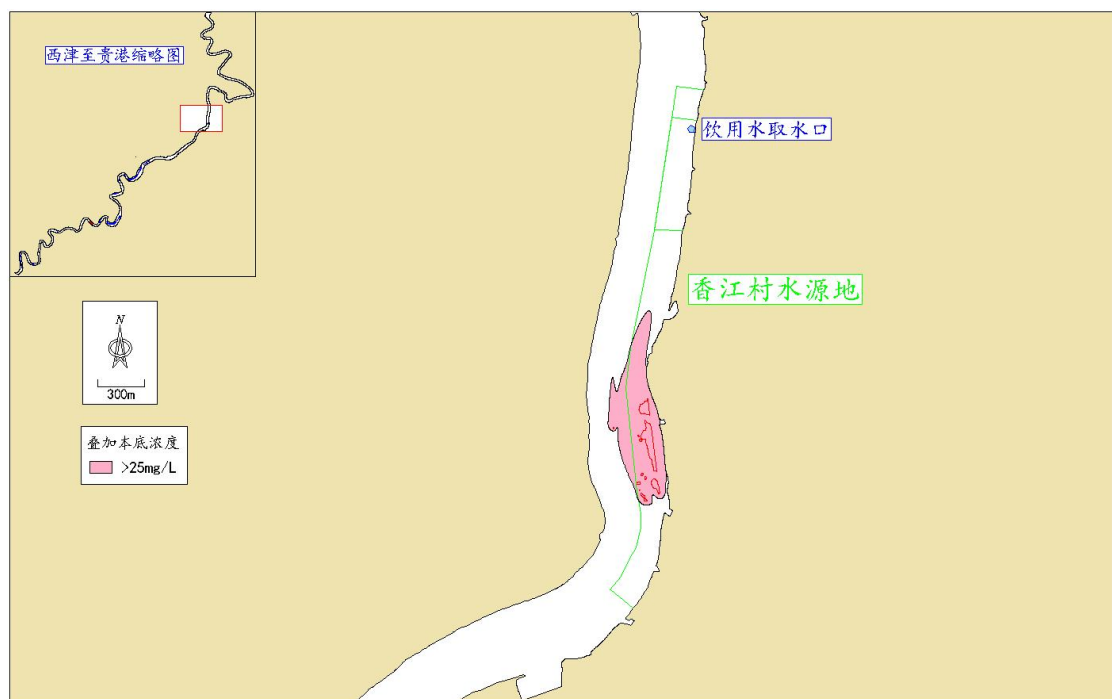


图 6.10-8 施工悬浮物对饮用水水源保护区及其取水口的影响（香江村饮用水保护区）

从图表中可以看出：

（1）取水口

工程施工期的主要影响是疏浚、炸礁、回填、生态护岸和生态挡墙等施工活动引起西江局部水域悬浮物含量增大：

由于打桩悬浮物源强较小，石洲村生态护岸打桩施工引起悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于打桩区域，石洲村生态护岸距离下游最近的六景镇郁江饮用水源取水口约 1.6km，引起的悬浮物浓度增加不会对六景镇郁江饮用水源取水口造成影响。

由于抛石悬浮物源强较小，生态护岸抛石施工引起悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于抛石区域，石洲村、高村和那阳护岸距离最近的取水口均大于 10km，引起的悬浮物浓度增加不会对取水口造成影响。

疏浚、炸礁区施工作业引起的悬浮物浓度增大，且影响范围较大，会对西江水域造成污染。根据预测结果，疏浚炸礁施工引起的悬浮物浓度大于 25mg/L 水体均不会对饮用水水源保护区取水口产生直接影响。建议于取水口附近施工，应设置防污屏，加强施工管理，严格控制施工范围，避免破坏取水设施和造成水质影响的情况发生。

由于抛石悬浮物源强较小，综合利用区抛石施工悬浮物浓度大于 25mg/L

影响范围基本处于抛石区域，抛填区距离最近的取水口均大于 3.0km，施工作业引起的悬浮物浓度增加不会对取水口造成影响。

（2）饮用水源保护区

石洲村生态护岸位于六景镇郁江饮用水水源地二级保护区内，由于抛石悬浮物源强较小，生态护岸抛石施工引起悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于抛石区域，高村和那阳护岸距离最近的水源保护区均大于 10km，施工引起的悬浮物浓度增加不会对饮用水源地保护区取水造成不利的影响。

疏浚、炸礁区施工作业引起的 SS 浓度增加大，且影响范围较大，会对西江水域造成污染。根据预测结果，受到施工悬浮泥沙影响主要有：六景镇郁江饮用水水源地二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.298km²）、平朗乡郁江饮用水水源地一级和二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.009km² 和 0.219km²）、瓦塘镇大村、新平、新城片水源二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.053km²）、瓦塘镇香江村水源二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.169km²）。

在本次环评工作中，根据可研方案，工程设置了 26 处综合利用区，其中 2#、7#、13~17#均涉及部分或全部直接占用饮用水源地保护区，因此评价单位及时向设计单位及建设单位反馈，设计单位对 2#、7#、26#综合利用区位置进行了优化，并取消了 13~17#综合利用区。由于抛石悬浮物源强较小，优化后的综合利用区抛石施工悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于抛石区域，综合利用区距离饮用水水源保护区均大于 200m，抛石施工作业引起的悬浮物浓度增加不会对饮用水水源保护区造成影响。

表 6.10-6 工程对取水口及饮用水源保护区的影响分析

序号	水源保护区	取水口名称	施工期
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇） KV98+000~ K102+000 （西津）	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	工程内容：一级保护区不涉及施工内容，二级保护区利用旧标南津 76#航标，仅涉及护坡施工，最近疏浚炸礁区位于二级保护区上游 487m。 疏浚、炸礁施工引起局部水域悬浮物浓度增大，悬浮物浓度>25mg/L 的水体不会影响到该水源保护区和取水口水质，影响范围距取水口最近距离约上游 3000m。施工对水质的影响会随着施工结束而结束。

序号	水源保护区	取水口名称	施工期
2	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇） K80+000~ K84+000（西津）	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	<p>工程内容：一级保护区内拆除南津 57#示位标（岸上）。二级保护区内疏浚炸礁区（北麦州、石洲村开挖）占用面积约为 38053m²，挖方量约为：101253.12m³；航标工程：新建南津 57#、58#、60#水上示位标占用水域二级保护区。石洲村生态护岸位于二级保护区内，建设 438m，需约 4.2 万石方。</p> <p>由于抛石悬浮物源强较小，石洲村生态护岸施工悬浮物浓度>25mg/L 影响范围基本处于施工区域；疏浚、炸礁施工引起局部水域悬浮物浓度增大，二级保护区内悬浮物浓度>25mg/L 影响范围约为 0.298km²，不会影响到一级保护区和取水口，影响范围距取水口最近距离约下游 100m，水质影响会随着施工结束而结束。水上示位标桩基施工不会对取水口水质造成影响。</p>
3	平朗乡郁江饮用水水源和保护区（乡镇） K44+000~ K48+000（西津）	平朗乡郁江饮用水水源和保护区取水口	<p>工程内容：一级保护区不涉及施工内容。二级保护区内疏浚炸礁区（十二朗伞）占用面积约为 14666m²，挖方量约为 26986m³；新建南津 32#水上示位标占用二级保护区，新建南津 31#岸上示位标占用陆域二级保护区，新建 3 座浮标，为冲利 2#-4#。</p> <p>疏浚、炸礁施工引起局部水域悬浮物浓度增大，一级、二级保护区内悬浮物浓度>25mg/L 影响范围分别约为 0.009km²、0.219km²，不会影响到取水口，影响范围距取水口最近距离约上游 340m，水质影响会随着施工结束而结束。水上示位标桩基施工不会对取水口水质造成影响。</p>
4	横县县城英地饮用水水源保护区（县级） K1+000~K6+000（西津）	英地饮用水水源保护区取水口	<p>工程内容：一级保护区和二级保护区内不涉及施工内容，准保护区内现有南津 5#示位标清障施工（陆域范围）。</p> <p>疏浚、炸礁施工引起局部水域 SS 浓度增大，悬浮物浓度>25mg/L 的水体不会影响到该水源保护区和取水口水质，影响范围距取水口最近距离约对岸 380m。施工对水质的影响会随着施工结束而结束。</p>
5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地 K43+000~K47+000（贵港）	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	<p>工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内炸礁区（尤头矾）占用面积约为 80m²，炸礁工程量约为 1000m³；航标工程：涉及尤头矾 1#浮标。</p> <p>疏浚、炸礁施工引起局部水域悬浮物浓度增大，二级保护区内悬浮物浓度>25mg/L 影响范围约为 0.053km²，不会影响到一级保护区和取水口，影响范围距取水口最近距离约上游 1180m，水质影响会随着施工结束而结束。</p>
6	瓦塘镇香江村水源地 K35+000~K39+000（贵港）	瓦塘镇香江村水源地取水口	<p>工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内炸礁区（大婆滩开挖区）占用面积约为 20967m²，炸礁工程量约为 13591m³；津贵 26#、27#新建水中示位标、香江桥 3#、4#浮标位于水域二级保护区范围内；拆除旧标津贵 26#、27#（岸上标）。</p> <p>疏浚、炸礁施工引起局部水域悬浮物浓度增大，二级保护区内悬浮物浓度>25mg/L 影响范围约为 0.169km²，不会影响到一级保护区和取水口，影响范围距取水口最近距离约上游 1180m，水质影响会随着施工结束而结束。水上示位标桩基施工不会对取水口水质造成影响。</p>

序号	水源保护区	取水口名称	施工期
7	瓦塘镇古兰片水源地（乡镇） K24+000~K30+000（贵港）	瓦塘镇古兰片水源地取水口	工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内津贵 20#-22#旧标护坡施工。 由于抛石悬浮物源强较小，综合利用区抛石施工悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于抛石区域，26#综合利用区位于二级保护区上游 3935m，回填施工不会对该水源保护区及取水口水质造成影响。
8	郁江引水工程饮用水水源保护区（市区） K24+000~K31+000	郁江引水工程饮用水水源保护区取水口	工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内涉及利用旧标津贵 19#-22#，均涉及护坡施工。 由于抛石悬浮物源强较小，综合利用区抛石施工悬浮物浓度大于 25mg/L 影响范围基本处于抛石区域，26#综合利用区位于二级保护区上游 2010m，回填施工不会对该水源保护区及取水口水质造成影响。
9	新塘八塘片水源地（乡镇） K0+000~K5+000（贵港）	新塘八塘片水源地取水口	工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内新建津贵 3#水上示位标、津贵 4#岸上示位标，拆除原有旧标津贵 3#、津贵 4#。水上示位标桩基施工不会对取水口水质造成影响。
10	浈湾江饮用水水源地（市级） K0+000~K5+000（贵港）	浈湾江饮用水水源地取水口	工程内容：一级保护区内不涉及施工内容。二级保护区内新建津贵 1#岸上示位标。施工不会对取水口水质造成影响。

6.10.3.2. 运营期

工程运行后，工程建筑物对取水口和水源保护区的影响主要为冲淤环境的变化对取水口水深条件的影响：

本次方案实施后泥沙仅在航道周边淤积，坝下段航道变形以冲刷下切为主，但总体下切幅度较小，其中深槽河段以冲刷下切为主，浅滩河段有冲有淤。因此本工程的实施，不会对取水活动造成影响。

6.10.4. 针对沿线饮用水水源保护区拟采取环保措施

6.10.4.1. 施工期

1、施工船舶

（1）施工前，建设单位和环境监理单位须对施工船舶进行检查。根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），依法强制报废超过使用年限的船舶，分类分级修订船舶及其设施、设备的相关环保标准。2021年起投入使用的内河船舶执行新的标准；其他船舶于2020年底前完成改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。因此，对需依法强制报废超过使用年限的施工船舶及未完成环保设施设备改造和改造未合格的施工船舶应禁止入场。同时施工船舶严格执行交通部2015年第25号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行

袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。

（2）施工船舶油污水：严格执行《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2015 年第 25 号令）、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，机器处所油污水由自带污水处理设施处理达标排放，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶含油污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至码头上的油污水储罐，由罐车定期转运到危废处理厂。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶含油污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

（3）施工船舶生活污水：严格执行《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2015 年第 25 号令）、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，大型船舶（400t 及以上以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上）设置与生活污水产生量相适应的处理装置，污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理；禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录。

根据《400 总吨以下内河船舶水污染防治管理办法》（交海规〔2020〕10 号），经核定许可载运 15 人以下的船舶排放生活污水参照《船舶水污染物排放

控制标准》（GB 3552—2018）执行。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶生活污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至城市污水管网或港区污水储罐（储污池），污水储罐（储污池）由罐车定期清理。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶生活污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

（4）饮用水水源保护区内严禁设置水下弃渣场等抛填区。

（5）其它。船舶运输施工材料过程中应采取遮盖措施，加强管理，避免施工材料坠入航道中，造成水环境污染。

2、生态护岸工程

根据施工布置，石洲村护岸施工区域位于六景镇郁江饮用水水源保护区二级保护区范围内，项目实施产生生活污水依托周边民房现有生活污水处理设施处理和排放，禁止在二级保护区内排放。

3、疏浚工程

（1）采用环保的疏浚工艺和设备

加大投入，利用先进的疏浚船只，建议采用专用环保型疏浚船或对疏浚设备进行环保升级改造，疏浚船舶配备先进的定位、监控系统。挖泥船加强维护和保养，使得疏浚时不泄漏疏浚土方。

（2）加强疏浚施工管理，合理安排施工组织

按照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），进行初步设计及施工图设计，对水深和地形进行精准测量，提高定位精度和开挖精度，尽量减少超挖量，即在保证疏浚效果的前提下降低过量开挖对底泥的搅动，从而减少悬浮物扩散对周围水体的污染。

严格控制疏浚及综合利用区域在工可设定的范围内，综合利用区设置明显的标志，不得任意抛在其他水域内，禁止在集中式生活饮用水水源地保护区进行抛泥活动。泥驳需安装 GPS 系统，确保运泥路线正确以及便于对运泥船进行监督。优化驳泥时船舶航行路线，尽量避开生活饮用水水源地保护区或减少在

保护区内航行距离和时间，禁止泥驳在生活饮用水取水口附近水域停留。

（3）工程管理措施

于取水口附近施工时，加强施工管理，严格控制施工强度和范围，减少悬浮泥沙扩散范围，避免破坏取水设施和造成水质影响的情况发生，施工时间避开各饮用水保护区取水口的取水时间。

4、炸礁工程

制订科学、严格的水下爆破和炸礁方案。施工时间避开各饮用水保护区取水口的取水时间。采用“先试后爆”和“从小药量到大药量”逐步升级的爆破方法，确定合适的爆破炸药剂量；使用环保炸药；根据《水运工程爆破技术规范》（JTS 204-2023），可采用下列环保措施，如(1)限制一次起爆的单段最大用药量；(2)采用低爆力、低爆速炸药；(3)采用延时爆破；(4)采用预裂爆破；(5)开挖减振沟槽；(6)布设减振孔；(7)采取覆盖防护、西水防护等防护措施；(8)采用定向控制爆破等措施，有效地控制爆破冲击波、震动，减少悬浮物产生。

5、航标拆除

陆上施工人员生活污水由施工单位负责回收、处理。施工单位可租用施工场地周边民房，依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农田。

6、其他

除以上水环境保护措施外，各取水口及饮用水源保护区的主要措施有，见下表。另外，一级保护区不允许停泊油船和危险化学品船舶；禁止从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正），“第七十一条 饮用水供水单位应当做好取水口和出水口的水质检测工作。发现取水口水质不符合饮用水水源水质标准或者出水口水质不符合饮用水卫生标准的，应当及时采取相应措施，并向所在地市、县级人民政府供水主管部门报告。……饮用水供水单位应当对供水水质负责，确保供水设施安全可靠运行，保证供水水质符合国家有关标准。”

因此在取水口附近施工时，在与施工范围相距较近（小于 2km）的六景、平朗乡、英地、大村和香江村取水口周围设置防污屏，在相关区域施工前及时

通知相关取水口管理单位，加强对取水口水质的跟踪监测，确保供水安全。同时做好项目实施对饮用水源保护区的环境风险应急预案和风险防范措施。

表 6.10-7 工程对取水口及饮用水源保护区环保措施

序号	水源保护区	取水口名称	环境保护措施
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇） K98+000~K102+000 （西津）	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
2	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇） K80+000~ K84+000（西津）	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，疏浚、炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
3	平朗乡郁江饮用水水源和保护区（乡镇） K44+000~ K48+000（西津）	平朗乡郁江饮用水水源和保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，疏浚、炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
4	横县县城英地饮用水水源保护区（县级） K1+000~K6+000（西津）	英地饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。设置防污帘。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理，严格控制施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地 K43+000~K47+000 （贵港）	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。

序号	水源保护区	取水口名称	环境保护措施
6	瓦塘镇香江村水源地 K35+000~K39+000 (贵港)	瓦塘镇香江村水源地取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
7	瓦塘镇古兰片水源地 (乡镇) K24+000~K30+000 (贵港)	瓦塘镇古兰片水源地取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
8	郁江引水工程饮用水水源保护区（市级） K24+000~K31+000 (玉林)	郁江引水工程饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
9	新塘八塘片水源地 (乡镇) K0+000~K5+000 (贵港)	新塘八塘片水源地取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理，减少悬浮泥沙扩散范围，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生，严禁岸上航标施工砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
10	泸湾江饮用水水源地 (市级) K0+000~K5+000 (贵港)	泸湾江饮用水水源地取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理，减少悬浮泥沙扩散范围，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生，严禁岸上航标施工砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。

6.10.4.2. 营运期

(1) 营运期船舶污染物严格执行 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求。营运期船舶含货油残余物的油污水禁止排放，由具备相应接收能力的

港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。机器处所油污水由自带污水处理设施处理达标排放，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。

大型船舶（400t 及以上以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上）设置与生活污水产生量相适应的处理装置，生活污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理；禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录。

根据《400 总吨以下内河船舶水污染防治管理办法》（交海规〔2020〕10 号），经核定许可载运 15 人以下的船舶排放生活污水参照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552—2018）执行。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶生活污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至城市污水管网或港区污水储罐（储污池），污水储罐（储污池）由罐车定期清理。南宁港范围内船舶含油污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至码头上的油污水储罐，由罐车定期转运到危废处理厂。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在贵港市内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶含油污水和生活污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

在沿线各生活饮用水源一级、二级水源保护区水域内不得排放船舶污水。

（2）按照《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ 433-2008）、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）同步设计、设置穿越饮用水水源保护区航道警示标志等。根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015），饮用水水源保护区标志设置依据《饮用水水源保护区标志技术要求》 HJ/T 433，设置界碑、交通警示牌和宣传牌等标

识，且保存完好；保护区内道路、航道警示标志的设置，符合《道路交通标志和标线》GB 5768 和《内河助航标志》GB 5863 要求。

根据《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ 433-2008），航道警示牌采用《内河助航标志》(GB 5863)中“专用标志”中“专用标”的形式，饮用水水源保护区标志由各级地方人民政府设立，国家环境保护行政主管部门统一监制。饮用水水源保护区标志由各级地方政府或其环境保护行政主管部门负责管理和维护。饮用水水源保护区交通警示牌设在保护区的道路或航道的进入点及驶出点。航道警示牌的设立位置参照《内河助航标志》的有关要求执行，该项目涉及的 10 处水源保护区（南宁市 4 处、贵港市 5 处、玉林市 1 处），航道警示牌建议采用岸标形式，可在南贵航道工程中设计、建造，费用在环境保护工程费中支出，建成验收后移交当地环境保护行政主管部门负责管理和维护。

饮用水水源保护区航道警示牌上方为饮用水水源保护区图形标，下方书写“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区 全长 XX 公里”或“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区从 XX 至 XX”，以提示过往船舶谨慎行驶，并告知在饮用水水源保护区范围内的行驶距离。饮用水水源一级保护区，还可增设有关警示牌，书写“禁止船舶停靠”等有关法律法规规定的内容。

6.10.5. 小结

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程是《全国港口与航道布局规划》和《水运“十四五”发展规划》中的重点工程。工程连接我国内河主要港口的南宁港、贵港港及梧州港，同时也是平陆运河的连接主干段，航道建成后将实现西江航运干线与北部湾港的江海连通，为广西及西南、中南地区开辟更经济更便捷的出海通道。该项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区，终点位于贵港航运枢纽，设计航道里程 228km，按内河I级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，同时兼顾 5000 吨级船型，航道设计尺度（水深×宽度×最小弯曲半径）：5.4×90×670m。

根据《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函[2008] 667 号），“在饮用水水源一级保护区内只要与供水设施和保护水源无关的建设项目，一律禁止建设。但是对于既无法调整饮用水水源和保护区，又确实避让不开的跨省公路、铁路等重大公共、基础设施建设项目，可以在充分论证的前提下批准建设。但必须具有饮用水水源应急预案，

并在铺设线路方案上科学论证，从严要求，并采取防遗洒、防泄露等措施，设置专用收集系统，对所收集的污水和固体废物进行异地处理和达标排放。”

本工程水域施工范围不涉及南宁市伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、六景镇郁江饮用水水源保护区、平朗乡郁江饮用水水源保护区和横县县城英地饮用水水源保护区、玉林市郁江引水工程饮用水水源保护区、贵港市瓦塘镇大村、新平、新城片水源地、瓦塘镇香江村水源地、瓦塘镇古兰片水源地、新塘镇八塘片水源地和贵港市浔湾江饮用水水源保护区等 10 处饮用水水源保护区的一级保护区，仅航道划线涉及穿越上述饮用水水源一级保护区，并设置 1 座浮标冲利 1#；拆除现有位于一级保护区陆域保护范围内南津 57#示位标。

根据各水源保护区划定方案，本工程在不涉及工程施工的情况下，航道划线涉及穿越饮用水水源保护区一级保护区，同时仅在二级保护区内进行航道疏浚炸礁作业及航标建设，不属于《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》中的第二十三条、第二十四条在地表水饮用水水源二级保护区内禁止的设置排污口、排放污染物的建设项目或者设施、以及法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为等、第二十五条在地表水饮用水水源一级保护区内禁止的新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施等，符合上述《条例》相关规定。

综上所述，本项目属于重点工程，不属于《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》中地表水饮用水水源一级保护区和二级保护区内禁止的活动，涉及 10 处一级水源保护区具有不可避让性和合法合规性。工程加强施工期和运营期环境管理，采取相关环境保护措施和环境风险防范措施、编制环境风险应急预案，维护饮用水水源保护区环境功能，减少工程对饮用水水源保护区的影响，符合饮用水水源保护区相关管控要求。

6.11. 对主要环境敏感区和重点保护对象影响分析

6.11.1. 对西津国家湿地公园环境影响分析

航道在西津库区段 K7+000~K8+000 段距离西津国家湿地公园的外围保护界线最近距离约为 200m 以上，距离最近三门滩疏浚区约 2km 以上，详见附图 3-2。

经核实，该段水域现状可满足本项目通航要求，项目在该段水域内不存在

整治工程量，因此项目施工期不会对该保护区内的重要湿地及鸟类集中分布区造成不利影响。

营运期影响主要为通航船舶鸣笛等突发性噪声对鸟类的惊扰，受现有船舶通行干扰，项目营运期在做好禁鸣等噪声控制措施后，其影响将得到有效控制，不会库区内各类留鸟及候鸟栖息造成明显影响。

通过上述分析，本项目建设不会对西津国家湿地公园造成明显影响。

6.11.2. 对生态保护红线区环境影响分析

通过与主管部门“三区三线”中生态保护红线叠图分析，本项目疏浚炸礁区西津库区段二郎伞-西津水利枢纽段共计 6 处涉及占用西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，津贵 1#（新建岸上标）、3#（新建水中标）、4#（新建岸上标）示位标等涉及柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线，如附图 3-3 和 3-4。

项目疏浚炸礁区面积涉及占用约为 197272 平方米，占整个西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线面积的比例为 0.40%，占比较小；项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 6015 平方米，将破坏陆域生态保护红线内的植被。通过采取增殖放流、植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养与生物多样性功能影响较小。

在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。

根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》、《贵港市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港 3000 吨及航道工程（三区三线）管控情况的复函》，本项目属于允许有限人为活动的第 6 种情形，即“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、船舶航行、航道疏浚清淤的活动”，由此，符合国家关于生态保护红线和国土空间规划管控要求。

6.11.3. 对重点保护水生野生动物影响分析

根据前文调查，近年来国家二级保护动物斑鳢郁江整个江段均有发现，主要分布于横州和贵港郁江段水域。

经调查，工程区域有中国《国家重点保护野生动物名录》二级保护物种乌

原鲤、斑鳊、中国淡水蛭等。近年来国家二级保护动物斑鳊郁江整个江段均有发现，主要分布于横州和贵港郁江段水域，中国淡水蛭在南乡镇水域有所发现。

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程对国家重点保护鱼类的产卵繁殖可能会有影响，对这些鱼类的索饵存在影响风险。整治工程的炸礁对国家重点保护鱼类存在一定误伤风险，浅区开挖及疏浚将导致束水归槽，减少沿岸浅水区的面积，进而减小这些鱼类的索饵场。在南乡镇附近水域开挖，有可能对中国淡水蛭产生不利的影 响，因此应加强对三门滩开挖区监控，一旦发现中国淡水蛭，应及时采取救护措施。

禁止在鱼类主要产卵繁殖季节 4-7 月份施工，最大限度减少对斑鳊等国家重点保护动物的影响。

6.11.4. 对鱼类重要生境影响分析

本项目航道工程河段有鱼类产卵场 7 个、索饵场 2 个，记录江湖洄游性鱼类有 25 种，占比 21.19%，代表种包括四大家鱼、鳊、鲮、鳙等；海河洄游性鱼类 10 种，占比 8.47%，代表种有中华鲟、东方鲀、赤鲃、花鲢、鲂等。工程河段鱼类的越冬由于大部分河段已经成为库区生境条件，很可能较为分散。疏浚和清礁的主要影响除了产生悬浮物外，更重要的是对生物生境的改变。产卵鱼类主要包括青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鳊、白甲鱼、大眼卷口鱼、赤眼鲮。

6.11.4.1. 鱼类产卵场功能维持的关键条件

（1）鱼类产卵场地理环境的共同特点

鱼类产卵场一般地处两江汇合口附近下游或河道急转弯处；河面较宽，向阳、光照充足；一般有急流险滩，为沙和石砾硬质地底；地处顺流河槽，一边深水急流，另一边较浅为沙滩，卵石砾（磧坝），水流稍缓；丰水期河水流向急转，形成不大旋涡，形成向上翻滚泡旋水。

在枯水期露出水面的沙滩或卵石滩有自然生长的植物、植被分布，丰水期涨水淹没后为产粘性卵的鱼类利用。

（2）鱼类产卵的水文条件

鱼类产卵繁殖水文考察指标，水温和流速为两个基本要素。鱼类繁殖季节在西江产卵场水温一般在 18℃ 以上，较适水温为 25℃ ± 3℃。一般在丰水期河水流速达 1.0~15m/s 以上，便会形成鱼类产卵场高峰。产浮性卵的青、草、

鲢、鳙四大家鱼，其漂流性的鱼卵流速低于 0.3m/s 开始下沉，流速低于 0.15m/s 全部下沉。

（3）鱼类产卵时间

青鱼：产卵于每年 3~6 月，卵漂流性。

草鱼：每年 3~6 月为其繁殖季节，卵漂流性。

鲢、鳙鱼：每年 4~7 月为产卵期，卵漂流浮性。

鲤鱼：每年 2~3 月份开始分期分批产卵，卵粘性。

鳊鱼：4~5 月开始产卵，卵粘性。

倒刺鲃：生殖季节约在农历 3~5 月，卵黄色、浮性。

白甲鱼：繁殖季节在每年 3~5 月漂流性卵。

桂孟加拉鲮：每年农历 2~3 月成熟个体群集于激流沙滩处产卵，卵黄色、沉性。

鲮鱼：产卵季节较长，约在每年 4~9 月，卵黄绿色，吸水膨大，顺水漂流。

斑鳆：产卵期较长，每年 3~9 月都能繁殖，5 月为盛期，卵金黄色，粘性。

6.11.4.2. 对鱼类产卵场、索饵场影响分析

全线合计分布有鱼类产卵场 7 个、鱼类索饵场 2 处。航道疏浚炸礁作业将对其中的 4 处产卵场（尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场）、1 处索饵场（伏坡滩鱼类索饵场）造成局部不利的影 响，受影响的鱼类品种主要是青、草、鲢、鳙四大家鱼、鲤、赤眼鲮等。

基于现状航道划线穿越已有的鱼类“三场”，为满足通航安全及拓宽浚深需求，将不可避免占用上述产卵场及索饵场。

1、对水文要素影响分析

河道水温一般主要受高坝低温水下泄影响，本项目主要为河道疏浚作业，对西江水温几乎没有影响。

以河道整治段 50 年一遇、20 年一遇、10 年一遇及施工期 4 个洪水流量级下工程建设前后的水流条件预测计算结果，对产卵场、索饵场所在河段水位、流速来说明工程实施前后对其产生的水动力条件影响。

表 6.11-1 不同流量级下环境敏感目标河段水位变化

保护目标	P=2%			P=5%			P=10%			施工期		
	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量
尖角坪产卵场	67.14	67.12	-0.02	65.73	65.77	0.04	64.67	64.63	-0.04	62.50	62.51	0.01
铜锣沅产卵场	68.32	68.30	-0.02	66.87	66.90	0.03	65.65	65.60	-0.05	62.59	62.60	0.01
鸡儿滩产卵场	59.95	60.09	0.14	58.79	58.92	0.13	57.8	57.91	0.11	45.79	45.88	0.09
地伏滩产卵场	56.78	56.84	0.06	55.72	55.75	0.03	54.73	54.76	0.03	44.90	44.90	0.00
伏坡滩鱼类索饵场	54.87	54.86	-0.01	53.81	53.78	-0.03	52.77	52.75	-0.02	44.03	44.03	0.00

表 6.11-2 不同流量级下环境敏感目标河段流速变化

保护目标	P=2%			P=5%			P=10%			施工期		
	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量
尖角坪产卵场	1.58	1.60	0.01	1.72	1.71	-0.01	1.57	1.55	-0.03	0.47	0.48	0.00
铜锣沅产卵场	1.53	1.53	0.00	1.78	1.78	0.00	1.69	1.69	0.00	0.63	0.63	0.00
鸡儿滩产卵场	1.84	1.77	-0.07	1.89	1.71	-0.19	1.70	1.66	-0.04	0.95	0.89	-0.06
地伏滩产卵场	1.41	1.47	0.06	1.40	1.37	-0.03	1.27	1.30	0.02	0.72	0.84	0.11
伏坡滩鱼类索饵场	1.19	1.19	0.00	1.18	1.12	-0.06	1.06	1.06	0.00	0.53	0.56	0.03

从表 6.11-1、表 6.11-2 中可以看出，（1）工程实施后，对尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场水位、流速几乎影响；（2）对鸡儿滩产卵场河段影响较为轻微，在施工期洪水量级条件下，水位较工程前增高了约 0.09m，流速较工程前减小了约 6.3%；（3）对地伏滩产卵场河段流速略有影响，在施工期洪水量级条件下，工程后水位几乎没有变化，流速较工程前增大了约 15.3%；（4）对伏坡滩鱼类索饵场河段流速影响轻微，工程后水位几乎没有变化，流速较工程前增大了约 5.66%。

综上所述，在洪峰期，施工前后鱼类产卵场流速基本上均大于 1m/s，易形成产卵高峰期，施工期产卵场流速较小，仍大于产漂流性卵最低下沉流速 0.3m/s，施工前后对河道流速、水位影响不大。因此本项目实施对鱼类产卵所

需水文要素条件影响不大。

2、工程影响分析

(1) 在鱼类产卵场、索饵场范围内实施疏浚、炸礁作业，直接破坏鱼类产卵场、索饵场地貌及水文环境，导致在此栖息、产卵及索饵的鱼类外迁，使鱼类产卵场、索饵场功能受损，受影响程度取决于施工影响面积。

(2) 根据前文数值模拟预测结果，三洲疏浚区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及铜锣沅产卵场面积约为 10.78hm²，占比约为 10%；老鼠夹疏浚区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及尖角坪产卵场约为 6.58hm²，占比约为 6.6%；横州大桥疏浚炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及鸡儿滩产卵场约为 17.78hm²，占比约为 24.7%；地伏滩炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及地伏滩产卵场约为 29.36hm²，占比约为 32.6%；伏坡滩疏浚、炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及伏坡滩鱼类索饵场约为 103.72hm²，占比约为 39.2%。相对位置图详见附图 3-4~附图 3-12，施工与鱼类“三场”的影响详见表 6.11-1。

以上工程的影响是暂时的，随着施工期结束而结束，同时在鱼类产卵繁殖季节 4-7 月禁止进行水上施工，并采取人工增殖放流、设置人工鱼巢等生态补偿措施后，施工对评价河段鱼类种群的影响是可接受的。

6.11.4.3. 对鱼类越冬场影响分析

工程河段鱼类的越冬由于大部分河段已经成为库区生境条件，很可能较为分散。鱼类一般在深水区越冬。航道工程建设基本位于浅水、礁石区，应该不会影响鱼类越冬。航道整治的各项工程基本都不涉及鱼类越冬区域，因此对越冬场基本没有影响。

6.11.4.4. 对洄游通道影响

工程河段记录江湖洄游性鱼类有 25 种、海河洄游性鱼类 10 种。由于梯级水利工程建设，大部分洄游性鱼类（特别是海河洄游性鱼类）已经长时间未在工程河段出现，如中华鲟、鲟、鳊等。鱼类的洄游主要发生在繁殖季节。航道整治工程施工如果在鱼类繁殖季节进行，将影响这些鱼类的洄游，如果避开繁殖季节，对洄游的影响很小。早期资源调查记录显示，郁江中游是 21 种鱼卵、仔鱼的漂流通道。因此，禁止鱼类产卵繁殖期（4-7 月份）的涉水作业将减

少清礁对鱼类早期资源的影响。

表 6.11-1 整治工程对评价河段鱼类“三场”的影响分析

工程	扰动面积（万 m ² ）	疏浚量（m ³ ）	清礁量（m ³ ）	鱼类“三场”	影响分析
三洲疏浚区 NX_K54+000~ NX_K56+000（部分）	0.11	1213	-	铜锣沅产卵场	<p>三洲疏浚施工面积占产卵场面积的 0.11%，主要影响草、鲢、鳙、鲤、鲮等鱼类。</p> <p>1、施工期产生悬浮物影响 三洲疏浚区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及铜锣沅产卵场面积约为 10.78hm²，占比约为 10%，影响时间约为 30 分钟，其影响随着施工期结束而结束。</p> <p>2、对鲤等产粘性卵鱼类生境的影响 疏浚改变原有地形地貌，造成浅滩面积减少，导致水生植物暂时减少，影响产粘性卵鱼类。施工结束后，水生植物将有一定的恢复，对产卵场功能影响不大。</p> <p>3、对草、鲢、鳙等产漂浮性卵鱼类生境的影响 航道整施工对产卵场的水文情势影响不大，且施工时间避开了鱼类繁殖季节，对产漂浮性卵鱼类的影响较小。</p>
老鼠夹疏浚区	0.3	4769	-	尖角坪产卵场	<p>老鼠夹疏浚区施工面积占产卵场面积的 0.3%，主要影响青、草、鲢、鳙四大家鱼、白甲鱼、大眼卷口鱼、赤眼鳟等鱼类。</p> <p>1、施工期产生悬浮物影响 老鼠夹疏浚区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及铜锣沅产卵场面积约为 6.58hm²，占比约为 6.6%，影响时间约为 30 分钟，其影响随着施工期结束而结束。</p> <p>2、对白甲鱼等产粘性卵鱼类生境的影响 疏浚改变原有地形地貌，造成浅滩面积减少，导致水生植物暂时减少，影响产粘性卵鱼类。施工结束后，水生植物将有一定的恢复，对产卵场功能影响不大。</p> <p>3、对青、草、鲢、鳙等产漂浮性卵鱼类生境的影响 航道整施工对产卵场的水文情势影响不大，且施工时间避开</p>

					了鱼类繁殖季节，对产漂浮性卵鱼类的影响较小。
横州大桥疏浚炸礁区	7.3	2560	8700	鸡儿滩产卵场	<p>横州大桥炸礁区施工面积占产卵场面积的 10.25%，主要影响草、鲢、鳙、鲤等鱼类。</p> <p>1、施工期产生悬浮物影响 横州大桥疏浚炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及鸡儿滩产卵场约为 17.78hm²，占比约为 24.7%，影响时间约为 30 分钟，其影响随着施工期结束而结束。</p> <p>2、对鲤等产粘性卵鱼类生境的影响 疏浚改变原有地形地貌，造成浅滩面积减少，导致水生植物暂时减少，影响产粘性卵鱼类。施工结束后，水生植物将有一定的恢复，对产卵场功能影响不大。</p> <p>3、对草、鲢、鳙等产漂浮性卵鱼类生境的影响 航道整施工对产卵场的水文情势影响不大，且施工时间避开了鱼类繁殖季节，对产漂浮性卵鱼类的影响较小。</p> <p>4、炸礁产生的振动及施工产生的振动会影响到鱼类的繁殖、洄游等行为，对鱼类有一定的驱赶作用，也会造成鱼类的损失，导致鱼类资源暂时性减少。</p>
地伏滩疏浚炸礁区	17.8		约 15 万 m ³	地伏滩产卵场	<p>地伏滩疏浚炸礁区占比 19.8%，主要影响鲤等鱼类。</p> <p>1、施工期产生悬浮物影响 地伏滩炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及地伏滩产卵场约为 29.36hm²，占比约为 32.6%，影响时间约为 30 分钟，其影响随着施工期结束而结束。</p> <p>2、对鲤等产粘性卵鱼类生境的影响 疏浚改变原有地形地貌，造成浅滩面积减少，导致水生植物暂时减少，影响产粘性卵鱼类。施工结束后，水生植物将有一定的恢复，对产卵场功能影响不大。</p> <p>3、炸礁产生的振动及施工产生的振动会影响到鱼类的繁殖、洄游等行为，对鱼类有一定的驱赶作用，也会造成鱼类的损失，导致鱼类资源暂时性减少。</p>
伏坡滩疏浚	22	1300	34.8 万 m ³	伏坡滩索饵场	伏坡滩疏浚炸礁区占比 8.2%，主要影响当地经济鱼类索饵。

炸礁区					<p>1、施工期产生悬浮物影响 伏坡滩疏浚、炸礁区施工引起悬浮物浓度增量大于 10mg/L 影响范围涉及伏坡滩鱼类索饵场约为 103.72hm²，占比约为 39.2%，影响时间约为 30 分钟，其影响随着施工期结束而结束。</p> <p>2、炸礁产生的振动及施工产生的振动会影响到鱼类的繁殖、洄游等行为，对鱼类有一定的驱赶作用，也会造成鱼类的损失，导致鱼类资源暂时性减少。</p>
-----	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.11.5. 对附近文物保护对象影响分析

根据 6.6 章计算结果，炸礁爆破振动影响大小取决于炸药量、附近建筑物与爆破点的距离及建筑物自身的安全振动速度，计算得炸礁瞬间临河侧各类型敏感保护建筑物满足安全震动速度的最小距离，以及项目沿线距炸礁爆破作业点最近的敏感建筑处的震动速度，根据工可，距离建筑物 50m 以内、在桥梁周边上下游各 200m 范围内采用液压破碎。单次起爆药量为 150kg，主要对周边青龙江口贝丘遗址、海棠桥、伏波庙等古建筑、古迹会有影响，此处起爆药量应控制在 15-23kg 以下，最大限度减少对上述古迹及古建筑影响。

6.11.6. 对国控断面影响分析

根据 6.3.1 施工期对水环境影响预测分析，项目实施产生悬浮物对六景国控断面水质没有影响，将对南岸国控断面水质产生暂时不利的影响，如在 24#综合利用区下游段 300 米范围内，在该区域单艘次抛填作业时，抛填后 8~25 分钟，悬浮物浓度大于 30mg/L 的水体会对南岸环境监测断面产生直接影响，如下图所示。

其中六景国控断面主要位于西津库区段航道里程 NX-K83+000~K84+000 之间，位于石洲开挖作业区上游 135m，因此施工前应先征求当地主管部门同意后在规定的时间内方可施工，应控制施工强度，加强施工期跟踪监测，不得使用污染水体的化学物质，相关作业船舶必须满足安全及防污染要求，禁止向该水域进行直接排污，不得影响该断面自动监测取水设施正常运行，同时开展取水口附近水域跟踪监测。

南岸国控断面位于贵港库区段航道里程 XG-K58+000 附近，位于 24#综合利用区下游 250m，该水质主要受 24#综合利用区抛石产生悬浮物影响，因此施工前应先征求当地主管部门同意后在规定的时间内方可施工，施工时，在靠近国控断面一侧施工区、自动监测取水设施外侧布设防污屏，控制施工强度，加强施工期跟踪监测，不得使用污染水体的化学物质，相关作业船舶必须满足安全及防污染要求，禁止向该水域进行直接排污，不得影响该断面自动监测取水设施正常运行。

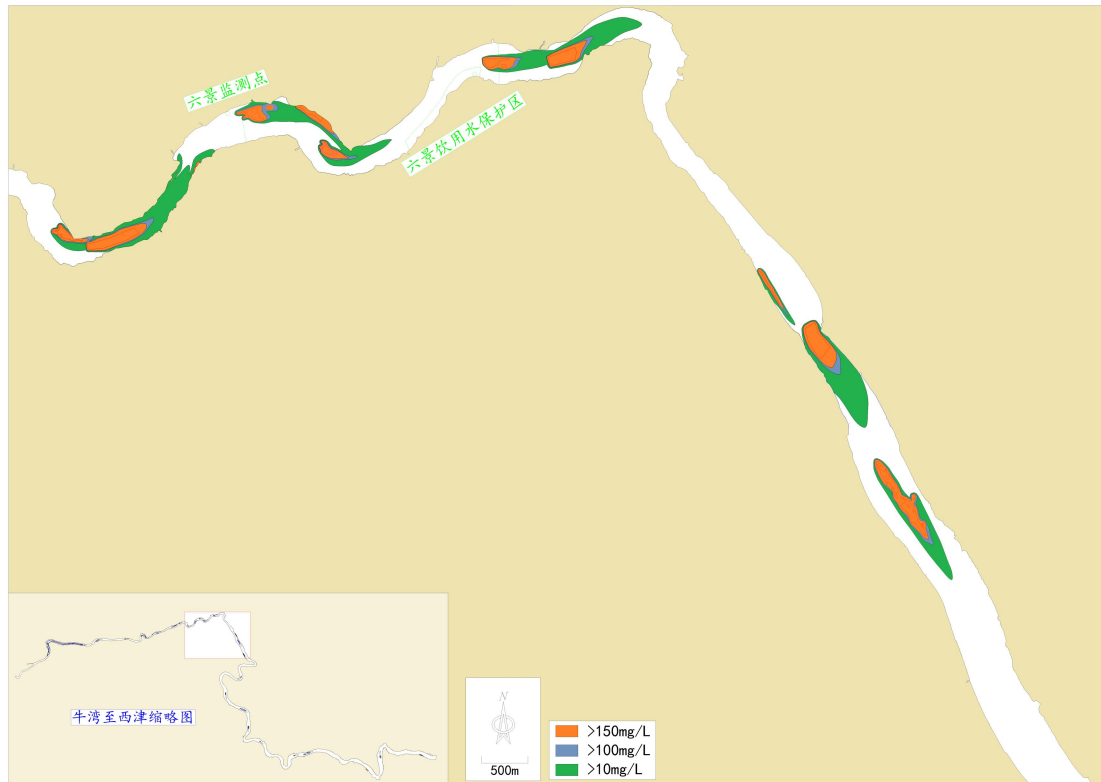


图 6.11-1 施工期悬浮物最大影响范围（牛湾至西津 3）

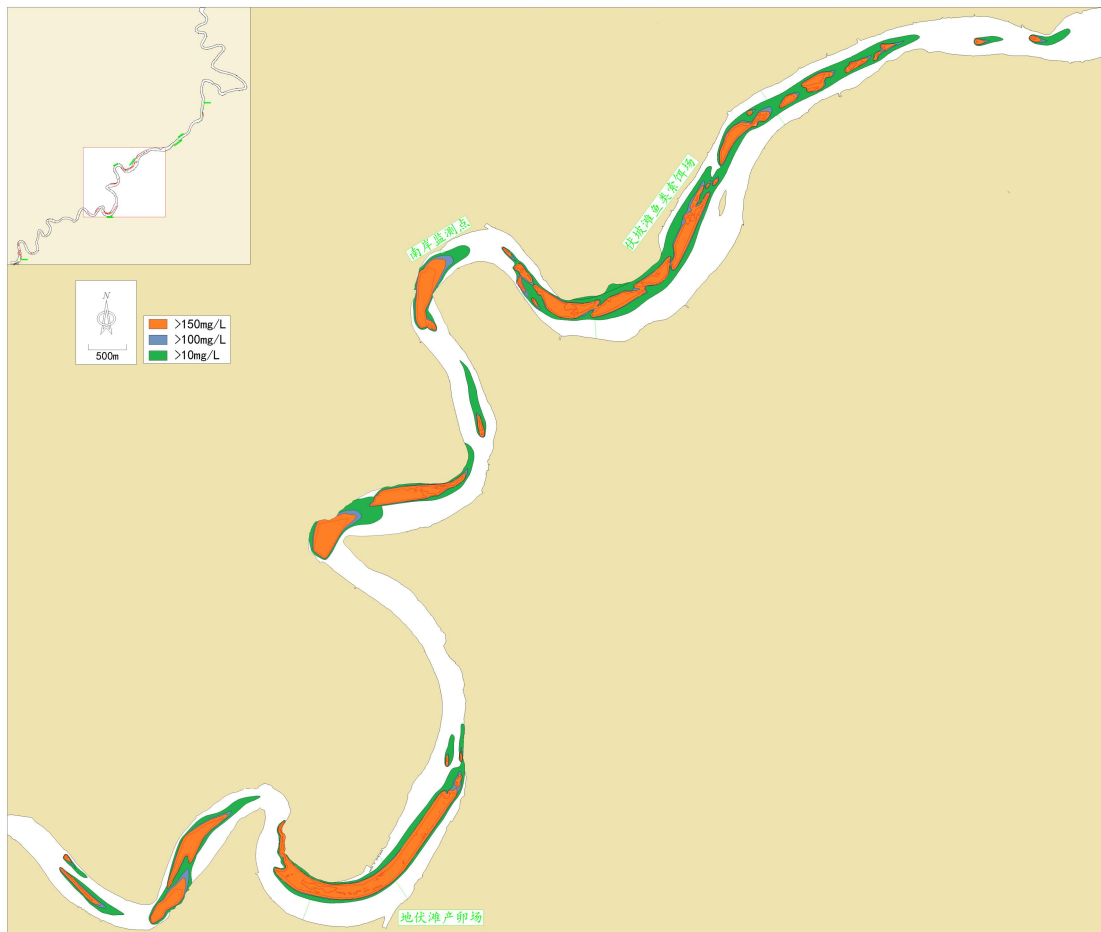


图 6.11-2 施工期悬浮物最大影响范围（西津至贵港 2）

7. 环境风险事故影响分析

7.1. 评价目的

本项目建设实施，船舶施工期及运营期在航道发生碰撞事故会导致燃油泄露进入航道水域，对环境存在潜在危害。参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

7.2. 环境风险潜势初判

7.2.1. 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

本项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，环境风险事故的发生由间接行为导致，主要环境风险为施工船舶柴油泄漏及运营期船舶燃料油发生泄漏。施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故最大源强为 10t，运营期船舶最大船型为 5000 吨级杂货船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT1143-2017），燃料油总量为 271.44t（燃料油密度取 0.87t/m^3 ）， $Q=271.44/2500=0.11$ ，因此危险物质数量与临界量比值划分为： $Q<1$ ，环境风险潜势为 I。

7.2.2. 环境敏感程度（E）分级

本工程区域涉及饮用水源保护区、鱼类“三场”等重要生境敏感区，属于环境高度敏感区 E1。

7.2.3. 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1，本项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析，由于项目区域属于环境高度敏感区，因此将本次环境风险评价等级提升至三级。

7.3. 历史风险事故统计分析

7.3.1. 爆破风险事故概率分析

本工程炸礁工程量较大，工程爆破存在着一定的风险性。为筛选其风险发生环节，并进一步分析其发生概率，根据工程分析中对炸礁（石）工程施工方式和施工环节的分析及通过对类似内河航道施工的调查，爆炸风险事故主要发

生在如下几个施工环节见表 7.3-1。

表 7.3-1 爆炸风险发生环节及其发生原因

序号	环节	风险事故发生的原因	影响
1	炸石	装药—堵孔	主要事故影响为人员伤害，物资损失。
2		起爆—清渣	
3	炸礁	加工药卷	
4		装药—接线	
5		起爆—清底	

根据同类项目调查，炸礁（石）施工过程中，风险事故发生的概率很低，不足万分之一。但其发生危害较大，尤其是操作不当发生事故将直接造成人员伤亡，甚至导致船毁人亡，因此必须加以重视，并采取导爆索串并联的传爆网络和毫秒延期爆破方法，以减少冲击波、飞石及淤泥对周围环境及工作人员的影响，切实做好安全爆破作业。

7.3.2. 船舶碰撞风险事故统计分析

(1) 贵港市海事局辖域水上交通事故

根据贵港市海事局水上交通事故统计，2006 年-2022 年贵港海事局辖域共发生 156 起船舶水上交通事故，其中触礁事故 77 起，碰撞事故 37 起，触碰事故 16 起，搁浅事故 9 起，自沉事故 12 起，火灾爆炸事故 5 起。

表 7.3-2 2006 年-2022 年贵港海事局辖域水上交通事故统计

事故类型	数量	事故原因
触礁	77	驾驶员疏忽瞭望和操作不当
碰撞	37	驾驶员疏忽大意和操作失误
触碰	16	设备故障和人员操纵失误；受台风影响；
搁浅	9	机器故障和人员操纵失误
自沉	12	装载、配载不当；受台风影响
火灾爆炸	5	蓄电池自燃

(2) 南宁市海事局辖域水上交通事故

根据南宁市海事局水上交通事故统计，2010 年-2022 年南宁市海事局辖域共发生 80 起水上交通事故，其中触碰事故 16 起，碰撞事故 16 起，触礁事故 29 起，自沉事故 11 起，搁浅事故 4 起，均为一般事故；火灾爆炸事故 4 起浪损事故 1 起。

表 7.3-3 2010 年-2022 年南宁市海事局辖域水上交通事故统计

事故类型	数量	事故原因
触礁	29	驾驶员疏忽瞭望和操作不当
碰撞	16	驾驶员疏忽大意和操作失误
触碰	16	设备故障和人员操纵失误；受台风影响；
搁浅	4	机器故障和人员操纵失误
自沉	11	装载、配载不当；受台风影响
火灾爆炸	4	蓄电池自燃
浪损	1	船舶船速过快，波浪太大

本工程施工期间水面狭窄，施工船舶集中，可能会发生碰撞事故；营运期由于航道等级提高，沿线水路互通频繁，船舶通行量将增大，碰撞等风险事故发生率将可能增大。因此要加强项目施工和营运期间的管理和风险防范工作，减少碰撞事故发生。

7.4. 环境风险识别

7.4.1. 物质危险性识别

本项目实施后营运期运输船舶主要为杂货船，无危险化学品运输。因此本项目主要风险物质为船舶燃料油，常见船用燃料油主要特性参数见下表。

表 7.4-1 本项目涉及船舶燃油理化性质表

	中文名称：柴油	英文名：fuel oil	危险性类别：可燃液体
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体	主要用途：用于柴油机	
	熔点（℃）：-18	溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂	
	沸点（℃）：282-338	相对密度（水=1）：0.87-0.9	
	爆炸极限：/	相对密度（空气=1）：>1	
	闪点（℃）：38	引燃温度（℃）：257	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：易燃、具刺激性	燃烧分解产物：一氧化碳 二氧化碳	
	混合物：由各族烃类和非烃类的组成的	禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若		

	遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。
毒性	吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。

7.4.2. 生产过程危险性识别

7.4.2.1. 施工期施工船舶事故

(1) 施工船舶主要为疏浚船舶作业时，由于疏浚区域位于主航道，较易与过往船舶碰撞，可能发生燃料油泄漏；

(2) 水下炸礁爆破过程中因操作不当等原因，船舶及人员尚未完全撤离，导致船毁人亡，可能发生船用燃料油泄露；

(3) 施工船只岸边发生搁浅，但基本不会发生碰撞泄漏。

7.4.2.2. 营运期水上运输船舶事故

本项目营运期水上运输船舶主要为杂货船，水上污染事故主要为油品污染事故，多为船舶交通事故引起。由于操作不当，或因水文、气象条件不良等原因，与其它船舶发生碰撞导致燃料油泄露。

7.5. 风险事故情形分析

7.5.1. 风险条件设定

1、施工期

施工期船舶船型主要为 4m³ 抓斗挖泥船、泥驳等，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT1143-2017）及咨询船舶运营单位，单舱溢油量不超过 10t，施工期船舶溢油量按 10t 计算。

2、营运期

假设一般货轮因触礁事故，造成燃油箱破损溢油事故，油种为柴油，溢油形式按突发性瞬间点源排放，营运期船舶最大船型为 5000 吨级杂货船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT1143-2017），单舱溢油量为 33.9t。

7.5.2. 溢油事故影响分析

7.5.2.1. 预测模式

在流场计算的基础上，把油膜视为一系列质点群，采用拉格郎日质点追踪法计算溢油漂移扩散影响范围，对于某一质点公式如下：

$$X=X_0+(U+aW_{10}\cos A+r\cos B)\Delta t$$

$$Y=Y_0+(V+aW_{10}\sin A+r\sin B)\Delta t$$

式中：X₀、Y₀：为某质点初始座标；

U、V：为流速；

W₁₀：为风速；

A：为风向；

a：为修正系数；

r：为随机扩散项， $r=RE$ ，R 为 0~1 之间的随机数；

E 为扩散系数；

B：为随机扩散方向， $B=2\pi r$ 。

7.5.2.2. 预测情景与结果

由于溢油时间、地点、数量等众多不确定的随机因素，因此计算不可能将所有情况一一描述清楚，河流岸线复杂，在不确定的风况下油膜将很快抵岸，在此预测中仅考虑静风和不利风况。

根据海事部门的水上交通安全管理要求，风力达到三级时，发出黄色预警，提醒过往船舶注意收集气象、海事部门预警信息，密切关注气象变化，采取各项预防措施，必要时就近选择安全水域锚泊；在风力达到四级时，发出蓝色预警，超过本船抗风等级的船舶选择安全水域避风，停泊期间检查系泊、锚泊设备。因此，本次预测不利风况选择为四级大风，不利风速为 5.5m/s。

营运期针对进入伶俐水厂、六景镇、平朗乡、横县县城英地、瓦塘镇香江村、瓦塘镇古兰片、新塘镇八塘片、郁江引水工程饮用水水源一级保护区航段船舶若发生碰撞产生溢油事故，将不可避免对上述水源保护区取水口产生不利的影 响，应立即启动应急预案。

报告中对航段施工区域内 7 个水厂取水口上游最近施工作业点进行溢油预测分析，溢油量选取最不利情形下营运船舶最大船型单舱溢油量 33.9t。

按上述条件，预测计算结果列于图 7.5-1~图 7.5-14，溢油事故对水环境及

水源保护区的影响情况见表 7.5-1~表 7.5-2。

由于工程处于河道内，水体从上游向下游流动，一旦上游工程区域发生溢油事故，油膜或早或迟会对下游环境敏感目标水体产生直接不利影响。

表 7.5-1 溢油风险影响范围

溢油位置	风况	油膜最大漂移距离 (km)	油膜平均漂移速度 (km/h)	油膜影响面积 (km ²)
伶俐水厂取水口上游	静风 (6h)	11.2	1.87	2.25
	不利风 (4h)	11.0	2.75	2.21
六景水厂取水口上游	静风 (6h)	6.2	1.03	1.28
	不利风 (4h)	6.1	1.53	1.25
平朗水厂取水口上游	静风 (6h)	8.5	1.42	2.55
	不利风 (4h)	8.5	2.13	2.42
英地水厂取水口上游	静风 (10h)	10.2	1.02	3.62
	不利风 (6h)	10.2	1.70	3.55
大村新城水厂取水口上游	静风 (6h)	10.1	1.68	2.62
	不利风 (4h)	9.1	2.28	2.25
香江村水厂取水口上游	静风 (6h)	8.5	1.62	1.98
	不利风 (5h)	9.3	1.86	2.16
瓦塘镇水厂取水口上游	静风 (7h)	10.2	1.60	2.58
	不利风 (7h)	13.9	1.99	3.51

表 7.5-2 溢油风险分析表

溢油位置	风况	对水环境的影响
伶俐水厂取水口上游	静风 (6h)	油膜沿河流下游向 E 漂移，约 10 分钟进入伶俐水厂二级水源保护区，约 55 分钟进入伶俐水厂一级水源保护区，约 80 分钟抵达伶俐水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
	不利风 (4h)	油膜沿河流下游向 E 漂移，约 6 分钟进入伶俐水厂二级水源保护区，约 45 分钟进入伶俐水厂一级水源保护区，约 60 分钟抵达伶俐水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
六景水厂取水口上游	静风 (6h)	溢油点位于六景水厂二级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 30 分钟进入六景一级水源保护区，约 70 分钟抵达六景水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
	不利风 (4h)	溢油点位于六景水厂二级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 25 分钟进入六景一级水源保护区，约 55 分钟抵达六景水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
平朗水厂取水	静风 (6h)	溢油点位于平朗水厂二级水源保护区、紧邻平朗水

口上游		厂一级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 25 分钟抵达平朗水厂取水口河段，约 2.5 小时油膜进入尖角坪产卵场水域，油膜继续向下游漂移
	不利风 (4h)	溢油点位于平朗水厂二级水源保护区、紧邻平朗水厂一级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 15 分钟抵达平朗水厂取水口河段，约 1 小时 50 分钟油膜进入尖角坪产卵场水域，油膜继续向下游漂移
英地水厂取水口上游	静风 (10h)	油膜沿河流下游漂移，约 50 分钟进入米埠沅鱼类索饵场水域，约 3 小时进入英地水厂二级水源保护区河段，约 6 小时进入英地水厂一级水源保护区河段，约 7 小时抵达英地水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
	不利风 (6h)	油膜沿河流下游漂移，约 30 分钟进入米埠沅鱼类索饵场水域，约 2 小时进入英地水厂二级水源保护区河段，约 3.5 小时进入英地水厂一级水源保护区河段，约 4.2 小时抵达英地水厂取水口河段，油膜继续向下游漂移
大村新城水厂取水口上游	静风 (6h)	油膜沿河流下游漂移，约 60 分钟进入大村新平新城二级水源保护区，约 110 分钟进入大村新平新城一级水源保护区河段，约 115 分钟进入伏坡滩产卵场水域，约 140 分钟抵达大村新平新城水厂取水口河段，约 5.2 小时抵达香江村水源地二级保护区水域，油膜继续向下游漂移
	不利风 (4h)	油膜沿河流下游漂移，约 50 分钟进入大村新平新城二级水源保护区，约 80 分钟进入大村新平新城一级水源保护区河段，约 100 分钟进入伏坡滩产卵场水域，约 110 分钟抵达大村新平新城水厂取水口河段，约 4 小时抵达香江村水源地二级保护区水域，油膜继续向下游漂移
香江村水厂取水口上游	静风 (6h)	溢油点位于香江村二级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 55 分钟抵达香江村一级水源保护区，约 110 分钟进入香江村水厂取水口水域，约 5 小时 50 分钟油膜进入瓦塘镇二级水源保护区水域，油膜继续向下游漂移
	不利风 (5h)	溢油点位于香江村二级水源保护区，溢油即对其产生不良影响；油膜沿河流下游漂移，约 40 分钟抵达香江村一级水源保护区，约 60 分钟进入香江村水厂取水口水域，约 4 小时 10 分钟油膜进入瓦塘镇二级水源保护区水域，油膜继续向下游漂移
瓦塘镇水厂取水口上游	静风 (7h)	油膜沿河流下游漂移，约 2 小时 50 分钟抵达瓦塘镇二级水源保护区水域，约 5 小时 30 分钟抵达瓦塘镇一级水源保护区，约 6 小时 40 分钟进入瓦塘镇水厂取水口水域，油膜继续向下游漂移
	不利风 (7h)	油膜沿河流下游漂移，约 1 小时 50 分钟抵达瓦塘镇二级水源保护区水域，约 3 小时 50 分钟抵达瓦塘镇一级水源保护区，约 4 小时 40 分钟进入瓦塘镇水厂取水口水域，油膜继续向下游漂移

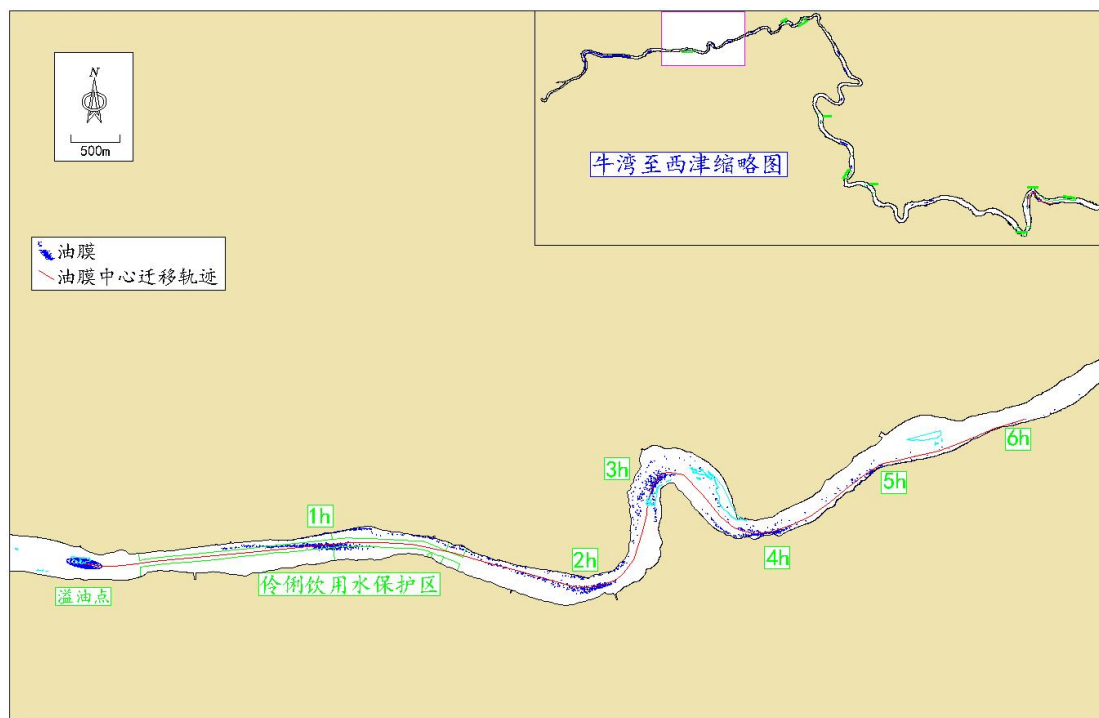


图 7.5-1 溢油油膜影响过程（伶俐水厂取水口上游、静风）

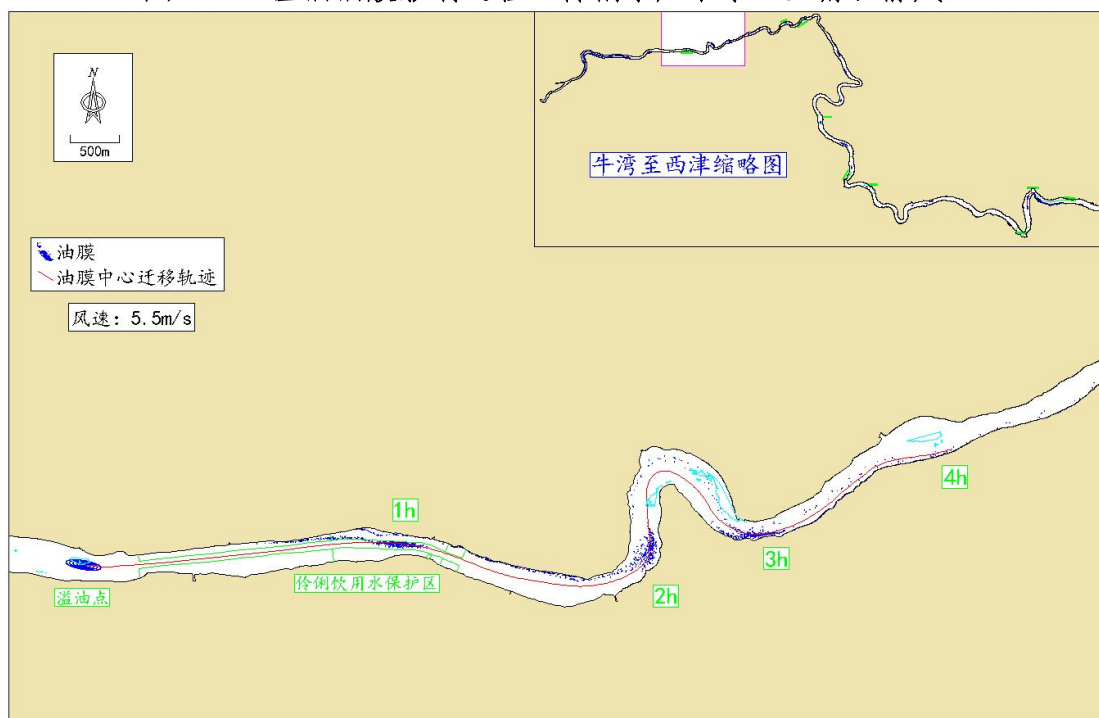


图 7.5-2 溢油油膜影响过程（伶俐水厂取水口上游、不利风）

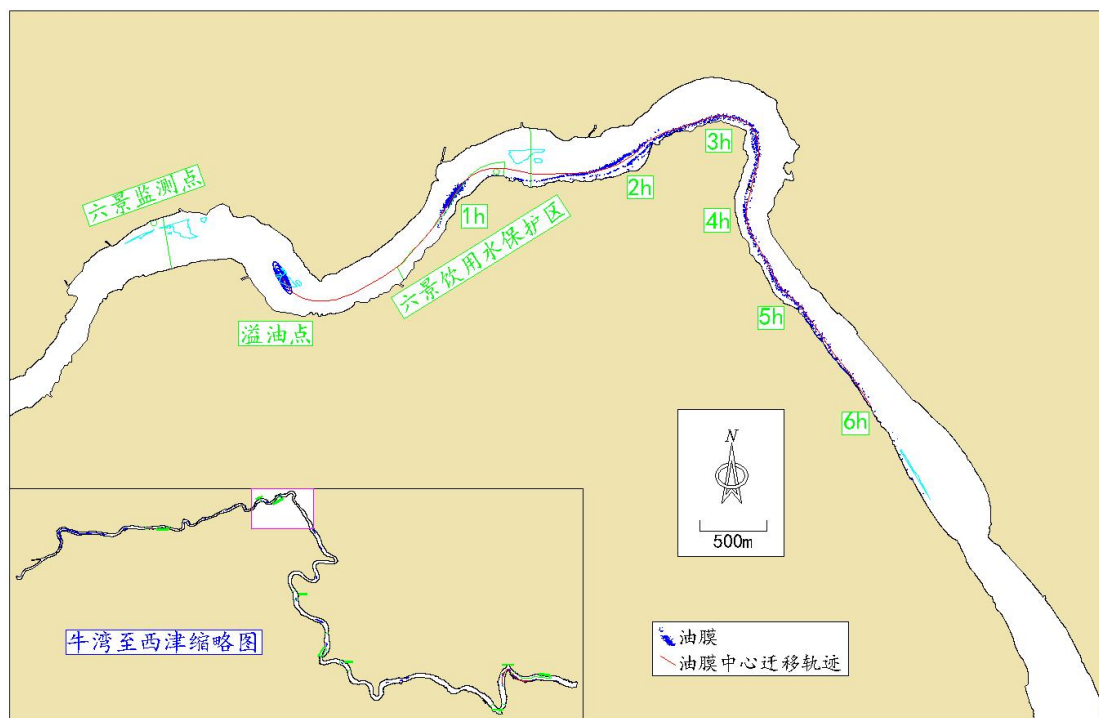


图 7.5-3 溢油油膜影响过程（六景水厂取水口上游、静风）

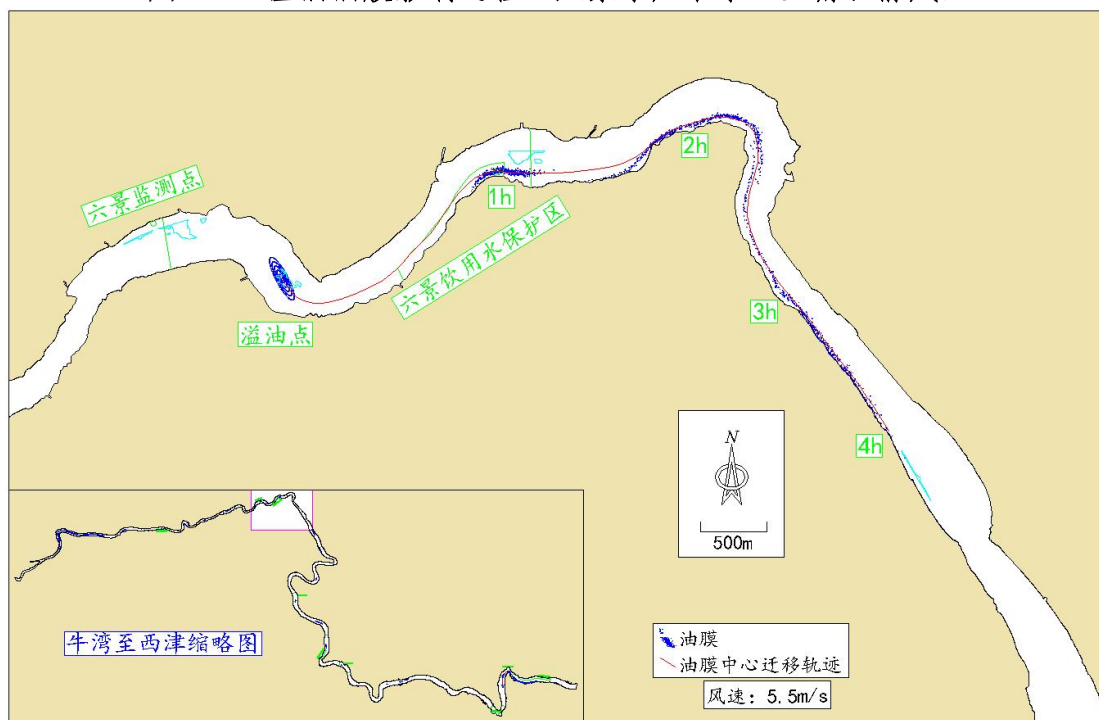


图 7.5-4 溢油油膜影响过程（六景水厂取水口上游、不利风）

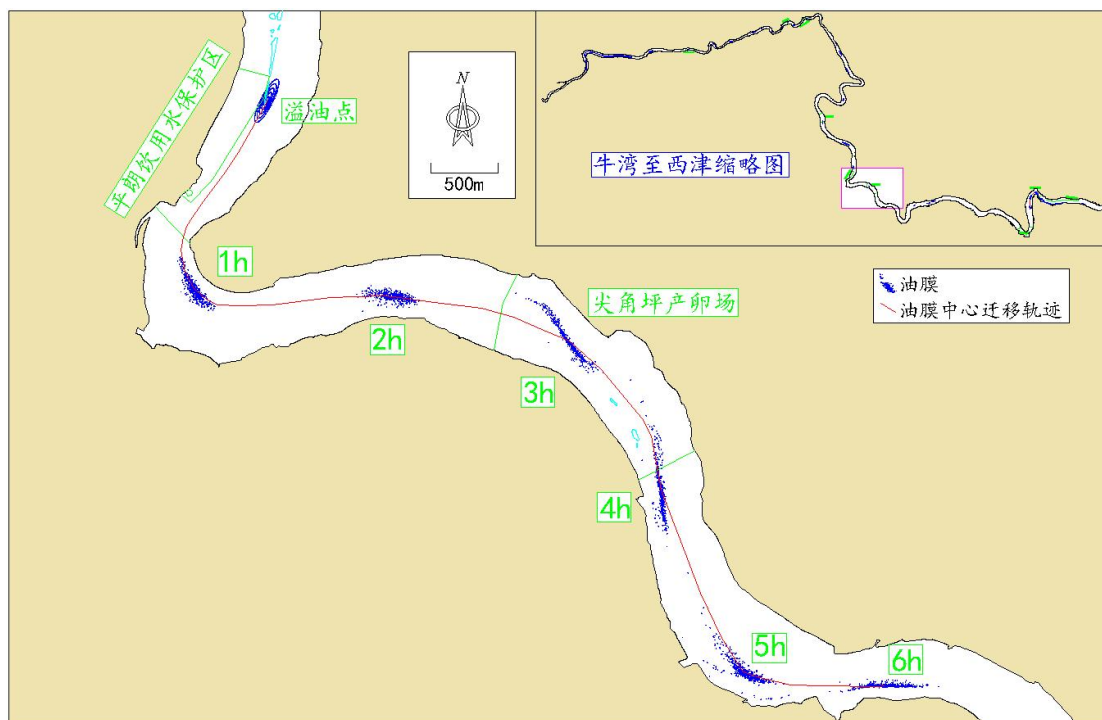


图 7.5-5 溢油油膜影响过程（平朗水厂取水口上游、静风）

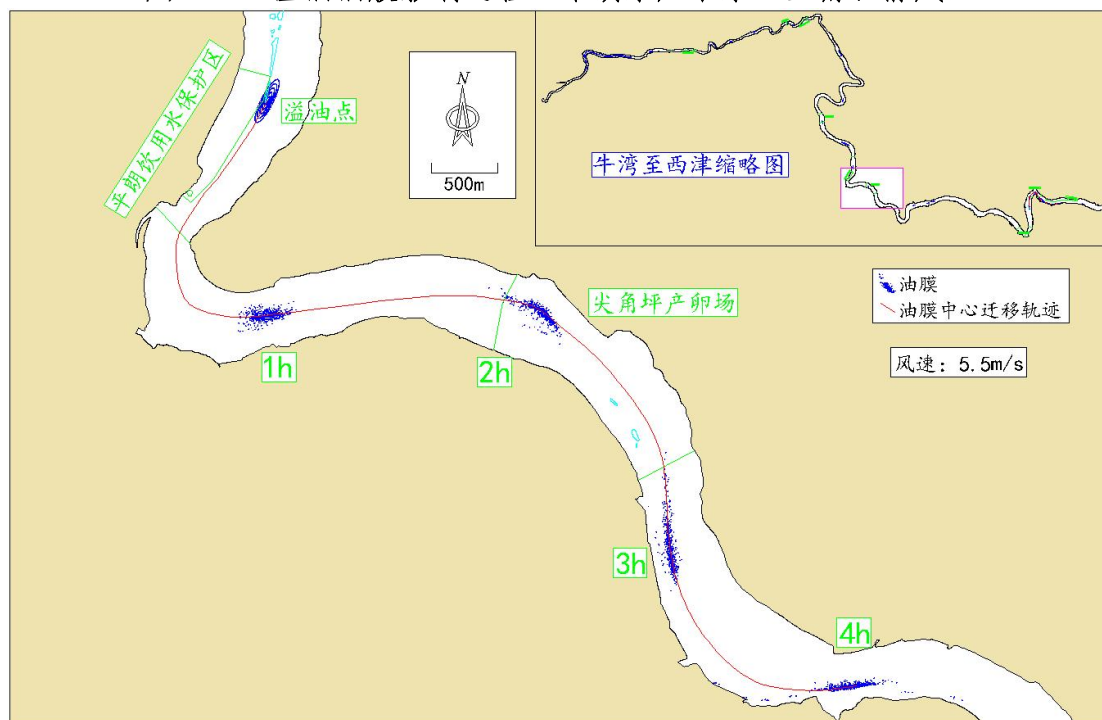


图 7.5-6 溢油油膜影响过程（平朗水厂取水口上游、不利风）

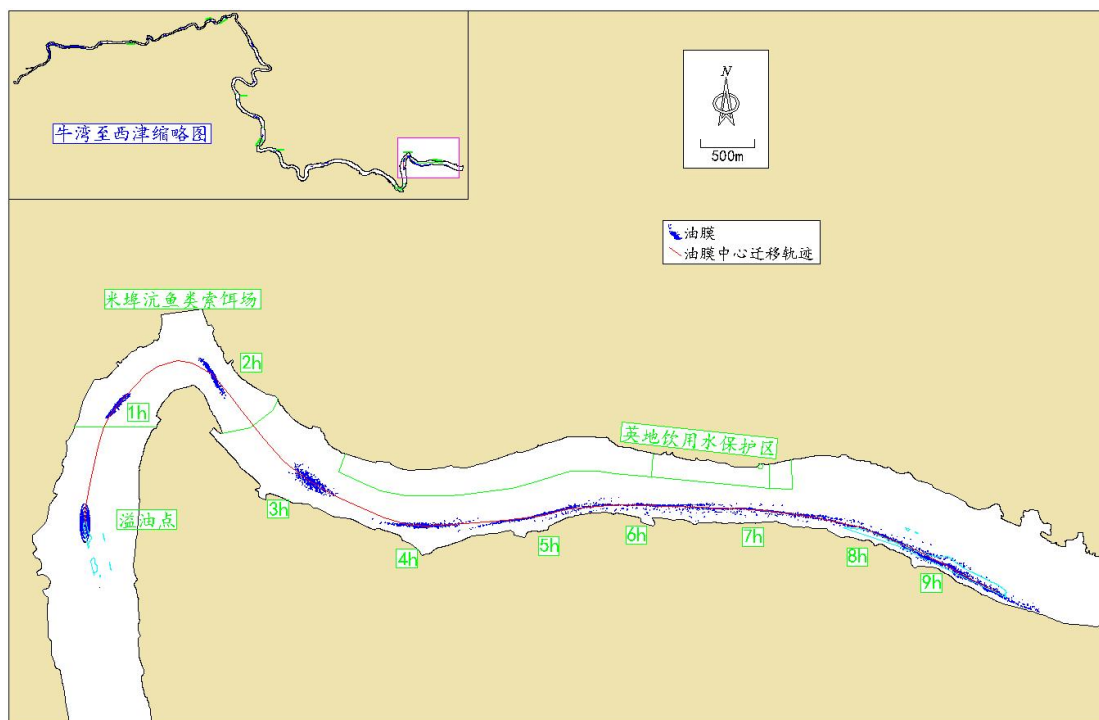


图 7.5-7 溢油油膜影响过程（英地水厂取水口上游、静风）

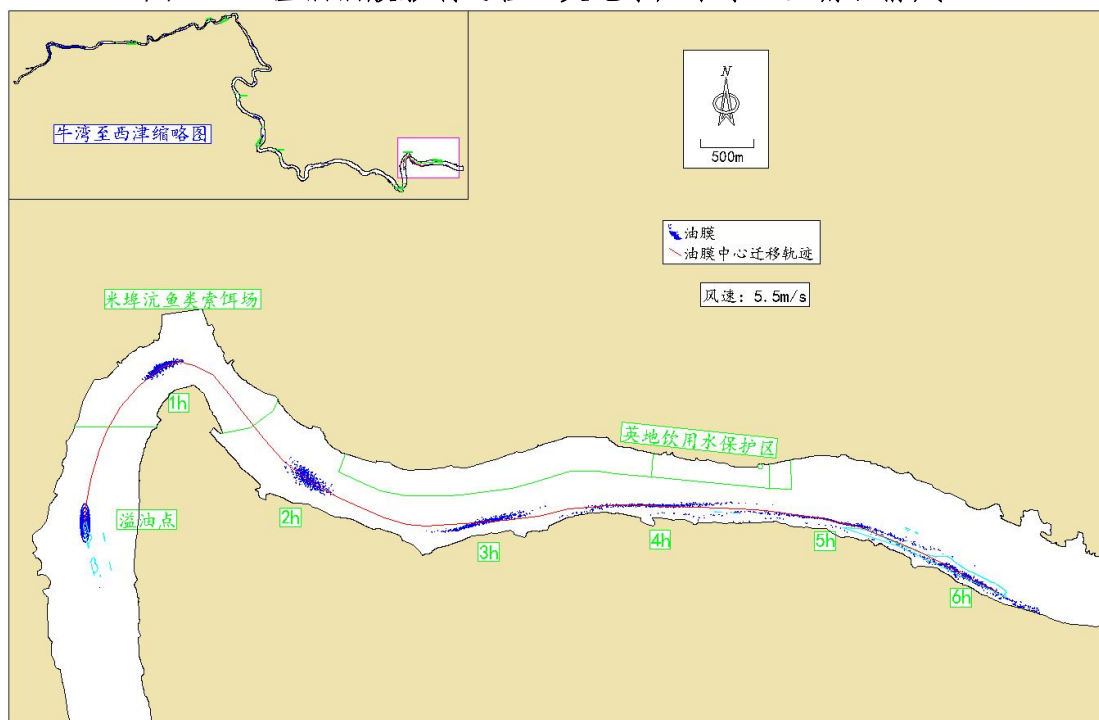


图 7.5-8 溢油油膜影响过程（英地水厂取水口上游、不利风）

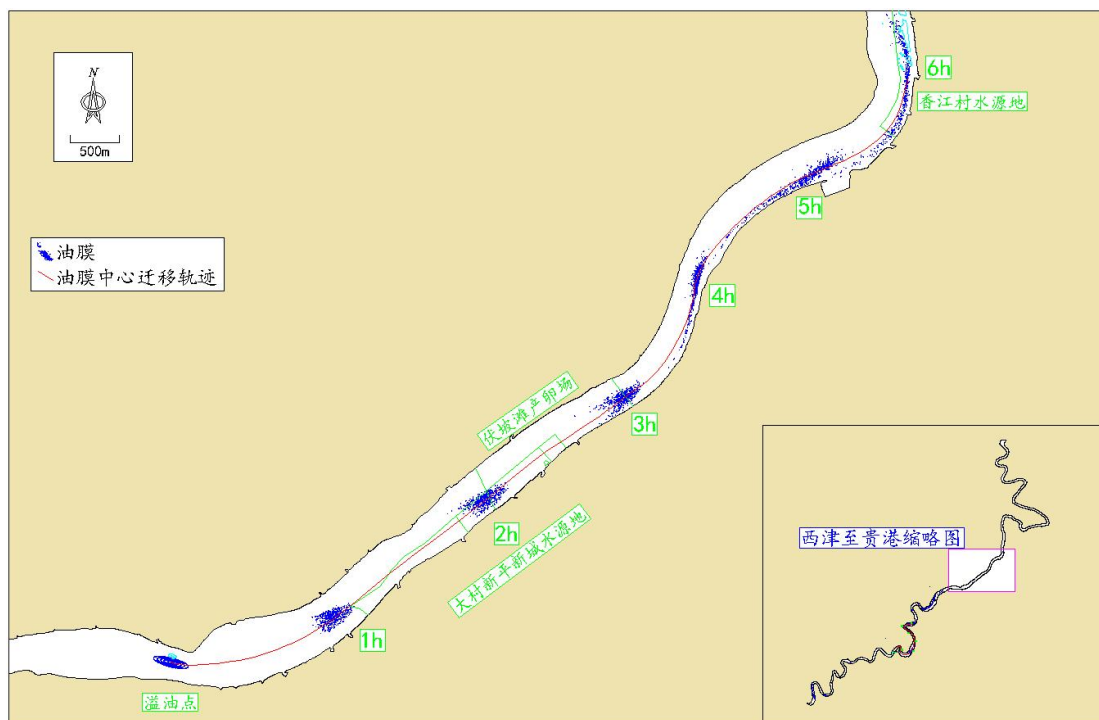


图 7.5-9 溢油油膜影响过程（大村新城水厂取水口上游、静风）

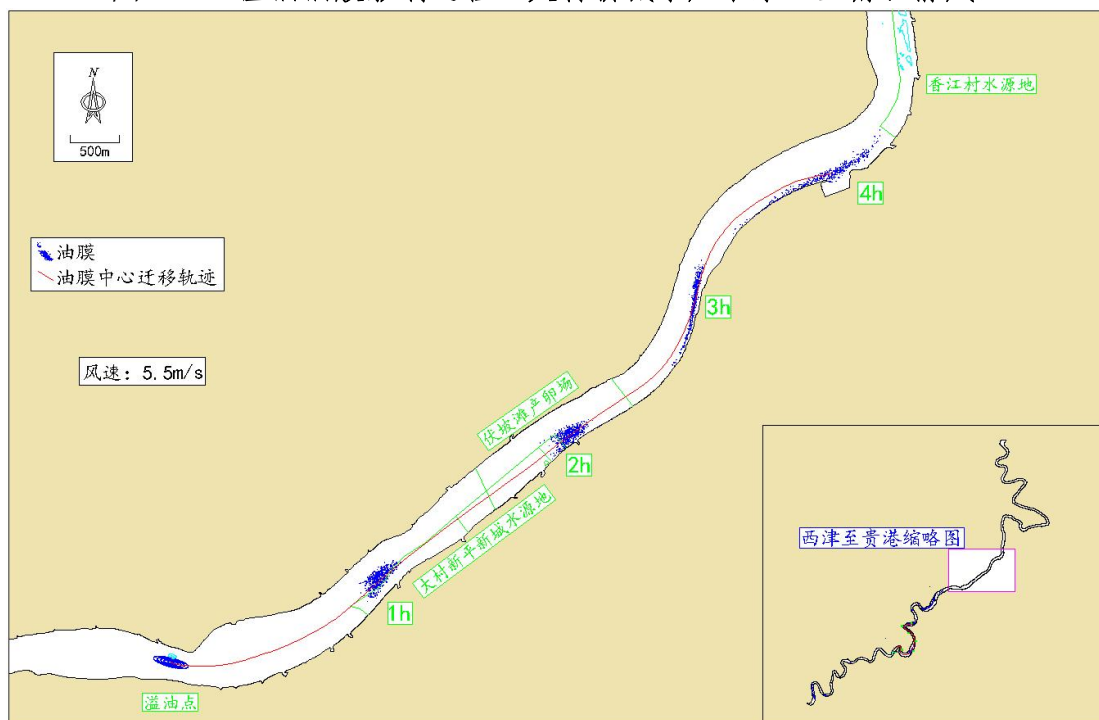


图 7.5-10 溢油油膜影响过程（大村新城水厂取水口上游、不利风）

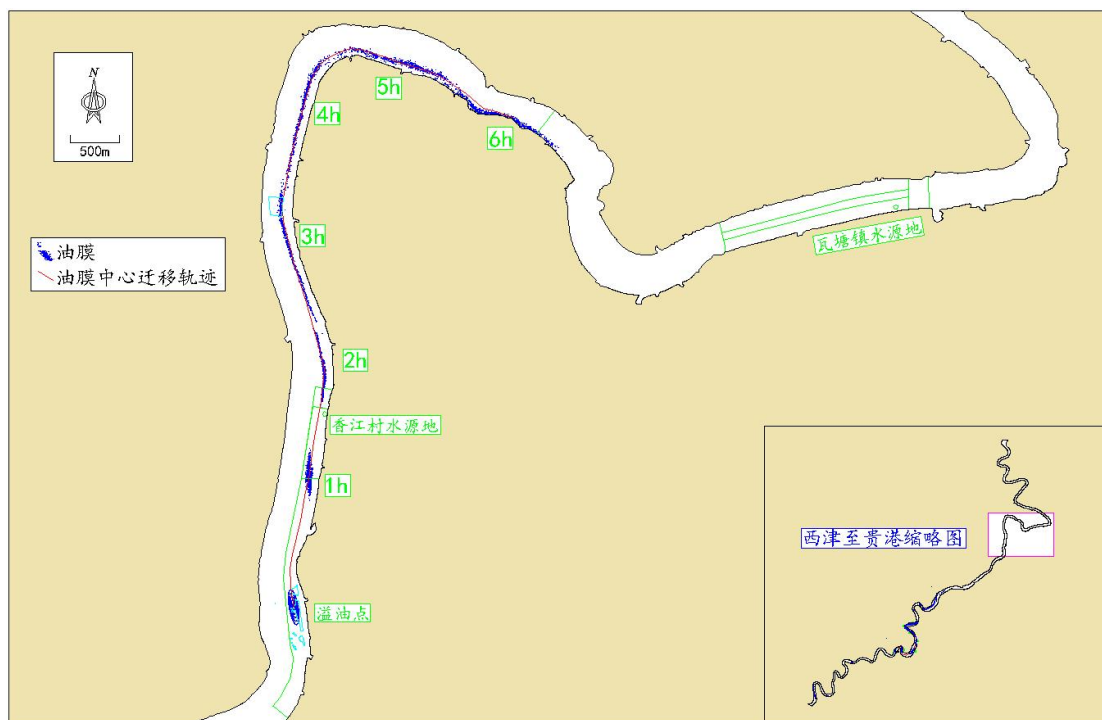


图 7.5-11 溢油油膜影响过程（香江村水厂取水口上游、静风）

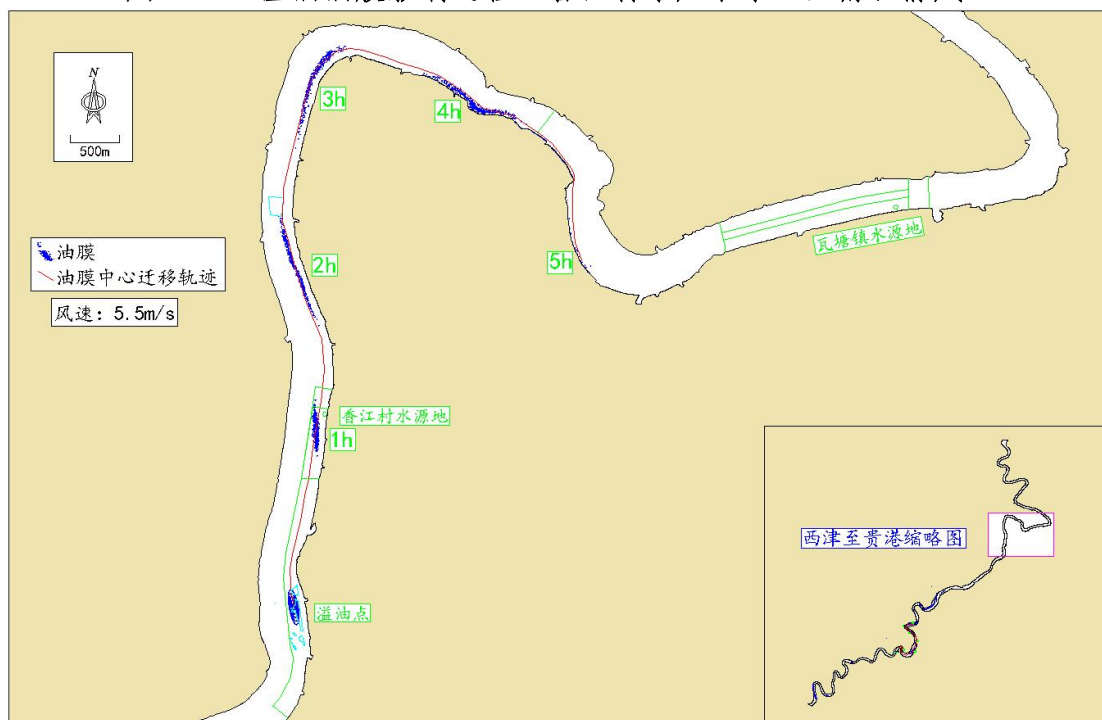


图 7.5-12 溢油油膜影响过程（香江村水厂取水口上游、不利风）

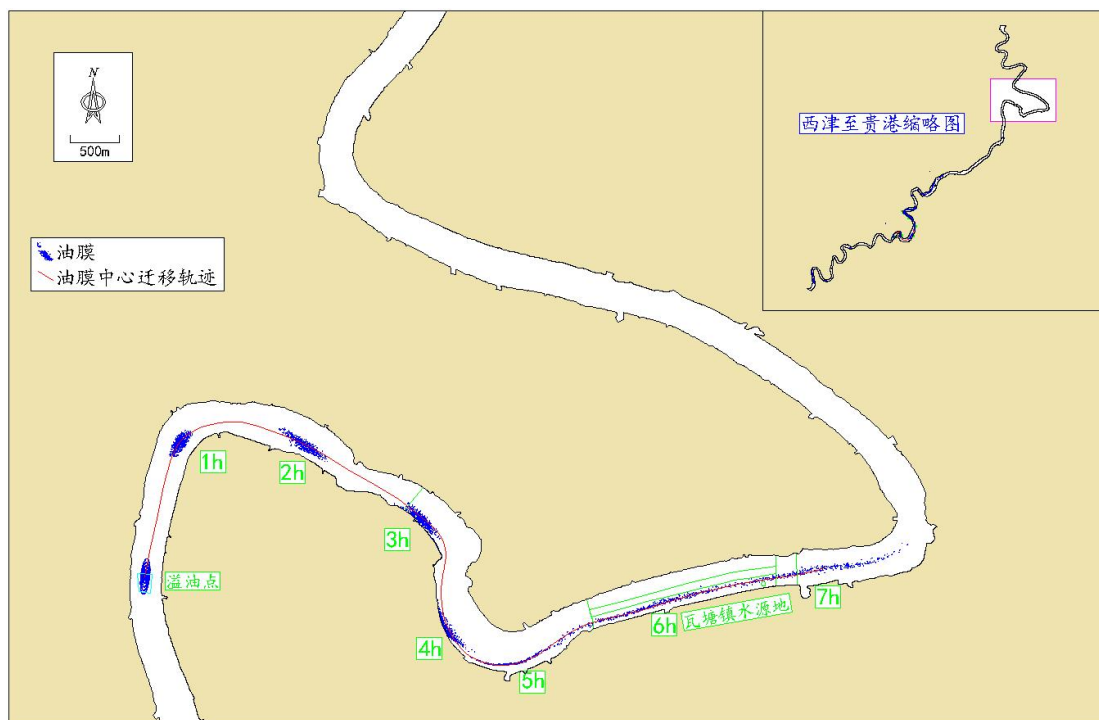


图 7.5-13 溢油油膜影响过程（瓦塘镇水厂取水口上游、静风）

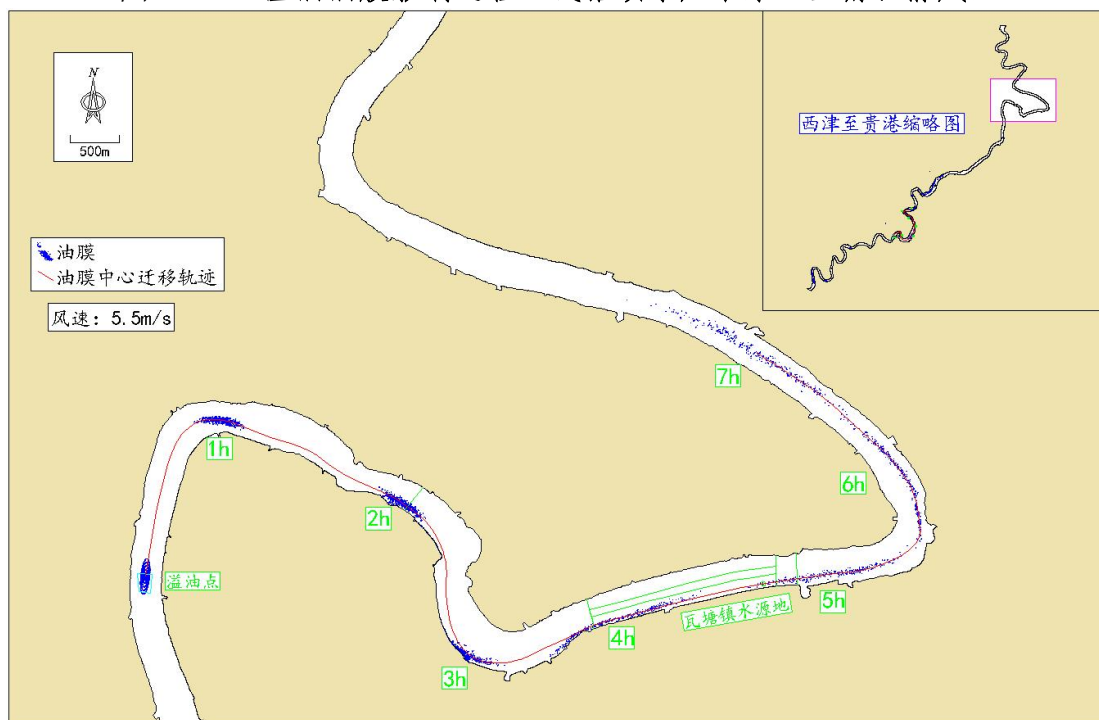


图 7.5-14 溢油油膜影响过程（瓦塘镇水厂取水口上游、不利风）

根据南宁海事局和贵港海事局水上交通事故统计及分析，结合河内航运的实际情况，航段船舶交通事故发生类型主要为碰撞和触礁，事故发生主要受以下几个因素影响：1)船舶自身状况，包括船舶类型、船舶吨位及等级、船舶即时技术状态、船龄及船舶所有权。2)水域通航环境，包括气象条件、能见度、船舶交通密度、航道条件及导航通讯设备。3)船员因素包括对水域熟悉程度、

技术水平、职业经验、船上管理水平及心理素质。

船舶溢油事故是一种最为严重的水域污染事故，一旦发生事故溢油将漂浮在河面，使水域生态系统遭到灾难性的破坏，同时也将影响两岸居民用水和环境面貌，将造成极大的生态、环境污染，给经济和社会带来严重的影响。船舶溢油污染防治需各级政府、科研机构、企事业单位及社会团体等多部门、跨学科、跨领域协作与推进，构建多层次的风险防范体系。1)加快船舶污染防治立法，构建完整的“防范、治理、赔偿”法律框架；2)加大舆论宣传和教育力度，增强全民环境保护意识；3)加强水上交通管理，改善通航环境，加大执法力度，进行业务培训提高船员素质，减少人为因素导致的船舶事故的发生；4)增加投资力度，加强船舶溢油应急体系建设，建立专业化的防污应急队伍，着力提高重大船舶污染事故应急处理能力。

7.6. 环境风险管理

7.6.1. 降低风险概率的对策措施

7.6.2.1. 船舶交通事故防范对策

（1）各船舶应及时收听气象、水位等安全信息，遇恶劣天气及时及早选择安全水域锚泊，不得冒险航行；同时严格遵守《中游分道航行规则》，加强与过往船舶联系和主动避让，相互通报掌握的水位、航道、气象安全信息，遇有异常情况，及时报告海事部门。

（2）船舶应严格遵守“四必须”“八不准”制度，遇大风、大雾、大雨等恶劣天气严禁航行，应保证 GPS 系统设备正常使用。船舶应尽量避免横向行驶和夜间航行。

（3）各船舶要按照航道部门公布的维护水深要求合理配载，配备合格的船员，控制船舶吃水，防止船舶“超吃水”搁浅，并接受海事部门的现场检查。

7.6.2.2. 施工作业溢油风险防范措施

（1）施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。

（2）各施工单位在施工前将施工水域及作业计划呈报辖区海事局和航道处批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主

管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(3) 施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，在航道内抛锚应做好标记。本河段航道施工期应临时设置施工专设浮标，明确施工水域和通航水域，保障施工正常开展和船舶安全航行。一般在施工水域临水一侧设置专设浮标，其种类和形式采用专用标，为 10m 标志船，上设黄色锥体，灯质为黄单（双）闪。航道内疏浚施工时，采用疏浚船舶让槽为过往营运船舶提供通航通道；集中疏浚施工期间也可采用交通管制，短时间禁止通航，并由海事部门发布通航预警。

(4) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(5) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(6) 于取水口附近水域及各保护区水域施工时，应在进场前同水厂与保护区取得联系，一旦发生事故应首先及时通知水厂停止取水、并同时向水务部门及环保部门报告，并启动应急供水方案。

7.6.2.3. 营运期风险防范措施

(1) 在沿线取水口及其一级、二级水源保护区等水域禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。应设置警示牌，同时公布对应单位联系电话及事故应急计划，提醒过往船舶加强安全意识，发生事故时可按照电话通知事故应急组织机构。

(2) 所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号。航道管理部门应加强过往船舶的安全调度管理，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，保持足够的安全间距，避免发生船舶碰撞事故。

(3) 在行轮遇上中雾、浓雾时，应停航“扎雾”。

(4) 各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。

7.6.2. 减轻事故后果的对策措施

7.6.2.1. 应急能力现状

南宁船舶溢油应急设备库位于南宁市横州市六景工业园区沿郁江北岸，设计规模为中型库，一次性船舶溢油综合清除控制能力达到 50 吨。设备库配置有卸载泵 2 套，江河型围油栏 800 米，防火围油栏 400 米，中型收油机 1 套，小型收油机 1 套，收油网 2 套，吸油粉（粒）5 吨，吸油毡/毯 3 吨，吸油拖栏 2680 米，储油罐 4 套、高压热水清洗机 2 台、清污防护服 80 套、后勤保障用品 2 套、夜间应急照明装置 4 套、集装箱 1 套、天吊 1 套、叉车 1 辆和托盘货架 1 套，升降平台设备一套。

该设备库服务范围以南宁辖区港区水域为主，兼顾其邻近的其他水域溢油应急行动的协作，并对相关港口水域超出港口应急处置能力的重大事故予以支援。

另外本项航道沿线分布有三个航道站，分别为西津库区段的峦城航道站以及贵港库区段的横州、贵港航道站，上述航道站均配置了吸油毡等溢油应急物资。



图 7.6-1 南宁船舶溢油应急设备库

7.6.2.2. 本项目应急能力防备目标

1. 施工期

由于本工程范围广，为缩短应急反应时间，施工期间应针对高风险施工河段及敏感区施工河段于施工现场配备溢油应急设备，对船舶事故溢油进行吸附拦截。本项目施工船舶发生燃油（柴油）泄漏事故最大源强为 10 吨，因此本项目施工期应具备处理回收 10 吨规模燃料油泄露的能力。

2. 营运期

按照本次评价分析，本项目营运期通航船舶最大船型是 5000 吨级杂货船，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），根据溢油事故燃料油泄漏量估算，本项目营运期可能最大水上泄漏事故泄漏量为 33.9 吨（燃料油密度取 0.87t/m^3 ），因此本项目营运期应具备处理回收 33.9 吨规模燃料油泄露的能力。

7.6.2.3. 应急反应设备配备

1. 施工期

（1）围控与防护能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

① 计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$$L=L_1+L_2+L_3+L_4$$

式中：

L——围油栏的总数量；

L_1 ——溢油源围控的围油栏长度， $L_1 \geq (B+W) \times 3 \times N_1$ ，B 为最大船型船舶的船长（m），W 为最大船型船舶的船宽（m），本项目施工船舶主要为 4m^3 铲斗挖泥船（船长 40.5m，船宽 14m）， N_1 为围控围油栏层数，本评价取 1；

L_2 ——收油用围油栏数量， $L_2 = D \times 100$ ，D 为“收油系统”数，本评价取 1；

L_3 ——导流配套的围油栏数量， $L_3 = U \times N_2$ ，U 为一组围油栏长度， N_2 为所需围油栏组数；

L_4 ——防护配套围油栏数量， $L_4 = (L_1 + L_2 + L_3) \times \Phi$ ， Φ 为加权系数，取值为 0.2~0.5，本评价取 0.2。

$$L_1 = (40.5 + 14) \times 3 \times 1 = 163.5; L_2 = 1 \times 100 = 100; L_3 = 1 \times 100 = 100;$$

$$L_4 = (163.5 + 100 + 100) \times 0.2 = 72.7;$$

$$L = 163.5 + 100 + 100 + 72.7 = 436.2$$

综上，本项目施工期需要配备的围油栏总长度约为 437 米。

（2）回收与清除能力

①计算方法

回收能力采用“日有效回收能力”表达，回收能力计算公式下式：

$$E = T \times P_1 \div [\rho \times \alpha \times Y \times 6 \times (1 - \Phi_1)]$$

式中：

E——收油机回收能力，m³/h；

T——泄漏量，泄漏应急目标 10t；

P₁——机械回收占泄漏量的比例，本评价取 80%；

ρ——回收油水混合密度，考虑回收以水为主，本次评价取水密度；

α——收油机回收效率，考虑本项目为燃料油，本评价取 15%；

Y——收油作业天数，本评价取 1 天；

6——每天收油作业时间，单位为小时 h；

Φ₁——富裕量，取 20%；

根据上式的计算方法， $E = 10 \times 0.8 \div [1 \times 15\% \times 1 \times 6 \times (1 - 20\%)] = 11.11$ ，计算所需收油机总能力为 11.11m³/h。建议施工期施工河段配备收油设备收油能力 12m³/h 一套。

（3）油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，也是对海上环境敏感目标有效防护的重要设备。

①计算方法

我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10% 以下，持油性保持率 80% 以上。所需数量见下式：

$$I = T \times P / (J \times K \times P_1)$$

式中：

I——吸油毡数量，t；

P——吸附回收量占总溢油量的比例，本评价取 20%；

J——实际吸附倍数， ≥ 10 倍；

K——持油性保持率， $\geq 80\%$ ；

P_1 ——加权系数，本评价取 0.3。

由此计算， $I = 10 \times 0.2 / (10 \times 80\% \times 0.3) = 0.83$

建议本项目施工期配备吸附材料 1 吨。

(5) 污油储运能力

临时存储能力指可储存转运污油的能力，用储油船舶、储油囊和储油罐的储存能力来表征。一般情况下“临时储存能力”应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。

按照该方法计算，共需要临时存储能力为 144m^3 。建议增配有效容积不小于 10m^3 轻便储油罐。

(6) 辅助设备

辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等，港口可根据实际情况选配。

本项目施工期溢油应急设备配备方案见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目施工期溢油应急设备配备方案

序号	设备名称	主要技术指标	单位	数量	总能力	投资估算（万元）
1	围油栏	总高度 1100mm 以上	m	437	437m	25
2	收油机	收油能力 $12\text{m}^3/\text{h}$	套	1	$12\text{m}^3/\text{h}$	15
4	吸附材料	吸附倍数 ≥ 10 ，保持率 $\geq 80\%$	t	1	1t	2.5
5	储油罐	单套容积 ≥ 10 立方米	套	/	144m^3	10
合计						52.5

本项目施工期应配置应急船（警戒船）在二级水源保护区施工区域边界进行应急值守，应急物资放置于施工应急船等值守船舶。一旦发生船舶溢油事故，立即启动事故区域应急预案，及时对事故地溢油进行围控回收，停止水源地取水活动。另外也可依托附近航道站（峦城、横州和贵港）溢油应急物资进行处理。

2. 营运期

(1) 围控与防护能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

① 计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$$L=L_1+L_2+L_3+L_4$$

式中：

L——围油栏的总数量；

L_1 ——溢油源围控的围油栏长度， $L_1 \geq (B+W) \times 3 \times N_1$ ，B 为最大船型船舶的船长（m），W 为最大船型船舶的船宽（m）， N_1 为围控围油栏层数，本评价取 1；

L_2 ——收油用围油栏数量， $L_2 = D \times 100$ ，D 为“收油系统”数，本评价取 1；

L_3 ——导流配套的围油栏数量， $L_3 = U \times N_2$ ，U 为一组围油栏长度， N_2 为所需围油栏组数；

L_4 ——防护配套围油栏数量， $L_4 = (L_1 + L_2 + L_3) \times \Phi$ ， Φ 为加权系数，取值为 0.2~0.5，本评价取 0.2。

$$L_1 = (83.5 + 15.55) \times 3 \times 1 = 297.15; L_2 = 1 \times 100 = 100; L_3 = 1 \times 100 = 100;$$

$$L_4 = (297.15 + 100 + 100) \times 0.2 = 99.43;$$

$$L = 297.15 + 100 + 100 + 99.43 = 596.58$$

本项目营运期需要配备的围油栏总长度约为 597 米。

（2）回收与清除能力

① 计算方法

回收能力采用“日有效回收能力”表达，回收能力计算公式下式：

$$E = T \times P_1 \div [\rho \times \alpha \times Y \times 6 \times (1 - \Phi_1)]$$

式中：

E——收油机回收能力， m^3/h ；

T——泄漏量，泄漏应急目标 33.9t；

P_1 ——机械回收占泄漏量的比例，本评价取 80%；

ρ ——回收油水混合密度，考虑回收以水为主，本次评价取水密度；

α ——收油机回收效率，考虑本项目为燃料油，本评价取 15%；

Y——收油作业天数，本评价取 1 天；

6——每天收油作业时间，单位为小时 h；

Φ_1 ——富裕量，取 20%；

根据上式的计算方法， $E=33.9 \times 0.8 \div [1 \times 15\% \times 1 \times 6 \times (1-20\%)] = 37.67$ ，计算所需收油机总能力为 $37.67 \text{m}^3/\text{h}$ 。建议施工期施工河段配备收油设备收油能力 $40 \text{m}^3/\text{h}$ 一套。

（3）油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，也是对海上环境敏感目标有效防护的重要设备。

①计算方法

我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10% 以下，持油性保持率 80% 以上。所需数量见下式：

$$I = T \times P / (J \times K \times P_1)$$

式中：

I——吸油毡数量，t；

P——吸附回收量占总溢油量的比例，本评价取 20%；

J——实际吸附倍数， ≥ 10 倍；

K——持油性保持率， $\geq 80\%$ ；

P_1 ——加权系数，本评价取 0.3。

由此计算， $I = 33.9 \times 0.2 / (10 \times 80\% \times 0.3) = 2.83$

建议本项目施工期配备吸附材料 3 吨。

（5）污油储运能力

临时存储能力指可储存转运污油的能力，用储油船舶、储油囊和储油罐的储存能力来表征。一般情况下“临时储存能力”应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。

按照该方法计算，共需要临时存储能力为 480m^3 。建议配备总容积不小于 480m^3 的储油设施。

（6）辅助设备

辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等，港口可根据实际情况选配。

本项目营运期溢油应急设备配备方案见表 7.6-2。

表 7.6-2 本项目营运期溢油应急设备配备方案

序号	设备名称	主要技术指标	单位	数量	总能力	投资估算（万元）

1	围油栏	总高度 1100mm 以上	m	597	597m	30
2	收油机	收油能力 40m ³ /h	套	1	40m ³ /h	30
4	吸附材料	吸附倍数≥10，保持率 ≥80%	t	1	3t	3.5
5	储油罐	单套容积≥10 立方米	套	/	480m ³	20
合计						83.5

营运期应急设备可依托南宁辖区和贵港辖区现有应急能力，此外，本项目施工期配备的应急物资可作为营运期应急有效利用，可存放于现有航道站内（峦城、横州和贵港）。南宁船舶溢油应急设备库一次性船舶溢油综合清除控制能力达到 50 吨，能够满足项目营运期应急需求，同时也可以依托沿线航道站（峦城、横州和贵港）应急物资进行处置。

7.6.3. 突发环境事故应急反应系统

7.6.3.1. 事故应急预案的体系定位及应急处置程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目应定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

1、信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

2、先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

3、应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

4、应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

7.6.3.2. 环境风险应急预案

一、区域现有应急预案

1、广西壮族自治区交通运输航道突发事件应急预案

2023 年 5 月广西壮族自治区交通运输厅编制《广西壮族自治区交通运输航道突发事件应急预案》。

航道突发事件按照其性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，一般分为四级：Ⅰ级（特别重大）、Ⅱ级（重大）、Ⅲ级（较大）和Ⅳ级（一般）。航道突发事件应急工作以属地管理为主，在各级人民政府的统一领导下，在自治区交通运输厅行业指导下，各级交通运输主管部门按照各自职责和权限，负责辖区内航道突发事件应急管理和相应级别突发事件的应急处置工作。

自治区交通运输应急指挥机构由自治区交通运输厅应急管理工作领导小组（以下简称领导小组）、领导小组办公室、综合协调组、应急指挥组、新闻宣传组、通信保障组、后勤保障组、现场工作组和专家组等组成。

市、县级交通运输主管部门及厅直属相关单位参照成立应急指挥机构并明确职责。

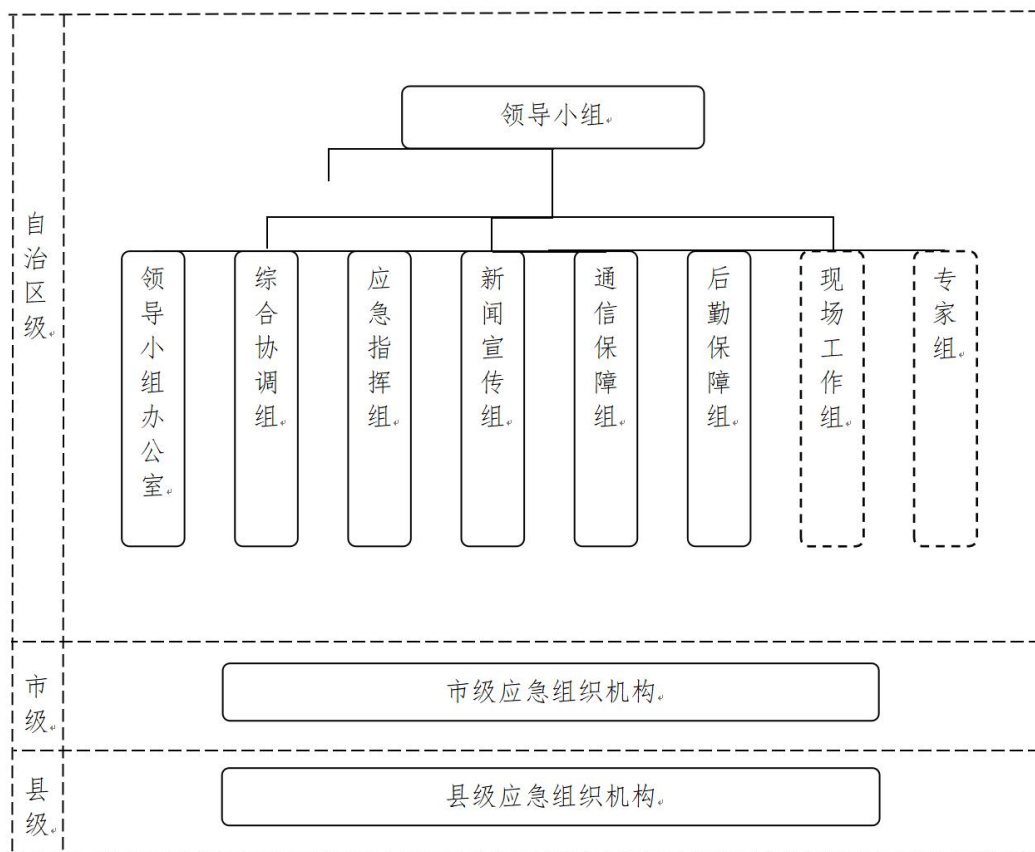


图 7.6-2 组织体系图

2、广西壮族自治区船舶污染事故应急处置预案

2018 年 1 月，广西海事局、广西壮族自治区交通运输厅印发了《广西壮族自治区船舶污染事故应急处置预案》（桂海危防[2018]4 号）。

自治区人民政府成立广西壮族自治区船舶污染事故应急处置指挥部(以下简称“自治区指挥部”)。广西船舶污染事故应急处置组织机构体系由自治区指挥部、应急处置专家组、设区的市人民政府应急处置机构等组成。在自治区人民政府的统一领导下，自治区指挥部负责统一指挥协调船舶污染事故的应急处置工作，自治区指挥部各成员单位按照各自职责做好相关专业领域船舶污染事故的应急处置和支持保障工作。

根据船舶污染事故可能造成的危害程度、影响范围和紧急程度等，船舶污染事故预警级别分为 I 级(特别重大)、II 级(重大)、III 级(较大)和 IV 级(一般)四级预警，分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示。

船舶污染事故发生后，事故船舶及其经营人应当立即启动船舶污染事故应急预案，采取有效措施，防止污染扩大，并立即向就近的海事管理机构或当地有关部门报告。接报或得知污染事故情况后，事发地人民政府应急处置机构应

判明事故性质和危害程度，按事故报告的有关规定尽快向上级报告，并通报可能受到污染危害的单位和居民，派出应急救援队伍赶赴现场，迅速开展应急处置工作。各应急救援队伍应在当地人民政府应急处置机构的指挥下，尽快控制或切断污染源，全力控制事故态势，严防发生次生、衍生灾害和危害扩大。

3、南宁市船舶污染事故应急预案

2021年4月，南宁市人民政府印发了《南宁市船舶污染事故应急预案》（南府办〔2021〕14号）。

南宁市人民政府成立南宁市船舶污染事故应急处置指挥部（以下简称“南宁市指挥部”）。南宁市船舶污染事故应急处置组织机构体系由南宁市指挥部、应急处置专家组、县（区）应急处置机构等组成。在南宁市人民政府的统一领导下，南宁市指挥部负责统一协调船舶污染事件的应急处置工作，南宁市指挥部各成员单位按照各自职责做好相关专业领域船舶污染事件的应急处置和支持保障工作。船舶污染事件应急处置专家组，由生态环境、海事、农业、水利、消防、气象、应急管理、保险财务和法律等溢油和化学品污染应急处置相关领域的专家组成。专家组参与船舶污染事故应急处置相关工作，对应急处置工作中的重要问题进行研究，为应急指挥决策提供咨询和建议，参与船舶污染事故的调查，对事故的善后处理提出咨询意见。各县（区）人民政府应根据实际情况建立健全船舶污染事故应急处置机构，应急处置机构的组成及职责由相应的地方政府确定。

根据船舶污染事故可能造成的危害程度、影响范围和紧急程度等，船舶污染事故预警级别分为Ⅰ级（特别重大）、Ⅱ级（重大）、Ⅲ级（较大）和Ⅳ级（一般）四级预警，分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示。

船舶污染事故发生后，事故船舶及其经营人应当立即启动船舶污染事故应急预案，采取有效措施，防止污染扩大，并立即向就近的海事管理机构或当地有关部门报告。接报或得知污染事故情况后，事发地政府应急处置机构应判明事故性质和危害程度，按事故报告的有关规定尽快向上级报告，并通报可能受到污染危害的单位和居民，派出应急救援队伍赶赴现场，迅速开展应急处置工作。各应急救援队伍应在当地人民政府应急处置机构的指挥下，尽快控制或切断污染源，全力控制事件态势，严防发生次生、衍生灾害和危害扩大。

4、贵港市船舶污染事故应急预案

2017 年 11 月，贵港市人民政府印发了《贵港市船舶污染事故应急预案》（贵政办通〔2017〕141 号）。

贵港市人民政府成立贵港市船舶污染事故应急处置指挥部(以下简称“指挥部”)。贵港市船舶污染事故应急处置组织机构体系由指挥部、应急处置专家组、各县市区政府应急处置机构等组成。在市人民政府的统一领导下，指挥部负责统一协调船舶污染事件的应急处置工作，指挥部各成员单位按照各自职责做好相关专业领域船舶污染事件的应急处置和支持保障工作。船舶污染事件应急处置专家组，由环保、海洋、海事、渔业、救捞、消防、化学品防护救助、气象、石油工程、保险财务和法律等溢油和化学品污染应急处置相关领域的专家组成。专家组参与船舶污染事故应急处置相关工作，对应急处置工作中的重要问题进行研究，为应急指挥决策提供咨询和建议，参与船舶污染事故的调查，对事故的善后处理提出咨询意见。

根据船舶污染事故可能造成的危害程度、影响范围和紧急程度等，船舶污染事故预警级别分为Ⅰ级（特别重大）、Ⅱ级（重大）、Ⅲ级（较大）和Ⅳ级（一般）四级预警，分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示。

船舶污染事故发生后，事故船舶及其经营人应当立即启动船舶污染事故应急预案，采取有效措施，防止污染扩大，并立即向就近的海事管理机构或当地有关部门报告。接报或得知污染事故情况后，事发地政府应急处置机构应判明事故性质和危害程度，按事故报告的有关规定尽快向上级报告，并通报可能受到污染危害的单位和居民，派出应急救援队伍赶赴现场，迅速开展应急处置工作。

二、本项目应急预案

1、施工期

突发性事故溢油主要由船舶碰撞造成，因此，建设单位及航道管理部门在施工期应采取一定的风险防范措施，避免船舶碰撞等交通事故的产生。本项目施工前编制整体工程突发环境事件应急预案及船舶污染专项应急预案，并与南宁市、贵港市等区域做好应急预案衔接。涉及水源保护区等敏感区域施工段，施工前施工单位应编制具体应急处置方案，以最大限度降低对水源保护区等敏感区域的影响。

建设单位应在施工前与航道、海事主管部门密切配合，提前发布施工和航

行通告，并在施工区域布置明显警戒标志，必要时采取通航临时管制措施，若影响通航较为严重的，可用间断停歇法作业，最大限度降低施工对通航的影响。

（1）报告要求和反应

安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②留下报警人姓名，电话号码以及联系方式。

（2）应急反应设施

依托海事部门在沿线各海事工作船码头或搜救中心配备的吸油毡、围油栏等应急设备，并充分依托沿线港口码头应急设备，整合应急设备资源，发生事故时可及时联系最近的码头调运设备，缩短响应时间。

（3）启动和应急主要程序

①接到报警后，立即启动应急程序；由海事部门派出紧急事故小组对事故进行控制和清除，不能由小组处理的，在应急程序启动初期应立即寻求外部支援。如本航段应急的人力、设备、器材不能满足应急反应的需要，及时向临近城市应急系统提出请求支援；

②在事故地点附近设置事故紧急隔离带，紧急由应急材料库或就近的码头将材料运至事故地点附近，确认可能的运输路线，迅速抵达，然后再进行回收处理作业，如有非油类的化工液体品种如酸、碱等，则确认相应的回收或处理颁发。投放吸油毡收集浓度较小的残液，吸油毡经脱水后可重复使用。具体的作业方式在应急计划中详细制定；

③如在水厂水源保护区水域及其附近水域发生撞船溢油风险事故，海事管理部门则应在接到报警后的第一时间通知水厂暂停取水，同时启动环境风险应急预案，派距离最近的工作船及时赶赴溢油现场，布设围油栏，将受污染水域控制在围油栏范围内，并采用吸油毡、吸油机回收溢油；

④事故处理完毕后，应将事故原因、溢液量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，报告各级生态环境局；

⑤应将不同油种在航道区的溢油动态的数值预测、敏感区及资源保护的优先秩序，该区的水文及气象资料收集于应急计划之中，以备检索之用。

（4）演习和检查制度

定期按计划进行应急演练，定期检查应急设备材料完好情况。

2、营运期

本项目营运期应编制突发环境事件应急预案及船舶溢油专项应急预案，建议本项目应急预案纳入南宁市、贵港市突发环境事件应急预案及船舶污染事故应急预案体系。

（1）总体要求

在严格遵照本次评价提出的风险防范措施后，营运期由负责本航段航道管理的航道管理局根据国家有关规定，制定事故应急计划，并按计划中的步骤执行。

成立事故应急领导小组，结合区域现有的应急体系，编制应急预案，包括应急机构建立、设施建设、人员配置和培训、事故防范和应急管理制度等应急计划。

（2）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心

上级指挥中心由南宁市和贵港市海事、航道以及交通管理部门、公安局、南宁市生态环境局、贵港市生态环境局共同组成。

②应急救援指挥小组

南宁海事局、贵港海事局共同成立安全事故应急指挥领导小组，由两个单位分管局长负责。

③应急领导小组办公室

应急领导小组办公室设在海事局办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

南宁海事局和贵港海事局下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由南宁海事局、南宁航道养护中心、贵港海事局内相关员工组成

⑥内部协作管理部门

南宁市、贵港市交通局、航道管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责航道的运输管理及应急处理。

组成图 7.6-3 的应急机构网络。

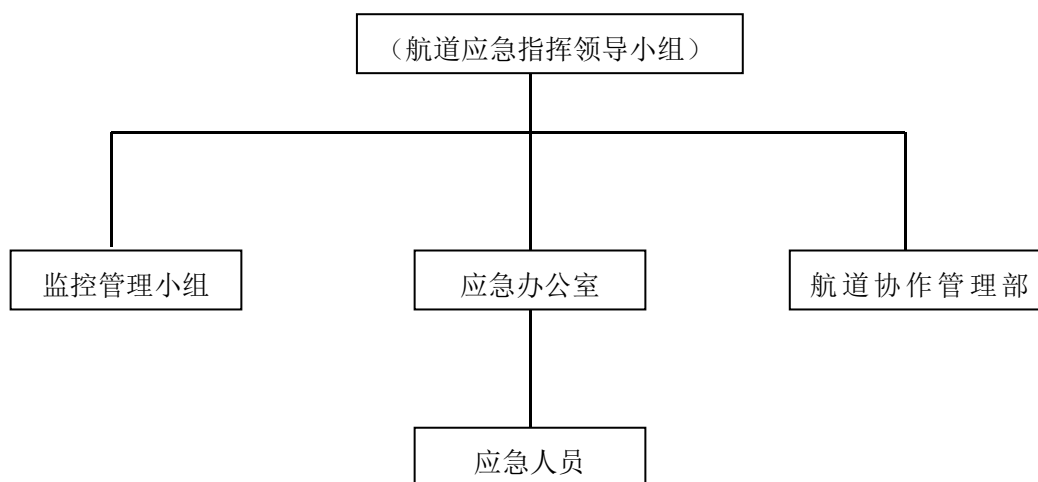


图 7.6-3 事故应急组织指挥机构图

(3) 管理中心职责与分工

上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对海事局、航道管理局的员工职责和分工进行概要确定。

①指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

②指挥领导小组副组长负责督促安全工资的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对事故防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常开支，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实事故应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对航道事故应急设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

⑦外部协作部门包括交通、公安、航道管理等部门。

⑧遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门采取应急救援工作。

以下给出事故应急计划中的信息发布图，以便有关单位及时知道和采取对策措施。

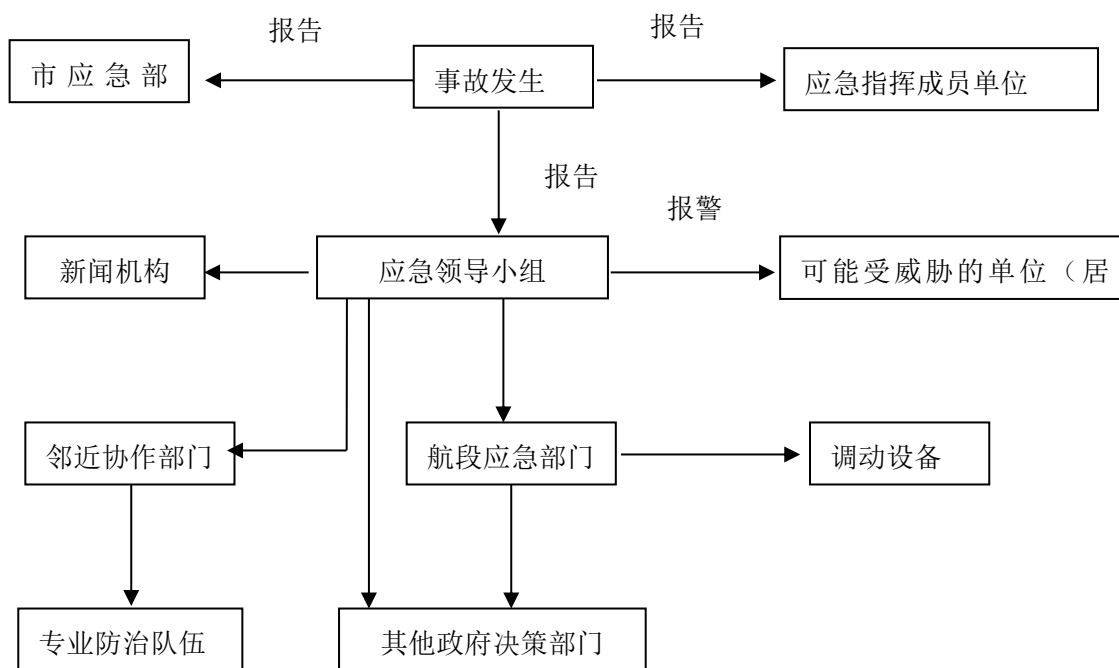


图 7.6-4 事故应急计划信息流程图

(4) 事故报告制度

在事故情况下，要采取有效的报警手段向有关部门报告。

南宁海事局电话：0771-4833407

南宁航道养护中心电话：0771-4821903

贵港海事局电话：0775-4567794

中心领导小组办公室电话：办公室电话号码在营运期补充列入

(5) 事故报告内容以及处理流程

1. 报告要求和反应

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②留下报警人姓名，电话号码以及联系方式。

2. 启动和应急主要程序

①如发生事故，启动应急程序；派出紧急事故小组对事故进行控制和清除，不能由小组处理的，在应急程序启动初期应立即寻求外部支援。如本地区应急的人力、设备、器材不能满足应急反应的需要，及时向南宁市、贵港市应急系统提出请求支援；

②在事故地点附近设置事故紧急隔离带，紧急由应急材料库用航标艇将材料运至事故地点附近，确认可能的运输路线，迅速抵达，然后再进行回收处理

作业。投放吸油毡收集浓度较小的残液，吸油毡经脱水后可重复使用，报废的吸油毡需进行焚烧处理。具体的作业方式在应急计划中详细制定；

③在水厂水源一级保护区水域及其附近水域一旦发生撞船事故，出现燃油泄漏现象，船主及目击者应立即向海事及航道管理部门报告，海事管理部门则应在第一时间通知水厂停止取水，并启动环境风险应急预案，派距离最近的工作船及时赶赴溢油现场，布设围油栏，保证围油栏以外的水域不受污染影响，并采用吸油毡、吸油机回收溢油。

针对横县县城英地饮用水源保护区（县级），作为全市供水水源，供水范围为横县县城城区，供水人口 10 万人，供水规模 5.0 万吨/日，现状供水量约为 3.0 万吨/日，供水规模较大，一旦发生溢油事故将直接影响市区用水安全，可选择横县六蓝水库、娘山水库作为备用水源。

④事故处理完毕后，应将事故原因、溢液量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，报告各级环保局；

⑤应将不同油种在航道区的溢油动态的数值预测、敏感区及资源保护的优先秩序，该区的水文及气象资料收集于应急计划之中，以备检索之用。

3.事故赔偿

由当地环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，按事故程度，由裁定的责任单位给予受损失者经济赔偿。

4.演习和检查制度

①定期按计划进行应急演练，熟悉航线，定期检查应急设备材料完好情况；

②加强航道管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

8. 环境保护措施及其可行性论证

8.1. 水环境保护对策与措施

8.1.1. 区域船舶污染物接收转运能力

根据与海事部门调研，目前南宁和贵港经备案具备船舶污染物接收能力的公司有 2 家，分别是广西南宁邕发湘清洁服务有限公司和广西鼎胤顺环保有限公司，其中广西南宁邕发湘清洁服务有限公司有 2 艘专业船舶水污染物回收船“桂洁 001”和“桂洁 002”，具备船舶生活垃圾、生活污水、船舶油污水接收能力；广西鼎胤顺环保有限公司有 4 艘接收船舶，分别是“港环 770”、“港环 771”、“港环 772”、“港环 773”，具备船舶生活垃圾、生活污水接收能力，不具备船舶洗舱水、船舶油污水、废油接收能力。

表 8.1-1 收集船舶油污水及垃圾情况

序号	接收船和设备名称	作业水域范围	接收污染物类别	现场监管海事机构
1	桂洁001	南宁港	船舶生活垃圾、生活污水、船舶油污水	南宁海事局
2	桂洁002	南宁港		南宁海事局
3	港环770	贵港港	船舶生活垃圾、生活污水	贵港海事局
4	港环 771	贵港港	船舶生活垃圾、生活污水	贵港海事局
5	港环 772	贵港港	船舶生活垃圾、生活污水	贵港海事局
6	港环 773	贵港港	船舶生活垃圾、生活污水	贵港海事局

8.1.2. 施工期水环境保护措施

8.1.1.1. 施工船舶

(1) 施工前，建设单位和环境监理单位须对施工船舶进行检查。根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），依法强制报废超过使用年限的船舶，分类分级修订船舶及其设施、设备的相关环保标准。2021年起投入使用的内河船舶执行新的标准；其他船舶于2020年底前完成改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。因此，对需依法强制报废超过使用年限的施工船舶及未完成环保设施设备改造和改造未合格的施工船舶应禁止入场。同时施工船舶严格执行交通部2015年第25号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。

(2) 施工船舶油污水：严格执行《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2015年第25号令）、《广西海事局船舶污染物接收作业监

督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，机器处所油污水由自带污水处理设施处理达标排放，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶含油污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至码头上的油污水储罐，由罐车定期转运到危废处理厂。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶含油污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

（3）施工船舶生活污水：严格执行《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2015 年第 25 号令）、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，大型船舶（400t 及以上以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上）设置与生活污水产生量相适应的处理装置，污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理；禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录。

根据《400 总吨以下内河船舶水污染防治管理办法》（交海规〔2020〕10 号），经核定许可载运 15 人以下的船舶排放生活污水参照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552—2018）执行。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶生活污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由

管道运输至城市污水管网或港区污水储罐（储污池），污水储罐（储污池）由罐车定期清理。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶生活污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

（4）饮用水水源保护区内严禁设置水下弃渣场等抛填区。

（5）其它。船舶运输施工材料过程中应采取遮盖措施，加强管理，避免施工材料坠入航道中，造成水环境污染。

8.1.1.2. 生态护岸工程

根据施工布置，石洲村护岸施工区域位于六景镇郁江饮用水水源保护区二级保护区范围内，全部为水上施工，项目实施产生船舶生活污水委托有资质的单位进行接收处理，禁止在二级保护区内排放。

8.1.1.3. 疏浚工程

（1）采用环保的疏浚工艺和设备

加大投入，利用先进的疏浚船只，建议采用专用环保型疏浚船或对疏浚设备进行环保升级改造，疏浚船舶配备先进的定位、监控系统。挖泥船加强维护和保养，使得疏浚时不泄漏疏浚土方。

（2）加强疏浚施工管理，合理安排施工组织

按照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），进行初步设计及施工图设计，对水深和地形进行精准测量，提高定位精度和开挖精度，尽量减少超挖量，即在保证疏浚效果的前提下降低过量开挖对底泥的搅动，从而减少悬浮物扩散对周围水体的污染。

严格控制疏浚及综合利用区域在工可设定的范围内，综合利用区设置明显的标志，不得任意抛在其他水域内，禁止在集中式生活饮用水水源地保护区进行抛泥活动。泥驳需安装 GPS 系统，确保运泥路线正确以及便于对运泥船进行监督。优化驳泥时船舶航行路线，尽量避开生活饮用水水源地保护区或减少在保护区内航行距离和时间，禁止泥驳在生活饮用水取水口附近水域停留。

挖泥和清礁装舱前要检查设备密封状况，避免疏浚中土泄露，减少悬浮物的产生。应防止运输环节发生溢流污染，在泥驳从装船点到指定的综合利用区

运输过程中，泥舱不能过于装满，避免溢舱泥浆对航行过程中的水污染，避免大风期的作业，保障船只安全和减少泥浆洒落对水环境的影响。泥驳需安装 GPS 系统及视频监控系统，确保运泥路线正确以及便于对运泥船抛泥过程进行实时监控。疏浚过程中，应保证泥舱处于密封状态。施工单位应加强泥驳日常维护与保养，确保其良好性能，尤其是泥舱密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

抛泥作业须采用综合利用区移船定点、出泥口临近作业面抛投作业，禁止从水面直接抛投，避免因泥渣散逸而导致悬浮物扩散污染严重。

（3）工程管理措施

于取水口附近施工时，加强施工管理，严格控制施工强度和范围，减少悬浮泥沙扩散范围，避免破坏取水设施和造成水质影响的情况发生。

8.1.1.4. 炸礁工程

航道炸礁时，制订科学、严格的水下爆破和炸礁方案。采用“先试后爆”和“从小药量到大药量”逐步升级的爆破方法，确定合适的爆破炸药剂量；使用环保炸药，在试爆之后，由有关部门对水质进行检测化验，特别是对工程使用的炸药及其他材料是否含有毒性物质进行检测化验，在确保水质安全的前提下方能实施正式炸礁；根据《水运工程爆破技术规范》（JTS 204-2023），可采用下列环保措施，如(1)限制一次起爆的单段最大用药量；(2)采用低爆力、低爆速炸药；(3)采用延时爆破；(4)采用预裂爆破；(5)开挖减振沟槽；(6)布设减振孔；(7)采取覆盖防护、西水防护等防护措施；(8)采用定向控制爆破等措施，有效地控制爆破冲击波、震动，减少悬浮物产生。

8.1.1.5. 航标工程

陆上施工人员生活污水由施工单位负责回收、处理。施工单位可租用施工场地周边民房，依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农田。

8.1.1.6. 饮用水源保护区及取水口保护措施

除以上水环境保护措施外，各取水口及饮用水源保护区的主要措施有，见下表。另外，一级保护区不允许停泊油船和危险化学品船舶；禁止从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染

物。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正），“第七十一条 饮用水供水单位应当做好取水口和出水口的水质检测工作。发现取水口水质不符合饮用水水源水质标准或者出水口水质不符合饮用水卫生标准的，应当及时采取相应措施，并向所在地市、县级人民政府供水主管部门报告。……饮用水供水单位应当对供水水质负责，确保供水设施安全可靠运行，保证供水水质符合国家有关标准。”

因此在取水口附近施工时，在与施工范围相距较近（小于 2km）的六景、平朗乡、英地、大村和香江村取水口周围设置防污屏，在相关区域施工前及时通知相关取水口管理单位，加强对取水口水质的跟踪监测，确保供水安全。同时做好项目实施对饮用水源保护区的环境风险应急预案和风险防控措施。

表 8.1-2 工程对取水口及饮用水源保护区环保措施

序号	水源保护区	取水口名称	环境保护措施
1	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区（乡镇） K98+000~K102+000 （西津）	伶俐水厂邕江饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
2	六景镇郁江饮用水水源保护区（乡镇） K80+000~ K84+000（西津）	六景镇郁江饮用水水源保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，疏浚、炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
3	平朗乡郁江饮用水水源保护区（乡镇） K44+000~ K48+000（西津）	平朗乡郁江饮用水水源和保护区取水口	施工前应先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，疏浚、炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。

序号	水源保护区	取水口名称	环境保护措施
4	横县县城英地饮用水源保护区（县级） K1+000~K6+000（西津）	英地饮用水源保护区取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。设置防污帘。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理，严格控制施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
5	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地 K43+000~K47+000（贵港）	瓦塘镇大村、新平、新城片水源地取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
6	瓦塘镇香江村水源地 K35+000~K39+000（贵港）	瓦塘镇香江村水源地取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制施工强度和范围，采用环保炸药和低污染爆破技术，减少悬浮泥沙扩散范围，设置防污帘，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在水源地保护区排污。 开展水质监测：监测地点取水口附近水域，监测频次施工前 1 次，炸礁施工期每月 1 次，施工完成后 1 次，监测项目：悬浮物、石油类。
7	瓦塘镇古兰片水源地（乡镇） K24+000~K30+000（贵港）	瓦塘镇古兰片水源地取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
8	郁江引水工程饮用水水源保护区（市级） K24+000~K31+000（玉林）	郁江引水工程饮用水水源保护区取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强施工管理，严格控制航标护坡施工强度和范围，严禁砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。
9	新塘八塘片水源地（乡镇） K0+000~K5+000（贵港）	新塘八塘片水源地取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工，水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施，制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理，减少悬浮泥沙扩散范围，避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生，严禁岸上航标施工砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。

序号	水源保护区	取水口名称	环境保护措施
10	泸湾江饮用水水源地 (市级) K0+000~K5+000 (贵港)	泸湾江饮用水水源地取水口	施工前应首先征求水厂同意后在规定的时间内方可施工, 水下施工时间避开取水口取水时间。加强风险防范措施, 制定环境风险应急预案。 加强航标施工管理, 减少悬浮泥沙扩散范围, 避免破坏取水设施和造成取水口处水质影响的情况发生, 严禁岸上航标施工砂石料散落入河。禁止施工船舶在水源地保护区停留和排污。

8.1.1.7. 针对国控断面水质保护措施

由于项目实施主要对南岸国控断面有暂时不利影响, 应重点加强对南岸国控断面保护措施, 主要措施如下:

1、在 24#综合利用区抛填作业强度要有一定控制, 两艘次抛填作业之间时间控制在 60 分钟以上, 以避免两次抛填引起的悬浮物浓度产生重叠影响;

2、为了避免监测数据异常或超标, 在实施监测时间前 60 分钟应该停止进行抛填作业;

3、在施工作业期间, 应针对国控断面区域水质悬浮物浓度进行跟踪监测, 一旦发现超标应立即停止作业, 在停止作业 60 分钟后并且监测指标满足地表水 III 类标准 (30mg/L) 后, 开展施工作业, 并减少抛填强度, 增加单次抛填时间。

针对本项目施工期对六景、南岸国控断面水质影响采取保护措施如下所示:

序号	监控点名称	环境保护措施
1	NX-K83+000~K84+000 (南宁-西津)	施工前应首先征求当地主管部门同意后在规定的时间内方可施工; 在现场 GPS 准确定位监控点位置, 加强施工管理, 严格控制工程施工强度和范围, 采用环保炸药和低污染爆破技术, 严格控制工程施工强度和范围, 减少悬浮泥沙扩散范围, 避免施工破坏监控点设备和造成监测点处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在沿江水域排污。 开展水质监测: 监测点附近水域, 监测频次施工前 1 次, 施工期每月一次, 施工结束后一次, 监测项目: 悬浮物。

2	XG-K58+000 附近 (西津-贵港)	<p>施工前应先征求当地主管部门同意后在规定的时间内方可施工；在现场 GPS 准确定位监控点位置，加强施工管理，在靠近国控断面一侧施工区和自动监测取水设施外侧布设防污屏，严格控制工程施工强度和范围，减少悬浮泥沙扩散范围，避免施工破坏监控点设备和造成监测点处水质影响的情况发生。禁止施工船舶在沿江水域排污。</p> <p>开展水质监测：监测点附近水域，监测频次施工前 1 次，施工期实时监测（2h 一次），施工结束后一次，监测项目：悬浮物。</p>
---	--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.1.1.8. 水环境保护措施可行性论证分析

1) 防污屏可行性

防污屏是既可渗透水又能阻挡细粒悬浮固体的垂直屏蔽，主要功能是用来拦截和沉降水体泥沙。防污屏通过多个结构部分拼接制作而成，每单元长度 50m，通过节节相连可在现场连成需要的长度，主要由 400g/m² 机织布和 PVC 自浮体（浮漂）组成，外部结构为屏状形式，可以有效的阻隔悬浮物与泥沙的扩散影响，且可以直接作用的垂直范围就是水面到河底的位置。防污屏的横向结构需要使用聚乙烯锁紧绳与 0.2t 铁锚（或竹桩）定位，并且需要在下部结构位置上设置锚坠部件。防污屏的主体结构部分采用的是柔性布料制作而成，其可以伴随着水流波动而随时波动，从而可以防止因为冲击而导致破裂损坏。浮体每隔 3m 需要设置一块，可以应用 PVC 自浮体，也能够选择使用充气式沉浮结构浮体。防污屏构造示意如下图：

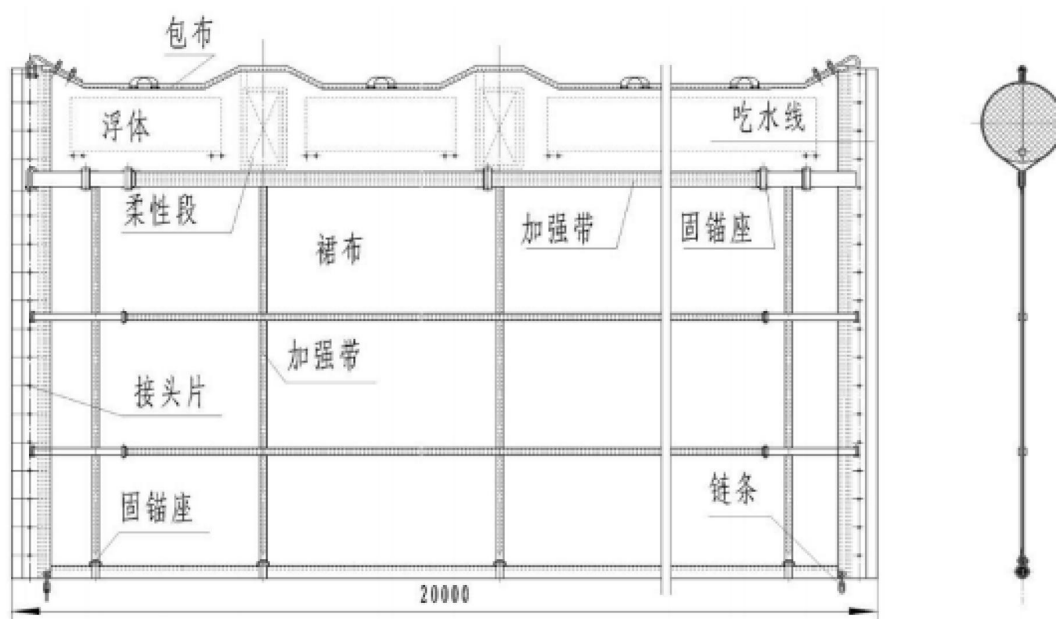


图 8.1-1 防污屏构造示意如下图

防污屏是防治海域、河流及湖泊的水上施工污染、控制并减少施工时泥沙污染的必备器材，在施工环节中，加设防污屏结构，可以有效的阻隔泥沙的扩散，消除泥沙而导致的污染问题，可以更好的保证水域的生态环境，避免造成严重污染问题。目前，防污屏在水上施工作业中已被广泛使用，例如武汉钢铁项目应用防污屏约 350 米，新力国际技术产品有限公司香港项目应用防污屏约 150 米；烟台港西港区 30 万吨级航道工程项目应用防污屏约 850 米，均获得良好的使用效果。根据相关文献研究成果（李浩、张亚 长江武汉航道工程局《拦污屏在环保疏浚施工中的实际应用》，杨代军 日照港集团有限公司《关于在海州湾日照港北港区港口岸线退岸还海修复整治工程中设置防污屏等环保措施的研究分析》），防污屏围挡防护区域内的悬沙浓度可比屏外减少 80~90%。防污屏现场效果图见下图：

设置防污屏前悬浮泥沙扩散示意

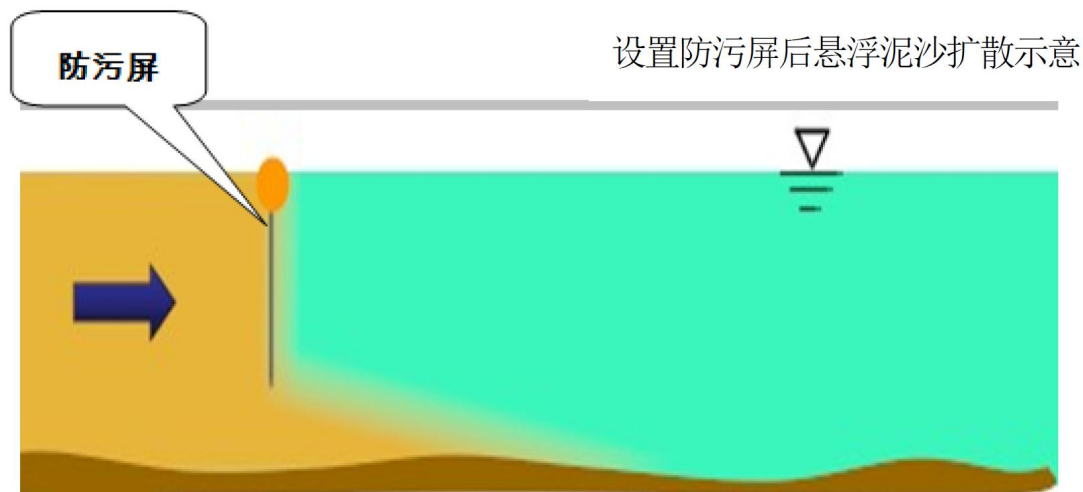
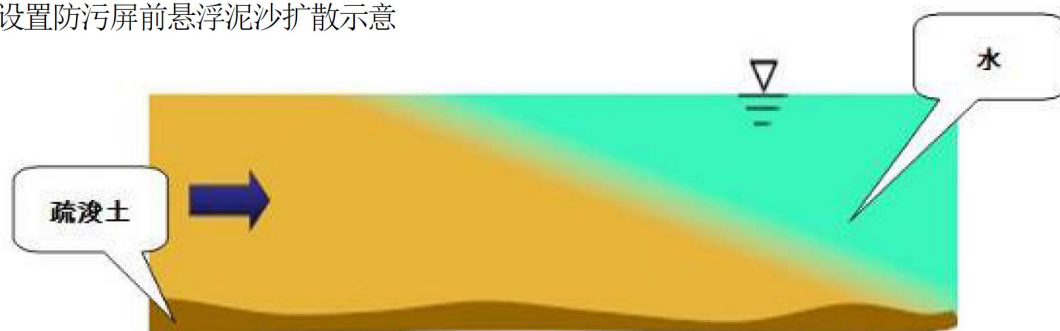




图 8.1-2 防污屏现场效果图

2) 船舶污染物接收处理可行性

(1) 船舶污染物的接收方式分析

①水上收集

以船只作为主要的污水收集工具，将收集到的污染物再转接到岸上。其优点是：收集范围广、收集方式灵活；船舶可在装卸时把船舶中的污染物转到接收船中，而无需再到指定的接收站点处，节省时间。其缺点是：a 收集过程较慢，对于污染物的收集时间依据相关设备和人力的配备而定；b 污染物接收船在港区各处航行，加大交通流密度，影响其他船只航行安全。

②岸边收集

在船舶停靠的码头泊位或者锚地安装污染物接收装置，船舶污染物经其输送至陆上作进一步处理。其优点是：a 建设、改造方便，铺设一套接收系统，即可实现上岸收集；b 收集操作省时、方便，可充分利用船舶在码头的停留时间来进行船舶污染物的收集。其缺点是：a 每个泊位都需要安装一套收集装置，由于泊位数量较多，会导致整体投资较大，实现难度较大；b 船舶的固态垃圾和各类污水产生量和排放地点有很强的随机性，而目前并没有相关法律法规强制性要求所有船舶必须将污染物排岸处理的要求，部分岸上设施的整体利用率不高；③有部分过往船舶并不停靠码头，如果有大量的非停泊船只要求接

收船舶垃圾和污水，需要设置的停靠点较多，这样会影响货运等船只的正常停泊，而建设新的停靠点会占用较多岸线、增加较多建设资金。

（2）船舶污染物转运方式分析

污染物的转运可分为港口经营单位转运、专业运输公司转运等。

①港口经营单位转运

船舶生活污水通过相关设备设施抽取进入码头污水管道，再流入市政污水管网。船舶油污水不能直接排入污水管道，抽取到码头上后，由码头的油水分离设施进行分离，分离后的污水排入污水管网，浓度较高的油污则送到油污处理厂处理。生活固体垃圾由港口经营单位收集，由服务于该港区的环卫进行统一处理。这就要求港口经营单位必须配备抽取船舶污水、油水分离等相关设施，且码头污水管道与市政污水管网相连。

②专业运输公司转运

专业运输公司转运则是通过抽取船舶污水的相关设施设备，直接将污染物接收船上的污水分类抽至罐车，再运到相应的处理厂处理。船舶生活固体垃圾由运输车运至垃圾厂处理。专业运输公司转运可节省港口建设成本，运营手段较灵活。

（3）船舶污染物处理方式分析

根据船舶污染物的种类和特点，需要分别进行处理。船舶含油污水由具备相应类型的油污处理资质的危废处理厂进行处理，生活污水由城市污水集中处理营运单位进行处理，固体生活垃圾则由环卫单位进行处理。

以接收船舶作为社会船舶污染物统一收集工具，将收集到的污染物通过装卸输送设备、管道转接到港口作业区相关配套储存设施，按规定处理后转运或输送到附近的环卫站、垃圾填埋场、污水处理厂等相关市政公共处理设施进行处置。

（4）南宁、贵港内河船舶污染物接收转运及处置模式

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，结合南宁港的实际情况，从经济合理，操作可行的角度考虑，推荐南宁港船舶污染物接收转运及处置模式采用以接收船舶作为社会船舶污染物统一收集工具，将收集到的污染物通过装卸输送设备、管道转接到港口作业区相关配套储存设施，按规定处理后转运或输送到附近的环卫站、垃圾填埋场、污

水处理厂等相关市政公共处理设施进行处置。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，“第四条 在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶污染物应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。危险化学品运输船应到具有危化品洗舱废水处置能力的专用码头进行清洗，防止对水体造成污染。”

因此，船舶含油污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至码头上的油污水储罐，由罐车定期转运到危废处理厂。船舶生活污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至城市污水管网或港区污水储罐（储污池），污水储罐（储污池）由罐车定期清理。船舶含油污水和生活污水的接收转运处置方式符合《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》和《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》要求，是可行的。

8.1.3. 营运期水环境保护措施

（1）营运期船舶污染物严格执行 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求。营运期船舶含货油残余物的油污水禁止排放，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。机器处所油污水由自带污水处理设施处理达标排放，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。

大型船舶（400t 及以上以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上）设置与生活污水产生量相适应的处理装置，生活污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、

污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理；禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录。

根据《400 总吨以下内河船舶水污染防治管理办法》（交海规〔2020〕10 号），经核定许可载运 15 人以下的船舶排放生活污水参照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552—2018）执行。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶生活污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至城市污水管网或港区污水储罐（储污池），污水储罐（储污池）由罐车定期清理。南宁港范围内船舶含油污水由接收船舶接收后运送至转运码头，由管道运输至码头上的油污水储罐，由罐车定期转运到危废处理厂。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在贵港市内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶含油污水和生活污水应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

在沿线各生活饮用水源一级、二级水源保护区水域内不得排放船舶污水。

（2）按照《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ 433-2008）、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）同步设计、设置穿越饮用水水源保护区航道警示标志等。根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015），饮用水水源保护区标志设置依据《饮用水水源保护区标志技术要求》 HJ/T 433，设置界碑、交通警示牌和宣传牌等标识，且保存完好；保护区内道路、航道警示标志的设置，符合《道路交通标志和标线》GB 5768 和《内河助航标志》GB 5863 要求。

根据《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ 433-2008），航道警示牌采用《内河助航标志》（GB 5863）中“专用标志”中“专用标”的形式，饮用水水源保护区标志由各级地方人民政府设立，国家环境保护行政主管部门统一监制。饮用水水源保护区标志由各级地方政府或其环境保护行政主管部门负责管理和维护。饮用水水源保护区交通警示牌设在保护区的道路或航道的进入点及驶出点。航道警示牌的设立位置参照《内河助航标志》的有关要求执行，该项目涉及的 10 处水源保护区（南宁市 4 处、贵港市 5 处、玉林市 1 处），航道警

示牌建议采用岸标形式，可在南贵航道工程中设计、建造，费用在环境保护工程费中支出，建成验收后移交当地环境保护行政主管部门负责管理和维护。

饮用水水源保护区航道警示牌上方为饮用水水源保护区图形标，下方书写“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区 全长 XX 公里”或“您已进入 XX 饮用水水源 X 级保护区从 XX 至 XX”，以提示过往船舶谨慎行驶，并告知在饮用水水源保护区范围内的行驶距离。饮用水水源一级保护区，还可增设有关警示牌，书写“禁止船舶停靠”等有关法律法规规定的内容。

8.2. 生态环境保护措施

8.2.1. 陆生生态保护措施

1、加强施工管理

（1）保护自然植被，严格控制施工范围和规范施工活动，禁止工程外的一切植被破坏行为，加强监督管理，对本工程占地或施工造成的植被破坏，须采取生态恢复措施予以补偿。

（2）现状调查期间未发现保护植物，下一阶段须请专业单位对拟占地或工程影响范围内进行进一步调查，若发现保护植物，首先应考虑避让措施并挂牌标识，若无法避让，必须移栽并挂牌标识，移栽时须考虑移栽的时间和地点的适宜性。

（3）严格执行《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》相关规定，禁止施工人员非法猎捕野生动物或破坏其生境，若施工中发现受伤、病残、受困、迷途的重点保护陆生野生动物，应及时向附近县市野生动物救护中心报告，采取确实有效措施后才能继续施工。

（4）加强施工管理，航道沿线各城镇生活饮用水水源保护区陆域范围、文物保护单位保护范围、西津国家湿地公园范围内严禁设置施工临时占地及弃土场。

2、临时场地保护措施

表土堆放区：位于各航标施工点旁。堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化。

8.2.2. 水生生态保护措施

8.2.2.1. 水生生态保护措施

（1）根据《中华人民共和国渔业法》中第三十五条的规定：进行水下爆破、勘探、施工作业，对渔业资源有严重影响的，作业单位应当事先同有关县级以上人民政府渔业行政主管部门协商，采取措施，防止或减少对渔业资源的损害，造成渔业资源损失的，由有关县级人民政府责令赔偿。

（2）郁江流域主要鱼类繁殖季节为 4~7 月，因此涉及鱼类三场的施工（三洲、老鼠夹、横州大桥、地伏滩、伏坡滩疏浚炸礁区）应避免 4~7 月鱼类的繁殖季节。

（3）施工单位应制定鱼类救护措施的应急处理预案并书面征求自治区人民政府渔业行政主管部门意见。并建立鱼类临时救护机制，对施工区内发现的珍稀保护鱼类应及时进行暂养或放归，落实鱼类救护措施，购买电赶驱鱼设备，炸礁作业前，安排专门人员负责实施电赶驱鱼。施工中若保护鱼类受伤害后，尽快与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时进行救助。在施工中若发现国家 II 级保护动物中国淡水蛭珍稀保护物种时，应立即报告当地渔政部门经同意后再施工。

（4）加强施工管理及人员培训，应严令禁止施工人员任用职务之便非法捕捞野生鱼类，造成对鱼类资源的破坏。

（5）开展施工期水生生态监测。

（6）把水生生态保护纳入本工程环境监理内容，重点监督保护珍稀濒危保护物种的和鱼类“三场”保护措施的实施。

（7）建设单位应开展增殖放流活动，应编制增殖放流实施方案并取得农业农村主管部门认可，增殖放流实施方案应包括放流的品种、数量、规格、种质来源、检疫证明、时间、地点和投放方式等有关事项。综合各经济种类的自然繁殖时间、适宜放流时间、本地渔业资源种类组成及优势种类等现状以及易获得程度，拟选择草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲮鱼、光倒刺鲃、黄颡鱼、赤眼鳟等的健康苗种进行组合放流，以修复和改善本地区水生生态环境。

（8）要求落实渔业保护和补偿措施，包括由项目业主开展鱼类增殖放流、人工鱼巢、生态护岸等适宜栖息地营造等。

8.2.2.2. 控制水下爆破生态影响的对策措施

(1) 大雾天和雷雨天立即停止爆破作业，风力大于 6 级不得进行水下钻孔爆破作业。

(2) 爆破采用小药量、多爆点、延时爆破方式，严格控制每次爆破的用药量和一次总用药量，保持爆破施工达到松动爆破的目的，控制悬沙的发生量。

(3) 水下爆破应严格采用微差延时爆破方式，严格控制一次爆破的总药量和最大一段药量；尽可能减少单次最大爆破药量以及爆破次数，并尽量分层、分片实施；若有必要，应考虑采取使用爆速较低的炸药等办法，以减小水下冲击波对水生生物的影响。

(4) 尽可能增加两次爆破之间的时间间隔。

(5) 严格按《爆破安全规程》（GB 6722-2014）和《水运工程爆破技术规范》（JTS204-2008）的有关规定进行爆破作业，确保海面船只、人员的安全。在实施爆破时，必须实行水域警戒，严禁在水下冲击波安全距离范围内有非爆破作业的船只和人员在水面或水下活动，并应事先发布通知。

(6) 减缓水下爆破对鱼类影响的对策措施

严禁随意爆破，应先用小当量爆破驱赶鱼群，留出足够的时间让鱼群游离，随后进行大规模的工程爆破，从而减少后续爆破对渔业资源影响，还可采取以下措施：

①小炮驱赶法驱赶鱼类

对鱼类有效保护措施是在起爆前配合驱赶方法，使之在安全距离以外。经试验证明爆破产生声波可有效起到对鱼类驱赶作用，并且爆破产生声波具有传播远的特点，0.1kg 炸药爆炸产生声波有效驱赶半径可达数千米。爆破前布置 1 个 0.1 公斤药包预先起爆，达到驱赶鱼类目的。国外试验资料表明，对于受到警告鱼类，水冲击波临界比能平均提高 0.7~0.8 倍，而危险半径可减小 23%~26%。

②爆破气味驱赶法

以往爆破经验证明，爆破产生微量气味也能达到驱赶鱼类目的。以往爆破只是在前一、二次对鱼类产生杀伤。多次爆破后爆破鱼类嗅到爆破气味，产生“条件反射”不再靠近。

③声纳驱赶法

爆破时采用发声装置传导到水下，达到驱赶鱼类目的。发声装置，在爆破前 5 分钟开始至爆破后 5 分钟结束。此方法可大大减少爆破对鱼类损伤。随着爆破次数增加，鱼类对声纳产生“条件反射”，每次发声可看到鱼类远离发声装置现象。

④微差爆破

此次爆破采取微差爆破，单药包起爆，每段起爆药量不超过 10kg。确保鱼类杀伤半径在 90m 以内。采用延时间隔大于 10ms 的微差爆破，可以把各组药包的脉冲在时间上完全错开，因此，相应降低了在一定时间内的冲击波压力。鱼在受到冲击荷载的作用时，要恢复到原先形态，大约要经过 200ms，如果鱼体在小于 200ms 时间内受到若干次荷载相近的冲击波作用，那么与单次冲击相比较，其冲击损伤不会增加。因此微差时间不得超过 200ms。

⑤及时清理死鱼

爆破不可避免产生少量死鱼，要及时清理。以免腐烂变质，对水质产生影响。施工单位加强巡查力度，确保死鱼全部及时清理。

8.2.2.3. 对鱼类重要生境的保护措施

针对工程实施对鱼类“三场”的影响，工程实施应对区域内鱼类 4 处产卵场（尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场）、2 处索饵场（伏坡滩鱼类索饵场、米埠沅口鱼类索饵场）采取如下保护措施。

（1）工程开工建设前，尽量做好施工规划前期工作，在鱼类三场区域的炸礁、疏浚等施工应避开鱼类的主要繁殖季节 4-7 月份。

（2）疏浚和炸礁采用 GPS 定位方式，明确施工面位置，严格控制施工范围，减少对水生生物栖息地、觅食场所等的破坏

（3）施工期间应对涉及鱼类“三场”的工段施工进行监控，如发现珍稀保护生物，应及时通知施工单位暂停作业，并进行善意驱赶，确保珍稀保护生物离开施工影响区域后方可继续施工；如发生受伤的珍稀保护生物，应立即与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时进行救助。

（4）缩短工期，优化施工方案，疏浚、炸礁施工过程中产生的卵石、泥沙、石渣等废弃物严禁在鱼类产卵场和索饵场倾倒。

（5）工程扰动了 4 处鱼类产卵场和 1 处索饵场，建议在影响比较大的鸡儿滩、地伏滩产卵场、伏坡滩鱼类索饵场等附近河段采用人工鱼巢方式构造仿自

然生境等措施维持和改善其生态功能。

（6）铜锣沅产卵场内的三洲疏浚区、尖角坪产卵场内的老鼠夹疏浚区、鸡儿滩产卵场内的横州大桥疏浚炸礁区、地伏滩产卵场内的地伏滩疏浚炸礁区、伏坡滩鱼类索饵场内的伏坡滩疏浚炸礁区等整治施工应在施工点四周设置防污屏。

（7）施工期在以上产卵场、索饵场滩点施工船舶临时靠泊点设置宣传牌和船只禁鸣标识牌。

（8）在炸礁爆破前采用超声波驱鱼或声响驱鱼等技术手段，对施工区及其邻近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区。爆破前应先进行试爆、调整控制爆破剂量，选用乳化铵油炸药等无毒环保的炸药类型。

（9）在鱼类“三场”河段进行施工前，建设单位需到渔业行政主管部门进行备案；施工过程中加强与主管部门的沟通，接受监督管理；施工期在主管部门监督指导下开展环境监理工作，加强施工期的环境管理工作。

8.2.2.4. 对鱼类重要生境的恢复措施

8.2.2.4.1 开展增殖放流

按国家有关渔业法律法规和广西渔业管理的相关规定，对施工江段进行适当的渔业资源增殖补偿。建议对四大家鱼、特有鱼类等鱼类实施人工增殖放流，此后应根据监测情况作适当的调整。增殖放流工作应根据《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》等规范性文件执行。

1、增殖放流方案

根据现场勘查和历史调查资料，评价范围有桂孟加拉鲮、唇鲮、赤鲃、斑鳃、乌原鲤、长臀鮠等重要鱼类。建议当前增殖放流品种中纳入桂孟加拉鲮、乌原鲤、长臀鮠等珍稀濒危保护鱼类。

鱼类放流活动建议业主委托管理机构负责实施。建议工程运营期每年放流1次，放流3年，共3次，包括鱼苗检测、运输及鱼类增殖效果评估费用，合计1141.42万元。放流时间选择每年禁渔期，放流地点可以选择在尖角坪、铜锣沅、鸡儿滩、地伏滩、伏坡滩等主要鱼类三场区域。具体放流时间及地点以渔业补偿实施方案为准。

表 8.2-1 航道整治工程鱼类增殖预算

放流种类		数量(万尾)	规格	价格（元/尾）	经费（万元）	备注
			(cm)			
主要增殖经济物种	四大家鱼	250	> 10	1	250	具体放流种类、数量、规格等应另行编制实施方案确定，并征得渔业主管部门同意。
	大刺鲃	30	> 5	4.5	135	
	倒刺鲃	30	>5	1.5	45	
	光倒刺鲃	30	>5	2	60	
	鲮	30	> 5	2	60	
	赤眼鲮	40	> 10	1.5	60	
	黄颡鱼	30	> 5	1	30	
珍稀濒危鱼类	乌原鲤	25	> 5	5	125	
	桂孟加拉鲮	20	> 5	4	80	
	斑鲮	20	>5	4	80	
	长臀鲮	20	>5	3	60	
合计		525			985	
鱼苗检测、运输及效果评估					156.42	
合计					1141.42	

2、增殖放流标准

放流种苗供应单位应选择信誉良好、管理规范、具备相应的技术力量、国家级或省级水产原良种场和良种繁育场、鱼类资源增殖站、野生动物驯养繁殖基地或救护中心以及其它具备相关资质的种苗生产单位，必要时可通过招标的形式确定。放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮，符合鱼类行政主管部门制定的放流苗种种质技术规范。放流前，种苗供应单位应提供放流种苗种质鉴定和疫病检验检疫报告，以保证种苗质量，避免对增殖水域生态环境造成不良影响。

8.2.2.4.2 生态补偿措施

结合工程特点和目前生态保护和恢复措施的实践，除了人工增殖放流方式外，本次建议采取人工鱼巢等方式补充恢复西江的天然渔业资源。

工程扰动了尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场等 4 处产卵场、1 处伏坡滩鱼类索饵场，建议在产卵场、索饵场附近河段采用人工鱼巢方式构造仿自然生境等措施维持和改善其生态功能。

另外，根据相关研究，河流鱼类早期发育阶段漂流的主要因素包括洪水等流量变化及其引起的浑浊度变化、河段内的流速可变性、光照强度、溶解氧以及水温条件等。项目施工对漂流性鱼类产卵场水文情势影响较小，现阶段对产漂流性卵鱼类的生境补偿方式主要为增殖放流，核算渔业资源经济损失时已包

含了此部分费用，后期开展增殖放流阶段，增加在鱼类产卵场放流数量。

据研究，人工鱼巢宜选择环境相对安静、水质符合渔业水质的规定、水底沉积物厚度 $\leq 10\text{cm}$ 的静水或流速 $\leq 0.05\text{m/s}$ 的水域。人工鱼巢设置应不影响航运、阻碍行洪。

参考贵港至梧州 3000 吨级航道工程二期工程实施人工鱼巢实践经验，贵港至梧州 3000 吨级航道工程人工鱼巢布设 40600m^2 ，鱼巢选址在梧州市西江段内的鸡笼洲以及浔江长洲岛洲尾段的外江、内江等三处鱼类产卵聚集地，鱼巢形式包括岸基介质鱼巢、漂浮式鱼巢和浮岛式鱼巢。

工程扰动了鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场等粘性鱼类产卵场，新增扰动面积约 47.51 万 m^2 ，参照类似航道项目，水生植物覆盖率按 10% 计算，建议采取人工鱼巢方式恢复生境，恢复比率为 1: 1，则应设置人工鱼巢 5 万 m^2 ，参考西江流域肇庆段和梧州段、长江流域重庆等地人工鱼巢建设案例，估补偿算费用为 180 万元。

人工鱼巢由 4 米 \times 5 米为一个单元，若干个单元为一组串列式布设。每个单元由楠竹外框架，竹内支架，鱼巢材料三部分构成。内支架按 1 米间距布置，鱼巢材料放置采用集束和悬挂两种方式，按 0.5 米间距布设。鱼巢材料采用芦苇、棕榈、小麦草、空心菜等。具有模拟自然状态下水草的作用，使鱼卵受精后可以粘附便于孵化，提高鱼类的受精率及受精卵的成活率、进行鱼类人工增殖的优势是利用天然的亲本，鱼苗存活率相对较高、能使鱼卵和鱼苗避免天敌的袭击侵扰，具有鱼类种群恢复效果明显、提升了鱼类多样性、容易检测评估等优势。

建议本工程完工后 3 年内开展人工鱼巢建设及投放工作，选择在尖角坪、铜锣沅、鸡儿滩、地伏滩、伏坡滩等下游河段，每年的 2 月~6 月，按月分批次设置及更换人工鱼巢，共设置 3 年。下阶段应开展专项调查研究，具体设置位置及投放面积以渔业主管部门批准方案为准。

8.2.2.5. 鱼类补偿措施比选及可行性论证

目前国内外涉水项目渔业资源修复补偿主要通过鱼类增殖放流、过鱼设施建设、渔业增殖站建设、鱼类栖息繁殖人工生境建设等等措施进行。根据本项目的建设地和水生态环境及资源受影响程度，没有达到要建设过鱼设施和渔业增殖站的程度。综合分析，通过鱼类增殖放流措施、鱼类栖息繁殖人工生境建

设进行渔业资源修复补偿是适宜且操作性是可行的。根据 2024 年 11 月南宁市农业农村局复函，农业农村局原则同意报告书提出对鱼类“三场”拟采取的保护措施，详见附件 10。

8.3. 大气环境保护措施

8.3.1. 施工期大气环境保护措施

进场前应加强施工车船检测管理工作，对于未达到排放标准或未取得营运资格的应禁止入场；施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。施工区域尽量利用当地民用电力设施，减少柴油发电机废气排放。加强对施工车辆的管理，严禁超载运输，散性材料运输加盖密闭篷布，防止物料沿途散落，运输路面保持清洁、及时洒水，尽量减少扬尘的排放。

8.3.2. 营运期环境空气保护措施

(1) 海事部门应加强对各辖区营运船舶的管理工作，加强船机设备排气污染的监督和检测工作，按照规范对船舶排气污染进行年度检测。对于不符合标准且无有效污染防治措施船只应取消其营运资格。

(2) 建议航行船舶应采用优质柴油作为燃料。

(3) 航道内推进船型标准化、环保化建设，鼓励船舶加装尾气处理装置，最大限度的减少船舶燃油废气的排放。

(4) 应加大 LNG、电力等清洁能源船舶的推广和使用。

8.4. 声环境保护措施

8.4.1. 施工期声环境保护措施

(1) 施工单位应做好施工设备的维护保养，使施工设备处于良好状态，保持低噪声运行；船舶发动机应安置有效的消声器，并保证其正常工作，禁止私自拆除消声器及其他降噪设备。

(2) 严格控制时段，中午休息时间不要在敏感点密集的施工材料运输和装卸。

(3) 炸礁爆破作业前，应将爆破作业江段划为警戒区，爆破报警信号发出后，立即疏散江面非爆破作业人员，严禁无关人员进入警戒区，解报后方可出

入。在实施炸礁等爆破工程时，应注意对施工人员采取保护措施，安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

（4）在噪声敏感区等较近施工区域，夜间禁止爆破和进行其它高噪声机械设备作业。

（5）合理规划运输路线，材料运输尽量避免穿越市区，途经环境敏感点时应禁鸣喇叭并减速行驶。

（6）伶俐和黎口石的凸咀施工过程中将产生机械作业噪声、物料运输噪声，对周边及运输路线两侧的居民区等敏感目标声环境造成一定影响，应通过在施工场地边界围装隔声挡板、夜间 22:00~06:00 和昼间 12:00~14:30 休息时间禁止施工及运输等措施，尽量减轻影响程度。

（7）项目在青龙江口贝丘遗址（距青龙坑疏浚炸礁区约 170m）、海棠桥（横县疏浚炸礁区北侧 180m）、伏波庙（伏波大滩疏浚炸礁区北侧 160m）等古建筑、古迹附近实施水下炸礁作业时，建议起爆药量应控制在 15-23kg 以下，最大限度减少对上述古迹及古建筑影响；建议在距离炸礁区较近的大垌村、横县南侧村庄、大路村起爆药量应控制在 22-50kg 以下。

8.4.2. 营运期噪声治理对策

（1）加强船舶航运管理，在城市河道内航行的各种机动船舶，声响信号一律使用电笛，禁止使用汽笛。

（2）船舶发动机机安装消声器，出厂时要经船舶检验合格，禁止私自拆除消声器等降噪设备。

8.4.3. 水下噪声对敏感目标保护措施

（1）水下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。

（2）水下施工前，应实施多种驱鱼措施，避免涉水作业对鱼类的伤害。疏浚、炸礁等涉水作业前，必须采取合理的驱鱼措施，以最大限度地减小对鱼类的影响。作业前安置无损伤小炮或成组的没有装炸药雷管进行鱼类驱赶，利用少量炸药的爆炸所产生的惊吓作用将鱼类驱赶出爆炸区域，减少对渔业资源的影响。气泡帷幕也是驱鱼的有效方式。气泡帷幕是利用气泡运动性现象将生物

驱赶到安全区，从而形成封闭保护区域，也就是封闭区内基本没有水生物或者是水生物已经减少到最大程度，起到了控制性保护的需求。

（3）优化施工期，避开禁渔期和鱼类主要繁殖季节，建议优化施工时间安排，在鱼类主要繁殖季节（4-7月）应完全禁止涉水施工；影响较大的炸礁等施工主要安排在冬季高水位时期。

8.5. 固体废物环境保护措施

8.5.1. 施工期固体废物处置措施

（1）施工船舶生活垃圾严格执行交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2022 年 9 月 26 日修正）、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，禁止向内河水域排放船舶垃圾。船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。船舶生活垃圾由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头和转运车辆运送至市政垃圾处理点处理。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶固体垃圾由接收船舶接收后运送至转运码头，由码头运营方交给当地环卫，由环卫车运送到垃圾处理站。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在贵港市内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶垃圾应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

（2）本项目施工弃渣集中收集后运至指定的区域抛投，不得随意丢弃，禁止在水源地保护区、鱼类“三场”内、西津国家湿地公园等环境保护目标范围内抛投。剩余土方约 300.25 万 m³ 全部抛填至综合利用区，航标（示位标）开挖剩余约 5471m³ 委托第三方进行绿化回用。

（3）施工期陆上施工人员生活垃圾集中收集后由环卫部门运至所在县市的

垃圾处理场统一处理。

8.5.2. 营运期固体废物处置方案

船舶生活垃圾严格执行交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2022 年 9 月 26 日修正）、《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）、《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》、《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度(2022 年修订)》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，禁止向内河水域排放船舶垃圾。船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。船舶生活垃圾由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头和转运车辆运送至市政垃圾处理点处理。

根据《南宁港港口和船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，南宁港范围内船舶固体垃圾由接收船舶接收后运送至转运码头，由码头运营方交给当地环卫，由环卫车运送到垃圾处理站。

根据《贵港市船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度（2022 年修订）》，在贵港市内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、法规和技术规范、标准及交通运输部规定的向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶垃圾应当交由港口、码头或有资质的污染物接收单位接收处理。

8.6. 环保措施汇总及环保投资

8.6.1. 环保措施及三同时一览表

本项目施工期及营运期环保措施详见表 8.6-1 所示。

8.6.2. 环保投资估算

本项目的环保投资包括施工期环保工程投资和运营期监测等费用。环保投资为 2703.92 万元，占工程总投资 163780.56 万元的 1.65%。建设单位应按本报告书提出的环保措施要求进行概算。

本评价施工期和运营期环保投资估算见表 8.6-2。

表 8.6-1 环保措施及三同时一览表

时段	环境要素	具体内容	产生量	环保对策措施	执行标准	责任主体
施工期	水环境	疏浚	2.35kg/s	在伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、六景镇郁江和地下水饮用水水源保护区、平朗乡郁江饮用水水源和保护区、瓦塘镇大村、新平、新城片水源地、瓦塘镇香江村水源地的炸礁作业完成后，恢复取水前，应邀请当地监测部门对水质进行测定，合格后方可取水。	-	施工单位、建设单位
		炸礁	2650kg	制订科学、严格的水下爆破和炸礁方案。采用“先试后爆”和“从小药量到大药量”逐步升级的爆破方法，采用微差延时爆破、定向控制爆破等技术工艺，有效地控制爆破冲击波、震动，减少悬浮物产生；选用低威力、低爆速的炸药——乳化炸药。	-	施工单位、建设单位
		抛填	综合利用区 1125kg/s、生态护岸 18.75kg/s	抛泥作业须采用抛泥区移船定点、临近作业面抛投作业，禁止从水面直接抛投，避免因泥渣散逸而导致悬浮物扩散污染严重。	-	施工单位、建设单位
		船舶施工人员生活污水	133.28m ³ /d	大型船舶（400t 及以上以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上）设置与生活污水产生量相适应的处理装置，污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准后排放或利用船载收集装置收集，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运至生活污水处理厂处理；禁止在饮用水源地保护区、取水口、鱼类“三场”河段及其它禁止排放的水域排放生活污水，并按照规定对控制措施进行记录。根据《400 总吨以下内河船舶水污染防治管理办法》（交海规〔2020〕10 号），经核定许可载运 15 人以下的船舶排放生活污水参照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552—2018）执行。	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）	施工单位、建设单位
		船舶机舱油污水	37.24t/d	根据《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》		

生态环境			(2021 年第 20 号)，由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理。	
	陆域施工人员生活污水	8m ³ /d	施工单位可租用施工场地周边民房，依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农灌。	-
	陆生生态	岸上示位标建设导致原始植被破坏	严格控制施工范围和规范施工活动。现状调查期间未发现保护植物，下一阶段须请专业单位对拟占地或工程影响范围内进行进一步调查，若发现保护植物，首先应考虑避让措施并挂牌标识，若无法避让，必须移栽并并挂牌标识，移栽工作须在保护有关专家的指导下进行。严格执行《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》相关规定，禁止施工人员非法猎捕野生动物或破坏其生境，若施工中受伤、病残、受困、迷途的重点保护和环志的陆生野生动物，应及时向附近县市野生动物救护中心报告，采取确实有效措施后才能继续施工。	
水生生态	疏浚炸礁、抛填对浮游生物、底栖生物及渔业资源、鱼类“三场”不利影响	<p>(1) 施工单位应在当地渔业行政主管部门的指导下进行涉及鱼类“三场”的工段（尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场、（伏坡滩鱼类索饵场）施工，避开 4~7 月鱼类繁殖和洄游季节；</p> <p>(2) 施工单位应制定鱼类救护措施的应急处理预案并报送当地渔政部门备案。并建立鱼类临时救护机制，加强人员环境保护和生态安全意识培训，对施工区内发现的珍稀保护鱼类及时进行暂养或放归，施工中若保护鱼类伤后，尽快与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时进行救助。</p> <p>(3) 采取先进施工工艺，如炸礁选择环保型炸药、疏浚施工选用对河道扰动小的铲斗挖泥船等；购买驱鱼设备，炸礁作业前 2 小时，安排专门人员对施工作业区和邻近水域进行驱鱼作业，把鱼类驱赶到远离施工区域的安全水</p>		

			域。驱鱼范围为施工位置上下游各 500m 以内。	
大气环境	施工粉尘	岸上示位标建设产生	运输车辆密闭或苫盖，按时进行冲洗；易起尘建材苫盖	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的新污染源大气污染物无组织排放标准
	运输车辆粉尘			
	施工机械、车辆、船舶尾气	少量的 NO _x 、SO ₂ 等	采用油耗低的车辆、保持施工机械正常运行，进场前应加强施工车船检测管理工作，对于未达到排放标准或未取得营运资格的应禁止入场；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。施工区域尽量利用当地民用电力设施，减少柴油发电机废气排放。	
固体废物	生活垃圾	0.15t/d	施工期生活垃圾集中收集后由当地环卫部门进行接收处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	船舶垃圾	2.5t/d	船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。船舶生活垃圾由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头和转运车辆运送至市政垃圾处理点处理。	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）
	疏浚土	疏浚量为 65.54 万 m ³ ，礁石量为 253.41 万 m ³	优先把疏浚炸礁土方用于生态护岸建设，所消耗土方约为（18.7 万 m ³ ），剩余土方约 300.25 万 m ³ ，送至指定综合利用区抛填，不得随意丢弃。	-
声环境	施工机械、船舶、炸礁噪声	65~85dB（A）	（1）施工单位应做好施工设备的维护保养，使施工设备处于良好状态，保持低噪声运行；船舶发动机应安置有效的消声器，并保证其正常工作。 （2）对岸上示位标施工场界围装隔声挡板，并严格控制施工时段。 （3）炸礁爆破作业前，应将爆破作业江段划为警戒区，爆破报警信号发出后，立即疏散江面非爆破作业人员，严禁无关人员进入警戒区，解报后方可出入。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）

				(4) 在实施炸礁爆破工程时, 应注意对施工人员采取保护措施, 安排工人轮流操作机械, 减少工作接触高噪声的时间; 对在声源附近工作时间较长的工人, 可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施, 使工人进行自身保护。		
	施工期环境监测			详见 10.3 章节, 施工期水质、水生生态监测	-	建设单位可委托专业单位完成
运营期	水环境	船舶生活污水	1.2t/艘.d	(1) 各通航船舶应将船舶污水按《中华人民共和国水污染防治法实施细则》和《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》中相关要求处理, 不得在河道内随意排放。 (2) 过往船舶应注意瞭望, 相关部门在沿途饮用水水源保护区两端设立的警示牌, 提醒过往船只注意保护水源; 在沿线各生活饮用水源一级、二级水源保护区水域内不得排放船舶生活污水、含油污水。	《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)	建设单位
		船舶机舱油污水	0.81t/艘.d			
	大气环境	船舶废气 (NO _x 、SO ₂)	-	建议航行船舶应采用优质柴油、无铅汽油作为燃料。	-	
	固体废物	船舶生活垃圾	0.023t/d	污染物排放严格按照《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)执行, 应由停靠的港区统一接收上岸处理, 禁止在内河排放。	《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)	
	声环境	船舶噪声	80~110dB(A)	(1) 航行船舶应安装符合工艺设计规范要求消声器, 管理部门应加强监管, 禁止不安装消声器或私自拆除消声降噪设备的船舶通行。 (2) 加强船舶航运管理, 在岸侧居民密集的河道内航行的各种机动船舶, 声响信号一律使用风笛、电笛, 禁止使用汽笛。 (3) 建议有关部门积极推进航道管理现代化进程, 逐步取消以鸣号作为船舶运行、联系、调度信号的手段, 最终达到全面禁鸣。		

环境 风险 防控	应急预案编制	-	制定《突发环境事件应急预案》、（1）施工单位和施工船舶必须根据航道内通航船舶动态，合理安排施工作业面，船舶通过时提前采取避让的措施。 （2）过往船舶应注意瞭望，在沿途饮用水水源保护区两端设置警示牌，提醒过往船舶加强安全意识，禁止船舶在水源保护区锚泊、过驳及排放污染物。 （3）建设单位应针对沿线饮用水源保护区、鱼类“三场”、等敏感目标制订环境风险应急预案，并按计划中的步骤执行。	-		
	生态 补偿	增殖放流	-	编制增殖放流方案，落实报告书提出的相关生态补偿计划	-	建设单 位可委 托专 业单 位完 成
		人工鱼巢	-	设置人工鱼巢 5 万 m ²	-	
	环境监理	——		环境监理		建设单 位可委 托专 业单 位完 成
	运营期环境监测	——		详见 10.3 章节		
	环境影响后评价	——		环境影响后评价		

表 8.6-2 环保投资费用一览表

类别	环保设施名称	功能及效果	环保投资 (万元)
地表水	施工人员污水处理费	处理施工期生活污水	150
	水源保护区、国控断面保护费用	加强对水源保护区保护	180
固体废物	生活垃圾处理费（陆域生活垃圾和船舶垃圾）	环卫部门垃圾收集费用	100
生态	水生生态监测和鱼类资源影响监测	监控施工期鱼类种群动态、群落组成及鱼类“三场”变化情况	220

	驱鱼声响装置和驱鱼作业	炸礁作业前将鱼类驱赶至爆破影响区之外	60
	鱼类增殖放流等费用（生态补偿费用估算）	鱼类资源恢复	1141.42
	人工鱼巢	鱼类资源恢复	180
	渔业及环保培训	渔业及环保部门培训	10
环境风险物资及应急预案编制 （若运营期根据有关部门的职责分工，明确由其它部门开展风险应急管理的，按相关规定执行）		制定风险防范措施	50
		溢油应急器材	52.5
	施工期环境监测	为各项环保措施提供依据，详见 10.3 章节	120
	营运期环境监测	监控环境质量变化，详见 10.3 章节	80
	工程竣工环保验收调查费用	落实环保“三同时”制度	60
	施工期环境监理	保证各项环保措施落实到位	100
	环境影响后评价费用	效果评估	100
	预留费用	突发环境事件处理费用	100
	合 计		2703.92

9. 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性分析与半定量相结合的方法进行讨论。

现就本项目工程的环境保护投资，挽回的环境影响损失，社会和经济以及环境效益进行分析。

9.1. 经济效益分析

项目具有一定的盈利能力。工程建设将有助于改善广西内河长期以来运输格局，更好地满足地方经济发展的需要。既是提高西江航运能力、拓展港口功能的需要，完善广西综合运输体系的需要。同时也有利于改善南宁地区的投资环境，满足社会经济发 展的物质运输需求，增加就业机会，增加职工收入，促进社会稳定。

9.2. 社会效益分析

本项目实施后，尤其是施工期间大量施工人员的进场，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，为当地居民增加了社会服务容量，所在地区的消费水平预计将会有所提高。同时，对所在地区的居民收入将产生积极的影响。经分析预测当地居民收入将会提高，主要是由于带动了运输业、服务业、制造业发展，从而带动了当地居民收入的提高。

9.3. 环境影响正效益分析

本项目的环境正效益主要体现在：

本工程环保投资为 2703.92 万元用于环境保护，通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

9.4. 环境影响负效益分析

根据对工程建设规模等方面的分析，项目建设对环境的影响主要为施工期间对水环境、生态环境的影响。具体体现在：

（1）生态环境：航道建设过程中，由于航道疏浚、炸礁和抛填等施工作业进行，会引起施工区域内的局部河流的混浊，破坏局部水生态环境，导致渔业资源受损。

（2）水环境

施工期产生的水污染物主要为悬浮物、施工人员的生活废水和施工船舶污水等，根据水环境影响评价结果可知，这些污染物对水环境的影响是可以接受的。营运期生活污水经处理后达标回用，不会对水环境产生影响。

（3）环境空气和声环境

施工期施工粉尘和施工噪声的影响是阶段性的，且本工程施工对环境敏感点的空气质量及声环境不会产生明显影响。

9.5. 小结

综上所述，本项目建设具有良好经济效益和社会效益，工程建设对生态环境、造成一定程度的不良影响，但在采取有效的环保措施和生态补偿措施后，其对环境的不利影响可得到有效的控制，基本能达到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。因此，该项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

10.环境保护管理与监测计划

10.1. 环境管理

环境管理是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理的工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

10.1.1. 环境管理机构与职能

建设单位的法定负责人是本项目的环境管理法律责任者，必须重视本项目的的环境管理工作，控制环境污染，保护好项目周围的生态环境，以保证环境管理工作的顺利开展。

10.1.2. 管理机构及职责

根据工程环境管理的需要，公司应指定机构和专人具体负责本工程的日常的环境管理和监督工作。主要职责是：

- （1）宣传和贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求；
- （2）制定项目环境管理规章制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查；
- （3）负责本报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施；
- （4）在施工期对各施工单位和各重要施工场所的环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督；
- （5）负责对本项目各环保设施运行状况的例行监测和检查工作，并及时纠正违规行为；
- （6）负责本项目的环保资料的收集、汇总、保管、归档工作。

10.1.3. 环境管理计划

（1）初步设计和施工前期环境管理：①污染防治方案的审核。②签订施工承包合同中应包括环境保护的专项条款。

（2）施工环境管理：①施工单位落实环评报告提出的环保措施，监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出，对环保措施的

落实情况监督。施工期落实的主要污染防治措施包括：疏浚、炸礁和抛填作业是否采取降低悬浮物的浓度和控制悬浮物扩散的措施；施工物料堆放、装卸、运输是否按对策措施要求落实；施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；施工粉尘、噪声是否得到有效防治；各类废水和垃圾是否进行妥善处置；施工期监测制度是否落实等。②制订和实施环境监测计划，确定监测频率和监测站位。③监理单位编制环境监理报告，报送建设单位、施工单位和环保部门，反映施工期环境保护措施的落实情况，是工程竣工环境保护验收的重要材料。

(3) 验收阶段环境管理：①落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求。②向有审批权限的环保部门上报竣工试运行报告，申请环保设施试运行。③向环保部门申请办理环保设施的竣工验收手续，开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作。

(4) 运营期环境管理：①监督环保设施的正常运行。②监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施。③制订和实施环境监测计划。④污染事故应急防范：对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施应急反应计划，配备适当数量的应急设备，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。⑤定期开展宣传、教育和培训。

10.2. 项目污染物排放清单及管理要求

本项目主要建设内容为炸礁工程、疏浚工程、护岸工程、航标工程等。施工期主要影响为水域整治作业及产生的悬浮物扩散对水环境及生态环境的影响；正常营运期主要为航道维护性疏浚及过往船舶排污影响。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求见表 10.2-1。

本工程营运期间污染主要来自过往船舶排污间接影响，项目自身无直接排放的废气，可不设置总量控制指标。

表 10.2-1 项目污染物排放清单及管理要求

时段	污染源		污染因子	产生量	主要处理措施
施工期	废水	疏浚、炸礁、抛填	悬浮物	疏浚 0.76kg/s，炸礁瞬时源强为 2650kg，抛填：综合利用区 1125kg/s，生态护岸抛石 18.75kg/s	
		船舶机舱油污水	石油类	37.24t/d (186.2kg/d)	
		船舶生活	COD、	133.28t/d (COD39.98kg/d、	经收集排入接收

		污水	BOD ₅ 和 NH ₃ -N	BOD ₅ 4.66kg/d、NH ₃ -N26.65kg/d)	设施，并由有资质的单位进行接收处理，不直接外排	
		陆上施工生活污水	COD、BOD ₅ 和 NH ₃ -N	8t/d	依托周边民房现有生活污水处理设施处理，处理后回用作周边农田。	
	噪声	施工机械等	Leq	65~85dB(A)		
		水下炸礁	Leq	≤80dB(A)		
	废气	施工扬尘	TSP		洒水降尘	
		燃油废气	SO ₂ 、NO ₂		无组织排放	
	固体废物	施工船舶生活垃圾	生活垃圾	2.50t/d	由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收	
		陆上施工生活垃圾	生活垃圾	0.15t/d	由当地环卫部门进行接收处理	
	营运期	废水	船舶机舱油污水	石油类	0.81t/d·艘	由具备相应接收能力的港口接收设施进行接收处理
			船舶生活污水	COD、BOD ₅ 和 NH ₃ -N	1.2m ³ /d·艘	
废气		船舶废气	SO ₂ 、NO ₂	少量		
噪声		船舶噪声	Leq	鸣笛 100~110dB(A)，船舶发动机 80~88dB	达标排放	
固废		船舶垃圾		0.023t/d·艘	由各船舶交由靠泊的港区接收上岸统一处理	

10.3. 环境监测

1、水生生态监测

工程建设施工期和运行期都应进行生态影响的监测或调查。为了解工程竣工后对水生态环境的影响程度和影响机理，分析水生态环境可能出现的不良演替趋势并制定防治对策，在施工期和运行期都应进行水生态环境监测。监测范围为工程项目区范围，其中重点监测水质、鱼类和鱼类“三场”重要生境。

(1) 调查内容

①水生生态要素监测

水化学（主要为 N、P 各种形式组分动态）；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关

系。

②鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测目前在种群动态及鱼类群落构成的变化趋势。包括外来物种监测等。

③鱼类“三场”监测（鱼类早期资源调查）

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。

（2）调查断面

在主要受影响的鱼类“三场”，包括尖角坪产卵场（老鼠夹疏浚区）、铜锣沅产卵场（三洲疏浚区）、鸡儿滩产卵场（横州大桥）、地伏滩产卵场（地伏滩）、伏坡滩鱼类索饵场区（伏坡滩）、南乡镇（三门滩开挖区）。

（3）监测频次

施工期 32 个月每年丰水期、枯水期各进行 1 次调查，共计 6 次；早期鱼类资源调查在每年的 3 月~7 月开展。

（4）鱼类增殖放流措施

针对鱼类增殖放流，应定期开展监测和效果评估。

（5）人工鱼巢效果监测

在适宜区域开展人工鱼巢建设，并开展人工鱼巢效果评估。

2、水质监测

（1）监测因子

水质监测项目选取水温、pH、高锰酸盐指数、DO、BOD₅、COD、氨氮、SS、石油类、总磷、硝酸盐氮等 11 项；按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)进行采样、监测分析。国控断面监测因子：悬浮物、石油类。

底泥监测项目为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项，监测方法采用水和废水监测规范进行。

（2）监测断面

水源地取水口：伶俐水厂取水口、六景镇郁江取水口、平朗乡取水口、英地取水口、瓦塘镇大村、新平、新城片取水口、瓦塘镇香江村水源地取水口；

鱼类“三场”等区域：老鼠夹疏浚区、三洲疏浚区、横州大桥、地伏滩、伏坡滩伏坡滩、三门滩开挖区，悬沙浓度监测：监测施工作业点下游悬沙浓度随

距离衰减情况，建议监测施工作业区上游 200m、下游 100m、300m 悬沙浓度的变化。

国控断面：六景、南岸国控断面。悬沙浓度监测（南岸）：监测施工作业点下游悬沙浓度随距离衰减情况，建议监测施工作业区上游 200m、下游 100m、南岸断面（250m）、400m 悬沙浓度的变化。

（3）监测频率

水源地取水口、鱼类“三场”等区域：施工期每年丰水期、枯水期各一次，共计 6 次；试运营期 1 次，以及航道运营的 2030 年、2035 年、2040 年每年 1 次。

国控断面：石洲开挖区、24#综合利用区作业期间每月开展一次。

底泥：施工期每年开展一次，共计 3 次。

3、声环境监测

声环境监测主要在各施工点岸侧进行，采用随机的方式对各施工现场进行监测，选择 200m 范围内有代表性监测点，包括长大村、长塘村卫生所（长塘镇）、伶俐镇、道庄村、高岭塘村、樟木园村、根竹村、德州镇洪德小学、白沙渡村、大垌村、许村、大路村、那阳镇、和平村、龙西村、伏波庙、下垌屯

监测频次：施工期每年及施工结束后各监测 1 次，每次两天，昼夜各 1 次。

4、事故监测

在火灾、油类泄漏等环境风险事故发生后，可能会对水体、大气环境产生次生污染，造成突发性的污染事故。突发性污染事故的应急监测是一种目的性监测，它要求监测人员在第一时间到达事故现场，用小型便携、快速检测仪器或装置，在尽可能短的时间内判断和测定污染物的种类、浓度、污染范围、扩散速度及危害程度，为应急指挥部决策提供科学依据。应急监测是事故应急处置、善后处理的技术支持，为正确决策赢得宝贵时间、有效控制污染范围、缩短事故持续时间、减小事故损失起着重要作用。

环境风险事故应急监测由环境监测站承担，主要负责对大气、水体环境进行及时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估。

监测机构接到应急监测任务后，立即召集人员，根据监测内容，携带相关

仪器、设备，做好安全防护，在最短时间内赶赴事发现场进行监测。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），高等级航道项目或者穿（跨）越生态敏感区的应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年），综合考虑项目实际情况，建议本项目生态监测为施工期并延续至正式投运后 5 年。本项目生态监测年限为 8 年，包括施工期 3 年，营运期 5 年。本项目施工期和营运期环境跟踪监测计划详见下表所示。

表 10.3-1 环境质量监测计划

时段	环境要素	监测站位	监测频率及因子	备注
施工期	水生生态	尖角坪产卵场（老鼠夹疏浚区）、铜锣沆产卵场（三洲疏浚区）、鸡儿滩产卵场（横州大桥）、地伏滩产卵场（地伏滩）、伏坡滩鱼类索饵场区（伏坡滩）、南乡镇（三门滩开挖区）	水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类的种类、分布密度、生物量，早期鱼类资源。 施工期 32 个月每年丰水期、枯水期各进行 1 次调查，共计 6 次； 早期鱼类资源调查在每年的 3 月~7 月开展。	
	陆生生态	临近和穿越生态敏感区航段（西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线）	调查内容：植被与自然景观、植被群落组成、保护植物、重点保护野生动物分布情况。 调查频率：此处主要是岸上航标施工涉及，施工比较短暂，施工期开展一次调查。	
	地表水	伶俐水厂取水口、六景镇郁江取水口、平朗乡取水口、英地取水口、瓦塘镇大村、新平、新城片取水口、瓦塘镇香江村水源地取水口	监测因子：水温、pH 值、高锰酸盐指数、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类、总磷、硝酸盐氮等 11 项。 监测频次：丰水期、枯水期各一次，共计 6 次。	涉及水源地
		老鼠夹疏浚区、三洲疏浚区、横州大桥、地伏滩、伏坡滩伏坡滩、三门滩开挖区	监测因子：水温、pH 值、高锰酸盐指数、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类、总磷、硝酸盐氮等 11 项。 悬沙浓度监测：监测施工作业点下游悬沙浓度随距离衰减情况，建议监测施工作业区上游 200m、下游 100m、300m 悬沙浓度的变化； 监测频次：丰水期、枯水期各一次，共计 6 次。	涉及鱼类“三场”区域
		六景、南岸国控断面	监测因子：悬浮物、石油类 悬沙浓度监测（南岸）：监测施工作业点下游悬沙浓度随距离衰减情况，建议监测施工作业区上游 200m、下游 100m、南岸断面（250m）、400m 悬沙浓度的变	

			化； 监测频次：石洲开挖区、24#综合利用区作业期间每月开展一次。	
	底泥环境	大冲坑、石洲、伏波大滩、地伏滩开挖区	每年 1 次，监测底质监测项目为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项；共计 3 次	开挖量比较大区域
	声环境	主要选择距离施工点 200m 范围内有代表性监测点如下：长大村、长塘村卫生所（长塘镇）、伶俐镇、道庄村、高岭塘村、樟木园村、根竹村、德州镇洪德小学、白沙渡村、大垌村、许村、大路村、那阳镇、和平村、龙西村、伏波庙、下垌屯	施工期每年及施工结束后各监测 1 次，每次两天，昼夜各 1 次； 监测临河第一排建筑的 Leq	
运营期	水生生态	尖角坪产卵场（老鼠夹疏浚区）、铜锣沅产卵场（三洲疏浚区）、鸡儿滩产卵场（横州大桥）、地伏滩产卵场（地伏滩）、伏坡滩鱼类索饵场区（伏坡滩）、南乡镇（三门滩开挖区）	水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类的种类、分布密度、生物量，早期鱼类资源。运营期前 5 年，丰水期、枯水期各进行 1 次调查，共 10 次；早期鱼类资源调查在每年的 3 月~7 月开展。尤其针对人工鱼巢实施效果进行跟踪监测。	
	陆生生态	生态敏感区航段（西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线）涉及岸上标区域	调查内容：植被与自然景观、植被群落组成、保护植物、重点保护野生动物分布情况 调查频率：此处主要是岸上航标区域，运营期前 5 年，每年开展一次调查	
	地表水	沿线主要取水口：伶俐水厂取水口、六景镇郁江取水口、平朗乡取水口、英地取水口、瓦塘镇大村、新平、新城片取水口、瓦塘镇香江村水源地取水口； 沿线涉及主要鱼类“三场”：尖角坪产卵场（老鼠夹）、铜锣沅产卵场（三洲）、鸡儿滩产卵场（横州大桥）、地伏滩产卵场（地伏滩）、伏坡滩鱼类索饵场区（伏坡滩）、南乡镇（三门滩）	试运营期 1 次，以及航道运营的 2030 年、2035 年、2040 年每年 1 次，监测水温、pH 值、高锰酸盐指数、溶解氧、生化需氧量、化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类、总磷、硝酸盐氮等 11 项，共计 9 项；	

11. 环境影响评价结论

11.1. 项目概况

11.1.1. 拟建工程

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，兼顾平陆运河 5000 吨级单船，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。

本工程总投资约 163780.56 万元，施工期约 32 个月。

11.1.2. 上一级规划

广西壮族自治区人民政府于 2024 年 3 月 26 日发布了《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》（桂政发【2024】12 号）。规划范围为广西内的内河航道、港口及支持保障系统等，规划期至 2035 年，远景、展望至 2050 年。

具体目标，（1）航道网干支衔接、江海直达。高标准高质量建成平陆运河，构建平陆运河宏大场景，服务高水平共建西部陆海新通道，**全面完成西江航运干线升级扩能工程**，西江黄金水道功能充分发挥.....

规划西江航运干线南宁民生码头至梧州界首 570 公里为一级航道。

本项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km，按 I 级航道标准建设，横贯南宁市、贵港市，是**西江航运干线**的一部分。

本项目与《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》是相符的。

11.2. 环境准入

本项目的建设符合《珠江流域综合规划（2012—2030 年）》、《广西综合交通运输发展“十四五”规划》、《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》、南宁市“三线一单”生态环境分区管控方案、贵港市“三线一单”生态环境分区管控方案、国土空间规划建设内容及产业政策等要求。

本项目疏浚炸礁区西津库区段二郎伞-西津水利枢纽段共计 6 处涉及占用西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。本项目津贵 1#（新建岸上标）、3#（新建水中标）、4#（新建岸上标）示位标涉及柳江-黔江

流域水源涵养生态保护红线。上述涉及生态保护红线区面积较小，在通过采取相关环境保护措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。

根据《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）要求，需征求南宁市、贵港市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。根据《南宁市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港3000吨级航道工程与“三区三线”划定成果衔接有关情况的复函》、《贵港市自然资源局关于西江航运干线南宁(牛湾)至贵港3000吨及航道工程（三区三线）管控情况的复函》，本项目属于允许有限人为活动的第6种情形，即“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、船舶航行、航道疏浚清淤的活动”，由此，符合国家关于生态保护红线和国土空间规划管控要求。

目前已征求了南宁市、贵港市和玉林市人民政府关于项目涉及郁江饮用水水源保护区的意见，根据反馈的《贵港市人民政府关于同意在我市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港3000吨级航道工程的函》、《南宁市人民政府关于同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁（牛湾）至贵港3000吨级航道工程的函》、《玉林市人民政府关于同意在玉林市饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港3000吨级航道工程的函》，原则同意在饮用水水源保护区内实施西江航运干线南宁(牛湾)至贵港3000吨级航道工程。

11.3. 环境影响结论

11.3.1. 生态环境影响结论

1、环境现状和保护目标

（1）水生生态现状

根据 2023 年 1 月对郁江水域进行的水生生态环境现状及渔业资源调查结果显示：现场调查共检出浮游植物 7 门 64 属 179 种，浮游动物 33 属 46 种，底栖动物 48 种，隶属于 3 门 5 纲 14 目，水生（湿生）植物 32 种，隶属于 15 科 28 属，鱼类 27 种，分属 3 目 7 科 26 属，其中鲤科鱼类最多，共 17 种，占总种类数 62.96%；鲮科鱼类 3 种，占比 11.11%；鰕虎鱼科和丽鱼科鱼类各 2 种，占

比约 7.41%；其余 3 科各 1 种，占比 3.70%。采集的江湖洄游性鱼类 6 种全部是产漂流性卵鱼类，定居性鱼类主要产粘沉性卵；其中罗非鱼和鳊鲃类的产卵类型较特殊。渔获物调查采集到国家二级保护鱼类斑鳢，采集的两种罗非鱼为外来种。鱼类早期资源现场调查没采集到鱼类、仔稚鱼。

根据 2023 年 7-9 月对郁江水域进行的水生生态环境现状及渔业资源调查结果显示：现场调查共检出浮游植物 8 门 34 科 66 属 151 种，浮游动物 64 种，底栖动物底栖动物 143 种，隶属于 5 门 10 纲 21 目 66 科 117 属，水生(湿生)植物 2 纲 12 科 15 属 15 种，鱼类 6 目 15 科 34 属 38 种。

结合历史调查数据，共采集到鱼卵、仔稚鱼 21 种(类)，隶属 4 目 8 科。每年流经调查断面的卵苗总量平均为 1.29×10^8 尾，以产黏性卵和沉性卵鱼类仔稚鱼为主，产漂流性卵鱼类仔稚鱼占卵苗总量的 22.3%。卵苗集中发生在 5-6 月，优势种主要包括鳊(2.87×10^7 尾)、鳅虎鱼类(1.93×10^7 尾)、鲮属(1.86×10^7 尾)，其分别占仔稚鱼总量的 22.2%、15.0%、14.4%，这 3 种优势种仔稚鱼合计占仔稚鱼总量的 51.6%。产漂流性卵的种类包括赤眼鳟、鲮、鳊、银鲮、银鲮、壮体沙鳅、花斑副沙鳅 7 种，合计占仔稚鱼总量的 21.3%。产浮性卵的大眼鳊仔稚鱼占仔稚鱼总量的 1.4%，其他产黏性、沉性和特殊产卵类型仔稚鱼合计占 76.2%。

郁江有广西重点保护物种包括：桂孟加拉鲮、唇鲮、赤鲃 3 种；根据《国家重点保护野生动物名录(2021 年版)》，国家二级保护动物有斑鳢、乌原鲤、中国淡水蛭，近年来斑鳢郁江整个江段均有发现，主要分布于横州和贵港郁江段水域。

调查共记录评价区内现有的鱼类产卵场 7 个（铜锣沅产卵场、尖角坪产卵场、南乡江面产卵场、伏坡滩产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场、瓦塘产卵场）、鱼类索饵场 2 个（米埠沅口鱼类索饵场、伏坡滩鱼类索饵场）。

（2）陆生生态环境

2024 年 8 月，项目组开展了针对生态护岸、岸上示位标，涉及生态保护红线区域重点评价范围内的植被样方及动物资源进行调查。根据本次野外调查结果，统计出调查区域内共有野生维管植物 71 科 181 属 220 种；其中蕨类植物 9 科 10 属 11 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 61 科 170 属 208 种（其中双子叶植物 50 科 133 属 161 种；单子叶植物 11 科 37 属 47 种）。加上记录的栽

培植物，调查区共有维管植物 76 科 200 属 243 种（含栽培植物 17 科 22 属 23 种）。调查区域内记录有广西重点保护野生植物 1 种，即多裂黄檀 *Dalbergia rimosa*，同时也是《濒危野生动植物国际贸易公约》（简称 CITES）附录 II 物种；记录到易危（VU）植物 1 种，即黄毛櫨木 *Aralia chinensis*，均在施工区域外。

调查区共记录到陆生野生脊椎动物 14 目 46 科 80 种，其中两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 6 科 8 种、鸟类 9 目 31 科 55 种、哺乳类 3 目 4 科 8 种。航道沿线记录有分布的珍稀濒危动物 32 种，其中国家 II 级重点保护动物 4 种，分别是褐翅鸦鹃、凤头蜂鹰、白胸翡翠、画眉；广西省重点保护野生动物约 28 种，分别为白头鹎、红耳鹎、池鹭、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙及斑腿泛树蛙、变色树蜥、金环蛇、滑鼠蛇等。

（3）生态环境保护目标

评价范围内生态环境保护目标包括陆生生态和水生生态环境。主要包括珍稀陆生、水生生物，鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场），国家湿地公园、生态保护红线等。

2、主要生态影响及拟采取的保护措施

本项目水生生态环境影响主要是疏浚、炸礁整治及抛投作业扰动水体和河底，短期内使局部水域的混浊度提高，破坏原有水生生境，造成施工作业区及周边水域影响范围内水生生物资源在一定程度上受损，施工期炸礁产生冲击波对渔业资源的影响。本项目施工共造成渔业资源直接损失量约为 511.80 万尾，底栖生物损失量约为 9.47 吨，浮游植物损失量约为 10.06t，浮游动物损失量约为 21.13t，按照三年损失补偿计算，合计共计补偿费用约为 1141.42 万元。

工程施工将对评价河段分布的 4 处产卵场（尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场）、1 处索饵场（伏坡滩鱼类索饵场）造成破坏影响，受影响的鱼类品种主要是青、草、鲢、鳙四大家鱼、鲤、赤眼鳟等。

陆生生态环境影响主要体现在示位标建设等土方开挖、临时堆放对土地的占用对原地表植被的破坏，并引发一定水土流失。这些工程建设中所涉及植被以草本植被和灌丛为主，不涉及生态敏感区或生态脆弱区，拟占用植被较为常见，无保护物种，采取措施后可以得到一定的补偿、恢复。

本项目疏浚炸礁区面积涉及占用约为 197272 平方米，占整个西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线面积的比例为 0.40%，占比较小；项目新建岸上标及利用旧标进行护坡等占用面积约为 6015 平方米，将破坏西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线内的植被。通过采取增殖放流、植被恢复等措施，项目实施对其水源涵养与生物多样性功能影响较小。在通过采取以上措施后，本项目施工不会对生态红线区生态系统造成结构性、功能性破坏。

项目拟采取生态保护措施如下：

（1）保护自然植被，严格控制施工范围和规范施工活动，禁止工程外的一切植被破坏行为，加强监督管理，对本工程占地或施工造成的植被破坏，须采取生态恢复措施予以补偿。

（2）郁江流域主要鱼类繁殖季节为 4~7 月，因此涉及鱼类三场的施工（三洲、老鼠夹、横州大桥、地伏滩、伏坡滩疏浚炸礁区）应避免 4~7 月鱼类的繁殖季节。

（3）施工单位应制定鱼类救护措施的应急处理预案并报送当地渔政部门备案。并建立鱼类临时救护机制，对施工区内发现的珍稀保护鱼类及时进行暂养或放归，落实鱼类救护措施，购买电赶驱鱼设备，炸礁作业前，安排专门人员负责实施电赶驱鱼。施工中若保护鱼类受伤害后，尽快与当地渔政部门联系，在渔政部门指导下对受伤鱼类及时进行救助。

（4）建设单位应开展增殖放流活动，应编制增殖放流实施方案并取得农业农村主管部门认可，增殖放流实施方案应包括放流的品种、数量、规格、种质来源、检疫证明、时间、地点和投放方式等有关事项。综合各经济种类的自然繁殖时间、适宜放流时间、本地渔业资源种类组成及优势种类等现状以及易获得程度，拟选择草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲮鱼、光倒刺鲃、黄颡鱼、赤眼鳟等的健康苗种进行组合放流，以修复和改善本地区水生生态环境。

（5）建议在尖角坪产卵场、铜锣沅产卵场、鸡儿滩产卵场、地伏滩产卵场、伏坡滩鱼类索饵场附近河段采用人工鱼巢方式构造仿自然生境等措施维持和改善其生态功能，设置人工鱼巢约 5 万 m^2 ，鱼巢材料采用芦苇、棕榈、小麦草、空心菜等。

（6）要求落实渔业保护和补偿措施，包括由项目业主开展鱼类增殖放流、

生态护岸等适宜栖息地营造等

（7）水下爆破应严格采用微差延时爆破方式，严格控制一次爆破的总药量和最大一段药量；尽可能减少单次最大爆破药量以及爆破次数，并尽量分层、分片实施；若有必要，应考虑采取使用爆速较低的炸药等办法，以减小水下冲击波对水生生物的影响。

11.3.2. 水环境影响结论

1、质量现状和保护目标

（1）水环境现状

广西恒沁检测科技有限公司分别于 2023 年 2 月 27 日至 2023 年 3 月 1 日、2023 年 5 月 15 日至 5 月 17 日在西江航运干线沿线工程区、支流、水源保护区等水域进行了水环境质量现状调查，调查共布设 24 个水质站位。广西正大天成检测技术有限公司于 2024 年 10 月 17 日至 2024 年 10 月 19 日开展了西江航运干线涉及水源保护区取水口附近水域的水环境质量现状调查。具体监测因子为 pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、挥发酚、氰化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物、硒等 26 个因子。

2023 年 2 月 27 日至 2023 年 3 月 1 日调查河段 24 个站位监测因子除了溶解氧在 5、10、22 站位超二类标准，最大超标倍数为 0.2，但满足三类标准，其他监测因子均满足相应标准的要求。悬浮物本底值最大约为 7-9mg/L，总氮的含量为 0.35-0.87mg/L。

2023 年 5 月 15 日至 5 月 17 日调查河段 24 个站位中除了化学需氧量、溶解氧，其他指标均能满足相应水质标准的要求。化学需氧量在 13、14 号站位部分时段超地表水三类标准，最大超标率为 0.22，满足四类标准；溶解氧在 5、10、22 站位超二类标准，最大超标倍数为 0.2，但满足三类标准。总氮的含量为 0.73-1.96mg/L。

2024 年 10 月 17 日至 2024 年 10 月 19 日调查河段 10 个站位中取水口附近水域均满足 II 类水质标准的要求，其他站位满足 III 类水质标准的要求。

2023 年 2 月 27 日底泥调查，11 个站位中砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌等均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB15618-2018)的要求。

（2）水环境保护目标

航道所处水域的水质及航道沿线集中式生活饮用水取水口及其水源保护区的水域及陆域范围。

2、主要环境影响及拟采取的保护措施

本工程施工期水环境影响主要为疏浚炸礁施工产生的悬浮物扩散对水质的影响，以及陆域施工人员生活污水、船舶施工人员生活污水、以及船舶油污水的排放影响。运营期主要为航运船舶污水的排放影响。

综合分析施工期炸礁作业、疏浚作业悬浮物对水环境的最大影响包络范围，增量浓度大于 150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 3.958km²、增量浓度大于 100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 4.519km²、增量浓度大于 10mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 10.842km²；施工一旦结束，悬浮物对水环境的影响将很快消失。

根据预测结果，受到施工悬浮泥沙影响的水源保护区主要有：六景镇郁江饮用水水源二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.298km²）、平朗乡郁江饮用水水源一级和二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.009km² 和 0.219km²）、瓦塘镇大村、新平、新城片水源二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.053km²）、瓦塘镇香江村水源二级保护区（悬浮物浓度>25mg/L 面积 0.169km²），对上述取水口没有影响。项目实施产生悬浮物（浓度>30mg/L）对六景国控断面水质影响较小，将对南岸国控断面水质产生暂时不利的影响。

施工期保护措施主要为：（1）采用环保的疏浚工艺和设备；（2）加强疏浚施工管理，合理安排施工组织，禁止在集中式生活饮用水水源地保护区进行抛泥活动；（3）采用定向控制爆破、减少单次起爆药量等措施，有效地控制爆破冲击波、震动，减少悬浮物产生；（4）施工期船舶油污水排放按照《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021 年第 20 号）及《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求执行，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理，船舶生活污水由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放船舶污水，并按照规定对控制措施进行记录；（5）在

取水口附近施工时，在与施工范围相距较近（小于 1km）的六景、平朗乡、英地取水口周围设置防污帘，在相关区域施工前及时通知相关取水口管理单位，加强对取水口水质的跟踪监测，确保供水安全。同时做好项目实施对饮用水源保护区的环境风险应急预案和风险防范措施。

在国控断面附近施工时，施工前应先征求当地主管部门同意后在规定的时间内方可施工，在靠近南岸国控断面一侧施工区、自动监测取水设施外侧布设防污屏，应控制施工强度，加强施工期跟踪监测，不得使用污染水体的化学物质，相关作业船舶必须满足安全及防污染要求，禁止向该水域进行直接排污，不得影响该断面自动监测取水设施正常运行，同时开展取水口附近水域跟踪监测。

运营期保护措施主要为：（1）船舶油污水排放按照《广西海事局船舶污染物接收作业监督管理规定》（2021年第20号）及《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求执行，或由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收船舶油污水，经专业转运码头、污水管道或转运车辆运送至油污水处理厂处理，船舶生活污水由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，禁止在饮用水源地保护区、取水口及其它禁止排放的水域排放船舶污水，并按照规定对控制措施进行记录；（2）在沿线各取水口及水源保护区上下游处分别设置标识牌，提醒过往船只注意保护水源；在沿线各生活饮用水源一级、二级水源保护区水域内不得排放船舶含油污水。

11.3.3. 环境空气影响结论

1、环境质量现状和保护目标

根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号），2022 年南宁市、贵港市 NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度和 CO₉₅ 百分位数日平均质浓度、O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，属于达标区。

2、主要环境影响及拟采取的保护措施

（1）施工期

施工过程中产生的大气污染物主要是施工船舶、运输车辆及其它机械设备在运行过程中排放少量的燃油废气，主要污染因子为 SO₂、NO_x、和 CnHm。

由于施工作业面多在江面和江滩，运输及施工机械作业具有流动性、临时性和间歇性特点，产生的有害气体在江风影响较大，能迅速扩散，在距离作业点 50m 外即可满足环境空气质量二级标准要求，对周围环境影响较小。

施工进场前应加强施工车船检测管理工作，对于未达到排放标准或未取得营运资格的应禁止入场；施工期加强施工船只及机械的维护和保养，减少船舶废气污染；在出入车辆上安装尾气净化装置，在燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量。施工区域尽量利用当地民用电力设施，减少柴油发电机废气排放。

（2）运营期

根据工程分析，运行期大气污染源主要是航行船舶无组织排放船舶废气，随着工程实施和经济的发展，一方面通过区域货物运量增大，废气的排放量也相应增大，将对环境空气产生一定的影响，但这种影响范围仅局限于航道内，不会对航道两侧环境空气保护目标产生影响。另一方面，航道整治后，通过本航道的大吨位船舶的比例将逐步提高，大吨位船舶的动力设备和防污设施明显好于小型船舶，在航道年通过货运总量相同的情况下，船舶通过该航道的的时间将缩短，船舶排放的废气总量比整治前将会明显减少。

海事部门应加强对各辖区营运船舶的管理工作，加强船机设备排气污染的监督和检测工作，按照规范对船舶排气污染进行年度检测。建议航行船舶应采用优质柴油、无铅汽油作为燃料。航道内推进船型标准化、环保化建设，鼓励船舶加装尾气处理装置，最大限度的减少船舶燃油废气的排放。应加大 LNG、电力等清洁能源船舶的推广和使用。

11.3.4. 声环境影响结论

广西恒沁检测科技有限公司于 2023 年 2 月 27 日至 2023 年 2 月 28 日连续 2 天对项目所在区域的声环境质量进行了监测。根据监测结果可知，所有监测站点昼夜间的噪声值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准限值。

航道疏浚、清渣等工程点评价范围内，声环境保护目标较为分散，各敏感点与施工地点（主航道范围内）距离均在 50m 以外，因此航道施工作业不会造成各敏感点出现施工噪声超标现象。施工过程会利用沿线码头装卸施工材料。各种施工材料的运输，施工船舶的靠岸运行对临近码头的敏感点会造成一定的

影响，对其生活、休息产生干扰，为减轻影响程度，应严格控制时段，中午休息时间尽量不要在敏感点密集的码头运输和装卸施工材料。

炸礁爆破振动将会对附近文物保护单位产生不利影响，根据工可，在桥梁周边上下游各 200m 范围内采用液压破碎，单次起爆药量为 150kg，主要对周边青龙江口贝丘遗址、海棠桥、伏波庙等古建筑、古迹会有影响，此处起爆药量应控制在 15-23kg 以下，最大限度减少对上述古迹及古建筑影响；对附近距离较近村庄也有一定的影响，建议在距离炸礁区较近的大垌村、横县南侧根竹村庄、大路村、高岭塘村、和平村起爆药量应控制在 22-50kg 以下，龙溪村、樟木圆村附近炸礁区起爆药量控制在 88-114kg 以下。

营运期加强船舶航运管理，在城市河道内航行的各种机动船舶，声响信号一律使用电笛，禁止使用汽笛；船舶发动机机安装消声器，出厂时要经船舶检验合格，禁止私自拆除消声器等降噪设备。

11.3.5. 固体废物环境影响结论

本施工期固体废物的主要来源：施工船舶垃圾；航道疏浚、炸礁等产生的弃泥和碎石等。

本项目施工大都在水上作业，陆上基本不设施工营地，因此施工生活垃圾主要为施工船舶的生活垃圾，施工单位可将船舶生活垃圾集中收集后送所在县市的垃圾处理场统一处理；航道疏浚、炸礁等产生的弃泥和碎石等部分用于生态护岸建设，剩余部分将全部清运到已选划的综合利用区。施工期固体废弃物对环境的影响具有时间短、范围小的特点，通过采取以上措施后，施工期产生固体废物对周围环境影响在可接受范围内。

禁止向内河水域排放船舶垃圾。船舶生活垃圾由具备相应接收能力的港口接收设施或船舶污染物接收单位接收，经专业转运码头和转运车辆运送至市政垃圾处理点处理。

11.3.6. 环境风险影响结论

1、环境风险识别与风险保护目标

本工程环境风险物质主要为燃料油，本工程环境风险主要为船舶碰撞溢油等。

本工程环境风险保护目标主要为包括上述地表水、水生生态环境保护目

标，即航道所处水域的水质及航道沿线集中式生活饮用水取水口及其水源保护区的水域、珍稀水生生物，鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场），国家湿地公园、“三线一单”优先保护单元等。

2、环境风险预测分析

根据本项目施工范围和敏感区分布情况，详见表 2.6-1 和表 2.6-3，部分施工区域位于敏感区内，一但发生溢油，将直接影响敏感区域，应立即采取措施，因此本次溢油点预测按照西津和贵港库区段分布选择距离施工范围较近的敏感目标区域（水源保护区、鱼类“三场”、国控点等）。

对西津枢纽上下游各设置两个疏浚炸礁区域进行溢油预测分析，分别为长塘、三门滩疏浚炸礁区和地伏滩、站圩疏浚炸礁区，综合施工期和营运期船舶溢油量，选取最大单舱溢油量为 33.9 吨进行预测，预测时长为 6h。预测结果表明由于工程处于河道内，水体从上游向下游流动，一旦上游工程区域发生溢油事故，油膜或早或迟会对下游环境敏感目标水体产生直接不利影响。

3、环境风险防范与应急措施

（1）各施工单位在施工前将施工水域及作业计划呈报辖区海事局和航道处批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

（2）施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，在航道内抛锚应做好标记。本河段航道提升工程施工期应临时设置施工专设浮标，明确施工水域和通航水域，保障施工正常开展和船舶安全航行。

（3）各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

（4）在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

（5）于取水口附近水域及各保护区水域施工时，应在进场前同水厂与保护区取得联系，一旦发生事故应首先及时通知水厂停止取水、并同时向水务部门

及环保部门报告。

4、环境风险事故应急预案

建设单位根据相关规定编制本项目突发环境事件应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求，提出污染应急监测计划。本工程应急预案应与南宁、贵港市各级政府及管理部门应急预案有效衔接，发生事故后及时上报，以尽快启动相应级别的应急预案。

11.4. 公众参与结论

通过网上公示、登报、现场公示方式对项目直接影响区开展公众参与。公众参与调查对象主要为项目周围企业职工等。

建设单位分别于 2023 年 2 月 4 日在广西港航发展中心官方网站进行了网上第一次公示，2024 年 8 月 21 日在广西港航发展中心官方网站进行了网上第二次公示，二次公示期间分别进行了现场公示，并分别于 2024 年 8 月 26 日和 27 日进行了报纸公示。网上调查及报纸公示期间，公众无反馈意见，无反对项目建设的个人意见。

11.5. 综合结论

西江航运干线南宁（牛湾）至贵港 3000 吨级航道工程，项目起点位于南宁港中心港区牛湾作业区（南宁五合大桥下游约 250m），终点位于贵港航运枢纽，全长约 228km。按内河 I 级航道标准建设，通航 3000 吨级内河船舶，兼顾平陆运河 5000 吨级单船，主要工程内容包括疏浚、炸礁工程、航标工程、信息化及配套工程、航道绿色生态工程等。

本项目的建设符合项目建设符合《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》、《广西综合交通运输发展“十四五”规划》、《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》、《南宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《贵港市“三线一单”生态环境分区管控方案》、国土空间规划建设内容及产业政策等要求。

项目采用的污染防治措施、生态补偿措施技术可行，废气、废水、噪声、固体废物均得到妥善处置，对环境造成的影响较小。项目在落实风险防范措施、制定应急预案的情况下，其风险在可接受水平。

因此，本项目在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实本报告书所提出

的环保措施、风险防范措施和加强环境管理的前提下，将其对周围环境的影响可控制在允许的范围之内，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。