

雷州市企水渔港航道疏浚项目工程
海域使用论证报告书
(送审稿)

湛江市环泽环保科技有限公司

二〇二二年九月

建设单位：雷州市水产技术推广站

论证单位：湛江市环泽环保科技有限公司

单位法人：王凤飞

技术负责人：门学慧

项目负责人：范东成

报告编写分工

姓名	从事专业	本项论证职责	签名
门学慧	水利工程	第1章概述、第2章项目用海基本情况、第7章项目用海合理性分析、第4章项目用海资源环境影响分析	
陆玲	环境工程	第3章项目所在海域概况、第5章海域开发利用协调分析、第9章结论与建议	
范东成	环境工程	第6章项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析、第8章海域使用对策措施、图件绘制及加工	

技术审核：门学慧



营业执照

统一社会信用代码
91440800577856866P

扫描二维码，便
能立即验证企业
身份，了解经营
状况，许可，监
管信息



名称 湛江市环泽环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

注册资本 人民币壹仟万元
成立日期 2011年06月22日

法定代表人 王凤飞

营业期限 长期

经营范围 环保治理技术的开发，环保机械设备的研发及销售，环保治理信息咨询服务，园林绿化工程，水利工程施工(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 湛江开发区海景路226号银湾居商住楼B208C房



登记机关

2021年04月30日

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	1
1.2	论证依据	2
1.2.1	法律法规	2
1.2.2	相关规划和区划	4
1.2.3	技术标准和规范	4
1.2.4	项目基础资料	5
1.3	论证工作等级和范围	5
1.3.1	论证工作等级	5
1.3.2	论证范围	6
1.4	论证重点	6
2	项目用海基本情况	8
2.1	用海项目建设内容	8
2.2	平面布置和主要结构、尺度	9
2.2.1	设计水位	9
2.2.2	平面布置方案	9
2.2.3	设计船型	9
2.2.4	航道设计宽度	9
2.2.5	航道设计标高	10
2.3	项目主要施工工艺和方法	13
2.3.1	施工方案	13
2.3.2	施工控制要点	13
2.3.3	疏浚物处置	14
2.3.4	工期安排	14
2.4	项目申请用海情况	15
2.5	项目用海必要性	18
2.5.1	项目建设必要性	18
2.5.2	项目用海必要性	19
3	项目所在海域概况	20
3.1	自然环境概况	20
3.1.1	气象气候	20
3.1.2	水文泥沙	21
3.1.3	地形地貌	22
3.1.4	工程地质	25
3.1.5	主要海洋灾害	36
3.2	海洋环境质量概况	37
3.2.1	水文动力现状调查	37

3.2.2	海水水质环境质量现状调查	56
3.2.3	沉积物质量现状与评价	64
3.2.4	海洋生物质量现状与评价	66
3.2.5	海洋生态现状调查	68
3.3	自然资源概况	74
3.3.1	港口资源	74
3.3.2	岸线资源	74
3.3.3	旅游资源	75
3.3.4	湿地资源	75
3.3.5	渔业资源	76
3.3.6	广东湛江红树林国家级自然保护区	79
3.3.7	水鸟资源	80
3.4	海域开发利用现状	81
3.4.1	社会经济发展概况	81
3.4.2	海域开发利用现状	82
3.4.3	海域使用权属现状	86
4	项目用海资源环境影响分析	87
4.1	项目用海环境影响分析	87
4.1.1	水文动力环境影响分析	87
4.1.2	冲淤环境影响预测与评价	98
4.1.3	海水水质环境影响分析	99
4.1.4	沉积物环境影响分析	104
4.2	项目用海生态影响分析	105
4.2.1	对底栖生物影响分析	105
4.2.2	对浮游生物的影响分析	105
4.2.3	施工对渔业资源的影响分析	106
4.3	项目用海资源影响分析	107
4.3.1	对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析	107
4.3.2	渔业资源损耗分析	107
4.4	项目用海风险分析	111
4.4.1	灾害性风险的种类分析	111
4.4.2	溢油事故风险分析	111
4.4.3	溢油风险对海域资源环境的影响	117
4.4.4	疏浚施工风险防范措施	119
4.4.5	海上溢油应急防范措施	120
4.5	通航环境影响分析	122
5	海域开发利用协调分析	123
5.1	项目用海对海域开发活动的影响	123

5.1.1	对企水渔港、雷州市企水港平安码头的影	123
5.1.2	对鱼排养殖的影响	123
5.1.3	对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响	124
5.1.4	对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响	124
5.2	利益相关者界定	126
5.3	利益相关者协调分析	126
5.3.1	与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局的协调分析	126
5.3.2	与渔港管理部门、海事部门的协调分析	127
5.4	项目用海对国防安全	128
5.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析	128
5.4.2	对国家海洋权益的影响分析	128
6	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	129
6.1	项目用海与海洋功能区划符合性分析	129
6.1.1	项目所在及周边海域海洋功能区划	129
6.1.2	项目用海对所在及周边海洋功能区的影响	133
6.1.3	与所在海洋功能区划符合性分析	136
6.2	项目用海与海洋生态红线的符合性分析	137
6.2.1	项目所在海域海洋生态红线	137
6.2.2	项目用海对海洋生态红线的影响分析	146
6.2.3	项目用海与《生态保护红线管理办法（试行）》的符合性	150
6.3	项目用海与相关规划符合性分析	151
6.3.1	与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性	151
6.3.2	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性	152
6.3.3	与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》的符合性	154
6.3.4	与《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》符合性分析	155
6.3.5	与《湛江市环境保护“十三五”规划》的符合性	156
6.3.6	与《湛江市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》的符合性	156
7	项目用海合理性分析	158
7.1	用海选址合理性分析	158
7.1.1	自然资源适宜性分析	158
7.1.2	区域社会条件的需求	158
7.1.3	区域生态环境的适宜性	160
7.1.4	与周边海域开发活动的适宜性分析	160
7.1.5	用海选址是否存在潜在、重大的用海风险	161
7.1.6	项目选址唯一性分析	161

7.2	用海方式和平面布置合理性分析	161
7.2.1	用海方式合理性分析	161
7.2.2	平面布置合理性分析	163
7.3	用海面积合理性分析	163
7.3.1	用海面积是否符合项目用海需求	163
7.3.2	用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范	164
7.3.3	减少项目用海面积的可能性分析	164
7.3.4	项目用海面积的量算	164
7.4	用海期限合理性分析	167
8	海域使用对策措施	170
8.1	区划实施对策措施	170
8.2	开发协调对策措施	170
8.3	风险防范对策措施	171
8.3.1	自然灾害风险防范措施	171
8.3.2	船舶碰撞风险防范措施	172
8.3.3	防止施工悬浮泥沙污染海域措施	173
8.3.4	溢油事故风险防范措施	174
8.4	监督管理对策措施	181
8.4.1	海域使用面积监督管理	181
8.4.2	海域使用用途监督管理对策措施	181
8.4.3	海域使用资源环境监督管理对策措施	181
8.4.4	海域使用环境影响监测计划	182
8.5	生态保护建设方案	186
9	结论与建议	189
9.1	结论	189
9.1.1	项目用海基本情况	189
9.1.2	项目用海必要性结论	189
9.1.3	项目用海资源环境影响分析结论	189
9.1.4	海域开发利用协调分析结论	191
9.1.5	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论	192
9.1.6	项目用海合理性分析结论	192
9.1.7	项目用海可行性结论	193
9.2	建议	193
	资料来源说明	194
	现场勘查记录	195
	海域使用论证单位技术负责人签署的技术审查意见	错误！未定义书签。
	附录	197
	附录 I 浮游植物种类名录	197

附录II 浮游动物种类名录	199
附录III 大型底栖生物种类名录	201
附录IV 潮间带生物种类名录	203
附录IV 潮间带生物种类名录 (续表)	204
附录IV 潮间带生物种类名录 (续表)	205
附录V 鱼卵与仔稚鱼种类名录	206
附录VI 游泳动物种类名录	207
附录VI 游泳动物种类名录 (续表)	208
附件	209
附件1 海域使用论证工作委托书	210
附件2 《关于请求支持疏浚企水渔港航道的函》(企府函(2019)60号)	211
附件3 《关于雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算的批复》(雷发改(2020)133号)	213
附件4 关于拍卖资金去向以及拍卖标确认的报告	215
附件5 疏浚物销售合同书	217
附件6 船舶安全与环保证书	221

1 概述

1.1 项目由来

企水渔港位于雷州半岛西海岸，是北部湾中部的渔业中心基地港，港区面积约 6 平方公里，海岸线长达 37 公里，港内水域面积 9.5 平方公里。多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成企水渔港航道淤塞严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于渔船作业和渔业安全生产。特别是 2016 年 10 月 18 日，台风“莎莉嘉”在海南万宁和乐镇登陆，渔船粤雷渔 1198811989 没法进港避风，船上约 8 人存在人身生命安全，在时任雷州市委书记江毅书记指挥及渔政大队营救下，所有人员安全上陆避风。

2019 年，雷州市渔港建设服务中心开展了广东省雷州市企水渔港升级改造工程，该项目拟对企水渔港港池进行维护性疏浚，疏浚面积为 10.4785 公顷，疏浚量为 27.245 万 m^3 。由于渔港升级改造未对企水渔港进出港航道进行维护疏浚，因此，为解决渔船进出港避风困难的问题，2019 年底，企水镇人民政府、渔民管区、镇人大代表强烈要求对企水渔港航道进行疏浚，以解决渔船回港避风和安全生产问题（详见附件 2）。根据市政府常务会议纪要（第 12 号）和雷州市海洋与渔业局、雷州市财政局《关于要求批准 2015-2016 年度国内渔业捕捞和养殖业油价补贴政策调整切块资金使用计划的请示》（雷海渔[2017]53 号），安排企水航道疏浚 90 万元、乌石航道疏浚 80 万元，两个项目于 2020 年 6 月 23 日获得雷州市发展和改革局批复。

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，对企水渔港的航道进行疏浚浚深以满足渔船进出港需求，疏浚面积为 27.0376 公顷，疏浚量为 20019.51 m^3 ，疏浚工期约为 12 个月。

本项目的建设有利于巩固企水渔港的基础设施，加快当地的渔业经济发展，提高企水渔港渔船进出效率。根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用权管理规定》和《广东省海域使用管理条例》等有关法律法规的规定，用海项目必须执行海域使用论证制度。因此，雷州市水产技术推广站委托湛江市环泽环保科技有限公司承担本项目用海海域使用论证工作。论证单位接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，

通过现场调查、资料收集分析、数值模拟分析等工作，编制了本论证报告书，形成《雷州市企水渔港航道疏浚项目工程海域使用论证报告书》，拟作为自然资源行政主管部门审核项目用海的依据。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月1日实施）；
- 2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议决定，通过对《中华人民共和国海洋环境保护法》作出修改。自2017年11月5日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- 4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021年4月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自2021年9月1日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国港口法》，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；
- 6) 《中华人民共和国测绘法》，2017年4月27日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；
- 7) 《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 第475号，2017年3月修订）；
- 8) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；
- 9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日）；
- 10) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
- 11) 《海域使用论证管理规定》，国家海洋局，2008年3月1日；
- 12) 《广东省海域使用管理条例》，广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2007年1月25日通过；
- 13) 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020年）的批复》，国函〔2012〕182号，2012年11月1日；

- 14) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；
- 15) 《国家海洋局办公室关于印发<建设项目用海面积控制指标（试行）>的通知》（海办发〔2017〕22号），2017年5月27日；
- 16) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，粤府办〔2017〕62号，广东省人民政府办公厅，2017年10月15日；
- 17) 《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》，广东省海洋与渔业厅，2017年11月；
- 18) 《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》，粤府函〔2017〕275号；
- 19) 《广东省人民政府办公厅关于印发加强我省海岸带保护和科学利用工作方案的通知》（粤办函〔2015〕533号）；
- 20) 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》（粤府〔2017〕119号）；
- 21) 《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》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020年11月1日；
- 22) 广东省自然资源厅关于印发《广东省项目用海政策实施工作指引》的通知（粤自然资函〔2020〕88号）；
- 23) 《广东省严格保护岸段名录》（粤府函〔2018〕28号）；
- 24) 《关于加强疏浚用海监管工作的通知》（粤海函〔2017〕1100号）；
- 25) 《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监〔2019〕99号）；
- 26) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）；
- 27) 《关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见》，粤自然资发〔2019〕37号；
- 28) 《广东省海洋生态红线》，广东省人民政府，2017年9月。
- 29) 《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》，粤海监函〔2019〕99号；

30) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》，粤办函〔2021〕51号；

31) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，广东省自然资源厅，2021年7月2日；

32) 《广东省自然资源厅办公室关于启用新修测海岸线成果的通知》，2022年2月22日；

33) 《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》，粤自然资海域〔2021〕1879号。

1.2.2 相关规划和区划

- 1) 《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号，2015年8月1日；
- 2) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年3月3日批准；
- 3) 《全国海洋经济发展“十三五”规划》，国家发展改革委、国家海洋局，发改地区〔2017〕861号，2017年5月4日；
- 4) 《广东省海洋主体功能区规划》粤府函〔2017〕359号，2017年12月18日；
- 5) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2016年10月11日修订；
- 6) 《广东省海洋经济发展“十三五”规划》，2017年4月；
- 7) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府〔2017〕120号），2017年10月；
- 8) 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，2020年12月29日。

1.2.3 技术标准和规范

- 1) 《海域使用论证技术导则》，国家海洋局文件，国海发〔2010〕22号；
- 2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485-2014；
- 3) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；
- 4) 《海籍调查规范》，HY/T124-2009；
- 5) 《海洋监测规范》，GB17378-2008；
- 6) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- 7) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- 8) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；

- 9) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- 10) 《渔业水质标准》，GB11607-89；
- 11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T9110-2007；
- 12) 《中国地震动参数区划图》，GB18306-2001；
- 13) 《宗海图编绘技术规范》，HY / T251-2018；
- 14) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2001）。

1.2.4 项目基础资料

业主单位提供的有关项目的工程资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

本项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。

本次申请疏浚施工期用海，根据工程疏浚施工所需要的水域范围，施工水域长度为 2396m，用海面积为 27.0376 公顷。依据《海域使用论证技术导则》（2010 年）中对海域使用论证等级的判定依据（见表 1.3-1，节选导则中表 1），确定本项目各用海单元的论证等级（见表 1.3-2），最后确定本项目海域使用论证等级为二级。

表 1.3-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式	论证等级判据		
		用海规模	所在海域特征	论证等级
开放式	专用航道、锚地及其它开放式	长度≥10km	所有海域	一
		长度<10m	所有海域	二

等级划分补充规定：同一项目用海类型、规模或者方式规定的等级不一致时，采用就高不就低的原则；其他用海根据用海类型、规模、方式，参照本表确定的海域使用等级。

注：引自《海域使用论证技术导则》（2010 年）的表 1。

表 1.3-2 本工程海域使用论证等级

本项目用海方式		本项目用海规模	确定本项目论证等级
一级用海方式	二级用海方式		
开放式	专用航道、锚地及其它开放式	长度 2396m	二

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（2010年）的要求，论证范围要求覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km；跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，本项目属于线型工程，项目论证范围以每侧外扩 3km 为准。论证工作范围如图 1.3-1 中红线中间所包含的海域，面积约 43km²。

表 1.3-3 论证范围顶点坐标

序号	经度	纬度
1	109°42'13.702"E	20°42'26.356"N
2	109°46'16.507"E	20°42'26.356"N
3	109°45'37.670"E	20°46'37.621"N
4	109°42'13.702"E	20°46'37.643"N

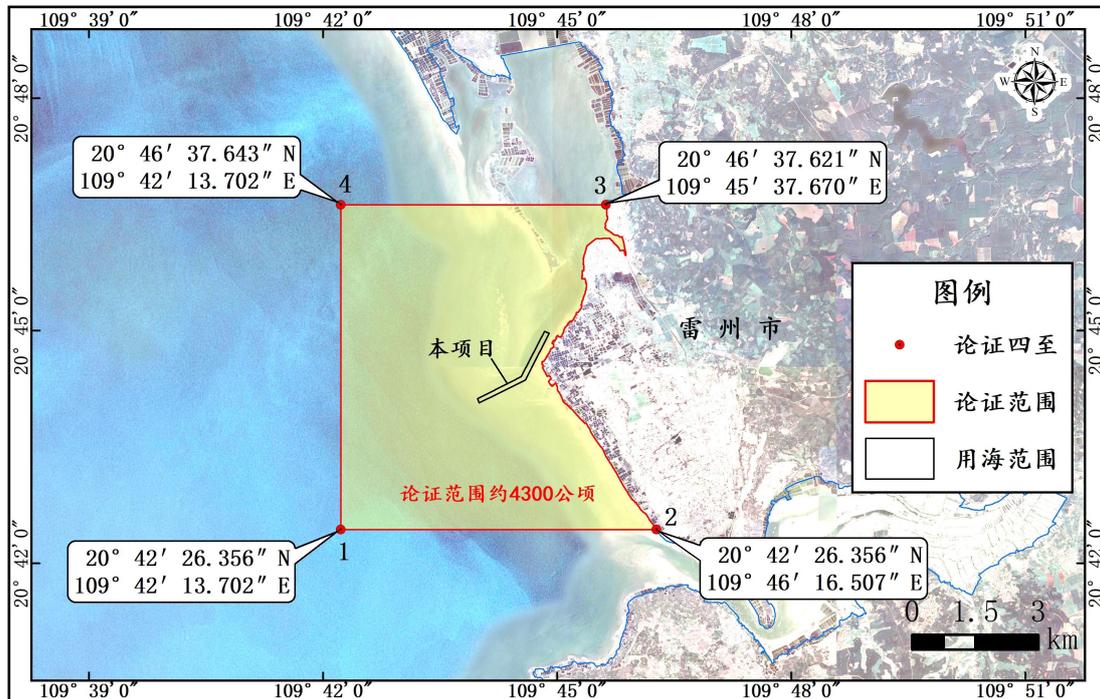


图 1.3-1 论证范围图

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》的要求，结合项目用海类型及方式、项目所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

- (1) 项目用海对资源环境影响；
- (2) 项目与生态红线符合性分析；
- (3) 项目选址选线合理性分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：雷州市企水渔港航道疏浚项目工程

申请人：雷州市水产技术推广站

建设情况：本项目对企水渔港进港航道进行疏浚作业，施工水域长度为2396m，宽度为112m，疏浚底标高为-4.6m。

用海性质：公益性用海

工程地理位置：本项目用海位于雷州市企水镇西南侧，位于企水渔港入海口海域，项目建设地理坐标为：20°44'07.537"N，109°43'58.680"E。

项目总投资：90万元。

建设周期：8个月。

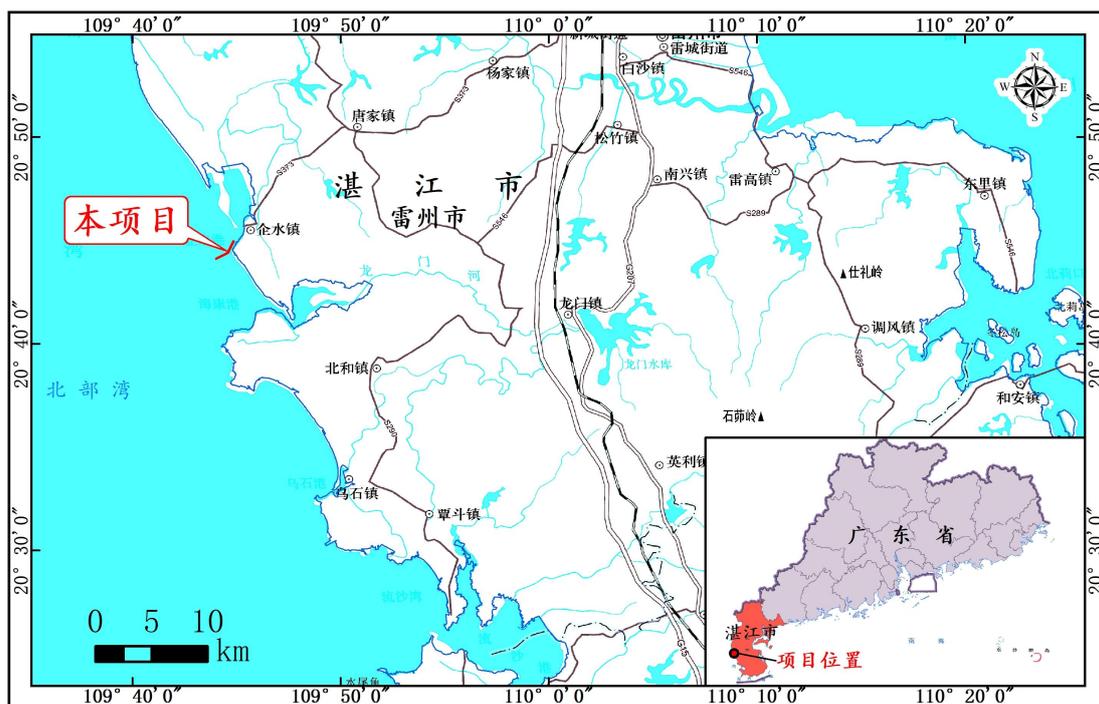


图 2.1-1 项目所属行政区划图

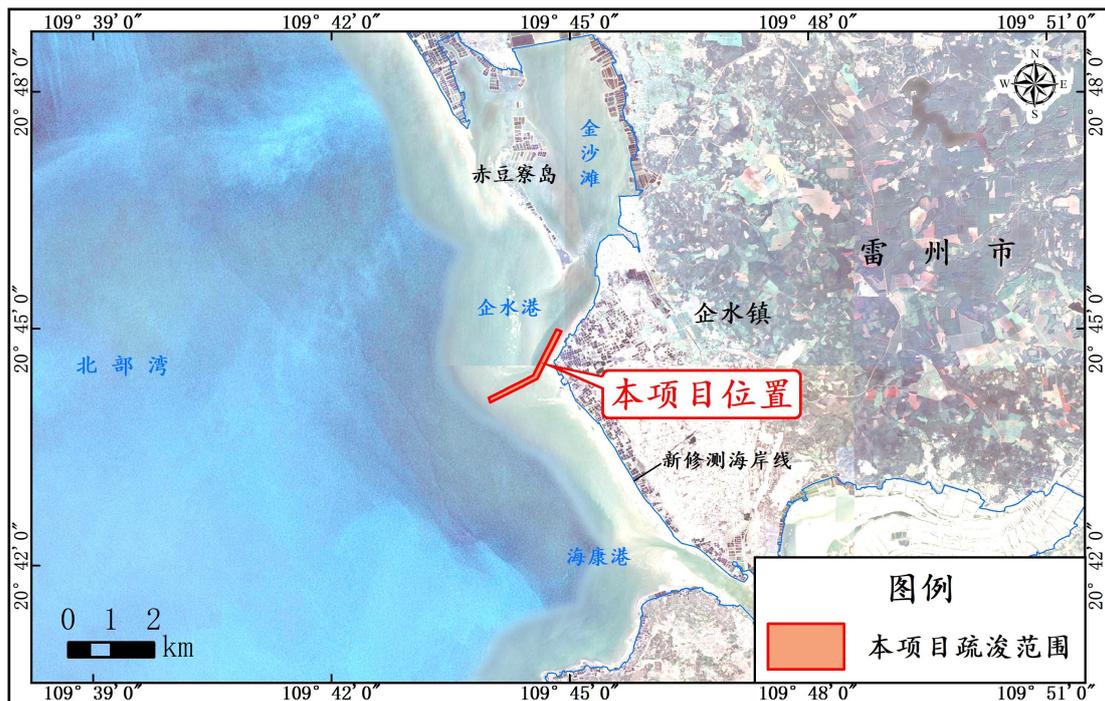


图 2.1-2 项目地理位置示意图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 设计水位

设计水位（1985 国家工程系）

极端高水位：4.32m

设计高水位：2.13m

设计低水位：-0.87m

极端低水位：-1.78m

2.2.2 设计船型

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，设计代表船型如下：

表 2.2.2-1 设计代表船型

型号	长 (m)	宽 (m)	吃水 (m)
441kw 渔船	40.0	7.6	2.9
500t 南沙骨干渔船	60.0	14.0	3.0

2.2.3 航道设计宽度

进港航道尺度确定根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），为保证渔船及时进出港，渔港宜为双向航道。

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），航道宽度可取 6~8 船宽，则 500t 南沙骨干渔船航道宽度 $W = (6 \sim 8) BC = (6 \sim 8) \times 13.8 = 84 \sim 112$ (m)

综合《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）的要求，以及企水渔港的来船种类，结合远期发展需要，决定加大航道宽度，以适应来往船只的通行，取航道有效宽度为 112m。

2.2.4 航道设计标高

根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），航道水深的确定与渔港码头前沿设计水深相同。

码头前沿设计水深

$$H = T_c + h_1 + h_2$$

$$= 3.0 + 0.3 + 0.4$$

$$= 3.7\text{m}$$

式中：

H——码头前沿设计水深 (m)

T_c ——设计代表船型的满载舰吃水 (m)

h_1 ——富裕水深，取 0.3m

h_2 ——备淤深度，取 0.4m

港池疏浚底标高（选择 500t 南沙骨干渔船）

=设计低水位—码头前沿设计水深

$$= -0.87 - 3.7$$

$$= -4.57\text{m}$$

航道疏浚底高程为取 -4.60m，满足 441kw 渔船和 500t 南沙骨干渔船全天进出港。

2.2.5 平面布置方案

根据《雷州市企水渔港航道疏浚项目工程平面图》（见下图 2.2.5-1），施工设计阶段，根据测量地形图情况，本项目水深不足 4.6m 的区域主要有四段，分别为图 2.2.5-1 中的 A、B、C、E 四段，其中 A 段面积为 0.9000 公顷（尺寸为长 300m、宽 30m），预计挖方量为 7524.65m³，B 段面积为 1.2000 公顷（尺寸为长 400m、宽 30m），预计挖方量为 4655.96m³，C 段面积为 0.9000 公顷

（尺寸为长 300m、宽 30m），预计挖方量为 2671.77m³，E 段面积为 0.4500 公顷（尺寸为长 150m、宽 30m），预计挖方量为 5167.13m³，水深不足的区域面积共为 3.4500 公顷，预计挖方总量为 20019.51m³。

由于航道中水深不足区域主要分布于企水渔港进出港航道沿线海域，在项目针对性地对上述四段水深不足区域完成疏浚施工后，还需对企水渔港进出港航道再次进行水深地形测量，若发现其他区域有水深不足的情况，还需对周边区域开展维护性的疏浚工作，同时，本项目施工期投入翔航兴 668、翔航兴 899 两艘自吸自卸船，施工船舶最宽为 12.6m，最长为 59.6m，而水深不足的施工水域均为 30m 宽，施工区域尺寸无法满足施工船舶回旋、施工工作的需要，因此，本次申请用海范围除上述四段水深不足区域外，还包含了企水渔港进出港航道沿线海域，以作为船舶施工作业水域并可供疏浚施工完成后进行水深测量作业使用。

综上，本项目施工水域起点位于企水渔港进出港航道出海口侧，沿企水渔港进出港航道进行疏浚作业，施工水域长度为 2396m，航道宽度为 112m，疏浚底标高为-4.6m，疏浚量为 20019.51m³。施工水域起点坐标为 20°44'59.646"N，109°44'50.080"E，终点为 20°44'04.132"N，109°43'59.907"E。

进港时，船舶经由施工水域终点进入航道范围，并于拐点 20°44'21.834"N，109°44'35.403"E 拐向企水渔港内，沿航道进港。

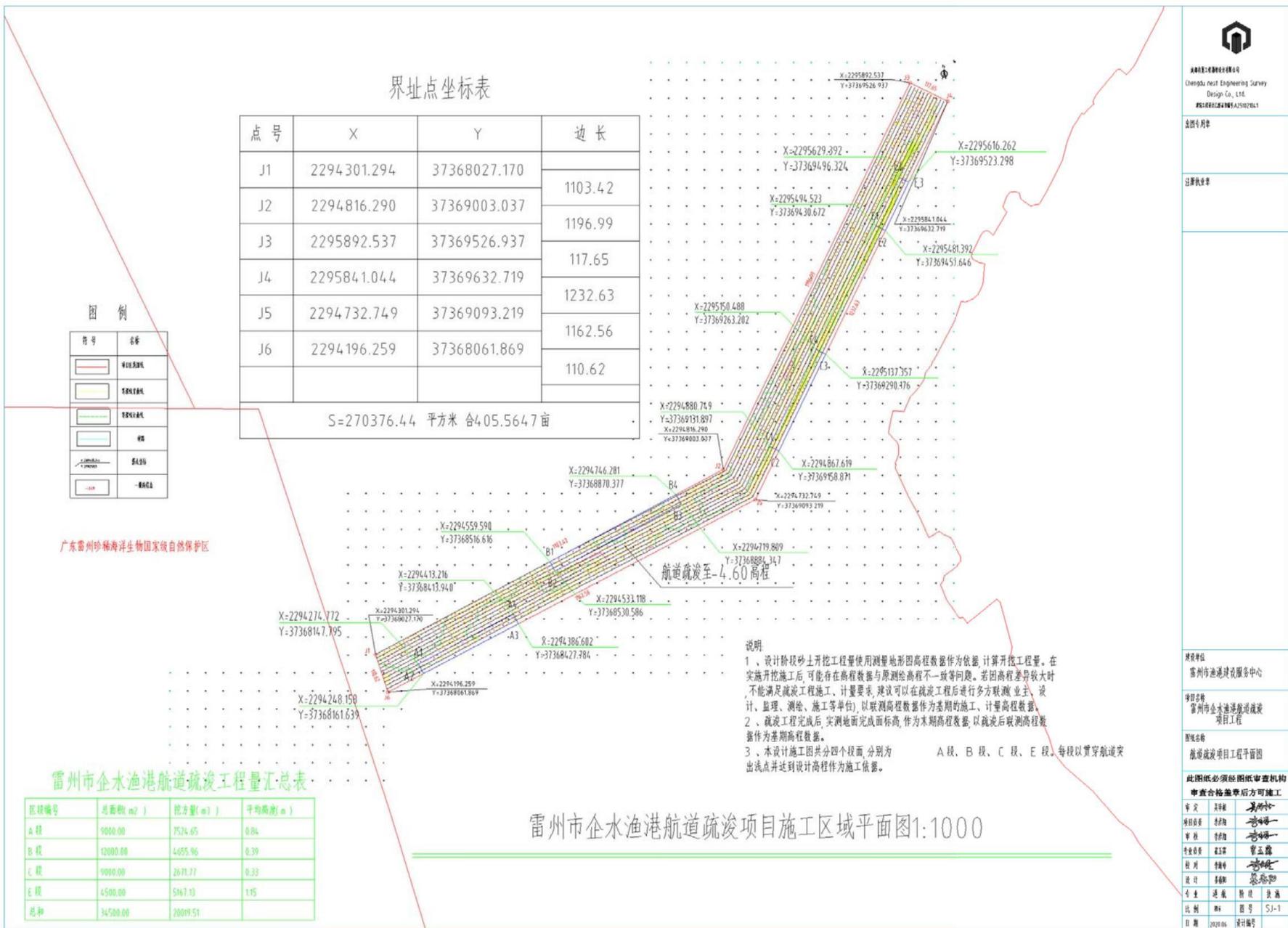


图 2.2.5-1 项目平面布置图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工方案

项目施工期投入翔航兴 668、翔航兴 899 两艘自吸自卸船，翔航兴 668 载货量最大为 1171 吨（按可载疏浚土 850m³ 算），翔航兴 899 载货量最大为 134 2t（按可载疏浚土 1000m³ 算）。两艘船舶的航行海船安全与环保证书详见附件 6。

两艘船舶均为自吸自卸船，船舶挖泥载满后疏浚物运送过驳至由广东华宫水利水电建设工程有限公司指定的散货运输船舶，并由广东华宫水利水电建设工程有限公司负责外运处理。项目周边不涉及抛泥区以及吹填区。

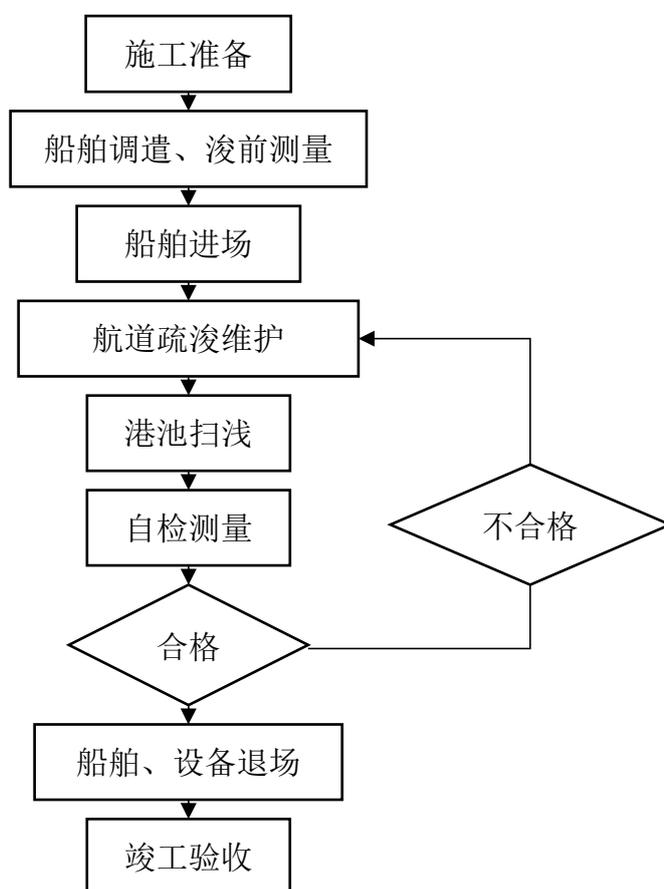


图 2.3.1-1 施工工艺流程图

2.3.2 施工控制要点

- 1、航道挖槽断面的宽度及深度应符合设计要求。
- 2、挖泥船必须按导标的指示挖泥，并经常检查导标的位置。
- 3、应经常检查水尺的零点。挖泥船应及时根据水位变化及实际调整管深度，

并定期进行水深测量。

4、挖泥船要注意准确定位，勤对标，保证挖泥的准确，做到不漏挖、欠挖、超挖。

5、在施工过程中，质量员必须经常进行检查，对违规操作者及不符合规程要求的操作及时予以纠正。

2.3.3 疏浚物处置

根据《关于进一步明确开展涉海疏浚工程用海监管有关事项的通知》（粤海监函〔2021〕99号）：二、涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂在工程项目批准范围内可以自用，但不得进行销售或用于其他项目，若发现涉海疏浚工程所得疏浚物中的海砂进行销售或用于其他工程项目，应及时书面报送同级自然资源部门处理，并抄报省总队。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》粤办函〔2021〕51号：（十一）推动工程施工采挖砂石统筹利用。对经批准设立的工程建设项目和整体修复区域内按照生态修复方案实施的修复项目，在工程施工范围及施工期间采挖的砂石，除项目自用外，多余部分允许依法依规对外销售；有关执法部门查处罚没的砂石，允许县级以上人民政府或其指定的管理部门通过公共资源交易平台公开销售，以上两项销售收益均纳入地方财政管理。销售的砂石土可用于生产建筑碎石和机制砂。

目前，本项目疏浚量为 20019.51m³，疏浚物已通过“中国拍卖行业协会网络拍卖平台”网络竞价及现场竞拍相结合的方式公开拍卖，由广东华宫水利水电建设工程有限公司拍卖所得，符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进砂石行业健康有序发展实施方案的通知》等文件的要求。

根据施工方案，本项目拟投入翔航兴 668、翔航兴 899 进行疏浚作业，船舶挖泥载满后疏浚物运送过驳至由广东华宫水利水电建设工程有限公司指定的散货运输船舶，并由广东华宫水利水电建设工程有限公司外运处理，自行处置期间，严禁出现海上直接抛卸，以防止海洋二次污染现象发生。

2.3.4 工期安排

本项目疏浚工期为 8 个月。

2.4 项目申请用海情况

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。

本次申请疏浚施工期用海，根据工程疏浚所需要的施工范围，施工水域长度为 2396m，用海面积为 27.0376 公顷。

本项目疏浚工期为 8 个月，为避免恶劣海况及台风天气影响施工，因此项目申请用海年限为 1 年。

本项目为专用航道用海，不占用岸线。

项目用海宗海位置图和宗海界址图见下图 2.4-1 和图 2.4-2。

雷州市企水渔港航道疏浚项目工程宗海位置图

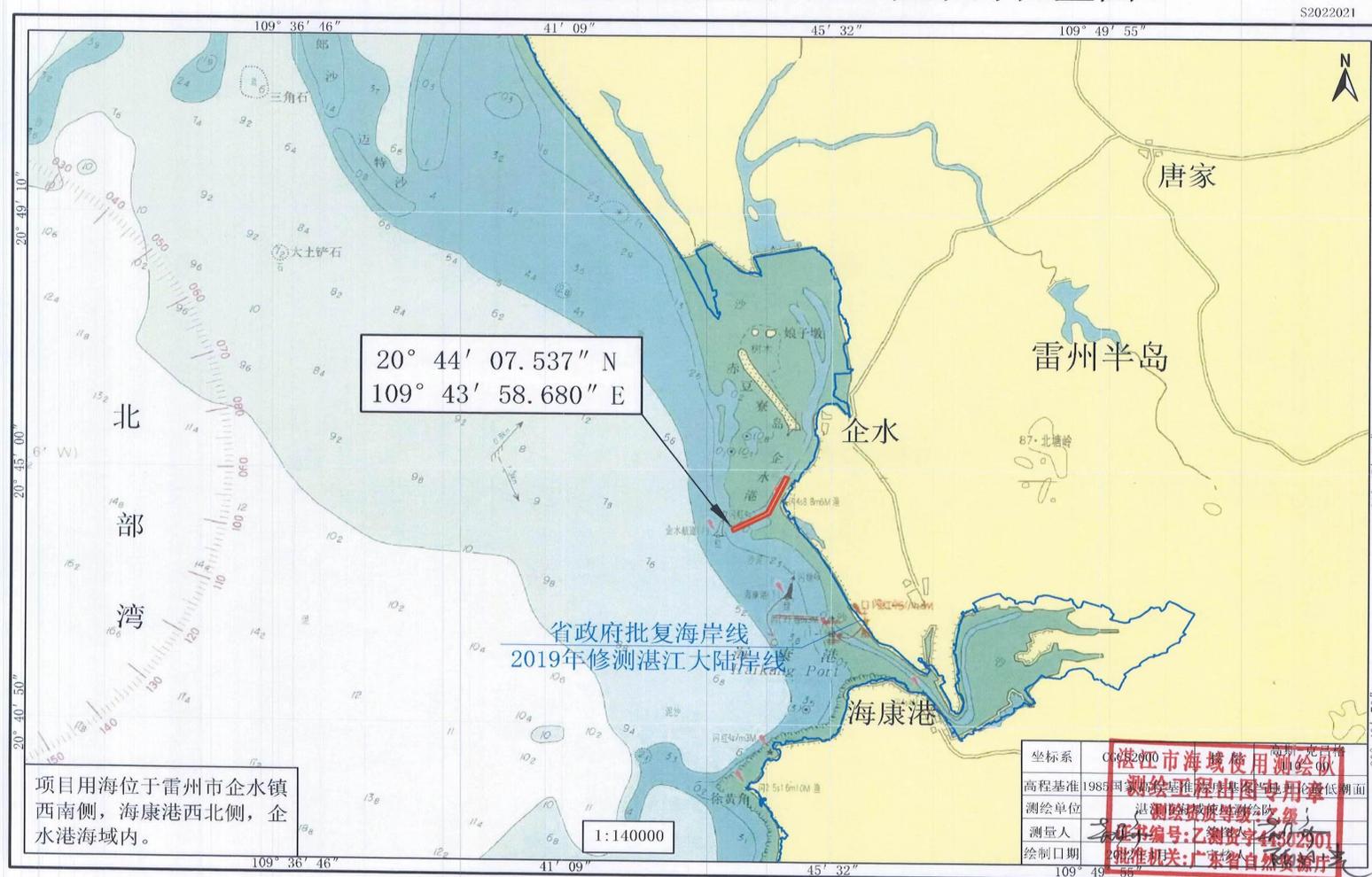


图 2.4-1 项目用海宗海位置图

雷州市企水渔港航道疏浚项目工程宗海界址图

S2022021

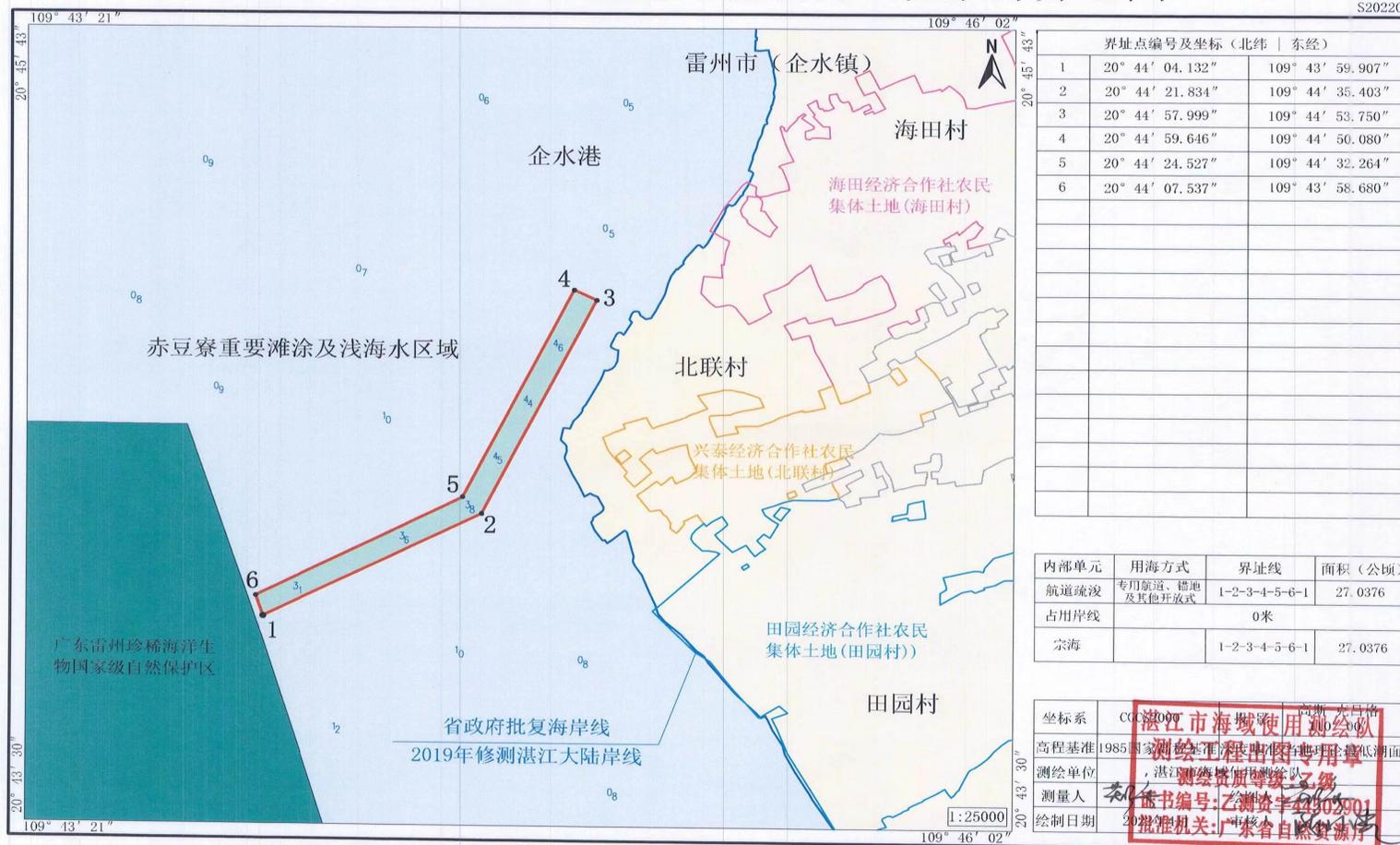


图 2.4-1 项目用海宗海界址图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

(1) 是落实农业部“标准渔港建设”的决策，是加快推进渔港建设的需要。根据农业部相关文件政策精神，在充分认识渔港建设的重要性和紧迫性的基础上，为进一步提高渔港的避风抗灾能力，构筑沿海防灾减灾体系，保障沿海渔民群众生命财产安全，科学合理地开发、利用和保护渔港资源，促进渔业经济的可持续发展。以现有渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，增加有效避风港池面积，完善渔港配套设施，全面提高渔港建设等级。

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目建设有利于企水渔港船舶进出港，有助于船舶进港避风抗灾，保障渔民生命财产安全，促进渔业经济发展，因此，本项目建设是落实农业部“标准渔港建设”的决策，是加快推进渔港建设的需要，项目建设是必要的。

(2) 是企水渔港防灾减灾的需要

多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成企水渔港航道淤塞严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于渔船作业和渔业安全生产。建设本项目，可充分发挥企水渔港内部良好避风条件的自然优势，通过航道疏浚，可为渔船进出港口提供作业水深保障，为海洋捕捞作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施。

(3) 是促进海洋经济高质量发展的具体体现

海洋是高质量发展的战略要地，加快海洋经济高质量发展，对全面建设海洋强省，把广东沿海建成全球一流品质、具有国际竞争力和充满活力的世界级沿海经济带具有十分重要的意义。促进渔民增收，大力推动渔区经济振兴，以及促进沿海旅游文化产业发展等都是促进广东省海洋经济高质量发展的重要举措。本项目的建设，有利于带动渔民就业创业，促进渔港经济发展，因此，本项目建设是促进海洋经济高质量发展的具体体现。

综上，本项目建设是必要的。

2.5.2 项目用海必要性

企水渔港位于雷州半岛西海岸，是北部湾中部的渔业中心基地港，港区面积约 6 平方公里，海岸线长达 37 公里，港内水域面积 9.5 平方公里。多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成企水渔港航道淤塞严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于渔船作业和渔业安全生产。

本疏浚项目的建设，有利于企水渔港船舶进出港，有助于船舶进港避风抗灾，保障渔民生命财产安全，促进渔业经济发展。本项目作为航道疏浚工程，其位于海域范围且需占用一定的海域范围进行施工作业是不可避免的，其占用海域施工也是必要的。

综上所述，本项目建设和用海都是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气象气候

本项目气象资料主要参考广州正见建筑工程设计有限公司 2017 年 5 月编制的《广东省雷州市企水二级渔港升级改造项目实施方案》，代表区域的气候与气象特征。企水地处北回归线以南，属于典型的海洋季风气候区，具有明显的亚热带气候特征。气温常年较高，雨量充沛，相对湿度高。本地区受热带气旋影响，雷暴天气多。

3.1.1.1 气温

历年最高气温 39°C

历年最低气温 3°C

历年平均气温 22.9°C

3.1.1.2 降水

历年年平均降水量 1580mm

历年日降水量 ≥ 50 mm，平均日数 8 天

3.1.1.3 湿度

本地区的海岸带较湿润，相对湿度 84%，相对湿度变化一般春、夏季多于秋、冬季。受海洋气团和大陆气团的影响，相对湿度有明显的季节变化，11 月至翌年 2 月盛行干、冷的东北季风，多晴朗天气，降雨少，为干季；4 月~9 月，温、湿的偏南气流带来大量的雨水，为雨季也为湿季。春季相对湿度最大，3、4 月份相对湿度接近 90%；最小相对湿度出现在秋高气爽的秋末冬初季节，11 月和 12 月最小，分别为 73.7%和 74.4%。

3.1.1.4 风况

本地区冬春受寒潮影响多偏北风，出现频率为 9~15%。夏秋受热带风暴影响多东南风，其频率在 7~15%。又受北部湾地形影响，偏 SW 风也很盛行，出现频率在 5~7%。企水港常风向为 NNE、SE、SSW，强风向为 NNE、E、SE 和 SSW，最大风速为 21~40m/s，每年 5 月至 11 月受西北太平洋台风及南海台

风影响，但由于东有雷州半岛、南有海南岛作为屏障，风力有所减弱，风向多变，6级风以上的平均每年为3至4次，8级风以上的平均每年为2至3次。工程海域多年风玫瑰图见图 2.1-1。

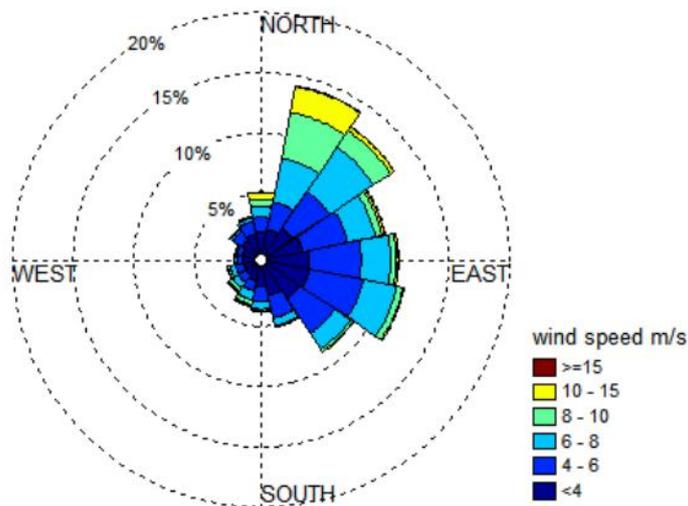


图 3.1-1 项目海域风玫瑰图

3.1.2 水文泥沙

3.1.2.1 潮汐

项目所在海域基面关系见图 3.1-2。

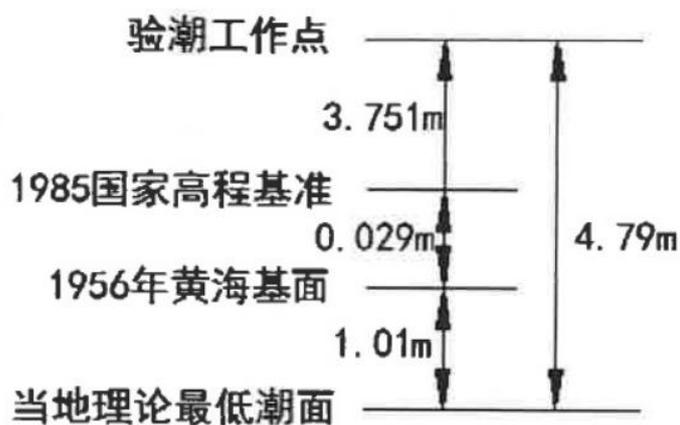


图 3.1-2 基面换算关系图

(1) 潮位

本工程潮汐属不规则日潮，一个太阳月中有 23~25 天是仅一个高潮和低潮，只有小潮期间 3~5 天有两次涨落潮现象。

根据附近的北海港、铁山港、乌石、流沙、盐庭角等港潮汐资料分析比较，

企水港的潮位特征值如下：

极端高水位	5.34m
设计高水位	4.04m
当地多年平均海平面	2.40m
56年黄海平均海平面	1.91m
设计低水位	0.86m
极端低水位	0.26m
理论深度基准面	0.00m
设计水位（以当地理论最低潮面起算）	
设计高水位	4.04m
设计低水位	0.86m
极端高水位	5.34m（五十年一遇）
极端低水位	0.26m（五十年一遇）

本海域涨、落潮历时差别较为显著，涨潮流历时大于落潮流历时。工程海域平均涨、落潮历时分别为 11 小时 08 分和 8 小时 31 分。

（2）潮流

本工程属不规则日潮，潮差一般为 3m 左右，最大潮差约 4m。涨潮历时都比落潮历时短一个小时，涨潮流速小于落潮流速，落潮平均流速为 0.28~0.42m/s，涨潮平均流速为 0.19~0.24m/s。潮流向主要沿潟湖湾汉道自北向南端口进出作往复运动。本工程没有河流注入，余流非常弱，仅 0.03m/s。

3.1.3 地形地貌

3.1.3.1 海底地形地貌

雷州半岛西部近岸地貌多属于侵蚀-堆积岸坡，是水下堆积岸坡与侵蚀岸坡之间的过渡型岸坡。沉积物除部分源于大河补给外，主要来自近岸中、小河流和沿岸侵蚀物质。岸坡堆积作用和侵蚀作用之强弱，与沉积物供给状况和波浪作用强度相关。一般在沿岸流途经范围堆积作用发育，其余则大多以侵蚀作用为主，坡面底质相应出现细（泥质粉砂）和粗（砂、泥质砂）的变化。雷州半岛及海南岛周边的水下侵蚀-堆积岸坡主要分布在环海南岛近岸海域，以及琼州海峡沿岸海域、雷州半岛西部近岸海域。水下岸坡相对较陡，呈斜坡状，受

波浪和近岸水流影响较大，海洋动力的改造作用较强，海底面常见中小型波痕存在。

受雷州半岛陆域掩护，由 NNE、E、SE、S 向等风向和台风作用引起的波浪甚弱，沿岸输沙活动不剧烈，湾口海积地貌不甚发育。各海湾间有岬角存在，潮间带有巨砾堆积，对岸线起了保护作用，使得岸线没有大规模的蚀退现象而处于相对稳定状况。因此该段海岸具有台地溺谷型海岸地貌的特征，属于台地溺谷型海岸地貌，岸段陆域均由玄武岩构成。

内陆架平原属于现代海底沉积地貌单元，其范围为水下岸坡下界到 50m 等深线范围，其宽度在 10.0km~120.0km 之间，比降 2.35%~0.3%。大多数内陆平原比较平坦，个别地段稍陡。由于内陆架平原陆源物质比较丰富，因此，现代沉积作用比较强盛，主要沉积物类型为粘土质粉砂和细砂，有砂砾沉积。由于海面变化和动力影响，在该地貌单元内形成了繁多的地貌形态。包括海底沙波、潮流沙脊、水下三角洲等。

3.1.3.2 海底底质特征

北部湾的沉积物主要是陆源碎屑物质，陆源碎屑主要由广西沿岸、雷州半岛西岸和海南岛北岸的入海河流贡献。沿华南大陆的粤西沿岸流携珠江流域物质终年自 NE 流向 WS，一部分进入北部湾，与红河流域的泥沙一起加入到全年逆时针流动的北部湾环流，影响到北部湾海域的物质沉积；此外，沿海南岛西岸向北的南海水团以及北部湾的沿岸水系也会对该区域的物质沉积产生一定作用。

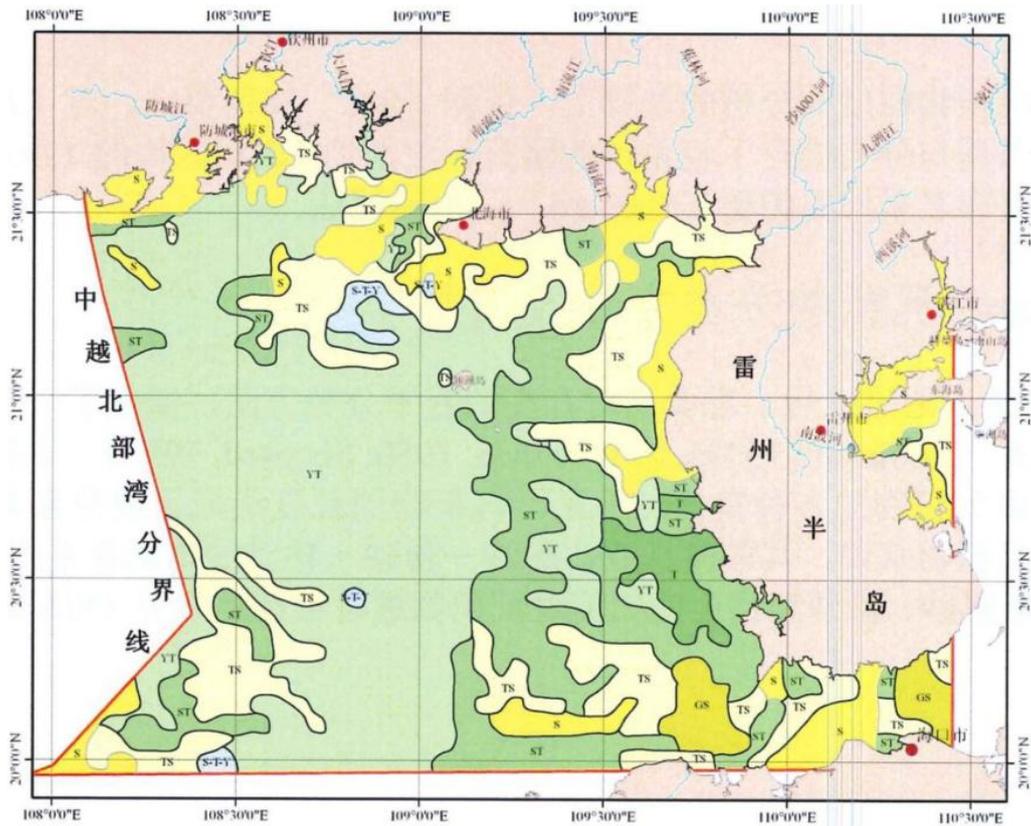


图 3.1-3 北部湾海底地质分布图

结合海底地形和沉积物平均粒径的分布来看，沉积物类型从粒径最大的砾石到粒径最小的粘土质软泥均有分布，但以粉砂为主，大范围的砂质沉积物，粗砂、中沙、粉砂和细砂均有分布，具有岸边粒度较细，中央海域粒度较粗的特征。在湾内的不同海区，表层沉积物也存在很大差异。北部湾中部为古滨岸浅滩沉积，主要是细砂分布区，是一个底部平坦的-40m~-50m 的水下阶地，这片砂质沉积物分布区在陆架折处消失，并在出口处形成小型陆架扇；在环绕雷州半岛西侧为在波浪作用形成的水下岸坡砂砾质沉积带，在该带外侧为粘土质粉砂沉积的狭窄泥质沉积带。

3.1.3.3 地质构造

疏浚区域在区域构造上位于华南褶皱系雷琼断陷盆地中部。

根据《广东省 1: 5 万地质图说明书》资料，雷琼断陷盆地基底变质岩系华南粤西加里东褶皱岩系的延伸部分。加里东运动以后，本区处于长期隆起剥蚀的历程至燕山晚期，由于受来自南部特提斯构造域南北向俯冲挤压作用，生成东西向为主的压性断裂，并派生北东向、北西向压剪性断裂及南北向张性断裂。新生代以来，雷琼地区在菲律宾板块、印度板块及南海扩张构造力相互作用下，

深部地幔物质上涌底部，地壳因之拉张沉陷，在断裂控制下生成东西向断陷盆地，并由于盆地各组断裂的差异下切作用形成基底局部断陷和断降。

上述区域构造运动，导致湛江地区早更新世地壳发生间歇性升降运动；中晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期火山喷发；全新世地壳、地幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，现代地壳以缓慢的差异性升降运动为主，基底断裂仍有弱活动，导致地热释放形成地热异常区，有感地震时有发生。总体上看，现今区域构造活动性较弱，地壳稳定性较好。

3.1.4 工程地质

本项目位于雷州市企水渔港出海口侧，工程地质资料引用广晟昊兴勘测设计有限公司 2020 年 2 月编制的《雷州市重点海湾整治项目岩土工程勘察报告》，工程地质条件如下，勘探点平面布置图见图 3.1-4。

根据钻孔揭露所取得的地质资料，经综合整理，将场地内岩土层自上而下划分为人工填土层、第四系全新统海相沉积层、第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层三大类。两个区域现分述如下：

1、企水港沿岸区域（21 个钻孔区域）

（1）人工填土层（ Q^4_{ml} ）

钻孔所揭露的填土有杂填土和素填土。

杂填土（层号为 1-1）：杂色，稍湿-湿，松散，主要由建筑垃圾及少量生活垃圾等堆填而成。其中 ZK9 钻孔 2.30-5.20m 由玄武岩块石与水泥砂浆砌筑而成，但不连续，胶结差，为海堤基础。该层 ZK1、ZK8、ZK10~ZK19、ZK21 共 13 个钻孔有堆填，层厚 0.50~5.20m，平均 2.76m。

素填土（层号为 1-2）：灰黄色，稍湿-湿，稍压实，局部松散状，主要由粉细砂及少量黏性土等堆填而成。其中 ZK1 钻孔 2.10-5.20m 由玄武岩块石、少量砖块与水泥砂浆砌筑而成，为海堤基础。该层 ZK2~ZK7、ZK9 共 7 个钻孔有堆填，层厚 1.70~5.20m，平均 3.46m。

该层取土样 2 件，室内定名为粉砂有 1 件，中砂有 1 件；野外标准贯入试验 8 次，其实测击数 $N'=8\sim 12$ 击，平均 9.63 击。

（2）第四系全新统海相沉积层（ Q^4_m ）

场地第四系全新统海相沉积层发育，分布连续，局部厚度大，根据土层的

种类及其性状、埋藏情况等划分为 7 个亚层：

粉细砂（层号为 2-1）：灰黄色，饱和，松散状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层 ZK18~ZK21 共 4 个钻孔有揭露见到，层顶标高 2.00~3.50m，层顶埋深 0.00~0.60m，层厚 1.50~1.80m，平均 1.63m。

该层取土样 3 件，室内定名为粉砂有 2 件，细砂有 1 件；其水上坡角为 39.0°，水下坡角为 33.7°；野外标准贯入试验 4 次，其实测击数 $N'=8\sim 10$ 击，平均 8.75 击。

粉细砂（层号为 2-2）：灰黄色，饱和，稍密-中密状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到，层顶标高 0.50~4.52m，层顶埋深 1.70~5.20m，层厚 1.90~5.40m，平均 3.93m。

该层取土样 31 件，室内定名为粉砂有 21 件，细砂有 7 件，中砂有 3 件；其水上坡角为 38.8°，水下坡角为 33.3°；野外标准贯入试验 57 次，其实测击数 $N'=10\sim 17$ 击，平均 13.63 击。

粉砂（层号为 2-3）：细砂（层号为 2-2）：灰色，饱和，松散状，主要成分为石英、长石，级配较差，含少量淤泥质及贝壳。该层 ZK3~ZK16、ZK18~ZK21 共 18 个钻孔有揭露见到，层顶标高 -3.00~0.22m，层顶埋深 5.10~8.90m，层厚 1.00~4.50m，平均 2.45m。

该层取土样 16 件，室内定名为粉砂有 14 件，中砂有 2 件；其水上坡角为 38.4°，水下坡角为 32.7°；野外标准贯入试验 57 次，其实测击数 $N'=11\sim 19$ 击，平均 14.98 击。

淤泥质粉质黏土（层号 2-4）：灰色，深灰色，流塑状，黏性较好，含较多粉砂及少量贝壳。该层仅 ZK10、ZK11、ZK20 共 3 个钻孔有见到，层顶标高 -4.86~-4.03m，层顶深度 7.90~10.80m，厚度 1.50~4.00m，平均厚度 2.47m。

该层取土样 4 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=38.60\%$ ，孔隙比 $e=1.090$ ，液性指数 $IL=1.36$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.696\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES=3.41\text{MPa}$ ；直接快剪黏聚力 $C=12.03\text{kPa}$ ，直接快剪内摩擦角 $\Phi=5.23^\circ$ 。野外标准贯入试验 4 次，其实测击数 $N'=3\sim 5$ 击，平均 4.0 击。

粉细砂（层号为 2-5）：浅灰白色，灰黄色，饱和，中密状，主要成分为石

英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到，层顶标高-8.71~-1.38m，层顶埋深 7.20~14.80m，层厚 1.30~7.40m，平均 4.70m。

该层取土样 36 件，室内定名为粉砂有 15 件，细砂有 8 件，中砂有 13 件；其水上坡角为 39.7°，水下坡角为 33.9°；野外标准贯入试验 58 次，其实测击数 $N'=15\sim 26$ 击，平均 19.02 击。

粉质黏土（层号 2-6）：青灰色，灰黄色，褐红色，可塑状，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂。该层 ZK1~ZK6、ZK17~ZK19 共 9 个钻孔有见到，层顶标高-12.21~-7.48m，层顶深度 11.50~18.30m，厚度 1.00~7.00m，平均厚度 3.64m。

该层取土样 8 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.78\%$ ，孔隙比 $e=1.006$ ，液性指数 $IL=0.50$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.486\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES=4.25\text{MPa}$ ；黏聚力标准值 $C=14.11\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=19.63^\circ$ 。野外标准贯入试验 18 次，其实测击数 $N'=9\sim 14$ 击，平均 12.33 击。

粉砂（层号为 2-7）：灰黄色，褐黄色，饱和，稍密-中密状，主要成分为石英、长石，级配较差，含少量黏粒。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK17、ZK20、ZK21 共 17 个钻孔有见到，层顶标高-11.86~-5.98m，层顶埋深 11.80~16.90m，层厚 1.30~6.50m，平均 3.22m。

该层取土样 27 组，室内定名均为粉砂；其水上坡角为 38.0°，水下坡角为 32.0°；野外标准贯入试验 32 次，其实测击数 $N'=11\sim 21$ 击，平均 15.47 击。

（3）第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层（Q4mc）

粉质黏土、黏土（层号 3-1）：灰色，可塑状，局部硬塑，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂，局部呈粉质黏土与粉砂互层。该层 ZK1~ZK3、ZK6~ZK21 共 19 个钻孔有见到，均未揭穿，层面标高-15.72~-10.58m，层面埋深 14.60~22.20m，揭露层度 0.95~22.45m，平均 5.87m。

该层取土样 47 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.36\%$ ，孔隙比 $e=0.989$ ，液性指数 $IL=0.26$ ，压缩系数 $a_{V1-2}=0.436\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES_{1-2}=4.76\text{MPa}$ ；直接快剪（黏聚力标准值 $C=21.86\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\Phi=23.46^\circ$ ）。野外标准贯入试验 59 次，其实测击

数 $N'=14\sim 27$ 击，平均 18.80 击。

2、海角村南侧区域（7 个钻孔区域）

（1）人工填土层（Q4ml）

素填土（层号为 1-2）：灰黄色，稍湿-湿，松散状，局部稍压实，主要由粉细砂及少量黏性土等堆填而成。该层 ZK2~ZK7 共 6 个钻孔有堆填，层厚 2.00~2.70m，平均 2.33m。

该层取土样 4 件，室内定名为粉砂有 3 件，细砂有 1 件；野外标准贯入试验 6 次，其实测击数 $N'=7\sim 12$ 击，平均 9.67 击。

（2）第四系全新统海相沉积层（Q4m）

场地第四系全新统海相沉积层发育，分布连续，局部厚度大，根据土层的种类及其性状、埋藏情况等划分为 3 个亚层：

粉细砂（层号为 2-1）：浅灰色，饱和，松散状，主要成分为石英、长石，级配较好，含少量黏粒及贝壳。该层仅 HJZK7 钻孔有揭露见到，层顶标高 2.64m，层顶埋深 0.00m，层厚 3.80m。

该层取土样 2 件，室内定名为粉砂有 1 件，细砂有 1 件；其水上坡角为 38.5° ，水下坡角为 33.5° ；野外标准贯入试验 2 次，其实测击数 $N'=8\sim 10$ 击，平均 9.00 击。

粉细砂（层号为 2-2）：灰黄色，饱和，稍密-中密状，主要成分为石英、长石，级配较好，砂质较纯，含少量贝壳。该层各钻孔均有揭露见到，层顶标高-1.16~3.55m，层顶埋深 2.00~3.80m，层厚 4.00~7.70m，平均 5.19m。

该层取土样 14 件，室内定名为粉砂有 4 件，细砂有 10 件；其水上坡角为 38.7° ，水下坡角为 33.4° ；野外标准贯入试验 22 次，其实测击数 $N'=11\sim 19$ 击，平均 14.32 击。

粉质黏土（层号 2-6）：青灰色，灰黄色，可塑状，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂。该层各钻孔均有见到，层顶标高-1.90~-0.85m，层顶深度 6.40~7.30m，厚度 3.90~6.80m，平均厚度 4.87m。

该层取土样 6 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学性质指标平均值如下：天然含水量 $\omega=34.75\%$ ，孔隙比 $e=0.973$ ，液性指数 $IL=0.53$ ，压缩系数 $a_{V1-2}=0.410\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES_{1-2}=5.22\text{MPa}$ ；黏聚力 $C=27.57\text{kPa}$ ，内摩擦

角 $\Phi=21.98^{\circ}$ 。野外标准贯入试验 8 次，其实测击数 $N' =10\sim 15$ 击，平均 12.25 击。

(3) 第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层 (Q4mc)

场地第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层发育，分布连续，局部厚度大，根据土层的种类及其性状、埋藏情况等划分为 2 个亚层：

粉质黏土、黏土 (层号 3-1)：灰色，可塑状，局部硬塑，黏性较好，土质不均匀，夹较多薄层粉砂，局部呈粉质黏土与粉砂互层。该层各钻孔均有揭露见到，均未揭穿，其中 HJZK3 钻孔揭露到 2 层，层面标高 -12.15~-1.72m，层面埋深 7.50~17.70m，揭露层度 1.60~17.60m，平均 9.50m。

该层取土样 33 组，根据室内土工试验结果，其主要物理力学指标平均值如下：天然含水量 $\omega=32.82\%$ ，孔隙比 $e=0.924$ ，液性指数 $IL=0.38$ ，压缩系数 $a_{V1-2}=0.398\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES_{1-2}=5.28\text{MPa}$ ；黏聚力 $C=24.19\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\Phi=21.08^{\circ}$ 。野外标准贯入试验 39 次，其实测击数 $N' =13\sim 20$ 击，平均 15.67 击。

粉砂 (层号为 3-2)：灰色，饱和，中密状，主要成份为石英、长石，级配较差，含少量黏粒及贝壳碎屑，局部夹微薄层粉质黏土。该层 HJZK1、HJZK2、HJZK3 共 3 个钻孔有见到，层顶标高 -7.65~-5.80m，层顶深度 11.20~13.20m，厚度 2.30~5.00m，平均厚度 3.93m。

该层取土样 3 组，室内定名均为粉砂；其水上坡角为 38.3° ，水下坡角为 32.3° ；野外标准贯入试验 6 次，其实测击数 $N' =15\sim 20$ 击，平均 17.83 击。

根据区域地质资料，拟建场地无区域性构造断裂分布，勘探资料也未发现有断裂构造痕迹，勘察期间场地内未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

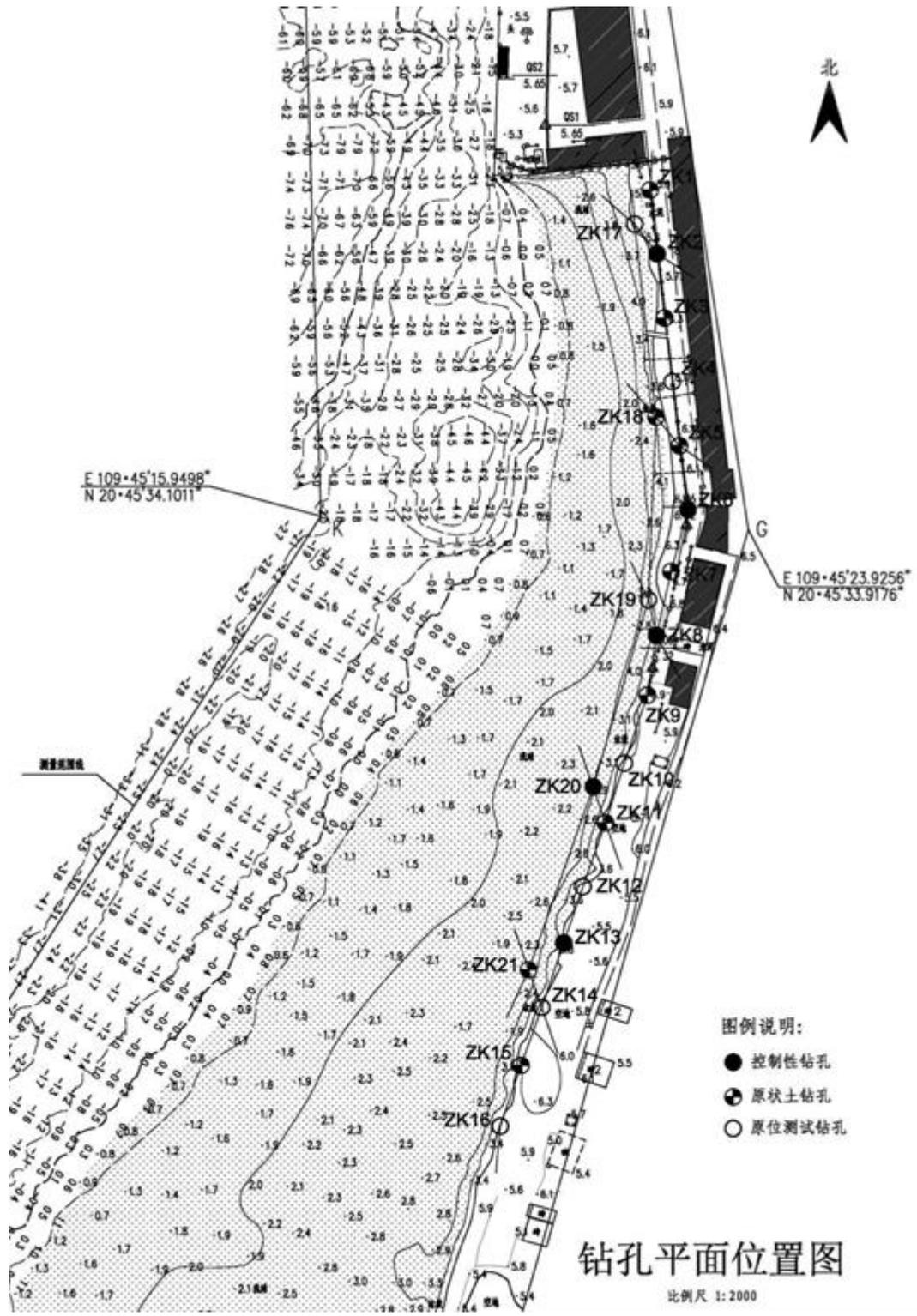


图 3.1-4 钻孔平面布置图 (企水港沿岸)

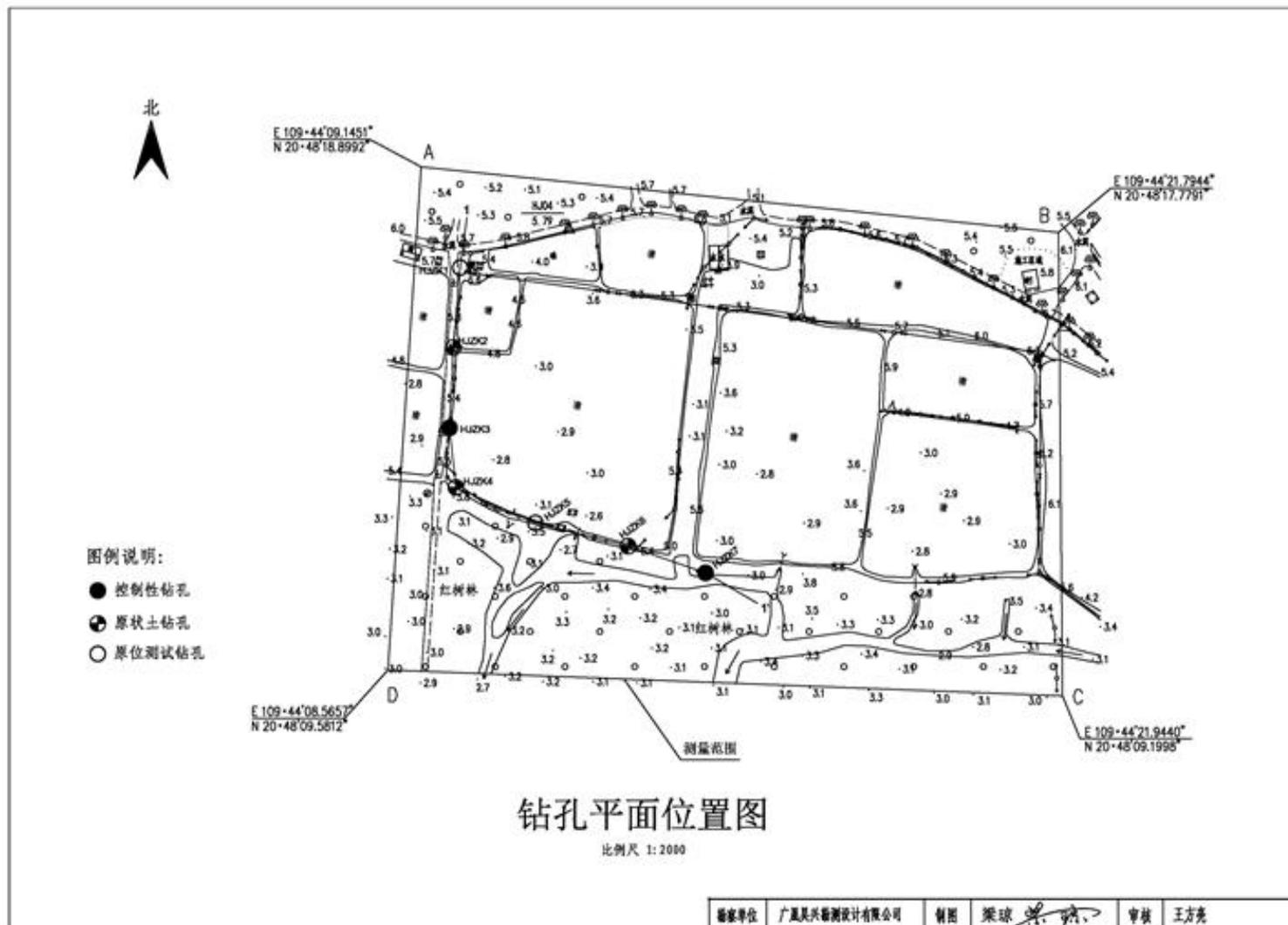


图 3.1-5 钻孔平面布置图（海角村南侧）

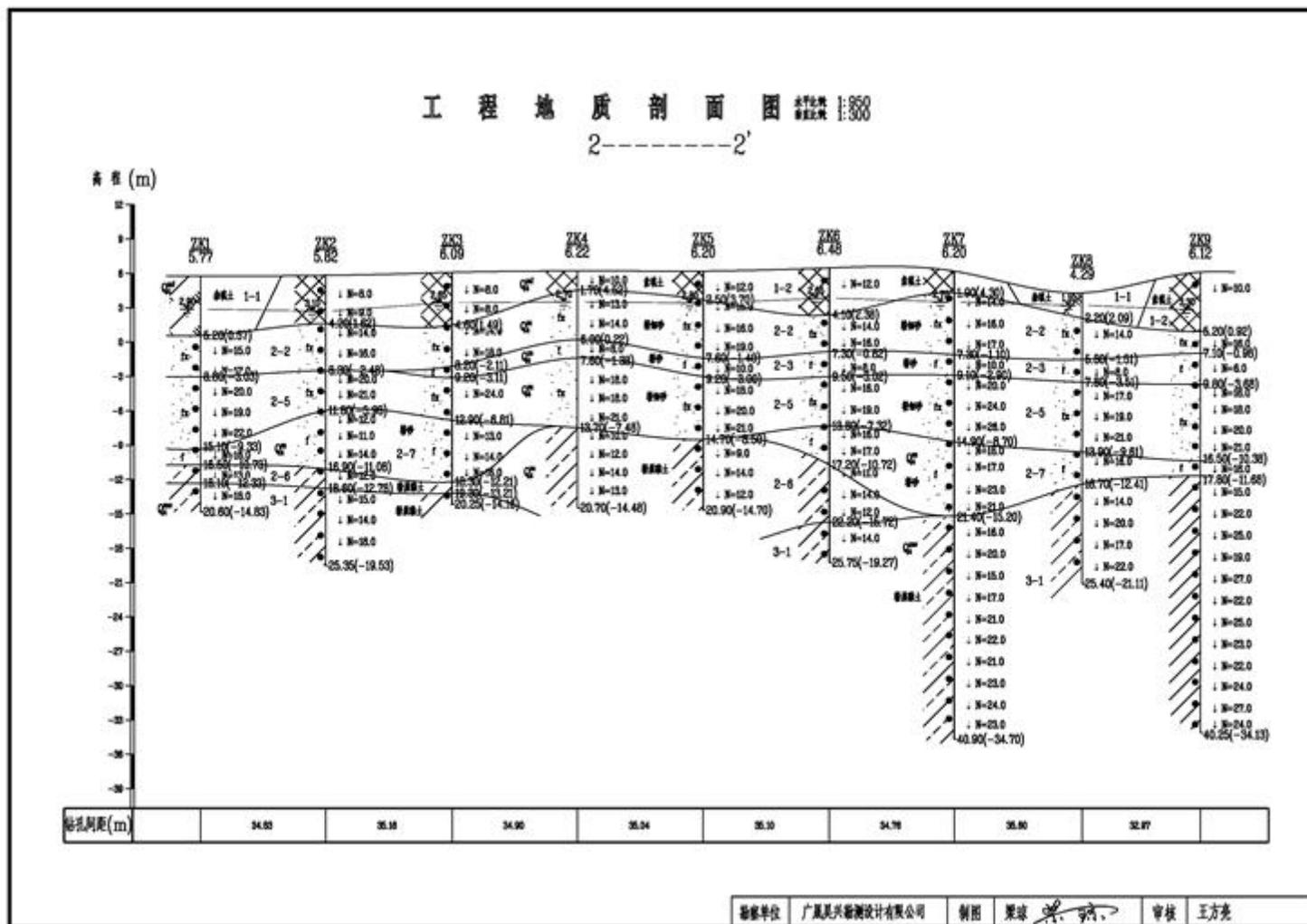


图 3.1-6 典型地质剖面图（企水港沿岸）

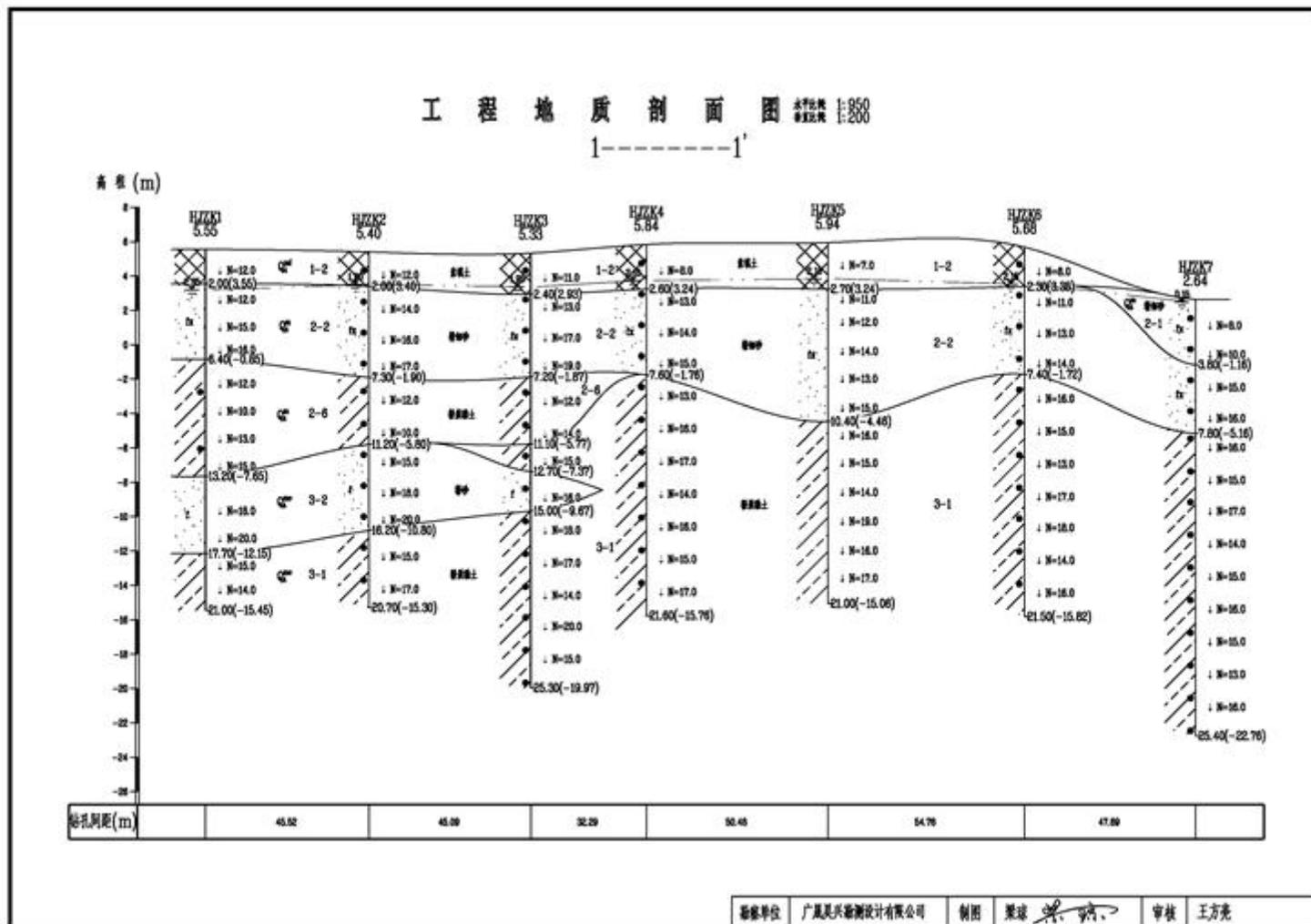


图 3.1-7 典型地质剖面图（海角村南侧）

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		雷州市重点海湾整治项目							
钻孔编号	ZK8	坐 标	X=2296881.78 Y=370464.72		孔口高程	4.29 m	稳定水位	1.10 m	
钻孔深度	25.40 m	开 工 日 期	2019.12.22		竣 工 日 期	2019.12.22			
成因时代	地层编号	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图比例尺 1:50	岩土层名称及其特征		取样位置 (m)	标贯击数 (击)
Q ₄ ^{ml}	1-1	2.09	2.20	2.20					
	2-2	-1.51	5.80	3.60				ZKB-1 3.30-3.50 =14.0 3.65-3.95	
Q ₄ ^m	2-3	-3.51	7.80	2.00				ZKB-2 5.10-5.30 =18.0 5.45-5.75	
	2-4							ZKB-3 6.90-7.10 =8.0 7.25-7.55	
	2-5	-9.61	13.90	6.10				ZKB-4 8.70-8.90 =17.0 9.05-9.35	
	2-6							ZKB-5 10.50-10.70 =19.0 10.85-11.15	
	2-7	-12.41	16.70	2.80				ZKB-6 12.30-12.50 =21.0 12.65-12.95	
Q ₄ ^{mc}	3-1							ZKB-7 14.10-14.30 =16.0 14.45-14.75	
								ZKB-8 15.90-16.10 =18.0 16.25-16.55	
								ZKB-9 17.80-18.00 =14.0 18.25-18.55	
								ZKB-10 19.70-19.90 =20.0 20.15-20.45	
		-21.11	25.40	8.70				ZKB-11 21.60-21.80 =17.0 22.05-22.35	
								ZKB-12 23.50-23.70 =22.0 23.95-24.25	
勘察单位					制图			审核	

图 3.1-8 钻孔地质柱状图（企水港沿岸）

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		曹州市重点海湾整治项目							
钻孔编号	HJZK6	坐	X=2301815.15		孔口高程	5.68 m	稳定水位	2.15 m	
钻孔深度	21.50 m	标	Y=368509.31		开工日期	2020.3.12	竣工日期	2020.3.12	
成因时代	地层编号	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图比例尺 1:50	岩土层名称及其特征		取样位置 (m)	标贯击数 (击)
Q ₄ ^{ml}	1-2	3.38	2.30	2.30		素填土: 灰褐色, 灰黄色, 稍湿-湿, 松散状, 主要由粉细砂堆填而成, 为人工堆填而成。	HJZK6-1	1.00-1.20	=8.0
									1.35-1.65
Q ₄ ^m	2-2					粉细砂: 灰黄色, 饱和, 稍密状, 主要成分为石英、长石, 级配较好, 砂质较纯, 含少量贝壳。	HJZK6-2	2.80-3.00	=11.0
									3.15-3.45
							HJZK6-3	4.60-4.80	=13.0
									4.95-5.25
Q ₄ ^{mc}	3-1	-1.72	7.40	5.10		粉质黏土: 灰色, 可塑状为主, 局部硬塑, 黏性较好, 土质不均匀, 夹较多薄层粉砂, 局部呈粉质黏土与粉砂互层。	HJZK6-4	6.50-6.70	=14.0
									6.85-7.15
							HJZK6-5	8.30-8.50	=16.0
									8.75-9.05
							HJZK6-6	10.20-10.40	=15.0
									10.65-10.95
							HJZK6-7	12.10-12.30	=13.0
									12.55-12.85
							HJZK6-8	14.00-14.20	=17.0
									14.45-14.75
									15.80-16.00
		16.25-16.55							
		17.70-17.90	=14.0						
		18.15-18.45							
		19.60-19.80	=16.0						
		20.05-20.35							
勘察单位		广晟兴勘测设计有限公司		制图	梁琼		审核	王方亮	

图 3.1-9 钻孔地质柱状图 (海角村南侧)

3.1.5 主要海洋灾害

3.1.5.1 热带气旋

由于雷州市地处北纬 $20^{\circ} 26' \sim 21^{\circ} 11'$ ，东经 $109^{\circ} 44' \sim 110^{\circ} 23'$ ，所以经常受到产生于菲律宾附近的西太平洋台风和产生于西沙、中沙群岛附近的南海台风的袭击。一般始于 5 月，11 月份结束。7、8、9 月台风最多，风力也最大。湛江市是受热带气旋影响最多和最严重的地区之一，年均有 3.7 个热带气旋登陆或影响湛江市。

根据中国气象局编气象出版社出版的台风年鉴 1949~2012 年的资料统计，平均每年有 1.9 个热带气旋影响湛江地区；年最多为 5 个（1965、1973 和 1974 年）；没有热带气旋影响的有 7 年。热带气旋 8 月出现最多，占 27%，其次是 9 月，占 24%，且特别严重危害湛江的台风多数也发生在 7~9 月份。每年的 5~11 月均有热带气旋影响湛江地区，1949~2012 年间，热带气旋达到超强台风的有 16 个，强台风 21 个，台风 35 个。据中国天气台风网统计，2013 至 2017 年 5 年间共有 7 个台风造成粤西海域或陆地 10 级以上风力，见表 4.1-1，其中影响最为严重的是 2014 年湛江沿海登陆的台风“威马逊”，造成 16 级大风；以及 2015 年湛江沿海登陆的台风“彩虹”，造成 15 级大风。

2018 年 8 月 15 日，今年第 16 号台风“贝碧嘉”的中心在广东省雷州市沿海附近登陆，登陆时中心风力达 9 级（23 米/秒），登陆时由强热带风暴级减弱为热带风暴级，中心最低气压 985 百帕。

3.1.5.2 风暴潮

雷州西海岸台风风暴潮增水比较严重，1982 年 9 月 15 日，17 号强台风在徐闻登陆，影响雷州的风力 11 级；乌石港北面约 21km 的企水堵海暴潮水位 3.79 m。在湛江附近登陆的台风，引起的台风增水超过警戒水位，解放后台风暴潮增水超过警戒水位的也发生过多，如 5413、6508、7013、7421 号台风等。2010 年 3 号台风“灿都”、2012 年 13 号台风“启德”、2014 年第 15 号台风“海鸥”均在湛江引发了风暴潮。

2018 年 9 月 13 日，受今年第 23 号台风“百里嘉”（强热带风暴级）的影响，广东阳江到雷州半岛东岸沿海将出现 60 到 140 厘米的风暴增水，海南岛北

部和西部沿海将出现 30 到 60 厘米的风暴增水，广西和雷州半岛西岸沿海将出现 30 到 50 厘米的风暴增水。风暴潮预警级别为蓝色。

3.1.5.3 地震

本项目场地处于东南沿海地震区的雷琼地震带上。据湛江市地震局资料记载，湛江地区自 1956 年有地震记录以来发生有感地震 78 次，其中有感地震（1956~1970 年）64 次，其中里氏震级 >4.5 级 14 次，最大为 5.75 级。

根据 GB18306-2015 图 A1 《中国地震动峰值加速度区划图》，场区设计基本地震加速度值为 0.10g，对应的抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组。

3.2 海洋环境质量概况

3.2.1 水文动力现状调查

3.2.1.1 观测方案

根据《雷州市企水近岸海域水文调查（春季）报告》（广东海洋大学），企水港湾为泻湖型的港湾（如图 3.2.1-1），面积大，水位深，涨落潮时海水纳吐量大，港湾由水道与外界相连，水流湍急，附近海域海底多为海草床。

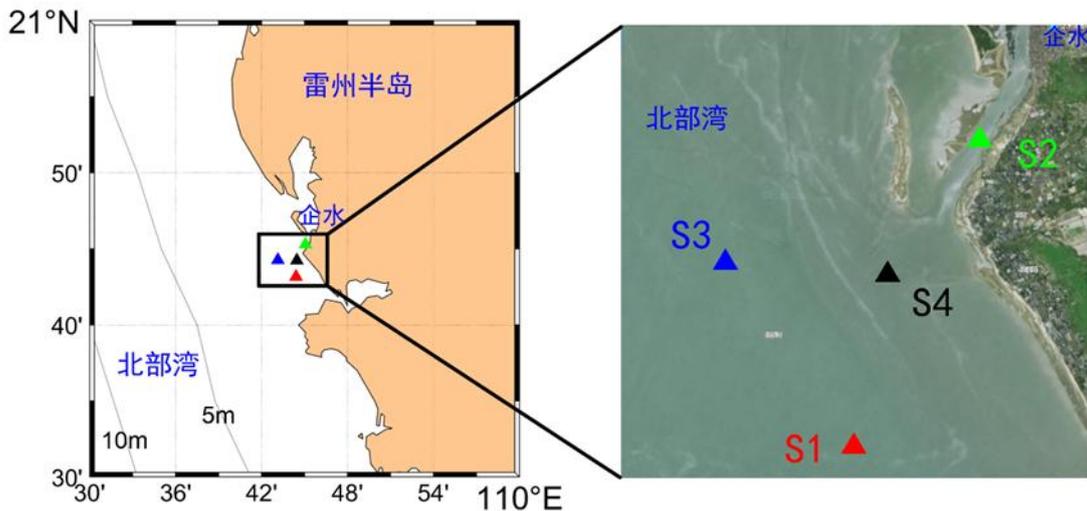


图 3.2.1-1 企水附近海域及调查站位

（三角号为观测站位，等深线深度由数字给出）

观测海区属于亚热带海洋性季风气候区，外海为北部湾，地处热带和亚热带，冬季受大陆冷空气的影响，多东北风，海面气温约 20°C；夏季，风从热带

海洋上来，多西南风，海面气温高达 30℃，时常受到台风的袭击，一般每年约有 5 次台风经过这里。

北部湾的海流，在冬季沿反时针方向转，外海的水沿湾的东侧北上，湾内的水顺着湾的西边南下，形成一个环流；夏季，因西南季风的推动，海流形成一个方向相反的环流。北部湾是全日潮海区，涨落的潮差，从湾口向湾顶逐步增大，在北海附近海域，最大潮差可达 7 米。潮流大体上沿着海岸方向。

根据《海域使用论证技术导则》，布设四个海流观测站（编号：S1、S2、S3、S4）同步观测。观测站位于雷州半岛西部海岸的企水镇企水港水道及外测海域（分布如图 2，经纬度如表 1）。其中，2 号站位于企水港与外部海域相连的水道中，4 号站位于水道口，1 号站位于水道口外侧，3 号位于 1 号站北侧，测站水深约为 5—10m。

表 3.2.1-1 水文调查站位表

站位	东经 E	北纬 N	调查内容
1	109°44.127'	20°43.670'	海流
2	109°45.063'	20°45.296'	海流
3	109°43.139'	20°44.266'	海流
4	109°44.464'	20°44.240'	海流

3.2.1.2 观测内容及分析方法

（1）观测时间。

四个观测站于 2022 年 3 月 17—18 日同步进行，观测时间为农历十五至农历十六，为天文大潮发生期间，潮流较大。

（2）观测时长。

按照国家标准，观测时长大于 25 小时，可以提取日潮、半日潮等主要潮流分量。

（3）观测方式。

按照国家标准，仪器挂在船边，整点时观测人员控制仪器观测深度，先后观测表（H0）、中（H6）、底（H10）三层，每层观测时长为 3—5 分钟，保证一定的观测数量，便于计算整时海流、剔除奇异值。其中表层为水面以下 0.5—1.0m，底层距离海底约 0.5 m。

（4）海流数据处理

1) 海流运算。采用仪器观测到的海流东分量、北分量进行运算;

2) 整时海流提取。对于 i 时刻的某层海流, 采用重复观测, 取海流矢量平均值的方法来获得:

$$U_{Ei} = \sum_{j=1}^N U_{Ei,j}; \quad (1)$$

$$U_{Ni} = \sum_{j=1}^N U_{Ni,j}. \quad (2)$$

式中, U_{Ei} , U_{Ni} 分别为某层 i 时海流的东分量、北分量; $U_{Ei,j}$, $U_{Ni,j}$ 分别为该层 i 时海流的东分量、北分量多次测量值; N 为重复观测数量, N 一般取 3—5。

3) 整层海流计算。整层海流采用表、中、底数据平均得到:

$$U_E = (U_{E0} + U_{E6} + U_{E10})/3; \quad (3)$$

$$U_N = (U_{N0} + U_{N6} + U_{N10})/3. \quad (4)$$

式中, U_E , U_N 分别为整层海流的东分量、北分量; U_{E0} , U_{N0} 分别为表层 (H0) 海流的东分量、北分量; U_{E6} , U_{N6} 分别为中层 (H6) 海流的东分量、北分量; U_{E10} , U_{N10} 分别为底层 (H10) 海流的东分量、北分量。数据单位均为 cm/s。

4) 水位异常低处理。1 号站于 3 月 17 日 15—17 时由于水较浅, 观测了两层, 本报告将 H6、H10 的数据在 15—17 时的数据做等同处理, 即:

$$H6_i = H10_i. \quad (5)$$

其中, $i=15, 16, 17$, 以得到表、中、底三组时间序列。

5) 奇异值剔除。将海流观测时间序列中的严重偏离数据剔除。

6) 涨落潮时间判断。根据观测记录表的水深数据, 并结合 S2 站潮流流向, 海流为东北向为涨潮, 西南向为落潮流。

(5) 分潮选取

根据尼奎斯特采样定理, 从一个周日海流观测数据中可以提取一个全日潮分量、一个半日潮分量、一个四分之一潮分量。根据前人的研究工作, 在北部湾海区主要的全日潮、半日潮、四分之一潮分别为: K1, M2, M4。本文利用美国俄勒冈大学发布的全球潮汐、潮流模型, 提取观测海域 O1, S2, MS4 分潮与 K1, M2, M4 分潮的差比关系, 进而利用该差比关系, 对周日观测海流数据进行分潮提取。

利用 T_Tide 工具包对潮流进行调和分析, 发现采用 S2, MS4 分潮与 M2, M4 分潮差比关系, 得到各分潮的信噪比 (SNR) 均低于 10, 特别半日分潮以下,

SNR 接近 1，表明调和分析结果较好；而采用 O1，S2，MS4 分潮与 K1，M2，M4 分潮差比关系，K1，O1 分潮调和分析结果的 SNR 均接近 20，表明采用 K1 和 O1 差比关系后，调和分析结果变差。

另外，根据观测结果，仅采用 K1 分潮，调和分析结果中的 K1 分潮振幅与海流最大振幅接近，该结果合理，而采用 K1、O1 差比关系后，得到的 K1，O1 分潮振幅均大于海流的最大振幅，该结果不合理。

因次，这里采用 M2，M4 与 S2，MS4 的差比关系进行计算。式（6）—（7）分别为 M2，M4 与 S2，MS4 的振幅比，式（8）—（9）分别为 M2，M4 与 S2，MS4 的相位差。

$$\text{AmpS2}/\text{AmpM2}=0.24 \quad (6)$$

$$\text{AmpMS4}/\text{AmpM4}=0.28 \quad (7)$$

$$g_{S2}-g_{M2}=22.6 \quad (8)$$

$$g_{MS4}-g_{M4}=99.2 \quad (9)$$

3.2.1.3 海流矢量

图 3.2.1-2 为 S1—S4 站 H0 层海流矢量。S1 站表层海流以东南—西北方向为主，海流约为 30 cm/s，东北—西南方向较小，海流约为 20 cm/s。S3 站表层海流方向分布与 S1 站海流相似，但海流最高可达 80 cm/s。S2 站与 S4 站表层海流分布相似，海流基本为东北—西南方向，S2 站海流最高可达 75 cm/s，而 S4 站海流约为 40 cm/s，东南—西北方向海流非常小，特别在 S2 站，基本小于 10 cm/s。

图 3.2.1-3~图 3.2.1-5 为 S1—S4 站 H6、H10、整层海流矢量。与 H0 层海流矢量分布类似。但海流流速随深度增加而减小，S2 站 H10 层海流减小到 40 cm/s 以下，其他站位海流则减小到 20 cm/s 以内。

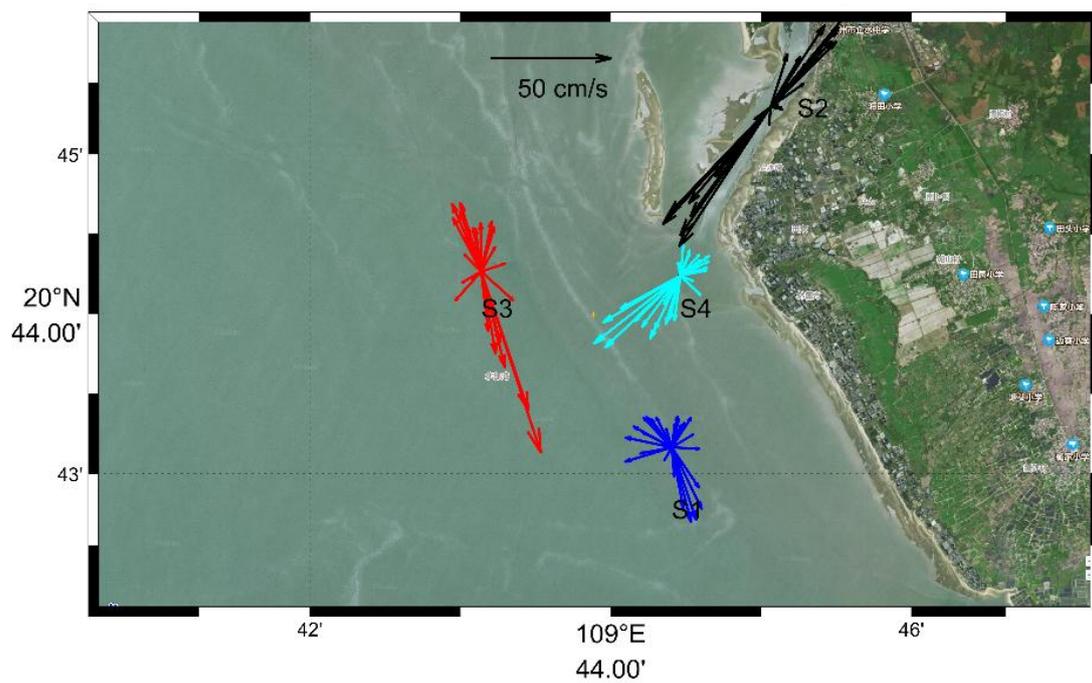


图 3.2.1-2 企水港附近海域观测期间各观测站 H0 层海流矢量图

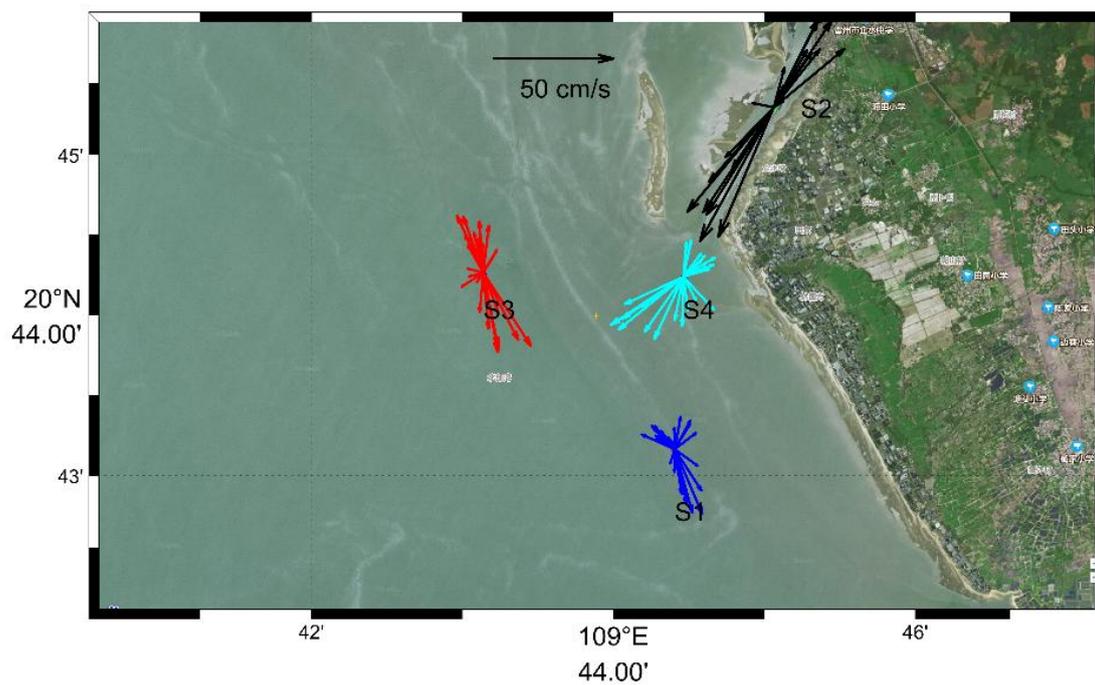


图 3.2.1-3 企水港附近海域观测期间各观测站 H6 层海流矢量图

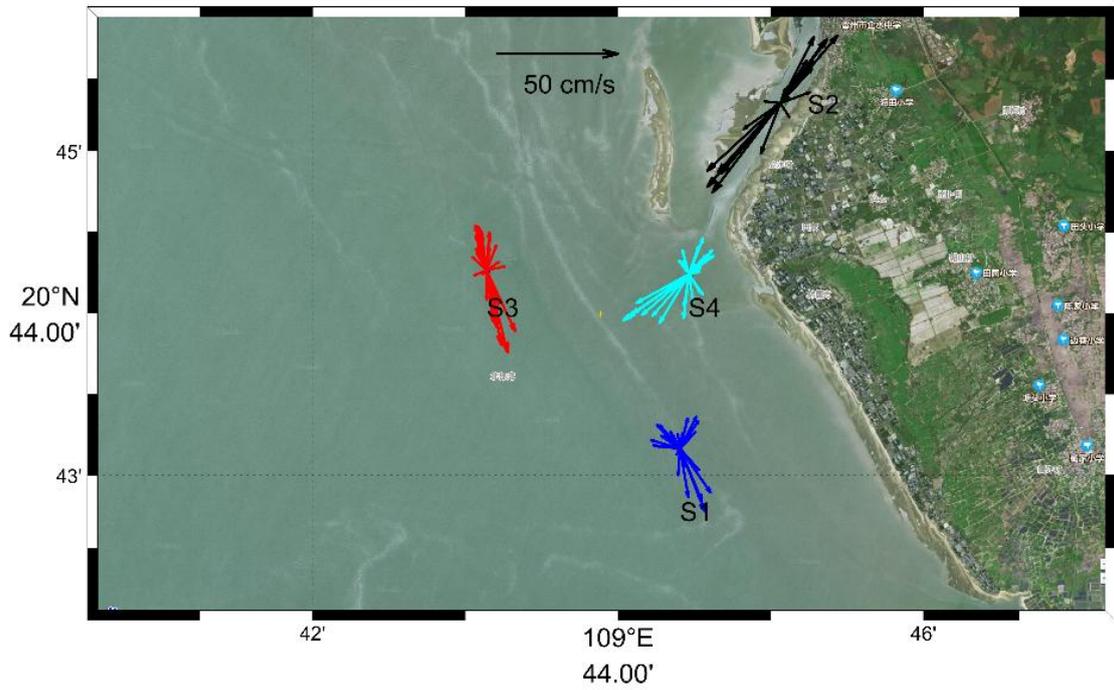


图 3.2.1-4 企水港附近海域观测期间各观测站 H10 层海流矢量图

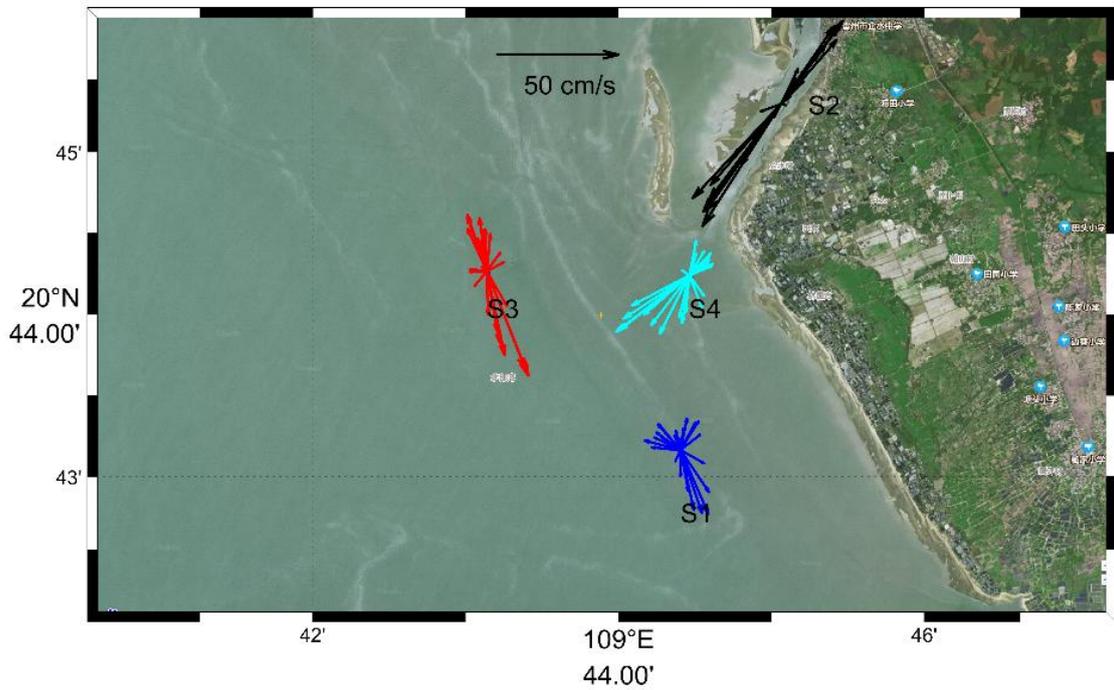


图 3.2.1-5 企水港附近海域观测期间各观测站整层海流矢量图

S1—S4 各海流站海流对比情况如表 3 所示。由表中结果可知，各站涨、落潮海流均具有表层>中层>底层的特征，落潮最大流速大于涨潮最大流速。其中

S4 站，表层涨潮最大海流为 14.3 cm/s，略小于中层 14.5 cm/s，从数值看，两者很接近，并且涨潮平均海流来看，表层也大于中层海流。

各海流站流速、流向过程曲线如图 3.2.1-6~3.2.1-9 所示。

表 3.2.1-2 企水港附近海域观测期间各观测站海流对比表

项目	潮流流速 (cm/s)				
	涨潮最大流速	涨潮平均流速	落潮最大流速	落潮平均流速	
S1	H0	16.9	9.1	32.1	17.2
	H6	14.2	7.1	26.0	12.9
	H10	13.5	6.8	24.3	11.4
S2	H0	52.5	26.3	68.8	37.5
	H6	43.8	24.6	62.2	30.4
	H10	36.2	18.2	45.9	23.8
S3	H0	29.9	17.2	78.6	36.8
	H6	25.1	14.1	33.5	23.5
	H10	18.7	11.0	34.9	20.8
S4	H0	14.3	7.4	45.5	26.7
	H6	14.5	7.2	34.5	20.9
	H10	15.1	6.1	31.7	18.1

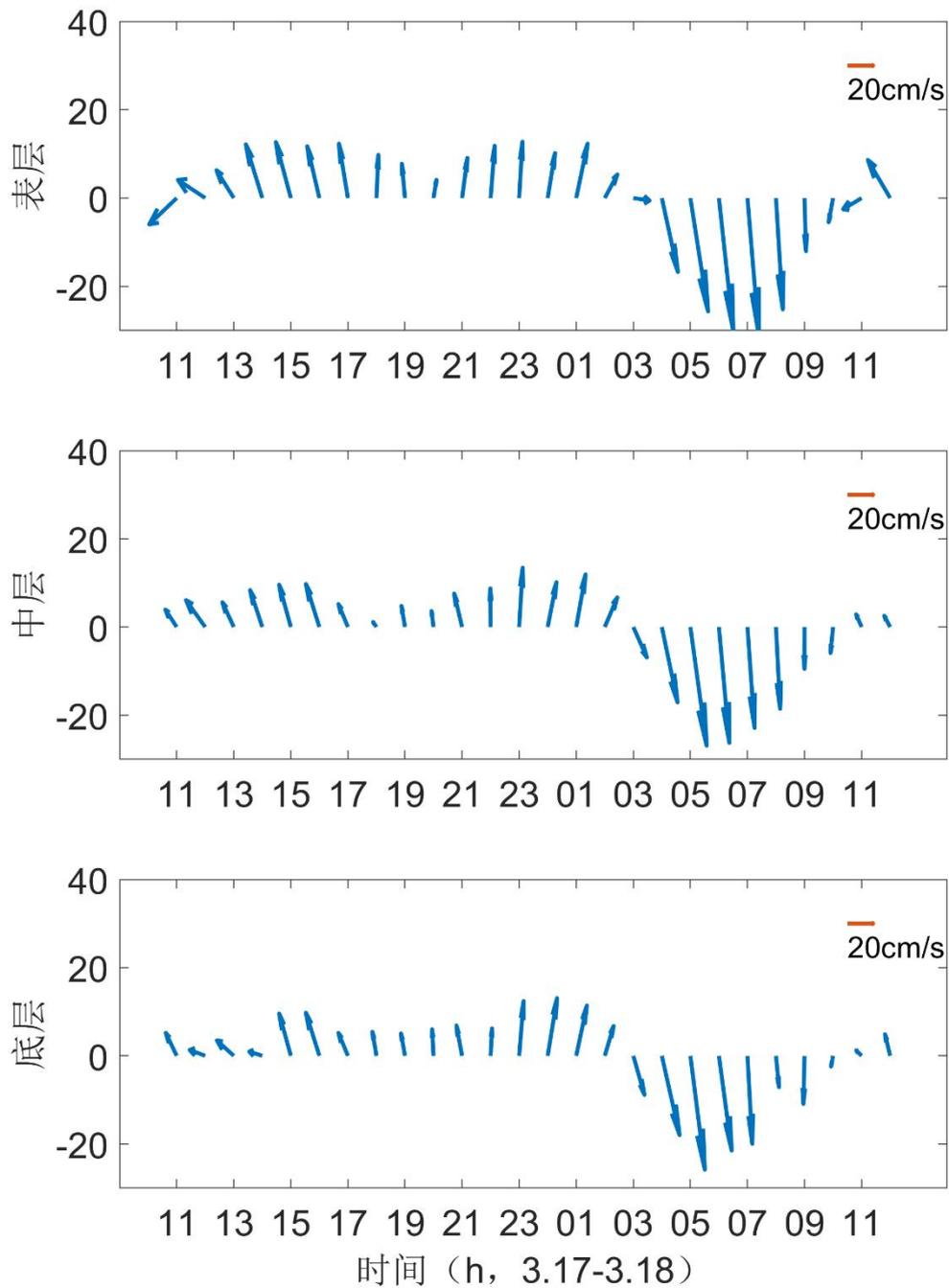


图 3.2.1-6 S1 站观测海流流速、流向过程曲线

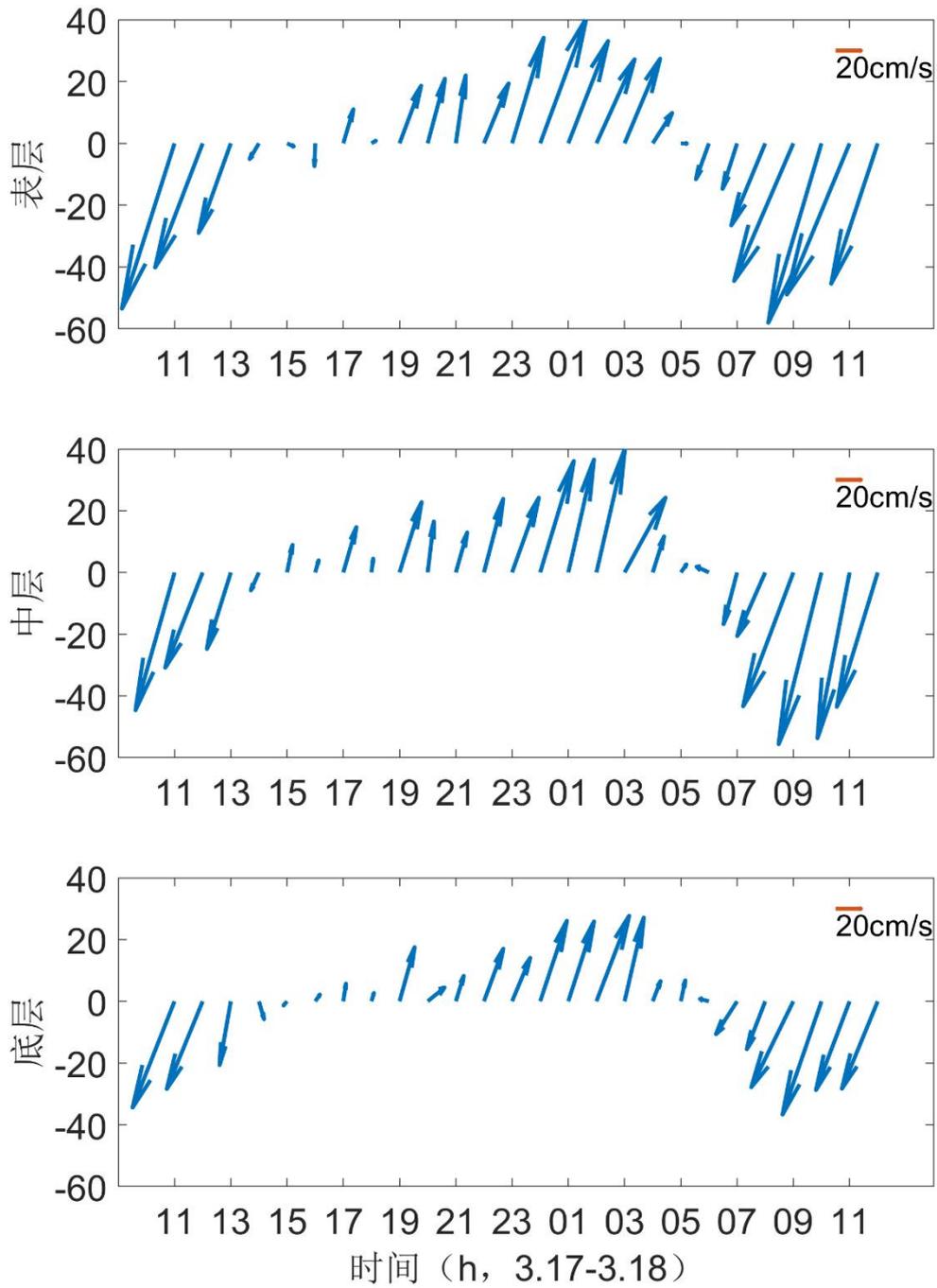


图 3.2.1-7 S2 站观测海流流速、流向过程曲线

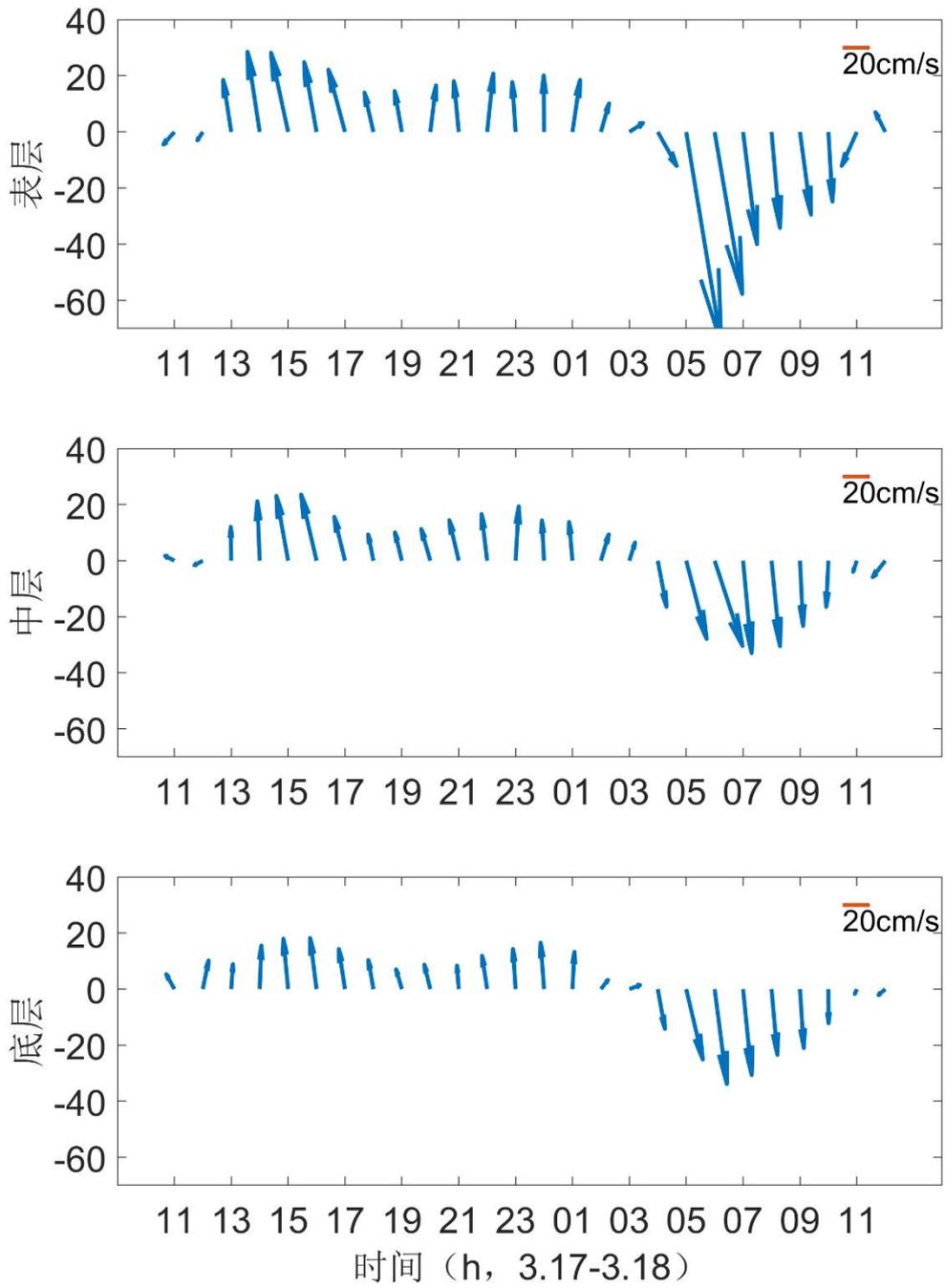


图 3.2.1-8 S3 站观测海流流速、流向过程曲线

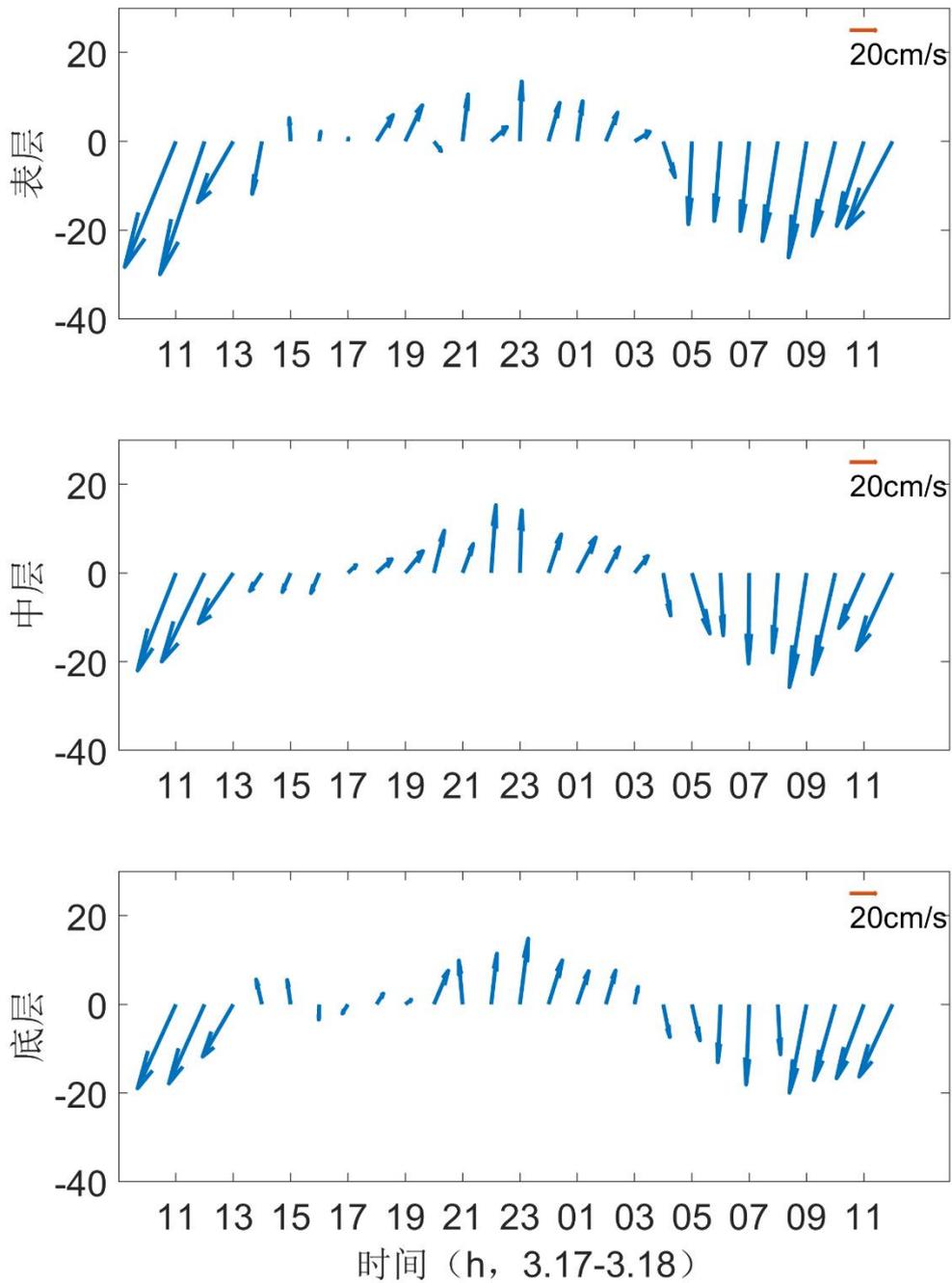


图 3.2.1-9 S4 站观测海流流速、流向过程曲线

3.2.1.4 潮流椭圆要素

潮流椭圆要素如图 3.2.1-10~3.2.1-13，长短轴信息如表 3.2.1-3，由结果可知，K1 分潮为各潮流站主要分潮，M2，S2 分潮大小约为 K1 分潮的一半以下，各潮流站主要分潮潮流椭圆长轴的分布与地形密切相关：

(1) 潮流 S1 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 17.1 cm/s、14.2 cm/s、12.9 cm/s，表层、中层和底层表现为旋转流特征，方向为西北-东南向，三层旋转率分别为-0.57、-0.43、-0.49；

(2) 潮流 S2 站表现为强往复流，表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 45.1cm/s、39.0 cm/s、29.6 cm/s，方向为东北-西南向，与水道方向一致，三层旋转率分别为-0.02、-0.01、0.07；

(3) 潮流 S3 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 32.2 cm/s、22.2 cm/s、18.8 cm/s，方向为西北北-东南南向，方向与 S1 站类似，但主轴方向更偏北，主要表现为往复流性质。三层旋转率分别为-0.20、-0.16、-0.06；

(4) 潮流 S4 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 21.4 cm/s、19.9 cm/s、16.8 cm/s，因站位与水道口距离较近，主要表现为往复流，方向与 S2 站类似，三层旋转率分别为-0.19、-0.29、-0.27。

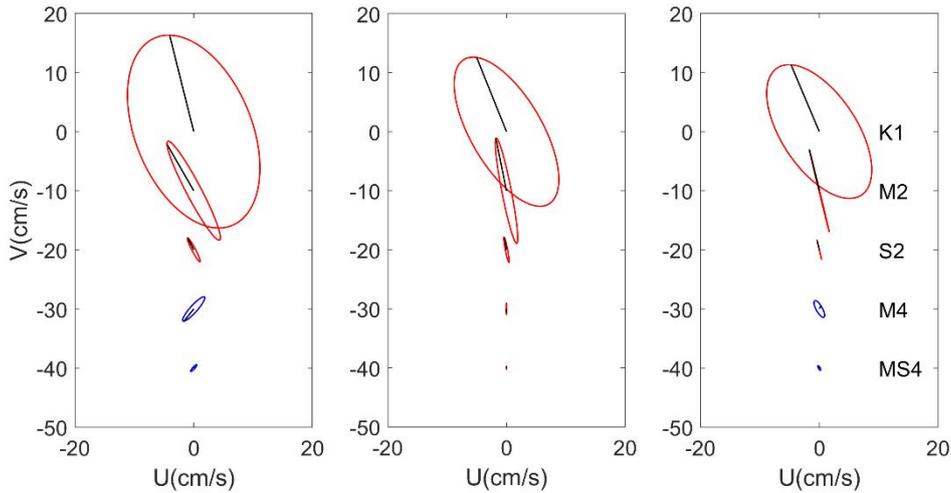


图 3.2.1-10 企水港附近海域观测期间潮流 S1 站表中底层各分潮潮流椭圆图
 从左向右分别表层、中层、底层潮流椭圆图，每幅图从上至下分别为 K1、M2、S2、M4、MS4 分潮椭圆，黑线表示测量开始时间，红色表示旋转率为负值，随时间顺时针方向旋转，蓝色表示旋转率为正值，随时间逆时针方向旋转。

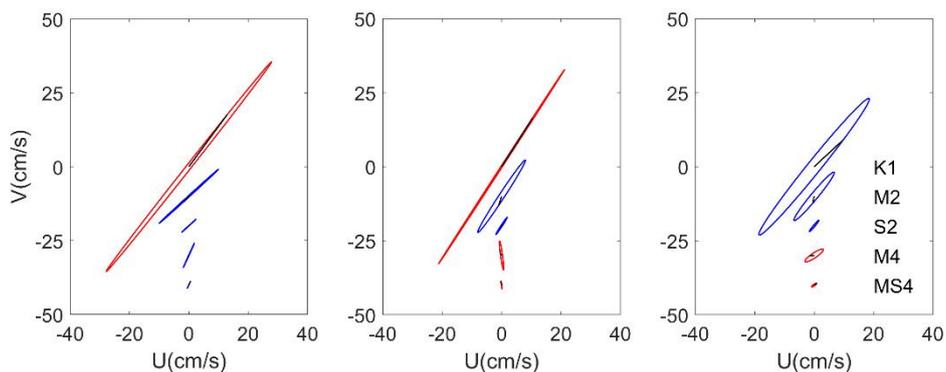


图 3.2.1-11 企水港附近海域观测期间潮流 S2 站表中底层各分潮潮流椭圆图
 从左向右分别表层、中层、底层潮流椭圆图，每幅图从上至下分别为 K1、M2、S2、M4、MS4 分潮椭圆，黑线表示测量开始时间，红色表示旋转率为负值，随时间顺时针方向旋转，蓝色表示旋转率为正值，随时间逆时针方向旋转。

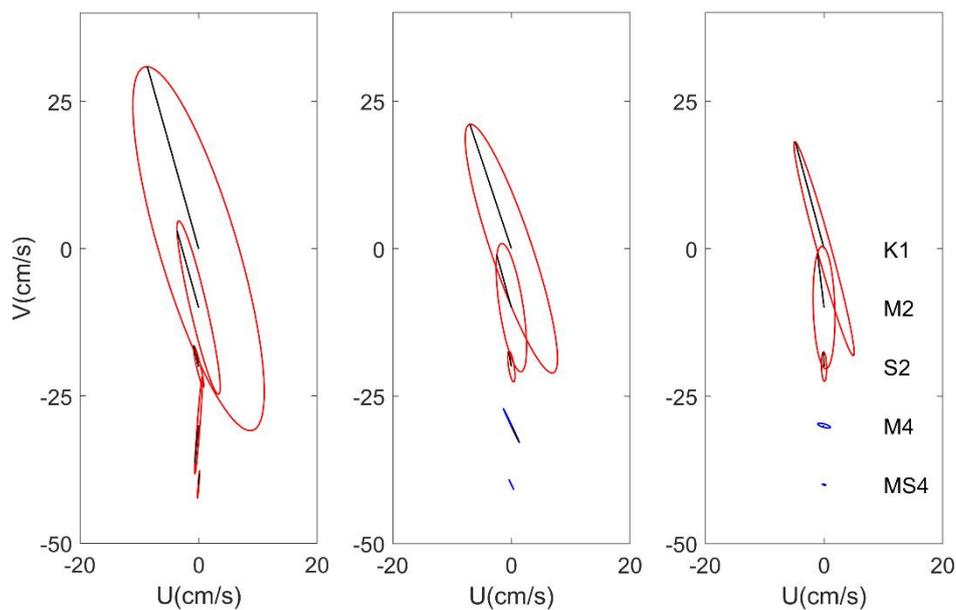


图 3.2.1-12 企水港附近海域观测期间潮流 S3 站表中底层各分潮潮流椭圆图
 从左向右分别表层、中层、底层潮流椭圆图，每幅图从上至下分别为 K1、M2、S2、M4、MS4 分潮椭圆，黑线表示测量开始时间，红色表示旋转率为负值，随时间顺时针方向旋转，蓝色表示旋转率为正值，随时间逆时针方向旋转。

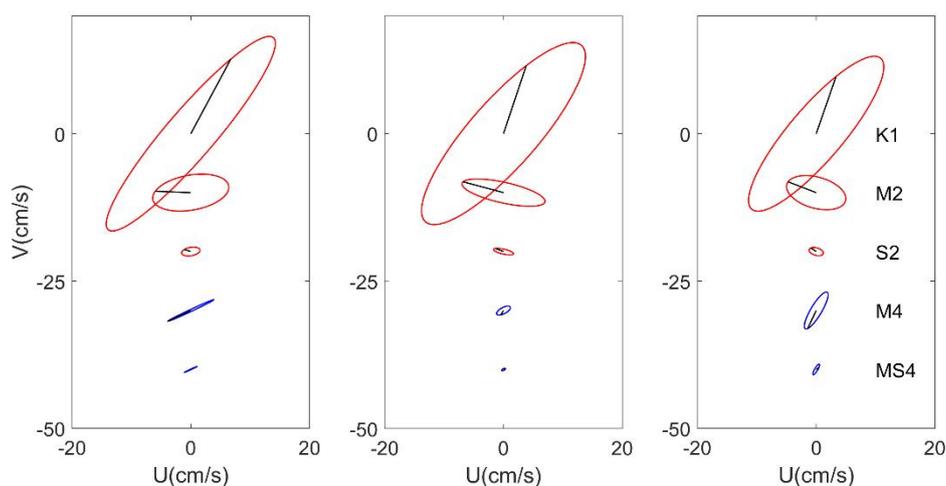


图 3.2.1-13 企水港附近海域观测期间潮流 S4 站表中底层各分潮潮流椭圆图
 从左向右分别表层、中层、底层潮流椭圆图，每幅图从上至下分别为 K1、M2、S2、M4、MS4 分潮椭圆，黑线表示测量开始时间，红色表示旋转率为负值，随时间顺时针方向旋转，蓝色表示旋转率为正值，随时间逆时针方向旋转。

表 3.2.1-3 企水港附近海域观测期间各潮流站各层潮流椭圆要素

站位	层次	分潮	W(cm/s)	w(cm/s)	κ	$\Theta(^{\circ})$
S1	H0	K ₁	17.1	-9.8	-0.57	112.0
		M ₂	9.4	-1.3	-0.13	117.5
		S ₂	2.3	-0.3	-0.13	117.5
		M ₄	2.7	0.6	0.22	48.4
		MS ₄	0.8	0.2	0.22	48.4
	H6	K ₁	14.2	-6.0	-0.43	120.1
		M ₂	9.1	-0.8	-0.09	101.0
		S ₂	2.2	-0.2	-0.09	101.0
		M ₄	1.0	0.0	-0.05	90.0
		MS ₄	0.3	0.0	-0.05	90.0
	H10	K ₁	12.9	-6.4	-0.49	123.3
		M ₂	7.1	0.0	-0.01	103.5
		S ₂	1.7	0.0	-0.01	103.5
		M ₄	1.6	0.5	0.33	118.6
		MS ₄	0.4	0.1	0.33	118.6
S2	H0	K ₁	45.1	-0.8	-0.02	51.9
		M ₂	13.5	0.2	0.02	42.5
		S ₂	3.2	0.1	0.02	42.5
		M ₄	4.6	0.1	0.02	65.6
		MS ₄	1.3	0.0	0.02	65.6
	H6	K ₁	39.0	-0.2	-0.01	57.2
		M ₂	14.6	0.9	0.06	56.9
		S ₂	3.5	0.2	0.06	56.9
		M ₄	5.0	-0.3	-0.07	97.8

		MS ₄	1.4	-0.1	-0.07	97.8
		K ₁	29.6	2.2	0.07	51.3
		M ₂	10.6	1.1	0.11	50.5
	H10	S ₂	2.5	0.3	0.11	50.5
		M ₄	3.7	-0.8	-0.23	34.0
		MS ₄	1.0	-0.2	-0.23	34.0
		K ₁	32.2	-6.6	-0.20	106.5
		M ₂	15.1	-1.4	-0.09	102.9
	H0	S ₂	3.6	-0.3	-0.09	102.9
		M ₄	8.2	-0.2	-0.03	85.8
		MS ₄	2.3	-0.1	-0.03	85.8
		K ₁	22.2	-3.4	-0.16	108.5
		M ₂	11.0	-2.0	-0.18	98.6
S3	H6	S ₂	2.6	-0.5	-0.18	98.6
		M ₄	3.2	0.1	0.02	115.1
		MS ₄	0.9	0.0	0.02	115.1
		K ₁	18.8	-1.2	-0.06	105.2
		M ₂	10.4	-1.8	-0.17	91.7
	H10	S ₂	2.5	-0.4	-0.17	91.7
		M ₄	1.1	0.3	0.26	164.0
		MS ₄	0.3	0.1	0.26	164.0
		K ₁	21.4	-4.1	-0.19	49.5
		M ₂	6.5	-3.0	-0.46	10.1
	H0	S ₂	1.6	-0.7	-0.46	10.1
		M ₄	4.3	0.2	0.04	25.3
		MS ₄	1.2	0.0	0.04	25.3
		K ₁	19.9	-5.7	-0.29	48.8
		M ₂	7.2	-1.8	-0.24	167.4
S4	H6	S ₂	1.7	-0.4	-0.24	167.4
		M ₄	1.3	0.5	0.41	27.9
		MS ₄	0.4	0.1	0.41	27.9
		K ₁	16.8	-4.5	-0.27	49.8
		M ₂	5.1	-2.6	-0.52	164.2
	H10	S ₂	1.2	-0.6	-0.52	164.2
		M ₄	3.6	0.9	0.25	59.3
		MS ₄	1.0	0.3	0.25	59.3

附注：

- (1) $W(\text{cm/s})$ 为对应分潮最大流速，即分潮流椭圆长轴；
- (2) $w(\text{cm/s})$ 为对应分潮最小流速，即分潮流椭圆短轴；
- (3) κ 为分潮流椭圆率，如果潮流矢量随着时间按逆时针方向旋转则为正，否则为负；
- (4) $\Theta(^{\circ})$ 为主轴轴向，东向为 0。

3.2.1.5 可能最大流速

根据《海港水文规范》JTS 145-2-2013 的规定，潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量

和。对于规则半日潮海区，潮流可能最大流速按式（10）计算，而对于规则全日潮海区，潮流可能最大流速按式（11）计算：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M2} + 1.245\vec{W}_{S2} + \vec{W}_{K1} + \vec{W}_{M4} + \vec{W}_{MS4} \quad (10)$$

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2} + 1.6\vec{W}_{K1} \quad (11)$$

上式中 \vec{W}_{M2} 、 \vec{W}_{S2} 、 \vec{W}_{K1} 、 \vec{W}_{M4} 和 \vec{W}_{MS4} 分别为M2、S2、K1、M4和MS4这5个主要分潮潮流椭圆长半轴矢量，若同时存在半日潮流和全日潮流，则潮流可能最大流速按照上述两式中的最大值计算，鉴于该海域潮全日潮、半日潮分量均重要，故采用式（10）、式（11）中的最大值计算潮流可能最大流速。依据《海港水文规范》JTS 145-2-2013，海流实测资料不足时，风海流的流速可按式（12）估算：

$$V_u = KU \quad (12)$$

V_u 为风海流的流速（m/s），K为系数， $0.024 \leq K \leq 0.030$ （取0.030），U为平均海面上10 m处的10 min平均风速（m/s）（常规天气取5级清风，风速8.0 m/s，风向南；极端天气取12级台风，风速32.6 m/s，风向东北），近岸的风海流流向可近似与等深线方向一致。

根据上述方法，常规天气（5级清风，风速8.0 m/s，风向南）、极端天气（12级台风，风速32.6 m/s，风向西南）条件下各观测站海流可能最大流速分布如表5所示，由计算结果可知：（1）常规天气下S1、S2、S3、S4站表层海流可能最大流速分别为63.1 cm/s、112.9 cm/s、94.2 cm/s、66.3 cm/s，中层海流可能最大流速分别为58.0 cm/s、104.5 cm/s、73.1 cm/s、64.7 cm/s，底层海流可能最大流速分别为53.4 cm/s、84.5 cm/s、67.0 cm/s、57.2 cm/s；（2）极端天气下S1、S2、S3、S4站表层海流可能最大流速分别为136.9 cm/s、186.7 cm/s、168.0 cm/s、140.1 cm/s，中层海流可能最大流速分别为131.8 cm/s、178.3 cm/s、146.9 cm/s、138.5 cm/s，底层海流可能最大流速分别为127.2 cm/s、158.3 cm/s、140.8 cm/s、131.0 cm/s。

表 3.2.1-4 企水港附近海域观测期间各潮流站海流可能最大流速

站位	层次	海流可能最大流速（cm/s）	
		常规天气	极端天气
潮流 S1	H0	63.1	136.9

	H6	58.0	131.8
	H10	53.4	127.2
	H0	112.9	186.7
潮流 S2	H6	104.5	178.3
	H10	84.5	158.3
	H0	94.2	168.0
潮流 S3	H6	73.1	146.9
	H10	67.0	140.8
	H0	66.3	140.1
潮流 S4	H6	64.7	138.5
	H10	57.2	131.0

3.2.1.6 余流分析

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映，是由热盐效应和风等因素引起，岸线和地形对它显著影响。下面根据本海域调查的 26 小时海流实测资料，结合海面风场，分析调查海区的余流特征。

由图和表可知，观测期间各站余流大小在 0.1 cm/s—6.7 cm/s 之间，最大余流为 S4 站（表层，6.7 cm/s，209.1°N，西南向），最小余流为 S1 站（表层，0.1 cm/s，241.7°N，西南西向）。潮流 S2 和 S4 站余流大小表现为表层>中层>底层，S1、S3 站余流大小表现为中层>底层，S3 站表层、中层余流大小相似。

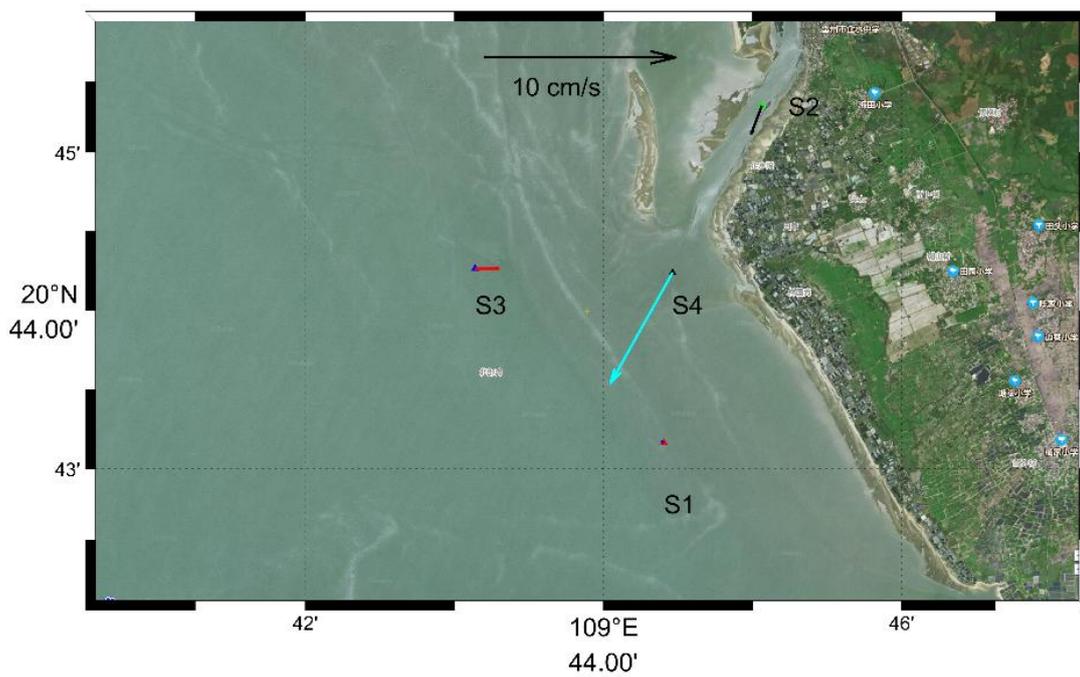


图 3.2.1-14 企水港附近海域观测期间各潮流站表层余流图

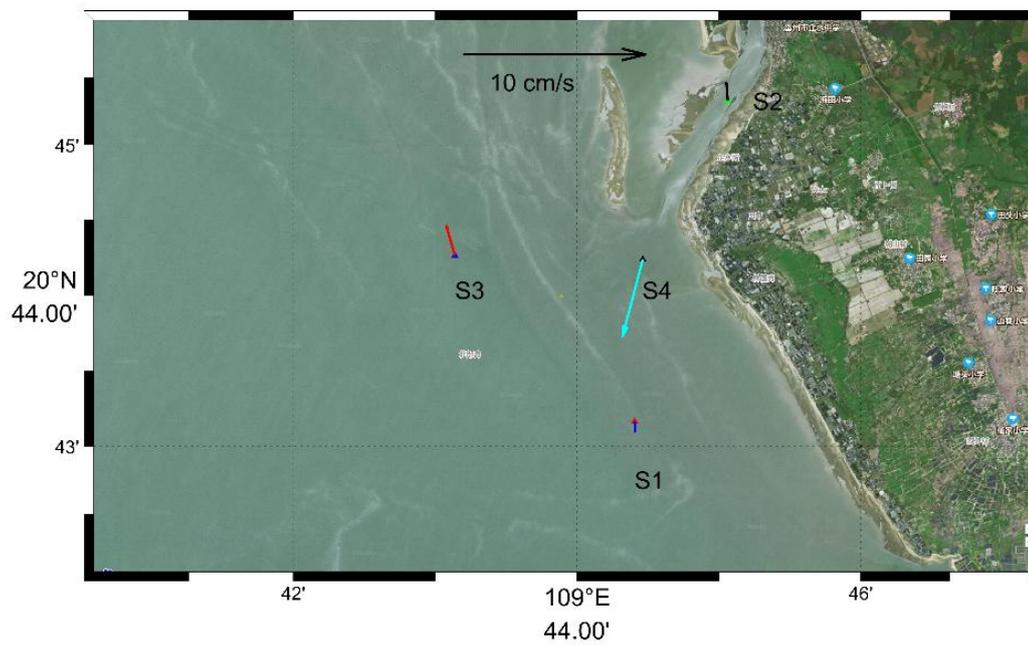


图 3.2.1-15 企水港附近海域观测期间各潮流站中层余流图

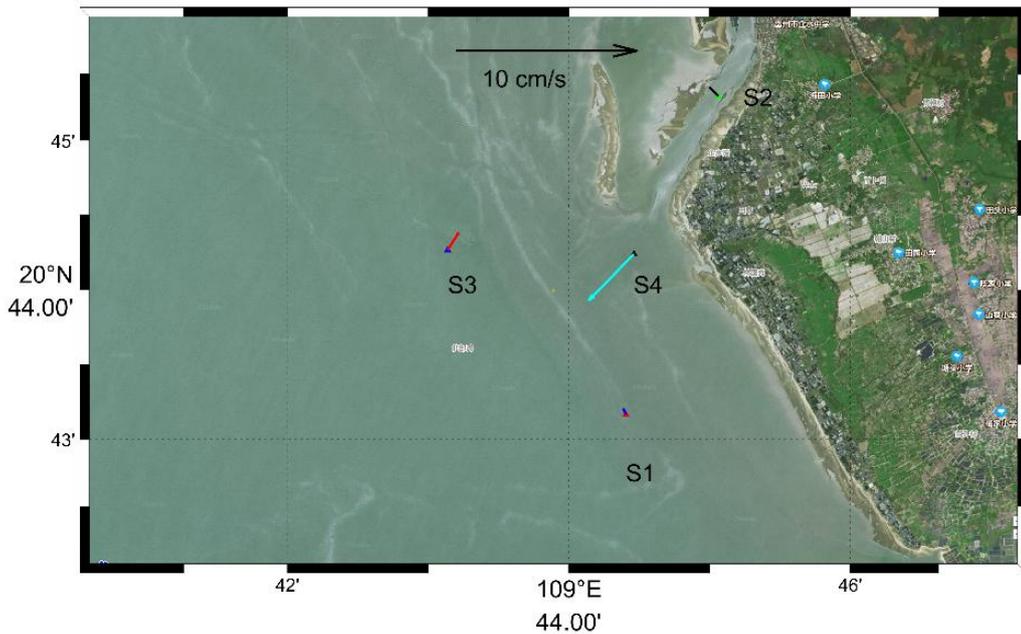


图 3.2.1-16 企水港附近海域观测期间各潮流站底层余流图

表 3.2.1-5 企水港附近海域观测期间各潮流站各层余流对比表

站位	层次	流速 (cm/s)	流向 (°N)
潮流 S1	H0	0.1	241.7
	H6	0.5	176.2
	H10	0.3	337.5
潮流 S2	H0	1.6	200.7
	H6	1.0	355.5
	H10	0.7	316.0
潮流 S3	H0	1.2	89.7
	H6	1.7	344.1
	H10	1.1	32.0
潮流 S4	H0	6.7	209.1
	H6	4.4	194.7
	H10	3.6	224.2

3.2.1.7 观测结论

1. S1、S2、S3、S4 站海流流向受地形影响较大。S1，S3 站海流为西北—东南方向，沿着岸线方向，S1 站海流约为 30 cm/s，S3 站海流最高可达 80 cm/s；S2 与 S4 站海流分布相似，沿着水道方向，S2 站海流最高可达 75 cm/s，S4 站海流约为 40 cm/s。

2. 各站涨、落潮海流均具有表层>中层>底层的特征,落潮最大流速均大于涨潮最大流速。

3. K1 分潮为主要分潮，M2，S2 分潮大小仅为 K1 分潮的一半左右，浅水

分潮大小约为 K1 分潮大小的十分之一，观测海区潮流属于全日潮型。各站主要分潮潮流椭圆长轴的分布与地形密切相关，表层潮流最大，随深度增加，潮流减小。S1 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 17.1 cm/s、14.2 cm/s、12.9 cm/s，表层、中层和底层表现为旋转流特征；S2 站表现为强往复流，表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 45.1 cm/s、39.0 cm/s、29.6 cm/s；S3 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 32.2 cm/s、22.2 cm/s、18.8 cm/s，主要表现为往复流性质；S4 站表层、中层、底层 K1 分潮最大流速分别为 21.4 cm/s、19.9 cm/s、16.8 cm/s，因站位与水道口距离较近，方向与 S2 站类似。

4. S2 站可能最大流速最大。常规天气下，S2 站可能最大流速在表层可达 12.9 cm/s、中层为 104.5 cm/s，底层为 84.5 cm/s，S1 站海流的可能最大流速最小，约为 50 cm/s 左右；极端天气下，S2 站表层海流可能最大流速达 186.7 cm/s，其底层海流可能最大流速也有 158.3 cm/s。

5. 与潮流相比，余流很小，在 0.1 cm/s—6.7 cm/s 之间，最大余流发生在 S4 站，为 6.7 cm/s，最小余流发生在 S1 站，仅为 0.1 cm/s。潮流 S2 和 S4 站余流大小表现为表层>中层>底层。

3.2.2 海水水质环境质量现状调查

3.2.2.1 调查概况

广东宇南检测技术有限公司于 2019 年 11 月 27 日至 29 日开展了企水港周边海域环境质量现状调查，共布设：水质调查站点 13 个，海洋沉积物调查站位 6 个，海洋生态调查站位 8 个，潮间带生物调查断面 4 个，渔业资源调查断面 3 条。各站点位置及调查内容，见表 3.2.2-1~表 3.2.2-3 和图 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 秋季水质、沉积物、海洋生物调查站位

站位号	经度	纬度	调查内容
Z1	109°44' 45.58"	20°48' 21.86"	水质、沉积物、海洋生物
Z2	109°44' 59.38"	20°47' 31.60"	水质、沉积物、海洋生物
Z3	109°45' 13.18"	20°46' 41.34"	水质
Z4	109°45' 07.51"	20°46' 09.20"	水质、海洋生物
Z5	109°45' 12.69"	20°45' 33.16"	水质、沉积物、海洋生物
Z6	109°44' 56.45"	20°45' 09.27"	水质、海洋生物
Z7	109°44' 40.21"	20°44' 45.37"	水质、沉积物、海洋生物

Z8	109°44' 20.08"	20°44' 13.68"	水质
Z9	109°40' 59.06"	20°48' 59.15"	水质
Z10	109°41' 55.15"	20°47' 18.86"	水质、沉积物、海洋生物
Z11	109°43' 01.88"	20°45' 23.55"	水质
Z12	109°44' 08.62"	20°43' 28.24"	水质、沉积物、海洋生物
Z13	109°45' 10.62"	20°41' 50.03"	水质

表 3.2.2-2 秋季潮间带生物调查断面

断面	起点		终点	
	经度 (E)	纬度 (N)	经度 (E)	纬度 (N)
C1	109°44'14.59"	20°48'11.84"	109°44'14.42"	20°48'11.32"
C2	109°45'20.19"	20°45'28.75"	109°45'17.53"	20°45'29.57"
C3	109°44'53.18"	20°44'45.90"	109°44'48.26"	20°44'46.69"
C4	109°43'35.96"	20°47'31.45"	109°43'32.92"	20°47'23.72"

表 3.2.2-3 秋季渔业资源调查站位

站位	起点		终点		监测项目
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)	
Y1	109°45'13.18"	20°46'41.34"	109°45'15.80"	20°47'12.08"	渔业资源
Y2	109°44'40.21"	20°44'45.38"	109°45'06.43"	20°45'22.28"	渔业资源
Y3	109°44'08.62"	20°43'28.24"	109°43'41.59"	20°44'11.78"	生物质量、渔业资源

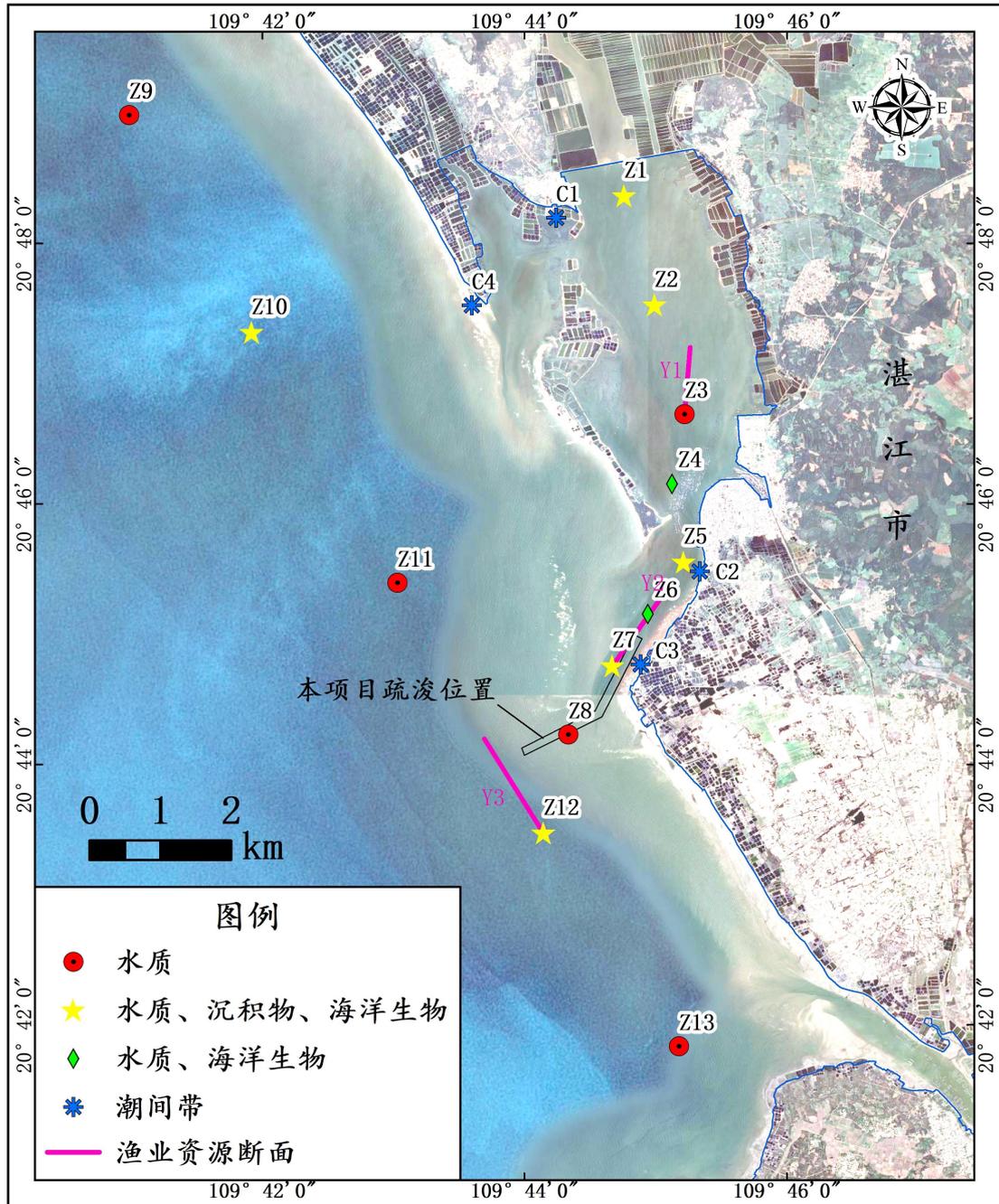


图 3.2.2-1 秋季水质、沉积物、海洋生物调查站位图（2019 年 11 月）

3.2.2.2 水环境质量现状与评价

海洋水质、海洋沉积物、海洋生物按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中调查站位所在功能区的海洋环境评价标准执行，见表 3.2.2-4 和图 3.2.2-2。

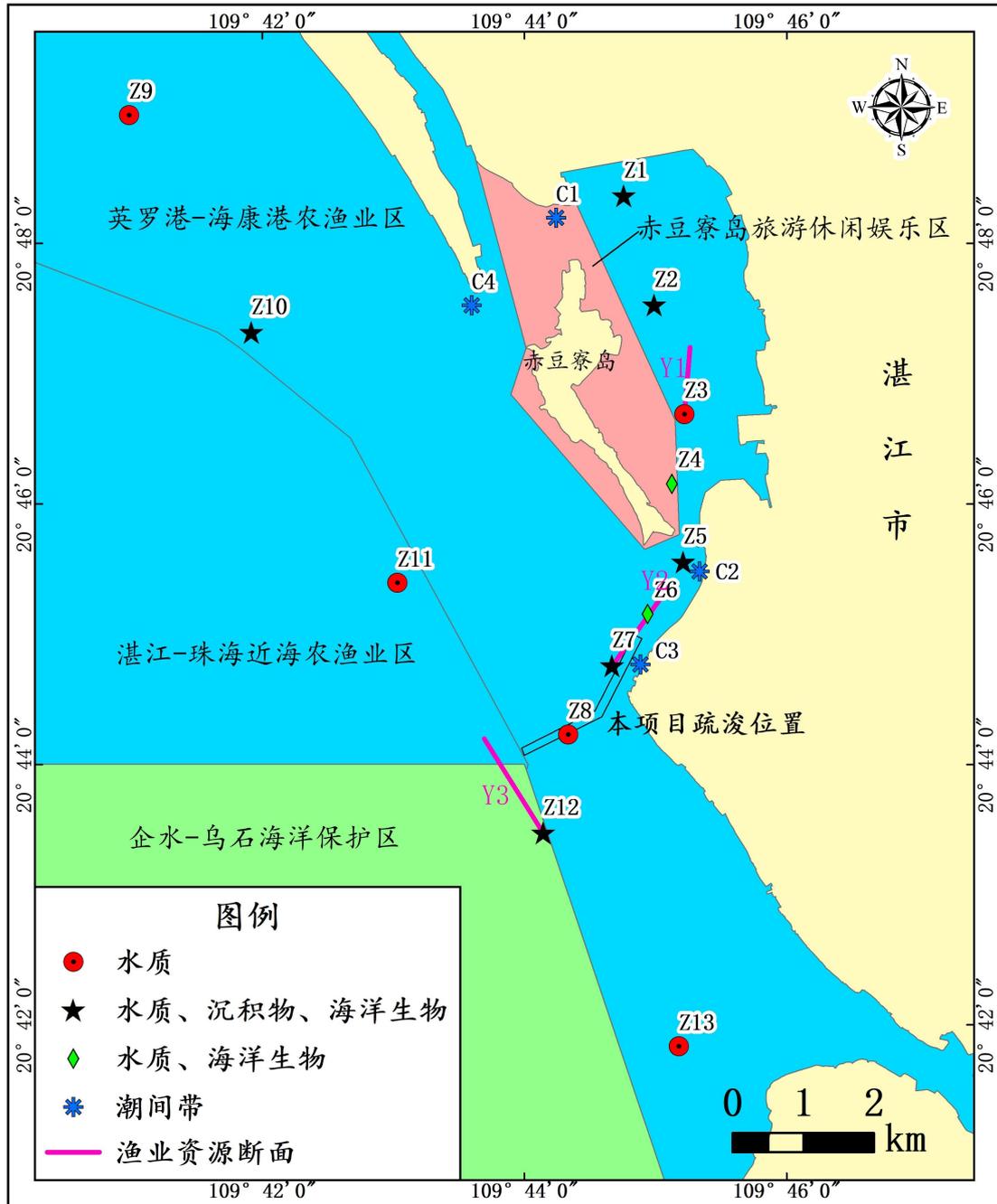


图 3.2.2-2 项目调查站位与海洋功能区划叠加图

表 3.2.2-4 调查站位所在海洋功能区的评价标准

站位	功能区	评价标准
Z1、Z2、Z3、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9、Z10、Z11、Z13	英罗港-海康港农渔业区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
Z4	赤豆寮岛旅游休闲娱乐区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
Z12	企水-乌石海洋保护区	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准

调查项目分析方法、使用仪器及检出限见表 3.2.2-5。

项目海域秋季（2019 年 11 月）调查水质结果列于表 2.2-6，水质环境质量评价标准采用《海水水质标准》分级评价标准，评价结果见表 3.2.2-7~表 3.2.2-8。

表 3.2.2-5 水质调查项目分析方法、使用仪器及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
水温	表层水温表法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (25.1)	水温计	---
水深	水深测量 《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》GB/T 12763.2—2007 (4.8)	测深仪 SM-5A	---
透明度	透明圆盘法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (22)	塞氏盘 PS-T9	---
盐度	盐度计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (29.1)	实验室盐度计 HWYDA-1	---
pH 值	pH 计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (26)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
悬浮物	重量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	SQP 电子天平 225D-1CN	---
溶解氧	碘量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	---	---
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	---	---
五日生化需氧量	五日培养法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (33.1)	---	---
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (37)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
硝酸盐	镉柱还原法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (38.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
氨氮	靛酚蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
无机磷	磷钼蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (39.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (18.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.2μg/L
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.5μg/L
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007μg/L
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1μg/L
总铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L

表 3.2.2-6 水质现状调查结果

站号	层次	水温 (°C)	pH 值	盐度 (‰)	悬浮物 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	化学 需氧量 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	铜 (µg/L)	铅 (µg/L)	锌 (µg/L)	镉 (µg/L)	铬 (µg/L)	汞 (µg/L)	硫化物 (µg/L)	石油类 (mg/L)	无机磷 (mg/L)
Z1	表	23.6	8.09	31.451	15.3	5.2	1.76	1.5	0.126	0.0202	0.1192	2.0	0.42	38.1	0.12	ND	0.031	ND	0.1293	0.0097
Z2	表	23.9	7.98	32.056	15.0	7.0	1.70	1.5	0.074	0.0126	0.1336	1.6	0.24	23.9	0.04	ND	0.009	ND	0.1057	0.0171
Z3	表	23.9	8.30	31.496	30.1	7.7	1.72	1.7	0.012	0.0026	0.1039	0.8	0.44	28.1	0.02	ND	0.016	0.3	0.1027	0.0065
Z4	表	23.5	8.16	31.879	14.5	6.7	0.93	1.3	0.024	0.0084	0.0960	2.4	0.39	25.5	0.03	ND	0.022	0.3	0.1164	0.0076
	底	23.3	8.17	31.859	17.8	6.2	0.85	0.7	0.026	0.0080	0.0866	1.9	0.20	29.0	0.03	ND	0.021	ND	---	0.0038
Z5	表	23.4	8.18	31.798	11.0	6.8	1.14	1.4	0.036	0.0072	0.0848	1.5	0.27	32.5	0.03	ND	0.025	0.2	0.0557	0.0035
Z6	表	22.4	8.19	31.858	5.5	5.4	0.92	0.4	0.029	0.0060	0.1091	1.7	0.37	25.7	0.03	ND	0.009	0.3	0.1530	0.0044
Z7	表	22.5	8.23	31.867	17.0	6.2	0.99	0.6	0.015	0.0048	0.0931	1.9	0.22	21.9	0.03	ND	0.015	0.3	0.1681	0.0029
	底	22.2	8.22	31.800	38.6	6.3	1.10	0.6	0.008	0.0015	0.0922	1.8	0.30	23.7	0.02	ND	0.012	ND	---	0.0040
Z8	表	24.9	8.18	31.553	10.8	8.0	1.46	1.0	0.079	0.0009	0.1121	2.2	0.19	13.5	0.03	ND	0.025	0.3	0.2105	0.0036
Z9	表	23.9	8.16	32.160	16.8	6.8	0.62	0.6	0.036	0.0293	0.2380	1.4	0.28	22.2	0.04	ND	ND	0.4	0.1246	0.0100
	底	23.7	8.16	32.141	19.9	6.6	0.64	0.5	0.040	0.0292	0.2344	1.7	0.35	31.7	0.02	ND	ND	ND	---	0.0108
Z10	表	23.2	8.14	32.184	17.9	6.5	0.66	0.5	0.013	0.0243	0.2161	1.4	0.18	31.0	0.02	ND	0.008	ND	0.1046	0.0171
	底	23.9	8.15	32.119	12.7	6.8	0.37	0.8	0.014	0.0260	0.2051	1.6	0.24	34.6	0.08	ND	0.009	0.4	---	0.0081
Z11	表	24.7	8.26	31.764	7.6	7.5	1.09	1.8	0.014	0.0008	0.0905	1.2	0.25	13.8	0.03	ND	0.013	ND	0.0605	0.0054
	底	24.9	8.28	31.774	15.9	6.8	1.15	0.9	0.010	0.0008	0.0738	1.6	0.73	12.1	0.14	ND	0.011	0.5	---	0.0054
Z12	表	23.4	8.14	32.158	16.4	6.5	0.61	0.5	0.018	0.0053	0.1744	2.3	0.35	10.8	0.03	ND	ND	0.5	0.0496	0.0105
	底	22.9	8.15	32.164	19.3	6.1	0.52	0.7	0.013	0.0052	0.1688	1.7	0.22	10.4	0.03	ND	ND	0.2	---	0.0076
Z13	表	24.6	8.25	32.056	10.2	7.3	0.92	0.9	0.033	0.0012	0.1136	2.1	0.37	35.6	0.04	ND	ND	0.2	0.1391	0.0103
最小值		22.2	7.98	31.451	5.5	5.2	0.37	0.4	0.008	0.0008	0.0738	0.8	0.18	10.4	0.02	ND	0.008	ND	0.0496	0.0029
最大值		24.9	8.30	32.184	38.6	8.0	1.76	1.8	0.126	0.0293	0.2380	2.4	0.73	38.1	0.14	ND	0.031	0.5	0.2105	0.0171
平均值		23.6	8.18	31.902	16.4	6.7	1.01	0.9	0.033	0.0102	0.1340	1.7	0.32	24.4	0.04	ND	0.016	0.2	0.1169	0.0078

表 3.2.2-7 水质评价标准指数（一类水质）

海洋功能区	站号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	硫化物	石油类	无机磷
企水-乌石海洋保护区	Z12	表	0.029	0.923	0.305	0.250	0.989	0.460	0.350	0.540	0.030	0.002	0.070	0.025	0.992	0.700
		底	0.000	0.984	0.260	0.350	0.935	0.340	0.220	0.520	0.030	0.002	0.070	0.010	---	0.507
超标率			0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
备注			样品检出率大于 1/2 时，未检出按检出限的 1/2 量值参与统计；样品检出率小于 1/2 时，未检出按检出限的 1/4 量值参与统计，下同。													

表 3.2.2-8 水质评价标准指数（二类水质）

海洋功能区	站号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	硫化物	石油类	无机磷
英罗港-海康港农渔业区	Z1	表	0.171	0.962	0.587	0.500	0.885	0.200	0.084	0.762	0.024	0.001	0.155	0.002	2.586	0.323
	Z2	表	0.486	0.714	0.567	0.500	0.734	0.160	0.048	0.478	0.008	0.001	0.045	0.002	2.114	0.570
	Z3	表	0.429	0.649	0.573	0.567	0.395	0.080	0.088	0.562	0.004	0.001	0.080	0.006	2.054	0.217
	Z5	表	0.086	0.735	0.380	0.467	0.427	0.150	0.054	0.650	0.006	0.001	0.125	0.004	1.114	0.117
	Z6	表	0.114	0.926	0.307	0.133	0.480	0.170	0.074	0.514	0.006	0.001	0.045	0.006	3.060	0.147
	Z7	表	0.229	0.806	0.330	0.200	0.376	0.190	0.044	0.438	0.006	0.001	0.075	0.006	3.362	0.097
	Z7	底	0.200	0.794	0.367	0.200	0.339	0.180	0.060	0.474	0.004	0.001	0.060	0.002	---	0.133
	Z8	表	0.086	0.625	0.487	0.333	0.640	0.220	0.038	0.270	0.006	0.001	0.125	0.006	4.210	0.120
	Z9	表	0.029	0.735	0.207	0.200	1.011	0.140	0.056	0.444	0.008	0.001	0.018	0.008	2.492	0.333
	Z9	底	0.029	0.758	0.213	0.167	1.012	0.170	0.070	0.634	0.004	0.001	0.018	0.002	---	0.360
	Z10	表	0.029	0.769	0.220	0.167	0.845	0.140	0.036	0.620	0.004	0.001	0.040	0.002	2.092	0.570
	Z10	底	0.000	0.735	0.123	0.267	0.817	0.160	0.048	0.692	0.016	0.001	0.045	0.008	---	0.270
	Z11	表	0.314	0.667	0.363	0.600	0.351	0.120	0.050	0.276	0.006	0.001	0.065	0.002	1.210	0.180
	Z11	底	0.371	0.735	0.383	0.300	0.282	0.160	0.146	0.242	0.028	0.001	0.055	0.010	---	0.180
Z13	表	0.286	0.685	0.307	0.300	0.493	0.210	0.074	0.712	0.008	0.001	0.018	0.004	2.782	0.343	
赤豆寮岛旅游休闲娱乐区	Z4	表	0.029	0.746	0.310	0.433	0.428	0.240	0.078	0.510	0.006	0.001	0.110	0.006	2.328	0.253
	Z4	底	0.057	0.806	0.283	0.233	0.402	0.190	0.040	0.580	0.006	0.001	0.105	0.002	---	0.127
最小值			0.000	0.625	0.123	0.133	0.282	0.080	0.036	0.242	0.004	0.001	0.018	0.002	1.114	0.097
最大值			0.486	0.962	0.587	0.600	1.012	0.240	0.146	0.762	0.028	0.001	0.155	0.010	4.210	0.570
超标率			0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%

调查期间，该海域海水检测指标：pH 值、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、油类、总汞、铜、铅、锌、镉、铬、生化需氧量各调查站位均符合所在海洋功能区水质标准要求（除无机氮、油类外）。

无机氮：Z9 站位超过第二类海水水质标准，符合第三类海水水质标准要求。其余调查站位均符合所在功能区的海洋环境评价标准要求。

油类：Z12 调查站位符合所在功能区的海洋环境评价标准要求。其他站位超过第二类海水水质表标准，符合第三类海水水质标准要求。

3.2.3 沉积物质量现状与评价

沉积物环境调查时间同样为 2019 年 11 月 27 日至 29 日，共采集 6 个站位表层样，调查站位见表 3.2.2-1、图 3.2.2-1。沉积物分析项目为 pH 值、有机碳、硫化物、石油类、锌、镉、铅、铜、铬、总汞共 10 项。调查沉积物分析方法、使用仪器及检出限见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 沉积物各检测项目分析方法、使用仪器及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
pH 值	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》pH 值测定 电位法 GB/T 12763.8-2007 (6.7.2)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10^{-6}
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (18.1)	---	---
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (9)	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5×10^{-6}

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007（7.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0×10 ⁻⁶
总铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007（10.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007（5.1）	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10 ⁻⁶
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007（13.2）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.0×10 ⁻⁶

沉积物统计结果见表 3.2.3-2，沉积物标准指数评价结果见表 3.2.3-3。

表 3.2.3-2 沉积物质量调查结果 单位：×10⁻⁶（有机碳为%）

站号	pH 值	有机碳	硫化物	总汞	铜	铅	锌	镉	铬	油类
Z1	8.16	0.42	1.3	0.017	4.4	2.6	10.7	0.04	25.9	17.6
Z2	7.86	0.68	ND	0.031	3.8	3.3	13.2	ND	27.5	16.7
Z5	8.46	0.97	147	0.021	9.7	5.1	34.6	0.08	35.9	449
Z7	8.44	0.89	ND	0.048	6.8	4.6	24.6	0.04	31.1	51.9
Z10	8.62	0.82	ND	0.012	6.0	8.0	25.6	0.05	31.7	12.5
Z12	8.55	0.88	1.79	0.008	4.7	6.0	22.9	ND	30.0	16.9
最小值	7.86	0.42	ND	0.008	3.8	2.6	10.7	ND	25.9	12.5
最大值	8.62	0.97	147	0.048	9.7	8.0	34.6	0.08	35.9	449
平均值	8.35	0.78	25.1	0.023	5.9	4.9	21.9	0.04	30.4	94.1

表 3.2.3-3 沉积物标准指数

海洋功能区	站号	有机碳	硫化物	总汞	铜	铅	锌	镉	铬	油类
英罗港-海康港农渔业区	Z1	0.210	0.004	0.085	0.126	0.043	0.071	0.080	0.324	0.035
	Z2	0.340	0.001	0.155	0.109	0.055	0.088	0.020	0.344	0.033
	Z5	0.485	0.490	0.105	0.277	0.085	0.231	0.160	0.449	0.898
	Z7	0.445	0.001	0.240	0.194	0.077	0.164	0.080	0.389	0.104
	Z10	0.410	0.001	0.060	0.171	0.133	0.171	0.100	0.396	0.025

企水-乌石海洋保护区	Z12	0.440	0.006	0.040	0.134	0.100	0.153	0.020	0.375	0.034
最小值		0.210	0.001	0.040	0.109	0.043	0.071	0.020	0.324	0.025
最大值		0.485	0.490	0.240	0.277	0.133	0.231	0.160	0.449	0.898
超标率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

分析结果表明各调查站位的沉积物中油类、硫化物、有机碳、铅、铜、锌、镉、铬、总汞各调查站位均符合所在功能区的海洋沉积物一类标准要求。

3.2.4 海洋生物质量现状与评价

生物质量调查时间为 2019 年 11 月 27 日至 29 日，样品的主要来自于渔业资源拖网的渔获物。在设定的站位上获取的具有代表性的鱼类、甲壳类的本地经济种类、本地常见和优势种类。本次调查在项目区附近海域捕捞和购买 6 种生物，调查项目附近海域的鱼类（卵形鲳鲹、平鲷、鲷、褐篮子鱼）、甲壳类（日本囊对虾）、贝类（文蛤）等，共 6 个生物体。调查海洋生物体各指标分析方法、使用仪器及检出限见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 海洋生物体各指标分析方法、使用仪器及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6—2007（6.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（7.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（9.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（8.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（5.1）	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
石油烃	荧光分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007（13）	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007	SQP 电子天平 225D-1CN	---

检测结果如下表 3.2.4-2:

表 3.2.4-2 生物体检测结果 (鲜重)

站位	样品名称	检测结果						
		含水率 (%)	汞 ($\times 10^{-6}$)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	石油烃 ($\times 10^{-6}$)
Y3	日本囊对虾	78.5	0.022	0.667	0.028	0.010	12.943	5.870
购买	卵形鲳鲅	78.5	0.037	0.559	0.026	0.005	4.644	5.805
	平鲷	86.1	0.006	0.375	0.021	0.004	2.933	3.114
	文蛤	76.8	0.022	1.508	0.114	0.052	15.057	22.342
	鲷	74.8	0.024	0.554	0.030	0.006	3.503	3.856
	褐篮子鱼	83.2	0.012	0.218	0.010	0.005	2.318	1.378
鱼类	最小值	74.8	0.006	0.218	0.010	0.004	2.318	1.378
	最大值	86.1	0.037	0.559	0.030	0.006	4.644	5.805
	平均值	80.7	0.020	0.427	0.022	0.005	3.350	3.538
甲壳类	---	78.5	0.022	0.667	0.028	0.010	12.943	5.870
贝类	---	76.8	0.022	1.508	0.114	0.052	15.057	22.342

海洋生物质量评价因子有铜、铅、锌、镉、总汞、砷、石油烃。

海洋生物 (甲壳类、鱼类) 质量评价标准目前国家尚未颁布统一的评价标准, 生物体内污染物质 (Hg、Zn、Pb、Cd、Cu) 含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准, 石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册) 中规定的生物质量标准; 海洋生物 (贝类) 质量评价标准采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 一类标准进行评价, 评价结果见表 3.2.4-3。

表 3.2.4-3 生物体质量标准指数

站位	类型	汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
Y3	日本囊对虾	0.109	0.083	0.014	0.005	0.086	0.293
购买	卵形鲳鲹	0.122	0.028	0.013	0.008	0.116	0.290
	平鲷	0.021	0.019	0.010	0.007	0.073	0.156
	文蛤	0.441	0.151	1.137	0.262	0.753	1.489
	鲷	0.080	0.028	0.015	0.009	0.088	0.193
	褐篮子鱼	0.060	0.011	0.005	0.008	0.058	0.069
鱼类	最小值	0.021	0.011	0.005	0.007	0.058	0.069
	最大值	0.122	0.028	0.015	0.009	0.116	0.290
甲壳类	---	0.109	0.083	0.014	0.005	0.086	0.293
贝类	---	0.441	0.151	1.137	0.262	0.753	1.489
超标率		0%	0%	10%	0%	0%	10%

监测结果表明：调查海域中的鱼类、甲壳类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、镉、铜、锌）均达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

本次调查中，调查海域各站位生物质量均在相应的评价标准范围内，鱼类、甲壳类没有超标样品。说明调查期间，调查海域鱼类、甲壳类生物体质量良好。

贝类的重金属（总汞、镉、铜、锌）没有超标，石油烃、铅超出一类标准限值

3.2.5 海洋生态现状调查

海洋生态调查与海洋水质调查同期进行，调查时间同样为 2019 年 11 月，调查站位见表 3.2.2-1~3、图 3.2.2-1。

(1) 叶绿素 a 及初级生产力

使用紫外分光光度法测定叶绿素 a 含量；初级生产力采用叶绿素 a 法，按照联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式： $P=ChlaQDE/2$ 计算，其

结果见下表 3.2.5-1。

调查海区叶绿素 a 含量范围是 (1.22-13.4) mg/m³, 平均值为 6.32mg/m³, 各站点间的差异较明显, 最高值出现在 Z1 号站位, 最低值出现在 Z12 号站位。初级生产力变化范围是 (46.48-714.01) mg·C/m²·d, 平均值是 331.78mg·C/m²·d, Z7 号站位最高, 初级生产力为 714.01mg·C/m²·d, Z2 号站位最低, 初级生产力为 46.48mg·C/m²·d。

表 3.2.5-1 调查海区叶绿素 a 含量和初级生产力

站号	叶绿素 a 含量 (mg/m ³)	透明度 (m)	初级生产力 mg·C/ (m ² ·d)
Z1	13.4	0.40	357.94
Z2	1.74	0.40	46.48
Z4	6.38	0.50	213.03
Z5	9.02	0.70	421.65
Z6	7.69	0.90	462.18
Z7	9.72	1.10	714.01
Z10	1.35	2.70	243.41
Z12	1.22	2.40	195.53
范围	1.22-13.4	0.40-2.70	46.48-714.01
平均值	6.32	1.14	331.78

(2) 浮游植物

根据本次调查海域所采集到的样品, 共鉴定出浮游植物 3 门 37 种。其中, 硅藻门种类数最多, 为 35 种, 占总种类数的 94.59%; 蓝藻门 1 种, 占 2.70%; 甲藻门 1 种, 占 2.70%。浮游植物种类名录详见附录 I。

本次调查中硅藻细胞密度明显高于其他藻类, 平均细胞密度为 19706.84×10⁴ cells/m³, 占总密度的 99.99%, 为主要优势类群。蓝藻门平均细胞密度为 0.79×10⁴ cells/m³; 甲藻门平均细胞密度为 0.26×10⁴ cells/m³, 蓝藻门和甲藻门共占 0.01%。

8 个站位浮游植物的细胞密度介于 (338.24~58410.00) ×10⁴ cells/m³ 之间, 平均密度为 19762.22×10⁴ cells/m³, 其中 Z6 号站位样品细胞密度最高, Z12 号站位细胞密度最低。8 个站位浮游植物各类群的细胞密度详见表 3.2.5-2。

本次调查期间该海域浮游植物优势种类明显, 优势种为旋链角毛藻、热带

骨条藻、短孢角毛藻、和洛氏角毛藻。旋链角毛藻为第一优势种，优势度为 0.808，平均细胞密度为 6063.24×10^4 cells/m³；热带骨条藻为第二优势种，优势度为 0.109，平均细胞密度为 819.23×10^4 cells/m³。

多样性指数和均匀度计算结果表明，该海域浮游植物的多样性指数和均匀度平均值分别为 1.25 和 0.30。多样性指数最高值出现在 Z10 号站位，为 1.92，最低值出现在 Z5 号站位，为 0.74；均匀度最高值出现在 Z10 号站位，为 0.41，最低值出现在 Z5 号站位，为 0.16。

表 3.2.5-2 各站位浮游植物细胞密度

站位	细胞密度 ($\times 10^4$ cells/m ³)
Z1	37075.00
Z2	17425.00
Z4	4786.67
Z5	25462.22
Z6	58410.00
Z7	13627.19
Z10	538.86
Z12	338.24
平均值	19762.22

(3) 浮游动物

调查海域浮游动物共有 10 门类 36 分类单元。其中，桡足类最多，有 13 分类单元，占浮游动物总物种数的 36.11%；浮游幼体类有 11 种，占浮游动物总物种数的 30.56%；腔肠动物有 5 分类单元，占浮游动物总物种数的 13.89%；腹足纲、被囊类、毛颚类、十足类、涟虫类、端足类和介形类各有 1 种，占浮游动物总物种数均为 2.78%。

本次调查桡足类、浮游幼体占优势，二者占浮游动物总丰度的 78.80%。浮游幼体类 (344.71 ind./m³) > 桡足类 (190.10 ind./m³) > 十足类 (75.82 ind./m³) > 端足类 (45.43 ind./m³) > 腔肠动物 (10.52 ind./m³) > 被囊类 (4.91 ind./m³) > 毛颚类 (4.12 ind./m³) > 腹足纲 (1.70 ind./m³) > 介形类 (1.27 ind./m³) > 涟虫类 (0.12 ind./m³)。8 个站位浮游动物密度范围为 ($135.19 \sim 2700.00$) ind./m³，平均密度为 678.69 ind./m³，最高密度出现在 Z1 号站位，最低在 Z12 号站位；生物量范围为 ($85.52 \sim 707.50$) mg/m³，平均生物量

为 289.28 mg/m³，其中最高生物量出现在 Z1 号站位，最低在 Z4 号站位。结果详见表 3.2.5-3。

调查期间该海域浮游动物优势种类有太平洋纺锤水蚤、微刺哲水蚤、汉森莹虾、蔓足类幼体、长尾类幼体和箭虫幼体，这 6 种浮游动物占有所有浮游动物总丰度的 65.35%。优势度最高的种类是蔓足类幼体，优势度为 0.095，平均丰度为 171.21 ind./m³，出现频率为 37.50%，在 Z1 号站位丰度最高。

调查期间该海域浮游动物多样性指数较高，范围在 (1.37~3.48) 之间，平均值为 2.84，最高值出现在 Z10 号站位，最低在 Z2 号站位。均匀度指数范围在 (0.68~0.86) 之间，平均为 0.78，最高出现在 Z2 号站位，最低在 Z5 和 Z7 号站位。

表 3.2.5-3 各站位浮游动物密度 (ind./m³) 和生物量 (mg/m³)

站位	密度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
Z1	2700.00	707.50
Z2	250.00	126.00
Z4	245.10	85.52
Z5	544.44	181.87
Z6	916.67	647.33
Z7	178.13	110.05
Z10	460.00	350.81
Z12	135.19	105.19
平均值	678.69	289.28

(4) 底栖生物

8 个调查站位共采集鉴定出大型底栖生物 7 门 49 种，其中软体动物种类最多，为 19 种，占总种类数的 38.78%；环节动物 13 种，占总种类数的 26.53%；节肢动物 11 种，占总种类数的 22.45%；刺胞动物和脊索动物均为 2 种，各占 4.08%；星虫动物和棘皮动物均为 1 种，各占 2.04%。大型底栖生物种类名录详见附录 III。

调查海域大型底栖生物栖息密度以软体动物为主，其平均密度为 65.00 ind./m²，占总密度的 53.88%；其次为节肢动物，平均密度为 25.00 ind./m²，占 20.72%；星虫动物平均密度均为最低，为 0.63 ind./m²，仅占 0.52%；生物量以软体动物为主，平均生物量为 123.287 g/m²，占 78.28%；其次为节肢动物，平均生物量为 18.434 g/m²，占 11.70%；最低为星虫动物，平均生物量为

0.167g/m²，仅占 0.11%。

调查海域各站位大型底栖生物的密度介于（10.00-295.00）ind./m²之间，平均密度为 120.63ind./m²，其中最高值出现在 Z6 号站位，最低值出现在 Z1 号站位；大型底栖生物的生物量介于（0.925-676.925）g/m²之间，平均生物量为 157.504g/m²，最高出现在 Z6 号站位，最低出现在 Z1 号站位。

调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为菲律宾偏顶蛤，优势度为 0.080，平均栖息密度为 25.63ind./m²，出现频率 37.50%，该种在 Z4 站位分布密度最高，栖息密度为 140.00ind./m²；第二优势种为网纹纹藤壶，优势度为 0.025，平均栖息密度为 11.88ind./m²，该种在 Z6 站位分布密度最高，栖息密度为 80.00ind./m²。

各站位大型底栖生物多样性指数的变化范围为（0.99-3.18），平均值为 2.22，其中 Z6 号站位最高，为 3.18；Z4 号站位最低，为 0.99。均匀度变化范围为（0.43-1.00），平均值为 0.82，Z1 号站位最高且达到 1.00；Z4 号站位最低，为 0.43。

表 3.2.5-4 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

站位	栖息密度(ind./m ²)	生物量(g/m ²)
Z1	10.00	0.925
Z2	100.00	216.580
Z4	170.00	232.655
Z5	75.00	83.555
Z6	295.00	676.925
Z7	45.00	25.180
Z10	90.00	9.885
Z12	180.00	14.325
平均值	120.63	157.504

（5）潮间带生物

4 个潮间带断面调查海域共采集鉴定出潮间带生物 7 门 44 种（含定性样品），其中节肢动物种类最多，为 22 种，占总种类数的 50.00%；软体动物 12 种，占总种类数的 27.27%；环节动物和脊索动物均为 3 种，各占 6.82%；棘皮动物 2 种，占 4.55%；刺胞动物和星虫动物均为 1 种，各占 2.27%。潮间带生物种类名录详见附录IV。

定量调查断面潮间带生物平均栖息密度为 106.00ind./m²，平均生物量为

79.436g/m²。平均栖息密度最高为节肢动物，为 62.33ind./m²，占总密度的 58.81%；刺胞动物与星虫动物均为最低，为 0.33ind./m²，占 0.31%。平均生物量最高为节肢动物，为 45.860g/m²，占总生物量的 57.73%；脊索动物最低，为 0.073g/m²，占 0.09%。

a. 栖息密度与生物量的水平分布

定量调查断面的水平分布方面，各断面潮间带生物栖息密度表现为：C2 > C3 > C1 > C4，其中 C2 断面的栖息密度最高，达到 93.33ind./m²，C4 断面的栖息密度最低，为 68.00ind./m²；生物量表现为：C3 > C2 > C1 > C4，其中 C3 断面的生物量最高，达到 108.741g/m²；C4 断面的生物量最低，为 61.768g/m²。

b. 栖息密度与生物量的垂直分布

定量调查断面的垂直分布方面，潮间带生物平均栖息密度表现为：低潮带 > 中潮带 > 高潮带，其中低潮带平均栖息密度最高，为 155.00ind./m²，高潮带平均密度最低，为 56.00ind./m²；平均生物量表现为：低潮带 > 中潮带 > 高潮带，其中低潮带平均生物量最高，为 152.155g/m²，高潮带平均生物量最低，为 22.946g/m²。

调查期间该海域潮间带生物第一优势种为短指和尚蟹，优势度为 0.101，平均栖息密度为 14.33ind./m²，出现频率 75.00%；第二优势种为纹藤壶，优势度为 0.039，平均栖息密度为 8.33ind./m²，出现频率 50.00%。

各站位潮间带生物多样性指数的变化范围为 (2.78-3.87)，平均值为 3.22，其中 C2 断面最高，为 3.87，C1 断面最低，为 2.78；均匀度的变化范围为 (0.80-0.88)，平均值为 0.84，C2 断面最高，为 0.88，C1 和 C3 断面最低，均为 0.80。

表 3.2.5-5 潮间带生物类群组成

类群	种类数	平均密度(ind./m ²)	平均生物量(g/m ²)
环节动物	3	3.00	0.282
软体动物	12	34.00	11.133
节肢动物	22	62.33	45.860
棘皮动物	2	5.00	21.289
刺胞动物	1	0.33	0.097
星虫动物	1	0.33	0.701
脊索动物	3	1.00	0.073

3.3 自然资源概况

3.3.1 港口资源

北部湾是广东雷州半岛、海南岛和广西壮族自治区及越南之间的海湾。其面积接近 13 万 km²，平均水深 42m，最深达 100m。北部湾是我国大西南地区出海口最近的通路，是中国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲航程最短的港口，是中国大西南和华南地区货物的出海主通道，现已与世界 100 多个国家和地区通航。

本工程附近水域的港口主要有企水港、乌石港、海康港、流沙港以及江洪港等。

企水渔港位于广东省雷州市企水镇，地理位置为东经 109°46′，北纬 20°49′。渔港北距江洪港 32km，南距乌石港 26km，距雷城 54km。工程主要建设内容与规模为：渔业码头 500m、护岸 240m、渔港管理中心、临时预制场、水电、消防、通讯导航等设施。

广东省雷州市乌石国家级中心渔港一期工程位于雷州半岛西海岸，渔港面向南海北部湾海域，与二级公路及 207 国道相连，离雷州市仅 70km。地理坐标东经 109°50′34″、北纬 22°33′45″。主体工程项目为拦沙堤 1300m，大功率渔业码头 300m，小功率渔业码头 100m，休闲渔业码头 100m，护岸 720m；配套工程项目为执法办证中心一幢，指挥中心一座，灯塔三座，以及环保、给排水及消防设施。

3.3.2 岸线资源

根据《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，湛江市大陆岸线总长 1243.7km，岸线总长占广东省总岸线的 30.2%，居全省 14 个沿海城市岸线长度第一位，共有砂质岸线、粉砂淤泥质岸线、基岩岸线、生物岸线、人工岸线和河口岸线 6 种岸线类型。其岸线长度和岸线利用率见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 湛江市海岸类型组成表（单位：km）

岸线类型	岸线长度	比例（%）	分布
砂质岸线	233.60	18.79	湛江市东部吴川县、雷州半岛东南部和西北部
粉砂淤泥质岸线	20.62	1.66	零散

基岩岸线	21.40	1.72	零散
生物岸线	160.73	12.93	雷州半岛东北部通明岛附近海域 红树林生态系统区域
人工岸线	804.26	64.65	湛江湾内、雷州半岛东北部、南部和西部
河口岸线	3.09	0.25	湛江湾内
总计	1243.7	100	——

3.3.3 旅游资源

湛江市作为中国大陆最南端的海港城市，历来以环境优美而著称，1959年就获得了花园城市的称号。湛江市是全国光、热、水、绿最丰富的海岸带。有104个岛屿、暗沙。沿海防护林带长达1300公里，面积32万亩，享有“绿色长城”之称；拥有全国最大的红树林保护区。海岸线绵长曲折，水清浪静，大海与沙滩、岩石、林带构成美丽的南亚热带海滨风光，具有成为全国最优良的滨海旅游度假基地的发展潜质。

湛江市海岸线漫长，有13段优质沙滩（王村港、吉兆湾、吴阳、南三岛、东海岛、硇洲岛东岸、笏斗沙岛、海安白沙湾、乌石北拳半岛、企水赤豆寮岛、纪家盘龙湾、江洪仙群岛、草潭角头沙）可供旅游开发，总长达150多公里。其中，王村港—吉兆湾、南三岛东岸和东海岛东岸均是长度超过20公里的特大型沙滩，最长的东海岛东岸沙滩达28公里。这些海滩介乎北纬20°15′至21°25′之间，有着适于长年开展滨海度假活动的南亚热带海洋气候和优美独特的绿色生态景观。

湛江市珍珠、对虾、鲍鱼、珍贵鱼类等连片养殖基地具有旅游开发价值。广东海洋大学标本室有水生物标本3000多种，是全国品类最齐全的水生生物博物馆。湛江市雷州古城是国家级历史文化名城之一；湖光岩风景区更是全国著名的火山口湖泊，还是全国唯一在海平面以下的特殊的火山口湖泊，地质学上称为“玛珥湖”。这些景观大大丰富了湛江市场滨海旅游的内涵，凸现滨海和南亚热带特色。

3.3.4 湿地资源

湛江沿海泥质滩涂是中国红树林的主要分布区之一。湛江市分布有广东湛江红树林国家级自然保护区，是我国北回归线以南热带红树林生态分布带中面积最大的红树林保护区，区内红树林种类较多，浮游生物丰富，栖息着大量鸟类及鱼、虾、蟹、贝类，构成了湛江红树林分布区独特的自然景观和丰富的

动植物资源。据调查，区内红树植物有 15 科 25 种、鸟类 194 种、贝类 3 纲 41 科 76 属 130 种、鱼类 15 目 60 科 100 属 127 种（其中有重要经济价值的种类中贝类有 28 种、鱼类有 32 种）、昆虫类 133 种。在保护区分布的鸟类中，属于国家一级保护有 1 种，属于国家二级保护有 32 种（王燕等，2008 年）。

3.3.5 渔业资源

1、游泳生物

(1) 鱼类

本次调查捕获的鱼类，分隶于 5 目 17 科，种类数为 18 种，占游泳动物总种类数的 48.65%；其中鲈形目种类数最多，为 11 科 11 种，占鱼类总种数的 61.11%。

鱼类优势种通过 IRI 来确定，以 IRI 值大于 500 的种类为优势种，IRI 值在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的鱼类优势种为细鳞鲷、红鳍笛鲷、中华单角鲀和褐篮子鱼，主要种类有斑头舌鲷、线纹鳗鲶、红鳍赤鲷、卵鲷、黑斑绯鲤、胡椒鲷和鹿斑仰口鲷。

调查评价区水域鱼类的平均尾数资源密度为 2984.38ind./km²，各站位鱼类尾数资源密度表现为：Y1 > Y3 > Y2，最高值出现在站位 Y1，为 4245.81ind./km²，最低值出现在站位 Y2，为 2030.61ind./km²；平均质量资源密度为 51.84kg/km²，各站位鱼类质量资源密度表现为：Y3 > Y1 > Y2，最高值出现在站位 Y3，为 60.70kg/km²，最低值出现在站位 Y2，为 34.59kg/km²。详见表 2.4-2。

本次调查鱼类平均尾数资源密度为 2984.38ind./km²。其中，鱼类成体为 2718.47 ind./km²，占总尾数资源密度的 91.09 %；鱼类幼体为 265.91 ind./km²，占 8.91 %。鱼类平均质量资源密度为 51.84kg/km²，其中，鱼类成体为 50.77 kg/km²，占总尾数资源密度的 97.94 %；鱼类幼体为 1.07kg/km²，占 2.06 %。

本次调查各站位游泳生物尾数渔获率范围为（79.00-1201.00）ind./h，平均尾数渔获率为 365.25ind./h；各站位游泳生物质量渔获率范围为（1.795-10.471）kg/h，平均质量渔获率为 4.501kg/h。各站位尾数资源密度范围为（5.47-83.14）×10³ind./km²，平均尾数资源密度为 26.15×10³ind./km²；各站位质量资源密度范围为（0.124-0.725）×10³kg/km²，平均质量资源密度为 0.323×10³kg/km²。

表 3.3.5-2 鱼类的资源密度

调查站位	尾数资源密度 (ind./km ²)	质量资源密度 (kg/km ²)
Y1	4245.81	60.23
Y2	2030.61	34.59
Y3	2676.71	60.70
平均值	2984.38	51.84

(2) 头足类

本次调查捕获的头足类，分隶于 1 目 2 科，种类数为 2 种，占游泳动物总种类数的 5.41%。

头足类优势种通过 IRI 来确定，以 IRI 值大于 500 的种类为优势种，IRI 值在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的头足类优势种群为双喙耳乌贼，IRI 为 127.16。

调查评价区水域头足类的平均尾数资源密度为 215.37ind./km²，各站位头足类尾数资源密度表现为：Y3 > Y1=Y2，最高值出现在站位 Y3，为 646.10ind./km²，最低值出现在 Y1 和 Y2 站位（均未采集到头足类）；平均质量资源密度为 2.09kg/km²，各站位头足类质量资源密度表现为：Y3 > Y1=Y2，最高值出现在站位 Y3，为 6.27kg/km²。本次调查出现的头足类均为成体，无幼体。详见表 2.4-3。

表 3.3.5-3 头足类的资源密度

调查站位	尾数资源密度 (ind./km ²)	质量资源密度 (kg/km ²)
Y1	0.00	0.00
Y2	0.00	0.00
Y3	646.10	6.27
平均值	215.37	2.09

(3) 甲壳类

本次调查捕获的甲壳类，分隶于 2 目 8 科，种类数为 17 种，占游泳动物总种类数的 45.95%。其中虾类为 3 科 8 种，占甲壳类总种数的 47.06%；蟹类为 4 科 7 种，占甲壳类总种数的 41.18%；虾蛄类 1 科 2 种，占甲壳类总种数的 11.76%。

甲壳类优势种通过 IRI 来确定，以 IRI 值大于 500 的种类为优势种，IRI 值

在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的甲壳类优势种为角突仿对虾、戴氏赤虾、周氏新对虾、刺手短桨蟹、日本蛄和红线黎明蟹，主要种类有中华仿对虾、口虾蛄、红条鞭腕虾、墨吉明对虾和日本囊对虾。

调查评价区水域甲壳类的平均尾数资源密度为 6061.05ind./km²，各站位甲壳类尾数资源密度表现为：Y3 > Y2 > Y1，最高值出现在站位 Y3，为 8953.13ind./km²，最低值出现在站位 Y1，为 4338.11ind./km²；平均质量资源密度为 48.79kg/km²，各站位甲壳类质量资源密度表现为：Y3 > Y2 > Y1，最高值出现在站位 Y3，为 65.87kg/km²，最低值出现在站位 Y1，为 39.08kg/km²。详见表 2.4-4。

本次调查甲壳类平均尾数资源密度为 6061.05ind./km²。其中，甲壳类成体为 5280.39 ind./km²，占总尾数资源密度的 87.12 %；甲壳类幼体为 780.66 ind./km²，占 12.88%。甲壳类平均质量资源密度为 48.79kg/km²，其中，甲壳类成体为 47.86 kg/km²，占总尾数资源密度的 98.10%；甲壳类幼体为 0.93 kg/km²，占 1.90%。

2、鱼卵仔稚鱼

调查海域所有站位鱼卵、仔稚鱼共鉴定 6 科 10 分类单元。其中鉴定到种的有 1 种，鉴定到属的有 4 种，鉴定到科的有 1 种。鱼卵与仔稚鱼名录详见附录 V。

表 3.3.5-4 甲壳类的资源密度

调查站位	尾数资源密度 (ind./km ²)	质量资源密度 (kg/km ²)
Y1	4338.11	39.08
Y2	4891.92	41.42
Y3	8953.13	65.87
平均值	6061.05	48.79

调查海域的 3 个水平拖网站位，3 个站位捕获到鱼卵的密度范围为 (0.524~0.913) ind./m³，平均密度为 0.673 ind./m³，其中最高值出现在 Y3 号站位，Y1 号站位最低；仔稚鱼的密度范围为 (0.000~0.092) ind./m³，平均密度为 0.032 ind./m³，其中最高值出现在 Y3 号站位，Y1 号站位最低。

鱼卵的优势种有 3 种，仔稚鱼优势种有 2 种，其中鱼卵优势种最高的是舌

鲷属，优势度分别为 0.652；仔稚鱼优势种最高的是鲷科，优势度均为 0.167。

表 3.3.5-5 水平拖网鱼卵与仔稚鱼密度

站位	发育阶段		合计 (ind./m ³)
	鱼卵 (ind./m ³)	仔稚鱼 (ind./m ³)	
Y1	0.524	0.000	0.524
Y2	0.583	0.005	0.589
Y3	0.913	0.092	1.004
平均值	0.673	0.032	0.706

3.3.6 广东湛江红树林国家级自然保护区

根据湛江红树林自然保护区内红树林资源及其它保护对象的分布状况，结合区内道路、沟渠、居民点及其生产生活需要等情况，根据国务院批复，保护区总面积 202.7881km²，划分为核心区、缓冲区和实验区，其中核心区面积 66.13km²，缓冲区面积 17.1195km²，实验区面积 119.5386km²，分别占保护区面积的 32.61%，8.44%，58.95%。

湛江红树林国家级自然保护区的保护对象：①热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、邻近滩涂、水面和栖息于此的野生动物。②海岸和红树林的典型自然景观。

保护区呈带状散式分布在广东省西南的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县市及麻章、坡头、东海、霞山四区，地理坐标为 109°40'-110°35'E、20°14'-21°35'N，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为红树林生态系统。

保护区分为 72 个保护小区，保护区西北以高桥片（高桥红树林）为主，地理坐标为 109°49'9"-109°56'10"E、21°9'19"-21°34'15"N；东北以官渡片为主，地理坐标为 110°21'51"-110°38'19"E、21°6'29"-21°27'27"N；最东以湖光片为主，地理坐标为 110°6'35"-110°30'19"E、20°48'5"-21°7'53"N；东南以和安片为主，地理坐标为 110°17'49"-110°27'40"E、20°34'11"-20°43'48"N；西南片以角尾片为主，地理坐标为 109°41'20"-110°12'15"E、20°14'6"-20°52'19"N。

保护区有红树林 15 科 25 种，是中国大陆海岸红树林种类最多的地区，主要的伴生植物 14 科 21 种，其中分布最广数量最多的为白骨壤、红海榄、秋茄和木榄；鸟类有 194 种，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录

的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条广东湛江红树林国家级自然保护区的 80 种，濒危野生动植物国际贸易公约附录 I 的 1 种，附录 III 的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种；贝类有 3 纲 41 科 76 属 130 种，以帘蛤科种类最多，达 20 种，发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼬耳螺 4 种；有鱼类 15 目 60 科 100 属，以鲈形目占绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。

3.3.7 水鸟资源

项目位于中国大陆最南端的雷州半岛，是亚洲东北部与东南亚、南洋群岛和澳大利亚之间候鸟迁徙的必经之地和重要驿站，与项目紧邻的湛江红树林国家级自然保护区尤其会有大量的水鸟栖息和越冬，保护区的红树林为它们提供了大量的食物和良好的自然环境。

2002 年 1 月，保护区被列入“拉姆萨尔公约”国际重要湿地名录，成为我国生物多样性保护的关键性地区和国际湿地生态系统就地保护的重要基地。2005 年保护区被确定为国家级野生动物（鸟类）疫源疫病监测点、国家级沿海防护林监测点。

2002-2003 年，保护区与广东省濒危动物研究所合作，进行了首次湛江红树林地区的鸟类本底资源清查，直至 2012 年，保护区每年于候鸟迁徙至湛江的时间（一月份）进行专项水鸟监测调查，结果表明高桥、西湾、北潭、附城、南山五个监测站位调查种类数量趋于稳定，变化幅度不大。

保护区内除了众多的鸥形目、雀形目等留鸟外，每年秋冬季，有大量的（包括鹤类、鹳类、鹭类、猛禽类等）从日本、西伯利亚或中国的北方地区飞往澳大利亚的途中在保护区停留的候鸟，使保护区成为中日、中澳国际候鸟的通道。根据广东省湛江红树林国家自然保护区管理局的调查，2010 年至 2014 年的 5 年冬季，共记录到水鸟 61 种，48297 只，隶属于 8 目 11 科 35 属。红嘴鸥（*Larus ridibundus*）、小白鹭（*Egretta garzetta*）、黑腹滨鹬（*Calidris alpina*）为优势种。在记录的鸟类中，有 1 种被列入 IUCN 红色名录，且是易危种，即黑嘴鸥（*Larus saundersi*），7 种鸟类被列入 Cites 保护名录（其中 3 种为附录 II、4 种为附录 III），31 种鸟类被列入中日候鸟保护协定名录，23 种鸟类被列入中澳候鸟保护协定名录，19 种鸟类被列入国家三有名录，20 种属于 IUCN 红色名

录中的无危种。

3.4 海域开发利用现状

3.4.1 社会经济发展概况

3.4.1.1 湛江市发展概况

根据《2019年湛江市国民经济和社会发展统计公报》，2019年全市实现地区生产总值（初步核算数）3064.72亿元，比上年增长4.0%。人均地区生产总值41720元（按平均汇率折算为6048美元），增长3.6%。其中，第一产业增加值585.24亿元，比上年增长4.2%，对地区生产总值增长的贡献率为17.5%；第二产业增加值1055.00亿元，比上年下降0.8%，对地区生产总值增长的贡献率为-7.4%；第三产业增加值1424.48亿元，比上年增长8.0%，对地区生产总值增长的贡献率为89.9%。三次产业结构为19.1:34.4:46.5，第三产业所占比重比上年提高0.4个百分点。

全年来源于湛江的财政总收入652.81亿元，下降3.8%；全市地方一般公共预算收入131.26亿元，增长7.7%；其中，税收收入92.11亿元，增长2.0%。全年一般公共预算支出507.03亿元，增长6.3%。

全年城镇新增就业7.4万人，城镇失业人员再就业人数4.25万人。年末城镇登记失业率2.17%，比上年降低0.22个百分点。全年市区居民消费价格比上年上涨3.4%。

全年全市港口货物吞吐量21570万吨，比上年下降1.0%。港口集装箱吞吐量111.53万标准箱，增长10.3%。全年接待旅游总人数6022.51万人次，比上年增长16.4%；旅游总收入601.23亿元，比上年增长17.6%。全年接待国内游客人数5968.3万人次，增长16.5%；国内旅游总收入592.57亿元，增长17.8%。

3.4.1.2 雷州市发展概况

根据《2018年雷州市国民经济和社会发展统计公报》，2018年全市实现生产总值309.67亿元，按可比价格计算，比上年增长4.2%。其中，第一产业增加值121.67亿元，增长5.7%，对GDP增长贡献率为49.5%；第二产业增加值29.90亿元，增长1.7%，对GDP增长贡献率为5.5%；第三产业增加值158.10亿元，增长3.7%，对GDP增长贡献率为45.0%。三次产业结构为39.3:9.7:51.0。

在第三产业中，交通运输、仓储和邮政业增长 6.8%，批发和零售业增长 3.2%，住宿和餐饮业增长 2.2%，金融业增长 6.9%，房地产业增长 13.6%，其他服务业增长 1.9%。2018 年，雷州人均生产总值 20756 元，比上年增长 3.7%。

全年完成农林牧渔业总产值 188.31 亿元，同比增长 5.3%。其中，农业总产值 121.84 亿元，增长 6.3%；林业总产值 6.64 亿元，增长 1.3%；牧业总产值 16.39 亿元，增长 6.1%；渔业总产值 37.30 亿元，增长 2.5%；农、林、牧、渔专业及辅助性活动总产值 6.14 亿元，增长 5.9%。

企水镇位于雷州市西部海岸，面积 106.01 平方千米（2017 年）。下辖 21 个管理区，47 个自然村，人口 50726 人（2017 年），其中渔民占总人口的 50% 以上。企水港是北部湾中部优良天然渔港，港池深、避风好，是国家一级渔港之一。全镇有大小机动渔船 629 艘，12783 千瓦、7328 吨位，年海洋捕捞产值达 17315 万元；对虾养殖 12500 亩，产量 1615 吨；网箱养鱼 450 户，年产量 610 吨，珍珠养殖 150 户，年产值 400 万元。

海角村位于雷州市企水镇西北部，地处企水港内、企水河口西侧，距企水镇区约 10 千米，为独立自然村，村行政区域面积约 223.7 公顷，全村共有 445 户人家，总人口为 1989 人，为雷州地区典型的贫困村镇。海角村沿岸多围塘养殖，南部海岸潮滩分布有红树林，长势良好。

3.4.2 海域开发利用现状

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，本项目周边的海洋开发利用主要包括企水渔港、鱼排养殖、池塘养殖、红树林、雷州市企水港通用杂货码头、广东湛江红树林国家级自然保护区等。

项目所在海域开发利用现状见表 3.4.2-1 和图 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表

序号	用海现状	与本项目的方位关系	与本项目的最近距离
1	企水渔港	东北侧	1.5km
2	鱼排养殖	东北侧	1.7km
3	雷州市企水港平安码头	东北侧	2.8km
4	广东湛江红树林国家级自然保护区	北侧	2.1km
5	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	项目西侧	100m

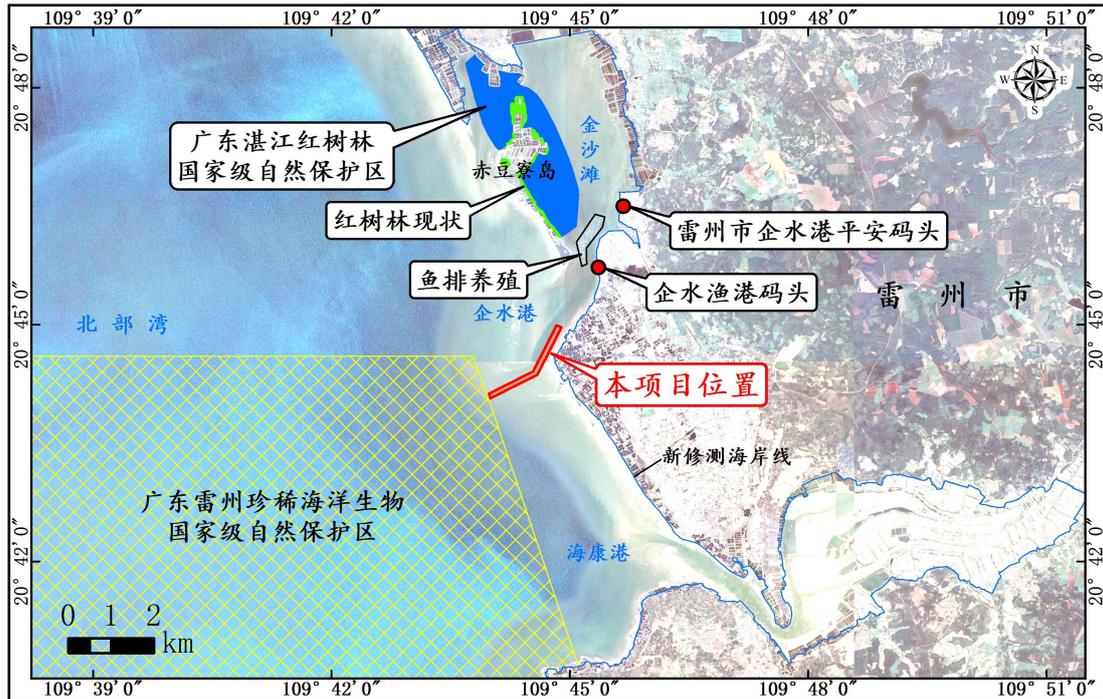


图 3.4.2-1 项目周边海域开发利用现状图

(1) 企水渔港

企水渔港位于广东省雷州市企水镇，地理位置为东经 109°46′，北纬 20°49′。渔港北距江洪港 32 公里，南距乌石港 26 公里，距雷城 54 公里，水陆交通十分方便。企水镇以渔业为主，全镇有大小机动渔船 629 艘，12783 千瓦、7328 吨位，年海洋捕捞产值达 17315 万元。

2019 年，雷州市渔港建设服务中心开展了广东省雷州市企水渔港升级改造工程，该项目拟对企水渔港港池进行维护性疏浚，疏浚面积为 10.4785 公顷，疏浚量为 27.245 万 m³，新建了长 100m 的渔业码头，新建渔港码头主要为渔船回港后卸鱼使用，兼顾修船、物资补给和加冰加水等服务。



图 3.4.2-2 企水镇渔港码头

(2) 鱼排养殖

主要分布于企水港进港航道的西侧海域一带，均为当地渔民的无证养殖。

(3) 广东湛江红树林国家级自然保护区

项目北侧为广东湛江红树林国家级自然保护区，其中的红树林主要分布于赤豆寮岛东北部沿岸和海角村南侧沿岸海域，主要品种为秋茄、木榄等。



图 3.4.2-3 红树林保护区现状

(4) 雷州市企水港平安码头

雷州市企水港平安码头建设规模为 1 个 800 吨级和 1 个 500 吨级（结构按 1000 吨级预留）通用杂货码头泊位及后方陆域配套设施，年吞吐量为 20 万吨，目前，平安码头已建成在运营中。

(5) 广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区

1983 年，广东省人民政府批准建立雷州白蝶贝省级自然保护区（即广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区前身）。2002 年 4 月，由广东省机构编制委员会批准成立雷州白蝶贝省级自然保护区管理处。2003 年 1 月，保护区正式成立了雷州白蝶贝省级自然保护区管理处（为广东省海洋与渔业局直属事业单位）。2007 年，保护区成为“广东海洋大学海洋生物教习基地”，并于 2010 年正式挂牌。2008 年，经国务院办公厅批准，升格为国家级保护区，并更名为“雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区”，原保护区管理处晋升为管理局，并加入了“中国生物圈保护区网络（CAB）”。2009 年，保护区成立“广东省渔政总队雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区支队”和“中国海监广东省总队雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区支队”，与保护区管理局形成了三位一体的

管理格局。并加入“全国水生野生动物保护分会”和“广东省水生野生动物救护网络”，成为“广东省水生野生动物救护基地”。2012年，经广东省机构编制委员会批准，保护区更名为广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区，同时，管护机构更名为“广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局”

广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区位于广东湛江雷州市西部海域，即国家一级渔港企水港和国家级中心渔港乌石港之间，地理坐标介于东经 $109^{\circ}31' \sim 109^{\circ}48'$ ，北纬 $20^{\circ}32' \sim 20^{\circ}44'$ 之间，总面积46864.67公顷，其中，核心区面积18527公顷，缓冲区面积13664公顷，实验区面积14673.67公顷。

广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的主要保护对象为珍稀海洋生物及其栖息地，以及珊瑚礁、海藻场与红树林等典型海洋生态系统。

3.4.3 海域使用权属现状

根据现场踏勘和走访调研相关自然资源管理部门了解到，本项目用海附近海域的用海项目均未申请海域使用权证。

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 项目用海环境影响分析

本项目为航道疏浚工程，疏浚后改变了工程附近海域的海床水深，相应引起潮流动力的变化。本章节采用数值模拟方法，结合工程用海情况，评估疏浚后工程对附近区域水动力影响，以及施工期悬沙扩散影响。

4.1.1 水文动力环境影响分析

项目位于雷州半岛西部区域，采用《海洋工程环境影响评价技术导则》附录 D 平面二维数学模型，预测疏浚对潮流动力环境影响。

采用北部湾海南潮流模式，嵌套雷州半岛西部变网格二维潮流模型，模拟在季风环流影响下项目海域的潮流场。雷州半岛西部模式计算的区域为 $20.51^{\circ}\text{N}\sim 21.78^{\circ}\text{N}$ ， $108.93^{\circ}\text{E}\sim 109.4^{\circ}\text{E}$ ，网格分辨率为 $0.15'$ ，加密区域为 $20.58^{\circ}\text{N}\sim 20.93^{\circ}\text{N}$ ， $109.56^{\circ}\text{E}\sim 109.835^{\circ}\text{E}$ ，网格分辨率为 $0.025'$ ($43.6\text{m}\times 46.3\text{m}$)，如图 4.1.1-1。

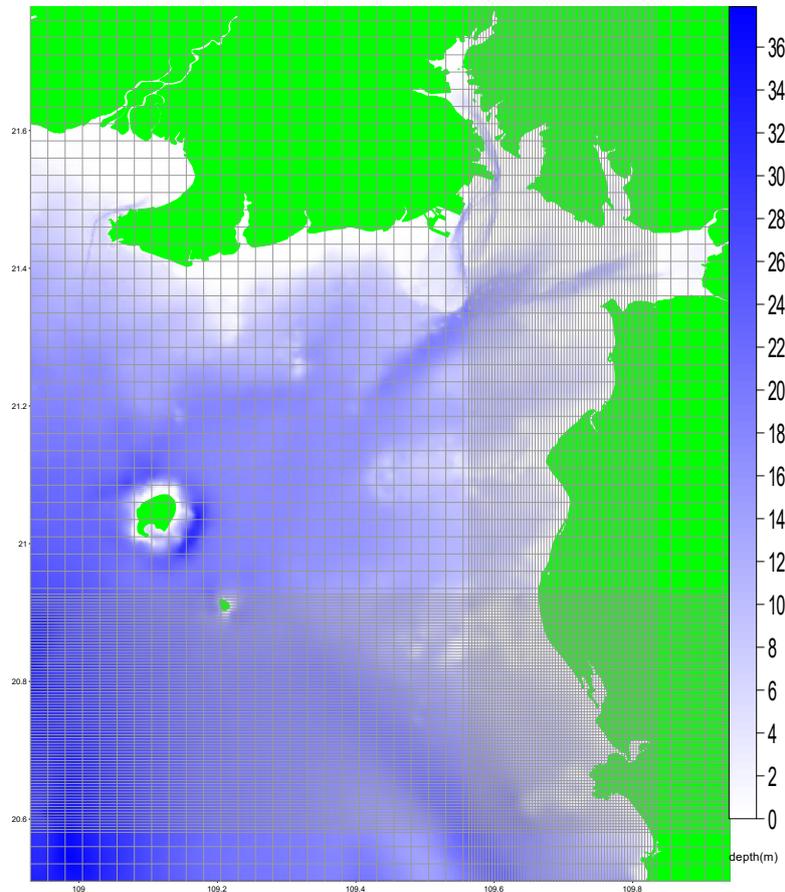


图 4.1.1-1 小区计算区域（上图每 12 个网格绘一个网格图）

(1) 二维垂向平均潮流模型:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Hu}{\partial x} + \frac{\partial Hv}{\partial y} = \frac{Q}{\partial x \partial y}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - A_M \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_x}{\rho H} + g \frac{u \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - A_M \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\tau_y}{\rho H} + g \frac{v \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} = 0$$

$H = h + \zeta$ — 总水深

h — 平均海平面下水深(m)

ζ — 海平面起算潮位 (m)

u — x 方向 (东方向) 垂线平均流速 (m/s)

v — y 方向 (北方向) 垂线平均流速 (m/s)

Q — 水源输入流量 (m^3/s)

f — 科氏参数, $f = 2\omega \sin N$

A_M — 水平湍流粘滞系数, 取 $25 m^2/s$

C_s — 谢才系数, $C_s = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 曼宁系数 $n = 0.022$ 。

τ_{ax}, τ_{ay} 为海表风应力 $\bar{\tau}_a$ 在 x, y 轴方向的分量, $\bar{\tau}_a$ 表达式为:

$$\bar{\tau}_a = \rho_a C_D |\bar{W}_a| \bar{W}_a$$

其中, \bar{W}_a 为风速 (m/s), ρ_a 为空气密度, C_D 为风拖曳系数,

$$C_D = \begin{cases} 1.2 \times 10^{-3} & |\bar{W}_a| \leq 11 \text{ (m/s)} \\ (0.49 + 0.065 |\bar{W}_a|) \times 10^{-3} & 11 < |\bar{W}_a| \leq 25 \text{ (m/s)} \\ 2.1 \times 10^{-3} & |\bar{W}_a| > 25 \text{ (m/s)} \end{cases}$$

初始条件: 初始速度场, 潮位场 (开边界除外) 均为零, 即

$$\eta(x, y, 0) = 0$$

$$u(x, y, 0) = 0$$

$$v(x, y, 0) = 0$$

边界条件:

固边界条件: 流的法向分量恒为零, $\vec{V}(x, y, t) = 0$ 。

开边界条件:

采用大区嵌套小区方法获得本模拟区域季风环流影响下的潮位边界条件, 北部湾海南潮流模式大区采用二维水动力模式进行模拟, 模型为变网格, 区域为 $15.75^{\circ}\text{N}\sim 22.25^{\circ}\text{N}$, $105.55^{\circ}\text{E}\sim 113.25^{\circ}\text{E}$, 粗网格分辨率 $1.2'$, 加密区 $0.03'$, 模拟区域如图 6.1-2。由大区的潮位计算结果插值获得小区的潮位边界。本项目模拟的大区、小区范围如图 4.1.1-2 所示。

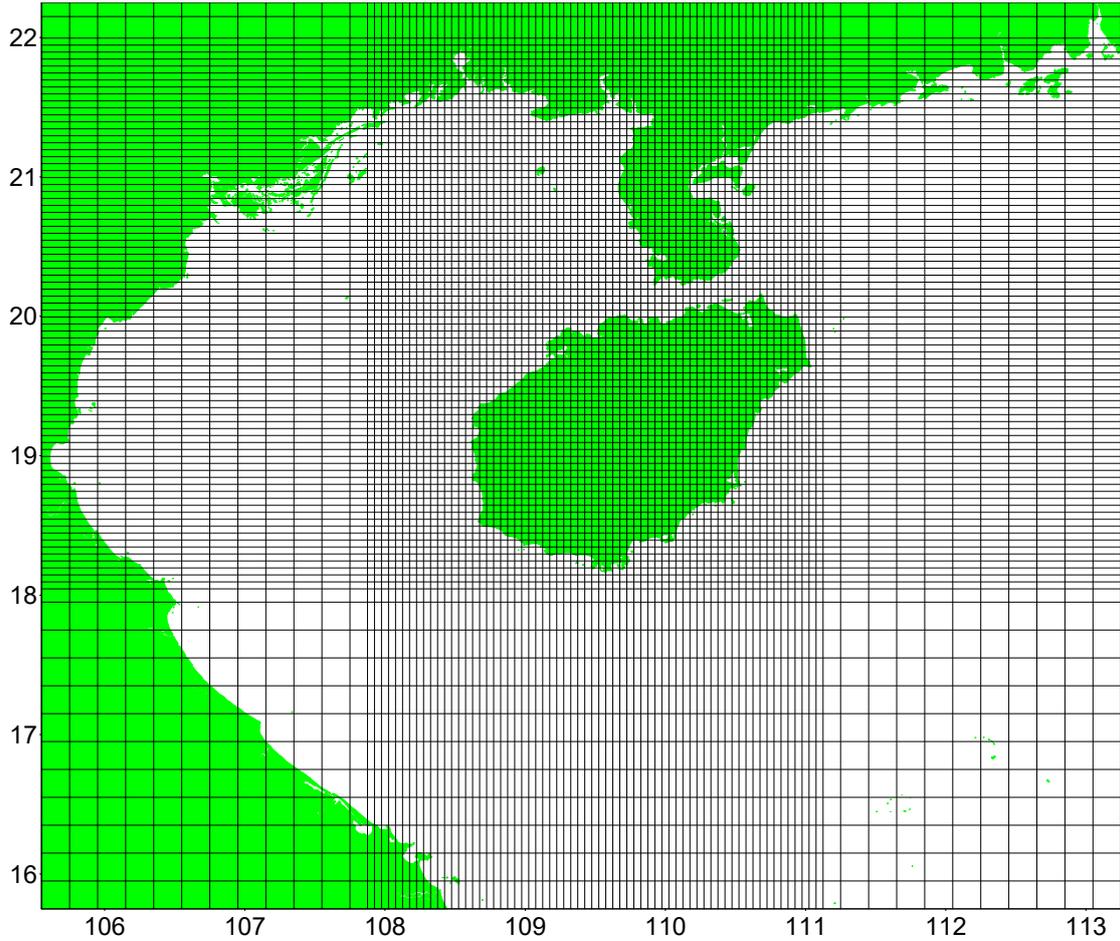


图 4.1.1-2 大区与小区计算范围

大区开边界采用 8 个分潮调和常数计算潮位, 式中, η_0 为平均潮位, A 为分潮振幅, ω 为分潮角速率, f 为交点因子, t 是区时, $(V_0 + u_0)$ 是平衡潮展开分潮的区时初相角, ϕ 为区时迟角。

$$\eta = \eta_0 + \sum_{i=1}^8 A_i f_i \cos(\omega_i t + (V_0 + u_0) - \phi_i)$$

模拟时段为 2022 年 3 月 10 日~24 日, 地形水深数据来自于航保部海图

(16700 流沙湾至东兴港, 16642 海康港及企水港)。模拟风况资料来自 NECP 海面风再分析数据, 期间以偏东风为主, 风速 4~8m/s。

(2) 模式计算结果验证:

模式计算结果采用广东海洋大学 2020 年 3 月 17 日四个潮流站与一个潮汐数据, 对模型参数进行率定和验证, 潮位与测流站点位置分布见图 4.1.1-3。

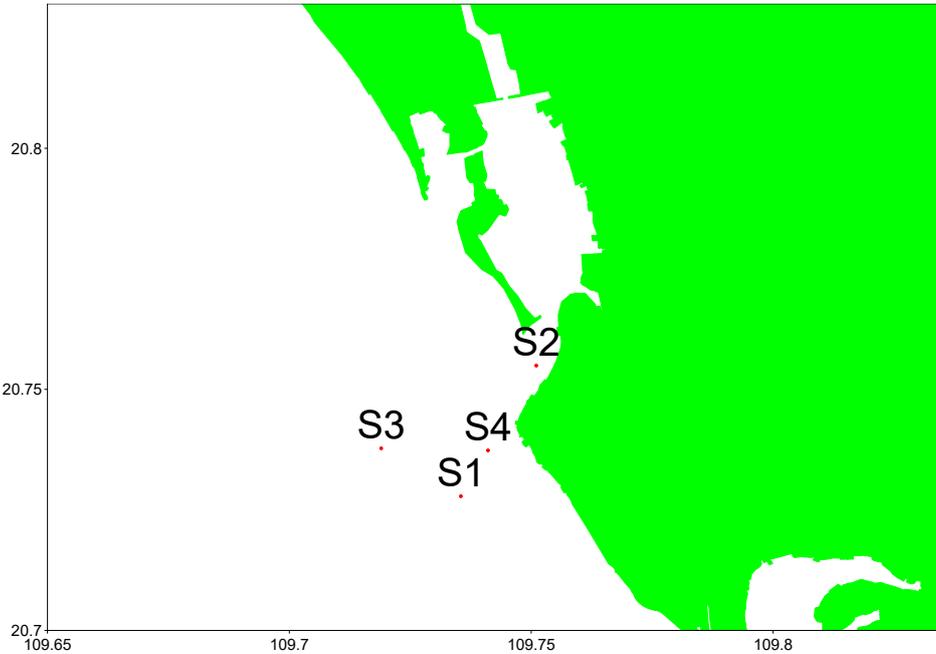


图 4.1.1-3 潮流潮位测流站点位置分布

潮位对比过程线见图 4.1.1-4, 由潮位验证结果可以看出, 模拟潮位与实测值变化趋势基本一致, 平均绝对误差分别为 0.08m, 误差主要出现在高、低的潮变化过程。

潮流对比过程线见图 4.1.1-5, 由潮流验证结果可以看出, 模拟流速与实测值变化趋势基本一致, 流向与实测值吻合较好, 误差主要出现在流速较小时刻, 实测流速比计算值大。整体来说, 模拟结果基本上能反映计算海区的涨落潮流变化过程。

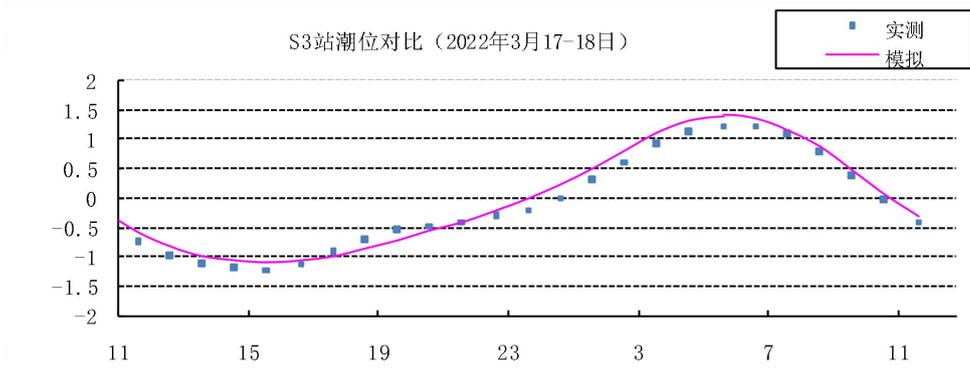
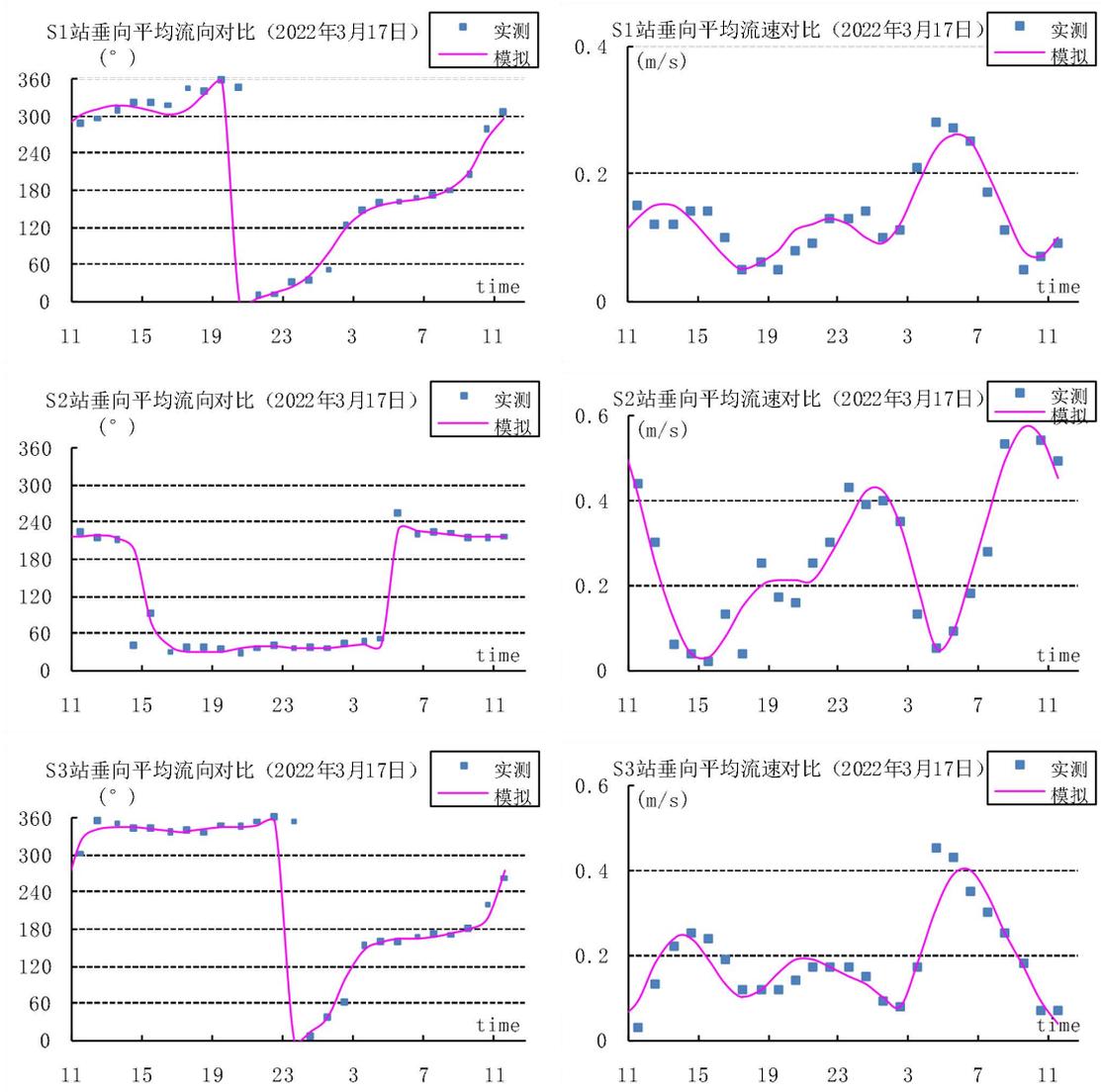


图 4.1.1-4 S3 站潮位验证



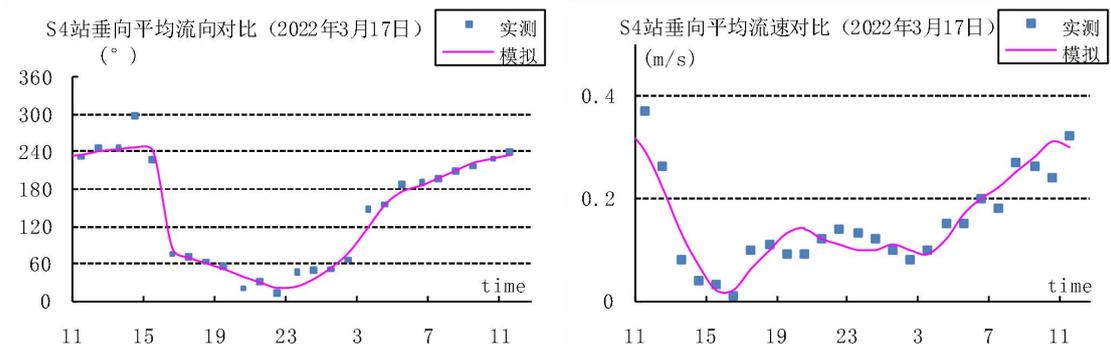


图 4.1.1-5 四站潮流对比过程线

(3) 项目海域潮流场

雷州半岛西部海域潮汐为不规则日潮，日潮不等现象显著。落潮历时普遍大于涨潮历时，涨急时刻，潮流从北部湾南部外海涌入，潮流向偏 N 方向运动，落急时刻潮流退回到北部湾南部，潮流向偏 S 方向运动，局部海域受岛屿阻挡发生偏转，外海开阔海域流速介于 0.4~0.6m/s。雷州半岛西部海域模拟结果见图 4.1.1-6 和图 4.1.1-7。

疏浚工程海域涨急、落急流场模拟结果见图 4.1.1-8 和图 4.1.1-9，涨潮流主要上溯北部湾顶部，为偏 N 方向，部分进入企水港港池水域，落潮流路相反，主落急时刻偏 S 方向，落急流速大于涨急流速，航道海域流速介于 0.3~0.4m/s。

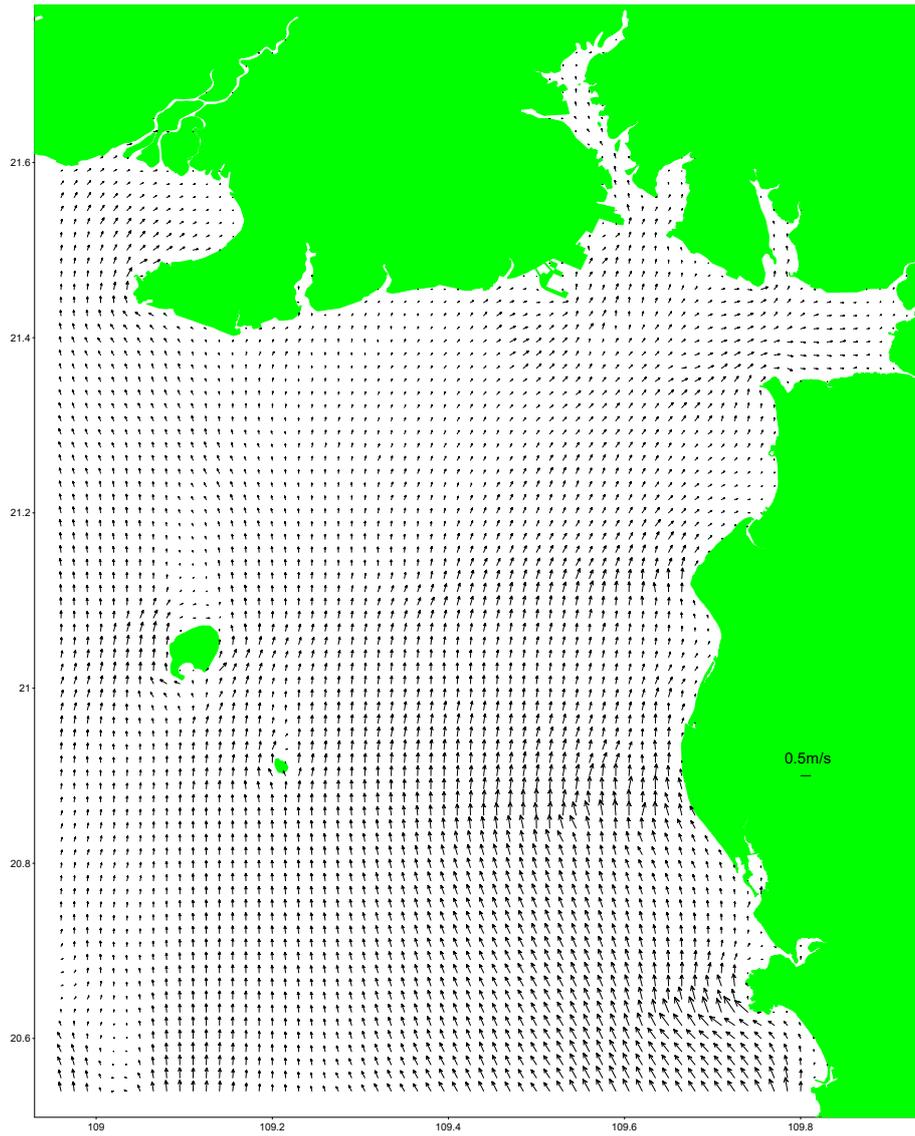


图 4.1.1-6 雷州半岛西部大潮涨急流场

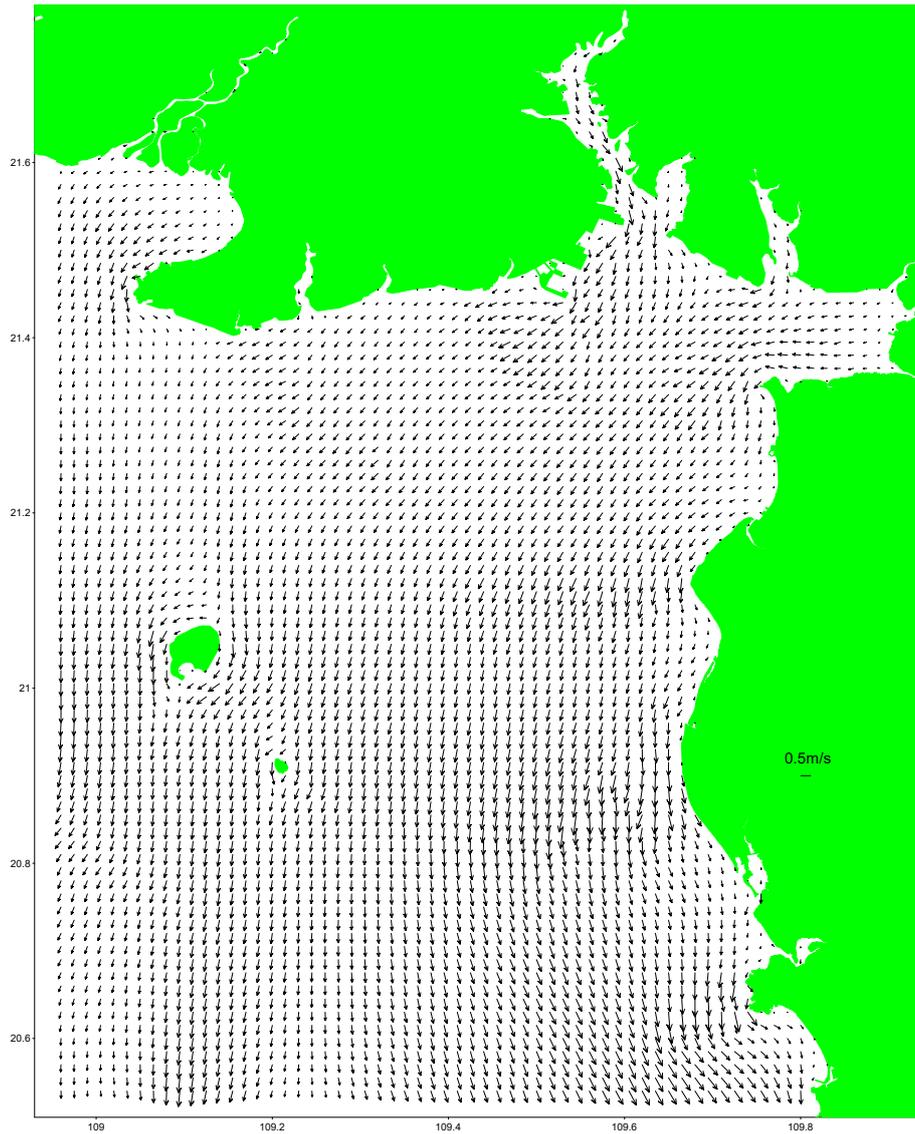


图 4.1.1-7 雷州半岛西部大潮落急流场

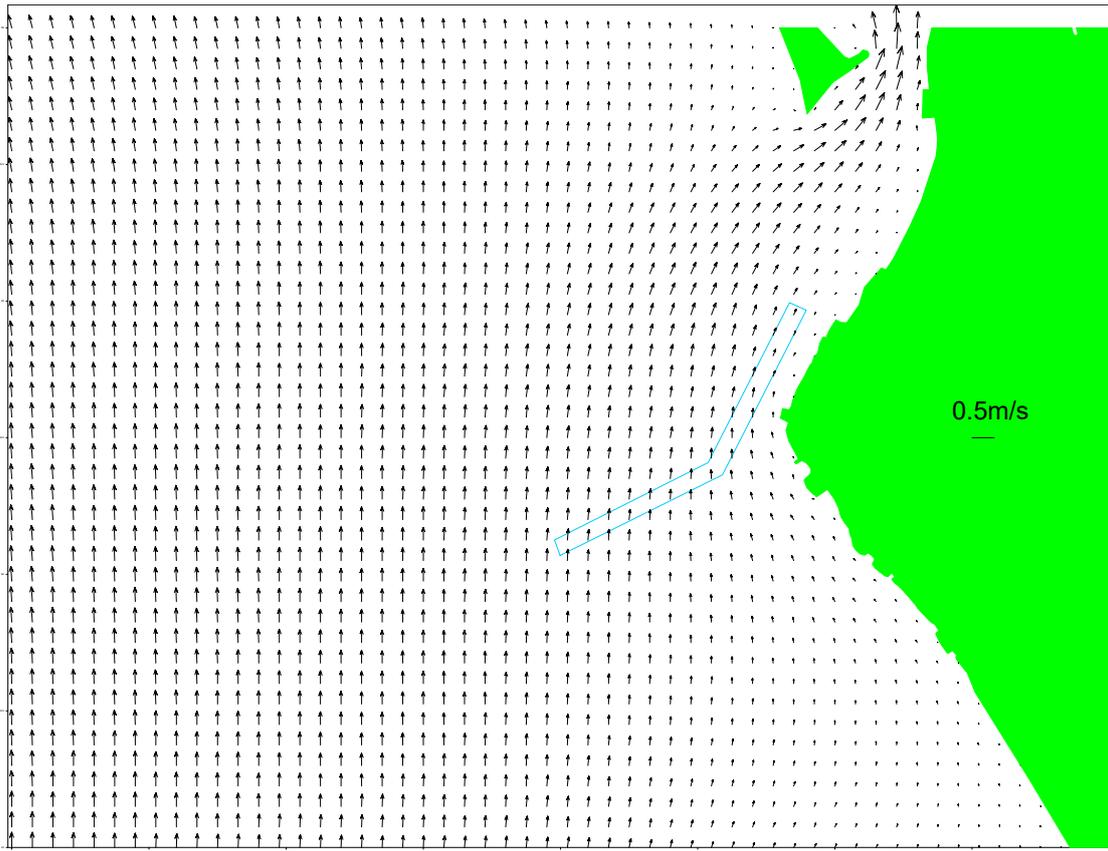


图 4.1.1-8 工程海域涨急流场图

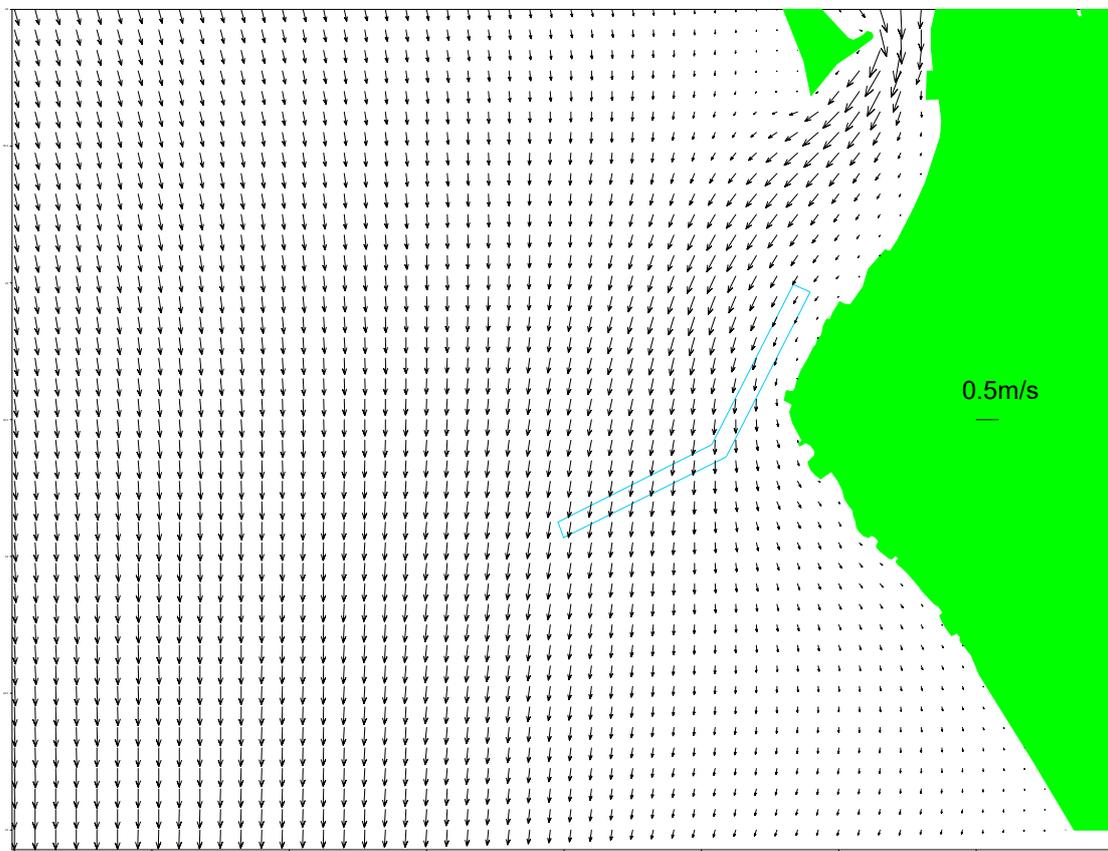


图 4.1.1-9 工程海域落急流场图

(4) 项目疏浚潮流场影响

企水港航道疏浚，疏浚前水深 2.5~3.8m，航道浚深到 4.6m。工程对潮流影响主要表现为港池航道疏浚改变海床地形，相应改变其附近海域的潮流状况。为了说明本工程对水流动力的影响，输出疏浚水域 12 个代表点的流速和流向，来描述工程前、后水流动力的变化。流速和流向代表点分布见图 4.1.1-10。

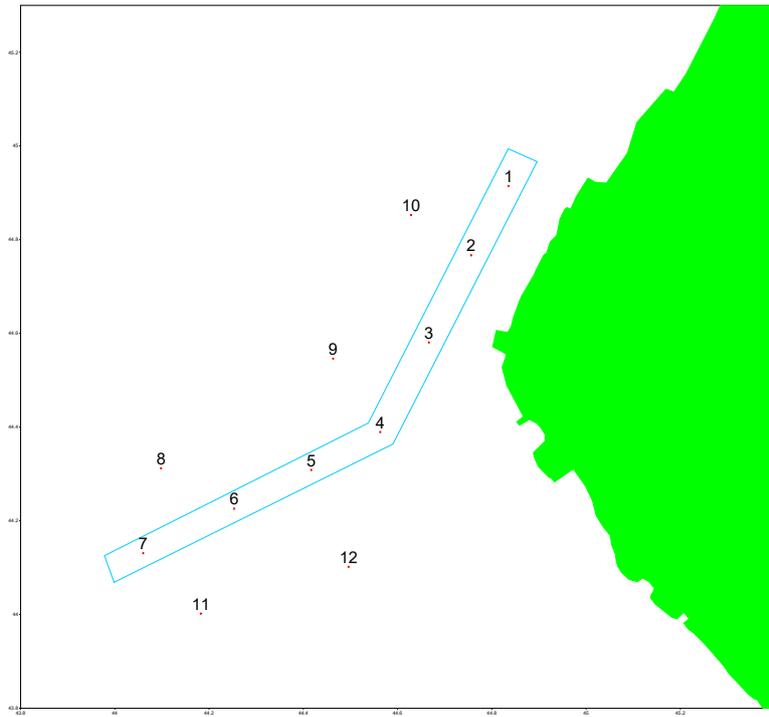


图 4.1.1-10 潮流流速和流向代表点分布和流量断面

本工程建设前、后代表点流速和流向对比结果见表 4.1.1-1，流速流向对比图见图 4.1.1-11 和 4.1.1-12。工程前、后各代表点与图的流速和流向对比结果显示，航道内代表点流速减少，以航道西南段减少最为明显，落急较小大于涨急，流速最大减少 20%；涨急流向往东北偏转，落急流向湾西南偏转，航道外流速流向变化较小，疏浚区 1.0km 外海域潮流基本不变。

表 4.1.1-1 潮流代表点流速和流向对比（流速：m/s，流向：°）

位置	涨急流速			涨急流向		落急流速			落急流向	
	工程前	工程后	变化	工程前	工程后	工程前	工程后	变化	工程前	工程后
1	0.12	0.11	-0.01	24	22	0.18	0.17	-0.01	207	205
2	0.16	0.15	-0.01	18	20	0.24	0.23	-0.01	198	198
3	0.20	0.19	-0.01	6	9	0.34	0.31	-0.03	182	186
4	0.20	0.18	-0.02	284	13	0.34	0.30	-0.04	178	186
5	0.21	0.19	-0.02	3	16	0.35	0.29	-0.06	182	188
6	0.22	0.19	-0.03	5	16	0.35	0.27	-0.08	183	187
7	0.24	0.21	-0.03	5	11	0.35	0.29	-0.06	183	184
8	0.24	0.23	-0.01	5	3	0.35	0.35	0	183	182

9	0.22	0.21	-0.01	11	9	0.35	0.34	-0.01	185	183
10	0.24	0.23	-0.01	18	13	0.37	0.37	0	193	191
11	0.22	0.23	0.01	3	3	0.34	0.35	0.01	183	183
12	0.17	0.17	0	356	353	0.29	0.30	0.01	176	176

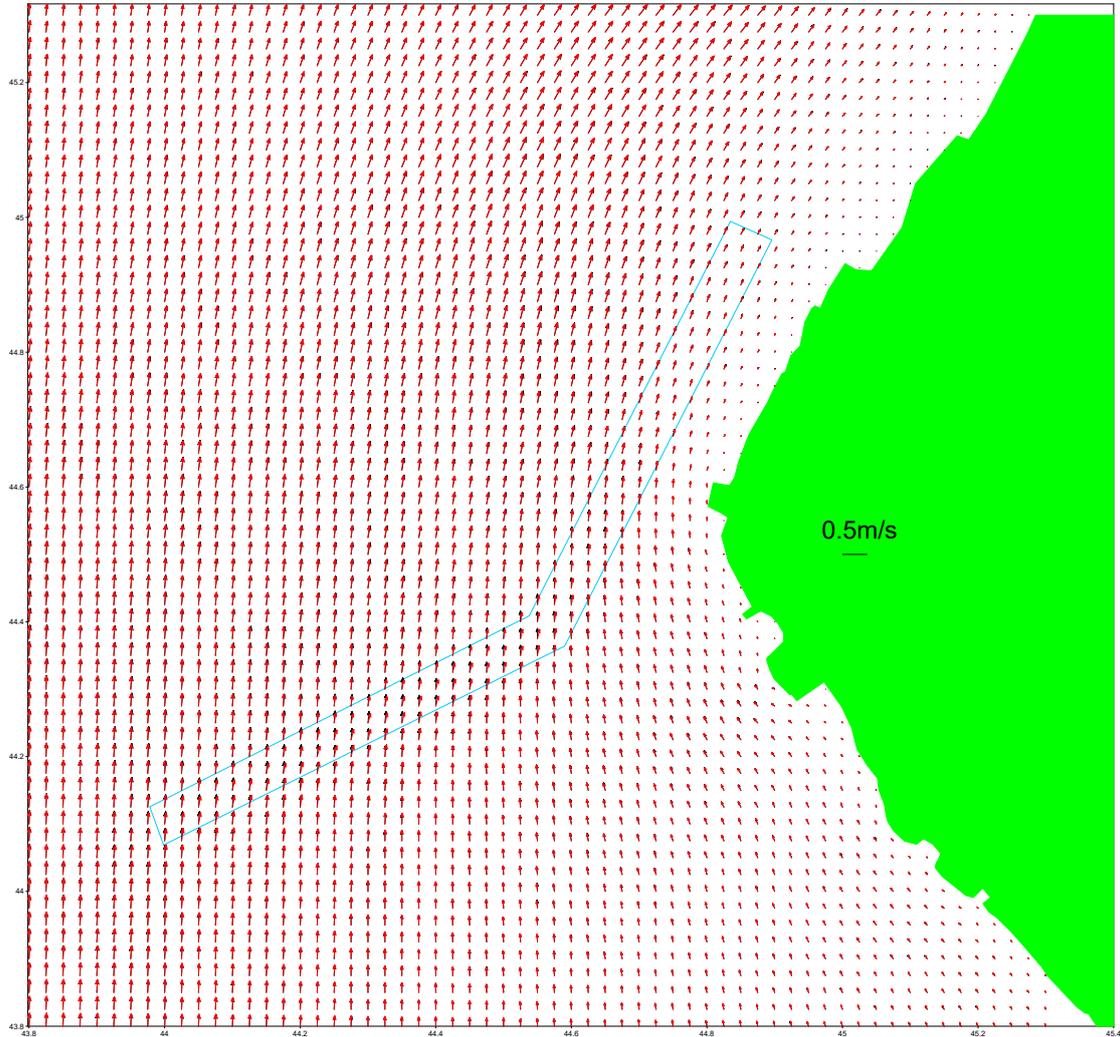


图 4.1.1-11 航道疏浚前后海域涨急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

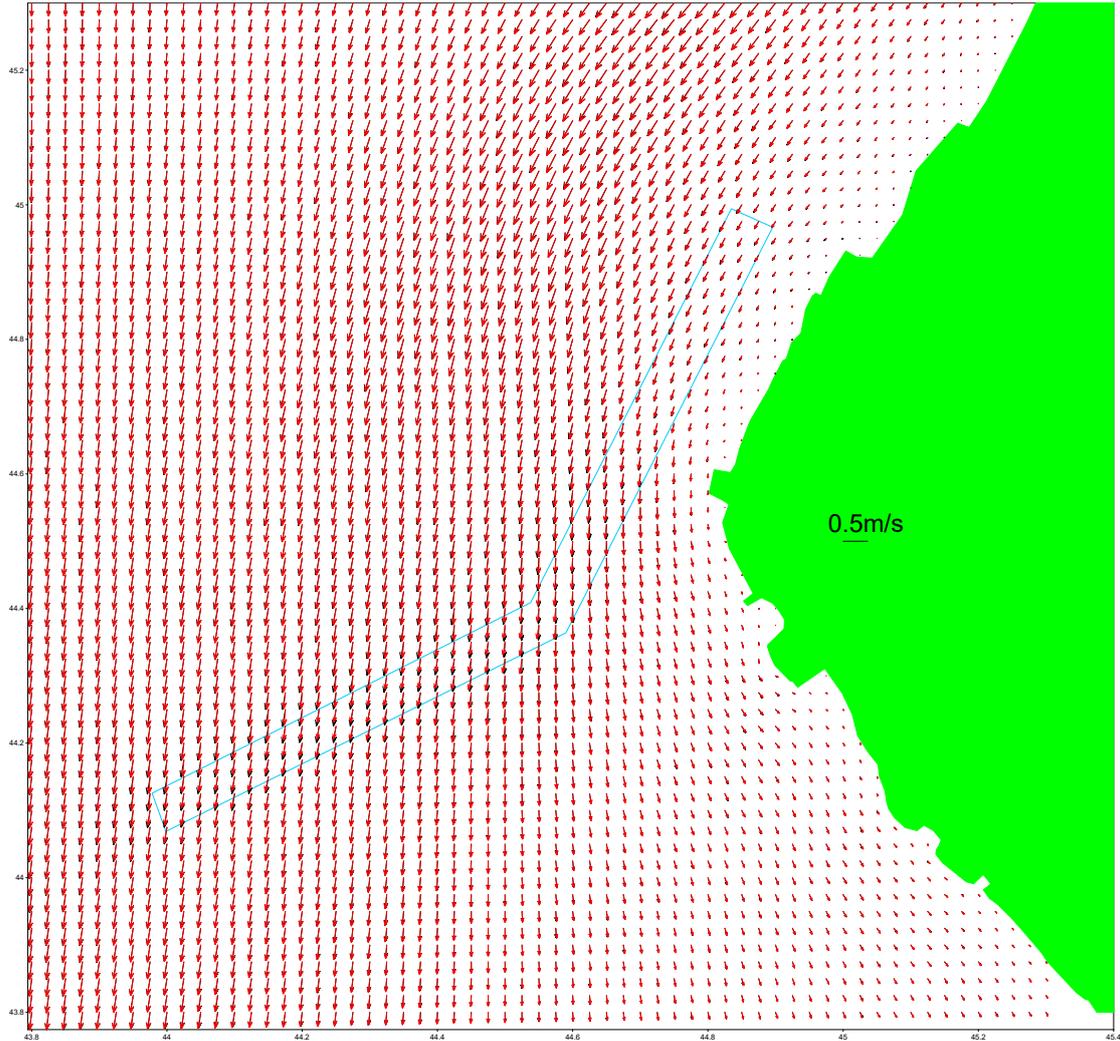


图 4.1.1-12 航道疏浚前后海域落急流场对比图（黑：工程前，红：工程后）

4.1.2 冲淤环境影响预测与评价

根据历史调查资料，企水港外沉积物主要由砂、粉砂和粘土组成，其中粉砂占比最大，由于粘性较低，容易在波浪作用下起悬，由潮流运输。

航道疏浚冲淤影响采用半经验半理论公式进行估算（王义刚等，2007年），该公式基于流场与水深的变化，公式如下式。

$$P = \frac{\alpha S \omega t}{\gamma_c} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

式中，P 为工程后经过时间 t 的淤积量，t 取值 365×24×3600s；α 为泥沙沉降概率；S 为工程前的平均含沙量，单位为 kg/m³，γ_c 为淤积物干容重，单位为 kg/m³，按照公式 $\gamma_c = 1750 \times d_{50}^{0.183}$ 确定，d₅₀ 为悬沙中值粒径，单位为 mm 计；ω 为沉降速度，单位为 m/s；V₁、V₂ 分别为工程前、后的全潮平均流速；

H1、H2 分别是工程前后的水深。

依据疏浚前后海域的海床水深，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度，结果见图 4.1.2-1。年回淤淤强最大为 60cm 左右，主要发生在航道西南，航道东北部淤积不明显。

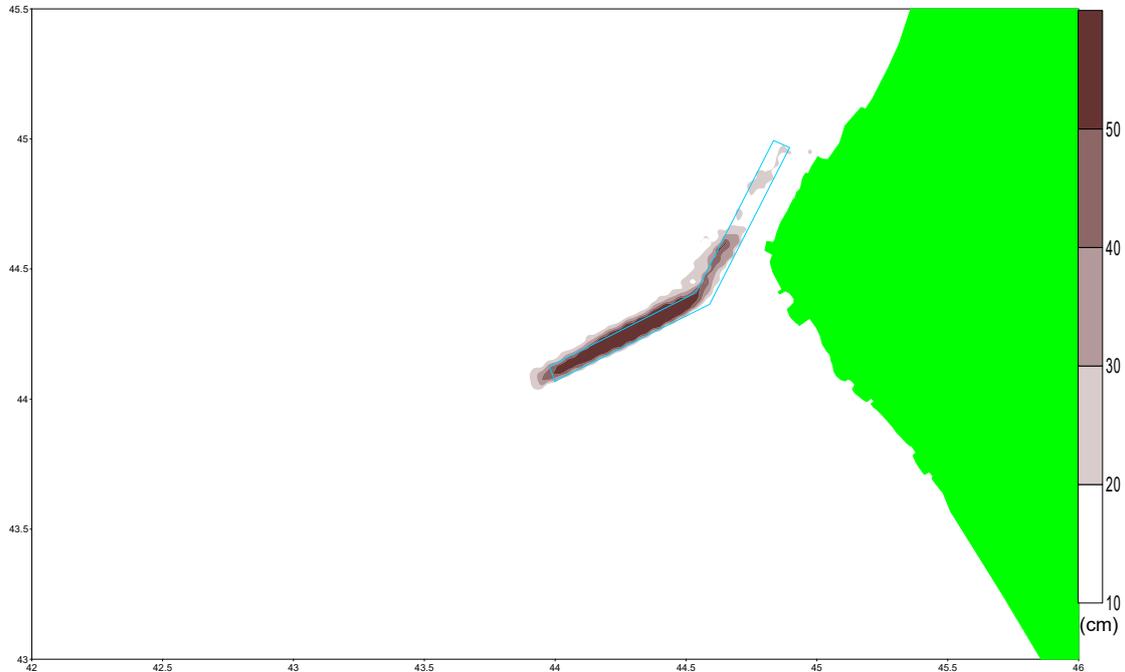


图 4.1.2-1 航道开挖后年淤积厚度

4.1.3 海水水质环境影响分析

本工程对海域水质环境影响，主要是疏浚施工引起悬浮泥沙增加，水体中悬浮物浓度升高，悬浮泥沙随落潮流扩散，会影响工程海域浮游生物、鱼类等水生生物的活动和繁殖，给渔业资源造成一定程度的损失。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（19485-2014）附录 D，本节采用二维泥沙模型预测施工期间所产生的悬沙对海水水质环境的影响。

4.1.3.1 悬浮泥沙对水质的影响预测

(1) 控制方程

采用二维泥沙模式预测施工期悬浮泥沙随流输运扩散：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial uHS}{\partial x} + \frac{\partial vHS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HA_h \frac{\partial S}{\partial y} \right) + F_s$$

H 为总水深，u、v 分别为 x、y 方向上的流速，S 为水体悬沙，Fs 为源汇函

数, A_h 为水平扩散系数, 采用欧拉公式:

$$A_{hx} = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_s \quad A_{hy} = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_s$$

泥沙源汇函数按下面方法确定: $F_s = S_c + Q_d$

S_c 为输入源强, Q_d 为悬沙与海床交换通量;

底部切应力计算公式: $\tau = \rho f_b U U$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时, 水中泥沙处于落淤状态, 则: $Q_d = \alpha \omega_s S (1 - \frac{\tau}{\tau_d})$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时, 海底处于不冲不淤状态, 则: $Q_d = 0$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时, 海底泥沙处于起动力状态, 则: $Q_d = -M (\frac{\tau}{\tau_e} - 1)$

以上各式中: ω 为泥沙沉降速度, S 为水体含沙量, α 为沉降几率, τ_d 为临界淤积切应力, τ_e 为临界冲刷切应力, M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨(1998)提出的泥沙沉降速度的通用公式:

$$\omega_s = \sqrt{(13.95 \frac{v}{d_s})^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} - 13.95 \frac{v}{d_s}$$

其中: γ 、 γ_s 分别为水、泥沙的容重, d_s 为悬浮泥沙的中值粒径, v 为黏滞系数。航道疏浚土主要为粉质与细砂, 悬沙预测取 $d=0.015\text{mm}$ 为代表粒径, 相应粒径的泥沙沉速为 0.014cm/s 。

临界淤积切应力 τ_d , 采用窦国仁(1999)提出的计算公式:

$$\tau_d = \rho f_b V_d V_d$$

临界淤积流速, 其中 $k=0.26$:

$$V_d = k (\ln 11 \frac{h}{\Delta}) (\frac{d'}{d_*})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d},$$

V_e 为泥沙悬扬临界流速, 其中 $k=0.41$:

$$V_e = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g d + \left(\frac{r_o}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / d)^{1/2}}{d}}$$

上两公式中其他各参数取值为： $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $d < 0.05\text{cm}$ ，床面糙率 $\Delta = 0.1\text{cm}$ ， $d' = 0.05\text{cm}$ ， $d_* = 1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon = 1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta = 2.31 \times 10^{-5}\text{cm}$ ， h 水深 (cm)， r_o 床面泥沙干容重 (g/cm^3)， r_* 床面泥沙稳定干容重 (g/cm^3)，泥沙容重 $r_s = 2.65\text{g/cm}^3$ ，海水容重 $r = 1.025\text{g/cm}^3$ 。

模式计算 V_d 取值 0.09m/s ，仅考虑悬浮泥沙增量，泥沙从海床悬扬临界流速取较大值， $V_e = 0.8\text{m/s}$ ，即床面泥沙不能悬扬。

岸界固定边界条件： $\frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$ \bar{n} 为岸界法线方向

开边界的边界条件：

入流时 $C|_{\Gamma} = C_0$ Γ 为水边界， C_0 为边界上悬沙浓度

出流时 $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial \bar{n}} = 0$ U_n 为边界法向流速

网格与方程求解同小区水动力方程，采用迎风格式求解方程。

(2) 源强及预测方案

项目施工期主要投入翔航兴 668、翔航兴 899 两艘自吸自卸船，翔航兴 668 载货量最大为 1171 吨（按可载疏浚土 850m^3 算），翔航兴 899 载货量最大为 1342t（按可载疏浚土 1000m^3 算）。

根据 Mott MacDonald 1990 年进行的疏浚泥沙再悬浮系统试验数据，耙吸船每挖 1.0m^3 疏浚泥产生 15kg 悬浮泥沙， 6000m^3 耙吸船每次小时产生悬沙 90000kg ，源强为 25kg/s 。本项目投入两艘船舶施工情况与耙吸船类似，因此，根据经验系数计算，本项目翔航兴 668 每挖满载疏浚泥产生悬沙为 12750kg ，源强为 3.54kg/s ；翔航兴 899 每挖满载疏浚泥产生悬沙为 15000kg ，源强为 4.17kg/s 。

此外，据长江口的实验结果，耙吸船泥舱溢流浓度为 1.5kg/m^3 ， 4500m^3 耙吸船流量 $5650\text{m}^3/\text{h}$ 。据此估算，本项目翔航兴 668 施工船溢流量为 $1071\text{m}^3/\text{h}$ ，翔航兴 899 施工船溢流量为 $1260\text{m}^3/\text{h}$ ，则翔航兴 668 施工船溢流源强为 0.45kg/s ，翔航兴 899 施工船溢流源强为 0.53kg/s 。

综上，翔航兴 668 施工船挖泥源强为 3.54kg/s，溢流源强为 0.45kg/s，合共源强为 3.99kg/s；翔航兴 899 施工船挖泥源强为 4.17kg/s，溢流源强为 0.53kg/s，合共源强为 4.7kg/s。两艘船舶挖泥满后需过驳转运至广东华宫水利水电建设工程有限公司散货船，船舶挖泥时间约为 1 小时，过驳作业时间约为 2 小时，每日工作施工时间按 10 小时算，则本项目施工船约为每日挖泥 3 次，每次持续一小时，本项目源强为间歇源强。

取 90 个点代表两艘自吸自卸船 15 天的施工位置分布，每点施工 1 小时，示意图见图 4.1.3-1。

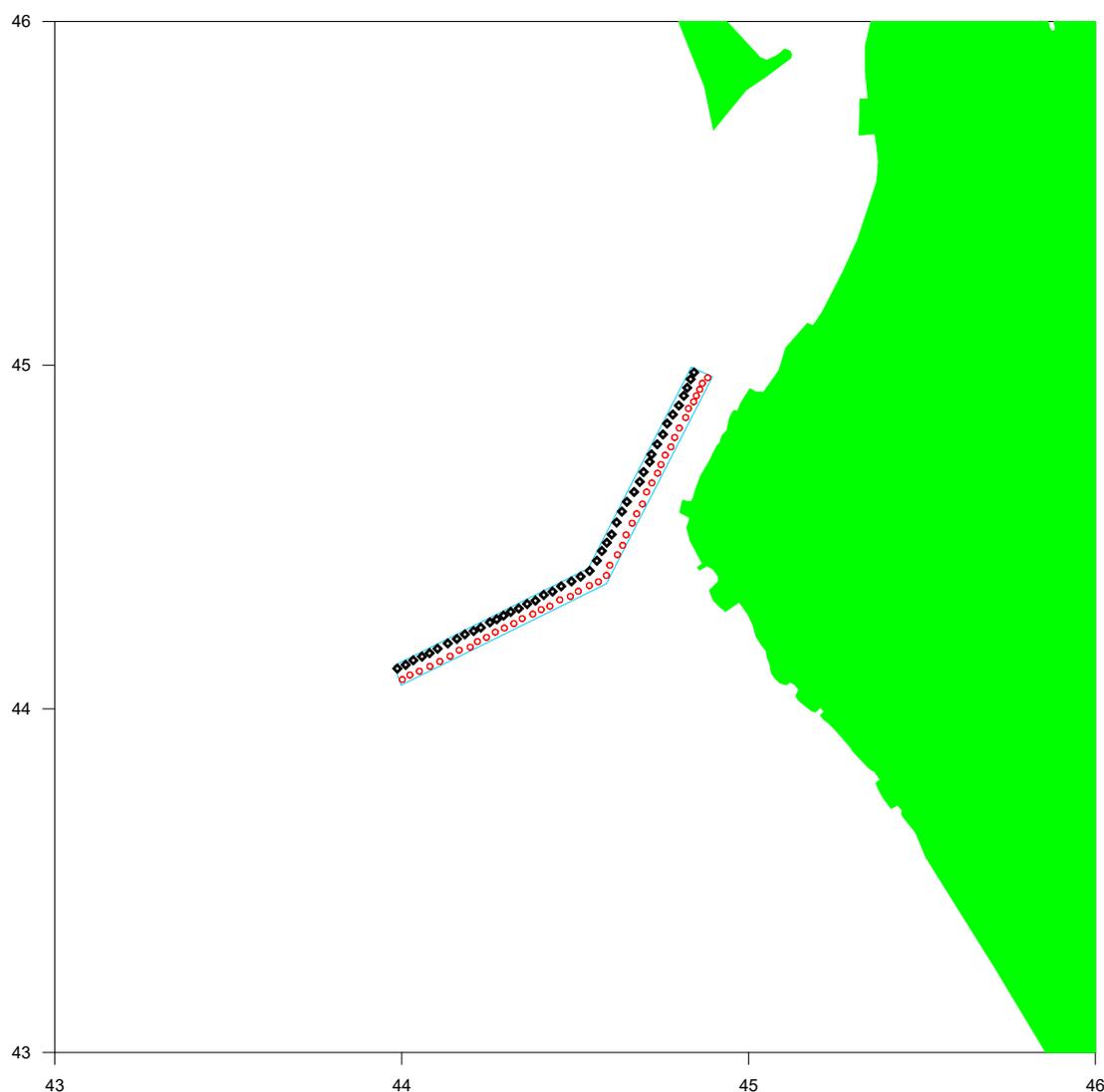


图 4.1.3-1 两艘自吸自卸船 15 天的施工位置

(3) 预测结果

模拟两艘自吸自卸船 15 天疏浚施工所产生的悬沙输运和扩散，统计工程施工过程中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包

络线面积（即在 15 天模拟期间内各网格点构成的最高浓度值），统计结果见表 4.1.3-1，悬沙增量包络线浓度场见图 4.1.3-2。

表 4.1.3-1 疏浚施工悬浮物增量包络线面积（km²）

>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
2.925	1.165	0.392	0.123	0.044

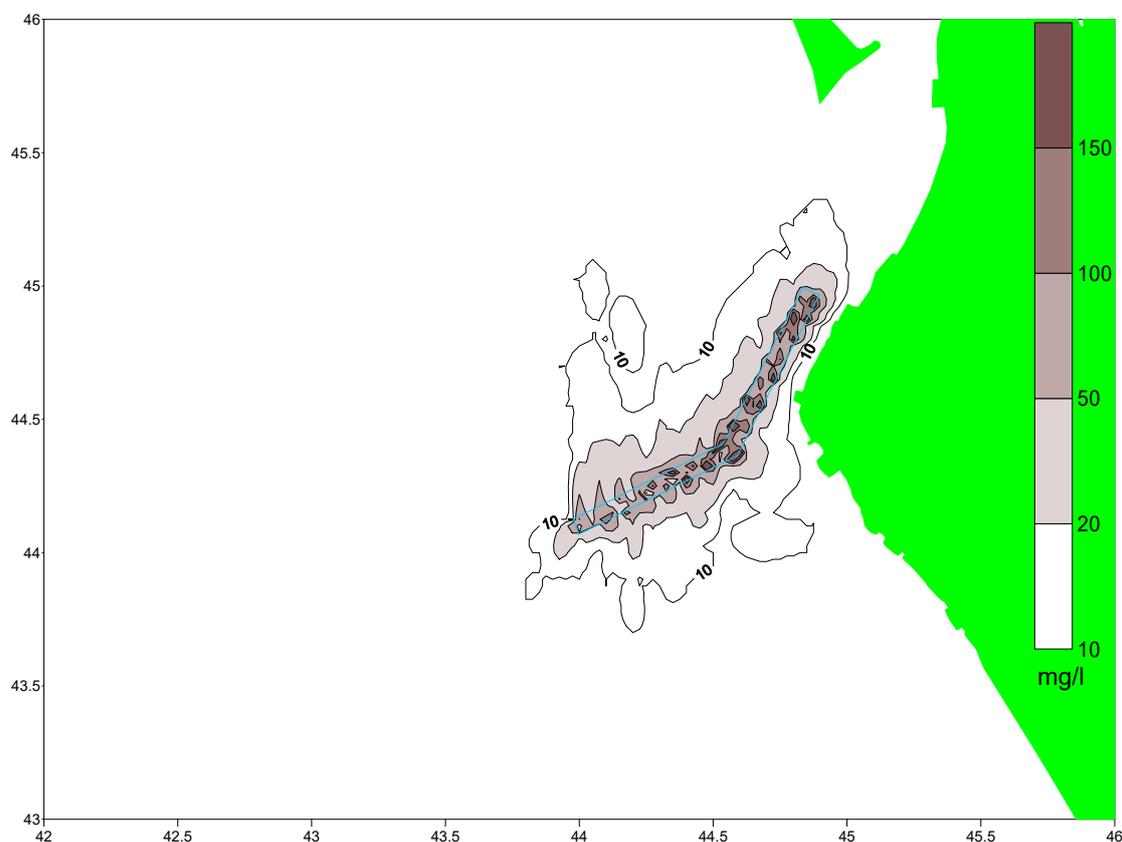


图 4.1.3-2 两艘自吸自卸船 15 天疏浚施工悬浮物增量包络线

根据上述模拟结果，工程施工产生的悬沙主要分布在航道周边海域，悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²。

由悬浮物最大浓度包络线可知，疏浚产生的悬浮物扩散核心区仅限于航道施工区附近，流出疏浚区外浓度较低。由于施工时间较短，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

4.1.3.2 其他污染海水水质环境影响分析

施工期的污染物源主要包括施工船舶含油污水、船舶施工人员生活污水和生活垃圾等。

(1) 含油污水

本项目舱底含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）以及《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号）的要求，严禁在港池范围内排放，施工船舶需自行委托船舶污染物接收单位进行本项目船舶含油污染物接收作业，且船舶经营人应当在作业前明确指定所委托的船舶含油污染物接收单位，在接收作业时，也需明确要求船舶含油污染物接收单位作业前将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告。

由此，可见施工船舶含油废水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

（2）生活污水

本项目施工船舶在港池内施工时，应执行利用船载收集装置收集，排入接收设施，上岸后排入附近生活污水处理设施进行处理，如此可见，施工人员产生的生活污水基本不会对施工海域的水环境造成影响。

（3）固体废物

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工人员生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计，施工人员船舶生活垃圾应经分类收集上岸后，由环卫部门清运处理，不得排放入海。由此，则施工人员产生的生活垃圾不会对施工海域的水环境造成影响。

4.1.4 沉积物环境影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的影响主要来自航道疏浚过程中产生悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

根据 4.1.3 章节悬浮泥扩散范围分析，本工程施工期引起的悬浮泥沙扩散范围较小，悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 的扩散范围为 2.92km^2 ， $>100\text{mg/L}$ 的扩散范围为 0.044km^2 ，主要影响区域为航道疏浚区域及邻近海域，最远影响范围仅限于

工程区外约 200m 范围内。但施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。因此，本海域沉积物的环境质量不会发生明显的变化。

此外，施工期所产生的生活污水、含油污水等污染物均收集后上岸处理，不直接在工程区域排放，不会对工程海域的沉积物环境产生影响。总体来说，项目实施对沉积物环境影响较小。

4.2 项目用海生态影响分析

4.2.1 对底栖生物影响分析

本工程施工期对底栖生物的影响分为直接影响和间接影响，直接影响主要是指施工活动占用海域直接导致底栖生物受损或死亡；间接影响主要是指施工行为引起水中悬浮物增加并在一定区域内扩散，导致悬浮物扩散区域底栖生物受到影响或其处于浮游状态的幼虫成活率下降等变化情况。具体影响分析如下：

（1）占用海域的影响

疏浚用海区域将改变其占用海域底栖生物原有的栖息环境，除部分活动能力较强的底栖种类能够逃往他处而存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡，对底栖生物群落的破坏是不可逆转的。但施工期结束后，通过海流和动植物自然生长以及生态系统运动，疏浚用海区域会逐渐形成新的底栖生物群落。

（2）悬浮物扩散区的影响

本项目疏浚开挖引起局部海域悬浮物浓度增加，降低了海水透明度，从而使底栖生物以及其处于浮游状态的幼虫的正常生理过程受到影响，但随着施工结束，这种影响会消失并逐渐恢复到接近正常水平。

4.2.2 对浮游生物的影响分析

（1）对浮游植物的影响

疏浚工程对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。已有很多国内外学者对光照强度与浮游植物的光合作用之间的关系进行了研究，并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。疏浚过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。一般而言，悬浮物的浓度增

加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。本项目疏浚产生的悬浮泥沙范围小，时间短，对浮游植物影响较轻微。

(2) 对浮游动物的影响

本项目实施对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

总体来说，尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了不利影响，但这种影响是暂时的、局部的，由于海洋的自净能力强，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入，根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此对浮游生物的影响是在短时间内消失的。

4.2.3 施工对渔业资源的影响分析

本项目的施工对渔业资源的影响主要表现为悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育的试验结果为例，类比分析悬浮泥沙对鱼类的影响。当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为 60~70%，最小

为5~10%，平均30%。不同的悬沙浓度不影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到16g/L时，对蚤状幼体的变态影响极为显著。高浓度悬沙可推迟蚤的变态；当悬沙浓度达到32g/L以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析

本项目为航道疏浚工程，属于开放式用海，不占用岸线。项目属于开放式用海，只申请施工期用海，项目建设完成后有利于船舶的航行，也是开放给相关企业、个人船舶使用，并不具有排他性。

4.3.2 渔业资源损耗分析

本次评价根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》）的要求，针对本工程施工期对海洋生态的影响，分析工程施工对海域生态的损失情况。

4.3.2.1 对底栖生物的影响分析

疏浚施工破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生较大的影响。参照《规程》，底栖生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i 为第*i*种生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第*i*种生物资源密度；

S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积。

根据生态现状调查资料，本工程全部位于海域，底栖生物生物量以 2019 年 11 月调查的平均断面底栖生物生物量为计算依据：157.504g/m²。本工程疏浚面积为 27.0376 公顷，即 $S_i=27.0376$ 。

疏浚造成底栖生物损失量： $W_i=27.0376 \times 10^4 \times 157.504 \times 10^{-6}=42.585t$ 。

4.3.2.2 对浮游生物的影响

按照《规程》，疏浚在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中： M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度；

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

(1) 污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n)

根据水质影响预测结果，表 4.3.2-1 列出了各分区的面积，本工程施工产生的悬浮物浓度增量分区总数取 4。

表 4.3.2-1 悬浮物浓度增量区面积 (km²)

浓度 (mg/L)	10~20	20~50	50~100	≥100
悬沙面积	1.76	0.773	0.269	0.123

(2) 生物资源损失率 (K_{ij})

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 $B_i \leq 1$ 、 $1 < B_i \leq 4$ 倍、 $4 < B_i \leq 9$ 倍及 $B_i \geq 9$ 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见表 6.5.2-2。

表 6.5.2-2 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区	浓度增量范围 (mg/L)	超标倍数 (B _i)	各类生物损失率 (%)			
			浮游动物	浮游植物	鱼卵和 仔稚鱼	游泳动物
I区	10~20	B _i ≤1 倍	5	5	5	1
II区	20~50	1<B _i ≤4 倍	15	15	10	5
III区	50~100	4<B _i ≤9 倍	40	40	30	15
IV区	≥100	B _i ≥9 倍	≥50	≥50	≥50	≥20

(3) 持续周期数 (T) 和计算区水深

根据项目施工方案，工程疏浚工期按 240 天计，算得污染物浓度增量影响的持续周期数为 $T=240/15=16$ ；根据工程海域测量资料，工程区平均水深均取 4m。

(4) 生物资源密度 (D_{ij})

根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查，浮游植物和浮游动物平均密度分别为 $19762.22 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 和 289.28 mg/m^3 。

(5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况：

浮游植物损失量 $W_i=19762.22 \times 10^4 \times (1.76 \times 5\% + 0.773 \times 15\% + 0.269 \times 40\% + 0.123 \times 50\%) \times 10^6 \times 4 \times 16 = 4.71 \times 10^{15} \text{ cells}$

浮游动物损失量 $W_i=289.28 \times (1.76 \times 5\% + 0.773 \times 15\% + 0.269 \times 40\% + 0.123 \times 50\%) \times 10^6 \times 4 \times 16 = 6.91 \text{ t}$

本项目施工造成浮游生物的资源损失量为：浮游植物 $4.71 \times 10^{15} \text{ cells}$ ，浮游动物 6.91t。

4.3.2.3 对渔业资源的影响

疏浚作业将会对渔业资源产生一定影响，这里的渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。工程施工期间直接或者间接的影响了该海域鱼类特别是鱼卵和稚鱼等水生生物的正常栖息、活动和繁殖。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。施工

造成悬浮物质含量的变化对水质混浊度的影响，必然引起鱼卵仔稚鱼的损失，使游泳生物逃避这个污染区，导致生物种群改变原有的集群和正常的洄游路线，给渔业资源带来一定程度损失。工程施工属于短期行为，随着施工期的结束，其环境影响会很快消失。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对游泳生物不产生影响，污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n) 见表 4.5.2-1，游泳生物损失率 (K_{ij}) 见表 4.5.2-2，持续周期数 $T=16$ 。根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查，游泳动物平均质量资源密度为 51.84kg/km²。

游泳生物损失量 $W_i=51.84 \times (1.76 \times 1\% + 0.773 \times 5\% + 0.269 \times 15\% + 0.123 \times 20\%) \times 16 \times 10^3 = 0.1\text{kg}$ 。

参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域同样近似认为悬浮泥沙对鱼卵和仔稚鱼不产生影响，污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n) 见表 4.5.2-1，鱼卵和仔稚鱼损失率 (K_{ij}) 见表 4.5.2-2，持续周期数 $T=16$ 。根据生态现状调查资料，2019 年秋季调查海区鱼卵平均密度为 0.673ind/m³，仔鱼平均密度为 0.032ind/1000m³。

则鱼卵和仔稚鱼的损失量为：

鱼卵损失量 $W_i=0.673 \times (1.76 \times 5\% + 0.773 \times 10\% + 0.269 \times 30\% + 0.123 \times 50\%) \times 10^6 \times 4 \times 16 = 1.32 \times 10^7$ 粒

仔稚鱼损失量 $W_i=0.032 \times (1.76 \times 5\% + 0.773 \times 10\% + 0.269 \times 30\% + 0.123 \times 50\%) \times 10^6 \times 4 \times 16 = 6.2 \times 10^5$ 尾

鱼卵和仔稚鱼的资源损失量为：鱼卵 1.32×10^7 粒，仔稚鱼 6.2×10^5 尾。

4.3.2.4 海域生物资源损失总量计算

根据《规程》，持续性损害不足 3 年的应按 3 年计算，本项目建设引起的直接海洋生物资源的损失量以及项目施工期悬浮物扩散引起的直接海洋生物资源的损失量见表 4.3.3-1，

表 4.3.3-1 生物资源损失计算

生物类别 计算内容	底栖 生物	浮游 植物	浮游 动物	游泳 生物	鱼卵	仔鱼
一次损失量	42.585t	4.71×10^{15} cells	6.91t	0.1kg	1.32×10^7	6.2×10^5 尾

					粒	
计算年限	3 年					
损失总量	127.755t	1.41×10^{16} cells	20.73	0.3kg	3.96×10^7 粒	1.86×10^6 粒

4.4 项目用海风险分析

本项目建设的风险性分析主要包括项目人为或自然因素引起的对海域资源和海域使用造成一定损害、破坏乃至毁灭性时间的发生概率及其损害程度。根据项目的特点，施工期的溢油事故是本项目的主要风险类型。

4.4.1 灾害性风险的种类分析

(1) 自然灾害风险分析

项目所在区域是广东省受热带气旋袭击严重海区之一，在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和暴潮，会对工程直接造成不利影响。

风暴潮风险主要为遭遇热带气旋等极端天气时，会导致船舶来不及避风靠泊而发生翻船、碰撞事故，导致疏浚物入海或导致溢油事故发生。但总体来说，由台风等极端天气造成物料外泄的概率较低。

(2) 溢油风险事故

溢油污染分为事故性污染和操作性污染两大类，事故性污染是指船舶碰撞、搁浅、触礁、起火、船体破损、断裂等突发性事故造成的污染；操作性污染是指码头装卸作业，以及船舶事故性排放机舱油污水、洗舱水、废油、垃圾等造成的污染。就本项目而言，航道疏浚作业期间，将会增加项目附近船舶航行密度，因而增大了船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故的几率，存在的可能是发生事故性污染事故。

由于客观原因加上人为因素，都有可能造成溢油事故的发生，因而必须加强防范措施，重视对船员的管理和培训，尤其是提高船员安全生产的高度责任感和责任心，增强对潜在事故风险的认识，提高实际操作应变能力，避免人为因素，以减少风险事故的发生与危害。

4.4.2 溢油事故风险分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），新建水运工

程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。

施工船舶：本项目水域疏浚采用翔航兴 668、翔航兴 899 两艘自吸自卸船两艘船舶投入施工。参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）“附录 C 表 C.9 驳船燃油舱中燃油数量关系”，<5000 吨级驳船燃油舱单舱燃油量取 31m^3 ，本项目投入两艘船均为小型施工船，单舱燃油量均取 31m^3 ，燃油密度按 $980\text{kg}/\text{m}^3$ 计算，则施工期本项目可能最大水上溢油事故溢油量为 6.076 吨。

营运船舶：本项目营运期进出渔港设计代表船型为 500t 南沙骨干渔船，船舶吨级较小，单舱燃油量取 31m^3 ，燃油密度按 $980\text{kg}/\text{m}^3$ 计算，则施工期本项目可能最大水上溢油事故溢油量为 3.038 吨。

综上，本项目溢油风险事故预测源强为：施工期 6.0 吨。

4.4.2.1 溢油在海上的运动形态及其归宿

溢油泄漏在海面上的变化是极其复杂的，其中主要有动力学和非动力学过程。动力学过程初期为扩展过程：主要受惯性力、重力、粘性力和表面张力控制，油品泄漏在海面上形成一定面积的油膜，其后油膜在波浪、海流和风的作用下作漂移和扩散运动，油膜破碎分成多块，其过程要持续数天。非动力学过程指油膜发生质变的过程，主要包括蒸发、溶解、乳化、沉降和生物降解等过程。

（1）扩展

由于油比水轻，将漂浮于水面。在初期阶段由于受重力和表面张力的作用而在水面上向四周散开，范围越扩越大。这个过程称为油的扩展。

（2）漂移

油膜在海流、风、波浪、潮汐等因素的作用下引起的漂移。

（3）分散

溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用使一部分油以油滴形式进入水中形成分散油。一部分油滴重新上升到水面，也有部分油滴从海面逸出而挥发到大气中。

（4）蒸发

油膜蒸发是指石油烃类从液态变为气态的过程，油膜与空气之间的物质交换与油膜表面积、溢油的组分及其物理特性有关，与风速、海面温度、海况以及太阳辐射的强度等也有关。实验表明，含量占 0~40% 的低烃类油膜在溢油后 24 小时内就会蒸发掉。

(5) 溶解

油膜溶解是指烃类物质由浮油体到水体的混合交换过程，溶解量和溶解速率取决于石油的组成及其物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。一般低烃类既有高蒸发率，又有高溶解度，它们的总效应导致油膜的密度和粘度增加，从而抑制扩展过程和湍流扩散过程。实验表明，溶解量仅为蒸发量的百分之几。

(6) 乳化

油膜乳化是一个油包水的过程，已有研究表明，发生乳化的内在因素是原油的沥青烯中含有乳化剂，当其含量达到一定程度时，即发生乳化现象，形成油包水颗粒。海况能影响乳化的速度，但最终的乳化总量与海面状况无关，仅取决于乳化剂的含量，当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而变重时，油滴将沉降到海底。沉降主要发生在近岸，浅水混浊区较为显著。

(7) 吸附沉淀

油的部分重组分可自行沉降或粘附在海水中的悬浮颗粒上，并随之沉到海底。

(8) 生物降解

生物降解为海水中的某些生物通过对石油类物质的吸收来获取碳元素，生物降解过程是起作用较晚的过程。生物降解过程不仅对漂浮油膜起作用，对沉降的油滴也同样起作用。降解过程与油膜所处环境中微生物群的种类、数量有关，与海水温度、含氧量和无机营养的含量等因素也有关。

(9) 光氧化反应

油中的某些成分在日照作用下氧化分解。

溢油在海洋环境中的归宿问题是个复杂的问题，由于受到各种环境条件(温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和油本身的化学组成等)的影响，每一次溢油的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

油膜非动力学过程及其复杂，发生的时间尺度为 1 天到数周。

4.4.2.2 溢油泄露漂移、扩散模式

鉴于溢油后油膜非动力学过程及其复杂，预测不考虑其非动力学过程。采用粒子模式预测溢油的扩散及其影响。

溢油粒子模式预测方法是假定海面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜，这种油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响，独自漂移。即不会发生碰撞，也不会发生混合。油类入海后，在水体中的溶解性很弱，当溢油发生后，油类在潮流、湍流、扩散以及风的作用下，以油膜的形式在海表面漂浮，在风及潮流作用下油膜随之漂移，与此同时，油膜还将不断向四周扩展，使油膜面积不断扩大。蒸发是溢油初期发生的主要降解过程。蒸发减少了水面的油体积，并使油的某些物理化学特性发生变化。在本研究中主要针对溢油初期在风及潮流作用下油膜随之漂移扩散。

$$x = x_0 + \int_{t_0}^t u dt \quad y = y_0 + \int_{t_0}^t v dt$$

$$u = u_c + k u_w + u_r \quad v = v_c + k v_w + v_r$$

原坐标为(x0, y0)油膜经时间 $\Delta t = t - t_0$ 后，漂移到坐标(x, y)。u 和 v 分别是油膜运动的东、北分量，它由流速 u_c 、风速 u_w 、油膜随机运动速度 u_r 组成，k 为风对油膜拖曳系数，本模型取值 0.022。通过跟踪各油膜坐标(x, y)的各位置，确定运移范围，统计其数量和质量，可得各坐标网格的油膜面积。通过上式计算，可以确定任意油质点在任一时刻的位置，同时也可以反映出这些油质点的群体状况，由此来描述溢油漂移扩散的过程。

4.4.2.3 溢油泄漏预测工况组合

考虑最不利的情况，以 6.0t 燃油泄漏量、事故一次性泄漏情形估算船舶事故性溢油所造成的影响，溢油地点为航道中段。

背景风场与流场组合为冬季大潮低潮 NE 风，大潮高潮 NE 风；夏季大潮低潮 SSE 风，大潮高潮 SSE 风，其中风速风向资料来自于涠洲岛气象站风况统计结果，NE 风向平均风速 4.8m/s，SW 风向平均风速 4.0m/s，计算时间长度 48 小时。

4.4.2.4 溢油泄漏预测结果

根据预测模式计算四组合工况下溢油影响范围见表 4.4.2-1，其中大潮涨潮、落潮油膜漂移扩散包络线图见图 4.4.2-1~图 4.4.2-4。

表 4.4.2-1 四组合情况下油膜漂移扫海面积 (km²)

溢油后时间	大潮涨潮、NE 风向 风速 4.8m/s	大潮落潮、NE 风向 风速 4.8m/s	大潮涨潮、SSE 风向、风速 4.0m/s	大潮落潮、SSE 风向、风速 4.0m/s
2	0.286	0.197	0.286	0.161
6	0.77	1.665	0.716	0.394
10	1.647	5.764	1.128	0.394
18	4.207	9.237	1.539	0.483
24	7.823	13.336	1.629	0.483
48	21.91	39.023	2.524	0.519
登岸地点	无	无	企水港	企水港
登岸时间	无	无	3 小时	2 小时
影响敏感点	雷州珍稀水生动物自然保护区，18h	雷州珍稀水生动物自然保护区，4h	赤豆寮岛湿地保护区，3h	红树林保护区，4h

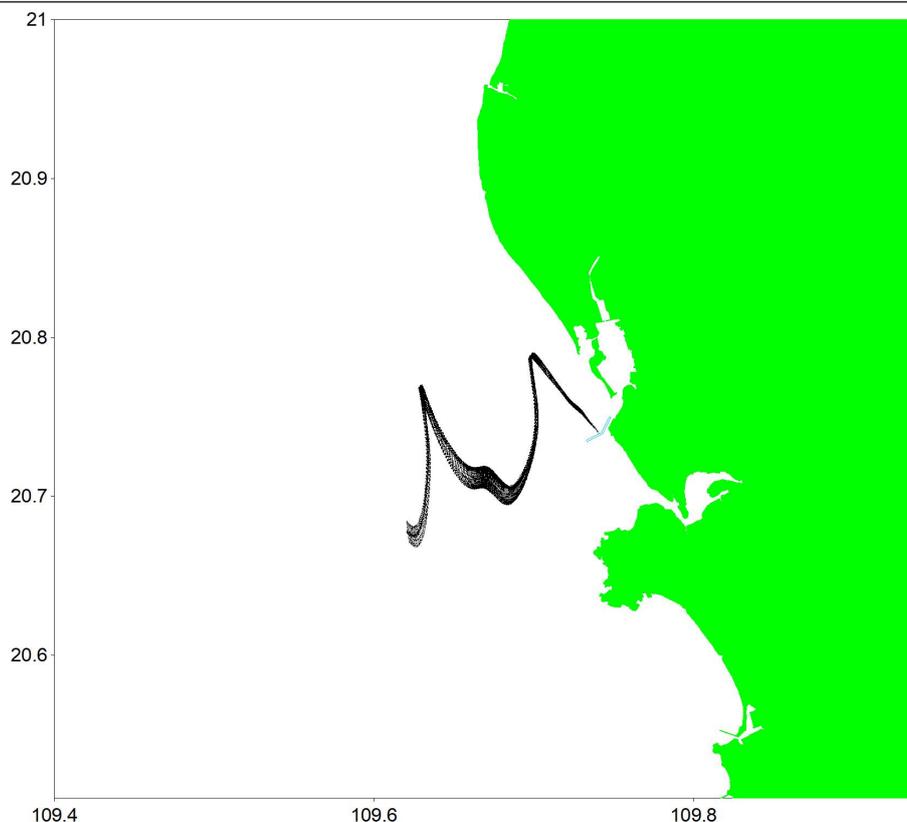


图 4.4.2-1 NE 风向、4.8m/s、大潮涨潮时溢油油膜漂移扩散轨迹图

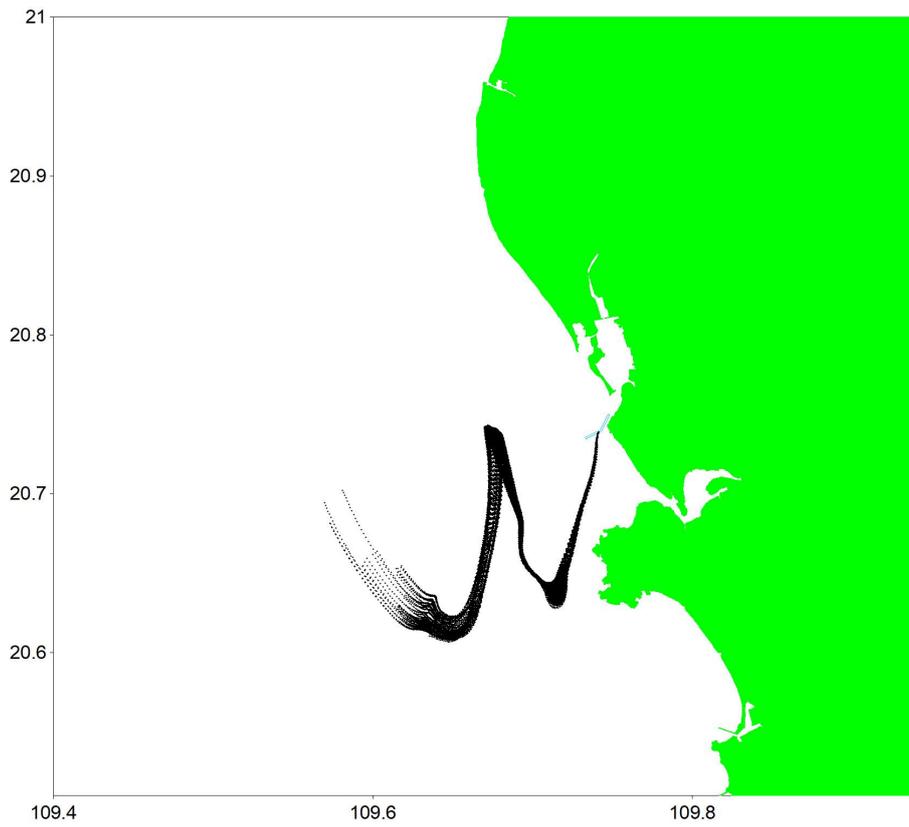


图 4.4.2-2 NE 风向、4.8m/s、大潮落潮时溢油油膜漂移扩散轨迹图

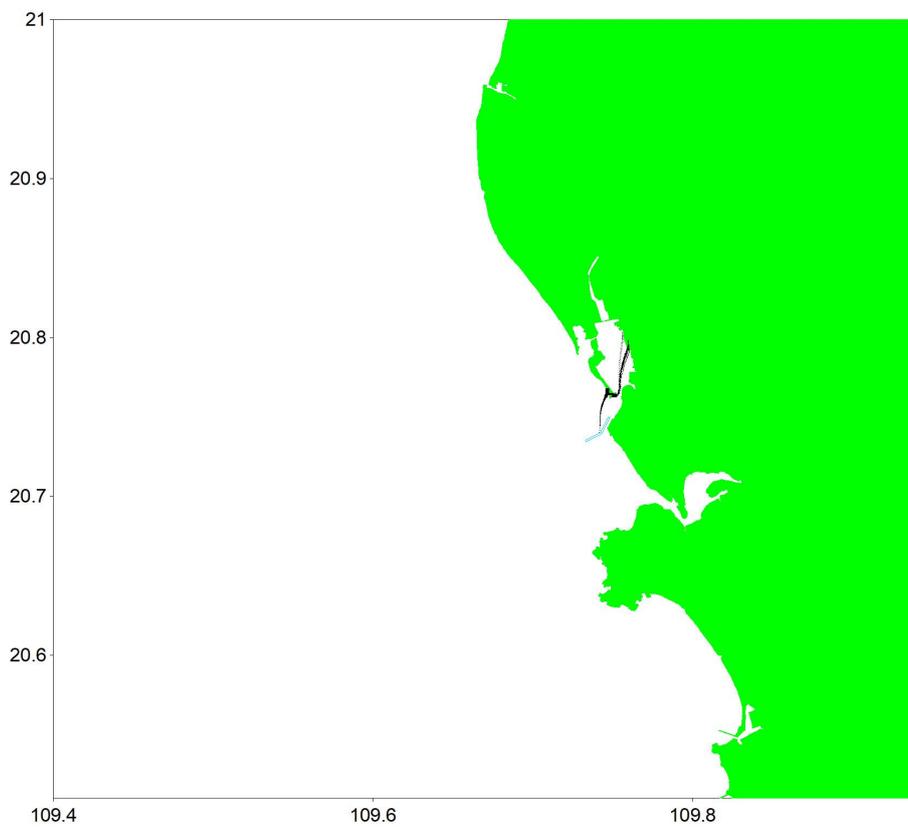


图 4.4.2-3 SW 风向、4.0m/s、大潮涨潮时溢油油膜漂移轨迹线图

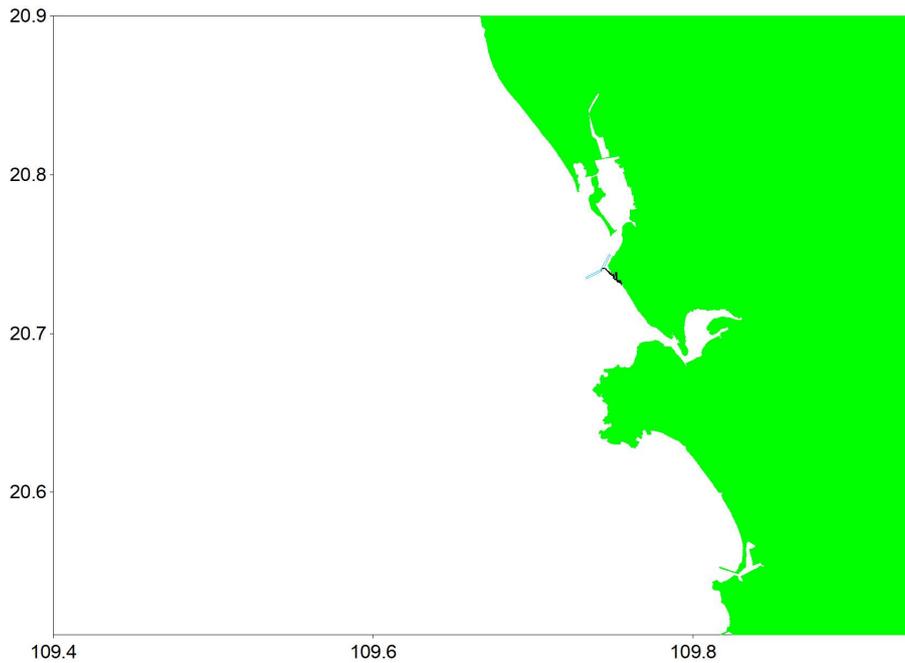


图 4.4.2-4 SSE 风向、4.0m/s、大潮落潮时溢油油膜漂移扩散轨迹图

从以上预测计算结果可见，在发生 6.0t 以溢油事故后，对企水港附近海域水环境及生态环境产生一定影响，当溢油事故发生在 NE 风况情况下，油膜随流和风向西扩散，将对雷州珍稀水生动物自然保护区产生影响。

4.4.3 溢油风险对海域资源环境的影响

(1) 溢油对环境的影响

如果船舶发生事故溢油，对水域生态环境会造成严重的损害。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在海洋里存在的形式所决定的。

不溶于水的油品/化工品在水环境中存在三种形式：1) 漂浮在水面的油膜；2) 溶解分散态，包括溶解和乳化状态；3) 凝聚态的残余物，包括沉积物中的残余物。

受溢泄物影响的水域，污染物膜覆盖在水体表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，污染物膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化状。据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的海水上层海水中油类浓度增加值可超过 0.10mg/l 的第二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过 0.50mg/l 的第三类海水水质标准。

污染物膜覆盖下，影响海—气之间的交换，致使溶解氧含量减少，从而影

响水的物理化学和生物化学过程。

污染物的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

溢泄物影响的范围，污染岸线长度、污染物膜面积都与溢泄量大小、溢泄期的风向、流况和岸线地形等有密切关系。

(2) 事故溢泄对海洋生物资源的影响分析

石油类污染物不但会使鱼、虾、贝、藻等海产生物带有异臭、异味而失去食用价值，而且会危害水域浮游植物、浮游动物、底栖生物的生长发育，降低水域生物生产力，破坏整个生物群落结构，导致生态系统恶化和渔业资源的生产损失。在分析、统计浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类的石油中毒致死浓度范围、不同浓度下半致死时间及石油溢出事故对水产的异味影响的基础上，类比历史上发生过事故对海洋生态和渔业资源的影响可知，一旦在本海域发生较大规模的溢油事故，会对海洋生态和渔业资源造成严重污染损害。

①对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为初级生产者，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为 0.1~10 mg/L,一般为 1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

②对浮游动物的影响

根据相关研究结果，浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L, Mironov 等曾将黑海某些桡足类和枝角类暴露于 0.1mg/L 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05mg/L, 小型拟哲水蚤 *Paracalanus p.* 的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤 *CentroPages*、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤 *Oithona* 的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。

③对底栖生物的影响

根据相关研究结果，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L, 其幼体的致死浓度范围更小些。当海水中石油浓度在 0.1~0.01mg/L 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾 *Penaeus*

ientalis 各发育阶段影响的最低浓度分别是受精卵 56mg/L，无节幼体 3.2mg/L、蚤状幼体 0.1mg/L，糠虾幼体 1.8mg/L，仔虾 5.6mg/L，其中蚤状幼体为最敏感的阶段。胜利原油对对虾的幼体的 96h-LC50 为 11.1mg/L。

④对鱼类的影响

国内外许多的研究均表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。根据东海水产研究所近年来对几种不同油类对鲻鱼仔鱼 *Mugilcaphalus* 的毒性试验结果表明，阿拉伯也门马瑞巴原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲻鱼的 96h-LC50 值分别为 15.8mg/L、1.64mg/L、6.5mg/L 和 2.88mg/L。陈民山等报导，胜利原油对真鲷仔鱼 *Pagrassoniusmajor* 和牙鲆仔鱼 *Paralichthylolovaceus* 的 96h-LC50 值分别为 1.0mg/L 和 1.6mg/L。20 号燃料油对黑鲷 *Sparusmacrocephaius* 的 96h-LC50 值为 2.34mg/L，而对黑鲷的 20 天生长试验结果，其最低影响浓度（LOEC）和无影响浓度分别为 0.096mg/L 和 0.032mg/L。

（3）溢油对海岸生态的影响分析

油膜抵达陆域沙质或岩礁质海岸时，油膜将较长时间粘附在海岸线上，对其生态系统将造成长期严重破坏，其恢复期可长达几年。

4.4.4 疏浚施工风险防范措施

1、风险防范措施

（1）建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。

（2）施工工程船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工船正确显示施工信号（建议按“操限船”显示号灯号型）。

（3）施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射。

（4）严禁向海中排放含油污水，严格遵守船舶防污的有关规定，同时，施工船应悬挂要求减速的信号。

（5）施工船舶应严格值班制度。

(6) 制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

(7) 为了明确施工区范围，防止船舶误进入施工区，建议业主在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全。

(8) 建议业主向当地海事机构申请，在施工期间加强对该水域的监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船。

(9) 对工程前沿流态进行测量，并及时提供给有关部门。

(10) 沿进出港航道航行的船舶通过施工水域时应加强了望，避免与施工船舶发生碰撞。

2、自然灾害风险防范措施

为将自然灾害对项目的影响减至最低，建议工程施工采取以下的措施：

(1) 施工期间应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

(2) 根据工程特点，编制相关抵御热带气旋和台风暴潮入侵的详细计划，并严格贯彻执行。

(3) 按规定及时收听气象报告，警惕热带气旋预兆及“热带低压”的突然袭击。

(4) 如有海上材料运输，作业船在施工前应认真查阅有关航行通电、通告及潮汐表等资料，防止搁浅、风灾等事故发生；应按时收听气象预报，遇有暴雨、台风等恶劣气候，严格遵守有关航行规定，服从海事主管机关的指挥。

(5) 工程完工后，应加强对航道附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状况，把项目的用海风险和对环境影响降低到最小程度。

4.4.5 海上溢油应急防范措施

一旦发生海上溢油事故，应当根据扩散方向、气象及海况条件，迅速调整围油方向和面积，缩小围油栏的包围圈，利用收油机最大限度地回收流失的化学品，然后加消散剂对余油进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。海上泄漏事故应急处理方法和程序下如图所示：



注：虚线部分属于日常管理范畴

①围油栏

围油栏是防止油品或类油性化学品扩散，缩小泄漏扩散面积，配合溢油回收的有效工具，是使用最广泛，需量最大的防污器材。

②人工回收

人工回收是指在泄漏量较小，海况条件适宜的情况下，组织人员利用舢板、小船、拖轮等，使用网具、撇油器、吸附材料等回收处理的方法。

③机械回收

机械回收就是用油回收船、吸油装置、油拖把装置、网袋回收装置等来回回收海上泄漏物。

④吸附材料

吸附材料要求吸附性能好，吸附量至少应在自身重量的 10 倍以下，而且不易变质，弹性和韧性好，能够反复使用。目前，应用最多的是以聚丙烯和聚氨酯高分子材料制成的吸油材料。吸附材料在使用时通常是直接向泄漏面上散布，吸附饱和时，用人力或船拖带网袋方式回收。也可把吸附材料装在长形网袋中，形成一条围油栏形状，用拖船拖带。

⑤消散剂

消散剂使用最多的是乳化分散型，消散剂一般是在大部分泄漏物回收后，处理残余油膜时使用。当消散剂喷洒在浮油上面时，经搅拌或波浪作用，将油膜分散成微小颗粒，从而加速其在海水中的扩散，达到清洁海面的目的。

(3) 根据《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 40 号），“船舶发生污染事故或者可能造成海洋环境污染的，船舶及有关作业单位应当立即启动相应的应急预案，按照有关规定的要求就近向海事管理机构报告，通知签订船舶污染清除协议的船舶污染清除单位，并根据应急预案采取污染控制和清除措施”，“发生船舶污染事故，海事管理机构可以组织并采取海上交通管制、清除、打捞、拖航、引航、护航、过驳、水下抽油、爆破等必要措施。采取上述措施的相关费用由造成海洋环境污染的船舶、有关作业单位承担。需要承担前款规定费用的船舶，应当在开航前缴清有关费用或者提供相应的财务担保”，因此，在发生溢油污染事故时，本项目业主单位应立即启动相应应急预案，向海事管理机

构报告，并通知相关船舶污染清除单位开展污染控制和清除措施，在溢油量较大造成大规模海上泄露时，应在海事部门管理组织采取措施时积极配合，最大限度降低海上泄露事故造成的污染影响和损害，并承担相应的费用责任。

4.5 通航环境影响分析

本项目施工期间将投入两艘施工船舶，项目作为企水渔港航道疏浚工程，在施工期间，施工船舶疏浚必然会占用企水渔港进出港航道，从而导致企水渔港渔船正常进出港活动受到影响，在施工期间，本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

因此，本项目业主应制定合理的施工计划，合理安排施工顺序和进度，加强施工期船舶的管理措施，防止船舶碰撞发生溢油风险。同时应设置相应的水上安全监督以及助航设施、设备，降低渔船及其他通航船舶的通航风险。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据 3.4 节开发利用现状的分析，本项目涉海工程所在海域附近的开发活动主要有企水渔港、鱼排养殖、雷州市企水港平安码头、广东湛江红树林国家级自然保护区、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区等。

5.1.1 对企水渔港、雷州市企水港平安码头的影响

本项目与企水渔港、雷州市企水港平安码头的距离分别为 1.5km、2.8km。本项目施工期主要投入翔航兴 668、翔航兴 899 两艘自吸自卸船进行施工作业。项目施工完成后造成的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响较小，主要集中在疏浚区域周边，项目所造成的悬浮泥沙扩散面积较小，悬沙浓度大于 10 mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，同样集中于疏浚区域周边，本项目疏浚不会对企水渔港、雷州市企水港平安码头的港池水深以及码头构筑物造成影响。

由于距离较远，本项目疏浚基本不会影响两码头本身船舶的回旋及停泊活动，但本项目为企水渔港航道疏浚工程，项目将占用企水渔港航道开展疏浚作业，虽然项目投入施工船舶仅为 2 艘，但仍然增大了区域船舶通航密度，将增加两码头船舶进出港时可能发生的通航风险事故。

此外，企水渔港、雷州市企水港平安码头均位于企水渔港内，本项目疏浚后，航道水深变深，渔港内的码头船舶进出港均可较为通畅，本项目建设对渔港内码头运营是有益的。

5.1.2 对鱼排养殖的影响

本项目东北侧 1.7km 存在一定量的鱼排养殖活动，根据第四章的水质环境影响章节分析，本项目施工过程中对水质的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其东北侧最远扩散距离为 200m，基本不会对养殖鱼排的水质环境产生影响，本项目疏浚施工产生的悬浮泥沙基本

不会扩散至鱼排区域。项目对鱼排养殖的影响较小，不会使鱼排养殖户的经济受到损失。

5.1.3 对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响

广东湛江红树林国家级自然保护区位于本项目北侧约 2.1km，根据第四章的水质环境影响章节分析，本项目施工过程中对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其北侧最远为 200m。因此，本项目对海洋环境造成的影响范围未涉及广东湛江红树林国家级自然保护区，不存在因本项目施工导致的广东湛江红树林国家级自然保护区生态环境损失或破坏。

5.1.4 对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响

广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的管理机构为广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局，主要保护对象为珍稀海洋生物及其栖息地，以及珊瑚礁、海藻场与红树林等典型海洋生态系统，保护区内记录的各类水生动物物种总数为 601 种，分别列入 7 门、18 纲、57 目、209 科，其中，鱼类 247 种，软体动物 206 种，节肢动物 79 种。包括儒艮、中华白海豚、大珠母贝（白蝶贝）、文昌鱼、绿海龟、棱皮龟、玳瑁、江豚、宽吻海豚、热带点斑原海豚、真海豚、灰海豚、斑海豹、布氏鲸等国家 I、II 级重点保护动物。在区内记录的物种中，有 6 种被列入 CITES 公约附录 I，20 种被列入 CITES 公约附录 II；有近 40 种被列入中国濒危物种红皮书和 IUCN 红皮书中的极危、濒危、易危物种名录。

本项目位于广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区东侧 100m，根据第四章的水质环境影响章节分析，本项目施工过程中对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其西侧最远为 150m，

悬浮泥沙对海洋生物的影响主要为成鱼出现回避效应、产卵受干扰、孵化率降低、仔鱼成活率降低等，研究表明，当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带，当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。本项目造成保护区内海水水质悬浮泥沙扩散浓度主要为 10mg/L，远较 8g/L（8000mg/L）以及 70mg/L 小，因此本项目所造成的悬浮泥沙扩散对保护区内的海洋生物影响是可接受的，对保护区游泳生物的影响较小，且项目作为航道疏浚工程，项目施工产生的悬浮泥沙将随疏浚施工的暂停、结束而消失，不会长久存在，本项目疏浚区域与保护区最近距离为 100m、最远距离为 2.1km，施工船舶疏浚位置将随疏浚区域的变化而变化，随着施工的远离，也将使保护区受到的影响逐渐降低直至消失。

综上，本项目施工建设对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区存在一定的影响，其影响将随船舶施工的位置、施工的时间而变化，总体来讲，项目施工对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响较小。

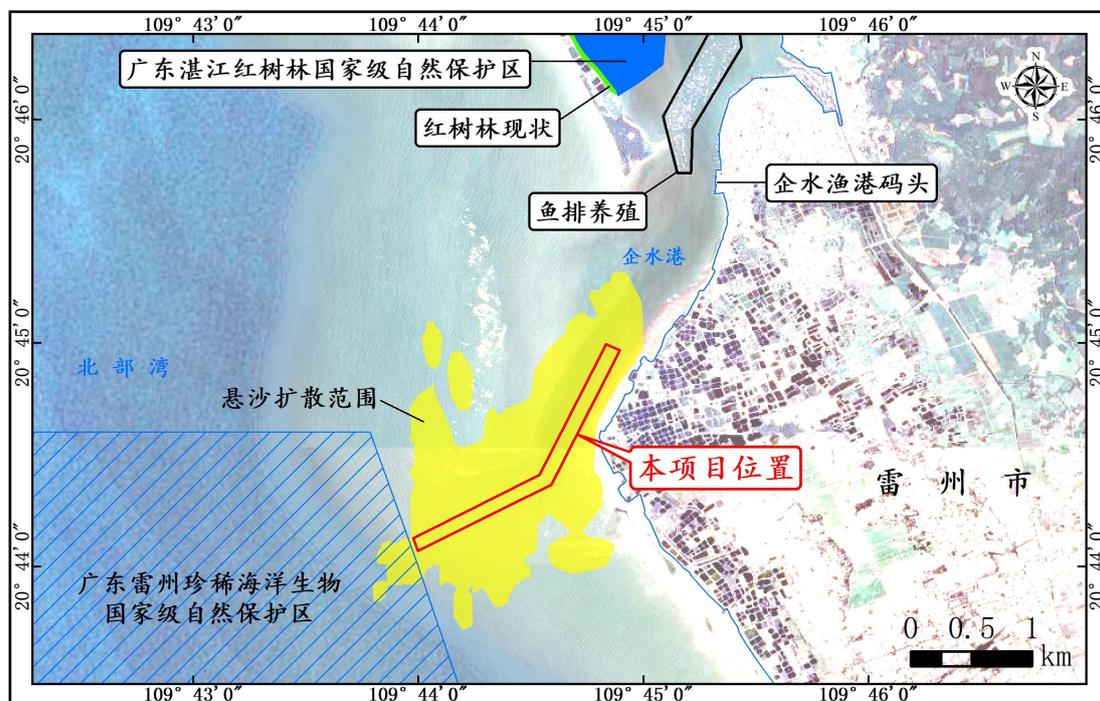


图 5.1-1 疏浚产生悬浮泥沙扩散范围叠加海域开发利用现状示意图

5.2 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过 5.1 章节分析，确定本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局。利益相关者界定详见表 5.2-1。

表 5.2-1 利益相关者界定一览表

序号	用海现状	协调对象	位置关系	影响因素	是否为利益相关者或协调责任部门
1	企水渔港	企水渔港管理中心	东北侧 1.5km	冲淤、通航风险，影响较小	否
2	鱼排养殖	养殖户	东北侧 1.7km	水质环境，影响较小	否
3	雷州市企水港平安码头	码头业主	东北侧 2.8km	冲淤、通航风险，影响较小	是
4	广东湛江红树林国家级自然保护区	林业管理部门	北侧 2.1km	水质环境，影响较小	否
5	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局	项目西侧 100m	水质环境，存在一定影响	是，协调责任部门

5.3 利益相关者协调分析

5.3.1 与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局的协调分析

本项目东侧 100m 为广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区，广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区主要保护对象为珍稀海洋生物及其栖息地，以及珊瑚礁、海藻场与红树林等典型海洋生态系统，保护区内有多种国家重点保护动物，包含儒艮、中华白海豚、大珠母贝（白蝶贝）、文昌鱼、绿海龟、棱皮龟、玳瑁、江豚、宽吻海豚、热带点斑原海豚、真海豚、灰海豚、斑海豹、布氏鲸等。

本项目对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响主要为施工产生悬浮泥沙，项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其西侧最远为 150m，项目施工将导致保护区东侧边缘区域海水水质的悬浮泥沙暂时上升，但由于本项目为航道疏浚工程，项目施工产生的悬浮泥沙将随疏浚施工的暂停、结束而消失，不会长久存在。本项目施工对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响较小，是暂时的且可恢复的，在项目施工前，本项目业主单位应咨询广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局关于本项目建设的意见，并应主动向广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局提供项目施工方案、施工时间等工程方案，且应与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局以及当地渔业部门沟通协调，在鱼类产卵期和繁殖期 4~8 月尽量减少疏浚作业工作，在产卵期、繁殖期避免在距离保护区 500 范围内疏浚作业，而距离保护区 500m 范围的疏浚作业应执行短时间、小潮期间施工的要求，尽可能减少扩散至保护区的施工悬浮泥沙量。

综上，本项目施工对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区则可进一步减少。

5.3.2 与渔港管理部门、海事部门的协调分析

在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

在项目施工期间，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航

安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目用海不占用军事用地，也不妨碍军事设施的使用。国防用海具有隐蔽性、突发性等特点，为此要求时刻保持海上安全畅通，不影响军事演习及作战需求。本项目施工期间，若遇军事演习或战时必须绝对服从军事行动和国防安全的需要，服从区域国防单位的交通管制，并服从国防单位的征用，满足军事活动的需要。

5.4.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海远离领海基点和边界，对国家权益没有影响。

《中华人民共和国海域使用管理法》规定，海域属于国家所有，任何单位及个人使用海域，必须向海洋行政主管部门提出申请，获得海域使用权后，依法按规定缴纳海域使用金，确保国家作为海域所有权者的利益。在完成上述相关事项之后，本项目用海即确保了国家所有权权益

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”

6.1.1 项目所在及周边海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所处海域海洋功能区为英罗港-海康港农渔业区，项目所在周边海域的海洋功能区主要为湛江-珠海近海农渔业区、企水-乌石海洋保护区和赤豆寮岛旅游休闲娱乐区。其具体位置及分布见图 6.1-1，与本项目距离关系见表 6.1-1，海洋功能区划登记表见表 6.1-2。

表 6.1-1 项目附近海洋功能区划分布状况（广东省）

编号	海洋功能区划名称	与本项目的方位关系及距离	功能区
1	英罗港-海康港农渔业区	项目所在位置	农渔业区
2	赤豆寮岛旅游休闲娱乐区	东北侧 1.2km	旅游休闲娱乐区
3	湛江-珠海近海农渔业区	西侧约 100m	农渔业区
4	企水-乌石海洋保护区	西南侧约 123m	海洋保护区

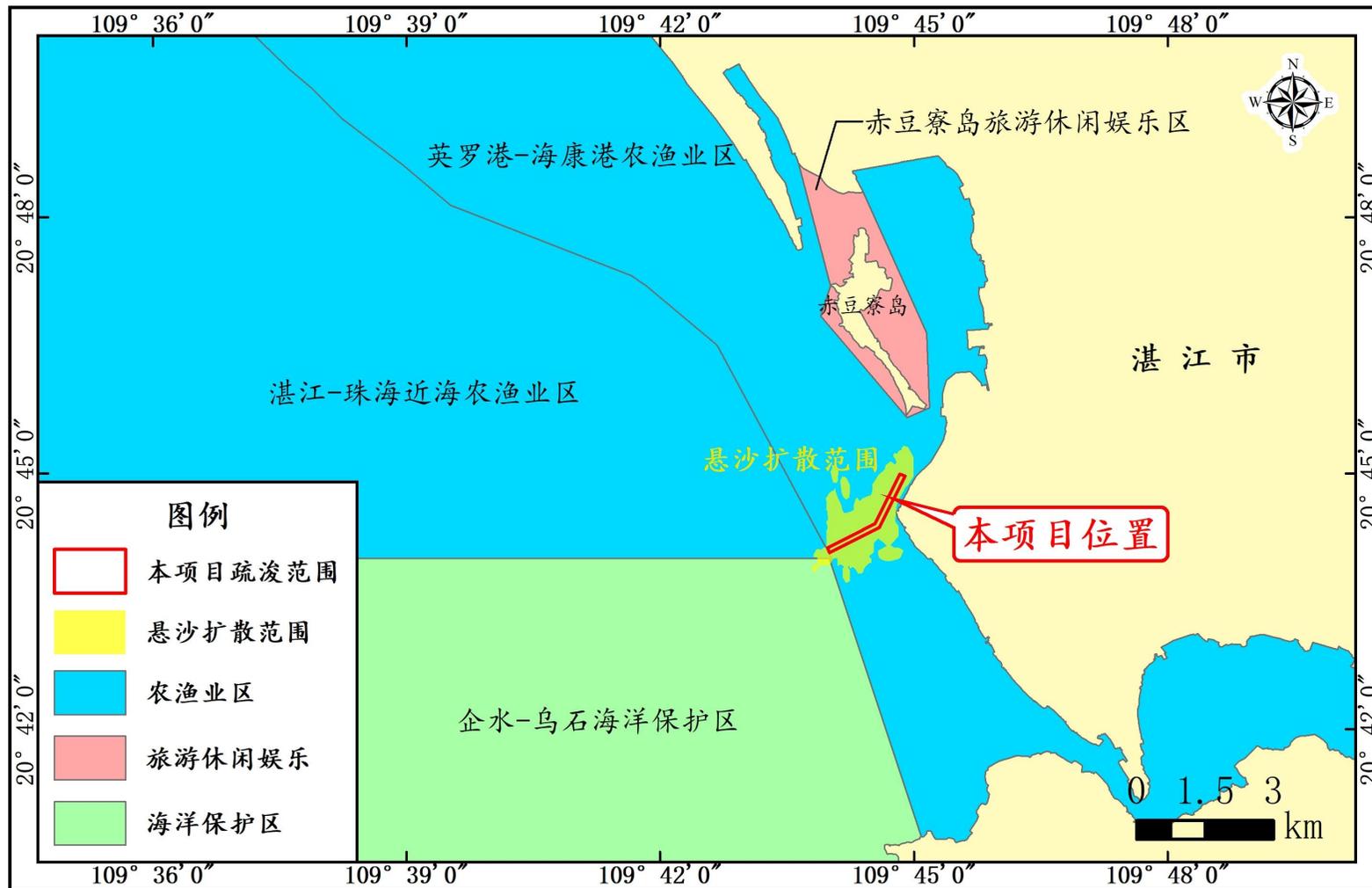


图 6.1-1 项目所在及周边海洋功能区示意图

表 6.1-2 项目所在海域及周边海域海洋功能区划登记表（摘自《广东省海洋功能区划》（2011-2020年））

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度 (米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
2	A1-1	英罗港-海康港农渔业区	湛江市	东至:109°51'31" 西至:109°34'02" 南至:20°40'40" 北至:21°31'41"	农渔业区	58018 170671	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2. 保障龙头沙渔港、港门渔港、草潭渔港、乐民避风塘、江洪渔港、企水渔港、海康渔港的用海需求, 保留龙头沙沿岸围内养殖用海; 3. 保障与广西交界海域的港口航运和旅游休闲娱乐用海需求; 4. 适当保障江洪渔港西侧及角头沙旅游娱乐用海需求; 5. 保护角头沙-赤豆寮砂质海岸及安铺港、企水湾内生物海岸; 6. 严格限制在河口海域围填海, 维护防洪纳潮功能, 维持航道畅通; 7. 合理控制养殖规模和密度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护企水湾、海康港沿岸红树林, 保护安铺港口河口海域生态环境; 2. 保护沙虫、巴菲蛤、珍珠贝等重要渔业品种; 3. 严格控制沿岸滩涂养殖自身污染和水体富营养化, 防止外来物种入侵; 4. 加强渔港环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排海; 5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
6	A5-1	赤豆寮岛旅游休闲娱乐区	湛江市	东至:109°45'10" 西至:109°43'37" 南	旅游休闲娱乐区	518 1591	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2. 在基本功能未利用前, 适当保障渔业用海需求; 3. 保护赤豆寮岛砂质海岸, 禁止在沙滩上 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护企水湾内红树林、海草床及其生态系统; 2. 生产废水、生活污水须达标排海, 防止岛上池塘养殖污染;

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度 (米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
				至:20°45'39" 北 至:20°48'38"			建设永久性构筑物; 4. 依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。	3. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
160	B1-1	湛江-珠海近海农渔业区	湛江市、茂名市、阳江市、江门市、珠海市	东 至:113°30'50" 西 至:109°24'40" 南 至:20°07'01" 北 至:22°03'37"	农渔业区	3053896	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2. 禁止炸岛等破坏性活动; 3. 40米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度, 维持渔业生产秩序; 4. 经过严格论证, 保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求; 5. 优先保障军事用海需求。	1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道; 2. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
7	A6-3	企水-乌石海洋保护区	湛江市	东 至:109°47'59" 西 至:109°30'00" 南 至:20°31'59" 北 至:20°43'59"	海洋保护区	43684 12013	1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2. 保障雷州白蝶贝国家级自然保护区管理设施建设的用海需求, 保障防灾减灾体系建设的用海需求; 3. 保留非核心区内徐黄角-盐庭角围海养殖及乌石湾浅海养殖等渔业用海; 4. 严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1. 严格保护白蝶贝及其生境, 保护乌石人工鱼礁礁体及其生态系统; 2. 加强保护区海洋生态环境监测; 3. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

6.1.2 项目用海对所在及周边海洋功能区的影响

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所处海域海洋功能区为英罗港-海康港农渔业区，项目所在周边海域的海洋功能区主要为湛江-珠海近海农渔业区、企水-乌石海洋保护区和赤豆寮岛旅游休闲娱乐区。

（1）对英罗港-海康港农渔业区的影响

英罗港-海康港农渔业区海域使用管理要求为：1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海；2. 保障龙头沙渔港、港门渔港、草潭渔港、乐民避风塘、江洪渔港、企水渔港、海康渔港的用海需求，保留龙头沙沿岸围内养殖用海；3. 保障与广西交界海域的港口航运和旅游休闲娱乐用海需求；4. 适当保障江洪渔港西侧及角头沙旅游娱乐用海需求；5. 保护角头沙-赤豆寮砂质海岸及安铺港、企水湾内生物海岸；6. 严格限制在河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航道畅通；7. 合理控制养殖规模和密度。海洋环境保护要求为：1. 保护企水湾、海康港沿岸红树林，保护安铺港河口海域生态环境；2. 保护沙虫、巴菲蛤、珍珠贝等重要渔业品种；3. 严格控制沿岸滩涂养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4. 加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式，本项目建设有利于企水渔港渔船进出渔港、有利于推动渔业经济的发展，项目用海与渔业用海是相适宜的，可保障企水渔港用海的需求。本项目作为航道疏浚工程，仅将航道水深浚深至原设计水深，不涉及大规模开挖疏浚，项目造成的水文动力环境及冲淤环境变化主要集中于疏浚区域，不会对企水渔港周边的砂质海岸以及生物海岸造成影响，本项目疏浚区域为企水渔港进出港航道范围，不涉及围填海以及构筑物的建设，有助于维持航道畅通，不会对周边养殖业以及红树林生态环境产生不良影响。项目疏浚产生的悬浮泥沙主要集中于疏浚区域周边，扩散范围较小，且项目施工时间较短，影响范围有限，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平，疏浚区域仍可保

持海洋水质环境、沉积物环境以及海洋生物质量原有水平，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

综上，本项目建设对英罗港-海康港农渔业区影响较小，可满足英罗港-海康港农渔业区海域使用管理要求以及海洋环境保护要求。

(2) 对赤豆寮岛旅游休闲娱乐区的影响

赤豆寮岛旅游休闲娱乐区海域使用管理要求为：1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2. 在基本功能未利用前，适当保障渔业用海需求；3. 保护赤豆寮岛砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物；4. 依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。海洋环境保护要求为：1. 保护企水湾内红树林、海草床及其生态系统；2. 生产废水、生活污水须达标排海，防止岛上池塘养殖污染；3. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

赤豆寮岛旅游休闲娱乐区位于本项目东北侧 1.2km，由于本项目疏浚规模较小，疏浚面积为 27.0376 公顷，疏浚量为 20019.51m³，本项目疏浚造成的环境影响主要为疏浚区域的水文动力环境、冲淤环境发生改变，疏浚区水深变深，且在施工期间，项目将造成悬砂扩散，其中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，根据赤豆寮岛旅游休闲娱乐区海域使用管理要求及其海洋环境保护要求，本项目施工对 1.2km 外的赤豆寮岛旅游休闲娱乐区基本不会产生影响。

(3) 对湛江-珠海近海农渔业区的影响

湛江-珠海近海农渔业区海域使用管理要求为：1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海；2. 禁止炸岛等破坏性活动；3. 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序；4. 经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求；5. 优先保障军事用海需求。海洋环境保护要求为：1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道；2. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

湛江-珠海近海农渔业区位于本项目西南侧约 100m，由于距离较近，本项目施工产生的悬浮泥沙中大于 10mg/L 的悬砂将扩散至湛江-珠海近海农渔业区海域，项目施工引起的悬砂将在施工暂停或结束后逐渐沉降消失。总体来讲，

本项目用海不占用湛江-珠海近海农渔业区，且与湛江-珠海近海农渔业区保持有 100m 的距离，项目用海与其海域使用管理要求是相吻合的，不会影响湛江-珠海近海农渔业区海域的项目用海需求。项目造成的悬砂扩散是暂时的，其主要造成水质短时间内浑浊，本项目施工规模较小，疏浚量不大，正常情况下，本项目施工对湛江-珠海近海农渔业区的海洋环境影响很小，仍可保持其海域海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准的要求，也不会对重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道造成严重的影响。

(4) 对企水-乌石海洋保护区的影响

企水-乌石海洋保护区海域使用管理要求为：1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海；2. 保障雷州白蝶贝国家级自然保护区管理设施建设的用海需求，保障防灾减灾体系建设的用海需求；3. 保留非核心区内徐黄角-盐庭角围海养殖及乌石湾浅海养殖等渔业用海；4. 严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。海洋环境保护要求为：1. 严格保护白蝶贝及其生境，保护乌石人工鱼礁礁体及其生态系统；2. 加强保护区海洋生态环境监测；3. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

企水-乌石海洋保护区位于本项目西南侧约 123m，企水-乌石海洋保护区位于广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区范围内，本项目施工过程中对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其西侧最远为 150m，悬浮泥沙对海洋生物的影响主要为成鱼出现回避效应、产卵受干扰、孵化率降低、仔鱼成活率降低等，研究表明，当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带，当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。本项目造成保护区内海水水质悬浮泥沙扩散浓度主要为 10mg/L，远较 8g/L（8000m

g/L) 以及 70mg/L 小, 因此本项目所造成的的悬浮泥沙扩散对保护区内的海洋生物影响是可接受的, 对保护区游泳生物的影响较小, 且项目作为航道疏浚工程, 项目施工产生的悬浮泥沙将随疏浚施工的暂停、结束而消失, 不会长久存在, 本项目疏浚区域与保护区最近距离为 100m、最远距离为 2.1km, 施工船舶疏浚位置将随疏浚区域的变化而变化, 随着施工的远离, 也将使保护区受到的影响逐渐降低直至消失。

因此, 本项目施工建设对企水-乌石海洋保护区存在一定的影响, 其影响将随船舶施工的位置、施工的时间而变化, 总体来讲, 项目施工对企水-乌石海洋保护区的影响较小, 本项目建设基本可保持企水-乌石海洋保护区海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准的要求。

6.1.3 与所在海洋功能区划符合性分析

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》(2012年), 项目所处海域海洋功能区为英罗港-海康港农渔业区。

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程, 项目用海类型为交通运输用海中的航道用海, 用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式, 本项目与英罗港-海康港农渔业区的海域使用管理要求以及海洋环境保护要求符合性分析具体如下表:

表 6.1-3 项目用海与所在海洋功能区的符合性分析(英罗港-海康港农渔业区)

	海洋功能区要求	项目用海分析	符合性分析
海域使用管理要求	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2. 保障龙头沙渔港、港门渔港、草潭渔港、乐民避风塘、江洪渔港、企水渔港、海康渔港的用海需求, 保留龙头沙沿岸围内养殖用海; 3. 保障与广西交界海域的港口航运和旅游休闲娱乐用海需求; 4. 适当保障江洪渔港西侧及角头沙旅游娱乐用海需求; 5. 保护角头沙-赤豆寮砂质海岸及安铺港、企水湾内生物海岸; 6. 严格限制在河口海域围填海, 维护防洪纳潮功能, 维	1. 本项目属于航道疏浚工程, 项目建设有利于渔船进出港口, 有利于渔业发展, 属于企水渔港的配套建设项目, 与渔业用海相适宜。 2. 项目位于企水港出海口西侧, 用海面积较小, 不会影响周边其它的渔港和养殖用海需求。 3. 项目距离广西交界海域较远, 不会影响该区域用海需求。 4. 项目距离江洪渔港较远, 不会影响该区域用海需求。 5. 项目为航道用海, 不占用岸线, 项目造成的冲淤环境影响主要集中于疏浚区域, 不会影响赤豆寮砂质海岸和企水湾生物岸线。 6. 项目不涉及围填海工程, 且项目疏浚后航道水深加深, 有利于排洪以及航道	符合

	持航道畅通； 7. 合理控制养殖规模和密度。	通畅。 7.本项目不涉及养殖。	
海洋环境保护要求	1. 保护企水湾、海康港沿岸红树林，保护安铺港河口海域生态环境； 2. 保护沙虫、巴菲蛤、珍珠贝等重要渔业品种； 3. 严格控制沿岸滩涂养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4. 加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	1.项目为航道疏浚工程，项目位于企水渔港出海口西侧，与企水港内的红树林相距较远，不会对红树林造成破坏，也不会对周边的海湾生态环境造成大的影响。 2.本项目施工悬浮物扩散影响范围较小，对海水水质和沉积物环境造成短暂的影响，项目位于企水港出海口西侧，对重要渔业品种的影响较小。 3.项目不涉及养殖。 4.项目位于企水港出海口西侧，作为航道疏浚工程，不影响渔港环境治理。 5.施工各项污水进行收集处理，在项目施工期间开展对周边海域的定期跟踪监测，可维持功能区环境标准。	符合

综上，本项目建设符合所在英罗港-海康港农渔业区的海域使用管理要求以及海洋环境保护要求，项目建设与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）相符合。

6.2 项目用海与海洋生态红线的符合性分析

6.2.1 项目所在海域海洋生态红线

根据《广东省海洋生态红线》（广东省人民政府，2017年9月），本项目用海范围大部分位于赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区内，约0.26公顷疏浚范围位于海康港红树林限制类红线区内。本项目周边海域的海洋生态红线主要有雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区、雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区。

项目作为航道疏浚工程，不占用岸线，即项目也不占用大陆自然岸线保有

范围内，周边海域的大陆自然岸线保有为企水港砂质岸线，详见图 6.2-1、图 6.2-2 和表 6.2-1，广东省海洋生态红线登记表见表 6.2-3 和表 6.2-4。

表 6.2-1 项目周边海洋生态红线区分布（广东省）

序号	红线区	类型	相对工程的方位	与项目最短距离
12	赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区	限制类红线区	项目所在	-
13	海康港红树林限制类红线区	限制类红线区	项目所在	-
14	雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区	限制类红线区	西南侧	127m
15	雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区	禁止类红线区	西南侧	1.36km

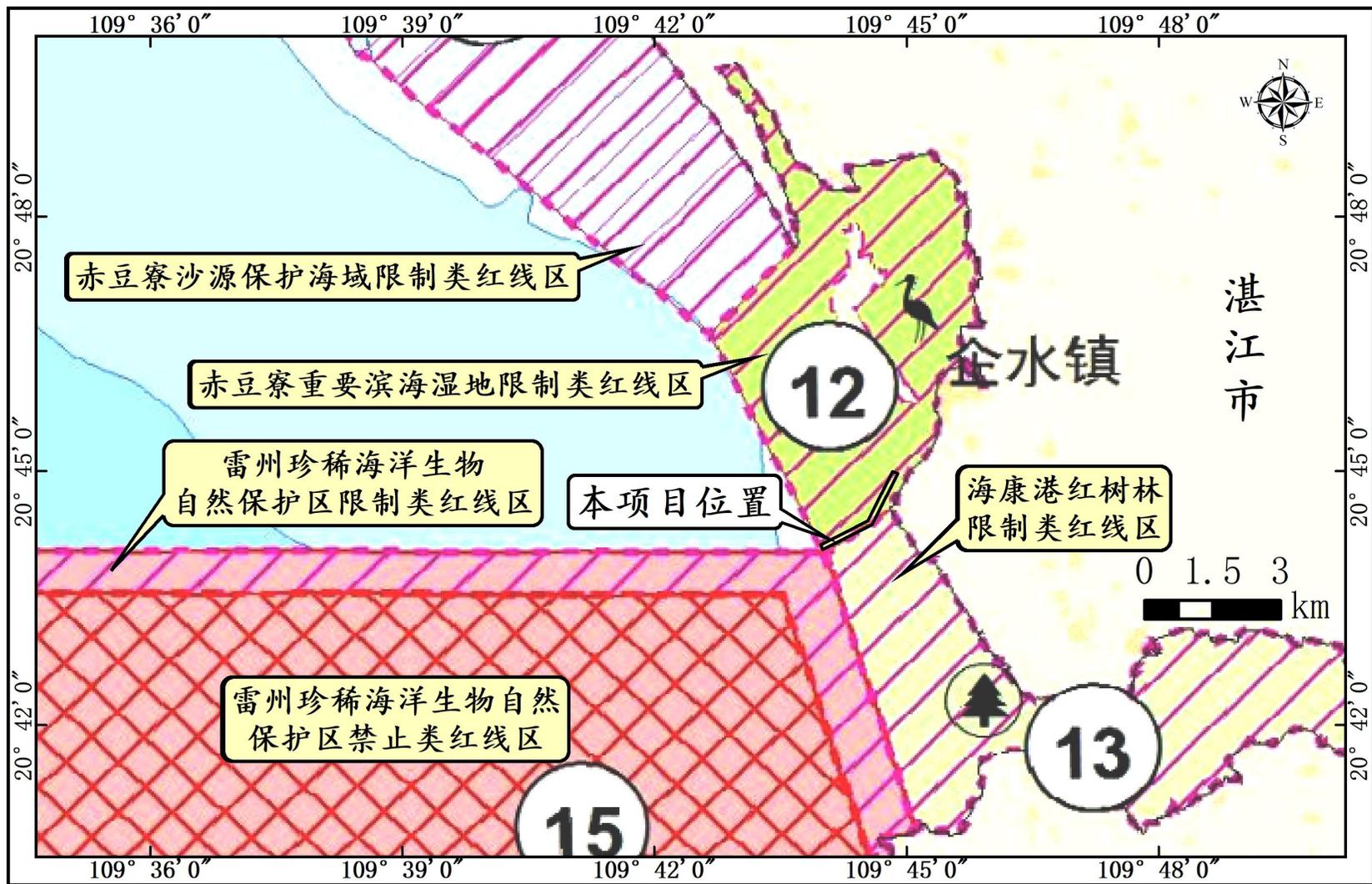


图 6.2-1a 项目所处及周边海洋生态红线图

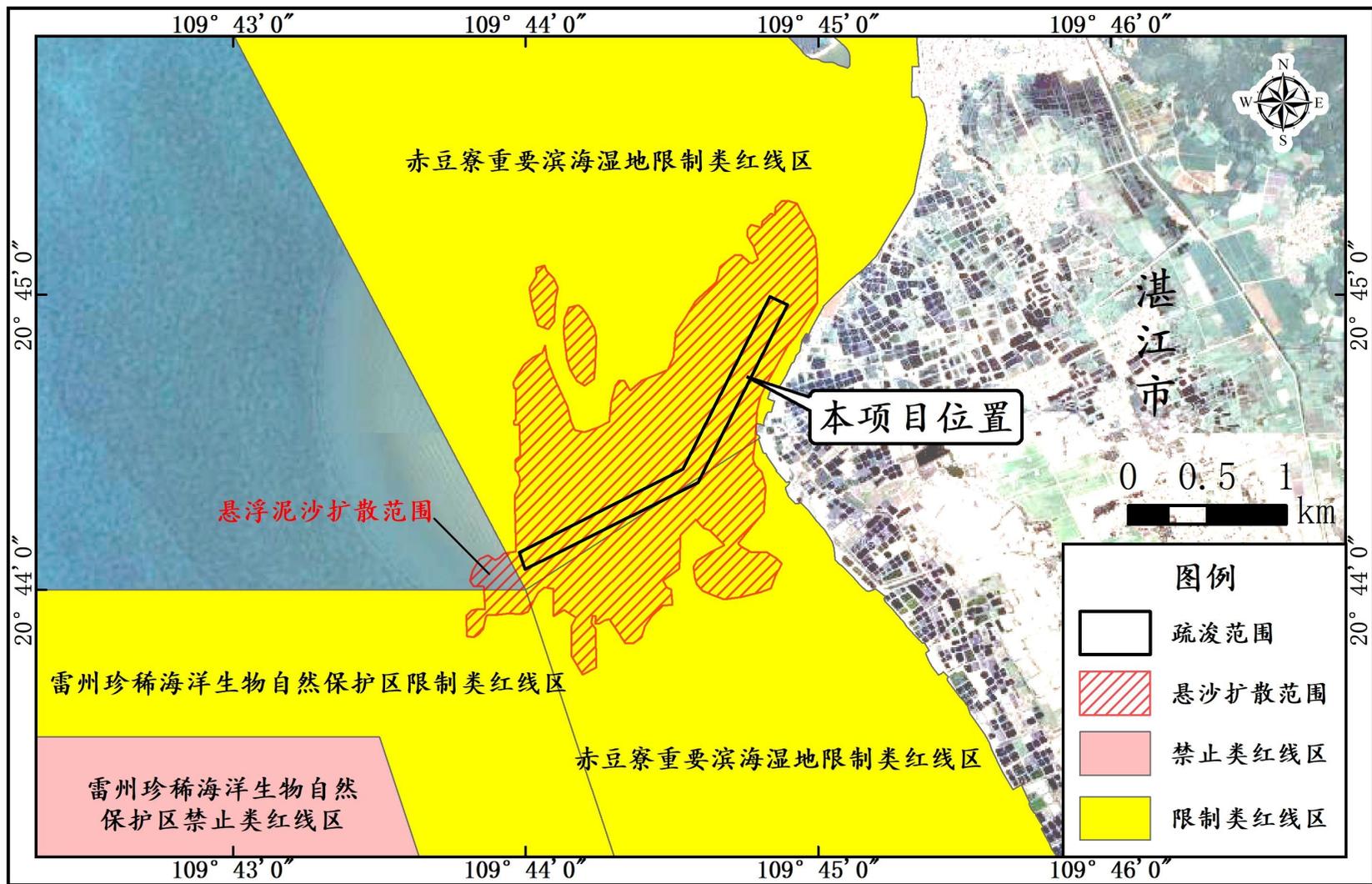


图 6.2-1b 项目所处及周边海洋生态红线图（局部放大）

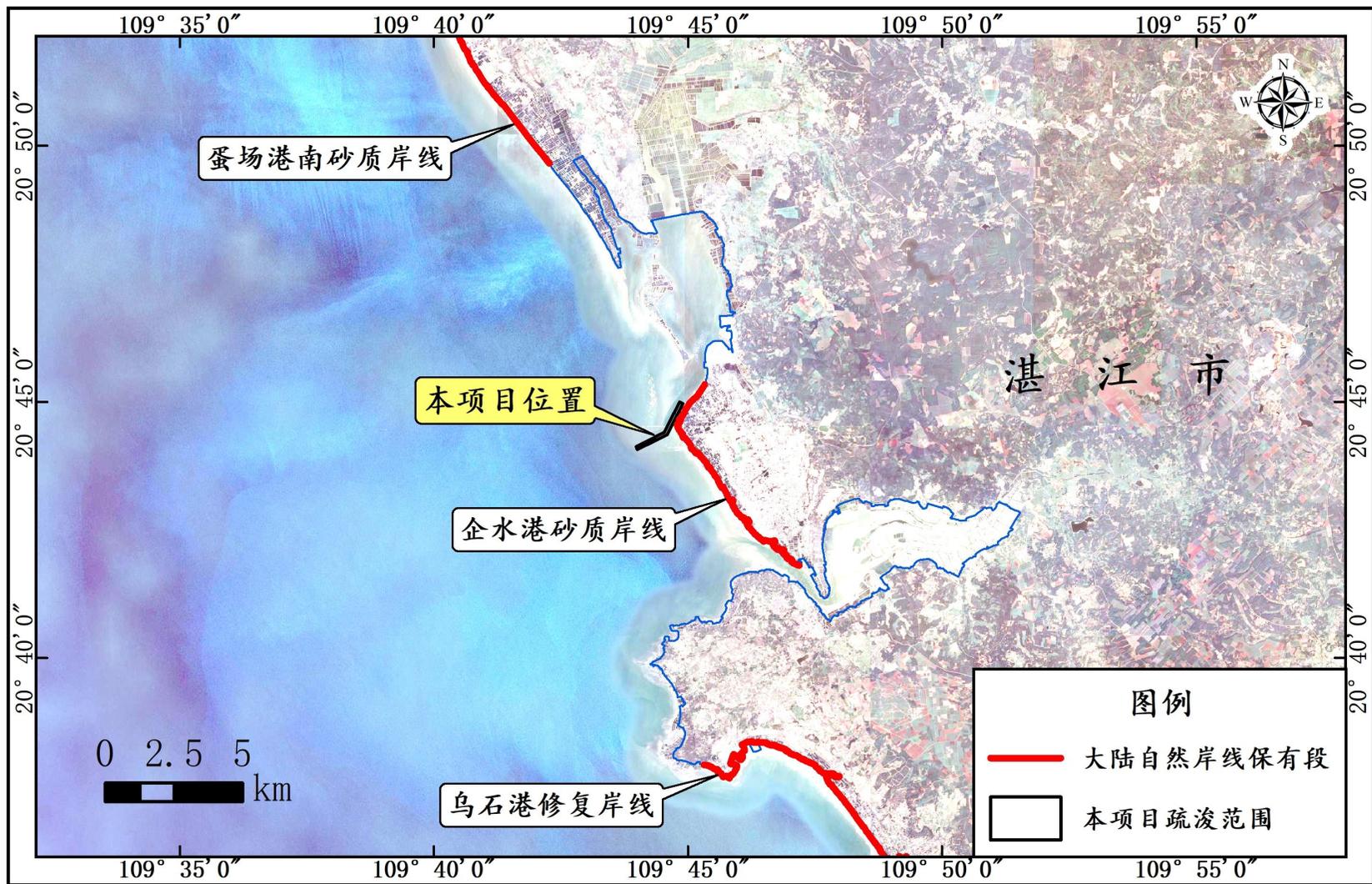


图 6.2-2a 项目周边大陆自然岸线保有岸线示意图

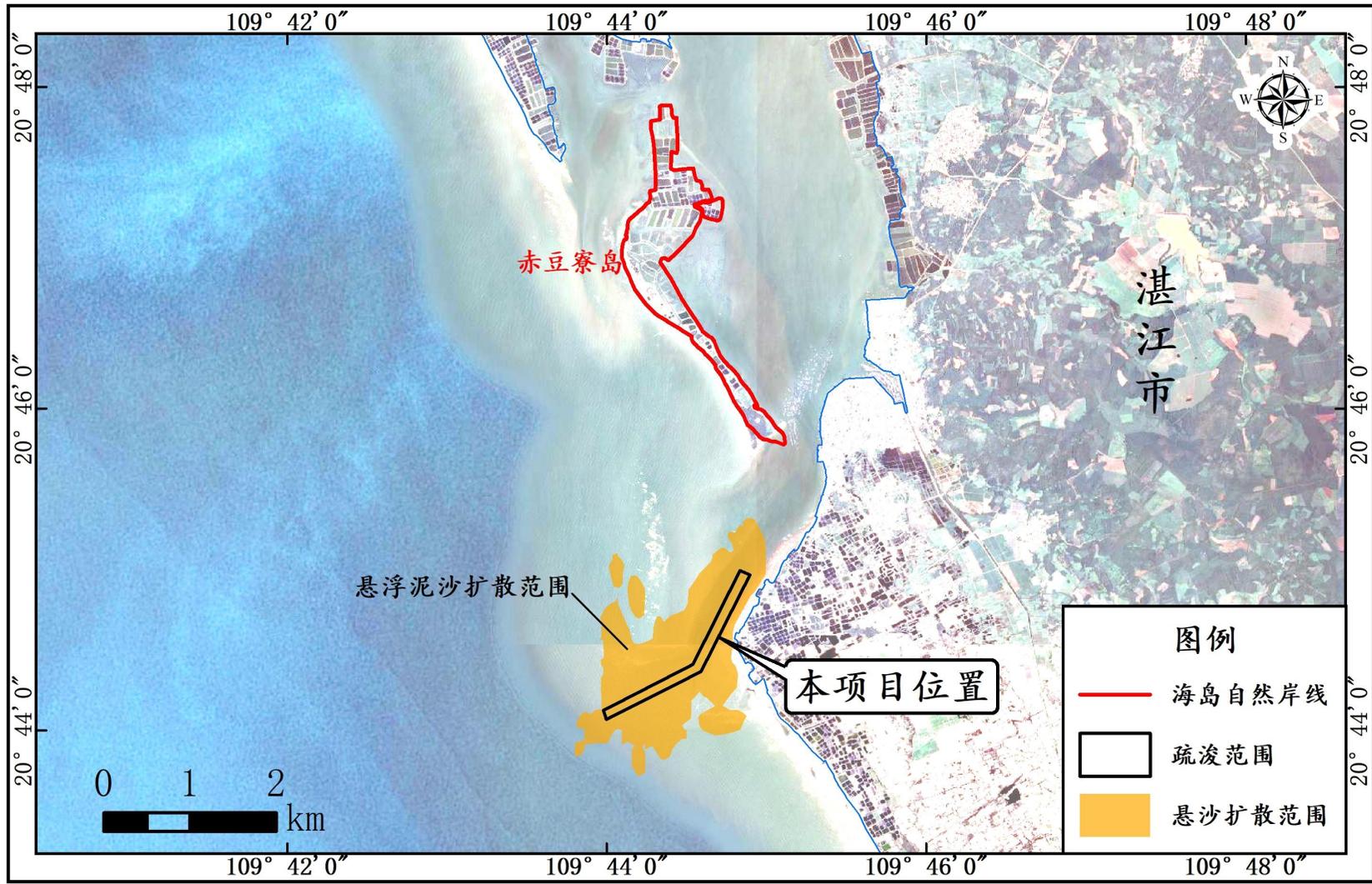


图 6.2-2b 项目周边海岛自然岸线保有岸线示意图

表 6.2-2 项目周边海洋红线区登记表（摘自《广东省海洋生态红线》）

序号	所在行政区域		代码	管控类别	类型	名称	地理位置（四至）	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
	市级	县级						面积（km ² ）	海岸线长度（km）		
12	湛江	雷州	44-Xd02	限制类	重要滨海湿地	赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区	109°42'38.01"-109°45'55.63"E; 20°43'59.98"-20°49'48.18"N	29.56	23.43	湿地生态系统	<p>管控措施：禁止围填海及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，保持海底地形、海洋水动力环境的稳定，加强对受损滨海湿地的整治与生态修复，限制沿岸生产养殖活动。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，改善海洋环境质量。执行不低于二类海水水质标准、一类沉积物标准和二类海洋生物质量标准。</p>
13	湛江	雷州	44-XI02	限制类	红树林	海康港红树林限制类红线区	109°43'59.98"-109°51'31.86"E; 20°40'40.23"-20°44'30.65"N	32.98	41.72	红树林、湿地生态系统	<p>管控措施：禁止围填海、毁林挖塘及其他可能破坏红树林资源的各类开发活动，保护现有红树林资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统的修复，加强海漂垃圾整治，禁止新设排污口，禁止排放其他有毒有害物质。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，已建集中排污口适时退出，改善海洋、湿地环境质量，执行不低于二类海水水质标准、二类海洋沉积物标准和一类海洋生物标准。</p>

序号	所在行政区域		代码	管控类别	类型	名称	地理位置（四至）	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
	市级	县级						面积（km ² ）	海岸线长度（km）		
14	湛江	雷州	44-Xa03	限制类	海洋自然保护区	雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区	109°30'0"- 109°47'59.98"E; 20°31'59.98"- 20°43'59.98"N	160.96	7.36	珊瑚礁、珍稀海洋生物生境	<p>管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》等相关法律法规和保护区管理规定。除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动外，禁止进行其他活动。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，改善海洋环境质量。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海域排放污染物，改善海洋环境质量。执行第一类海水水质标准，第一类海洋沉积物标准和第一类海洋生物标准。</p>
15	湛江	雷州	44-Ja04	禁止类	海洋自然保护区	雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区	109°31'30"- 109°46'38.25"E; 20°33'59.58"- 20°43'30"N	275.88	4.63	珊瑚礁、珍稀海洋生物生境	<p>管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》等相关法律法规和保护区管理规定。禁止开展人和形式的开发建设生产活动，在本区从事科学研究活动应向保护区管理机构提出申请。禁止设置排污口、禁止排放油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，执行第一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。</p>

表 6.2-3 项目周边海域大陆自然岸线保有登记表（摘自《广东省海洋生态红线》）

序号	行政区	主体岸线代码	主体岸线类型	名称	地理位置（起止坐标）	岸线长度（m）	生态保护目标	管控措施
11	湛江	44-o007	砂质岸线	企水港	位于企水港，起点坐标：109°47'11.663"E，20°41'48.228"N；终点坐标：109°45'19.631"E，20°45'20.758"N。	10140	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。

6.2.2 项目用海对海洋生态红线的影响分析

1、项目对赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区的影响分析

本项目位于赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区内，该红线区的管控措施：禁止围填海及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动，保持海底地形、海洋水动力环境的稳定，加强对受损滨海湿地的整治与生态修复，限制沿岸生产养殖活动。

本项目所在的赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区的环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，改善海洋环境质量。执行不低于二类海水水质标准、一类沉积物标准和二类海洋生物质量标准。

项目对所在限制类红线区的影响分析如下：

(1) 本项目为航道疏浚用海，疏浚面积为 27.0376 公顷，疏浚量为 20019.51m³，除施工期疏浚外，本项目不涉及围填海工程以及建设其他构筑物的行为，本项目仅对企水渔港进港航道区域进行浚深，以满足渔船进出渔港的要求，项目疏浚规模以及疏浚量均较小，不会对海洋地形地貌以及海洋水动力环境的稳定产生不良影响，也不会对周边滨海湿地的冲淤环境和水质环境产生不良影响。

(2) 本项目施工过程中对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，悬浮泥沙在海域范围扩散也在海域范围逐渐沉降消失，不会对海水水质环境产生长久的影响，且本项目生活污水以及船舶污水均上岸处理，不排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，可执行不低于二类海水水质标准、一类沉积物标准和二类海洋生物质量标准。

(3) 项目建设将会对红线区海域的海洋生物资源造成一定的损失，项目将对造成的损失进行生态补偿，拟通过增殖放流或资金补偿等措施来改善和保护海域生态环境，恢复生物资源，不属于破坏湿地生态功能的开发活动。

综上所述，本项目建设对赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区的影响很小，

项目与该限制类红线区的管控措施和环境保护要求是相符合的。

2、项目对海康港红树林限制类红线区的影响分析

本项目航道有约 0.26 公顷疏浚范围位于海康港红树林限制类红线区内，海康港红树林限制类红线区管控措施为：禁止围填海、毁林挖塘及其他可能破坏红树林资源的各类开发活动，保护现有红树林资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统的修复，加强海漂垃圾整治，禁止新设排污口，禁止排放其他有毒有害物质。

海康港红树林限制类红线区环境保护要求为：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，已建集中排污口适时退出，改善海洋、湿地环境质量，执行不低于二类海水水质标准、二类海洋沉积物标准和一类海洋生物标准。

项目对所在限制类红线区的影响分析如下：

(1) 本项目为航道疏浚用海，疏浚面积为 27.0376 公顷，疏浚量为 20019.51m³，项目约 0.26 公顷疏浚范围位于海康港红树林限制类红线区内，本项目不涉及围填海以及建设其他构筑物的行为，本项目仅对企水渔港进港航道区域进行浚深，以满足渔船进出渔港的要求，项目疏浚规模以及疏浚量均较小，不会对海洋地形地貌以及海洋水动力环境的稳定产生不良影响，也不会对海康港红树林限制类红线区内红树林生态系统的海底地形以及冲淤状况产生影响。

(2) 本项目为航道疏浚用海工程，项目用海时间为施工期用海，根据工期安排，项目申请用海时间为 12 个月，完成浚深后即停止施工退出海域，且项目疏浚海域水深深度平均约为 4m，疏浚海域为现有企水渔港进出港航道，用海范围内无野生红树林生长，也不涉及红树林种植工程，项目建设浚深深度为 4.6m，浚深深度较小，项目工程量不大，疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，悬浮泥沙在海域范围扩散也在海域范围逐渐沉降消失，不会对海康港红树林限制类红线区内的红树林海水水质环境产生影响。

(3) 本项目不涉及排污口的设置，也不排放有毒有害物质。

(4) 本项目施工过程对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船

船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，除施工期悬浮泥沙扩散外，不会对海洋环境产生其他影响，且悬浮泥沙在海域范围扩散也在海域范围逐渐沉降消失，不会对海水水质环境产生长久的影响，因此，本项目建设可维持执行不低于二类海水水质标准、二类海洋沉积物标准和一类海洋生物标准，在项目建设期间，业主单位也应委托有资质单位开展项目施工期环境监测工作，若项目施工导致区域海洋环境恶化，则应停止施工，并需采取相应环保措施后方可继续施工。

综上，本项目建设对海康港红树林限制类红线区的影响很小，项目与该限制类红线区的管控措施和环境保护要求是相符合的。

3、项目对周边红线区的影响分析

本项目周边海域海洋生态红线区：

(1) 雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区，管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》等相关法律法规和保护区管理规定。除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动外，禁止进行其他活动。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，改善海洋环境质量。

环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海域排放污染物，改善海洋环境质量。执行第一类海水水质标准，第一类海洋沉积物标准和第一类海洋生物标准。

(2) 雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区，管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》等相关法律法规和保护区管理规定。禁止开展人和形式的开发建设生产活动，在本区从事科学研究活动应向保护区管理机构提出申请。禁止设置排污口、禁止排放油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，改善海洋环境质量。

环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，执行第一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。

本项目与雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区以及雷州珍稀海洋生

物自然保护区禁止类红线区的距离分别为 127m、1.36km，雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区以及雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区的范围与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区有部分重合，因此本项目对两红线区所造成的影响与对广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区的影响相近，根据第四章的水质环境影响章节分析，本项目施工过程中对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，其西侧最远为 150m，大于 10mg/L 的悬沙将扩散至雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区，但未扩散至雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区，悬浮泥沙对海洋生物的影响主要为成鱼出现回避效应、产卵受干扰、孵化率降低、仔鱼成活率降低等，研究结果表明，当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带，当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。本项目造成保护区内海水水质悬浮泥沙扩散浓度主要为 10mg/L，远较 8g/L（8000mg/L）以及 70mg/L 小，因此本项目所造成的悬浮泥沙扩散对保护区内的海洋生物影响是可接受的，对保护区游泳生物的影响较小，且项目作为航道疏浚工程，项目施工产生的悬浮泥沙将随疏浚施工的暂停、结束而消失，不会长久存在。本项目与雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区最近距离为 127m、最远距离为 2.38km，与雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区的距离最近为 1.36km、最远距离为 3.61km，施工船舶疏浚位置将随疏浚区域的变化而变化，随着施工的远离，也将使保护区受到的影响逐渐降低直至消失。

综上，本项目施工建设对雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区存在一定的影响，其影响将随船舶施工的位置、施工的时间而变化，总体来讲，项目施工对雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区的影响较小；而本项目与雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区距离较远，保持有 1.36km 的距离，

项目所产生的悬浮泥沙基本不扩散至禁止类红线区海域，对其基本不产生影响。

4、项目对大陆自然岸线保有的影响分析

根据广东省人民政府批复的《广东省海洋生态红线》，大陆自然岸线相应管控措施具体如下：维持岸线自然属性，禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设活动，严禁占用岸线进行围填海，禁止非法侵占岸线和采挖海砂。针对部分可以修复为自然岸线的受损岸段实施整治修复工程，逐步恢复自然形态或进行海岸线的自然生态化改造，使其恢复自然岸线（滩）生态功能。需要利用自然岸线进行渔业基础设施、交通、能源、海底管线、旅游娱乐等公益或公共基础设施工程建设的，在符合海洋功能区划和海洋环境保护规划情况下，要经科学论证和环境影响评价，经有权机关审批后实施。

项目不占用大陆自然岸线保有，本项目施工产生的悬浮泥沙不会扩散到周边的保有自然岸线，悬浮泥沙将给周边岸线带来一定的污染，但其影响是短暂的，随着施工的结束其影响也将消失。

本项目为航道疏浚工程，浚深后将对疏浚区水文动力、冲淤环境产生一定的影响，但由于与周边岸线距离较远，对周边大陆自然岸线的影响很小，可以满足对项目周边的岸线的管控要求。

6.2.3 项目用海与《生态保护红线管理办法（试行）》的符合性

《生态保护红线管理办法（试行）》中“有限人为活动管控”中提出：

“第九条 正面清单 生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合先行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。禁止新增围填海。

.....

（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建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。包括：公路、铁路、海堤、桥梁、隧道，电缆，油气、供水、供热管线，航道基础设施；输变电、通讯基站等点状附属设施，河道、湖泊、海湾整治、海堤加固等。”

根据报告 5.1 节内容，项目建设与所处海域主导功能定位相符，且不涉及围填海工程，仅是对企水渔港进出港航道进行疏浚作业，保证船舶进出港的水深要求，项目建设基本不会对所处海域生态功能造成破坏，项目是符合《办法》中已有合法水利、交通运输设施运行和维护的要求，是其中航道基础设施的建设内容，因此，项目建设与《生态保护红线管理办法（试行）》相符合。

综上，本项目建设与所在的赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区以及海康港红树林限制类红线区的管控措施和环境保护要求是相符合的，项目建设对所在的赤豆寮重要滨海湿地限制类红线区以及海康港红树林限制类红线区以及周边的雷州珍稀海洋生物自然保护区限制类红线区、雷州珍稀海洋生物自然保护区禁止类红线区的影响较小，项目基本不会对周边大陆自然岸线产生影响。总体来讲，本项目建设对海洋生态红线区的海水水质环境以及生态资源有一定的影响，但本项目作为航道疏浚工程，企水渔港进出港航道仅此一条，无法另选址重新建设，项目建设有利于当地渔船进出港，有利于保障当地渔民的生命财产安全，项目建设是必要的，在项目充分采取环境保护措施，尽量避免在海洋生物的产卵期以及繁殖期施工的情况下，项目建设对海洋生态区的影响是可控的、也是可接受的。

6.3 项目用海与相关规划符合性分析

6.3.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性

2017 年 12 月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于雷州市企水镇海域，属于限制开发区域（图 6.3.1-1）。

在发展方向和布局上，加强沿海海洋自然保护区、滨海湿地、红树林、珊瑚礁、海草床等海洋生态系统保护，维护海洋生物多样性，保持海洋生态系统完整性，增强海洋生态系统调节能力。加快岸线修复和整治工程推进。加强海洋防灾减灾能力。推进各地区海堤建设工程，提升风暴潮等海洋灾害抵御能力。推进雷州半岛、惠来等地区海岸侵蚀防范工程建设。统一规划，依据《广东省

海洋功能区划（2011-2020年）》，推进区域性避风塘和避风锚地工程建设。

本项目位于海洋主体功能区划的限制开发区域，项目作为航道疏浚工程，项目建设有利于当地渔船进出港航道的通畅，有助于渔船进港避风，有利于保障企水镇渔民的生命财产安全，项目建设对企水镇海洋防灾减灾能力的后续建设也有重要的意义，因此项目建设符合项目所在广东省海洋主体功能区规划。

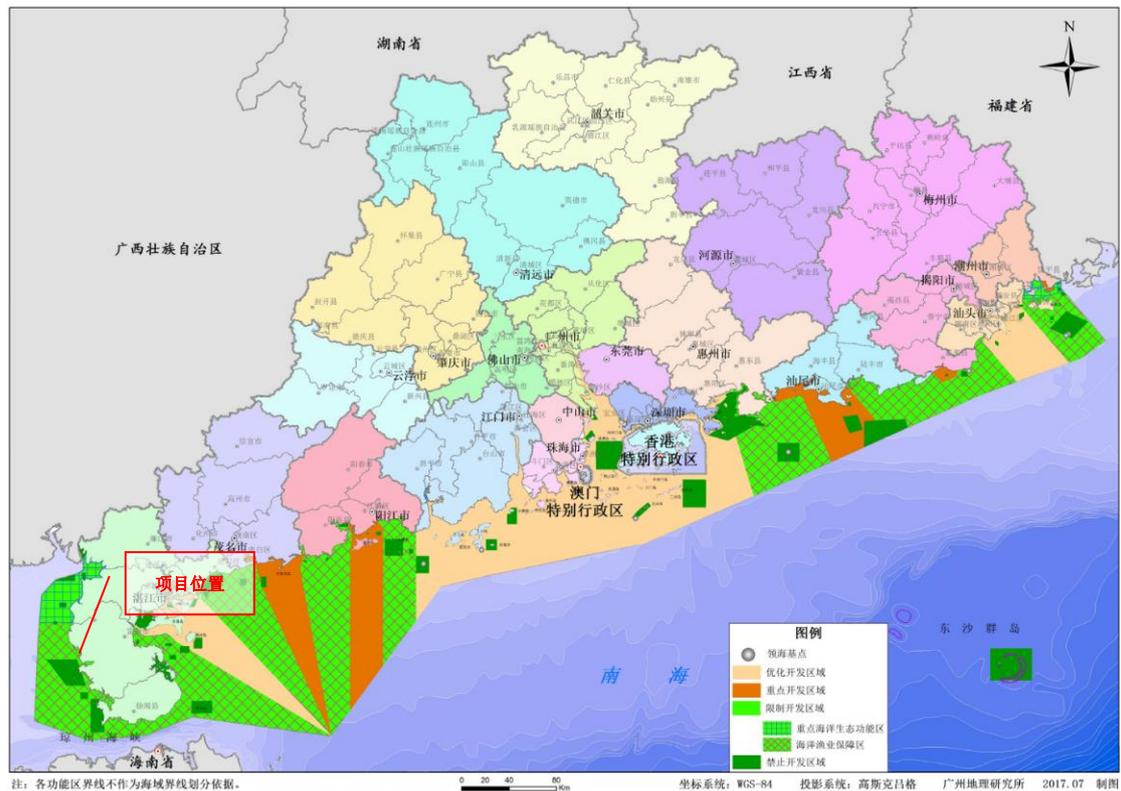


图 6.3.1-1 项目所在海洋主体功能区划

6.3.2 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性

2017年10月27日发布的《广东省人民政府 国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》（粤府[2017]120号）中，为了严格海岸线管控和构建海岸带基础空间布局，划定了海域“三线”和海域“三区”。其中海域“三线”分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线等，海域“三区”为海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海空间。



图 6.3.2-1 项目所属区域岸线管控图

严格保护岸线针对自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线以及军事设施利用的海岸线划定，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在岸段，有关要求管理是确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止在严格保护岸线范围内开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线是针对自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线划定。限制开发岸线要以保护和修复生态环境为主，为未来发展预留空间，控制开发强度，不再安排围填海等改变海域自然属性的用海项目，在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜，适度发展旅游、休闲渔业等产业；根据实际情况，对已经批准的填海

项目要按照国家要求开展海岸线自然化、绿植化、生态化建设。优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，新形成的海岸线应当进行生态建设，营造人工湿地和植被景观，促进海岸线自然化、绿植化和生态化，提升新形成海岸线的景观生态效果。本项目为航道疏浚工程，项目建设不会对企水镇海岸线产生不良影响，不会对岸线造成直接的占用，不会造成生态系统功能的损害，符合岸线的管控要求。

海洋生态空间是指对维护海洋生态系统平衡，保障海洋生态安全，构建灾害防御屏障具有关键作用，在重要海洋生态功能区、海洋生态环境敏感区及脆弱区等海域，优先划定以承担生态服务和生态系统维护、灾害防御为主体功能的海洋空间。海洋生物资源利用空间指海洋环境质量较好，海洋生产力较高，可用于海洋水产品、海洋生物医药原料等供给的海域，主要以保障渔业和海洋生物医药产业发展为主体功能的海洋空间。建设用海空间是指海洋发展潜力较大，可用于港口和临港产业发展、重点基础设施建设、能源和矿产资源开发利用、拓展滨海城市发展的海域，主要以承担海洋开发建设和经济集聚、匹配城镇建设布局为主体功能的海洋空间。本项目位于海洋生物资源利用空间，疏浚作业对海洋环境的影响主要为施工期悬浮泥沙扩散导致的海水水质变化以及浚深后水深变化导致水文动力和冲淤环境产生变化，但上述变化仅局限于用海区域，不会造成大范围的影响，项目建设不会对渔业资源养殖和渔业生态环境造成大的影响，不会与海洋生物资源利用空间的管控要求相冲突。

综上，本项目的建设满足海域“三线”和海域“三区”的管控要求，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。

6.3.3 与《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》的符合性

2017年11月，广东省海洋与渔业厅公布实施《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》，规划提出，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十八大、十九大精神，围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，贯彻国家生态安全观，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，以十九大提出的“加大生态系统

保护力度，实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，构建生态廊道和生物多样性保护网络，提升生态系统质量和稳定性”为总要求，以“四个坚持、三个支撑、两个走在前列”为统领，以省第十二次党代会提出的“建设海洋经济强省，打造沿海经济带，拓展蓝色经济空间”为总体目标，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以改善和提高海洋生态环境质量为核心，以综合治理和管控能力建设为重点，坚持海陆统筹，实施以海定陆污染防治，加强海洋生态保护和修复，严密防控生态环境风险，创新和完善环境保护管理机制，提升环境保护基础保障能力，着力推进海洋环境保护体系和治理能力现代化，统筹海洋经济持续发展与海洋资源科学利用，不断提高海洋环境管理系统化、科学化、法治化、精细化、信息化水平，为率先全面建成小康社会和建设美丽广东奠定坚实的海洋环境基础。

本项目作为航道疏浚工程，项目建设可保证企水镇渔民渔船进出港的水深要求，保障渔民的生命财产安全，属于科学合理地开发、利用和保护渔港资源，有利于促进渔港经济发展，且项目作为航道疏浚项目，仅申请施工期用海，施工期完后即退出海域，不再占用海域，不具有排他性，项目用海体现了节约优先、集约高效的用海原则，本项目用海是符合《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》的要求的。

6.3.4 与《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》符合性分析

2017年6月，国务院办公厅正式批准湛江市城市总体规划，根据《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》，湛江市总体发展目标为：以科学发展观为统领，以世界先进城市为标杆，以包括空港、深水良港等在内的全市综合运输体系为支撑，以海洋经济产业、绿色钢铁石化产业为龙头，以现代服务业发展为重点，以循环经济和生态建设为纽带，以海湾海岛景观塑造为特色，建成全国重要的沿海开放城市，现代化的新兴港口工业城市，适宜人居、创业、旅游的生态型海湾城市，更具集聚力、辐射力、引领力的粤西地区中心城市，代表广东参与环北部湾和东盟合作竞争的区域性中心城市。

城市发展战略以安全、舒适、愉悦的空间塑造，实现魅力引领发展。加强城市安全，建立生态安全格局，健全综合防灾体系，构建多通道快速交通体系；

提升城市舒适宜居水平，重构公共服务设施体系，打造城市绿色开敞空间，倡导低碳与慢行交通出行；营造令人愉悦的城市空间，塑造活力涌动的公共岸线，彰显海湾城市风貌，复兴历史街区，体验多元文化。

本项目通过航道疏浚工程，为渔民提供良好的进出企水渔港水深要求，维持了航道的畅通，属于公共服务设施建设的一部分，项目建设符合湛江市城市总体规划。

6.3.5 与《湛江市环境保护“十三五”规划》的符合性

根据《湛江市环境保护“十三五”规划》，强化生态屏障建设，强化山水林田湖生命共同体理念，保护自然生态系统，加快典型脆弱生态系统等滨海湿地生态系统修复与保护，建设沿海绿色屏障。加大珊瑚礁、红树林、海草场等典型生态系统保护力度，遏制近海及海岸生态环境恶化和海洋生物资源衰退。加强以湛江港为主枢纽的环雷州半岛港口群和硇洲、乌石、霞山、企水、龙头沙、草潭、通明等渔港的污染综合整治，实现交通运输和渔业船只废水、废油、废渣集中回收、岸上处理、达标排放。

本项目为航道疏浚工程，施工过程对海洋环境的影响主要来自疏浚产生悬浮泥沙的扩散以及施工人员生活废水和施工船舶污水。施工人员产生的生活污水以及施工船舶含油污水均收集后上岸处理，不排放入海，一般情况下不会对海洋环境产生影响，而项目疏浚产生的悬浮泥沙中悬沙浓度大于 10mg/L 的整体包络线面积为 2.92km²，主要集中于疏浚区域周边，悬浮泥沙在海域范围扩散也在海域范围逐渐沉降消失，不会对海水水质环境产生长久的影响，属于实现交通运输废水、废油、废渣集中回收、岸上处理、达标排放的要求，因此，项目建设符合《湛江市环境保护“十三五”规划》的要求。

6.3.6 与《湛江市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》的符合性

《湛江市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》已经湛江市市十四届人民代表大会会议审议通过。规划提出，加快发展现代渔业。把海洋牧场作为现代渔业发展的核心，推动传统渔业向现代渔业转型、近海滩涂养殖向深海网箱养殖转变。加快建设国家级海洋牧场人工鱼礁示范区和

湛江硇洲、遂溪江洪国家级海洋牧场示范区，推进建设遂溪盐灶、吴川博茂、徐闻外罗海洋牧场项目，规划建设通明湾等现代渔业产业园、深水网箱产业园，打造深海网箱养殖优势产业带。实施海洋渔业基础提升工程，提高雷州、遂溪、吴川、徐闻、麻章等水产种业园区建设水平。积极发展现代渔港，重点支持王村渔港、龙头沙渔港、江洪渔港、乌石渔港进行升级改造，建成硇洲渔港等一批现代标准化渔港，打造湛江湾、雷州乌石、遂溪草潭、徐闻海安渔港经济区。到 2025 年，海洋渔业总产值达到 300 亿元左右，水产品产量达到 160 万吨左右。

本项目为航道疏浚工程，项目建设可满足企水渔港航道的设计水深要求，保障当地渔船进出港的需求，可促进当地经济发展，是企水渔港基础配套设施完善、进港条件改善的体现。因此，本项目建设符合《湛江市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

综上所述，本项目的建设满足广东省海洋生态保护红线的要求，符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》、《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》、《湛江市环境保护“十三五”规划》和《湛江市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相关要求。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

针对本项目的用海特点，拟从社会经济条件、自然环境条件、区域生态环境、与周边海洋开发活动的适宜性等方面分析本项目选址的合理性。

7.1.1 自然资源适宜性分析

1. 气象条件的适宜性

工程位置属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足，具有良好的自然环境条件，可作业天数多，适宜于海上作业。项目所在海域受风暴潮影响的可能性较大，在工程的建设施工和日后通车运营中，风暴潮的影响是不容忽视的。应做好防台防风暴潮工作。

2. 水域条件的适宜性

本工程所处水域较开阔，水深条件较好，掩护条件较好，除台风影响期间外均可施工。现有航道轴线稳定，航行条件较好，已有航道的建设为本项目疏浚奠定了基础。

3. 地质条件的适宜性

工程区域抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g。根据钻探结果，场地勘探深度内揭露地层主要有人工填土层、第四系全新统海相沉积层、第四系下更新统湛江组海陆交互河控三角洲相沉积层三大类。钻探揭露深度范围内，本场地未发现明显的断裂构造，区域构造稳定性一般。本场地不存在滑坡、崩塌、泥石流、采空区等颠覆性的不良地质作用和地质灾害。场地基本稳定，适宜本工程建设。

综上，项目选址区域的气候条件、水域条件以及地质条件均适宜项目建设的需要。

7.1.2 区域社会条件的需求

(1) 区位条件适宜性分析

雷州市企水镇地处雷州半岛西海岸的中段，西、南两面临海，面向北部湾，

企水河从镇区北面入海，形成优良避风港湾——企水港，东面与海田乡相交。水陆交通十分方便，海上距濶洲岛 62 公里，北距江洪港 32 公里，南距乌石港 26 公里，距雷城 54 公里，交通四通八达。海角村地处企水镇西北部，距镇区约 10 公里，三面环海。项目所在企水港沿岸和海角村周围基础设施完善，后方为城镇镇区和村庄地区，交通便利。

企水镇位于粤西雷州半岛，经济发展较为落后，由于缺少资金维护，多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成企水渔港航道淤塞严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于渔船作业和渔业安全生产。特别是 2016 年 10 月 18 日，台风“莎莉嘉”在海南万宁和乐镇登陆，渔船粤雷渔 1198811989 没法进港避风，船上约 8 人存在人身生命安全，在时任雷州市委书记江毅书记指挥及渔政大队营救下，所有人员安全上陆避风。为解决渔船进出港避风困难的问题，企水镇人民政府、渔民管区、镇人大代表强烈要求对企水渔港航道进行疏浚，以解决渔船回港避风和安全生产问题。根据市政府常务会议纪要（第 12 号）和雷州市海洋与渔业局、雷州市财政局《关于要求批准 2015-2016 年度国内渔业捕捞和养殖业油价补贴政策调整切块资金使用计划的请示》（雷海渔[2017]53 号），安排企水航道疏浚 90 万元、乌石航道疏浚 80 万元，两个项目于 2020 年 6 月 23 日获得雷州市发展和改革局批复。本项目依托财政资金开展建设，服务于企水镇渔民，且项目仅对现有航道区域开展疏浚，不涉及新增围填海和其他构筑物的建设行为，项目选址为满足航道通航需求，是合理的。

综上所述，项目的选址区位条件适宜。

（2）与功能区划和相关规划符合性分析

本项目的建设满足广东省海洋生态保护红线的要求，符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》、《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》、《湛江市环境保护“十三五”规划》和《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相关要求。

综上，本项目所处区位条件优越，可以满足工程建设和营运要求，项目建设是当地社会经济发展的需要。

7.1.3 区域生态环境的适宜性

本工程疏浚将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程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疏浚扩建的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，施工过程带来油污和重金属对区域海洋生物造成毒害，施工行动的干扰等。随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

7.1.4 与周边海域开发活动的适宜性分析

本项目附近的海域开发活动较少，主要对周边海洋保护区以及码头产生影响。本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局。

在项目施工前，本项目业主单位应咨询广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局关于本项目建设的意见，并应主动向广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局提供项目施工方案、施工时间等工程方案，且应与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局以及当地渔业部门沟通协调，在鱼类产卵期和繁殖期4~8月尽量减少疏浚作业工作，在产卵期、繁殖期避免在距离保护区500m范围内疏浚作业，而距离保护区500m范围的疏浚作业应执行短时间、小潮期间施工的要求，尽可能减少扩散至保护区的施工悬浮泥沙量。

此外，在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

同时，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航

道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

综上，本项目用海与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

7.1.5 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险

本项目施工期用海的风险主要包括自然灾害对项目可能产生的风险和由于船舶密度增大可能引发的船舶碰撞引起的环境风险,不存在重大的项目用海风险。

建设期应加强对溢油事故的预防,如若船舶发生意外的碰撞、倾覆事故,其燃油有可能泄漏出来,污染水面,并随水流扩散,对一定范围内的水质环境造成污染,此外还将对附近一定范围内海域的海洋生态环境产生影响。因此,对溢油事故必须严加防范,杜绝由于人为操作失误引起的事故的发生。

7.1.6 项目选址唯一性分析

企水渔港位于雷州半岛西海岸，是北部湾中部的渔业中心基地港，港区面积约 6 平方公里，海岸线长达 37 公里，港内水域面积 9.5 平方公里。多年来，由于海水潮涨潮落、地质运动以及大自然恶劣天气等原因，造成企水渔港航道淤塞严重，航道港池变浅，渔船进出港及进港停泊避风困难，存在较大安全隐患，不利于渔船作业和渔业安全生产。

本疏浚项目的建设，是基于企水渔港现有航道的基础开展疏浚作业，以满足设计船型进出渔港的需求，由于企水渔港位于海岸线内侧，渔港进出港航道已使用多年，航道范围已确定，本项目作为航道浚深工程，其选址是随原有航道的选址确定而确定的，因此，本项目选址具有唯一性。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 用海方式合理性分析

根据《海域使用分类体系》，本工程的海域使用类型为“交通运输用海”（一级类）中的“航道用海”（二级类），用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地及其他开放式”。

7.2.1.1 是否有利于维护海域基本功能

本项目的工程实施方案符合《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》，对周边功能区的影响很小，与周边海洋开发活动具有协调性，对海洋水质、海洋沉积物、海洋生态环境、海洋水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响也是可以接受的。因此，本项目的用海方式可以维护海域基本功能。

7.2.1.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

航道本身就是用来通行船舶的，水文动力和冲淤影响本身就是其设计考虑的重点问题，本项目在设计时已充分考虑了水文动力和冲淤环境的适宜性和影响。

本工程主要是对企水渔港进出港航道进行浚深，使其满足渔船进出港的水深需求，航道走向基本上顺着潮流的涨落方向，进港航道浚深范围对于海域来说相对较小，根据数模的结果，疏浚施工后对水动力条件的影响基本上仅限于施工区域范围内，对相邻水域的影响较小。

可见，本项目实施后，虽然对水文动力和冲淤环境有一定的影响，但在方案设计时已尽可能降低该影响。

从以上分析来看，本项目的用海方式均能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.2.1.3 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目没有占用自然岸线。由于项目是基于现有航道的基础进行浚深作业，且项目造成的冲淤环境影响、水文动力环境影响以及海水水质的影响均集中于疏浚区域，未扩散至周边自然岸线区域，项目实施对海岸线的影响很小。因此，本项目的用海方式有利于保持自然岸线，对海域自然属性影响较小。

7.2.1.4 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本工程将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程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疏浚的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，施工过程带来油污和重金属对区域海洋生物造成毒害，施工行动的干扰、以及营运期生产、生活污水等。随着工程结束，工程

范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

可见，本项目建设对区域生态系统有一定影响，但可以通过增殖放流等措施进行生态补偿。因此本项目用海方式对区域海洋生态系统的影响是可以接受的。

7.2.1.5 用海方式合理性分析

本项目作为航道疏浚工程，用海是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的，其航道用海方式是合理的。本项目疏浚物已明确招标采购，由中标单位转运处理，减少了疏浚物海洋倾倒对海洋生态环境的影响，其处理疏浚泥是合理的。本工程完成后，有利于当地渔船进出港作业，可保障渔船进出港的水深要求，有利于促进当地经济的发展。

综上所述，本项目的用海方式是合理的。

7.2.2 平面布置合理性分析

本项目平面布置较为简单，项目疏浚范围主要为现有企水渔港进出港航道区域，属于对企水渔港进出港航道进行维护疏浚的工程，其选址、选线均具有唯一性。

7.3 用海面积合理性分析

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。本次申请疏浚施工期用海，根据工程疏浚施工所需要的海域范围，施工水域长度为2396m，用海面积为27.0376公顷。项目用海不占用海岸线。

7.3.1 用海面积是否符合项目用海需求

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目设计代表船型为441kw渔船以及500t南沙骨干渔船，项目进港航道宽度为112m。本项目疏浚未对企水渔港原有航道进行扩建，仅在原航道的基础上开展浚深作业，以满足设计船型4.6m的水深要求，航道的平面布置具有唯一性。

本项目申请用海面积为设计疏浚区域面积，申请用海面积为 27.0376 公顷，项目用海面积可满足本次疏浚施工船舶的作业范围。

因此，本次申请用海 27.0376 公顷是符合项目用海需求的。

7.3.2 用海面积是否符合相关行业的设计标准和规范

本项目进港航道尺度根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）进行确定，为保证渔船及时进出港，渔港为双向航道，根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），航道宽度可取 6~8 船宽，则 500t 南沙骨干渔船航道宽度 $W=(6\sim 8)BC=(6\sim 8)\times 13.8=84\sim 112$ （m），综合《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）的要求，以及企水渔港的来船种类，结合远期发展需要，决定加大航道宽度，以适应来往船只的通行，取航道有效宽度为 112m。

因此，本项目航道宽度是依据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）进行确定，而项目疏浚长度则根据实际水深不足的区域开展疏浚作业，项目用海面积既考虑了国家通用规范、行业规范，也确保项目航道疏浚范围的适用、满足企水渔港渔船实际使用的需求，项目用海用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

7.3.3 减少项目用海面积的可能性分析

本项目是在原有企水渔港进出港航道的基础上进行疏浚作业的，项目建设完成后将满足当地渔船进出企水渔港的通航要求，其基本走向和位置已确定，因此本工程疏浚开挖的起点、终点、长度已基本确定，无法缩短。航道宽度是严格根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）等现行有关行业标准设计的，无法更改，在满足运输、通行要求的前提下已无法再减少宽度，不存在减少用海面积的可能性。

7.3.4 项目用海面积的量算

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。本次申请疏浚施工期用海，根据工程疏浚施工所需要的水域范围，施工水域长度为 2396m，用海面积为 27.0376 公顷。项目用海不占用海岸线。

（1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》对本工程海域使用进行测量及宗海图绘制。

(2) 执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY070-2003）；

《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》，（HY/T251-2018）。

(3) 宗海界址点的确定方法

本项目用海申请为对需浚深的航道区域进行用海申请，根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，“开放式用海以实际设计、使用或主管部门批准的范围为界”确定宗海界址。本项目疏浚工程宗海界址点根据疏浚平面布置图中实际疏浚边界确定。

表 7.3.4-1 用海界址点说明

内部单元	用海方式	界址点	界址点说明	面积 (公顷)
航道疏浚	专用航道、锚地及其他开放式	3、4	为企水渔港出海口起点，也为本项目航道疏浚起点	27.0376
		2、5	为航道转折的拐点	
		1、6	为本次航道疏浚的终点	

(4) 宗海图绘图方法

①宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用 CGCS2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格（110° 30′）投影、深度基准为理论最低潮面、高程基准为 1985 年国家高程基准的图例，比例尺为 1: 140,000。

采用海图作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。宗海位置图如图 7.3.4-1 所示。

②宗海界址图的绘制方法

利用委托方提供的数字化地形图作为宗海平面的基础数据，在 AutoCAD 2010 界面下，形成有地形图及用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

(5) 宗海界址点坐标和面积的计算方法

①宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在 AutoCAD 2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、110°30'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

②宗海面积的计算方法：

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

③宗海面积的计算结果：

本项目用海分为 1 宗海，1 个用海单元。

本项目航道疏浚用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，用海面积为

27.0376 公顷。

7.4 用海期限合理性分析

按照《中华人民共和国海域使用管理法》规定,海域属于国家所有,国务院代表国家行使海域所有权。任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让海域。单位和个人使用海域,必须依法取得海域使用权。使用某一固定海域连续三个月以上的排他性开发利用活动都需提出海域使用申请。海域使用的对象为从海底到海面所构成的海域空间,包括水面、水体、海床和底土。

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程,项目用海类型为交通运输用海中的航道用海,用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。本次申请疏浚施工期用海,根据工程疏浚施工所需要的水域范围,施工水域长度为 2396m,用海面积为 27.0376 公顷。

本项目疏浚工期为 8 个月,为避免恶劣海况及台风天气影响施工,因此项目申请用海年限为 1 年。

本项目的建设是当地亟需推进的民生项目之一,项目的实施是当地渔船顺利进出企水渔港的重要保障,为公益事业用海,本项目申请用海年限为 1 年,是根据施工进度安排,并考虑预留施工准备时间,申请用海期限 1 年是合理的。

雷州市企水渔港航道疏浚项目工程宗海位置图

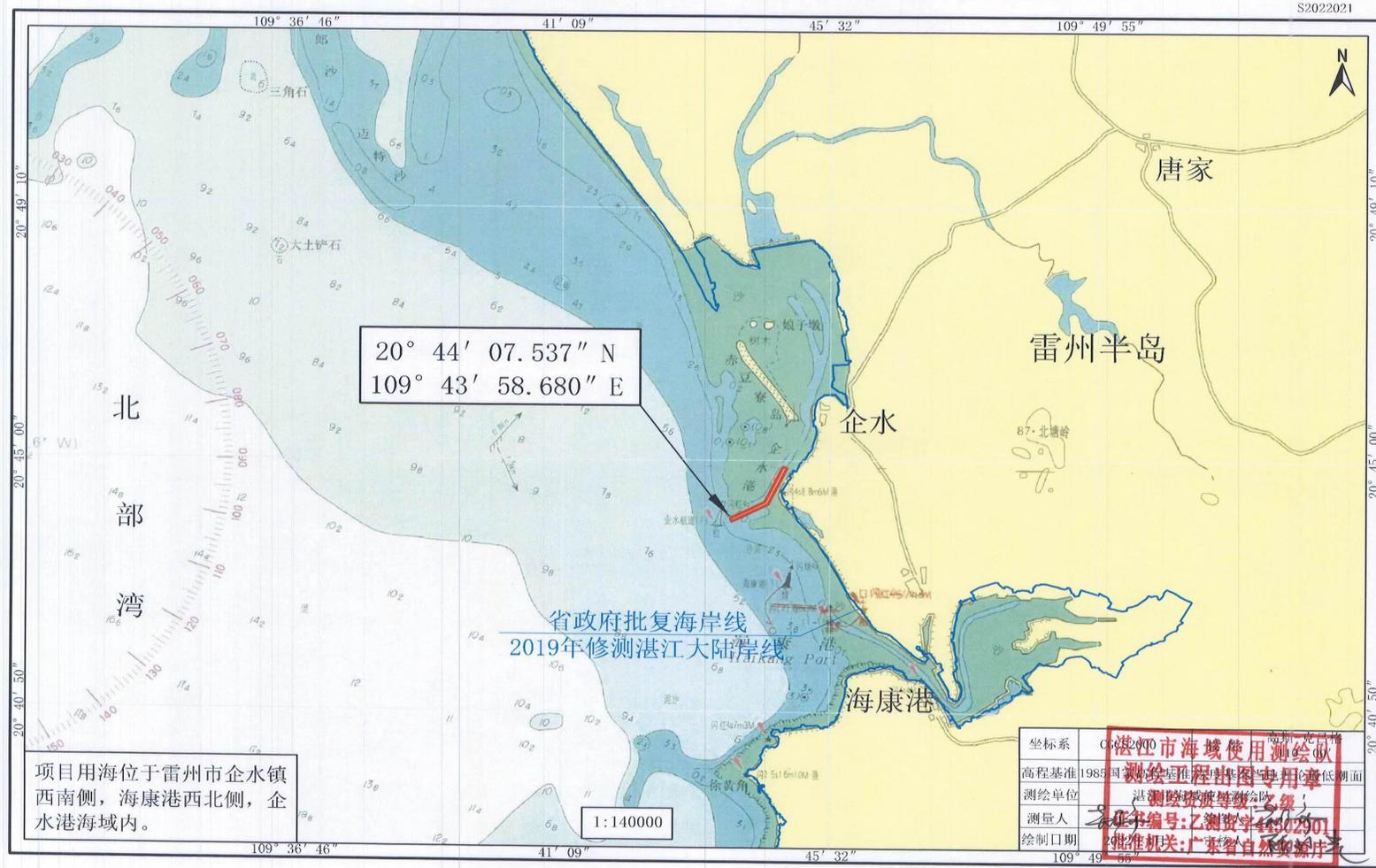


图 7.3.4-1 项目用海宗海位置图

雷州市企水渔港航道疏浚项目工程宗海界址图

S2022021

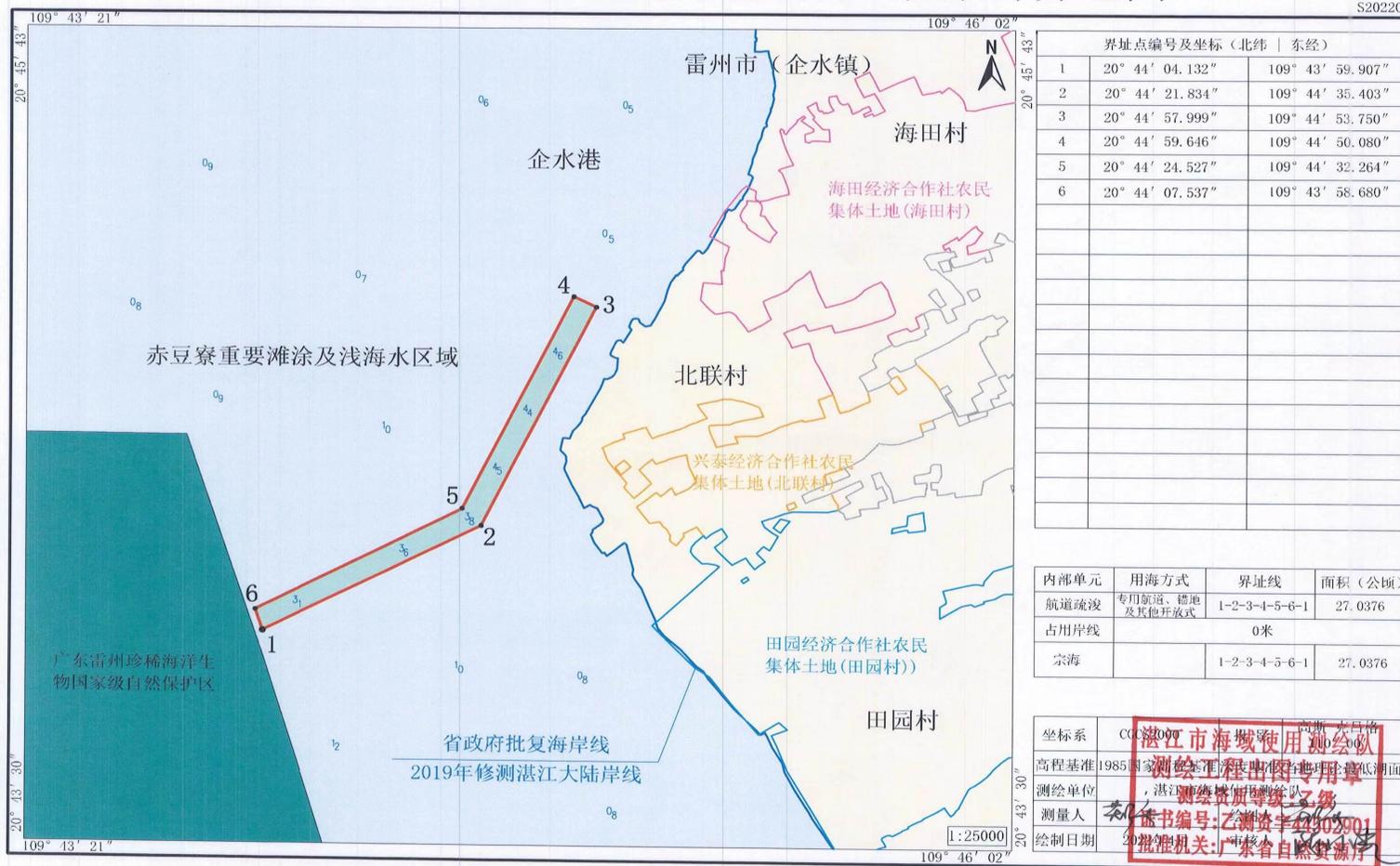


图 7.3.4-2 项目用海宗海界址图

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

依照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用权人不能擅自改变经批准的海域位置、海域用途、面积和使用期限。海洋产业的发展必须符合海洋功能区划和海域开发利用与保护总体规划的要求，以保护海洋资源和海洋功能为前提，按照中央和省的有关法律、法规和政策开发利用海洋，对违反规定造成海洋污染和破坏生态环境的行为，应追究法律责任。海洋开发活动要实施综合管理，统筹规划，矿产资源的开发不得破坏海洋生态平衡。

按照《广东省海洋功能区划》（2011-2020年），项目用海区在《广东省海洋功能区划》为“英罗港-海康港农渔业区”，项目周边海域海洋功能区划主要有：赤豆寮岛旅游休闲娱乐区、湛江-珠海近海农渔业区、企水-乌石海洋保护区等。

各海洋功能区必须严格管理，维护海洋环境和生态环境。建设用海工程必须按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策，执行海洋环境评价制度和环境监测制度，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境的影响最小，对海上交通运输的影响最小，对周围海洋功能区的影响最小。同时，也要采取相应的措施，如施工生活污水由船舶上的污水收集装置收集处理后，交由槽罐车运送至市政污水处理厂进行处理，不排海；施工过程中产生的生活垃圾由船舶施工人员自行收集，到港停泊后再交由当地环卫部门定期集中收集外运处理，施工期施工船舶应严格控制污染物的排放，防止对工程所在区域功能区海洋生态环境的损害。

8.2 开发协调对策措施

本项目附近的海域开发活动较少，主要对周边海洋保护区以及码头产生影响。本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门、广东雷

州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局。

在项目施工前，本项目业主单位应充分咨询广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局关于本项目建设意见，并应主动向广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局提供项目施工方案、施工时间等工程方案，且应与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局以及当地渔业部门沟通协调，在鱼类产卵期和繁殖期4~8月尽量减少疏浚作业工作，在产卵期、繁殖期避免在距离保护区500m范围内疏浚作业，而距离保护区500m范围的疏浚作业应执行短时间、小潮期间施工的要求，尽可能减少扩散至保护区的施工悬浮泥沙量。

此外，在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

同时，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

综上，本项目用海与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

8.3 风险防范对策措施

8.3.1 自然灾害风险防范措施

业主单位、施工方应根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规和国家海洋局《风暴潮、海浪、海啸和海冰

灾害应急预案》、《广东省防汛防风抗旱应急预案》提出的应急预案措施等，制定适用于本工程自身的防台风和风暴潮应急预案，并应与上述预案相协调。

业主单位、施工方应建立统一、快速的应急防范机制，认真做好台风前的防风、抗风准备工作，应坚持从难、从严的原则，制定合理、科学、可行的防台措施；及时收听台风及热带风暴等预报消息，制定好施工船舶、施工机械的避风方案，配合海事机关做好防风管理工作；根据不同风力明确具体措施，实施有效的防灾减灾。

施工期间应尽量选择避开风暴潮季节，做好以下防范措施，以减轻灾害带来的损失：

(1) 合理安排施工时间，避开台风多发期施工，使工程安全度汛。5~11月为热带气旋影响季节，施工期间，对工程各类设施都要作好防台风的安全措施，切实加强监管。

(2) 建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。施工场地由施工场地领队负责该项工作，随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

(3) 强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

(4) 业主单位/施工方应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施，当台风来临时，对施工船舶、机具进行妥善安置，避免热带气旋等恶劣天气带来的损失。

8.3.2 船舶碰撞风险防范措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本工程发生航道船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

1) 制定防范恶劣天气和海况措施，船舶航行和海上疏浚作业应在适航的天

气条件下进行，一旦有恶劣天气来袭，应停止作业，快速有序地组织好船舶归航

2) 应加强对施工作业和船舶航行的管理，应对作业船只进行安全检查，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

3) 疏浚船增加了该海域来往船只的密度，将会影响进出往来运输船舶航行。因此，建设单位要与当地渔业生产部门、海事部门有效沟通和协作，在海事部门的指导下，建设单位必须根据港区船舶动态，合理安排疏浚作业面，作业期间应加强值班和观察，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生。

4) 疏浚船在作业过程中应加强值班和观察，作业人员应严格按照操作规程进行操作。

5) 疏浚船在发生紧急事件时，应立即采取必要措施，同时向海上交通管理中心及时报告。

6) 发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

7) 严禁无关船只进入作业海域，并提前、定时发布航行公告。

8) 疏浚船必须严格接受海上交通部门的统一管理，作业过程随时注意过往船舶通行情况，避免出现海上交通安全事故。

9) 若在施工期间，因极端天气（如台风、暴雨、大雾）夜间施工等造成的传播交通事故而产生有害物质污染时，应第一时间通知调度、海事主管部门和当地应急办或当地政府，尽可能详细报告现场危险品污染情况，并告知布拦船工作人员，立即布拦封堵。调度确认警报的真实性后，尽可能收集第一手资料，并通知生产部主管，同时通知船队最好出动准备，生产部主管根据情况对事故作出判断，向公司分管领导汇报推荐处理方案，进行有害物质的回收和处理。

8.3.3 防止施工悬浮泥沙污染海域措施

(1) 合理制定施工计划。在保证施工质量的前提下，应尽量缩短工期，减少工程产生的悬浮物对水质的影响。

(2) 施工应严格按照交通部《疏浚工程技术规范（JTJ319-99）》和《水域工程测量规范（JTJ203-2001）》执行。施工中采用 GPS 定位系统，进行疏浚

开挖的测量定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段分层控制推进，准确确定需疏浚的位置，减少疏浚作业中不必要的超挖泥量。

(3) 在大潮及退潮时，水流流速较大，泥沙较难沉降，因此，在可能的情况下，尽量减少在大潮期及退潮时进行挖泥施工作业，尽量选择在潮流较平静的时段进行疏浚施工作业。

(4) 为了防止疏浚物运输途中的沿途泄漏，在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，当遇到台风等极端天气状况时，必须停止疏浚作业，及时避风。

(5) 施工单位应对施工船舶经常检查进行维修保养，保证施工船舶底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。

(6) 加强施工人员管理

加强施工人员技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作，既保证作业效率，又减少对挖泥区水体及底质的扰动。同时施工单位必须加强管理，做到文明作业，定期对挖泥船进行维修保养，确保设备长期处于正常状态。

(7) 施工作业需按规程操作，加强施工期的环境监督、监理和监测，禁止随意扩大施工作业面，禁止污水直接排海。

(8) 在保证施工质量的前提下，尽量缩短施工时间。

8.3.4 溢油事故风险防范措施

8.3.4.1 海上溢油防范措施

溢油事故的发生，有很大部分是由于人为因素造成的，这部分事故可通过严格质量控制和完善的管理予以防范。但是，由于存在多种不可预见因素，突发性事故时不可绝对避免的。溢油事故一旦发生，其影响程度很广，危害程度也很大，因此，必须制定污染防范、控制措施和应急预案。

1. 污染防范措施

为了尽量避免溢油事故，本次评价提出以下针对该项目的污染防范措施：

①应对本项目船舶停泊水域和通航水深定期监测。

②完善海上安全保障系统，建立港区海上安全监督机构，如港务监督、配置海上安全保障设施，如海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、海难救助、海事警报、气象、海况预报等措施。

③建立事故性污染对海事主管部门和当地政府的通报机制，确保海事主管

部门和当地政府能及时了解污染事故的发生、影响范围和程度，以便采取控制措施，减少污染危害。

④建立并完善区域联动联防的风险应急机制和事故处理程序，在事件发生前和危机接触后要对引发事件的危险做出管理，从而最大限度地获得生命财产的保障。

2. 污染控制措施

配备一套完整的溢油处理系统对于溢油污染控制是十分必要的。目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂-消除剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

(1) 防止溢油扩散措施

防止海上溢油的扩散措施见表 8.3.4-1。

表 8.3.4-1 海上溢油防止扩散措施

措施类别	措施内容
拦油栅及撇油设备	帘式、围墙式
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	直升机喷洒
药剂反应捕捉	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

(2) 回收和处置

溢油的回收和处置方法很多，不同的溢油方式回收和处置方式也不同，表 8.3.4-2 则列出了一部分水上溢油的回收和处置方法。

表 8.3.4-2 水上溢油回收处置措施

方法	回收设施	处置设施
加吸附剂	(天然材料吸附) 植物: 稻草、锯木屑 矿物: 黏土、石棉 动物: 羽毛、纺织废料	挤压吸附材料回收油
撇油	撇油器: 浮动式、固定式、移动式	收集上岸处理
燃烧法	燃烧剂	加燃烧剂把油燃烧
抽回分散剂		使油乳化并溶解于水

沉降	高密度材料作新脂肪的处壳处理，使其吸附油	沉降到水底，再掩埋
----	----------------------	-----------

(3) 海上事故溢油的处理

一般船舶进港停泊后，应用围油栏将其围住，以预防油泄漏后的蔓延扩散。当溢油发生后，应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速用围油栏围住其扩散方向，进一步缩小围圈面积，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。港区海上溢油事故的处理方法和程序如图 8.3.4-1。

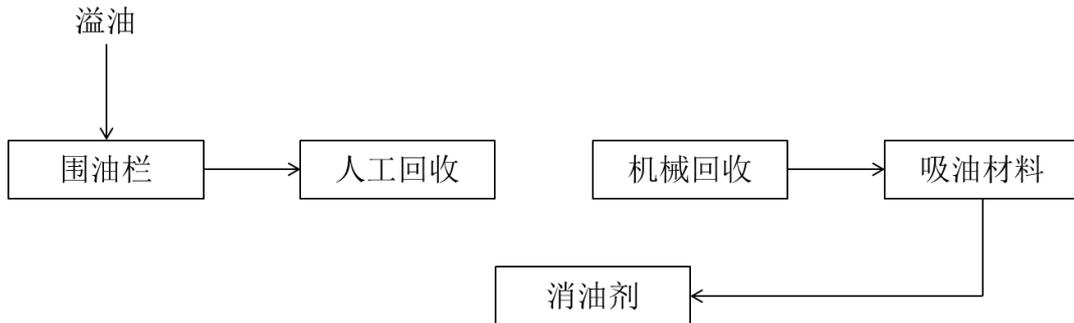


图 8.3.4-1 海上溢油事故处理顺序

8.3.4.2 海上溢油应急预案

为了在一旦发生海上溢油事故时，能及时对事故作出最快速、最有效的处理，本报告提出的海上溢油应急预案，用于项目航道内所发生溢油应急处理。应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序。

(1) 应急响应通知程序

为了确保有关人员能在发生事故能及时得到警报并针对发生的紧急情况作出相应的反应，采取应对措施而设定应急响应通知程序，一旦通知在应急小组指挥责任范围内，应急措施程序就立即生效。事故的通知取决于事故的种类和事故大小级别，并针对不同的种类、级别作出适当的响应。

(2) 应急机构建立

为了对突发的紧急事故在第一时间作出反应并采取响应的措施，使突发事故得以消除或控制在尽可能小的范围内，有必要建立一个高效率、强有力的应急小组来对紧急情况作出反应、进行处理，并根据事故的级别和区域由应急小组响应进行处理。应急机构成员包括指挥、对外联络人、法律顾问、人力调配主管、作业主管等等多方面的责任主管人员。

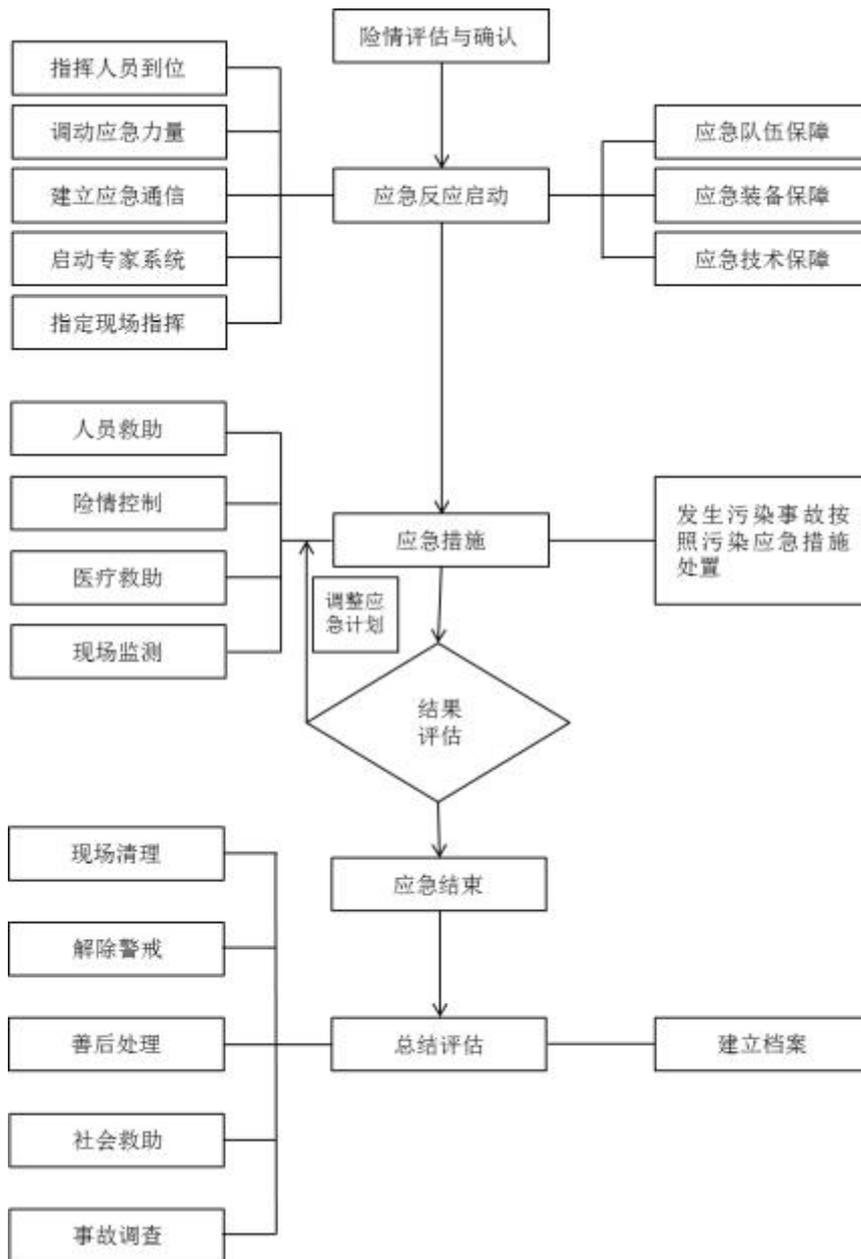


图 8.3.4-2 应急反应工作流程图

(3) 应急措施程序

当发生溢油事故时，于第一时间通知调度、海事主管部门和当地应急办或当地政府，尽可能详细报告现场泄漏情况，并告知布拦船工作人员，立即布拦封堵。调度确认警报的真实性后，尽可能收集第一手资料，并通知生产部主管，同时通知船队最好出动准备，生产部主管根据情况对事故作出判断，向公司分管领导汇报推荐处理方案，由布拦船利用吸油机和吸油拖拦等先进机械进行回收，机械回收完毕后根据海面剩余尾油的数量和对环境的影响决定是否用消油剂或让其自然降解。

（4）应急反应行动

根据溢油类型、规模、溢出地点、种类、扩散方向等，考虑采取如下相应的防治措施：

①对于非持久性的油类

对此类泄漏，一般不大可能采取回收方式。因为这种油经过一定时间，大部分会挥发掉。但为了防止其向码头岸线或本码头水域外扩散，视情况可利用围油栏拦截和导向。

②对持久性油类

在可能的情况下，尽量采取回收方式进行回收，回收时可用浮油回收船、撇油器、油拖网、油拖把、吸油材料以及人工捞取等。回收的废油、含有废水和岸上清理出来的油污废弃物统一运送到后方回收处理装置中集中处理。受溢油污染的码头岸线，油污经清除后，要尽可能恢复原貌。

（5）应急通讯系统

本工程项目所具备的现代化通讯设备，能够满足溢油泄漏应急通讯的需要，无须另行设置专门的通讯系统。

（6）现场应急处理

油品事故应急成员到达现场后，按照先入为主原则立即按方案组织应急救援工作。总指挥在现场，由总指挥负责指挥，如总指挥有事不在本地，最先到达现场的副总指挥负责全面工作。指挥部根据事故性质，组成现场指挥领导小组和各应急救援组，立即实施应急处理。

①建立警戒区域

事故发生后，应根据油品的扩散情况或火焰辐射热所涉及到的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

②进行紧急疏散

迅速将警戒区及污染区内的群众与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。为使疏散工作进行顺利，每个事故现场应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

③抢救受害人员

抢救受害人员是应急救援的首要任务。在应急救援行动中，及时、有序、有效地实施现场急救时，不论患者还是救援人员都要进行适当的防护。

④控制危险源

及时控制造成事故的危险源，是应急救援工作的重要任务，而进行泄漏控制或火灾扑救是油品事故处理最基本的措施，只有及时控制住危险源，防止事故的继续扩散，才能及时、有效地进行救援。

⑤事故得到控制后应做好现场清消

对事故外逸的有毒有害物质和可能对人和环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，消除危害后果，防止对人的继续危害和对环境的污染。对发生的火灾，要及时组织力量洗消，防止二次灾害事故的发生。

表 8.3.4-4 风险防范对策措施一览表

风险来源	对策措施	实施地点及投入时间	管理者	责任部门(人)
热带气旋、风暴潮等	合理安排施工时间，避开台风多发期施工，使工程安全度汛。5~11月为热带气旋影响季节，施工期间，对工程各类设施都要作好防台风的安全措施，切实加强监管。	施工期	建设单位	施工单位
	强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临热带气旋、风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。	施工期	建设单位	施工单位
	业主单位/施工方应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施，当台风来临时，对施工船舶及机具进行妥善安置，避免热带气旋等恶劣天气带来的损失。	施工期	建设单位	施工单位
油类跑、冒、滴、漏事故，船舶碰撞导致溢油事故	做好设备的日常维修检查，保持设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。	施工期	建设单位	施工单位
	委托有关单位处理溢油事故，防治溢油事故对海洋环境的影响。	施工期	建设单位	施工单位
	发生跑、冒、滴、漏事故，及时用围油栏拦截，收集溢油。	施工期	建设单位	施工单位
船舶本身出现设施损废，受海上风浪影响，或者发生船舶碰撞	施工船舶需经过严格船检，达到作业现场的抗风浪能力，并保持良好工况，以防范台风和大雾等恶劣天气对航船的不利影响。	施工期	海事部门	施工单位
	船舶在掉头、靠泊操纵时应充分考虑风压、涨落潮流的作用，严格控制船舶的转首运动以及平移靠泊的横向速度，避免发生碰撞事故。	施工期	海事部门	施工单位
	施工前，业主单位/施工方应在有关政府部门指导下加强对周边用海单位进行宣传关于本工程的位置和范围、运输路线、施工工艺、施工时段，并在规定的疏浚区、运输路线范围内进行，避免施工船舶与过往船只发生碰撞、引发溢油事故。	施工期	建设单位、海事部门	施工单位
	密切关注天气和海况变化，制定防范恶劣天气和海况措施，保证船舶航行和海上施工作业在适航的天气条件下进行，一旦有恶劣天气来袭，应停止施工，船舶回港。	施工期	建设单位、海事部门	施工单位
项目所在海域船流密度增加	施工单位要与当地海事部门、渔业生产部门有效沟通和协作，随时向上海海事部门通报施工船舶航行与作业情况，切实加强作业船舶航行和作业的指导。	施工期	海事部门、渔业部门	施工单位
	施工船舶限定在批准的水域内进行作业，保持瞭望，避开过往船只。	施工期	海事部门	施工单位
	严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。	施工期	海事部门	施工单位

8.4 监督管理对策措施

8.4.1 海域使用面积监督管理

海域使用范围和面积的监控是实现国有资源有偿、有度、有序使用的重要保障。加强海域使用面积监控可以防止海域使用单位和个人采取少审批、多占海，非法占用海域资源，造成海域使用金流失现象的发生；同时可以防止用海范围超出审批范围造成的海域资源不合理利用，造成海洋资源的浪费、环境的破坏以及引发用海矛盾等现象的发生。因此，进行项目用海的海域使用面积监控是非常必要的。

根据本工程的工程量、施工条件、施工进度安排，工程计划 1 年内完成，本项目海域使用范围和面积监控应主要集中在施工期。建议本项目申请单位采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监督管理，重点监控工程施工方式、用海范围是否符合项目宗海范围和施工建设有无非法占用海域等情况，并主动向相关管理部门汇报。

8.4.2 海域使用用途监督管理对策措施

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”自然资源主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。因此本项目在取得海域使用权后，应严格按照经自然资源主管部门的批准使用用途使用海域；如确实需要改变海域使用用途，必须由有资质的单位进行可行性论证，向原批准用海的单位申请并经批准后才能按新的使用用途使用海域。

8.4.3 海域使用资源环境监督管理对策措施

本项目申请海域的用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式用海（一级用海方式）中的专用航道、锚地及其他开放式用海（二级用海方式）。

本项目是在企水渔港进出港航道的基础上进行浚深作业的，本项目疏浚工期为 8 个月，为避免恶劣海况及台风天气影响施工，因此项目申请用海年限为

1年。本项目的建设是当地亟需推进的民生项目之一,项目的实施是当地渔船顺利进出企水渔港的重要保障,为公益事业用海,本项目申请用海年限为1年,是根据施工进度安排,并考虑预留施工准备时间,申请用海期限1年是合理的。

8.4.4 海域使用环境影响监测计划

8.4.4.1 环境保护管理计划

一、海洋环境管理体系

为了做好项目建设过程中的环境保护工作,减轻本项目外排污染物对海洋环境的影响程度,建设单位及本项目施工单位应高度重视海洋环境保护工作,制定相应的污染防治和保护措施,明确海洋环境管理程序,建立海洋环境监督机制,建议成立相应机构进行海洋环境保护管理。

在项目建设期,相关的海洋环境管理体系包括:建设单位和施工单位的环境管理机构、环境保护监督机构、施工期环境监理机构和环境监测机构。

二、项目环境管理机构

1、建设单位环境管理机构

本项目的海洋环境保护工作由建设单位负责,其工作内容包括制定相应的污染防治和保护措施,明确环境管理程序,建立环境监督机制,成立专门机构进行环境保护管理,并委托具有资质的单位进行项目的施工环境监理和施工期间的环境监测。

为了有效保护项目所在海域的环境质量,切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实,针对本项目的建设施工,建设单位应成立专门小组,负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实,并在选择施工单位前,将主要环境保护措施列入招标文件中,将各施工单位落实主要环保措施的能力作为项目施工单位中标考虑的因素,将需要落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中,并且配合海洋环保主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

建设单位的环境管理机构职责为:

(1) 与环保主管部门保持密切联系,及时了解国家、地方与本工程项目有关的环境保护法律、法规和其它要求,及时向环保主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等,听取环保主管部门的意见和建议,配合环保部门贯彻各项环保政策和法规。

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环保教育和技术培训，提高施工及环保人员的环境意识和专业水平。

(3) 根据本报告提出的各项环保措施，编制详细的施工期环保措施落实计划，明确各施工工序的施工环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的落实；制定并组织实施环境监测计划。

(4) 负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度，负责实施环境保护控制措施，管理污染防治设施；对施工期配备的防污设施进行检查，建立资料档案，为今后改进防污设施的工艺技术提供依据；对水上疏浚工程等加强施工监督。

(5) 除执行建设及施工单位主管领导的各项有关环保工作的指令外，还应接受当地生态环境及自然资源主管部门的检查监督，定期和不定期地上报各项环保管理工作的执行情况，为区域环境整体控制服务。

(6) 协调工程及周边区域内有关部门和区外有关单位在环境保护方面的工作。

2、施工单位环境管理机构

施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专门负责环境保护工作。实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

施工单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中的污染工序和污染事故的发生。

加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告中提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和

执行各项环境保护的规章制度，定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生。

三、环境保护监督机构

本工程海洋环境保护监督机构为湛江市生态环境局。

四、环境监理单位

工程施工应实行环境监理制度，环境监理应由具有环境监理资质的单位完成。监理工程师必须接受必要的环境知识、工程监理知识的培训，按照保证工程质量和环保要求对项目进行全面质量监理。

五、环境监测机构

环境监测工作需要委托有相关资质的海洋环境监测部门或环保监测站或通过招标由第三方承担，由建设单位的环保机构监督执行，同时报建设单位的环保机构监督执行，同时报送当地自然资源主管部门备案。

8.4.4.2 施工期环境监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期对海洋水质、沉积物和生物的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目施工对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下施工期间海洋环境监测方案。

本项目对海洋环境的影响主要是施工期引起的悬浮泥沙扩散导致的海水水质变化，营运期本项目作为非经营性的航道等交通基础设施用海，其不具有排他性，项目不申请营运期用海，因此营运期其海洋环境监测建议纳入湛江市海洋环境监测年度计划中，故在本报告中不建议单独做营运期的海洋环境监测。

(1) 监测范围及站位

施工期主要包括以下监测内容：水质、沉积物、海洋生态环境质量动态监测。掌握工程建设对海洋水质、沉积物质量以及海洋生态环境的影响，共设 8 个站，具体站位分布如图 8.4.4-1 所示，各站位坐标及监测内容如表 8.4.4-1 所示。

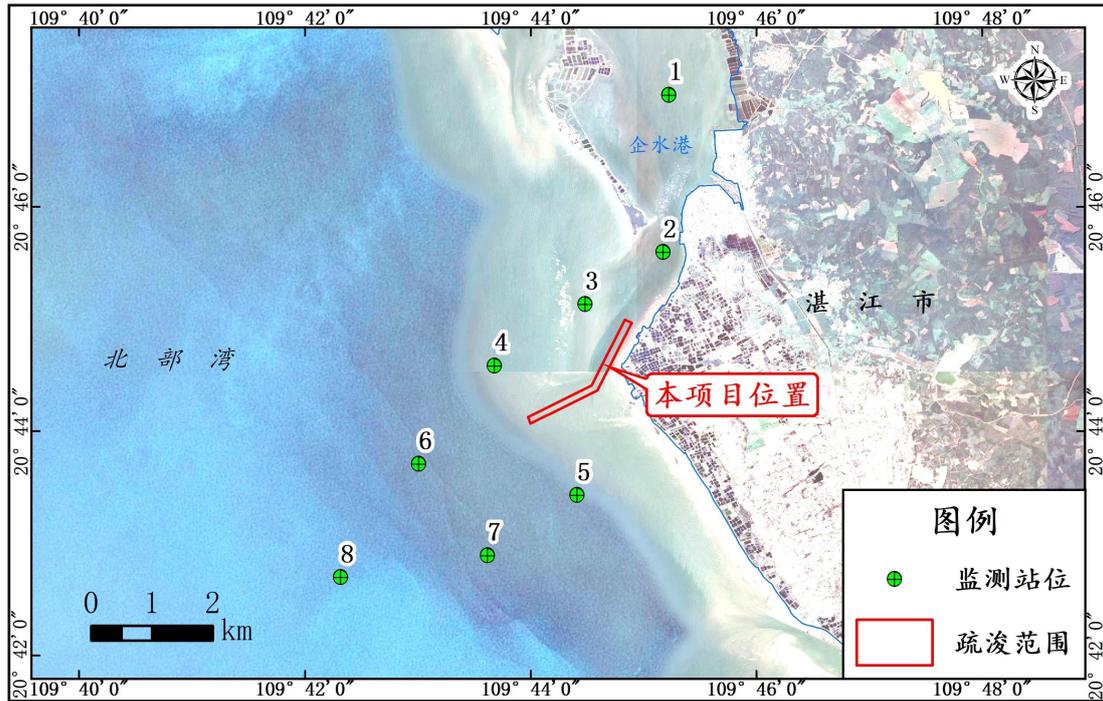


图 8.4.4-1 监测站位图

表 8.4.4-1 各监测站位坐标及检测内容

站位	经度	纬度	监测内容
1	109°45'13.500"	20°46'59.912"	水质、生态、沉积物
2	109°45'10.404"	20°45'35.773"	水质、生态、沉积物
3	109°44'28.954"	20°45'07.934"	水质、生态、沉积物
4	109°43'40.699"	20°44'35.146"	水质、生态、沉积物
5	109°44'24.623"	20°43'25.853"	水质、生态、沉积物
6	109°43'00.484"	20°43'42.557"	水质、生态、沉积物
7	109°43'36.984"	20°42'53.683"	水质、生态、沉积物
8	109°42'19.033"	20°42'41.926"	水质、生态、沉积物

(2) 监测项目与方法

水质：水色、透明度、无机氮、活性磷酸盐、SS、石油类；沉积物：铜、铅、镉、石油类；

海洋生物：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测施工区的水流动力变化、含沙量的变化以

及疏浚施工引起的水质变化，为监控疏浚期间的水质变化并及时采取响应措施，以及今后监测管理航道淤积情况等提供基础数据。

（3）监测时间与频率

疏浚施工期期间监测 1 次。

施工结束后对水质、沉积物、海洋生物进行最后一次后评估监测。

（4）监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

1、每次监测后向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当次监察与审核情况进行评估和总结，并做下一次的监察计划和监测程序。

2、本项目航道疏浚施工过程中，附近水域环境监控由海洋环境主管部门定期统一组织，并完成相应的监察审核总结报告。

3、及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

4、环境管理与监测情况应随时接受海洋环保主管部门的检查和监督。

8.5 生态保护建设方案

一、生态保护措施

（1）施工期造成的泥沙悬浮、船舶机舱含油污水、生活污水及生活垃圾、事故造成的油品泄漏等，如不采取措施，将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照报告书有关章节的环境保护措施提出的具体要求加以实施、认真落实、严格管理。

（2）应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

（3）制定珍稀生物应急救护预案，在开工前连同施工组织方案报送珍稀生物保护区管理部门备案；如在施工时发现受伤、搁浅或误入港湾而被困的珍稀生物，应当及时采取紧急救护措施并报告渔政管理机构处理；发现已经死亡的珍稀生物应当及时报告渔政管理机构，必要时应暂停施工检查原因。

（4）施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识。

(5) 施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

二、生态环境补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。

三、生态资源等量补偿

本工程疏浚会对工程附近海域的生态资源造成一定损失，按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》的规定计算。

项目施工期海洋生物资源损失量为：底栖生物 42.585t，游泳生物 0.1kg，鱼卵 1.32×10^7 粒，仔鱼 6.2×10^5 尾。

建议建设单位对损失的生态资源进行等量补偿。

四、贝类底播及渔业资源增殖放流

根据渔业部门以往运作经验，在海域连续三年进行海洋生物资源的人工放流，基本可以补充项目施工等造成的渔业资源损失。增殖放流主要考虑放流的品种和数量、放流前后的管理，从而实施增殖放流的计划。

(1) 底播及放流品种和数量

根据当地的自然环境及当地适宜的底播、放流品种，确定本项目附近海域的底播、放流品种和数量，筛选适应当地生态环境和能较大批量苗种生产的品种。

(2) 放流前后的管理

放流前的管理：放流前后的现场管理主要由渔政管理部门承担。一时时间的选择，放流工作将安排在定置张网禁渔和伏季休渔期；二是放流前清理放流区的作业，并划出一定范围的临时保护区，保护区内禁止的作业除了国家规定禁止的作业类型及伏季休渔禁止的拖网、帆张网等作业外，禁止 10m 等深线以外的定置作业，同时禁止沿岸、滩涂、潮间带等 10m 等深线以内的定置作业、

插网、流网、笼捕等小型作业；三是在渔区广为宣传，便于放流品种的回捕、保护、管理等工作顺利开展。

放流后的现场管理：拟由当地海洋渔业主管部门组织有关渔政力量加强放流区域的管理，并落实监督、检查措施。

(3) 人工增殖放流计划增殖放流，可补偿本项目造成的生态损失的货币价值。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，主要对企水渔港进港航道进行疏浚作业，施工水域长度为 2396m，施工水域宽度为 112m，疏浚底标高为-4.6m。

项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，用海方式为开放式中的专用航道、锚地及其它开放式。

本次申请疏浚施工期用海，根据工程疏浚施工所需要的水域范围，施工水域长度为 2396m，用海面积为 27.0376 公顷。

本项目疏浚工期为 8 个月，为避免恶劣海况及台风天气影响施工，因此项目申请用海年限为 1 年。

本项目为专用航道用海，不占用岸线。

9.1.2 项目用海必要性结论

本项目为雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，项目建设有利于企水渔港船舶进出港，有助于船舶进港避风抗灾，保障渔民生命财产安全，促进渔业经济发展，本项目建设是落实农业部“标准渔港建设”的决策，是加快推进渔港建设的需要；建设本项目，可充分发挥企水渔港内部良好避风条件的自然优势，通过航道疏浚，可为渔船进出港口提供作业水深保障，为海洋捕捞作业生产提供安全保障，为广大渔民群众的生命财产安全提供可靠的基础设施；项目的建设，有利于带动渔民就业创业，促进渔港经济发展。因此，项目建设是必要的。

本项目作为航道疏浚工程，其位于海域范围且需占用一定的海域范围进行施工作业是不可避免的，其占用海域施工也是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

(1) 对水文动力环境影响分析结论

项目建设后，航道内流速减少，以航道西南段减少最为明显，落急较小大

于涨急，流速最大减少 20%；涨急流向东北偏转，落急流向湾西南偏转，航道外流速流向变化较小，疏浚区 1.0km 外海域潮流基本不变。

(2) 对地形地貌与冲淤环境影响分析结论

本项目建设后年回淤淤强最大为 60cm 左右，主要发生在航道西南，航道东北部淤积不明显。

(3) 对海洋水质环境影响分析结论

工程施工作业产生的悬沙主要分布在航道疏浚区域周边，悬沙浓度大于 10 mg/L 的整体包络线面积为 2.925km²。由悬浮物最大浓度包络线可知，疏浚作业造成的悬浮泥沙随潮流扩散，悬浮物扩散核心区仅限于航道区域。由于施工产生的悬浮泥沙随潮流扩散，所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

(4) 对沉积物环境影响分析结论

在疏浚的影响和扰动之下，吸附于沉积物中细小颗粒表面的有机物、重金属等物质可能会被释放，并向水体中解析。但这些物质一段时间后会重新吸附于水体中悬浮物的表面，在颗粒自身的沉降作用下，重新沉积于海底。工程施工除对海底局部沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，并没有混入其他污染物，重新沉积的物质与原海域沉积物成分类似。工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降后，沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

(5) 对海洋生态资源的影响

① 施工对底栖生物的影响分析

本工程建设对底栖生物的影响主要是引起了结构上和数量上的变化。在个别的地区，在极小范围之内，底栖生物的群落结构因为受人为活动的干扰而发生变化，会与建设前和建设后其它未受影响地区的群落有较大差别，但这种变化只是局部的，不会对整个水域的底栖生物群落产生影响。

② 悬浮泥沙对海洋生物的影响分析

对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥

沙，从而使浮游动物因内部系统紊乱，因饥饿而死亡。

(6) 对通航环境的影响

本项目施工期间将投入两艘施工船舶，项目作为企水渔港航道疏浚工程，在施工期间，施工船舶疏浚必然会占用企水渔港进出港航道，从而导致企水渔港渔船正常进出港活动受到影响，在施工期间，本项目不可避免的对周边船舶的通航安全产生影响，使船舶通航密度升高，周边海域的通航风险增加。

因此，本项目业主应制定合理的施工计划，合理安排施工顺序和进度，加强施工期船舶的管理措施，防止船舶碰撞发生溢油风险。同时应设置相应的水上安全监督以及助航设施、设备，降低渔船及其他通航船舶的通航风险。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目附近的海域开发活动较少，主要对周边海洋保护区以及码头产生影响。本项目无利益相关者，协调责任部门为渔港管理部门、海事部门、广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局。

在项目施工前，本项目业主单位应充分咨询广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局关于本项目建设的意见，并应主动向广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局提供项目施工方案、施工时间等工程方案，且应与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局以及当地渔业部门沟通协调，在鱼类产卵期和繁殖期 4~8 月尽量减少疏浚作业工作，在产卵器、繁殖期避免在距离保护区 500 范围内疏浚作业，而距离保护区 500m 范围的疏浚作业应执行短时间、小潮期间施工的要求，尽可能减少扩散至保护区的施工悬浮泥沙量。

此外，在项目施工前，为保证海上交通的正常秩序，业主单位与施工单位应制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地海事部门以及渔港管理部门做好协调沟通。按照海事部门以及渔港管理部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，明确作业时间与施工作业水域。此外，施工单位也应严格按照其他生态部门、渔业部门等要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。

同时，业主单位应配合海事部门以及渔港管理部门加强对使用企水渔港航道水域的船舶进出顺序、引航、港区锚地的使用实施统一调度和安排，以缓解航道间船舶会遇的相互干扰，减少可能发生的通航风险事故几率。在航道狭窄处，要求交汇双方加强瞭望，充分沟通，按章避让，保障船舶通航安全。本项目航道的疏浚完成后，可使船舶航行交通组织更加流畅，从某种程度上来说有利于减轻船舶相互间的影响，保障航道交通安全。

综上，本项目用海与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

9.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目的建设满足广东省海洋生态保护红线的要求，符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020年）》、《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》、《湛江市环境保护“十三五”规划》和《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的相关要求。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

本项目用海选址的区位和社会条件可以满足项目建设的要求，自然资源和生态环境较适宜，项目用海不存在潜在的、重大的安全和环境风险，项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，与周围开发活动可以较好的协调，符合相关政策、规划的要求，并且由于项目疏浚范围主要为现有企水渔港进出港航道区域，属于对企水渔港进出港航道进行维护疏浚的工程，其选址、选线均具有唯一性。

本项目用海方式基本维护了海域的基本功能，大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

本项目申请用海总面积为27.0376公顷。本项目不占用岸线。项目申请用海面积按照《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》，依据项目建设的规模等指标，满足了航道通航的要求，项目用海面积是合理的。

本项目疏浚工期为8个月，为避免恶劣海况及台风天气影响施工，因此项目申请用海年限为1年。本项目的建设是当地亟需推进的民生项目之一，项目的实施是当地渔船顺利进出企水渔港的重要保障，为公益事业用海，本项目申请用海年限为1年，是根据施工进度安排，并考虑预留施工准备时间，申请用海期

限1年是合理的。

9.1.7 项目用海可行性结论

本疏浚项目的建设，有利于企水渔港船舶进出港，有助于船舶进港避风抗灾，保障渔民生命财产安全，促进渔业经济发展，项目用海是十分必要的。用海项目与区域自然环境条件和社会经济条件基本适宜，并且具有重大的经济社会效益。项目与毗邻其他项目具有较好的协调性，符合《广东省海洋功能区划》及相关规划，与国家宏观政策、地方城市发展战略规划相一致，项目用海选址、用海方式、平面布置，以及申请用海面积和期限合理。用海项目在疏浚期间对周边海域环境和海洋资源有一定程度的影响，需要采取必要的海洋生态环境保护措施，切实落实用海风险应急对策措施，最大程度降低项目的用海风险。从海域使用角度考虑，本项目的海域使用是可行的。

9.2 建议

(1) 在本工程航道疏浚施工期，均在海域范围开展疏浚及转运作业，在转运过程中，应做好环境保护措施，避免疏浚泥入海。

(2) 本项目位于海洋生态红线区，且距离广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区较近，项目需做好与广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局的协调，充分咨询广东雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区管理局的相关意见，做好海洋生态环境保护工作。

资料来源说明

海洋环境现状资料 引自 广东宇南检测技术有限公司. 雷州市企水镇重点海湾整治项目周边海域海洋环境本底调查.2019 年 12 月

现场勘查记录

现场勘查记录

项目名称	雷州市企水渔港航道疏浚项目工程		
序号	勘查概况		
1	勘查人员	范东成、朱时华	勘查责任单位 湛江市环泽环保科技有限公司
	勘查时间	2022年3月17日	勘查地点 项目附近
	勘查内容简述	(1) 详细了解用海方案，并获取相关资料，对项目附近的用海进行了解确认； (2) 对项目所在海域及项目附近更大范围的用海情况进行了现场勘察，进一步了解海域开发利用现状，并对项目的利益相关单位做了详细的调查和走访； (3) 对项目用海进行确认。	
2	勘查人员	范东成、朱时华	勘查责任单位 湛江市环泽环保科技有限公司
	勘查时间	2022年3月17日	勘查地点 项目附近
	勘查内容简述	(1) 周边用海权属调查； (2) 对项目周边进行拍照记录。	
项目负责人	范东成		技术负责人 门学慧

海域使用论证单位技术负责人签署的技术审查意见

项目名称	雷州市企水渔港航道疏浚项目工程
论证单位 内审意见	<p>报告编制的法规依据明确，技术路线合理，论证范围、工作等级、论证重点的确定正确，调查资料丰富有效，调查期次、站位分布和数量合理，论证较充分，影响结果可信，宗海图较规范，面积和期限确定合理。结论可信，可送审查。</p> <p>具体修改意见：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 完善项目平面布置合理性分析。2. 补充完善企水渔港内码头与本项目的利益相关分析。3. 补充完善疏浚悬浮物的具体优化措施。4. 完善宗海图绘制。 <p>技术负责人签名： </p> <p style="text-align: right;">2022年5月17日</p>

附录

附录I 浮游植物种类名录

中文名	拉丁名	站位							
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
硅藻门	Bacillariophyta								
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	√		√	√	√	√	√	√
奇异棍形藻	<i>Bacillaria paradoxa</i>			√				√	√
透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>			√	√	√	√	√	
钟形中鼓藻	<i>Bellerochea horologicalis</i>						√		
活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>			√	√		√	√	√
高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i>			√	√	√	√	√	
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>			√	√	√	√	√	√
短孢角毛藻	<i>Chaetoceros brevis</i>	√	√	√	√	√	√	√	√
卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>				√	√	√	√	
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√
双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>	√			√	√	√	√	√
印度角毛藻	<i>Chaetoceros indicus</i>						√	√	
罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderis</i>				√	√	√	√	√
洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	√		√	√	√	√	√	√
窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>		√	√	√	√	√	√	√
聚生角毛藻	<i>Chaetoceros socialis</i>					√		√	√
棘冠藻	<i>Corethron criophilum</i>					√	√		
畸形圆筛藻	<i>Coscinodiscus deformatus</i>			√					√
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>			√	√		√	√	√
线形圆筛藻	<i>Coscinodiscus lineatus</i>								√
细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i>				√				
布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>			√	√	√	√	√	
太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>								√
中华半管藻	<i>Hemiaulus sinensis</i>			√		√	√	√	√
哈氏半盘藻	<i>Hemidiscus hardmannianus</i>			√					
环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>			√	√	√		√	
长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>		√						
尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	√	√	√	√	√	√	√	√
粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>			√					
刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	√	√	√	√	√	√		√
笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>			√			√	√	√
热带骨条藻	<i>Skeletonema tropicum</i>	√	√	√	√	√	√	√	√
泰晤士扭鞘藻	<i>Streptothecha tamesis</i>			√	√	√	√	√	√

注“√”表示该种类在该站位出现

附录I 浮游植物种类名录（续表）

中文名	拉丁名	站位							
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
硅藻门	Bacillariophyta								
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	√		√	√	√	√	√	√
细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>			√	√	√	√	√	√
甲藻门	Pyrrophyta								
原多甲藻	<i>Protoperidinium</i> sp.				√		√		
蓝藻门	Cyanophyta								
铁氏束毛藻	<i>Trichodesmium thiebautii</i>							√	√

注“√”表示该种类在该站位出现

附录II 浮游动物种类名录

中文名	拉丁名	站位							
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
桡足类	Copepod								
太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>			√	√	√	√	√	√
椭圆形长足水蚤	<i>Calanopia elliptica</i>							√	
汤氏长足水蚤	<i>Calanopia thompsoni</i>	√					√		
微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>			√	√	√	√	√	√
背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>				√				
瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>				√			√	√
大眼剑水蚤	<i>Corycaeus sp.</i>							√	
真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>								√
强额孔雀水蚤	<i>Parvocalanus crassirostris</i>				√	√			
瘦尾筒角水蚤	<i>Pontellopsis villosa</i>							√	√
亚强次真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>			√	√	√	√	√	√
锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>			√	√				
钳形歪水蚤	<i>Tortanus forcipatus</i>	√		√				√	
被囊类	Tunicate								
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>				√	√	√	√	
腹足纲	Gastropoda								
马蹄[虫虎]螺	<i>Limacina trochiformis</i>							√	
十足类	Decapoda								
汉森莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>	√	√	√	√		√	√	
涟虫类	Cumacea								
细长涟虫	<i>Iphinoe tenera</i>								√
端足类	Amphipoda								
钩虾	<i>Gammaridea sp.</i>	√	√	√	√			√	
毛颚类	Chaetognatha								
肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>			√	√		√	√	√
介形类	Ostracoda								
针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeate</i>				√				√
腔肠动物	Coelenterata								
短腺和平水母	<i>Eirene brevigona</i>					√	√	√	√
黑球真唇水母	<i>Eucheilota menoni</i>				√			√	
真囊水母	<i>Euphysora sp.</i>							√	
拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>							√	
真拟杯水母	<i>Phialucium mbenga</i>				√				

注“√”表示该种类在该站位出现

附录II 浮游动物种类名录 (续表)

中文名	拉丁名	站位
-----	-----	----

		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
浮游幼体	Plankton larvae								
短尾类溞状幼体	Brachyura zoea larvae	√		√	√	√	√	√	√
双壳纲幼体	Bivalvia larvae			√	√			√	
蔓足类幼体	Cirripedia larvae	√		√	√		√	√	√
鱼卵	Fish eggs	√	√	√	√	√	√	√	√
仔稚鱼	Fish larvae			√				√	√
莹虾幼体	Lucifer larvae						√	√	√
长尾类幼体	Macruran larvae	√		√	√	√	√	√	√
大眼幼虫	Megalopa larva			√	√				
多毛类幼体	Polychaeta larvae			√	√	√	√		
箭虫幼体	Sagitta larvae			√	√	√	√	√	√
磁蟹溞状幼体	Zoea larvae			√	√				

注“√”表示该种类在该站位出现

附录III 大型底栖生物种类名录

中文名	拉丁名	站位							
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
环节动物	Annelida								
滑指矾沙蚕	<i>Eunice indica</i>				√				
扁犹帝虫	<i>Eurythoe complanata</i>	√							
长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>								√
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>						√		
边鳃拟刺虫	<i>Linopherus paucibranchiata</i>				√				
索沙蚕	<i>Lumbrineris</i> sp.						√	√	
岩虫	<i>Marphysa sanguinea</i>				√				
加州中蚓虫	<i>Mediomastus californiensis</i>						√		
日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>		√						
背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>	√							
欧努菲虫	<i>Onuphis eremite</i>							√	√
欧文虫	<i>Owenia fusiformis</i>							√	√
长叶尖索沙蚕	<i>Scoletoma longifolia</i>				√	√			
软体动物	Mollusca								
布纹蚶	<i>Barbatia decussata</i>					√			
鸟嘴尖帽螺	<i>Capulus dilatatus</i>							√	
突畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>		√						
凸镜蛤	<i>Dosinia derupta</i>		√						
韩式薄壳鸟蛤	<i>Fulvia hungerfordi</i>							√	
等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>					√			
异白樱蛤	<i>Macoma incongrua</i>							√	
丽文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>		√						
文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>					√			
拟箱美丽蛤	<i>Merisca capsoides</i>								√
菲律宾偏顶蛤	<i>Modiolus philippinarum</i>			√	√	√			
彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>								√
浅缝骨螺	<i>Murex trapa</i>			√	√				
翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i>					√			
长紫蛤	<i>Sanguinolaria elongata</i>		√						
大竹蛏	<i>Solen grandis</i>				√				
白带三角口螺	<i>Trigonostoma scalariformis</i>								√
笋锥螺	<i>Turritella terebra</i>								√
蝾螺	<i>Umbonium vestiarium</i>					√			√

注“√”表示该种类在该站位出现

附录III 大型底栖生物种类名录（续表）

中文名	拉丁名	站位							
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z10	Z12
节肢动物	Arthropoda								
刺螯鼓虾	<i>Alpheus hoplocheles</i>			√					
短角双眼钩虾	<i>Ampelisca brevicornis</i>								√
网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>					√	√		
艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>					√		√	
双刺静蟹	<i>Galene bispinosa</i>					√			
谭氏泥蟹	<i>Ilyoplax deschampsii</i>		√						
细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>								√
小形寄居蟹	<i>Pagurus minutus</i>		√						
光辉圆扇蟹	<i>Sphaerozium nitidus</i>					√			
整洁短桨蟹	<i>Thalamita integra</i>					√			
裸盲蟹	<i>Typhlocarcinus nudus</i>			√			√		
刺胞动物	Cnidaria								
亚洲侧花海葵	<i>Anthopleura nigrescens</i>						√		
侧花海葵	<i>Anthopleura sp.</i>					√			
星虫动物	Sipuncula								
毛头梨体星虫	<i>Apionsoma trichocephala</i>				√				
棘皮动物	Echinodermata								
扁平蛛网海胆	<i>Arachnoides placenta</i>					√			
脊索动物	Chordata								
繸鰓虎鱼	<i>Amoya sp.</i>			√					
白氏文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri</i>							√	

注“√”表示该种类在该站位出现

附录IV 潮间带生物种类名录

中文名	拉丁名	断面											
		C1			C2			C3			C4		
		高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
环节动物	Annelida												
背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>		√										
欧努菲虫	<i>Onuphis eremite</i>									√			
疣吻沙蚕	<i>Tylorrhynchus heterochaetus</i>			√									
软体动物	Mollusca												
绯拟沼螺	<i>Assiminea latericea</i>		√	√									
突畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>									√			
扁平管帽螺	<i>Ergaea walshi</i>						√			√			√
等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>					√							
粗糙拟滨螺	<i>Littorina scabra</i>				√								
中间拟滨螺	<i>Littorinopsis intermedia</i>							√	√				
丽文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>						√						
菲律宾偏顶蛤	<i>Modiolus philippinarum</i>					√	√						√
翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i>					√	√						
豌豆毛满月蛤	<i>Pillucina neglecta</i>					√	√						
鹅掌牡蛎	<i>Planostrea pestigris</i>									√			√
斜肋齿蜷	<i>Sermyla riqueti</i>			√									

注“√”表示该种类在该站位出现

附录IV 潮间带生物种类名录（续表）

中文名	拉丁名	断面											
		C1			C2			C3			C4		
		高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
节肢动物	Arthropoda												
纹藤壶	<i>Amphibalanus amphitrite</i>				√	√	√			√			
网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>						√						√
下齿细螯寄居蟹	<i>Clibanarius infraspinus</i>						√						
艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>									√		√	√
脆弱暴蟹	<i>Halimede fragifer</i>									√			
侧足厚蟹	<i>Helice latimera</i>	√	√										
绒毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>				√	√				√			
海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>				√								
红条鞭腕虾	<i>Lysmata vittata</i>						√						
短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>		√	√		√	√			√			
痕掌沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>							√			√		
板跳钩虾	<i>Orchestia platensis</i>				√								
小形寄居蟹	<i>Pagurus minutus</i>						√					√	√
巨指长臂虾	<i>Palaemon macrodactylus</i>						√						
细巧仿对虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>			√									√
斑点拟相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>				√					√			
双齿近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>	√	√										

注“√”表示该种类在该站位出现

附录IV 潮间带生物种类名录（续表）

中文名	拉丁名	断面											
		C1			C2			C3			C4		
		高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低
节肢动物	Arthropoda												
圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>					√					√	√	
光辉圆扇蟹	<i>Sphaerozius nitidus</i>				√								
整洁短桨蟹	<i>Thalamita integra</i>						√						
角眼切腹蟹	<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	√	√										
弧边招潮	<i>Uca arcuata</i>			√									
棘皮动物	Echinodermata												
扁平蛛网海胆	<i>Arachnoides placenta</i>									√			√
单棘槭海星	<i>Astropecten monacanthus</i>									√			
刺胞动物	Cnidaria												
亚洲侧花海葵	<i>Anthopleura nigrescens</i>								√				
星虫动物	Sipuncula												
裸体方格星虫	<i>Sipunculus nudus</i>									√			
脊索动物	Chordata												
斑尾刺鰕虎鱼	<i>Acanthogobius ommaturus</i>												√
中华须鳗	<i>Cirrhimuraena chinensis</i>						√						
诸氏鲯鳃虎鱼	<i>Mugilogobius chulae</i>			√									

注“√”表示该种类在该站位出现

附录V 鱼卵与仔稚鱼种类名录

科名	中文名	拉丁名	发育阶段	站位		
				Y1	Y2	Y3
[鱼衔]科	[鱼衔]属	<i>Callionymus</i> sp.	鱼卵	√	√	√
舌鳎科	舌鳎属	<i>Cynoglossus</i> sp.	鱼卵	√	√	√
鲱科	小沙丁鱼属	<i>Sardinella</i> sp.	鱼卵			√
鲷科	鲷科	Sparidae	鱼卵	√		√
鯧科	小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.	鱼卵			√
[鱼衔]科	[鱼衔]属	<i>Callionymus</i> sp.	仔稚鱼			√
舌鳎科	舌鳎属	<i>Cynoglossus</i> sp.	仔稚鱼			√
鲷科	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>	仔稚鱼		√	
鲱科	小沙丁鱼属	<i>Sardinella</i> sp.	仔稚鱼			√
鲷科	鲷科	Sparidae	仔稚鱼			√

注“√”表示该种类在该站位出现

附录VI 游泳动物种类名录

中文名	拉丁名	站位		
		Y1	Y2	Y3
鱼类	Fish			
四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i>			√
锯喙塘鳢	<i>Butis koilomatodon</i>		√	
李氏（鱼衔）	<i>Callionymus richardsoni</i>			√
斑头舌鲷	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	√		√
斑点鸡笼鲷	<i>Drepane punctata</i>		√	
短棘银鲈	<i>Gerres lucidus</i>		√	
棘线鲷	<i>Grammoplites scaber</i>			√
红鳍赤鲷	<i>Hypodytes rubripinnis</i>		√	√
红鳍笛鲷	<i>Lutjanus erythropterus</i>	√	√	√
中华单角鲀	<i>Monacanthus chinensis</i>	√	√	√
胡椒鲷	<i>Plectorhynchuspictus</i>			√
线纹鳗鲶	<i>Plotosus lineatus</i>			√
鹿斑仰口鲷	<i>Secutor ruconius</i>	√	√	
褐篮子鱼	<i>Siganus fuscissens</i>	√	√	
卵鲷	<i>Solea ovata</i>	√		√
细鳞鲷	<i>Terapon jarbua</i>	√	√	
黑斑绯鲤	<i>Upeneus tragula</i>	√	√	
带纹条鲷	<i>Zebrias zebra</i>			√
甲壳类	Crustacean			
刺螯鼓虾	<i>Alpheus hoplocheles</i>			√
日本螯	<i>Charybdis japonica</i>	√	√	√
日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>		√	√
隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>			√
墨吉明对虾	<i>Fenneropenaeus merguensis</i>		√	
红条鞭腕虾	<i>Lysmata vittata</i>	√	√	√
红线黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>	√		√
戴氏赤虾	<i>Metapenaeopsis dalei</i>	√	√	√
周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri</i>	√	√	√
黑斑口虾蛄	<i>Oratosquilla kempii</i>	√	√	
口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	√	√	
角突仿对虾	<i>Parapenaeopsis cornuta</i>	√	√	√
中华仿对虾	<i>Parapenaeopsis sinica</i>	√	√	√
日本囊对虾	<i>Penaeus japonicus</i>			√
纤手梭子蟹	<i>Portunus gracilimanus</i>			√
矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>			√

注“√”表示该种类在该站位出现

附录VI 游泳动物种类名录（续表）

中文名	拉丁名	站位		
		Y1	Y2	Y3
甲壳类	Crustacean			
刺手短桨蟹	<i>Thalamita spinimana</i>	√	√	√
头足类	Cephalopoda			
金乌贼	<i>Sepia esculenta</i>			√
双喙耳乌贼	<i>Sepiola birostrata</i>			√

注“√”表示该种类在该站位出现

附件

- 1、海域使用论证工作委托书；
- 2、《关于请求支持疏浚企水渔港航道的函》（企府函〔2019〕60号）；
- 3、《关于雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算的批复》（雷发改〔2020〕133号）；
- 4、关于拍卖资金去向以及拍卖标确认的报告
- 5、疏浚物销售合同书
- 6、船舶安全与环保证书；

附件 1 海域使用论证工作委托书

委托书

湛江市环泽环保科技有限公司：

我单位拟在湛江市雷州市企水渔港出海口海域开展雷州市企水渔港航道疏浚项目工程，根据《中华人民共和国海域使用管理法》、《广东省海域使用管理条例》等的规定，需要开展海域使用论证并取得海域使用权。

兹委托贵单位负责编制雷州市企水渔港航道疏浚项目工程海域使用论证报告，请尽快开展工作。

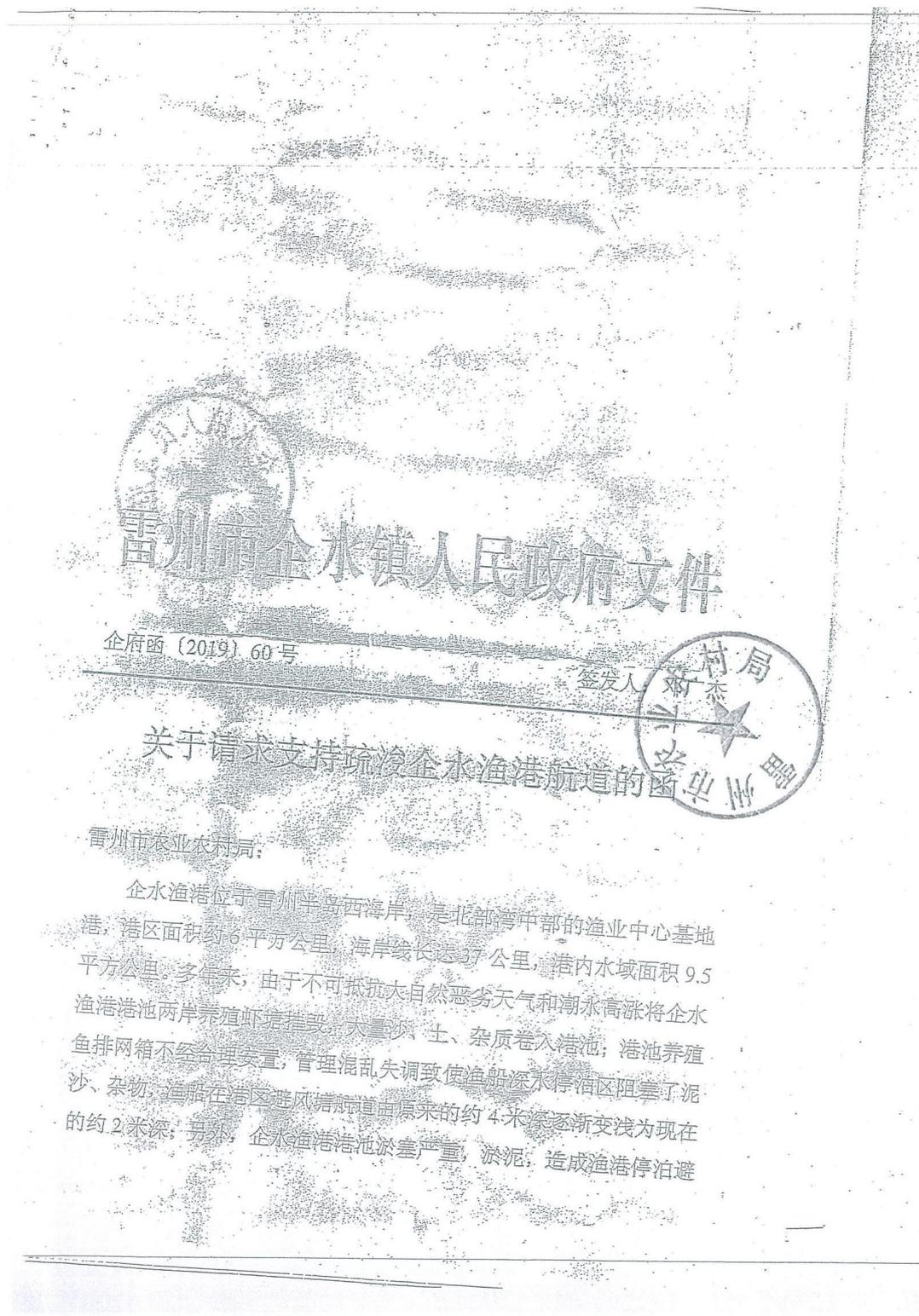
特此委托！

雷州市水产技术推广站

2022年3月4日



附件 2 《关于请求支持疏浚企水渔港航道的函》（企府函〔2019〕60号）



风功能差，严重影响渔船停泊避风安全，引发渔民集体到镇政府讨说法，社会影响极为不好。因此项工作是急需解决的工作，且目前正处于台风季节，为切实保证我企水渔港航道正常运行，保护群众尤其是渔民生命财产安全，根据雷海渔（2017）53号文件《关于要求批准2015-2016年度国内渔业捕捞和养殖业油价补贴政策调整切块资金使用计划的请示》中，计划给予企水镇港池航道疏浚资金90万元，恳请贵局支持尽快疏浚企水渔港航道。

妥否，请批复。



附件 3 《关于雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算的批复》（雷发改〔2020〕133 号）

雷州市发展和改革委员会

雷发改〔2020〕133 号

关于雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算的批复

雷州市渔港建设服务中心：

你中心《关于要求审批雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算的请示》及有关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、为提升企水渔港航道通航能力，改善渔业生产条件，原则同意雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算，项目代码为 2020-440882-05-01-052199。

二、建设内容及规模。疏浚并转运处理航道砂土 20019.51m³。

三、项目概算总投资 90 万元。资金来源：2015-2016 年度国内渔业捕捞和养殖业油价补贴政策调整切块资金解决。

四、请按照有关规定，加强项目建设管理，确保完成项目建设任务。

五、其它有关手续按有关规定办理。

附件：1、雷州市企水渔港航道疏浚项目工程初步设计概算表

2、广东省工程招标核准意见表

(此页无正文)



抄送：市住房和城乡建设局、自然资源局、~~监察委~~、统计局，
湛江市生态环境局雷州分局，企水镇政府。

附件 4 关于拍卖资金去向以及拍卖标确认的报告

雷州市人民政府办公室公文处理表

办文编号：200731

市农业农村局：

《关于按程序公开拍卖渔港建设项目疏浚物的请示》（雷农农〔2020〕118号）收悉。你局请示市政府同意市农业农村局按程序通过公开拍卖渔港建设疏浚物，拍卖所得资金归市财政所有。市司法局意见（雷司审〔2020〕96号）：（一）建议市农业农村局按照《国土资源部关于加强海砂开采管理的通知》（国土资发〔2007〕190号）第五条及招标投标法的有关规定，依照法定程序办理。（二）建议市农业农村局加强合同管理，依法实施。

黄廉东市长批示（办文编号：201044）：同意司法局意见。

请按有关规定和程序办理。

二〇二〇年九月十日

抄送：黄廉东市长，胡小军常务副市长，曹康武副市长，游学昌主任，市财政局，市司法局。

备注

财政拨款类公文处理表须附领导签批的办文呈批表原件才能拨款，并在市财政局存档；非财政拨款类公文处理表须附领导签批的办文呈批表原件在市档案馆存档。

如有疑问，请致电：8815495。

关于拍卖标的成交确认的报告

雷州市农业农村局：

贵局委托我司对雷州市企水渔港升级改造项目、雷州市企水渔港航道疏浚项目、雷州市乌石渔港航道疏浚项目疏浚物依法进行公开拍卖，我司于2021年5月11日在《中国商网》以及在《中拍平台》发布了对上述资产的拍卖公告，并于2021年5月19日10:00通过“中国拍卖行业协会网络拍卖平台”网络竞价及现场竞拍相结合的方式对上述标的物进行了公开拍卖，现已成交，鉴于买受人已与我司签定《拍卖成交确认书》，现恳请贵局对本次拍卖成交结果予以确认。

此致。

附：拍卖成交标的物明细表

序号	成交标的物名称	成交价	买受人
1	雷州市企水渔港升级改造项目的疏浚物，总工程量 75000 立方米。	1365000.00 元	湛江市御园建筑材料有限公司
		营业执照号码	
		91440803MA4W5XHD5D	
2	雷州市企水渔港航道疏浚项目、雷州市乌石渔港航道疏浚项目的疏浚物，总工程量 38644.9 立方米。	成交价	买受人
		1750000.00 元	广东华宫水利水电建设工程有限公司
		营业执照号码	
		91440882MA4W90PR2D	

湛江市长城网络拍卖服务有限公司
二〇二一年五月二十日



注：其中企水渔港航道疏浚项目疏浚量为 20019.51m³，雷州市乌石渔港航道疏浚项目疏浚量为 18625.39m³。

附件 5 疏浚物销售合同书

疏浚物销售合同书

转让方（甲方）：雷州市农业农村局

受让方（乙方）：广东华宫水利水电建设工程有限公司

第一条销售的疏浚物：雷州市企水渔港航道疏浚项目、雷州市乌石渔港航道疏浚项目的疏浚物。根据工程合同及疏浚设计，疏浚物约为 38644.9 立方米，疏浚物的计算以设计施工的范围面积和深度要求为参照计算为依据，以第三方具有测量资质的机构出具的测量数量为准。

第二条销售的疏浚物地点：乌石镇、企水镇。

第三条销售价款和转运要求

- 1、疏浚物销售总价款：壹佰柒拾伍万元整（1750000 元整）。
- 2、中标方交清疏浚物中标款项后，甲方才将中标疏浚物移交给乙方自行处置。所拍卖的疏浚物是由疏浚工程施工方按工程疏浚设计要求提供，工程监理单位核实，由施工单位、监理单位和乙方三方确认后交乙方处置。乙方应在疏浚物交付时及时转运完毕，也可以直接派运输船从海上直接运走，由乙方依法依规自行处置疏浚物。考虑到疏浚物长距离运输可以存在对沿途环境的影响，乙方须得不可利用部分的疏浚物（废物）堆放在项目指定堆放点或堆放在湛江市范围内有合法的处理疏浚物（废物）的堆场。

第四条疏浚物拍卖价款及时支付。

1、按照招标文件规定，拍卖成交后，签订本合同书之日起 15 个工作日内，乙方一次性缴交疏浚物拍卖价款大写人民币：壹佰柒拾万元整；小写人民币 1750000 元整。

2、因乙方违约，甲方按本合同的约定或法律单方解除本合同时，余下的疏浚物由甲方无偿收回归甲方所有，并且支付甲方违约金，乙方应自收到甲方单方解除本合同通知之日起 7 日内撤离本合同约定的堆场；否则，乙方于堆场的物品作为乙方的遗弃物任由甲方处置，而甲方处置乙方的遗弃物的费用，由乙方负责。

3、在签订本合同之前，乙方必须缴纳保证金（87500.00 元整）捌万柒仟伍佰元整，履约保证金到甲方指定的账户，在工程完成后，由甲方组织人员验收合格后退还给乙方（不记利息）。

第五条 履约保证金

乙方有下列行为之一的视为违约，甲方有权单方解除本合同和履约保证金不予退还：

- （1）因自身原因不能在约定的时间内完成疏浚物运输工作的；
- （2）疏浚物外运速度影响疏浚工程施工进度要求的；
- （3）不按合同约定支付疏浚物拍卖款的；
- （4）存在遗留问题的；
- （5）有其它违约行为的；
- （6）转运疏浚物过程中，损坏道路或堤围后不按现状修复的；
- （7）不按规定堆放不可利用部分疏浚物（废物）的。

第六条 为了配合施工方提前完成疏浚工程，运输船只和陆地转运疏浚物车辆要证照齐全，并且严格按照海上交管部门和陆地交通

和管理部门核定的车辆载重量进行转行，不得超限超载，如转运疏浚物过程中，出现海上运输和陆地交通事故、损坏道路和堤围等公共设施等情形，由乙方承担相应责任。所有设备都必须符合相关单位的要求进行报备和运输要求，甲方全力配合进行各部门的资料报备，海上运输过程中所发生的一切安全事故乙方付全责，与甲方无关。

第七条乙方在履行合同期间应遵守该工程项目及甲方相关施工管理制度规定。

第八条甲、乙任何一方如因不可抗力的原因，不能履行本合同的，甲乙双方概不负责。

第九条本合同在履行中如发生争议，甲、乙双方应办商解决，协商不成，向雷州市人民法院提起诉讼。

第十条本合同在履行期间，如有未尽事宜，可由甲乙双方另行签订补充合同，其与本合同有同等法律效力。

第十一条合同文件协商不成，向雷州市人民法院提诉讼。

- 1、本合同协议条款；
- 2、雷州市农业农村局疏浚物拍卖公告；
- 3、雷州市农业农村局疏浚物拍卖标的成交确认报告。

以上文件不一致时，以形成时间在后的为准。

第十二条本合同自甲乙双方负责人签字并盖公章之日起生效。乙方即可组织疏浚物所需要的船只和运输船只资料交于甲方进行各部门的备案和审批，同时乙方可以进场对疏浚物的陆运和海运，对于施工和运输船只不能报备甲方承担相应责任。本合同一式六

份，甲方执三份，乙方执三份，均具有同等法律效力。



甲方：

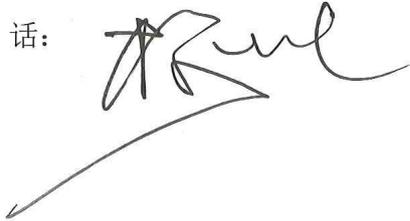
乙方：广东华宫水利水电建设工程有限公司



法定代表人：

法定代表人：

电话：



电话：



合同订立时间：2021年6月10日

附件 6 船舶安全与环保证书

1、翔航兴 899

格式 HZS

中华人民共和国 № 834108590



国内航行海船安全与环保证书

船名	翔航兴899
船籍港	厦门
航区	特定航线
总吨位	998
净吨位	558
船舶识别号	CN20092453629
船检登记号	2010H0000180



中华人民共和国海事局印制



20211208

船名: 翔航兴899 船舶识别号:CN20092453629 船检登记号:2010H0000180

一、本船于 2021年12月08日 , 在 北海 港经 临时检验 , 查明其安全技术状况和防止船舶造成环境污染等方面符合现行船舶技术法规适用的相关要求, 准予航行 特定航线 航区 (航线)。

二、本证书有效至 2025年01月19日 止; 自发证之日起至有效期满期间尚须按《国内航行海船法定检验技术规则》适用规定申请定期检验。

三、记事:

- 1、该船限航行厦门港及附近海区 (含浯屿、青屿、大胆、小金门、大金门至围头角联线以内) 和北部湾港水域。
- 2、下次检验种类及日期详见报告 (格式HCBG, 编号2021FC000517)。

主任验船师: 杜育富

发证单位: 中国船级社防城办事处

检验编号: 2021FC000517

发证地点: 北海 发证日期: 2021年12月08日

No:JXE5SYQU+2FUB8Q4N+v6

检 验 签 证 栏

检验种类:	检验编号:	
记事:		
地点:	日期:	验船师:

检验种类:	检验编号:	
记事:		
地点:	日期:	验船师:

检验种类:	检验编号:	
记事:		
地点:	日期:	验船师:

检验种类:	检验编号:	
记事:		
地点:	日期:	验船师:

检验种类:	检验编号:	
记事:		
地点:	日期:	验船师:



№ 841195141

船名: 翔航兴899 船舶识别号: CN20092453629 船检登记号: 2010H0000180

1. 本证书与《国内航行海船安全与环保设备记录》及下列适用附页 (☒) 一同使用方为有效:
- 船舶乘客定额附页 (检验编号 ——)
 - 船舶免除附页 (检验编号 ——)
 - 散装危险化学品适装附页 (检验编号 ——)
 - 散装液化气体适装附页 (检验编号 ——)
 - 近海供应船散装运输有毒有害液体物质附页 (检验编号 ——)
2. 证书在发生下列任一情况时即失效:
- 2.1 船舶发生影响航行安全的机海损事故而未申请检验时;
 - 2.2 船体结构、上层建筑、机械装置、安全设备、防污染设备、固定压载等更改或变化, 涉及到法规要求而未经检验单位批准时;
 - 2.3 证书中所涉及的适航条件发生变化或要求限期完成的项目没有按期执行时。

检 验 签 证 栏

检验种类:	检验编号:
记事:	
地点:	日期: 验船师:

检验种类:	检验编号:
记事:	
地点:	日期: 验船师:

检验种类:	检验编号:
记事:	
地点:	日期: 验船师:

检验种类:	检验编号:
记事:	
地点:	日期: 验船师:

船名:翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

船检登记号: 2010HC000189

国内航行海船安全与环保设备记录

一、船舶基本参数

船舶类型 自卸砂船 船舶类型说明 ---
 最大船员人数 8 人 乘客人数 0 人 特殊人员人数 0 人
 安放龙骨日期/建造完工日期 2009-06-05/2010-05-10 改建开工/完工日期 ---
 船舶建造厂 龙海市兴明船舶工业有限公司
 船舶改建厂 ---
 船舶所有人 福建省厦门市翔安区阳塘西里74号 张国和

二、船体部分

总长 62.00 m 船长 59.60 m 满载水线长 60.80 m
 船宽 12.60 m 型深 4.00 m 空载吃水 1.126 m
 满载吃水 3.257 m 满载排水量 2062.500 t 空船排水量 595.700 t
 参考载货量 1342 t 船体材料 钢质 水密横舱壁数 4
 结构型式 横骨架式 货舱的数量 3 货舱盖型式 ---

固定压载	重量(t)	---
	位置和材质	---

双层底位置 --- 进水角位置 砂舱口围板上沿 抗沉性 ---

三、锚设备

名称	型式	重量(kg)	数量
右艏锚	霍尔锚	784.00	1
左艏锚	霍尔锚	784.00	1

名称	型号	功率(kW)	数量
右艏锚机	226HCJ-26C-00	---	1
左艏锚机	226HCJ-26C-0	---	1

名称	直径(mm)	长度(m)	等级	材料
左艏锚链	22.00	110.00	AM2级	2级链钢
右艏锚链	22.00	150.00	AM2级	2级链钢

四、舵设备

舵数量 2 主操舵装置型式 电动液压
 应急能源种类 应急蓄电池组 辅助操舵装置型式 电动液压

格式 HZSJL/2

船名:翔航兴899 船舶识别号: CN20092453629 船检登记号: 2010H0000180

舵	名称	类型	舵面积(m ²)	舵杆直径(mm)	舵杆材料
	右尾舵	流线型平衡舵	2.88	120.00	25#钢
	左尾舵	流线型平衡舵	2.88	120.00	25#钢

主操舵装置	名称	型号	扭矩(kN·m)	制造厂
	舵舵机	YD-30	30.000	宁波市江北鸿运船用设备厂

五、消防设备

水灭火系统	消防泵类型	型号	排量(m ³ /h)	压头(MPa)	数量	安装位置
统	应急消防泵	65CWZ-6	36.00	0.42	1	吸沙动力舱左侧Fr. 92-94#
	主消防泵1	80CWZ-8	60.00	0.42	1	机舱右舷Fr. 13-15#
	主消防泵2(舱底泵)	65CWZ-11	36.00	0.25	1	机舱左舷Fr. 13-15#

消火栓 7 只 水枪 7 只 国际通岸接头 1 只

其他固定灭火系统	灭火剂或灭火系统种类	灭火剂剂量/容器容积	数量	保护处所

探火报警器	名称	火警警铃	手动报警按钮
	型式	手动报警	手动报警
	安装位置	主甲板(3)、机舱(2)及驾驶甲板(1)	主甲板(3)、机舱(2)及驾驶甲板(3)
	数量	6	8

防火控制示意图展示位置

驾驶室

灭火器	灭火器种类	手提式CO2灭火器	手提式干粉灭火器	手提式泡沫灭火器	推车式泡沫灭火器
	数量	2	10	5	1
	安放位置	主甲板、驾驶甲板	主甲板、机舱及驾驶甲板	机舱	机舱

手提式泡沫枪 1 套 消防员装备 1 套 紧急逃生呼吸装置 1 具
太平桶 2 只 太平斧 2 把 黄沙箱 2 个

六、救生设备

本船救生设备仅供总人数 8 人用

救生衣 12 件 儿童救生衣 1 件 婴儿救生衣 1 件 救生服 8 件

救生艇	名称	定员	数量	机动/非机动	艇降落装置的型式	额定工作负荷(kN)

船名:翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

格式 HZSJL/3
船检登记号: 2010H0000180

救生筏	型式	KHB-10	№ 841195143
	定员	10	
	数量	1	

撤离系统	型式	---
	定员	---
	数量	---

救生圈	型式	带救生浮索	带自亮灯	普通
	数量	2	3	1

抛绳设备	型式	---
	数量	---

七、航行设备

名称	AIS (A级)	标准磁罗经	操舵磁罗经	回声测深仪
型号	XA-198	CPL-165	CPT-130	DS207
数量	1	1	1	1

八、信号设备

名称	1号标志旗	大号球体	大型号钟	号笛	锚灯	失控灯	手持自联通信仪	手旗	桅灯	尾灯	右舷灯	中国国旗号	中型号笛	左舷灯
数量	1	3	1	1	2	2	1	1	2	1	1	4	1	1

九、无线电设备 (营运海区 AI)

名称	甚高频无线电话	救生艇筏双向甚高频无线电话	救生艇筏双向甚高频无线电话	搜救雷达应答器	搜救雷达应答器
型号	FT-805	CY-VH01	CY-VH01	FT-501	FT-501
数量	1	1	1	1	1

十、推进装置

主机	型号	类型	机号	额定功率 (kW)	额定转速 (r/min)	制造日期	制造厂
	X6170ZC580-3	柴油机	1709G001421	426.00	1350	2009年07月25日	潍柴重机股份有限公司
	X6170ZC580-3	柴油机	1709G001420	426.00	1350	2009年07月25日	潍柴重机股份有限公司

齿轮箱	型号	J400A	J400A
	数量	1	1

轴系	名称	右艉轴	左艉轴
	直径(mm)	140	140
	数量	1	1

船名:翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

船检登记号: 2010H0000180

格式 HZSJL/4

推进器	种类	螺旋桨1	螺旋桨2
	类型	整体式	整体式
	材料	Cu1	Cu1
	直径(mm)	1700.00	1700.00

十一、锅炉

型号	---
用途	---
设计压力(MPa)	---
工作压力(MPa)	---
蒸发量(kg/h)	---
受热面积(m ²)	---
燃料种类	---
制造厂	---

十二、空气瓶

容量(m ³)	---
数量	---
用途	---
设计压力(MPa)	---
工作压力(MPa)	---
制造厂	---

十三、电气设备

机舱自动化		配电系统		交流三相三线绝缘系统	
发电设备	名称	1号发电机组	2号发电机组	应急蓄电池组	
	发电机型号	TFX-250L4-H	TFX-250L4-H	---	
	数量	1	1	---	
	额定功率(kW)	75.00	75.00	---	
	额定转速(r/min)	1500	1500	---	
	电流种类及大小	AC135.00A	AC135.00A	DC0.00A	
	额定电压(V)	400.00	400.00	---	
	原动机型号	6135ACa3-2	6135ACa3-2	---	
	数量	1	1	---	
	额定功率(kW)	87.00	87.00	---	
额定转速(r/min)	1500	1500	---		
蓄电池	容量(Ah)	780			
	用途	备用电源			
配电板	主配电板屏数	2			
	应急配电板屏数	---			

船名:翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

格式 HZSJL/5
船检登记号: 2010H0000180

No 841195144

十四、船员舱室

适用技术法规 ____ 年 _____

核准本船的舱室布置和娱乐设施满足最大船员人数的要求。

记事:---

十五、吨位丈量

适用技术法规 2004 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

记事:---

十六、载重线

适用技术法规 2004 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

从甲板线量起的干舷	载重线
热带 745 mm (R)	高于 X 67 mm
夏季 812 mm (X)	线的上缘通过圆盘中心
热带木材 ____ mm (MR)	高于 MX ____ mm
夏季木材 ____ mm (MX)	高于 X ____ mm

除木材以外各干舷的淡水宽限 夏季: 68 mm 热带: 68 mm

木材干舷的淡水宽限 夏季: ____ mm 热带: ____ mm

在船侧处, 用以量计的甲板线上缘至 主 甲板上缘 0 mm

客船分舱干舷C1 ____ mm, C2 ____ mm, C3 ____ mm

工程船最大作业吃水 ____ mm

高速船基准线或甲板基准位上缘至干舷甲板上缘/龙骨底部 ____ mm, 设计水线上缘至基准

线或甲板基准位上缘 ____ mm

浮船坞作业吃水标志上缘至浮箱甲板上缘上方 ____ mm



记事:---

船名: 翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

船检登记号: 2010H0000180

十七、防止油类污染

适用技术法规 2011 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

油水分离设备	型号	---
	认可标准	---
油分计	型号	---
	认可标准	---
油水报警装置	型号	---
	认可标准	---
舱柜情况	舱柜名称	污油水柜
	舱柜数量	1
	总容积 (m ³)	0.50
排油监控系统	型号	---
	认可标准	---
油水界面探测器	型号	---
	认可标准	---

含油污水排出舷外管路阀门 已 铅封。

记事: 根据中华人民共和国海事局海船检【2008】201号文件规定, 该船免除配备滤油设备。

十八、防止散装运输有毒液体物质污染

适用技术法规 年

记事: ---

十九、防止生活污水污染

适用技术法规 2011 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

生活污水处理方式	WCBJ227M-10
集污舱柜总容积 (m ³)	0.000

记事: 本生活污水处理装置满足GB3552-2018第5.2.2及5.2.4与MEPC227(64)的要求。

二十、防止垃圾污染

适用技术法规 2011 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

名称	数量	总容积 (m ³)
活动式垃圾收集容器	4	0.80

记事: ---

船名: 翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

格式 HZSJL/7
船检登记号: 2010H0000180

No 841195145

二十一、防止空气污染

适用技术法规 2004年 《国内航行海船法定检验技术规则》及2006年、2008年修改通报
下列发动机排气污染物符合相关要求:

发动机型号	机号	额定功率
X6170ZC580-3	1709G001421	426.00
X6170ZC580-3	1709G001420	426.00

焚烧炉型号	类型	功率 (MJ/h)

废气清洗系统装置型号/类型	序列号

记事: ---

二十二、防污底系统

适用技术法规 2011年 《国内航行海船法定检验技术规则》

本船 使用 防污底系统, 本船 未使用 密封涂层。

记事: ---

二十三、备注

格式 HZSJL/8

船名:翔航兴899

船舶识别号: CN20092453629

船检登记号: 2010H0000180

照片拍摄时间: 2021年12月03日

船检登记号位置: 船检登记号牌正在制作中

船舶识别号位置: ——

船舶标识电子标签位置: ——



(加盖发证机关钢印方为有效)

2、翔航兴 668

中华人民共和国



船舶最低安全配员证书
(沿海船舶)

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》的规定签发。

船舶识别号: CN20076661447

船名	船舶登记号码	船舶港	呼号	IMO编号
翔航兴668	100321000006	防城港		
船舶种类	总吨	主机功率	机舱自动化程度	载客定额
散货船	862	600.0	非自动化	0
航行区域	与船舶检验证书一致。			

此船航行时,船舶配员只要不低于以下表中所列出的数目、等级,即符合安全配员的要求。

级别/职务	证书 (STCW规定)	人数	级别/职务	证书 (STCW规定)	人数
船长	II/2	1	轮机长	III/1	1
大副	II/2	1	大管轮	—	—
二副	—	—	二管轮	—	—
三副	II/1	1	三管轮	III/1	1
驾驶员/驾机员	—	—	轮机员	—	—
值班水手	II/4	2	值班机工	III/4	2
客运部人员	—	—	兼职GMDSS限用操作员	IV/2	1
GMDSS通用操作员	—	—	专职GMDSS无线电电子员	—	—

特殊要求或条件:
该船舶为特定航线船舶,连续航行时间不超过8小时,可减免三副1人和值班机工1人;连续航行时间不超过4小时,可再减免三管轮1人。仅港内作业时,轮机部需配备三管轮(或轮机员)1人、值班机工1人。

本证书有效期自 2021 年 03 月 16 日起至 2026 年 03 月 15 日止

发证机关: 中华人民共和国防城港海事局 签发日期: 2021年03月16日

船舶文书专用章
16PY 0030852



中华人民共和国 船舶国籍证书

船舶识别号: CN20076661447

船名	翔航兴668		
曾用名	海润996		
船籍港	防城港		
船舶所有人及其地址:	广西船天下云科技有限公司、张国和 防城港市防城区云朗科技园研发中心大楼桂台青年创业基地2楼		
船舶资料	船舶呼号	船舶种类	散货船
	船体材料	钢质	建成日期 2008-05-30 改建日期 --
	造船地点及造船厂:	福建龙海	龙海市兴明船舶工业有限公司
	改建地点及改建船厂:		
	尺度:	总长 58.9 米	型宽 11.6 米 型深 3.88 米
	吨位:	总吨 862	净吨 482
	主机:	种类 内燃机	数目 2 总功率 600.0 千瓦
本证书有效期: 自 2021年03月16日 起至 2026年03月15日 止 登记机关 100311 中华人民共和国防城港海事局 (章) 签发日期 2021年03月16日			

中华人民共和国海事局

17DJ0331069

1. 固定灭火系统:

种类	---	总重量(kg)	---
下次称重/药剂检查日期	---	下次系统试验日期	---

2. 舵承间隙(mm):

项目	前	后	总间隙	左	右	总间隙
右舵杆与轴承	0.430	0.440	0.870	0.440	0.460	0.900
右舵销与轴承	0.570	0.560	1.130	0.550	0.560	1.110
左舵杆与轴承	0.420	0.450	0.870	0.440	0.440	0.880
左舵销与轴承	0.560	0.550	1.110	0.540	0.570	1.110

3. 尾轴承间隙:

名称	左尾轴轴承	右尾轴轴承
尾轴承间隙:(mm)	0.650	0.650

4. 锚链直径测量记录:

名称	艏右锚链	艏左锚链
原始值(mm)	28.00	28.00
实测值(mm)	---	---

5. 空气瓶安全阀调试及压力试验:

空气瓶名称	---
安全阀开启/关闭压力(MPa)	---
水压试验压力(MPa)	---

6. 救生筏及其释放器的下次检查日期: 2022年08月31日
7. 抛绳设备的抛绳体/火箭的失效日期: ---
8. 降落伞火箭信号的失效日期: 2023年05月31日
9. 磁罗经最近一次校差日期: 2021年09月03日
10. 雷达应答器干电池下次换新日期: 2023年04月30日
11. 应急无线电示位标干电池下次换新日期: ---

12. 其它:

双向甚高频无线电话电池有效期: 2024-04-10; 保温救生服下次检测日期: 2022-10.

关于“翔航兴 668”（船检登记号 2008N0000213）航区说明

广西船天下云科技有限公司：

贵公司所属自吸自卸沙船“翔航兴 668”，原设计航区为“遮蔽航区”，满足遮蔽航区的相关要求。

按照中国海事局《中华人民共和国海事局关于规范相当遮蔽航区营运限制有关事项的通知》（海船检【2014】811 号）和《福建海事局关于规范现有相当遮蔽航区营运限制船舶有关事项的通知》（闽海船舶【2015】13 号）文件要求，经福建海事局的核定，我分社将《国内航行海船安全与环保证书》中 HZS/2 “准予航行航区” 填写为“特定航线”。

特此说明。



中华人民共和国海事局

格式 HCBG

海上船舶检验报告

检验编号 2021XM000397

船名	翔航兴668	船舶识别号	CN20076661447
船籍港	防城港	船检登记号	2008N0000213
总吨位	862	乘客定额	---
主机总功率(kW)	600.00	主电源容量	150KW
建造完工日期	2008年05月30日		

兹证明下列署名验船师根据现行规范、规则的有关规定，于 2021年07月12日 及以后诸日在 漳州 港对本船进行下述检验：

中间检验 船底外部检查

认为具备适航条件，并签发了下列证书和文件

国内航行海船安全与环保设备记录

国内航行海船安全与环保证书

检验报告 (KBBG)

适航证书有效期至 2023年09月02日 止

下次检验日期：

年度检验

中间检验

换证检验 (定期检验)

船底外部检查 (坞内检验)

螺旋桨/尾轴检验

锅炉检验

2022年09月02日

2023年09月02日

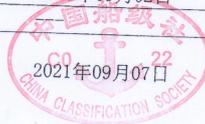
2023年09月02日

2023年09月02日

验船师：陈志亮，林百坚

日期：

2021年09月07日



Handwritten signatures of the inspectors, Chen Zhi-liang and Lin Bai-jian.

格式 HZS/3

№ 811450417

船名: 翔航兴668 船舶识别号: CN20076661447 船检登记号: 2008N0000213

1. 本证书与《国内航行海船安全与环保设备记录》及下列适用附页(☒)一同使用方为有效:
- 船舶乘客定额附页(检验编号 ---)
 - 船舶免除附页(检验编号 ---)
 - 散装危险化学品适装附页(检验编号 ---)
 - 散装液化气体适装附页(检验编号 ---)
 - 近海供应船散装运输有毒有害液体物质附页(检验编号 ---)
2. 证书在发生下列任一情况时即失效:
- 2.1 船舶发生影响航行安全的机损事故而未申请检验时;
 - 2.2 船体结构、上层建筑、机械装置、安全设备、防污染设备、固定压载等更改或变化, 涉及到法规要求而未经检验单位批准时;
 - 2.3 证书中所涉及的适航条件发生变化或要求限期完成的项目没有按期执行时。



检 验 签 证 栏

检验种类: 中间检验 编号: 2021XM000397 X5G9G51C+28W1TAJ3+v6
 记事: 中间检验、船底外部检查已完成, 证书继续有效。下次检验种类和日期: 年度检验, 2022年09月02日前后三个月内; 船底外部检查: 2023年09月02日。
 地点: 厦门 日期: 2021年09月07日 验船师: 陈志亮, 林百坚



(Handwritten signatures)

检验种类: _____ 检验编号: _____
 记事: _____
 地点: _____ 日期: _____ 验船师: _____

检验种类: _____ 检验编号: _____
 记事: _____
 地点: _____ 日期: _____ 验船师: _____

检验种类: _____ 检验编号: _____
 记事: _____
 地点: _____ 日期: _____ 验船师: _____

格式 HZSJL/8

202024118

船名:翔航兴668

船舶识别号: CN20076661447

船检登记号: 2008N0000213

照片拍摄时间: 2021年04月22日

船检登记号位置: 船检登记号标牌正在制作中

船舶识别号位置: 机舱后端壁Fr. 6, 最低一行字符距基线高度为2800mm

船舶标识电子标签位置: ——

四

寸



(加盖发证机关钢印方为有效)



船名: 翔航兴668

船舶识别号: CN20076661447

格式 HZSJL/5
船检登记号: 2008000233
No. 011450841

十四、船员舱室

适用技术法规 _____ 年 _____

核准本船的舱室布置和娱乐设施满足最大船员人数的要求。

记事: ---

十五、吨位丈量

适用技术法规 2004 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

记事: ---

十六、载重线

适用技术法规 2004 年 《国内航行海船法定检验技术规则》

从甲板线量起的干舷	载重线
热带 724 mm (R)	高于 X 65 mm
夏季 789 mm (X)	线的上缘通过圆盘中心
热带木材 _____ mm (MR)	高于 MX _____ mm
夏季木材 _____ mm (MX)	高于 X _____ mm

除木材以外各干舷的淡水宽限 夏季: 67 mm 热带: 67 mm

木材干舷的淡水宽限 夏季: _____ mm 热带: _____ mm

在船侧处, 用以量计的甲板线上缘至 _____ 主 甲板上缘 400 mm

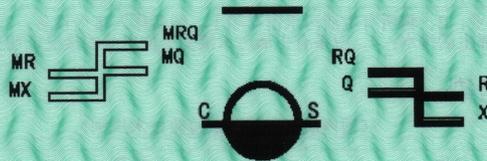
客船分舱干舷 C1 _____ mm, C2 _____ mm, C3 _____ mm

工程船最大作业吃水 _____ mm

高速船基准线或甲板基准位上缘至干舷甲板上缘/龙骨底部 _____ mm, 设计水线上缘至基准

线或甲板基准位上缘 _____ mm

浮船坞作业吃水标志上缘至浮箱甲板上缘上方 _____ mm



记事: ---

船名: 翔航兴668

船舶识别号: CN20076661447

格式 HZSJL/7
船检登记号 2008N0000213
№ 811450606

二十一、防止空气污染

适用技术法规 2011年 《国内航行海船法定检验技术规则》

下列发动机排气污染物符合相关要求:

发动机型号	机号	额定功率
X6170ZC-04	1701G000730	300.00
X6170ZC-04	1701G000729	300.00
T6138ZLCzU	093884	290.00

焚烧炉型号	类型	功率 (MJ/h)

废气清洗系统装置型号/类型	序列号

记事: 该船于2009年9月1日前建造, 安装在该船上的主柴油机2台及送沙机原动柴油机1台在2009年9月1日及以后未经重大改装, 氮氧化物排放控制要求不适用。

二十二、防污底系统

适用技术法规 2011年 《国内航行海船法定检验技术规则》

本船 使用 防污底系统, 本船 未使用 密封涂层。

记事: ---

二十三、备注

1、送沙机动力一台型号: T6138ZLCzU, NO: 093884, 功率: 290KW, 转速: 1500r/min; 2、本船配备与本证书列出的手提灭火器相同数量的备用灭火器, 并存放于储物间; 3、该轮于2007年4月12日由福建船检转入CCS。



船名: 翔航兴668

船舶识别号: CN20076661447

船检登记号: 2008N0000213

十七、防止油类污染

适用技术法规 2011 年

《国内航行海船法定检验技术规则》

油水分离设备	型号	---
	认可标准	---
油分计	型号	---
	认可标准	---
油水报警装置	型号	---
	认可标准	---
舱柜情况	舱柜名称	污油水柜
	舱柜数量	1
	总容积 (m ³)	0.30
排油监控系统	型号	---
	认可标准	---
油水界面探测器	型号	---
	认可标准	---

含油污水排出舷外管路阀门 已 铅封。

记事: 该船排污管系已铅封, 根据中华人民共和国海事局海船检【2008】210号文件规定, 该船免除配备滤油设备。

十八、防止散装运输有毒液体物质污染

适用技术法规 --- 年

记事: ---

十九、防止生活污水污染

适用技术法规 2011 年

《国内航行海船法定检验技术规则》

生活污水处理方式	---
集污舱柜总容积 (m ³)	1.000

记事: 1、在特定航线内作业; 2、将所有生活污水留存船上, 随后排入接受设备; 3、设有足够容量的集污舱以储存全部生活污水; 4、应有生活污水接受单位出具的接受证明如收据等。

二十、防止垃圾污染

适用技术法规 2020 年

《国内航行海船法定检验技术规则》

名称	数量	总容积 (m ³)
固定式垃圾收集容器	4	0.40

记事: ---