

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目
海域使用论证报告书
(公示版)

广东海兰图环境技术研究有限公司

2022 年 9 月



论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4408252022000837		
论证报告所属项目名称	琼州海峡客滚运输应急保障基地项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广东海兰图环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D		
法定代表人	姜欣		
联系人	麦晓敏		
联系人手机	13682240015		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
邹凯林	BH000295	论证项目负责人	
邹凯林	BH000295	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 9. 结论与建议	邹凯林
郑茜元	BH001287	3. 项目所在海域概况 5. 海域开发利用协调分析	郑茜元
黄素绿	BH001286	4. 项目用海资源环境影响分析 8. 海域使用对策措施	黄素绿
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章) 2022年 7月 12日			

关于《琼州海峡客滚运输应急保障基地项目海域使用论证报告书》公示删减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号)相关要求,我司对《琼州海峡客滚运输应急保障基地项目海域使用论证报告书》予以公示。

在报告中,部分相关水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料、项目所在海域水深资料、地质勘察资料等涉及第三方技术秘密及商业秘密,信息不能全文公开,制作去除上述信息的论证报告公开版,进行公示。现将删除处理内容说明如下:

1.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

2.删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因:此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

3.删除项目工程地质勘察、地形地貌的部分图件及数据。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

4.删除周边用海项目权属信息。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

5.删除资料来源说明及附件内容。

原因:此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求,未经同意不允许公开。

广东海兰图环境技术研究有限公司

2022年9月15日



目 录

1	概述	1
1.1	论证工作由来	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	技术规范 and 标准	5
1.2.4	项目基础资料	5
1.3	论证工作等级和范围	6
1.3.1	论证工作等级	6
1.3.2	论证范围	7
1.4	论证重点	7
2	项目用海基本情况	9
2.1	用海项目建设内容	9
2.1.1	项目概况	9
2.1.2	项目建设内容和规模	9
2.1.3	项目陆域情况说明	11
2.2	平面布置和主要结构、尺度	13
2.2.1	总平面布置方案	13
2.2.2	水工建筑物	16
2.3	项目主要施工工艺和方法	26
2.3.1	施工条件及工程量	26
2.3.2	施工船舶	32
2.3.3	土石方平衡	32
2.3.4	施工工期	33
2.4	项目申请用海情况	34
2.5	项目用海必要性	40
2.5.1	项目建设必要性	40
2.5.2	项目用海必要性	42

3	项目所在海域概况	43
3.1	自然环境概况	43
3.1.1	气候气象	43
3.1.2	海洋水文动力现状	46
3.1.3	地形地貌与工程底质	58
3.1.4	自然灾害	64
3.1.5	海洋环境质量现状调查与评价	66
3.1.6	沉积物质量现状调查与评价	74
3.1.7	生物质量现状调查与评价	76
3.2	海洋生态概况	78
3.2.1	调查概况	79
3.2.2	调查方法	80
3.2.3	评价方法	81
3.2.4	生态调查结果与评价	82
3.3	自然资源概况	86
3.3.1	海岸线资源	86
3.3.2	旅游资源	86
3.3.3	滩涂资源状况	86
3.3.4	自然保护区	88
3.4	海域开发利用现状	88
3.4.1	社会经济概况	89
3.4.2	海域使用现状	91
3.4.3	海域使用权属现状	93
4	项目用海资源环境影响分析	94
4.1	项目用海环境影响分析	94
4.1.1	对水文动力环境影响分析	94
4.1.2	地形地貌与冲淤环境影响分析	109
4.1.3	对水质环境的影响分析	111
4.1.4	对沉积物环境影响分析	118

4.2	项目用海生态影响分析.....	119
4.2.1	对底栖生物的影响.....	120
4.2.2	对浮游生物的影响.....	120
4.2.3	对鱼卵仔鱼的影响分析.....	121
4.2.4	对渔业资源的影响分析.....	122
4.2.5	施工噪声对海洋生态环境的影响分析.....	122
4.2.6	对徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区的影响分析.....	123
4.3	项目用海资源影响分析.....	124
4.3.1	项目用海对海洋空间资源的影响.....	124
4.3.2	海洋资源损耗分析.....	124
4.4	项目用海风险分析.....	127
4.4.1	用海风险识别.....	127
4.4.2	溢油事故预测分析.....	129
4.4.3	溢油影响分析.....	140
4.4.4	项目用海风险对周边海域开发活动的影响分析.....	142
5	海域开发利用协调分析.....	143
5.1	项目用海对海域开发活动的影响.....	143
5.1.1	对徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目的 影响分析.....	143
5.1.2	对西侧填海工程及码头的影响分析.....	143
5.1.3	对周边现状养殖鱼虾塘片区的影响分析.....	144
5.1.4	对徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区的影响分析.....	144
5.2	利益相关者的界定.....	145
5.3	相关利益协调分析.....	146
5.3.1	与海事主管部门协调分析.....	146
5.3.2	与徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区的协调分析.....	146
5.4	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	146
5.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析.....	147
5.4.2	对国家海洋权益的影响分析.....	147

6	项目用海与海洋功能区划符合性分析	148
6.1	项目用海与海洋主体功能区划的符合性分析	148
6.1.1	《全国海洋主体功能区规划》	148
6.1.2	《广东省海洋主体功能区规划》	149
6.2	项目用海与海洋功能区划的符合性分析	153
6.2.1	项目所在及周边海域海洋功能区	153
6.2.2	项目用海对所在海洋功能区划的影响分析	158
6.2.3	项目用海对周边海洋功能区划的影响分析	158
6.2.4	项目用海与所在海洋功能区划的符合性分析	160
6.3	项目用海与《广东省海洋生态红线》的符合性分析	161
6.3.1	项目所在及周边海域海洋生态红线区	161
6.3.2	项目对周边海洋生态红线的影响	165
6.3.3	项目用海对自然岸线保有的影响分析	165
6.3.4	与调整后的海洋生态保护红线符合性分析	167
6.4	项目用海与“三线一单”的符合性分析	167
6.4.1	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	167
6.4.2	湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案	170
6.5	项目用海与产业结构的符合性分析	177
6.6	项目用海与相关规划的符合性分析	177
6.6.1	与《广东省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》的符合性分析	177
6.6.2	与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析	178
6.6.3	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析	178
6.6.4	与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析	181
6.6.5	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	181
6.6.6	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》的符合性分析	181
6.6.7	与《湛江市城市总体规划（2011-2020）》的符合性分析	182

结论.....	183
7 项目用海合理性分析.....	184
7.1 用海选址合理性分析.....	184
7.1.1 区位、社会经济条件适宜性.....	184
7.1.2 自然环境条件和生态环境的适宜性.....	185
7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性.....	187
7.1.4 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险.....	187
7.1.5 项目选址唯一性.....	187
7.2 用海方式和平面布置合理性分析.....	189
7.2.1 用海方式合理性分析.....	190
7.2.2 用海平面布置合理性分析.....	192
7.3 用海面积合理性分析.....	194
7.3.1 用海面积合理性分析内容.....	195
7.3.2 宗海图绘制.....	199
7.3.3 项目用海面积量算.....	200
7.4 岸线利用合理性分析.....	213
7.5 用海期限合理性分析.....	213
8 海域使用对策措施.....	215
8.1 区划实施对策措施.....	215
8.2 开发协调对策措施.....	215
8.3 风险防范对策措施.....	216
8.3.1 自然灾害风险防范措施.....	216
8.3.2 船舶交通事故的防范措施.....	217
8.3.3 溢油事故防范措施和应急预案.....	218
8.4 监督管理对策措施.....	223
8.4.1 海洋使用范围和面积监控.....	223
8.4.2 海洋使用用途监控.....	224
8.4.3 海洋使用时间监控.....	224
8.4.4 海洋使用动态监测监控.....	224

8.5	生态用海建设方案.....	226
8.5.1	产业准入.....	226
8.5.2	区域限制.....	226
8.5.3	岸线保护与修复.....	227
8.5.4	污染源头控制.....	227
8.5.5	生态用海符合性分析.....	227
8.5.6	评估监测.....	228
9	结论与建议.....	229
9.1	结论.....	229
9.1.1	项目用海基本情况.....	229
9.1.2	项目用海必要性结论.....	229
9.1.3	项目用海资源环境影响分析结论.....	230
9.1.4	海域开发利益协调分析结论.....	230
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.....	231
9.1.6	项目用海合理性分析结论.....	231
9.1.7	项目用海可行性结论.....	232
9.2	建议.....	232

1 概述

1.1 论证工作由来

广东省湛江市徐闻县位于祖国大陆最南端，北与雷州市接壤，东、西、南三面环海，港湾众多，滩涂广阔。海安港地处广东省徐闻县海安镇，雷州半岛的南端，琼州海峡的中部，海安湾的湾顶，北距徐闻县城 10km，与海南省省会海口市通过琼州海峡相望。海安作业区面积约 3.9 万平方米，曾经是大陆连接海南省主要的陆岛交通运输枢纽，现已由徐闻承接其全部客滚业务。海安作业区有港口码头泊位 12 个，其中车渡船泊位 9 个，货船泊位 2 个，客船泊位 1 个，最大靠泊能力 2000 吨级。2020 年 9 月 26 日，海安作业区轮渡业务已经全部搬迁徐闻港，关停客滚业务后，海安作业区港口码头未经营其他业务。

琼州海峡是国家重要战略运输通道，根据习近平总书记视察广东重要讲话精神，加快推进琼州海峡北岸航运资源整合及统筹谋划地区资源合理利用，完善相关产业配套设施，推动实现与海南自由贸易区(港)的互联互通，助力海南自由贸易试验区和自由贸易港战略布局发展，是国家实施国防战略、维护国家安全的必然要求。

目前，琼州海峡线共有 49 艘大型客滚船，但海峡区域内船舶维修保养、产业配套服务极其匮乏，船舶维修须到湛江、茂名、北海、东莞等周边修船厂，最近的船厂距离约 200km，最远的船厂距离约 611km。随着近几年修船厂业务不断增长，区域内无新增修船产能，船舶维修保养只能根据各船厂的业务进度情况，安排到不同地方去进行，大大增加船舶维修保养所需时间，无法满足船舶高效率运营。

2019 年 1 月 25 日，交通运输部、广东省人民政府、广西壮族自治区人民政府和海南省人民政府联合印发《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划（2019—2021 年）》的通知，要求“合理定位并充分发挥海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务功能，在南山港区建成投入使用后将海安港区作为小汽车过海的应急备用港口设施。”同时要求“着力增强应急保障能力。”2020 年 6 月，广东省省长马兴瑞带队前往湛江调研，形成《关于落实省政府主要领导在湛

江调研有关指示的签报》，要求充分利用原有两个港口（海安港和海安新港），其中海安港作为应急保障基地。2021年6月11日，交通运输部、海南省人民政府、广东省人民政府和广西壮族自治区人民政府联合印发《琼州海峡客滚装港口布局规划方案（2035年）》的通知，明确海安作业区规划调整为具备应急保障、船舶维修、救助保障等功能的保障基地。未来根据客滚运输需求，作为高峰期应急启用的备用港址。

因此，为贯彻落实以上文件精神，充分利用海安作业区水域条件，节省琼州海峡车客渡船维修时间，拟在徐闻海安作业区建设琼州海峡客滚运输应急保障基地项目。本项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备了消拖两用驳船，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障。本项目保留了海安港码头泊位，新建2座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾5000吨级及以下适用船型的修船工位4个）及船舶维修配套设施和直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁墩。

本项目建设将占用一定的海域空间，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》等相关法律法规的要求，海域使用应进行全面论证。受广东徐闻港航控股有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司（以下简称“广东海兰图”）承担该项目的海域使用论证工作。为使论证工作顺利开展，广东海兰图在接受委托后，收集了大量相关信息资料，详细了解工程内容。根据该项目海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》（2010）等的要求编制了本项目海域使用论证报告书。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

本项目海域使用论证报告书的编制依据主要有列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月1日起实施）；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日修正）；
- （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9月1日实施）；

- (5) 《中华人民共和国港口法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (6) 《中华人民共和国湿地保护法》(2021 年 12 月 24 日通过, 2022 年 6 月 1 日起施行);
- (7) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018 年 3 月 19 日修订);
- (8) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2017 年 3 月 1 日修订);
- (9) 《中华人民共和国自然保护区管理条例》(2017 年 10 月 7 日修订);
- (10) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》(2019 年 5 月 1 日修订);
- (11) 《财政部、国家海洋局印发<关于调整海域无居民海岛使用金征收标准>的通知》(2018 年 3 月 13 日, 财综〔2018〕15 号);
- (12) 《关于进一步加强海域使用论证工作的若干意见》(国海管字〔2009〕200 号);
- (13) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1 号, 2021 年 1 月 8 日);
- (14) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》(自然资办函〔2021〕2073 号);
- (15) 《自然资源部办公厅关于简化海洋生态修复项目用海审批手续有关事宜的函》(自然资办函〔2020〕770 号);
- (16) 《财政部 国家海洋局印发<关于调整海域无居民海岛使用金征收标准>的通知》(财综〔2018〕15 号);
- (17) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号, 自 2020 年 1 月 1 日起施行);
- (18) 《市场准入负面清单(2022 年版)》(发改体改规〔2022〕397 号, 2022 年 3 月 12 日);
- (19) 交通运输部办公厅 广东省人民政府办公厅 广西壮族自治区人民政府办公厅 海南省人民政府办公厅关于印发《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划(2019—2021 年)》的通知(2019 年 1 月 25 日);

- (20) 《广东省海域使用管理条例》(2021 年 9 月 29 日修正);
- (21) 《广东省湿地保护条例》(2020 年 11 月 27 日修订);
- (22) 《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, 2020 年 12 月 29 日);
- (23) 《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》(中国海监广东省总队, 粤海监函〔2019〕99 号, 2019 年 11 月 1 日);
- (24) 《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》(广东省海洋综合执法总队, 粤海综函〔2021〕157 号);
- (25) 《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收标准(2022 年修订)〉的通知》(粤财规〔2022〕4 号);
- (26) 《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, 2020 年 2 月 28 日);
- (27) 《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》(2020 年 12 月 24 日);
- (28) 《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》(粤自然资规字〔2021〕4 号);
- (29) 《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(2021 年 6 月 29 日)。

1.2.2 相关规划和区划

- (1) 《全国海洋功能区划》(2011-2020 年)(2012 年 4 月);
- (2) 《全国海洋主体功能区规划》(2015 年 8 月);
- (3) 《广东省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》(2021 年 4 月 6 日, 粤府〔2021〕28 号);
- (4) 《广东省海洋主体功能区规划》(2017 年 12 月, 粤府〔2017〕359 号);
- (5) 《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》(2016 年 10 月 11 日修订);
- (6) 《广东省海洋生态红线》(2017 年 9 月 29 日);
- (7) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》(2021 年 11 月 3 日);
- (8) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(2021 年 11 月);

- (9) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(2021年9月);
- (10) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》(2017年10月,粤府〔2017〕120号);
- (11) 《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》(2021年8月7日);
- (12) 《湛江市城市总体规划(2011-2020)》。

1.2.3 技术规范 and 标准

- (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) 《海域使用分类》,HY/T123-2009;
- (3) 《海籍调查规范》,HY/T124-2009;
- (4) 《海洋监测规范》,GB17378-2008;
- (5) 《海洋调查规范》,GB12763-2007;
- (6) 《海水水质标准》,GB3097-1997;
- (7) 《海洋生物质量》,GB18421-2001;
- (8) 《海洋沉积物质量》,GB18668-2002;
- (9) 《渔业水质标准》,GB11607-89;
- (10) 《海堤生态化建设技术指南(试行)》;
- (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》,GB18306-2015;
- (13) 《宗海图编绘技术规范》,HY/T 251-2018。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 《琼州海峡客滚运输应急保障基地项目工程可行性研究报告》,中船第九设计研究院工程有限公司,2021年10月;
- (2) 《琼州海峡应急保障基地项目岩土工程勘察报告(初步勘察阶段)》,湛江粤西地质工程勘察院,2021年11月17日;
- (3) 《徐闻县南部海域海洋水文调查报告(冬季)》,广东海洋大学,2021年11月;

(4) 《湛江徐闻海洋环境现状调查分析报告》，广东宇南检测技术有限公司，2021 年 11 月。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

根据《海域使用分类》(HY/T 123 -2009)，项目用海的海域使用类型为一级类“交通运输用海”中的二级类“港口用海”；按《广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）》，项目用海方式为“透水构筑物用海”“港池、蓄水用海”和“其他开放式用海”。

本项目透水构筑物用海面积 1.0189 公顷，构筑物总长度约 360m；港池、蓄水用海面积 19.4034 公顷；疏浚用海方式其他开放式用海，面积 1.2581 公顷。根据《海域使用论证技术导则》(国海发〔2010〕22 号)，本项目透水构筑物论证等级为三级，港池、蓄水等论证等级为三级，其他开放式用海参考“航道用海”，论证等级为二级。根据就高不就低原则，确定本项目论证等级为二级，海域使用论证等级判据详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	透水构筑物用海	其他透水构筑物	构筑物总长度≥2000m；用海总面积≥30 公顷	所有海域	一
			构筑物总长度（400～2000）m；用海总面积（10～30）公顷	敏感海域	一
				其他海域	二
			构筑物总长度≤400 m；用海总面积≤10 公顷	所有海域	三
本项目：透水构筑物用海面积 1.0 189 公顷，构筑物长度约 362m					
围海用海	港池用海		用海面积≥100 公顷	所有海域	二
			用海面积<100 公顷	所有海域	三
			本项目：港池用海面积 19.4034 公顷		
开放式用海	航道		长度≥10 km	所有海域	一
			长度<10 km	所有海域	二
			本项目：疏浚用海长度小于 10km		

注：引自《海域使用论证技术导则》的表 1。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22号），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应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 15 km，二级论证 8 km。

本项目论证等级为二级，本次论证范围由用海外缘线向外扩展 8km，向陆一侧以海岸线为界，论证范围海域面积约 64.52km²。项目论证范围坐标见表 1.3.2-1，论证范围图见图 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围边界点坐标

序号	纬度	经度
1	20° 11'26.294"N	110° 14'54.802" E
2	20° 15'33.179"N	110° 18'14.066" E
3	20° 16'33.570"N	110° 15'05.612" E
4	20° 16'31.977"N	110° 11'48.852" E
5	20° 14'38.482"N	110° 10'53.618" E

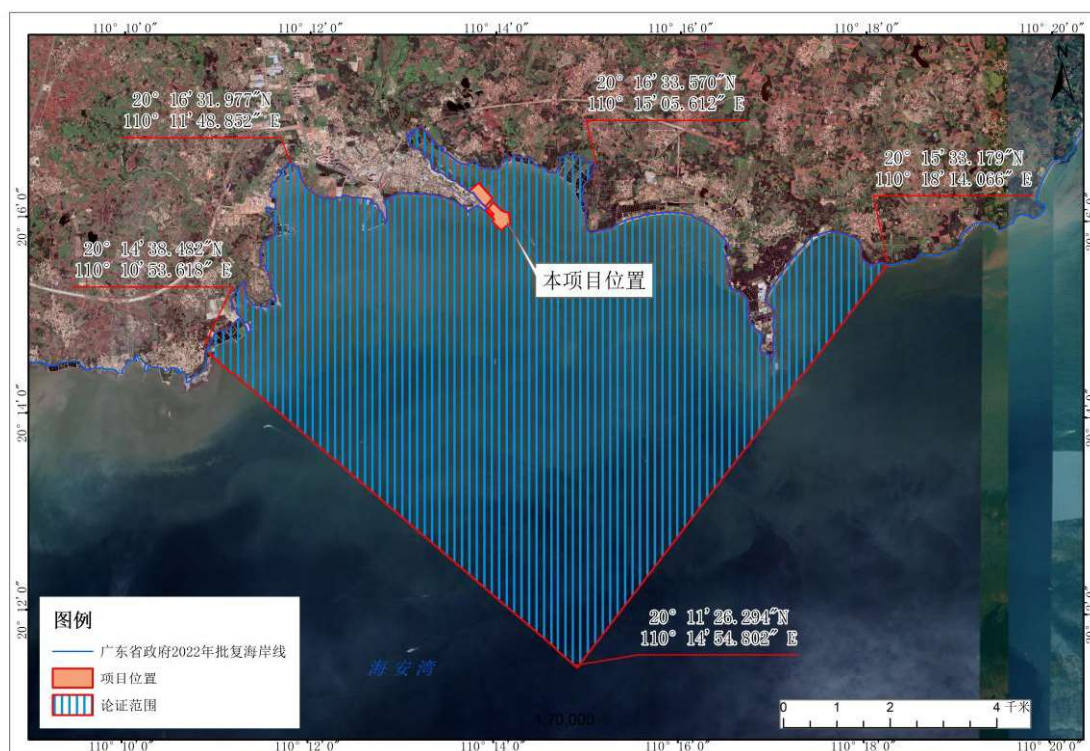


图 1.3.2-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

通过拟建项目使用海域及附近海域海洋自然条件、资源和环境的调查，按照

《海域使用论证技术导则》(国海发〔2010〕22号)的要求进行分析、研究、论证，论证重点是：

- (1) 资源环境影响分析；
- (2) 项目用海选址合理性；
- (3) 用海方式和平面布置合理性；
- (4) 用海面积合理性。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目概况

(1) 项目名称：琼州海峡客滚运输应急保障基地项目

(2) 用海主体：广东徐闻港航控股有限公司

(3) 用海性质：经营性

(4) 工程投资额：29326.62 万元

(5) 项目用海位置：本项目位于广东省徐闻县海安镇，雷州半岛的南端，琼州海峡的中部，海安湾的湾顶，北距徐闻县城 10km，与海南省省会海口市琼州海峡相望。地理位置见图 2.1.1-1。

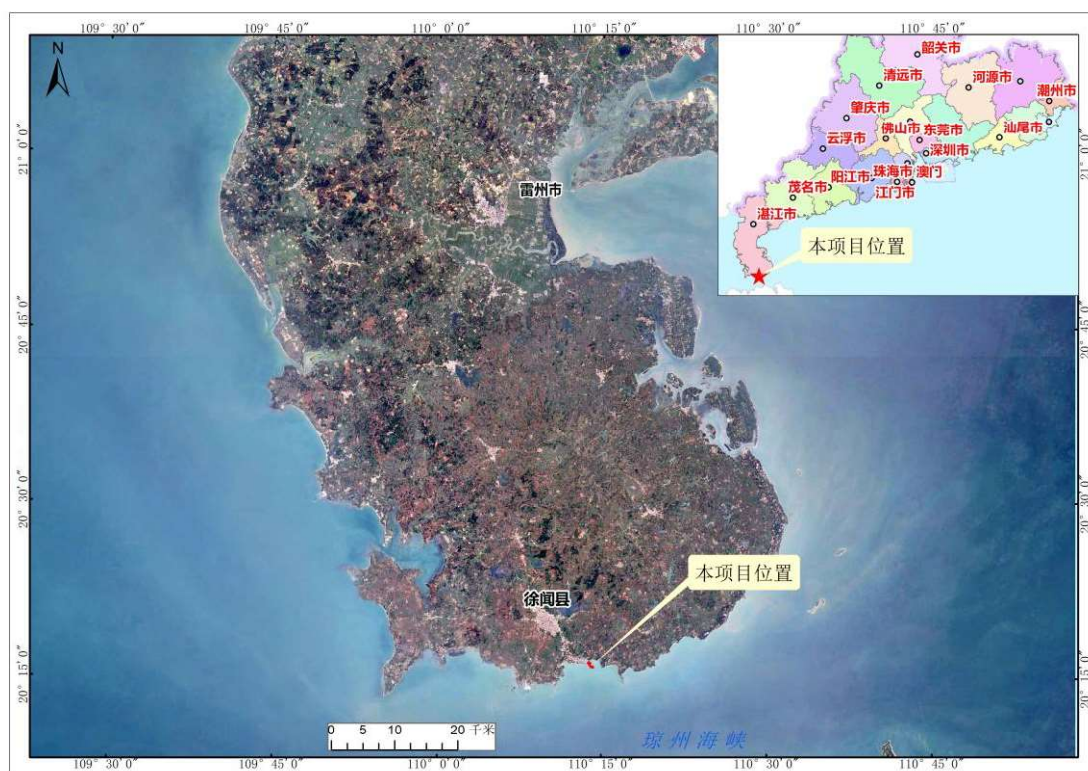


图 2.1.1-1 项目地理位置图

2.1.2 项目建设内容和规模

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目位于海安港作业区，项目建设保留海安

港作业区原滚装码头，用于应急保障、救助保障，新建 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个）、直立式出运码头、导航架、水下搁置墩以及船舶维修设施用于满足琼州海峡客滚船维修需求。因此，本项目主要建设内容如下：

（1）保留的海安港作业区原滚装码头改造为小型船舶泊位、应急滚装泊位（兼顾拖消两用船舶泊位）、客滚维修泊位、交通艇泊位。原滚装码头位于海岸线内，本次改造不超出原滚装泊位码头前沿线，涉及海域部分为码头港池和回旋水域。

（2）海安港作业区陆域内新建 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个）、办公场所、生活污水处理设施、设备堆场、舾装堆场、消防泵站、修船废水处理站、维修车间等船舶维修的配套设施，承接船台海域部分建设直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩等。

因此，本项目申请用海范围为码头港池、回旋水域和直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、浮船坞停泊水域及回旋水域。

表 2.1.2-1 项目建设内容、规模

序号	项 目	单位	数量	备注
1	直立式出运平台	个	1	长 43m，宽 21.8~24.9m
2	导航架	座	1	171.8m×15m
3	浮船坞水下搁墩	座	4	长 37.5m
4	应急滚装泊位	个	2	兼顾 1 个拖消两用船舶泊位
5	客滚维修泊位	个	4	
6	交通艇泊位	个	2	
7	小型船舶预留泊位	个	1	
8	水平船台	座	2	尺度 303m×24m，设置轨距 1.0m 的船台小车轨道 2 组，轨道中心距 8m。可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个。
9	舾装堆场	m ²	705	
10	设备堆场	m ²	1008	

11	现场办公室	m ²	167	1 层, 改造
12	变电所	m ²	197.4	
13	修船废水处理站	m ²	288	
14	生活污水处理设施	m ²	24	
15	消防泵站	m ²	266.3	
16	电气车间	m ²	616	1 层, 改造
17	轮机和加工车间	m ²	1200	
18	消防站	m ²	165	33mx5m, 预留改造
19	供气站	m ²	276	46mx6m, 预留改造
20	气瓶油漆临时堆放棚	m ²	50	
21	固废暂存间	m ²	12	
22	港外危险品仓库	m ²	216	
23	疏浚量	m ³	49.74	

2.1.3 项目陆域情况说明

湛江徐闻港海安作业区面积约 3.9 万平方米, 码头岸线约 500 米。目前海安作业区的客运、车渡及货运业务已逐渐转移到海安新港和徐闻港, 海安作业区作为车客渡应急码头保留原功能。为充分利用水域和岸线资源, 结合湛江航运集团原船厂修船产能搬迁转移, 本项目拟在海安作业区新增浮船坞一座及 2 座水平船台 (可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型, 兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个), 形成年修理约 100 艘船舶的修船能力。

原海安港作业区面积约 3.9 万平方米, 位于广东省新修测海岸线内, 已取得国土证 (徐国用 (2014) 第 230 号), 本项目拟在该国土证范围内新建 2 座水平船台 (可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型, 兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个) 以及配套的船舶维修设施, 同时将原滚装泊位改造为小型船舶泊位、应急滚装泊位 (兼顾拖消两用船泊位)、客滚维修泊位、交通艇泊位。

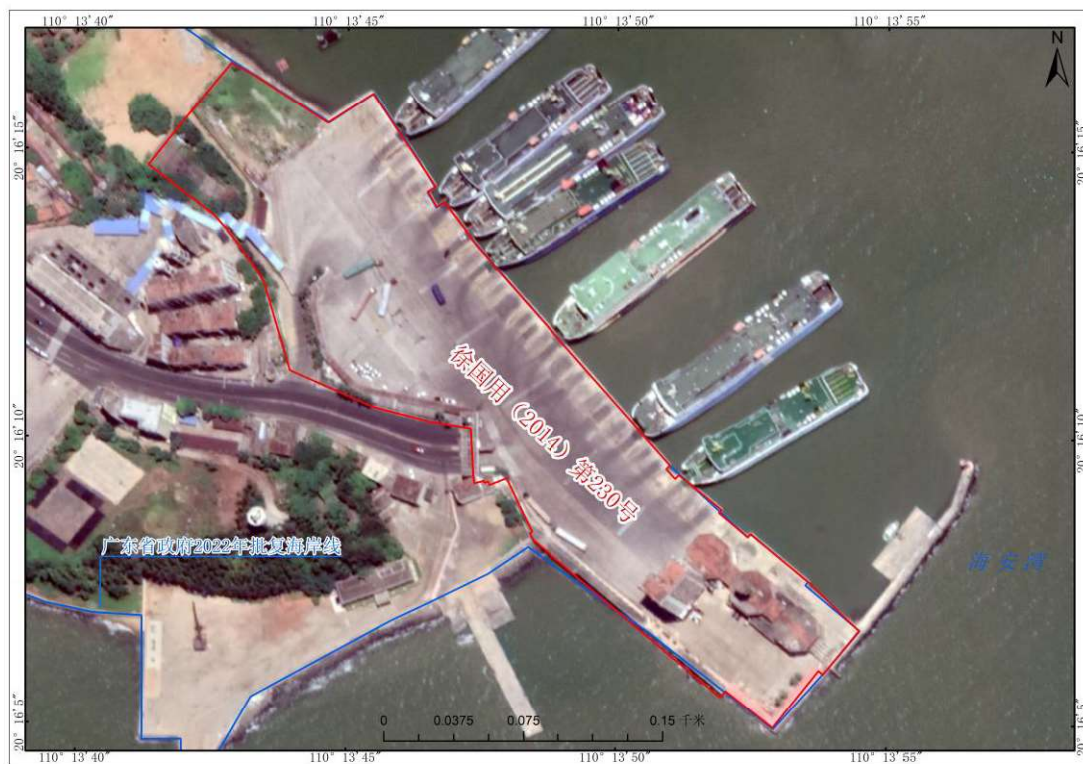


图 2.1.3-1 国土证范围



图 2.1.3-2a 项目现场照片 1

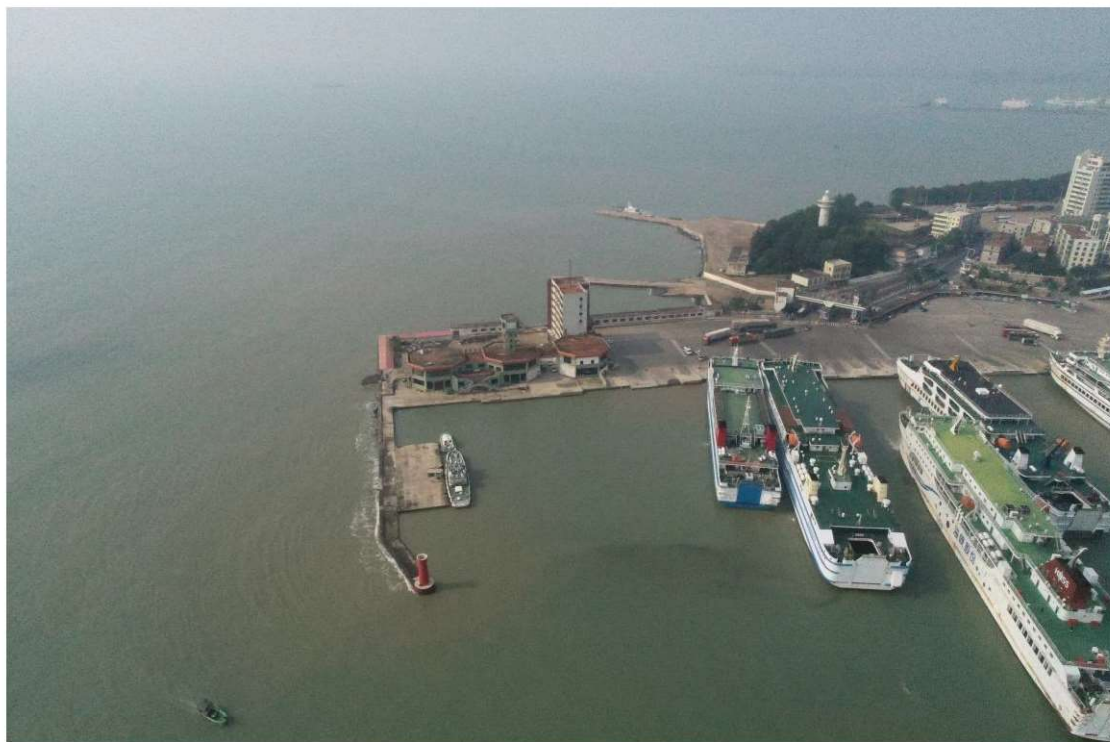


图 2.1.3-2b 项目现场照片 2

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 总平面布置方案

1、陆域布置

项目陆域位于广东省新修测海岸线以内，已取得国土证（徐国用（2014）第 230 号），陆域面积约 3.9 公顷，最大纵深 120m。本次陆域主要在原海安港区滚装码头现状基础上进行改造，原滚装码头岸线长度约 500m，自北向南依次布置 1 个小型船舶泊位、2 个应急滚装泊位（兼顾拖消两用船舶泊位）、4 个客滚维修泊位、2 个交通艇泊位；滚装码头后方布置 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个），船台宽 24m，长 303m，2 座船台间距离为 10m，船台外侧分别布置维修通道。

陆域船台端部后方主要布置为加工车间和通行场地。靠近船台端部区域布置有 1 座电气车间、1 座污水收集处理站、1 座变电所、1 座现状厕所和改造的现场办公室；靠近北侧区域布置有 1 座船体车间、1 座轮机加工车间和 1 座泵房及消防水池。

2、涉海布置

本项目涉海内容主要为直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、浮船坞停泊水域和码头港池停泊水域。

(1) 直立式出运码头布置

水平船台东南侧设置直立式出运码头与浮船坞对接，直立式出运码头按照浮船坞丁靠考虑，西南侧布置有导航架，根据满足船台上下船需求，以及考虑直立式出运码头与陆域的衔接，直立式出运码头长 43m，宽 21.8~24.9m，高程 3.2m。

导航架用于浮船坞转运和靠泊对接的辅助作业，导航架长 171.8m，宽 15m，顶标高 3.2m 与场地标高一致。

(2) 浮船坞水下搁置墩布置

直立式出运码头前沿设置浮船坞水下搁置墩，水下搁置墩共有 4 条，长 37.5m。

(3) 浮船坞停泊水域布置

浮船坞沉坞坑位于直立式出运码头东南侧水域，长 152m，宽 58m，设计底高程-12.1m；回旋水域位于沉坞坑东南侧，按圆形布置，直径 260m，设计底高程-4.25m。

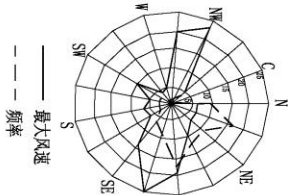
在浮船坞停泊水域内布置 3 个水下锚块，用于浮船坞上下搁置墩作业。

(4) 码头港池停泊水域布置

码头港池停泊水域位于保留滚装码头前沿，港池停泊水域总长约 500m，自北向南依次布置 1 个小型船舶泊位、2 个应急滚装泊位（兼顾拖消两用船泊位）、4 个客滚维修泊位和 2 个交通艇泊位。根据《海港总体设计规范》，小型船舶泊位长度为 30m，码头前沿停泊水域宽度为 10m，回旋圆直径取 40m；应急滚装泊位长度为 105m，码头前沿停泊水域宽度为 154m，回旋圆直径取 260m；客滚维修泊位长度为 189m，码头前沿停泊水域宽度为 154m，回旋圆直径取 260m；交通艇泊位长度为 30m，码头前沿停泊水域宽度为 10m，回旋圆直径取 40m。

项目平面布置图见图 2.2.1-1。

直立式出运码头控制点坐标一览表			
	X	Y	
M1	2242261.6348	4191665.2706	M22442230.62804191735.4781
主要经济技术指标表			
序号	项目	单位	数量
1	船舶年修理量	艘/年	100
2	5000吨级船台	座	2
3	导航架	座	1
4	直立式出运码头改造	座	43
5	消插船用船泊位	个	1
6	应急接驳船泊位	个	2
7	客滚维修泊位	个	4
8	新建南海救助局泊位	个	1
9	小型船舶维修泊位	个	1
10	交通艇泊位	个	2
11	港区水域面积	㎡	~23.6万
12	进出港航道	㎡	~240
13	陆域红线面积	㎡	~3.9万
14	基地现状岸线总长	㎡	500



序号	项目	单位	数量	备注
1	5000吨级船台	座	2	单座尺寸300m×24m，设置间距1.0m的船台小车轨道2组，横移轨道20组。
2	透空平台	㎡	21.6万24.9	43m长
3	导航架	座	1	171.8m×15m
4	浮船坞水下搁墩	座	4	37.5m长
5	钢壳堆场	㎡	705	
6	设备堆场	㎡	1008	
7	现场办公室	㎡	167	1层，改造
8	变电所	㎡	197.4	
9	修船废水处理站	㎡	288	
10	生活污水处理设施	㎡	24	
11	消防泵房	㎡	266.3	
12	电气车间	㎡	616	1层，改造
13	轮机加工车间	㎡	1200	
14	消防站	㎡	165	30m×5m，预留改造
15	供气站	㎡	276	40m×6m，预留改造
16	气瓶油类临时堆放棚	㎡	50	
17	同波寄存间	㎡	12	
18	港外危险品仓库	㎡	216	
19	门卫	㎡	15	9m宽
20	闸口	座	1	
21	围墙	㎡	135	
22	挡墙	㎡	30	

主要建设项目一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	5000吨级船台	座	2	单座尺寸300m×24m，设置间距1.0m的船台小车轨道2组，横移轨道20组。
2	透空平台	㎡	21.6万24.9	43m长
3	导航架	座	1	171.8m×15m
4	浮船坞水下搁墩	座	4	37.5m长
5	钢壳堆场	㎡	705	
6	设备堆场	㎡	1008	
7	现场办公室	㎡	167	1层，改造
8	变电所	㎡	197.4	
9	修船废水处理站	㎡	288	
10	生活污水处理设施	㎡	24	
11	消防泵房	㎡	266.3	
12	电气车间	㎡	616	1层，改造
13	轮机加工车间	㎡	1200	
14	消防站	㎡	165	30m×5m，预留改造
15	供气站	㎡	276	40m×6m，预留改造
16	气瓶油类临时堆放棚	㎡	50	
17	同波寄存间	㎡	12	
18	港外危险品仓库	㎡	216	
19	门卫	㎡	15	9m宽
20	闸口	座	1	
21	围墙	㎡	135	
22	挡墙	㎡	30	

说明：
1. 本规划根据《琼州海峡客滚运输应急保障基地项目勘测》（广东省航运规划设计院有限公司2022年5月数字化勘测）编制；
2. 图中尺寸以m计，坐标系采用2000国家大地坐标系，高程系统采用当地理论最低潮面；
3. 设计高水位：2.50m（低潮累积频率10%）；
设计低水位：0.55m（低潮累积频率90%）；
本设计浮船坞按正常潮水位取1.55m（3小时90%保证率），场地高程取3.2m。
4. 设计代表船型主尺度如下。

设计船型主尺度

船型	总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	空载吃水(m)	备注
5000吨级渡轮	130	21	6.5	4.5	3.7	设计船型
40米级驳船	40	14	5	3.6	-	设计船型
交通艇	20	5	2.5	1.5	-	设计船型

注：修船设施设计船型包括设计说明中所列琼州海峡客滚运输应急保障基地及渡轮、公务艇、远洋渔船等。

浮船坞主尺度

类型	均长(m)	均宽(m)	浮程型深(m)	设计吃水(m)	最大吃水(m)	备注
6000吨级浮船坞	128	34	4.6	4.2	12.1	

广东省航运规划设计院有限公司			
琼州海峡客滚运输应急保障基地项目			
审定		总平面布置图（方案一）	
审核			
设计总工程师			
项目经理			
校对			
设计			
设计类别		总图	图号
设计阶段		初设	图版总数
		共5张	
		比例 1:2000	
		时间 2022.09	
		图幅(A1) 841×594	



图 2.2.1-1 总平面布置方案

2.2.2 水工建筑物

本项目涉海部分主要建设直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、预留救助船泊位、应急滚装泊位、客滚维修泊位、交通艇泊位、小型船舶泊位、水域疏浚（包括回旋水域），水工建筑物为直立式出运码头、导航架和浮船坞水下搁置墩及系泊设施。

2.2.2.1 直立式出运码头结构方案

直立式出运码头位于现状护岸上方。PHC 桩施工前需清理现状护岸块石，桩基施工后对现状护岸进行修复，重新铺设块石垫层和块石护面，护面开始采用格宾笼，坡度 1:1.5，堤脚位置设置抛石护脚。为保证现状护岸整体稳定，护岸下方采用 D600mm 混凝土搅拌桩进行地基处理，三角形布置，宽度 9.7m，间距 1.3m。

直立式出运码头顶高程 3.2m。采用高桩墩台结构，桩基础采用 Φ 1000mmPHC 桩，桩基间距 4m-5m，桩基持力层位于粘土层。墩台为长 43m，宽度 21.8m-24.9m 的梯形，厚度 1.5m，采用现浇钢筋砼结构。接岸位置设置简支板与后方新建挡墙搭接。简支板厚度为 450mm。墩台前沿设置 650KN 系船柱、300KN 纵向绞车盘及 SA(DA-A)400H $\times$ 2000 橡胶护舷，满足浮船坞系靠泊要求。

直立式出运码头立面图、断面见图 2.2.2-1~2。

2.2.2.2 导航架结构方案

导航架顶高程 3.2m，长度 171.8m，宽 15m。结构采用高桩梁板结构，桩基础采用 D800mmPHC 桩，排架间距 7m，每个排架设置 5 根桩，包含 2 对叉桩和 1 对直桩。桩基持力层位于黏土层。桩基上部设置桩帽与上部结构相连。上部结构采用现浇梁板结构。横梁宽 1m，高 1.4m，纵梁宽 0.6m，高 1.3m，面板厚度为 350mm。接岸位置设置简支板与后方新建挡墙搭接。简支板厚度为 450mm。平台前沿设置 650KN 系船柱、300KN 横向绞车盘及 D2-150-50 滚筒型橡胶护舷，满足浮船坞系靠泊要求。

导航架结构立面图、断面图见图 2.2.2-3~4。

2.2.2.3 浮船坞水下搁置墩结构方案

水下搁置墩顶高程为-3.15m。水下搁置墩采用预制钢筋砼结构，共 4 条，长

度均为 42m, 1#-4#宽度分别为 4m, 3.6m, 3.6m 和 3.2m, 桩基采用双排 D1000PHC 桩与钢管桩结合的组合桩, 1#桩基排架间距为 4.8m, 2#桩基排架间距为 2.15m, 3#、4#搁置段桩基排架间距为 3.55m; 桩基上部与预制搁置墩通过现浇节点连接, 搁置墩上设置橡胶垫。

水下搁置墩断面见图 2.2.2-5。

2.2.2.4 浮船坞系泊设施

浮船坞系泊设施采用船锚、锚块系统结合系缆设施; 浮船坞上下搁墩作业时, 由码头前沿纵、横向绞车及浮船坞上绞盘提供动力和控制靠泊速度。

2.2.2.5 现状码头改造结构方案

小型船舶泊位、应急滚装泊位 (兼顾拖消两用船泊位)、客滚维修泊位、交通艇泊位码头平台均位于现状码头范围内, 现状码头结构总长度约 380m, 南侧 130m 为重力式板桩结构, 北侧 250m 为重力式沉箱结构。

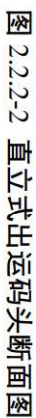
南侧 130m 板桩结构采用后排无锚板桩结构, 板桩墙采用 B 型 500 铅板桩, 前排共设置 2 根 500 铅方桩, 前面 1 根为直桩, 间距 4m, 后面一根为斜桩, 间距 2.5m。桩基上部设置 L 型胸墙连接, 底板厚度 0.6m, 板桩墙后回填块石并铺设碎石反滤层, 后方回填细中砂。

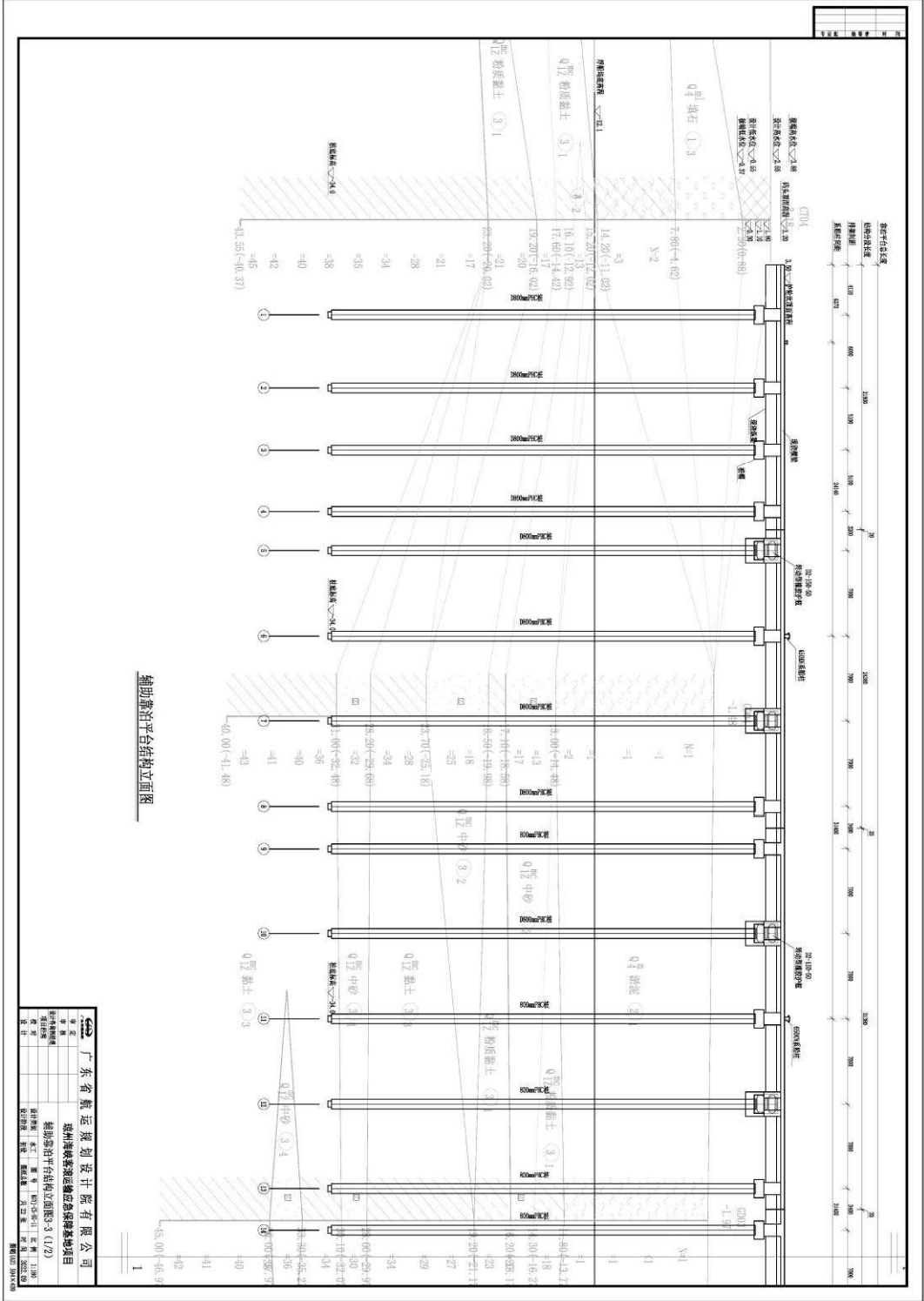
北侧 250m 为重力式沉箱结构, 沉箱底部设置抛石基础, 沉箱上部分设置 L 型胸墙。依据前沿底高程不同, 分为 3 个结构段, 从南往北, 前沿底高程分别为: -4.0m 结构段, 长度约为 50m; -2.6m 结构段, 长度约为 100m; -3.0m 结构段, 长度约为 100m。

本次基地现状码头改造主要为船台范围内码头前沿位置的胸墙改造和系靠船设施更换。

船台范围内码头前沿位置的胸墙改造需先凿除原码头结构胸墙至高程 3.2m 位置, 新建胸墙顶面标高统一为 4.10m。新建胸墙与原码头结构胸墙通过植筋连接。

船台-码头结构断面结构见图 2.2.2-6~2.2.2-8。





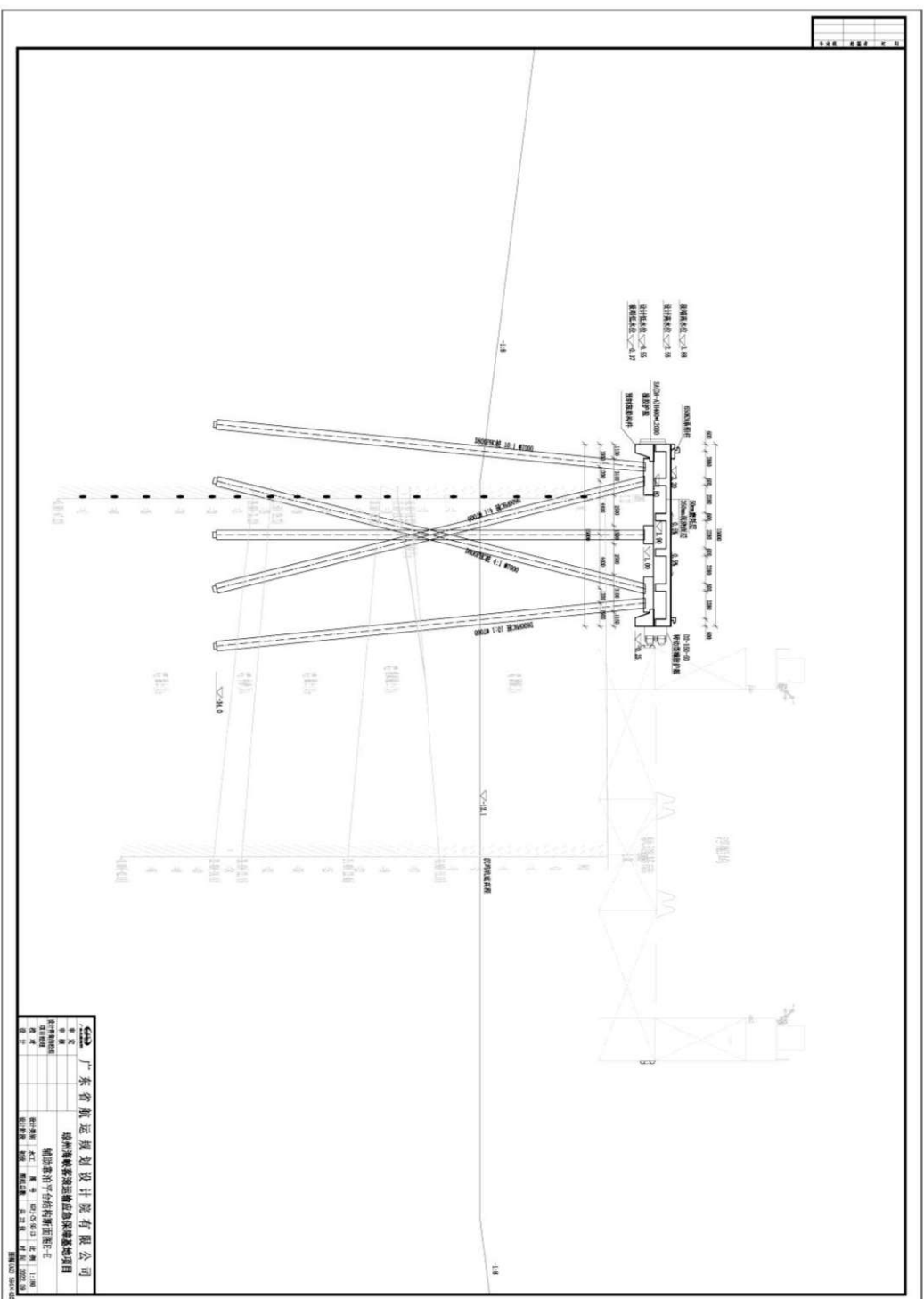
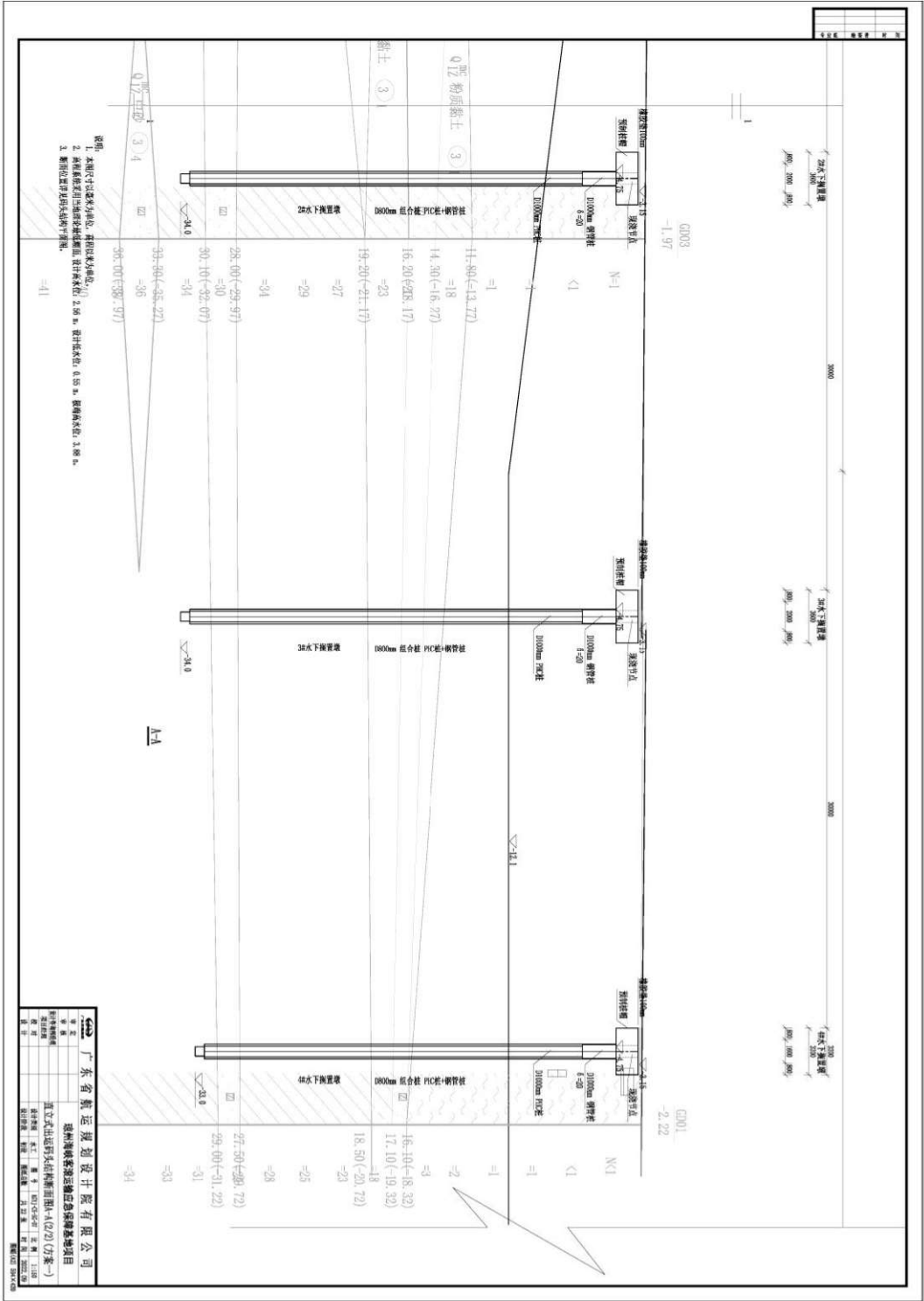
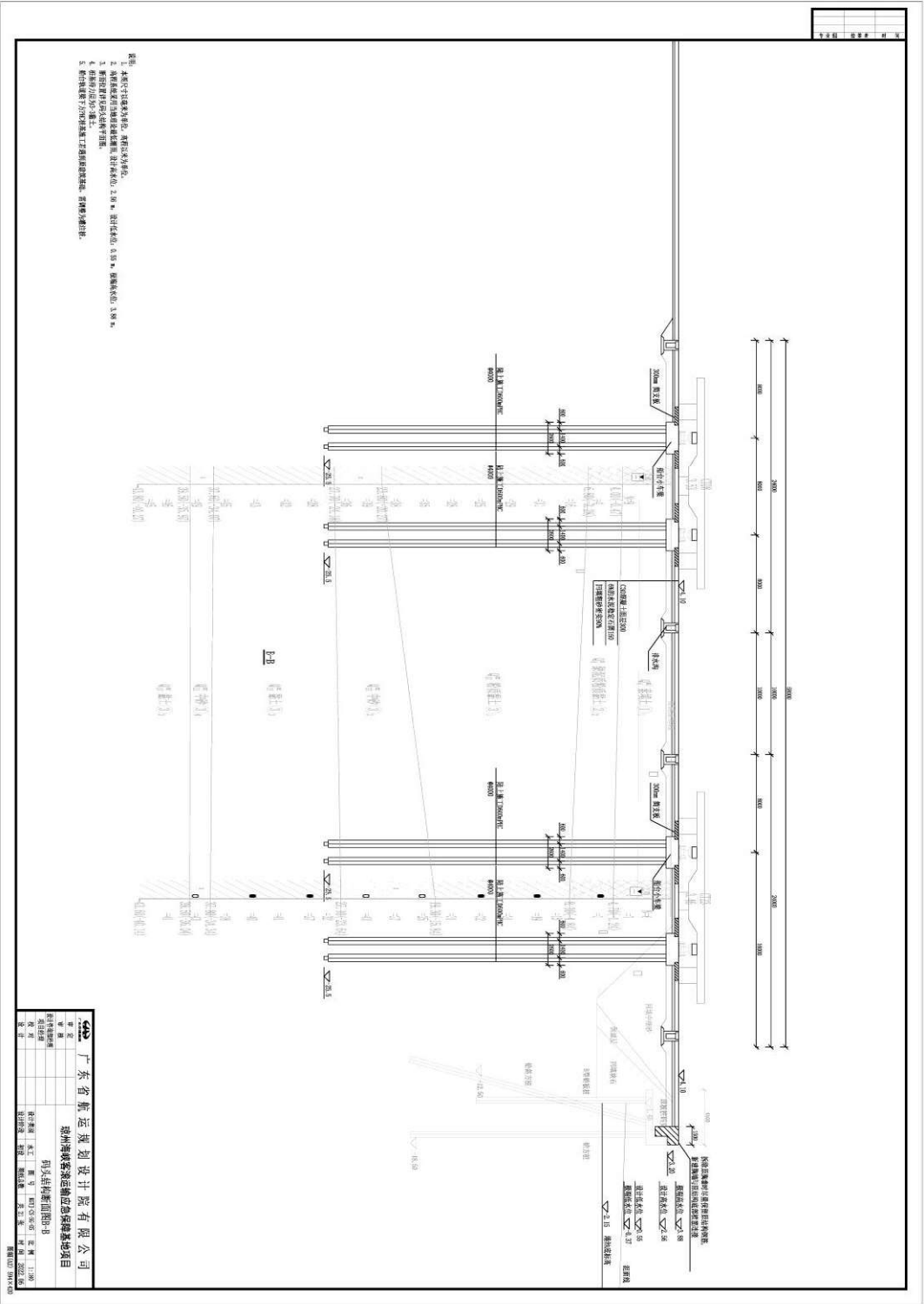


图 2.2.2-4 导航架结构断面图





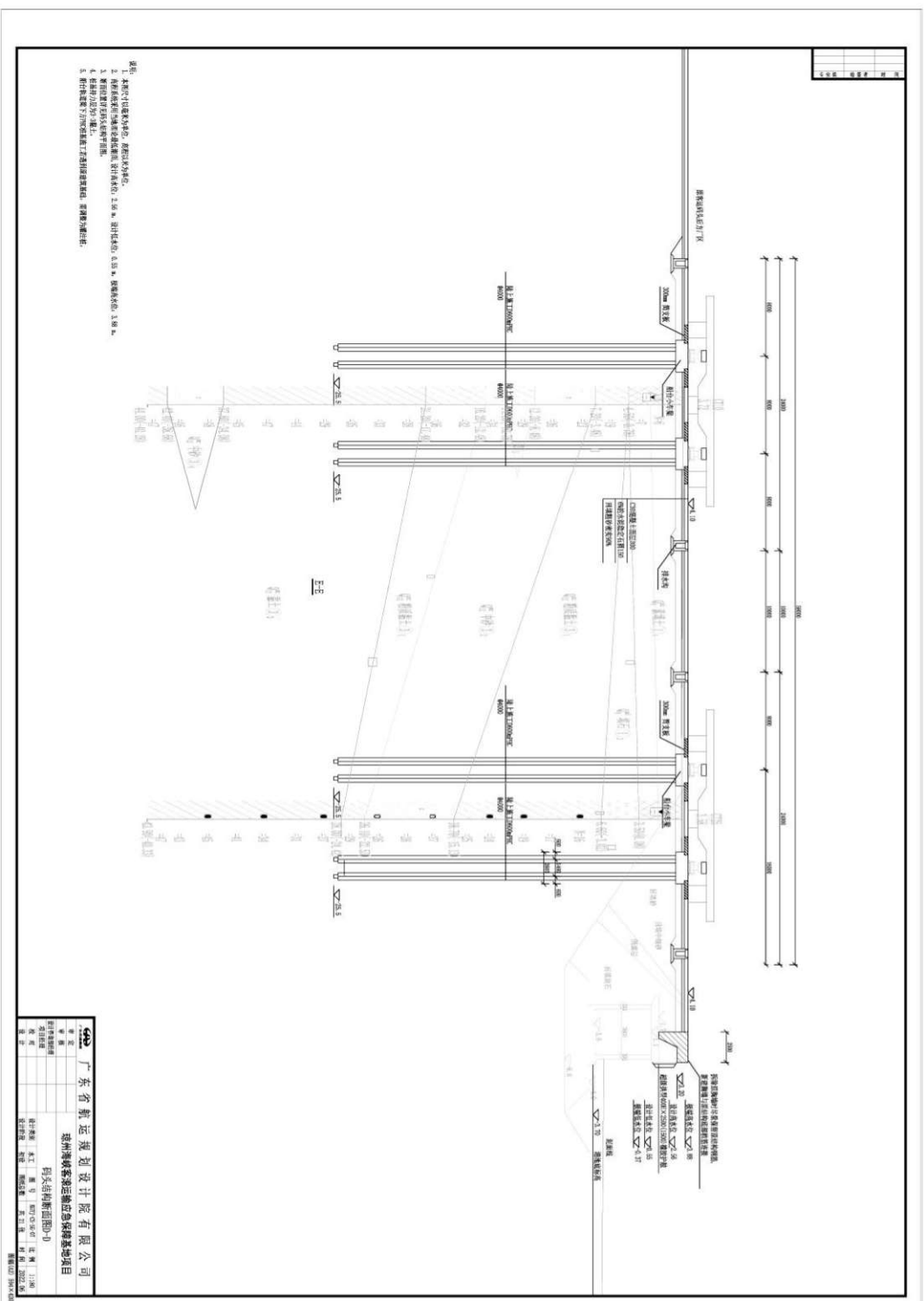


图 2.2.2-7 船台-客滚维修泊位码头断面图

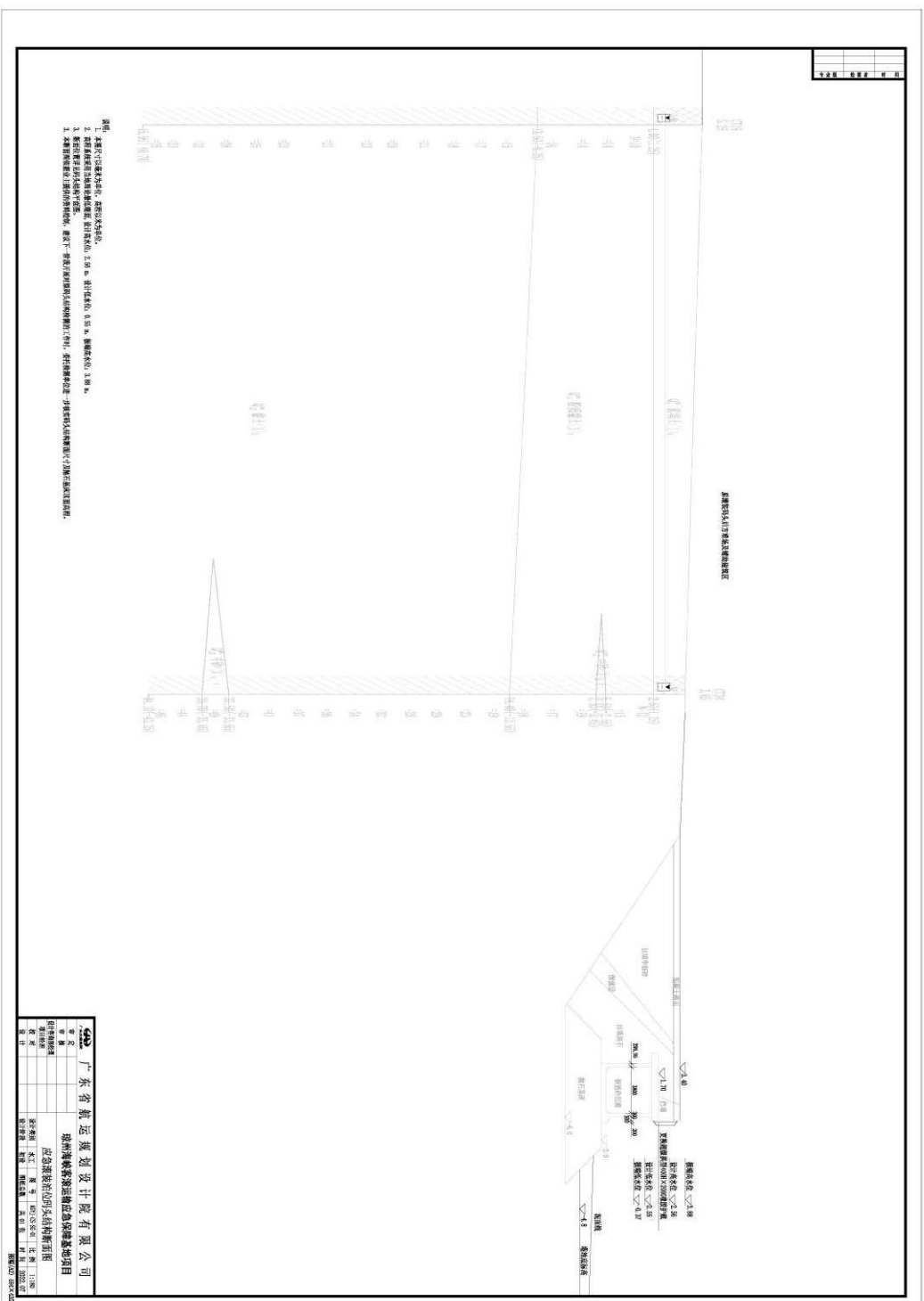


图 2.2.2-8 船台-应急滚装泊位码头断面图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件及工程量

2.3.1.1 施工条件及工程量

1、施工条件

(1) 船台等结构均可采用常规、成熟的结构型式，设计、施工等方面的经验十分丰富，施工难度不大。

(2) 拟建工程地点紧靠已投产的粤海铁路轮渡码头，港区水域条件好，工程主要原材料可通过水路、公路直接运至港区，水、陆路交通十分方便。

(3) 本工程地区建筑材料的供应充足，采购方便，价格适宜。

(4) 工程地处火车轮渡港区附近，施工用水、用电、通讯等均可依托附近设施解决。有利于降低本工程的建设成本。

(5) 项目施工时需投入施工船舶，施工时要协调好过往船舶与施工船舶之间的关系，确保施工安全。

(6) 湛江地区夏、秋两季台风活动频繁，台风形成的暴雨、风浪、风暴潮对施工及施工船舶的安全有一定影响。施工期间，需采取措施防台风影响。水工程水上施工作业天数取 330 天/年，陆上工程施工天数取 340 天/年，施工应合理安排施工工序，尽量降低台风对施工的影响。

2.3.1.2 主要施工工艺流程

施工准备---临时工程---水域疏浚---船台工程---直立式出运码头工程--水下搁置墩---配套工程、附属设施---道路堆场--设备安装调试--试运转、竣工验收

1、水域疏浚

施工船舶、设备进场----GPS 定位，设置导标-----施工展布，船舶定位-----抓斗船挖泥、泥驳装泥-----拖轮将泥驳拖运至指定区域抛泥

2、船台结构施工

(1) 陆上 PHC 管桩沉桩（履带式柴油打桩机）-----轨道梁混凝土现浇施工---钢轨安装

(2) 陆上护筒埋设----陆上钻孔灌注桩浇筑施工-----轨道梁混凝土现浇施工

----钢轨安装

3、直立式出运码头施工方案

护筒埋设----钻孔灌注桩浇筑施工-----墩台混凝土现浇-----橡胶护舷、系船柱、栏杆等安装

4、水下搁置墩施工方案

打桩船打 PHC 管桩----预制梁安装（100 吨内）----节点混凝土现浇施工

5、浮船坞锚泊设施施工方案

水上锚定坑开挖---预制锚块安（100 吨内）----锚链安装--水上警示浮筒安放

2.3.1.3 水域疏浚施工方案

本工程疏浚量不大，根据勘察资料，疏浚区域土层主要是淤泥，土类级别低，根据疏浚区域水深条件及纳泥区运距，疏浚挖泥船采用 1 艘 4m³ 抓斗挖泥船及 2 艘自航泥驳进行疏浚施工。

疏浚土约 49.74 万立方米，纳泥区为湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程陆域回填区（27 万立方米）和海口倾倒区(22.74 万立方米)。

疏浚施工工序：

施工船舶、设备进场----GPS 定位，设置导标-----施工展布，船舶定位-----抓斗船挖泥、泥驳装泥-----拖轮将泥驳拖运至指定区域抛泥

①GPS 测量引导，抓斗船就位。

②自航泥驳对准抓斗船划定位置停靠，检查抓斗船定位位置及停泊系缆是否安全。

③测量员指挥精确定位，通过挖泥船的挖深显示仪，可知道实时的相对挖泥深度，根据潮位调整抓斗的下放深度进行挖泥施工。

④测量水下地形、检测挖泥效果，并作确认记录。

⑤移船进行下一轮的挖泥。

拟投入本工程挖泥使用船驳基本况如下：

表 2.3.1-1 主要船机设备一览表

船舶种类	舱容/能力	数量	使用情况
4m ³ 抓斗挖泥船	200 m ³ /h	1	挖泥及清除淤泥包
自航泥驳	200 m ³	1	装、运、卸泥

自航泥驳	200 m ³	1	装、运、卸泥
------	--------------------	---	--------

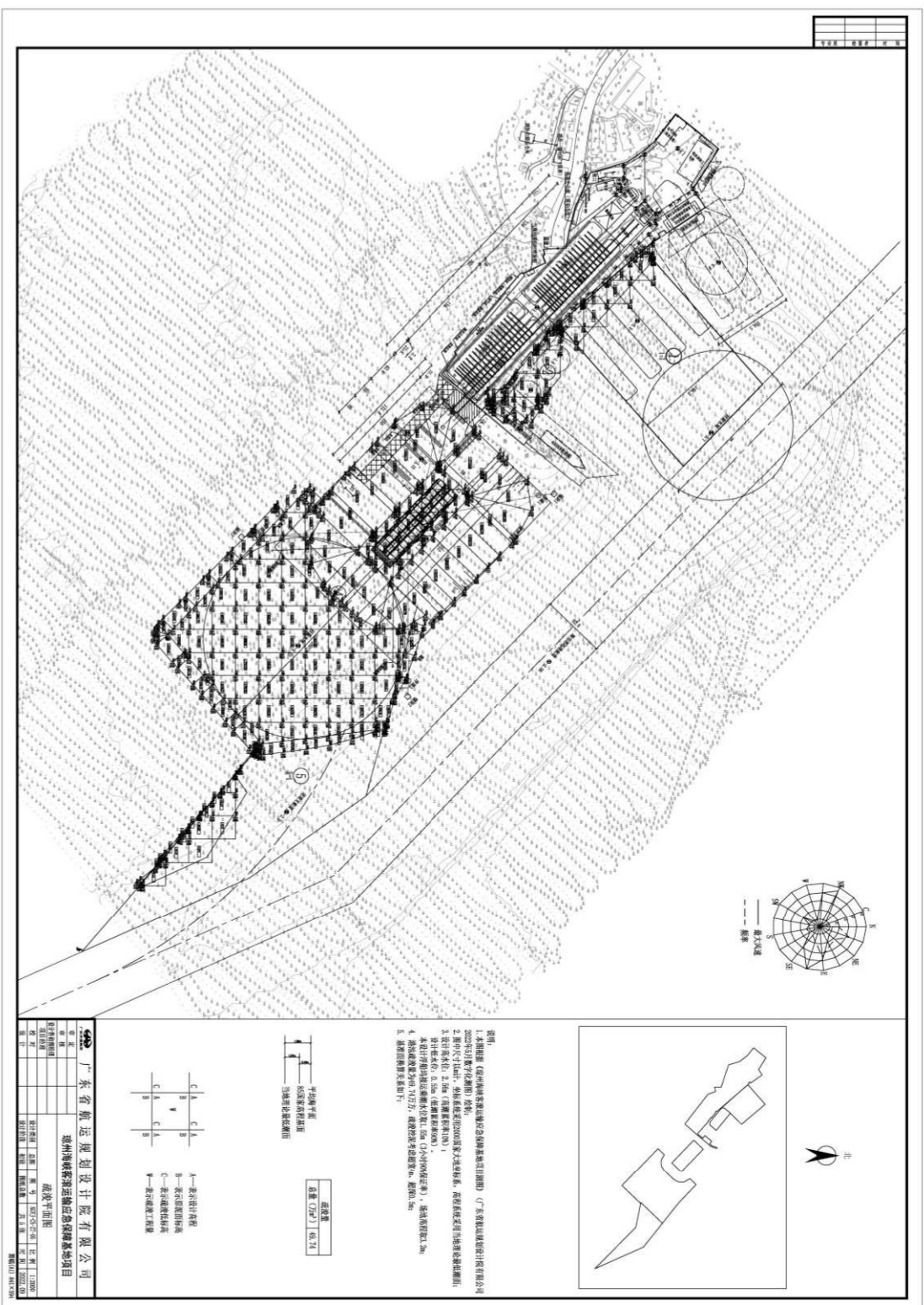


图 2.3.1-1 疏浚平面布置图

2.3.1.4 钻孔灌注桩施工

1、施工平台搭设

平台结构采用钢结构，采用壁厚 $\delta=0.6\sim0.8\text{cm}$ ，直径 $\phi 50\text{cm}$ 钢管作为支撑桩，支撑间距 $@=6\sim8\text{m}$ ，上部为型钢桁架焊接的钢工作平台。

采用振动锤配合施打，振动下沉。平台搭设范围，桩边加宽 2m。

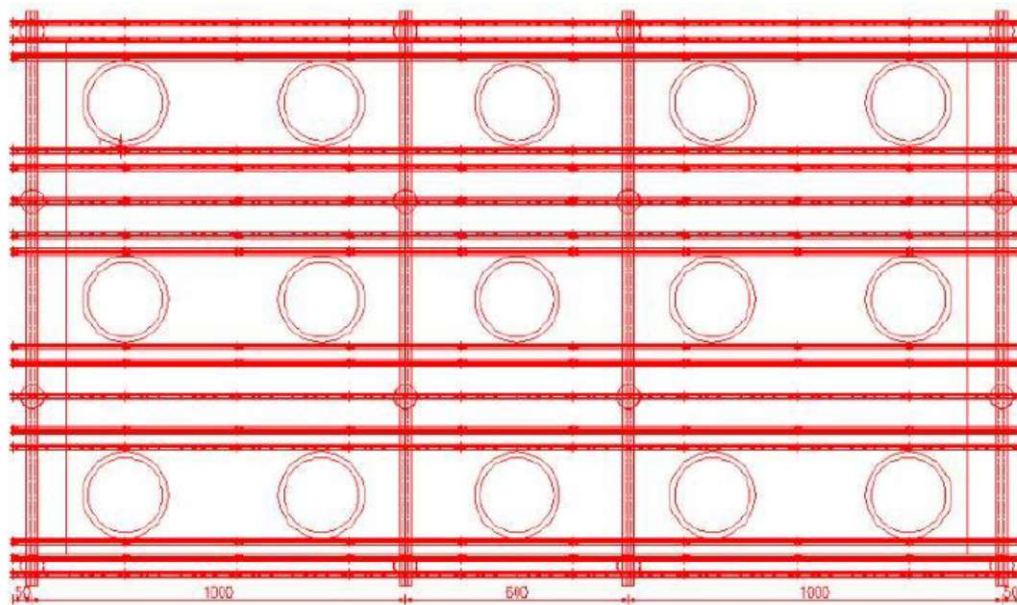


图 2.3.1-2 施工平台平面布置图

2、钢护筒的制作与沉放

(1) 钢护筒的制作：根据灌注桩所处位置地质条件，钢护筒采用 $\delta=8\text{mm}$ 厚的钢板制作，材质为 A3 钢，分节加工，卷板焊接法制作，护筒成型后电焊接缝，焊缝要饱满，焊渣应清理干净。

(2) 钢护筒沉放：当施工工作平台搭完并验收达到安全要求后，定出桩位，将护筒吊装就位并垂直沉放。然后用震动锤振压下沉，护筒埋设时要求护筒中心与测量标定的桩中心偏差不应大于 10cm，并保持垂直。

3、冲孔灌注桩施工

本工程灌注桩数量不多，故拟采用 1 台 $\phi 800$ 冲孔桩机进行灌注桩成孔。安放桩机前，先用空压机将护筒内砂和浮泥清除。

4、终孔、清孔及验收

在冲孔过程中，要随时补充泥浆，调整泥浆比重，泥浆采用专门铁箱装住，

以免泥浆污染到附近水域。

泥浆由塑性指数 $I_p \geq 17$ 的粘土调制，并经常测定泥浆比重。

5、钢筋笼制作安放

钢筋笼分段加工成型，安放时分段焊接。由于钢筋笼直径较大，加工时主筋与箍筋间隔点焊加固，并且每隔 2.0m 用 $\Phi 16$ 短钢筋进行加固，使其吊装时不变形。

6、水下混凝土浇注

开灌前储料斗内必须有足以将导管的底端一次性埋入水下砼中 0.8m 以上深度的砼储量，以保证足够的埋管深度，保证砼的质量。

2.3.1.5 PHC 管桩施工方案

1、PHC 管桩的运输

PHC 管桩由预制厂加工生产后运输至施工场地。

2、沉桩前准备

详细分析地质勘探资料，分析研究钻孔柱状图、地质剖面图、各土层的贯入击数（N 值）、土的物理力学指标和颗粒组成，对沉桩区域的地质分布状况有深透的了解。

3、沉桩施工测量

①平面位置控制：采用 GPS 定位，岸上采用全站仪复核。

②高程控制：采用 GPS 和全站仪控制。

③平面扭角控制：船上设一台经纬仪控制桩的平面扭角。

④倾斜度控制：桩架仰俯控制桩的斜度。

⑤放样角：电脑计算，手算校核。

4、沉桩施工

采用履带式柴油打桩机开展沉桩施工。

打桩前应探清地形、地质情况，清理障碍，防止施工质量事故的发生。应进行水下地形测量，发现泥面局部陡坡应进行削坡处理防止沉桩过程中发生滑坡。

2.3.2 施工船舶

表 2.3.2-1 主要船机设备一览表

船舶种类	舱容/能力	数量	使用情况
4m ³ 抓斗挖泥船	200 m ³ /h	1	挖泥及清除淤泥包
自航泥驳	200 m ³	2	装、运、卸泥
打桩船	/	1	打桩施工

2.3.3 土石方平衡

本项目没有大型陆域土石方回填，不需要外购土石方，疏浚区域土层主要是淤泥，土类级别低，疏浚土约 49.74 万立方米。项目施工桩基钻渣量约 3716.93 立方米。项目疏浚土（27 万 m³）和钻渣量运至湛江港徐闻港区南山作业区客货滚装码头工程回填区，剩余 22.74 万 m³ 运至海口倾倒区（20° 06′ 30″ N，110° 14′ 00″ E，半径 0.5 海里圆形区域范围）。

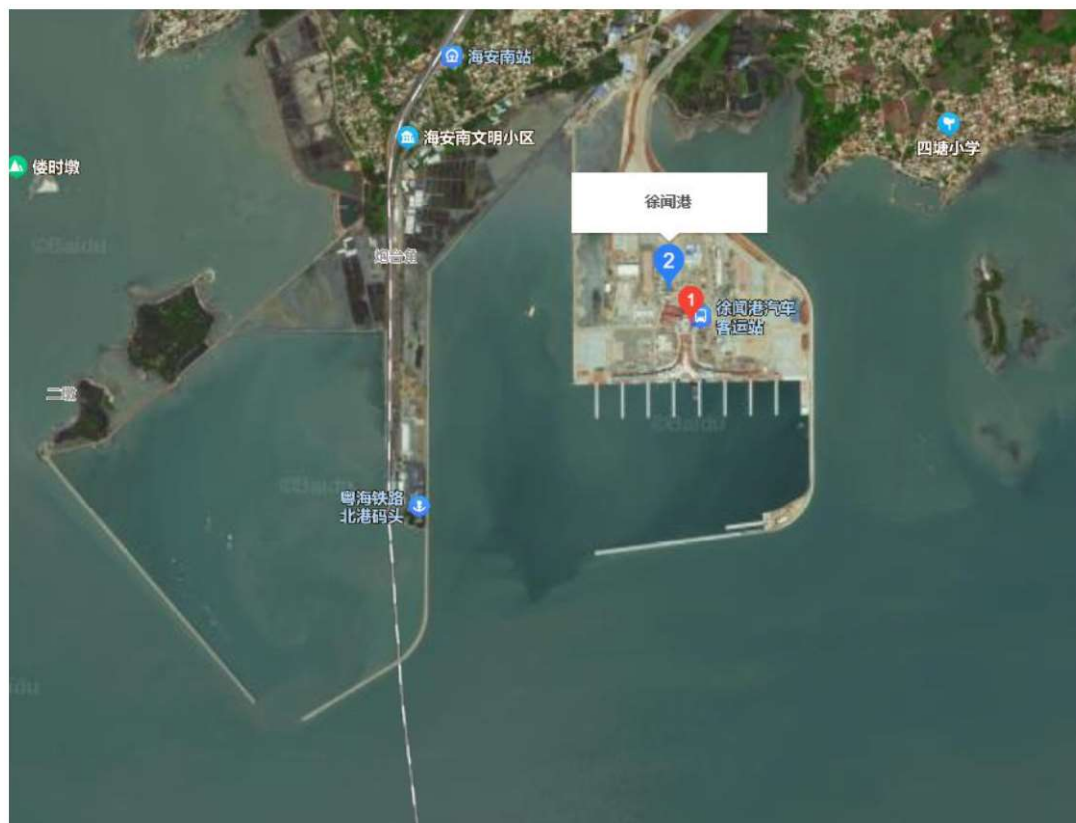


图 2.3.3-1 陆域回填区位置

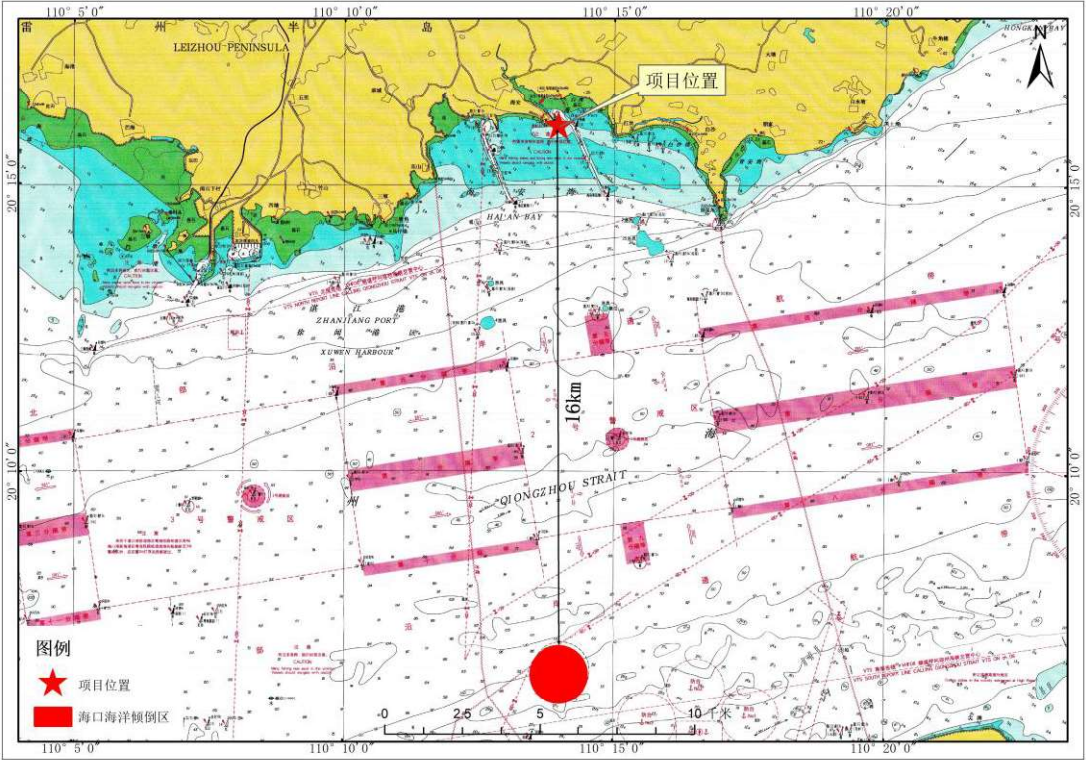


图 2.3.3-2 海口海洋倾倒区位置

2.3.4 施工工期

工程的施工应从总体上统一安排施工，争取水工工程和陆域项目同时施工，同时竣工，同时使用。施工应科学安排，精心组织，严格施工，并辅以网络计划等先进管理手段。

本工程的施工期预计 20 个月，疏浚施工工期 12 个月。

表 2.3.4-1 项目施工进度计划

项目名称	2 月	4 月	6 月	8 月	10 月	12 月	14 月	16 月	18 月	20 月
施工准备	■									
临时工程		■								
水域疏浚	■	■	■	■	■	■				
船台工程			■	■	■	■	■			
直立式出运码头工程				■	■	■	■			
水下搁置墩						■	■	■	■	■
配套工程						■	■	■	■	■
附属设施						■	■	■	■	■

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（直立式出运码头、水下搁置墩、港池①、宗海界址图

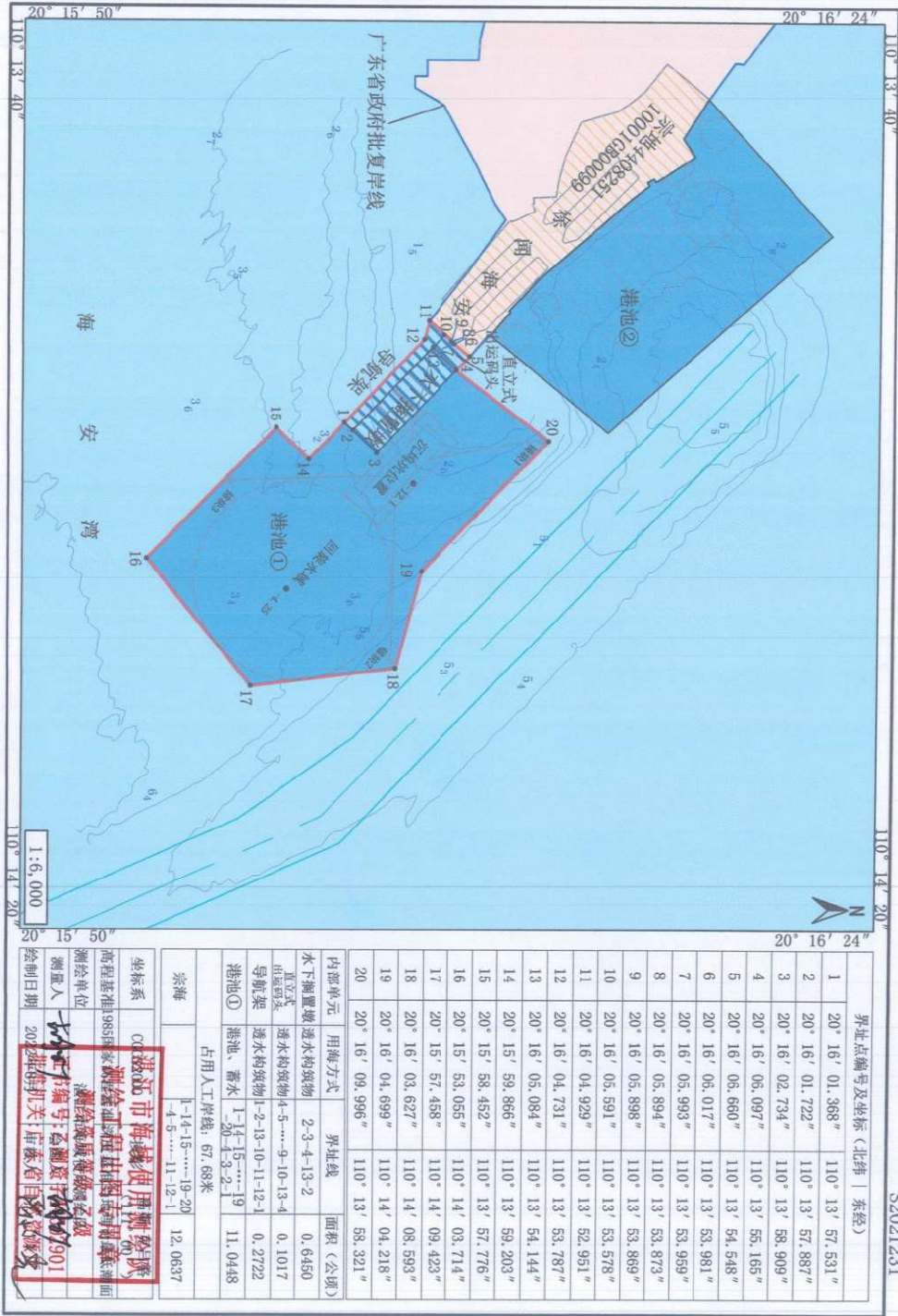


图 2.4-1 直立式出运码头、水下搁置墩、港池①宗海界址图

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（港池②）宗海界址图

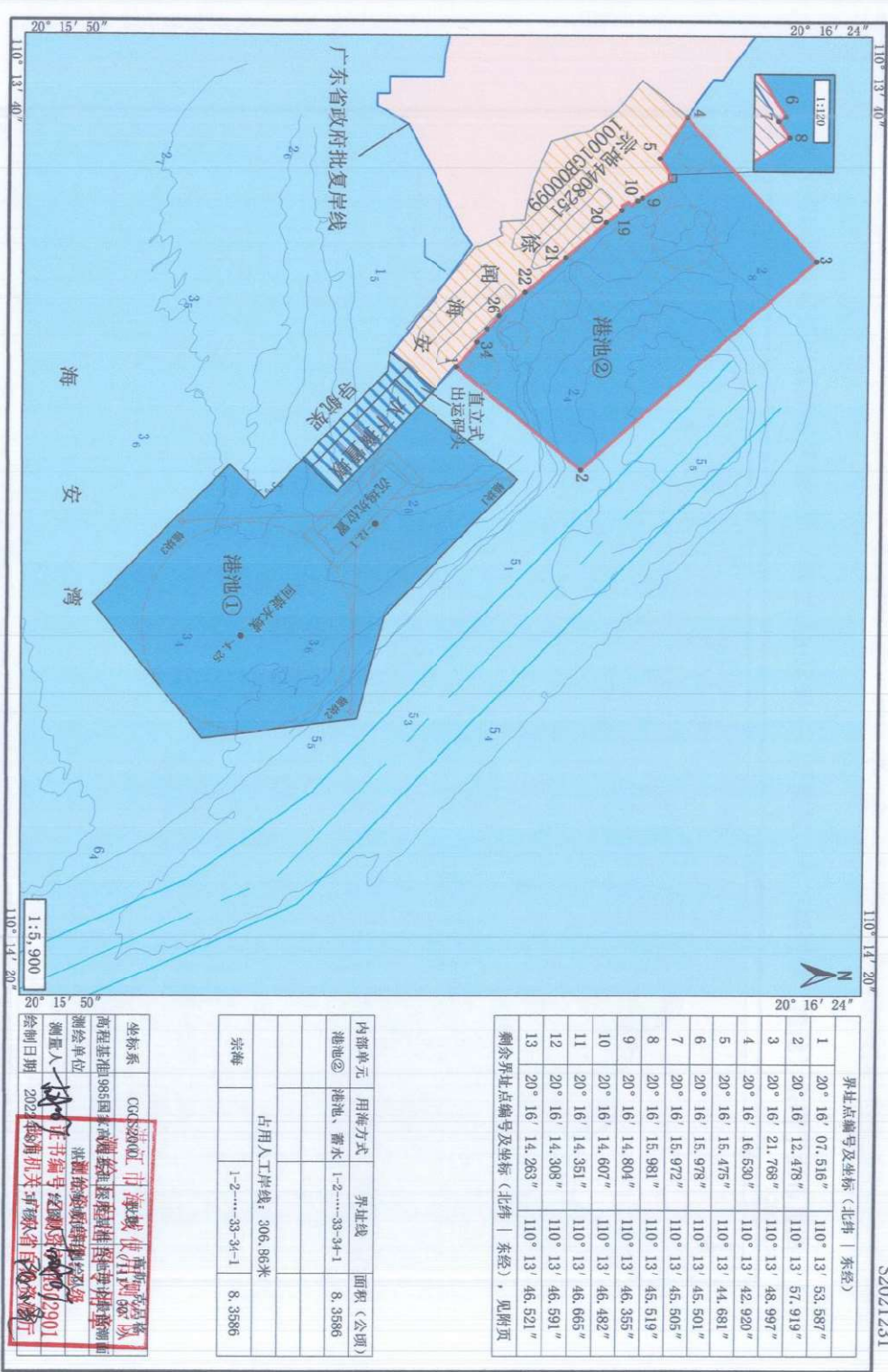
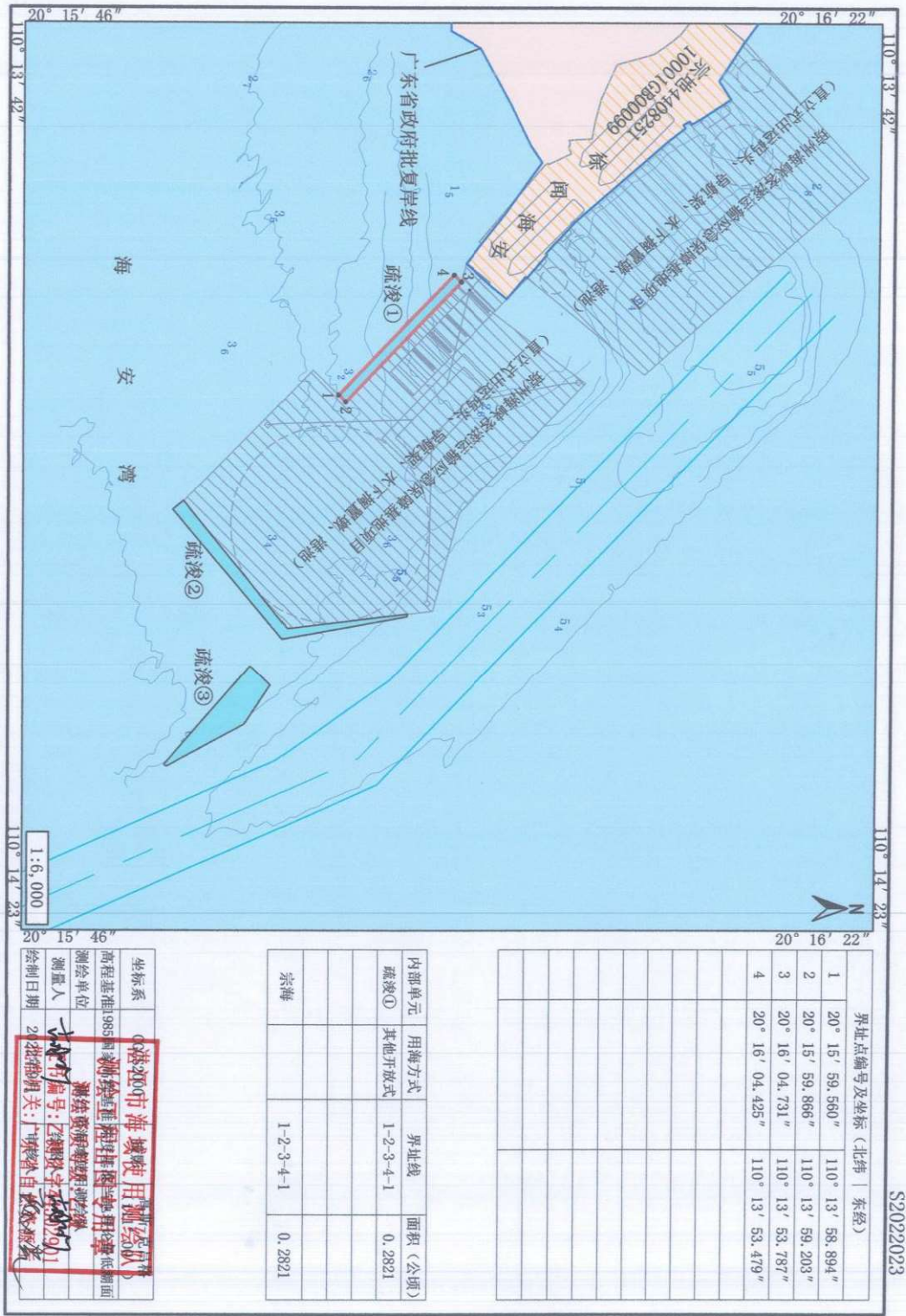


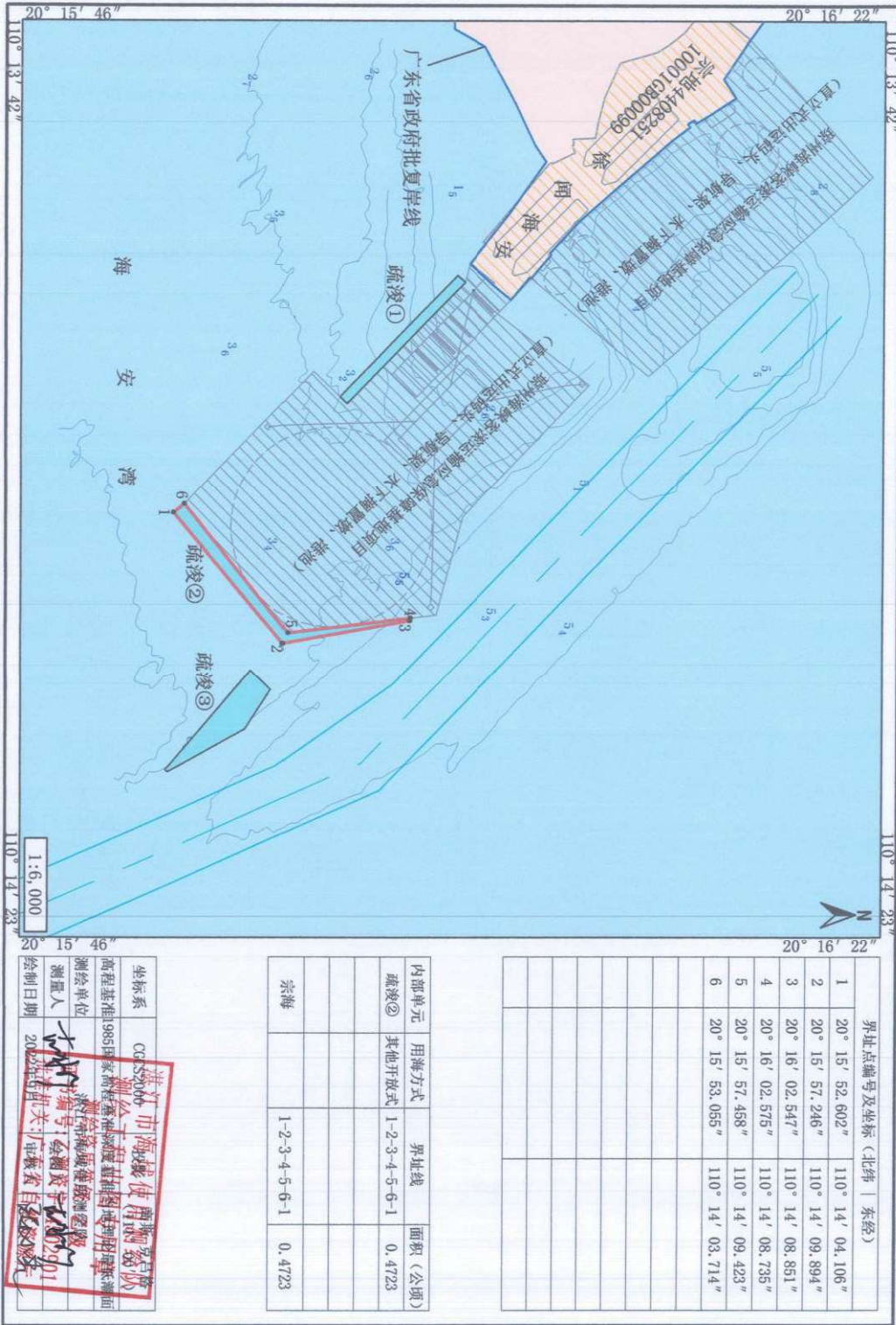
图 2.4-2 港池②宗海界址图

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（疏浚①）宗海界址图

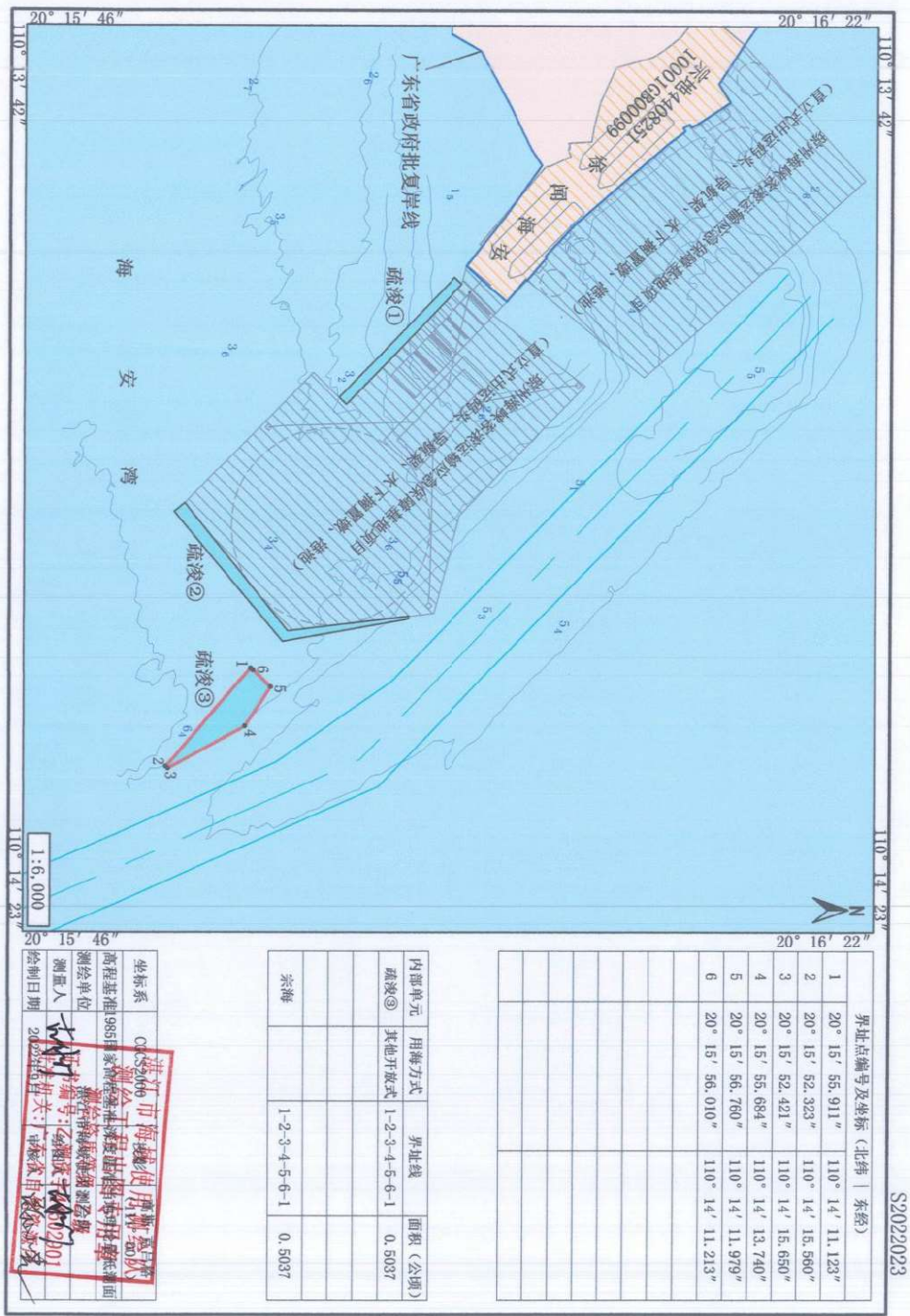


琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（疏浚②）宗海界址图

S2022023



琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（疏浚③）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) 符合国家建立海南自由贸易试验区和自由贸易港战略部署整体要求

琼州海峡是国家重要战略运输通道,根据习近平总书记视察广东重要讲话精神,加快推进琼州海峡北岸航运资源整合及统筹谋划地区资源合理利用,完善相关产业配套设施,推动实现与海南自由贸易区(港)的互联互通,助力海南自由贸易试验区和自由贸易港战略布局发展,是国家实施国防战略、维护国家安全的必然要求,具有重大和深远的现实意义。

琼州海峡线共有 49 艘大型客滚船,但海峡区域内船舶维修保养、产业配套服务极其匮乏,船舶维修须到湛江、茂名、北海、东莞等周边修船厂,最近的船厂距离约 200km,最远的船厂距离约 611km。随着近几年修船厂业务不断增长,区域内无新增修船产能,船舶维修保养只能根据各船厂的业务进度情况,安排到不同地方去进行,大大增加船舶维修保养所需时间,无法满足船舶高效率运营。本项目建设能有效增强当地海上应急保障能力,为琼州海峡线大型客滚船提供船舶维修、救助保障等功能的保障基地。项目建设符合国家建立海南自由贸易试验区和自由贸易港战略部署整体要求。

(2) 是提升琼州海峡客滚运输服务能力

2019 年 1 月 25 日,交通运输部、广东省人民政府、广西壮族自治区人民政府和海南省人民政府联合印发《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划(2019-2021 年)》的通知,要求“合理定位并充分发挥海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务功能,在南山港区建成投入使用后将海安港区作为小汽车过海的应急备用港口设施。”同时要求“着力增强应急保障能力。”

本项目建设充分利用海安作业区水域条件,建成后能节省琼州海峡车客渡船维修时间,有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力,是落实提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划(2019-2021 年)》的需要。

(3) 是完善琼州海峡航运安全保障的需要

琼州海峡北岸目前没有应急救援基地。现有消拖船舶“捷隆拖 1”由企业租赁备用,靠泊在徐闻港,占用了徐闻港泊位,对徐闻港的能力发挥造成一定影响。

琼州海峡客滚航线海上救援力量主要依靠的是南海救助局湛江救助基地和海口救助基地，但从海口航行至海峡北岸最快需 2 小时，且受北岸水深制约，无法进入北岸港口航道及近岸浅水区域实施有效救助。

2020 年 6 月，广东省省长马兴瑞带队前往湛江调研，形成《关于落实省政府主要领导在湛江调研有关指示的签报》，要求充分利用原有两个港口（海安港和海安新港），其中海安港作为应急保障基地。2021 年 6 月 11 日，交通运输部、海南省人民政府、广东省人民政府和广西壮族自治区人民政府联合印发《琼州海峡客滚装港口布局规划方案（2035 年）》的通知，明确海安作业区规划调整为具备应急保障、船舶维修、救助保障等功能的保障基地。未来根据客滚运输需求，作为高峰期应急启用的备用港址。

本项目拟在海安作业区建设琼州海峡客滚运输应急保障基地项目，项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备了消拖两用驳船，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障，项目建设完善琼州海峡航运安全保障的需要。

（4）符合广东省湛江航运集团战略发展目标

琼州海峡内目前共有 49 艘客滚船，分属广东省湛江航运集团有限公司、广东双泰运输集团有限责任公司等航运公司。这些船舶每年的检修、岁修和坞修需求在徐闻附近无法完成，需至珠江口地区或者广西北海等地修船厂，在航路上花费大量时间，增加了维修保障时间，降低了船舶有效使用时间，对船舶所属公司产生损失。

省航运集团照习近平新时代中国特色社会主义思想的指导和习近平总书记视察广东重要讲话精神的指引，先后描绘了“创一流航运企业，做全球最大水上客运企业”的目标和“打造三大平台、做强三大板块、补齐两大短板、创新两大机制”发展规划，为推动集团“二次创业”设定了方向和路径。紧抓此次完成琼州海峡北岸港航一体化资源整合有利契机，加快建设琼州海峡客滚船维修应急保障基地，对做大做强集团航运主业，巩固和提升在客滚运输领域绝对领先地位具有重要的战略意义。

（5）完善产业链布局，提升琼州海峡客滚运输安全管理水平

本项目建设单位拥有 29 艘大型豪华客滚船，但是区域内船舶维修保养、产

业配套服务资源极其匮乏，船舶维修须安排到茂名、湛江等周边修船厂，且随着近几年修船厂业务不断增长，区域内无新增修船产能，导致船舶维修成本的不断攀升，更无法满足船舶高效率运营。因此，以满足建设单位 29 艘客滚船维修保养、施工工艺简便易操作为重要思路，加快建设琼州海峡客滚船维修应急保障基地，为船舶提供维修保养、后勤保障，对完善客滚船产业链布局，提高综合竞争力，具有重要的现实意义。

（6）紧抓发展机遇，抢占优势资源

目前，中远海集团已通过下属全资子公司持有海南港航控股有限公司 45% 股权，中远海运与国投集团（持有港航控股 10.81% 股权）将在海南省港口航运、物流等领域开展全面战略合作。并且，中远海集团通过国家发改委牵头推动琼州海峡南北两岸港航一体化资源整合。可以预料，大型央企进入琼州海峡区域，对区域内港航市场业务将产生强大的影响。因此，加快建设琼州海峡客滚船维修应急保障基地，抢占优势资源，具有重要的战略意义。

2.5.2 项目用海必要性

本工程涉海部分布置直立式出运码头、浮导航架、船坞水下搁置墩和港池停泊水域，本项目作为琼州海峡客滚运输应急保障基地，项目建成可节省客滚运输船维修费用和维修时间，也可提升琼州海峡海上应急保障能力，对完善客滚船产业链布局，提高综合竞争力，具有重要的现实意义。

本项目申请港池用海和透水构筑物用海，港池用于客滚维修泊位、应急滚装泊位、交通艇泊位、救助船泊位和浮船坞停泊水域和回旋水域，根据《海港总平面设计规范》需申请港池用海面积 19.4034 公顷是必要的。本项目维修船舶上岸维修和下水均需使用出运码头、导航架和水下搁置墩，是 5000 吨级客滚轮上岸和下水的出运设施，因此项目申请透水构筑物用海面积 1.0189 公顷是必要的。

项目设计维修、停靠 5000 吨级船舶，但所在海域水深不能满足船舶进出和停靠，所以需要对其进行浚深，其中停泊水域、回旋水域及连接水域需要疏浚，根据项目施工进度安排，水域疏浚工期为 12 个月，申请施工期用海 12 个月。因此，疏浚申请施工期用海是必要的。

综上所述，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候气象

本节主要引用硃洲岛海洋站 1990 年 1 月~2019 年 12 月实测资料分析结果，代表项目区域的气候与气象特征。项目地处祖国大陆南部，属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

3.1.1.1 气温

本区域全年气温较高，多年年平均气温为 24.2℃，平均气温年变幅不大。最热的月份出现在 6~9 月份，多年月平均气温为 29.3℃以上；5 月次之，多年月平均气温为 27.6℃；最冷的月份出现在 1 月，多年月平均气温为 16.7℃；2 月次之，多年月平均气温为 18.1℃。平均最高气温出现在 6、7 月份为 29.3℃，平均最低气温出现在 1 月份为 16.7℃。历年最高气温为 37.5℃，出现在 2015 年 7 月 1 日；历年最低气温为 4.5℃，出现在 2016 年 1 月 25 日。

日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 5~9 月份，累年平均出现日数为 5.7 天。日最高气温 $\geq 30.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 2~11 月份，以 7 月份最多为 26.3 天，累年平均出现日数为 131.7 天。日最低气温 $\leq 10.0^{\circ}\text{C}$ 的天气主要出现在 11 月至翌年 3 月份，以 12 月至翌年 2 月最多，累年平均出现日数为 6.4 天；日最低气温 $\leq 5.0^{\circ}\text{C}$ 的天气出现过 0.1 天。

3.1.1.2 降水量

(1) 平均降水量、降水日数、降水的季节分配

硃洲海洋站年降水量充沛，累年平均降水量为 1312.9mm，年际变化较大，最多年降水量为 1822.8mm（2012 年），最少年降水量为 735.5mm（2004 年）。季节变化也非常明显，有雨季和旱季之分。每年的 4~9 月份为雨季，累年月平均降

水量均在 99.8mm 以上，受季风和热带气旋影响，6~9 月份降水最多，累年月平均降水量为 163.1mm 以上，整个雨季平均降水量共 995.8mm，占全年降水量的 76%。10 月至翌年 3 月为旱季，平均降水量总共为 317.1mm，只占全年降水量的 24%。

硃洲海洋站日降水量不少于 0.1mm 的降水日数年平均 116.2 天。降水日数年际变化和季节变化较大，年降水日数最多为 155 天（2016 年），年降水日数最少为 78 天（1991 年）；降水日数的季节变化与降水量的季节变化基本一致，雨季降水日数最多，5~9 月的月平均降水日数都在 11 天以上，其中 8 月最多，月平均降水日数达 13.9 天，降水日数的月际变化与降水量变化基本一致；旱季的 11 月至翌年 1 月降水日数最少，月平均只有 5~7 天，夏季降水日数较多，冬季较少。

历年日最大降水量为 320.9mm，出现在 2015 年 10 月 4 日，暴雨及大暴雨也主要出现在雨季的 5~9 月份。

（2）各级降水量日数

硃洲海洋站区域降水日数与降水强度密切相关，（ $R \geq 10.0$ 毫米）的年平均降水日数 32.9 天，其中雨季的 5~9 月份的降水日数都在 4 天以上，而 8~9 月份的降水日数最多，累年月平均都在 5 天以上；暴雨及大暴雨多出现在夏季。

（3）累年各月最长连续降水日数及其降水量

硃洲海洋站累年各月连续降水时间最长和连续降水量最大出现于夏季，其中月份连续降水时间最长出现在 2003 年 08 月 12 日至 26 日，为 15 日，降水量达 280.0 毫米，连续降水量最大值出现在 2015 年 10 月 03 日至 12 日，降水量达 507.1 毫米。

（4）累年各月最长连续无降水日数

硃洲海洋站累年各月最长连续无降水日数统计发现，其中月份连续时间最长无降水日数出现于 10 月至翌年 3 月，其中历年最长连续无降水日数为 53 天，出现在 2009 年 10 月 23 日至 12 月 24 日。

3.1.1.3 相对湿度

硃洲海洋站海域相对湿度较高，多年平均值为 84%，1~9 月平均相对湿度较大，多年月平均都在 82% 及以上，3~4 月相对湿度最大，多年月平均为 90%，

10月至12月平均相对湿度较小，多年月平均相对湿度在79%及以下，11~12月平均相对湿度最小，多年月平均相对湿度为78%，本站观测到极端最小相对湿度为16%，出现在2013年12月30日。

3.1.1.4 能见度

硃洲海洋站海域能见度较好，多年能见度平均值为22.4km，5~8月份平均能见度较大，多年月平均都在28km以上，7月份能见度最大，多年月平均为35.2km，1~3月份平均能见度较小，多年月平均在12.7km及以下，本站观测到极端最小能见度为0.1km，11月至翌年5月都有出现。

3.1.1.5 风况

硃洲海洋站地处季风区，累年平均风速3.5m/s，年主导风向为东向和东北东向，出现频率均为13.7%和12.8%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行东北东向风，春季仍以东南东和偏东风居多，夏季盛行偏南向风，偏南风频率较大达18.9%。常年平均风速变化不大，其平均值在3.1m/s~3.7m/s之间。其中8月份的平均风速最小，多年平均值为3.1m/s。历年最大风速为47.0m/s，风向偏西，出现在2015年10月4日。

硃洲海洋站强风向为西向，最大风速为47.0m/s；次强风向为南南东向，其最大风速为30.0m/s。常风向为东向，累年出现频率为13.4%，其对应风向的平均风速为3.1m/s，最大风速为23.0m/s。常年最少风向是西南西、西北西、西北，其出现频率为1.4%。其余各风向常年出现频率分布在1.7%~12.5%之间。

硃洲海洋站大风（≥8级）在一年四季除了1~2、12月份外均可出现大风，其中5、12月份最少，大风日数仅1天，8~9月最多，大风日数达5天，大风日数年平均为3.6天。

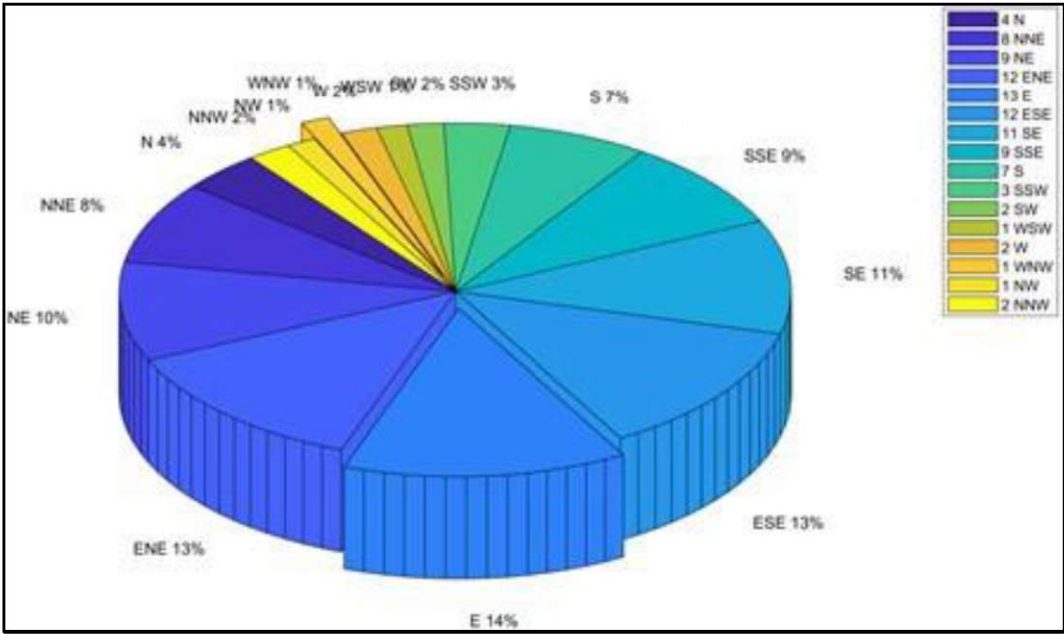


图 3.1.1-1 硃洲海洋站风向频率分布图

3.1.1.6 海雾

硃洲海洋站海域雾日较多，多年雾日平均值为 30 天，各月平均雾日数，1~4 月份平均雾日较多，多年月平均雾日都在 4.4 天以上，3 月份雾日最多，多年月平均为 10.0 天，6~10 月份平均雾日较少，多年月平均不到一天，其中 6、8~10 月份没有雾日。

3.1.2 海洋水文动力现状

本节引用《徐闻县南部海域海洋水文调查报告（冬季）》（广东海洋大学，2021 年 11 月），由广东海洋大学于 2021 年 11 月 19 日至 21 日在项目附近海域进行的大潮水文观测数据。

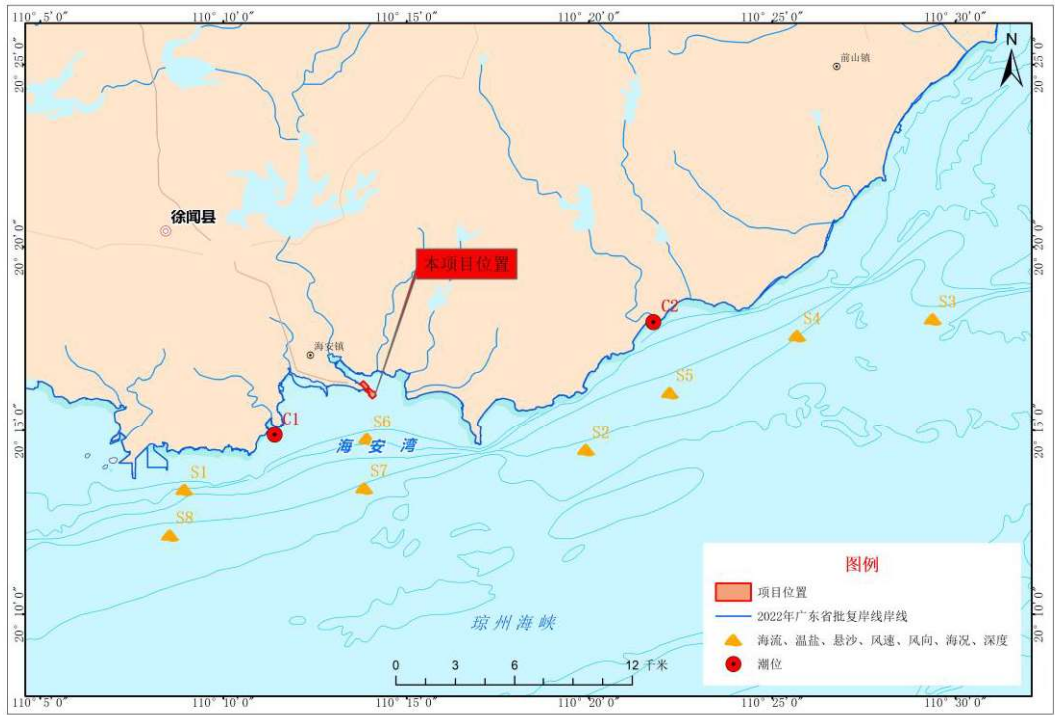
3.1.2.1 调查概况

本次调查在海区内共布设水文连续观测站 8 个，编号为 S1~S8。潮位站 2 个，设在 C1、C2 站。调查时间为 2021 年 11 月 19 日~21 日，观测海区以偏东风为主要风向。站位分布及各站调查内容可见于下表 3.1.2-1 和图 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 水文调查站位及调查内容

站位	经纬度		调查内容
	东经	北纬	
S1	110.14895	20.22293	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度

站位	经纬度		调查内容
	东经	北纬	
S2	110.33200	20.24100	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S3	110.48967	20.30060	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S4	110.42800	20.29300	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S5	110.37016	20.26719	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S6	110.23202	20.24597	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S7	110.23073	20.22353	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
S8	110.14237	20.20227	海流、温盐、悬沙、风速、风向、海况、深度
C1	110.19000	20.24800	潮位
C2	110.36259	20.29932	潮位



3.1.2.2 基面关系

参考《湛江徐闻海上风电场项目海洋环境影响报告书》，工程附近海域基准面及换算关系如图 3.1.2-2。

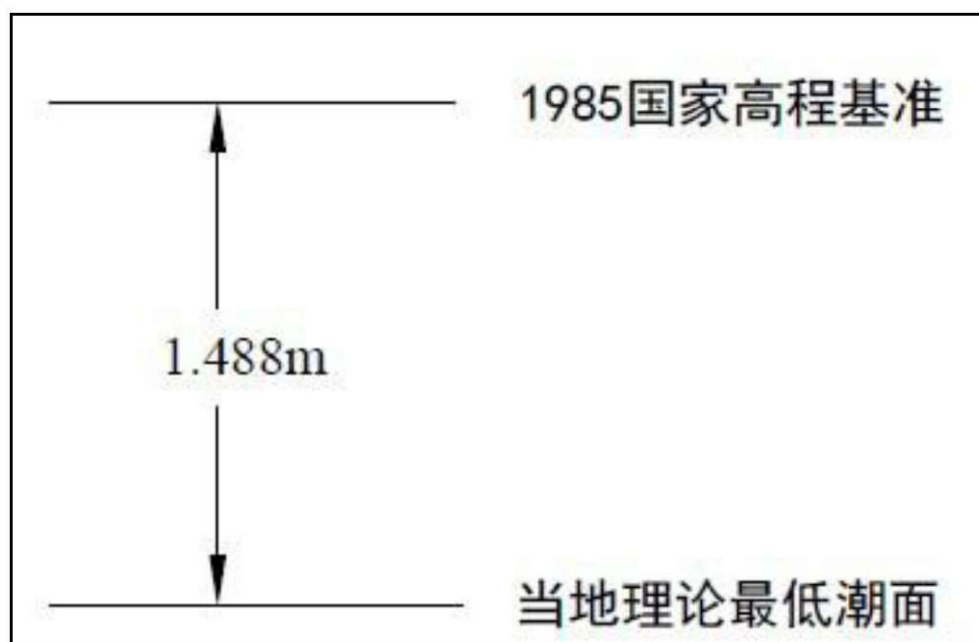


图 3.1.2-2 基面换算关系示意图

3.1.2.3 潮汐

地球上的海水，受到月球和太阳的作用产生的一种规律性的上升下降运动称为潮汐。南海的潮汐主要是由太平洋潮波传入引起的协振潮。由引潮力产生的潮汐振动不大。

在大部分港口和海区， K_1 、 O_1 、 M_2 和 S_2 是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用比值 $F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 来进行海港潮汐类型的判别，其中 H 表示分潮的振幅。当 $F < 0.5$ ，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 $0.5 \leq F < 2.0$ ，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 $2.0 \leq F \leq 4.0$ ，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 $F > 4.0$ ，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

（1）潮汐类型和调和常数

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有 26 小时左右，为了获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。差比数取自调查海域内长期验潮站海安站的调和常数。分析得出的主要分潮的调和常数参见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

测站 分潮	C1		C2	
	振幅 H (m)	迟角 g (°)	振幅 H (m)	迟角 g (°)
O ₁	0.340	349.0	0.262	342.4
K ₁	0.266	50.0	0.205	43.4
M ₂	0.192	229.2	0.232	249.1
S ₂	0.115	290.2	0.138	310.1
M ₄	0.011	168.2	0.007	134.4
MS ₄	0.014	7.5	0.009	333.7
F	3.2		2.0	

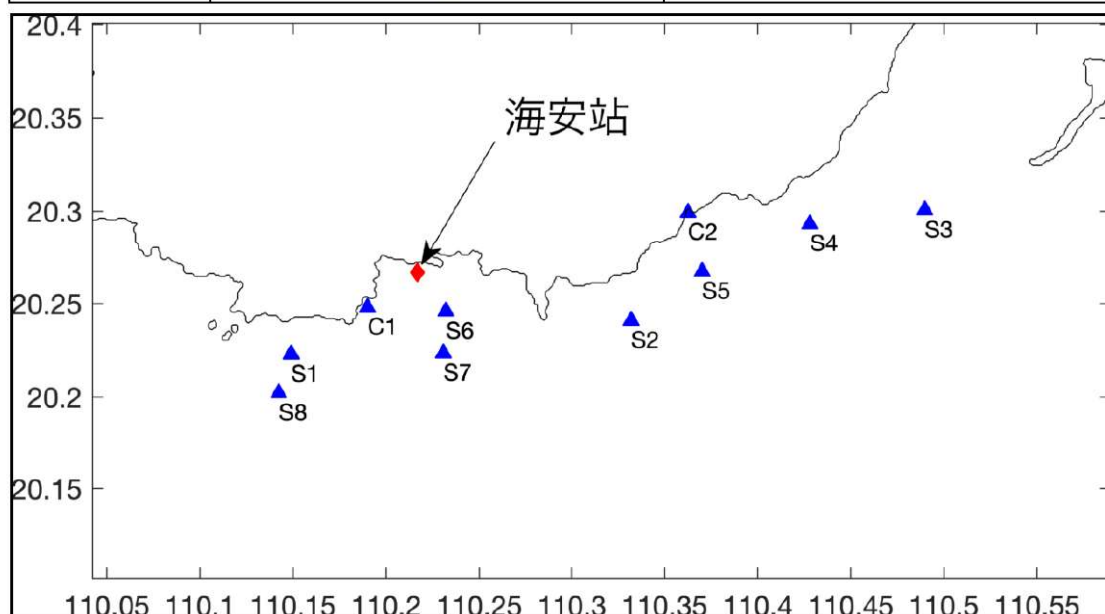


图 3.1.2-3 调和分析过程中所用差比关系海安验潮站位置分布

据此调和常数，我们计算了特征值 $F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ ，得出 C1、C2 站 F 值依次为 3.2 和 2.0，表明 C1 为不规则日潮港，而 C2 站则接近不规则半日潮港性质，这与前人研究结果相符：海安港至海口港一线海域为不正规日潮，以此连线为界，以东海域为不正规半日潮，以西海域为正规日潮。结合图 3.1.2-4 潮位过程曲线可发现此处潮汐日不等现象较为显著，位置更靠东部的 C2 站位潮汐日不等现象尤甚。

两个站位处潮差均在 1.5m 左右，C1 站所处位置较 C2 相对封闭，因而 C1 站潮差较 C2 站稍大约 0.2m。

(2) 潮汐特征值

虽然观测时间较短，涨落潮历时的统计值还不够稳定，但由于统计的资料为

典型大潮期，所以涨落潮历时之间的关系仍有其参考意义。在此次观测期间，落潮历时短于涨潮历时。

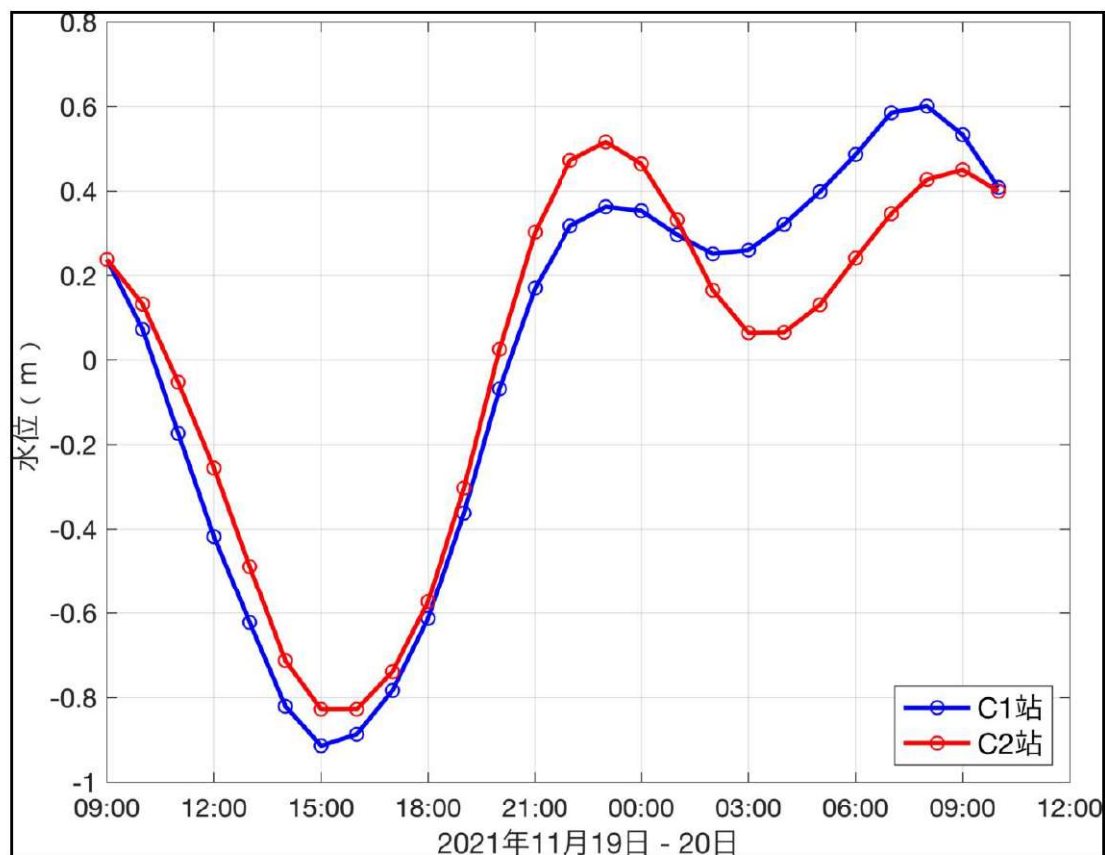


图 3.1.2-4 C1、C2 站位潮位过程曲线

3.1.2.4 海流

本节利用大潮期 8 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场，潮流和余流进行了以下分析。

(1) 实测流场分析

大潮期海流观测于 2021 年 11 月 19 日 9 时~2021 年 11 月 21 日 12 时期间进行。实测海流逐时矢量图见系列图 3.1.2-5，实测海流平面分布玫瑰图见系列图 3.1.2-6。根据上述图表分析如下：

由图 3.1.2-5 可见，调查期间各测站实测海流以潮流为主，潮流流向在海峡中主要以东-西向为主（S1、S2、S3、S6、S7、S8 站），在 S4、S5 站，受东北-西南向岸线约束，当地海流流向接近东北-西南向。整体来看海区内潮流流向主要受地形诱导近乎与地形平行，各测站表、中、底流速比较一致。

表 3.1.2-3 给出了实测潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 131.34

cm/s、130.04 cm/s、136.26 cm/s，流向分别为 80.28° 、 76.40° 、 79.90° ，均出现在 S5 站处，与图 3.1.2-6 反应的信息一致。

表 3.1.2-3 调查海域各站大潮流速统计(单位: cm/s, $^{\circ}$)

(不公开)

图 3.1.2-5a S1 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5b S2 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5c S3 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5d S4 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5e S5 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5f S6 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5g S7 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-5h S8 站实测海流矢量图

(不公开)

图 3.1.2-6a 实测海流玫瑰图(表层)

(不公开)

图 3.1.2-6b 实测海流玫瑰图(中层)

(不公开)

图 3.1.2-6c 实测海流玫瑰图(底层)

(2) 潮流分析

①潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O_1 （主要太阴全日

分潮)、 K_1 (太阴太阳合成全日分潮)、 M_2 (主要太阴半日分潮)、 S_2 (主要太阳半日分潮) 等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

表 3.1.2-4 各测流站潮流性质的特征值 F

(不公开)

表 3.1.2-5 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值, 同时各分潮流空间分布可见于图 3.1.2-7。从表中可以看出, 总体而言上述 6 个主要分潮流中 O_1 分潮流椭圆长半轴 (即最大流速) 最大, K_1 、 M_2 稍弱且两者量级相近, S_2 分潮流次之, M_4 、 MS_4 分潮流最弱 ($M_4 > MS_4$)。 O_1 、 K_1 分潮流占主反映了日潮的特征。各站层中 O_1 分潮流长半轴 (最大流速) 的最大值为 64.3 cm/s , 倾角为 8.7° , 初始位相为 60.7° , 出现在 S2 站底层; 最小值为 26.4 cm/s , 倾角为 2.1° , 位相为 36.1° , 出现在 S1 站底层。主要分潮流 O_1 、 K_1 的潮流流向以东-西向为主, 受岸线及水深走势影响明显。

表 3.1.2-5 各站主要分潮流椭圆要素统计 (单位: cm/s , $^\circ$)

(不公开)

图 3.1.2-7a 各站 K_1 分潮流椭圆分布图

(不公开)

图 3.1.2-7b 各站 O_1 分潮流椭圆分布图

(不公开)

图 3.1.2-7c 各站 M_2 分潮流椭圆分布图

(不公开)

图 3.1.2-7d 各站 S_2 分潮流椭圆分布图

(不公开)

图 3.1.2-7e 各站 M_4 分潮流椭圆分布图

(不公开)

图 3.1.2-7f 各站 MS_4 分潮流椭圆分布图

②可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《海港水文规范》(JTS145-2) 规定, 可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

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。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1) 对规则半日潮流海区可按下列式计算：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{Q_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4} \quad (1)$$

2) 对规则全日潮流海区可按下列式计算

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{Q_1} \quad (2)$$

式中 $\vec{V}_{\max}$ ：潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ：主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ：主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ：太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{Q_1}$ ：主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ：太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$ ：太阴~太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3) 对于不规则半日潮流海区和规则全日潮流海区，采用式（1）和式（2）中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下列方法计算：

1) 规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_{Q_1} + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (3)$$

2) 规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_{Q_1} \quad (4)$$

式中 $\vec{L}_{\max}$ ：潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ：主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ：主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ：太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{Q_1}$ ：主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$: 太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

$\vec{W}_{MS_4}$: 太阴-太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

3) 对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区, 采用式 (3) 和式 (4) 中的大值。

根据各站层的潮流性质, 按式 (1) 至式 (4) 及相关规定, 计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离, 计算结果列入表 3.1.2-6 中, 由表可见, 观测海域内潮流可能最大流速为 215.72cm/s, 出现在 S2 站底层, 各站层可能最大流速介于 55.32~215.72 cm/s 之间, 潮流可能最大流速的方向以准东-西向为主。水质点可能最大运移距离为 55.55 km (S2 站底层), 各站层可能最大运移距离介于 20.39~55.55 km 之间, 方向与最大可能流速方向一致。从站位分布来看最大可能流速及运移距离呈外海强近岸弱的形态。

表 3.1.2-6 调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

(不公开)

(3) 余流分析

各站余流大小量值介于 0.73 cm/s~24.55 cm/s 之间, 最大余流出现在 S7 站表层, 大小为 24.55 cm/s, 方向为 204.87°; 最小余流出现在 S5 站底层, 大小为 0.73 cm/s, 方向为 225.0°。

就整个海域而言, 大潮期间, 余流为外海处较强, 近岸及湾内较小 (S1、S5、S6), 余流较强的海区 (S2、S3、S4、S7、S8) 方向均偏向西南。

表 3.1.2-7 各站大潮余流(单位: cm/s, °)

(不公开)

图 3.1.2-8 实测余流图

3.1.2.5 水温

调查期间调查海区测得的水温最大值为 26.88℃, 出现在 S1 站表层; 测得水温的最小值为 24.59℃, 出现在 S4 站表层和底层。利用本次测得到的水温资料, 按层次分别计算平均值和变差。图 3.1.2-9 为表、中、底层温度的周日变化过程曲线, 由图可以看出: 各站层水温呈不规则波动。总体而言, 温度日变化不大, 多在 1℃以内。

表 3.1.2-8 调查海域各站大潮水温统计(单位: ° C)

(不公开)

图 3.1.2-9a S1 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9b S2 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9c S3 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9d S4 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9e S5 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9f S6 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9g S7 站温度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-9h S8 站温度过程曲线

3.1.2.6 盐度

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 32.75, 出现在 S3 站表层; 测得盐度的最小值为 30.94, 也出现在 S3 站表层。利用本次测得到的盐度资料, 按层次分别计算平均值 (表 3.1.2-9)。由表可见, 盐度较小且周日变化不大, 多在 1 PSU 以内。图 3.1.2-10 为表、中、底层盐度的周日变化过程曲线, 由图可以看出: 各站层盐度曲线呈不规则波动状; 盐度几乎不随深度变化。

表 3.1.2-9 调查海域各站大潮盐度统计(单位: PSU)

(不公开)

图 3.1.2-10a S1 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10b S2 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10c S3 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10d S4 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10e S5 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10f S6 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10g S7 站盐度过程曲线

(不公开)

图 3.1.2-10h S8 站盐度过程曲线

3.1.2.7 悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

(1) 悬浮泥沙及其变化特征

悬沙采样频率为每两小时一次，采样层次为表、中、底三层。表 3.1.2-10 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量曲线呈不规则变化，大部分站层含沙量一般不超过 0.1 g/L。从含沙量特征值统计表来看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 0.0840 g/L、0.0960 g/L、0.3553 g/L，分别出现在 S8 站、S4 站和 S8 站。

表 3.1.2-10 各站含沙量特征值统计表 (g/L)

(不公开)

图 3.1.2-11a S1 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11b S2 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11c S3 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11d S4 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11e S5 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11f S6 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11g S7 站悬浮泥沙浓度曲线

(不公开)

图 3.1.2-11h S8 站悬浮泥沙浓度曲线

(2) 输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 3.1.2-11 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果。

观测期间最大输沙量出现于 S8 站，为 25.91 t/m，方向为 97.27°。从各站净输沙量的方向来看，S1、S2、S3、S4、S6 站净输沙方向以偏西南向为主；S5 站净输沙量方向偏东但量级较小；S7 站净输沙量方向偏南且量级接近 15t/m；S8 站净输沙量方向偏东南向，强度为本次调查所有站位中最强。

需要特别说明的是，本次调查中有多个站位（如 S5、S7、S8）处净输沙量方向与余流方向存在显著差异，这是因为净输沙量是由悬沙浓度与流速共同决定的。以 S8 站为例，观测的始段和末段流速强且流向向东，此时悬沙浓度较观测中段（西向流）期间强数倍，两者配合下使得该站净输沙量指向偏东，同理可解释 S5、S7 等站位处净输沙量方向与余流方向间的显著不同。

表 3.1.2-11 各站全潮单宽输沙量统计表

(不公开)

图 3.1.2-12 净输沙示意图

3.1.3 地形地貌与工程底质

本节引自《琼州海峡应急保障基地项目岩土工程勘察报告(初步勘察阶段)》(湛江粤西地质工程勘察院, 2021 年 11 月 17 日)和《琼州海峡客滚运输应急保障基地项目岩土工程勘察报告(施工图设计阶段)》(广东省航运规划设计院有限公司, 2022 年 6 月)。

3.1.3.1 区域地质构造

据 1: 20 万区域地质资料, 场区位于华南褶皱系雷琼断陷盆地南部, 基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。区域更新世断裂活动较强, 拟建区第四系覆盖层厚度大, 场区全新世断裂活动较弱, 地壳稳定性较好, 断裂活动对建设工程影响小。

3.1.3.2 场地工程地质条件

(1) 场地地形地貌

拟建场地位于广东省湛江市徐闻海安港, 处于近岸浅海地带, 水下地形较为平缓, 勘察期间海水水深约 3.20m, 海底面高程-4.237~-3.609m, 高差 0.628m。工程海域水深地形图见图 3.1.3-1。

(2) 场地地基岩土层划分及其工程地质特征

本次勘察钻孔揭露的最大深度为 35.00m, 揭露的地层有: 第四系全新统海积层(Q_4^m)及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层(Q_{1z}^{mc})。按岩土层的结构、工程性质及埋藏分布条件等自上而下划分为 4 个工程地质层, 现分述如下:

第四系全新统海积层 (Q_4^m)

①淤泥: 灰、灰黑色, 饱和, 流塑, 由黏粒组成。该层各钻孔均有分布, 层厚 9.90~12.00m, 层顶(海水底面)高程-4.24~-3.61m。作标准贯入试验 17 次, 其中 2 次呈自落, 校正击数 $N-0.9-1.7$ 击, 平均 1.2 击, 标准值 1.0 击。根据土工试验、原位测试结果及有关规范, 结合本地区经验, 建议该层承载力特征值 $f_{ak}=50\text{kPa}$ 。

第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层 (Q_{1z}^{mc})

②粉质黏土: 黄、灰黄色, 硬可塑为主, 局部软可塑, 主要由粉黏粒组成,

局部含较多砂粒或为黏土。该层 ZK2 孔顶部 10.30m 处、ZK3 孔顶部 10.10m 处、ZK6 孔的顶部 10.50m 处分别见 2、1、3cm 厚的铁质硬层。该层各钻孔均有分布，层厚 6.20~9.00 m，层顶埋深 9.90~12.00m，层顶高程-15.75~-13.62m。作标准贯入试验 12 次，校正击数 $N=7.4\sim10.0$ 击，平均 8.8 击，标准值 8.4 击。按标准贯校正击数标准值，根据土工试验、原位测试结果及有关规范，结合本地区经验，建议该层承载力特征值 $f_{ak}=140\text{kPa}$ 。

③黏土：灰色，硬可塑，主要由粉黏粒组成，局部含较多砂粒。各钻孔均有分布，其中 ZK4、ZK5 孔未揭穿该层底界，揭露厚度或层厚 12.50~17.20m，层顶埋深 17.80~19.30m，层顶高程-22.91~-21.74m。作标准贯入试验 29 次，校正击数 $N=5.7\sim9.2$ 击，平均 8.0 击，标准值 7.7 击。根据土工试验、原位测试结果及有关规范，结合本地区经验，建议该层承载力特征值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ 。

④中砂：灰色，饱和，稍密~中密，主要由中粗砂粒组成，局部含较多黏粒。该层见于 ZK1~ZK3、ZK6 钻孔，均未揭穿底界，揭露厚度 1.90~3.20m，层顶埋深 31.80~33.10m，层顶高程-36.90~-35.41m。作标准贯入试验 3 次，校正击数 $N=7.8\sim10.7$ 击，平均 9.2 击。根据土工试验、原位测试结果及有关规范，结合本地区经验，建议该层承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ 。

勘探点平面布置图详见 3.1.3-1，工程地质剖面图详见 3.1.3-2，钻孔柱状图详见 3.1.3-3。

3.1.3.3 场地地下水概况

(1) 地表水

地表水为潮汐海水，区内属不规则半日潮混合港潮，钻探期间潮水每一太阴日二涨二退，潮差 1.0~3.5m。

(2) 地下水类型及含水层

在钻孔揭露的土层中，地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于④层中砂中，属微承压水，与海水具密切水力。钻孔揭露的其它土层均属微~弱透水层。

3.1.3.4 场地及周边不良工程地质现象

根据现有区域地质资料，拟建场地及附近在全新统地质时期以来无活动断裂分布；场地西北侧为重力式码头；场地及附近不存在滑坡、崩塌、塌陷、岩溶等

不良地质现象，勘探深度范围内未见地下洞室、采空区、管道线路及孤石等不良埋藏物。不良地质现象对本工程建设影响较小。

3.1.3.5 地表水的腐蚀性评价

(1) 场地环境类型

本场地处于湿润区，根据钻探资料及区域地质资料，按国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)附录 G 分类标准，场地环境类型为 II 类。

(2) 地表水的腐蚀性评价

按《岩土工程勘察规范》(GB50021——2001)(2009 年版)第 12.2 节表 12.2.1，按 II 类环境类型，地表水对混凝土结构的腐蚀性等级为中（腐蚀介质 SO_4^{2-} ）。

按《岩土工程勘察规范》(GB50021——2001)(2009 年版)第 12.2 节表 12.2.2，按地层渗透性，地表水对混凝土结构的腐蚀性等级为微。

按《岩土工程勘察规范》(GB50021——2001)(2009 年版)第 12.2 节表 12.2.4，地表水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性的等级在长期浸水条件下为弱、在干湿交替条件下为强。

综合评价：地表水对混凝土结构的腐蚀性等级为中，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性等级在长期浸水条件下为弱、在干湿交替条件下为强。

3.1.3.6 特殊性岩土评价

拟建场地内揭露的特殊性岩土为①层淤泥，为软土，呈流塑状，其抗剪强度在水平及垂直方向上均有一定的差异，具触变性、流变性、高压缩性、低强度、低透水性及不均匀性等特点，对基础施工及基础设计有一定影响，可能导致各桩基降低承载力、产生差异沉降及负摩擦和侧向受荷的综合效应，基础设计及施工时应引起注意。

3.1.3.7 地震效应

(1) 场地土类型及建筑场地类别划分

根据《水运工程抗震设计规范》(JTS 146-2012)表 4.1.6，综合评定场地土类型为软弱场地土，场地类别属 IV 类。

(2) 抗震设计基本条件

拟建场地位于广东省湛江市徐闻海安港，根据《建筑抗震设计规范》

(GB50011-2010, 2016 年版) 表 A.0.19, 本场地抗震设防烈度为 8 度, 设计基本地震加速度为 0.20g, 设计地震分组为第二组, 根据场地类别及设计地震分组查(GB50011-2010, 2016 年版) 表 5.1.4-2, 场地特征周期值为 0.75s。

根据国家标准《中国地震参数区划图》(GB18306-2015) 附录 C 中表 C.19、附录 E 中表 E.1 以及 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.20、基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s; 根据附录 E 中表 E.1, IV 类场地的地震动峰值加速度调整系数 F_a 为 1.00, 故 IV 类场地的地震动峰值加速度为 0.20g; 根据条文 8 的表 1, IV 类场地的基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.75s。

(3) 饱和砂土地震液化判别

场地 20m 深度范围内的饱和砂土层有④层中砂, 根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版) 第 4.3.3 条, ④层饱和砂土的地质年代为 Q_1 , 根据地质时代初步判别④层为不液化或可不考虑液化影响。

(4) 软土震陷判别

拟建场地内①层淤泥为软土, 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010, 2016 年版), 本场地抗震设防烈度为 8 度, 根据《工程地质手册》(第四版) 第六篇第六章相关规定, ②层承载力特征值 $f_{ak}=50\text{kPa}<80\text{kPa}$, 故②层具震陷性, 在强震作用下, 该层会产生孔隙压力增大、孔隙水排出、土体产生周期性可恢复变形和不可恢复残余变形, 导致建筑和构筑物引起不均匀沉降, 从而引起结构的内力的重新分布。采用桩基础, 可消除软土震陷对建筑物的不稳定因素。

(5) 抗震地段划分

拟建场地地形较平坦, 地貌简单; 地层在平面分布上成因、岩性、状态均匀性一般, 岩土层无显著不良的工程性质, ①层淤泥为软弱土层, 厚度较大, 按《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版) 第 4.1.1 条, 场地可划分为抗震不利地段。

3.1.3.8 场地稳定性与适宜性评价

根据现有区域地质资料, 拟建场地及附近在全新地质时期以来新构造活动较弱, 地质环境基本稳定; 地貌简单, 地形较平坦, 地面无滑坡、断裂、坍塌等不良地质现象; 钻探时未发现有沟浜、古河道、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物; 虽然①层为软弱土, 但其余岩土层无显著不良的工程性质, 结构较稳

定，经桩基础，可消除软弱土层对拟建物基础的不稳定因素，故拟建场地基本适宜进行本工程建设。

(不公开)

图 3.1.3-1 水深地形图 (CAD 打印)

(不公开)

图 3.1.3-2a 勘探点平面位置图

(不公开)

图 3.1.3-2b 勘探点平面位置图

(不公开)

图 3.1.3-3 工程地质剖面图

(不公开)

图 3.1.3-4 钻孔柱状图

3.1.4 自然灾害

3.1.4.1 热带气旋

热带气旋是影响湛江区域的重要天气系统，它产生在热带海洋上，是猛烈旋转的大气涡旋。但它又是夏秋季节主要的降水来源，对农业用水又是有利的。据统计，每年影响湛江的台风约 3 次，最多年份 7 次，最少年份 0 次。从月份分布来看 6-10 月是台风主要影响期，此期间影响湛江的台风是全年总数的 90% 以上，其中 8-9 月最多，占 50% 以上，尤其 7 月下旬，8 月中旬，9 月上旬最密。

热带气旋常常带来大风、暴雨、大浪和风暴潮等灾害天气，对当地渔船、养殖业等造成严重损失。台风影响湛江地区最强的极大风速值为 57m/s(1996 年 9 月 9 日的“莎莉”台风)；台风影响湛江地区最强的降水达 300~400mm，过程降水日 4~5 天（9402 号台风）。

1980 年 7 月 22 日的 8007 号台风登陆徐闻，湛江沿海发生最严重的风暴潮灾害，风暴潮增水达 5.90m，高居全国第一。

2003 年 8 月 24 日 21 时~25 日 18 时的 0312 号台风“科罗旺”，8 级以上大风吹袭湛江地区长达 18 个小时，最大风速 38m/s，大风持续时间长，历史罕见，破坏力极大。

2010 年第 3 号台风“灿都”于 7 月 22 日 13 时 45 分在吴川市吴阳镇沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级，阵风 14 级，最大风速 35m/s，7 级风半径 150km。

2011 年 17 号台风“纳沙”于 9 月 29 日登陆海南后，台风“纳沙”29 日 21 时 15 分再次在广东徐闻县登陆，登陆时中心风力 12 级，给广东带来大风、暴雨、大浪和风暴潮。

2012 年第 13 号台风“启德”于 8 月 17 日 12 时 30 分前后在广东省湛江市麻

章区湖光镇沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 13 级（38 m/s）。

2014 年 9 号超级台风“威玛逊”在登陆中国海南省文昌市，历史记录，成为建国以来登陆中国最强台风，登陆时 17 级。

2014 年 15 号台风“海鸥”9 月 16 日 9 时 40 分，“海鸥”登陆我国海南省文昌市翁田镇沿海；之后，12 时 45 分前后再登广东徐闻沿海，登陆时强度为台风级（13 级，40 米/秒）。

2015 年 22 号台风“彩虹”（强台风级）于 10 月 4 日 14 时 10 分在湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 50 米/秒（15 级），为 1949 年以来（有台风气象记录以来）10 月份登陆广东的最强台风。

2017 年有 4 个热带气旋影响湛江，其中 1 个台风（“卡努”）登陆湛江徐闻。

2018 年 6 月 6 日 6 时 25 分，台风艾云尼在广东湛江市徐闻县新寮镇沿海第 1 次登陆，登陆时中心附近最大风力 8 级。“百里嘉”于 2018 年 9 月 13 日 8 时 30 分前后在广东省湛江市坡头区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 10 级（25m/s）。

“韦帕”于 2019 年 8 月 1 日 17 时 40 分许在广东省湛江市坡头区沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力仍有 9 级（23m/s）。

3.1.4.2 风暴潮

湛江海域风暴潮发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大。工程水域的风暴增水年均约 3.9 次（其中台风增水约 2 次），风暴增水多出现于 4~12 月，8 月份和 9 月份是发生次数最多的月份。台风在湛江港及其西南方向登陆时，主要造成正的风暴增水；台风在湛江港东面登陆时，造成的正增水比较小，通常情况下，台风登陆后，湛江港出现负增水。2005~2019 年对湛江影响较大的风暴潮如下表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 2005~2019 年对湛江影响较大的风暴潮情况表

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2005 年	0516 韦森特	越南顺华一带沿海	2005-9-18	10 级	南渡站（147cm）
2005 年	0518 达维	海南省万宁县山根镇	2005-05-18（04 时）	10 级（25m/s）	南渡站（197cm）

年份	名字	登陆点	登陆时间	风级	风暴增水
2011年	1117 纳沙	海南省文昌市翁田镇	2011-9-29 (14 时)	14 级 (42m/s)	南渡站 (399cm)、湛江站 (超过 300cm)
2012年	1213 启德	湛江市麻章区湖光镇	2012-8-17 (12 时)	13 级 (38m/s)	湛江站 (260cm)、台山站 (104cm)、北津站 (140cm)、闸坡站 (106cm)、水东站 (184cm)、硇洲站 (172cm)、南渡站 (202cm)
2013年	1306 温比亚	湛江市东海岛	2013-07-02 (05 时)	28m/s (10 级)	珠江口以西沿岸 (38~182cm)、湛江站 (159cm)
2013年	1311 尤特	阳江市阳西县	2013-08-14 (16 时)	42m/s (14 级)	阳江北津站 (183cm)、三灶 站 (131cm) 台山站 (120cm)
2014年	1409 威马逊	湛江市徐闻县	2014-07-18 (20 时)	55m/s (16 级)	南渡站 (392cm)、硇洲站 (260cm)、湛江站 (256cm)
2014年	1415 海鹰	湛江市徐闻县	2014-09-16 (13 时)	40m/s (13 级)	南渡站 (495cm)、硇洲站 (388cm)、湛江站 (433cm)
2015年	1522 彩虹	湛江市坡头区	2015-10-04 (13 时)	50m/s (15 级)	湛江站 (超过 100cm)、南渡 站 (超过 100cm)
2016年	1608 电母	湛江市徐闻县	2016-08-18 (15 时)	20m/s (8 级)	广西沿海 (30~80cm)
2017年	1720 卡努	湛江市徐闻县	2017-10-16 (03 时)	25m/s (10 级)	南渡站 (121cm)。
2018年	1804 艾云尼	湛江市徐闻县新寮镇	2018-06-06 (6 时)	8 级(20m/s)	雷州半岛东岸 (40~70cm)
2018年	1816 贝碧嘉	雷州市东里镇	2018-08-15 (21 时)	23m/s (9 级)	广东珠江口到雷州半岛东岸沿 海 (30~100cm)
2019年	1907 韦帕	海南省文昌市、湛江市坡头区、广西防城港市	2019-08-01 (1 时)、 2019-08-01 (17 时)、 2019-08-01 (1 时)、 2019-08-02 (21 时)	23m/s 9 级)	广东阳江到雷州半岛东岸沿海 (30~80cm)、广西沿海 (30~100cm)

3.1.5 海洋环境质量现状调查与评价

本节引用《湛江徐闻海洋环境现状调查分析报告》(广东宇南检测技术有限公司, 2021 年 11 月), 由广东宇南检测技术有限公司于 2021 年 11 月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

3.1.5.1 调查概况

广东宇南检测技术有限公司在项目附近海域共布设了水质调查站位 30 个，沉积物调查站位 17 个。本节选取其中 14 个水质调查站位（P4~P17）、8 个沉积物调查站位（P5~P8、P11、P13、P14、P16），详见表 3.1.5-1 和图 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 水质、沉积物调查站位表

站位	经度 (E)	纬度 (N)	检测内容
P4	110°08'19.44493"	20°13'08.79167"	水质
P5	110°08'19.44493"	20°10'52.21788"	水质、沉积物
P6	110°08'17.97723"	20°08'21.43053"	水质、沉积物
P7	110°11'15.95575"	20°13'10.02764"	水质、沉积物
P8	110°11'17.19171"	20°10'54.68981"	水质、沉积物
P9	110°11'19.04565"	20°08'36.88005"	水质
P10	110°12'11.53133"	20°15'09.41395"	水质
P11	110°14'08.29518"	20°13'11.80433"	水质、沉积物
P12	110°14'07.71176"	20°10'52.33387"	水质
P13	110°14'12.03762"	20°08'51.82758"	水质、沉积物
P14	110°14'49.73446"	20°15'11.88587"	水质、沉积物
P15	110°17'04.45431"	20°13'57.72815"	水质
P16	110°17'10.63412"	20°11'38.06446"	水质、沉积物
P17	110°17'18.66787"	20°09'17.78278"	水质

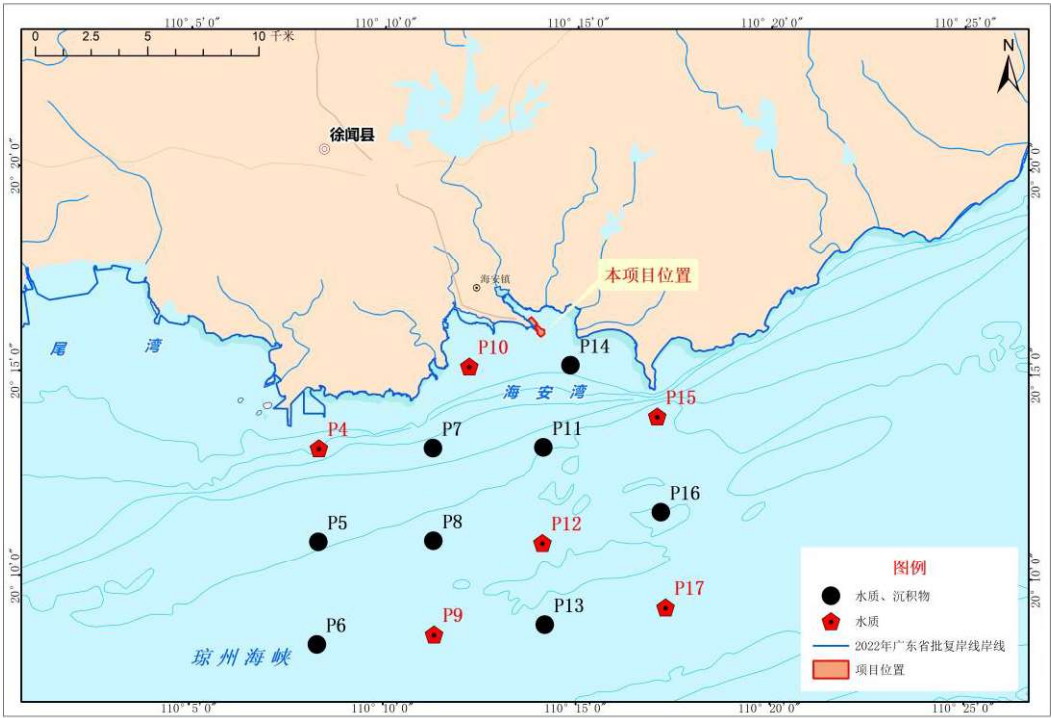


图 3.1.5-1 水质、沉积物调查站位图

3.1.5.2 调查项目

水质调查项目包括透明度、溶解氧、PH、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、水温、盐度、悬浮物、硝酸盐氮、活性磷酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、硫化物、挥发酚、总铬、铜、铅、锌、镉、汞、砷、粪大肠菌群。

3.1.5.3 采样与分析方法

(1) 采样方法

水质样品采样根据《海洋监测规范》GB17378.3-2007 第三部分确定采样层次，见表 3.1.5-2。

表 3.1.5-2 采样层次

水深范围/m	标准层次	底层与相邻标准层次最小距离
小于 10	表层	---
10~25	表层、底层	---
25~50	表层、10m、底层	---
50~100	表层、10m、50m、底层	50
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10
注 1：表层系指海面以下 0.1~1m；注 2：底层，对河口及港湾海域最好离底 2m 的水层，深海或大风浪可酌情增大离底距离。		

(2) 分析方法

水质样品的分析方法详见 3.1.5-3。

表 3.1.5-3 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
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	---
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	---
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	---
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	---
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	---

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
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	0.8 mg/L
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)	---	0.15mg/L
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)	---	---
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	0.005mg/L
亚硝酸盐氮	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	0.0009mg/L
硝酸盐氮	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	0.003mg/L
活性磷酸盐	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	0.001mg/L
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)	---	---
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
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
挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (19)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	1.1µg/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
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
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

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
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
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
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5µg/L
粪大肠菌群	发酵法 《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》 GB 17378.7-2007 (9.1)	---	20 个/L

3.1.5.4 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单因子标准指数 (P_i) 法, 评价模式如下:

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

式中: P_i ——第 i 项因子的标准指数, 即单因子标准指数;

C_i ——第 i 项因子的实测浓度;

C_{io} ——第 i 项因子的评价标准值。

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

另外, 根据溶解氧 (DO)、pH 的特点, 其评价模式分别为:

溶解氧的标准指数为:

$$S_{DO, j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限制, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$, 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域, $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$;

S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

pH 评价指数按下式如下：

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

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

式中： $S_{pH, j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行的标准见表 3.1.5-4。

表 3.1.5-4 各站位执行的标准要求一览表

调查站位	海洋功能区划	标准要求
P4、P5、P7、P8、P11、P12、P14、P15、P16	湛江-珠海近海农渔业区	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
P6、P9、P13、P17	不在《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》	
P10	南山-海安港口航运区	执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准

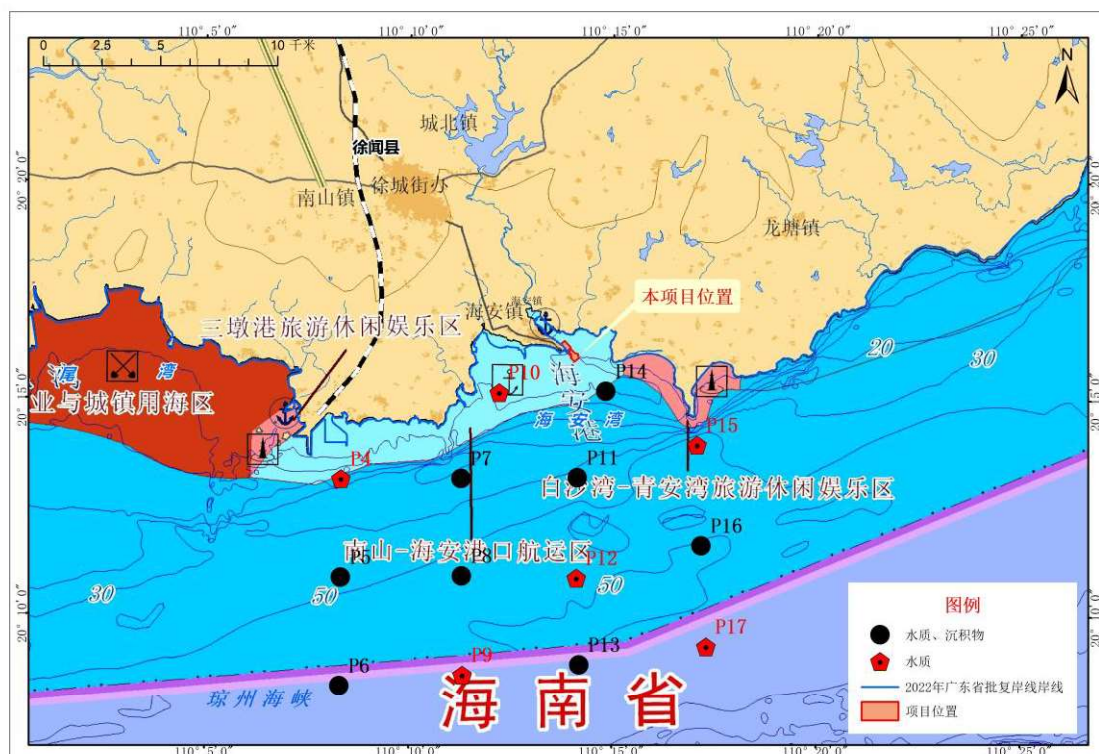


图 3.1.5-2 监测站位所在海洋功能区示意图

3.1.5.5 海洋水质调查结果与评价

(1) 调查结果

水质调查结果详见 3.1.5-5。

(2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 3.1.5-6。

调查海域执行海水水质第一类标准要求的海区有 13 个调查站位，分别是 P4~P9、P11~P17。由监测结果及标准指数表结果可知，所有调查站位的监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

调查海域执行海水水质第三类标准要求的海区有 1 个调查站位：P10。由监测结果及标准指数表结果可知：该调查站位的监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

表 3.1.5-5 海洋环境水质调查结果

(不公开)

表 3.1.5-6a 海洋环境水质结果评价指数表 (第一类)
(不公开)

表 3.1.5-6b 海洋环境水质结果评价指数表 (第三类)
(不公开)

3.1.6 沉积物质量现状调查与评价

3.1.6.1 调查项目

调查项目包括 pH、有机碳、总汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、含水率、硫化物和石油类。

3.1.6.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

表层样采集 0cm~20cm 层。

(2) 分析方法

海洋沉积物调查分析方法详见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 海洋沉积物调查分析方法

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	---
含水率	重量法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (19)	SQP 电子天平 225D-1CN	---
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)	---	0.03×10^{-2}
铬	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 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}
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}
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.06×10^{-6}
石油类	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}
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}
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》	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
	GB 17378.5-2007 (8.1)		
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}
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}
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}

3.1.6.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数 > 1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行的沉积物质量标准见表 3.1.6-2。

表 3.1.6-2 各站位执行的沉积物质量标准要求一览表

调查站位	海洋功能区划	标准要求
P5、P7、P12、P14、 P15、P16	湛江-珠海近海农渔业区	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
P9、P17	不在《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》	

3.1.6.4 海洋沉积物调查结果与评价

(1) 调查结果

沉积物质量调查结果详见 3.1.6-3。

(2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物

评价因子的标准指数见表 3.1.6-4。

由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的海洋沉积物监测因子均符合海洋沉积物第一类标准要求。

表 3.1.6-3 海洋环境沉积物质量调查结果

(不公开)

表 3.1.6-4 海洋环境沉积物结果评价指数表（第一类）

(不公开)

3.1.7 生物质量现状调查与评价

3.1.7.1 调查项目

调查项目包括汞、铜、铅、锌、镉、石油烃。

3.1.7.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

①样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种和潮间带调查的常见种和优势种。

②样品制备

1) 中小型鱼样制备

单个个体样品用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样，将它放在工作台上，用塑料刀切除胸鳍并切开背鳍附近自头至尾部的鱼皮。在鳃附近和尾部，横过鱼体各切一刀；在腹部，鳃和尾部两侧各切一刀。四刀只切在鱼体一侧，且不得切太深，以免切开内脏，玷污肉片。用镊子将鱼皮与肉片分离，谨防外表皮玷污肉片。用另一把塑料刀将肌肉与脊椎分离，并用镊子取下肌肉。将组织盛于塑料容器中，称重并记录重量。若一侧的肌肉量不能满足分析用量，取另一侧肌肉补充。盖紧容器，贴上标签或记号，做好记录，于低温冰箱中保存。

多个体样品要个体数不应少于 6 个，且大小相近。用匀浆器匀化鱼组织，将匀浆样转入已知重量的塑料容器中，盖紧，贴上标签并称重，记下匀浆样重和其他数据。置于低温冰箱中存放。

2) 大型鱼样制备

若必要，将现场采集的样品放在-2℃-4℃冰箱中过夜，使部分解冻以便于切片。用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样。将鱼样置于清洁的工作台上，剔除残存的皮和骨，用塑料刀切去表层，再用另一把塑料刀重复操作一次，留下不受污染的肌肉组织。将肌肉组织放入塑料容器中，盖紧，贴上标签，称重，将数据记入记录表，样品存于低温冰箱中。

(2) 分析方法

海洋生物体质量分析方法详见表 3.1.7-1。

表 3.1.7-1 海洋生物体质量分析方法

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	---
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}
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}
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}
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}
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}

3.1.7.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过规定的生物质量标准。

(2) 评价标准

鱼类生物体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

表 3.1.7-2 海洋生物体评价标准（湿重：mg/kg）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准

3.1.7.4 生物体质量调查结果与评价

(1) 调查结果

海洋生物体监测结果见表 3.1.7-3。

(2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物体评价因子的标准指数见表 3.1.7-4。

监测结果表明：调查期间，该海域中的鱼类生物中的石油烃、重金属均达到《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。

表 3.1.7-3 海洋环境生物体质量调查结果（鲜重）

（不公开）

表 3.1.7-4 海洋环境生物体评价指数表

（不公开）

3.2 海洋生态概况

本节引用《湛江徐闻海洋环境现状调查分析报告》（广东宇南检测技术有限公司，2021 年 11 月），由广东宇南检测技术有限公司于 2021 年 11 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据。

3.2.1 调查概况

本次调查布设海洋生态调查站位 16 个，潮间带生物调查断面 5 个，渔业资源调查断面 9 个。调查站位详见表 3.2.1-1 和图 3.2.1-1。

表 3.2.1-1a 调查海域生态调查站位

站位	经纬度
P1	20°13'14.624"N, 110°05'36.028"E
P3	20°08'20.465"N, 110°05'33.401"E
P4	20°13'08.792"N, 110°08'19.445"E
P5	20°10'52.218"N, 110°08'19.445"E
P7	20°13'10.028"N, 110°11'15.956"E
P9	20°08'36.880"N, 110°11'19.046"E
P12	20°10'52.334"N, 110°14'07.712"E
P14	20°15'11.886"N, 110°14'49.734"E
P15	20°13'57.728"N, 110°17'04.454"E
P17	20°09'17.783"N, 110°17'18.668"E
P19	20°13'23.121"N, 110°20'01.197"E
P22	20°15'37.841"N, 110°22'41.872"E
P24	20°10'51.098"N, 110°22'46.816"E
P25	20°17'40.201"N, 110°25'17.603"E
P27	20°13'33.009"N, 110°25'20.075"E
P29	20°15'46.493"N, 110°27'49.626"E

表 3.2.1-1b 调查海域潮间带生物调查断面

断面	起点	终点
C1	20°14'25.682"N, 110°08'29.020"E	20°14'25.354"N, 110°08'29.126"E
C2	20°15'18.727"N, 110°11'35.346"E	20°15'18.732"N, 110°11'35.476"E
C3	20°16'02.705"N, 110°16'07.233"E	20°16'02.387"N, 110°16'07.233"E
C4	20°16'48.011"N, 110°20'15.410"E	20°16'47.876"N, 110°20'15.671"E
C5	20°18'23.779"N, 110°23'26.888"E	20°18'23.113"N, 110°23'27.113"E

表 3.2.1-1c 调查海域渔业资源调查站位

断面	起点	终点
Y1	20°13'14.624"N, 110°05'36.028"E	20°08'20.465"N, 110°05'33.401"E
Y2	20°08'21.431"N, 110°08'17.977"E	20°13'08.792"N, 110°08'19.445"E
Y3	20°13'10.028"N, 110°11'15.956"E	20°08'36.880"N, 110°11'19.046"E
Y4	20°08'51.828"N, 110°14'12.038"E	20°13'11.804"N, 110°14'08.295"E
Y5	20°13'57.728"N, 110°17'04.454"E	20°09'17.783"N, 110°17'18.668"E
Y6	20°10'46.154"N, 110°20'06.141"E	20°13'23.121"N, 110°20'01.197"E
Y7	20°15'37.841"N, 110°24'41.872"E	20°10'51.098"N, 110°22'46.816"E
Y8	20°13'33.009"N, 110°25'20.075"E	20°15'47.729"N, 110°25'21.311"E
Y9	20°17'38.965"N, 110°27'52.098"E	20°13'29.301"N, 110°27'49.626"E

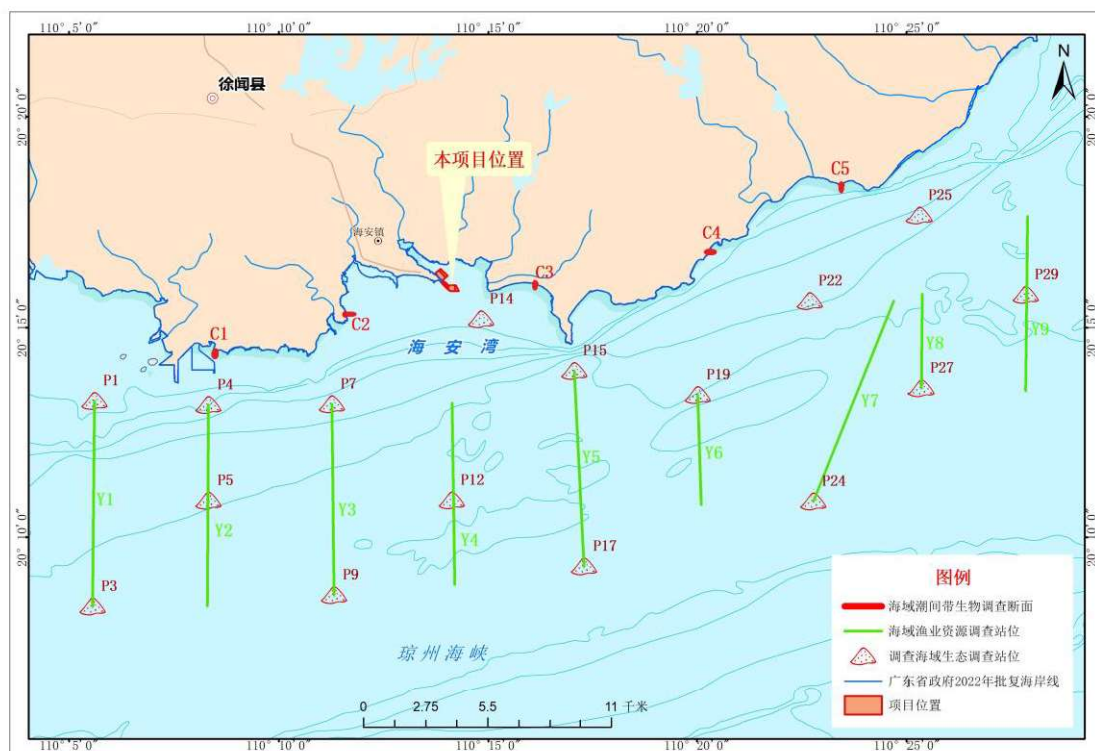


图 3.2.1-1 海洋生态、渔业资源调查站位图

3.2.2 调查方法

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集 1000mL 海水样品，现场用 $MgCO_3$ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式估算：

$$\text{式中： } P = C_a Q L t / 2$$

P 为现场初级生产力 ($mg \cdot C / (m^2 \cdot d)$)；

Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；

Q 为不同层次同化指数算术平均值；

D 为昼长时间 (h)；

E 为真光层深度 (m)。

(2) 浮游植物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规

定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，网口面积为 0.1m^2 ，采集方式为底—表垂直拖网。加入鲁格试剂固定液。

(3) 浮游动物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m^2 ，采集方式为底—表垂直拖网。加入 5%中性福尔马林溶液固定液。

(4) 大型底栖生物

大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.075m^2 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 进行。加入 75%无水乙醇固定液。

(5) 潮间带生物

①生物样品的采集方法

1) 定性采样在高、中、低潮区分别采 1 个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。

2) 滩涂定量采样用面积为 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 的定量框，取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

②生物样品处理与保存

1) 采得的所有定性和定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏；

2) 定量样品，未能及时处理的余渣，拣出可见标本后把余渣另行分装，在解剖镜下挑拣；

3) 按序加入 5%福尔马林固定液，余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定；

4) 对受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖进行麻醉后再固定，某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），先用淡水麻醉，挤出吻部，再用福尔马林固定。

3.2.3 评价方法

(1) 优势度(Y):

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

(2) Shannon-Weaver多样性指数(H'):

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

(3) Pielou均匀度指数(J):

$$J = H' / \log_2 S$$

上述(1)~(3)式中:

n_i —第*i*种的个体数量;

N —某站总生物数量;

f_i —某种生物的出现频率(%);

P_i —第*i*种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

3.2.4 生态调查结果与评价

3.2.4.1 叶绿素 a 与初级生产力

调查海区叶绿素 a 含量范围是 (0.47~1.88) mg/m³, 平均值为 0.94mg/m³, 各站点间的差异较明显, 最高值出现在 P7 号站位, 最低值出现在 P1 号站位。初级生产力变化范围是 (21.97~331.76) mg·C/m²·d, 平均值是 186.39mg·C/m²·d, P29 号站位最高, 初级生产力为 331.76mg·C/m²·d, P1 号站位最低, 初级生产力为 21.97mg·C/m²·d。

3.2.4.2 浮游植物

(1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游植物 3 门 124 种。其中, 硅藻门种类数最多, 为 105 种, 占总种类数的 84.68%; 甲藻门 18 种, 占 14.52%; 蓝藻门 1 种, 占 0.81%。

(2) 密度分布

本次调查中各门类的细胞密度相差较大, 其中蓝藻门的平均细胞密度为

$2.73 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占总密度的 0.14%；甲藻门平均细胞密度为 $7.86 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占 0.42%；硅藻门平均细胞密度为 $1871.64 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占 99.44%。

16 个站位浮游植物的细胞密度介于 $(219.10 \sim 10110.00) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $1882.23 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，其中 P14 号站位样品细胞密度最高，P3 号站位细胞密度最低。

(3) 优势种

本次调查期间该海域浮游植物优势种类较多，共有 9 种。优势种为掌状冠盖藻、钟形中鼓藻、细弱海链藻、热带骨条藻、佛氏海毛藻、菱形海线藻、旋链角毛藻、劳氏角毛藻及中肋骨条藻。其中，掌状冠盖藻为第一优势种，优势度为 0.343，平均细胞密度为 $645.19 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；钟形中鼓藻为第二优势种，优势度为 0.092，平均细胞密度为 $173.16 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。

(4) 多样性指数与均匀度

该海域浮游植物的多样性指数和均匀度平均值分别为 3.66 和 0.62。多样性指数最高值出现在 P24 号站位，为 4.12，最低值出现在 P1 号站位，为 2.99；均匀度最高值出现在 P17 号站位，为 0.67，最低值出现在 P19 号站位，为 0.55。

3.2.4.3 浮游动物

(1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游动物 9 类群 56 种。其中，桡足类最多，有 19 种，占浮游动物总物种数的 33.93%；腔肠动物和浮游幼体各有 12 种，分别占浮游动物总物种数的 21.43%；毛颚类有 4 种，占浮游动物总物种数的 7.14%；介形类有 3 种，占浮游动物总物种数的 5.36%；十足类和腹足纲各有 2 种，分别占浮游动物总物种数的 3.57%；栉水母动物和糠虾类各有 1 种，分别占浮游动物总物种数的 1.79%。

(2) 密度分布

本次调查桡足类占优势，占浮游动物总丰度的 84.56%。桡足类 $(229.62 \text{ ind/m}^3) > \text{毛颚类} (16.77 \text{ ind/m}^3) > \text{浮游幼体类} (14.40 \text{ ind/m}^3) > \text{栉水母动物} (5.57 \text{ ind/m}^3) > \text{糠虾类} (1.82 \text{ ind/m}^3) > \text{十足类} (1.80 \text{ ind/m}^3) > \text{腔肠动物} (0.99 \text{ ind/m}^3) > \text{腹足纲} (0.34 \text{ ind/m}^3) > \text{介形类} (0.23 \text{ ind/m}^3)$ 。

16 个站位浮游动物密度范围为 $(7.99 \sim 1590.00) \text{ ind/m}^3$ ，平均密度为

271.54ind/m³，最高密度出现在 P1 号站位，最低在 P12 号站位；生物量范围为（5.01~1008.30）mg/m³，平均生物量为 178.46mg/m³，其中最高生物量出现在 P1 号站位，最低在 P12 号站位。

（3）优势种

调查期间该海域浮游动物优势种类有微刺哲水蚤、亚强次真哲水蚤、肥胖箭虫、箭虫幼体和球型侧腕水母，这 5 种浮游动物占有所有浮游动物总丰度的 91.40%。优势度最高的种类是微刺哲水蚤，优势度为 0.453，平均丰度为 122.92ind/m³，出现频率为 100.00%，在 P1 号站位丰度最高。

（4）多样性指数与均匀度

调查期间该海域浮游动物多样性指数较高，范围在（1.79~2.83）之间，平均值为 2.19，最高值出现在 P25 号站位，最低在 P12 号站位。均匀度指数范围在（0.42~0.67）之间，平均值为 0.50，最高出现在 P25 号站位，最低在 P4 和 P19 号站位。

3.2.4.4 大型底栖生物

（1）种类组成

16 个调查站位共采集鉴定出大型底栖生物 3 门 17 种，其中环节动物种类最多，为 12 种，占总种类数的 70.59%；节肢动物 4 种，占总种类数的 23.53%；软体动物为 1 种，占 5.88%。

（2）栖息密度与生物量

调查海域大型底栖生物栖息密度以环节动物为主，其平均密度为 6.94ind/m²，占总密度的 80.65%；其次为节肢动物，平均密度为 1.39ind/m²，占 16.13%；软体动物平均密度为 0.28ind/m²，占 3.23%。生物量以环节动物为主，其平均生物量为 0.433g/m²，占 88.22%；其次为节肢动物，平均生物量为 0.054g/m²，占 10.93%；软体动物平均生物量为 0.004g/m²，占 0.85%。

调查海域中发现大型底栖生物的站位中，各站位的大型底栖生物密度介于（0.00-17.78）ind/m²之间，平均密度为 8.61ind/m²，其中最高值出现在 P4 站位，P7 站位未发现大型底栖生物；大型底栖生物的生物量介于（0.000-2.333）g/m²之间，平均生物量为 0.491g/m²，最高出现在 P4 站位。

（3）优势种

调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为背毛背蚓虫，优势度为 0.050，平均栖息密度为 1.39ind/m²，出现频率 31.25%；第二优势种为奇异稚齿虫，优势度为 0.024，平均栖息密度为 1.11ind/m²，出现频率 18.75%。

(4) 多样性指数与均匀度

各站位大型底栖生物多样性指数的变化范围为 (0.00-1.58)，平均值为 0.74，其中 P9、P12 和 P14 站位多样性指数最高，均为 1.58。均匀度平均值为 0.98。其中 P5、P19、P24、P25、P27 和 P29 等 6 个站位因仅采集到 1 种大型底栖生物，多样性指数为 0.00，无均匀度指数。

3.2.4.5 潮间带生物

(1) 种类组成

5 个潮间带断面调查海域共采集鉴定出潮间带生物 5 门 31 种(含定性样品)，其中节肢动物种类最多，为 13 种，占总种类数的 41.94%；软体动物 10 种，占总种类数的 32.26%；脊索动物 5 种，占 16.13%；环节动物 2 种，占 6.45%；刺胞动物为 1 种，占 3.23%。

(2) 栖息密度与生物量

调查断面潮间带生物平均栖息密度为 44.98ind/m²，平均生物量为 29.281g/m²。平均栖息密度最高为软体动物，为 32.00ind/m²，占总密度的 71.15%；最低是刺胞动物，为 0.18ind/m²，占 0.40%。平均生物量最高为软体动物，为 19.437g/m²，占总生物量的 30.17%；刺胞动物最低，为 0.014g/m²，占 0.05%。

① 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>C1>C5>C3>C4，其中 C2 断面的栖息密度最高，达到 83.56ind/m²，C4 断面的栖息密度最低，为 16.00ind/m²；生物量表现为：C2>C1>C3>C5>C4，其中 C2 断面的生物量最高，达到 73.539g/m²；C4 断面的生物量最低，为 1.468g/m²。

② 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：中潮带>低潮带>高潮带，其中中潮带平均栖息密度最高，为 54.93ind/m²，高潮带平均密度最低，为 29.33ind/m²；平均生物量表现为：中潮带>低潮带>高潮带，其中中潮带平均生物量最高，为 38.216g/m²，高潮带平均生物量最低，为 13.305g/m²。

(3) 优势种

调查期间该海域潮间带生物第一优势种为平轴螺，优势度为 0.103，平均栖息密度为 11.56ind/m²，出现频率 40.00%；第二优势种为疣滩栖螺，优势度为 0.100，平均栖息密度为 7.47ind/m²，出现频率 60.00%。

(4) 多样性指数与均匀度

各站位潮间带生物多样性指数的变化范围为 (1.19-2.62)，平均值为 2.06，其中 C2 断面最高，为 2.62，C4 断面最低，为 1.19；均匀度的变化范围为 (0.60-0.84)，平均值为 0.70，C3 断面最高，为 0.84，C5 断面最低，为 0.60。

3.3 自然资源概况

3.3.1 海岸线资源

徐闻县三面环海，海岸线长 371.5 公里，其中岛岸线长 102.51 公里，是广东省海岸线较长的县份之一。

3.3.2 旅游资源

徐闻县海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩、红树林、珊瑚礁形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。2013 年，徐闻被确定为国家级海洋生态文明示范区。徐闻有着中国大陆最南端的灯楼角、千年丝路第一港(汉代海上丝绸之路始发港)、五彩缤纷珊瑚礁(珊瑚礁国际级自然保护区)、南珠的原乡大井湾等景观资源。在国家海洋局公布的首批可供开发的无人岛名录中，徐闻三墩岛、罗斗沙等五个岛屿名列其中。中国大陆最南端的灯楼角，扼北部湾与琼州海峡进出口的咽喉，是琼州海峡航道的冲要，也是中国海岸的最南点；珊瑚礁国家级自然保护区，拥有我国大陆架浅海连片面积最大、种类最齐全、保存最完好的珊瑚礁群。大汉三墩旅游区，不仅拥有 2000 年前海上丝路始发港，而且拥有独树临风岛、海上鸟巢、牡蛎花滩等奇景。

3.3.3 滩涂资源状况

(1) 海域滩涂资源状况

沿海滩涂宽阔平坦，浅海滩涂总面积 117047 公顷，其中滩涂面积 18247 公

顷，低潮线至 10 米等深线浅海面积 98800 公顷。发展海水养殖业条件得天独厚。

（2）淡水水域滩涂资源状况

徐闻县境内无大河流，却不乏小溪沟渠，河流短浅，呈放射状分布，易暴涨暴落。全县 100 平方公里以上集雨面积的河流有 6 条，即迈陈河、大水桥河、流沙河、黄定河、那板河、北松河。

迈陈河：发源于下桥塘口山，贯穿下桥镇全境，流经迈陈区注入流沙港出海，主槽长 46 公里，控制集雨面积 236.53 平方公里。

大水桥河：发源于下桥石板岭，主流经后塘、迈文、信桥，在北水与东支流汇合后流经大水桥、大水桥农场入海安港出海，全长 30 公里，控制集雨面积 262 平方公里。

流沙河：发源于本县石板岭之西北部，位于徐闻县与雷州市交界处。河道全长 31 公里，流域总集雨面积为 254 平方公里，其中属本县境内的集雨面积为 82 平方公里。

黄定河：发源于曲界金满堂之北面，流经高西、石灵溪、黄定、西洋、赤坎、东角入北腊港出海。河道全长 35 公里，集雨面积 165 平方公里。

那板河：发源于曲界头炮岭，流经田洋、南胜、凤山、红星、那板入北门港出海，河流长度 26 公里，集雨面积 118 平方公里。

北松河：发源于曲界区大园山南部，流经佛图、城家、甲村、北松、前山、曾家、冯村、丁村、南安、外墩，入挖仔港出海。河流长度 23 公里，集雨面积 132 平方公里。

目前，这些河流已被拦截建成水库。

徐闻县水库共有 119 座，其中集水面积在 100 平方公里以上的大中型水库有 6 座，小型水库有 113 座（表 2-1），山塘 219 座，坝址控制流域面积 897.99 平方公里。

大水桥水库位于徐城，拦截大水桥河建成，集水面积 196 平方公里，年径流量 1.0639×10^8 立方米，正常蓄水位 56.50 米，总库容 1.4297×10^8 立方米、养鱼水面 733.3 公顷，现为饮用水源一级保护水库。

合溪水库位于下桥镇，拦截响水河建成，集水面积 31.77 平方公里，总库容 0.1414×10^8 立方米，正常蓄水位 137.0 米，养鱼水面 54.7 公顷。

北松水库位于前山镇，拦截北松河建成，集水面积 49.3 平方公里，径流量 0.45×10^8 立方米，正常蓄水位 28.09 米，总库容 0.13×10^8 立方米，养鱼面积 60 公顷。

三阳桥水库位于城北乡，拦截迈陈河建成，集水面积 32.1 平方公里，径流量 0.1936×10^8 立方米，正常蓄水位 78.59 米，总库容 0.273×10^8 立方米，养鱼面积 200 公顷，现为饮用水源一级保护水库。

鲤鱼潭水库位于大黄乡，拦截迈陈河建成，集水面积 113.7 平方公里，径流量 0.4235×10^8 立方米，正常蓄水位 57.00 米，总库容 0.2985×10^8 立方米，养鱼面积 200 公顷。

迈胜水库位于龙塘镇，拦截迈陈河建成，集水面积 34.13 平方公里，径流量 0.1933×10^8 立方米，正常蓄水位 44.15 米，总库容 0.1646×10^8 立方米，养鱼面积 113.3 公顷。

3.3.4 自然保护区

徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区于 2000 年经徐闻县人民政府批准成立，主要保护对象为大黄鱼幼鱼及生存环境，位于徐闻县和安镇至西连镇沿海海域，地理坐标东经 $109^{\circ}42'$ — $110^{\circ}41'$ ，北纬 $20^{\circ}05'$ — $20^{\circ}40'$ ，总面积 196512.8 公顷。其中核心区 137629 公顷，缓冲区 58883.8 公顷，分为三个区域，即和安到龙塘海域，面积 60394 公顷，龙塘至角尾海域，面积 75529.2 公顷，角尾至西连海域，面积 60589.6 公顷。

徐闻大黄鱼幼鱼保护区地处热带，属于热带海洋季风气候，气候温和，雨量充沛，日照充足，受海南岛以东的沿岸水影响，海水温、盐性质介于沿岸水平和外海水之间，海水水质肥沃，底形复杂，海底行沟，礁石众多，是各种鱼、虾、贝类繁殖生长的良好场所，也是大黄鱼越冬索饵，回游产卵和幼鱼育成场。

本项目位于徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区范围内。

3.4 海域开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

3.4.1.1 湛江市社会经济概况

湛江市地处广东省西南部(包括雷州半岛),地理位置在东经 109°40'-110°58'、北纬 20°13'-21°57'之间,三面临海,东临南海北缘,西靠北部湾,与广西壮族自治区毗邻,南隔琼州海峡与海南岛隔海相望,东北与本省茂名市接壤。全市土地总面积 13225 平方千米。下辖赤坎区、霞山区、坡头区、麻章区,吴川市、雷州市、廉江市、徐闻县、遂溪县、以及国家级湛江经济技术开发区和奋勇高新区、南三岛滨海旅游示范区、海东新区 3 个功能区。

根据《2021 年湛江市国民经济和社会发展统计公报》(湛江市统计局、国家统计局湛江调查队,2022 年 3 月),2021 年末,全市常住人口 703.09 万人,比上年末增加 5.02 万人,其中城镇常住人口 326.66 万人,占常住人口比重(常住人口城镇化率)46.46%,比上年末提高 1.0 个百分点。全年出生人口 8.41 万人,出生率 12.00‰;死亡人口 2.72 万人,死亡率 3.88‰;自然增长人口 5.69 万人,自然增长率 8.12‰。

经广东省统计局统一核算,2021 年湛江实现地区生产总值(初步核算数)3559.93 亿元,同比增长 8.5%。其中,第一产业增加值 640.94 亿元,增长 7.8%,对地区生产总值增长的贡献率为 17.9%;第二产业增加值 1373.18 亿元,增长 11.3%,对地区生产总值增长的贡献率为 46.9%;第三产业增加值 1545.81 亿元,增长 6.7%,对地区生产总值增长的贡献率为 35.2%。三次产业结构比重为 18.0:38.6:43.4,第二产业比重提高 3.2 个百分点。人均地区生产总值 50814 元,增长 8.1%。

全年全市地方一般公共预算收入 160.35 亿元,比上年增长 16.4%,其中,税收收入 97.88 亿元,增长 11.6%。全年一般公共预算支出 540.22 亿元,增长 0.2%。其中,一般公共服务支出 48.32 亿元,增长 0.4%;教育支出 121.65 亿元,增长 3.6%;社会保障和就业支出 109.44 亿元,增长 16.2%;卫生健康支出 74.80 亿元,下降 1.7%;节能环保支出 6.18 亿元,下降 34.9%;城乡社区事务支出 16.06 亿元,下降 41.6%;农林水事务支出 64.54 亿元,下降 4.4%;交通运输支出 22.09 亿元,下降 0.3%;住房保障支出 16.87 亿元,增长 9.8%。民生类支出 448.81 亿元,增长 1.1%,占一般公共预算支出比重 83.1%。

全年城镇新增就业 5.79 万人，城镇失业人员再就业 2.75 万人。年末城镇登记失业率 2.33%，比上年回落 0.14 个百分点。

全年居民消费价格比上年上涨 0.6%。分类别看，食品烟酒类下降 0.8%，衣着类上涨 2.1%，居住类上涨 0.7%，生活用品及服务类下降 0.4%，交通和通信类上涨 3.6%，教育文化和娱乐类上涨 3.7%，医疗保健类上涨 0.2%，其他用品和服务类下降 3.6%。

工业生产者出厂价格比上年上涨 11.3%，其中，轻工业上涨 3.5%，重工业上涨 16.3%；黑色金属冶炼和压延加工业上涨 23.5%，农副食品加工业上涨 5.3%，石油、煤炭及其他燃料加工业上涨 30.0%。

3.4.1.2 徐闻县社会经济概况

徐闻县位于中国大陆最南端，广东省西南部雷州半岛南端，北靠雷州市，南与海南岛隔海相望，其地理坐标为 109°52'-110°35'E、20°13'-20°43'N。全县三面环海，东北和东面面临南海，西面濒北部湾，南隔琼州海峡，与海南岛（海口市新港至徐闻县海安港）直线距离 14.6 海里（即 27 公里）。

根据《2020 年徐闻县经济和社会发展统计公报》（湛江市徐闻县统计局，2021 年 8 月），全县实现生产总值（GDP）1981444 万元，比上年增长 0.7%。其中，第一产业增加值 1005589 万元，同比增长 0.7%；第二产业增加值 189742 万元，同比增长 6.3%，其中工业增加值为 171730 万元，同比增长 12.9%；建筑业增加值 19759 万元，同比下降 30.7%；第三产业增加值 786113 万元，同比下降 0.7%。三次产业结构 50.8：9.6：39.6。

2020 年农林牧渔业总产值 1597144 万元，比上年增长 0.8%。其中，农业产值 1221913 万元，同比增长 2.5%；林业产值 7983 万元，同比下降 7.5%；牧业产值 109185 万元，同比下降 16.4%；渔业产值 202259 万元，同比下降 0.3%。

2020 年全县工业总产值 399683 万元，比上年下降 1.3%，其中规模以上工业总产值 270494 万元，同比增长 1.5%。全部工业增加值 171730 万元，比上年增长 12.9%，其中规模以上工业增加值 171166 万元，同比增长 25.2%。在规模以上工业中，国有及国有控股企业增加值 3679 万元，同比下降 45.5%；股份制企业增加值 126372 万元，同比增长 40.4%；外商及港澳台商投资企业增加值 43096 万元，同比增长 11.5%。分轻重工业看，轻工业增加值 12882 万元，同比下降

23.8%；重工业增加值 160265 万元，增长 35.5%。全县规模以上工业企业 36 家。

2020 年全社会固定资产投资比上年增长 2.0%。从产业结构看，第一产业同比增长 167.3%，第二产业同比增长 34.0%，第三产业同比下降 61.0%。房地产开发投资比上年下降 6.8%。全年商品房销售面积 428322 平方米，同比增长 8.0%；商品房销售额 264728 万元，同比增长 8.1%。

2020 年社会消费品零售总额 672022 万元，比上年下降 5.0%。分行业看，批发业零售额 52790 万元，同比下降 14.5%；零售业零售额 497020 万元，同比下降 5.0%；住宿业零售额 6868 万元，同比下降 6.6%；餐饮业零售额 115345 万元，同比下降 0.02%。

2020 年交通运输、仓储和邮政业实现增加值 71541 万元，同比下降 12.9%。全年港口货物吞吐量 6635 万吨，同比下降 0.7%，占全市比重 28.4%。

2020 年公共财政预算收入 60258 万元，同比增长 11.6%；其中税收收入 40145 万元，同比增长 6.7%；非税收入 20113 万元，同比增长 23.0%。公共财政预算支出 385194 万元，同比下降 5.9%。

全年全体居民人均可支配收入 22568 元，同比增长 7.0%。全年城镇居民人均可支配收入 26928 元，同比增长 5.5%。全年农村居民人均可支配收入 19456 元，同比增长 7.7%。

全县 15 个乡镇，1 个街道办，5 个国营农场。全县户籍总人口 791704 人，总户数 176139 户；其中：城镇人口 229907 人，乡村人口 561797 人；男性人口 419959 人，女性人口 371745 人。全县出生人口 11092 人，出生性别比 104.35%（以女性为 100），出生率 14.02‰；人口自然增长率 11.89‰。

全县土地面积 1979.6 平方公里（含县辖区内东方红农场的 25.2 平方公里），其中五个国营农场土地面积为 304.7 平方公里。

3.4.2 海域使用现状

根据现场踏勘结果、遥感影像资料、海域使用动态监管系统查询以及业主提供的资料，项目周边开发利用活动主要有现状码头、鱼虾塘、徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目等共 10 项，其中距离项目最近的为部队码头，位于项目西侧约 130m 处。

项目所在海域开发利用现状详见表 3.4.2-1 和图 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	名称	与本项目相对位置和最近距离	说明
1	徐闻县海安国家一级渔港建设项目	西北侧，356m	申请建设填海造地；港池、蓄水等用海，未建
2	徐闻县碳素触媒水项目	西侧，420m	申请建设填海造地用海，未建
3	海安新港（荔枝湾码头）工程	西侧，1860m	建设填海造地用海，已建
4	海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程	西侧，1860m	港池、蓄水等用海
5	徐闻县工业品物流中心	西侧，2820m	建设填海造地用海，已建
6	鱼虾塘片区 1	东侧，1250m	现状鱼虾塘
7	鱼虾塘片区 2	东北侧，600m	
8	鱼虾塘片区 3	西北侧，900m	
9	部队码头	西侧，130m	
10	海警码头	西侧，320m	

(不公开)

图 3.4.2-1 项目周边海域开发利用现状图

(1) 徐闻县海安国家一级渔港建设项目位于本项目西北侧 356m，建设 5 个卸鱼泊位、1 个供冰泊位、1 个渔政泊位及 1 个消防船泊位，设计年渔获卸港量 4 万吨。申请用海总面积 6.6836 公顷，其中建设填海造地用海 1.4827 公顷，港池用海 5.2009 公顷，目前正在办理用海手续。

(2) 徐闻县碳素触媒水项目距离本项目西侧 420m，申请建设填海造地用海面积 41.2307 公顷，主要布置物流及仓库用地、生产基地、办公基地、研发培训及推介展示基地等。该项目目前正在办理用海手续。

(3) 海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程位于本项目西侧 1860m 处，目前已取得海域使用权，使用权人为海安新港港务有限公司，建设填海造地用海面积 31.393 公顷，港池、蓄水等用海面积 54.508 公顷。

(4) 徐闻县工业品物流中心距离本项目西侧 2820m，建设填海造地用海面积 27.7696 公顷，目前已取得海域使用权，使用权人为徐闻县海安工业园发展有限公司，已于 2016 年 12 月 25 日完工。

(5) 项目西北侧及东北侧分布有现状养殖鱼虾塘片区，最近距离约 280m，主要为当地村民养殖鱼虾。

(6) 项目西侧为部队码头和海警徐闻大队码头，最近距离分别为 130m 和 280m，目前未取得海域使用权。

3.4.3 海域使用权属现状

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，本项目周边海域仅海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程及徐闻县工业品物流中心共 3 个项目已确权，距离项目最近约 1860m。本项目与周边海域已确权用海项目均不存在权属重叠。项目所在海域权属现状见表 3.4.3-1 和图 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 项目周边权属一览表

（不公开）

图 3.4.3-1 项目周边权属现状图

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

4.1.1 对水文动力环境影响分析

4.1.1.1 潮流数学模型

1、地形数据来源

- (1) 国家海洋科学数据中心发布的共享水深数据；
- (2) 琼州海峡应急保障基地项目水深地形图（湛江粤西地质勘察院），2021年10月；
- (3) 收集工程周边水域地形测量资料。

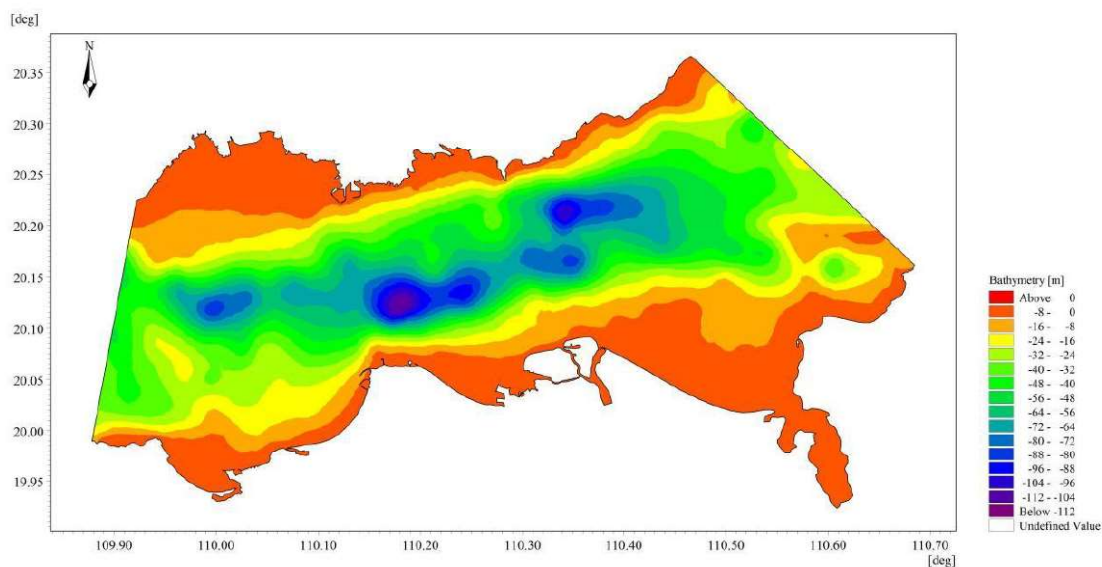


图 4.1.1-1 模型计算范围地形

2、控制方程

潮流数值模拟采二维潮流数学模型进行计算。

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = 0$$

(2) 动量方程

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy})$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy})$$

$$T_{xx} = 2A\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A\left(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}\right), \quad T_{yy} = 2A\frac{\partial\bar{v}}{\partial y}$$

式中:

h ——总水深, $h = d + \eta$, d 为给定基面下水深, 为 η 为基面起算水位;

$\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ —— x 、 y 方向垂向平均流速;

t ——时间;

f ——科氏参数;

g ——重力加速度;

ρ_0 ——参考密度;

ρ ——水体密度;

A ——水平涡动粘滞系数; 采用 Smagorinsky 公式计算;

τ_{bx} 、 τ_{by} ——底切应力 $\vec{\tau}_b$ 在 x 、 y 方向的分量; $\vec{\tau}_b = \rho_0 C_f |\vec{U}_b| \vec{U}_b$, $\vec{U}_b$ 为底流速, C_f 为底拖曳系数; $C_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$, M 为 Manning 数。

3、定解条件

(1) 初始条件

$$\eta(x, y, t)|_{t=0} = \eta_0(x, y)$$

$$\bar{u}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{u}_0(x, y)$$

$$\bar{v}(x, y, t)|_{t=0} = \bar{v}_0(x, y)$$

式中:

η_0 、 $\bar{u}_0$ 、 $\bar{v}_0$ —— η 、 $\bar{u}$ 、 $\bar{v}$ 初始条件下的已知值。

初始水位 $\eta_0(x, y) = 0$; 初始流速 $\bar{u}_0(x, y) = 0$, $\bar{v}_0(x, y) = 0$ 。

(2) 固边界条件

$$\vec{V}(x, y, t) \cdot \vec{n} = 0$$

式中：

$\vec{n}$ ——固边界法向矢量；

$\vec{V}$ ——流速矢量。

模型闭边界采用了干湿判别的动边界处理技术，即当某点水深小于一浅水深时，令该处流速为零，滩地干出。当水深大于该浅水深时，参与计算，潮水上滩。

(3) 开边界条件

已知潮位：

$$\eta(x, y, t)|_{\Gamma} = \eta^*(x, y, t)$$

式中：

Γ ——开边界；

η^* ——已知潮位。

工程海域潮流模型开边界潮位从调和分潮预测的潮汐结果中提取，并根据潮汐预报和实测水位进行调整以使计算水位与实测水位尽量重合。

4、计算范围及网格划分

潮流数学模型计算域如图 4.1.1-2 所示，东西方向长约 85km，南北方向长约 50km。计算域大范围水深由国家海洋科学数据中心发布水深数据进行确定，拟建工程附近水域水深参考设计单位提供的实测地形数据修正，工程所在岸线根据 Google Earth 卫星图提取。

为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，拟合项目所在水域复杂岸线、岛屿以及其他水工建筑物等边界，计算模式采用非结构三角形网格对计算域进行划分，工程附近局部加密。疏浚区域通过调整局部地形进行概化。

模型计算采用国家 1985 高程。外海区域空间步长较大，在开边界约为 500m，工程区域空间步长约为 10~20m。其中现状工况计算域共计生成计算节点 18578 个，网格 34624 个，工程区模型局部网格可见图 4.1.1-3。模型起算时间为 2021 年 11 月 18 日 0:00。

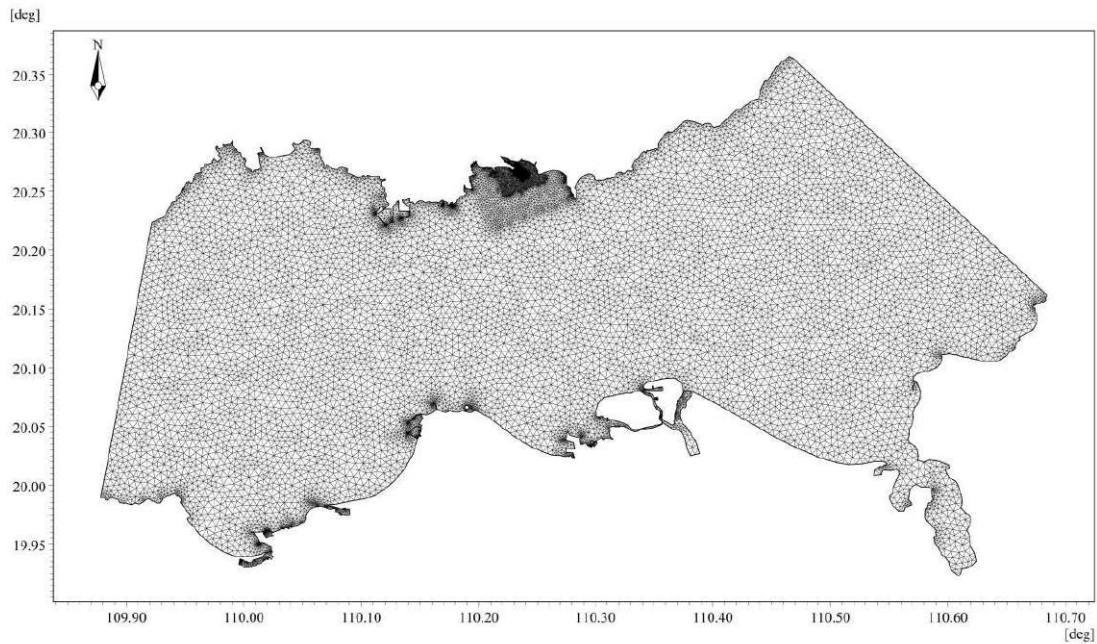


图 4.1.1-2 模型计算网格

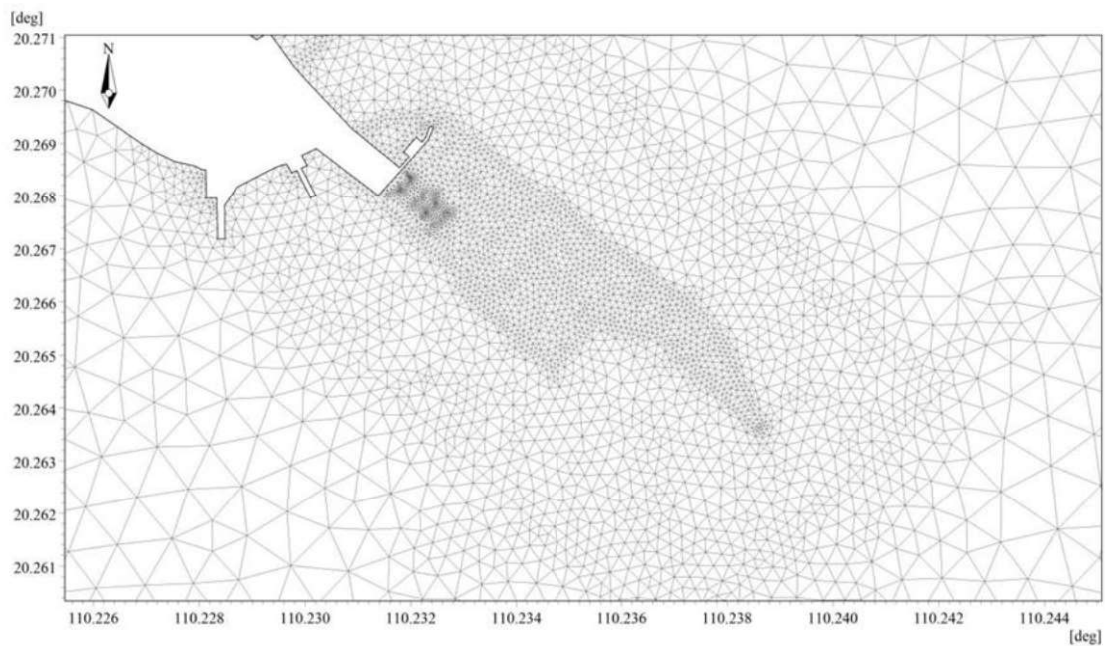


图 4.1.1-3 工程附近局部计算网格

5、模型验证

本模型验证包括潮位验证和潮流验证内容，各观测站位分布见图 4.1.1-4。模拟采用《徐闻县南部海域海洋水文调查报告（冬季）》（广东海洋大学，2021 年 11 月）中水文调查数据，本次选取 2021 年 11 月 19 日~20 日 C1、C2 临时潮位站资料、2021 年 11 月 20 日 11:00 时~21 日 12:00 时（大潮）6 个测流站（S1、S2、S5~C8）的实测海流数据以对模型参数进行率定和结果验证。

2 个模拟潮位与实测潮位拟合度较好，见图 4.1.1-5。6 个潮流站对比过程线见图 4.1.1-6，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，模拟结果可以反映计算海区的潮流运动过程。

总体上，本模型潮位和流速、流向验证效果较好，计算结果具有一定的可靠性，说明二维潮流数学模型能较好地反映工程海域潮流场的时空分布，可以进一步为分析工程后流场、泥沙冲淤提供必要的水动力条件。

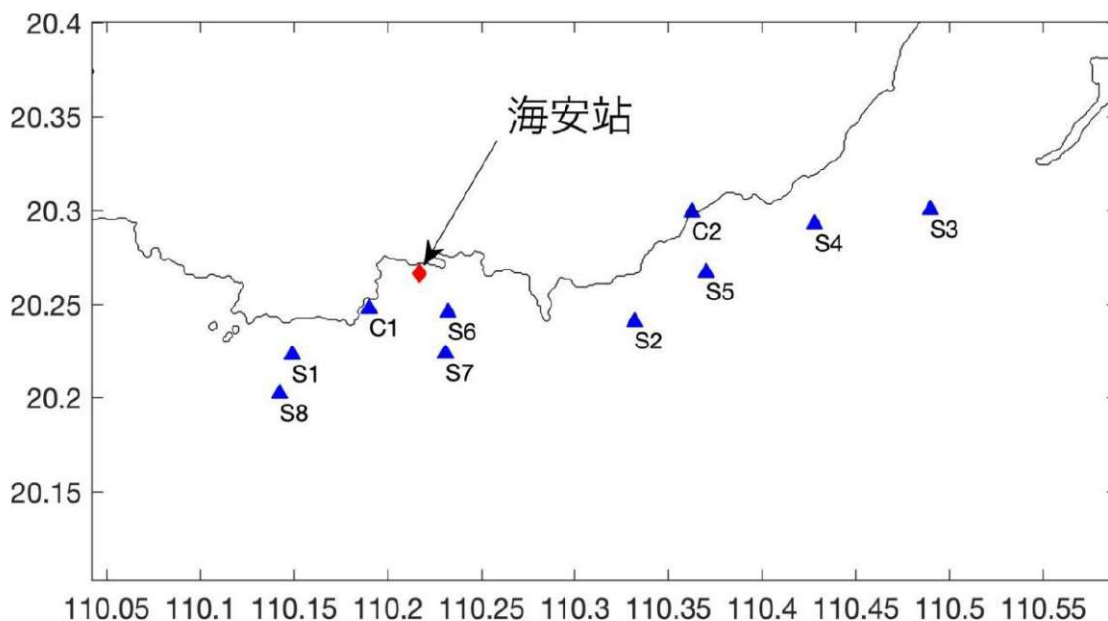


图 4.1.1-4 验证站位分布图

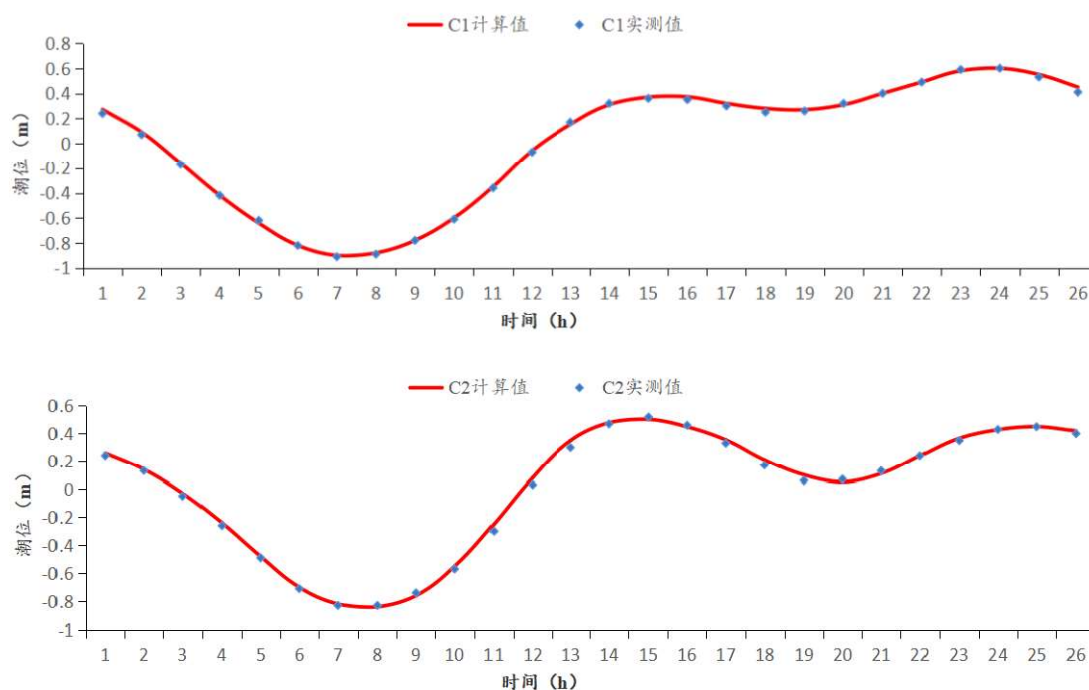


图 4.1.1-5 潮位验证（2021 年 11 月 19 日 9:00~20 日 10:00）

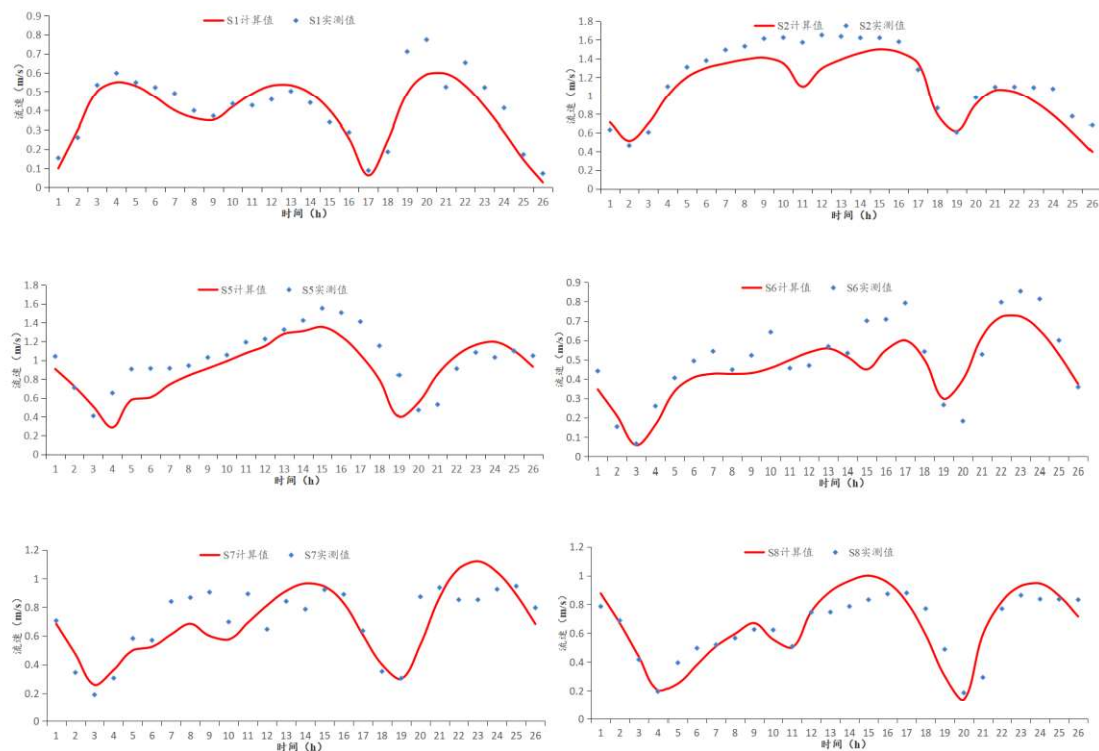


图 4.1.1-6 S1、S2、S5~C8 潮流站实测值与计算值对比（流速）
(2021 年 11 月 20 日 11:00~21 日 12:00)

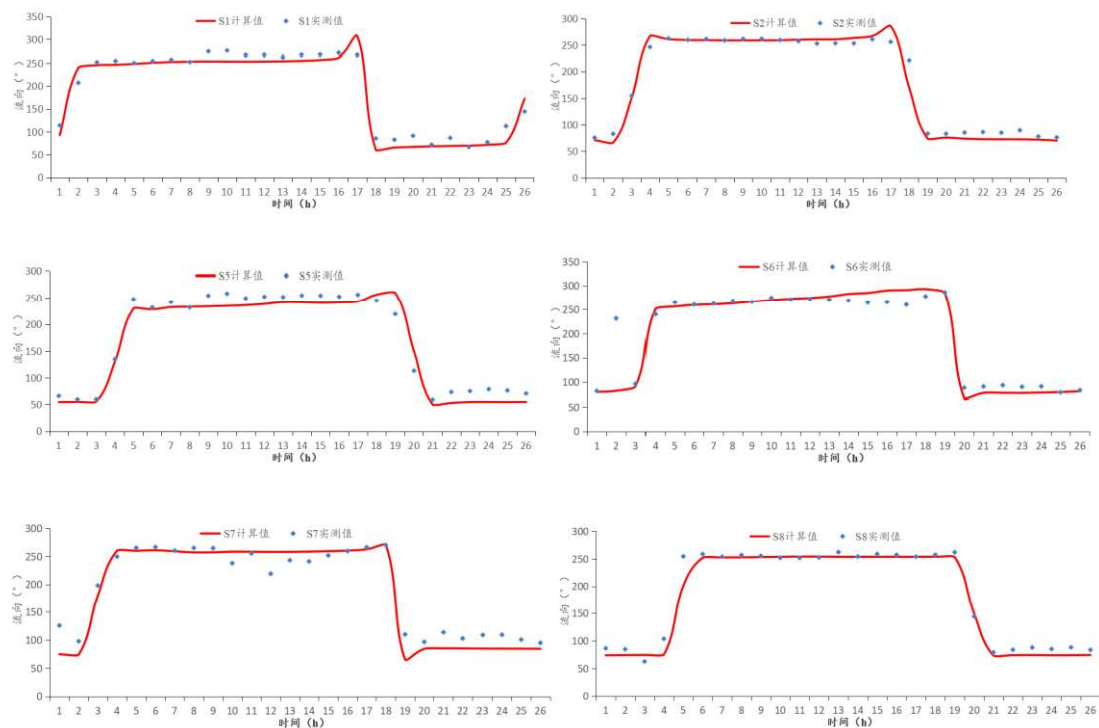


图 4.1.1-7 S1、S2、S5~C8 潮流站实测值与计算值对比（流向）
(2021 年 11 月 20 日 11:00~21 日 12:00)

4.1.1.2 工程前水动力环境分析

采用经过验证的潮流数学模型，计算了本工程附近水域的潮流场。图 4.1.1-8、图 4.1.1-9 为计算域涨急和落急流场图。由于工程海域大、小潮期间潮流运动方向基本一致，且大潮流速大于小潮流速。本次计算以 2021 年 11 月实测大潮为计算潮型，对工程建成前、建成后的潮流场进行分析。

本次实测期间工程海域潮流呈往复流，工程所在水域涨潮流自西南转向北，落潮流自西北向东南，流速平面分布特征为工程所在水域流速较低，外海流速较高。

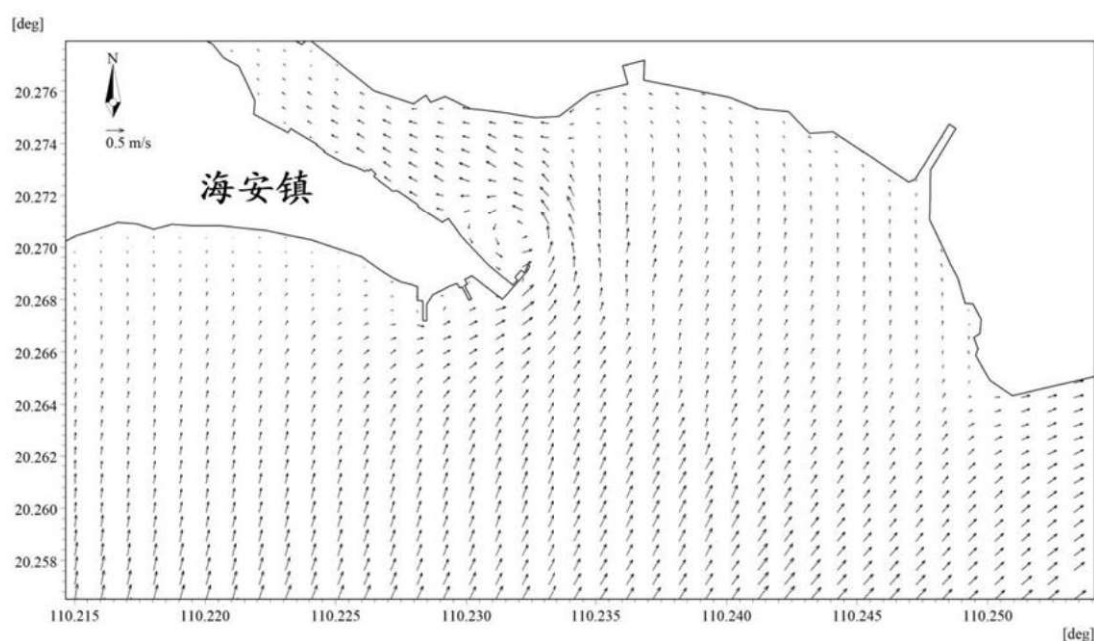


图 4.1.1-8 工程前涨急流场图

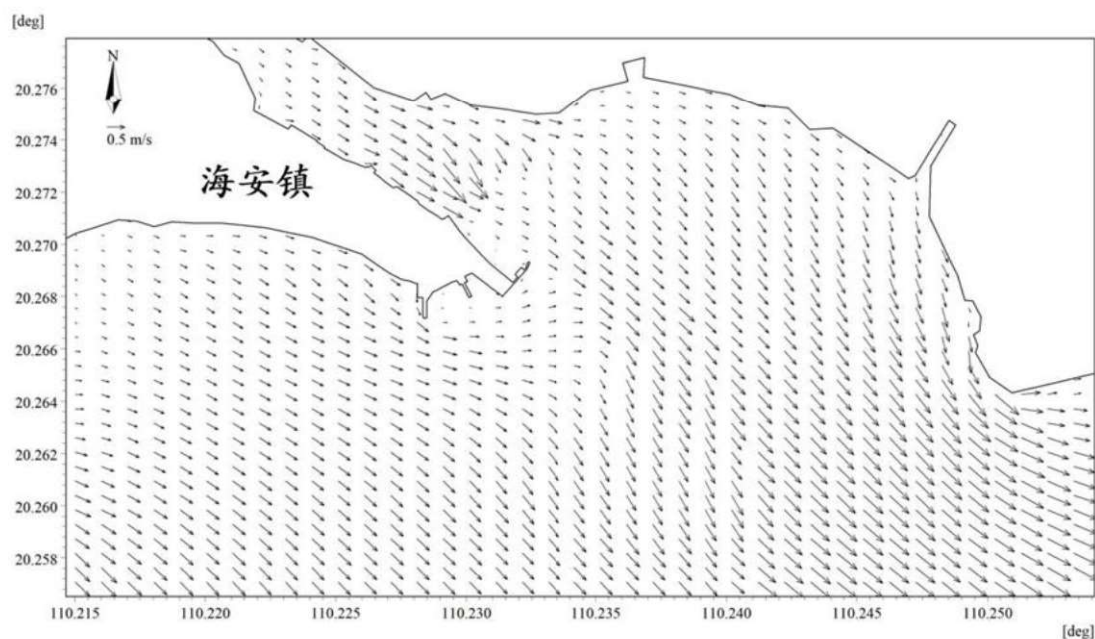


图 4.1.1-9 工程前落急流场图

4.1.1.3 工程后水动力环境变化

工程建设完成典型时刻工程后与工程前流场、流速变化对比可见图 4.1.1-11~图 4.1.1-16, 从图可见, 工程方案建设完成流场变化仅限于工程附近。

为了定量分析本工程建设完成对附近水域水动力环境的影响, 选取了 50 个代表点(代表点位置见图 4.1.1-10), 将各代表点工程后与工程前大潮的涨急、落急时刻流速流向分别列于表 4.1.1-1~表 4.1.1-2 中。

工程建设后涨落急流速和流向出现不同程度的变化, 其中 T1~T9 号代表点位于客滚码头前沿水域, T10~T20 号代表点位于搁墩、沉坞坑及其临近水域, T21~T25 号代表点位于沉坞坑与航道之间水域, T26~T42 号代表点位于回旋水域及其临近水域, T43~T50 号代表点位于航道水域。

工程附近水域 T1~T50 号代表点的涨落急流速和流向出现不同程度的变化。

(1) 涨急时刻

①T1~T9 号代表点(客滚码头前沿水域)

工程建成后流速变化量为 $-0.01\sim 0.02\text{m/s}$; 工程后流向出现一定程度变化, 流向变化为 $-15.16^{\circ}\sim 4.25^{\circ}$ 。流速变化幅度较大出现在 T2(位于客滚码头前与航道之间中心水域), 流向变化幅度较大出现在 T6(位于客滚码头前沿东北侧靠近航道附近水域)。

②T10~T20 号代表点（搁墩、沉坞坑及其临近水域）

工程建成后流速变化量为-0.38~0.05m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-33.93°~147.56°。流速、流向变化幅度较大出现在 T10（位于位于沉坞坑北侧水域）。

③T21~T25 号代表点（沉坞坑与航道之间水域）

工程建成后流速变化量为 0.00~0.04m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-11.24°~2.44°。流速变化幅度较大出现在 T22（沉坞坑与航道中间段水域），流向变化幅度较大出现在 T21（沉坞坑与航道中间段水域）。

④T26~T42 号代表点（回旋水域及其临近水域）

工程建成后流速变化量为-0.12~0.02m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-11.79°~0.97°。流速变化幅度较大出现在 T29（位于回旋水域北角），流向变化幅度较大出现在 T26（位于回旋水域西北角）。

⑤T43~T50 号代表点（航道水域）

工程建成后流速变化量为-0.03~0.01m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-1.33°~6.05°。流速变化幅度较大出现在 T45（位于防波堤东侧航道区），流向变化幅度较大出现在 T47（位于回旋水域东侧航道区）。

（2）落急时刻

①T1~T9 号代表点（客滚码头前沿水域）

工程建成后流速变化量为-0.09~0.05m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-35.00°~3.35°。流速变化幅度较大出现在 T1（位于客滚码头前与航道之间北侧水域），流向变化幅度较大出现在 T3（位于客滚码头前沿与航道之间靠近防波堤一侧水域）。

②T10~T20 号代表点（搁墩、沉坞坑及其临近水域）

工程建成后流速变化量为-0.12~0.05m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-176.80°~161.82°。流速变化幅度较大出现在 T13（位于沉坞坑北侧水域），流向变化幅度较大出现在 T11（位于沉坞坑北侧水域）。

③T21~T25 号代表点（沉坞坑与航道之间水域）

工程建成后流速变化量为 0.00~0.02m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为 1.22°~4.86°。流速变化幅度较大出现在 T22（沉坞坑与航道中间段水

域)，流向变化幅度较大出现在 T22（沉坞坑与航道中间段水域）。

④T26~T42 号代表点（回旋水域及其临近水域）

工程建成后流速变化量为-0.08~0.03m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-10.79°~8.69°。流速变化幅度较大出现在 T28(位于回旋水域南侧水域)，流向变化幅度较大出现在 T28（位于回旋水域西侧水域）。

⑤T43~T50 号代表点（航道水域）

工程建成后流速变化量为-0.02~0.02m/s；工程后流向出现一定程度变化，流向变化为-2.02°~0.81°。流速变化幅度较大出现在 T48(位于防波堤东侧航道区)，流向变化幅度较大出现在 T50（位于回旋水域东侧航道区）。

根据各代表点工程后与工程前大潮的涨急、落急时刻流速流向统计结果，位于搁墩、沉坞坑及其临近水域 T10~T20 号代表点，位于沉坞坑与航道之间水域 T21~T25 号代表点，位于回旋水域及其临近水域 T26~T42 号代表点，相比较位于客滚码头前沿及航道水域的代表点变化幅度要大，但流速变化基本都在 0.1m/s 以内，流向变化大都在 10° 以内，越远离工程的位置，流速流向变化越小。

总体上看，水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围内水域。

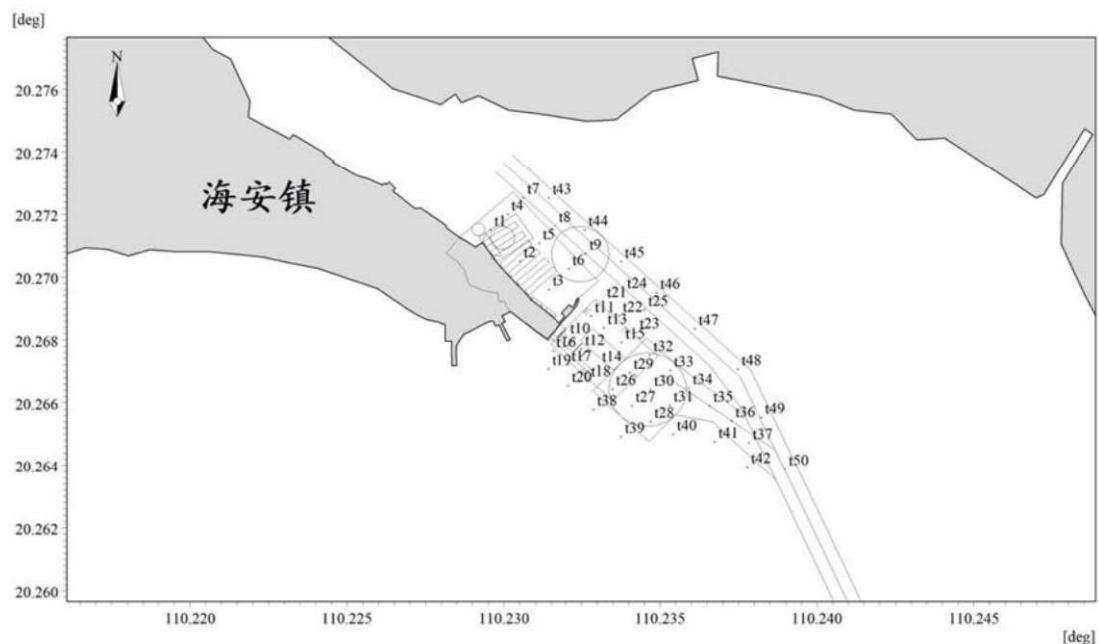


图 4.1.1-10 工程后代表点位置图

表 4.1.1-1 工程后-工程前大潮涨急时刻流速流向变化

位置	代表点	流速 (m/s)				流向 (°)			
		工程前	工程后	变化值	变化率	工程前	工程后	变化值	变化率
客滚码头前沿水域	T1	0.12	0.11	-0.01	-8.33%	270.81	261.05	-9.76	-2.71%
	T2	0.19	0.21	0.02	10.53%	164.93	162.16	-2.77	-0.77%
	T3	0.21	0.21	0.00	0.00%	106.14	104.36	-1.78	-0.49%
	T4	0.25	0.25	0.00	0.00%	270.64	269.68	-0.96	-0.27%
	T5	0.19	0.20	0.01	5.26%	228.91	232.69	3.78	1.05%
	T6	0.14	0.15	0.01	7.14%	67.49	52.33	-15.16	-4.21%
	T7	0.25	0.25	0.00	0.00%	268.22	267.44	-0.78	-0.22%
	T8	0.27	0.28	0.01	3.70%	264.32	267.49	3.17	0.88%
	T9	0.30	0.32	0.02	6.67%	331.27	335.52	4.25	1.18%
搁墩、沉坞坑及其临近水域	T10	0.45	0.07	-0.38	-84.44%	45.92	193.48	147.56	40.99%
	T11	0.40	0.22	-0.18	-45.00%	33.56	359.63	-33.93	-9.43%
	T12	0.42	0.30	-0.12	-28.57%	45.50	60.03	14.53	4.04%
	T13	0.40	0.29	-0.11	-27.50%	30.68	14.05	-16.63	-4.62%
	T14	0.37	0.24	-0.13	-35.14%	42.93	41.59	-1.34	-0.37%
	T15	0.37	0.25	-0.12	-32.43%	29.36	27.96	-1.40	-0.39%
	T16	0.42	0.36	-0.06	-14.29%	65.61	77.04	11.43	3.18%
	T17	0.37	0.42	0.05	13.51%	53.66	60.92	7.26	2.02%
	T18	0.33	0.37	0.04	12.12%	48.45	46.09	-2.36	-0.66%
	T19	0.33	0.34	0.01	3.03%	60.75	66.12	5.37	1.49%
沉坞坑与航道之间水域	T20	0.31	0.33	0.02	6.45%	53.31	54.97	1.66	0.46%
	T21	0.36	0.38	0.02	5.56%	26.88	15.64	-11.24	-3.12%
	T22	0.35	0.39	0.04	11.43%	21.46	18.95	-2.51	-0.70%
	T23	0.32	0.34	0.02	6.25%	20.80	21.33	0.53	0.15%
	T24	0.33	0.33	0.00	0.00%	5.12	3.38	-1.74	-0.48%
回旋水域及其临近水域	T25	0.29	0.29	0.00	0.00%	5.98	8.42	2.44	0.68%
	T26	0.30	0.26	-0.04	-13.33%	42.51	30.72	-11.79	-3.28%
	T27	0.28	0.21	-0.07	-25.00%	37.96	31.21	-6.75	-1.88%
	T28	0.27	0.19	-0.08	-29.63%	34.11	30.51	-3.60	-1.00%
	T29	0.32	0.20	-0.12	-37.50%	35.92	29.15	-6.77	-1.88%
	T30	0.28	0.20	-0.08	-28.57%	33.84	28.19	-5.65	-1.57%
	T31	0.26	0.18	-0.08	-30.77%	31.64	31.48	-0.16	-0.04%
	T32	0.30	0.22	-0.08	-26.67%	25.92	26.89	0.97	0.27%
	T33	0.26	0.18	-0.08	-30.77%	25.66	22.03	-3.63	-1.01%
	T34	0.23	0.17	-0.06	-26.09%	27.46	21.96	-5.50	-1.53%
	T35	0.22	0.14	-0.08	-36.36%	28.15	22.59	-5.56	-1.54%
	T36	0.19	0.15	-0.04	-21.05%	20.71	17.02	-3.69	-1.03%
	T37	0.21	0.17	-0.04	-19.05%	20.62	15.56	-5.06	-1.41%
	T38	0.29	0.31	0.02	6.90%	44.07	42.98	-1.09	-0.30%
	T39	0.29	0.30	0.01	3.45%	35.91	33.78	-2.13	-0.59%
	T40	0.26	0.23	-0.03	-11.54%	30.89	25.76	-5.13	-1.43%
	T41	0.26	0.24	-0.02	-7.69%	29.80	27.99	-1.81	-0.50%

	T42	0.28	0.27	-0.01	-3.57%	27.00	26.17	-0.83	-0.23%
航道 水域	T43	0.21	0.22	0.01	4.76%	275.36	277.29	1.93	0.54%
	T44	0.36	0.35	-0.01	-2.78%	312.59	315.29	2.70	0.75%
	T45	0.37	0.34	-0.03	-8.11%	337.02	339.18	2.16	0.60%
	T46	0.27	0.27	0.00	0.00%	353.51	356.86	3.35	0.93%
	T47	0.20	0.20	0.00	0.00%	1.86	7.91	6.05	1.68%
	T48	0.17	0.15	-0.02	-11.76%	6.51	6.95	0.44	0.12%
	T49	0.20	0.19	-0.01	-5.00%	14.00	12.67	-1.33	-0.37%
	T50	0.21	0.20	-0.01	-4.76%	15.87	15.39	-0.48	-0.13%

表 4.1.1-2 工程后-工程前大潮落急时刻流速流向变化

位置	代表 点	流速 (m/s)				流向 (°)			
		工程前	工程后	变化值	变化率	工程前	工程后	变化值	变化率
客滚 码头 前沿 水域	T1	0.41	0.32	-0.09	-21.95%	120.38	119.11	-1.27	-0.35%
	T2	0.05	0.10	0.05	100.00%	136.63	128.62	-8.01	-2.23%
	T3	0.02	0.03	0.01	50.00%	157.71	122.71	-35.00	-9.72%
	T4	0.44	0.40	-0.04	-9.09%	118.84	122.19	3.35	0.93%
	T5	0.23	0.21	-0.02	-8.70%	115.98	113.83	-2.15	-0.60%
	T6	0.19	0.19	0.00	0.00%	121.69	117.82	-3.87	-1.08%
	T7	0.29	0.26	-0.03	-10.34%	124.96	127.83	2.87	0.80%
	T8	0.22	0.20	-0.02	-9.09%	112.41	112.25	-0.16	-0.04%
	T9	0.23	0.23	0.00	0.00%	124.49	123.74	-0.75	-0.21%
搁 墩、 沉坞 坑及 其临 近水 域	T10	0.16	0.05	-0.11	-68.75%	61.51	223.33	161.82	44.95%
	T11	0.06	0.03	-0.03	-50.00%	82.21	265.41	-176.80	-49.11%
	T12	0.22	0.16	-0.06	-27.27%	70.27	74.53	4.26	1.18%
	T13	0.17	0.05	-0.12	-70.59%	82.15	54.17	-27.98	-7.77%
	T14	0.23	0.13	-0.10	-43.48%	75.93	67.53	-8.40	-2.33%
	T15	0.21	0.14	-0.07	-33.33%	92.82	96.28	3.46	0.96%
	T16	0.19	0.20	0.01	5.26%	81.81	88.04	6.23	1.73%
	T17	0.22	0.27	0.05	22.73%	74.76	71.04	-3.72	-1.03%
	T18	0.22	0.24	0.02	9.09%	78.12	65.95	-12.17	-3.38%
	T19	0.20	0.23	0.03	15.00%	78.75	77.66	-1.09	-0.30%
	T20	0.24	0.27	0.03	12.50%	80.60	75.39	-5.21	-1.45%
沉坞 坑与 航道 之间 水域	T21	0.32	0.34	0.02	6.25%	124.48	126.48	2.00	0.56%
	T22	0.27	0.29	0.02	7.41%	121.11	125.97	4.86	1.35%
	T23	0.30	0.32	0.02	6.67%	121.82	125.97	4.15	1.15%
	T24	0.39	0.40	0.01	2.56%	127.14	128.36	1.22	0.34%
	T25	0.46	0.46	0.00	0.00%	129.05	130.41	1.36	0.38%
回旋 水域 及其 临近 水域	T26	0.22	0.16	-0.06	-27.27%	85.09	75.04	-10.05	-2.79%
	T27	0.21	0.14	-0.07	-33.33%	91.57	80.98	-10.59	-2.94%
	T28	0.18	0.10	-0.08	-44.44%	118.93	126.58	7.65	2.13%
	T29	0.24	0.22	-0.02	-8.33%	90.54	99.23	8.69	2.41%
	T30	0.26	0.24	-0.02	-7.69%	103.44	110.52	7.08	1.97%

	T31	0.32	0.27	-0.05	-15.63%	135.76	135.41	-0.35	-0.10%
	T32	0.29	0.26	-0.03	-10.34%	112.33	115.47	3.14	0.87%
	T33	0.39	0.35	-0.04	-10.26%	127.39	128.23	0.84	0.23%
	T34	0.48	0.42	-0.06	-12.50%	138.82	137.16	-1.66	-0.46%
	T35	0.53	0.48	-0.05	-9.43%	145.14	140.08	-5.06	-1.41%
	T36	0.52	0.52	0.00	0.00%	144.23	141.46	-2.77	-0.77%
	T37	0.51	0.54	0.03	5.88%	146.21	144.30	-1.91	-0.53%
	T38	0.23	0.24	0.01	4.35%	88.64	77.85	-10.79	-3.00%
	T39	0.22	0.17	-0.05	-22.73%	111.41	106.02	-5.39	-1.50%
	T40	0.30	0.31	0.01	3.33%	153.12	155.37	2.25	0.63%
	T41	0.48	0.48	0.00	0.00%	151.05	152.89	1.84	0.51%
	T42	0.54	0.55	0.01	1.85%	150.73	153.42	2.69	0.75%
航道 水域	T43	0.08	0.08	0.00	0.00%	124.24	124.65	0.41	0.11%
	T44	0.20	0.19	-0.01	-5.00%	128.28	128.33	0.05	0.01%
	T45	0.32	0.32	0.00	0.00%	128.16	128.31	0.15	0.04%
	T46	0.43	0.43	0.00	0.00%	129.53	130.34	0.81	0.23%
	T47	0.49	0.48	-0.01	-2.04%	132.32	133.13	0.81	0.23%
	T48	0.50	0.48	-0.02	-4.00%	138.75	139.00	0.25	0.07%
	T49	0.54	0.53	-0.01	-1.85%	142.74	140.97	-1.77	-0.49%
	T50	0.53	0.55	0.02	3.77%	150.89	148.87	-2.02	-0.56%

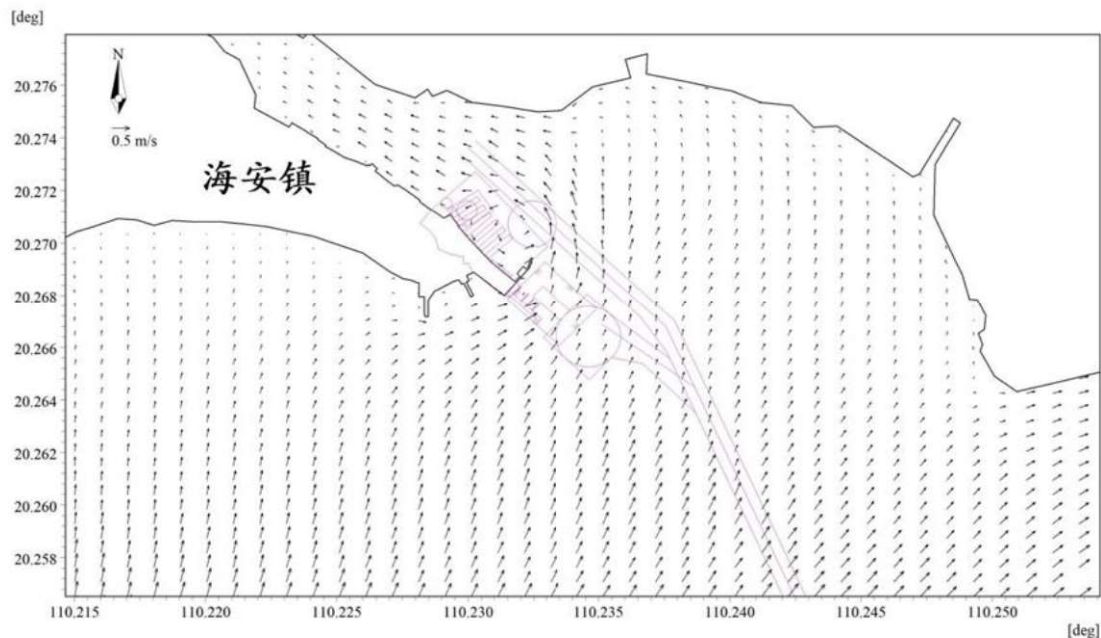


图 4.1.1-11 工程后涨急流场图

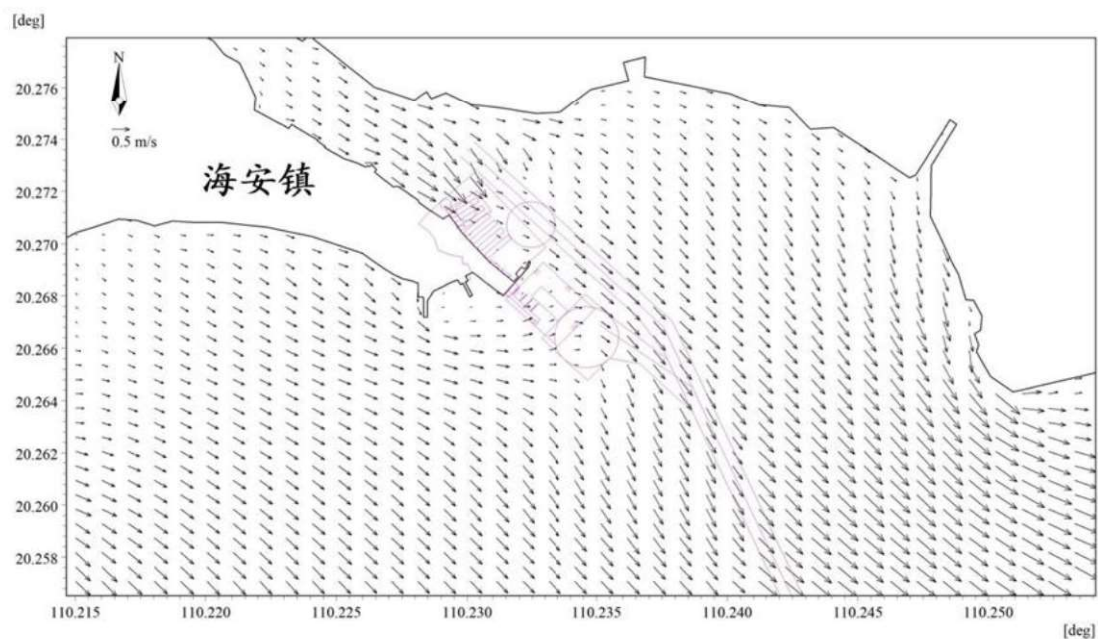


图 4.1.1-12 工程后落急流场图

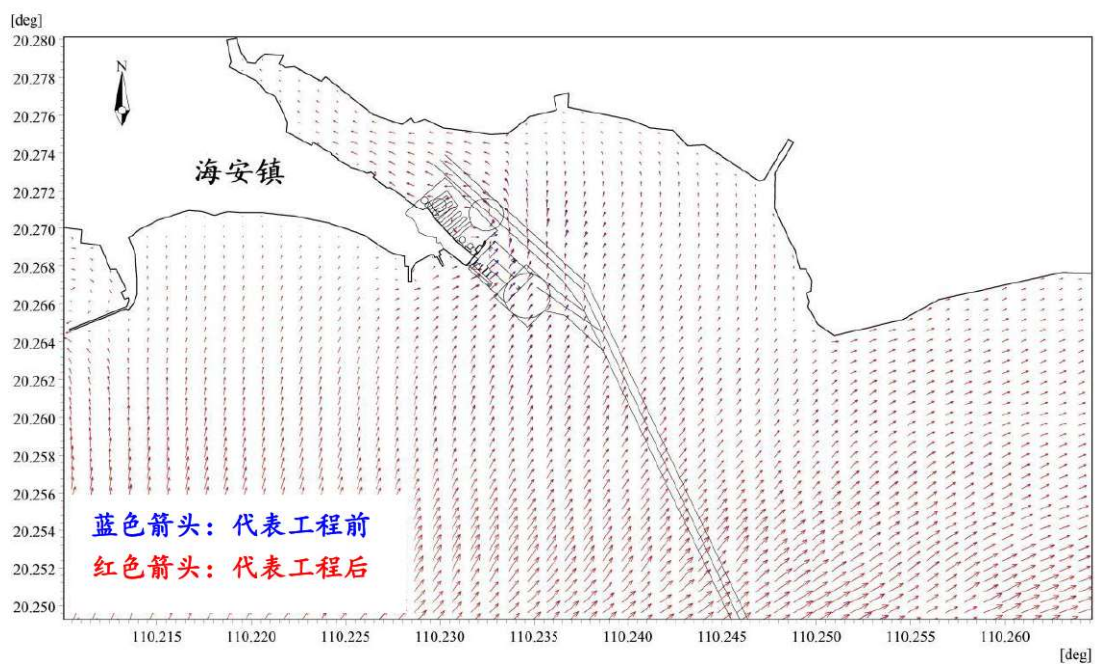


图 4.1.1-13 工程后-工程前涨急流场对比图

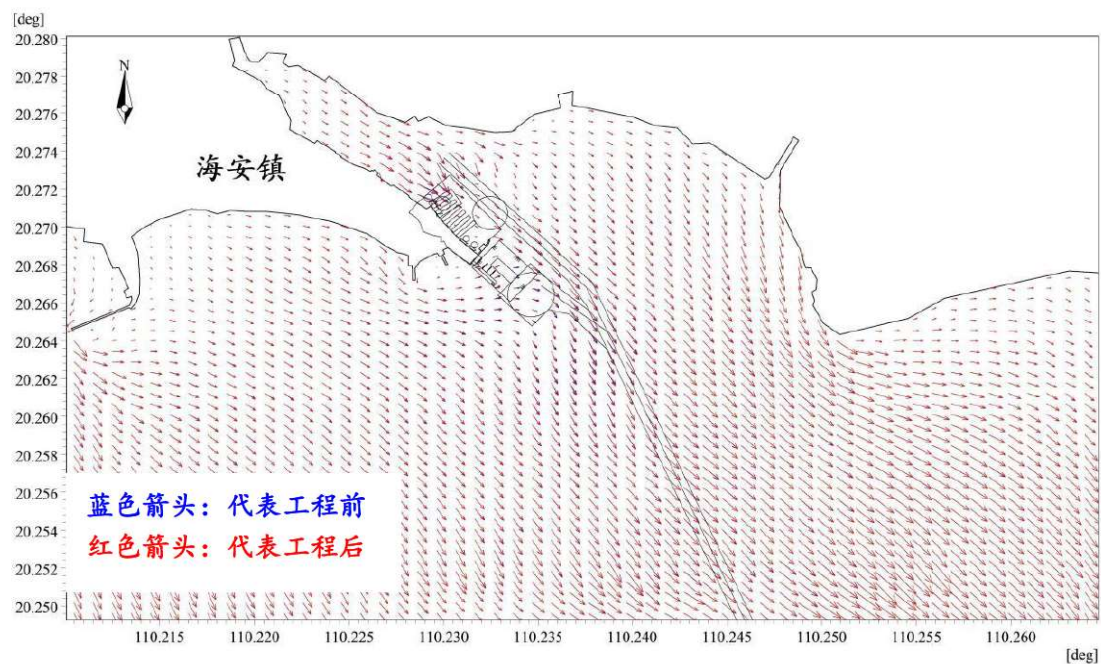


图 4.1.1-14 工程后-工程前落急流场对比图

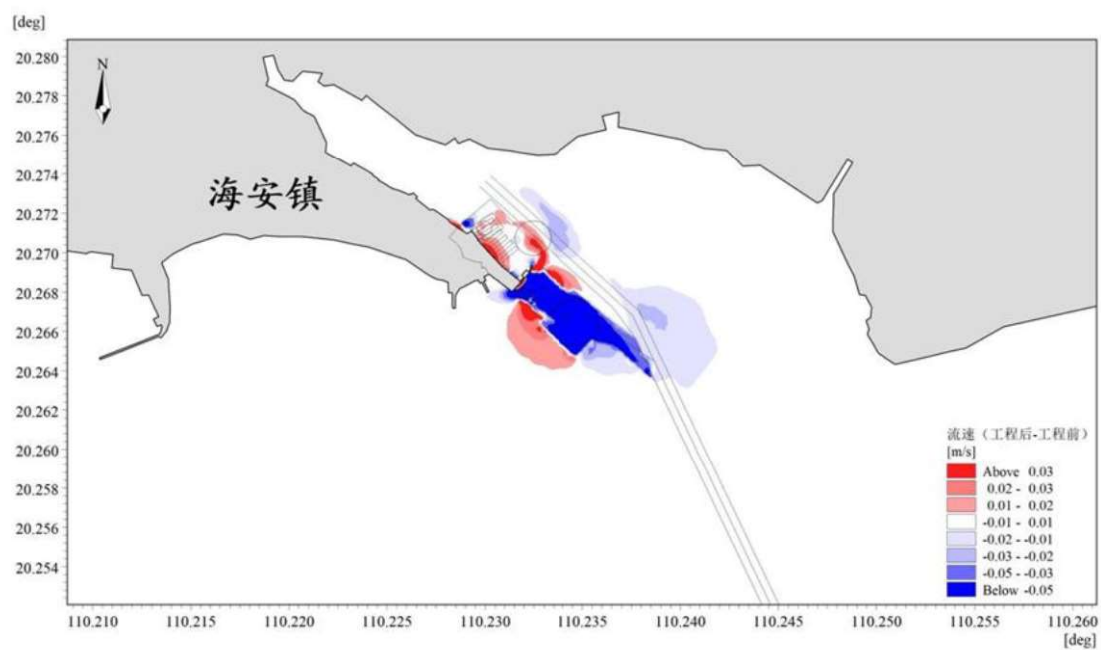


图 4.1.1-15 工程后-工程前涨急流速变化等值线图

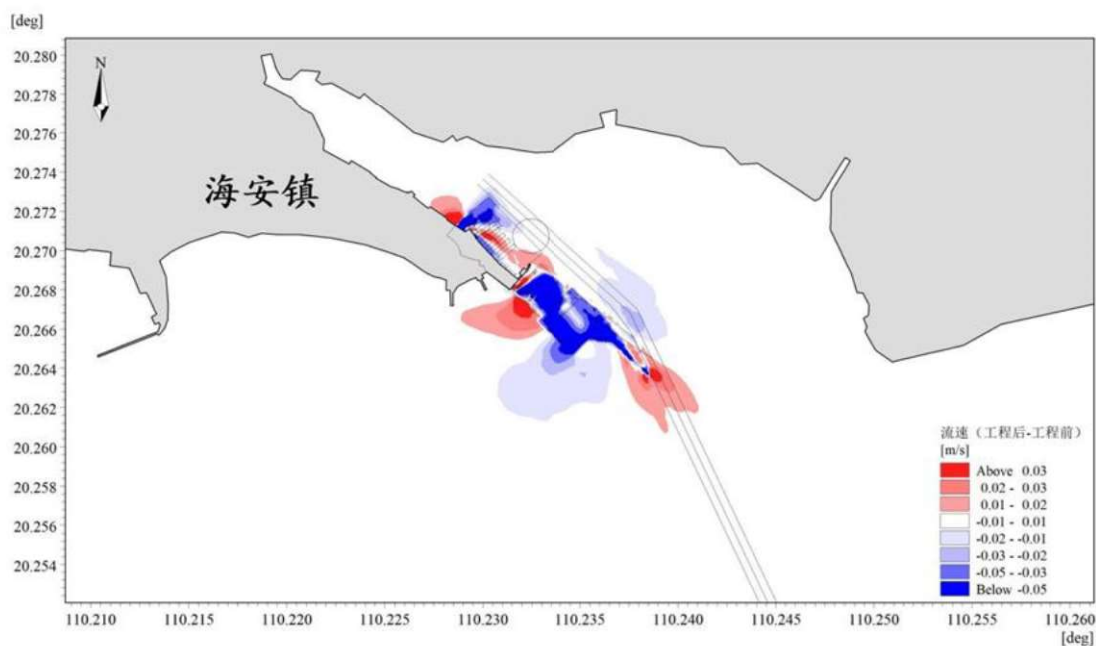


图 4.1.1-16 工程后-工程前落急流速变化等值线图

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

从潮流模型计算结果分析可知,工程实施对流态的影响主要在工程附近海域,而对离工程区较远的海域流态影响较小。因此,可初步分析认为工程区附近水域有一定的冲淤变化,工程远区冲淤影响较小。为进一步确定工程实施对周围海域冲淤变化的影响,采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

本工程完成后会造成附近海域水动力条件的改变,进而造成不同部位的冲刷和淤积。根据工程区的波浪条件、水深情况和起步工程的平面布置特点,工程实施后导致项目附近的淤积应主要是悬沙落淤造成。

由于泥沙问题的复杂性,本工程实施后淤积预报是主管和设计部门非常关注的问题。预报的准确程度将主要取决于两点,一是研究单位对工程海区水文泥沙资料的占有量和对同类型项目泥沙淤积掌握的广度和经验;二是淤积量预报公式的正确选取及其计算参数的正确确定。

经比选,本项目选取泥沙研究工作经常采用的公式对工程方案实施后附近水域底床的淤积情况进行计算:

$$p = \frac{\alpha \omega S_* T}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^{2m} \right]$$

式中: p ——年平均淤积强度 (m);

α ——沉降几率，取 0.67；

ω ——泥沙沉降速度 (cm/s)，根据有关试验泥沙沉速的取值：这里取 0.02cm/s；

S_* ——为水体平均悬沙含量，取 0.07kg/m³；

T ——泥沙沉降时间，按一年的总秒数计；

γ_d ——淤积物的干容重， $\gamma_d=686\text{ kg/m}^3$ ；

v_1, v_2 ——分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s，

m ——根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

基于水动力结果计算了工程实施前后附近水域年冲淤变化，由计算结果可知，方案实施后，由于工程实施导致搁墩、沉坞坑水域、回旋水域地形发生改变，工程范围内水域流速减小，水流挟沙力减小，产生淤积；沉坞坑东北侧及西南侧水域流速有所增加，水流挟沙力增加，产生冲刷。但是由于工程区附近径流携沙量相对小，因此，工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大。方案实施后，工程范围内淤积厚度在 0.01~0.30m/a 之间；沉坞坑东北侧及西南侧冲刷深度在 0.01~0.10m/a 之间。最大淤积出现沉坞坑水域，淤积厚度达到 0.23m/a。

图 4.1.2-1 为工程实施后附近海域年冲淤变化图。（+表示淤积，-表示冲刷）

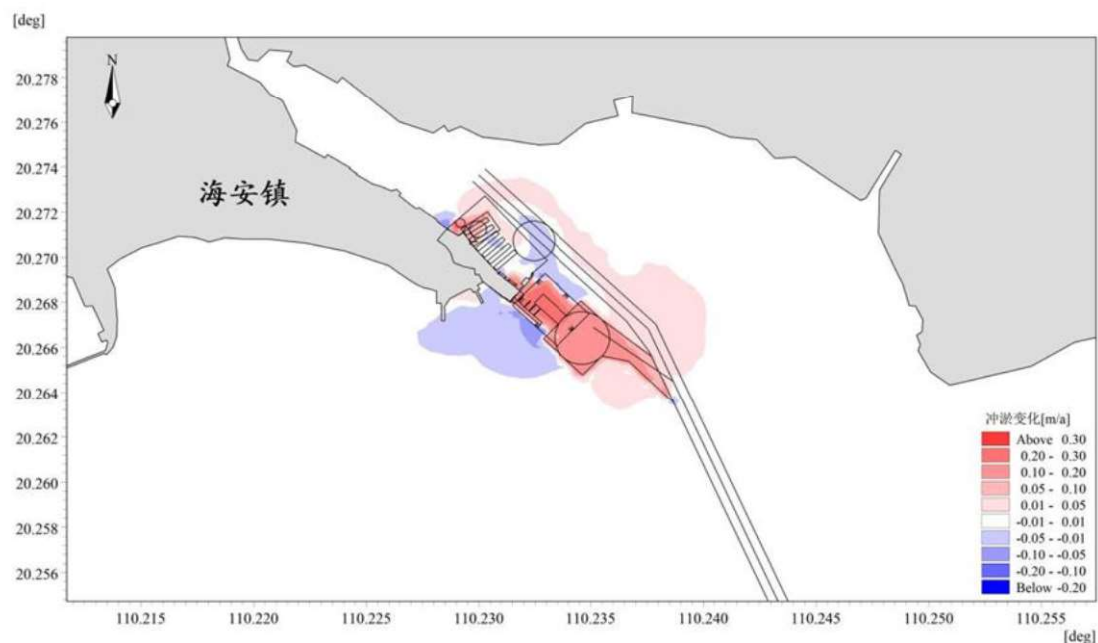


图 4.1.2-1 工程实施前后年冲淤变化图

4.1.3 对水质环境的影响分析

本工程施工对水质影响主要考虑施工作业过程中所产生的悬浮物扩散影响，当施工时，在工程周围水域会形成高浓度悬沙，其后悬沙随潮流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

4.1.3.1 模型介绍

对施工期产生的悬沙随潮流的漂移扩散情况进行计算，给出工程施工期间引起泥沙扩散的影响范围。

本工程的涉水作业项目主要为施工期疏浚施工、桩基施工，将会扰动工程区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，对水环境将产生一定的影响。在分析中仅考虑涉水作业项目产生的悬浮物增量的影响，潮流作用引起的底床泥沙起悬将不参与计算。同时施工点位简化为连续点源排放，对悬浮物最大浓度为 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L 及大于 100mg/L 的水域范围进行统计分析。

本项目采用二维泥沙模型预测施工期对水质环境的影响。

(1) 控制方程

模型泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u \frac{\partial s}{\partial x} + v \frac{\partial s}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{F_s}{h + \eta}$$

式中：

s ——悬沙浓度；

D_x 、 D_y —— x 、 y 方向的悬沙紊动扩散系数；

F_s ——泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数，

1) 床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho_w f_w (U_b^2 + U_\delta^2 + 2U_b U_\delta \cos \beta)$$

式中：

U_b ——波浪水质点在床底的水平轨道速度；

U_δ ——波浪边界层顶部的流速；

β ——流向与波向的夹角；

f_w ——波浪底摩阻系数。

按下式估算：

$$f_w = \exp \left[5.213 \left(\frac{a}{k_b} \right)^{-0.194} - 5.977 \right]$$

式中：

a ——波浪水质点在床底的平均振幅；

k_b ——粗糙高度。

2) 泥沙颗粒沉速

泥沙沉降速度是计算泥沙淤积的主要参数,对于粒径小于 0.03mm 泥沙颗粒,在海水中表现为絮凝状态,其沉降速度为 0.0004~0.0005m/s,对于大于 0.03mm 泥沙颗粒在海水中不在絮凝,其沉降速度可按单颗粒沉速考虑。

考虑含沙量的影响,单颗粒泥沙平均沉速可由下式估算 (Soulsby, 1997):

$$w_s = \frac{v}{d_{50}} \left\{ [10.36^2 + 1.049(1 - C)^{4.7} D_*^3]^{1/2} - 10.36 \right\}$$

式中：

v ——水体运动粘度,取值 $1.36 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$;

d_{50} ——悬砂中值粒径;

C ——体积含沙量;

D_* ——无量纲参数,

按下式计算:

$$D_* = \left[\frac{g(s-1)}{v^2} \right]^{1/3} d_{50}$$

式中：

g ——重力加速度,取值 9.81 m/s^2 ;

s ——泥沙颗粒的比重,取值 2.65。

3) 淤积模型

淤积是指泥沙从悬沙变为底床沉积物的转换过程。当床面切应力 τ_b 小于泥沙临界淤积切应力 τ_{cd} 时,发生淤积。

淤积率由泥沙与水流相互作用的随机模型 (Krone, 1962) 表示:

$$S_D = w_s c_b p_d$$

$$p_d = 1 - \tau_b / \tau_{cd}$$

式中：

c_b ——近底层的悬沙含量；

p_d ——淤积概率的表达式。

近底层的泥沙浓度 c_b 可使用佩克莱特数 P_e 和垂线平均悬沙含量计算得出 (Teeter, 1986)：

$$c_b = \bar{c} \times \left(1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_d^{2.5}} \right)$$

$$P_e = 6w_s / \kappa U_f$$

式中：

P_e ——佩克莱特数；

U_f ——摩阻流速；

κ ——冯卡门常数，一般取为 0.4。

4) 冲刷模型

冲刷是指从泥沙从底床向水体的转移过程，当床面切应力 τ_b 大于临界冲刷切应力 τ_{ce} 时就会发生。

可用以下方式表示侵蚀率 (Parchure&Mehta, 1985)：

$$S_E = E \exp \left[a(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right]$$

式中：

E ——侵蚀度；

τ_{ce} ——临界冲刷切应力。

(2) 计算区域及网格划分

悬沙扩散数学模型计算域及网格划分与潮流数学模型相同。

4.1.3.2 悬沙预测情景

本工程施工对水质影响主要考虑疏浚施工、桩基施工所产生的悬浮物扩散影响。

(1) 工况确定

由于施工过程中，施工船是移动的，且不同时刻的水动力条件不同，因此，在不同的时刻，施工过程产生的悬浮泥沙影响范围是不同的，为了了解本项目整个施工过程中，可能影响到的全部范围情况，本次预测将上述施工对水质的影响分别设置工况进行预测：

工况 1：疏浚施工的水质影响，根据施工安排，将疏浚范围外边缘划分若干工段，每个工段分别设置悬浮泥沙源强(共 84 个源强点)，由于疏浚船是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

工况 2：桩基施工过程中，将桩基施工过程中产生的悬沙影响，由于施工涉及水域范围有限，因此，桩基施工共 12 个源强点，由于施工过程是移动的，将悬沙源强点概化为移动点源。

悬沙点位见图 4.1.3-1 和图 4.1.3-2。

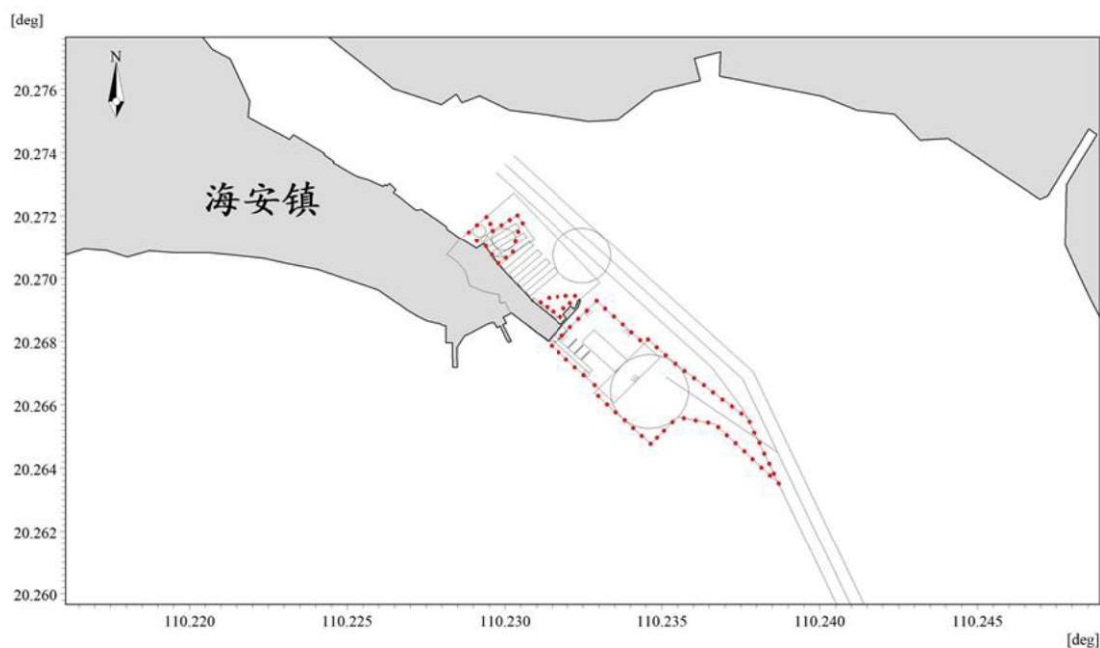


图 4.1.3-1 疏浚施工悬沙源强点位图

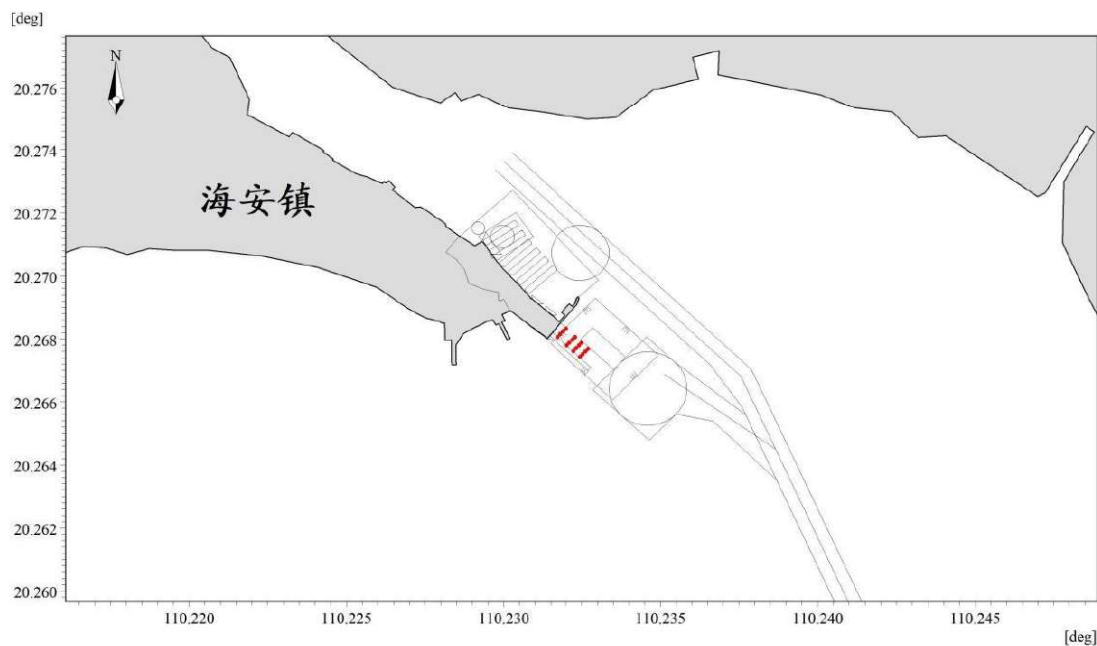


图 4.1.3-2 桩基施工悬沙源强点位图

(2) 源强计算

①工况 1 源强（疏浚施工）

根据施工方案，本项目疏浚总量为 44.37 万立方米，施工采用 4 方抓斗船施工，挖泥能力约 200m³/h。

参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105—2021）中提出的公式进行估算。

$$Q=R/R_0\times T\times W_0$$

式中：

Q：疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R：发生系数 W₀时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，也可参照下表选取；

R₀：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，也可参照下表选取；

T：挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W₀：悬浮物发生系数（t/m³）。

表 4.1.3-1 悬浮物发生量参数

工况	R	R0	W0
吹填	23.0%	36.5%	1.49×10 ⁻³ t/m³

疏浚	89.2%	80.2%	$38.0 \times 10^{-3} \text{t/m}^3$
----	-------	-------	------------------------------------

注：引自《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105—2021）

由于本项目没有对以上公式中的各参数进行现场实测，故抓斗挖泥船悬浮物发生量参数 R 、 R_0 、 W_0 参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105—2021）中的推荐参数。 R/R_0 保守估计取值为 1，则计算得 1 艘 4m^3 抓斗船的悬浮物发生源强为 2.11 kg/s 。

②工况 2 源强（桩基施工）

根据施工方案，本项目采用钢管桩施工，产生的悬浮泥沙影响很小，施工产生的悬浮泥沙源强最大约 0.15 kg/s 。

4.1.3.3 模拟结果

本次预测考虑输出每小时的浓度场，统计在工程海域悬沙增量大于 10mg/L 面积，获得瞬时最大浓度场。并叠加模拟期间内各网格点构成的最大浓度值的浓度场，构成“包络浓度场”，其统计结果见表 4.1.3-3。图 4.1.3-3~图 4.1.3-4 为模拟期内施工作业悬沙增量包络线浓度场。

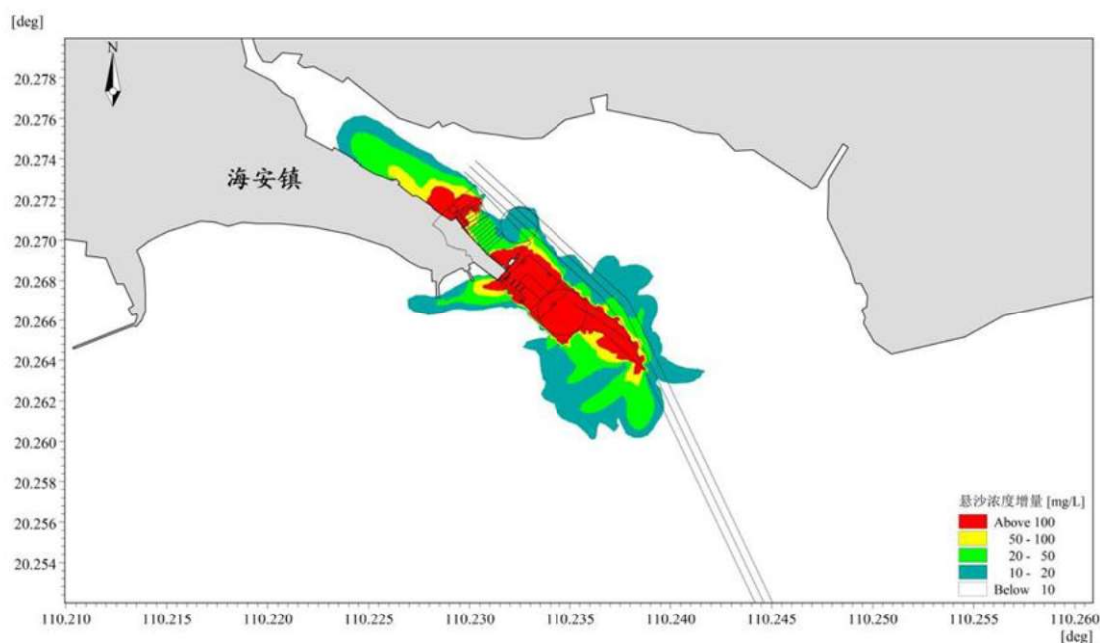


图 4.1.3-3 疏浚施工悬沙浓度增量包络线图

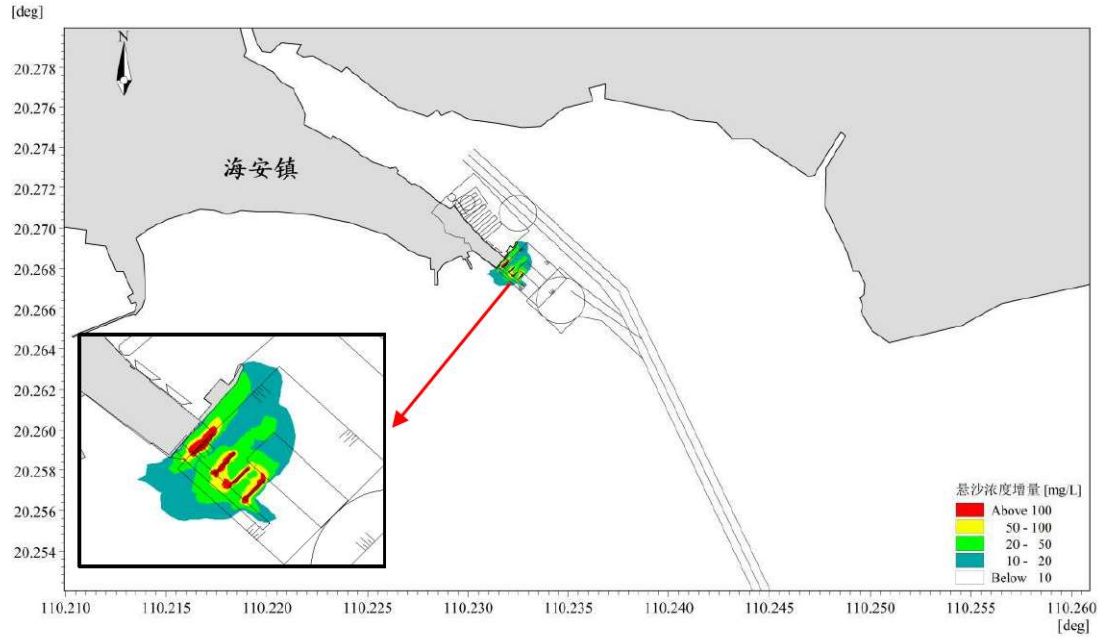


图 4.1.3-4 桩基施工悬沙浓度增量包络线图

在施工过程中，所引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体混浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

表 4.1.3-2 施工产生悬沙浓度增量包络范围统计表

悬沙浓度增量	疏浚施工影响范围		桩基施工影响范围	
	包络线面积 (km ²)	距离工程边界最远 距离 (m)	包络线面积 (km ²)	距离工程边界最远 距离 (m)
>10mg/L	0.927	499 (西)	0.031	135 (东北)
>20mg/L	0.538	376 (西)	0.015	103 (东北)
>50mg/L	0.297	145 (西)	0.005	26 (东北)
>100mg/L	0.218	92 (西)	0.002	10 (东北)

计算结果显示，项目施工悬沙最大浓度影响统计可见表 4.1.2-4，施工引起的悬沙扩散范围相对较大，但主要在工程区附近输移扩散，具体范围如下：

(1) 疏浚施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.927km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.538km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.297km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.218km²。

(2) 桩基施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.031km²；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 0.015km²；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 0.005km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.002km²。

根据上述结果显示，取土施工所产生悬沙扩散范围较大。施工期涉水作业产

生悬浮物对环境影响的准确预测是较为复杂的。主要原因是现场施工工艺变化导致悬浮物源强与计算取值产生差异，而且施工过程是动态的，所以造成泥沙悬浮浓度和悬浮量难以精确统计。潮型不同，涨潮期还是落潮期进行施工，均直接影响悬浮物的漂移沉降，导致扩散范围的不同。但对其影响范围的整体把握是可行的，建议相关部门对施工期悬浮物浓度进行实地监测，以准确分析施工期影响，及时调整和控制施工扩散影响。

施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

4.1.3.4 施工期污染物对水质环境的影响分析

项目施工期配备从事污染物接收的专用船舶，不得向水域排放含油废水和生活污水。修建集水池、砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废水进行必要的分类处理达标后排放；水泥、黄砂、石灰类的建筑材料须集中堆放，采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷带入附近水体。陆域施工人员集中区产生的生活污水纳入基地的污水管网。施工垃圾集中堆放于临时堆放场，并进行分类处理，木材、金属、玻璃等应积极进行综合利用，不能利用的集中统一处理，严禁随意运输、随意倾倒。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。通过上述措施，项目施工期污染物对水质的影响较小。

4.1.3.5 运营期污染物对水质环境的影响分析

项目运营期生活污水排入基地内的污水管网，不直接外排入水域；在陆域设置专门堆放场所，一般固废和危险废物严格分开。废油漆桶运至专用仓库堆放，由具资质的专业单位接收或返回油漆厂再利用；废焊条收集于专用密闭容器，每月由生产厂家运回再利用；废铜矿砂可出售给相关企业回收利用。生活垃圾根据可回收和不可回收进行分类收集，存放于固定收集点，委托当地环卫部门定期清运。通过上述措施，项目运营期污染物对水质的影响较小。

4.1.4 对沉积物环境影响分析

本工程对附近海域沉积物环境的影响主要表现在施工产生悬浮泥沙的影响。施工期因海堤建设等扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，根据

预测，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km²。10mg/L 悬沙包络线向东最大扩散距离约 499m。导致悬沙增量包络面积较大的原因主要集中在施工作业期间按悬浮泥沙浓度 > 10mg/L 的区域会对海底沉积物造成影响的范围看，项目施工对周围环境的影响范围相对较小。根据沉积物质量监测结果，工程区域的沉积物质量状况良好，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

其次，本项目施工期的污水主要为船舶生活污水和船舶产生的机舱油污水，通过配备从事污染物接收的专用船舶接收船舶生活污水和船舶产生的机舱油污水。修建集水池、砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废水进行必要的分类处理达标后排放；水泥、黄砂、石灰类的建筑材料须集中堆放，采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷带入附近水体。陆域施工人员集中区产生的生活污水纳入基地的污水管网。施工垃圾集中堆放于临时堆放场，并进行分类处理，木材、金属、玻璃等应积极进行综合利用，不能利用的集中统一处理，严禁随意运输、随意倾倒。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。在采取上述措施后，对工程海洋沉积物的影响较小。

本项目营运期间的污水主要为修船船坞、船舶船舱内等处产生的含油废水和员工的生活污水。修船船坞产生的含油废水由工厂输运系统排入含油废水池内收集，委托专业单位收集处理，机舱含油废水委托海事部门认可的专业清舱公司清除，生活污水排入基地内的污水管网，不直接外排水域。

运营期产生固废废物主要为废油、废油漆桶、废焊条和焊渣、废铜矿砂、钢材切割废料以及生活垃圾。在陆域设置专门堆放场所，一般固废和危险废物严格分开。废油漆桶运至专用仓库堆放，由具资质的专业单位接收或返回油漆厂再利用；废焊条收集于专用密闭容器，每月由生产厂家运回再利用；废铜矿砂可出售给相关企业回收利用。生活垃圾根据可回收和不可回收进行分类收集，存放于固定收集点，委托当地环卫部门定期清运。

因此，工程营运期废水、固废经过有效处置，不直接排放，基本不会对工程附近海域的沉积物环境产生明显影响。

4.2 项目用海生态影响分析

4.2.1 对底栖生物的影响

本项目疏浚、桩基施工等产生的悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的，施工结束后受悬沙影响的底栖生物可以逐渐恢复到正常水平。

工程建设对底栖生物最主要的影响是桩基占地等施工行为毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息环境被破坏，导致施工区周边一定范围内底栖生物的死亡，其中桩基占用的海域面积属于不可恢复的破坏。

在工程疏浚过程中，底栖生物的生存环境将被彻底改变，这一区域内活动的底栖生物将会因为底泥的开挖大量死亡，破坏了底栖生物的生存环境。此外，疏浚开挖作业施工产生的大量悬浮物质沉降后，还将对底栖生物产生直接的覆盖作用，进而对施工海域附近的底栖生物造成一定影响，甲壳动物或双壳动物被覆盖后大多数能存活，活动能力强的底栖生物如果及时撤离也能存活，少数活动能力弱的则会覆盖死亡。

本项目疏浚施工将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数(种数、丰富度及多样性指数等)将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。

4.2.2 对浮游生物的影响

施工期间对浮游植物的影响主要是疏浚、桩基施工引起局部海域悬浮物增加，降低生物栖息环境质量。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。

(1) 对浮游植物影响分析

水体悬浮物的增加对浮游植物最直接的影响就是削弱了水体的真光层厚度，影响浮游植物的光合作用，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体

内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低有所降低。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

(2) 对浮游动物的影响

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

根据项目用海水水质环境的影响分析结果显示，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km²。10mg/L 悬沙包络线向东最大扩散距离约 499m。项目对浮游生物的影响随着施工的结束而结束，不会对浮游生物产生长期不良影响。

4.2.3 对鱼卵仔鱼的影响分析

悬浮物浓度增加导致海水水质变差，鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

4.2.4 对渔业资源的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。施工过程中，悬浮物对部分游泳生物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，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”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

根据水质预测结果，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km²。施工过程，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但施工期内会造成渔业资源一定量的损失。施工结束后，这种影响也将随之消失。

4.2.5 施工噪声对海洋生态环境的影响分析

本项目施工期打桩时产生的施工噪声将对所在海域的生态环境产生一定的影响，研究表明，强噪声对鱼类的影响程度有：（1）改变鱼的行为模式，包括：摄食、捕获，规避和离开某个区域；遮蔽效应和听力损失；行为模式改变；紧张等。（2）损害物种的耳朵听觉细胞等影响。虽然项目施工时间有限，施工打桩作业中产生的水下噪声具有不连续，持续时间有限，无多声源叠加等特点，但打桩

施工噪声源强较大,打桩时产生的噪声还是将对临近的海洋生物资源造成一定的影响。因此,建议项目在打桩机外安装隔声外壳,加强施工人员管理等措施,将项目施工噪声可能对海洋生态环境的影响降至最低。

4.2.6 对徐闻大黄鱼幼鱼资源保护区的影响分析

徐闻沿海海域是我国名贵大黄鱼产区和大黄鱼产卵以及幼鱼鱼成区,是南海区著名优质海产品,营养价值高,具有较高开发利用价值。徐闻大黄鱼幼鱼自然保护区于 2000 年经徐闻县人民政府批准成立,位于徐闻县和安镇至西联镇沿海海域,总面积 196512.8hm²。其中,核心区 137629 hm²,缓冲区 58883.8 hm²。保护区分为三个区域,即和安到龙塘海域,面积 60394 hm²,龙塘至角尾海域,面积 75529.2 hm²,角尾至西连海域,面积 60589.6 hm²。

缓冲区内实行半封半开的管理方式,开放期间为每年农历四月一日至十二月九日,其余期间为禁期。大黄鱼幼鱼保护区重点保护幼鱼,实行封闭式管理,禁止一切拖网、围网渔船进入捕捞。

大黄鱼隶属于石首鱼科,不仅自己能够发出一种强烈的间歇性声音,而且对外界声响也相当敏感。在受到水下强噪声影响时,许多大黄鱼往往会受惊吓跳出水面,在随后几天会造成轻则食欲减退、生长缓慢、成熟个体小型化等的种质退化现象,重则直接死亡。刘贞文等(2014)研究发现,在对大黄鱼发声刺激的过程中,大黄鱼有的上浮,有的不断绕着水池壁游走,有的翻转肚皮,有的晕头转向等非正常行为。长期暴露在较高强度的水下噪声中还可能导致鱼类处于高度紧张状态,造成鱼类的行为模式改变,行为模式包括游泳姿态的改变、摄食行为的变化、出现躲避行为、反应迟钝等。鱼类紧张时,可能造成心率加快,引起上浮或不时跳出水面,游速加快,导致更多的能量消耗,影响各器官和健康水平。长时间的行为节奏被破坏还将造成内分泌失调和免疫力下降。本工程的桩基施工生的水下噪音将对大黄鱼产生一定的影响。

建设单位需做好相应的保护措施,尽可能减小对大黄鱼幼鱼保护区敏感目标的影响。(1)合理安排施工进度,所有施工机械均应保持良好的性能状态,以减少施工噪音的累加效应,降低对大黄鱼的可能影响。(2)施工首桩“软启动”,减小噪声环境影响,在进行首次水下打桩时先进行小强度的“软启动”,驱赶大黄鱼游离作业区到达一定距离外的安全海域。

本工程建设过程中悬浮泥沙的扩散对于保护区内的渔业资源、幼鱼及其生境等产生一定的影响。本项目施工产生的悬浮泥沙扩散对保护区的影响是暂时的，随施工的结束而结束。本工程生态保护措施建议：（1）扰动海域较大的水工作业应选择在每年开放区进行；（2）在疏浚施工阶段，采用先进、合理的设备和工艺，缩短施工周期，减少悬浮泥沙扩散范围，降低悬浮泥沙对海域生态环境的影响。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 项目用海对海洋空间资源的影响

项目用海方式为透水构筑物、港池、蓄水等和其他开放式，项目总用海面积为 21.6804 公顷，其中港池、蓄水用海面积为 19.4034 公顷，其他开放式用海面积为 1.2581 公顷，透水构筑物用海面积为 1.0189 公顷，本项目占用的海洋功能区为南山-海安港口航运区，项目占用岸线 374.54 米，均为人工岸线。项目占用了该部分海底、海面及海面上方的海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，附近海域船舶的航行空间受到进一步限制，部分海洋空间开发活动也受到了限制。

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。因此，项目的建设占用一部分海域空间资源，对海域空间资源的其他开发活动具有完全排他性。

4.3.2 海洋资源损耗分析

4.3.2.1 项目用海对底栖生物的生物资源损失分析

桩基及疏浚等破坏或改变了生物原有的栖息环境，对底栖生物产生很大的影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$Wi = Di \times Si$$

式中： Wi 为第*i*种生物资源受损量；

Di 为评估区域内第*i*种生物资源密度；此处为底栖生物的平均生物量。

Si 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积，此处为桩基、疏浚面积。

根据本项目设计方案，本项目的拟在海上新增建设直径为 0.5m 的桩基为 217

根，0.6m 的桩基为 604 根，0.8m 的桩基为 295 根，则本项目桩基需占用海域面积约为： $3.14 \times (0.5/2)^2 \times 217 + 3.14 \times (0.6/2)^2 \times 604 + 3.14 \times (0.8/2)^2 \times 295 = 361.48\text{m}^2$ 。本项目港池和疏浚用海总面积为 20.6615 公顷，桩基用海面积为 361.48m² 占用底栖生物生境。

本工程底栖生物海洋生物资源生物量以 2022 年 1 月的调查数据底栖生物平均生物量进行估算，为 0.433g/m²。

经估算，本工程用海造成的海洋生物资源损失量为：

疏浚用海造成底栖生物损失量：

$$20.6615 \times 10^4 \times 0.433 \times 10^{-6} = 0.089\text{t}$$

桩基用海造成底栖生物损失量：

$$361.48 \times 0.433 \times 10^{-6} = 0.0002\text{t}$$

因此，建设项目疏浚用海造成底栖生物损失 0.089t，桩基用海造成底栖生物损失 0.0002t。

4.3.2.2 悬浮物扩散范围内海洋生物资源损害计算

按照《规程》，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，超第二类海水标

准的区域悬浮物增量基本在 10mg/L~100mg/L 之间，本工程疏浚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)

浓度增量(mg/L)	10~20	20~50	50~100	≥100
疏浚施工	0.389	0.241	0.079	0.218

(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 4.3.2-2)。

表 4.3.2-2 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)	面积(km ²)	各类生物损失率(%)	
				鱼卵和仔稚鱼	游泳动物
I区	10~20	$B_i \leq 1$ 倍	0.389	5	0.5
II区	20~50	$1 < B_i \leq 4$ 倍	0.241	10	5
III区	50~100	$4 < B_i \leq 9$ 倍	0.079	30	15
IV区	≥100	$B_i \geq 9$ 倍	0.218	50	30

(3) 持续周期数(T)和计算区水深

根据项目施工方案，疏浚工期约 12 个月，算得污染物浓度增量影响的持续周期数为 24；根据工程海域测量资料，施工区平均水深均取 3.2m。

(4) 生物资源密度(D_{ij})

根据 2022 年 1 月的海洋生态调查结果：

游泳生物量取各站位生物量平均值：553.33kg/km²

鱼卵生物量取各站位生物量平均值：0.105 粒/m³

仔稚鱼生物量取各站位生物量平均值：0.186 尾/m³

(5) 悬浮泥沙扩散导致生物损失情况：

游泳生物损失量=553.33×(0.389×0.005+0.241×0.05+0.079×0.15+0.218×0.3)
×24×10⁻³=1.21t

$$\text{鱼卵损失量} = 0.105 \times (0.389 \times 10^6 \times 0.05 + 0.241 \times 10^6 \times 0.1 + 0.079 \times 10^6 \times 0.3 + 0.218 \times 10^6 \times 0.5) \times 3.2 \times 24 = 1.42 \times 10^6 \text{ 粒}$$

$$\text{仔稚鱼损失量} = 0.186 \times (0.389 \times 10^6 \times 0.05 + 0.241 \times 10^6 \times 0.1 + 0.079 \times 10^6 \times 0.3 + 0.218 \times 10^6 \times 0.5) \times 3.2 \times 24 = 2.52 \times 10^6 \text{ 尾}$$

综上，施工期悬浮物扩散范围内，鱼卵损失量为 1.42×10^6 粒；仔稚鱼损失量为 2.52×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.21t。

4.3.2.3 海洋生物资源损失总量

根据以上计算结果，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 4.3.2-3。

本工程桩基用海造成海域生物资源累计损失量按 20 年计，疏浚造成海域生物资源损失量按 3 年计，施工期悬浮物扩散导致的海洋生物资源累计损失量按 3 年计，工程建设造成的生物资源损失总量见表 4.3.2-3。其补偿方式和方法等补偿事宜，由业主与渔业主管部门协商。

表 4.3.2-3 生物资源损失计算

影响因素	影响对象	影响面积	生物量	损失量	补偿年限	累计损失量
桩基	底栖生物	0.0361 公顷	0.433g/m ²	0.0002t	20 年	0.0031t
疏浚		20.6615 公顷		0.089t	3 年	0.267t
施工期悬浮物扩散影响 (>10mg/L)	鱼卵	见表 4.3.2-2	0.105 粒/m ³	1.42×10^6 粒	3 年	4.36×10^6 粒
	仔稚鱼		0.186 尾/m ³	2.52×10^6 尾		7.56×10^6 尾
	游泳生物		553.33kg/km ²	1.21t		3.63t

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 用海风险识别

(1) 自然灾害可能引发的风险

自然灾害主要包括热带气旋、台风暴潮、灾害性波浪、地震等。自然灾害对本项目主要发生在施工作业期。施工作业期间，如遇恶劣海况，可能会发生施工船舶翻船、碰撞等事故，造成人员伤亡、财产损失及环境污染。但一般情况下，

恶劣天气如热带气旋时，施工船舶将会停止作业，这种风险事故的可能性很小。

(2) 船舶溢油事故

施工作业期间，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。根据我国几个港口资料分析，操作性事故一般为较小污染事故，主要是设备本身质量、失修、老化等原因所致，而由于管理、操作人员违犯规程、操作失误引起的事故占大比重。

4.4.1.1 自然灾害风险分析

我国是世界上自然灾害种类最多、活动最频繁、危害最严重的国家之一。台风、暴雨、干旱、冰雹、大雾、高温、低温冷害、雪灾、寒潮、沙尘暴、雷电、龙卷风、大风等气象灾害每年交替发生。近年来我国每年因气象灾害造成的直接经济损失约为 2000 亿元左右。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。其次，广东省地处东南沿海地震带的中南部，省内及近海的地震活动主要以及中强震为主，故地震也应是本项目考虑的用海风险。

4.4.1.2 船舶溢油事故风险分析

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、触礁等突发性事故造成的污染；操作性污染是指加油作业以及船舶事故性排放机舱油污水、洗舱水、废油等造成的污染。造成溢油事故除一些不可抗拒的自然因素外，绝大部分是由于操作不当或违章作业等人为原因引起的。溢油发生后，油膜在海面上漂浮扩散，阻止海气交换，将对海洋水环境、生态环境和景观造成影响。本项目的作业船舶可能影响工程水域船舶的通航，船只相互干扰、碰撞的几率增加，存在一定的交通安全隐患。1、溢油对海域水质和沉积物环境的影响 受溢油影响的海域，油膜覆盖在海水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。油膜覆盖下，影响海-气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。溢油后，石油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。油块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。

2、溢油对海域生物资源的影响

油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质的油类将对底栖生物造成严重影响。因此，一旦发生事故溢油且处理不及时，将对油膜扫过海域的水生生物资源造成一定影响，主要体现在溢油突发时的急性致死影响及围油、回收油不彻底而产生的长期慢性污染影响。

4.4.2 溢油事故预测分析

4.4.2.1 溢油模型

海上的溢油行为受气象条件和潮流特性等环境条件以及溢油本身化学性质的影响，会经历十分复杂的物理化学变化过程。溢油运动包括自身扩展、漂移和风化。油膜的扩展过程是由于其自身的重力、惯性力、粘性力以及表面张力相互作用的结果，可按主导作用力的不同将其划分为三个阶段。漂移运动是指溢油在风、潮流等环境因素作用下的对流过程和紊动扩散。风化作用包括了溢油的蒸发、乳化和溶解等生化反应。本溢油模型根据模拟得到的水动力基础数据建立项目所在海域溢油扩散预测模型。模拟溢油在海上的扩展、漂移和风化过程。

根据经过验证的水动力模型建立溢油扩散数学模型。采用拉格朗日随机走动法计算溢油漂移轨迹的“油粒子”模式，模拟溢油在海上的扩展、漂移和风化过程。

(1) 控制方程

在潮流场计算的基础上，采用拉格朗日法计算溢油漂移扩散影响范围，控制方程如下：

$$X = x_0 + (U + \alpha w_{10} \cos A + r \cos B) \Delta t$$

$$Y = y_0 + (V + \alpha w_{10} \cos A + r \cos B) \Delta t$$

式中：

x_0 、 y_0 ——某质点初始坐标 (m)；

U 、 V ——流速 (m/s)；

w_{10} ——风速 (m/s)；

A ——风向；

α ——修正系数；

R ——随机扩散项， $r=RE$ ， R 为0~1之间的随机数；

E ——扩散系数；

B ——随机扩散方向。

模型同时还考虑了包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

1) 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于0度以及油膜厚度低于10cm时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot \frac{P_i^{SAT}}{RT} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X$$

式中： N_i^e ——蒸发率； k_{ei} ——物质输移系数； P_i^{SAT} ——蒸汽压； R ——气体常数； T ——温度； M ——分子量； ρ ——油组分的密度； X ——摩尔分数； i ——代表各种油组分。

k_{ei} 由下式估算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc_i^{-\frac{2}{3}} \cdot U_w^{0.78}$$

式中：

k ——蒸发系数(通过率设定为0.029)；

Sc_i ——组分 i 的蒸气Schmidts数。

2) 溶解

油在水中的溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} \cdot C_i^{SAT} \cdot X_{moli} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

式中：

V_{oil} ——油膜体积；

C_i^{SAT} ——组分 i 的溶解度；

X_{mol_i} ——组分 i 的摩尔分数；

M_i ——组分 i 的摩尔质量；

k_{si} ——溶解传质系数 ($k_{si}=2.36 \cdot 10^{-6} e_i$)；

3) 乳化

乳化是一种液体以微小液滴均匀地分散在互不相溶的另一种液体中的作用。油向水体中的运动包括扩散、溶解和沉淀等。从油膜扩散到水体中的油分损失量 D 为：

$$D = D_\alpha \cdot D_b$$

$$D_\alpha = \frac{0.11(1 + U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1 + 50\mu_{oil}h_s\gamma_{ow}}$$

式中：

D_α ——进入到水体的分量；

D_b ——进入到水体后没有返回的分量；

U_w ——风速；

μ_{oil} ——油粘度；

h_s ——油膜厚度；

γ_{ow} ——油-水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_\alpha \cdot (1 - D_b)$$

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

$$R_1 = K_1 \frac{(1 + U_w)^2}{\mu_{oil}} (y_w^{max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \frac{1}{As \cdot Wax \cdot \mu_{oil}} y_w$$

式中： y_w ——实际含水率；

R_1 、 R_2 ——分别为水的吸收速率和释出速率；

A_s ——油中沥青含量；

W_{ax} ——油中石蜡含量；

K_1 、 K_2 ——分别为吸收系数和释放系数。

4.4.2.2 溢油预测情景

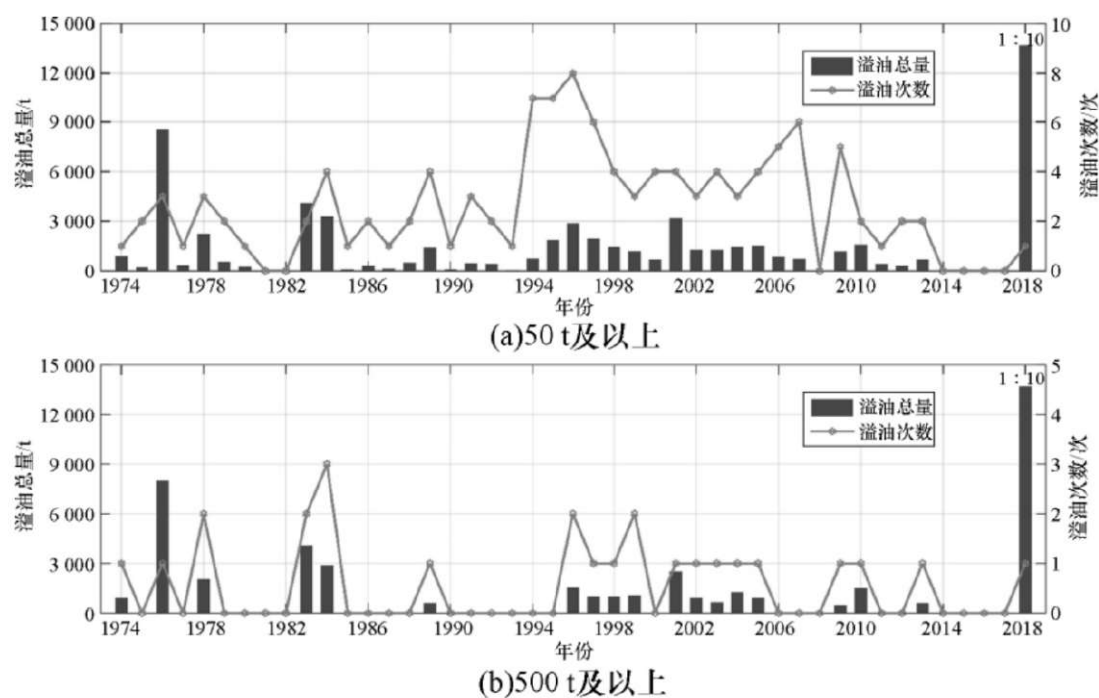
类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，以此作为本工程最大可信事故确定的依据。

(1) 国内船舶溢油事故统计

从 1974~2018 年近 30 年以来，我国近海 50t 及以上海洋溢油事故共计 117 次，其中 50t 及以上溢油事故 92 次、500t 及以上溢油事故 24 次、3.4 万 t 及以上溢油事故 1 次；共造成油品损失 186105t。3 类溢油事故的年际变化如图 4.3.1-1 所示。

在溢油事故次数方面：①1974~2018 年我国近海 50t 及以上海洋溢油事故次数总体呈先增后减的态势。1993~1994 年事故次数明显增加，1994~1997 年为事故高发期，其中 1996 年最高达到 8 次；2009 年后事故次数明显减少，2010~2018 年为事故低发期，其中 2014~2017 年事故次数为 0。②1974~2018 年我国近海 500t 及以上海洋溢油事故中，1984 年最高达到 3 次，1985~1995 年和 2006~2018 年事故次数较少。

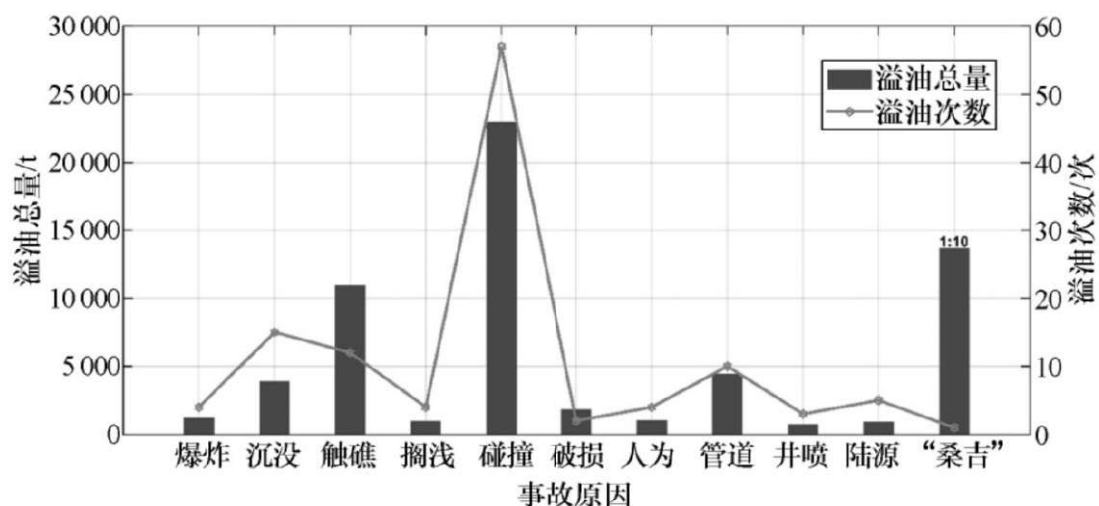
在溢油总量方面：①连续大规模溢油事故出现在 1996~2005 年；②2018 年“桑吉”号溢油事故以高达 137000t 的溢油总量占历年溢油总量的 74%，成为我国历史上首次也是唯一一次灾难性海洋溢油污染事故（3.4 万 t 以上）；③500t 及以上溢油事故的溢油总量占比为 17%，50t 及以上溢油事故的溢油总量占比仅为 9%。



注：2018年的溢油总量已按 1: 10 的比例缩减展示

图 4.4.2-1 1974~2018 年我国海洋溢油事故次数与溢油总量的年际变化

发生海洋溢油事故的原因多种多样, 1974~2018 年我国 50t 及以上海洋溢油事故发生原因主要是船舶在航行、靠离码头时, 由于碰撞、触礁、搁浅、爆炸、船体破损、管道断裂、井喷等事故造成溢油。



注：“桑吉”号溢油事故属于碰撞事故，其溢油总量已按 1:10 的比例缩减单独展示。

图 4.4.2-2 1974~2018 年我国 50t 及以上海洋溢油事故的原因

经统计分析, 我国海域发生的重大溢油事故中, 船舶碰撞是我国海洋溢油事

故发生的主要原因，触礁和沉没也是船舶溢油事故发生的常见原因，其中碰撞事故导致的溢油总量最大，触礁次之。其中，碰撞是导致海洋溢油事故次数最多（58次）和溢油总量最大（159987t）的因素；触礁导致海洋溢油事故的溢油总量达到10967t，仅次于碰撞；沉没和管道导致海洋溢油事故次数分别达到15次和10次，但溢油总量较小，分别为3903t和4465t。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶碰撞发生溢油事故最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。

（3）广东省内船舶溢油事故统计

收集广东海事局 2007~2011 年度 5 年的溢油资料作类比分析，统计见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 广东辖区 2007~2011 年船舶水上污染事故分析表

统计年份		2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	合计
事故次数							
事故类型	操作性事故	12	4	2	5	1	24
	海损性事故	6	4	5	4		19
	其他/未知		1				1
	小计	18	9	7	9	1	44
事故地点	港内	13	6	4	5		28
	航道						
	锚地	2					
	近海	3	2	2	2	1	10
	其他/未知		1	1	1		3
	小计	18	9	7	9	1	44
溢油量	小于 10t	17	8	4	6	1	36
	10~49t		1	1	1		3
	50~99t	1		1	1		3
	100~499t						0
	500~999t			1			1
	1000~9999t				1		1
	10000t 以上						0
	未知						0
	小计	18	9	7	9	1	44
海损性事故类型	碰撞	1		1	3		5
	搁浅			1			1
	触礁	1	1				2

统计年份		2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	合计
事故次数	触损	1			1		2
	沉没	1	3	2			6
	火灾/爆炸	1					1
	船体破损	1		1			2
	其他/未知						0
	小计	6	4	5	4	0	19

统计结果显示，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起（包括加油事故、装卸事故和误排机舱水事故），海损性事故 19 起，其他事故 1 起。

事故发生在港内的居多，占 63.6%；其次为近海，占 22.7%；发生在锚地和其他区域的各 3 起。溢油量以小于 10t 的居多，共 36 起，占 81.8%；10~50t、100~500t 的各 3 起，各占 6.8%；500~1000t、1000~10000t 的各 1 起，各占 2.3%。其中海损性事故（共 19 起）中，沉没 6 起，占 31.6%；碰撞 5 起，占 26.3%；触礁、触损和船体破损各 2 起，各占 10.5%；搁浅、火灾爆炸各 1 起，各占 5.3%。操作性事故中（24 起），由装卸作业导致的共 15 起，加油作业导致的 2 起，其他作业导致的 7 起，分别占 62.5%、8.3%、29.2%。

已知溢油量的海损性事故，溢油量为 0.003~1755t（包括化学品泄漏事故），平均溢油量 142.5t。操作性事故溢油量为 0.006~3t（包括化学品泄漏事故），平均 0.5t。

统计结果显示，广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10t 以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）、0.2（5 年一遇）次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、惠州港、汕头港，则平均事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10t 以下、10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。

可见取广东省平均事故发生概率类比较为可信。根据众多溢油污染事故统计分析，一般发生重大溢油污染事故的原因主要是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控，造成触礁、碰撞、搁浅而引起的。

(4) 最大可信事故确定

最大可信事故指在所有预测的概率不为 0 的事故中，对环境(或健康)危害最严重的重大事故。本项目可能发生的溢油污染事故类型为船舶燃料油泄漏事故，风险评价预测污染因子为石油类污染物。

本项目施工期最大施工船型为疏浚运泥船，采用 500m³自航泥驳，总吨位 705 吨，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017) 附录 C，小于 5000 吨驳船按载油率 80%计，燃油总量小于 245m³，单舱燃油量小于 31m³，则项目施工期溢油源强为 24.8t。

发生溢油事故的可能位置选取搁墩区前沿水域。发生溢油事故位置见图 4.4.2-3。

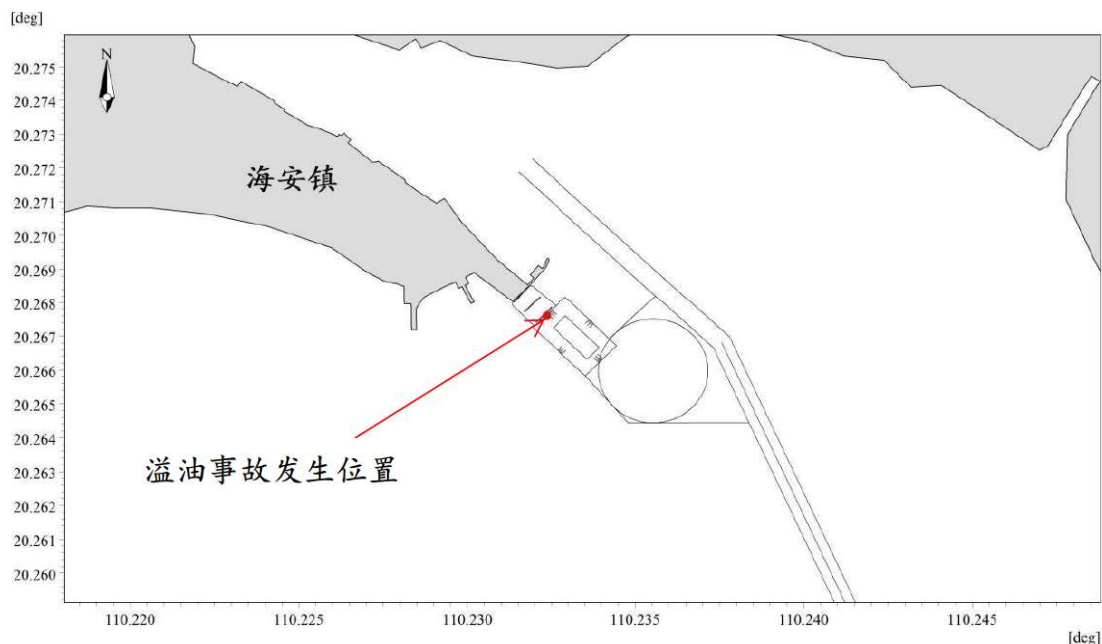


图 4.4.2-3 溢油事故位置图

(5) 计算工况确定

从环境风险的最不利影响角度出发，燃料油以连续点源的形式泄漏，在 1 小时内泄漏完毕。模型忽略油膜的初始重力扩展阶段，油膜初始半径取为 100m。溢油扩散参数 a 和 b 分别取为 0.07 和 0.7；海底粗糙长度取为 0.02m；风拖曳系数取为 3%；油膜蒸发率为 0.1m/d；校准参数取为 2000；燃料油的密度（柴油）按 845kg/m³ 考虑。分别对大潮涨潮初期和落潮初期发生泄漏事故的情景进行计算。计算结果给出 72h 的预测结果，统计油膜厚度大于 0.0001mm 的影响范围和扫海面积。

海上风况（风速和风向）对油膜的运动有很大的影响，计算必须考虑风对油膜运动的影响。根据工程海域的风向频率特征并考虑附近环境敏感目标的分布情况，选取可能对计算域内的敏感目标产生不利影响的不利风向进行预测分析，溢油时刻选取大潮涨初、落初。

根据徐闻站多年的风速风向资料统计，夏季盛行风向为 SE，冬季盛行风向为 ENE，年平均风速在 2.8m/s 左右。

本项目风况条件选取工程所在位置夏季风向 SE，夏季平均风速取 2.8m/s；冬季风向 ENE，冬季平均风速取 2.8m/s。

根据项目所处位置，选取夏季、冬季主导风向作为本次溢油事故风向，考虑夏季、冬季平均风速时发生溢油事故。模拟工况组合情况如表 4.4.2-2。

表 4.4.2-2 溢油工况表

工况	风速	风向	溢油时刻	溢油点
工况 1	2.8	夏季 SE	涨初	搁墩区前沿水域
工况 2	2.8		落初	
工况 3	2.8	冬季 ENE	涨初	
工况 4	2.8		落初	

4.4.2.3 预测结果

事故溢油预测结果表明，发生泄漏事故时，油膜的扩展轨迹受风和潮流的共同影响，由于工程附近水域潮流较强，潮流对油膜的扩展轨迹影响较大。

夏季、冬季风向条件下，船舶在搁墩区前沿水域碰撞发生燃料油泄漏事故时，油膜扫海面积、油膜漂移距离统计见表 4.4.2-3，图 4.4.2-4~图 4.4.2-7 给出了不同工况组合下油膜的扫海范围图。

（1）夏季风向平均风速工况

①溢油事故发生在涨潮初期

夏季主导风（SE，2.8m/s）和潮流共同作用下，油膜先沿向西南方向运动，再向西北方向运动，并吸附于西北侧海安港岸线，油膜漂移最远至溢油点西北侧 415m。

②溢油事故发生在落潮初期

夏季主导风（SE，2.8m/s）和潮流共同作用下，油膜先沿向东北方向运动，

再向北方向运动，并吸附于北侧岸线，油膜漂移最远至溢油点北侧 802m。

2) 冬季风向平均风速工况

①溢油事故发生在涨潮初期

冬季主导风（ENE，2.8m/s）和潮流共同作用下，油膜先沿向西方向运动，并吸附于海安新港岸线，油膜漂移最远至溢油点西侧 1974m。

②溢油事故发生在落潮初期

冬季主导风（ENE，2.8m/s）和潮流共同作用下，油膜先沿向东北方向运动，再向西北方向运动，并吸附于北侧海安港岸线，油膜漂移最远至溢油点东北侧 274m。

表 4.4.2-3 溢油事故分析统计表

工况	溢油时刻	风速（m/s）	风向	扫海面积（km ² ）	漂移最远距离（m）
工况 1	大潮涨初	2.8	夏季 SE	0.034	415（西北侧）
工况 2	大潮落初	2.8		0.099	802（北侧）
工况 3	大潮涨初	2.8	冬季 ENE	0.392	1974（西侧）
工况 4	大潮落初	2.8		0.032	274（东北侧）

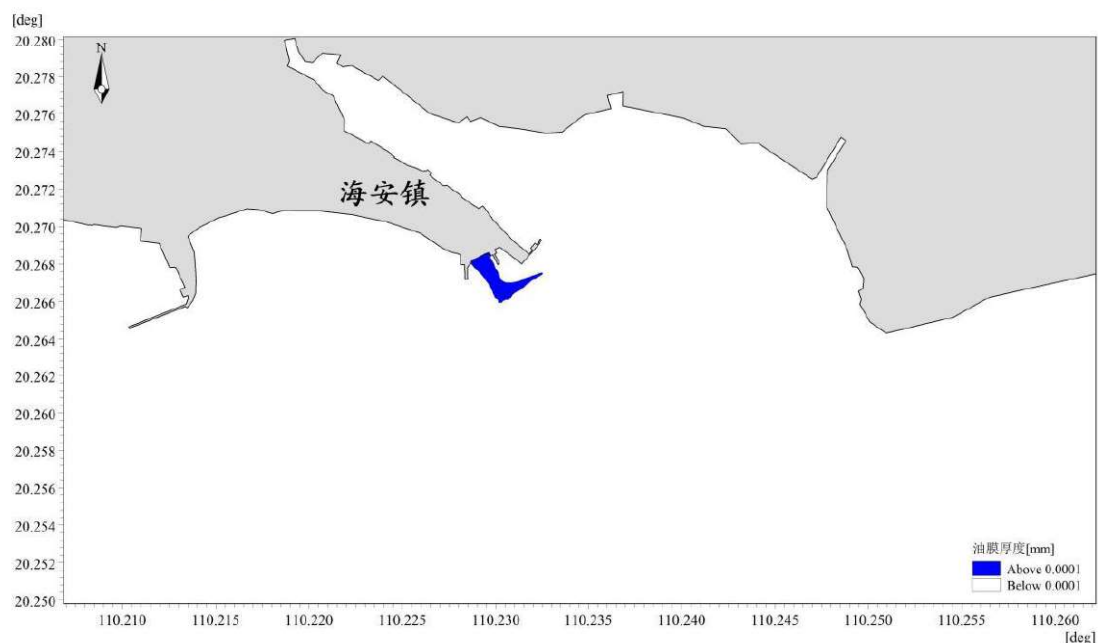


图 4.4.2-4 工况 1 溢油扫海范围（涨潮、夏季风向 SE、风速 2.8m/s、72 时）

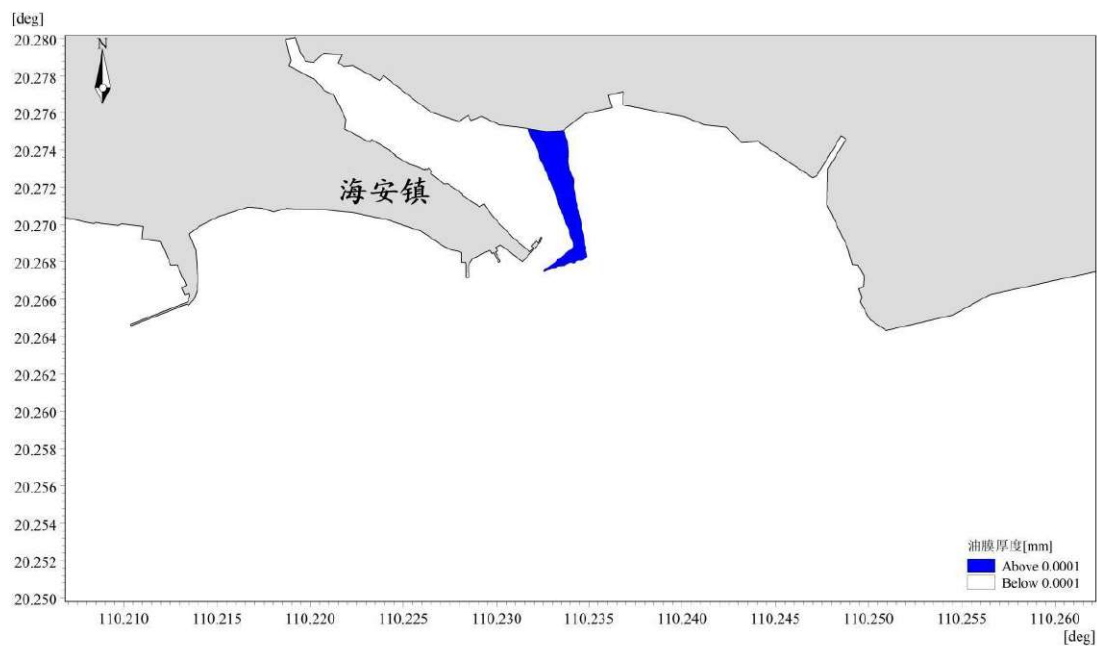


图 4.4.2-5 工况 2 溢油扫海范围（落潮、夏季风向 SE、风速 2.8m/s、72 时）

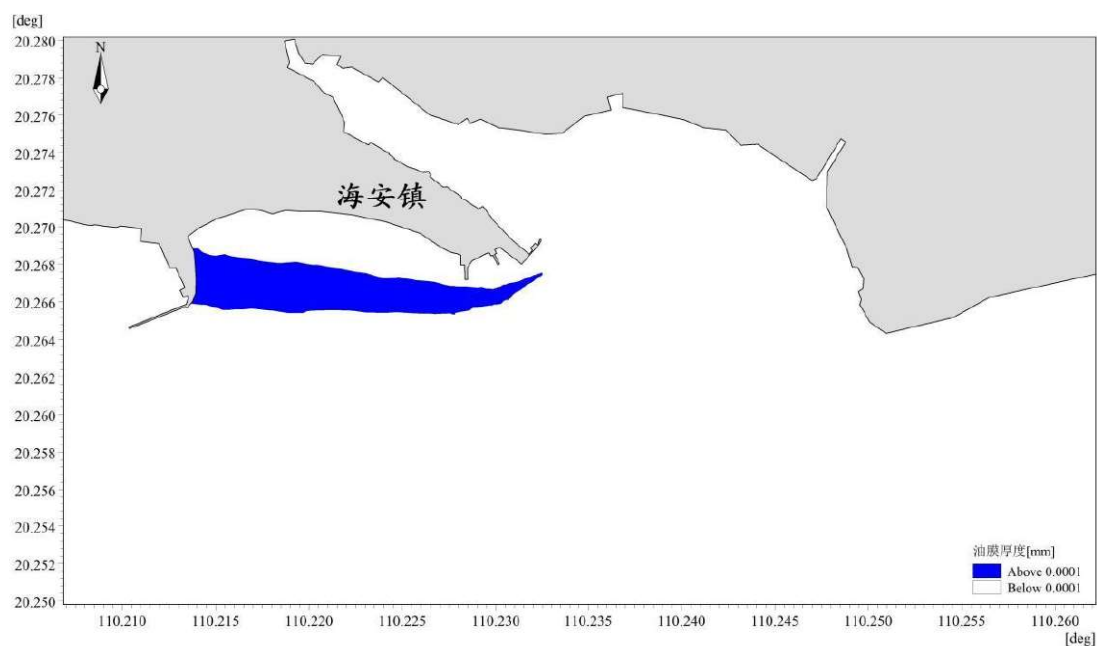


图 4.4.2-6 工况 3 溢油扫海范围（涨潮、冬季风向 ENE、风速 2.8m/s、72 时）

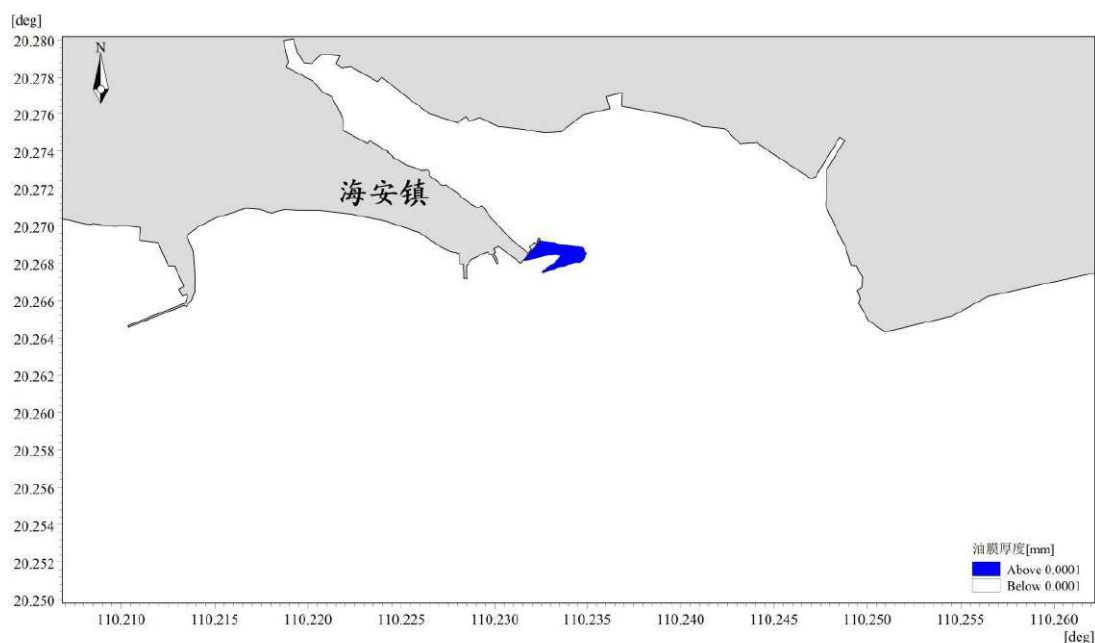


图 4.4.2-7 工况 4 溢油扫海范围（落潮、冬季风向 ENE、风速 2.8m/s、72 时）

4.4.3 溢油影响分析

发生溢油时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在海面的停留将影响海水与大气之间的物质交流和热交换，使海水中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，促使浮游动物窒息死亡，并降低透光率，影响浮游植物的光合作用。当油污染较轻时，许多海洋生物虽不会立即被伤害，但它们的正常生理功能受到影响，使其捕食能力和生长速度下降，那些对污染抵抗力弱的种类将会减少或消失，从而破坏生态平衡。

a) 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。这种破坏作用的程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

b) 对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，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。

软体动物双壳类吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制，进而导致死亡。

底栖生物的奶油污性通常很差，即使水体中石油含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒效。

c) 对鱼类的影响

国内外许多研究均表明，高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，而低浓度石油所引起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。

D) 对渔业生产的影响

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在水域环境中可持续数年至十几年，因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。根据对法国布列塔尼发生的 AmocoCadiz 溢油影响的研究表明，溢油后 1 年，在 2 个湾里有几种鱼类的幼体完全消失而其成体的生长则显著减少，并且出现病态及畸变，估计其资源恢复到平衡至少需几年时间。根据对美国马萨诸塞州 Buzzards 湾发生的佛罗时达号油驳轮溢油的研究发现，溢油后 3~4 年，大型底栖生物仍没有明显的恢复，而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油 7 年后仍未完全恢复，估计溢油的影响最少持续 10 年。根据对加利福尼亚州附近发生的一次溢油观察也表明，大多数生物种群在溢油几年后才得到恢复，但水产资源鲍鱼在 16 年后仍未恢复，而且许多种类也没有达到溢油前的丰度。Barry 等(1975)曾报道了一次溢油的研究结果，溢油初期潮间带蛤类大量死亡，估计其资源最少要在 5~6 年后才有明显的恢复。Hiyama (1979) 报道了日本 SetoInlandSea 一次溢油的观察，表明溢油初期沿岸渔业资源曾受严重损害，但一年后基本恢复正常，其主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。考虑到本项目油品为易挥发油品，一定时间内大部分可以挥发至大气，而且本项目配备了必需的溢油应急设施，出现溢油立即启动应急预案，可有效减轻溢油对水生生态和渔业资源的影响程度。

4.4.4 项目用海风险对周边海域开发活动的影响分析

项目所在海域的开发利用活动主要是港口、调头区等交通运输类及填海、养殖活动。

项目所在海域是港口密集，交通繁忙的海域，其中可能涉及交通运输繁忙的开发利用现状包括徐闻县海安国家一级渔港建设项目（填海造地、港池、蓄水用海）、徐闻县碳素触媒水项目（填海造地用海）、海安新港（荔枝湾码头）工程（港池、蓄水用海）、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程、徐闻县工业品物流中心、海警码头。一旦发生溢油事故，应急船舶、围油和拦油设施等将会占据事故海面，增大项目所在海域的船舶密度，且应急船舶为了执行应急任务，最大限度地防止油膜漂移，其航行路线是随意的，这就使原本井然有序的通航环境出现暂时的混乱，影响正常的航运。

项目西北侧及东北侧分布有现状养殖鱼虾塘片区，最近距离约 280m，现状养殖鱼虾塘取水位于就近海域。项目一旦发生溢油事故，油膜扩散到鱼虾塘取水口，会对鱼虾塘内的水产品受损，从而使渔业逐渐减产。因此，一旦发生溢油事故，必须及时通知各个鱼虾塘养殖户，暂停鱼虾塘取水，最大限度的保证养殖户的利益，并及时处理溢油事故，争取在最短时间内处理完毕，尽量降低对周边海域开发活动影响。

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，项目周边开发利用活动主要有部队码头、海警码头、鱼虾塘、徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目等共 10 项以及徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区，其中距离项目最近的为部队码头，位于项目西侧约 130m 处。结合项目建设和运营情况，项目用海对海域开发活动影响分析如下：

5.1.1 对徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目的影响分析

徐闻县海安国家一级渔港建设项目位于本项目西北侧 356m 处，徐闻县碳素触媒水项目位于本项目西侧 420m 处，与本项目距离较近，目前均未建设。上述项目与本项目存在同时施工、相互影响的可能。若同时施工，施工船只频繁出入，必将会加大附近的通航密度，造成一定的通航安全风险。另外，如果本项目建设晚于上述项目，项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，占用一定的水域，增加附近水域的通航密度，将会对通过该片水域附近的船只的航行安全产生影响，增加船舶碰撞、事故溢油风险，从而可能影响其正常运营。

建设单位应严格落实安全生产责任，与周边项目在海事主管部门的指导下制定有效的安全保障措施，设置明显的交通标志，依法规范海上交通，完善导航体系，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。

5.1.2 对西侧填海工程及码头的影响分析

海安新港（荔枝湾码头）工程、海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程位于本项目西侧 1860m 处，徐闻县工业品物流中心距离本项目西侧 2820m，目前均已建成运营。项目西侧为部队码头和海警码头，最近距离分别为 130m 和 320m。

项目对上述西侧填海工程和部队码头及海警码头的影响主要是施工期和运营期船舶的增加使得工程附近水域船舶交通流量增大，增加会遇机率和避让难度，使调度更加复杂，增加了船舶碰撞的风险。项目建设及运营期间进出港船舶需注

意使用安全航速、加强瞭望、小心避让，并听从海事主管部门的调度，最大限度地减少对通航环境和船舶通航的影响。

5.1.3 对周边现状养殖鱼虾塘片区的影响分析

项目西北侧及东北侧分布有 3 个现状养殖鱼虾塘片区，最近距离约 280m，均未取得海域使用权。项目建设基本不会对周边现状养殖鱼虾塘片区造成影响。由 4.1.3 节项目施工产生悬沙浓度增量包络范围预测结果，疏浚施工悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.927km²，最远扩散距离为西侧 499m，距离鱼虾塘有一定距离，不会扩散至周边鱼虾塘取排水口所在海域。

悬浮泥沙扩散会造成扩散范围内水体浑浊，降低水中溶解氧含量，对海域水质环境造成一定影响，但这种影响仅持续于施工过程，施工结束后即消失。

5.1.4 对徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区的影响分析

徐闻沿海海域是我国名贵大黄鱼产区和大黄鱼产卵以及幼鱼鱼成区，是南海区著名优质海产品，营养价值高，具有较高开发利用价值。徐闻大黄鱼幼鱼自然保护区于 2000 年经徐闻县人民政府批准成立，位于徐闻县和安镇至西联镇沿海海域，总面积 196512.8hm²。其中，核心区 137629 hm²，缓冲区 58883.8 hm²。保护区分为三个区域，即和安到龙塘海域，面积 60394 hm²，龙塘至角尾海域，面积 75529.2 hm²，角尾至西连海域，面积 60589.6 hm²。

本项目位于徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区核心区范围内，施工期悬沙浓度增加将影响到鱼类的产卵和鱼卵仔鱼的成活，这一影响相对于整个产卵场而言影响范围不大，影响时间很短。通过采取避开产卵高峰期铺设海缆施工的措施，可以最大程度降低施工悬沙对鱼类繁殖的影响。

本项目施工期间，打桩和疏浚施工可能会对石首鱼科等噪声敏感鱼类产卵和幼鱼索饵产生一定程度的影响，但影响是暂时的，在施工期结束后即停止，产卵场的生态环境将逐渐恢复。

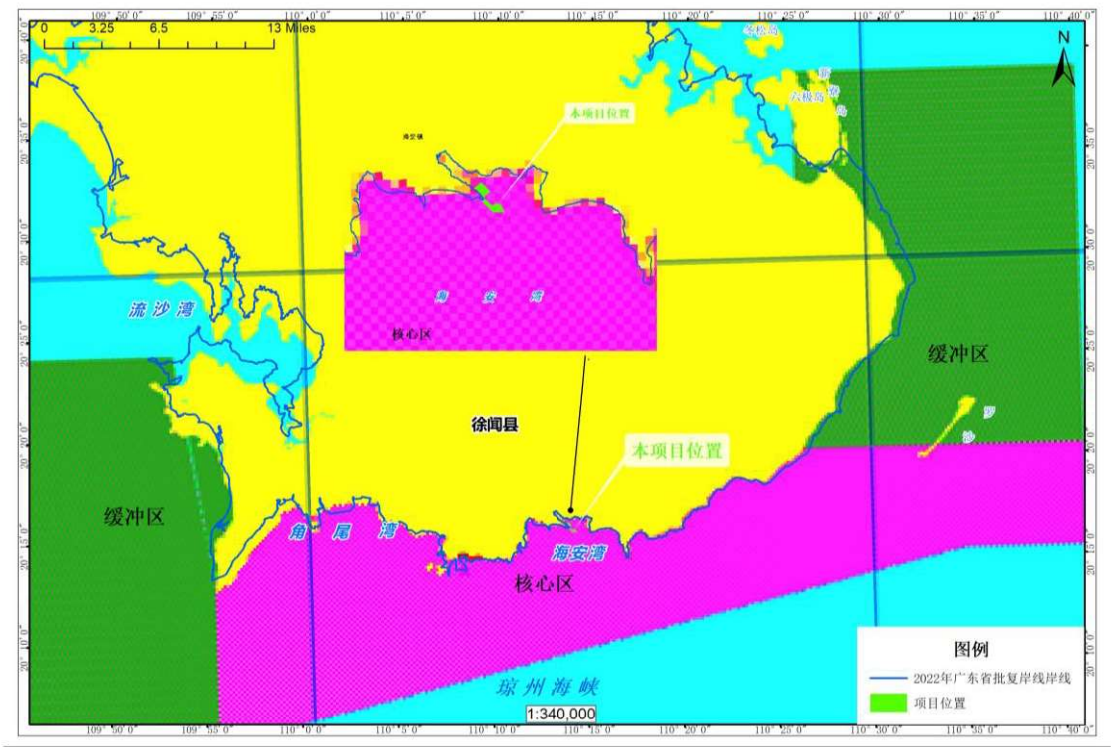


图 5.1.4-1 项目所在保护区示意图

5.2 利益相关者的界定

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。

通过对本项目附近用海现状的调查，综合分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，确定本项目无利益相关者，协调责任部门为海事主管部门和保护区管理部门，详见表 5.2-1，本项目与周边利益相关者的位置图如图 5.2-1 所示。

表 5.2-1 利益相关者界定表

序号	附近海域开发活动	与本项目相对位置、最近距离	所属单位/人	影响因素	是否为利益相关者
1	徐闻县海安国家一级渔港建设项目	西北侧，356m	徐闻县海安渔港建设管理中心	基本无影响	否
2	徐闻县碳素触媒水项目	西侧，420m	徐闻县国顺新能源有限公司	基本无影响	否
3	海安新港（荔枝湾码头）工程	西侧，1860m	海安新港港务有限公司	无影响	否
4	海安新港（荔枝湾码头）一期填海工程	西侧，1860m		无影响	否

5	徐闻县工业品物流中心	西侧，2820m	徐闻县工业品物流中心	无影响	否
6	鱼虾塘 1	东侧，1250m	养殖户	基本无影响	否
7	鱼虾塘 2	东北侧，600m			
8	鱼虾塘 3	西北侧，900m			
9	部队码头	西侧，130m	/	基本无影响	否
10	海警码头	西侧，320m	海警徐闻大队	基本无影响	否
11	徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区	在保护区范围	保护区管理部门	施工影响	是

5.3 相关利益协调分析

5.3.1 与海事主管部门协调分析

本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

虽然本项目会对附近海域造成一定的影响，但通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好建设及运营期间的安全管理工作；船舶运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少本项目对通航的影响。项目建设及运营期间需要服从海事主管部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。

5.3.2 与徐闻大黄鱼幼鱼资源县级自然保护区的协调分析

根据水质数值模拟预测分析，项目施工期间悬沙浓度增加将影响到鱼类的产卵和鱼卵仔鱼的成活，这一影响时间很短，相对于整个产卵场而言影响范围不大。建议建设单位采取避开产卵高峰期铺设海缆施工的措施，可以最大程度降低施工悬沙对鱼类繁殖的影响。另外，可以通过增殖放流等方式，对项目海域进行生态补偿。

同时，项目建设前应征求保护区管理部门的意见，在保护区管理部门的指导下开展施工，切实降低项目建设对保护区的影响。

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

根据现场调查，本项目建设所在海域有部队码头，距离约 130m，为避免对国防安全和军事活动造成影响，建议建设单位在建设前征求部队意见，确保工程建设、生产经营不会对国防安全和军事活动产生不利影响。

5.4.2 对国家海洋权益的影响分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。

本项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

6 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，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接”。

6.1 项目用海与海洋主体功能区划的符合性分析

6.1.1 《全国海洋主体功能区规划》

《全国海洋主体功能区规划》提出：“海洋工程和资源开发区，是指国家批准建设的跨海桥梁、海底隧道等重大基础设施以及海洋能源、矿产资源勘探开发利用所需海域。海洋工程建设和资源勘探开发应认真做好海域使用论证和环境影响评价，减少对周围海域生态系统的影响，避免发生重大环境污染事件。支持海洋可再生能源开发与建设，因地制宜科学开发海上风能。”

《全国海洋主体功能区规划》将我国内水和领海主体功能区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，优化开发区域包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。珠江口及其两翼海域，包括广东省汕头市、潮州市、揭阳市、汕尾市、广州市、深圳市、珠海市、惠州市、东莞市、中山市、江门市、阳江市、茂名市、湛江市（涠尾角以东）毗邻海域。构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群。发展高端旅游产业，加强粤港澳邮轮航线合作。

本项目位于优化开发区中的“珠江口及其两翼海域”，琼州海峡是国家重要战略运输通道，根据习近平总书记视察广东重要讲话精神，加快推进琼州海峡北岸航运资源整合及统筹谋划地区资源合理利用，完善相关产业配套设施，推动实现与海南自由贸易区(港)的互联互通，助力海南自由贸易试验区和自由贸易港战略布局发展，是国家实施国防战略、维护国家安全的必然要求。琼州海峡客滚运输应急保障基地项目充分利用海安作业区水域条件，节省琼州海峡车客渡船维修时间，维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障。

因此，本项目与《全国海洋主体功能区规划》要求相符合。

6.1.2 《广东省海洋主体功能区规划》

根据《广东省海洋主体功能区规划》要求，构建以“一带三区三圈多点”的海洋开发总体格局。优先发展以海岸带为主体的沿海经济带，着力建设珠江三角洲海洋经济优先发展区和粤东、粤西海洋经济重点发展区三大海洋经济主体区域，积极构建粤港澳、粤闽、粤桂琼三大海洋经济合作圈，加快横琴、前海、南沙、珠海高栏等重点发展地区的开发与建设，形成广东省海洋开发战略格局。



图 6.1.2-1 广东省海洋开发空间格局

本项目位于“一带三区三圈多点”中的“粤桂琼海洋经济合作圈”。根据交通运输部、广东省人民政府、广西壮族自治区人民政府和海南省人民政府联合印发《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划（2019-2021 年）》的通知，要求“合理定位并充分发挥海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务功能，在南山港区建成投入使用后将海安港区作为小汽车过海的应急备用港口设施。”同时要求“着力增强应急保障能力。”项目建设充分利用海安作业区水域条件，建成后能节省琼州海峡车客渡船维修时间，有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力，是落实《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划（2019-2021 年）》的需要。

根据《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋空间划分为四类区域，本项目所在的湛江市徐闻县位于限制开发区中的海洋渔业保障区内。是提供海洋水产品和海洋生态功能的重要地区。功能定位是：我省重要的海洋渔业生产基地，重要的海洋生态环境保护地区，是保障海洋食品供给和生态安全的重要海域，满足人类发展对海洋渔业资源和海洋生态环境的需求，是人与海洋和谐发展的重要载体。海洋开发总体格局是构建以粤东、粤西两大生态保护与渔业生产重点地区，加强雷州半岛、阳江海陵湾，汕尾红海湾和碣石湾、揭阳神泉港、潮州柘林湾、汕头南澳等地区的渔业生产和生态保护重点，保障全省海洋生态和渔业发展安全。

琼州海峡北岸目前没有应急救援基地，琼州海峡客滚航线海上救援力量主要依靠的是南海救助局湛江救助基地和海口救助基地，但从海口航行至海峡北岸最快需 2 小时，且受北岸水深制约，无法进入北岸港口航道及近岸浅水区域实施有效救助。本项目拟在海安作业区建设琼州海峡客滚运输应急保障基地项目，项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备了消拖两用驳船，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障，项目建设完善琼州海峡航运安全保障的需要。

本项目位于海洋渔业保障区，根据水质预测结果，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km²。施工过程，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将逐渐消除，鱼类等水生生物又可游回。

项目施工期配备从事污染物接收的专用船舶，不得向水域排放含油废水和生活污水。修建集水池、砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废水进行必要的分类处理达标后排放；水泥、黄砂、石灰类的建筑材料须集中堆放，采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷带入附近水体。陆域施工人员集中区产生的生活污水纳入基地的污水管网。施工垃圾集中堆放于临时堆放场，并进行分类处理，木材、金属、玻璃等应积极进行综合利用，不能利用的集中统一处理，严禁随意运输、随意倾倒。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。通过上述措施，项目施工期污染物对水质的影响较小。

项目运营期生活污水排入基地内的污水管网，不直接外排入水域；在陆域设置专门堆放场所，一般固废和危险废物严格分开。废油漆桶运至专用仓库堆放，

由具资质的专业单位接收或返回油漆厂再利用；废焊条收集于专用密闭容器，每月由生产厂家运回再利用；废铜矿砂可出售给相关企业回收利用。生活垃圾根据可回收和不可回收进行分类收集，存放于固定收集点，委托当地环卫部门定期清运。通过上述措施，项目运营期污染物对水质的影响较小。

综上所述，本项目建设完成后有利于带动琼州海峡地区发展，对当地经济起到推动作用，且对海洋渔业保障区的影响很小，符合《全国海洋主体功能区规划》和《广东省海洋主体功能区规划》的规划要求。

6.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于开展省级海岸带综合保护与利用规划编制工作的通知》（自然资办发〔2021〕50号）要求：“做好过渡期用海审批。‘多规合一’的国土空间规划出台前，用海项目应按照当前严格围填海和严格管控无居民海岛的有关政策要求，依据原海洋功能区划和海岛保护规划进行审批。”

6.2.1 项目所在及周边海域海洋功能区

（1）《全国海洋功能区划》（2011-2020年）

根据《全国海洋功能区划》（2011年-2020年），项目所在的粤西海域：“包括阳江、茂名、湛江毗邻海域，主要功能为海洋保护、渔业、港口航运。海陵湾重点发展渔业、港口航运，保障临海工业用海需求，重点保护海陵岛、南鹏列岛海草床等海洋生态系统，保护大树岛龙虾种质资源；博贺湾至水东湾重点发展渔业、港口航运，围绕博贺中心渔港发展现代化渔业产业基地，重点保护沿海礁盘生态系统和红树林，保护大放鸡岛海域文昌鱼自然资源；水东湾至湛江湾重点发展港口航运、渔业和海洋保护，重点支持湛江主枢纽港及临海产业的综合发展，保护东海岛附近海域海草床生态系统，保护吴阳文昌鱼种质资源和湛江硇洲岛海洋资源，开展特呈岛周边海域红树林湿地生态系统的修复；雷州湾至英罗港重点发展海洋保护、渔业和港口航运，保障渔业用海发展，重点保护和修复红树林、珊瑚礁、海草床等生态系统，保护中华白海豚、白蝶贝、儒艮等生物资源。区域实施污染物排海总量控制制度，改善海洋环境质量。”

本项目为港口航运服务项目，建成后能有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力，符合《全国海洋功能区划》的要求。

（2）《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），本项目所在的海洋功能区为南山-海安港口航运区，项目周边的海洋功能区还有白沙湾-青安旅游休闲娱乐区、湛江-珠海近海农渔业区和三墩港旅游休闲娱乐区。

项目与各功能区的位置关系详见表 6.2.1-1 和图 6.2.1-1，各功能区登记表摘录见表 6.2.1-2。

表 6.2.1-1 项目与广东省海洋功能区划的位置关系

广东省海洋功能区	与工程位置关系	功能区类型
南山-海安港口航运区	项目所在	港口航运区
白沙湾-青安旅游休闲娱乐区	项目东侧 1.83km	旅游休闲娱乐区
湛江-珠海近海农渔业区	项目南侧 2.0km	农渔业区
三墩港旅游休闲娱乐区	项目西侧 12.58km	旅游休闲娱乐区

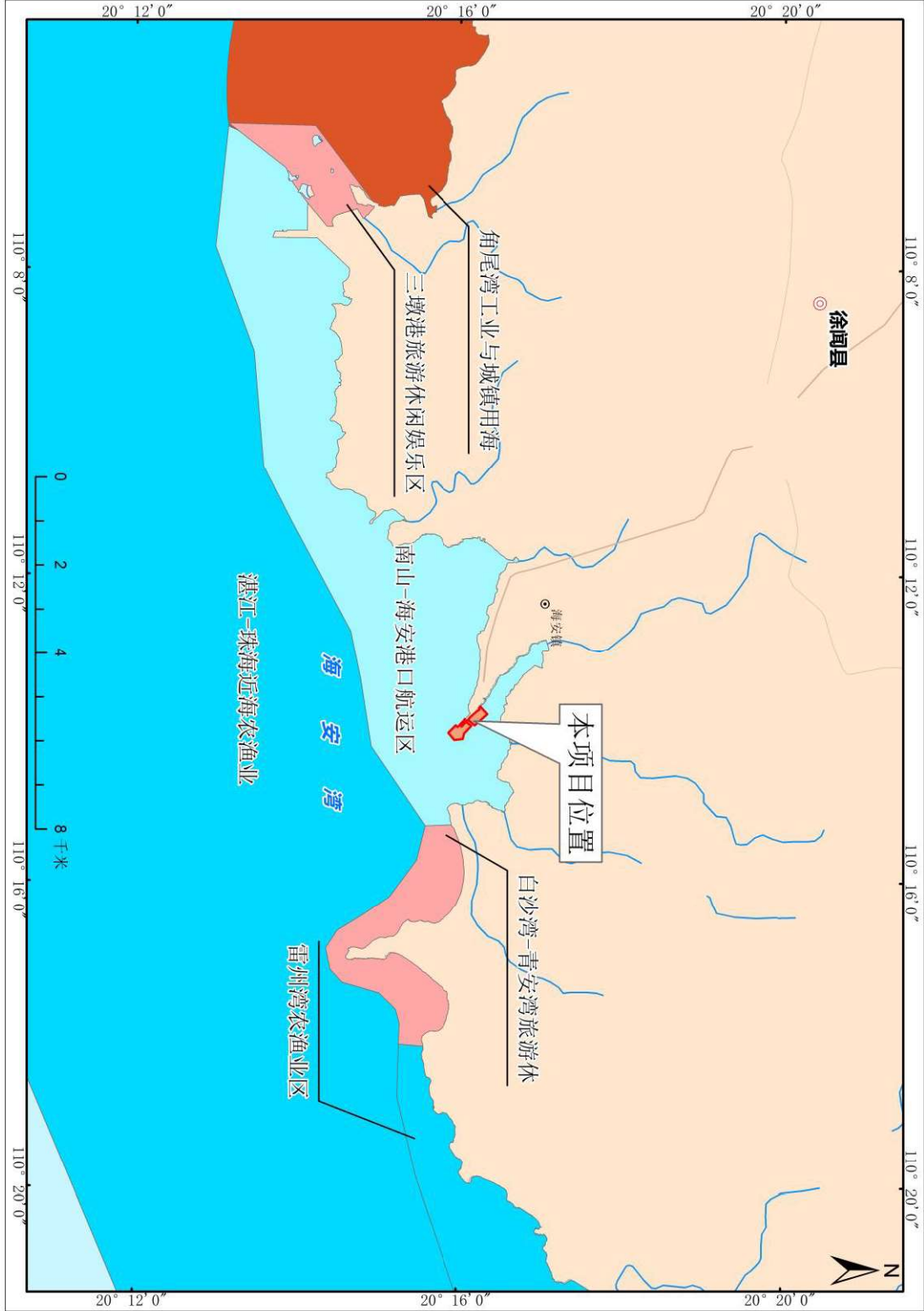


图 6.2.1-1 项目所在海域及周边海洋功能区划图 (广东省)

表 6.2.1-2 项目所在及周边海洋功能区划一览表（广东省）

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
16	A2-2	南山-海安港口航运区	湛江市	东至:110° 15' 1 6" 西至:110° 0 6' 06" 南至:2 0° 12' 58" 北至:20° 17' 0 7"	港口航运区	3755 33256	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求; 3.在三塘-广安海域基本功能未利用前,保留围海养殖等渔业用海; 4. 围填海须严格论证, 优化围填海平面布局, 节约集约利用海域资源。	1.加强港区环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排放; 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
15	A5-3	三墩港旅游休闲娱乐区	湛江市	东至:110° 07' 2 7" 西至:110° 0 6' 06" 南至:2 0° 13' 07" 北至:20° 14' 55"	旅游休闲娱乐区	298 3935	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障渔港基础设施用海需求, 可增加休闲渔业等项目建设; 3.禁止炸岛等破坏性活动; 4.依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。	1.严格保护三墩周边海域环境; 2.生产废水、生活污水须达标排放; 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。
17	A5-4	白沙湾-青安旅游休闲娱乐区	湛江市	东至:110° 18' 0 9" 西至:110° 1 5' 15" 南至:2 0° 14' 22" 北 至:20° 16' 05"	旅游休闲娱乐区	657 9636	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保护白沙湾、青安湾砂质海岸，禁止在沙滩建设永久性构筑物； 3.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。	1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.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。

6.2.2 项目用海对所在海洋功能区划的影响分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目所处海域的海洋功能区为南山-海安港口航运区。

南山-海安港口航运区的海域使用管理要求为：1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求；3.在三塘-广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海；4. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。海洋环境保护要求：1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），服务于交通运输行业，能有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力，项目没有围填海工程，项目施工期配备从事污染物接收的专用船舶，不得向水域排放含油废水和生活污水。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。项目运营期生活污水排入基地内的污水管网，不直接外排入水域；在陆域设置专门堆放场所，一般固废和危险废物严格分开。生活垃圾根据可回收和不可回收进行分类收集，存放于固定收集点，委托当地环卫部门定期清运。通过上述措施，项目运营期污染物对水质的影响较小。可满足南山-海安港口航运区的海水质量标准要求。

本项目建设及营运期间按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年）的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，维护海洋功能区的正常运行，可避免或减少对海洋功能区的影响。

6.2.3 项目用海对周边海洋功能区划的影响分析

根据《广东省海洋功能区划》，本项目周边的海洋功能区有白沙湾-青安旅游休闲娱乐区、湛江-珠海近海农渔业区和三墩港旅游休闲娱乐区。

（1）对旅游休闲娱乐区的影响分析

本项目周边有白沙湾-青安旅游休闲娱乐区和三墩港旅游休闲娱乐区等两个旅游休闲娱乐区，其中白沙湾-青安旅游休闲娱乐区距离较近，约为 1.8km，三墩港旅游休闲娱乐区较远，距离在 10km 以外。白沙湾-青安旅游休闲娱乐区和海域管理要求是：1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2.保护白沙湾、青安湾砂质海岸，禁止在沙滩建设永久性构筑物；3.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。环境保护要求是：1.生产废水、生活污水须达标排海；2.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。

本项目使用的岸线为现状人工岸线，不会占用白沙湾、青安湾砂质海岸，也不会沙滩建设永久性构筑物。根据本报告第 4 章分析，项目施工引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近输移扩散，疏浚施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.927km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.218km²。桩基施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.024km²；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.002km²。

根据沉积物质量监测结果，工程区域的沉积物质量状况良好，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域沉积物的理化性质产生影响。因此，本工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

综上分析，项目施工产生的悬沙扩散范围不会到达周边的旅游休闲娱乐区，且施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对旅游休闲娱乐区海洋环境产生较大的不利影响。

（2）对湛江-珠海近海农渔业区的影响分析

湛江-珠海近海农渔业区位于本项目南侧约 2km。湛江-珠海近海农渔业区的海域管理要求是：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。环境保护要求是：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。

本项目为港口用海，建成后服务于交通运输行业，没有炸岛等破坏性活动，没有占用军事用海范围。项目建设产生的悬浮物浓度增加导致海水水质变差，鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。根据水质预测结果，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km²。施工过程，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响是暂时的，在施工结束后可消除。

因此，本项目施工过程对周边海洋功能区的环境质量影响程度小，且随着施工结束影响即消失。但在项目建设过程中，也必须加强生态环境保护工作，维护海洋生态环境。本工程必须按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，加强管理，维护海洋功能区的正常运行，避免或减少对毗邻海洋功能区的影响。

6.2.4 项目用海与所在海洋功能区划的符合性分析

本项目位于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的南山—海安港口航运区。项目用海所在海洋功能区的管理要求符合情况见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 项目与海洋功能区的符合性分析

项目所在功能类型	管理要求		符合性分析	符合性
南山—海安港口航运区	海域使用管理要求	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；	本项目为港口用海，建成后可有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力。	符合
		2.保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求；	本项目位于湛江港海安作业区，建设后可提升琼州海峡海上应急保障能力，对海安渔港基础设施建设起	符合

			到保障作用。项目位于海安港作业区，不影响东山-荔枝仔旅游娱乐用海需求。	
		3.在三塘-广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海；	项目没有位于三塘-广安海域，对渔业生产没有影响。	符合
		4. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。	本项目没有围填海工程。	符合
	海洋环境保护要求	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。	工程施工期产生的生活污水、含油污水、建筑垃圾、生活垃圾等均得到有效的收集处理，不直接排放海域。运营期间产生的生活污水、含油污水、生活垃圾、固体废物等均进行有效的收集处理，对海洋水质、沉积物和生态环境的影响很小。	符合

根据以上分析，项目用海与所属海洋功能区主导功能相符合，对周边海洋功能区影响较小，符合南山—海安港口航运区海域使用管理要求和海洋环境保护要求。

6.3 项目用海与《广东省海洋生态红线》的符合性分析

海洋生态红线是指依法在重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和海洋生态脆弱区等区域划定的边界线以及管理指标控制线，是海洋生态安全的底线。科学划定广东省海洋生态红线，制定和实施相应管控措施，旨在有效保护全省海洋生态环境、维护海洋生态健康、优化海洋生态安全格局、增强海洋经济可持续发展能力，推进海洋生态文明建设。

6.3.1 项目所在及周边海域海洋生态红线区

根据《广东省海洋生态红线》，本项目用海没有位于海洋生态红线区范围。

项目周边有位于东侧约 1.7km 的排尾角自然景观与历史文化遗迹限制类红线区（编号 30）和位于南侧约 2.9km 的徐闻南部重要渔业海域限制类红线区（编号 24），各红线区与项目的位置关系见图 6.3.1-1。

《广东省海洋生态红线》针对限制类红线区的总体管控措施包括：1、禁止围填海；2、禁止采挖海砂；3、不得新增入海陆源工业直排口；4、严格控制河流入海污染物排放，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%；5、控制养殖规模，鼓励生态化养殖；6、对已遭受破坏的海洋生态红线区，实施可行的整治修复措施，恢复原有生态功能；7、实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。针对海洋自然保护区的核心区和缓冲区等禁止类红线区的管控措施要求，按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋特别保护区管理办法》的相关要求，实行严格保护，禁止实施改变区内自然生态条件的生产活动和任何形式的工程建设活动。

除实施上述总体管控要求外，针对红线区类型，制定细化的分类管控措施及环保要求见表 6.3.1-2。

本项目在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造。根据《广东省海洋生态红线》，项目没有占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有，周边的大陆自然岸线和海岛自然岸线距离项目均较远。位置关系见图 6.3.1-2。

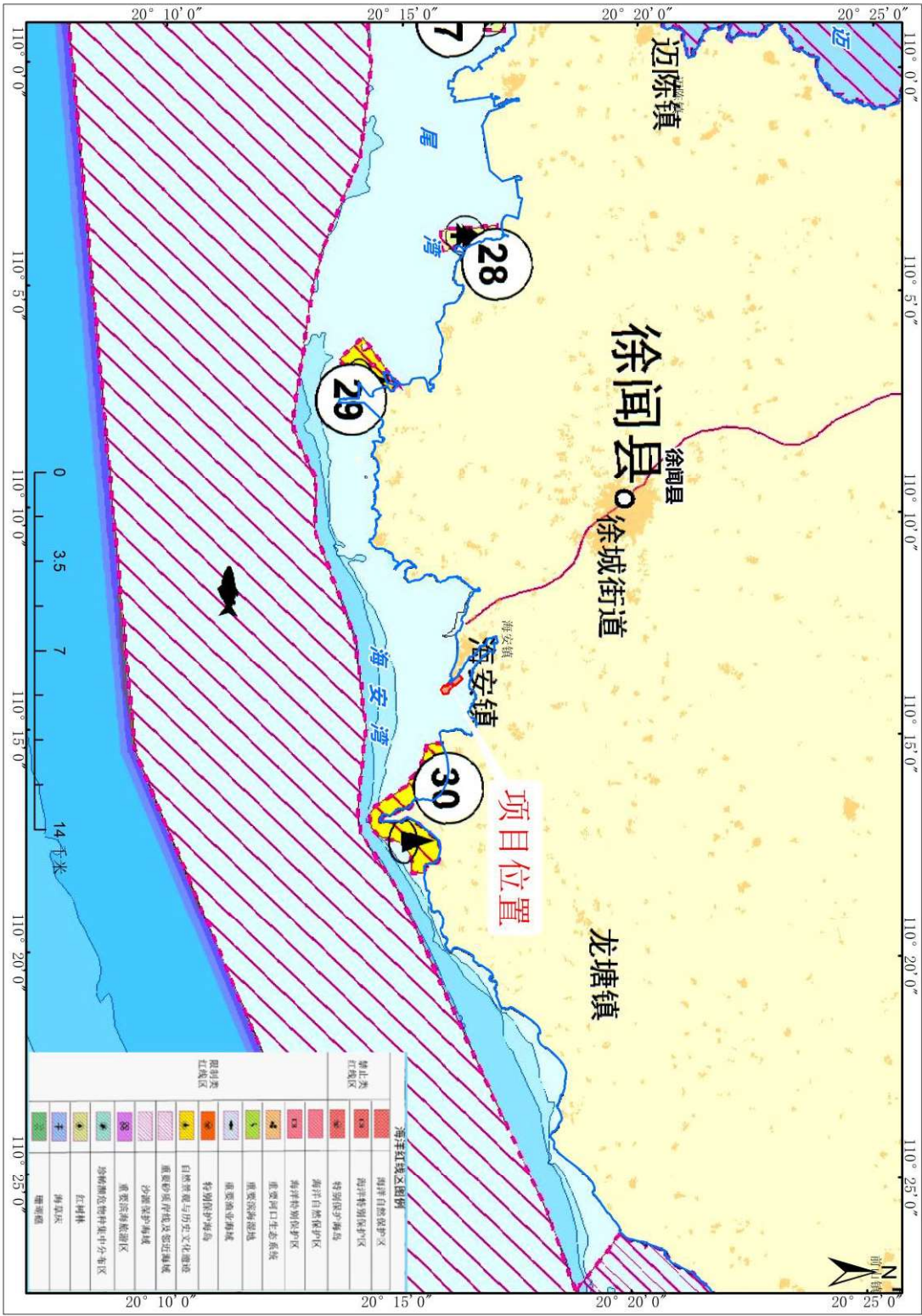


表 6.3.1-2 项目附近红线区一览表（《广东省海洋生态红线》）

序号	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
					面积（km ² ）	海岸线长度（km）		
24	限制类	重要渔业海域	徐闻南部重要渔业海域限制类红线区	109°42'9.15" -110°41'20" E:20°6'59.74" -20°26'53.38"N	1343.04	0	渔业资源、鱼礁、海洋生态环境	管控措施：禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定，禁止倾废、排放有毒、有害物质，禁止新设排污口，允许跨海桥梁建设。 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，改善海洋环境质量。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质量标准。
30	限制类	自然景观与历史文化遗迹	排尾角自然景观与历史文化遗迹限制类红线区	110° 15' 15.59" - 110° 18' 9.23" E:20° 14' 22.34" - 20° 16' 4.28" N	6.41	9.67	自然景观、岸线	管控措施：禁止实施可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑和围填海活动。在砂质海岸向海一侧禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复，加强海漂和海岸垃圾整治，加强沿海防护林建设和养护。禁止设置直排排污口、爆破作业等有损海洋自然景观的开发活动，保护海岸地质地貌景观，控制旅游开发强度。 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，改善海洋环境质量。执行不低于一类海水水质标准、二类海洋沉积物标准和海洋生物质量标准。

6.3.2 项目对周边海洋生态红线的影响

本项目用海区域不位于海洋生态红线区范围。项目周边有排尾角自然景观与历史文化遗迹限制类红线区（编号 30）和徐闻南部重要渔业海域限制类红线区（编号 24），分别距离项目约 1.7km 和 2.9km。管控要求见表 6.3.1-2。

本项目没有围填海、截断洄游通道、水下爆破施工等开发活动，不向海域倾废、排放有毒、有害物质，不会新设排污口。没有可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。根据本报告第 4 章分析，项目对水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围内水域。从潮流模型计算结果分析可知，工程实施对流态的影响主要在工程附近海域，而对离工程区较远的海域流态影响较小。因此，可初步分析认为工程区附近水域有一定的冲淤变化，工程远区冲淤影响较小。

项目没有围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，不会倾废、排放有毒、有害物质和新设排污口。本项目在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造，没有占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有，工程施工期产生的生活污水、含油污水、建筑垃圾、生活垃圾等均得到有效的收集处理，不直接排放海域。运营期间产生的生活污水、含油污水、生活垃圾、固体废物等均进行有效的收集处理，对海洋水质、沉积物和生态环境的影响很小，不会对周边海洋生态红线区产生不利影响。

6.3.3 项目用海对自然岸线保有的影响分析

本项目位于海安港区，所在岸线为人工岸线，项目距离大陆自然岸线 and 海岛自然岸线距离较远，基本不会对附近的大陆自然岸线和海岛自然岸线造成影响。

综上，本项目不位于海洋生态红线区内，距离大陆自然岸线和海岛自然岸线距离较远，项目建设与《广东省海洋生态红线》相符。

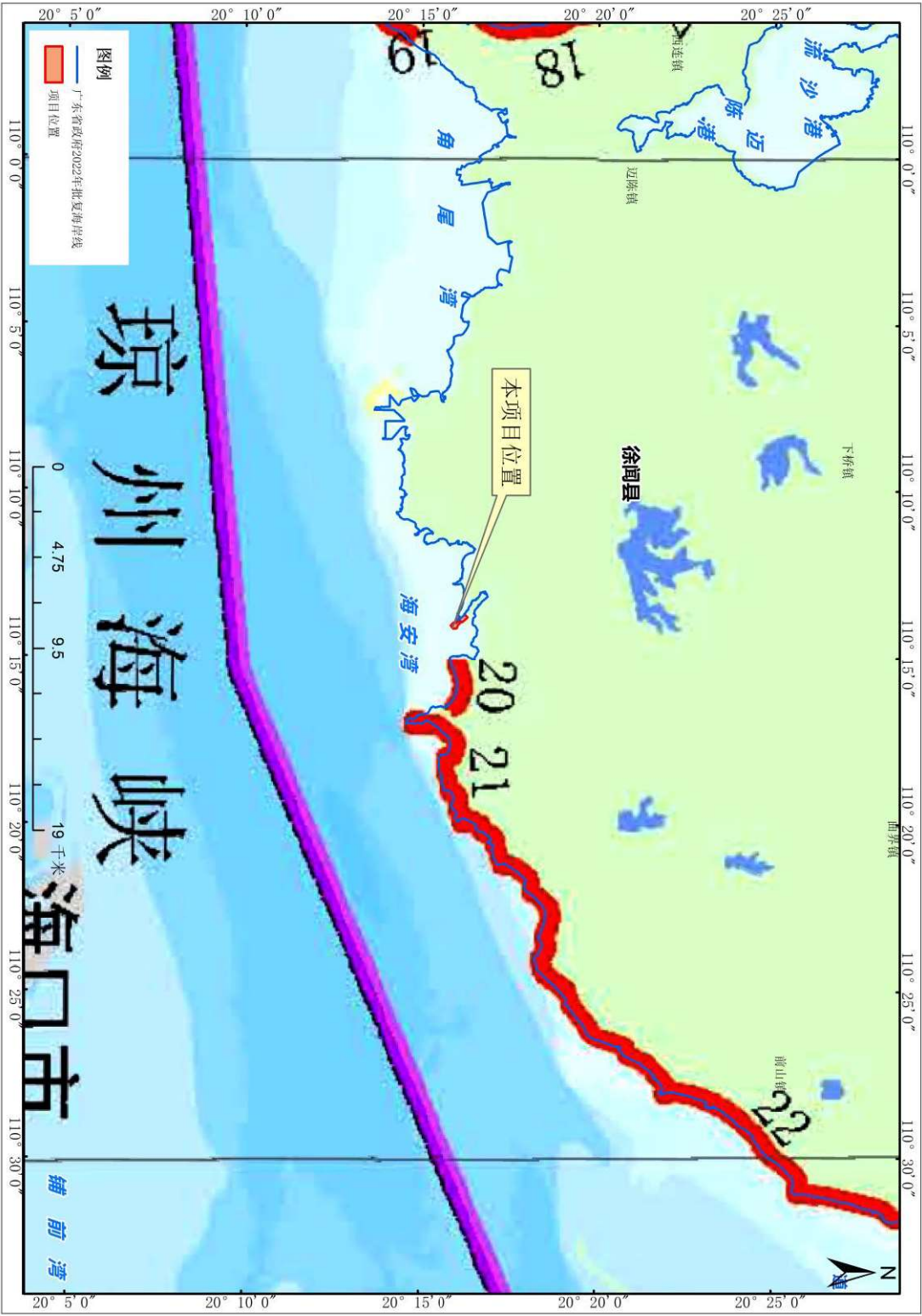


图 6.3.1-2 湛江市大陆海岸线自然岸线保有示意图 (项目周边)

6.3.4 与调整后的海洋生态保护红线符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括允许必须且无法避让、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。

根据调整后的海洋生态保护红线，本项目用海区域没有位于海洋生态红线区范围。项目周边有湛江徐闻排尾角地方级海洋自然公园和徐闻南部重要渔业产卵场，没有占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有。根据前述章节分析，项目建设符合调整后的海洋生态保护红线要求。

6.4 项目用海与“三线一单”的符合性分析

6.4.1 广东省“三线一单”生态环境分区管控方案

为全面贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，落实生态保护红线，环境质量底线、资源利用上线，广东省人民政府于2020年发布了《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），确定了生态环境准入清单（以下简称“省三线一单”）。

（1）与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据“省三线一单”的要求，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定海域环境管控单元471个，其中优先保护单元279个，为海洋生态保护红线；重点管控单元125个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海水海域；一般管控单元67个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

本项目位于南山-海安港口航运区重点管控单元，具体位置见图6.4.1-1。项目建设与南山-海安港口航运区重点管控单元的符合性见表6.4.2-1。

按照“省三线一单”要求，全省生态保护红线暂采用 2020 年 9 月广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本；一般生态空间后续与发布的生态保护红线进行衔接参照 2017 年广东省人民政府批复的《广东省海洋生态红线》。根据《广东省海洋生态红线》，本项目没有位于《广东省海洋生态红线》中的生态红线区，没有占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有，根据前述章节分析，本项目用海、岸线的利用与广东省海洋生态红线中各相关红线区的要求相符。

本项目拟在海安作业区建设琼州海峡客滚运输应急保障基地项目，项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备消拖两用驳船、交通艇，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障，是完善琼州海峡航运安全保障的迫切需要。

本项目施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对周边海洋环境产生较大的不利影响。项目施工期用海风险主要有船舶通航风险、船舶溢油风险自然灾害如雷击、台风、风暴潮等风险，以及意外事故风险，但这些风险都可以通过执行必要的防护措施、制定应急预案、加强监测等方法来避免或者减弱影响。

本项目建设对区域生态系统有一定影响，但项目没有大规模、高强度的工业和城镇建设。经分析，项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境影响较小，不会对所在海域产生严重影响，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保生态功能不降低。

因此，本项目符合生态保护红线及一般生态空间的要求。

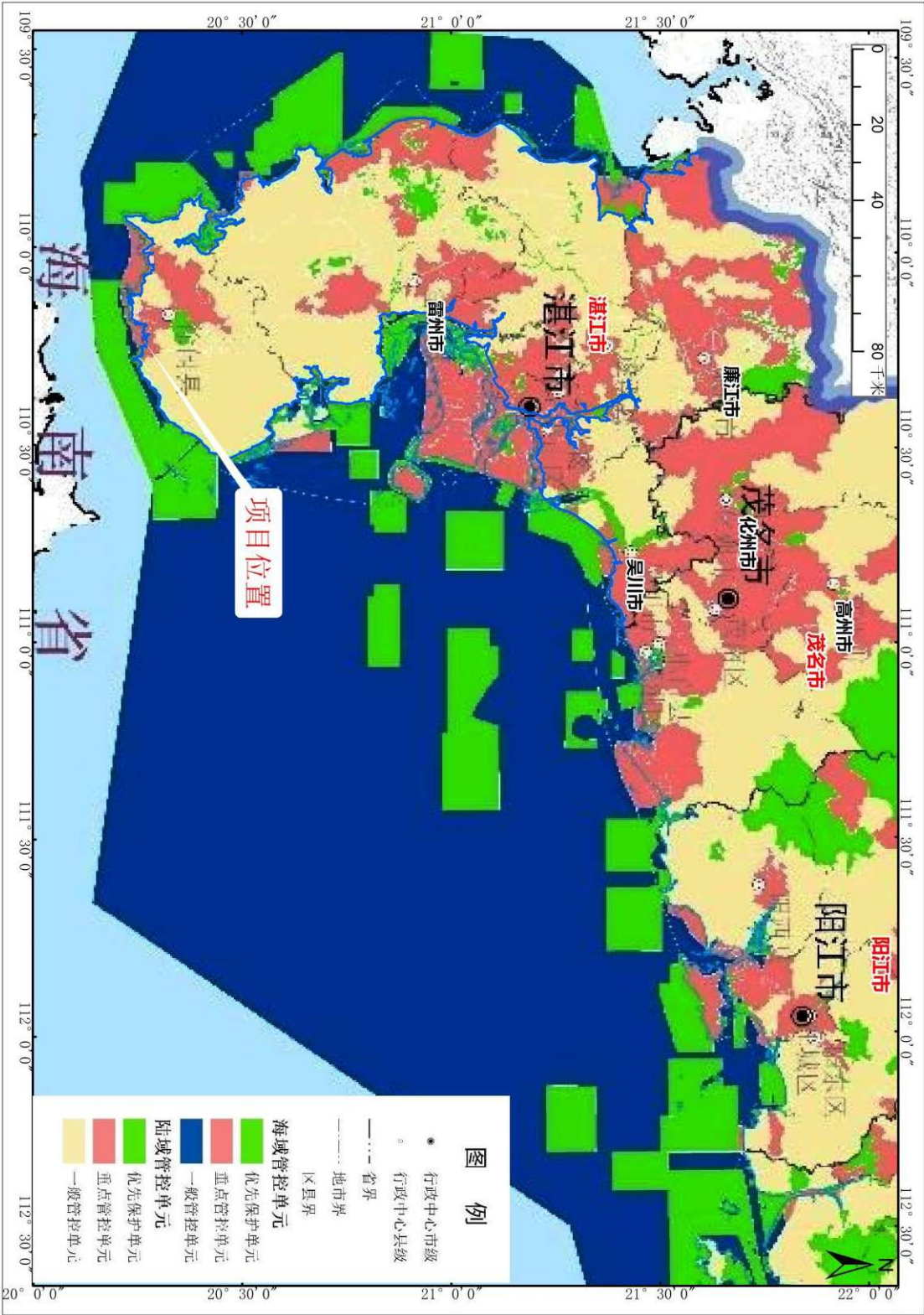


图 6.4.1-1 广东省环境管控单元与本项目叠加示意图

（2）与环境质量底线符合性分析

本项目废水、废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，固废有合理可行的处置措施。因此，只要建设方切实做好各项环保措施，项目产生的“三废”经处理后均能达标排放，本项目污染物排放不会改变区域环境功能区要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线

本工程建设场地为已有港区滚装码头场地，无土地占用和拆迁问题；岸线稳定、水域开阔，港区水域可通过少量疏浚满足设计船型所需水深。工程区外部配套条件优越：施工期用电、用水可由附近现有供水、供电系统提供条件予以解决；陆域对外交通方便，满足本工程建设的交通需求；工程项目地处琼州海峡，水路运输条件优越，只需布置适当的临时设施，建筑材料便可经水路运输至工程地点；拟建工程所在区域有经验丰富的施工队伍，当地有丰富建材，施工条件良好。工程的各项外部协作条件均能满足本工程的需要。

根据《广东省海洋生态红线》，本项目用海区域没有位于海洋生态红线区范围，也不会占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有，符合海洋生态红线管控要求。

本项目建设在海域，不会耗费土地资源，不涉及基本农田和耕地，土地资源消耗符合要求。项目位于南山-海安港口航运区，用海类型符合所在功能区的管理要求。

综上所述，项目建设不会突破当地的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目为港口用海。根据《市场准入负面清单》（2022版），在获得许可的前提下，项目不属于禁止准入类，与《市场准入负面清单》要求相符。

6.4.2 湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案

2021年6月29日，湛江市人民政府印发《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称“市三线一单”）。主要目标是，到2025年，建立较为

完善的“三线一单”生态环境分区管控体系，全市生态环境质量持续改善，能源资源利用效率稳步提高，生态环境治理体系和治理能力现代化加快推进，生产生活方式绿色转型成效显著。其中：

——生态保护红线和一般生态空间

全市陆域生态保护红线面积 295.60 平方公里，占全市陆域国土面积的 2.23%；一般生态空间面积 681.12 平方公里，占全市陆域国土面积的 5.14%。全市海洋生态保护红线面积 3595.06 平方公里。

——环境质量底线

全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标。大气环境质量保持全省前列，PM_{2.5} 年均浓度控制在国家和省下达目标内，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到有效防控。近岸海域水质总体优良。

——资源利用上线

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在 2030 年底前实现碳达峰。

到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。

市三线一单明确，全市共划定海域环境管控单元 4124 个，其中优先保护单元 76 个，面积 3595.06 平方公里，为海洋生态保护红线；重点管控单元 18 个，面积 765.26 平方公里，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海域；一般管控单元 30 个，面积 8953.77 平方公里，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

本项目位于“南山-海安港口航运区重点管控单元”，具体位置见图 6.4.2-1。

项目与“南山-海安港口航运区重点管控单元”的符合性分析见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 项目建设与所在管控单元的符合性分析

管控单元	管理要求	项目情况描述	是否符合
南山-海安港口 航运区重点管 控单元	区域布局管控: 1-1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 1-3.立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。 1-4.严格限制在半封闭海湾、河口海域兴建海岸工程、海洋工程建设项目；因防灾减灾等公共安全需要确需建设的，不得对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全造成严重影响，并在工程建设的同时采取严格的海洋环境保护和生态修复措施。	1.项目不属于高耗能、高污染和资源性产业。 2.本项目废水、废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，固废有合理可行的处置措施。项目产生的“三废”经处理后均能达标排放。 3.项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备消拖两用驳船，为海上应急、抢修提供技术支持及救助保障。 4.本项目没有在半封闭海湾、河口海域进行建设，项目对进港航道和港池进行疏浚，有利于行洪和通航安全。	符合
	能源资源利用: 4-1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。 4-2.推进港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。	本项目码头已优化空间布局，船台长 303m，在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造，陆域场地拟在现有港区内改造形成，不涉及新增围填海，体现节约集约用海的原则。	符合
	污染物排放管控: 2-1.完善沿海城镇污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标排放。 2-2.临海宾馆、饭店、旅游场所的污水未实行集中处理的，应当建造污水处理设施处理，达到排放标准后方可排放。	本项目废水、废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，固废有合理可行的处置措施。项目产生的“三废”经处理后均能达标排放。	符合

管控单元	管理要求	项目情况描述	是否符合
	2-3.临海工业园区应当根据防治污染的需要，建设污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标离岸排放。 2-4.加强入海河流综合整治，因地制宜采取控源截污、面源治理等措施，着力减少总氮等污染物入海量。 2-5.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。 2-6.以近岸海域劣四类水质分布区为重点，建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系，系统开展入海排污口综合整治。		
	环境风险防范： 3-1.制定和完善陆域环境风险、海上溢油及危险化学品泄露、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。 3-2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 3-3.沿海大中型港口应当建立船舶废弃物集中处置设施，实行船舶废弃物集中处理。 3-4.来自有疫情港口的船舶，其垃圾、生活污水、压载水等污染物应当按规定向检验检疫部门申请处理。 3-5.船舶及海上生产作业不得违反规定向海洋排放含油废水、压载水、废弃物、船舶垃圾及其他有害物质。	项目施工期应严格遵照相关规程进行作业操作，暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，在热带风暴等自然灾害来临期间停止作业，来临前须做好施工人员、施工材料、机械设备的保护转移工作，对作业设施要全面检查、加固，确保安全。运营期严格遵守操作流程和接受相关部门管理：为了保障工程附近海域船舶的航行安全，业主要接受该辖区内湛江海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理。	符合

根据前述章节分析，项目建设符合南山-海安港口航运区重点管控单元的管理要求，没有大规模、高强度的工业和城镇建设，符合广东省海洋生态保护红线。本工程涉海部分建设直立式出运码头、浮船坞水下搁置墩、港区停泊水域，本项目作为琼州海峡客滚运输应急保障基地，项目建成可节省客滚运输船维修费用和维修时间，也可提升琼州海峡海上应急保障能力，对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境影响较小，不会对所在海域产生严重影响，不存在潜在的、重大的安全和环境风险，能确保生态功能不降低。没有大规模、高强度的工业和城镇建设，建设成后有利于调整省内能源结构，实现经济社会的可持续发展，符合“市三线一单”的管理要求。

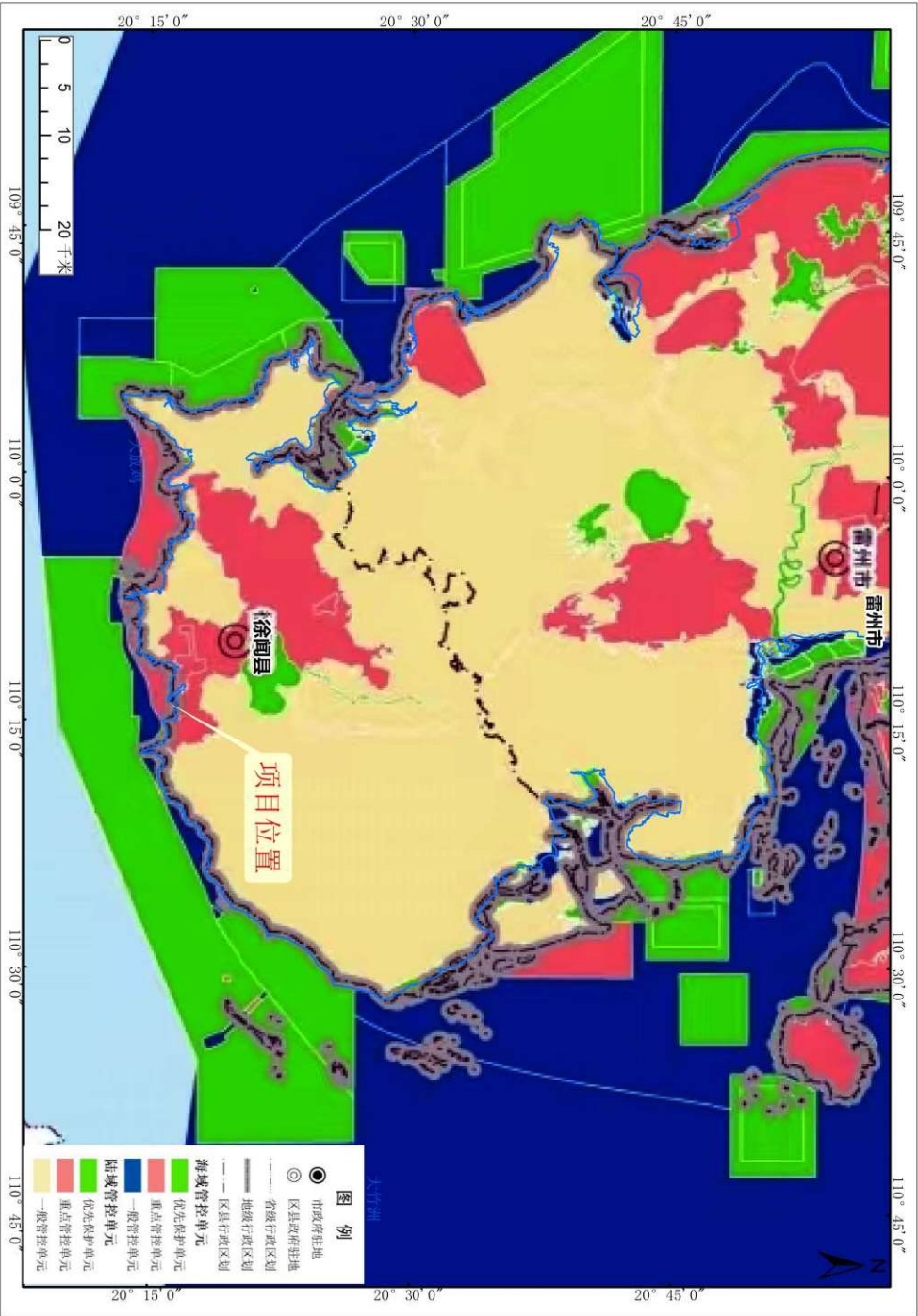


图 6.4.2-1 项目所在湛江市环境管控单元位置

6.5 项目用海与产业结构的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年修正版),本项目属于“二十五 水运 3、沿海陆岛交通运输码头建设”,“十七 船舶 2、10 万立方米以上液化天然气运输船、1.5 万立方米以上液化石油气船、万箱以上集装箱船、5000 车位及以上汽车运输船、豪华客滚船、IMO II 型以上化学品船、大中型豪华邮轮、2000 车位以上汽车滚装船、3000 米车道以上的货物滚装船、LNG 加注船、牲畜运输船、甲醇(乙烷)运输船、油电混合动力船、电池驱动船及多用途船、极地邮轮、极地运输船舶、极地多用途船、极地物探船等高技术、高附加值船舶”。为鼓励类,符合国家产业结构政策要求。

6.6 项目用海与相关规划的符合性分析

6.6.1 与《广东省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》的符合性分析

琼州海峡内目前共有 49 艘客滚船。这些船舶每年的检修、岁修和坞修需求在徐闻附近无法完成,需至珠江口地区或者广西北海等地修船厂,在航路上花费大量时间,增加了维修保障时间,降低了船舶有效使用时间,造成船舶所属公司经济损失。但琼州海峡北岸目前没有应急救援基地。琼州海峡客滚运输存在着较强的季节性波动和节假日高峰特点,如运输高峰期内遇台风等恶劣天气,将产生大量的滞留过海人员、车辆疏散需求,进一步加剧高峰期内港口设施的工作负荷。

本项目的建设,可以充分利用海安作业区水域条件,解决琼州海峡内客滚船维修保障不便的问题,有效节省琼州海峡车客渡船维修时间,确保琼州海峡客滚运输畅顺,有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力,更能有效承接和实现湛航原船厂修造船能力转移,也可以为地方解决部分就业,增加地方税收,促进粤桂琼海洋经济合作圈发展。

因此,项目建设符合《广东省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》关于重点发展海洋交通运输产业、加快构建粤港澳、粤闽和粤桂琼三大海洋经济合作圈的规划目标。

6.6.2 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

本项目作为琼州海峡客滚运输应急保障基地，项目建成可节省客滚运输船维修费用和维修时间，也可提升琼州海峡海上应急保障能力，对完善客滚船产业链布局，提高综合竞争力，具有重要的现实意义。

本工程施工期产生的生活污水、含油污水、建筑垃圾、生活垃圾等均得到有效的收集处理，不直接排放海域。此外，本工程为船舶维修应急保障基地项目，运营期间产生的生活污水、含油污水、生活垃圾、固体废物等均进行有效的收集处理，对海洋水质、沉积物和生态环境的影响很小。综上所述，本工程施工期及运营期对废水、固废等污染物均将采取有效的措施进行收集处理，严格进行污染物排放与控制，工程建设符合生态用海的要求。

根据《广东省海洋生态红线》，本项目用海没有位于海洋生态红线区范围，也没有占用大陆自然岸线保有和海岛自然岸线保有，对周边海洋红线区的影响较小，符合生态保护红线管控要求。

因此，本项目建设与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》提质增效海洋传统产业的要求相符合。

6.6.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

本项目位于湛江湾区属于“三生空间”中的生产空间，占用的岸线为优化利用岸线。湛江湾区发展指引提出港口发展，推动湛江港区和徐闻南山港发展。根据粤琼海上通道发展需要，完善航道、散货泊位和车渡泊位、集输运系统，稳步提升湛江港货运综合能力。

本项目建设能有效增强当地海上应急保障能力，为琼州海峡线大型客滚船提供船舶维修、救助保障等功能的保障基地。建设充分利用海安作业区水域条件，建成后能节省琼州海峡车客渡船维修时间，有效提升周边海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务能力，对做大做强省航运集团航运主业，巩固和提升在客滚运输领域绝对领先地位具有重要的战略意义。

本项目位于海安作业区，项目距离大陆自然岸线 and 海岛自然岸线距离较远，

经分析，项目建设基本没有影响。根据《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》，“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线。”建设单位须拿出一部分专项资金，用于岸线整治修复。

综上所述，项目建设与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合。

附图 31

广东省海岸带湛江湾區三生空间规划分图

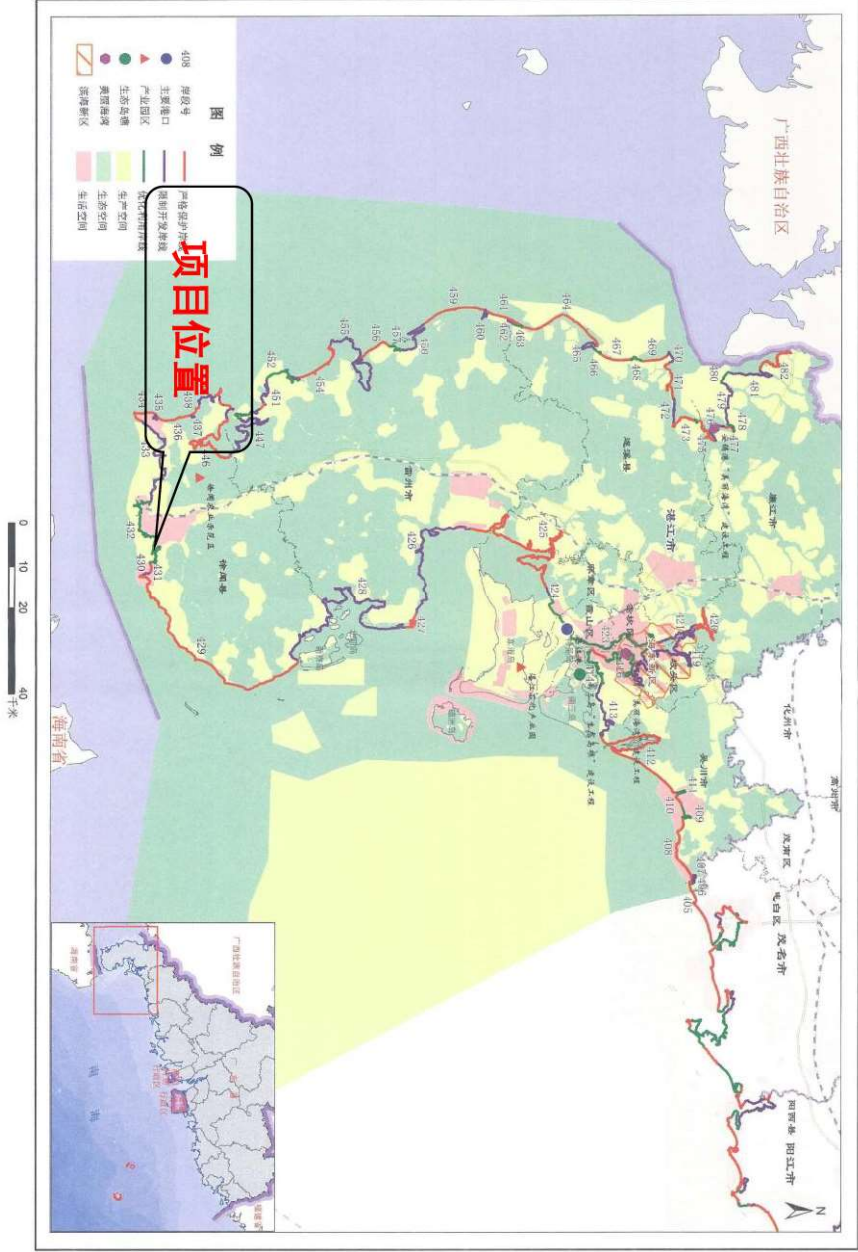


图 6.6.3-1 广东省海岸带湛江湾區三生空间规划分图

6.6.4 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

琼州海峡是国家重要战略运输通道,根据习近平总书记视察广东重要讲话精神,加快推进琼州海峡北岸航运资源整合及统筹谋划地区资源合理利用,完善相关产业配套设施,推动实现与海南自由贸易区(港)的互联互通,助力海南自由贸易试验区和自由贸易港战略布局发展,是国家实施国防战略、维护国家安全的必然要求,具有重大和深远的现实意义。同时,本项目建设是加快建设琼州海峡客滚船维修应急保障基地,抢占优势资源先机,对做大做强地区沿海航运发展,巩固和提升在客滚运输领域绝对领先地位具有重要的战略意义。

因此,项目建设与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》关于提升海洋交通运输综合竞争能力的要求相符合。

6.6.5 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

本项目没有围填海工程,项目施工期配备从事污染物接收的专用船舶,不得向水域排放含油废水和生活污水。生活垃圾由当地环卫部门统一清运。项目运营期生活污水排入基地内的污水管网,不直接外排入水域。生活垃圾委托当地环卫部门定期清运。项目施工产生的悬沙扩散范围在施工区域,且施工悬沙影响时间基本为施工期,施工期结束后其影响也逐渐消失。

本项目为港口用海,建成后服务于交通运输行业,没有炸岛等破坏性活动。鉴于施工作业期间会增大船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故的几率,业主建立溢油事故应急预案,并提出了减少事故风险的防范措施及应急计划。工程施工期及运营期对废水、固废等污染物均将采取有效的措施进行收集处理,严格进行污染物排放与控制,工程建设符合生态用海的要求。

因此,项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

6.6.6 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》的符合性分析

湛江市辖内的琼州海峡北岸是国家重要战略运输通道,根据习近平总书记视

察广东重要讲话精神，加快推进琼州海峡北岸航运资源整合及统筹谋划地区资源合理利用，完善相关产业配套设施，推动实现与海南自由贸易区（港）的互联互通，助力海南自由贸易试验区和自由贸易港战略布局发展，是国家实施国防战略、维护国家安全的必然要求，具有重大和深远的现实意义。因此，将海安港功能调整为琼州海峡客滚运输应急保障基地，作为琼州海峡客滚运输突发事件应急保障、船舶维修后勤保障以及调峰备用码头，是发挥“桥头堡”作用对接海南自贸区发展以及积极支持国家规划战略实施的重要举措。

本项目建成后，对保障琼州海峡内客滚运输服务具有重要意义，在保留海安作业区作为客滚运输应急备用港功能的同时，增加了船舶维修和救助保障的功能，对缩短琼州海峡内客滚运输船维修保障时间，提高救助保障效率，降低社会运行成本等方面均有明显作用。

因此，本项目符合《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》关于建设全国性综合交通枢纽的规划要求。

6.6.7 与《湛江市城市总体规划（2011-2020）》的符合性分析

徐闻港区是湛江港的组成部分，徐闻港区现有海安作业区、荔枝湾作业区及火车轮渡北港作业区。湛江徐闻港海安作业区面积约 3.9 万平方米，码头岸线约 500 米。目前海安作业区的客运、车渡及货运业务已逐渐转移到海安新港和徐闻港，海安作业区作为车客渡应急码头保留原功能。为充分利用水域和岸线资源，结合湛江航运集团原船厂修船产能搬迁转移，拟在海安作业区新增浮船坞 1 座及配套水平船台 2 座，形成年修理 100 艘船舶的修船能力。

为有效节省琼州海峡车客渡船维修时间，确保琼州海峡客滚运输畅顺，有效承接和实现湛航原船厂修造船能力转移，充分利用海安作业区水域条件，本项目拟在海安作业区建设应急保障基地项目。本次项目的建设可解决琼州海峡内客滚船维修保障不便的问题，也为地方解决部分就业，增加地方税收。

因此项目建设符合《湛江市城市总体规划（2011-2020）》建设现代化主枢纽港的规划要求。

结论

综上所述，本项目符合国家产业结构政策，符合《全国海洋主体功能区划》《广东省海洋主体功能区划》《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海洋生态红线》和省、市三线一单的管控要求。

项目建设与《广东省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》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求相一致。

项目建设符合《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》《湛江市城市总体规划（2011-2020）》等地方规划文件的目标、要求。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区位、社会经济条件适宜性

(1) 选址区位的适宜性

琼州海峡内目前共有 49 艘客滚船，而琼州海峡区域内船舶维修保养、产业配套服务极其匮乏，客滚船每年的检修、岁修和坞修需至湛江、茂名、北海、东莞等周边修船厂。最近的船厂距离约 200km，最远的船厂距离约 611km。在航路上花费大量时间，增加了维修保障时间，降低了船舶有效使用时间。琼州海峡客滚运输存在着较强的季节性波动和节假日高峰特点，如运输高峰期内遇台风等恶劣天气，将产生大量的滞留过海人员、车辆疏散需求，进一步加剧高峰期内港口设施的工作负荷。

海安老港是大陆与海南岛的重要交通枢纽港，是大陆通往海南岛的重要通道。海安港区面积约 3.9 万 m²，目前有客运、车渡及货运三个作业区。随着海安新港的建成，客运、车渡及货运业务已逐渐转移到海安新港，海安老港已失去枢纽港的作用。

本项目的建设充分利用海安作业区水域条件，建成后及时为船舶提供维修保养及后勤保障，有效节省琼州海峡车客渡船维修时间，对琼州海峡运输的畅顺具有重要的现实意义。

(2) 与相关规划的符合性分析

本工程的建设符合国家地方产业政策和规划，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《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）》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》《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》等。

(3) 外部协作条件良好

本港附近已建有火车轮渡港区，配套设施已基本齐备，可考虑从市政水源引

水至本港进行施工。另外，本区域地下水资源充沛，可考虑采用钻井取水满足工程需要，也兼顾为本港将来生产、生活和船舶用水提供水源。供电可考虑从港区变配电站引至本港。另外，也可考虑港区高压电源接自距离约 1.5km 处的市政用电。

本港区道路出港后直接接入徐闻城镇规划道路，公路集疏运驳接便利。

本地区建筑材料资源充足，徐闻本地和海南均可提供工程建设所需各种建筑材料，价格适宜，为工程建设提供了良好条件。

综上，本工程选址的区位、社会条件适宜。

7.1.2 自然环境条件和生态环境的适宜性

7.1.2.1 气候条件适宜性分析

本项目所处海域属亚热带海洋性季风气候，气候潮湿，雨量充沛，夏季长，冬季短。该区年平均气温 24.2℃，多年平均降水量 1312.9mm，年最多降水量 1822.8mm，降水主要集中在 6~9 月，约占年降水总量的 76%。本地区季风明显，年主导风向为东向和东北东向，累年平均风速 3.5m/s。对湛江地区有影响的热带气旋主要出现在 6~10 月，8~9 月居多，每年约发生 3 次，最多 7 次，影响时的最大风速超过 12 级，极大风速达 57m/s。

总体来说，该区域的气候条件适宜于工程的建设，但该地区 8 月-9 月是热带气旋高发季节，对工程的施工有一定的影响，施工期间应搞好防台措施。

7.1.2.2 水动力冲淤条件适宜性分析

本工程建成后桩柱阻挡水流，从模拟结果来看，本工程建设潮流流态的影响范围和程度甚小，流速变化基本都在 0.1m/s 以内，流向变化大都在 10° 以内，越远离工程的位置，流速流向变化越小。总体上看，水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围内水域。工程建设基本不改变潮流动力条件和含沙量分布，因此不会引起海域海床变化。

因此，本项目的建设对水动力环境影响较小，与该区域的水动力条件是相适宜的。

7.1.2.3 地质条件适宜性分析

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)，本工程所在地区地震动峰值加速度 0.20g，地震动反应谱特征周期 0.55s。结构设计按地震烈度 8 度考虑。

根据现有区域地质资料，拟建厂区及附近在 2 统地质事情以来无活动断裂分布，场地西北侧为重力式码头，场地及附近不存在滑坡、崩塌、塌陷、岩溶等不良地质现象，勘探深度范围内未见地下洞室，采空区、管道线路及孤石等不良埋藏物，不良地质现象对本工程建设影响较小。

因此，本工程选址区的地质条件可以满足项目建设的需要。

7.1.2.4 生态系统的适宜性

项目所在海域地处亚热带，属于南山-海安港口航运区海域，海岸线曲折，水深较浅，相对稳定的海域生态环境为浮游生物、底栖生物和潮间带生物等提供了有利的生存环境。

本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是桩基、疏浚施工直接对底栖生物生境造成的破坏，使得底栖生物栖息地部分被占用；间接影响是疏浚施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。根据海域使用情况，结合生物现状调查，本工程疏浚造成底栖生物损失 0.089t，桩基施工造成底栖生物损失 0.0002t，疏浚造成鱼卵损失量为 1.42×10^6 粒；仔稚鱼损失量为 2.52×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.21t。

根据选址区域环境和生态现状调查结果表明项目区域的生态环境状况较好，项目建设和营运期间产生的悬浮物在环境承载力容许范围之内。在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以有效降低对生态环境的影响程度。

综上，项目选址与区域生态环境有一定的适宜性。

7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

项目周边开发利用活动主要有现状码头、鱼虾塘、徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目等用海项目。本工程无利益相关者，需要协调部门为海事主管部门和保护区管理部门。

本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

虽然本项目会对附近海域造成一定的影响，但通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好建设及运营期间的安全管理工作；船舶运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少本项目对通航的影响。项目建设及运营期间需要服从海事主管部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。

项目建设前应征求保护区管理部门的意见，在保护区管理部门的指导下开展施工，切实降低项目建设对保护区的影响。

由此可见，本工程选址与周边用海活动具有可协调性。

7.1.4 用海选址是否存在潜在、重大的用海风险

本工程在海安作业区建设琼州海峡客滚运输应急保障基地项目，主要的工程内容有 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个）及船舶维修配套设施和直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁墩等。本项目的建设运营能够很好的维持海安作业区的航道现状及应急泊位的功能，并配备了消拖两用驳船，为海上应急、抢修提供技术支撑及救助保障。

在施工和营运期间主要可能存在船舶碰撞引起的环境风险，根据风险分析，一旦发生溢油事故，将威胁到该水域的渔业资源和生产，对溢油事故必须严加防范杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

7.1.5 项目选址唯一性

（1）客滚轮维修需求旺盛

琼州海峡内目前共有 49 艘客滚船，而琼州海峡区域内船舶维修保养、产业配套服务极其匮乏，这些船舶每年的检修、岁修和坞修需求在徐闻附近无法完成，需至湛江、茂名、北海、东莞等周边修船厂。最近的船厂距离约 200km，最远的船厂距离约 611km。在航路上花费大量时间，增加了维修保障时间，降低了船舶有效使用时间。琼州海峡客滚运输存在着较强的季节性波动和节假日高峰特点，如运输高峰期内遇台风等恶劣天气，将产生大量的滞留过海人员、车辆疏散需求，进一步加剧高峰期内港口设施的工作负荷。

（2）政策支持

2019 年 1 月 25 日，交通运输部、广东省人民政府、广西壮族自治区人民政府和海南省人民政府联合印发《提升琼州海峡客滚运输服务能力三年行动计划（2019—2021 年）》的通知，要求“合理定位并充分发挥海口港秀英港区、徐闻港海安港区的客滚运输服务功能，在南山港区建成投入使用后将海安港区作为小汽车过海的应急备用港口设施。”同时要求“着力增强应急保障能力。”

2020 年 6 月，广东省省长马兴瑞带队前往湛江调研，形成《关于落实省政府主要领导在湛江调研有关指示的签报》，要求充分利用原有两个港口（海安港和海安新港），其中海安港作为应急保障基地。

2021 年 1 月 25 日，湛江市人民政府相关领导批示支持建设海安港设立船舶维修应急保障基地，要求：

- 1) 市交通运输局在修编《湛江港岸线总体规划》时对海安港规划使用功能给予相应调整；
- 2) 市发展和改革局按照迁建改造项目给予办理项目立项审批手续；
- 3) 徐闻县政府、市自然资源局、市生态环境局、湛江海事局等部门给予审批指导和相关政策支持。

2021 年 6 月 11 日，交通运输部、海南省人民政府、广东省人民政府和广西壮族自治区人民政府联合印发《琼州海峡客滚装港口布局规划方案(2035 年)》的通知，明确海安作业区规划调整为具备应急保障、船舶维修、救助保障等功能的保障基地。未来根据客滚运输需求，作为高峰期应急启用的备用港址。

上述相关政策和规划的出台，对琼州海峡的应急保障、船舶维修、救助保障

等方面提出了新的要求。为了落实各项政策和通知的要求，利用海安港提升琼州海峡船舶维修能力，保障应急、救助需求，适应快速增长的客滚运输市场，需要系统研究海安港运营模式、功能布局、能力规模，以促进琼州海峡港航资源优化，更好地服务于客滚运输，服务于海南自由贸易港建设。

（3）建设条件

徐闻东面岸线水流复杂，浅滩较多，除过往的航道，多处地方疑存雷区，岸线的目前主要为养殖区及渔业保护区，其余基本为天然岸线。南侧南山至排尾角主要为港口及生活岸线，除一些地方已利用建设港口外，其他未开发的岸线大部分均可提供为围海养殖，为沿海的居民提供大量的经济来源，已无其他可建设的场地。

海安老港是大陆与海南岛的重要交通枢纽港，是大陆通往海南岛的重要通道。海安港区面积约 3.9 万 m^2 ，目前有客运、车渡及货运三个作业区。随着海安新港的建成，客运、车渡及货运业务已逐渐转移到海安新港，海安老港已失去枢纽港的作用。

海安老港外部配套条件优越：施工期用电、用水可由附近现有供水、供电系统提供条件予以解决；陆域对外交通方便，满足本工程建设的交通需求；工程项目地处琼州海峡，水路运输条件优越，只需布置适当的临时设施，建筑材料便可经水路运输至工程地点；拟建工程位于粤西地区，有经验丰富的施工队伍，当地有丰富建材，施工条件良好。工程的各项外部协作条件均能满足本工程的需要。

本项目的建设充分利用海安作业区水域条件，建成后及时为船舶提供维修保养及后勤保障，有效节省琼州海峡车客渡船维修时间，对琼州海峡运输的畅顺具有重要的现实意义。

综上，本项目选址唯一。

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

7.2.1.1 用海方式与维护海域基本功能适宜性

本工程位于南山-海安港口航运区，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），南山-海安港口航运区用海方式控制要求为1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求；3.在三塘-广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海；4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。”

本工程用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），建设后可提升琼州海峡海上应急保障能力，对海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐用海需求起到保障作用。不占用海安渔港基础设施建设范围，项目运营期污水、固体垃圾等妥善处置，不排海，对水质的影响较小。可满足南山-海安港口航运区的海水质量标准要求。

本项目的建设对后续规划泊位建设没有影响。直立式出运码头和港池用海对海域的水动力和泥沙冲淤环境影响较小，因此，本工程用海方式有利于维护海域基本功能。

7.2.1.2 用海方式是否有利于保持自然岸线属性

本项目共计占用海岸线 374.54m。占用的海岸线分两种情况：1）根据本项目的平面布置图，直立式出运码头和导航架连接船台，位于岸线前方，占用人工岸线 67.68m；2）本项目的码头港池区域海岸相接，港池确权后，导致该区域范围海岸线不能再布局其他建设工程，具有排他性，该段岸线属于人工岸线，长 306.86m。

项目港池用海和透水构筑物会对项目海域的水动力环境、冲淤环境、水质环境、沉积物环境和生态环境等产生一定的影响，但是由于这种影响范围较小，影响时间较短，对海域自然属性的影响也是较小的，这种情况下的海岸线形态和属性基本不改变。

7.2.1.3 用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态系统的影响

本工程用海方式包括透水构筑物用海、港池用海和施工期的其它开放式用海，港池疏浚改变海域的水深条件，致使海流流态受新的岸线约束和水深而改变，进而引起泥沙运动变化和冲淤变化等。桩基彻底改变施工海域内的底质环境，使得少量活动能力强的底栖种类逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。另外，施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失。据估算，根据海域使用情况，结合生态环境现状调查，本工程疏浚造成底栖生物损失 0.089t，桩基施工造成底栖生物损失 0.0002t，疏浚造成鱼卵损失量为 1.42×10^6 粒；仔稚鱼损失量为 2.52×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.21t。

工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，对项目周边海域的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。为弥补工程建设对海洋生态环境带来的不利影响，建设单位应做好环境保护工作和生态补偿工作，把不利影响降到最低。

可见，本工程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，透水构筑物和港池用海方式有利于保护和保全区域海洋生态系统。因此本工程用海方式对区域海洋生态系统的影响是可以接受的。

7.2.1.4 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目顺岸建设，采用透水构筑物用海，透水桩基和清淤工程对局部的海底地形地貌有所改变，根据数模分析，工程建设后，水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围内水域。

可见，虽然本项目填海对附近水文动力和冲淤环境有一定影响，但对水流的影响集中的在建设工程周边 100m 范围，淤积不明显，用海方式已最大程度地减少了对水文动力环境、冲淤环境的影响。

7.2.2 用海平面布置合理性分析

7.2.2.1 用海平面布置唯一性分析

结合工程建设条件，合理利用岸线资源。本项目已建防波堤所围水域受掩护并形成基地使用水域。港池水域包括制动水域、回旋水域、停泊水域等部分。码头及停泊水域利用现状滚装码头，同时为方便浮船坞操作，在浮船坞搁墩区域前沿也相应布置回旋水域。防波堤口门段航道至回旋水域段则作为船舶的制动水域，船舶制动距离 500m。进出港航道自港池水域延伸后进入外海主航道。

本项目建设保障基地，根据本港待修理船型，数量需求、确定建设规模及功能要求，需要在陆域布置 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个），船台区在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造。由于基地陆域地形狭长，布置 2 个水平船台轴线需要与码头前沿线尽量平行。考虑码头结构与浮船坞对接方便、稳定，船台前沿设置直立式出运码头，长 43m，宽 21.8~24.9m，结合现有码头呈梯形布置，顶标高 3.2m。直立式出运码头前沿设置浮船坞水下搁墩，长 37.5m，共 4 座。水下搁墩顶标高为 -3.15m。直立式出运码头南侧布置 1 座导航架，用于浮船坞转运和靠泊对接的辅助作业。导航架长 171.8m，宽 15m，顶标高 3.2m 与场地标高一致。沉坞坑位于直立式出运码头东南侧水域，长 152m，宽 58m，设计底高程 -12.1m；回旋水域位于沉坞坑东南侧，按圆形布置，直径 260m，设计底高程 -4.25m。

本工程在陆域布置 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个），船台主尺度长度均为 303m，宽度 24m，满足最大设计船型串联修理需要。由于港内陆域规划使用面积 23000 平方米，最大处纵深 120m，场地地形狭窄，仅一个总平面布置方案有效可行。

因此本项目平面布置方案唯一。

7.2.2.2 项目用海平面布置是否有利于生态和环境保护

本工程顺岸建设，船台区前设置直立式出运码头、浮船坞水下搁墩，均采用透水构筑物，港池疏浚改变海域的水深条件，致使海流流态受新的岸线约束和水深而改变，进而引起泥沙运动变化和冲淤变化等。为弥补工程建设对海洋生态环

境带来的不利影响，建设单位应做好环境保护工作和生态补偿工作，把不利影响降到最低，根据区域环境和生态现状调查结果表明项目区域的生态环境状况较好，项目建设和营运期间产生的悬浮物在环境承载力容许范围之内。

经分析，本工程对生态和环境保护有一定影响，但在平面布置上采取了相应措施较大地降低了影响程度。

7.2.2.3 项目用海平面布置是否体现节约、集约用海的原则

琼州海峡内目前共有 49 艘客滚船，而琼州海峡区域内船舶维修保养、产业配套服务极其匮乏，这些船舶每年的检修、岁修和坞修需求在徐闻附近无法完成，需至湛江、茂名、北海、东莞等周边修船厂。最近的船厂距离约 200km，最远的船厂距离约 611km。在航路上花费大量时间，增加了维修保障时间，降低了船舶有效使用时间。琼州海峡客滚运输存在着较强的季节性波动和节假日高峰特点，如运输高峰期内遇台风等恶劣天气，将产生大量的滞留过海人员、车辆疏散需求，进一步加剧高峰期内港口设施的工作负荷。

随着海安新港的建成，客运、车渡及货运业务已逐渐转移到海安新港，海安老港已失去枢纽港的作用，因此在海安老港范围内建设保障基地，包括建设 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个）、直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、港区停泊水域（包括回旋水域），建成后及时为船舶提供维修保养及后勤保障，有效节省琼州海峡车客渡船维修时间，对琼州海峡运输的畅顺具有重要的现实意义。

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，船台区在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造。由于基地陆域地形狭长，布置 2 个水平船台轴线需要与码头前沿线尽量平行。为与浮船坞对接，船台前沿设置直立式出运码头，长度约 43m，直立式出运码头前沿设置浮船坞水下搁墩，长 37.5m，共 4 座，直立式出运码头南侧布置 1 座导航架，用于浮船坞转运和靠泊对接的辅助作业。沉坞坑位于直立式出运码头东南侧水域，长 152m，宽 58m，回旋水域位于沉坞坑东南侧，按圆形布置，直径 260m。

本工程利用原滚装码头前沿水域自北向南依次布置 1 个小型船舶预留泊位、1 个消拖两用船泊位（兼顾应急滚装泊位）、4 个客滚维修泊位和 2 个交通艇泊

位。

本工程位于琼州海峡的中部，海安湾的湾顶，前沿水域水深不满足本工程设计的船舶进出港靠泊。施工期应适当疏浚。开放式用海“以实际设计或使用的范围为界。”本工程施工期用海以实际设计的范围为界线，以此界定其用海面积为1.2581公顷是合理的，可以满足项目的用海需求。

综上，本项目直立式出运码头、导航架、水下搁置墩、港池符合《海港总平面设计规范》(JTS165-2013)，保障工程按照修船需求建设，体现了集约、节约用海的原则。

7.2.2.4 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响

本项目顺岸建设，采用透水构筑物，透水桩基和疏浚工程对局部的海底地形地貌有所改变，根据数模分析，工程建设后，水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，虽然本项目填海对附近水文动力和冲淤环境有一定影响，但对水流的影响集中的在建设工程周边100m范围，淤积不明显，用海方式已最大程度地减少了对水文动力环境、冲淤环境的影响。

综上，本工程用海平面布置能最大程度减少对水动力和冲淤环境的影响。

7.2.2.5 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本项目周边的海域开发利用现状有码头、鱼虾塘、徐闻县海安国家一级渔港建设项目、徐闻县碳素触媒水项目等用海项目。

本工程根据《海籍调查规范》合理界定项目用海范围与面积，合理收缩项目申请用海范围等，避免了用海权属冲突。本工程建设单位通过严密、科学的施工组织合理的生产调度，把工程安全、施工安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作等措施，并保持与周边项目建设单位的充分沟通协调，能够控制项目建设对周边用海活动的影响。本工程用海平面布置能够最大程度减少对周边用海活动的影响。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 用海面积合理性分析内容

7.3.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

本项目涉海内容包括直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、浮船坞停泊水域、码头港区停泊水域。

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013),船台区在现状滚装码头驳岸线基础上进行改造。由于基地陆域地形狭长,布置2个水平船台轴线需要与码头前沿线尽量平行。考虑码头结构与浮船坞对接方便、稳定,船台前沿设置直立式出运码头,长43m,宽21.8~24.9m,结合现有码头呈梯形布置,顶标高3.2m。直立式出运码头前沿设置浮船坞水下搁墩,长37.5m,共4座。水下搁墩顶标高为-3.15m。直立式出运码头南侧布置1座导航架,用于浮船坞转运和靠泊对接的辅助作业。导航架长171.8m,宽15m,顶标高3.2m与场地标高一致。沉坞坑位于直立式出运码头东南侧水域,长152m,宽58m,设计底高程-12.1m;回旋水域位于沉坞坑东南侧,按圆形布置,直径260m,设计底高程-4.25m。

根据项目需求,在原滚装码头前沿自北向南依次布置1个小型船舶预留泊位、1个消拖两用船泊位(兼顾应急滚装泊位)、4个客滚维修泊位和2个交通艇泊位。泊位用海按照《海港总体设计规范》(JTS165-2013)要求布置。

本工程用海类型为交通运输用海(一级类)中的港口用海(二级类),主体工程用海申请面积20.4223公顷,其中透水构筑物用海面积1.0189公顷,港池、蓄水用海面积19.4034公顷,能满足项目用海的需求。

本工程位于琼州海峡的中部,海安湾的湾顶,前沿水域水深不满足本工程设计船舶进出港靠泊。施工期应适当疏浚。采用1艘4m³抓斗挖泥船及2艘自航泥驳进行疏浚施工,以保障船舶进出港靠泊。由于疏浚为施工期用海活动,根据《海籍调查规范》,开放式用海“以实际设计或使用的范围为界。”本工程施工期用海以实际设计的范围为界线,以此界定其用海面积为1.2581公顷是合理的,可以满足项目的用海需求。

综上,本工程申请用海能满足项目用海需求。

7.3.1.2 项目用海面积是否符合相关行业设计标准和规范

1、与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）相符合

本工程为应急保障基地工程，涉海建设内容包括直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩、滚装泊位、客滚维修泊位、交通艇泊位、浮船坞停泊水域，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），透水构筑物用海范围以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。因此，确定本项目直立式出运码头、导航架、浮船坞水下搁置墩等透水构筑物用海面积 1.0189 公顷是合理的。开敞式码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长且包含船舶回旋水域的范围为界（水域空间不足时视情况收缩），以此界定应急滚装泊位、客滚维修泊位、交通艇泊位、浮船坞停泊水域（包括回旋水域）用海面积 19.4034 公顷。疏浚水域按实际使用或主管部门批准的范围为界，以此界定其用海面积为 1.2581 公顷。

因此，项目用海符合《海籍调查规范》，项目用海面积合理。

2、与《海港总体设计规范》相符合

（1）设计船型

表 7.3.1-1 设计船型主尺度

参数 船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	备注
5000 吨级滚装船	130	21	6.5	4.5	设计船型
消拖两用船	40	14	5.0	3.6	设计船型
交通艇	20	5	2.5	1.5	设计船型

（2）直立式出运码头主尺度

①泊位长度

直立式出运码头按照浮船坞丁靠考虑，西南侧布置有导航架，根据满足船台上下船需求，以及考虑直立式出运码头与陆域的衔接，直立式出运码头长 43m，泊位长度取 43m。

码头前沿高程确定为 3.2m。

②码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按丁靠滚装考虑，根据《海港总体设计规范》，码头

前沿停泊水域宽度按下式计算：

$$B_t = L + L_t + B$$

式中：

B_t —码头前沿停泊水域宽度（m）；

L —浮船坞总长（m），取 128m；

L_t —艀或艏外端至码头接岸设施外端的长度（m），浮船坞与码头岸壁紧贴，取 0m；

B —浮船坞宽度（m），取 34m。

经计算，码头前沿停泊水域宽度为 162m，综合考虑浮船坞沉坞坑水域布置，本工程码头前沿停泊水域与沉坞坑水域重合，满足水域所需宽度。

回旋水域直径按 2 倍设计船长计算。设计代表船型船长 130m，则回旋圆直径 $D=2B=2 \times 130=260\text{m}$ ，取 260m。回旋圆设计底标高按照设计低水位考虑，取 -4.25m。

（3）应急滚装泊位

应急滚装泊位码头按照 2 艘连续滚装船丁靠考虑，根据《海港总体设计规范》，丁靠泊位长度按下式计算： $L_b=4B+dB$

式中： L_b —泊位长度（m）； B —滚装船型宽，取 21m； dB —船舶间富裕宽度，不宜小于 1 倍设计船型宽度。

经计算，泊位长度为 105m。

码头前沿停泊水域宽度按丁靠考虑，根据《海港总体设计规范》，码头前沿停泊水域宽度按下式计算： $B_t=L+L_t+B$

式中： B_t —码头前沿停泊水域宽度（m）； L —滚装船总长（m），取 130m； L_t —艀或艏外端至码头接岸设施外端的长度（m），滚装船与码头岸壁间距离取 3m； B —滚装船宽度（m），取 21m。

经计算，码头前沿停泊水域宽度为 154m。

回旋水域直径按 2 倍设计船长计算。设计代表船型船长 130m，则回旋圆直径取 260m。

（4）客滚维修泊位

客滚维修泊位码头按照滚装船丁靠考虑，根据《海港总体设计规范》，丁靠泊位长度按下式计算： $L_b=6B+3dB$

式中： L_b —泊位长度（m）； B —滚装船型宽，取 21m； dB —船舶间富裕宽度，不宜小于 1 倍设计船型宽度。

经计算，泊位长度为 189m。

码头前沿停泊水域宽度按丁靠考虑，根据《海港总体设计规范》，码头前沿停泊水域宽度按下式计算： $B_t=L+L_t+B$

式中： B_t —码头前沿停泊水域宽度（m）； L —滚装船总长（m），取 130m； L_t —艏或艉外端至码头接岸设施外端的长度（m），滚装船与码头岸壁间距离取 3m； B —滚装船宽度（m），取 21m。

经计算，码头前沿停泊水域宽度为 154m，

回旋水域直径按 2 倍设计船长计算。设计代表船型船长 130m，则回旋圆直径取 260m。

（5）交通艇泊位

根据《海港总体设计规范》，泊位长度按下式计算： $L_b=L+2d$

式中： L_b —泊位长度（m）； L —设计船长（m），取 20m； d —富裕长度（m），取 5m。

经计算，交通艇泊位长度为 30m。

根据《海港总体设计规范》，码头前沿停泊水域宽度宜取 2 倍设计船型宽度，交通艇泊位码头前沿停泊水域宽度为 10m。

回旋水域直径按 2 倍设计船长计算。设计代表船型船长 20m，则回旋圆直径取 40m。

3、与《海域使用面积测量规范》

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目拟申请用海面积，是根据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 cad 的软件计算功能直接求得。

7.3.1.3 项目减少用海面积的可能性分析

本工程水工构筑物结构符合行业相关设计标准，码头申请用海范围的界定符

合《海籍调查规范》，港池用海及开放式用海的申请用海范围，充分考虑了项目的实际需要，并依据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），避免毗邻宗海之间的相互穿插和干扰，避免将宗海范围界定至公共使用的海域内，避免海域使用权属争议。申请的用海面积能够满足项目用海需求，现阶段不存在进一步减少项目用海面积的可能性。

7.3.2 宗海图绘制

7.3.2.1 宗海图绘制依据

（1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》，湛江市海域使用测绘队负责本工程海域使用测量。测绘资质证书号为：乙测资字 44502901。宗海图的绘制采用 AutoCAD2010 和 ArcGIS10.1 相结合的方式。

（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）。

（2）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（111° 00′）投影、深度基准为当地理论最低潮面、高程基准为 1985 年国家高程基准的图例。

将上述图件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。

7.3.2.2 宗海界址图的绘制方法

将把委托方提供的 CGCS2000 坐标系项目平面布置图及数字化地形图作为宗海界址图的基础数据；以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在 AutoCAD 软件下，根据以上基础数据和底图数据，结合项目测量结果和项目结

构图，提取用海范围界址线，并根据用海类型填充形成不同颜色的用海区域，将界址点及坐标、界址线、用海单元列表、毗邻宗海信息以及其他制图信息叠加在底图上形成宗海界址图。

本项目主体工程拟申请用海面积 20.4223 公顷，施工期疏浚用海面积 1.2581 公顷。

7.3.3 项目用海面积量算

7.3.3.1 宗海界址点的确定

1. 水下搁置墩

水下搁置墩的宗海界址线为 2-3-4-13-2，用海方式为透水构筑物，宗海面积 0.6450 公顷，宗海界址点确定如下：

①2-3-4 界址线：2、3、4 界址点为水下搁置墩外侧的设计边界点，以水下搁置墩外边界点的外缘线为界，作为水下搁置墩的外界址线；

②4-13-2 界址线：4、13、2 界址点为水下搁置墩与直立式出运码头、导航架的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为水下搁置墩的内界址线。

2. 直立式出运码头

直立式出运码头的宗海界址线为 4-5-...-10-13-4，用海方式为透水构筑物，宗海面积 0.1017 公顷，宗海界址点确定如下：

①10-13-4 界址线：10、3、14 界址点为直立式出运码头与水下搁置墩、导航架的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为直立式出运码头的外界址线；

②5-6-7-8-9-10 界址线：5、6、7、8、9、10 界址点为广东省新修测海岸线的拐点，作为直立式出运码头的内界址线。

3. 导航架

导航架的宗海界址线为 1-2-13-10-11-12-1，用海方式为透水构筑物，宗海面积 0.2722 公顷，宗海界址点确定如下：

①2-13-10 界址线：2、13、10 界址点为导航架与水下搁置墩、直立式出运码头的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为导航架的内界址线；

②10-11 界址线：10、11 界址点为广东省新修测海岸线的拐点，作为导航架

的内界址线；

③11-12-1 界址线：11、12、1 界址点为导航架外侧的设计边界点，以导航架外边界点的外缘线为界，作为导航架的外界址线；

4.港池①

港池①的宗海界址线为 1-14-15-...-19-20-4-3-2-1，用海方式为港池、蓄水等，宗海面积 11.0448 公顷，宗海界址点确定如下：

①1-2-3-4 界址线：1、2、3、4 界址点为港池与导航架、水下搁置墩的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为港池的内界址线；

②1-14-15-...-19-20-4 界址线：1、14、15、...、19、20、4 界址点为港池、水下系泊设施（锚块）的设计外边界点，水下系泊设施与港池围成的港池水域具有排他性，因此一并申请作为港池的外界址线。

5. 港池②

港池②的宗海界址线为 1-2-...-34-1，用海方式为港池、蓄水等，宗海面积 8.3586 公顷，宗海界址点确定如下：

①1-2-3-4 界址线：1、2、3、4 界址点为港池②的设计外边界点，3-4 界址线以 1.5 倍最大船长确定，作为港池②的外界址线；

②4-5-...-34-1 界址线：4、5、...、34、1 界址点为广东省新修测海岸线与宗地 440825110001GBO0099 边界线的拐点，作为港池②的内界址线。

6.疏浚①

疏浚①的宗海界址线为 1-2-3-4-1，用海方式为其开放式，宗海面积 0.2821 公顷，宗海界址点确定如下：

①1-2-3 界址线：1、2、3 界址点为本工程疏浚①与港池①、导航架的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为疏浚①的内界址线；

②3-4-1 界址线：3、4、1 界址点为本工程设计的疏浚范围外边界点，以外边界点的外缘线为界，作为疏浚①的外界址线。

7.疏浚②

疏浚②的宗海界址线为 1-2-3-4-5-6-1，用海方式为其开放式，宗海面积 0.4723 公顷，宗海界址点确定如下：

①4-5-6 界址线：4、5、6 界址点为本工程疏浚②与港池①的无缝衔接点，以无缝衔接点的连线为界，作为疏浚②的内界址线；

②6-1-2-3 界址线：1、2、3 界址点为本工程设计的疏浚范围外边界点，以外边界点的外缘线为界，作为疏浚②的外界址线。

8.疏浚③

疏浚③的宗海界址线为 1-2-3-4-5-6-1，用海方式为其他开放式，宗海面积 0.5037 公顷，宗海界址点确定如下：

1-2-3-4-5-6 界址线：1、2、3、4、5、6 界址点为本工程设计的疏浚范围外边界点，以外边界点的外缘线为界，作为疏浚③的外界址线。

7.3.3.2 宗海界址点坐标及用海面积量算

(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、 $111^{\circ} 00'$ 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

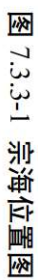
本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

(3) 宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项目用海共有 5 宗海，8 个用海单元：透水构筑物、港池蓄水等、其他开放式。

本工程主体工程拟申请用海面积 20.4223 公顷，其中港池②用海面积为 8.3586 公顷，水下搁置墩用海面积 0.6450 公顷，直立式出运码头用海面积 0.1017 公顷，导航架用海面积 0.2722 公顷，港池①用海面积 11.0448 公顷；施工期用海面积 1.2581 公顷，其中疏浚①用海面积 0.2821 公顷、疏浚②用海面积 0.4723 公顷、疏浚③用海面积 0.5037 公顷

本项目建设占用广东省新修测海岸线 374.54m（人工岸线），不改变海岸线属性和长度，不形成新的有效岸线。



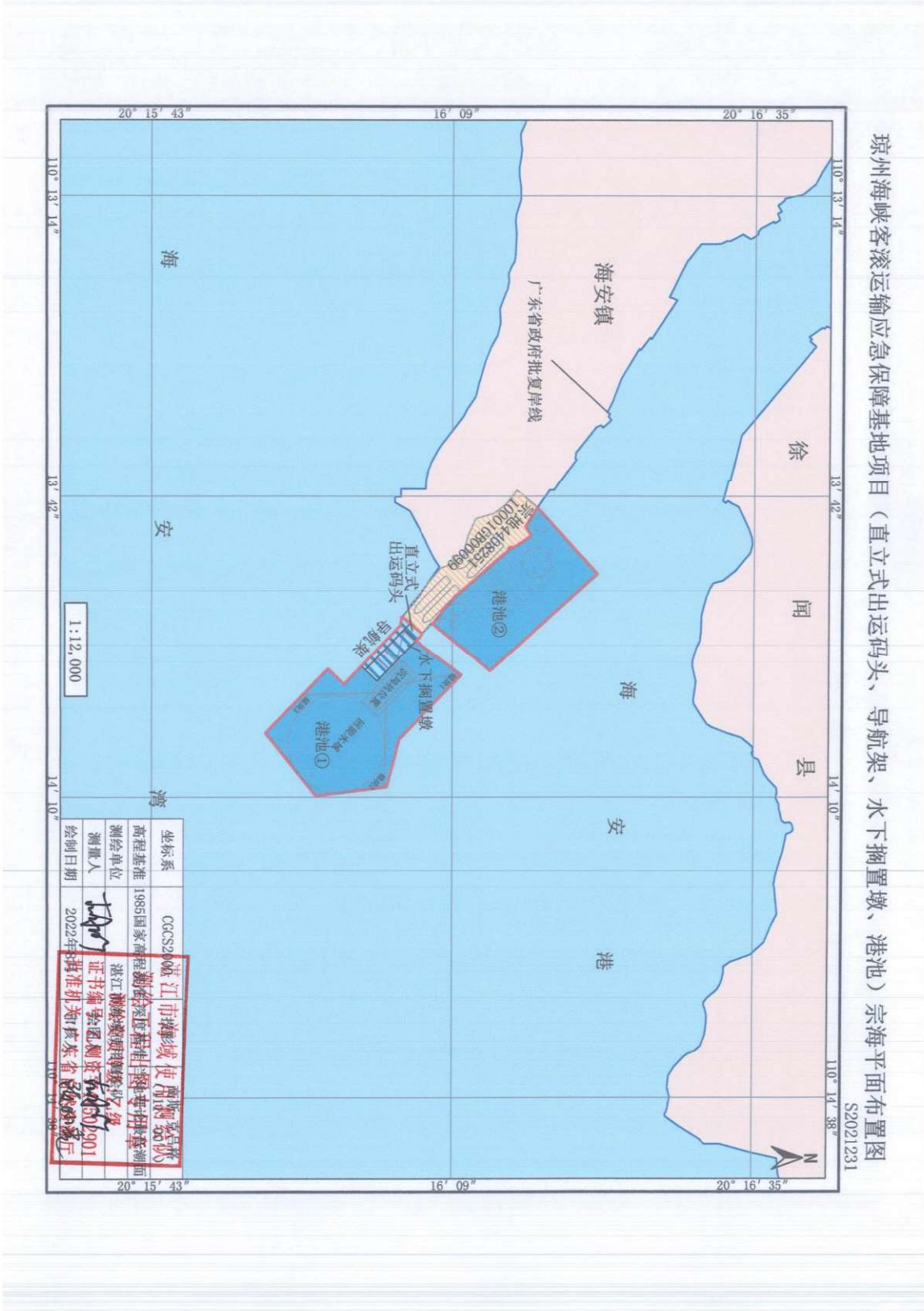
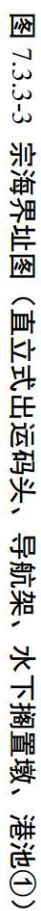


图 7.3.3-2 宗海平面布置图



琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（港池②）宗海界址图

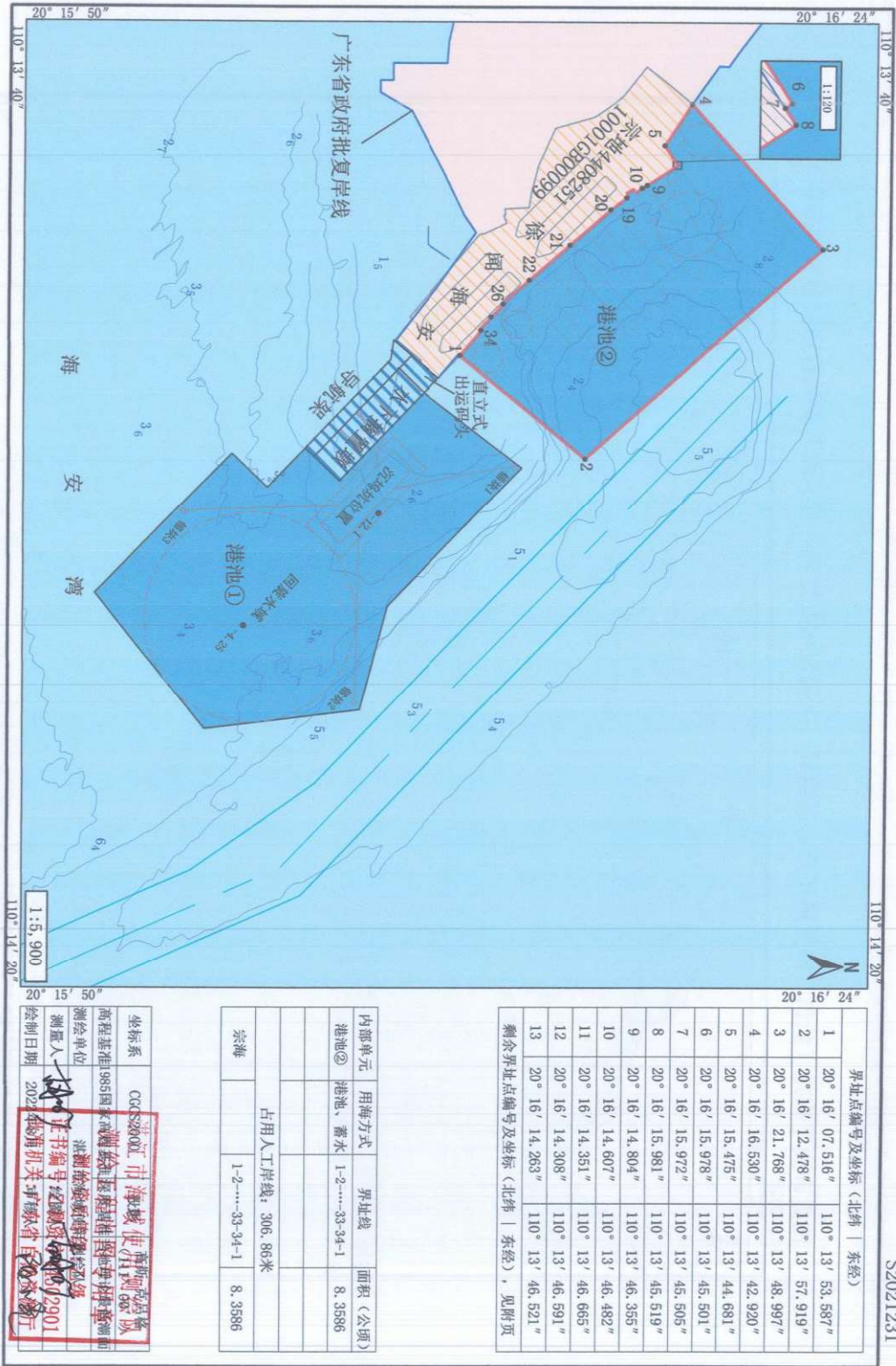


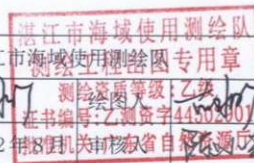
图 7.3.3-4 宗海界址图（港池②）

表 7.3.3-1 宗海界址点附表

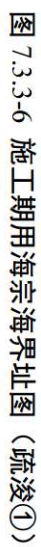
附页 琼州海峡客滚运输应急保障基地项目(港池②)宗海界址点(续)

界址点编号及坐标(北纬 东经)				
14	20° 16' 14.004"	110° 13' 46.677"		
15	20° 16' 14.063"	110° 13' 46.787"		
16	20° 16' 14.086"	110° 13' 46.820"		
17	20° 16' 14.082"	110° 13' 46.823"		
18	20° 16' 14.083"	110° 13' 46.824"		
19	20° 16' 14.008"	110° 13' 46.885"		
20	20° 16' 13.386"	110° 13' 47.399"		
21	20° 16' 11.782"	110° 13' 48.908"		
22	20° 16' 10.205"	110° 13' 50.393"		
23	20° 16' 09.532"	110° 13' 51.029"		
24	20° 16' 09.531"	110° 13' 51.027"		
25	20° 16' 09.526"	110° 13' 51.032"		
26	20° 16' 09.202"	110° 13' 51.408"		
27	20° 16' 08.760"	110° 13' 51.988"		
28	20° 16' 08.728"	110° 13' 51.959"		
29	20° 16' 08.288"	110° 13' 52.470"		
30	20° 16' 08.284"	110° 13' 52.476"		
31	20° 16' 08.295"	110° 13' 52.487"		
32	20° 16' 08.339"	110° 13' 52.526"		
33	20° 16' 08.338"	110° 13' 52.528"		
34	20° 16' 08.343"	110° 13' 52.532"		

测绘单位	湛江市海域使用测绘队
测量人	胡明
绘制日期	2022年8月



209



琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（疏浚②）宗海界址图

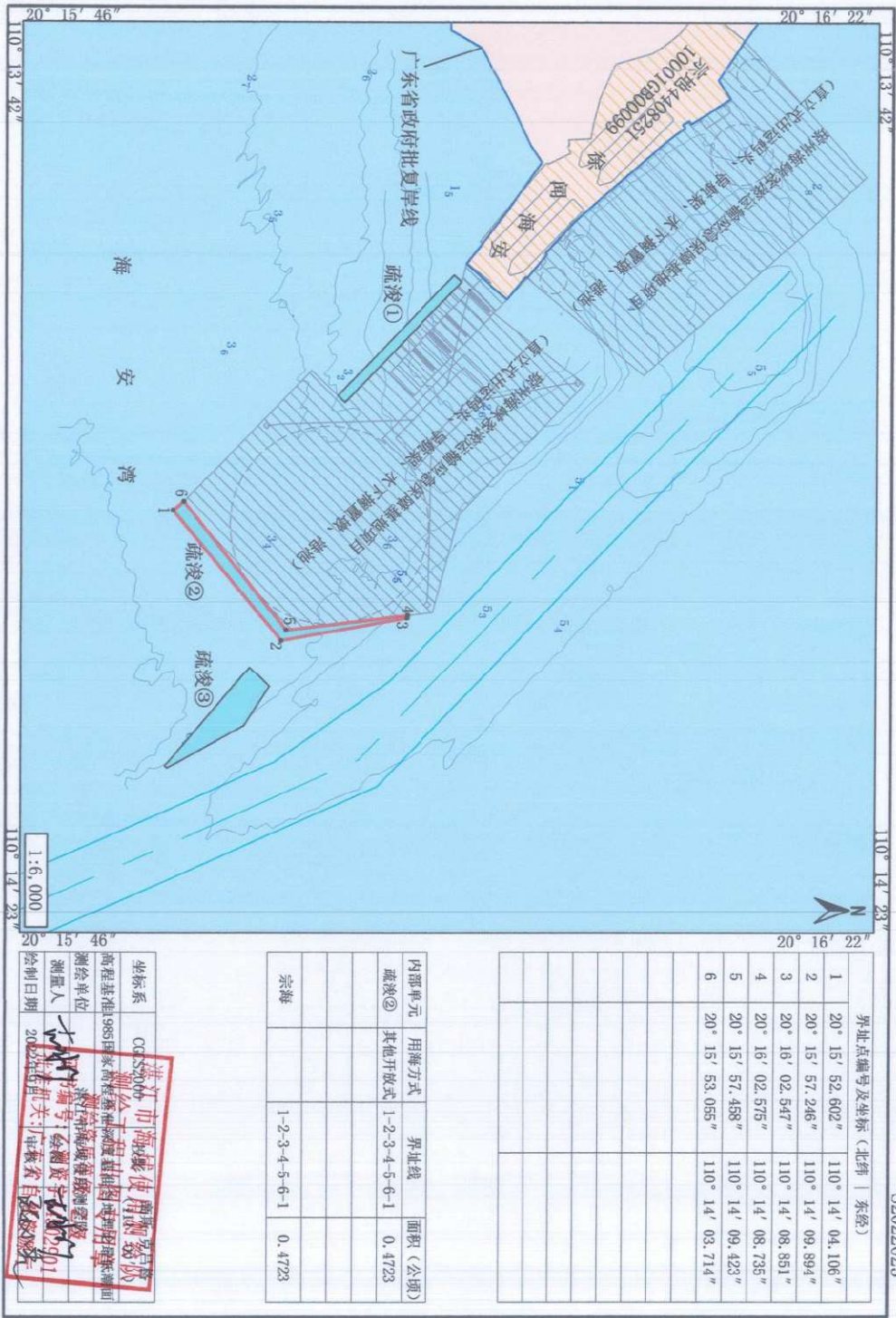


图 7.3.3-7 施工期用海宗海界址图（疏浚②）

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目（疏浚③）宗海界址图

S2022023

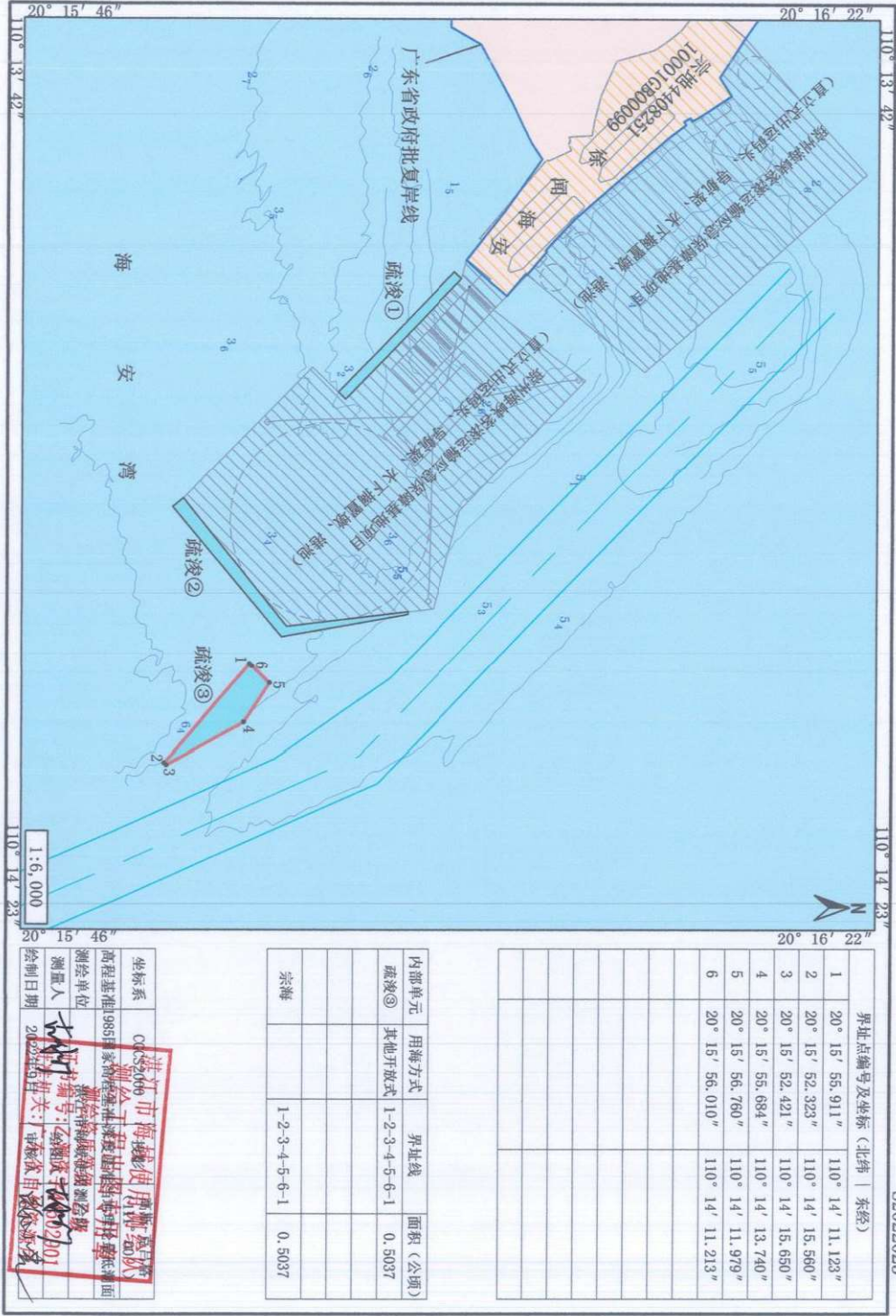


图 7.3.3-8 施工期用海宗海界址图（疏浚③）

7.4 岸线利用合理性分析

本项目共计占用海岸线 374.54m。其中直立式出运码头位于岸线前方，直立式出运码头、导航架占用人工岸线 67.68m；其次港池确权后，导致该区域范围海岸线不能再布局其他建设工程，具有排他性，占用人工岸线 306.86m。

项目港池用海和透水码头会对项目海域的水动力环境、冲淤环境、水质环境、沉积物环境和生态环境等产生一定的影响，但是由于这种影响范围较小，影响时间较短，对海域自然属性的影响也是较小的，这种情况下的海岸线形态和属性基本不改变。

本项目共计占用人工岸线 374.54m。岸线所在位置为港口岸线，本项目的岸线使用与港口岸线的定位是一致的，且岸线使用符合深水深用、提高岸线利用效率的原则，同时又能满足本工程的实际需要。因此，项目用海占用岸线 374.54m 是合理的。

根据《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》，“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线。”建设单位须拿出一部分专项资金，用于整治修复 299.63m 岸线。

7.5 用海期限合理性分析

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），其中主体工程的用海方式包括透水构筑物 and 港池、蓄水等，施工期进行疏浚，用海方式其他开放式。工程用海申请面积 20.4223 公顷，施工期用海面积 1.2581 公顷。

本项目主体工程根据以下因素确定申请海域使用年限：

（1）本项目主体工程设计使用寿命为 50 年。

（2）《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

（一）养殖用海十五年

（二）拆船用海二十年

（三）旅游、娱乐用海二十五年

（四）盐业、矿业用海三十年

（五）公益事业用海四十年

（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目属于港口、修造船厂等建设工程，综合考虑设计寿命和法律条款，以及建设单位使用需求，本项目用海拟申请用海期限 30 年。符合《中华人民共和国海域使用管理法》的管理要求。

因本项目范围内水深较浅，还需进行疏浚施工，因此本项目申请施工期用海，本项目施工工期共计 20 个月，其中水域疏浚施工 12 个月，因此申请施工期用海 12 个月是合理的。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

综上所述，本工程申请的用海期限是合理的。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

按照《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。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用权人不得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环境为前提，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》定位为南山-海安港口航运区，项目所在海域及周边海域的功能区主要是白沙湾-青安旅游休闲娱乐区和三墩港旅游休闲娱乐区。

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，执行海洋使用可行性论证制度、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，防止其它功能区对工程所在区域功能区的损害，营运期应严格控制污染物的排放，防止海域环境进一步恶化；同时，应妥善处理运营期所产生的生活污水、含油污水、废油、废油漆桶、废焊条和焊渣、废铜矿砂、钢材切割废料以及生活垃圾等废弃物，减少对海洋环境的污染和本海区航运的影响。项目施工期严格按照《海域使用管理法》、《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定了严格的各项管理制度和管理对策，做好环境保护和安全维护工作，项目施工期对海洋环境的影响很小。

8.2 开发协调对策措施

本工程无利益相关者，需要协调部门为海事主管部门和保护区管理部门。

本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

虽然本项目会对附近海域造成一定的影响，但通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好建设及运营期间的安全管理工作；船舶运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少本项目对通航的影响。项目建设及运营期间需要服从海事主管部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。

项目建设前应征求保护区管理部门的意见，在保护区管理部门的指导下开展施工，切实降低项目建设对保护区的影响。

8.3 风险防范对策措施

根据项目用海风险分析，项目施工及运营期存在的主要风险为自然灾害风险（热带气旋和台风），项目用海对自然环境的风险（自然灾害事故、船舶交通事故、溢油事故），项目用海对海洋功能区的风险，以及项目用海对周边海域开发活动的风险。

8.3.1 自然灾害风险防范措施

8.3.1.1 施工期

项目施工期执行以下制度：（1）成立专门的防灾部门，密切关注气象部门发布的天气预警与预报信息，及时掌握天气变化，以便针对性地做好防范工作。（2）作好溢油风险事故的预防与防护措施，提前作好应急预案。（3）在热带风暴等自然灾害来临期间停止作业，来临前须做好施工人员、施工材料、机械设备的保护转移工作，对作业设施要全面检查、加固，确保安全，减少损失。

8.3.1.2 运营期

为将自然灾害对项目的影响减至最低，建议工程运营期采取以下的措施：

① 暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，在应急保障基地运营期间要结合气象条件确定应急保障基地的运营管理办法。台风到来之前，提前做好防护工作，将风险带来的危害降至最低。

- ② 运营期间则组织工作人员及时转移到安全地带。
- ③ 成立专门的防灾部门，密切关注气象部门发布的天气预警与预报信息，及时掌握天气变化，以便针对性地做好防范工作。
- ④ 应控制在应急保障基地的船只航行速度，尽可能减少人为错误产生的碰撞事故；营运期，在应急保障基地上下游 200m 设置警示标志。
- ⑤ 作好溢油风险事故的预防与防护措施，提前作好应急预案。
- ⑥ 防止溢油事故对周围的海洋开发活动产生不良影响，提前预备好防止油污蔓延的油网和溢油分散剂等物品。
- ⑦ 加强对船舶及其附近水域的安全管理，以确保运营期的通航安全。

8.3.2 船舶交通事故的防范措施

8.3.2.1 施工期

项目施工期应严格遵照相关规程进行作业操作，暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，在热带风暴等自然灾害来临期间停止作业，来临前须做好施工人员、施工材料、机械设备的保护转移工作，对作业设施要全面检查、加固，确保安全。

8.3.2.2 运营期

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。本项目的运营期船舶发生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。船舶交通事故预防措施包括：

- ①严格遵守操作流程和接受相关部门管理：为了保障工程附近海域船舶的航行安全，业主要接受该辖区内湛江海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理。
- ②暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，台风到来之前，提前做好防护工作，将风险带来的危害降至最低。

8.3.3 溢油事故防范措施和应急预案

1、溢油事故的风险防范措施

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，突发性事故是不可绝对避免的。溢油事故一旦发生，其影响程度很广，危害程度也很大，因此，业主应建立溢油事故应急预案，提出减少事故风险的防范措施及应急计划。

（一）施工期

在本项目施工过程中，为了防止作业船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故，对船舶管理采取了以下措施：

①建设单位合理安排施工进度及施工船舶，将施工范围内的船舶密度控制在安全范围内。

②保证施工船舶的安全性能符合有关规范要求，并定期进行检测。

③大风、大浪、大雾及大雨等恶劣天气对船舶的安全航行产生不利影响，有可能对船舶、人员造成损伤，因此要求：当风力、浪高和能见度超过规定时，应按有关规定进行施工作业。

④作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要措施，同时向海上交通管理中心报告。

⑤发生船舶碰撞事故时，应尽可能关闭船上油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，尽可能防止油仓漏油。

⑥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，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，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

⑦施工船舶在水域内定点作业、停泊等，均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的环境事故。

⑧妥善收集、安全处置船舶含油废水、生活污水等，严禁将污水直排入海，以保证不发生船舶污染物污染水域的环境事故。

（二）营运期

在本项目运营过程中，为了防止船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故，对船舶管理采取了以下措施：

操作性船舶污染事故的主要致因为人为因素，因此在确保工艺及设计合理的基础上，加强运营中的安全管理对于防范污染事故起着至关重要的作用。运营中的安全管理包括设备故障和人为操作失误的预防，项目运营中的安全管理措施包括：

①应急保障基地区应设置明显的红灯信号，避免船舶碰撞应急保障基地区而导致溢油事故的发生。在应急保障基地区前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。

②合理安排应急保障基地区内各船舶的装卸作业以及其它船只的作业，使船舶间的间距尽可能大，应根据船舶装载状态、水文、气象和码头作业状况，合理安排船期，以保证作业安全。

海事行政主管部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染。合理安排船期，使船舶进出港时，进出港航道和回旋水域设计底高程能够满足航行水深要求。

④应对本项目船舶停泊水域和通航水深定期监测。

⑤船舶应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故的发生。

⑥推进船舶交通管理系统（VTS）建设，保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效海上搜救行动和事故应急响应等。

⑦制定严格的应急保障基地作业制度和操作规程，杜绝事故发生。

⑧严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

⑨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、海况预报等设施。在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。

2、溢油事故污染控制措施

①根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》和《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2017），本工程需配备码头溢油应急设备，具体配备要求按照本

项目的《船舶污染海洋环境风险评价报告》中的相关内容。

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—消油剂，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。

②防止海上溢油扩散措施见表 8.3.3-1，水上溢油回收处置措施见表 8.3.3-2，海上溢油事故处理程序见图 8.3.3-1。

表 8.3.3-1 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

表 8.3.3-2 海上溢油防止扩散措施

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：粘土、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	收集上岸处置
燃烧法	/	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

一般船舶进港靠泊后，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，迅速高速围油方向和面积，缩小围圈，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。

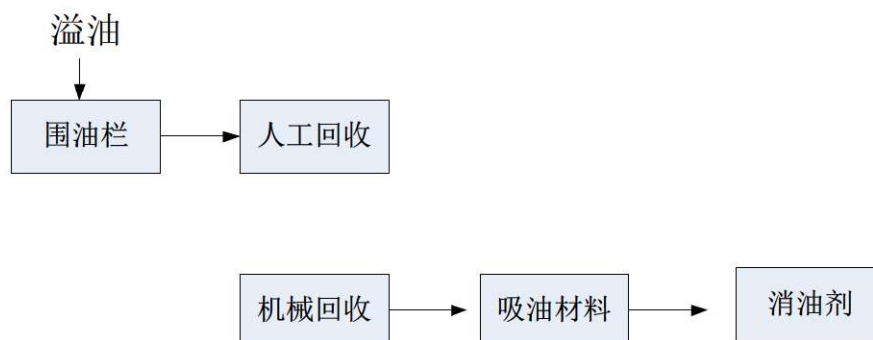


图 8.3.3-1 海上溢油事故处理程序

3、溢油事故的应急预案

中华人民共和国海事局已于 2000 年 4 月公布了我国各大海区溢油应急计划。评价海域属于南海海区溢油应急计划的适用范围内，本工程附近水域的溢油事故的应急反应对策措施应纳入湛江海事局制订的应急反应体系之中。

（1）应急预案主要内容

①成立并明确组织指挥机构；

包括成立组织机构；绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；加强溢出物污染跟踪监测，建立科学的污染预报分析等应急决策支持系统，能够进行事故危害范围和程度的计算机动态模拟、评估与显示；建立清污设备器材储备；加强清污人员训练；建立通畅有效的指挥通讯网络。

③ 应急响应通知程序，具体见图 8.3.3-2。

④ 应急反映计划

（2）落实应急反应预案的主要工作内容

根据应急计划制定的相关要求，本项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

①建立健全应急反应的组织指挥系统：为确保应急反应的有序、高效，应根据项目自身特点建立应急反应的组织指挥系统，并明确不同级别污染事故应急组织指挥人员组成、人员职责及其有效联系方式。

②配备应急反应设备设施：根据《中华人民共和国海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》第十五条，以及根据《港口溢油应急设备配备要求》，应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施，应当配备海上重大船舶事故

及污染损害事故应急设备和器材，应急设备的配备将为项目应急计划的编制和实施奠定重要基础。

本项目应在自身风险防范的需要基础上，按照分摊应急设施设备建设费用的原则，统筹考虑区域应急设备需求，制定应急设施设备配备方案，实现区域资源互补和共享及合理利用。

③应急防治队伍及演习：根据本工程的特点，为减少人员及日常开支，除充分利用海事局系统原有应急防治力量外，可考虑充分利用附近港区工作人员、消防人员共同参与形成应急防治队伍。对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油及化学品事故的处置能力。

④应急通讯联络：为确保本项目运营期污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与湛江海事局应急反应指挥系统、周围附近码头的联络，因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

⑤应急监视监测：建立船舶溢油污染事故应急监视系统的主要目的在于通过监视手段，及时发现船舶溢油及其他海上事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定以及事故处理提供依据。

⑥建立事故模拟预报模型、建立事故应急决策系统：在污染事故的应急反应中，及时明确溢油的溢出轨迹和归宿至关重要，除借助监测手段外，建立海域溢油模拟预测模型是较为有效的方式，特别是发生航道船舶溢油事故，跟踪监测受到气象、设备条件限制的情况下，借助溢油模型，可根据事故发生地点、溢出规模、发生时刻的气象、海流条件，快速准确的显示溢油的轨迹、归宿，从而确定可能受到威胁的敏感区域，以便制定科学高效的应急处置决策。

（3）应急对策

当油品发生泄漏时，应立即启动溢油应急方案，立即采取措施，防止油品进一步的泄露和扩散。

①事故应急设施的配备应充分，如拦油栅、撇油设备、视溢油规模考虑是否

使用消油剂，并作为“三同时”验收依据予以落实。同时，可充分利用区域内各种溢油应急防止设备。

②溢油应急反应及油污处置方法。根据国内外经验，溢油事故发生后，首先初步划分事故等级，进行应急反映。

③发现事故立即通知相关部门，报告包括海事部门、当地环保部门，项目立即运用应急设施进行溢油事故抢险。

④有关回收油和油污染物处置的方案、方法和技术可参照《南海海区溢油应急计划附件 G》执行。

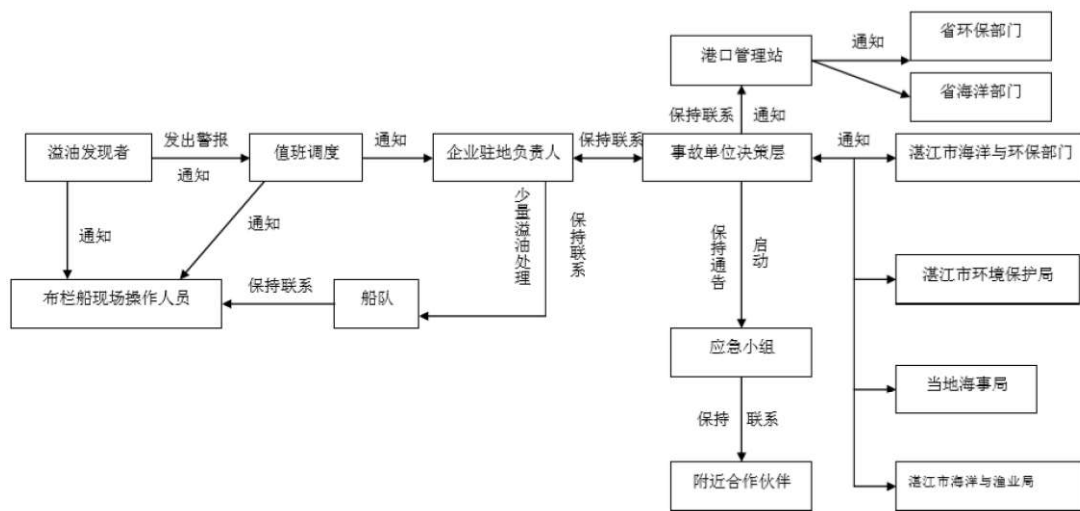


图 8.3.3-2 海上溢油响应通知程序

8.4 监督管理对策措施

海域使用监控与管理的主要目的是实现海域资源的合理开发利用，维护海域国家所有权和海域使用权人的合法权利，建立“有序、有度、有偿”的海域使用新秩序，实现海洋生态环境和海域资源的可持续利用。监控与管理的原则为：海域属于国家所有的原则，统一管理和部门分级管理相结合原则，鼓励开发利用发展经济的原则，海洋生态效益原则，可持续原则，综合效益原则。

8.4.1 海洋使用范围和面积监控

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。加强海域使用范围和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；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范围和面积监控是非常必要的。

根据该项目的用海特点,建议自然资源行政主管部门采取定期、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控管理,定期监控的时间频率建议为3个月。重点监控工程用海面积等是否符合项目用海申请,项目建设有无非法占用海域情况、运营期应严格按照批准的海域使用范围进行运营等。

8.4.2 海洋使用用途监控

《海域使用管理法》第二十八条规定“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。”自然资源行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查,发现违法者应当依据《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,应严格按照经海洋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,向原批准用海的人民政府申请并经批准后才能按新的使用用途使用海域。自然资源行政主管部门应认真履行法律赋予的权力,在项目实施过程中对海域的使用范围和使用性质随时进行监督检查。

8.4.3 海洋使用时间监控

《海域使用管理法》第二十九规定“海域使用权期满,未申请续期或者申请续期未获批准的,海域使用权终止。”《海域使用管理法》第二十六条规定“海域使用权期限届满,海域使用权人需要继续使用海域的,应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。”当海域使用权到期后,海域使用权人仍需使用该海域的,还可依法申请继续使用,获准后方可继续用海。

8.4.4 海洋使用动态监测监控

自然资源行政主管部门应定期对用海项目进行监控和管理,除核算用海面积、审批海域使用用途外,对海域使用资源的监控应主要是监测为主。建设项目海洋环境影响跟踪监测的目的是通过对用海项目对海洋环境产生的影响的跟踪监测,了解和掌握用海项目在用海过程中对水质、沉积物、海底地形及岸滩和生物的影响。

响,评价其影响范围和影响程度。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施工和营运期间所在地区的环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况,建设单位应委托有资质的环境监测部门,对项目影响范围内的海洋资源环境进行监测。根据项目用海特点及《南海区围填海项目海域使用与环境动态监测技术大纲》,制定监测计划。

1、施工期、运营期监测范围、站位与内容

主要选择在本项目工程区域附近海域进行监测,监测站位设置为6个,分别为S1、S2、S3、S4、S5、S6(监测过程中可根据具体情况进行调整)。监测站位坐标见表8.4.5-1。

水质监测因子为:DO、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐、Pb、Zn和Hg;

沉积物监测因子为:石油类、有机碳、Cu、Cd、Pb、Zn、Hg;

海洋生物监测因子为:叶绿素a及其初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物等。

表8.4.4-1 监测站点坐标

监测 站位	坐标系统		监测内容
	北纬(N)	东经(E)	
S1	20.273118°	110.233580°	水质
S2	20.269277°	110.236884°	水质、沉积物、海洋生物
S3	20.266037°	110.240789°	水质、沉积物、海洋生物
S4	20.267324°	110.226820°	水质
S5	20.263741°	110.230511°	水质
S6	20.260672°	110.234953°	水质、沉积物、海洋生物

2、施工期环境监测时间与频率

水质:施工期内的丰水期、平水期和枯水期各进行大、小潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。

沉积物:施工期监测一次。施工结束后进行一次后评估监测。

海洋生态:施工期内的丰水期、平水期和枯水期各进行一次监测。施工结束后进行一次后评估监测。

2、运营期环境监测计划

水质:运营期丰水期、平水期和枯水期进行一次大、小潮期的监测。

沉积物:运行期每两年监测一次。

海洋生态:运营期丰水期、平水期和枯水期进行一次大、小潮期的监测。

3、执行单位和监督单位

通过实施施工期、运营期的环境监测计划，全面及时地掌握工程运行中的环境状况，若发现对本工程或周围其它用海不利的环境变化，应加密监测频次，并根据实际情况，制定必要的工程补救措施或环保措施；若没有发现由项目建设引起的大的岸滩冲淤变化，则可逐渐降低监测频率。运营期监测可委托有资质的监测单位具体执行，并由当地海洋环境保护行政主管部门进行监督指导。监测单位应编制监测报告报送项目环境管理办公室及当地海洋环境保护行政主管部门。

8.5 生态用海建设方案

8.5.1 产业准入

本项目属于船舶维修应急保障基地项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于限制类或淘汰类项目，属于允许建设项目。根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止类项目，可见，本项目工程建设符合产业政策要求。

8.5.2 区域限制

（1）项目用海与海洋功能区划符合性

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目属于南山-海安港口航运区，相应功能区管理要求中都明确“相适宜的海域使用类型为交通运输用海；保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求；在三塘-广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海；围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源”，项目建设符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对周边海洋功能区影响不大，故项目的建设总体符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》要求。

（2）项目与海洋生态红线制度的符合性

根据《广东省海洋生态红线》，项目没有占用海洋生态红线区，故项目符合《广东省海洋生态红线》的要求。

8.5.3 岸线保护与修复

根据《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），大陆自然岸线保有率低于或等于 35% 的地级以上市，如需使用岸线，要按占用自然岸线 1: 1.5 的比例、占用人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复岸线，形成具有自然岸线形态特征和生态功能的海岸线。对自然岸线保有率不达标的地区实施项目限批，暂停受理和审批该区域新增占用自然岸线的用海项目。根据《广东省海洋生态红线文本》，湛江市纳入大陆自然岸线为 418.1km，公布岸线 1243.7km，大陆自然岸线保有率为 34.42%。

项目占用岸线 374.54 米，均为人工岸线。根据《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》，“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线。”建设单位须拿出一部分专项资金，用于整治修复 299.63 米（ $374.54 \times 0.8 = 299.63$ ）岸线。

8.5.4 污染源头控制

本工程施工期产生的生活污水、含油污水、建筑垃圾、生活垃圾等均得到有效的收集处理，不直接排放海域。此外，本工程为船舶维修应急保障基地项目，运营期间产生的生活污水、含油污水、生活垃圾、固体废物等均进行有效的收集处理，对海洋水质、沉积物和生态环境的影响很小。综上所述，本工程施工期及运营期对废水、固废等污染物均将采取有效的措施进行收集处理，严格进行污染物排放与控制，工程建设符合生态用海的要求。

8.5.5 生态用海符合性分析

（1）是否占用、穿越和影响海洋保护区及其它海洋生态敏感区

本项目位于“南山-海安港口航运区”，未占用、穿越和影响海洋保护区及其它海洋生态敏感区。

（2）是否占用和影响景观、历史遗迹等重要资源

本项目所在海域及周边无旅游景点和历史遗迹等，因此不占用和影响旅游景点和历史遗迹等重要资源。

（3）是否在禁止和限制围填海的海域实施围填海

本项目位于《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）中的南山-海安港口航运区，海域使用管理要求指出“1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2. 保障海安渔港基础设施建设及东山-荔枝仔旅游娱乐的用海需求；3. 在三塘-广安海域基本功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海；4. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源”，本项目用海方式为透水构筑物、港池、蓄水等和其他开放式，项目不需填海，故项目不属于在禁止和限制围填海的海域实施围填海。

（4）污染物排放控制

本工程施工期、运营期产生的生活污水、含油污水、生活垃圾及其他固体废物均得到有效的收集处理，不直接排放海域，对海洋水质、沉积物和生态环境的影响很小。

8.5.6 评估监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其建设期间对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对项目建设对海洋环境产生的影响进行长期监测和评估。

根据本建设项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容，详见报告 8.4 章节。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

琼州海峡客滚运输应急保障基地项目位于广东省徐闻县海安镇，雷州半岛的南端，琼州海峡的中部。项目主要建设 2 座水平船台（可设置满足琼州海峡通航客货滚装船型，兼顾 5000 吨级及以下适用船型的修船工位 4 个）、直立式出运码头、浮船坞水下搁置墩、导航架。本项目用海类型为港口用海，用海方式包括透水构筑物、港池、蓄水等和其他开放式。项目主体工程用海面积 20.4223 公顷，疏浚用海面积 1.2581 公顷。本项目占用岸线 374.54m，均为人工岸线。

本项目主体工程申请用海期限为 30 年，水域疏浚申请施工期用海 12 个月。

9.1.2 项目用海必要性结论

本工程涉海部分建设浮船坞水下搁置墩、直立式出运码头、导航架，本项目作为琼州海峡客滚运输应急保障基地，项目建成可节省客滚运输船维修费用和维修时间，也可提升琼州海峡海上应急保障能力，对完善客滚船产业链布局，提高综合竞争力，具有重要的现实意义。

本项目申请港池用海和船台用海，港池用于维修船舶停靠和回旋掉头，根据《海港总平面设计规范》需申请港池用海面积 19.4034 公顷是必要的。本项目水下搁置墩、导航架和直立式出运码头为维修船舶上下水使用，需申请透水构筑物用海面积 1.0189 公顷是必要的。

项目设计维修、停靠船舶，但所在海域水深不能满足船舶进出和停靠，所以需要对其进行浚深，其中停泊水域、回旋水域及连接水域需要疏浚，根据项目施工进度安排，水域疏浚工期为 12 个月，申请施工期用海 12 个月。因此，疏浚申请施工期用海是必要的。

综上所述，本项目用海是必要的。

9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

1、对水动力环境和冲淤环境的影响

根据工程后与工程前大潮的涨急、落急时刻流速流向统计结果，搁墩、沉坞坑及其临近水域、回旋水域及其临近水域，相比较位于客滚码头前沿及航道水域的代表点变化幅度要大，但流速变化基本都在 0.1m/s 以内，流向变化大都在 10° 以内，越远离工程的位置，流速流向变化越小。

总体上看，水动力环境变化较大的代表点位于搁墩、沉坞坑、回旋水域，项目周边水域代表点水动力环境变化相比较拟建工程范围内水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在拟建工程范围内水域。

2、对水质环境的影响

项目疏浚施工悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.927km^2 ，施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积 0.218km^2 ；桩基施工悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 0.024km^2 ，施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 0.002km^2 。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

3、对沉积物环境的影响

施工期导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，施工过程中悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的海域面积约为 0.927km^2 ，项目施工产生的悬浮泥沙主要来自本海区，悬浮扩散沉降后基本不会对所在海洋沉积物环境造成影响。

4、对资源影响结论

本工程生态影响包括疏浚施工造成底栖生物资源损失，以及施工悬浮泥沙扩散对渔业资源造成的损失。结合生物现状调查，本工程疏浚造成底栖生物损失 0.089t ，桩基施工造成底栖生物损失 0.0002t ，疏浚造成鱼卵损失量为 1.42×10^6 粒；仔稚鱼损失量为 2.52×10^6 尾，游泳生物损失量为 1.21t 。

9.1.4 海域开发利益协调分析结论

本工程无利益相关者，需要协调部门为海事主管部门和保护区管理部门。本项目建设及运营期间将投入一定数量的船舶，往来附近海域的船舶将会增多，客观上增加了周边海域交通密度，船舶发生交通事故的概率也将增加，对附近海域航行船只的海上交通会造成一定程度的影响。

虽然本项目会对附近海域造成一定的影响，但通过严密、科学的组织和合理的生产调度；把通航安全放在首位，做好建设及运营期间的安全管理工作；船舶运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少本项目对通航的影响。项目建设及运营期间需要服从海事主管部门的协调和调度，严格风险管理，避免发生溢油和安全事故。

项目建设前应征求保护区管理部门的意见，在保护区管理部门的指导下开展施工，切实降低项目建设对保护区的影响。

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

本项目符合国家产业结构政策，符合《全国海洋主体功能区划》《广东省海洋主体功能区划》《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海洋生态红线》和省、市“三线一单”的管控要求。

项目建设与《广东省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》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求相一致。

项目建设符合《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》《湛江市城市总体规划（2011-2020）》等地方规划文件的目标、要求。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

（1）选址合理性

从自然条件、社会条件、项目与相关规划的符合性、和周边用海活动的适宜性综合分析，本项目选址合理。

（2）用海方式和平面布置合理性分析结论

本工程施工条件已经具备，用海方式和平面布置对周边海域环境、生态、资源的影响是可以接受的。本项目用海方式和平面布置合理。

（3）用海面积合理性分析结论

本工程用海范围界定与面积量算方法符合《海籍调查规范》要求，主体工程申请用海面积为 20.4223 公顷，疏浚施工申请用海面积 1.2581 公顷，可以满足本

项目用海的需求，因此项目用海面积合理。

（4）用海期限合理性分析结论

本项目主体工程申请用海期限 50 年，施工期按照施工计划申请用海期限 12 个月，符合《中华人民共和国海域使用管理法》，也能满足工程实际用海需求，是合理的。

9.1.7 项目用海可行性结论

本工程的建设符合《广东省海洋功能区划（2011 2020 年）》《广东省海洋生态红线》的要求；项目建设与国家宏观政策、地方城市发展战略规划相一致；项目选址合理，用海面积适宜。项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥该海域的自然环境和社会优势。

由此可见，在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，切实落实论证报告书提出的海域使用管理对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本工程用海可行。

9.2 建议

1、项目海域使用要严格在管理部门批准的范围内，接受自然资源管理部门的监督管理。

2、工程施工建设期间，必须严格按照海洋功能区划的要求和工程平面布局，严格使用海域，要加强海域使用的检查与监督力度，制止不合规范、不合要求的用海行为。

3、要认真落实本报告所提出的各项环境管理和监控计划。为防止风险事故的发生及时采取应急措施，加强环境管理和环境监控方案。