

福州港三都澳港区城澳作业区进港航道
C2'-C4 航道工程环境影响报告书
(公开本)

建设单位：福建环三都澳建设开发有限责任公司

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

编制时间：2021 年 10 月

目 录

1	概述	1
1.1	项目背景与建设必要性	1
1.2	评价工作过程	1
1.3	可行性分析	2
1.4	主要环境问题	2
1.5	主要结论	3
2	总 则	4
2.1	编制依据	4
2.2	评价指导思想、目的与原则	6
2.3	评价工作内容与评价重点	7
2.4	评价等级及评价范围	8
2.5	环境影响要素和环境评价因子的分析与识别	11
2.6	环境功能区划	13
2.7	环境保护目标	22
2.8	评价标准	25
2.9	评价技术路线	28
3	建设项目工程分析	30
3.1	建设项目名称、性质、规模及地理位置	30
3.2	三都澳港城澳作业区港口及航道现状	31
3.3	工程概况	38
3.4	工程用海情况	43
3.5	施工组织和施工方案	47
3.6	工程污染分析	48
3.7	清洁生产与总量控制	52
3.8	工程建设的合理合法性符合性	53
4	区域自然和社会环境现状	63
4.1	区域自然环境概况	63
4.2	社会环境概况	68
4.3	自然资源概况	69
4.4	环境敏感区概况	71
5	环境质量现状调查与评价	76
5.1	海域水文动力环境	76
5.2	海域地形地貌和冲淤环境现状调查与评价	78
5.3	海域水环境质量现状调查与评价	79
5.4	海域沉积物环境质量现状调查与评价	81
5.5	海洋生物质量调查	82
5.6	海洋生态环境质量现状调查与评价	83
5.7	游泳动物	85

5.8 环境空气质量现状评价.....	85
5.9 环境噪声现状评价.....	85
5.10 海域使用现状调查.....	86
6 环境影响预测与分析.....	88
6.1 施工期环境影响预测与分析.....	88
6.2 营运期环境影响预测与分析.....	90
6.3 社会环境影响评价.....	92
7 环境风险事故分析与评价.....	94
7.1 评价等级.....	94
7.2 风险识别与分析.....	94
7.3 船舶溢油事故风险分析.....	96
7.4 风暴潮影响分析.....	105
7.4 通航安全风险分析.....	106
8 工程建设对大黄鱼保护区的影响.....	108
8.1 保护区概况.....	108
8.2 保护区大黄鱼资源现状.....	110
8.3 大黄鱼洄游路径和产卵场分布.....	110
8.4 工程建设对保护区的影响.....	117
8.5 工程建设采取的保护对策措施.....	118
9 环境保护措施及其可行性论证.....	119
9.1 施工期环境保护措施.....	119
9.2 营运期环境保护措施.....	119
9.3 环境风险防范措施.....	120
10 环境影响的经济损益分析.....	126
10.1 社会效益分析.....	126
10.2 经济效益分析.....	126
10.3 环境损益分析.....	127
10.4 环保措施效益分析.....	128
10.5 环境经济损益结论.....	128
11 环境管理与监测计划.....	129
11.1 环境管理.....	129
11.2 环境监测计划.....	132
11.3 环境监理要求.....	133
12 结论与对策建议.....	138
12.1 工程概况.....	138
12.2 主要环境问题.....	138

1 概述

1.1 项目背景与建设必要性

根据《福州港总体规划（修订）》，规划城澳支航道由两段组成。第一段是自鸡公山尾角至城澳1号泊位附近，按5~30万吨级单向全潮通航标准规划，航道长8.0km，有效宽度300~350m，设计底标高：-17.0m~-20.5m；第一段已纳入宁德三都澳港区深水航道一期工程，原宁德市环保局以宁市环监[2012]53号对宁德三都澳港区深水航道一期工程环境影响报告书进行了批复。第二段是由第一段航道延伸至城澳作业区西部通用码头区，规划等级为5万吨级，有效宽度200m，基本利用天然水深。城澳作业区进港航道建设范围由主航道接至城澳1号泊位附近，未进一步延伸至西部通用码头区。目前城澳作业区西部通用码头区已启动开发，其中西1#泊位已在施工建设，若外部配套的进港航道未同步实施，届时西部通用码头区内项目建成投产后，将无法正常运行通航。

为使进港航道与港口建设相配套，满足城澳作业区西部通用码头区的运营通航需求，保障运输船舶进出港的安全，福州港三都澳港区城澳作业区进港航道C2'—C4航道工程有必要与码头工程同步建设。建设单位委托福建省交通规划设计院于2020年12月编制完成《福州港三都澳港区城澳作业区进港航道C2'—C4航道工程可行性研究报告（送审稿）》。

福州港三都澳港区城澳作业区进港航道C2'—C4航道工程按满足5万吨级散货船乘潮单线通航的标准进行建设。航道总长3.3633km，有效宽度200m，设计底高程-9.9m，5万吨级散货船乘潮水位+5.15m，3小时保证率90%。本航道工程为利用天然水深，不涉及疏浚及炸礁作业，主要工程内容为在航道起点、转向点、左边线与左侧浅礁间、终点右侧等共布置4座灯浮标。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》的要求，2021年5月，工程全过程咨询单位福建省交通规划设计院有限公司（业主单位为福建环三都澳建设开发有限责任公司，代建单位为福建国泰港口发展有限公司）委托我司

编制《福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程环境影响报告书》。接受委托后,我司环评技术人员在进行现场踏勘、资料收集与调查以及前期工作的基础上,按照环境影响评价技术导则和相关法律法规的要求,完成了本项目环境影响报告书(送审本)的编制工作,供建设单位上报生态环境行政主管部门审查。

1.3 可行性分析

(1) 本工程建设 1 条 5 万吨级散货船乘潮单线通航,有效宽度 200m,设计底高程 -9.9m,对于城澳作业区西部通用码头区的运营通航有着积极有推进作用。建设项目属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类第二十五条“水运”第 2 款“沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设,西部地区、贫困区内河航道建设”,本工程的建设符合国家产业政策。

(2) 本工程位于《福建省海洋功能区划》(2011-2020 年)规划的城澳港口航运区、三沙湾保留区,符合其用途管制、用海方式及海洋环境保护要求,工程海域使用论证已通过宁德市蕉城区自然资源局审批,本工程选址符合海洋功能区划要求。

(3) 根据《福州港总体规划(修订)》及其规划环评,本工程选址位于城澳作业区规划航道范围内,符合《福州港总体规划(修订)》及其规划环评要求。

1.4 主要环境问题

1.4.1 施工期主要环境问题

根据工程性质及施工工艺特点,本航道工程不涉及疏浚及炸礁作业,主要工程内容为布置 4 座灯浮标。

施工期主要产物环节包括灯浮标抛设产生的悬浮泥沙,施工船舶生活污水、机舱油污水及生活垃圾等。本工程工程量较小,施工期环境影响时间短、影响范围小,这种影响将随着工程建设的完成而终止。

施工期施工船舶发生溢油事故时,油膜会对大黄鱼保护区、周边水域及环境敏感目标产生直接影响。

1.4.2 营运期主要环境问题

(1) 本工程对周围自然环境的影响:由于拟建航道均利用三都澳内天然水道,无水下工程措施,基本不会对周围水域的潮量、流速、流场流态、水深和海床等产生影响。

(2) 本工程建成后对通航安全的影响:拟建航道选址和总平面布置均符合相关规

划和规范的要求，作为航道建成后，提升和规范三都澳水域的通航等级和通航秩序，只对通航安全有利，不会对水域通航安全产生不利的影响，但拟建航道建成后，三都澳港区城澳作业区的船舶通航密度会增加，对澳内的养殖和军用设施会造成一定的影响。

（3）船舶通航增加了工程海域的污染物含量：营运期间，对工程海域的环境影响主要体现在船舶通航密度的增加，相应地对海域环境质量产生一定的影响，导致水体中COD、石油类等相关污染物含量增加。

（4）船舶通航增大了工程海域的噪声影响：船舶噪声是非持续性的，但在航道运营过程中有不同种类的轮船来往于该海域，造成船舶噪声影响。

1.5 主要结论

本工程用海符合《福建省海洋功能区划（2011-2020）》，不占用生态红线，符合《福州港总体规划（修订）》及其规划环评要求，工程建设对周边海域的海洋环境影响不大，工程建设可以促进当地社会经济发展，具有良好的经济效益和社会效益。

在建设单位严格执行环保“三同时”制度，严格落实工程《可研报告》和本报告书提出的各项环保措施和风险防范措施，从环保的角度分析，本工程建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日)
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日)
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日)
- (7) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2016年11月7日修订)
- (8) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日修订)
- (9) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订)
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修正)
- (11) 《中华人民共和国港口法》(2015年4月24日修正)
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日)
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日)
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日)
- (15) 《中华人民共和国海域管理法》(2002年1月1日)
- (16) 《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)
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日)
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日)
- (19) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)
- (21) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日)
- (22) 《水污染防治行动计划》(2015年4月2日)
- (23) 《大气污染防治行动计划》(2013年9月10日)

- (24) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年3月1日修订)
- (25) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订)
- (26) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部令2011年第1号)
- (27) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号, 2012年7月3日)
- (28) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号, 2013年8月5日)
- (29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号, 2012年8月8日)
- (30) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》(交通运输部令[2017]15号)
- (31) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》(交通运输部令[2019]40号)

1.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《福建省环境保护条例》(2012年3月29日修订)
- (2) 《福建省海洋环境保护条例》, 2016年4月1日
- (3) 《福建省海域使用管理条例》(2016年4月1日施行)
- (4) 《福建省航道条例》, 2010年1月1日
- (5) 《福建省海洋功能区划(2011-2020)》
- (6) 《福建省海洋环境保护规划(2011-2020)》
- (7) 《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020)(编修)》
- (8) 《福建省海洋生态保护红线划定成果》
- (9) 《福州港总体规划(修订)》

1.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)

- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)
- (7) 《海洋调查规范》(GB12763-2007)
- (8) 《海洋监测规范》(GB17378-2007)
- (9) 《海洋生态环境监测技术规范》(国家海洋局 2002 年 4 月)
- (10) 《水运工程环境保护设计规范》(JTJ149-2018)
- (11) 《海洋生物质量监测技术规范》(2002 年)
- (12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)
- (13) 《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T877-2013)
- (14) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (15) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4 号)
- (16) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19845-2014);
- (17) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT / T1143-2017)

1.1.4 技术资料及其他

- (1) 《福州港三都澳港区城澳港作业区进港航道 C2'—C4 航道工程可行性研究报告》(福建省交通规划设计院有限公司, 2021 年 4 月);
- (2) 《福州港三都澳港区城澳港作业区进港航道 C2'—C4 航道工程海域使用论证报告》(福建省水产设计院, 2021 年 5 月)
- (2) 《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》及其审查意见(环审[2021]10 号)。

2.2 评价指导思想、目的与原则

2.2.1 评价指导思想、目的

本次评价从环境保护的角度出发, 根据工程附近的环境特点以及所在地区环境质量, 客观、科学地对本工程在建设期以及营运期可能带来的环境问题进行论证, 并通过评价达到以下几方面的目的:

- (1) 通过现状调查与评价, 全面系统地掌握工程所在地区的环境现状, 总结出环境特点, 为预测分析提供可靠的资料依据, 较详实地调查工程所在地区的环境敏感目标, 为制定环境保护措施提供依据;
- (2) 利用模拟计算和类比分析等方法, 定量、定性预测工程施工、营运阶段环节

对工程附近区域的影响程度、范围和持续时间；

(3) 以便于操作、经济可行为原则，提出具体的、有针对性的环保对策与措施，最大限度地降低工程建设对环境的影响，最大可能地保护生态平衡，以达到社会、经济、环境三个效益的整体统一；

(4) 通过结合建设单位开展的公众调查，使公众意见参与到工程的论证中来，使评价工作更为公开、民主、科学，有助于环保对策和措施的完善，也会极大程度地避免工程建设期间和营运期间出现不必要的纠纷和矛盾；

(5) 制定工程施工期间和营运期间的环境管理计划，建立环境保护的管理和监督机制，对工程建设期间和营运期间的环境保护工作起到切实的指导意义；

2.2.2 评价原则

本工程在评价过程中遵循以下原则：

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价工作内容与评价重点

2.3.1 评价工作内容

根据工程环境影响分析和评价因子筛选，本次评价工作的主要内容为：工程分析、建设项目周围环境现状调查及评价、海洋生物体质量和沉积物现状调查与评价、污染防治措施和对策公众参与、环境风险分析；此外，施工期环境影响分析、环境管理与环境监测计划及环境影响经济损益分析等也将在报告书中予以论述。

2.3.2 评价重点

根据工程特征，本评价确定以水环境、声环境及其污染防治措施、环境风险分析作

为评价重点，提出切实可行的管理措施。

2.4 评价等级及评价范围

本工程为航道工程，根据《环境影响评价技术导则》中环境影响评价等级判定依据，结合工程特点（工程性质、工程规模、污染源强等）及工程所在地环境特征（自然环境特征、环境敏感程度、环境质量现状及社会经济状况等），采用“就高不就低”原则，确定环评各环境要素的评价等级。

（1）地表水环境

本工程无生产性工作，不设置排污口，无直接排放污水量，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.32018）判定，本工程地表水评价等级为三级 B，不设置地表水环境影响评价范围。

（2）大气环境

①评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放系数，采用附录 A 推荐的 ARESSCREEN 估算模型计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。评价等级按照下表的分级判据进行划分。

表 2.4-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

项目外排废气中各污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

其中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

②评价因子及污染源参数

根据项目污染分析和项目周围环境特征，本次评价大气环境影响评价因子确定为 TSP、 SO_2 、 NO_2 。

表 2.4-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	24h	300 (1h 值折算后取 900)	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
SO ₂	1h	500	
NO ₂	1h	200	

注：*参照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 5.3.2.1 规定，对仅有 8h 平均质量浓度限值的污染因子，可按 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值；对仅有 24h 平均质量浓度限值的污染因子，可按 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本次大气环境影响评价采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 估算模式，将航道所在区域整体看做一个面源，具体参数见下表。

表 2.4-3 项目大气污染面源参数

有效面积 (km^2)	面源有效排放高度 (m)	排放工况	污染物名称	速率 (kg/h)
0.705	2	间断	TSP	0.275
			SO ₂	0.321
			NO ₂	0.058

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市人口数)	/
最高环境温度		38.2℃
最低环境温度		-0.6℃
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

③预测结果

本项目大气预测结果见下表。

表 2.4-5 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
航道面源 (面源)	TSP	900	1.87770	0.002086	/
	SO ₂	500	2.01235	0.0040247	/
	NO ₂	200	0.39602	0.0019801	/

根据预测结果可知，本项目 P_{max} 值为 0.0040247% < 1%，因此本项目大气评价属于三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。

(3) 声环境

本项目临近陆域未划分声环境功能区，项目所处三都澳港区，执行《声环境质量标

准》(GB3096-2008) 3类标准；临近村庄执行2类标准，根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中噪声环境影响评价工作等级划分的基本原则，确定本次评价中噪声评价的工作等级为三级，评价范围为本工程边界外200米范围区域。

(4) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录A，本工程属于航道工程，地下水环境影响评价项目类别为IV类。因此，本工程不开展地下水环境影响评价。

(5) 生态环境

本工程海域使用面积为70.5公顷(0.705km²)、长度3.363km，工程附近分布有官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区、官井洋大黄鱼繁殖保护区，为特殊的生态敏感区。因此根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)的评价等级划分原则，工程占地范围虽然小于2km²、长度小于50km，但涉及特殊的生态敏感区，故确定生态环境评价等级为一级，评价范围同环境风险评价范围一致。

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》(HJ964-2018)，本工程土壤环境影响评价项目类别属于IV类，因此，本工程不开展土壤环境影响评价工作。

(7) 风险评价

本工程施工期和运营期环境风险主要为船舶溢油风险，由于本项目工程附近涉及环境敏感区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，将本项目的风险评价等级定为一类。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)风险评估范围为工程发生水上溢油事故可能影响的空间范围，即溢油事故多发点为源点，72h内可以到达的溢油边界，以及最不利水文条件下水文气象条件下溢油可能影响的其他环境保护敏感目标。

综上，评价等级见表2.4-1，评价范围见表2.4-2。

表 2.4-1 评价等级划分一览表

环境要素	评价导则	判定依据	分项判定等级
地表水环境	《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)	本项目无生产性工作，不设置排污口，无直接排放污水量，故直接判定为三级B	三级B
地下水环境	《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)	为IV类项目，不开展地下水环境影响评价	/
环境空气	《环境影响评价技术导则	大气污染主要为施工船舶尾气排	三级

	—大气环境》(HJ2.2-2018)	放和运营期来往船舶尾气排放,为线源无组织排放,影响的区域局限在航道两侧,且拟建工程距离环境保护目标较远,环境影响较小	
声环境	《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)	属《声环境质量标准》中的3类区,距陆域敏感目标较远	三级
生态环境	《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)	工程占地范围小于2km ² 、长度小于50km,但涉及特殊的生态敏感区,故确定生态环境评价等级为一级	一级
土壤环境	《环境影响评价技术导则—土壤环境》(HJ964-2018)	为IV类项目,不开展土壤环境影响评价	/
环境风险	《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018	工程附近涉及官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区、官井洋大黄鱼繁殖保护区,故确定风险评价为一级。	一级

表 2.4-2 评价范围一览表

评价要素	评价范围
地表水环境	不设置地表水环境影响评价范围
地下水环境	不开展地下水环境影响评价
环境空气	三级项目不需要设置大气环境影响评价范围
声环境	拟建工程边界外200m以内的区域
生态环境	同环境风险评价范围一致
环境风险	水上溢油事故可能影响的空间范围

2.5 环境影响要素和环境评价因子的分析与识别

2.5.1 环境影响要素识别

根据工程建设可能产生的污染源和环境问题分析,结合拟建工程区域的自然环境和社会环境特征,针对工程建设的不同时段进行环境影响要素识别,见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要环境影响行为及识别结果一览表

评价时段	环境影响要素	影响因子	工程内容及其表征	影响程度
施工期	海洋水文动力	潮流场、流速	航标投放改变工程所在局部海域的潮流场状况	-1L
	地形地貌与冲淤环境	冲淤环境	航标局部水域泥沙冲淤状况变化	-1L
	海水水质	无机氮、活性磷酸盐、悬浮物、COD、石油类等	航标投放产生的悬浮泥沙,船舶含油污水、施工人员生活污水	-1S
	海洋生态	海洋水生生物	施工期悬浮泥沙扩散及航标沉块占海造成海洋生物损失	-1S
	环境噪声	噪声	施工车辆、船舶、机械噪声等	-1S

评价时段	环境影响要素	影响因子	工程内容及其表征	影响程度
	环境空气	粉尘、尾气	航标构件陆路运输期间的道路扬尘及车辆、船舶、机械尾气	-1S
	固体废弃物	一般固废	施工人员生活垃圾	-1S
		危险固废	施工船舶产生的油污、油渣	-1S
	环境风险	石油类	船舶事故性溢油	-3S
	社会环境	通航环境	施工船舶作业对来往船只通航安全的影响	-1S
营运期	海水水质	船舶废水	铅封管理, 不排放入海	/
	环境噪声	交通噪声	来往船舶鸣笛	-1L
	环境空气	尾气	来往船舶尾气排放	-1L
	环境风险	石油类	溢油事故风险	-3L
	社会环境	社会经济	促进地方社会经济发展	+2L

注：“+”号表示正面影响，“-”表示负面影响；3、2、1依次为影响程度较大、中等、较小；L表示长期影响，S表示短期影响，/表示无影响。

2.5.2 评价因子的筛选

结合环境影响的识别，进行评价因子的筛选，见表 2.5-2、表 2.5-3。

表 2.5-2 现状监测因子

阶段	环境要素	评价类别	现状监测因子
现状评价	海水水质	现状评价	水深、水温、盐度、透明度、悬浮物、pH、溶解氧、COD、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油类、挥发酚和硫化物
	海洋沉积物质量	现状评价	石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬
	海洋生态	现状评价	叶绿素和初级生产力、浮游植物、浮游生物、潮下带底栖生物、潮间带底栖生物、游泳生物
	大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	声环境	现状评价	LAeq

表 2.5-3 评价因子

阶段	环境要素	评价类别	评价因子/评价对象
施工期	海水水质	影响分析	悬浮泥沙
	海洋生态	影响分析	浮游生物、底栖生物、游泳生物
	周边敏感目标	影响分析	LAeq、海水水质、鸟类觅食地
	周边海域开发活动	影响分析	海水水质
	环境风险	影响分析	施工船舶溢油
运营期	海洋水文动力与冲淤环境	影响分析	水动力环境和冲淤环境
	海水水质	影响分析	COD、石油类
	大气环境	影响分析	NO _x 、SO ₂ 、THC
	声环境	影响分析	LAeq
	环境风险	影响分析	船舶溢油

2.6 环境功能区划

2.6.1 福建省近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划》(2011~2020年),本工程所在海域为“三都澳二类区(FJ020-B-II)”(主导功能为养殖、旅游,辅助功能为航运,水质保护目标远期近期均为二类标准)和“城澳港口四类区(FJ023-D-II)”(主导功能为港口、纳污,水质保护目标远期近期均为二类标准);本工程临近“铁基湾三类区(FJ021-C-II)”、“官井洋一类区(FJ024-A-I)”、“鉴江海域四类区(FJ028-D-II)”、“罗源鉴江海域二类区(FJ029-B-II)”,分别执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第一类、第二类标准。海域环境功能区见图 2.6-1、表 2.6-1。



图 2.6-1 工程区所在区域近岸海域环境功能区划

表 2.6-1 近岸海域环境功能区汇总（摘录）

序号	标识号	功能区名称	范围	中心坐标	面积 (平方公里)	近岸海域环境功能区		水质保护目标	
						主导功能	辅助功能	近期	远期
1	FJ020-B-II	三都澳二类区	三都澳海域。	26°40'5.52"N, 119°43'40.8"E	196.20	养殖、 旅游	航运	二	二
2	FJ023-D-II	城澳港口四类区	龟鼻、渔潭北、青屿、叠石、打石场、白称潭、斗帽岛、鸡公山岛、虎尾顺次连线所围的海域。	26°35'50.28"N, 119°44'34.8"E	9.8	港口、 纳污	一般工业用水	二	二
3	FJ021-C-II	铁基湾三类区	三都岛西南海域。	26°37'17.76"N , 119°37'8.4"E	65.50	一般工业用水	航运、 纳污	二	二
4	FJ024-A-I	官井洋一类区	官井洋大黄鱼繁殖保护区及紧邻海域。	26°31'15.96"N , 119°51'36.0"E	191.17	大黄鱼繁殖保护	航运、 养殖	一	一
5	FJ028-D-II	鉴江海域四类区	罗源县鉴江镇井水至圣塘沿岸海域。	26°32'10.32"N , 119°47'13.2"E	12.28	一般工业用水、 港口		二	二
6	FJ029-B-II	罗源鉴江海域二类区	罗源县鉴江镇圣塘到黄澳沿岸海域。	26°29'9.6"N, 119°48'25.2"E	8.56	养殖、 渔港		二	二

2.6.2 福建省海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020）》，本工程位于“城澳港口航运区”、“三沙湾保留区”，见图 2.6-2。本工程临近的海洋功能区还包括：“官井洋大黄鱼海洋保护区”、“三都旅游休闲娱乐区”等。

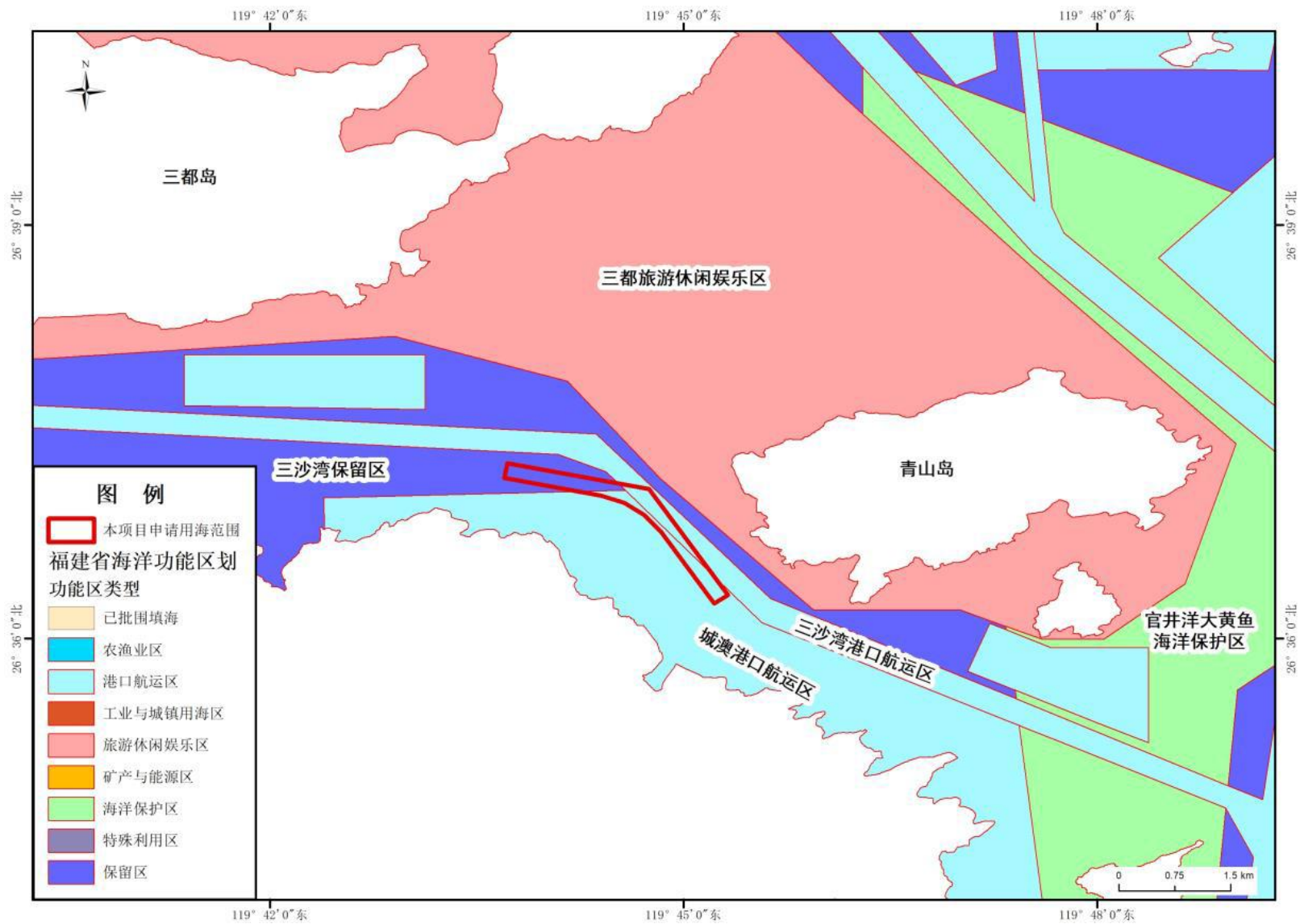


图 2.6-2 工程区附近海洋功能区划图

表 2.6-2 工程所在海洋功能区及工程临近的海洋功能区（摘录）

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (hm ²)	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求
A2-09	城澳港口航运区	宁德蕉城区	三沙湾湾口西侧沿岸海域，东至 119°47'37.9" E、西至 119°42'23.3" E、南至 26°33'49.0" N、北至 26°37'04.6" N。	港口航运区	994	保障港口用海，限制污染项目和危险品项目用海，应重点关注该区建设的必要性、可行性、开发时序、规模、布局	填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性，以外禁止改变海域自然属性；控制填海规模，优化码头岸线布局，尽量增加码头岸线长度	加强海岸景观建设	港口建设时应保护大黄鱼繁育保护区的海洋环境，执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准
B8-02	三沙湾保留区	宁德市	三沙湾，东至 119°57'28.3" E、西至 119°32'45.1" E、南至 26°30'51.7" N、北至 26°58'20.3" N。	保留区	25227	保障渔业资源自然繁育空间	禁止改变海域自然属性	/	重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。
B2-02	三沙湾港口航运区	宁德市	三沙湾，东至 119°56'48.2" E、西至 119°35'30.3" E、南至 26°32'12.0" N、北至 26°49'01.9" N。	港口航运区	5780	保障船舶停泊和通航用海	除进行必要的航道疏浚外，禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动。	/	保护航道、锚地资源，执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准
B6-05	官井洋大黄鱼海洋保护区	宁德市、福州市	三沙湾至罗源湾口。东至 119°56'21.6" E、西至 119°45'18.0" E、南至 26°25'29.2" N、北至 26°40'18.5" N。	海洋保护区	20455	保障海洋保护区用海，开展大黄鱼增殖放流	禁止改变海域自然属性	保护海岛自然岸线	重点保护大黄鱼。严格执行保护区管理要求。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (hm ²)	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求
A5-04	三都旅游休闲娱乐区	宁德市蕉城区	三都岛、青山岛及周边海域，东至 119°49'00.5" E、西至 119°38'56.3" E、南至 26°35'59.6" N、北至 26°41'11.6" N。	旅游休闲娱乐区	8804	保障旅游基础设施、游乐场、客运码头用海，兼容休闲渔业用海	严格限制改变海域自然属性	保护海岸线	保护海岛景观和地形地貌；执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准

2.6.3 福建省环境海洋保护规划

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》，本工程位于“礁头-城澳港口开发监督区”和“三都岛周边海域渔业环境保护利用区”。工程临近官井洋大黄鱼繁殖重点保护区、鉴江湾港口与工业开发监督区。具体见图 2.6-3 和表 2.6-3 所示。

图 2.6-3 工程区所在海域的海洋环分级控制区规划图

海洋环境分级控制区		海域名称	地理位置 (中心坐标)	分区范围	面积 (公顷)	环境质量目标						环境保护管理要求
						海水水质		海洋沉积物 质量		海洋生物质量		
代码	分区名称					近期	远期	近期	远期	近期	远期	
3.1-10	礁头-城澳港口开发监督区	三沙湾	26°35'41"N 119°45'40"E	三沙湾湾口西侧沿岸海域	1042	二	二	一	一	一	一	加强港口污染设施建设，严格控制设置排污口和排放污染物；实行排污总量控制，不得影响相邻官井洋大黄鱼繁殖保护区的环境质量。
2.1-5	三都岛周边海域渔业环境保护利用区	三沙湾	26°39'26"N 119°43'50"E	蕉城区三都岛周边海域，含八都镇附近海域和溪南半岛南侧海域	2444 6	二 (无机氮 三类)	二	一	一	一	一	加强对鱼虾类的产卵场、索饵场、洄游通道等渔业环境的保护。加强对渔业水域的监测，控制养殖规模，合理布局养殖品种，实施生态养殖，避免养殖自身污染。防范船舶风险事故和压舱水对渔业环境的影响，禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质。
1.1-1	官井洋大黄鱼繁殖重点保护区	三沙湾	26°31'17"N 119°51'35"E	三沙湾官井洋附近海域	1929 3	二 (无机氮 三类)	一	一	一	一	一	严格执行《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》，切实保护大黄鱼资源，加强对官井洋大黄鱼的繁殖保护，禁止向保护区排放有害、有毒的污水、油类、油性混合物及其它污染物和废弃物，加强对保护区及其周边海域的水环境污染防治的监督管理工作，对保护区周边的海域实行排污总量控制，严格控制设置排污口和排放污染物。
3.1-18	鉴江湾港口与工业开发监督区	三沙湾湾口	26°33'11"N 119°46'21"E	三沙湾湾口鉴江湾附近海域	727	二	二	一	一	一	一	实行排污总量控制，加强港口污染设施建设，严格控制设置排污口和排放污染物；不得影响相邻官井洋大黄鱼繁殖保护区的环境质量

2.6.4 福建省海洋生态保护红线划定成果

根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》，本工程不占用生态红线，工程临近三沙湾重要渔业水域生态保护红线区、环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）生态保护红线区(一)、环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）生态保护红线区(二)、三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区、官井洋大黄鱼海洋保护区生态保护红线区。各海洋生态保护红线区的分布情况、生态保护目标、管控措施等具体内容参见图 2.6-4 和表 2.6-4。

图 2.6-4 工程所在海域的海洋生态保护红线区分布图

表 2.6-4 工程所在海域的海洋生态保护红线区登记表

代码	管控类别	类型	名称	地理位置（四至）	覆盖区域面积（km ² ）	生态保护目标	管控措施
350900-F SH-II-07	限制类	重要渔业水域	三沙湾重要渔业水域生态保护红线区	三沙湾内环三都岛—长腰岛附近水域，四至： 119°38'39.84"E， 119°47'29.03"E， 26°37'23.77"N， 26°43'54.51"N	58.04	①育苗场、索饵场、洄游通道，②渔业养殖水域	管控措施：维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止新增围填海，禁止截断洄游通道、水下爆破施工等开发活动；禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。开展港口、航道及其他近岸基础设施和民生工程建设时应以不破坏渔业生态环境为前提。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。
350900-M PA-I-03	禁止类	海洋保护区	环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）生态红线区（一）	后湾—鳌江东南面滩涂，环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）核心区和缓冲区，四至： 119°36'44"E， 119°38'32"E， 26°38'12"N， 26°40'44"N	7.80	①湿地滩涂，②水鸟，③索饵场、洄游通道、苗种资源	管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规，重点保护湿地自然生境。除进行必要的调查、科研活动外，禁止进行其他一切可能对保护区造成危害或不良影响的活动。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息地，生产设施与水禽集中分布区之间应保留一定距离；禁止建设和使用产生高分贝噪音的设施。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区，已建集中排污口适时退出，改善海洋环境质量。
350900-M PA-II-07	限制类	海洋保护区	环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）实验区	后湾—鳌江东南面滩涂，环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片）实验区，四至： 119°36'35"E，	4.19	①湿地滩涂，②水鸟，③索饵场、洄游通道	管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规，重点保护湿地自然生境。禁止围填海，禁止在自然保护区内进行砍伐、采石、挖沙等破坏性开发活动，法律、行政法规另有规定的除外。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息地，生产设施与水禽集中分布区之间应保留一定距离；禁止建设和使用产生高分贝噪音的设施。在管理部门统一规划和指导下，可有计划地进行适度开发活动。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方

			片)生态保护红线区(二)	119°39'9"E, 26°37'52"N, 26°41'1"N		游通道、苗种资源	式,减少养殖污染,提倡生态养殖。环境保护要求:按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区,改善海洋环境质量。
350900-L CR-II-03	限制类	海洋自然景观与历史文化遗产	三都海洋自然景观与历史文化遗产生态保护红线区	三都岛附近海域,四至: 119°38'56.40"E, 119°46'19.55"E, 26°37'23.77"N, 26°41'11.54"N	37.46	①海洋自然风光,②海岛景观和天然地形地貌,③育苗场、索饵场、洄游通道	管控措施:维持海岛自然景观和历史遗迹的原始风貌。禁止新增围填海,禁止采石、爆破等危害海岸地貌的开发活动。禁止开展污染海洋环境、破坏岸滩整洁、排放海洋垃圾、引发岸滩蚀退的开发活动。严格控制岸线附近的景区建设工程,进行沿岸港口、交通和旅游基础设施建设时应以不破坏海岸自然景观为前提。环境保护要求:按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,改善海洋环境质量。
350900-M PA-I-04	禁止类	海洋保护区	官井洋大黄鱼海洋保护区生态保护红线区	官井洋大黄鱼海洋保护区,四至: 119°45'17.99"E, 119°56'20.39"E, 26°25'26.39"N, 26°40'15.70"N	190.05	①大黄鱼等海洋生物资源,②育苗场、索饵场、洄游通道	管控措施:执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《水产资源繁殖保护条例》和《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》、《海洋特别保护区管理办法》等相关法律法规,重点保护和恢复大黄鱼等海洋生物资源。禁止围填海;禁止围网和拖网作业;严禁炸鱼、毒鱼、电鱼、敲船作业等破坏水产资源的捕鱼方式。在保护区的东冲水道与三沙湾口外水域等大黄鱼洄游通道上,禁止定置网、流刺网作业。每年5月-9月严格执行禁渔期、禁渔区制度。开展增殖放流活动,保护和恢复水产资源。环境保护要求:按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口,已建集中排污口适时退出,禁止倾废,改善海洋环境质量。

2.7 环境保护目标

(1) 水环境

项目用海范围以及地表水环境敏感目标主要有官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区、官井洋大黄鱼繁殖保护区、三都旅游休闲娱乐区、福建宁德三都澳地质公园及周边海产养殖等，见图 2.7-1。

(2) 声环境

声环境敏感目标为工程附近的居民点。

(3) 大气环境

大气环境敏感目标为工程附近的居民点，具体见表 2.7-1 和图 2.7-2。

(4) 海洋生态环境

城澳海带养殖区、青山海上养殖、斗帽海上养殖区、三坪网箱养殖区、寒垄鲍鱼网箱养殖区等养殖区；官井洋大黄鱼繁殖海洋保护区、官井洋大黄鱼种质资源保护区、环三都澳湿地水禽红树林自然生态保护区（后湾片）生态保护红线区、三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区及三沙湾重要渔业水域生态保护红线区等生态红线区；具体见图 2.7-1~图 2.7-2。

(5) 景观环境

三都旅游休闲娱乐区（斗帽岛旅游区和青山岛旅游区）、福建宁德三都澳地质公园（斗帽岛和青山岛）。

表 2.7-1 本项目周边环境保护目标情况一览表

环境因素	敏感目标	相对位置	保护目标
海洋生态	三都海上田园综合体养殖项目	S, 100m	《海水水质标准》中二类标准、《海洋沉积物质量标准》中一类标准、《海洋生物质量标准》 (GB18421-2001) 中一类标准
	青山养殖区	E, 100m	
	斗帽网箱养殖区	E, 50m	
	三坪网箱养殖	SE, 约 2000m	
	寒垄鲍鱼网箱养殖	SE, 约 5100m	
	官井洋大黄鱼繁殖保护区 (官井洋大黄鱼繁殖海洋保护区)	E, 约 1200m	
	官井洋大黄鱼种质资源保护区	E, 约 3700m	
	环三都澳湿地水禽红树林自然生态保护区(后湾片)	W, 约 9100m	
三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区	N, 约 1500m		

环境因素	敏感目标	相对位置	保护目标
	三沙湾重要渔业水域生态保护红线区	N, 约 1000m	
	三都旅游休闲娱乐区	N, 约 1200m	
水环境	海域水质	项目周边海域	
社会环境	项目所在海域		通航安全
大气环境、声环境	七星村	E, 800m	空气环境二类功能区、声环境为 2 类功能区
	鱼磳村	W, 780m	
	秋竹岐	W, 770m	
	城澳街村	W, 880m	
景观环境	三都旅游休闲娱乐区	N, 1200m	生态景观
	福建宁德三都澳地质公园	E, 800m	

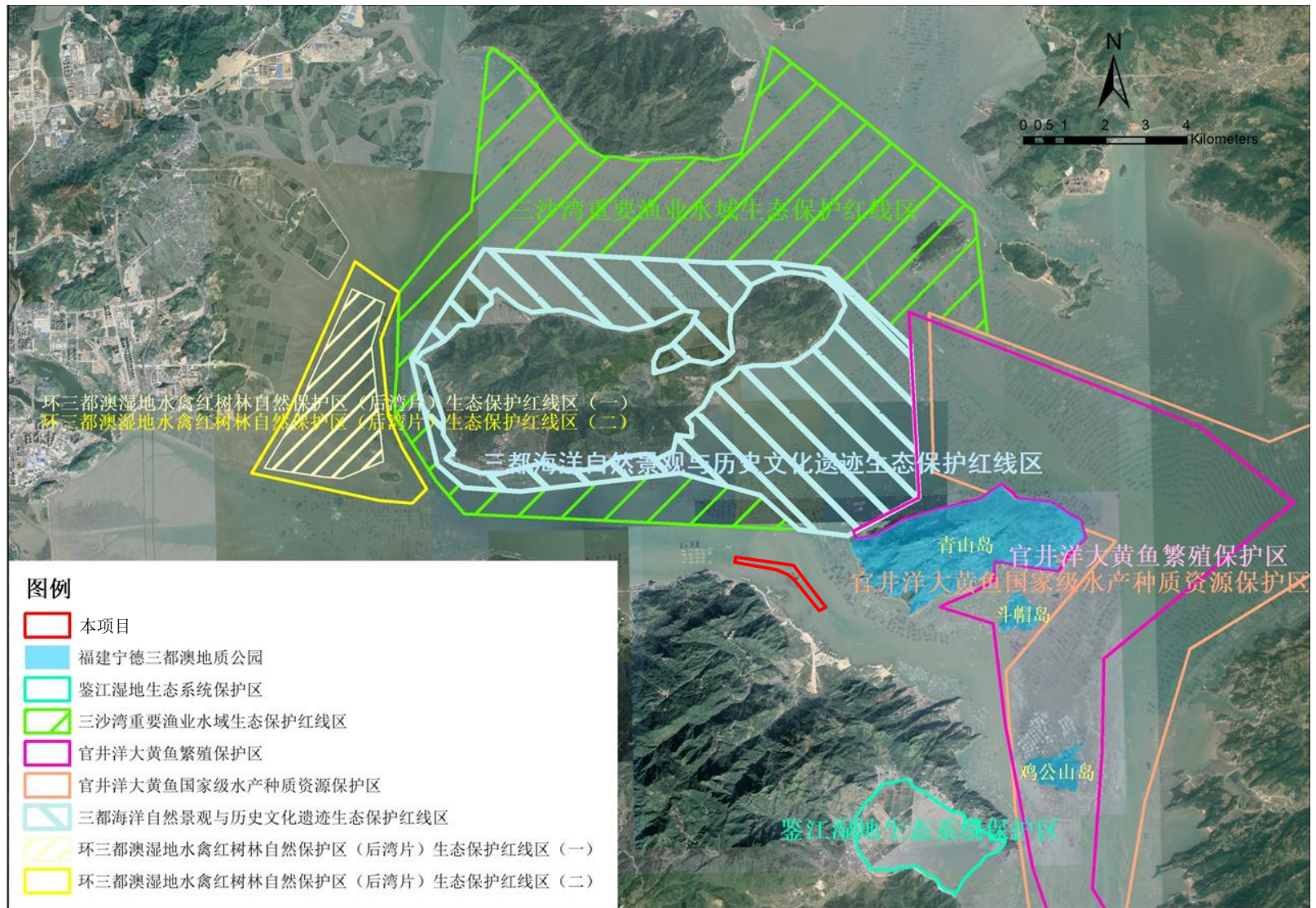


图 2.7-1 本工程周边生态环境敏感目标分布图

2.8 评价标准

2.8.1 环境质量标准

(1) 水质环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划》(2011~2020年),本工程所在海域为三都澳二类区(FJ020-B-II)和城澳港口四类区(FJ023-D-II),评价海域海水环境质量远期、近期均执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的二类标准,见表2.8-1。

表 2.8-1 海水水质标准(摘录) 单位: mg/L

项目	第一类	第二类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位	
水温(°C)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1°C,其它季节不超过2°C	
悬浮物质	人为增加的量≤10	
DO	>6	>5
COD	≤2	≤3
无机氮	≤0.20	≤0.30
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030
石油类	≤0.05	
挥发酚	≤0.005	
生化需氧量(BOD ₅)	≤1	≤3
硫化物(以S计)	≤0.02	≤0.05
表面活性剂(LAS)	≤0.03	≤0.10
铜	≤0.005	≤0.010
铅	≤0.001	≤0.005
锌	≤0.020	≤0.050
镉	≤0.001	≤0.005
汞	≤0.00005	
砷	≤0.020	≤0.030
总铬	≤0.05	≤0.10

(2) 沉积物环境

根据《福建省海洋环境保护规划》(2011年-2020年),本工程所在海域为礁头—城澳港口开发区监督区、三都岛周边海域渔业环境保护利用区,评价海域海洋沉积物根据不同的分级控制区远期、近期均执行《海洋沉积物质量标准》(18668-2002)第一类标准,标准限值见表2.8-2。

表 2.8-2 海洋沉积物质量标准摘录 (单位: 10^{-6} mg/kg 除有机碳外)

项目	一类	二类	三类
有机碳 (10^{-2})	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
石油类	≤ 500.0	≤ 1000.0	≤ 1500.0
硫化物	≤ 300.0	≤ 500.0	≤ 600.0
铜	≤ 35.0	≤ 100.0	≤ 200.0
铅	≤ 60.0	≤ 130.0	≤ 250.0
锌	≤ 150.0	≤ 350.0	≤ 600.0
镉	≤ 0.50	≤ 1.50	≤ 5.00
汞	≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.00
砷	≤ 20.0	≤ 65.0	≤ 93.0
铬	≤ 80.0	≤ 150.0	≤ 270.0

(3) 海洋生物质量

根据《福建省海洋环境保护规划》(2011年-2020年),本工程所在海域为礁头—城澳港口开发区监督区、三都岛周边海域渔业环境保护利用区,评价海洋生物质量根据不同的分级控制区远期、近期均执行《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)第一类标准,标准限值见表 2.8-3。

表 2.8-3 海洋生物质量标准值 (贝类) 单位: mg/kg

项目	评价标准*		
	第一类	第二类	第三类
总汞	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.30
镉	≤ 0.2	≤ 2.0	≤ 5.0
铅	≤ 0.1	≤ 2.0	≤ 6.0
锌	≤ 20	≤ 50	≤ 100 (牡蛎 500)
铜	≤ 10	≤ 25	≤ 50 (牡蛎 100)
砷	≤ 1.0	≤ 5.0	≤ 8.0
铬	≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 6.0
石油烃	≤ 15	≤ 50	≤ 80

(4) 声环境

本项目临近陆域未划分声环境功能区,项目所处三都澳港区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准;临近村庄执行2类标准;标准限值见表 2.8-4。

表 2.8-4 声环境质量标准 (摘录) 单位: L_{Aeq} (dB)

类别	昼间	夜间
2	60	50

3	65	55
---	----	----

(5) 大气环境

工程所在区域环境空气质量现状执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表 1、表 2 二级浓度限值。

表 2.8-5 环境空气质量标准 (摘录) 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

标准号及名称	主要指标	取值时间	二级标准值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	PM ₁₀	年平均	70
		日平均	150
	TSP	年平均	200
		24小时平均	300
	SO ₂	年平均	60
		24小时平均	150
		1小时平均	500
	NO ₂	年平均	40
		24小时平均	80
1小时平均		200	

2.8.2 污染物排放标准

(1) 废水

本工程施工期废水为施工船舶生活废水和船舶含油污水,运营期废水为船舶生活废水和船舶含油污水。船舶污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018),船舶机器处所油污水按表 2.8-6 规定执行(排放应在船舶航行中进行)或排入接收设施。由于本航道位于距离陆地 3 海里以内的海域,船舶生活污水应采用利用船载收集装置收集后排入接收设施或利用船载生活污水处理装置处理按表 2.8-7 规划执行,不得直接排入环境水体。按《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》,沿海船舶铅封排污设备,禁止排放。

表 2.8-6 船舶机器处所油污水污染物排放限值

污染物项目	限值	污染物排放监控位置
石油类 (mg/L)	15	油污水处理装置出水口

表 2.8-7 船舶生活污水污染物排放限值 (距最近陆地 3 海里以内)

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
在 2012 年 1 月 1 日以前安装 (含更换) 生活污水处理装置的船舶			
1	BOD ₅ (mg/L)	50	生活污水处理装置出水口
2	SS (mg/L)	150	

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
3	耐热大肠菌群数 (个/L)	2500	
在2012年1月1日及以后安装 (含更换) 生活污水处理装置的船舶			
1	BOD ₅ (mg/L)	25	生活污水处理装置出水口
2	SS (mg/L)	35	
3	耐热大肠菌群数 (个/L)	1000	
4	COD _{Cr} (mg/L)	125	
5	pH 值 (无量纲)	6~8.5	
6	总氯 (总余氯) (mg/L)	<0.5	

(2) 船舶垃圾

船舶垃圾排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018):

①在任何海域, 应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。

②对于食品废弃物, 应收集并排入接收设施。

③对于货物残留, 应收集并排入接收设施。

④对于动物尸体, 应收集并排入接收设施。

⑤在任何海域, 对于货舱、甲板和外表清洗水, 其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境的方可排放; 其他操作废弃物应收集并排入接收设施。

⑥在任何海域, 对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制, 应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。

2.9 评价技术路线

评价技术路线见图 2.9-1。

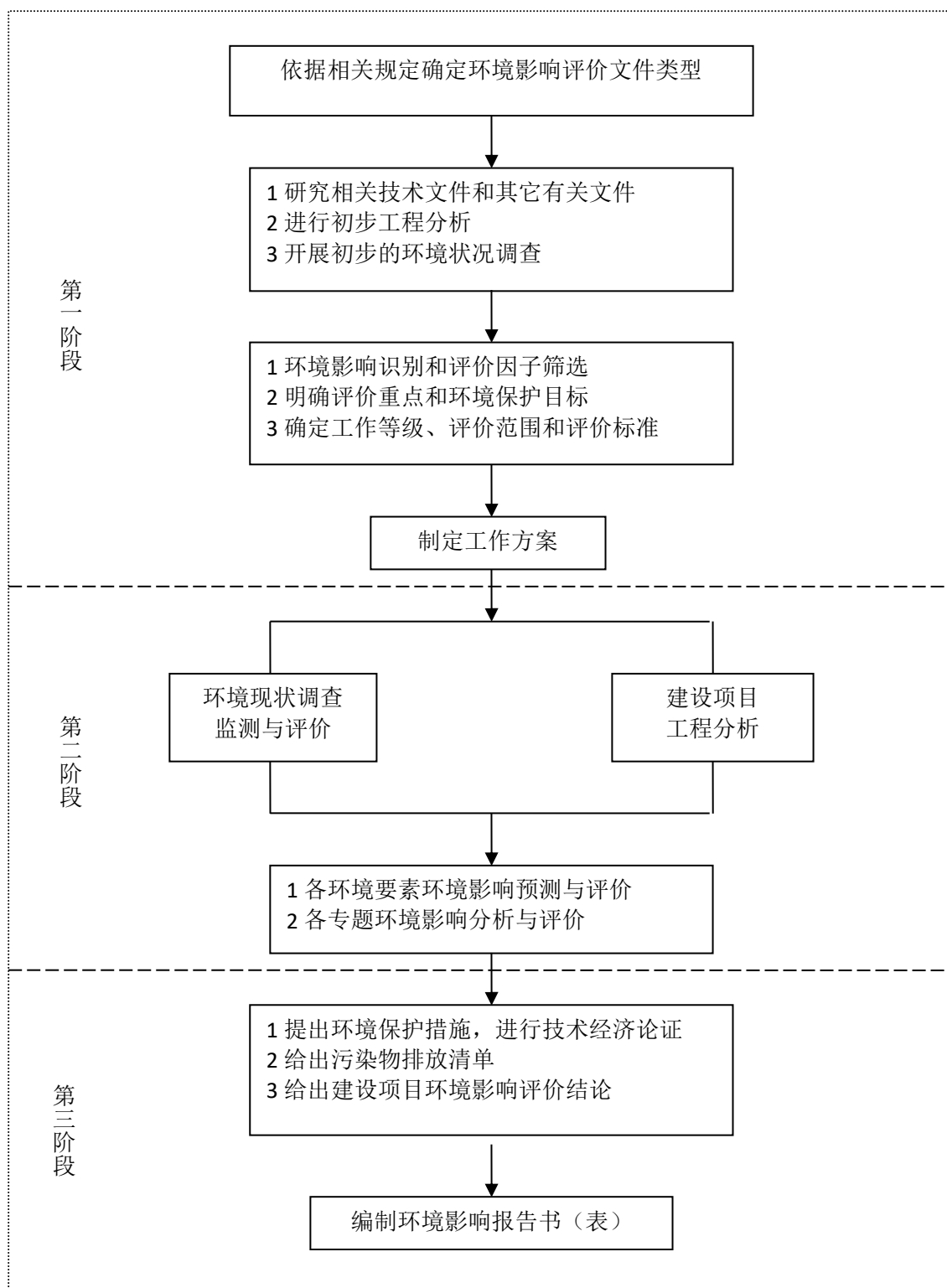


图 2.9-1 评价技术路线图

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目名称、性质、规模及地理位置

- (1) 项目名称：福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程
- (2) 建设单位：福建环三都澳建设开发有限责任公司
- (3) 项目性质：新建航道工程
- (4) 地理位置：福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程位于福州港三都澳港区的城澳作业区西侧的通用码头区西 1 号泊位东北侧海域，连接在建城澳作业区进港航道及西 1 号泊位回旋水域。地理位置示意图见图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 工程地理位置示意图

- (5) 建设内容及规模
 - 航道长度：3.3633km；
 - 通航等级：满足 5 万吨级散货船乘潮单线通航要求；
 - 航道尺度：航道有效宽度 200m，设计底标高 -9.9m，转弯半径为 800/1230m；
 - 航标工程：新设Φ3.0m 航标 4 座。

(6) 投资额：工程总投资为 318.85 万元。

(7) 建设进度安排：本工程总工期安排 6 个月。

3.2 三都澳港城澳作业区港口及航道现状

3.2.1 三都澳港城澳作业区港口现状

截止 2019 年底，宁德市域建有生产性泊位 61 个，设计年通过能力 3018 万吨。其中，三都澳港区城澳作业区已建万吨级多用途码头 1 个、5000 吨级滚装交战泊位 1 个、8000 吨级临时泊位 3 个。在建码头有城澳作业区 1#泊位、城澳作业区 8#-9#泊位和城澳作业区西 1#泊位。城澳作业区码头泊位现状情况如表 3.2-1 所示。三都澳港区主要服务宁德市域经济社会发展与临港产业布局的重点港区，以散货、杂货运输为主。规划三都澳港区下辖城澳、漳湾、溪南三个作业区。其中，城澳作业区主要为城市生产、生活物资运输服务。

表 3.2-1 城澳作业区码头泊位状况表

状态	泊位名称	主要用途	泊位数量 (个)	靠泊吨级 (DWT)	通过能力 (万吨)
已建	宁德三都澳城澳万吨码头	多用途	1	10000	34
	城澳交战码头	滚装	1	5000	—
	临时砂石码头	其他	3	8000	150
在建	城澳作业区 1#泊位工程	散货	1	300000	1600
	城澳作业区 8#、9#泊位工程	通用	2	35000、50000	350
	城澳作业区西 1#泊位工程	通用	1	50000	350

3.2.2 航道、锚地现状

3.2.2.1 航道现状

(1) 三都澳主航道

三都澳港区主航道自吉壁角附近航道起点 A 进港，航程 3.98km 至荷叶礁东侧的 B 点，航程 5.93km 至鸡公山东北面的 C 点，航程 4.36km 到青山岛附近的 D 点，航程 8.53km 到白匏岛西南面的 E' 点，总航程 22.8km。

主航道有效宽度 410m，满足 30 万吨级油船和散货船单向通航要求，同时满足 10 万吨级散货船双向通航、15 万吨级散货船和 5 万吨级散货船交汇通航的要求。其中，A-D 航段航道设计底标高为-270m，满足 30 万吨级散货船或油船单向全潮通航；D-E' 航段航道设计底标高为-20.5m，满足 30 万吨级散货船或油船

单向乘潮通航，乘潮历时 3 小时，乘潮水位为 5.15m，保证率为 90%。

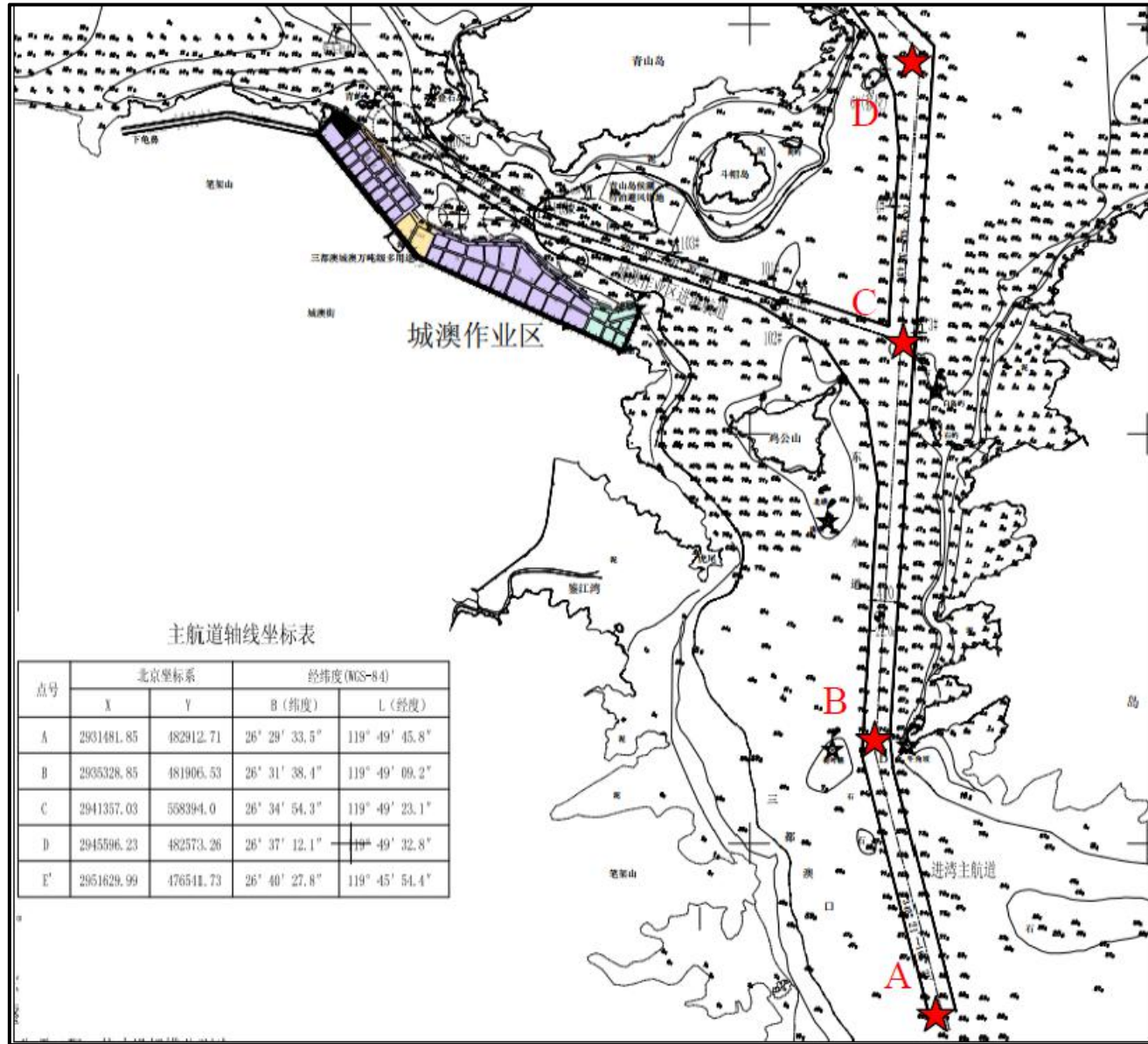


图 3.2-2 三都澳主航道现状图

(2) 城澳作业区进港航道

根据《福州港总体规划（修订）》（报批稿），规划城澳进港航道由两段组成。第一段（C-C2段）是自鸡公山尾角至城澳1号泊位附近，按5~30万吨级单向全潮通航标准规划，航道长8.0km，有效宽度300~350m，主要服务城澳作业区1#泊位及以东码头区通航需求；第二段是由第一段航道延伸至城澳作业区西部通用码头区，规划等级为5万吨级，有效宽度200m，利用天然水深，主要服务西部通用码头区通航需求。目前城澳作业区进港航道第一段正在按满足10万吨级船舶单向不乘潮要求建设中，第二段尚未实施建设。

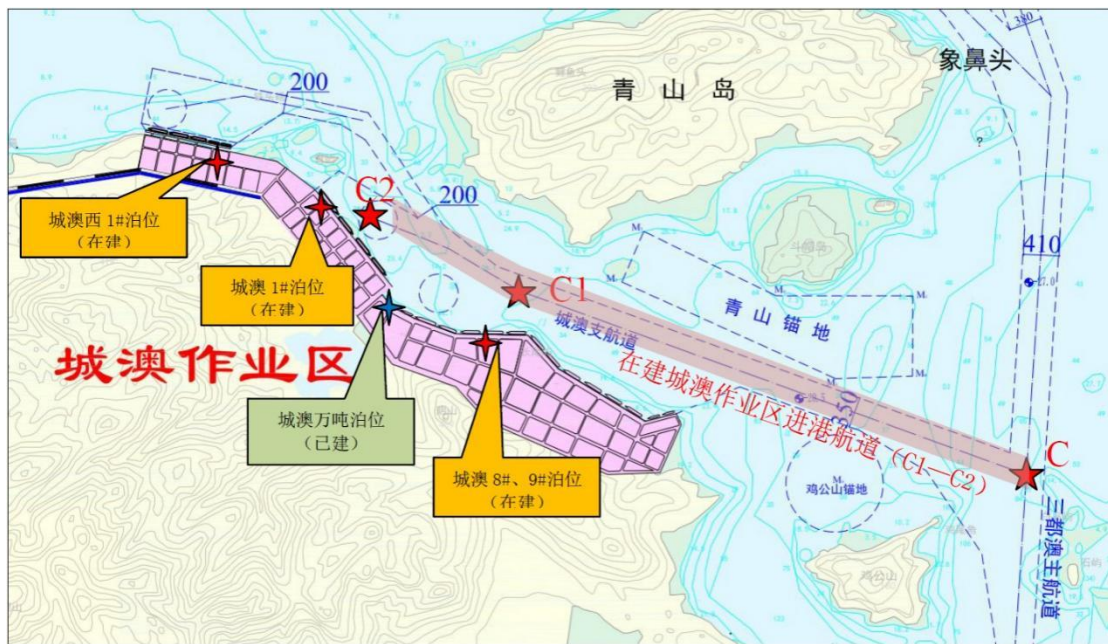


图 3.2-2 港口航道现状图

3.2.2.2 锚地现状

三都澳属于半封闭海湾，长达9km、宽度却仅为3km左右的口门偏东南开敞，湾内大小岛屿星罗棋布，四周群山环抱，外海波浪难以直接进入湾内，而湾内风区短，很难形成大浪，因此除台风期外，湾内风平浪静，泊稳条件极佳，是天然避风良港。

目前，三都澳设东冲口、鸡公山、青山、东吾洋、三屿、官井洋、三都、白匏岛、灶屿、白马、白马门内、下白石、漳湾等13处锚地，锚地总面积20.6km²。其中城澳作业区附近有两处锚地，分别为青山锚地及鸡公山锚地。

鸡公山锚地：为待泊检疫及备用锚地，该锚地位于斗帽岛以南，鸡公山以北海域，城澳作业区航道北侧，形状为一圆形水域，直径约560m，水域面积约为

0.98km²，该锚地水深为 16~53m。

青山锚地：为待泊锚地，该锚地位于青山岛南侧，水域呈长方形，长约 16 宽约 1250m，水域面积约为 0.7km²。该锚地水深为 10~35m。该两处锚地可满足拟建航道不同通航船型锚泊需要。

3.2.3 导、助航设施现状

目前三都澳进港航道沿程设有 13 座灯桩和 8 座灯浮，其技术指标详见下表。

表 3.2-2 三都澳港区进港航道现有灯桩配布表

序号	名称	位置	灯质	灯高 (m)	射程 (海里)	构造	标别
1	牛角坡灯桩	26°31'42"N 119°49'24"E	闪(2)绿 6 秒	6.3	2.4	绿色圆柱形桩身，顶标为绿色锥形；5.0	右侧标
2	荷叶礁灯桩	26°31'39"N 119°48'42"E	闪(2)白 5 秒	5.7	8	黑红圆锥形桩身，顶标为两个黑色球形；6.9	孤立危险物标
3	白岛屿灯桩	26°34'31"N 119°49'39"E	闪白 4 秒	8.9	7	白色圆形混凝土；5.2	岸标
4	塘鼻尾灯桩	26°35'08"N 119°46'56"E	闪(2)白 6 秒	14.1	7	白色圆台形混凝土；5.2	岸标
5	青山北礁灯桩	26°38'20"N 119°47'36"E	闪红 4 秒	4.3	2.4	红色圆柱形混凝土桩身，顶标为红色罐身行；6.0	左侧标
6	白匏山东北灯桩	26°41'30"N 119°47'09"E	闪白 3 秒	4.5	4	混凝土；2.0	岸标
7	白匏山西南灯桩	26°40'49"N 119°46'17"E	闪白 3 秒	6.6	4	白色方形角钢架；3.9	岸标
8	长腰岛灯桩	26°41'03"N 119°47'31"E	闪(3)绿 10 秒	10		钢筋混凝土桩身,黑色柱形,顶标为黑色球形	孤立危险物标
9	白匏岛灯桩	26°41'31"N 119°47'10"E	闪(3)红 10 秒	10		钢筋混凝土桩身,黑色柱形,顶标为黑色球形	孤立危险物标
10	下洋坪灯桩	26°44'34"N 119°43'35"E	闪(2)白 4 秒	6.3	4	白色方锥形石砌；6.5	岸标
11	狗礁灯桩	26°44'26.4"N 119°43'12.8"E	闪红 4 秒	6.6	4	红色圆锥形钢筋混凝土,顶标为红色罐形；8.6	
12	双磴灯	26°46'33"N	闪(2)白	4.1	7	白色圆锥形混凝土	

序号	名称	位置	灯质	灯高 (m)	射程 (海里)	构造	标别
	桩	119°42'52"E	6 秒			土; 6.5	
13	大碇灯桩	26°48'2.5"N 119°42'8.5"E	闪白 4 秒 0.4+3.6	6.4	4	白色方锥形混凝土; 4.0	
14	三沙湾 1#灯浮	26°34'57"N 119°49'20"E	闪 (3) 绿 10 秒			绿色柱形,顶标为绿色锥形	右侧标
15	三沙湾 2#灯浮	26°37'07"N 119°48'16"E	闪 (2) 红 6 秒			红色柱形,顶标为红色罐形	左侧标
16	三沙湾 3#灯浮	26°38'49"N 119°46'06"E	闪 (2) 白 5 秒			黑红黑锥形桩身,顶标为两个黑色球形	孤立危险物
17	三沙湾 4#灯浮	26°42'38"N 119°46'08"E	闪 (3) 绿 6 秒			绿色柱形,顶标为绿色锥形	右侧标
18	三沙湾 5#灯浮	26°43'10"N 119°45'21"E	快闪绿			绿色柱形,顶标为绿色锥形	右侧标
19	三沙湾 101#	26°41'23"N 119°46'07"E	闪红 4 秒			红色柱形,顶标为红色罐形	左侧标
20	三沙湾 102#	26°45'46"N 119°43'22"E	快闪红			红色柱形,顶标为红色罐形	左侧标
21	三沙湾 103#	26°47'16.1"N 119°42'41.5"E	闪 (2) 红 6 秒			红色柱形,顶标为红色罐形	左侧标

3.2.4 工程港口吞吐量及船型预测

3.2.4.1 城澳作业区西 1#泊位吞吐量

福州港三都澳港区城澳作业区西1#泊位建设5万吨级通用泊位1个(水工结构按10万吨级散货船设计)及相应配套设施,年设计货物吞吐量350万吨,主要装卸货种为机制砂及碎石、石板材和其他件杂货。目前城澳作业区西1#泊位码头桩基施工已完成,水工主体结构即将完工。

表 3.2-3 本工程航道通货运量及流向

序号	货种	货运量 (万吨)	流向
1	机制砂及碎石	330	出港
2	石板材	15	出港
3	其他件杂货	5	进出港
4	合计	350	-

3.2.4.2 航道通航船型预测

根据本工程航道建设服务对象,通航的装载散货(碎石及机制砂)船舶主要流向台湾、日韩等近洋地区,主力运输船型为2万~5万吨级散货船;流向国内沿海地区的主力船型为0.5~2万吨级散货船。

石板材和其他杂货主要流向国内沿海和近洋地区，主力运输船型为0.5~2万吨级杂货船。本工程航道通航船型主尺度详见下表。

表 3.2-4 本工程航道通航船型主尺度

船型	载重吨 (DWT)	主尺度 (m)				西1#泊位建设标准
		总长	型宽	型深	满载吃水	
散货船	50000 (45001~65000)	223	32.3	17.9	12.8	设计代表船型
	35000 (22501~45000)	190	30.4	15.8	11.2	设计船型
	20000 (17501~22500)	164	25.0	13.5	9.8	设计船型
	15000 (12501~17500)	150	23.0	12.5	9.1	设计船型
	10000 (7501~12500)	135	20.5	11.4	8.5	设计船型
	5000 (4501~7500)	115	18.8	9.0	7.0	设计船型
杂货船	40000 (35001~55000)	200	32.3	19.0	12.3	设计代表船型
	30000 (22001~35000)	192	27.6	15.5	11.0	设计船型
	20000 (16501~22000)	166	25.2	14.1	10.1	设计船型
	15000 (11501~16500)	150	23.0	12.5	9.1	设计船型
	10000 (7501~12500)	146	22.0	13.1	8.7	设计船型
	5000 (4501~7000)	124	18.4	10.3	7.4	设计船型
	3000 (2501~4500)	108	16.0	7.8	5.9	设计船型

3.2.4.3 航道船舶通过量预测

本工程航道建设近期以服务城澳西1#泊位生产运营为主。根据城澳西1#泊位设计货种及流量、流向情况，分析预测西1#泊位达产后，本工程航道通过量约649艘次/年，平均每天通航密度约1.78艘次。

后期随着城澳作业区西部通用码头区规划的其他泊位建设投产，未来本工程航道可根据通航服务范围、通航船舶吨级及密度的提升，进一步调整提升建设标准。

表 3.2-5 本工程航道通过量预测表

序号	船型		航道通过量 (艘次/年)					通航密度 (艘次/天)
			<0.5万	0.5-1万	1-2万	2-5万	小计	
1	散货船 (机制砂及碎石)	预测比重	5%	20%	60%	15%	100%	1.58
		货运量 (万吨)	16.5	66	198	49.5	330	
		载货船通过量	55	88	132	14	289	
		空载率	50%	50%	50%	50%	50%	
		小计通过量	110	176	264	28	578	
2	杂货船 (石板材及其	预测比重	20%	35%	35%	10%	100%	0.19
		货运量 (万吨)	4	7	7	2	20	
		载货船通过量	13	9	5	0.8	28	

	他)	空载率	40%	40%	40%	40%	40%	
		小计通过量	33	23	12	2	70	
3	合计年通过量		143	199	276	30	649	1.78

3.3 工程概况

3.3.1 工程建设内容及主要建设指标

本工程航道现水深可满足万吨级散、杂货船舶乘潮通航要求，无需采取疏浚或炸礁工程，建设内容主要为设置 3 座灯浮标和 1 座灯桩，为船舶通航开辟专用通道。本工程主要建设指标见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程主要建设指标

建设规模	5 万吨级乘潮单线通航			
设计代表船型	2 万吨级杂货船	2 万吨级散货船	4 万吨级杂货船	5 万吨级散货船
通航水位 (m)	+2.1	+2.1	+4.3	+5.15
乘潮保证率	100%	100%	100%	90%
单个潮次历时 (h)	8	8	4	3
航程 (m)	3363.3			
航道有效宽度 (m)	200			
航道设计底标高 (m)	-9.9			
转向点 (个)	2			
转角 (°)	25.28° /44.63°			
转角半径 (m)	800/1230			
疏浚工程量 (万 m ³)	0			
航标工程	4 座灯浮			
总工期 (月)	6 个月			
总投资 (万元)	318.85			

3.3.2 平面布置和主要结构、尺度

3.3.2.1 平面布置

根据工程使用功能要求，结合工程区域的自然条件，总平面布置如下：

福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道按满足 5 万吨级散货船乘潮单线通航的标准进行建设。航道起点接城澳作业区进港航道末端附近的 C2'点，航向 326° 12' 21.6" -146° 12' 21.6"，航行 1667.3m 至 C3 点；C3 点

转向角 44.63° ，航向 $281^{\circ} 34' 48'' - 101^{\circ} 34' 48''$ ，航行 1696.0m 至航道末端 C4 点。航道总航程 3363.3m，航道有效宽度 200m，航道设计底高程 -9.9m，全部利用天然水深可满足乘潮通航需要，无需采取疏浚或炸礁工程。

为确保船舶通航安全，沿程分别在航道起点、转向点及终点右侧布置了3座灯浮标，同时在左侧礁盘区域布置1座灯浮标。

(1) 航标布置方案

①在航道起点C2附近布置城澳1号标，为右侧标，标示航道的起点和右边线；

②在航道转向点C3右侧布置城澳2号标，为右侧标；

③在航道终点C4右侧布置城澳3号标，为右侧标；

④在航道转向点C3附近布置城澳4号标，为左侧标，标示航道左侧礁石及航道左边线。

表 3.3-5 新设航标主要性能表

编号	标别	位置（北京54坐标）	灯质	射程(海里)	构造	水深
城澳1号	右侧标	X=2944113.7318 Y=475503.1989	闪(2)绿6	3	单个绿色锥形	33.0m
城澳2号	右侧标	X=2945405.8877 Y=474630.8807	闪(3)绿10秒	3	单个绿色锥形	37.8m
城澳3号	右侧标	X=2945762.9036 Y=472910.5784	闪(1)绿4秒	3	单个绿色锥形	9.6m
城澳4号	左侧标	X=2945231.0294 Y=474091.2907	闪(2)红6秒	3	单个红色罐形	30.0m

(2) 航标结构

新抛航标浮体为 $\Phi 3.0\text{m}$ 的深水钢质HF3.0-D1G型电浮标，浮标沉块为8t钢筋混凝土沉块；能源采用TDB100-38-P型硅太阳电池组件（1片），工作电压17V，能源蓄电池采用6FM100型（12V100Ah）免维护蓄电池（2只）；供电控制器采用CK-12-C型控制器；灯器为HD155-S1型LED航标灯（内置遥测终端）；设置TF-30-II型雷达反射器。

航道总平面布置详见图3.3-1。

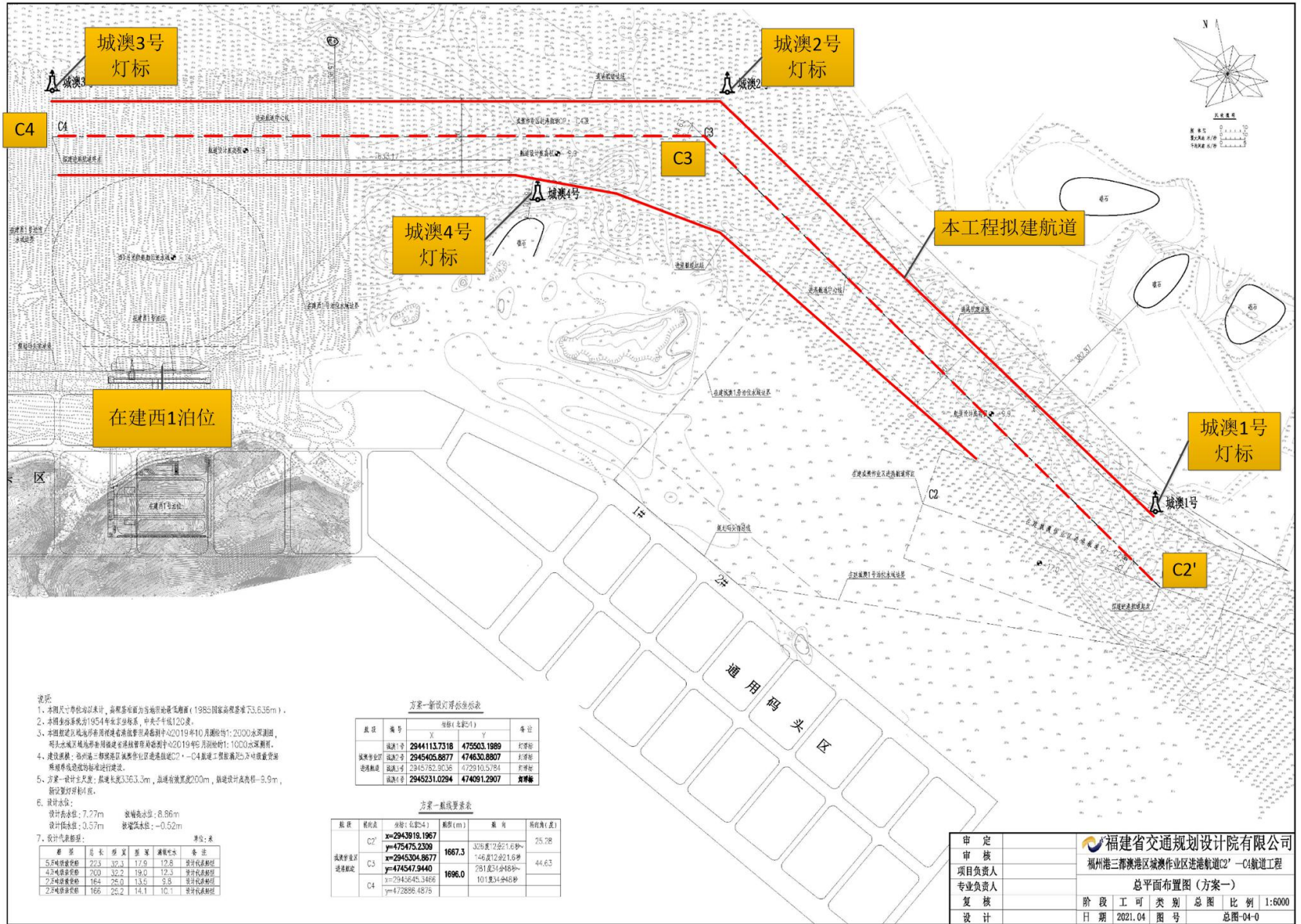


图 3.3-1 总平面布置图

3.3.2.2 主要设计参数

(1) 航道设计主尺度

①设计船型

本工程航道设计船型尺度详见表 3.3-6。

表 3.3-6 设计船型尺度表

设计船型 (DWT)	总长 L (m)	型宽 B (m)	型深 H(m)	满载吃水 T (m)	备注
50000DWT 散货船	223	32.3	17.9	12.8	设计船型
20000DWT 散货船	164	25.0	13.5	9.8	设计船型
40000DWT 杂货船	200	32.2	19.0	12.3	设计船型
20000DWT 杂货船	166	25.2	14.1	10.1	设计船型

②设计潮位值

三沙湾潮汐形态为非正规半日潮，为大潮差海区，港湾内的平均潮差由湾口向湾顶逐渐增大。根据三都潮位站多年资料，三沙湾潮汐形态数，属于非正规半日浅海潮。船舶采用乘潮通航的方式可充分利用潮汐资源，降低航道工程造价。航道的通航水位与通航历时如下：2 万吨级散货船、2 万吨级杂货船乘潮水位取 +2.1m，8 小时保证率 100%，4 万吨级杂货船乘潮水位+4.3m，4 小时保证率 100%，5 万吨级散货船乘潮水位+5.15m，3 小时保证率 90%。

③设计航道通航宽度

宽度由航迹带宽度、船舶间富裕宽度和船舶与航道底边间的富裕宽度组成，受设计船型总长、型宽、航速及航道的横风、横流及“风、流压偏角”等因素所影响。

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，航道有效宽度按下式计算。

单向航道有效宽度计算公式：

$$W=A+2c$$

式中：W—航道有效宽度 (m)；

A—航迹带宽度 (m)； $A=n(L\sin\gamma+B)$ ；

c—船舶与航道底边间的富裕宽度 (m)；

n—船舶漂移倍数；

L—船长 (m)；

B—船宽 (m)；

γ —风、流压偏角 ($^{\circ}$)。

表 3.3-7 航道有效宽度计算一览表

船型	L	B	n	$\gamma(^{\circ})$	A	c	单向W
50000DWT散货船	223	32.3	1.45	14	125.06	32.3	189.66
20000DWT散货船	164	25.0	1.45	14	93.78	25.0	143.78
40000DWT杂货船	200	32.2	1.45	14	116.85	24.15	165.15
20000DWT杂货船	166	25.2	1.45	14	94.77	18.9	132.57

经计算，5万吨级散货船单向航道有效宽度为189.7m，4万吨级杂货船单向航道有效宽度为165.15m。

根据航道有效宽度计算结果，综合考虑船舶通航要求及港区规划情况，拟建连接航道航道有效宽度取200m。

④航道水深及设计底高程

按照《航道工程设计规范》(JTS181-2016)，航道水深分通航水深和设计水深，分别按下式计算：

$$D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3$$

$$D = D_0 + Z_4$$

式中： D_0 ——航道通航水深 (m)；

T ——设计船型满载吃水 (m)；

Z_0 ——船舶航行时船体下沉量 (m)；

Z_1 ——航行时龙骨下最小富裕深度 (m)；

Z_2 ——波浪富裕深度 (m)；

Z_3 ——船舶装载纵倾富裕深度 (m)，杂货船和集装箱船可不计，油船和散货船取0.15m；

D ——航道设计水深 (m)；

Z_4 ——备淤富裕深度 (m)。

上式中各项因子取值及航道设计底高程计算，见下表。

表 3.3-8 航道设计底高程计算表（单位：m）

船型	T	富裕深度Zi					D	航道设计底标高（m）			
		Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄		设计低水位	取值	乘潮水位	设计底高程
50000DWT散货船	12.8	0.45	0.4	0.78	0.15	0.4	14.98	0.57	-14.41	5.15	-9.83
20000DWT散货船	9.8	0.4	0.3	0.78	0.15	0.4	11.83	0.57	-11.26	2.10	-9.73
40000DWT杂货船	12.3	0.42	0.3	0.78	0	0.4	14.20	0.57	-13.63	4.30	-9.90
20000DWT杂货船	10.1	0.4	0.3	0.78	0	0.4	11.98	0.57	-11.41	2.10	-9.88

综上计算：拟建连接航道设计底高程取为-9.9m。

根据 2019 年 10 月《福州港三都澳港区城澳作业区西 1#泊位工程进港支航道水深测量技术报告》，现水深可满足万吨级散、杂货船舶乘潮通航要求，无需采取疏浚或炸礁工程。

⑤设计转弯半径

航道转弯半径 R 和加宽方式根据转向角 Φ 和设计船长确定。根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，当 $10^\circ < \Phi \leq 30^\circ$ 时， $R = (3 \sim 5)L$ ，采用切角法加宽；当 $\Phi > 30^\circ$ 时， $R = (5 \sim 10)L$ ，采用折线法加宽。各转向点的转弯半径和加宽方式详见下表。

表 3.3-9 航道转向点转弯半径及加宽方式

航道	转向点	转向角（度）	船型	转弯半径（m）	加宽方式	备注
连接航道	C2'	25.28	50000DWT	800	切角法	
	C3	44.63	散货船	1230	折线切割法	

3.4 工程用海情况

3.4.1 海域使用类型及用海方式

根据国家海洋局 2010 年 8 月印发的《海域使用论证技术导则》，本工程海域使用类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“航道用海”；用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。另外，在自然资源部 2020 年 11 月印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》中，本工程用海分类属于“交通运输用海”中的“航运用海”。

3.4.2 用海面积

根据《福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程海域使用

论证报告书》，本工程用海总面积为 70.5234 公顷，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。工程宗海位置图见图，宗海界址图见图 2.4-1，用海界址点坐标见表 2.4-2。

表 3.4-1 工程宗海界址点坐标表

CGCS2000坐标系，中央经线119° 30' E		
界址点	纬度 (B)	经度 (L)
1	26° 36' 15.382''	119° 45' 13.338''
2	26° 36' 19.006''	119° 45' 19.338''
3	26° 37' 05.077''	119° 44' 44.895''
4	26° 37' 16.293''	119° 43' 43.356''
5	26° 37' 09.925''	119° 43' 41.919''
6	26° 37' 02.234''	119° 44' 24.120''
7	26° 36' 59.154''	119° 44' 34.125''
8	26° 36' 53.714''	119° 44' 43.066''
9	26° 36' 46.732''	119° 44' 49.901''
单元	界址线	面积 (公顷)
进港航道 (专用、锚地及其他开放式)	1-2-...-9-1	70.5234
宗海	1-2-...-9-1	70.5234

3.4.2 用海期限

本工程拟建的福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程属公用航道，根据航道管理的相关规定，公用航道由交通部门统一管理，采用登记备案制。本工程航道属公共设施用海，且航道利用天然水深，不涉及开挖疏浚、炸礁等工程措施；只进行用海登记，不办理海域使用权证，故不界定用海期限。

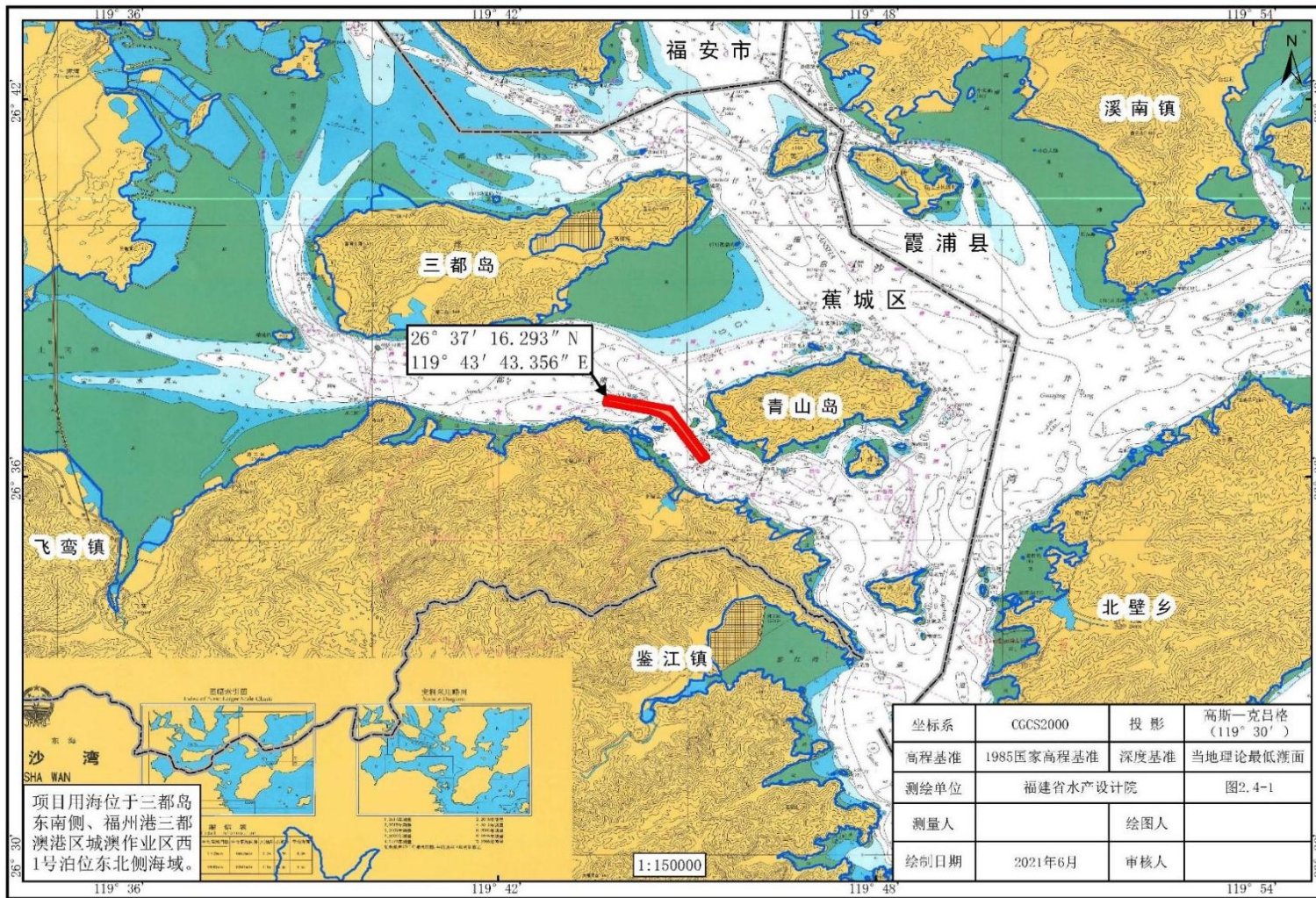


图 3.4-1 工程宗海位置图

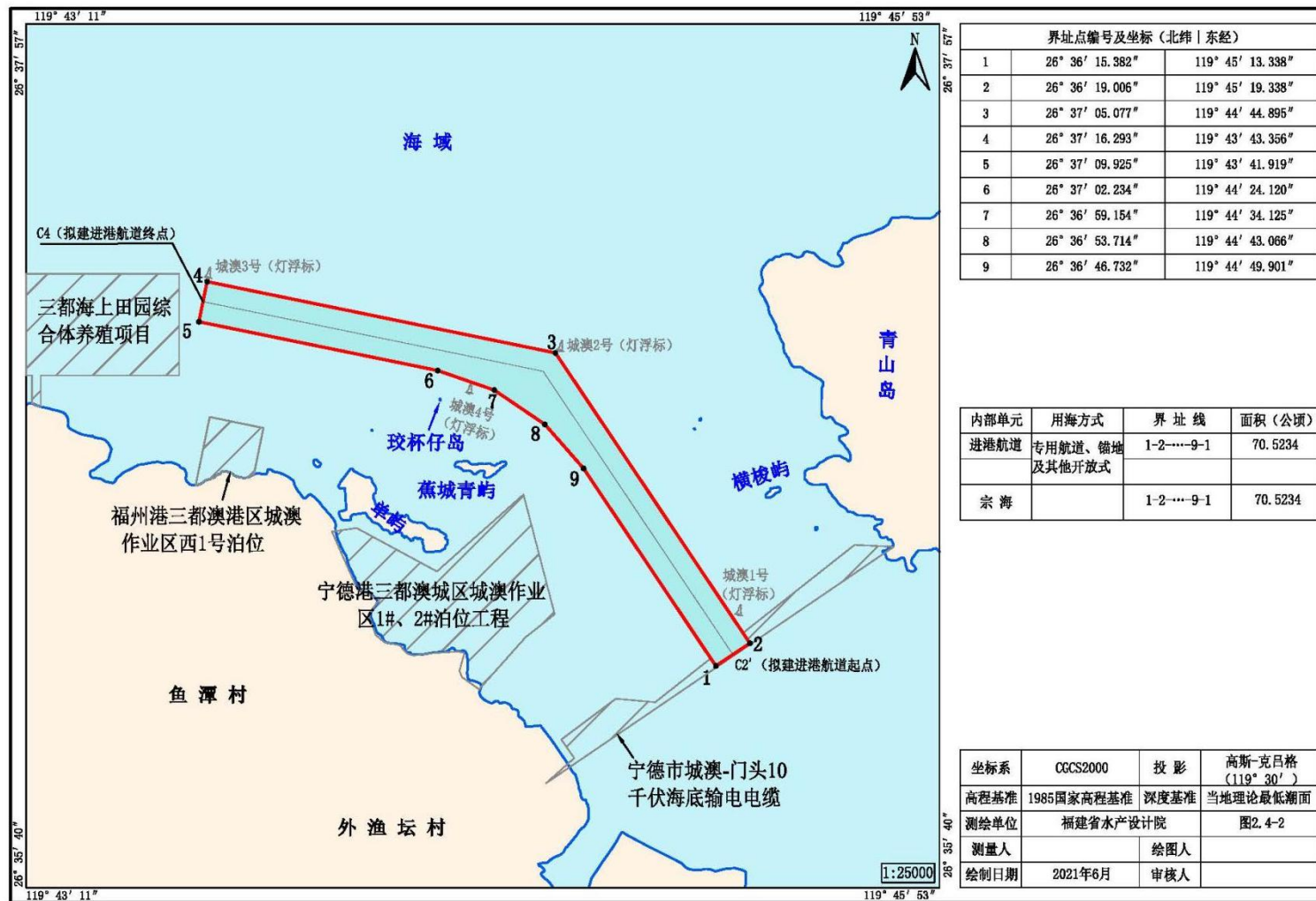


图 3.4-2 工程宗海界址图

3.5 施工组织和施工方案

3.5.1 施工组织

3.5.1.1 施工条件

水、电条件：本工程施工位于海上，工程所需用水、用电由船舶提供。

建筑材料：本工程需要的材料均通过专业单位购买。

外部条件：本工程主要内容为航标工程。国内交通系统拥有许多施工企业，各施工单位拥有丰富的航标施工经验，其中多家施工单位参与了福州港历次航道建设，具备完成本工程的设备和经验。

3.5.1.2 施工场地布置

本工程施工主要位于海上，海上施工区主要位于航标投放区；本工程航标构件运至码头后直接装船，不专门设置陆上施工场地。

3.5.1.3 施工设备

施工期主要施工设备见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要施工机械一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	航标船	艘	1

3.5.1.4 施工人员及施工进度

施工期间预计施工工人 10 人，依托于当地劳动力和居民房，不设施工营地。

根据工程区域自然条件，并参照邻近港区近年来航标工程的施工情况，航标工程安排为 4 个月，交（竣）工扫海测量及验收约需 1 个月。本工程总工期安排 6 个月，施工单位应采取各种有效措施尽量将工期缩短。推荐方案具体工期安排详见工程进度计划见下表。本工程具体工期安排详见工程进度计划表 3.5-2。

表 3.5-2 工程进度计划表

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月
施工准备	[Progress bar spanning from 1st to 2nd month]					
航标工程	[Progress bar spanning from 2nd to 5th month]					
扫海、验收	[Progress bar spanning from 5th to 6th month]					

3.4.1.5 工程土石方

本工程施工主要为航标设置，不涉及土石方。

3.4.2 施工方案

工程灯浮标产品均为定型产品，可直接向专业厂家订购，由航标工程专业施工队伍负责航标器材的采购和施工，航标抛设可由专业航标施工船进行。灯浮标抛设时应先进行定位，待核定位置后再抛设灯浮标。灯浮标抛设应选择平潮时进行施工，以确保灯浮标抛设位置的准确。

3.6 工程污染分析

3.6.1 施工期污染源环节及源强分析

根据工程性质及施工工艺特点，本工程航道不涉及疏浚及炸礁作业，施工期主要产物环节包括灯浮标抛设产生的悬浮泥沙，施工过程产生的施工船舶生活污水、机舱油污水及生活垃圾等。

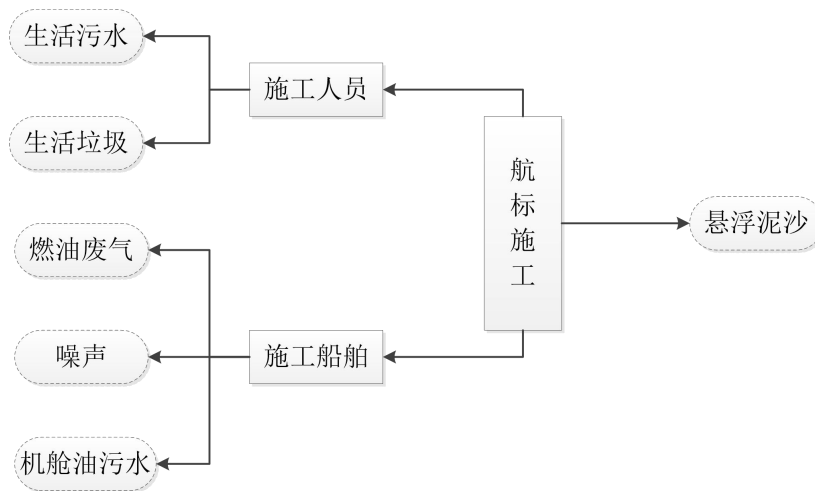


图 3.6-1 产污环节分析图

3.6.1.1 水污染源强分析

(1) 悬浮泥沙

本工程灯浮标直径为 3.0m，航标的灯具、浮鼓采用锚链+沉块的浮式结构，每个灯浮下链接一块沉块，沉块为 8t 钢筋混凝土材质，规格为 2×2×0.8m。钢筋混凝土密度一般为 2500kg/m³，混凝土沉块体积为 3.2m³，沉块底面面积取 4m²，底泥扰动深度取 0.1m，底泥容重为 690kg/m³，底泥起浮比取 20%，则底泥起浮量约为 1.159kg。沉块作用底泥时间取 3s，经计算每个沉块抛投的悬浮泥沙源强 $S_c = 1.159/3 = 0.386 \approx 0.4 \text{kg/s}$ 。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要含有 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮（NH₃-N）和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。本工程施工期的施工人员为 10 人，施工期作业时间为 2 天，人均生活用水量按 100L/人·d 计，生活用水量为 1t/d，排水系数取 0.8，则施工期生活污水产生量为 0.8t/d，整个施工期生活污水产生量为 1.6t。

(3) 船舶含油污水

本工程施工期过程将使用 1 艘航标船作为施工船舶，船舶吨位约 300t，将产生一定量的船舶机舱含油污水（船舶动力等系统的漏油汇集于机舱底，以及机舱清洗产生的废水即为机舱含油废水）。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007），船舶吨位小于 500t，含油污水产生量按 0.14t/d·艘计（表 3.6-1），油污水浓度取 2000mg/L，则施工期船舶含油污水产生量为 0.14t/d，石油类污染物产生量为 0.28kg/d。

表 3.6-1 船舶舱底油污水水量表

船舶吨级 DWT(t)	舱底油污海产生量 (t/d·艘)	船舶吨级 DWT(t)	舱底油污海产生量 (t/d·艘)
500	0.14	25000-50000	7.00-8.33
500-1000	0.14-0.27	50000-100000	8.33-10.67
1000-3000	0.27-0.81	10000-15000	10.67-12.00
3000-7000	0.81-1.96	15000-20000	12.00-15.00
7000-15000	1.96-4.20	20000-30000	15.00-20.00
15000-25000	4.20-7.00	—	—

根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求，施工期船舶必事先海事部门对其排污设备实施铅封，船舶含油污水由有资质的清污公司接收处理。因此，施工船舶不会直接向水体排放油污水。

3.6.1.2 大气污染源强分析

施工期，施工船舶及机械等产生燃油尾气会对周边大气环境造成一定影响。施工机械在场区处于零散分布状态，并且是间歇性作用，因此，施工机械的燃油废气是在空间上以点源排放，在时间上是不连续的排放。施工船舶的燃油废气主要以线源的形式排放，污染物浓度沿两侧向外递减。工程施工机械、施工船舶的发动机都是使用汽、柴油燃料，排放的尾气中主要含有 SO₂、NO_x、THC 等污染物，一般情况下，各种污染物的排放量不大。

3.6.1.3 噪声污染源强分析

本工程施工期主要噪声污染源为施工船舶，根据类似工程做类比分析，本工程施工期的噪声污染源强详见表 3.6-2。

表 3.6-2 施工期主要设备产生的噪声强度

序号	设备名称	与噪声源距离 (m)	噪声值
1	航标船	1	90

3.6.1.4 固废污染源强分析

施工期固体废物主要包括施工过程中产生的施工人员船舶生活垃圾。这些固废若不及时清运，或随意堆砌、倾倒，将对环境造成一定的不利影响。

施工生活垃圾主要来自施工人员排放的船舶生活垃圾。施工人员约 10 人/日，均不住在船舶上，生活垃圾排放量按每天 0.5kg/人计算，船舶上日平均垃圾产生量 5kg。

3.6.1.5 施工期污染源汇总

施工期间各类污染源汇总见表 3.6-3。

表 3.6-3 施工期主要污染物排放情况

种类	污染源	主要污染物	源强	施工期总排放量	排放去向
废水	灯浮抛设	SS	0.4kg/s	/	排入投放海域
	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮等	污水量 0.8t/d	污水量 1.6t	有资质的清污公司接收处理
	船舶含油污水	石油类	污水量 0.14t/d	污水量 0.28t	有资质的清污公司接收处理
环境空气	船舶、机械尾气	SO ₂ 、NO _x	少量	/	无组织排放
声环境	施工活动	施工噪声	90dB (A)	/	自然传播
固体废物	生活垃圾	/	5kg/d	10kg	有资质的清污公司接收处理

3.6.2 营运期污染源环节及源强分析

营业期工程航道本身不排放任何污染物。营业期产生的污染物主要为航道内通航船舶产生的船舶生活污水及船舱含油污水、船舶废气、船舶交通噪声、船舶生活垃圾等。

3.6.2.1 水污染源强分析

本工程为专用航道,在本航道内通行的船舶将产生的生活污水及船舶含油污水。根据工程航道通过量预测表(表 3.2-5),各区间船舶吨位以最大值计,各船舶于本航道通航时间以 15min 计,根据表 3.6-1 预测本航道通行船舶产生的含油污水量约为 106.28t/a。各船舶平均船员人数按 20 人计,人均生活用水量按 100L/人·d 计,排水系数取 0.8,则在本航道内产生的生活污水量约为 1038.4 吨/年。

针对船舶含油污水及生活污水,若船舶已安装有生活污水处理装置及油水分离器,则处理达标后于航行中排放;若船舶未安装上述装置,则将各类废水排入接收设施,交由有资质的单位接收处置。考虑到城澳作业区船舶趋于大型化发展,多数船舶均会安装生活污水处理装置及油水分离器,本评价按 90%的安装比例计,则工程营运期在船舶在航道内航行期间达标排放的含油污水、生活污水量及相应的污染物组成情况详见表 3.6-4。

表 3.6-4 工程营运期船舶在航道内航行期间排放污水情况

污水类型	排放量 (t/a)	污染物组成	达标排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)
含油污水	95.652	石油类	15	0.0014
生活污水	934.56	BOD ₅	25	0.0234
		SS	35	0.0327
		COD _{Cr}	125	0.1168

注:生活污水达标排放浓度以 2012 年 1 月 1 日及以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶生活污水污染物排放限值(表 2.8-7)计。

3.6.2.2 大气污染源强分析

本工程为专用航道,在航道内通行的船舶会产生尾气。船舶燃油排放的废气,主要污染物有烟尘、SO₂、NO₂等。本工程为城澳作业区西 1#泊位工程的专用航道,根据工程航道通过量预测表(表 3.2-5),各区间船舶吨位以最大值计,船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法:燃油量按 3.72kg/kt·km 计,通航距离按航道长度 3.3363km 计,NO₂、SO₂和烟尘的排放系数分别按 9.02kg/t、

10.53kg/t、1.89kg/t 计，则本航道通行船舶产生的大气污染物排放量如表 3.6-5 所示。

表 3.6-5 本航道通行船舶产生的大气污染物排放量一览表

船舶于航道内的总耗油量	NO ₂	SO ₂	烟尘
120.697t/a	1088.687kg	1270.939kg	228.117kg

3.6.2.3 噪声污染源强分析

本工程为城澳作业区西 1#泊位工程的专用航道，工程营运期间噪声主要来自航行船舶的交通噪声，依据《港口工程环境保护设计规范》(JTJ149-1-2007)，本工程航道内航线的代表船型为 5 万吨级和 2 万吨级散货船、4 万吨级和 2 万吨级杂货船，参考 5 万吨级货船噪声值为 72.0dB(A)。

3.6.2.4 固废污染源强分析

本工程为专用航道，在本航道内通行的船舶产生的生活垃圾等固体废弃物集后，按相关环保规定进行处理，不直接排海，对海域环境无影响。

3.7 清洁生产与总量控制

3.7.1 清洁生产

本工程为航道建设工程，清洁生产分析主要针对施工期施工工艺进行分析。工程施工内容主要为航标工程，天然水深可满足航道的设计要求，无需疏浚、炸礁等作业内容。

(1) 施工组织与管理

本工程主要内容为航标工程，国内交通系统拥有许多施工企业，各施工单位拥有丰富的航标施工经验，其中多家施工单位参与了福州港历次航道建设，具备完成本工程的设备和经验，施工组织与环境管理水平较高，为实施清洁生产奠定良好基础。

航标工程委托有资质的施工单位采用专业航标施工船进行施工。施工船配备有先进的定位系统，核定位置准确后再抛设航标，保证航标抛设位置的准确性，避免了重复移位。

(2) 机械设备及能源消耗

施工期间所采用的机械设备均根据当地施工条件和施工工艺，选取效率高、能耗低、低噪声、低污染的机械设备，尽量减少对资源的损耗和破坏，降低对环境

境的污染。工程所需的汽油、柴油等燃料主要靠外购供应。为降低工程能耗量，在确保施工机械设备品质良好和定期保养的情况下，合理安排运输路线，从节能角度优化制定施工方案和节能目标，加以监督考核。

综上，从施工组织与管理、施工机械与能源消耗的分析来看，本工程基本满足清洁生产的要求。

3.7.2 总量控制

本工程非工业污染型项目，工程建设是为了确保来往船舶的通航安全，并不直接影响区域船舶通航数量，工程营运期间对于区域污染物排放状况并无直接贡献，建议本工程无需申请总量控制指标。

3.8 工程建设的合理合法性符合性

3.8.1 与产业政策的符合性分析

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本工程航道属于“第一类 鼓励类”的“二十五、水运：2、沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”项目，因此本工程建设符合国家产业政策的要求。

3.8.2 与相关规划的符合性分析

3.8.2.1 与《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性分析

本工程用海区位于福建宁德市蕉城区三都镇海域。根据《福建省海洋功能区划》（2011-2020 年），本工程用海位于“城澳港口航运区”、“三沙湾港口航运区”和“三沙湾保留区”，见图 2.6-2。

本工程建设进港航道，航道布设航标，用海类型为“交通运输用海--航道用海”，总用海面积 70.5234 公顷，未占用海岸线。《福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程海域使用论证报告书》已于 2021 年 6 月 3 日通过专家评审，工程海域使用符合相关要求。

（1）工程与“城澳港口航运区”和“三沙湾港口航运区”的符合性分析

根据《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》，港口航运区是指适于开发利用港口航运资源，可供港口、航道和锚地建设的海域，包括港口区、航道区和锚地区。在开发过程中应优化港口资源，加强港口基础设施建设，提升港口服务功

能，要做好港口岸线利用、集疏运体系等与区域城市总体规划的衔接，避免其它工程占用深水岸线资源。本工程为航道工程建设，本工程建设符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》对“港口航运区”的功能定位。

“城澳港口航运区”：其海域管理要求为保障港口用海，限制污染项目和危险品项目用海，应重点关注该区建设的必要性、可行性、开发时序、规模、布局，填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性，以外禁止改变海域自然属性；控制填海规模，优化码头岸线布局，尽量增加码头岸线长度。加强海岸景观建设，港口建设时应保护大黄鱼繁育保护区的海洋环境，执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准。

“三沙湾港口航运区”：其海域管理要求为保障船舶停泊和通航用海，除进行必要的航道疏浚外，禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动；保护航道、锚地资源，执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准。

①用途管制要求符合性

本工程为航道工程建设，属港口建设范畴，是保障城澳作业区西部通用码头区投产后运营通航的必要条件，也是完善城澳作业区进港航道，为西部通用码头区后续泊位开发建设创造通航及安全营运环境的必要条件。因此，本工程符合“城澳港口航运区”和“三沙湾港口航运区”的用途管制要求。

②用海方式控制要求符合性

本工程用海方式为专用航道、锚地及其他开放式。航道工程建设保持原有海域自然状态，不改变其自然属性。因此，工程用海可以满足“城澳港口航运区”和“三沙湾港口航运区”的用海方式控制要求。

③岸线整治要求符合性

本工程为开放式用海，并未实际占用海域空间资源，不影响海岸景观建设。故工程建设与“城澳港口航运区”和“三沙湾港口航运区”的岸线整治要求没有矛盾。

④海洋环境保护要求符合性

工程现有水质、沉积物和生物质量基本能满足功能区划的环境管理要求，工程正常建设情况下可以维持海域自然环境质量现状，符合“城澳港口航运区”和

“三沙湾港口航运区”的海洋环境保护要求。

(2) 工程与“三沙湾保留区”的符合性分析

“三沙湾保留区”：其海域管理要求为保障渔业资源自然繁育空间，禁止改变海域自然属性；重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。

①海域功能定位符合性

根据《福建省海洋功能区划》（2011-2020年），从海洋开发与保护战略布局看，周边海域主要功能为港口航运用海。本项目用海类型为交通运输用海中的航道用海，属港口建设范畴，工程用海可为港口航运区创造通航及安全营运环境，符合周边海域的主要功能定位。

②管理政策符合性

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》第三十四条，保留区是指“为保留海域后备空间资源，专门划定的在区划期限内限制开发的海域。保留区主要包括由于经济社会因素暂时尚未开发利用或不宜明确基本功能的海域，限于科技手段等因素目前难以利用或不能利用的海域，以及从长远发展角度应当予以保留的海域”。

从工程建设的必要性看，目前城澳作业区西部通用码头区已启动开发，其中西1#泊位已在施工建设，若外部配套的进港航道未同步实施，届时西部通用码头区内项目建成投产后，将无法正常运行通航。工程建设能够基本满足城澳作业区西部通用码头区的运营通航需求，保障运输船舶进出港的通航安全，其建设是必要的。

从工程建设的时机上看，保留区在海洋功能区划管理上属于海域后备空间资源，但在社会经济因素成熟、海域功能利用明确且可行、开发建设科技手段成熟等情况下，具备了开发利用条件，可以开发利用。本工程建设属于航道功能，是目前当地港口经济发展到一定程度的需求，利用海域自然环境条件建设航道功能利用明确，施工技术成熟，因此，工程建设的时机基本具备，符合保留区在特定情况下允许开发利用的要求。

从环境管理要求上看，项目施工引起的悬浮泥沙扩散范围很小，施工结束后海域生态环境得以恢复；项目建设可以维持现状海水水质标准、海洋沉积物质量

标准和海洋生物质量标准，满足环境管理要求。

从区域位置上看，工程所处海域属于保留区的边缘地带，项目仅利用 0.1% 的三沙湾保留区海域面积作为航道使用，不改变海域自然属性，不影响保留区主导功能的发挥和今后的规划利用。

综上分析，从工程建设必要性、海域开发利用时机、建设技术手段、环境管理要求、区域位置等方面看，工程建设符合功能区划管理政策的要求。

③用途管制要求符合性

工程申请海域主要做船舶通航之用，不影响渔业资源自然繁育空间，不影响保留区主导功能的发挥。因此，工程用海可以满足“三沙湾保留区”的用途管制要求。

④用海方式控制要求符合性

工程建设不改变所处海域自然属性，因此，工程用海可以满足“三沙湾保留区”的用海方式控制要求。

⑤海域环境保护要求符合性

工程建设不会隔断渔业苗种场、索饵场、洄游通道。除无机氮和活性磷酸盐外，工程现有水质基本符合二类水质标准，工程用海可维持海域自然环境质量现状，满足海洋环境保护要求。

综合分析，本工程用海与海洋功能区划是符合的。因此，工程用海符合功能区划要求，本工程与《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》相符合。

3.8.2.2 与《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》的符合性分析

《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》将全省海域按重点保护区、控制性保护利用区、开发监督区共三个保护级别进行分区。其中控制性保护利用区是指生态环境敏感区和重要生态功能区，对环境质量要求较高，以与人类生活和健康直接相关活动为主的综合性区域。本工程位于“3.1-10 礁头-城澳港口开发监督区”和“三都岛周边海域渔业环境保护利用区”。本工程所在的“3.1-10 礁头-城澳港口开发监督区”，海水水质执行二类标准，沉积物及海洋生物质量执行一类标准。环保管理要求为：加强港口污染设施建设，严格控制设置排污口和排放污染物；实行排污总量控制，不得影响相邻官井洋大黄鱼繁殖保护区的环境质量。本工程所在的“2.1-5 三都岛周边海域渔业环境保护利用区”即属于控制性保护

利用区，海水水质执行二类标准（无机氮三类），沉积物及海洋生物质量执行一类标准。环保管理要求为：加强对鱼虾类的产卵场、索饵场、洄游通道等渔业环境的保护。加强对渔业水域的监测，控制养殖规模，合理布局养殖品种，实施生态养殖，避免养殖自身污染。防范船舶风险事故和压舱水对渔业环境的影响，禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质。具体情况参见图 2.6-3 和表 2.6-3。

本工程工程量较小，工程建设和运营过程中对海域水质和生态环境影响较小；不存在隔断野生海洋鱼虾类生物的洄游通道，对周边野生海洋生物的回游、产卵、索饵、育肥没有影响。因此，工程用海在正常建设和运营情况下可以满足福建省海洋环境保护规划的要求。

3.8.2.3 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（2011-2020 年）的符合性分析

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（2011-2020 年），本工程位于三都澳二类区（FJ020-B-II）和城澳港口四类区（FJ023-D-II），见图 2.6-1。三都澳二类区位于三都澳海域，中心坐标为 26° 40′ 5.52″ N，119° 43′ 40.8″ E，为二类功能区，主导功能为养殖旅游，辅助功能为航运，水质和沉积物质量保护目均为二类。城澳港口四类区位于官井洋海域，中心坐标为 26° 35′ 50.28″ N，119° 44′ 34.8″ E，为四类功能区，主导功能为港口纳污，辅助功能为一般工业用水，水质和沉积物质量保护目均为二类。

本工程工程量较小，不涉及疏浚和炸礁，工程建设和运营过程中对海域水质和生态环境影响较小；不存在隔断野生海洋鱼虾类生物的洄游通道，对周边野生海洋生物的回游、产卵、索饵、育肥没有影响。工程为航道工程，与环境功能区的辅助功能航运相符。因此，项目用海与《福建省近岸海域环境功能区划》相符合。

3.8.2.4 与《福建省海洋生态保护区红线划定成果》的符合性分析

海洋生态保护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。科学划定福建省海洋生态保护红线，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，促进海洋生态文明建设。

福建省共划定十种类型的海洋生态保护红线区 188 个,总面积 14303.20km²,占全省海域总选划面积(37640km²)的 38%。其中,禁止类海洋生态保护红线区 51 个,面积 3532.48km²,占选划海域面积的 9.38%;限制类海洋生态保护红线区 137 个,面积 10770.72km²,占选划海域面积的 28.62%。禁止类和限制类分别占海洋生态保护红线区总面积的 24.70%和 75.30%。

宁德市划定 13 个海洋保护区生态保护红线区,其中 5 个禁止类、8 个限制类;3 个海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区,均为限制类;2 个重要河口生态保护红线区;4 个重要自然岸线及沙源保护海域生态保护红线区,均为限制类;9 重要渔业水域生态保护红线区;3 个红树林生态保护红线区,均为限制类。

根据工程平面布置,本工程所在海域未划定为生态保护红线区,工程未占用生态保护红线区,项目建设与《福建省海洋保护区红线划定成果》的要求相符合。

3.8.2.5 与《福州港总体规划》、《福建省沿海航道规划》及《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》的符合性

根据《福州港总体规划(修订)》、《福建省沿海航道规划》,规划城澳进港航道由两段组成,第一段(C-C2 段)是自鸡公山尾角至城澳 1 号泊位附近,按 5~30 万吨级单向全潮通航标准规划,航道长 8.0km,有效宽度 300~350m,主要服务城澳作业区 1#泊位及以东码头区通航需求;第二段(C2'-C4)是由第一段航道延伸至城澳作业区西部通用码头区,规划航道长度 3.0km,规划等级为 5 万吨级单向全潮,有效宽度 200m,设计底高程为-17.0m,基本利用天然水深,主要服务西部通用码头区通航需求。

根据《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》,城澳支航道拟建设多用途泊位~西部通用码头区航线(即本工程),航道规模为 5 万吨单向全潮,航道长度 3.0km,有效宽度 200m,设计底高程为-17.0m。环评中要求城澳支航道建设需协调在官井洋大黄鱼海洋保护区生态保护红线区内无疏浚施工。在三沙湾保留区内维持现状,不得实施改变海域自然属性的任何工程。

本工程为航道长度为 3.3633km,通航宽度 200m,设计底高程-9.9m,基本利用天然水深,建设规模按 5 万吨级乘潮单线通航,可以看出,本工程从航道长

度、航道宽度、建设规模等方面均与规划及规划环评航道参数基本相符。虽设计底高程进行调整但不涉及疏浚作业,工程实施不会改变海域自然属性,对远期《福州港总体规划》、《福建省沿海航道规划》的实施无影响。

因此,本工程建设符合《福州港总体规划》、《福建省沿海航道规划》和《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》。

十九 三都澳港区城澳作业区总体规划图

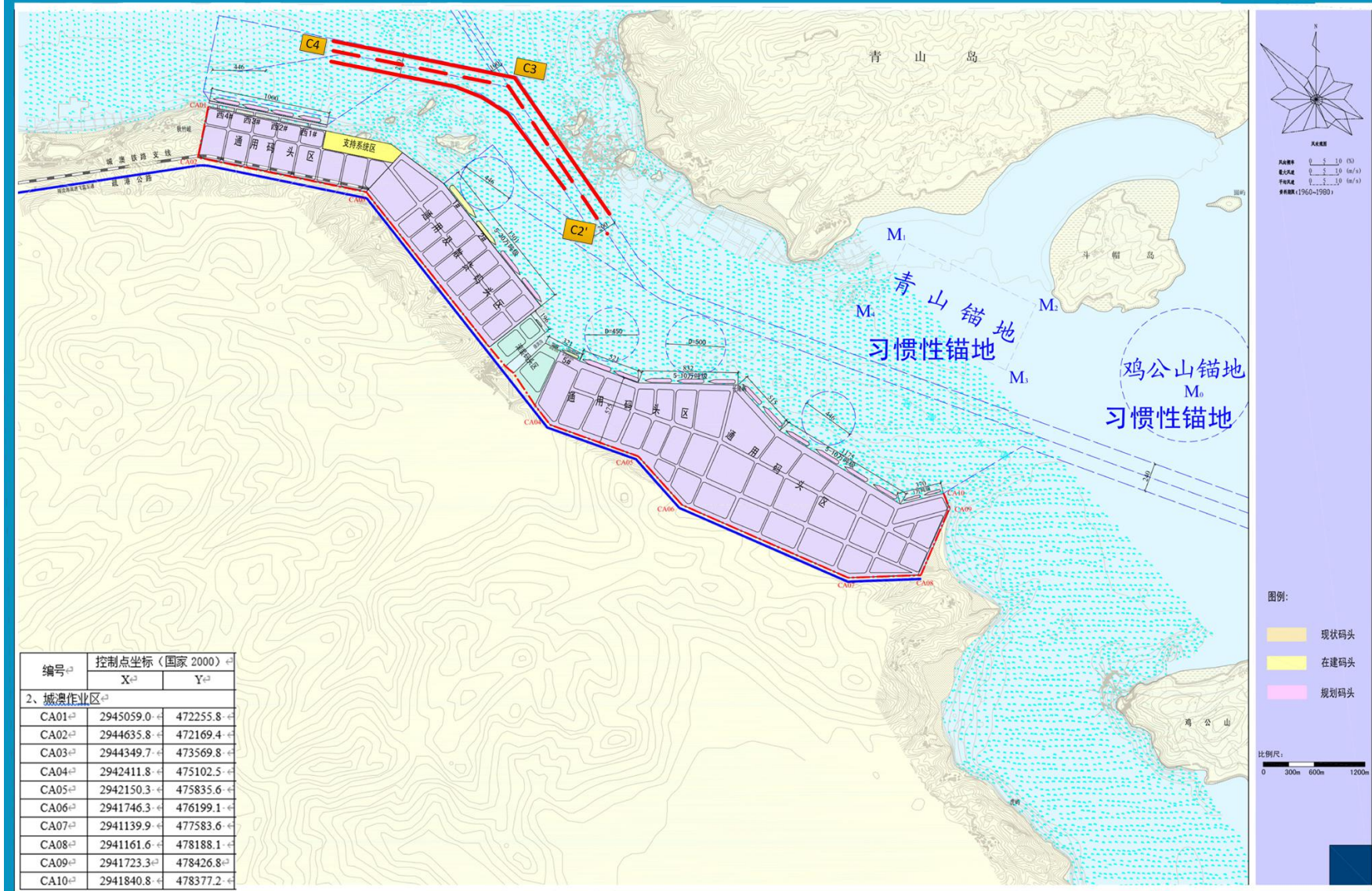


图 3.8-1 福州港总体规划-三都澳港区城澳作业区总体规划图

3.8.3 与《宁德市三都澳海域环境保护条例》的符合性分析

根据条例第十五条 在三都澳海域航行、停泊作业的船舶不得向三都澳海域排放船舶垃圾、未经处理的生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水等污染物；对不符合排放要求以及依法禁止向海域排放的污染物，应当排入具备相应接收能力的港口接收设施或者委托具备接收资质的船舶污染物接收单位接收。载运具有污染危害性货物进出三都澳海域港口的船舶，其承运人、货物所有人或者代理人应当向海事行政主管部门提出申请，经批准方可进出港口、过境停留。

本工程航道船舶载运货物主要为机制砂、碎石、石板材、件杂货等，不涉及有毒有害物质的运输。工程施工期施工人员生活污水可利用当地化粪池处理后排放，船舶油污水由有资质的清污公司接收处理，船舶垃圾交由有资质的清污公司接收处理。工程营运期针对船舶含油污水及生活污水，若船舶已安装有生活污水处理装置及油水分离器，则处理达标后于航行中排放；若船舶未安装上述装置，则将各类废水排入岸上接收设施，交由有资质的清污公司接收处置；船舶垃圾交由有资质的清污公司接收处理。

综上，工程船舶垃圾、生活污水、含油污水均得到合理处理处置，符合《宁德市三都澳海域环境保护条例》的相关要求。

3.8.4 与“三线一单”的符合性分析

根据环保部文件《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

本工程与“三线一单”文件符合性分析具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 工程与“三线一单”文件符合性分析

类别	工程与“三线一单”符合性分析	符合性
生态保护红线	工程位于福州港三都澳港区的城澳作业区西侧的通用码头区西 1 号泊位东北侧海域，工程选址不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地、生态公益林、重要自然与人文景观、文物古迹及其他需要特别保护的区域。工程选址符合生态保护红线要求。	符合

类别	工程与“三线一单”符合性分析	符合性
环境质量底线	工程所在区域的环境质量底线为：大气环境质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；海水环境质量目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。根据工程所在地环境质量现状调查和污染排放影响预测可知，本工程运营后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，不会对区域环境质量底线造成冲击。	符合
资源利用上线	工程仅在船舶通航时消耗燃油及少量用水，工程的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	工程建设符合国家产业政策，符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）全省生态环境总体准入要求。	符合

4 区域自然和社会环境现状

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

宁德市位于福建省东北部，处于东经 118°32'~120°44'、北纬 26°18'~27°40'之间，全市面积 12905 平方公里。沿海有沙埕港、牙城湾、里山湾、福宁湾和三都澳等港湾。福州港三都澳港区位于宁德市蕉城区东部沿海，海上北距温州 145 海里，上海 390 海里；南至福州 66 海里，广州黄浦 561 海里；东至台湾基隆港 145 海里，为闽东沿海的“出入门户，五邑咽喉”，是世界级天然深水良港。城澳西 1# 泊位位于福州港三都澳港区的城澳作业区西侧的通用码头区，三都澳青山岛西南侧对岸，规划城澳作业区港口支持系统西侧。拟建航道位于西 1# 泊位东北侧海域，连接在建城澳作业区进港航道及西 1 号泊位码头回旋水域，具体位置见“工程分析”图 3.1-1。

4.1.2 气候与气象

本工程所在的三都澳海岸属于亚热带海洋性气候，该地区具有光能充足，热量丰富，雨量充沛的特点。每年降雨多集中在 3 月~10 月温暖和炎热的季节里，其中 7 月~9 月为台风季节，5 月~6 月为梅雨季节，全年无霜期长达 286 天~312 天。主导风向东南风，最大风速大于 40m/s。

(1) 气温

区域年平均气温 19.0°C；极端最高气温 38.2°C；极端最低气温-0.6°C；最高月平均气温 32.9°C（7 月）；最低月平均气温 6.8°C（1 月）。区域内气候温和，受季风的影响而有所变化，年内最高气温多出现在 7 月，最低气温多出现在 1 月，昼夜温差较大，夏天炎热，冬天可见霜雪。

(3) 降水

本地区雨量充沛，多年平均降雨量 1641.7mm，每年降雨量主要集中在仲春至秋初，4 月~9 月份降雨量占全年降雨量的 72.9%，8 月~9 月份常见暴雨，10 月至翌年 3 月降水量较少。1 小时内降水量≥2.6mm 以上的天数 23 天。据 1961~1990 多年资料统计：年平均降水量 1641.7mm、年最大降水量 2244.5mm、年最小降水量 1043.2mm、日最大降水量 191.3mm。

(3) 风

经多年风况资料统计，该区常风向为 SE 向（频率 18%），次常风向为 ESE 向（频率 11%）及 SSE 向。强风向为 NW 向（频率 6%）最大风速为 28m/s。每年秋末至翌年的初春多为偏北风，风力较大；夏季多东南风，风力较小。全年出现 ≥ 8 级大风的日数 5.7 天，年最多大风日数为 21 天。最大风速为 28m/s，极大风速达 40m/s。三都澳地区为台风（或热带风暴）影响次数较多的地区，多发生于每年的 7 月~9 月份，台风路经本区时，可出现短时大风。本地区平均每年台风（或热带风暴）登陆影响次数为 5.5 次，强热带风暴为本地区主要灾害性天气，6614 号台风 66 年 9 月 3 日在罗源登陆，三都澳最大风速大于 40m/s。

（4）雾

全年雾日春季（3 月~5 月）较多，占全年的 59.3%。以平流雾居多，一般在下半夜形成，早晨 6 时左右最盛，上午 9 时左右逐渐消失。多年平均雾日数为 12 天。

（5）相对湿度

区域年平均相对湿度为 79%，2 月~6 月平均相对湿度 82%，9 月至翌年 1 月平均相对湿度为 74.8%。

4.1.3 海洋水文

本节内容引用福建省东海海洋研究院 2017 年 4 月编制的《鉴江码头工程水文泥沙测验水文测验分析报告》，福建省东海海洋研究院于 2017 年 3 月 12 日~3 月 23 日项目区附近海域设置 9 个潮流观测站，2 个临时潮位观测站，测站坐标见表 4.1-1，站位布设见图 4.1-1。

4.1.3.1 潮汐

项目海区潮汐性质为正规半日潮，各临时潮位站潮汐特征值统计结果见表 4.1-2。

4.1.3.2 潮流

（1）实测流速特征

观测期间实测海流分层流速最大值统计表见表 4.1-3 和表 4.1-4。由表可知：各站落潮过程最大流速一般大于涨潮过程最大流速；潮流流速由表层往下逐渐减弱的趋势，实测最大流速一般出现在表层或者近表层，最小流速一般出现在底层或近底层，最小仅为 2cm/s。

（2）垂向平均流速特征

各测站垂向平均海流矢量图见图 4.1-2 和 4.1-3，各测站垂线平均海流特征值见表

4.1-5 和表4.1-6。可以看出：大潮期，落潮过程垂线平均流速最大出现在 J5 站，最大值为 103cm/s，涨潮过程垂线平均流速最大值出现在 J3 和 J7 站，为 83cm/s。小潮期，涨、落潮过程垂线平均流速最大值均出现在 J9 站，涨潮过程垂线平均流速最大值为 94cm/s，落潮过程垂线平均流速最大值为 83cm/s。总体体现涨潮流速小于落潮流速。大潮时潮流速度稍大于小潮时刻的速度。大潮时流速大致比小潮流速大 10cm/s。

4.1.3.3 波浪

三都澳属半封闭海湾，湾口口门水域宽度仅 3 公里左右，口门偏 SE 向开敞，湾内大小岛屿星罗棋布，四周陆域均为海拔 300 米以上的山脉所环抱，外海波浪难以从口门直接传入湾内，是公认的天然避风良港。拟建航道东面是青山岛，西北为三都岛，东南为城澳作业区规划码头，东北向和东南向水域较为开阔，该方向至东冲半岛、溪南半岛的距离约 10 公里，且水深均超过 20 米，两个方向均可能由小风区形成大浪。东南向的水域相对宽阔，对本工程有影响的主要是在偏东南及东北向大风作用下海湾内部产生的小风区波浪。

根据象龟壁站 1977 年 8 月 1978 年 7 月的观测资料，三沙湾内年常浪向 E，频率 21%，次常浪向 ENE，频率 12%。强浪向 E，最大波高 0.8m，次强浪向 ENE，最大波高 0.7m。平均波高 0.1m，最大平均波高 0.2m；ESE 向。静浪频率 17%。

4.1.3.4 冲淤现状

由于三都澳为一口小腹大的半封闭型海湾，波浪主要为小风区波浪，且受岛屿掩护，波浪对泥沙运动影响很小。三都澳属强海潮区，潮流动力强劲，潮流流速较大，输沙能力强，对泥沙运动起重要作用。根据有关资料，三都澳内北部有泥沙淤积，南部泥沙淤积轻微，溪南半岛和东冲半岛沿岸泥沙不但没有淤积，局部还略有加深趋势。从三都澳海域的水流运动情况分析，湾内基本是落潮流速大于涨潮流速，有利于泥沙向湾外运移。部分高滩海域海床稳定，水深变化不大。

根据中国人民解放军海军司令部航海保证部 2015 年版（青山岛与三都岛、斗帽岛之间海域水深测量时间为 2005 年，图 4.1-4 中其余区域测量时间为 2013 年）和 2019 年版（水深测量时间为 2016 年）三沙湾的两幅海图，对项目区周边海域的水下地形进行分析，从而了解项目区周边海域的海床冲淤演变规律和现状，水深对比情况见图 4.1-4。

由图 4.1-4 可知，2005 年~2016 年间，三都岛和青山岛之间海域 0m、2m、5m 等深线向外扩张，呈微弱的淤积现象，其余区域变化不大；10m 等深线变化较复杂，冲刷和淤积现象并存，且交替出现，表现为无规律性；20m 等深线在鱼潭村与青山岛之间扩

张较为明显，呈较为严重的淤积现象，其余区域呈微弱淤积现象；30m 等深线除斗帽岛东南侧向外扩张外，其他区域变化不大，呈微弱淤积现象；50m 等深线变化不大。

综上所述，项目区周边海域总体呈弱淤积状态。

4.1.4 区域地质与工程地质

本节内容引用上海海洋地质勘察设计有限公司 2020 年编制的《福州港三都澳港区城澳作业区西 1#泊位工程进港支航道工程岩土工程勘察报告》中的相关内容。

4.1.4.1 区域地质

拟建场地位于三都—松溪北西向构造带中，界于长乐—南沃和福安—南靖新华夏断裂带之间，受其影响和制约，次一级构造活动十分发育，构造线方向有北西、北北东和北东等三组，大概控制区内山脉水系及海岸线的展布方向。根据区域地质资料，自全新世以来未发现新的活动性断裂及构造，属基本稳定区。

4.1.4.2 地形地貌

三都澳为一口小腹大的半封闭型海湾，四周为山环绕，海岸蜿蜒曲折，主要由山地基岩海岸、台地海岸、砂质海岸、淤泥海岸和人工海岸组成，仅在东南方向有一狭口—东冲口与外海相通，口门宽仅 3km。湾内海底地形崎岖不平，湾中有许多可航水道、暗礁、岛屿和浅滩。三都、东安、青山等岛屿是湾内主岛；东冲水道、青山水道和金梭门水道是湾内主航道；湾内各小湾顶及浅水道两侧常有浅滩和干出滩发育。

潮汐通道：区内有鸡冠水道、宁德水道、宝塔水道，水道中潮流流速大，侵蚀作用强，海底冲刷剧烈，底多基岩出露。

冲刷槽与深潭：见于潮汐通道中，主要分布于鸡冠水道、宁德水道之中，宽约 3~4km，水深在 30m 以深。底部基岩裸露，岛部有粗砂砾石堆积，边坡较陡，常成冲刷陡坎。

潮流沙脊与沙坝：分布于牛尾尖滩的滩嘴及三都岛的石岐角外。长达数公里，宽约数百米，高约 1~2m，由粗中砂组成。

水下浅滩：位于潮滩外，是潮间浅滩的水下延伸，主要由粉砂与粘土组成，一般水深在 10m 左右。

拟建工程起点位于福州港三都澳港区城澳 1#泊位西侧，终点位于福州港三都澳港区城澳西 1#泊位回旋水域前沿，地貌属滨海沉积地貌，拟建航道区域地形标高-10.00~-37.00m，部分航段位置临近海水养殖。拟建航道区水深地形图见图 4.1-5。

4.1.4.3 岩土分布及其特征

据钻孔揭露，场地内各岩土层自上而下为：淤泥、粉砂。现将各岩土层构成及特征自上而下分述如下。勘探点平面布置图详见图 4.1-6，工程地质剖面图详见图 4.1-7。

①淤泥（Q4m）：全新统海积层。灰黑、深灰色，流塑，饱和，具滑腻感，味臭，富含有机质，质杂，见较多贝壳碎片，分布厚度 4.20~4.50m。

②粉砂（Q4m）：局部含砾砂，浅灰色，松散，饱和，主要矿物成份为石英，分选性差，泥质含量 5-10%，局部含泥团。

4.1.4.4 场地地震效应

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010、2016 年修订版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第二组，场地为 III 类，特征周期为 0.55s。属抗震不利场地。本场地可不需进行软土震陷判别及考虑砂土的液化问题。

4.1.4.5 工程地质评价

根据调查及钻探，场地内无活动性断层通过，无岩溶、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷等不良地质现象，适宜本工程的建设。

4.1.7 海洋灾害

（1）热带气旋

福建经常受台风袭击或影响，台风登陆时，经常出现狂风暴雨，巨浪以及风暴潮灾害。三都澳地处福建沿海中部，为台风(含强热带风暴、热带风暴)影响频繁地区，热带风暴袭击，常常造成瞬间风大、雨大、浪高，常常造成巨大经济损失。2013 年 8 月 23 号，12 号台风“潭美”登陆福清，造成宁德三都澳养殖等严重受损，台风造成宁德市 23.2 万人受灾，直接经济损失 7.37 亿元；2013 年 10 月 8 日，23 号台风“菲特”登陆福鼎市，造成宁德市 40.09 万人受灾，直接经济损失 22.99 亿元。

（2）风暴潮

三都澳常会遭受台风风暴潮的侵袭和危害。如 1962 年 8 月 6 日，在 6208 号台风登陆时，整个闽东海岸均遭受台风风暴潮危害，沿海各县海堤均出现不同程度的漫顶和破坏。

又如 1966 年 9 月初，6614 号和 6615 号台风分别于罗源和霞浦登陆，由于此两次台风强度强，侵袭范围广，来势凶猛，强增水又恰遇七月大潮，因而在闽东沿海发生了强台风暴潮灾害，三都最大风速达 45m/s 左右。

4.1.8 航道通航天数

根据气象站多年实测资料统计分析，5 万吨级船舶受风浪影响通航的年天数约 20 天，全年影响通航的大雨天数约 15 天，雷暴天数约为 5 天，大雾天数约 7 天。根据自然条件统计，并扣除有关因素相互重叠的影响，并参考三都澳内作业区多年实际运营情况，拟建航道年通航作业天数约为 320 天。

4.2 社会环境概况

4.2.1 宁德市蕉城区社会环境概况

蕉城区，简称“蕉”，是闽东政治、经济、金融、文化、信息、交通中心，海峡西岸经济区东北翼中心城市核心区，环三都澳区域中心城市核心区，地处福建省东北部沿海，是宁德市政府驻地，东与霞浦隔海相望，东北与福安相连，北接周宁，西倚屏南、古田，南邻罗源，土地面积 1664.53 平方公里，海域面积 280 平方公里，辖 14 个乡镇，2 个街道办事处及 1 个省级开发区（三都澳经济开发区）。

截至 2020 年初，蕉城区常住人口 46 万人，其中城镇人口 30.64 万人，占总人口比重（城镇化水平）的 66.6%，比上一年提高 1.0 个百分点，出生率 13.20%，死亡率 6.70%，人口自然增长率 6.50%。2019 年，蕉城区实现地区生产总值 679.37 亿元（含东侨），比上年增长 16.5%。分产业看，第一产业增加值 41.29 亿元，增长 1.1%；第二产业增加值 418.52 亿元，增长 23.3%；第三产业增加值 219.56 亿元，增长 7.8%。人均地区生产总值 149312 元，比上年增长 15%。第一产业增加值占地区生产总值的比重为 6.1%，比上年回落 2.5 个百分点；第二产业增加值比重为 61.6%，比上年提高 6.6 个百分点；第三产业增加值比重为 32.3%，比上年回落 4.1 个百分点。一般公共预算总收入 40.28 亿元，比上年增长 27.5%；其中地方一般公共预算收入 22.18 亿元，增长 23.4%；公共财政支出 39.23 亿元，比上年增长 26.4%。其中一般公共服务支出 4.23 亿元，比上年增长 5.0%。

4.2.2 三都镇社会环境概况

三都镇位于蕉城区东南部，距市区 14km。辖松岐、港口、新塘、坪冈、玠溪、黄湾、礁溪、象溪、秋竹、城澳街、城澳里、西湖、三坪、寒垄、鸡公山、斗帽、仙竹、猛澳、七星、白匏、南澳、礁头、鱼潭、虾荡尾、青澳、大湾 26 个村委会和都澳居委会。三都

镇行政区域面积为 16200 公顷，全镇常住人口约 30800 人。

4.3 自然资源概况

4.3.1 港口岸线资源

(1) 港口资源

三都澳属半封闭海湾，除台风期外，湾内风平浪静，泊稳条件极佳，是天然避风良港。湾内水域宽阔，大部分水深在 10km 以上，最深可达 40m，进港航道从口门至三都岛水深均在 20m 以深，是福建省 6 个能进 5~30 万吨级船舶的天然深水港湾之一。适宜建港的岸线主要有城澳、漳湾、白马、溪南（长腰岛）、关厝埕、东冲、三都岛等岸线，湾内现有城澳、漳湾等作业区。

(2) 航道资源

三都澳四面环山，仅东冲口方向一个 3km 宽的出海口，主航道从东冲口引航检疫锚地至城澳万吨级多用途码头附近，全长 18.2km，底宽 210m，水深 30~115m，无碍航暗礁，水道优良，50 万吨级巨轮可随时进港。从主航道分支，至各港区的支航道有福鼎洋支航道、漳湾港支航道、城澳支航道等。

(3) 锚地资源

目前，三都澳设东冲口、鸡公山、青山、东吾洋、三屿、官井洋、三都、白匏岛、40 灶屿、白马、白马门内、下白石、漳湾等 13 处锚地，锚地总面积 20.6km²。其中城澳作业区附近有两处锚地，分别为青山锚地及鸡公山锚地。鸡公山锚地：为待泊检疫及备用锚地，该锚地位于斗帽岛以南，鸡公山以北海域，城澳作业区航道北侧，形状为一圆形水域，直径约 560m，水域面积约为 0.98km²，该锚地水深为 16~53m。青山锚地：为待泊锚地，该锚地位于青山岛南侧，水域呈长方形，长约 1600m，宽约 1250m，水域面积约为 0.7km²。该锚地水深为 10~35m。该两处锚地可满足拟建航道不同通航船型锚泊需要。

(4) 海岸线资源

三都澳岸线资源丰富，深水岸线长度达 88km，适宜建港的岸线主要有城澳、漳湾、下白石、白马、湾坞、溪南（长腰岛）-关厝埕、东冲、三都岛等岸线。

4.3.2 渔业资源

三都澳海洋地理位置优越，沿岸四周大量淡水注入，给海区带来大量有机质和无机盐，滩涂底质和海区水质肥沃，饵料丰富。海区内官井洋和东吾洋是全国少有的大黄鱼、

对虾产卵繁殖和幼鱼育肥的理想场所，海区也是多种经济鱼类索饵越冬的场所。优越的环境繁衍了大量海洋生物，水产资源十分丰富。据调查资料，海域 10m~100m 等深线内有鱼类 500 多种，多数为暖水性种类，暖温性种类次之，其中经济鱼类约有 100 多种，主要有大黄鱼、小黄鱼、带鱼、银鲳、鲷鱼、马鲛、鳗鱼、蓝园鱼参、真鲷、石斑鱼、银鱼、龙头鱼等 60 多种 100 多属，资源量达 18 万 t。甲壳类有虾、蟹类 60 多种，以热带、亚热带沿岸性虾类为主，经济价值较大的种类有长毛明对虾、中国对虾、日本囊对虾、斑节对虾、新对虾、仿对虾、管鞭虾、拟穴青蟹、梭子蟹、河蟹等 10 多种，其他常见的种类还有日本鲟、虾姑、日本大眼蟹、长足长方蟹等。资源主要分布在三都湾东吾洋、福安湾、沙埕湾、嵛山岛、台山 外渔场及东引周围海区，资源量在 5 万 t~6 万 t。贝类资源约有 70 种，以瓣鳃类和腹足类占优势，经济价值较高的缢蛏、尖刀蛏、龟足、厚壳贻贝、褶牡蛎、栉江珧、寻氏肌蛤、鲍鱼等 10 多种，全区沿海滩涂均有贝类分布，尤其内湾潮间带资源十分丰富，经济价值较高。已养殖的种类，除传统的 蛏、蛎、蚶、蛤四大贝类外，1973 年又发展了贻贝养殖，近几年又引进了太平洋牡蛎。

藻类资源约 10 多种，经济价值较高的主要品种有海带、坛紫菜、裙带菜、江蓠、石莼、石花菜、红毛藻、礁膜、浒苔等，目前进行养殖利用的主要是海带、坛紫菜、条斑紫菜和裙带菜。

4.3.3 旅游资源

三都澳周边有着丰富的滨海旅游资源。主要的天然旅游景观有：“仙人画”、“礁溪龙潭”、“驮螺壳岩”、“金龟驮珠”、“十八学士”、“鲤鱼顶”、“笔架山”、“嵩崖飞瀑”、“韩董真踪”等。东冲口附近的沙滩，是海滨浴场之良址。海湾周边有人文景观多处：古刹瑞峰寺、香林寺、宝花寺、白莲寺、白马寺和西班牙教堂；戚继光平倭胜利遗址横屿；“鉴江八景”亦颇具盛名。此外，尚有唐代黄岳墓和明代林 庄敏墓、林陈氏墓及飞鸾的北宋古窑址，均被列为省级文物保护单位。

4.3.4 滩涂资源

三都澳总面积达 570.04km²，其中水域面积 262.01km²，滩涂面积为 308.03km²，滩涂面积占整个海湾面积的 1/2，主要分布在湾的西部、北部和东北部，底质类型以砂、粉砂质泥为主，局部为砂砾堆积物。现已在各滩涂周边乡镇兴办了多种养殖场，主要有西陂塘鱼虾养殖场、二都养殖场、漳湾渔场、西邳养殖场、木屿养殖场等，主要养殖海带、紫菜、牡蛎和对虾等。

4.3.5 岛礁资源

三都澳内共有岛屿 126 个,其中属于宁德市蕉城区的 25 个,属于福安市的 25 个,属于霞浦县的 73 个,属于罗源县的 3 个。在 126 个岛屿中,有居民岛屿 17 个。本项目位于三都岛东南侧、青山岛西南侧海域,距项目区最近的海岛为玳杯仔岛,距离约 126m。

4.4 环境敏感区概况

4.4.1 水产养殖区

本航道工程周边水上养殖主要为网箱养殖、海上吊养,据调查,近航道养殖区主要养殖大黄鱼、龙须菜、海带等。养殖区分布情况见图 2.7-1 和表 2.7-1。

4.4.2 官井洋大黄鱼繁殖保护区

大黄鱼 (*Pseudosciaena crocea*), 隶属石首鱼科, 原是我国主要海产经济鱼类之一, 主要分布于东海北部至舟山群岛的邻近海区, 其次是黄海南部, 再次是闽粤沿海。近 20 年来大黄鱼海洋资源受人类活动影响日益衰减。

官井洋大黄鱼繁殖保护区, 位于福建省宁德市三都澳内官井洋海区与宁德、福安交界海域。1985 年 10 月 16 日, 由福建省人大常委会批准颁布《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》, 设立了相应保护区, 由官井洋大黄鱼繁殖保护管理站管理。官井洋大黄鱼繁殖保护区是省级自然保护区, 包括官井洋大黄鱼产卵及周边海域总面积为 314.64km², 其核心的产卵场面积为 88km², 周边海域缓冲区面积为 226.64km², 范围包括龟鼻、佛头角、虎屿头、瓦窑前、东安、大屿、舟子角、东洛岛、可门角、陶沃、虎尾、鸡公山岛、斗帽岛、白称潭、打石场、叠石、青屿和鱼潭北顺次连线所围水域, 属湿润的亚热带气候, 年均气温 19°C, 年均降水量 1300~1600mm, 保护区内海湾平均水深约 5m, 多处水深超 20m, 最深处达 77m, 底质为泥沙和石, 主要保护对象为大黄鱼产卵群体, 该保护区为中国著名的大黄鱼产卵厂。1997 年 7 月 28 日, 为开发城澳港口码头, 省八届人大常委会第三十三次会议, 通过了《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》修正案, 将保护区的范围由原来面积 329.5km² 调整为 314.7km²。

随着宁德市经济的快速发展, 对三沙湾深水港口的多功能开发利用日显突出。为最大限度地发挥三沙湾的渔业(捕捞和养殖)、交通运输、军事、旅游、港口等多种功能, 达到宁德市海洋经济的可持续发展与海洋生态环境保护的协调, 2011 年 3 月 24 日省第十一届人大常委会第二十一次会议通过了《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》第二次修正案, 将 314.7km² 的保护区范围调整为 190km², 见图 4.4-1。

本工程位置距离官井洋大黄鱼保护区约 1.2km，具体关系位置见图 1.8-2。

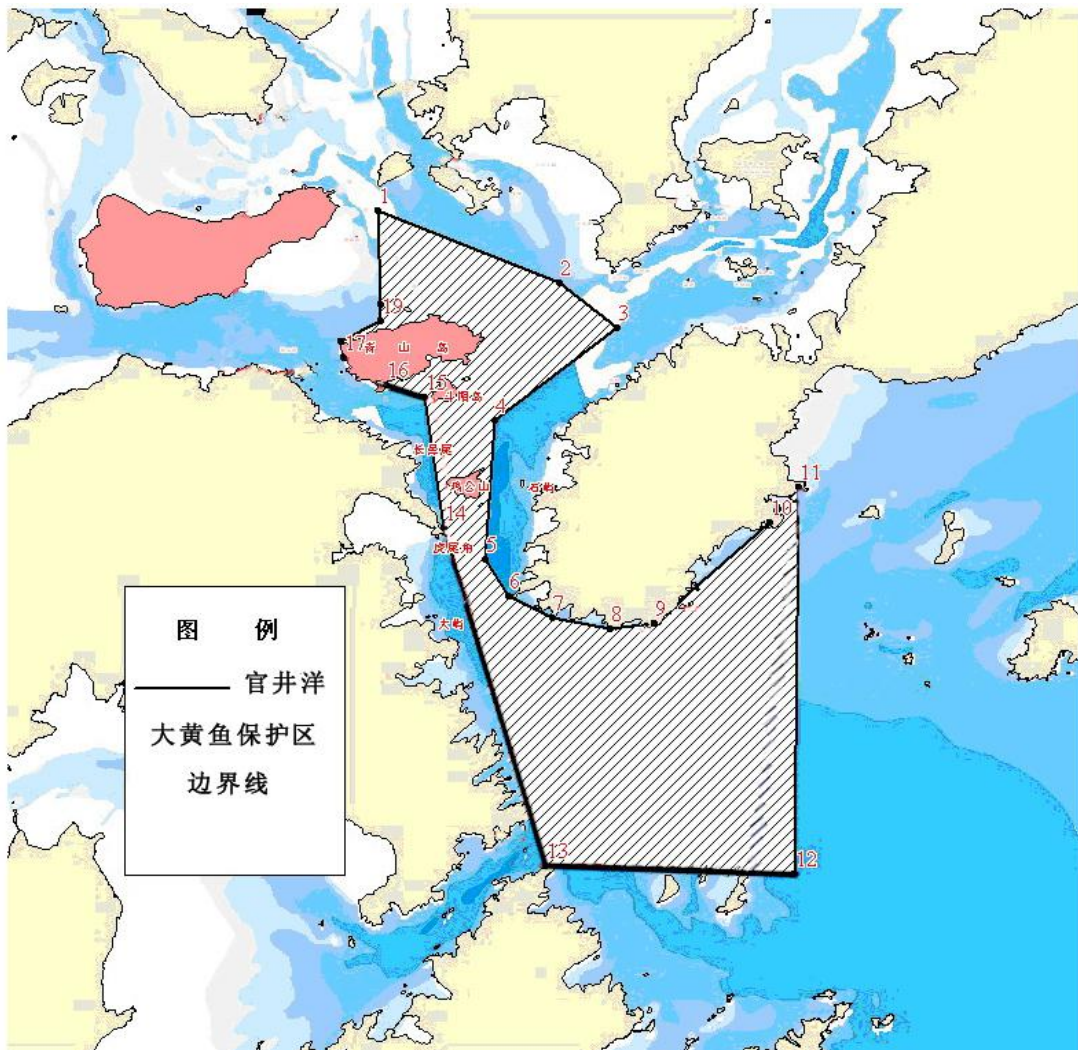


图 4.4-1 官井洋大黄鱼繁殖保护区范围

4.4.3 环三都澳湿地水禽红树林自然保护区

宁德市的红树林是我国大陆红树林自然分布的地理北界，以秋茄为主，虽然种类组成比较单一，但在 90 年代之前，宁德市红树林数量居全省第一。近年来，由于沿岸建筑工程的规模日益扩大，群众的盲目砍伐，海洋水质污染及大米草的蔓延，红树林面积逐年减少。据统计，目前溪南半岛的霞塘村和傅竹村分别有 1.67hm² 和 0.67hm²，主要物种为秋茄。三沙湾内盐田港红树林、福安市湾坞乡红树林特别是白马口沿岸红树林苍翠茂盛，覆盖面积约 20hm²。

根据宁德市林业局 2003 年 3 月~2004 年 4 月对东湖湿地及其周边地 10 次鸟类资源连续调查结果，共发现鸟类 20119 只，属 12 目 26 科 80 种，其中水禽有 8 目 9 科 48 种，有国家一级保护鸟类有遗鸥 6 只，国家二级保护鸟类有黄嘴白鹭、鸮、黑翅鳶、苍鹰、红隼、长耳鸮、短耳鸮、草鸮、褐翅鸮共 9 种。调查发现三沙湾水禽集中分布地有：

三都镇橄榄屿附近海面有大量鸕鶿类、鸥类和普通鸬鹚集中分布，岛上有大量鸚、鷹类集中分布；七都乡河村和华侨农场金蛇头村有大量鹭类繁殖地；蕉城区漳湾镇西壁塘有斑背潜鸭和小鸕鶿聚集溪南镇木屿岛和盐田乡莲花屿有多种鹭科鸟类栖息。为加强湿地资源保护，维护生态平衡，保障经济、社会可持续发展，推进生态文明建设，2017年福建省林业厅确定50处湿地列为第一批省重要湿地名录，其中蕉城区环三都澳湿地水禽红树林自然保护区名列其中。自然保护区位置见图4.4-2，总面积2406.29hm²，位于蕉城区的宁德环三都澳湿地水禽红树林自然保护区后湾片，面积1207.78hm²（距工程区约7.3km）；位于蕉城区、福安市的宁德环三都澳湿地水禽红树林自然保护区云淡片，面积500.8hm²（距工程区约20km）；福安市、霞浦县的宁德环三都澳湿地水禽红树林自然保护区盐田片，面积734.06hm²（距工程区约23km），这3处湿地类型均为近海与海岸湿地。该保护区主要保护对象为湿地滩涂，水鸟，索饵场、洄游通道、苗种资源。

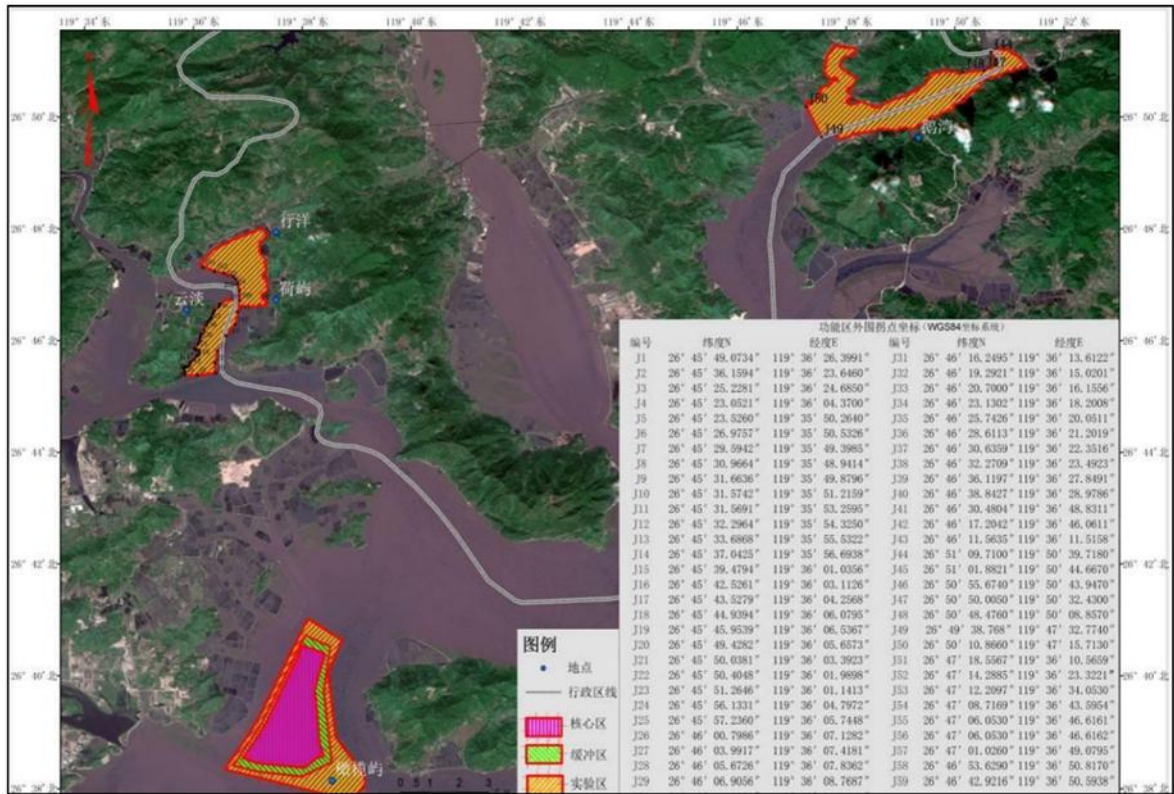


图 4.4-2 宁德环三都澳湿地水禽红树林自然保护区示意图

4.4.4 官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区

官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区位于福建省宁德市蕉城区霞浦县三沙湾，总面积 19000 公顷，其中核心区面积 3500 公顷，实验区面积 15500 公顷，核心区特别保护期为 3~12 月，保护区中心位于东经 119°45'-119°55'，北纬 26°25'-26°49'之间，即斗帽岛-鸡公山岛-东冲半岛南部及三都湾内外水域，保护区包括 1 个核心区和 2 个实验区，由 23 个拐点连线而成，主要保护对象为大黄鱼，栖息的其他物种包括小黄鱼、带鱼、马鲛、鲳鱼、海鳗、对虾、青蟹等。

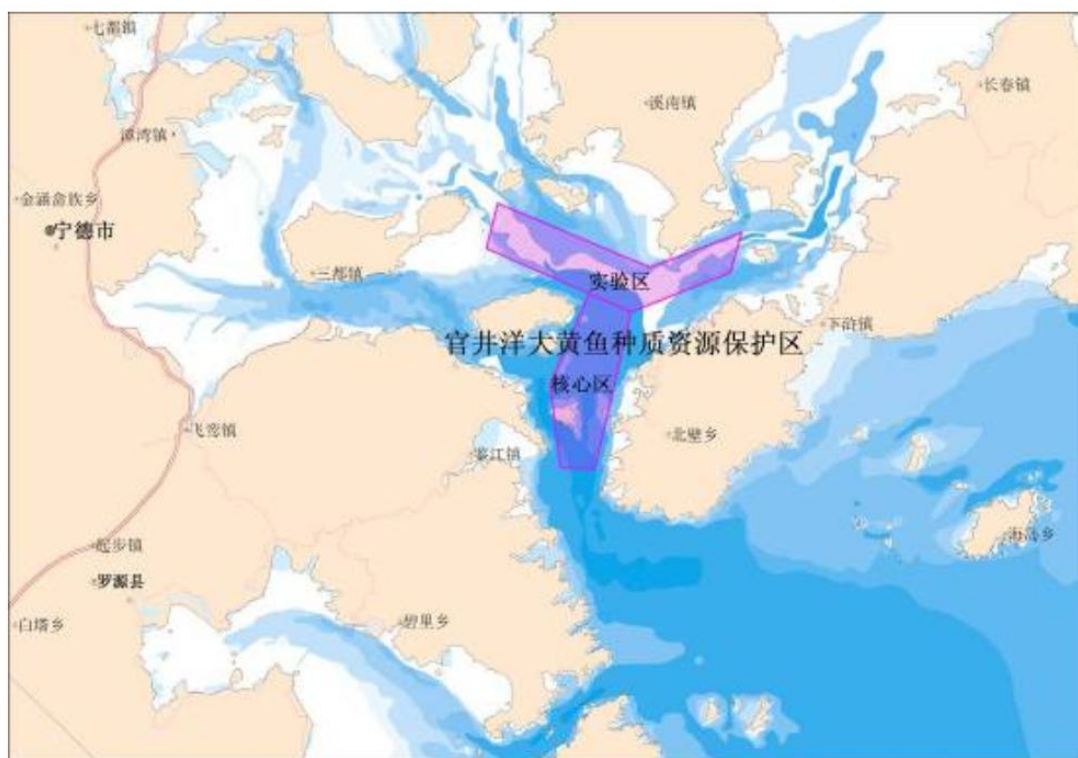


图 4.4-3 官井洋国家级大黄鱼种质资源保护区

4.4.5 三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区

三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区地处福建省宁德市蕉城区，位于三都岛附近海域，本工程所在的城澳作业区及其水域的北侧，范围在东经 119°38'-119°46'，北纬 26°37'-26°41'，与城澳 5 万吨级支航道最近距离约 1.5km，覆盖面积约 37.46km²，主要生态保护目标为海洋自然风光、海岛景观和天然地形地貌及育苗场、索饵场、洄游通道。

4.4.6 三沙湾重要渔业水域生态保护红线区

三沙湾重要渔业水域生态红线保护区属重要渔业水域，地处福建省宁德市蕉城区，位于三沙湾内环三都岛一长腰岛附近水域，范围在东经 119°38'-119°47'，北纬

26°37'-26°43'，覆盖面积 58.04km²，主要生态保护目标为育苗场、索饵场、洄游通道和渔业养殖水域。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 海域水文动力环境

工程所在的三沙湾是福建省重要的海湾，为典型的近封闭的潮汐河道式海湾，总面积 721km²，仅 3.5km 宽、9km 长的东冲口面向东海。湾内大小岛屿星罗棋布，四周陆地均为海拔 300m 以上的山脉所环抱，加之海湾湾口狭长，外海波浪难以通过口门直接传入湾内，是天然避风良港。

本节内容引用福建省东海洋研究院于 2017 年 4 月编制的《鉴江码头工程水文泥沙测验水文分析报告》，福建省东海洋研究院于 2017 年 3 月 12 日~3 月 23 日在项目区附近海域设置 9 个潮流观测站，2 个临时潮位观测站，坐标见表 5.1-1，站位布设见图 5.1-1。

5.1.1 潮位

项目海区潮汐性质为正规半日潮，各临时潮位站潮汐特征值统计结果见表 5.1-2。

设计水位：

设计高水位：7.27m；设计低水位：0.57m；

极端高水位：8.86m；极端低水位：-0.52m。

5.1.2 潮流

5.1.2.1 实测流速特征

观测期间实测海流分层流速最大值统计表见表 5.1-3 和表 5.1-4。由表可知：各站落潮过程最大流速一般大于涨潮过程最大流速；潮流流速由表层往下逐渐减弱的趋势，实测最大流速一般出现在表层或者近表层，最小流速一般出现在底层或近底层，最小仅为 2cm/s。

5.1.2.2 垂向平均流速特征

各测站垂向平均海流矢量图见图 5.1-2 和 5.1-3，各测站垂线平均海流特征值见表 5.1-5 和表 5.1-6。可以看出：大潮期，落潮过程垂线平均流速最大出现在 J5 站，最大值为 103cm/s，涨潮过程垂线平均流速最大值出现在 J3 和 J7 站，为 83cm/s。小潮期，涨、落潮过程垂线平均流速最大值均出现在 J9 站，涨潮过程垂线平均流速

最大值为 94cm/s，涨潮过程垂线平均流速最大值为 83cm/s。总体体现涨潮流速小于落潮流速。大潮时潮流速度稍大于小潮时刻的速度。大潮时流速大致比小潮流速大 10cm/s。

5.1.3 波浪

三都澳属半封闭海湾，湾口口门水域宽度仅 3 公里左右，口门偏 SE 向开敞，湾内大小岛屿星罗棋布，四周陆域均为海拔 300 米以上的山脉所环抱，外海波浪难以从口门直接传入湾内，是公认的天然避风良港。拟建航道东面是青山岛，西北为三都岛，东南为城澳作业区规划码头，东北向和东南向水域较为开阔，该方向至东冲半岛、溪南半岛的距离约 10 公里，且水深均超过 20 米，两个方向均可能由小风区形成大浪。东南向的水域相对宽阔，对本工程有影响的主要是在偏东南及东北向大风作用下海湾内部产生的小风区波浪。

5.1.4 海床稳定性

由于三都澳为一口小腹大的半封闭型海湾，波浪主要为小风区波浪，且受岛屿掩护，波浪对泥沙运动影响很小。三都澳属强海潮区，潮流动力强劲，潮流流速较大，输沙能力强，对泥沙运动起重要作用。根据有关资料，三都澳内北部有泥沙淤积，南部泥沙淤积轻微，溪南半岛和东冲半岛沿岸泥沙不但没有淤积，局部还略有加深趋势。

从三都澳海域的水流运动情况分析，湾内基本是落潮流速大于涨潮流速，有利于泥沙向湾外运移。部分高滩海域海床稳定，水深变化不大。根据 1984 年和 2009 年海图对比（图 5.1-4）可以看出海床平面大致演变情况：从等深线变化可以看出，项目区附近水深变化不大，海床基本稳定。

5.2 海域地形地貌和冲淤环境现状调查与评价

5.2.1 地形地貌

三都澳为一口小腹大的半封闭型海湾，四周为山环绕，海岸蜿蜒曲折，主要由山地基岩海岸、台地海岸、砂质海岸、淤泥海岸和人工海岸组成，仅在东南方向有一狭口—东冲口与外海相通，口门宽仅 3km。湾内海底地形崎岖不平，湾中有许多可航水道、暗礁、岛屿和浅滩。三都、东安、青山等岛屿是湾内主岛；东冲水道、青山水道和金梭门水道是湾内主航道；湾内各小湾顶及浅水道两侧常有浅滩和干出滩发育。

潮汐通道：区内有鸡冠水道、宁德水道、宝塔水道，水道中潮流流速大，侵蚀作用强，海底冲刷剧烈，底多基岩出露。

冲刷槽与深潭：见于潮汐通道中，主要分布于鸡冠水道、宁德水道之中，宽约 3~4km，水深在 30m 以深。底部基岩裸露，岛部有粗砂砾石堆积，边坡较陡，常成冲刷陡坎。

潮流沙脊与沙坝：分布于牛尾尖滩的滩嘴及三都岛的石岐角外。长达数公里，宽约数百米，高约 1~2m，由粗中砂组成。

水下浅滩：位于潮滩外，是潮间浅滩的水下延伸，主要由粉砂与粘土组成，一般水深在 10m 左右。

拟建工程起点位于福州港三都澳港区城澳 1#泊位西侧，终点位于福州港三都澳港区城澳西 1#泊位回旋水域前沿，地貌属滨海沉积地貌，拟建航道区域地形标高 -10.00~-37.00m，部分航段位置临近海水养殖。拟建航道区水深地形图见图 5.2-1。

5.2.2 海域冲淤变化分析

三都澳区域内海岸线曲折，岛礁遍布，地形复杂，水深变化大，泥沙运动较为复杂。引起海区泥沙运动的动力包括波浪和潮流。三都澳海区外海波浪相对较大，对沿岸输沙有一定的掀沙作用，但是由于三都澳为一口小腹大的半封闭型海湾，波浪主要为小风区波浪，且受岛屿掩护，波浪对泥沙运动影响很小。三都澳属强海潮区，潮流动力强劲，潮流流速较大，输沙能力强，对泥沙运动起重要作用。根据有关资料，三都澳内的北部有泥沙淤积，南部泥沙淤积轻微，溪南半岛和东冲半岛沿岸泥沙不但没有淤积，局部还略有加深趋势。

根据 1984 年和 2009 年海图进行对比（图 5.2-2），三都澳海域等深线总的态势基本吻合。从三沙湾海域的水流运动情况分析，湾内航道基本是落潮流速大于涨潮流速，有利于泥沙向湾外运移，加上陆域来沙很少，所以建国以来尽管湾内也有一定数量的围垦，但并未对湾内主航道产生明显淤积。特别是本项目附近处于高滩海域，水深变化不大，海床基本稳定。

5.3 海域水环境质量现状调查与评价

海域水质现状调查资料引用厦门中集信检测技术有限公司 2019 年春季调查资料。

5.3.1 调查时间与站位

调查资料：2019 年 5 月 19 日~22 日（大潮期）对工程周边海域的水质、沉积物进行调查分析。选取工程周边海域水质调查站位 26 个，沉积物调查站位 14 个，海洋生物质量调查站位 3 个，海洋生态调查站位 13 个，渔业资源调查站位 12 个，潮间带调查断面 4 条。调查站位布设详见图 5.3-1 和表 5.3-1。

表 5.3-3 水质分析方法

序号	项目	分析方法	方法依据	方法检出限
1	水温	表层水温表法	GB 17378.4-2007 第 25.1 条	—
2	盐度	盐度计法	GB 17378.4-2007 第 29.1 条	—
3	透明度	透明圆盘法	GB 17378.4-2007 第 22 条	—
4	pH	pH 计法	GB 17378.4-2007 第 26 条	—
5	溶解氧(DO)	碘量法	GB 17378.4-2007 第 31 条	—
6	化学需氧量(COD)	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007 第 32 条	—
7	硝酸盐	镉-镉还原法	GB 17378.4-2007 第 38.2 条	—
8	亚硝酸盐	盐酸萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007 第 37 条	—
9	氨氮	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007 第 36.2 条	—
10	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 12763.4-2007 第 39.1 条	—
11	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007 第 13.2 条	3.5 μg/L
12	悬浮物	重量法	GB 17378.4-2007 第 27 条	—
13	汞	原子荧光法	GB 17378.4-2007 第 5.1 条	0.007 μg/L
14	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 6.1 条	0.2 μg/L
15	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 7.1 条	0.03 μg/L
16	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 8.1 条	0.01 μg/L
17	锌	火焰原子吸收光谱法	GB 17378.4-2007 第 9.1 条	3.1 μg/L
18	砷	原子荧光法	GB 17378.4-2007 第 11.1 条	0.5 μg/L

19	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 10.1 条	0.4 μg/L
20	挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007 第 19 条	1.1 μg/L
21	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.4-2007 第 18.1 条	0.2 μg/L

5.3.3 海域水质评价

水质调查结果采用 GB 3097-1997《海水水质标准》进行评价。

水质现状评价（除 pH 和溶解氧外）根据调查站位所在功能类别，采用单因子标准指数法进行：

$$PI_i = C_i / S_i$$

式中：

PI_i —某监测站位污染物的污染指数；

C_i —某监测站位污染物 i 的实测浓度（mg/L）；

S_i —污染物 i 评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数公式为：

$$S_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

$$\text{其中, } pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2} \quad DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中：

S_{pH} —pH 的污染指数；

pH —pH 的监测值；

pH_{sd} —水质标准中的下限值；

pH_{su} —水质标准中的上限值。

溶解氧的标准指数公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j \geq DO_s) ;$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s) ;$$

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

式中：

S_{DOj} —DO 的标准指数;

DO_f —某水温气压条件下的饱和溶解氧浓度, mg/L;

DO_j —溶解氧实测值, mg/L;

DO_s —溶解氧的评价标准限值, mg/L。

水质参数的污染指数 >1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准。

5.3.4 海域水质调查及评价结果

水质现状评价调查结果见表 5.3-4; 水质调查结果评价指数 P_i 值表见表 5.3-5。

小结: 调查海域各测站海水中 pH、溶解氧、化学需氧量、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油类、硫化物均符合第一类海水水质标准; 30.8%测站的活性磷酸盐符合第二、三类海水水质标准, 69.2%测站的活性磷酸盐超过第四类海水水质标准; 11.5%测站的无机氮符合第三类海水水质标准, 15.4%测站的无机氮符合第四类海水水质标准, 73.1%测站的无机氮超过第四类海水水质标准。

5.4 海域沉积物环境质量现状调查与评价

海域沉积物现状调查资料引用厦门中集信检测技术有限公司 2019 年春季调查资料。

5.4.1 调查时间与站位

调查时间为 2019 年 5 月 19 日~22 日(大潮期), 调查站位见图 5.3-1 和表 5.3-1。

5.4.2 调查项目和分析方法

调查项目: 有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类, 共 10 项。

分析方法: 采用不锈钢采泥器采集沉积物表层样, 分析方法按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 等规定的方法执行。各项目分析方法见表 5.4-1。

表 5.4-1 调查项目分析方法一览表

序号	项 目	分析方法	方法依据	方法检出限	
1	沉积物	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB 17378.5-2007 第 18.1 条	—
2		石油类	紫外分光光度法	HJ998-2018	0.3×10^{-6}
3		硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.5-2007 第 17.1 条	0.3×10^{-6}
4		汞	原子荧光法	GB 17378.5-2007 第 5.1 条	0.002×10^{-6}
5		铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007 第 6.1 条	0.5×10^{-6}
6		铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007 第 7.1 条	1.0×10^{-6}

7	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007 第 8.1 条	0.04×10^{-6}
8	锌	火焰原子吸收光谱法	GB 17378.5-2007 第 9 条	6.0×10^{-6}
9	铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007 第 10.1 条	2.0×10^{-6}
10	砷	原子荧光法	GB 17378.5-2007 第 11.1 条	0.06×10^{-6}

5.4.3 调查结果评价

2019 年沉积物调查结果及结果评价指数 P_i 值详见下表。

小结:

调查海域各测站沉积物中有机碳、硫化物、石油类、镉、砷、汞、64.3%测站铜、78.6%测站铅、85.7%测站锌以及 78.6%测站铬含量均符合第一类海洋沉积物质量标准；35.7%测站铜、21.4%测站铅、14.3%测站锌以及 21.4%测站铬含量均符合第二类海洋沉积物质量标准。

5.5 海洋生物质量调查

海洋生物质量现状调查资料引用厦门中集信检测技术有限公司 2019 年春季调查资料。

5.5.1 调查时间与站位

调查时间为 2019 年 5 月 19 日~22 日(大潮期)，调查站位见图 5.3-1 和表 5.3-1。

5.5.2 调查项目和分析方法

调查采集的海洋生物样品为牡蛎。

5.5.3 调查结果评价

海洋生物质量调查结果及结果评价指数 P_i 值详见下表。

海洋生物质量调查结果与评价:

L3 测站僧帽牡蛎体内汞、砷、铬含量均符合第一类海洋生物质量标准，铅、镉、石油烃含量符合第二类海洋生物质量标准，锌含量符合第三类海洋生物质量标准，铜含量超过第三类海洋生物质量标准；L4 测站僧帽牡蛎体内石油烃、砷、汞含量均符合第一类海洋生物质量标准，铅、镉、铬含量符合第二类海洋生物质量标准，锌含量符合第三类海洋生物质量标准，铜含量超过第三类海洋生物质量标准；这与不同种贝类对各种污染物的富集能力及其栖息环境的污染程度有关。

5.6 海洋生态环境质量现状调查与评价

海洋生态环境质量现状调查评价引用《宁德市漳湾大道（下塘至岛屿段）工程海洋环境现状调查报告》（2019年，厦门中集信检测技术有限公司）2019年5月19日~22日在三沙湾海域所做的调查。

5.6.1 叶绿素 a 和初级生产力

初级生产力公式：

$$P \text{ (mgC/m}^2\cdot\text{d)} = \frac{C \times Q \times E \times D}{2}$$

式中 C—叶绿素-a 的含量 (mg/m³)；

E—真光层（取海水透明度的 3 倍，m）；

D—平均日照时数 (h)；

Q—同化系数；

根据《福建省海岛资源综合调查研究报告》资料，以三都岛数据为基准：叶绿素 a 平均值 0.66 mg/m³、透明度平均值 1.70 m、平均日照时间 13.70 h、初级生产力平均值 99 mgC/m²·d，推算同化系数 $Q=2*99/(0.66*1.70*3*13.70)=4.294$ 。

监测结果详见表 5.6-1。

调查期间，各调查站位叶绿素-a 含量范围在 0.56 mg/m³~1.36 mg/m³ 之间，平均值为 0.74 mg/m³；S16 测站最高，为 1.36 mg/m³。初级生产力变化范围在 15 mgC/m²·d~69 mgC/m²·d 之间，平均值为 46 mgC/m²·d；S15 测站最高，为 69 mgC/m²·d。

5.6.2 浮游植物

本次调查，鉴定记录浮游植物 2 门 15 属 37 种，其中硅藻 13 属 35 种，甲藻门 2 属 2 种。浮游植物种类数在 13~20 种之间，均值 15 种。浮游植物细胞总数变化范围为 3400cell/L~5600cell/L，均值为 4242cell/L。浮游植物数量优势种类为具槽直链藻。各测站浮游植物多样性指数 (H') 范围为 2.299~3.477，均值 2.839；均匀度 (J) 范围为 0.641~0.890，均值 0.761。S15 和 S20 测站浮游植物多样性指数均大于 3，均匀度高，表明这些测站浮游植物多样性好，种间分布均匀；其余测站浮游植物多样性指数均介于 2 和 3 之间，均匀度一般，表明这些测站浮游植物多样性较好，种间分布较均匀。

5.6.4 浮游动物

2019年调查,浮游动物共39种,其中甲壳类29种,被囊类2种,水母类3种;毛颚类5类,阶段性浮游幼虫及鱼卵仔鱼15类。各测站浮游动物种类数在6~26种之间。浮游动物甲壳类占优势,主要优势种类共5种,分别为小拟哲水蚤(*Paracalanus parvus*)、太平洋纺锤水蚤(*Acartia pacifica*)、腹足类幼虫(*Gastropoda larva*)、筒长腹剑水蚤(*Oithona simplex*)和短尾类蚤状幼虫(*Brachyura zoea*)。S10测站浮游动物多样性指数小于1,均匀度低,表明该测站浮游动物多样性差,种间分布不均匀; S16测站浮游动物多样性指数均介于1和2之间,均匀度较低,表明这些测站浮游动物多样性较差,种间分布较不均匀;其它测站浮游动物多样性指数均介于2和3之间,均匀度一般,表明这些测站浮游动物多样性较好,种间分布较均匀。

5.6.5 潮下带底栖生物

本次调查,共记录潮下带底栖动物64种,其中环节动物45种,节肢动物6种,软体动物6种,腔肠动物2种,棘皮动物1种,扁形动物1种,纽形动物3种。监测区域大型底栖动物优势种有5种,分别为西方似蛭虫(*Amaeana occidentalis*)、不倒翁虫(*Sternaspis scutata*)、和楔樱蛤(*Cadella sp.*)、凸壳肌蛤(*Musculista senhousia*)和索沙蚕(*Lumbrineris sp.*)。各测站底栖动物种类数在5~19种之间,平均每个站位采获底栖动物11.6种; S10号站位多样性指数小于1,丰度低,均匀度及优势度高,表明这个调查站位底栖生物多样性低,种间分布不均匀; S16号站位物种多样性指数介于1和2之间,均匀度及丰度较低,优势度较高,表明这个调查站位底栖生物多样性较低,种间分布较不均匀; S15、S18和S20号站位物种多样性指数均介于2和3之间,均匀度及丰度较高,优势度较低,表明这些调查站位底栖生物多样性较高,种间分布较均匀;其他站位物种多样性指数均大于3,均匀度及丰度高,优势度低,表明这些调查站位底栖生物多样性高,种间分布均匀。

5.6.6 潮间带底栖生物

本次调查,鉴定记录潮间带底栖生物39种(包括定性样品和定量样品),其中环节动物14种,节肢动物12种,软体动物11种,腔肠动物1种,脊索动物1种。主要优势种有6种,为短拟沼螺(*Assiminea brevicula*)、鸭嘴蛤(*Laternula anatina*)、

锯脚泥蟹 (*Ilyoplax dentimerosa*)、异蚓虫 (*Heteromastus filiformis*)、角海蛹 (*Ophelina acuminata*) 和多齿围沙蚕 (*Perinereis nuntia*)。调查断面 L3 的低潮区多样性指数介于 1 和 2 之间, 均匀度及丰度较低, 优势度较高, 表明这些调查潮区潮间带底栖生物多样性较低, 种间分布较不均匀; 调查断面 L3 的中潮区多样性指数大于 3, 均匀度及丰度高, 优势度低, 表明这些调查潮区潮间带底栖生物多样性高, 种间分布均匀; 其他调查断面的潮区多样性指数均介于 2 和 3 之间, 均匀度及丰度较高, 优势度较低, 表明这些调查潮区潮间带底栖生物多样性较高, 种间分布较均匀。

5.7 游泳动物

游泳动物调查资料引用《宁德市漳湾大道(下塘至鸟屿段)工程海洋环境现状调查报告》(2019年, 厦门中集信检测技术有限公司)2019年5月19日~22日在三沙湾海域所做的调查。调查站位详见表 5.3-1 和图 5.3-1。

5.8 环境空气质量现状评价

本次评价区域环境质量现状引用《宁德市环境质量概要(二〇二〇年度)》中的中心城区数据, 中心城区: 二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年均浓度分别为 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $22\mu\text{g}/\text{m}^3$, 一氧化碳和臭氧特定百分位数平均值分别为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $137\mu\text{g}/\text{m}^3$, 空气质量平均达标天数比例为 99.2%。与去年相比, 二氧化硫浓度持平, 二氧化氮浓度下降 $4\mu\text{g}/\text{m}^3$, 可吸入颗粒物下降 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$, 细颗粒物浓度下降 $2\mu\text{g}/\text{m}^3$, 一氧化碳特定百分位数平均值下降 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$, 臭氧特定百分位数平均值上升 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。具体见表 5.8-1。

从表 5.8-1 中可以看出, 2020 年宁德市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准限值, 因此项目所在区域属于环境质量达标区。

5.9 环境噪声现状评价

为了解工程周边声环境质量现状, 本节内容引用福建省环境保护设计院有限公司于 2021 年 3 月编制的《福建宁德三都澳经济开发区总体规划环境影响报告书》中噪声现状评价相关内容。本工程临近福建宁德三都澳经济开发区, 监测至今区域声环境质量未发生明显变化, 故引用数据有效。

5.9.1 监测时间和点位

监测点布设：《福建宁德三都澳经济开发区总体规划环境影响报告书》中噪声现状评价共布置 9 个噪声监测点位（SS1~SS9），本次评价引用其中距离本项目较近的 5 个噪声监测点位（SS1、SS2、SS3、SS5、SS6），监测点位图 5.9-1；

监测时间：2019 年 11 月 26 日~27 日；

监测频次：连续监测两天，昼夜各一次。

5.9.2 评价标准

敏感点声环境质量现状监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

5.9.2 环境噪声现状评价

噪声监测结果见表 5.9-1。

工程周边敏感点声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，表明该工程区域声环境质量良好。

5.10 海域使用现状调查

项目区所处海域开发利用活动主要为渔业用海、交通运输用海和特殊用海，海域开发利用现状见图 5.10-1、图 5.10-2，表 5.10-1，现场照片见图 5.10-3、图 5.10-4。

5.10.1 海水养殖

开放式养殖主要有滩涂养殖、网箱养殖、筏式养殖。网箱养殖、筏式养殖遍布于周边水深条件较好的海域（除航道区），主要养殖大黄鱼、龙须菜、海带等。网箱养殖以养殖大黄鱼、鲍鱼为主，筏式养殖主要以养殖龙须菜、海带为主。

据现场调查，本项目申请用海区域内已无海水养殖，与最近的筏式养殖边界距离约 50 米。项目区周边分布有较多开放式养殖，属附近的七星村、鱼潭村和秋竹村养殖户所有。

5.10.2 交通运输用海

交通运输用海主要是港口用海和航道用海。本项目属城澳作业区进港航道的延伸段，为城澳作业区西部通用码头区的配套航道。航道南侧为城澳规划港口作业区，规划建设城澳作业区西1#泊位（在建），城澳作业区1#2#泊位（在建）、城澳万吨

级多用途码头（已建）、城澳作业区8#9#泊位（在建）。

城澳支航道（福州港三都澳港区深水航道一期工程）由 30 万吨级主航道 C 点（鸡公山东北面）接入，至城澳作业区在建 1#泊位附近 C2 点，利用天然水深，满足 10 万吨级船舶单向不乘潮通航。航道总航程约 8km，设计有效宽度 300m，设计底标高-17.0m。

5.10.3 特殊用海

项目区附近的海底电缆为宁德市城澳---门头 10 千伏海底输电电缆，该海底电缆从宁德城澳接至青山岛。根据福建省港航管理局勘测中心 2021 年 3 月编制的《福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'-C4 航道附近海底电缆扫测技术报告》，宁德市城澳---门头 10 千伏海底输电电缆部分走向如图 5.10-2 所示，本项目航线途径该海底电缆，城澳 1 号灯浮标的沉块位置与该电缆最近距离约 130m。

表 5.10-1 项目区及周边海域开发利用现状一览表（对应图 5.10-1）

序号	开发活动类型	名称	内容/规模	相对位置
1	渔业用海	开放式养殖	附近养殖属七星村、鱼潭村和秋竹村养殖户所有	最近距离约 50m
2	交通运输用海	城澳规划港口作业区	规划泊位长度 6231m	南侧约 0.6km
		城澳支航道（福州港三都澳港区深水航道一期工程）	满足 10 万吨级船舶单向乘潮通航	东南侧相接
3	特殊用海	宁德市城澳---门头 10 千伏海底输电电缆	长度约 1.8km	东南侧 0m

6 环境影响预测与分析

6.1 施工期环境影响预测与分析

6.1.1 水文动力环境影响分析

三都澳附近属强潮海区，潮差大，潮流急。海区地形复杂，岛屿星罗棋布，水域多呈水道形式。湾内潮流基本呈往复流形式，流向基本与岸线平行。三都澳口门附近航道流速较大，在 2.0m/s 以上，随着航道里程的增加，流速呈减小趋势；口门附近潮流流向与航道夹角较小，潮流传入湾内后，夹角变大，尤其是在青山岛东北侧航道转弯后，夹角较大，在 15°以上；由于鸡公山的阻挡，导致鸡公山附近航道内横流较大，最大为 0.96m/s，其它段航道内横流在 0.03m/s~0.66 m/s。

由于本工程是利用天然水深，不涉及疏浚，工程建设内容主要为新增 4 座灯浮标。工程区域水深未发生变化，对湾内流场无影响。

总体上说，工程建设前后海域潮流条件的未发生变化，不会对周围的潮流特征产生影响。

6.1.2 水质环境影响分析

本工程灯浮标直径为 3.0m，航标的灯具、浮鼓采用锚链+沉块的浮式结构，每个灯浮下链接一块沉块，沉块为 8t 钢筋混凝土材质，规格为 2×2×0.8m。钢筋混凝土密度一般为 2500kg/m³，混凝土沉块体积为 3.2m³，沉块底面面积取 4m²，底泥扰动深度取 0.1m，底泥容重为 690kg/m³，底泥起浮比取 20%，则底泥起浮量约为 1.159kg。沉块作用底泥时间约为 3s。

由于本工程灯浮标数量少，分布较为分散，沉块作用底泥的时间极短，底泥起浮量较小，悬浮物影响范围主要集中在沉块附近。浮标施工区域距现状养殖区距离最近距离约为 50m（城澳 1 号浮标）、距离官井洋大黄鱼繁殖保护区约为 1200m（城澳 2 号浮标）、距离官井洋大黄鱼种质资源保护区约为 3700m，距离环三都澳湿地水禽红树林保护区约为 9100m、距离三都海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区约为 1500m。在施工过程中不会对保护目标产生影响。

6.1.3 通航环境影响分析

拟建航道利用三都澳港区的天然水道进行设计，无疏浚和炸礁，工程建设内容主要为新增 4 座灯浮，总的水上工程施工量较小。虽然进出的施工船操纵性能受限，且进出的施工船与航道航行船舶产生影响，但由于目前三都澳港区通航密度小，且大多数通航船舶的吨位也小，因此其影响是有限的、可控制的；施工水域即为三都澳港区内的习惯航路，施工期间，施工船占用部分水道，对进出该水域的船舶航行产生影响；施工船舶及机械发生的跑、冒、滴、漏油等现象，对周围水域通航环境会造成一定的影响。同时，施工水域养殖业发达，军用设施较多，工程施工对附近的养殖业和军用设施会造成一定的影响，应做好协调工作，确保拟建航道施工的正常进行。

施工水域目前处于天然状况，通航中大型船舶较少，拟建航道施工对三都澳水道水域的通航环境及水流流态造成影响较小。施工阶段，应着重考虑施工船舶安全和过往船舶的通航安全，并采取相应的安全措施，避免船舶碰撞事故。为了确保施工水域正常通航，在施工前应发布航行通告，施工期间必要时实行水上交通管制等措施。在做好各项准备工作，实施相关的安全措施后，拟建航道施工对通航安全和环境的影响较小，并在可控制的范围内，能满足船舶通航安全的要求。

6.1.4 施工污水、垃圾对环境影响分析

(1) 生活污水

施工期生活污水主要含有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) 和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。本项目施工期的施工人员为 10 人，施工期 4 个月 (120 天)，人均生活用水量按 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，生活用水量为 $0.6\text{t}/\text{d}$ ，排水系数取 0.8，则施工期生活污水产生量为 $0.48\text{t}/\text{d}$ ，整个施工期生活污水产生量为 57.6t 。

由于施工场地较为狭小，且本工程施工区距城澳村较近，施工队伍可租用城澳村民房，不另设施工营地。施工人员生活污水可利用当地化粪池处理后排放。

(2) 船舶含油污水

本项目施工期过程将使用 1 艘航标船作为施工船舶，船舶吨位约 300t ，将产生一定量的船舶机舱含油污水 (船舶动力等系统的漏油汇集于机舱底，以及机舱清洗产生的废水即为机舱含油废水)。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTJ149-1-2007)，船舶吨位小于 500t ，含油污水产生量按 $0.14\text{t}/\text{d}\cdot\text{艘}$ 计，油污水

浓度取 2000mg/L，则施工期船舶含油污水产生量为 0.14t/d，石油类污染物产生量为 0.28kg/d。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》的要求，施工期船舶必须事先经海事部门对其排污设备实施铅封，船舶油污水由宁德市东港船舶清污有限公司接收处理，施工船舶不会直接向水体排放油污水，不会对航道周围环境造成不良影响。

(3) 生活垃圾

施工生活垃圾主要来自施工人员排放的生活垃圾。施工人员约 10 人/日，均不住工地，生活垃圾排放量按每天 0.5kg/人计算，日平均垃圾产生量 5kg。

6.1.5 生态环境影响分析

(1) 施工噪音对中华白海豚的影响

三都澳属于中亚热带海洋性气候又有交溪、杯溪、霍童溪等多条河流汇入，自福安白海豚观察站建立以来，每年 4 月至 10 月，在盐田港沙湾海区至白马港口，均能观察到白海豚出现。

根据本工程的施工方案，本工程施工期间主要施工船舶为 1 艘航标船，施工噪音对中华白海豚会造成一定的滋扰，但由于本工程海上施工时间较短，对海豚的正常生活影响不大。

(2) 工程建设对海洋生物多样性的影响分析

工程建设期间，主要为航标沉块抛投时造成水体底泥起浮，在沉块抛投区域悬浮颗粒物含量增大，水体光合有效辐射衰减加强，从而不利于浮游植物生长，但由于底泥起浮区域极小、时间短，对浮游植物影响极小。

航道形成后，工程前后水文动力条件不会发生变化，不会对浮游植物和浮游动物生命活动产生直接影响。

综上所述，本工程施工阶段对海洋生态环境影响较小。

6.2 营运期环境影响预测与分析

6.2.1 水环境影响分析

根据工程设计资料，本工程建成后，无需进行维护性疏浚以保持航道正常的水深条件。营运期内无悬浮物产生，不会对水质造成影响。

本工程为专用航道，在本航道内通行的船舶将产生生活污水及船舶含油污水。根据工程分析，本航道内航行船舶产生的生活污水量约为 1038.4t/a、含油污水量约为 106.28 t/a。

针对船舶含油污水及生活污水，若船舶已安装有生活污水处理装置及油水分离器，则处理达标后于航行中排放；若船舶未安装上述装置，则将各类废水排入接收设施，交由有资质的单位接收处置，不会对水环境造成影响。

6.2.2 生态环境影响分析

（1）船舶通航增加了工程海域的污染物含量

营运期间，对工程海域的环境影响主要体现在船舶通航密度的增加，相应地对海域环境质量产生一定的影响，导致水体中 COD、石油类等相关污染物含量增加，这些污染物质可以通过海洋食物链的传递，或是通过物质的吸附、迁移等地球化学过程，进入海洋生物中，进而对海洋生物产生短期或长期的毒害作用，进而影响到整个海域生态系统的健康和生物多样性。

营运期间应加大进港船舶的污染物排放的控制，进港船舶应根据 73/78 国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则IV第 8 条的规定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到标准后方可在航行中并且在 12 海里以外排放。

（2）船舶通航增加工程海域的污染事故的概率

通航密度的增加，使得各种违规排放以及由于相关溢油或污染事故发生的几率大大增加，对所在海域的生态环境影响的环境风险增加，也增加了官井洋大黄鱼繁殖保护区和官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区的环境风险。

因此对船舶事故风险应有高度认识与戒备，切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针。制订防范船舶事故计划，并制订船舶事故发生后的应急处理计划，以尽可能缩小事故发生的规模，切实将溢油风险对官井洋大黄鱼繁殖保护区和官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区造成的损失与危害降低到最小程度。

（3）船舶通航增大了工程海域的噪声

根据福建省水产研究所 2012 年 1 月编制的《宁德三都澳港区深水航道一期工程对官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区的影响报告书》：大黄鱼在受到单一噪声刺激后，体内皮质醇均出现先升高后降低的趋势，且无论高噪声组亦或

低噪声组均出现相同的变化趋势，但高噪声组处理后，血液中皮质醇水平升高迅速，经过 6 h 左右，血液中皮质醇仍维持在较高水平，而低噪声组虽也出现了皮质醇的暂时性升高，但经较短时间（通常在 6h 之后）即恢复到刺激前水平或略有差异。大黄鱼血液中皮质醇于刺激 72 h 后均维持在一定的水平。可见，大黄鱼体内皮质醇水平与噪声强度呈明显的指数型正相关关系（相关系数 P 为 0.9114），随着噪声强度的增加，血液中皮质醇水平升高。

船舶噪声是非持续性的，但在航道运营过程中有不同种类的轮船来往于该海域，造成船舶噪声亦是持续性的存在累加，从而使得船舶噪声能破坏区域内大黄鱼有机体的繁殖发育和生长，造成较大程度的死亡，如 17.64 千瓦以上机动船产生的噪音足以使距离 5m 之内、全长 20mm~25mm 大黄鱼的幼鱼因胀鳔而死亡；而大黄鱼成鱼受到刺激后，死亡率甚至可达到 90%。

可见，大黄鱼对噪音反应十分敏感，频率较高的噪声对大黄鱼影响较大。因此，营运期轮船应尽量慢速航行，控制轮船航行产生的噪音，进而降低对大黄鱼的不良影响。

6.3 社会环境影响评价

（1）工程建设对养殖海域影响分析

据现场调查，本工程申请用海区域内已无海水养殖，与最近的筏式养殖边界距离约 50m。工程周边分布有较多开放式养殖，属附近的七星村、鱼潭村和秋竹村养殖户所有。

开放式养殖主要有滩涂养殖、网箱养殖、筏式养殖。网箱养殖、筏式养殖遍布于周边水深条件较好的海域（除航道区），主要养殖大黄鱼、龙须菜、海带等。网箱养殖以养殖大黄鱼、鲍鱼为主，筏式养殖主要以养殖龙须菜、海带为主。

根据工可设计要求，本工程航道不需要进行疏浚，在施工过程中不会对航道周边养殖区产生影响。

（2）工程建设对地区社会经济影响分析

本工程建成后将大幅度提高区域船舶航行级别，船舶运输在运量、航线、运距相同的条件下大吨位船舶运输费用比小吨位船舶要便宜，从而节约了船舶运输费用。提高了港区船舶航行的级别，充分发挥了大吨级泊位的装卸效率。本工程建设是服务城澳作业区西部通用码头区运营通航需求，确保码头建成投产后能切

实发挥自身能力，进而促进区域经济产业的发展，社会影响效果显著。本工程的建设对保障城澳作业区西部通用码头区在建泊位正常投产运营具有重要意义，进而对区域经济产业产生经济影响。

7 环境风险事故分析与评价

7.1 评价等级

本工程施工期和运营期环境风险主要为船舶溢油风险，由于本项目工程附近涉及官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区、官井洋大黄鱼繁殖保护区环境敏感区，因此根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，将本项目的风险评价等级定为一级。

7.2 风险识别与分析

7.2.1 风险源的识别

7.2.1.1 风险物质识别

本工程不涉及货种装卸、储存环节，通航装载散货主要有碎石及机制砂，杂货主要有石板材及其他杂件，因此风险源主要为船舶航行过程中发生的海难性事故造成船用燃料油泄露入海事故；燃料油特性见表 7.2-1。

表 7.2-1 船用燃料油性质

项目	特性	项目	特性
外观及气味	黑色粘稠有气味液体	凝固点 (°C)	<26
液体相对密度	0.92~1.07	粘度 (pas)	<180
沸点 (°C)	>398.9	水溶性	微融/不溶
20°C时蒸气压 (kpa)	很低	自燃温度 (°C)	407.2
雷德蒸气压 (kpa)	0.3 (50°C时)	挥发性	挥发
闪点 (°C)	65.6~221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%~5%	主要用途	船用燃料

7.2.1.2 物料危险性识别

(1) 火灾爆炸危险性

油品多属于易燃性物质，同时又有易蒸发的特点，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧和爆炸。通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体均为易燃液体。

(2) 健康危害性

油品多为有毒有害物质，通常对人体有害。长期接触有毒液体或吸入有毒气

体，对人体健康造成危害。短期吸入大量高浓度的有毒气体，则可能造成人员急性中毒。

7.2.2 事故原因分析

船舶在航行过程中，由于人为因素、环境因素、船舶因素等可能造成燃油泄漏事故，对周边水域造成污染，甚至引发火灾、爆炸，危害人群健康。

表 7.2-2 船舶航行过程中危险性识别

事故类型		触发因素
水上溢油事故	航行过程中违规操作	人为因素
	航行事故：外部碰撞、撞击、搁浅	环境因素、人为因素
	船舶本身（完整性）事故：船舶结构存在涉及缺陷，船舶内突发事件引发的船体破损	船舶因素、人为因素

7.2.3 风险类型及后果分析

本工程营运期可能存在的环境风险事故主要为船舶航行过程中燃料油发生泄露及其引起的火灾爆炸事故，对周边海水水质、生态环境造成不利影响。

表 7.2-3 风险事故类型及事故危害情况统计表

风险类型	事故危害
水上溢油事故	燃油一旦入海，对周边海域水质、生态环境造成不利影响
火灾爆炸事故	①火灾对人员的伤害主要来自燃烧爆炸的高温辐射和燃烧产物的烟气毒性；爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。 ②火灾爆炸事故引发伴生/次生污染物排放，可能导致更大规模的泄漏等污染事故，并制约防污应急反应行动。

7.2.4 风险识别结果

本项目风险识别结果见图 7.2-1。

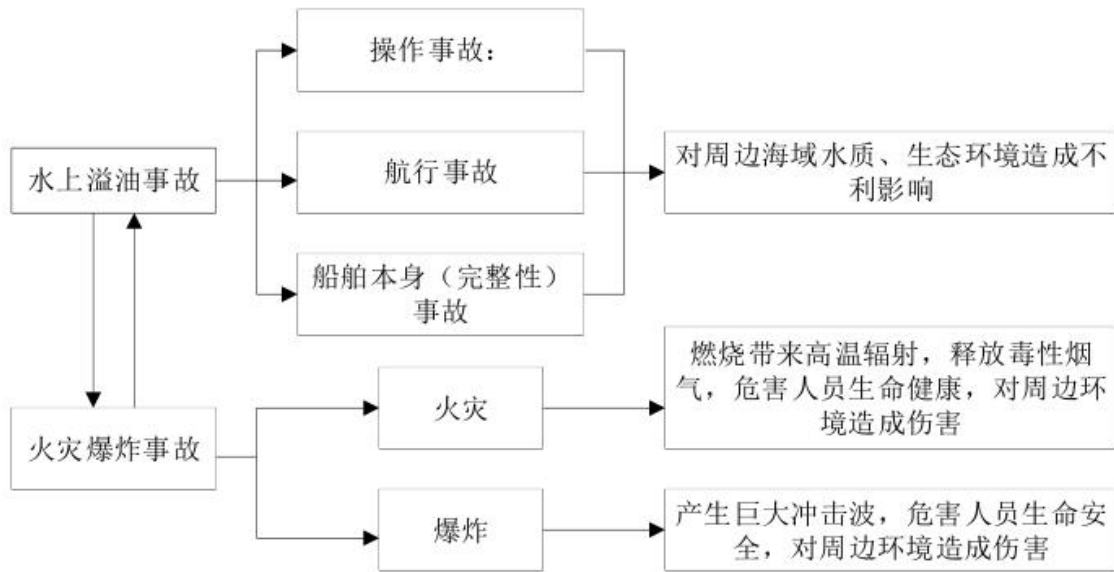


图 7.2-1 本项目风险事故识别图

7.3 船舶溢油事故风险分析

7.3.1 预测方法

溢油事故预测采用 Johansen 等提出的“油粒子”模式，认为海面上的油膜是由大量油粒子组成，每个油粒子代表一定的油量，油粒子之间彼此互相独立、互不干扰，油膜就是由这些油粒子所组成的“云团”。它们在潮流及风海流的作用下各自平流、漂移，该过程具有拉格朗日性质，可用确定性方法--拉格朗日方法模拟；而由于剪切和湍流等引起的油粒子扩散过程属于随机走动，可用随机走动法来模拟，油粒子在湍流场的运动类似分子的布朗运动，每个油粒子的扩散运动从宏观上反映了油膜的随机扩散运动。因此，油粒子在 Δt 时间内的运动过程实际上分为平流过程和扩散过程。

“油粒子”模型可以确切的预报出较厚的油向油膜边缘扩展的过程以及油膜形状在风向上明显拉长的现象，在传统模式难以精确考虑的油膜断裂和迎风压缩等方面也更具合理性，已成为近年来应用较为广泛的溢油预测模式。

在风和流的共同作用下，油粒子群的每一个油粒子的运动可用下式表示：

$$X = X_0 + (U + \alpha W_{10} \cos A + r \cos B) \Delta t$$

$$Y = Y_0 + (V + \alpha W_{10} \sin A + r \sin B) \Delta t$$

式中： X_0, Y_0 为某质点的初始坐标； $U、V$ 分别为 $X、Y$ 方向的流速分量，包括潮流和风海流两部分，流场由潮流模式计算得到； W_{10} 为海面上的风速； A 为

风向； α 为风拖曳系数； r 为随机走动距离（扩散项），是由水流的随机性脉动所导致每个油粒子的空间位移， $r=RE$ ， R 为0~1之间的随机数， E 为扩散系数； B 为随机扩散方向， $B=2\pi R$ 。

本次模型预测采用若干个无质量标记的油粒子代表油膜，进行预测。

风海流采用如下计算公式： $U=C_d W_{10} f(\theta)$ ，式中 C_d 为风拖曳系数， $f(\theta)$ 为科氏力引起的偏转角的函数， θ 为偏转角，本报告中去 15° 。

风拖曳系数采用 WuJin 公式：

$$C_d = C_a W_{10} < W_a$$

$$C_d = C_a + (C_b - C_a) * (W_{10} - W_a) / (W_b - W_a) W_a \leq W_{10} \leq W_b$$

$$C_d = C_b W_{10} > W_b$$

式中， $C_a = 1.255e-3$, $C_b = 2.425e-3$, $W_a = 7m/s$, $W_b = 25m/s$ 。

7.3.2 预测方案

(1) 水文条件

油膜在潮流作用下运移，一般在高潮时刻发生溢油，油膜对落潮方向影响的范围最大，而在低潮时刻发生溢油，对涨潮方向影响范围最大，因此选择高潮、低潮时刻分别进行溢油释放计算。

(2) 气象参数

本工程所在海域地区气象资料，本次工作主要考虑的是常风向为SE向，平均风速为1.4m/s，不利风向为SW风，风速为7.2m/s；同时考虑静风况下油膜的扩散情况。

(3) 溢油点位及油量

根据本工程可行性研究报告，港区设计最大船型为50000DWT散货船，根据计算，本次溢油量为180t，单仓2小时漏完，溢油点选在本项目与在建的城澳作业区进港航道C-C2段交点位置，溢油点位置及周围敏感区分布如图7.1-1。

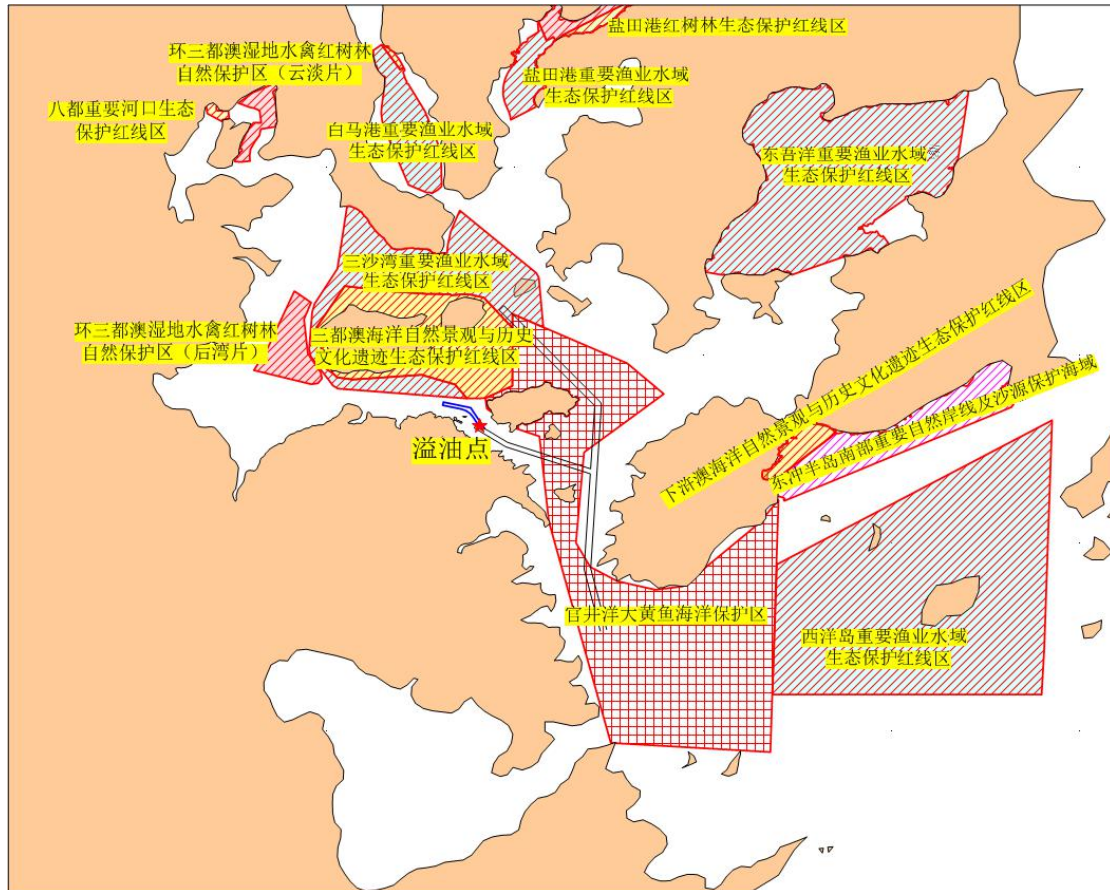


图 7.3-1 溢油点位及周边敏感区示意图

(4) 预测条件组合

综合考虑潮流、风向等因素，对溢油点按照天气类型和溢油时刻进行组合，确定的预测组合条件为：大潮×(静风+SE 风+SW 风)×(高潮+低潮)。具体计算工况组合见错误!未找到引用源。。

7.3-1 计算工况组合表

工况	溢油起始时刻	风况
A1	高潮时刻	静风
A2		SE 风（常风向），1.4m/s
A3		SW 风（不利风向），7.2m/s
A4	低潮时刻	静风

7.3.3 结果分析

溢油点距离官井洋大黄鱼保护区、三沙湾重要渔业水域生态保护红线区及三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区等敏感区较近，溢油事故发生后该敏感区易受到影响。此外，沙湾内遍布开放式养殖区，易受到影响。溢油事故发生后扫海面积见表 7.3-2，油膜影响各敏感目标时间见表 7.3-3。

表 7.3-2 溢油点溢油扫海面积统计表 (km²)

溢油时刻	风况	1H	3H	6H	12H	24H	48H	72H
高潮	静风	0.698	19.455	67.274	101.056	293.172	613.340	794.236
	SE 风	0.630	18.095	61.158	84.907	209.264	319.826	392.776
	SW 风	1.021	22.782	88.097	142.338	248.858	434.146	597.672
低潮	静风	0.574	9.025	45.867	58.737	104.352	300.721	469.112
	SE 风	0.554	8.086	46.663	63.285	76.914	162.645	268.858
	SW 风	0.574	5.887	44.976	64.761	296.804	674.650	968.689

表 7.3-3 各方案对敏感区影响时间情况表单位:h

敏感目标	高潮			低潮		
	静风	SE 风	SW 风	静风	SE 风	SW 风
官井洋大黄鱼海洋保护区	1.8	2.0	1.6	15	—	11.7
三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区	20.7	20.3	—	13.45	1.9	1.7
三沙湾重要渔业水域生态保护红线区	20.3	23.95	—	1.75	1.65	2.4
环三都澳湿地水禽红树林自然保护区(后湾片)	23.5	35.55	—	4.65	4.45	—
环三都澳湿地水禽红树林自然保护区(云淡片)	—	—	—	—	56.7	—
白马港重要渔业水域生态保护红线区	62.3	—	—	—	54.15	18.95
东吾洋重要渔业水域生态保护红线区	—	—	36.75	—	—	31.85
西洋岛重要渔业水域生态保护红线区	44.2	31.7	18.2	—	—	37.45
盐田港重要渔业水域生态保护红线区	—	—	—	—	—	—
盐田港红树林生态保护红线区	—	—	—	—	—	—
八都重要河口保护红线区	—	—	—	—	—	—

注：“—”表示油膜未到达敏感区

7.3.3.1 A1 工况（静风高潮时刻溢油）

高平潮时刻溢油，溢油初期，油膜在落潮流的作用下向三沙湾口流动，1.8 小时后到达官井洋大黄鱼海洋保护区，溢油发生 6 小时后油膜的扫海面积约 67.274km²，此时到达低平潮，随后油膜随着涨潮流向北向流动。溢油 20.3 小时后，油膜到达三沙湾重要渔业水域生态保护红线区，溢油 20.7 小时后，油膜到达三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区，溢油 24 小时，油膜扫海面积约 293.172 km²。此后，油膜随着涨、落潮流在三沙湾口南侧至三都岛北侧海域做往复运动，溢油发生 44.2 小时后，油膜到达西洋岛重要渔业水域生态

保护红线区，48 小时内油膜扫海面积约 613.340km²。溢油发生 62.3 小时后，油膜到达白马港重要渔业水域生态保护红线区，72 小时内油膜扫海面积约 794.236km²。溢油发生后 72 小时内油膜扫海范围见图 7.3-2。

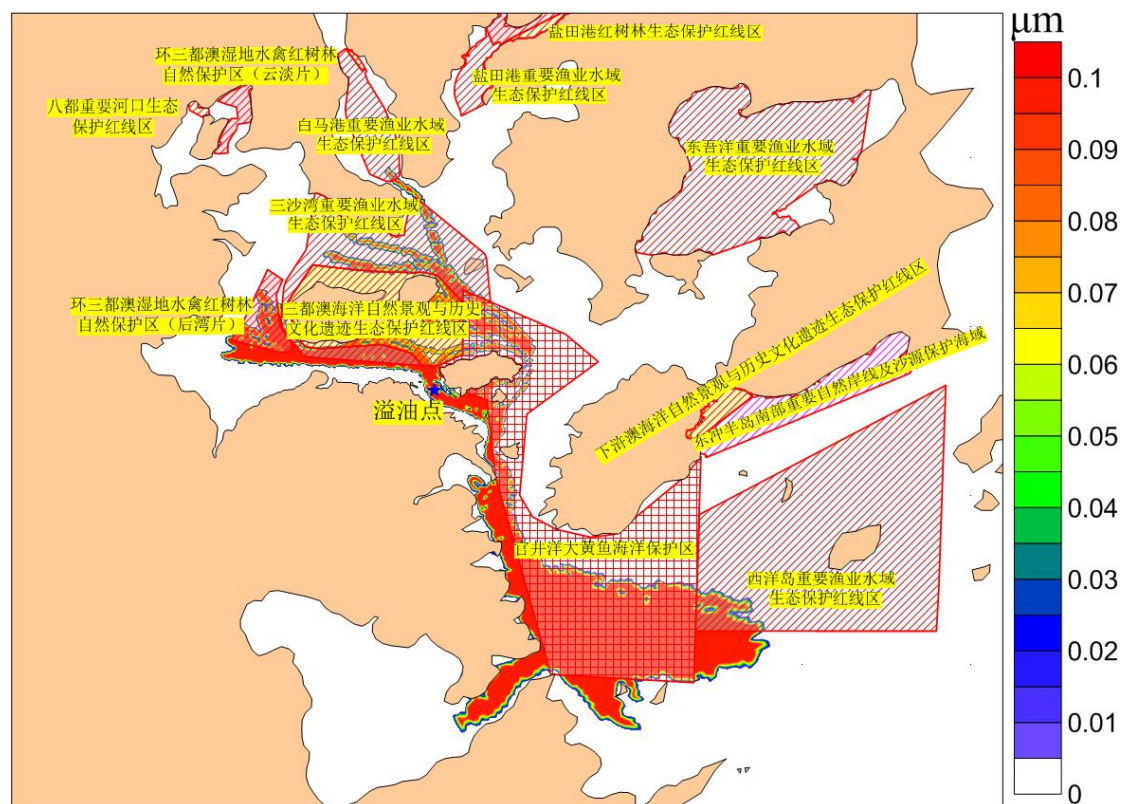


图 7.3-2 溢油点高潮时刻静风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

7.3.3.2 A2 工况（SE 风涨急时刻溢油）

高平潮时刻溢油，油膜在落潮流和 SE 风的共同作用下向三沙湾口流动，2 小时后到达官井洋大黄鱼海洋保护区，溢油发生 6 小时后油膜的扫海面积约 61.158km²，此时到达低平潮，随后油膜随着涨潮流在 SE 风的推动下向北流动，溢油发生 20.3 小时后，油膜溢油 20.3~23.95 小时后，油膜先后到达三都澳海洋自然景观与历史文化遗产生态红线区及三沙湾重要渔业水域生态保护红线区，24 小时油膜扫海面积约 209.264 km²。此后，油膜随着涨、落潮流在三沙湾口南侧至三都岛北侧海域做往复运动，受东南风作用，油膜整体运动略偏西向。溢油发生 31.7 小时后，油膜到达西洋岛重要渔业水域生态保护红线区，35.55 小时后，油膜到达环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片），48 小时内油膜扫海面积约 319.826 km²，72 小时内油膜扫海面积约 392.776 km²。溢油发生后 72 小时内油膜扫海范围见图 7.3-3。

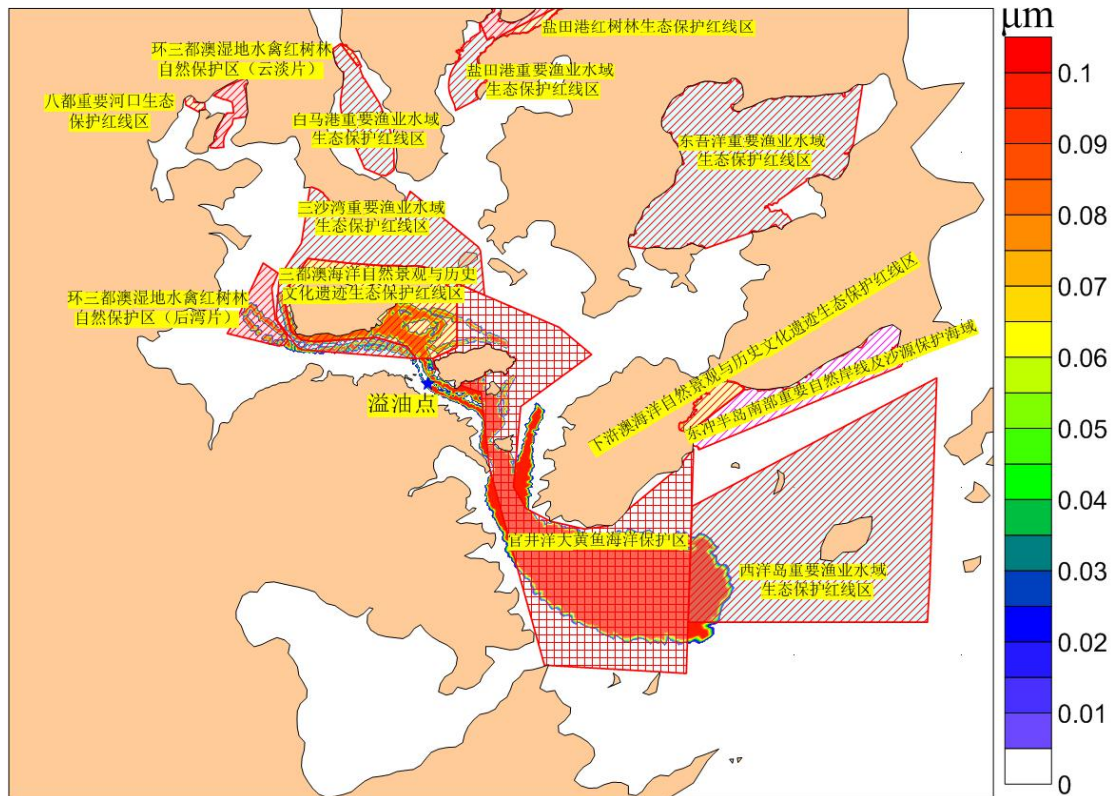


图 7.3-3 溢油点高潮时刻 SE 风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

7.3.3.3 A3 工况 (SW 风高潮时刻溢油)

高平潮时刻溢油，溢油初期，油膜在落潮流和 SW 风的共同作用下向南侧的三沙湾口流动，1.6 小时后到达官井洋大黄鱼海洋保护区，溢油发生 6 小时后油膜的扫海面积约 88.097km²，此时到达低平潮。之后油膜随涨潮流开始向三沙湾内移动，受 SW 风的影响，油膜总体漂移路线偏东向。溢油发生 18.2 小时后油膜到达西洋岛重要渔业水域生态保护区，24 小时内的扫海面积约 248.858 km²。此后油膜基本沿着三沙湾东岸在三沙湾口南侧至东洋海域做往复运动，溢油发生 36.75 小时油膜到达东吾洋重要渔业水域生态保护区，48 小时内油膜扫海面积约 434.146 km²。溢油发生 72 小时内油膜扫海面积约 597.672 km²。溢油发生后 72 小时内油膜扫海范围见图 7.3-4。

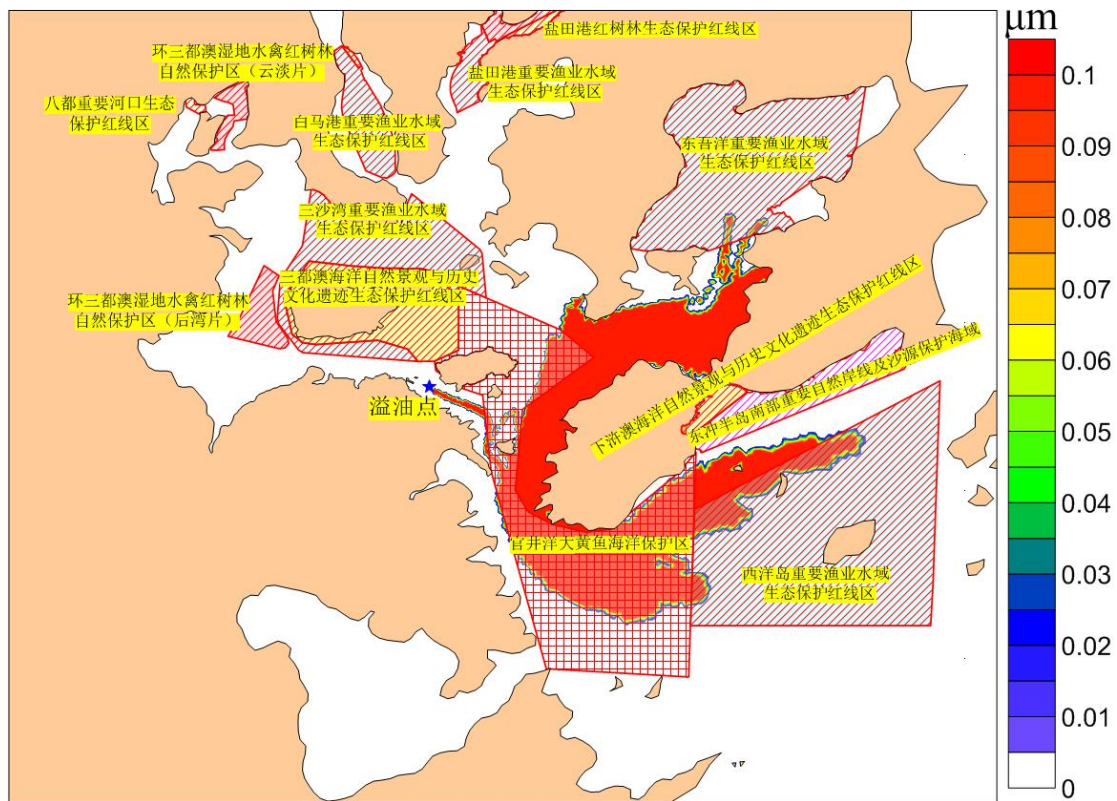


图 7.3-4 高潮时刻 SW 风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

7.3.3.4 A4 工况（静风低潮时刻溢油）

低平潮时刻溢油，油膜在涨潮流的作用下先往 NW 向运动，1.75 小时后油膜到达三沙湾重要渔业水域生态保护红线区，4.65 小时后到达环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片），6 小时后到达高平潮，此时油膜扫海面积约 45.8677km²。潮流转落后，油膜随着落潮流开始向东移动，之后随着涨、落潮流在三沙湾口至三都岛北侧海域做往复运动。溢油发生 13.45 小时~15 小时，油膜先后到达三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区及官井洋大黄鱼海洋保护区，24 小时内的扫海面积约 104.352 km²。溢油发生 72 小时内的扫海面积约 469.112 km²。溢油发生 72 小时内扫海范围见图 7.3-5。

7.3.3.5 A5 工况（SE 风低潮时刻溢油）

低平潮时刻溢油，油膜在随涨潮流在 SE 风的作用下先向西北向移动，1.65 小时后油膜到达三沙湾重要渔业水域生态保护红线区，1.9 小时后油膜到达三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区，3 小时内油膜扫海面积约 8.086 km²。溢油发生 4.45 小时后油膜到达环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（后湾片），6 小时内油膜扫海面积约 45.867 km²。此后潮流转落，油膜随落潮流动，12 小时后油膜扫还面积约 63.285 km²。受 SE 风的作用，油膜总体向三都岛西北向

移动，并分成两部分，分别进入云淡海域及白马港，溢油发生 54.15~56.7 小时后，油膜先后到达白马港重要渔业水域生态保护红线区及环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（云淡片），72 小时内油膜扫海面积约 268.858 km²。溢油发生 72 小时内扫海范围见图 7.3-6。

7.3.3.6 A6 工况（SW 风低潮时刻溢油）

低平潮时刻溢油，油膜在随涨潮流在 SW 风的作用下先向西北向移动，1.7 小时后油膜到达三都澳海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区，2.4 小时后油膜到三沙湾重要渔业水域生态保护红线区，3 小时内油膜扫海面积约 5.887 km²。6 小时内油膜扫海面积约 44.976 km²。此后潮流转落，油膜随落潮流出三沙湾口，11.7 小时后到达官井洋大黄鱼海洋保护区，12 小时内油膜扫海面积约 64.761 km²。18.95 小时后，油膜到达白马港重要渔业水域生态保护红线区，24 小时内扫海面积约 296.804 km²。受 SW 风作用，部分油膜进入三沙湾西部的东吾洋海域，31.85 小时后，油膜到达东吾洋重要渔业水域生态保护红线区；37.45 小时油膜流出三沙湾口并向东边流入西洋岛重要渔业水域生态保护红线区，48 小时内油膜扫海面积约 674.650 km²，72 小时内油膜扫海面积约 968.689 km²。溢油发生后 72 小时内油膜扫海范围见图 7.3-7。

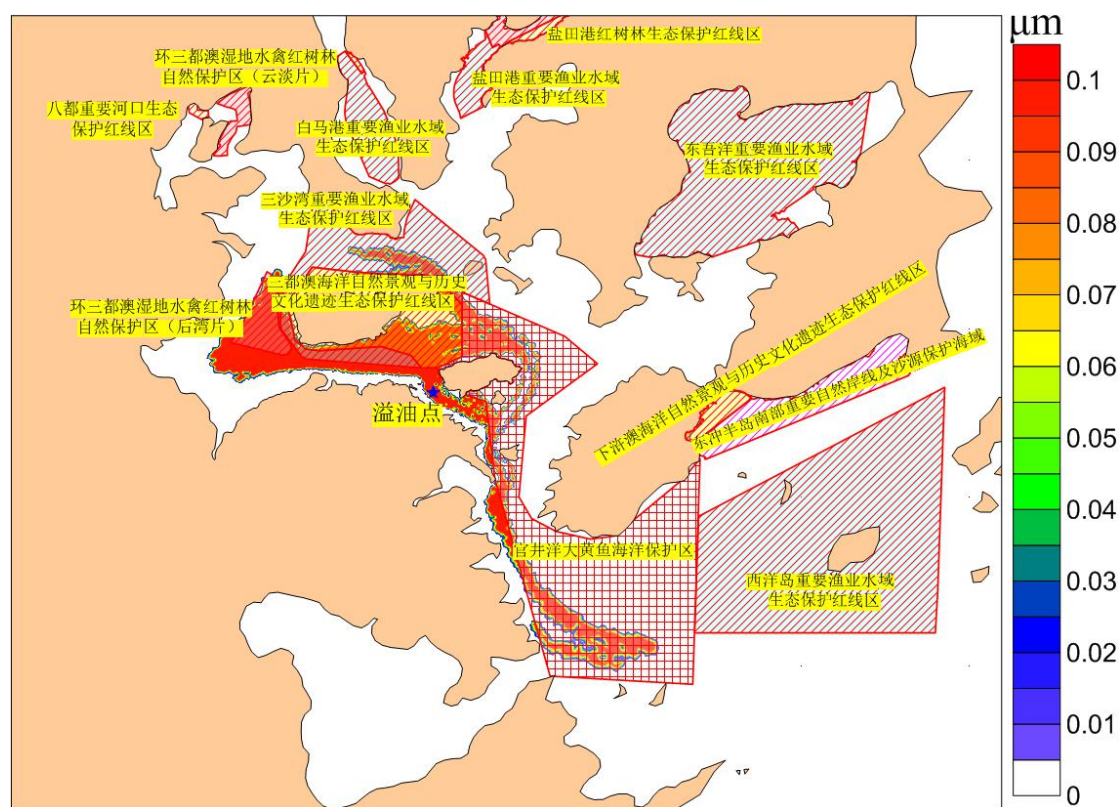


图 7.3-5 溢油点低潮时刻静风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

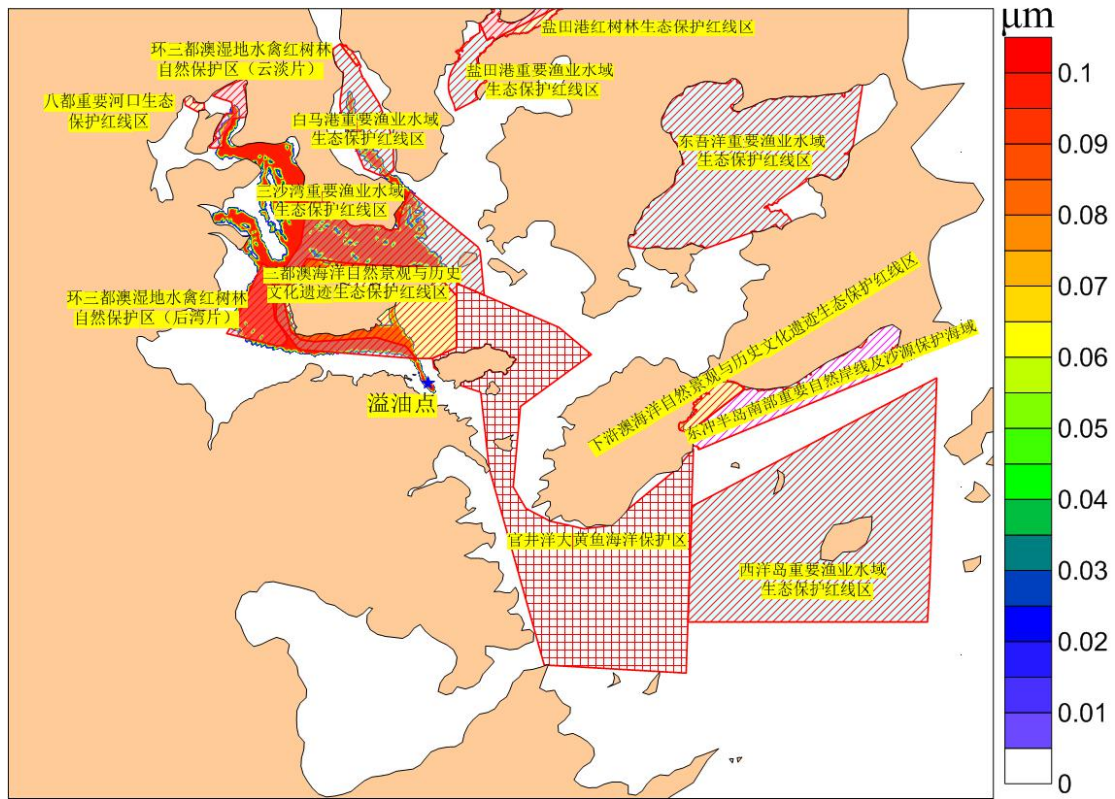


图 7.3-6 溢油点低潮时刻 SE 风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

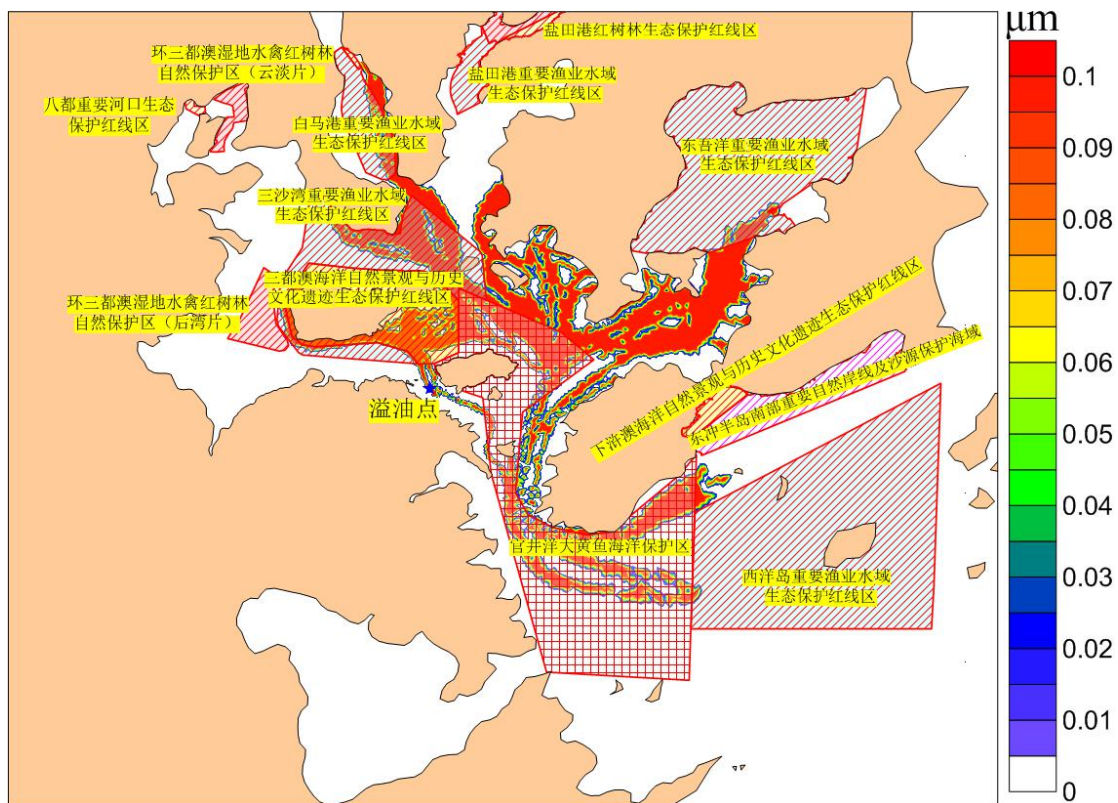


图 7.3-7 溢油点低潮时刻 SW 风工况溢油 72 小时油膜扫海范围

7.4 风暴潮影响分析

风暴潮是一种灾害性的自然现象。是由于剧烈的大气扰动，如强风和气压骤变（通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统）导致海水异常升降，使受影响的海区的潮位大大地超过平常潮位的现象。根据风暴的性质，通常分为由台风引起的台风风暴和由温带气旋引起的温带风暴潮两大类。宁德市风暴潮以台风风暴潮为主，多见于夏秋季节，风暴潮来势猛、速度快、强度大、破坏力强，常常给人民的生命财产造成严重损失，危害性极大。

福建沿海是台风风暴潮多发地区，根据统计分析，福建沿海风暴潮登陆路径有四条，第一种类型是经过台湾岛以北正面登陆福建东北部至浙江南部沿海的台风，此时，当台风位于台湾岛东北部或北方时，福建沿海增水达到最大，当台风接近沿海和登陆时，增水反而不大；第二种类型是穿过或靠近台湾海峡北部，在福建霞浦至福清一带正面登陆的台风，这类台风增水过程变化较缓，主振不是很明显，有较明显的周期性，周期约为12h，增水幅度均不大（60cm左右），北部增水比南部略大；第三种类型是穿过台湾海峡中部，在闽中、闽南登陆的台风，这类台风福建沿海各站最大增水一般出现在台湾离开台湾岛之后，登陆福建之前；第四种类型是穿过台湾海峡南部或台湾海峡以南在广东东部至福建漳浦一带正面登陆的台风。

台风造成沿海急速增水，引发风暴潮，风暴潮具有突发性，破坏性大，对海岸工程、海岸地貌、海底地形和沉积物运移有较大影响。

本工程主要施工位于海上，施工期若工程区受强台风、风暴潮袭击，施工船舶易受风暴潮袭击，工程将无法进行，应做好抗风暴潮预案和安全措施，及时进港躲避，以减轻灾害带来的损失；营运期若受强台风、风暴潮袭击，航标可能被大风浪卷走，造成财产损失；航道中若有船舶通航可能引起事故，造成生命财产损失。因此本工程建设单位应该做好防范措施，如加强与气象、水利等部门的联系，注意跟踪台风动态，做好预报预警工作；加强设计施工和质量管理，将可能存在的风险减少到最低程度。

7.4 通航安全风险分析

7.4.1 施工期通航安全分析

本工程所在区域周边为浅海养殖区，拟建航道原为习惯性船舶通航航道，因此在本工程区通行的船舶较多。本工程为建设专用航道，主要通过航标船施工，工程施工期将占用部分海域，施工船增加了该海域通航密度，且施工船舶操纵性能大都受到限制，与该区域过往的渔船和中小型船舶会产生相互干扰，对海上交通造成一定程度的临时性影响，增加了本工程周边海域船舶碰撞的风险。

为了确保施工水域正常通航，在施工前应发布航行通告，施工期间必要时实行水上交通管制等措施。在做好各项准备工作，实施相关的安全措施后，拟建航道施工对通航安全和环境的影响较小，并在可控制的范围内，能满足船舶通航安全的要求。拟建航道不涉及疏浚、炸礁等改变水深条件的工程内容，因此不会对周围水域的潮量、流速、流场流态、水深和海床等产生的影响。

7.4.2 营运期通航安全分析

本工程航道选址和总平面布置均符合相关规划和规范的要求，工程建设将增加航标等助航设施，航道建成后，将提升和规范港区进出水域的通航等级和通航秩序，只对通航安全有利，不会对水域通航安全产生不利的影响。

但拟建航道建成后，势必将吸引更多渔船或小型货船在本工程航道内通行，航道密度增加。受大风、降雨、雾、热带风暴等不利气象条件和管理疏忽、操作违反规程或事物等人为因素影响，在本工程航道内船舶正常航行可能受影响，存在通航安全事故风险。拟建航道水域通航安全风险分析如下：

（1）自然条件引起的风险

选择拟建航道通航的船舶，若对风、流条件掌握考虑不足，容易发生船舶偏离航道而发生碰撞或搁浅等事故。恶劣天气下的船舶操纵困难，容易发生船舶偏离航道而发生搁浅事故和船舶碰撞事故等。

自然条件是可预测和掌握的，选择拟建航道通航的船舶，只要事先充分了解港区自然条件，避开急流和恶劣天气下通航，谨慎操纵，其通航的风险是可控的。

（2）航道维护不当引起的风险

本工程利用天然水深建设航道，对工程海区的水深地形和冲淤环境基本无影响，且根据工程区海床冲淤环境基本稳定，营运期不涉及维护性疏浚。但航道航

标维护不当，可能会降低航道导助航功能，进而引发船舶偏离航道，造成搁浅事故。工程营运期间只要按照相关规定，做好航道和航标的维护工作，由航道维护不当引起的风险也是可控的。

（3）船舶意外风险

拟建航道建成后船舶的通航密度将增大，船舶发生意外风险的几率也会加大，如果通航拟建航道的船舶发生事故，将可能因燃料油溢漏入海，造成对海洋环境和海洋生物生态的破坏。

选择拟建航道通航的船舶应遵守港口的相关规定，在熟悉水域操船人员谨慎操纵和海事部门的监管下，船舶发生意外事故的几率较小；目前港区应急救援能力，特别是防污染控制能力较强，即使发生意外，按港口规定预案进行处置，其影响是有限的、可控的。

8 工程建设对大黄鱼保护区的影响

本次评价,工程建设对官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区及官井洋大黄鱼繁殖保护区的影响分析主要引用福建省水产研究所编写的《宁德三都澳港区深水航道一期工程对官井洋大黄鱼国家级水产种质资源保护区的影响报告书》及本次评价船舶溢油事故风险评价相关内容。

8.1 保护区概况

8.1.1 保护区形成

大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 为暖温性集群洄游鱼类,喜栖息分布于港湾、浅海的中下层水域,曾经是我国海洋四大经济鱼类之一。三沙湾官井洋大黄鱼隶属闽-粤东族,是我国唯一的内湾性大黄鱼产卵场,产卵期为春季的 5~6 月和秋季的 10~11 月,孵化后的仔鱼、幼鱼在港湾内索饵生长,因此,也是大黄鱼稚幼鱼栖息生长的良好场所。在 1955 年 5~6 月,产卵汛期产量高达 2500t。1985 年 10 月 16 日,由福建省人大常委会批准颁布《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》,设立了保护区。由于官井洋是我国唯一的内湾性大黄鱼产卵场,鉴于其对我国发展大黄鱼产业的重要性,2007 年,官井洋大黄鱼繁殖保护区入选农业部划定的国家级水产种质资源保护区名单,在原有的“官井洋大黄鱼繁殖保护区”基础上建立“官井洋大黄鱼种质资源保护区”(下均称:“保护区”)。此后,各级政府对大黄鱼保护区进行了保护和管理。然而,由于过度捕捞,20 世纪 70 年代末期,官井洋大黄鱼资源快速衰退,至今已有 20 多年仍未能重新恢复形成春季大黄鱼产卵渔汛。

近年来,随着经济的发展,一些涉海工程的建设以及围垦养殖,使保护区面积经过了几次调整。1997 年 7 月 28 日,为了开发城澳港口码头,省八届人大常委会第三十三次会议,通过了《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》修正案,对保护区的范围作了调整,由原来面积 329.5 km² 调整为 314.7km²。随着宁德市经济的快速发展,对三沙湾深水港口的多功能开发利用日显突出,为了兼容三沙湾的渔业(捕捞和养殖)、交通运输、军事、旅游、港口等多种功能,达到海洋经济的可持续发展与海洋生态环境保护的协调,大黄鱼繁殖保护区的面积和范围又

再次进行调整。2011年3月24日，福建省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过了“关于修改《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》的决定”，把保护区范围进一步调整为面积约190km²。

8.1.2 保护区范围

福建省人大常委会批准颁布的《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》的大黄鱼繁育保护区的范围包括1个核心区和2个实验区，由23个拐点连线而成，总面积1.9万公顷，其中核心区面积3500hm²，实验区面积1.55万hm²（图4.4-1）。核心区特别保护期为3至12月。

农业部划定的“官井洋国家级大黄鱼种质资源保护区”是在福建省人大常委会批准颁布的大黄鱼繁育保护区的范围内划定的，范围较小。官井洋国家级水产种质资源保护区位于宁德市蕉城区及霞浦县三沙湾。保护区中心位于26°25′~26°49′N，119°45′~119°55′E，即斗帽岛—鸡公山岛—东冲水道南端—东冲半岛西部（原民间俗称官井洋一带）—青山岛东部、东冲半岛南部及三都湾内外水域，分为实验区和核心区（图4.4-3）。

8.1.3 保护区管理规定

《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》（福建省人民代表大会常务委员会，2011）的第五条规定，“为了保护大黄鱼的洄游与繁殖，每年5月至6月，宁德市人民政府应当发布公告，限制船舶在保护区通行。”

农业部《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011）关于水产种质资源保护区的规定的內容：

第十六条 农业部和省级人民政府渔业行政主管部门应当分别对国家级和省级水产种质资源保护区主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段设定特别保护期。特别保护期内不得从事捕捞、爆炸作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。

第十七条 在水产种质资源保护区内从事修建水利、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。

8.2 保护区大黄鱼资源现状

自从 1985 年 10 月设立“官井洋大黄鱼繁殖保护区”以来，虽然有效地保护了大黄鱼的繁殖区域，但由于闽东近海大黄鱼越冬场得不到相应的保护，进入官井洋大黄鱼产卵场的补充群体逐年减少，至今已有 20 多年未能重新恢复形成春季大黄鱼渔汛。最近十年来，福建省海洋与渔业主管部门已连续多年在官井洋大黄鱼保护区开展增殖放流，经过 10 多年的苗种增殖放流及海区网箱逃逸入海的养殖群体，官井洋保护区大黄鱼资源状况已有所恢复。目前大黄鱼保护区的大黄鱼有如下特点：

(1) 官井洋大黄鱼资源数量有所增加，资源数量增加的群体主要是增殖放流的群体，野生群体仅占总数的 10%左右，但野生群体所占比例偏少。

(2) 大黄鱼苗种增殖放流取得显著成效。大黄鱼增殖放流群体已经成为海区大黄鱼幼鱼后备渔业资源的主体，说明近几年大黄鱼放流苗种在海区的栖息生长状况良好，增殖放流已取得显著成效。

(3) 大黄鱼的繁殖保护状况基本良好。在三都澳内生产作业的渔船数量最多、对大黄鱼影响最大的捕捞渔具为流刺网和定置张网作业。流刺网渔具选择性较大，对大黄鱼幼体群体损害相对较小。定置张网虽对大黄鱼幼体群体损害很大，但由于闽东海区定置张网休渔期为 5 月 15 日至 7 月 15 日，这一阶段正是自然海区大黄鱼幼体群体的重要生长时期。由此，大黄鱼苗种增殖放流群体后期在自然海区受到损害较小。

(4) 大黄鱼群体性成熟呈现低龄化、小型化的现象十分明显，种质资源退化非常严重。

8.3 大黄鱼洄游路径和产卵场分布

8.3.1 大黄鱼洄游路径以往观点的回顾

关于大黄鱼洄游路径。刘效舜（1990）表述了东黄海大黄鱼洄游路线走向和洄游图，认为大黄鱼越冬场有三个部分：大沙渔场越冬场位于 $32^{\circ}30'N-34^{\circ}30'N$ ， $123^{\circ}00'E-124^{\circ}30'E$ 水域。该越冬场鱼群主群直线往返与海州湾洄游，余下的往返于吕泗产卵场。长江口和舟山群岛外海越冬场位于 $30^{\circ}30'N-32^{\circ}00'N$ ， $124^{\circ}00'E-126^{\circ}00'E$ 的水域，该越冬场鱼群主群产卵时直线往返吕泗产卵场，部

分游向舟山渔场和海州湾渔场。而整个浙江和福建禁渔线外侧越冬场分别往返于就近的产卵场产卵。刘效舜文献中没有提及索饵场的位置。

尽管孔祥雨等（1987）的洄游图与刘效舜（1990）的洄游图不同，但是洄游路线走向的表述与刘效舜差别不大，而且以后的文献广泛地沿用了这一结论。同时，孔祥雨等（1987）提到，大沙渔场越冬场大黄鱼 60 年代初期尚有一定的数量，至 70 年代，该越冬场大黄鱼资源已经枯竭。

从以上表述可见，对大黄鱼洄游研究焦点主要是越冬场、索饵场的位置和产卵、索饵和越冬洄游的路线。此外，刘效舜和孔祥雨对大黄鱼种群划分完全按照 60 年代田明诚等和徐恭昭等结论，但从其洄游路线图和洄游路线表述看，闽东渔场大黄鱼似乎与东黄海大黄鱼越冬场重叠，因而存在混栖的可能。

依据本研究统计的资料，可以证实大沙渔场大黄鱼越冬场已经消失，1971 年至 1982 年大黄鱼渔获区最北端位于 130 渔区，也就是 $33^{\circ}30'N-34^{\circ}00'N$ ， $122^{\circ}00'E-122^{\circ}30'E$ 海域，最北端渔获仅仅是夏季的 8 月至 9 月而不是冬季。冬季在 $32^{\circ}30'N$ 以北海域均没有大黄鱼的渔获。也就是说，上世纪 70 年代初代起，无论是大沙渔场越冬场，还是该越冬场往返海州湾洄游的大黄鱼鱼群均不复存在。

8.3.2 东黄海大黄鱼洄游路线

分析大黄鱼洄游路线，首先要确定其产卵场，索饵场和越冬场。有关文献详细地记载了大黄鱼产卵场位置：主要是东黄海禁渔线以西的吕泗洋、岱衢洋、大目洋、猫头洋、洞头洋和官井洋。依据作者最近调查的结果，2010 年 4 月末，在江苏如东沿海发现了大黄鱼鱼卵，同时，依据江苏海洋水产研究所调查记录，2006 年 5 月下旬在海安到启东沿海 24 个站位进行调查，其中 12 个站位出现了大黄鱼仔鱼。依据作者于 2010 年 6 月对洞头洋，2010 年 6 月对官井洋鱼卵仔鱼调查，也都发现了大黄鱼的鱼卵或仔鱼。从这些研究结果可见，以往这些文献所提到的大黄鱼产卵场位置是正确的。

根据东海水产研究所的资料，从 1971 年至 1972 年大黄鱼产量的空间分布（图 8.3-1）和 1981 年至 1982 年大黄鱼产量的空间分布（图 8.3-2）看，大黄鱼索饵场位于江苏南部大沙渔场到浙江北部的长江渔场禁渔线的外侧。5 月至 6 月索饵群体首先在浙江北部和江苏南部近海形成，逐渐向北移动，7 月至 8 月前锋

移至江苏南部近海，9月，前锋移至江苏中部近海，10月随着冷空气开始南下。

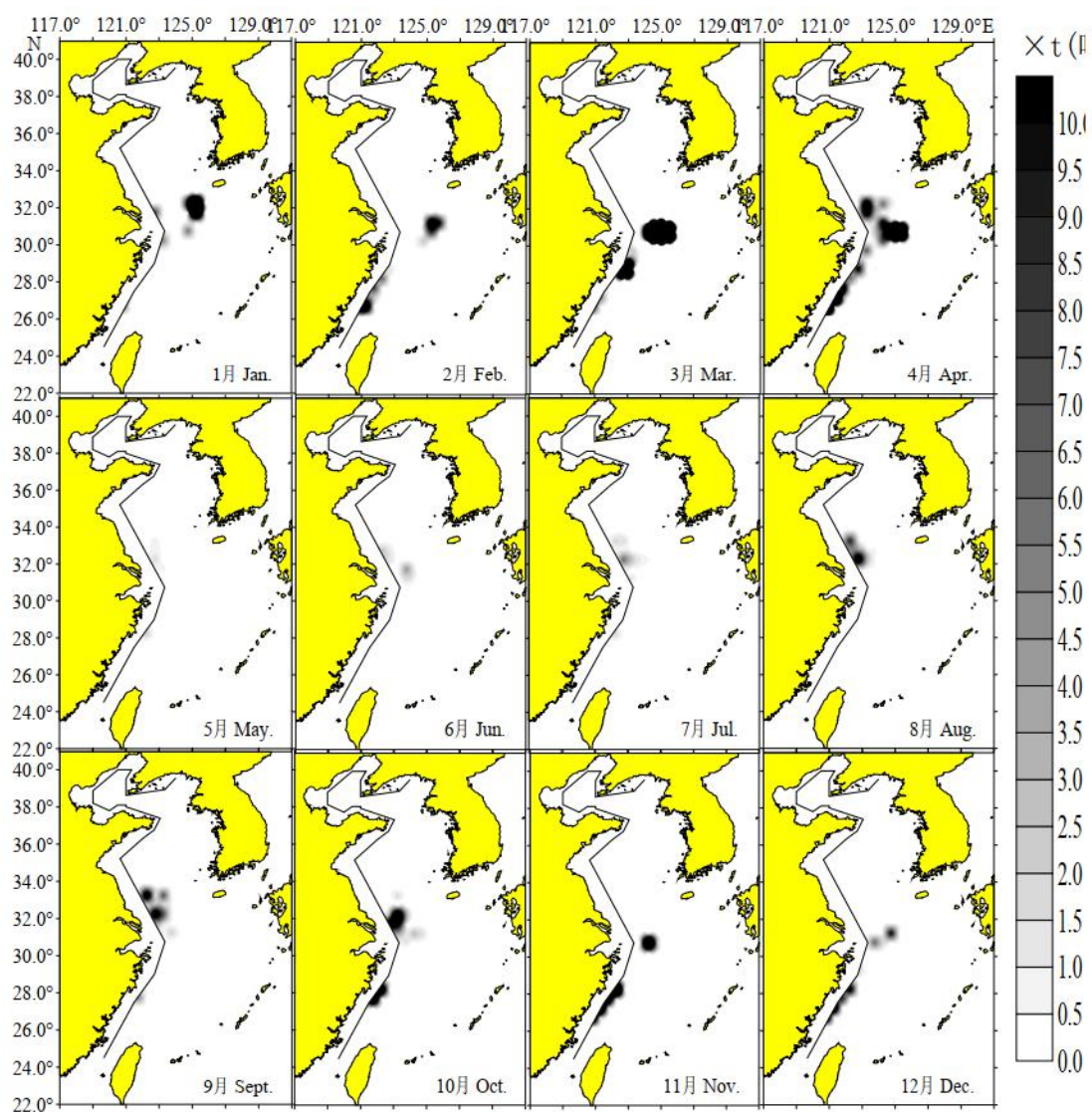


图 8.3-1 1971-1972 年大黄鱼产量的空间分布

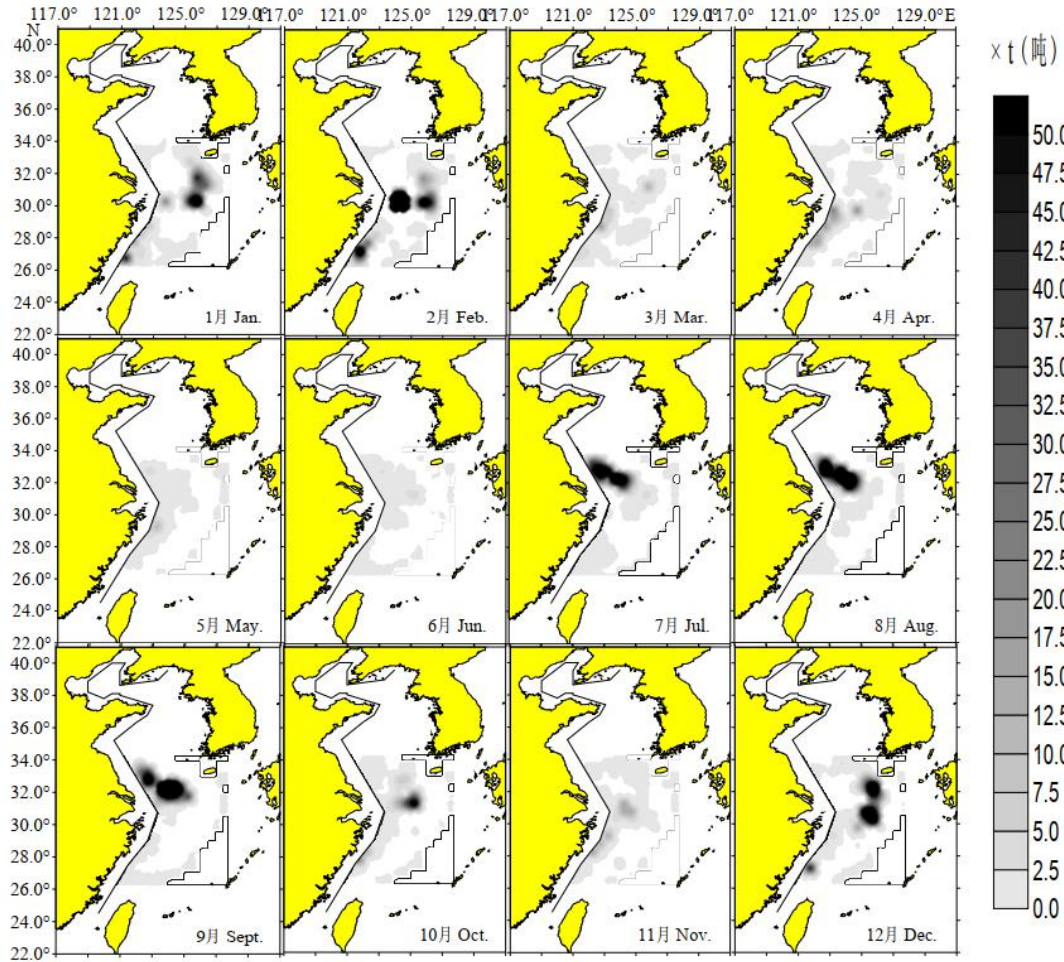


图 8.3-2 1981-1982 年大黄鱼产量的空间分布

根据东海水产研究所掌握的越冬期大黄鱼捕捞统计资料，1971 年至 1982 年每年 1 月份大黄鱼产量分布如图 8.3-3 所示。越冬场大黄鱼鱼群主要位置有两块，一块是长江口渔场和舟山渔场的东部，即 180、181、1811、188、189 和 1891 渔区(图 8.3-1 和图 8.3-3)，或江外和舟外渔场西部，也就是 1662、1732、1663、1733、1811、1812、1891 和 1892 渔区(图 8.3-2 和图 8.3-3)。因此，可以认为 30°00'N-32°00'N，124°00'E-26°00'E 水域是外海大黄鱼主要越冬场。另一块是位于浙江和福建近海的越冬场。其中 1978 年前以东海外海越冬场为主。由于数千对渔船在外海越冬场捕捞，1978 年以后，近海越冬场重要性日渐突出。

依据图 8.3-1 和图 8.3-2 分析产卵洄游路线：首先，4 月在外海越冬场的大黄鱼主群游向长江口和舟山渔场水域，另有一部分直接游向吕泗渔场(图 8.3-1)，这一点与以往文献提法略有不同，也同小黄鱼的洄游路线不同。5 月外海大黄鱼陆续进入沿海吕泗洋，岱衢洋和大目洋产卵。而浙江中南部和福建北部近海越冬

的群体直接进入邻近的大目洋、猫头洋、洞头洋和官井洋等水域产卵。外海产卵洄游鱼群数量偏少的年份，产卵鱼群洄游路线表现为从南部，即浙江东亭山以东海域进入岱衢洋，吕泗洋等产卵场。而外海产卵洄游鱼群数量偏多的年份，产卵鱼群表现为从长江口渔场直接游向吕泗产卵场。

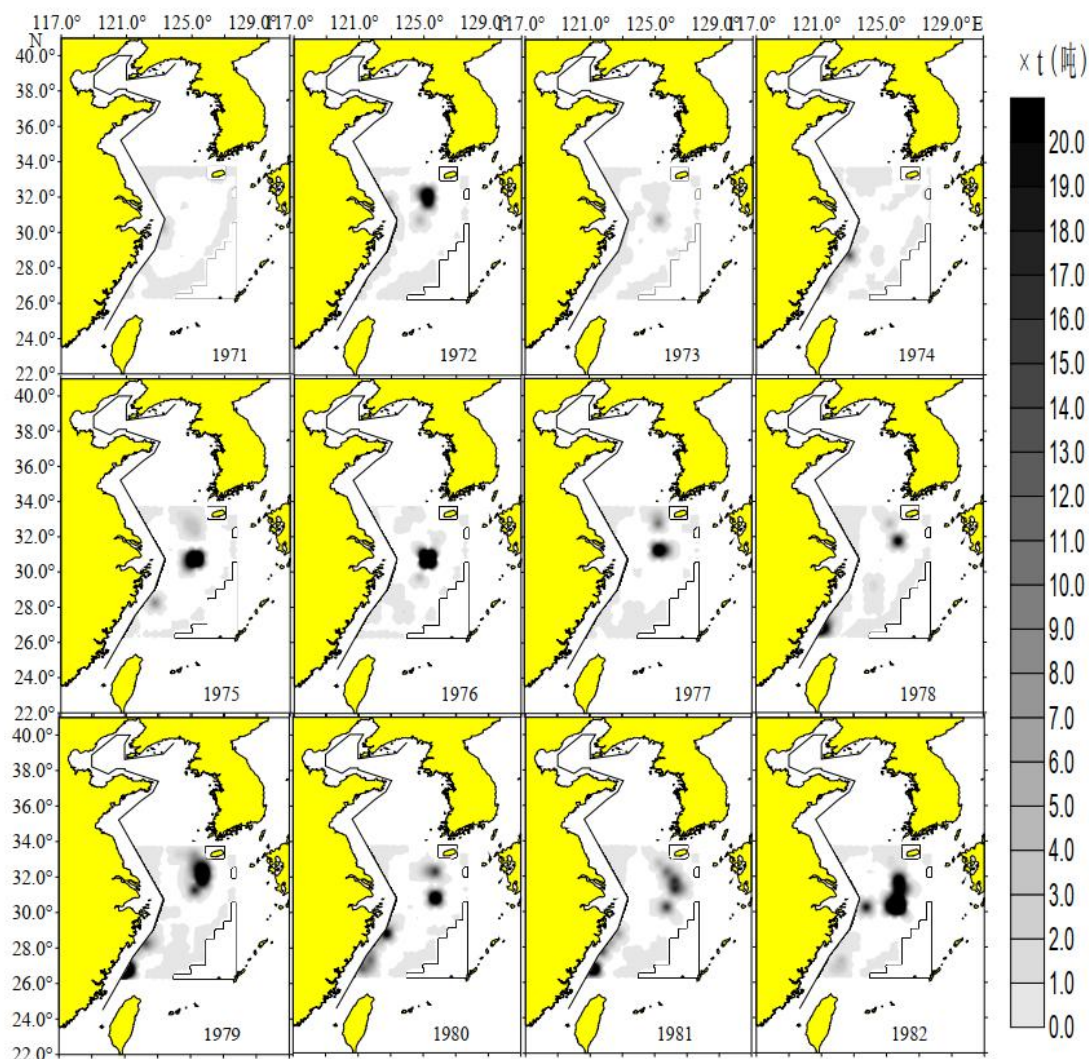


图 8.3-3 1971-1982 年每年 1 月大黄鱼产量分布

分析大黄鱼索饵群体洄游路线走向：6月起，索饵鱼群逐渐在长江口渔场、舟山渔场和吕泗渔场禁渔线外侧集结，而后北上索饵。在9月，其前锋最终可以到达江苏中部近海。10月以后，该索饵群体南下成为越冬群体。而浙江中南部和福建北部沿海产卵群体在禁渔线内侧附近索饵。早期，洞头，北麂渔民以敲鲛作业捕捞大黄鱼，其中幼体占70%，说明这一代水域是大黄鱼的索饵场。

大黄鱼越冬洄游路线并不沿着产卵洄游路线逆向移动。产卵洄游时鱼群可以从长江口越冬场西北向直线走吕泗渔场产卵（图 8.3-1）。但在冷空气作用下，江

苏中南部近海索饵的鱼群开始首先向南越冬洄游（图 8.3-1 和图 8.3-2），10 月到达长江口海域。一部分鱼群在此继续南下，11 月至 12 月到达浙江中部近海，1 月回到浙江南部近海越冬场。另一部分鱼群在此游向外海越冬场，这些洄游路线的轨迹可以从图 8.3-1 和图 8.3-2 中 10 月至次年 1 月产量分布变化清楚可见。原来分散在从浙江到福建北部禁渔线内侧附近索饵的鱼群在 10 月至 11 月游向禁渔线外侧深海越冬。次年回到附近产卵场产卵，形成当地水域较短的洄游路径。例如，洪港船等依据生产统计和调查资料分析描述了闽东大黄鱼洄游路线，认为在闽江口到四礮列岛禁渔线外侧深水越冬的大黄鱼，一路于 4 月下旬至 5 月中旬进入东引渔场产卵，另一路于 4 月下旬至 6 月中旬经白犬列岛、马祖岛等分（3~4）批进入三沙湾，于 5 月中旬至 6 月中旬每逢大潮在官井洋产卵。秋末冬初分散于各处索饵的鱼群开始 60 米等深线暖水处越冬洄游，并在四礮列岛一带，形成秋冬季大黄鱼汛。

基于上述分析，东黄海大黄鱼洄游路径的总结如图 8.3-4 所示。

8.3.3 东黄海大黄鱼洄游路线的海洋学分析

大黄鱼洄游路线与经过地的人文与环境特征有密切联系：

首先，大黄鱼产卵洄游路线并非都是由外海越冬场直线游向吕泗渔场。当越冬场位于长江口渔场东部，也就是 $124^{\circ}00'E$ 附近时，外海大黄鱼可以直接游向吕泗渔场产卵，例如 1972 年就是如此（图 8.3-1）。而当越冬场位于江外渔场或舟外西部，也就是 $126^{\circ}00'E$ 附近时，从越冬场出发做产卵洄游的鱼群首先向西进入长江口渔场和舟山渔场，在 $123^{\circ}00'E-124^{\circ}00'E$ 分出一路游向吕泗渔场，80 年代初期就是这样（图 8.3-2）。大黄鱼属于暖水性鱼，4 月，随着西北风减弱，黄海暖流已经退缩，而黄海冷水团开始扩张。此时如果大黄鱼直接由外海向西经过黄海东南部进入吕泗渔场，势必经过黄海冷水团控制的海域，沿途水温较低的。而外海大黄鱼沿着黄海冷水团南部边缘外侧向西方向进入近海渔场，沿途所经海域水温较高。这一走向符合大黄鱼的暖水属性，也与捕捞统计资料显示的鱼群移动走向一致。

其次是大黄鱼索饵场和索饵洄游路线位于饵料丰富的海区。大黄鱼索饵场在江苏中南部禁渔线外侧（图 8.3-1 和图 8.3-2）。夏季，长江径流转向东北方向，羽状锋可达这一水域，长江径流带来丰富的营养盐，使得这些水域饵料丰富，是

经济鱼类天然的索饵场。因此，岱衢洋、吕泗洋和大目洋索饵群体 6 月至 7 月在禁渔线外侧聚集，从 7 月起向北索饵洄游，8 月至 9 月在江苏中南部禁渔线外侧。

最后有关大黄鱼的越冬洄游路线。10 月，随着冷空气南下，大黄鱼越冬洄游并不是从大沙渔场直接游向越冬场，而是首先从江苏中部近海回到长江口近海。随着冷空气进一步南下，台湾暖流退向外海和南部水域。长江口的大黄鱼鱼群，一部分游向外海越冬场，还有一部分南下回到中南部近海的越冬场。大黄鱼越冬洄游与此时台湾暖流走向有密切的关系。

综合以上分析可以认为，江苏南部沿海的吕泗洋，浙江沿海从北到南的岱衢洋、大目洋、猫头洋和洞头洋，福建北部的官井洋是东黄海大黄鱼的主要产卵场。春季来临，随着暖流势力增强和水温回升，大黄鱼群体始从深海越冬场分批进入闽东渔场。每年 4 月中下旬~6 月上中旬，一部分生殖群体从东南外省通过白犬、马祖岛以东海区，分 3~4 批于大潮汐期间进入三都沃官井洋洋产卵，理化因子、水深、流速和透明度，以及鱼卵、仔鱼的分布以及历史上几次重要的调查结果等，且综合参考当地渔民观察所提供的线索，初步确认斗帽岛—鸡公山岛—东冲水道南端一带水域为大黄鱼产卵的主要场地。产卵后分散进入四霜、台山一带海区索饵育肥；另一部分于 4 月中下旬—5 月中下旬（谷雨~小满）从东南外海通过东沙岛分三批于大潮汐期间进行东引产卵场，形成东引大黄鱼春汛，产卵后的鱼群分散于四霜—台山一带索饵育肥（图 8.3-4）。

秋末冬初，随着北方冷空气频频南下，水温日趋下降，沿岸冷水势力增强，每年密集于台山—嵛山东海区的索饵鱼群，开始往东—东南方向洄游，于 11 月下旬末—翌年元月上旬，结群南下的大黄鱼出现在台山东南、四霜以东以及白犬、东引一带海区，其洄游路线大致沿着水深 30—45 米等深线外的海区越冬，另一部分经东引、东沙岛附近洄游到闽东渔场东南外海越冬（图 8.3-4）。

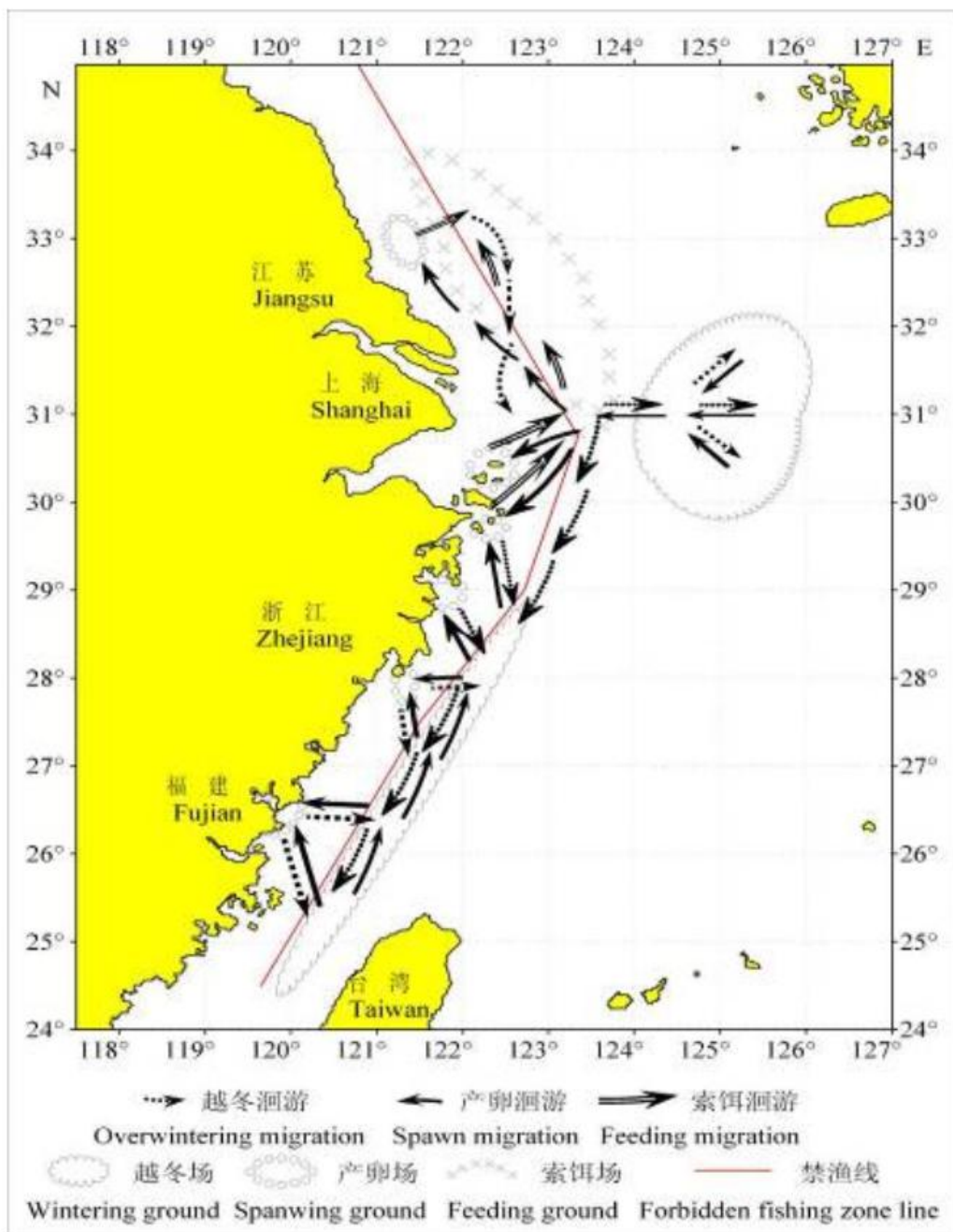


图 8.3-4 东黄海大黄鱼的洄游路线

8.4 工程建设对保护区的影响

由于本工程无疏浚、炸礁施工，工程对保护区的影响主要为轮船噪声、溢油事故对保护区的影响。

8.4.1 船舶航行时产生的噪声对大黄鱼生长的影响

大黄鱼对噪音反应十分敏感，港湾内轮船航行时产生的噪音对大黄鱼影响较大。因此，营运期轮船在航道内航行时应尽量慢速航行，控制轮船航行产生的噪

音，进而降低对大黄鱼的不良影响。

8.4.2 溢油事故对大黄鱼保护区的影响

由于本工程航道临近大黄鱼保护区，根据溢油事故影响预测结果，在高平潮时刻溢油，溢油初期，油膜在落潮流和 SW 风的共同作用下向南侧的三沙湾口流动，1.6 小时后到达官井洋大黄鱼海洋保护区，溢油发生 6 小时后油膜的扫海面积约 88.097km²，将产生灾难性影响，因此，需对溢油事故严加防范杜绝发生。一旦发生事故需尽快启动溢油应急预案进行处理，避免造成经济损失和环境污染。

8.5 工程建设采取的保护对策措施

(1) 根据《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》第五条第二款，为保护大黄鱼洄游与繁殖，每年 5 月至 6 月，限制船舶在保护区内通行，而且，轮船航经三都澳官井洋大黄鱼繁殖保护区时，应尽量慢速航行，控制轮船航行产生的噪音，进而降低对大黄鱼的不良影响。

(2) 轮船溢油事故对大黄鱼保护区海域的水质和大黄鱼的生存将产生极大不利影响，因此，需对溢油事故严加防范杜绝发生。一旦发生事故需尽快启动溢油应急预案进行处理。

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期环境保护措施

(1) 施工船舶加强管理，严禁存在跑、冒、滴、漏现象的船只参加作业，一旦发现甲板上机械出现设备漏冒油时，应立即停机处理，并使用吸油棉及时吸取，迅速堵塞泄水口、防止油水流入海中。

(2) 船上设置污油水储存容器，施工船舶生活污水、含油污水委托宁德市从事船舶含油污水接收单位接收处理。

(3) 加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下禁止施工。

(4) 加强对施工船舶噪声的控制与管理，施工单位应做好施工设备的维护保养，使施工设备处于良好状态，保持低噪声运行。同时在施工期间注意控制施工船舶鸣笛和高音喇叭的使用。

(5) 施工船舶垃圾委托宁德市蓝色海洋服务有限公司收集处理。

9.2 营运期环境保护措施

(1) 根据《官井洋大黄鱼繁殖保护区管理规定》 第五条第二款，为保护大黄鱼洄游与繁殖，每年 5 月至 6 月，限制船舶在保护区内通行，航速控制在 10 节以下。

(2) 应禁止船舶向航道海域排放有害、有毒油污水和废弃物等，港口水域范围内航行、作业的船舶还应执行交通部 2007 年颁布的（交海发[2007]165 号）《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》。

(3) 根据 MARPOL 73/78 公约附则IV的相关要求，到港船舶应燃用污染物含量和排放量能够满足公约要求的船舶燃料油，港口应为到港船舶提供岸电连接接口，以保证到港船舶能够采用电力维持船舶动力。根据《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015~2020 年）》，提出“推进设立船舶大气污染物排放控制区，在排放控制区内选择核心港口区域试点示范；适时评估试点示范效果，将排放控制要求扩大至排放控制区内所有港口。2018 年底前，评估确定采取更加严格排放控制要求、扩大排放控制区范围以及其它进一步举措”。未来福州港有可能逐步纳入排放控制区，需逐步实施“实施船舶靠岸停泊期间使用硫含量 $\leq 0.5\%m/m$ 的燃油”。

9.3 环境风险防范措施

9.3.1 应急资源分布

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》（报批稿），宁德市共有 4 家具备一定规模的船舶污染清除单位，分别为：

①宁德国立港口服务有限公司

宁德国立港口服务有限公司位于宁德市东侨开发区，是国家二级船舶污染清除单位。目前有两艘清污船，应急设备主要存放在白马港，服务区域主要为宁德市域港口及其周边海域。

②宁德市白马船舶清污有限公司

宁德市白马船舶清污有限公司是福安市首家具备安全生产和防污染资质条件及作业能力的清污公司，是国家二级船舶污染清除单位。位于福建省宁德市福安市赛岐开发区小留工业区（经营场所：福安市湾坞乡深安村青屿）。服务区域主要为宁德市域港口及其周边海域。

③宁德市海漂清污有限公司

宁德市海漂清污有限公司位于霞浦县三沙镇洋坪里 241 号，主要服务区域主要为宁德市域港口及其周边海域。

④宁德市勇航船舶清污有限公司

宁德市勇航船舶清污有限公司位于宁德市东侨经济开发区冠宏星三区 18 号 502 室，主要服务区域主要为宁德市域港口及其周边海域。

表 9.3-1 宁德国立港口服务有限公司溢油应急设备明细表

围油设备			
名称	规格型号	数量（米）	备注
固体浮子 PVC 围油栏	WGV1500D	2000	20 米/条
固体浮子 PVC 围油栏	WGV1900D	3000	20 米/条
岸线围油栏	WGV600T	4000	20 米/条
充气机	CXQ	1	
充水机	CH	1	
回收设备			
名称	规格型号	数量（米）	备注
堰式收油机	YS100	4	150
清除装置			
名称	规格型号	数量	喷洒速率（L/min）
船上固定式喷洒装置	PSB140	4 台	140
便携式喷洒装置	PSC40	8 台	40

吸油材料			
名称	规格型号	数量 (m)	备注
吸油拖栏	XTL-Y200	4000	3 米/条
吸油毡	PP-2	12	20 公斤/包
溢油分散剂			
名称	规格型号	数量 (吨)	备注
溢油消油剂	GM-2	20	20 公斤/桶
卸载装置			
名称	规格型号	卸载能力 (t/h)	备注
卸载泵	XZB200	200	3 台
清洁装置			
名称	规格型号	喷射压力(mpa)	数量
热水清洗机	BCH0717A	80	4 台
冷水清洗机	QX18	80	2 台
应急船舶			
名称	规格型号	购置日期	总容量 (m3)
恒丰油 175	53.21*9.2*4.15	2016.8.3	650
闽宁德油 008	25.5*5.2.1	2005.09.08	120
恒丰油 15	53.2*5*4.1	2015.06.4	630

表 9.3-2 周边应急资源

器材名称	所属单位	联系人	联系电话
围油栏, PVC 围油栏, 收油机, 吸油毡, 消油剂, 收油网, 消油剂喷洒装置, 浮动油囊	宁德海事局	李华	13062199533
救助拖轮、高速救助船、远洋救助拖轮	交通运输部东海救助局设置的救助站		83691240
PVC 围油栏, 收油网, 消油剂, 吸油毡, 手持喷洒装置	白马船舶清污有限公司	詹健	13859685377
围油栏, 真空收油机, 消油剂, 吸油毡, 船用喷洒装置	宁德国立港口服务有限公司	王开国	13850356666
围油栏、收油机、卸载泵、吸油毡、消油剂、消油剂喷洒装置	宁德市海漂清污有限公司	张仕团	13706921222
围油栏、收油机、卸载泵、吸油毡、消油剂、消油剂喷洒装置	宁德市勇航船舶清污有限公司		

9.3.2 船舶污染事故防范措施

(1) 施工期

① 施工期间施工船舶必须按照交通部信号管理规定悬挂信号灯；施工前发布航行公告，防止无关船舶进入施工作业水域。

② 施工单位应当认真考虑施工过程中施工船舶和人员的安全问题，加强值班瞭望，配备必要的救生设备和器材、通讯工具，与有关部门保持联系。

③ 施工单位在施工期间应与海事部门、港务部门等充分沟通协调，及时了解项目施工海域附近船舶进出情况，以便尽早采取避让措施，避免施工船舶与进出船舶发生碰撞事故。

④ 及时了解掌握天气情况，避免在恶劣天气条件下进行施工作业。

⑤ 施工单位应严格执行安全计划，确保施工安全。

⑥ 船舶的行驶和靠离泊要遵守有关规定，确定施工船舶的有关作业条件，接受有关主管部门的监督管理，协调理顺海事救助等关系，以便事故能及时得到救助。

(2) 营运期

① 制定一整套严格的安全生产操作规章制度，包括进出港区船只和进出锚地的引航员制度、引航员职责、业务技术培训与考核。同时，应当加强对进出港船舶的交通管理，避免船舶碰撞、触礁，造成泄漏污染。

② 相关部门应对水上运输实施动态监控，实施现场巡逻船日夜巡航，现场维护船舶航行秩序。如发现水面上油污、垃圾，应及时清理。如发现水体异常（如变色、异味等）或水质监测数据异常，应加强监控。如发现较大的污染事故，应报告码头管委会，组织力量，及时采取措施，消除污染。

③ 及时了解掌握天气情况，在台风等恶劣天气情况下时禁止船舶停靠、作业。

9.3.2 溢油应急计划

本航道属于公用航道，由交通部门统一管理，建议纳入《宁德市溢油应急预案》执行，并依托宁德市域的应急资源开展溢油事故的处置。

宁德市人民政府于 2014 年颁布了《宁德市溢油应急预案》，该《预案》涵盖了溢油事故报告、溢油事故初始评估与溢油应急初步行动、溢油事故报警与信息发布、溢油监视与监测、溢油事故的进一步评估、溢油应急反应决策方案、溢油遏制与清除、回收油和油污废弃物的处置、后勤保障、索赔取证与记录和溢油应急行动的结束等方面内容。

当宁德市相关海域发生污染事故时，不同机构对各种污染物来源的海洋污染事故做出反应时所具有的法律地位以及这些机构的相互关系：

表 9.3-3 污染事故主管机关职责划分表

污染物来源	事故主管机关	协助机关
《福建省海洋环境保护条例》中规定港区水域内非军事船舶和港区水域外非渔业、非军事船舶污染海域事故	宁德海事局	其他有关主管机关和本计划的其他相关部门
《福建省海洋环境保护条例》中规定的渔港水域内非军事船舶和渔港水域外渔业船舶污染海域事故	宁德市海洋与渔业局	其他有关主管机关和本计划的其他相关部门
《福建省海洋环境保护条例》中规定陆源污染海域事故	宁德市环保局	其他有关主管机关和本计划的其他相关部门

宁德海域溢油处理方案决策流程见图 9.3-1。

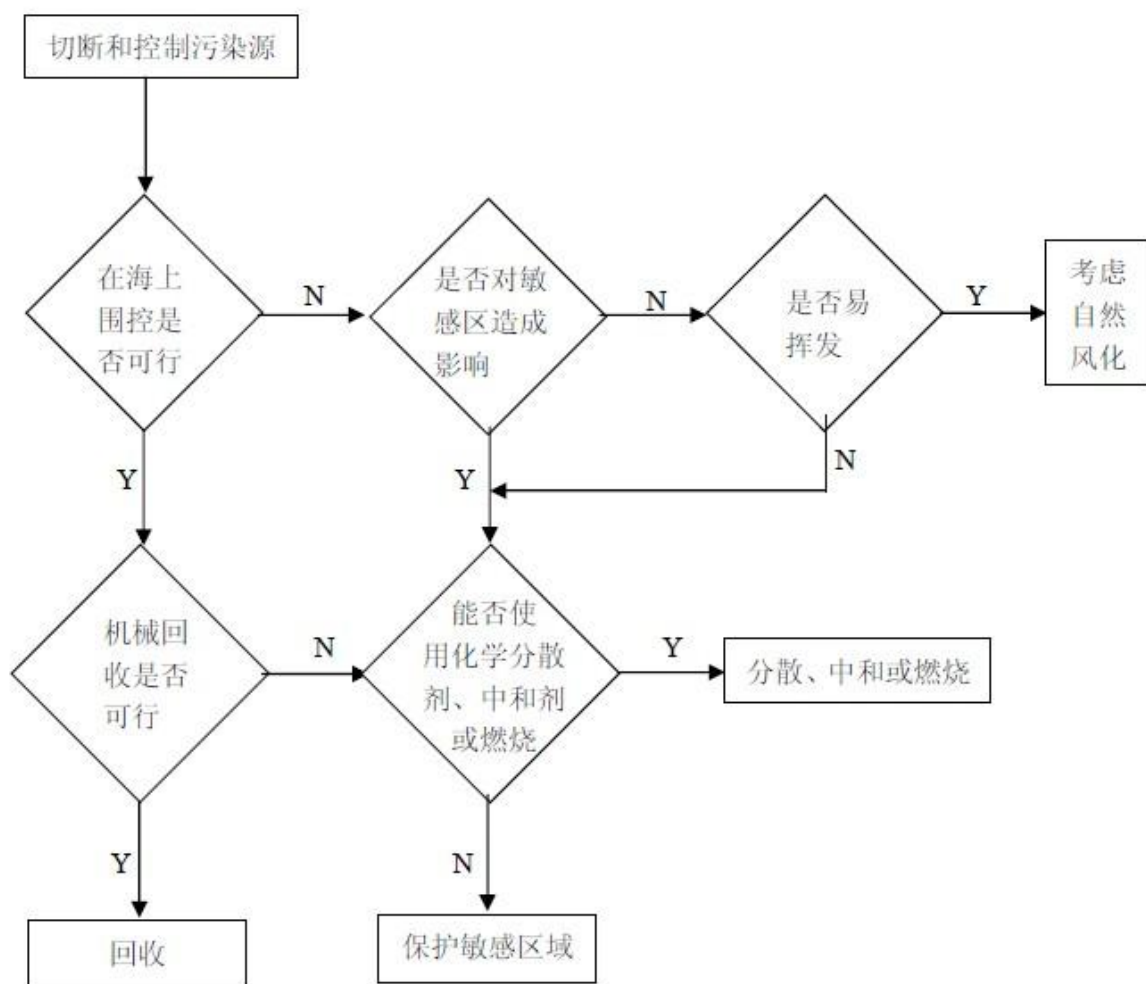


图 9.3-1 宁德海域溢油处理方案决策流程图

溢油的控制、清除和处置措施如下：

- ① 切断溢油源。船舶溢油事故发生后，首先以果断的措施切断溢油源，关闭产生溢油事故的各种阀门，堵漏或将破损油舱内剩下的油转移到该船其它舱内

或过驳到其他船上。

② 溢油的围控。对于非持久性油类，如汽油、柴油及某些轻质原油蒸发速度极大，一般不采取回收方式。但为防止其向附近的敏感区扩散，可利用围油栏拦截和导向，并根据《消油剂使用规则》立即做出是否使用消油剂的决策。若经预测和实际观察，溢油总的趋向是向外海扩散时，可不采取防治行动，但需要严格监视溢油的动向。

对于持久性油类，只要海况允许，根据具体情况立即布放一道或数道围油栏进行围控，防止溢油继续飘移扩散。布放时应：

A、待船上继续外溢的油围控住，在船一侧设置围油栏，并密切注意溢油是否有可能因破口不明，或潮流变化而导致另一侧也出现溢油。迅速调整围油的方向与位置。

B、对海上厚度较大，成片的溢油尽可能围控，并尽快回收。

C、对已经飘移扩散的碎片油污，在下风向设置围油栏，使用多艘作业船，拉住围油栏的两端边航行边进行围控。

D、若天气恶劣，无法布放围油栏，此时应做好溢油监视监测预报，掌握溢油的去向，当天气变好，海浪较小时在下游方向再布放围油栏，最大限度地减少漂移到岸线的溢油量。

③ 海面溢油的处理。尽可能依靠机械方法将围控的浮油回收，回收时可用浮油回收船、撇油器、油拖网、油拖把、人工捞取等方法，对于不同的情况采用不同的方法回收：

A、对已经漂散、围控困难且威胁到环境敏感区域的油污，可使用消油剂，但必须经总指挥部或现场指挥部的批准。在环流小的浅水区域、潮间带、产卵区、电厂冷却水吸水口和对于溢出超过三天的溢油，不能使用消油剂。

B、在天气良好，海面较平静情况下，如溢出的大片油污离海岸及设施、生态敏感区等较远，可采用现场点火燃烧的方式消除溢油、但需要在溢出后 1~2 天内，油包水状液含水量小于 30% 时进行。现场燃烧时必须加强安全警戒，防止船舶进入燃烧现场。

④ 岸线清除作业。清除重度污染物及浮油，可用围捞浮油的人工方法收集浮油，也可用吸附材料吸收；重度污染物、沙石等可先集中堆放委托相关资质单位处理。

⑤ 回收油和油污废弃物的处理。由于回收的油和油污废弃物含有大量水、泥沙、碎石等杂物，须进行委托相关资质单位妥善处理，以避免造成二次污染。

10 环境影响的经济损益分析

10.1 社会效益分析

根据《福州港总体规划（修订）》（报批稿），规划城澳支航道由两段组成。第一段是自鸡公山尾角至城澳 1 号泊位附近；第二段是由第一段航道延伸至城澳作业区西部通用码头区，基本利用天然水深。当前在建的城澳作业区进港航道建设范围由主航道接至城澳 1 号泊位附近，没有进一步延伸至西部通用码头区。目前位于城澳作业区西部通用码头区内的西 1#泊位正在建设施工，由于外部配套的进港航道尚未同步实施，届时城澳西 1#泊位建成投产后，将无法正常运行通航。随着腹地经济和交通运输的持续发展，大宗货物进出口量大幅增加，迫切需要港口的支持作用。当前航道建设范围未能囊括作业区全部码头，无法满足西部通用码头区投产后运营通航需求，进而制约港口码头社会效益的发挥。因此拟建工程的建设可以有效解决港区现状所面临的问题，完善城澳作业区进港航道，使进港航道与港口建设相配套，为西部通用码头区后续泊位开发建设创造通航及安全营运环境，有利于港区的管理和长期发展。

本工程为城澳作业区支航道的重要组成部分，是城澳作业区西部通用码头港口生产必须配套的公用基础设施。工程建成后将有利于充分发挥港区的自然优势，适应腹地临港工业发展，满足港口吞吐量快速增长和生产安全的需要，对进一步完善港口功能，带动三都澳港区及其周边地区经济的发展具有深远意义。

工程建成后，一方面将改善港口通航条件，增加货物吞吐量，提高船舶通航密度，明显提高企事业和船主的效益；另一方面，将间接增加当地就业，减少失业率，进一步促进当地经济的快速增长，带动周边产业的发展。

根据以上分析，拟建工程社会效益明显。

10.2 经济效益分析

本工程海域使用面积 70.5234 公顷，降低了征用土地成本，提高了海域空间资源的利用价值，也带动了沿岸海域的成片开发利用，为拉动当地经济发展和产业结构调整 and 升级带来间接效益。

根据工程可研，本工程总投资 318.85 万元，属于公共基础设施建设，主要

服务港口码头生产运营的通航要求。虽然没有直接经济效益，但航道工程建成通航后，会改善三都澳港区城澳作业区通航条件、提高港口综合通过能力。

因此，拟建工程建设会间接提升港口财务收入，为企业创造经济效益。

10.3 环境损益分析

10.3.1 施工期对环境的损失

(1) 施工期生活污水、船舶油污水及施工人员产生的生活垃圾如未经治理直接排入海域将会导致海水水质下降，对附近海域养殖业造成影响。本工程施工期船舶生活污水、含油污水及生活垃圾，均收集上岸后交由有资质的单位接收处理，不排放入海，因此本工程施工期对区域水环境影响较小。

(2) 施工期间航标沉块抛投时造成水体底泥起浮的区域极小、时间短，工程前后水文动力条件不会发生变化，对浮游植物和浮游动物影响极小；浮标施工区距养殖区及官井洋大黄鱼繁殖保护区等环境敏感区距离较远，不会对环境保护目标产生负面影响；施工船舶及噪音会对中华白海豚造成一定滋扰，但由于施工船舶数量少、施工期短，对其正常生活影响不大。总体上，本工程施工期对海洋生态环境的影响较小。

(3) 施工期间，施工船舶及机械等产生的燃油尾气会对周边大气环境造成一定影响，但由于施工机械零散分布、间歇性作用、废气的不连续排放且排放量较低，本工程的实施对区域大气环境影响较小。

10.3.2 营运期对环境的损失

(1) 营运期间，船舶通航密度增加，导致水体中 COD、石油类等相关污染物含量增加，对海洋生物产生短期或长期的毒害作用，进而影响到整个海域生态系统的健康和生物多样性。

(2) 营运期间，船舶通航增大了工程海域的噪声，其产生的非持续性噪声会对大黄鱼等环境保护目标造成不同程度的影响。

(3) 营运期工程风险源主要为可能的事故性船舶溢油。一旦发生船舶燃油泄露事故将对周围海域的水质、生态、养殖业、渔业资源等产生严重的影响。当造成污染事故时，应根据所造成的危害和损失按有关环境保护法规和海洋渔业等法规给予赔偿和罚款，并要承担排除危害和恢复生息所需的一切费用。

10.3.3 环境影响经济损益综合分析

本工程建设对海洋生态环境影响较小，工程施工过程中产生的废气、噪声等对环境的影响具有暂时性和局部性。工程营运期间，航道本身并不排放任何污染物，不会对环境产生不利影响，间接影响主要是来往船舶产生的废气、含油废水及船舶噪声。综合分析工程环境影响的经济损益，工程建设将带来环境资源的损失和负面影响有限，在可接受范围内，工程建设带来的社会效应和经济效益比较明显。只要工程建设过程中能做到文明施工、合理作业、切实落实各项环境保护措施和防范措施，完全可以将施工期和营运期对环境的不利影响减少到较低水平。

10.4 环保措施效益分析

本工程将通过采取各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施和属于管理范畴的工程措施，使工程建设可能产生的环境影响降到最低，从而确实有效地保护海域生态环境，实现社会经济和环境资源保护的协调发展。本工程估算的环保投资主要体现在施工船舶污水、生活垃圾处理处置、环境监理、施工期环境监测等几个方面。本工程的环保措施投资概算约为 9.8 万元，占总投资的 3.1%。在实施有效的环保措施后，能够在控制环境资源损失的同时，保证拟建工程附近区域居民的生活质量和正常生活秩序，维护居民的环境心理健康并减轻其烦躁情绪，从而减少社会不稳定诱发因素等。

10.5 环境经济损益结论

从以上工程建设带来的社会效益、经济效益、环境效益以及工程环保措施效益对比分析可知，本项目建设具有良好的社会、经济效益，在采取有效的环保措施和生态保护措施后，对环境资源的损失可以得到有效控制，其影响是局部和有限的，属于可接受范围。工程建设基本可以达到经济、社会、环境的协调发展。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

根据国家环境保护有关规定和《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》、《交通部环境监测条例实施细则》有关要求，本工程须开展环境管理和环境监测工作。

11.1.1 环境管理计划目标

制定系统、科学的环境管理计划，对拟建航道建设过程中产生的负面环境影响提出防治或减缓措施，在项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，使环境建设和航道主体工程建设符合同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制定要求，为环境保护措施得以有效落实和地方环保行政主管部门对本项目建设进行监督管理提供依据。

通过环境管理计划的实施，将拟建项目对沿线环境带来的不利影响减缓至法规和标准限值要求之内，使工程建设经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

11.1.2 环境保护管理机构及职责

审批主管部门应依据环境影响报告书提出的环境保护方面要求和污染防治对策措施进行监督。

当地海事局负责海域监视，防治船舶及其相关作业污染海域的监督管理。当地海洋与渔业局参与海域重大污染事故的处理。

建设和施工单位在施工期也要配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程的环境保护要求，应指定施工现场管理机构专人负责本工程的日常的环境管理和监督工作。主要职责是：

- (1) 宣传和贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求；
- (2) 制定工程环境管理规章制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查；
- (3) 负责本报告提出的各项环保措施在工程中的落实、实施；
- (4) 在施工期对各施工单位和各重要施工场所的环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督；

- (5) 落实本工程施工期和运行期环境监测计划，并及时纠正违规行为；
- (6) 负责本工程的环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；
- (7) 制定风险应急处理计划。

11.1.3 施工期环境管理

11.1.3.1 工程前期工作阶段

(1) 可行性研究阶段

在此阶段建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请有关行政主管部门审批。

(2) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

(3) 招标阶段

建设单位应在招标阶段对承包商提出施工期的环境保护实施计划，并签定环境管理的承包合同。对监理承包单位提出进行环境监理的工作内容。

11.1.3.2 施工中的环境管理

(1) 工程现场管理机构以及施工单位要与有关部门保持密切联系，及时、准确掌握施工船舶动态和航行船舶动态，做好施工船舶之间的避让以及施工船舶与进出港船舶之间的避让等，确保其他船舶航行安全和本工程安全进行。根据港区航道进出港船舶交通流特征，测算施工作业对船舶交通流影响最小施工时段，集中力量进行在此时段进行对船舶通航影响最大的施工作业。

(2) 施工中，应加强对施工船舶油品和油污水的管理。严格防止油品泄漏。施工船舶油污水、船舶垃圾和生活垃圾委托有资质的船舶污染物处理单位负责接收处理，严禁排入海域。

(3) 台风暴雨 48 小时内会影响工程施工，现场管理机构应按制定的防台方案组织力量在台风暴雨到达前完成台风、暴雨安全和环保的预防措施。

11.1.3.3 验收阶段的环境管理

(1) 施工后，应对施工船舶，施工人员的清场情况进行检查。

(2) 现场管理机构应将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总或统计，编写施工期的环境管理工作报告，上报相

关主管部门，并归档。

(3) 施工完成后进行扫海验收。

11.1.4 运营期的环境管理

运营期的环境管理的重点包括通航船舶污废水及船舶垃圾的合理化处置，沿线环境的日常监测，环境风险防范与应急管理等内容。

11.1.4.1 航道海域的环境管理

(1) 海域的环境管理重点是船舶污染的防治。加强对进出港区船舶的管理，严禁船舶随意向航道海域排放油污水、生活污水和生活垃圾。应加强水面巡查，发现违章，应及时纠正，严肃处理；

(2) 应加强对通航船舶油污水的管理。严格防止油品泄漏，船舶油污水须由海事部门认可的接收单位接收处置，严禁在航道内排放；

(3) 加强对通航船舶的交通管理，避免船舶碰撞、触礁，造成泄漏污染；

(4) 加强水体监控和水质监测。如发现水面上油污、垃圾，应及时清理；如发现水体异常（变色、异味等）如或水质监测数据异常，应加强监控；如发现较大的污染事故，应启动应急程序。

11.1.4.2 污染事故的防范与应急处理

(1) 对于可能发生突发性事故，如油料大量泄漏、火灾等情况，航道主管部门应根据《宁德市溢油应急预案》建立《应急准备和响应程序》。《应急程序》应组织演练，并被证明有效，并应配备足够的人力、物力资源。应保证 24 小时都有人值班，保证报警系统和通讯迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位；

(2) 依托周边应急资源随时应对溢油事故。在海上溢油事故发生时，应及时赶赴现场，迅速施放围油栏、收油机、吸油毡、收油网等设施防止溢油的扩散。立即启动《应急程序》，按预案进行补救。同时迅速报警，请求港监、海政、消防等部门支援，协力施救，减少污染和损失；

(3) 污染事故发生后，应及时采取措施，尽量减少损失。事后应对事故进行深入调查、分析，找出原因，提出处理意见和整改措施，并形成书面报告，上报公司及省、市生态环境局，最后，报告应归档。

11.2 环境监测计划

11.2.1 施工期的环境监测计划

根据工程性质及施工工艺特点，本工程航道不涉及疏浚及炸礁作业，施工期主要产污环节包括灯浮标抛设产生的悬浮泥沙，主要污染因子是SS；施工机械和船舶的含油废水对海水的污染，主要污染因子是石油类；施工噪声对施工现场附近敏感区声环境产生影响。

本项目施工期的环境监测计划建议见表 11.2-1 所示。

表 11.2-1 施工期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测点位布设	监测频次	监测实施机构
海水水质	pH、悬浮物、石油类	工程附近海域设置 3 个监测点	浮标投放后过程各监测 1 次	委托具有海洋环境监测资质单位监测
噪声	等效连续 A 声级	施工现场附近的敏感区	选择施工的高峰期监测一次	委托具有监测资质单位监测

11.2.2 运营期环境监测计划

本工程为专用航道，运营期在本航道内通行的船舶将产生生活污水、船舶含油污水。针对船舶含油污水及生活污水，若船舶已安装有生活污水处理装置及油水分离器，则处理达标后于航行中排放；若船舶未安装上述装置，则将各类废水交由有资质的单位接收处置。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目运营期监测计划见表 11.2-2 所示。

表 11.2-2 运营期监测计划

监测内容	监测项目	监测点位	监测频次	监测实施机构
海域水质监测	pH、悬浮物、化学需氧量、石油类、溶解氧	垂直航道轴线设置两条监测断面，每条监测断面设置 1~2 个监测站	项目竣工后的头 1 年，大、小潮监测一次	委托具有海洋环境监测资质单位监测
噪声	等效连续 A 声级	工程附近敏感点	每半年监测一次	委托具有监测资质单位监测

11.2.3 监测资料管理

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。

11.3 环境监理要求

施工期环境监理是为进一步贯彻《建设项目环境保护条例》、严格执行环境保护“三同时”管理制度而新增的一项工程监理内容。2004年6月15日，交通部以《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314号）要求全国各地水路、公路交通建设项目开展环境监理工作。本评价报告按照相关要求，制定工程环境监理计划。

11.3.1 环境保护监理的任务、工作程序

11.3.1.1 环境保护监理的主要任务

本工程环境监理主要任务包括设计文件环保核查、环保达标监理、环保设施监理、生态保护措施监理和环保“三同时”监理。

11.3.1.2 环境保护监理的工作程序

建设单位在工程开工建设前委托“环保管家”服务机构或者有监理能力的单位开展本工程环境监理工作，具体工作程序如下：

①签订环境监理委托合同。环境监理单位与建设单位签订建设项目环境监理合同，明确环境监理工作范围、内容和责权。项目环境监理委托合同的主要条款有：环境监理的内容和范围、双方的权利和义务、环境监理费用的计取和支付、违约责任、双方约定的其他事宜。

②组建环境监理机构。环境监理单位依据项目环境监理委托合同，组建项目现场环境监理机构，选派项目环境监理总监、环境监理工程师、环境监理人员和其他人员，负责项目环境监理工作的实施。环境监理机构成员要熟悉与建设项目相关的环境保护有关的法律、法规、规章以及技术标准，熟悉建设项目环境影响评价文件、设计文件、施工合同、施工组织设计文件中有关环境保护的条款和环境监理合同文件。

③现场考察。环境监理机构组织成员，进行建设项目施工地的环境保护范围内污染因素和污染影响点的实地考察，掌握项目施工污染的特点及其分布情况，

尤其是环境敏感点的情况。

④编制项目环境监理实施方案及环境监理实施细则。环境监理实施方案按照工程项目环境影响评价文件内容、“三同时”制度内容、现场考察的内容及工程建设进度、各项环境保护措施进行编制。根据环境监理实施方案编制环境监理实施细则，要完善、细化环境监理实施方案的内容，更具有科学性、专业性、可行性。

⑤现场环境监理。依据环境监理实施方案，环境监理工程师将到现场开展具体监理工作。环境监理主要内容包括建设项目环境监理实施细则规定的各项监理内容，施工环境保护措施的落实情况，环境污染事故的防治情况，工程期环境监理例会等内容。

⑥编写环境监理总结报告。环境监理机构编写建设项目环境监理总结报告。环境监理机构向建设单位提交建设项目环境监理总结报告、环境监理有关档案资料。

本项目的环境保护监理的工作流程见图 11.3-1 所示。

环境监理工作流程

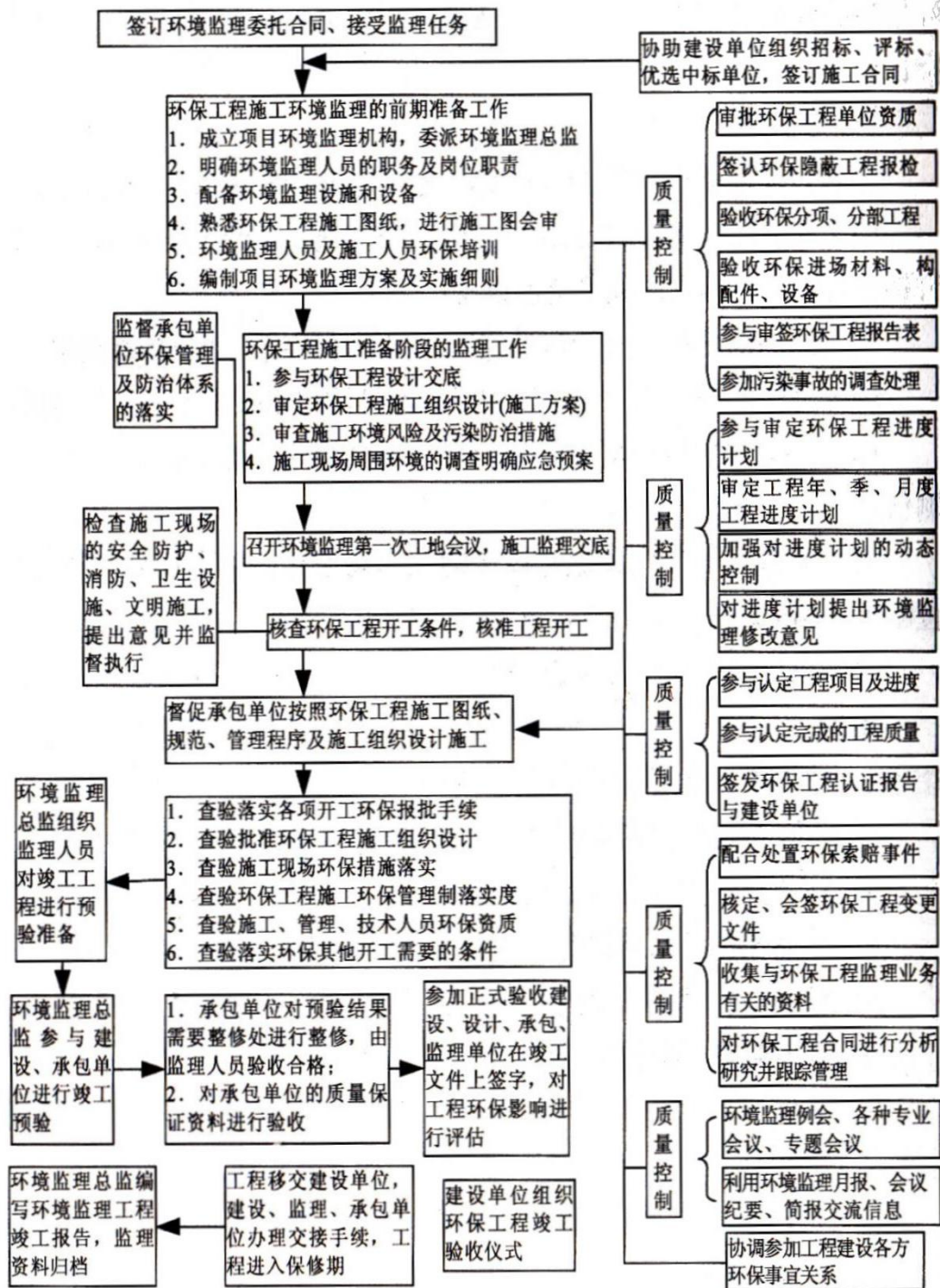


图 11.3-1 环境监理的基本工作流程

11.3.2 本工程环境保护监理的重点

11.3.2.1 施工期环境保护措施的监理重点

根据工程性质及环保对策措施要求,本工程施工期环境保护措施内容与监理重点如下:

(1) 施工船舶含油污水、生活污水、船舶产生的垃圾是否全部由有资质单位接收处理等,施工船舶是否做到未向水域直接排放污水;

(2) 施工产生的少量建筑垃圾、生活垃圾是否运至指定地点处置,做到外排量为零。

11.3.2.2 试运行期环境保护监理重点

试运行期航道本身不排放任何污染物,产生的污染物主要为航道内通航船舶产生的船舶生活污水及船舱含油污水、船舶废气、船舶交通噪声、船舶生活垃圾等。本工程试运行期间环境保护措施内容与监理重点如下:

(1) 针对船舶含油污水及生活污水是否做到处理后达标排放或交由资质单位接收处理;

(2) 航道内通行的船舶产生的生活垃圾等固体废弃物集后,是否按相关环保规定进行处理,不直接排海;

(3) 航道内通行的船舶是否慢速航行,控制轮船的噪声,进而降低对大黄鱼的不良影响。

11.3.3 环境监理文件编制

(1) 环境保护监理规划编制

环境保护监理规划是环境保护监理单位接受业务委托之后,监理单位应根据合同、环评要求、施工计划及工程的实际情况,制定本项目环境保护监理规划,明确环境保护监理工作范围、内容、方式和目标。

(2) 环境保护监理实施细则编制

环境保护监理实施细则是在环境保护监理规划的基础上,由项目环境保护监理机构的专业环境保护监理工程师针对建设工程单项工程编制的操作性文件。本项目应根据工程实际情况及环评要求编制环境保护监理实施细则。

(3) 环境保护监理总结报告编制

环境保护监理工作完成后,项目环境保护监理机构应及时进行监理工作总

结，向建设单位提交监理工作总结，主要内容包括：委托监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价。

11.3.4 环境监理档案管理

环境监理档案应包括环境监理文件和监理资料等。

(1) 环境监理文件主要包括：环境保护监理规划、环境保护监理实施细则、环境保护监理总结报告等。

(2) 环境监理资料主要包括：

①日常工作记录：主要记录当天环境监理的工作内容、发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

②环境监理月报：主要对本月的监理工作进行汇总总结，记录本月环境监理工作内容，施工中发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

③与业主、施工单位往来函件及与工程环境监理有关的其它资料。环境监理档案的管理应制定相应管理制度，专人负责本项目各类环境监理资料的收集、分类、整理与归档，作为工程环境保护验收的重要资料及环境管理的重要资料。

11.3.6 环境监理成果

环境监理成果包括日常工作记录、环境监理月报表、专题报告、最终监理报告等文字记录材料、监测资料及现场照片等，主要记录该项目施工及试运营过程中对环境产生影响时，施工单位和建设单位所采取的防治措施及其效果。施工过程中存在的违反环境保护相关法律、法规及政策的行为；参与环境调查与环境纠纷处理的情况；以及环境监理报告情况等。环境监理单位在建设项目开工、试运行和竣工环保验收前分别向建设单位提交各阶段的环境监理报告，并同时向负责项目审批的环境行政主管部门提交环境监理报告，在建设项目通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。

12 结论与对策建议

12.1 工程概况

(1) 项目名称：福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程

(2) 建设单位：福建环三都澳建设开发有限责任公司

(3) 项目性质：新建航道工程

(4) 地理位置：福州港三都澳港区城澳作业区进港航道 C2'—C4 航道工程位于福州港三都澳港区的城澳作业区西侧的通用码头区西 1 号泊位东北侧海域，连接在建城澳作业区进港航道及西 1 号泊位回旋水域。

(5) 建设内容及规模

- 航道长度：3.3633km；
- 通航等级：满足 5 万吨级散货船乘潮单线通航要求；
- 航道尺度：航道有效宽度 200m，设计底标高 -9.9m，转弯半径为 800/1230m；
- 航标工程：新设Φ3.0m 航标 4 座。

(6) 投资额：工程总投资为 318.85 万元。

(7) 建设进度安排：本工程总工期安排 6 个月。

12.2 主要环境问题

12.2.1 施工期主要环境问题

根据工程性质及施工工艺特点，本航道工程不涉及疏浚及炸礁作业，主要工程内容为布置 4 座灯浮标。

施工期主要产物环节包括灯浮标抛设产生的悬浮泥沙，施工船舶生活污水、机舱油污水及生活垃圾等。本工程工程量较小，施工期环境影响时间短、影响范围小，这种影响将随着工程建设的完成而终止。

施工期施工船舶发生溢油事故时，油膜会对大黄鱼保护区、周边水域及环境敏感目标产生直接影响。

12.2.2 营运期主要环境问题

(1) 本工程对周围自然环境的影响：由于拟建航道均利用三都澳内天然水

道，无水下工程措施，基本不会对周围水域的潮量、流速、流场流态、水深和海床等产生影响。

(2) 本工程建成后对通航安全的影响：拟建航道选址和总平面布置均符合相关规划和规范的要求，作为航道建成后，提升和规范三都澳水域的通航等级和通航秩序，只对通航安全有利，不会对水域通航安全产生不利的影响，但拟建航道建成后，三都澳港区城澳作业区的船舶通航密度会增加，对澳内的养殖和军用设施会造成一定的影响。

(3) 船舶通航增加了工程海域的污染物含量：营运期间，对工程海域的环境影响主要体现在船舶通航密度的增加，相应地对海域环境质量产生一定的影响，导致水体中 COD、石油类等相关污染物含量增加。

(4) 船舶通航增大了工程海域的噪声影响：船舶噪声是非持续性的，但在航道运营过程中有不同种类的轮船来往于该海域，造成船舶噪声影响。

12.3 工程环境影响评估

12.3.1 水文动力影响

由于本工程是利用天然水深，不涉及疏浚，工程建设内容主要为新增 4 座灯浮标。工程区域水深未发生变化，对湾内流场无影响。

总体上说，工程建设前后海域潮流条件的未发生变化，不会对周围的潮流特征产生影响。

12.3.2 水环境影响

由于本工程灯浮标数量少，分布较为分散，沉块作用底泥的时间极短，底泥起浮量较小，悬浮物影响范围主要集中在沉块附近，对周边水环境影响较小。

针对船舶含油污水及生活污水，若船舶已安装有生活污水处理装置及油水分离器，则处理达标后于航行中排放；若船舶未安装上述装置，则将各类废水排入接收设施，交由有资质的单位接收处置，对水环境影响较小。

12.3.3 固体废物影响

施工船舶、营运期通航船舶产生的固体废物均经收集后交由有资质的单位接收处置，不会对周边环境造成影响。

12.3.4 生态环境影响

本工程施工时间短、工程量小，施工期间对中华白海豚的正常生活影响不大。施工时在沉块抛投区域悬浮颗粒物含量增大，但由于底泥起浮区域极小、时间短，对浮游植物影响极小。航道形成后，工程前后水文动力条件不会发生变化，不会对浮游植物和浮游动物生命活动产生直接影响。

营运期间，对工程海域的环境影响主要体现在船舶通航密度的增加，相应地对海域环境质量产生一定的影响，导致水体中 COD、石油类等相关污染物含量增加，这些污染物质可以通过海洋食物链的传递，或是通过物质的吸附、迁移等地球化学过程，进入海洋生物中，进而对海洋生物产生短期或长期的毒害作用，进而影响到整个海域生态系统的健康和生物多样性。

12.3.5 社会环境

本工程航道不需要进行疏浚，在施工过程中不会对航道周边养殖区产生影响。

本工程建成后将大幅度提高区域船舶航行级别，船舶运输在运量、航线、运距相同的条件下大吨位船舶运输费用比小吨位船舶要便宜，从而节约了船舶运输费用。提高了港区船舶航行的级别，充分发挥了大吨级泊位的装卸效率。本工程建设是服务城澳作业区西部通用码头区运营通航需求，确保码头建成投产后能切实发挥自身能力，进而促进区域经济产业的发展，社会影响效果显著。本工程建设对保障城澳作业区西部通用码头区在建泊位正常投产运营具有重要意义，进而对区域经济产业产生经济影响。

12.4 工程建设的环境可行性

12.4.1 产业政策符合性

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本工程航道属于“第一类 鼓励类”的“二十五、水运：2、沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”项目，因此本工程建设符合国家产业政策的要求。

12.4.2 相关规划符合性

本工程符合《福建省海洋功能区划》（2011-2020 年）、《福建省海洋环境保护规划》（2011~2020）、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》、福建省海洋生态

保护区红线划定成果、《福建省沿海航道规划》、《福州港总体规划（修订）》及其规划环评、《宁德市三都澳海域环境保护条例》等相关规划及法律法规的要求。

12.4.3 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位于 2021 年 5 月 19 日在宁德市蕉城区人民政府网站（<http://www.ndnews.cn>）进行网络第一次信息公示；分别于 2021 年 6 月 30 日和 2021 年 7 月 2~3 日通过环评爱好者网站和项目周边邻近村庄进行了本项目环评征求意见稿公示，同时于 2021 年 6 月 30 日和 7 月 5 日在《东南快报》对征求意见稿信息进行了两次登报公示。两次公示期间均未收到公众反馈意见。

12.4.4 环保措施可行性

营运期产生的污染物主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程的各种污染源，在项目可研报告的基础上提出了针对性的污染物处理与控制措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地治理、控制。

12.5 建设项目竣工环境保护验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目竣工后，建设单位应按照国家环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环保保护设施进行验收，编制验收报告。

12.6 评价总结论

本环评报告进行了环境质量现状监测、调查及预测评价，并提出了污染防治措施及对策。影响预测结果表明：本项目建成后，废水、废气、噪声及固废采取相应减缓措施后，可以将其对敏感点的影响程度降至最低。

本工程符合国家、福建省相关产业政策要求，符合相关法律法规的要求。建设单位应严格执行建设项目环境保护“三同时制度”，切实落实对本报告书提出的各项污染防治措施并加强生产和污染治理设施的运行管理，保证各种污染物达标排放，本工程在总体上对周围环境的影响可以得到有效控制，符合国家、地方环保标准。

因此，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。