

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海 项目整体海域使用论证报告书 (公示稿)

广西南洋环保科技有限公司

统一社会信用代码：91450500MA5NMFM75L

2025 年 6 月

海域使用论证委托单位：北海市海城区海洋局

海域使用论证承担单位：广西南洋环保科技有限公司（盖章）

海域使用论证单位法人代表：朱亚胜

通讯地址：北海市云南路西银湾花园红河苑 A52 棚

邮政编码：536000

电子邮箱：1911826085@qq. com

联系电话：07793966186

项目负责人：巫强

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505022025001139		
论证报告所属项目名称	2025年北海市海城区海水养殖区项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广西南洋环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91450500MA5NMFM75L		
法定代表人	朱亚胜		
联系人	朱雪萍		
联系人手机	18934915189		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
巫强	BH003417	论证项目负责人	巫强
满可	BH003423	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况	满可
李德	BH003421	4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析	李德
周仁爱	BH003419	7. 项目用海合理性分析 8. 生态用海对策措施	周仁爱
赖明俐	BH003420	9. 结论 10. 报告其他内容	赖明俐
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p>			
承诺主体(公章)			
			

项目基本情况表

项目名称	北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目		
项目地址	广西壮族自治区北海市海城区冠头岭西部海域		
项目性质	公益性 ()		经营性 (√)
用海面积	1893. 9440ha	投资金额	43000 万元
用海期限	15 年	预计就业人数	500 人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格 /
	自然岸线	0m	预计拉动区域经济产值 15000 万元
	人工岸线	0m	填海成本 /
	其他岸线	0m	
海域使用类型	增养殖用海		新增岸线 0m
用海方式		面积	具体用途
开放式养殖 (底播养殖第十三期)		609. 8137ha	底播 (贝类) 养殖
开放式养殖 (网箱养殖第六期)		666. 6658ha	网箱 (金鲳鱼) + 底播 (贝类) 养殖
开放式养殖 (综合养殖第五期)		617. 4645ha (121. 8107 + 279. 6458 + 216. 0080)	分三个单元 ①-网箱 (金鲳鱼) + 底播 (珍珠贝) 养殖; ②-筏式 (珍珠贝) + 底播 (珍珠贝) 养殖; ③-网箱 (金鲳鱼) + 底播 (贝类) 养殖
注: 邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。			

目 录

摘 要	1
1 概述	2
1.1 论证工作来由	2
1.2 论证依据	2
1.3 论证等级和范围	6
1.4 论证重点	9
2 项目用海基本情况	10
2.1 用海项目建设内容	10
2.2 平面布置	13
2.3 养殖方案	27
2.4 主要结构尺寸	32
2.5 项目主要施工工艺和方法	40
2.6 项目申请用海情况	42
2.7 项目用海必要性	54
3 项目所在海域概况	60
3.1 自然资源开发及利用概况	60
3.2 海洋生态概况	61
3.3 海洋保护生物资源	125
3.4 海洋自然灾害	127
4 资源生态影响分析	132
4.1 生态评估	132
4.2 资源影响分析	132
4.3 生态影响分析	136
5 海域开发利用协调分析	142
5.1 海域开发利用现状	142
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	148
5.3 利益相关者界定	153
5.4 相关利益协调分析	156
5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	159
6 国土空间规划符合性分析	160

6.1 项目与广西壮族自治区国土空间规划符合性分析	160
6.2 项目用海与北海市国土空间总体规划符合性分析	163
6.3 项目与其他规划的符合性分析	170
7 项目用海方案分析	177
7.1 用海选址合理性分析	177
7.2 用海方式的合理性	181
7.3 用海平面布置合理性分析	182
7.4 占用岸线合理性分析	183
7.5 用海面积合理性分析	183
7.6 用海期限合理性分析	187
8 生态用海对策措施	188
8.1 概述	188
8.2 生态用海对策	188
8.3 生态保护修复措施	191
9 结论	192
9.1 结论	192
9.2 建议	192
资料来源说明	193
1 引用资料	193
2 现状调查资料	193
3 现场勘查记录表	194
附件	195
1 委托书	195
2 检测资料	196
3 测绘资质证书	196
4 产权放弃说明	196
5 申请海域界址点	196
6 重要图件--宗海图	196

摘 要

本项目前期业主为北海市海城区海洋局，是海域使用权出让项目。项目拟申请用海面积为 1893.9440ha，申请用海期限为 15 年，用海类型为渔业用海，用海方式为开放式养殖用海。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目用海类型一级类为渔业用海，二级类为开放式养殖用海，用海方式为“开放式-开放式养殖用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海类型一级类为渔业用海，二级类为增养殖用海。项目总投资 43000 万元。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，本次用海论证等级为二级。

项目建设是打造北部湾现代产业聚集区、推动广西海洋渔业（核心）特色示范区建设的需要；是满足腹地水产品需求的需要；是北海市海水养殖产业可持续发展的需要。项目属于国家鼓励发展的产业，并符合广西相关规划要求，落实北海市和海城区养殖水域滩涂规划的重要保障，是实现渔业增产增收的重要举措，项目建设及用海是必要的。

项目用海符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》及《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》等相关规划。

项目属于开放式养殖，在养殖过程中养殖密度和规模均较小，对水动力，海水及沉积物质量影响甚微。项目不会对所在海域及周边海域海洋环境质量和功能产生影响，与周边养殖开发利用活动不构成冲突。

项目建设符合所在区域社会经济发展的需要，与所在区域的自然条件和社会条件相适应，与周边用海活动适宜性，项目用海选址合理，项目用海方式、面积和期限等也是合理的，采取一定的通航安全保障措施的前提下，项目用海与周边活动相协调，与利益相关者有较好的协调性。

综上所述，项目工程与周边自然环境和社会条件适宜，选址合理，用海方式合理，用海面积合理。只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对周边用海活动不会产生明显影响，对海洋环境、资源的不利影响较小。在落实了论证报告提出的利益协调措施和生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，项目使用海域是可行的。

1 概述

1.1 论证工作来由

北海背靠大西南，面向东南亚，南与海南隔海相望，西濒越南，处于一城系“四南”的重要枢纽位置上，北海市作为全国首批对外开放的 14 个沿海城市之一，是北部湾经济区中心城市，随着国家西部大开发和海洋强国战略的深入实施，西南经济区、泛珠江三角洲经济区的形成，特别是“一带一路”战略，中国——东盟国际自贸区、环北部湾城市群的深入推进，为北海建立特色海洋产业体系，推动海洋高新技术的发展，形成新的海洋产业集群，积极参与海上丝绸之路建设提供了得天独厚的区位优势和政策优势。

北部湾的海洋资源丰富，因饵料丰富，盛产鲷鱼、金线鱼、沙丁鱼、竹荚鱼、蓝圆鲹、金枪鱼、比目鱼、鲳鱼、鲭鱼等 50 余种有经济价值的鱼类，及虾、蟹、贝类等，是中国优良的渔场之一。沿岸浅海和滩涂广阔，是发展海水养殖的优良场所，贝类有牡蛎、珍珠贝、日月贝、泥蚶、文蛤等，驰名中外的合浦珍珠（又称南珠）就产在这里。

为了充分利用区域优质的海洋资源，发挥区位和区域资源优势：科学规划水产养殖区域布局，优化产业结构，推进水产养殖业产业化经营，提高水产品市场竞争力，促进渔业、渔区经济持续发展和渔农增收，也更好地落实区域养殖规划，北海市海城区海洋局拟将辖区内一定海域进行出让，本项目是落实养殖规划的重要举措，项目主要用途为底播贝类养殖、网箱鱼类养殖和筏式珍珠养殖，根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，该工程的海域使用应进行海域使用论证。

受北海市海城区海洋局委托，本公司承担了该项目的海域使用论证工作。根据该项目用海性质、规模、特征、影响程度等，按照《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）、《海域使用论证导则》（GB/T 42361-2023）的要求，编制完成了《北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2001 年 10 月 27 日于中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过,自 2002 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2023 年 10 月 24 日于第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订,自 2024 年 1 月 1 日起施行);

(3) 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日于中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正,自 2013 年 12 月 28 日起施行);

(4) 《中华人民共和国港口法》(2018 年 12 月 29 日于第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正,自 2018 年 12 月 29 日起施行);

(5) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021 年 4 月 29 日于第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订,自 2021 年 9 月 1 日起施行);

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日于第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订,自 2020 年 9 月 1 日起施行);

(7) 《中华人民共和国湿地保护法》(2021 年 12 月 24 日于第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过,自 2022 年 6 月 1 日起施行);

(8) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》(1990 年 6 月 22 日中华人民共和国国务院令第 61 号文发布,自 1990 年 8 月 1 日起施行);

(9) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订,自发布之

日起施行)；

(10)《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》(2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订,自发布之日起施行)；

(11)《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订,自发布之日起施行)；

(12)《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第六次修订,自发布之日起施行)；

(13)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日于十三届全国人大常委会第十七次会议第二次修订,自2020年9月1日起施行)；

(14)《中华人民共和国测绘法》(2017年4月27日于第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订,自2017年7月1日起施行)；

(15)《中华人民共和国安全生产法》(2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议第三次修正,自2021年9月1日起施行)；

(16)《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日于第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第三次修正,自发布之日起施行)；

(17)《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号,2023年06月13日)；

(18)《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号,2021年01月08日)；

(19)《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》(自然资规〔2023〕8号,2023年11月13日)

(20)《自然资源部办公厅 农业农村部办公厅关于优化养殖用海管理的通知》(自然资办发〔2023〕55号,2024年01月01日)。

1.2.2 标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)；
- (2) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009)；
- (3) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)；
- (4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)；
- (5) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)；
- (6) 《海洋调查规范第3部分：海洋气象观测》(GB/T 12763.3-2020)；
- (7) 《建设项目用海面积控制指标(试行)》，国家海洋局办公室，2017年5月27日；
- (8) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007)；
- (9) 《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013)；
- (10) 《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ 694-2014)；
- (11) 《海水水质标准》(GB 3097-1997)；
- (12) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)；
- (13) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；
- (14) 《中国海图图式》(GB 12319-2022)；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)；
- (16) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (17) 《文蛤底播增殖技术规范》(DB37/T 2099-2012)；
- (18) 《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022)；
- (19) 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知，自然资发〔2023〕234号；
- (20) 关于印发《调整海域无居民海岛使用金征收标准》的通知，财综〔2018〕15号；
- (21) 广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》的通知，桂环发〔2023〕9号，2023年3月7日；
- (22) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》(2016年修订本)；

(23) 《广西海事局关于调整广西北部湾沿海船舶航路的公告》(2023 年第 1 号)；

(24) 《关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目建设用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2207 号)，2022 年 10 月 14 日。

1.2.3 相关规划

- (1) 《广西海洋经济发展“十四五”规划》；
- (2) 《广西“十四五”渔业高质量发展规划》，广西壮族自治区农业农村厅，桂农厅发〔2022〕141 号，2022 年 10 月 27 日；
- (3) 《广西推进现代渔业高质量发展实施方案(2023—2025 年)》；
- (4) 《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》，桂环发〔2022〕3 号，2022 年 2 月 24 日；
- (5) 《广西壮族自治区国土空间规划(2021—2035 年)》，桂政发〔2024〕4 号，2024 年 2 月 2 日；
- (6) 《北海市国土空间总体规划(2021—2035 年)》，桂政函〔2024〕15 号，广西壮族自治区人民政府，2024 年 1 月 24 日；
- (7) 《北海市养殖水域滩涂规划(2018—2030 年)》，2019 年；
- (8) 《北海市海城区养殖水域滩涂规划(2020—2030)》，北城政办〔2021〕18 号，2021 年 4 月 23 日；
- (9) 《北部湾港总体规划(2035 年)》，交通运输部、广西壮族自治区人民政府，交规划函〔2024〕314 号，2024 年 6 月 28 日；
- (10) 《北海市南珠养殖用海规划方案》，北政发〔2017〕30 号，2017 年 8 月 28 日。

1.2.4 项目技术资料

北海市海城区海洋局提供的其他相关资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）中的规定，海域使用论证工作实行论证等级划分制度，按照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目主要用途为“底播贝类养殖”、“网箱鱼类+底播贝类养殖”和“筏式珍珠贝类+底播珍珠贝类养殖”，用海面积 1893.9440ha，依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）中论证等级的判定，本项目的开放式养殖用海面积大于 700ha，海域使用论证等级确定为二级。见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判定结果

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	判断依据	所在海域特征	论证等级
开放式用海	开放式养殖用海	本项目总用海面积 1893.9440ha	用海面积大于 700ha	所有海域	二

1.3.2 论证范围

根据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域，“一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km”。本项目为开放式养殖用海，用海面积 1893.9440ha，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）的相关要求，论证等级为二级，以项目用海外缘线向外扩展 8km 所包括的区域为本项目的论证范围，面积为 582.8km²。

本项目论证海域位于广西北海市冠头岭西侧海域，具体论证范围见图 1.3.2-1，论证范围控制点见表 1.3.2-1。

论证范围内无红树林，无海岛。

表 1.3.2-1 论证范围控制点坐标 (CGCS2000)

编号	北纬	东经
1	21° 14' 35.582"	108° 46' 56.926"
2	21° 19' 48.715"	108° 46' 49.324"
3	21° 21' 28.425"	108° 46' 46.816"
4	21° 24' 53.583"	108° 48' 49.765"
5	21° 25' 46.804"	108° 50' 03.273"
6	21° 29' 43.591"	108° 51' 05.925"
7	21° 31' 28.835"	108° 51' 05.818"
8	21° 35' 24.802"	108° 53' 26.968"
9	21° 35' 53.466"	108° 56' 51.180"
10	21° 35' 32.830"	108° 58' 39.814"
11	21° 32' 56.688"	109° 05' 13.025"
12	21° 29' 05.724"	109° 03' 43.596"

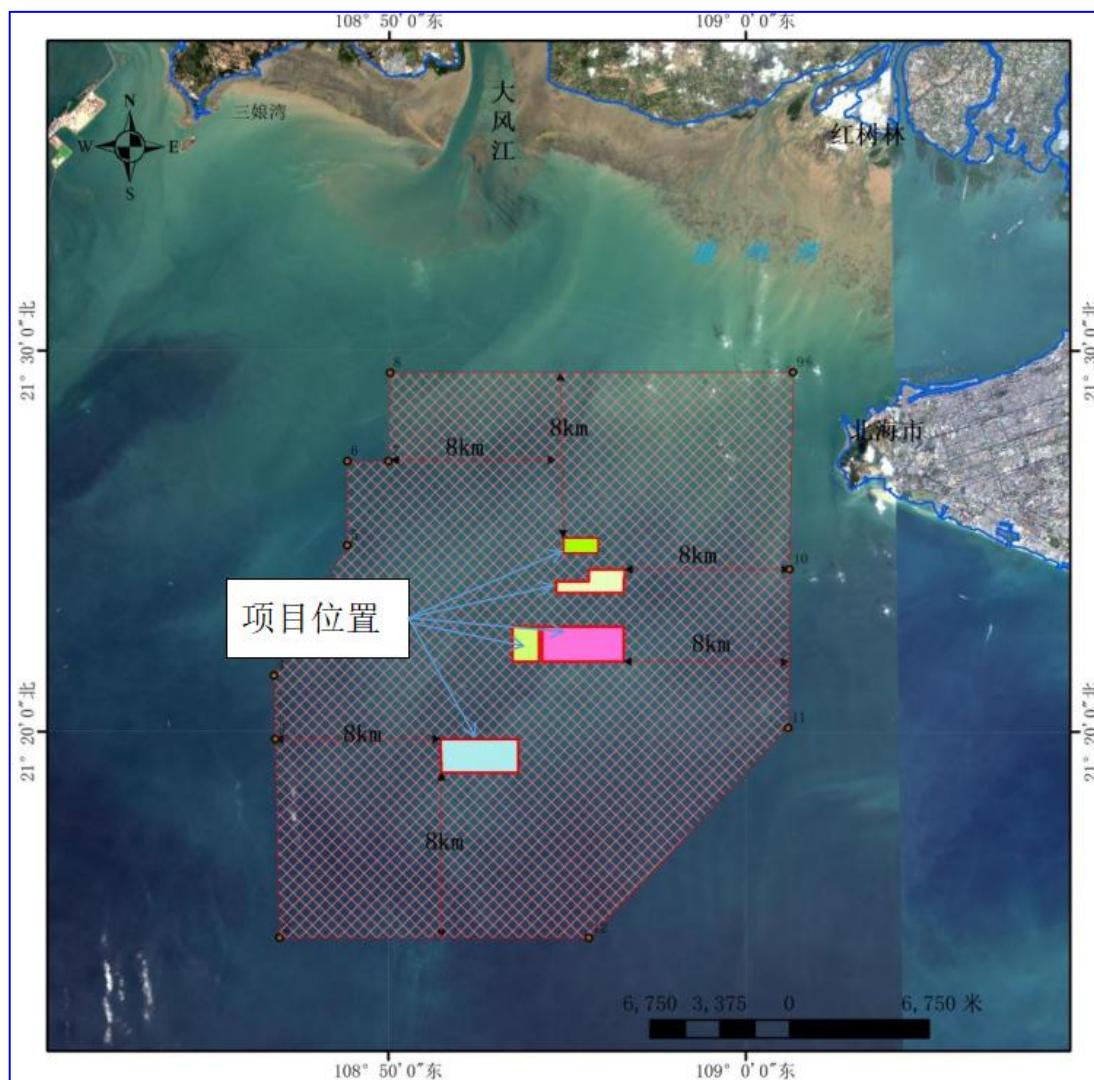


图 1.3.2-1 项目论证范围图

1.4 论证重点

严格落实节约优先、保护优先的用海管理要求，结合项目海域使用类型和用海方式、所在海域特征和对资源生态影响程度等因素，确定论证重点。项目用途为“底播贝类养殖”、“网箱鱼类+底播贝类养殖”和“筏式珍珠贝类+底播贝类养殖”，为《海域使用论证导则》（GB/T42361-2023）附录 C 中的开放式养殖用海，项目不涉及填海、围海，不涉及占用岸线，不涉及非透水构筑物，项目范围内无海洋生态保护红线区、不在重要河口、海湾内。

参照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）附录 C，结合本项目用海实际情况，确定本项目的论证重点为：

- (1) 用海面积合理性；
- (2) 海域开发利用协调分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称和性质

项目名称：北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目。

项目性质：新建。

2.1.2 项目建设单位

项目前期业主：北海市海城区海洋局。

2.1.3 项目所在地理位置

本项目论证海域位于广西北海市冠头岭西侧海域，地理坐标范围北纬 $21^{\circ} 18' 56'' \sim 21^{\circ} 31' 34''$ ，东经 $108^{\circ} 51' 28'' \sim 108^{\circ} 56' 36''$ ，用海范围水深 $10.8 \sim 17.8m$ （理论最低潮面），平均水深约 $13m$ ，见图 2.1.3-1。



图 2.1.3-1 项目地理位置图

2.1.4 项目建设内容、投资规模

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目包括 3 期养殖项目，项目名称分别为北海市海城区海水养殖功能区 D 区底播养殖第十三期项目（以下简称“底播养殖第十三期”）、北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目（以下简称“综合养殖第五期”）、北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目（以下简称“网箱养殖第六期”），各项目面积见表 2.2-1，项目区域总面积 1893.9440ha，预估投资约 43000 万元。

底播养殖第十三期具体用途为底播贝类养殖，贝类品种为大獭蛤、栉江珧等。

综合养殖第五期分 3 个单元，其中①、③具体用途为网箱+底播养殖，品种为金鲳鱼和贝类；②具体用途为筏式+底播养殖，品种合浦珠母贝。

网箱养殖第六期具体用途为网箱+底播养殖，品种鱼类以金鲳鱼为主的本地经济鱼种，底播贝类以大獭蛤、栉江珧等为主。

项目建设内容情况见表 2.1.4-1。

表 2.1.4-1 项目建设内容情况表

序号	区域	期数名称	单元	宗海数量 (宗)	养殖方式	申请用海面积 (ha)	主要养殖品种	备注
1	D 区	底播养殖 第十三期	/	6	底播	609.8137	大獭蛤、栉江珧等	底部海床表层为以大獭蛤、栉江珧为主的等贝类。
2	D 区	综合养殖 第五期	①	3	网箱+ 底播	121.8107	金鲳鱼+大獭蛤、栉江珧等贝类	水体水面为网箱金鲳鱼养殖，底部海床表层为大獭蛤、栉江珧等贝类。
			②	3	筏式+ 底播	279.6458	合浦珠母贝	F13-F15 用于筏式+底播贝类混合养殖，水体水面为合浦珠母贝养殖，底部海床表层为合浦珠母贝养殖。
			③	2	网箱+底 播	216.0080	大獭蛤、栉江珧、金鲳鱼	水体水面为网箱养殖，底部海床表层为大獭蛤、栉江珧等贝类。
		小计	3	8	/	617.4645	/	/
3	D 区	网箱养殖 第六期	/	6	网箱+ 底播	666.6658	大獭蛤、栉江珧、金鲳鱼	水体水面为网箱养殖，底部海床表层为大獭蛤、栉江珧等贝类。
合计		三	3	20	/	1893.9440	/	/

2.2 平面布置

2.2.1 平面总布局

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目由三个养殖项目组成，申请用海总面积为 1893.9440ha，从海水养殖功能区北向南依次布置综合养殖第五期、网箱养殖第六期、底播养殖第十三期，其中综合养殖第五期面积为 617.4645ha，网箱养殖第六期面积为 666.6658ha，底播养殖第十三期面积为 609.8137ha。

三个养殖项目中规划出让 20 宗海域，出让面积为 1582.1562ha，占申请用海总面积 1893.9440ha 83.54%。

项目用海信息见表2.2-1，总平面总布局见图2.2.2-1。

表2.2-1 项目用海信息表

序号	编号名称	出让面积 (ha)	可出让总面积 (ha)	规划区域面积 (ha)	出让率 (%)	所在区域
1	W39	33.3331	542.7359	617.4645	87.90	综合养殖第五期 分 3 个单元 ①-网箱+底播养殖， ②-筏式+底播养殖； ③-网箱+底播养殖
2	W40	33.3331				
3	W41	33.3331				
4	F14	85.7034				
5	F15	85.7034				
6	F13	74.5196				
7	W42	98.4051				
8	W43	98.4051				
9	W44	93.5471	561.2826	666.6658	84.19	网箱养殖第六期 网箱+底播养殖
10	W45	93.5471				
11	W46	93.5471				
12	W47	93.5471				
13	W48	93.5471				
14	W49	93.5471				
15	D28	64.0759	478.1377	609.8137	78.41	底播养殖第十三期 底播养殖
16	D29	87.9350				
17	D30	87.9350				
18	D31	62.3218				
19	D32	87.9350				
20	D33	87.9350				
本次总计面积 (ha)		1582.1562	1893.9440	83.54		

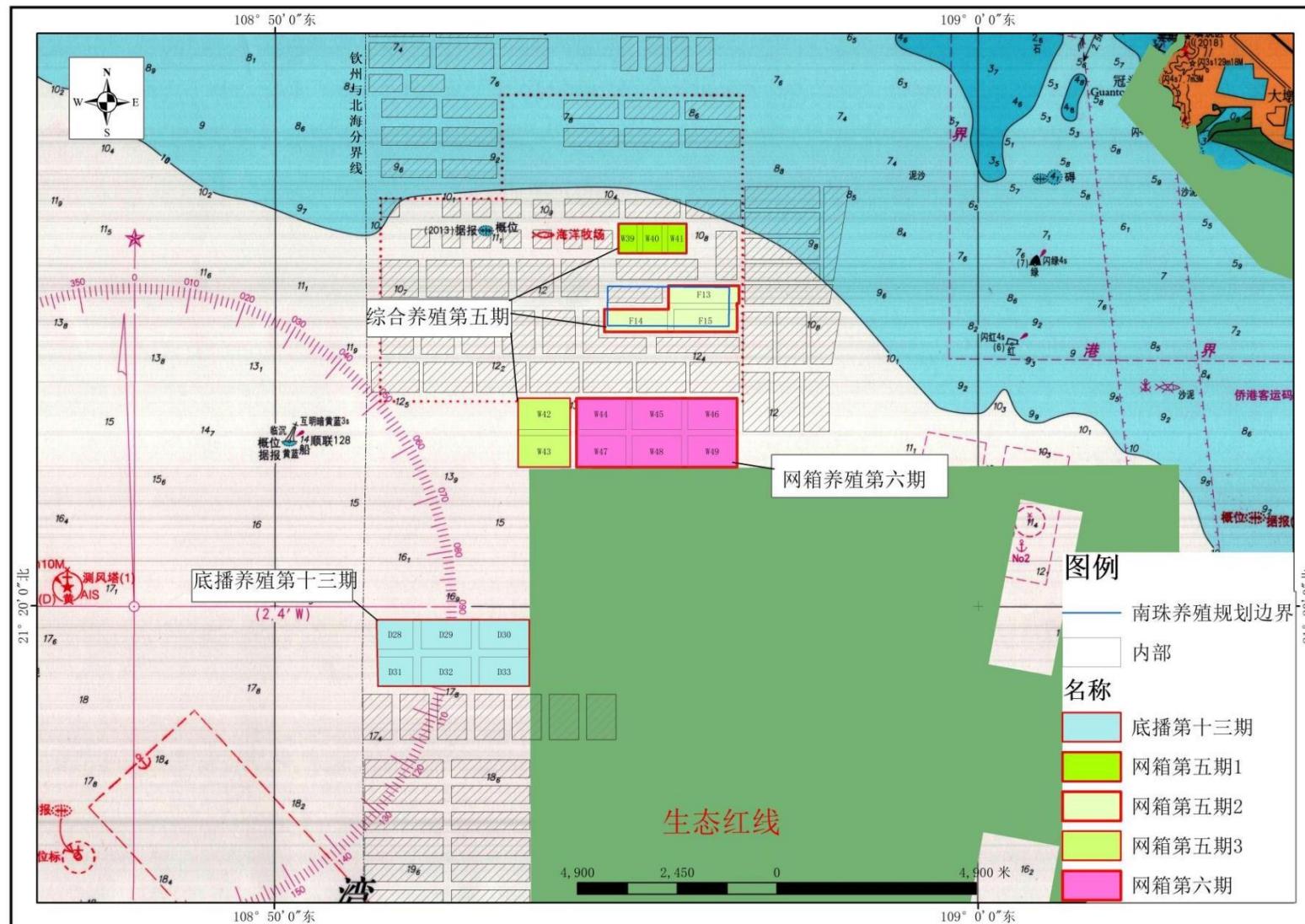


图 2.2.1-1 北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目总平面布局图

2.2.2 底播养殖第十三期平面布置图

《海籍调查规范》开放式养殖用海，无人工设施的人工投苗或自然增殖的人工管养用海，以实际使用或主管部门批准的范围为界。底播贝类养殖是使用底床表层进行播散贝类种苗进行天然的增殖，不另外建设用海设施及构筑物，不需要竖杆，为此界定边界以批准为界，在界线内养殖。

底播养殖第十三期，西侧为北海市养殖滩涂规划的养殖边界线、东侧为生态红线区、南侧为已出让用海，水深约 17m（理论最低潮面，下同），参照南部已出让用海宗海与宗海间距和管理中养殖户的反映情况，项目间距布置为 200m，内部可出让宗海单元距离 200m，面积设定在 100ha 以内，在不占用临接规划功能的前提下充分落实养殖规划，以西侧、南侧和临接规划航道为基准自西向东布置，综合上述情况进行布置，总面积为 609.8137ha，共布置了 6 宗用海单元，编号自北向南、自西向东依次为 D28、D29、D30、D31、D32、D33，可出让面积为 478.1377ha，见表 2.2-1，平面布置图见 2.2.2-1。

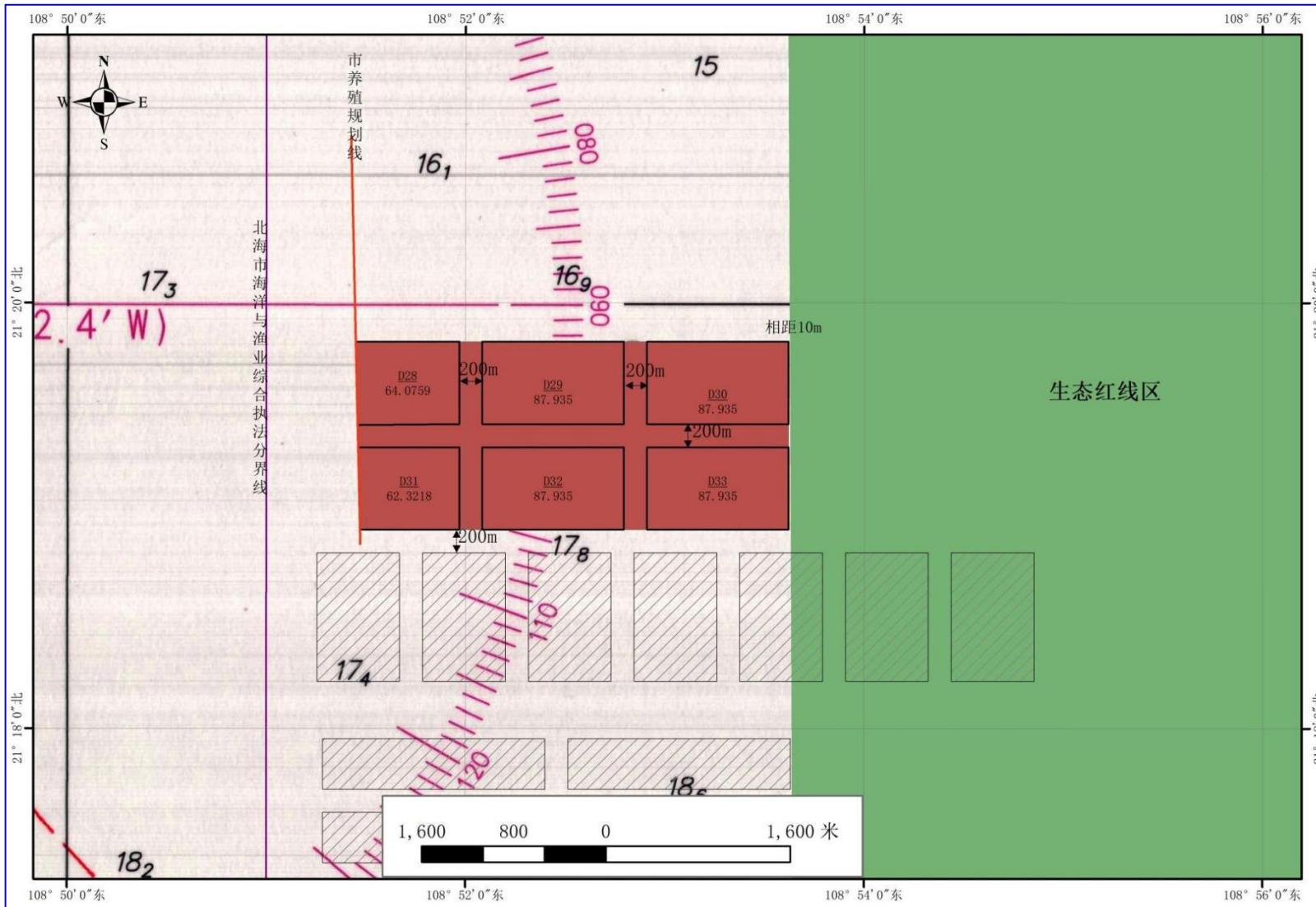


图 2.2.2-1 北海市海城区海水养殖功能区 D 区底播养殖第十三期项目平面布置图

2.2.3 北海市海城区海水养殖功能区综合养殖第五期项目平面布置

综合养殖第五期分为三个单元，依次编号为综合养殖第五期①、②、③，其中第五期①、③用途为网箱+底播养殖，综合养殖第五期②用途为筏式+底播养殖。

该区域在已成熟的养殖区内，论证区域外均为确权项目，且为网箱养殖，已确权海域相互间距 150m。

综合养殖第五期①，项目西侧、南侧、北侧为确权项目，水深约 11m，参照网箱已确权海域相互间距 150m，面积为 121.8107ha，以西侧为基准，自西向东依次编号为 W39、W40、W41，可出让面积为 99.9993ha，见表 2.2-1，平面布置图见 2.2.3-1。

综合养殖第五期②，项目四周均已确权，水深约 12m，该区域部分为南珠养殖规划区，相互间距 150m，自北向南，自西向东依次编号为 F13、F14、F15，面积为 279.6458ha，可出让面积为 245.9264ha。该规划覆盖了已出让并办理不动产证书用海，项目因用海人不缴纳合同约定的费用，且主动放弃用海，见附件，相关海域使用权已丧失，现重新规划出让。

综合养殖第五期③，项目北侧为确权项目、西侧为本次论证的北海市海城区海水养殖功能区网箱养殖第六期项目，水深约 13m，参照网箱已确权海域相互间距 150m，论证面积为 216.0080ha，以西侧为基准，自西向东依次编号为 W42、43，可出让面积为 196.8102ha，见表 2.2-1，平面布置图见 2.2.3-1。

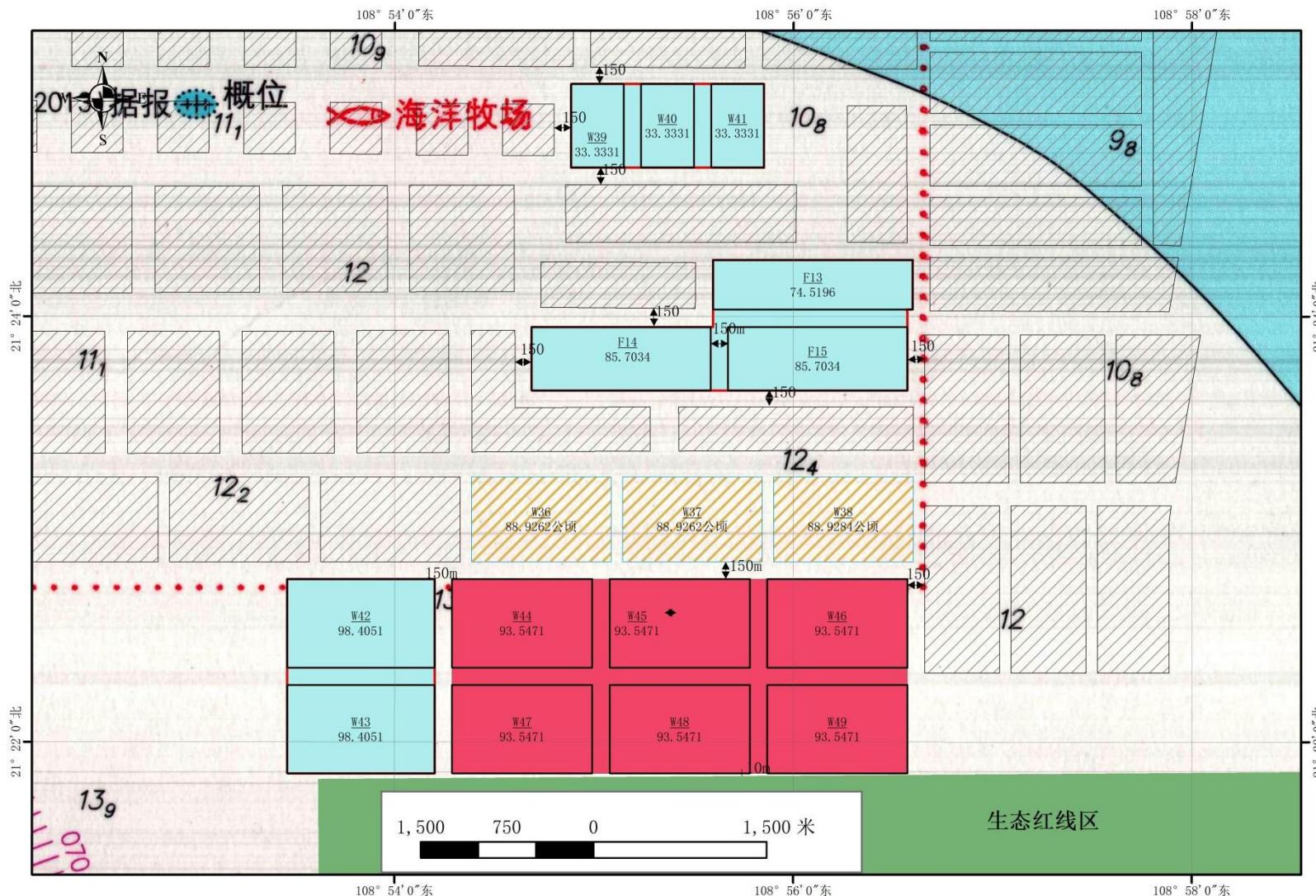


图 2.2.3-1 北海市海城区海水养殖功能区综合养殖第五期项目平面布置图

(1) 网箱布置

综合养殖第五期①水深最低理论潮位时约 11m，高潮时 16.5m（最大潮差 5.5m 计），综合养殖第五期③水深最低理论潮位时 13m，高潮时 18.5m（最大潮差 5.5m 计）因网箱鱼类养殖为投料养殖，所以不宜聚集网箱，因此按照均匀布置原则。

采用重力式网箱，单体网箱周长为 90m，其圆直径为 28.66m，半径为 14.33m，单体网箱网口占海面积为 0.0645ha。

网箱整体布局参照《良好农业规范 第 16 部分：水产网箱养殖基础控制点与符合性规范》（GB/T 20014.16-2013）要求：每个网箱区面积、每个网箱区之间的间隔距离和每个网箱面积、各网箱之间的宽度以不影响水域水质环境、水体交换、操作方便以及航道航行为宜和《抗风浪深水网箱养殖技术规程》（DB/T 131-2008）中“网箱组与组之间，应留间距 80m 以上宽度的养殖区主通道，网箱设置不能妨碍航道”等相关规范要求进行。

根据《浮式深水养殖网箱锚泊系统及安装技术规范》（DB46/T610-2023），网箱锚泊系统分为两种形式：单体网箱锚泊和组合网锚泊。其中，单体网箱锚泊适用于周长为 60—120m 的网箱，组合网箱锚泊适用于周长为 40—60m 的网箱。锚绳长度与海区水深比 ≥ 4 ，单根锚链长度 $> 10m$ 。

因网箱布局对周边海域环境及养殖日常管理均有一定影响，一方面，网箱布置过密会导致鱼体密度过高，鱼的排泄物以及投放的饵料均会对海水质量造成一定的影响；另一方面，网箱布置过于疏散，则不便于工作人员对网箱管理，并增加饵料投放、网箱维护人员的工作量；同时，考虑预留工作船投喂饵料以及日常维护的航道空间，因此，根据远海养殖用船船型规格比一般近海养殖工船大、同时网箱规格也大的特点，本次设计网箱与网箱中心间距南北 122m，东西 105m，东西走向横向预留工作船航道间距 92m（大于 80m）；相邻网箱区之间的南北走向间距网箱 C90 为 78m，网箱距离海域边界为 89m。

网箱距离海域边界为 89m，本项目设计锚绳长度与海区水深比为 4，综合养殖第五期①的区域水深约为 11m，绳索斜边长 44m，最大的垂直投影为 42.6m。综合养殖第五期②的区域水深约 13m，绳索斜边长 52m，最大的垂直投影为 50.3m。

项目边界参照《海籍调查规范》推荐的网箱界定范围以“最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m~30m 连线为界”，参照规范均值 25m 为网箱用海，综合养殖第五期①，临近边界的网箱距离边界应大于 67.6m（42.6+25），综合养殖第五期②，临近边

界的网箱距离边界应大于 75.3m (50.3+25)。

综合养殖第五期①临近网箱边界距离宗海界线 67.6m, 以分宗边界为基准做偏移 67.6m, 以偏移后的边界线为基准, 做 C90 网箱布置, 东西向网箱边界距离为 78m, 南北向网箱距离约 92m, W39-41 出让单块海域每宗布置 20 口重力式单体网箱, 该区域共布置 60 口, 总水面面积为 3.87ha, 占比 3.1% ($3.87 \div 121.8107$)。

综合养殖第五期③临近网箱边界距离宗海界线 75.3m, 以分宗边界为基准做偏移 75.3m, 以偏移后的边界线为基准, 做 C90 网箱布置, 东西向网箱边界距离为 78m, 南北向网箱距离约 92m, W42-43 出让单块海域每宗布置 66 口重力式单体网箱, 该区域共布置 132 口, 总水面面积为 8.514ha (132×0.0645), 占比 3.9% ($8.514 \div 216.0080$)。

每个网箱采用锚绳固定在 6 个锚碇。项目网箱布置图见 2.2.3-3, 除网箱底部、锚碇系统外的海床进行底播贝类养殖。

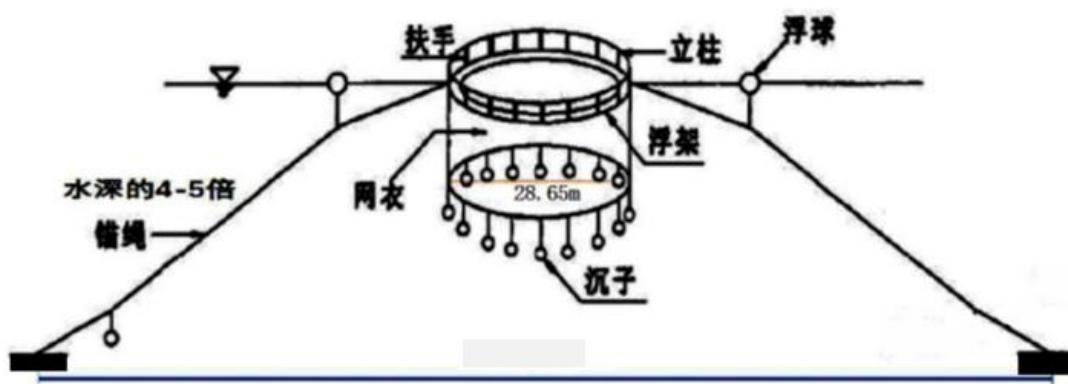


图 2.2.3-2 网箱锚地系统布置图

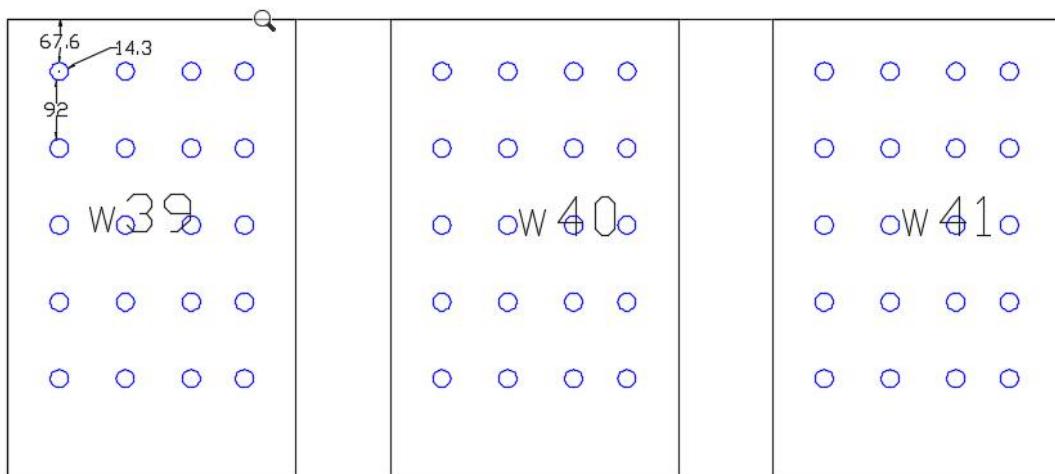


图 2.2.3-3a W39-41 网箱布置图

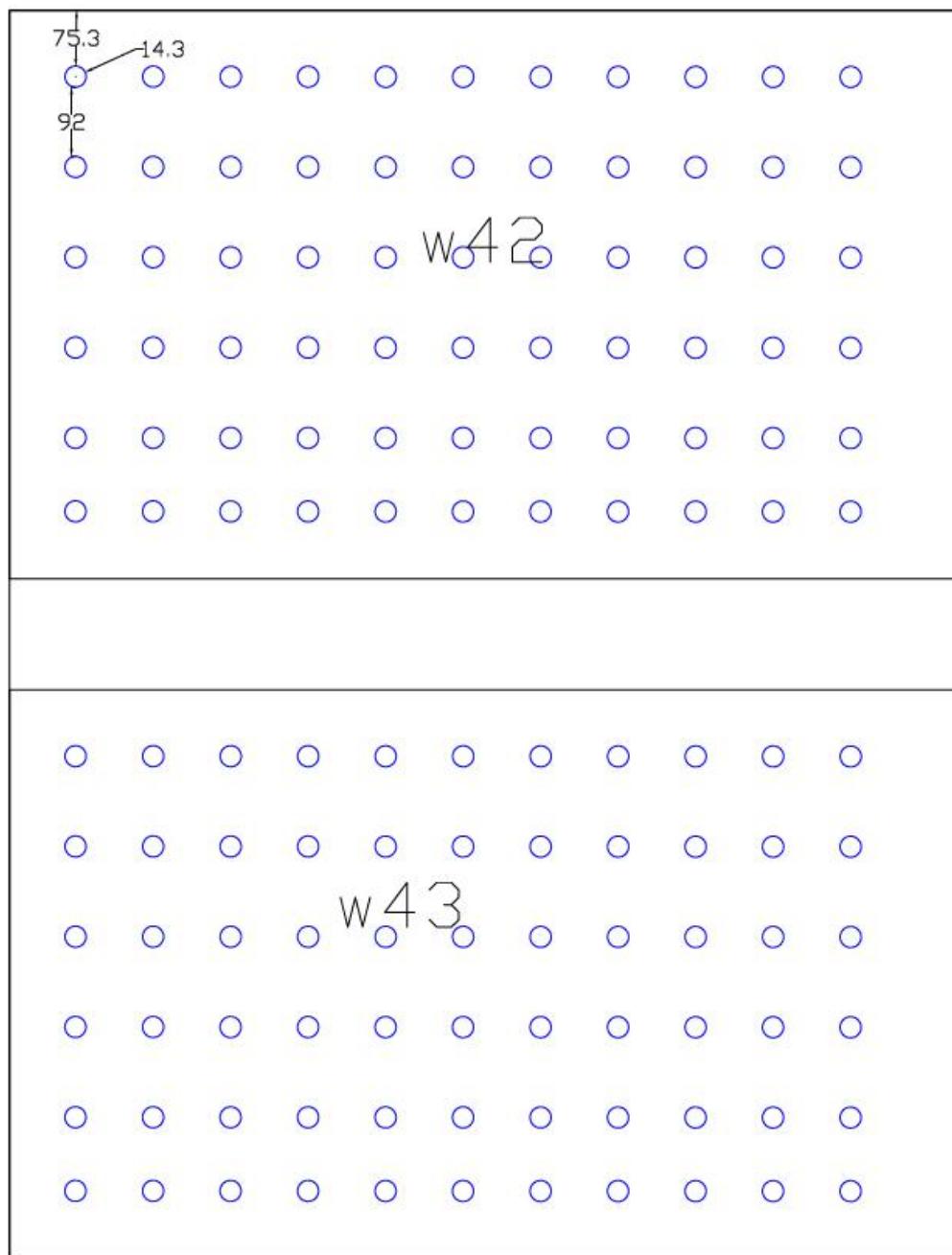


图 2.2.3-3b W42-43 网箱布置图

(2) 筏式养殖

采用延绳式浮筏养殖装置进行养殖，延绳式浮筏养殖装置（以下简称浮筏系统）的结构形式如图 1.3-3 所示，主要由浮球、主绳、养殖网笼、桩绳以及海底锚桩组成，图 2.2.3-4 中 1 桩（锚）绳、2 主（绠）绳、3 苗绳、4 浮球、5 养殖笼、6 荔枝树或槐木木桩。浮球用绳索与主绳相连，主绳与两端的桩绳连接成一体，桩绳与海底的锚桩相连，养殖网笼吊挂 在主绳上。

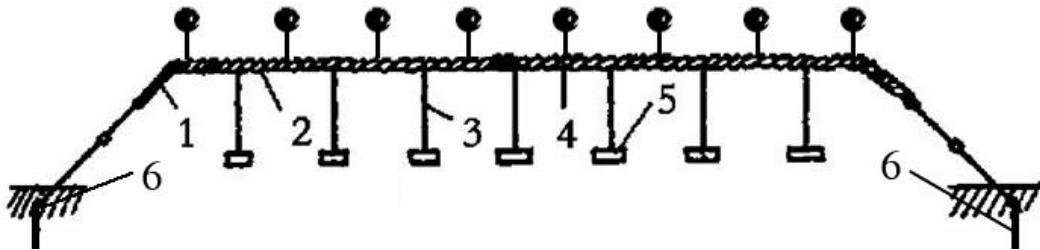


图 2.2.3-4 延绳式浮筏示意图

锚绳通过锚绳孔绑上槐木桩，并在锚绳的另一端绑上一个浮球，锚绳材质为 PP 绳，直径 2.2cm。每侧锚绳长度约为打桩海域水深的 2 倍-2.5 倍，缰绳与主绳呈 135° 角度设置，即缰绳与海床呈 45°，项目水深 12m，最大潮差 5.5m，平均潮差 2.5m，锚绳水平投影长度约 17.5m（即锚桩位置），斜拉长度在低潮时需要约 17m，平均高潮时需要 21m，最大高潮时需要约 25m，因此设定缰绳需要 25m，可以满足锚绳到达水面及绑定缰绳要求，若不足可以以缰绳加长。当低潮绠绳随潮流同一方向偏移最大 16 米（ $25 \times 2 - 17 \times 2 = 16$ ）；平均高潮时，绠绳随潮流同一方向不超过 8m，完全沉没在海底时，偏在一侧 15m（ $100 + 25 + 25 - 135$ ），海籍调查规范为桩外 20-30m 为界，设定 20m，完全在海域申请范围内。

综合养殖第五期②临近边界距离宗海界线 37.5m（20+17.5），以南珠养殖规划线边界为基准做偏移 37.5m，以退让后的边界线为基准，做浮筏布置。

项目水深最低理论潮位时 12m，高潮时 17.5m，浮筏总的设置方向呈与潮汐流向相垂直，总体呈东西走向，共设置 3 个组排，排下设置方阵，每个组排设置 5 个方阵，以 16 条浮球浮筏作为一个方阵，浮筏与浮筏之间间距约 20m，浮筏主尺寸为长约 100m；方阵与方阵之间间距约 50m；项目内共布设 240 条浮筏，浮筏总长约 24km，养殖吊笼间距 1m，每条浮筏上悬挂养殖笼约 100 个，每个笼半径为 0.3m，面积为 $0.27m^2$ ，总计笼占用面积约 0.648ha（ $100 \times 240 \times 0.27$ ），海域论证面积 279.6458ha，平面养殖密度为 0.23%（养殖密度=养殖笼占用面积÷海域面积），养殖笼高 1.2m，项目水深约 12m，立体养殖密度为 0.023%（立体养殖密度=养殖笼总体积÷项目用海总体积），布设效果图见图 2.2.3-5，推荐用海区域用海浮筏平面布设图见图 2.2.3-6、图 2.2.3-7。

海床进行珍珠贝类养殖。

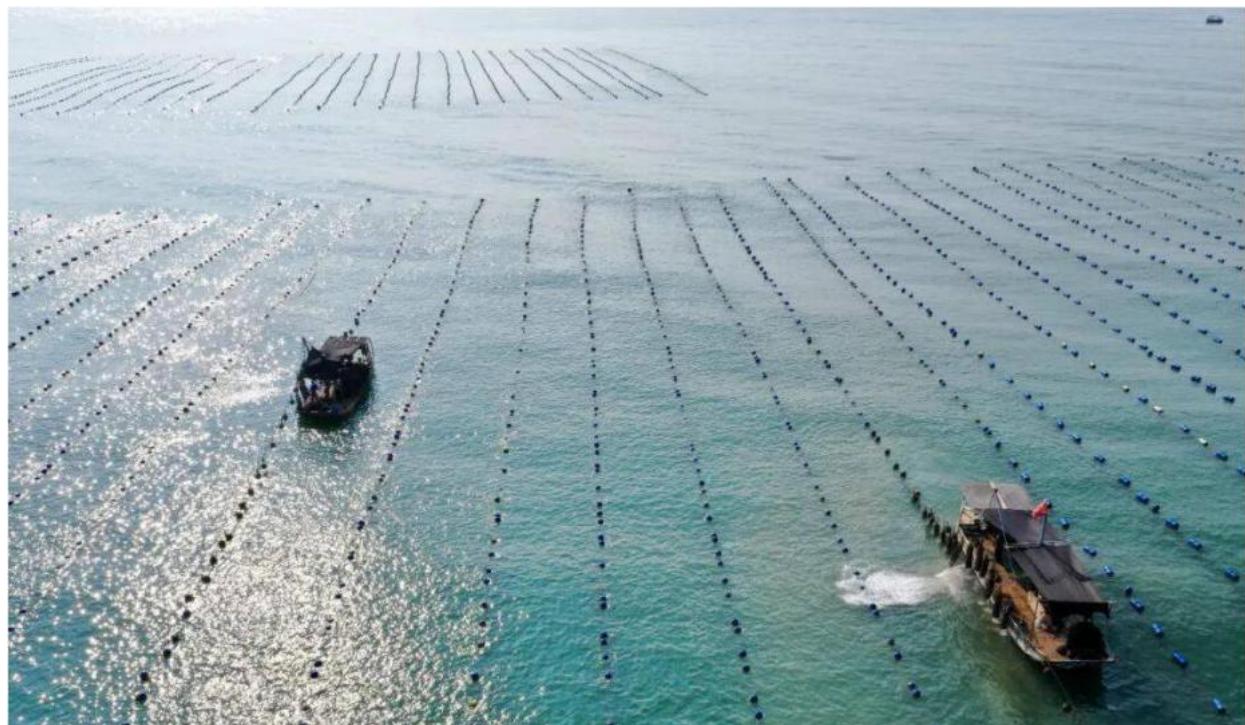


图 2.2.3-5 项目布设效果图

珍珠规划线

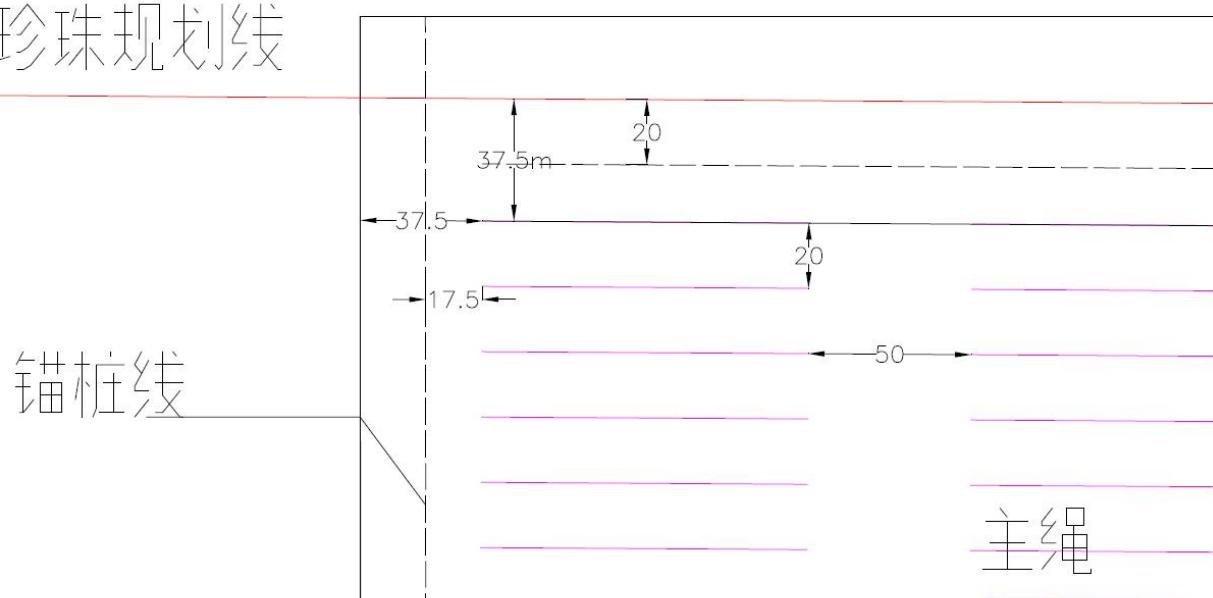


图 2.2.3-6a 筏式养殖平面布置图

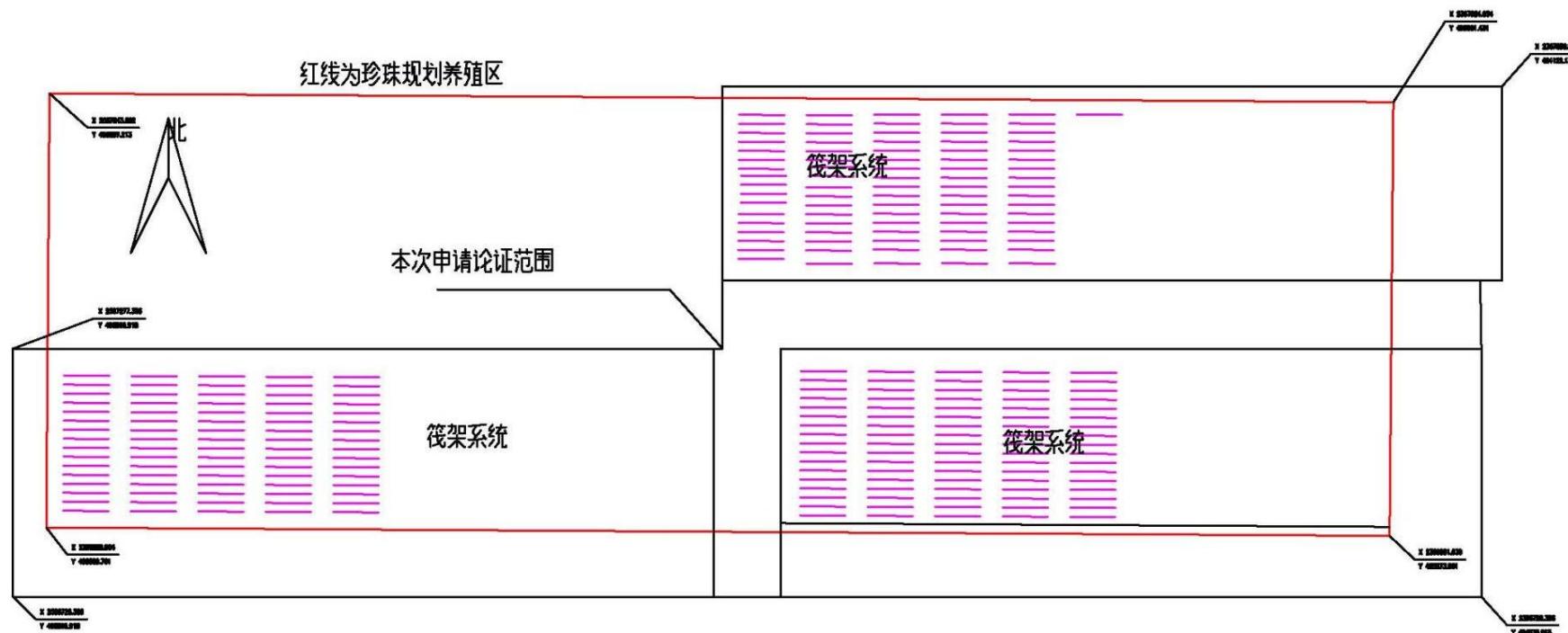


图 2.2.3-6b 筏式养殖平面布置图

2.2.4 北海市海城区海水养殖功能区网箱养殖第六期平面布置

网箱养殖第六期水深约 13m, 东侧为已确权的北海市海城区海水养殖功能区筏式养殖 F10 项目, 北侧为已确权的北海市海城区海水养殖功能区网箱养殖 W36、W37、W38 项目, 设置用海边界 150m, 临近网箱边界距离宗海界线 75.3m, 以分宗边界为基准退让 75.3m, 以偏移后的边界线为基准, 做 C90 网箱布置, 东西向网箱边界距离为 78m, 南北向网箱距离约 92m, W44-49 出让单块海域每宗布置 66 口重力式单体网箱, 该区域共布置 396 口, 总水面面积为 25.542ha(132×0.0645), 占比 3.8% ($25.542 \div 666.6658$)。

除网箱底部、锚碇系统外的海床进行底播贝类养殖。

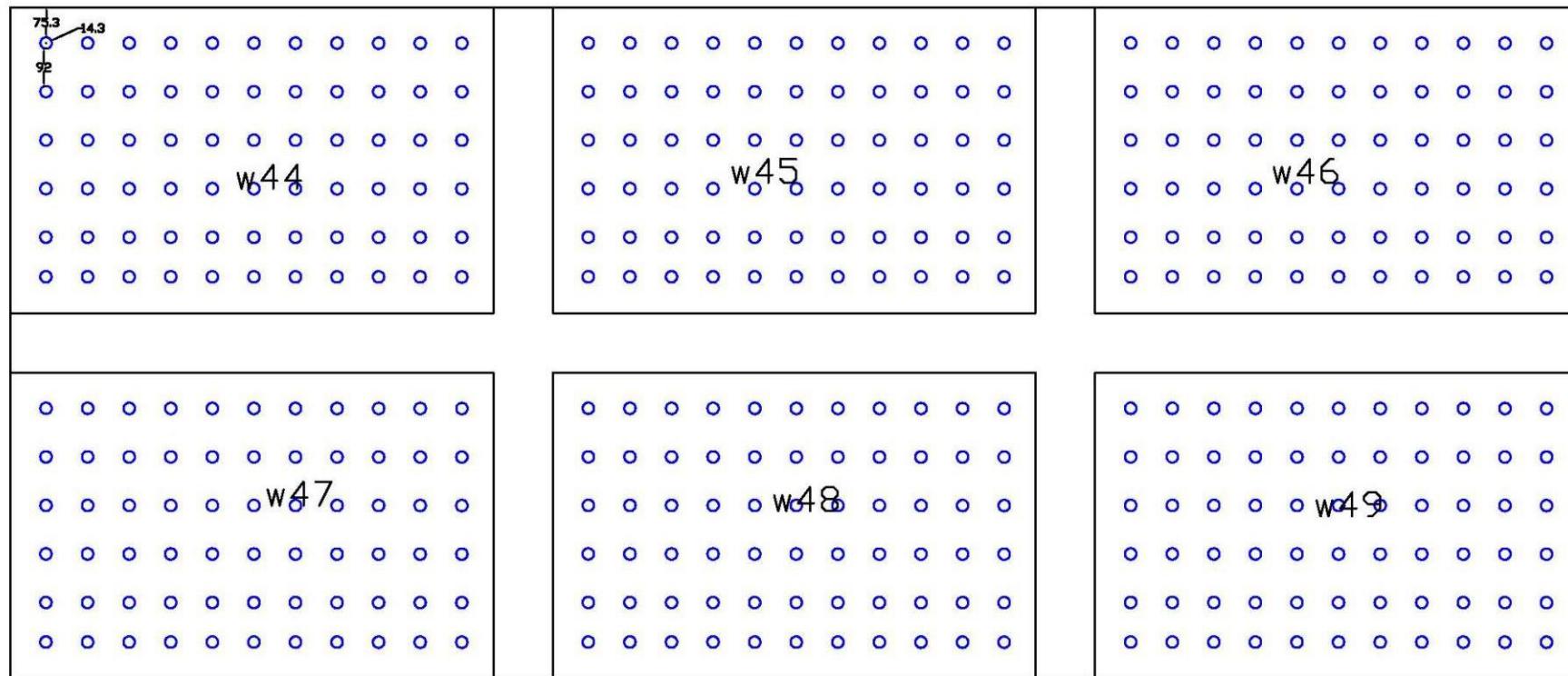


图 2.2.4-1 筏式养殖平面布置图

2.3 养殖方案

2.3.1 底播养殖实施方案

(1) 养殖方式及品种

本项目中的底播养殖第十三期,综合养殖第五期①、综合养殖第五期③和网箱养殖第六期海域底床主要用作开放式底播贝类养殖,海面及底床不建设用海设施及构筑物,具体养殖方式为底播式养殖,即在用海区域内按一定密度投放海产品苗种,使之在海底自然生长、不断增殖,定期进行采收,主要养殖产品是大獭蛤(象拔蚌、象鼻螺、牛螺)、栉江珧等经济贝类,以大獭蛤为主。

大獭蛤 (*Lutraria maxima* Jons), 为软体动物门蛤蜊科獭蛤属, 俗称象拔蚌、象鼻螺、牛螺, 其生活方式为埋栖型, 盐度为 25.2‰-35.8‰, 栖息底质以沙泥为主, 潮间带至水深 13m, 埋栖深度与个体大小有关, 一般为 50-80cm, 象拔蚌苗种在壳长 5-10cm 时潜沙能力很强, 一般潜入只需 5 分钟; 壳长 15cm 以上即失去匍匐与潜沙能力, 终生营穴居生活, 不再移动。主要食物为底栖硅藻及有机碎屑。因其生长快、个体大、适应性强, 经济价值较高。大獭蛤贝壳大长, 呈椭圆形。壳高 50.0mm, 壳长 92.3mm, 壳宽 32.2mm。壳顶位于贝壳中央偏前方。贝壳前端圆, 腹缘似菜刀形, 有开口。壳表生长纹细密。壳呈淡黄色, 被有常脱落的暗褐色的壳皮。壳内面白色, 具光泽。前后闭壳肌近圆形。铰合部下垂, 内韧带发达。

大獭蛤在我国主要分布于广西、广东及福建、海南沿海, 以北部湾数量最多, 是北部湾沿海特有的一种重要经济贝类, 广西沿海基本以天然苗种通过海上圈养的养殖方式为主进行养殖。

栉江珧 (*Atrina pectinata*), 贻贝目江珧科栉江珧属的一种。又称大海红、牛角江珧蛤。中国分布于渤海、黄海、东海及南海。国际上分布于日本本州以南、菲律宾、澳大利亚北部及印度半岛等地, 常栖息在潮间带到 20 米深的浅海的砂泥底质中。壳喙位于前端位置, 将背侧后方的尖端插入砂泥中生活, 以过滤水中浮游生物为主, 通常都是由拖网船捞获。贝壳极大, 一般长达 30cm, 壳宽 17.6cm, 壳呈直角三角形。壳薄, 珍珠层并未延伸到末端。铰齿缺乏。前闭壳肌痕小, 位于前端, 后闭壳肌大, 位于中央。没有水管。壳为黄绿色, 壳上有生长轮。自壳

顶有十五到二十条明显的放射肋。壳内面的背侧后端有不发达的真珠层。

(2) 种苗密度

本项目拟每平方米投入种苗 20 粒左右，种苗大小约 3cm，预计年收获为 8 个每平方米，成熟贝类体积为壳高 50.0mm，壳长 92.3mm，壳宽 32.2mm，约 0.13kg。

(3) 种苗来源

种苗为本地种苗市场采购，本地种。

(4) 种苗播散

投苗采用船体上播散，具体为选择平潮时进行，使用船载的 GPS 定位系统，定位好宗海四至，让备用的 4 艘船停泊在四至角点上，作为参照物，操作播种船只，人工将种苗均匀播散到海域，大獭蛤等贝类种苗在海中自由活动，不会产生堆积现象。

(5) 巡航看守及采捕

定时对宗海进行海面的巡航，防止贝类在生长过程中遭受他人采捕，定时潜入海底对大獭蛤等贝类进行样点采捕。

(6) 采捕作业

采捕为人工采捕，具体为采捕人员身穿潜水衣，配备氧气面罩，船体启动氧气泵通过氧气管输送氧气至氧气面罩供给潜水作业人员，作业人员在水底使用锤头敲打海底，如果有“冒泡”现象，则有大獭蛤等贝类，使用铁钩勾起，放入腰部绑定的网袋中，收捕船上需要有风看守周围，以防止其他船舶通行或拖网扰动氧气管，保障潜水作业人员的生命安全，下入海底人员需是经验丰富的捕捞人员，配备的氧气泵、氧气面罩、氧气管和潜水衣需要定时检查，以保障人员安全。

(7) 种苗投放和采捕时间

本海域分布有自然繁殖生长的大獭蛤，是大獭蛤的主要生长场所。常年可生长，一般生长期为 9-12 个月，拟在 1 月份投入种苗，9-11 月为采收期。

(8) 养殖环境

本项目所在海域底质表层沉积物类型主要以沙泥为主，本海域较为开阔，阳光充足，气候适宜，水深适中，滩面地形平坦，营养盐及饵料生物丰富，海水环境污染较小，海水 pH 值及溶解氧等适宜海洋生物的生长繁殖，具有优越的养殖

生态环境。

2.3.2 网箱养殖方案

(1) 养殖方式与品种

养殖区域：北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期①、综合养殖第五期③和北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目。

养殖方式：高密度聚乙烯（HDPE）网箱养殖。

养殖品种以卵形鲳鲹（别名金鲳、黄蜡鲳、鲳鲹）为主，金鲳鱼放养规格为 100~150g/尾。选择潮流平缓时放养。金鲳鱼放养密度为尾 20/m³。

养殖品种生活习性、生活环境：金鲳鱼为暖水性海洋洄游鱼类，适温范围为 16~36℃，最适生长水温 22~28℃，水温降至 16℃以下时，停止摄食，14℃以下会死亡，在 9~10℃的水温下可短时间正常生活；金鲳鱼在咸淡水中都可生活，对盐度适应性广，适应盐度在 2%~23‰，建议盐度一般不低于 12‰，而盐度太高则会出现生长缓慢，pH 的适应范围为 7.6~9.6，透明度 8~15m、溶解氧 5mg/L 以上。

金鲳鱼养殖适宜选择在有一定挡风屏障或风浪相对较小的水域，或水流畅通、水体交换充分、不受淡水和污染源影响、水质清澈、水质环境相对稳定的海区。网箱底到海底的距离至少应在 2m 以上。

金鲳鱼分布范围：分布于印度洋、太平洋、大西洋热带和温带的海域。在东南亚、澳大利亚、日本、美洲热带和温带的大西洋海岸、非洲西岸等水域均有分布。在中国分布于南海、东海和黄海海域，广东、广西、海南、福建沿岸均有一定的资源量。

该养殖品种为《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）文件中“海洋主要增殖放流物种适宜性评价表”鱼类，该品种位于“海洋主要增殖放流物种适宜性评价表”序号“60”，主要分布区域“南海”，食性“肉食”，功能定位“渔民增收、种群修复”，同时该鱼类为“南海增殖放流分水域适宜性评价表”广西海区适宜放流物种。



图 2.3-1 卵形鲳鲹图

(2) 网箱养殖要求

1) 鱼种及饲养规格

选取种类优良、体质健壮、规格整齐、无病、无伤、无畸形的鱼种。外购的苗种，应经过当地有关检疫部门检疫。

金鲳鱼放养规格为 100~150g/尾。选择潮流平缓时放养。金鲳鱼放养密度为 10~20 尾/ m^3 。放养时间：低温季节选择在晴好天气的午后，高温季节宜选择阴凉的早晚进行。

人工饲料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工饲料营养齐全，在水中稳定性好。

2) 网箱养殖日常管理

A、饲料投喂

日投喂 1~2 次，小潮汛期在清晨和傍晚投饲，大潮汛期应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天可隔日投喂，水温低于 20℃以下少投或不投饲，根据鱼大小及具体的样子密度进行，合理的投料，坚持“少食多餐”原则。

B、换网及分箱

根据水温、网目堵塞和鱼体生产情况，及时换洗网箱，同时进行大小筛选分箱和鱼体消毒。

C、巡查

每天定期观测水温、盐度等理化因子和鱼的活力、摄食、病害与死亡情况，巡箱检查网箱设施安全情况，发现问题及时采取相应措施。

D、环境保护

海水养殖用药应当符合国家和地方有关农药、渔药安全使用的规定和标准，不得使用国家或者地方明令禁止使用的农药、渔药，防止对海洋环境造成污染。

每个独立的网箱区在连续养殖两年后，应收上挡流装置及网箱，休养半年以上。

（3）警示灯的设置

每条网箱的边界应安装至少 6 个夜光警示灯（警示灯距离水面高约 60 厘米），以提示过往船只海面上有养殖活动，减速慢行。

2.3.3 筏式养殖方案

在用海区域内按一定密度设置浮筏设施，在浮筏主（缰）绳上绑定网笼，笼内放置一定密度的珍珠贝，待珍珠贝生长到一定规格后进行人工采收。

养殖品种：合浦珠母贝（学名马氏珠母贝）。

合浦珠母贝又称马氏珠母贝。贝壳形状：全壳略呈斜方形，背缘略平直，腹缘弧形，前、后缘弓状。左壳稍凸，右壳较平，壳顶向前方，自壳顶向前后平伸两耳状突起，前小后大。壳面与壳内：壳面具覆瓦状排列的淡黄褐色鳞形薄片，边缘鳞片致密，末端稍翘起。壳内面具强烈珍珠光泽，铰合线较平直，铰合部有 1 主齿，沿铰合线下方有一长条齿片，韧带黑褐色，约与铰合线等长。足丝：足丝毛发状，粗而韧。

（1）生长与繁殖特性

栖息环境：主要分布在热带及亚热带海区，自然栖息于水温 10℃ 以上的内湾或近海海底，水深一般在 10 米以内。

生长速度：生长速度较快，1 龄时贝壳就可长达 7cm 左右。

繁殖特点：一般 4 龄以上雌性个体占多数，也出现少数雌雄同体现象。卵为卵圆形，卵径约 50 微米，精子全长约 60 微米，体外受精。

（2）生理与生态特征

食性：幼虫和幼贝以微细的单胞藻类和有机碎屑等为食料。适温范围：正常生活适温范围为 15–30℃，在此范围内，水温越高，生长速度越快，适盐范围：适盐范围一般在 25‰–35‰，最适在 28‰–32‰ 范围内，耐受范围，短期可适应 15–40‰，但长期超出适宜范围会抑制生理活动。

种苗繁育：每年春季和秋季，选用优质成熟的天然合浦珠母贝进行诱导催产、受精、孵化、幼虫培育，待幼虫发育到幼贝阶段后出苗下海。

珠母贝养成：先将贝苗放入 80 目或 60 目网袋中，放置在母贝养殖海区采用浮筏或打桩吊养。养殖周期 1-2 年左右，期间要定期清洗、更换网袋和笼具，直至母贝长到 6cm 大。

珠母贝插核：选择 1 年至 2 年龄、壳高 6cm 以上，壳宽 2.3cm 以上健康优质珠母贝，进行术前处理。处理好后，经过排贝、栓口、植入珠核和细胞小片，放入专用网笼下海休养。

育珠珠母贝管理：插核后的母贝经过 20 至 30 天休养后，进行清洗和清理，选择含有珠核的育珠贝放到育珠专用场地进行珍珠培育。每月分笼、换笼，合理疏养，适时清洗，经过一年左右育珠管理后，便可培育出优质南珠。

南珠采收：经抽样测定珍珠层厚度达到 200 微米以上即可采收。将育珠贝运上岸，剖开珠母贝取出珍珠，最后清洗存储。

台风：直接将浮子去掉，主绳沉入海底。

2.4 主要结构尺寸

项目涉及的设施主要是网箱养殖和筏式养殖。

2.4.1 重力式网箱

HDPE 抗风浪深水网箱由网箱框架系统、网衣系统、锚泊（碇）系统和配重系统组成。在台风季节，网箱顶部加盖网盖，使网箱形成封闭状态防止鱼群逃逸，深水网箱抗风能力为 15 级以上，能抗击 5m 以上的大浪冲击，能有效避免台风带来的危害。

网箱框架采用黑色高强度聚乙烯（HDPE）塑料管组成。网衣为机织网片，材料有聚乙烯（PE）、尼龙（PA）两种，网孔直径 10mm~100mm，根据养殖鱼种、鱼体规格和海区环境条件，选取网片材料和网孔尺寸。锚泊装置主要为锚和缆绳。网箱规格为 C80，单个网箱结构尺寸及功能见表 2.4-1。

表 2.4-1 网箱结构尺寸及功能

序号	名称	数量	材料、结构	功能/组成
一	网箱浮力装置	1 组	HDPE (高密度聚乙烯)	包括扶手管、主浮管、支架及相关配件。
1	扶手管	1 组	圆柱状环形空心管	用于内挂网衣与生产操作安全防护。
2	主浮管抗风浪装置	1 套×2	圆柱状环形空心管，内外各 1 圈，周长 90m。	分区隔离密实，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制，实现网箱在水中的可升降操作。
3	支架			用于内外主浮管之间和内浮管与扶手管之间的连接。
二	网箱网衣	1 个	PA (尼龙/聚酰胺)，网线粗细，网目大小由养殖对象大小决定，一般最小网目为 5cm/2a。	网衣入水深度为 10m。
三	网衣稳定装置	1×8 个	网片力纲材料为 PE(聚乙烯)；吊件为混凝土块件，每个水泥吊块直径 250mm，高 350mm。	沉件材料为混凝土块件，每个水泥吊块直径 250mm，高 350mm。
四	网箱锚碇装置	1*6 个	1.8m×1.2m×1.0m，重 4t	采用水下 6 个固定锚碇，单个锚绳长 49.5m。
五	配套设施			生产管理平台、饲料加工机组、投设备、高压洗网机、运输工作船等。

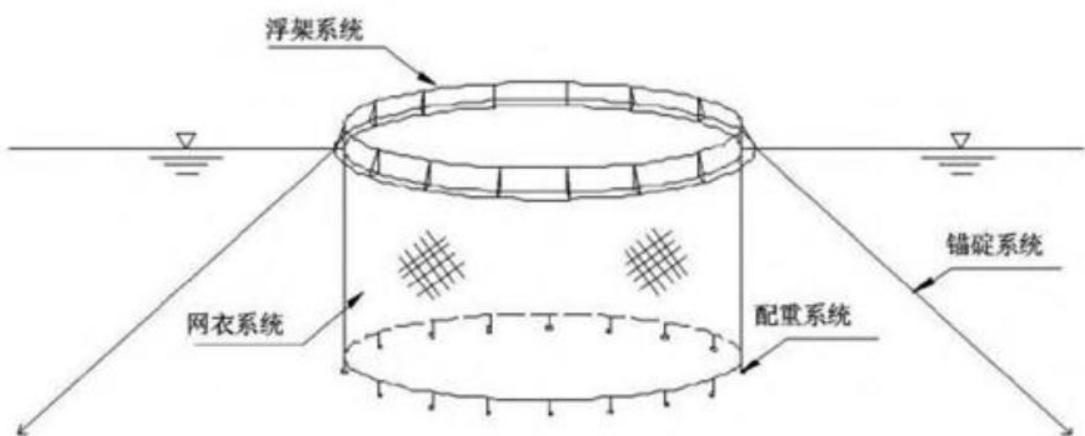


图 2.4-1 单口网箱结构示意图

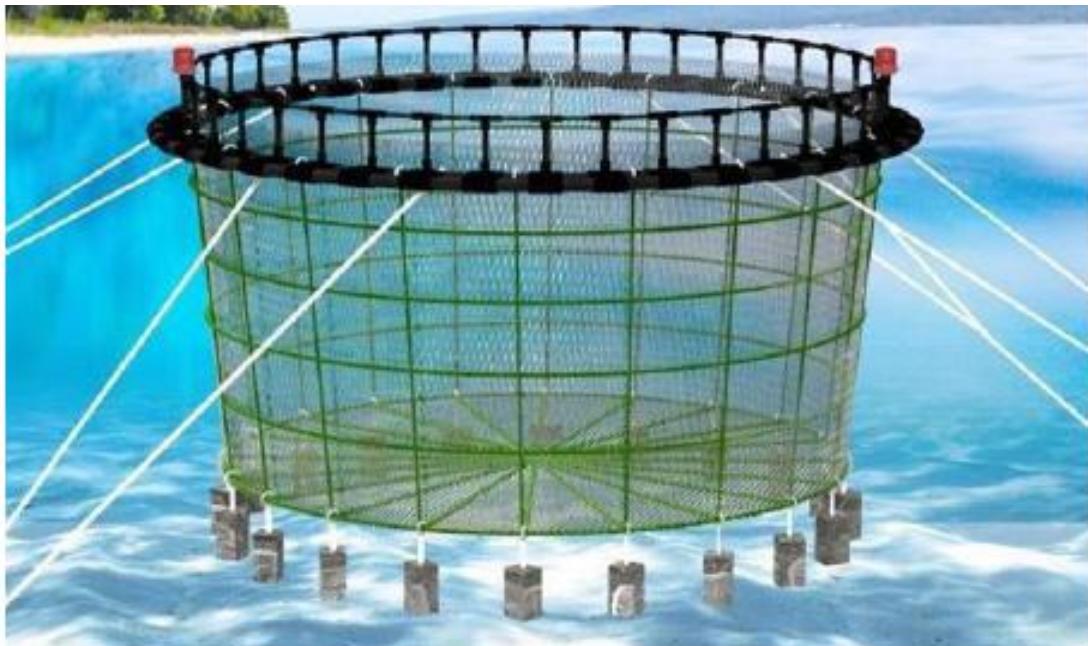


图 2.4-2 单口 HDPE 浮式圆形网箱立体示意图



图 2.4-3 网箱建设后效果图

1) 网箱框架

高密度聚乙烯 HDPE 网箱采用 DN355 管材，壁厚 26.1mm，周长为 90m，每个网箱框架为一组。单只网箱固定，每只网箱采用 6 个水泥墩，水泥墩规格 1.8m × 1.2m × 1.0m，重 4t。网箱锚绳采用直径 55mm 聚乙烯绳索，斜线的绳索长度为 49.5m，投影长度为 48.3m，网箱距离边界 73.3m，完全在宗海内，预留 25m 满足海籍调查规范。

配套自动投饵机、起网机、吸收鱼泵机、清洗网衣机等先进自动化生产控制

装备,逐步实现养殖的集约化、自动化、机械化生产。图 2.4-4 为网箱结构示意图。

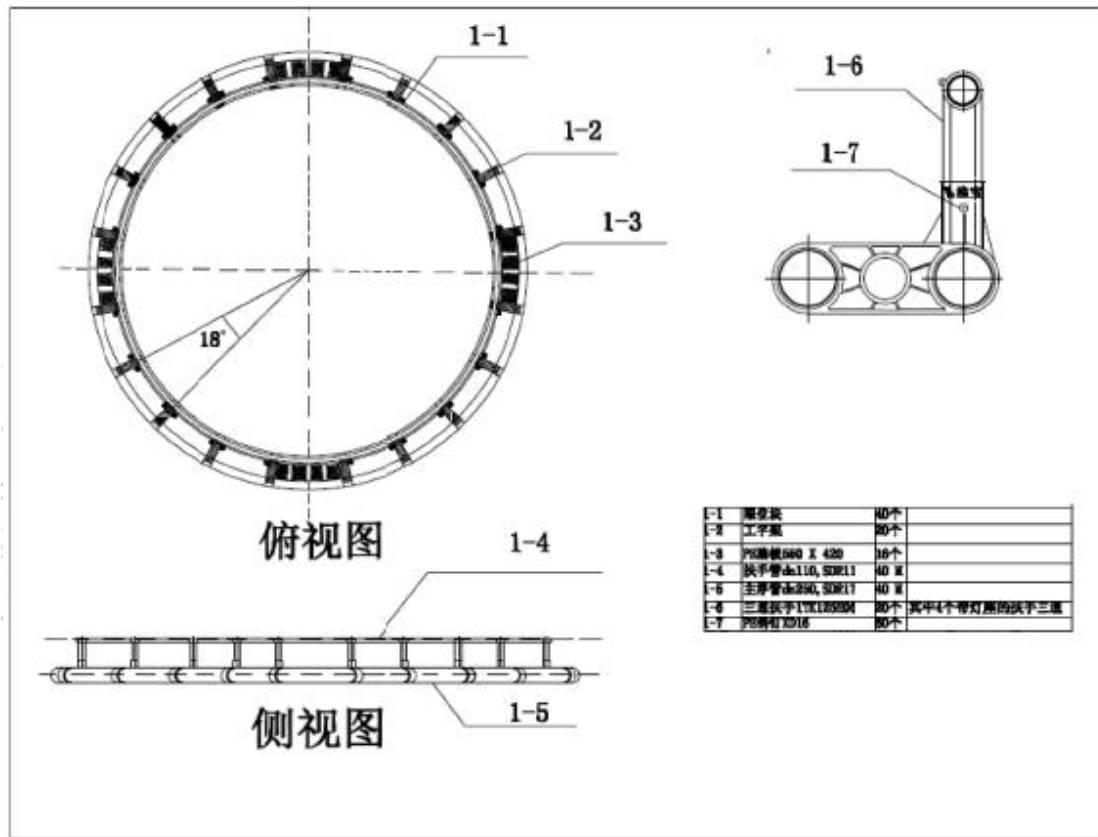


图 2.4-4 网箱结构示意图

2) 网衣

本项目采用圆台形状抗流网衣(网囊),见下图。网口周长分别为 90m, 网深 9-10m, 底土以上保持 2m。

每个网衣底部需要吊装 8 个水泥吊块, 起稳定网衣和箱舒展。每个水泥吊块直径 250mm, 高 350mm, 重量约 35kg。离底面 0.5m, 水泥吊块中间预埋 16mm 粗的绳子打结, 外露部分套橡胶管保护。

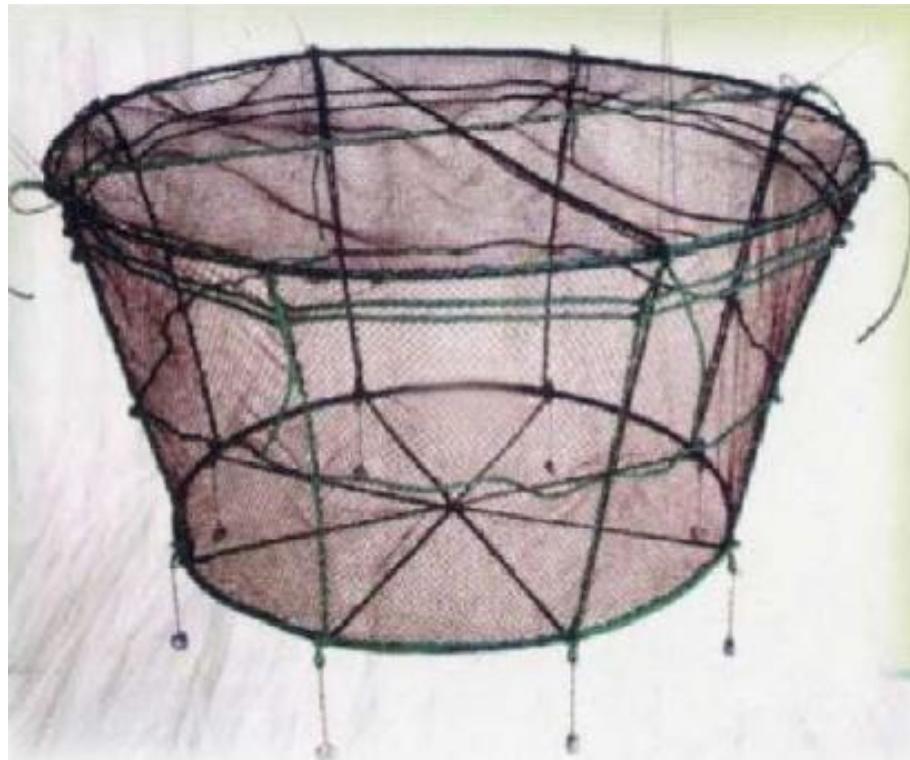


图 2.4-5 单个网衣系统示意图

3) 网箱锚泊系统

大型网箱设计十分重要的问题是如何保证网箱在海区水下固泊, 从而保证网箱网型和最佳的网箱容积。锚缆材料使用聚乙烯绳索, 直径 55mm, 该材料强度大。网箱布局方式为网格式布局。锚墩采用水泥墩, 每只网箱采用 6 个, 钢筋混凝土墩规格 $1.8m \times 1.2m \times 1.0m$, 重 4t。网箱采用单口固定, 网箱受力均具有相对的独立性, 不易产生群体性破坏。广西地标《深水抗风浪网箱安装技术规程》推荐每口网箱 3 个锚固点, 因项目距离陆域较远, 水面宽阔, 为保障网箱牢固借鉴北海市其他网箱项目建设经验, 设置 6 个锚。

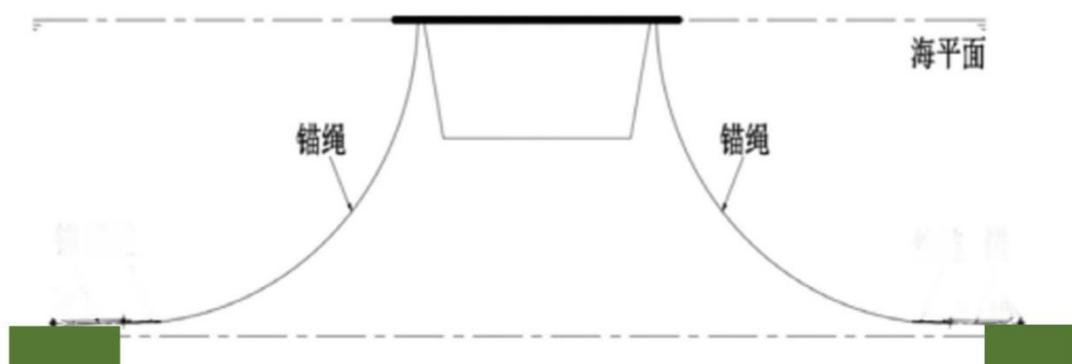


图 2.4-6 单个锚碇系统剖面图

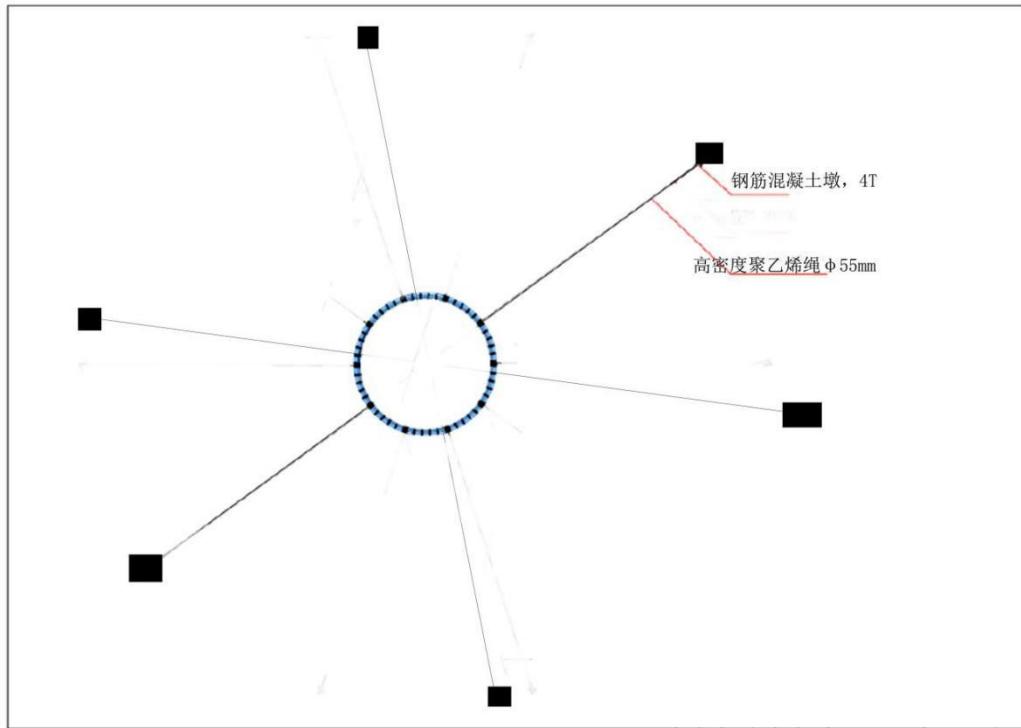


图 2.4-7 单个锚碇平面图

4) 配套系统

为了保证深水网箱养殖系统的正常运转, 需要提供养殖工作所需要的各种工作作为附件系统。附件系统分为日常劳动附件、管理附件、海上定位附件与养殖监测附件等。活鱼处理机运输箱、网耙、捕鱼网、浮绳、投饵瓢、捉鱼用的捞机、高压洗网机、内带水温计的取水器、测量溶解氧与水温的自动测量仪以及全自动投饵系统、水下监测系统、自动收鱼系统等器具设备。

2.4.2 浮筏结构

(1) 浮筏设施结构及尺寸

一条水面浮球浮筏自海底向上由 2 个槐木桩、2 条锚绳、1 条绠绳、若干浮球和养殖笼组成。如图 2.4-8, 图中 1 锚绳、2 缆绳、3 苗绳、4 浮球、5 养殖笼、6 槐木桩。

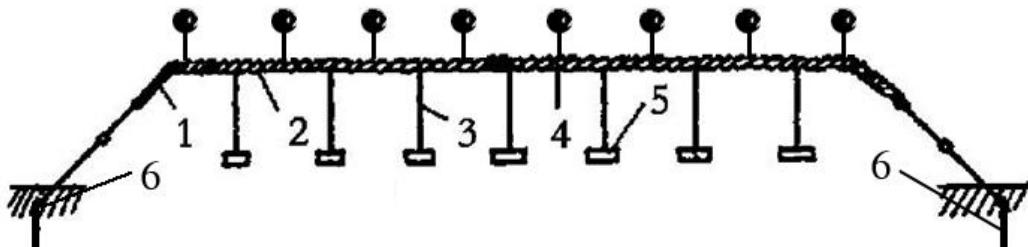


图 2.4-8 浮球浮筏结构示意图

槐木桩长约 1.2m，直径 0.13–0.20m，平均约 0.17m（圆柱面积为 0.27m^2 ），尾部削尖，削 0.40m 长圆头，在顶部 0.4m 处钻 3.2cm 锚绳孔。一条浮球浮筏上需要 2 根槐木桩，槐木桩间距 135m，通过专业的打桩船，定位好后将槐木桩打入海底入土约 5m 深（视不同海域底质决定），锚绳的另一端浮球浮在海面上，根据浮筏布置，共有条 480 浮筏，共需要 960 根槐木桩。

使用槐木做木桩首先是槐木密度高、硬度强、价格适中，木桩在海水中不会腐烂，因为海水能把真菌隔开，空气中真菌是木桩腐烂原因。

锚绳通过锚绳孔绑上槐木桩，并在锚绳的另一端绑上一个浮球，锚绳材质为 PP 绳，直径 2.2cm。每侧锚绳长度约为打桩海域水深的 2 倍–2.5 倍，缰绳与主绳呈 135° 角度设置，即缰绳与海床呈 45° ，项目水深 12m，最大潮差 5.5m，平均潮差 2.5m，锚绳水平投影长度约 17.5m（即锚桩位置），斜拉长度在低潮时需要约 17m，平均高潮时需要 21m，最大高潮时需要约 25m，因此设定缰绳需要 25m，可以满足锚绳到达水面及绑定缰绳要求，若不足可以以缰绳加长。当低潮绠绳随潮流同一方向偏移最大 16m ($25 \times 2 - 17 \times 2 = 16$)；平均高潮时，绠绳随潮流同一方向不超过 8m，完全沉没在海底时，偏在一侧 15m ($100 + 25 + 25 - 135$)，海籍调查规范为桩外 20–30m 为界，设定 25m，完全在海域申请范围内。

绠绳材质为 PP 绳，直径 1.8cm，长度约 100m。

浮球为 PE 塑料浮球，浮力约 70–80 斤，用长约 3m 的 PP 绳（直径 0.6cm）将浮球绑到缰绳上。浮球为立体椭圆，高 0.62m，圆体直径 0.22m。见图 2.4-11。

养殖笼，根据珍珠贝大小不同，设置不同的网目大小，养殖笼高约 1.2m，直径 0.31m，共设置 8 层，每个层高约 0.15m。见图 2.4-12。

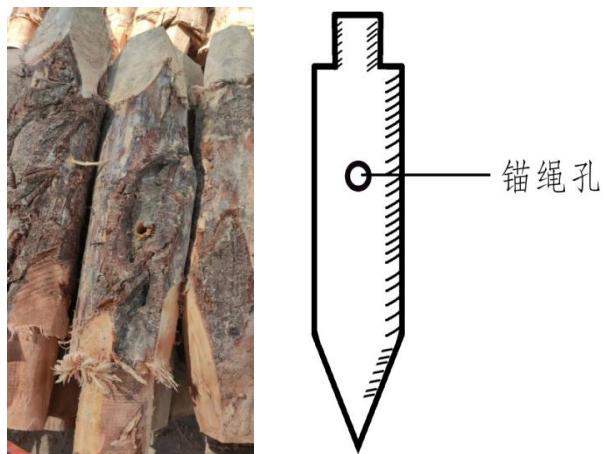


图 2.4-9 槐木桩及其打孔示意图

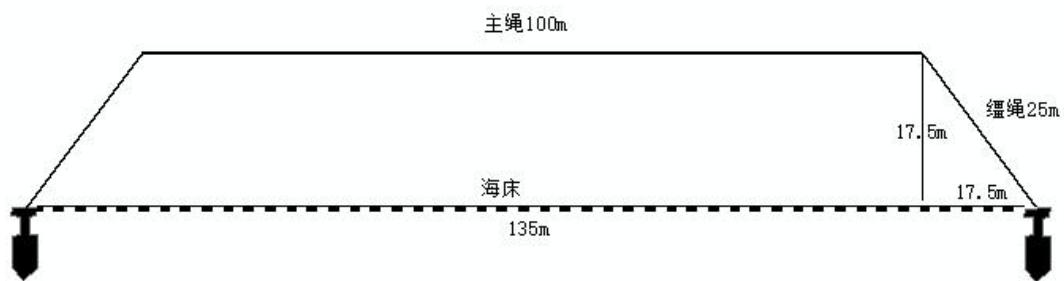


图 2.4-10 锚绳及缰绳示意图

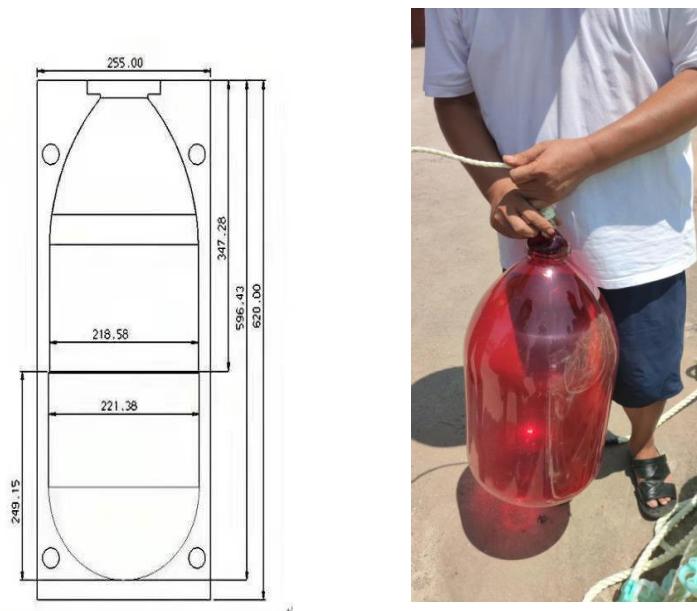


图 2.4-11 浮球尺寸及现状图



图 2.4-12 养殖笼

2.5 项目主要施工工艺和方法

2.5.1 底播养殖施工工艺和方法

(1) 养殖场选址及建设

根据底播品种的生态习性来选择场地，应选择风浪较小，潮流畅通，生物饵料丰富，水质优良，远离污染源，底质为砂质或砂泥，含砂率 60%~80%，滩面平坦宽广，海水比重在 1.010~1.025 的海区建场比较理想。

(2) 看护船舶

看护船舶是养殖人员的重要工具，便于对底播品种进行日常管理和观察。船舶内可以配备必要的工具和设备，如水泵、水管、养殖器具等，以方便养殖工作的开展。

2.5.2 近岸网箱施工工艺和方法

(1) 网箱施工

网箱施工流程：网箱采购→网箱陆域装配→锚碇系统投放→网箱投放→安装配套设施。

在陆地场地上组装好产品后，用船将其运至养殖区施工现场。组装到安装投放、固定成品安装需要水泥锚、铁链、PE 绳、水泥沉块，四合一连接。通过采用差分式定位仪 (DGPS) 进行深水网箱精确定位、定锚。在每只网箱投放固定后再将水泥沉块绑在网箱底部作为风浪调整。完成后可投放网衣进行养鱼。

(2) 网衣配备

网衣为机织合成纤维网片。鱼苗培育阶段，箱体一般使用经编型无结节聚乙烯网片制造，成鱼养殖阶段，箱体一般使用机织聚乙烯网片制造。网目大小依养殖对象的品种及规格而定，以破 1 目时不逃鱼为度。网衣网墙部分，网片横向使

用，可由 4 块网片缝合而成，也可采用一长网片折绕而成，网底及网盖则由机织网片剪裁成与框架相同的形状。箱体四周及上下周边均使用 $\phi 10\text{mm}$ 合成纤维绳索作为网杆。所有网衣应经缩结后绑扎在网杆上，横向缩结系数为 0.70~0.80（相应的纵向缩结系数 0.715~0.60）。

（3）固定方式

固定物由锚及缆绳构成。每口网箱需要 6 个锚碇系统，本次设置锚墩位水泥墩，尺寸为 $1.8 \times 1.2 \times 1.0\text{m}$ ，重达 4T，锚缆材料使用聚乙烯绳索，直径 55mm，该材料强度大。

（4）施工步骤

首先根据网箱锚泊系统布置图和网箱设置海域界址坐标，计算出每个锚位的经纬度坐标，并用浮标标识出每个锚位的预定位置后打桩或投锚。使用浮力材料将网箱框架浮在水面上。根据网箱规格和设计要求，组装网箱框架，并使用连接件和工具将其连接在一起。确保网箱框架水平稳固，可以根据需要进行调整，与锚固系统连接后。即可将制作好的网布铺设在网箱内，要求网布平整、无褶皱。在铺设过程中，要注意与固定件保持一定的距离，以便后期调整和维修。最后安装附属管理设施，如管理用房和操作台。

2.5.3 浮筏养殖

（1）陆地上的工作

定制槐木桩，槐木桩长约 1.2m，直径 0.13~0.20m，尾部削尖，削 0.4m 长圆头，钻 3.2cm 锚绳孔；在陆地上裁剪锚绳（材质为 PP 绳，直径 2.2cm），长度约为打桩海域水深的 2 倍~2.5 倍，约 25m，将锚绳通过锚绳孔绑上槐木桩，并在锚绳的另一端绑上一个浮球。

陆地上裁剪绠绳（材质为 PP 绳，直径 1.8cm），长度约 100m。

陆地上通过专业的机器生产 PE 塑料浮球，浮力约 35~40kg，并在浮球绑上 PP 绳长约 3m，直径 0.6cm。

采购养殖笼，养殖笼高约 1.2m，半径 0.3m，共设置 8 层，每个层高约 0.15m。

（2）海上安装工作

使用专业的打桩船，海底木桩距离宗海边界约 20m，依据平面设置将槐木桩

打入海底入土约 5m 米深（该区域为古滨海平原地貌，沉积物为砂），锚绳的另一端浮球浮在海面上。每条浮球浮筏需打 2 条槐木桩，距离约 135m 米。

打完桩后，将绠绳的两端与锚绳的浮球端连接。并在绠绳上绑上约 10 个浮球。浮球浮在海面上，绠绳在海面水下约 1-2 米的位置。

下苗时，将装有合浦珠母贝的养殖笼绑在绠绳上，间距 1m，并根据所养殖合浦珠母贝的重量变化增加浮球的数量。当合浦珠母贝的重量达 35-40kg/笼时，一条绠绳上的所绑浮球约 100 个左右。

2.6 项目申请用海情况

2.6.1 项目立体用海情况

项目中网箱的底部因饲料、鱼类排泄物的存在需要定期的清理，清理过程中会将表层底质扰动，从而影响底播贝类的生长，锚碇系统的维护也需要扰动底质，因此养殖区域的设置分层的可能不大，北海市银海区 2024 年出让的养殖用海中成功出让了上部网箱底部为底播的案例，且竞得人为同一人，因此不设置分层设权。

项目中筏式养殖，养殖品种为合浦珠母贝，上部筏式吊养与底部同时发挥功能，为此也不适合设置分层设权。

项目不设置立体确权用海，不涉及立体分层用海。

2.6.2 项用海类型及方式界定

用海类型界定遵照《自然资源部办公厅关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》自然资发〔2023〕234 号、《海域使用分类》（HY/T 123-2009）。

用海方式界定遵照《财政部国家海洋局调整海域无居民海岛使用金标准的通知》（财综〔2018〕15 号）和《海域使用分类》（HY/T 123-2009），如不一致依照前者进行界定（文件是规范的补充、规范是文件的标准化管理原则）。

根据项目建设内容及构建方式，综合界定用海类型及用海方式如下：

（1）用海类型界定

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，“增养殖用海

指用于养殖生产或通过构筑人工鱼礁等进行增养殖生产的海域及无居民海岛”，本项目利用海域进行底播和网箱养殖，符合上述定义，因此项目的用海类型为：渔业用海（代码 18）中的增养殖用海（代码 1802），基本定义见表 2.4.2-1。

根据《海域使用分类》：“开放式养殖指无须筑堤围割海域，在开敞条件下，进行养殖生产所使用的海域，包括筏式养殖、网箱养殖及无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域。用海方式为开放式养殖。”本项目为利用海域底床作为承载空间的贝类底播和网箱养殖，符合上述定义，因此海域使用类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，见表 2.4.2-2。

**表 2.6.2-1 国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类名称、代码、含义
(节选)**

代码	名称	含义
18	渔业用海	指为开发利用渔业资源、开展海洋渔业生产所使用的海域及无居民海岛（含农、林、牧业用岛）。
1801	渔业基础设施用海	指用于渔船停靠、进行装卸作业和避风，以及用以繁殖重要苗种的海域，包括渔业码头、引桥、堤坝、养殖厂房、看护房、渔港港池（含开敞式码头前沿船舶靠泊和回旋水域）、渔港航道、取排水口及其他附属设施使用的海域及无居民海岛。
1802	增养殖用海	指用于养殖生产或通过构筑人工鱼礁、半潜式平台、养殖工船等进行增养殖生产的海域及无居民海岛。
1803	捕捞用海	指开展适度捕捞的海域。
1804	农林牧业用岛	指用于农、林、牧业生产活动所使用的无居民海岛。

表 2.4.2-2 海域使用类型名称和编码表 (节选)

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
1	渔业用海	11	渔业基础设施用海
		12	围海养殖用海
		13	开放式养殖用海
		14	人工鱼礁用海

(2) 用海方式定义

根据财政部国家海洋局印发《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准》的通知（财综〔2018〕15号）文件中“开放式养殖用海指采用筏式、网箱、底播或以人工投苗、自然增殖海洋底栖生物等形式进行增养殖生产的用海”，本项目符合定义，因此用海方式定义为开放式养殖用海，见表 2.4.2-3。

表 2.6.2-3 《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准》用海方式界定（节选）

编码		用海方式名称	界定
4	40	开放式用海	指不进行填海造地、围海或设置构筑物，直接利用海域进行开发活动的用海
	41	开放式养殖用海	指采用筏式、网箱、底播或以人工投苗、自然增殖海洋底栖生物等形式进行增养殖生产的用海
	42	浴场用海	指供游人游泳、嬉水，且无固定设施的用海
	43	开放式游乐场用海	指开展游艇、帆板、冲浪、潜水、水下观光、垂钓等娱乐活动，且无固定设施的用海
	44	专用航道、锚地用海	指供船舶航行、锚泊的用海
	45	其他开放式用海	指上述开放式用海以外的开放式用海

根据《海域使用分类》“开放式养殖指无须筑堤围割海域，在开敞条件下进行养殖生产所使用的海域，包括筏式养殖、网箱养殖及无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域。用海方式为开放式养殖。”因此，本项目用海方式为开放式养殖，见表 2.4.2-4。

表 2.6.2-4 《海域使用分类》用海方式界定（节选）

一级类		二级类	
编码	名称	编码	名称
4	开放式	41	开放式养殖用海
		42	浴场
		43	游乐场
		44	专用航道、锚地及其他开放式

综上所述，项目用海类型为对应《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》要求为增养殖用海，对应《海域使用分类》为开放式养殖用海，用海方式为开放式养殖。

2.6.3 项目申请用海面积及期限

项目申请用海面积共 1893.9440ha，分为 6 块进行出让，申请用海期限 15 年。项目宗海位置图见图 2.6.3-1。

北海市海城区海水养殖功能区D区综合养殖第五期项目宗海位置图

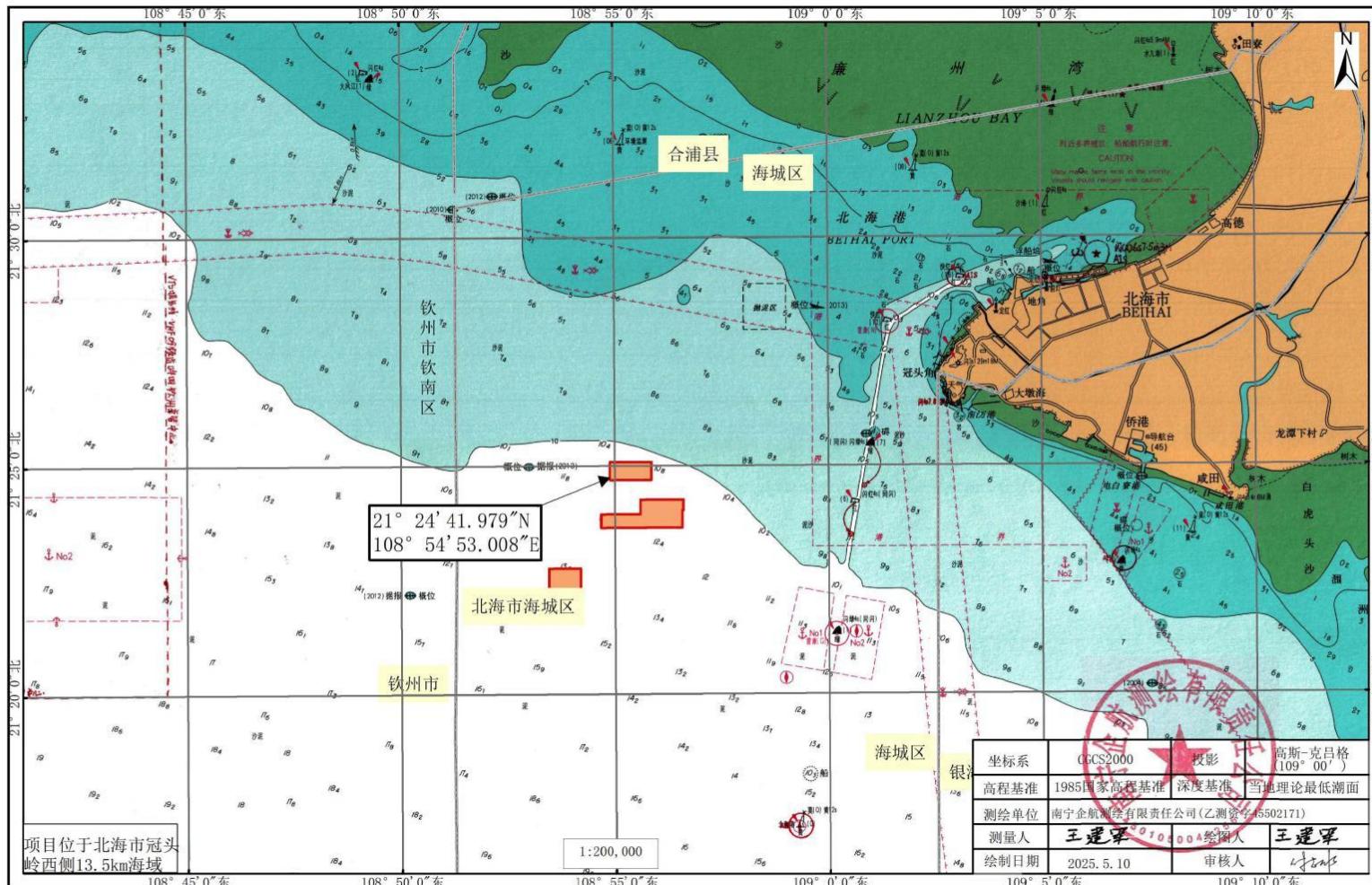


图 2.6.3-1a 北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目宗海位置图

北海市海城区海水养殖功能区D区综合养殖第五期项目宗海平面布置图

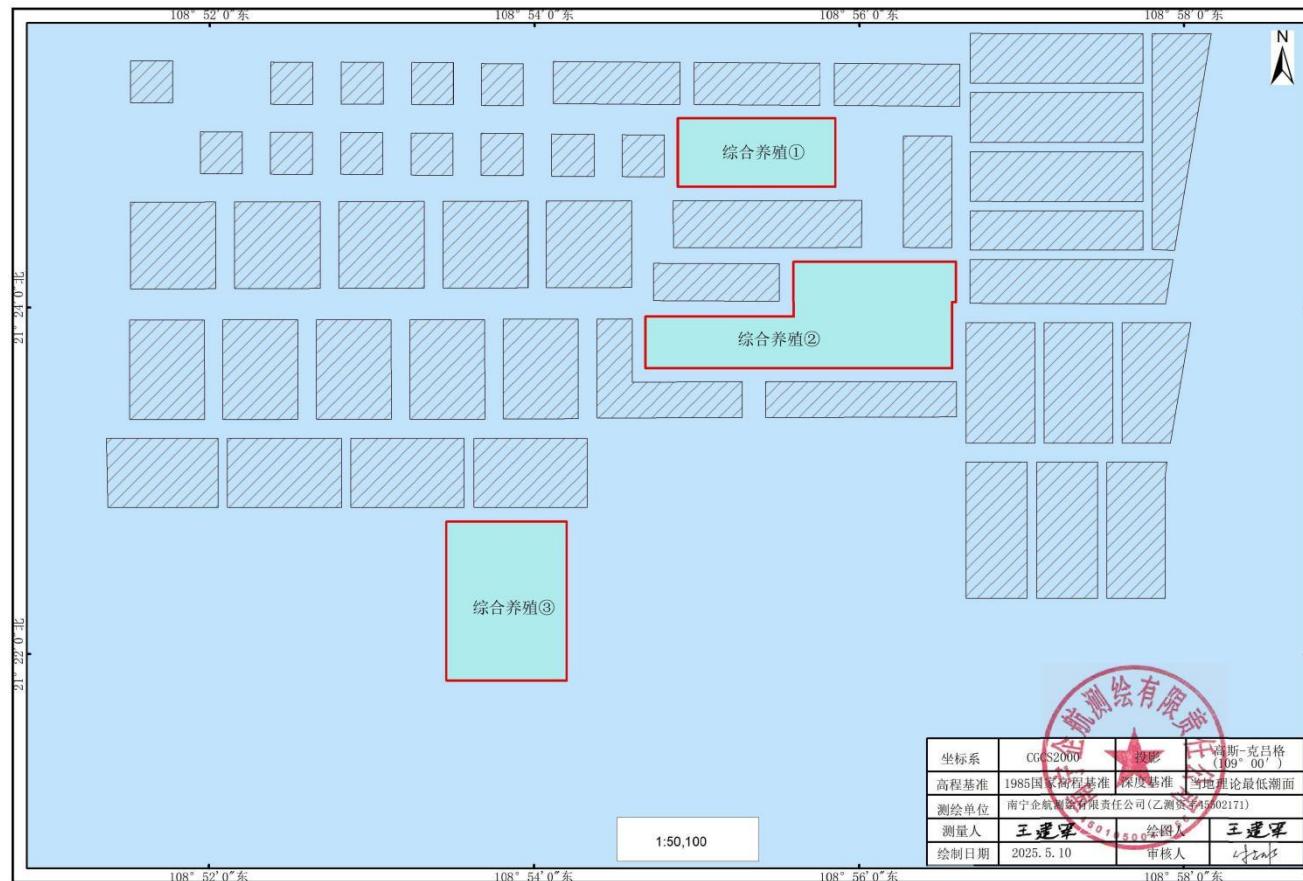


图 2.6.3-1b 北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目宗海平面布置图

北海市海城区海水养殖功能区D区综合养殖第五期项目①宗海界址图

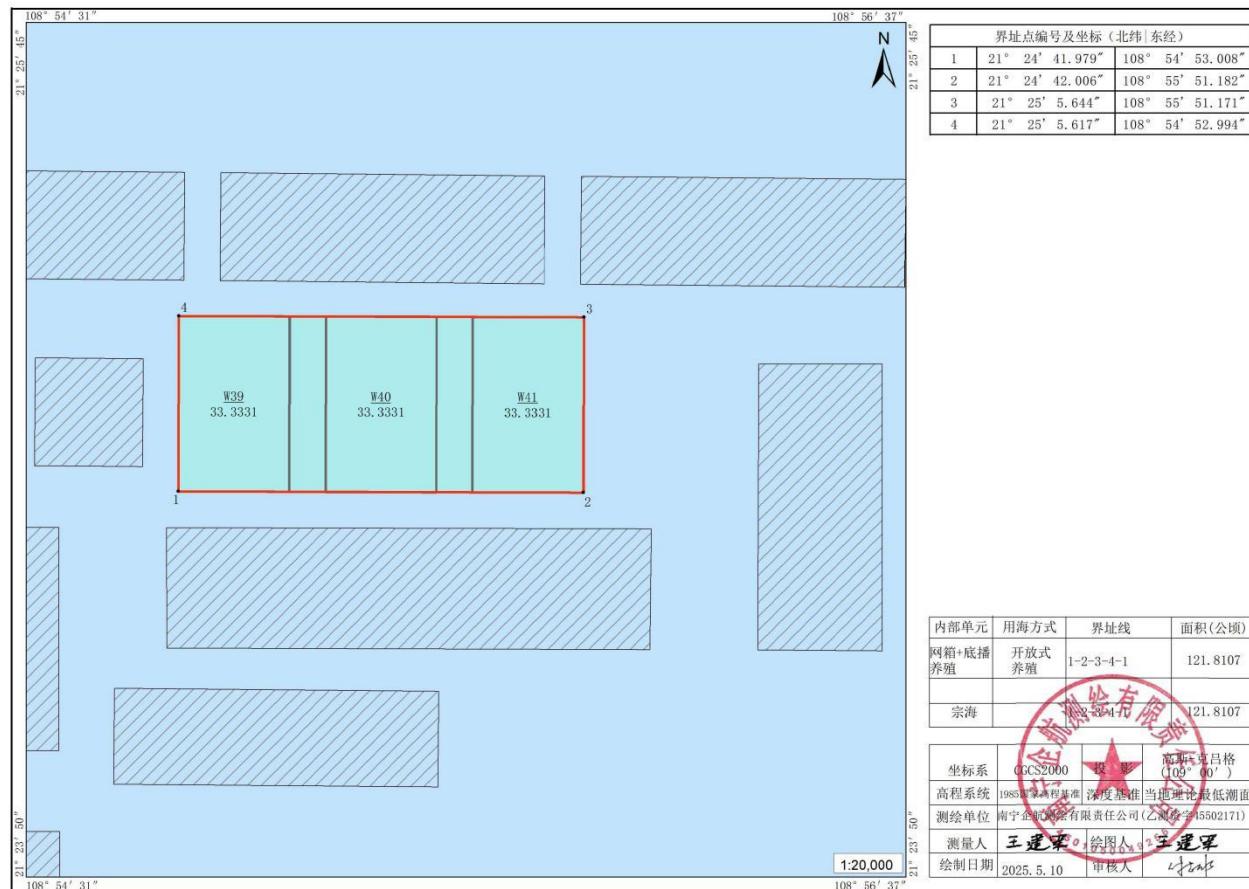


图 2.6.3-1c 北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目①宗海界址图

北海市海城区海水养殖功能区D区综合养殖第五期项目②宗海界址图

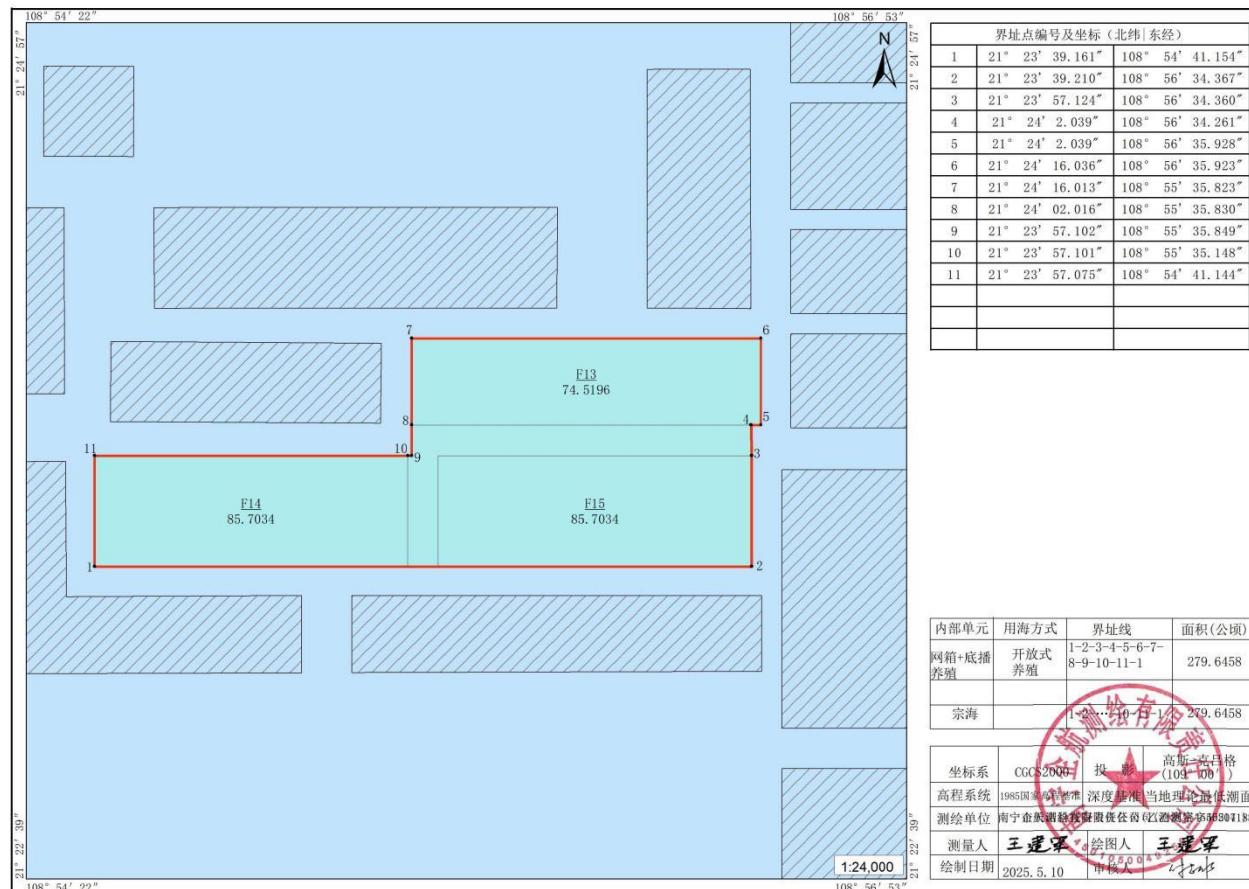


图 2.6.3-1d 北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目②宗海界址图

北海市海城区海水养殖功能区D区综合养殖第五期项目③宗海界址点

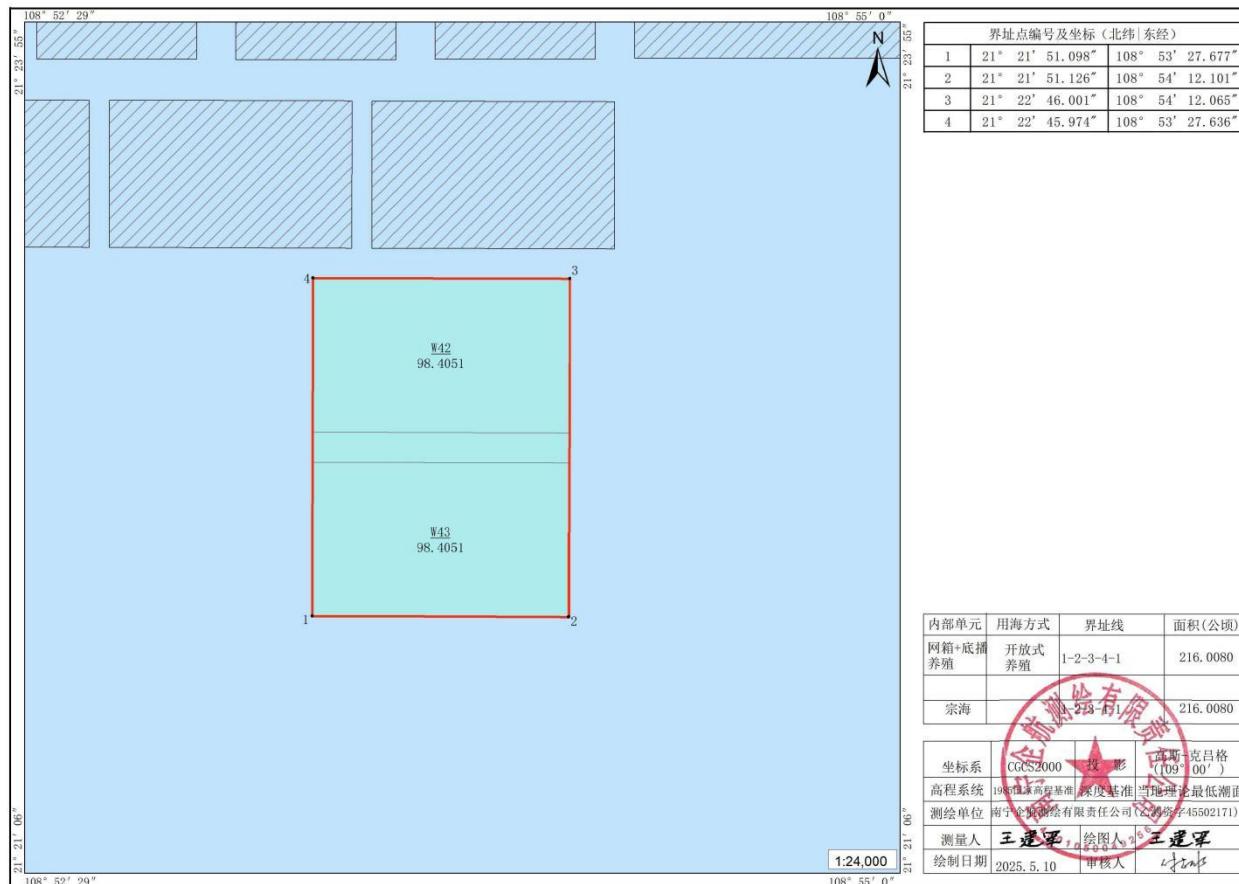


图 2.6.3-1e 北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目③宗海界址图

北海市海城区海水养殖功能区D区网箱养殖第六期项目宗海位置图

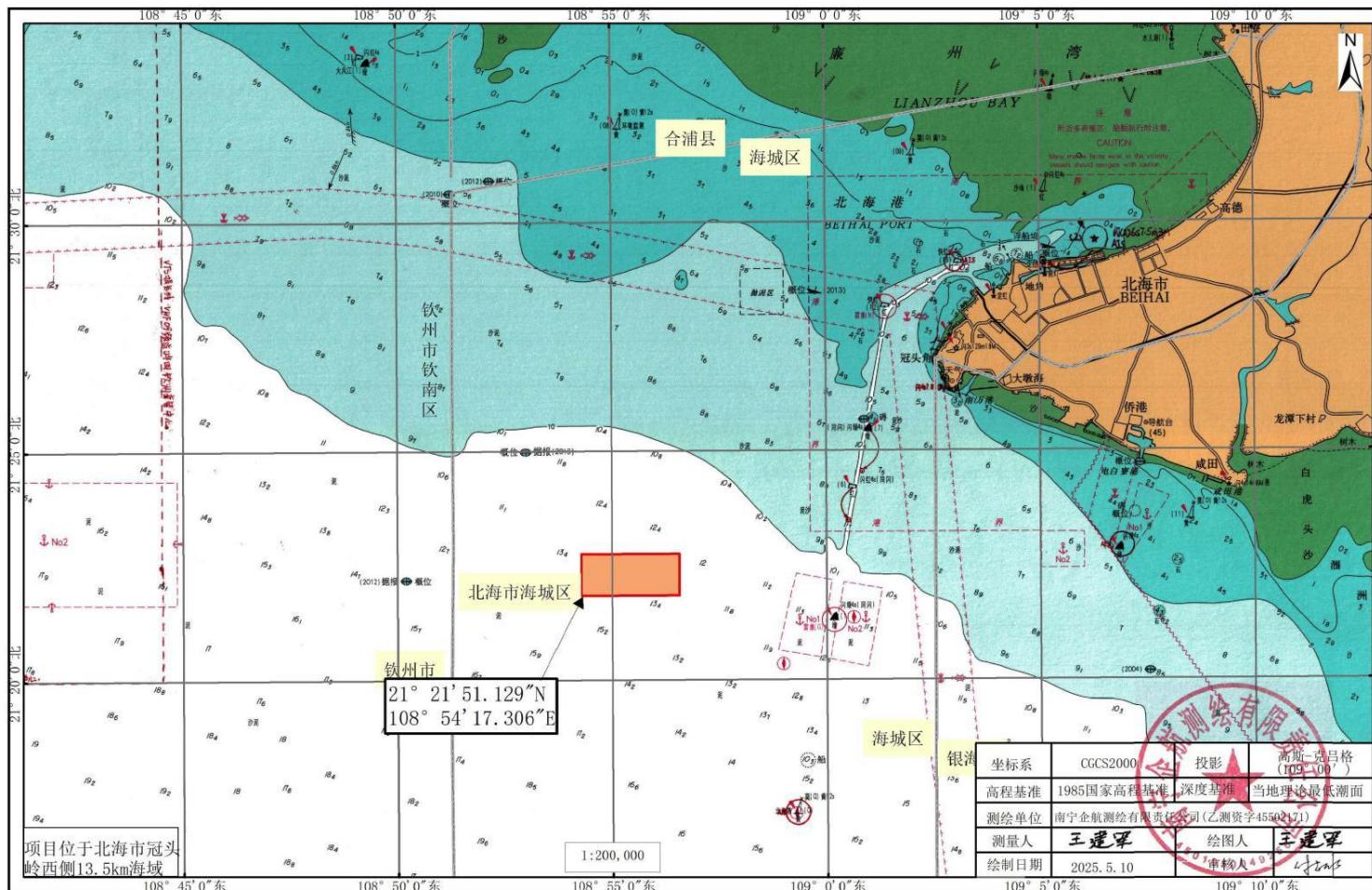


图 2.6.3-1f 北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目宗海界址图

北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目宗海界址图

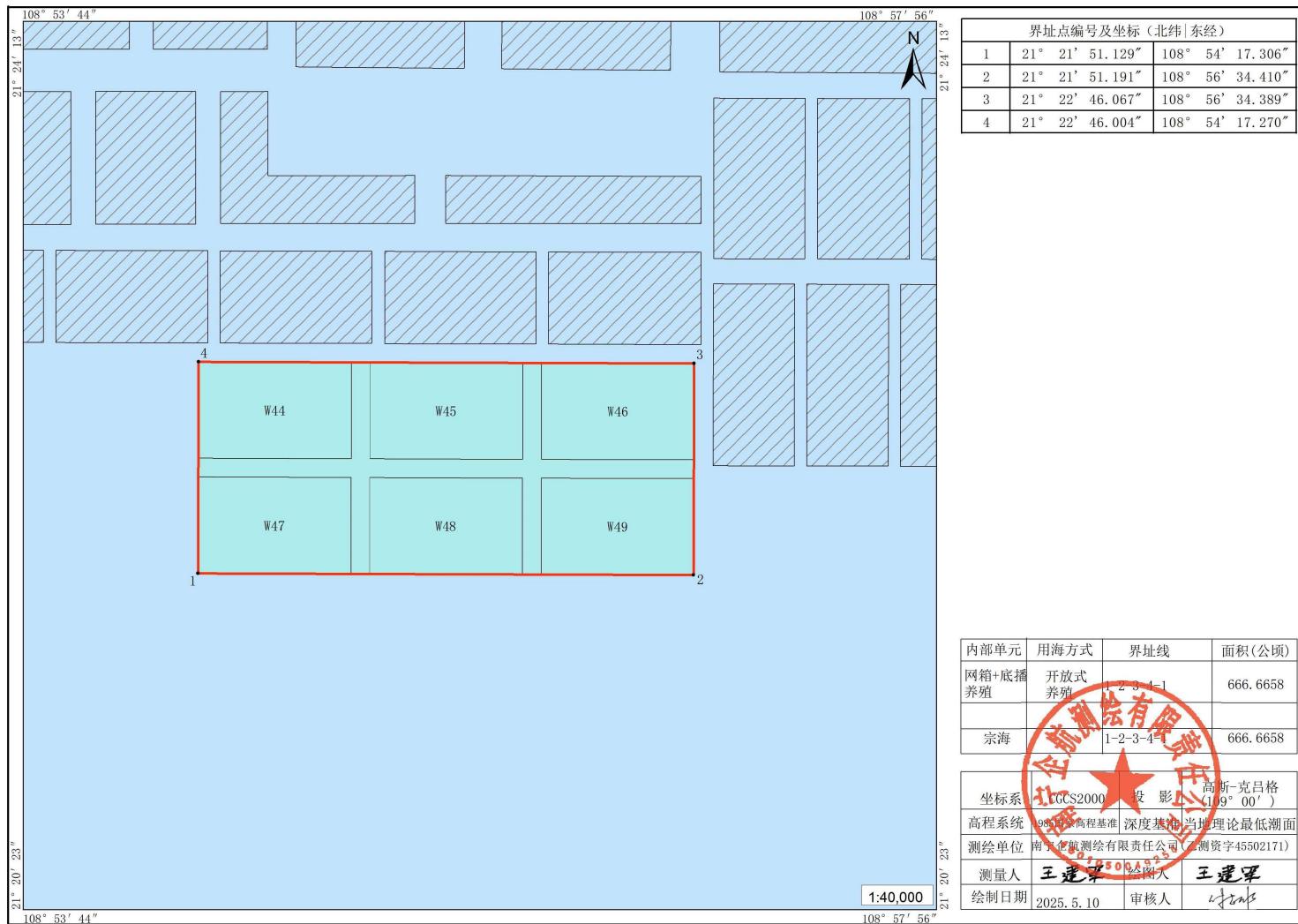


图 2.6.3-1g 北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目宗海界址图

北海市海城区海水养殖功能区D区底播养殖第十三期项目宗海位置图

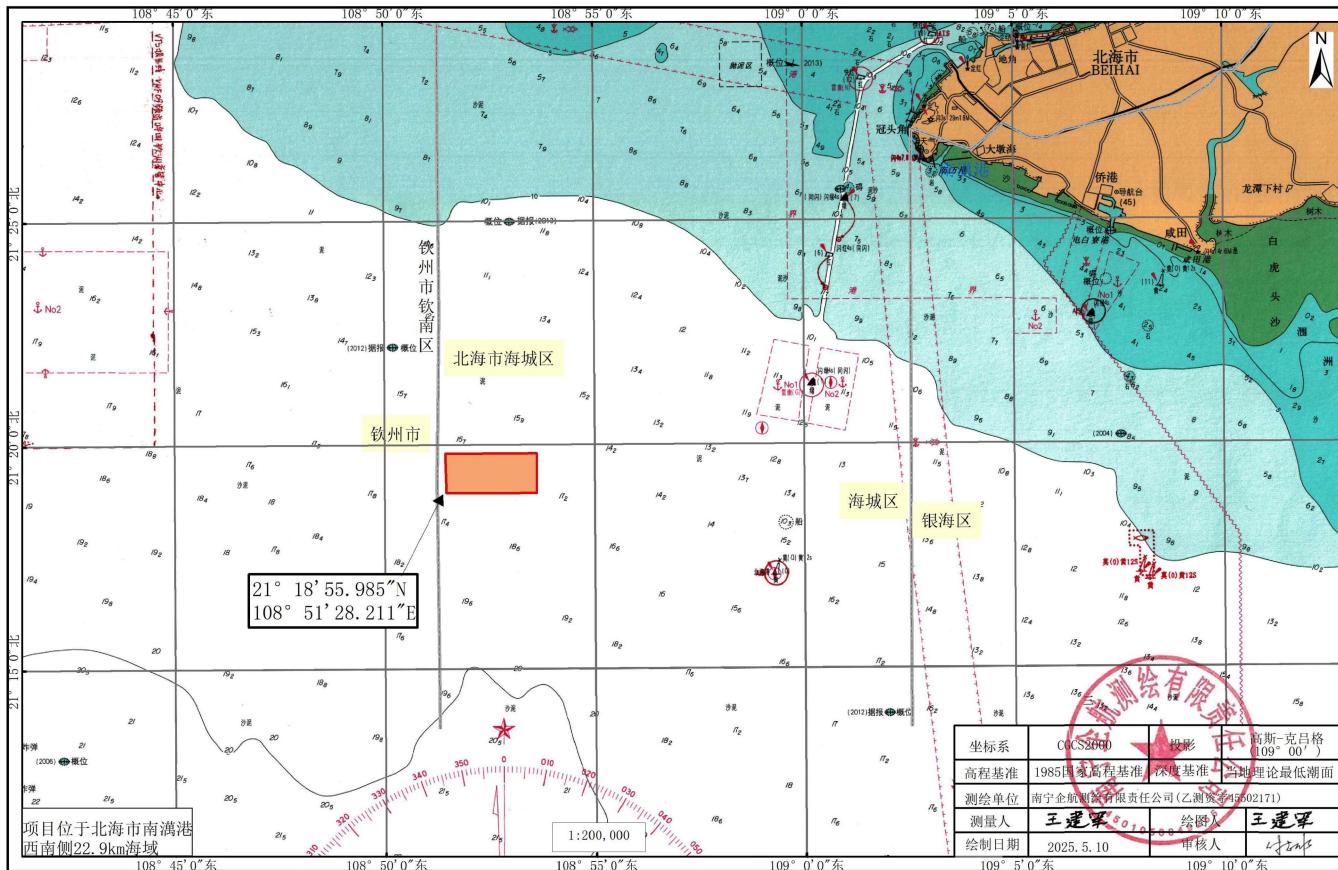


图 2.6.3-1h 北海市海城区海水养殖功能区 D 区底播养殖第十三期项目宗海位置图

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

北海市海城区海水养殖功能区D区底播养殖第十三期项目宗海界址图

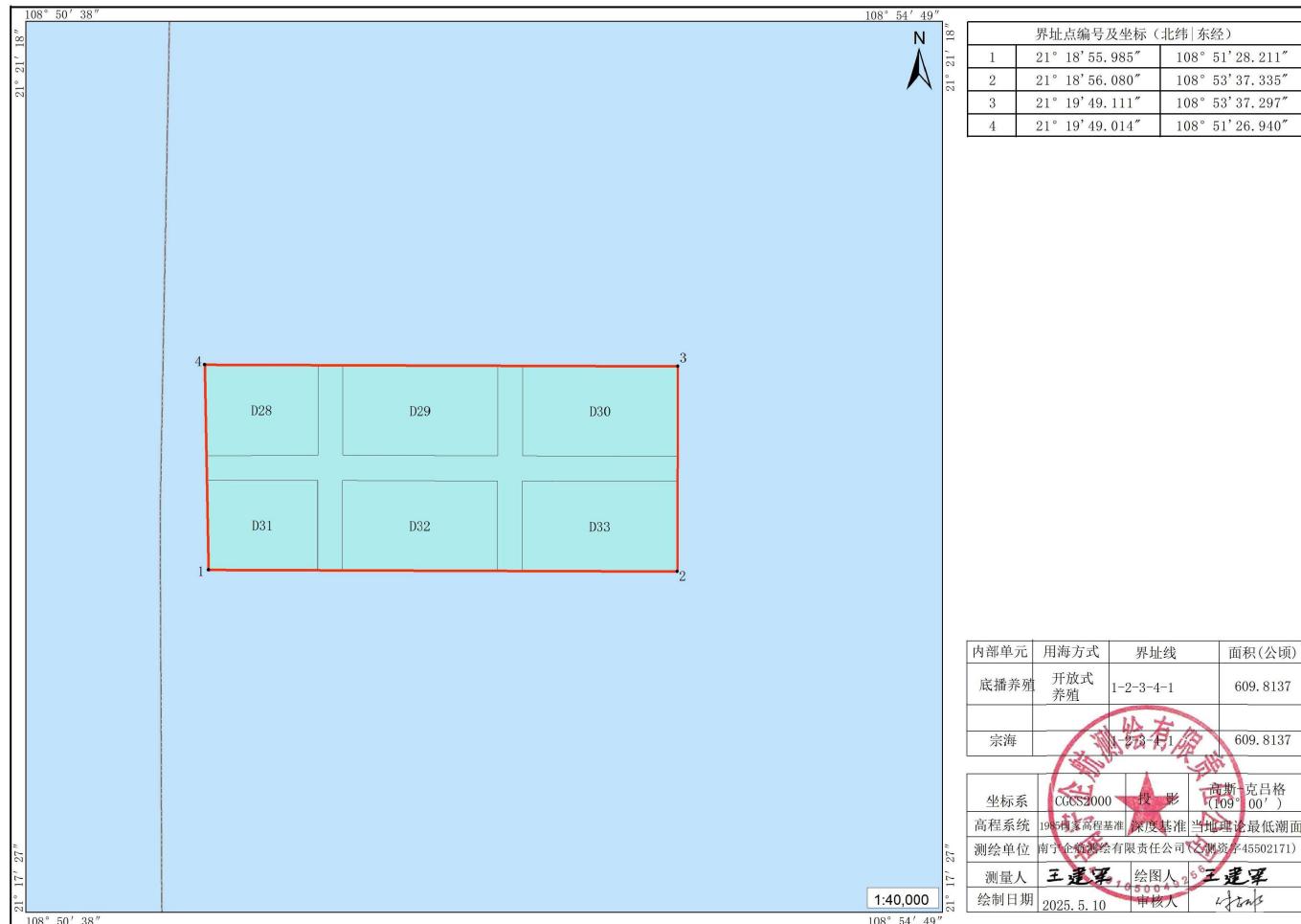


图 2.6.3-1i 北海市海城区海水养殖功能区 D 区底播养殖第十三期项目宗海界址图

2.7 项目用海必要性

2.7.1 项目建设必要性

（1）项目建设是打造北部湾现代产业聚集区的需要

北部湾海域广阔，具有丰富的渔业资源优势，是发展海水养殖的优良场所。根据广西海洋经济可持续发展规划，要进行科学布局，打造全国重要的海水养殖中心，发展以水产品养殖和加工为主，集合水产品出口贸易、生产供销、游钓休闲于一体的现代渔业聚集区。建设现代渔业产业“一带一区”：浅海滩涂生态养护带连片池塘生态养殖区。浅海滩涂至40m等深线以内开发三个产业区：贝类底播和排筏吊养区、深水网箱养殖区、增养殖区（增殖放流区、保护区和海洋牧场）。项目位于北海市廉州湾海域西南部，进行贝类底播养殖，属于现代渔业产业“一带一区”中的贝类底播养殖产业。因此，项目建设是发展海水养殖，打造北部湾现代渔业聚集区的需要。

（2）项目建设是推动广西海洋渔业（核心）特色示范区建设的需要

北海市作为21世纪新海上丝绸之路的核心城市，是“一带一路”重要衔接门户城市，充分利用沿海城市的区位优势，构建面向东盟的海上国际大通道，加速陆海联运物流体系发展，对接粤港澳台、东盟大市场，辐射内陆城市，构建更有活力的开放型海洋经济体系。北海市正在建设广西海洋渔业（核心）特色示范区，打造远洋捕捞基地、国际水产交易中心和冷链物流中心，形成面向东盟、辐射内地的现代海洋产业集群。大獭蛤是经济价值很高的贝类。本项目进行大獭蛤底播养殖，有利于推动广西海洋渔业（核心）特色示范区建设。

（3）项目建设是满足腹地水产品需求的需要

随着人民生活水平的不断提高，水产品消费的能力将大幅度提高。同时，随着广西西部大开发战略的实施，西部地区的经济将得到较快地发展，水产品的消费结构也将趋于优质化、多样化，农村市场的开拓也将拉动常规水产品消费市场。北海市地处大西南的出口门户，面向东南亚，毗邻广东，接近港澳，为水产品出口贸易提供了广阔的市场，每年水产品出口需求持续增长。未来10年，随着水产品消费能力的提高，对贝类及贝类副产品等海产品的产量需求将大大增加。项目进行大獭蛤贝类养殖，可为北海市及周边城市提供大量优质产品，也能满足出口的需求。

（4）项目建设是北海市海水养殖产业可持续发展的需要

本项目采用天然增值的底播养殖，并在水深合适的区域布局网箱养殖，两种养殖方式均为开放式用海，该养殖可以有效地减轻沿岸环境压力、增加养殖效益。项目有利于促进北海市海水养殖业和生态养殖业的发展，进一步提高北海市的水产养殖能力，从而促进北海市海水养殖产业的可持续发展。

综上所述，项目建设有利于落实产业政策要求渔业高质量发展提升，推动北部湾现代渔业聚集区和广西海洋渔业（核心）特色示范区建设，是满足腹地水产品需求的需要，有利于推动北海市海水养殖产业可持续发展。因此项目的建设是非常必要的。

2.5.2 项目用海必要性

项目为海水养殖项目，且符合《北海市海城区养殖水域滩涂规划》《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》，海水养殖就不可避免需要使用海域，此外项目用海必要性还主要体现在以下方面。

（1）项目属于国家鼓励发展的产业。《产业结构调整指导目录》中“海水养殖及产品深加工，海洋渔业资源增殖与保护”的海水养殖产业，是国家鼓励发展的产业，本项目是海水养殖项目，因此属于国家鼓励发展的产业。

（2）项目符合落实产业政策要求，推进近岸传统养殖生态化转型，是渔业高质量发展目标的需要，推动渔业转型升级，实现绿色、高效、可持续发展。广西海洋渔业“十四五”发展规划提出了打造千亿元现代海洋渔业的目标，加快构建现代海洋渔业产业发展新格局，使海洋渔业继续成为广西沿海经济新的增长点，其中海水生态养殖为主要任务之一。

（3）项目是落实北海市和海城区养殖水域滩涂规划的重要保障。

①与《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》的符合性分析

本项目位于规划中的代码 2-2-2-01、2-2-2-02、2-2-2-03 的限养区内，管理措施为：1. 遵守国家水产种质资源保护区相关法规；2. 进行水产养殖时应采取污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；3. 养殖水域水质标准：执行 GB3097-1997 标准，凡是不符合本标准的水域不允许或限制开发水产养殖。4. 对浅海区（0~5 米等深线）内文蛤养殖场实行底耕播养技术。5. 加强北海市沿海海区环境保护。增养殖对象为文蛤等贝类。

项目建设内容为浮筏、底播和网箱养殖，养殖对象为珍珠、大獭蛤等贝类和金鲳鱼为主的本地鱼，与《北海市养殖水域滩涂规划（2024~2035）》相符。

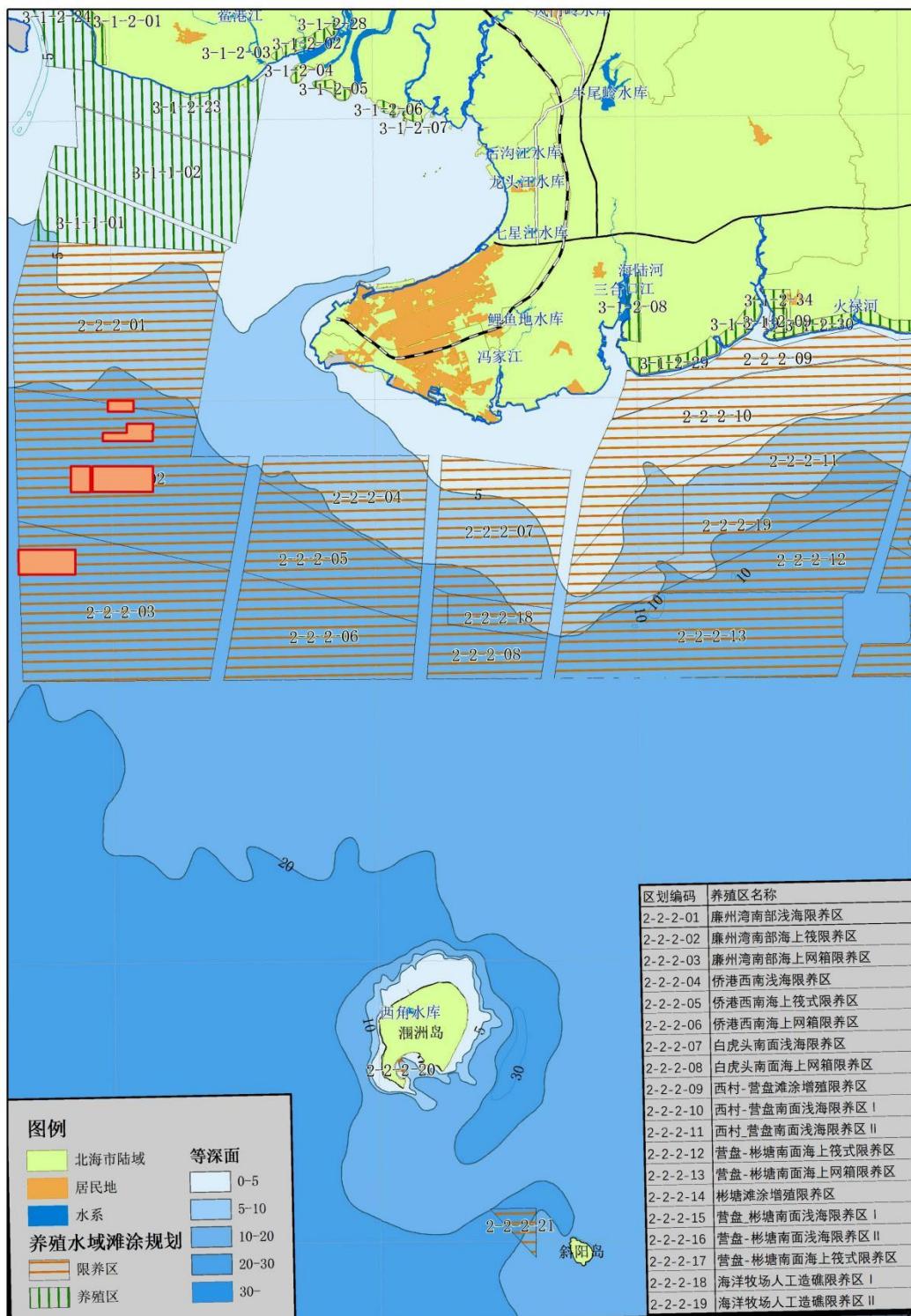


图 2.5.2-1 项目在北海市养殖水域滩涂规划（2018—2030）中位置

②与《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》的符合性分析

2021 年 4 月 23 日北海市海城区人民政府发布《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》，将境内水域分为禁止养殖区、限制养殖区、养殖区三个功能区域。

项目位于多功能养殖区，功能定位为限养区，养殖品种为底播贝类、深水区海洋牧场、网箱养殖鱼类和珍珠养殖。

D 区底播养殖第十三期用于底播贝类养殖，D 区综合养殖第五期①、③和 D 区网箱养殖第六期上部为网箱鱼类养殖，下部海床为底播贝类养殖，D 区综合养殖第五期②珍珠养殖与《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》相符合。

北海市海城区养殖水域滩涂规划图(2020-2030年)

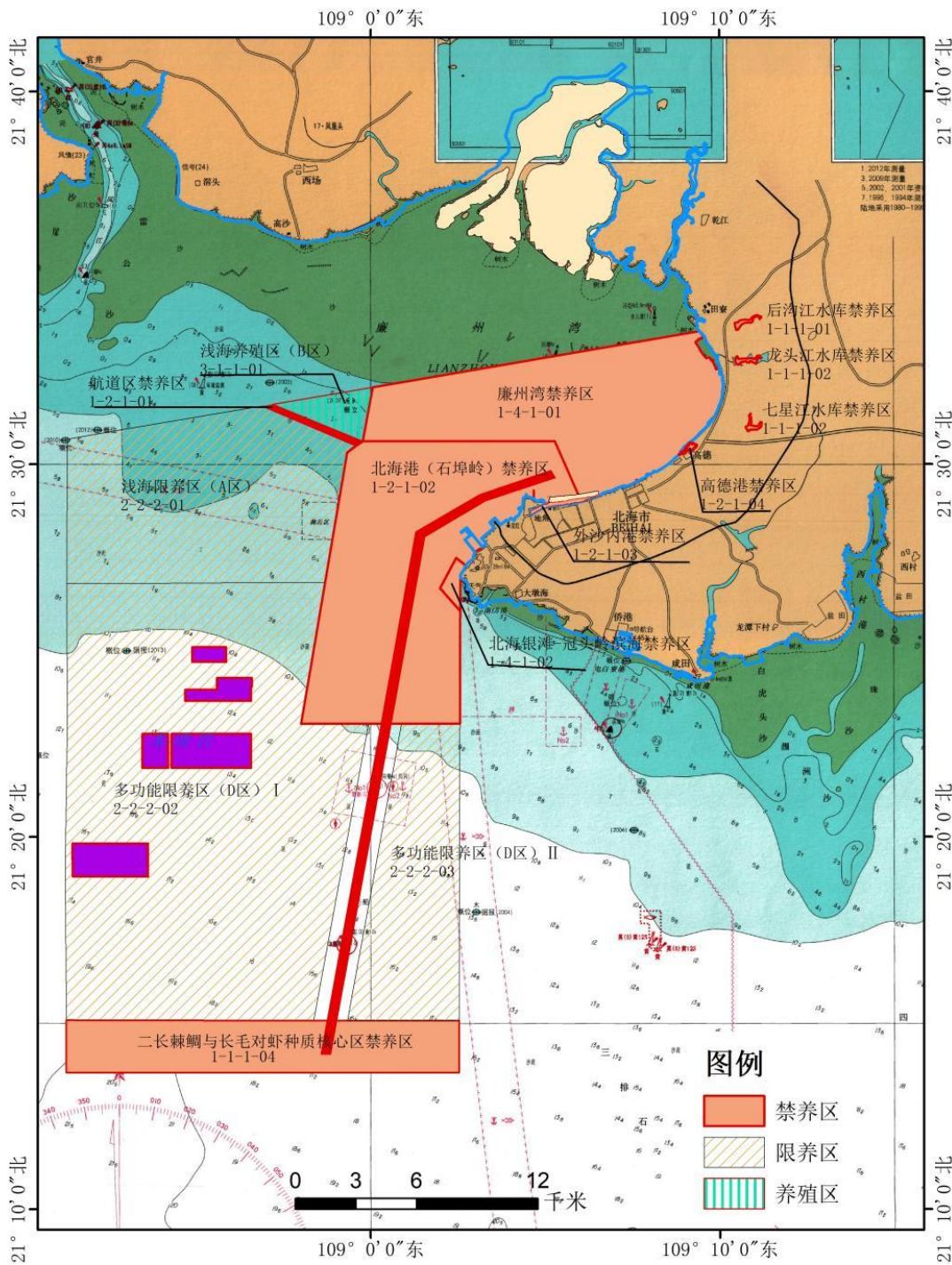


图 2.5.2-2 项目在北海市海城区养殖水域滩涂规划 (2020-2030) 中位置

项目是落实市区两级养殖水域滩涂规划的重要举措,因此使用一定面积的海域是必要的。

(4) 项目建设有利于增加海水养殖产量, 促进渔业资源可持续增长和渔业

结构转型升级。

目前，海产品的来源主要有两方面，一方面为自然海域捕捞，另一方面为人工养殖。当前海产品市场仍处于供不应求的状态，具有巨大的市场空间。我国自然海域的渔业资源日益减少，需要通过人工养殖同时加大资源恢复力度，本项目建设通过底播增殖，对海域自然资源有一定的恢复作用，可促进渔业资源可持续增长。同时有利于北海市渔业结构转型升级，渔民转产转业。

综上所述，项目属于国家鼓励发展的产业，并符合广西相关规划要求，落实北海市和海城区养殖水域滩涂规划的重要保障，是实现渔业增产增收的重要举措。项目的建设需要利用海水和海床作为贝类及网箱养殖鱼类的承载栖息地，因此使用一定面积的海域是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然资源开发及利用概况

3.1.1 港口资源

论证范围内没有港口资源，距离石步岭港口 14.4km。

石步岭岸线位于北海市市区西北侧海角至冠头岭处，已建成 4 个万吨级以上泊位和 1 个 5000 吨级泊位，码头岸线长 886m。石步岭规划港口岸线长 5781m，位于现有石步岭港区 1#、2#泊位东侧的石步岭东规划港口岸线 1701m，主要布置集装箱、件杂货泊位，其中规划港口支持系统使用港口岸线 211m；包括现有石步岭港区 1#~4#泊位及其西南侧岸线的石步岭西规划港口岸线 2709m，主要布置集装箱泊位；西南侧的国际邮轮配套服务区规划港口岸线 1371m，主要布置邮轮泊位。

3.1.2 旅游资源

论证范围内没有旅游资源，分析陆域旅游资源。

北海市地处亚热带地区，气候温暖湿润，空气清新；以著名的银滩为代表的海滨带、风光旖旎，具有发展滨海旅游业“海水、阳光、沙滩”的全部要素。在城区周边主要有滨海类、风光类、人文类、古迹类等四大类旅游资源。

近年来，随着改革开放的不断深入，北海旅游业发展迅猛，城市交通、通讯、商业、服务等旅游配套基础设施建设取得了很大成绩。截至目前，全市共有国家级旅游度假区 1 处（北海银滩国家级旅游度假区），自治区级旅游度假区 2 处（星岛湖旅游度假区、涠洲岛旅游度假区），4A 级旅游景区 4 处（海底世界景区、海洋之窗景区、北海银滩景区、涠洲岛鳄鱼山景区）。

本项目邻近沿岸已开发的旅游景区有：冠头岭森林公园旅游区、冠山海·欢乐海岸等等，这些具有滨海旅游产品特色的度假旅游区和旅游景点推动了北海旅游业的发展。

3.1.3 海洋渔业资源

北海渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江市交界的英罗湾，西至钦州市交界的大风江。沿岸有以城市为依托的 7 个渔港，其中南𬇕港属国家特级渔港，北海内港、营盘属国家一级群众性渔港，电建、沙田属二级渔港，高德、涠洲南

湾属小型渔港。此外，还有些习惯性渔船集散地。北海市濒临的北部湾总面积约 12.8 万 km²，属于热带、亚热带内海，自然条件非常适合各种海洋生物的快速生长和繁殖，是我国著名的渔场之一，是北海市渔船最主要的传统作业场所。北部湾的海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有 900 多种，主要经济鱼类有 50 多种，在虾蟹类 200 多种，主要经济虾类有 10 多种。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。据专家估算北部湾渔业资源蕴藏量约 150 万吨，其中虾类资源量超过 4 万吨。此外，雷州半岛以东至粤东、海南东部海域、北部湾口外海至南沙海域，也是北海市渔船的重要渔场。

3.1.4 渔港资源

论证范围内没有渔港资源，分析范围外最近渔港资源，距离南𬇕渔港 13.5km。南𬇕渔港位于广西壮族自治区北海市西南端南𬇕村，距市中心 6 千米，是农业农村部首批批准建设的中心渔港之一，全国六大国家级中心渔港之一，始建于 1978 年。至 2000 年，建成防波堤 1960 米，渔用码头 377 米，直立护岸 423 米。渔港涉及水域面积 40000 平方米，可容纳渔船 1000 艘。2020 年 9 月 8 日，中华人民共和国农业农村部公告 第 334 号，入选国家级海洋捕捞渔获物定点上岸渔港（第一批），渔港名称，南𬇕渔港，驻港监督单位：中华人民共和国南𬇕渔港监督站，地点：北海市银海区 2021 年 4 月，入选 2020 年度“平安渔业”创建单位公示名单。

3.1.5 岛礁资源

论证范围内无岛礁资源分布。

3.1.6 海岸线资源

论证范围内无海岸线资源分布。

3.1.7 滩涂资源

论证范围内没有滩涂资源，范围外最近滩涂资源分布在项目北侧的廉州湾，南流江口下 7km，以水深 0m 计，滩涂面积约 80km²，滩涂类型有沙质岸滩。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象

本节根据北海市气象局 1998~2018 年共 21 年气象资料进行统计分析。北海市气象局位于北海市区，具有多年气象观测资料，代表性好。

(1) 气温

北海市属亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑。据北海气象局气温资料统计：

历年年平均气温：22.6℃；

历年年极端最高气温：37.1℃；

历年年极端最低气温：2℃；

历年年最热月为 7 月，平均气温 28.8℃；

历年年最冷月为 1 月，平均气温 14.3℃。

(2) 降雨

北海市雨量充沛，每年 5 月~9 月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量为最多，10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。据北海气象局多年实测资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008 年）；

历年年最小降水量：1110.6mm（2004 年）；

历年年平均降水量：1833.5mm；

一日最大降水量：509.2mm；

1 小时最大降水量：114.7mm；

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 8.2d，最多 14d，最少 3d。

日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 2.2d，最多 4d，最少 0d。

(3) 风况

本地区常风向为 N，频率为 22.1%；次风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 0m/s。该地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风。

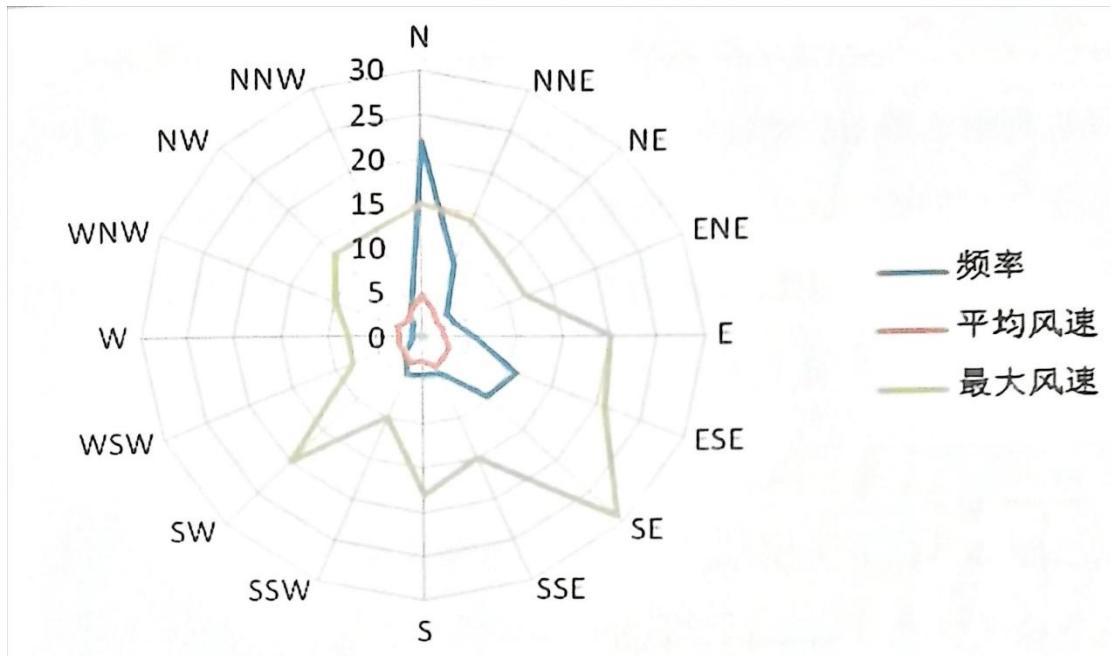


图 3.2.1-1 北海市风况玫瑰图 (1998~2018 年)

据统计, 风速 $\geq 17\text{m/s}$ (8 级以上) 的大风天数, 年最多 25d, 最少 3d, 平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计, 风速 ≥ 6 级的频率为 0.7%, 历年平均约 58.7h, 最多一年达 100h。

(4) 雾况

北海地区雾主要出现在冬末春初, 尤以 3 月份雾日最多, 通常清晨有雾, 日出雾消, 雾的持续时间很短。据统计:

历年年最多雾日数: 24d;

历年年最少雾日数: 4d;

历年年平均雾日数: 13.2d。

(5) 湿度、蒸发、日照

湿度: 多年平均相对湿度为 81.5%, 年最大平均相对湿度 87%, 年最小平均相对湿度 74%。2 月~9 月的相对湿度在 81%~87%, 10 月~12 月及 1 月在 74%~77%。

蒸发量: 多年平均蒸发量为 1780.7mm, 月最大蒸发量出现在 7 月, 其值为 182.3mm; 最小蒸发量出现在 2 月, 其值为 88.6mm。

日照: 累年平均日照时数为 1933.4h, 日照频率平均为 39.8%; 月平均日照时数 147.2h, 最长日照时数出现在 7 月, 其值为 292.1h; 最短日照出现在 2 月, 其值为 39.1h。

3.2.2 海洋水文特征

(1) 潮汐

本报告根据北海验潮站（站址位于 $109^{\circ} 07' 00''$ E、 $21^{\circ} 29' 00''$ N）多年验潮资料进行统计分析。本项目离北海潮位观测站较近，因此北海验潮站的观测资料能对该海域的潮汐状况具有代表性。各基面之间的关系如下：

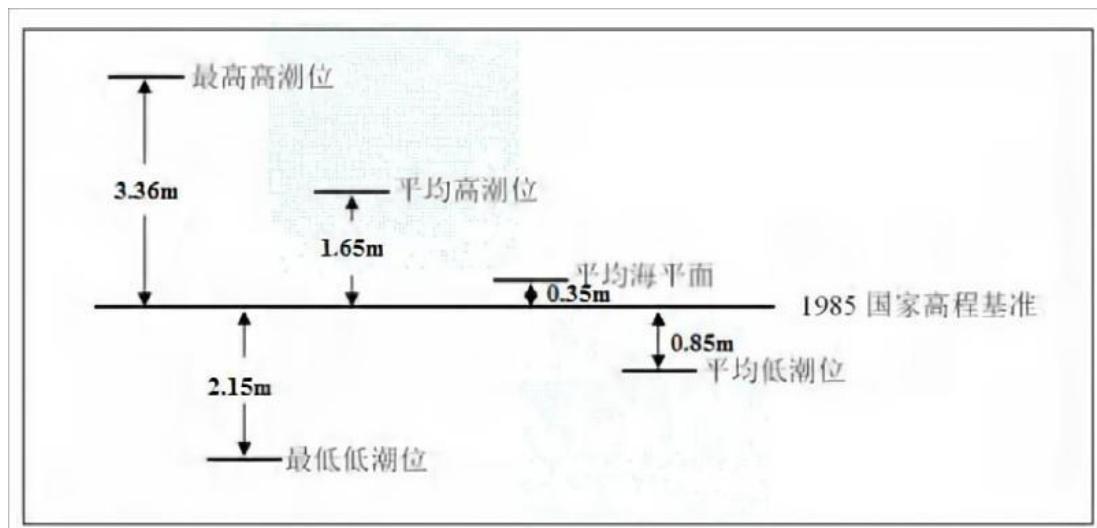


图 3.2.2-1 北海港潮汐特征值与 1985 年国家高程基准的关系图（1996~2016 年）

潮汐类型：由验潮资料求得的调和常数计算可知，该海区的潮汐类型为不正规的全日潮。该海区的潮波振动主要受北部湾传入的潮波所控制。其主要日分潮（K1、O1、Q1）振幅之和为主要半日分潮（M2、S2、N2）振幅之和的 3.22 倍，由此可见，相邻两高潮或低潮的潮高不等，其差值一般为 0.5m~1.0m；其涨潮历时及落潮历时不等，差值约为 1~2h，个别可达 3h 以上。除此之外，还有月不等、年不等现象。每月的朔望期间，潮位高、潮差大，一个太阳日内出现一次高潮和一次低潮；而上下弦期间，其潮位低，潮差小，一个太阳日内出现两次高潮和两次低潮。

潮汐特征值：根据北海站 1996~2016 年验潮资料统计，该海区平均海平面 0.35m（1985 国家高程基准，下同），最高高潮位为 3.36m，最低低潮位为-2.15m，平均高潮位为 1.65m，平均低潮位为-0.85m。多年平均潮差为 2.46m，最大潮差为 5.51m（详见表 3.2.2-1）。

表 3.2.2-1 北海站个月多年平均潮差和最大潮差及平均海面
(1996~2016 年, m)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均潮差	2.54	2.21	2.17	2.36	3.57	2.66	2.57	2.34	2.39	2.46	2.55	2.47	2.46
最大潮差	5.30	4.58	4.75	4.49	4.91	5.13	5.24	4.93	4.66	4.74	4.85	5.36	5.36
平均海面	0.26	0.24	0.27	0.29	0.33	0.38	0.38	0.38	0.36	0.48	0.44	0.35	0.35

各月多年平均潮差在 2.17~2.66m, 各季节潮差夏季大, 春季小。当地平均海面比 85 高程基面高 0.35m。各月平均海面的变化范围在 0.23~0.46m, 最高平均海面出现在 10 月份, 最低平均海面出现在 2 月份。各季节平均海面秋季最高, 冬季最低。一天一次高潮和一次低潮的天数约占 66%, 其余为一天两次高潮和两次低潮, 一般涨潮历时比落潮历时长, 平均涨潮历时为 10h30min, 落潮历时为 9h47min, 相差 43min。

北海港潮位站 1954~2010 年观测资料统计特征值 (北海水尺零点, 同当地理论基面) 如下:

历年最高潮位 5.93m (1986 年)

历年最低潮位 -0.17m (1987 年)

平均高潮位 3.84m

平均低潮位 1.29m

平均潮位 2.55m

最大潮差 5.36m

平均潮差 2.36m

(2) 海流

潮流: 福州市华测品标检测有限公司于 2022 年 4 月 3~4 日 (小潮期) 在廉州湾南部海域进行 6 个测站的海流 (流速、流向)、温度、盐度、悬浮物等要素的同步观测, 测站位置详见图 3.3.2-2 所示。

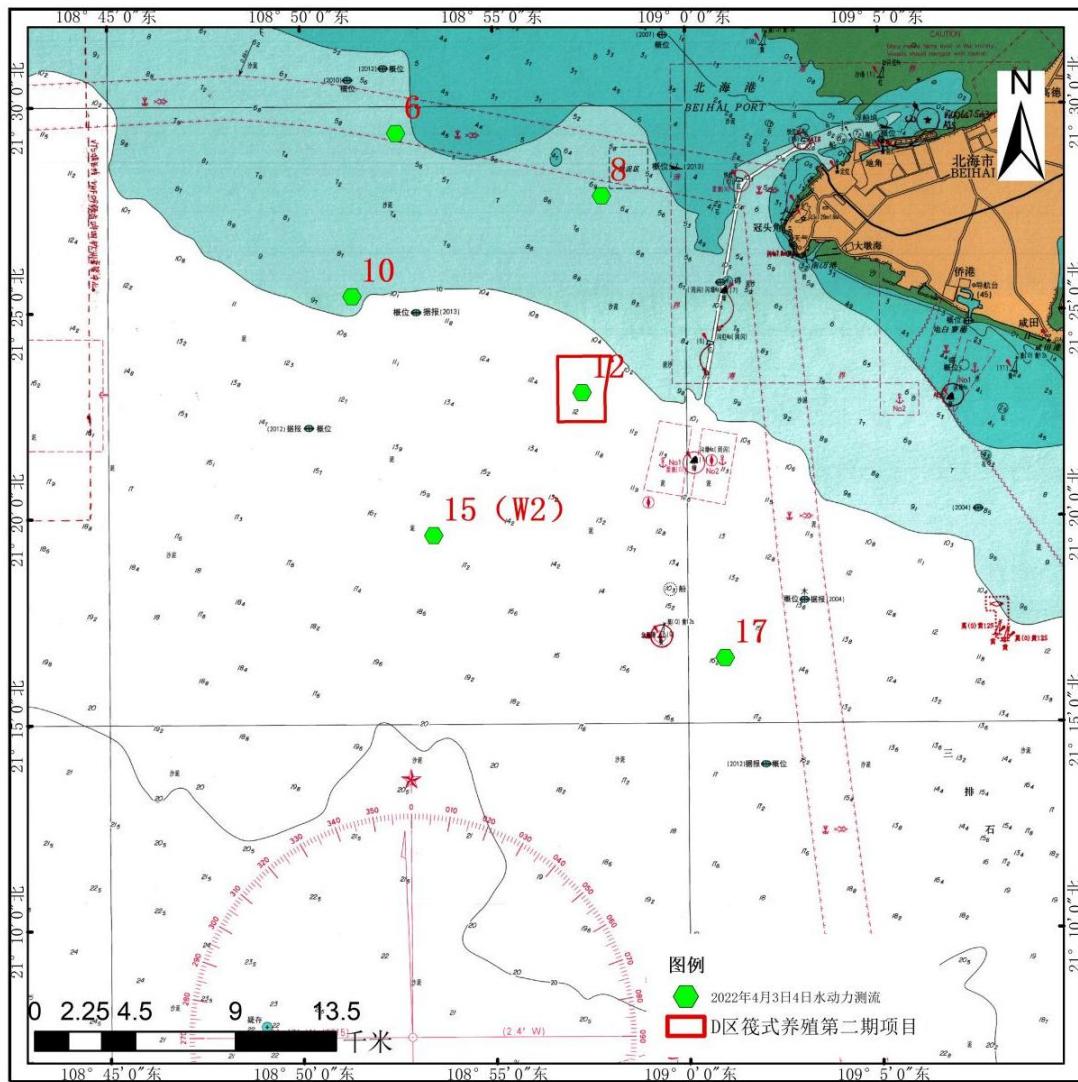


图 3.2.2-2 测流点分布

调查海域位于廉州湾外湾，西侧为北海半岛，北侧有南流江和大风江，南部为开阔海域，潮流较强，项目所在海域潮流属不规则半日潮流，受北海半岛向南突出的地形影响，涨潮时，潮水为东北方向；落潮时，潮水为西南方向。

各测站的表、中、底层海流矢量情况见图 3.2.2-3~4 所示。由图可见，8# 站位的潮流最强，涨潮流表层为北向，中、底层则为东北偏北向，落潮流表、中、底均为西南向；其他站位部分时间的涨潮流为东北向，部分时间为北向或西北向，落潮流均为西南向。

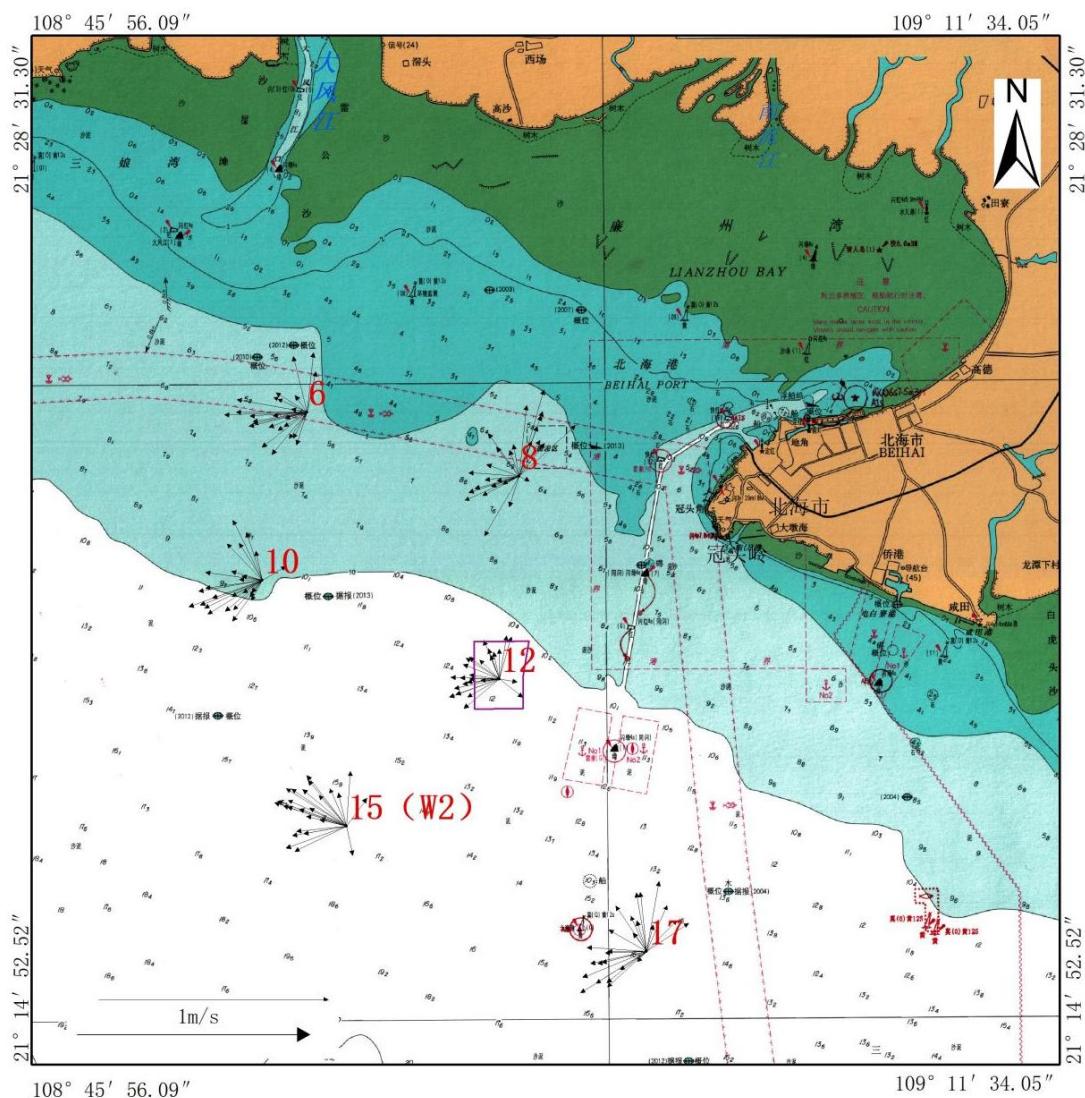


图 3.2.2-3 各测站表层海流矢量图

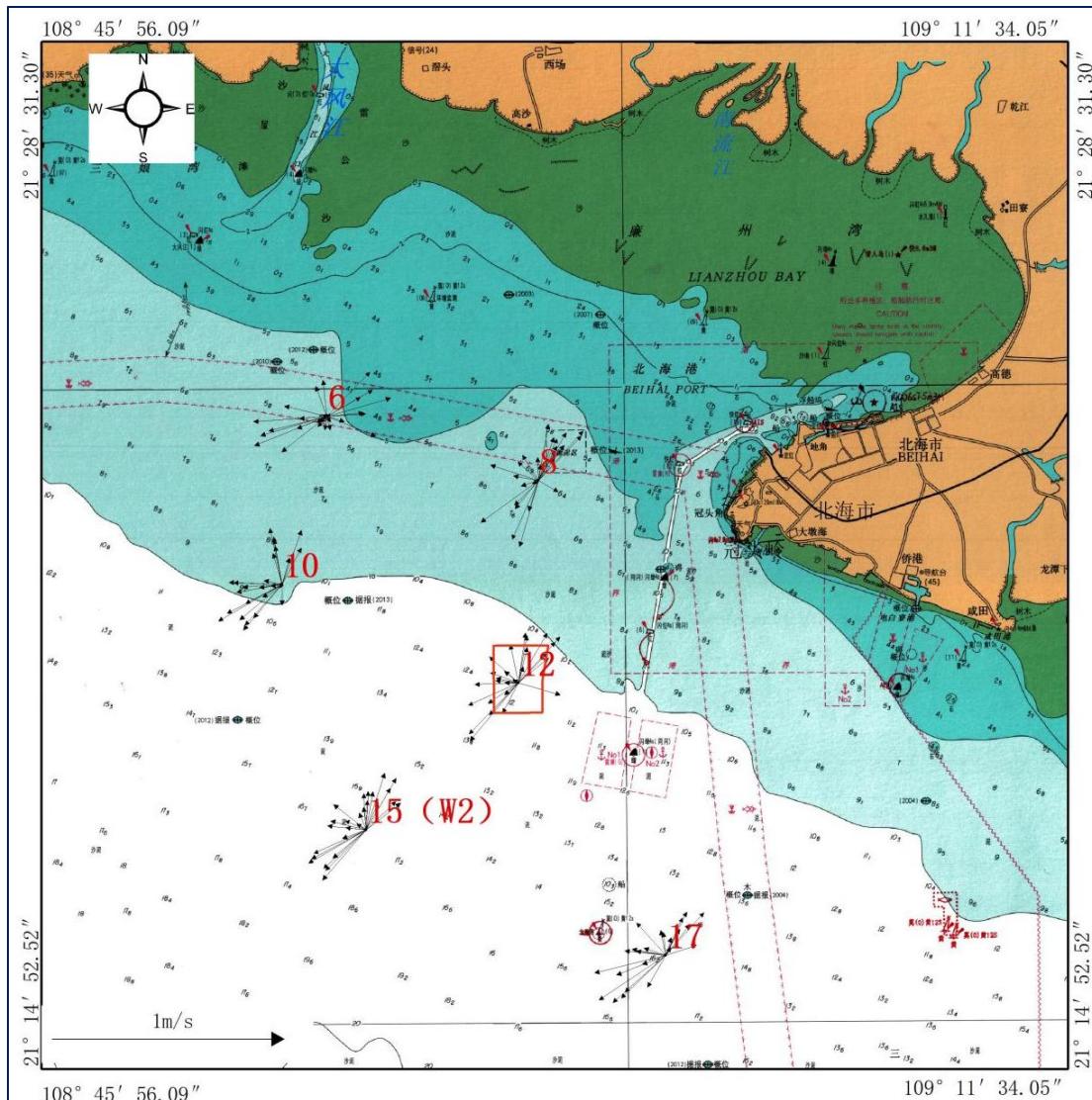


图 3.2.2-4 各测站中层海流矢量图

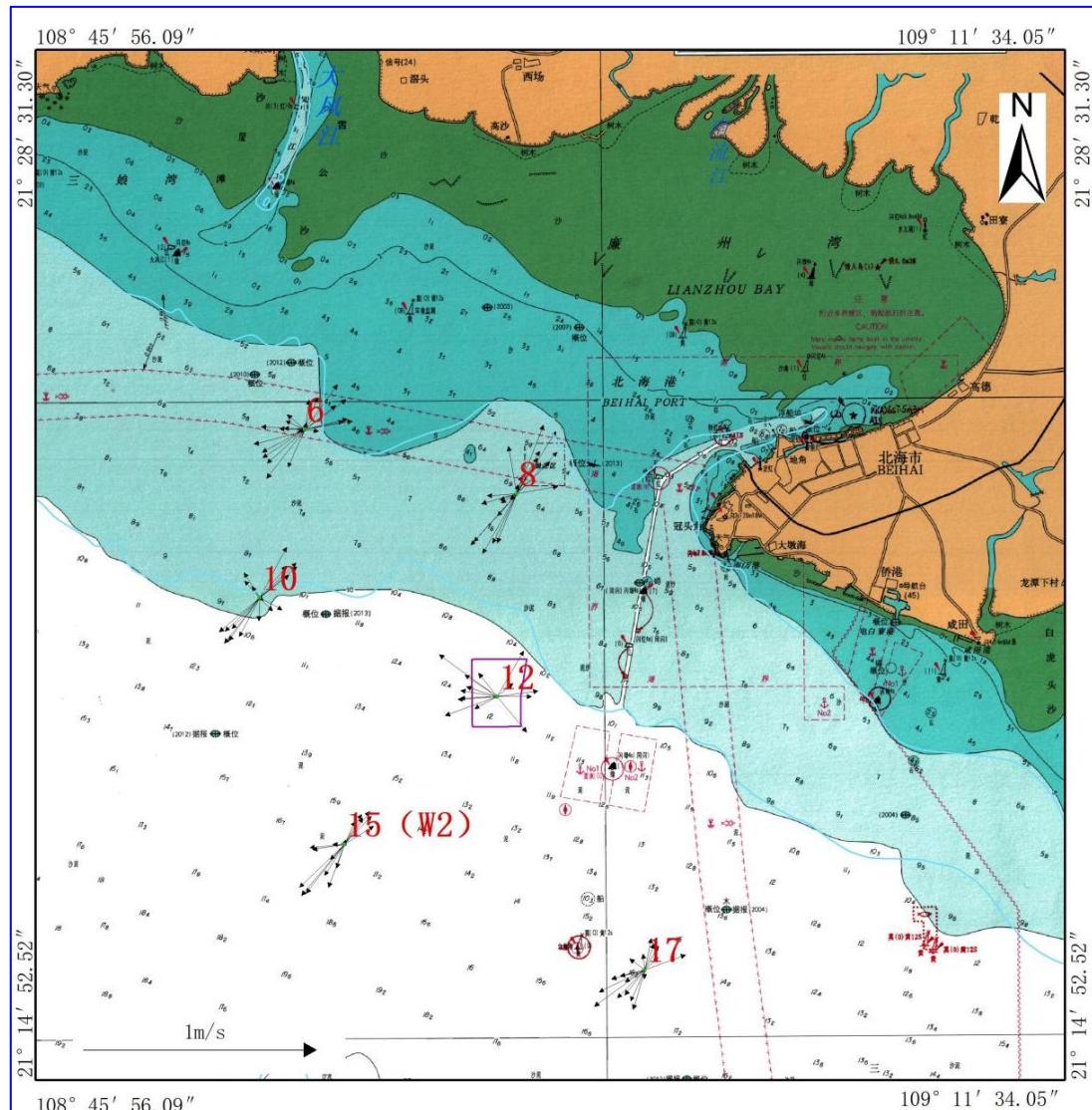


图 3.2.2-5 各测站底层海流矢量图

根据实测资料（表 3.2.2-2），8#测站流速最强，涨潮流速范围为 27cm/s～33cm/s，最大涨潮流速为表层的 33cm/s（48°），落潮流速均为 30cm/s，落潮流速均为均在的 30cm/s（196～210°）。

表 3.2.2-2 表、中、底层平均潮流及最大潮流统计表

单位：流速：cm/s；流向：°

站位	层次	平均流速 cm/s		最大潮流			
		涨潮	落潮	涨潮流速	相应流向	落潮流速	相应流向
6	表	15	16	26	6	36	268
	中	16	16	29	74	34	248
	底	15	13	24	36	23	254
8	表	24	17	33	48	30	210
	中	19	16	27	44	30	196
	底	20	16	32	32	30	210
10	表	15	24	29	334	34	250
	中	14	22	25	20	32	240
	底	15	13	25	28	25	218
12	表	14	17	19	16	23	250
	中	18	16	27	42	33	220
	底	13	12	23	30	31	306
15	表	20	26	29	304	33	288
	中	17	19	26	30	29	240
	底	12	18	20	200	29	220
17	表	20	23	31	10	34	238
	中	14	22	25	42	35	236
	底	10	13	19	70	27	234

在海岸的近岸带可以实测到的水流有潮流、风海流（漂流）、气压梯度流、盐度梯度流和温度梯度流（密度流）、波浪流、河口泄流等形成的综合水流，这种综合水流可以分解为周期性水流和非周期性水流。一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。

报告计算了各测站的表、中、底层余流，实测结果见图 3.2.2-6 所示，由图可见，表层余流远大于中、底层余流，其中表层最大值为 15#站位，值达到 20cm/s，中层最大在 10#，余流最大约 10cm/s，底层最大值为 15#站位，值达到 4cm/s。测站的余流方向均为偏西向或西北向。

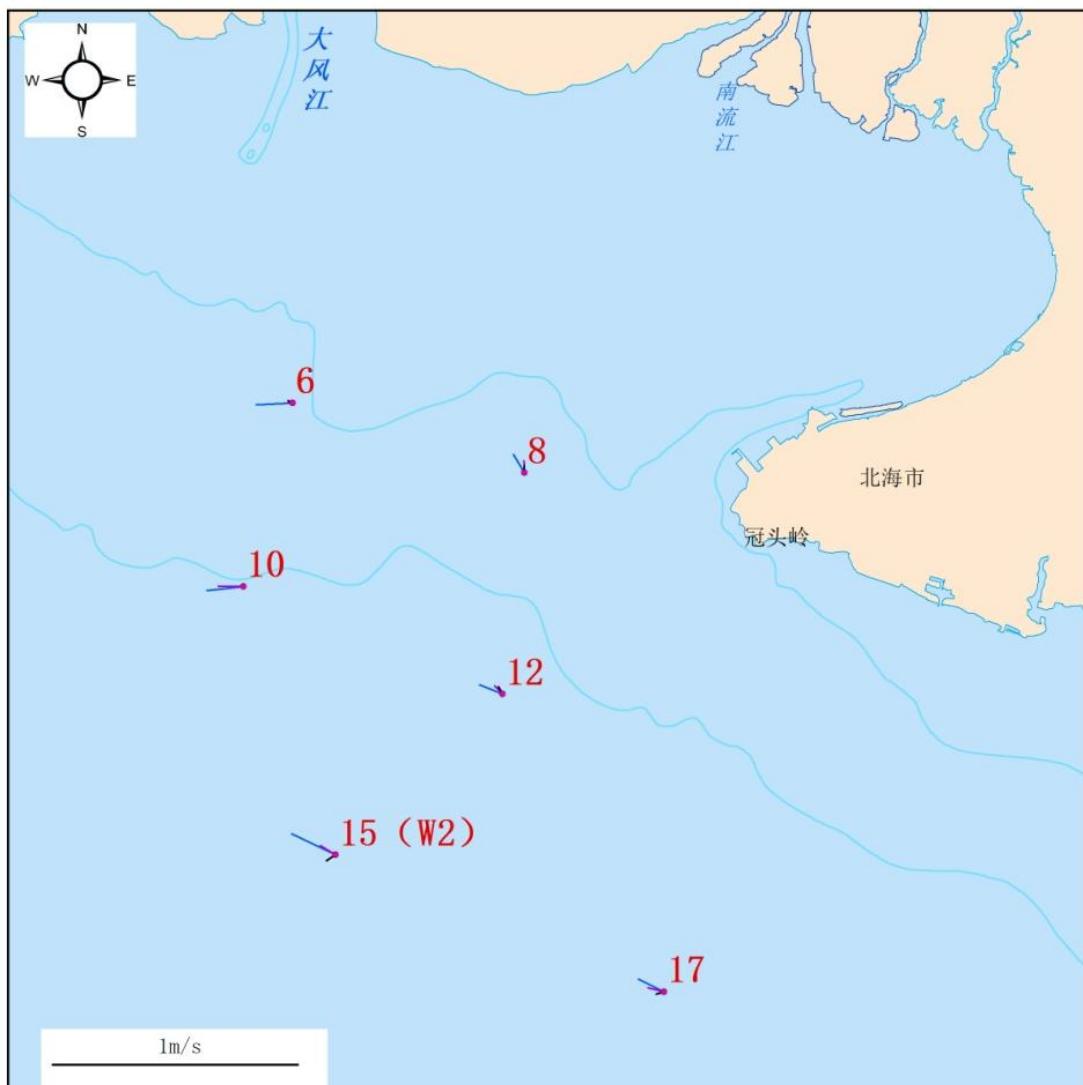


图 3.2.2-6 各测站余流矢量图（蓝色：表层；紫色：中层；黑：底层）

（3）余流

海城区沿岸附近海域夏季余流主要呈东南向，冬季则呈东北向。受径流影响，夏季最大余流流速可达 23.4cm/s 。受北海半岛向南突出的地形影响，涨潮时，潮水往东北方向流至冠头岭附近海域时分成北、东向两支流；落潮时，从廉州湾和铁山港湾方向分别往南和西方向流动的两支流流至冠头岭附近时汇聚后继续朝西南方向流入。北部湾的余流为逆时针方向的环流，即沿雷州半岛西岸北上，在湾的北部余流向西，然后沿越南沿岸南下，流出海湾。冬半年和夏半年的环流主轴流速为 $0.18\text{m/s} \sim 0.19\text{m/s}$ 。

（4）波浪

项目附近海域受亚热带季风影响,其波浪主要由海面风产生的风浪和外海传递来的涌浪组合而成。收集了项目附近不同位置的测波站资料,分析项目所在区域波浪特征。

1) 地角测波站

根据北海港地角测波站 6 年实测波浪资料统计,项目附近海域以风浪为主,全年风浪出现频率为 97%; 常浪向为 NNE, 频率为 18.9%, 次常浪向为 WSW, 频率为 11.9%; 强浪向为 N 或偏 N, 次强浪向为 SW, 年最大波高 (H1%) 分别为 2.0m 和 1.3m; 各向波浪平均波高在 0.18m~0.41m, 累年平均波高为 0.28m, 最大波高为 2.0m; 各向波浪平均周期在 2.2s~2.5s。波浪的季节性变化较大, 春季以 N~NE 为主浪向, 频率为 38.1%, 次浪向为 SW, 频率为 11.1%; 夏季以 SSW~WSW 为主浪向, 频率为 56.0%, 次浪向为 W~SW, 频率为 9.7%; 秋季以 N~NE 为主浪向, 频率为 35.3%, 次浪向为 W~SW, 频率为 28.7%; 冬季以 N~NE 为主浪向, 频率为 63.2%。

2) 涠洲岛测波站

根据涠洲岛测波站资料进行分析,该站的常浪向为 NNE~NE 向,其频率分别为 10.21% 和 10.00%; 强波向为 SE 向,最大浪高 H1/10 达 4.7m, E、SSE、S、SSW 和 SW 这几个方向都有出现大于 4.0m 的情况,并这些方向中波高 H1/10 大于 3.0m 的出现频率以 SSW 向最大,约占 40%。

3.2.3 海域地形地貌与工程地质

(1) 区域地质构造概况

项目所在场地区域位于北部湾拗陷的北部边缘合浦断陷盆地,北海半岛属于北海组地层构成了一个大体以合浦石康为顶点逐渐向南(海)缓倾的扇状地形,其高程在顶部为 30~45m,向南到北海南岸降低为 8~15m。北海组自扇顶向扇端沉积物逐渐变细,北海组的岩性特性是上部为棕黄或黄褐色亚砂土,下部为棕红色砂砾层,底部有时见红褐色铁盘或铁质条带、结核等。这一套下粗上细层序不整合于其下的湛江组花斑状粘土或灰白色砂砾层之上。在北海半岛末端——北海市西南的冠头岭是由下志留系下统暗紫色轻变质的砂页岩构成的残丘孤立在北海组洪积冲积平原之上,残丘最高达 120m。

(2) 区域地形地貌

本部分内容引自刘敬合、黎广钊等发表的《广西沿海水下地貌及其沉积物特征》（热带海洋，1992 年第 11 卷）。

项目申请用海区域中底播第三期水深为 17m（图 2.1-1），D 区综合养殖第五期、第六期水深约 12m，申请海域在古滨海平原。

周边地貌类型主要有：前三角洲、水下岸坡、古滨海平原等，前三角洲沉积物以粘土质砂、粉砂质砂沉积为主，水下岸坡沉积物为砂质，古滨海平原，海底表层覆盖土黄色、灰黄色泥质中粗砂层，见图 3.2.2-7。

（1）水下岸坡

水下岸坡分布于项目所在地潮间浅滩外缘以外海域。广西沿岸水下岸坡，宽度不等，由 0.6km~0.8km 至 8km~10km，而该处属于广西沿岸水下岸坡最宽段，从南湾向东偏南至白虎头（银滩）全长约 10km，宽度达 8km，水深 3m~8m，坡度较缓，在项目所在地向南，水深 0m~4m 处坡度为 (4m/800m)，从水深 4m~6m 处坡度为 (2m/1900m)，从水深 6m~8m 处，坡度为 (2m/2400m)，即水下岸坡近岸较陡，靠近岸段为 2.5‰，中间为 1‰，远离海岸变缓为 0.8‰。水下岸坡沉积物为砂质覆盖，向海则变为泥质沉积，此时，水下坡度界线较为清楚，水下岸坡向外为残留砂时，其外缘界线不够明显。

（2）前三角洲

在潮流冲刷深槽的西部至南部为前三角洲范围。该前三角洲位于波浪基面（泥线）以外，大陆架残留砂带之内，呈舌状向海突出。沉积物以粘土质砂、粉砂质砂沉积为主。是河流带来细粒悬浮物质沉积的主要场所。

（3）古滨海平原

古滨海平原分布于南流江前三角洲之外侧至营盘滨外海域，水深 8~20m 的范围。形状为中间宽，东、西两端变窄，北海市滨外最宽，达 30km 东段消失于铁山港滨外，西部在钦州湾口消失。古滨海平原非常平坦，坡度不到 0.1%，滨海海底表面覆盖土黄色、灰黄色泥质中粗砂层，局部含砾，夹大量贝壳碎片，贝壳碎片受到强烈磨损，微体古生物也有许多滨海半咸水属种，例如，有孔虫有毕克卷转虫变种，异地希望虫，五块虫诸种 (*Quingueloculina spp*)，串珠虫诸种 (*Texularia spp*)，抱环虫 (*Spiroloculina*)，块心虫 (*Massilina*) 等，有孔虫不仅壳体呈黄色，而且亦遭受磨损。

古滨海平原的重矿物较多，近岸一带含量最高，达 1%~5%，随着水深加大，重矿物含量逐渐减少，在三排石、四排石周围含量不到 0.5%，重矿物成分以电气石为主，其次为锆石，两者的含量超过全部重矿物含量的 1/2 以上，矿物组合为电气石-锆石钛铁矿独居石。

一般来说，在十几米水深的海区波流作用较小，水动力条件较弱，沉积环境较安定，而在古滨海平原出现粗碎屑沉积，残破贝壳，半咸水古生物与现代水动力条件不适应，因此，古滨海平原是由于在海面上升时，海水淹没滨海沉积物所致。

杨江平等发表的《广西北海近海工程地质特征及特殊问题分析》（地质学刊，2015 年 12 月，第 39 卷），中国地质调查局项目“北部湾广西近岸海洋地质环境与地质灾害调查”中开展综合地质调查获得的大量物探资料及海底表层、钻探地质取样等实测资料，进行广西北海近岸海底沉积物工程地质主要特征分析，全面深入了解该区工程地质环境条件。见图 3.2.2-8

沉积物特征及物理力学性质：

按照《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）对样品进行室内试验分析，并根据《港口工程地质勘察规范》（JTB240-1997）进行表层土的分类定名。

研究区海底表层土主要有 9 类：淤泥、淤泥质土、淤泥混砂、粉砂混淤泥、粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂，（图 3.2.2-9）。粉砂混淤泥主要分布在廉州湾一冠头角西南大部分海域。该项目表层为粉砂混淤泥。

利用数理统计分析方法得出该区淤泥的含水率、孔隙比及压缩系数最大，而粉砂混淤泥相对最小。相反，天然密度和压缩模量以粉砂混淤泥最大，而淤泥相对最小。各类细粒土的相对密度所有原状土相差不大，总体平均值为 2.73；液性指数平均值均大于 1，均呈流塑状态；压缩系数平均值均大于 0.5，且压缩模量均小于 5，均为高压缩性土；黏聚力 1~6 kPa，平均值 3 kPa；内摩擦角 0.3°~17.9° 平均值 5.4°。因此，海底浅表层细粒土工程地质性质总体一般，而淤泥的工程地质性质相对最差。

工程地质层及物理力学性质依据土质类型及其物理力学性质等特征，在各钻孔工程地质分层的基础上，将研究区划分为 5 大工程地质层，见图 3.2.2-10。

第①层：以淤泥为主，其次为淤泥质黏土、粉砂混粘性土、砾砂混淤泥，厚

度范围 1.4~13.4 m。天然含水率 24.2%~71.6%，天然密度 1.58 ~2.00g/cm³，天然孔隙比 0.778~1.907；塑性指数 9.6~23.1，液性指数 1.24~2.23；流塑；压缩系数 0.26~1.45 MPa⁻¹，压缩模量 2.35~6.84 MPa，中高压缩性土；黏聚力 1.0~21.0 kPa，内摩擦角 0.0°~2.6°。

第②层：以粉砂-中砂-粗砂-砾砂为主，以东局部区域夹粉质粘土等细粒土层，厚度范围 8.7 m 至大于 32.1 m，ZK5 处该层最厚。细粒土的天然含水率 15.6%~33.2%，天然密度 1.92~2.12 g/cm³，天然孔隙比 0.469~0.801；塑性指数 6.7~10.8，液性指数 0.46~1.31，可塑一流塑；压缩系数 0.22 ~0.28 MPa⁻¹，压缩模量 6.14~8.19 MPa，中压缩性土；黏聚力 40.0~61.0 kPa，内摩擦角 13.1°~16.9°。

粗粒土天然含水率 21.9%~31.0%，天然密度 2.06~2.38 g/cm³，土粒相对密度 2.67~2.75；黏聚力 7.8~14.7 kPa，内摩擦角 16.3°~36.4°。

第③层：粉质黏土、黏质粉土，厚度范围 4.2~8.7 m，ZK5 处该层未被揭示。天然含水率 21.1%~32.6%，天然密度为 1.91~2.10 g/cm³，天然孔隙比为 0.781~0.896；塑性指数 8.8~16.2，液性指数 0.53~1.31；压缩系数 0.21~0.45 MPa⁻¹，压缩模量 3.93~16.15 MPa，中压缩性土；黏聚力 25.0~80.0 kPa，内摩擦角 12.8°~15.1°。

第④层：以粉砂-中砂-砾砂为主，其次见粉砂混淤泥、淤泥质黏土、黏质粉土薄层，厚度范围 0.0 m 至大于 16.64 m，仅 ZK6、ZK7 钻孔揭露了该工程地质层。细粒土天然含水率 23.7%~38.2%，天然密度 1.79 g/cm³，天然孔隙比 1.123；塑性指数 7.1~17.6，液性指数 0.66~1.31；压缩系数 0.21 ~0.53 MPa⁻¹，压缩模量 4.01 MPa，为中高压缩性土；黏聚力 0.0~57.0 kPa，内摩擦角 0.0°~15.1°。粗粒土天然含水率 12.5%~27.6%，土粒相对密度 2.67~2.73。

第⑤层：强风化岩层，见泥岩层，厚度为 0.0m 至大于 3.10m，仅在 ZK4 钻孔 30.8m 处揭示该工程地质层，研究区其他钻孔均未揭示岩层。

根据广西北海地质工程勘察院出具的《北海市海城区生态海洋牧场建设工程地质勘察报告》（2018 年 9 月 27 日），本项目距离海洋牧场 5 公里，该报告对本项目具有参考性，该区域岩土层工程地质特征：场地内土层在钻探深度范围内分布较稳定，共分为两层，揭露地层①层为第四系全新统海积层（Q4m）、②

层为下更新统湛江组 (Q1z) 现自上而下分述如下:

(1) 淤泥质砂土① (Q4m) : 灰黑色, 松散状态。主要由粉细砂和淤泥组成, 含有贝壳碎屑, 有腥臭味。层顶标高-10.79~-11.88m, 平均-11.40m。该层在场地内均有分布, 层厚2.00~2.40m, 平均厚2.18m。

(2) 粗砂② (Q1z) : 灰白色为主, 稍密~中密状态。主要由次棱角状石英质粗砂组成, 混少量粉黏粒, 分选性一般, 级配一般。层顶0~5m内偶见3cm左右的砾石, 局部粉黏粒含量较多, 层顶标高-13.18~-14.18m, 平均-13.58m。该层在场地内均匀分布局部有分布, 在钻探深度内未揭穿。该层作标准贯入试验12次, 击数8~18击/30cm, 平均击数为12.5击/30cm。

综述, 项目位置所处的沉积物适宜大獭蛤等埋栖式贝类生长, 可以承载锚定系统。

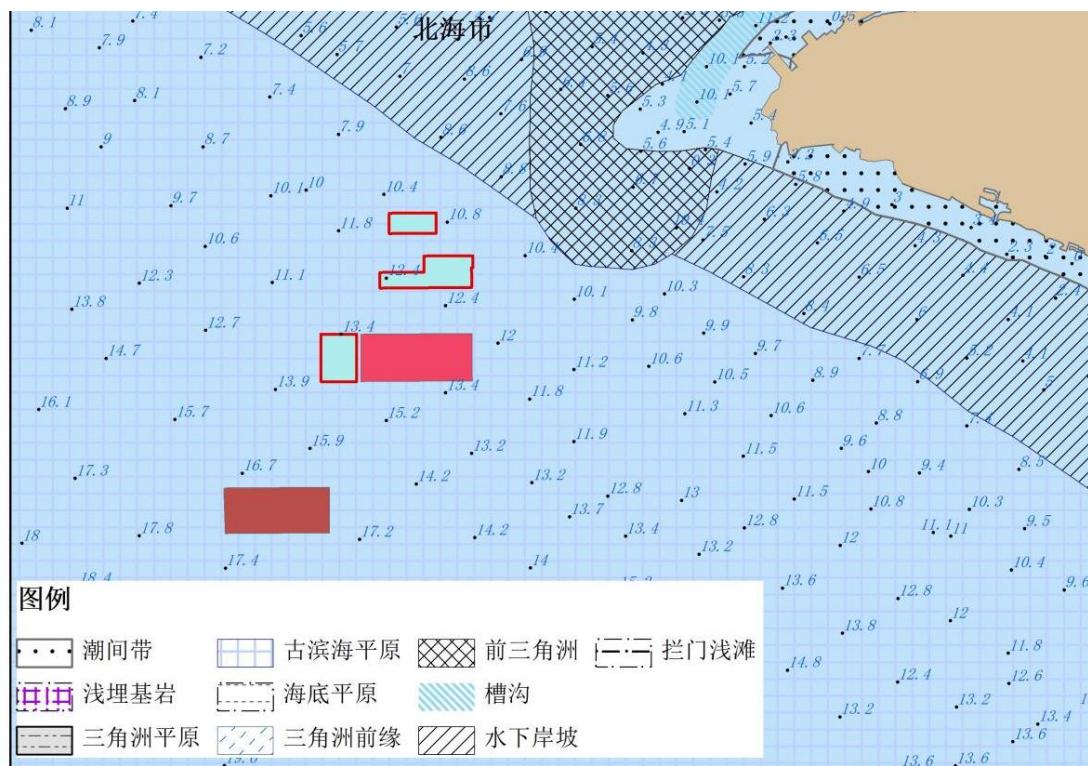


图 3.2.2-7 项目用海及附近海域水下地貌图

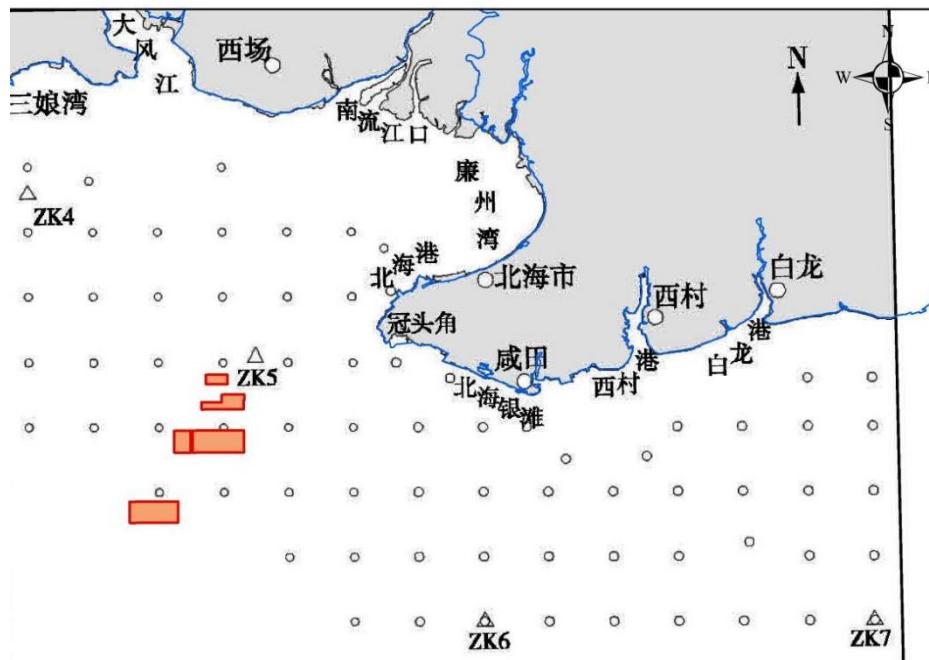
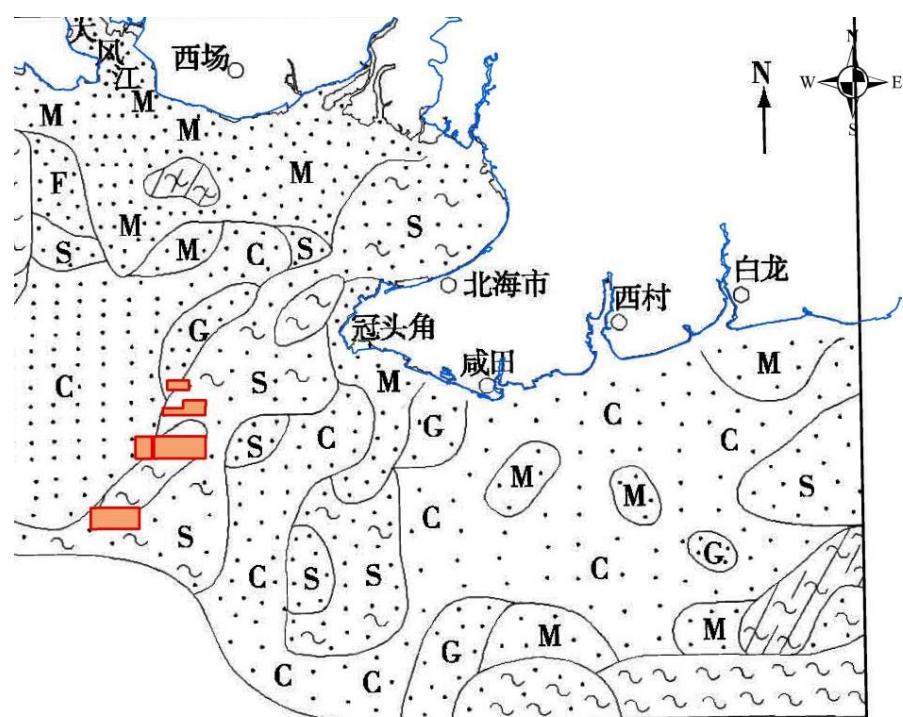


图 3.2.2-8 地质取样图



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | | | |
- 1-淤泥;2-淤泥质黏土;3-淤泥混砂;4-粉砂混淤泥;5-粉砂;
6-细砂;7-中砂;8-粗砂;9-砾砂

图 3.2.2-9 沉积物表层图

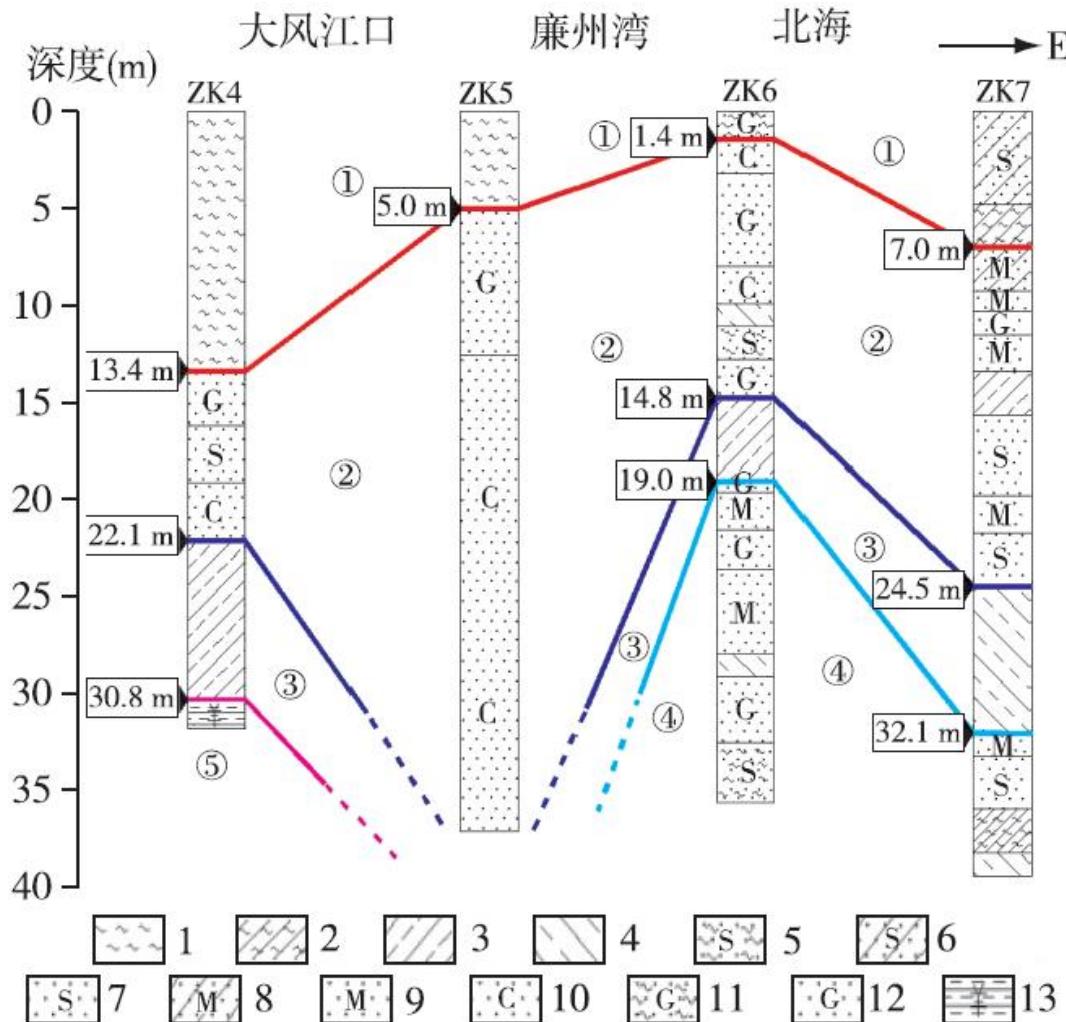


图 4 研究区垂向工程地质层划分

1-泥淤;2-泥质黏土;3-粉质黏土;4-黏质粉土;5-粉砂混泥淤;6-粉砂混黏性土;7-粉砂;8-中砂混黏性土;9-中砂;10-粗砂;11-砾砂混泥淤;12-砾砂;13-泥岩

3.2.2-10 垂向工程地质层划分

3.2.4 海洋生态环境现状

海洋生态环境调查监测数据由项目前期业主北海市海城区海洋局提供, 监测单位广西华测检测认证有限公司、福州市华测品标检测公司出具的检测报告, 监测时间为 2023 年 9 月 20~22 日。

1、站位及分布

共布设 20 个海水水质监测站位、10 个沉积物监测站位、12 个生态监测站位,

站位经纬度和分布图见表 3.2.4-1、图 3.2.4-1。各站位水质质量现状依据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9 号）内环境功能区水质保护目标要求进行评价。

表 3.2.4-1 海洋生态生物监测站位表

点位编号	监测站位位置		水质质量要求	监测内容	监测时间	来源
	经度	纬度				
H1			二类	水质		
H2			二类	水质、沉积物、海洋生态		
H3			二类	水质、沉积物、海洋生态		
H4			二类	水质		
H5			二类	水质		
H6			二类	水质、沉积物、海洋生态、生物质量		
H7			二类	水质、沉积物、海洋生态		
H8			二类	水质、海洋生态		
H9			二类	水质		
H10			二类	水质、沉积物、海洋生态、生物质量	2023.09.20 ~22	现场监测
H11			二类	水质、沉积物、海洋生态、生物质量		
H12			二类	水质		
H13			二类	水质、沉积物		
H14			二类	水质、沉积物、海洋生态		
H15			一类	水质、沉积物、海洋生态		
H16			一类	水质、沉积物、海洋生态		
H17			二类	水质		
H18			二类	水质、海洋生态		
H19			一类	水质、海洋生态		
H20			一类	水质		

图 3.2.4-1 站位分布图

(2) 监测项目

水温、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、挥发性

酚、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、无机磷、活性磷酸盐、粪大肠菌群、汞、镉、铅、砷、铜、锌、总铬，共 22 项。

（3）监测时间及频次

2023 年 9 月 20 日～22 日，每个站点采样、监测 1 次，2023 年 11 月 27 日补测 H2-表层铜指标。

（4）采样分析方法

按照《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）进行采样，石油类采取表层样，其余项目当水深小于 10m 时采集表层样，水深在 10～25m 时采集表层、底层样，水深在 25～50m 时采集表、中、底层样。

样品分析方法根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）进行，见表 3.2.4-2。

表 3.2.4-2 海水水质指标分析方法及检出限一览表

序号	指标	分析方法	检出限
1	水温	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (颠倒温度表法)	
2	pH 值	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (pH 计法)	
3	盐度	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (盐度计法)	
4	悬浮物	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (重量法)	
5	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009 海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (碘量法)	
6	化学需氧量	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (碱性高锰酸钾法)	
7	生化需氧量	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (五日培养法)	
8	无机磷	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (磷钼蓝分光光度法)	
9	活性磷酸盐	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (抗坏血酸还原磷钼蓝法)	
10	氨	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (靛酚蓝分光光度法)	
11	亚硝酸盐	海洋监测规范：第4部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (萘乙二胺分光光度法)	
12	硝酸盐	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (镉柱还原法) 海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (锌-镉还原法)	
13	无机氮	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007	
14	油类	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (紫外分光光度法)	
15	硫化物	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (亚甲基蓝分光光度法) 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	
16	挥发性酚	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 (4-氨基安替比林分光光度法)	

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

序号	指标	分析方法	检出限
17	粪大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 GB 17378.7-2007（发酵法）	
18	镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	
		海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	
19	总铬	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	
20	砷	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（原子荧光法）	
21	汞	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（原子荧光法）	
22	铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	
		海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	
23	锌	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	
24	铜	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	
		海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	

注：部分指标采用的检测方法和检出限不同。

(5) 评价标准及方法

评价标准: 《海水水质标准》(GB3097-1997)第一、二类水质标准。

评价方法: 采用单项标准指数法进行评价。

一般性水质因子的指数计算公式:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{sj}$$

式中: S_{ij} —第 i 种污染物在第 j 点的标准指数;

C_{ij} —第 i 种污染物在第 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{sj} —第 i 种污染物的评价标准值, mg/L;

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为:

$$Q_j = |C_f - C_j| / (C_f - C_o) \text{ 当 } C_j \geq C_o \text{ 时}$$

$$Q_j = 10 - 9 \frac{C_j}{C_o} \text{ 当 } C_j < C_o \text{ 时}$$

式中:

C_f —现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量, $C_f = 468 / (31.6 + t)$ 。

对于水中 pH 的标准指数采用模式为:

$$Q_j = |(2C_j - C_{o,upper} - C_{o,lower}) / (C_{o,upper} - C_{o,lower})|$$

式中: $C_{o,upper}$ —pH 的评价标准值上限;

$C_{o,lower}$ —pH 的评价标准值下限;

C_j —评价因子 pH 在 j 站的实测值。

(6) 监测结果统计及分析

监测结果见表 3.2.4-3, 标准指数统计见表 3.2.4-4。

2023 年 9 月, 调查海域除了 pH 仅在 H10-底超 0.03、BOD5 在非养殖区的 15、16 号站执行一类超标, 活性磷酸盐在执行一类超标, 站号在 15 表层和底层、16 表层, 铜仅在 20 号站底层超标, 铅在站号 15 底层、19 底层、20 号表层和底层执行一类标准超标, 锌在站号 15 表层、15 底层、19 底层、20 号表层和底层执行一类标准超标, 其余指标均满足相应的《海水水质标准》(GB3097-1997) 标准限值要求, 超标站位均不在养殖规划区内, 且执行一类标准。

pH 监测值在 8.22~8.51, 最大超标倍数 0.03, 超标率 3.13%, 未超过《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准限值要求, 调查海域 pH 值偏高可能是

秋季气温高、光合作用强烈，藻类增殖旺盛，过量消耗水中 CO_2 ，使水中的碳酸根离子减少。

BOD_5 监测值在 $0.2\sim1.3\text{mg/L}$ ，最大超标倍数 0.30，超标率 11%，在非养殖区的 15、16 号站执行一类超标，未超过《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准限值要求；活性磷酸盐监测值在 $0.00077\sim0.0268\text{mg/L}$ ，最大超标倍数 0.51，超标率 9.83%，站号在 15 表层和底层、16 表层，超标站位均位于一类环境功能区划内，未超过《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准限值要求，超标可能是水体受水温、潮汐、风浪、浮游植物光合作用等自然因素影响。

铜监测值在 $1.2\sim8.8\mu\text{g/L}$ ，最大超标倍数 0.76，超标率 3.13%，仅在 20 号站底层超标，未超过《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准限值要求；铅监测值在 $1.8\text{L}\sim4.8\mu\text{g/L}$ ，最大超标倍数 3.00，超标率 12.50%，在站号 15 底层、19 底层、20 号表层和底层；锌监测值在 $13.8\sim43.8\mu\text{g/L}$ ，最大超标倍数 1.19，超标率 25.00%，在站号 15 表层、15 底层、19 底层、20 号表层和底层执行。铜、铅、锌重金属监测值均未超过《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准限值要求，超标原因可能是海水本底值高。

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

表 3.2.4-3 2023 年秋季调查海域海水水质指标监测结果统计一览表

指标 站位	水温	pH	盐度	SS	D0	氨	亚硝酸 盐	硝酸盐	无机氮	活性 磷酸盐	COD	BOD5	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化物	挥发酚	粪大肠 菌群
	℃	无量纲	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	MPN/L							
第一类 标准值																						
第二类 标准值																						
H1-表																						
H2-表																						
H3-表																						
H4-表																						
H5-表																						
H5-底																						
H6-表																						
H7-表																						
H8-表																						
H9-表																						
H9-底																						
H10-表																						
H10-底																						
H11-表																						
H12-表																						
H12-底																						

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

指标 站位	水温	pH	盐度	SS	D0	氨	亚硝酸 盐	硝酸盐	无机氮	活性 磷酸盐	COD	BOD5	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化物	挥发酚	粪大肠 菌群
H13-表																						
H13-底																						
H14-表																						
H14-底																						
H15-表																						
H15-底																						
H16-表																						
H16-底																						
H17-表																						
H17-底																						
H18-表																						
H18-底																						
H19-表																						
H19-底																						
H20-表																						
H20-底																						
最大值																						
最小值																						
平均值																						

注：无机磷参照活性磷酸盐标准限值，加粗为超标值。

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

表 3.2.4-5 2023 年秋季调查海域海水水质标准指数统计一览表

标准指数 站位	pH	DO	无机氮	活性 磷酸盐	COD	BOD ₅	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化 物	挥发酚	粪大肠 菌群
H1-表																
H2-表																
H3-表																
H4-表																
H5-表																
H5-底																
H6-表																
H7-表																
H8-表																
H9-表																
H9-底																
H10-表																
H10-底																
H11-表																
H12-表																
H12-底																
H13-表																
H13-底																
H14-表																
H14-底																

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

标准指数 站位	pH	DO	无机氮	活性 磷酸盐	COD	BOD ₅	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化 物	挥发酚	粪大肠 菌群
H15-表																
H15-底																
H16-表																
H16-底																
H17-表																
H17-底																
H18-表																
H18-底																
H19-表																
H19-底																
H20-表																
H20-底																
最大超标 倍数																
超标率/%																

3.2.5 海洋沉积物质量

调查站位详见表 3.2.4-1, 具体分布情况详见图 3.2.4-1。

(1) 监测项目

汞、砷、铅、镉、锌、铬、铜、石油类、硫化物以及有机碳共 10 项。

(2) 监测时间及频次

2023 年 9 月 20~21 日采样, 每天监测一次。

(3) 评价标准及方法

评价标准: 经核对广西海洋功能区划图, 所设的监测点位均位于农渔业区内, 沉积物环境质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准限值。

评价方法: 采用单项标准指数法进行评价, 单项标准指数法评价公式为:

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中: P_i —污染物的单项污染指数, 标准指数大于 1, 说明沉积物环境已受到该污染物的污染;

C_i —污染物的监测浓度值;

C_{oi} —污染物的评价标准。

(4) 分析方法

样品的采集、贮存、运输及分析按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 中第 5 部分: 沉积物分析和《海洋调查规范》(GB12763-2007) 执行。沉积物调查项目及测定方法、检出限见下表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 沉积物调查项目及分析方法、检出限一览表

序号	项目	分析方法	检出限
1	铜	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007	
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007	
3	锌	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007	
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007	
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007	
6	汞	原子荧光法 GB17378.5-2007	
7	砷	原子荧光法 GB17378.5-2007	
8	石油类	紫外分光光度法 GB17378.5-2007	
9	总有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 GB17378.5-2007	
10	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB17378.5-2007	

(5) 监测结果及评价

根据监测结果可知: 调查海域沉积物类型有泥、沙、泥沙、沙泥四种, 除了

有机碳指标超标外，其余指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类相应标准限值要求。有机碳指标超标率为调查站位的 50%，最大超标倍数为 1.64，5 个超标站位位于水下岸坡、吉滨海平原地质交界处附近，周边分布有养殖场，初步分析有机碳超标是受沙泥沉积过多、养殖排泄物沉积影响。依据《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》（HJ1300-2023），超标站位沉积物有机碳和硫化物指标质量分级为中、其他指标为优，未超标站位有机碳和硫化物指标、其他指标质量分级均为优，区域沉积物综合质量为优。

各站位监测值统计结果见下表 3.2.5-2，标准指数统计见下表 3.2.5-2。

表 3.2.5-1 调查海域海洋沉积物环境调查结果一览表

指标 站位	砷	汞	铜	铅	锌	镉	铬	石油 类	有机 碳	硫化 物	类型
	× 10^{-6}	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	×	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	×	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-6}$	
第一类 标准值											
H2											
H3											
H6											
H7											
H10											
H11											
H13											
H14											
H15											
H16											
最大值											
最小值											
平均值											

表 3.2.5-2 海洋沉积物环境各站位标准指数一览表

标准指数 站位	砷	汞	铜	铅	锌	镉	铬	石油类	有机 碳	硫化 物
H2										
H3										
H6										
H7										
H10										
H11										
H13										
H14										
H15										
H16										
超标率/%										
最大超标 倍数										

3.2.6 海洋生态环境质量现状调查与评价

3.2.6.1 调查站位、时间、内容、方法及评价方法

(1) 调查站位、时间、内容

调查站位：采用了 12 个站位的数据，监测点位布设情况见上表 3.2.4-1。

调查时间：与海水水质环境现状同步。

调查内容：包括叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源（游泳动物、鱼卵和仔鱼种类和数量）等。

(2) 调查方法

海洋生态调查均按照《海洋调查规范》（GB12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）的有关规定进行。

浮游植物：采用水样采集、拖网采集两种方式，水样采集为每站采集海水 1000mL；拖网采集采用底-表垂直拖网法，即采用浅水 I 型（III型）浮游生物网自海底至表层垂直拖网。水样加甲醛溶液或 5% 福尔马林溶液固定后带回实验室，按个体计数法进行计数、统计、分析，同时鉴定种类。

浮游动物：采用垂直拖网法，使用网具为浅水 I 型、II 型浮游生物网采样，I 型采集大型浮游动物，II 型采集中、小型浮游动物。所采集样品用 5% 福尔马

林溶液或甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定、计数、称量、统计、分析。

底栖生物：采用抓斗式采泥器采集泥样，每站采集 3 次（以成功抓取为准）、采样面积为 0.2m²。所采集样品用无水乙醇固定，带回实验室进行种类鉴定、计数、称量、统计、分析。

潮间带生物：采用定量框随机取样，每个站采集 4~6 个样方，铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样，用孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，挑选样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用 5% 福尔马林固定，带回实验室进行鉴定、计数和称量。

鱼卵、仔稚鱼：采用拖网法进行调查，所用网具为虾拖网，在调查站位前 1~2 海里放网，向预定站位方向拖曳 10min，每个站位拖网 1 次，每次放 2 张网，船速控制在 2.0 海里/小时。

游泳生物：采用拖网法进行调查，在调查站位前 1~2 海里放网，向预定站位方向拖曳 60min，每个站位拖网 1 次，每次放 2 张网，船速控制在 2.9 海里/小时左右。拖网网衣长 21m、宽 7m、高 1.3m、网衣目 3.5cm、囊网网目 1cm。

（3）评价方法

1) 生物多样性

浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳生物的生物多样性评价采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录 C.7 中的生物多样性评价方法进行评价，评价方法如下：

①香农-韦弗（Shannon-Weaver）（H'）按下式计算：

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

式中：H' --香农韦弗多样性指数，指数越高物种种类越丰富、生物多样性越好；

S--调查区域内物种种类总数；

P_i--调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i/N

②均匀度（J）

均匀度（Pielou 指数）按下式计算：

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

式中：J—均匀度。

③优势度 (D)

优势度指数按下式计算：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

④丰富度 (d)

丰富度指数按下式计算：

$$d = \frac{S - 1}{\log_2 N}$$

式中：d—表示丰富度；

N—样品中的生物个体数。

2) 优势种判定

优势种以下式的优势度 (Y) 进行判断：

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

式中：f_i—第 i 种在各站点出现的频率。

以 Y 值 > 0.02 的物种为优势种。

3) 渔获物的单位面积资源密度

单位面积资源密度按照《海洋调查规范海洋生物调查》(GB/T 12763. 6-2007)

内的方法进行计算，计算公式如下：

$$V = C / (v \times t \times a \times q)$$

式中：V—资源密度或重量密度 (kg/km²) 或尾数密度 (ind./km²)；

C—渔获量或质量 (kg) 或尾数 (ind.)；

v—拖网平均速度 (km/h)；

t—有效作业时间 (h)；

a—拖网宽度 (km)；

q—捕捞效率，取值为 0.3~0.7。

4) 渔获物的相对重要性指数

相对重要性指数按照下式进行计算：

$$IRI = (N + W) \times F$$

式中：N—某物种数量占总数量的百分比（%）；
 W—某物种重量占总重量的百分比（%）；
 F—某物种出现的站位占总站位的百分比，即出现频率（%）；
 IRI—相对重要性指数；本次评价以该类群尾数渔获量占总渔获量的 $IRI \geq 1000$ 为优势种， $100 \leq IRI < 1000$ 为重要种， $10 \leq IRI < 100$ 为常见种， $1 \leq IRI < 10$ 为一般种， $IRI < 1$ 为少见种。

3.2.6.2 叶绿素 a 和初级生产力现状调查结果

2023 年 9 月（秋季），调查海域叶绿素 a 浓度在 $1.22 \sim 9.10 \mu g/L$ ，平均 $5.02 \mu g/L$ ，叶绿素 a 浓度为偏低；近岸海域初级生产力在 $265.94 \sim 1546.24 mgC/m^2 \cdot d$ ，平均为 $752.02 mgC/m^2 \cdot d$ ，初级生产力水平为中等。

调查结果见表 3.2.6-1、图 3.2.6-1、图 3.2.6-2。

表 3.2.6-1 2023 年秋季叶绿素 a 和初级生产力调查结果一览表

监测站位	叶绿素 a 含量（ $\mu g/L$ ）			初级生产力 ($mg \cdot C / m^3 \cdot d$)
	表层	中层	底层	
H2				
H3				
H6				
H7				
H8				
H10				
H11				
H14				
H15				
H16				
H18				
H19				
最大值				
最小值				
平均值				



图 3.2.6-1 2023 年秋季叶绿素 a 含量分布图

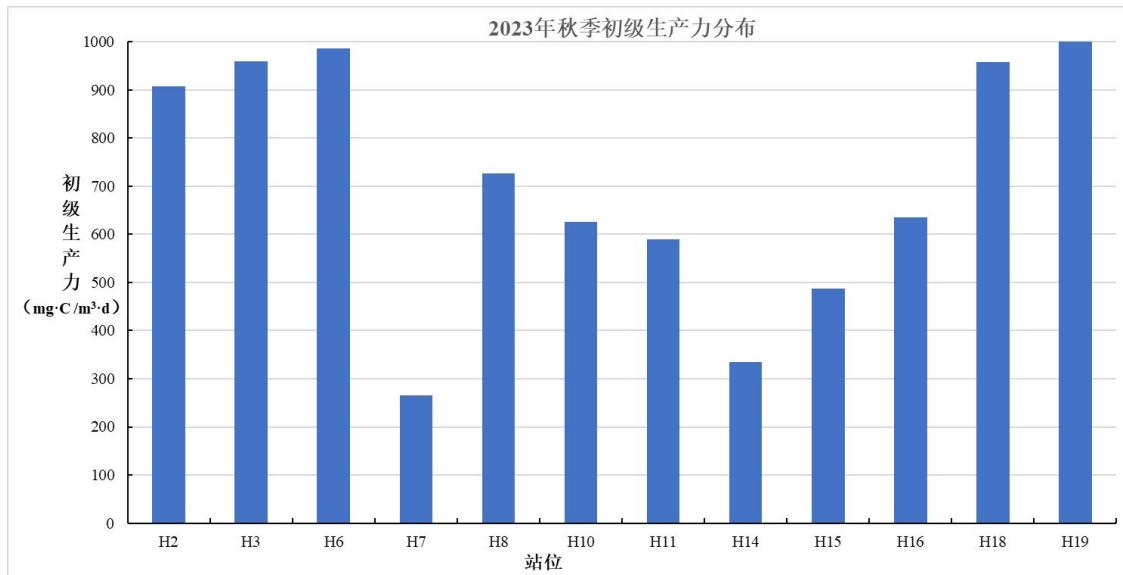


图 3.2.6-2 2023 年秋季初级生产力分布图

3.2.6.3 浮游植物现状调查结果

调查海域浮游植物的种类组成、细胞数量以及生物多样性评价如下。

(1) 种类组成

2023 年 9 月 (秋季)，共采集到浮游植物 3 门 69 种，其中硅藻门种类最多，为 56 种，占总种数的 81.16%；甲藻门 12 种，占总种数的 17.39%；蓝藻门各 1 种，均占总种数的 1.45%。优势种共有 8 种，为汉氏束毛藻、尖刺拟菱形藻、劳氏角毛藻、菱形海线藻、旋链角毛藻、异角毛藻、窄隙角毛藻、中肋骨条藻。

浮游植物种类组成见图 3.2.6-3、种类统计结果见表 3.2.6-2。

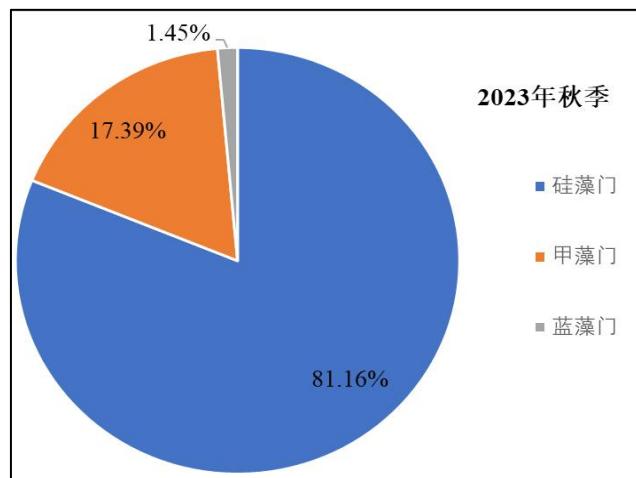


图 3.2.6-3 浮游植物种类组成图

表 3.2.6-2 浮游植物种类统计结果一览表

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为 有优势 种	优势 度
一、	硅藻门	/	/	/	/
1	爱氏辐环藻	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>	是	否	/
2	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	是	是	0.09
3	叉状辐杆藻	<i>Bacteriastrum furcatum</i>	/	否	/
4	中国盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>	是	否	/
5	豪猪棘冠藻	<i>Corethron hystrix</i>	/	否	/
6	短孢角毛藻	<i>Chaetoceros brevis</i>	是	是	0.14
7	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>	/	是	0.07
8	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	是	是	0.02
9	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>	/	否	/
10	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	是	是	0.02
11	双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>	/	是	0.06
12	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	是	否	/
13	拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvifetus</i>	/	是	0.49
14	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>	/	否	/
15	蜂腰双壁藻	<i>Diploneis bombus</i>	/	否	/
16	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	是	否	/
17	短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>	是	否	/
18	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp.	/	否	/
19	热带环刺藻	<i>Gossleriella tropica</i>	/	否	/
20	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	/	否	/
21	哈氏半盘藻	<i>Hemidiscus hardmannianus</i>	是	否	/
22	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	/	否	/
23	长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>	/	否	/

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
24	端尖斜纹藻	<i>Pleurosigma acutum</i>	/	是	0.07
25	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>	/	否	/
26	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> sp.	/	否	/
27	距端根管藻	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	/	否	/
28	针杆藻	<i>Synedra</i> sp.	☒	否	/
29	双菱藻	<i>Surirella</i> sp.	/	否	/
30	奇异棍形藻	<i>Bacillaria paradoxa</i>	/	否	/
31	北方角毛藻	<i>Chaetoceros borealis</i>	/	否	/
32	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>	/	否	/
33	紧挤角毛藻	<i>Chaetoceros coarctatus</i>	/	否	/
34	扁面角毛藻	<i>Chaetoceros compressus</i>	☒	否	/
35	深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i>	/	否	/
36	齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i>	☒	否	/
37	齿角毛藻瘦胞变型	<i>Chaetoceros denticulatus</i> f. <i>angusta</i>	/	否	/
38	艾氏角毛藻	<i>Chaetoceros eibenii</i>	/	否	/
39	印度角毛藻	<i>Chaetoceros indicus</i>	/	否	/
40	罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderi</i>	/	是	0.04
41	秘鲁角毛藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i>	/	否	/
42	嘴状角毛藻	<i>Chaetoceros rostratus</i>	/	否	/
43	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> sp.	☒	否	/
44	扭链角毛藻	<i>Chaetoceros tortissimus</i>	/	否	/
45	双凹梯形藻	<i>Climacodium biconcavum</i>	☒	否	/
46	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	/	否	/
47	巨圆筛藻	<i>Coscinodiscus gigas</i>	/	否	/
48	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> sp.	☒	否	/
49	唐氏藻	<i>Donkinia</i> sp.	/	否	/
50	舟形藻	<i>Navicula</i> sp.	☒	否	/
51	长菱形藻弯端变种	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>reversa</i>	/	否	/
52	洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	☒	否	/
53	螺端根管藻	<i>Rhizosolenia cochlea</i>	/	否	/
54	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>	☒	否	/
55	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	☒	否	/
56	离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentrica</i>	/	否	/
57	细长列海链藻	<i>Thalassiosira leptopus</i>	/	否	/
58	海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.	☒	否	/
59	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	☒	否	/
60	远距角毛藻	<i>Chaetoceros distans</i>	☒	否	/
61	异角毛藻	<i>Chaetoceros diversus</i>	☒	是	0.03

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
62	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>	☒	否	/
63	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>	☒	否	/
64	柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	☒	否	/
65	尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	☒	是	0.02
66	厚刺根管藻	<i>Rhizosolenia crassispina</i>	☒	否	/
67	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	☒	否	/
68	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	☒	是	0.20
69	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	☒	是	0.38
70	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskioldii</i>	☒	否	/
71	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	☒	否	/
72	佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	☒	否	/
73	霍氏半管藻	<i>Hemiaulua heuckii</i>	☒	否	/
74	细柱藻	<i>Leptocylindrus</i> sp.	☒	否	/
75	多列拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia multiseries</i>	☒	否	/
76	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	☒	否	/
77	日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	☒	否	/
78	钟形中鼓藻	<i>Bellerochea horologicalis</i>	☒	否	/
79	高盒形藻	<i>Biddulphia regia</i>	☒	否	/
80	柔弱几内亚藻	<i>Guinardia delicatula</i>	☒	否	/
81	中华半管藻	<i>Hemiaulus sinensis</i>	☒	否	/
82	环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>	☒	否	/
83	膜质半管藻	<i>Hemiaulis menbranacus</i>	☒	否	/
84	斜纹藻	<i>Pleurosigma</i> sp.	☒	否	/
85	伯氏根管藻	<i>Rhizosolenia bergenii</i>	☒	否	/
86	覆瓦根管藻	<i>Rhizosolenia imbricata</i>	☒	否	/
87	范氏角毛藻	<i>Chaetoceros van heurckii</i>	☒	否	/
88	中心圆筛藻	<i>Coscinodiscus centralis</i>	☒	否	/
89	优美旭氏藻矮小 变型	<i>Schröederella delicatula</i> f. <i>schröderi</i>	☒	否	/
90	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptotheca tamesis</i>	☒	否	/
91	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>	☒	否	/
92	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxis turris</i>	☒	否	/
93	细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>	☒	否	/
二、	甲藻门	/	/	/	/
94	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>		否	/
95	三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>	☒	否	/
96	梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>	☒	否	/
97	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	☒	否	/
98	具尾鳍藻	<i>Dinophysis caudata</i>	☒	否	/

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
99	斯科格后秃藻	<i>Metaphalacroma skogsbergii</i>	/	否	/
100	中距鸟尾藻	<i>Ornithocercus thumii</i>	/	否	/
101	斯氏原多甲藻	<i>Protoperidinium steinii</i>	/	否	/
102	斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>	☒	否	/
103	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>	/	否	/
104	大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>	/	否	/
105	拟翼藻	<i>Diplopeltopsis sp.</i>	/	否	/
106	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	/	否	/
107	锥形原多甲藻	<i>Protoperidinium conicum</i>	/	否	/
108	扁形原多甲藻	<i>Protoperidinium depressum</i>	☒	否	/
109	海洋原多甲藻	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	/	否	/
110	五角原多甲藻	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	/	否	/
111	盘曲原多甲藻	<i>Protoperidinium sinuosum</i>	☒	否	/
112	原多甲藻	<i>Protoperidinium sp.</i>	☒	否	/
113	勇士鳍藻	<i>Dinophysis miles</i>	☒	否	/
114	微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimun</i>	☒	否	/
115	歧散原多甲藻	<i>Protoperidinium divergens</i>	☒	否	/
116	蓬勃拟翼藻	<i>Diplopeltopsis bomba</i>	☒	否	/
三、	蓝藻门	/	/	/	/
117	汉氏束毛藻	<i>Trichodesmium hildebrandtii</i>	☒	是	0.06
四、	裸藻门	/	/	/	/
118	裸藻	<i>Euglena sp.</i>	/	否	/

(2) 数量

2023 年 9 月 (秋季) , 网样采集到各站位浮游植物数量在 $4295.1 \times 10^3 \sim 254127.3 \times 10^3 \text{ cells. /m}^3$, 平均为 $52373.9 \times 10^3 \text{ cells. /m}^3$ 。

可见调查海域浮游植物数量多、差异大。统计结果见表 3.2.6-3、图 3.2.6-4。

表 3.2.6-3 2023 年秋季浮游植物数量统计结果一览表

站位	采集方式	种数	细胞密度 (10^3 cells./ m^3)
H2	网采		
H3	网采		
H6	网采		
H7	网采		
H8	网采		
H10	网采		
H11	网采		
H14	网采		
H15	网采		
H16	网采		
H18	网采		
H19	网采		
最大值	/		
最小值	/		
平均值	/		



图 3.2.6-4 调查海域 2023 年秋季网采浮游植物细胞密度分布图

(3) 生物多样性

2023 年 9 月 (秋季) , 调查海域网采浮游植物种类多样性指数在 0.73~2.08, 平均为 1.65; 均匀度指数在 0.28~0.77, 平均为 0.53; 丰富度指数在 0.91~3.26, 平均为 1.56, 优势度指数在 0.30~0.86, 平均为 0.64。

分析结果表明：项目周边海域浮游植物种类多样性指数良好，物种较丰富分布较均匀。

浮游植物多样性指数见表 3.2.6-4。

表 3.2.6-4 2023 年秋季浮游植物多样性指数分析一览表

站位	香农-威纳指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
H2	2.08	0.67	1.42	0.80
H3	2.26	0.73	1.32	0.84
H6	2.03	0.64	1.51	0.74
H7	1.69	0.52	1.60	0.70
H8	1.46	0.44	1.56	0.58
H10	2.33	0.63	3.26	0.82
H11	1.62	0.51	1.65	0.69
H14	0.96	0.31	1.59	0.32
H15	2.22	0.77	1.35	0.86
H16	1.46	0.51	1.06	0.63
H18	0.93	0.29	1.49	0.35
H19	0.73	0.28	0.91	0.30
最大值	2.08	0.77	3.26	0.86
最小值	0.73	0.28	0.91	0.30
平均值	1.65	0.53	1.56	0.64

3.2.6.4 浮游动物现状调查结果

调查海域浮游动物的种类组成、生物量以及生物多样性评价如下。

(1) 种类组成

2023 年 9 月（秋季），共采集到浮游动物 12 类 58 种，其中桡足类 23 种，占总种数的 39.66%；浮游幼体 16 种，占总种数的 27.59%；水螅水母类 7 种，占总种数的 12.07%；毛颚类、枝角类、被囊类、栉水母类各 2 种，占总种数的 3.45%；介形类、软体动物、多毛类、十足类各 1 种，占总种数的 1.72%。优势种共 11 种，分别为百陶箭虫、肥胖箭虫、亨生莹虾、鸟喙尖头蚤、太平洋纺锤水蚤、驼背隆哲水蚤、五角水母、亚强次真哲水蚤、异体住囊虫、长尾类幼体、锥形宽水蚤。

浮游动物种类组成见图 3.2.6-5、种类统计结果见表 3.2.6-5。

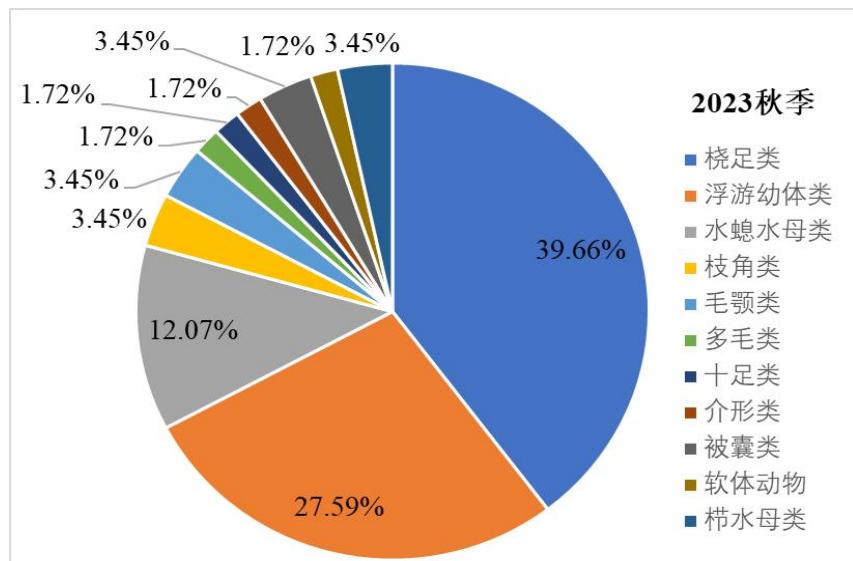


图 3.2.6-5 浮游动物种类组成图

表 3.2.6-5 浮游动物种类统计结果一览表

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
一、	桡足类	/	/	/	/
1	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>			
2	厦门矮隆哲水蚤	<i>Bestiolina amoyensis</i>			
3	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>			
4	微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>			
5	背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>			
6	长胸刺水蚤	<i>Centropages elongatus</i>			
7	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>			
8	灵巧大眼水蚤	<i>Corycaeus catus</i>			
9	短大眼水蚤	<i>Corycaeus giesbrechti</i>			
10	精致真刺水蚤	<i>Euchaeta concinna</i>			
11	拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>			
12	简长腹剑水蚤	<i>Oithona simplex</i>			
13	长腹剑水蚤	<i>Oithona sp.</i>			
14	强额孔雀水蚤	<i>Parvocalanus crassirostris</i>			
15	亚强次真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>			
16	异尾宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>			
17	锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>			
18	瘦形歪水蚤	<i>Tortanus gracilis</i>			
19	中华矮水蚤	<i>Bestiolina sinica</i>			
20	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>			
21	红小毛猛水蚤	<i>Microsetella rosea</i>			
22	丽隆水蚤	<i>Oncaeae venusta</i>			

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
23	针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>			
24	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>			
25	驼背隆哲水蚤	<i>Acrocalanus gibber</i>			
26	叉胸刺水蚤	<i>Centropages furcatus</i>			
27	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>			
28	唇角水蚤	<i>Labidocera sp.</i>			
29	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>			
30	细长腹剑水蚤	<i>Oithona attenuata</i>			
31	瘦长腹剑水蚤	<i>Oithona tenuis</i>			
32	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>			
33	瘦尾简角水蚤	<i>Pontellopsis tenuicauda</i>			
34	缺刻伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus incisus</i>			
35	黑点叶水蚤	<i>Sapphirina nigromaculata</i>			
36	钳形歪水蚤	<i>Tortanus forcipatus</i>			
二、	浮游幼体	/			
37	阿利玛幼体	<i>Alima larvae</i>			
38	海星羽腕幼虫	<i>Bipinnaria larvae</i>			
39	双壳类幼体	<i>Bivalve larvae</i>			
40	短尾类大眼幼体	<i>Brachyura megalopa</i>			
41	短尾类溞状幼体	<i>Brachyura zoea</i>			
42	蔓足类无节幼体	<i>Cirripedia nauplius</i>			
43	桡足类幼体	<i>Copepoda larvae</i>			
44	鱼卵	<i>Fish eggs</i>			
45	仔鱼	<i>Fish larvae</i>			
46	腹足类幼体	<i>Gastropoda larvae</i>			
47	长尾类幼体	<i>Macrura larvae</i>			
48	多毛类幼体	<i>Polychaeta larvae</i>			
49	磁蟹溞状幼体	<i>Porcellana zoea</i>			
50	帚虫类辐轮幼虫	<i>Phoronida actinotrocha larvae</i>			
51	海参纲耳状幼虫	<i>Auricularia larvae</i>			
52	蔓足类无节幼虫	<i>Balanus Nauplius larvae</i>			
53	水螅水母幼体	<i>Hydromedusae larvae</i>			
54	蛇尾类长腕幼虫	<i>Ophiopluteus larvae</i>			
55	纽虫类帽状幼虫	<i>Pilidium larvae</i>			
三、	水螅水母类	/			
56	多管水母	<i>Aequorea sp.</i>			
57	锡兰和平水母	<i>Eirene ceylonensis</i>			
58	六辐和平水母	<i>Eirene hexanemalis</i>			
59	真囊水母	<i>Euphyllia sp.</i>			

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
60	真瘤水母	<i>Eutima</i> sp.			
61	拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>			
62	卡玛拉水母	<i>Malagazzia caroliniae</i>			
63	五角水母	<i>Muggiaea</i> sp.			
64	薮枝螅水母	<i>Obelia</i> sp.			
65	两手筐水母	<i>Solmundella bitentaculata</i>			
66	半口壮丽水母	<i>Aglaura hemistoma</i>			
67	细颈和平水母	<i>Eirene menoni</i>			
68	八辐和平水母	<i>Eirene octonemalis</i>			
69	介螅水母	<i>Hydractinia</i> sp.			
70	大腺单肢水母	<i>Nubella macrogona</i>			
四、	被囊类	/			
71	软拟海樽	<i>Dolioletta gegenbauri</i>			
72	住囊虫	<i>Oikopleura</i> sp.			
73	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>			
五、	介形类	/			
74	针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeata</i>			
六、	毛颚类	/			
75	百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>			
76	肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>			
七、	软体动物	/			
77	尖笔帽螺	<i>Creseis acicula</i>			
78	棒笔帽螺	<i>Creseis clava</i>			
八、	十足类	/			
79	亨生莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>			
九、	枝角类	/			
80	肥胖三角溞	<i>Evadne tergestina</i>			
81	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>			
十、	栉水母类	/			
82	瓜水母	<i>Beroe cucumis</i>			
83	球型侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>			
十一、	原生动物	/			
84	夜光虫	<i>Noctiluca miliaris</i>			
十二、	多毛类	/			
85	浮蚕	<i>Tomopteris</i> sp.			

(2) 数量

2023 年 9 月(秋季), 采集到各站位浮游动物生物量在 145.59~2530.29mg/m², 平均 703.13mg/m²; 密度在 408.3~2255.1 个/m³, 平均 903.3 个/m³。

可见调查海域浮游动物密度差异大，整体上生物量中等。

浮游动物密度及生物量统计结果见表 3.2.6-6、图 3.2.6-6、图 3.2.6-7。

表 3.2.6-6 2023 年秋季浮游动物密度及生物量统计结果一览表

站位	I 型网采集		
	物种数	生物密度 (个/ m^3)	生物量 (mg/m^2)
H2			
H3			
H6			
H7			
H8			
H10			
H11			
H14			
H15			
H16			
H18			
H19			
最大值			
最小值			
平均值			

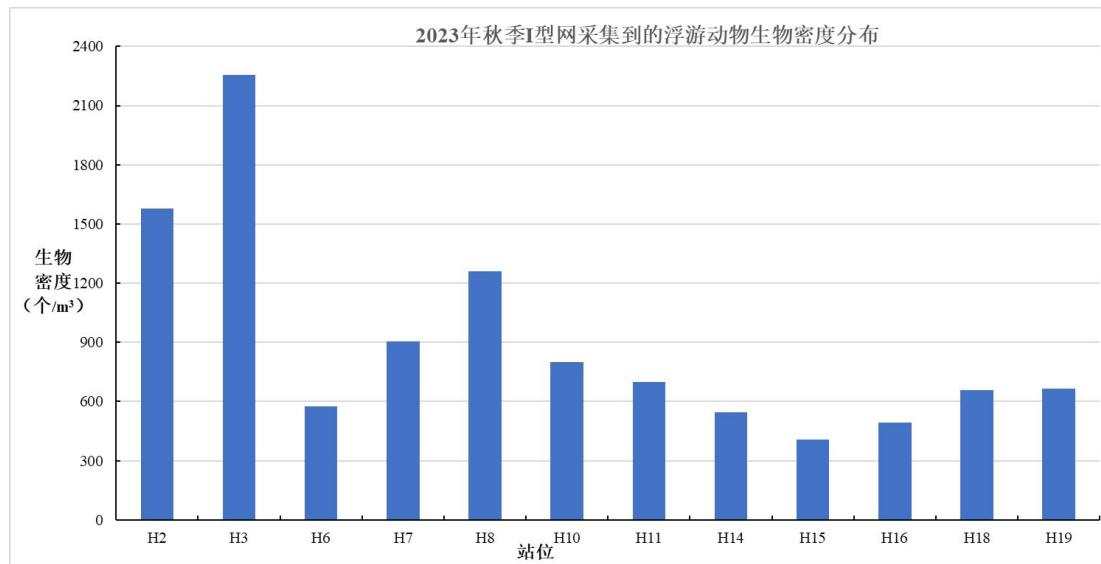


图 3.2.6-6 调查海域 2023 年秋季 I 型网采集到的浮游动物生物密度分布图

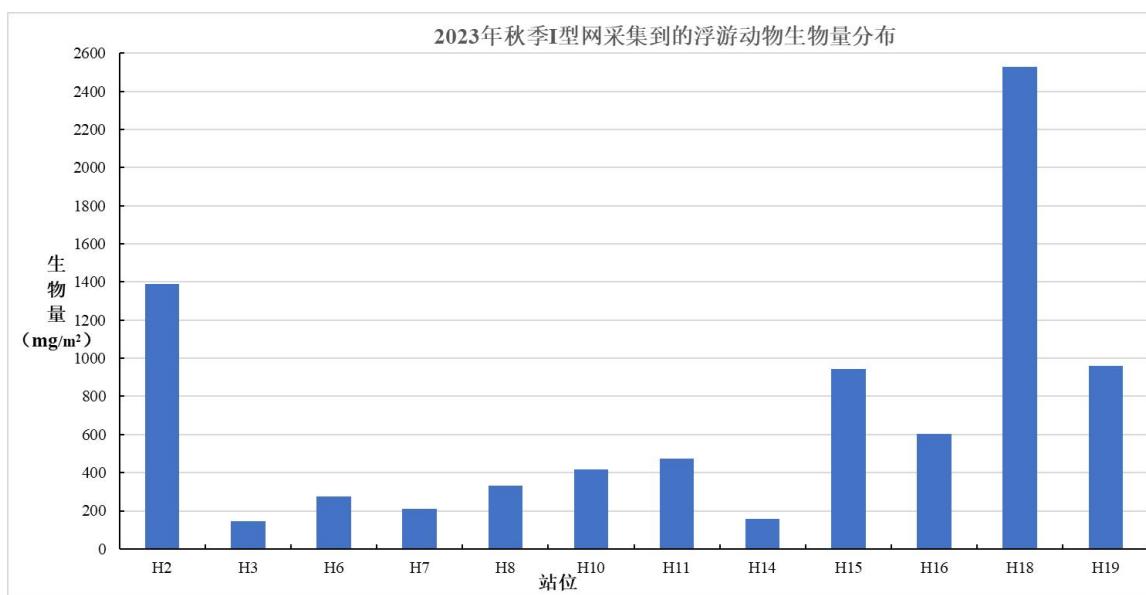


图 3.2.6-7 调查海域 2023 年秋季 I 型网采集到的浮游动物生物量分布图

(3) 生物多样性

2023 年 9 月 (秋季)，调查海域采集到的浮游动物种类多样性指数在 1.10~2.79，平均为 2.28；均匀度指数在 0.36~0.82，平均为 0.69；丰富度指数在 1.73~2.94，平均为 2.34，优势度指数在 0.44~0.91，平均为 0.80。

浮游动物多样性指数见表 3.2.6-7。

表 3.2.6-7 2023 年秋季浮游动物多样性指数分析一览表

站位	I 型网采集			
	香农-威纳指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
H2	1.48	0.49	1.73	0.58
H3	1.10	0.36	1.73	0.44
H6	2.37	0.72	2.63	0.81
H7	1.96	0.60	2.38	0.70
H8	2.45	0.77	2.16	0.86
H10	2.63	0.80	2.40	0.90
H11	2.51	0.74	2.74	0.87
H14	2.63	0.78	2.61	0.89
H15	2.79	0.82	2.94	0.91
H16	2.27	0.70	2.46	0.81
H18	2.70	0.79	2.69	0.91
H19	2.43	0.76	2.21	0.87
最大值	2.79	0.82	2.94	0.91
最小值	1.10	0.36	1.73	0.44
平均值	2.28	0.69	2.37	0.80

3.2.6.5 底栖生物现状调查结果

调查海域底栖生物的种类组成、生物量以及生物多样性评价如下。

(1) 种类组成

2023 年 9 月（秋季），共采集底栖生物 7 门 38 种，其中环节动物 22 种，占总种数的 57.89%；软体动物 7 种，占总种数的 18.42%；节肢动物 3 种，占总种数的 7.89%；棘皮动物、星虫动物各 2 种，占总种数的 5.26%；脊索动物、纽形动物各 1 种，占总种数的 2.64%。优势种共有 5 种，分别为方格星虫、寡鳃齿吻沙蚕、后指虫、奇异稚齿虫、锥唇吻沙蚕。

底栖生物种类组成见图 3.2.6-8、种类统计结果见表 3.2.6-8。

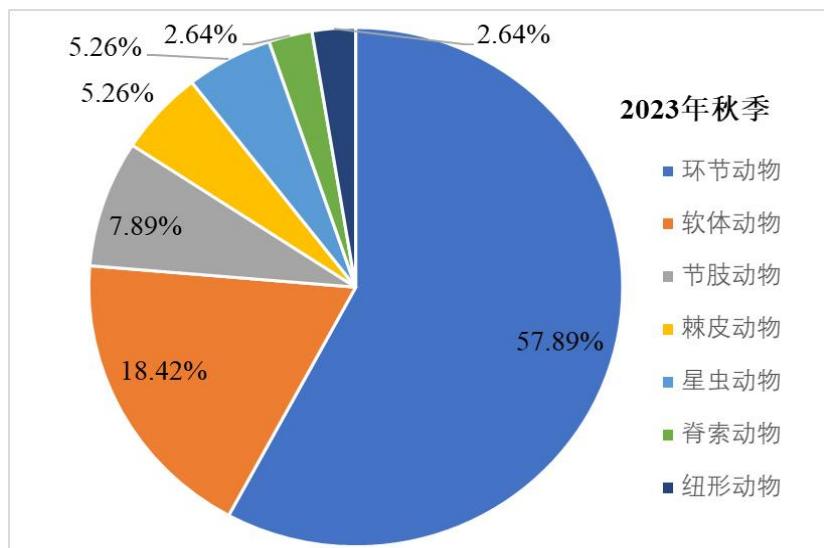


图 3.2.6-8 底栖生物种类组成图

表 3.2.6-8 底栖生物种类统计结果一览表

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为 有优势种	优势 度
一、	环节动物门	/			
1	钩虫	<i>Cabira incerta</i>			
2	小头虫	<i>Capitella capitata</i>			
3	小头虫科	<i>Capitellidae</i> und.			
4	刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i>			
5	管缨虫	<i>Chone infundibuliformis</i>			
6	细丝鳃虫	<i>Cirratulus filiformis</i>			
7	双形拟单指虫	<i>Cossurella dimorpha</i>			
8	白色吻沙蚕	<i>Glycera alba</i>			
9	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>			
10	螺旋吻沙蚕	<i>Glycera tridactyla</i>			
11	吻沙蚕科	<i>Glyceridae</i> und.			
12	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>			
13	丝异须虫	<i>Heteromastus filiforms</i>			
14	后稚虫	<i>Laonice cirrata</i>			
15	软背鳞虫	<i>Lepidonotus helotypus</i>			
16	扁蛰虫	<i>Loimia medusa</i>			
17	尖叶长手沙蚕	<i>Magelona cincta</i>			
18	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>			
19	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>			
20	角海蛹	<i>Ophelina acuminate</i>			
21	拟突齿沙蚕	<i>Paraleonnates uschakovi</i>			
22	奇异稚齿虫	<i>Parapriionospio pinnata</i>			
23	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>			

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
24	多鳞虫科	<i>Polynoidae und.</i>			
25	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio (Prionospio) queenslandica</i>			
26	尖锥虫	<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>			
27	不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i>			
28	梳鳃虫	<i>Terebellides stroemii</i>			
29	锥稚虫	<i>Aonides oxycephala</i>			
30	中阿曼吉虫	<i>Armandia intermedia</i>			
31	梯斑海毛虫	<i>Chloeia parva</i>			
32	须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>			
33	滑指矶沙蚕	<i>Eunice indica</i>			
34	锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>			
35	后指虫	<i>Laonice cirrata</i>			
36	带扁蛰虫	<i>Loimia bandera</i>			
37	双唇索沙蚕	<i>Lumbrineris cruzensis</i>			
38	全刺沙蚕	<i>Nectoneanthes oxypoda</i>			
39	欧努菲虫	<i>Onuphis eremita</i>			
40	叶须虫	<i>Phyllodoce laminosa</i>			
41	拟节虫	<i>Praxillella praetermissa</i>			
42	多丝独毛虫	<i>Tharyx multifilis</i>			
43	黑斑沙蠕虫	<i>Zachsiella nigromaculata</i>			
二、	软体动物门	/			
44	角蛤	<i>Angulus lanceolatus</i>			
45	青蚶	<i>Barbatia obliquata</i>			
46	习见圆蛤	<i>Cycladicama ethima</i>			
47	韩氏薄壳鸟蛤	<i>Fulvia hungerfordi</i>			
48	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>			
49	粗帝汶蛤	<i>Timoclea scabra</i>			
50	吉明志圆蛤	<i>Cycladicama cumingii</i>			
51	瑞氏光蛤蜊	<i>Mactrinula dolabrata</i>			
52	亮樱蛤	<i>Nitidotellina nitidula</i>			
53	大竹蛏	<i>Solen grandis</i>			
54	娼螺	<i>Umbonium vestiarium</i>			
55	银边鸟蛤	<i>Vetricardium coronatum</i>			
三、	半索动物门	/			
56	柱头虫	<i>Balanoglossus</i> sp.			
四、	脊索动物门	/			
57	厦门文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri</i>			
五、	棘皮动物门	/			
58	真蛇尾科	<i>Ophiuridae und.</i>			
59	柯氏双鳞蛇尾	<i>Amphipholis kochii</i>			

序号	种名	拉丁学名	2023年秋季	是否为有优势种	优势度
60	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>			
六、	纽形动物门	/			
61	纽虫	<i>Lineus</i> sp.			
62	纵沟纽虫	<i>Lineus</i> sp.			
七、	节肢动物门	/			
63	短脊鼓虾	<i>Alpheus brevicristatus</i>			
64	钩虾	<i>Gammaridea</i> und.			
65	带纹玉蟹	<i>Leucosia vittata</i>			
66	伍氏蝼蛄虾	<i>Upogebia wuhsienweni</i>			
67	鼓虾	<i>Alpheus</i> sp.			
68	裸盲蟹	<i>Typhlocarcinus nudus</i>			
八、	星虫动物门	/			
69	毛头梨体星虫	<i>Apionsoma trichocephala</i>			
70	方格星虫	<i>Sipunculus</i> sp.			

(2) 数量

2023 年 9 月 (秋季) , 调查海域各站位底栖生物生物量在 1.72~254.39g/m² , 平均 36.79g/m² ; 密度在 35.0~305.0 个/m³ , 平均 148.3 个/m³。

可见, 调查海域底栖生物生物量一般, 统计结果见表 3.2.6-9、图 3.2.6-9、图 3.2.6-10。

表 3.2.6-9 2023 年秋季底栖生物密度及生物量统计结果一览表

站位	物种数	生物密度 (个/ m^3)	生物量 (g/m^2)
H2			
H3			
H6			
H7			
H8			
H10			
H11			
H14			
H15			
H16			
H18			
H19			
最大值			
最小值			
平均值			

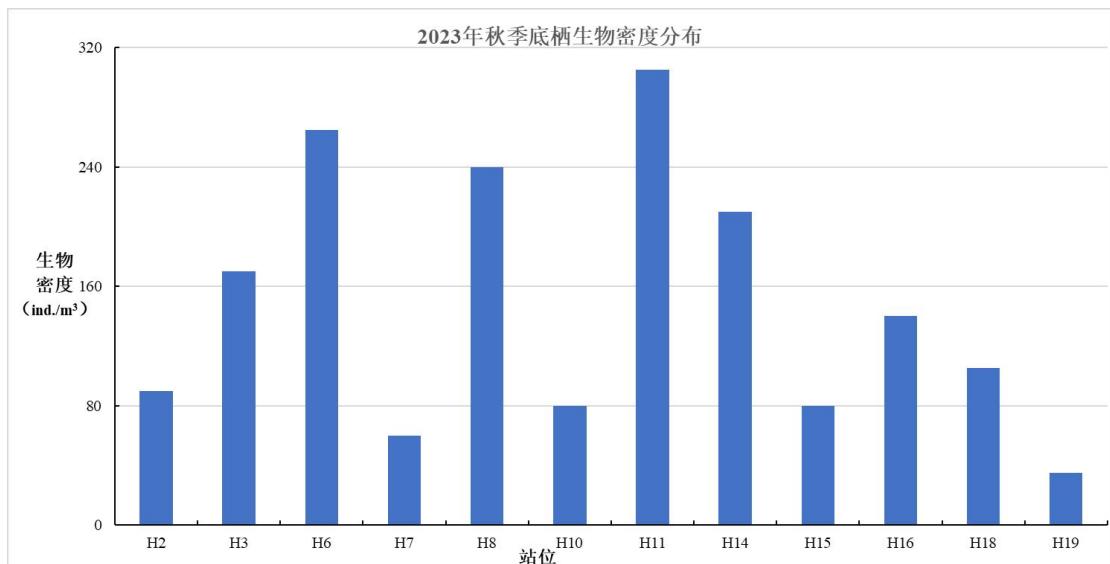


图 3.2.6-9 调查海域 2023 年秋季底栖生物生物密度分布图

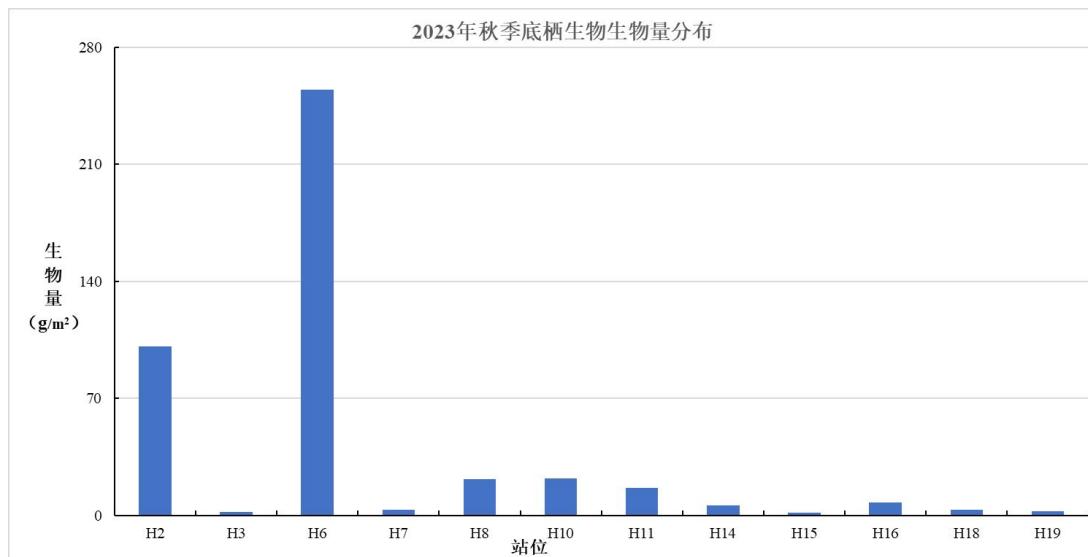


图 3.2.6-10 调查海域 2023 年秋季底栖生物生物量分布图

(3) 生物多样性

2023 年 9 月 (秋季)，调查海域底栖生物种类多样性指数在 0.76~2.43，平均为 1.65；均匀度指数在 0.54~0.98，平均为 0.77；丰富度指数 0.59~2.75，平均为 1.73；优势度指数在 0.39~0.91，平均为 0.69。

可见，可见调查海域底栖生物种类多样性指数一般，物种较丰富，分布较均匀。

表 3.2.6-10 2023 年秋季底栖生物多样性指数分析一览表

站位	香农-威纳指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
H2	2.19	0.95	2.16	0.88
H3	0.76	0.55	0.59	0.39
H6	1.81	0.70	2.10	0.72
H7	1.70	0.87	1.67	0.76
H8	1.56	0.71	1.43	0.67
H10	2.43	0.98	2.75	0.91
H11	1.46	0.59	1.85	0.58
H14	1.54	0.74	1.30	0.68
H15	1.45	0.75	1.50	0.65
H16	2.30	0.87	2.70	0.86
H18	0.87	0.54	0.91	0.40
H19	1.75	0.98	1.78	0.82
最大值	2.43	0.98	2.75	0.91
最小值	0.76	0.54	0.59	0.39
平均值	1.65	0.77	1.73	0.69

3.2.6.6 渔业资源现状调查结果

渔业资源调查包括游泳生物调查, 鱼卵、鱼仔、稚鱼调查。

(1) 游泳生物现状调查结果

1) 种类组成及类群组成

2023 年 9 月 (秋季), 共采集到游泳动物共 78 种, 其中鱼类 43 种, 占总种数的 55.13%; 蟹类 17 种, 占总种数的 21.79%; 虾类 14 种, 占总种数的 17.95%; 头足类 4 种, 占总种数的 5.13%。游泳动物共 4226 尾, 其中鱼类 682 尾, 占总尾数 16.14%; 虾类 2798 尾, 占总尾数 66.21%; 蟹类 674 尾, 占总尾数 15.95%; 头足类 72 尾, 占总尾数 1.70%。游泳动物重量共 35636.79g, 其中鱼类重量 8391.91g, 占总重量 23.55%; 虾类重量 18607.51g, 占总重量 52.21%; 蟹类重量 7667.74g, 占总重量 21.52%; 头足类重量 969.63g, 占总重量 2.72%。计算、分析得出优势种 5 种, 重要种 9 种, 常见种 25 种, 一般种 26 种, 少见种 13 种。

游泳生物种类组成见下图 4.6-23、游泳生物类群组成见下图 4.6-24、游泳生物种类统计结果见下表 4.6-18。

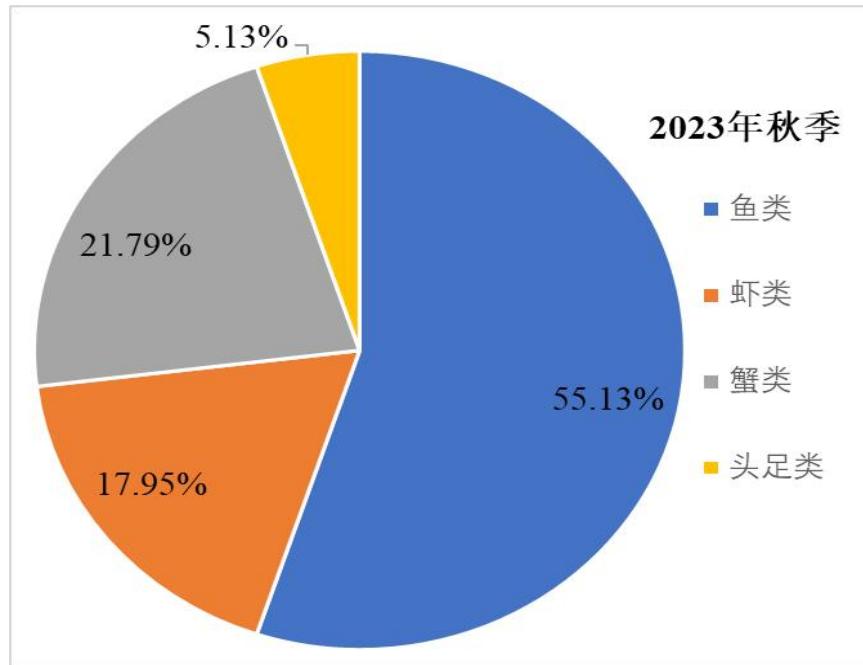


图 3.2.6-11 游泳生物种类组成图

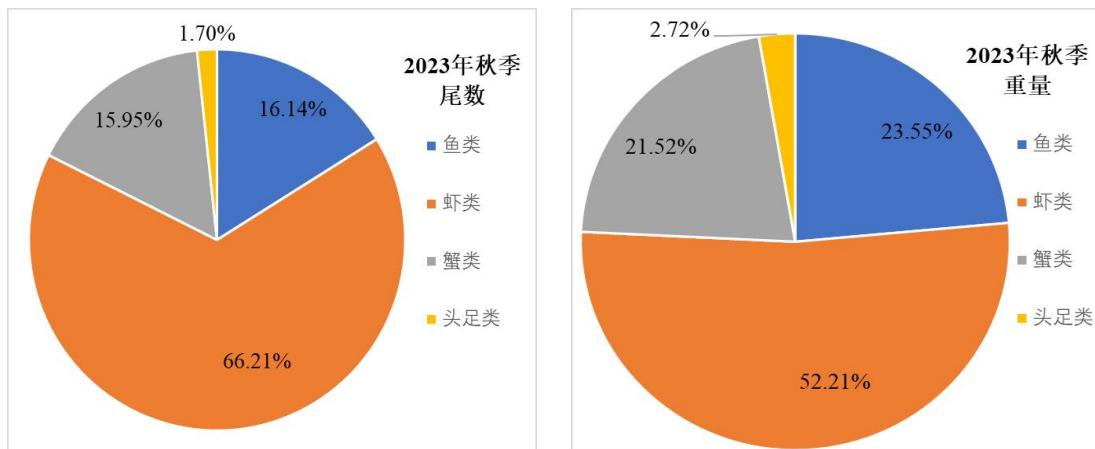


图 3.2.6-11 游泳动物尾数、重量分布图

表 3.2.6- 12 游泳生物种类统计结果一览表

序号	种名	拉丁学名	2023 年秋季	
			IRI	重要性判别
一、	鱼类	/		
1	斑尾刺鰕虎鱼	<i>Acanthogobius ommaturus</i>		
2	克氏副叶鲹	<i>Alepes kleinii</i>		
3	眶棘双边鱼	<i>Ambassis gymnocephalus</i>		
4	李氏鰶	<i>Callionymus richardsoni</i>		
5	鳄鰏	<i>Cocciella crocodila</i>		
6	二长棘犁齿鲷	<i>Evynnis cardinalis</i>		
7	短棘银鲈	<i>Gerres lucidus</i>		
8	鳓	<i>Ilisha elongata</i>		
9	皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>		
10	斑鱚	<i>Konosirus punctatus</i>		
11	棕斑兔头鲀	<i>Lagocephalus spadiceus</i>		
12	细纹鲻	<i>Leiognathus berbis</i>		
13	长丝犁突鰕虎鱼	<i>Myersina filifer</i>		
14	颈斑鲻	<i>Nuchequula nuchalis</i>		
15	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>		
16	拟矛尾鰕虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>		
17	银姑鱼	<i>Pennahia argentata</i>		
18	多齿蛇鲻	<i>Saurida tumbil</i>		
19	褐菖鲉	<i>Sebastiscus marmoratus</i>		
20	黄卿	<i>Setipinna tenuifilis</i>		
21	多鳞鱚	<i>Sillago sihama</i>		
22	铅点东方鲀	<i>Takifugu alboplumbeus</i>		
23	钟馗鰕虎鱼	<i>Triaenopogon barbatus</i>		
24	带鱼	<i>Trichiurus haumela</i>		
25	犬牙彊鰕虎鱼	<i>Amoya caninus</i>		
27	四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i>		
28	丝鳍海鮨	<i>Arius arius</i>		
29	丽叶鲹	<i>Caranx kalla</i>		
30	大鳞舌鳎	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i>		
31	斑头舌鳎	<i>Cynoglossus puncticeps</i>		
32	蓝圆鲹	<i>Decapterus maruadsi</i>		
33	长圆银鲈	<i>Gerres oblongus</i>		
34	红鳍赤鲉	<i>Hypodytes rubripinnis</i>		
35	细条天竺鲷	<i>Jaydia lineata</i>		
36	单指虎鲉	<i>Minous monodactylus</i>		
37	中华单角鲀	<i>Monacanthus chinensis</i>		
38	鲻	<i>Mugil cephalus</i>		
39	海鳗	<i>Muraenesox cinereus</i>		

序号	种名	拉丁学名	2023 年秋季	
			IRI	重要性判别
40	截尾银姑鱼	<i>Pennahia anea</i>		
41	线纹鳗鯙	<i>Plotosus lineatus</i>		
42	少牙斑鲆	<i>Pseudorhombus oligodon</i>		
43	金钱鱼	<i>Scatophagus argus</i>		
44	仰口蝠	<i>Secutor ruconius</i>		
45	褐篮子鱼	<i>Siganus fuscescens</i>		
46	卵鳎	<i>Solea ovata</i>		
47	斑条魣	<i>Sphyraena jello</i>		
48	康氏小公鱼	<i>Stolephorus commersonii</i>		
49	鮟	<i>Terapon theraps</i>		
50	细鳞鮟	<i>Terapon jarbua</i>		
51	狮鼻鲳鲹	<i>Trachinotus blochii</i>		
52	孔鰓虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>		
53	日本绯鲤	<i>Upeneus japonicus</i>		
54	粗高鳍鮋	<i>Vespicula rtachinoides</i>		
二、	虾类	/		
55	短脊鼓虾	<i>Alpheus brevicristatus</i>		
56	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>		
57	猛虾蛄	<i>Harpiosquilla harpax</i>		
58	凡纳滨对虾	<i>Litopenaeus vannamei</i>		
59	须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>		
60	周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri</i>		
61	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>		
62	近缘新对虾	<i>Metapenaeus affinis</i>		
63	中型新对虾	<i>Metapenaeus intermedius</i>		
64	葛氏小口虾蛄	<i>Oratosquilla inornata</i>		
65	角突仿对虾	<i>Parapenaeopsis cornuta</i>		
66	亨氏仿对虾	<i>Parapenaeopsis hungerfordi</i>		
67	短沟对虾	<i>Penaeus semisulcatus</i>		
68	中华管鞭虾	<i>Solenocera crassicornis</i>		
三、	蟹类	/		
69	锈斑蟳	<i>Charybdis feriatus</i>		
70	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>		
71	光掌蟳	<i>Charybdis riversandersoni</i>		
72	阿氏强蟹	<i>Eucrate alcocki</i>		
73	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>		
74	强壮菱蟹	<i>Parthenope validas</i>		
75	银光梭子蟹	<i>Portunus argentatus</i>		
76	远洋梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>		
77	野生短浆蟹	<i>Thalamita admete</i>		

序号	种名	拉丁学名	2023 年秋季	
			IRI	重要性判别
78	紫隆背蟹	<i>Carcinoplax purpurea</i>		
79	锐齿蟳	<i>Charybdis acuta</i>		
80	双斑蟳	<i>Charybdis bimaculata</i>		
81	直额蟳	<i>Charybdis truncata</i>		
82	颗粒关公蟹	<i>Dorippe granulata</i>		
83	伪装关公蟹	<i>Dorippoides facchino</i>		
84	隆背大眼蟹	<i>Macrophthalmus convexus</i>		
85	明秀大眼蟹	<i>Macrophthalmus definitus</i>		
86	红线黎明蟹	<i>Matuta planipes</i>		
87	矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>		
88	野生短桨蟹	<i>Thalamita admete</i>		
89	裸盲蟹	<i>Typhlocarcinus nudus</i>		
四、	头足类	/		
90	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>		
91	金乌贼	<i>Sepia esculenta</i>		
92	罗氏乌贼	<i>Sepia robsoni</i>		
93	寇氏拟后耳乌贼	<i>Sepiadarium kochii</i>		
94	卵蛸	<i>Amphioctopus ovulum</i>		
95	双喙耳乌贼	<i>Sepiola birostrata</i>		
96	针乌贼	<i>Sepia aculeata</i>		

2) 资源密度

2023 年 9 月 (秋季)，采集到游泳动物尾数渔获率范围为 129~646ind. /h，平均为 352.17ind. /h；重量渔获率范围为 1.622~9.553kg/h，平均为 2.970kg/h。总尾数资源密度为 224813.54ind. /km²；其中鱼类为 36280.84ind. /km²；虾类为 148847.21ind. /km²；蟹类为 35855.26ind. /km²，头足类为 3830.24ind. /km²。总重量资源密度为 5498.30kg/km²；其中鱼类为 1294.05kg/km²；虾类为 3038.57kg/km²；蟹类为 1025.46kg/km²，头足类为 149.95kg/km²。

渔获量组成及相对资源密度见表 3.2.6-13。

表 3.2.6-13 2023 年秋季渔获量组成及相对资源密度表

站号	种类	种类	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (ind./h)	重量相对资源密度 (kg/km ²)	尾数相对资源密度 (ind/km ²)
H2	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H3	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H6	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H7	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H8	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H10	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H11	鱼类					
	蟹类					

北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书

站号	种类	种类	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (ind./h)	重量相对资源密度 (kg/km ²)	尾数相对资源密度 (ind/km ²)
	虾类					
	头足类					
	总计					
H14	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H15	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H16	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H18	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
H19	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					
合计	鱼类					
	蟹类					
	虾类					
	头足类					
	总计					

3) 生物多样性

2023 年 9 月 (秋季) , 调查海域游泳生物种类多样性指数在 1.34~2.77, 平均为 2.15; 均匀度指数在 0.45~0.85, 平均为 0.68; 丰富度指数在 1.74~4.18, 平均为 2.89; 优势度指数在 0.50~0.90, 平均为 0.78。

可见, 调查海域游泳生物种类多样性指数良好, 物种较丰富, 分布比较均匀。游泳生物多样性指数见表 3.2.6-14。

表 3.2.6-14 2023 年秋季游泳生物多样性指数分析一览表

站位	香农-威纳指数 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D
H2	2.77	0.79	4.18	0.90
H3	2.52	0.77	2.92	0.90
H6	2.56	0.85	2.71	0.90
H7	1.68	0.52	2.83	0.62
H8	1.63	0.54	2.28	0.66
H10	2.12	0.61	3.51	0.79
H11	2.45	0.74	3.07	0.83
H14	1.76	0.62	1.74	0.76
H15	2.65	0.82	3.42	0.90
H16	2.06	0.58	3.75	0.73
H18	2.28	0.81	2.09	0.87
H19	1.34	0.45	2.17	0.50
最大值	2.77	0.85	4.18	0.90
最小值	1.34	0.45	1.74	0.50
平均值	2.15	0.68	2.89	0.78

4) 优势种

2023 年 9 月 (秋季) , 调查海域游泳动物出现的 5 种优势种为猛虾蛄、须赤虾、周氏新对虾、葛氏小口虾蛄、日本蟳。

(2) 鱼卵、仔稚鱼现状调查结果

2023 年 9 月 (秋季) , 共采集到鱼卵 10 种, 仔、稚鱼 5 种。

具体名录见表 3.2.65-15。

表 3.2.6-15 鱼卵、仔稚鱼种类名录一览表

序号	中文名	拉丁学名	2023年秋季
一、	鱼卵	/	/
1	无齿鲹	<i>Anodontostoma chacunda</i>	☒
2	鲹科	<i>Carangidae und.</i>	/
3	鲱科	<i>Clupeidae und.</i>	/
4	鳀科	<i>Engraulidae und.</i>	/
5	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>	/
6	斑鱚	<i>Konosirus punctatus</i>	/
7	鲻科	<i>Leiognathidae und.</i>	/
8	鲻科	<i>Mugillidae und.</i>	☒
9	石首鱼科	<i>Sciaenidae und.</i>	☒
10	鲷科	<i>Sparidae und.</i>	☒
11	烟管鱼科	<i>Fistularidae und.</i>	/
12	笛鲷科	<i>Lutjanidae und.</i>	/
13	鮨科	<i>Callionymidae und.</i>	☒
14	舌鳎	<i>Cynoglossus sp.</i>	☒
15	鳕	<i>Sillago sp.</i>	☒
16	小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>	☒
17	狗母鱼科	<i>Synodidae und.</i>	☒
18	鳕科	<i>Sillaginidae und.</i>	☒
二、	仔稚鱼	/	/
19	革鲀科	<i>Aluteridae und.</i>	/
20	鲹科	<i>Carangidae und.</i>	/
21	鳀科	<i>Engraulidae und.</i>	☒
22	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>	/
23	鲻科	<i>Mugillidae und.</i>	/
24	鲉科	<i>Scorpaenidae und.</i>	/
25	鲷科	<i>Sparidae und.</i>	/
26	鮨科	<i>Callionymidae und.</i>	☒
27	鲱科	<i>Clupeidae und.</i>	/
28	石首鱼科	<i>Sciaenidae und.</i>	☒
29	副叶鲹	<i>Alepes sp.</i>	☒
30	肩鳃鳚	<i>Omobranchus sp.</i>	☒

2023 年 9 月(秋季), 水平拖网法采集到的鱼卵丰度范围为 1~133ind. /net, 平均为 41.42ind. /net; 仔稚鱼丰度范围为 0~5ind. /net, 平均为 0.67ind. /net。垂直拖网法采集到的鱼卵丰度范围为 0~30.95ind/m³, 平均为 5.05ind/m³; 仔稚鱼丰度范围为 0~12.50ind/m³, 平均为 1.31ind/m³。

鱼卵、仔稚鱼采集结果统计详见表 3.2.6-16。

表 3.2.6-16 2023 年秋季鱼卵、仔稚鱼采集结果一览表

站位	垂直拖网采集				水平拖网采集			
	鱼卵种类	鱼卵丰度 (ind./m ³)	仔稚鱼种类	仔稚鱼丰度 (ind./m ³)	鱼卵种类	鱼卵丰度 (ind./net)	仔稚鱼种类	仔稚鱼丰度 (ind./net)
H2								
H3								
H6								
H7								
H8								
H10								
H11								
H14								
H15								
H16								
H18								
H19								
最大值								
最小值								
平均值								

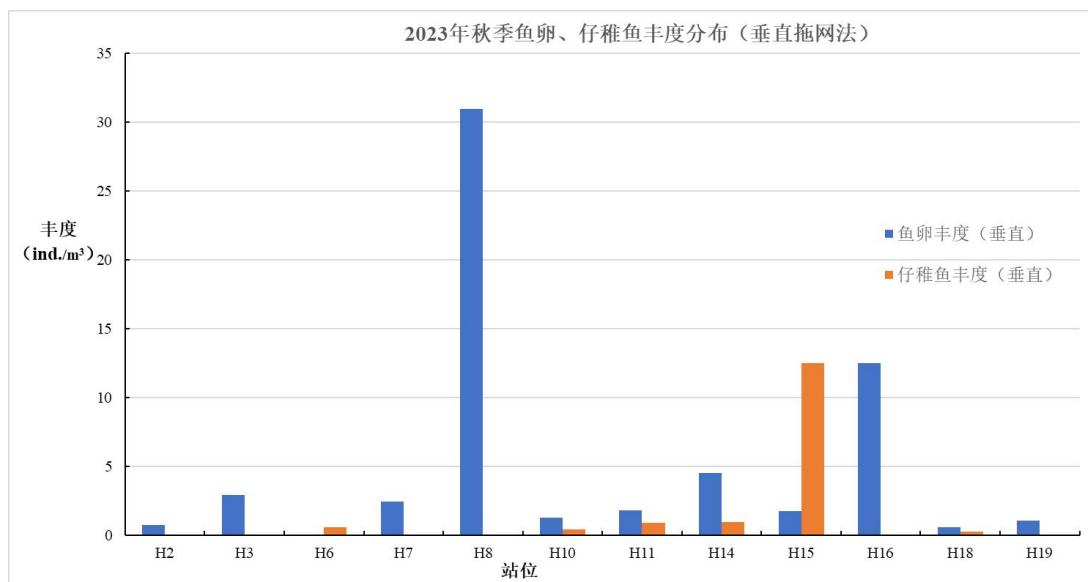


图 3.2.6-12 2023 年秋季鱼卵、仔稚鱼丰度分布图 (垂直拖网法)

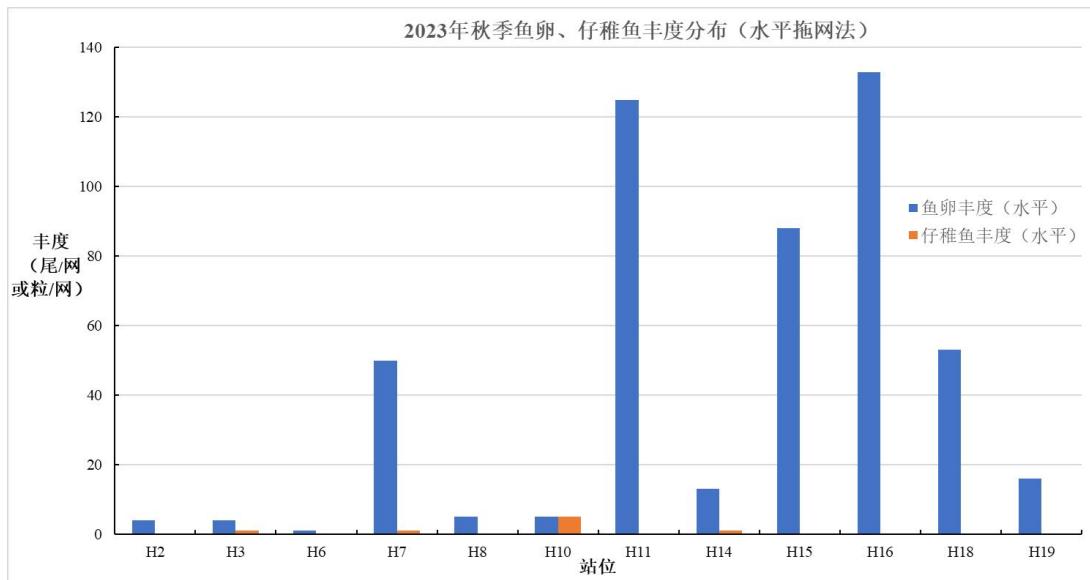


图 3.2.6-13 2023 年秋季鱼卵、仔稚鱼丰度分布图 (垂直拖网法)

3.2.7 海洋生物质量

本次海洋生物体质量现状调查所用的生物体均为渔业资源调查所采集到的渔获物，涵盖了鱼类、甲壳类、双壳类、软体类生物。调查站位与时间详见表 3.2.4-1。

(1) 调查项目

调查项目：铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油烃 (TPHs)，共 8 项。

(2) 分析方法

样品采集、贮存、运输及分析按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB12763-2007) 进行，生物体监测分析方法、检出限见下表 3.2.7-1。

表 3.2.7-1 海洋生物体调查项目、分析方法及检出限一览表

序号	项目	分析方法	检出限
1	镉	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (无火焰原子吸收分光光度法)	0.005mg/kg
2	铜	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (无火焰原子吸收分光光度法)	0.4mg/kg
3	总汞	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (原子荧光法)	0.002mg/kg
4	铬	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (无火焰原子吸收分光光度法)	0.04mg/kg
5	铅	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (无火焰原子吸收分光光度法)	0.04mg/kg
6	砷	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (原子荧光法)	0.2mg/kg
7	锌	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (火焰原子吸收分光光度法)	0.4mg/kg
8	石油烃	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 (荧光分光光度法)	0.2mg/kg

(3) 评价标准及方法

评价标准：贝类 H10 站位执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准限值。甲壳类、鱼类、软体类生物体的铜、锌、铅、镉、汞执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》海洋生物质量评价标准，石油烃参考执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，铬、砷无标准，不评价。

评价方法：采用单项标准指数法，同海洋沉积物环境质量评价方法。

(4) 调查结果

调查结果显示：鱼类、软体类、甲壳类生物体质量满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》海洋生物质量评价标准的要求。除铅、镉、铬外，贝类生物体（银边鸟蛤）其余指标均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准限值要求，铅、镉、铬监测值未超过第二类标准限值。贝类为滤食性生物，易富集重金属，生物体内重金属偏高可能是受周边养殖水产品排泄物、沉积物环境重金属偏高影响。

海洋生物体质量统计结果见表 3.2.7-2。

表 3.2.7-2 2023 年秋季海洋生物体质量统计结果一览表 单位: mg/kg (鲜重)

类别	站位	样品名称	项目	铜	铅	镉	铬	锌	砷	汞	石油烃
鱼类	标准限值										
	H6	金钱鱼	监测值								
			标准指数								
软体类	标准限值										
	Q6	金乌贼	监测值								
			标准指数								
			标准指数								
甲壳类	标准限值										
	H1 1	猛虾蛄	监测值								
			标准指数								
			标准指数								
贝类	第一类标准限值										
	H1 0	银边鸟蛤	监测值								
			标准指数								

3.3 海洋保护生物资源

周边海域主要的保护生物为中华白海豚,涉及二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区。

(1) 中华白海豚

中华白海豚是当前地球上最稀有的物种之一,被我国列为国家一级重点保护动物,有“海上大熊猫”、“海上国宝”之称,被世界自然保护联盟(IUCU)红皮书收录为“极危物种”,具有很高的科研价值和潜在的经济价值。钦州市大风江口至三娘湾一带的浅海区域由于有着优越的浅海地貌和水文条件,浅海及潮间

带依然保持着比较好的自然环境，河口上游植被良好，空气清新，水质清澈，多样性的生物资源形成丰富的饵料，非常适合中华白海豚的生存和繁衍，成为中华白海豚的一个优良的栖息地。

中华白海豚广泛分布于从非洲南部水域至澳洲东部和中国东南部的温带及热带浅滩、河口水域。科学考察表明，广西沿海水域均有中华白海豚分布，三娘湾的生态环境比较适合其生活。中华白海豚是长距离洄游动物，项目周边海域中华白海豚可能的迁移路线见图 3.3-1，由图可见，中华白海豚主要的迁移路线为钦州湾东侧的大风江口至北海东南侧海域。从发现海豚的位置来看，主要分布在大风江口以东的廉州湾和北海东南侧铁山港湾。

由迁移路线看，项目属于白海豚活动范围，见图 3.3-1。

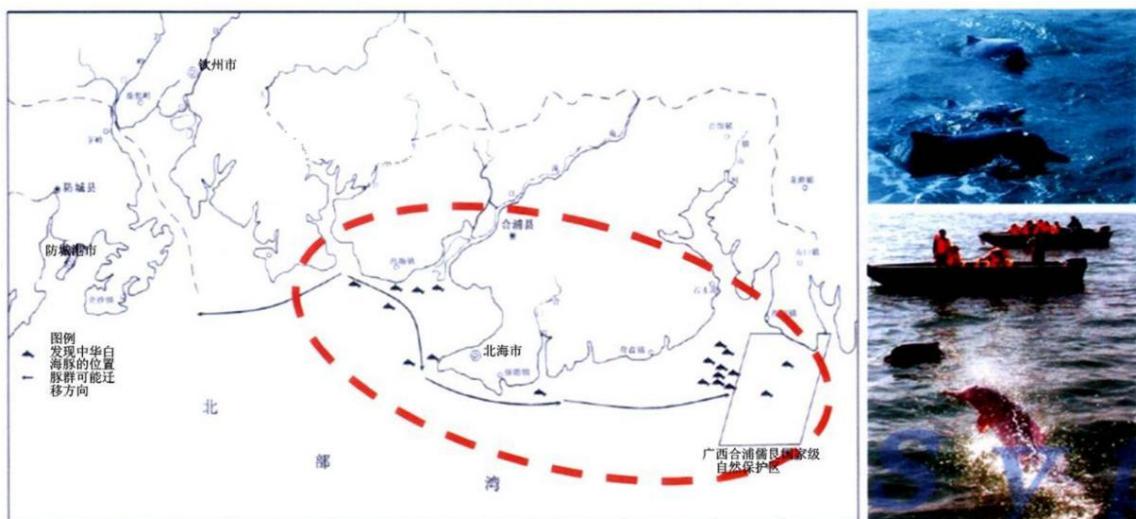


图 3.3-1 项目周边海域中华白海豚可能的迁移路线示意图

(2) 二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区总面积 1142158.03 hm^2 ，其中核心区面积 808771.36 hm^2 ，实验区面积 333386.67 hm^2 。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21° 31' 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为 (108° 04' E, 21° 31' N; 108° 30' E, 21° 00' N; 109° 00' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 21° 29' N)。核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为 (108° 15' E, 21° 15' N; 108° 30' E, 21° 00' N; 109° 00' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 21° 15' N)。

N)。实验区由北纬 21° 31' 线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为 (108° 04' E, 21° 31' N; 108° 15' E, 21° 15' N; 109° 30' E, 21° 15' N; 109° 30' E, 21° 29' N)。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

项目在二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区范围内。

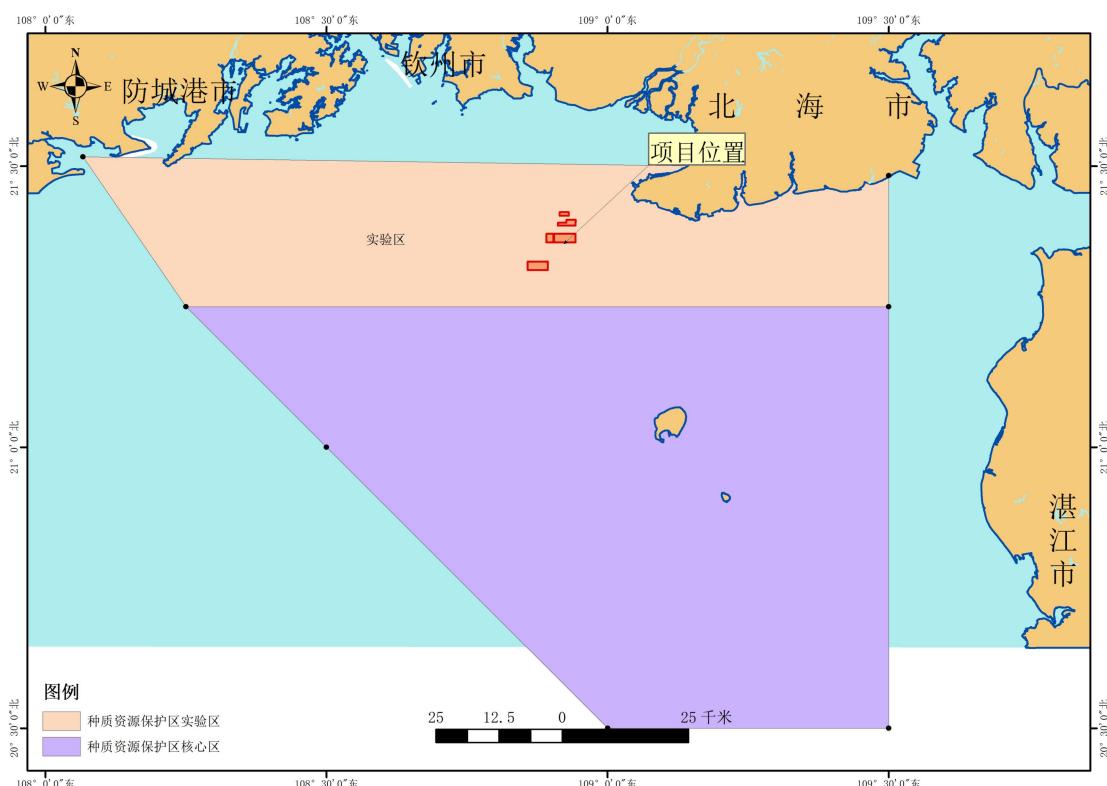


图 3.3-2 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区范围图

3.4 海洋自然灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析，对本项目可能造成影响的自然因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮、风浪、赤潮、海上溢油、地震等。

（1）热带气旋（台风）

热带气旋是调查区最严重的灾害性天气。据 1954~2019 年的观测资料统计，影响和登陆北海的热带气旋共 133 次，平均每年 2.2 次，最大风力达 17 级，影

响这一带的热带气旋一般发生在 5~11 月，尤以 7~9 月出现频率最高，其出现率达全年的 72%，其次是每年的 6 月，出现率为全年的 13%。近年来，常有台风侵袭广西沿海，如 2012 年第 13 号台风“启德”，2013 年 11 号强台风“尤特”、30 号台风“海燕”，2014 年第 9 号强台风“威马逊”、15 号台风“海鸥”，2015 年第 8 号台风“鲸鱼”、22 号台风“彩虹”，2017 年第 13 号台风“天鸽”、20 号台风“卡努”，2018 年第 16 号台风“贝碧嘉”、22 号台风“山竹”等。台风同时强降雨，对广西沿海造成较大损失，对广西沿海产生了严重影响。可见，热带气旋（台风）是本工程项目最主要的外部风险之一。

（2）风暴潮

风暴潮是指由于强烈的大气扰动（强风或气压骤变）导致的海面异常升高或降低的现象。风暴潮是一种较强的海洋灾害，特别是台风风暴潮，具有来势猛、速度快、强度大、破坏力强等特点。风暴潮能否成灾，还在很大程度上取决于其最大风暴潮位是否与天文潮高潮相叠加，尤其是与天文大潮的高潮相叠加，一旦叠加则极有可能导致发生特大潮灾，如 8609 号台风所引起的风暴潮，受其影响，广西沿海出现较大的风暴潮增水，导致广西出现较高的水位，此次灾害广西沿海损失约 3.9 亿元，其中台风风暴潮损失占 80%。灾害较为严重的台风风暴潮还有 6508 号、8217 号等台风引起的风暴潮。另外，风暴潮灾害程度还决定于受灾地区的地理位置、海岸形状、岸上及海底地形，尤其是滨海地区的社会及经济（承灾体）情况等。

（3）风（波）浪

本项目地处北海西面，水域开阔，一般天气情况下波浪不大，但遇大风或台风期，风浪也较大。结合北海北部的地角测波站和北海南部的涠洲海洋站的观测资料对该海域的波浪进行综合分析。

由北海地角测波站（ $109^{\circ} 05' E$, $21^{\circ} 29' N$, 测波浮筒处水深 5.40m）7 年资料统计可知，北海市北部沿岸海域其常浪向 NNE 向，频率 18.9%；次浪向 WSW 向，频率 11.9%；强浪向 N 及偏 N，实测最大波高 H1% 分别为 2.0m(N)、15m(NNW)、1.4m(NNE)；次强浪向 SW 向为 1.3m。

一年中各向 $H1/10 \leq 0.6m$ 的频率为 94.7%； $H1/100.8m$ 的频率为 98.5%； $H1/10 \leq 1.0m$ 的频率为 99.6%。

利用涠洲岛测波站资料进行分析,该站的常浪向为 NNE~NE 向,其频率分别为 10.21% 和 10.00%: 强波向为 SE 向,最大浪高 $H_1/10$ 达 4.7m, E、SSE、S、SSW 和 SW 这几年方向都有出现大于 4.0m 的情况,并这些方向中波高 $H_1/10$ 大于 3.0m 的出现频率以 SSW 向最大,约占 40%。

(4) 赤潮

水域中一些浮游生物暴发性繁殖引起的水色异常现象称为赤潮。2010 年至 2023 年北海市沿岸共发生 2 次较大范围的赤潮,为 2011 年 11 月 7 日在廉州湾发生的球形棕囊藻 (*Phaeocystis globosa Scherfel*) 赤潮,面积约 10km^2 。除 2011 年外,在每年春节左右至清明节前后期间,广西壮族自治区海域均会发生球形棕囊藻都会阶段性爆发增殖,发生海域不固定。球形棕囊藻爆发性增殖时,虽然海水中赤潮生物细胞浓度未达到赤潮预警浓度,但仍会造成水色异常现象。近年来持续时间较长、影响范围较广的水色异常现象分别于 2014 年 12 月~2015 年 2 月间以及 2017 年 1 月~3 月间发生。2021 年,北部湾涠洲岛以西海域发生赤潮 1 次,赤潮生物为夜光藻,分布面积 6000km^2 。

(5) 海上溢油

2010 年至 2018 年北海市沿岸海域共发生 4 次海上溢油事件,但由于应急措施采取及时,未对周边海洋环境造成较大影响。2019 年至 2023 年未发生海上溢油事件。

(6) 地震

本区域未发生过大 5 级的地震,有仪器观测记录地震共 9 次,但震级最大只有 3.2 级,对建筑物未造成破坏。

根据中国地震台网速报目录,北部湾 2023 年 6 月 24 日 3 时 7 分发生 5.0 级地震,震源深度 20 公里,震中位于 20.72° ,东经 109.07° ,距离涠洲岛海岸线最近约 64km,震中距离广西北海市 85km,距离海南省海口市 155km,距离广东雷州市 109km,震中地形,震中 5km 范围内平均海拔约 -31m,震中周边 200km 内近 5 年来发生 4 级以上地震共 2 次,最大地震是 2019 年 10 月 12 日在广西玉林市北流市发生的 5.2 级地震,距离本次震中 221km。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),北海地区地震动峰值加速度为 0.05g,地震反应谱特征周期为 0.35s,根据 2010 年《建筑抗震设计规范》

(GB 50011-2010) 北海地区抗震设防烈度为 6 度。工程地质显示, 项目建设场区内无区域活动性断裂通过, 在钻探揭露范围内未发现可影响该场地稳定性的不良地质现象, 一般情况下, 地震不会对本工程造成影响。

根据中国地震台网速报目录, 北部湾 2023 年 6 月 24 日 3 时 7 分发生 5.0 级地震, 震源深度 20 公里, 震中位于 20.72° , 东经 109.07° , 距离涠洲岛海岸线最近约 64km, 震中距离广西北海市 85km, 距离海南省海口市 155km, 距离广东雷州市 109km, 震中地形, 震中 5km 范围内平均海拔约 -31m, 震中周边 200km 内近 5 年来发生 4 级以上地震共 2 次, 最大地震是 2019 年 10 月 12 日在广西玉林市北流市发生的 5.2 级地震, 距离本次震中 221km。

2024 年 1 月 4 日 22 时 29 分在广西北海市银海区海域发生 4.2 级地震, 震源深度 9 公里, 震中位于北纬 21.05° 度, 东经 109.24° 度, 距海岸线最近约 39 公里, 次地震周边 20 公里内无村庄分布, 100 公里内无乡镇驻地分布。震中距银海区 46 公里、距海城区 49 公里、距铁山港区 57 公里、距合浦县 68 公里、距广东雷州市 90 公里, 距北海市 50 公里, 距海口市 163 公里。

据央视新闻报道, 涠洲岛上居住的居民反映, 地震发生的时候涠洲岛上震感强烈, 目前未发出人员伤亡报告。根据涠洲岛上地震站监测, 发生余震的可能性比较小。



图 3.4-1 区域底质动峰值加速度值

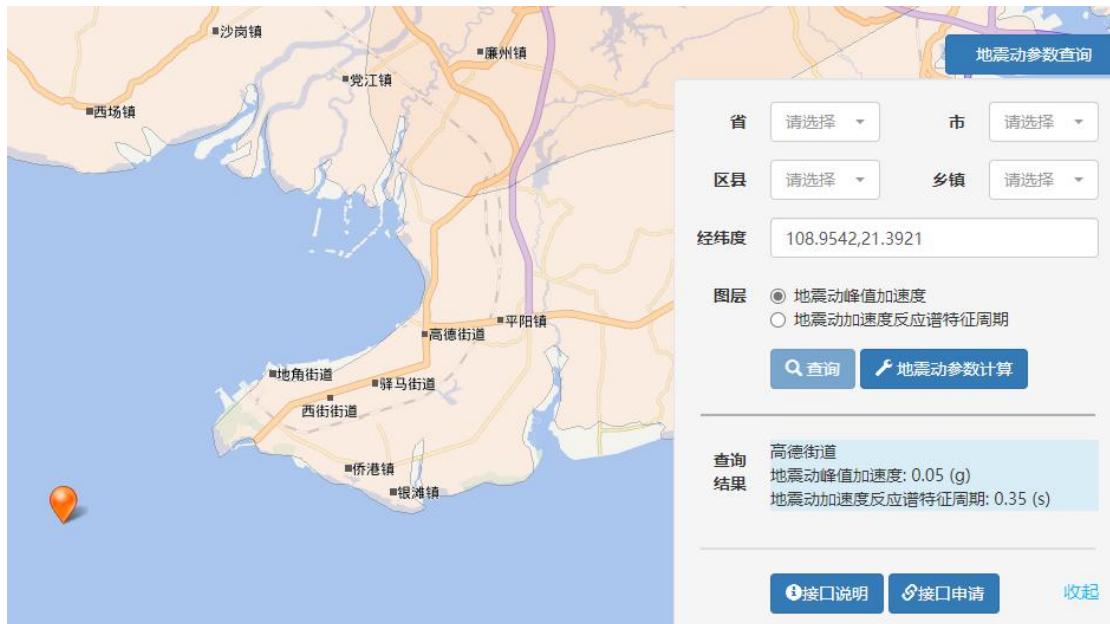


图 3.4-2 区域底质动峰值加速度值

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

本项目用途为开放式养殖用海，3期全部涉及利用海床表层沉积物作为覆盖层用于底栖贝类养殖，除D区综合养殖第五期②贝类品种为合浦珠母贝外，其他期以象鼻螺为主，以原生地贝类种为主，该贝类为埋栖型，且投放密度为20粒每平方米，每粒大小约为3cm，长大后约为10cm，贝类为滤食性动物，无需投饵，采收采用人工下水手工作业方式，因此在生长、收获期对水体、沉积物、动力环境影响都甚微。

网箱养殖，采用重力式网箱设施，网目一般2-3cm，对水体流畅影响较小，共设置了588口网箱，锚碇系统采用1.8m×1.2m×1.0m的水泥墩，每个网箱需要6个锚碇系统，每个水泥墩占用表层面积2.16m²，共计占用海床面积0.7621ha，对底栖生物造成极小损害。投料过度及鱼类排泄物的产生也会影响底质环境，项目采取科学投饵，定期进行海底床人工清理措施，对环境影响较小。

筏式养殖利用浮筏系统，浮筏系统主绳尺寸5cm材质PP绳，吊笼直径0.6m，深度1.2m，吊笼间距1m，吊笼为网孔2cm大小，因延绳浮筏间距设置20m一条，对水体的阻力甚微，为此水体中的吊笼和主绳不会影响水动力环境，该系统的采用的锚桩为木桩，直接插入海床下5m查处，且木桩直径0.1m，采用专业的施工船插桩，对水环境影响较小，共960根，对底栖生物破坏也甚微，但吊养施工、养殖过程中和收获时，可能存在网笼不慎落水，造成底质环境改变。

项目养殖期间，需要设置看守、投饵人员，养殖人员生活垃圾也会产生。

综述，项目中底播养殖对生态影响甚微，网箱养殖，锚地系统占用海床，破坏了底栖生物，投料过度及鱼类排泄物的产生；筏式养殖，网笼有可能落入海。

4.2 资源影响分析

4.2.1 对空间资源的影响

（1）对海岸线资源影响

项目不占用岸线。

（2）对海岛资源影响

项目不占用海岛资源。

(3) 湿地资源影响

水深超过 6m，无湿地资源。

(4) 海湾资源影响

不会增加或减少纳潮量。

(5) 海域空间资源影响

申请用海总面积为 1893.9440ha，占用海洋空间资源 1893.9440ha，前期业主设定 D 区综合养殖第五期、第六期为网箱+底播混合养殖、筏式+底播混合养殖，为此不设立分层设权，底播养殖区规划要求是进行贝类养殖，因此也不分层设权。

4.2.2 对海洋生物的影响分析

4.2.2.1 对浮游生物影响分析

本项目海域用途为网箱、筏式和底播养殖，用海方式为开放式养殖用海，不涉及围填海，施工期对浮游生物的影响主要是来自网箱锚碇系统施工作业产生的悬浮物，由于本项目网箱固定锚泊系统较小，悬浮物产生量也较小，且施工期悬浮物对浮游动物的影响是暂时的，施工期结束后，这种影响就会随之消失。因此，施工期对浮游生物的影响较小。

营运期，网箱养殖对浮游生物群落具有多重影响，通常涉及种群数量、生物量、生物多样性和个体大小等诸多方面。由于局部大量投饵，养殖区及邻近海域水体富营养化程度加大，带入的外源性营养物质增加了水体的营养物质输入，导致浮游植物开始大量繁殖，但是随着养殖时间的延伸和规模的不断扩大，水体中的营养物质富集，水质恶化，光照下降，浮游植物的数量将逐渐减少。养殖区周围的浮游动物数量也有所减少，原因是浮游动物穿过网箱时可能被箱内的鱼摄食，且网箱阴影对藻类的生长影响而造成浮游动物食物的缺乏。

筏式养殖品种为合浦珠母贝，其生长也需要滤食浮游生物，因此，将养殖密度控制在环境可承载范围内，选择合适的养殖种类，运营期海水养殖对所在海域浮游生物的影响可以降至最低。

4.2.2.2 对游泳生物影响分析

本项目海域用途为网箱养殖、筏式、底播养殖等，用海方式为开放式养殖用海，不涉及围填海，施工期网箱锚碇系统施工作业产生悬浮物，悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定的影响。游泳生物由于往往具有发达的运动器官和很

强的运动能力，从而具有回避污染物的能力。室内生态实验表明，当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5 min 内迅速表现出回避反应。如果水中悬浮固体物质含量过高，容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙，损害鳃部的滤水呼吸功能，甚至窒息死亡。实验数据表明，当 SS 高达 80000 mg/L 时，鱼类最多只能忍耐一天；在 6000 mg/L 的含量水平，最多只能忍耐一周；在 300 mg/L 含量水平，而且每天作短时间搅拌，使沉淀淤泥泛起至 SS 浓度达到 2300 mg/L，则鱼类仅能存活 3~4 周。一般说来，受到 200mg/L 以下含量水平的短期影响，鱼类不会直接死亡。

本项目在施工期间不会产生高浓度的污染物，尽管会对部分游泳生物产生影响，但不会造成其死亡，对于鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应将使该海域的生物量下降，从而影响该区域的生物群落的种类组成和数量分布。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。

营运期，网箱养殖对养殖区自然鱼群存在着间接正反两面的影响。由于有丰富的食物，网箱附近有大量的捕食性和非捕食性的鱼类存在，海区野生鱼类的种群结构及生物量也发生了相应的改变。首先提高了鱼类的补充率，其次野生鱼类的生长速度与养殖鱼类相差不大，养殖场附近的鱼类平均大小也比其它沿海区的鱼类要大。另外，大量的营养物质输入引起低营养级生物的生物量的变化，改变了种群的生物多样性。

综上所述，将养殖密度控制在环境可承载的范围内，项目养殖过程中对所在海域游泳生物的影响可以降至最低。

4.2.2.3 对底栖生物影响分析

本项目海域用途为网箱养殖、筏式、底播养殖，用海方式为开放式养殖用海，不涉及围填海，施工期网箱锚碇系统施工作业产生悬浮物会对底栖生物环境产生一定的影响。底栖生物在幼体阶段为浮游幼虫，在繁殖产量足够的条件下，这些幼虫会随海流作用来到工程海域生长，因此，当底栖生物受影响区域较小，并且受影响时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5~6 个月后底栖生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等），将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有

工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期通常为 3 年，也可能持续 5~7 年。

本项目网箱固定锚泊系统会造成底栖生物损害。

营运期，海水网箱养殖和底播养殖过程中，底栖生物群落随着沉积物中有机物质和营养盐含量的变化而发生变化。初期，底栖群落的丰度和生物量有所增加，随后超负荷的反应表现出来，多样性也可能改变。网箱养殖和底播养殖对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在养殖区域周围 15 m 范围内，这种变化可能是永久的。养殖区域附近低多样性的区域的优势生物都是一些机会种，3~15 m 的过渡区为生物的生长提供了丰富的食物和良好的生境。一般来说，离养殖区域 15 m 的地方，生物多样性最高，生物量和丰度也最大。

将养殖密度控制在环境可承载的范围内，运营期项目养殖对所在海域游泳生物的影响可以降至最低。

锚碇水泥墩呈长方体，每个重块尺寸为(长×宽×高)：1.8m×1.2m×1.0m，重 4t。每个网箱配 6 个水泥锚碇，则本项目 588 个网箱的锚碇占用海底面积为 $588 \times 6 \times (1.8m \times 1.2m) = 0.7621ha$ 。

占海造成的直接生态影响是对底栖生物的破坏，是养殖期内环境资源基本不可恢复的损失。

本项目用海造成生物损失计算中生物量取实际调查值。由 2023 年现状调查结果知，项目用海海域水体中底栖生物量为 36.79g/m³。

水下锚碇沉块占海工程将对渔业水域功能或海洋生物资源栖息地造成永久性的丧失和破坏。根据海洋生态现状调查结果底栖生物平均生物量 36.79g/m³。水泥锚碇底造成生物损失量为 $(36.79g/m^3 \times 7621m^2) / 1000 = 280.4kg$ 。

底栖生物经济损失计算公式： $M_i = W_i \times E$ 式中：

M —经济损失额，单位为元。

W_i —生物资源损失量，单位为千克(kg)。

E —生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克(元/kg)。

水泥锚碇占用海域其生物资源损害的补偿年限按 15 年计算(15 年后拆除)，2024 年 5 月印发的《2023 年广西海洋经济统计公报》，海洋渔业，海水产品产量 220.8 万吨，同比增长 3.5%，海洋渔业全年实现增加值 248.6 亿元，比上年

增加 3.7%。可知海水产品单价为 11.3 元/kg。

生态补偿金补偿结果： $280.4 \times 15 \times 11.3 = 4.75$ 万元。

因为锚碇水泥墩位于底播用海范围内，该底播用海与网箱用海为同一块，且为本次出让用海，且底播用海与网箱用海为同一使用权人，因此该补偿费用获得权为同一使用权人，为此不需要进行生态补偿。海域使用权期满后水泥墩会被清除，因此不进行补偿。

综上所述，网箱在养殖过程中会吸引周围游泳生物聚集，增加海区的生物多样性，底播养殖以原生地贝类种为主，不破坏原有贝类生长环境，因此不需要进行生态补偿。

4.3 生态影响分析

4.3.1 水动力环境影响分析

底播贝类以大獭蛤为主，该贝类为埋栖型，且投放密度为 20 粒每平方米，每粒大小约为 3cm，长大后约为 10cm，依然在表层泥沙以下埋栖，对水动力基本无影响。

网箱养殖分析，项目所在海域开阔，水深约 13.0m，所在海域流速约 0.3m/s，落潮流大于涨潮流，为南北往复流，网箱面积占论证所在区域用海面积的 3.9%，即养殖密度为 3.9%（养殖密度=网箱占用面积÷海域总面积），水中构筑物为锚碇系统和网箱的网衣，网衣占用水体空间的立体密度为 3.4%（立体密度=网箱总体积÷项目用海总体积），对水流的干扰在网衣，但网衣的网目为 3cm 大小，pp 绳结构，加上网箱组最近间距为 105m，网箱组的网衣造成的局部扰动不会叠加，锚碇系统尺寸为 1.8m×1.2m×1.0m，且每个网箱 6 个，水泥墩台相距最近 100m 左右，所在海域为开阔，因此水体中网箱养殖对区域潮流场流向流速影响不大。

筏式珍珠贝养殖，属于开放式用海。项目所在海域开阔，潮流顺畅，水深约 12m，筏式养殖密度为 0.046%（养殖密度=养殖笼占用面积÷海域总面积），且吊养网笼仅高 1.2m，占用水体表层空间，立体养殖密度为 0.046%（立体养殖密度=养殖笼总体积÷项目用海总体积），加之网笼网目在 2cm 大小，pp 绳结构，因此利用表层水体及水面的筏式养殖对区域潮流场流向流速影响很小。

4.3.2 对地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目的底播贝类养殖，主要养殖品种是大獭蛤、栉江珧等贝类，以大獭蛤为主，该品种聚集程度不高，投放后可达到理想的丰富状态为 10 个/ m^2 ，项目在投入和收获期间，贝类都不会改变原有的地形地貌和冲淤环境。

网箱系统中的锚定系统为 $1.8 \times 1.2 \times 1.0m$ 的水泥墩台，但项目所需要墩台为每网箱 6 个锚碇墩，共 588 个网箱，共设置 3528 个锚墩，占用面积为 7621 m^2 ，相对宗海面积而已，比例较小，产生局部地貌仅锚墩处。

表层水体为浮筏吊养贝类，利用水体的表层进行养殖，仅作为锚定系统的木桩插入海底面以下 5m，且项目在养殖过程中严格检查贝类的生长情况，对腐败死亡的贝类及时人工采收，防止落入水中对底质环境产生不利影响，因此对底质环境影响甚微。在进行锚碇检查时，将落入水中的贝类或网笼进行人工清理，收回陆地处置。

4.3.3 水质环境影响分析

项目中对水质有影响的主要是网箱养殖，以下为网箱养殖分析

（1）施工期

本项目施工对水质影响主要考虑网箱固定锚施工产生的悬浮物。本项目在进行混凝土锚块抛沉施工时，悬浮物将对周围海水产生一定的影响，因此，在进行锚块、施工时，应按照施工管理，减少悬浮物的扬起和对周围海水水质的影响。锚块、施工悬浮物影响范围主要集中在养殖用海区对周边的水质影响较小。加之项目施工时间短，锚块、铁锚施工产生的悬浮泥沙扩散范围非常有限，随着施工的结束，悬浮泥沙扩散产生的影响随之消失。

本项目施工船舶上施工人员产生的生活污水拟经船舶中的污水收集装置集中收集后，运回陆地集中处理排入市政污水管网，不排入海中。施工船舶舱底油污水拟经收集上岸，后应交由有资质的单位处理，不得向项目所在海域排放。由此可见，项目施工船舶产生的废水都将进行有效处理，不在施工海域排放，对海水水质环境的影响很小。

（2）营运期

本项目营运期污染物主要是网箱养殖鱼类产生的有机废物。项目的网箱养殖设施在运营期，如管理不当，将有可能对环境造成不利影响。主要的影响是投喂

饲料过程中产生的残料、网箱内鱼类排放的粪便、死亡的鱼类等物质，主要的污染因子为 COD、氨氮和活性磷酸盐等，上述物质经过海流扩散稀释、溶化分解，氮、磷等污染物排放到海水中，会局部增加水域污染物浓度，对海水水质造成一定的影响。

但从项目养殖区现状来看，本项目网箱设置在 13m 水深附近的海域，潮流较大，网箱设置的间距最近达 78m，南北向达 92m，可保证网箱养殖区的潮流畅通，通过控制适宜的养殖密度和饲料投喂量，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，有效减少残饵和粪便对环境的影响。从项目养殖技术来看，项目网箱设置的密度和养殖密度较低，网衣采用经防污处理的无节网，勤洗网换网可保证网箱内水流通畅，应用自动投喂技术，使用优质人工配合饲料，可保证饲料投放科学合理，提高饲料的转化率，有效减少投喂过程中产生剩余饲料和鱼类排泄的粪便。

4. 3. 4 对沉积物的影响

本工程对海洋沉积物的影响主要来于网箱养殖混凝土锚块施打作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于作业点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降，随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。根据本项目工程特点，本项目网箱混凝土锚块施工工程量较小，作业时间短，作业期间引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在工程附近。且项目作业过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且项目作业过程产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦作业完毕，这种影响将不再持续。

项目施工期施工人员和营运期间养殖工作人员生活污水和船舶污水等均拟经统一收集上岸处理，不排入海域水体中，对周围水体的沉积物环境产生轻微影响。工作人员产生的生活垃圾经收集后运至陆上垃圾处理场处理，垃圾均不入海

对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

投喂过程中产生剩余饲料和鱼类排泄的粪便, 通过养殖工作人员的定期清理。

4.3.5 对生态环境影响分析

(1) 施工期

本项目在工程建设中, 由于网箱固定混凝土锚块和施工作业, 混凝土锚块占用海域范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋, 且混凝土锚块占用海域内的底栖生物栖息环境将被彻底破坏, 而且是永久的、不可恢复的。

此外, 施工过程产生的悬浮泥沙也将影响项目附近海域的底栖生物、浮游生物和游泳生物的生存环境, 施工产生的悬浮泥沙将使施工水域内的局部海水悬浮物增加, 水体透明度下降, 从而使溶解氧降低, 对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度, 导致局部海域内初级生产力水平降低, 使浮游植物生物量降低。浮游植物生物量的减少, 会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少, 以捕食鱼类为生的一些高级消费者, 也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。同时, 浮游动物也会受到表层沉积物暂时改变而受到局部影响。

根据本项目工程特点, 本项目网箱混凝土锚块施工工程量较小, 作业时间短, 作业期间引起的悬浮泥沙量和影响范围较小, 影响范围仅集中在工程附近。且项目作业过程产生的悬浮物主要来自本海区, 因此, 经扩散和沉降后, 项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化, 且项目作业过程产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的, 一旦作业完毕, 这种影响将不再持续。

项目施工期施工人员和营运期间养殖工作人员生活污水和船舶污水等均拟经统一收集上岸处理, 不排入海域水体中, 对周围水体的沉积物环境产生轻微影响。工作人员产生的生活垃圾经收集后运至陆上垃圾处理场处理, 垃圾均不入海对周边海洋沉积物环境基本没有影响。养殖过程中产生的少量贝类残体会沉降至底质中, 对沉积物环境造成一定的影响, 但产生量较少, 通过养殖工作人员的定期清理, 也不会对沉积物环境产生大的影响。

(2) 营运期

项目对周边海域的生态环境影响主要为养殖经营期间长期的累加的环境质

量改变。从传统的网箱养殖情况来看，主要表现为海水富营养化、底质有机物含量增加等环境问题的出现。深水网箱养殖的技术关键在于利用深水开阔区域的水体自交换作用达到排除网箱内残余饲料和排泄物，并通过合理设置网箱间隔和养殖区容量控制养殖密度从而让残余饲料和排泄物顺水流扩散，再重新被海洋生物利用分解。

从养殖技术来看，网箱设置的密度和养殖密度较低，网衣采用经防污处理的无节网，勤洗网换网可保证网箱内水流通畅；应用自动投喂技术，使用优质人工配合饲料，可保证饲料投放科学合理，提高饲料的转化率，有效减少投喂过程中产生剩余饲料和鱼类排泄的粪便，投入防治疾病的药物时，应选用悬浮颗粒并与饵料相混合使用，科学配比，以减少对附近生物的影响。

从养殖区现状来看，规划范围在大于 10m 等深线的开阔海域，由于网箱设置的间距较大，可保证网箱养殖区的潮流畅通。通过控制适宜的养殖密度和饲料投喂量，大部分残饵和粪便会被海流冲出网箱外，并被网箱外的浮游生物和其他鱼、虾类所利用，会降低对海域环境的污染程度，形成一个相对稳定的生态系统，有效减少残饵和粪便对环境的影响。

从国内外深水网箱养殖的经验来看（参考《深水网箱养殖行为与海洋环境效应关系的研究——养殖行为对海洋环境的影响》，浙江海洋学院，王婕妤；《国内外深水网箱养殖的现状》，中国水产科学研究院南海水产研究所，刘晋、郭根喜），深水网箱养殖相比于传统网箱养殖对海洋环境的不利影响小。通过网箱优化选址和科学布局，采用较先进的养殖设施和技术，可以有效减小养殖活动对周边海洋环境的影响。

由于残饵及鱼类排泄物可溶于水，可被其他生物吸收利用或者稀释、分解、转化，因此不会造成养殖区域海底沉积物环境明显改变，不会导致区域海洋生态环境恶化。

4.3.6 对生态环境敏感区的影响分析

本项目在北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的范围内，位于实验区内。该区为二长棘鲷、对虾天然繁殖场和幼鱼、幼虾活动场，主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，区划为增殖区，严禁在该区进行底拖网渔船作业，要求为一类水质。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。根据《水产种质

资源保护区管理暂行办法》的规定,特别保护期内不得从事捕捞、爆破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。

本规划为开放式养殖用海,不损害保护区的功能,不损害水产种质资源及其生存环境,不新建排污口,其用海与管理要求相符。项目为开放式养殖用海,不改变海域自然属性,养殖活动产生的污染影响较小,对周边海域水质、沉积物环境影响较小,可以满足一类海水水质标准的保护目标要求,二长棘鲷、对虾繁殖和幼鱼、幼虾活动不受影响。项目仅对养殖品进行投饵、采收、不进行海域渔业的捕捞和爆破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。因此,项目建设对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区没有明显影响,不影响二长棘鲷幼鱼和幼虾增殖区的主导保护功能。

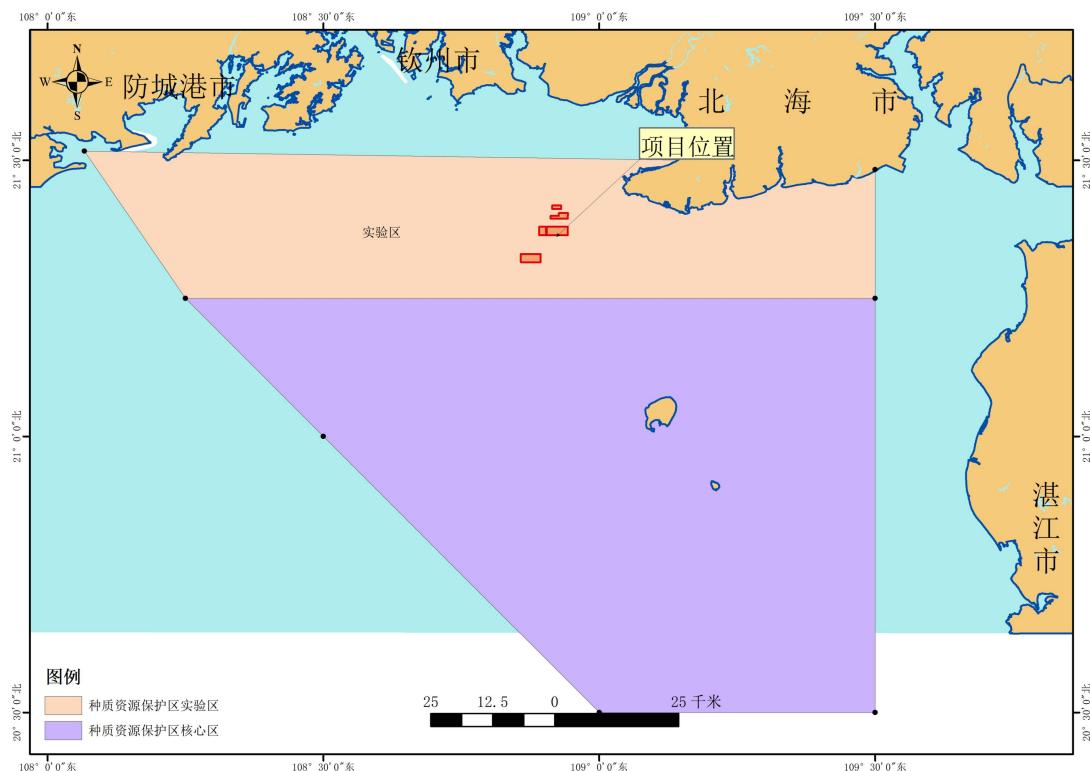


图 4.3.6-1 项目叠加保护区图

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

北海市是我国十四个沿海开放城市之一。随着改革开放的深入，北海市的经济建设和社会事业不断取得新成绩。经济实力明显增强，经济运行质量逐步提高，城乡面貌发生了显著变化，各项社会事业稳步发展，人民生活水平日益提高。北海市围绕“树立新形象、实现新跨越、建设新北海”目标，经济进入加速发展时期，掀起了新一轮大发展热潮。

海城区人民政府官方网站公告，因海城区人民政府两会未开，因此 2025 年政府工作报告暂未公布。以下为北海市 2025 年政府工作报告。

2024 年，全市上下坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记关于广西工作论述的重要要求，聚焦建设“一区两地一园一通道”战略任务，按照“稳、准、变、活、实”要求，在创新求变中培育新优势，在向海图强中积蓄新动能，全市经济运行稳中向好，生产供给平稳增长、消费市场恢复向好、民生保障扎实有力，发展质效持续提升。

根据地区生产总值统一核算结果，2024 年全市生产总值 1888.04 亿元，按不变价格计算，同比增长 5.4%。分产业看，第一产业增加值 277.99 亿元，同比增长 4.1%；第二产业增加值 886.45 亿元，增长 6.2%；第三产业增加值 723.60 亿元，增长 5.0%。

一、农业经济总体平稳，主要农产品保持增长

2024 年，全市农林牧渔业总产值 375.24 亿元，同比增长 4.1%。其中，种植业产值平稳增长，同比增长 4.6%；林业产值增势良好，增长 4.7%；渔业产值拉动强劲，增长 4.1%，拉动农林牧渔业增长 2.3 个百分点，贡献率达 57.7%。主要农产品产量稳定增长，全市蔬菜产量 146.93 万吨，同比增长 4.8%；园林水果产量 20.84 万吨，增长 6.0%；水产品产量 130.94 万吨，增长 4.2%。

二、工业生产平稳增长，主要行业增势良好

2024 年，全市规模以上工业增加值同比增长 6.7%。从经济类型看，国有控

股企业增加值同比增长 4.7%，股份制企业增长 6.1%，外商及港澳台商投资企业增长 11.7%。从主要行业看，有色金属冶炼和压延加工业增加值同比增长 36.1%，造纸和纸制品业增长 42.8%，非金属矿物制品业增长 15.4%，黑色金属冶炼和压延加工业增长 11.4%，农副食品加工业增长 6.9%。从主要产品产量看，农用氮化物肥料（折纯）产量同比增长 50.1%，电子计算机增长 89.7%，水泥增长 41.2%，夹层玻璃增长 27.3%，机制纸增长 39.6%，液晶显示屏增长 4.2%，钢材增长 7.4%，太阳能超白玻璃增长 44.9%，粗钢增长 6.4%。

三、服务业运行稳中向好，主要行业发展良好

2024 年，全市服务业（第三产业）增加值同比增长 5.0%，较前三季度提升 0.9 个百分点。商贸行业企稳向好，批发、零售业增加值分别增长 4.5%、6.6%，住宿、餐饮业增加值分别增长 3.6%、7.1%，四个行业增加值增速分别较前三季度提高 1.9、1.3、1.7、0.5 个百分点。其中，住宿业、餐饮业营业额分别增长 5.3%、8.3%，增速位列全区前列。交通运输、邮政和仓储业平稳恢复，交通运输、邮政和仓储业增加值增长 3.8%，拉动 GDP 增长 0.1 个百分点。公路客货运输周转量同比增长 2.8%，水路客货运输周转量增长 11.0%，航空旅客和货邮吞吐量增长 18.6%。营利性服务业支撑有力，营利性服务业增加值增长 7.9%，拉动 GDP 增长 1.0 个百分点。规模以上其他营利性服务业营业收入同比增长 27.4%，其中互联网和相关服务、软件和信息技术服务业营业收入增长 43.4%。

四、市场销售平稳回升，部分商品增长较快

2024 年，全市社会消费品零售额同比增长 2.7%，比去年同期提高 1.9 个百分点。从商品类别看，升级类商品销售增势良好，限额以上通讯器材类商品零售额增长 37.9%，体育娱乐用品类增长 54.2%；基本生活类商品消费较快增长，限上粮油食品、烟酒类同比增长 13.7%、88.6%；以旧换新相关商品销售加快，新能源汽车同比增长 35.2%，家用电器和音像器材、家具、建筑及装潢材料类则分别同比增长 17.9%、33.7%、43.3%。

五、固定资产投资保持增长，基础设施投资高位运行

2024 年，全市贯彻落实“两重”建设部署要求和扩大有效投资政策措施，全力推进项目建设，全市固定资产投资同比增长 2.8%，增速较去年同期提高 10.5 个百分点。其中基础设施投资增长 38.6%，延续今年以来较快增长态势；占全市

投资比重超 6 成的工业投资增长 5.1%，拉动全市固定资产投资增长 3.2 个百分点；房地产开发投资下降 16.7%，较去年同期收窄 3.5 个百分点。

六、民生领域保障有力，金融信贷运行稳健

2024 年，全市一般公共预算收入 78.17 亿元，增长 6.2%，较前三季度提高 2.5 个百分点。全市一般公共预算支出 214.48 亿元，同比增长 10.5%，较前三季度提高 10.3 个百分点。投入民生领域支出 161.56 亿元，占一般公共预算支出的比重为 75.3%，比上年同期提高 0.4 个百分点。其中，社会保障和就业支出增长 12.3%，农林水支出增长 42.2%，住房保障支出增长 18.6%。

12 月末，全市金融机构本外币存款余额 1850.16 亿元，同比增长 7.8%；金融机构本外币贷款余额 1683.13 亿元，增长 8.0%。

七、居民消费价格基本平稳，居民收入继续增长

2024 年，全市居民消费价格同比下降 0.1%。分类别看，八大类商品及服务价格同比呈“五涨三降”。其中，衣着类上涨 2.7%，居住类上涨 1.0%，教育文化娱乐类上涨 1.2%，医疗保健类上涨 3.0%，其他用品及服务类上涨 1.9%；食品烟酒类下降 1.3%，生活用品及服务类下降 1.7%，交通通信类下降 2.9%。

2024 年，全市居民人均可支配收入 36176 元，同比名义增长 5.3%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 45542 元，同比名义增长 4.6%；农村居民人均可支配收入 22318 元，同比名义增长 6.6%。

海城区是北海市的中心区，北海市经济发展基础好，旅游经济的恢复带动了餐饮消费，进一步可以刺激渔业发展，政府重视发展农渔业产业发展，渔业产业基础好，为本项目提供了政策及经济支撑。

5.1.2 开发利用现状

根据北海市海城区养殖水域滩涂规划，本项目位于廉州湾海域北海市海城区养殖水域滩涂规划中的浅海限养区和多功能限养区内，东侧距冠头岭约 11.6km，北面与大风江口约 26km。

根据实地现场勘查，底播养殖第十三期项目海域及其附近海面无养殖设施；网箱养殖第六期，综合养殖第五期附近海域水面有网箱养殖设施。



图 5.1-1 现状开发图



图 5.1-2 项目现场照片

5.1.3 项目周边权属情况

从海洋部门公开的用海信息及海图、规划等信息。

周边海域开发利用活动有航道、生态红线区、渔业用海。

底播养殖第十三期，南部 200m 为确权海域，东部 10m 为生态红线区，项目

西部临接市养殖规划线。

网箱养殖第六期，临近项目 150m 均确权，综合养殖第五期①、②临近 150m 均确权，综合养殖第五期②中涉及北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z2、Z3、Z4 用海项目，使用权人北海源生海洋生物产业股份有限公司已放弃海域使用权，正在办理注销手续。

综合养殖第五期③北侧 150m 为已确权养殖项目，东侧 150m 为网箱养殖第六期。

本项目与周边用海项目不存在海域使用方式和权属纠纷。

见图 5.1.3-1 和表 5.1.3-1。图中已出让海域均在有效期内。

项目不占用生态红线区、航道航路。

表 5.1.3-1 海城区管理的海域项目养殖区基本情况和出让情况表

序号	使用权人	项目名称或宗海编号	宗数
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

表 5.1.3-2 钦州市管理的海域项目养殖区基本情况和出让情况表

编号	项目名称	使用权人
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

表 5.1.33 其他项目情况表

序号	名称	管理部门
1	生态红线区	海洋局
2	航道	航道管理部门

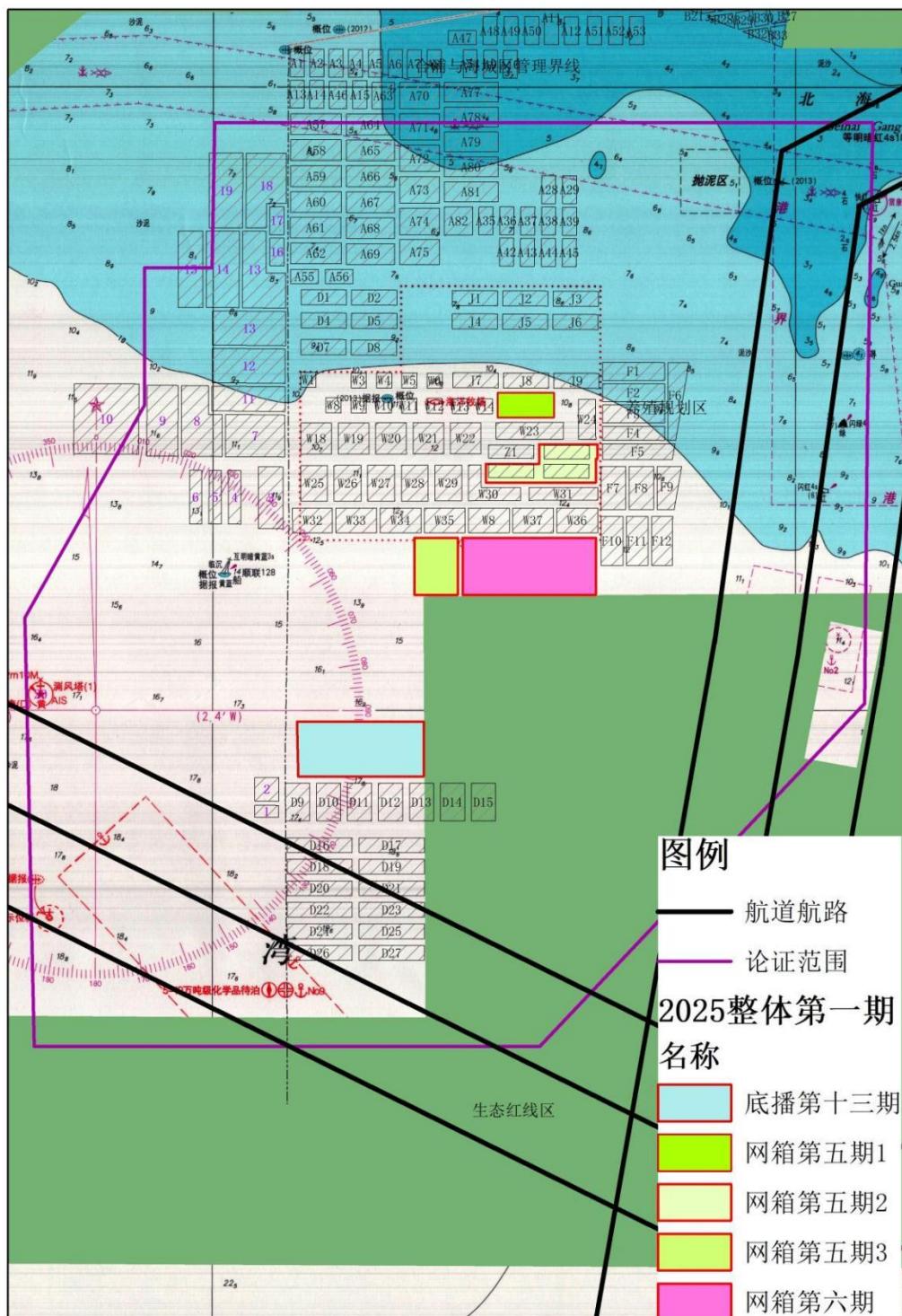


图 5.1-3 临近项目确权图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目用海类型为渔业用海，项目周边主要的开发活动为工业用海、航道用海和渔业用海。

5.2.1 对周边养殖活动的影响分析

根据开发利用现状的分析, 本项目所在附近海域的主要开发活动为养殖用海。

D 区底播养殖第十三期项目, 主要养殖产品是栉江珧、大獭蛤等。养殖期间不投放饵料和药物, 纯天然生长, 对周边开发活动无影响。苗种投放和采收期间均需要使用工作船舶具有同质性, 具有可协调性。

本项目的 D 区综合养殖第五期和网箱养殖第六期, 布局在网箱或浮筏养殖区域, 项目与确权用海距离 0.15km, 水体主要用途网箱或筏式养殖。项目建设用海设施主要为网箱或浮筏, 但网箱距离边界达 67-75m, 同时了解到出让用海同性质用海均要求按照规定距离布置网箱, 所以项目与同区域项目的水体网箱最近距离约 230m, 浮筏养殖的主绳距离边界约 37.5m, 海床的木桩距离边界 20m, 且网箱布置间距最低 78m, 浮筏延绳主绳距离 20m, 故不影响船舶正常行驶, 且各养殖区之间需要对养殖区周边海域的通航安全和通航环境进行一定的协调。

5.2.2 对北部湾二长棘鲷、长毛对虾国家级种质资源保护区的影响

北部湾二长棘鲷、长毛对虾国家级水产种质资源保护区总面积 1142158.03 公顷, 其中核心区面积 808771.36 公顷, 实验区面积 333386.67 公顷。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。保护区位于北部湾东北部沿岸区域, 由北纬 21° 31' 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成, 拐点坐标分别为 (108° 04' E, 21° 31' N; 108° 30' E, 21° 00' N; 109° 00' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 21° 29' N)。核心区由五个拐点连线组成, 拐点坐标分别为 (108° 15' E, 21° 15' N; 108° 30' E, 21° 00' N; 109° 00' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 20° 30' N; 109° 30' E, 21° 15' N)。实验区由北纬 21° 31' 线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成, 拐点坐标分别为 (108° 04' E, 21° 31' N; 108° 15' E, 21° 15' N; 109° 30' E, 21° 15' N; 109° 30' E, 21° 29' N)。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾, 其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

根据本项目用海所在位置, 项目用海区域为北部湾二长棘鲷和长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区。本项目用海面积为 1893.9440hm², 占实验区的

0.14%，占整个保护区的 0.041%，占用比例很小，本项目在海上不进行围填海、炸礁等活动，运营期进行底播养殖，自然生长，不投放任何饵料，不会改变实验区的环境条件，对实验区的影响非常微小，所养殖的贝类为本地经济种不会影响二长棘鲷和长毛对虾产卵、繁育及其正常生长；网箱养殖品种为二长棘鲷区的经济鱼品种，饲料过程中科学投料不会产生多余排泄物，浮筏吊养品种为本地经济贝类，也不会破坏该保护区的保护对象。

项目所在海区距离核心区相对较远，更不会影响核心区的保护对象及环境。本项目苗种投放和采捕过程中会使表层沉积物中的细颗粒泥沙被搅动上扬，从而产生一定的悬浮物，但产生量非常小，影响局限在项目的局部区域，并且随着投苗和采捕的结束和结束，影响是短暂、暂时的，影响范围仅在保护区的实验区，不会影响到核心区。

综上所述，项目养殖活动对保护区造成的影响较小。

底播养殖项目营运期间，贝类养殖过程中无需投喂任何人工饵料和药物，养殖产品完全依靠所在海域天然环境生长，是一种原生态的养殖生产模式，养殖污染主要为贝类生长过程中产生的分泌排泄物。根据水质分析结果，项目养殖污染造成海水 COD 含量增加很少，不会对北部湾二长棘鲷、长毛对虾国家级种质资源保护区产生明显的不良影响。贝类养殖还可以改善所在海域生态环境，丰富所在海域的营养物质，使得周边海域的浮游生物增加、藻类增殖，为二长棘鲷和长毛对虾的生长带来丰富的饵料。因此从另一方面看，本项目实施对该保护区的保护起到正面积极作用。同时，北部湾二长棘鲷、长毛对虾国家级种质资源保护区的保护期为每年的 1 月 15 日至 3 月 1 日，本项目的采捕时间在 8 月以后，很好地避开了保护期，采捕过程和作业方式也不会对保护对象造成影响，可见本项目的实施对实验区影响很小。

参照《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业农村部令 2011 年第 1 号），特别保护期内不得从事捕捞、爆破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；保护区内应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。本项目位于保护区实验区范围内，为开放式养殖，养殖品种为保护区内常见贝类和鱼类，养殖过程中对海域水质和生态环境造成影响较小，对保护区影响极小。

5.2.3 对附近中华白海豚的影响

根据近年来北部湾大学、汕头大学海洋生物研究所团队等科研机构进行的中华白海豚调查以及历史分布信息,广西大风江口附近海域白海豚的栖息分布情况如图 5.2.3-1 所示。根据相关调查数据,目前在三娘湾-大风江-南流江海域已经鉴定了超过 230 头中华白海豚,以此为基础,推算以该区域为主要活动场所的中华白海豚数量约为 300 多头。

根据综合调查结果与水深分布图叠加情况,中华白海豚在三娘湾-大风江-南流江海域的主要栖息活动区域在 0m~5m 等深线之间,尤其以 2m~5m 等深线之间居多。

影响白海豚的因素有:潮间带生物栖息环境重大改变,对中华白海豚的食物等造成影响;悬浮物浓度若增大,影响中华白海豚的正常活动;船舶通行增加了沿线的通航密度,船舶机械噪声对附近中华白海豚的定位系统造成干扰甚至撞伤中华白海豚。

项目 A 区底播养殖属于中华白海豚的主要活动区域,项目为底播贝类养殖项目,采用的方式为底播天然增殖,底播养殖品种为本地种,且埋栖式生长,不会影响水域空间,不会影响海豚穿越、觅食。养殖期间为天然增殖,不投放饵料,也不会影响海豚正常活动。

上述养殖工艺及方法上,杜绝了减少潮间带生物,不会减少周围白海豚的食物,养殖过程中为天然增殖不会造成悬浮泥沙的扩散,不会影响附近白海豚的正常活动,养殖过程中尤其是成熟期需要船舶驻地看守,以防止偷盗抢收行为,减少了船舶通行,不会干扰到白海豚的活动。

收获季节,从外沙码头出发到达养殖区,不经过三娘湾白海豚主要栖息地。因此对白海豚影响较小。

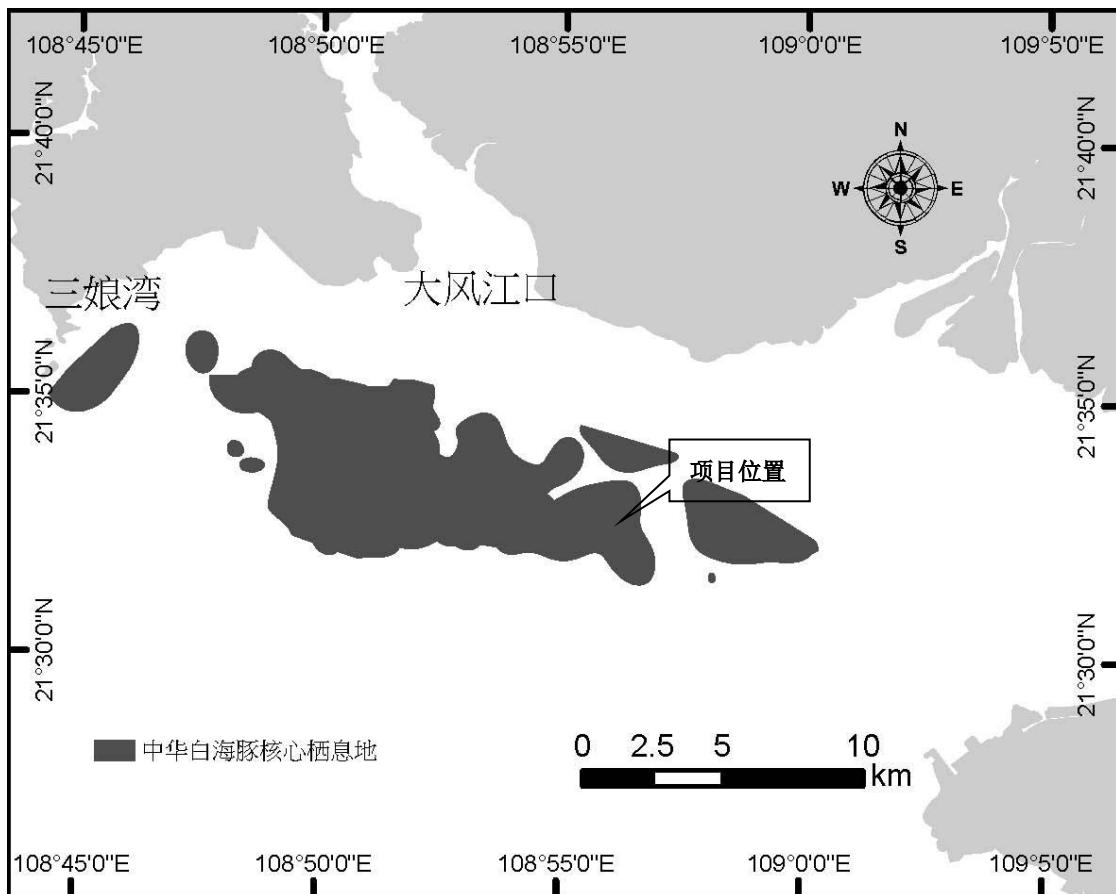


图 5.2.1-1 2013-2018 年间中华白海豚分布图

(资料来源: Wu et al., 2017a, b, Huang et al., 2019)

5.2.4 传统航路及传统捕捞

根据《广西海事局关于调整广西北部湾沿海船舶航路的公告》(2023年第1号), 北部湾广西沿海船舶习惯航路共计干线航路5条, 支线航路16条, 干线航路宽3~6海里, 是广西连接全国航路、连通东南亚各国的主要通道, 也是西部陆海新通道—海上通道的重要组成部分。包括: 北部湾港至东南亚各国航路; 涠洲岛东航路; 涠洲岛西航路; 北海港至海南岛西海岸港口航路; 琼州海峡西口至越南港口航路, 各条干线航路还细分出多条支线线路, 详见图5.2.4-1。

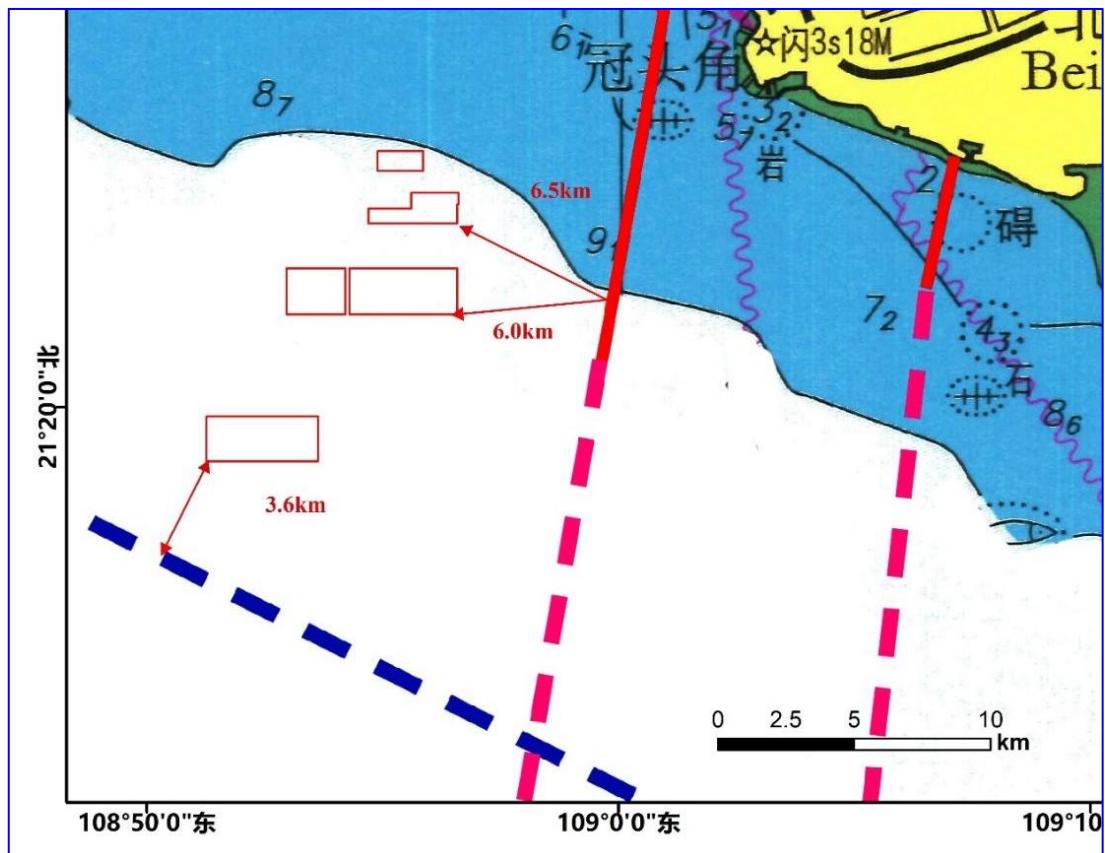


图 5.2.4-1 项目与广西沿海船舶习惯航路位置关系示意图

本项目选址不占用北部湾广西沿海船舶习惯航路，且本项目网箱距离航道最近距离为 6.5km，仅在种苗播种和采收时需要在此海域停靠船舶。因此，在贝类（底播和浮筏）养殖的播种种苗和采收时需要采取一定的安全管理措施，在网箱养殖的饲料运输中会增加船舶通行次数，在建设网箱和浮筏设施时应设置明显的警示标识，避免船舶穿越过程中破坏设施造成海上交通事故等，并应加强观望哨岗，主动沟通让其他船舶让行。竞得人如需要布设海上浮标应跟北海海事局进行沟通办理相关事宜，竞得人应落实营运期安全通航保障措施，尽量减小项目实施对通航环境带来的不利影响。

5.3 利益相关者界定

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

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来确定本项目的利益相关者。

本项目所使用海域属于未确定海域使用权属海域，无权属争议。

表 5.3-1 项目利益相关者界定表

序号	项目名称	利益相关者	方位及距离	是否利益相关者	措施	项目位置
1	项目名称 北海市海城区养殖功能区 D 区海洋牧场(社会投资) J7、J8、J9 项目	广西精工海洋科技有限公司	N, 150m	是	人工鱼礁等海洋牧场，底播贝类养殖，同为使用海床，可协调。	综合养殖第五期①
2	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W14 用海项目	余德艺	W, 150m	是	水体同为网箱养殖，网箱精确定位，锚碇系统牢固，可协调，网箱间距红线 67m	综合养殖第五期①
3	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W23 项目	广西哲大海洋科技集团有限公司	S, 150m	是	水体同为网箱养殖，网箱精确定位，锚碇系统牢固，可协调，网箱间距红线 67m	综合养殖第五期①
4	北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z2 用海项目	北海源生海洋生物产业股份有限公司	部分重叠	是	北海源生海洋生物产业股份有限公司已放弃海域使用权，附件 4	综合养殖第五期②
5	北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z3 用海项目	北海源生海洋生物产业股份有限公司	部分重叠	是	北海源生海洋生物产业股份有限公司已放弃海域使用权，附件 4	综合养殖第五期②
6	北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z4 用海项目	北海源生海洋生物产业股份有限公司	部分重叠	是	北海源生海洋生物产业股份有限公司已放弃海域使用权，附件 4	综合养殖第五期②
7	北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F5、F7 项目	北海市乡海投资开发有限公司	E, 150m	是	同为筏式+底播养殖，浮筏主绳距离红线均退让 37.5m，浮筏定位精确，锚碇系统牢固，可协调	综合养殖第五期②
8	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W23、24 项目	广西哲大海洋科技集团有限公司	N, 150m	是	对方为网箱养殖，网箱与红线退让 67m，本项目筏式+底播养殖，浮筏主	综合养殖第五期②

序号	项目名称	利益相关者	方位及距离	是否利益相关者	措施	项目位置
					绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	
9	北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z1 用海项目	北海源生海洋生物产业股份有限公司	N, 150m	是	同为筏式, 浮筏主绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	综合养殖第五期②
10	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W30 项目	北海源生海洋生物产业股份有限公司	W\S, 150m	是	对方为网箱养殖, 网箱与红线退让67m, 本项目筏式+底播养殖, 浮筏主绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	综合养殖第五期②
11	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W31 项目	广西北海金顺水产养殖有限公司	S, 150m	是	对方为网箱养殖, 网箱与红线退让67m, 本项目筏式+底播养殖, 浮筏主绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	综合养殖第五期②③
12	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W35 项目	北海市乡海投资开发有限公司	N, 150m	是	对方为网箱养殖, 网箱与红线退让67m, 本项目筏式+底播养殖, 浮筏主绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	综合养殖第五期③
13	北海市海城区养殖功能区 D 区深水网箱养殖 W35、W36、W37、W38 项目	北海市乡海投资开发有限公司	N, 150m	是	对方为网箱养殖, 网箱与红线退让67m, 本项目筏式+底播养殖, 浮筏主绳距离红线均退让37.5m, 浮筏定位精确, 锚碇系统牢固, 可协调	网箱养殖第六期

序号	项目名称	利益相关者	方位及距离	是否利益相关者	措施	项目位置
14	北海市海城区海水养殖功能区底播养殖 D9、D10 项目	吴湖辉	s, 150m	是	同为底播养殖，间距 200m，提醒对方遵循宗海边界，在播种及采收区间互不侵占其他海域，可协调	底播养殖第十三期
15	北海市海城区海水养殖功能区底播养殖 D11、D12、D13 项目	黄瑞	s, 150m	是	同为底播养殖，间距 200m，提醒对方遵循宗海边界，在播种及采收区间互不侵占其他海域，可协调	底播养殖第十三期
16	钦州市三娘湾海洋牧场（钦州市海洋牧场一期工程）示范区建设项目	钦州市渔港监督处、钦州渔船检验处	W, 500m	否		底播养殖第十三期
17	传统捕捞者	传统底托	内	否	行为违法	本项目内

表 5.3-2 项目需协调部门

项目或设施	管理者	行为	措施	项目位置
传统航路附近	海上交通管理部门	增加交通量	设置警示标志，设定船舶通道本项目船只注意避让，主动提醒过往船只安全通行。	本项目
生态红线区	海洋管理部门	最近距离 12m，不压占红线	网箱实际距离红线达 80m 左右，网箱海上精确定位，锚碇系统牢固	项目中的综合第五期和网箱第六期
生态红线区	海洋管理部门	距离 10m 左右，不压占红线	底播海上精确定位，锚碇系统牢固	D 区底播第十三期

5.4 相关利益协调分析

（1）与航道通航的协调

项目苗种投放期间、巡航及产品采收期间会增加养殖区附近海域的通航密度，对通航安全将会造成一定的影响。通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度；把作业安全和通航安全放在首位，做好作业的安全管理工作；运营工作船运用技

术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少养殖期间对通航环境和船舶通航的影响。

为保证海上交通的正常秩序，在项目实施前，建设单位要制定详细的计划，对船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并及时与当地渔监部门做好协调沟通。严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。此外，可通过在项目区域东南西北四个点放置浮标，可通过采取一定的管理措施，如在养殖区四周设置警示标识或设置浮标，加强观望哨岗等，尽可能避免渔船误入项目区域捕捞。如需要布设浮标应跟北海海事局进行沟通，制定作业施工计划，发布施工公告，落实营运期安全通航保障措施，尽量减小项目实施对养殖环境带来的不利影响。

若遇到台风需要加强水质锚碇系统的牢固性，确保台风期间，网箱不移走，发生漂移应第一时间，拖运到原位置，确保不影响通航安全。

综上所述，在本项目用海过程中做好与渔业监管部门的协调与沟通，并采取一定的通航安全保障措施的前提下，项目用海与周边活动相协调。

（2）与生态红线管理者协调

网箱实际距离红线达 80m 左右，网箱海上精确定位，锚碇系统牢固，若遇到台风需要加强水质锚碇系统的牢固性，确保台风期间，网箱不移走，发生漂移应第一时间，托运到原位置。

（3）与往来船只通行者协调

项目位于《北海市国土空间总体规划》《海城区水域滩涂养殖规划》的渔业养殖区，项目距离附近航道较远，不占用 2023 年 3 月 3 日中华人民共和国广西海事局发布的公告的传统航路范围内，附近水深达 3-17m，海面宽阔，视野条件好，会成为小型船只的习惯航路，小型船只可自由穿越，项目的建设，势必会给小型船只自由航行带来不便，为此建设时应在网箱、浮筏边界处设置警示标识，以提醒船只减速慢行或绕行养殖区。

（4）与传统捕捞渔民的协调

海域属于国家所有，个人或单位使用海域应取得海域使用权证书，自然资源部办公厅 2023 年 11 月 22 日印发《自然资源部办公厅关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234 号），通

知中明确了“捕捞海域”为“渔业用海”的一种用海类型，捕捞海域指开展适度捕捞的海域。

2024 年 4 月 25 日北海市海洋局印发《关于严禁在禁底拖网线内非法捕捞的公告》，明确在禁底拖网线内非法捕捞属于违法行为。根据《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》第四十五条规定：违反禁渔区、禁渔期的规定进行捕捞的，没收渔获物和违法所得，并处一万元以上五万元以下罚款。情节严重的，没收渔具，吊销捕捞许可证；情节特别严重的，可以没收渔船；构成犯罪的，依法追究刑事责任。在禁底拖网线内非法捕捞严重破坏海洋生态环境。北部湾海域禁拖线内划定了北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区、儒艮国家级自然保护区、涠洲岛珊瑚礁国家级海洋公园等生态保护区，还生活着布氏鲸、白海豚、江豚等国家级保护动物。同时，海底布设有输油管线、通信光缆等重要设施。非法捕捞作业将对海域生态环境及水生野生保护动物造成严重影响，可能损坏输油管线等重要设施。如造成严重后果，将严厉追究法律责任。

本项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区，属于禁止拖网捕捞区域。

（5）海上养殖者协调

通过表 5.3-1 分析项目 150m-200m 范围用海有确权养殖场，利益人为黄瑞、吴湖辉、北海市乡海投资开发有限公司、广西北海金顺水产养殖有限公司、北海源生海洋生物产业股份有限公司、广西哲大海洋科技集团有限公司和广西精工海洋科技有限公司。

底播区附近同为底播养殖，已在规划时让出 200m 的间距，因此使用权人应提醒对方遵循宗海边界，在播种及采收区间互不侵占其他海域，可协调。

项目网箱养殖区，网箱箱体距离项目界址线 67m，且项目间距 150m，充分考虑了越线占位，施工期间应采用 DGPS 定位，在精确定位后，在双方或管理部门的确认下，放置网箱到指定位置，以免网箱因定位不准确造成纠纷，除此之外应定期检查锚碇系统的稳固性，若发生网箱漂移应及时托运至原来位置。

项目筏式养殖区，北海市海城区养殖功能区 D 区珍珠养殖 Z2、Z3、Z4 用海项目使用权人北海源生海洋生物产业股份有限公司已放弃海域使用权，附件 4，

海洋部门正在办理注销手续，布置的筏式主绳与红线退让 37m，且项目间距设定 150m，充分考虑了越线占位，施工期间应采用 DGPS 定位，在精确定位后，在双方或管理部门的确认下，放置浮筏到指定位置，以免浮筏因定位不准确造成纠纷，除此之外应定期检查锚碇系统的稳固性，若发生网箱漂移应及时托运至原来位置。

5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目所使用的海域及周围海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目不涉及国防安全问题。本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 项目与广西壮族自治区国土空间规划符合性分析

划定海洋“两空间内部一红线”。依据全区海域地理位置、自然资源状况、环境特征以及经济社会发展的用海需求，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。全区海洋生态空间面积 2247 平方千米，占海域面积的 33.5%，其中海洋生态保护红线 1682 平方千米，海洋生态控制区 565 平方千米。海洋开发利用空间面积 4465 平方千米，占海域面积的 66.5%。

（1）项目所在海域的国土空间规划分区

项目位于北海市廉州湾南部，D 区的综合养殖①、②所在地为海洋开发利用空间，D 区的综合养殖③位于和网箱第六期位于海洋生态管控区，D 区底播第十三期一半位于海洋开发利用空间，一半位于海洋生态管控区。

（2）项目用海对所在海域和周边海域国土空间规划分区的影响

实施海洋空间分类差异化管控。按照海洋生态空间（海洋生态保护红线、海洋生态控制区）和海洋开发利用空间进行差异化管控，引导海洋空间资源协调有序、集约高效利用。

——海洋生态保护红线管控。严格执行生态保护红线管理有关规定，该区域内禁止新增填海造地、围海，不得规划布局海上风电场。

——海洋生态控制区管控。除国家重大战略项目外，禁止改变海域自然属性，禁止实施围填海、设置工业污水直排口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。允许有利于提供生态服务或生态产品、对生态有较弱或没有影响的有限人为活动。进一步加强生态空间内滨海湿地等保护，恢复和修复受损生态系统。

——海洋开发利用空间管控。在市县国土空间规划中，根据自然禀赋条件，进一步将海洋开发利用空间划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类，并相应提出各类功能分区的管控要求。控制水深 0 至 6 米范围内的开发强度，重点开发水深 6 至 15 米范围内的海域，鼓励开发 20 米水深以外海域，发展生态牧场。围填海严控增量、盘活存量，切实提高海洋资源节约集约利用程度。在工矿通信用海区内，严格控制近岸海域海砂开采的数量、规模和范围。禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，支持海上风电等可再生能源适当发展。

协调用海矛盾冲突。合理配置海域资源，统筹协调各行业用海。各类用海发生矛盾时，应优先考虑保障近期重点建设项目，尤其是保障基础设施和重大民生工程。有序推进深远海海上风电项目开发，推动海上风电与海洋牧场、海洋油气等多产业融合发展。建立不同用海活动立体分层使用海域的搭配清单，制定广西北部湾海域立体分层使用指引；积极探索具备立体分层用海条件的海上风电、跨海大桥、海水养殖、海底光缆等特定用海区域进行立体分层用海规划设计。

根据海洋自然地理区位、生态系统完整性和功能相近性原则，将我区管理海域划分为铁山湾海域、银滩海域、廉州湾海域、大风江—三娘湾海域、钦州湾海域、防城湾海域、珍珠湾海域、北仑河口海域和涠洲岛—斜阳岛海域、南部扩展海域等十大海域功能单元，引导差异化发展。

廉州湾海域功能单元。位于北海市冠头岭至南流江河口西侧海域。主要功能为交通运输、游憩、渔业、生态保护用海。廉州湾海域重点支持石步岭港区发展国际海上旅游客运服务，兼顾客货滚装运输。推进东岸旅游业发展，支持邮轮港口建设。加强渔业资源高效利用。保护廉州湾红树林和中华白海豚生境。适当兼顾海砂开采。减少入海污染物排放总量。

项目位于廉州湾海域功能单元，项目位于海洋开发利用区域、海洋生态管控区，项目为渔业养殖项目，具体为开放式养殖项目，底播养殖利用海床表层空间进行贝类底播天然增殖，占用生态管控区的项目用海设施为网箱和浮筏，网箱的网衣网目达3cm，浮筏吊笼网目2cm，材质PP绳，项目不改变海域自然属性，不是实施围填海、设置工业污水直排口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为，因此符合管理用海管制要求。

符合性分析：本项目为开放式渔业养殖项目，属于海洋牧场范畴内，项目建设利用天然海水、海床作为载体进行养殖，网箱布置仅为面积占设定面积的3%，不改变海域自然属性，不是实施围填海、设置工业污水直排口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为，因此，项目用海符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》要求。

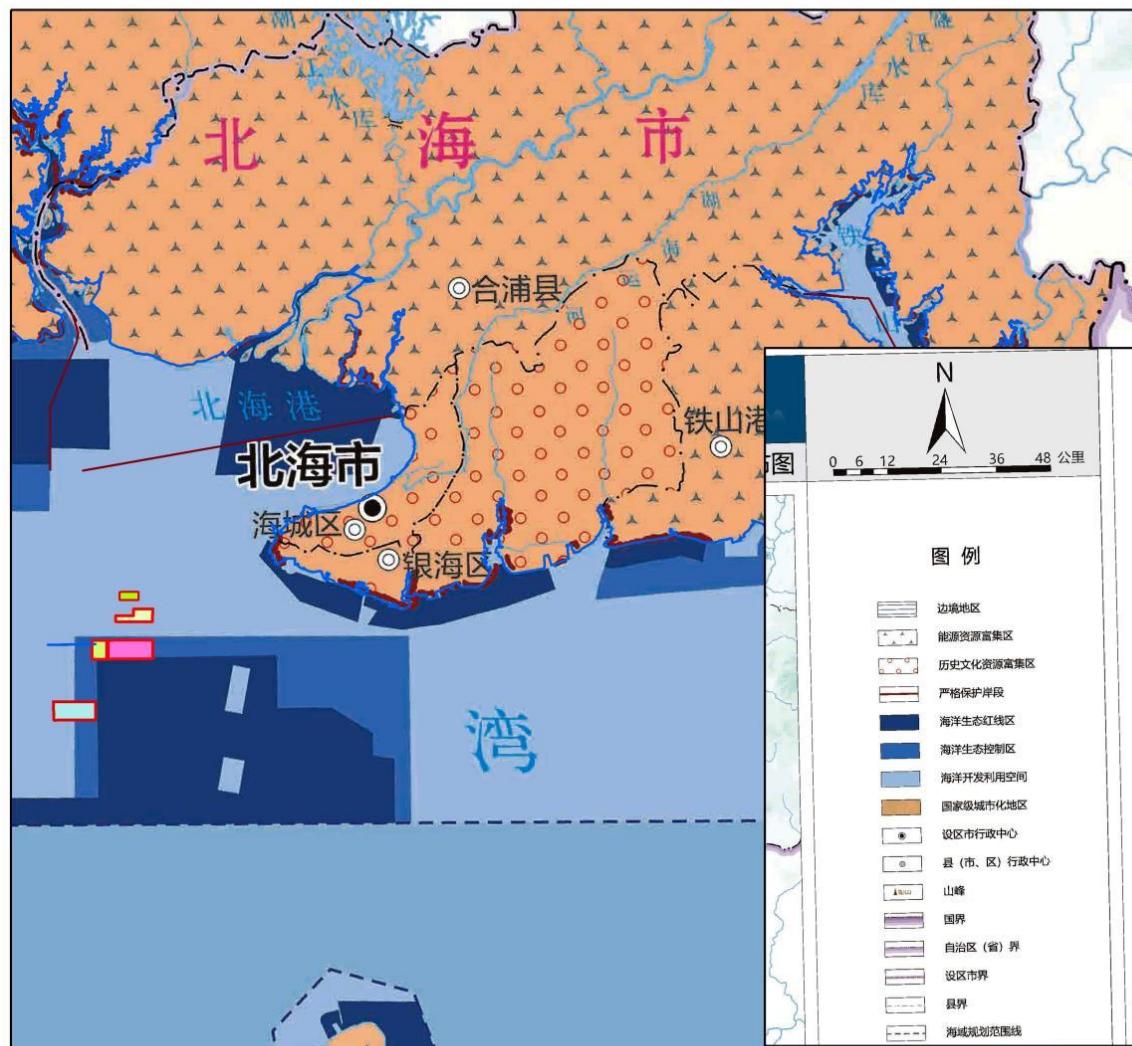


图 6.1-1 项目叠加海洋“两空间一红线”分布图

6.2 项目用海与北海市国土空间总体规划符合性分析

2023年6月16日北海市第十六届人大常委会第十二次会议通过《北海市国土空间总体规划（2021—2035年）》。2024年1月24日广西壮族自治区人民政府批复了《北海市国土空间总体规划（2021—2035年）》（桂政函〔2024〕15号），本文引用报告批后公示稿。

规划范围包括北海市行政辖区内全部陆域和管辖海域国土空间。

（1）城市定位

历史方位-中国海丝文化名称，北海要写好新世纪海上丝路新篇章，推动文化之路、开发之路、合作之路。

国家战略定位—西部向海的海洋生态示范区，北海要打造好向海经济，依托西部陆海新通道，实现生态、生活、创新向海。

广西发展定位—广西具有滨海湾特质的中心城市，北海要当好广西向海之路“头雁”，体现海滩之美、海港之优、海岛之趣。

（2）规划愿景

到2025年，逐步形成国家西部陆海新通道重要港口城市和西南开放融合海湾门户，谱写向海经济发展新篇章。

到2025年，逐步形成国家西部陆海新通道重要港口城市和西南开放融合海湾门户，谱写向海经济发展新篇章。

到2050年，建成我国向海经济发展示范城市，成为具有全国乃至国际影响力的城市、海湾门户、海洋文化中心、创新经济中心和国际滨海旅游城市

（3）规划目标

至2035年目标：生态红线区域大于等于1158.65平方公里，永久基本农田大于等于853.6平方公里，常住人口规模265万人，建设用地总规模591.56平方公里。

规划目标措施：严格落实底线约束要求，生态保护优先，坚守生态保护红线、耕地红线，统筹城乡发展、资源开发与保护、生态环境保护等，构建绿色美丽的高品质国土空间。

综合考虑北海滨海旅游发展，按照265万常住人口规模配置高品质住房及基础设施；按照390万服务人口规模配置公共服务和交通等基础设施

（4）发展战略

向海协作、开放融合

加强区域通道联系，积极主动对接粤港澳大湾区、有效整合北部湾区域资源，加强与南宁、防城港、钦州的联动，打造区域门户枢纽与节点城市。

以海定陆、陆海统筹

坚持生态优先，联通“六万大山—南流江—廉州湾”，融入区域生态网络，遵循“沿江，环海”思路布局，形成“向海发展、两翼带动”发展框架，利用好海洋资源，促进与海洋共同呼吸

绿色发展、向海赋能

积极参与国际对话，以临海大工业和电子信息产业为重点，发展“3+4”七大产业。同时，推动滨海旅游与新型城镇化、文化体育商务会展、健康养生等多元产业融合发展。

（5）国土空间总格局

概况为“一屏两湾、一带三轴”。

一屏：北部生态绿色屏障

以北部六万大山，十万大山的山地丘陵为依托，构建生态绿色屏障，保障区域生态系统完整稳固。

两湾：廉州湾、铁山港湾

加强环湾生态建设，构筑滨海岸线、湿地、海域海岛一体化的沿海生态功能区。

一带：城市滨海发展带

充分挖掘利用海洋资源，加快推动向海发展，串联北海城区和铁山港，形成沿海经济发展带。

三轴：三条城镇发展轴

分别为东西沿海联动轴、西部一体化发展轴与东部港口腹地联动轴，促进人口和产业集聚。

保护生态绿色空间山清水秀，构建“一屏两湾多廊”的生态安全保护格局。

规划打造“一屏两湾多廊”的生态安全保护格局，一屏为北部六万大山、十

万大山的山地丘陵，打造廉州湾和铁山港湾，依托交通沿线和河流水库绿化打造生态廊道，积极保障生态功能区，提升生态屏障功能，严格落实南流江等区域性河流的保护要求。

（6）“三区三线”划定情况

优先划定生态保护红线，保护生态空间

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。按照生态保护红线的主导生态功能，将红线范围内分为水源涵养、生物多样性维护 2 大类共 14 个片区，构成“五库两河口两屏两岛”生态保护红线空间格局。

严格划定永久基本农田，保障农业空间

永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给实施永久特殊保护的耕地。规划严格落实上级下达基本农田保护任务，巩固永久基本农田划定成果，做到应保尽保。

统筹划定城镇开发边界，框定城镇空间

以国土空间适宜性评价为基础、资源环境承载力评价为约束，与生态保护红线和永久基本农田划定相协调，划定城镇开发边界，防止城镇无序建设与蔓延发展，促进城镇空间集约高效、紧凑布局。城镇开发边界划定对象包括现状及规划的集中连片的城乡建设用地，各类非农产业园区国家、省、市确定的重大建设项目用地，以及对城镇生态文化、景观以及重要设施建设有重要影响的地区。

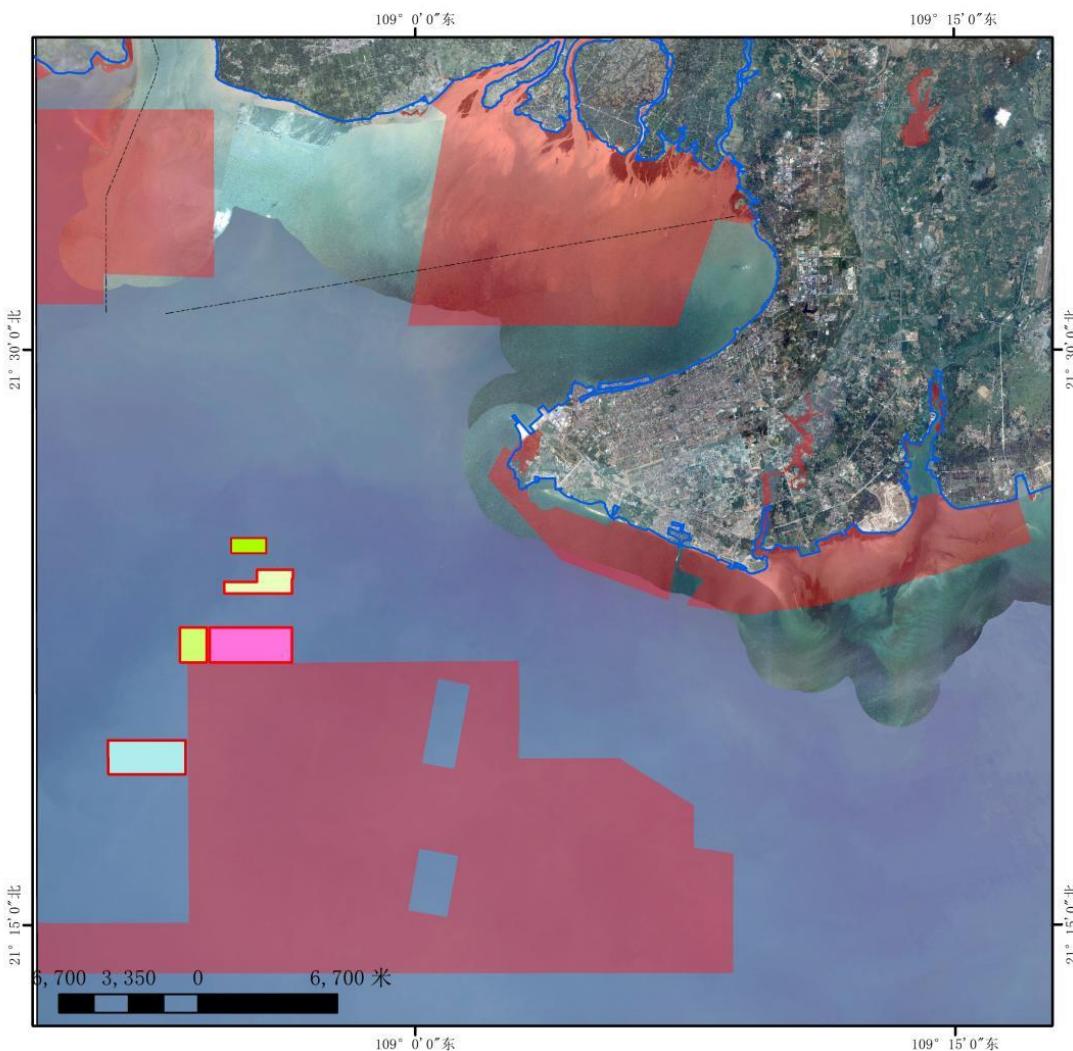


图 6.2-1 项目与“三区三线”叠置图

6.2.1 海域国土空间规划分区基本情况

海洋发展格局中开发利用空间占海洋面积比例为 53%，海洋生态保护红线面积为海洋面积的 36%，一般生态空间面积为海洋面积的 12%。

实行国土空间分区管控，将全市国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、矿产发展区、其他用地区、海洋发展区 8 类一级分区，明确国土空间开发保护主导用途。在一级分区基础上，对乡村发展区、海洋发展区细化至二级分区，制定差异化管控措施。

(1) 生态保护区

生态保护区：生态保护区占市域国土面积的 18.28%，其中陆域生态保护区占市域国土面积的 1.37%，海洋生态保护区占市域国土面积的 16.91%。生态保护

红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区以外的其他区域，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。对于生态保护区内的自然保护地、饮用水水源保护区、红树林等区域，要严格按照法律法规的规定进行管理。

(2) 生态控制区

生态控制区：生态控制区占市域国土面积的 5.36%。区域内的饮用水水源保护区、公益林、天然林等区域，要严格按照相关法律法规的规定进行管理。海洋生态控制区除国家重大战略项目外，禁止改变海域自然属性，禁止设置工业直排污口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。允许有利于提供生态服务或生态产品，对生态有较弱或没有影响的人为活动。

(3) 海洋发展区

海洋发展区面积占市域国土面积的 26.48%，主要分布在营盘海域南部、涠洲岛西侧、廉州湾海域、铁山港海域等区域。

渔业用海区主导功能为渔业基础设施建设、增养殖和捕捞生产等渔业利用用途。规范养殖生产秩序，加强集约化海水养殖，鼓励发展休闲渔业。划定滨海湿地常年禁捕区，实施渔业资源总量管理和限额捕捞制度，组织开展水生生物增殖放流活动。严格管理在渔业用海区内进行有碍渔业生产、损害生物资源和污染水域环境的活动。允许在论证基础上，安排其他兼容性开发活动。

工矿通信用海区。主导功能为临海工业利用、矿产能源开发、可再生能源开发和海底路由管道等建设。临港工业用海优先支持铁山港(临海)工业区、龙港新区北海铁山东港产业园等用海需求，保障重大能源基础设施项目用海；矿产能源开发用海应科学适当规划海砂开采区域，严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀及影响海上交通安全，防止石油泄漏等风险；海底工程建设用海禁止拖网、抛锚、挖沙等活动，在保障安全前提下，可兼容其他海洋功能区；工矿通信用海在主体功能暂未发挥前，可兼容渔业用海、游憩用海等，兼容功能用海期间海洋生态环境不劣于现状水平。

特殊用海区。主导功能为科研教学、海岸防护工程及倾倒排污等用途。合理

选划污水达标排放区、倾倒区加强对污水达标排放区和倾倒区的监测、监视和检查工作防止对周边功能区环境治理产生影响。在不影响其他功能区主体功能发挥前提下, 经严格论证可在海洋发展区其它类型功能区选划科研教学、污水达标排放区、倾倒区。

将项目与规划叠加分析, 见图 6.2-2, 本项目综合养殖第五期①、②位于渔业用海区内, 综合养殖第五期③、网箱养殖第六期、D 区底播养殖第十三期部分占用生态控制区; 项目距离特殊用海区最近 1500m, 为综合养殖第五期, D 区底播养殖第十三期距离生态保护区 10m。

表 6.2-1 项目与用海区关系

序号	功能区名称	最近方位及距离	本项目单元
1	生态保护区	W, 10m	D 区底播养殖第十三期
2	生态控制区	内	综合养殖第五期③、六期、D 区底播养殖第十三期部分
3	渔业用海区	内	综合养殖第五期①、②
4	特殊利用区	W, 1500m	综合养殖第五期

6.2.2 对周边海域国土空间规划分区的影响

(1) 生态保护区管控

生态保护红线内, 自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动, 自然保护地核心保护区以外的其他区域, 严格禁止开发性、生产性建设活动, 在符合现行法律法规前提下, 除国家重大战略项目外, 仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。对于生态保护区内的自然保护地、饮用水水源保护区、红树林等区域, 要严格按照法律法规的规定进行管理。

(2) 生态控制区管控

海洋生态控制区除国家重大战略项目外, 禁止改变海域自然属性, 禁止设置工业直排污口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。允许有利于提供生态服务或生态产品, 对生态有较弱或没有影响的人为活动。

(3) 渔业用海区

管控要求, 主导功能为渔业基础设施建设、增养殖和捕捞生产等渔业利用用途。规范养殖生产秩序, 加强集约化海水养殖, 鼓励发展休闲渔业。划定滨海湿地常年禁捕区, 实施渔业资源总量管理和限额捕捞制度, 组织开展水生生物增殖

放流活动。严格管理在渔业用海区内进行有碍渔业生产、损害生物资源和污染水域环境的活动。允许在论证基础上，安排其他兼容性开发活动。

（4）工矿通信用海区

主导功能为临海工业利用、矿产能源开发、可再生能源开发和海底路由管道等建设。临港工业用海优先支持铁山港（临海）工业区、龙港新区北海铁山东港产业园等用海需求，保障重大能源基础设施项目用海；矿产能源开发用海应科学适当规划海砂开采区域，严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀及影响海上交通安全，防止石油泄漏等风险；海底工程建设用海禁止拖网、抛锚、挖沙等活动，在保障安全前提下，可兼容其他海洋功能区；工矿通信用海在主体功能暂未发挥前，可兼容渔业用海、游憩用海等，兼容功能用海期间海洋生态环境不劣于现状水平。

6.2.3 项目用海与国土空间规划符合性分析

综合养殖第五期①、②位于渔业用海区内，与主导功能增养殖一致，且项目为开放式养殖用海，养殖过程中不会损害生物资源，对污染水域环境影响甚微。

综合养殖第五期③、网箱养殖第六期、D 区底播养殖第十三期占用生态控制区，开放式渔业养殖项目，属于海洋牧场范畴内，项目建设利用天然海水、海床作为载体进行养殖，网箱布置仅为面积占设定面积的 3%，不改变海域自然属性，不是实施围填海、设置工业污水直排口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。

综述，项目不属于“三区三线”划定的生态保护红线范围内范围，项目为渔业养殖，因此符合《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

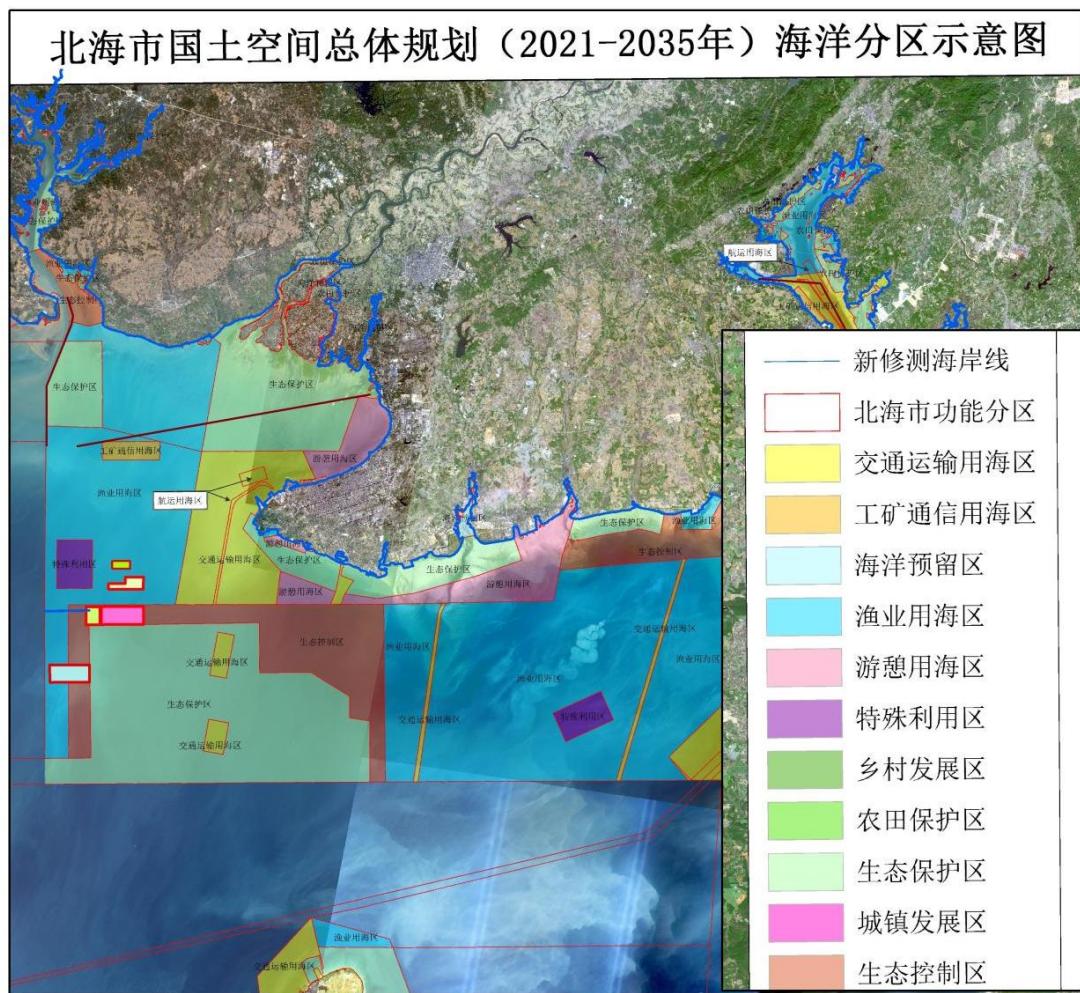


图 6.2-3 北海市国土空间总体规划分区图

6.3 项目与其他规划的符合性分析

6.3.1 项目建设符合国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目拟在廉州湾海域开展海水养殖项目，属于第一类鼓励类的“一 农林牧渔业 14. 现代畜牧业及水产生态健康养殖”中“海水健康养殖”。

本项目属于鼓励类的建设项目，符合我国国家产业政策。

6.3.2 与《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》的符合性

广西按照生态环境部和自治区人民政府关于制定海洋生态环境保护“十四五”规划的工作部署，为深入贯彻落实习近平生态文明思想，建立健全陆海统

筹的生态环境治理制度，深入打好近岸海域污染防治攻坚战，保护好广西海洋生态环境，厚植经济社会发展绿色底色，筑牢南方生态安全屏障，促进广西北部湾经济区高质量发展和生态环境高水平保护，为建设新时代中国特色社会主义壮美广西夯实基础，制定了《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》，并于 2022 年 2 月发布实施。规划期限为 2021—2025 年，远景展望至 2035 年。规划范围涵盖广西管理海域。

“十四五”总体目标：到 2025 年，广西重点海湾生态环境质量持续改善，海洋生态退化趋势得到遏制，典型海洋生态系统健康，自然保护区生态服务功能稳定性提升，海洋环境风险得到有效防控，近岸海域环境综合监管、预警监测和应急能力显著增强，公众对亲海空间满意度提升。

本项目与以下“十四五”具体指标的要求分别进行对比分析：

(1) 海洋环境质量持续改善——重点海湾水环境污染和岸滩、海漂垃圾污染得到有效防控，近岸海域环境质量得到改善。2025 年，广西近岸海域优良水质比例不低于 93.0%；河流入海国控断面全面消除劣 V 类水质。

项目产生污染物主要为施工期施工船舶的生活污水及固体废弃物，以及营运期间鱼类网箱养殖投放的饵料、鱼类排放的粪便、死亡的鱼类等物质。施工期船舶的生活污水及固体废弃物均收集后由有资质单位接收进行处理，不会对区域海水水质造成恶化，营运期间投放的饵料大部分被养殖鱼吸收，残饵、鱼类粪便及藻类未吸收的氮、磷一般会被海流冲出网箱外，经过海流扩散稀释，被网箱外的其他鱼类和浮游生物所利用，会降低对海域环境的污染程度，项目用海不会对近岸海域水质环境造成污染。

(2) 海洋生态保护修复取得实效——海洋生态退化趋势得到遏制，受损、退化的重要海洋生态系统得到保护修复，海洋生物多样性得到有效保护，海洋生态安全屏障和适应气候变化韧性不断增强，海洋生态系统质量和稳定性稳步提升。到 2025 年，广西大陆自然岸线保有率不低于 35%；整治修复岸线长度 20 千米；红树林滨海湿地生态修复面积 3500 公顷，营造红树林面积 1000 公顷。本项目用海位于鹿耳环江、大风江和三娘湾海域，不占用岸线，不会影响岸线保有率和红树林生态环境。

(3) 亲海环境品质明显改善, 到 2025 年, 亲海环境质量和优质生态产品供给明显改善, 公众临海亲海的获得感和幸福感显著增强, 美丽海湾保护与建设示范引领作用有效发挥。北钦防三市共整治修复亲海岸滩 10 千米, 基本建成美丽海湾 3 个。

本项目为不改变海域自然属性的生态养殖项目, 项目用海基本不会破坏周边海洋生态环境, 不会对公众临海亲海的体验产生负面影响。

综合以上, 本项目用海的建设符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》中确定的相关规划目标要求。

6.3.3 与《北部湾港总体规划（2035 年）》的符合性

《北部湾港总体规划（2035 年）》已于 2024 年获得自治区人民政府的批复。

广西北部湾港将形成“一港三域五核五区多港点”的总体空间格局。

三域: 防城港、钦州、北海三大港域。

五核: 渔满、企沙、金谷、大榄坪、铁山西等五大核心港区。五大核心港区均具备规模化发展条件, 无重大生态环境制约, 承担国际枢纽港定位的落实、支撑重大产业布局、集聚煤油矿箱重要系统布局和平陆运河联运枢纽布局等功能。其中, 大榄坪港区承担北部湾港集装箱运输核心枢纽功能, 渔满、企沙、铁山西港区是能源原材料等重要资源接卸中转基地, 企沙、金谷、铁山西港区支撑重大产业布局。

五区: 企沙南、三墩、石步岭、铁山东、涠洲岛等五个其他港区, 视需求逐步开发或作为资源储备港区。

多港点: 结合地方需求布局若干中小港点, 包括防城港港域的茅岭西、马鞍岭、白龙和东兴港点, 钦州港域的平山、沙井、茅岭东、龙门和三娘湾港点, 北海港域的合浦、海角、侨港港点, 作为当地经济发展的重要依托和全港功能的有益补充, 主要为当地生产生活物资运输和旅游客运服务。

规划北部湾港集装箱运输系统形成“以钦州港域为主、防城港和北海港域为辅”的空间格局。钦州港域重点发展大榄坪港区; 防城港港域重点发展渔万港区; 北海港域重点发展铁山西港区, 石步岭港区逐步退出。

石步岭港区规划近期保留集装箱运输功能, 逐步退出货运, 调整为以旅游客

运为主，拓展国际邮轮运输功能。

港区中部已建 5 个 1 万~3.5 万吨级货运泊位，视城市发展需要逐步退出货运功能，调整为旅游客运和客货滚装运输功能。港区西南部以栈桥形式已建 2 万吨级、5 万吨级客运泊位各 1 个，规划栈桥内侧布置 1 万吨级客运泊位 1 个和若干工作船泊位，栈桥外侧北延新增布置 22.5 万总吨邮轮泊位 1 个，形成规模化发展的邮轮码头区。港区东北部现建有海事局码头、救助码头等，码头岸线 470 米，规划保留现状。港区共规划布置 9 个生产性泊位，码头岸线总长 3.7 公里，陆域面积 137 万平方米。

本项目不在港口规划范围内，不占用港口岸线，也不在港口规划的航道和锚地范围内。

本项目选址与港口及其配套工程不相冲突。在现状港口航运的情况下，项目对北海港域的货运影响不大，也不影响其它港区的建设和锚地的使用。因此，项目与《北部湾港总体规划（2035 年）》没有冲突。

6.3.4 与《广西海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

2021 年 7 月广西人民政府印发了《广西海洋经济发展“十四五”规划》，规划绘就了未来 5 年广西海洋事业高质量发展的崭新图景：通过坚持陆海统筹，优化海洋空间布局；通过提升产业质量，构建现代海洋产业体系；通过强化创新驱动，打造海洋科技创新高地；通过筑牢生态屏障，推进海洋生态文明建设；通过扩大海洋开放合作，主动融入新发展格局；通过振兴海洋文化，提高海洋文化软实力；通过深化改革创新，推进海洋治理现代化。规划的定位目标为立足广西区位优势、资源禀赋、产业基础，按照区域发展的要求，确定我区海洋经济发展的战略定位为“一港两区两基地”，中国南部海域蓝色粮仓基地。充分发挥北部湾海域渔业资源优势，建设水产原（良）种体系，大力发展战略化池塘养殖、工厂化养殖、沿海滩涂养殖、深水抗风浪网箱养殖等，加快建设海洋牧场，提升海产品精深加工水平，打造成中国南部海域蓝色粮仓基地，实现种粮于海、产粮于海、存粮于海。

本用海为底播和网箱养殖，是种粮于海、产粮于海、存粮于海的具体落实，符合《广西海洋经济可持续发展“十四五”规划》。

6.3.5 与《广西“十四五”渔业高质量发展规划》的符合性分析

2022 年 10 月 27 日，自治区农业农村厅印发《广西“十四五”渔业高质量发展规划》，统筹谋划“十四五”时期渔业高质量发展目标和主要任务。提出完善现代渔业发展布局，构建水产种业发展布局，优化水产品加工流通布局，明确区域范围和发展重点。

推进近岸传统养殖生态化转型。加快发展碳汇渔业，重点支持具有净水功能的贝类养殖，如文蛤、牡蛎等，推广养殖三倍体牡蛎，支持开展浅海滩涂贝类养殖浮（排）筏、底播生态养殖和延绳浮式吊养。支持建设北海银滩南部海域国家级海洋牧场示范区、广西北海冠头岭西南海域精工南珠国家级海洋牧场示范区、防城港市白龙珍珠湾海域国家级海洋牧场示范区和钦州市三娘湾海洋牧场示范区，探索适宜的增养殖目标品种，推广下层利用鱼礁养殖鱼虾蟹贝、上层发展筏（排）式贝类养殖的立体生态混养模式。

本项目用海为底播、筏式、网箱养殖用海，符合规划中支持开展生态养殖，符合《广西“十四五”渔业高质量发展规划》。

6.3.6 与《北海市南珠养殖用海规划方案》的符合性分析

2017 年 8 月 28 日北海市人民政府印发《北海市南珠养殖用海规划方案》（北政发〔2017〕30 号），旨在为保障南珠养殖用海，恢复南珠品牌，振兴南珠产业，建设好海上丝绸之路。

目标任务，保障南珠养殖用海需求，加强用海管理，做到专海专用，确保南珠养殖不被侵扰破坏，至 2020 年全市养殖南珠产量恢复到 1000 公斤以上，2030 年基本恢复我市南珠品牌，实现恢复和全面振兴北海南珠产业的最终目标。

规划方案的范围和面积，南珠养殖用海范围主要位于营盘镇彬塘南面海域、白龙南面海口镇乌坭海域、涠洲岛南湾海域和冠头岭西南面海域，分别标志 A、B、C、D 和 E 区等 5 个片区，规划总面积合计 23.512 万亩。其中，A 区位于营盘镇彬塘南面海域，规划面积 9.11 万亩；B 区位于营盘镇至白龙港南面海域，规划面积 13.01 万亩；C 区位于山口镇乌坭海域，规划面积 0.86 万亩；D 区位于涠洲岛南湾海域，规划面积 0.1 万亩；E 区位于冠头岭西南面海域，规划面积 0.432 万亩。

各规划片区海域功能区划情况, E 区位于冠头岭西南面海域, 在《广西海洋功能区划(2011-2020 年)》划定的广西南部近岸农渔业区范围内。

规划方案使用管理要求, (一) 规划为南珠养殖区的海域主要保障珍珠插核养殖、育苗、珍珠原种培育等。对于潮间带滩涂区域, 在不影响南珠养殖的情况下, 兼容方格星虫增殖等相关传统用海功能, 但不能进行围海、围箔、电(毒、炸)鱼、高压水枪捕捞、打插水泥桩柱、盗采海砂等破坏海洋生态和渔业资源的活动。 (二) 南珠养殖用海规划面积为 23.512 万亩。其中, 符合广西海洋功能区划范围的 18.512 万亩海域, 市、县(区)根据养殖用海审批权限, 组织开展南珠养殖用海供海工作。规划中涉及需调整海洋功能区划的 5 万亩海域, 在海洋功能区划未调整之前, 暂不开展供海工作, 待调整后再组织用海使用。 (三) 南珠养殖用海规划范围内, 已取得海域使用权养殖象鼻螺等其他海产品种的, 将逐步迁移出南珠养殖用海规划区。具体迁移时间由各县区根据已发养殖用海证书时间研究决定。原海域使用权人愿意转换为南珠养殖的, 可与海域使用权人协商转为南珠养殖。对目前已直接影响南珠养殖生产的养殖场, 应及时协商调整, 切实保证今明两年南珠养殖用海面积。 (四) 待本方案范围内的南珠养殖发展和培育条件成熟后, 及时启动向自治区申报划定“南珠保护区”的工作。

综合养殖第五期②设定用途为筏式珍珠养殖+底播珍珠养殖, 养殖第五期②位于南珠养殖 E 区范围, 在南珠养殖 E 区内海域水体及水面用途为筏式珍珠养殖, 使用筏式延绳吊笼珍珠养殖符合该区域规划, 底播珍珠贝养殖的设定使得海域资源得以充分利用。

北海市南珠养殖用海规划方案示意图



图 6.4.6-1 市南珠养殖用海规划方案图

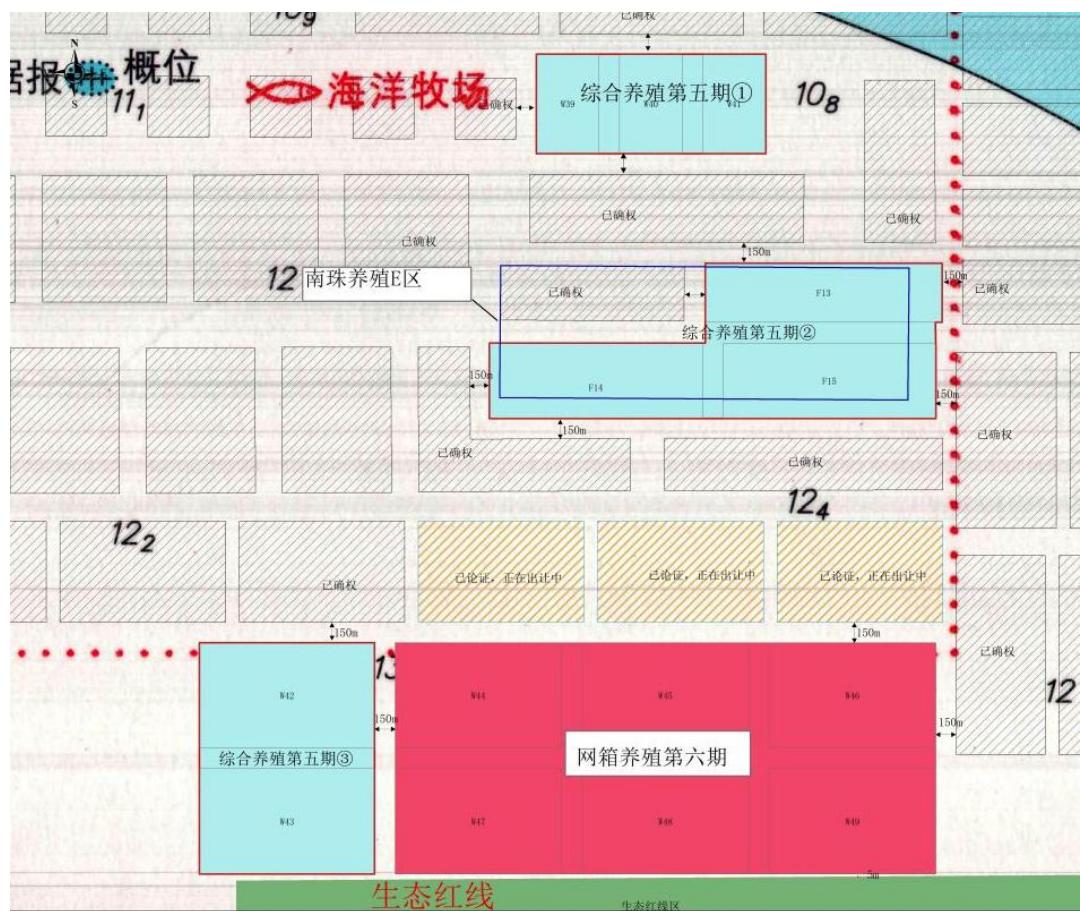


图 6.4.6-2 本项目与市南珠养殖用海规划方案图叠加

7 项目用海方案分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目选址与区域社会条件的适宜性

《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》《北部湾港总体规划（2035年）》等规划的出台和实施，将北海市沿岸一些传统的渔业用海区域变更为港口或工业用海区，北海城区的部分岸段也因城市建设及发展旅游的需要不再适宜围海养殖。而北部湾渔场的浅海区因为用海工程增多和工业排放等多种原因，海洋环境的逐步恶化，对海水养殖和渔业捕捞造成负面影响。其中，底拖捕捞等粗放的捕捞手段更加速了北部湾近岸传统渔场的退化。

《北海市养殖水域滩涂规划（2018~2030）》将位于北海市廉州湾海域南面、10m 等深线以内的区域，规划为浅海限养区，进行开放式养殖，主要养殖品种是文蛤、栉江珧、大獭蛤等贝类和大蚝养殖，项目内不建设用海设施及构筑物。本项目可以逐步恢复渔场的生产力，也有利于渔场生态环境的改善。

本项目选址于渔业功能区，远离港口航道和城市建设岸线，与城市发展不相互冲突，对渔业发展和海洋保护有积极作用，符合该地区社会经济发展的需要。

因此，项目选址符合该区域的社会条件。

7.1.2 选址与自然资源环境的适宜性

（1）贝类适应性

根据养殖选址的一般自然条件要求分析项目所在区域的自然环境条件适宜性：

1、水质

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区水质要求符合渔业水质标准，并在养殖期内水质不易受到污染。本项目选址在农渔业功能区内，根据现状环境调查，水质符合该区的管理要求；在养殖期间，因周边主要为农渔业区，且离岸较远，受到港口、临港工业等污染的影响可能性小，远离陆源污染；养殖方式不产生污染源，因此只要不发生诸如船舶溢油事故等突发性污染事故，该区域水质能够满足底播养殖需要。

2、水深

海洋生物的生长和繁殖还受到光照和温度的影响，而光照和温度与水深有关，水深较深的区域还可能含氧量较低，也对生物生长有不利影响。参考其他养殖区的运行情况，本项目所选区自然水深在 17.8m，可以满足各种贝类生物的光照和温度条件，有利于贝类的生长、繁殖需要。水深条件比较适宜。

3、底质

所处为水下岸坡，坡度平缓，表层沉积物以砂质沉积为主，不易滑动移位，适宜底播贝类的生长繁育。

根据科研成果和参考附近地质材料，海床表层底质可以作为网箱、浮筏锚碇系统的承载体。

4、波浪和海流

波浪和海流会扰动砂质底层影响底质结构的稳定性，大风浪情况下也可能直接造成砂质底质的位移。因此，底播贝类的苗种投放和养殖区域不宜选择在风浪或者海流流速过大的区域。总体而言，本区域波浪和海流因素比较适合底播贝类的栖息和养殖。

（2）鱼类养殖的适应性

1) 自然资源适宜性

金鲳鱼养殖海域最好选择水位较深、流速不大、流向不复杂的海域。适宜的养殖海域条件：盐度 15‰~30‰，水温 22~31℃，流速在 0.65 米 / 秒以内。考虑深水网箱的设置，水深要求以最低潮位计网箱底部距离海底 2 米左右为宜。

金鲳鱼适温范围为 16~36℃，适宜生存环境为在有一定挡风屏障或风浪相对较小的水域，或水流畅通、水体交换充分、不受内港淡水和污染源影响、水质清爽、水质环境相对稳定的海区。深水网箱养殖金鲳鱼可以设置在水深 10m 以上的海区。

本项目所在海域开阔，水深约 11.0m，所在海域涨潮垂线流速平均约 0.27m/s、落潮为 0.37m/s，落潮流大于涨潮流，为南北往复流。海区极端水温在 2~37℃，年最冷月尾 1 月，平均气温 14℃，历年最热月为 7 月，平均气温 28.9℃，多年平均气温：23.0℃，水温适宜金鲳鱼生长，工程区水深约 11m，不受近岸淡

水和污染源影响，水质相对稳定；多年统计海水最低盐度为 24.8‰、最高盐度为 29.5‰，工程区水流畅通，适宜金鲳鱼的养殖。

2) 生态环境适宜性

本项目为网箱养殖，合理确定养殖密度，严格控制养殖规模；对养殖区设置了完善的监测计划。施工期水泥锚定固定时会产生部分悬浮泥沙，但水泥锚定体积较小，随着施工结束，悬浮泥沙影响即消失，对所在海域生态环境影响相对较小。养殖期，产生残饵和排泄物悬浮物质，悬浮物质主要在网箱周边，不会对其他海域产生不利影响。养殖人员产生的生活污水和垃圾以及船舶含油污水等均统一收集处理不向海域内排放。因此，本项目与生态环境相适宜。

3) 用海选址与周边海域其他用海活动的适应性分析

项目所在区域南部为确权项目的养殖区，东侧、北侧为规划的养殖区，东侧为临时海洋倾倒区，养殖条件良好，技术成熟，是开发的成熟区域。项目能与其他项目和谐发展。

(3) 筏式养殖贝类的适应性

根据筏式养殖选址的一般自然条件要求分析项目所在区域的自然环境条件适宜性：

a. 水质

水质对生物的生长和繁殖有重要影响。养殖区水质要求符合渔业水质标准，并在养殖期内水质不易受到污染。养殖品种的使用能力已经通过前期开展的养殖试验证明，该区域适合养殖。

本项目选址在农渔业功能区内，根据现状环境调查，水质符合该区的管理要求；在筏式养殖期间，因周边主要为农渔业区，且离岸较远，受到港口、临港工业等污染的影响可能性小，远离陆源污染；筏式养殖方式不产生污染源，因此只要不发生诸如船舶溢油事故等突发性污染事故，该区域水质能够满足筏式养殖需要。

b. 水深

海洋生物的生长和繁殖还受到光照和温度的影响，而光照和温度与水深有关。参考其他筏式养殖区的运行情况，本项目所选区自然水深约 10m，满足吊养要求，

廉州湾北部的南流江为贝类（包括珍珠贝）带来丰富的悬浮物，有利于贝类（包括珍珠贝）的生长需要。水深条件比较适宜。

c. 底质

所处为古滨海平原，坡度平缓，表层沉积物不易滑动移位，所在海底表层1-2m 为淤泥质沙土，2-8m 粗砂，槐木桩打入海底 5m，所处层次为粗砂，为中密状态。基底较为稳定，可以稳定筏架水下绑定物。

d. 波浪和海流

波浪和海流会扰动水面，大风浪情况下直接造成筏式设施的位移。本项目采用的槐木桩密度高硬度强，直接用水下打桩机将槐木桩打入海底表面以下 5m 的粗砂里，木桩不会腐朽，水中仅为 0.026 直接的锚绳，锚固力极强，在不发生破坏海底沉积物深度破坏下，锚定系统可以极大地保障了筏架的牢固性。

项目所在海域大潮期流速为 5cm/s[~]19cm/s，小潮期流速为 0.9cm/s[~]10cm/s，大风浪和强风一般在台风等极端天气的影响下才会出现。总体而言，本区域波浪和海流因素比较适合贝类（包括珍珠贝）筏式养殖。

综上分析，北部湾海域是我国传统的天然渔场，具有适宜渔业发展的自然环境条件。项目位于北部湾农渔业功能区内，目前的水质等指标满足渔业区管理要求，也适宜本项目的建设和持续；项目在海域海流流速和波浪动力不大，地质和底质稳定，可满足养殖生物生长需求。该项目的实施，可促进相关种类的增殖，丰富渔场资源，对渔场生产力的恢复有积极作用。因此，项目选址与自然环境条件相适宜且合理。

7.1.3 项目选址与周边其它用海活动的协调性

项目及所在附近海域的主要开发活动均为增养殖用海，互相具有可协调性。且项目位于保护区实验区范围内，为开放式养殖，养殖品种为保护区内常见品种，养殖过程中对海域水质和生态环境造成影响较小，对保护区影响极小。

运营期间对通航环境带来的影响较小。综上所述，在本项目用海过程中做好与渔监部门的协调与沟通，并采取一定的通航安全保障措施的前提下，项目用海与周边活动相协调。

7.2 用海方式的合理性

根据《海域使用分类》， “开放式养殖指无须筑堤围割海域，在开敞条件下进行养殖生产所使用的海域，包括网箱养殖、网箱养殖及无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域。用海方式为开放式养殖。”。

（1）网箱养殖

项目实际用途为利用表层水体和水面建设浮水式网箱进行鱼类养殖，用海方式界定为“开放式”中的“开放式养殖”是合理的。

合理性也体现如下：

1) 项目建设和运营的需要

根据金鲳鱼的生长特性以及对养殖场所的适应性，网箱养殖方式更有利于金鲳鱼的生长及索饵，有利于保证金鲳鱼的生长率、成活率，利于养殖区水质的交换，为一种健康的生态养殖模式。且开放式用海不改变海域属性，将对海洋环境的影响降到最低。

因此，项目用海方式合理。

2) 用海方式与区域环境适宜性分析

①用海方式符合区域自然条件

项目选址海域，水温、盐度适合金鲳鱼生长。项目采用开放式养殖的用海方式，进行网箱养殖，能够充分利用该海域自然条件。

②项目用海方式有利于海域资源的有效利用

项目以开放式的用海方式进行养殖，在不改变海域属性的前提下，养殖金鲳鱼，对促进深水养殖业发展有积极推动作用。同时，避免了海域资源的浪费，提高海域利用率。项目用海方式有利于海域资源的有效利用。

③项目用海方式与周边用海活动相适应

项目周边用海活动主要有养殖用海、临时海洋倾倒区用海。项目以开放式的用海方式进行养殖，不改变海域属性，不会对周边养殖用海、临时海洋倾倒区等造成干扰，与周边用海活动相适应。

④项目用海方式对区域海洋环境的影响

本项目为网箱养殖，合理确定养殖密度，严格控制养殖规模；对养殖区设置

了完善的监测计划。施工期水泥锚碇固定时会产生部分悬浮泥沙，但钢筋混凝土锚墩体积较小，随着施工结束，悬浮泥沙影响即消失，对所在海域生态环境影响相对较小。养殖期，产生残饵和排泄物悬浮物质，主要在网箱周边，不会对其他海域产生不利影响。养殖人员产生的生活污水和垃圾以及船舶含油污水等均统一收集处理不向海域内排放。项目不会对区域海洋环境造成明显不利影响。

（2）浮筏养殖

浮筏系统包括主绳、缰绳、锚桩、吊笼和水上浮筒，主绳通过缰绳和锚桩向下拉力牢固，主绳上绑定浮筒，通过浮筒的浮力上漂在水体中，主绳间距 20m，主绳上的吊笼间距 1m，笼深度 1.2m，网衣目为 2cm，为此界定为开放式养殖用海方式是合理的。

（3）底播贝类养殖

项目底播贝类养殖，是将养殖贝类品种种苗直接投放在海床上，养殖贝类种苗为埋栖式生物，属于滤食性生物，不用设置人工设施，为此符合“无人工设施的人工投苗或自然增殖生产等所使用的海域”，界定为开放式养殖是合理的。

海域是个底床、水体、水面三维立体空间，随着海域使用的进一步改革，立体用海确权将被推广和施行，对于养殖上层可以作为浮筏养殖用海，底部可以作为底播用海使用，本项目是利用水体及水面进行养殖，不妨碍底床上的贝类养殖需要，用海方式也是合理的。

综上分析，项目用海方式与该区自然条件、海洋资源及周边其他用海活动相适应，对区域海洋环境影响较小，项目用海方式合理。

7.3 用海平面布置合理性分析

本项目是落实海城区海水养殖规划的重要措施，为此平面布置位置落在规划区域内未设置海域使用权的区域，整体论证应满足不同区域不同养殖方式都涉及，为此设置底播养殖、网箱养殖、筏式养殖，原则上集约节约用海，遵照前期出让设置间距原则和遵照现行《海籍调查规范》等要求，本项北部为规划的底播贝类养殖区，南部中部为成熟的网箱、筏式养殖，创新性地开展综合养殖确权，设置上面水体网箱或浮筏，底部海床进行贝类底播，南部为深水区，且借鉴市场走向，设定贝类底播养殖区。

项目共布置 3 期，每期设置在 700ha 以内，可以大大减少上级部门的行政负担。通过海城区、合浦县、银海区、钦南区、防城港的港口区、防城区及防城港市出让海域信息，养殖用海大多以 700ha 以下作为每期的出让标的物，为此本项目以广西沿海城市成熟的出让面积设定。

海域使用权的设置使得所有权的资源价值得以体现，让渡使用权利，使资源更好发挥价值，自然资源部门管理好资源、资产，使用市场出让的手段是最好的捷径，同时市场潜在的竞得人也是理性人，如何投资，投资额也是重要指标，从前期出让的情况显示，每宗海根据所在区域情况设置面积大小，如北部区域主流是 90 公顷左右，网箱区在封闭区域已设置成与区域一致或接近的面积，参考前期出让情况和面积，设置宗海面积和设置宗海间距。

宗海间距，宗与宗在陆地上可以连接因其稳固性，但是海水的流动，船体的晃动及测量仪器的精度误差等必须使得海上宗海间设置一定间距以确保使用权人不会发生侵权行为，参照区域已出让的间距情况及实地调研养殖者对间距的设置的合理性，确定网箱、浮筏养殖间距 150m，底播养殖区 200m。

项目沿用已出让的编号延续，本整体用海北海市海城区海水养殖功能区 D 区底播养殖第十三期项目，项目南与已确权项目相距 200m，项目东退让生态红线 10m 为界线，项目西与接市养殖规划界线；网箱养殖布置，原编号已使用到网箱养殖第五期，因内部涉及珍珠养殖区，且设定为筏式养殖，为此命名为北海市海城区海水养殖功能区 D 区综合养殖第五期项目，该区域使用已清退的或周围已确权的区域进行布置，参考附近成功出让网箱或筏式养殖案例设置间距 150m；北海市海城区海水养殖功能区 D 区网箱养殖第六期项目以东部、北部确权海域界线退让 150m，在中央经线 109° 00' 投影下正东西、南北布置，生态红线不占用，退让东侧 13m，西侧 30m。

综上，本项目从市场出让角度、资源出让率角度平面布置是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目不占用岸线，不形成岸线。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 内部单元用海面积合理性分析

(1) 底播养殖

合理的用海面积主要为用海面积既能满足项目用海的实际需求，又能有效地利用和保护海域资源，并考虑项目的运营成本及收益。

依据《海籍调查规范》(HYT 124-2009)中相关原则：5.4.1.3 开放式养殖用海

开放式养殖用海包括以下用海方式，其界址界定方法为：

b) 无人工设施的人工投苗或自然增殖的人工管养用海，以实际使用或主管部门批准的范围为界。

项目周边的海洋开发与利用现状主要为海水养殖业，具体用海方式为底播养殖和网箱养殖，具体见 2.5 章节，本项目用海界址在不影响周边养殖活动的前提下进行界定。

底播养殖作为一种可持续的海洋渔业发展模式，近年来在全球范围内得到了广泛推广。然而，确定合理的养殖面积，是保障海洋生态平衡、提升养殖效益和防止环境污染的重要前提。本项目采用开放式底播进行养殖，为保证正常的生产作业，需要一定固定的水域，且具有排他性，从用海方式上来说，需要申请一定面积的海域。

浅海底播养殖是指将苗种直接播撒在适宜的海域天然水域环境中，让其在自然条件下生长发育，利用天然饵料资源，在达到一定规格后进行捕捞收获的养殖方式。在规划开放式底播养殖面积时，必须充分考虑海域环境容量，确保养殖活动不会对海域生态系统造成过载。另外，还需深入了解养殖生物的生物学特性，根据养殖生物的习性和海域条件，如栖息空间、摄食习性、繁殖方式等，确保养殖面积能够满足养殖生物的生长需求。

进行开放式底播养殖各种贝类，项目内不建设用海设施及构筑物。本项目用海范围以用海申请单位实际使用范围为界。

(2) 浮筏养殖

浮筏边界为锚桩所在位置，距离出让红线 20m，水面的主绳距离红线为 37.5m，以此为标准做红线退让设置平面用海。

缰绳与主绳呈 135° 角度设置, 即缰绳与海床呈 45° , 项目水深 12m, 最大潮差 5.5m, 平均潮差 2.5m, 锚绳水平投影长度约 17.5m (即锚桩位置), 斜拉长度在低潮时需要约 17m, 平均高潮时需要 21m, 最大高潮时需要约 25m, 因此设定缰绳需要 25m, 可以满足锚绳到达水面及绑定缰绳要求, 若不足可以以缰绳加长。当低潮绠绳随潮流同一方向偏移最大 16 米 ($25 \times 2 - 17 \times 2 = 16$) ; 平均高潮时, 绳随潮流同一方向不超过 8m, 完全沉没在海底时, 偏在一侧 15m ($100 + 25 + 25 - 135$), 海籍调查规范为柱外 20-30m 为界, 设定 20m, 完全在海域申请范围内。

项目布置的锚桩符合《海籍调查规范》推荐的网箱界定范围以“最外缘的筏脚 (架)、桩脚 (架) 连线向四周扩展 20m~30m 连线为界”要求。

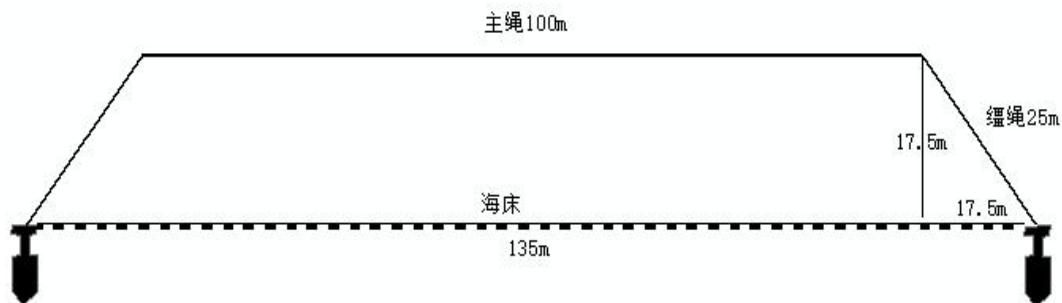


图 7.5-1-图锚地系统设置图

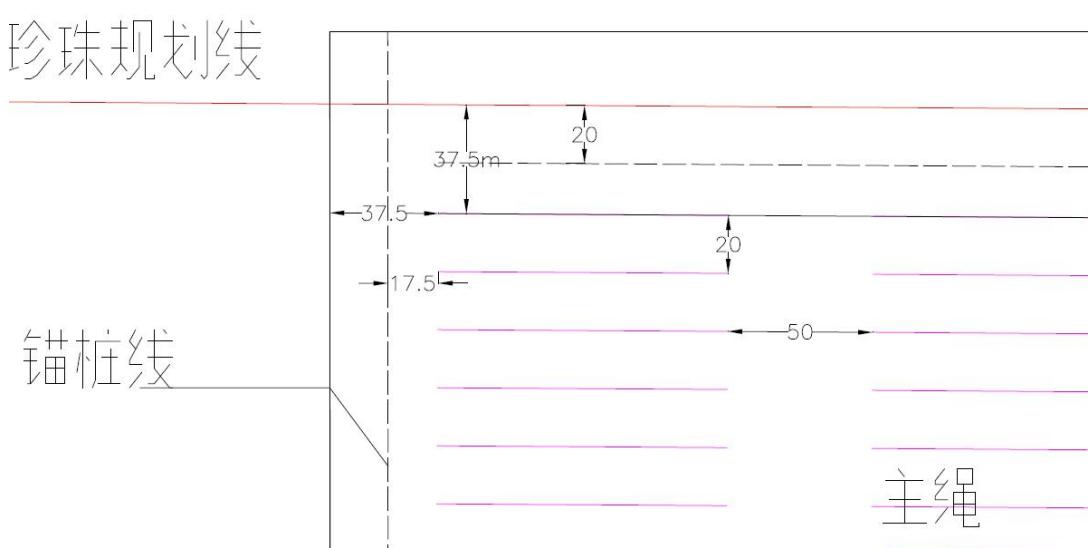


图 7.5-2-项目的锚桩及主绳与红线关系

(3) 网箱养殖

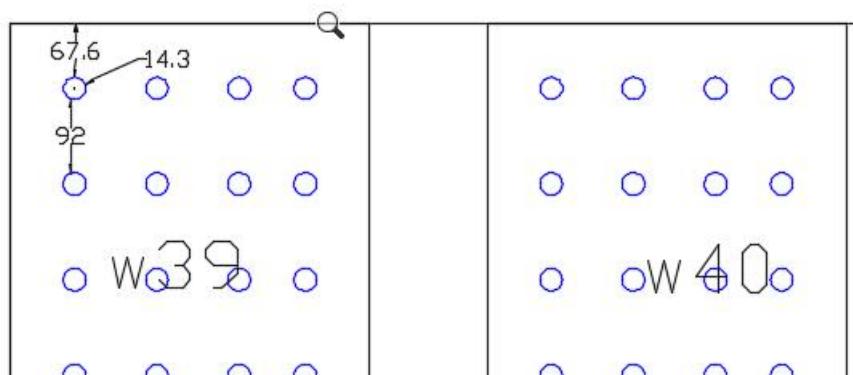
根据《浮式深水养殖网箱锚泊系统及安装技术规范》(DB46/T610-2023)，网箱锚泊系统分为两种形式：单体网箱锚泊和组合网锚泊。其中，单体网箱锚泊适用于周长为 60—120m 的网箱，组合网箱锚泊适用于周长为 40—60m 的网箱。锚绳长度与海区水深比 ≥ 4 ，单根锚链长度 > 10 m。

网箱整体布局参照《良好农业规范 第 16 部分：水产网箱养殖基础控制点与符合性规范》(GB/T 20014.16-2013) 要求：每个网箱区面积、每个网箱区之间的间隔距离和每个网箱面积、各网箱之间的宽度以不影响水域水质环境、水体交换、操作方便以及航道航行为宜和《抗风浪深水网箱养殖技术规程》(DB/T 131-2008) 中“网箱组与组之间，应留间距 80m 以上宽度的养殖区主通道，网箱设置不能妨碍航道”等相关规范要求进行。

本项目中网箱布置根据水深情况先计算锚碇系统为准，再设置网箱间距。项目锚碇系统锚绳长度设置 4.0 倍。综合养殖第五期①的水深为 11m，绳索斜边长 44m，最大的垂直投影为 42.6m。综合养殖第五期②和网箱养殖第六期的水深 13m，绳索斜边长 52m，最大的垂直投影为 50.3m。

本次设计网箱与网箱中心间距南北 122m，东西 105m，东西走向横向预留工作船航道间距 92m(大于 80m)；相邻网箱区之间的南北走向间距网箱 C90 为 78m。

综合布置后养殖密度为 3.9%。



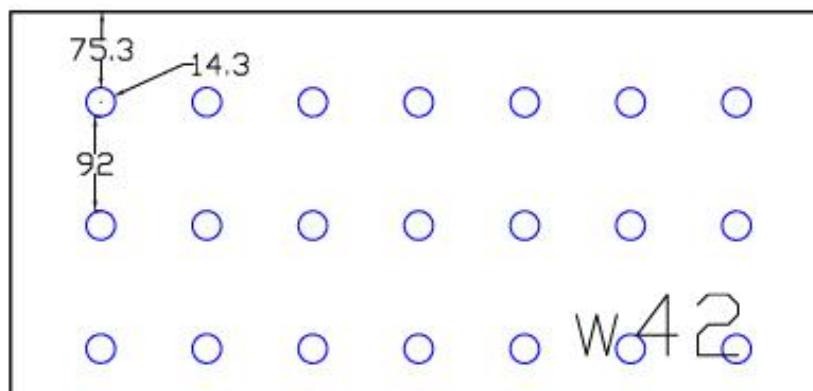


图 7.5.1-2 网箱布置与边界距离合理性

7.5.2 用海面积用海界址界定的准确性分析

本项目宗海界址图由南宁企航测绘有限责任公司绘制, 该单位的测绘资质证书号为: 乙测资字 455020171, 覆盖专业: 摄影测量与遥感、工程测量、海洋测绘、界限与不动产测绘、地理信息系统工程等。测绘资质证书详见附件 3。

宗海图编绘使用的大陆岸线、地名、图式图样、海图的底图数据、水深点、界址点编号、坐标系统、投影方式及中央经线均符合《海域使用面积测量规范》《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》等规范。

界址点判断, 项目所布置的网箱、浮筏距离红线满足规范要求, 底播养殖所需的海域采用管理部门认可的设计线, 界址点采用设计红线, 使用坐标解析法计算宗海面积, 界址点坐标见附件。因此, 本项目用海界址界定科学、面积准确。

7.6 用海期限合理性分析

筏式、底播贝类和网箱鱼类养殖为营利性投资, 属于经营性用海性质。根据《中华人民共和国海域使用管理法》, 养殖用海最高年限 15 年。

本项目申请用海期限为 15 年, 从法律的角度考虑, 申请用海期限不超过养殖用海海域使用权最高期限; 从经济效益角度考虑, 底播和网箱养殖的生物生长周期较长, 如贝类通常需要 2-5 年才能达到商品规格, 确保养殖者有足够时间完成生产, 可以较长时间进行底播养殖活动, 实现较好的综合效益, 申请的用海期限合理。

8 生态用海对策措施

8.1 概述

项目为开放式养殖用海，项目在平面布置设计、施工期和运营期均采取了生态用海对策。在平面布置设计方面各养殖设施和单元之间预留了一定空间，保证了潮汐通道顺畅。项目整体平面布置、用海面积、用海方式合理，减少了对海洋自然资源的占用。项目施工期筏式、网箱锚地系统采用成熟的施工工艺，悬浮泥沙等污染物产生量很小，对海洋环境影响很小。运营期底播养殖基本不需要投喂，在自然海域环境下养殖。运营期仅网箱养殖需要投喂，在采取合理的投喂速度、投喂量等投喂方式下，对海洋环境影响很小。在采取以上生态用海对策措施后，可减缓、修复和恢复项目的海洋环境影响。

- (1) 养殖期间，养殖人员产生生活垃圾；
- (2) 网箱养殖，锚地系统占用海床，破坏了底栖生物，投料过度及鱼类排泄物的产生；
- (3) 筏式养殖，锚碇系统占用海床，破坏底栖生物，珍珠贝养殖吊笼有可能脱落入海里。

8.2 生态用海对策

8.2.1 生态保护对策

- (1) 施工船舶上设置固体废物收集箱，施工人员生活垃圾放入收集箱中，委托船舶污染物接收单位进行妥善处理。宣传垃圾袋装化，减少一次性餐具和塑料袋的使用。
- (2) 定期清理养殖区养殖饵料残余及海底表层沉积物，可采用喷流曝气装置把溶氧丰富的表层水向水底喷射，通过向底层水供给氧气和翻动表层泥使有机污泥扩散、分解，减少底质中的有机物，减轻养殖区底质污染。由于喷射作用，延长了底泥中的有机物在海水中的悬浮时间，使悬浮有机物从网箱流出。
- (3) 养殖污染防治措施

海水养殖对海洋环境的影响主要是导致水体各种理化因子的改变和底质环境污染的恶化。其原因主要是：放养密度不合理，养殖生物的排泄物、残饵长期

积累超过环境的承受力；长期喂养过程将使得局部水域海水中氮、磷元素增加，透明度下降，水体富营养化加重。为减轻项目养殖对附近海域水质、沉积物等环境的影响，本报告提出如下防范措施：

① 科学配方、合理投饵

从优化饵料营养结构及投喂方式来看，由于大多数水产养殖废物来自饵料，要降低由此产生的废物应注意饲料营养成分和喂养方式。易消化的碳水化合物的加入将会提高蛋白质利用率，通过选择饲料所含的能量值与蛋白质含量的最佳比，可以减少饲料中 N 的排泄。此外，选择合理投饵方式，跟踪、监控食物摄入，确定适宜的投饵量，减少残饵和散饵的数量，减少饲料损失，从而减少对海洋环境的影响。

对于提高投饵效果的措施，本报告建议：

- 一是遇到风浪大、水流急、水质浑浊时，适当减少投饵量；
- 二是水温剧降，阴天无风，溶解氧降低时，减少投饵量；
- 三是养殖后期，水温下降，鱼群常不浮出水面时，投饵量不宜过多；
- 四是换网当天不投饵，次日投饵量也应适当减少；
- 五是定量分次投饵，鱼不浮出水面集群摄食时，暂不投饵；
- 六是成鱼起捕前一天，停止投饵。

② 优化养殖结构，发展生态养殖、改善养殖环境

利用生物学技术在生态系统各营养级上选择和培育有益和高效的生物种类，可作为饲料或调控水质。目前采用的技术有混养一些滤食性生物、增加光合细菌、培养大型海藻等。适当在养殖区海域放养部分滤食生物，如扇贝、牡蛎等，可滤食浮游生物，对浮游生物有下行效应的作用，使得养殖水体水质得到改善。投放光合细菌可分解沉积到表面底泥的残饵、生物粪便中的有机物，加速物质循环，改善养殖环境。在养殖区海域养殖一些大型藻类可吸收水中溶解氧的无机盐，降低养殖水体的营养负荷。此外，养殖过程中优化养殖结构，合理地设置歇养区和歇养期，发展生态养殖、改善养殖环境，降低养殖对周边海域环境的影响。

③ 改善饵料质量

由于养殖产生的废物大多数来自饵料，所以要降低由此产生的废物，首先应

改善饵料的质量和投饵技术。人工配合饲料的研制和开发已成为当今水产养殖的重要问题，改进投饲技术可减少饲料的浪费，如根据养殖品种，在生长过程中，按水温、溶氧、季节变化、鱼体重随时调整投饵率和投饵量，以及投饵次数和时间；另外，增加颗粒饵料的稳定性，投喂适口饵料等也可增加饵料的利用率；对饵料过筛可防止粉末饵料在水中流失造成污染。

④ 养殖区适当进行底播贝类。一些种类的贝类可以消耗掉网箱养殖的多余沉积的饵料和鱼类排泄物，因此，在养殖区可以底播一些适合的贝类，改善养殖生态环境，减少养殖累积污染。

(4) 筏式养殖的锚碇系统为木桩共 960 根 $\phi 0.1\text{m}$ ，面积为 7.5m^2 ，破坏底栖生物甚微，定期检测珍珠贝养殖吊笼绑定牢固情况，定期检查锚地系统牢固情况，尤其在台风前做好全覆盖检查，加固。

8.2.2 生态跟踪监测

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握项目周围海域的环境变化情况，为本项目的环境管理提供科学依据。根据项目特点，本项目环境跟踪监测环境监测包括施工期和营运期环境监测。根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》制订本项目的环境监测计划。

(1) 水质环境监测

① 监测站位：共布设 10 个水质调查站位。
② 监测项目：pH、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、总磷、总氮和粪大肠菌群。

③ 监测频率：每年进行一次监测，如遇赤潮、污染事件等加密监测。

(2) 沉积物监测

① 站位：共 5 个调查站位。
② 监测项目：石油类、有机碳、硫化物、总磷、总氮。
③ 监测频率：与水质监测同步。

(3) 生态监测

① 监测站位：共 5 个调查站位。
② 监测项目：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、

鱼卵仔鱼。

③ 监测频率：与水质监测同步。

（4）执行单位和监督单位

通过实施运营期的环境监测计划，全面及时地掌握工程运行中的环境状况，若发现对本工程或周围其它用海不利的环境变化，应加密监测频次，并根据实际情况，制定必要的工程补救措施或环保措施。运营期监测可委托有资质的监测单位具体执行，并由当地自然资源或渔业行政主管部门进行监督指导。监测单位应编制监测报告报送自然资源或渔业行政主管部门。

8.3 生态保护修复措施

项目中的网箱申请范围与底播范围一致，且为同一竞得人，且贝类养殖会增加底栖生物量，为此不予补偿。

9 结论

9.1 结论

本项目论证海域位于广西北海市冠头岭西部规划养殖区海域，具体坐标范围北纬 $21^{\circ} 18' 56'' \sim 21^{\circ} 31' 34''$ ，东经 $108^{\circ} 51' 28'' \sim 108^{\circ} 56' 36''$ ，申请海域用于海床表层贝类底播、水体筏式贝类养殖和网箱鱼类养殖，底播养殖品种主要为大獭蛤、合浦珠母贝等本地种，筏式贝类品种为合浦珠母贝，网箱养殖品种为金鲳鱼为主的本地种。

项目用海类型为“增养殖用海”，用海方式为“开放式养殖”。用海总面积 1893.9440ha，可出让总面积为 1582.1562ha（分六期出让），占申请用海的 83.54%，申请用海期限为 15 年。

项目在养殖过程中养殖密度和规模均较小，养殖过程中不设置构筑物，不投放饵料和药物，对水动力，海水及沉积物质量影响甚微，对海洋环境影响很小。项目不会对所在海域及周边海域功能产生影响，与周边养殖开发利用活动不构成冲突。

根据本项目用海概况及上文分析，项目用海是必要的，项目选址符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020-2030）》等相关规划；项目建设与项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海方式、面积和期限等也是合理的，且与利益相关者有较好的协调性；本项目的建设对相关产业起到相互促进和协调发展的积极作用。项目建成后有利于该海域海洋功能的充分发挥。

因此，在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护措施，切实落实用海风险应急措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

9.2 建议

- (1) 业主在项目施工过程中要加强与海事、渔政等相关部门的沟通；
- (2) 遵守各项海洋管理规定，切实落实环境“三同时”制度，认真做好环境保护工作；
- (3) 在投放种苗时要按养殖规划的要求控制好投放密度，加强病死病害防治，减少养殖品种死亡率。

资料来源说明

1 引用资料

- [1] 海底地貌概况 引自刘敬合、黎广钊等.广西沿海水下地貌及沉积物特征[J].热带海洋, 1992, 11 (1) : 52~57。
- [2] 海底地貌概况 引自杨江平、石要红等.广西北海近海工程地质特征及特殊问题分析[J].地质学刊, 2015, 39 (4) : 633~640。
- [3] 风暴潮资料 引自陈剑飞、苏志、罗红磊等.2001-2018 年广西沿海风暴潮特征分析[J].气象研究与应用, 2020, 41(2):21-24。
- [4] 旅游资源、海洋资源资料, 引自北海市人民政府市情综览。
http://www.beihai.gov.cn/xxgkbn/bhsdfzbzwyhbgs/ztzl_26/sqzl.2023 年 7 月 13 日。
- [5] 经济发展概况资料引自北海市人民政府网站 2024 年经济成就, 2025 年 2 月 19 日。
- [6] 陈苏维、朱文东, 网箱养殖对水环境的影响及解决办法[J], 安徽农业科学, 2007, 35 (30): 9538-9540;
- [7] 陈小江、沈子伟等, 网箱养殖与水环境相互作用关系的研究进展[J], 中国水产, 2007 年, NO.2: 76-78;
- [8] 朱新源、陈淑云、汤大友, 官厅水库富营养化的水生生态特征评价[J], 环境科学学报, 1991.11 (3) :292-298。

2 现状调查资料

- (1) 海洋生物体、海洋生态生物资料引自福州市华测品标检测有限公司, 2023 年 11 月, 报告编号 A2230455870102S1a。
- (2) 海水沉积物、海水资料引自广西华测检测认证有限公司, 2023 年 12 月, 报告编号 A2230455870102。

3 现场勘查记录表

项目名称	北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目		
序号	勘查概况		
勘查人员	巫强等	勘查责任单位	广西南洋环保科技有限公司
勘查时间	2025 年 5 月 16 日	勘查地点	北海市冠头岭西部海域
1 勘查内容	<p>1、项目位置：位于海岸线向海一侧，在冠头岭森林公园西方向约 13-21km 海域； 2、通航：在南𬇕渔港登船，沿石步岭航道到达海域； 3、现场情况及水深：原始海域，水面无养殖设施，临接有网箱养殖</p>  		
项目负责人		技术负责人	

附件

1 委托书

委 托 书

广西南洋环保科技有限公司：

我局负责“2025 年北海市海城区海水养殖区项目”前期建设工作，现委托贵公司进行“北海市海城区海水养殖功能区 D 区养殖用海项目整体海域使用论证报告书”编制工作，请根据国家现行有关技术规范的要求编制该项目的海域使用论证报告书和环境影响报告书。

特此委托

委托单位：北海市海城区海洋局

2025 年 5 月 14 日



2 检测资料

3 测绘资质证书

4 产权放弃说明

5 申请海域界址点

6 重要图件--宗海图