

现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目
海洋环境影响报告书

(征求意见稿)

征求意见稿

国家海洋局北海海洋环境监测中心站

中国 北海

二〇二一年八月

目 录

1	总论	1
1.1	评价任务由来与评价目的	1
1.2	报告书编制依据	2
1.3	评价技术方法与技术路线	4
1.4	环境保护目标和环境敏感目标	14
2	工程概况	17
2.1	项目名称、性质及地理位置	17
2.2	项目建设内容、平面布置、结构和尺度	18
2.3	网箱施工方案	21
2.4	项目占用海岸线、滩涂和海域状况	22
3	工程分析	31
3.1	生产工艺及过程分析	31
3.2	工程各阶段污染环节与环境影响分析	33
3.3	工程非污染环境影响分析	35
3.4	环境影响评价的内容和方法	36
4	区域自然环境概况	37
4.1	区域自然环境概况	37
4.2	环境质量现状概况	42
4.3	周边海域环境敏感目标的现状与分布	42
5	海洋环境质量现状调查与评价	46
5.1	水环境现状调查与评价	46
5.2	沉积物现状调查结果及评价	48
5.3	海洋生态环境现状调查结果及评价	49
5.4	生物体质量	51
6	海洋环境影响分析与评价	53
6.1	水文动力环境影响分析	53
6.2	冲淤环境影响预测与评价	53
6.3	海水水质环境影响预测与评价	54
6.4	海洋沉积物环境影响分析	55
6.5	海洋生态环境的影响分析	56
6.6	其他环境影响分析	60
6.7	对环境敏感区和环境保护目标的影响分析	60
7	环境事故风险分析与评价	64

7.1	风险调查.....	64
7.2	风险潜势判断及评价等级.....	64
7.3	风险识别.....	65
7.4	事故风险分析与评价.....	65
7.5	环境风险防范措施.....	66
8	环境保护对策措施.....	69
8.1	清洁生产.....	69
8.2	污染物总量控制.....	69
8.3	污染防治对策措施.....	70
8.4	海洋生态保护对策措施.....	71
8.5	环境保护设施和对策措施一览表.....	72
9	环境保护的技术经济合理性.....	73
9.1	环保设施和对策措施的费用估算.....	73
9.2	环境保护的经济损益分析.....	73
9.3	环境保护的技术经济合理性.....	74
10	海洋工程的环境可行性.....	75
10.1	海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性.....	75
10.2	区域和行业规划的符合性.....	82
10.3	与《广西海洋生态红线划定方案》的符合性分析.....	85
10.4	工程选址的环境可行性.....	87
10.5	环境影响可接受性分析.....	88
11	环境管理与监测计划.....	89
11.1	环境保护管理计划.....	89
11.2	环境监测计划.....	90
12	环境影响综合评价结论及建议.....	92
12.1	工程分析结论.....	92
12.2	环境现状分析与评价结论.....	92
12.3	环境影响预测分析与评价结论.....	93
12.4	对环境敏感目标的影响分析.....	94
12.5	环境风险分析与评价结论.....	94
12.6	环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	94
12.7	区划规划和政策符合性结论.....	94
12.8	建设项目环境可行性结论.....	95
12.9	建议.....	95

1 总论

1.1 评价任务由来与评价目的

1.1.1 评价任务的由来

海洋牧场是实现渔业转型升级、推动渔业供给侧结构性改革的有效途径。网箱养鱼是海水养殖最主要的方式，但传统的网箱结构简单，抗风浪能力差，规模小，使用寿命短。生态化深海抗风浪网箱养殖是现代高效环保的养殖方式，是生态化海洋牧场建设的现代渔业发展方式之一。2018年广西壮族自治区人民政府办公厅“桂政办发〔2018〕54号”文提出大力发展深海养殖，该政策对广西沿海10米等深线外的深海养殖起到极大的促进作用。

广东海大集团股份有限公司是深圳A股上市公司，是一家涵盖饲料、种苗、生物制药、智慧养殖、食品流通、金融等全产业链的高新农牧企业，注册资本超15亿元。2020年公司基于集团水产养殖业务的战略发展需要，积极拓展广西现代渔业产业，与广西防城港市签署战略合作协议，拟在防城港市投资建设现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目，开展海水网箱养殖金鲳鱼，以及开展休闲渔业观光旅游、智能化多功能生态海洋牧场综合体平台等渔业综合开发项目。

根据项目营运需要，广东海大集团股份有限公司成立了广西容海渔业有限公司，作为项目的运营公司。目前，广西容海渔业有限公司已依法竞得防城港市江山半岛南部养殖海域A2、G1、G2、G3共4块宗海的海域使用权（附件2~附件5），4宗用海总面积合计约798公顷，全部用于开展深水抗风浪网箱养殖。

海水养殖项目建设将对海洋环境造成一定的影响。根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规的要求，建设对海洋环境产生影响的新建、扩建或改建的海洋工程必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，依法进行海洋环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》的要求，本项目属第三类“渔业”中的“海水养殖”（附表1），项目网箱养殖面积超过1000亩，应编制环境影响报告书。

受广西容海渔业有限公司的委托，国家海洋局北海海洋环境监测中心站承担了“现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目”的海洋环境影响报告编制工作。接受委托

后,编制单位按照相关法律法规以及《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(2016)、《海洋工程环境影响评价管理规定》(2017)、《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)等政策及规范的要求,结合项目特点和所在海区的海洋环境特征,在现场踏勘、资料收集和初步分析的基础上,进行了海上调查、分析论证等工作,编制了《现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目海洋环境影响报告书(送审稿)》。

1.1.2 评价目的

本次评价工作的目的是从保护海洋环境、维护海洋生态平衡和严格控制污染的角度出发,了解本项目所在区域环境质量现状及工程特征,分析工程施工和运营期间的主要排污源及其对周围海洋环境可能造成的影响。通过海洋环境影响评价及预测分析,提出切实可行的控制和减轻海洋污染的环保对策与措施,力争把工程所带来的不利影响降低到最小程度,使项目所在海域的环境得到有效保护。同时,通过环境影响评价,提出相应的环境管理和环境监测计划,为生态环境主管部门管理和决策提供参考依据。

1.1.3 评价原则

根据项目工程特点和所在海区的环境特征以及相关规定,确定评价原则为:

- 1) 遵守国家和广西壮族自治区的环境保护法律法规以及相关法律规定,符合政府部门规范性文件规定,满足环境影响评价技术导则要求;
- 2) 坚持客观、公正、全面、科学、实用的原则,分析工程对海洋环境的各种影响;
- 3) 尽量通过现场调查和监测获取第一手数据,充分利用有效的历史调查资料,保证资料数据的代表性、准确性和时效性,评价方法力求先进、可靠,情景和工况设定尽量接近实际情况,评价结论中提出的对策措施具有可操作性;
- 4) 坚持防治污染与生态保护并重的原则;
- 5) 坚持达标排放、总量控制和清洁生产的原则。

1.2 报告书编制依据

1.2.1 法律法规规章

📖 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017 修正),中华人民共和国主席令第八十一号,2017.11.05;

📖 《中华人民共和国环境影响评价法(2018 修正)》,中华人民共和国主席令第

二十四号，2018.12.29；

📖 《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国主席令第六十一号，2002.01.01；

📖 《中华人民共和国渔业法》(修订)，中华人民共和国主席令第八号，2013.12.28；

📖 《中华人民共和国海上交通安全法》（2016年修正），中华人民共和国主席令第五十七号，2016.11.07；

📖 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），中华人民共和国主席令第五号，2013.06.29；

📖 《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院令 682 号，2017.10.01；

📖 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修订），国务院令 698 号，2018.03.19；

📖 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（修改），国务院令 698 号，2018.03.19；

📖 《中国水生生物资源养护行动纲要》，国发〔2006〕9号，2006.02.14；

📖 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2019 年第 2 号，2019.05.01；

📖 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业部令 2011 年第 1 号，2011.03.01；

📖 《近岸海域环境功能区管理办法》(修订)，环境保护部部令 16 号，2010.12.22；

📖 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，广西人大常委会十二届 18 号公告，2014.02.01；

📖 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西人大常委会十二届第 43 号公告，2016.03.01；

📖 《海洋工程环境影响评价管理规定》，国海规范〔2017〕7号，2017.04.27。

1.2.2 技术导则与规范

📖 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T 19485-2014；

📖 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》，HJ2.1-2016；

📖 《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ19-2011；

📖 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ/T 169-2018；

📖 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002；

📖 《海洋生物质量监测技术规程》，国家海洋局，2002；

- 📖 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》，简明规程编写组，1986；
- 📖 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- 📖 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- 📖 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- 📖 《渔业水质标准》，GB 11607-89；
- 📖 《海水水质标准》，GB 3097-1997；
- 📖 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
- 📖 《海洋生物质量》，GB 18421-2001。

1.2.3 相关规划

- 📖 《广西近岸海域环境功能区划调整方案》，桂政办发〔2011〕74号；
- 📖 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，国函〔2012〕166号；
- 📖 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，桂政发〔2018〕23号；
- 📖 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》，广西海洋和渔业厅、广西环境保护厅，2017.08.30；
- 📖 《广西海洋生态红线划定方案》，桂政函〔2017〕233号；
- 📖 《防城港市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，防政发〔2019〕14号；
- 📖 《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025年）》，2018年7月；
- 📖 《防城港市海洋渔业产业发展规划》，防政办发〔2018〕6号。

1.2.4 工程基础资料

- (1) 服务合同，2021年6月；
- (2) 《关于北部湾海洋牧场建设投资项目可行性研究报告》，广西容海渔业有限公司。

1.3 评价技术方法与技术路线

1.3.1 评价内容

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，本项目的分析评价内容见表 1.3-1。

表 1.3-1 海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
大型海水养殖工程、人工鱼礁工程：大型网箱、深水网箱养殖等工程，大型海水养殖类工程，提水养殖等工程，苔筏养殖等工程，各类人工鱼礁工程，围海养殖、底播养殖等工程	★	★	★	☆	★	☆	☆
注：★为必选环境影响评价内容；☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；其他评价内容包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等评价内容。							

根据项目特点，结合上表，本项目评价主要内容包括海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋水文动力环境。报告仅对海洋地形地貌与冲淤环境、环境风险进行简要分析。

本项目评价时段包括施工期和营运期。

项目环境影响评价工作分为 3 个阶段，见图 1.3-1。

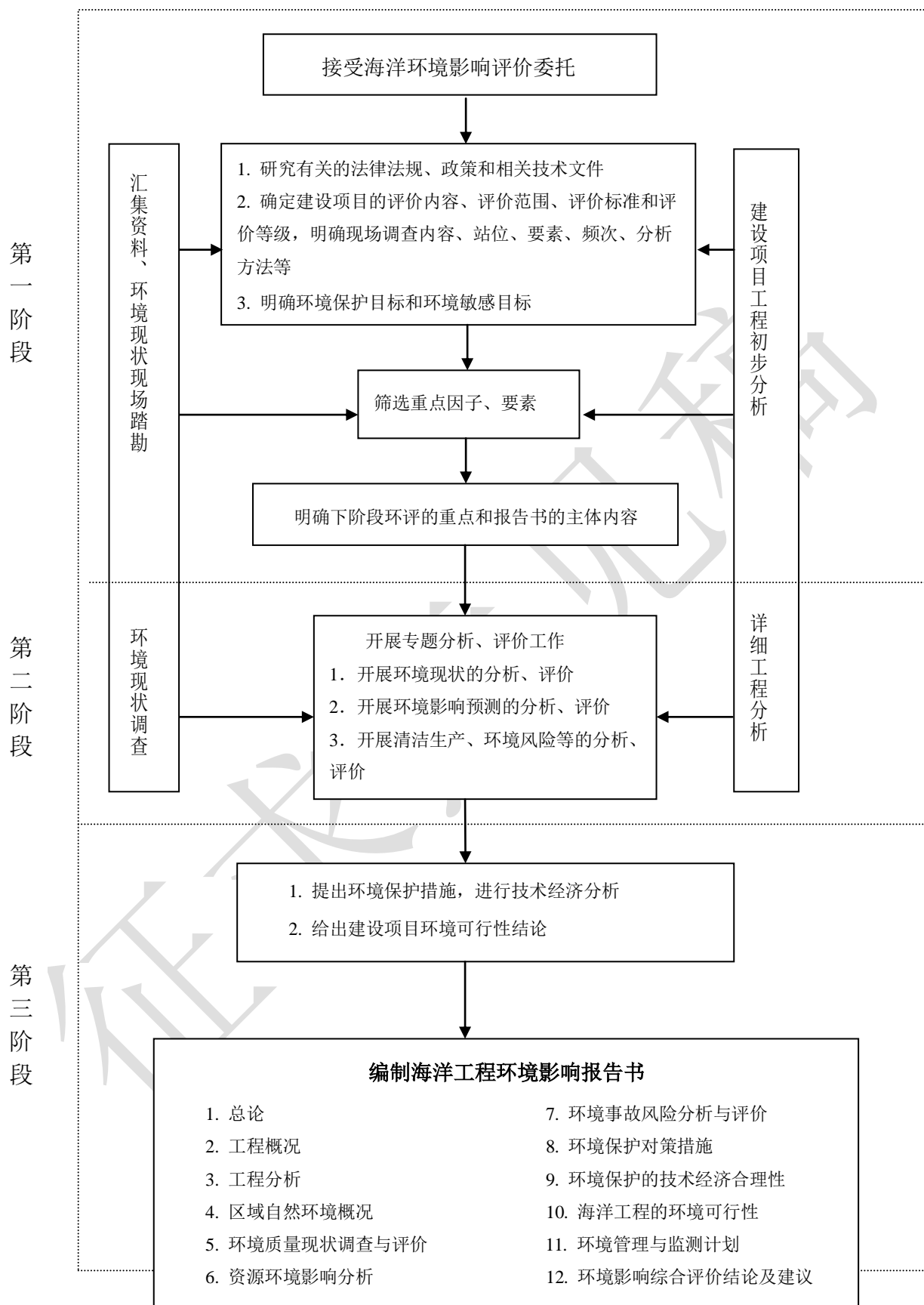


图 1.3-1 海洋环境影响评价工作阶段框图

1.3.2 评价工作等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》的评价等级划分原则，以及本项目环境影响评价主要内容和环境影响评价重点，结合本项目周边环境及项目污染分析，确定各单项环境要素的评价等级。

本项目为 10 米等深线以外的深水抗风浪网箱养殖，用海面积约 798 公顷，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》的环境影响等级判据（见表 1.3-2 和表 1.3-3），各单项环境影响评价等级以相应的评价等级来确定，因此，本项目水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境的评价工作等级均为 2 级，地形地貌与冲淤环境的评价等级为 3 级。各单项环境评价等级见表 1.3-4。

表 1.3-2 海洋水文动力等单项因素环境影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
大型海水养殖场、人工鱼礁类工程	大型网箱、深水网箱养殖；大型海水养殖类；高位池（提水）养殖；苔筏养殖等；围海养殖、底播养殖等	用海面积大于 $200 \times 10^4 \text{m}^2$	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2

表 1.3-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；其他类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 30 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其他类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 $30 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 20 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。
注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定。	

表 1.3-4 各单项海洋环境评价等级

评价项目	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	地形地貌与冲淤环境
评价等级	2	2	2	2	3

1.3.3 评价范围

(1) 海洋水文动力环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，2 级评价垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离一般不小于 3km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。本项目水文动力环境的评价范围为用海区域向外扩展 3km 的海域。

(2) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

根据导则，本项目地形地貌与冲淤环境的 3 级评价范围为用海区域向外扩展 2km 的海域。

(3) 海洋水质环境影响评价范围

海域水质环境现状的调查与评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域。本项目同海洋生态环境影响评价范围。

(4) 海洋沉积物环境影响评价范围

根据导则，同海洋生态环境影响评价范围。

(5) 海洋生态环境影响评价范围

根据导则，海洋生态环境影响评价范围以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，2 级评价扩展距离一般不能小于 5km~8km。本项目海洋生态环境的评价范围为用海区域向外扩展 5km 的海域。

(6) 项目海洋环境影响评价范围确定

根据各单项评价范围，项目总评价范围为用海区域向外扩展 5km 的海域。项目总评价范围在防城港市江山半岛南部海域，坐标范围在 21°23'51.372"~21°30'52.263"N，108°11'13.814"~108°19'59.185"E 内，覆盖海域面积 190.8km²（见图 1.3-2 黄色框区域）。

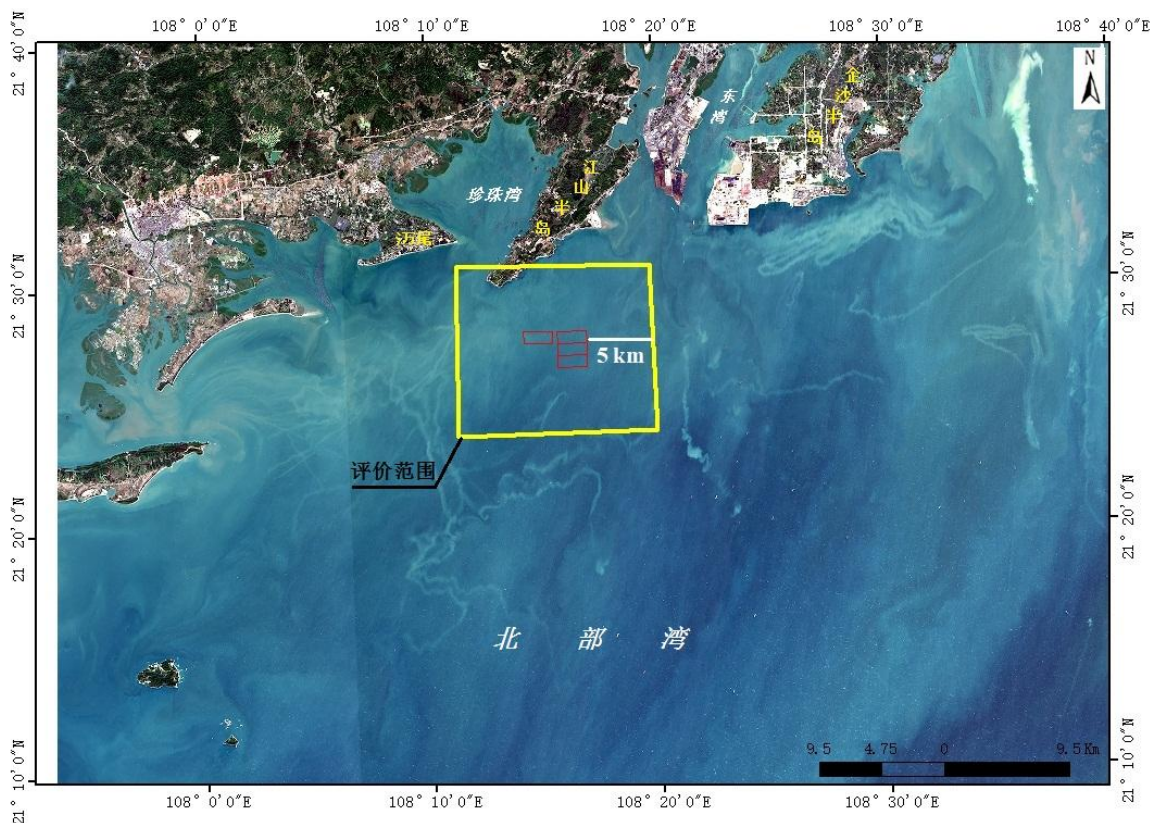


图 1.3-2 项目总评价范围图

1.3.4 评价标准

1.3.4.1 环境质量标准

(1) 海洋环境质量标准

本项目评价范围涉及农渔业区、保留区，根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》和《广西近岸海域环境功能区划调整方案》的管理要求，本项目评价海域的海水水质评价执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类和第二类水质标准；沉积物质量评价执行《沉积物质量标准》（GB18668-2002）中的第一类标准；海洋生物质量评价中，贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准，甲壳类和鱼类执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的标准，其中石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》的标准。

各评价项目执行标准见表 1.3-5，各类具体标准值见表 1.3-6~1.3-8。

表 1.3-5 评价标准一览表

标准分类	评价项目	标准编号	评价标准及类别
环境质量标准	(1)海水水质	GB3097—1997	海水水质标准：第一类、第二类
	(2)海洋沉积物质量	GB18668—2002	海洋沉积物质量：第一类
	(3)海洋生物质量	GB18421—2001	海洋生物质量：第一类

表 1.3-6 海水水质标准 单位：mg/L (pH 除外)

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物	人为增量≤10	人为增量≤10	人为增量≤100	人为增量≤150
粪大肠菌群 ≤	2000 个/L, 供人生食的贝类增殖水质≤140 个/L			—
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
溶解氧 >	6	5	4	3
化学需氧量 ≤	2	3	4	5
无机氮 ≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 ≤	0.015	0.030	0.030	0.045
铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
铜 ≤	0.005	0.010	0.050	0.050
汞 ≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
砷 ≤	0.020	0.030	0.050	0.050
锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类 ≤	0.05	0.05	0.30	0.50
镉 ≤	0.001	0.005	0.010	0.010

注：第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

第二类 适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第三类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类 适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。

表 1.3-7 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
废弃物及其它	海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等		海底无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等
汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00

项目	第一类	第二类	第三类
镉 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
铅 ($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
砷 ($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
铜 ($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
锌 ($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0

注：第一类 适用于海洋渔业水域、海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海洋养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

表 1.3-8 海洋生物质量 (鲜重, $\times 10^{-6}$)

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃	标准来源
	\leq						
贝类 (第一类标准)	0.05	10	0.1	0.2	20	15	《海洋生物质量》 (GB18421-2001)
软体类	0.30	100	10	5.5	250	20*	简明规程
甲壳类	0.20	100	2.0	2.0	150	20*	
鱼类	0.30	20	2.0	0.6	40	20*	

注：简明规程指《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；*石油烃评价标准来自《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》。

(2) 渔业水质标准

渔业水质标准 (GB 11607-89) 适用于鱼虾类的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道和水产增殖区等海、淡水的渔业水域。

表 1.3-9 渔业水质标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值
1	色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫
3	悬浮物质	人为增量不得超过 10, 而且悬浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响
4	pH 值	淡水 6.5~8.5, 海水 7.0~8.5

序号	项目	标准值
5	溶解氧	连续 24h 中, 16h 以上必须大于 5, 其余任何时候不得低于 3
6	生化需氧量 (5 天, 20℃)	不超过 5
7	总大肠菌群	不超过 5000 个/L(贝类养殖水质不超过 500 个/L)
8	汞	≤0.0005
9	镉	≤0.005
10	铅	≤0.05
11	铬	≤0.1
12	铜	≤0.01
13	锌	≤0.1
14	砷	≤0.05
15	硫化物	≤0.2
16	非离子氨	≤0.02
17	凯氏氮	≤0.05
18	挥发性酚	≤0.005
19	石油类	≤0.05

1.3.4.2 污染物排放标准

(1) 水污染物

本项目陆域工作人员产生的生活污水, 水污染物的排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 的二级标准, 见表 1.3-10。

表 1.3-10 污水综合排放标准

项目 标准	pH	SS (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
一级	6~9	70	20	100	5	15
二级	6~9	150	30	150	10	25

(2) 船舶污染物

根据交通部印发的《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号) 的规定, 仅在港口水域范围内航行、作业的船舶禁止向沿海海域排放油类污染物, 船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。

《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 适用于法律允许的船舶污染物排

放行为。在内河和其他特殊保护区域内船舶污染物排放的管理，按照《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规中的具体规定执行。

1) 含油污水

根据《船舶水污染物排放控制标准》，船舶含油污水排放标准详见表 1.3-11。

表 1.3-11 船舶含油污水排放控制要求

污水类别	水域类别	船舶类别		排放控制要求
机器处所 油污水	沿海	400 总吨及以上船舶		自 2018 年 7 月 1 日起,油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L, 或收集并排入接收设施。
		400 总吨及以下船舶	非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起,油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L, 或收集并排入接收设施。
			渔业船舶	(1) 自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止,油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L。 (2) 自 2021 年 1 月 1 日起,油污水处理装置出水口石油类限值 15 mg/L, 或收集并排入接收设施。

2) 生活污水

400 总吨及以上船舶, 以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶, 在不同水域船舶污水的排放控制按照表 1.3-12 的要求执行。

表 1.3-12 不同水域船舶污水排放控制要求

水域	排放控制要求
距陆地 3 海里以内 (含) 海域	利用船载收集装置收集, 排入接收设施
3 海里 < 与最近陆地间距离 ≤ 12 海里的海域	同时满足下列条件: (1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放。(2) 船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

距最近陆地 3 海里以内 (含) 的海域, 向环境水体排放生活污水, 其污染物排放标准限值按表 1.3-13 规定执行。

表 1.3-13 距陆地 3 海里内 (含) 水域船舶污染物排放标准限值

序号	污染物项目	2012.1.1 以前安装 (含更换) 生活污水处理装置	2012.1.1-2021.1.1 间安装 (含更换) 生活污水处理装置	2021.1 后安装 (含更换) 生活污水处理装置	污染物排放监控位置
1	五日生化需氧量 (mg/L)	50	25	20	生活污水 处理装置 出水口
2	悬浮物 (mg/L)	150	35	20	
3	耐热大肠杆菌群数 (个/L)	2500	1000	1000	

4	化学需氧量 (mg/L)	—	125	60
5	PH 值	—	6~8.5	6~8.5
6	总氯 (总余氯) (mg/L)	—	<0.5	<0.5
7	总氮 (mg/L)	—	—	20
8	氨氮 (mg/L)	—	—	15
9	总磷 (mg/L)	—	—	1.0

3) 船舶垃圾

船舶垃圾排放控制要求详见表 1.3-14。

表 1.3-14 船舶垃圾排放要求

污染物种类	排放区域	排放浓度或规定	备注
船舶垃圾	沿海	塑料制品、电子垃圾：禁止投入水域。漂浮物：距最近陆地 25 海里以内，禁止投入水域。食品废弃物：未经粉碎的禁止在距最近陆地 12 海里以内投弃入海。经过粉碎颗粒直径小于 25 毫米时，可允许在距最近陆地 12 海里之外投弃入海。	船舶污染物排放标准

1.4 环境保护目标和环境敏感目标

根据《广西壮族自治区海洋功能区划》，本项目用海位于农渔业区。此外，项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内。

根据海洋功能区划，结合项目建设特点及周边海域状况，确定本项目的环境敏感目标分布及环境保护内容，如表 1.4-1 和图 1.4-1 所示。

表 1.4-1 主要环境敏感目标一览表

序号	类型	敏感目标	方位	与项目最近距离	保护内容
1	农渔业区	江山半岛南部农渔业区	在内	-	蓝圆鲹、二长棘鲷
		广西近海南部农渔业区	在内	-	蓝圆鲹、二长棘鲷
2	海洋生态红线区	防城港南部海域重要渔业海域限制类红线区	在内	-	二长棘鲷、长毛对虾、中华白海豚、中国鲎、海马
		广西近海南部海域重要渔业限制类红线区	在内	-	二长棘鲷、长毛对虾、中国鲎、海马
3	渔业资源保护区	北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区（实验区）	在内	-	二长棘鲷、长毛对虾
4	重要渔业水域	北部湾二长棘鲷幼鱼保护区	在内	-	二长棘鲷
5	航运水域	白龙港至琼州海峡西口航路	在内	-	通航安全
		珍珠湾外航道	W	3.5km	通航安全
		防城港 2#锚地	E	2350m	通航安全

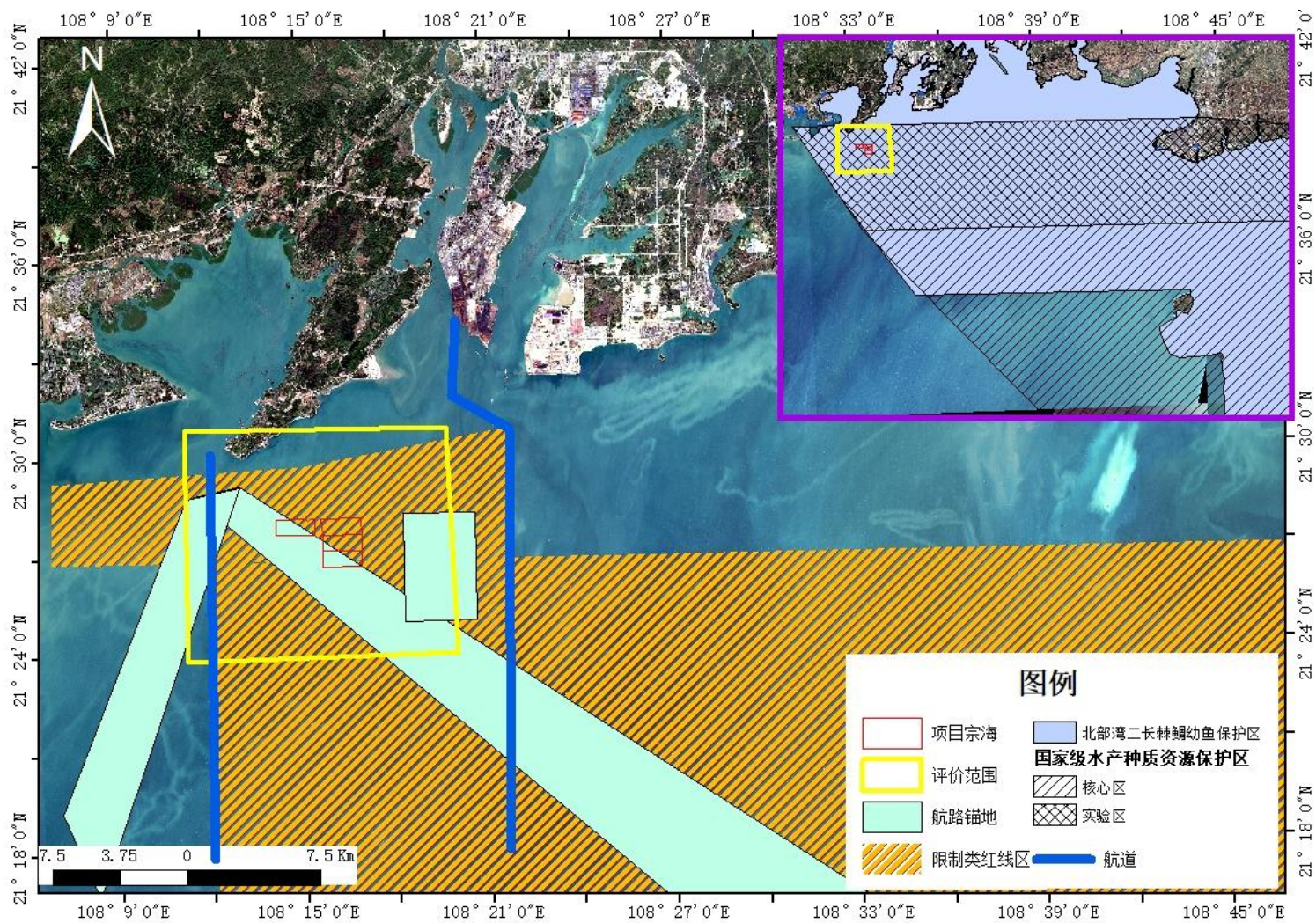


图 1.4-1 环境敏感目标分布图

2 工程概况

2.1 项目名称、性质及地理位置

项目名称：现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目

项目性质：新建；

建设单位：广西容海渔业有限公司

地理位置：位于防城港市江山半岛以南约 4 千米处海域，见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.2 项目建设内容、平面布置、结构和尺度

2.2.1 项目建设内容和规模

本项目建设内容为深水抗风浪网箱养殖，共布设 300 个网箱，其中在 A2、G1、G2 用海区块内各布设网箱 80 个（100m 周长 60 个，120m 周长 20 个），在 G3 用海区块内布设深水抗风浪网箱 60 个（周长为 120m）。养殖鱼类为卵形鲳鲹（金鲳鱼）。项目进行分期投资建设，一期首先在 A2 区建 80 个网箱，总投资预算 5900 万元。

网箱养殖设备详见表 2.2-1。

表 2.2-1 养殖网箱及配套设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	深水网箱	个	300
1.1	HDPE 主框架（DN315 管和 DN390 管）	个	300
1.2	绞捻无结网网衣 （网目 3.5cm、深 7.0 m，鱼种标粗）	张	300
1.3	绞捻无结网网衣 （网目 6.5cm、深 7.0 m，成鱼养殖）	张	300
1.4	围料网（40 目、深 2.0 m，周长 100m 或 120m）	个	330
1.5	围料网（网目 0.6cm、深 2.0 m，周长 120m）	个	330
1.6	网衣坠子（25kg 水泥块，40 个/箱）	个	12000
1.7	混凝土锚（约 5000kg/个，20 个/箱）	个	6000
1.8	网箱固定缆绳 （Φ40mmpp 纤维绳，110 m/条、20 条/箱）	条	6000
1.9	网箱外围缆绳 （Φ50mmPP 纤维绳，210m/条、1 条/箱）	条	300
1.10	网箱及锚固系统安装	套	300
2	养殖设备及辅助设施		
2.1	自动投料船（功率 550 马力，含自动投料机）	艘	15
2.2	换网平台	艘	3
2.3	捕鱼船	艘	5
2.4	快艇	艘	5
2.5	潜水服	套	20

2.2.2 总平面布置

项目 4 块宗海，每块海域为东西长约 2186m、南北宽约 915m 的矩形区域，面积近 200 公顷。在 A2、G1、G2 区内，每个用海区块内分 7 行 12 列均匀布置 80 个网箱；G3 区内分 5 行 12 列均匀布置 60 个网箱；每个网箱单独布置。养殖区域内各网箱按网格状排列布置，网箱间距大于 80m。

项目总平面布置示意图见图 2.2-1。

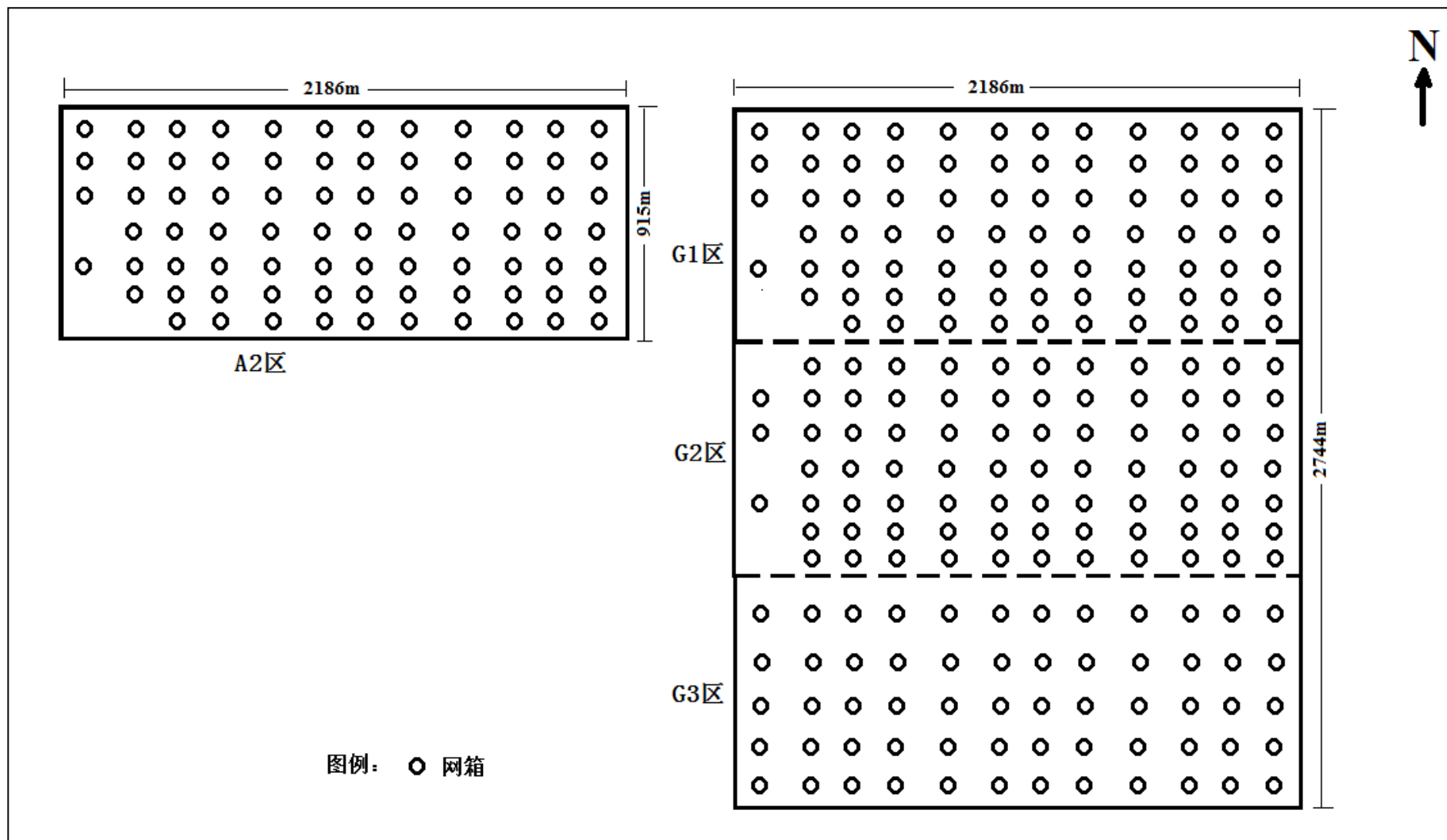


图 2.2-1 项目总平面布置示意图

2.2.3 网箱的结构、尺度

深水抗风浪网箱由框架，网衣，锚泊，附件等 4 部分组成。

本项目使用圆形浮式网箱——周长 100m 或 120m 的 HDPE 双浮管浮式抗风浪网箱，网衣深度为 7.0m。浮力管规格 $\Phi 315\text{mm}$ 、连接件采用 L315 型，扶手管规格 $\Phi 110\text{mm}$ ，张网架规格 $\Phi 160\text{mm}$ 。网箱采用高强度 HDPE 材质及 35 号钢结构，采用国外进口专用聚乙烯原料制造。网箱管材具有良好的强度和韧性，通过框架链接方式，具有抗击台风巨浪的能力，抗风能力超过 12 级，抗浪能力为最大海面波高 5m，抗流能力为最大流速 1.5m/s。框架经过抗紫外线老化、抗海水腐蚀的高科技处理工艺，使用寿命在 10 年以上。固定网箱的混凝土锚块尺寸为 1.6m×1.6m×0.8m，每个重约 5 吨。

网衣选用 PA（聚酰胺）无节网，采用国际上先进编织工艺，经抗紫外线工艺处理的无结网片缝制而成，网目为 3.5cm~6.5cm，可根据鱼苗的大小及实际情况调整。

固泊系统采用锚泊配合先进的张力缓冲结构，利用主副缆绳把网箱受的力均匀分散到各点上，保障网箱在恶劣的环境下最大限度的减少风浪对网箱的冲击。

其它配套设备包括自动投料船、水质监测设备、高压洗网机、小型发电机组、运输船、工作快艇等。

2.3 网箱施工方案

2.3.1 施工设备和人员

项目使用施工船舶 3 艘，施工人员 30 人。

2.3.2 施工方案

HDPE 框架抗风浪网箱在陆地上用热焊机焊接组装完成后，船舶运输至预定位置，抛锚下沉网箱。施工准备工具包括卫星导航定位仪、工作船、运输平台和安装船。

施工工序如下：

锚位预定：按照总平面布置图选择锚位点，标示出每口网箱所有锚位预定点；在工作船上用绳子将沉子与浮球连接，连接绳的长度与锚投放处水深相近，采用卫星导航定位仪指挥工作船驶至锚位预定点，依顺序逐一投放，使浮球在纵、横向均排列整齐，最后将定位浮球在水面的位置作为投锚时的参考投放位置。

混凝土锚投放：指挥运输平台驶至第一口网箱的第一个锚位点投放混凝土锚，每个

网箱共使用 20 个混凝土锚块在网箱周围均匀分布固定，共使用 20 条缆绳；先投放完一个网箱的锚块，安装完整一个网箱后，再投放其余口网箱的锚块。

网箱固定：每投放完一口网箱的锚块，即用安装船将网箱框架拖至固定系统的区域内，用锚绳将网箱框架固定，并收紧绳索；锚泊系统安装完毕后，依框架在水面的状态，通过锚绳的松紧进行调节，使其在水面排列整齐。

网衣安装：网衣挂在双浮管的内管，防跳网沿扶手管架设，并在扶手栏杆上绑缚固定；在网衣的底部沿圆周竖网位置处绑系网衣坠子，坠子的数量根据网衣大小规格选用，单个网箱绑系 25kg 重水泥块坠子 40 个，网底距坠子底的距离不超过 2m。

为了海上船舶通航识别和养殖设施安全，在每个网箱安装 4 个小型太阳能警示灯。

2.4 项目占用海岸线、滩涂和海域状况

2.4.1 项目用海情况

项目用海类型为“渔业用海——开放式养殖用海”；用海方式为“开放式——开放式养殖”。项目共 4 块宗海，合计用海面积为 797.9088hm²，用海区域坐标范围在 21°26'39.724"~21°28'08.608"N，108°14'09.266"~108°16'56.053"E 内（见表 2.4-1）。

表 2.4-1 项目各宗用海面积及坐标范围

序号	宗海编号	面积 (hm ²)	坐标范围
1	FHG2020010-A2	198.0828	21°27'38.749"~21°28'08.448"N, 108°14'09.266"~108°15'25.633"E
2	FHG2021003-G1	199.9421	21°27'38.897"~21°28'08.608"N, 108°15'39.735"~108°16'56.053"E
3	FHG2021003-G2	199.9427	21°27'09.310"~21°27'39.021"N, 108°15'39.628"~108°16'55.995"E
4	FHG2021003-G3	199.9412	21°26'39.724"~21°27'09.434"N, 108°15'39.575"~108°16'5.938"E
合计		797.9088	21°26'39.724"~21°28'08.608"N, 108°14'09.266"~108°16'56.053"E

项目海域使用权期限为 15 年。

项目 A2 区宗海界址图见图 2.4-1。项目 G1 区宗海图见图 2.4-2~图 2.4-3。

项目 G2 区宗海图见图 2.4-4~图 2.4-5。项目 G3 区宗海图见图 2.4-6~图 2.4-7。

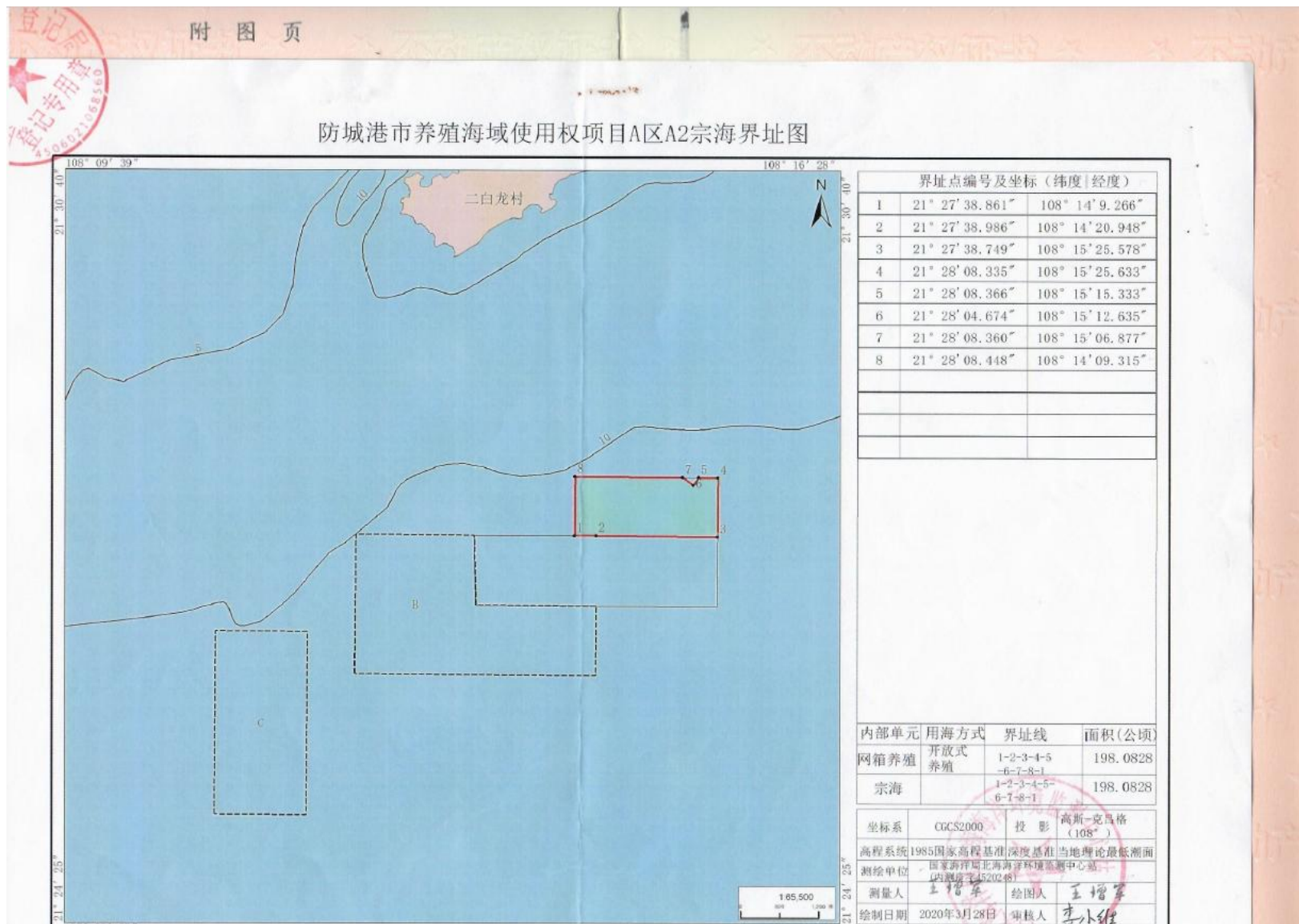


图 2.4-1 项目 A2 区宗海界址图

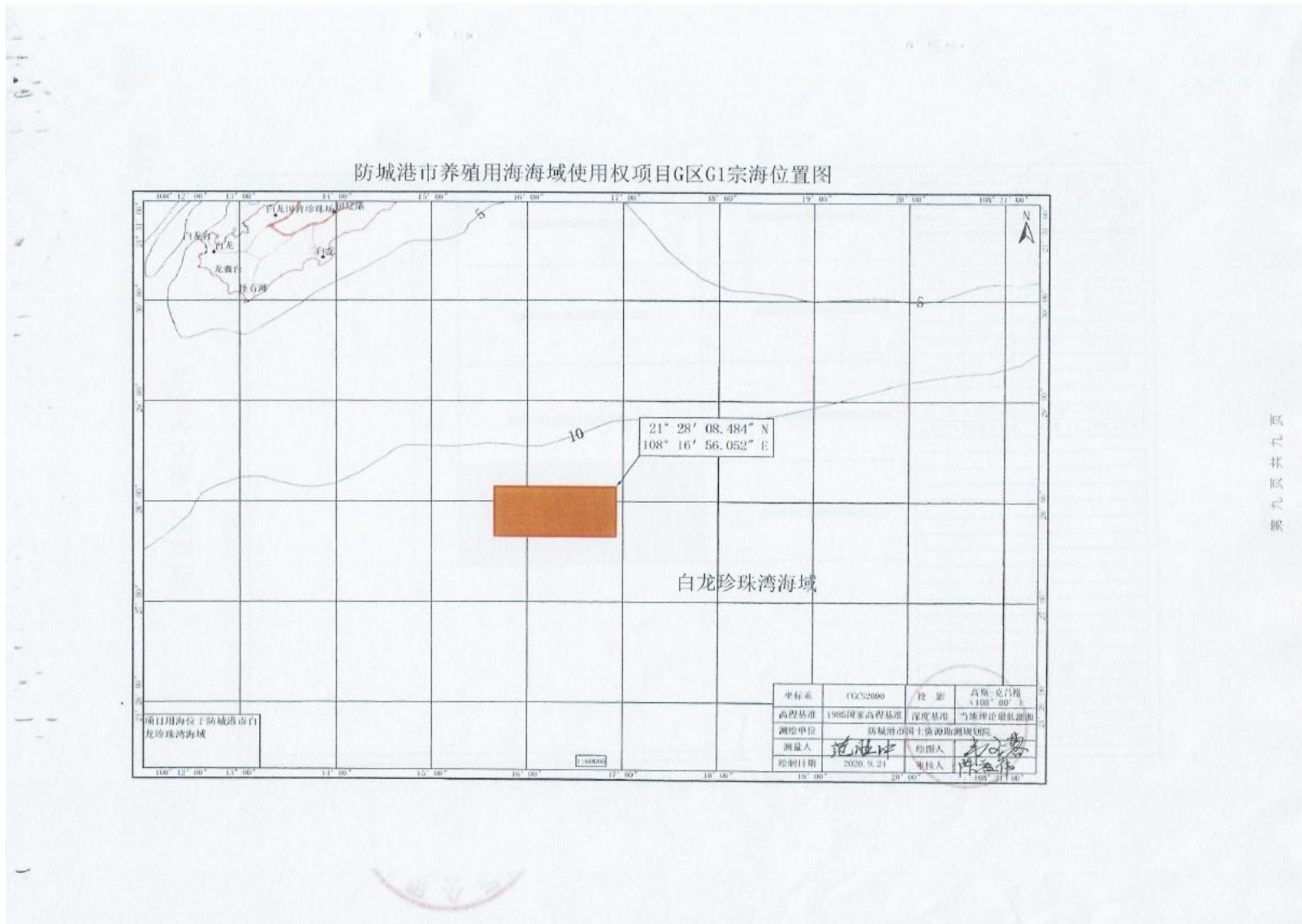


图 2.4-2 项目 G1 区宗海位置图

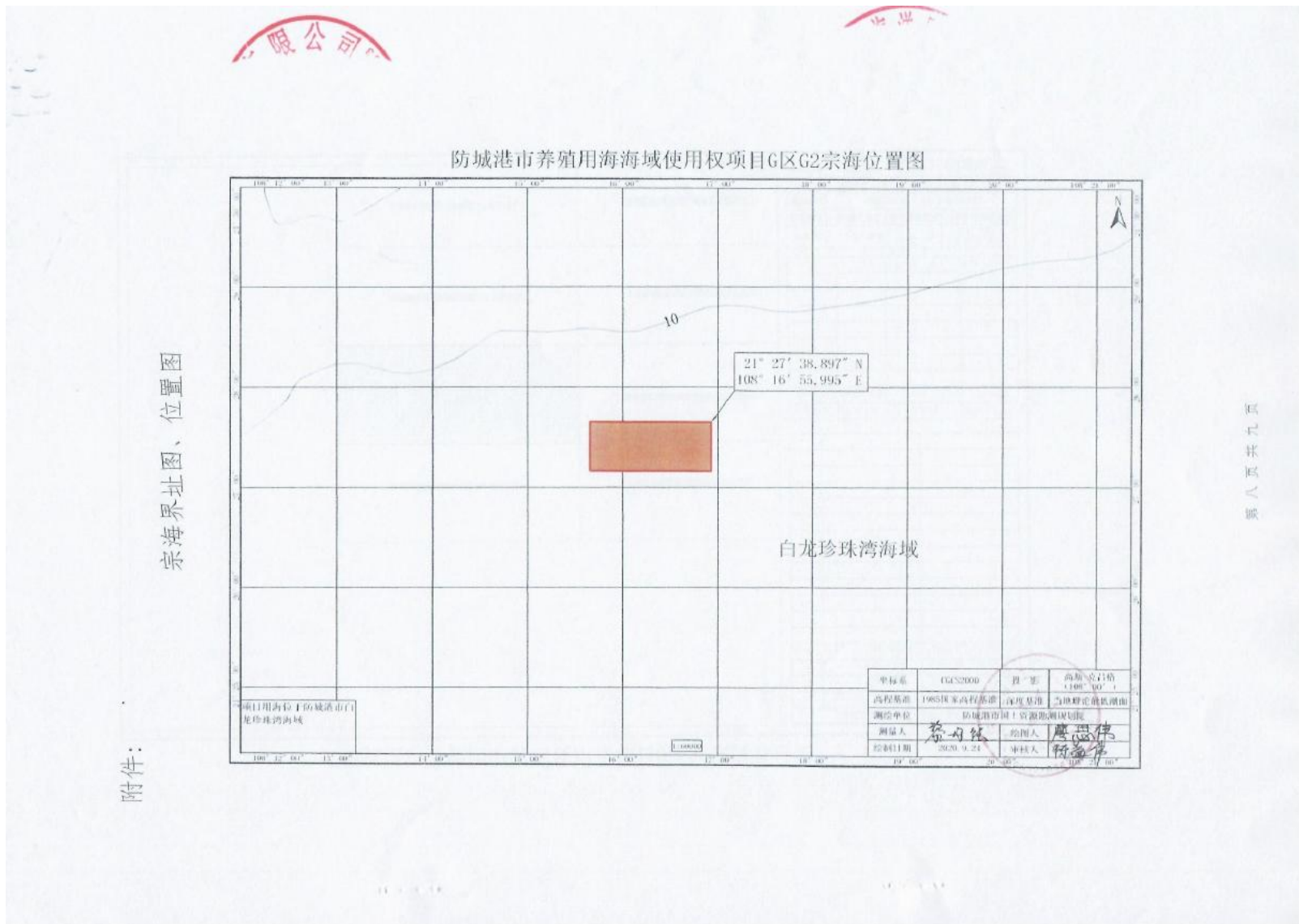


图 2.4-4 项目 G2 区宗海位置图

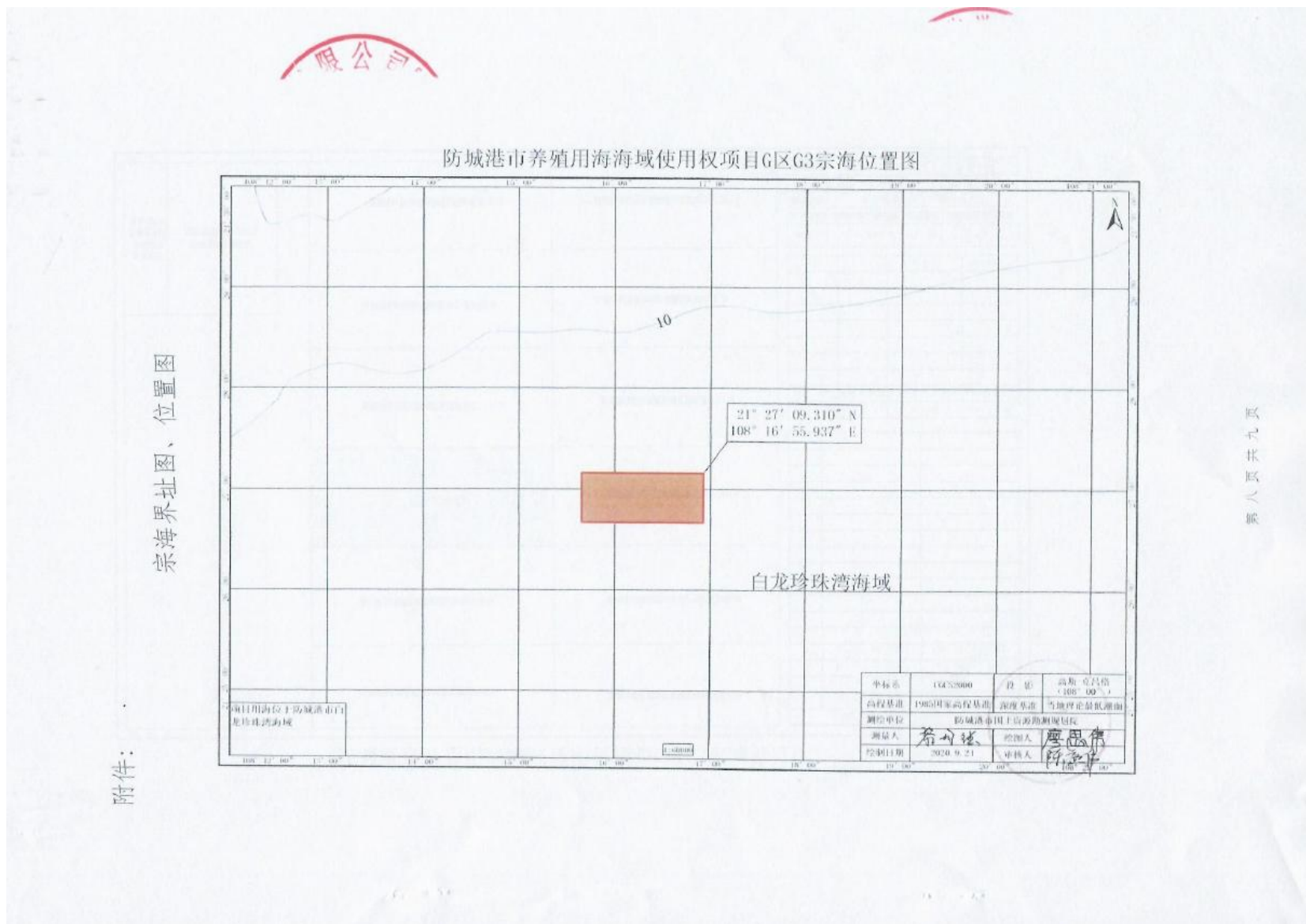


图 2.4-6 项目 G3 区宗海位置图



图 2.4-7 项目 G3 区宗海界址图

2.4.2 项目所在海域开发利用现状

本项目用海选址位于防城港市江山半岛南面 10 以深海域，离岸最近距离约 4km。截至 2021 年 5 月，项目周边已确权的用海项目有：防城港市白龙珍珠湾海洋牧场示范区及其二期工程、防城港市 2019 年第一期和第二期海域使用权出让项目，以及防城港市 2020 年、2021 年养殖海域使用权出让项目，这些项目均为渔业用途，部分项目已投入养殖生产。

此外项目西侧约 3.5km 为珍珠湾外航道，南侧约 6.9km 为防城港 3#锚地，东侧约 2350m 为防城港 2#锚地。

本项目与周边用海项目概况见图 2.4-8。

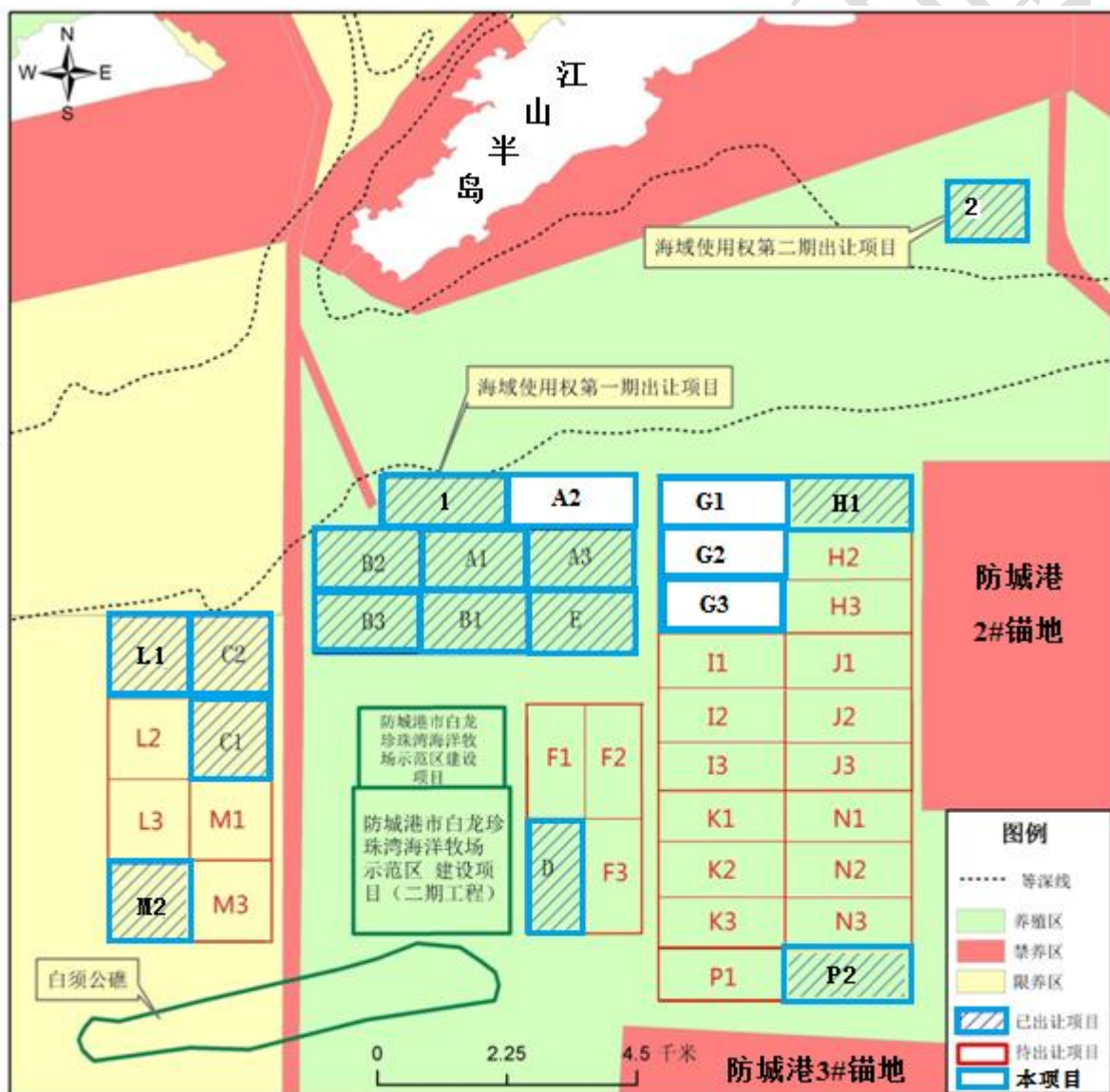


图 2.4-8 项目所在海域开发利用现状示意图

3 工程分析

3.1 生产工艺及过程分析

项目生产工艺即鱼类网箱养殖工艺，主要包括以下方面：

(1) 鱼苗投放

金鲳鱼养殖主要分布在华南地区的广东、广西、海南、福建，是华南地区最主要的水产养殖品种。金鲳鱼是目前水产养殖所有品种中，管理标准化程度最好的品种，易于规模化养殖，易于加工流通。本项目养殖鱼类品种为卵形鲳鲹（金鲳鱼）。鱼苗采购自海南省的水产种苗场，鱼苗规格为 80 尾/kg，经过海大集团公司自有养殖基地标粗培育成大规格鱼苗后，再用于本项目网箱投放。一般在 3~4 月份进行鱼苗标粗。当鱼苗个体重为 100g~150g 时，4 月后水温稳定在 18℃ 以上时，开展金鲳鱼成鱼养殖。

本项目投放经过标粗培育的体长 10cm 左右的鱼苗，每个 100m 周长网箱计划投放 12 万尾，每个 120m 周长网箱计划投放 13 万尾~16 万尾，鱼苗养殖密度约 20 尾/m³。鱼苗放养前要进行消毒，杀灭病原菌及寄生虫；放养后要加强对鱼苗早期的营养，壮苗，增强抗应激能力。

(2) 饲料喂养

金鲳鱼网箱养殖使用湛江海大饲料有限公司生产的“容川牌”金鲳鱼膨化配合饲料。饲料生产厂家与本公司均为广东海大集团股份有限公司的下属公司，饲料质量、饲料供应有保障。项目绝大部分使用使用散装饲料，仅根据运输需要使用少量袋装饲料，方便运输、转运、投料。饲料从产地广东廉江市卡车运输到广西防城港市江山白龙边海防码头，再用卸料机转送到投料船上。

养殖饲料规格为 2#料~5#料，根据网箱成鱼规格由小号料转至大号料。饲料粗蛋白质含量大于 40%，特性为全浮水性，水中稳定性好，不易溃散，不污染水质，主要原料组成包括：优质鱼粉、豆粕、菜籽粕、面粉、鱼油、氯化钠、维生素 C、维生素 A、矿物质、优质添加剂等。

项目使用自动投料船进行投料。将船开到网箱旁，开动投料机，通过 360 度可旋转投料管往网箱内投料，投料过程由电脑自动控制，每个网箱投料时间数分钟。一个网箱投料完成后，再开船到另一个网箱进行投料。每艘自动投料船最多装运 32 吨饲料，每

船负责完成 16~20 个网箱的投料任务。

金鲳鱼食量大，消化快。日投饵量根据不同体重阶段和不同的水温，合理安排：体长 6~10cm 阶段，日投饵量为鱼体总重的 4%~6%；体长 10~16cm 阶段，日投饵量为鱼体总重的 2%~4%；体长 16cm 以上，日投饵量为鱼体总重的 1.5%~2%。在水温适宜其生长的 7、8、9 月份，日投饵量可以适当增加，而在水温较低的其他月份可以适当降低投饵量。本项目通常每天投料 2 次，第 1 次为早上 6:30~7:30，第 2 次为下午 17:00~18:00。每天每个网箱的投料情况（网箱编号、饲料规格、投料时间、投料数量、吃料情况等）均进行记录。

（3）日常管理

网箱养殖的日常管理要做到“五勤一细”，即勤观察、勤检查、勤检测、勤洗箱和勤防病，合理投饵，以及防范大风、污染、人为事故等。每天必须对养殖基本情况进行书面记录，记录内容包括天气、海况、水质、投料、生长状况等相关信息。每天对养殖金鲳鱼进行巡视，注意观察鱼群活动情况及水色、水质等情况，发现病鱼、死鱼要及时打捞，收集送陆地无害化掩埋。

一般每天早、晚都测量水温、溶解氧，每周测 1 次 pH 值、测 2 次透明度，每个月定期对水质情况进行检测。每隔 15 天~20 天左右抽样测量金鲳鱼的体长和体重，以掌握其生长情况，便于确定饵料的投喂量，同时检查金鲳鱼鱼体是否有病害发生。

在网箱养殖中，网箱的清洗和更换是非常重要的工作。在海水中浸泡了一定时间的网箱系统，会或多或少地附着藤壶、牡蛎等贝类和各种藻类，这在一定程度上阻碍了水流的畅通和水体的交换，从而影响了金鲳鱼的生长和加重了网箱系统的下沉力。因此，本项目根据海区网箱养殖情况，每月进行 1 次换网和清洗。网衣清洗地点位于防城港市东兴市江平镇京岛陆岛码头上，先进行暴晒，待附着生物死亡脱落后，用高压冲水枪清洗，清洗水经排水沟流入沉淀池，澄清后排放。

投料船码头靠泊位置为防城区江山白龙海防执勤码头、东兴市江平镇京岛陆岛码头。投料船晚上停泊在养殖区内，负责网箱看护等。

（4）安全生产

在安全生产方面措施，在海水网箱养殖过程中要经常检查网箱的安全。应采用水面、水中(潜水)观察相结合的方法经常检查网箱系统的附着情况，网箱有否破损、各种缆绳骨有否磨损、网箱系统的固定设施是否固牢坚硬等，发现问题采取相应措施及时处理，

防患于未然。

在台风灾害性天气影响之前应采取再加盖网；检查和调整锚、桩索的拉力，加固网箱的拉绳和固定绳；检查框架、锚、桩的牢固性；养殖用船全部转移至避风港，工作人员全部上岸等措施进行防范。

3.2 工程各阶段污染环节与环境影晌分析

3.2.1 施工期污染物排放情况

施工期污染因素主要是施工作业船舶所产生的污染物对海洋环境的影响。

(1) 水环境

1) 船舶生活污水

本项目进行网箱设置施工，3艘船舶施工人员按30人计，生活用水量按每人每天150L计，产污系数取0.8，则施工期生活污水产生量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。污水中主要污染物的浓度 COD_{Cr} 以 350mg/L 、 BOD_5 以 200mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 以 25mg/L ，SS以 150mg/L 计，则 COD_{Cr} 排放量 1.26kg/d 、 BOD_5 排放量为 0.72kg/d 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放量为 0.09kg/d 、SS排放量为 0.54kg/d 。

船舶生活污水按船舶水污染物排放规定集中收集上岸，交有资质的单位进行处理，对附近海域水环境的影响较小。

2) 施工船舶舱底油污水

施工船舶机舱油污水发生量与船型、载重量相关。本项目施工船舶为小型船舶，参考《港口工程环境保护设计规范》(JTJ 149-1-2007)，施工船舱底油污水产生量按 $0.14\text{t/d}\cdot\text{艘}$ 计算，舱底油污水的含油量为 $2000\text{mg/L}\sim 20000\text{mg/L}$ 。则施工期3艘施工船舱底油污水产生量约 0.42t/d 。含油量按 5000mg/L 计，则船舱底油污水的石油类发生量为 2.1kg/d 。

施工船舶所有含油废水均按照相关规定收集后送陆地有资质单位处理，船舶含油污水对海洋环境影响较小。

(2) 空气环境

对大气环境产生污染的主要是施工船舶废气，施工船舶废气中主要污染物为 SO_x 和 NO_x 。船舶废气排放量根据英国劳氏船级社推荐的计算方法进行估算，即每1t燃油

产生的 NO₂、SO₂ 排放量为 7.2kg、10kg。3 艘施工船舶按每天用油 0.3t 计算，NO₂、SO₂ 排放量为 2.16kg 和 3.0kg。

(3) 噪声影响

施工噪声来源主要是船舶的轮机噪声。项目在远离陆域的海上施工，轮机噪声衰减较快，且周边无噪声环境敏感点。项目无噪声污染影响。

(4) 固体废物

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTJ 149-2018），施工人员生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，则施工期每天 30 人的生活垃圾发生量为 30kg/d。生活垃圾按规定进行分类收集，统一送至码头陆地垃圾收集点，由防城港市垃圾处理厂进行无害化处置，对海洋环境的影响极小。

3.2.2 营运期污染物排放情况

(1) 养殖污染物排放

开放式网箱养殖营运期的污染影响主要是网箱养殖饵料投喂所产生的有机废物、工作船舶产生的污染物、工作人员产生的污水和垃圾等对海洋环境的影响。

网箱鱼类养殖将产生有机废物，如管理不当，将有可能对海洋环境造成不利影响。养殖污染影响主要是投喂饲料过程中产生的残饵、网箱养殖鱼类的排泄物，这些物质的排放可能造成网箱所在海区水质营养盐增加，严重时可能产生海水富营养化。根据《第一次全国污染源普查水产养殖业污染源产排污系数手册》，石斑鱼等鱼类的海水网箱养殖业产污系数与排污系数相同，如下表：

表 3.2-1 海水网箱养殖业产/排污系数表

品种 代码	养殖 品种	适用 区域	产/污排系数(g/kg)				
			总氮	总磷	COD	铜	锌
S38	鲈鱼	全国	72.023	12.072	72.343	0.0013	0.0244
S39	石斑鱼	全国	76.472	12.774	154.341	0.0012	0.0410
S40	美国红鱼	全国	72.023	12.072	72.343	0.0013	0.0244
S41	军槽鱼	全国	76.472	12.774	154.341	0.0012	0.0410

本项目养殖金鲳鱼，由于现有研究资料未列明金鲳鱼的产排污系数测算数据，因此根据表 3.2-1，本报告参考数值较大的石斑鱼（军槽鱼）的产排污系数作为金鲳鱼的产排污系数海水养殖进行污染估算。

项目一期在 A2 区拟投放鱼苗 1000 万尾，养殖成活率约 0.8，养成规格约 500g/尾，预估产量为 3750 吨。项目 4 块宗海网箱养殖设施全部建成投产后，每年总投放鱼苗量为 4000 万尾，金鲳鱼年产量 15000 吨，300 个网箱每个网箱平均年产量 50 吨。

金鲳鱼养殖的饵料系数约为 1.8，年产量 15000 吨需饵料约为 27000 吨。本项目饵料投放后很快被养殖金鲳鱼吃掉，通常没有残饵产生。饵料一部分转化为鱼体体重，一部分通过鱼类排泄物的形式排放。金鲳鱼的排污系数参照石斑鱼的排污系数(表 3.2-1)，则项目金鲳鱼年产量 15000 吨的每年排污情况预估如下表：

表 3.2-2 鱼类网箱养殖污染物排放量

污染物名称	总氮	总磷	COD	铜	锌
排放量 (t/a)	1147.08	191.61	2315.12	0.018	0.615

项目养殖鱼类排泄物被海流冲出网箱外，经过海流扩散稀释、溶化分解，氮、磷等污染物排放到海水中，网箱周边局部水域污染物浓度增加，可能对海水水质造成一定的影响。

(2) 其他污水、固体废物的污染影响分析

项目营运期工作人员总数约 200 人，生活用水量按每人每天 150L 计，产污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 24m³/d；生活垃圾产生量按 1.0kg/人 d 计，则生活垃圾量为 200kg/d。

项目工作人员大部分时间是在陆地工作，少部分人短期在船舶上工作。陆地产生的生活污水全部收集到三级化粪池，经处理后排入市政污水管道；船舶上的生活污水全部收集上岸进行环保处理。

养殖病死鱼打捞收集送陆地无害化掩埋处置，饵料包装袋、生活垃圾等固体垃圾则分类收集后统一送陆地环保处置，对海洋环境影响较小。

3.3 工程非污染环境影响分析

(1) 工程对水动力条件的影响

本项目为开放式网箱养殖，网箱养殖设施设置于海面上可能对所在海域水动力产生一定的影响。

(2) 工程对海洋生态环境的影响

项目养殖污染物的排放可能对附近海域水质、沉积物产生一定的影响，从而对海域浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳生物等生长造成影响。若养殖污染严重，可能对二长棘鲷产卵场、二长棘鲷长毛对虾水产种质资源保护造成影响。若项目引起海域赤潮现象发生，则对海域渔业资源、海洋生态造成破坏影响。

(3) 对其他海洋活动和通航环境的影响

项目用海位于防城港市江山半岛南部养殖区海域，项目与北部湾广西沿海船舶习惯航路有重叠，项目网箱设施占用海上空间，可能对海上捕捞作业造成影响，对渔船及其他船舶的航行造成影响。

3.4 环境影响评价的内容和方法

- 1) 海域水质、沉积物质量和海洋生物质量采用标准指数法进行评价；
- 2) 海洋生态现状采用生物多样性法评价；
- 3) 海域潮流动力影响采用定性分析法；
- 4) 海洋生物损失按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)进行定量分析。

4 区域自然环境概况

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 气候特征

防城港市气候属于我国亚热带海洋性季风气候，冬季温和，夏季多雨，季风明显，受灾害性天气影响较明显。

4.1.2 海洋水文特征

(1) 潮汐

防城港湾以不正规全日潮为主，其特点是：当全日分潮显著时，潮差大，涨潮历时大于落潮历时，憩流时间短；当半日分潮显著时，潮差小，涨、落潮历时大致相等，憩流时间长。

(2) 潮流

防城港的潮流性质系数为 3，说明该湾的潮流处于不正规全日潮流。大、中潮位全日潮，小潮为不规则半日潮。湾口拦门沙以外开阔海域潮流具有回旋流性质，主流线与潮波传播方向一致，流速较小。湾内受地形的影响，流速有所增大，拦门沙以内基本为往复流。沿拦门沙航道轴线附近流速较大，拦门沙以内航道东侧略为左旋，西侧右旋。

(3) 波浪

防城港的波浪主要由风浪、涌浪和混合浪组成。根据位于防城湾口西南、距外航道口门约 14km 的白龙尾海洋站实测资料，防城湾湾口及其附近海区平时波浪不大，常见浪为 0~3 级、其出现频率超过 80%，1m 以上波浪出现频率小于 18%，2m 以上的大浪频率约占 1.5%，台风影响时产生的 5~6 级波浪仅占波浪频率的 0.07%。常浪向为 NNE 向，频率为 20.41%。强浪向为 SSE 向、最大波高 7.0m，次强浪向为 SE 向、最大波高为 6.0m，均为台风袭击时产生。根据 2010 年 3 月南京水利科学研究院对防城港海域波浪数学模型研究的成果，对防城湾有影响的波浪主要是 SE~SW 向的外海来浪，外海深水处 SE 向的波高较大、50 年一遇波高 $H_{13\%}$ 为 5.7m，S 向、SW 向的 50 年一遇波高 $H_{13\%}$ 分别为 4.2m、4.0m。

4.1.3 主要自然灾害

(1) 热带气旋

据不完全统计，1949~2016 年的 68 年中，造成广西沿海受灾较为严重（增水值 $\geq 50\text{cm}$ ）

的台风共 70 多次，且多数台风均不同程度地诱发台风风暴潮，并造成一定的灾害损失，其中 2014 年第 9 号台风“威马逊”是 1973 年以来登陆华南的最强台风，该台风登陆时中心附近最大风力有 15 级（48m/s），中心最低气压 950hPa，造成防城港市直接经济损失 6497 万元，共 3.737 万人受灾。

（2）风暴潮

据近十年资料，造成防城港市沿海台风风暴增水大于 50 厘米以上的增水过程共 18 次，其中风暴增水大于 100 厘米以上的增水过程有 5 次。如果风暴增水恰遇天文高潮期，就造成风暴潮漫滩灾害，例如 1305 号热带风暴“贝碧嘉”风暴潮，导致防城港沿岸出现超过当地警戒水位 24 厘米的高潮位。

（3）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001 图 A1）划分，该区域地震动峰值加速度为 0.05g。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A，防城港市抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期 $T_g=0.35s$ 。

（4）其他自然灾害

防城港其他自然灾害包括暴雨、强冷空气等。防城港每年出现暴雨日数约为 13 天，以 5 月份~9 月份出现天数最多，占全年天数的 89% 以上。强风和大风是危害海上活动的突发性灾害天气，偏北强风盛发期一般为 9 月至翌年 5 月，尤其以 2 月份最为频繁，这期间平均每个月出现 8 天以上强风天气。

4.1.4 区域地质地貌概况

本区域地形总体上为北高南低，防城港由北向南依次为低山丘陵、剥蚀残丘和海岸等地貌。

防城港东部有企沙半岛，西面有白龙半岛环抱，中部有渔万岛呈 NE 向伸入。海湾受主要构造线控制呈 NNE—SSW 走向，水域呈“丫”型，湾内岸线曲折，滩涂宽广。白龙尾半岛与渔万岛之间形成西湾，防城河主要流流入西湾，渔万岛与企沙半岛之间形成东湾。项目所在的白龙尾半岛南部为砂质基岸海岸，有新老海蚀崖，岬角多为磨石岩滩，有的向海成为礁石。海滩上部和潮上带发育有数目和规模不等的新老沙堤。海滩宽度自湾口向湾内增大，坡度减小，泥质含量增多。

防城港陆上和水下地形地貌类型复杂，形态多变，主要包括：

(1) 陆地地貌

主要包括侵蚀剥蚀丘陵、侵蚀剥蚀残丘、侵蚀剥蚀台地、海积平原、河口三角洲和海滨沙堤等。白龙半岛沿海地区主要为侵蚀剥蚀台地，海拔高度在 10m~50m 之间，主要由志留系下统灵山群第二、三、四、五组和侏罗系下、中、上统地层构成。海滨沙堤多分布于防城港东南岸的赤沙——樟木湾一带和西岸的沙湾、大坪坡等地，其中赤沙——樟木湾和大坪坡沙堤的规模较大，一般长度为 1.5km~2.0km。

(2) 水下地貌

主要包括潮间浅滩、潮流冲刷槽以及拦门沙等。潮间浅滩根据组成物质的成分不机可进一步划分为淤泥滩、沙滩和沙泥滩。淤泥滩主要分布于东湾暗埠口江东西两侧；沙滩主要分布于防城港东南高岭仔以南和西南岸牛头村至大坪坡一带；防城港港湾口门外三牙石北侧向北至防城港码头和向东北暗埠口江为呈“丫”型的潮流冲刷槽。

防城港湾形成地貌特点是港汊众多，岸线曲折，湾内既有封闭条件，又有泥沙来源的因素，因此防城港处于缓慢的堆积过程。海岸线与低丘坡麓相接处，高潮线以上为植被覆盖，高潮线以下至低潮线区域由宽阔的沙滩、沙泥滩、淤泥滩和红树林滩占据。企沙半岛的大山咀至石角头一带和西侧白龙半岛部分岸段为基岩侵蚀岸段，这些岸段海蚀崖发育，基岩裸露，目前遭侵蚀而后退。

4.1.5 工程地质条件

项目区主要地质地貌属于滨海潮汐带水下岸坡，主要呈西北浅-东南南深的现状。

本项目地质条件数据引用《广西防城港白龙珍珠湾人工鱼礁工程岩土工程勘察报告》地质钻孔资料^[1]。钻孔位于本项目以西、白须公礁南北附近海域，孔口高程-17.68~-18.68m，平均海面 2.30m（1985 高程）。根据场地地基土的土性特征、颗粒组成及物理力学性质等指标和工程特性可将场区勘探深度范围内地基土自上而下分为 3 个工程地质单元体。

①淤泥（Q4m）（高液限）：灰黑色，浅灰色，饱和，流塑~软塑，主要为淤泥，不均匀含有 5%~15%的细砂及少量贝壳、有机质，略具有腥臭味。含水量 75.5%，容许承载力 $f=30\text{kpa}$ 。层厚 1.00m~2.00m，平均厚度 1.5m。

②粘质粉土：黄褐色，主要为可塑状，局部为软塑状，饱和，主要成分为粘土矿物，含少量细粉砂颗粒，土体干强度及韧性中等，摇振反应一般，系底部基岩风化残积而成。含水

量 25%，容许承载力 $f=160\text{kpa}$ 。层厚 1.00m~2.00m。

③强风砂岩：褐黄色，成分为硅质砂岩，砂质结构，薄层状构造，局部地段结构破坏，夹有团块状粘性土，岩芯破碎，呈碎块状、粉末状。容许承载力 $f=350\text{kpa}$ 。

强风化泥岩：紫红色，泥质结构，厚层状构造，成分主要为粘土矿物，局部微含粉砂，岩体较完整,上部 0.3m 长期被水浸泡，质较软，下部则较硬。厚度为 0.90~1.30m。

强风化粉砂质泥岩：紫红色，厚层状，粉砂泥质结构，成分以粘土矿物和石英粉砂，节理裂隙发育，岩芯破碎，顶部岩芯手折可断，底部岩芯较硬。厚度为 1.10m。

强风化粉砂岩：灰黄色、灰白色，厚层状，粉砂结构，主要成份以石英粉砂，节理裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及不规则短柱状。手搓可碎。厚度为 0.30~0.60m。

地质条件评价结论：所在区域地质条件较好，基岩埋深较浅。淤泥层厚度分布不均。

4.1.6 水深地形

项目所在养殖海域位于江山半岛南部大于 10 米等深线的深水区，A2 区水深范围约为 10.6m~11.8m，G1-G3 区水深范围约为 11.0m~13.5m，见图 4.1-2。

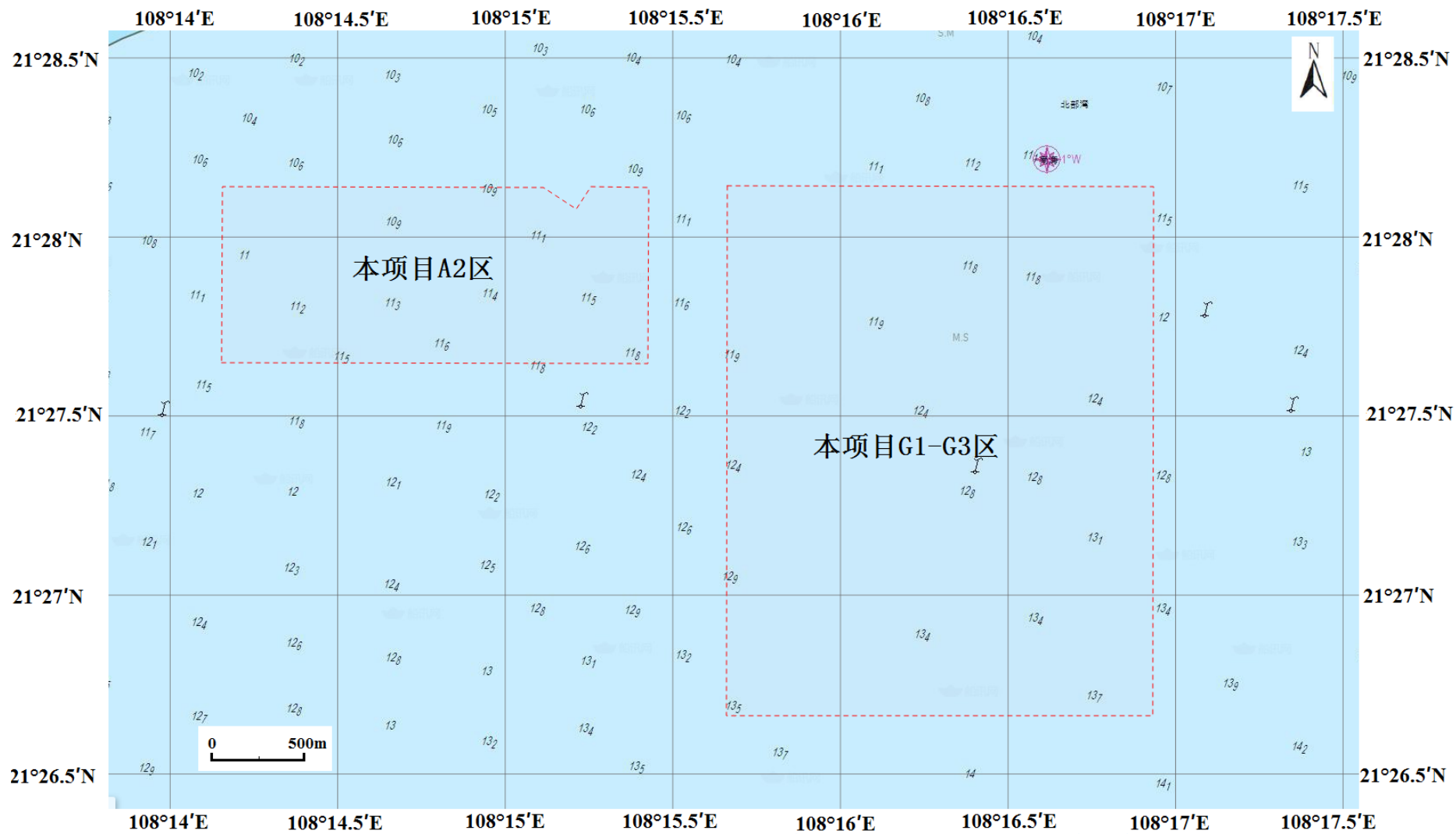


图 4.1-2 项目所在海域水深图（引自“船讯网”）

4.2 环境质量现状概况

根据《2019年防城港市环境质量状况公报》，2019年，防城港市生态环境质量总体保持良好水平。环境空气质量继续保持优良水平，空气质量优良率为94.2%，同比下降1.1%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度为51微克/立方米，同比上升8.5%，在全区排名第二；细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度为29微克/立方米，同比下降3.3%，在全区排名第二，全年空气质量优良率、PM_{2.5}平均浓度达到自治区考核控制目标要求。

市级集中式饮用水源地水质达标率为100%，县级集中式饮用水源地水质达标率：上思县为100%，东兴市为100%；地表水国控监测断面、入海河流水质断面水质状况基本与上年持平，达到水环境功能区划要求，水功能区水质达标率为100%；近岸海域海水功能区水质达标率为100%。

城市区域环境噪声（昼间）声级均值为54.1dB（A），比上年度上升了0.4dB（A），声环境质量评价为较好，达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，噪声污染程度与上年相比略有上升；城市道路交通噪声（昼间），平均值为66.1dB（A），较上年下降了1.7dB（A），城市道路交通噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，城市道路交通噪声环境质量评价为好，噪声污染程度与上年相比略有下降。

4.3 周边海域环境敏感目标的现状与分布

（1）北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区

农业部于2008年12月公布北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区等第二批63个国家级水产种质资源保护区（农业部公告第1130号）。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1142158.03hm²，其中核心区面积808771.36hm²，实验区面积333386.67hm²。

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），见图4.3-1。核心区由五个拐点连线组成，核心区特别保护期为1月15日至3月1日。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。

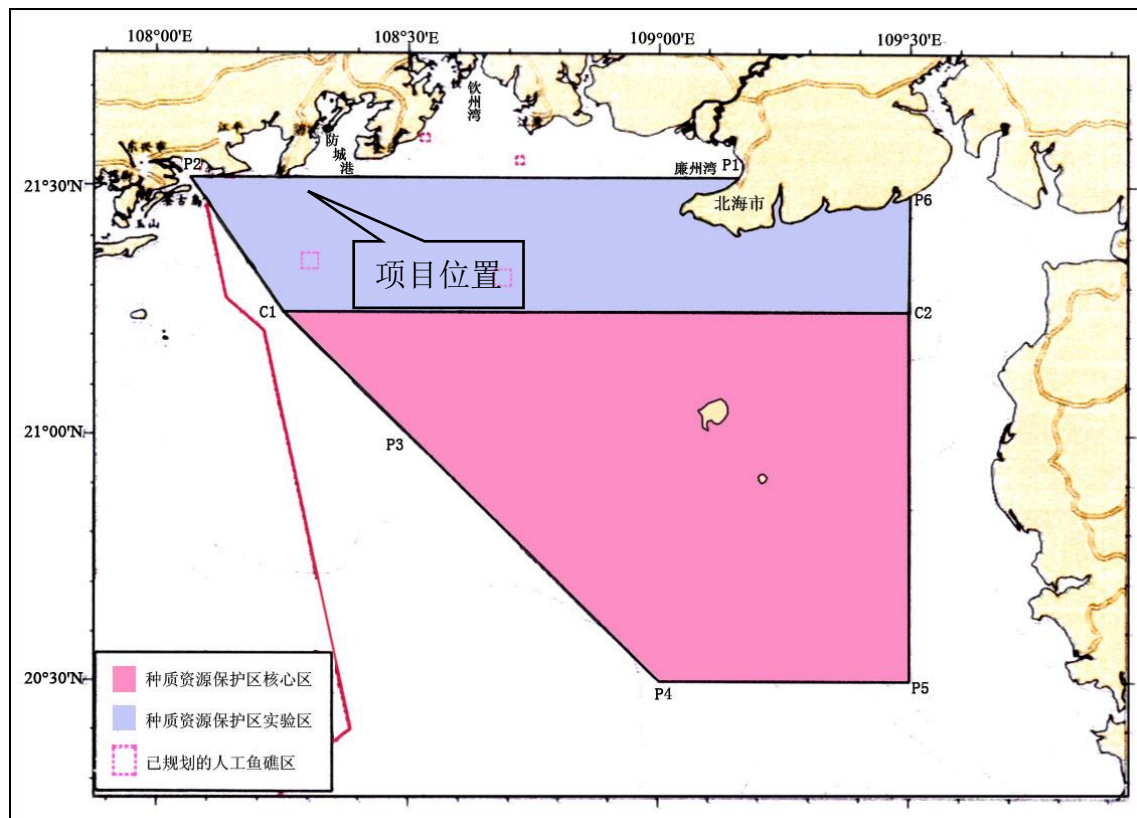


图 4.3-1 国家级水产种质资源保护区范围图

保护区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、蓝圆鲈、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲭类、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。

本项目位于水产种质资源保护区的实验区内。

(2) 渔业水域

根据农业部公告第 189 号公布的《南海区渔业水域图（第一批）》，本项目位于北部湾二长棘鲷幼鱼保护区内。

北部湾二长棘鲷幼鱼保护区为涠洲岛北端的北纬 21°05' 线以北海域，连接涠洲岛南至海康县流沙港以西 20 米水深以内海域，保护期为每年的 1 月 15 日至 6 月 30 日，见图 4.3-2。



图 4.3-2 北部湾二长棘鲷幼鱼保护区位置图

(3) 航路、航道和锚地

根据广西海事局“桂海通航(2014)142号”公布的北部湾广西沿海船舶习惯航路，项目中的 A2 和 G3 区大部分区域，G3 的一半区域和 G1 的小部分区域位于“白龙港至琼州海峡西口航路”上，见图 4.3-3。该航路的目的港是防城港市白龙港点。

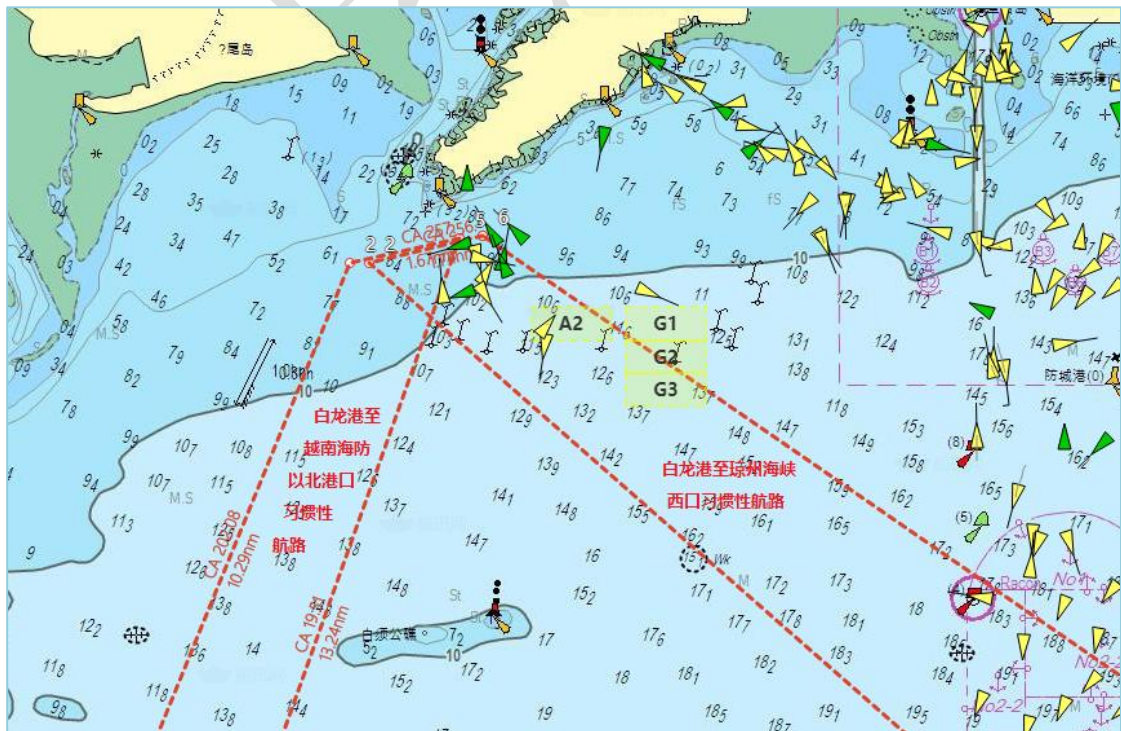


图 4.3-3 习惯航路及在航船舶分布情况 (船讯网, 2021.8.20)

白龙港至琼州海峡西口航路：白龙港出港船舶在过白龙尾灯塔后，采取航向 110°；经防城港外锚地后，衔接防城港至琼州海峡西口航线即可。此航路水深在 8 米到 20 米之间，航路宽度为 2-5 海里，此航路主要是 3000 总吨以下中小型船舶航行。500 总吨以下船舶有时因风浪过大，采取沿岸航行，即靠近钦州、北海海域，过涠洲岛、斜阳岛东北后转东南下琼州海峡。

评价范围内，项目西侧约 3.5km 为珍珠湾外航道，项目东侧约 2350m 为防城港 2# 锚地。见图 2.4-8 所示。

珍珠湾外航道是服务于防城港域白龙港点的天然深水航道，是江山半岛南部深水规划航道，未进行人工开挖，规划预留宽度约 300m 海域为航道区。航道呈南北走向，自外海向江山半岛方向延伸，在江山半岛西南部连接白龙航道。白龙航道为白龙港点的进港航道，由外海向北进入珍珠湾后向东北延伸至白龙港点港口作业区。

防城港 2# 锚地面积 24.10 平方千米，坐标范围 108°18'18"-108°20'37"E，21°24'59"-21°28'16"N。

5 海洋环境质量现状调查与评价

5.1 水环境现状调查与评价

5.1.1 水环境调查情况

(1) 调查站位

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于2019年11月在防城港市江山半岛南部海域开展了环境质量现状调查，共设有20个水质（含叶绿素）站位、12个海洋生物站位和10个沉积物站位。

(2) 监测项目

水质调查内容包括水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、总汞、镉、铅、砷、铜、锌、叶绿素，共16项。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的有关要求进行，见表5.1-2。

表 5.1-2 水质调查分析方法

序号	调查项目	分析方法	分析仪器	检出限 (mg/L)
1	水温	温度计法	表层水温表	—
2	盐度	盐度计法	SYA2-2 盐度计	2
3	pH	电位计法	PHS-3C 型精密 pH 计	—
4	悬浮物	重量法	BS210S 电子天平	—
5	溶解氧	碘量法	滴定管	0.02
6	化学需氧量	碱性高锰酸钾法		0.15
7	亚硝酸盐	萘乙二胺比色法	LACHAT QC8500 流动注射分析仪	0.3×10^{-3}
8	硝酸盐	镉柱还原法		0.7×10^{-3}
9	氨氮	次溴酸盐氧化法		0.4×10^{-3}
10	磷酸盐	磷钼蓝比色法		0.6×10^{-3}
11	汞	原子荧光法	AFS8220 原子荧光光度计	0.007×10^{-3}
12	砷	原子荧光法	AFS8220 原子荧光光度计	0.5×10^{-3}

13	镉	阳极溶出伏安法	AD-3 极谱仪	0.09×10^{-3}
14	铅			0.3×10^{-3}
15	铜			0.6×10^{-3}
16	锌			1.2×10^{-3}
17	石油类	紫外分光光度法	UV-3 紫外分光光度计	3.5×10^{-3}
18	叶绿素 a	分光光度法	UV-3 紫外分光光度计	-

(3) 水质调查结果

5.1.2 水质现状评价

(1) 评价因子和评价标准

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、汞、镉、铅、砷、铜、锌等，共 12 项。

根据《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》的要求，各个调查站位所在海区的海洋功能区划和各水质要素执行的评价标准要求见表 5.1-4。海水水质标准值见表 1.3-6 所示。

表 5.1-4 各站位执行的水质标准

站位号	所属海洋功能区	水质管理要求	执行标准
14	北仑河口保留区 (A8-1)	保持现状	一类
1、2	珍珠湾农渔业区 (A1-1)	不劣于二类	二类
5、10	防城港金滩南部农渔业区 (B1-2)	不劣于二类	二类
3、4、6~9、 11~13、15~20	江山半岛南部农渔业区 (B1-3)	不劣于二类	二类

(2) 评价方法

海水质量采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中： Q_{ij} —单项评价因子 i 在 j 站的标准指数；

C_{ij} —评价因子 i 在 j 站的实测值；

C_{oi} —评价因子 i 的评价标准值。

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：

$$Q_j = \left| \frac{2C_j - C_{o,upper} - C_{o,lower}}{C_{o,upper} - C_{o,lower}} \right|$$

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。

(3) 评价结果

2019 年 11 月调查中项目附近海域水质评价因子中 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、汞、镉、砷、铜、锌在所有站位都未出现超标，符合海洋功能区域的水质管理要求，铅在 14 号站位超标，超标倍数为 1.12 倍，能满足二类水质的要求。调查海域水质除铅在 14 号站位超标外，其他各水质评价因子均符合海洋功能区划对水质的要求。

5.2 沉积物现状调查结果及评价

沉积物调查与水质调查同步，调查项目有硫化物、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、有机碳等，共 9 项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》(GB17378.5-2007) 中的相应要求执行。

表 5.2-1 底质分析方法

调查项目	分析方法	分析仪器
------	------	------

总汞、砷	原子荧光法	YXG-1011A 原子荧光光度计
铅、镉、锌、铜	火焰原子吸收分光光度法	T986 原子吸收分光光度计
石油类	紫外分光光度法	T190 紫外分光光度计
硫化物	碘量法	滴定管
有机碳	重铬酸钾氧化-还原 容量法	滴定管

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单因子准指数法，选用的评价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、石油类和总汞，共 9 项。根据沉积物调查所属海域及《广西海洋功能区划（2011-2020 年）》的要求，各站位沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准（见表 1.3-7）。

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

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

式中： P_i — 某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

C_i — 某污染因子的实测含量；

C_{io} — 某污染因子的评价标准。

调查海区沉积物的评价结果见表 5.2-3。

统计结果表明，沉积物的有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞和砷等评价因子的标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。调查海域沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

5.3 海洋生态环境现状调查结果及评价

海洋生态调查资料主要为叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物等，叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物与水质调查同步采样。

5.3.1 叶绿素 α 和初级生产力

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

公式估算：

$$P = \frac{chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：

P—现场初级生产力 (mg C/(m² d))

Chla—真光层内平均叶绿素 α 含量 (mg/m³)

Q—不同层次同化指数算术平均值，取 3.7

D—昼长时间 (h)，根据季节和海区情况取 12 小时

E—真光层深度，取 3m。

2019 年 11 月调查中各站叶绿素 α 含量的测定值和初级生产力估算值。

调查海域叶绿素 α 的含量变化于 0.38~2.16μg/L，平均值为 0.81μg/L。初级生产力为 25.31~143.86 mg C/(m² d)，平均值为 53.68 mg C/(m² d)。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

5.3.2 浮游植物

浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)进行。浮游植物种类分析用内径 37cm 的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网一次；数量分析采表层水样，用碘液固定。

调查海域浮游植物数量相对较少，各站变化范围较大，各站的浮游植物总个体数量分布不均匀，变化范围在 $2.46 \times 10^6 \text{cells/m}^3 \sim 34.06 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 之间，平均为 $9.40 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ ，具体见表 5.3-2。其中硅藻的个体数量及其分布趋势决定了浮游植物总个体数量及其分布趋势，出现数量较多的品种有细弱海链藻、菱软几内亚藻和汉氏束毛藻等。

5.3.3 浮游动物

调查采用大型浮游生物网从底层到表层进行垂直拖网，样品用 5% 的甲醛溶液固定，带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和数量统计。全部样品采集及处理均按照《海洋调查规范》规定执行。

调查中浮游动物种类共鉴定出 14 大类 83 种（包括浮游幼虫）。

5.3.4 底栖生物

2019年11月底栖生物样品经鉴定，共检出7大类24种。其中软体动物8种，占总种数的33.33%；环节动物7种，占总种数的29.17%；节肢动物有5种，占总种数的20.83%；棘皮动物、脊索动物、脊索动物和昆虫动物各有1种，分别占总种数4.17%。

5.3.5 潮间带生物

潮间带生物调查区域位于白龙半岛附近潮滩，共布设3个断面（见图5.1-1和表5.3-5），每个断面布设有3个站，调查时间为2019年11月13~14日。

定量样品的采集采用25cm×25cm定量框在每个潮区随机定点取样8次，先拾取样框内底质表面的生物，再挖掘至30cm深，样品倒入孔径为1mm的套筛中用海水冲洗，拣出所有样品，并用5%的中性福尔马林溶液固定，带回实验室进行样品分析；定性采样分别在高、中、低潮区的3个定量采样点进行，尽可能将周围出现的潮间带生物收集齐全，采集到的样品立即进行速冻，带回实验室进行种类鉴定、计数。

经统计，本次调查中潮间带生物调查的定性和定量样品共鉴定生物5大类11种。

以上三个断面平均生物量为46.30g/m²，平均栖息密度为61个/m²。

5.4 生物体质量

在2019年调查中，在1、2和9号站位采集样品进行生物体质量分析，样品品种有近菲律宾蛤仔、翡翠贻贝和角镜蛤江牡蛎。调查内容包括总汞、铜、铅、镉、锌、砷、铬和石油烃，共8项。

生物体质量分析方法见表5.4-1。

表 5.4-1 生物体质量的分析方法

序号	分析项目	分析方法	分析仪器
1	石油烃	荧光分光光度法	荧光光度计
2	总汞	原子荧光法	原子荧光光度计
3	砷	原子荧光法	原子荧光光度计
4	镉、铅、铜、锌、铬	原子吸收法	原子吸收分光光度计

生物体质量的评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421—2001）规定

的第一类标准值。

2019年11月调查结果显示，调查海域的生物体中总汞、铜、镉、铅、砷、铬和石油烃等评价因子标准指数都小于1，未出现超标现象。调查区域3个站位的锌标准指数都大于1，超标率100%，最大超标倍数0.61倍。海区生物质量除锌外，其他评价因子均能满足《广西海洋功能区划（2011-2020年）》要求的第一类生物质量标准。

6 海洋环境影响分析与评价

6.1 水文动力环境影响分析

本项目为深水网箱养殖，其需要在海底建立固定锚链以便安装悬浮网箱，水中构筑物主要为锚固缆绳、网衣以及海底的水泥混凝土锚。其中混凝土锚垫高了海底高程，而网衣和缆绳均对水流产生摩擦作用，项目主要从这两方面对区域的水动力环境造成影响。

根据项目的设计情况，每个网箱由 20 个混凝土锚，每个混凝土锚重量为 5t，规格为 1.6m×1.6m×0.8m。项目所在区域为开阔性海域，水深大于 10m，混凝土锚相对于项目区的大片平坦深水区而言，规格较小，由于混凝土锚凸起导致的水深改变而造成的水动力环境改变较小。网箱的网衣和缆绳仅对水流产生摩擦作用，不对水体产生阻流作用，对区域的水文动力环境改变也较小。

参考相关的深水网箱水文动力分析情况，如在大于 12m 水深的 534hm² 海域布置 482 口网箱，在考虑了区域摩擦系数增大 6.28 倍的情况下，工程前后的流场基本一致，工程前后的流向变化小于 1°，流速变化小于 1cm/s，网箱建设基本不会对周边海域水文动力环境产生明显的影响。本项目的网箱密度布置与该项目相近，造成的水环境改变类似。

综上所述，项目网箱的固定锚规模较小，占水深比例极小，网衣及缆绳不影响过水，项目位于深海开阔水域处，项目建设对附近潮流场影响很小。

6.2 冲淤环境影响预测与评价

本项目位于江山半岛南岸约 4km 以外的海域，近岸为基岩海岸，岸线稳定，多年来变迁很小，项目不涉及到陆地海岸线和海岛岸线的占用，也不会形成新的岸线，不会造成岸滩的冲淤变化。

本项目位于开阔的海域，主要建设内容为网箱，网箱通过混凝土锚固定在海底，而网衣为透水悬浮结构，因此项目建设对水文动力环境的影响很小。此外，根据项目的调查结果，区域悬浮物含量为 5.1mg/L~19.9mg/L，平均值为 11.2mg/L，所在海域的含沙量较低，因此项目不会对所在海域的输沙特征、泥沙运动规律等造成改变。项目对泥沙冲淤的影响可能主要体现在锚泊系统所需的混凝土锚周围，项目的每个网箱有 20 个混凝土锚，高度约 1.6m 或 0.8m，相对于水深大于 10m 的地形来说，混凝土锚的规格较

小，且分散，因此项目对于局部及周边海域的地形地貌和冲淤环境影响较小。

6.3 海水水质环境影响预测与评价

6.3.1 施工期影响分析

(1) 施工悬浮物影响分析

本项目施工期需对网箱进行固定，固定锚需沉入海底，在抛锚过程中有可能搅动底泥造成泥沙再悬浮，此为间断排放。但由于锚规模较小，仅造成少量底泥再悬浮，这种影响随着锚的投放结束而逐渐消失，此外由于各网箱的锚较分散，开阔海域造成悬浮物急速扩散，各个锚产生的悬浮物影响不会叠加，因此施工悬浮物对海域海水水质影响极小。

(2) 施工期其它污染物的影响分析

施工期网箱安装、固定需要使用船舶，施工过程中会产生生活污水、船舶舱底油污水和生活垃圾、船舶保养产生等固废。

本项目所采用的船舶均为小型的渔船，总吨位约 100t 左右，其舱底油污水产生量较少，按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018.3.19 修正）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，施工船舶事先需对其排污设备实施铅封，船舶油污水定期排至岸上或水上接收设施，委托专业船舶污染物接收单位统一收集处理；船舶生活污水利用船载生活污水处置装置处理，满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求后在航行中排放；施工船舶产生的固体废弃物包括检修废物和生活垃圾，施工方做好日常收集、分类和暂存工作，船舶的检修固废交由有资质单位收集处理，生活垃圾收集上岸后由环卫部门统一收运处理。

经过处理后施工期产生的污染物对周围海域水质环境的影响较小。

6.3.2 营运期影响分析

(1) 养殖管理活动对水质的影响分析

营运期养殖管理人员通过船舶往返于陆地与养殖海域，并且在船舶上进行养殖区域管护，营运期的船舶污染物与施工期船舶污染物相同，其处理方式也类似，因此经过处理后的船舶污染物不会对周围海域的水质环境造成较大影响。

(2) 养殖饵料及排泄物等对水质的影响分析

项目营运期网箱养殖依靠饲料喂养，养殖过程中进入水体的残饵、养殖生物的排泄物主要以 N、P 等污染负荷表征，分为溶解态和非溶解态，前者在水体中溶解，导致 N、P 等营养物质含量增加，后者则逐渐沉积于网箱底部，有可能对水环境造成二次污染。

根据工程分析，项目投放饵料为浮水性的金鲳鱼膨化配合饲料，通常在投放后 5 分钟内可以被吃完，产生残饵量极少。根据本报告的养殖污染物排放表（表 3.2-2），项目 300 个深水网箱年产 15000t 商品金鲳鱼，将向养殖海域排放 1147.08t 总氮，排放 191.61t 总磷，排放 2315.12t 化学需氧量，以及 18kg 铜、615kg 锌等其他污染物。

本项目秉承生态养殖理念，平均 2.5 公顷海域布置 1 个网箱，网箱布置密度不大，养殖密度较小，由于网箱处于 10.6m~13.5m 深水海域，潮流在 0.6m/s 左右，鱼类排泄物进入水体后可溶解物质将较快溶解、稀释和扩散，不会造成水质明显恶化变质，因此，项目对区域水质环境影响较小。

对于项目沉入海底的少量非溶解态物质，经过沉降，主要在养殖区和周边 100m 范围内沉积，因此其对周围海域水质的影响也较小。

6.4 海洋沉积物环境影响分析

6.4.1 施工期影响分析

根据项目区域的沉积物质量监测结果，项目所在海域沉积物质量状况良好，混凝土锚布放时虽然会引起沉积物泥沙的扩散，但由于混凝土锚的规格较小，掀起的沉积物有限，且由于海域水深大于 10m，再悬浮物在水中悬浮物时间较短，会很快沉积下来，沉积物的环境质量基本仍将保持现有水平。

6.4.2 营运期影响分析

项目运营期，网箱养殖产生的少量鱼类排泄物等，沉积到网箱底部，底栖生物及微生物不能分解全部的沉积物。由于分解速率低，长期沉积造成养殖海域“海底上升”。沉积物中含有硫化物、有机碳、磷酸盐等物质，改变了底质环境，并影响了底栖生物的种群结构。所以网箱养殖对底质环境的影响较大，网箱数量越多，养殖密度越大，养殖排泄物越多，对底质环境的影响就越大。

一般而言，残饵、排泄物等有机物质在沉积物中的堆积促使底栖生物和分解有机物质的微生物群落迅速增长，导致沉积层中的耗氧大大增加，网箱下部沉积物中的耗氧率

比网箱外要高 2~5 倍。很多研究发现，养鱼网箱附近富含碳、氮、磷的沉积物中存在着缺氧、无氧状态区，而沉积层的无氧或缺氧又促进了微生物的脱氮和硫还原反应，沉积物中硫酸盐还原菌作用使沉积物发黑、发臭鸡蛋味，并具有毒性。有些养殖区沉积物中硫化物含量比自然海区中的含量要高 10 倍多，表层沉积物中硫化物含量高是渔场老化的主要表现。在网箱养殖区沉积物中的氮、磷随着沉积物的累积而浓度逐渐升高，一般而言，网箱底部的氮、磷等指标值均高于其余区域。

总体来说，传统网箱养殖使底质总磷、总氮、总有机物、铵态氮显著升高，碳氮比、氧化还原电位降低，养殖区范围内底质都会受到影响，但网箱养殖区底质的污染物含量是从网箱养殖区域中心向周围递减的，有关研究认为，这种影响在网箱外 100m~200m 左右消失；此外，网箱养殖的残饵和鱼类的粪便将增加水体中悬浮物的量，在长期养殖情况下，大部分的悬浮物颗粒都沉积到离网箱 1km 的范围内。此外，根据《大亚湾鱼类深水网箱养殖对环境的影响》（梁庆洋等），与传统网箱养殖相比，深水网箱养殖对周边环境影响很小，是一种持续发展的健康模式。

本项目为深水网箱养殖，相对于传统的网箱养殖是一种可持续发展的健康模式，而沉积物受影响程度与网箱分布密度有一定的关系，本项目的网箱面积占用海面积约 3.5%，小于“限制养殖区内的重点近岸海域浮动式网箱面积不超过海区宜养面积 10%”等相关的行业规范要求，且单位水体放养鱼苗密度小于普通网箱放养密度，项目所在养殖区域的环境容量较大，因此，本项目建设对沉积物的影响总体较小。

6.5 海洋生态环境的影响分析

6.5.1 对浮游生物的影响

网箱养殖带来较大量的外源营养物质，一定程度上会导致浮游植物进行繁殖，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，光照降低，浮游植物的数量减少。所以，不同的养殖时间网箱养殖对水体中浮游植物的影响是不一样的。研究表明，初期浮游植物数量与总氮、总磷、氮磷比都呈显著相关，水中的总磷每增加 0.01mg/L，浮游植物数量就要增加 3.53×10^5 个/L。

至于网箱养殖对浮游动物的影响，一般认为网箱区周围的浮游动物数量显著减少，原因是浮游动物穿过网箱时被箱内的鱼摄食，以及网箱阴影对藻类的生长影响而造成浮游动物食物的贫乏。浮游动物数量与总氮呈显著相关，水中总氮每增加 0.01mg/L，浮

游动物数量也要增加 1.06×10^3 个/L。

本项目位于江山半岛南侧的开阔深水海域，项目营运过程中产生的可溶解性的 P、N 等污染负荷较小，基本不会导致网箱内无机氮和磷酸盐等浓度急剧增大，因此对周边的海洋生态影响不大。另外，养殖排泄物也可以被网箱外的其他鱼类和浮游生物所吸收利用，会降低对海洋环境的污染影响程度，而且排泄物作为营养物质还有利于其他海洋生物的生长，可以降低项目对海洋生态环境的不利影响。

6.5.2 对底栖生物的影响

(1) 施工期影响分析

本项目固定锚将直接掩埋底栖动物，造成直接死亡，加之覆盖了原有底质，破坏了底栖生物尤其是定居性贝类的栖息环境。

工程作业过程中产生的悬浮物直接影响滤食性贝类摄食率和生理结构，贝类在悬浮物激增的环境中，其滤食系统收到应激限制，需通过降低滤食频率减少机体损伤程度，因此在这环境下会使贝类滤水率降低。增加的悬浮泥沙会增加贝类能量的消耗，对饵料的利用率下降，从而使生长受限。由于项目固定锚规模小且间隔远，占用海底底栖生物的量极小，实施过程中施工产生悬浮物也很少，在开阔海域悬浮物将极快扩散，悬浮物含量将较快恢复原值，对底栖生物的影响可忽略不计。

(2) 营运期影响分析

海水网箱养殖中，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。网箱养殖尤其会对大型底栖生物群落结构产生影响，在网箱下方，几乎没有大型底栖生物。

网箱养殖对底栖群落的改变是局部的，根据养殖操作的不同，在网箱周围 15m 的范围内，这种变化可能是永久性的。在一个连续使用的养殖场中，网箱附近(<3m)的底栖群落的多样性减少，优势生物都是一些机会种；3m~15m 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，离网箱 15m 的地方生物多样性最高，生物量和丰度也最大，在网箱周围 30m 的范围内，耐有机污染种类占优势；随着距离的向外扩散，底栖生物的种类组成会逐渐恢复到正常水域的状况，离网箱 25m~150m 地方的生物群落与无养殖区域的海域没有什么不同，因此项目营运对底栖生物的影响范围不大。

6.5.3 对渔业的影响分析

网箱养殖对养殖区游泳生物的影响存在着正反两个方面。一方面，网箱养殖可增加水体中营养物质的积累，有利于浮游生物种类多样性的保存和生物量的增加，从而为网箱外其他鱼类提供更多的饵料生物，增加鱼产量。但另一方面，网箱养殖可能造成养殖区及邻近海域水体富营养化，致病微生物繁殖，对海域游泳生物的正常生长产生一定的影响，尤其是对鱼卵、仔鱼造成一定的损害。

根据上述的分析，项目营运产生的可溶解性的 P、N 等污染负荷较小，基本不会导致网箱内无机氮和磷酸盐等急剧增大，因此对周围的渔业资源影响较小。

6.5.4 养殖鱼类的逃逸及基因污染对生态环境的影响分析

在养殖操作过程中（如换网、收获等）中，养殖鱼类的逃逸时有发生，如果量大的话必然会影响到周围的生态环境。如逃逸鱼与土著鱼竞争食物和生境，极大的影响了土著鱼类；另外可能造成鱼类病害的流行，从而对人类的健康造成威胁。另外，养殖鱼类逃逸还可能造成外源基因的污染，如逃逸鱼会与土著种进行种间杂交，导致土著鱼群基因库的减少，降低土著种的遗传变异，造成基因组成的均以华，从而导致土著种群底细菌、病毒及环境抵抗力减弱，造成土著种群的覆灭。

本项目养殖的鱼类品种为南海海域非常普遍的金鲳鱼，在项目正常养殖过程中，通过加强管理和严格规范操作等，在换网及收获等过程中基本不会发生鱼类逃逸的情况，对周围生态环境影响极小。

6.5.5 海洋生物资源损失分析

本项目对海洋资源生物量产生影响的主要为网箱固定混凝土锚块等占用海域底对底栖生物造成的损失。

（1）生物受损量计算

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种生物资源受损量，在这里指底栖生物资源受损量，单位为克。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指底栖生物平均生物量，单位为克每平方米 $[g/m^2]$ 。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，在此为项目混凝土锚占用海底的面积，单位为 m^2 。

根据设计方案，项目共布置 300 口网箱，每个网箱设置混凝土锚 20 个，每个混凝土锚占用海底面积最大约 $2.56m^2$ ($1.6m \times 1.6m$)，则所有 6000 个混凝土锚占用海底总面积最大为 $15360m^2$ 。根据工程区域的调查结果，底栖生物的平均生物量为 $55.67g/m^2$ ，因此项目一次性损害底栖生物 $55.67g/m^2 \times 15360m^2 = 855kg$ 。

(2) 污染损害生物经济价值计算

按《规程》，海洋生物成体经济损失计算公式：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M —指经济损失额，单位为元；

W —生物资源损失量，单位为 kg 、尾；

E —商品价格，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/ kg 。

按广西的海洋捕捞产值和产量的均值 16.0 元/ kg 计算，则项目占海永久性损失生物价值为 $16.0 \times 855kg = 13680$ 元。

(3) 海洋生物资源的补偿措施

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》：各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算，一次性生物资源的损害或低于 3 年的持续性损害的补偿为损害额的 3 倍。项目占海造成水域生态系统为不可逆的持续性影响，生物资源损害补偿为损害额的 20 倍，因此本工程造成的生物资源损害的补偿金额为 13680 元 $\times 20 = 27.36$ 万元。

6.6 其他环境影响分析

6.6.1 大气环境影响分析

废气影响主要为工作船只产生的燃料废气等，由于工程区位于海上，大气扩散能力较强，设备尾气经自然扩散后对周围环境影响较小，施工结束后废气影响即可消失。

6.6.2 噪声环境影响分析

本工程工作船主要为小型船只，噪声基本保持在 75~82dB。周围无声环境敏感点，船只噪声对声环境影响不大。

6.6.3 固体废弃物环境影响分析

项目产生的生活垃圾集中收集上岸后集中处理，不会对海洋环境产生影响。营运期产生的病死鱼等打捞收集，与废弃包装袋等固体废弃物集中收储送上陆地进行环保处置，对海洋环境影响较小。

6.7 对环境敏感区和环境保护目标的影响分析

6.7.1 对水产种质资源保护区的影响分析

本项目位于北部湾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。根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》要求，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；保护区内开展的活动不得损害水产种质资源及其生存环境，保护区内禁止新建排污口。本项目作为渔业养殖用海，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，其用海与保护区管理要求相符。

水产种质资源保护区的主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其中二长棘鲷为暖温性底层鱼类，体长 130~230mm，栖息于近海水深 20~70 米的沙泥底水域。长毛对虾为一年生虾类，但也有个体生命周期达到两年，它在一生中要经过几个不同的发育阶段，每个不同发育阶段，对外界环境条件的要求亦不相同，长毛对虾在每年清明前后，随水温逐渐升高，从越冬海区向内湾、河口作索饵、产卵徊游，产卵群体体长范围为 130~190mm，体重 28~50g，产卵期 3~5 月。

项目位于江山半岛南侧离岸约 6km 以外的海域，水深在 10.6m~13.5m 之间，项目

为开放式养殖用海，不改变海域自然属性，而由于网箱分散，网箱占用海域面积小，二长棘鲷、对虾、幼鱼、幼虾等保护对象在养殖区域的活动基本不受到影响。项目主要为网箱养殖，养殖活动产生的氮、磷和有机物等在开阔海域会很快稀释，对周边海域水质、沉积物环境影响较小，可以满足区域海洋环境保护目标要求。项目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。

6.7.2 对北部湾渔业水域的影响分析

根据农业部公布的《南海区渔业水域图（第一批）》，项目位于北部湾二长棘鲷幼鱼保护区内。本项目为深水网箱养殖项目，施工期混凝土锚投放对海底的扰动很小，基本不产生影响周围水质的悬浮物增量浓度；施工期和营运期的船舶污染物均收集至岸上处理，不在海域排放，对区域内的鱼卵和幼鱼等影响较小；项目营运期产生的鱼类排泄物造成的区域环境质量恶化也有限，对区域的鱼卵和幼鱼影响也不大。项目位于水体交换迅速的开阔海域进行深水网箱养殖，其建设对北部湾二长棘鲷幼鱼保护区的影响是可以接受的。

6.7.3 对航道、航路的影响分析

（1）对航道、锚地的影响分析

项目与西侧的珍珠湾外航道、东侧的防城港 2#锚地距离超过 2.0km，网箱设施对航道和锚地的船舶通航、靠泊没有阻碍影响。

珍珠湾外航道是服务于防城港域白龙港点的天然深水航道，是江山半岛南部深水区规划航道，未进行人工开挖，规划预留宽度约 300m 海域为航道区。根据北部湾港口规划，白龙港点最大吨位为 5 万吨级，而根据船舶的主尺度数据，5 万吨级散货船的总长为 224m，型宽为 32.3m，10 万吨级散货船的总长为 250m，型宽为 43.0m，因此项目东侧的珍珠湾航道有足够的宽度可以保证无障碍通航。根据养殖区规划及出让现状，珍珠湾外航道东西两侧的养殖出让海域间隔约 700m。项目投料船等各种工作船艇平常靠泊在防城区江山白龙海防执勤码头、东兴市江平镇京岛陆岛码头 2 处，船艇往返码头和养殖区之间将使用珍珠湾外航道，项目将增加航道的船舶通航数量。本项目使用船艇为小型渔船，采取相应的通航安全保证措施后，对珍珠湾外航道的通航安全影响较小。

项目为开放式的网箱养殖用海，位于较开阔的外海区，对海流和地形地貌的影响很小，不会改变航道、锚地的冲淤环境，对航道和锚地的使用影响较小。

（2）对习惯航路的影响分析

根据广西海事局“桂海通航（2014）142号”公布的北部湾广西沿海船舶习惯航路，项目中的 A2 和 G3 区大部分区域，G3 的一半区域和 G1 的小部分区域位于“白龙港至琼州海峡西口船舶习惯航路”上，该航路的目的港是防城港市白龙港口。

目前，白龙港口有防城港市江山乡金威码头服务中心、防城港市防城区东方侨资实业有限公司、防城港市防城区江山乡农业报务中心等泊位 8 个，均为千吨级以下泊位，码头岸线长 950m，年通过能力为 65 万吨，主要从事煤炭等散货的装卸业务。白龙港口附近的潭吉港口有 1000 吨级以下泊位 3 个，主要功能是客运；京岛港口有 5 个 1000 吨级以下泊位，年通过能力为件杂货 7 万吨，主要货种也是煤炭。

由于白龙港主要转运货种为煤炭，自 2015 年国家提出供给侧结构性改革，并逐步推行产能升级、节能减排等措施后，国内煤炭消费直线下降，这对长期转运进口煤的华南沿海地区打击较大。为此，近几年广西对进口煤实施限制以利于库存消化，这导致白龙港货运量骤减，进出港船舶寥寥无几。

根据《防城港港口总体规划》，白龙港口主要承担所在区域的生活物资运输和旅游客运，具体规划规模为：“白龙港口规划岸线 4500m，可布置 37 个 500~5000 吨级以下泊位，年通过能力约 1050 万吨、300 万人次。”目前白龙港尚未建设完善，通航船舶吨位较小，通航密度小，且在较长一段时间内货运量增长可能性小，本项目对白龙港进出船舶的通航影响很小。

本项目用海期限为 15 年，在养殖实施期间，可根据码头建设进展及航路的船舶通航实际情况对项目网箱设施布置进行适当调整，保证有足够宽度的航路通航区域，减少对船舶通航的影响。

综上，本项目用海对习惯航路的船舶通航影响不大。

（3）对渔船通航影响分析

项目所在区域为捕捞船传统活动范围，根据船讯网（<http://www.shipxy.com/>）的渔船筛选结果显示，通过本海区的渔船不多，且船长基本都在 100m 以内，本项目的网箱或网箱组之间至少保持 100m 的间隔，便于渔船通行，基本可以满足小型渔船的通航需要，但是对于船型较大的渔船，则需配合相关部门的要求落实通航安全的必要措施，尽

量避免对渔船通航的影响。总体而言，项目的实施对本地渔船通航的影响较小。

6.7.4 对农渔业区的影响分析

本项目位于江山半岛南部农渔业区和广西近海南部农渔业区，渔业用海区主要开展海洋牧场建设和鱼类网箱养殖活动，项目周边也有较多的养殖项目已经出让或待出让。本项目养殖活动对区域水质、沉积物影响较小，对周边其他渔业活动的影响较小，对项目南侧的防城港市白龙珍珠湾海洋牧场示范区人工鱼礁的稳定性影响极小。项目区域内网箱布设间距较大，不影响其他渔船的无害通航。本项目与渔业区内其他用海活动可协调发展，共同形成防城港市深水渔业基地，促进渔业经济发展。

7 环境事故风险分析与评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接收的水平。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

本项目为深水网箱养殖工程，施工期和运营期无重大危险物质使用，对照 HJ169-2018 附录 B，项目的主要突发环境事件风险物质为作业船舶燃料油舱中的柴油。

7.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于开阔性海域，根据周围海域环境情况，确定主要的环境目标为北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、北部湾二长棘鲷幼鱼保护区等，项目位于这些敏感目标区域内。

7.2 风险潜势判断及评价等级

7.2.1 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018），建设项目风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.2-1 确定环境风险潜势。

表 7.2-1 建设项目环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危害性 (P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）、《危险化学品重大危险源

辨识》(GB18218-2018), 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q , 当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I; 当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: 1) $1 \leq Q < 10$; 2) $10 \leq Q < 100$; 3) $Q \geq 100$, 分别对应风险潜势 II、III、IV/IV+级。

本项目涉及的危险源主要为船舶燃料油舱, 燃料油为柴油, 最大容量 $50\text{m}^3(42.5\text{t})$, 临界量根据《建设项目环境风险评价导则》附录 B 为 2500t , 因此本项目 $Q < 1$, 项目环境风险潜势为 I。

7.2.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 评价工作等级划分见表 7.2-2, 本项目风险潜势为 I 级别, 环境风险评价级别为简单分析。

表 7.2-2 评价工作等级划分依据一览表

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

7.3 风险识别

本工程实施过程面临的环境风险主要包括船舶溢油风险、养殖风险(养殖污染风险、外来物种入侵风险、养殖病害风险)和自然灾害风险。

7.4 事故风险分析与评价

7.4.1 溢油事故风险分析

本项目施工船舶及运营工作船是小型船舶, 功率最大为 550HP , 最大装载燃油量为 3 吨, 船舱的燃油量少, 落实好各项通航安全措施后, 项目溢油风险事故很小。

7.4.2 网箱养殖自身风险影响分析

由于养殖投饵, 网箱内营养物质的含量明显高于网箱外, 若所投的营养物质不能被鱼体完全消化吸收, 将大量进入水体, 将造成藻类及其他水生生物过量繁殖, 水体透明度下降, 溶解氧降低, 水质恶化, 从而使生态系统和功能受到损害和破坏。若发生赤潮, 水质腐败发臭, 病原微生物大量出现, 造成鱼类大量死亡, 而且网箱体内水体的恶化往往会波及到附近水域的水质, 将对水体造成局部乃至大面积影响。

本项目网箱面积占总用海面积约 3.5%，鱼苗放养密度较小，养殖鱼类的排泄物产生的污染物质基本不会引起水质明显改变，项目区域基本保持原有水质状态，因此，不会产生大量的营养物质导致发生赤潮等灾害事故。

7.4.3 自然灾害风险影响分析

本区域自然灾害以热带气旋为主，据统计，1965—2016 年共 52a 间影响广西沿海的热带气旋有 127 个，平均每年 2.4 个，集中发生在 6—10 月，其中 7—9 月份占影响总数的 71.7%，而 12 月至翌年 3 月则没有热带气旋影响广西沿海，在这些热带气旋中，最大平均风力以 7—9 级的最多，其次是 10—11 级，12 级以上的最少，三者分别占影响总数的 56.7%、14.2%、6.3%。

本项目使用深水抗风浪网箱，根据设计规范，抗风浪网箱抗风能力超过 12 级，抗浪能力为最大海面波高 5m，抗流能力为最大流速 1.5m/s，因此项目网箱仍然有 6.3% 的可能受到超过 12 级台风的影响从而造成较大损失，为此需要密切关注天气情况，做好防范措施。

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 溢油事故风险防范措施

A. 施工期

(1) 根据施工区周围的水域布置及安全要求，加强施工面的规划布置，从施工方案设计上避免船只碰撞风险事故的发生。

(2) 选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位进行现场施工。

(3) 建设单位应加强对施工单位的管理和要求，根据海域船舶动态，合理安排施工船只的作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。

(4) 加强施工人员的业务培训和安全教育，树立良好的风险防范和安全生产意识，避免人为事故，或把人为因素导致的溢油事故的发生概率降至最低程度。

(5) 施工期间所有施工船只须按照国际信号管理规定显示信号。

(6) 施工船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海事部门报告。

(7) 严禁施工单位擅自扩大施工作业安全区，禁止与施工无关的船只进入事先设定的施工作业区。

(8) 遇到风暴潮、台风、大雾等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作，避免发生船只碰撞、翻船等事故。

B. 营运期

(1) 在用海区域周边设置警示标识，并将其向海事部门和航标管理部门进行备案；

(2) 饵料运输、养成采收等应选择晴好天气，并避开船行高峰期；

(3) 加强船只日常管理，应对作业船只进行安全检查，严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行和作业，防止事故发生；

(4) 工作船只作业时，应充分注意水域各类船舶的动态，特别是邻近船舶的动态，双方相互协调，合理安排船舶行驶的计划；

(5) 船上必须配备适当的救生设备等，做好船舶维护保养工作。

7.5.2 养殖事故风险防范措施

(1) 选择健壮、无病无伤、逆流游动活力强的种苗；放养大规格种苗具有较强的抗风、抗浪等适应能力。

(2) 苗种经过长途运输，难免损伤体表，有的甚至带有病原体，故须对苗种进行严格消毒。

(3) 海水网箱养殖的鱼一般属于肉食性的凶猛鱼类，小鱼易受到大鱼的攻击，因此按鱼体大小分级饲养，避免相互残杀，既便于饲养管理，又提高成活率。

(4) 合理确定鱼类的养殖密度，既不过高也不过低。

(5) 聘用专业养殖、管理技术人员，养殖过程中注意病害诊断和预防，减少养殖病害发生。

(6) 科学投饵，应使用营养全面的优质配合饲料。

(7) 每天观察鱼的活动情况，检查网箱有无损坏；定期检测海水水质；根据鱼的生长状况，换合适网目的网衣，以利于水体的交换。

7.5.3 台风巨浪事故风险防范措施

(1) 严格按有关规范进行设计、建设，确保工程等达到设计的抗风浪能力。

(2) 及时了解天气的监测和预报信息，警惕台风、风暴潮等自然灾害的突然袭击，并做好应急防范措施制定抢险方案等。

(3) 项目建设及运营期间应充分考虑热带气旋强风和巨浪的影响；在热带气旋来临前，及时做好网箱固定工作，并组织人员撤离。

(4) 在热带气旋来临时应及时加盖网盖，防止养殖鱼类逃逸，加固加重锚泊设施。

征求意见稿

8 环境保护对策措施

8.1 清洁生产

项目贯彻清洁生产要求，施工期间实行污染防治和生态保护并重的指导方针，运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生。

深海区离岸远且相对开放，水质天然无污染，海水流动性好、净化能力强，因此国家和地方政府大力支持、推广深海抗风浪网箱养殖模式。本项目为深水网箱养殖工程，充分利用深海优越的水质条件，使养殖鱼类生境接近自然状态，养殖产量达 50 吨/箱，养殖成活率、单位水体产量均明显高于普通网箱，是现代高效海水养殖方式。

本项目采用高强度 HDPE 材质及 35 号钢结构，采用国外进口专用聚乙烯原料制造。网箱管材具有良好的强度和韧性，通过框架链接方式，具有抗击台风巨浪的能力，抗风能力超过 12 级，抗浪能力为最大海面波高 5m，抗流能力为最大流速 1.5m/s。网衣选用 PA（聚酰胺）无节网，采用国际上先进编织工艺，经抗紫外线工艺处理的无结网片缝制而成，网目可根据鱼苗的大小及实际情况调整；而固泊系统采用锚泊配合先进的张力缓冲结构，利用主副缆绳把网箱受的力均匀分散到各点上，保障网箱在恶劣的环境下最大限度的减少风浪对网箱的冲击。

项目在养殖过程中选择浮水性的专用膨化配料，按少量够吃原则投放，极少产生过剩残饵；此外根据网箱规格、养殖品种、养殖环境等确定合适的养殖密度，科学合理投饵，及时换网和洗网，并且适时的放养和收获，尽量减少养殖过程产生的污染源强。

项目采用了先进的养殖设备和养殖措施，符合清洁生产的要求。

8.2 污染物总量控制

国家实行污染物排放总量控制制度，水污染物控制指标为化学需氧量和氨氮。本项目为深水网箱养殖项目，本项目不涉及污染物排放总量控制要求。

尽管项目本项目不涉及污染物排放总量控制要求，但仍需执行各项环保制度，控制施工和运营期的污染物影响。

8.3 污染防治对策措施

8.3.1 水污染防治对策措施

(1) 施工期水污染防治措施

1) 严格管理施工船舶，船舶生活污水用船载生活污水处理装置处理，或者定期排至水上或岸上接收设施，委托有资质单位收运处理；船舶含油污水则定期排放至岸上或水上移动接收设施并委托有资质单位统一收集处理。

2) 做好施工设备日常维修工作，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象。

3) 选择天气晴好、海况良好时期施工，在大风大浪等情况下，应停止施工作业。

(2) 运营期水污染防治措施

1) 严格管理施工船舶，船舶生活污水用船载生活污水处理装置处理，或者定期排至水上或岸上接收设施，委托有资质单位收运处理；船舶含油污水则定期排放至岸上或水上移动接收设施并委托有资质单位统一收集处理。

2) 控制养殖密度，优化饵料营养组成。使用优质适宜的浮性饵料，根据鱼类生长情况科学合理确定投饵数量，尽可能减少残饵量。

3) 使用防污网衣，及时洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害；保持网箱内水流畅通，营造良好的养殖环境。

4) 更换的网衣送至岸上用高压水枪清洗，清洗水需经处理达标后排放。

5) 加强养殖病害预防措施，使用低污染环保型消毒药剂。

6) 制定养殖环保管理制度，加强水质监测和养殖管理。必要时在网箱养殖区安装自动水质监测设备，密切注意养殖区域及周边水域的水质变化。如发生鱼类等死亡现象，应尽快将死亡个体从网箱内清理收集，用工作船转送到陆地进行无害化处理，严禁直接在海面抛弃。做好日常养殖巡查、监视监测工作，一旦发生异常，应立即通知相关主管部门和技术单位进行相应的处理。

8.3.2 大气和噪声污染防治对策措施

(1) 选用耗油量低的环保型机械设备，船舶废气应达标排放。

(2) 对施工机械、养殖机械进行定期维护保养，使其正常运行，避免非正常运行产生废气污染。

(3) 选用低噪声机械设备施工。

(4) 加强对施工设备的维护保养，杜绝施工机械因维护不当而产生的噪声，高噪声设备必要时加装消声隔声减振设施。

8.3.3 固体废弃物污染防治对策措施

(1) 施工、营运期船舶维修、检修产生的固体废弃物应运至岸上由有资质单位接收处理；船舶生活垃圾应定期收集至岸上，由环卫部门统一收运处理。禁止在海上抛弃固体废弃物。

(2) 项目运营期废弃的饲料袋、网具、缆绳，工作人员的生活垃圾，全部收集送至岸上进行环保处理

(3) 及时打捞收集养殖病死鱼，装船运送上岸进行无害化消毒填埋处理，严禁就近丢弃入海。

8.4 海洋生态保护对策措施

(1) 施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习《中华人民共和国海洋环境保护法》等有关法律法规，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

(2) 优化施工工序，加强施工管理，尽量缩短施工工期。

(3) 委托有资质的单位对养殖区域及附近海域的水质、沉积物和生态环境开展定期检测、评估等工作。

(4) 严禁在养殖区开展底拖网渔船作业、爆破作业，严禁电鱼、炸鱼，严禁投放有毒、有害、危险化学品。

(5) 保持养殖海域的良好环境，如使用防污网衣、洗网换网，以减少网衣附着生物的危害；保持网箱内水流畅通，营造良好的养殖环境。

(6) 严格控制污染源，加强防范措施和应急准备，坚决杜绝污染事故特别是人为溢油事故发生。严禁向水域倾倒各种垃圾与排放未达标的废水。

(7) 密切关注国内外深水网箱养殖的行业最新动态，积极采用先进的技术、方法，防治养殖自身污染和水体污染。

(8) 所有养殖的水产苗种，应取得苗种检疫合格证。

(9) 严禁养殖、放流外来入侵物种以及生态影响不明的外来海洋物种。

(10) 建设单位可采取增殖放流的海洋生态修复措施，改善水域生态环境，实现渔业可持续发展。放流活动必须符合渔业部门的相关管理规定。

8.5 环境保护设施和对策措施一览表

环保措施的实施主体为建设单位广西容海渔业有限公司，具体措施见表 8.5-1。

表 8.5-1 建设项目环境保护设施和对策措施一览表

序号	对策措施	具体内容	预期效果	责任主体及运行机制
一、污水处理	船舶生活污水处 理	船载生活污水处 理装置处理	达到《船舶水污染物排放控 制标准》要求后在航行中排 放	建设单位负责落 实和管理
	船舶含油污水处 理	船舶含油污水接 收设施	委托有资质单位统一收集 处理	
	防治网衣冲洗废 水污染	沉淀池	冲洗水收集，沉淀净化后排 放	建设单位在陆域 生产场所负责
二、固体 废弃物	施工及工作人员 的生活垃圾	船舶固废接收设 施	收集后送至岸上由环卫部 门统一清运	建设单位负责落 实和管理
	船舶的检修、维 修的固体废弃物		委托有资质单位统一收集 处理	
	病死鱼处置	填埋处理	在陆地区域消毒填埋	
三、环境 风险防 控	事故应急	应急设施及预案	减少因事故风险造成海洋 生态影响	建设单位负责落 实和管理
四、海洋 生态及 生物资 源保护	生物补偿	增殖放流	按渔业部门要求进行放流	建设单位负责落 实和管理

9 环境保护的技术经济合理性

9.1 环保设施和对策措施的费用估算

为把工程实施对环境所造成的不利影响降至最低限度，需采用各种环保对策与措施对环境加以保护与恢复。工程建设的环境保护投资主要用在环境保护措施、海洋环境跟踪监测、生态环境修复等费用。

本项目环境保护投资具体估算情况见表 9.1-1。

项目总投资为 18000 万元，其中环保投资 125.9 万元，占工程总投资的 0.7%。

表 9.1-1 海洋环境保护投资估算

时期	项目	治理设施名称	费用(万元)	备注
施工期	废水	污水委托处置费	1	
	固体废物	委托处理费	0.5	
	环境监测	施工期环境监测费	3	
营运期	废水	污水委托处置费	10	按使用期 15 年估算
	固体废物	委托处理费	4	
	跟踪监测	海洋环境监测	80	
	生物资源补偿	增殖放流	27.4	
合计			125.9	

9.2 环境保护的经济损益分析

本项目是现代高效的海水养殖方式，是响应国家优化调整养殖产业布局，提高养殖用海效率和海域资源供给，实现海洋资源的保护性开发利用的工程，项目具有较大的社会、经济效益，但也将对周围海域环境造成一定的影响。

(1) 项目建设对环境造成的不利影响和损失

本项目混凝土锚等将占用一定海域，导致底栖生物直接死亡，经估算海洋生物损失量约 855kg，需补偿的生态损失金额为 27.4 万元。

(2) 环保投资

根据当前的市场经济价格估算，本项目环境保护投资费用约为 125.9 万元，海洋环保投资占总投资的 0.7%。

(3) 环保投资的效益评估

项目环保措施的环境经济效益主要体现在：通过各项环保措施的落实，可减小施工期和营运期各类污水和固体废物的随意散排污染海域，使工程海域水环境和生态环境得到有效保护。通过落实执行各项严格、有效的规章制度，可以使拟建项目施工期和营运期可能对海洋产生的不利影响降到最低，从而确实有效地保护海洋生态环境，实现经济建设和海洋资源保护的协调统一。

（4）经济效益评估

金鲳鱼养殖主要分布在华南地区的广东、广西、海南、福建，是华南地区最主要海水养殖品种。金鲳鱼产业链已发展成熟，最近两年来，金鲳鱼逐渐被越来越多的消费者所认同，国内消费量不断增加，本项目主要养殖金鲳鱼，其养殖具有较大的经济效益。

9.3 环境保护的技术经济合理性

本项目涉及的环境保护措施主要是施工和营运期间的船舶污染物的处理，以及营运期间的生态保护措施。

船舶污染物包括生活污水、含油污水以及固体废弃物等，这些污染物均收集后由陆域单位接收处理，技术简单，经济合理。

项目营运期采取科学的投饵方式，根据金鲳鱼的生长周期选择特定配比的饵料，合理可行。

本项目的污水、固体废弃物和生态保护措施均简单合理，环保投资额较小，落实环保措施后的环境经济效益是比较明显的。本项目建设的环保投资在经济上可行。

10 海洋工程的环境可行性

10.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

10.1.1 与《广西壮族自治区海洋功能区划》的符合性分析

(1) 项目所在海洋功能区划

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目用海区域属于防城港海域单元。防城港海域单元位于防城港市企沙半岛南端至江山半岛南端海域，岸线长度为220.47公里，海域面积为775.71平方公里，主要功能为港口航运和工业与城镇用海，兼顾旅游休闲娱乐和海洋保护。15m等深线及其以外的海域主要用于农渔业，保护蓝圆鲈和二长棘鲷等重要的经济渔业品种及其产卵场、越冬场、索饵场和洄游路线等栖息繁衍生境。

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，项目用海A2区、G1区和G2区的全部，以及G3区北部部分位于江山半岛南部农渔业区（B1-3），G3区的南部部分位于广西近海南部农渔业区（B1-13），周边较近的海洋功能区主要有北仑河口保留区、防城港金滩南部农渔业区、白龙港口航运区、白龙工业与城镇用海区、江山半岛东岸旅游休闲娱乐区等，详见图10.1-1。

项目与各海洋功能区的关系见表10.1-1，各功能区登记表见表10.1-2。

表 10.1-1 项目与海洋功能区关系表

序号	功能区名称	代码	相对位置	最近距离
1	江山半岛南部农渔业区	B1-3	在内	-
2	广西近海南部农渔业区	B1-13	在内	-
3	北仑河口保留区	A8-1	SW	4.5km
4	防城港金滩南部农渔业区	B1-2	W	4.5km
5	白龙港口航运区	A2-4	NW	5.2km
6	白龙工业与城镇用海区	A3-1	NW	4.0km
7	江山半岛东岸旅游休闲娱乐区	A5-2	N	4.0km

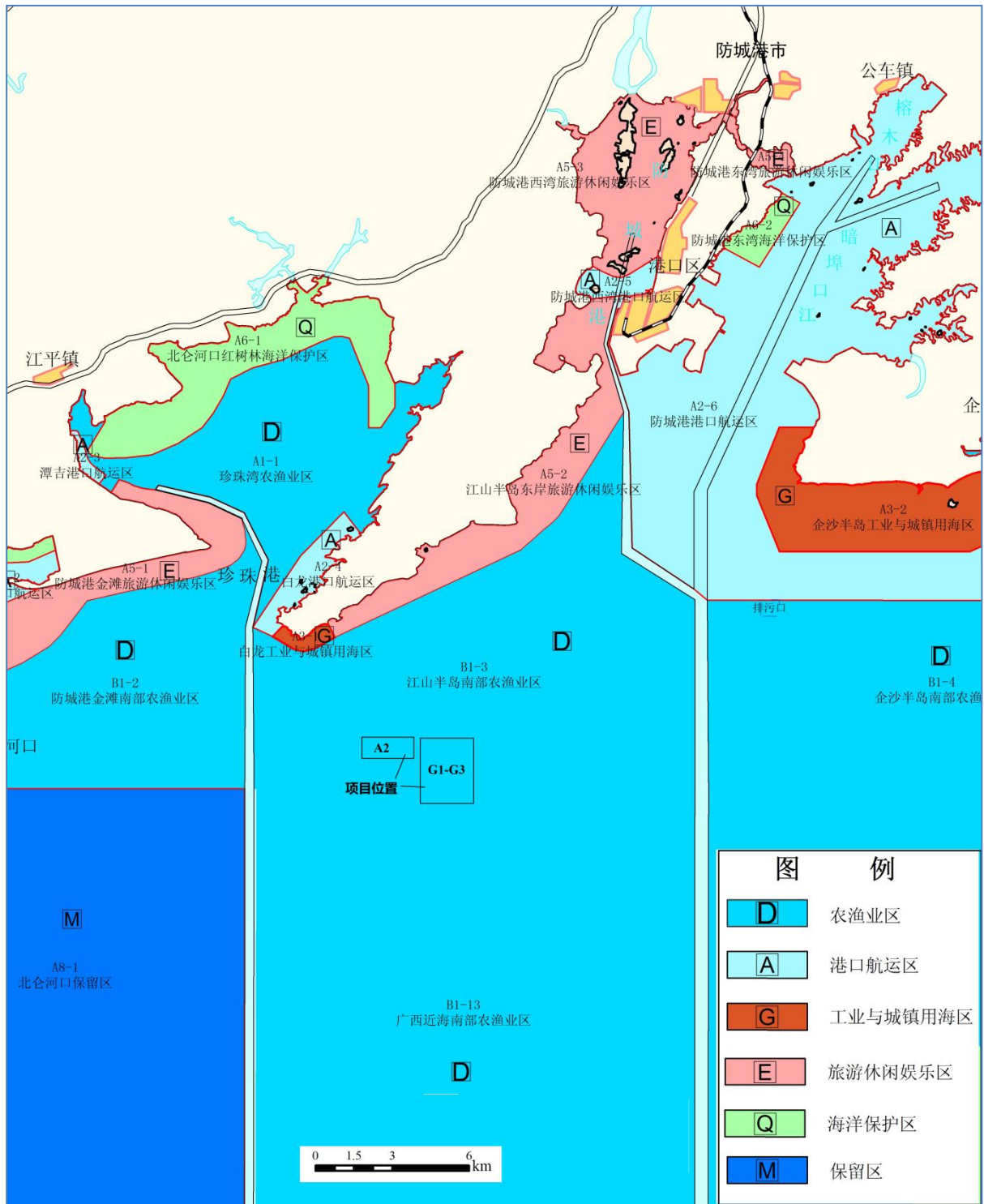


图 10.1-1 项目所在及周边海洋功能区分布图（防城港市局部）

表 10.1-2 海洋功能区划登记表

摘自《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 (hm ²)	管理要求				
			海域使用管理		海洋环境保护		
			用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
江山半岛南部农渔业区 (B1-3)	江山半岛南部海域，108°12'-108°21'E，21°26'-21°34'N。	13283	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相兼容的开发活动。	严格限制改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产。区划范围西边界向东4km及东边界向西6km范围内不得进行鱼排、鱼栅、人工鱼礁、围海等活动。		1~7 月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护。	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
广西近海南部农渔业区 (B1-13)	广西近海南部海域，108°4'-109°2'E，21°13'-21°27'N。	177 038	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相兼容的开发活动。渔礁建设应征求相关部门的意见。	除人工渔礁建设、航道改扩建、锚地和倾废区的选划外，不得改变海域自然属性；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产。	调整与清理影响生态环境和航行安全的养殖方式。	1~7 月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护。	捕捞区、水产种质资源保护区执行不劣于一类海水水质标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。其他航道、锚地和倾废区执行相关法律法规规定的水质标准。

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 (hm^2)	管理要求				
			海域使用管理		海洋环境保护		
			用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
北仑河口保留区 (A8-1)	北仑河口以南, 108°10'52"E , 21°17'46"- 21°32'56"N	23754	海岸基本功能为保留区。	除在严格科学论证的基础上, 为保护和修复河口海域地形地貌的活动外, 禁止其他改变海域自然属性的开发利用方式。	开展河口海域综合整治。	保障地形地貌稳定。	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
防城港金滩南部农渔业区 (B1-2)	防城港金滩南部海域, 东经 108°6'52"-108° 12'16", 北纬 21° 26'50"-21°32'31"。	6415	海域基本功能为渔业用海。	禁渔期间, 禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产; 不得进行鱼排、鱼栅、人工鱼礁、围海等活动, 以保障特殊用途需要。		1~7 月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期, 加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护。	海水水质执行不劣于二类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
江山半岛东岸旅游休闲娱乐区 (A5-2)	江山半岛东岸海域, 东经 108°13'40"-108° 19'53", 北纬 21°30'1"-21°37'11"。	2485	海岸基本功能为旅游娱乐用海; 开发利用方向为城市休闲观光、娱乐运动等; 区内保障万欧渔港用海需要。	合理控制旅游开发强度, 完善旅游港口等配套设施建设; 限制大规模围填海及其他破坏海岸地形、岸滩形态的活动; 周边海域不得新设置排污口。	加强旅游区的综合整治和修复。	保护海岸景观和河口湿地景观。	万欧渔港海域海水水质执行不劣于三类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准; 其他海域海水水质执行不劣于二类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

功能区名称 (代码)	地理范围	面积 (hm ²)	管理要求				
			海域使用管理		海洋环境保护		
			用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
白龙工业与城镇用海区 (A3-1)	江山半岛南部，东经 108°12'29"-108°13'49"，北纬 21°29'43"-21°30'18"。	128	保障工业用海；兼顾旅游娱乐功能。	允许适度改变海域自然属性；禁止截湾取直形成人工岸线。		科学规划区域建设用海并进行严格论证，加强对填海的动态监测和跟踪管理；应减小对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防止海岸侵蚀。	工业开发建设应加强污染防治管理，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
白龙港口航运区 (A2-4)	江山半岛西南海岸，东经 108°12'4"-108°14'19"，北纬 21°30'2"-21°32'39"。	492	保障港口航运用海；兼顾旅游娱乐功能；港口功能开发前允许适度的渔业用海。	允许适度改变海域自然属性；严禁建设港口基础设施以外的其他永久性设施；通行船只严禁抛锚。		维护港口水深条件和航道通畅；应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀。	禁止向港口水域倾倒泥土、砂石以及超过规定标准的有毒、有害物质，避免对海洋生态环境产生不利影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。

（2）项目用海与海洋功能区划的符合性分析

项目海域位于农渔业区内，海域基本功能为渔业用海。项目建设内容为网箱养殖，是开放式养殖用海，符合农渔业区海域基本功能，符合海域用途管制要求。

项目是开放式养殖用海，不改变海域自然属性。项目使用高新生态环保养殖技术，控制网箱布设数量和密度，网箱面积占申请用海面积比例为 3.5%，不超过 10%，控制网箱养鱼密度，科学合理投苗，智能化投料管理，项目可以满足农渔业区的用海方式控制要求。

项目所在海域水深超过 10 米，生态环境质量现状良好，适宜深水网箱养殖。网箱布设施工对底质的扰动很小，因此项目施工不会对水质和沉积物环境产生明显影响。经营期间主要是船舶污染、养殖排泄污染影响，由于污染物排放较少，污染程度低，经过海水扩散等作用，对周边环境的影响较小，可以满足海洋环境保护要求。

本项目用海符合广西海洋功能区划。

10.1.2 与《广西壮族自治区海洋环境保护规划》的符合性分析

广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅于 2017 年 8 月 30 日发布了《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。规划范围涵盖广西辖区海域及入海江河流域地区，重点规划范围与自治区海洋功能区划范围一致。

规划将海域开发管控区域划分为海洋生态红线区和开发利用区，其中生态红线区分为禁止开发区和限制开发区。

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》的相关具体内容和规划图件（见图 10.1-3），本项目所在江山半岛区南部海域属于开发利用区，环境质量控制要求为二级环境质量控制区。项目为开放式养殖用海，实施生态化网箱养殖，网箱数量、养殖密度适宜，区域海面宽阔、水流畅通，养殖排污扩散对海洋水质影响较小，可以满足区域海洋环境质量控制要求。因此，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

10.1.3 与《防城港市海洋环境保护规划》的符合性分析

防城港市人民政府办公室 2018 年 7 月发布《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》，规划基准年为 2015 年，规划期为 2016-2025 年。规划根据防城港市面临的海洋保护形势和需求，提出“生态优先”、“统筹规划”等基本原则，从污染控

制、环境质量、生态保护和修复、环境管理四个方面设定《规划》近期、远期的规划指标。规划的海洋环境保护与建设区划布局中，优化海洋空间开发的布局：“将规划海域划分成绿色屏障、金色海岸、蓝色粮仓和多彩经济四个分区”（见图 10.1-2）。

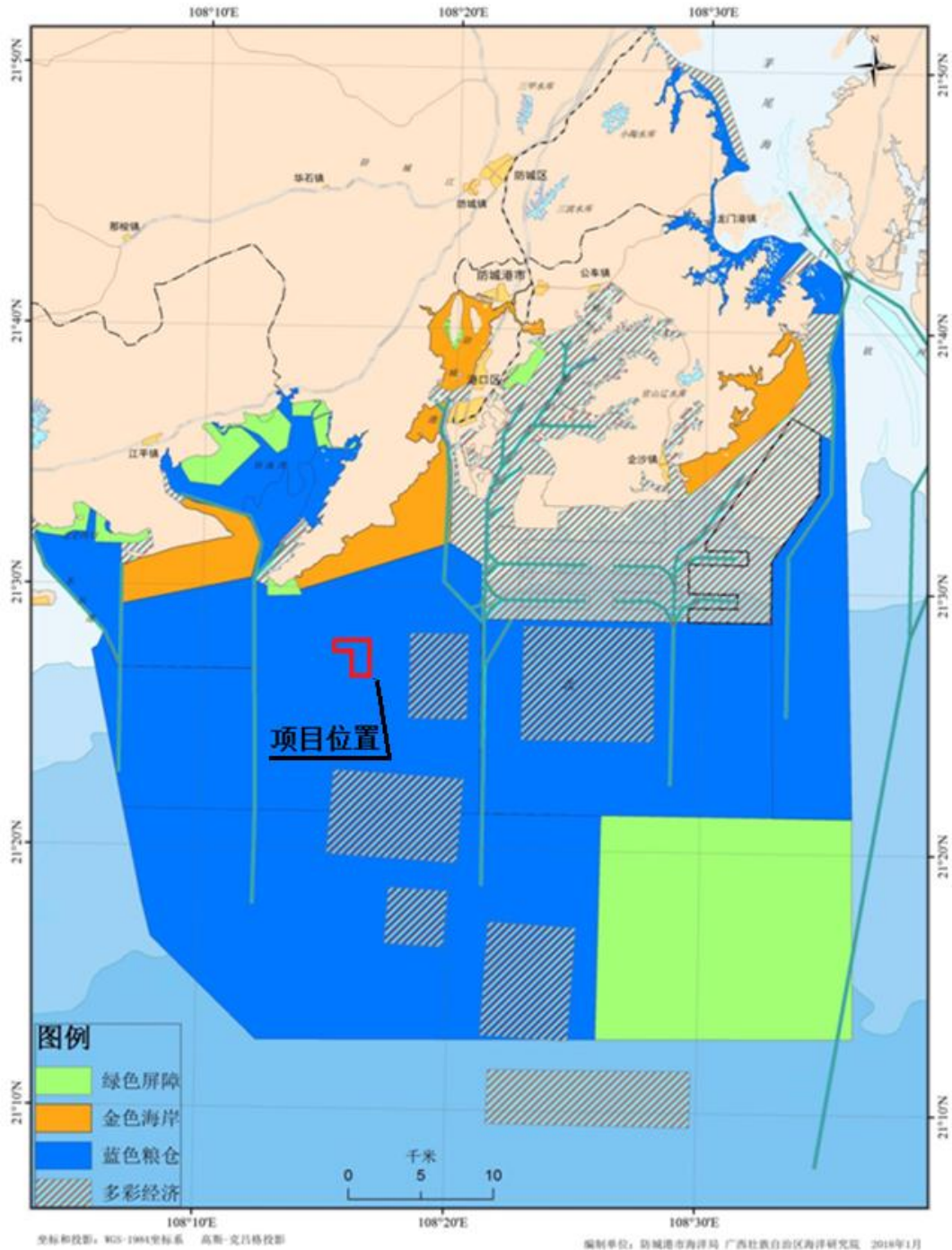


图 10.1-2 防城港市近岸海洋环境保护与建设空间布局图

本养殖规划选址于“蓝色粮仓”布局的浅海养殖区：“浅海养殖区包括竹山-巫头浅海养殖区、珍珠湾浅海养殖区、江山半岛南岸浅海养殖区、企沙半岛东南岸浅海养殖区和红沙浅海养殖区，主要任务是因地制宜开展近江牡蛎、马氏珍珠贝等筏式养殖，优

化浅海普通网箱养殖布局，建设深海网箱养殖基地，实施贝类底播增殖。”

本项目为开放式养殖用海，由建设单位按照海域使用权出让方案进行生态化养殖，建设江山半岛南部深海网箱养殖基地，可以保障海洋资源的合理有效利用，符合维护海洋生态健康、生态安全及生态价值的要求。项目建设可以满足规划指标要求，项目符合《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》。

10.2 区域和行业规划的符合性

10.2.1 与广西海洋主体功能区规划的符合性分析

根据广西壮族自治区人民政府 2018 年 4 月 27 日发布实施的《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，规范范围为：依法管理的近岸海域和涠洲岛—斜阳岛周边海域，以及 629 个无居民海岛，规划海域面积约 7000 平方千米。主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。规划范围内的海洋空间主体功能划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

根据规划，本项目用海位于防城港市防城区管理海域（450503-C-09）内，属优化开发区域，见图 10.2-1。

根据规划，优化开发区域是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。其中，防城港市管理的优化开发区域共 1285.3 平方千米，主要原则和方向为：合理发展港口运输业，加快发展滨海休闲旅游，打造国际滨海旅游胜地；依托重大文化旅游产业项目，建设生态海湾示范新区；加快实施海域环境整治，保护好红树林等海洋和海岸自然生态系统；江山半岛南部积极发展休闲渔业和健康生态海水养殖模式，降低养殖密度，控制海水养殖规模，降低对海洋环境质量影响，加强蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场保护；珍珠湾海域保护珍珠贝、文蛤生境和海草床生境，严格限制改变海域自然属性，严格执行相关海洋生物资源养护规定，按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，引进生态养殖技术，逐步开发休闲渔业，湾内海岛及海岸周边海域适当发展旅游娱乐。

符合性分析：本项目全部为深水网箱养殖并严格控制网箱密度，项目对养殖密度、养殖模式、投料清洗等进行环保管控，可达到健康生态养殖的目标，对海洋环境的影响程度小，与所在海区的主体海洋功能相协调。

项目符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的要求。

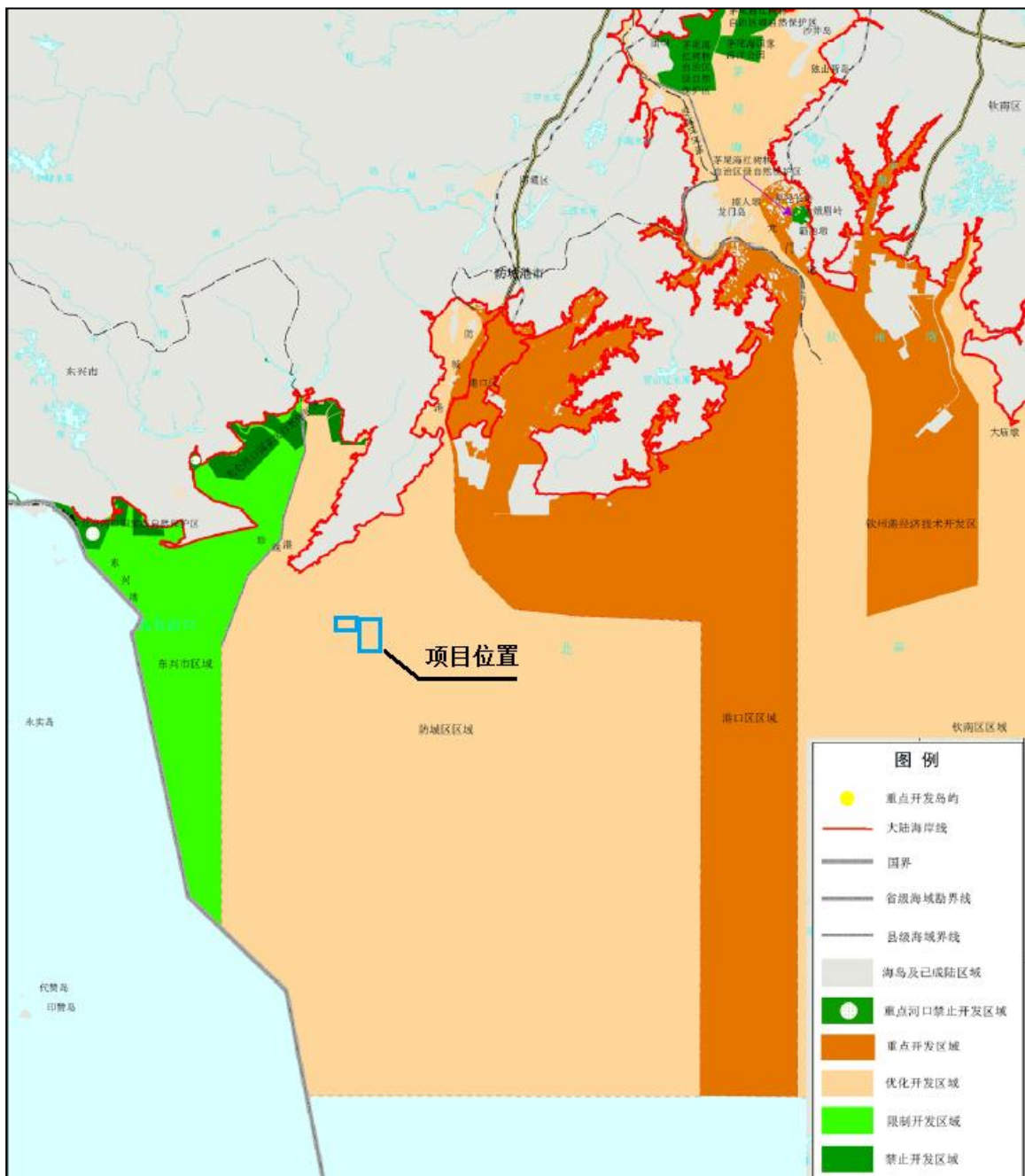


图 10.2-1 广西海洋主体功能区规划图（局部）

10.2.2 与《防城港市养殖水域滩涂规划》的符合性分析

《防城港市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》于 2019 年 6 月由防城港市人民政府发布实施，将防城港市养殖水域滩涂功能区划分为禁止养殖区、限制养殖区和养殖区三种养殖功能区，其中养殖区：包括海上养殖区、滩涂及陆地养殖区。海上养殖包括近岸网箱养殖、深水网箱养殖、吊笼（筏式）养殖和底播养殖等。

本项目海域位于养殖规划的江山半岛南岸浅海养殖区内（图 10.2-2）。

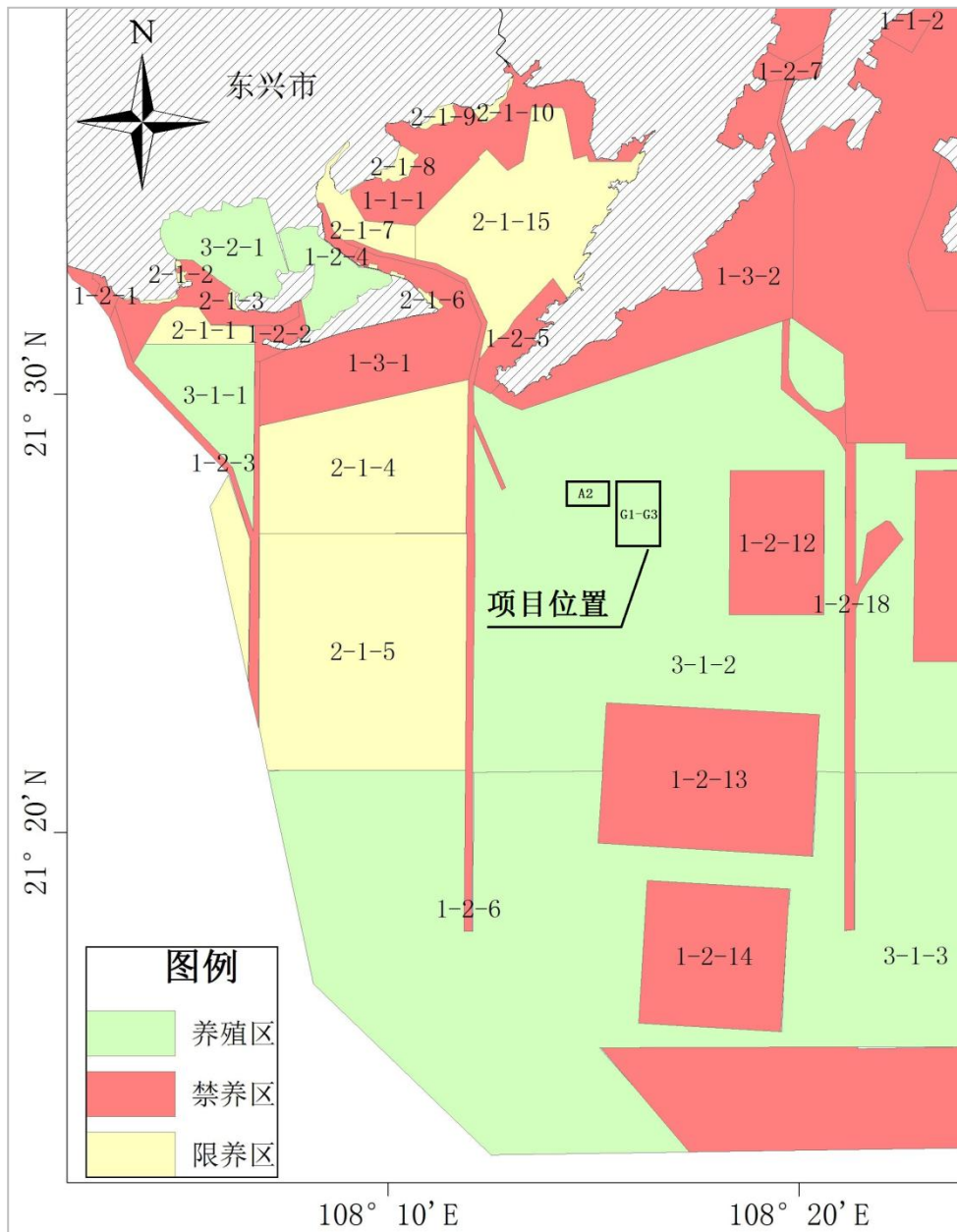


图 10.2-2 海水养殖水域滩涂功能区划图（局部）

表 10.2-1 海水养殖水域滩涂功能区划登记表

名称 (代码)	面积 (km ²)	界址范围	管理要求
江山半岛南岸浅海养殖区 (3-1-2)	404.00	108°12'01"-108°32'52" 21°21'24"-21°31'45"	科学论证、合理设定养殖密度，做好养殖区的环境监测、日常维护、养护管理工作。

本次项目全部开展深水网箱养殖，在用海范围内控制网箱养殖密度，实行生态养殖，可以合理开发利用渔业资源，加快防城港市海水养殖由近海向深海、由粗放式开发向集约式开发转变，符合《防城港市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的要求和目标。

10.2.3 与《防城港市海洋渔业产业发展规划》的符合性分析

《防城港市海洋渔业产业发展规划》（防政办发〔2018〕6号）于2018年2月由防城港市人民政府办公室印发施行，规划明确提出：推动深水抗风浪网箱养殖的产业化、集群化，努力把深水抗风浪网箱养殖产业园区打造成高标准、高水平、高效益的示范园区。规划到2020年，深水抗风浪网箱达300口、养殖水体约600万立方米，年养殖商品鱼5万吨、产值约19.83亿元。

从防城港市目前的海水养殖状况来看，沿海地区的浅海、港湾和滩涂水域开发利用已趋于饱和状态，可养殖空间难以拓展；此外，随着城市、港口和沿海工业的发展，大量城市污水、油类及工业污染日益严重，近岸海域污染日益明显，水产养殖病害日益严重，破坏近岸水域的养殖生产环境，威胁到水产养殖的可持续发展。因此，要保持海洋渔业的可持续健康发展，实现防城港市的“十三五”渔业发展目标，积极开发离岸深水海区的养殖方式和技术，进一步扩展海水养殖空间是落实规划的最优解。本项目作为离岸深水抗风浪网箱养殖，是海洋设施养殖最具发展潜力的生产形式，与传统网箱养殖相比，具有更高的生产率。

项目建设有利于保持防城港市渔业可持续发展，实现防城港市渔业发展目标，符合《防城港市海洋渔业产业发展规划》。

10.3 与《广西海洋生态红线划定方案》的符合性分析

根据2017年12月发布的《广西海洋生态红线划定方案》，广西海洋生态红线划定范围涉及海域总面积约为6821km²。控制指标包括：广西大陆自然岸线（滩）保有率不低于35%；广西海岛自然岸线保有率不低于85%；广西海洋生态红线区面积占广西管辖海域面积的比例不低于35%；到2020年，近岸海域水质优良（一、二类）比例与国家海洋局下达指标一致。广西海洋生态红线区分为禁止类红线区和限制类红线区，具体划分了2类禁止类红线区和8类限制类红线区共54个。

根据广西海洋生态红线控制图（图10.3-1），项目用海的A2、G1、G2全部和G3的一部分位于防城港南部海域重要渔业海域限制类红线区（45-Xe02）内，G3的南侧一部分位于广西近海南部海域重要渔业限制类红线区（45-Xe07）内。

海洋生态红线区登记表见表10.3-1。

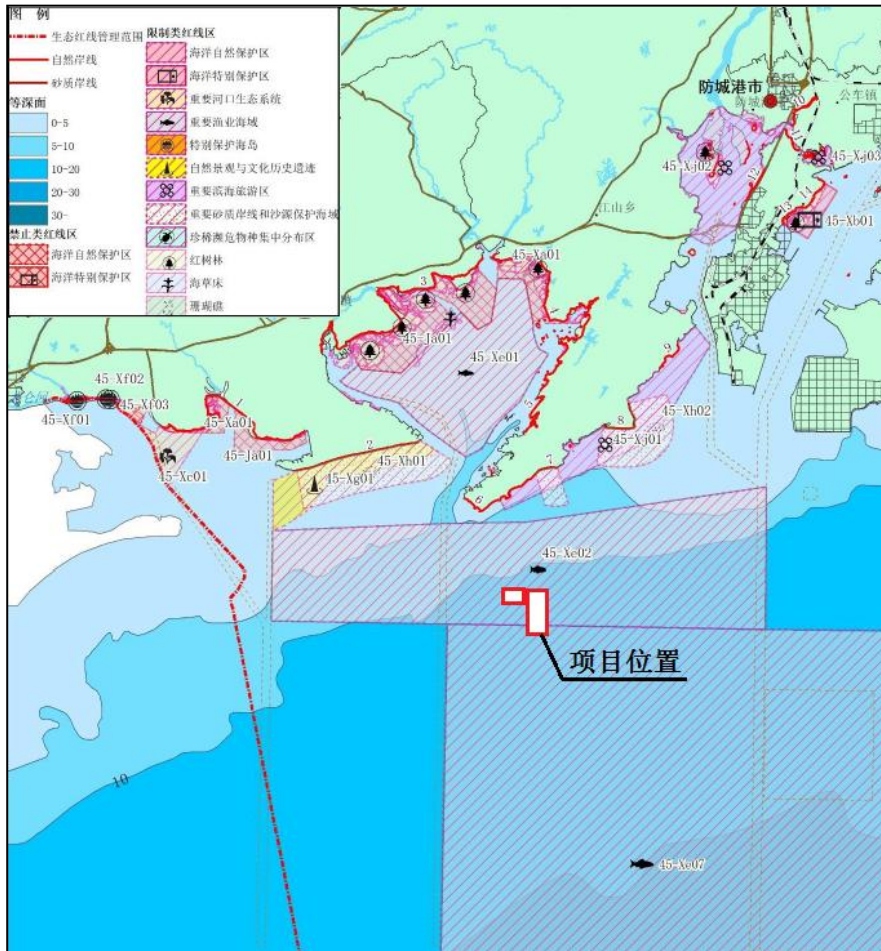


图 10.3-1 广西海洋生态红线控制图（局部）

表 10.3-1 广西海洋生态红线区登记表

名称（代码）	防城港南部海域重要渔业海域 限制类红线区（45-Xe02）	广西近海南部海域重要渔业 限制类红线区（45-Xe07）
管控类别	限制类红线区	
地理位置 （四至）	108°06'52"~108°21'40", 21°26'50"~21°30'48"	108°12'07"~109°02'24", 21°13'40"~21°26'52"
面积	144.09 km ²	1672.22 km ²
生态目标	二长棘鲷、长毛对虾等渔业种质资源、 中华白海豚、中国鲎、海马	二长棘鲷、长毛对虾等渔业种质资源、 中国鲎、海马
管控要求 与管控措施	<p>基本管控要求：1、禁止改变自然属性、破坏生态功能的围填海。2、禁止采挖海砂。3、控制养殖规模，鼓励生态化养殖。4、对已遭受破坏的海洋生态红线区，实施可行的整治修复措施，恢复原有生态功能。5、实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。管控措施：禁止伤害中华白海豚的活动，限捕中国鲎。按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011年1月5日）进行管理。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。环境保护要求：加强海域污染防治和监测，避免污染，保护海洋生物资源的生存环境不受破坏。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。</p>	

符合性分析：本项目用海在 10 米等深线外，实行开放式深水网箱养殖，符合渔业海域用途，不存在填海、采挖海砂等禁止行为；项目实行生态化网箱养殖，符合红线区管控要求。项目周边海域宽阔，潮流稀释作用强，养殖污染物排放对海洋环境影响较小，可以满足红线区环境保护要求。

项目用海符合《广西海洋生态红线划定方案》的要求。

10.4 工程选址的环境可行性

10.4.1 选址与社会条件适宜性分析

项目在江山半岛以南 10 以深水域进行深水抗风浪网箱养殖，所在海域属于防城港市江山半岛南部开放式养殖规划区，符合《防城港市海洋渔业产业发展规划》、《防城港市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》相关规划要求，项目结合《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》以及海洋功能区划等海域空间布局要求，适应防城港市海洋渔业产业发展需要。项目选址建设有利于海洋资源的合理适度开发，有利于海域空间的合理有效利用，与广西以及防城港市积极促进深水网箱养殖的政策要求相符合。

项目与该区域社会经济发展相适宜。

10.4.2 选址与自然环境条件适宜性分析

根据现状环境调查，项目所在海区的水质、沉积物环境较好，适宜开展开放式网箱养殖活动。项目位于北部湾湾顶区域，风浪较小；所在海域的水深大于 10 米，潮汐、海流环境可以满足大型深水抗风浪网箱建设的需求。因项目周边主要为农渔业区，且离江山半岛陆地较远，受到港口、临港工业、城镇排污等污染的影响很小，基本不会受到陆源污染；项目网箱布设避开周边海域的航道、锚地和航路等其他用途海域的用海区域，并保留合适的安全距离，一般情况下也不易受到来自航道和锚地区域的海洋污染。

因此，项目养殖选址与自然环境条件相适宜。

10.4.3 选址与区域生态环境的适宜性分析

本项目所在海区为外海开放式宽阔海域，生态环境现状良好，潮流通畅。在建设施工期仅会造成小范围的环境影响，相对于整个开放的海域而言，这种影响是极微的；养殖经营过程中，少量残余饵料及鱼类排泄物经流场扩散后，被其它生物摄食，这在一定程度上是对渔场生态环境有利的。项目在约 798 公顷海域内共投放网箱数量为 320 个，

投放密度适宜；项目合理控制养殖密度和采用职能环保型养殖模式，尽量减少养殖残饵量，养殖活动总体上对海区生态环境的不利影响很小。项目用海区域全部位于农渔业区内，合理开展开放式养殖活动可以促进海洋渔业资源的增长与保护。

因此，本规划选址与区域生态环境是相适宜的。

10.4.3 选址与周边其他用海活动协调性分析

项目用海位于防城港市江山半岛南部开放式养殖规划区内，项目通过市场化方式竞得海域使用权，不存在权属争议。项目周边也是养殖用海出让海域，没有其他海洋水上工程或海底管道。项目施工作业船舶对通航环境有一定影响，养殖经营期主要是限制了捕捞渔船在养殖区域内的渔业捕捞活动，但不影响渔船的通行。项目网箱间距较宽，网箱布设可以满足各种船舶通航安全距离要求。在落实各项海上交通安全措施后，项目用海对船舶通航影响不大，项目选址可与周边用海活动相协调。

综上所述，本项目选址和区域社会、自然条件相适宜，与周边用海活动相协调，是合理的。

10.5 环境影响可接受性分析

由前面章节分析评价可见，项目施工和运营对水质、沉积物和生态环境的影响短暂，影响范围不大，影响程度较轻。

项目在深水海域进行生态化网箱养殖，对区域海洋生态环境影响较小。在采取相应的环保措施后，项目建设对海洋环境的影响是可接受的。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境保护管理计划

本项目建设给环境带来的不利影响包括施工期和营运期,为对项目环保措施的实施进行有效监督管理,必须明确项目的环境管理主体及职责,并建立有关管理制度。

11.1.1 环境管理制度

(1) 由项目建设单位广西容海渔业有限公司负责本项目的环境保护管理工作,单位法定代表人或其指定的项目负责人为第一责任人。

环境管理的内容包括:成立项目环境管理机构,配备专门人员负责环境管理,建立完善适合本项目的环境管理制度,监督项目建设的环境保护工作。

环境管理的任务是全面执行《中华人民共和国海洋环境保护法》等相关环境保护法律法规,落实生态环境主管部门对项目环境影响报告的审核意见,严格落实环境影响报告确定的各项环境保护措施,对生态环境主管部门、监测监理单位提出的环保整改意见及时进行整改落实,确保项目建设对环境的影响得到最大程度的减轻、延缓或修复。

(2) 广西容海渔业有限公司督促网箱安装施工单位建立完善的环境管理体系,健全内部环境管理制度,加强日常环境管理工作,对整个施工过程实施全程环境管理,杜绝施工过程中污染事故的发生。

(3) 项目施工环境监理工作由施工监理单位负责,该机构的人员组成包括环境监理专业技术人员。监理单位应及时制止、纠正违反环保管理的施工行为。

(4) 广西容海渔业有限公司具体落实项目养殖经营过程中的环境管理制度。根据本报告中提出的环境保护措施和对策,项目建设单位应制定切实可行的环境保护行动计划,将环境保护措施分解落实到具体结构(人);做好环境教育和宣传工作,提高项目工作人员的生态环境保护意识,加强员工对环境污染防治的责任心,自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度,定期对环境保护设施进行维护和保养,确保环境保护设施的正常运行,防止污染事故的发生;加强与生态环境部门的沟通和联系,主动接受生态环境部门的管理、监督和指导。

11.1.2 环境管理机构设置

(1) 建设单位环境管理机构由广西容海渔业有限公司指定下属相应业务部门负责。施工单位的项目环境管理机构主要由施工项目经理及专业技术人员组成, 专人负责环境管理工作, 实行定岗定员、岗位责任制, 负责各个施工工序的环境管理工作, 保证施工期环保设施的正常运行以及各项环境保护措施的落实。

(2) 为了有效地保护项目所在海域的环境质量, 切实保证本报告书中提出的各项施工期环境保护措施的落实, 广西容海渔业有限公司负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况。在选择施工单位过程中, 应将项目施工需采取的环境保护措施明确告知, 必要时应将项目施工海洋环境保护要求作为施工合同的组成部分。建设单位和施工单位需配合生态环境主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

11.2 环境监测计划

环境管理的重要手段是环境监测, 通过环境监测可以掌握工程污染状况和周边海域环境质量变化情况, 检验环保设施的效果, 为项目环境管理提供科学依据。根据《建设项目海洋环境跟踪监测技术规程》的要求, 为及时了解和掌握建设项目在施工、运营期对海水水质、沉积物和海洋生物的影响, 以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先进行制度性监测, 使可能造成环境影响的因素得以及时发现, 需对建设项目进行海洋环境影响跟踪监测。

11.2.1 环境监测

根据项目网箱养殖施工、运营期污染物排放特点以及渔业用海要求, 环境监测计划不考虑污染源监测, 仅对项目附近海域进行环境质量监测。由建设单位委托有资质单位监测海洋水质、沉积物和生态环境。

施工期水质监测参数为水温、盐度、pH、DO、SS、BOD₅、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐、石油类, 按照《海水水质标准》(GB3097-1997) 进行评价; 运营期水质监测参数为水温、盐度、pH、DO、SS、BOD₅、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、挥发性酚、大肠菌群, 按照《渔业水质标准》(GB11607-89) 进行评价。

施工期和运营期沉积物监测参数为: 总汞、镉、铅、铜、锌、硫化物、石油类和有机碳, 共 8 项, 根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 评价。

施工期和营运期生态环境监测参数为：叶绿素 a、浮游植物和浮游动物、底栖生物。

监测方法：根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）规定的方法进行监测和分析。

站位布设：在项目区及附近海域共布设 4~6 个站位进行水质、沉积物监测，并选取 2~3 个监测站位同步开展生态环境监测。

监测频率：施工期开展 1 次监测，营运期每年进行 1 次监测。

11.2.2 监测资料整编及报送制度

环境监测分析必须执行质量控制制度。监测分析结果要及时送达建设单位，建设单位环境管理人员及时分析研判监测数据，对超标或异常项目要立即上报单位负责人，并转报海洋环境管理部门以及施工单位，为项目海洋环境管理提供参考依据。建设单位在项目完成后对所有监测成果进行整理、汇编，并对相关数据进行分析，监测和分析成果应报送生态环境主管部门。

12 环境影响综合评价结论及建议

12.1 工程分析结论

现代智能绿色环保海洋食品产业园综合体项目建设内容为深水抗风浪网箱养殖。项目用海面积 797.9088hm²，用海区域坐标范围在 21°26'39.724"~21°28'08.608"N，108°14'09.266"~108°16'56.053"E 内。

项目对环境的影响并包括施工期和营运期，以营运期养殖污染物排放影响为主。

项目的非污染环境的影响主要为网箱布设对局部海域的水动力条件产生一定影响，养殖活动对海洋生态环境的影响，网箱布设对海上通航环境造成的影响。

12.2 环境现状分析与评价结论

12.2.1 水质现状调查与评价结论

2019 年 11 月江山半岛南部海域调查中，评价因子 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、汞、镉、砷、铜、锌在所有站位都未出现超标，符合海洋功能区域的水质管理要求；1 个站位的铅超出第一类水质标准，超标倍数为 1.12 倍，符合第二类水质的要求。

12.2.2 沉积物现状调查与评价结论

2019 年 11 月沉积物的有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞和砷等评价因子均符合沉积物第一类质量标准。调查海域沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

12.2.3 海域生态环境现状调查与评价结论

(1) 叶绿素 α 和初级生产力

2019 年 11 月调查海域叶绿素 α 的含量变化于 0.38~2.16 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.81 $\mu\text{g/L}$ 。初级生产力为 25.31~143.86 mg C/(m² d)，平均值为 53.68 mg C/(m² d)。

(2) 浮游植物

2019 年 11 月调查中共采集到浮游植物 3 门 31 属 64 种，以硅藻种类为最多。浮游植物总个体数量分布不均匀，变化范围在 2.46 $\times 10^6$ cells/m³~34.06 $\times 10^6$ cells/m³ 之间，平均为 9.40 $\times 10^6$ cells/m³。

(3) 浮游动物

2019年11月调查浮游动物种类共鉴定出14大类83种(包括浮游幼虫),其中桡足类25种。浮游动物的密度范围为 $238\text{ind}/\text{m}^3\sim 1015\text{ind}/\text{m}^3$,平均密度为 $605.3\text{ind}/\text{m}^3$ 。生物量范围为 $37.0\text{mg}/\text{m}^3\sim 374.2\text{mg}/\text{m}^3$,平均生物量为 $123.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(4) 底栖生物

2019年11月底栖生物样品经鉴定,共检出7大类24种。底栖生物的密度平均为 $39.2\text{ind}/\text{m}^2$,生物量范围在 $1.20\text{g}/\text{m}^2\sim 316.8\text{g}/\text{m}^2$,平均为 $55.67\text{g}/\text{m}^2$ 。

(5) 潮间带生物

2019年11月潮间带生物调查的定性和定量样品共鉴定生物5大类11种,各断面平均生物量为 $46.30\text{g}/\text{m}^2$,平均栖息密度为61个/ m^2 。

12.3 环境影响预测分析与评价结论

12.3.1 水动力环境、冲淤环境影响评价

项目建设对附近潮流场影响很小。

项目建设对于局部及周边海域的地形地貌和冲淤环境影响较小。

12.3.2 水质、沉积物环境影响评价

施工悬浮物对海域海水水质影响极小。营运期每年将向养殖海域排放1147.08t总氮,排放191.61t总磷,排放2315.12t化学需氧量,以及18kg铜、615kg锌等其他污染物。养殖污染物经过溶解、稀释和扩散,不会造成水质明显恶化变质,对区域水质环境影响较小。

鱼类排泄物沉积到网箱底部,将使养殖区沉积物中硫化物、氮、磷含量比自然海区升高。本项目网箱布设数量较少,养殖密度适当,所在养殖区域的环境容量较大,因此,项目建设对沉积物的影响总体较小。

12.3.3 生态和生物资源影响评价

养殖网箱周围浮游植物、浮游动物的数量将减少,对网箱周围15m的范围内下方的大型底栖生物群落结构产生影响,对渔业资源的影响较小。项目对海域生态环境的影响较小。

混凝土锚块固定网箱施工将造成底栖生物损失共855kg。

12.3.4 大气、噪声等影响分析

项目施工和营运产生的大气污染、噪声污染影响较小。

12.4 对环境敏感目标的影响分析

项目对北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区的影响较小。

项目对北部湾二长棘鲷幼鱼保护区的影响很小。

项目对珍珠湾外航道和防城港 2#锚地的使用影响较小。项目对白龙港至琼州海峡西口船舶习惯航路的船舶通航影响很小。项目养殖营运过程中，需根据白龙港点码头建设进展及白龙港至琼州海峡西口船舶习惯航路的船舶通航实际情况对项目网箱设施布置进行适当调整。

项目对江山半岛南部农渔业区和广西近海南部农渔业区的影响较小，对防城港南部海域重要渔业海域限制类红线区、广西近海南部海域重要渔业限制类红线区的影响较小。

12.5 环境风险分析与评价结论

项目为深水网箱养殖工程，无重大危险源，项目环境风险极小。

12.6 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

项目施工、养殖工艺简单，生活污水及生活垃圾经统一收集后处理是可行的。

项目环保投资额约 125.9 万元，占项目总投资额 18000 万元的 0.7%。

项目的环境保护对策措施合理、可行。

12.7 区划规划和政策符合性结论

项目位于江山半岛南部农渔业区、广西近海南部农渔业区，项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》。

项目建设符合广西海洋环境保护规划、防城港市海洋环境保护规划，符合广西海洋主体功能区规划、广西海洋生态红线划定方案的要求。项目符合《防城港市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》、《防城港市海洋渔业产业发展规划》。

12.8 建设项目环境可行性结论

项目选址与所在区域的社会条件、自然环境条件、生态环境是相适宜的，项目与周边其他用海活动相协调，项目对海洋环境敏感目标的影响较小。

在严格执行相关海洋环境保护法律法规，落实报告书提出的环境保护对策措施的前提下，本项目的建设从海洋环境角度考虑是可行的。

12.9 建议

(1) 项目可协调江山半岛南部的其他养殖区共同开展养殖区的整体环境监测，减少同一海区的重复监测。