陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目

海域使用论证报告表

（公示稿）

论证单位：广东创蓝海洋科技有限公司

（统一社会信用代码：91440101MA5AK3HP5Y）

2026 年 4 月

公示稿

目　录

项目用海基本情况表 I
1 项目用海基本情况 1
1.1 项目由来 1
1.2 编制依据 3
1.2.1 法律法规及有关文件 3
1.2.2 相关规划依据 5
1.2.3 技术标准和规范 6
1.2.4 项目基础资料 6
1.3 论证等级、范围及重点 7
1.3.1 论证等级 7
1.3.2 论证范围 8
1.3.3 论证重点 9
1.4 项目用海基本情况 10
1.5 项目建设内容 12
1.5.1 平面布置和结构方案 12
1.5.2 辅助设施设计 28
1.6 主要施工工艺与方法 30
1.6.1 施工工艺 30
1.6.2 施工设备、施工进度 37
1.7 养殖工艺 39
1.7.1 养殖工艺 39
1.7.2 运营期物流运输 52
1.8 项目用海需求 53
1.8.1 项目用海方式及类型 53
1.8.2 申请用海情况 53
1.8.3 项目用海年限 53
1.9 项目建设的必要性及用海必要性 58
1.9.1 项目建设的必要性 58
1.9.2 项目用海的必要性 66
2 项目所在海域概况 68
2.1 海洋资源概况 68
2.1.1 海岸线资源 68
2.1.2 滩涂资源 68
2.1.3 岛礁资源 68
2.1.4 港口资源 69
2.1.5 渔业资源 73
2.1.6 矿产资源 79
2.1.7 旅游资源 79
2.1.8 “三场一通道”分布情况 80
2.1.9 自然保护区 84

公示稿

2.2 海洋生态概况 86
2.2.1 气候特征 86
2.2.2 海洋水文 98
2.2.3 自然灾害 111
2.2.4 地形地貌 115
2.2.5 工程地质 118
2.2.6 海水水质现状调查与评价 123
2.2.7 海洋沉积物现状调查与评价 145
2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价 151
2.2.9 海洋生态调查结果与评价 157
3 资源生态影响分析 167
3.1 生态影响分析 167
3.1.1 水动力环境影响分析 167
3.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析 167
3.1.3 水质环境影响分析 168
3.1.4 沉积物环境影响分析 170
3.1.5 对海洋生态环境的影响分析 172
3.2 资源影响分析 175
3.2.1 对海洋空间资源的影响分析 175
3.2.2 对底栖生物资源影响分析 175
3.2.3 对通航环境的影响分析 176
3.2.4 对海岸线及滩涂的影响分析 178
3.2.5 对岛礁资源的影响分析 178
3.2.6 对“三场一通道”的影响分析 178
3.2.7 对自然保护区的影响分析 179
4 海域开发利用协调分析 180
4.1 海域开发利用现状 180
4.1.1 社会环境概况 180
4.1.2 海域开发利用现状 181
4.1.3 海域使用权属现状 187
4.2 项目用海对海域开发活动的影响 188
4.2.1 对航道、锚地用海的影响分析 188
4.2.2 对海洋牧场项目的影响分析 189
4.2.3 对养殖用海项目的影响分析 190
4.2.4 对生态保护区的影响分析 191
4.2.5 对采砂项目的影响分析 191
4.3 利益相关者界定 192
4.4 利益相关者协调分析 196
4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析 199
5 国土空间规划符合性分析 201
5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况 201
5.1.1 《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》 201

5.1.2 《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035年）》 202
5.1.3 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》 203
5.1.4 《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035年）》 204
5.1.5 《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035年）》 204
5.2 对所在海域国土空间规划分区的影响分析 206
5.2.1 对《广东省国土空间规划（2021－2035年）》的影响分析 206
5.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035年）》的影响分析 206
5.2.3 对《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》的影响分析 206
5.2.4 对《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035年）》的影响分析 209
5.2.5 对《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035年）》的影响分析 209
5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 209
5.3.1 与《广东省国土空间规划（2021－2035年）》符合性分析 209
5.3.2 与《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035年）》的符合性分析 210
5.3.3 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》的符合性分析 211
5.3.4 与《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035年）》的符合性分析 213
5.3.5 与《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035年）》的符合性分析 214
6 项目用海合理性分析 216
6.1 用海选址合理性分析 216
6.1.1 区位和社会条件适宜性 216
6.1.2 自然资源和生态环境的适宜性分析 217
6.1.3 项目选址与周边用海活动的适宜性分析 220
6.1.4 与相关区划和规划的适宜性分析 222
6.2 用海平面布置合理性分析 223
6.2.1 是否体现集约、节约用海的原则 223
6.2.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响 224
6.2.3 是否有利于生态和环境保护 225
6.2.4 是否与周边其他用海活动相适应 225
6.3 用海方式合理性分析 226
6.3.1 用海方式界定 226
6.3.2 用海方式合理性 226
6.4 项目占用岸线的合理性分析 227
6.5 用海面积合理性分析 228
6.5.1 用海单元用海范围界定依据和标准 228
6.5.2 用海面积合理性分析 228
6.5.3 宗海图绘制 231
6.6 立体设权合理性分析 238
6.6.1 立体设权可行性分析 238
6.6.2 立体设权必要性 239

6.7 项目用海期限合理性分析 240
7 生态用海对策措施 241
7.1 生态用海对策 241
7.1.1 项目总体设计原则 241
7.1.2 施工期生态保护措施 242
7.1.3 营运期生态保护措施 242
7.2 生态跟踪监测 245
7.3 生态保护修复措施 247
8 结论及建议 248
8.1 项目用海基本情况 248
8.2 项目用海必要性结论 248
8.3 项目用海资源环境影响分析结论 248
8.4 海域开发利用协调分析结论 249
8.5 项目用海与国土空间规划的符合性分析结论 249
8.6 项目用海合理性分析结论 250
8.7 项目用海可行性结论 251

公示稿

项目用海基本情况表

申请人	单位名称	陆丰市动物疫病预防控制中心			
	法人代表	姓名	陈达涛	职务	主任
	联系人	姓名	吴鹏伟	职务	职员
		通讯地址	陆丰市东海镇新马路中段 6 号		
项目用海基本情况	项目名称	陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园			
	项目地址	陆丰市碣石湾碣石镇田尾山西南侧约 7.09 公里海域			
	项目性质	公益性		经营性	√
	用海面积	388.6698 ha		投资金额	约 1.8 亿元
	用海期限	15 年		预计就业人数	200 人
	占用岸线	总长度	0 m	预计拉动区域经济产值	15400 万元/年
		自然岸线	0 m		
		人工岸线	0 m		
		其他岸线	0 m		
	用海类型	开放式养殖用海		新增岸线	0 m
	用海方式	面　积		具体用途	
	开放式养殖用海	388.2847 ha		重力式圆形网箱养殖、重力式升降网箱养殖	
	透水构筑物	0.3851 ha		桁架式升降网箱养殖	

公示稿

1 项目用海基本情况

1.1 项目由来

建设海洋强国是以习近平同志为核心的党中央作出的重大决策部署。

2020 年 10 月，党的十九届五中全会《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》文件中明确指出“坚持陆海统筹，发展海洋经济，建设海洋强国”的目标。

2021 年 4 月，农业农村部办公厅印发《关于实施水产绿色健康养殖技术推广“五大行动”的通知》（农办渔〔2021〕6 号），提出开展生态健康养殖模式推广行动，坚持以发展生态健康养殖、促进水产品质量效益提升为目标，因地制宜推广多种形式的生态健康养殖模式。各地要依据资源禀赋，加快推进养殖模式转型升级。加快推进先进技术模式的集成创新和示范推广。

当前全球海洋经济已成为各国经济增长与战略竞争的核心领域，2022 年 10 月，党的二十大报告明确提出“发展海洋经济，保护海洋生态环境，加快建设海洋强国”的战略部署，将海洋经济发展提升至国家重大战略层面。作为全国海洋经济大省，广东省积极响应国家号召，省委十三届三次全会作出“1310”具体部署，把建设海洋强省作为关键突破点，明确要求做大做强现代化海洋牧场、海洋工程装备、海洋新能源等现代海洋产业，打造全国海洋经济高质量发展示范区。

2022 年 12 月，习近平在中央农村工作会议上强调，要锚定建设农业强国目标，科学谋划和推进“三农”工作。习近平在党的二十大报告中指出，“加快建设农业强国”要“发展乡村特色产业，拓宽农民增收致富渠道”。加快建设农业强国，全面推进乡村振兴、做优做强乡村产业。

2023 年，中央一号文件《中共中央国务院关于做好 2023 年全面推进乡村振兴重点工作的意见》指出，全面建设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村。守好“三农”基本盘至关重要，必须坚持不懈把解决好“三农”问题作为全党工作重中之重，举全党全社会之力全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化。同时指出，“推进水产绿色健康养殖”。根据《陆丰市海洋经济“十四五”规划》要求，高质量发展海水养殖，扩大城东蚝类、碣石鱿鱼、陆丰虾姑、

陆丰东溪虾、白沙乌鱼、赤蟹等陆丰特色海产品养殖规模。

2023 年，《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）指出，科学确定养殖用海规模与布局，支持深远海养殖用海，严格禁止与适度控制养殖用海，全面规范养殖用海审批和出让，积极推行生态化养殖用海。

《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035）》提出构建汕尾市现代化海洋牧场“一带两湾四区”总体发展格局，将碣石湾列为“碣石湾渔工旅联合发展区”，重点布局海洋养殖、海工装备、冷链物流、海洋文旅等产业集群，在此宏观战略指引下，陆丰市以“兴海强市、融湾先行”为核心目标，把海洋产业作为经济高质量发展的“蓝色引擎”，全力推动海洋资源优势向产业胜势转化；《规划》远期发展目标指出，汕尾海洋渔业要挺进更广阔的“深蓝”空间，海上养殖区全面建成，近海养殖生态发展，陆基配套产业园效益强盛，海洋渔业稳定发挥粮食安全“压舱石”作用；岸海联动的海洋渔业实现集群式发展，形成可复制、可推广的海洋渔业绿色生态可持续发展模式，将汕尾市建设成为具有吸引力、竞争力和影响力的海洋渔业强市。

为进一步拓展陆丰市海洋养殖产业，推动陆丰市海洋养殖产业转型升级发展。陆丰市动物疫病预防控制中心决定在陆丰市碣石镇碣石湾海域开展陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目。该项目将推动陆丰市海洋牧场的发展，带动闲置渔民就业，助力水产养殖产业结构调整，促进休闲渔业及海洋经济发展等方面发挥巨大作用，本工程的建设是非常必要且迫切的。

本次项目位于陆丰市碣石镇田尾山西南侧海域，项目用海类型属于“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），项目用海方式属于“开放式”（一级方式）中的“开放式养殖”（二级方式）。本项目为海水水体网箱养殖，养殖区涉及用海面积为 388.6698 公顷，项目申请用海单位为陆丰市动物疫病预防控制中心。根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，该项目的海域使用应进行海域使用论证，办理用海手续。广东创蓝海洋科技有限公司承担本工程的海域使用论证工作，在接受委托后，论证单位组织技术人员踏勘了项目现场，认真研究了项目的工程资料，编制完成了《陆丰市碣石湾海域碣

石片区 4 号海洋产业园项目海域使用论证报告表》（送审稿）。

汕尾市自然资源局于 2026 年 9 月 16 日在汕尾组织召开《陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目海域使用论证报告表》专家评审会，会后项目组根据家评审意见对报告进行了认真修改，最终形成《陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目海域使用论证报告表》（报批稿）。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及有关文件

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

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001 年 10 月 27 日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；

（2）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过（自 2026 年 [illegible] 日起施行）；

（3）《中华人民共和国渔业法》，2025 年 12 月 27 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议修订；

（4）《中华人民共和国渔业法实施细则》，2020 年 11 月 29 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；

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

（6）《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

（7）《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令第 475 号，2018 年 4 月；

（8）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，国家海洋局；

（9）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

（10）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015 年 4 月 25 日；

（11）《关于加强海水养殖生态环境监管的意见》，生态环境部，环海洋〔2022〕3号，2022年1月；

（12）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日；

（13）《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资办函〔2021〕2073号；

（14）《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

（15）《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）；

（16）《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（自然资办函〔2023〕2234号）；

（17）《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号）；

（18）《关于加快推进渔业转方式调结构的指导意见》，农渔发〔2016〕1号；

（19）《广东省海域使用管理条例》，根据2021年9月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

（20）《广东省渔港和渔业船舶管理条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，2020年9月；

（21）《广东省港口管理条例》，2017年7月27日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议《关于修改〈广东省建设工程质量管理条例〉和〈广东省港口管理条例〉的决定》修正；

（22）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

（23）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》，广东省自然资源厅，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日；

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

（25）《广东省渔业管理条例》，2026年7月31日广东省第十四届人民代

表大会常务委员会第二十六次会议《关于修改〈广东省渔业管理条例〉等七项地方性法规的决定》第四次修正。

1.2.2 相关规划依据

（1）《全国海洋经济发展规划纲要》（国发〔2003〕13号），国务院，2003年；

（2）《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部公告第189号）；

（3）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，2023年11月22日；

（4）《广东省国土空间规划（2021－2035年）》，广东省人民政府、自然资源部，2023年12月26日；

（5）《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035年）》，广东省自然资源厅，2023年5月；

（6）《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》，广东省自然资源厅，2025年1月23日；

（7）《广东省近岸海域环境功能区划》，广东省人民政府，粤府办〔1999〕68号，1999年7月27日；

（8）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017－2030年）》，广东省人民政府，粤府〔2017〕119号，2017年12月；

（9）广东省农业农村厅关于印发《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》的通知，广东省农业农村厅，粤农农〔2021〕354号，2021年12月23日；

（10）《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，广东省人民政府，粤府〔2026〕24号，2026年4月28日；

（11）《汕尾市海洋养殖发展规划（2021－2030年）》，汕尾市农业农村局，2021年12月；

（12）《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024-2035年）》，汕尾市人民政府，2025年1月6日；

（13）《汕尾市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，汕尾市人民政府，2026年6月7日；

（14）《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》，汕尾市人民政府，2019年8月；

（15）《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）（批报稿）》，汕尾市人民政府，2018年12月；

（16）《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035年）》，汕尾市自然资源局，2023年3月。

1.2.3 技术标准和规范

（1）《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361－2023）；

（2）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409－2025）；

（3）《海洋监测质量保证手册》（国家海洋局，2000年7月）；

（4）《海水增养殖区环境监测与评价技术规程（试行）》（国家海洋局，2015年10月）；

（5）《全球导航卫星系统（GNSS）测量规范》（GB/T 18314－2024）；

（6）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(国家海洋局，2002年)；

（7）《渔业水质标准》（GB 11607－89）；

（8）《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026）；

（9）《海洋监测规范》（GB 17378－2007）；

（10）《海洋调查规范》（GB/T 12763－2007）；

（11）《海水水质标准》（GB 3097－1997）；

（12）《海洋生物质量》（GB 18421－2001）；

（13）《海洋沉积物质量》（GB 18668－2002）；

（14）《海洋工程地形测量规范》（GB 17501－2017）；

（15）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110－2007)；

（16）《水产养殖质量安全管理规范》（SC/T 0004－2006）；

（17）《海域使用分类》（HY/T 123－2009）；

（18）《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）；

（19）《水产养殖术语》（GB/T 22213－2026）；

（20）《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251－2018）；

公示稿

（21）《中国地震动参数区划图》（GB 18306－2015）；

（22）《海域使用面积测量规范》（HY 070－2022）；

（23）《港口与航道水文规范》（JTS 145－2015）；

（24）《渔港总体设计规范》（SC/T 9010－2000）；

（25）《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）；

（26）《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》；

（27）《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》（广东省自然资源厅，2024年6月3日）；

（28）《水产养殖用药明白纸（2026年1、2、3号）》。

1.2.4 项目基础资料

（1）《陆丰市碣石湾海域碣石片区4号海洋产业园工程可行性研究报告（报批稿）》，北京大洋碧海渔业规划设计研究院有限责任公司，2026年7月；

（2）建设单位所提供的其他资料。

1.3 论证等级、范围及重点

1.3.1 论证等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）中用海分类，本项目涉及的用海类型为“渔业用海”中的“增养殖用海”；根据《海域使用分类》（HY/T 123－2009），本项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类）。对照《广东省自然资源厅关于加强海洋资源要素保障促进现代化海洋牧场高质量发展的通知》（粤自然资规字〔2023〕3号）第（五）条：重力式网箱、桁架类网箱及养殖平台等装备型现代化海洋牧场，用海方式界定为开放式养殖用海。根据《海域使用分类》（HY/T 123－2009），本项目中，重力式圆形网箱、重力式升降网箱用海方式为开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式），桁架式升降网箱用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361－2023）中关于海域使用论证等级判据（见表1.3.1-1），本工

程用海面积为 388.6698 ha，本项目开放式养殖用海面积＜700ha，透水构筑物总长度小于 400m，综合判定本项目的海域使用论证等级为三级。

表 1.3.1-1　海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000 m 或用海总面积大于（含）30 ha；	所有海域	一
		构筑物总长度（400～2000）m 或用海总面积（10～30）ha；	敏感海域	二
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400 m 或用海总面积小于（含）10 ha；	所有海域	三
开放式用海	开放式养殖用海	用海面积大于（含）700 ha	所有海域	二
		用海面积小于 700 ha	所有海域	三

表 1.3.1-2　本项目海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物	本项目桁架式升降养殖网箱面积为 0.3881 ha（小于 10 ha）	所有海域	三
开放式用海	开放式养殖用海	本项目用海面积为 388.2847 ha，＜700 ha	所有海域	三
本工程				

1.3.2　论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361－2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，三级论证范围以项目用海外缘线为起点，向外扩展 5 km，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。本项目用海方式属于开放式养殖用海，论证范围以项目用海外缘线为起点，向外扩展 5 km 作为本项目论证范围。论证范围边界点坐标见表 1.3.2-1，面积约 154.13 km^2，见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1　论证范围边界点坐标

序号	经度	纬度
1		
2		
3		
4		

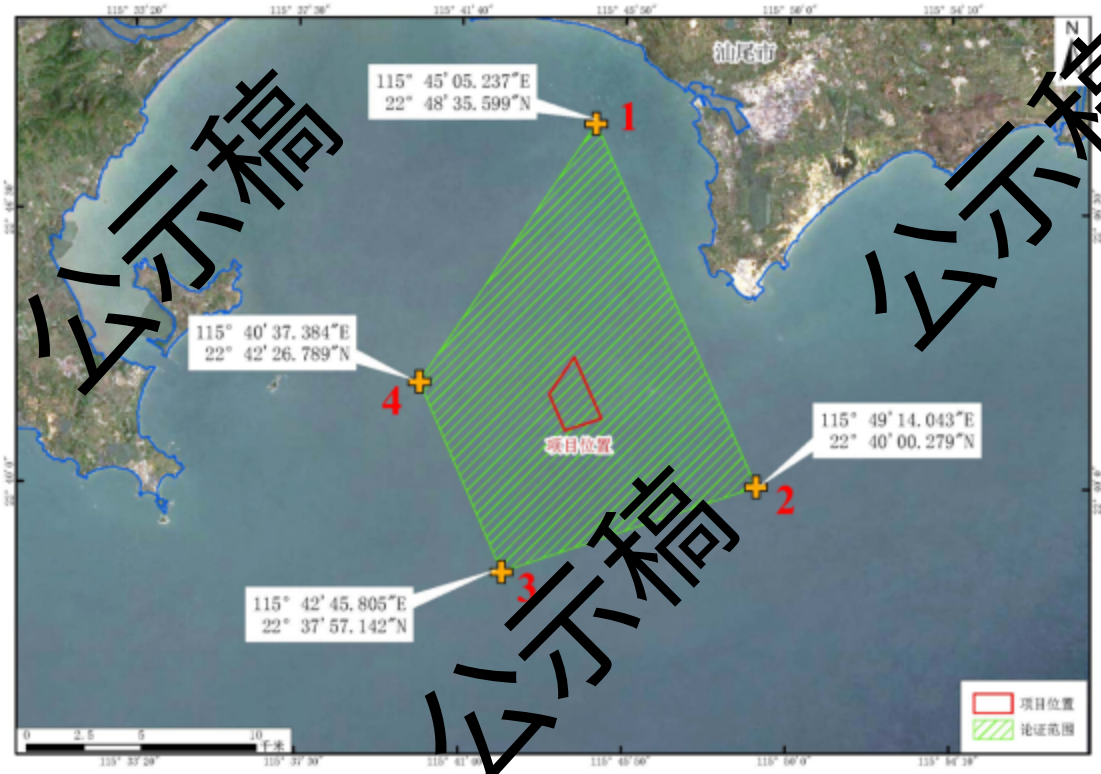


图 1.3.2-1　论证范围示意图

1.3.3 论证重点

本项目用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361－2023）表 C.1，结合本项目的用海方式、工程所在区域的环境特征及海域开发利用现状，确定海域使用论证工作的重点内容如下：

（1）海域开发利用协调分析；

（2）用海面积合理性；

（3）资源生态影响；

（4）选址（线）合理性。

1.4 项目用海基本情况

项目名称：陆丰市碣石湾海域碣石片区1号海洋产业园

项目委托单位：陆丰市动物疫病预防控制中心，是陆丰市农业农村局下属公益一类事业单位，主要承担动物、水生动物及其产品检疫工作；负责动物疫病与水产病害的监测、实验室诊断、流行病学调查、疫情上报，开展疫病预防、控制相关技术指导与业务培训，参与动物疫病、水产病害的处置与扑灭工作；研究提出动物疫病预防控制规划、扑灭计划、应急预案及疫病防治技术规划建议，并组织实施相关技术工作；承担全市动物疫情信息收集、汇总与分析，开展重大动物疫情预警，指导全市动物疫情监测体系建设。陆丰市动物疫病预防控制中心具有“技术监管+产业建设”的体制优势：一是生物安全与疫病防控，依托法定检疫和流行病学调查职能，从苗种源头切断病原，并建立常态化的病害监测与突发疫情应急预案；二是质量保障与灾后处置，具备水质与药残检测能力，助力构建全链条可追溯体系，并能在台风等灾害后科学指导死鱼无害化处理，防止生态二次污染；三是政策与资源整合，作为事业单位可高效对接科研院所引入先进养殖技术。总体而言，该中心能以“管风险、保安全、促标准”为核心，为海洋产业园的稳健运营提供坚实的生物安全保障。

项目性质：新建项目、经营性

用海位置：陆丰市碣石镇田尾山西南侧约 7.09 公里碣石湾海域

地理位置：项目拟建养殖区位于陆丰市碣石镇田尾山西南侧约 7.09 公里碣石湾海域。本项目养殖区地理位置图见图 1.4.1-1。

公示稿



图1.4.1-1 项目位置图

（1）建设内容及规模

项目养殖区总面积为 388.6698 公顷，项目建设内容包括重力式网箱、桁架式升降网箱、重力式升降网箱。其中，重力式网箱布置 90 m 周长 HDPE 网箱 60 口，网衣深度一般为 6 m，单个网箱养殖水体约 3867 m^3。桁架式升降网箱 1 套，内部水体设计尺寸为 54×27×15 m，有效养殖容积 21870 m^3，搭载升降系统。重力式升降网箱 60 口，单个网箱养殖水体约 4550 m^3。

项目配套设施包括养殖辅助船 6 艘、作业船 3 艘、交通艇 4 艘，设置警示浮标 6 座，建设在线监测系统 1 套，用于保障养殖生产安全、有序运行及海域生态监测。建设内容一览表如表 1.4-1 所示。

表 1.4-1　项目建设内容一览表

序号	项目名称	数量	参数
1	重力式深水网箱	60 口	周长 90 m
2	桁架式升降网箱	1 套	--
3	重力式升降网箱	60 口	--
4	养殖辅助船	6 艘	--
5	交通艇	4 艘	--
6	作业船	3 艘	--
7	在线监测系统	1 套	--
8	警示浮标	6 个	

（2）项目投资

本项目估算总投资为 18000.78 万元。其中，工程费用 14520.0 万元；其他费用 796.00 万元；预备费 765.85 万元，流动资金 1918.03 万元。项目建设工期为 20 个月。

1.5 项目建设内容

1.5.1 平面布置和结构方案

（1）总平面布置

本项目申请用海总面积约 389 公顷，总体养殖区范围为一多边形，长边为西北-东南方向。项目海域拟全部布置为网箱养殖区，布置重力式网箱、桁架式升降网箱、重力式升降网箱。

在海域北侧布置 60 口周长 90 m，网深 6 m 的 HDPE 深水抗风浪网箱，每口网箱采用 12 个 150 公斤大抓力铁锚，网箱间距 180 米，梅花形布置，单个网箱养殖水体约 3867 m^3，60 口网箱养殖水体共计 23.20 万 m^3。选择金鲳鱼、石斑鱼等优质海水鱼类为主导养殖种类，进行集约化养殖。

在海域东南角区域布置一套桁架式升降网箱，外形尺寸为 54×27 m，该区域水深为 20.10 m，适合布置桁架式升降网箱，桁架式升降网箱有效养殖水体 21870 m^3。

在海域南侧布置 60 口八边形重力式升降网箱，网深 8 m，系泊系统为“小 8 根系泊缆+4 个浮筒”构成的网格式系泊方式，网箱间距 180 m，梅花形布置，单

个网箱养殖水体约 4550 m^3，60 口网箱养殖水体共计 27.3 万 m^3。

项目总面布置图见 1.5.1-1。

公示稿

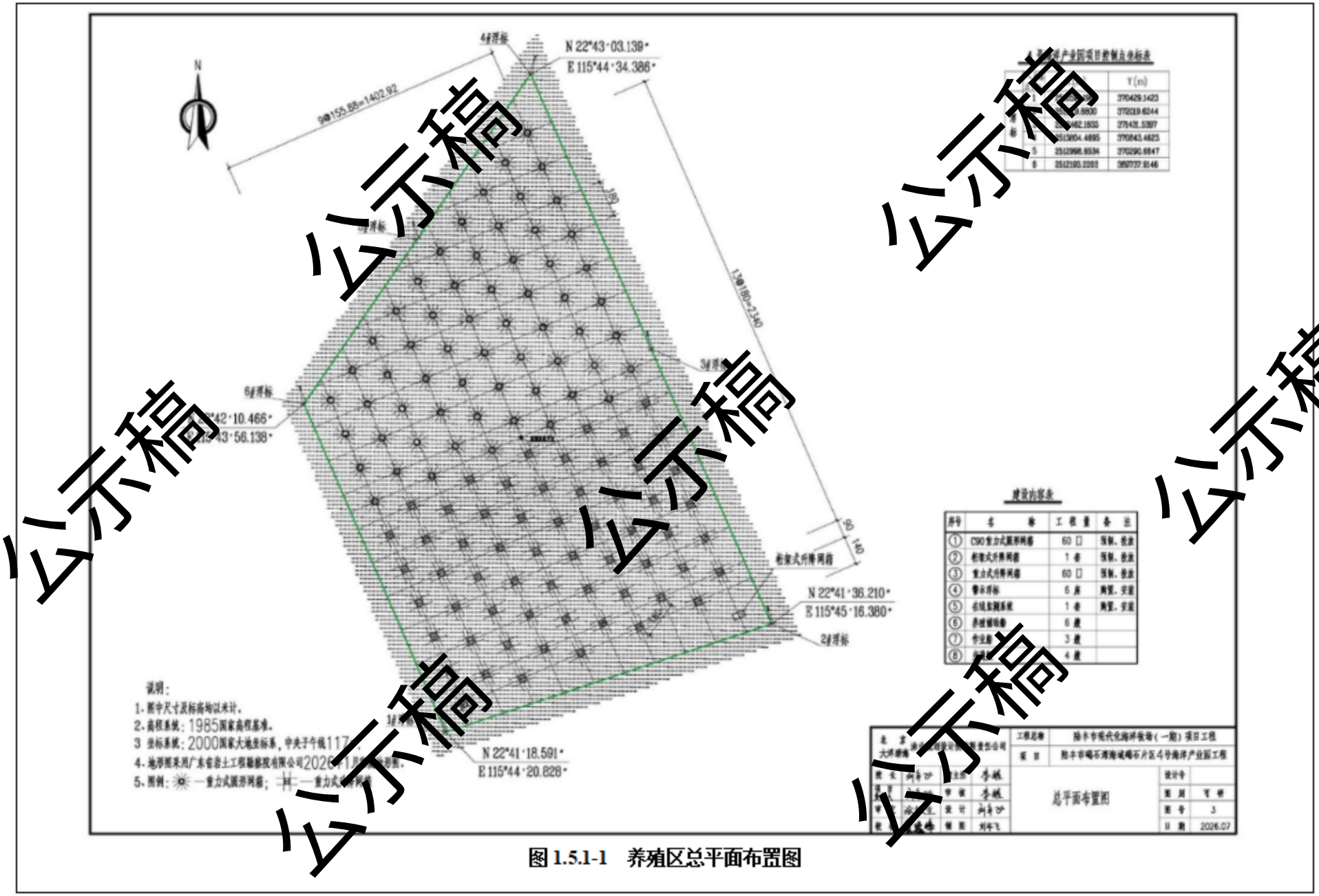


图 1.5.1-1　养殖区总平面布置图

（2）主要结构、尺度

1）重力式圆形网箱

结合本项目周边海域的水深条件，在海域养殖规划和生产许可前提下，确定养殖品种与生产方式及规模。针对海流特点，布局 HDPE 重力式深水网箱，企业可配套具有投喂、起捕、活鱼运输等功能的辅助作业船、交通艇等；建立标准化的在线环境监测系统，控制养殖密度，保障养殖区生态环境的健康。

本项目网箱养殖区规划布设周长 90 m 的 HDPE 双浮管圆形重力式深水网箱 60 口，单口网箱直径 28.6 m，网深 6 m，单口网箱养殖水体体积约为 3867 m^3，总养殖水体规模约为 23.20 万 m^3，形成规模化、标准化的深远海养殖单元。

与其他养殖装备相比，重力式深水网箱不需要建设大面积围护结构，网衣具有较好的透水性，能够利用自然海水交换条件开展养殖生产；同时，网箱结构相对标准化，便于船舶运输、海上安装、日常巡检及损坏部件维修，适应本项目不设置固定式海上养殖管理平台、依靠作业船舶开展生产管理的运营方式。综上，采用 HDPE 双浮管圆形重力式深水网箱具有较好的适用性。

深水网箱整体结构由浮架系统、网衣系统、配重系统及锚碇系统组成。其中，网箱浮架由黑色高密度聚乙烯（HDPE）管材组成；网衣采用机织网片，材料有聚乙烯（PE）、尼龙（PA）两种，网孔直径 10-100mm，可根据养殖鱼种、鱼体规格及海区环境条件合理选取网片材料及网孔规格；网箱固定装置主要为锚及缆绳，用于保证网箱在海域内的稳定性和安全性。

A.网箱浮架系统

网箱浮架系统全部采用高密度聚乙烯（HDPE）材料，主要由扶手管、主浮管、支架及相关连接配件组成，整体结构稳定，满足海上长期养殖及运行要求。

① 扶手管：圆柱状环形空心管，其周长与内主浮管相同，用于内挂网衣与生产操作安全防护。

② 主浮管抗风浪装置：主浮管为圆柱状环形空心管，内外各 1 圈环形浮管，通过对主浮管圆柱状环形管材进行分区域隔离密封，并对每个隔离区域设置进排气管路及进排水管路控制系统，从而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以及内浮管与扶手管之间的连接。

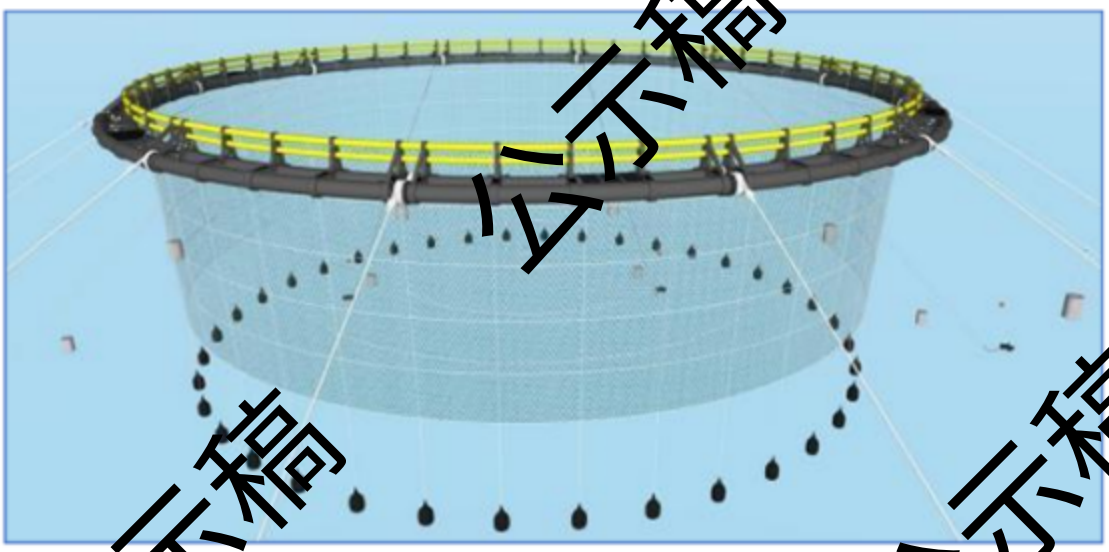


图 1.5.1-2 网箱整体示意图

B.网衣系统

网衣采用聚乙烯绞捻无结网衣，具有强度高、耐磨损、耐腐蚀及抗生物附着能力强等特点，可满足鱼种培育、鱼种标粗及成鱼养殖等不同阶段需求。根据养殖品种、生长阶段及海区环境条件，合理选取不同网目规格及网衣深度。

表 1.5.1-1 网衣参数

产品名称	规格参数	单位	数量
聚乙烯胶捻无结网衣	网目 1.2cm，深 3.5m，鱼种培育	张	1
	网目 3.5cm、深 6m，鱼种标粗	张	1
	网目 6.5cm、深 6m，成鱼养殖	张	1
拦饲料网，PE无结网	90m×3.0m	张	1

C.配重系统

为保证网箱在较大风浪和流速作用下不发生明显变形，在网衣底部配置附属配重铁坨，使网衣在较大流速作用下仍能保持较大的养殖空间，从而避免挤压鱼类生长空间造成损失。配重铁坨单个重量约为 25kg，每个网衣配置 40 个配重铁坨，通过合理布设能够有效提高网衣稳定性。

D.锚碇系统

网箱采用单箱独立锚碇系统，每口网箱设置 12 处锚固点，采用 12 个 750kg 大抓力铁锚进行固定。锚绳选用直径 48mm 的聚乙烯绳索，长度为 100m，锚链直径为 24mm，长度为 12m。

本项目深水网箱设计技术指标如下：

抗风能力：12 级；

抗浪能力：5m；

抗流能力：<1m/s；

防污有效期：正常情况 6 个月；

网目规格：根据用户要求；

使用寿命>5 年。

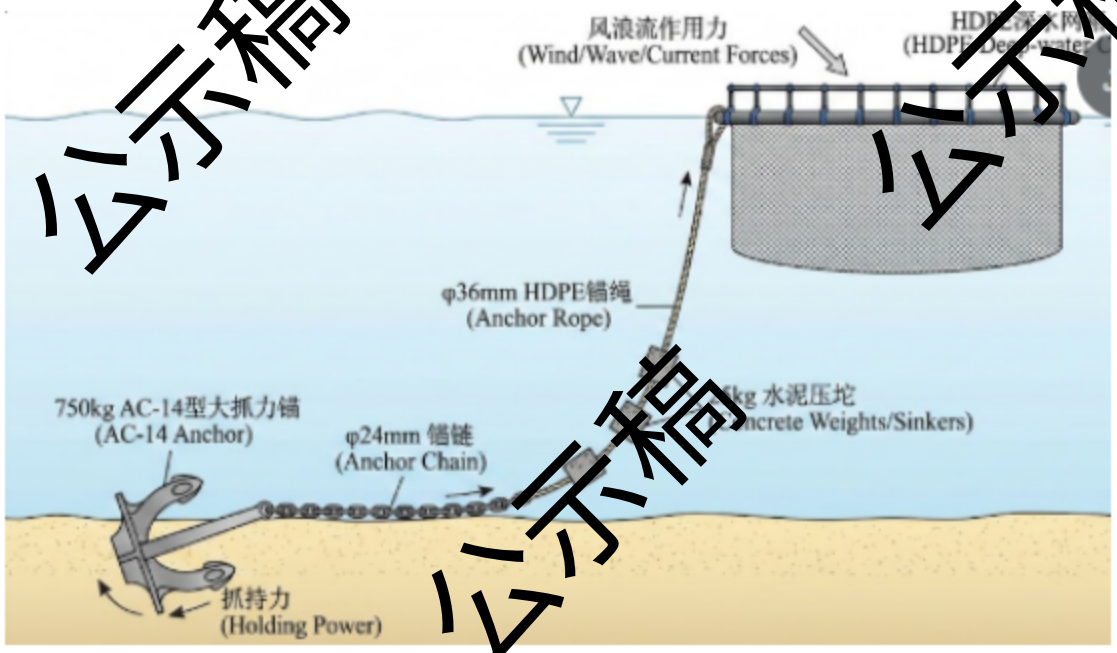


图1.5.1-3a 网箱锚固示意图

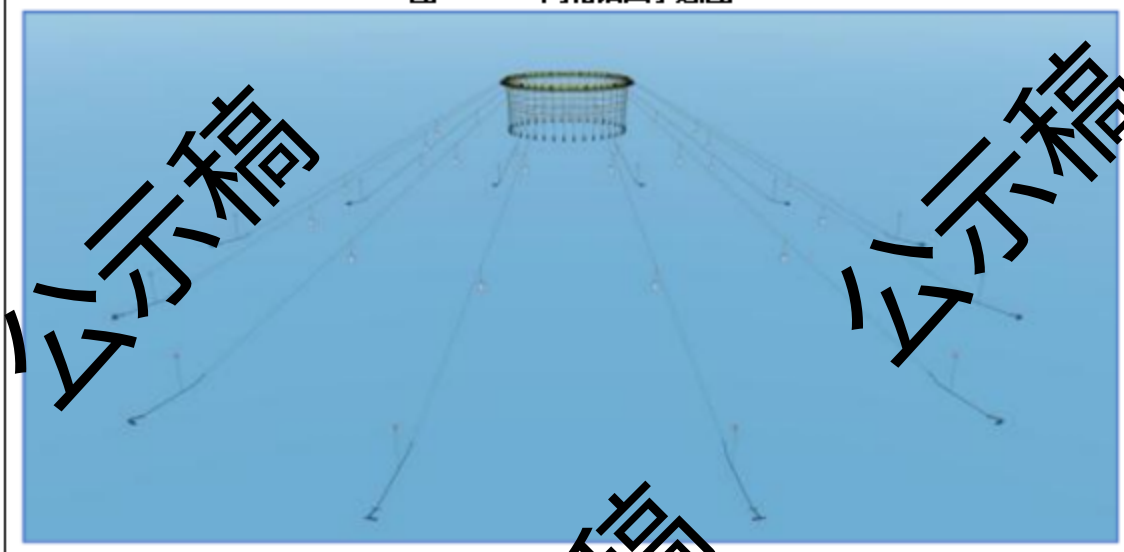


图1.5.1-3b 锚泊示意图1

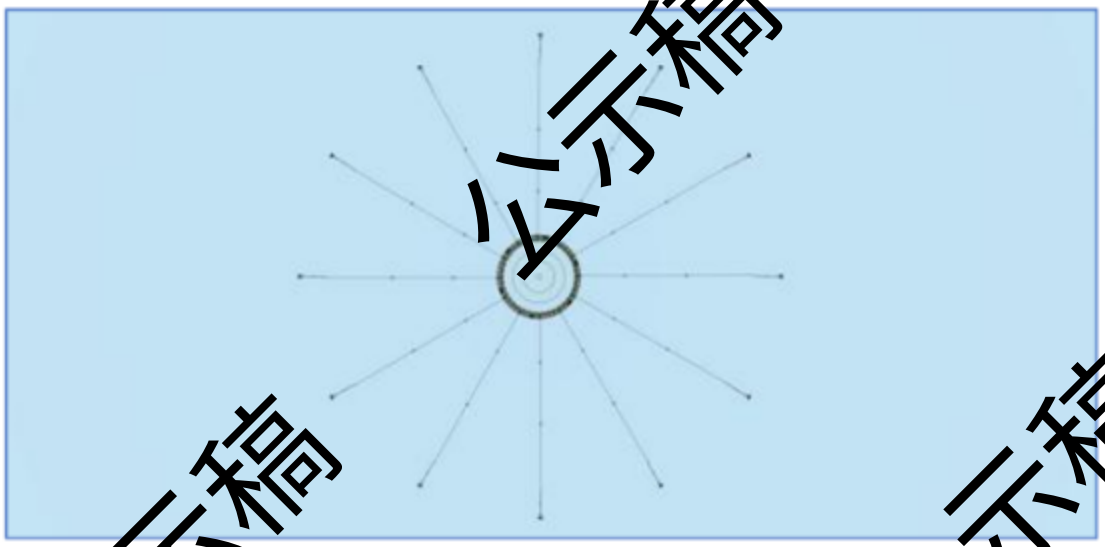


图1.5.1-3c 锚固示意图2

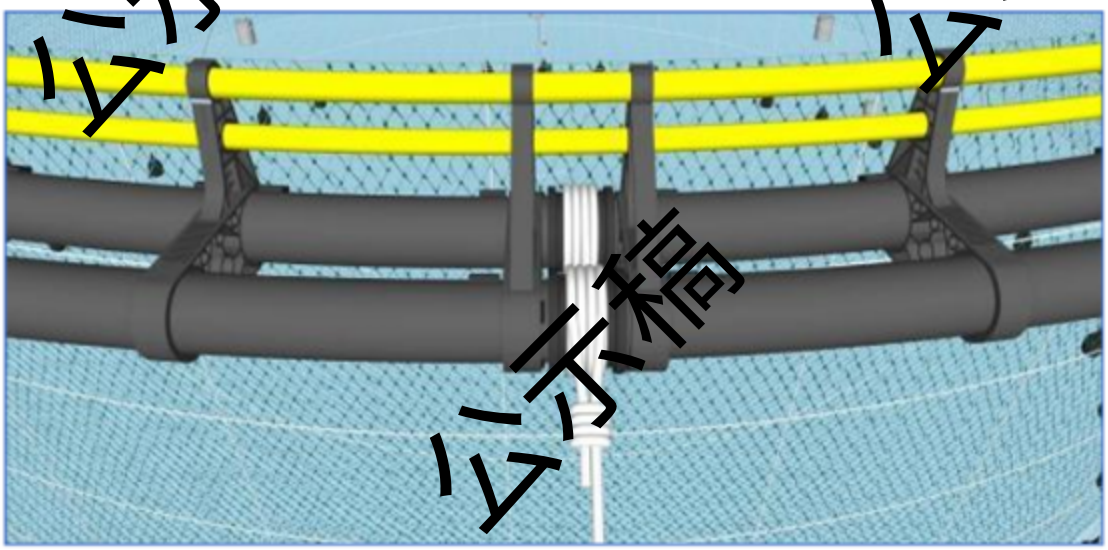


图1.5.1-3d 锚固示意图3

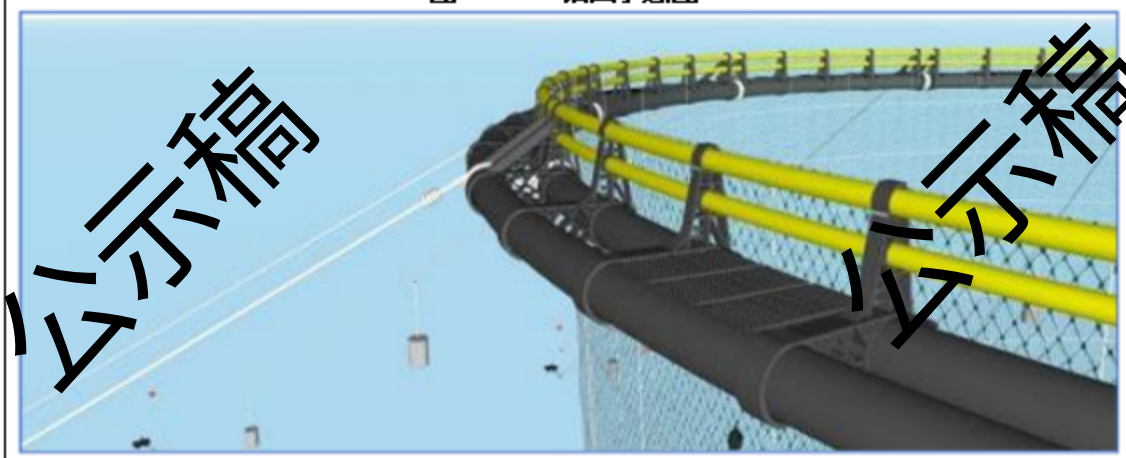


图1.5.1-3e 锚固示意图4

公示稿

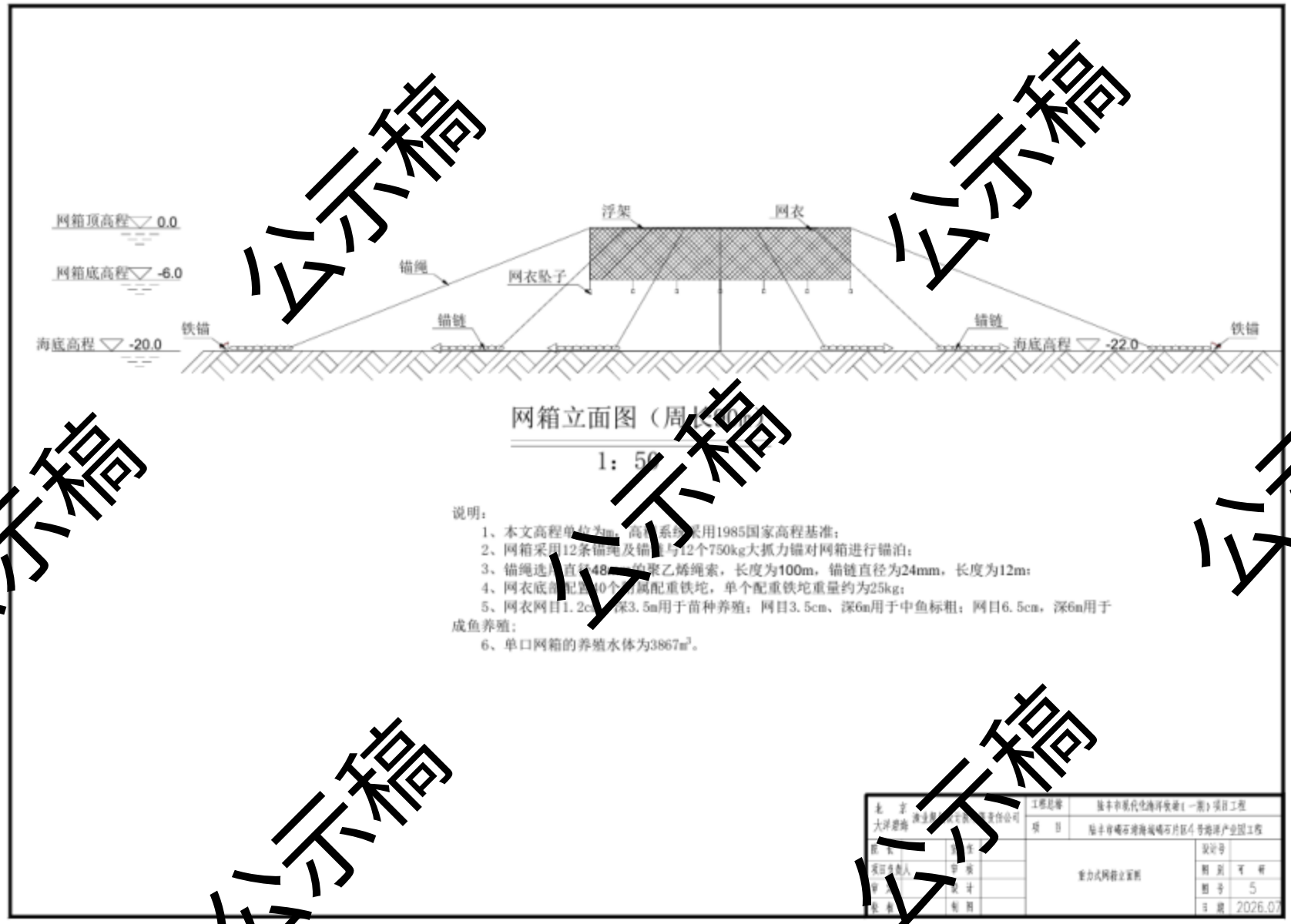


图 1.5.1-3f 网箱立面图

深水网箱养殖设施主要组成中，浮架系统用于提供整体浮力及作业平台，网衣系统用于构建养殖空间并保障水体交换，锚定系统用于固定网箱位置并抵御风浪及海流作用。各组成部分协同作用，共同保障网箱养殖设施的结构稳定性与运行安全性。养殖工程量见表 1.5.1-2。

表 1.5.1-2　C90 HDPE 重力式网箱安装工程量表

序号	设备名称	单位	数量
1	深水网箱	口	60
2	HDPE 浮架系统（周长 90m）	组	60
3	经捻无结网衣（网目 1.2cm、深 3.5m，鱼种培育）	张	60
4	经捻无结网衣（网目 3.5cm、深 6m，鱼种标粗）	张	60
5	经捻无结网衣（网目 6.5cm、深 6m，成鱼养殖）	张	60
6	网衣坠子（25kg/个，每口网箱 40 个）	个	2400
7	大抓力铁锚（750kg/个，每口网箱 12 个）	个	720
8	锚绳（直径 48mm 聚乙烯绳索，100m/条，每口网箱 12 条）	米	57600
9	锚链（直径 24mm，12m/条，每口网箱 12 条）	米	8640

2）桁架式升降网箱

桁架式升降网箱由钢结构框架、网衣、桩腿、升降系统等主要部分组成（表 1.5.1-3），根据养殖需要驱动升降系统，使主体结构沿着桩腿在水面和水下自由升降，实现特定水层养殖和防台风等功能，提高了网箱的适应性；能够降至海平面以下 6-8 米以避台风，能够避开 16 级风所造成的风浪流，使网箱和养殖鱼避免损失，产品使用寿命可达 15-20 年。桁架式升降网箱设备配置表，见表 1.5.1-4。

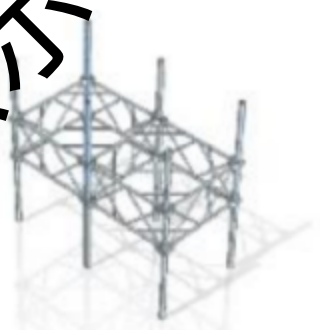
表 1.5.1-3 桁架式升降网箱参数表

序号	内容	参数
1	有效养殖尺寸	5×27×15m
2	有效养殖容积	2187m³
3	桩腿长度	35m
4	适应水深	20-30m
5	网箱下潜深度	8m
6	抗台等级	16 级
7	抵抗波高	$H_{1\%} \leq 8.0m$

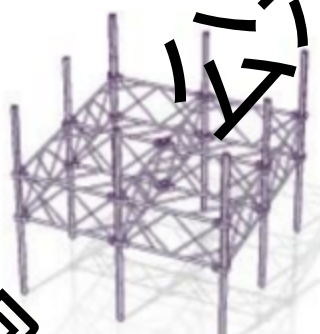
表 1.5.1-4 桁架式升降网箱设备配备表

序号	名称	规格/型号
1	网箱框架	Q345钢材、厚度为14mm
2	桩腿	Q345钢材、厚度为24mm
3	爬升齿条	690船用钢材、厚度70mm
4	升降系统	单桩举升力200T、速度：16m/h
5	安全走道	HDPE高密度聚乙烯材料、直径110、厚度为SDR13.6的管材、长×宽=400mm×75mm与300mm×75mm，厚度为SDR13.6的踏板
6	网衣	聚酯（PET）六角网、高密度聚乙烯（PE）绞捻无结网90股75mm网目
7	监控	海康威视

项目所在海域水深满足桁架类网箱布设水深要求，升降式桁架类网箱锚固系统采用桩腿站立固定于海床上，桁架式网箱整体结构刚度大，搭配智能升降系统可以机械化控制升降，规避极端天气影响抛锚的方式，抗台风、抗海流能力突出，可实现超大水体集约化养殖。在养殖结束后，该网箱可整体拖离养殖海域。桁架式升降网箱可实现模块化拼装，可将两口或四口同样规格尺寸的网箱快速拼装为一组，共用一套升降系统，可根据客户需求快速扩大养殖水体，同时能降低网箱单位养殖水体的建造成本，具有更好的性价比，有利于推动养殖企业规模化、标准化养殖。本项目采用两口同样规格尺寸的网箱快速拼装为一组（“日”字型网箱组合），共用一套升降系统，共有 6 根桩腿（直径为 1350 mm）。升降式桁架网箱采用多功能辅助平台辅助运输，由拖轮将网箱连同辅助平台拖带至项目选址海域，利用网箱自身所具备的升降功能将桩腿下放，同时将多功能辅助平台移开即可完成安装下潜。



“日”字型网箱组合



“田”字型网箱组合

图 1.5.1-4 不同组合模块化拼装网箱

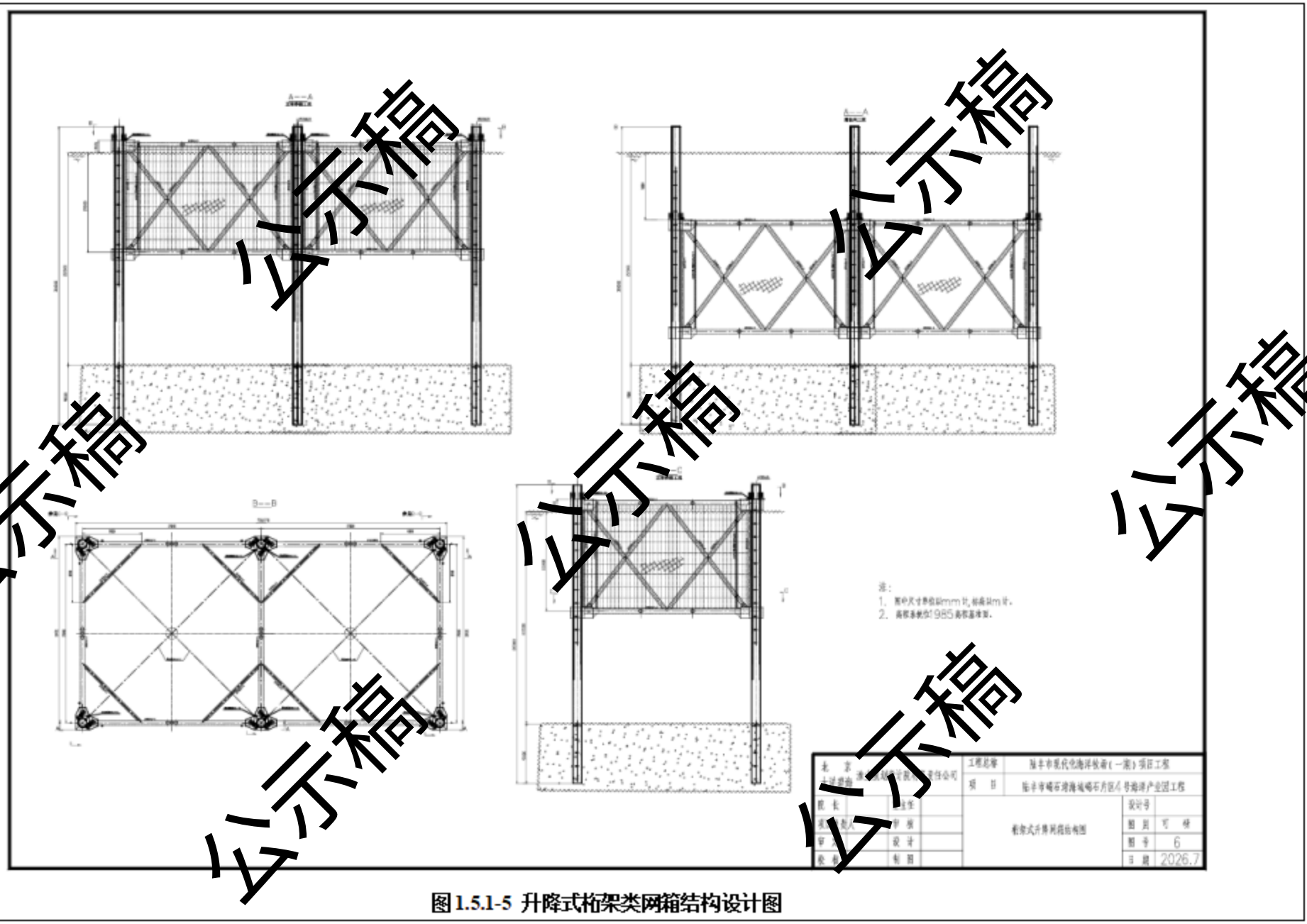


图 1.5.1-5 升降式桁架类网箱结构设计图

升降式桁架网箱配套的升降系统可实现 16m/h 的升降速度，网箱下降至水下 8 米需约半小时，能够快速的响应紧急避险，为安全养殖提供保障。可通过桩腿上的升降系统实现特定水层养殖，升降系统可实现抗台避险，直接将网箱降至水下 8m 的水层，避免风浪急流、赤潮、寒潮等对鱼类造成直接伤害，可利用升降系统将网箱框架升高至水面 8m，便于人工就地清洗网衣和晒网，减少人工换网的成本。

升降式桁架类网箱带动传统养殖模式向智能化养殖装备升级转型，引导近海养殖走向深远海域，为深远海养殖的可行模式提升水产品质量和安全。升降式桁架类网箱增加了养殖空间多元化和针对不同鱼类和海况调整特定养殖水层，使得养殖环境更接近自然生态，提高养殖品种品质，为发展深远海养殖提供更多元化的装备支撑。

3）重力式升降网箱

项目计划在碣石湾海域的约 411 公顷海上建设 60 口八边形重力式升降网箱。深远海重力式升降网箱主要由主体结构、网衣、浮筒、锚泊系统以及其他配套设施组成。网箱主体结构为钢质全焊接结构，由浮箱结构与桁架结构组成，浮箱结构可用来控制网箱的升降。网衣固定在主体结构上，构成鱼类的生长空间，防止鱼类逃逸和敌害入侵。在台风来临时实现网箱整体下潜 8m-12m，可大大降低表层大波浪对网箱系统及养殖鱼类的影响，显著提升鱼类在大风浪下的养殖成活率。同时使用钢制桁架结构，提高网箱的整体强度，实现了专业海洋工程技术与海洋养殖技术的深度融合；网箱采用多点锚泊定位系统（每口网箱 8 个锚），能够使网箱在水中的状态保持相对于系固网箱。

重力式网箱造价相对可控，安装、维护、起捕作业便捷，适合批量布设形成养殖集群；配套升降功能，遇到台风、赤潮等灾害时能够下沉避险，适配碣石湾近海海况。该装备成熟度高、产业化应用广，可大幅提升整体养殖产能，兼顾经济性与安全性，与桁架式网箱形成高低搭配，兼顾规模化生产与高端示范，符合广东省现代化海洋牧场建设思路。

重力式升降网箱周长 90 m，养殖水体 4500 m³，下潜深度可达 8 m 以上，网箱生存工况能力达风速 60 m/s、波高 10 m、流速 1.5 m/s；网箱采用“浮箱+浮筒

+网格式系泊+充放气管路”相结合的网箱升降[illegible]；网箱主体为“等 8 边形”钢制桁架；系泊系统为“8 根系泊缆+4 个浮筒”构成的网格式系泊。

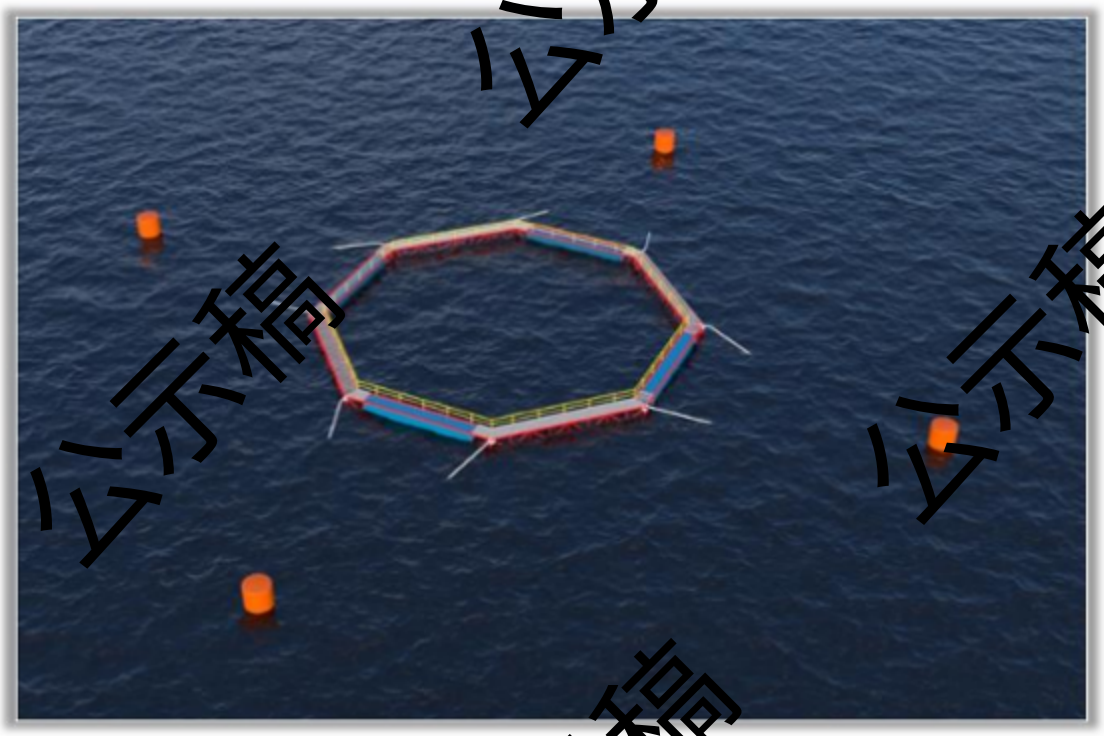


图 1.5.1-6a 重力式升降网箱不同作业状态效果图（正常漂浮状态）



图 1.5.1-6b 重力式升降网箱不同作业状态效果图（下潜避台状态）

公示稿

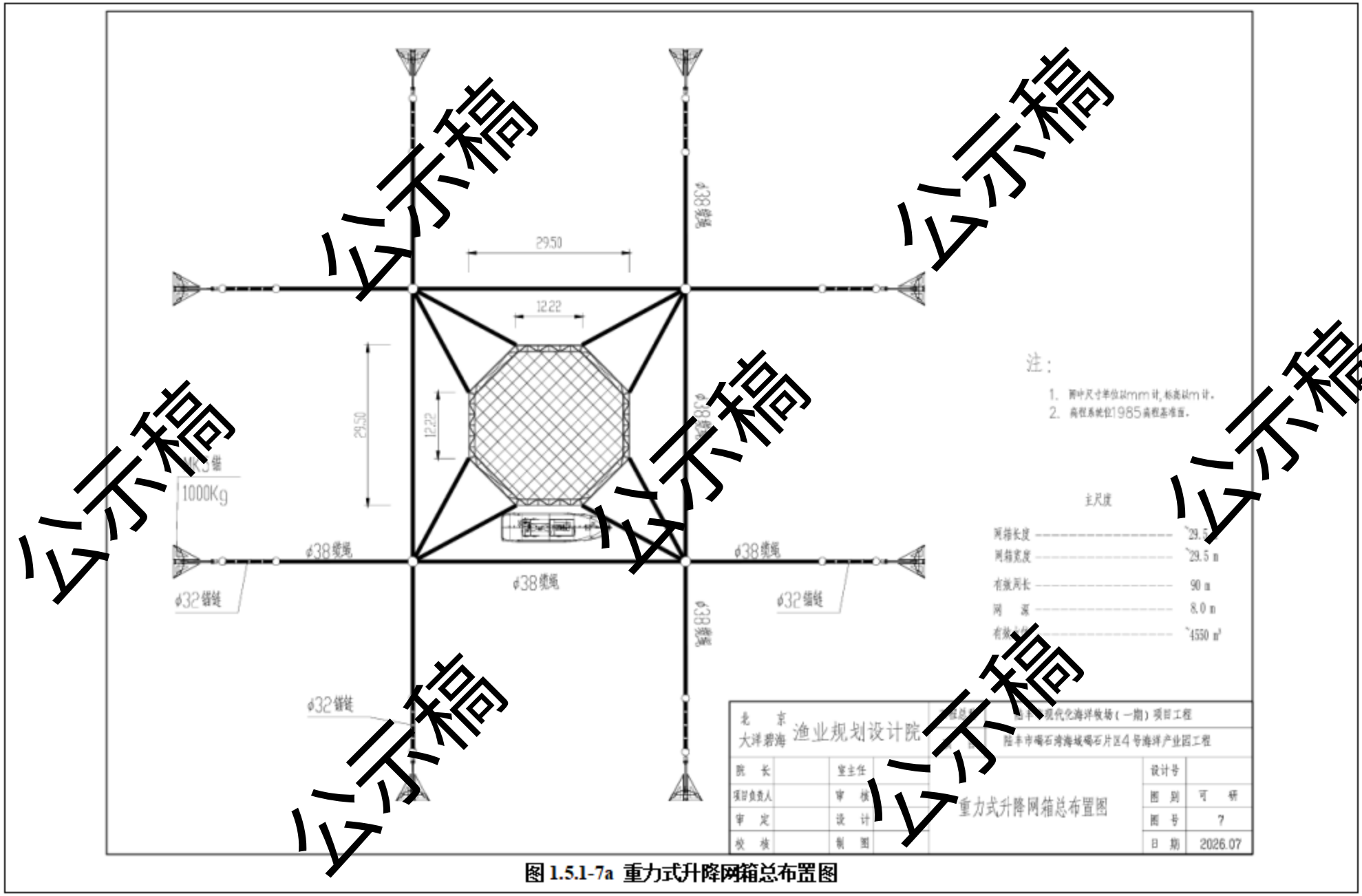


图 1.5.1-7a 重力式升降网箱总布置图

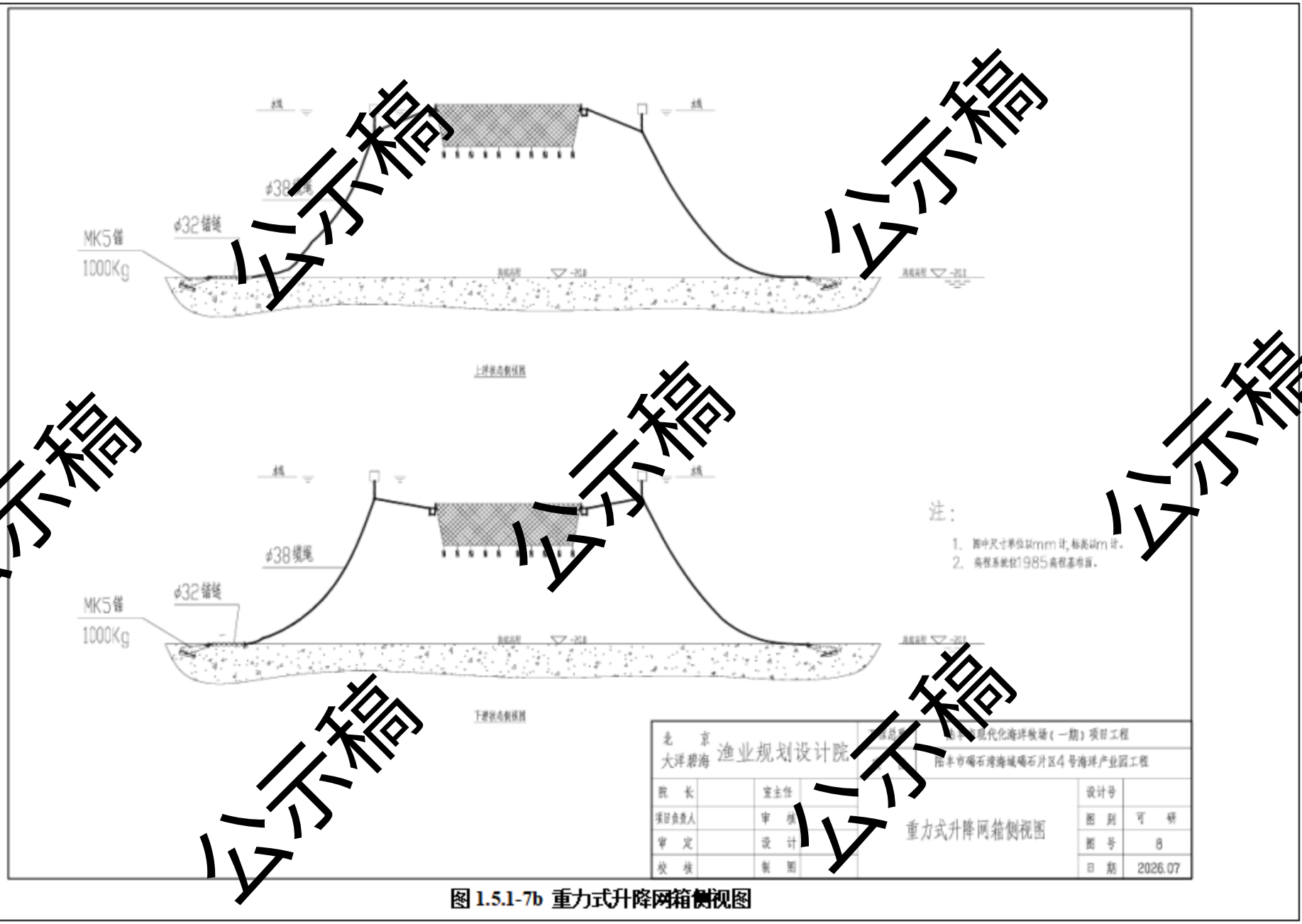


图 1.5.1-7b 重力式升降网箱侧视图

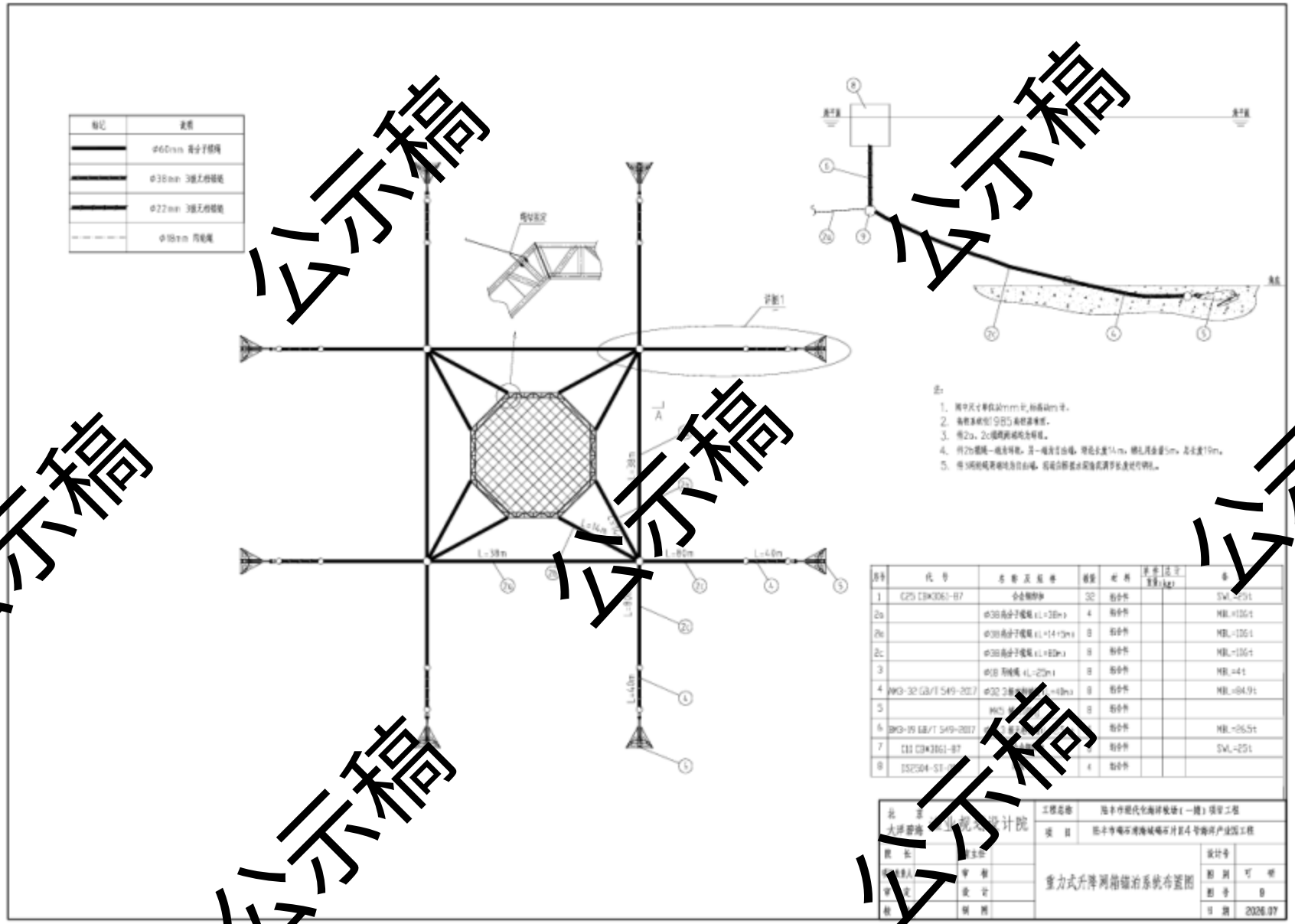


图 1.5.1-7c 重力式升降网箱锚泊系统布置图

公示稿

1.5.2 辅助设施设计

（1）警示浮标

为标示本项目养殖区的边界位置，方便海洋渔业部门对示范区行使管理职能，同时对过往船只起到警示作用。按渔业行业相关标准，在养殖区的边界设置 6 座警示浮标。本项目警示浮标采用直径 1.5 m、高 1.0 m 的浮鼓，水平高 1.62 m 的塔身，塔顶配渔业养殖区标牌及太阳能警示灯。浮标标身根据航标规定为黄色。警示浮标按设计图纸的要求成套购买并安装，采用单点重力锚泊方式固定。浮标通过锚链与海床预制混凝土重力锚块连接，锚块采用 C40 混凝土预制，尺寸约为 1.2m×1.2m×0.9m，单块重量约 3.0t，整体装配如图 1.5.2-1 所示。锚泊系统由浮标连接件、卸扣、转环、锚链及重力锚块等组成。锚链长约为 30m，锚块布置于申请用海范围内侧，与浮标的水平距离约 18m。施工时，按照设计图纸确定浮标及锚块位置，将预制混凝土锚块投放至海床，依次连接锚链、卸扣及浮标，完成锚泊系统安装。安装完成后，应检查各连接部位是否牢固，并确认浮标定位及锚泊状态满足设计要求。

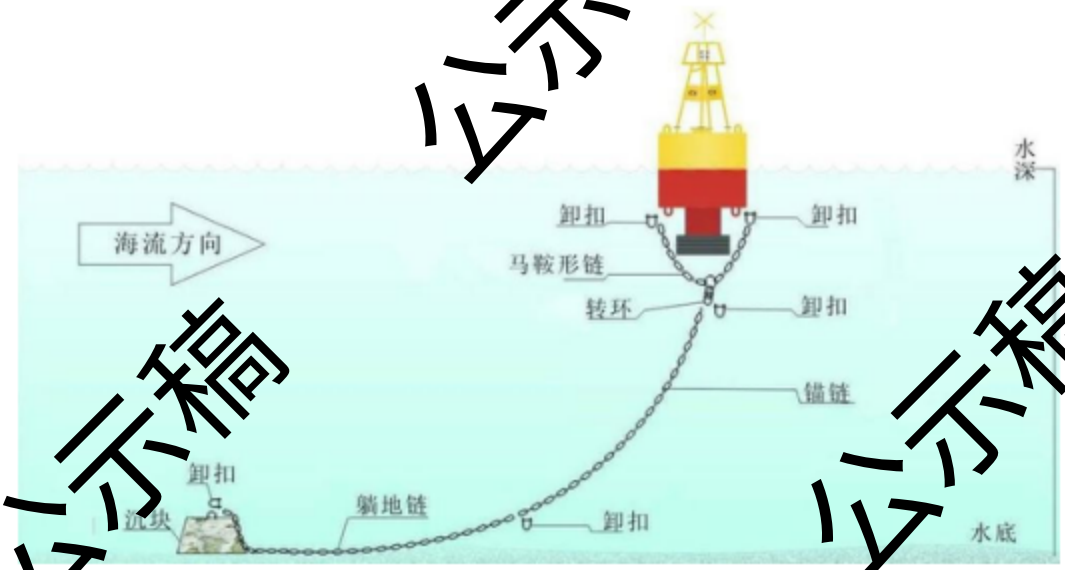


图 1.5.2-1　警示浮标示意

另外，本项目根据网箱养殖区的生产管理需求，结合养殖规模、作业强度及海域环境条件，配备养殖辅助船 6 艘，用于日常投喂、巡检维护、苗种投放、分级作业、起捕运输及养殖设施维护等作业，能够满足多作业面同步开展的生产需求。

养殖辅助船船长一般为 6-8m，船体结构坚固，适应近海及外海养殖作业环

境，具备良好的抗风浪性能和作业稳定性。船舶配备自动或半自动投饲设备、起吊装置及基础作业平台，可开展网箱投喂、网衣更换、吊笼起放、浮筏维护及养殖设施检修等多种作业。同时，船上配备必要的导航、通信及安全保障设备，可实现养殖区域的日常巡查、作业调度及应急响应功能。

在生产组织方面，养殖辅助船可根据作业内容进行分工配置，形成“投喂作业-巡检维护-收获运输”相互衔接的作业体系，提高整体作业效率，降低人工成本。通过合理调度船舶使用频次，可实现对网箱养殖区与浮筏养殖区的全覆盖管理，保障养殖生产连续稳定运行。

此外，养殖辅助船的配置兼顾安全性与环保要求，在恶劣天气来临前可协助完成加固检查、设备转移及应急处置等工作，降低极端海况对养殖设施的影响。同时，通过规范投喂及作业流程，有助于减少饵料浪费及人为扰动，对维持养殖海域水环境质量具有积极作用。综上，养殖辅助船的配置能够满足本项目生产运行及日常管理需求，为养殖作业的安全、高效开展提供有力保障。

（2）在线监测系统

本项目建设 1 套在线监测系统，用于对养殖海域气象、水文、水质及养殖生物活动等情况进行实时监测，为养殖生产管理、环境预警和安全运营提供数据支撑。在线监测系统布置于养殖区中心位置，具体位置根据实际情况再定。

1）监测内容与指标

结合本项目的生产需求，在线监测系统主要监测以下参数：

气象参数：气温、气压、相对湿度、风速、风向、降水量等；

水文参数：潮位、盐度、水深、流速、流向等；

水质参数：pH 值、溶解氧、浊度、叶绿素等；

生物参数：通过水下摄像设备获取养殖区域鱼类等生物的光学影像，结合影像分析了解鱼类数量、大小及活动状态等。

2）系统基本构成及功能

本系统由水文、水质在线监测平台、数据采集传输系统、现场监测仪器、集成仪器柜、监测载体，供电系统、取样系统、监测系统软件等组成。

A.在线监控平台：由监测软件、数据库、显示器和服务器等组成。

B.数据采集系统：数据采集传输仪、通讯（网线或、微波、GPRS 卡、4G）。

C.在线监测设备：水质监测包括：pH 在线分析仪、盐度线分析仪、溶解氧在线分析仪、叶绿素在线分析仪、浊度在线分析仪、水温在线分析仪。

3）水文监测包括：1 套气象（降雨量、风速、风向、温湿度、大气压）、水深、多普勒 ADCP、船舶 AIS 监控。

4）监测浮标：直径 3.7 米。

5）视频监测系统：包含 3 套水下监控视频，1 套水面监控视频，水下接驳盒、水下基座。

6）水质取样系统：由过滤网、抽水式采样等组成。

7）传输系统：数据采集处理子系统、水下视频监控、水上视频监控、水质、水文（网线、微波、GPRS 卡、4G）等信号送至大陆岸边机房。

8）系统平台配置：包括防火墙，数据服务器，服务器、系统平台等相关匹配设备。

9）光伏供电系统：满足所有设备 7 天阴雨天气正常工作。

1.6 主要施工工艺与方法

1.6.1 施工工艺

（1）重力式网箱

本项目抗风浪深水网箱拟由建设单位在保障基地组装完毕后用运输船运输至养殖海域进行投放。

1）施工顺序

安放准备工作→抗风浪深水网箱运输→深水网箱投放→竣工验收

2）锚位预定

用 GNSS 定位仪选定锚位点。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，投下铁锚作为第一个网箱锚位点。根据网箱固定锚泊系统的布局及锚位间距，依次重复以上步骤，按顺序投放 12 个铁锚作为一组网箱的 12 个锚位点。依水面上定位浮球位置和 12 个锚位点位置坐标进行校正，使浮球在纵、横向均排列整齐。最后可将定位浮球在水面的位置作为投锚时的参考投放位置。

3）抛锚作业

应选择顺风流合压差方向安装作业，平潮时选择顺风方向进行固定系统安装作业，风力影响不大时在顺流向安装作业。

4）网箱固定

用工作船将网箱框（框架连接绳可提前连接）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。

5）网衣的安装

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；在网衣的底部沿网高纵纲位置处绑系沉子，沉子的数量根据网衣大小规格选用，网底距沉子系的距离不超过 2 m。

6）调试

固定系统安装完毕后，依框架在水面的状态，通过锚强的松紧进行调节，使其在水面布局规整、简洁。

7）挂网

依养殖生产需要适时挂网。

（2）桁架式升降网箱

1）施工顺序

施工准备→水域清障与桩基点位放样→海床桩基钻孔、植桩施工→桩基垂直度校正、桩体固定养护→桩腿齿条焊接与精加工→岸边桁架箱体三维预拼装→升降导向滑套预装→海上箱体整体吊装套桩就位→桩箱间隙微调与限位固定→多点同步升降系统联线调试→封闭式网衣安装加固→辅助维稳缆绳布设张紧→桩基+桁架整体防腐补强→空载/负载全行程升降调试→72 小时稳定性试运行→质量核验、资料整理→竣工验收交付。

2）桩基打桩施工

本网箱采用深海植入式桩基基础，为整机承载、垂直升降、抗台风的核心保障，严格按照港口桩基规范施工。

A.采用打桩船定点就位，校准船身水平度与作业坐标，确保钻孔中心与设计桩基点位重合，点位偏差≤5cm。

B.根据海床地质条件开展钻孔作业，钻孔深度需符合设计持力层要求，孔壁平整无坍塌、无缩孔，成孔后清理孔底沉渣杂物。

C.吊装桩基桩腿垂直入孔，全程实时监测桩体垂直度，单根桩基垂直度偏差控制≤1/1000，植入深度达标后采用水下浇筑、配重固定方式稳固桩体。

D.桩基完成后静置养护，待基础受力稳定后，复测桩位、桩深、垂直度，合格后方可进入下道工序。

E.在桩腿外侧精准焊接升降齿条，焊接采用分层对称焊接工艺，规避焊接变形，完成后做探伤检测，确保齿条平整、齿距精准，无裂纹、无变形。

3）桁架箱体高精度拼装施工

采用三维模拟预拼+实体精装工艺，所有箱体构件优先在岸边平台完成拼装，最大限度减少海上高空作业。

A.按图纸分区拼装底框、侧框、顶部行走桁架，采用高强扭矩螺栓紧固，关键受力节点满焊加固，确保整体闭环刚性。

B.拼装全程校核箱体方正度、水平度、对角线尺寸，框架水平度偏差≤3mm，对角线偏差≤5mm，杜绝箱体扭曲变形，避免后期套桩、升降卡顿。

C.在箱体对应桩基位置预装升降导向滑套、啮合驱动装置，精准校准滑套与齿条的配合间隙，保证滑移顺畅、啮合紧密。

D.拼装完成后开展静态探伤、紧固检查，确认结构无松动、无变形、焊接达标后，拆分整体模块准备海上吊装。

4）海上箱体套桩吊装就位

A.严格选择风力≤5 级、平潮、低流速的最佳窗口期作业，吊装前再次复核所有桩基桩位坐标与垂直度。

B.采用多点平衡吊装工艺，水平起吊桁架箱体，保证箱体受力均匀，无倾斜、无扭变。

C.将箱体导向滑套精准对准桩基桩腿，缓慢下放套桩，全程人工辅助对位，杜绝硬怼、磕碰损伤齿条及桩体结构。

D.箱体完全套入桩基后，微调水平度与间隙，安装临时限位装置，固定箱体位置，防止风浪偏移，为升降系统调试提供稳定条件。

5）桩基式同步升降系统安装调试

本设备采用桩腿齿条啮合式多点同步升降系统，依托固定桩基实现垂直精准升降，是区别于普通升降网箱的关键工序。

A.在箱体预设点位固定液压驱动机组、同步控制器、齿条啮合驱动轮，设备底座与桁架刚性连接，加装减震防滑垫片，杜绝运行震动松动。

B.布设防水液压管路、控制电缆，管路排布整齐，接头密封紧固，水下线缆全程套管防护，做好防腐蚀、防磨损、防水浸保护。

C.校准驱动轮与桩腿齿条啮合精度，保证全行程啮合顺畅，无卡滞、无偏移、无跳齿现象，导向间隙均匀一致。

D.接入智能控制系统，调试多点同步参数，设置上下极限限位、过载自锁、紧急停止、断电保护功能，确保多点位升降同步误差≤2mm，升降速度均匀可控。

6）网衣系统安装施工

A.采用高强度抗老化封闭式 PE 网衣，进场前全面检查，无破损、断丝、老化缺陷，尺寸与桁架箱体精准匹配。

B.自上而下整体挂装网衣，采用专用卡扣、镀锌钢丝绳双重加固，四角、底部、边角受力节点重点加密加固，杜绝脱网、漏网、跑鱼隐患。

C.底部加装配重沉条，保证网衣完全舒展、垂直规整，无褶皱、无漂浮，保障标准养殖水体容积。

D.安装外围防刮、防冲撞防护结构，修剪多余网边，整体成型规整牢固。

（3）重力式升降网箱

1）施工流程

海域勘察定位→陆地分段预制钢结构桁架与浮筒→陆地预拼装、防腐涂装→分段海运至养殖海域→海上合拢焊接形成八边形整体框架→升降管路与控制设备安装试压→先布放系泊锚系统→框架吊装下水、与系泊缆连接→海上安装整套网衣、配重系统→升降系统整机调试（上浮/下潜循环试验）→系统全面验收

2）陆域预制与预拼装工序

A.钢结构桁架分段加工：将八边形分为 8 个标准单元段，工厂下料、焊接、探伤检查；

B.压载浮筒制作：密闭分舱焊接，100%气密性检验（0.06MPa 保压 30min 无渗漏）；

C.整体陆地预拼：8 段桁架合拢检验外形尺寸、对角线偏差≤±150mm；

D.防腐施工喷砂 Sa2.5 级→环氧富锌底漆 2 道→环氧云铁中间漆 2 道→海洋聚氨酯面漆；浮筒内部增加防锈涂层，外加牺牲阳极锌块。

E.管路、阀门、支座预装，做好封堵防护，防止海运进水、海水腐蚀。

3）海上定位系泊系统先行布放

A.大型升降作业船禁先放框架再抛锚，GPS 放样，标记网箱中心点、8 个锚点位浮标；

B.锚系统配置（八向均匀布置）重力锚块：每块 8～10t 钢筋混凝土锚；上段：Φ26 镀锌锚链（水下缓冲段）；下段：高强度尼龙复合系泊缆；缆长：水深≥4 倍；

C.工作船逐点投放锚块，水下浮筒预设在缆绳转折位置；全部锚泊布设完成后，形成八边形约束网格。

4）八边形桁架海上合拢与下水安装

A.预制分段由运输船运至施工水域，起重船依次吊装单元段；

B.海上就位、临时拉索固定，分段对口焊接；做好防风措施；

C.全部 8 段合拢成型后，统一安装走道、护栏、设备底座；

D.吊装整体框架缓慢入水，利用临时缆绳牵引至系泊网格中心；

E.依次将框架八个角点与预先布设的系泊缆可靠连接，同步调整各缆长，保证框架水平、中心不偏移。

5）升降管路与气动控制系统安装调试

A.架设浮筒通往中心控制区的气管、信号管线；管线预留波浪伸缩余量；

B.安装空压机、储气罐、电磁阀组、液位监测装置；

C.气密性整体试压：所有管路、浮筒充气保压，排查泄漏；

6）网衣系统海上安装

A.网衣选用无结 PE 网，侧边设置竖向加强钢绳；

B.先安装顶部防逃网，再自上而下悬挂侧网；最后吊装底网；

C.底网外圈安装环形配重链，均匀张紧网衣，避免水流造成网衣内塌、减少养殖容积；

D.所有网衣卡扣、绑绳采用防海水老化高分子绳；边角加强双层网片防磨损；

E.检查网衣与桁架、浮筒预留安全间隙，升降过程无刮蹭。

（4）浮标投放

为标示项目养殖区的边界位置，方便海洋渔业部门对示范区行使管理职能，同时对过往船只起到警示作用。按渔业行业相关标准，在养殖海区周边设置4座警示浮标。

1）就位准备

浮标下水后的带缆和防作业船只到达浮标布放站位后，应首先进行定位，对站位的水深及底质情况进行测量；同时，与浮标岸站联系，确认浮标工作正常后，将浮标上各水密舱盖关紧。参加布放作业人员全体就位，根据分工带好所必需的工具、索具，甲板作业工作人员戴好安全帽。登标人员戴好安全帽，穿好救生衣，待命。作业船放小艇，登标人员上艇，准备登标。

2）浮标的布放

浮标吊放下水，将起吊钢缆连接到浮标的四个起吊眼板上，在姿态控制的情况下，使用作业船吊机将浮标徐徐下放至水面，脱钩过程中，作业人员注意船只和浮标防碰工作。

浮标带缆，用小艇控制浮标位置（拖带浮标），将浮标拖带至作业船舷侧中间位置，中间放置防碰垫。用缆绳将浮标挂耳与作业船舷系船柱连接。保证浮标固定且不受损。

3）钢索、锚链及锚的投放

操作作业船慢速接近浮标投放位置。利用绞盘机将锚缓缓送入水中，同时将钢索另一端锚链环固定在甲板上。当锚、锚链及钢索下放至海底时，作业船将锚拖至准确测定站定后，放锚。放锚后，继续释放钢索，保证钢索有一定余量在作业船甲板面上。

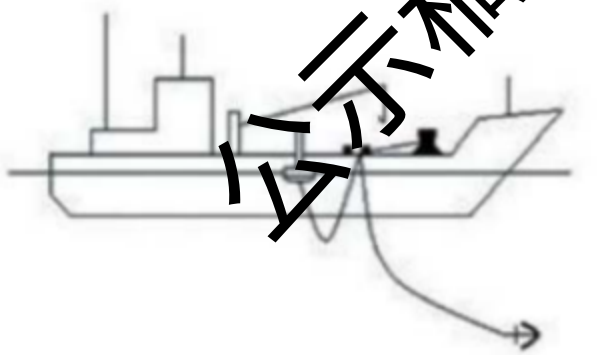


图 1.6.1-1　放锚示意图

4）重坨及缆绳的投放

钢索一端拟与绞盘机连接，启动吊车吊起重坨，启动绞盘机，逐步释放钢索，吊车协调将重坨放入水中，吊车采用自动脱钩法，确保重坨自由下沉。同时，将缆绳中间段固定在系船柱上，让入水端缆绳处于张力状态（重坨处于悬浮于水中状态）。

5）承重缆及辅仓的投放

把承重缆一端与辅仓（内置浮球）连接，连接能换器支架及配重，连接水声释放器，水声释放器一端连接缆绳。缆绳一端使用锚机绞盘，将浮标甲板上的缆绳绞至作业船上，并固定缆绳。要注意重坨及钢缆的坠力，导致辅仓及承重缆被拉入水中。

利用吊机，将辅仓吊入水中，并利用绞盘机释放原甲板面上缆绳，绞盘机带缆释放，辅仓缓慢下沉，在浪流作用下，作业船应当充分利用船舵调整位置，使辅仓沉入水中，割断固定于系船柱上的绑扎承重缆的中间段的麻绳，让承重缆随辅仓沉入水下。待辅仓没入水中的过程中，解开浮标捆绑绳索，用小艇将浮标拖离作业船。自此，整个浮标锚系投入海中。

6）浮标系统的恢复运行和现场的监视

浮标布放完毕后，准确定位并做好记录；锚系投放完成后，人员登标，开机工作，等待就近一个正点的采集、发射。通过与浮标岸站联系，以确认浮标工作正常。完成上述工作后，作业船应在浮标附近对浮标进行 24 小时监视，以确定浮标无走锚、断缆跑标等现象。如果浮标在布放站位的旋转位移正常，则说明布放成功。为了确保浮标布放后处于正常工作状态，在 24 小时监视期间应组织人

员对浮标的各项测量数据进行现场比对，掌握传感器工作状态。

（4）在线监测系统

在线监测系统采用成套设备采购、陆上组装调试、海上运输及现场安装的建设方式。各类设备在陆上完成组装、接线和调试后，由作业船运输至设计位置；根据现场水深及海况条件进行定位，先完成锚泊系统布设及监测浮标安装，再安装气象、水文、水质监测设备、水质取样装置及水下摄像设备，并完成光伏供电系统、通信传输线缆及相关附属设施安装；现场设备安装完成后，与岸基机房的数据服务器及监测平台进行系统联调，检查供电、通信、数据采集、视频监控及平台显示等功能，确认各项设备运行正常、监测数据能够稳定采集、传输和存储后，投入正式运行。安装平面布置图，如图图 1.6.1-2。

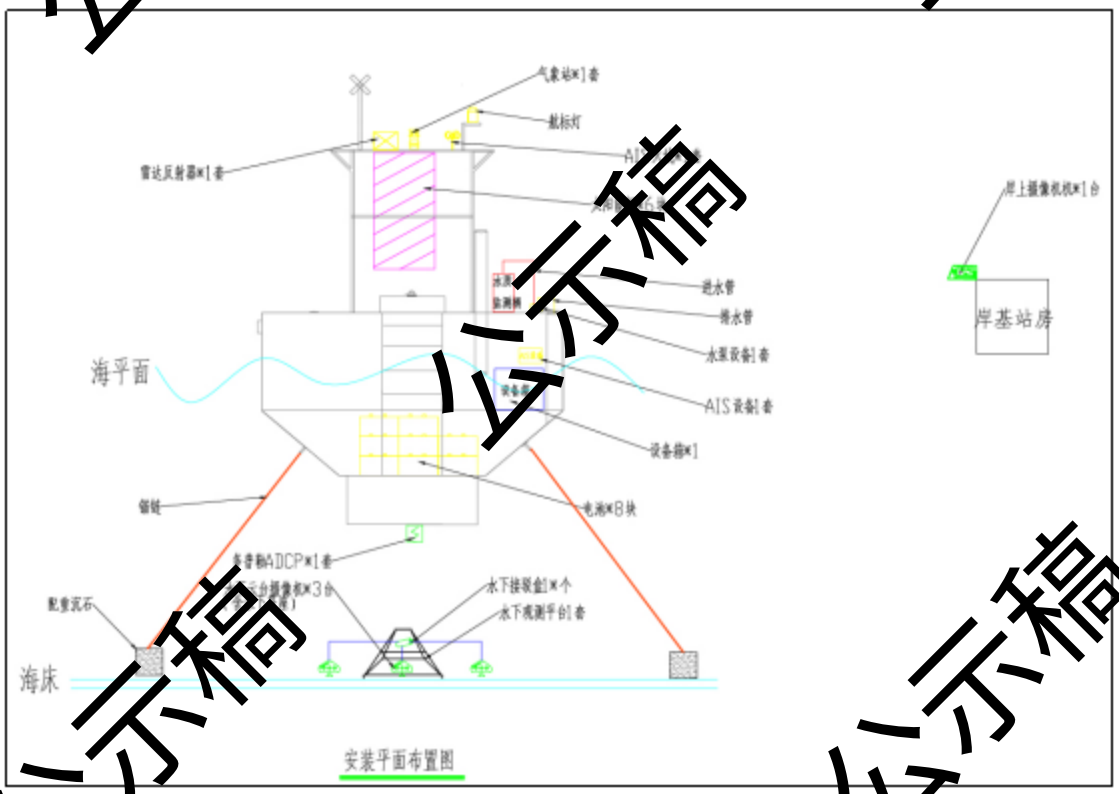


图 1.6.1-2　安装平面布置图

1.6.2 施工设备、施工进度

本工程施工期拟投入的主要机械设备如下所示：

表 1.6.2-1　项目拟投入的主要施工机械设备一览表

序号	名称	数量	规格	用途
1	GNSS 定位仪	2 台	/	网箱安装及固定点位
2	指挥船	1 艘	总吨 1t	指挥作业
3	运输船	2 艘	总吨≤1000t	网箱器具、锚泊驳运
4	吊船	1 艘	总吨 1000t	网衣运输与安装
5	打桩船	1 艘	200hp	用于桩腿施工

本项目营运期拟投入的主要机械设备见表 1.6.2-2。

表 1.6.2-2　项目营运期主要施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	数量	规格型号	用途
1	养殖辅助船	6 艘	2×250 hp	用于网箱日常巡查、人员接送、饲料转运、网具检修、应急救援、台风前值守等作业。
2	交通艇	4 艘	115~150 hp	人员接驳及日常生产作业保障。
3	作业船	3 艘	/	用于大批量饲料运输、活鱼转运、网具吊装、人员通勤、渔场值守。

由于本工程项目施工条件好，根据工程建设的内容及工序安排，总工期预计约 20 个月。取得用海相关手续后开始启动。项目进度安排见下表。

表 1.6.2-3 项目进度计划表

序号	项目	进度计划（月）									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	前期准备	—									
2	重力式网箱建设		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	桁架式升降网箱建设			—	—	—	—	—	—		
4	重力式升降网箱建设			—	—	—	—	—			
5	在线监测系统建设						—	—	—	—	
6	竣工验收										—

公示稿

1.7 养殖工艺

1.7.1 养殖工艺

本次网箱养殖工艺大致流程为：高附加值鱼类品种选定→大规格健康苗种选购→苗种陆域海域运输→海水养殖→投饵→日常管理起捕销售或进入养殖车间继续养殖至商品鱼出售。

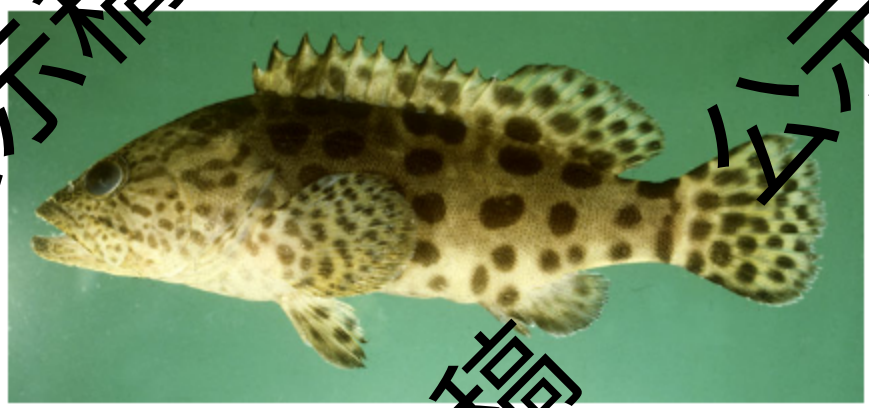
（1）养殖鱼种

根据《陆丰宝碣海域碣石片区 4 号海洋产业园工程可行性研究报告（报批稿）》，适宜在项目所在海域开展网箱养殖的鱼种主要有石斑鱼、金鲳鱼、鲈鱼、军曹鱼、真鲷等。

① 石斑鱼

石斑鱼是石斑鱼亚科（*Epinephelinae*）鱼类的统称，隶属于硬骨鱼纲（*Osteichthyes*）、辐鳍亚纲（*Neopterygii*）、棘鳍总目（*Acanthopterygii*）、鲈形目（*Perciformes*）、鲈亚目（*Percoidei*）、鮨科（*Serranidae*）。

石斑鱼为暖水性大中型海产鱼类，广泛分布于热带和亚热带海域，在我国主要分布于台湾海峡及南海海域。石斑鱼为典型底栖性鱼类，成鱼主要栖息于珊瑚礁及近岸岩礁区，也有部分种类分布于沙质、泥质或淤泥质底质海域，如青铜石斑鱼（*E. aeneus*）、褐石斑鱼（*E. bruneus*）和宝石石斑鱼（*E. areolatus*）等；幼鱼则多选择海草床、红树林等浅海生境。石斑鱼类一般分布于水深 100m 以内的海域，如白线光鳃鲈（*Anyperodon leucogrammicus*）和横带九棘鲈（*C. boenak*）等，少数种类可分布于 100-200m 水层，如橙点九棘鲈（*C. aurantia*）。



石斑鱼

石斑鱼肉质鲜美、营养丰富，具有极高的经济价值。随着人们生活水平提高，

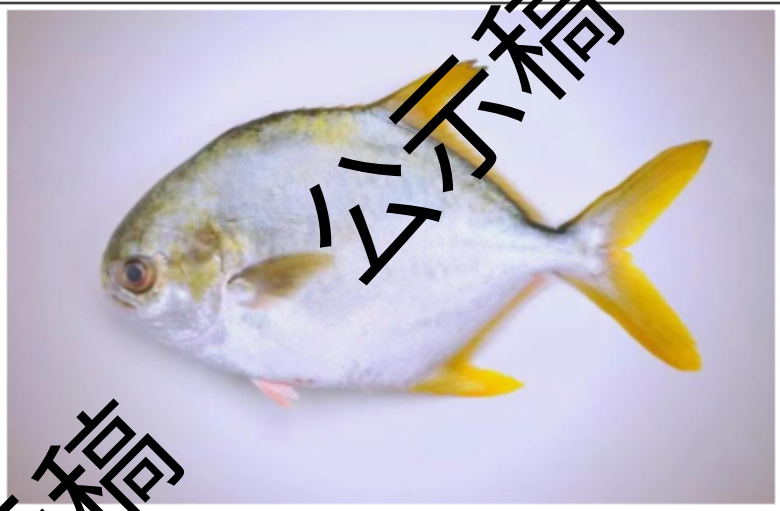
市场对石斑鱼的需求日益增长，推动了石斑鱼养殖业的快速发展。网箱养殖作为一种高效、集约化的养殖模式，在石斑鱼养殖中应用广泛。该模式能充分利用水域资源，便于实施管理及环境调控。

根据《石斑鱼网箱养殖技术》（冯德吉，2026 年），石斑鱼对水温、盐度及溶解氧等环境因子的变化较为敏感。为促进其健康生长，需科学选择养殖水域。所选水域应水文条件相对稳定，避风良好、浪涌小、水文条件相对稳定中，以确保水体交换顺畅，同时避免网箱剧烈晃动。水质需清洁无污染，符合国家渔业水质标准。在理化指标方面，养殖水体适宜温度范围为 14~30℃，最适生长温度为 22~28℃；盐度宜控制在 12~35 之间；pH 值应维持在 7.8~8.4 的弱碱性范围。溶解氧是影响鱼类新陈代谢与健康生长的重要因素，养殖期间需保证溶解氧浓度不低于 5 mg/L，以防缺氧引发应激或导致疾病发生。根据本次现状调查资料，项目所在海域的水温平均为 25.2℃，盐度平均值为 31.9，pH 平均值为 7.88，溶解氧最低值为 5.24 mg/L；项目所在海域环境条件可以满足该品种的需求。

石斑鱼在广东市场具备极高的经济价值。在网箱养殖中，普通石斑鱼种苗养成 500-750 克上市规格，周期约 12 至 18 个月。它不仅是广东水产养殖的支柱品种之一，产值巨大，而且通过品种多元化（海水、淡水、杂交）满足了不同层级的消费需求。市场交易活跃，价格体系相对稳健，尤其是中高端品种利润空间可观。

② 金鲳鱼

金鲳鱼（学名：*Trachinotus ovatus*），隶属于鲹科（*Carangidae*）、鲳属（*Trachinotus*），是目前海水养殖中广受欢迎的重要经济鱼类之一。其体呈侧扁而侧扁的椭圆形，背部较窄，腹部圆润，尾柄细短且侧扁。头部较小，吻部钝圆，口裂中等，上下颌牙齿细小，呈绒毛状密集排列。眼大，位于头部侧上方，眼间隔较宽并略微隆起。



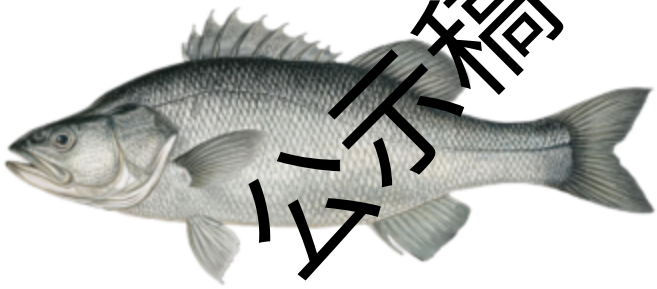
金鲳鱼

金鲳鱼为暖水性中上层洄游鱼类，适宜生长水温为 22-28℃，对盐度适应范围较广，可在盐度 3-33 水域存活，但耐低温能力较弱，水温低于 14℃时易停止摄食，甚至出现死亡现象。自然条件下，金鲳鱼多栖息于近海开阔水域，幼鱼阶段常集中分布于河口、海湾等浅水区，成鱼逐渐向较深水域迁移，具有明显的集群活动特性，昼夜持续高速游泳。根据本次现场调查资料，项目所在海域的水温平均为 25.2℃，盐度平均值为 31.9，项目所在海域环境条件可以满足该品种的需求。

金鲳鱼生长速度快、养殖周期短，肉质细嫩紧实、风味清淡鲜美，富含优质蛋白质及不饱和脂肪酸，适合清蒸、煎制及烤制等多种加工方式，市场接受度高。目前，我国广东、广西、福建等南方沿海地区已形成较为成熟的深水网箱规模化养殖产业，产品不仅满足国内市场需求，还出口至东南亚等地区，经济效益显著。养殖过程中需加强水质监测与密度控制，防止高密度养殖引发水体污染，并同步做好病害防控与养殖管理，保障养殖生产安全稳定。

③鲈鱼

鲈鱼（*Lateolabrax spp.*）隶属于硬骨鱼纲（*Osteichthyes*）、鲈形目（*Perciformes*）、真鲈科（*Lateolabracidae*）、花鲈属（*Lateolabrax*），是我国沿海海水养殖的重要经济鱼类之一。当前海水网箱养殖中以花鲈（*Lateolabrax maculatus*）养殖最为广泛，主要分布于我国渤海、黄海、东海及南海沿岸海域。



鲈鱼

鲈鱼属于广温广盐性鱼类，对环境适应能力较强，整体适盐范围为 0~34，可直接在纯淡水到全海水中存活，适宜生长水温为 18-28℃，最适盐度范围为 20-30。其耐低温能力优于多数暖水性海水鱼类，在北方沿海海域亦具有较好的养殖适应性。鲈鱼主要栖息于近岸河口、海湾及浅海区域，具有洄游习性，幼鱼多分布于河口半咸水区域，成鱼则逐渐迁移至外海深水区域。根据本次现状调查资料，项目所在海域的水温平均为 25.2℃，盐度平均值为 31.9，项目所在海域环境条件可以满足该品种的需求。

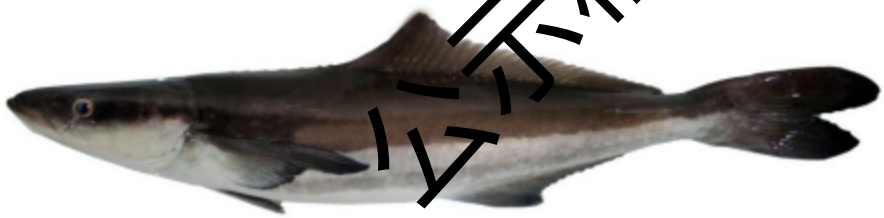
鲈鱼属典型肉食性鱼类，天然条件下主要摄食小型鱼类、甲壳类及多毛类等底栖生物。人工养殖条件下，可较好适应配合饲料，具有摄食积极、生长速度快、养殖周期适中的特点。养殖过程中需根据鱼体规格、水温及水质条件合理控制投喂量，避免残饵积累造成水体污染。

鲈鱼肉质细嫩、刺少味鲜，富含优质蛋白及多种氨基酸，市场消费需求稳定，经济价值较高。目前我国沿海地区已形成较成熟的深水网箱及工厂化循环水养殖模式，具有良好的产业化发展基础。

④ 军曹鱼

军曹鱼（*Rachycentron canadum*），又称海鳊，隶属于鲈形目（*Perciformes*）、军曹鱼科（*Rachycentridae*）、军曹鱼属（*Rachycentron*），是热带及亚热带海域重要的大型海水经济鱼类之一。

军曹鱼体型细长呈圆筒状，头部略平，吻宽而钝；口宽大，下颌稍突出。体表覆盖细小圆鳞，不易脱落。背部呈深褐色或黑褐色，体侧具有明显深色纵带，腹部灰白色。尾鳍呈新月形，具有较强持续游泳能力，属于典型高速游泳性鱼类。



军曹鱼

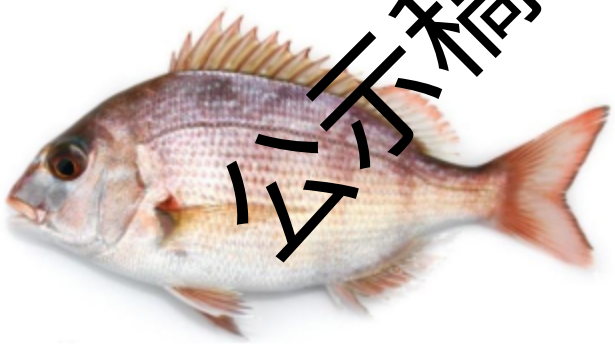
军曹鱼属于暖水性中上层鱼类，适宜生长水温为 24-30℃，对高盐环境适应性较强（盐度 4-45），有明显的索饵活动），多栖息于外海岛礁区、近海深水区及海流交换良好的海域。其生长速度极快，是目前海水养殖鱼类中生长最快的种类之一，人工养殖条件下 1 年内体重可达 4-6kg，具有较高经济价值。根据本次现状调查资料，项目所在海域的水温平均为 25.2℃，盐度平均值为 31.9，项目所在海域环境条件可以满足该品种的需求。

军曹鱼为肉食性鱼类，天然环境中主要摄食小型鱼类、甲壳类及头足类生物。人工养殖条件下能够较好适应高蛋白配合饲料，饵料转化率较高。养殖过程中需保持良好的水交换条件及较高溶氧水平，以满足其高代谢和高速游泳需求。军曹鱼肉质洁白细嫩、脂肪含量适中、营养价值较高，具有较好的市场开发前景。目前我国广东、海南及广西等海域已开展规模化深水网箱养殖。

⑤ 真鲷

真鲷（*Pagrusmajor*）隶属于鲈形目（*Perciformes*）、鲷科（*Sparidae*）、真鲷属（*Pagrus*），是我国海水养殖及海洋增殖放流的重要经济鱼类之一，广泛分布于西北太平洋沿岸海域。

真鲷体型侧扁而高，呈椭圆形；头部较大，口裂较小，颌部具绒毛状齿。背鳍连续，前部为硬棘，后部为软条；尾鳍浅叉形。体色整体呈浅红色或粉红色，体侧带有蓝色小斑点，随着生长斑点逐渐减弱。其体态优美，色泽鲜艳，具有较高商品价值。



真鲷

真鲷属于暖温性底层鱼类，适宜生长水温为 16-28℃，对盐度变化适应能力较强，主要栖息于近海岩礁区、砂砾底质海域及人工鱼礁区域。幼鱼阶段多活动于浅海区域，成鱼则向较深水域迁移。根据本次现状调查资料，项目所在海域的水温平均为 25.2℃，盐度平均值为 31.9，项目所在海域环境条件可以满足该品种的需求。

真鲷属杂食偏肉食性鱼类，自然条件下主要摄食底栖甲壳类、小型鱼类、软体动物及多毛类生物。人工养殖中可稳定摄食配合饲料，对深水网箱养殖环境适应能力较好。养殖过程中需加强水质管理及病害防控，控制合理养殖密度，提高养殖成活率。

真鲷生长速度适中，肉质细嫩鲜美，富含蛋白质及多种微量元素，在国内外市场均具有较高认可度，特别是在高端海产品消费市场需求较大。目前我国福建、山东及辽宁等沿海地区已广泛开展真鲷深水网箱养殖。

根据海域资源调查，陆丰碣石湾属于半开放性海湾，水交换条件中等，海域环境承载力中等。调查从 7 个断面采集了鱼类、甲壳类共 14 个样品目标海域生物体中铜、铅、总汞、砷、锌含量水平低于相应标准限值，没有出现超标现象，符合所在海洋功能区海洋生物质量一类标准要求。2025 年 11 月，项目附近水质调查结果显示，大部分检测指标均符合所在海洋功能区海水水质标准要求，仅活性磷酸盐、溶解氧、无机氮、锌、粪大肠菌群在部分站位出现超标，并且超标率较低。因此，项目所在海域的资源环境承载力可支撑本次项目的建设。

前述养殖鱼种年产量估算见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 主要养殖品种年产量

养殖品种	养殖比例（%）	年产量（吨）
金鲳鱼	55	3449
军曹鱼	25	1567
鲈鱼	10	627
合计	100	6270

（2）鱼种运输

① 运前准备

制订运输计划，内容包括：运输鱼种的种类、规格、数量和质量；运输工具、运输方式、运输时间、运输路线、运输密度；装运工具的检查、清洗、消毒；押运和装卸人员；了解水温、气温和天气状况。

② 验收、检疫

鱼种采购前，应根据供需双方的协议进行验收。鱼种应当体质健壮、规格整齐、无病、无伤、无畸形，质量应符合相应的苗种标准，验收合格的鱼种方可外运。鱼种异地运输应进行检疫，凭检疫证方可运输。

③ 吊网和停食

鱼种在运输前应进行吊网 8～10h，具体方法按《海湾网箱养殖技术规范》（DB 44/T912－2011）的规定执行；鱼种运输前应停食 2 d，集中锻炼两次以上；长距离运输采用塑料袋充氧运输；装运密度视交通工具、距离远近、时间长短、气温高低及种类规格等情况灵活掌握。

④ 运输方法和密度

运输方法：采用塑料袋密封充氧、敞口容器充氧和活水仓等多种方法。

运输工具：可使用船只和汽车运输，海上运输宜选择风浪较小时进行，以活水船运输为好，长途运输有专人押运，经常检查运输工具和鱼种的活动情况，发现问题及时采取有效措施进行处理。鱼种运输要求快装、快运、快卸，谨慎操作。

运输密度：视运输距离与鱼种规格而定。运输距离在八小时距离内、鱼种规格在 100g/尾，活水船最大运输密度为 0.3×10^4 尾/m^3；敞口容器汽车运输，具充气设备，运输密度 0.2×10^4 尾/m^3。大规格鱼种不宜采用小包装密封充氧运输。

（3）苗种投放

本项目深水网箱主要养殖品种为项目附近海域常见的主要经济种，主要包括

石斑鱼、金鲳鱼、鲈鱼、军曹鱼、真鲷。苗种选择应遵循相关技术规程，选择规格整齐、体质健壮、活力充足、无病无伤的优质苗种，来源于正规苗种繁育基地，具备完整的苗种检疫合格证明，确保苗种质量。鱼种运输抵达目的地以后，保留连续充气。

苗种投放前进行适应性驯化，将苗种放入养殖区域暂养池，逐步调节水温、盐度，使其适应养殖环境，驯化时间不少于 3 天；投放时选择天气晴朗、风浪较小的时段，缓慢投放，避免苗种受到机械损伤或应激反应。投放密度根据养殖品种、养殖设施规格及环境条件合理控制，确保养殖生物有充足的生长空间，避免密度过高导致生长不均或病害传播。主要养殖品种规格、养殖密度见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 养殖品种苗种规格和适宜养殖密度

养殖品种	苗种规格（g）	养殖密度（尾/m³）
金鲳鱼	100-150	10-20
鲈鱼	100-150	10-20
军曹鱼	150-200	5-10
真鲷	100-150	10-20
石斑鱼	150-200	10-15

（4）投喂

投喂遵循“定时、定量、定质”的原则，根据养殖品种食性、生长阶段及水温、水质状况，科学制定投喂方案，确保养殖生物获得充足营养，同时减少饵料浪费，降低养殖污染。

饲料分为天然饵料和人工饵料。天然饵料以海洋捕捞的低值渔获物为主，鲜饲料和冷冻饲料应新鲜，不得腐败变质；冷冻饲料须经解冻后使用。人工饵料有硬颗粒饲料、软颗粒饲料和膨化饲料。人工饵料应营养齐全，在水中稳定性较好。

投喂原则：饵料投放采用先快后慢原则。先用少量饲料使鱼聚集后再大量投料。饲料尽量撒开，进行局部匀撒。鱼种入箱 2-3 天后开始投饲，小潮多喂、大潮少喂；水清多喂、水混少喂，水温适宜时多喂，反之少喂，晴天多喂、阴天少喂，风浪小多喂、风浪大少喂，换网当天不投喂，次日减少投喂量；鱼类的饱食率控制在 70~80%。冬季水温较低的情况下减少投喂次数或隔天投喂 1 次。日投喂 1-2 次，小潮汛在清晨和傍晚投饲，大潮汛应选择平潮或缓潮时投饲，阴雨天

可隔日投喂，水温低 20℃以下少投或不投饲；其余时间的日投饲量为鱼体重的 0.5-1.5%。

选用国内自行设计生产的远程多路自动投饵系统，根据气候、水质、潮流等实际情况，通过计算机适当调整投饵时间和投饵量，实现全自动投喂饲料。

（5）病害防控

病害防治要坚持“以防为主，防治结合”的原则。放养时苗种要经过杀菌消毒；养殖过程中，要坚持巡视，特别留意察看鱼群的游动、摄食情况，一旦发现病、死鱼应及时捞起，深埋或进行无害化（如深埋等）处理，严禁随便将病、死鱼扔出网箱外，使病害传播蔓延，造成更大的损害。

1）预防：在病害流行季节做好疾病预防工作，在预混合配合饲料粉料中添加大蒜素、免疫多糖或中草药制剂，加工制成软颗粒饲料投喂，网箱内挂消毒剂袋，及时清除病鱼、死鱼。

2）治疗：使用的药物应符合《水产养殖用药明白纸（2026 年 1、2、3 号）》的规定。治疗方法可采用投喂的方法，也可在采捕后进行药浴。

3）休药期：按《水产养殖用药明白纸（2026 年 1、2、3 号）》规定的休药期用药。

表 1.7.1-2　常见鱼病的诊断方法

鱼病名称	发病季节（月）	症 状	治疗方法
肠炎病	5～11	病鱼腹部膨胀积水，轻按腹部，肛门有淡黄色粘液流出。有的病鱼皮肤出血，鳍基部出血，解剖病鱼，肠道发炎，肠壁发红变薄。	大蒜素 1.0～2.0g/kg 鱼体重，拌饵连用 3～5 天；土霉素 50mg/kg 鱼体重，拌饵连用 4～6 天。
溃疡病	4～11	病鱼体表皮肤褪色，鳃盖出血，鳍腐烂，有的在体表出现疥疮或溃烂。解剖病鱼，幽门垂出血，肠道内充满土黄色的黏液，直肠内为白色黏液，肝脏暗红色或淡黄色。	三黄粉 30～50g/kg 饲料，拌饵连用 3～5 天；五倍子粉 2～4mg/L，连续泼洒 3 天；三氯异氰尿酸 0.3～0.6mg/L 全箱泼洒；二氯异氰 0.3～0.6mg/L 全箱泼洒。
弧菌病	常年	感染初期，体色多呈斑块状褪色，食欲不振，缓慢地浮于水面，有时回旋状游泳；随着病情发展，鳞片脱落，吻端、鳍膜烂掉，眼内出血，肛门红肿扩张，常有黏液流出。	三黄粉 30～50g/kg 饲料，拌饵连用 3～5 天；土霉素 50～80mg/kg 鱼体重，拌饵连用 4～6 天；五倍子粉 2～4mg/L，连续泼洒 3 天；二溴海因 0.2～0.3mg/L 全箱泼洒。
病毒性疾病	6～12	病鱼体表两侧充血、出血、上下颌、吻部出血；有的鳍条有血丝，鳞片脱落，严重时形成溃疡。有的鱼体各部位繁生念珠状物，病灶的颜色由白色、淡灰色变为粉红色，肿瘤的肿物可出现轻微的出血。	聚维酮碘 0.1～0.3mg/L 全箱泼洒；二溴海因 0.2～0.3mg/L 全箱泼洒。四烷基季铵盐络合碘 0.3mg/L 全箱泼洒。
寄生虫、真菌等引起的疾病	3～11	病鱼体表皮肤、鳃、眼角膜、口腔和病鱼的肝、脾等处，肉眼可见许多白色的点状囊孢，病鱼瘦弱、腮部贫血、体表黏液增多，食欲不振，游泳无力，活动异常，严重者体表出血、溃疡，腹部膨胀，眼球突出充血。	四烷基季铵盐络合碘 0.3mg/L 全箱泼洒；硫酸铜 0.8～1.2mg/L 全箱泼洒；硫酸铜+硫酸亚铁（5：2）0.8～1.2mg/L 全箱泼洒。

（6）分箱

鱼苗时期每 10 天左右分疏一次，当网箱内鱼苗重量超过 2kg/m^3 时，可进行分箱养殖，规格相近的鱼苗可分在同一网箱。

（7）管理与维护

1）日常管理：为防止逃鱼，要经常对网箱进行检查。在台风过后，检查网箱有无破损、逃鱼的现象发生。网箱下海一段时间，有污损生物附着在网箱主浮管和网衣上，要及时清除或换网。每天对水温、盐度、天气、风浪等环境因子；饲料投喂种类、数量；鱼的活动、摄食情况、鱼类健康状况；病害防治情况及死鱼、病鱼数量；网箱安全程度等进行观察和检测，做好养殖日志。定期随机取样测量体长和体重。

2）网箱清洗：深水网箱养殖过程中需经常检查网箱的安全，根据网箱上附着生物量及鱼类养殖情况，6-12 个月更换一次网衣，换网时必须防止养殖鱼卷入网角内造成擦伤和死亡，使用高压水枪等方法清洗网箱。

网箱的清洗通常分为换网和不换网两种情况。

A.不换网情况下的网衣清洗

一般每季度对养殖区的网衣进行检查和清洗，由潜水员水下清理网衣上较大的附着物，如贝类、藻类和海洋垃圾（如废弃绳子），通过人工或借助工具清除网衣上的顽固附着物进行清理。其中，部分附着生物具有经济价值，如海带、贻贝等可挑选收集后出售，其他附着生物则回归海洋循环，清理出的海洋垃圾作为一般固废统一收集上岸，交由环卫部门处理。

B.换网情况下的网衣清洗

收获期利用吊机船吊起网衣，将网箱内的水产品转移到渔船后，卸下旧网衣更换新的网衣。卸下的旧网衣将在海上完成清洗过程，具体如下：在渔船上挑拣网衣上有经济价值的附着生物，收集后出售，其他附着生物则回归海洋循环，清理出的海洋垃圾作为一般固废统一收集上岸，交由环卫部门处理，最后通过高压水枪对海水加压，冲洗网衣表面其他残留物。清洗干净的旧网衣运回岸上晒干，检查网衣是否需要修补，过破旧不堪的网衣则交由物资回收公司回收处理。

3）安全生产措施：养殖生产过程中，应建立完善的安全生产管理制度，定期开展安全检查及设备维护。采用水面巡查与水下检查相结合的方式，对养殖设施运行情况进行全面检查，及时消除安全隐患。在灾害性天气来临前，应采取加固网衣、检查锚泊稳定性、清理漂浮杂物及减少受风面积等措施，提高设施抗风浪能力。养殖作业人员及船舶应及时转移至安全避风区域，确保人员安全。养殖海域应设置明显的区域警示标识及夜间警示灯，防止过往船舶误入养殖作业区域。同时加强漂浮垃圾、大型漂浮物及敌害生物清理，保障养殖生产安全稳定运行。

4）环境保护：养殖生产过程中产生的生活污水、养殖废弃物、残饵、病死鱼及生活垃圾等不得直接排放或丢弃至养殖海域，应设置专门收集设施，实行分类收集、集中转运及规范化处理。病死鱼应按照水产养殖无害化处理要求及时处置，防止病原扩散及海域环境污染。养殖过程中应合理控制养殖密度与饲料投喂量，加强水质监测与海域生态环境监测，降低养殖活动对海洋生态环境的影响，

促进海洋牧场生态化、绿色化发展。

5）台风应对措施

在台风、强对流及大风浪天气来临前，应对养殖设施开展全面安全检查，对存在隐患的部位及时进行加固处理，并密切关注海洋气象预报，及时掌握灾害天气路径、影响范围及风浪等级，为应急处置预留充足时间。

灾害天气来临前，应加强系泊系统拉力检查，必要时采取降低网箱重心、加固缆绳、停止海上作业、转移作业人员及船舶等措施。养殖期间还应持续观察鱼类活动状态，提前储备充足饲料及应急物资。

灾害天气期间，可通过在线监测设备、视频监控系统及现场巡查等方式实时掌握设施运行状态，最大限度降低灾害损失。灾害天气结束后，应立即组织开展设施安全检查，对受损部位及时维修恢复。

（8）深水网箱回收、维护

1）网箱收鱼

当鱼体达到商品规格时，将鱼群聚集于网箱一角，即可收获。起捕前停饵 2-3 天。深水网箱回收工艺与投放工艺基本相反，但稍有不同。通过回收部分网衣，将养殖鱼类驱赶至深水网箱表面，然后通过渔船的吊机用大小适合的网将鱼转移至船上。

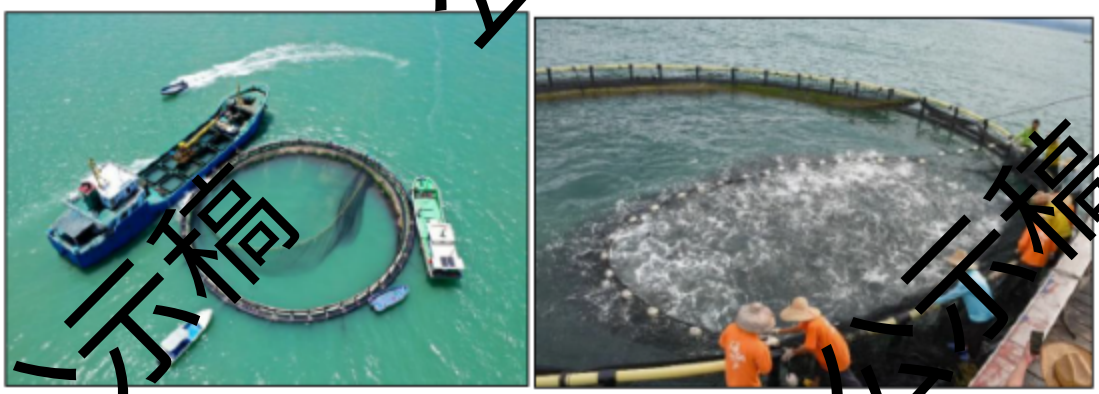


图 1.7-2 深水网箱收鱼

2）网箱、网衣和固定系统维护

由于网箱的箱体部分主要是由 HDPE 材料所制成的，所以一般基本上是不需要任何维护的。网箱的箱体在海水中使用一段时间以后，在网箱的主管上生长附着一些生物，随着时间的积累，生物量会越来越多，造成整个网箱重量增加，这时就必须对网箱的主管进行清洗。因为所有的鱼均养殖在网衣内，所以网衣的

维护工作就显得特别重要。主要包括网衣的更换与维修。换网主要有三道工序：挂新网、移鱼、拆旧网。换网工作需要选择海流较小时进行。另外，因为网衣中添加抗紫外线老化物质与防污损物质，当有一段时间不使用网衣时，需要保存好网衣，以免对网衣结构有损伤或使防污剂、防紫外线物质分解。保存之前必须把网衣清洗干净、晾干，然后折叠，确保网衣不发霉、不腐烂，在避光、避热、通风、干燥、防鼠、防虫条件下保存。水下固定系统主要组成是水泥墩、绳索、连接环扣等。固定系统维护主要是检查绳和连接环扣、水泥墩等连接部件是否松动，绳索的受损情况等。最易出现的情况是与环连接的绳子磨断，连接绳子和环的卸扣脱落等。检查时间间隔为 6 个月。解开从固定系统引出并缚在网箱上的绳索，提起网衣上的重物，提起网衣。用工作船舶将网箱拖至码头，进行维护处理。

（9）养殖废弃物处理

本项目运营期养殖废弃物主要包括废弃网衣及网箱维修产生的废旧材料、废弃包装物、残余饲料包装、养殖作业产生的其他固体废弃物，以及养殖死鱼等需要专门处置的废弃物。项目运营过程中应实行分类收集、规范暂存、定期转运和分类处置制度，防止废弃物进入海域。

废旧网衣、浮管维修更换产生的废旧构件及其他可回收材料，应在更换或维修作业过程中及时收集，分类整理后运回陆域，具备回收利用条件的交由相应回收单位处理；不具备回收利用条件的，按照废弃物性质和相关管理要求进行处置。

废弃饲料包装物、日常生产产生的包装物及其他一般固体废弃物，应使用适宜容器分类收集，避免受风浪影响散落入海，并定期运回陆域。作业船舶产生的生活垃圾、污水及其他船舶污染物应按照船舶污染物管理要求收集和转运，不得直接排入海域。

养殖死鱼应按照专门的收集、暂存、转运及无害化处理要求执行，不得与一般生活垃圾混合处置。对于疑似病害或集中死亡的养殖鱼类，应先开展必要的原因排查和专业诊断，再按照相关要求进行处置。

项目运营单位应明确废弃物管理责任人，建立废弃物分类收集、海上暂存、船舶转运、陆域接收和最终处置台账。对废旧网衣、包装物、生活垃圾、船舶污染物和死鱼等不同类别废弃物分别记录产生数量、转运时间、接收单位及最终去向，必要时留存交接凭证，确保处置过程可追溯。

项目投运前，应核实陆域接收场所、船舶运输资质及相关废弃物接收单位的实际条件，确保各类废弃物能够及时运回陆域并得到合规处置。通过落实分类收集、规范转运和全过程管理，降低养殖废弃物对项目所在海域及周边海洋生态环境的影响。

1.7.2 运营期物流运输

本项目交通条件便利，水域自然条件良好，根据当地渔民的实际需求，本项目将依托附近的碣石渔港，主要通过就近公共航道乌坎东线航道、碣石航道等进行物流运输，主要包括：

（1）饲料运输与配送：船舶配备专用饲料舱，负责将陆基饲料加工厂的成品饲料大规模、高效地运输至分散的养殖工区。

（2）活鱼转运：负责鱼苗、鱼种从育苗场至养殖网箱的投放，以及成鱼达到商品规格后从网箱至销售市场或加工厂的活体运输。高级辅助船配备有带增氧、温控和水质净化功能的活鱼舱，以保障运输存活率。

（3）综合物资与人员运输：运输养殖生产所需各类物资，包括网衣、缆绳、浮球、燃料、淡水、生产工具及船员生活补给，并承担养殖工人通勤与换班任务。

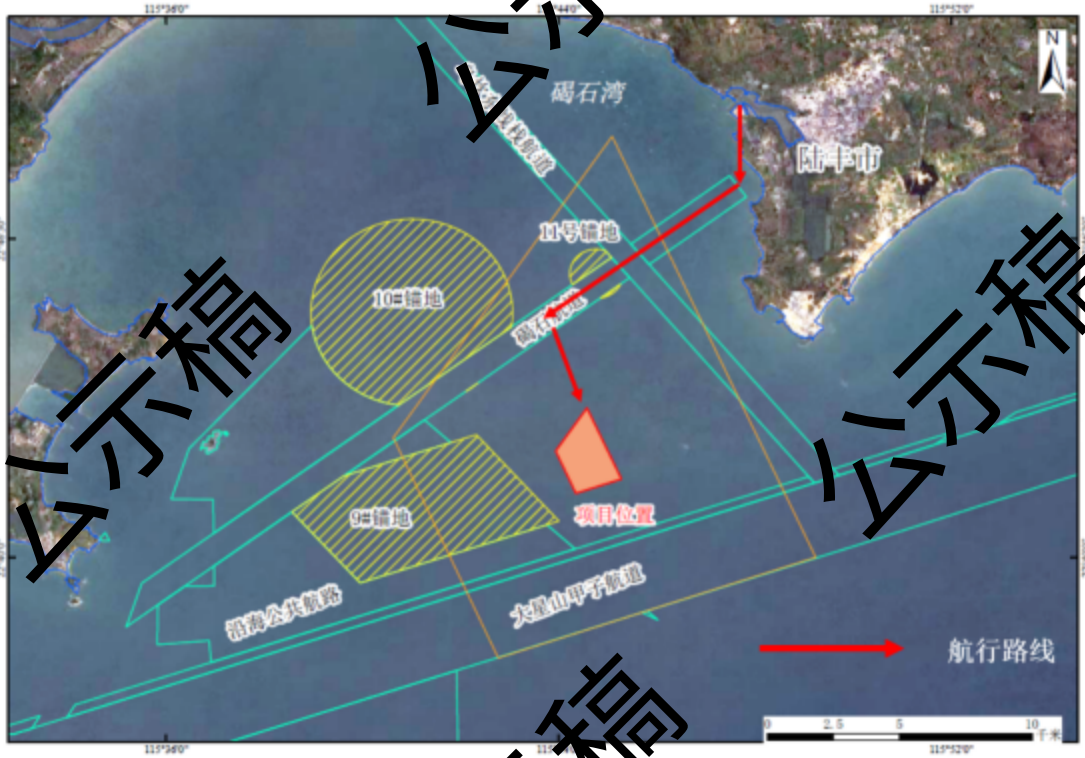


图1.7.2-1 船只航行路线图

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海方式及类型

陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目申请海域面积 388.6698 ha，项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）的开放式养殖（二级方式）。根据《海域使用分类》（HY/T 123－2009），本项目用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目海域使用类型为“渔业用海”中“增养殖用海”。

1.8.2 申请用海情况

本次用海项目申请海域总面积 388.6698 公顷，其中开放式养殖用海面积 388.2847 公顷，透水构筑物用海面积 0.3851 公顷，项目不占用海岸线。根据《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》相关要求，对本项目用海进行立体确权，立体空间设权根据结构空间范围确定。其中，桁架式升降网箱养殖区立体空间确权范围从 4.5 m 至现状海床的水面、水体及海床作为用海空间层，重力式升降网箱养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱设备底高程-7.5 m（1985 国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层，重力式网箱养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱设备底高程-5.5 m（1985 国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层。

项目申请用海宗海位置图见图 1.8.2-1，宗海界址图见图 1.8.2-2，用海单元立体空间范围示意图见图 1.8.2-3。

1.8.3 项目用海年限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年”。本项目属于开放式养殖用海，拟申请用海年限 15 年，项目用海年限符合《中华人民共和国海域使用管理法》要求。

公示稿

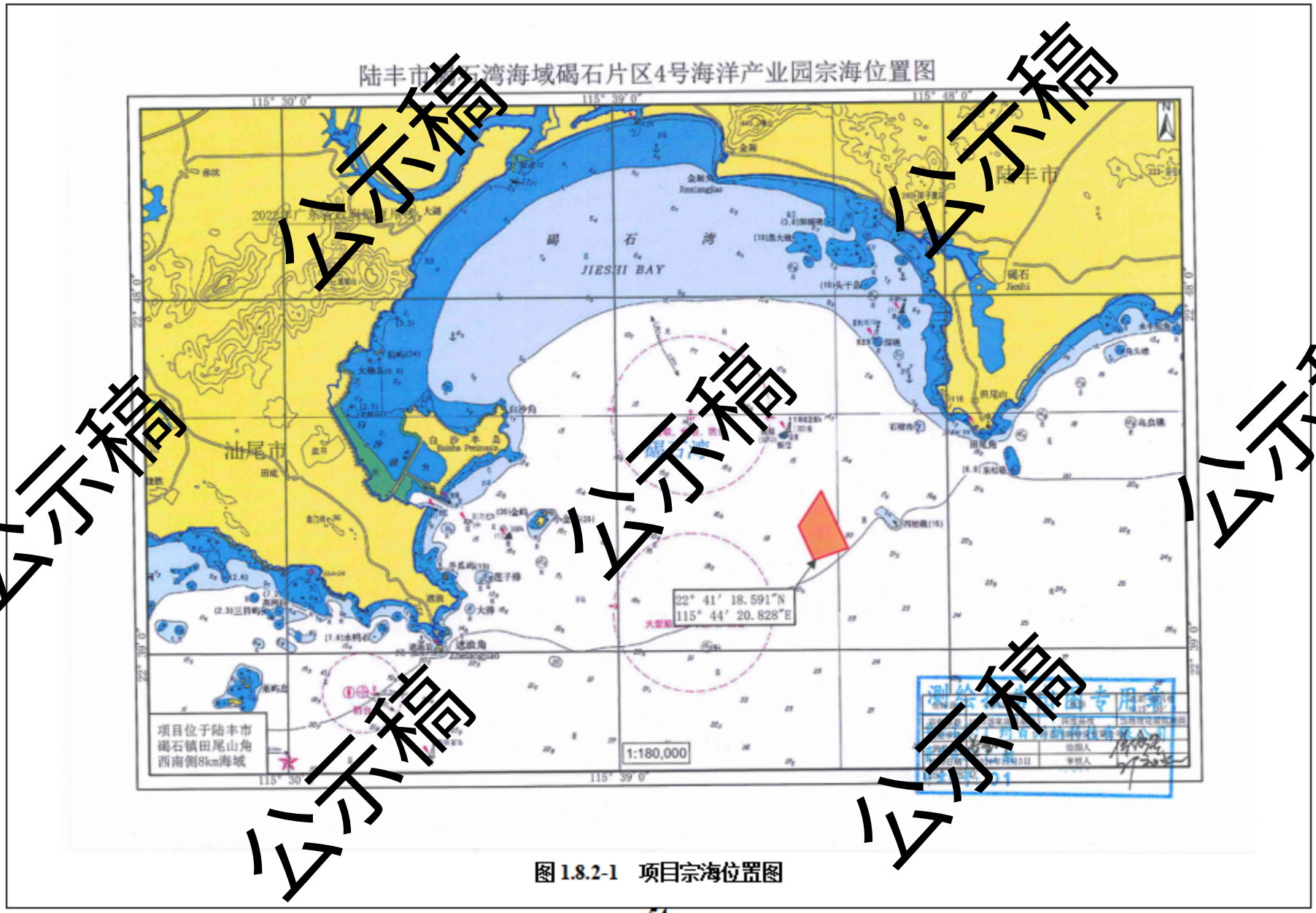


图 1.8.2-1　项目宗海位置图

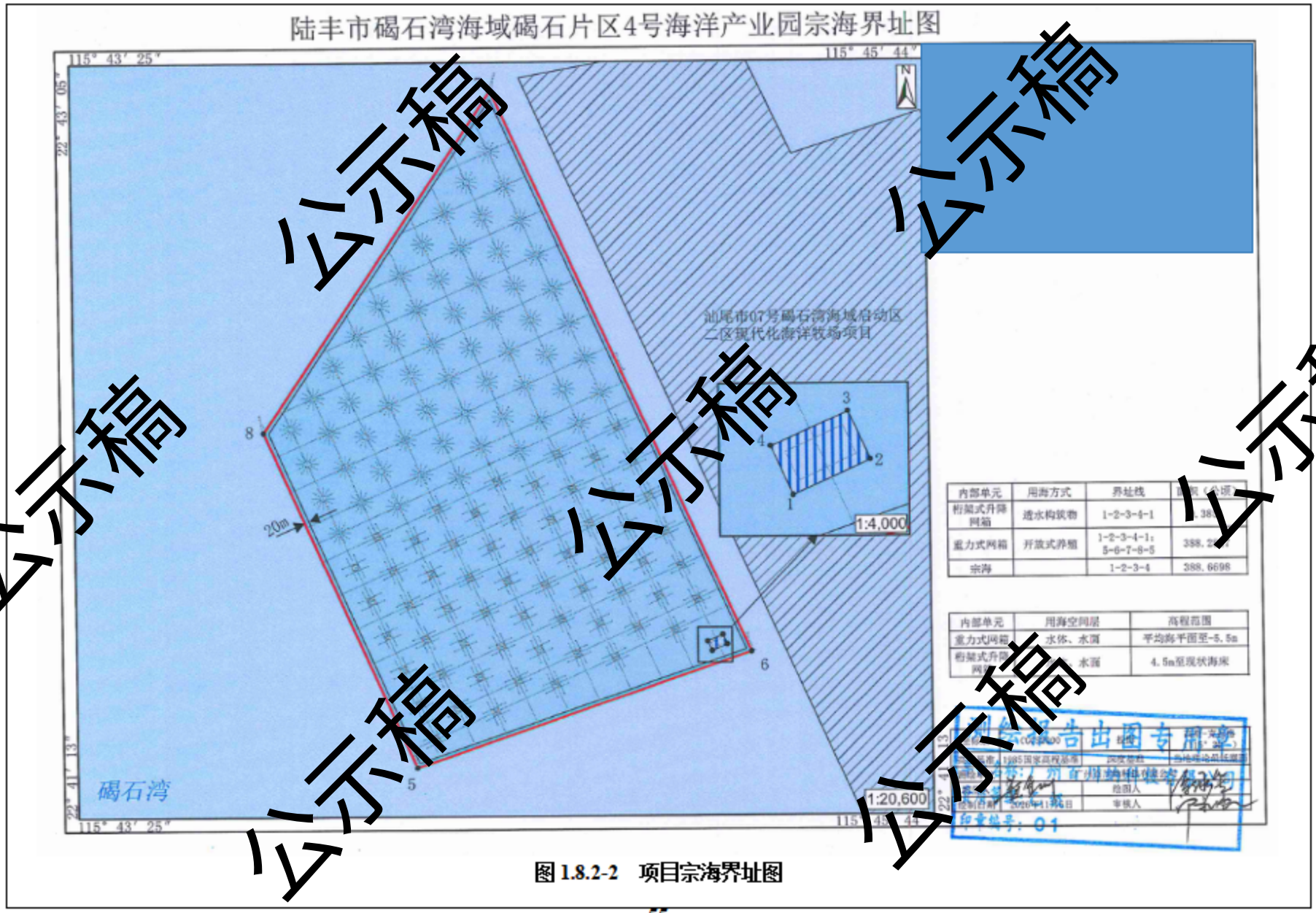


图 1.8.2-2 项目宗海界址图

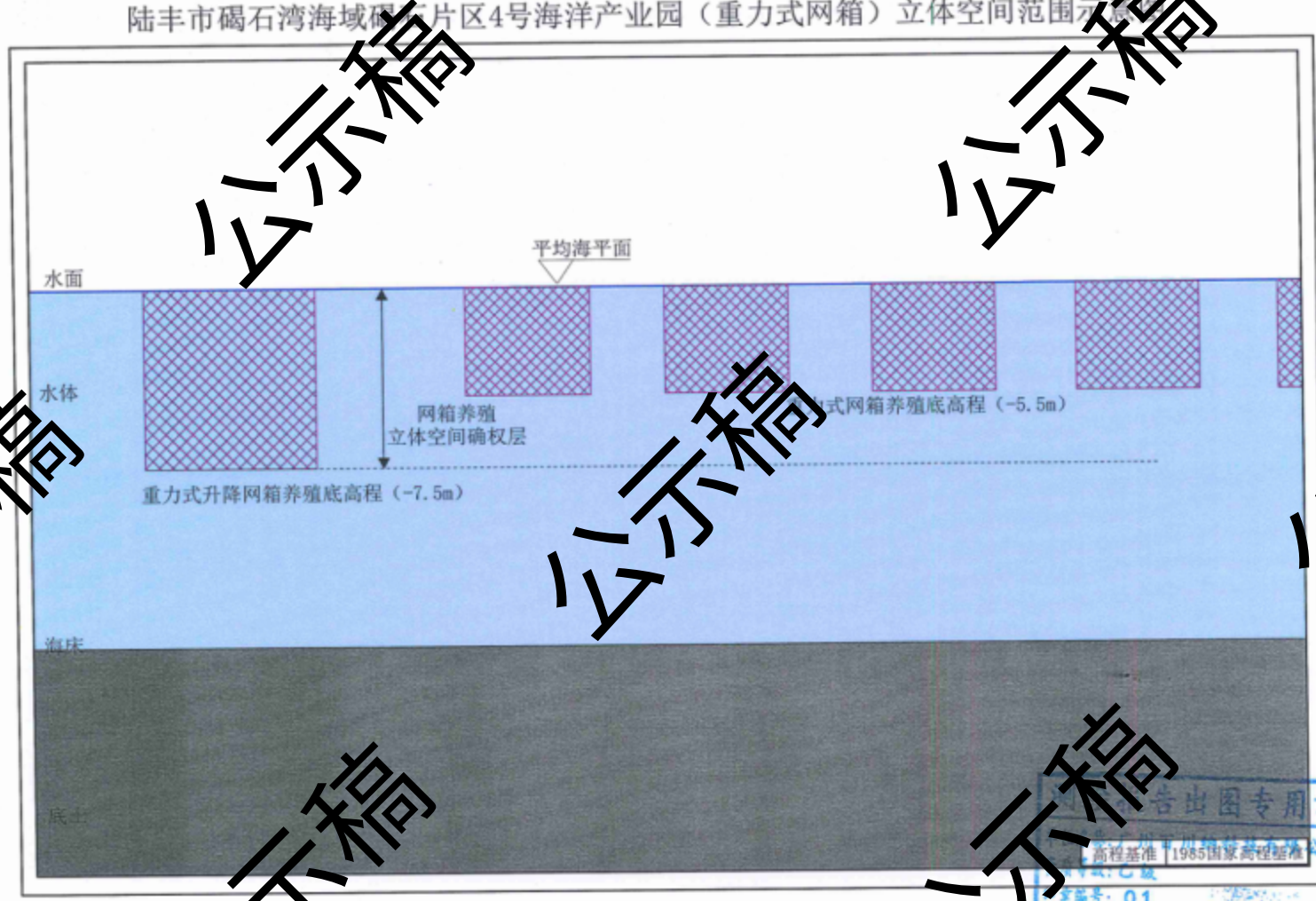


图1.8.2-3a　用海单元立体空间范围示意图

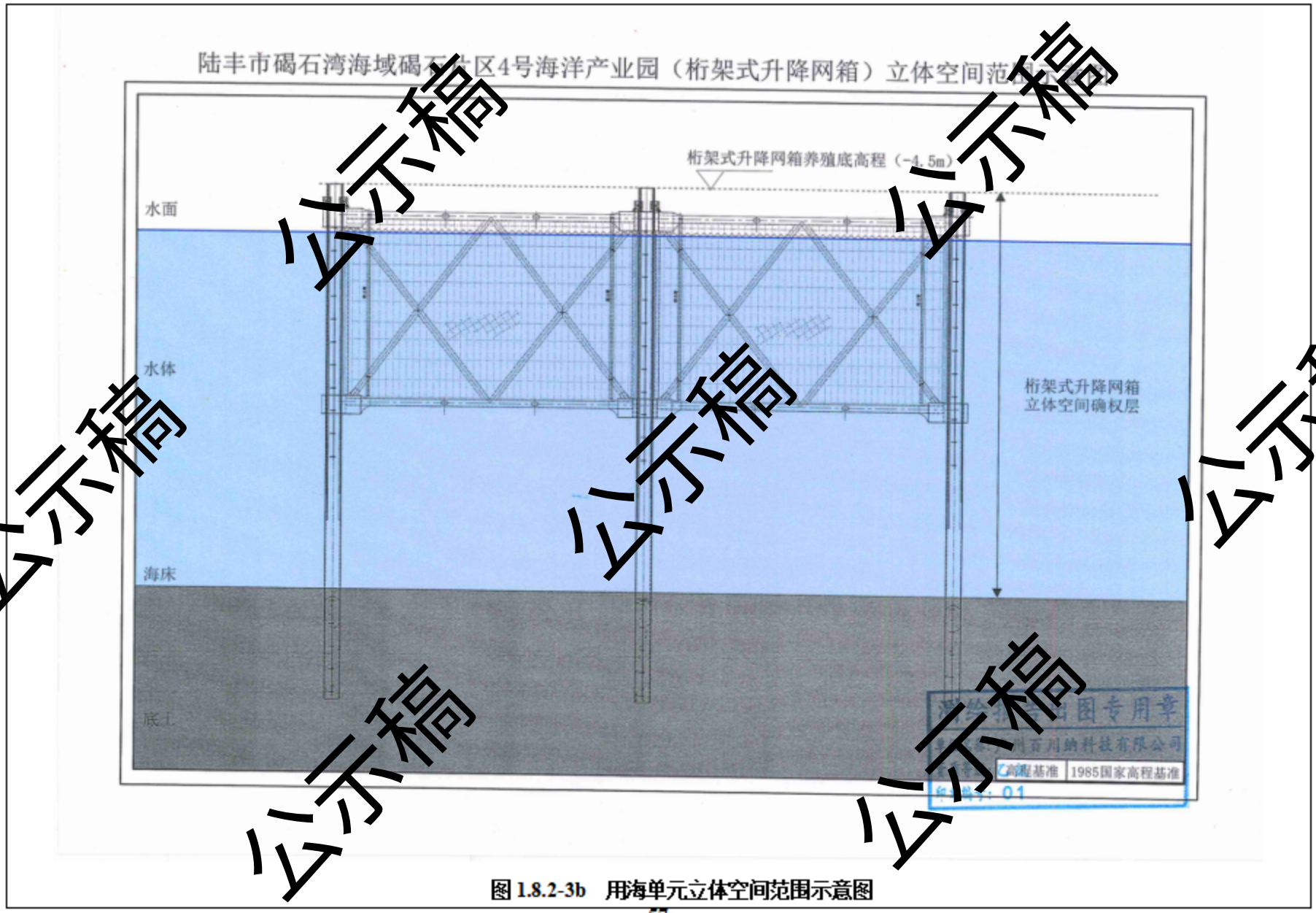


图 1.8.2-3b　用海单元立体空间范围示意图

1.9 项目建设必要性及用海必要性

1.9.1 项目建设的必要性

1.9.1.1 项目建设符合社会经济和产业发展的需要

①项目建设是完善构建现代渔业基地，推动陆丰海水养殖以及水产品品牌建立的需要

本项目紧扣国家大湾区发展战略机遇，能够充分发挥陆丰渔业资源富集优势，形成标准化、规模化的网箱养殖模式，建设海上集约化养殖基地。采用标准化的养殖模式，严格执行专业化的养殖管理流程，打造高标准的安全绿色水产品。预计本项目实施后，将成为省内设施化水平较高、技术较先进的养殖基地，有利于推动陆丰海水养殖的发展，有利于陆丰市关于中国驰名商标、省级名牌和有机、绿色、无公害标志的水产品的建设工作。

②项目建设是促进产业转型升级发展，引进与培养专业技术人才的需要

汕尾坐拥 2.39 万平方公里辽阔海域和 455.1 公里蜿蜒海岸线，地处“中国四大渔场”之一的南海渔场，海洋养殖规模庞大，丰饶的渔业资源孕育了 14 大类、860 多种水产品，鱼、虾、蟹、贝、藻类一应俱全。

汕尾鱼、虾、蟹、贝、藻类齐全，各品类产量常年位于全省前列，并成功打造“红草晨洲蚝”“高螺牡蛎”等四类地标性特色品牌。但汕尾水产养殖也有自身的问题，汕尾市的水产养殖业的主要矛盾也是区位资源优势与产业发展不平衡、不充分的矛盾。养殖品种过于单一、养殖模式、经营管理比较落后，急需发展新的养殖模式，引进的技术和专业人才助推产业发展。通过项目的建设，节约动力成本，减少渔药施用，提高无公害水产品生产水平，对促进陆丰海水养殖产业化结构调整、优化、升级和产品更新换代，起到很好的示范作用。

③项目建设将有利于推动汕尾市深海网箱发展、建立水产品品牌

汕尾水产资源丰富，“鲜美海鲜”的标签深入人心。随着国家大湾区战略的实施，以及汕尾市旅游业的发展，汕尾市人口流动日益增大，水产品品牌的建设工作日益迫切。本项目紧扣国家大湾区发展战略机遇，能够充分发挥汕尾渔业资源富集优势，形成规模化、标准化、规范化的网箱养殖等模式，建设海上养殖基地。网箱养殖可以选择优质海水鱼类为主导养殖种类。采用标准化、现代化的养

殖模式，严格执行专业化的养殖管理流程，有利于打造当地高质量的水产品品牌。

④项目建设是带动闲置渔民就业，助力地区水产养殖产业结构调整的需要

2022年3月14日，农业农村部印发《“中国渔政亮剑2022”系列专项执法行动方案》，内容包括十个具体专项执法行动，其中包括海洋伏季休渔专项行动。项目所在海域伏季休渔时间为5月1日12时至8月16日12时，其间禁止除钓具外的所有作业类型捕捞渔船、为捕捞渔船配套服务的捕捞辅助船，以及定置作业类型在北纬26度30分至北纬12度的东海和南海海域（含北部湾）作业。随着海洋渔业捕捞的限额和休渔期的延长，从事捕捞生产的渔民部分处于停业、待业状态。为了更好利用汕尾海域资源，发展旅游经济，实施“海岛建设计划”，打造优质高端的都市生活圈，汕尾市政府对部分高位塘及海上渔排进行了依法拆除，其中拆除遮浪及施公寮高位塘面积约2000亩，马宫渔排网箱300亩，约200户，约3000人处于待业状态。

项目的实施将直接增加就业，让传统的渔业从业者找到稳定的就业，对地方社会稳定、渔民增收、地方经济发展都有积极的意义。项目的实施，通过连续、稳定、规范化的养殖生产，可为当地渔民带来就业机会，有利于带动闲置渔民就业，有利于充分带动当地群众转产致富。同时，项目实施可对当地渔业生产起到示范效应，可带动当地养殖技术。

⑤项目建设是解决水产品供应不足、无序养殖矛盾的需要

项目周围已有其他养殖用海项目，但海产品产量仍不能满足市场要求，仍不能妥当安置无证养殖户和待业渔民解决无序养殖问题，本项目建设能够在满足市场需求的同时保障养户的经济利益，对完善产业链条、促进海水养殖产业标准化、规模化发展具有积极的作用，项目建设使产、加、销、服务环节的联结机制更加紧密，对缓解水产品“买难”“卖难”的矛盾表现更为突出。项目建设不仅提高养殖海域利用效率，而且有效保护养殖海域生态环境及港区通航环境安全，实现最佳的经济、社会、生态效益，打造振兴养殖海域模板，构建蓝色粮仓。

⑥项目建设是落实坚持疏近用远，持续优化养殖用海布局的重要举措

粤自然资函〔2024〕294号文指出“坚持疏近用远，持续优化养殖用海布局，严格控制近海新增养殖项目用海审批。除对已围海养殖项目补办用海手续外，暂停新增围海养殖项目用海审批。除牡蛎礁和人工藻（草）礁外，在低潮时水深6m

以内的近岸海域，暂停新增人工投礁式海洋牧场项目的审批。在10 m等深线以浅的近岸海域，原则上不再审批新增网箱养殖用海，确需新增审批的，必须在近岸网箱养殖用海总规模不增加的前提下，审慎论证、严格把关，避免造成海洋生态系统与环境受损。

合理疏退近海养殖用海。各地要按照依法依规、尊重历史、稳妥有序、维护稳定的原则，以2021年养殖用海调查成果为基础，逐步清退不符合“两证”核发条件的现有养殖用海。2025年底前基本完成位于生态保护红线内且不符合管控政策，以及生态保护红线内没有核发“两证”且不符合相关空间规的现有养殖用海的清退任务，2027年底前完成对没有核发“两证”养殖用海逐步有序退出，全面规范养殖用海管理秩序。

②项目建设对汕尾海洋牧场建设具有重大的意义

本项目科学规划养殖区域、配套安全管控设施，既能提高海域利用效率，也能保障港区通航安全与海域生态稳定，实现经济、社会、生态效益的有机统一，打造“蓝色粮仓”振兴示范模板。随着逐步清退不符合“两证”核发条件的现有养殖用海，市场供给关系发生转变。本项目的实施，一方面可通过规模化养殖提升牡蛎和鱼类产能，填补市场需求空白，同时为无证养殖户与待业渔民提供合规就业与生产渠道，规范养殖秩序；另一方面，通过完善全产业链联结机制，强化产销对接，有效缓解水产品“买难”“卖难”问题，提升产业整体效益。

综上所述，本项目建设在推动产业升级、保障民生就业、保护生态环境、满足市场需求等方面均具有不可替代的必要性，是陆丰市乃至汕尾市海洋渔业高质量发展的重要支撑，项目建设是必要的。

1.9.1.2 项目建设符合相关规划

（1）与国家产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》），本项目属于“第一类、鼓励类”中的“一、农林牧渔业”中“14、现代畜牧业及水产生态健康养殖”。因此，本项目的建设与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符。

（2）与《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析

《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》指出：优化海洋经济发展格局。引领国家南部海洋经济圈建设，充分对接国家主要海湾整体规划，大力发展湾区经济。以海岸带为主轴，“一带一六湾区一半岛”，合理配置资源和产业，促进港产城联动，推动港口群、产业群、城市群协同发展，科学开发大鹏半岛、稔平半岛、遮浪半岛。推动深圳建设全球海洋中心城市、广州建设彰显海洋特色的现代化城市，支持珠海、汕头、汕尾、阳江、湛江等建设特色型海洋城市，支持具备条件的沿海县域打造海洋经济强县、滨海乡镇、美丽渔村。以东江、西江、北江、韩江、鉴江等水系为天然纽带，深化山海协作、江海联动，探索“飞海”模式，推动非沿海地区积极参与海洋强省建设，形成全域参与、全域行动的海洋经济发展格局。

该规划还指出：大红海湾区：包含碣石湾、红海湾等海湾。打造珠三角和粤东地区的主要通道，广东新型能源基地、临海型先进制造业基地、海洋渔业深加工基地。重点发展石油化工、装备制造、现代渔业、海洋生物医药、滨海旅游业等海洋产业。

本项目为陆丰市碣石湾海域碣石片区4号海洋产业园，属于开放式养殖，养殖方式为网箱养殖。本项目依托碣石湾优良的海域资源条件与开阔的开放式水域环境，科学布局标准化养殖设施，有利于海洋渔业的规范化、规模化、集约化发展，有利于助力现代海洋渔业提质增效、绿色发展，对完善区域海洋渔业产业体系、赋能海洋产业园高质量发展、带动地方海洋经济稳步提升具有积极的推动作用。综上，项目建设符合《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》中的海洋经济发展格局等相关要求。

（3）与《汕尾市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析

《汕尾市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出：打造新兴海洋经济发展聚集地。以“大红海湾区”建设为牵引，深度参与深圳全球海洋中心城市建设，构建“一核三带五区”海洋经济空间布局。强力推进“临港产业园+港口经济”，形成联通“双循环”外向通道；持续壮大“渔港经济区+海洋牧场”，打造现代化海洋牧场重要基地；加快建强“海工装备基地+海洋能源”，打造绿色能源联动东盟关键窗口；大力发展“陆海联通+滨海文旅”，擦亮“大湾区宝

藏滨海旅游城市”品牌；积极培育绿色氢能、[illegible]等新兴产业和未来产业，打造未来高质量发展新增长极，推动海洋生产总值占 GDP 比重超 30%。

本项目为陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目，项目科学规划养殖范围与设施布局，规范开展养殖生产作业，能够有效助推区域水产养殖产业提质升级，促进海洋养殖业健康高效发展，助力海洋牧场建设稳步推进，稳固蓝色粮仓建设根基，实现海洋渔业资源长效可持续利用。

因此，本项目建设符合《汕尾市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》的要求。

（4）《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024－2035 年）》符合性分析

《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024－2035 年）》提出，以建设海上牧场和“蓝色粮仓”为目标，深入践行大食物观，坚持科技创新引领与全产业链升级，着力发展海洋渔业新质生产力，推动海洋牧场向信息化、智能化、现代化转型，构建产业升级、布局优化、生态友好、[illegible]完善的现代海洋渔业体系。《规划》明确形成“陆基全链支撑带、近海生态转型带、深远海规模化养殖带”的“三带二十区”发展格局，遵循“疏近用远、生态发展”原则，引导养殖产业由近岸向 10 米等深线以外深远海域有序转移，推进标准化、规模化、装备化发展，同时强调因地制宜选定养殖品种、合理控制养殖容量，完善环境监测设施，发展绿色健康养殖与智慧渔业。在产业布局上，加快发展“深蓝渔业”，把发展深水网箱养殖作为调整优化粤东、粤西渔业产业结构的战略重点，推动深水网箱养殖的产业化、集聚化，努力打造成高标准、高水平、高效益的深水网箱养殖区。

陆丰碣石湾纳入全省现代化海洋牧场重点布局区域，本项目选址避让了生态保护红线、通航航道、锚地及海底管线等敏感区域，位于碣石湾规划深远海养殖适宜海区，养殖海域位于 15 米等深线附近，项目规划开展鱼类生态养殖，着力提升海域资源利用效率和现代化养殖水平，属于规划鼓励的深远海养殖类型，符合全省海洋牧场空间布局导向。

此外，本项目坚持生态优先的原则，依据良好的水体交换条件科学核定养殖规模，采用开放式生态养殖方式，并配套海域环境在线监测系统，从源头降低养

殖环境影响，落实养殖容量管控与海洋生态保护要求，契合规划绿色可持续发展要求。

本工程作为粤东渔业产业结构优化调整的重要项目，精准契合《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024－2035年）》中“推动粤东深水网箱养殖产业化、集群化，打造高标准产业园区”的产业布局要求。整体来看，项目在选址条件、建设模式及发展定位方面均与省级规划要求高度一致，具有良好的规划符合性与实施基础。因此，项目建设符合《广东省现代化海洋牧场发展总体规划（2024－2035年）》相关要求。

（5）与《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》的符合性分析

根据《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018—2030年）（2026年修编）（第二次征求意见稿）》（汕尾市农业农村局，2026年10月），汕尾市养殖水域滩涂开发总体思路为立足汕尾市水域滩涂资源禀赋、环境承载力与产业发展基础，紧扣生态优先、集约高效、转型升级、绿色发展主线，科学划定禁养区、限养区、养殖区，促进汕尾市养殖产业转型升级，推进渔业供给侧改革，构建符合汕尾特色的现代水产养殖高质量发展格局。

按照《农业部关于印发〈养殖水域滩涂规划编制工作规范〉和〈养殖水域滩涂规划编制大纲〉的通知》（农渔发〔2016〕39号）的文件要求，汕尾市将养殖水域滩涂主要分为禁止养殖区、限制养殖区、养殖区三个功能区域。

本项目位于汕尾市碣石湾海域，项目位于养殖区，不在禁养区和限养区内（图1.9.1-1），属于适宜发展深海网箱养殖的区域。本项目为网箱养殖，项目的建设有利于生态海洋牧场的绿色发展，全面提高渔业产品质量，符合《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》的相关要求。

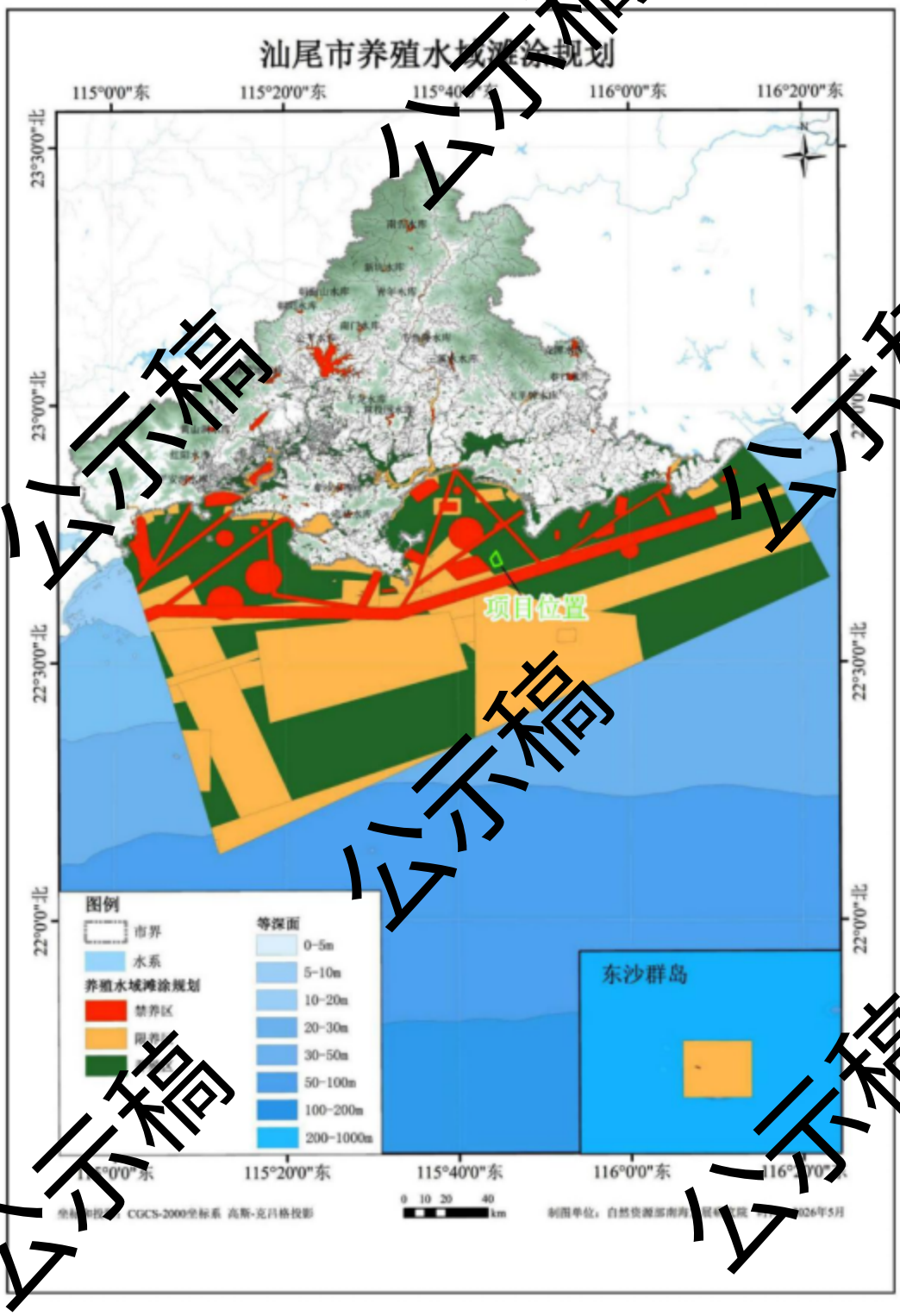


图1.9.1-1　项目在《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》中的位置示意图

（6）与《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024－2035）》的符合性分析

《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024－2035）》指出，大力拓展深远海养殖，鼓励在深远海养殖适宜区内建设现代化海洋牧场项目，重点布局重力式网

箱、桁架类网箱及养殖平台等大型渔业装备，以低碳管理和标准化服务为特点，集中开展规模化养殖活动。推动碣石湾加快海工装备联合发展，海上养殖区近期建设面积为 14.38 平方千米，远期建设面积为 21.70 平方千米。发挥陆丰海洋工程基地作为海上风电母港的集群效应，引入深水网箱、桁架类网箱等现代化海洋牧场装备技术。

本项目为陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目，建设内容主要为网箱养殖，主要养殖种类包括石斑鱼、金鲳鱼、褐蓝子鱼，不占用岸线。

本项目的建设有助于推动动全省海洋渔业转型升级，促进现代化海洋牧场高质量发展，对建设现代化海洋牧场、打造“粤海粮仓”具有积极作用，符合《汕尾市现代化海洋牧场建设规划（2024－2035）》的目标与要求。

（7）与《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》的符合性分析

根据《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）（2026 年修编）（征求意见稿）》，养殖水域滩涂开发总体思路之一为坚持生态优先底线，提升渔业可持续发展能力，以水域滩涂承载力评价为前提，严格落实自然保护地、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、港口航道、军事区等底线管控要求，坚持绿色治理，全面推行标准化生态养殖，提升渔业碳汇功能，推动水产养殖与生态环境和谐共生，提升渔业可持续发展能力。

《规划》将陆丰市境内水域划分为禁养区、限养区、养殖区 3 个一级功能区域。本项目为陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目，根据项目与规划图叠图可知（图 1.9.1-2），项目所在位置位于养殖区，不在禁养区和限养区内。本项目为网箱养殖，属于开放式养殖，项目建设与《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》中“水产养殖与生态环境和谐共生”的总体思路相符。因此，本项目建设符合《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》的相关要求。

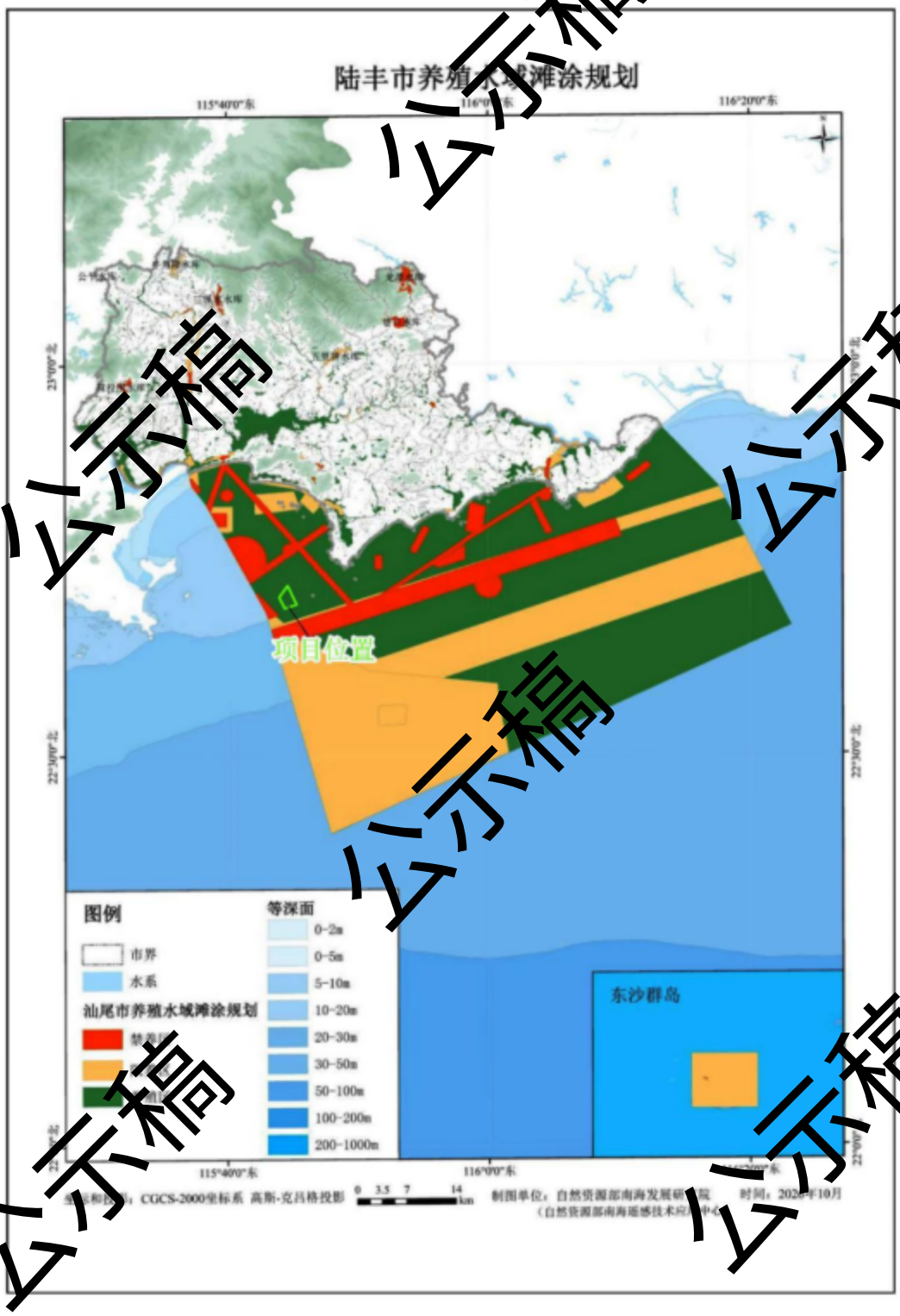


图1.9.1-2　项目在《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》中的位置示意图

1.9.2 项目用海的必要性

本项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），用海方式包括构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式

（一级方式）的开放式养殖（二级方式）

陆丰市人民政府工作会议纪要中提出：为做好稳控工作，解决传统渔民的民生问题，提出规划开放式用海的建议。如上节所述，本项目为网箱养殖项目，符合当前产业政策和发展方向，根据上述项目建设必要性可以看出，本项目是优化海洋养殖产业结构和生产力布局的需要，是推动水产养殖转方式调结构、促进水产养殖业绿色发展的需要，是增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长的需要，是拓展养殖空间的需要，是提高渔民收入、改善海域环境的需要。

项目建设内容为网箱养殖，项目用海是由项目建设的特殊性及项目建设的必要性决定的。海水养殖生产需要占用一定的海域空间资源，对水深、水质有一定的要求，需要海水流动性好、自净能力较强、较为开阔的海域，不可避免的占用海域，所以其用海是必要的。

因此，本项目用海是十分必要的。

公示稿

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

根据本项目论证范围与2022年广东省政府批复岸线叠加图可知(见图2.1.1-1)，本项目不占用岸线。项目本身距离陆地较远，论证范围内不涉及岸线。

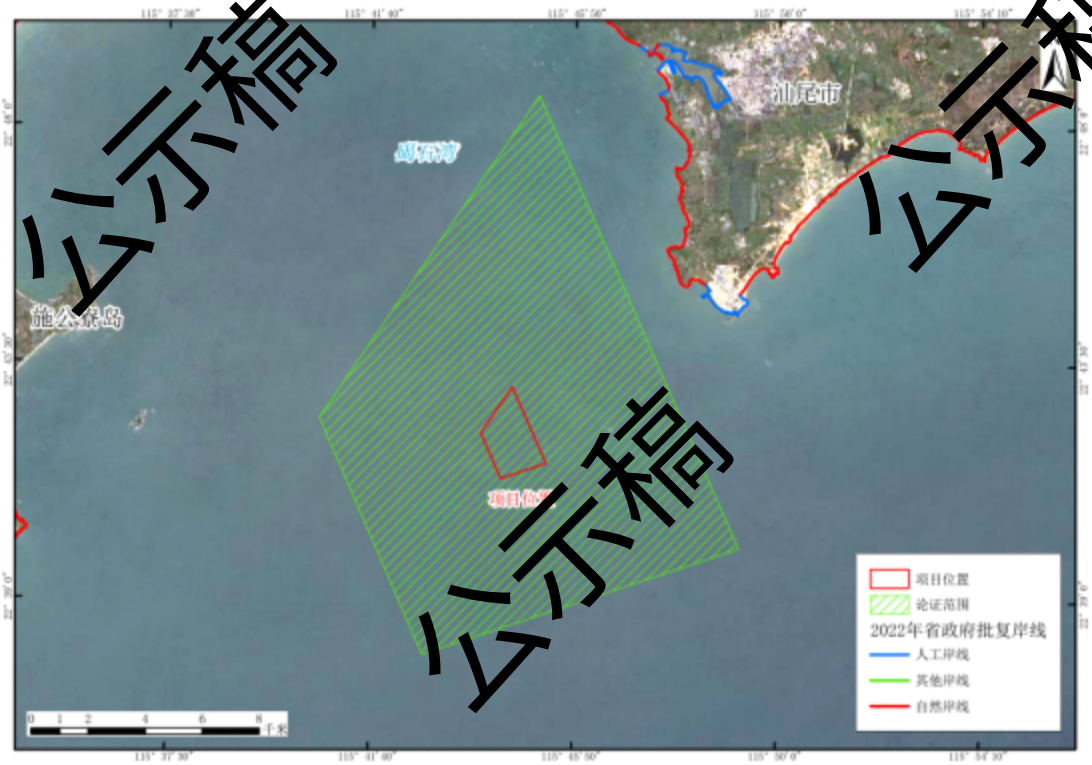


图2.1.1-1 本项目论证范围内岸线类型分布图

2.1.2 滩涂资源

根据《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018—2030年）（2026年修编）（第二次征求意见稿）》（汕尾市农业农村局，2026年10月），汕尾市大陆架内海域面积2.39万平方千米（包括深汕特别合作区），其中，10米等深线内浅海、滩涂面积为6.96万公顷（其中浅海6.66万公顷、滩涂0.30万公顷）。

2.1.3 岛礁资源

陆丰市共有海岛196个，均为无居民海岛。到2035年，划定适度利用类海岛47处、特殊利用类海岛1处、保留类海岛148处，其中适度利用类海岛中包括农林渔业海岛37处、交通与工业用岛10处。本项目论证范围内岛礁资源有西

桔礁（位于本项目东侧约 3km 处）（图 2.1.3-1），项目建设不占用海岛岸线。

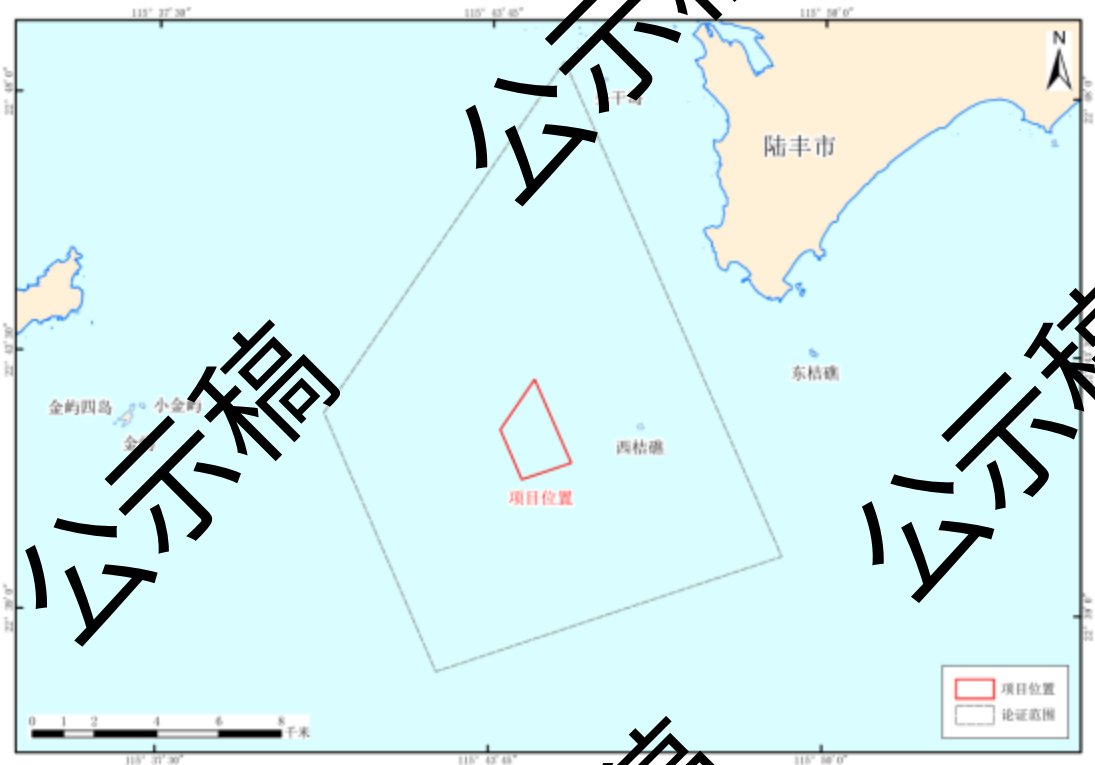


图 2.1.3-1　本项目论证范围海岛岸分布图

2.1.4 港口资源

汕尾港位于广东省东南沿海，分布在红海湾和碣石湾内，是广东沿海地区性重要港口和地区综合运输体系的重要枢纽，是广东省世界级港口群的重要组成，是汕尾市西融湾区承接珠三角辐射、东联汕潮揭实现协同发展、北通腹地拓展发展空间，发挥沿海经济带战略支点作用的坚强支撑，是发展海洋经济、深入推进制造强市的重要抓手。

根据《汕尾港总体规划（2024—2035 年）公示简本》，汕尾港目前已形成海丰、汕尾、汕尾新、陆丰等四大港区的总体布局，西起惠州汕尾分界处，东至甲东镇。根据港口空间拓展和功能布局调整的需求，结合汕尾市国土空间规划，对汕尾港的港区及作业区划分进行了调整，规划形成由小漠、海丰、汕尾、汕尾新、陆丰组成的“一港五区”总体发展格局。

2020 年汕尾港完成港口货物吞吐量 1273.7 万吨，99.8%为进港货物，外贸吞吐量占 24.2%，煤炭及制品基本保持在全港吞吐量的 90%以上且变化不大。汕尾港货物的主要运输方式为水路及公路，2020 年全港水路运量达到全港 97%、以集运量为主，公路仅占 3%、且均为疏运量。

汕尾港现有300DWT级以上各类生产泊位23个，其中，5000DWT级以上泊位6个，1000～5000DWT级泊位10个，1000DWT级以下泊位5个，还有一些渔港。汕尾港各港区现状情况如下：

（1）汕尾港区

该港区现共有码头泊位14个，其中5000DWT级泊位2个，1000~5000DWT级泊位10个，1000DWT级以下泊位2个；设计年综合通过能力180万t。

（2）汕尾新港区（红海湾）

该港区现共有泊位7个，包括1个70000DWT泊位、2个3000DWT泊位、2个2000DWT泊位和2个1000DWT泊位，设计年综合通过能力638.8万t。

（3）海丰港区

该港区现共有泊位2个，包括1个3000DWT泊位和1个1000DWT级泊位；设计年综合通过能力113万t。

（4）陆丰港区

该港区现共有码头泊位5个，其中5000DWT级泊位2个，1000DWT级以下泊位3个；设计年综合通过能力97万t。

本项目附近的渔港包括金厢渔港、鸟坎渔港和碣石渔港。

金厢渔港位于陆丰市南端，碣石湾北部，地处金厢镇境内。地理坐标为东经115°41′49.244″，北纬22°51′26.217″。该港交通方便，陆路与陆丰市的东海镇、碣石镇相距15公里，距甲子镇45公里。水路距汕头市120海里，距广州市250海里，距香港125海里。渔港内水域面积约5.0万平方米。金厢渔港后勤设施较齐全，但规模小，比较零散，现有冰厂两间，造船厂3间，网厂2间，加油站1间，供水、供电各1间，海鲜市场2间，海鲜加工厂30多间。

碣石渔港位于陆丰市南端，地处粤东碣石湾东岸，毗邻港澳，位于东经115°47′21″，北纬22°48′00″～22°49′38″之间。南北长约7km，水域面积约2.5km²。碣石渔港位于碣石镇区内，渔港配套设施基本齐全，是陆丰市重要的群众渔港之一。粤西、粤东及闽西的渔船长期在碣石渔港生产作业、避风和后期补给。碣石渔港水路交通方便，水路距香港106海里，距广州206海里，陆路距广州370公里，至汕头142公里，至深圳266公里，至[illegible]深汕高速公路口25公里，至深厦高铁站30公里。碣石港新建600HP渔船泊位5个、200HP渔船泊位4个，新建港区连接道路和码头、护岸、导堤等水工建筑物，配套建设港区陆域设施设

备，新建项目完成后渔获卸港量可达到 3.4 万吨/年，可满足 600HP 渔船全天候进港，水域能停泊大小渔船 600 艘以上。

乌坎渔港位于粤东碣石湾北部，南临大海，北靠陆丰市市区，地理座标为东经 115°39'52"，北纬 22°53'19"，隶属于陆丰市东海镇，乌坎港东侧为金厢镇、西侧为上英镇，水陆交通极为便捷。项目近期新建渔船卸鱼泊位 41m，1 个 400HP 渔船泊位，新建引桥 37m；远期新建渔船供冰和修船泊位 78m，2 个 400HP 渔船泊位，新建引桥 59m；新建水上浮桥 6 座，总长约 521m，浮桥两侧可系泊 388 艘 20HP 小渔船；疏浚港池、避风锚地及航道，其中航道总长度约 4422m，宽度 48m，港内避风锚地约 40.5 万 m^2，疏浚总计约 301 万 m^3；新建护岸约 1087m 和口门拦沙导堤约 1710m；改造海堤道路约 479m，改造排水渠约 300m；渔港陆域总面积约 5.5 万 m^2，新建渔港管理中心、水产品交易市场、制冰厂、垃圾中转站、污水处理站、渔需物资商店及仓储物流中心等基础配套设施；配套相关道路、导助航、水电、消防、绿化、环保、智慧渔港系统及渔港环境综合治理和渔港污染防治等设施设备。

同时，根据《汕尾港总体规划（2024—2035 年）公示简本》，汕尾港各港区航道情况如下：小漠港区规划有小漠港区进港航道；海丰港区为远景发展区，现阶段暂不规划进港航道；汕尾港区现有汕尾西线航道、汕尾东线航道，汕尾新港区现有汕尾新港区进港航道；陆丰港区乌坎作业区现有乌坎西线航道、乌坎东线航道，碣石作业区现有碣石航道。距离本项目最近航道为大星山甲子航道和碣石航道，距离分别为 2.31 km、3.12 km。

锚地方面，汕尾港总体规划现有锚地与规划锚地一致，共 15 个锚地，汕尾港 1~15 号锚地位置如图所示。距离本项目最近锚地为 9 号和 10 号锚地，距离分别为 0.97 km、3.60 km。

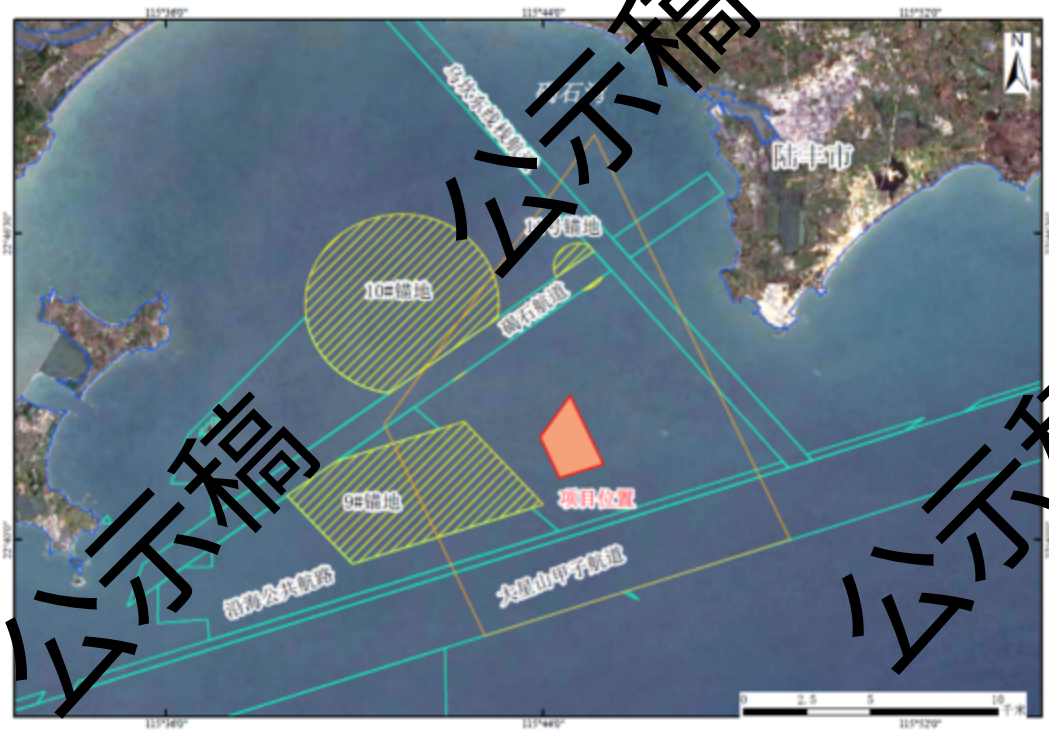


图2.1.4-1　汕尾港附近航道图

公示稿

2.1.5 渔业资源

海洋渔业是汕尾经济发展的一大优势产业，全市拥有 10 个港口，其中汕尾港、甲子港是国家外贸口岸和国家一级渔港，碣石、马宫港是国家二级渔港。汕尾市海、淡水养殖业发展迅速，水产养殖的基地化、规模化、集约化生产已初具雏形，形成了 20 个海水养殖基地和 18 个淡水养殖基地，基地面积 2.3 万公顷。主要的海洋经济水产品种有 14 类，107 科，173 种，其中年产量超过 2000 吨的有 20 多种。上述水产品种中，有相当一部分属于中上层鱼类，集中在辽阔的[illegible]深海渔场，尚有[illegible]地。龙虾、膏蟹、鲍鱼、鱿鱼等名贵水产种类繁多，渔业产值居全省首[illegible]境内鱼、虾、蟹、贝、藻类齐全，渔业生产已有数百年历史。一般具有捕捞价值的鱼类达 200 多种。大量生产的有蓝圆鲹（巴浪鱼）、海鲶（赤鱼）、竹荚鱼、鲇鱼、大眼鲷（红目鲢）、大甲参、石斑等。甲壳类有墨吉对虾、近缘新对虾等。贝壳有近江牡蛎（蚝）、翡翠贻贝、蓝蚶等。

陆丰市水域水生生物资源丰富，水产品种类多，可作为增养殖对象的品种多，有海产鱼类 110 多科 140 多种，淡水鱼类 20 多科 30 多种，海、淡水养殖品种有鳗鱼、甲鱼、海马、鲳鱼、对虾、青蟹、鲍鱼、牡蛎、扇贝、贻贝、海参、角螺、海胆等。

根据《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》，汕尾海域经济鱼类约有 200 多种，隶属于 12 目 31 科 61 属。鲈形目占优势，共有 20 科 3 属 48 种，占 78.68%；其次为鲱形目，共 8 科 15 属，占 17.85%；另有头足类 10 种，共 4 科 5 属。经济价值较高或群体较大的种类有：石斑鱼、黄鳍鲷、真鲷、黑鲷、红笛鲷、鲈鱼、[illegible]乌贼、曼氏无针乌贼、尖嘴魟、裘氏小沙丁鱼、斑[illegible]汉氏棱鳀、杜氏棱鳀、长颌棱、龙头鱼、中华海鲇、鳙鱼、六指马鲅、蓝圆修、丽叶鲹、竹荚鱼、大黄鱼、叫姑鱼、截尾白姑鱼、遮目鱼、褐蓝子鱼、[illegible]鱼、斑点马鲛、灰鲳、银鲳、中国鲳等。

根据《2024 年广东农村统计年鉴》统计：

2023 年汕尾市渔业经济总产值 2800181.19 万元，其中海洋捕捞产值 586773.13 万元，海水养殖 759308.25 万元。

渔业人口与从业人员：2023 年，汕尾市共有海洋渔业乡镇 24 个，海洋渔业村 207 个，海洋渔户 36522 户，海洋渔业人口 225763 人。其中，从事海洋捕捞和海水养殖的专业劳动力分别有 27585 人和 10977 人。

捕捞渔船情况：2023 年，汕尾市拥有机动渔船 3638 艘，总吨位 109089t，总功率 234837kw。

海洋捕捞情况：2023 年，汕尾市海洋捕捞 187888 吨，其中鱼类 130256 吨，甲壳类 39097 吨，贝类 4549 吨头足类 13001 吨，其他 110 吨，捕捞方式主要为拖网、围网、刺网等。

海水养殖情况：2023 年，汕尾市海水养殖总产量 376290 吨，总面积 15092.6 公顷；其中鱼类 102323 吨，面积 4638.2 公顷；甲壳类 79683 吨，面积 4429.9 公顷；贝类 193929 吨，面积 6014.6 公顷。

2025 年 11 月，汕尾市润邦检测技术有限公司在项目附近海域开展了渔业资源调查，具体情况如下。

2.1.5.1 鱼卵与仔稚鱼

（1）种类组成

本次拖网调查中共采集到鱼卵 64 枚，包括白姑鱼、鳀科、鲷科、棱鳀属、沙丁鱼属、石首鱼科、鳞科和小公鱼属，隶属于 2 目 6 科 8 种，其中，鲈形目最多有 5 种，占 62.20%（图 2.1.5.1-1）；共采集到仔稚鱼 22 条，包括白姑鱼、鲷科、棱鳀属、石首鱼科和小公鱼属，隶属于 2 目 3 科 5 种。其中，鲈形目最多有 3 种，占 60.00%（图 2.1.5.1-2）。

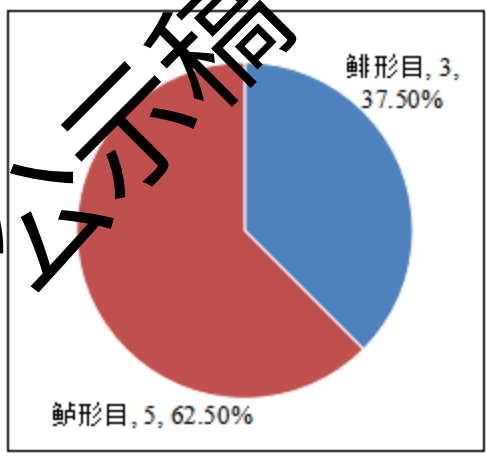


图 2.1.5.1-1 拖网鱼卵种类组成

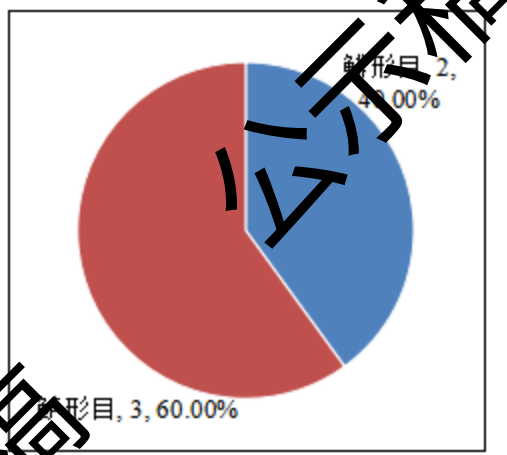


图 2.1.5.1-2 拖网仔稚鱼种类组成

（2）数量分布

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 2.1.5.2-1 所示，鱼卵平均数量为 2.13 ind./net，平均密度为 1.42 ind./m^3；仔稚鱼平均数量为 0.73 ind./net，平均密度为 0.62 ind./m^3。

表 2.1.5.1-1 拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（ind.）	密度（ind./m^3）	种类数	数量（ind.）	密度（ind./m^3）

（3）主要种类的数量分布

鱼卵和仔稚鱼的优势种及优势度如表 2.1.5.1-2 所示。优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，经计算，拖网调查鱼卵最大优势种为石首鱼科，优势度为 0.073；仔稚鱼中最大优势种为小公鱼属 *Stolephorus* sp.，优势度为 0.048。

表 2.1.5.1-2 调查海域鱼卵和仔稚鱼主要种类

类型	优势种	优势度（Y）
鱼卵	鲷科	0.025
	石首鱼科	0.073
	小公鱼属	0.036
仔稚鱼	小公鱼属	0.048

2.1.5.2 游泳动物

（1）种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 59 种，隶属于 3 大类群 32 科。调查海域出现物种种类统计结果见图 2.1.5.2-1，其中鱼类种类最多（30 种），占总种数的 50.85%；甲壳类 25 种，占总种数的 42.37%；头足类 4 种，占总种数的 6.78%。

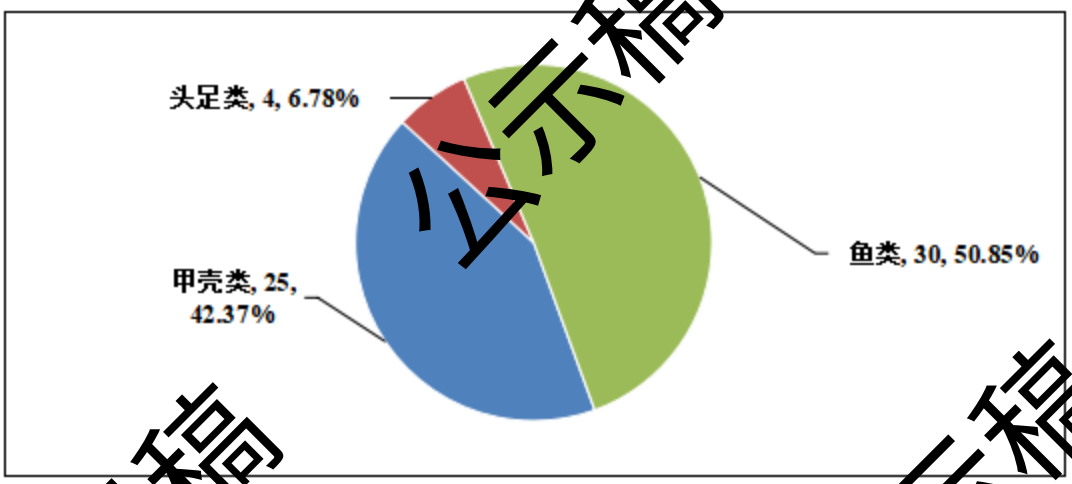


图 2.1.5.2-1 游泳动物类群组成

游泳动物种类空间分布如图 2.1.5.2-2 所示，各个断面捕捞游泳动物种类数稍有差异，其中断面 SF08 出现种类最多（为 28 种），断面 SF01 种类最少，为 15 种。

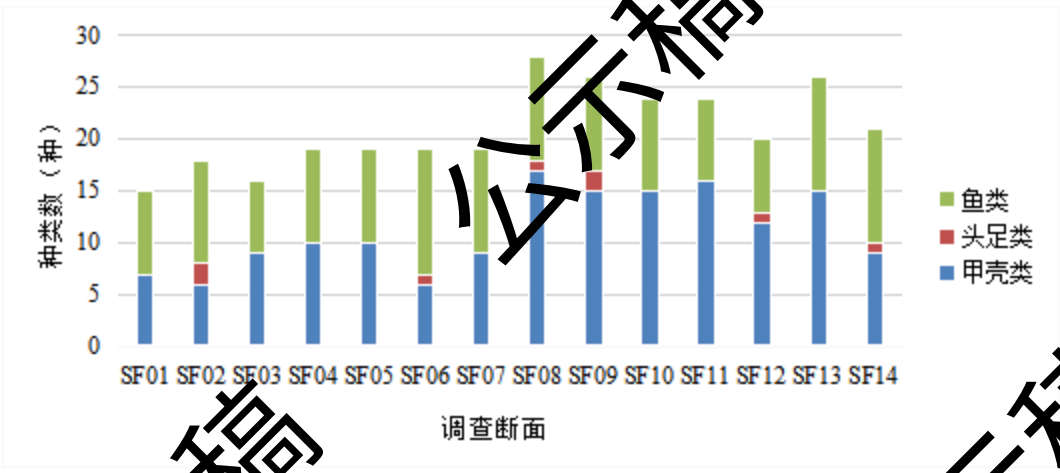


图 2.1.5.2-2　游泳动物种类空间分布

（2）渔获率

本次调查站位的游泳动物渔获情况见表 2.1.5.2-1，游泳动物各断面平均每小时渔获尾数和重量分别为 161.21 ind./h 和 1.6957 kg/h；其中甲壳类平均每小时渔获尾数和重量分别为 107.57 ind./h 和 0.9689 kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 66.73%和总平均重量的 57.14%；头足类各断面的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 0.57 ind./h 和 0.0070 kg/h，分别占游泳动物总平均每小时尾数的 0.35%和总平均每小时重量的 0.41%；

各断面每小时渔获类群尾数（ind./h）和重量（kg/h）有所差异，在断面 SF13 每小时渔获尾数最多（242.00 ind./h），在断面 SF08 每小时渔获重量最高（2.9759 kg/h）。

（3）资源密度

本次调查游泳动物重量资源密度分布如表 2.1.5.2-2 所示，各断面游泳动物重量资源密度介于 186.33 kg/km²～642.74 kg/km² 之间，平均重量资源密度为 366.23 kg/km²；各断面游泳动物尾数资源密度介于 20.30×10³ ind./km²～52.27×10³ ind./km² 之间，平均尾数资源密度为 34.82×10³ ind./km²。断面之间游泳动物资源密度略有差异，其中断面 SF08 重量资源密度最高（642.74 kg/km²），断面 SF13 尾数资源密度最高（52.27×10³ ind./km²），断面 SF03 重量资源密度最低（186.33 kg/km²），断面 SF02 和 SF06 尾数资源密度最低（20.30×10³ ind./km²）。

（4）优势种

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标（*IRI*）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将 *IRI* 值>500 以上的物种确定为优势种，100~500 的为常见种，10~100 的为一般种，1~10 的为少见种，*IRI* 值小于 1 的为稀有种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示（表 2.1.5.2-3）。计算得出，本次拖网调查游泳动物的优势种共 7 种，其中相对重要性指数最大的为红星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus*（*IRI*=3452.25），为本调查第一优势种。

（5）成幼体比例

本次调查幼体群体占所有游泳动物群体的平均比例 27.10%（表 2.1.5.2-4）。渔获物中，鱼类幼体比例为 27.73%，甲壳类幼体比例为 26.63%，头足类幼体比例为 50.00%。各类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例见表 2.1.5.2-5。

（6）多样性指数

本次调查海域内各站位的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）、丰富度指数（*d*）和 Pielou 均匀度指数（*J*）如表所示 2.1.5.2-6。各断面游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）范围在 3.17～4.01 之间，平均值为 3.54，其中断面 SF10 最高，为 4.01，断面 SF14 最低（3.17）。Pielou 均匀度指数（*J*）数值变化范围在 0.72～0.87 之间，平均值为 0.81，其中断面 SF04 和 SF10 最高，为 0.87，断面 SF14 最低（0.72）；丰富度指数分布范围在 1.81~3.50 之间，平均为 2.59。

2.1.6 矿产资源

汕尾市地处武夷成矿带，为全国 26 个重要成矿区带之一，矿产资源赋存较为丰富。全市已发现主要矿产 28 种，累计发现各类矿产地 69 处。具有开采价值的金属矿产主要包括锡、铜、钼、铅、锌、铁等，其中以锡矿资源较为突出，探明有胡坑锡矿、塌山锡矿、长埔锡矿、银瓶山锡矿等中型锡矿床。至年底，全市共探明锡矿产地 18 处，主要集中于海丰县境内，累计查明锡矿资源量 7.7919 万吨。具有较大开采价值的非金属矿产主要有建筑用花岗岩、高岭土、陶瓷土等。此外，汕尾市地热资源与矿泉水资源亦较为丰富。

陆丰矿产资源丰富，主要有六大类 15 种，以高岭土、石英砂、锡、铅、锌、钛铁、硫铁矿等蕴藏量最为丰富。高岭土蕴藏量 1 亿吨以上，主要分布在大安、陂洋、八万、博美、城东、金厢等镇（街），其中大安镇分布面积达 59 平方千米，蕴藏量 4000 多万吨。石英砂总蕴藏量为 1 亿 m^3 以上，主要分布在陆丰星都管理办公室、上英、东海、金厢、碣石、湖东等镇（街），其中陆丰星都管理办公室的白沙埔，地面至地下 2.5 m 深处纯属石英砂，面积 400 多 ha，蕴藏量达 1000 多万 m^3。

海洋矿产资源方面，汕尾市沿海岸线分布可供建筑及造地使用的砂土资源面积约 271 平方千米，总蕴藏量 488 亿 m^3。其中，施公寮至内湖一带的白沙湖畔沙滩赋存石英砂资源，探明储量 2000 万吨，部分石英砂的二氧化硅含量达 98% 以上，属优质玻璃原料。该海域海底油气资源亦较丰富。

根据《广东省汕尾市管辖海域 CB22-06 矿区回填用海砂资源储量核实报告（审定稿）》（汕尾市自然资源局，2023 年 7 月），项目所在海域周围矿产资源较丰富，由华南大陆、近岸区至滨浅海陆架浅水区，矿床类型众多，非金属矿产开采价值较大的主要有建筑用花岗岩、高岭土、陶瓷土、海砂等。陆丰市矿产资源丰富，其中最为重要的资源就是石英砂，石英砂总蕴藏量在 1 亿立方米以上，主要分布在星都、上英、东海、金厢、碣石、湖东等地，其中星都经济试验区的白沙埔，面积 400 多公顷，地面至地下 2.5 米深处纯属石英砂，蕴藏量达 1000 多万立方米，石英砂品位很高，具有开采利用价值。

2.1.7 旅游资源

汕尾市海岸线上分布着众多沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、

海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5个旅游资源基本要素，历史、人文内容也十分丰富，适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高，沙质细软，海水水质好，开发滨海旅游条件得天独厚，是海水浴场、日光浴场、水上运动场优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多，是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

碣石湾位于[redacted]海尾陆丰市，拥有独特的滨海景观和深厚的历史文化底蕴，旅游资源丰富。碣石湾浅澳沙滩以清澈透明的海水和细软白沙闻名，退潮时可发现迷你潮汐池和天然礁石群，适合赤脚踩浪、游泳及摄影创作。浅澳沙滩东侧的礁石群与观音岭的镇海石、龙石等地质景观相映成趣，浪石相击的壮丽景象成为摄影爱好者必打卡地。周边三洲澳、大澳等未过度开发的海湾保留了原始生态，金厢滩长达8公里的海岸线以“神、海、沙、石”四景兼备著称，适合观日出、赏晚霞。碣石湾有丰富的人文历史，碣石镇依托碣石湾发展为渔商城镇，浅澳沙滩附近的渔村保留了传统晒鱼干场景，游客可体验渔民生活与渔港烟火气；观音岭金厢滩保留周恩来、叶挺大革命时期渡海处遗址，镇海石上的明代摩崖石刻“扬威止水”等历史痕迹增添了文化厚度；观音岭水月宫（观音堂）与玄武山元山寺形成宗教文化联动，吸引祈福与研学游客。在碣石湾还可参与沙滩摩托、海上摩托等刺激项目，或选择风平浪静时游泳、浮潜；退潮赶海挖沙蟹、捡贝壳是亲子游热门项目。浅澳提供免费露营区，夜晚可枕浪观星，清晨赏橘子海日出；当地海鲜市场可购食材加工，推荐蚵仔煎、水晶饺等特色小吃。通过生态与人文旅融合，碣石湾正逐渐成为粤东地区兼具自然野趣与人文深度的黄金海岸。

2.1.8“三场一通道”分布情况

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数主要经济鱼种以地方性种类为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近岸层鱼类有产卵和索饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常见栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产

卵繁殖的种类有赤鼻棱鳀、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鳙、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鳓、印度鳓、黄鲫、鳗鲇、黄鳍鲷、四指马鲅、六指马鲅、大黄鱼、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内海域，如多齿蛇鳗、花斑蛇鳗、蓝圆鲹、竹筴鱼、短尾大眼鲷、大甲鲹、海鳗、马鲛、刺鲳、带鱼、鲨鱼类等。头足类中除火枪乌贼、田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼等分布于沿岸、河口之外，其他大多数分布范围较广，可分布至大陆架海域之内。因此，广东省沿岸海域是主要经济鱼种的产卵和索饵场。

（1）南海鱼类产卵场

根据中华人民共和国农业部 2002 年 2 月编制的《中国海洋渔业水域图》，南海鱼类产卵示意图见图 2.1.8-1 和 2.1.8-2。本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部大陆沿岸湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）南海区幼鱼幼虾保护区

《中国海洋渔业水域图（第一批）－南海区渔业水域图（第一批）》，南海幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，本项目位于广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内海域的保护区内，保护期为每年 3 月 1 日至 5 月 31 日。

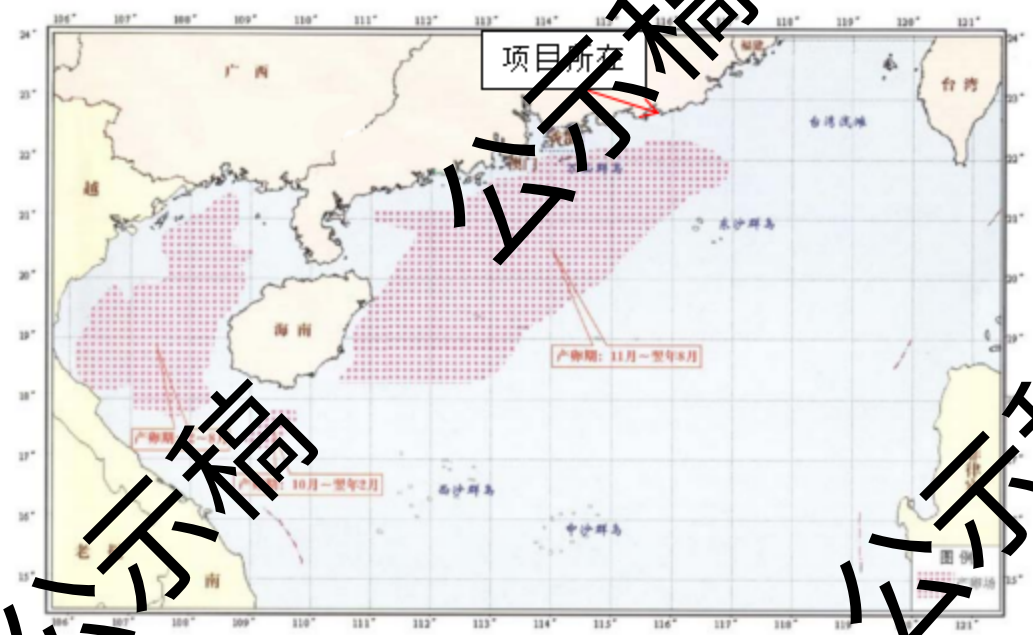


图 2.1.8-1　南海底层、近海层鱼类产卵场示意图

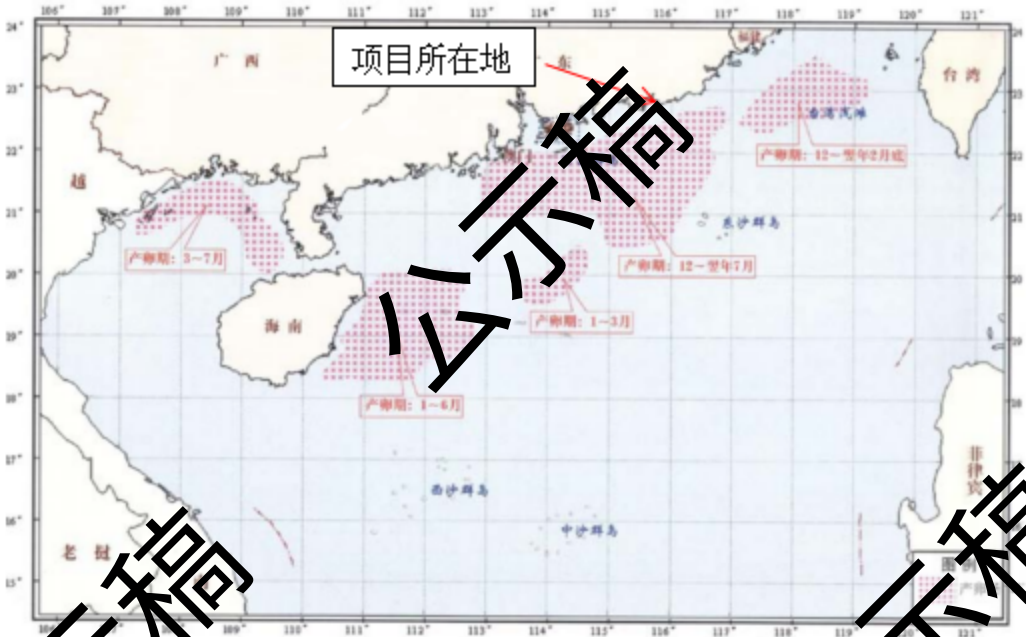


图 2.1.8-2　南海中上层鱼类产卵场示意图

公示稿

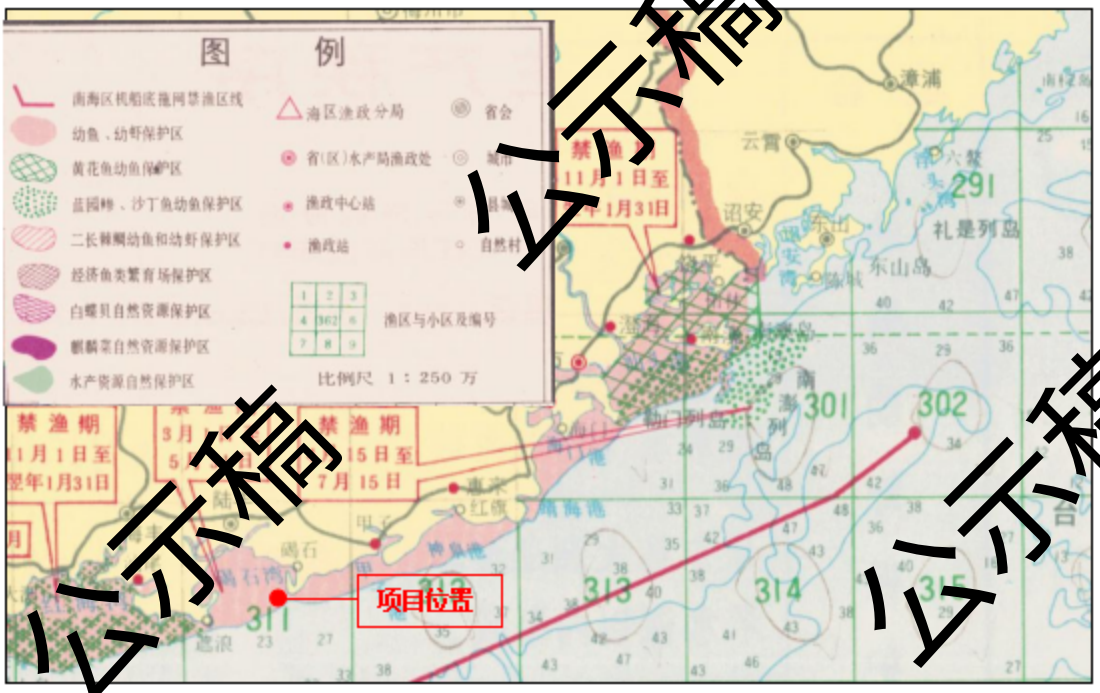


图 2.1.8-3　南海国家级及省级渔业品种保护区分布图



图 2.1.8-4　南海区幼鱼幼虾保护区

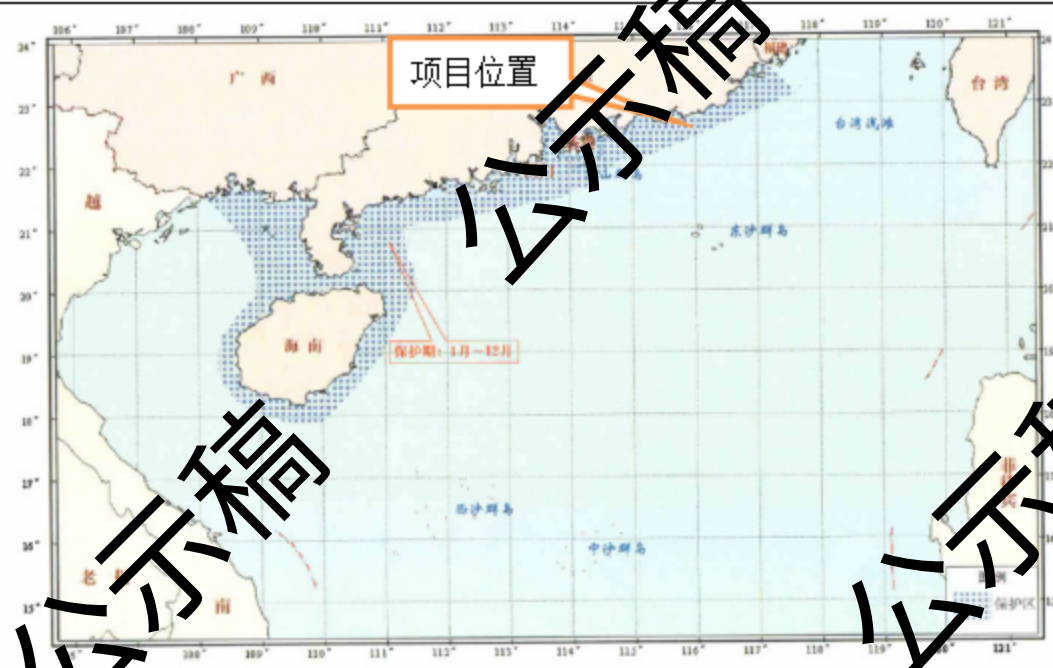


图 2.1.8-5　南海北部幼鱼繁育场保护区

2.1.9　自然保护区

本项目不占用自然保护区，评价范围也涉及的自然保护区为碣石湾海马资源自然保护区。自然保护区分布示意图见图 2.1.9-1。

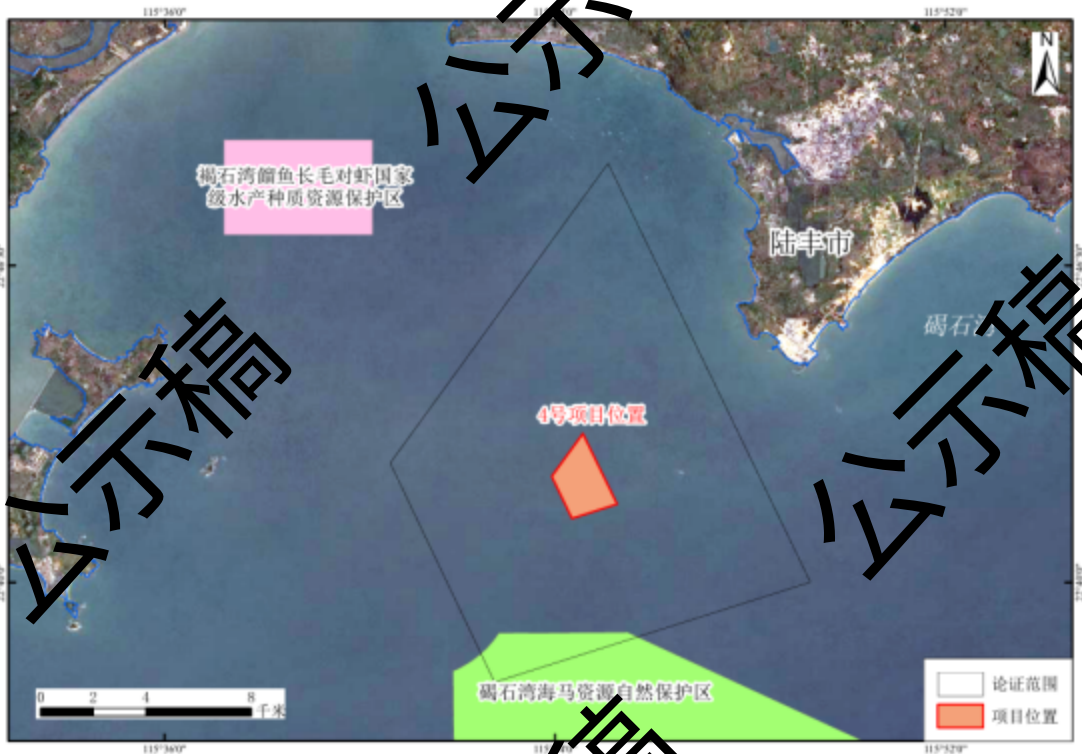


图 2.1.9-1　项目周边海域自然保护区示意图

碣石湾海马资源自然保护区位于田尾山以南海域，位于项目南侧约 4.32 km，

于 2006 年由汕尾市批准建立。保护区范围包括 A：115°42′00″E，22°33′00″N；B：116°00′50″E，22°34′00″N；C：116°02′35″E，22°24′40″N；D：115°42′00″E，22°20′40″N 等四点连线内海域，面积约 500hm²，保护对象为三斑海马、日本海马和克氏海马等及其栖息环境。

克氏海马（Hippocampus kelloggi），又名线纹海马，也叫黄金海马，是一种近海暖水性鱼类，为国家二级保护鱼类。克氏海马生活在近海海藻丛或珊瑚礁丛非常繁茂的地带，喜栖息于海藻丛生、水质清澈的近海海区，游泳方式多样，但游泳能力较差，常常以卷尾卷在海藻上捕食，用口吸食游近其身体的各种浮游动物和小虾。自然海区海马主要摄食小型甲壳动物，主要有挠足类、蔓足类的厣壳幼体、虾类的幼体及成体、莹虾、糠虾和钩虾等。海马的摄食量与水温、水质密切相关。海马生长对温度的要求为 10～32℃，溶氧要求在 4 mg/L 以上，盐度的适应范围为 5～32，一般要求比重在 9 以上，如果比重过低则会引起海马的死亡。在适温范围内，水温高，则摄食量大，消化快。水质不良时，摄食量减少，甚至停食。在正常条件下，海马的日摄食量约占体重的 10%。海马一次摄食量很大，同时耐饥性也很强，从初生苗到成鱼耐饥时间可达 4～132 天。克氏海马鱼的繁殖方式也与其他鱼类不同，是由雄性代替雌性来进行养育后代的工作，水温在 20℃以上时开始繁殖，时间多集中在 6～9 月，孵化期 8～20 天，在良好的生活条件下，每尾亲鱼一年可繁殖 10 次，每次可产小海马鱼近千尾。小海马生长迅速，数月后可长到亲体大小。克氏海马分布于我国东海和南海（广东、福建、台湾等地），在广东沿海的广州、汕头、北海、闸坡也有分布。

公示稿

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候特征

本报告采用陆丰气象站（59502，位于东海镇东风路尾后壁洋“郊外”，北纬 22°57′，东经 115°39′）资料，代表项目区域的气候与气象特征，观测场地高度 4.4m；同时收集了项目所在区域 2021 年至 2025 年的气候数据。

汕尾市位于祖国大陆东南部，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光热、水资源丰富。其主要气候特点是气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足，冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏季风灾，危害较重。根据 2000-2019 年气象数据统计分析，陆丰气象站气象资料整编表如表 2.2.1-1 所示。

表 2.2.1-1 陆丰气象站常规气象项目统计（2000-2019）

统计项目		统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		22.8		
累年极端最高气温（℃）		36.8	2005-07-18	38.3
累年极端最低气温（℃）		5.1	2016-01-25	3.0
多年平均气压（hPa）		1011.9		
多年平均水汽压（hPa）		22.5		
多年平均相对湿度（%）		77.2		
多年平均降雨量（mm）		2219.8	2015-05-20	402.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	45.6		
	多年平均冰雹日数（d）	0.0		
	多年平均大风日数（d）	1.9		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		23.9	2013-09-22	40.0NNE
多年平均风速（m/s）		2.4		
多年主导风向、风向频率（%）		E12.9%		
多年静风频率（风速<=0.2m/s）（%）		4.3		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

（1）气温

1）月平均气温与极端气温

陆丰气象站 07 月气温最高（28.9℃），01 月气温最低（14.9℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-07-18（38.2℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-25（2.0℃）。

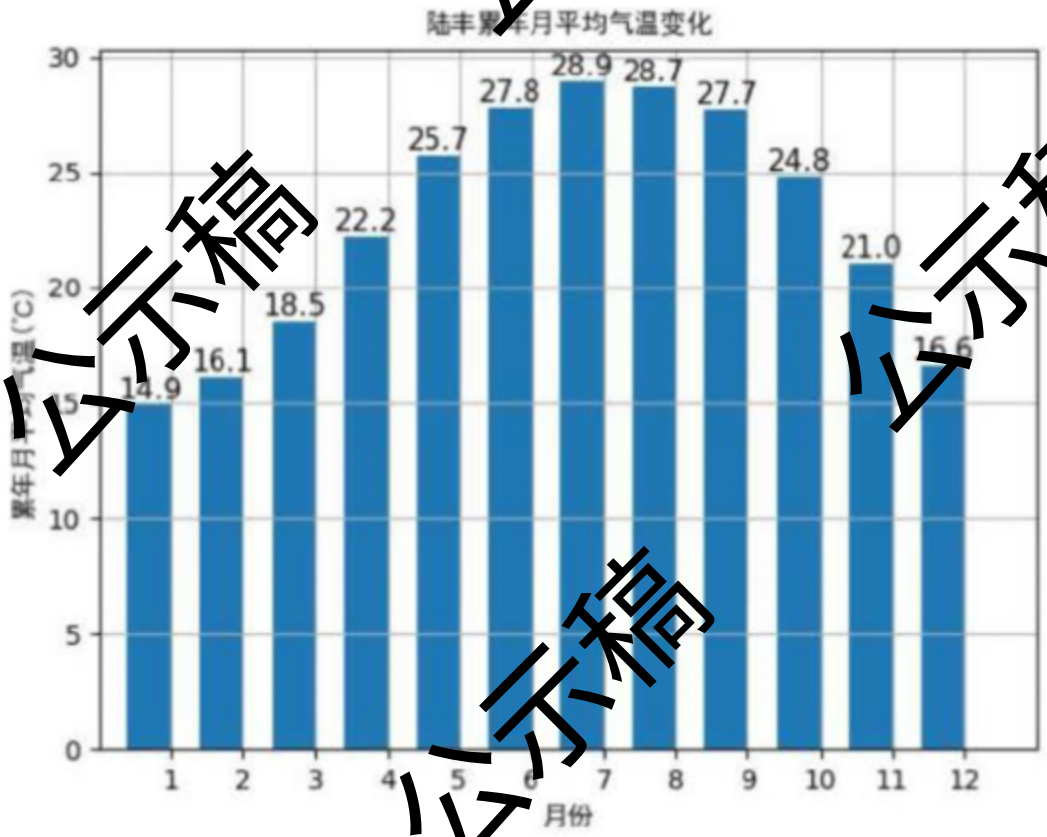


图 2.2.1-1　陆丰月平均气温（单位：℃）

2）温度年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2002 年年平均气温最高(23.3℃)，2011 年年平均气温最低（22.1℃），周期为 4 年。

根据《20[illegible]年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2022 年 3 月），2021 年汕尾全市年平均气温 23.5℃，较常年（22.8℃）偏高 0.7℃。

根据《2022 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2023 年 2 月 27 日），2022 年汕尾全市年平均气温 22.6℃，较常年（22.8℃）偏低 0.2℃。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），全市年平均气温 23.2℃，较历史同期（22.8℃）偏高 0.4℃，比 2022 年的 22.6℃高了 0.6℃；全年各月份的平均气温均较常年偏高，其中 2 月、3 月、6 月、11 月气温偏高 1℃以上。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），

全市年平均气温 23.2℃，较历史同期（22.8℃）偏高 0.4℃，比 2022 年的 22.6℃高了 0.6℃；全年各月份的平均气温均较常年偏高，其中 2 月、3 月、6 月、11 月气温偏高 1℃以上。

根据《2024 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2025 年 2 月 7 日），全市年平均气温 23.3℃，较常年同期（22.8℃）偏高 0.5℃，较 2023 年偏高 0.1℃。我市于 3 月 23 日入夏，为历年最早。各地高温日数 2-11 天，未出现显著异常。

根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 15 日），汕尾市全市 2025 年平均气温 23.0℃，与常年气候值 22.8℃大致持平。高温日数少，各地 0-8 天，其中汕尾市城区全年未出现 35℃以上的高温。低温日数少，各地 0-3 天，其中汕尾市城区、陆丰市区未出现 5℃以下的低温。

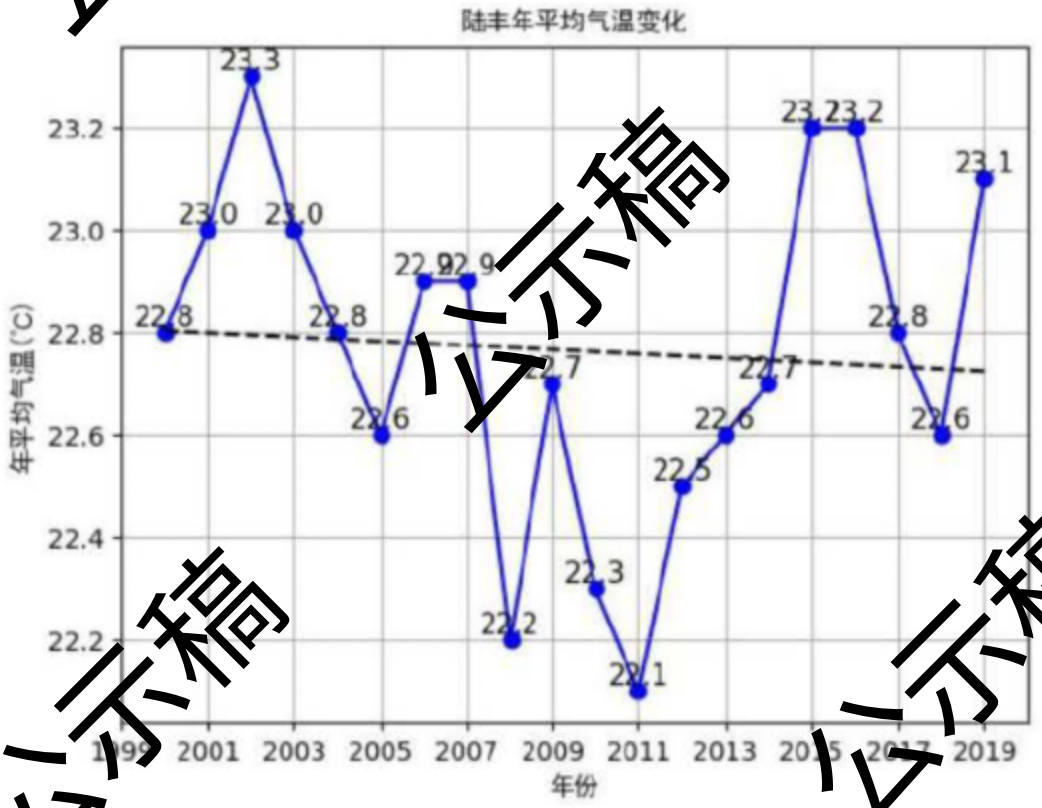


图 2.2.1-2　陆丰（2000-2019）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

（2）降水

1）月平均降水与极端降水

陆丰气象站 06 月降水量最大（523.0mm），10 月降水量最小（31.3mm）近 20 年极端最大日降水出现在 2015-05-20（408.3mm）。

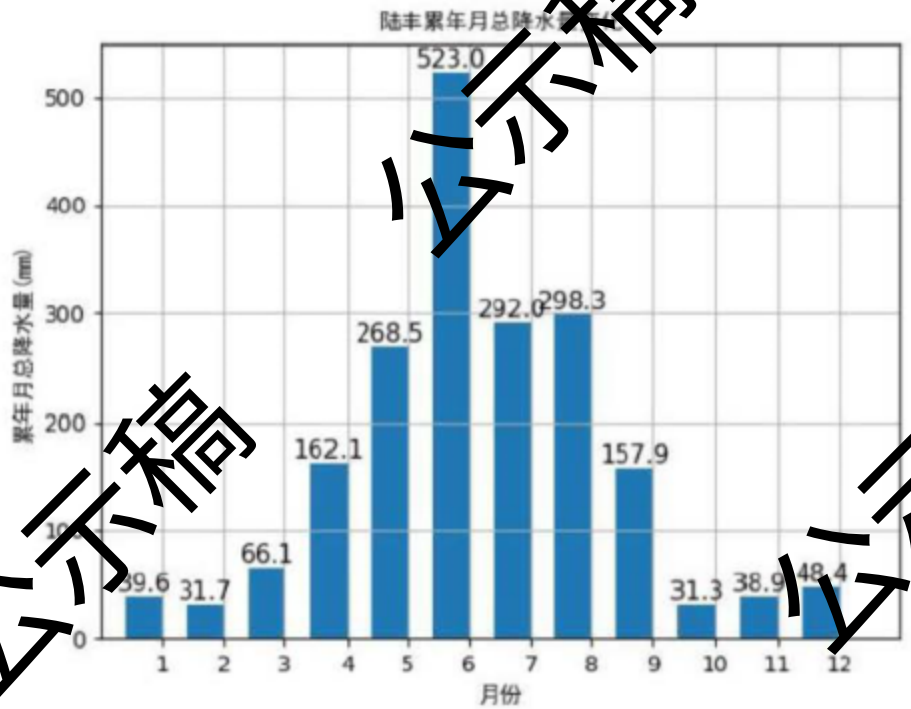


图 2.2.1-3　陆丰月平均降水量（单位：mm）

2）降水年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2790.9mm），2004 年年总降水量最小（1502.3mm），无明显周期。

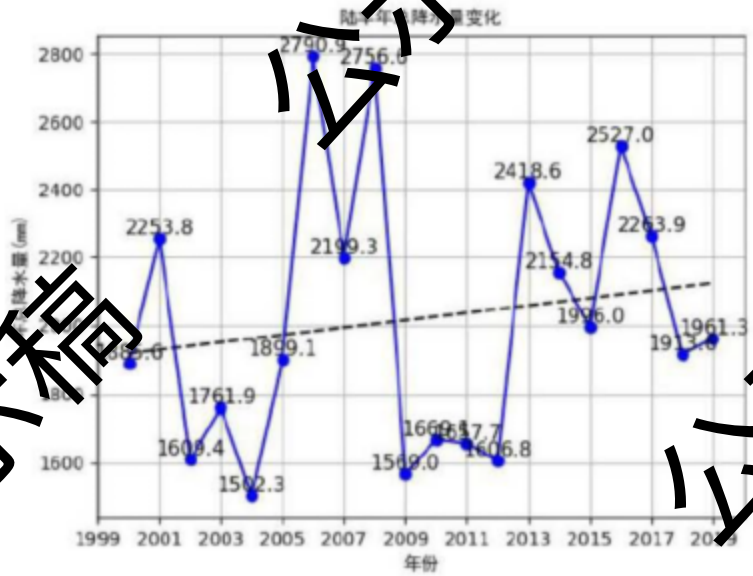


图 2.2.1-4 陆丰（2000-2019）年总降水量（单位：mm，虚线为趋势线）

根据《2022 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2023 年 2 月 27 日），2022 年汕尾市呈现雨量显著偏多、极端降水多发的特点，雨量时空分布不均；全市年平均雨量 2715.9 毫米，较常年 2173.5 毫米偏多 25%。龙舟水强度大、暴雨频发，海丰县年雨量达 3610.2 毫米，为当地有气象记录以来第三高值。

全年强降水、强对流过程多，短时强降雨突出，局地暴雨造成严重洪涝，全市各县区最大年雨量站为海丰公平 4106 毫米。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），2023 年汕尾市雨量时空分布不均，全市年平均雨量 2190.0 毫米，与常年 2173.5 毫米基本持平；降水呈双峰分布，降雨集中在 6 月、9 月。全年共出现 18 轮强降水或强对流天气过程，包含 4 场特大暴雨，7 月底杜苏芮台风诱发的季风暴雨为当年最强降雨过程。2023 年全市各县区最大年雨量站分别为：陆河新田 2815 毫米、海丰陶河 2668 毫米、海丰海城 2552 毫米。

根据《2024 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2025 年 2 月 7 日），2024 年汕尾市开汛偏早，降雨异常偏多，雨量时空分布不均；全市年平均雨量 2864.1 毫米，较常年 2173.5 毫米偏多 32%。全年共出现 20 轮强降水或强对流天气过程，其中 4 月 25—28 日为本年内最强降雨过程，并出现多次特大暴雨。2024 年全市各县区最大年雨量站分别为：海丰 3926 毫米、陆河 3336 毫米、陆丰 3206 毫米、汕尾市城区 3197 毫米、红海湾 2546 毫米。

根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年汕尾市呈现“前旱后涝，旱涝急转”的特点，雨量分布时空不均；全市年平均雨量 2199.3 毫米，与常年 2173.5 毫米大致持平；除第三季度（同时也是后汛期）异常多雨以外，其余季度均异常少雨。全年共出现 19 轮强降水或强对流天气过程，其中有 3 场单日雨量超过 250 毫米的特大暴雨（7 月 11 日、8 月 3—5 日、9 月 20 日，共 5 天）。其中 8 月初季风强降雨过程为今年最强降雨过程，也是 2018 年“8.30”过程以来我市最强降雨过程。2025 年全市各县区最大年雨量站分别为：陆河水唇 2956 毫米、海丰海城 2950 毫米、陆丰碧洋 2810 毫米、汕尾市城区红草 2771 毫米、红海湾遮浪 2016 毫米。

（3）风况

1）月平均风速

陆丰气象站月平均风速如表 2.2.1-2，12 月平均风速最大（25 m/s），4 月风速最小（2.2 m/s）。

表 2.2.1-2 陆丰气象站月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.5	2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5

2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图 2.2.1-5 所示，陆丰气象站主要风向为 E 和 NNW、N、S，占 46.8%，其中以 E 为主风向，占到全年 12.9%左右。

表 2.2.1-3　陆丰气象站风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	11.7	6.0	35	4.0	12.9	76	68	3.2	96
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5.0	5.1	2.0	1.6	1.0	3.2	12.6	43	

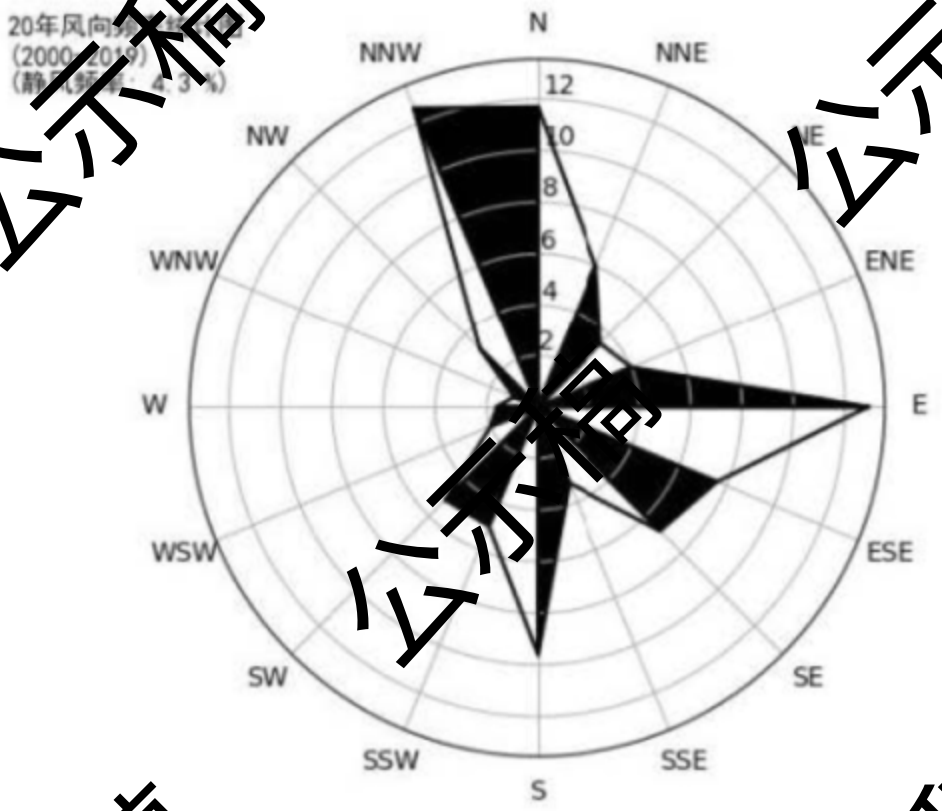


图 2.2.1-5　陆丰风向玫瑰图（静风频率 4.3%）

表 2.2.1-4　陆丰气象站风向频率统计（单位：%）

月份 / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	14.3	6.9	3.2	3.8	11.3	7.9	6.1	2.7	34	2.2	2.2	1.1	0.4	1.0	4.3	24.1	4.9
02	11.2	6.0	3.1	4.0	15.0	10.4	7.2	2.3	6.8	3.4	2.8	0.8	0.5	0.6	3.4	15.9	6.2
03	8.7	5.4	3.4	4.8	16.2	11.0	8.8	3.5	7.3	4.2	3.6	1.8	0.9	0.5	2.8	11.8	5.2
04	76	4.4	2.8	4.7	15.1	9.2	8.8	3.8	13.1	5.4	5.0	1.7	1.5	1.2	2.5	7.9	5.2
05	58	4.3	3.3	4.6	14.6	8.8	8.7	4.7	14.3	6.5	6.8	3.0	1.6	0.9	2.5	5.6	3.7
06	4.2	2.8	2.4	3.0	11.3	5.1	5.6	4.4	18.3	10.9	12.2	3.9	3.9	1.1	1.7	3.7	5.6
07	5.6	4.4	2.4	3.0	10.1	5.2	6.5	4.5	17.6	8.8	10.6	4.9	3.7	2.0	3.1	4.5	3.2
08	99	6.6	3.8	2.9	8.3	4.7	5.5	3.9	13.6	7.1	9.1	3.8	3.7	1.8	4.1	7.0	3.9
09	1[illegible]	8.5	5.4	4.3	13.7	8.5	6.2	2.9	5.6	3.4	3.4	1.7	1.1	1.1	3.7	11.9	3.1
10	[illegible]	7.9	4.8	5.2	16.0	7.0	7.6	2.0	5.7	2.2	2.3	0.3	0.4	0.6	3.0	14.4	1.6
11	19.0	6.6	3.9	4.2	13.3	7.9	6.1	1.5	4.2	2.7	1.3	0.6	0.5	0.4	4.0	13.9	4.2
12	20.3	7.5	3.3	3.3	9.6	5.4	4.8	1.6	4.9	2.2	2.1	0.5	0.6	0.9	3.8	26.3	3.9

公示稿

3）风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，陆丰气象站风速无明显变化趋势，2000 年年平均风速最大（2.7m/s），2016 年年平均风速最小（2.0m/s），周期为 10 年。

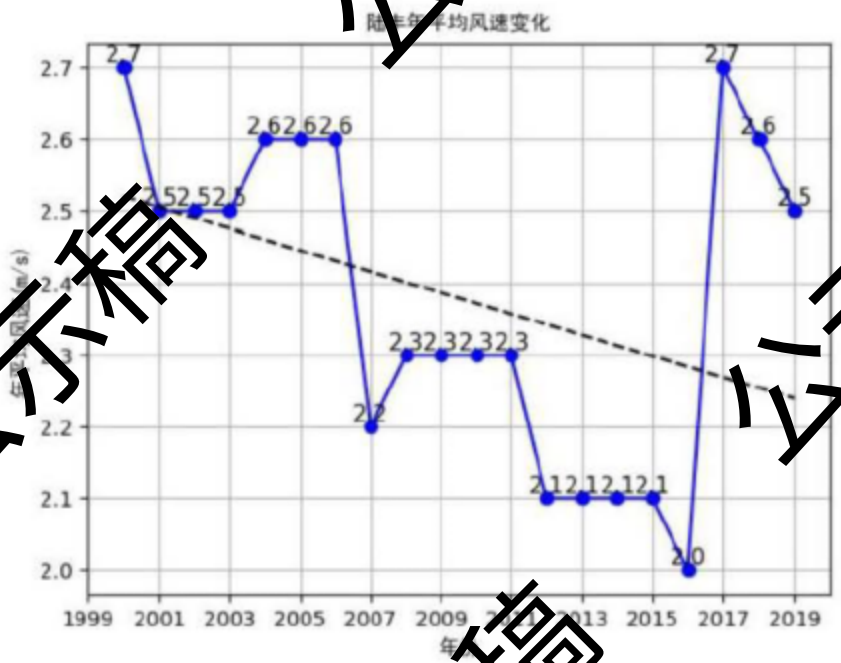


图 2.2.1-6　陆丰（2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

根据《2022 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2023 年 2 月 27 日），2022 年汕尾市各地年平均风速：汕尾 2.3 米/秒，海丰 2.0 米/秒，陆丰 2.5 米/秒，陆河 1.1 米/秒，汕尾市城区的风速较常年偏小。汕尾市城区的主导方向为东北东（ENE），频率为 20%，其次为东（E）18%。海丰县的主导风向为北东北（NNE），频率为 15%，其次为北（N），频率为 12%（静风频率达 5%）。陆丰市的主导风向为西北北（NNW），频率为 12%，其次为东东南（ESE），频率为 11%。陆河县除静风外的主导风向为南西南（SSW），频率为 13%，其余风向均低于 10%（静风频率高达 17%）。各地的风向频率与海陆位置、季风气候密切关联。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），2023 年汕尾市各地年平均风速：汕尾 2.2 米/秒，海丰 1.9 米/秒，陆丰 2.4 米/秒，陆河 1.6 米/秒，海丰的风速较常年略偏小。汕尾市城区的主导方向为东（E），频率为 24%，其次为东北东（ENE）16%。海丰县的主导风向为北（N），频率为 18%，其次为北北东（NNE），频率为 12%（静风频率达 4%）。陆丰市的主

导风向为东（E），频率为 14%，其次为北（N）和西北北（NNW），频率分别为 12%和 11%。陆河县的主导风向为南（S），频率为 12%，其余风向均低于 10%。各地的风向频率与海陆位置、季风气候密切关联。

根据《2024 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2025 年 2 月 7 日），2024 年汕尾市各地年平均风速：汕尾 2.2 米/秒，海丰 2.0 米/秒，陆丰 2.4 米/秒，陆河 1.5 米/秒，各地年平均风速值基本跟常年持平。汕尾市城区的主导方向为东（E），频率为 24%，其次为东北东（ENE）16%。海丰县的主导风向为北（N），频率为 18%，其次为北东北（NNE），频率为 12%（静风频率达 4%）。陆丰市的主导风向为东（E），频率为 14%，其次为北（N）和西北北（NNW），频率分别为 12%和 11%。陆河县的主导风向为南（S），频率为 12%，其余风向均低于 10%。各地的风向频率与海陆位置、季风气候密切关联。

根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年汕尾市各地年平均风速：汕尾 2.3 米/秒，海丰 2.0 米/秒，陆丰 2.3 米/秒，陆河 1.6 米/秒，各地年平均风速与常年持平。汕尾市城区的主导方向为东（E），频率为 23%，其次为东北东（ENE）17%。海丰县的主导风向为北（N），频率为 17%，其次为北东北（NNE），频率为 14%（静风频率达 5%）。陆丰市的主导风向为北（N）和西北北（NNW），频率均为 12%，其次为东（E），频率为 11%。陆河县的主导风向为南（S），频率为 11%。各地的风向频率与海陆位置、季风气候密切关联。

（4）日照

1）月日照时数

陆丰气象站 03 月日照最长（220.1h），04 月日照最短（107.9h）。

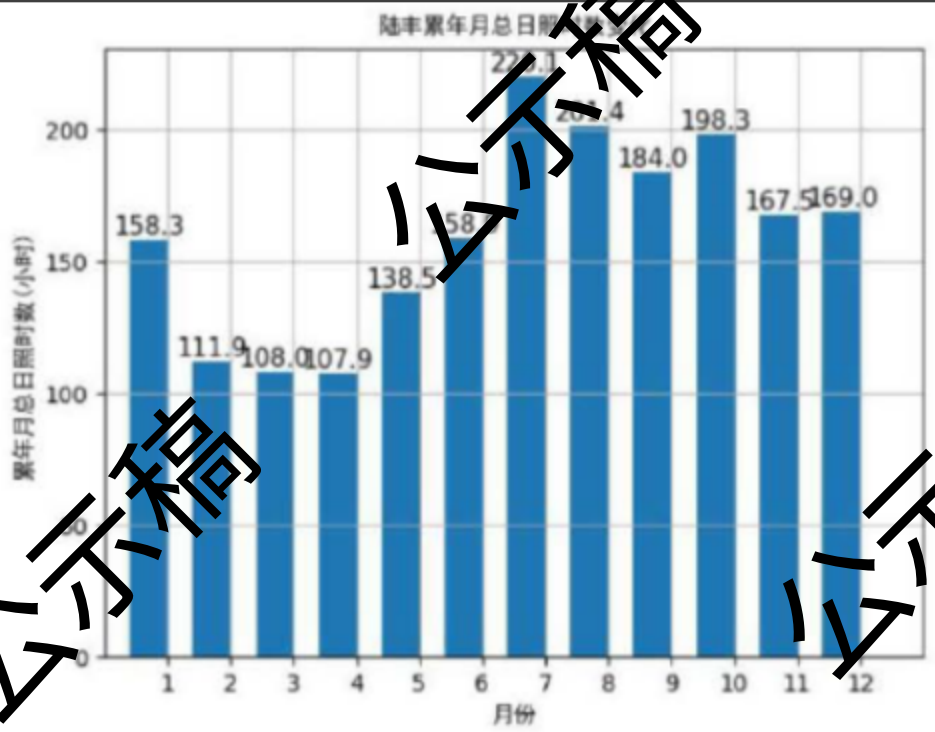


图 2.2.1-7　陆丰月日照时数（单位：h）

2）日照时数年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势，每年下降 15.612004 年年日照时数最长（2203.8h），2016 年年日照时数最短（1690.1h），周期为 2-3 年。

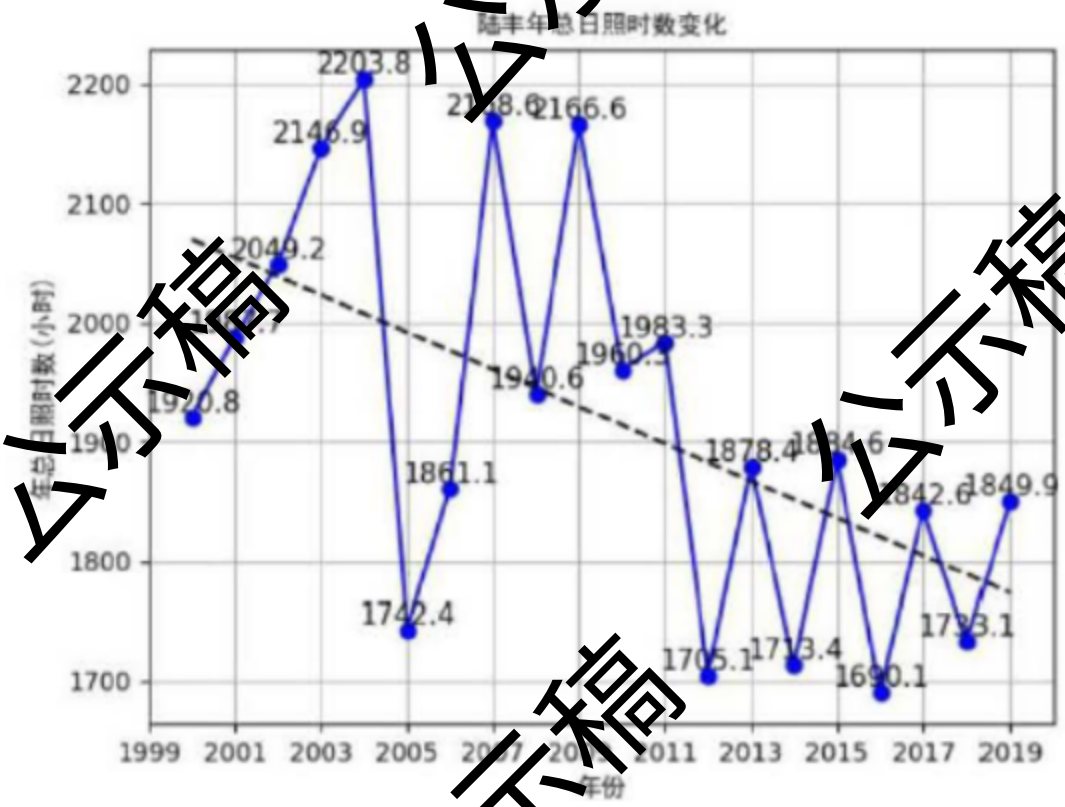


图 2.2.1-8　陆丰（2000-2019）年日照时长（单位：h，虚线为趋势线）

根据《2022 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2023 年 2 月 27 日），2022 年汕尾市日照时数 1—2 月偏少 1 成左右，5—6 月偏少 2—4 成，11 月偏少 4 成；其余月份多于常年同期，其中 3 月、4 月分别较常年偏多 6 成、7 成。全市各地年日照时数：汕尾市城区 1892.0 小时，海丰县 1816.1 小时，陆丰市 1947.3 小时，全市平均 1918.5 小时，与常年总日照时数 1918.5 小时大致持平。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），2023 年汕尾市日照时数 1、4、6、9、12 月偏少 1-2 成，其中 9 月偏少 3 成；其余月份多于常年同期，其中 2 月、3 月分别较常年偏多 3 成、6 成。全市各地年日照时数：汕尾市城区 1890.3 小时，陆丰市 1810.1 小时，全市平均 1823.4 小时，较常年总日照时数 1918.5 小时偏低 5%左右。

根据《2024 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2025 年 2 月 7 日），2024 年汕尾市日照时数 1 月和 12 月较常年偏多 2 成左右，2 月较常年偏多 1 成，3 月大致持平常年；其余月份均少于常年同期，其中 5—6 月平均日照时数较常年明显偏少 3—4 成。全市各地年日照时数：汕尾市城区 1776.7 小时，海丰县 1650.4 小时，陆丰市 1866.8 小时，全市平均 1764.6 小时，较常年总日照时数 1918.5 小时偏少 8%。

根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年汕尾市 1 月、3-4 月日照时数较常年偏多 4 成左右，2 月和 12 月较常年偏多 1 成，9 月大致持平常年；其余月份均少于常年同期，其中 7 月平均日照时数较常年偏少 2 成。全市各地年日照时数：汕尾市城区 2007.8 小时，海丰县 1816.7 小时，陆丰市 2028.5 小时，全市平均 1951.0 小时，与常年总日照时数 1918.5 小时大致持平。

（6）相对湿度

1）月相对湿度分析

陆丰气象站 06 月平均湿度最大（84.3%），12 月平均相对湿度最小（68.2%）。

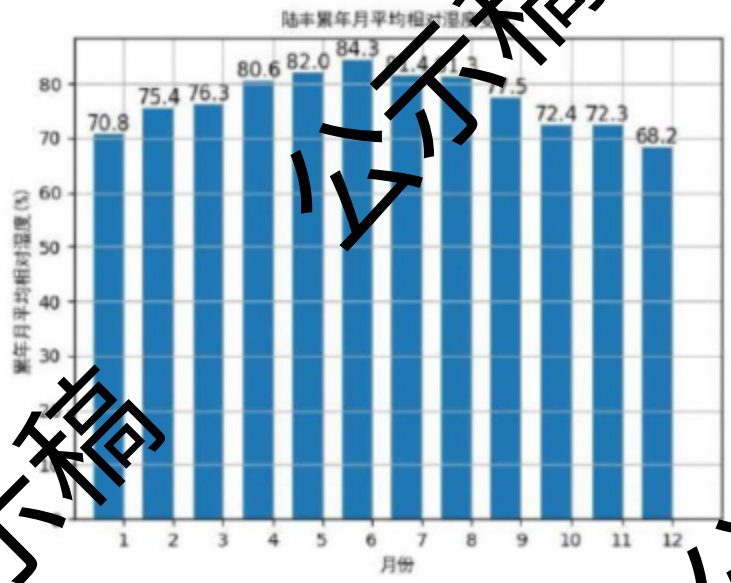


图 2.2.1-9　陆丰月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2.相对湿度年际变化趋势与周期分析

陆丰气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，每年上升 0.30%，2019 年年平均相对湿度最大（83.3%），2008 年年平均相对湿度最小（71.0%），周期为 10 年。

根据《2022 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2023 年 2 月 27 日），2022 年汕尾全市的平均相对湿度为 79%，较常年（78%）略偏高。

根据《2023 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2024 年 3 月 4 日），2023 年汕尾全市的平均相对湿度为 78%，与常年（78%）持平。

根据《2024 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2025 年 2 月 7 日），2024 年汕尾全市的平均相对湿度为 79%，较常年（78%）略偏高。

根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年汕尾全市的平均相对湿度为 76%，与常年（78%）大致持平。

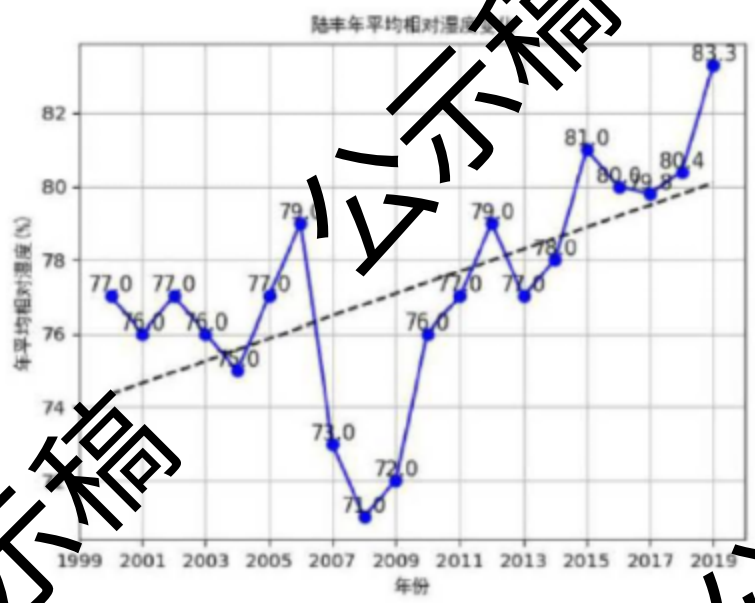


图2.2.2-10　陆丰（2000-2019）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

2.2.2 海洋水文

2.2.2.1 潮汐

（1）潮型

项目所在海域属于不规则日潮型，即在半个太阴月（约 14.8 日）中，一天出现一次高潮和一次低潮的现象少于 7 天，其余天数为每天有两次高潮和低潮。

（2）基面关系

项目引用陆丰核电厂址站的基面关系，基面关系如图 2.2.2-1 所示。

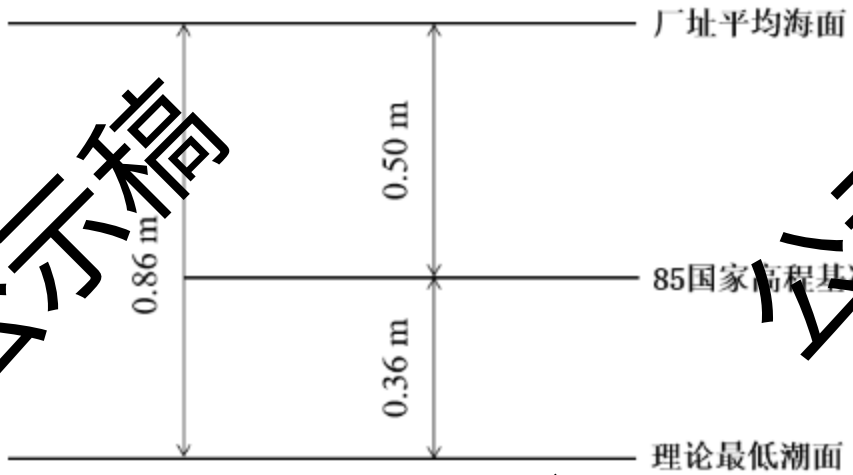


图 2.2.2-1　各基面高度关系图

（3）潮位特征值

据项目附近陆丰核电厂址站 2024 年冬季的潮位资料统计，得出项目海区潮汐特征（1985 国家高程基准面起算，下同）：

--平均潮位：0.54 m；

--平均潮位：0.54 m；

--实测最高潮位：1.61 m；

--实测最低潮位：-0.45 m；

--平均高潮位：0.93 m；

--平均低潮位：0.09 m；

--平均潮差：0.85 m；

--最大潮差：1.34m

2.2.2.2 波浪

项目波浪数据引自碣石湾西南侧遮浪角的遮浪海洋站（N22°39′，E115°34′），遮浪角是一个半岛岬角，西北紧靠红海湾，东北靠碣石湾。遮浪角周围的海岸大部分是沙质，只有少数岸段是礁石，近岸海底多为泥沙，东侧近岸 100m 范围内水深 9-12m，往外可达 20m，目测浮筒位于遮浪角观测点东南外水深约 22.5m 处。该站从 1960 年开始观测至今，观测方式为目测，每天四次，观测时段为 8、11、14、17 时，观测时间长达 40 多年，观测年限较长，资料比较完整。

根据遮浪海洋站（N22°39′，115°34′）观测资料统计，本海域以风浪为主，风浪占 89%，常浪向 E 和 ENE，频率分别为 21.2%和 21.6%，强浪向为 ESE 及 SE，强浪向随季节而变化，冬春受北方寒潮入侵的影响，强浪向主要为 E 及 ENE，最大波高在 6m 左右；夏秋季本海区常有强台风登陆或影响，强浪向为 ESE 及 SE，SE 向实测的最大波高达 9.5m。

表 2.2.2-1 为遮浪站 2005 年 1～12 月波高的分级统计表。由表看出遮浪站一年中以 0.6～2.5m（3～5 级）浪范围的波高频率最大（达 80.2%），占总观测次数的 4/5，大于 5m 的波高仅在强台风登陆或强寒潮入侵影响时才出现；遮浪的波周期则对 4.1～6.0s 范围的频率最大达 96.7%，小于 4s 和大于 8s 的波浪频率甚少。说明遮浪海区以短周期的风浪占绝对优势。

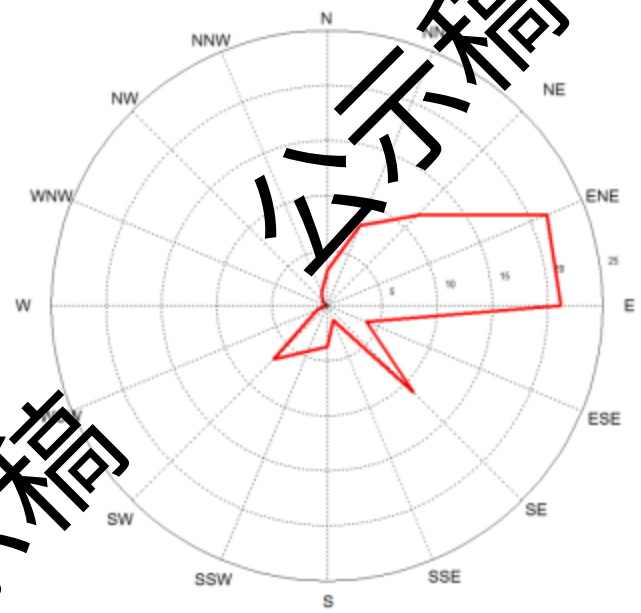


图 2.2.2-2　波浪玫瑰图

公示稿

表 2.2.2-1　遮浪站 2005 年 1 月~12 月波高分级统计表

方向	波高频率/%											周期频率/%				
	≤0.5	0.6~1.0	1.1	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	3.6~4.0	4.1~4.5	4.6~5.0	合计	0.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~7.0	合计
N	/	0.07	1.25	0.77	0.48	0.21	0.21	/	/	/	3.19	0.28	1.52	1.39	/	3.19
NNE	/	0.35	2.84	3.12	1.25	0.28	/	/	/	/	7.84	0.35	5.19	2.29	/	7.83
NE	0.14	0.97	2.77	3.39	1.80	1.04	0.97	0.48	0.07	/	11.63	0.55	4.99	5.89	0.21	11.64
ENE	/	0.76	3.53	6.30	4.57	2.98	2.35	0.48	0.28	0.35	21.60	0.28	10.25	10.94	0.14	21.60
E	0.28	4.50	5.68	5.33	3.05	1.66	0.35	0.28	0.07		21.20	0.14	10.53	10.39	/	21.20
ESE	/	1.04	1.52	0.90	0.14	0.28	/	/	/	/	3.88	/	2.15	1.73	0.07	3.88
SE	[illegible]	6.16	1.59	0.55	0.28	/	/	/	/	/	11.14	0.35	3.46	7.27	/	11.55
SSE	[illegible]	0.90	0.21	0.14	/	/	/	/	/	/	1.46	/	0.97	0.48	/	1.45
S	0.76	1.87	0.62	0.35	0.07	0.07	/	/	/	/	3.74	0.07	1.66	2.10	/	3.74
SSW	0.62	0.83	1.66	0.98	0.21	0.21	0.48	/	/	/	4.49	0.28	2.29	1.94	/	4.51
SW	1.04	3.46	1.11	0.62	0.21	0.35	/	0.07	/	/	6.86	0.28	4.09	2.49	/	6.86
WSW	0.14	0.28	0.07	0.28	0.07	.014	/	/	/	/	0.98	0.07	0.55	0.35	/	0.97
W	/	/	/	/	0.07		0.07				0.14	/	0.07	0.07	/	0.14
WNW	/	0.07	/	/	/	/	/	/	/	/	0.07		0.07	0.07	/	0.07
NW	/	0.21	0.28	/	/	/	0.07	/	/	/	0.56	/	0.35	0.21	/	0.56
WWN	/	0.07	0.14	0.55	0.21	0.28	/	/	/	/	1.25	0.14	0.55	0.55	/	1.24
合计	5.75	21.54	23.23	25.98	12.41	7.50	4.50	1.31	0.42	0.35	100.0	2.79	48.62	48.07	0.56	100

2.2.2.3 水文动力环境

广东创蓝海洋科技有限公司于 2022 年 1 月 7 日 14:00 至 2023 年 1 月 8 日 15:00（农历十二月初十六至十二月初十七），在 C1、C2 和 C3 站位分别布放 1 台潮位仪进行潮位观测。海流、悬沙、海水温度、盐度和气象要素测量也在该大潮期间进行。

根据技术要求，本次观测海域在陆丰海域，在设置 3 个临时潮位站，6 个水文泥沙、温度、盐度观测站。具体位置如表 2.2.2-2、图 2.2.2-3 所示。

潮位观测每 5min 采集一次数据，水位读至 0.01 m。潮位观测时间涵盖整个海流、悬沙调查和温盐调查过程。

海流、悬沙和温盐分层调查根据实际水深情况进行分层施测，本次调查各站位海流均采用 3 点法测量（表层、中层、底层），悬沙观测也采用 3 点法测量，温度采用自容式温度压力记录仪测定，盐度采用盐度计测量。

表 2.2.2-2 陆丰海域测量站点位置

性质	编号	东经	北纬	水深（m）	测量内容
潮位站	C1				潮位
	C2				
	C3				
水文站	S1				各分层流速、流向、含沙量、温度、盐度和气象（S2、S5）
	S2				
	S3				
	S4				
	S5				
	S6				

图 2.2.2-3 水文测量站位图

（1）潮汐

①潮位曲线

根据技术要求，本次在工程海区域设置 3 个临时潮位站，位于 C1、C2 和 C3 站位，进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 5min 一次。计算分析可得潮位曲线如图 2.2.2-4~图 2.2.2-6 所示。

图 2.2.2-4 C1 站观测期间水位过程线（基于观测期间计算的平均海平面）

图 2.2.2-5 C2 站观测期间水位过程线（基于观测期间计算的平均海平面）

图 2.2.2-6　C3 站观测期间水位过程线（基于观测值计算的平均海平面）

②潮汐特征值

根据对潮位测站 C1、C2 和 C3 站 2023 年 1 月 7 日 14:00 至 2023 年 1 月 8 日 15:00 的潮位数据进行特征值统计，其中 C1 站位最高潮位为 78.2 cm，最低潮位为-73.8 cm，平均潮差为 93 cm；C2 站位最高潮位为 76.2 cm，最低潮位为-73.8 cm，平均潮差为 84 cm；C3 站位最高潮位为 72.9 cm，最低潮位为-66.1 cm，平均潮差为 71 cm。

（2）潮流

1）潮流基本特征

S1~S6 测站实测海流表现为往复性流动，S1~S4 站位海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向，S5 和 S6 站位海流主流向均为偏 N 为涨潮流向，偏 S 向为落潮流向。涨、落潮统计方法，以流向转流时刻作为涨落潮的划分标准。

①涨、落潮流平均流速、流向

本次观测期间，S1 站涨潮流平均流速最大为 10.5cm/s，出现在表层，流向为 294°，落潮流平均流速最大为 9.3cm/s，出现在表层，流向为 98°；S2 站涨潮流平均流速最大为 9.5cm/s，出现在表层，流向为 299°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在中层，流向为 110°；S3 站涨潮流平均流速最大为 9.7cm/s，出现在表层，流向为 309°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在中层，流向为 110°；S4 站涨潮流平均流速最大为 11.4cm/s，出现在中层，流向为 216°，落潮流平均流速最大为 16.0cm/s，出现在表层，流向为 146°；S5 站涨潮流平均流速最大为 20.1cm/s，出现在表层，流向为 329°，落潮流平均流速最大为 16.2cm/s，出现在中层，流向为 171°；S6 站涨潮流平均流速最大为 17.6cm/s，出现在中层，流向为 350°，落潮流平均流速最大为 19.2cm/s，出现在中层，流向为 182°。

②最大涨、落潮流流速、流向

本次观测期间，最大涨落潮流均出现在 S5 站，其中涨潮流最大流速最大为 37.0cm/s，出现在表层，流向为 335°，落潮流最大流速最大为 32.0cm/s，出现在表层，流向为 139°。

2）潮流性质

将适当修正过的实测海流资料按照《海洋调查规范》（水文部分）的方法，在计算机上进行潮流准调和分析计算，以调和分析的某些分潮调和常数来确定潮流特征。采用陆丰周边海洋站的实测数据计算所得到的差比数对实测各站位潮流数据进行潮流准调和分析。其中，M2 被称为太阴主要半日分潮，因为 M2 分潮是由月亮对地球海水的引力引起的半日分潮。同理，S2 分潮是太阳对地球海水引力引起的半日分潮，K1 被称为太阴太阳赤纬全日分潮，O1 为太阴主要全日分潮。MS4 被称为太阴太阳浅水 1/4 日分潮，其主要是由太阴分潮 M2 和太阳分潮 S2 在浅水里发生非线性相互作用产生的。

表 2.2.2-4　主要分潮信息

分潮符号	名称
M_2	太阴主要半日分潮
S_2	太阳主要半日分潮
K_1	太阴太阳赤纬全日分潮
O_1	太阴主要全日分潮
M_4	太阴浅水 1/4 日分潮
MS_4	太阴太阳浅水 1/4 日分潮

表 2.2.2-5　潮流椭圆符号及名称

椭圆要素符号	名称
W	最大分潮流流速（即潮流椭圆长轴）
θ	最大分潮流流速方向（即椭圆长轴与 x 轴正方向的夹角）
T	最大分潮流流速时刻（从 0 开始计时）
（W）	最小分潮流流速（即潮流椭圆短轴）
K	椭圆的旋转率取决于长短轴之比

按照《港口与航道水文规范》的规定，潮流可分为规则、不规则的半日潮和规则的、不规则的全日潮流，其判别标准为：

$（W_{O1}+W_{K1}）/W_{M2}\leq 0.5$ 为规则半日潮流

$0.5<（W_{O1}+W_{K1}）/W_{M2}\leq 2.0$ 为不规则半日潮流

$2.0<（W_{O1}+W_{K1}）/W_{M2}\leq 4.0$ 为不规则全日潮流

$（W_{O1}+W_{K1}）/W_{M2}>4.0$ 为规则全日潮流

$（W_{O1}+W_{K1}）/W_{M2}$ 称为潮流类型系数。

通过潮流调和分析计算出各实测海流观测站的潮型系数列入表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6　各站潮流类型判别数（$W_{O1}+W_{K1}$）/W_{M2}

项目 \ 站位号	S1	S2	S3	S4	S5	S6

（$W_{O1}+W_{K1}$）/W_{M2}	表层	1.88	[illegible]	[illegible]	1.08	2.63	0.40
	中层	1.88	2.56	2.57	0.67	0.68	0.88
	底层	2.04	2.01	1.99	1.55	3.06	1.31
	垂线平均	1.79	2.50	2.80	0.82	2.63	0.78

公示稿

根据以上计算分析，各观测站各层的(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}值，本海域为不正规半日潮和不正规日潮为主。

③潮流可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015)，对于不规则全日潮流海域和不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速可取下两式计算后的最大值：

$$\vec{V}_{max}=1.295\vec{W}_{M_2}+1.245\vec{W}_{S_2}+\vec{W}_{K_1}+\vec{W}_{O_1}+\vec{W}_{M_4}+\vec{W}_{MS_4}$$

$$\vec{V}_{max}=\vec{W}_{M_2}+\vec{W}_{S_2}+1.600\,\vec{W}_{K_1}+1.450\,\vec{W}_{O_1}$$

上式中：$\vec{W}_{M_2}$、$\vec{W}_{S_2}$、$\vec{W}_{K_1}$、$\vec{W}_{O_1}$、$\vec{W}_{M_4}$、$\vec{W}_{MS_4}$分别表示 M2、S2、O1、K1、M4、MS4 分潮流的最大流速。

按规则半日潮流海区和规则全日潮流海区的公式计算。潮流最大值为 S5 站表层的最大可能流速 50.6cm/s，流向 338°，最小值为 S3 站中层的最大可能流速 31.9cm/s，流向 119°。

④潮流水质点最大可能运移距离

潮流水质点的可能最大运移距离$\vec{L}_{max}$一般按下列公式计算：

$$\vec{L}_{max}=1843\vec{W}_{M_2}+1712\vec{W}_{S_2}+2743\vec{W}_{K_1}+2959\vec{W}_{O_1}+712\vec{W}_{M_4}+699\vec{W}_{MS_4}$$

上式中：$\vec{W}_{M_2}$、$\vec{W}_{S_2}$、$\vec{W}_{K_1}$、$\vec{W}_{O_1}$、$\vec{W}_{M_4}$、$\vec{W}_{MS_4}$分别表示 M2、S2、O1、K1、M4、MS4 分潮流的最大流速。

从表中可以看出，S6 站位表层水质点最大运移距离为 9289.9m，方向 [illegible]，其他各站位各层水质点的运移距离基本均达 3.6km~9.2km 之间。

表 2.2.2-7　各站水质点可能最大运移距离

站位	层次	项目	可能最大运移距离	
			距离(m)	方向(°)
S1	表层		4472.8	178
	中层		4472.8	178
	底层		3602.4	134
	垂线平均		4100.4	156
S2	表层		5416.8	147
	中层		5315.8	146
	底层		5477.6	146
	垂线平均		5133.1	145
S3	表层		5669.6	161
	中层		5305.3	146
	底层		5485.4	147
	垂线平均		5183.4	150
S4	表层		5604.2	158
	中层		4758.4	153
	底层		6327.8	146
	垂线平均		4768.3	150
S5	表层		9289.9	345
	中层		5776.6	174
	底层		6601.3	323
	垂线平均		3994.1	175
S6	表层		6777.4	179
	中层		6671.0	168
	底层		6896.2	167
	垂线平均		6511.1	169

3）余流分析

由表可见，该区余流：大潮期各站各层余流均为 0.2~3.7cm/s 之间，最大余流流速发生在 S5 站，其中层最大余流流速 3.7cm/s；最小余流流速发生在 S1 站表层和中层，余流流速为 0.2cm/s。

表 2.2.2-8　各站各层余流统计结果

站位	层次	余流	
		流速(cm/s)	方向(°)
S1	表层	0.2	136
	中层	0.2	136
	底层	0.6	309
	垂线平均	0.3	351
S2	表层	1.1	327
	中层	0.3	124
	底层	1.6	360
	垂线平均	0.6	359
S3	表层	1.4	300
	中层	0.3	126
	底层	1.6	32
	垂线平均	0.5	353
S4	表层	1.6	297
	中层	0.9	133
	底层	1.9	314
	垂线平均	0.4	302
S5	表层	2.6	347
	中层	2.7	162
	底层	2.0	342
	垂线平均	0.5	151
S6	表层	1.2	132
	中层	1.6	81
	底层	2.6	137
	垂线平均	1.6	112

（3）含沙量

水体中的悬浮泥沙称为悬沙，悬沙的吸附作用使之成为污染物的载体之一，对 Cu、Zn 等重金属元素的吸附作用较强，通过悬沙吸附和迁移能将重金属元素运输异地，减少当地重金属元素的积累和污染，若悬沙浓度高，又多为过境悬沙，则对减轻重金属元素的污染是有利的。但悬沙浓度高，水体浑浊，透光性差，不利于水生生物生长。因此，悬沙是水环境评价中的一个复杂因子，其变化也很复杂，随机性较大。

涨潮期最大含沙量最大为 23.82mg/L，出现在 S1 站底层；落潮期最大含沙量最大为 29.42mg/L，出现在 S6 站底层。观测期间各站位各层次含沙量在 1.22-

29.42mg/L，平均含沙量在 2.89-17.18mg/L。在时间上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量量级大小接近，总的来说底层含沙量略大于表层和中层。

（4）水温

观测期间各站位各层次水温在 17.01-17.91°C，平均水温在 17.13-17.71°C，从表层到底层水温呈现一定的降低趋势，落潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均水温分别为 17.66°C、17.55°C、17.59°C、17.17°C、17.89°C、17.57°C，涨潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均水温分别为 17.35°C、17.43°C、17.50°C、17.27°C、17.77°C、17.54°C。

（5）盐度

观测期间各站位各层次盐度在 31.90-33.30，各层平均盐度在 32.52-33.16‰。涨潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均盐度分别为 32.85、32.82、32.71、32.75、33.26、33.05，落潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均盐度分别为 32.81、32.86、32.71、32.82、33.25、33.20。

（6）气象

观测期间，风向以东风为主；S2 站风速范围为 3.3~8.6 m/s，平均风速 5.75 m/s，风向 ENE 向风为主，频率为 38.46%；S5 站风速范围为 1.9~6.5 m/s，平均风速 4.10 m/s，风向以 ENE 和 E 向为主，频率均高达 42.31%。

（7）结论

潮汐：本次在工程海区域设置 3 个临时潮位站，位于 C1、C2 和 C3 站位进行与海流观测同步的潮位观测，观测使用仪器为潮位仪，观测频次为每 10min 一次。根据对潮位测站 C1、C2 和 C3 站 2023 年 1 月 7 日 14:00 至 2023 年 1 月 8 日 15:00 的潮位数据进行特征值统计，其中 C1 站位最高潮位为 78.1cm，最低潮位为-73.8cm，平均潮差为 93cm；C2 站位最高潮位为 76.2cm，最低潮位为-73.8cm，平均潮差为 84cm；C3 站位最高潮位为 72.9cm，最低潮位为-66.1ccm，平均潮差为 71cm。

海流：可以看出，S1~S6 测站实测海流表现为往复性流动，S1~S4 站位海流主流向均为偏 W 为涨潮流向，偏 E 向为落潮流向，S5 和 S6 站位海流主流向均为偏 N 为涨潮流向，偏 S 向为落潮流向。本次观测期间，S1 站涨潮流平均流速

最大为 10.5cm/s，出现在表层，流向为 294°，落潮流平均流速最大为 9.3cm/s，出现在表层，流向为 98°；S2 站涨潮流平均流速最大为 9.5cm/s，出现在表层，流向为 299°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在中层，流向为 110°；S3 站涨潮流平均流速最大为 9.7cm/s，出现在表层，流向为 309°，落潮流平均流速最大为 8.9cm/s，出现在中层，流向为 110°；S4 站涨潮流平均流速最大为 11.4cm/s，出现在中层，流向为 216°，落潮流平均流速最大为 16.0cm/s，出现在表层，流向为 146°；S5 站涨潮流平均流速最大为 20.4cm/s，出现在表层，流向为 328°，落潮流平均流速最大为 16.2cm/s，出现在中层，流向为 171°；S6 站涨潮流平均流速最大为 17.6cm/s，出现在中层，流向为 350°，落潮流平均流速最大为 19.2cm/s，出现在中层，流向为 182°。

本海域以不规则半日和全日潮流为主。本海域可能最大流速最大值为 S5 站表层的最大可能流速 50.6cm/s，流向 338°，最小值为 S3 站中层的最大可能流速 31.9cm/s，流向 119°。S5 站位表层水质点最大运移距离为 9289.9m，方向 345°，其他各站位各层次水质点的运移距离基本在 3.6km~9.2km 之间。大潮期各站各层余流均为 0.2~3.7cm/s 之间，最大余流流速发生在 S5 站，其中层最大余流流速 3.7cm/s；最小余流流速发生在 S1 站表层和中层，余流流速为 0.2cm/s。

含沙量：涨潮期最大含沙量最大为 23.82mg/L，出现在 S1 站底层；落潮期最大含沙量最大为 29.42mg/L，出现在 S6 站底层，观测期间各站位各层次含沙量在 1.22mg/L~29.42mg/L，平均含沙量在 2.89mg/L~17.18mg/L。在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势规律不明显；在垂向上，各层含沙量量级大小差异总的来说底层含沙量略大于表层和中层。

水温：观测期间各站位各层次水温在 17.01℃~17.91℃，平均水温在 17.13℃~17.71℃，从表层到底层水温呈现一定的降低趋势，落潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均水温分别为 17.56℃、17.55℃、17.59℃、17.77℃、17.89℃、17.[illegible]℃，涨潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均水温分别为 17.35℃、17.43℃、17.50℃、17.27℃、17.77℃、17.54℃。

盐度：观测期间各站位各层次盐度在 31.90~33.30，各层平均盐度在 32.52~33.16。涨潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均盐度分别为 32.85、32.82、32.71、32.75、33.26、33.05，落潮时 S1、S2、S3、S4、S5、S6 垂线平均盐度分

别为 32.81、32.86、32.71、32.82、33.25、33.20。

气象：观测期间，风向以东风为主；S2 站风速范围为 3.3m/s~8.6m/s，平均风速 5.75m/s，风向以 ENE 向风为主，频率为 38.46%；S5 站风速范围为 1.9m/s~6.5m/s，平均风速 4.10m/s，风向以 ENE 和 E 向为主，频率均高达 42.31%。

2.2.3 自然灾害

（1）热带气旋

汕尾沿岸海域是热带气旋活动频繁的海区之一，影响本海域的热带气旋来自西太平洋和南海，热带气旋分为热带低压（TD）、热带风暴（TS）、强热带风暴（STS）、台风（TY）、强台风（STY）和超强台风（SuperTY）六个等级。以遮浪海洋站风速达 6 级，台风中心位置进入 20.9° N～21.9° N，114.3° E～115.3° E 区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949～2023 年期间，登陆或影响本海域的热带气旋共有 205 个，年平均 2.40 个，年最多为 9 个（1999 年），71 年间仅 1989 年没有热带气旋登陆或影响本海域。热带气旋 7～8 月出现最多，占 47.32%，其次是 9 月占 22.93%，最早出现在 4 月 10 日（受 6701 强台风影响），最晚出现在 12 月 2 日（受 7427 强台风影响），1 月至 3 月没有热带气旋影响本海域，1949 年～2023 年期间，热带气旋登陆时达到超强台风的有 23 个，强台风 24 个，台风 42 个，强热带风暴 41 个，热带风暴 54 个。同时，根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年共 10 个热带气旋（8 个台风和 2 个热带低压）影响汕尾市，数量追平 1961 年的历史极值，其中，“米娜“台风为自 2017 年”玛娃“台风后 8 年来首个登陆我市的台风，“白鹿”和“桦加沙”也给汕尾市带来严重风雨影响，“桦加沙”风力大，覆盖范围广，影响时间长，成为 2023 年台风“苏拉”后对汕尾市风力影响最大的台风。

表 2.2.3-2(1949～2023)热带气旋中心经过 114.3～115.3° E、20.9～24.9° N 的个数统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
热带低压	0	0	0	0	2	6	[illegible]	8	2	1	0	0	21
热带风暴	0	0	0	0	1	13	12	8	14	4	2	0	54
强热带风暴	0	0	0	0	1	4	9	15	11	1	0	0	41
台风	0	0	0	1	3	3	14	8	8	5	0	0	42
强台风	0	0	0	0	1	2	3	5	9	3	1	0	24
超强台风	0	0	0	1	0	0	7	6	3	4	2	0	23
合计	0	0	0	2	8	28	47	50	47	18	5	0	205
年平均	0.	0	0	0.03	0.11	0.38	0.64	0.68	0.64	0.24	0.07	0.00	2.77
频率(%)	0	0	0.00	0.01	3.90	13.66	22.93	[illegible]	22.93	8.78	2.44	0.00	100.00

1949 年～2023 年期间，对汕尾沿岸海域最具影响的热带气旋有 10 个，遮浪海洋站记录的风速均在 33m/s 以上，分别是 6903、7908、8805、9009、9509、2000 年 13 号、2003 年 13 号台风、2013 年 19 号台风、2017 年 13 号台风和 2018 年 22 号台风。

影响汕尾沿岸海域的西太平洋台风，7908 号台风是中华人民共和国成立以来登陆广东省境内较强的一次西太平洋台风，其特点是：风力强、范围大和移速快。1979 年 8 月 2 日 13 时～14 时，7908 号台风在广东省深圳市沿海登陆，登陆时中心风速达 55m/s，中心气压 940hPa（资料来自上海台风研究所），1979 年 8 月 1 日 24 时～2 日 12 时，汕尾沿岸海域平均风力 12 级以上（遮浪海洋站 1979 年 8 月 2 日实测风速 61m/s，风向东北，汕尾气象站实测阵风风速 60.4m/s），8 级以上大风时间持续 24 个小时，12 级大风时间持续 12 个小时。汕尾港妈屿站出现 3.81m(当地水尺)暴潮水位，比正常潮位高出 1.78m，妈屿站最大增水 2.51m，出现在 1979 年 8 月 2 日 10 时 00 分，汕尾市区大部分街道受浸，水深 0.3m～1.0m，7908 号台风给汕尾沿岸海岛造成重大经济损失和人员伤亡。

9509 号台风是另一个严重影响汕尾沿岸海域的台风，其特点是：风力强、范

围广、破坏力强。1995 年 8 月 31 日 15 时前后，9509 号台风在广东省海丰与惠东县沿海登陆，登陆时遮浪海洋站实测风速 59.7m/s，风向东北，汕尾市 46.0m/s，海丰、惠东县 39.0m/s，惠来 35.0m/s，惠阳 34.0m/s，澄海 31.0m/s。这个台风影响范围之广，破坏力之大，为近年所罕见，台风所到之处输电线被吹断，树木、工棚被毁、沿海海堤被打坏，受 9509 号台风影响，国民经济直接损失 38.62 亿元和重大人员伤亡。

本次项目网箱布设于碣石湾海域，地处粤东沿海，是西北太平洋台风的主要影响区域，秋季台风活动频繁，台风过境时常伴随强风、巨浪以及风暴潮的叠加效应。极端风浪产生的交变水动力荷载持续作用于网箱本体，可造成网箱刚性框架、连接节点出现疲劳损伤，严重时发生扭曲、断裂；网衣在水体往复拉扯、拍打作用下易撕裂破损，一方面造成养殖鱼类逃逸，另一方面破损的网片残体入海，形成海洋塑料垃圾。同时，台风作用下巨大的水平拉力集中作用于锚泊系统，容易引发锚链过载断裂、锚块拔锚移位。一旦锚泊系统失效，网箱失去约束会随海流漂移，不仅自身彻底损毁，还可能撞击周边养殖设施，造成连锁破坏。剧烈的水体扰动会对网箱内养殖生物形成强烈胁迫，浪涌挤压网衣会直接擦伤、挤压鱼类；环境剧烈变化使养殖生物持续处于高应激状态、免疫力下降，极易爆发病害并引发大规模死亡。大量死鱼在海水中分解会快速消耗水体溶解氧，释放氮、磷营养盐，造成局部海域水质恶化，甚至在底层缺氧、诱发赤潮等生态风险。另外，台风影响期间海上海况恶劣，船舶无法出海作业，人员难以登箱巡检，灾害发生后不能及时打捞死鱼、修复破损设施，延误应急处置时机，进一步扩大养殖损失与海域污染影响。风浪也可能损坏配套监测设备，造成现场环境监测中断，不利于灾情实时研判。综合来看，本项目存在一定的海域台风灾害风险，需建立台风预警、防灾避险、灾后应急处置体系，减轻工程损毁及海洋生态损害风险。

（2）大风

由于汕尾沿岸海岛地处南海的北部，一年四季均可出现大风（≥8 级），大风日数年平均 8.1 天，2008 年出现大风的大风日数最多达 17 天。虽然风能丰富，但大风造成的灾害也是严重的。

（3）雷暴

汕尾沿岸海岛，全年各月均有雷暴发生，年际和季节变化明显，雷暴日数主

要集中在 4～9 月，汕尾沿岸海岛历年平均发生暴雨 [illegible] 天。同时，根据《2025 年汕尾市气候公报》（广东省汕尾市气象局，2026 年 1 月 23 日），2025 年汕尾市暴雨集中频发，强对流激烈。年内的强降雨或强对流天气过程集中在 4-10 月，其中暴雨日数集中在 7-9 月；第三季度的总雨量即占了全年雨量的 77%。8 月 22 日在海丰、27 日在陆河出现冰雹天气，为汕尾市首次连续两年出现冰雹天气，为有记录以来首次。

（4）寒潮及低温阴雨

根据《广东省气象主要灾害性天气标准》的规定，单站寒潮指标为：日平均气温在 24h 内下降 8℃或其以上（或 48h 内下降 10℃或其以上），同时过程最低气温≤5℃，寒潮出现后天气回暖到日平均气温≥12℃，同时极端最低气温>5℃，作为寒潮结束。遮浪海洋站有气象记录以来有寒潮过程记录，发生在 1991 年 12 月 27～31 日，24 小时内日平均气温下降了 10.9℃，过程最低气温 3.9℃。汕尾气象站，24 小时内日平均气温下降了 11.8℃，过程最低气温也是 3.9℃，其降温幅度和最低温度均达到了寒潮过程的标准。

气象上表征低温阴雨天气有下列标准：（1）日平均气温≤12℃，连续 3d 或 3d 以上；凡在 2 月 1 日（可上跨）至 4 月 30 日期间，出现的天气过程符合上述要求，即统计为一次低温阴雨过程。汕尾沿岸海岛的低温阴雨天气出现次数，累年平均低温阴雨过程为 0.7 次，平均每次过程持续 5.7 天，最长为 17 天（1968 年 2 月），最短为 3 天，最多的年份有 3 次（1968 年），低温阴雨最早为 2 月 1 日，最晚为 3 月 3 日，有 24 年没有出现低温阴雨天气，约 51%年份会出现低温阴雨天气。汕尾沿岸海岛倒春寒天数最长的是 1970 年，共计 8 天。

（5）赤潮灾害

赤潮是海洋生态系统中的一种异常现象。它是由海藻家族中的赤潮藻在特定环境条件下爆发性地增殖造成的。海藻是一个庞大的家族，除了一些大型海藻外，很多都是非常微小的植物，有的是单细胞生物。根据引发赤潮的生物种类和数量的不同，海水有时也呈现黄、绿、褐色等不同颜色。

赤潮的危害一般包括以下四个方面：

一是大量赤潮生物集聚于鱼类的鳃部，使鱼类因缺氧而窒息死亡；

二是赤潮生物死亡后，藻体在分解过程中大量消耗水中的溶解氧，导致鱼类

及其它海洋生物因缺氧死亡，使海洋的正常生态系统遭到严重的破坏；

三是鱼类吞食大量有毒藻类，可致鱼类死亡；

四是有些藻类可分泌毒素，毒素通过食物链严重威胁消费者的健康和生命安全。汕尾市在2013～2023年期间共发生赤潮8次，详见表2.2.4-3，赤潮生物种主要为米氏凯伦藻、红色赤潮藻、夜光藻、锥状斯克里普藻、丹麦细柱藻、球形棕囊藻等。最为严重的是2021年1月26日～1月31日在汕尾市附近海域由红色赤潮藻引发的赤潮，面积约80平方公里。

表2.2.3-2 2013～2023年汕尾赤潮统计表

地点	时间	最大成灾面积（平方公里）	赤潮生物种
汕尾红海湾新围村附近海域	4月24日-4月28日	4.4	米氏凯伦藻
汕尾市捷胜镇南面海岸对开海域	2016年2月18日-2月24日	1.7	红色赤潮藻、夜光藻
汕尾市汕尾港及附近海域	2016年3月2日-3月3日	1	红色赤潮藻
汕尾市海丰县小漠镇南方澳周边海域	2016年4月11日-4月[illegible]日	5.5	红色赤潮藻
汕尾市后门港区及马宫港区周边海域	2017年8月30日-9月4日	37.8	锥状斯克里普藻
东汕尾陆丰碣石镇附近海域	2019年6月[illegible]日-6月6日	10	丹麦细柱藻
汕尾品清湖近岸水域	2020年12月2日-12月8日	50	球形棕囊藻
汕尾市附近海域	2021年1月26日-1月31日	80	红色赤潮藻

2.2.4 地形地貌

2.2.4.1 项目区域概况

（1）汕尾市

汕尾市背靠面海，境内山地、台地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地貌兼有。汕尾市位于莲花山脉南麓，其山脉走势为东北向西南倾斜。莲花山脉由闽粤边界的铜鼓岭向东南经汕尾跨惠阳到香港附近入海。地形为北部高丘山地，山岭重叠，海拔1千米以上高山有23座，最高峰为莲花山，海拔1337.3米；中部多丘陵、台地；南部沿海多为台地、平原。

汕尾市处于华南褶皱系大地构造单元，地质构造和地层岩性较复杂。根据区域地质资料，陆丰县的地层主要属新华夏系构造运动所形成。地质构造以北东走向断裂构造为主，褶皱次之，该区地层与岩石多变，区内主要分布花岗岩等岩浆岩及沉积岩，伴随断裂带分布有构造角砾岩、碎裂岩、硅化岩等动力变质岩，

在平原谷地及南部沿海一带，分布有粘性土、淤泥质土等海陆相沉积物。新构造运动，该区属于我国东南地洼区的东部，经历过加里东期、印支期燕山期等多期次构造变动，新构造运动使老构造进一步复杂化。第三纪以来的地壳构造运动具有明显的继承性和一定的新生性，继承性主要表现在运动承袭燕山运动以来地壳的构造格局，以大面积抬升伴随频繁的断块差异运动，岩浆活动为主，构造线仍以属于老构造的北东东走向和近北西走向为主。

（2）碣石湾

碣石湾海岸地貌为平直的沙坝潟湖平原和三角洲冲积平原岸与曲折的基岩港湾岸相间分布的形势。海岸动态颇为复杂，湾内堆积作用明显，海岸堆积形态多样，岬角海蚀作用强烈。海湾北部海岸为砂质海岸及沙滩。田尾角至新村一段海岸为砂质海岸和岩石海岸交替出现，近岸礁石密布。白沙半岛至海丰县界一带海岸，岩石海岸与砂质海岸相间并存。海湾东西两侧由花岗岩等岩石构成的丘陵和台地，海岸突出形成基岩岬角，海湾内凹呈新月形，开放宽阔，湾顶为滨岸沙坝潟湖平原和冲海积（三角洲）平原。沿岸沙嘴、沙坝和连岛沙洲等堆积地貌发育，是一个面向南海的开敞的新月形海湾，海蚀和海积地貌形态交错分布。本海湾现代海蚀和海积地貌发育，相间分布。海蚀地貌多见于岬角和海岸突出部，主要形态有海蚀残丘、海蚀崖和岩滩等。海积地貌见于湾岸内，主要有泥滩、沙滩、沙堤、沙坝和沙咀等形态多样。

2.2.4.2 项目海区水深地形

广东省岩土工程勘察院有限公司于 2026 年 1 月对项目所在海域的水深地形测量，项目线路区的在海域水深介于 16.4 m-20.5 m 之间，项目区域地势平坦，整体趋势呈现为北部向南部倾斜，水深变化均匀（高程基准：当地理论最低潮面；坐标系：2000 国家大地坐标系）。

图 2.2.4.2-1　项目水下地形图

（高程基准：当地理论最低潮面；坐标系：2000 国家大地坐标系）

公示稿

2.2.4.3 冲淤环境

根据《粤东碣石潟湖口外近岸泥沙运移及海岸地貌演变》，碣石湾属于粤东岬间弧形海湾，西起遮浪角、东至湖东角，海湾呈喇叭状，湾顶为螺河、乌坎河河口；整体属于弱淤积、局部冲淤交替，自然状态下海床总体基本平衡。

泥沙来源主要为螺河和乌坎河，主要供给湾顶，洪水季节输送粉砂、淤泥，在河口形成拦门沙；近几十年流域建库、水土保持，河流输沙量大幅下降，陆源供沙减弱。此外，海岸侵蚀供沙，也成为近岸泥沙重要来源。

空间冲淤格局：湾顶属于强淤积区，径流和潮流顶托形成拦门沙，浅滩持续淤高；航道、港池极易淤塞，需要经常性维护疏浚。碣石近岸（碣石港、海洋工程基地一带、网箱集中区）冲淤基本平衡，小幅波动，自然状态下年度冲淤厚度很小。湖东角、岬角突出段属于海岸侵蚀区，波浪集中，砂质海岸蚀退，泥沙被沿岸流带走。外海深水（>15 m），动力稳定，冲淤微弱，海床长期稳定。

2.2.5 工程地质

本节引自《陆丰市碣石湾海域碣石片区3号海洋产业园、4号海洋产业园工程岩土工程勘察报告》（2026年2月）。

（1）区域地质

陆丰市地层主要属新华夏（距今2.25亿年-0.7亿年）和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积砂砾石层组成。土壤肥沃，类型较多。主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤赤红壤、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等10个土类20个土种，地势平坦。其断裂主要有莲花山深断裂带F1，高要－惠来深断裂带F2，潮州－普宁深断裂带F3（见图2.2.5-1：区域地质构造图）。



图2.2.5-1区域地质构造图

（2）场地地质

工程区岩土层自上而下依次划分为第四系海相沉积层（Q_4^m）、第四系海陆交互相沉积层（Q4mc）、第四系残积层（Q^{el}）和燕山期花岗岩（γ）场地岩土层主要分层情况见表2.2.5-1：

表2.2.5-1 岩土分层表

序号	岩土名称	状态	时代成因	地层编号
1	淤泥	流塑	Q_4^m	①1
2	粉砂	松散	Q_4^m	①2
3	淤泥质粉质黏土	软塑，局部流塑	Q_4^m	①3
4	细砂	松散	Q_4^m	①4
5	砾砂	松散	Q_4^m	①5
6	粉砂	稍密	Q_4^{mc}	②1
7	粉砂	中密	Q_4^{mc}	②2
8	粉质黏土	可塑	Q_4^{mc}	②3
9	粉砂	松散	Q_4^{mc}	②4
10	粉砂	中密	Q_4^{mc}	②5
11	粗砂	密实	Q_4^{mc}	②6
12	粉质黏土	可塑，局部硬塑	Q_4^{ml}	②7
13	粉质黏土	硬塑	Q_4^{mc}	②8
14	砾砂	密实，局部中密	Q_4^{mc}	②9
15	砾砂	中密	Q_4^{mc}	②10
16	砾质黏性土	硬塑	Q^{el}	③1
17	砾质黏性土	坚硬	Q^{el}	③2
18	全风化花岗岩	土柱状	γ	④1
19	强风化花岗岩	坚硬土柱状，少量砂砾状	γ	④2
20	中风化花岗岩	短柱状	γ	④3

（3）工程地质条件评价

根据钻孔揭露，拟建工程岩土特性，分别评价如下：

①1淤泥，广泛分布，流塑状，承载力特征值 f_{ak}=50kPa，承载力差，不宜作为基础持力层。

①2粉砂，松散状，该层场地内仅有 2 个钻孔有揭露，分布不连续，承载力

特征值f_{ak}=70kPa，承载力差。

①$_3$淤泥质粉质黏土，软塑，局部流塑，属于高压缩性土，承载力特征值f_{ak}=60kPa，承载力差，分布不连续，厚度一般。

①$_4$细砂，松散，该层仅有 1 个钻孔有揭露，分布不连续，承载力特征值f_{ak}=100kPa，承载力一般，且埋深浅，厚度一般。

①$_5$砾砂，松散，承载力特征值f_{ak}=120kPa，承载力一般，地层分布不连续，且埋深较浅，厚度一般。

②$_1$粉砂，稍密，承载力特征值f_{ak}=100kPa，承载力较差，地层分布不连续，且层厚较薄。

②$_2$粉砂，中密，承载力特征值f_{ak}=150kPa，承载力一般，地层分布不连续，埋深较浅，层厚一般。

②$_3$粉质黏土，可塑，属于中压缩性土，承载力特征值f_{ak}=110kPa，承载力一般，地层分布不连续，埋深一般，层厚一般。

②$_4$粉砂，松散，承载力特征值f_{ak}=70kPa，承载力差，地层分布不连续，层厚度小。

②$_5$粉砂，中密，承载力特征值f_{ak}=120kPa，承载力一般，地层分布不连续，埋深一般，且厚度小。

②$_6$粗砂，密实，承载力特征值f_{ak}=350kPa，承载力较好，埋深一般，地层分布不连续，且厚度小。

②$_7$粉质黏土，可塑，局部硬塑，属于中压缩性土，承载力特征值f_{ak}=130kPa，承载力一般，分布不连续，埋深一般，厚度较小。

②$_8$粉质黏土，硬塑，属于中压缩性土，承载力特征值f_{ak}=180kPa，承载力一般，分布不连续，厚度一般。

②$_9$砾砂，密实，局部中密，承载力特征值f_{ak}=400kPa，承载力较好，分布较连续，但埋深一般，厚度一般。

②$_{10}$砾砂，中密，承载力特征值f_{ak}=280kPa，承载力较好，但分布不连续，厚度一般，埋深一般。

③$_1$砾质黏性土，硬塑，为低等压缩性土，承载力特征值f_{ak}=200kPa，承载力较好，但分布不连续，具有遇水强度骤降的特点。

③$_2$砾质黏性土，坚硬，为低等压缩性土，承载力特征值f_{ak}=280kPa，承载力较好，但分布不连续，具有遇水强度骤降的特点。

④$_1$全风化花岗岩，土柱状，承载力特征值f_{ak}=400kPa。承载力好，但分布不连续，具有遇水强度骤降的特点。

④$_2$强风化花岗岩，坚硬土柱状，承载力特征值f_{ak}=800kPa，承载力好，但分布不连续，具有遇水强度骤降的特点。

④$_3$中风化花岗岩，短柱状，承载力特征值f_{ak}=2500kPa，承载力高。

公示稿

2.2.6 海水水质现状调查与评价

2.2.6.1 区域海水水质状况

（1）2022 年汕尾近岸海域海水质量状况

根据《2022 年汕尾市生态环境状况公报》（https://www.shanwei.gov.cn/swhbj/533/content/post_894919.html），2022 年，汕尾市近岸海域海水质量状况总体优良，全市 19 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位）的监测结果均达到国家海水一类、二类水质标准，近岸海域优良水质面积比例继续保持 100%。

（2）2023 年汕尾近岸海域海水质量状况

根据《2023 年汕尾市生态环境状况公报》（https://www.shanwei.gov.cn/swhbj/477/504/content/post_1019731.html），2023 年，汕尾市近岸海域海水质量状况总体优良，全市 21 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位），除 1 个省控点位（GD013 陆丰烟港）因溶解氧年平均值 4.95 毫克/升，达不到二类标准≥5 毫克/升，为三类水质，其它监测点位所有监测项目年平均值达到国家海水一类、二类水质标准。

（3）2024 年汕尾近岸海域海水质量状况

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（https://www.shanwei.gov.cn/swhbj/477/504/content/post_1137547.html），2024 年，汕尾市近岸海域海水质量状况总体优良，全市 19 个省控监测点位（含 15 个海水质量国控监测点位）所有监测结果均达到国家海水一类、二类水质标准，近岸海域优良水质面积比例继续保持 100%。

2.2.6.2 海水水质现状调查概况

（1）调查站位布设

引用 2025 年 11 月汕尾市润邦检测技术有限公司在项目附近海域开展的海洋环境现状调查。调查站位和监测内容见表 2.2.6-1。

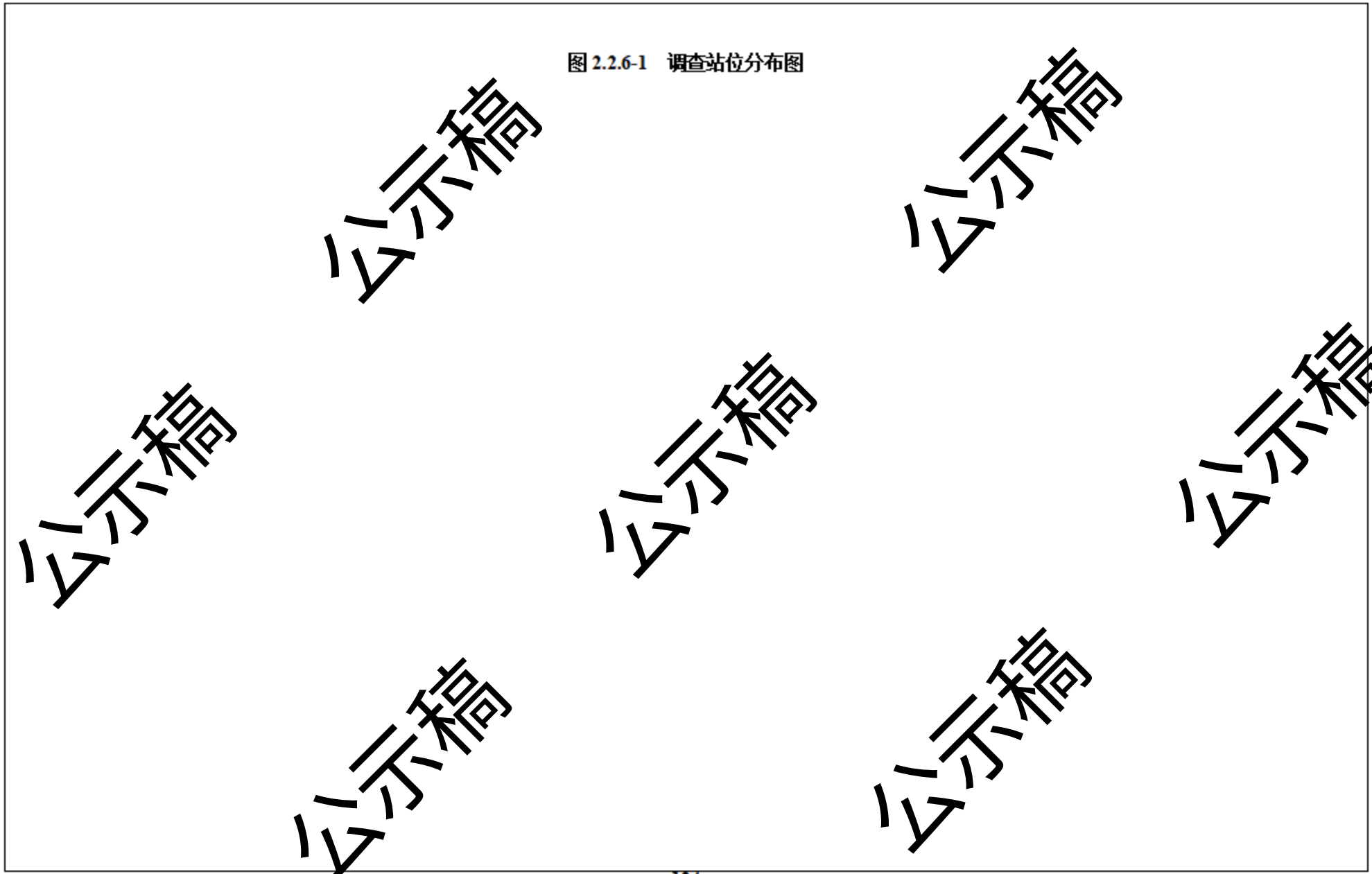


图 2.2.6-1　调查站位分布图

公示稿

表 2.2.6-1　海洋环境现状调查站位坐标信息一览表

监测点位编号	经纬度	监测类别

公示稿

监测点位编号	经纬度	监测类别

监测点位编号	经纬度	监测类别

硝酸盐、硝酸盐、氨、化学需氧量、生化需氧量、硫化物、悬浮物、挥发性酚、铜、铅、镉、汞、砷、锌、总铬、粪大肠菌群，共 25 项。

（3）采样方法

调查时间为秋季的大潮期，小于 10 m 采表层水样，10～25m 采表、底层，25～50m 采表层、10m、底层，50～100 m 采表层、10m、50m、底层，100 m 以上采表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层，其中表层指海面以下 0.1～1 m，底层为离底 2m。样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB17378—2007）的要求进行。

（4）分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378－2007）进行，各项目的检测方法见表 2.2.6-2 所示。

（5）评价标准

根据《广东省人民政府办公厅印发广东省近岸海域环境功能区划的通知》（粤府办〔1999〕68号）及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》相关要求，各调查站位所在功能区与执行标准见图2.2.6-2及表2.2.6-3。

公示稿

图 2.2.6-2a　各调查站位所在海洋功能分区（广东省近岸海域环境功能区划图）

图 2.2.6-2b　各调查站位所在海洋功能分区（广东省海岸带及海洋空间规划）

公示稿

表 2.2.6-3　调查站位在广东省海洋功能区划的执行标准

站位	海水质量评价执行标准
A17、A18、A19、A23、S6、S11、S12、S13、S18、S19、S20、S21、S28、S30、S34、S35、S36、S37、S38、S40、S41、S42、S43	一类
A22、A25、S10、S16、S17、S26、S27、S39	二类
A20、A21、A24、S22、S23、S24、S31、S32、S33、S44	三类
S25、S29	四类

采用《海水水质标准》（GB3097－1997）对调查海域的海水水质现状进行评价。

表 2.2.6-4　海水水质标准 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
2	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
3	溶解氧＞	6	5	4	3
4	化学需氧量≤（COD）	2	3	4	5
5	生化需氧量≤（BOD_5）	1	3	4	5
6	无机氮≤（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030		0.045
8	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
9	镉≤	0.001	0.005	0.010	
10	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
11	总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
12	砷≤	0.020	0.030	0.050	
13	铜≤	0.005	0.010	0.050	
14	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
15	硫化物（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25
16	石油类≤	0.05		0.30	0.50
17	挥发酚≤	0.005	0.005	0.010	0.050
18	粪大肠菌群≤（个/L）	2000 供人生食的贝类增养殖水质	2000 供人生食的贝类增养殖水质	2000 供人生食的贝类增养殖水质	-

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
		≤140	≤140	≤140	

（6）评价方法

本项目海洋环境质量现状评价海水采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409－2025）中 6.2.3 海水水质现状评价采用单一站位的单因子标准指数法根据监测结果，统计样品检出率和超标率，且予以分析。

单因子污染指数评价法：将某种污染物实测浓度与该种污染物的评价标准进行比较以确定水质类别的方法。在近岸海域环境质量评价中，某一监测站位的海水、沉积物、海洋生物等任一评价项目超过相应的国家（地方）评价标准的一类标准指标的（PIi＞1），即为二类质量，超过二类标准指标的，即为三类质量，如采用的评价标准中规定其质量分为三类，则超过三类标准指标的即为劣三类质量，以此类推。

1）评价标准计算公式

$$PI_i=C_i/S_i$$

式中：PI_i—某监测站位污染物 i 的污染指数；

C_i—某监测站位污染物 i 的实测浓度；

S_i—污染物 i 的评价标准。

2）DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

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

式中

$S_{DO,j}$—溶解氧的标准指数，大于 1 表明该数值超标；

DO_j—溶解氧在 j 点实测统计代表值，mg/L；

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

DO_s—溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

S—实用盐度符号，量纲为 1；

T—水温，℃。

3）pH 的标准指数为：

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

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

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该数值超标；pH_j—pH 实测统计代表值；pH_{su}—pH 评价标准的上限值；pH_{sd}— pH 评价标准的下限值。

4）富营养化评价

水质富营养化状况按富营养化指数评价，富营养化指数按以下公式计算，当大于等于 1 时进行富营养化评价。

富营养化指数 E＝（化学需氧量×无机氮×活性磷酸盐）×10⁴/4500

水质等级	轻度富营养化	中度富营养化	重度富营养化
指数 E	E≤3.0	3.0≤E≤9.0	9.0<E

式中：化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐浓度单位为 mg/L。

2.2.6.3 海水水质调查结果与评价

（1）调查结果

本项目水质监测结果见表 2.2.6-5。

（2）评价结果

1）《海水水质标准》评价

水质评价结果见表 2.2.6-6。

依据表 2.2.6-5 和表 2.2.6-6，2025 年 11 月该海域水质中 pH、石油类、化学需氧量、生化需氧量、硫化物、挥发性酚、铜、铅、镉、汞、砷、总铬指标均符合所在海洋功能区海水水质标准要求，仅活性磷酸盐、溶解氧、无机氮、锌、粪大肠菌群在部分站位出现超标。各监测站位水体 A20、A21、S24 站位为中度富营养化，S23 站位为轻度富营养化，其余站位不作营养化评价，各站位评价结果如下：

执行海水水质第一类标准的站位中，仅 A18、S28、S43 存在超标现象，其中 S28、S43 的溶解氧超标倍数较小（分别为 0.03、1.03），A18 的锌超标倍数也较小（1.18），其余监测指标均满足第一类标准要求。

执行海水水质第二类标准的站位中，仅 A22、A25 存在超标现象（超标指标

均为活性磷酸盐），超标倍数较小（分别为 1.1、1.0），其余监测指标均满足第二类标准要求。

执行海水水质第三类标准的站位中，A20、A21、S23、S24 存在超标现象，超标指标为活性磷酸盐、无机氮、粪大肠菌群；其中 A20、A21 的活性磷酸盐超标倍数相对较高（分别为 3.27、3.13），无机氮、粪大肠菌群超标倍数较小；其余监测指标均满足第三类标准要求。

执行海水水质第四类标准的站位中，所有指标均满足第四类标准要求。

公示稿

表 2.2.6-5　海水质量现状监测数据统计及水质要素统计结果分析（带※监测点位采集平行样）

站位	透明度	采样层次	pH	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	化学需氧量	生化需氧量	硫化物	悬浮物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群
	m			℃	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L

站位	透明度	采样层次	pH	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	化学需氧量	生化需氧量	硫化物	悬浮物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群
	m			℃	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L

站位	透明度	采样层次	pH	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	化学需氧量	生化需氧量	硫化物	悬浮物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群
	m			℃	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L

站位	透明度	采样层次	pH	水温	盐度	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	化学需氧量	生化需氧量	硫化物	悬浮物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群
	m			℃	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L

表 5.4-6 水质现状监测评价结果（执行《海水水质标准》（GB 3097-1997））

站位	pH	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	化学需氧量	生化需氧量	硫化物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群	富营养化

公示稿

站位	pH	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	无机氮	化学需氧量	生化需氧量	硝酸盐	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群	富营养化

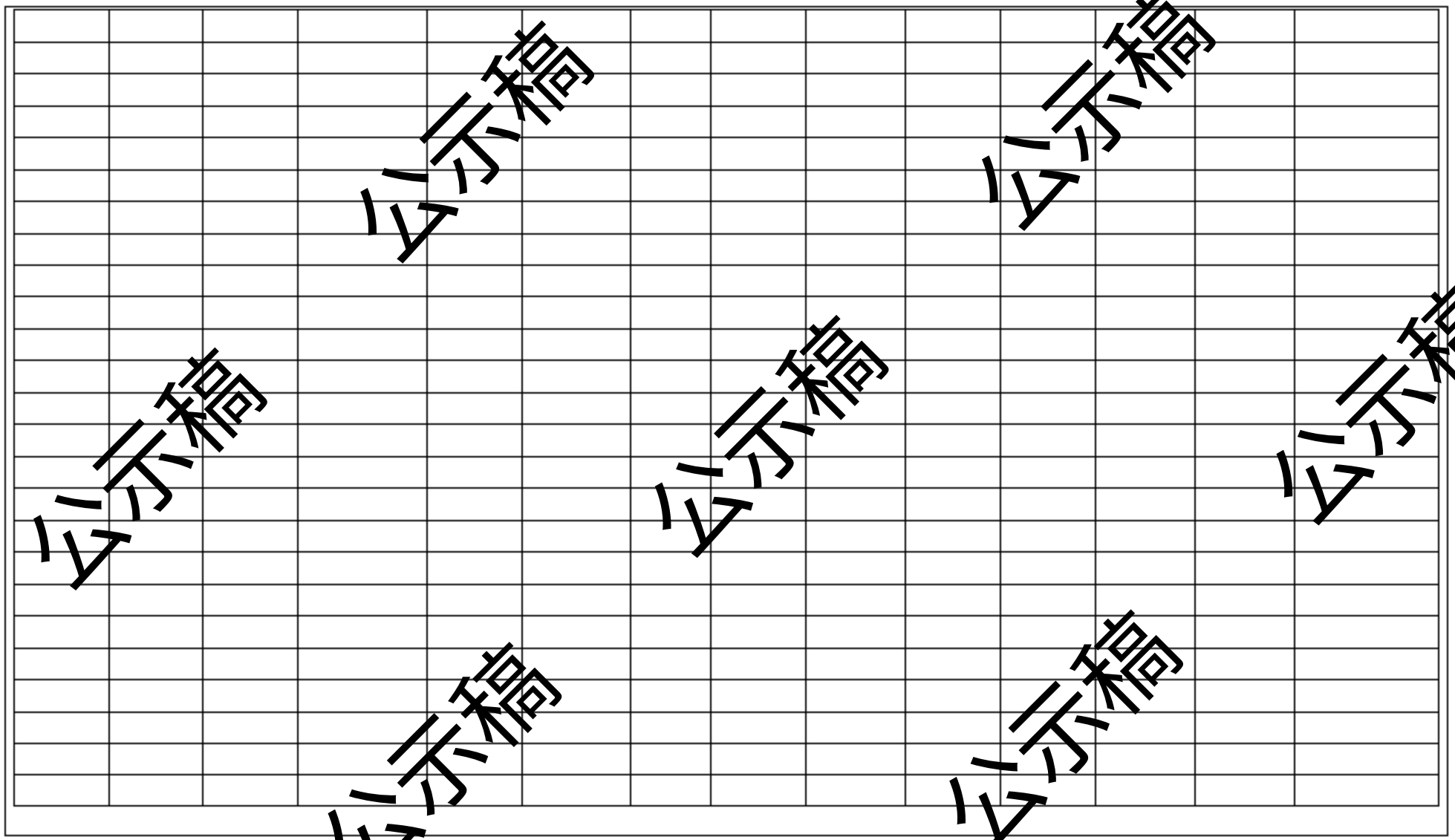
2）《渔业水质标准》评价

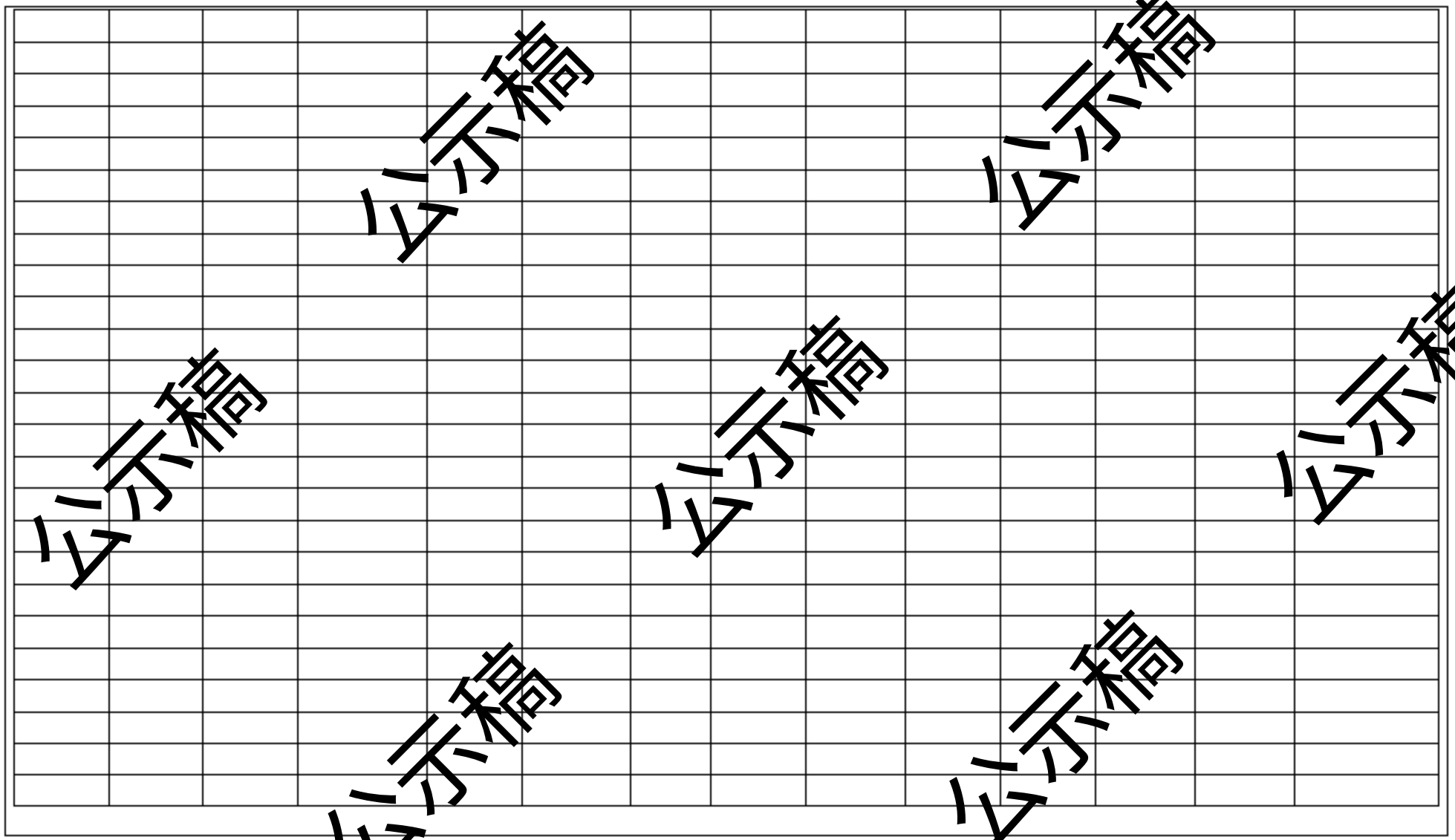
根据《渔业水质标准》（GB 11607—89），项目采用单因子指数法对各水质因子进行了评价，其中 pH 均在 7.0-8.5 之间，其余所有指标均小于《渔业水质标准》（GB 11607—89）中规定的限值（各检测指标质量指数，见表 2.2.6-7）。总体来看，项目所在海域水质较好，适合开展养殖活动。

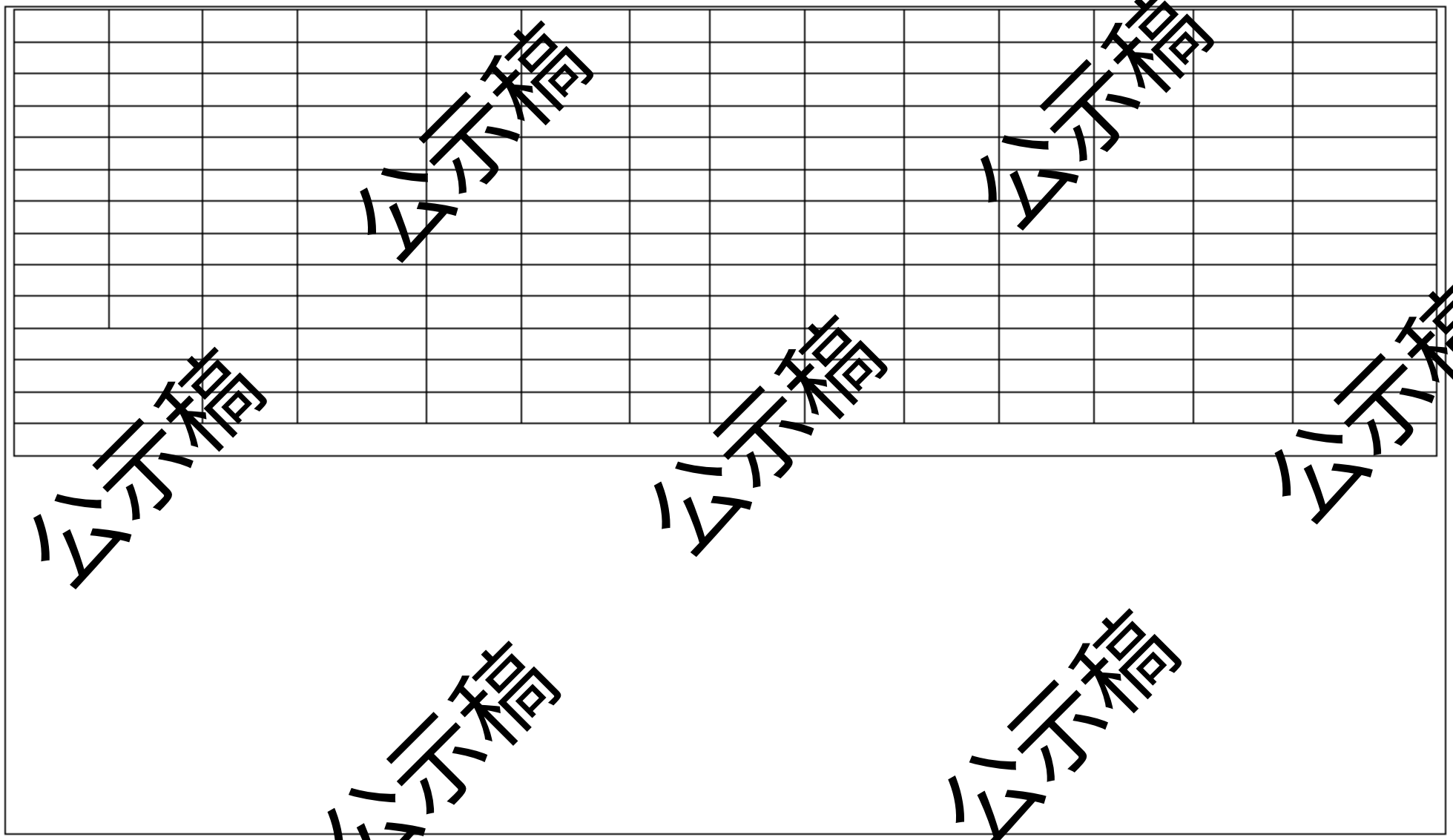
公示稿

表 2.2.6-7　水质现状监测评价结果（执行《渔业水质标准》（GB 11607—89））

站位	层次	石油类	生化需氧量	硫化物	挥发性酚	铜	铅	镉	汞	砷	锌	总铬	粪大肠菌群


公示稿


公示稿



公示稿

2.2.7 海洋沉积物现状调查与评价

2.2.7.1 海洋沉积物现状调查概况

根据汕尾市润邦检测技术有限公司于 2025 年 11 月在项目附近海域开展调查。

监测范围内布设站点采集 26 个沉积物（从水质站点中选取），地理坐标和监测类别见表 2.2.6-1，站位图见图 2.2.6-1。

（1）调查项目：有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、总汞、砷、锌、铬；

（2）采样方法：根据《海洋监测规范》（GB 17378.3－2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与 0.05m² 抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3m～5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm～1cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0cm～3cm 层内混合取样。现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

（3）分析方法：样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.5－2007）进行，各项目的分析方法见表 2.2.7-1 所示。

表 2.2.7-1　沉积物分析方法

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
沉积物	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（18.1）	/	酸式滴定管/25mL/GBD25-1
	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（13.2）	3.0mg/kg	紫外可见分光光度计/Genesys 50/RBJC-E-0274
	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（17.1）	0.3mg/kg	紫外可见分光光度计/T6 新世纪/RBJC-E-0367
	铜	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（6.1）	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	铅	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（7.1）	1.0mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	镉	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（8.1）	0.1mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	锌	《海洋监测规范 第 5 部分》GB 17378.5-2007（9）	6.0mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000/RBJC-E-0009

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
	铬	《海洋监测规范 第5部分》GB 17378.5-2007（10.1）	2.0mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	总汞	《海洋监测规范 第5部分》GB 17378.5-2007（5.1）	0.002mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520/RBJC-E-0001
	砷	《海洋监测规范 第5部分》GB 17378.5-2007（11.1）	0.06mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520/RBJC-E-0001
备注："/"表示不适用。				

（4）评价方法：

采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：I_i—i 项评价因子的标准指数；

C_i—i 项评价因子的实测值；

S_i—i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数＞1，则表明该项沉积物质量已超过了规定的标准。

（5）评价标准

根据《广东省人民政府办公厅印发广东省近岸海域环境功能区划的通知》（粤府办〔1999〕68号）及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035年）》相关要求，各调查站位执行标准见表2.2.7-2。

表2.2.7-2 调查站位在广东省海洋功能区划的执行标准

站位	沉积物质量执行标准
A17、A18、A19、A22、A23、S11、S12、S13、S19、S20、S21、S22、S24、S27、S28、S30、S34、S37、S40、S41、S42、T3、C1、C2、C3	一类
S32、S39、S44	二类
A21	二类
S10	维持现状

本项目调查站位根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409－2023）中6.3.3海洋沉积物现状评价采用单一站位、单一层次的单因子标准指数法。

表 2.2.7-2　沉积物质量标准（单位：×10⁻⁶，干重，有机碳为×10⁻²）

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
有机碳（×10⁻²）	2.0	3.0	4.0
硫化物（×10⁻⁶）	300.0	500.0	600.0
石油类（×10⁻⁶）	500.0	1000.0	1500.0
铜（×10⁻⁶）	35.0	100.0	200.0
铅（×10⁻⁶）	60.0	130.0	250.0
锌（×10⁻⁶）	150.0	350.0	600.0
镉（×10⁻⁶）	0.50	1.50	5.00
汞（×10⁻⁶）	0.20	0.50	1.00
砷（×10⁻⁶）	20.0	65.0	93.0
铬（×10⁻⁶）	80.0	150.0	270.0

2.2.7.2 海洋沉积物现状调查结果与评价

（1）调查结果

本项目海洋沉积物现状调查结果见表 2.2.7-3。

公示稿

表 2.2.7-3　项目海洋沉积物现状调查结果

站位	含水率	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌
	%	%	mg/kg								

公示稿

站位	含水率	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌
	%	%	mg/kg								

公示稿

（2）评价结果

本项目海洋沉积物现状评价结果见表2.2.7-4。执行一类标准的沉积物中，仅S20站的总汞指标存在轻微的超标现象，其余站位的所有指标均符合所在功能区的要求；执行二类标准的沉积物中，所有站位的所有指标均符合所在功能区的要求，无超标现象；执行三类标准的站位有1个（A21），硫化物和石油类存在超标现象，其余指标均无超标现象；维持现状的站位有1个，其所有指标均符合一类标准。总体来讲，项目所在海域的沉积物质量整体良好。

表2.2.7-4 项目海洋沉积物调查评价指数（执行一类标准）

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌

表 2.2.7-4b 项目海洋沉积物调查评价指数（执行二类标准）

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌

表 2.2.7-4c 项目海洋沉积物调查评价指数（执行三类标准）

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌

表 2.2.7-4d 项目海洋沉积物调查评价指数（维持现状）

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	总汞	铅	镉	砷	铬	锌

注：黄色代表符合一类标准。

2.2.8 海洋生物质量现状调查与评价

2.2.8.1 海洋生物质量现状调查概况

引用 2025 年 11 月汕尾市润邦检测技术有限公司在项目附近海域开展的海洋环境现状调查。调查站位和监测内容见表 2.2.8-1。

（1）调查内容：石油烃、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、总汞（Hg）、砷（As）和总铬（Cr）共 8 项指标。

（2）采样方法：在潮间带生物、底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取当地常见的、有代表性的贝类、鱼类和甲壳类等生物中选取。将样品袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

（3）分析方法：样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》（GB 17378.4-2007）进行，各项目的分析方法见表 2.2.8-1 所示。

表 2.2.8-1　生物体分析方法

检测项目		检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
生物体	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（13）	2 mg/kg	荧光分光光度计/RF-6000/RBJC-E-0012
	总铬	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（10.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	铜	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（6.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	铅	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（7.1）	0.04 mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	镉	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（8.1）	0.005mg/kg	原子吸收分光光度计（石墨炉）/AA-7000/RBJC-E-0010
	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（5.1）	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520/RBJC-E-0001
	砷	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（11）	0.2 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8520/RBJC-E-0001
	锌	《海洋监测规范 第 6 部分》GB 17378.6-2007（9.1）	0.4 mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰）/AA-7000/RBJC-E-0009
备注："/"表示不适用。				

（4）评价方法与标准：

甲壳类、鱼类和软体类（非双壳贝类）生物体内污染物质（石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌（含量评价标准参考采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）（附录 C））中规定的其他海洋生物质量参考值，具体标准值如表 2.2.7-2；生物体内铬含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法。公式如下：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：I_i—i 项评价因子的标准指数；

C_i—i 项评价因子的实测值；

S_i—i 项评价因子的评价标准值。

评价因子的标准指数＞1，则表明该项生物体质量已超过了规定的标准。

表 2.2.8-2　海洋生物体评价标准（鲜重，mg/kg）

生物类别	评价因子						
	石油烃	铜	铅	镉	总汞	砷	锌
软体动物（非双壳贝类）	20	100	10	5.5	0.3	1	250
甲壳类	20	100	2	2.0	0.2	1	150
鱼类	20	20	2	0.6	0.3	1	40

2.2.8.2 海洋生物质量现状调查结果与评价

（1）调查结果

本次调查采集了甲壳类、鱼类共 14 个样品，海洋生物质量现状见表 2.2.8-3。

表 2.2.8-3　生物体中污染物检测项目结果（湿重）

断面	样品名称	石油烃	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	铬
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg

（2）评价结果

本项目海洋生物质量现状调查评价结果见表 2.2.8-4。

根据表 2.2.8-3 和表 2.2.8-4，2025 年 11 月目标海域中生物体中石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌水平低于相应标准限值，符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》HJ 1409-2025 的规定。

表 2.2.8-4　海洋生物质量调查评价指数

序号	样品类型	名称	评价结果						
			石油烃	铜	铅	镉	总汞	砷	锌

备注：低于方法检出限的标准指数计算时，若检出率少于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算，若检出率大于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算。

2.2.9 海洋生态调查结果与评价

2.2.9.1 调查概况

引用 2025 年 11 月汕尾市润邦检测技术有限公司在项目附近海域开展的海洋环境现状调查。调查站位和监测内容见表 2.2.6-1。

海洋生态调查内容为：叶绿素 *a* 和初级生产力、浮游生物（浮游植物、浮游动物）、底栖生物、潮间带生物共 6 项；

渔业资源调查内容为：鱼类浮游生物（鱼卵和仔稚鱼）、游泳动物共 2 项。

2.2.9.2 调查方法

海洋生态和渔业资源各项目的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试等均按《海洋监测规范》（GB 17378－2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763－2007）执行，具体方法如下：

（1）叶绿素 *a* 和初级生产力

叶绿素 *a*（Chl-a）和初级生产力：用容积 2L 的有机玻璃采水器采表层水样，水样现场过滤，滤膜装入专用盒子放入保温箱中冷藏，带回实验室用紫外分光光度法进行分析测定；初级生产力以叶绿素 *a* 含量按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

（2）浮游植物

用 37cm 口径、筛绢孔径为 0.077mm 的浅水Ⅲ型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用鲁哥试剂固定，沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

（3）浮游动物

大中型浮游动物采用浅水Ⅱ型浮游生物网（网长 140cm，网口直径为 31.6cm，头锥部高 30cm，筛绢孔径约为 0.160mm，上圈 31.6cm，下圈 50cm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，用 5%中性甲醛溶液固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数，并计算多样性指数及均匀度。

（4）大型底栖生物

定量样品采用 0.1m² 采泥器，在每站位连续采集样品 2 次，经孔径为 1.00mm

的筛网筛洗干净后，剩余物用 5%中性甲醛溶液固定后带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

（5）潮间带生物

在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位，在每一个站位上采集标本。取样本时，泥沙质滩涂站位每站点划分高中低潮区，各潮区随机抛 4 个 25cm×25cm 的采样框采样 1 次，先拾取框内滩面上的生物，用取样框固定后再挖取泥、沙至 40cm 深处，用孔径 1mm 的筛子筛洗，分离出其中的全部埋栖生物；岩礁站位则依其生物分布情况，用 4 个 25cm×25cm 正方形取样框，置框于代表性位置，每站取样 1 次，先拾取样框内岩石面上自由生活的种类后，再刮取全部附着生物。各站采集的样品，全部编号装瓶登记，用无水乙醇固定，带回实验室后，用吸水纸吸干表面水分，然后用天平称重，并进行分类鉴定与计数。

（6）鱼卵和仔稚鱼

用浅水 I 型浮游生物网采集，每个站位垂直拖 1 网，所采样品用 5%中性甲醛溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

（7）游泳生物

用单拖作业渔船进行现场试捕调查，所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船（深蛇 5011）进行渔业资源调查。该船船长 21m，宽 6.4 m，吃水深 3.9m；调查所用网具每张网的网衣长 6m，网口大 3 m，网目大 30mm，扫海宽度按网口长度的 2/3 计约 2 m。调查放网 1 张，拖速约 2.5 kn，拖时 60min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底，曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量，并对主要优势种类进行生物学鉴定。

2.2.9.6 评价方法

（1）初级生产力

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974）提出的简化计算真光层初级生产力公式估算：

$$P = \frac{C_a \cdot Q \cdot D}{2}$$

P——每日现场的初级生产力（mgC／（m^2·d））；

Cn——表层叶绿素 a 含量；

Q——同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数，这里取 3.5；

E——真光层深度（m），取透明度的 3 倍，若大于深度，则为站点深度；

D——白昼时间（h），取 12h。

（2）优势度（Y）：

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

式中：n_i为第 i 种的个体数；f_i是该种在各站中出现的频率；N为所有站每个种出现的总个体数。

（3）Shannon-Weaver 多样性指数：

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

式中：H'为种类多样性指数；S为样品中的种类总数；P_i为第 i 种的个体数与总个体数的比值。

（4）Pielou 均匀度指数：

$$J=H'/H'_{max}$$

式中：H_{max}——$\log_2 S$，最大多样性指数；S为出现生物总种数。

（5）Margalef 丰富度指数：

$$d=\frac{R-1}{\ln A}$$

式中：R为样品包含的种数，A为总个体数。

（5）渔业资源密度

渔业资源密度（kg/km^2）根据扫海面积法估算，公式如下：

$$B=\frac{Y}{A(1-E)}$$

式中：Y为平均渔获率（kg/h），A为每小时扫海面积（km^2/h），E为逃逸率（这里取 0.5）。

（6）优势种

采用 Pinkas 相对重要性指数（Index of Relative Importance,IRI）

$$IRIi=（Ni/N+Wi/W）\times Fi\times 100$$

式中：N_i/N为种类 i 的个体数占总个体数的百分比，W_i/W为物种 i 的重量占总个体重量百分比，F_i为种类 i 出现次数占调查次数的百分比。

2.2.9.4 生态调查结果

2.2.9.4.1 叶绿素 *a* 和初级生产力

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 1.89 mg/m³，变化范围为 0.13~11.31 mg/m³，变幅较大（SD=2.51）。本次调查时区域叶绿素 *a* 含量偏低，总体空间差异一般，其中 S41 站位叶绿素含量最低，S24 站位叶绿素含量最高（见表 2.2.9-1）。

调查监测区内平均初级生产力为 129.84 mg·C/（m²·d），区域变化范围在 13.04~489.30 mg·C/（m²·d）之间，变幅一般（SD=123.96）；其中 S41 站位初级生产力最低，S24 站位初级生产力最高。

2.2.9.4.2 浮游植物

（1）种类组成和空间分布

根据本次调查海域所采集到的样品，共鉴定浮游植物 6 门 52 属 110 种（含未定种的属），隶属于定鞭藻门、硅藻门、甲藻门、蓝藻门、绿藻门和金藻门 6 大门类。其中硅藻门 36 属 89 种，占浮游植物总种数的 80.91%；甲藻门 10 属 14 种，占浮游植物总种数的 12.73%（图 2.2.9-1）。

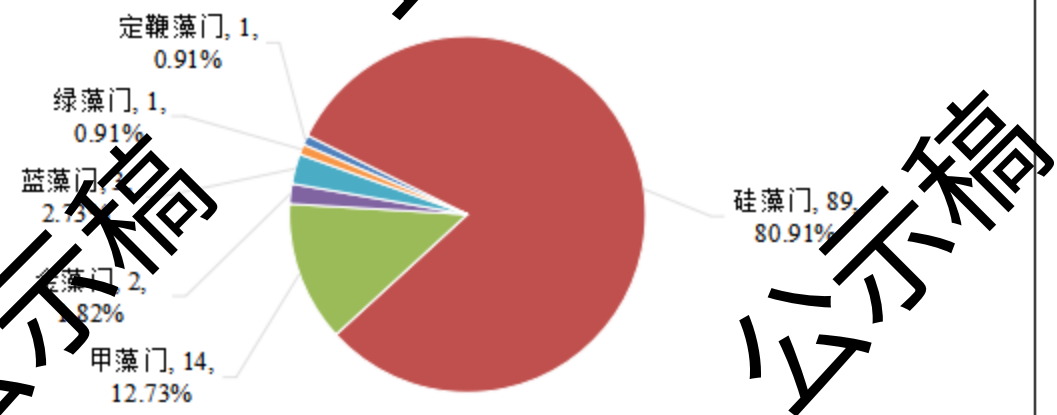


图 2.2.9-1 浮游植物门类组成情况

本次调查浮游植物种类数的空间分布如图 2.2.9-2 所示，其中站位 S12 浮游植物种类数最多，有 36 种；站位 S39 最少（10 种）。

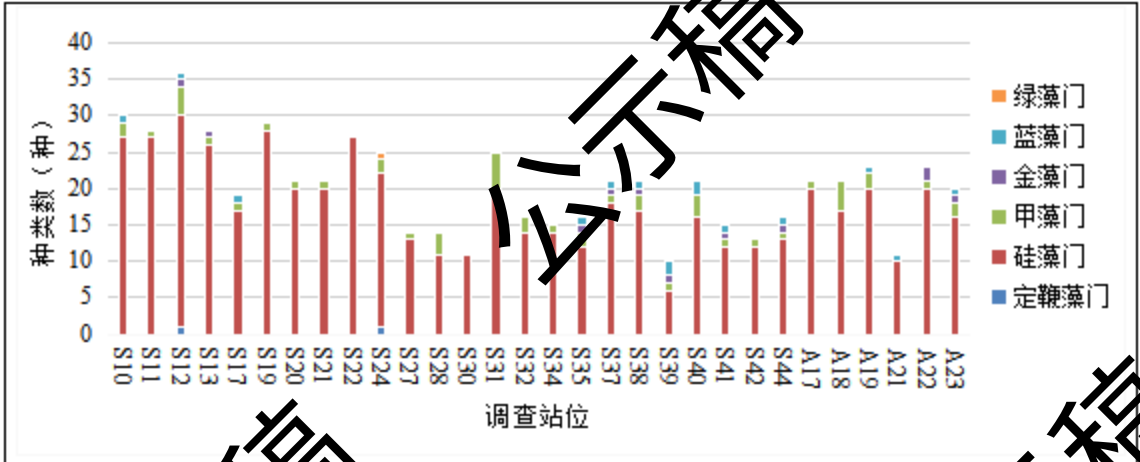


图 2.2.9-2 各站位浮游植物种类数分布图

（2）丰度

本次调查浮游植物密度的空间分布如表 2.2.9-3 所示，各调查站位浮游植物的密度在 67.11×10³ cells/m³~6870.78×10³ cells/m³ 之间，平均密度为 1164.82×10³ cells/m³。硅藻门的平均密度明显高于其他藻类，平均密度为 1087.52×10³ cells/m³，占浮游植物平均密度的 93.36%，为主要优势类群；其次甲藻门的平均密度为 63.41×10³ cells/m³，占浮游植物平均密度的 5.44%；金藻门的平均密度最低，为 1.14×10³ cells/m³，占浮游植物平均密度的 0.10%。

在水平分布上，站位 S11 的浮游植物密度最高，为 6870.78×10³ cells/m³，站位 S12 次之，密度为 5475.00×10³ cells/m³；站位 S41 最低，密度为 67.11×10³ cells/m³；浮游植物密度的水平分布不均匀。

（3）优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 10 种（见表 2.2.9-4），分别为菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*、尖刺拟菱形藻 *Pseudo-nitzschia pungens*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、日本星杆藻 *Asterionella japonica* 和丹麦细柱藻 *Leptocylindrus danicus*。这 5 种优势种丰度占调查海域总丰度的 78.66%。中肋骨条藻的优势度最高，为 0.301。

（4）多样性指数与均匀度

各调查站位浮游植物的多样性指数（*H'*）、丰富度指数（*d*）和均匀度指数（*J*）如表 2.2.9-5 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）范围在 1.64~3.98 之间，平均值为 2.92，其中站位 S22 多样性指数最高（3.98），站位 S31 次之（3.89），站位 A21 的多样性指数最低（1.64）。

调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（J）范围在 0.45~0.86 之间，平均值为 0.69，其中站位 S28 最高，为 0.86，站位 S11 最低（0.45）。

调查站位浮游植物的丰富度指数（d）范围在 0.89~3.45 之间，平均值为 1.91。

2.2.9.4.3 浮游动物

（1）种类组成和空间分布

经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 13 个类群组成，共计 66 种。其中桡足类的种数最多，有 28 种，占总种数的 42.42%；浮游幼体次之有 11 种，占总种数的 16.67%。其余各类群的种类数如图 2.2.9.4.3-1 所示。

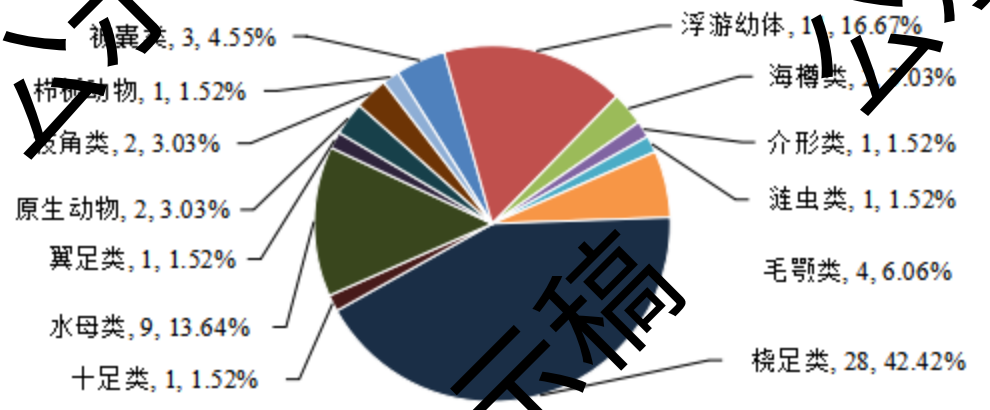


图 2.2.9-3 浮游动物各类群组成情况

浮游动物种类的空间分布如图 2.2.9-3 所示。各站位浮游动物种类数范围在 6~20 种之间，其中站位 S19 种类数最多，为 20 种，其余站位种类数见图 2.2.9-4。在所鉴定出的浮游动物类群中，浮游幼体分布最广，在站位出现率为 100%。

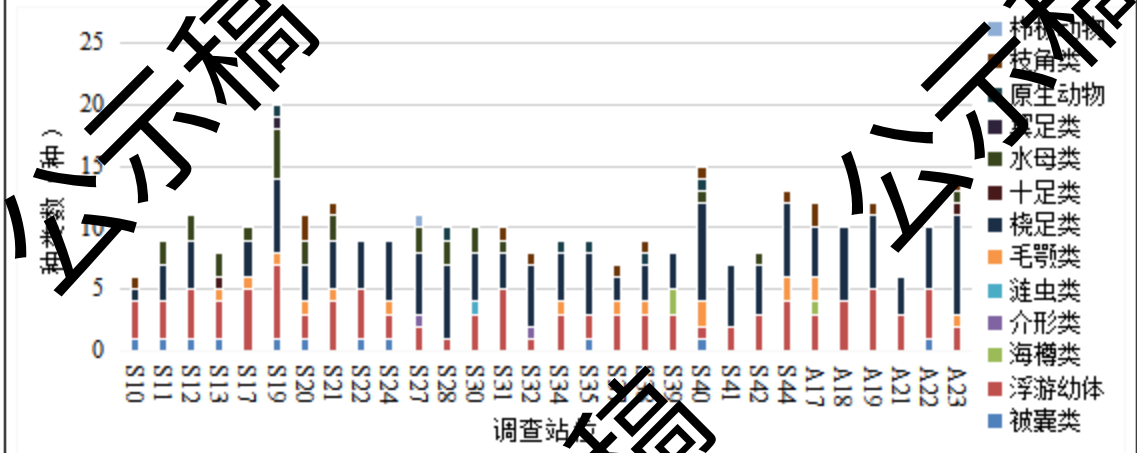


图 2.2.9-4 浮游动物种类数空间分布

（2）密度与生物量

本次调查中，各站位的浮游动物密度在 21.00 ind./m³~650.00 ind./m³ 之间，平均密度为 120.20 ind./m³；各站位的浮游动物生物量的变化范围在 20.41 mg/m³~507.50 mg/m³ 之间，平均生物量为 111.96 mg/m³。

（3）优势度

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定，本次调查海域浮游动物优势种有 2 种，为桡足类幼体 Copepoda larvae 和精致真刺水蚤 *Euchaeta concinna*。本次调查浮游动物最优势种为桡足类幼体，优势度 $Y=0.333$。各优势种在各站位的密度分布及优势度见表 2.2.9-7。

（4）多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H'）、丰富度指数（d）和 Pielou 均匀度指数（J）如表 2.2.9-8 所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 1.62~3.62 之间，平均值为 2.70，最高值出现在站位 S40（3.62），最低值出现在站位 S27（1.62）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.47~0.93 之间，平均值为 0.82，最高值出现在站位 S11、S21 和 S40（0.93），最低值出现在站位 S27（0.47）；丰富度（d）在 0.65~2.48 之间，平均值为 1.19，最高值出现在站位 S19（2.48），最低值出现在站位 S10 和 A21（0.65）。

2.2.9.4.4 大型底栖生物

（1）种类组成和空间分布

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 24 种，隶属 3 门 21 科，其中软体动物种类最多，有 13 种，占底栖生物总种数的 54.17%；环节动物，有 10 种，占底栖生物总种数的 41.67%；星虫动物 1 种，占底栖生物总种数的 4.17%（见图 2.2.9-5）。

本次调查站位大型底栖生物类群种类数及空间分布情况如图 2.2.9-6 所示，不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。站位 S17 和 A21 采集大型底栖生物种类数最多有 4 种。

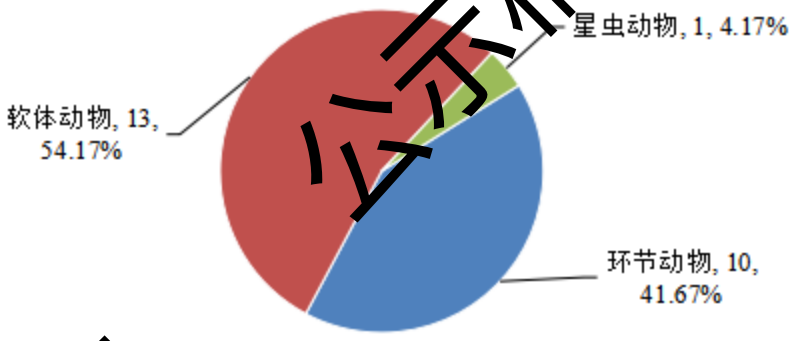


图 2.2.9-5　底栖生物种类组成

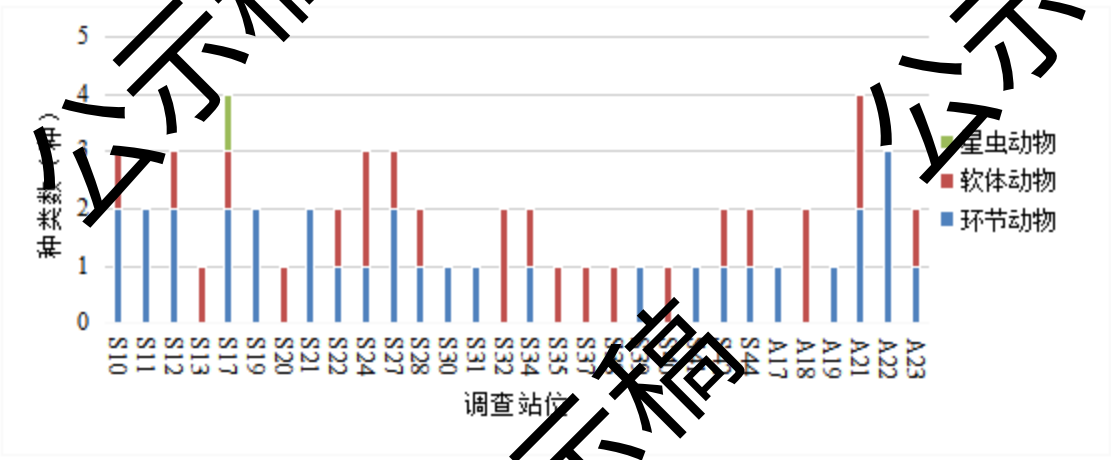


图 2.2.9-6 底栖生物种类数空间分布

（2）优势种和优势度

调查站位大型底栖生物优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 3 种，为花冈钩毛虫 *Sigambra hanaokai*、奇异稚齿虫 *Paraprionospio pinnata* 和背蚓虫 *Notomastus latericeus*，最优势种为奇异稚齿虫，优势度为 0.041。各优势种的优势度及分布情况如表 2.2.9-9。

（3）生物量及栖息密度

调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 2.2.9-10 所示，各站位密度范围为 5.00ind./m²~35.00ind./m²，平均栖息密度为 15.00ind./m²。站位 S17、A21 和 A22 大型底栖生物栖息密度最高，为 35.00ind./m²。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群，各站位环节动物的栖息密度介于 0.00ind./m²~35.00ind./m² 之间，平均栖息密度 9.67ind./m²，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 64.44%；其次是软体动物的平均栖息密度为 5.00ind./m²，占大型底栖生物平均栖息密度的 33.33%。

本次调查站位大型底栖生物生物量分布如图 2.2.9-12 所示，各站位生物量变化范围为 0.220g/m²~26.295g/m²，平均生物量为 4.163g/m²。站位 S32 大型底栖生物生物量最高，为 26.295g/m²；其次是站位 A21（12.945g/m²）；站位 S44 大型底栖生物生物量最低（0.220g/m²）。

调查站位以软体动物平均生物量最高，平均值为 3.302g/m²，占大型底栖动物平均生物量的 79.31%；其次为环节动物（0.831g/m²），占大型底栖动物平均生物量的 19.95%。

（4）生物多样性水平

调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）、丰富度指数（*d*）和 Pielou 均匀度指数（*J*）如表 2.2.9-12 所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~1.84 之间，平均值为 0.72；多样性指数最高值出现在站位 S17 和 A21（1.84），其次为站位 A22（1.56）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.81~1.00 之间，站位均匀度指数平均值为 0.94，站位 S1、S20、S30、S31、S35、S37、S38、S39、S40、S41、A17 和 A19 仅采集到 1 种生物，该站位均匀度统计学无意义。丰富度指数（*d*）范围为 0.00~0.67，平均值为 0.20。

2.2.9.4.5 潮间带生物

（1）种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 16 种，隶属 2 门 6 科。其中软体动物种数最多，12 种，占种类数的 75.00%；其次是节肢动物，4 种，占种类数的 25.00%（图 2.2.9-7）。

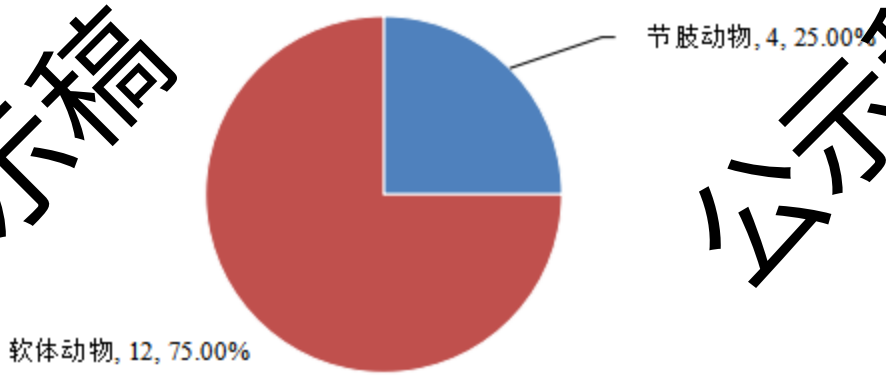


图 2.2.9-7 潮间带生物种类组成

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况如图 2.2.9-8 所示。调查断面底质主要是沙质。C2 断面采集潮间带生物种类最多，为 8 种，C3 断面采集 1 种潮间带生物。

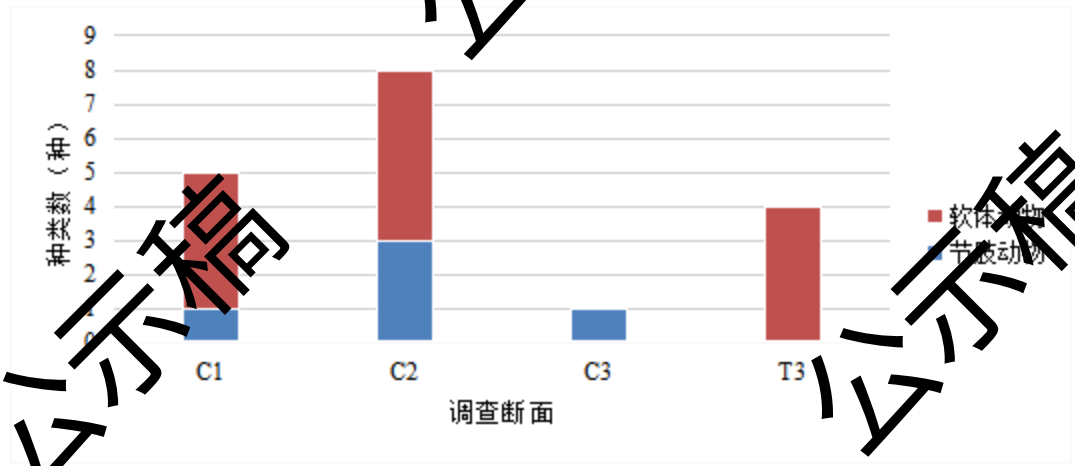


图 2.2.9-8 调查断面潮间带生物种类组成空间分布

（2）平均生物量及栖息密度

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度和生物量见表 2.2.9-13，总平均栖息密度为 51.00ind./m^2，总平均生物量为 34[illegible]g/m^2。在潮间带生物平均栖息密度的百分组成中软体动物平均栖息密度居首位，为 39.00 ind./m^2，占 76.47%。平均

生物量组成方面以软体动物居首位，为 28.286g/m²，占 80.84%。

（3）水平分布和垂直分布比较

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见表 2.2.9-14，栖息密度方面，潮间带生物的栖息密度表现为 C2 断面最高，为 104.00ind./m²；T3 断面栖息密度最低，为 20.00ind./m²。潮间带生物生物量方面，C2 断面的生物量最高，为 50.444g/m²；C1 断面生物量最低，为 28.300g/m²。

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 2.2.9-15，在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为高潮带最高，为 72.00ind./m²，其次为低潮带（68.00ind./m²），中潮带最低，为 64.00ind./m²，即高潮带>低潮带>中潮带。在生物量方面，中潮带生物量最高，为 49.118g/m²，其次为高潮带（46.420g/m²），低潮带最低，为 44.416g/m²，即中潮带>高潮带>低潮带。

公示稿

（4）优势种

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度（Y）≥0.02 为判断依据，计算得出本次调查的优势种有 3 种（表 2.2.9-14），为精致硬壳寄居蟹 *Calcinus gaimardii*、塔结节滨螺 *Nodilittorina pyramidalis* 和楔形斧蛤 *Donax Cumcatus*，调查期间该海域潮间带生物第一优势种为精致硬壳寄居蟹，优势度为 0.060。

（5）生物多样性指数和均匀度

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数（H'）、Pielou 均匀度指数（J）和丰富度指数（d）如表 2.2.9-17 所示，Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~1.18 之间，平均值为 0.78。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.81~1.00 之间，平均值为 0.93。C1 断面高潮带、C3 断面和 T3 断面中潮带采集种类仅 1 种，该潮区均匀度统计学无意义。丰富度（d）指数范围为 0.00~0.76，平均值为 0.28。

3 资源生态影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 水动力环境影响分析

本项目全部为深水网箱养殖。网箱迎水面的局部流域都存在一定程度的流速衰减，并且通过网箱之后流速衰减的范围和程度增加，其宽度与网箱的边长或者直径基本保持一致。网箱两侧后方越靠近网箱的流域水流增速相对越大。由于网箱的阻流作用，水流方向上随着与网箱距离的拉大，两侧的增速带逐渐变窄。而网箱背水面的减流区宽度也随着与网箱距离的增大相应变窄。根据网箱布置及尺度，网箱为透水式，对水动力的影响较小，且主要局限于网箱附近。因此，建议业主单位严格控制养殖密度，合理布局养殖设施，分区单元布局，每个网箱间留有一定的间距，预留足够宽的水道，保证海流通畅。项目所在海区海域开阔，水深条件适宜，水体交换条件好，项目建设后对周边水动力环境较小，且主要局限于养殖设施附近。

因此，项目用海主要影响项目周边海域水文动力且影响较小，对其它海域基本无影响。

3.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目位于开放性海域，水体交换条件好，受大陆径流和来沙影响较小，含沙量较低。养殖区水深分布在 16.4 m-20.5 m，海域距碣石镇大陆海岸约 7.09 km，项目海域没有明显淤积和冲刷，海床基本稳定。项目不涉及海岸线和岛岸线利用，也不形成新的岸线。

项目为开放式养殖，采用网箱养殖的养殖模式。网箱养殖由网箱浮力装置、网箱网衣、网衣稳定装置、锚固设施等组成，网箱漂浮于水中，用锚固结构固定于海底。网箱养殖采用透空式结构，不会对海域水流形成阻断。

项目的建设在一定程度上对水动力条件造成影响，网箱迎水面、内部及背水面流速减弱，会造成泥沙落淤；而网箱两侧流速增大，会造成一定的冲刷；网箱锚固设施及桩腿设施投放，对海底产生一定扰动，产生悬浮泥沙扩散，但工程量较小，随着施工结束后，对泥沙冲淤影响也会减少。锚链和桩腿投放后，其周边小范围内的水域流速可能出现不同程度的变化。就整体而言，本项目开放式养殖

用海仅对养殖活动海域的海流有一定影响，但影响很小，基本不改变水文动力条件，不会对所在海域地形地貌与冲淤环境产生较大的影响。

3.1.3 水质环境影响分析

3.1.3.1 施工期对海水水质的影响

本项目施工期间产生的污染物主要是施工过程中产生的悬浮泥沙、施工队伍的生活污水以及施工船舶的含油污水等。

（1）施工悬浮物

根据工程分析，本项目网箱锚固设施及桩腿位于海域底土，其余设施悬浮于水体中。项目施工过程中仅锚固设施投放及桩腿施工时会造成底土扰动，锚及桩腿的尺寸较小，产生悬浮泥沙的源强很小，且投放施工时间短，产生的悬沙源强为瞬时源强。本项目海域现状水动力条件较好，产生的悬沙很快就被稀释至较低的浓度，因此锚固设施投放对海域水质环境影响较小。

（2）生活污水

施工期间生活污水包括了施工船舶生活污水及施工营地生活污水。船舶生活污水含 COD、BOD_5、氨氮、SS 等污染物，可与船舶含油废水一同回收至污水存储仓集中，上岸后交由有相关能力的单位接收处理。施工人员的生活污水依托现有陆上污水处理设施处理，不排海，对海域水环境基本无影响。

（3）船舶含油污水

本次施工采用运输船、工作船及安装船。施工期间，施工船舶舱底的油污水主要为石油类污染物，若直接排入海中，将对海域水质环境造成一定的影响。因此，施工船舶必须严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》等相关法规要求，施工船舶应设置油污水储存舱，将船舶含油污水收集上岸后交由有相关资质的单位接收处理，严禁直接排海。因此，在正常情况下，施工船舶含油污水对养殖区所在海域的水质影响很小。

3.1.3.2 营运期对海水水质的影响

（1）养殖活动对水质的影响

本项目运营期将配备工作船负责巡逻等日常管理。在工作船舶上的工作人员产生的生活污水、生活垃圾等集中收集上岸，生活污水收集上岸后送至污水处理厂处理，生活垃圾等固废打包交由环卫部门处置；船舶含油废水将集中收集后，交由有资质的单位处理。

因此，采取相应的环保措施后，本项目工作船舶及工作人员产生的污染物对养殖区及周边海域水环境造成的影响较小。

（2）养殖对海水水质的影响

运营期对海水水质的影响主要为饵料残渣、养殖品种排泄物、养殖品种死亡及网箱清洗。本项目网箱设置有死鱼收集系统，可让死鱼收集设备进入网箱进行死鱼的收集，收集后临时存储在网箱的生物储存柜里，后续由运输船转运到岸上处理，不丢弃入海，对周边水质环境不会产生影响。养殖过程人工投放的饵料只有一部分被鱼类摄食，被鱼类摄食的部分以粪便的形式排出，或溶于水中，或沉积于海底；未被鱼类摄食的部分，或流入水中，或在海底产生沉积，使水中氮、磷浓度增加，透明度下降，同时有机物的分解会导致溶解氧浓度下降，可能导致养殖区域水质恶化。本项目位于开阔海域，水动力交换能力较强，饵料残渣和鱼类排泄物能随海水扩散，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，对周边海域海水水质影响较小。

项目深水网箱清洗采用海上就地物理清洗结合陆域异地清洗的作业模式，海上原位清洗会使网衣附着的藻类、贝类等生物碎屑短时脱落，造成作业区局部范围内悬浮物、营养盐短暂升高，溶解氧出现小幅波动，该影响仅集中在网箱周边小范围海域，持续时间短，在海流扩散作用下水质可快速恢复至原有水平；陆域清洗产生的废水、固体废弃物均统一收集处置，无直排海域情况。定期清洗能够疏通网目、恢复箱内外水体交换效率，加快残饵与养殖排泄物扩散，减少有机质长期沉降堆积，同时降低养殖病害发生概率、减少药物使用，从长远来看可有效缓解局部海域富营养化压力。

综上所述，项目营运期对所在海域水质环境的影响是有限的，项目对环境的

影响能够在可控的范围内。

3.1.4 沉积物环境影响分析

3.1.4.1 施工期对沉积物环境的影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自养殖设施锚固系统及桩腿施工作业产生的悬浮泥沙的扩散和沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围局限于施工点附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没有影响；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，本项目网箱养殖固定系统及桩腿施工工程量较小，且各锚固点分散布设，施工期引起的悬浮泥沙总量有限，影响范围仅集中在项目养殖区附近海域。锚泊系统及桩腿固定过程中局部海床沉积物结构将在施工期间受到一定扰动，但该扰动范围有限。

由于施工过程中产生的悬浮物主要来源于本海域原有沉积物，其组成与周边环境基本一致，经扩散与沉降后，对区域沉积物性质不会产生明显改变。同时，施工活动持续时间较短，属于阶段性扰动，随着施工结束，悬浮泥沙来源消失，相关影响将逐步减弱并趋于恢复。施工过程中产生的生产污水、生活污水和固体垃圾都将送至陆域处理，因此对海洋沉积物环境质量影响较小。

3.1.4.2 营运期对沉积物环境的影响分析

（1）养殖对沉积物环境的影响

养殖过程投入的有机物质是沉积物环境恶化的起因。残饵、排泄物等不断地在沉积物中积累，导致沉积物环境改变。网箱养殖因位置相对固定，常常在网箱下方的海底形成养殖残饵和鱼类粪便的局部堆积，导致周边海域环境劣化。根据《深水网箱养殖对海域水质及底质环境的影响研究进展》等相关文献及已报批的相关报告，网箱养殖对表层沉积物的影响如下：

①硫化物

养殖网箱下方的沉积物中丰富的有机质，再加上缺氧环境，加速了厌氧性硫

酸盐还原菌的增值，导致了沉积物环境中硫化物的含量升高与累积。硫化物可引起养殖环境中生物窒息死亡。有研究表明，沉积物环境中硫化物含量越高，有机负荷量就越大，生物量越小，并对好氧速率产生较大的影响。

②氮（N）、磷（P）

鱼类排泄物、残饵等有机物的沉积，造成了较高的氮、磷负荷。微生物的活动导致氨氮在沉积物中积累，而且是底质溶液中无机氮的主要存在形态。研究表明（曾涛，2020 年），网箱养殖区域营养盐含量明显高于其它区域。

③有机质

养殖过程中未食的部分饵料和鱼类排泄物进入水体，沉积到底层，使得底泥中有机质的增加，底泥中有机物增加将导致底质理化指标的改变。主要表现在加快硫酸盐的还原反应，有机质的分解使底层水中的 DO 和 pH 迅速下降，使底部环境变成还原态，水中的硫酸盐在硫酸还原菌的作用下生成 H_2S，并且由于沉积物的吸附作用，可以渗透扩散到数厘米深，即使拖移网箱，在短期内水体靠自净能力也不能完全清除 S^{2-}的危害作用。

④主要重金属（Cu、Zn、Cd、Pb）

表层沉积物中的重金属元素通过有机质降解、氧化还原反应、再悬浮等过程可重新进入水体，对水生生物产生较大危害。卢欣（2020 年）研究发现，定海-黄岐湾网箱养殖对表层沉积物金属 Cu、Zn、Cd、Pb 含量有明显增加，在对照区，生态风险水平较低，而在养殖区，生态风险水平则较高；文莱深水网箱养殖海域表层沉积物中的重金属含量变动不大，处于轻微生态风险。由此推出，深水网箱养殖对表层沉积物重金属 Cu、Zn、Cd、Pb 含量无显著影响。

本次项目位于开阔海区，水动力条件较好，残饵和粪便在沉降的过程能够较好的扩散稀释；在养殖过程优化饵料营养组成及投喂方式，饲料中加入易消化的碳水化合物可提高蛋白质利用率，通过选择饲料中所含的能量值与蛋白质含量的最佳比，可以减少饲料中氮的排泄。对于投喂来讲，确定适宜的投饵量，减少残饵和散饵的数量，减少饲料损失，仔细地监控食物摄入是非常重要的；购买浮性颗粒饵料，使投喂的饵料大部分都能被鱼吃掉，不致于浪费和沉到水底淤积。因此，通过采取采用科学投喂人工配合饲料、制定合理投喂量、定期清理等措施以上措施后，可有效的减轻项目实施对区域沉积物的影响。

（2）运营期污染物影响

本项目运营期管理作业船舶含油废水、生活污水和船舶垃圾收集后交由有资质单位接收处理；养殖平台的生活污水和生活垃圾收集后送至岸上处理，不在项目区排放。因此，在落实相关环保措施后，本项目运营期废污水及固体废物对沉积物环境基本没有影响。

综上所述，本项目对本工程海域沉积物环境影响很小。

3.1.5 对海洋生态环境的影响分析

3.1.5.1 施工期海洋生态环境影响分析

（1）对底栖生物的影响分析

本项目对底栖生物产生的影响主要是网箱锚固设施及桩腿占海海床对底栖生物造成的损失。网箱养殖锚固设施及桩腿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，且锚固设施及桩腿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，施工产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处，但因施工活动引起的工程附近的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的，施工期结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复。

（2）对浮游生物、游泳生物的影响分析

此外，施工过程产生的悬浮泥沙也将影响项目附近海域的浮游生物、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，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。由于悬浮泥沙的影响仅发生在施工期，施工结束后，游泳生物将重新进驻项目附近海域，影响不大。

同时，项目施工期桩腿施工产生的噪声也对海域海洋生物产生一定影响。本项目桁架式升降网箱需要布设 6 处桩腿，施工规模小、钻孔点位分散且不同时全面作业，桩腿施工采用钻孔成桩工艺，不涉及冲击打桩，不会产生冲击打桩工

艺所特有的高强脉冲水下噪声；施工期水下噪声主要为自钻机运转、钢护筒沉放及清孔等环节的连续中低频噪声，其声源级显著低于冲击打桩。

施工期产生的中低频噪声，其影响仅局限于各桩腿周边局部海域；近距离范围内会短暂惊扰鱼类，对仔稚鱼听觉造成轻微可逆扰动，中等距离区域内成鱼、海豚等海洋哺乳动物会主动避让施工点位、短期改变局部索饵洄游行为，远距离范围仅存在微弱声干扰，基本不会对海洋生物产生实质性伤害；近距离振动会造成贝类、虾蟹等底栖生物临时迁移、闭壳，浮游生物几乎不受干扰；上述噪声影响仅发生在短期施工阶段，具有局部、临时、可逆特征，无长期累积生态损害，搭配错峰施工、避开生物产卵与洄游敏感期等措施后，钻孔噪声对海域各类海洋生物的不利影响整体可控，施工结束后海域声环境与海洋生物群落可在短期内恢复至原有状态。

3.1.5.2 营运期海洋生态环境影响分析

项目运营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引起的的环境质量改变。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。本项目为网箱养殖，其养殖技术的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。

饲料被鱼摄食后，不能完全被消化吸收的蛋白成分被排泄到水体中，残饵中的蛋白也会被遗留在水体中，从而造成水体中氮含量的累积，而氮是生物所必需的元素，是海洋生态系统所必需的元素，也是海洋生态系或富营养生态系的限制性元素之一。水体中有丰富的无机氮，能促进浮游植物生长旺盛。

同时，饲料被鱼摄食后，不能完全被消化吸收的磷也被排泄到水体中，另外，残饵中的磷也会遗留到水体中，从而造成水体中磷含量的累积。在水生生态系统中，磷以颗料态及溶解态两种方式存在。生物一般只利用溶解态的磷酸盐，但其在水体中的浓度很低。在网箱养殖中，磷的来源主要是饲料及粪便，高密度的鱼类养殖常造成环境中磷浓度的增加。其中颗粒态磷的大部分磷最终沉积到海底，磷在沉积物中可以被底栖生物利用或重新悬浮进入水体中而再被生物利用，但所占比例很少，剩下大部分的磷积累于海底。项目网箱养殖的排污量并不算大，但由于

磷往往是浮游植物生长的限制因子，其对浮游植物的影响不容忽视。

养殖期间，随着残饵和鱼类排泄物在底质中的累积，会产生一定量的有机质沉积，从而会促使分解有机物质的微生物群落的增大。根据《海南马鬃湾网箱养殖对底栖环境及大型底栖生物群落的影响》等相关文献结果显示，受底质环境改变影响，养殖区及周边底栖生物群落会出现明显的适应性演替，群落结构趋于单一化、耐污化。养殖核心区内，敏感型底栖物种因生境恶化逐渐消退、减少，而小头虫等耐污型、机会型底栖生物因有机质富集、食物充足大量繁殖，造成优势种群更替，打破原有的群落平衡。在养殖区外围过渡海域，适度的有机沉积可为底栖生物提供额外饵料，一定程度上提升底栖生物丰度，但长期持续输入仍会逐步改变原有群落配比。整体来看，深水网箱养殖会降低区域底栖生物均匀度与多样性，弱化底栖生态系统的稳定性与自我调节能力。

因此，本项目养殖区建设需根据项目所在海域的水文、水质、生态等状况，合理确定养殖规模和养殖密度，设置适宜的养殖模式，控制养殖对沉积环境和生态系统的影响。

本项目深水网箱清洗采用海上就地物理清洗结合陆域异地清洗的作业模式。海上原位清洗会使网衣附着的藻类、贝类等生物碎屑短时脱落，造成作业区局部范围内悬浮物、营养盐短暂升高，溶解氧出现小幅波动，该影响仅集中在网箱周边小范围海域，持续时间短，在海流扩散作用下水质可快速恢复至原有水平；陆域清洗产生的废水、固体废弃物均统一收集处置，无直排海域情况。定期清洗能够疏通网目、恢复箱内外水体交换效率，加快残饵与养殖排泄物扩散，减少有机质长期沉降堆积，同时降低养殖病害发生概率、减少药物使用，从长远来看可有效缓解局部海域富营养化压力。综合而言，网箱清洗带来的短期负面环境影响可控且可逆，整体对海域水质环境具有积极作用。

从项目养殖技术来看，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结网，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。

从项目养殖区现状来看，本项目网箱设置附近的海域潮流较大。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，可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。本项目网箱选址和布局科学，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。

项目运营期产生的废水、固体废物等污染物均拟采取有效的污染防治措施，不排入海域中。因此，项目运营期污染物排放对项目所在及附近海域的生态环境影响较小。

3.2 资源影响分析

3.2.1 对海洋空间资源的影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。

本项目为网箱养殖，属于透水结构，仅占用海域空间资源，不占用海岛岸线，不占用大陆岸线，不占用滩涂资源，有利于保持海域水体流通性和水交换能力，不改变海域的生态功能。项目养殖共需占用海域空间资源 388.6698 公顷，建设养殖区位于碣石湾近岸海域，养殖方式为开放式养殖用海，养殖用途为网箱养殖，项目用海远离海岸线，不涉及海岸线及岛岸线的占用。

因此，此项目用海不会对海洋空间资源产生较大的影响。

3.2.2 对底栖生物资源影响分析

本项目对底栖生物资源的影响主要为深水网箱养殖锚固系统、桩脚及警示浮标锚固系统占用海底对底栖生物造成的损失。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》），生物资源损失量评估按下式计算：

$$Wi=Di\times Si$$

式中：

Wi——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

Di——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米〔尾（个）/km^2〕、尾（个）每立方千米〔尾（个）/km^3〕、千克每平方千米（kg/km^2）；

Si——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

计算区域内底栖生物资源密度取 4.16 g/m²（0.004 kg/m²，数据取自现状调查的大型底栖生物平均生物量）。

根据设计方案：

本项目重力式网箱养殖安装过程以施工阶段的锚固设施占海面积计算底栖生物损失。养殖区拟布设 60 口重力式网箱，每个网箱配置 12 个铁锚进行固定。每个锚定的正射投影面积为 1.33 m×2.18 m=2.90 m²；因此，锚泊构件占用海底面积为 60×12×2.90=2088.00 m²。

桁架式升降网箱安装过程中，打入海底桩腿的直径为 1350 mm（1.35 m），单个桩腿面积 3.14×（1.35/2）²=1.43 m²，需要打入桩腿 6 个，则影响底栖生物栖息面积为 1.43 m²×6=8.58 m²。

重力式升降网箱养殖安装过程以施工阶段的锚固设施占海面积计算底栖生物损失。养殖区拟布设 60 口重力式升降网箱，每个网箱配置 8 个铁锚进行固定。每个锚定的正射投影面积为 1.33 m×2.18 m=2.90 m²；因此，锚泊构件占用海底面积为 60×8×2.90=1392.00 m²。

项目还布设 6 座警示浮标，每座浮标投放 1 个锚块。浮标锚块尺寸为 1.2m×1.2m×0.9m 砼块，所以锚块单个面积为 1.44 m²，共投放 1 个锚块，影响底栖生物栖息面积为 1×1.44 m²=1.44 m²。

综上，计算得本项目建设共占用海底面积为 2088.00+8.58+1392.00+1.44=3490.02 m²。计算得本项目施工期占用海底造成的底栖生物量损失为 3490.02 m²×0.004 kg/m²≈13.96 kg。相对而言，本项目对底栖生物资源造成的损失很小。

游泳动物等移动能力强的生物会主动回避受影响的水体，迁移至项目范围以外海域，在新的环境条件下其种类、密度以及鱼卵和仔稚鱼会逐渐达到新的平衡。故因本项目施工造成的游泳动物资源直接损失量很小。

综上，本项目建设占用海底资源 3490.02 m²，项目施工直接导致底栖生物损失量约为 13.96 kg，相对而言，工程对底栖生物资源造成的损失不大。

3.2.3 对通航环境的影响分析

距离项目较近的航道为碣石航道及乌坎东线航道；其中，碣石航道位于养殖区西北侧约 3.12 km 处，乌坎东线航道位于养殖区东北侧约 4.33 km 处。距离本

项目最近锚地为 9 号和 10 号锚地，距离分别为 0.9 km、3.60 km。

3.2.3.1 施工期对通航环境的影响

（1）项目施工过程中使用的各种施工作业船舶将占用一定的通航和停泊水域，客观上增加了通航密度，对进出航道船舶的正常航行和停泊有一定的影响

（2）工程夜间施工作业时，施工照明产生的背景亮光可能会影响进出码头和锚地的船舶的安全航行。

（3）施工作业期间，若发生施工船舶火灾、爆炸、沉船、主机、舵机故障船舶失控漂航等事故对施工水域附近船舶航行和船舶停泊安全会有很大的影响。

（4）工程施工期间可能会产生一些碍航物，将不利于船舶安全通航和停泊。

（5）本工程施工工期紧，将增加了海事部门安全监督管理的工作量和工作难度，特别是现场监管。

因此，建设单位应加强与海事部门的联系，并配合海事部门做好安全通航工作，严格执行通航安全保障措施和建议，并在海事部门的指导下制定合理有效的措施，保证项目附近海域船舶的海上交通安全，同时要注意做好海上施工安全警示，加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。

虽然本项目施工对其周围的通航环境会造成一定的影响，但通过严密、科学的施工组织和合理的生产调度；把工程安全、施工安全和通航安全放在首位，做好施工作业的安全管理工作；施工船运用良好船艺、谨慎驾驶的驾驶员；海事部门加强现场监管，可最大限度地减少施工对通航环境和船舶通航的影响。

3.2.3.2 营运期对通航环境的影响

项目运营期间日常管护和采收活动采用工作船舶，对通航环境产生一定影响，建设单位需布置合理的航线及标志，具体事宜建设单位应主动与当地航道及海事部门联系，维护好通航秩序，加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故发生。台风等极端天气影响可能会导致养殖设施移位，从而对周围的航道港口造成影响；首先本项目距离附近港口位置较远，养殖设施发生偏移对港口影响较小，其次本项目在台风强流等极端天气前会对设施进行加固，网箱不易被强风强流卷走，极端天气过后，及时检查抢修养殖设施，扶植被埋没的固着器材，修整受损设施，检查养殖设施偏离情况并进行修正，将损坏的绳筏废网及时清除，最大可能减少对通航环境的影响。

在此前提下，通航安全是可以得到保障的。

3.2.4 对海岸线及滩涂的影响分析

本项目地理位置相对远离岸边，本项目不占用自然岸线，也不占用人工岸线。在整个施工阶段以及后续的运营过程中，项目不会与岸线发生直接的物理连接，从而确保了岸线的完整性。此外，项目的设计和实施过程中，完全不涉及对岸线进行任何形式的改造、开发或其他类似的干预活动。因此，从多个维度来看，本项目对岸线的自然属性、生态功能以及当前已有的开发利用格局均不会产生任何负面影响。它不会改变岸线的稳定性，不会影响岸线的景观功能，也不会改变岸线的规划用途。总体而言，本项目与所在区域的岸线保护与利用规划保持了高度的一致性和协调性，对周边海岛岸线的生态功能基本无影响。

本项目在施工及运营的全过程中，项目不涉及滩涂区域的任何填占、挖掘以及污染排放等相关活动。项目不会对滩涂的自然形态进行任何形式的改变，也不会对底质结构造成破坏，更不会影响到潮间带生物的栖息地环境。此外，项目对现有滩涂的利用功能也不会产生任何负面影响。因此，可以确保项目不会导致滩涂面积的缩减，不会引起生态功能的退化，也不会引发资源利用方面的冲突。总体而言，本项目的实施完全符合区域滩涂保护与利用的整体规划，与相关规划要求高度契合，确保了滩涂资源的可持续利用和生态环境的稳定。

3.2.5 对岛礁资源的影响分析

项目论证范围内包含 1 座岛礁，为西桔礁，均位于项目东侧，距离约 3.01km。根据前述，项目建设不占用岛礁及其岸线，主要影响为施工产生的悬浮泥沙及运营期养殖过程产生的营养物质对用海活动区海水水质的影响，但上述影响相对较小，且基本发生于项目用海范围内；同时，项目建设仅对养殖工程附近的水流和冲淤产生轻微改变，其影响范围有限，对周边海域岛礁岸线基本无影响，不影响其生态功能。因此，项目建设对周边海域岛礁的影响较小，不会影响其生态功能。

3.2.6 对“三场一通道”的影响分析

根据农业部公告第189号《中国海洋渔业水域图》南海区渔业水域图（第一批），本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内，项目施工期过程产生的悬浮泥沙不会扩散至南海中上层鱼类产卵场和底层、近底层鱼类产卵场内，不会对其产生影响。

项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区范围内，该保护区的保护期为1-12月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。此外，本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内，保护期为每年的3月1日至5月31日。

本项目施工期产生的悬浮泥沙将引起项目所在及周边水域水质浑浊，使海水光线透射率下降，溶解氧降低，对南海北部幼鱼繁育场和幼鱼幼虾保护区等生存环境将造成一定的影响，从而造成一定的海洋生物量损失。但本项目不涉及底拖网作业，且随着施工期的结束，项目附近海域水质和生态环境会逐渐恢复，对南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼幼虾保护区等的影响也将逐渐消失。因此，本项目基本不会对南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼幼虾保护区等造成长期的不良影响。

3.2.7 对自然保护区的影响分析

项目不占用自然保护区，评价范围内包含1个自然保护区，为碣石湾海马资源自然保护区，距离约为4.32 km。

项目施工期悬浮泥沙扩散、运营期养殖残饵及排泄物等营养盐排放的影响范围仅局限于养殖工程区邻近海域，随潮流输运过程中快速稀释衰减，基本不会扩散至海马自然保护区范围。同时，本项目为离岸网箱养殖工程，仅在局部水域布设深水网箱、桁架网箱及锚固设施，对海域水动力、冲淤环境的扰动仅局限于工程附近，不会对该保护区的整体水文、水质及生态环境格局产生影响。

综上，本项目施工及运营阶段对汕尾陆丰碣石湾海马市级自然保护区的水质、生境及保护物种基本无不利影响。

公示稿

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会环境概况

（1）汕尾市经济发展基本情况

根据《2025 年汕尾市国民经济和社会发展统计公报》有关统计数据显示，2025 年汕尾实现地区生产总值（初步核算数）1546.30 亿元，按不变价格计算，比上年增长 4.2%，增速高于全省平均水平，经济发展稳中提质。其中，第一产业增加值 206.44 亿元，增长 5.1%；第二产业增加值 415.58 亿元，增长 1.6%；第三产业增加值 924.18 亿元，增长 5.2%。三次产业结构比重为 13.4:26.9:59.7，服务业成为经济增长核心动力。分县（市、区）看，海丰县地区生产总值占全市比重 32.3%，陆丰市地区生产总值占全市比重 30.2%，市城区占全市比重 26.0%，陆河县地区生产总值占全市比重 8.0%，碣石湾开发区生产总值占全市比重 3.1%，华侨管理区生产总值占全市比重 0.4%，区域发展格局更趋合理。全年城镇新增就业、失业人员再就业等民生指标稳步推进，城镇登记失业率控制在合理区间，经济发展逆势进位，主要经济指标增幅稳居粤东地区前列，经济综合实力实现新跨越。汕尾港口岸海丰港区、陆丰港区扩大对外开放政策落地见效，对外开放水平持续提升，为海洋产业、临港经济发展创造了良好条件。

（2）陆丰市经济发展基本情况

根据 2025 年陆丰市国民经济运行相关统计数据，2025 年陆丰市实现地区生产总值 466.49 亿元，同比增长 3.1%，经济运行企稳回升、稳中有进。第一产业实现增加值 95.36 亿元，同比增长 5.2%；第二产业实现增加值 162.65 亿元，同比增长 2.8%；第三产业实现增加值 208.78 亿元，同比增长 2.3%。三次产业结构比重为 20.4:34.9:44.7，产业结构持续优化，二、三产业支撑力逐步增强。按年末常住人口计算，全市人均地区生产总值为 37820 元，同比稳步提升。全年农林牧渔业总产值完成 152.68 亿元，同比增长 5.5%，其中：农业产值 58.26 亿元，同比增长 4.3%，渔业产值 64.12 亿元，同比增长 7.0%，农林牧渔服务业产值 8.32 亿元，同比增长 8.7%，渔业产业保持较快增长，成为全市农业经济的核心支柱。全年水产品产量 25.82 万吨，同比增长 2.1%。其中，海水产量 24.05 万吨，同比

增长 2.5%；淡水产量 1.77 万吨，同比增长 1.5%。海水养殖与海洋渔业发展势头良好，依托碣石湾优良海域资源，海洋渔业规模化、集约化发展潜力巨大，为本次海洋产业园项目建设提供了坚实的产业基础和经济支撑。

4.1.2 海域开发利用现状

经收集资料和现场踏勘以及卫星图分析，本项目附近海域开发利用现状图见 4.1.2-1。项目附近的海域开发利用活动主要有航道、锚地、养殖、采砂、海洋牧场、生态保护区等。

表 4.1.2-1 项目周边海域开发现状情况表

序号	开发现状项目	距离
1	汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目	项目东侧，0.11 km
2	SW24-12 矿区海砂开采项目	项目北侧，7.32 km
3	SW24-11 矿区海砂开采项目	项目西北侧，0.38 km
4	陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目	项目北侧，7.98 km
5	陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目	项目北侧，8.27 km
6	陆丰市碣石湾海域碣石片区开放式养殖用海项目	项目北侧，8.45 km
7	陆丰市裕洲农业生蚝标准化海养示范基地项目	项目北侧，9.06 km
8	大星山甲子航道	项目南侧，2.31 km
9	乌坎东线航道	项目东北侧，4.33 km
10	碣石航道	项目西北侧，3.12 km
11	9 号锚地	项目西侧，0.97 km
12	10 号锚地	项目西北侧，3.60 km
13	11 号锚地	项目东北侧，4.45 km
14	碣石湾海马珍稀濒危物种分布区生态保护区	项目南侧 4.32 km

（1）航道

项目附近有三条航道，分别是大星山甲子航道、乌坎东线航道和碣石航道。

大星山甲子航道：位于广东汕尾东部海域，西起大星山附近水域、向东延伸至甲子港外海，属于汕尾近海重要的 1 万吨级自然深水海上主航道。

乌坎东线航道：航道为人工疏浚航道，自 22°52′26″N/115°39′42″E 处入口至乌坎码头总长度为 1.13 海里，基准水深-5.1m，泥沙底；

碣石港航道：长度为 2.8 海里，水深最浅处为-5.1m，可航水域最窄处为 60 m，泥沙底。

（2）锚地

项目附近有两处锚地，分别是 9 号大型船舶临时避风锚地，10 号过驳锚地。两处锚地与项目距离相近，分别为 0.97 km、3.60 km。

（3）采砂项目

SW24-12 和 SW24-11 采砂区块位于本养殖项目的北侧及西北侧，距离分别约 0.32 km 和 0.38 km。其中 SW24-12 采砂区块海域使用面积 250.0037 公顷，SW24-11 采砂区块海域使用面积 250.0927 公顷，用海期限均为 3 年。

（4）养殖项目

1）汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目

汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目位于本项目东侧约 0.1 km 海域，用海区水深约 16.5 米～21.8 米。项目在用海区内拟布置 272 个重力式网箱，重力网箱养殖水体容量 262.75×104 立方米；另布置桁架式网箱 2 个，分别为 1 个半潜式网箱养殖平台和 1 个坐底式网箱养殖平台，桁架式网箱养殖水体容量为 15.0×104 立方米。项目养殖水体总容量合计约 277.75×104 立方米。适养鱼种包括章红鱼、金鲳鱼、军曹鱼、石斑鱼、大黄鱼等，预计年渔获物产出量约 42000 吨。项目用海类型为渔业用海中的增养殖用海，用海方式为开放式中的开放式养殖，申请用海总面积为 624.6308 公顷，申请用海期限 15 年，项目总投资约 15000 万元，计划总工期 12 个月。

2）陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目

陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目位于本项目北侧约 7.98 公里处海域，地理坐标 115°44′00.424″，22°47′30.259″。项目申请用海总面积约 45.0712 公顷，养殖区拟开展太平洋牡蛎延绳式垂下养殖，养殖区共有 18 个养殖单元，养殖单体 523 个，每个养殖单元之间间距 20 米，项目总投资为 800 万元。

3）陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目

陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目地理坐标 115°45′34.321″，22°47′38.116″，位于本项目北侧约 8.27 km，项目申请用海总面积为 30.7918 公顷，养殖区拟开展太平洋牡蛎延绳式垂下养殖，养殖区共有 11 个养殖单元，养殖单体 391 个，每个养殖单元之间间距 20 米，项目总投资为 500 万元，其中环保投资 43.5 万元。

4）陆丰市碣石湾海域碣石片区开放式养殖用海项目

陆丰市碣石湾海域碣石片区开放式养殖用海项目地理位置中心坐标为东经115°44′29.064″、北纬22°47′37.681″，位于本项目北侧约8.45 km，项目用海总面积约443.4667ha。养殖区分布在8m~10m等深线海域附近，采用延绳式吊笼养殖方式养殖牡蛎等产品；分为6个养殖作业区，作业区1~6面积分别为68ha、88ha、68ha、67ha、80ha和17ha，养殖作业区块间设置60m宽的生产作业通道，并在项目养殖区域的4个角点分别布置警示浮标一座，项目总投资约2900万元。

5）陆丰市[illegible]生蚝标准化海养示范基地项目

陆丰市[illegible]农业生蚝标准化海养示范基地项目位于本项目北侧约9.06 km。项目新建一块用海面积48.0000ha的开放式养殖区，用海范围东西最大跨度667.3 m，南北最大跨度722.2 m，共18个养殖单元，养殖单元横纵间隔30 m，养殖单元面积总计约37.78 ha；养殖品种为太平洋牡蛎，养殖方式为延绳垂下养殖。项目总投资为11000万元，其中环保投资约为90万元。

（6）生态保护区

碣石湾海马珍稀濒危物种分布区生态保护区位于田尾山以南海域，位于本项目南侧约4.32 km，于2006年由汕尾市批准建立。保护区范围包括A：115°42′00″E，22°33′00″N；B：116°00′50″E，22°34′00″N；C：116°02′35″E，22°24′40″N；D：115°42′00″E，22°[illegible]40″N等四点连线内海域，面积约500 hm^2，保护对象为三斑海马、日本海马和克氏海马等及其栖息环境。

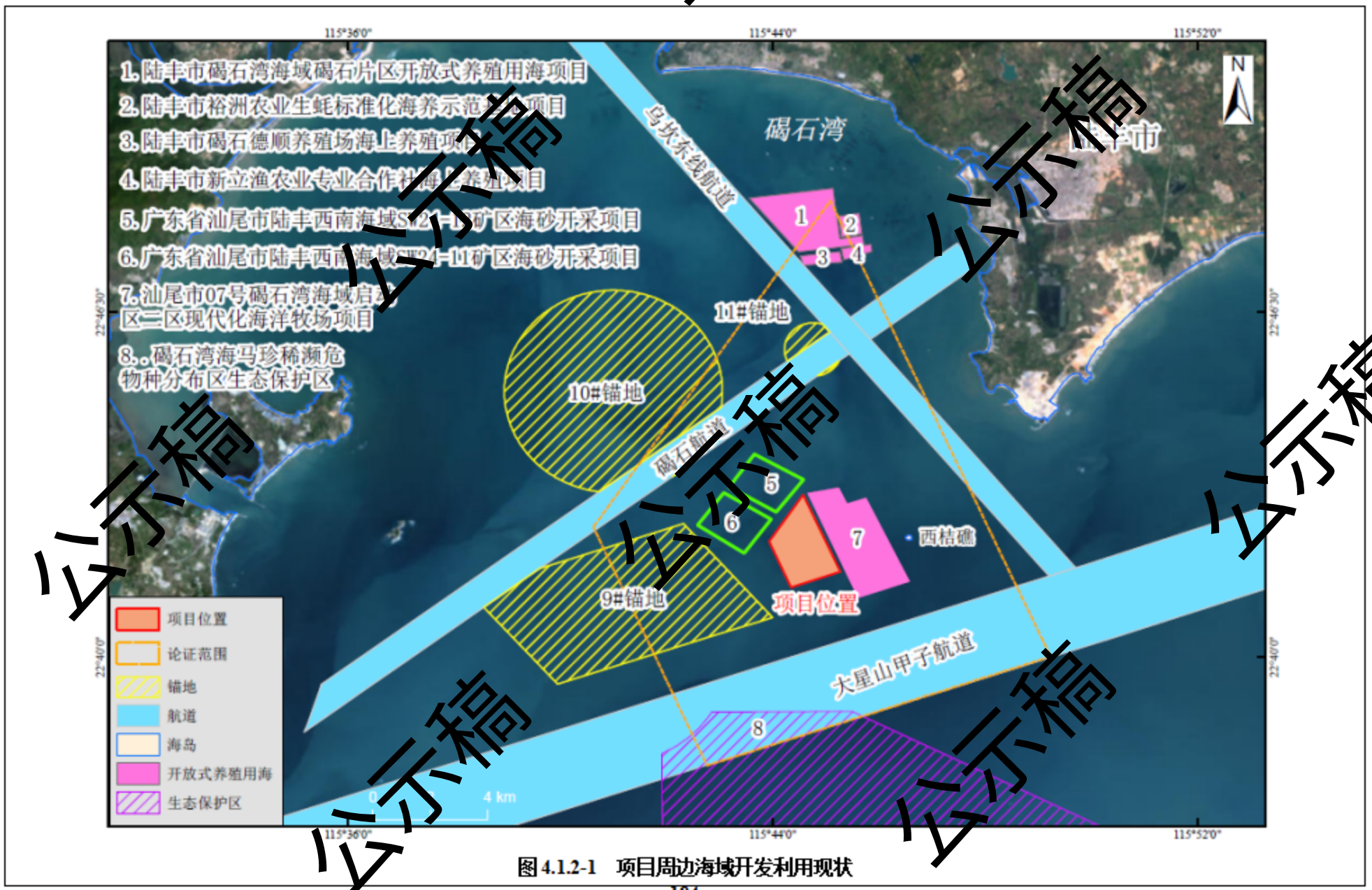


图 4.1.2-1　项目周边海域开发利用现状

4.1.3 海域使用权属现状

本项目论证范围内取得海域使用权证的用海项目有 5 项（权属信息详见图 4.1.3-1 和表 4.1.3-1），最近的项目为汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目，其余项目与本次项目距离均较远；所有已确权项目与本项目用海均无权属冲突。

综上所述，本项目用海与其周围用海项目无权属冲突。

公示稿

表 4.1.3-1　项目周围海域使用权属现状

序号	项目名称	使用权人	与本工程的相对位置关系和距离（km）	用海面积（ha）	用海类型	用海方式	用海年限	起止年限	批准机关
1	汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目	汕尾市百千万农业投资发展有限公司	东侧，0.15	624.6308	开放式养殖用海	开放式养殖	/	/	汕尾市自然资源局
2	陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目	陆丰市碣石德顺养殖场	北向，7.98	45.0712	开放式养殖用海	开放式养殖	/	/	陆丰市自然资源局
3	陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目	陆丰市新立渔农业专业合作社	北向，8.27	30.7918	开放式养殖用海	开放式养殖	/	/	陆丰市自然资源局
4	陆丰市碣石湾海域碣石片区开放式养殖用海项目	陆丰市农业农村局	北向，8.45	443.4667	开放式养殖用海	开放式养殖	/	/	陆丰市自然资源局
5	陆丰市裕洲农业生蚝标准化海养示范基地项目	陆丰市裕洲农业科技发展有限公司	北向，9.65	48.0000	开放式养殖用海	开放式养殖	5 年	2023.8.11~2028.8.11	陆丰市自然资源局



图 4.1.3-1　项目周围海域使用权属现状图

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目为网箱养殖，项目用海对周边海域开发活动的影响一方面是施工产生的悬浮泥沙及运营期产生的营养物质（饵料残渣、养殖品种排泄物等）对用海活动区海水水质的影响；另一方面是项目区占用海域对毗邻用海活动的影响。本项目不占用岸线，不会改变海域的自然属性，对海域的环境状况影响较小。总体来讲，本项目的建设与海域的开发利用方向相一致，项目的开展可以为周边居民提供就业机会，也有利于渔业结构的调整，具有良好的生态、社会和经济效益。

通过现场实勘调查以及资料收集信息，项目附近的海域开发利用活动主要为航道、锚地、养殖、采砂、海洋牧场、自然保护区等。

4.2.1 对航道、锚地用海的影响分析

本项目距离较近的是 9 号锚地、大星山甲子航道以及碣石航道。9 号锚地位于养殖区西侧约 0.97 km 处，碣石航道位于养殖区西北侧约 3.12 km 处，大星山甲子航道位于养殖区南侧约 2.31 km 处。由于距离较近，本次将对施工期和运营期的影响进行分析：

（1）施工期

项目施工期主要为养殖设施安装，项目养殖设施安装需要使用工作船等小型船舶进行定点作业，施工水域存在船舶抛锚、吊装作业，会形成临时作业警戒区。项目会增加周边航道来往船只及锚地停泊船舶的碰撞风险。此外，项目施工船舶在养殖区水域和附近水域的往来客观上增加了船舶交通流量和养殖区附近水域的通航密度，使附近航道的可航宽度变窄，增加了过往船舶的航行与避让难度，可能对周边航道、锚地的通航环境造成一定的影响。

养殖设施安装过程中，若工作船发生安全事故，会对养殖区水域航道通航环境安全及附近船舶航行安全会有较大的影响。养殖设施安装过程中，工作船若因待工等而随意在养殖区以外水域抛锚或淌航，将会对养殖区以外的航道、锚地通航环境带来不利影响。

因此，项目施工期间应做好船舶管理，按要求航行，并向相关部门进行报备，可在养殖区边界设置警示标提醒入锚地停泊的船舶，定期检查锚是否稳固，避免

意外走锚与锚地内船舶碰撞造成事故。

上述影响仅限于施工期，且养殖设施安装工作船数量不多，船只运输行驶距离也较短，待施工期结束，影响就会消失。在项目建设期间，建设单位将会在养殖区附近设置相应的警示浮标，因此，本项目施工对过往船只的通航影响较小。

（2）运营期

在项目运营期间，工作船主要往来养殖区海上工作平台和码头之间，可能会使用周边的航道，对周边航道往来船只的海上交通会造成一定程度的影响，建设单位在养殖区附近设置相应的警示浮标。

此外，遭遇台风、巨浪等极端天气，若网箱结构破损，网衣、框架残件、断裂锚缆脱落漂移，漂浮残骸可能随海流进入航道水域，形成移动碍航物，会对航道通航船舶造成影响。

建设单位应按相关要求，做好通航安全措施，与相关部门进行沟通协调，严格按照相关航行线路及标识进行养殖生产，船舶运输需要按照相关水上施工相关规范进行，进一步加强通航安全性，最大限度地减小施工期间对通航环境和船舶通航的影响。

此外应建立台风、风暴潮预警接收机制，台风来临前开展浮架、锚链、连接卸扣全面检查加固；定期开展水下锚泊系统检测，排查锚碇滑移、锚链磨损隐患；严格在批准用海范围内开展养殖，不得超范围布设网箱。

4.2.2 对海洋牧场项目的影响分析

汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目位于本项目东侧 0.15 km，距离较近，二者均进行开放式养殖项目，建设内容为重力式深水网箱养殖，本项目对其影响主要体现在水质环境、通航安全和锚固系统安全三个方面。

水质环境影响：本项目施工期网箱安装、船舶施工等活动会扰动局部海水，产生暂时性悬浮泥沙增量，由于两项目间距仅 0.15 km，施工扰动产生的悬浮物可随海流扩散至南侧海洋牧场养殖海域，会造成局部水体透明度下降、悬浮物浓度升高，对养殖鱼类的栖息、摄食环境产生短暂扰动，但该影响会随之施工期结束而消息，且悬浮泥沙主要集中在用海区域，影响较小。运营期对海水水质的影响主要为饵料残渣、养殖品种排泄物、养殖品种死亡后丢弃，两项目养殖水域距离极近，养殖污染存在叠加效应，相较于单一养殖区块，局部海域营养盐富集风

险显著提升，由于本海区水体交换能力较好，本项目养殖产生的营养盐、悬浮物经海水扩散稀释后，传递至南侧海洋牧场项目区域浓度已显著衰减，基本不会造成东侧海域营养盐异常累积，正常运营条件下对南侧项目养殖水质影响较小。

通航安全影响：两项目均布设大规模深水网箱、水下锚绳及锚碇设施，本项目建成后，与南侧海洋牧场养殖设施形成连片海上障碍物，大幅压缩了局部海域可通航水域范围，改变了原有局部通航环境。常态运营条件下，本项目作业船舶常态化在养殖区周边开展投饵、巡检、起捕等作业，作业船舶活动范围与南侧项目作业水域距离较近，易出现船舶跨区航行、误入东侧养殖区块的情况，存在碰撞南侧网箱、缠绕水下设施的安全隐患。

锚固系统安全影响：本项目锚固系统距离南侧海洋牧场项目锚固系统较近，锚固在潮流、风浪作用下锚链存在漂移、拖拽风险，若锚固范围重叠或距离过近，易出现锚链剐蹭网箱、锚块冲刷掏空对方锚基等安全隐患。

4.2.3 对养殖用海项目的影响分析

本项目周边分布有养殖用海区，分别为陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目、陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目、陆丰市碣石湾碣石片区开放式养殖用海项目及陆丰市裕洲农业生物标准化海养示范基地项目，均分布于项目北侧，距离分别为 7.98 km、8.27 km、8.47 km 和 9.06 km。

本项目主要产生的影响为水质悬浮物。项目施工期间产生的污染物主要是施工过程中产生的悬浮泥沙、施工队伍的生活污水以及施工船舶的含油污水等，营运期对海水水质的影响主要为饵料残渣、养殖品种排泄物、养殖品种死亡后随意丢弃。总体来讲，项目施工和营运过程产生的悬浮物的量较小，基本不会对项目所在海洋海水水质产生明显的影响，且影响主要集中于项目用海范围内；另外，上述影响会随着养殖设施安装的结束而消失。周边养殖用海活动与距离本项目较远，本次项目基本不会影响上述养殖用海活动的正常运营。

另外，项目施工期及营运期，生活污水采用移动式接收装置收集至岸上处理，船舶含油污水严格按照相关规定进行收集，交由有资质的单位处理。项目产生的污染物均进行收集处理，不在海域排放。

综上，项目施工期及营运期对周围的养殖用海开发利用活动影响很小。

4.2.4 对生态保护区的影响分析

项目南侧 4.32 km 处分布有碣石湾海马资源自然保护区。

项目施工期，养殖网箱的海上布设、锚系统安装，施工规模小、作业周期短，施工过程产生的悬浮泥沙源强较低，悬沙扩散主要局限于网箱布设点近场水域，受海区潮流衰减作用，悬沙增量扩散至 4.32 km 外的保护区范围时浓度基本回落至本底水平，基本不会改变保护区内海水水质环境；施工船舶生活污水、少量固废均收集上岸处置，不直接排海；施工噪声为间歇性短时噪声，随距离衰减明显，传播至保护区水域时声强显著降低。施工活动基本不会对保护区内海马及其栖息生境造成明显扰动，施工期对碣石湾海马资源自然保护区影响较小。

营运期网箱养殖产生的污染物主要为残饵、鱼类排泄物，会释放少量 COD、无机氮、活性磷酸盐。养殖排污属于持续性低源强面源污染，在海区潮流稀释、水体自净作用下，污染物浓度随输运距离增加快速衰减，在 4.32 km 的空间缓冲距离下，到达保护区边界的污染物增量极低，基本不会改变保护区海域水质本底条件；网箱养殖活动集中在养殖区内，不会进入保护区范围，不会直接侵占海马栖息、索饵繁育生境；养殖活动产生的低频噪声、灯光等影响因子经水体衰减后，传递至保护区时影响微弱。项目养殖不投放违禁渔药，不开展捕捞作业，基本不会对保护区海马种群、饵料生物群落造成干扰，营运期对碣石湾海马资源自然保护区影响较小。

综上，项目施工期、营运期对碣石湾海马资源自然保护区影响较小。

4.2.5 对采砂区块的影响分析

本项目北侧分布有采砂区块 2 块，距离分别为 0.32 km、0.38 km，距离相对较近。养殖活动主要污染物为少量残饵与养殖生物代谢产生的 COD、无机氮、活性磷酸盐，无大规模底泥扰动、无大量悬浮泥沙产生，养殖设施本身不会改变海区大尺度水动力格局，基本不会对采砂作业区泥沙补给、泥沙输运条件造成明显改变，对其正常运行产生的影响较小。但本项目施工期和运营期会增加附近海域和航道的船只密度，增大了与采砂船只的碰撞风险。

公示稿

4.3 利益相关者界定

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

根据项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果以及现场的勘察和历史资料的搜集，本项目施工和运营过程中会在一定程度上增加附近海域的船舶密度，加大了与 SW24-12、SW24-11 采砂区施工船舶的碰撞风险。此外，本项目东侧邻近分布有汕尾市 [redacted] 碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目，项目距离较近，可能会对其锚固系统产生安全隐患。同时，项目施工船及养殖作业船会增加附近通航密度，对通航安全具有一定的影响。综上，判定本项目的利益相关者为 SW24-11、SW24-12 采砂区责任人及汕尾市百千万农业投资发展有限公司。项目利益相关者界定情况见表 4.3-1，利益相关者与项目位置见图 4.3-1。

根据本项目用海特点、所在海域开发利用现状及项目施工对资源、生态、环境的影响分析结果，项目建设可能影响到的用海活动为乌坎东线航道、碣石航道以及 10 号、9 号锚地。项目需协调的部门见表 4.3-1。

公示稿



图 4.3-1 利益相关者与本项目位置关系图

表 4.3-1a　项目利益相关者界定一览表

编号	附近海域开发活动	位置关系距离	涉海的用海者或协调责任人	利益相关内容	是否为利益相关者
1	陆丰市碣石德顺养殖场海上养殖项目	养殖区北侧约 7.98 km	陆丰市碣石德顺养殖场	项目施工产生的悬浮泥沙及运营期产生的饵料残渣、养殖品种排泄物等可能影响水质，但项目距离较远，基本无影响。	否
2	陆丰市新立渔农业专业合作社海上养殖项目	养殖区北侧约 8.27 km	陆丰市新立渔农业专业合作社		否
3	陆丰市碣石湾碣石片区开放式养殖用海项目	养殖区北侧约 8.45 km	陆丰市农业农村局		否
4	陆丰市裕洲农业生蚝标准化海养示范基地项目	养殖区北侧约 9.06 km	陆丰市裕洲农业科技发展有限公司		否
5	SW24-12 矿区海砂开采	养殖区北侧约 0.32 km	采砂责任人	通航安全	是
6	SW24-11 矿区海砂开采	养殖区西北侧约 0.38 km	采砂责任人	通航安全	是
7	汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目	养殖区南侧约 0.1 km	汕尾市百千万农业投资发展有限公司	与本项目距离较近，两项目均布设深水网箱锚固系统，潮流、风浪作用下锚链存在走锚漂移、拖拽风险，若锚固范围重叠或距离过近，易造成锚链剐蹭网箱、锚块冲刷掏空对方锚基等安全隐患；项目施工船和工作船通航安全。	是

表 4.3-1b　项目协调部门一览表

编号	附近海域开发活动	位置及距离	需协调部门	利益相关内容	是否为协调部门
1	10 号过驳锚地	养殖区西北侧约 3.60 km	汕尾海事局、广东省珠江东航道事务中心汕尾航道所	通航安全	是
2	9 号大型船舶临时避风锚地	养殖区西侧约 0.97 km			
3	乌坎东线航道	养殖区东北侧约 4.33 km			
4	碣石航道	养殖区西北侧约 3.12 km			

公示稿

4.4 利益相关者协调分析

根据 4.2 和 4.3 章节内容，本项目利益相关者为 SW24-11、SW24-12 采砂区责任人和汕尾市百千万农业投资发展有限公司，需与其进行沟通协调。需协调的部门为海事主管部门、航道主管部门，具体协调情况见表 4.4-1。

（1）与采砂责任人的协调分析

本项目养殖施工期和运营期会增加附近海域的船舶密度，加大了通航风险。因此，为保证本项目施工期和运营期不对采砂项目产生影响，维持海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志，运营期应设置航标提醒船只避让，同时与海事部门、航道管理部门协商，使本项目在施工和运营过程中不对采砂船只造成干扰和影响。

综上，本项目在做好通航安全措施的前提下，与 SW24-11、SW24-12 采砂区块责任人是可协调的。

（2）与汕尾市百千万农业投资发展有限公司的协调分析

本项目距离汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目较近。两项目均进行开放式养殖，在夏季高温、水体交换偏弱时段，叠加两个项目养殖排放叠加效应，局部海域存在营养盐偏高、诱发赤潮的潜在风险；一旦发生赤潮，将同时对两处网箱养殖产生危害。因此，本项目需合理控制养殖容量，科学投喂，减少残饵产生，同时建立与南侧海洋牧场项目环境信息共享机制，共同关注海区水质、赤潮监测预警，发生赤潮风险时同步采取应急处置。

两项目均采用深水网箱锚固系统，潮流、风浪作用下锚链存在漂移、拖拽风险，若锚固范围重叠或距离过近，易出现锚链刮蹭网箱、锚块冲刷掏空对方锚基等安全隐患。因此，需要对锚固系统安全进行协调，错配锚块位置，避免互相扰动。

另，本项目养殖施工期工程船舶和运营期工作船会增加附近海域的船舶密度，加大通航安全的风险，因此，为保障本项目施工期和运营期不对汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目产生影响，在项目施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，禁止船舶穿越汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目，并书面告知汕尾市百千万农业投资发展有限

公司，施工时设置相应的施工警示标志，运营期应设置航标提醒船只避让，同时联合海事部门、航道管理部门进行协商，划定项目作业水域，使本项目在施工和运营过程中不对汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目造成影响。

综上，在做好上述措施的前提下，本项目与汕尾市百千万农业投资发展有限公司是可协调的。

（3）与海事的协调分析

本项目施工及营运有船舶进出项目养殖区及周边海域，会对项目所在海域的船舶通行产生一定影响。因此，为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志，同时上报当地海事部门，与汕尾海事局积极沟通，按照海事部门要求，施工前船舶进驻场地发布航行公告，使本项目在施工和作业过程中尽量不对该区域通行的船只造成干扰和影响。

（4）与航道部门的协调分析

本项目东北及西北侧均分布有航道，同时东侧分布有锚地，施工及营运期船舶会增加附近航道的船舶密度，对航道通航安全产生影响。

项目施工及运营期应积极与广东省珠江东航道事务中心汕尾航道所进行沟通协调，在项目养殖区设置海区水上助航标志，标识养殖区作业范围。同时项目施工船运用技术良好、谨慎驾驶的驾驶员，可以最大限度地减少施工期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，在项目施工前，建设单位要制定详细的施工计划，对施工船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，尽量不对该区域通行的船只造成干扰和影响。

综上，业主应严格按照上述相关主管部门要求进行施工，严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》的相关条例，并接受以上管理部门的监督和管理。在施工场地设置相应的施工警示标志，必要时向海事部门申请派巡逻船加强现场监管工作。项目建成营运后养殖区位于开阔的海上，本项目申请用海界址线内均匀布置浮标，提示船只远离。在海事部门指导下，项目建设与营运期执行相关海上安全规程，项目在正常营运过程中，通过加强船舶管理和调度，可减缓对周边通航环境的影响。

综上所述，在本项目用海过程中做好与 SW24-11、SW24-12 采砂区责任人和汕尾市百千万农业投资发展有限公司及海事部门的协调与沟通，并采取一定的环保和安全保障措施的前提下，本项目的建设与周围的利益相关者具有可协调性。

公示稿

表 4.4-1　利益协调情况一览表

需协调管理部门（责任人）	协调内容	责任要求	协调结果要求
汕尾市百千万农业投资发展有限公司	施工悬浮泥沙、锚固系统安全、海上交通安全	业主单位与养殖区责任人应充分协商，书面告知施工时段、水下作业范围等，对锚固系统安全进行协调，错配锚地位置，避免互相扰动；除外，保证本项目在施工和运营期间做好通航安全措施，不对汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目工作船只造成影响。	明确施工时间和范围和锚固位置，降低对 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目的影响；在施工和运营期间做好通航安全措施，不对其工作船只造成影响。
汕尾海事局、广东省珠江东航道事务中心汕尾航道所	海上交通安全航道管理	业主单位与海事、航道主管部门应充分协商，保证本项目在施工和运营期间尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。	1.业主单位应在施工前与海事主管部门完成协商，就施工方案报送、水上水下施工许可办理、航行通告发布、施工船舶活动范围控制等事项达成一致，确保不影响海域交通安全。 2.业主单位应在施工前与航道主管部门完成协商，就运营期船舶进出调度安排、通航安全保障措施落实等事项达成一致，确保本项目施工和运营期间尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响
SW24-12、SW24-11 采砂区各块责任人	海上交通安全	业主单位与采砂责任人应充分协商，保证本项目在施工和运营期间做好通航安全措施，不对采砂船只造成影响。	在施工和运营期间做好通航安全措施，不对采砂船只造成影响。

4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

海域属国家所有，单位和个人经营性使用海域，必须按规定缴纳海域使用金。本项目用海属经营性用海，按国家有关规定缴纳海域使用金，不存在损害国家权益的问题。

项目所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，项目用海不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，项目用海方式、工程建设和生产经营不会对国防安全、军事活动产生不利影响，因此，本项目用海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。

公示稿

5 国土空间规划符合性分析

5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

5.1.1 《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》

2024 年 1 月 16 日，广东省人民政府印发《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》（下称《省国土规划》），对全省国土空间开发保护作出总体安排。《规划》范围涵盖广东陆域行政管辖范围及省管辖海域范围。规划期限为 2021 年—2035 年，展望至本世纪中叶。

《省国土规划》提出，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先顺序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局，以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能。

《省国土规划》以“三区三线”为基础构建国土空间开发保护总体格局。立足资源环境承载能力，发挥各地区比较优势，统筹划定落实“三区三线”，深入实施主体功能区战略，优化资源要素配置与生产力空间布局，加快形成开发与保护相协调的国土空间开发保护新格局，有力支撑“一核一带一区”区域发展格局。

《省国土规划》要求，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，统筹协同划定海洋生态空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

根据《省国土规划》，海洋空间规划分区为：海洋生态保护红线、海洋生态保护空间、海洋开发利用空间。本项目位于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间（图 5.1.1-1a、图 5.1.1-1b）。

5.1.2 《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》

2023 年 5 月《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》经省人民政府同意由广东省自然资源厅印发，规划在全省构建了“三屏五江多廊道”生态安全格局，聚焦三大空间生态修复任务，构建多功能特色的生态廊道网络，规划中提出到 2025 年要着重抓好广东省重点生态功能区、生态保护红线内、重点国家级自然保护地等区域生态保护和修复，解决一批重点区域的核心生态问题，使全省生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，生态系统安全性稳定性显著增强；到 2035 年要全面构建安全、健康、美丽、和谐的高品质国土，人与自然和谐共生格局基本形成，碳排放率先达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽广东基本建成。

规划基于“三屏五江多廊道”生态安全格局，围绕生态、农业、城镇三大空间，聚焦重点单元，总体布局国土空间生态修复任务，形成安全健康、美丽的高品质国土空间。其中，生态空间——系统保护修复“三屏”“五江”等重点生态功能区，重点推进森林保育、水源涵养、水土保持、生物多样性保护、沿海地区海岸带保护等。

“三屏”：即加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障、以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体的蓝色海洋生态屏障的系统性保护修复。

本项目位于规划提出的红海湾-碣石湾滨海湿地保护修复范围内，属于蓝色海洋生态屏障保护和修复重大工程之一，工程计划退塘新营造红树林，修复现有红树林湿地，提升候鸟栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白沙湾湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。建设生态化海堤，整治修复砂质岸线，开展湾内清淤疏浚，完善岸基防风林体系，提升海湾防灾减灾能力。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。

5.1.3 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》

2025 年 1 月 2 日，广东省自然资源厅印发《广东省海岸带及海洋空间规划(2021－2035 年)》（以下简称《规划》）。《规划》对《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》在海岸带地区进行了细化和补充，对于统筹安排海岸带及海洋空间保护与开发活动、海岸带地区国土空间精细化管理具有重要的指导作用。

《规划》承接《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》空间布局和沿海县（市、区）主体功能定位，依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化生态保护区、生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求。坚持陆海统筹、综合管控，考虑生态系统陆海连续分布和开发利用活动陆海关联，对海岸带资源开发和生态环境保护统筹谋划，识别陆海一体化保护和利用空间，促进海域和陆域空间的有机衔接，引导用地用海要素统筹供给，实现海域与陆域功能对接，支撑海岸带空间高水平保护和高效率利用。

《规划》目标为：充分发挥海洋作为高质量发展的战略要地作用，统筹推进陆海生态、产业、人居环境等要素建设，加强海岸带综合管理，促进世界级沿海经济带建设，支撑海洋强省建成。至 2025 年，陆海生态系统稳定性显著增强，大陆自然岸线保有率达到国家下达任务要求，应对气候变化和抵御海洋灾害的能力稳步提升；现代海洋产业体系不断完善，千亿级以上海洋产业集群基本建成，海上风电、海水养殖等向深远海布局取得重要进展；人民群众对海岸带公众亲海空间的需求基本得到满足。至 2035 年，全面形成陆海一体的开发与保护格局、管理与治理体系，全面建成高品质、高效能、高活力海岸带。

如图 5.1.3-1 所示，本项目位于《规划》中的海洋发展区的碣石湾工矿通信用海区和汕尾南部渔业用海区。周边分布的海洋功能分区有碣石湾交通运输用海区和陆丰核电工矿通信用海区（表 5.1.3-1）。

表 5.1.3-1　项目所在海域的海洋功能分区

序号	海洋功能分区	分区类型	与本项目相对位置
1	碣石湾交通运输用海区	交通运输用海区	西南侧，3.0 km
2	陆丰核电工矿通信用海区	工矿通信用海区	东北侧，2.4 km
3	汕尾南部渔业用海区	渔业用海区	占用
4	碣石湾工矿通信用海	工矿通信用海区	占用

5.1.4 《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》

2023 年 5 月 12 日，汕尾市第八届人民代表大会常务委员会第十六次会议审议了《汕尾市人民政府关于提请同意〈汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）〉的议案》，决定同意《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》。

《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》提出，优化海洋空间保护利用分区。坚持陆海统筹、生态优先、协调发展，衔接省级国土空间规划和海岸带专项规划，在汕尾市海域划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。

生态保护区按照生态保护红线管理要求，严守自然生态安全边界，加强人为活动管控。按照自然保护地核心区和其他区域，对开发利用活动实施分类管控。生态控制区鼓励实施与保护目标相一致的生态型资源利用活动，准入渔业、游憩等类型用海活动，严格管控构筑物用海方式，禁止任何有损保护对象、海洋生态系统和资源的用海行为。

在海洋发展区内，进一步细化功能分区，统筹安排工矿通信用海、交通运输用海、游憩用海、渔业用海、特殊用海等用海区和海洋预留区。

强化陆海一体化保护与利用空间管控，探索重点海域、无居民海岛等陆海一体化区域详细规划单元划定和详细规划编制，合理确定陆域海域空间功能、规模和边界，强化总体规划对详细规划单元的实施传导。

根据叠加图分析（图 5.1.4-1），本项目不位于生态保护区。

5.1.5 《陆丰市国土空间总体规划（2021—2035 年）》

陆丰市人民政府在 2024 年 3 月发布了《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035 年）》，其中提出：以“海洋、海岸、海港”为特色，优化海洋产业布局，发展“海上能源、海工制造、海洋牧场、滨海旅游、渔港码头”产业和功能，构建现代海洋产业体系，推动海洋经济高质量发展。

《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035 年）》坚持陆海统筹、生态优先、因地制宜的原则，划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，提升空间连通性和综合价值，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。

海域涉及的规划一级分区包含生态保护区、生态控制区、海洋发展区。其中

生态保护区为海域生态保护红线范围；生态控制区为生态保护红线外的海域重要生态功能区；海洋发展区进一步细化二级分区，统筹安排渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、特殊用海区、游憩用海区等。

根据叠加图分析（图 5.1.5-1），本项目不位于生态保护区。

公示稿

5.2 对所在海域国土空间规划分区的影响分析

5.2.1 对《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的影响分析

本项目为网箱养殖建设项目，属于开放式养殖用海，占用海域面积为388.6698 公顷，不占用岸线，不会影响海域的自然属性。项目施工期产生的悬浮泥沙较小，主要集中在工程附近，对周边海域的海洋生态环境影响较小。项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、固体废弃物等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，不排放入海；项目运营期产生的生活污水、生活垃圾等集中收集，生活污水收集上岸后送至污水处理厂处理；船舶含油废水将集中收集后，交由有资质的单位处理，不排放入海。

同时，作为绿色生态养殖，项目营运期间通过控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，制定合适的饵料投喂量，项目网箱养殖基本不会对周围海域生态环境和资源产生不利影响。网箱养殖结构为透水式，项目建设基本不会对海域地形地貌、冲淤环境产生影响，对水质、沉积环境影响较小，不会对该海域产生明显的不利影响。

综上，本项目建设不位于《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》的生态保护红线和海洋生态保护空间，对周边海洋环境的影响范围有限，距离周边生态保护红线较远，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化。

5.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的影响分析

本项目位于《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》中的红海湾-碣石湾滨海湿地保护修复范围内。修复目标为：退塘营造红树林，修复现有红树林湿地，提升鸟类栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白沙湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。建设生态化海堤，整治修复砂质岸线，开展湾内清淤疏浚，完善岸基防风林体系，提升海湾防灾减灾能力。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。

本项目用海类型为渔业用海，用海方式为开放式用海，项目不占用岸线，仅占用部分海水、海床及底土资源，不会影响海域的自然属性。项目施工期产生的悬浮泥沙很小，主要集中在工程附近，不会对红树林、黄江河口、大湖、白沙湖

湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能的影响；养殖区均为网箱养殖，网箱结构均为透空式，不会阻滞海域水流，不会影响海湾的防灾减灾能力；项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶含油污水、固体废弃物等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，不排放入海，养殖期间严格控制养殖规模和养殖密度，制定科学合理的喂养量，减小对周边海域的海洋生态环境的影响。

综上，项目建设基本不会对“红海湾-碣石湾滨海湿地保护修复单元”及其周边区域的海洋生态环境产生影响。

5.2.3 对《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的影响分析

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》，本项目位于海洋发展区的碣石湾工矿通信用海区和汕尾南部渔业用海区。周边分布的海洋功能分区有碣石湾交通运输用海区和陆丰核电工矿通信用海区，距离分别为 3.0 km 和 2.40 km。上述海洋发展区管控要求分别如下：

（1）渔业用海区

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。

（2）交通运输用海区

空间准入：交通运输用海区允许港口建设、路桥建设、航运等用海，可兼容码头、引桥等工业配套设施用海和海岸防护工程用海，在开发利用前有条件兼容开放式养殖、游乐场和浴场用海。

利用方式要求：严格控制在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动。除用于国防安全，以及经严格论证确需建设的海底电缆管道等外，严格管控建设与交通运输用海无关的永久性设施。

生态保护要求：加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境。

（3）工矿通信用海区

空间准入：工矿通信用海区允许盐业、固体矿产开采、油气开采、船舶工业、电力工业、海水综合利用等工业用海，电缆管道、海底隧道、海底场馆等海底工程用海。在开发利用前可兼容开放式养殖、浴场、游乐场用海；在开发利用后，有条件兼容人工鱼礁、开放式养殖用海、游乐场用海、路桥和航道用海。

利用方式要求：节约节约集约用海，严格论证用海方式合理性，降低对生态系统服务功能、海岸地形的影响，构筑物等用海方式要避让海底电缆管道区域。

生态保护要求：工业用海必须配套建设污水和生活垃圾处理设施，实现达标排放和科学处置。海上矿产、能源开发利用过程中应加强对海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。

本项目为网箱养殖项目，属于开放式养殖用海，符合所占用渔业用海区及工矿通信用海区的空间准入要求；项目建设不会改变海域自然属性，属于生态养殖模式范畴，有利于保障渔业资源可持续发展。项目将占用部分海水、海床及底土资源，大部分的海域环境不会受到干扰，网箱养殖中，海面上方为圆形网架或长方形钢架，下方为养殖网衣，为透水结构，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小。项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾、固体废弃物及运营期产生的生活污水、船舶含油污水等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，严禁排放入海；运营期产生的生活垃圾、固体废弃物等运用项目配置的污染防治设施处理后达标排放。项目建设和营运需高度重视通航安全问题，杜绝溢油等风险事故发生，以保护相邻海域功能分区的环境安全。

综上，项目建设对占用及周边分布的海洋发展区影响较小。

5.2.4 对《汕尾市国土空间总体规划（2021—2035年）》的影响分析

本项目用海类型为渔业用海，用海方式为开放式用海，项目建设不涉及生态保护区，仅占用部分海水、海床及底土资源，大部分的海域环境（海床、底土及海水等）不会受到干扰，不会影响海域的自然属性。项目施工期产生的悬浮泥沙较小，主要集中在工程附近，且该海域水体交换能力较好，施工结束后可以快速

恢复至本底值，对周边海域的海洋生态环境影响较小。项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾、固体废弃物及运营期产生的生活污水、船舶含油污水等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，严禁排放入海；运营期产生的生活垃圾、固体废弃物等运用项目配置的污染防治设施处理后，达标排放。

本项目建设内容为网箱养殖，项目营运期间通过控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，制定合适的饵料投喂量，基本不会对周围海域生态环境和资源产生不利影响。

综上，本项目建设在落实各类环保措施的前提下，对所在及邻近的海洋功能区影响较小，是可接受的。

5.2.5 对《陆丰市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的影响分析

本项目为网箱养殖项目，用海方式为开放式养殖用海，不涉及生态保护区，不占用岸线，不会影响海域的自然属性。项目施工期产生的悬浮泥沙较小，主要集中在工程附近，对周边海洋环境影响较小。项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾、固体废弃物及运营期产生的生活污水、船舶含油污水等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，严禁排放入海；运营期产生的生活垃圾、固体废弃物等运用项目配置的污染防治设施处理后，达标排放。

本项目作为生态渔业养殖项目，网箱养殖将严格控制养殖密度和养殖规模，采用科学的养殖方法，制定合适的饵料投喂量，不会对周围海域生态环境和资源产生不利影响。

因此，本项目建设在落实各类环保措施的前提下，对所在及邻近的海洋功能区影响较小，是可接受的。

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》符合性分析

在“三条控制线图”和海洋空间功能布局图中，本项目位于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间，以下分析项目用海与“两空间”“一红线”的符合性。

（1）项目用海与海洋开发利用空间的符合性

《广东省国土空间规划（2021－2035年）》提出：**拓展蓝色发展空间。**加强与港澳地区及相邻省份合作保护开发海洋资源，共建粤港澳、粤闽和粤桂琼三大海洋经济合作圈。提升深圳港、广州港、汕头港、湛江港、珠海港发展能级，促进南部海洋经济圈建设。大力拓展深远海空间，以深海油气、矿产等资源为重点，主动参与国际海洋资源调查，支持广州、深圳、珠海、江门、阳江、茂名、湛江等地积极开发利用深海矿产资源，提升南海开发服务保障能力。**发展深远海养殖，推动海洋牧场规模化发展。依托辽阔海域和密集水网，提升渔业基础设施水平，建设渔港经济区、现代渔业产业平台，支持国家级水产健康养殖和生态养殖示范区、国家级海洋牧场示范区建设。**严格保护水产种质保护区，加强重要渔业资源产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的保护，强化近海养殖用海科学调控，鼓励深远海大型智能化养殖渔场建设，确保农林渔业用岛、渔业基础设施用海和增养殖用海规模推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、**渔业养殖**、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展。

本项目为渔业养殖项目，属于开放式养殖用海，项目用海不涉及生态保护红线，所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，养殖区布置合理，充分利用了所在海域空间资源，项目建设有利于区域渔业增养殖发展，促进现代渔业转型升级，助力现代化海洋牧场高质量发展。因此，本项目与《广东省国土空间规划（2021—2035年）》关于发展深远海养殖、推动海洋牧场规模化发展的目标是相符合的。

（2）项目用海与海洋生态保护空间的符合性

本项目位于《广东省国土空间规划（2021－2035年）》中的海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护空间。项目施工期和运营期所造成的海洋环境影响较小，主要集中在养殖区附近，对项目周边海洋生态环境的影响可接受，不会引起周边海洋生态环境的恶化。

5.3.2 与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

本项目位于《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035年）》中的红海湾-碣石湾滨海湿地保护修复范围内。修复目标为：退塘营造红树林，修复现有红树

林湿地，提升鸟类栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白沙湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。建设生态化海堤，整治修复砂质岸线，开展湾内清淤疏浚，完善岸基防风林体系，提升海湾防灾减灾能力。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。

本项目属于开放式养殖用海，不占用岸线资源，项目施工期产生的悬浮泥沙很小，主要集中在工程附近，不会对红树林、黄江河口、大湖、白沙湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能造成影响，不会影响海湾的防灾减灾能力，对周边海域的海洋生态环境影响较小。项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾、固体废弃物及运营期产生的生活污水、船舶含油污水等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，严禁排放入海；运营期产生的生活垃圾、固体废弃物等运用项目配置的污染防治设施处理后，达标排放；基本不会对周围的红树林生态系统和鸟类栖息地产生影响。本项目网箱结构为透水式结构，对海域地形地貌、冲淤环境影响较小；对周边海域水文动力影响较小，对其它海域基本无影响，不会影响海湾防灾减灾能力。

综上，本项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》的要求。

5.3.3 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》，本项目位于海洋发展区中的碣石港工矿通信用海区和汕尾南部渔业用海区。项目用海与海洋功能分区的符合性分析详见表 5.3.3-1。由表可知，本项目用海与所在海洋功能分区的管控要求均符合。

表 5.3.3-1　项目与广东省海洋功能分区的符合性分析

海洋功能分区	管控要求		符合性分析	符合性
汕尾南部渔业用海区	空间准入	1.允许增养殖、捕捞等用海； 2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海； 3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用。	本项目为网箱养殖建设项目，为开放式养殖用海，符合该功能区的准入要求。	符合
	利用方式	1.严格限制改变海域自然属性； 2.增养殖活动应避开航道，不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全； 3.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能； 4.捕捞海域严格限制改变海域自然属性。	1.本项目主要为网箱养殖，项目建设不会改变海域自然属性，不会妨碍海上交通及海底电缆管道的安全； 2.项目施工期和运营期将加强通航安全管理，项目养殖区域不占用航道，养殖活动不会妨碍海上交通； 3.项目不涉及围海养殖，不会影响河口的防洪纳潮功能； 4.项目改变海域自然属性。	符合
	保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2.保护和合理利用无居民海岛资源。	1.本项目为网箱养殖建设项目，属于开放式养殖项目，项目施工产生的悬浮泥沙较小，施工结束后会快速沉降至本底值，对周边水域环境影响较小；项目施工期产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾、固体废弃物及运营期产生的生活污水、船舶含油污水等将统一收集后送至陆域交由有资质的单位处理，严禁排放入海；运营期产生的生活垃圾、固体废弃物等运用项目配置的污染防治设施处理后，达标排放；项目运营期科学合理规划养殖规模、密度和结构，采用科学养殖方式，有利于保障渔业资源可持续发展； 2.本项目不涉及海岛。	符合
碣石湾工矿通信用海区	空间准入	1.允许固体矿产等用海； 2.在未开发利用之前可兼容开放式养殖等增养殖用海，游乐场等文体休闲娱乐用海。	本项目为网箱养殖建设项目，用海类型为渔业用海，用海方式为开放式用海，属于功能区可兼容的用海活动。	符合

公示稿

	利 用 方式	1.严格限制改变海域自然属性； 2.不得妨碍海上交通及海底电缆管道的安全。	1.本项目为网箱养殖，项目建设不会改变海域自然属性； 2.本项目不会妨碍海上交通及海底电缆管道的安全。	符合
	保 护 要求	海上矿产开发利用过程中应加强对海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。	1.本项目为开放式养殖用海，基本不会改变对海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征。	符合
	其 他 要求	加强海啸灾害防范。	本项目施工期和营运期将加强防范海啸等海上风险。	符合

5.3.4 与《汕尾市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》中第 30 条提到，构筑市域“两屏两湾、四廊一带、多点成网”的生态安全格局。其中，“两屏”为莲花山脉、峨眉嶂生态屏障，是粤东区域性生态屏障的重要组成部分，加强生物多样性和江河源头保护；“两湾”为红海湾、碣石湾、小漠湾区河口和海洋空间保护；“四廊”为螺河、黄江、莲花山-巷口水库-公平水库-龙潭水库四条主要生态廊道，是汕尾生态空间网络的主要骨架，加强水环境和生物多样性保护，强化廊道联通性；“一带”为沿海生态防护带，重点加强滨海岸线生态修复；“多点成网”为以汕尾海丰鸟类地方级自然保护区等湿地为核心的多个自然保护地以及相互之间构成的生态网络，重点加强生态公益林、水土保持、河湖湿地系统治理等生态保育，推进自然保护地系统建设，为全社会提供科研、教育、体验、游憩等公共服务功能。

在中心城区、**碣石湾**、三甲等沿海地区，重点发展远洋捕捞、**海水养殖**、水产品深加工业，大力发展“海洋渔业+旅游”，积极发展文化娱乐型、竞技体育型、观光体验型、展示教育型等多元化现代休闲农业旅游。

依托不同海域的自然条件、资源禀赋和开发潜力，合理统筹三带的保护和利用，基于海洋功能分区，积极谋划建设海洋牧场等海洋产业园，**推动海洋养殖由浅海向深远海发展，为海洋牧场建设预留空间，创建以现代化海洋牧场为重点的省级海洋经济高质量发展示范区。**进一步推动海洋空间立体开发，构建功能清晰的海洋保护与开发利用带。

本项目建设不涉及永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，不占用岸线。本项目为网箱养殖，项目施工产生的悬浮泥沙较小，主要集中于工程区，对周边海域生态环境影响较小；项目运营期将制定科学合理的养殖规模和养殖密度，养殖物种主要为本地经济种鱼类，投喂经过检验合格的饵料产品，并制定合理的投喂量，对所在海域生态环境和资源产生影响较小，且所在海域水体交换量大，自净能力强，养殖产生的污染物对水体影响较小；项目建成后定期进行跟踪监测和制定应急体系，最大程度降低项目运行对所在海域环境的影响。

本项目属于开放式养殖用海，项目所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，项目养殖区布置合理，充分利用了所在海域空间资源，项目建设有利于汕尾渔业增养殖发展，创造更多的就业机会，有利于推动海洋生态化养殖的发展，助力汕尾打造以现代化海洋牧场为重点的省级海洋经济高质量发展示范区。

因此，本项目与《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》是相符合的。

5.3.5 与《陆丰市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《陆丰市国土空间总体规划（2021—2035 年）》提出，沿海渔业综合示范带。在**碣石湾**、三甲沿海城镇，结合现已建的渔港，重点发展远洋捕捞、**海水养殖**、水产品深加工业，发展“海洋渔业+旅游”产业，积极发展文化娱乐型、观光体验型、展示教育型等多元化现代休闲农业旅游。

高质量发展海水养殖。建设海洋牧场。以金厢南海域国家级海洋牧场示范区为引领，实现增殖保护渔业资源，促进生态环境修复，助力发展休闲渔业、科普试验、渔业资源保护等。高起点规划海洋水产种苗业。实施“粤种强芯”工程，实现建设水产种业强市目标。依托陆丰海洋经济种业产业园、汕尾“鱼虾贝藻”水产种业园，整合现有海洋生物种质资源库，培育、研发、引进一批优质海洋生物种质，建设海洋渔业生物遗传育种基地。加强海水养殖污染防控，科学规划海水养殖区域，完善水产养殖基础设施，加强养殖废水排放监控、禁止养殖废水直接排放。

本项目为网箱养殖建设项目，属于开放式养殖用海，不占用生态保护区，项目所在海域水深良好，其养殖方式较为科学合理，项目养殖区布置合理，充分利用了所在海域空间资源。项目建成后定期进行跟踪监测和制定应急体系，加强养

殖废水排放监控，最大程度降低项目运行对所在海域环境的影响。

综上，项目建设有利于海水养殖的高质量发展，促进“海洋渔业+旅游”产业的发展，有利于打造沿海渔业综合示范带，符合《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035 年）》的相关要求。

公示稿

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 区位和社会条件适宜性

汕尾市位于祖国大陆东南部，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富，海洋生物多样较高，渔业资源类别丰富。汕尾坐拥 2.39 万平方公里辽阔海域和 455.2 公里蜿蜒海岸线，地处“中国四大渔场”之一的南海渔场，海洋养殖规模居全省，得天独厚的渔业资源孕育了 14 大类、860 多种水产品，鱼、虾、蟹、贝、藻类一应俱全。2024 年，汕尾市海洋牧场新开工项目 7 个，总投资 12 亿元，全市水产品总量达 65.02 万吨、增长 5.3%；渔业总产值达 145.13 亿元，占全市农林牧渔总产值的 41.9%。增长 5.5%。

本项目位于汕尾市田尾山西南侧海域，位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2021—2030 年）》的海水养殖区，网箱养殖内容符合该区域的用途管制要求、用海方式要求和环境保护要求，基本不会对生态保护重点目标造成不利影响。该项目所在海域的水动能较好，水深 16.4m~20.5m，海水溶解氧浓度 5.24mg/L-7.47mg/L，海水盐度在 25.5-33.0 之间，海域秋季水温为 23.5-26.7℃，平均水温为 25.2℃，适合发展海水养殖。

养殖区可以依托碣石港、码头等陆城配套场所和设备满足苗种运输、饵料运输与投放、网箱设施检查与维护、商品鱼的运输和营销等。项目用海区附近道路通畅。目前渔港和陆域有配套的制冰厂、加工区等配套设施，便于渔获物的储藏加工和运输。周边规划养殖区附近有渔港可作为陆城配套渔港，交通便利，可作为渔业养殖的陆城支持和配套设施，相关鱼获处理的配套设施较为完善。

项目养殖区周边分布有航道、碣石湾海马资源自然保护区、人工鱼礁、码头、核电、风电场等项目，项目位置避让了海洋生态保护红线以及不影响现状海域开发利用活动。

陆丰市人民政府工作会议纪要中提出：为做好稳控工作，解决传统渔民的民生问题，提出规划开放式用海的建议。本项目为网箱养殖项目，符合当前的产业政策和发展方向，项目建设有利于优化海洋养殖产业结构和生产力布局，推动水产养殖方式的结构调整、促进水产养殖业绿色发展。

因此，项目所在海域水深条件适宜、地质条件良好、周围交通较为便捷，供水、供电、通信方便等诸多有利因素，所以项目选址具备建设生产的良好条件，具有天然的地理条件、产业条件、市场优势、技术优势，区位优势明显。项目拟用海区范围内与其他用海活动可协调共存。

综上，项目的区位和社会条件是适宜的。

6.1.2 自然资源和生态环境的适宜性分析

根据所在海域的资源生态特征和海域使用类型，从满足项目自身建设营运对海洋生态、资源条件的需求以及对资源生态的影响程度等方面，分析用海选址适宜性。

6.1.2.1 气象条件适宜性分析

项目所在海域位于北回归线以南、南海北部的粤东沿海，属典型亚热带海洋季风气候区，常年气温高、雨量充沛、湿度大，5～10 月有降雨和高温天气。受季风影响，冬季盛行东北风，夏季盛行东南风。地处沿岸海岛海域热带气旋活动频繁，影响该海域的热带气旋有来自西太平洋的和在南海生成的两类。此外，项目所在区域多热带气旋和雷雨。项目建设、运营时需做好防台风、雷暴雨、风暴潮和热带气旋的工作。

虽然热带气旋、风暴潮等灾害性天气可能影响本项目，但本项目在严格做好网箱设计和施工、加强日常养殖管理，并在热带气旋来临前做好应急防范措施的前提下，可减缓其对项目养殖的影响。

6.1.2.2 工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料，陆丰县的地层主要属新华夏和东西构造运动共形成。地质构造以北东走向断裂构造为主，褶皱次之，该区地层与岩石多变，区内主要分布花岗岩等岩浆岩及沉积岩，伴随断裂带分布有构造角砾岩、碎裂岩、硅化岩等动力变质岩，在平原谷地及南部沿海一带，分布有粘性土、淤泥质砂土等海陆相沉积物。未发现工程区内有大的构造迹象存在，适宜于本项目建设。

整体上本项目养殖区附近底质环境质量较好，符合网箱养殖的要求。

6.1.2.3 水流条件适宜性分析

潮汐、潮流、波浪、悬沙、海水温度、盐度等海洋水文和海水理化特点，决定了鱼类等海洋生物生存、栖息和活动情况，是开展海水养殖要考虑的重要因素。

根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026），网箱应选址在潮流通畅海域；重力式深水网箱，流速以 0.3 m/s～0.8 m/s 为宜，水深低潮时在 12 m 以上；桁架类深水网箱，流速以 0.3 m/s～1.5 m/s 为宜，水深低潮时在 20 m 以上。

根据 2.2.2 章节实测调查结果，本海域观测期间，最大可能流速在 50.6 cm/s，可满足养殖适宜流速。其规律的涨落潮为养殖区提供了规律性水流，有助于促进水体交换，带走养殖生物代谢产物，并带来氧气和浮游生物等营养物质，防止表层水质恶化。

碣石湾海域潮流性质以往复流为主，受地形和潮汐驱动，流速整体属中等水平，既能保证有效的水体交换，同时又不会因流速过快而对养殖设施造成过大的结构应力，导致磨损或破坏。其风向多以东南风和西南风为主，风速中等且风向较为固定，使得流向平直稳定。

因此，本项目拟选海域水流流速适宜，水面开敞，水体交换能力强，适宜开展网箱养殖。

6.1.2.4 水深条件适宜性分析

海区水深也是影响网箱养殖较大的环境因素之一。根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026）养殖海区应选址在海底地势平缓，坡度小的海域，水深低潮时在 12 m（重力式深水网箱）或 20 m（桁架类深水网箱）以上。

本项目位于碣石湾西南侧海域，湾内海况较好，用海范围内海域水深介于 16.4 m-20.5 m 之间（高程基准：当地理论最低潮面）；项目范围内整体上地质海床平缓，满足鱼类的生长、繁殖需要，因此，拟选海域的水深条件总体上适宜开展深水网箱养殖。

6.1.2.5 水质条件适宜分析

根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026），养殖水域水质应符合《渔业水质标准》（GB 11607－89）的要求。根据 2.2.6.3 章节，项目所海域

pH 均在 7.0~8.5 之间，所有指标均小于《渔业水质标准》（GB 11607—89）中规定的限值。总体来看，项目所在海域水质较好，适合开展养殖活动。因此，项目所在海域的水质条件是适宜的。

6.1.2.6 海洋生态适宜性分析

本项目建设内容为网箱养殖，用海类型为“开放式养殖用海”，用海方式为“开放式养殖”。

根据第 3 章节分析结果，养殖会改变局部区域的水动力环境，网箱迎水面局部流域都存在一定程度的流速衰减，并且通过网箱之后流速衰减的范围和程度增加，其宽度与网箱的边长或者直径基本保持一致；网箱两侧后方越靠近网箱的流域水流增速相对越大。由于网箱的阻流作用，顺流方向上随着与网箱距离的拉大，两侧的增速带逐渐变窄。而网箱背水面的减流区宽度也随着与网箱距离的增大相应变窄。网箱对表层流场的改变有着直接的作用，网箱附近局部流场改变明显，表层整体流速变慢。但网箱投放后，只对网箱附近的局部流场产生一定的影响，对其他区域没有影响。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游植物群落相对稳定，养殖产生的影响相对于整个海区影响不大。项目苗种投放、收获过程中产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，但由于悬沙源强小，影响范围也仅在项目所在海域附近，且悬沙影响只是暂时的，作业结束后将逐渐恢复，对浮游植物的影响较小。尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了一定程度的影响，但这种影响程度较小，通过海洋的自净能力，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复至正常水平，因此项目对该海域浮游生物的影响不大。

本项目网箱中饲料的投放，会吸引周围鱼类过来进食，而鱼类产生的排泄物及过剩饲料的腐烂势必会引发浮游生物的群集。网箱设置区域潮流会把投喂过程中产生的剩余饲料冲出网箱外，吸引其它鱼类前来摄食；此外，潮流还将网箱中养殖鱼类排泄的粪便冲出箱外并顺潮流扩散，被其它浮游生物和小型鱼、虾所利用，浮游生物和小型鱼、虾又被大型鱼类捕食。因此，在合理设置网箱密度和投放鱼苗密度的前提下，项目对海区生物的生存和生长是有利的。

因此，本项目用海与资源生态相适宜。

综上，本次网箱养殖项目施工期及运营期对周边海域影响较小。通过对建设

地点的自然条件、水文情况和周边用海活动的特点等，选址区域具有适宜的水动力条件、海底地形地貌和水质生态条件等，项目的建设与选址区域的自然资源、环境条件是相适应的。

6.1.3 项目选址与周边用海活动的适宜性分析

项目用海位于汕尾市田尾山西南侧海域，位于渔业用海区和工矿通信用海区，周边用海活动包括航道、锚地、采砂项目、海洋牧场项目和其他养殖项目等。

（1）与采砂项目的适宜性分析

SW24-12 和 SW24-11 采砂区块位于本养殖项目的北侧，矿区与养殖区最近间距仅 0.32 km，空间距离较近。根据《广东省汕尾市陆丰西南海域 SW24-12 矿区海砂开采海域使用论证报告书（公示稿）》，SW24-12 和 SW24-11 同时采砂产生的悬沙扩散范围会覆盖本项目部分养殖水域（图 6.1.3-1a），会对本项目养殖环境及生物生长产生不利影响。因此，建议养殖单位主动落实悬沙污染风险防控工作，建立与采砂作业单位的实时沟通及应急联动机制，在养殖区周边布设悬浮泥沙监测点位，常态化开展水体悬沙监测，密切关注采砂作业期间水体泥沙浓度变化；提前完善养殖设施防护，选用抗污、不易堵塞的网衣，定期清理网衣附着泥沙，保障网箱水体交换通畅；根据潮流、悬沙监测预警信息，必要时适时调整投饵策略，减少残饵累积，加强养殖生物日常巡检，观察鱼类摄食、应激反应情况，一旦监测到高浓度悬沙侵入养殖区，第一时间通知采砂单位暂停作业，并启动场内应急方案，必要时采取增氧等措施降低泥沙对养殖生物的损害，将悬沙对网箱养殖的不利影响控制在可接受范围，最大程度减轻采砂悬沙侵入带来的养殖损失。

此外，本项目距离采砂区较近，采砂活动引起的冲刷范围与养殖区部分重叠（图 6.1.3-1b），对本项目锚固的稳定性产生一定的隐患，因此，建议养殖责任人定期巡检锚固系统受力、海底锚基冲淤变化，根据采砂导致的水动力改变，适时加固、调整养殖锚泊设施，消除设施失稳安全隐患。

建议本项目实施与采砂责任人积极沟通协调，明确双方海域利用管控边界，要求采砂作业严格遵照批复划定的开采范围、开采标高、作业强度实施，严禁超范围、超深度、超时段开采，通过控制采砂开采强度，降低潮流冲刷、悬沙扩散对本养殖项目的不利影响。

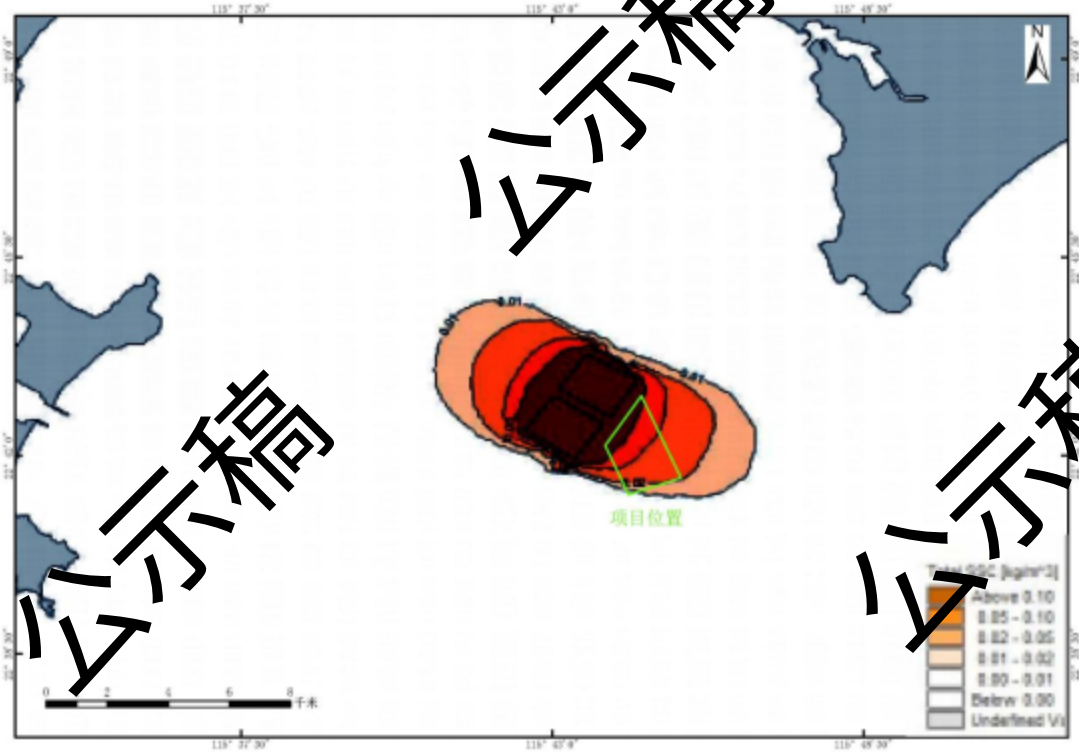


图 6.1.3-1a　本项目与 SW24-12 和 SW24-11 采砂产生的悬浮泥沙的相对位置示意图

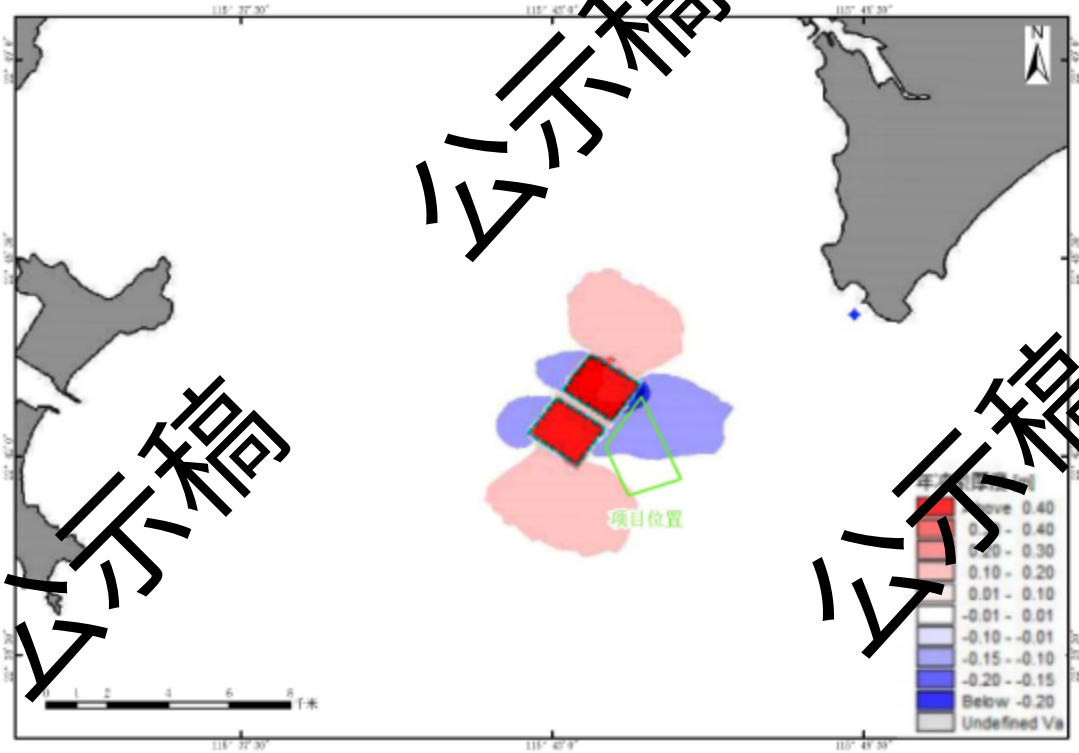


图 6.1.3-1b　本项目与 SW24-12 和 SW24-11 采砂冲淤变化的相对位置示意图

（2）与海洋牧场项目的适宜性分析

汕尾市 07 号碣石湾海域启动区二区现代化海洋牧场项目位于本项目东侧 0.15 km。项目施工期锚碇及桩腿安装产生的悬浮泥沙及运营期饵料残渣、养殖品种排泄物可能影响周边海域的水质，进而影响上述海洋牧场项目的生态功能。

两次项目用海功能均为海水养殖，用海用途一致，具备良好的共存适宜性，二者在养殖设施类型、运营管理、生态管控方面可形成互补协同。该海洋牧场拟布设 272 个重力式网箱及 2 座桁架式网箱（含 1 个半潜式网箱养殖平台、1 个[illegible]底式网箱养殖平台），本次项目可依托其配套的管护、监测装备为本项目共享海域环境监测、海上应急值守、病害预警等配套能力，而本项目网箱养殖可丰富区域养殖品种结构，形成多元化养殖布局；两个项目网箱均为透空式构筑物，对区域整体水动力条件改变较小，施工期悬浮泥沙影响均局限于作业近场，相互泥沙干扰程度低。同时两养殖区水域连通性较强，存在一定叠加风险：营运期残饵、养殖排泄物带来的营养盐存在局部叠加效应，会提升海域富营养化及底质有机质累积风险，水体连通也易造成养殖病害交叉传播；项目间距较近，海上作业船舶航线存在交叉，极端海况下存在网箱、锚链相互缠绕或设施碰撞的安全隐患。通过统筹布设海上设施与锚碇系统、预留潮流及通航通道，联合管控区域总养殖容量，共建病害防控体系，共享海上作业航道、警示航标，协同开展水质、沉积物常态化生态监测，可有效降低各类环境与安全风险，实现两个养殖项目协同开发、优势互补。

综上，本项目用海方式为开放式，对海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境、生态环境和海洋资源影响较小。本项目与其他用海活动具有较高的适宜性和兼容性，不存在功能冲突，无用海矛盾，不会对其他用海活动产生影响。建设期和营运期与周边其他用海活动影响的利益关系可得到协调，本项目与周边用海活性是相适宜的。

6.1.4 与相关区划和规划的适宜性分析

项目养殖区所在海域水深介于 16.4 m-20.5 m 之间，项目区域地势平坦，整体趋势呈现为北部向南部倾斜，水深变化趋势[illegible]本项目网箱养殖将位于水深较深的区域，项目选址范围符合《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》中重力式深水网箱型现代化海洋牧场“15 米等深线以深”的选址

要求，能够满足深水抗风浪网箱养殖的水深需求，有效抵御台风、巨浪等海洋灾害，保障养殖设施安全。

根据本报告第 1 章节和第 5 章节，本项目选址符合《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035 年）》《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》《汕尾市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》《广东省养殖水域滩涂规划（2021－2030 年）》《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》等省市相关规划文件的要求相符。项目建设不占用海洋生态红线，对海洋生态红线无影响，与周边的主导海洋功能也不产生排它性冲突。

6.2 用海平面布置合理性分析

6.2.1 是否体现集约、节约用海的原则

本项目总平面布置充分考虑到工程区域海床、潮汐、波浪、水深条件等因素，以及网箱养殖对环境的影响。根据水域滩涂养殖现状、水域滩涂承载力状况和水产养殖产业发展需求，形成养殖水域滩涂开发利用和保护的总体思路，科学布局水产养殖用海和养殖生产活动。平面布置符合《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》和省、市有关规划等相关要求。

本项目建设内容为网箱养殖，包括重力式网箱、桁架式升降网箱、重力式升降网箱；其中，重力式网箱 60 个，桁架式升降网箱 1 套，重力式升降网箱 60 个，拟申请海域使用总面积为 388.6698 公顷。养殖区合理布置养殖规模和总体密度，能够保持水流畅通，养殖区的平面布置能够满足公共航道的需要，保障用海安全，有利于保护规划区内养殖用海安全，减少船只碰撞网箱事故发生的几率。

开放式养殖用海平面布置满足《抗风浪深水网箱养殖技术规程》等相关规范要求。重力式深水网箱、桁架式养殖平台采用锚定方式布设，桁架式升降网箱采用桩腿固定于海底。在保障安全的前提下，本项目采用的锚定方式极大地节约用海空间，科学的锚定方式既保证了网箱的安全稳定，在有效利用水域面积的同时又增大了网箱养殖的安全性。通过分析区域水深和养殖容量，项目用海平面布置

根据水深和水动力环境要求，科学、合理地划定了网箱养殖用海区块。用海范围为《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030年）》中的养殖用海区域。

项目的布设经过严格讨论，经过多个涉海部门沟通确定，有效利用所在海域等资源，实现海洋功能的合理利用，未盲目扩大规模多占用海域，符合集约、节约的用海原则。

6.2.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目的开放式养殖不会改变海域自然属性和基本功能。项目网箱结构为海面上方为圆形网衣和钢架，下方为养殖网衣，为透水结构，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小。在平面设计上，为保持海域水流畅通，各网箱边缘之间保持一定距离（重力式网箱间距 180 米、重力式升降网箱间距 130 米）。海流影响主要发生在网箱养殖表层海域，由于深水网箱网衣等都是透水性，布设后对水文潮流的影响较小，海域流速、流向基本不变。因此，本项目工程的实施对项目用海区域的水动力环境影响可控。开放式养殖建设对冲淤环境的影响来源于施工导致的增量悬浮泥沙的扩散。本项目施工期水环境悬浮泥沙来源是网箱安装施工过程中产生的悬浮泥沙。项目锚块所占底质面积很小，且网箱安装施工产生的悬浮物，对该海域水质造成的影响很小。此外，项目海域水体交换能力较好，悬浮泥沙的浓度会在短时间内降低，施工结束后可以很快恢复至本底值。因此，平面布置对冲淤环境基本没有影响。

从以上分析来看，本项目的用海平面布置均考虑了尽可能减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

6.2.3 是否有利于生态和环境保护

项目在规划时参考依据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026）规定的养殖容量标准，所有分区的养殖容量符合《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026），网箱养殖数量和密度控制在海区的环境容量承载力范围内，养殖活动对生态和环境的影响可控。同时，通过科学确定适宜的投饲量、投饲时间，减少残饵和散饵的数量，从而减少残饵对周围环境的影响，不会对海洋生态系统造成大的影响和破坏。

项目规划的养殖内均预留了一定宽度的通船通道，通道内不设置网箱及锚系，可有效保障水流的通畅，有利于养殖产生的污染物向外海扩散，保障养殖区及附

近海域水质安全。根据数模结果及项目用海区水质现状，采用本项目平面布置后，项目运营期污染物增量对水质环境影响相对较小，对海域水质环境影响可控。

本项目为开放式养殖用海项目，平面布置对生态和环境的保护主要体现于外轮廓上，项目所用网箱均为透水性，可保持海域水体的流通性，以尽量减少或避免对水域生态环境造成的影响。此外，根据网箱尺寸及当地潮流和风浪条件，网箱采用单个网箱多点固定的方式布置，其排列方向应与潮流一致，以保证稳定性和养殖安全，有利于水流可顺畅贯通各组网箱，箱内水体快速更新，及时带走残饵、粪便等污染物，避免箱内无机氮、活性磷酸盐累积，缓解富营养化、减少有害、缺氧、赤潮风险。

项目在平面布置中已考虑尽量避开航运区、保护区核心和缓冲区等，并采用对海洋环境破坏最小的透水方式，有利于海洋生态系统保护。本项目对生态环境最主要的影响就是工程施工深水网箱的桩腿及锚固系统占用海域内海洋底栖生物原有的栖息环境。另外，项目施工和鱼类采收引起的悬浮泥沙对工程区附近海域的渔业资源种类组成及数量分布会有影响，但影响较小。

本项目施工污水和船舶废水等均进行收集处理，施工期和采收期会增加海域中船舶数量，应采取有效措施防范船舶碰撞风险事故发生。项目正常营运期对资源环境基本无影响，体现了保护海洋生态环境的原则。

综上，项目用海平面布置合理。

6.2.4 是否与周边其他用海活动相适应

海上养殖区要统筹规划，合理布局，防止过密养殖，留出足够的间距，在海域功能上还应综合考虑航行、停船、旅游等多种功能。本项目养殖用海平面布置于《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》中划定的养殖区，项目用海与周边港口、航运、锚地、保护区、养殖规划、综合运输等用海不存在冲突，对附近其他用海活动影响较小。因此项目建设能与周边用海活动相协调。

综上所述，本项目申请用海范围的形状划定科学、合理且统筹兼顾：从自然条件与养殖工艺来看，该多边形边界走向顺应了项目区 20 至 30 米的水深地形，避开了周边浅水礁石，为重力式及桁架式升降网箱的锚固系统与桩腿提供了安全稳定的着床条件，且其外轮廓的长宽比例契合大网箱矩阵式排布工艺及科学间距要求，内部预留的通道顺应潮流方向，能最大程度保障水体顺畅贯通与交换，降

低残饵累积和富营养化风险；从周边用海协调与航道影响来看，该形状经过测算，减少了对“乌坎东线航道”、“解释航道”等航道的影响，外边界进行了避让处理，不仅与周边公共航道保持了充足的安全距离，还合理避开了周边的复杂用海活动，有效减少了船只碰撞网箱的概率，维持了区域通航与生态安全；从集约节约与行政管理来看，该形状紧凑规整且紧贴《养殖水域滩涂规划》划定的养殖区边界，未盲目扩大规模多占海域，充分体现了集约节约用海原则，同时清晰、规则的几何边界便于海洋行政主管部门进行界址点坐标测绘、权属界定及现场监管。因此，该用海范围的设计不仅是工程安全与环保的优化选择，更是与周边海域复杂的自然属性和开发利用现状高度协调的方案。

6.3 用海方式合理性分析

6.3.1 用海方式界定

本项目为网箱养殖，申请用海海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），用海方式包括构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）的开放式养殖（二级方式）。以下从用海方式与维护海域基本功能适宜性、与水文动力冲淤环境适宜性、海域资源有效利用适宜性等方面分析项目用海方式的合理性。

6.3.2 用海方式合理性

（1）用海方式与维护海域基本功能适宜

按照《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》，本项目养殖区位于海洋发展区的碣石湾工矿通信用海区和汕尾南部渔业用海区，项目用海类型为渔业用海，与汕尾南部渔业用海区的海域使用管理要求相符，与碣石湾工矿通信用海区的功能相兼容。项目建设主要是网箱养殖，不占用岸线，不改变海域的基本功能。项目位于开阔海域，水动力交换能力良好，通过合理控制养殖密度和养殖规模，产生的养殖污染物对周边海域海水水质影响较小，项目施工期和运营期严禁杜绝直接向海倾倒废水和固体废物，项目的建设与所在功能区海洋环境保护要求相符，基本不会对该海域功能区的海洋环境产生不良影响。

（2）用海方式与水文动力环境和冲淤环境的适宜性

根据本报告第 3 章节内容分析，海域地形地貌冲淤是在水动力长期作用下形

成的稳定环境，影响地形地貌冲淤环境的主要因素有水动力和底质类型。本项目为开放式养殖，建设内容为网箱养殖，项目网箱养殖均为透水结构，不会对海域水流形成阻断，基本不会引起波浪和潮流等水动力改变，本项目不涉及围填海，不会改变区域水深地形和冲淤变化，不会对对海底地形地貌的产生影响，不会对局部冲淤造成破坏或不利影响，因此，本项目不会改变周边海域的地形地貌与冲淤环境状况。

因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

（3）用海方式与海域资源有效利用的适宜性

本项目不占用岸线，项目建设对岸线资源利用没有影响，最大程度地保护了自然岸线。

本项目为开放式养殖，能够保持海域自然属性。本项目根据《海籍调查规范》的规定要求确定用海范围，能够满足养殖所需要的海域，并根据相关规划和要求进行划分养殖区域，最大程度地减少用海。

综上所述，本项目的用海方式与海域资源有效利用是较适宜的。

（4）用海方式与保护和保全区域海洋生态系统适宜性

本项目为开放式养殖用海，养殖基本不会改变海域自然属性，除施工将造成很小的生物资源损失外，其余部分对海洋生态系统产生影响很小。项目所用网箱具有透水性，可保持海域水体的流通性，以尽量减少或避免对水域生态环境造成的影响。本项目施工期和运营期船舶污水、施工废水等均进行收集处理，无危险化学品泄漏入海的风险。

本项目用海方式是满足项目正常运营所必需的，养殖采用开放式养殖用海方式具有唯一性。项目用海方式有利于维护海域基本功能，项目建设符合汕尾南部渔业用海区和陆丰核电工矿通信用海区的管控要求，不会对项目海域的海洋环境造成不可逆转的改变，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于保持自然岸线和海域自然属性，有利于保护和保全区域海洋生态系统。

6.4 项目占用岸线的合理性分析

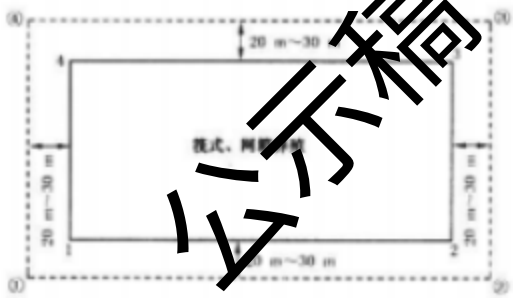
自然岸线是生态系统的一个重要组成部分，其本身承载着许多自然生态功能，这是人工岸线所不能替代的，自然岸线对一片海域乃至一个地区的可持续发展都至关重要。

本项目不占用海岸线，不会影响岸线资源的生态功能。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 用海单元用海范围界定依据和标准

根据《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）C.37（图 6.4.1-1），开放式养殖的用海范围为以筏脚（架）、桩脚（脚）外缘连线外扩 20~30m 的边线为界。因此，根据转换至 2000 大地坐标系后的总平面布置图，本项目中开放式养殖用海的范围为筏脚（架）、桩脚（脚）外缘连线外扩 20 m 的范围，用海面积为 288.2817 公顷。桁架式升降网箱共设置 6 根桩腿，用海方式为透水构筑物。根据《海籍调查规范》（HY/T124－2009），“有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”确定项目用海范围。本次透水构筑物用海的范围为桩腿外缘线连线外扩 10 m 所围成的区域，用海总面积为 0.3851 公顷。



注 1：折线①-②-③-④-①围成的区域为本宗海的范围，属开放式养殖用海，用途为筏式或网箱养殖。
注 2：折线 1-2-3-4-1 为筏脚（架）、桩脚（架）最外缘的连线，折线①-②-③-④-①为筏脚（架）、桩脚（架）外缘连线外扩 20 m～30 m 的边线。

图 6.4.1-1 开放式养殖用海界址界定图示

6.5.2 用海面积合理性分析

（1）项目用海面积是否满足项目用海需求

合理的用海面积主要表现为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，而不合理的用海面积往往带来海域资源的浪费和环境的破坏，甚至会引发用海矛盾。

深水网箱养殖需要一定的空间以保证水体交换通畅，畅通的水流可确保网箱养殖水体的含氧量，同时也可带走养殖鱼类的残饵和排泄物，实现养殖水体自净。本项目网箱采用单箱锚固的方式锚固在海面上，但在波浪和潮流的作用下，网箱

之间也需要一定的空间距离以免发生碰撞。在深水区域养殖过程中，需要对箱体、网衣进行清洗、维护和更换，放苗和分鱼时移动网箱等施工工艺也需要一定的管理空间。

本项目参照《抗风浪深水网箱养殖技术规程》等有关要求，项目全部布置为网箱养殖区，包括置重力式网箱、桁架式升降网箱、重力式升降网箱。其中，海域北侧共布置 60 口周长 90 m、网深 6 m 的 HDPE 深水抗风浪网箱，网箱间距 190 米，单口网箱直径 28.6 m，网深 6 m，单口网箱养殖水体体积约为 3867m³，总养殖水体规模约为 23.20 万 m³；海域西南区域布置一套桁架式升降网箱；海域东南侧布置 60 口八边形重力式升降网箱，网箱间距 190 米，单个网箱养殖水体约 4550 m³，60 口网箱养殖水体共计 27.3 万 m³。根据设计方案，项目养殖区用海总面积为 388.6698 公顷。上述设计方案在满足养殖需求的同时极大地节约用海空间，科学的锚定方式既保证了网箱的安全稳定，在有效利用水域面积的同时又增大了网箱养殖的安全性。

项目在养殖的过程中严格按照《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197－2026）相关养殖密度要求及轮作要求，可使养殖水域保持相对可行的自净能力，海域水质和沉积物环境可以满足海区水环境控制指标。本项目在开放海域进行开放式养殖，项目实施过程中占用部分海上空间资源和海底资源，不占用岸线，对岸线无影响，可以保持岸线基本形态，符合岸线管控指标的要求。

本项目的用海范围为《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》中的养殖用海区域。深水网箱用海面积符合《海籍调查规范》5.4.1.3 节对开放式养殖用海面积的要求：根据《海籍调查规范》5.4.1.3 节开放式养殖用海：筏式和网箱养殖用海，单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 10m～30m 线为界，桁架式升降网箱桩腿，用海方式为透水构筑物，“有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”。本项目用海面积的界定依据《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）。因此，本项目的用海面积符合相关行业设计标准和规范。

综上，本项目不占用岸线，不会对周边海域海洋水动力环境和冲淤环境产生明显影响，不会诱发岸线蚀退，也不会影响周边岸线的自然形态，故项目的建设不会影响周边海域岸线功能的发挥。根据养殖海区水深、风浪、潮流情况，建设

单位拟申请用海面积为 388.6698 公顷。本次申请用海面积既能满足项目的需求，又体现了节约、集约用海的原则。因此，本项目用海面积能够满足项目的用海需求。

（2）是否符合相关行业设计标准和规范

项目根据《海水重力式网箱设计技术规范》（DB/T 40749—2021）相关要求进行设计，在该海域控制合理的养殖密度和养殖规模前提下，对养殖区进行平面布置，科学布局水产养殖用海和养殖生产活动，以此确定的养殖用海区域海域面积为 388.6698 公顷。

本项目网箱养殖区规划布设周长 90 m 的 HDPE 双浮管圆形重力式深水网箱 60 口，布置一套桁架式升降网箱，重力式升降网箱 60 口。根据《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197—2026）第 6.1.3 条“深水网箱养殖区的养殖面积不应超过可养殖海区面积的 7%”。本次项目在海域北侧共布置 60 口周长 90 m，网深 6 m 的 HDPE 深水抗风浪网箱，单口网箱直径 28.6 m，单口养殖面积 $S=\pi r^2=\pi$（28.6/2）^{2}=0.0642 公顷，60 口网箱总面积为 0.0642×60=3.852 公顷；在海域西南区域布置一套桁架式升降网箱，外形尺寸为 54×27 m，养殖面积为 54×27m^2=0.1458 公顷；在海域东南侧布置 60 口八边形重力式升降网箱，单口网箱边长为 12.22 米，单口养殖面积为 721.02 m^2（0.072 公顷），60 口网箱总面积为 0.0721×60=4.326 公顷。本次总养殖面积为 3.852+0.0721+4.326=8.250 公顷，占可养殖面积（388.6698 公顷）的 2.12%，养殖密度符合《深水网箱养殖技术规程》（DB37/T 1197—2026）的要求。

根据《广东省海洋产业园（海洋牧场类）用海选址及控制标准（试行）》本项目深水网箱离岸 7.09 km，水深超过 15 米，满足“重力式深水网箱型现代化海洋牧场原则上布设在 15 米等深线以深或离岸（大陆海岸线）5 公里以上的海域”的要求。本项目的用海范围为《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018—2030 年）》中的养殖用海区域。深水网箱用海面积符合《海籍调查规范》5.4.1.3 节对开放式养殖用海面积的要求，根据《海籍调查规范》5.4.1.3 节开放式养殖用海：筏式和网箱养殖用海，单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m～30m 线为界。桁架式升降网箱桩腿，用海方式为透水构筑物，“有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不

小于 10m 保护距离为界。”本项目用海面积测量依据《海籍调查规范》（HY/T124—2009）。因此，本项目的用海面积符合相关行业设计标准和规范。

综上，项目用海符合国土空间规划分区的用途管制、生态保护红线管控要求、选址符合海岸带规划分区的管控要求，符合养殖水域滩涂功能分区的管控要求，与周边开发利用活动相兼容，不位于禁止养殖区海域内。项目用海符合相关行业设计标准和规范。

（3）减少用海面积的可能性

本项目申请用海面积的合理性在“6.2 用海平面布置合理性分析”中已做阐述，其用海面积不仅满足项目本身的用海要求，而且符合相关行业的设计标准和规范。项目平面布置依照《深水网箱养殖技术规范》《海湾网箱养殖技术规范》等相关规范设计。本项目结合工程设计总平面布置进行量算，已无减少用海面积的可能性。

6.5.3 宗海图绘制

6.5.3.1 宗海图绘制说明

（1）宗海测量相关说明

根据《海籍调查规范》《海域使用面积测量规范》和《宗海图编绘技术规范》，广州百川纳科技有限公司承担了本工程海域使用测量及宗海图绘制工作，测绘资质证书号为：乙测资字 44517795。

（2）执行的技术标准：

《海域使用面积测量规范》（HY 070－2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123－2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251－2018）；

《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》（2024 年 6 月）；

《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（2023 年 11 月）。

6.5.3.2 宗海界址点的确定方法

根据《海籍调查规范》（HY/T 124－2009），开放式养殖用海中，筏式养殖

用海单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（墩）连线向四周扩展 20m-30m 连线为界。透水构筑物根据“有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”确定用海范围。本项目中，透水构筑物用海的范围为桩腿外缘线连线外扩 10 m 所围成的区域；开放式用海以桩脚作为用海界址点，同时考虑导标用海范围，导标位于养殖区外侧，区域水深约 16.4 m-20.5m，导标最大漂移距离约等于水深，从集约节约用海角度，项目养殖用海边界线以桩脚及导标连线向四周扩展 20m 连线为界确定。因此，符合《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）的要求。

依本项目宗海界址点确定方法如下：

根据本项目的平面布置方案，折线 5-6-7-8-5 围成的区域（1-2-3-4-1 围成区域除外）为开放式养殖宗海的范围，用途为重力式网箱养殖，用海方式为开放式养殖用海；折线 1-2-3-4-1 围成区域为透水构筑物宗海的范围，用途为桁架式升降网箱养殖，用海方式为透水构筑物用海。

6.5.3.3 宗海图的绘制方法

（1）宗海界址图的绘制方法：

项目宗海界址图是以项目的总平面图为底图，结合项目的实测资料、海岸线等，根据《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251－2018）的要求进行分宗，补充其他海籍要素，规范图框和文字等格式，形成宗海界址图。

（2）宗海位置图的绘制方法：

本项目宗海位置图是以中国航海图书出版社出版的海图为底图，坐标系为 CGCS2000，比例尺为 1：180000，高斯-克吕格（116°00'），高程基准为 1985 年国家高程基准，深度基准为当地理论最低潮面。根据宗海界址图界定的宗海范围，根据《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251－2018）上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。项目宗海平面布置图反映宗海的平面布置及位置关系，只编绘界址线和宗海内部单元图斑，据此，绘制宗海平面布置图。

6.5.3.4 宗海界址点坐标及面积的量算方法

（1）宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在 Arcgis10.8 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算

公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换参件，自动将各界址点的平面坐标换算成大地坐标。

（2）宗海面积的计算方法：

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 Arcgis10.8 的软件计算功能直接求得用海面积。

（3）宗海面积的计算结果：

根据《海籍调查规范》及本项目用海的实际用海类型，界定本项目用海为 1 宗海，宗海面积共为 388.6698 公顷，其中开放式养殖用海面积 388.2847 公顷，透水构筑物用海面积 0.3851 公顷。

项目海域使用宗海位置见图 6.5.3-1，宗海界址图及界址点见图 6.5.3-2，用海单元立体空间范围示意图见图 6.5.3-3。

公示稿



图 6.5.3-1　项目宗海位置图

公示稿

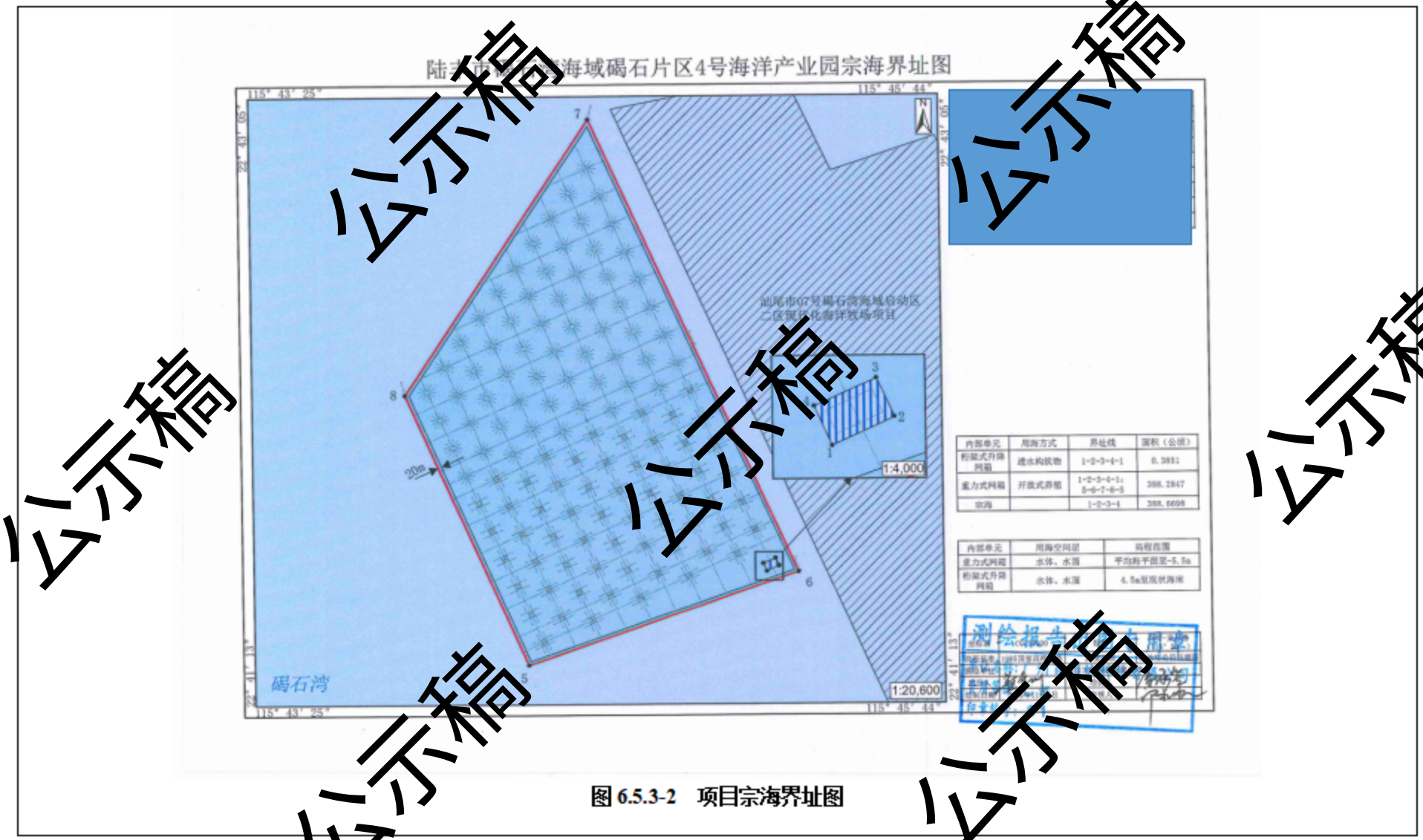


图 6.5.3-2　项目宗海界址图

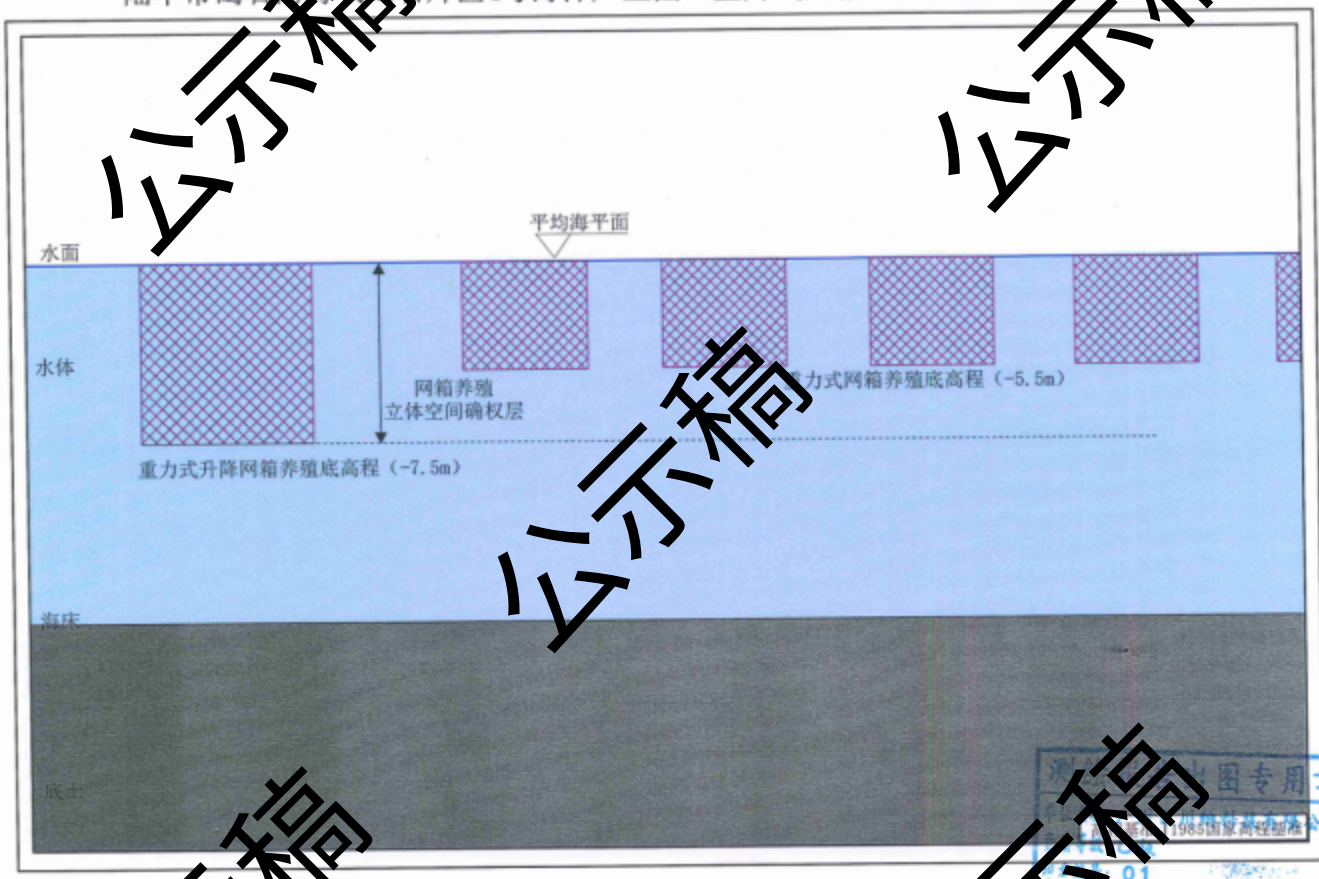


图 6.5.3-3a　项目立体空间范围示意图

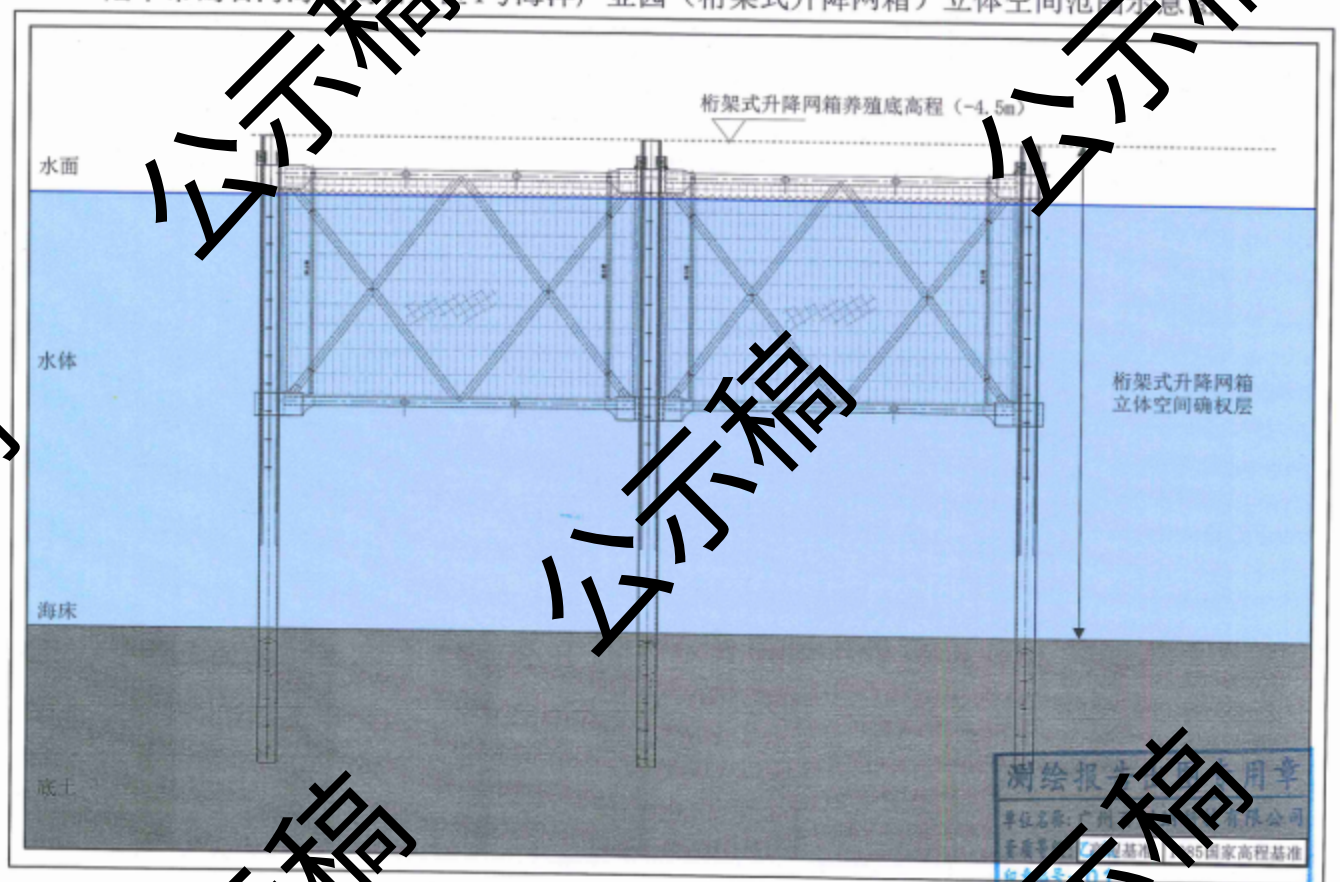


图 6.5.3-3b　用海单元立体空间范围示意图

6.6 立体设权合理性分析

依据《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）、《海域立体分层设权宗海范围界定指南》（试行）以及广东省自然资源厅公布的《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范》（试行）等文件，对陆丰市碣石湾海域碣石片区4号海洋产业园进行立体设权。

其中，桁架式升降网箱养殖区立体空间确权范围从4.5 m至现状海床的水面、水体作为用海空间层，重力式升降网箱养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱设备底高程-7.5 m（1985国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层，重力式网箱养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱设备底高程-5.5 m（1985国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层。

养殖区界址点三维坐标表如表6.6.1-1。

表6.6.1-1 养殖区界址点三维坐标表

界址点编号	北纬	东经	立体空间确权层（1985高程）	单元
1	22°42′26.829″	115°50′31.053″	（1）桁架式升降网箱养殖：从4.5 m至现状海床； （2）重力式升降网箱养殖：从平均海平面至网箱设备底高程-7.5 m； （3）重力式网箱养殖：从平均海平面至网箱设备底高程-5.5 m。	养殖区
2	22°43′15.848″	115°51′41.855″		
3	22°43′58.301″	115°51′07.104″		
4	22°43′09.278″	115°49′56.900″		
5	22°41′18.591″	115°44′20.828″		
6	22° 41′36.210″	115°45′16.380″		
7	22°43′03.139″	115°44′34.386″		
8	22°42′10.466″	115°43′56.138″		

6.6.1 立体设权可行性分析

（1）海域管理政策的可行性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》所称海域，是指中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土。根据《海籍调查规范》（HY/T 124－2009）5.2.5宗海垂向范围界定，“遇特殊需要时，应根据项目用海占用水面、水体、海床和底土的实际情况，界定宗海的垂向使用范围”。《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）提出“海域是包括水面、水体、海床和底土在内的立体空间。对排他性使用海域特定立体空间的用海活动，同一海域其他立体空间范围仍可继续排他使用的，

可仅对其使用的相应海域立体空间设置海域使用权。在不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾等前提下，鼓励对跨海桥梁、养殖、（略）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外。其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。”根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号），完全改变海域自然属性的填海，排他性较强或具有安全生产需要的海砂开采、油气开采等海底矿产资源开发活动以及军事用海等特殊用海，不予立体设权。

本项目为海水养殖项目，项目用海主要为养殖区，用海不涉及填海、海砂开采、油气开采等海底矿产资源开发活动以及军事用海等特殊用海，本项目用海范围内无已确权海域，按照《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）及《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，其他用海活动经严格论证具备立体分层设权条件的，也可进行立体分层设权。

立体空间设权根据养殖区布置空间范围确定，养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱养殖设备底高程-8.0m（1985国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层。

（2）利益相关者可协调

根据《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）及《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，在已设定海域使用权的海域进行立体分层设权，应与原海域使用权人协商一致达成协议后按程序办理用海手续，确保新设海域使用权与原海域使用权不存在权属冲突。

本项目立体用海范围内无已设定海域使用权的空间，不存在权属冲突。

（3）立体空间布置的合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域是指“中华人民共和国内水、领海的水面、水体、海床和底土”，明确海域是立体的空间资源且包含4个层次。从海域空间资源上看，每个层面的海域资源都有其特定的开发利用价值，本项目采用平面界址“四至”坐标和竖向分层的海籍信息表达方式，其中，宗海竖向边界采用“水面”“水体”“海床”“底土”定性表述及1985高程范围定量表述结合，高程范围根据设计标高确定，能够满足项目所需的海域空间承载范围。

6.6.2 立体设权必要性

根据《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号），“用海项目需排他性使用海域的特定层空间（水面、水体、海床或底土），

且不妨碍其他层空间继续使用的，原则上仅对其使用的相应层空间设置海域使用权。可实施立体分层设权管理的用海活动包括但不限于：主要使用水上（含上覆空间）的跨海桥梁、桩基式海上光伏等用海；主要使用水体的温（冷）排水、污水达标排放等用海；主要使用海床的底播养殖等用海；主要使用底土的海底电缆管道、海底隧道等用海。”

本项目养殖区用海空间层包括水体、水面和海床，通过立体设权后，所在用海范围的海床还能进一步利用，从集约、节约用海原则，其采用立体分层设权是必要且合理的。

综合以上分析，本项目采取立体设权方式用海，具有必要性。

6.7 项目用海期限合理性分析

本项目深水网箱养殖属于开放式养殖，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中用海分类，本项目涉及的用海类型为“渔业用海”中的“增养殖用海”；根据《海域使用分类》（HY/T 123－2009）中的相关规定，本项目涉及用海类型为“渔业用海”中的“开放式养殖用海”；用海方式为开放式（一级方式）中的开放式养殖（二级方式）。本项目重力式深水网箱由组块在陆地组装后托运到项目海域，重力式深水网箱损坏需进行更换组块相对较易操作。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定：“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十五条规定：养殖用海，海域使用权最高期限为 15 年，深水网箱养殖架的设计使用寿命分别为 20 年和 15 年，本报告推荐项目申请用海年限为 15 年。

若申请用海年限期满之后，本项目用海需求和规模没有发生改变，需要继续用海，可根据《中华人民共和国海域使用管理法》第四章第二十六条规定：“海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期；除根据公共利益或国家安全需要收回海域使用权的外，原批准用海的人民政府应当批准续期；准予续期的，海域使用权人应当依法缴纳续期的海域使用金”。因此，本项目拟申请用海期限合理。

公示稿

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

本项目用海类型渔业用海，用海方式为开放式养殖用海，项目不涉及围填海，对海洋生态环境的影响很小，对水文动力环境的影响很小，项目远离海岸线，不占用附近海岛岸线，用海方式对海岸线的属性及其功能基本无影响，项目用海主要的生态问题包括：施工期间产生的污染物包括施工过程中产生的悬浮泥沙、施工队伍的生活污水以及施工船舶的含油污水等会对周边海域产生影响；项目运营期网箱养殖投放的饵料和排泄物可能会引起海水富营养化等问题。

为贯彻落实中共中央、国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》和《关于印发<生态文明体制改革总体方案>的通知》等要求，本节根据项目用海设计、施工和运营等不同阶段，针对项目用海主要资源生态问题，坚持保护有限的原则，提出生态保护对策，最大程度降低对资源生态的影响。

7.1.1 项目总体设计原则

（1）本项目遵循“三不”原则进行开发

“不破坏周边环境、不影响周边渔民生产作业、不影响邻昌礁岛屿开发”，在发展渔业经济的同时有效保护当地的海洋生态环境，并通过“在开发中保护和在保护中开发”，恢复当地海域的海洋生物多样性，实现开发与保护的修条发展。

（2）坚持以确保环境生态质量为前提

项目建设发展以确保环境生态质量为前提。一方面，根据海域海水流动性、海水交换率，科学选择投饵方式，严格控制环境养殖容量；同时，通过控制多品种的混合养殖结构，鱼类深水网箱养殖产生的废物，改良养殖环境。

项目养殖区合理布局，构建合理的养殖区内部生态体系，实现“绿水青山就是金山银山”的科学发展理念，促进水产养殖与生态环境保护协调发展。

（3）坚持养殖与旅游的协调发展

本项目通过发展深水网箱养殖，实现养殖和旅游的协调发展。一方面，立体化的人工养殖既可提供丰富的海洋养殖产品，也优化养殖环境，可为旅游提供良好的景观；另一方面，通过养殖项目的建设，为当地海域海洋生物多样性恢复提供了丰富的饵料和良好的空间，将显著增加当地自然海域海洋生物的种类和数量，为发展海上观光垂钓休闲渔业奠定了良好基础。

公示稿

（4）坚持养殖总量控制、合理布局

本项目建设本着科学规划、高标准建设的原则，通过不增养殖容量严格控制投饵性养殖项目的建设规模，并且，通过多种养殖模式以及引入滤食性和杂食性养殖品种，进一步降低投饵性养殖项目对环境造成的压力，保障养殖活动的可持续发展。

（5）坚持科学性和示范性相结合

本项目通过不同养殖模式与养殖品种的结合，在通过发展养殖生产和开展休闲渔业活动以获得良好的经济效益的同时，有效保障当地海域的海洋生态环境和促进当地海域自然资源的恢复和保护，努力将项目建成开发与保护协调发展的典范，对推动新型渔业经济的转型和渔业结构的调整发挥积极与示范作用。

7.1.2 施工期生态保护措施

（1）在施工期间，严格遵守《船舶海上安全航行规则》，设置警示标志，并避免在大风浪天气条件下施工，及时关注气象预警预报信息，提前做好防范措施，确保施工安全。

（2）加强施工期污水的环境管理和监督，严禁施工期生活污水、生产废水入海。严禁将网箱建造等建材堆放在水体附近。施工结束后固体废物严禁倾倒或抛入水体，应由施工单位负责及时清运至指定地点或按照有关规定处理。

（3）对作业船舶进行维修保养，避免油料泄漏，选择低噪声、低振动的机械设备和船舶，尽量采用低噪声机械，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养。

（4）避开 3～6 月份的鱼类产卵期进行施工，减小对鱼卵、仔稚鱼的损害。

（5）在建设前需向海事部门申请办理水上水下施工许可，在施工及运营过程中渔船应加强安全管理，服从海事部门的管理，加强瞭望，提前避让周边船只，避免发生碰撞撞事故等。

（7）用海单位应加强与相关管理部门的协调，加强渔船航行安全管理，施工期间严格按照《船舶海上安全航行规则》等的要求航行，正确使用灯号、声号，谨慎行驶，文明行船；划定施工海域，在施工海域外围设置相应的警示标志，以防渔船误入施工区，同时建议施工船舶不随意进出施工范围。

7.1.3 营运期生态保护措施

（1）运营期，项目管护船舶含油污水应按《港口水域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）执行，应集中收集后，由专门的油污接收处理公司接收船接收或上岸处理，禁止船舶含油污水排入工程附近海域，含油污水不排放入海，不会对海洋环

境产生影响。

（2）需要加强对养殖用海方的宣传，提高其海洋环境保护意识，将作业期间产生的生活污水收集起来，带回海岛（大陆）上，依托海岛（大陆）污水处理设施进行统一处理，达标排放。

（3）在严格控制网箱养殖密度、合理控制养殖结构的前提下，严格控制投喂饵料、养殖密度，减少有机质的输入，在专业技术人员指导下正确使用鱼药等措施，可避免对周围水体环境造成污染。

（4）一旦养殖企业或个人确权并开始养殖，建议在养殖区四角处按照国家相关规定设置警示灯，防止渔船进入养殖区与养殖设施发生碰撞。

（5）用海申请单位应按照规划保证区城之间预留通道的通畅，充分考虑渔船通行需求，保障渔船通行安全、顺畅。

（6）养殖单位应根据养殖品种科学规划养殖周期，建议每年实行 1～3 个月的休养期，以减少养殖污染物排放，有利于养殖区水体环境自净，减小对保护区内水质的影响，积极加强区域的水质质量监视监测，委托第三方监测机构对用海区附近海域的水质进行监测。

（7）在养殖过程中，养殖单位应采取措施收集、清运和处理生活垃圾，定期监测网箱附近水质和沉积物的特征污染物，根据监测结果调整防控对策。

（8）在养殖过程中，保持养殖水域的良好环境。如使用防污网衣，勤洗网、换网，以减少网衣附着生物的危害，保持网箱为水流畅通良好的环境。生活污水、生活垃圾及时收集、清运，禁止排海。

（9）尽量减少网箱网衣更换、清洗产生的废水和固废对水环境的影响，可考虑在网箱换网时将污损网衣移至岸滩或养殖平台等地进行清洗、暴晒、雨淋或淡水浸泡等，最后通过人工敲打、人工+水枪清洗等方法来清除渔网上的污损生物，将经过清洁后完整的网衣再挂上网箱。就地进行清洗和更换网衣时，建议使用网衣清洗机器人，同时配备吸水泵，将清洗产生的部分废水吸至作业船只，运上岸后处理。

（10）养殖户应加强对养殖区水质和赤潮生物的监测工作，及时有效地开展养殖区赤潮灾害预防、控制和治理。监测部门要深入开展养殖区赤潮灾害监测，及时发布赤潮信息，以多样的信息专递方式，将赤潮监测信息发给养殖户，做好赤潮防范，减少损失。一旦在项目养殖期间发生赤潮，养殖单位应在赤潮爆发初期及时将养殖鱼类捕捞，避免因赤潮爆发造成鱼类窒息死亡。并抽样对鱼类生物体质量进行检测，如发现生物体质量不符合食用标准，

应将鱼类销毁，避免流向市场，造成食物毒素在人体内累积，影响人民群众生命安全。如生物体质量符合食用标准，查看鱼体是否符合市售标准，如不符合，则联系养殖塘暂放，待赤潮过后再次投放；如符合售卖标准，则向市场卖出。赤潮藻类在腐烂后会有毒素，将持续一段时间影响赤潮爆发海域，这期间如果有渔获，则基本不能食用，应妥善销毁，避免流入市场。

（11）在养殖区周边精心设置一系列具有显著警示作用的区域标识，例如醒目的浮标、闪烁的标灯等，旨在有效提醒过往船只高度注意航路安全，从而确保在项目运营期间能够最大限度地避免海上意外事故的发生，保障人员和财产的安全。通过布设安全措施，进一步强化海域管理的规范性和安全性，确保养殖区的正常运作和周边海域的航行秩序。

（12）养殖设施偏离防范措施

1）防风

根据前述，整个网箱养殖系统可抗 12 级台风，正常收获都是在每年台风来之前完成。养殖作业期间应尽量选择避开台风季节，若台风季节进行放苗和采捕应做好各项防台、抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。由于该区域受海洋自然灾害影响的风险较大，每年 6-9 月份为台风季节、台风、风暴潮、大浪对养殖区都可能带来很大的威胁和危害。在台风季节网箱养殖结构周边需要连接重锚，防止因为出现强台风、强风暴潮的时候出现打入海底的木桩力度不够而导致跑锚。

建设单位需做好安全检查工作。经常检查木桩、缆、浮漂质量，如发现网绳缠绕、脱落、位移等异常现象，要及时更换或疏解。养殖期间应注意天气的变化，强风来临前，应注意浮架的浮力不要过大，加强检查及时做好养殖设施检修、加固。可采取减漂、压石等办法对网箱养殖结构进行防护。强风强流过后，要及时检查抢修，扶植被埋没的固着生物，修整受损设施，检查养殖网箱偏离情况和是否存在跑锚问题，并进行修正。

对于台风期，台风预警发布后，第一时间启动分级应急响应，对重力式不可升降网箱，提前加固浮架、锚链与锚块系统，收紧网衣并清理网箱周边漂浮杂物，检查网衣破损情况，加固附属设施，降低浪流冲击造成网体撕裂、走锚风险，必要时提前转移养殖成品；对于桁架式升降网箱与重力式升降网箱，在台风来临前完成设备调试，确认升降系统、动力、控制系统运行正常，按照海况预报择机将网箱整体下潜至安全水深，规避表层巨浪的直接冲击，同时同步核查锚泊系统强度，确保锚链、连接件满足极端海况受力要求；台风期间安排远程实时监测，依托海洋环境监测设备不间断获取风速、波高、海流数据，动态掌握网箱姿态与锚泊状态，禁止人员海上登箱作业；台风过境后，待海况满足安全条件再开展

海上巡检，逐一排查网架、锚链、网衣、升降机构有无变形、断裂、破损，及时修复受损构件，清理缠绕物，评估养殖生物受损情况，做好灾后恢复。同时建立台风风险台账，根据历年碣石湾台风浪特征优化网箱运维方案，持续提升各类网箱在极端台风条件下的整体安全稳定性。

2）防沉

定期巡查海区，应适时增加浮漂，防止因网箱过于沉重，造成设施下沉及偏移。

（13）死鱼处置对策措施

营运期建立养殖生物死亡风险防控与死鱼打捞处置体系。日常开展养殖区巡检，加强监测水环境，优化养殖管理，降低病害引发死鱼风险；养殖区布设残体拦截设施，及时打捞网箱及海域内死鱼，打捞死鱼全部上岸密闭收集，严禁海上抛弃。发生批量死鱼时启动应急打捞，加密周边海域水质监测，评估水体缺氧、营养盐升高的生态风险，死鱼转运上岸后实施无害化处置，严防渗滤液入海；建立全过程处置台账，定期开展应急演练，落实海域生态跟踪监测与生态补偿，降低死鱼分解对项目用海海域水环境与海洋生态的不利影响。

7.2 生态跟踪监测

本项目为陆丰市碣石湾海域碣石片区 4 号海洋产业园项目，养殖内容包括网箱养殖，养殖规模适中，且施工时间较短，对周边海洋环境的影响较小，因此，本项目生态跟踪监测主要针对运营期水质、沉积物、生态情况进行监测，如有特殊情况可以加强监测频次，以便及时了解和掌握规划养殖区营运过程中主要污染源、污染物的排放状况，跟踪了解项目所在海域规划区的环境质量变化情况，根据跟踪监测所获取的详实数据和具体结果，进一步制定并采取相应的环境保护和修复措施，确保海域生态环境的可持续发展。具体监测方法如下

（1）监测站位布设

施工期活动过程中的环境监测共设 5 个站位，分别位于养殖区内和养殖区周边海域，本项目环境监测站位布设见表 7.2-1，站位布设位置见图 7.2-1。

表 7.2-1a　水质、生态、沉积物监测站位坐标

站位	经度	纬度	名称
1			水质、生态、沉积物
2			水质、生态、沉积物
3			水质
4			水质、生态、沉积物
5			水质

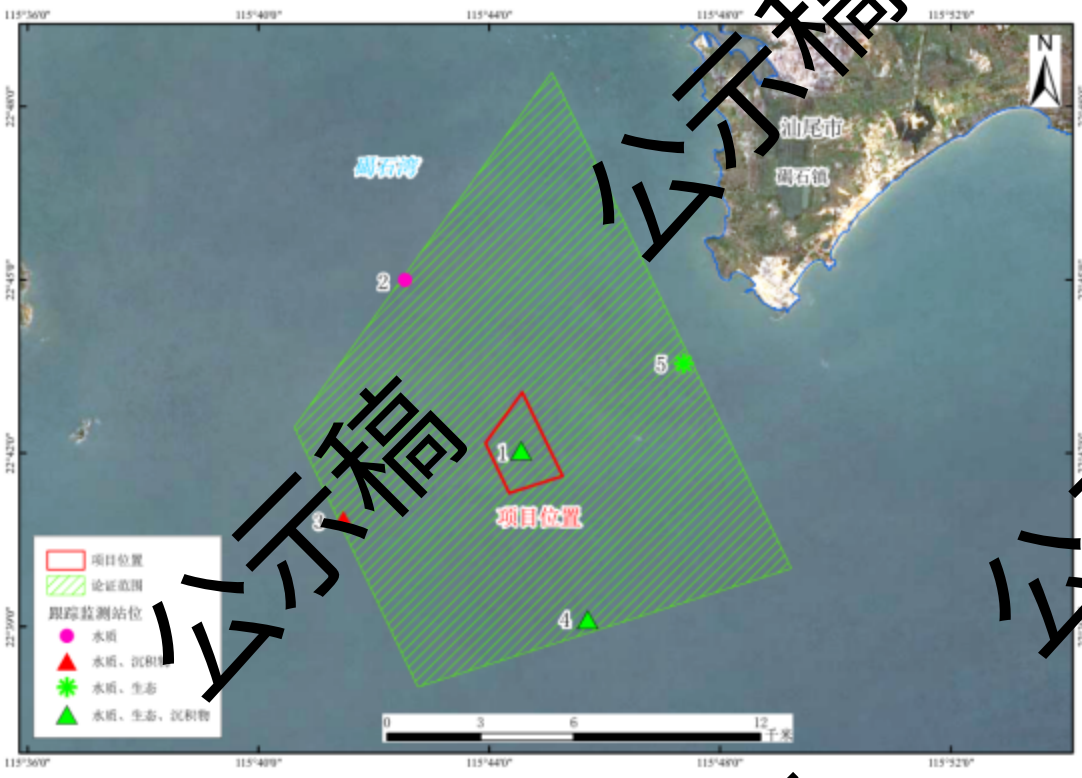


图 7.2-1　水质、生态、沉积物监测站点图

（2）监测项目

水质：pH、DO、COD、SS、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群等 13 项；

沉积物：石油类、有机碳、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 等 7 项；

生物体质量：汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬、石油烃等 8 项；

生态：叶绿素 *a* 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼。

（3）监测频率

针对营运期可能造成的环境污染以及监控养殖区赤潮、缺氧等灾害，需加强对养殖范围内的水质环境监测，前三年每年对项目所在海域进行调查，每年采样一次，三年后可以根据实际情况调整。

（4）完成单位

建设单位以有偿服务的方式，委托有资质的监测单位实施监测计划。数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：

——GB 17378.2—2007 海洋监测规范；

——GB/T 12763.7—2007 海洋调查规范。

公示稿

7.3 生态保护修复措施

（1）生态修复重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023），用海项目可选择海岸线、滨海湿地、海洋生物资源、水文动力和冲淤环境、海岛生态系统等进行生态保护修复。结合项目建设对海洋生态资源造成损失的较小，对海洋水动力及冲淤环境影响较小、不涉及无居民海岛利用问题，确定本项目的修复重点为海洋生物资源恢复。

（2）生态修复措施

生态保护修复遵循“恢复原状，修复什么”的基本准则，本项目生态保护修复的重点是海洋生物资源，具体做法是通过开展增殖放流来弥补项目周边海域生物资源的损失。

根据前面章节对项目用海的环境、资源生态影响预测及分析结果，本项目施工会造成底栖生物损失 13.96kg。同时，本项目为生态养殖项目，项目本身有利于海域生物资源的恢复，对当地经济发展，渔民增收具有促进作用。根据国内外渔业资源研究，在渔业资源衰退或受损的情况下，除了降低捕捞强度和减少海洋环境污染及生境破坏之外，从根本上恢复渔业资源、改良资源结构、增加渔业生产，进行渔业资源的人工增殖放流是重要、快速的有效措施。因此可采取增殖放流的方式恢复海洋生物资源密度和生物多样性，确保工程前后海洋生物资源总量和生物多样性没有显著差异。建议放流物种可根据工程附近海域主要经济物种并参考周边海域放流苗种历史来确定。放流地点可选择在工程附近水域，具体实施以前，建设单位应向农业农村行政主管部门征询邻近海域当年增殖放流计划，在行政主管部门计划框架和指导下实施放流工作。

公示稿

8 结论及建议

8.1 项目用海基本情况

项目养殖区位于广东省陆丰市碣石湾近岸海域，本工程为陆丰市碣石湾海域碣石片区4号海洋产业园项目，养殖区总面积388.6698公顷，主要进行网箱养殖。整体布设周长90m重力式深水抗风浪网箱60口、一套桁架式升降网箱及重力式升降网箱60口，主要养殖品种包括石斑鱼、金鲳鱼、鲈鱼、军曹鱼、真鲷等。

本项目海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），用海方式包括构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）的开放式养殖（二级方式），用途为开放式网箱养殖，项目申请用海总面积388.6698公顷，申请用海期限为15年。本项目不占用自然岸线和海岛保有岸线。

根据《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范（试行）》相关要求，对本项目用海进行立体确权，立体空间设权根据结构空间范围确定，养殖区立体空间确权范围从平均海平面至网箱设备底高程-8.0m（1985国家高程基准）的水面及水体作为用海空间层。

8.2 项目用海必要性讨论

项目的论证内容及性质决定了其用海的必要性，项目位于汕尾市碣石湾西南侧海域，海水养殖生产需要占用一定的海域空间资源，对水深、水质有一定的要求，需要海水流动性好、自净能力较强、较为开阔的海域，不可避免的占用海域，因此，本项目用海是必然的。

8.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目拟开展开放式养殖，养殖方式为重力式网箱养殖和桁架类升降网箱养殖，海面网箱结构均为透水性，不会对海域水流形成阻断，不改变海域的自然属性，对附近海域的水动力和输沙特征的影响很小。深水网箱固定施工作业产生的悬浮泥沙对周边海域沉积物环境、用海生态环境和水质环境造成影响的较小，施工作业结束后悬沙影响会短时间内消失。本项目为鱼类网箱养殖，网箱养殖严格控制养殖规模、养殖密度，科学合理投放饵料，并做好养殖期间水质环境监测，项目运营期间对水质环境影响很小。本项目建设造成底栖生物损失13.96 kg，生物损失较少，可通过开展增殖放流来弥补对海域生物资源的损失。

项目施工期间和营运期间主要采用小型船舶，其产生污水量较少，且均妥善处理船舶

油污废水、生活污水和固体废物，严禁排海，基本不会对项目海域水环境质量和沉积物环境质量造成明显不良影响。

此外，本项目所在海域受风暴潮、波浪、热带气旋等灾害影响，加强防范措施可以使此类风险的损失度降到最低；建设单位在施工期和运营期应加强安全监控和管理，严格按照操作规程进行操作作业，防止安全事故的发生；同时，制定详细的事故防范与应急措施，配备相应的设备，将事故造成的危害降至最低。

综上，项目用海对资源环境影响不大。

8.4 海域开发利用协调分析结论

根据本报告表海域使用现状的分析可知，项目建设工程量小，工艺简单，本项目的建设及运营对周边海域开发利用活动影响较小。通过对工程区附近用海现状的调查和 4.2 节项目用海对周边海洋开发活动的影响情况，按照利益相关者界定原则，本项目利益相关者为陆丰市碣石东国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目的使用权人陆丰市市政建设投资有限公司，协调责任部门为海事部门和航道管理部门。建设单位需要对施工活动范围进行控制和规范，并设置相应的施工警示标志，同时在相关主管部门的监管和协调下，用海活动可相协调，不存在用海功能冲突。

本项目所在地不属于军事用海区，与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全无影响，不损害国家权益。

8.5 项目用海与国土空间规划的符合性分析结论

本项目建设符合国家产业政策，符合《广东省国土空间规划（2021－2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021－2035 年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021－2035 年）》《陆丰市国土空间总体规划（2021－2035 年）》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》《广东省养殖水域滩涂规划（2021－2030 年）》《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018－2030 年）》等省、市相关规划文件的要求相符。项目建设不占用海洋生态红线，对海洋生态红线无影响，与周边的其他海洋功能也不产生排它性冲突。

8.6 项目用海合理性分析结论

本项目用海选址区位和社会条件能满足项目建设和运营的要求。用海选址的水深、底质、水流和水质等自然环境和生态环境满足重力式网箱养殖和桁架类网箱养殖的要求。项目用海选址与周边用海活动没有功能冲突，与周边用海活动可协调，在确保安全施工和正常运营的前提下，本工程对周边海域环境的影响较小，不会对区域生态环境产生大的影响。因此项目选址与海域的自然区位条件、社会条件、资源及生态环境和相关规划的符合性以及和周边用海活动适宜。因此，本项目的选址是合理的。

本项目的平面布置根据海域工程地质条件、自然资源环境条件、海洋工程设施、用海单位发展规划、投入产出效益等进行综合分析论证确定，项目的布置经过严格论证，有效利用所在海域等资源，实现海洋功能的合理利用，未盲目扩大规模多占用海域，符合集约、节约的用海原则。项目养殖对水文动力环境的影响很小，不会对所在海域的输沙特征、泥沙运移规律和冲淤行为造成改变，不会造成岸滩的冲淤变化。平面布置对生态和环境的保护主要体现于外轮廓上，本项目海面上的重力式网箱等设施均为透水性，可让海域水体的保持流通性，在合理养殖密度和投喂量的养殖方式下，本项目正常营运期污染物产生量很小，项目对资源环境基本无影响，体现了保护海洋生态环境的原则。因此，本项目的平面布置是合理的。

本项目用海方式包括构筑物（一级方式）的透水构筑物（二级方式）和开放式（一级方式）的开放式养殖（二级方式）。用海方式基本维护了海域的基本功能，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于保持自然岸线和海洋自然属性，能够通过生态恢复的方式，保持区域海洋生态的平衡。因此，本项目的用海方式是合理的。

项目用海范围平面布局以满足项目建设规模、充分利用海域资源以及保证养殖正常运营需要为原则、并依据《海籍调查规范》等要求进行的，是合理的。本项目论证后申请的用海范围是在工程设计的基础上，兼顾周边海域开发活动现状，因此，项目用海面积是合理的。

本项目养殖区用海空间层包括水体、水面，通过立体设权后，所在用海范围的底土还能进一步利用，从集约、节约用海原则，其采用立体分层设权是必要且合理的。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：养殖用海，海域使用权最高期限为十五年，由此确定本项目网箱养殖申请用海年限为 15 年。申请期限合理。

公示稿

8.7 项目用海可行性结论

根据本报告前述章节的分析和论证结果可知，本项目用海是必要的，用海对周边资源环境的影响是可以接受的，与毗邻其他项目具有较好的协调性，符合海洋功能区划及相关规划，项目用海选址、用海方式和平面布置、用海面积合理。在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，切实落实生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目的海域使用是可行的。

公示稿