

深汕特别合作区芒屿岛周边养殖项目
海域使用论证报告表
(公示稿)

编制单位：广州百川纳科技有限公司
(统一社会信用代码：9144010MA5CHTKJ1L)

2023 年 10 月



目 录

1 项目用海基本情况	2
1.1 论证工作来由	2
1.2 论证依据	3
1.2.1 法律法规	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	7
1.3 论证工作等级和范围	8
1.3.1 论证等级	8
1.3.2 论证范围	8
1.4 论证重点	11
1.5 项目概况	11
1.5.1 项目基本情况	11
1.5.2 平面布置和主要结构、尺度	13
1.5.3 项目主要施工工艺和方法	18
1.6 项目申请用海情况	19
1.7 项目用海必要性	20
1.7.1 建设必要性	20
1.7.2 用海必要性	22
2 项目所在海域概况	23
2.1 海洋资源概况	23
2.1.1 海岸线资源	23
2.1.2 岛礁资源	23
2.1.3 港口资源	24
2.1.4 渔业资源	27
2.1.5 矿产资源	28
2.1.6 旅游资源	29
2.1.7 主要经济物种“三场一通道”	30
2.1.8 汕尾市九龙湾海洋生态市级自然保护区	31
2.2 海洋生态概况	32
2.2.1 区域气候与气象	32
2.2.2 水文动力	34
2.2.3 地形地貌与工程地质	40
2.2.4 海水环境现状调查与评价	41

2.2.5 海洋沉积物质量调查与评价	47
2.2.6 海洋生物质量概况	49
2.2.7 海洋生态概况	51
2.2.8 自然灾害	68
3 资源生态影响分析	71
3.1 资源影响分析	71
3.1.1 占用海洋空间资源的影响分析	71
3.1.2 项目用海对海洋生物资源的影响	71
3.2 生态影响分析	72
3.2.1 水动力环境影响分析	72
3.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析	72
3.2.3 水质环境影响分析	73
3.2.4 沉积物环境影响分析	74
3.2.5 海域生态环境影响评价	75
3.2.6 对通航环境影响分析	76
4 海域开发利用协调分析	78
4.1 开发利用现状	78
4.1.1 社会经济概况	78
4.1.2 海域使用现状	78
4.1.3 海域使用权属现状	79
4.2 项目用海对海域开发活动的影响	80
4.2.1 对筏式养殖的影响	80
4.2.2 对鲐门镇重要滩涂及浅海水域的影响	81
4.2.3 对深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区的影响	81
4.2.4 对周边海域开发活动的影响	81
4.2.5 对航道、锚地的影响	82
4.3 利益相关者界定	82
4.4 利益相关者协调分析	83
4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	83
5 国土空间规划符合性分析	84
5.1 项目用海与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析	84
5.2 项目用海与生态保护红线的符合性分析	85
5.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析	86
5.3.1 项目用海对海洋功能区的影响分析	89

5.3.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析	89
5.4 与“三线一单”的符合性分析.....	93
5.4.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析	93
5.4.2 与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析	95
5.4.3 与《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析	97
5.5 项目用海与产业政策的符合性分析	99
5.6 项目建设与相关规划的符合性	99
5.6.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析	99
5.6.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析	100
5.6.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析	101
5.6.4 与“三区三线”的符合性分析	101
5.6.5 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	102
5.6.6 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析	103
5.6.7 与《关于加强养殖生态环境监管实施方案》的符合性分析	103
5.6.8 与《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析	104
5.6.9 与《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030 年）》的符合性分析	106
5.6.10 与《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》的符合性分析	109
5.6.11 与《深汕市深汕特别合作区国民经济和社会发展的第十四个五年规划 和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析.....	109
5.6.12 与《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》的符合性 分析.....	110
6 项目用海合理性分析.....	111
6.1 项目选址合理性分析	111
6.1.1 选址区位条件的适宜性	111
6.1.2 自然资源和环境条件的适宜性	111
6.1.3 项目选址与周边用海活动的适宜性	112
6.1.4 选址合理性分析	112
6.2 用海平面布置合理性分析	113
6.2.1 是否体现集约、节约用海的原则	113
6.2.2 是否有利于生态和环境保护	113
6.2.3 是否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响	114
6.2.4 是否与周边其他用海活动相适应	114
6.3 用海方式合理性分析	114
6.3.1 用海方式与维护海域基本功能的适宜性	115
6.3.2 用海方式是否有利于保持自然岸线属性	115

6.3.3 用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态环境的影响	115
6.3.4 用海方式与水文动力环境和冲淤环境的适宜性	115
6.4 占用岸线合理性分析	115
6.5 用海面积合理性分析	116
6.5.1 用海面积合理性分析内容	116
6.5.2 宗海图绘制	117
6.6 用海期限合理性分析	118
7 生态用海对策措施	120
7.1 生态用海对策	120
7.1.1 施工期生态保护对策	120
7.1.2 营运期生态保护对策	120
7.2 生态跟踪监测	121
8 结论及建议	124
8.1 工程概况	124
8.2 用海资源环境影响分析结论	124
8.3 海域开发利用协调分析结论	124
8.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论	124
8.5 用海合理性分析结论	125
8.6 项目用海可行性结论	125
8.7 建议	125

申请人	单位名称	深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司			
	法人代表	姓名	缪泽伦	职务	总经理
	联系人	姓名	缪泽伦	职务	总经理
		通讯地址	深圳市深汕特别合作区鲘门镇亲海路深汕海洋智慧港往西南方向 800 米处房屋一楼		
项目用海基本情况	项目名称	深汕特别合作区芒屿岛周边养殖项目			
	项目地址	广东省深圳市深汕特别合作区			
	项目性质	公益性 ()		经营性 (√)	
	用海面积	312.7869 公顷		投资金额	万元
	用海期限	15 年		预计就业人数	
	占用岸线	总长度	0m	预计拉动区域经济产值	万元
		自然岸线	0m		
		人工岸线	0m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	开放式养殖用海		新增岸线	0m
	用海方式		面积	具体用途	
	开放式养殖		312.7869ha	筏式吊养	

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作来由

深圳位于珠江东岸，面向南海，江河纵横、海岸线曲折、滩涂延绵成片，长期以发展渔业和种植业为主，盛产食盐、香料、珍珠。20 世纪六七十年代，大鹏东山珍珠养殖场是“南珠”主要产地之一，宝安“沙井蚝”占广东省蚝产量 50% 以上。渔民在珠江口等近岸海域生产活动，在沿海地区散落建立了传统渔村，并聚集了一批港澳流动作业的特殊渔民群体，对地区团结稳定产生了重要意义，使得深圳渔业具备了更丰富的内涵。随着深圳市经济的快速发展，传统渔业水域空间日渐压缩。深圳市水产养殖业基础扎实，有着辉煌的历史。随着《粤港澳大湾区发展规划纲要》和《中共中央 国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》（支持深圳建设全球海洋中心城市）等国家战略的最新部署，深圳市渔业产业发展亟待转型升级，需要为深圳市“现代渔业、绿色发展”保留必要的水域空间，渔业产业重心将逐渐向深圳市深汕特别合作区转移。根据《深圳市现代渔业发展规划(2022-2025 年)》，2021 年深圳市水产养殖产量 2.1 万吨，以海水养殖为主。深圳本地与深圳市深汕特别合作区产量占比约为 2: 8，深圳市深汕特别合作区养殖产量呈逐年上升趋势。深圳市深汕特别合作区是未来深圳市海水养殖的重点，深圳市深汕特别合作区土地面积 468.3 平方公里，海岸线长 50.9 公里，海域面积 1152 平方公里，养殖条件优越，养殖历史悠久。深圳市强劲的养殖产业科研聚集力和深圳市深汕特别合作区优越的自然条件相结合，将为深圳市水产养殖业发展提供更广阔的发展空间。

为加快发展深圳市生态健康养殖模式、转变深圳市渔业生产方式，保持产业的可持续稳定发展，依托深圳市养殖产业科研聚集力和深圳市深汕特别合作区优越的自然条件，深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司拟在深汕特别合作区芒屿岛西侧进行牡蛎开放式养殖，养殖面积约 312.7869 公顷，项目采用筏式吊养。根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号）和《广东省海域使用管理条例》等有关法律法规的规定，用海项目必须执行海域使用论证制度。建设单位深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司委托广州百川纳科技有限公司承担深汕特别合作区芒屿岛周边养殖项目

海域使用论证工作。论证单位接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场测量踏勘，收集相关资料等工作，并在此基础上编制了《深汕特别合作区芒屿岛周边养殖项目海域使用论证报告表》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国海域使用管理法》，2001 年 10 月 27 日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，2002 年 1 月 1 日起施行；

(2)《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议决定通过对《中华人民共和国海洋环境保护法》第三次修订，2017 年 11 月 5 日起施行；

(3)《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决定》第四次修正；

(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 日中华人民共和国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通过《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 9 月 1 日起施行；

(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通过《关于〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

(7)《中华人民共和国航道法》，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修正；

(8)《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，2006 年；

(9)《国务院关于修改〈中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海

洋环境管理条例》的决定》，中华人民共和国国务院令第 507 号，2007 年；

（10）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，国家海洋局；

（11）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

（12）《海域使用权登记办法》，国海发〔2006〕28 号，国家海洋局；

（13）《海域使用权登记技术规程（试行）》，国家海洋局，2013 年；

（14）《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；

（15）《关于印发〈海域使用论证管理规定〉的通知》，国海发〔2008〕4 号，国家海洋局；

（16）《国务院关于加强海洋管理工作若干问题的通知》，国务院，国发〔2004〕24 号；

（17）《关于进一步加强海域使用论证工作的若干意见》，国家海洋局，国海管字〔2009〕200 号；

（18）《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；

（19）《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 08 日；

（20）《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；

（21）《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）；

（22）《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；

（23）《自然资源部办公厅关于北京等省（市、区）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）；

（24）《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；

（25）《广东省渔港和渔业船舶管理条例》，广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议第 67 号，2011 年 12 月；

(26)《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；

(27)《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2019年10月30日发布；

(28)《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈广东省环境保护条例〉等十三项地方性法规的决定》第二次修正

(29)《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；

(30)《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；

(31)《广东省渔业管理条例》，2019年9月25日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈广东省食品安全条例〉等十项地方性法规的决定》第三次修正。

1.2.2 相关规划依据

(1)《全国海洋功能区划（2011-2020）》，国务院，2012年；

(2)《全国海洋主体功能区规划》，国发〔2015〕42号，2015年8月；

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

(4)《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）；

(5)《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017年12月；

(6)《广东省近岸海域环境功能区划》，粤府办〔1999〕68号；

(7)《广东省海洋功能区划（2011~2020）》，国务院，2012年；

(8)《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，广东省人民政府，2021年4月6日；

(9)《广东省生态环境保护“十四五”规划》，粤府〔2021〕10号，广东省人民政府，2021年11月；

- (10)《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，国家海洋局，2017 年 10 月；
- (11)《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府〔2021〕33 号，广东省人民政府办公厅，2021 年 9 月 30 日；
- (12)《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，深圳市规划和自然资源局、深圳市深汕特别合作区管理委员会，2023 年 4 月；
- (13)《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》，深圳市规划和自然资源局，2022 年 9 月；
- (14)《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，汕尾市生态环境局，2022 年 5 月；
- (15)《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》，汕尾市生态环境局，2022 年 8 月；
- (16)《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，汕尾市农业农村局；
- (17)《深圳市深汕特别合作区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纲要》，深圳市人民政府，2022 年 2 月 28 日；
- (18)《深圳市深汕特别合作区总体规划（2017-2035 年）纲要》；
- (19)《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》。

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)《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- (3)《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（海洋出版社，1986）；
- (4)《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》；
- (5)《海洋监测质量保证手册》（国家海洋局，2000 年 7 月）；
- (6)《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；
- (7)《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；
- (8)《海水水质标准》（GB 3097-1997）；
- (9)《海洋生物质量》（GB 18421-2001）；
- (10)《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）；

- (11)《海洋工程地形测量规范》(GB 17501-1998);
- (12)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (13)《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (14)《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- (15)《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018);
- (16)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (17)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (18)《海域使用面积测量规范》(HY 070-2022);
- (19)《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;
- (20)《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314-2001);
- (21)《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;
- (22)《渔业水质标准》(GB11607-89);
- (23)《牡蛎卫生标准》(GB2742-1994);
- (24)《水产养殖质量安全管理规范》(SC/T 0004-2006);
- (25)《太平洋牡蛎苗种》(SCT2027-2006);
- (26)《无公害食品 渔用药物使用准则》(NY5071);
- (27)《无公害食品 海水养殖用水水质》(NY5052-2001);
- (28)《无公害食品 海水养殖产地环境条件》(NY 5362-2010);
- (29)《鲍鱼—牡蛎—大型海藻海区套养技术规范》(DB4405/T 291-2022);
- (30)《无公害太平洋牡蛎第 1 部分: 苗种繁育技术规范》(DB33/T 457.1-2003);
- (31)《无公害太平洋牡蛎第 2 部分: 养成技术规范》(DB33/T 457.2-2003);
- (32)《无公害太平洋牡蛎第 3 部分: 产品质量》(DB33/T 457.3-2003)。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 芒屿岛周边水深地形图, 2023 年 3 月;
- (2)《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目(2021 年丰水期)海洋水文观测技术报告》, 深圳中喆海洋科技有限公司, 2022 年 11 月;

- (3)《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目（2021 年春季）海洋环境现状调查报告》，深圳中喆海洋科技有限公司，2021 年 05 月；
- (4)《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目（秋季）海洋环境现状调查报告》，深圳中喆海洋科技有限公司，2022 年 02 月；
- (5) 建设单位提供其他资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，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），用海方式为“开放式”（一级方式）中的“开放式养殖”。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），海域使用论证等级按照项目的用海方式、用海规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。本项目开放式养殖用海面积 312.7869ha，用海方式为“开放式”用海（一级方式）中的“开放式养殖”用海（二级方式），用海面积小于 700ha，论证等级为三级，应编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海洋使用论证等级判定

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	本项目建设规模	论证等级
开放式	开放式养殖	用海面积大于（含）700ha	所有海域	用海面积	二
		用海面积小于 700ha	所有海域	312.7869ha	三
本项目论证工作等级					三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（2010 年），论证范围应根据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部海域。结合本项目的特点，确定论证范围为以项目用海外缘线为起点向外扩展 5km，面积约 97.8091km² 的海域。项目论证范围示意图见图 1.3.2-1，论证范围拐点坐标见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围拐点坐标

序号	东经 (E)	北纬 (N)
1		
2		
3		
4		

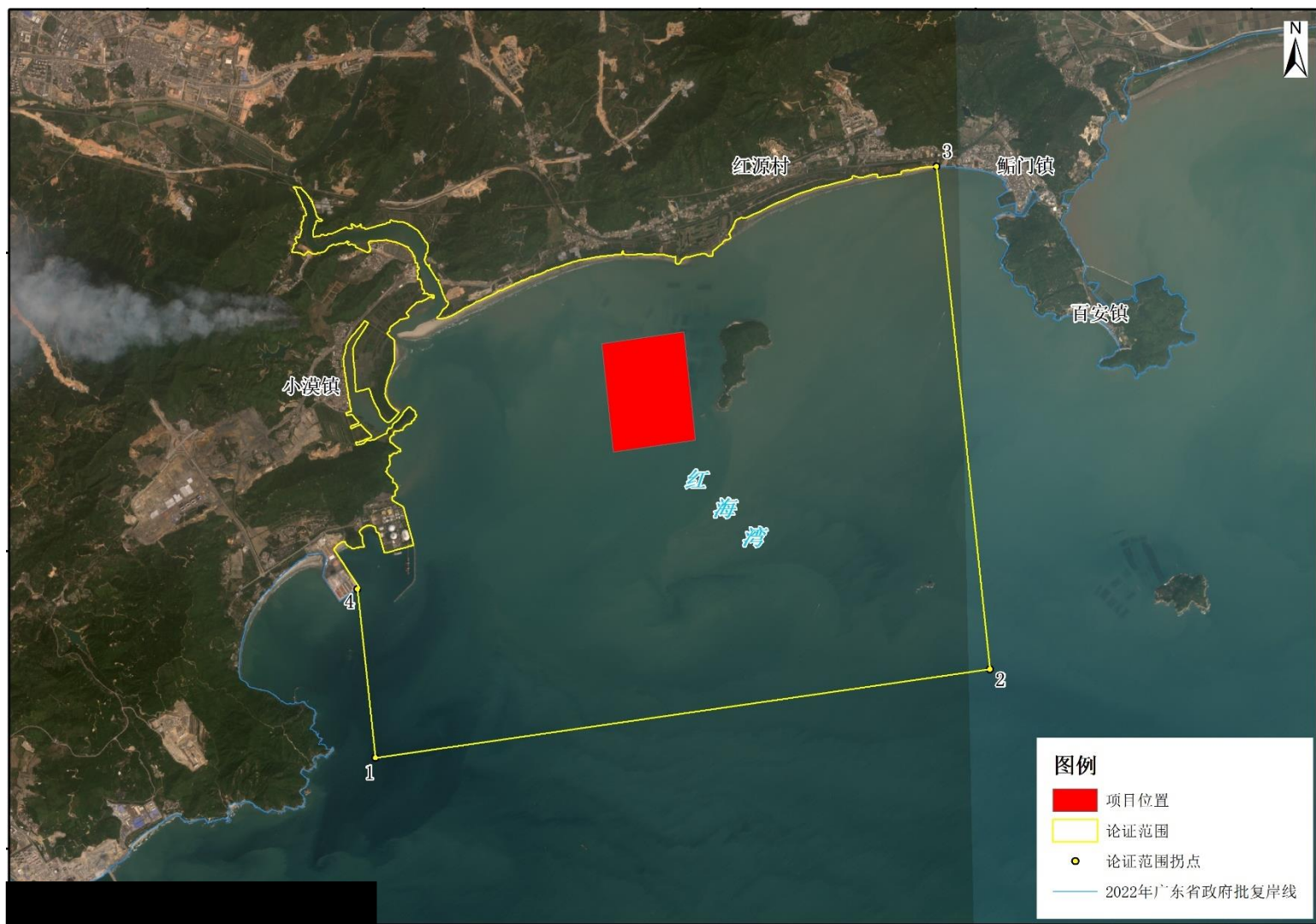


图 1.3.2-1 项目论证范围

1.4 论证重点

本项目为养殖项目，用海类型为“渔业用海”（一级类）中的“开放式养殖用海”（二级类），根据项目用海具体情况与所在海域特征，参照《海域使用论证技术导则》中的附录 C，结合本项目的用海类型及方式、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）用海面积合理性；
- （2）海域开发利用协调分析。

1.5 项目概况

1.5.1 项目基本情况

项目名称：深汕特别合作区芒屿岛周边养殖项目

建设单位：深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司

项目性质：新建工程

地理位置：本项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，东距芒屿岛最近约 750m，位于海丰县鲘门镇西南，地理位置为：■■■■■，■■■■■。项目地理位置见图 1.5.1-1。

建设规模与内容：本项目拟在芒屿岛西侧海域进行牡蛎浮筏开放式养殖，采用延绳式吊养方式，牡蛎养殖区面积约为 312.7869ha（4691.8035 亩），预计布置 210 个养殖单元，每个养殖单元尺寸约 100m×75m，每个养殖单元可布置 25 个 75m×4m 的养殖单体，共布置 5250 个养殖单体。亩产量按照 2.5 吨考虑，牡蛎养殖年产量约为 12404.50875 吨/年。

总投资额：■■■■■万元。

申请用海总面积：本项目申请用海总面积 312.7869ha，用海方式为“开放式养殖”用海。

申请用海期限：5 年。

建设周期：本项目施工期计划为 6 个月。

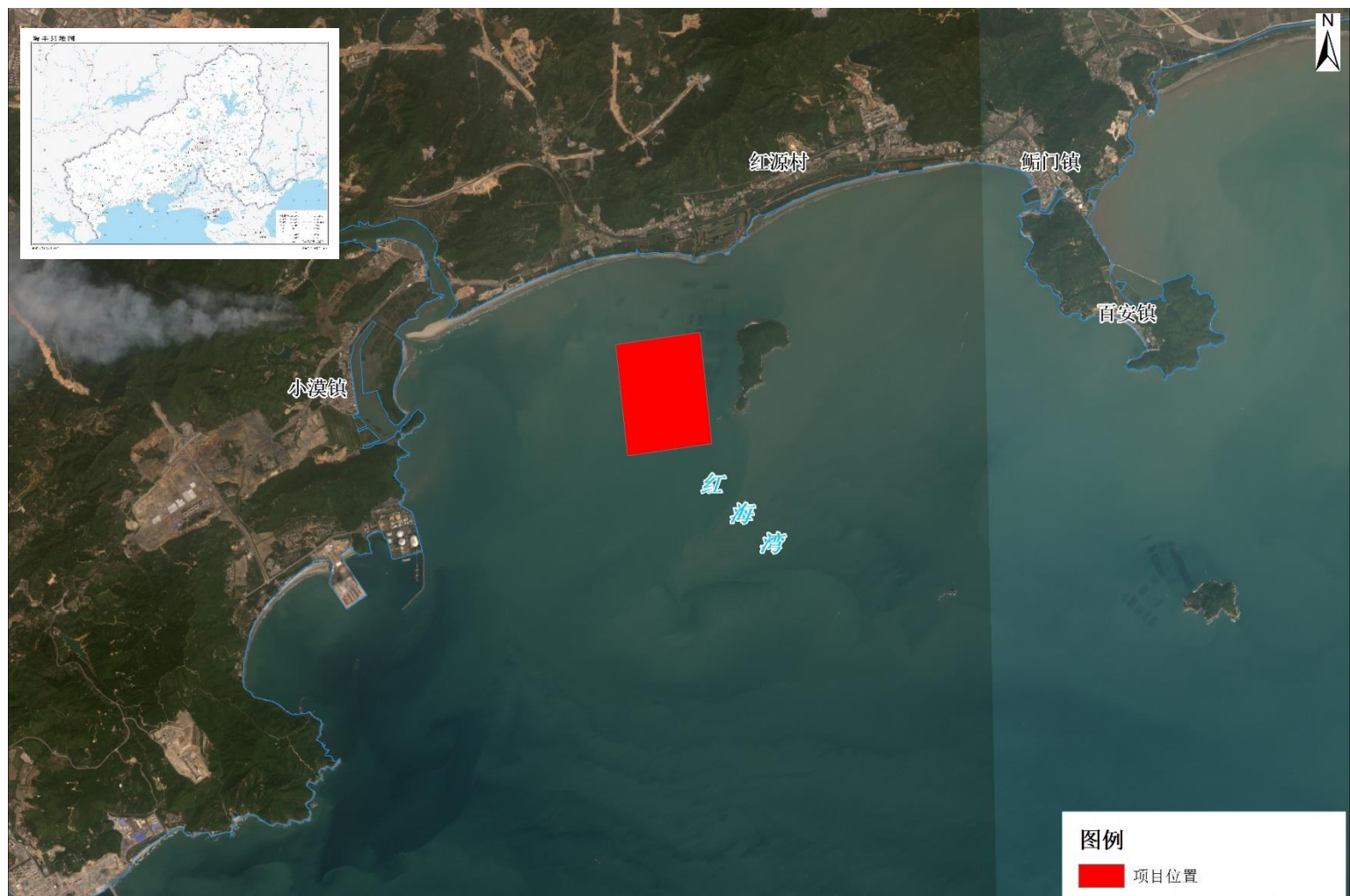


图 1.5.1-1 项目地理位置示意图

1.5.2 平面布置和主要结构、尺度

1.5.2.1 平面布置

本项目申请养殖用海区域总面积 312.7869 公顷，拟建设牡蛎浮筏开放式养殖，浮筏式吊养区域顺风浪、潮流设置。吊养区域水深在 4.2m~6.5m 之间。

筏式平面布局充分考虑和利用养殖区的最大水交换频率，养殖区域内布置 210 个养殖单元，养殖单元之间间距 30m，每个养殖单元的尺寸为 100m×75m。

浮式吊养区域应顺风浪、潮流设置。延绳式浮筏按 75m×4m 为一养殖单体。横向布置四条纵主绳长 75m，自上而下间距分别为 1.2m、1.6m、1.2m；沿纵主绳均匀布设纵向浮子，间距 3m，共 96 个纵向浮子。在纵主绳两侧布置两条横主绳长 4m，沿主绳均匀布设横向浮子，间距 0.4m，共 22 个横向浮子。沿纵向每隔 1.5m 挂一根吊苗绳，每筏 49 根吊苗绳。沿横主绳及吊苗绳直接垂挂苗绳（附苗器），每根垂挂 11 条，间距 0.4m，垂挂附苗器长 1.2m，每条贝壳 10 片，每一养殖单体垂挂附苗器 539 条，吊养贝壳 5390 片。

图 1.5.2-1 养殖区平面布置图

1.5.2.2 养殖设施结构

延绳式浮筏由钢桩、桩绳、纵主绳、横主绳、吊苗绳、苗绳、纵向浮子以及横向浮子（挡浪浮子）组成，绳索均以聚乙烯绳材质为主，要求结实、经济、耐用，各部分规格参数如下：

（1）钢桩：本项目采用钢桩，直径 5.5m，常用的有竹桩、木桩和水泥桩，也有采用石砣和铁锚代替。

（2）桩绳：直径 1.8cm~2.0cm 为聚乙烯材质，其长度一般是养殖海区高潮时水深的 2 倍，风浪大、流急的海区可加长。

（3）主绳：纵主绳直径 1.8cm~2.0cm 左右，横主绳直径 1.0cm~1.2cm 左右。均为聚乙烯材质。

（4）吊苗绳：直径 0.3cm~0.5cm 左右。

（5）苗绳：苗绳的长度根据设置浮筏的海区深度而定，本项目养殖区水深为 4.2m~6.5m，苗绳的长度设为 1.2m~2.5m。采用 14 号半碳钢线或 8 号镀锌铁线，将采苗时的贝壳串采苗器拆开，重新把各个附苗器的间距扩大到 20 厘米，

串在苗绳上，也可将附有牡蛎的贝壳，夹在绳里，垂挂在筏架上进行养成。苗绳上的第一个附苗器在水面下约 20cm，各串苗绳的间距为 0.4m。

（6）浮子：又称浮漂，球形，常使用的有玻璃浮子和塑料浮子，直径 0.3m 左右，本养殖区浮球全部使用符合环保要求的生态浮球。浮子系于绳索上。1 个养殖单体纵主绳系结纵向浮子 96 只，横主绳系结横向浮子 22 只。纵向浮子约 500 克/只，横向浮子主要用于挡浪，约 2.5 千克/只~3.0 千克/只。

表 1.5.2-2 单个养殖单体生产用材量

序号	材料名称	规格	单位	数量
1	钢桩	直径 120mm×5.5m	个	4
2	桩绳	直径 18mm×20m	条	4
3	纵主绳	直径 10mm×80m	条	4
4	横主绳	直径 18mm×4m	条	2
5	吊苗绳	直径 10mm×4m	条	49
6	苗绳（垂挂）	直径 3mm×1.2m	条	539
7	纵向浮子	500 克/只	只	96
8	横向浮子	3.0 千克/只	只	22

图 1.5.2-2 养殖单体平面图

图 1.5.2-3 养殖单体正视图

图 1.5.2-4 养殖单体侧视图

1.5.2.3 养殖工艺及养殖技术

一、养殖品种

本项目位于深圳市深汕特别合作区红海湾海域，根据该区域水深条件，区域浮游生物丰富，拟养殖太平洋牡蛎，苗种壳长为 1~2cm，育成周期为 12 个月。

太平洋牡蛎（*Magallana gigas*）是牡蛎科、牡蛎属贝类。垂直分布于低潮线附近及浅海。为广温、广盐种类，对环境的适应能力很强，由日本引进后分布于中国南北沿海，可以在盐度 10‰~37‰的海区栖息，生长最适盐度范围是 20‰~30‰，水温在-3 至 32℃范围内成活，生长适温是 5~28℃。太平洋牡蛎是滤食性贝类。对食物仅有物理性的选择能力，即只摄食比其口径小的食物，对食物的化学性，除了特别有害的刺激物质之外，是没有选择能力的。在繁殖季节，受精卵 1~2 天后发育成 70~80 微米的 D 形幼虫，浮游生活 2 周后壳高长至 300 微米左右，变态后营固着生活。幼体固着后 4~5 天，成长为 2 毫米左右的稚贝，1 个月后长到 1 厘米左右，1 周年可长至 7~8 厘米，生长 2 周年可高达 9~13 厘米。

以后生长速度较慢，壳层开始增厚。太平洋牡蛎的生长包括贝壳的生长和肉质部的肥满，一般秋季肉和壳都生长，冬天壳的生长速度缓慢，而肉质部储藏营养物质重量增加。春天随水温的回升，壳的生长速度加快，初夏贝壳进入快速生长期，生殖腺的成熟也同时加快。产卵期生殖腺发达，体重增加，壳的生长速度降低，产卵后肉质部迅速衰退，体重下降。

太平洋牡蛎贝壳长形或椭圆形，壳的形态随生活环境的不同变异较大。壳大而薄，壳顶短而尖。腹缘圆。右壳较平，壳表面有软薄波纹状环生鳞片，排列稀疏呈紫色或淡黄色，放射肋不明显。左壳深陷，鳞片粗大，左壳壳顶固着面小外套膜边缘具茶褐色或黑色的条纹。



图 1.5.2-4 太平洋牡蛎养殖形态图

二、养殖工艺和方法

本项目养殖区拟采用筏式养殖，吊苗绳吊养，浮筏布置于大潮低平潮时水深 4m 以深近海海域，利用天然海水环境养殖，不投喂饵料和药物。

1、养殖场环境条件：海域应生态环境好、选择风浪适中、潮流通畅、饵料生物丰富、无污染的水域、有天然或人工养殖牡蛎的滩涂或内湾，水质应符合《渔业水质标准》(GB11607-89)和《无公害食品 海水养殖用水水质》(NY5052-2001)的要求。

2、放养时机：本项目区域养殖太平洋牡蛎，开春放养，养殖时间约 12 个月。

3、本项目位于深圳市深汕特别合作区红海湾海域，受天然岛屿芒屿岛的掩护作用，养殖海域所受风浪、潮流适中，根据项目水深地形测量，项目所在海区水深介于 4.2m~6.5m 之间，根据 2021 年水文调查结果显示，项目海域冬季水温

在 18℃左右，夏季水温在 32℃左右，盐度在 32‰左右，因此，项目海区环境条件符合太平洋牡蛎的生长要求。

筏式养殖牡蛎，其主要生产工艺为：苗种选择→苗种投放→日常管理→收获。各生产环节的具体措施如下：

（1）苗种选择

养殖场从渔业行政主管部门批准的种苗场，购买大小均匀、色泽鲜艳，壳缘薄，生长峰明显的优质牡蛎苗种。

（2）苗种投放

放苗前进行苗种检疫，杜绝将不健康或带病原的苗种投放到海区中，以免引起疾病的流行和传染。根据牡蛎的特性和当年的气候状况，选择适宜投苗期。

（3）日常管理

牡蛎增殖不需要投放饲料，以水生微生物和鱼类排泄物为饵料，可以对海域的自然环境起到净化水质的作用。在投苗后，针对牡蛎的生长特点，派专人加强管理。具体如下：

①调节养殖水层：在高温期及附着生物大量附着季节，应适当调至深水层。如光照强是，养殖水层调节在 0.5m~1.0m 水深；光照较弱时，养殖水层调节在水表层。

②及时添加浮子，防沉：经常检查、加固养殖设施，及时检查苗绳和浮筏的牢固程度，每台筏架的松紧要一致，要求整齐，以保证生产安全，受光均匀。随着牡蛎的生长，应及时增补浮漂，以免牡蛎生长增重后筏架下沉，牡蛎拖泥死亡。

③防风：大风浪来临前，应将整个筏架下沉或进行吊漂养殖。此外，台风对于养殖设施破坏性很大，还会卷起泥土淹没固着器及牡蛎。因此，台风来临前，做好加固、转移等工作；台风过后，要及时抢救，扶植被淹没的固着器材。

④清除附着物：及时捕捉清除肉食性腹足类及甲壳类，洗刷清除附着生物等。确保养殖区水流畅通。红螺、荔枝螺等肉食性腹足类对牡蛎的危害极为严重，而藤壶、海鞘、苔藓虫等与牡蛎争夺附着器和食物，影响牡蛎的附着和生长；其他如锯缘青蟹、虾类和一些鲭科鱼类对牡蛎的危害，也相当严重，要定期进行清除。

⑤应急处理：当毗连或养殖海区发生有害赤潮、溢油或其他污染事件时，应及时采取措施，避免牡蛎受到污染。受到污染的牡蛎应销毁处理。

（4）收获

经过 1 年的养殖，牡蛎肥满度达到标准即可收获加工。11 月、12 月、1 月是收获量最大的时期，到 4 月底，牡蛎基本全部养成收获。本项目采收后的牡蛎上岸后装船或装车直接运输出去，不设置另外的牡蛎产品处理的场地和牡蛎壳堆放场地。

（5）生态养殖

牡蛎通过摄食水体中的浮游生物以及颗粒有机物为食，整个养殖期间无需投喂人工饵料，属于绿色健康养殖。牡蛎的滤食效率很高，通过过滤大量的水体以获得足够的饵料。因此，需要通过水体流动加快养殖区与周边水体交换，以补充浮游生物饵料。

由于牡蛎大量摄食浮游颗粒饵料，在其养殖区域下方会形成排泄物的沉积层，可以作为该区域其他鱼虾贝的饵料。

（6）筏架回收、维护

经常检查、加固养殖设施，及时检查苗绳和浮筏的牢固程度，每台筏架的松紧要一致，要求整齐，以保证生产安全，受光均匀。随着牡蛎的生长，应及时增补浮漂，大风浪来临前，应将整个筏架下沉或进行吊漂养殖。当台风过后，要及时抢救，扶植被埋没的固着器材，能回收利用尽量回收利用，若不能回收利用当固废交由环卫部门处理，筏架拆除回收工艺与投放工艺基本相反。

（7）季节性防控

养殖海域中的饵料、盐度、温度等环境因子对牡蛎生长具有重要影响。根据水温变化，可以适当调整吊苗绳的高度。在赤潮高发季节，需要密切关注养殖海区的藻类组成情况，及时采取应对措施。在台风季节，加固养殖设置，降低生产风险。



图 1.5.2-5 筏式养殖示意图

1.5.3 项目主要施工工艺和方法

1.5.3.1 施工方案

一、工具准备

GPS 定位仪、工作船

二、投放钢桩

每个养殖单体共 4 支桩，顺流定置于海区，养殖单体四角用钢桩、桩绳固定，本项目养殖锚泊结果简单，采用桩长 4.5m，直径 0.12m 的钢桩。施工船为 100HP 船舶，施工时将简易打桩机置于两条并行的施工船中间，施工船采用载波相位差分技术（RTK）精确定位后，将钢桩绑好桩绳由打桩机抓取打入土层深度不小于 2m，桩绳要绑在橛子的下端五分之三或二分之一处，以防拔橛。

施工应使用合法合规船舶，严格禁止三无船舶参与整个作业过程，以确保环境保护以及人员安全。施工前应将施工船舶、频次、期限、航线等信息等告知海事等有关部门，便于加强附近海域通航安全管理。工作船舶应按要求配备相关的导助航设备和生活污水、油污水等的防污染设备。钢桩施工船采用偏心轴震动器和辅助于 3 吨电动葫芦进行配合施工，配合一定的潜水组；或者用小型打桩船。

三、筏架的浮力设置

1 个养殖单体纵主绳系结纵向浮子 96 只，横主绳系结横向浮子 22 只。纵向

浮子约 500g/只，横向浮子主要用于挡浪，约 2.5kg/只~3.0kg/只。固定在每个筏架四周增加浮力。

四、筏架的固定与设置

划定养殖区并去欸的那个位置，留出水道。顺应风浪、水流或潮流设置，筏架两端用水泥锚固定，每个养殖单元纵横间隔各 30m。

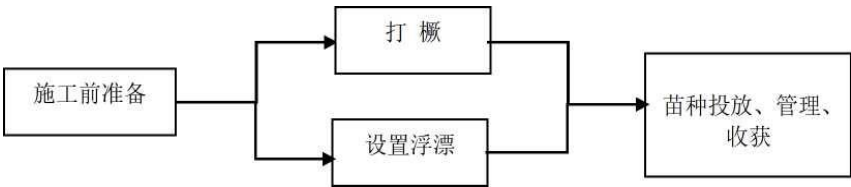


图 1.5.3-1 筏式养殖施工顺序

1.5.3.2 施工设备

本项目主要涉及的施工设备见表 1.5.3-2。

表 1.5.3-1 项目主要施工机械设备表

序号	名称	型号	数量
1	工作船	100HP	10 艘
2	GPS 定位仪	/	2 台
3	养护船	100HP	12 艘

1.5.3.3 施工进度计划

综合工程建设内容、施工条件和施工组织方式等因素施工期约为 6 个月，其中，海上施工时间为 5 个月。进度安排见下表。

表 1.5.3-2 施工进度一览表

序号	项目名称	月份					
		1	2	3	4	5	6
1	施工前准备（15d）						
2	养殖设施购置（15d）						
3	养殖设施安装（150d）						
4	养殖苗种投放						

1.6 项目申请用海情况

一、申请用海面积

本项目为开放式养殖项目，根据《海域使用分类》（HYT 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），用海方式为“开放式”（一级方式）用海中的“开放式养殖”（二级方式）用海。本项目申请用海面积为 312.7869 公顷。

本项目离岸设置，项目建设不涉及岸线。

申请用海宗海位置图见图 1.6-1，申请用海宗海界址图见图 1.6-2。

二、申请用海期限

本项目属于开放式养殖用海，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，养殖用海最高期限为 15 年。本项目位于《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的游憩用海区和渔业用海区，游憩用海区未开发利用前，可兼容开放式养殖用海。为保证游憩用海区后续开发利用，本项目申请用海期限为 5 年，如到期仍需继续使用该海域，可视情况依法申请续期。

图 1.6-1 项目宗海位置图

图 1.6-2 项目宗海界址图

1.7 项目用海必要性

1.7.1 建设必要性

1.7.1.1 项目建设是落实《关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》的需要

2022 年 6 月广东省政府办公厅印发了《关于加快推进现代渔业高质量发展的意见》（以下简称“意见”）。《意见》提出，以深化供给侧结构性改革为主线，树立大食物观，坚持宜渔则渔、稳产保供、创新增效、绿色生态，不断增强广东渔业质量效益和竞争力，形成产出高效、产品安全、资源节约、环境友好、调控有效、渔民富裕的现代渔业高质量发展新格局，推动我省乡村振兴取得新进展新成效。《意见》指出，加强渔业资源保护，推动水产养殖向环境可持续转型，构建生态和谐发展空间，推广生态健康养殖模式、推进养殖全过程绿色投入。本项目为水产生态养殖项目，是推进实施生态健康养殖模式的具体举措。

因此，本项目建设是落实《意见》的需要，坚持绿色发展，创新驱动的基本原则，保障水产养殖发展空间，切实助力加强渔业资源保护，推动水产养殖向环境可持续转型，构建生态和谐发展空间。

1.7.1.2 项目有利于养殖空间的发展

广东省海域滩涂辽阔，珠三角河网纵横，水库湖泊星罗棋布，具有得天独厚的水域滩涂条件。沿海滩涂面积为 2000 平方公里，近岸海域 10 米水深以内的浅海面积 10500 平方公里，可供发展海水养殖的浅海、滩涂面积 7300 平方公里。在水深 5m 左右的浅海区域大力发展开放式筏式养殖，可使这部分国土资源得到有效开发利用，为海洋农渔业发展提供了新的生产和生活空间。此外，项目附近水流交换充分，养殖水体水质优良，可以显著提高海水养殖成活率、养殖产品质量和养殖效益，避免养殖对海域环境的污染，同时又有天然的海岛掩护，可以减少风暴潮、台风等自然灾害等对筏式养殖的安全影响。

本项目所在海域水文条件优越，是发展开放式养殖项目的良好区域。应充分发挥海洋资源优势发展海水养殖业，增加市场供应，创造经济效益，项目的建设可以带动养殖产业更规模化、专业化、产业化，让深海养殖得到推广，并促进当地经济结构调整，增加当地农民的就业机会和地方财政收入。

1.7.1.3 开放式养殖是实现海洋渔业经济可持续发展的重要手段

开放式养殖项目用海方式不改变海域自然属性，体现了人与自然的和谐相处，充分利用海洋资源，丰富海洋生态环境多样性的功能，促进渔业资源的永续利用。充分发展开放式养殖项目可大大减少海洋捕捞业对海洋生物资源的影响，保持海洋生态资源的多样性，使海洋渔业资源得到恢复和保护，是实现海洋渔业经济可持续发展的重要手段。

为进一步优化深圳市养殖项目的管理和滩涂空间资源的有效配置，为养殖水域滩涂的科学合理利用提供依据，为水产养殖业的结构调整、转型发展创造条件，为加强生态环保建设、水产养殖业的可持续发展提供保证，为水产的合法养殖、规范管理提供依据，加快推进当地现代渔业高质量发展的需要。

1.7.1.4 是打造水产品的健康、无公害环保产品品牌需要

海洋是一片蕴涵着丰富资源的“蓝色国土”，全球 90%以上的动物蛋白质存

在于海洋之中，目前全人类食用蛋白质的 22%来自海产品，而且比例还再迅速上升，堪称“二十一世纪是海洋的时代”。

牡蛎是世界范围内最重要的海水养殖经济贝类之一，其养殖总产量和单位面积产量在所有的贝类养殖种类中位均居首位。其味道鲜美，营养价值极高，对人体具有一定的保健功效，因此深受广大消费者的喜爱。我国也是主要的牡蛎养殖出产国。

养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，“自然放养”，产品“天然、无污染”、品质较好。随着人们对海洋产品“天然、健康”的追求，牡蛎养殖更有市场竞争优势，也更具有生态价值。是打造无公害环保产品品牌的一个重要战略。

1.7.2 用海必要性

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），用海方式为“开放式”（一级方式）用海中的“开放式养殖”（二级方式）用海。

本项目为太平洋牡蛎养殖项目，符合当前的产业政策和发展方向，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，是增加海水养殖产量、促进渔业资源可持续增长的需要，也是打造水产品的健康、无公害环保产品品牌需要。

本项目的养殖方式是筏式养殖，筏式养殖方法是在自然海域中投放某个适宜生长的太平洋牡蛎种苗，使之自然生长增殖，然后进行定期采收。本项目的养殖方式决定了项目建设需要一定的海域面积及水深条件，所以其用海是必要的。

因此，本项目用海是十分必要的。

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

汕尾市海岸线全长约 455.2km（其中包括深圳市深汕特别合作区海岸线 50.9km），沿海有红海湾、碣石湾两大海湾，辖下海域有 93 个海岛，岛岸线长 45km。港口岸线主要集中于红海湾和碣石湾，分布于西部的小漠、鲘门、马宫、城区、小澳，白沙湖西侧及白沙湖半岛北部，以及东部的乌坎、碣石、田尾山、湖东、甲子等地区。

全市沿海岸线资源丰富，发展潜力大，岸线分布范围广，对腹地经济发展起到良好促进作用，但是岸线集约化和开发利用程度不高，深水岸线资源没有充分发挥。汕尾港已利用港口岸线约 12.2km，现有港口岸线布局较广，整体码头规模较小。

汕尾港共规划港口岸线 53.9km，其中已利用港口岸线 12.2km、预留港口岸线 11.2km，可形成码头岸线 45.3km，其中深水岸线 43.4km。主要包括小漠岸线、鲘门岸线、马宫岸线、城区岸线、小澳岸线、白沙湖岸线、施公寮半岛岸线、乌坎岸线、碣石岸线、田尾山岸线、湖东甲西岸线、甲子岸线、甲子屿岸线及东海岸岸线。

2.1.2 岛礁资源

深圳拥有丰富的海岛资源，共有 87 个海岛（包括干出礁），总面积约 7 平方公里，且绝大部分海岛基本处于原生态状态。

根据广东省海域海岛地名普查，汕尾市海域内海岛共有 881 个，列入全国海岛名录 428 个。海岛呈零星分布在红海湾、碣石湾及甲子角海域，其中城区（含红海湾开发区）376 个，陆丰 463 个，海丰（含深圳市深汕特别合作区）42 个。有居民海岛 2 个（分别为施公寮岛、屿仔岛），无居民海岛 879 个。岛面积共计 14.55km²，岛岸线总长 96.66km。其中，面积在 500m² 以上的海岛有 133 个（含东沙岛），面积 1451.43hm²，岸线长 72.488km。施公寮岛面积最大，为 1004.84hm²，

东沙岛次之，为 179.85hm²。

靠近项目附近的岛礁有芒屿岛、鸡心石和江牡岛。与项目关系示意图见图 4.2.8-1。

芒屿岛：位于本项目东侧约 750m，亦名白藤洲。在海丰县鲘门镇西南，红海湾内，北距陆地 1.55 公里。位于北纬 22° 47′、东经 115° 06′。岛长 1800 米，最窄 100 米。岛岸线长 5.04 公里，面积 0.74 平方公里，是汕尾市近海最大的岛屿之一。岛上丘陵起伏，有三座山峰，北峰为主峰，海拔 130 米，地势北高南低，东北-西南走向，岛上树木较多，杂草丛生，植被茂密。岛岸曲折陡峻，多为岩石陡崖。岛的西南端有明礁，岛的边缘礁石上常年生长石花菜、赤菜、马尾藻等海藻类和翡翠贻贝、杂色蛤仔等贝类。因岛东北侧盛长芒草，故名。又因岛上长有白藤，亦称白藤洲。

江牡岛（又称白伶洲、红海岛）：位于本项目东南面约 9.3km，在红海湾中部，马宫港西面，距陆地直线 3.7 公里。位于北纬 22° 44′、东经 115° 11′。岛长 1050 米，最宽 800 米，最窄 200 米，岛岸线长 3.76 公里，面积 0.52 平方公里。岛上小丘起伏，东北高，西南低，有主要山峰 3 个，最高主峰海拔 68.9 米，岛上植被茂密，长有杂草、山竹、鸭脚木等。岛岸曲折陡峻，多为石灰岩，南岸多峭壁，沿岸怪石嶙峋，岛周水深 4~6 米，东南侧有大红排干出礁。海产有马鲛、鲳鱼、石斑、海胆、海藻等。20 年代六十年代。马宫镇深海渔民及居民等单位曾到岛上开荒造田，种植作物，开办农场。岛上有淡水，因岛上长有茂盛的鸭脚木（俗称江牡树）得名。

2.1.3 港口资源

一、港口

汕尾港位于广东省东南沿海，分布在红海湾和碣石湾内。该港地处汕头港至珠江口之间海岸线的中部，地理位置优越。东距汕头港 117 海里；西距香港维多利亚港 81 海里、广州港黄埔港区 163 海里，地理位置优越，是粤东地区重要的对外贸易口岸和渔业基地之一。

汕尾市大陆岸线长 455.2 千米，东起陆丰甲子角，西至海丰小漠螺丝头，辖红海湾、碣石湾两大海湾，辖区水域广阔，自然条件通航里程达 165 海里。汕尾

市目前有汕尾港区、汕尾新港区（红海湾）、海丰港区和陆丰港区共 4 个港区。汕尾港具有航道短、波浪小、泥沙少、岸线稳定等特点，港口设备完善，陆上交通便利，附近有很多可利用的港湾。

汕尾市作为连接珠三角和粤东地区的重要沿海港口城市，是全国首批对外开放的 16 个港口之一，国家一类港口，是广东沿海重要外贸口岸和物资集散枢纽，港口经济发展条件优越。

汕尾港主要码头汇总如下所示：

表 2.1.3-1 汕尾港主要码头一览表

序号	码头名称	所属单位	码头长度 (m)	水深 (m)	用途	靠泊能力 (吨)
1	广石化鲘门油库码头					
2	小漠华城液化气码头					
3	红海湾发电厂煤码头					
4	红海湾发电重件码头					
5	红海湾发电厂油码头					
6	港务局新码头					
7	港务局老码头					
8	万聪供油站码头					
9	万聪船厂杂货码头					
10	鸿业船厂码头					
11	汕尾市新城发电厂油 码头					
12	炮台油库码头					
13	深汕石油储存公司油 码头					
14	中油汕尾销售分公司 油库					
15	甲子货渔码头					
16	碣石液化气成品油码 头					
17	乌坎货运码头					
18	东洲港码头					

二、航道

根据《汕尾港总体规划》（2021-2035 年），汕尾港航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、鲘门作业区航道、甲子作业区航道（自西方位标~航道）、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。航道具体情况见图 4.2.3-1 所示。

汕尾市港口目前共有 7 条航道：

汕尾港航道：汕尾港航道分港外航道和港内航道两部分。①汕尾港外航道：

自引航锚地至三点金灯桩东南 0.5 海里处，为人工疏浚航道，全长 2.55 海里，设计航道底宽 75m，基准水深-5.2~-7.0m，可供 5000 吨级船舶进出港；②汕尾港内航道：由沙舌北端至港内东端码头之间的水道（即涨落潮流冲刷的深槽线），可航水域宽 100m~200m，泥沙底，设有港内引航灯桩。自然航道，基准水深在-3.5~-7.0m。

马宫港航道：自然航道，基准水深-3.0~-4.5m，可航水域宽度 120m，泥沙底；

鲘门港航道：自然航道，基准水深-2.8~-4.5m，可航水域宽 120m，泥沙底；

甲子港航道：长度为 1.46 海里，水深最浅处为-2.8m，可航水域最窄处约为 60m，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 60m，泥沙底；

乌坎港航道：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-2.7~-6.0m，泥沙底。

红海湾发电厂码头航道：航道总长 2.22 海里，其中外航道（北拦沙堤堤头以外）1.72 海里，内航道（北拦沙堤堤头至港池）0.5 海里，航道水深 15.7m，宽 300m。

三、锚地

项目区域不涉及规划锚地和现存锚地。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 7 号和 8 号锚地。

图 2.1.3-3 项目周边锚地分布图

表 2.1.3-2 汕尾港锚地规划表

序号	名称	中心地点	半径（海里）	用途
1	大型船舶临时避风锚地		2	避风、防台
2	过驳锚地		2	侯泊、过驳、防台
3	引航锚地		1	引航、防台
4	检疫锚地		0.5	检疫、防台
5	装运危险货物船舶锚地		0.5	装运危险货物船舶侯泊
6	检疫锚地		0.5	检疫、防台
7	装运危险货物船舶锚地		0.5	装运危险货物船舶侯泊
8	引航检疫锚地		1	引航、检疫、防台
9	大型船舶临时避风锚地		2	避风、防台

10	过驳锚地		2	过驳、侯泊、防台
11	引航检疫锚地		0.5	引航、检疫、防台
12	引航检疫锚地		0.5	引航、检疫、防台
13	引航检疫锚地		0.5	引航、检疫、防台
14	引航检疫锚地		0.5	引航、检疫、防台
15	引航检疫锚地		1	引航、检疫、防台

2.1.4 渔业资源

（1）深圳市渔业资源

深圳所辖海域包括大鹏湾的北部、大亚湾的西部、深圳湾的北部及珠江口的东南部共 4 个沿岸海区，总面积共约 1145 平方公里。随着海洋生态环境恶化，海洋渔业资源衰退，深圳的传统近海捕捞渔业发展空间越来越小，近海养殖空间也日益减少。深圳渔业包括远洋渔业、近海捕捞、水产养殖、水产加工、休闲渔业等。2021 年渔业生产总值（含深圳市深汕特别合作区）为 25.1 亿元，渔业生产总量为 8.0 万吨，其中捕捞量 5.9 万吨、水产养殖量 2.1 万吨。形成了以远洋渔业为特色、捕捞与养殖兼顾、深圳与深汕两地互补的渔业生产体系。

（2）汕尾市渔业资源

汕尾市位于粤东沿海，水域辽阔，水产资源丰富。内陆江河纵横，塘库密集，各类天然水域面积 1.39 万公顷，其中可供淡水养殖面积 1.30 万顷。有碣石、红海两大海湾，全市海岸线长 455.2 千米，占广东省岸线的 11.1%，居全省第二位、粤东地区第一位，尚可开发的岸线 221.2 千米，占总长的 48.6%，具有较大的发展空间。拥有海岛 881 个，居全省第一位，其中有 430 个海岛收入《中国海域海岛标准名录》，居全省第一位；500 平方米以上岛屿有 133 个（含东沙岛）。较大的岛屿有龟龄、屿仔、江牡、芒屿、菜屿、金屿等。沿岸拥有小漠、鲒门、马宫、汕尾、捷胜、遮浪、大湖、乌坎、金厢、碣石、湖东和甲子 12 座渔港。10 米深等深线内浅海、滩涂 6.96 万公顷，其中可供海水养殖面积 3.30 万公顷，已开发利用的有 2.11 万公顷。主要的海洋经济水产品种有 20 种。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，集中在辽阔的中深海渔场，尚有开发余地。龙虾、膏蟹、鲍鱼、鱿鱼等名贵水产种类繁多，渔业产值居全省之首。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）、海鲢（赤鱼）、竹夹鱼、鲑鱼、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、蓝蚬等。

2.1.5 矿产资源

（1）深圳市矿产资源

截至 2020 年底，深圳市已发现矿产有 31（亚）种，矿产地（含矿点）共 87 处；其中能源矿产 2 种，矿产地 7 处；金属矿产 11 种，矿产地 30 处；非金属矿产 16 种，矿产地 41 处；水气矿产 2 种，矿产地 9 处。

表 2.1.5-1 矿产资源概况

矿产类别	矿产名称	矿产地 (个)
能源矿产	煤、地热	7
金属矿产	铁、锰、铅、锌、钨、锡、铋、钼、金、银、稀土	30
非金属矿产	硫铁矿、泥炭、蓝晶石、水泥用灰岩、建筑用砂、砖瓦用粘土、水泥配料用粘土、辉绿岩、建筑用花岗岩、饰面用大理岩、水泥用大理岩、水晶、钾长石、冰洲石、高岭土、锆英石	41
水气矿产	地下水、矿泉水	9

已基本查明资源储量的矿产 16 种，具有开发利用价值的资源主要有矿泉水、地热及建筑石料等，其中地热 3 处，矿泉水 9 处；建筑用 3 花岗岩分布广泛，资源丰富。总体来说，矿产资源种类较多，资源储量不平衡。

（2）汕尾市矿产资源

汕尾市初步探明汕尾市有矿产资源 6 类 17 种，即有色金属、贵金属、稀土稀有金属、燃料、黑色金属、金属。主要的矿产是锡、花岗岩、海河砂、硫铁矿、玻璃砂、矿泉水、地下热水。其中储量较大的锡矿，主要分布在海丰县的长埔、吉水门、银瓶山，陆丰市的博美等地。境内各地都有花岗岩；硫铁矿在海陆丰交界的官田；玻璃砂主要分布在市城区、红海湾的遮浪和陆丰的沿海一带；陆

丰市的大安及海丰大湖有丰富的高岭土，陆丰市有丰富储量的钛铁和独居石及锆英。此外，全市还蕴藏优质的地热水、矿泉水和相当可观的钨、铜、铅、锌、金属铍、水晶石、钾长石等的矿产资源。

2.1.6 旅游资源

（1）深圳市旅游资源

深圳的旅游业从无到有，迅速发展，建造了诸如锦绣中华、中国民俗文化村、世界之窗、仙湖植物园等多个集旅游、观光、娱乐为一体，在全国十分知名的旅游风景区，已成为全国重要旅游城市 and 重要旅游创汇基地，旅游业已经成为深圳经济发展支柱产业之一。

位于深圳东部的大鹏湾，沿岸蜿蜒曲折，海岸线长大于 70km，分布着许多适宜于滨海浴场的优良港湾，如大梅沙、小梅沙、溪冲、迭福和西涌等水洁沙白的沙滩。海滩宽约 30m~50m，长约 1000m~3000m，沙质柔软，海水清碧洁净，是良好的天然海滨浴场；附近景色宜人，有多处旅游区。大鹏湾依托的深圳市风景秀丽，有大量的自然景点和人文景观。

大小梅沙海滩位于深圳市大鹏湾畔，大梅沙湾口宽约 2000 米，小梅沙湾口宽约 800 米，海沙黄白细腻，平坦柔软，犹如一弯新月镶嵌在苍山碧海之间，人称“东方夏威夷”，是人们度假、休闲娱乐、踏浪健身的好去处。

（2）汕尾市旅游资源

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。

红海湾旅游资源分为如下的 8 个主类、28 个亚类、78 个基本类型。基本类型中人文活动、地文景观、水域风光占有较大的优势。旅游资源单体共 119 个，

其中建筑与设施类 43 个位居第一层次：地文景观 22 个、人文活动 19 个、遗迹遗址 14 个、水域风光 8 个和天象与气候 5 个，位居第二层次：旅游商品和生物景观各个，单体较少湾交接处突入海的一个半岛，素称“粤东麒麟角”，又称岩岛，因为它名副其实是由礁岩构成的。景点位于红海湾旅游区位于汕尾市区以东 18km 处，湾内有多洁白柔软的沙滩，还有神秘岛、龟龄岛等数个秀丽的岛屿。

海滨自然景光迷人，风光旖旎，区内有唐公墓，郑祖嬉纪念庙古迹。遮浪半岛突入海面，犹如屏障似地挡住了东西两面风浪，在半岛两侧不管风向何方，景象迥然不同，当一边波涛滚滚，巨浪排空，万马奔腾，另一边则风平浪静，一碧万顷，波光粼粼，遮浪因而得名。半岛南面有灯塔岛，建有国际航标灯塔；半岛两侧海滩各连绵约 2km，沙白水清，是海水浴理想处。

2.1.7 主要经济物种“三场一通道”

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鲷、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鲷、圆腹鲱、丽叶鲹、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鰺、印度鰺、黄鲫、鳗鲡、黄鳍鲷、四指马鲛、六指马鲛、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，如多齿蛇鲭、花斑蛇鲭、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物种的产卵和索饵场。

（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 2.1.7-1 和 2.1.7-2。本工程海域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及北部湾沿岸 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）》，南海由区幼鱼、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 20 米水深以内海域的保护区内，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

（4）黄花鱼幼鱼保护区

本项目在黄花鱼幼鱼保护区范围内，该处保护区范围为海丰县遮浪横至惠东县平海角 20 米水深以内海域，保护期为每年的 11 月 1 日至翌年 1 月 31 日。

（5）蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区

本项目在蓝圆鲹、金色小沙丁鱼幼鱼保护区内，保护区范围为珠江口担杆岛至海丰县遮浪横 20m 水深以内海域，保护期为每年的 4 月 15 日至 7 月 15 日。

图 2.1.7-1 南海底层、近海层鱼类产卵场示意图

图 2.1.7-2 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 2.1.7-3 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

图 2.1.7-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

图 2.1.7-5 南海北部幼鱼繁育场保护区图

2.1.8 汕尾市九龙湾海洋生态市级自然保护区

汕尾市九龙湾海洋生态市级自然保护区位于深圳市深汕特别合作区，由汕尾市于 2006 年 8 月批准建立（汕府函〔2006〕74 号）。保护区面积 623.8095 公顷（核心区 271.5944 公顷，缓冲区 112.5032 公顷，实验区 239.7321 公顷），保护对象为河口生态系统、生境多样性和水生动植物多样性和珍稀濒危水生生物。保护区位于项目西北侧约 320m。

图 2.1.8-1 深圳市深汕特别合作区九龙湾海洋生态市级自然保护区

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气候与气象

红海湾地处亚热带,属亚热带季风性气候。夏半年受来自海洋的夏季风影响,温暖多雨,且受台风影响,暴雨频繁;冬半年受西伯利亚吹来的冬季风影响,干燥少雨,强冷空气可入侵渔港区域,偶有霜冻,本项目濒临南海,受台风影响较大,是主要的灾害天气,每年5月~10月是热带气旋发生季节,其中7月~9月是热带气旋盛行期。

(1) 气温

多年平均气温: 21.8℃;

多年最高气温: 36.5℃;

多年最低气温: 2.8℃

(2) 降水

多年平均降水量: 1589.4mm

年最大降水量: 2496.0mm

年最少降水量: 815.4mm

年平均降水日数: 117.7天

年最多降水日数: 148天

年最少降水日数: 89天

年平均降水量 $\geq 25.0\text{mm}$ 的日数: 20.0天

年平均降水量 $\geq 50.0\text{mm}$ 的日数: 8.1天

年平均降水量 $\geq 100.0\text{mm}$ 的日数: 2.1天

本地区雨量充沛,每年4月至10月为雨季,降水量占全年的89.5%,但年内雨量分配不均。

(3) 风

一般风况

年常风向为ENE,频率为22.2%,次常风向为E,频率为19.5%。年风速及风向的季节性变化比较明显。春、秋、冬季多吹ENE风,夏季多吹SW风。全年最大风速为40.0m/s,风向为NNE。风玫瑰图见下图。

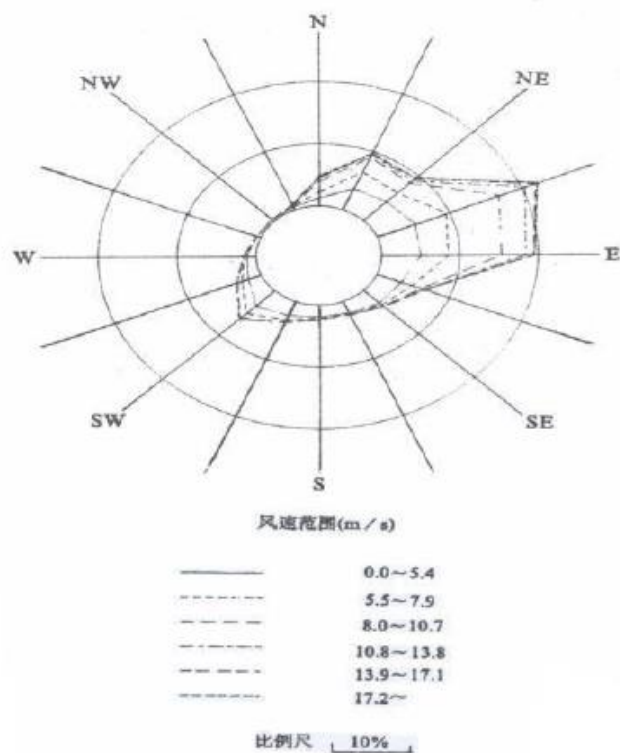


图 2.2.1-1 风玫瑰图

大风日数

全年各级大风日数具体如下表：

表 2.2.1-1 全年各级大风日数表

风力（级）	≥6	≥7	≥8
天数	98	33	7

热带气旋

西太平洋和南海生成的台风每年 6 月至 10 月对本区的影响较大。1949 年至 1980 年共 32 年间，对本区有影响的台风有 16 次，在本区附近（惠阳至汕头）登陆的台风有 27 次（强台风 15 次，台风 12 次），平均每年 0.9 次，最多 3 次，其中惠来登陆的台风有 9 次（强台风 6 次，台风 3 次），海丰登陆的台风有 6 次（强台风 4 次，台风 2 次，79 年在汕头登陆的 7908 号台风极大风速为 60.4m/s。

（4）雾

多年平均雾日数为 17.9 天。雾多出现于 1 月至 5 月份，占全年雾日总数的 94.4%。能见度小于 1km 的多年平均雾日数为 8 天。

（5）湿度

多年平均相对湿度：80.7%

多年最小相对湿度：14.0%

多年平均绝对湿度：22.3hpa

多年最大绝对湿度：38.4hpa

多年最小绝对湿度：2.5hpa

3 月至 8 月份湿度较大，其相对湿度为 85.7%，9 月份至次年 2 月份，湿度较小，相对湿度平均为 75.7%。

2.2.2 水文动力

本节海洋水文动力环境现状调查与评价内容引自《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港省级改造项目（2021 年丰水期）海洋水文观测技术报告》。

深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 7 月 11 日 16:00~7 月 12 日 18:00（农历六月初二~六月初三，丰水期）在大潮流工程附近海域布设了 6 条垂线，包括水深、潮流（流速、流向）、水文、盐度、含沙量、悬沙及底质颗分和气象等项目的观测。

表 2.2.2-1 各定点水文泥沙测验垂线点位及潮位站一览表

垂线名称	坐标（CGCS2000 坐标系）	纬度
	经度	
S1		
S2		
S3		
S4		
S5		
S6		
L1 潮位站		
L2 潮位站		

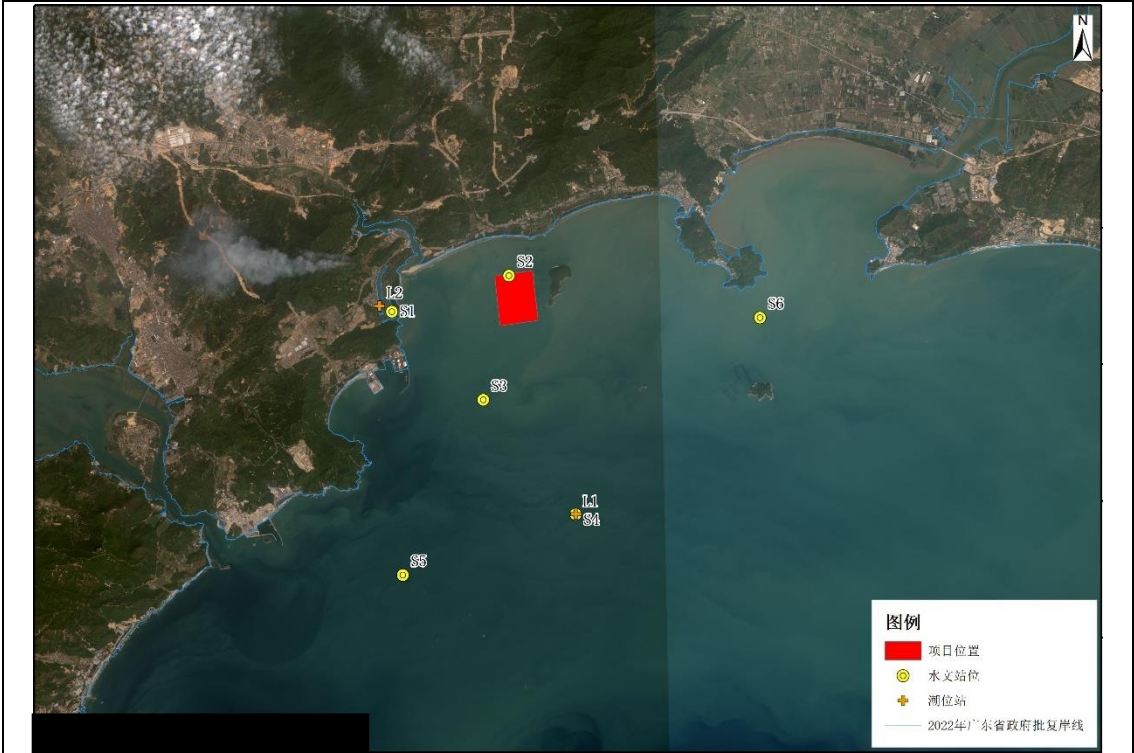


图 2.2.2-1 水文垂线（S1~S2）及临时潮位站示意图

2.2.2.1 基面关系及潮位

本报告除特别说明外均采用 1985 国家高程基准。本报告中各基面转换关系如下。

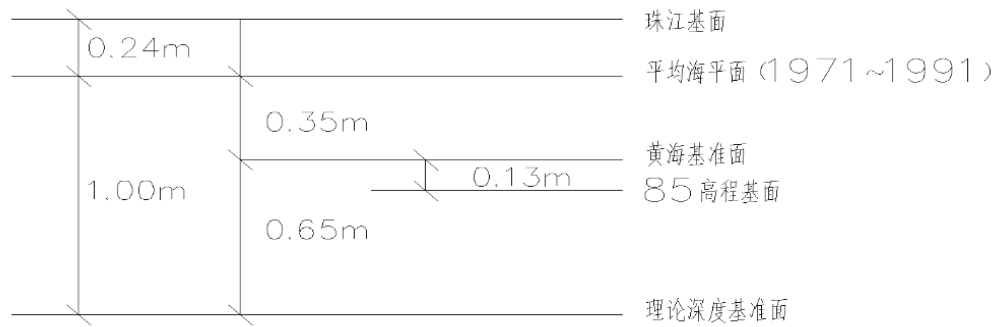


图 2.2.2-2 基面关系转换图

(2) 潮型

本区属不规则全日潮，其主要特征是潮差主要随月球赤纬变化，而与月相的变化关系不大。在回归潮期间，潮差最大，且日潮不等现象非常明显。高潮发生时间约在月中天后 20h，低潮发生时间除大潮外约在月中天后 5 小时，大潮期间的低潮发生时间约在月中天后 1.4 小时。回归潮期间潮差最大，比平均状态的潮

差，大约 0.38m。

2.2.2.2 潮流

(1) 实测最大流速（流向）

大潮汛期间测点最大流速的极值为 0.28m/s，对应的流向为 47°，出现于 S5 垂线 0.6H 层。从总体上看，S1 垂线的实测最大流速最大，其次位于湾口处的 S4、S5、S6 三条垂线的实测最大流速明显大于位于湾口内的 S2、S3 垂线，S4、S5、S6 实测各层的最大流速介于 0.28~0.18m/s 之间，S2、S3 垂线各层最大流速介于 0.10~0.19m/s 之间。工程海域环境复杂，涌浪较大，且总体流速较小，各垂线实测最大流速的垂直分布中，总体上表现为自上而下、随深度增加而流速减小的分布特征。

表 2.2.2-2 垂线分层最大流速、流向统计（丰水期）

(2) 线平均流速（流向）

垂线平均的流速（流向）中，潮流极值为 0.30m/s（241°），出现于 S1 垂线；各站垂线平均的最大流速，总体上介于 0.11~0.30m/s 之间。

表 2.2.2-3 实测垂线平均的最大流速（流向）的统计

图 2.2.2-3 丰水期大潮汛的流速、流向矢量图

(3) 实测流向方位频率

垂线平均流速对应的流向统计来看：S1 垂线流向占比最多的是 ENE、WNW；S2 垂线流向占比最多的是 SSE、SW、WNW；S3 垂线流向在 ESE-WWN 上均有分布，占比较为接近；S4 垂线流向占比最多的是 ENE、E、W；S4 垂线流向占比最多的是 ESE、WNW；S5 垂线流向占比最多的是 ESE、WNW；S6 垂线流向占比最多的是 SSW。

图 2.2.2-4 丰水期实测流向玫瑰图

表 2.2.2-4 各站垂线平均流向在 16 个方位上出现的频次、频率的统计（丰水期）

2.2.2.3 余流

总体上测验海区余流较大，最大余流流速为 17cm/s，其流向为 13°，出现在 S1 站，最小余流为 1cm/s，流向为 294°，出现在 S2 站。各测站余流大小 0.2H 层介于 2~15cm/s，0.6H 层介于 2~17cm/s，0.8H 层介于 1~13cm/s，垂线平均介于

2~15cm/s。

表 2.2.2-5 观测期间的余流（单位：流速 cm/s；流向°）

图 2.2.2-5 垂线平均余流矢量图（丰水期）

2.2.2.4 水深、垂线平均流速、流向过程线

图 2.2.2-6 为丰水期各站水深和潮流的位相关系图，由于各站流速相对较小，潮波性质不明显，但我们从中也可以看出，各站转流时间出现在高潮和低潮时，说明工程海域潮波为驻波。

图 2.2.2-6 水深、垂线平均流速、流向过程线（丰水期）

2.2.2.5 波浪

（1）波浪概况

项目附近无长期测波站，最近的为位于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，一天四次，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，可为工程提供较可靠的风浪基础资料。

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，冬春享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 2.2.2-6 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 6s 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。

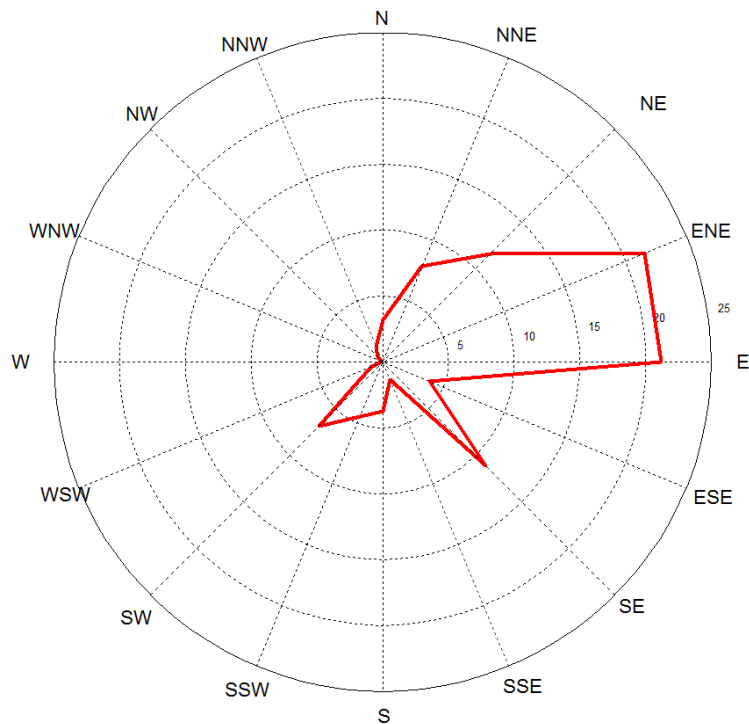


图 2.2.2-7 波浪玫瑰图

根据本工程所处的地理位置，E~SSW 向波浪对工程海域影响较大。由于遮浪站所处位置的 NE 方向是开阔的海域，所以该站的 NE 向浪为常浪向，而且波高也较大，对于本项目位置来说，NE 向为红海湾的湾顶水域，水域范围较小，其 NE 向浪的频率及波高都应该比遮浪站的要小一些，即本项目的常浪向及强浪向浪应该是偏 SE 向浪。

(2) 深水波要素

本报告采用基于非结构性网格的 MIKE21-SW 波浪模型，依据中国台风网提供的 1988~2017 年经过珠江口至粤东的 51 场台风风场数据，采用 Holland 经验风场模型进行大范围波浪场的数值计算，在充分验证的基础上，通过大范围模型计算，提取工程区深水处（水深约为 50m）不同方向出现的年极值波高，进行频率分析，确定外海深水波浪要素。

采用 P-III 型方法统计了工程海域外海 50m 等深线处各向不同重现期的有效波高和谱峰周期，P-III 曲线拟合结果见表 2.2.2-7。

表 2.2.2-6 遮浪站 2005 年 1~12 月波高分级统计表

表 2.2.2-7 外海 50m 处不同波高 H_s 及谱峰周期 T_p

2.2.2.6 含沙量

(1) 含沙量特征值统计分析

从表 2.2.2-8 可知对大潮实测含沙量值进行最大含沙量统计，大潮期面层、0.6H 层、底层、垂线平均最大分别为 0.275 (单位 kg/m，本节下同)、0.323、0.39、0.309，均出现在 S1 垂线。大潮期间平均含沙量范围为 0.103~0.267。各垂线含沙量的垂向分布具有良好的规律，均从面层至底层逐渐增高。

表 2.2.2-8 各垂线含沙量特征值的分层统计表 单位 (kg/m³)

(2) 含量频率分布统计分析

从总体上看，测区总体含沙量较小，各测站的含沙量绝大多数在 0.300kg/m³ 以内。S1 测站出现大于 0.300kg/m³ 的出现频率为各测站最高，为 11.20%，其他垂线均小于 0.300kg/m³，总体而言，湾口处垂线 (S4、S5、S6) 含沙量小于沿岸垂线。

图 2.2.2-8 丰水期 S1~S6 垂线含沙量频率分布曲线

2.2.2.7 水文

(1) 温度特征值统计分析

表 2.2.2-9 丰水期各垂线温度特征值的分层统计表 单位 (°C)

根据上表，各垂线实测最高温度为 35.059°C，实测最低温度为 31.930°C，均出现于 S1 垂线。

(2) 温度频率分布统计分析

从总体上看，各测站的温度绝大多数在 33°C 以内。S1 测站出现大于 33°C 的出现频率为各测站最高，为 34.90%，其他垂线测站出现大于 33°C 的出现频率分别为 3.10%、7.60%、11.10%、2.4%、11.10%、4.90%、34.90%。

图 2.2.2-9 S1~S6 丰水期垂线温度频率分布统计图

2.2.2.8 盐度

(1) 盐度特征值统分析

大潮期，各垂线实测最高盐度为 32.741‰，实测最低盐度为 30.393‰，平面上分布上，各垂线盐度差异较小，较为接近。

表 2.2.2-10 丰水期大潮期间各垂线盐度特征值的分层统计表 单位 (‰)

(2) 盐度频率分布统计分析

从总体上看，测区总体含盐度较小，各测站的盐度全部介于 30-32 之间。总体上，S1 测站盐度略低于其他测站。

图 2.2.2-10 丰水期 S1~S6 垂线盐度分布统计图

2.2.2.9 风速风向

丰水期 S4 垂线平均风速 4.6m/s，最大风速 7.2m/s；大潮期间主导风向是 ESE、SE，占比分别为 48.15%、40.74%。

图 2.2.2-11 丰水期水文测验期间风速变化过程曲线

图 2.2.2-12 丰水期水文测验期间风向玫瑰图

2.2.2.10 悬沙

各站大潮期间粉砂含量在 46.78~76.34%之间，平均值为 64.85%，粘土含量在 15.38~49.44%，平均值为 27.66%。

表 2.2.2-11 悬沙粒度参数及砂、粉砂、粘土含量 (N=32)

表 2.2.2-12 沙粒级组成各级含量 (N=32)

各测站底质的特性均为“黄灰色粘土质、粉砂，弱粘性，可塑，分选良，含少量砂。”底质主要含量均为粉砂，其次为粘土，最少含量为砂；粉砂含量在 63.09%~75.89%之间，平均 66.82%，粘土含量在 19.27%~35.04%之间，平均 23.51%，砂含量仅在 1.87%~16.06%之间，平均 9.66%。

平均粒径(Mz):各测站的平均粒径在 7.13~7.36 之间，平均 6.49。分选系数(σ_i):各测站的平均粒径在 1.77~2.14 之间，平均 1.98。偏态(Sk):各测站的平均粒径在 0.04~0.29 之间，平均 0.13。峰态(K):各测站的平均粒径在 0.88~1.03 之间，平均 0.97。

2.2.3 地形地貌与工程地质

2.2.3.1 地形地貌

汕尾市背山面海，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，造成境内山地、台地、丘陵、平原、河流、滩涂和海洋各种地形类兼有的复杂地貌。本地区位于莲花山南麓，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，山峦重叠，千米以上的高山由 23 座，最高峰为莲花山，海拔 1337.3 米，位于海丰县西北境内。中部多丘陵、台地。南部沿海多为台地、平原。全市境内山地、丘陵面积比例大，约占总面积的 43.7%。

汕尾地区底层、岩浆出露情况较好，中东部平原区大部分为燕山期岩浆岩（包括火山岩）和第四系覆盖。出露底层较简单，以中生代底层为主，且仅见晚三叠统大顶（小坪）组、下侏罗统金鸡组 and 上侏罗统高基坪群。地层普遍受不同区域动力变质作用具有片理化。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系冲击砂砾层等组成。经过大自然和人类活动的作用，构成复杂的土壤类型。土壤类型有：水稻土，南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍图、海滨砂土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

2.2.3.2 区域地质构造

根据区域地质资料，深圳市深汕特别合作区的地层主要属新华夏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。岩石主要是由砂页岩及第四系海陆交互相淤泥、粉质黏土层组成。工程场地区域地质构造图见图 2.2.3-1。

图 2.2.3-1 工程场地区域地质构造图

2.2.3.3 项目附近水深地形

根据 2023 年 3 月进行的水深测量显示，养殖海域现状水深条件在 4.2m~6.5m 范围，见图 2.2.3-2。

2.2.4 海水环境现状调查与评价

2.2.4.1 调查概况

本节内容引用《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目（2021 年春季）海洋环境现状调查报告》章节。水质现状调查内容由深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 04 月（春季）进行，调查布点符合《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）要求，因而本项目引用的海水水质、沉积物、生态环境调查资料是合理的。

本次监测在项目海域共设置 20 个站位，其中包含水质现状监测 20 站位，沉

积物 10 站位，生态 12 站位和潮间带 3 个站位。具体位置见表 2.2.4-1 和图 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 海洋环境质量调查站位表

站位	东经	北纬	监测项目
1			水质
2			水质、沉积物、生态
3			水质
4			水质、沉积物、生态
5			水质、生态
6			水质
7			水质、沉积物、生态
8			水质、生态
9			水质、沉积物、生态
10			水质
11			水质、沉积物、生态
12			水质、沉积物、生态
13			水质、沉积物、生态
14			水质
15			水质、沉积物、生态
16			水质
17			水质、沉积物、生态
18			水质
19			水质、沉积物、生态
20			水质
21			潮间带
22			潮间带
23			潮间带

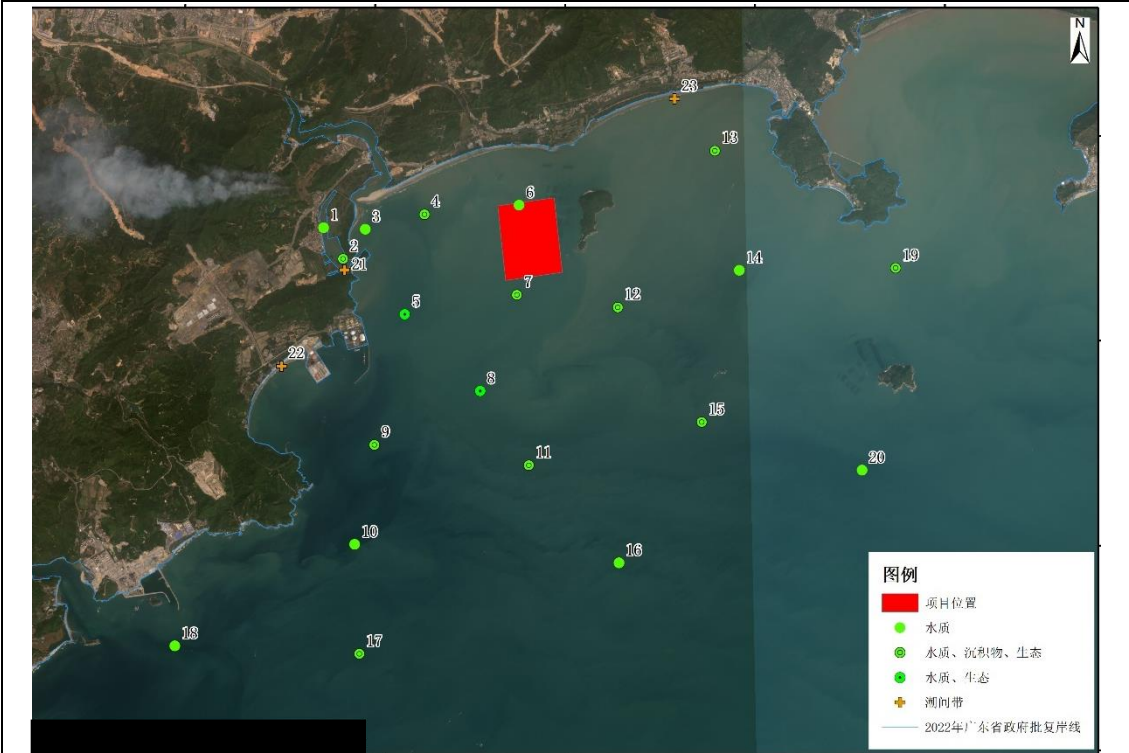


图 2.2.4-1 调查站位图

2.2.4.2 分析方法

各监测项目的采样、分析方法和技术要求执行《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）。

样品采集、固定、运输、保存和分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）进行，各监测项目的技术依据、分析方法、仪器设备和检出限详见下表。

表 2.2.4-2 水质监测项目分析方法

检测项目	检测方法/依据	分析仪器	检出限
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1	ice-3400 无火焰原子吸收分光光度计	0.2μg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	ice-3400 无火焰原子吸收分光光度计	0.03μg/L
锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	ice-3300 火焰原子吸收分光光度计	3.1μg/L
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.007μg/L
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 碘量法 31	碱式滴定管	0.16mg/L
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》	ESJ203-S	0.8mg/L

检测项目	检测方法/依据	分析仪器	检出限
	GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平	
石油类	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.0035mg/L
无机氮	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无机氮 35	/	0.003mg/L
活性硅酸盐	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 硅钼黄法 17.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.075mg/L
叶绿素 a	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 分光光度法 8.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.2μg/L

2.2.4.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单因子污染指数法（标准指数法）进行评价。

其中：单项水质评价因子（参数）i 在第 j 点的标准指数；

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{i,o}$$

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质内容因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{i,o}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为：

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

pH 的标准指数为：

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

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

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

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{su} —pH 评价标准的上限值；

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值；

水质评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

(2) 评价标准

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 2.2.4-3 海水评价标准 mg/L (除 pH 外)

项 目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧(DO)	$>6\text{mg/L}$	$>5\text{mg/L}$	$>4\text{mg/L}$	$>3\text{mg/L}$
无机氮	$\leq 0.2\text{mg/L}$	$\leq 0.3\text{mg/L}$	$\leq 0.4\text{mg/L}$	$\leq 0.5\text{mg/L}$
石油类	$\leq 0.05\text{mg/L}$		$\leq 0.30\text{mg/L}$	$\leq 0.50\text{mg/L}$
化学需氧量(COD)	$\leq 2\text{mg/L}$	$\leq 3\text{mg/L}$	$\leq 4\text{mg/L}$	$\leq 5\text{mg/L}$
磷酸盐	$\leq 0.015\text{mg/L}$	$\leq 0.030\text{mg/L}$		$\leq 0.045\text{mg/L}$
锌	$\leq 0.020\text{mg/L}$	$\leq 0.050\text{mg/L}$	$\leq 0.10\text{mg/L}$	$\leq 0.50\text{mg/L}$
铜	$\leq 0.005\text{mg/L}$	$\leq 0.010\text{mg/L}$	$\leq 0.050\text{mg/L}$	
铅	$\leq 0.001\text{mg/L}$	$\leq 0.005\text{mg/L}$	$\leq 0.010\text{mg/L}$	$\leq 0.050\text{mg/L}$
镉	$\leq 0.001\text{mg/L}$	$\leq 0.005\text{mg/L}$	$\leq 0.010\text{mg/L}$	
汞	$\leq 0.00005\text{mg/L}$	$\leq 0.0002\text{ mg/L}$		$\leq 0.0005\text{ mg/L}$
硒	$\leq 0.010\text{mg/L}$	$\leq 0.020\text{mg/L}$		$\leq 0.050\text{mg/L}$
砷	$\leq 0.020\text{mg/L}$	$\leq 0.030\text{mg/L}$	$\leq 0.050\text{mg/L}$	
总铬	$\leq 0.05\text{mg/L}$	$\leq 0.10\text{mg/L}$	$\leq 0.20\text{mg/L}$	$\leq 0.50\text{mg/L}$
硫化物	$\leq 0.02\text{ mg/L}$	$\leq 0.05\text{ mg/L}$	$\leq 0.10\text{ mg/L}$	$\leq 0.25\text{ mg/L}$
生化耗氧量(BOD)	$\leq 1\text{mg/L}$	$\leq 3\text{mg/L}$	$\leq 4\text{mg/L}$	$\leq 5\text{mg/L}$
粪大肠菌群	≤ 2000 (个/L)	≤ 2000 (个/L)	≤ 2000 (个/L)	-

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，海水水质调查站位与功能区划叠图如图 2.2.4-2 所示，本次调查站位所在海洋功能区划执行的海洋评价标准见表 2.2.4-4。

图 2.2.4-2 调查站位与广东省近岸海域功能区划叠加示意图

表 2.2.4-4 项目水质评价标准表

站位	海洋功能区	执行水质标准
10、11、15、16、17、18、20	珠海-潮州近海农渔业区	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准

4、5、6、7、8、9、 12、13、14、19	红海湾农渔业区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
1、2、3	小漠工业与城镇用海区	工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准

2.2.4.4 水质监测结果及评价

水质调查结果见 2.2.4-5，选取溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、汞为评价因子，采用水质评价方法采用单因子污染指数评价法按照《海水水质标准》（GB 3097-1997）的海水标准进行逐级评价，并根据《广东省海洋功能区划（2011~2020 年）》的海洋环境保护要求进行评价，水质的评价结果见附 2.2.4-6。

结果显示：春季溶解氧、无机氮、铜、锌所有站位均符合第一类海水要求；汞 1 号站位超过了第一类海水限值，但符合第二类海水要求，其余各站位均符合第一类海水要求；铅 1、2、3、4、6、9 表层、10、15 号站位超过了第一类海水水质要求，但符合第二类海水水质要求，其余站位均符合第一类海水水质要求；活性磷酸盐 1、2 号站位，超过了第二、第三类海水水质要求，但符合第四类海水水质要求，其余站位均符合第一类海水水质要求；石油类 1 号站位为 0.844mg/L，超过第四类海水水质要求；2、3、4 号站位，超过了第三类海水水质要求，但符合第四类海水水质要求，其余站位均符合第一类海水水质要求。除 1、2、3、4、6、9、10、15 站位外，其他站位均符合所在功能区的海水水质标准，主要超标因子为石油类、铅、活性磷酸盐、汞。

根据 2021 年 4 月（春季）水质调查与评价结果，本次调查超标因子为石油类、铅、活性磷酸盐、汞。超标的站位主要出现在小漠渔港附近，石油类、重金属超标可能与渔港内较多通行停泊渔船有关，活性磷酸盐超标可能与农渔业区水产养殖饲料投喂有关。

表 2.2.4-5 海水水质监测结果（2021 年 4 月）

表 2.2.4-6 海水水质现状评价结果（2021 年 4 月）

2.2.4.5 国考省考现状调查结果

一、调查站位布置

因 2021 年春秋两季现状调查结果调查监测因子未包括 COD，因而本次 COD 监测结果引用广东省生态环境厅于 2023 年 3 月 1 日发布的广东省 2022 年近岸

海域水质监测信息调查结果，2022 年汕尾市近岸海域共有国控海水水质监测点位 15 个，其中位于深圳市深汕特别合作区的监测站位有两个（GDN14001 和 GDN14005），全年分别于春季、夏季和秋季开展三次监测。调查站位布置见图 2.2.4-4 和表 2.2.4-7。

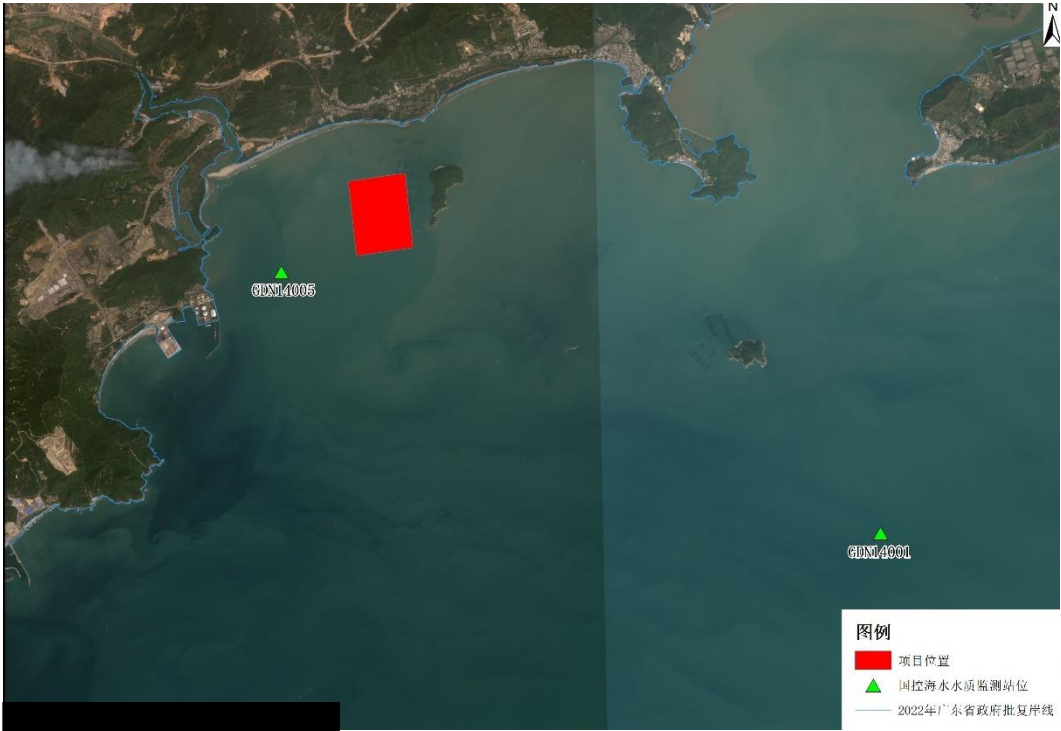


表 2.2.4-7 调查站位坐标

站位	经度	纬度
GDN14001		
GDN14005		

二、调查结果和评价结果

根据 2022 年项目附近两个调查站位三期的调查结果显示，深圳市深汕特别合作区布置的两个国考断面 COD 调查结果均小于 2mg/L，满足第一类海水水质标准，表明项目所在海区海水水质状况良好，较适宜进行开放式牡蛎养殖。

表 2.2.4-8 2022 年广东省近岸水质调查结果

2.2.5 海洋沉积物质量调查与评价

本节内容引用《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目（2021 年春季）海洋环境现状调查报告》部分章节。

沉积物现状调查内容由深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 04 月（春季）进行，布设 10 个表层沉积物采样点，调查站位布设位置见图 2.2.4-1、站位坐标见表 2.2.4-1。

2.2.5.1 分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）的规定进行，分析方法见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 沉积物环境因子监测项目分析及检出限

检测项目	方法依据	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
有机碳	GB 17378.5-2007 8.1	容量法	——	0.01%
硫化物	GB 17378.5-2007 17	亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计 YQ-122	0.30mg/kg
油类	GB 17378.5-2007 13.2	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 YQ-008-02	3.0mg/kg
汞	GB 17378.5-2007 (5.1)	原子荧光法	原子荧光光度计 YQ-002-01	0.002mg/kg
铜	GB 17378.5-2007 (6)	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 YQ-001	2.0mg/kg
铅	GB 17378.5-2007 (7)	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 YQ-001	3.0mg/kg
锌	GB 17378.5-2007 (9)	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 YQ-001	6.0mg/kg
镉	GB 17378.5-2007 (8.1)	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 YQ-185	0.04mg/kg
砷	GB 17378.5-2007 (11.1)	原子荧光法	原子荧光光度计 YQ-002-01	0.06mg/kg

2.2.5.2 评价方法与评价标准

（1）评价标准：按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》要求的沉积物质量标准进行评价。见表 2.2.5-2。

（2）评价方法：评价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。

表 2.2.5-2 海洋沉积物质量标准 单位 (mg/kg)

项目		油类	铜	铅	锌	有机碳×10 ⁴	镉	铬	砷	汞	硫化物
标准值 (干重)	第一类 (≤)	500.0	35.0	60.0	150.0	2.0	0.50	80.0	20.0	0.20	300
	第二类 (≤)	1000.0	100.0	130.0	350.0	3.0	1.50	150.0	65.0	0.50	500
	第三类 (≤)	1500.0	200.0	250.0	600.0	4.0	5.00	270.0	93.0	1.00	600

2.2.5.3 沉积物监测结果及评价

2021 年 4 月沉积物监测结果如表 2.2.5-3 所示，选取硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、锌、镉、砷、汞和铬作为评价因子，采用单因子污染指数评价法按照《海洋沉积物标准》(GB18668-2001)中的第一标准进行评价，并根据《广东省海洋功能区划(2011~2020 年)》的海洋环境保护要求，沉积物评价结果见表 2.2.5-4。

结果显示：2021 年 04 月(春季)各站位铜在 20.2~47.3mg/kg 之间，平均值为 29.3mg/kg。其中 2、4 号站超过沉积物第一类限值，但符合第二类沉积物要求；其余各站位均符合第一类沉积物要求。

除 2、4 号站位外所有站位均符合所在功能区的海洋沉积物标准，主要超标因子为铜。超标站位出现在小漠渔港附近，可能与渔港水动力条件较差，污染物无法扩散有关。

表 2.2.5-3 2021 年 04 月(春季)海洋沉积物监测结果

表 2.2.5-4 2021 年 04 月(春季) 海洋环境现状监测沉积物评价表

2.2.6 海洋生物质量概况

本节内容引用《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目(2021 年春季)海洋环境现状调查报告》部分章节。海洋生态现状调查内容由深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 04 月(春季)进行，调查有代表性的生物体内生物残毒：石油烃、总汞(Hg)、铜(Cu)、铅(Pb)、镉(Cd)、锌(Zn)、砷(As)。

一、分析方法、仪器

生物体质量的分析方法、分析仪器以及检出限如表 2.2.6-1 所示。

表 2.2.6-1 生物体质量分析方法、分析仪器以及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
铜	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6—2007（6.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6—2007（7.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6—2007（9.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6—2007（8.1）	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
总汞	原子荧光法 GB 17378.6-2007（5.1）	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
石油烃	荧光分光光度法 GB 17378.6-2007（13）	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

二、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目评价范围内，软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。贝类生物体内污染物质含量评价标准按照调查站位所处海洋功能区划的环境保护管理要求，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中相关标准，具体标准值见表 2.2.6-2 和表 2.2.6-3。

表 2.2.6-2 海洋生物（贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重： $\times 10^{-6}$ ）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞 $\leq$	0.05	0.1	0.3
镉 $\leq$	0.2	2	5
铬 $\leq$	0.5	2.0	8.0
铅 $\leq$	0.1	2	6
铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 100）
锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
石油烃 $\leq$	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计

第一类，适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类，适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类，适用于港口海域和海洋开发作业区。

表 2.2.6-3 海洋生物体评价标准 ($\times 10^{-6}$ 湿重)

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	/	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20	

三、调查结果

2021 年 4 月各站生物体中污染物的含量测试结果见表 2.2.6-4。

表 2.2.6-4 2021 年 04 月（春季）生物体内各项指标的平均含量（湿重，单位：mg/kg）

四、评价结果

甲壳类、软体类和鱼类，物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。其中，低于分析检出限的测定结果参与统计时按照二分之一检出限计算。评价结果见表 2.2.6-5。由数据可知，调查海域的生物体质量均符合其对应的生物体的要求。

表 2.2.6-5 2021 年 04 月（春季）生物体内各项指标评价因子

2.2.7 海洋生态概况

本节内容引用《深圳国家级远洋渔业基地小漠渔港升级改造项目（2021 年春季）海洋环境现状调查报告》部分章节。海洋生态现状调查内容由深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 04 月（春季）进行，本次共布设 12 个海洋生态调查站位。调查站位见图 2.2.4-1 和表 2.2.4-1。

2.2.7.1 调查概况

1、调查站位

共布设 12 个站位进行叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼卵和仔稚鱼、潮间带调查，海洋生态调查站位布设见表 2.3.1-1 和图 2.3.1-1。

2、调查方法

水生生态各项目监测方法按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB/T 17378-2007）中相应的要求执行。

(1) 叶绿素 a 和初级生产力

使用 5L 有机玻璃采水器采集水样，水样加入碳酸镁溶液，用孔径 0.45 μ m 的玻璃纤维滤膜过滤，滤膜用 90%丙酮萃取后用紫外可见光分光光度计测定。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 CaXee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算。

(2) 浮游植物

使用浅水 III 型浮游生物网垂直拖网采样，样品收集完毕后，加入鲁哥氏液固定，带回实验室进行鉴定分析。

(3) 浮游动物

使用浅水 I 型浮游生物网采样垂直拖网采样，样品收集完毕后，加入甲醛溶液固定，带回实验室进行鉴定分析。

(4) 大型底栖生物

采样用张口面积为 0.04m² 的采泥器，每个站采样 5 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》进行。

(5) 潮间带生物

(1) 生物样品采集

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

2) 滩涂定量采样用面积为 25cm $\times$ 25cm 的定量框，礁石定量采样用面积为 10cm $\times$ 10cm 的定量框；取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

3) 对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 5m $\times$ 5m 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。

(2) 生物样品处理与保存

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

2) 定量样品，未能及时处理的余渣，拣出可见标本后把余渣另行分装，在

双筒解剖镜下挑拣。

3)按序加入 5%福尔马林固定液,余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定。

4)对受刺激易引起收缩或自切的种类(如腔肠动物、纽形动物),先用水合氯醛或乌来糖进行麻醉后再固定;某些多毛类(如沙蚕科、吻沙蚕科),先用淡水麻醉,挤出吻部,再用福尔马林固定;对于大型海藻,除用福尔马林固定外,最好带回一些完整的新鲜藻体,制作腊叶标本。

(6) 鱼卵仔鱼

采样方法是按《海洋调查规范》GB/T12763.6-2007 中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行,利用浅水I型浮游生物网采样,定性样品采用平行拖网采集,定量样品采用垂直拖网采集。采用 5%中性福尔马林溶液固定带回实验室,进行种类鉴定、计数、统计和分析。

(7) 游泳生物

租用渔船完成。调查船粤汕尾渔 12316;网具规格:网上纲 8m,网身 10m,网口目 50mm,网囊目 20mm。渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行,调查均于白天进行,每个站位拖网 1 次,每次放网 1 张,拖时为 1h,拖速为 3kn。

2.2.7.2 计算方法

(1) 初级生产力

采用叶绿素 a 法,按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算:

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中: P —初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$);

C_a —表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3);

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl-a}\cdot\text{h})$), 根据以往调查结果, 取 3.7;

L —真光层的深度 (m);

t —白昼时间 (h), 根据以往调查结果, 取 11h。

(2) 优势度 (Y):

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

(3) Shannon-Weaver 多样性指数 (H'):

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

(4) Pielou 均匀度指数 (J):

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

上述 (2) ~ (4) 式中:

n_i —第 i 种的个体数量 (ind/m³);

N —某站总生物数量 (ind/m³);

f_i —某种生物的出现频率 (%);

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

(5) 鱼卵仔鱼

密度以水平拖网捕获的总个体数除以滤水量计算:

$$V=N/(S \times L)$$

式中: V —鱼卵仔鱼的分布密度, 单位为 ind/m³;

N —每网鱼卵仔鱼数量, 单位为 ind;

S —网口面积, 单位为 m²;

L —拖网距离, 单位为 m。

(6) 渔业资源

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法 (密度指数法), 来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S=(y)/a(1-E)$$

式中: S —重量密度 (kg/km²) 或个体密度 (ind/km²);

a —底拖网每小时的扫海面积 (扫海宽度取浮纲长度的 2/3);

y —平均重量渔获率 (kg/h) 或平均个体渔获率 (ind/h);

E —逃逸率 (取 0.5)。

(7) 游泳生物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点, 选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI , 来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位, 依此确定优势种。

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

式中： N —某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；
 W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；
 F —某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

2.2.7.3 现状调查结果

一、叶绿素 a 与初级生产力

(1) 叶绿素 a

该海域 12 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 $1.87\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围在 $0.38\sim 4.90\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；最高值出现在 13 号站，为 $4.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次是 4 号站，其表层水体叶绿素 a 含量为 $3.17\text{mg}/\text{m}^3$ ；8 号站表层水体叶绿素 a 含量最低，为 $0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ；其余站位叶绿素 a 介于 $0.73\sim 2.70\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。调查海域的叶绿素含量整体水平偏低。影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如非生物因子（潮汐、透明度、浊度、水深、盐度、无机营养盐等）和生物因子（浮游植物密度、浮游动物的摄食和海洋病毒的侵染等）只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

(2) 初级生产力

对初级生产力进行估算统计结果如表所示，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在 $66.21\sim 305.16\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $156.46\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；其中以 5 号站最高，为 $305.16\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；其次是 13 号站其初级生产力为 $228.44\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；8 号站最低，仅为 $66.21\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；其余站位初级生产力介于 $77.20\sim 190.21\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

表 2.2.7-1 调查海域叶绿素 a 和初级生产力分布情况

二、浮游植物

(1) 种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物 106 种，隶属于 4 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，共 82 种，占总种数的 77.36%；甲藻门有 16 种，占总种数的 15.09%；蓝藻门有 6 种，占总种数的 5.66%；金藻门有 2 种，占总种数的 1.89%。

本次调查浮游植物种类空间分布如图所示，总体看来，浮游植物在各站位空间分布比较均匀。其中 15 号站浮游植物种类数最多，有 50 种；其次是 11 号站其浮游植物种类数有 49 种；2 号站最少，有 32 种；其余站位浮游植物种类数介于 37~48 种之间。

图 2.2.7-1 调查海域浮游植物种类数空间分布

(2) 数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布如图和表所示，调查海域的浮游植物平均密度为 $541586.84 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于 $67967.26 \sim 1358934.00 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 之间，各站位间浮游植物密度分布不均匀；其中 4 号站浮游植物的密度最高，为 $1358934.00 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；其次是 17 号站，其浮游植物密度为 $1052960.05 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；7 号站浮游植物密度最低，仅为 $67967.26 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于 $145739.97 \sim 1046580.61 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 。

表 2.2.7-2 调查海域浮游植物密度分布表

图 2.2.7-2 调查海域浮游植物密度分布图

(3) 优势种及栖息密度分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游植物优势种有 4 个，分别是：热带骨条藻 *Skeletonema tropicum*、海链藻属 *Thalassiosira* sp.、日本星杆藻 *Asterionella japonica*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*；热带骨条藻优势度最高，为 0.481；其次是海链藻属，为 0.379。四个优势种在各站位的密度分布见表。

表 2.2.7-3 调查海域浮游植物优势种及栖息密度分布 ($\times 10^3 \text{cells/m}^3$)

(4) 多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表所示。Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围处于 0.02~2.09 之间，平均值为 1.39；多样性指数最高出现在 7 号站，值为 2.09；最低值为 17 号站，其值为 0.02。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.00~0.39 之间，平均值为 0.26；最高值出现在 7 号站，为 0.39；17 号站均匀度最低，仅为 0.00。

总体看来，该海域浮游植物多样性指数 (H') 处于较低水平，均匀度指数 (J) 处于极低水平。表明本海域浮游植物生态状况较差，种类分布不均匀。

表 2.2.7-4 调查海域浮游植物多样性水平

(5) 综合评价

浮游植物是测量水质的指示生物,其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示,调查海域内浮游植物种类 106 种,种群以硅藻门为主要构成类群,其占比为 77.36%,甲藻门占比为 15.09%,蓝藻门占比为 5.66%,金藻门占比为 1.89%;群落组成与广东近岸海域浮游植物群落组成一致;调查海域浮游植物平均密度为 $541586.84 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$,空间分布不均匀;从种类组成特征来看,调查海域内优势种有 4 种,均为常见优势种。

三、浮游动物

(1) 种类组成

经鉴定,本次调查海域发现浮游动物由 12 大类群组成,共计 61 种(附录 II)。其中桡足类的种数最多,共有 27 种,占总种数的 44.26%;浮游幼体有 17 种,占总种数的 27.87%;刺胞动物有 5 种,占总种数的 8.20%;枝角类、端足类和翼足类均有 2 种,各占总种数的 3.28%;介形类、十足类、栉水母动物、毛颚类、等足类和被囊类均有 1 种,各占总种数的 1.64%。

图 2.2.7-3 调查海域浮游动物类群组成情况

浮游动物种类的空间分布如图所示。其中 9 号站浮游动物种类数最多,有 41 种;其次是 11 号站其浮游动物种类数有 35 种;5 号站最少,有 12 种;其余站位浮游动物种类数介于 14~32 种之间;可见调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

从图中可以看出,在本次调查中桡足类和浮游幼体出现率最高,均为 100%;枝角类出现率为 91.67%;十足类、端足类和被囊类出现率均为 58.33%;刺胞动物出现率为 50.00%;毛颚类出现率为 33.33%;栉水母动物出现率为 25.00%;介形类和翼足类出现率均为 16.67%;等足类出现率为 8.33%。

图 2.2.7-4 调查海域浮游动物各类群种类数的空间分布

(2) 数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如表所示,各站位浮游动物平均密度为 2032.50 ind/m^3 ;最大浮游动物密度出现在 2 号站,其值为 19800.00 ind/m^3 ;其次是 19 号站,其值为 1258.67 ind/m^3 ;5 号站浮游动物密度最低,仅为 53.73 ind/m^3 ;其余站位浮游动物密度介于 $194.00 \sim 854.22 \text{ ind/m}^3$ 之间;可见调查海域内浮游动

物密度空间分布不均匀。

本次调查浮游动物平均密度为 2032.50ind/m³，桡足类和浮游幼体类群是调查海域内浮游动物主要构成类群；其中浮游幼体平均密度为 1350.73ind/m³，占浮游动物平均密度的 66.46%；桡足类平均密度为 454.56ind/m³，占浮游动物平均密度的 22.36%；枝角类平均密度为 154.20ind/m³，占浮游动物平均密度的 7.59%；被囊类平均密度为 27.00ind/m³，占浮游动物平均密度的 1.33%；端足类平均密度为 25.10ind/m³，占浮游动物平均密度的 1.23%；十足类平均密度为 10.29ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.51%；刺胞动物平均密度为 9.54ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.47%；毛颚类平均密度为 0.56ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.03%；介形类平均密度为 0.21ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.01%；栉水母动物平均密度为 0.15ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.01%；翼足类平均密度为 0.12ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.01%；等足类平均密度为 0.04ind/m³，占浮游动物平均密度的 0.00%。

表 2.2.7-5 调查海域浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind/m³）

浮游动物生物量空间分布如图所示，全部 12 个站位平均生物量为 30.038mg./m³，变化范围为 4.630~100.000mg/m³，可见浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 2 站位生物量最高，为 100.000mg/m³；其次是 11 站位其值为 48.969mg/m³；5 站位生物量最低，仅为 4.630mg/m³；其余站位生物量介于 5.000~40.076mg/m³ 之间。

图 2.2.7-5 调查海域浮游动物生物量的空间分布

表 2.2.7-6 调查海域浮游动物生物量的空间分布（单位：mg/m³）

（3）优势种类及其数量分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查的浮游动物优势种类，共得出 9 种种类，分别是：桡足类幼体 Copepoda larvae、桡足类无节幼体 Nauplius larvae (Copepoda)、强额孔雀哲水蚤 *Parvocalanus crassirostris*、鸟喙尖头蚤 *Penilia avirostris*、短角长腹剑水蚤 *Oithona brevicornis*、箭虫幼体 Sagitta larvae、蔓足类幼体 Cirripedia larvae、长尾类幼体 Macrura larvae、尖额谐猛水蚤 *Euterpina acutifrons*；桡足类幼体优势度最高，为 0.385；其次是桡足类无节幼体，为 0.085。九种优势种在各站位的分布情况见表。

表 2.2.7-7 调查海域浮游动物优势种类及数量的空间分布（单位：ind/m³）

(4) 多样性水平

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见表,调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 变化范围在 2.32~4.09 之间,平均值为 3.30;多样性指数最高出现在 11 号站,值为 4.09;最低值为 19 号站,其值为 2.32。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.51~0.83 之间,平均值为 0.73;最高值出现在 8 号站,为 0.83;19 号站均匀度最低,仅为 0.51。

总体看来,调查海域浮游动物多样性指数 (H') 处于较高水平,均匀度指数 (J) 处于中等水平。说明该海域浮游动物生态状况良好,种类分布较均匀。

表 2.2.7-8 调查海域浮游动物多样性水平

(5) 综合评价

浮游动物群落变化与环境因素密切相关,作为一项重要指标反映环境特征;同时作为主要的鱼类饲料,对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示,调查海域内浮游动物种类 61 种,群落结构主要由桡足类和浮游幼体组成,浮游幼体大部分类群均有出现,以及其它多种浮游动物类群,其群落组成结构与广东近岸海域浮游动物群落组成结构一致;调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 2032.50ind/m³ 和 30.038mg/m³;从种类组成特征来看,调查海域内优势种有 9 种,均为常见优势种;结合统计多样性水平,显示调查海域内浮游动物群落结构稳定性较均匀,总体环境良好。

四、大型底栖生物

(1) 种类组成

本次调查出现大型底栖生物有 7 大类群组成,共计 41 种。其中环节动物的种数最多,共有 22 种,占总种数的 53.66%;软体动物有 10 种,占总种数的 24.39%;棘皮动物有 3 种,占总种数的 7.32%;星虫动物和节肢动物均有 2 种,各占总种数的 4.88%;帚虫动物和纽形动物均有 1 种,各占总种数的 2.44%。

本次调查海域内大型底栖生物类群种数及空间分布情况如图 2.4.3-6 所示。其中 8 号站大型底栖生物种类数最多,有 12 种;其次是 5 号站和 11 号站其大型底栖生物种类数均有 8 种;19 号站最少,有 2 种;其余站位大型底栖生物种类数介于 3~6 种之间。

从图中可以看出,在本次调查中环节动物出现率最高,为 91.67%;软体动物出现率为 75.00%;棘皮动物出现率为 50.00%;节肢动物出现率为 25.00%;星

虫动物出现率为 16.67%；帚虫动物和纽形动物出现率均为 8.33%。

图 2.2.7-6 调查海域大型底栖生物种类组成的空间分布

(2) 数量分布

本次调查海域内大型底栖生物栖息密度范围为 10.00~145.00ind/m²，平均栖息密度为 59.17ind/m²；其中 8 号站底栖生物栖息密度最高，为 145.00ind/m²；其次是 4 号站，其底栖生物栖息密度为 95.00ind/m²；底栖生物栖息密度最低的是 19 号站，仅为 10.00ind/m²；其余站位栖息密度介于 20.00~85.00ind/m² 之间。

在大型底栖生物各类群的数量组成中，各调查站位中以环节动物类群栖息密度最大，平均栖息密度为 27.92ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 47.18%，变化范围介于 0~80.00ind/m² 之间；棘皮动物平均栖息密度为 15.00ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 25.35%，变化范围介于 0~65.00ind/m² 之间；软体动物平均栖息密度为 11.25ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 19.01%，变化范围介于 0~50.00ind/m² 之间；节肢动物平均栖息密度为 2.50ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 4.23%，变化范围介于 0~20.00ind/m² 之间；星虫动物平均栖息密度为 1.25ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 2.11%，变化范围介于 0~10.00ind/m² 之间；帚虫动物平均栖息密度为 0.83ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 1.41%，变化范围介于 0~10.00ind/m² 之间；纽形动物平均栖息密度为 0.42ind/m²，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.70%，变化范围介于 0~5.00ind/m² 之间。

表 2.2.7-9 调查海域大型底栖生物各类群数量的空间分布（单位：ind/m²）

本次调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量分布如表 2.2.7-10 示，变化范围为 0.960~166.675g/m²，平均生物量为 34.137g/m²。其中 2 号站底栖生物生物量最高，为 166.675g/m²；其次是 19 号站，其生物量为 78.990g/m²；底栖生物生物量最低的是 13 号站，仅为 0.960g/m²；其余站位生物量介于 2.005~72.250g/m² 之间。

在本次调查中，软体动物类群平均生物量最高，为 29.780g/m²，占总生物量的 87.24%；其次是棘皮动物类群，其平均生物量为 3.133g/m²，占总生物量的 9.18%；环节动物类群平均生物量为 0.675g/m²，占总生物量的 1.98%；星虫动物类群平均生物量为 0.395g/m²，占总生物量的 1.16%；节肢动物类群平均生物量

为 0.133g/m²，占总生物量的 0.39%；纽形动物类群平均生物量为 0.018g/m²，占总生物量的 0.05%；平均生物量最低的是帚虫动物类群，为 0.003g/m²，占总生物量的 0.01%。

表 2.2.7-10 调查海域大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

（3）优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种：光滑倍棘蛇尾 *Amphioplus laevis* 椭圆异心蛤 *Heterocardia gibbasula*；光滑倍棘蛇尾优势度最高，为 0.062；其次是椭圆异心蛤，为 0.038。

表 2.2.7-11 调查海域大型底栖生物优势种数量的空间分布（单位：ind/m²）

（4）多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 0.70~3.22 之间，平均值为 1.97；多样性指数最高出现在 8 号站，值为 3.22；最低值为 17 号站，其值为 0.70。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.44~1.00 之间，平均值为 0.86；最高值出现在 19 号站，为 1.00；17 号站均匀度最低，仅为 0.44。

总体看来，该调查海域内大型底栖生物多样性指数 (H') 处于较低水平，均匀度指数 (J) 处于较高水平。表明调查水域内大型底栖生物生态环境状况较差，种类分布均匀。

表 2.2.7-12 调查海域大型底栖生物多样性水平

（5）综合评价

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类 41 种，包含帚虫动物、星虫动物、棘皮动物、环节动物、纽形动物、节肢动物和软体动物 7 个类群，其各种生活方式类型均有发现；定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 59.17ind/m² 和 34.137g/m²；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 2 种，均为常见优势种；结合统计多样性水平，显示调查海域内大型底栖生物群落结构稳定性均匀，总体环境较差。

五、潮间带生物

本次潮间带调查共设置 3 条断面,在该断面的高中低潮带设 3 个站点进行定量及定性样品采集。

(1) 定性潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 2 大门类 9 种。经鉴定,软体动物的种数最多,共有 5 种,占总种数的 55.56%;节肢动物有 4 种,占总种数的 44.44%。

在断面 23 中,发现潮间带生物有 5 种;断面 21 中,发现潮间带生物有 4 种;断面 22 中,发现潮间带生物有 2 种。

(2) 定量潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 3 大门类 11 种。经鉴定,环节动物的种数最多,共有 5 种,占总种数的 45.45%;节肢动物和软体动物均有 3 种,各占总种数的 27.27%。

在断面 21 中,高潮带、中潮带和低潮带发现潮间带生物均有 3 种;在断面 22 中,高潮带发现潮间带生物有 2 种,中潮带发现潮间带生物有 1 种,低潮带未发现潮间带生物;在断面 23 中,中潮带发现潮间带生物有 5 种,高潮带发现潮间带生物有 4 种,低潮带发现潮间带生物有 1 种。

(3) 定量潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物。潮间带生物平均栖息密度以软体动物居首位,为 $17.48\text{ind}/\text{m}^2$;节肢动物平均栖息密度为 $16.31\text{ind}/\text{m}^2$;环节动物平均栖息密度为 $10.25\text{ind}/\text{m}^2$ 。调查断面的潮间带生物平均生物量以节肢动物居首位,为 $1.631\text{g}/\text{m}^2$;软体动物平均生物量为 $1.551\text{g}/\text{m}^2$;环节动物平均生物量为 $0.877\text{g}/\text{m}^2$ 。

表 2.2.7-13 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

b、生物量及栖息密度的水平分布

3 条断面的潮间带生物栖息密度平均为 $44.04\text{ind}/\text{m}^2$,生物量平均为 $4.059\text{g}/\text{m}^2$ 。在调查断面的水平分布方面,断面 23 的生物栖息密度最高,为 $72.80\text{ind}/\text{m}^2$;断面 21 的生物栖息密度为 $34.89\text{ind}/\text{m}^2$;断面 22 的生物栖息密度最低,为 $24.44\text{ind}/\text{m}^2$;大小顺序为:断面 23>断面 21>断面 22。断面 23 的生物量最高,为 $6.082\text{g}/\text{m}^2$;断面 22 的生物量为 $3.056\text{g}/\text{m}^2$;断面 21 的生物量最低,为 $3.040\text{g}/\text{m}^2$;大小顺序

为：断面 23>断面 22>断面 21。

表 2.2.7-14 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

c、生物量及栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物栖息密度表现为中潮带最高，为 55.46ind/m²；其次是高潮带，为 42.00ind/m²；栖息密度最低的是低潮带，为 34.67ind/m²；大小顺序为：中潮带>高潮带>低潮带。中潮带生物量最高，为 5.278g/m²；其次是高潮带，为 4.318g/m²；生物量最低的是低潮带，为 2.583g/m²；大小顺序为：中潮带>高潮带>低潮带。

表 2.2.7-15 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

(4) 定量潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。

结果显示，3 条断面多样性指数变化范围为 0.93~1.45 之间，平均值为 1.27；多样性指数最高出现在断面 21 和 23，值为 1.45；最低值为断面 22，其值为 0.93。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.56~0.93 之间，平均值为 0.70；最高值出现在断面 22，为 0.93；断面 21 均匀度最低，仅为 0.56。

总体看来，调查断面潮间带生物多样性指数 (H') 处于较低水平均匀度指数 (J) 处于中等水平。说明本海域潮间带生态环境状况较差，种类分布较均匀。

表 2.2.7-16 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

六、鱼卵与仔稚鱼

(一) 鱼卵与仔稚鱼定性调查

(1) 定性种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 647 粒，仔稚鱼 57 尾。初步鉴定出 15 种（附录 VII），鉴定到科的有 7 种，鉴定到属的有 4 种，鉴定到种的有 4 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 9 种，占总种数的 60.00%；鲱形目和鲷形目均有 2 种，各占总种数的 13.33%；银汉鱼目和鲹形目均有 1 种，各占总种数的 6.67%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 1~7 种，所出现仔稚鱼种类数在 1~4 之间。

(2) 数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 647 粒，密度分布范围在 0.016~0.631 粒/m³ 之间，平均为 0.291 粒/m³。其中 12 号站鱼卵密度最高，为 0.631 粒/m³；其次为 8 号站，为 0.497 粒/m³；3 号站鱼卵密度最低，为 0.016 粒/m³；其余站位密度介于 0.071~0.480 粒/m³ 之间。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 57 尾，密度分布范围在 0.005~0.059 尾/m³ 之间，平均为 0.026 尾/m³。其中 3 号站仔稚鱼密度最高，为 0.059 尾/m³；其次为 4 号站，为 0.054 尾/m³；15 号站仔稚鱼密度最低，为 0.005 尾/m³；其余站位密度介于 0.016~0.027 尾/m³ 之间。

表 2.2.7-17 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

(3) 鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有小公鱼属 *Stolephorus* sp. 鱼卵、鲻科 *Mugilidae* 鱼卵、鲻属 *Leiognathus* sp. 鱼卵、舌鲷科 *Cynoglossidae* 鱼卵和鲷科 *Sparidae* 鱼卵。小公鱼属鱼卵平均密度为 0.075 粒/m³，占鱼卵总密度的 25.80%，出现率为 100.00%，优势度为 0.258，其密度变化范围为 0.005~0.194 粒/m³，在 12 号站最多；鲻科鱼卵平均密度为 0.048 粒/m³，占鱼卵总密度的 16.37%，出现率为 91.67%，优势度为 0.150，其密度变化范围为 0~0.113 粒/m³，在 12 号站最多；鲻属鱼卵平均密度为 0.046 粒/m³，占鱼卵总密度的 15.91%，出现率为 83.33%，优势度为 0.133，其密度变化范围为 0~0.097 粒/m³，在 12 号站最多；舌鲷科鱼卵平均密度为 0.012 粒/m³，占鱼卵总密度的 4.01%，出现率为 66.67%，优势度为 0.027，其密度变化范围为 0~0.043 粒/m³，在 17 号站最多；鲷科鱼卵平均密度为 0.013 粒/m³，占鱼卵总密度的 4.30%，出现率为 58.33%，优势度为 0.025，其密度变化范围为 0~0.043 粒/m³，在 12 号站最多。

表 2.2.7-18 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

(4) 仔稚鱼主要种类及其数量分布

调查仔稚鱼中数量占优势的种类有小公鱼属 *Stolephorus* sp. 仔稚鱼、眶棘双边鱼 *Ambassis gymnocephalus* 仔稚鱼、鲻科 *Mugilidae* 仔稚鱼、白氏银汉鱼 *Allanetta bleekeri* 仔稚鱼和细鳞鲷 *Therapon jarbus* 仔稚鱼。小公鱼属仔稚鱼平均密度为 0.009 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 33.66%，出现率为 50.00%，优势度为 0.168，其密度变化范围为 0~0.038 尾/m³，在 3 号站最多；眶棘双边鱼仔稚鱼平均密度为

0.003 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 13.73%，出现率为 41.67%，优势度为 0.057，其密度变化范围为 0~0.022 尾/m³，在 4 号站最多；鲮科仔稚鱼平均密度为 0.004 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 16.01%，出现率为 33.33%，优势度为 0.053，其密度变化范围为 0~0.016 尾/m³，在 9 号站最多；白氏银汉鱼仔稚鱼平均密度为 0.003 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 10.46%，出现率为 25.00%，优势度为 0.026，其密度变化范围为 0~0.016 尾/m³，在 5 号站最多；细鳞鲃仔稚鱼平均密度为 0.003 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 12.42%，出现率为 16.67%，优势度为 0.021，其密度变化范围为 0~0.022 尾/m³，在 8 号站最多。

表 2.2.7-19 调查海域仔稚鱼主要种类及其数量分布

（二）鱼卵与仔稚鱼定量调查

（1）定量种类组成

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵 228 粒，仔稚鱼 9 尾。初步鉴定出 12 种（附录 VIII），鉴定到科的有 7 种，鉴定到属的有 3 种，鉴定到种的有 2 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 6 种，占总种数的 50.00%；鲱形目和鲻形目均有 2 种，各占总种数的 16.67%；银汉鱼目和鲷形目均有 1 种，各占总种数的 8.33%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 0~6 种，所出现仔稚鱼种类数在 0~2 之间。

（2）数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 228 粒，密度分布范围在 0.000~40.677 粒/m³ 之间，平均为 15.505 粒/m³。其中 12 号站鱼卵密度最高，为 40.677 粒/m³；其次为 13 号站，为 28.333 粒/m³；17 号站鱼卵密度最低，为 4.198 粒/m³；其余站位密度介于 5.669~20.909 粒/m³ 之间；其中 3 号站未捕获到鱼卵。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 9 尾，密度分布范围在 0.000~2.542 尾/m³ 之间，平均为 0.559 尾/m³。其中 12 号站仔稚鱼密度最高，为 2.542 尾/m³；其次为 13 号站，为 1.667 尾/m³；11 号站仔稚鱼密度最低，为 0.515 尾/m³；其余站位密度介于 0.625~1.364 尾/m³ 之间；其中 3 号站、4 号站、5 号站、7 号站、15 号站、17 号站和 19 号站未捕获到仔稚鱼。

表 2.2.7-20 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

（3）鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有小公鱼属 *Stolephorus* sp. 鱼卵、鲷属 *Leiognathus* sp. 鱼卵和鲻科 *Mugilidae* 鱼卵。小公鱼属鱼卵平均密度为 5.713 粒/m³, 占鱼卵总密度的 36.85%, 出现率为 91.67%, 优势度为 0.338, 其密度变化范围为 0~15.000 粒/m³, 在 13 号站最多; 鲷属鱼卵平均密度为 2.524 粒/m³, 占鱼卵总密度的 16.28%, 出现率为 83.33%, 优势度为 0.136, 其密度变化范围为 0~6.481 粒/m³, 在 5 号站最多; 鲻科鱼卵平均密度为 1.574 粒/m³, 占鱼卵总密度的 10.15%, 出现率为 58.33%, 优势度为 0.059, 其密度变化范围为 0~7.627 粒/m³, 在 12 号站最多。

表 2.2.7-21 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

(4) 仔稚鱼主要种类及其数量分布

调查仔稚鱼中数量占优势的种类有小公鱼属 *Stolephorus* sp. 仔稚鱼和鲷科 *Sparidae* 仔稚鱼。小公鱼属仔稚鱼平均密度为 0.269 尾/m³, 占仔稚鱼总密度的 48.10%, 出现率为 25.00%, 优势度为 0.120, 其密度变化范围为 0~1.695 尾/m³, 在 12 号站最多; 鲷科仔稚鱼平均密度为 0.139 尾/m³, 占仔稚鱼总密度的 24.83%, 出现率为 8.33%, 优势度为 0.021, 其密度变化范围为 0~1.667 尾/m³, 在 13 号站最多。

表 2.2.7-22 调查海域仔稚鱼主要种类及其数量分布

(三) 综合评价

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标, 在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示: 调查发现鱼卵有 7 种: 小公鱼属、石首鱼科、舌鲷科、鲷科、鲹科、鲻科和鲷属; 仔稚鱼有 8 种: 多鳞鱈、小公鱼属、白氏银汉鱼、眶棘双边鱼、细鳞鲷、鲷科、鲻科和鲷属。定性调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 0.291 粒/m³ 和 0.026 尾/m³, 定量调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 15.505 粒/m³ 和 0.559 尾/m³, 调查海域总体鱼卵仔稚鱼密度低。

七、渔业资源概况

本次调查共捕获游泳动物经鉴定为 3 大类 53 种鱼类有 34 种, 占总种数的 64.15%; 甲壳类有 17 种, 占总种数的 32.08%; 头足类有 2 种, 占总种数的 3.77%。

(1) 游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 271.67ind/h 和 3.578kg/h；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 2.67ind/h 和 0.029kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 0.98%和总平均重量渔获率的 0.80%；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 98.00ind/h 和 0.724kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 36.07%和总平均重量渔获率的 20.24%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 171.00ind/h 和 2.825kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 62.94%和总平均重量渔获率的 78.97%。

平均个体渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类；平均重量渔获率由大到小排序为：鱼类>甲壳类>头足类。

表 2.2.7-23 各站位的重量渔获率 (kg/h) 和个体渔获率 (ind/h)

(2) 游泳动物资源密度

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为 18336.03ind/km² 和 241.474kg/km²；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为 179.99ind/km² 和 1.924kg/km²；甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为 6614.47ind/km² 和 48.862kg/km²；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为 11541.58ind/km² 和 190.688kg/km²。

表 2.2.7-24 各站位的个体密度 (ind/km²) 和重量密度 (kg/km²)

(3) 游泳动物的优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。IRI 计算公式为 $IRI = (N+W) F$ 。式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比，F—某一种类出现的站位数占调查总断面数的百分比。

根据选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI 大于 500 为优势种，本次调查中 IRI 大于 500 的物种有 8 个，为：鲻 *Mugil cephalus*、龙头鱼 *Harpadon nehereus*、皮氏叫姑鱼 *Johnius belengeri*、红星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus*、棘头梅童鱼 *Collichthys lucidus*、短吻鲷 *Leiognathus brevirostris*、变态螭 *Charybdis variegata* 和二长棘鲷 *Parargyrops edita*。

表 2.2.7-25 游泳动物优势种的渔获重量、尾数及 IRI 指数

(4) 综合评价

本次游泳动物调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 53 种，包含：鱼类、甲壳类、头足类；海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 18336.03ind/km² 和 241.474kg/km²，资源密度水平高，其中鱼类是最主要类群，其次是甲壳类；从种类组成特征来看，优势种有 8 个，鲷资源最为丰富，其次是龙头鱼。

2.2.8 自然灾害

影响项目所在海域的自然灾害主要有热带气旋、风暴潮、雷暴和寒潮等。

2.2.8.1 热带气旋

红海湾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~24.9°N，114.3°E~118.3°E 区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949~2019 年期间，登陆或影响本海域的热带气旋共有 195 个，年平均 2.7 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 24%，其次是 9 月占 23%，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~2019 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 36 个，强热带风暴 38 个，热带风暴 54 个，见表 2.2.8-1 是登陆或影响本海域的热带气旋的统计。

表 2.2.8-1 热带气旋中心经过 114.3~118.3°E、20.9~24.9°N 的个数统计（1946~2019）

1949~2019 年期间，对项目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。

影响项目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台风中较强的一次西太平洋台风，其特点是：风力强、范围广、移

速快。1979 年 8 月 2 日 13~14 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 3.81 米（当地水尺）暴潮水位，比正常潮位高出 1.78 米，妈屿站最大增水 2.51 米，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 0.3~1.0 米，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项目沿岸海域的台风（见图 2.1.4-1），其特点是：也是风力强、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。

2.2.8.2 风暴潮

风暴潮是发生在近岸的一种严重海洋灾害，它是由强风或气压骤变等强烈的天气系统对海面作用导致水位急剧升降的现象，又称风暴增水，常给沿海一带带来危害。影响范围广，突发性强，灾害损失大，且主要危害经济发达的沿海地区影响工程水域的台风平均每年出现 2 次左右，一般多出现于 7~9。

2.2.8.3 寒潮及低温阴雨

根据《广东省各类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 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，寒潮出现后天气回暖到日平均气温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ，同时极端最低气温 $> 5^{\circ}\text{C}$ ，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 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ，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。

3 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

3.1.1 占用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。

本项目浮筏养殖为透水结构,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。项目的养殖共需占用海域空间资源 312.7869 公顷,建设养殖区位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域,养殖方式为开放式养殖,养殖用途为筏式养殖,项目用海远离海岸线,不涉及海岸线及岛岸线的占用。

3.1.2 项目用海对海洋生物资源的影响

项目建设期对海洋生物资源的影响主要表现在筏式养殖打桩使用的钢桩占海对底栖生物资源的损耗。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)(以下简称《规程》),底栖生物资源损害量按如下公式计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i ——第 i 种类生物资源受损量,单位为尾、个、千克(kg);在这里指底栖生物资源受损量

D_i ——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);

S_i ——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)。在此为钢桩所占面积。

根据海洋生态环境现状调查,底栖生物量为 $34.137\text{g}/\text{m}^2$ 。根据牡蛎养殖工艺,每个养殖单体需要 4 根钢桩固定,项目使用的钢桩直径为 12cm,项目共布置 5250 个养殖单体,共需 21000 根钢桩。计算得牡蛎养殖钢桩占海面积为:

$$S1 = \pi \times r^2 \times \text{钢桩数} = \pi \times (0.12\text{m}/2)^2 \times 21000 = 237.50\text{m}^2$$

造成的底栖生物损失= $237.50\text{m}^2 \times 34.137\text{g}/\text{m}^2 = 8107.54\text{g} \approx 8.11\text{kg}$

3.2 生态影响分析

3.2.1 水动力环境影响分析

本项目为开放式养殖用海，符合拓展湾外海水养殖、实现耕海牧渔的现代渔业发展思路。本项目施工过程较为简单，项目建设后，筏式养殖等养殖措施会引起周边海区的水动力条件变化。

筏式养殖放置的设施会对波浪、潮流等运动起到一定的迟滞作用，可能会导致用海区内水体交换不畅通。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，每个浮筏间留有一定的间距，预留足够宽的水道，保证海流通畅。

因此，项目对海域水动力条件影响较小。

3.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。根据沉积物特征、海岸剖面形态、沉积物来源、岸线走向、开敞程度以及流等动力条件来分析判断海岸线、海域地形演变规律。工程的建设若改变原有的岸线形态，引起潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化。

本项目开展牡蛎筏式养殖，参考广东省同类型筏式养殖区建设对周边地形地貌与冲淤环境的数值模拟结果，筏架建成后周边海域整体冲淤趋势与工程建设前变化不大，筏式养殖区所处海域淤积量略有增加，增大量普遍小于 $5\text{cm}/\text{a}$ 。养殖筏会使流速减小，同时会对波浪传播具有一定的减缓作用，因此会使该区域泥沙淤积鉴于养殖区面积位于芒屿岛西侧，本身掩护条件良好，采用打桩设置浮漂，养殖浮筏合理布置密度，不会造成明显的阻水现象，流速不会明显减小，泥沙冲淤变化也不明显，因此，本项目筏式养殖对周边海域地形地貌冲淤的影响较小。

3.2.3 水质环境影响分析

3.2.3.1 施工期对海水水质的影响

本项目养殖类型为开放式养殖，采用筏式进行牡蛎养殖，施工作业主要为养殖浮筏的设置，养殖浮筏设置的主要施工方法是在海底进行打樁，从而固定浮球，打樁作业时会产生一定的悬浮泥沙。由于打桩过程产生的悬浮泥沙源强非常小，且项目所在海域水深条件相对较好，施工时间很短，产生的悬浮泥沙很快回落，基本不会产生明显的悬浮沙。

陆域浮筏组装工作人员生活污水就近进入小漠或鲘门镇污水处理设施，若在本项目施工期小漠镇和鲘门镇污水处理设施未投入运用，则陆域浮筏组装人员产生的生活污水由槽车运至鹅埠镇水质净化厂；施工作业船舶含油污水和生活污水均交由有资质单位接收，不入海。因此，项目施工期对水质环境不会产生明显影响。

3.2.3.2 营运期海水水质影响

本项目养殖期间，不投放饵料，不投药，养殖海产品以自然海水中的藻类和有机碎屑为食。项目运营期养殖看护人员在看护船舶上产生的生活污水和船舶含油污水均收集后委托有资质单位进行处理。养殖品种排泄物为直接排放，可通过生物进行降解。由于本项目采用养殖吊笼的方式进行筏式养殖，养殖期间采捕时仅将养殖笼从水中取出进行采收，采捕方式简单，不会对海水水质产生影响。

根据《第二次全国污染源普查水产养殖业污染源产物系数手册（农业源）》，浅海筏式养殖牡蛎产物系数分别为：总氮 -0.17g/kg、总磷 -0.01g/kg、氨氮 0.00g/kg、COD -7.24g/kg，牡蛎对海水中总氮、总磷、COD 等指标起到净化作用。根据相关文献“养殖区对污染输运有一定影响，养殖区内部影响大，逐渐向外海影响减小。养殖区存在时，污染物对流和扩散较慢，养殖区内浓度高于无养殖区工况，外海区浓度变化不大。”因此，本项目养殖活动应分区实施，投放次数根据每年的气候、水质的实际情况等进行适当调整，降低养殖密度，以减少对水质造成明显影响。

因此，项目运营期不会对水质环境产生明显影响。

3.2.3.3 小结

本项目施工工艺简单，无大型施工机械设备，产生的悬浮泥沙影响范围小，持续时间短，施工人员生活污水和船舶油污水均收集后妥善处理，不排海。运营期间产生的污水均妥善处置，不外排入海，养殖期间根据每年的气候、水质的实际情况等进行投放次数的适当调整，降低养殖密度，以减少对水质造成明显影响。因此，项目实施不会对海水水质产生明显影响。

3.2.4 沉积物环境影响分析

3.2.4.1 施工期沉积物环境影响预测与评价

本项目为开放式牡蛎养殖，不涉及疏浚等对沉积物环境影响较大的施工。本项目施工期产生的悬浮泥沙极小，且悬浮物为海底表层泥沙，不带入新的污染物，对养殖区既有的沉积物环境产生的影响甚微且短暂，一旦施工完毕，这种影响将不再持续，不会引起海域总体沉积物环境质量的变化

施工期施工人员生活污水和固体废物、施工船舶污水均能得到有效收集处理不排海，对海洋沉积物环境质量影响不大。

现状调查结果表明，除 2、4 站位外工程海区沉积物各评价因子均满足海域使用功能要求。施工作业产生的悬浮物的性质与沉积物相似，污染物含量低，因此项目施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会影响海底沉积物质量；产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准，不会对周边海域沉积物环境质量产生不利影响，工程海域沉积物质量状况仍基本保持现有水平。

3.2.4.2 营运期沉积物环境影响预测与评价

本项目营运期对海洋沉积物影响主要为养殖生物生长过程中排泄的污染物，根据《基于统计产量的水产养殖污染排放量测算与状况分析》（中国水产科学研究院资源与环境研究中心，2018 年，沈公铭、黄瑛等人）的研究分析，海水养殖产生的污染物排放量较少。

De Faun 等 1983 年、郭平等 1994 年和高尚德等 1994 年报道了海水养殖对水域环境中细菌动态变化的影响，随着养殖时间的推移，由于排泄废物残饵以及

动、植物残体等有机质在池底的不断积累，底泥细菌和浮游细菌生物量都有所上升，且底泥细菌明显比同周期浮游细菌的量高。浮游细菌的生产量与水体中不同混养动物的食性差别和各混养动物对系统所产生的不同混养效应的影响有关。

由于贝类的滤食活动，粪便和假粪聚集下沉到海底而形成生物性沉积。生物沉降将大量的悬浮物从水体搬运到底层，同时有机沉积物也大量增加，从而大大改变了底质的生物地球化学特性，尤其是贝类筏式养殖，筏架对海流的阻挡作用降低了养殖海区水体的流速，改变了水流方向，有机物质和营养盐被截留，严重影响了生物地球化学循环，生物沉降更加明显。这些有机物在底层的堆积使微生物活动加强，增加了耗氧量，减少了水中溶解氧含量，因而可能使底质和下层水产生缺氧或无氧环境，进而促进了解氮作用和硫酸盐的还原过程，加速了沉积物中营养盐的再生，营养盐的再生虽能缓解浮游植物的营养限制，对提高水体初级生产力有积极作用，不容忽视的是营养盐的加速循环很可能导致水体富营养化。

本项目养殖主要为贝类，养殖过程不投喂任何人工饵料和药物，减少了养殖残余饵料及药物对环境的污染，另外贝类养殖主要利用环境中的营养物资，属于“自养型”养殖，净化水体中的氮磷等营养物质效果较好。

本项目虽养殖生蚝对沉积物质量影响较小，但长期养殖的累积影响可能会影响海洋沉积物环境，建设单位应按要求做好环境监测工作，当环境质量不满足要求时，应禁止养殖，待采取相应措施，满足环境质量要求的前提下进行养殖。

整体而言，本项目对海洋沉积物影响较小，项目营运过程中应做好环境监测工作。

3.2.5 海域生态环境影响评价

3.2.5.1 施工期海洋生态环境影响分析

施工期对海洋生态环境的影响主要来自施工产生的污染废物和施工期间器械产生的噪声影响。施工期主要污染源主要包括：浮筏安装产生的悬浮物以及施工船舶废水和固废等。

本项目浮筏设施需要设置锚固定，施工时对海底沉积物扰动很小，且施工期较短，对海域环境影响很小。除桩锚外，没有占用底栖生物环境。施工期产生的废水和固废均妥善处置，不直接入海。

因此工程施工期对海洋生态环境影响很小。

3.2.5.2 营运期生态环境影响分析

(1) 底栖生物

本项目贝类排泄物产生多余的氮和磷可以为浮游藻类提供营养，贝类通过排粪所产生的生物沉积物聚集于海底，进而影响底部环境和生物群落。牡蛎养殖排泄物主要为假粪，主要是富集区域物质，利用不了的，通过假粪形式排出，基本不增加区域污染物，但养殖区域会富集假粪。

(2) 浮游生物

本项目苗种投放、贝类采捕过程中产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，但由于悬沙源强较小，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、局部的，作业结束后将逐渐恢复，对浮游植物的影响较小。

(3) 渔业资源

养殖污染物的扩散会对海域游泳生物的正常生长产生一定的影响，尤其对鱼卵、仔鱼造成一定的损害。本项目筏式养殖参考相关技术规范布设，养殖密度合适，对渔业资源的影响相对较小。

3.2.6 对通航环境影响分析

3.2.6.1 施工期通航环境影响分析

本项目施工期施工船舶将占用一定通航水域，客观上增加了工程附近的通航密度，来往船舶较多。

施工单位应将施工时间、地点、占据的区域、作业特点、施工进度、碍航特性等实际情况报至管理部门，根据管理部门的审批有序组织施工，并在施工水域附近海域配备必要的导助航等安全保障设施。此外，工程施工期间还有可能会遗留一些障航物，将不利于船舶安全通航。本项目施工过程中通过严格、科学的施工组织及合理的生产调度，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，海事部门加强现场管理，认真落实通航安全报告书中所提的安全保障措施，有关各方加强工程及其附近海域的安全管理，其不利影响将得到缓解或消除。

3.2.6.2 营运期通航环境影响分析

本项目用海不占用航道区，不占用锚地，不会对周边航道通航产生影响。本项目仅在用海区域进行牡蛎筏式养殖，不会对路经该海域的船舶产生明显影响。本项目不改变区域水流的流势流态，不会对附近海域的地形地貌冲淤环境产生明显影响，不会影响附近航道区域的水深地形条件。

项目运营期作业船舶来往于依托码头(小漠或鲘门渔港)和项目所在海区时，需经过小漠渔港或鲘门渔港习惯性渔船通道，将增加通道内的交通压力，可能会造成航道内船舶拥挤，增加了船舶碰撞的风险。应加强对作业船舶的管理和调度，积极、及时采取有效的避让措施，尽量避免与其他船还形成紧迫局面。项目运营期的船舶数量较少，仅采捕期船舶数量较多，但采捕期较短，每年仅为一个月左右时间，建议提前告知渔港管理单位和周边渔民，尽量错峰进出渔港，项目对船舶航行的影响较小。

因此，项目实施不会对周边港口通航安全产生明显影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

深圳市深汕特别合作区距深圳市东部约 60 公里，离市中心约 120 公里。区位优势明显，对外交通便捷，是粤港澳大湾区向粤东沿海经济带辐射的重要战略增长极。深圳市深汕特别合作区位于广东省东南部，粤港澳大湾区最东端，西北与惠州市惠东县接壤，东与汕尾市海丰县相连，总面积 468.3 平方公里，由鹅埠、小漠、赤石、鲘门四镇组成，海岸线长 50.9 公里，常驻人口约 13 万人海域面积 1152 平方公里。

根据深圳市深汕特别合作区在深汕网上公布的“2022 年 1-12 月深汕特别合作区主要经济指标”数据，2017-2022 年，深圳市深汕特别合作区经济实力不断增强。2022 年地区生产总值为 84.25 亿元，同比增长 20.0%；规模以上工业增加值同比增长 8.8%；社会消费品零售总额 31.46 亿元，同比增长 3.5%；全社会固定资产投资同比增长 32.4%。

4.1.2 海域使用现状

本项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，项目范围内及北侧均分布筏式养殖，但经过现场踏勘以及调研，属无权属养殖，养殖单位为本项目建设单位，项目周边也无确权用海项目，评价范围内最近的确权用海项目位于海丰港区。

表 4.1.2-1 项目附近开发利用一览表

编号	用海活动	所属单位	用海方式	与本项目位置关系
1	筏式养殖（无证养殖）	深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司	开放式	项目北侧及项目部分范围内
2	鲘门镇红泉村沙埔海贝类养殖基地	海丰县东成实业有限公司	开放式养殖	西北侧 2.17km
3	华润海丰电厂“上大压小”新建工程	华润电力（海丰）有限公司	取、排水口填海造地、透水构筑物、非透水	西南侧 3.58km

			构筑物、港池、蓄水以及专用航道、锚地及其它开放式	
4	深汕特别合作区小漠国际物流港一期工程	广东盐田港深汕港口投资有限公司	填海造地、港池、蓄水	西南侧 4.90km



图 4.1.2-1 项目周边开发利用现状图

4.1.3 海域使用权属现状

根据收集到的资料，本项目论证范围内确权用海项目具体情况见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 项目周边海域使用权属现状

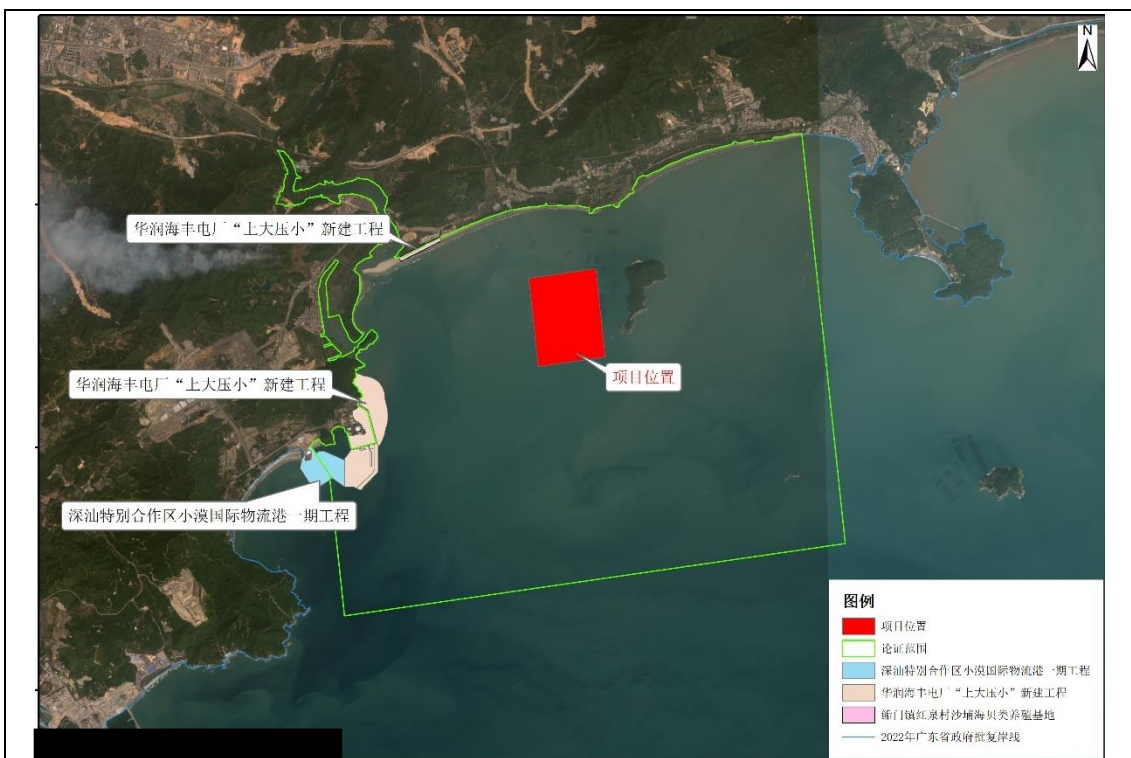


图 4.1.3-1 项目位置权属现状图

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据对项目用海所在海域开发利用现状的分析，项目周边存在生态保护红线，分别为深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区（西侧，210.70m）、鲘门重要滩涂及浅海水域（北侧，223.06m），项目海域主要开发活动为筏式养殖、鲘门镇红泉村沙埔海贝类养殖基地（西北侧，2.17km）、华润海丰电厂“上大压小”新建工程（西南侧，3.58km）和深汕特别合作区小漠国际物流港一期工程（西南侧，4.90km）。

根据与项目用海资源影响分析内容，项目用海对周边海域开发活动的影响主要为浮筏锚桩产生的少量悬浮泥沙对这些用海活动区海水水质的影响以及养殖区作业船舶的通航影响。

4.2.1 对筏式养殖的影响

经调查及卫星影像叠图，项目部分养殖海域及项目北侧海域分布有较多开放式养殖用海项目，为筏式养殖，筏式养殖品种均为牡蛎。养殖户为本项目业主深圳市深汕特别合作区海泰养殖实业有限公司。本项目建设与筏式养殖不会产生利

益冲突。

4.2.2 对鲒门镇重要滩涂及浅海水域的影响

鲒门重要滩涂及浅海水域位于本项目北侧 223.06m 处，管控要求为：1.在依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，不得从事污染环境、破坏景观的海岸工程项目建设或者其他活动；2.禁止建设永久性建筑物、构筑物；禁止围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。本项目不位于鲒门重要滩涂及浅海水域，项目建设产生的污染物主要为浮筏锚桩产生的少量悬浮泥沙，并将随施工期的结束渐渐消失，基本上不会对鲒门重要滩涂及浅海水域产生明显的影响。

4.2.3 对深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区的影响

深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区位于本项目西侧约 210.70m 处，主要管控要求为：1.在海洋生态保护红线区、各级海洋自然保护区、海滨风景游览区和其他需要特殊保护的区域内，不得建设污染环境、破坏景观的海岸工程项；2.自然保护区的核心区和缓冲区禁止开展任何形式的开发建设活动；自然保护区的实验区禁止进行捕捞、挖沙等活动，控制养殖规模。本项目不位于深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区，主要进行开放式养殖，养殖品种为牡蛎，牡蛎养殖过程中不投饵、不用药，主要污染物为项目建设产生的少量悬浮泥沙，且随施工期的结束影响逐渐消失，基本不会对深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区的影响造成明显的影响。

4.2.4 对周边海域开发活动的影响

本项目周边海域开发活动较少，主要为鲒门镇红泉村沙埔海贝类养殖基地（西北侧，2.17km）、华润海丰电厂“上大压小”新建工程（西南侧，3.58km）和深汕特别合作区小漠国际物流港一期工程（西南侧，4.90km），均距离本项目较远。本项目产生的影响主要为项目建设过程中产生的悬浮泥沙，产生量较少，影响范围小，并随着项目建设完毕此类影响也将逐渐消失，基本不会对鲒门镇红泉村沙埔海贝类养殖基地、华润海丰电厂“上大压小”新建工程和深汕特别合作

区小漠国际物流港一期工程造成不良影响。

4.2.5 对航道、锚地的影响

本项目用海不占用航道和锚地，仅施工期施工船舶将占用一定通航水域，客观上增加工程附近海域的通航密度。本项目施工期较短，对航道和锚地基本上不会造成影响。项目运营期一般条件下，对航道和锚地基本无影响。但仍需做好作业船只的风险防范和对策措施，包括溢油风险应急预案、自然灾害风险防范对策措施、注意避让航道上的大型船只，避免发生碰撞等，施工应使用合法合规船舶，严格禁止三无船舶参与整个作业过程，以确保环境保护以及人员安全。施工前应将施工船舶、频次、期限、航线等信息等告知海事等有关部门，便于加强附近海域通航安全管理。

4.3 利益相关者界定

利益相关者是指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发者、利益者，即与论证项目存在厉害关系的个人、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和叠置分析图，以及现场的勘察和历史资料的收集，结合项目用海资源环境影响分析内容，本项目涉及到的利益相关者界定如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 利益相关者界定一览表

序号	项目名称	权属/协调单位 (个人)	权属 类型	与项目相 对位置	利益相关内容	是否为利 益相关者
1	筏式养殖	深圳市深汕特别 合作区海泰养殖 实业有限公司	/	部分占用	同一业主	否
2	鲘门镇红泉村 沙埔海贝类养 殖基地	海丰县东成实业 有限公司	已确 权	西北 2.17km	项目建设未对 其造成影响	否
3	华润海丰电厂 “上大压小” 新建工程	华润电力（海 丰）有限公司	已确 权	西南 3.58km	项目建设未对 其造成影响	否
4	深汕特别合作 区小漠国际物 流港一期工程	广东盐田港深汕 港口投资有限公 司	已确 权	西南 4.90km	项目建设未对 其造成影响	否
5	鲘门重要滩涂	/	/	北	项目建设未对	否

	及浅海水域			0.1km	其造成影响	
6	深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区	/	/	西 0.3km	项目建设未对其造成影响	否

根据项目论证范围内的海域开发活动现状和项目用海环境影响分析可知，本项目对周边海域的水动力环境、冲淤环境和沉积物环境的影响很小，正常情况下，本项目建设产生的少量悬浮泥沙和营运期船舶的来往对项目周边海域基本无影响。项目不占用航道和锚地，项目施工期和营运期作业船舶正常情况下亦不会对航道和锚地造成不良影响。

综上，本项目无利益相关者。

4.4 利益相关者协调分析

本项目无利益相关者，但是项目施工和营运期间可能会对附近海域的船舶通航造成一定的影响。为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前应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，同时与海事部门、港口管理部门协商，使本项目在施工过程中尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。

4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

本项目周边无军事用海项目，因此，项目用海并不涉及任何危害国家海洋权益的行为，即本项目的工程建设对国家海洋权益不会产生不良影响。

项目建设、日常经营符合国家权益和国防安全的要求，与国家的国防建设部署没有冲突，因此，本项目的工程建设对国防安全不会产生不良影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 项目用海与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平总书记对广东、深圳工作的重要讲话和指示精神，坚持生态文明建设，坚持新发展理念，坚持以人民为中心，坚持走中国式现代化道路，积极参与并推动粤港澳大湾区、深圳先行示范区“双区建设”及深圳全球海洋中心城市建设，承担“区域协调、合作示范、自主创新”的重要使命，统筹协调发展与保护的关系，精准调配全域空间资源要素，优化国土空间格局，全力打造新时代区域协调发展的生动范例和创新典范。

根据《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，深汕合作区总体发展目标为“深圳都市圈战略增长极、创新发展的山水田园新城”。《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》统筹划定规划分区，对城乡空间功能进行结构性引导，对城镇发展区、乡村发展区和海洋发展区进行细分，为详细规划提供土地用途分类依据。本项目位于国土空间规划分区中的游憩用海区和渔业用海区，距离生态保护区较近。

本项目为牡蛎养殖项目，不占用生态保护区。项目建设牡蛎筏式养殖区施工产生影响程度和影响均较小，随施工结束即消除；养殖过程中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，基本不会对生态保护区造成影响。根据游憩用海区相关管控要求，在游憩用海区未开发利用前，可兼容开放式养殖用海，在游憩用海区开发利用后，本项目应自行进行避让，保证游憩用海区的开发。本项目为牡蛎筏式养殖，符合相关要求。项目建设也与渔业用海区用海相符。

本项目在芒屿岛开展牡蛎养殖，不投放饵料，不投药，牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，具有生态正效益，基本不会对国土空间规划分区产生不良影响，与相关海域国土空间规划分区的管控要求和用途管制要求不冲突。项目建设与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

图 5.1-1 项目与深汕特别合作区国土空间规划分区图示意图

5.2 项目用海与生态保护红线的符合性分析

根据自然资源部 2022 年 10 月 14 日发布《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），广东省已正式启用“三区三线”成果，作为建设项目用地用海报批的依据。

“三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间 3 种类型空间所对应的区域以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线 3 条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。

“三区”内部统筹要素分类，是功能分区和用途分类的基础：“三线”是“三区”内部最核心的刚性要求。空间关系上，“三区”各自包含“三线”。生态空间，包括生态保护红线范围和一般生态空间；农业空间，包括永久基本农田和一般农业空间；城镇空间，包括城镇开发边界内和边界。

生态空间是结合主体功能区定位，统筹协调林草生态、水系功能、水源地保护河湖岸线划定等目标的空间。在实践中，可结合实际具体将生态空间划分为不同类型保护区，如自然保护地等，以及其他生态环境敏感、脆弱区域。

“三线”属于国土空间的边界管控，对国土空间提出强制性约束要求。生态保护红线是以重要生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区为重点面划定的实施强制性保护的空间边界。

本项目不占用全省生态保护红线（见图 5.2-1）。项目周边最近的生态保护红线为项目北侧约 240m 的鲘门重要滩涂及浅海区以及西北侧约 360m 的深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。

本项目为牡蛎养殖项目，不在上述生态保护红线范围内，项目建设牡蛎筏式养殖区，施工及养殖期间，打橛过程在短时间内会产生一定悬浮泥沙，泥沙扩散范围较小，随着作业结束，悬浮泥沙影响消除；养殖过程中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，船舶油污水收集处理，禁止排海，产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理，不排海，不会对地表水及海水水质产生显著影响；项目不进行围填海工程，不涉及海砂开采和排污口设置等，不会影响周边海域和岸线的自然属性和生态功能，不影响周边生态保护红线。

综上，本项目与《广东省海洋生态红线》及新的保护红线是相符的。

图 5.3.4-1 项目与“三区三线”-生态保护红线叠加示意图

5.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”因此，需要对本项目与海洋功能区划的关系进行分析。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），本项目位于红海湾农渔业区。

周边海域海洋功能区有：鲘门旅游休闲娱乐区、百安半岛旅游休闲娱乐区、小漠工业与城镇用海区、珠海-潮州近海农渔业区等，各功能区的分布详见图 5.3-1 及表 5.3-1，海洋功能区划登记表见表 5.3-2。

表 5.3-1 项目周围海域海洋功能区划分布状况

海洋功能区名称	与本项目的方位关系及最短距离	功能区
红海湾农渔业区	项目占用	农渔业区
鲘门旅游休闲娱乐区	位于本项目北侧约 1.12km	旅游休闲娱乐区
百安半岛旅游休闲娱乐区	位于本项目东侧约 7.36km	旅游休闲娱乐区
小漠工业与城镇用海区	位于本项目西南侧约 3.17km	工业与城镇用海区
珠海-潮州近海农渔业区	位于本项目南侧约 4.25km	旅游休闲娱乐区

图 5.3-1 项目于广东省海洋功能区分布叠加示意图

表 5.3.1-2 广东省海洋功能区登记表（摘自《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
117	A3-24	小漠工业与城镇用海区	汕尾市	东至:115°03'03" 西至:115°00'53" 南至:22°41'58" 北至:22°47'17"	工业与城镇用海区	1081 23457	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海; 2.保障小漠渔港建设用海需求,保留南方澳旅游娱乐用海; 3.适当保障港口航运用海需求; 4.保护叶舟山砂质海岸; 5.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源; 6.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响; 7.加强对围填海的动态监测和监管,建立完善的溢油应急体系; 8. 优先保障军事用海需求。	1.基本功能未利用前,执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准海洋生物质量一类标准; 2.工程建设期间及建设完成后,执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
118	A1-5	红海湾农渔业区	汕尾市	东至:115°33'36" 西至:115°01'32" 南至:22°37'21" 北至:22°54'58"	农渔业区	36273 12753	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.保障鲟门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求,保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海; 3.适当保障工业和港口航运用海需求; 4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸; 5.禁止炸岛等破坏性活动; 6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海,维护防洪纳潮功能; 7.合理控制养殖规模和密度; 8.优先保障军事用海需求,禁止设置碍军事安	1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统; 2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种; 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化,防止外来物种入侵; 4. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积 (公顷)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
							全的渔网、渔栅等。	
119	A5-244	鲗门旅游休闲娱乐区	汕尾市	东至:115°07'43" 西至:115°05'27" 南至:22°47'44" 北至:22°48'41"	旅游休闲娱乐区	134 4251	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障鲗门渔港用海需求; 3.保护砂质海岸,禁止在沙滩上建设永久性构筑物; 4.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 5.优先保障军事用海需求,不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护近岸海域生态环境; 2.生产废水、生活污水须达标排海; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
120	A5-25	百安半岛旅游休闲娱乐区	汕尾市	东至:115°10'33" 西至:115°09'48" 南至:22°46'47" 北至:22°47'18"	旅游休闲娱乐区	59 2240	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保护砂质海岸、基岩海岸,禁止在沙滩上建设永久性构筑物; 3.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 4.优先保障军事用海需求,不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护近岸海域生态环境; 2.生产废水、生活污水须达标排海; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
220	B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	东至:117°31'36" 西至:114°26'02" 南至:21°49'34" 北至:23°35'10"	农渔业区	1272845	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.禁止炸岛等破坏性活动; 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度,维持渔业生产秩序; 4.经过严格论证,保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求; 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道; 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

5.3.1 项目用海对海洋功能区的影响分析

本项目与鲐门旅游休闲娱乐区距离约 1.12km，用海区域不占用该功能区，项目用海方式为开放式养殖用海，不涉及疏浚和非透水构筑物等对海域水文动力和冲淤环境影响较大的工程，项目对周边的水文动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，不会影响旅游休闲娱乐区的用途管制和用海方式。项目施工期产生的悬浮泥沙影响范围很小，养殖期不投放饵料不投药，施工期和运营期产生的生活污水、生活垃圾、筏笼废弃物和船舶油污水均收集后妥善处理，不向海域排放，不会对周边的海水水质、沉积物和生态环境造成明显影响。项目用海不会对鲐门旅游休闲娱乐区产生明显影响。

项目东侧距离百安半岛旅游休闲娱乐区最近距离约 7.36km，施工期和运营期不经过该功能区，项目用海方式为开放式养殖用海，项目距离其较远，不影响百安半岛旅游休闲娱乐区的功能。

项目西南侧距小漠工业与城镇用海区约 3.17km，南侧距珠海-潮州近海农渔业区约 4.25km。项目不占用以上功能区，项目用海方式为开放式养殖用海，对周边的水文动力环境、地形地貌冲淤环境影响较小，不会影响功能区的用途管制和用海方式。项目施工期产生的悬浮泥沙影响范围较小，养殖期不投放饵料不投药，施工期和运营期产生的生活污水、生活垃圾、筏笼废弃物和船舶油污水均收集后妥善处理，不向海域排放，不会对周边的海水水质、沉积物和生态环境造成明显影响，

综上，本项目不会对周边海洋功能的产生明显不良影响。

5.3.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

本项目位于红海湾农渔业区。其海域使用管理要求为：1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；2.保障鲐门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求，保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海；3.适当保障工业和港口航运用海需求；4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸；5.禁止炸岛等破坏性活动；6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能；7.合理控制养殖规模和密度；8.优先保障军事用海需求，禁止设置碍军事安全

的渔网、渔栅等。海洋保护要求为 1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统；2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种；3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

1、海域使用管理要求符合性分析

用海类型为渔业用海（一级类）中的开放式养殖用海（二级类），与海域使用管理要求“1.相适宜的海域使用类型为渔业用海”相符。

本项目拟在芒屿岛西侧进行牡蛎开放式养殖，项目不占用鲐门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海范围，距离保障龟龄岛、银龙湾、金町湾较远，不会影响到上述养殖和休闲旅游用海。与海域使用管理要求“2.保障鲐门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求，保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海”相符。

本项目拟在芒屿岛西侧进行牡蛎养殖，项目建设不占用船舶习惯航路、锚地、航道及两侧缓冲区水域，不影响汕尾港工业和港口航运用海需求，与海域使用管理要求：“3.适当保障工业和港口航运用海需求”相符。

本项目位于芒屿岛西侧海域，距离沙浦-老湾、沙舌-遮浪角较远，与海域使用管理要求“4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸”相符。

本项目拟在芒屿岛西侧进行开放式牡蛎养殖，不进行炸岛等破坏性行为，与海域使用管理要求“5.禁止炸岛等破坏性活动”相符。

本项目不涉及围填海工程，与海域使用管理要求“6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能”相符。

本项目为牡蛎筏式养殖，用海过程不改变区域自然属性及用海现状。项目养殖期间不投饵料不投药，合理控制养殖密度，产生的污染物均妥善处理。项目周边无军事设施，不影响军事用海，与海域管理使用要求“7.合理控制养殖规模和密度”和“8.优先保障军事用海需求，禁止设置碍军事安全的渔网、渔栅等”相符。

2、海洋环境保护要求符合性分析

本项目位于芒屿岛西侧海域，项目距离九龙湾、长沙湾等及莱屿岛以北礁盘较远，不影响其功能，与海洋环境保护要求“1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域

生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统”相符。

本项目位于芒屿岛西侧，进行牡蛎养殖，项目运营不投放饵料和药物，不影响海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种，与海洋环境保护要求“2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种”相符。

项目运营不投放饵料，合理控制养殖密度，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，不会对用海区域水质产生明显影响，项目养殖品种为当地常见养殖品种和自然分布物种，与海洋环境保护要求“3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵”相符。

本项目拟进行牡蛎养殖，用海方式为开放式，项目施工期产生的悬浮泥沙极小，且为暂时影响，施工期和营运期间产生的船舶污染物均妥善处理，项目养殖期间不投饵料不投药，合理控制养殖密度，不会对海域海水水质、沉积物质量和海洋生态环境产生明显影响；项目实施可增加海域生物量，提高氮磷消减作用；另外根据海洋环境现状调查结果显示，项目所在海域海洋环境现状良好，与海洋环境保护要求“4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准”相符。

综上所述，本项目建设与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》是相符的。海洋功能区符合性汇总见表 5.3.2-3。

表 5.3.2-3 项目用海与《广东省海洋功能区划（2011 - 2020 年）》符合性分析汇总表

功能区名称	管理要求	用海分析	相符性
红海湾农渔业区	海域使用管理 1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障鲟门渔港、遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求，保障龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海； 3.适当保障工业和港口航运用海需求； 4.保护沙浦-老湾、沙舌-遮浪角砂质海岸及基岩海岸； 5.禁止炸岛等破坏性活动； 6.严格控制在长沙湾等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 7.合理控制养殖规模和密度； 8.优先保障军事用海需求，禁止设置有碍军事安全的渔网、渔栅等。	1.本项目用海类型为渔业用海； 2.本项目为距离上述渔港和旅游休闲区较远，不影响其用海需求； 3.项目不占用船舶习惯航路、锚地、航道及两侧缓冲区水域，不影响工业和港口航运用海需求； 4.项目距离沙浦-老湾、沙舌-遮浪角较远； 5.本项目不进行炸岛活动； 6.不进行围填海工程； 7.项目养殖期间不投饵料不投药，合理控制养殖密度，产生的污染物均妥善处理； 8.本项目周边无军事设施，不影响军事用海。	相符
	海洋环境保护 1.保护九龙湾、长沙湾等河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统； 2.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种； 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 4. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	1.本项目距离九龙湾、长沙湾等及莱屿岛以北礁盘较远，不影响其功能； 2.项目不影响海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种； 3.本项目运营不投放饵料，合理控制养殖密度，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，不会对用海区域水质产生明显影响，项目养殖品种为当地常见养殖品种和自然分布物种； 4.项目施工期产生的悬浮泥沙极小，施工期和营运期间船舶污染物均妥善处理，项目养殖期间不投饵料不投药，合理控制养殖密度，项目实施可增加海域生物量，提高氮磷消减作用；另外根据海洋环境现状调查结果显示，项目所在海域海洋环境现状良好。	相符

5.4 与“三线一单”的符合性分析

5.4.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

为全面贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，广东省人民政府于 2020 年 12 月 29 日发布《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）：“到 2025 年，建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系，全省生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，能源资源利用效率稳步提高，绿色发展水平明显提升，生态环境治理能力显著增强。”

（1）生态保护红线

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，全省共划定海域环境管控单元 471 个，其中优先保护单元 279 个，为海洋生态保护红线；重点管控单元 125 个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海水海域；一般管控单元 67 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。本项目所在海域区域为一般管控单元中的“红海湾农渔业区（编码：HY44150030103）”。不占用划定的生态保护红线（见图 5.4.1-1）。

（2）环境质量底线

1) 具体要求

①水环境质量底线。全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。近岸海域水体质量稳步提升。

②大气环境质量底线。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。

③土壤环境风险防控底线。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。

2) 符合性分析

项目建设牡蛎筏式养殖区，施工及养殖期间，打橛过程在短时间内会产生一定悬浮泥沙，泥沙扩散范围较小，随着作业结束，悬浮泥沙影响消除；养殖过程

中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，船舶油污水收集处理，禁止排海，产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理，不排海，不会对地表水及海水水质产生显著影响；项目施工及养殖期间大气污染物主要为船舶尾气，为无组织排放，污染物源强较小，项目位于开阔海域，大气污染物扩散条件良好，不会对大气环境质量产生明显影响；项目利用海域开展牡蛎筏式养殖，不占用农用地和建设用地，不会对土壤环境产生影响。因此，项目建设不会影响区域环境质量，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

1）具体要求

广东省资源利用上限为：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。

2）符合性分析

本项目建设筏式养殖区，项目实施消耗水、电等资源主要为养殖人员的正常生活用水用电和船舶燃油消耗，养殖用水为海域充足的天然海水资源，不属于高耗能、高耗电行业，项目实施不会明显增加能源消费总量，项目建设充分利用海域资源，提供健康海水养殖产品，项目实施符合不占用生态保护红线，不属于资源重点管控区，不会对海域资源环境产生明显影响。项目建设符合资源利用上限要求。

（4）生态环境准入清单

根据环境管控单元涉及的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，针对环境管控单元提出优化布局、调整结构、控制规模等调控策略及导向性的环境治理要求，分类明确禁止和限制的环境准入要求。

根据《市场准入负面清单（2020 年本）》，本项目不属于市场禁止准入行业，符合准入要求。

综上，本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》要求。

图 5.4.1-1 广东省环境管控单元图

5.4.2 与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

为全面贯彻中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战决策部署，加快推进汕尾“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”(以下简称“三线一单”)落地，实施生态环境分区管控，根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)精神，制定《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。汕尾全市共划定海域环境管控单元 54 个，其中优先保护单元 37 个，面积为 2526.10 平方公里，占海域面积的 35.31%，主要分布在海洋生态保护红线所在的海域；海域重点管控单元 7 个，面积为 129.19 平方公里，占海域面积的 1.81%，主要分布在用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域；一般管控单元 10 个，面积为 4497.88 平方公里，占海域面积的 62.88%，为优先保护单元及重点管控单元以外的海域。

根据《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在海域区域属于一般管控单元中的“红海湾农渔业区(编码：HY44000030003)”，不属于优先保护单元(见图 5.4.2-1)，与广东省“三线一单”生态环境分区一致。

根据项目所在一般管控单元的管控要求，本项目建设与其符合性分析见表 5.4.2-1。因此，本项目建设符合《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

表 5.4.2-1 与汕尾市“三线一单”符合性分析

单元名称	管控要求		符合性分析	符合性分析
红海湾农渔业区 (编号: HY44000030003)	区域布局管控	1-1.合理保障遮浪渔港、马宫渔港、人工鱼礁及深水网箱养殖用海需求。 1-2.以保护海洋生态为前提,合理安排龟龄岛、银龙湾、金町湾旅游娱乐用海,工业和港口航运用海需求,军事用海需求。 1-3.保护河口海域生态环境及莱屿岛以北礁盘生态系统,严格控制在河口海域围填海,维护防洪纳潮功能。 1-4.保护海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种。	1-1 本项目距离遮浪渔港、马宫渔港较远,项目周边也不属于人工鱼礁及深水网箱养殖用海范围; 1-2 项目距离龟龄岛、银龙湾、金町湾较远,项目拟在芒屿岛西侧开展牡蛎筏式养殖,不影响旅游休闲、港口工业及军事用海; 1-3 项目位于芒屿岛西侧,不位于河口及莱屿岛附近,项目不进行围填海工程; 1-4 项目不影响海胆、龙虾、鲍等重要渔业品种。	符合
	能源资源利用	2-1.严格控制近海捕捞强度,严格执行伏季休渔制度和捕捞业准入制度。	2-1 本项目为牡蛎养殖,不属于近海捕捞生产活动。	符合
	污染物排放管控	3-1.海水养殖应当科学确定养殖密度,并应当合理投饵、施肥,正确使用药物,防止造成海洋环境的污染。不得将海上养殖生产、生活废弃物弃置海域。 3-2.向海域排放陆源污染物必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。	3-1 项目运营不投放饵料,合理控制养殖密度,养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食,可清除海水中的有机物和氮磷,延缓水体富营养化,不会对用海区域水质产生明显影响,项目养殖品种为当地常见养殖品种和自然分布物种; 3-2 本项目为牡蛎养殖项目,不产生陆源污染物。	符合
	环境风险防控	/	/	/

图 5.4.2-1 本项目与汕尾市“三线一单”生态环境分区管控叠加示意图

5.4.3 与《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

为全面贯彻中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战决策部署，加快推进深圳“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”(以下简称“三线一单”)落地，实施生态环境分区管控，根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)精神，制定《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》(深府〔2021〕41号)。

环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。深圳全市海域共划定 37 个管控单元，其中，优先保护单元 20 个，均位于海洋生态保护红线区；重点管控单元 9 个，包括工业与城镇用海区、港口航运区和保留区；一般管控单元 8 个，包括旅游休闲娱乐区和农渔业区。

根据《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于深圳市深汕特别合作区一般管控单元中的“红海湾农渔业区(编码：HY44150030103)”，不属于优先保护单元(见图 5.4.3-1)，与广东省“三线一单”生态环境分区一致。

《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》未列明管控要求，因而本次与深圳市三线一单符合性分析参考“广东省‘三线一单’平台(gdeci.cn)”所列管控要求。本项目建设与其符合性分析见表 5.4.3-1。因此，本项目建设符合《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

表 5.4.3-1 与深圳市“三线一单”符合性分析

单元名称	管控要求		符合性分析	符合性分析
红海湾农渔业区 (编号: HY44150030103)	区域布局管控	1-1.在依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜區、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域,不得从事污染环境、破坏景观的海岸工程项目建设或者其他活动。	1-1 本项目不位于划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜區、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域,项目拟在芒屿岛西侧海域进行牡蛎养殖,项目施工期和营运期污染物均妥善处置,不会直接排入海域。	符合
	能源资源利用	4-1.设立禁渔区、禁渔期和增殖放流等措施,保护海洋渔业资源。	4-1 本项目为开放式养殖项目,进行牡蛎吊养,牡蛎养殖不投放饵料和药物,采用天然的养殖方式,不影响海洋渔业资源。	符合
	污染物排放管控	2-1.科学控制海湾养殖规模和密度,防治养殖自身污染和水体富营养化。	2-1 项目运营不投放饵料,合理控制养殖密度,养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食,可清除海水中的有机物和氮磷,延缓水体富营养化,不会对用海区域水质产生明显影响,项目养殖品种为当地常见养殖品种和自然分布物种;	符合
	环境风险防控	3-1.加强环境应急能力标准化建设,发展应急机动观测,提升海洋应急观测能力; 3-2.加强对海浪、海啸等海洋灾害的监测,提高海洋灾害预警预测能力,保障航海安全。	3-1 报告书制定了海洋环境风险防范措施; 3-2 本项目位于芒屿岛西侧海域,项目附近无海洋灾害监测设备,不影响海浪、海啸等海洋灾害的监测,项目范围也不属于深圳市深汕特别合作区海域航道,不影响船舶航海安全。	符合

图 5.4.3-1 本项目与深圳市“三线一单”生态保护红线叠加示意图

5.5 项目用海与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类、鼓励类”中的“一、农林业”中“44、淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增值与保护，海洋牧场”，因此，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符。

根据《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目建设不属于“禁止准入类”，项目建设属于“许可准入类”中 12 未获得许可，不得从事特定渔业养殖、捕捞及相关生产经营活动，项目建设符合《市场准入负面清单》（2022 年版）。

根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，本项目建设不属于“禁止发展类”和“限制发展类”，本项目建设属于“鼓励发展类”中的“A09 海洋产业 A0901 深水大网箱等海洋离岸养殖，工厂化循环水养殖，与海水养殖业相配套的现代 苗种业，基于生物基因工程的遗传育种”，因此本项目建设符合《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》。

综上，项目的建设符合国家及地方产业政策。

5.6 项目建设与相关规划的符合性

5.6.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据 2015 年 8 月 1 日国务院以国发〔2015〕42 号印发的《全国海洋主体功能区规划》，依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域。

根据功能定位，本项目属于“重点开发区域”。该区域的发展方向与开发原则是，实施据点式集约开发，严格控制开发活动规模和范围，形成现代海洋产业集群；实施围填海总量控制，科学选择围填海位置和方式，严格围填海监管；统筹规划港口、桥梁、隧道及其配套设施等海洋工程建设，形成陆海协调、安全高效的基础设施网络；加强对重大海洋工程特别是围填海项目的环境影响评价，对临港工业集中区和重大海洋工程施工过程实施严格的环境监控。加强海洋防灾减灾能力建设。

其中港口和临港产业用海区，是指港口建设和临港产业拓展所需海域。港口和临港产业用海应满足国家区域发展战略要求，合理布局，促进临港产业集聚发展。控制建设规模，防止低水平重复建设和产业结构趋同化。严格环境准入，禁止占用和影响周边海域旅游景区、自然保护区、河口行洪区和防洪保留区等。

本项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛附近，用海类型为渔业用海中的开放式养殖用海，项目不占用旅游景区、自然保护区、河口行洪区和防洪保留区，项目不进行围填海工程，不建设对河口行洪区产生影响的构筑物，养殖项目也不影响周边的旅游景区。故本项目符合《全国海洋功能区规划》。

5.6.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

《广东省海洋主体功能区规划》（2017）确定了广东省海洋主体功能区，包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发 4 类，深圳市深汕特别合作区位于“重点开发区域”，如图 5.3.2-1 所示。

《广东省海洋主体功能区规划》（2017）空间开发格局指出：“一构建以海水养殖区和传统渔场为主体，与生物多样性保护紧密结合的全覆盖海洋水产品保障格局。以海水养殖区和传统渔场为基础，科学养护渔业等海洋生物资源，保护近岸养殖用海生态环境，科学控制增养殖密度和规模，大力发展深水网箱养殖等设施渔业，近岸重点发展粤西的雷州半岛东西两岸、茂名博贺、阳江海陵湾，珠三角的江门镇海湾、黄茅海-磨刀门，粤东的稔平半岛、汕尾、南澳-饶平等海洋增养殖基地发展建设。推动海洋捕捞由近海向外海拓展，积极推进外海及远洋渔业发展。

本项目拟在深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域进行牡蛎的开放式养殖，养殖过程中不投放饵料，不投药，为生态养殖，符合“保护近岸养殖用海生态环境”，项目合理控制养殖密度，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，不会对用海区域水质产生明显影响，项目养殖品种为当地常见养殖品种和自然分布物种。因此，本项目与《广东省海洋主体功能区规划》相符。

图 5.6.2-1 广东省海洋主体功能区划（引自《广东省海洋主体功能区规划》）

5.6.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府〔2017〕120号）总体布局为：基于广东省海岸带自然资源禀赋和承载能力、产业基础和发展潜力，以海岸线为轴，构建“一线管控、两域对接，三生协调、生态优先，多规融合、湾区发展”的海岸带保护与利用总体格局，逐步实现陆海统筹。

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》在第三章 协调海域与陆域功能对接 第四节指出：支持海岛发展生态旅游、生态养殖和休闲渔业等，开展海岛海水利用示范.....

本项目拟在芒屿岛西侧海域进行开放式养殖，养殖品种为牡蛎，养殖过程中不投放饵料，不投药，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖。本项目养殖范围距离海岸边最近距离为1.4km，不占用海岸线 and 海岛岸线。与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》是相符的。

5.6.4 与“三区三线”的符合性分析

根据自然资源部2022年10月14日发布《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）广东省已正式启用“三区三线”成果。

“三区三线”是指：城镇空间、农业空间、生态空间3种类型空间所对应的区域以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线3条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的校心框架。

“三区”内部统筹要素分类，是功能分区和用途分类的基础：“三线”是“三区”内部最核心的刚性要求。空间关系上，“三区”各自包含“三线”。生态空间，包括生态保护红线范围和一般生态空间；农业空间，包括永久基本农田和一般农业空间；城镇空间，包括城镇开发边界内和边界。

生态空间是结合主体功能区定位，统筹协调林草生态、水系功能、水源地保护河湖岸线划定等目标的空间。在实践中，可结合实际具体将生态空间划分为不同类型保护区，如自然保护地等，以及其他生态环境敏感、脆弱区域。

“三线”属于国土空间的边界管控，对国土空间提出强制性约束要求。生态保护红线是以重要生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区为重点面划定的实施强制性保护的空间边界。

本项目也不占用全省生态保护红线（见图 5.3.4-1）。项目周边最近的生态保护红线为项目北侧约 240m 的鲘门重要滩涂及浅海区以及西北侧约 360m 的深圳深汕九龙湾海洋生态地方级自然保护区。

本项目为牡蛎养殖项目，不在上述生态保护红线范围内，项目建设牡蛎筏式养殖区，施工及养殖期间，打樁过程在短时间内会产生一定悬浮泥沙，泥沙扩散范围较小，随着作业结束，悬浮泥沙影响消除；养殖过程中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，船舶油污水收集处理，禁止排海，产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理，不排海，不会对地表水及海水水质产生显著影响；项目不进行围填海工程，不涉及海砂开采和排污口设置等，不会影响周边海域和岸线的自然属性和生态功能，不影响周边生态保护红线。

综上，本项目与《广东省海洋生态红线》及新的保护红线是相符的。

图 5.6.4-1 项目与“三区三线”-生态保护红线叠加示意图

5.6.5 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境厅关于印发<广东省海洋生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2022〕7 号）的规划目标为：

——海洋生态环境质量持续改善。近岸海域水质优良（一、二类水质）面积比例达到 86%以上；陆源主要污染物入海量持续降低，国控河流入海断面稳定消除劣 V 类水质。

——海洋生态保护修复取得实效。重要海洋生态系统和生物多样性得到保护，海洋生态系统质量和稳定性显著提升，大陆自然岸线保有率和大陆岸线生态修复长度达到国家要求，营造修复红树林 8000 公顷。

——美丽海湾建设稳步推进。重点推进 15 个美丽海湾建设，亲海环境质量明显改善，公众临海亲海获得感和幸福感显著增强。

——海洋生态环境治理能力不断提升。海洋生态环境监测监管能力大幅增强，

海洋环境污染事故应急响应能力显著提升，陆海统筹的海洋生态环境治理体系不断健全。

项目建设牡蛎筏式养殖区，施工期间，打樁过程在短时间内会产生一定悬浮泥沙，泥沙扩散范围较小，随着作业结束，悬浮泥沙影响逐渐消失；养殖过程中不投放饵料，不投药，合理控制养殖密度，船舶油污水收集处理，禁止排海，不会对地表水及海水水质产生显著影响；项目不涉及陆源污染物，本项目不占用海岸线 and 海岛岸线，与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划目标一致。

5.6.6 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》明确提出“增强汕尾沿海经济带战略支点功能，对接揭阳石化能源产业资源，建设汕尾东海岸石化基地和新港区港口码头，积极发展滨海旅游、海洋渔业。”。

本工程拟在芒屿岛开展牡蛎养殖，用海类型为渔业用海，项目养殖过程中不投放饵料，不投药，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖，项目规划化养殖与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的战略目标一致。

5.6.7 与《关于加强养殖生态环境监管实施方案》的符合性分析

广东省生态环境厅 广东省农业农村厅于 2022 年 6 月 22 日联合印发《加强海水养殖生态环境监管实施方案》的函（粤环函〔2022〕404 号），《方案》指出：

“严格环评管理和布局优化，实施养殖排污口排查整治，强化监测监管和执法检查，加强政策支持与组织实施’。

本项目已按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》《广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录》及生态环境部办公厅《关于高位池海水养殖项目环评类别有关问题的复函》（环办环评函〔2021〕284 号）等规定编制环境影响报告书，本项目未建，不属于历史遗留问题；项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，不在生态保护红线内，位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中划定的“养殖区”，项目科学调控养殖规模和密度，进行

牡蛎养殖，不投饵，不使用药物，属于绿色生态养殖。本项目进行海水牡蛎养殖，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖，不涉及养殖排污口。

因此项目与《加强海水养殖生态环境监管实施方案》中的要求相符。

5.6.8 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）》，将全市水域滩涂规划分为：禁养区、限养区、养殖区三个一级区。其中禁养区是指定范围内禁止任何单位和个人进行水产养殖的区域；限制养殖区指在一定区域内，结合区域环境容量等环保要求，限定水产养殖规模和密度的区域，或限制水域滩涂养殖证发放期限的区域；养殖区是指禁养区、限养区以外，自然条件和水域滩涂承载力适宜开展养殖活动的空间。

本项目位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中的“养殖区”（见图 5.3.8-1），海水养殖区，包括海上养殖区、滩涂及陆地养殖区。海上养殖区包括近岸网箱养殖、深水网箱养殖、吊笼（筏式）养殖和底播养殖等，滩涂及陆地养殖包括池塘养殖、工厂化等设施养殖和潮间带养殖等。

“养殖区”的管控措施为：

（一）严格管理养殖网箱

网箱设计、布局、经营模式等均按照统一规划布置，由各县（市、区）人民政府核发养殖许可证，予以规范管理。网箱生活污水、垃圾及废弃物品纳入管理范围，严格控制管理。

（二）开展无公害养殖

从事水产养殖的单位或个人必须做好生产记录，养殖过程中所使用的饲料和药品必须符合无公害养殖标准，严禁施用对人体有害的鱼药和高毒、高残留的农药。

（三）加强环境监控

定期监测水质、底质，养殖废水排放必须符合《淡水池塘养殖水排放要求》（SC/T 9101-2007）和《海水池塘养殖水排(SCT 9103-2007)根据环境的评估结果，

调节养殖放要求》规模，实现养殖的动态控制。

（四）强化安全监管

渔业行政主管部门要加强对流域内网箱的安全监管工作实行目标责任制，开展经常性的安全宣传教育，贯彻水上交通安全法规，开展安全监督检查工作。加强渔业执法，查处无证养殖，对非法侵占养殖水域及滩涂行为进行处理，规范开发利用秩序。引导网箱所有人、经营人按规定参加保险。

（五）建立制度保障

完善养殖水域使用审批制度，健全使用权的招、拍、挂等交易制度，推进养殖水域及滩涂承包经营权的确权工作，规范水域滩涂养殖发证登记工作。

符合性分析：

（一）本项目为牡蛎筏式养殖，不属于网箱养殖，与“严格管理养殖网箱”相符；

（二）本项目养殖过程中不投放饵料，不投药，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖，与“开展无公害养殖”相符。

（三）项目建设牡蛎筏式养殖区，施工及养殖期间，打樁过程在短时间内会产生一定悬浮泥沙，泥沙扩散范围较小，随着作业结束，悬浮泥沙影响消除；养殖过程中不投放饵料、不投药，船舶油污水收集处理，禁止排海，产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理，不排海，不会对地表水及海水水质产生显著影响，报告制定了施工期和营运期监测计划，养殖过程中严格按照《海水池塘养殖水排(SCT 9103-2007)根据环境的评估结果，调节养殖放要求》规模，实现养殖的动态控制，与“加强环境监控”相符。

（四）本项目进行筏式养殖，不进行网箱养殖，项目海域使用论证权证和养殖证也在开始准备办理中，本报告也旨在办理环评手续，完善相关法律法规手续，有利于执法部门“强化安全监管”。

（五）本项目养殖海域使用论证报告正在编制，在项目施工前取得海域使用权证，并按照相关管理办法办理养殖证，与“建立制度保障”相符。

综上，本项目符合《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》。

图 5.6.8-1 项目与《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》位置示意图

5.6.9 与《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030 年）》的符合性分析

根据《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030 年）》，深圳市根据养殖水域滩涂规划总体目标、总体思路和规划策略，结合深圳实际情况，规划禁止养殖区（禁养区）、限制养殖区（限养区）和养殖区。其中，禁养区未禁止开展水产养殖的水域滩涂空间；限养区未允许开展水产养殖，但需要限制水产养殖方式及期限的水域滩涂空间；养殖区未允许开展水产养殖的水域滩涂空间。

深圳和深汕特别合作区养殖区面积 1002.906km²，占水域滩涂总面积的 25.5%；限养区面积 54.434km²，占水域滩涂总面积的 1.4%；禁养区面积 2880.988km²，占水域滩涂总面积的 73.1%。深汕特别合作区养殖区面积 749.543km²，占水域滩涂总面积的 41.0%；限养区面积 33.528km²，占水域滩涂总面积的 1.8%；禁养区面积 1044.460km²，占水域滩涂总面积的 57.2%。

禁养区分布包括重点生态功能区禁养区、公共设施安全区禁养区、规划建设区禁养区。禁养区管理措施为：

1.禁止养殖 禁养区内禁止任何单位和个人进行水产养殖，不得核发《水域滩涂养殖证》，对于已获得水域滩涂养殖证的应予以注销，区级人民政府应按有关规定在 2024 年年底前完成禁养区内水上养殖清理。对于禁养区划定前已有的水产养殖，因退出造成养殖生产者经济损失的，由区级人民政府依法给予补偿，并妥善安置渔民生产生活。

2.加强日常巡查 推进河长制、湖长制、湾长制管理工作，建立禁养区定期巡查制度，制止非法养殖，规范清理整治工作。强化社会监督，逐步建立与社区居民共管机制。

3.适当生态增值 禁养区内的湖库大水面，根据水体环境条件，适当开展滤食性、草食性鱼类的非投饵型生态增殖，实现以渔控草、以渔抑藻、以渔净水的生态功能。在滩涂和近海适当开展贝类和藻类生态增殖，增加渔业碳汇功能。

限养区分布包括生态功能区限养区、公共自然水域限养区、规划建设区限养区。限养区管理措施：

1.限制养殖方式 限养区内的养殖活动需符合深圳市渔业发展方向，获得区

级人民政府批准。推动现有养殖方式的升级改造,清退小型木质网箱养殖等粗放、低效的落后养殖方式,发展水产种业,鼓励水产科学试验,推进生态养殖,支持贝类、藻类养殖和海珍品底播增殖,适当发展深水网箱养殖,促进休闲渔业多元化发展。

2.控制养殖证期限 规划建设区限养区可根据规划建设项目的进度限定水域滩涂养殖证期限,实施动态管理,若规划项目启动建设,限养区内的养殖应无条件退出。

3.控制污染物排放 加快水产养殖尾水排放在线监测,推广应用养殖尾水高效治理模式,推进水产养殖废弃物资源化利用,全面实现养殖尾水达标排放或资源化利用。

4.重点区域准入管理 涉及自然保护区和生态保护红线的限养区内养殖活动,应落实《中华人民共和国自然保护区条例》和《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)等相关法律法规和政策文件管理要求。其他限养区内的养殖活动应落实《深圳市国土空间总体规划(2021-2035年)》(报批稿)相关管理要求(以最终发布版本为准)。对于大鹏新区 LNG 综合利用限养区内的养殖活动,应协调处理好相关利益主体权属关系,做好养殖安全和环境影响评估工作。

养殖区规划“三圈层”发展模式,包括陆域养殖区圈层、近海养殖区圈层、深远海养殖区圈层等。养殖区管理措施为:

1.发展绿色健康养殖 深入实施水产种业振兴工程,推广工厂化养殖、坑塘生态循环养殖、网箱立体养殖,鼓励贝类、藻类养殖,鼓励引入运用多营养层级循环利用、鱼虾贝藻立体生态养殖模式,鼓励深远海智能化养殖渔场技术研发,加快现代养殖装备设施的集成应用,加强水产养殖和休闲渔业的多功能融合,增强现代渔业的综合利用价值。

2.保障水产品质量安全 强化水产养殖饲料和药品等投入品质量监管,依法建立健全水产养殖投入品使用记录制度,加强水产养殖用药指导,严格落实水产用药安全使用管理规定,加强对水产养殖投入品使用的执法检查,严厉打击违法用药和违法使用其他投入品等行为。强化农产品质量安全属地监管职责,落实生产经营者质量安全主体责任。完善水产品质量监管体系和追溯体系,加大抽检覆

盖率，实施水产品“产地准出、市场准入、质量可追溯”制度。建立水产品质量安全信息平台，实施有效监管。

3 保护水域生态环境 按照国家和省的相关规定，水产养殖活动严格落实污染防治措施，完善环保审批、验收、排污许可等手续。严格落实省、市“三线一单”生态环境分区管控方案及环境管控单元生态环境准入清单，依法依规开展海水养殖相关规划及新建、改建、扩建海水养殖建设项目的环境影响评价工作。加快实施池塘标准化改造，建设美丽渔场。推广应用养殖尾水高效治理模式，推进水产养殖废弃物资源化利用。倡导精准密度集约化养殖和智能化控制技术，大规模转变传统生产方式，低碳高效零排放，实现水体循环使用，养殖尾水达标排放或资源化利用。

4.重点区域准入管理 大鹏湾近海综合养殖区和红海湾深远海综合养殖区的部分范围涉及鹅公湾附近重要渔业资源产卵场和遮浪南重要渔业资源产卵场生态保护红线，相关养殖活动应严格落实《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）等相关管理要求。

根据本项目平面布置，项目区域涵盖禁养区中的规划建设区禁养区、限养区中的鲷门海域限养区、养殖区中的近海养殖区圈层。

符合性分析：

禁养区禁止养殖活动，根据管理规定，本项目将对平面布置进行调整，避让占用的禁养区海域，项目调整后符合禁养区管理措施。

鲷门海域限养区主要利用方式为贝类养殖、休闲渔业，本项目进行牡蛎浮筏开放式养殖，不为小型木质网箱养殖，符合限制限养区养殖方式的要求；项目养殖不投放饵料、不投药，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖，与控制污染物排放的要求相符；本项目位于生态功能区限养区中的鲷门海域限养区，不位于规划建设区限养区，根据《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），项目建设应避免扩大原有养殖规模，为保证限养区开发利用，项目拟申请用海年限为5年，并保证项目区域内如有规划项目启动建设，本项目无条件退出。

本项目进行牡蛎筏式养殖，养殖过程中不投放饵料、不投药，船舶油污水收集处理，禁止排海，产生的生活污水、生活垃圾和筏笼废弃物均收集后妥善处理，不排海；养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖。项目建设能够保证水产品质量安全，对水域生态环境造成影响较小，不位于大鹏湾近海综合养殖区和红海湾深远海综合养殖区的部分范围涉及鹅公湾附近重要渔业资源产卵场和遮浪南重要渔业资源产卵场生态保护红线，与养殖区管理措施相符。

综上，本项目符合《深圳市养殖水域滩涂规划（2023-2030 年）》

图 5.6.8-1 项目与《深圳市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》位置示意图

5.6.10 与《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》的符合性分析

根据《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》，2021 年深圳市水产养殖产量 2.1 万吨，以海水养殖为主。深圳本地与深圳市深汕特别合作区产量占比约为 2: 8，深圳市深汕特别合作区养殖产量呈逐年上升趋势。

深圳市深汕特别合作区是未来深圳市海水养殖的重点，深圳市深汕特别合作区土地面积 468.3 平方公里，海岸线长 50.9 公里，海域面积 1152 平方公里，养殖条件优越，养殖历史悠久。深圳市强劲的养殖产业科研聚集力和深圳市深汕特别合作区优越的自然条件相结合，将为深圳市水产养殖业发展提供更广阔的发展空间。本项目在深圳市深汕特别合作区芒屿岛附近进行蚝养殖，能利用深圳市深汕特别合作区优越的自然条件，符合《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》。

5.6.11 与《深汕市深汕特别合作区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纲要》的符合性分析

《深圳市深汕特别合作区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纲要》在第二节指出“推进海洋渔业龙头企业发展，充分利用深汕合作区海洋资源，加快引进培育渔业龙头企业，发展鱼苗育种、海水养殖等，积极发展深海作业、国际海产品交易、海产品精深加工等海产品全产业链条……”“优化近海滩涂养殖和捕捞业，稳定水产养殖面积，建设海洋牧场……”

本项目在深圳市深汕特别合作区海域芒屿岛西侧进行开放式养殖，牡蛎养殖过程中不投放饵料，不投药，为生态养殖，项目实施可增加海域生物量，提高氮磷消减，符合现代生态绿色养殖，与《深圳市深汕特别合作区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符。

5.6.12 与《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》明确指出：“加强水产养殖监管。优化水域滩涂水产养殖业布局，划定禁养区、限养区和养殖区。禁养区内不得继续投放养殖苗种和增设水产养殖设施，要配合属地镇（区）政府自行做好养殖生物的起捕或转移工作。严格水产养殖准入制度，控制限养区和养殖区内养殖规模。按水产养殖规模场自治、散户连片养殖集中式治理及退养转产三种形式，开展尾水排放管控及治理试点工作，推动集中连片养殖退水集中治理，防止鱼塘尾水不经处理直接外排。加强水产养殖区水环境污染监测和监管。”

本项目位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》中的“养殖区”，本项目养殖过程中严格控制养殖规模，项目养殖过程中不投放饵料，不投药，养殖牡蛎以自然海水中的藻类和有机碎屑为食，可清除海水中的有机物和氮磷，延缓水体富营养化，为生态养殖。因此本项目符合《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

6 项目用海合理性分析

6.1 项目选址合理性分析

6.1.1 选址区位条件的适宜性

项目所处的海域位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，东距芒屿岛最近约 487m，位于海丰县鲘门镇西南。深圳市深汕特别合作区位于广东省东南部，粤港澳大湾区最东端，西北与惠州市惠东县接壤，东与汕尾市海丰县相连，距深圳市东部约 60 公里，区位优势明显，对外交通便捷，是粤港澳大湾区向粤东沿海经济带辐射的重要战略增长极。深圳市深汕特别合作区内有鲘门渔港、马宫渔港、小漠渔港、小漠国际物流码头等港口，距离项目区域较近，为水产养殖产品运输流通提供良好的交通保障。

根据《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于国土空间规划分区中的游憩用海区和渔业用海区，在游憩用海区未开发利用前，可兼容开放式养殖用海。项目建设与《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求相符。

根据《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》，深圳市深汕特别合作区水产养殖产量呈逐年上升趋势。深圳市深汕特别合作区是未来深圳市海水养殖的重点，其养殖条件优越，养殖历史悠久。深圳市强劲的养殖产业科研聚集力和深圳市深汕特别合作区优越的自然条件相结合，为深圳市深汕特别合作区水产养殖业发展提供了广阔的发展空间。

综上，项目选址的区位和社会条件能够满足项目建设和营运的要求。

6.1.2 自然资源和环境条件的适宜性

本项目主要用于养殖牡蛎，采用筏式养殖，应适宜风浪小、大潮低平潮时水深 3m 以深的内湾，海水水温 5℃~32℃，盐度 10~32，pH7.8~8.4。

本项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，项目所在海域水深约为 -4.2~-6.5m，养殖海域水温、盐度较为适宜。参照《无公害食品标准 海水养殖用水水质》（NY5052-2001）中海水养殖水质要求，由 2.2.4 节水质监测结果及评价

可知，本项目所在海域本底调查海域监测因子均符合海水养殖要求，部分石油类超标站位主要为受小漠渔港船舶的影响，但项目用海区域站位及周边其他站位均符合石油类第一类海水水质标准，满足海水养殖水质的要求。

本项目拟开展开放式筏式养殖，基本不改变海域的自然属性，养殖只占用表层海水区域，其建设对水动力环境和地形地貌有一定影响。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，且均不排海。牡蛎养殖排泄物主要为假粪，主要是富集区域物质，利用不了通过假粪形式排出，基本不增加区域污染物，但养殖区域会富集假粪，对项目海域水环境质量和沉积物环境质量有影响。底质沉积物与养殖密度和养殖数量具有一定的关系。本项目筏式养殖均符合相关标准，通过规范筏式养殖的密度，项目对海域水环境质量和沉积物环境质量影响是可控的。

因此，项目建设与自然资源和环境条件均有较好的适宜性。

6.1.3 项目选址与周边用海活动的适宜性

本项目的建设和营运基本不会对周边海洋功能区产生影响，项目的建设有利于周边水产养殖产业的发展，项目所涉海域开发利用活动现状内容与本项目建设单位为同一单位，不会产生利益冲突，基本不会对周边海域开发活动造成影响。

项目建设未涉及国家海洋权益的相关内容，项目建设对国家海洋权益不会产生不良影响。故本项目用海与周边用海活动是相适宜的。

6.1.4 选址合理性分析

本项目建设位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的养殖区，不涉及限养区和禁养区，项目建设与《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》《深圳市现代渔业发展规划（2022-2025 年）》等相关规划的要求。本项目位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，项目海域水深约为-4.2~-6.5m，水深条件适宜，水流平缓，有利于水产养殖，无主要敌害生物。项目东北侧、西侧分别有鲘门渔港和小漠渔港，且距离较近，能够为渔船进出提供便利。

本项目选址区位条件优越，项目建设也符合《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海洋功能区划（2011-2020）》等相关规划

的要求。项目建设不会与周边海域其他开发活动冲突，且项目建设与周边资源和环境条件相适宜。

因此，本项目的选址是合理的。

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流、潮汐、波浪、地质条件等因素，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，确定养殖用海区域的海域面积为 312.7869 公顷。项目平面布置符合《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》等相关规划的要求，能够体现出集约、节约用海的原则

项目养殖区位于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域，平面尺寸约 1.55km×2.03km，呈长方形布置，项目养殖海域沿海流方向布置 210 个（14×15）养殖单元，每个养殖单元尺寸为（100m×75m），各单元间距约 30m，每个养殖单元包括 25 个养殖单体。根据集约、节约用海的原则，各区块间预留的间距能够保持养殖海域水流通畅，营造良好的养殖环境，还可满足养殖过程中所用船只的航行要求，布局紧凑、合理，充分利用用海面积。本项目平面布置根据海洋工程地质条件、自然资源环境条件、海洋工程设施等综合确定，能够有效利用所在海域资源，实现海洋功能的合理利用，未盲目扩大规模多占用海海域，符合集约、节约的用海原则。

6.2.2 是否有利于生态和环境保护

本工程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，本项目吊养养殖模式均为透空式，可保持海域水体的流通性，减少或避免对水域生态环境造成的影响。项目在平面布置中已考虑尽量避开航运区、锚地、保护区，并采用对海洋环境破坏最小的透水式方式，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悬浮泥沙和贝类排泄物的影响，桩基建设引起的悬浮泥沙对养殖区附近海域的渔业资源种类组成及数量分布也有一定

的影响，但项目施工工程量较小，产生的悬浮泥沙扩散范围也相对较小，基本对周边水质无影响。本项目运营过程中产生的有机物、有机碳和有机氮大部分都为生物可利用的形式，可为藻类、贝类吸收利用，可一定程度上降低贝类排泄物影响；另外，项目海域水动力条件较好，可较好地对贝类排泄物进行稀释，降低排泄物对养殖区沉积物环境影响。

本项目施工期和运营期污水等均进行收集处理，均不排海。施工期和采收期会增加海域中船舶数量，应采取有效措施防止船舶碰撞风险事故发生。项目正常运营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。

6.2.3 是否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目属于开放式养殖，由于筏架设施等都是透水性，布设后对水文潮流的影响较小，海域流速、流向基本不变。因此工程前后基本不会影响工程区及周边海域水文动力环境。项目与岸线距离较远，项目开放式养殖不会影响岸线的冲淤变化。

综合分析，本项目属于不改变海域自然属性的用海方式，不会改变海域的基本功能，对海域水动力和冲淤环境影响不大。

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。

6.2.4 是否与周边其他用海活动相适应

本项目所涉海域开发利用活动现状内容与本项目建设单位为同一单位，不会产生利益冲突，基本不会对周边海域开发活动造成影响。本项目建设影响较小，基本不会影响到周边其他用海活动，在做好各项防范措施后，被你项目用海平面布置与周边用海活动无不可协调的矛盾。

项目建设未涉及国家海洋权益的相关内容，项目建设对国家海洋权益不会产生不良影响。故本项目平面布置与周边用海活动是相适宜的。

6.3 用海方式合理性分析

本项目为筏式养殖，申请海域使用类型为“渔业用海”（一级类）中的“开

放式养殖用海”（二级类），用海方式为“开放式”（一级方式）用海的“开放式养殖”（二级方式）。

6.3.1 用海方式与维护海域基本功能的适宜性

按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于红海湾农渔业区，项目建设与红海湾农渔业区的海域使用管理要求相符，项目建设主要为筏式养殖，为离岸设置，不占用岸线。项目位于开阔海域，水动力交换能力较强，排泄物能随海水扩散，合理控制养殖密度，对周边海域海水水质影响较小，杜绝直接向海倾倒废水和固废，项目的建设与其所在功能区海洋环境保护要求相符，不会对该海域功能区的海洋功能发挥产生不良影响。

6.3.2 用海方式是否有利于保持自然岸线属性

本项目离岸建设，不占用岸线，项目建设对自然岸线属性基本不会造成影响。

6.3.3 用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态环境的影响

本项目施工期时间为 6 个月，施工时间较短，施工期所产生的影响为暂时性影响，将随施工期结束而消除，且本项目施工产生悬浮物量较少，影响范围较为有限，基本不会对周边海域水质生态环境造成影响。因此，本项目对海洋生态环境的影响较小。

6.3.4 用海方式与水文动力环境和冲淤环境的适宜性

本项目用海属于开放式养殖用海，项目实施不改变海域自然属性，不改变海域的基本功能。本项目养殖设施为透水式结构，项目实施基本不会引起波浪和潮流等水动力的改变，不会改变区域水深地形，不会对海底地质类型造成明显改变。因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

6.4 占用岸线合理性分析

根据 2022 年广东省政府批复岸线的位置和项目所在位置的现状，本项目为离岸设置，不占用岸线，项目建设对自然岸线基本不会造成影响，不影响批复岸

线的属性和走向。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积合理性分析内容

(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。

项目养殖规模主要依据所在海区的自然环境、用海现状以及政府规划和项目投资规模所确定，申请用海面积 312.7869 公顷。本项目用海位于《汕尾市养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》中的养殖区，不占用限养区和禁养区，与其他规划也不冲突，项目申请的用海面积与实际需要一致，也不影响周边其他海域开发利用活动，是合理的。

本项目离岸建设，不占用岸线，基本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。

综上，本项目用海面积是适应用海需求确定的。

(2) 与《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》相符合

本项目用海方式为开放式养殖用海，筏式养殖根据《海籍调查规范》中第 5.4.1 节，“筏式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 连线为界。”本项目养殖范围以最外缘的筏脚连线向四周扩展 25m 连线为界，符合《海籍调查规范》的要求。

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目拟申请用海面积，是根据坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积，借助于 Arcgis10.7 软件计算功能直接求得用海面积为 312.7869 公顷。

因此，本项目拟申请用海面积的界定符合相关规范的要求。

(3) 项目用海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。

本项目离岸设置，不占用自然岸线和人工岸线，最大程度地保护了岸线资源。

(4) 项目用海减少用海面积的可行性

本项目建设在满足实际开发需求、并满足相关设计的前提下，已经充分考虑节约用海的原则，结合相关规范，确定用海面积为 312.7869 公顷，项目用海面积满足用海需求，现阶段不宜减少。项目用海范围和界址点的选址均参照《海籍调查规范》中关于面积界定及面积计算的规定，项目用海面积不宜减少。

6.5.2 宗海图绘制

6.5.2.1 宗海图绘制说明

(1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》进行本工程海域使用测量。

(2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》(HY070-2022)；

《海域使用分类》(HY/T123-2009)；

《海籍调查规范》(HY/T124-2009)；

《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)。

6.5.2.2 宗海界址点的确定方法

根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009)，开放式用海范围界定以实际设计或使用的范围为界。筏式养殖用海的界定原则“单宗用海以最外缘的筏脚（架）、桩脚（架）连线向四周扩展 20m~30m 连线为界。”

依本项目宗海界址点确定方法如下：

如图 6.3.2-1 所示，根据本项目的平面布置方案，养殖范围以最外缘的筏脚连线向四周扩展 25m 连线为界，形成折线 1-2-3-4-1 围成的区域为开放式养殖宗海的范围，用途为开放式养殖，用海方式为开放式养殖用海。

6.5.2.3 宗海图的绘图方法

(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/T251-2018）》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，图名是红海湾，坐标系是 2000 国家大地坐标系，比例尺是 1:60000，墨卡托投影（22°42'），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/T251-2018）》上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。

6.5.2.4 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 Arcgis10.7 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）运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成大地坐标。

（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 Arcgis10.7 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 312.7869 公顷，用海方式为“开放式用海”中的“开放式养殖”用海，项目占用海岛岸线总长 0 米，新增海岸线长度 0 米。

项目海域使用宗海位置见图 6.5.2-1，宗海界址图及界址点见图 6.5.2-2。

图 6.5.2-1 项目宗海位置图

图 6.5.2-2 项目宗海界址图

6.6 用海期限合理性分析

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《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”，用海方式为“开放式用海”中的“开放式养殖用海”。本项目位于《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的游憩用海区和渔业用海用海区，游憩用海区未开发利用前，可兼容开放式养殖用海。为保证游憩用海区后续开发利用，本项目申请用海期限为 5 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。当海域使用权到期后，项目申请人需要继续使用海域的，应依法申请继续使用，获批准后方可继续用海。

7 生态用海对策措施

本项目为在芒屿岛进行牡蛎养殖，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”用海中的“开放式养殖”用海。根据资源生态影响预测分析结果，本项目为开放式筏式养殖，项目建设基本不会对水动力环境和地形地貌造成明显影响；在施工期会产生少量悬浮泥沙，产生量较小，基本不会对海水水质造成重大影响，施工结束后悬浮泥沙即消散；项目作业船舶为小型船舶，产污量较少，且均得到妥善处理，不直接排海；项目养殖过程中不投饵，不投药，牡蛎对海水中氮、磷和 COD 具有正效益。本项目通过合理科学控制养殖密度，能够有效减小养殖设施对水体交换能力的影响，保证海域水体交换畅通，不会对海洋的空间资源产生较大的影响。本项目离岸设置，不占用岸线。

7.1 生态用海对策

7.1.1 施工期生态保护对策

施工期生态保护对策如下：

（1）合理规划施工周期，尽量避开海洋生物产卵期或降低施工强度。优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短作业时间。

（2）严格控制施工作业水域范围，降低施工对海洋生态环境的扰动程度，工程外边线严格按照设计尺度控制。

（3）采用技术性能优良的设备进行施工，尽可能降低施工产生的废气、含油污水等。加强施工期污水的环境管理和监督，严禁船舶含油污水排放入海，上岸后由资质单位进行接收处理。

（4）施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识，并做好珍稀生物应急救护方案。

（5）施工期间，对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

7.1.2 营运期生态保护对策

营运期生态保护措施如下：

(1) 科学确定养殖密度，采用生态养殖工艺，减少污染物的产生。

(2) 加强项目区海水水质监测和养殖管理。密切注意养殖区域及周边水域的水质变化。如发生贝类等死亡现象，应尽快将死亡个体从养殖场清理到工作船上，转送到陆地进行无害化处理，严禁直接在海上抛弃。

(3) 对沉积物进行跟踪监测，当发现养殖环境受污染时，立即采取措施解决。

7.2 生态跟踪监测

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制定并实施环境监测计划，可有效监督各项环保措施的落实情况，及时准确地掌握环境质量和污染源动态，及时发现存在问题，以便进一步修正、改进环保工程措施，更好地贯彻执行有关环保法律法规和环保标准，确实保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展。

根据本项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、监测实施机构、监督机构等具体内容，分施工期和营运期两个时段。

一、施工期环境监测

(1) 监测范围及站位

主要选择在项目附近海域进行监测，共设 6 个站（监测过程可视情况做适当的调整），监测项目包括水质、沉积物和海洋生态，具体见表 7.2-1 和图 7.2-1。

表 7.2-1 监测站位坐标

编号	经度	纬度	监测项目
Z1			水质、海洋生态
Z2			水质、海洋生态
Z3			水质、沉积物、海洋生态
Z4			水质、海洋生态
Z5			水质、沉积物、海洋生态
Z6			水质



图 7.2-1 监测站位图

（2）监测项目及方法

水质：pH、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐；

沉积物：石油类、有机碳、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 等 7 项；

海洋生物：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、底栖生物。

各监测项目的具体采样机监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中，应重点监测施工引起的水质变化，为监控施工期间的水质变化并及时采取相应措施。

（3）监测时间与频率

水质：施工期监测一次。

沉积物：施工期监测一次。

海洋生物：施工期监测一次。

（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。

二、营运期环境监测

（1）监测站位布设

营运期监测范围与施工期范围基本一致，主要选择在项目用海附近海域进行监测，共计 4 个（Z1、Z2、Z3、Z6）站位，监测过程可是情况做适当的调整，包括是指、生态和沉积物。另外，还应对本项目附近海域的水深地形进行跟踪监

测，以了解地貌冲淤情况，监测站位具体见图 7.2-2。

（2）监测项目及方法

水质：pH、DO、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐；

生态：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼；

沉积物：石油类、有机碳、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 等 7 项；

生物体：生物体质量重金属残留值，牡蛎产品重金属残留值。

地貌：水深地形

（3）监测时间与频率

水质：在施工结束后三年内每年监测一次。其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

沉积物：在施工结束后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

海洋生物：在施工结束后三年内每年监测一次。其后每两年监测一次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

地貌：在施工期结束后监测一次，之后每五年监测一次。也可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

（4）完成单位

委托有资质的监测单位实施监测计划。

8 结论及建议

8.1 工程概况

本项目拟于深圳市深汕特别合作区芒屿岛西侧海域建设牡蛎浮筏开放式养殖，采用延绳式吊养方式，申请用海面积为 312.7869 公顷。

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），用海方式为“开放式”（一级方式）用海中的“开放式养殖”（二级方式）用海，用途为筏式养殖，项目申请用海总面积 312.7869 公顷，申请用海期限为 5 年。项目建设不占用自然岸线和海岛岸线。

8.2 用海资源环境影响分析结论

本项目拟开展开放式养殖，养殖方式为筏式养殖，施工期打桩会产生少量悬浮泥沙，工程量不大，基本不改变海域的自然属性，养殖主要占用表层海水区域，其建设基本不会对水动力环境和地形地貌造成明显影响。

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，不直接排海，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。本项目养殖牡蛎过程中不投饵，利用海水中微生物进行自然增养，因此，项目的养殖有利于降低海水中氮、磷的含量。项目通过合理科学控制养殖密度，能够有效减小养殖设施对水体交换能力的影响，保证海域水体交换畅通，工程亦不会对海洋的空间资源产生较大的影响，故项目用海对资源环境影响不大。

8.3 海域开发利用协调分析结论

本项目用海不占用岸线，项目建设营运对周边海域开发利用活动影响较小，正常情况下，本项目用海不会对周边其他用海活动造成不利影响，不会对国防安全和国家海洋权益造成影响，项目用海开发利用协调性较好。

8.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论

本项目用海符合《深圳市深汕特别合作区国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的管控要求，符合《广东省“三线一单”

生态环境分区管控方案》《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》和“三区三线”的相关要求，符合国家及地方产业政策。

8.5 用海合理性分析结论

项目选址于区位条件、自然资源和环境条件、周边用海活动相适宜，选址合理；用海方式和平面布置符合相关要求；用海面积满足项目需求；界址点的选择和面积量算符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》；用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》等要求。

综上所述，本项目用海是合理的。

8.6 项目用海可行性结论

本项目的用海符合海洋功能区划要求；项目建设于项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目的用海方式、用海面积和期限等也是合理的，且与周边项目有较好的协调性；项目建设对海洋环境等产生的影响较小。在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

8.7 建议

（1）建议建设单位委托相关的环境监理机构进行用海过程中的环境监理工作，强化环境管理，有效防治用海过程中对周边海域环境的影响。

（2）建设单位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，使本项目在施工过程中尽量不对该区域附近的船只造成干扰和影响。

（3）项目营运过程中应与海洋预报台建立联系，关注海洋气象预报，一旦有热带气旋及风暴潮预警，应提前停止活动，确保安全。