

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）

竣工环境保护验收调查报告

委托单位：汕头华电发电有限公司
调查单位：广州百川纳科技有限公司

二〇二三年五月

目录

1 前言	1
2 总则	3
2.1 编制依据	3
2.1.1 国家法律、法规和部门规章	3
2.1.2 地方法律、法规	3
2.1.3 相关规划和区划	4
2.1.4 相关技术规范	5
2.1.5 工程有关文件及批复	5
2.2 调查目的、原则及方法	6
2.2.1 调查目的	6
2.2.2 调查原则	6
2.2.3 调查方法	7
2.2.4 调查时段	7
2.3 项目海洋环境功能区划	7
2.3.1 近岸海域功能区划	7
2.3.2 广东省海洋功能区划	8
2.3.3 汕头市海洋功能区划	8
2.3.4 “三线一单”生态环境分区管控方案	9
2.4 调查范围及保护目标	23
2.4.1 验收调查范围	23
2.4.2 环境保护目标和环境敏感区	23
2.5 验收执行标准	28
2.5.1 环境质量标准	30
2.5.2 污染物排放标准	33
2.6 调查内容及重点	36
2.6.1 施工期海洋环境影响调查及环保措施	36
2.6.2 运营期海洋环境影响调查及环保措施	37
2.6.3 调查重点	37
3 工程调查	38
3.1 工程概况	38

3.1.1 工程基本情况	38
3.1.2 地理位置	39
3.2 工程建设过程	41
3.3 建设内容	42
3.3.1 工程规模及建设内容	42
3.3.2 工程变更情况说明	47
3.3.3 平面布置	53
3.4 施工方案	58
3.4.1 施工条件	58
3.4.2 施工工艺	60
3.4.3 施工工期	66
3.5 验收工况	66
4 环境影响报告书回顾	68
4.1 环境质量评价结论	68
4.2 环境影响预测综合分析与评价结论	71
4.3 污染防治措施	75
4.3.1 营运期装卸煤污染防治措施	75
4.3.2 运煤船舶污染防治措施	76
4.3.3 非污染环境保护对策措施	76
4.3.4 海洋生态保护对策措施	77
4.3.5 环境保护设施和对策措施一览表	78
4.4 环保措施“三同时”验收一览表	79
4.5 建设项目的环境影响综合评价与可行性结论	81
4.6 环境影响报告书的批复意见	81
5 环保措施落实情况调查	84
5.1 环评报告书措施落实情况	84
5.2 批复意见落实情况	97
6 施工期环境影响回顾调查	99
6.1 施工期海域环境监测	99
6.1.1 施工期调查概况	99
6.1.2 施工期海水水质监测结果及评价	101
6.1.3 施工期沉积物监测结果及评价	141

6.1.4 施工期海洋生态监测结果及评价	143
6.2 施工期主要环境影响分析	177
6.2.1 施工期产污环节分析	177
6.2.2 施工期污染物排放状况	178
6.3 施工期污染防治对策措施	180
6.3.1 施工期污染防治措施	180
6.3.2 施工期海洋生态保护措施	181
6.4 小结	182
7 海洋环境影响调查与分析	183
7.1 生态补偿	183
7.2 海洋环境调查概况	184
7.2.1 调查内容与站位布设	184
7.2.2 采样方法和频率	185
7.2.3 分析方法及检出限	190
7.2.4 评价标准	192
7.2.5 评价方法	193
7.3 海洋环境调查结果与评价分析	196
7.3.1 水质监测结果及评价	196
7.3.2 沉积物监测结果及评价	199
7.3.3 海洋生态现状调查结果	200
7.4 温排水影响调查结果	215
7.4.1 温排水调查概况	215
7.4.2 温排水监测结果	217
7.5 施工前、中、后环境影响对比分析	221
7.5.1 海洋环境影响对比分析	221
7.5.2 岸线变化调查	229
7.5.3 海洋地形地貌变化调查	236
7.6 小结	247
8 陆域环境影响调查与分析	248
8.1 陆域水环境影响调查与分析	248
8.1.1 产污环节	248
8.1.2 环保措施	248

8.2 环境空气影响调查与分析	251
8.2.1 产污环节	251
8.2.2 环保措施	251
8.2.3 现状监测	252
8.3 声环境影响调查与分析	259
8.3.1 产污环节	259
8.3.2 环保措施	259
8.3.3 现状监测	259
8.4 固体废物影响调查与分析	261
8.5 小结	261
9 环境风险应急措施调查	263
9.1 环境风险因素调查	263
9.2 环境风险应急预案	264
9.3 应急资源调查	264
9.4 环境风险防范及应急措施调查	264
9.5 环境事故调查	266
9.6 小结	266
10 环境管理与环境监测计划情况调查	267
10.1 环境管理工作调查	267
10.1.1 建设项目环境管理情况制度执行情况	267
10.1.2 环境监理	268
10.2 环境监测计划落实情况	277
10.2.1 环境监测计划落实情况	277
10.2.2 环境监测计划	279
10.2.3 小结	280
11 竣工环保验收调查结论与建议	282
11.1 调查结论	282
11.1.1 工程概况	282
11.1.2 环保措施落实情况	282
11.1.3 海洋环境调查结论	283
11.1.4 陆域环境调查结论	284
11.1.5 环境风险调查结论	285

11.1.6 环境监测计划、环保管理和环保投资落实情况调查结论	285
11.2 结论	286
11.3 建议	286
附录 I 调查站位浮游植物种名名录	287
附录 II 调查站位浮游动物种名名录	289
附录 III 调查站位大型底栖生物调查种名名录	291
附录 IV 调查站位鱼卵与仔稚鱼生物名录	293
附件 1 广东省发展改革委关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目核准的批复	294
附件 2 广东省环境保护厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书的批复	298
附件 3 关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海的批复	303
附件 4 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书专家评审意见及专家函审意见	317
附件 5 项目用海变更行政处罚罚款缴费凭证	322
附件 6 交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线的批复	323
附件 7 交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线延期的批复	325
附件 8 广东省交通运输厅对工程初步设计的批复	326
附件 9 汕头市港口管理局对工程施工图的审查批复	338
附件 10 施工期建筑垃圾接收协议	346
附件 11 施工期船舶污染物接收协议	347
附件 12 疏浚物海洋倾倒有关问题的函及海洋倾倒许可证	360
附件 13 水上水下活动许可证	366
附件 14 排污许可证	370
附件 15 关于成立汕头华电发电有限公司生态环境保护机构的通知	371
附件 16 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋生态保护修复方案技术报告专家意见表	374
附件 17 增殖放流协议	375
附件 18 填海竣工验收批复	380
附件 19 配套码头工程核验意见	382
附件 20 现场照片	386
附件 21 监理总结报告	389

附件 22 突发环境事件应急预案备案表	391
附件 23 施工阶段海洋环境监测报告	393
附件 24 验收阶段海洋环境监测报告	411
附件 25 验收阶段大气、噪声监测报告	415
附件 26 验收专家组意见	417
附件 27 验收专家组意见确认表	426
附表	427

1 前言

我国是世界上石油资源较为贫乏的国家，而煤炭是有着绝对储量优势的能源资源，因此煤代油是我国的必然战略选择。国家发展改革委办公室于 2005 年 7 月下发了《关于开展广东省煤代油电站建设项目规划有关工作的通知》（发改办能源〔2005〕1492 号），并于 2006 年 12 月下发了《国家发展改革委办公厅关于同意广东省第三、四批“上大压小”电站项目开展前期工作的函》（发改办能源〔2006〕2946 号），决定按照“上大压小、改煤压油”和“等量替代”的原则，在广东省实施 500 万千瓦电站工程，其目的是鼓励关停燃油机组，安置燃油电厂原有职工，保障电力供应，实现调整电力结构，优化资源配置，提高利用效率，实现节能减排。

国家能源局于 2011 年 9 月下发了《国家能源局关于同意广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目开展前期工作的函》（国能电力〔2011〕309 号），同意广东华电丰盛汕头电厂开展前期工作。项目由华电国际电力股份有限公司和丰盛电力（集团）投资有限公司共同投资，计划建设 2 台 60 万千瓦超超临界燃煤发电机组，同步安装烟气脱硫、脱硝装置，相应关停广东省汕头市 41.45 万千瓦、山西省 33.5 万千瓦小火电机组。

2012 年 9 月，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》，2015 年 11 月 27 日，广东省环境保护厅对项目环境影响报告书进行了批复（粤环审〔2015〕579 号）。

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目涉海工程于 2020 年 10 月开工，土石方爆破及填海场平工程于 2022 年 2 月完工，并于 2022 年 8 月 2 日取得填海竣工验收批复。配套码头工程东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸于 2022 年 4 月交工验收，煤码头、工作船码头、港池疏浚、航道疏浚、煤码头泊位水域、工作船码头泊位水域、航标工程于 2023 年 4 月交工验收。

本次竣工环境保护验收范围为广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题），涉海工程主要为填海工程、配套码头工程和取排水口工程等，海域环境验收调查范围与本项目环境影响评价范围一致，大气及噪声验收范围为煤码头区域。

2023 年 4 月，汕头华电发电有限公司委托广州百川纳科技有限公司承担广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）的竣工环境保护验收调查工作。接受委托后，本公司在相关单位的大力支持下，仔细研究了环评报告及其批复、初步设计文件、工程可行性研究报告等资料，对工程概况、环保设施运行情况、工程建设引起的环境问题等进行了详细调查，并开展了海洋环境现状监测，在此基础上编制完成了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）竣工环境保护验收调查报告》。

在调查及报告编制阶段，得到了建设单位及各有关部门的大力支持和帮助，在此一并致谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 17 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日公布，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订）；
- (10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）；
- (11) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）；
- (12) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018.3.9）；
- (14) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令 2019 年第 40 号）。

2.1.2 地方法律、法规

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

- （4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- （5）《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 日修正）；
- （6）《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131 号）；
- （7）《广东省环境保护厅关于转发环境保护部〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的函》（粤环函〔2017〕1945 号）；
- （8）《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）；
- （9）《汕头市人民政府关于印发汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》（汕府〔2016〕41 号）；
- （10）《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕49 号）。

2.1.3 相关规划和区划

- （1）《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》；
- （2）《全国海洋主体功能区规划》（2015 年 8 月 22 日）；
- （3）《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）；
- （4）《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》；
- （5）《广东省近岸海域环境功能区划》（广东省人民政府办公厅，1999 年 7 月 27 日）；
- （6）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》（广东省人民政府，2017 年 10 月 27 日施行）；
- （7）《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020 年）》（广东省海洋与渔业厅，2017 年）；
- （8）《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（广东省人民政府、国家海洋局，2017 年 10 月 27 日施行）；
- （9）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2021〕33 号）；

(10) 《〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10号）；

(11) 《汕头市生态环境局关于印发汕头市海洋生态环境保护“十四五”规划的通知》（汕市环〔2022〕275号）；

(12) 《汕头市海洋功能区划（2013-2020年）》（粤府函〔2016〕332号）。

2.1.4 相关技术规范

(1) 《海洋生态环境监测技术规程》（2002年4月30日起实施）；

(2) 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；

(3) 《海洋监测规范》（GB/T 17378-2007）；

(4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；

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

(6) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ 436-2008）；

(7) 《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T 451-2009）；

(8) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）。

2.1.5 工程有关文件及批复

(1) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》（北京中咨华宇环保技术有限公司，2015年9月）；

(2) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋环境影响专题报告》（国家海洋局南海规划与环境研究院，2015年10月）；

(3) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目可行性研究报告（收口版）》（中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2016年2月）；

(4) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用论证报告书》（国家海洋局南海工程勘察中心，2016年4月）；

(5) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计》（广东省航运规划设计院有限公司，2016年5月）；

(6) 《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计》（广东省航运规划设计院有限公司，2018年6月）；

（7）《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目填海竣工海域使用验收测量报告》（广东海兰图环境技术研究有限公司，2022年7月）；

（8）《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》（广州百川纳科技有限公司，2022年11月）；

（9）《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程环境监测总结报告》（华东勘测设计研究院有限公司，2023年3月）；

（10）《汕头华电发电有限公司突发环境事件应急预案》（北京久德环保技术有限责任公司，2023年5月）；

（11）其他与本项目竣工验收有关资料。

2.2 调查目的、原则及方法

2.2.1 调查目的

（1）调查评判工程环境保护审查，审批手续的完整性，技术资料与环境保护档案的齐全性。

（2）掌握环评文件和环保设计在关于工程施工和环境管理等方面所提出的环保要求。

（3）掌握环境保护措施实施情况。

（4）分析施工期实际环境影响。

（5）通过开展公众意见调查，走访地方环境保护等行政主管部门，了解公众及行政主管部门对工程建设期环境保护工作的意见，针对公众的合理要求提出解决建议。

（6）为工程后续环境保护工作提出意见和建议。

2.2.2 调查原则

（1）依法依规、客观公正

认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定，依据技术规范和环境标准客观公正地分析评价工程环保措施效果以及工程的实际环境影响和环境效益。

（2）调查方法科学、实用

调查过程中注重采用科学的技术方法，通过资料收集、现场调查、环境监测

及咨询走访等实用的技术手段，开展工程环保验收调查工作。

（3）全面调查、重点突出

对环评文件提出的环境保护要求进行全面的调查，调查重点工程需完成的环保措施落实情况以及措施效果，兼顾工程施工环境影响分析调查。

2.2.3 调查方法

（1）资料调研

收集工程设计资料，环境保护设计资料，施工区所在海域水文资料，生态调查资料，环境监测报告，涉及环境保护的相关协议和文件等。

（2）现场调查

对工程涉及的各施工区域、涉及水域和敏感点进行详尽的现场调查，了解工程建设进展和各项环保措施落实情况。

（3）环境监测

海域环境影响调查、水生生态影响调查主要采用实测分析和历史资料对比进行。环保设施（措施）效果分析通过现场监测、环境影响评价文件和初步设计资料核实、改进已有措施与补救措施相结合等方法，重点调查与生态环境、海域环境、水土保持密切相关的环保设施和措施。

（4）咨询走访

走访当地环境保护主管部门、国土部门、建设部门、交通部门等管理机构，了解工程环境影响及投诉情况。

2.2.4 调查时段

根据本工程特性，对筹建期、施工期、运行期三个时段进行全过程调查。

根据建设单位制定的目标节点计划，结合本项目具体的实施进度以及主要环保措施的实施情况，调查截止时间为 2023 年 5 月。

2.3 项目海洋环境功能区划

2.3.1 近岸海域功能区划

验收阶段工程所在近岸海域功能区划与环境影响报告书中功能区划一致。

本项目位于汕头市南面企望湾（即广澳湾）濠江口至海门角岸段之间。根据

广东省人民政府《关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2005〕659号），从濠江口至海门镇长 10.7km，宽 2km，面积 20.68km² 的海域为海门港口、排污功能区，使用功能为港口、排污、工业用水，水质目标为三类海水水质标准，详见图 2.3.1-1 及表 2.3.1-1。

2.3.2 广东省海洋功能区划

验收阶段工程所在海洋功能区划与环境影响报告书中海洋功能区划一致。

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（国函〔2012〕182号），本项目所在海域的海洋功能区划为海门港口航运区，项目所在海域海洋功能区及其附近功能区具体情况见图2.3.2-1及表2.3.2-1。

项目周边海域海洋功能区划主要有：海门湾-广澳湾农渔业区、海门湾旅游休闲娱乐区、广澳湾海洋保护区、广澳湾保留区、海门湾工业与城镇用海区、广澳湾港口航运区和仙庵旅游休闲娱乐区等。

2.3.3 汕头市海洋功能区划

验收阶段工程所在海洋功能区划与环境影响报告书中海洋功能区划一致。

根据《汕头市海洋功能区划》（2013-2020）的划定，本项目位于“海门港口区”，项目周边的海洋功能区划有“潮南工业与城镇用海区”“海门湾-企望湾增殖区”“海门渔业基础设施区”“海门湾旅游休闲娱乐区”“海门港澳内航运区”“海门港航道区”“广澳湾保留区”“广澳港口区”“广澳港航道区”“广澳湾锚地区”。项目周边海域主要的功能区见表2.3.3-1和图2.3.3-1。“海门港口区”登记表见表2.3.3-2。

表 2.3.3-1 项目周边海域主要功能区（2013-2020）

序号	海洋功能区	功能区类型	与项目相对位置和最近距离
1	海门港口区	港口区	占用
2	潮南工业与城镇用海区	城镇用海区	西侧约 5.5km
3	海门湾-企望湾增殖区	增殖区	南侧紧邻
4	海门渔业基础设施区	渔业基础设施区	西北侧约 4.2km
5	海门湾旅游休闲娱乐区	风景旅游区	西侧约 2km
6	海门港澳内航运区	航道区	西侧约 0.6km
7	海门港航道区	航道区	东侧约 2.3km
8	广澳湾保留区	保留区	东北侧约 6.3km

9	广澳港口区	港口区	东北侧约 9.2km
10	广澳港航道区	航道区	东北侧约 11km
11	广澳湾锚地区	锚地区	东北侧约 13.9km

2.3.4 “三线一单”生态环境分区管控方案

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》及《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于海域环境“重点管控单元”，详见图2.3.4-1、图2.3.4-2及图2.3.4-3。重点管控单元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。

本项目所处海域环境重点管控单元为海门港口航运区，环境管控单元编码为HY44050020009。海门港口航运区分区管控要求详见表2.3.4-1。

建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案，备案编号440501-2023-002-M，配套码头配备有完善的溢油污染应急设备和器材。建设单位已于2023年03月31日取得排污许可证，排污许可证证书编号为91440500560844279W001P。

综上，本项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

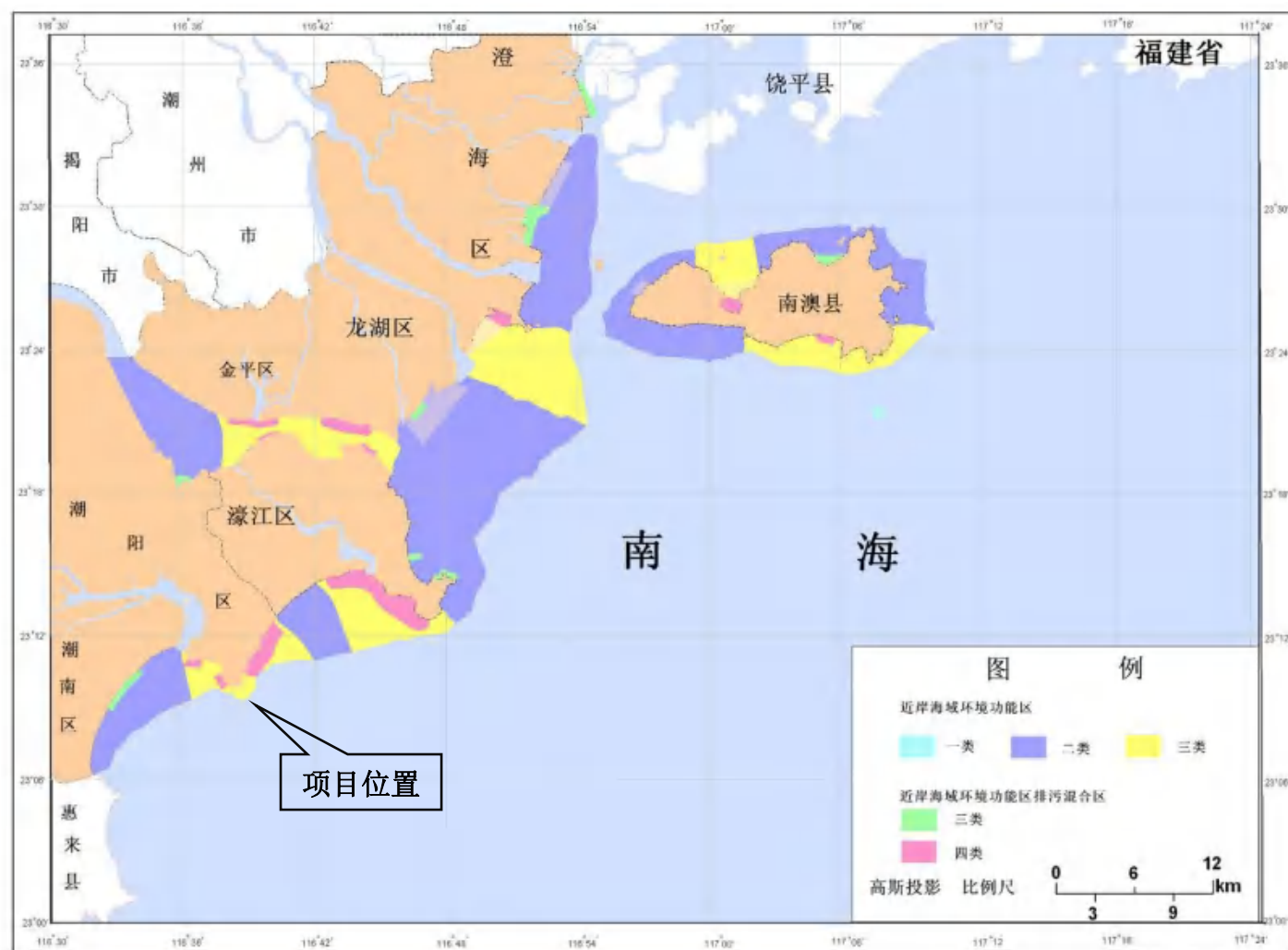


图 2.3.1-1 项目所在海域近岸环境功能区划图

表2.3.1-1 项目所在海域近岸环境功能区划情况表

标识号	功能区名称	范围	宽度/km	长度/km	面积/km ²	主要功能	水质目标
204	深澳养殖功能区	羊屿至北角山	1.8	8	15.23	水产养殖、盐业、科学实验、旅游	二
206	青澳湾海水浴场、旅游功能区	北角山至圆屿	2.5	8.2	19.92	海水浴场、旅游	二
208	前江、云澳、烟墩湾码头功能区	圆屿至前江湾	2	14.5	24.63	港口、排污	三
210	澄海六合围增殖、养殖、湿地功能区	义丰溪河口至莲阳溪河口	4.5	12.7	40.37	水产养殖、增殖、红树林湿地保护	二
211	莱芜养殖、旅游功能区	莱芜岛至莲阳溪河口	4	5	19.50	水产养殖、海水浴场、湿地保护、增殖	二
212	莱芜港口、排污功能区	莱芜岛至外砂溪河口	5	8.75	49.11	港口、排污	三
213	新溪增殖功能区	外砂溪河口至新津河口	11	6.3	66.49	增殖、红树林湿地保护	二
214	汕头港口功能区	龟屿至德洲岛	2.65	11.85	31.5	港口、排污、一般工业用水、海滨旅游	三
215	牛田洋养殖功能区	榕江口至龟屿	4	10	49.35	水产养殖、湿地保护	二
216	东湖旅游、增殖功能区	东港界至铁沾岛	4	5.25	37.8	增殖、海水浴场	二
217	广澳二类功能区	铁沾岛至马耳角	4	9.7	32.46	渔港、水产养殖、排污	二
218	广澳码头功能区	马耳角至东陇东侧海域	4	8.5	33.59	港口、排污、工业用水	三
219	企望湾旅游功能区	东陇东侧海域至渡江区与潮阳区交界处	5.3	3.9	19.66	旅游、自然保护	二
220	海门港口、排污功能区	渡江区与潮阳区交界处至海门镇	2	10.7	20.68	港口、排污、工业用水	三
221	海门养殖、生态功能区	海门镇至潮南与惠来交界处	3	11.5	30.78	水产养殖、盐业、港口、排污、海水浴场	二

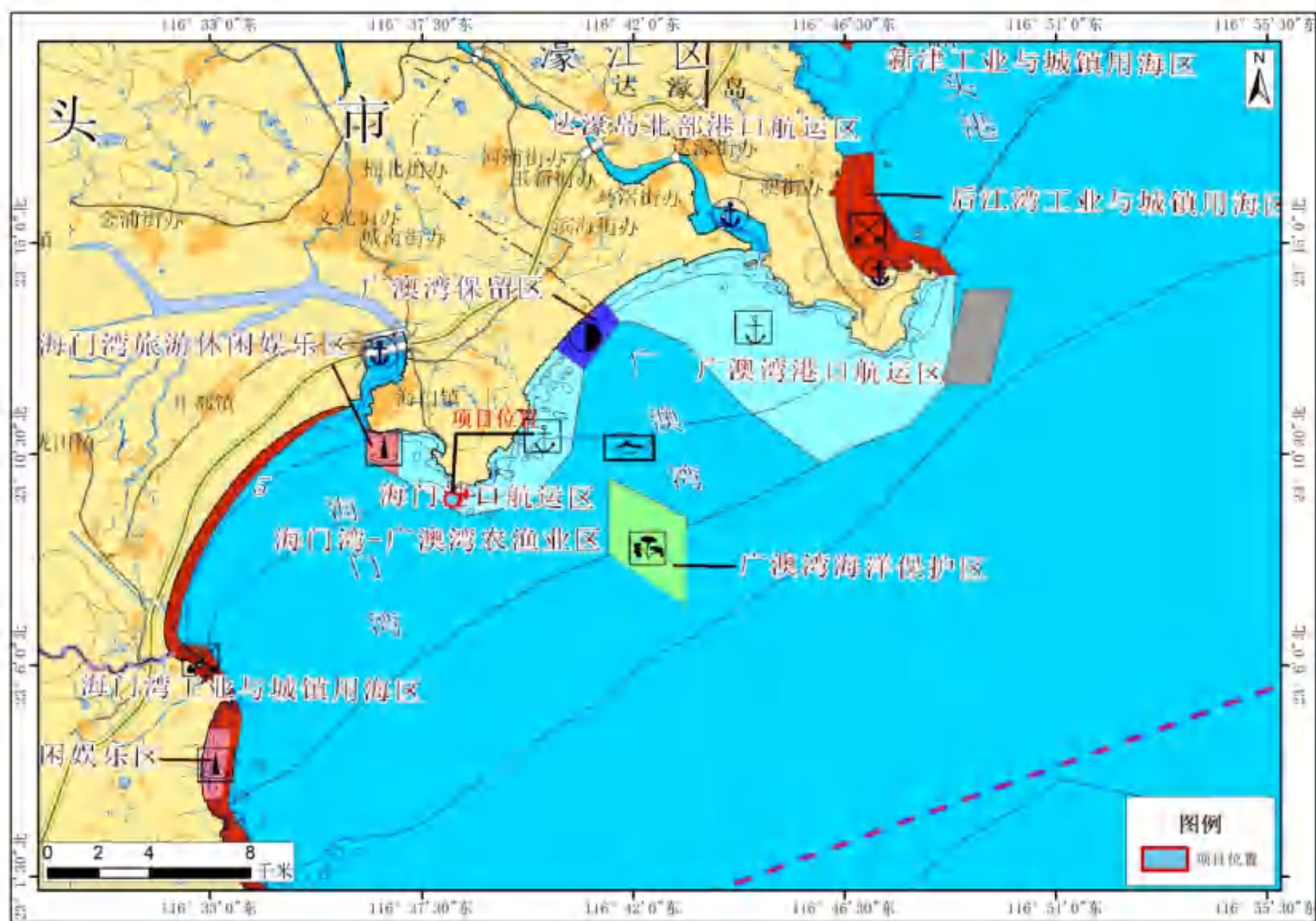


图 2.3.2-1 广东省海洋环境功能区划图

表 2.3.2-1 广东省海洋环境功能区划登记表

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) 岸段长度(米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
135	A3-29	海门湾工业与城镇用海区	揭阳市、汕头市	东至:116°35'57" 西至:116°32'03" 南至:23°01'07" 北至:23°11'30"	工业与城镇用海区	1136 25661	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海; 2.保障防灾减灾体系建设用海需求,在基本功能未利用前,保留增殖养殖等渔业用海; 3.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; 4.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响; 5.加强对围填海的动态监测和监管。	1.保护海门湾生态环境; 2.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和海洋生物质量一类标准; 3.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。
136	A5-30	仙庵旅游休闲娱乐区	揭阳市	东至:116°33'27" 西至:116°32'49" 南至:23°03'08" 北至:23°04'39"	旅游休闲娱乐区	229 2910	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,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。	1.生产废水、生活污水须达标排海; 2.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。

137	A1-18	海门湾-广澳湾农渔业区	揭阳市、汕头市	东至:116°45'59" 西至:116°32'18" 南至:23°03'02" 北至:23°13'20"	农渔业区	15616 11328	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.保障巡航执法基地的用海需求; 3.严格控制练江河口海域围填海,维护河口海域防洪纳潮功能; 4.维持航道畅通,维护海上交通安全; 5.合理控制增养殖规模和密度; 6.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.保护西施舌珍稀渔业品种及其生境; 2.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; 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。
138	A5-31	海门湾旅游休闲娱乐区	汕头市	东至:116°37'00" 西至:116°36'18" 南至:23°10'01" 北至:23°11'07"	旅游休闲娱乐区	167 1284	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,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。

139	A2-28	海门港口航运区	汕头市	东至:116°40'56" 西至:116°36'59" 南至:23°09'10" 北至:23°12'45"	港口航运区	1734 13676	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.保障人工鱼礁用海需求; 3.适当保障临海能源工业用海需求; 4.维持航道畅通,维护海上交通安全; 5.在小贼澳-白屿海域基本功能未利用前,保留增殖养殖等渔业用海; 6.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,加强防浪工程的配套建设和海上工程的堤基稳固,节约集约利用海域资源; 7.改善水动力条件和泥沙冲淤环境; 8.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 2.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。
140	A8-14	广澳湾保留区	汕头市	东至:116°41'41" 西至:116°40'20" 南至:23°12'19" 北至:23°13'46"	保留区	282 2572	1.保护砂质海岸,禁止在沙滩上建设永久性构筑物; 2.保障海底管线安全; 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。

141	A2-29	广澳湾 港口航 运区	汕头市	东至:116°48'51" 西至:116°41'21" 南至:23°10'20" 北至:23°14'52"	港口航运 区	5460 6350	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.在河渡、大村-东陇海域基本功能未利用前,保留增殖等渔业用海; 3.维持航道畅通,维护海上交通安全; 4.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; 5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境; 6.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 2.加强港区环境监测,防止倾倒区污染物对港区环境造成影响; 3.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。
235	B6-35	广澳湾 海洋保 护区	汕头市	东至:116°43'05" 西至:116°41'27" 南至:23°07'18" 北至:23°10'00"	海洋保 护区	902 (面积)	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理; 3.优先保障军事用海需求。	1.保护中华白海豚及其生境; 2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.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。

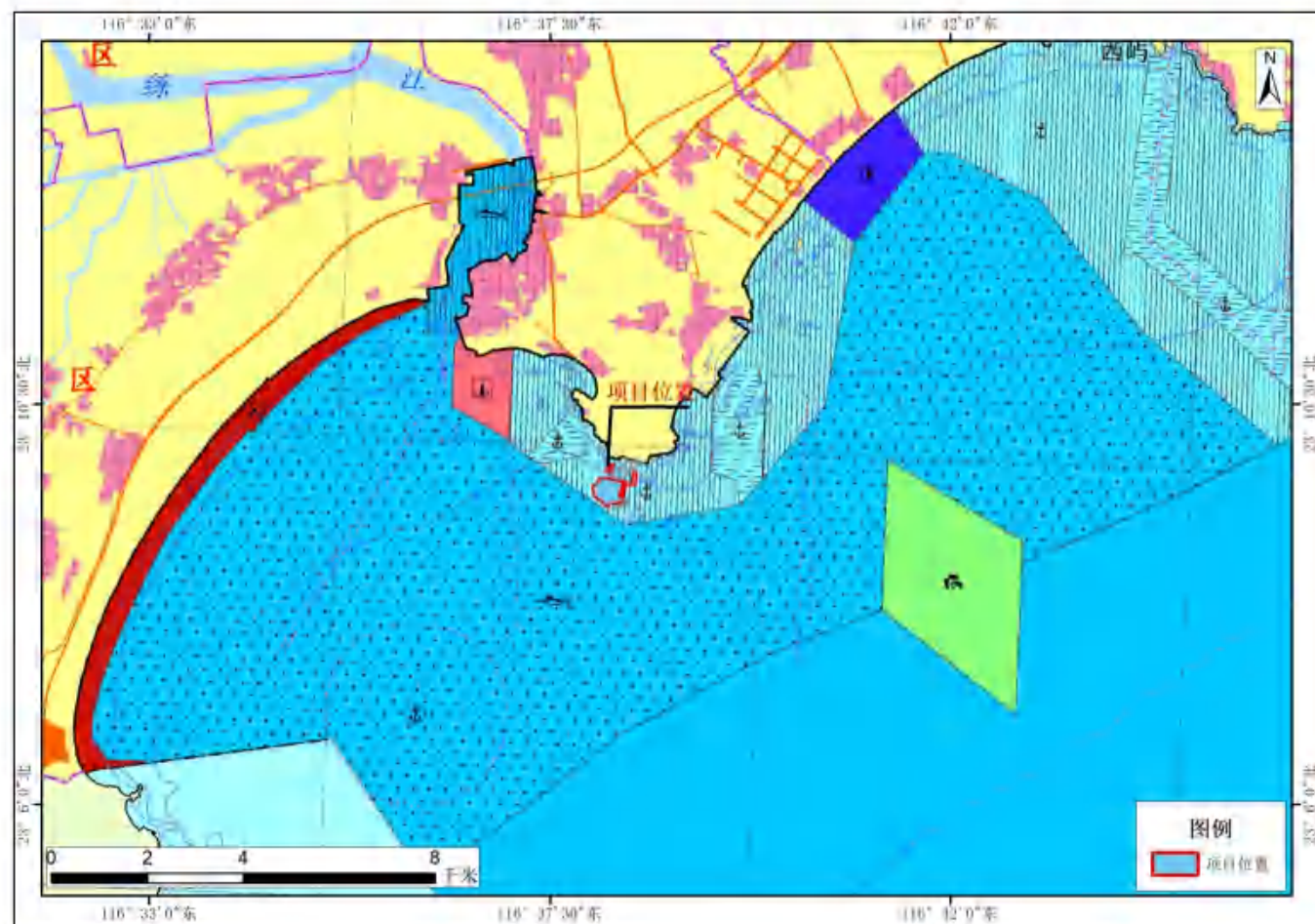


图 2.3.3-1 《汕头市海洋功能区划》（2013-2020）

表 2.3.3-2 “海门港口区”登记表（摘自《汕头市海洋功能区划》（2013-2020））

功能区序号[5]				
功能区名称		海门港口区		
功能区类型		港口区	功能区代码	A2-28-1
所属一级类功能区名称		港口航运区	一级类功能区代码	A2-28
地理范围		东至 116° 40' 57" E, 西至 116° 37' 0" E, 南至 23° 09' 10" N, 北至 23° 12' 45" N。		
面积（公顷）		1458	岸线长度（米）	13643
开发利用现状		尖山半岛西部建有海门澳内港，东部是华能电厂及码头区，其余海域尚未开发利用。海门电厂海堤建设后，引起东部海岸侵蚀、岸滩崩塌、后退等情况。		
海域管理要求	用途管制	1. 在港口功能未开发利用前，保持渔业利用现状用海； 2. 保障港口码头及堆场、仓库、疏运的适当填海；港池航道用海； 3. 维持进港航道畅通，保障航运安全； 4. 通过论证，合理安排相关用海。		
	用海方式控制	1. 妥善处理人工鱼礁与港口建设关系，减少相互间的干扰； 2. 建议以透水构筑物方式建设码头。		
	整治修复	清理港池和航道淤积，加强港区环境污染治理及受侵蚀岸滩的维护工程。		
海洋环境保护要求	生态保护重点目标			
	环境保护	1. 加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水必须达标排放； 2. 执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。		
其它管理要求		加强海域的动态监测和监管。		

功能区位置图



功能区范围图



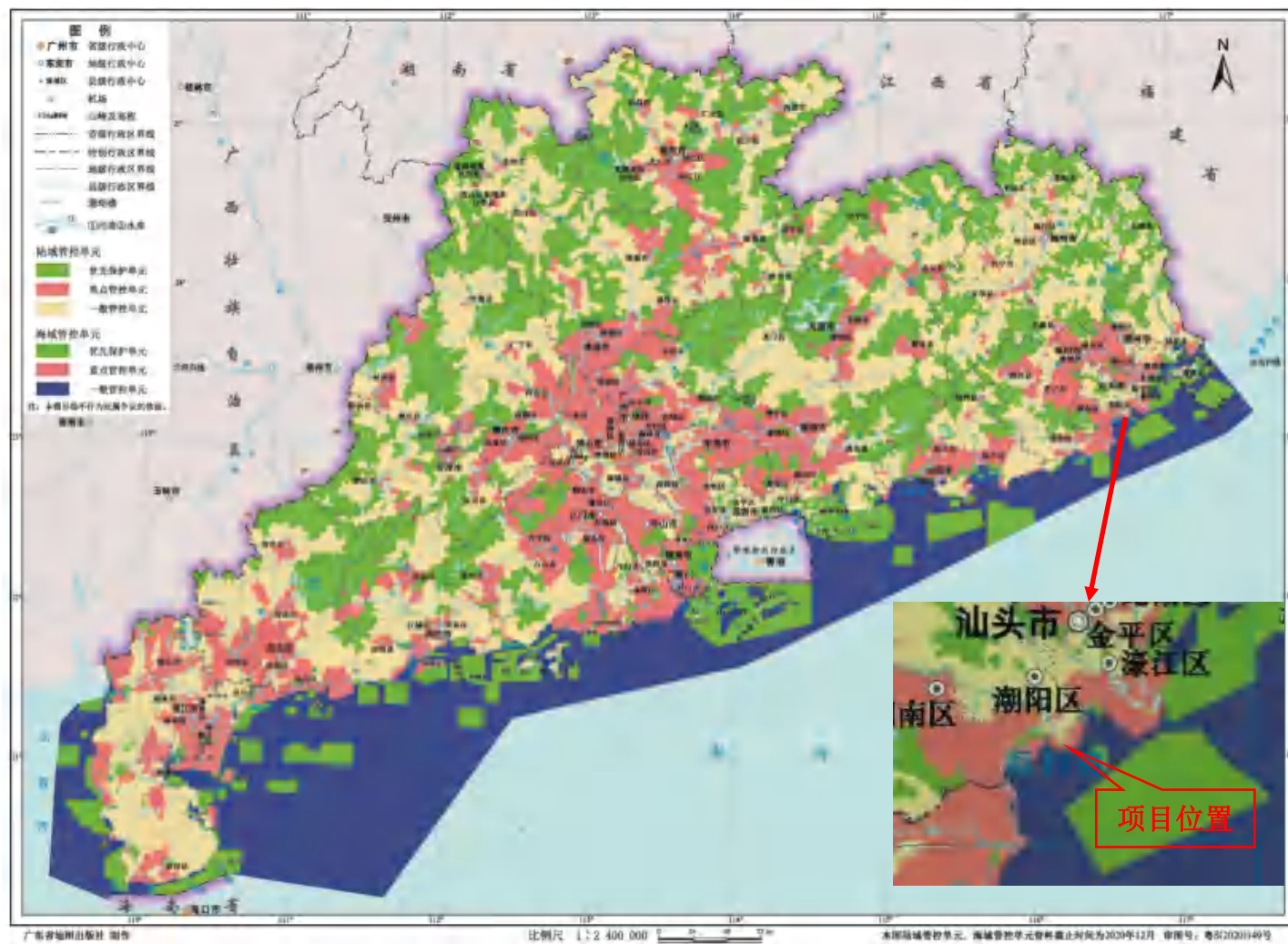


图 2.3.4-1 广东省环境管控单元图



图 2.3.4-2 广东省环境管控单元图

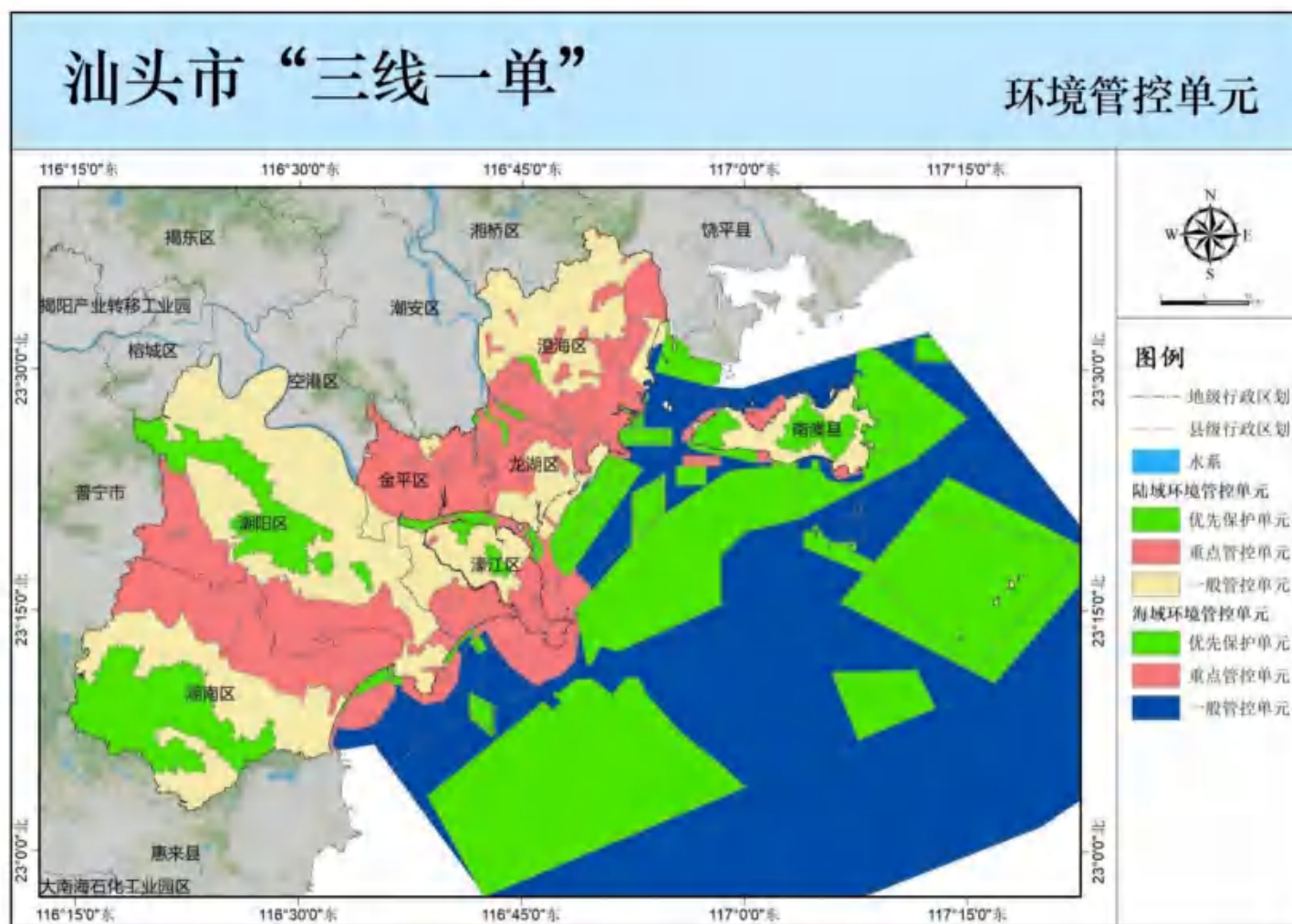


图 2.3.4-3 汕头市环境管控单元图

表 2.3.4-1 近岸海域重点管控单元准入清单（节选）

单元名称	管控要求		符合性分析	符合性分析
“海门港口航运区”重点管控单元 (编号: HY44050020009)	区域布局管控	1-1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 1-3.立足海洋特色资源和海洋开发需求,积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。	1-1.本项目不属于“两高一资”。 1-2.本项目建设是为了淘汰区小规模电厂,减少区域污染物排放。 1-3.本项目为作为沿海电力支撑企业,保证电网安全和电力正常供应,可以平抑上网电价,促进环境保护,有利于培养发展海洋新兴产业和先进制造业。	符合
	能源资源利用	2-1.节约集约用海,合理控制规模,优化空间布局,提高海域空间资源的整体使用效能。	2-1.本项目用海经过严格的论证,用海平面布置已体现集约节约用海,并取得用海批复。	符合
	污染物排放管控	3-1.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。 3-2.严格落实排污许可管理要求,加强排污许可证实施监管,督促企业采取有效措施控制污染物排放,达到排污许可证规定的许可排放量要求。 3-3.以近岸海域劣四类水质分布区为重点,建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系,系统开展入海排污口综合整治,建立入海排污口整治销号制度。	3-1.本项目除温排水外基本不向海域排放污染物。 3-2.本项目主要涉及温排水,建设单位已于2023年03月31日取得排污许可证,排污许可证证书编号为91440500560844279W001P。 3-3.本项目已按规范设置温排水排放口。	符合
	环境风险防控	4-1.制定和完善陆域环境风险源、海上溢油及危险化学品泄漏、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案,健全应急响应机制。 4-2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划,并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	4-1.本项目已编制环境风险应急预案,并在汕头市生态环境局完成备案,备案编号440501-2023-002-M。 4-2.本项目码头不运输油类,建设单位已按要求配备了相应的溢油污染物应急物资。	符合

2.4 调查范围及保护目标

2.4.1 验收调查范围

（1）海域环境

原则上与环评一致。本项目对海域资源环境影响主要在工程区及其附近海域，调查海域面积约 553.74km²。具体调查范围详见图 2.4.1-1。

（2）大气环境

本项目为海洋专项验收，大气环境调查范围主要在煤码头区域。

（3）声环境

本项目为海洋专项验收，声环境调查范围主要在煤码头区域。

（4）生态环境

生态环境调查范围与海域环境调查范围一致。

（5）地下水环境

地下水环境调查纳入全厂验收，不在本次验收范围内。

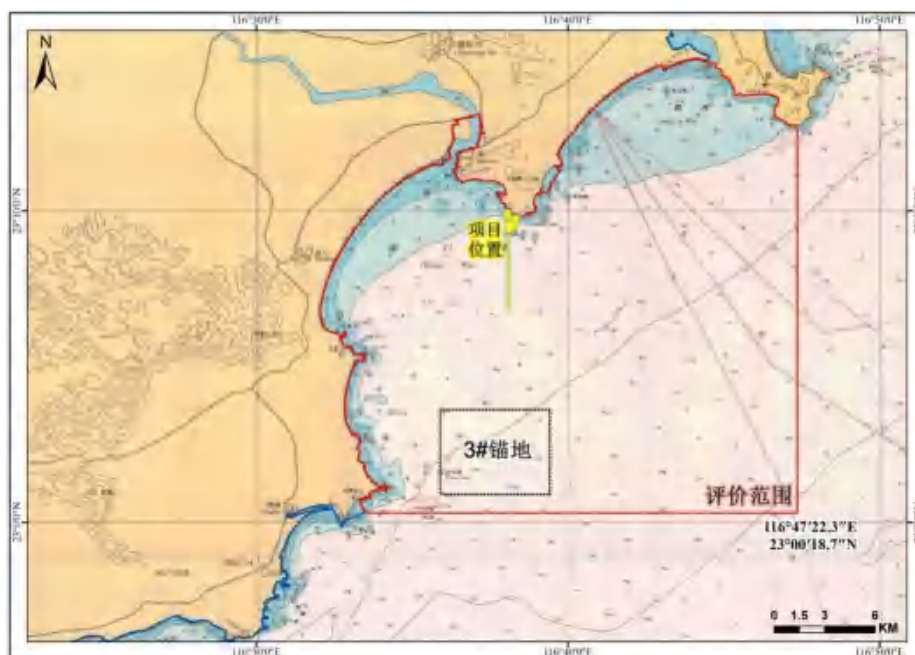


图 2.4.1-1 项目海域环境评价范围

2.4.2 环境保护目标和环境敏感区

本项目调查范围内识别出的环境敏感保护目标主要为海洋环境保护目标和海洋环境敏感区，包括华能汕头海门电厂、国际海缆、海门中心渔港、海门人工鱼礁区、汕头潮南中华鲎地方级海洋自然公园、练江重要河口、莲花峰重要滩涂

及浅海水域、海门湾-广澳湾农渔业区、海门湾旅游休闲娱乐区、汕头市中华白海豚自然保护区、海门湾和广澳湾等。

与环评相比，本项目验收阶段评价范围内新增的主要敏感目标有亚欧光缆、东南亚-日本海底光缆、汕头潮南中华鲎地方级海洋自然公园、练江重要河口、莲花峰重要滩涂及浅海水域、广澳湾保留区、广澳湾海洋保护区、仙庵旅游休闲娱乐区、珠海-潮州近海农渔业区等。

亚欧光缆汕头至支路单元 7 段于 2003 年建成，东南亚-日本海底光缆系统（SJC）中国段项目于 2013 年建成，广澳湾保留区、广澳湾海洋保护区、仙庵旅游休闲娱乐区、珠海-潮州近海农渔业区为《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函〔2012〕182 号）中列出的敏感区，以上敏感目标均在本项目环评阶段前便已存在。汕头潮南中华鲎地方级海洋自然公园、练江重要河口、莲花峰重要滩涂及浅海水域为新版生态保护红线划定的敏感区，主要保护内容为岸滩、水质、沉积物和生态环境。

本项目对各敏感目标的影响主要为施工期间产生的悬浮泥沙的影响以及营运期间温排水排放的影响。根据施工期间海洋环境跟踪监测结果及验收阶段海洋环境影响调查结果，本项目的建设不会对周边及整个海域的岸滩演变产生较大影响，项目施工期间悬浮泥沙影响范围有限，其影响范围主要集中在工程区，营运期间项目所在海域海水水质、沉积物质量均符合所在功能区划要求，温排水产生的海域温升、余氯均符合相关标准。因此，本项目的建设对新增敏感目标影响小。

本项目海域环境敏感保护目标与环评对比情况见表 2.4.2-1，与周边海洋功能区划、岸线红线及生态保护红线区位置关系见图 2.4.2-1 至图 2.4.2-3，本项目周边海域开发利用现状见图 2.4.2-4。

表 2.4.2-1 海域环境敏感保护目标情况表

序号	名称	方位、最近距离	主要保护内容	与环评一致性说明
1	华能汕头海门电厂	东北侧约 2.1km	取水口水温	一致
2	亚太二号光缆汕头至分支 3 段	东侧约 4.2km	水动力环境 地形地貌与冲淤环境	一致
3	亚太二号光缆汕头至淡水段	东侧约 5.7km		一致
4	亚欧光缆汕头至支路单元 7 段	东侧约 6.9km		新增
5	东南亚-日本海底光缆系统（SJC）中国段项目	东侧约 8.2km		新增

序号	名称	方位、最近距离	主要保护内容	与环评一致性说明
6	亚欧光缆汕头至支路单元5段	东侧约 12.3km		新增
7	汕头市海门中心渔港潮南港区	西北侧约 5.4km	水动力环境 地形地貌与冲淤环境 施工期通航安全	一致
8	汕头市海门中心渔港潮阳港区	西北侧约 4.3km	水动力环境 地形地貌与冲淤环境 施工期通航安全	一致
9	海门人工鱼礁区	东侧紧邻	水质、沉积物和生态环境	一致
10	汕头潮阳龙头湾中华白海豚地方级自然保护区	东侧约 5.2km		一致
11	汕头潮南中华鲎地方级海洋自然公园	西侧约 4.5km		新增
12	练江重要河口	西北侧约 3.5km		新增
13	海门湾海岸防护物理防护极重要区	西北侧约 3.8km	岸滩	一致
14	莲花峰重要滩涂及浅海水域	西北侧约 2.3km	岸滩、水质、沉积物和生态环境	新增
15	广澳湾海岸防护物理防护极重要区	东北侧约 4.3km	岸滩	一致
16	海门湾旅游休闲娱乐区	西北侧约 1.6km	水质和生态环境	一致
17	广澳湾保留区	东北侧约 6.3km	岸滩、生态环境	新增
18	广澳湾海洋保护区	东侧约 5.3km	水质、沉积物和生态环境	新增
19	海门湾-广澳湾农渔业区	相邻	水质、沉积物和生态环境	一致
20	仙庵旅游休闲娱乐区	西南侧约 8.8km	水质和生态环境	新增
21	珠海-潮州近海农渔业区	南侧约 7.2km	水质、沉积物和生态环境	新增
22	尖山南基岩岸线	西侧紧邻	自然岸线及潮滩	一致
23	海门角基岩岸线	东侧紧邻	自然岸线及潮滩	
24	广澳湾西砂质岸线	东侧约3.4km	自然岸线及潮滩	
25	海门湾西砂质岸线	西侧约4.9km	自然岸线及潮滩	

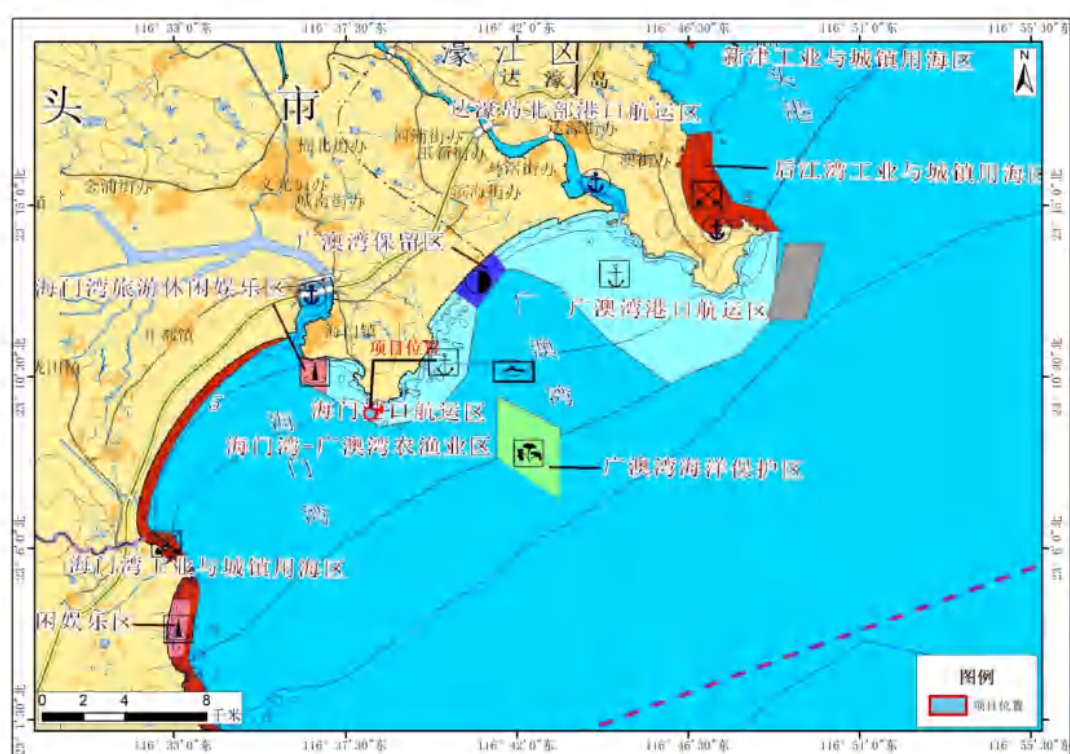


图 2.4.2-1 本项目与周边海洋功能区划位置关系图（《广东省海洋功能区划》（2011-2020））



图 2.4.2-2 本项目与岸线红线位置关系图



图 2.4.2-3 本项目与新版生态保护红线叠置图



图 2.4.2-4 项目附近海域开发利用现状图

2.5 验收执行标准

本次验收环境影响调查采用环境影响报告书的评价标准，对已修订新颁布的标准则用对应时段的新标准校核。经调查对比，本项目营运期各类废水出水回用执行新标准《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；环评中温排水执行《海水水质标准》（GB3097-1997），其中余氯参照世界银行《污染防治手册》中排放限值，验收阶段温排水执行《海水水质标准》（GB3097-1997）及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）；船舶含油污水及船舶垃圾执行新标准《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；固体废物执行新标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。环评标准与验收标准对比情况见表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 环评标准与验收标准对比一览表

项目		环评标准	验收标准
环境质量标准	海水水质	海门湾-广澳湾农渔业区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准；海门港口航运区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；广澳湾海洋保护区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准。	与环评一致。
	沉积物	海门湾-广澳湾农渔业区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准；海门港口航运区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准；广澳湾海洋保护区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准。	与环评一致。
污染物排放标准	水污染	施工期基槽开挖、港池疏浚、推填溢流等产生的悬浮物执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。	与环评一致。
		营运期各类废水出水达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）标准后回收利用，不外排。	营运期各类废水出水达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回收利用，不外排。
		温排水执行《海水水质标准》（GB3097-1997），其中余氯最大允许排放浓度参照世界银行 1998 年 7 月实施的《污染防治手册》中 0.2mg/L 限值。	温排水执行《海水水质标准》（GB3097-1997）及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）。
		船舶含油污水收集至岸上或水上移动接收设施，按照海事部门要求交由有资质	船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），施工

		的单位进行处置，不得直接排放；向其他海域排放污水执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）。	期船舶污水委托资质单位处理，不外排；营运期船舶含油污水及船舶生活污水经码头船舶污水接收装置收集后分别排入码头后方厂区含油污水处理站及生活污水处理站处理，处理达标后回用，不外排。
	固废污染	船舶垃圾严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83），定期回收运至岸上的附近垃圾处理厂；固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其2013年修改单中Ⅱ类场地的要求；生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理。	船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；生活垃圾处理方式与环评一致。
	煤尘污染	大气污染物无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。	与环评一致。

本项目回用水标准执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化限值，与旧标准相比，主要水质指标中五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂要求均有不同程度的提高，具体变化情况见表2.5-2。本项目污水处理设施设计出水标准参照《水污染物排放限值》DB44/26-2001，出水水质完全可以满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的要求。

表 2.5-2 《城市污水再生利用-城市杂用水水质》新旧标准对比情况 单位：mg/L

项目	GB/T 18920-2002	GB/T18920-2020	变化情况
pH（无量纲）	6.0~9.0	6.0~9.0	无变化
色度（铂钴色度单位）	30	30	无变化
浊度/NTU	10	10	无变化
五日生化需氧量	20	10	更严格
氨氮	20	8	更严格
阴离子表面活性剂	1.0	0.5	更严格
溶解性总固体	1000	1000	无变化
总氯	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2	1.0（出厂），0.2（管网末端）	无变化

本项目温排水执行《海水水质标准》（GB3097-1997）及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020），温升及余氯要求与环评对比情况见表2.5-3。

表 2.5-3 温排水排放标准对比情况 单位：mg/L

项目	环评阶段	验收阶段		变化情况
		监控位置	限值	
水温 /℃	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	企业海水冷却水排放口或岸边竖井	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 9℃，冬季不超过当时当地 12℃	有变化
		混合区边缘	人为造成的海水温升或温降夏季不超过当时当地 4℃，冬季不超过当时当地 3℃	
余氯	≤0.2mg/L	企业海水冷却水排放口或岸边竖井	<0.1mg/L	更严格
基准排水量	/	排水量计量位置与污染物排放监控位置相同	<120m ³ /（MW·h）	新增要求

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》及《广东省近岸海域海洋环境功能区划》各功能区的水质环境保护目标的要求，确定本项目海水评价标准如下：海门湾-广澳湾农渔业区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准；海门港口航运区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；广澳湾海洋保护区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准。

具体标准限值见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 《海水水质标准》（GB3097-1997）（mg/L，除 pH 外）

污染物名称	标准值（一类）	标准值（二类）	标准值（三类）	标准值（四类）
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
水温（℃）	人为造成的海水温升高夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
COD≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50

活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	
Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.010	
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
石油类≤	0.05		0.30	0.50
氰化物	0.005		0.10	0.20
六六六	0.001	0.002	0.003	0.005
滴滴涕	0.00005	0.0001		
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25
苯并(a)芘(μg/L) ≤	0.0025			

注：第一类，适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危生物自然保护区；第二类，适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区；第三类，适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第四类，适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

2.5.1.2 海洋沉积物标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》及《广东省近岸海域海洋环境功能区划》各功能区的水质环境保护目标的要求，与评价海域水质目标相对应：海门湾-广澳湾农渔业区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准；海门港口航运区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准；广澳湾海洋保护区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准。

具体标准限值见表 2.5.1-2。

表 2.5.1-2 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）

序号	污染物名称	指标		
		标准值（一类）	标准值（二类）	标准值（三类）
1	废弃物及其他	海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等		海底无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等
2	色、臭、结构	沉积物无异味、异臭，自然结构		
3	大肠菌群/（个/g 湿重） ≤	200		
4	粪大肠菌群/（个/g 湿重）≤	40		
5	病原体	供人生食的贝类增殖底质不得含病原体		
6	汞（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.20	0.50	1.00
7	镉（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.50	1.50	5.00
8	铅（ $\times 10^{-6}$ ）≤	60.0	130.0	250.0
9	锌（ $\times 10^{-6}$ ）≤	150.0	350.0	600.0
10	铜（ $\times 10^{-6}$ ）≤	35.0	100.0	200.0
11	铬（ $\times 10^{-6}$ ）≤	80.0	150.0	270.0
12	砷（ $\times 10^{-6}$ ）≤	20.0	65.0	93.0
13	有机碳（ $\times 10^{-6}$ ）≤	2.0	3.0	4.0
14	硫化物（ $\times 10^{-6}$ ）≤	300.0	500.0	600.0
15	石油类（ $\times 10^{-6}$ ）≤	500.0	1000.0	1500.0
16	六六六（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.50	1.00	1.50
17	滴滴涕（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.02	0.05	0.10
18	多氯联苯（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.02	0.20	0.60
1) 除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目（序号 6~18）均以干重计。 2) 对供人生食的贝类增殖底质，大肠菌群（个/g 湿重）要求≤14。 3) 对供人生食的贝类增殖底质，粪大肠菌群（个/g 湿重）要求≤3。				

注：第一类，适用于海洋渔业海域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类，适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第三类，适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

2.5.1.3 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。具体要求见表2.5.1-3。

表2.5.1-3 声环境质量评价标准

标准名称及类别	噪声限值	单位: dB (A)
	昼间	夜间
GB3096-2008《声环境质量标准》3类	65	55

2.5.1.4 大气环境质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体要求见表2.5.1-4。

表2.5.1-4 环境空气质量评价标准

标准名称	标准	环境空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)					
		取值时间	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
GB3095—2012	二级	1小时平均	500	200	—	—	—
		日平均	150	80	300	150	75
		年平均	60	40	200	70	35

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

施工期间基槽开挖、港池疏浚、推填溢流等会产生一定量的悬浮物，产生的悬浮物浓度控制执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

营运期间验收范围内涉及的废水主要是温排水、船舶污水及含煤废水。温排水排放执行《海水水质标准》（GB3097-1997）及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）；船舶含油污水及船舶生活污水经码头船舶污水接收装置收集后分别排入码头后方厂区含油污水处理站及生活污水处理站处理，处理达标后回用；含煤废水经码头沉砂井收集处理后排入码头后方厂区含煤污水处理站处理，处理达标后回用；回用水执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。

表 2.5.2-1 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（mg/L，除 pH 外）

项目	COD	PO ₄ -P	石油类	NH ₃ -N	SS
一级	90	0.5	5.0	10	60
二级	110	1.0	8.0	15	100
三级	500	—	20	—	400

表 2.5.2-2 海水冷却水排放水质要求（GB/T 39361-2020）（摘录）单位：mg/kg

水质指标	单位	限值	监控位置
水温	℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 9℃， 冬季不超过当时当地 12℃	企业海水冷却水排 放口或岸边竖井
		人为造成的海水温升或温降夏季不超过当时当 地 4℃，冬季不超过当时当地 3℃	混合区边缘
总余氯	mg/L	<0.1	企业海水冷却水排 放口或岸边竖井

表 2.5.2-3 海水冷却水单位产品基准排水量（GB/T 39361-2020）

行业	冷却方式	限值	排放监控位置
火电	直流	<120m ³ /（MW·h）	排水量计量位置与 污染物排放监控位 置相同
	循环	<3.0m ³ /（MW·h）	
核电	直流	<230m ³ /（MW·h）	
	循环	<6.0m ³ /（MW·h）	
其他	直流	-	
	循环	<3.0m ³ /t	

表 2.5.2-4 《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）（mg/L，除 pH 外）

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建 筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	五日生化需氧量	10	10
3	氨氮	5	8
4	溶解性总固体	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
5	溶解氧	2.0	2.0
6	总氯	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
7	阴离子表面活性剂	0.5	0.5

注：^a括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；^b用于城市绿化时，不应超过2.5mg/L。

2.5.2.2 固废控制标准

固体废物评价标准执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关要求。本项目仅接收船舶生活垃圾，船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾统一交当地环卫部门处理。

2.5.2.3 船舶污染物排放标准

施工及营运期船舶污水和船舶垃圾等执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。本项目施工期船舶污水委托资质单位处理，不外排；营运期船舶含油污水及船舶生活污水经码头船舶污水接收装置收集后分别排入码头后方厂区含油污水处理站及生活污水处理站处理，处理达标后回用，不外排。具体要求见表2.5.2-5。

表2.5.2-5 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）

污染物种类	排放控制要求		排放限值				
船舶含油污水	沿海	400总吨及以上船舶	油污水处理装置出水口石油类限值为15mg/L（排放应在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。				
		400总吨以下非渔业船舶					
船舶生活污水	3海里以内海域	收集或船舶航行中达标排放	2012年1月1日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶	污染物项目	限值	污染物排放监控位置	
				BOD ₅ （mg/L）	50	生活污水处理装置出水口	
				SS（mg/L）	150		
			耐热大肠菌群数（个/L）	2500			
			2012年1月1日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶	污染物项目	限值		
				BOD ₅ （mg/L）	25		
				SS（mg/L）	35		
				耐热大肠菌群数（个/L）	1000		
				CODcr（mg/L）	125		
			pH值（无量纲）	6~8.5			
			总氮（总余氯）（mg/L）	<0.5			
	3海里<与最近陆地间距离≤12海里海域		同时满足下列条件：①使用设备打碎固形物和消毒后排放；②船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。				

	与最近陆地间距离>12海里海域	船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
船舶垃圾	在任何海域，塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾均收集接收；食品废弃物：3海里以内接收；3海里-12海里粉碎≤25mm后排放；12海里外排放；货物残留物：12海里内接收；12海里外不含危害海洋环境物质可排；货舱、甲板和外表清洗水不含危害海洋环境物质可排，其他废弃物收集。	

2.5.2.4 煤尘污染物无组织排放标准

营运期间煤尘无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。具体要求见表 2.5.2-6。

表 2.5.2-6 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.5.2.5 噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区排放限值。具体要求见表 2.5.2-7。

2.5.2-7 噪声排放标准

标准名称及类别	噪声限值 单位：dB（A）	
	昼间	夜间
GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类	65	55
GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	70	55

2.6 调查内容及重点

2.6.1 施工期海洋环境影响调查及环保措施

主要调查施工期基槽开挖、港池疏浚、推填溢流等引起的泥沙悬浮物和施工船舶对海洋环境的影响；施工期施工人员生活污水、施工期固废、施工期废气采取的环保措施落实情况等；施工期海洋生态保护措施落实情况等；施工期风险事故调查；施工期环境监理情况及跟踪监测情况等。

2.6.2 运营期海洋环境影响调查及环保措施

运营期海洋环境影响将调查项目运营期间船舶含油污水、码头区含煤污水、温排水等各类污水的收集处理方式及排放去向；运营期间船舶作业对海洋生态环境的影响，生态补偿措施落实情况，对采取的保护措施进行有效性分析；调查运营期间船舶垃圾的处理措施及对环境的影响；运营期间采取的环境风险防范措施，应急预案编制及演练情况，环境风险应急措施与地方有关部门联动机制的执行情况等。

2.6.3 调查重点

本次竣工验收调查的重点为：核查涉海工程内容及方案设计变更情况，环评报告及批复要求的各项海洋环境保护措施落实情况，风险防范和应急措施落实情况，海域环境影响调查等。

3 工程调查

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

项目名称：广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）

建设单位：汕头华电发电有限公司

项目性质：新建

项目规模：本项目涉海工程主要为填海工程、配套码头工程和取排水口工程等。取排水口工程包含取水口、排水口及排水口头部防浪堤，取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2064 公顷，排水口头部防浪堤用海面积 0.0745 公顷；填海工程建设规模包含厂区南侧的海域回填区域，填海面积约 18.7328 公顷；配套码头工程实际建设一座 7 万吨级煤码头（结构 10 万吨级），包括煤码头主体结构、2 个 5000kw 工作船舶位（结构 1000 吨级）、护岸、防波堤、港池、航道等，码头设计年通过能力 394 万吨。

工作制度：煤码头年作业 304 天，工作船码头年作业 296 天。

项目投资：涉海工程总投资 81207.9 万元，环保投资 875.93 万元，占总投资约 1.08%。

建设周期：项目于 2020 年 10 月开工，土石方爆破及填海场平工程于 2022 年 2 月完工，东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸于 2022 年 4 月交工验收，煤码头、工作船码头、港池疏浚、航道疏浚、煤码头泊位水域、工作船码头泊位水域、航标工程于 2023 年 4 月交工验收。

设计单位：广东省航运规划设计院有限公司（配套码头工程设计单位）、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（电厂主体工程设计单位）

环评单位：北京中咨华宇环保技术有限公司、国家海洋局南海规划与环境研究院（海洋环境影响专题报告编制单位）

施工单位：长江重庆航道工程局（土石方爆破及填海工程）、中交第一航务工程局有限公司（配套码头工程）

环境监理单位：广州华申建设工程管理有限公司（土石方爆破及填海工程环境监理单位）、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（配套码头工程环境监理单位）

海域监测单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院（施工阶段监测单位）、广东创蓝海洋科技有限公司（验收阶段监测单位）、广州百川纳科技有限公司（验收阶段监测单位）

3.1.2 地理位置

本项目位于汕头市潮阳区海门镇西南门深水区内，地处练江河口地段，海门湾海门角右侧，澳内半岛莲峰的西南侧尖山脚下，地理坐标 116°38'18"E，23°09'33"N。海路距汕头约 30 海里，西至广州约 260 海里，东至厦门约 150 海里，现有深汕高速公路从厂址北面 3.5km 处东西向经过。本项目距澳内港区 1.5km，澳内港现有二车道公路与海门镇连接，按规划，当地将建设通达电厂的环海公路，并与深汕高速公路连接，工程水路、陆路运输十分便捷。

项目地理位置见图 3.1.2-1 所示。



图 3.1.2-1 项目地理位置示意图

3.2 工程建设过程

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目涉海部分的建设及批复过程包含可行性研究及批复阶段、海域使用论证及通航安全影响阶段、环境影响评价及批复阶段、项目核准阶段、初步设计及批复阶段、项目建成及验收投运阶段等几个关键节点，具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设及批复过程一览表

序号	建设过程	报告编制/批复情况
1	可行性研究阶段	2007年建设单位委托广东省航运规划设计院完成了电厂配套码头可行性研究报告并通过审查。由于环保政策等外部条件变化，2011年10月建设单位委托广东省航运规划设计院重新编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程可行性研究报告》并通过审查。电厂主体项目核准后，因外部部分条件发生变化，建设单位于2014年12月委托中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司对原可研报告进行收口修编，并于2016年2月完成可研收口报告。
2	环境影响评价阶段	2012年9月，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》；2014年3月12日，建设单位委托国家海洋局南海规划与环境研究院编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋环境影响专题报告》；2015年11月，建设单位取得广东省环境保护厅环评批复文件（粤环审〔2015〕579号）。
3	海域使用论证阶段	2011年12月，建设单位委托国家海洋局南海工程勘察中心编制完成了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用论证报告书》，并于2017年3月27日取得广东省海洋与渔业厅的用海批复文件（粤海渔函〔2017〕345号）。项目在建设过程中对建设方案进行了优化，新建设排水口头部防浪堤，并将原批复码头进行延长，汕头市海洋综合执法支队于2022年4月14日对本工程擅自改变经批准的海域用途进行行政处罚。2022年，建设单位委托广州百川纳科技有限公司编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》，2022年5月18日召开了补充论证专家评审会，2022年10月进行了补充论证专家函审，目前尚在报批阶段。
4	通航安全论证阶段	2012年1月，建设单位汕头华电发电有限公司及工程设计总承包协调单位广东省航运规划设计院委托四川省交通厅交通勘察设计研究院广东分院编制完成了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程通航安全影响论证报告》。
5	项目核准阶段	2015年12月，建设单位取得了广东省发展和改革委员会下发的《广东省发展改革委关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目核准的批复》（粤发改能电函〔2015〕5989号）。
6	初步设计阶段	2016年9月，建设单位取得了《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032号）。
7	施工图设计阶段	2016年9月，建设单位取得了《汕头市港口管理局关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计的批复》（汕港管〔2018〕40号）。

8	开工及完工阶段	项目于2020年10月开工，土石方爆破及填海场平工程于2022年2月完工，东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸于2022年4月交工验收，煤码头、工作船码头、港池疏浚、航道疏浚、煤码头泊位水域、工作船码头泊位水域、航标工程于2023年4月交工验收。
---	---------	---

3.3 建设内容

3.3.1 工程规模及建设内容

本项目涉海工程主要为填海工程、取排水口工程及配套码头工程。取排水口工程包含取水口、排水口及排水口头部防浪堤，取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2064 公顷，排水口头部防浪堤用海面积 0.0745 公顷；填海工程建设规模包含厂区南侧的海域回填区域，填海面积约 18.7328 公顷；配套码头工程实际建设一座 7 万吨级煤码头（结构 10 万吨级），包括煤码头主体结构、2 个 5000kw 工作船泊位（结构 1000 吨级）、护岸、防波堤、港池、航道，码头设计年通过能力 394 万吨。

本项目主要建设内容见表 3.3.1-1，工程建设内容与环评阶段对比结果如表 3.3.1-2 所示。

表 3.3.1-1 主要建设项目表

序号	名称	尺度或高程(m)	备注
一	填海工程		
1	填海面积	18.7328 公顷	港池、航道尺度按设计通用船型 7 万吨级散货船设计
二	取排水口工程		
1	取水口用海面积	1.9197 公顷	
2	排水口用海面积	1.2064 公顷	
3	排水口头部防浪堤用海面积	0.0745 公顷	
三	配套码头工程		
1	码头长度		
1.1	7 万吨级煤炭泊位 1 个（结构 10 万吨级）	278+88.2	
1.2	工作船泊位 2 个（结构 1000 吨级）	121	
2	码头顶面高程		
2.1	7 万吨级煤炭泊位	8.50	
2.2	工作船泊位	6.00	
3	码头前沿底高程		
3.1	7 万吨级煤炭泊位	-15.60	

3.2	工作船舶位	-5.30	
4	码头前停泊水域宽度		
4.1	7 万吨级煤炭泊位	宽 65	
4.2	工作船舶位	宽 25	
四	防波堤及护岸		
1	东护岸	长 568.36	堤顶高程 12.5~14
2	东护岸~东防波堤衔接段	长 59.75	高程 12.5
3	东防波堤堤身段	长 698.22	堤顶高程 7.4
4	东防波堤堤头段	长 30	堤顶高程 7.6
5	西护岸（外海段）	长 274.16	堤顶高程 8.0~10.5
6	西护岸（接岸段）	长 104.18	堤顶高程 8.0
7	南护岸	长 121.44	堤顶高程 10.5
五	航道		
1	航道长度	6500	/
2	航道底宽	150	/
3	航道设计底高程	-15.60	/
六	回旋水域		
1	回旋圆直径	456	煤码头及工作船码头共用回旋水域
2	回旋水域底高程	-15.60	

表 3.3.1-2 主要建设项目与环评阶段对比

序号	项目	环评阶段	验收阶段	与环评一致性说明
一	填海工程			
1	填海面积	19.5389 公顷	18.7328 公顷	-0.8061公顷
2	占用岸线长度	481.43	618	+136.57
二	取排水口工程			
1	取水口用海面积	2.2341 公顷	1.9197 公顷	-0.3144公顷
2	排水口用海面积	1.2807 公顷	1.2064 公顷	-0.0743公顷
3	排水口头部防浪堤用海面积	无	0.0745 公顷	+0.0745公顷
三	配套码头工程			
1	码头长度/m			
1.1	7万吨级煤码头	278+55	278+88.2	+33.2
1.2	工作船码头	121	121	一致

2	码头顶面高程/m				
2.1	7万吨级煤码头	7.60	8.50	+0.9	
2.2	工作船码头	6.0	6.0	一致	
3	码头前沿底高程/m				
3.1	7万吨级煤码头	-15.60	-15.60	一致	
3.2	工作船码头	-5.30	-5.30	一致	
4	码头前停泊水域尺度/m				
4.1	7万吨级煤码头	宽 65，底高程-15.60	宽 65，底高程-15.60	一致	
4.2	工作船码头	宽 25，底高程-5.30	宽 25，底高程-5.30	一致	
四	防波堤、护岸尺度/m				
1	东护岸	长 587.61，堤顶高程 13.0	长 568.36，堤顶高程 12.5~14	防波堤、护岸长度及高程均有变化	
2	东护岸~东防波堤衔接段	长 55，堤顶高程 13~6.8	长 59.75，堤顶高程 12.50		
3	东防波堤堤身段	长 643.5，堤顶高程 6.80	长 698.22，堤顶高程 7.40		
4	东防波堤堤头段	长 30，堤顶高程 7.10	长 30，堤顶高程 7.60		
5	西护岸（外海段）	长 274.16，堤顶高程 7.0	长 274.16，堤顶高程 8.0~10.5		
6	西护岸（接岸段）	长 110.15，堤顶高程 7.0	长 104.18，堤顶高程 8.0		
7	南护岸	长 154.17，堤顶高程 7.0	长 121.44，堤顶高程 10.5		
五	航道				
1	航道长度	4600m	6500m	+1900m	
2	航道底宽	150m	150m	一致	
3	航道设计底高程	-15.60m	-15.60m	一致	
六	回旋水域				
1	回旋圆直径	456m	456m	一致	
2	回旋水域底高程	-15.60m	-15.60m	一致	
七	疏浚				
1	港池航道疏浚量	317.89万m³	357.5万m³	+50.2607万m³	
2	基槽开挖量	28.7893万m³	39.44万m³	+10.6507万m³	
3	港池航道疏浚面积	95.6397万m²	123.25万m²	+27.6103m²	
八	环保措施				
施工期					
1	废水	开挖、疏浚悬浮物	合理安排施工进度；对悬浮物进行跟踪监测；控制施工队伍生产、生活污水	施工前已制定合理施工方案；施工期间已进行海洋环境跟踪监测；施工期施工废	一致

			及船舶垃圾的排放	水、生活污水及船舶垃圾等均已妥善处理	
		生活污水	设可移动式环保型厕所，预处理后委托环卫部门及时清运	施工人员生活污水依托租住莲花心社区民居的生活污水处理设施，初步处理后排入市政污水管网；施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门及时清运	有变化，妥善处置
		船舶含油污水	施工船舶自行交由有资质的单位处理	施工船舶自行交由有资质的单位处理	一致
		维修油污水	收集经隔油沉淀处理后委托环卫部门及时清运	维修单位进场维修，因船舶等机械维修产生的维修油污水集中收集，由维修单位自行委托资质单位处理	有变化，妥善处置
2	废气	扬尘、车船废气	洒水降尘；设置围栏；及时遮盖；砂石料统一堆放	洒水降尘；设置围栏；及时遮盖；砂石料统一堆放	一致
3	噪声	施工机械	合理安排施工时间；采用低噪声设备；加强运输车辆的管理	已合理安排施工时间；采用低噪设备；车辆已采取场内限速、运输调度等管理措施	一致
4	固废	生活垃圾、渣土、建筑垃圾	生活垃圾交城市环卫部门处理；渣土、建筑垃圾清运至规定的地点进行堆放填埋，有利用价值的回收	土石方基本平衡，无弃土产生；施工场地建筑垃圾已委托广东高达建设工程有限公司处理	有变化，妥善处置
		危险废物（因维修产生的蓄电池、废油等）	设置临时危废储存点进行垃圾分类收集储存，定期外运，委托有相关资质单位处置	维修单位进场维修，因船舶等机械维修产生的危险废物集中收集，由维修单位自行委托资质单位处理	有变化，妥善处置
		船舶垃圾	施工船舶自行交由有资质的单位处理	施工船舶自行交由有资质的单位处理	一致
5	生态	渔业资源	施工期加强环境管理及监理工作，做好附近海域水质监测；增殖放流；禁止滥捕滥挖，保护水生生物	施工期间已进行海洋环境跟踪监测；项目已制定海洋生态保护修复方案及签订增殖放流服务合同；施工过程严禁滥捕滥挖，保护水生生物	一致
		底栖生物	对开挖和抛填区准确定位，严格按照施工图进行作业，避免区域重复作业，选择合适贝类进行底播	施工前已制定合理施工方案，避免区域重复作业；已制定海洋生态保护修复方案	一致
		其他	绿化美化，生态护坡	绿化美化，生态护坡	一致
营运期					
1	废水	温排水	温排水排放口应位于低潮线以下；温排水排放口余氯浓度控制在 0.2mg/L	温排水排放口位于低潮线以下；电厂运行期间定期检查加氯系统，以控制余氯浓度	一致
		取水口	取水泵房设旋转滤网、拦污栅和移动清污机；控制进水流速；取水头位置避开表层浮性鱼卵、仔鱼比较集中的上层海水	冷却水取水口取水泵房已设置旋转滤网、拦污栅和移动清污机；取水口进水流速已进行控制，确保水生生物损失降到最低；取水口取水头位置已避开表层海水	一致

		船舶污水	设置油污接收处理设施，船舶污水收集至岸上统一处理或交由有资质的单位进行处理	船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，生活污水纳入码头后方厂区生活污水处理站处理；含油污水处理站及生活污水处理站均已完工，具备可依托性	一致，依托
		含煤废水	经含煤废水处理站处理后回用	码头含煤废水经沉砂井沉淀处理后排入后方厂区煤污水处理站处理	一致，依托
2	废气	煤尘	煤码头运输装卸过程设置降尘洒水设施，码头后方T0转运站设置除尘器，码头带式输送机的高架栈桥两侧设置高度2.5m挡风板	煤码头运输装卸过程已设置降尘洒水设施，码头后方T0转运站已设置除尘器，码头高架栈桥两侧已设置挡风板，挡风板高度约1.8m	有变化，妥善处理
3	固废	生活垃圾	生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理	生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理	一致
		船舶垃圾	交由有资质的环境服务公司进行收集外运处理	本项目只接收船舶生活垃圾，船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾统一交当地环卫部门处理	有变化，妥善处理
4	生态	渔业资源	增殖放流	项目已制定海洋生态保护修复方案及签订增殖放流服务合同	一致
		底栖生物	贝类底播		一致
		其他	绿化美化，生态护坡	绿化美化，生态护坡	一致
5	风险防范措施		制定并落实有效的环境风险防范措施和海上溢油应急预案，组织应急演练；码头配备围油栏、吸油材料等溢油应急设备	建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案；建设单位成立了应急指挥机构，定期组织环境污染事件应急演练；码头已配备围油栏、吸油材料等溢油应急设备	一致
九	其他				
1	码头建设规模		1个7万吨级煤码头，2个工作船码头	1个7万吨级煤码头，2个工作船码头	一致
2	码头年通过能力		380万吨	392万吨	+12万吨
3	开工时间		2016年7月	2020年10月	有变化
4	施工工期		23个月	31个月	+8个月
5	涉海工程总投资		77574.50万元	81207.9万元	+3633.4万元
6	涉海工程环保投资		500万元	875.93万元	+375.93万元

3.3.2 工程变更情况说明

由表 3.3.1-1 和表 3.3.1-2 可知，工程实际建设与环评阶段相比有所变化。

（1）取排水口用海面积、填海面积及占用岸线长度

工程实际建设中，取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2064 公顷，水下排水箱涵基槽开挖范围内存在暗礁，实际施工时抬高了排水箱涵标高，排水口标高不变，新增排水口头部防浪堤，用海方式为非透水构筑物，用海面积 0.0745 公顷。与环评相比，排水口用海面积减少 0.0743 公顷，新增排水口头部防浪堤，用海面积 0.0745 公顷。

根据填海竣工验收测量报告及填海竣工验收批复，本项目实际填海面积为 19.5389 公顷，与环评相比，填海面积减少了 0.8061 公顷。填海部分已通过了竣工验收，并未改变批准范围或超出面积实施填海。

根据项目用海批复文件（见附件 3）及相关权属数据，填海部分占用岸线长度为 635m，工程实际建设中采取了自然保有岸线避让措施，避开了东护岸 17m 海门角基岩岸线，实际占用岸线长度为 618m。与环评相比，占用岸线长度增加了 136.57m。

环评阶段填海面积及占用岸线长度是根据工可来确定的，建设单位已取得用海批复文件及海域使用权证，并对新增用海进行了海域使用补充论证，目前补充论证报告尚在报批阶段。与环评相比，项目整体用海面积变动不明显，本项目填海面积、占用岸线长度、取排水口用海面积及新增用海均符合相关批复文件。

（2）码头长度

为满足水工结构按靠泊 10 万吨级散货船设计和建设的要求，工程实际建设中，煤码头长 278m，煤码头与南护岸连接段长 88.2m，煤码头顶面高程 8.5m。与环评相比，煤码头总长度增加约 9.97%，工作船码头长度不变，煤码头顶面高程增加约 11.84%，工作船码头顶面高程不变。

根据《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032 号）及《汕头市港口管理局关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计的批复》（汕港管〔2018〕40 号），批准煤码头与南护岸连接段长 88.2m，码头面高程 8.5m。因此工程实际建设中码头长度及码头顶面高程符合相关批复。

此外，原海域使用论证报告中申请海域错误，由于南侧护岸接岸段长度计算错误造成漏申请用海。建设单位已委托广州百川纳科技有限公司编制了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》，对本项目用海进行了补充变更，2022年5月18日召开了补充论证专家评审会，2022年10月进行了补充论证专家函审，目前尚在报批阶段。

（3）防波堤、护岸

工程实际建设中，与环评相比，防波堤、护岸长度及堤顶高程均有所变化。

东护岸总长 568.36m，其中标准段长 408.61m，堤顶设置挡浪墙，挡浪墙顶高程为 12.5m；加强段长 100m，挡浪墙顶高程为 14.0m；接岸段长 59.75m，挡浪墙顶高程为 12.5m。与环评相比，东护岸总长度降低约 3.28%，堤顶高程均有细微变化。

东防波堤堤身段长 698.22m，堤顶高程 7.40m；东防波堤堤头段长 30m，堤顶高程 7.60m。与环评相比，防波堤堤身段长度增加约 8.5%，堤顶高程增加约 8.82%，东防波堤堤头段堤顶高程增加约 7.04%，东防波堤堤头段长度不变。

西护岸总长 378.34m，其中西护岸外海段长 274.16m，与南护岸交接段挡浪墙顶高程 10.5m，其余外海段挡浪墙顶高程 8.0m；西护岸接岸段长 104.18m，堤顶高程 8.0m。与环评相比，西护岸接岸段长度降低约 5.42%，西护岸外海段长度不变，西护岸外海段堤顶高程均增加，西护岸接岸段堤顶高程增加约 14.29%。

南护岸长 121.44m，堤顶高程 10.5m。与环评相比，南护岸长度降低约 21.23%。

根据《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032号）及《汕头市港口管理局关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计的批复》（汕港管〔2018〕40号），批准防波堤总长 728.25m，其中直线段长 448.03m，转弯段及堤头段长 280.22m，堤顶宽度 9.97m（堤头段 15.5m），堤顶高程 7.4m（堤头段 7.6m）；批准后方陆域东护岸长 587.61m，南护岸长 154.77m，西护岸长 374.31m。

工程实际建设中，防波堤总长 728.22m，南护岸总长 121.44m，西护岸总长 378.34m。与施工图设计批复相比，防波堤长度降低 0.03m，几乎不变，南护岸长度降低约 21.54%，西护岸长度增加约 1.08%。

（4）航道及疏浚

工程实际建设中，港池航道疏浚量为 357.5 万 m^3 ，工作船泊位及煤码头基槽开挖量为 39.44 万 m^3 ，港池航道疏浚面积为 123.25 万 m^2 。与环评相比，港池航道总疏浚量（含基槽开挖量）增加约 14.5%，港池航道疏浚面积增加约 28.87%。施工图设计中核算的港池航道疏浚量为 351.12 万 m^3 ，与港池航道实际疏浚量相差不大，且本项目已取得海洋倾倒许可（见附件 12），许可总倾倒量为 455.7 万 m^3 ，完全满足本项目疏浚物倾倒需求。本项目疏浚土已全部倾倒至指定的汕头表角疏浚物海洋倾倒区，倾倒区与环评一致。

工程实际建设中，航道长度为 6.5km，与环评相比，航道长度增加约 41.3%，航道底宽及航道设计底高程不变，但总疏浚面积与环评相比增加约 28.87%，未超过 30%。

根据《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032 号）及《汕头市港口管理局关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计的批复》（汕港管〔2018〕40 号），批准航道设计长度 6.5km，航道底宽 150m，设计底高程-15.60m。因此工程实际建设中航道长度、底宽及设计底高程符合相关批复。

（5）土石方平衡

本工程开挖的石方用于涉海工程、混凝土骨料、建筑材料等。

环评阶段总挖方量约为 541.14 万 m^3 （实方），总填方量约为 541.14 万 m^3 （实方），场地总的土石方挖填基本平衡，清理表土的 7.44 万 m^3 弃土运至厂区澳内湾灰场弃土场存放，厂区超挖回填土方用基槽余土回填。

工程实际建设中，新增沉箱基槽开挖土量 2585 m^3 和抛石 2954 m^3 工程量，该部分开挖土量自用于填海工程填土材料，抛石料采用外购获取。原排水管道变更为非透水构筑物，不进行土石方开挖，减少 2.26 万 m^3 土石方开挖和抛石工程量。

（6）施工期废水

环评中施工人员生活污水经可移动式环保型厕所预处理后委托环卫部门及时清运，维修油污水集经隔油沉淀处理后委托环卫部门及时清运。工程实际建设中，施工人员生活污水依托租住莲花心社区民居的生活污水处理设施，初步处理后排入市政污水管网，施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门及时清运；

施工现场不设置机械维修场所，由维修单位进场维修，因船舶等机械维修产生的含油污水集中收集，由维修单位华远星海运有限公司自行委托资质单位处理，本项目施工期含油污水委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。

施工期废水处理方式有细微变化，但各类废水均得到了妥善处理，不会对周围环境产生影响。

（7）施工期固废

环评中维修等环节产生的危险废物如蓄电池、废油等，设置临时危废储存点进行分类收集储存，定期外运，委托有相关资质单位处置。工程实际建设中，因船舶等机械维修产生的危险废物集中收集，由维修单位华远星海运有限公司自行委托资质单位处理，本项目施工期危险废物委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。

环评中，施工产生的渣土和建筑垃圾及时清运至规定的地点进行堆放或填埋，对其中具有利用价值的加以回收，生活垃圾集中收集并统一清运。工程实际建设中，场平过程中开挖土石方用作填海土石方，土石方基本平衡，无弃土产生；施工场地建筑垃圾已委托广东高达建设工程有限公司处理。

施工期固废处理方式有细微变化，但固废均得到了妥善处理，不会对周围环境产生影响。

（8）施工期废气

环评中，煤码头运输装卸过程设置降尘洒水设施，码头后方 T0 转运站设置除尘器，码头带式输送机的高架栈桥两侧设置高度 2.5m 挡风板。工程实际建设中，煤码头运输装卸过程已设置降尘洒水设施，码头后方 T0 转运站已设置除尘器，码头高架栈桥两侧已设置挡风板，挡风板高度约 1.8m。与环评相比，挡风板高度降低了 0.7m。码头运行期间已进行煤码头区域煤尘无组织监测，监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，因此挡风板高度降低未导致煤尘治理效果明显弱化。

（9）营运期固废

环评中，营运期船舶垃圾交由有资质的环境服务公司进行收集外运处理。工程实际建设中，本项目只接收船舶生活垃圾，船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾统一交当地环卫部门处理。

（10）码头年通过能力

工程实际建设中，码头年通过能力为 392 万吨，与环评相比，码头年通过能力增加约 3.16%。根据初步设计及施工图设计批复，本工程设计年通过能力为 395 万吨，工程实际建设中码头年通过能力符合相关批复。

（11）投资

环评中，配套码头工程投资额为 77574.50 万元，环保投资 500 万元。工程实际建设中，涉海工程总投资 81207.9 万元，涉海工程目前已完成的环保投资为 875.93 万元，包括码头船舶污水接收设施、码头煤污水沉砂井、增殖放流等环保投资，环保投资占总投资约 1.08%。环评中对配套码头工程投资及码头环保投资进行了估算，未估算填海工程及取排水工程的投资额。

工程实际建设内容因实际情况而做了相应的调整，对比环评文件，工程建设地点、工程规模、工程性质和环境保护措施等基本未发生变动；工程建设过程中施工条件、施工工艺等无重大变动；施工期及营运期采取的环保措施基本无变动，污染物均能得到妥善处理。

依据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）附件港口建设项目重大变动清单（试行），本项目不属于重大变动。本项目实际建设情况与港口建设项目重大变动清单对比具体情况见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 本项目实际建设情况与港口建设项目重大变动清单对比一览表

港口建设项目重大变动清单	本项目情况	是否属于重大变更
性质		
1.码头性质发生变动，如干散货、液体散货、集装箱、多用途、件杂货、通用码头等各类码头之间的转化。	本次验收范围内的码头为煤码头，码头性质与环评一致。	否
规模		
2.码头工程泊位数量增加、等级提高、新增罐区（堆场）等工程内容。	本次验收码头泊位数量、等级与环评一致，码头区域不设置堆场，煤堆场设置在码头后方厂区内，不新增堆场。	否
3.码头设计通过能力增加 30%及以上。	本次煤炭码头通过能力较环评阶段增加约 3.16%。	否
4.工程占地和用海总面积（含陆域面积、水域面积、疏浚面积）增加 30%及以上。	环评阶段总用海面积 57.9437 公顷；港池航道疏浚面积 95.6397 万 m ² ；验收阶段用海面积 57.6348 公顷，疏浚面积 123.25 万 m ² 。与环评阶段相比，用海面积减少了 0.53%，港池航道疏浚面积增加了 28.89%，	否

	但变动范围未超过 30%。	
5.危险品储罐数量增加 30%及以上。	本工程为煤码头，无危险品储罐。	否
地点		
6.工程组成中码头岸线、航道、防波堤位置调整使得评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区和要求更高的环境功能区。	验收阶段码头总长度增加约 9.97%，防波堤位置基本无变动，航道与环评相比增加了 1.9km，码头区域环保设施平面布置基本无变动。本项目航道虽有延长，但评价范围仍然满足一级评价范围要求，评价范围基本无变动，评价范围内虽有新增敏感目标，但不是因本项目位置调整而出现的。	否
7.集装箱危险品堆场位置发生变化导致环境风险增加。	本工程为煤码头，无集装箱危险品。	否
生产工艺		
8.干散货码头装卸方式、堆场堆存方式发生变化，导致大气污染源强增大。	本工程装卸方式、堆场堆存方式均与环评一致，不会导致大气污染源强增大。	否
9.集装箱码头增加危险品箱装卸作业、洗箱作业或堆场。	本工程为煤码头，无集装箱危险品。	否
10.集装箱危险品装卸、堆场、液化码头新增危险品货类（国际危险品分类：9 类），或新增同一货类中毒性、腐蚀性、爆炸性更大的货种。	本工程为煤码头，无集装箱危险品。	否
环境保护措施		
11.矿石码头堆场防尘、液化码头油气回收、集装箱码头压载水灭活等主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。	环评中施工人员生活污水经可移动式环保型厕所预处理后委托环卫部门及时清运，施工机械维修过程中产生的油污水经隔油沉淀处理后委托环卫部门及时清运；验收阶段施工人员生活污水一部分依托租住莲花心社区居民居的生活污水处理设施，初步处理后排入市政污水管网，施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门及时清运，维修产生的含油废弃物由维修单位自行委托资质单位处理。 环评中码头设置油污接收处理设施，船舶污水收集至岸上统一处理或交由有资质单位处理；验收阶段船舶含油污水收集后纳入后方厂区含油污水处理站处理。建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案；码头已配备围油栏、吸油材料等溢油应急设备。本项目验收阶段落实的环保措施及环境风险防范措施与环评要求相比较未导致明显的弱化。	否

3.3.3 平面布置

项目位于汕头市潮阳区南部海门镇东南约 4km 海门角尖山南麓，地处练江河口地段，海门湾海门角右侧，澳内半岛莲峰的西南侧尖山脚下。

（1）水域布置

7 万吨级煤码头泊位长 278m，宽 26.5m，码头面高程 8.50m，码头与南护岸连接段长 88.2m，底标高-15.6m，结构采用重力墩式方沉箱结构。工作船码头泊位长 121m，码头面高程 6.0m，底标高-5.3m，结构采用重力式沉箱结构。煤码头泊位与工作船码头泊位呈 L 字形布置。

东防波堤总长 728.22m，回填水深 16.3m，采用抛石斜坡结构。7 万吨级煤码头泊位与工作船码头泊位呈 L 字形布置，煤码头泊位布置于东防波堤臂弯水域内，工作船泊位布置于电厂南护岸侧。煤码头结构与东防波堤分离，采用宽突堤式布置，码头纵轴线与东防波堤走向平行，并预留码头重力墩台基础与防波堤坡脚安全距离。

工作船码头泊位布置在煤码头栈桥根部与南护岸交汇处西侧，即陆域南护岸中部连续布置两个泊位（施工期停靠 1 艘 1000DWT 级杂货船）。工作船泊位两侧南护岸总长 121.44m。

东护岸走向由工作船码头东侧端头向陆域方向垂直延伸，因须避开人工鱼礁区水域，逆时针转 7 度向北延伸，再转向东北外展延伸，东护岸总长 568.36m，东护岸~东防波堤衔接段长 59.75m。

西护岸外海侧垂直于工作船码头前沿线布置，靠近岸壁北段折向东北方向，西护岸外海段总长 274.16m，接岸段总长 104.18m。

港池、航道水域尺度按设计代表船型 7 万吨级散货船设计。煤码头泊位与工作船码头泊位前沿分别布置船舶停泊水域，共用船舶回旋水域。煤码头泊位前沿底高程-15.60m，前沿停泊水域宽 65m，工作船码头泊位前沿底高程-5.30m，前沿停泊水域宽 25m。回旋水域布置在煤码头的前方，回旋圆直径 456m，回旋水域底高程-15.60m。

进港航道按 7 万吨级船舶单向航道乘潮通航标准建设，航道轴线方位角为 $10^{\circ}\sim 190^{\circ}$ ，长 6.5km，航道底宽 150m，底高程-15.60m，设计边坡 1: 7。航道灯浮标 13 座，防波堤及西护岸海侧各设置灯桩 1 座。

取水口布置于填海区东护岸以东一侧，采用窗式取水方式，管涵顶分别铺碎石垫层和块石护顶。排水箱涵出口设于填海区西护岸以东一侧，建设过程中为避免破坏环境，对箱涵标高进行了调整，抬高箱涵标高，将箱涵放置于暗礁以上，涨潮时箱涵顶面没于海面以下，但退潮时箱体会露出海面，该段箱涵穿出护岸，并在顶面及两侧覆盖扭王块，以保证箱涵的稳定。

（2）陆域环保设施布置

煤码头中轴线位置纵向布置排水明沟，并设置污水沉砂井，用于积沉初期雨水里煤渣颗粒。初期雨水汇流至排水明沟，经沉砂井初步积沉处理后先排入煤码头后方的含煤雨污水收集池，再排入电厂含煤污水处理站进行后续处理，含煤污水处理后回用，不外排。

煤码头船舶装卸处布置船舶含油污水接收装置及船舶生活污水接收装置，船舶含油污水及船舶生活污水收集后分别排入电厂东侧含油污水处理站及生活污水处理站处理，处理后回用，不外排。

煤码头后方 T0 转运站布置有除尘器及干雾除尘设施，煤码头高架栈桥上布置带式输送机，高架栈桥两侧布置有挡风板，煤炭装卸点布置有降尘洒水设施。

煤码头陆域布置有应急物资库，位于煤码头装卸点北侧。

（3）平面布置变化情况

与环评阶段水域平面布置及环保设施布置相比，验收阶段水域布置及码头环保设施布置总体变化不大。实际建设过程中，因施工条件变化而新增排水口头部防浪堤，煤码头长度增加 33.2m，但项目总用海范围不变，码头陆域环保设施布置基本没有变动。

验收阶段水域平面布置变动情况见图 3.3.3-1，环保设施平面布置见图 3.3.3-2，航道平面布置见图 3.3.3-3。

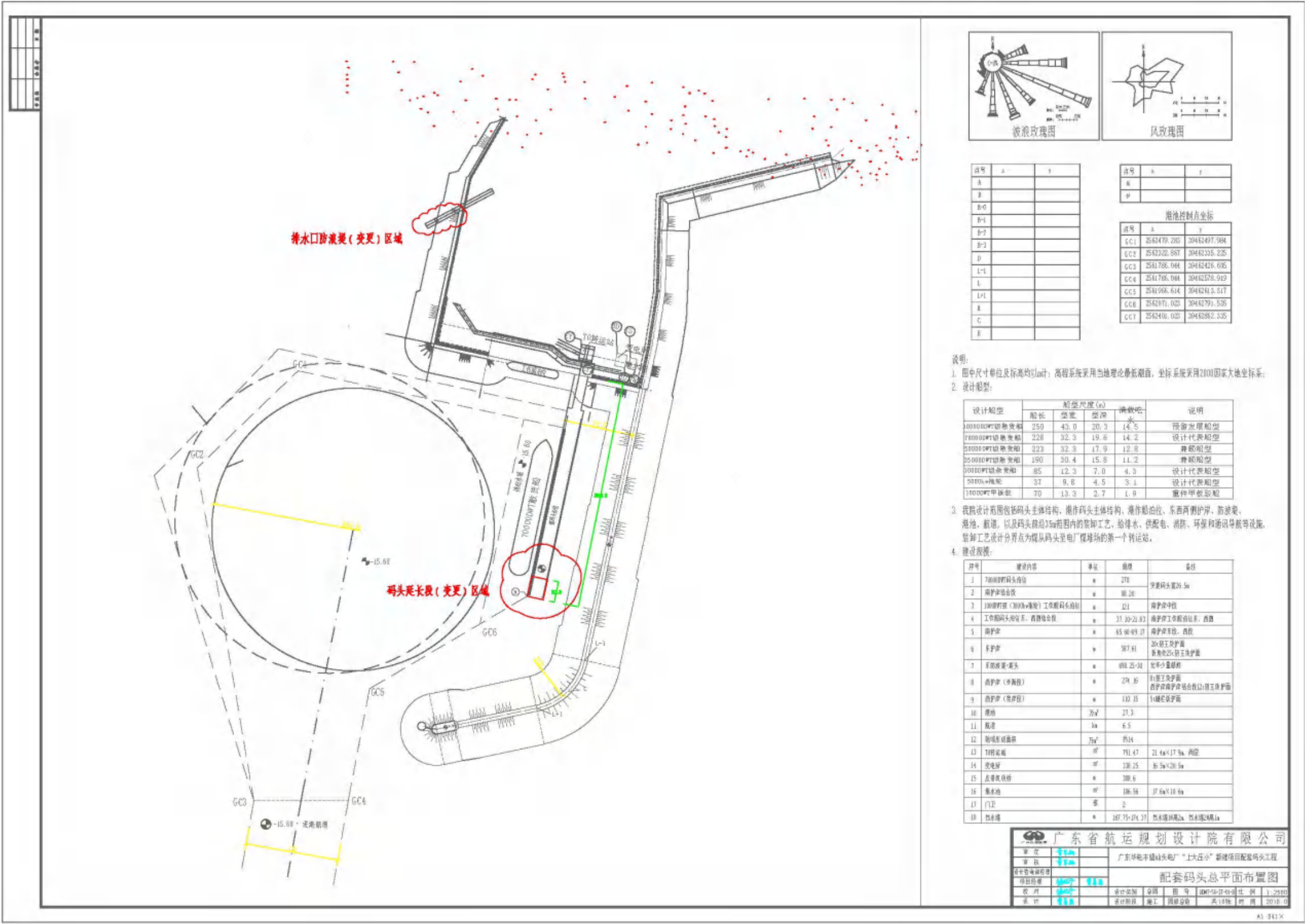


图 3.3.3-1 水域平面布置图

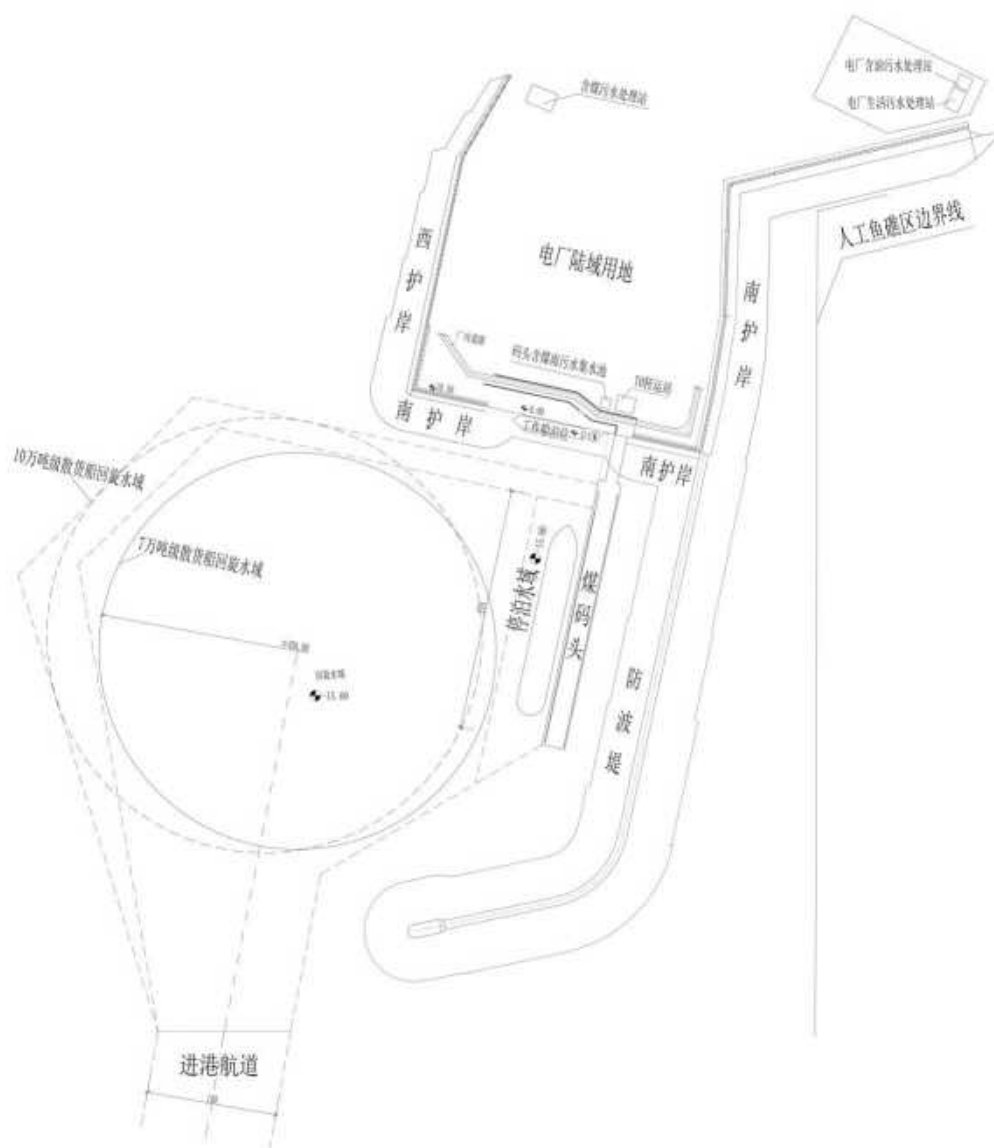


图 3.3.3-2 环保设施平面布置图

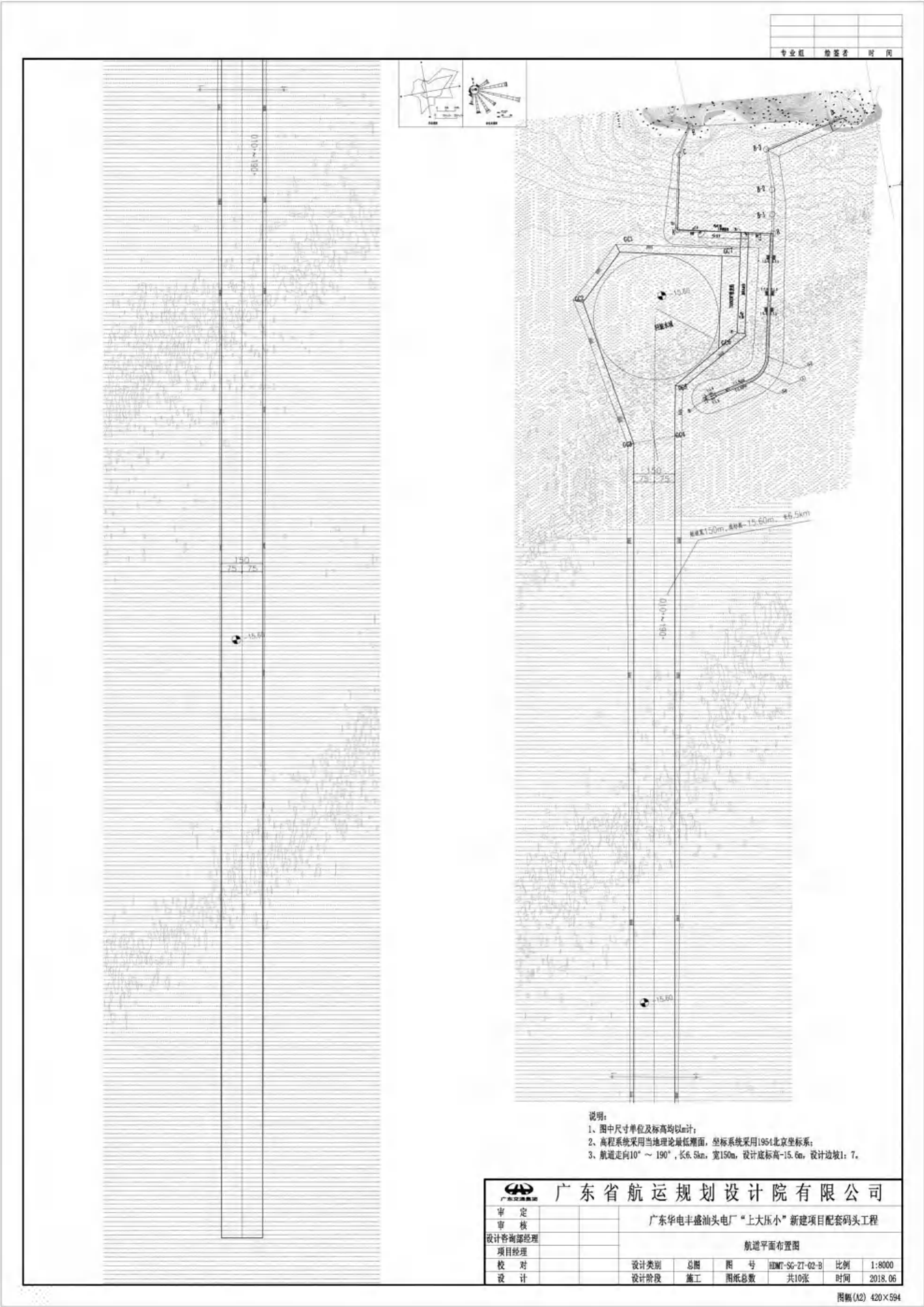


图 3.3.3-3 航道平面布置图

3.4 施工方案

本项目为海洋专项环保验收，涉海部分的施工内容包括填海场平、取排水口、煤码头泊位、工作船码头泊位、护岸、防波堤等。取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2064 公顷，排水口头部防浪堤用海面积 0.0745 公顷；填海工程建设规模包含厂区南侧的海域回填区域，填海面积约 18.7328 公顷；码头包括 1 个 7 万吨散杂货泊位（结构按靠泊 10 万吨级散货船设计预留）和 2 个 5000kw 工作船泊位（施工期按靠泊 1 艘 1000 吨级件杂货船考虑），7 万吨级散杂货泊位长 278m（其中与南护岸连接段 88.2m），工作船泊位长 121m；东护岸长 568.36m，东防波堤外伸堤身段总长 728.25m，西护岸总长 378.34m，南护岸总长 121.44m。辅助设施及工艺设备布设在陆域范围，陆域部分不在本次验收范围内，陆域施工内容不再展开论述。

3.4.1 施工条件

1、环境条件

项目施工用地开发前现状主要为自然的山地和海域，港区附近海域海洋生物质量良好，沉积物质量现状良好。本工程为电厂配套码头，码头含煤污水收集后送至后方厂区污水处理系统统一处理，不会对码头水域造成不良影响。

2、水陆域交通条件

本工程水路、陆路运输十分便捷。海路距汕头约 30 海里，西至广州约 260 海里，东至厦门约 150 海里；现有深汕高速公路从厂址北面 3.5km 处东西向经过，本码头距澳内港区 1.5km，澳内港现有二车道公路与海门镇连接，按规划，当地将建设连接电厂的环海公路，并与深汕高速公路连接。

3、用地及水域使用条件

根据《潮阳经济开发试验区及港口（部分）用地规划图》（2005 年 5 月），本项目用地位于规划范围内，汕头市潮阳区政府已于 2006 年 2 月对建设用地作出同意批复，潮阳区港口管理局亦于 2006 年 3 月初步批复同意了本项目的岸线选址方案。

本工程所处区域为尖山山脚，在西南侧已建成澳内港区起步工程。工程区域内无居民聚居，不涉及动迁，电厂厂区场地为开山平整土地而成。码头前沿水域

有水产养殖场，需办理征用补偿手续。本工程养殖场征用及海域使用已办理相关手续。

4、建筑材料供应条件

（1）地方材料

本工程所需建材主要为水泥、砂、石、钢材及回填用料。工程建设地点离城镇较近，能保证有充足的材料供应。填海工程回填采用电厂开山土石方。

（2）施工力量

汕头或华南地区有较强的水工施工队伍，技术力量雄厚、装备完善、施工经验丰富，可以承担大型港口的建设任务。

5、水电及通信供应条件

（1）供水

配套码头工程淡水接自电厂自来水管，电厂淡水由海门自来水公司供给。

（2）供电

施工用电由澳内港区接入。在工程完成后，用电由电厂统一考虑。

（3）通信

港区有线通信由海门镇接入，移动通讯网络已覆盖本区域。

6、施工自然条件

（1）水位

设计高水位：1.81m（高潮累计频率 10%）；

设计低水位：0.08m（低潮累计频率 90%）；

施工水位：1.60m。

（2）波浪

海门湾是向南开敞的海湾，本海域常浪向、强浪向为 E、ESE、SE、SSE、S 五个方向，波浪频率占总频率的 80.8%，其中 ESE 向频率占总频率的 25.5%。波高为 1.0~2.9m 的波浪出现，频率达到 73.4%；波高小于 1.0m、大于 3.0m 的波浪出现频率较小。较大波浪主要伴随台风或大风出现，8504 号强台风侵犯时，实测最大波高高达 7.1m（SE 向），周期为 10s。本海域波浪以涌浪为主。

（3）风

本地区每年风速大于 6 级的天数为 51d、风速大于 8 级的天数为 11.2d，三

十年一遇的设计风速为 35.7m/s，五十年一遇的设计风速为 37.8m/s。本地区受台风影响，每年 5~10 月为台风季节。平均每年有 3 次台风影响本地区，最多 6 次。根据历史资料，最强台风发生于 1922 年 8 月 2 日，在汕头与潮阳之间登陆，潮水位高达 3.51m，增水约 2.00m；次强台风发生于 1969 年 7 月 28 日，在惠来靖海登陆，风力达 12 级，潮水位高达 3.22m，增水 1.61m。

（4）雨

本地区雨量充沛，年际变化较大，年内分布不均，预计和旱季非常明显，降雨多集中在 4~9 月，占全年降雨量的 84.7%。当雨量过大时会对施工造成影响。

7、施工营地及周边设施利用条件

项目租用周边莲花心社区民居作为施工人员的办公生活用房，施工生活区位于电厂北面约 1.7km 的澳内湾，面积约 3.96hm²。沉箱的预制和临时堆放场地租用距离现场约 5km 的海门镇屿池码头。

3.4.2 施工工艺

3.4.2.1 码头施工工艺

1、施工顺序

码头施工工艺流程见图 3.4.2-1。

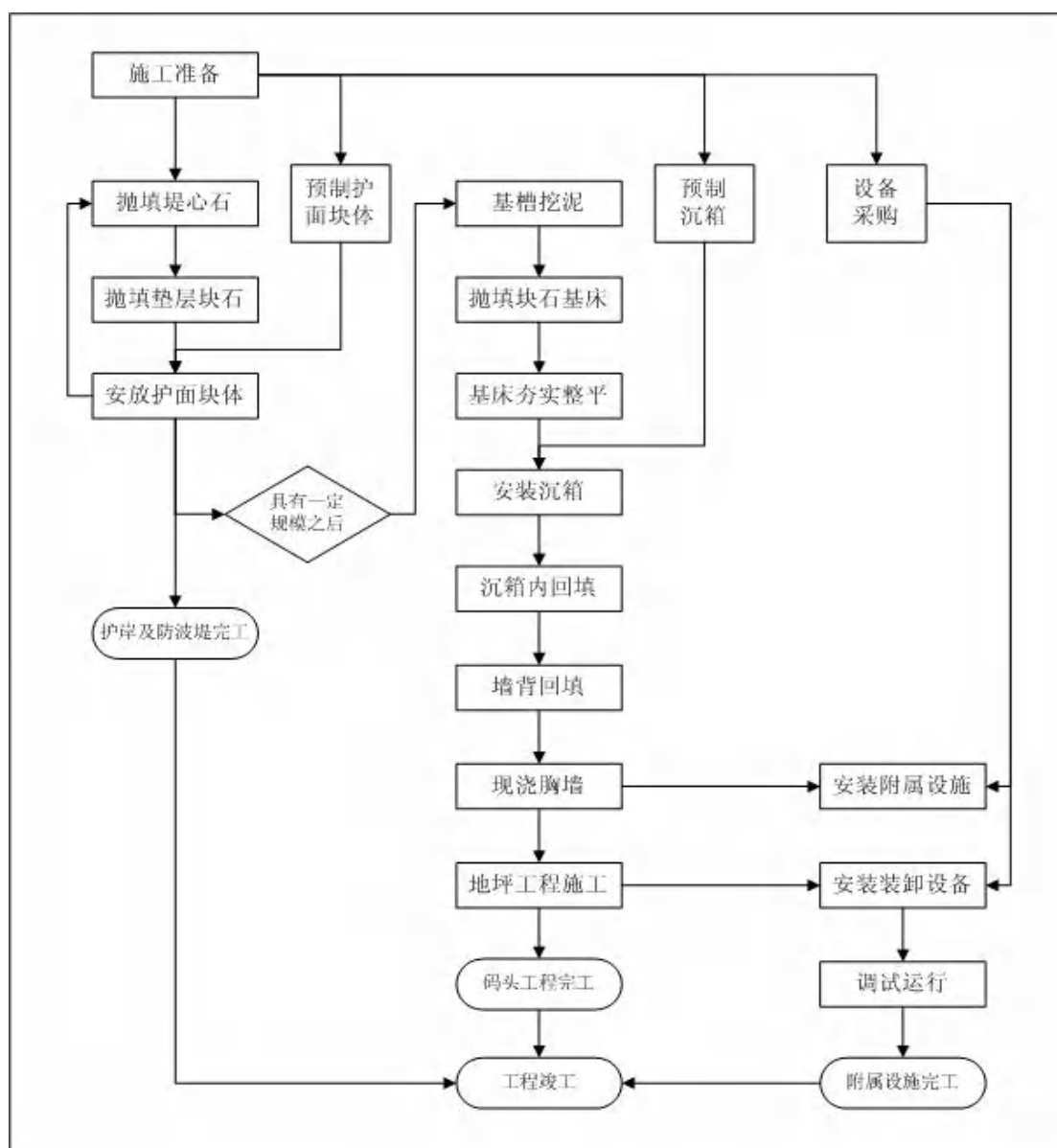


图 3.4.2-1 配套码头工程施工流程图

2、水工施工设备

（1）码头施工设备：基槽开挖采用 8m^3 抓斗船； 1000m^3 自航泥驳船；块石基床： 1000t 方驳水上抛填；沉箱：采用半潜驳船驳运到本工程建设地点，再浮运安装；沉箱内回填：沉箱内回填级配块石、二片石采用 1000t 方驳水上抛填。

（2）港池疏浚施工设备：采用 8m^3 的抓斗船配合 1000m^3 自航泥驳船施工。

（3）取水口施工设备：取水口基槽开挖采用 8m^3 抓斗船； 1000m^3 自航泥驳船，块石、二片石垫层抛填采用 1000t 方驳水上抛填；

（4）排水口施工设备：排水口基槽开挖采用 8m^3 抓斗船； 1000m^3 自航泥驳船，块石、二片石垫层抛填采用 1000t 方驳水上抛填；

（5）排水口头部防浪堤（扭王块）施工设备：扭王块采用陆域安装的方式施工。

3、码头施工

①基槽开挖：主要是淤泥类土和砂类土及少量全风化花岗岩；挖土方采用 8m³ 的抓斗船配合 1000m³ 自航泥驳船施工。

②块石基床：基槽分层挖泥，每段验收合格后进行块石基床水上抛填、夯实及整平施工。

③沉箱：在距离厂区约 5 公里的海门镇屿池码头进行沉箱的预制和临时堆放场地。采用滑模浇筑工艺浇筑；达到 100%设计强度后，采用半潜驳船驳运到本工程建设地点，再浮运安装。

④沉箱内回填料：沉箱内回填级配块石、二片石采用方驳水上抛填。

⑤墙背回填：工作船码头墙背回填分段进行，每个分段的沉箱安装好并箱内回填之后进行墙背块石回填。

⑥码头胸墙：后方陆域达到一定标高后，陆上搅拌分段浇筑。

4、主要施工工艺

（1）码头施工工艺

码头持力层为强风化岩或局部全风化岩。基槽挖到-20.0~-24.0m，基槽开挖时，全风化基岩边坡为 1:1，粗砂类为 1:2，淤泥类土的开挖边坡为 1:4。基槽开挖后用 10~100kg 块石抛填形成安放沉箱的基床。基床厚度在 4.4m~8.0m，基床顶放置一列厚 0.3m 的栅栏板来防止基床顶部受淘刷。沉箱在专门的预制厂预制，用气囊出运，滚动气囊将沉箱移至半潜驳上下水，潜水驳下沉，当沉箱浮起时，移走潜水驳。沉箱定位后用灌水压载法将其沉放在整平好的基床上，再用级配块石充沉箱内部。沉箱的上部结构为现浇 C40 混凝土胸墙，胸墙顶标高为 7.6m、底标高为-0.7m。底部嵌入沉箱 0.40m。胸墙内设置检查孔，以方便检修。胸墙前沿设置高度 0.3m 的护轮坎。每个沉箱上设置一块砣胸墙，并留出 2m 的搭接长度，以便预应力箱梁搭接。胸墙内回填块石。胸墙直接用预应力箱梁连接。轨道下特设两个钢箱梁。

（2）工作船码头施工工艺

码头持力层为砾质粘土层。基槽挖到-19.0~-18.0m，码头下方-19.0m 以上的软土换填成 10~100kg 的块石，再抛填 10~100kg 块石基床，基床顶标高-5.5m。

安装实心方块，实心方块上安装空心方块，方块内回填 10~100kg 块石，回填至标高 1.2m，并铺设厚度为 0.30m 的二片石垫层，安装采用对接，安装允许宽度为 70mm，墙后回填 10~100kg 抛石棱体，后方接结合段防波堤，结合段防波堤结构与煤码头结构段后方防波堤结构相同。方块上部结构为现浇 L 型 C40 混凝土胸墙，胸墙顶标高为 6.00m，底标高为 2.0m，顶部宽度为 1.5m，底部宽度为 5.0m，临水侧悬宽 0.3m，底部嵌入沉箱 0.50m。每个沉箱上设置一段砼胸墙，即胸墙的分段长度为 12.0m，结构段之间设置 20mm 宽的沉降缝，沉降缝并用沥青木丝板等弹性材料填塞。胸墙后回填块石。码头前沿标高-5.3m，前沿基床顶铺设 100~200kg 块石护面，厚度为 800mm。

码头前方基床顶放置一列厚 0.3m 的栅栏板，防止基床顶部受淘刷。后方回填抛石棱体与陆域相接。

3.4.2.2 港池航道疏浚

港池、航道疏浚挖泥种类主要是淤泥类土和砂类土及少量全风化花岗岩，挖土方采用 8m³ 的抓斗船配合 1000m³ 自航泥驳船施工，疏浚与码头基槽开挖采用相同的施工工艺。

环评阶段港池、航道总疏浚量为 317.89 万 m³，煤码头基槽开挖量为 20.1673 万 m³，南护岸工作船码头基槽开挖量为 8.622 万 m³，13 个月总疏浚量（含基槽开挖）为 346.6793 万 m³。基槽开挖和疏浚土考虑全部外运，抛泥区初步定于汕头表角疏浚物海洋倾倒区。

验收阶段，根据施工期跟踪监测报告，工作船泊位基槽开挖量为 13.3 万 m³，煤码头基槽开挖量为 26.14 万 m³，港池航道疏浚量 357.5 万 m³，总疏浚量（含基槽开挖）为 396.94 万 m³。本项目已取得海洋倾倒许可（见附件 12），许可总倾倒量为 455.7 万 m³，完全满足本项目疏浚物倾倒需求。本项目疏浚土已全部倾倒至指定的汕头表角疏浚物海洋倾倒区，倾倒区与环评一致。

3.4.2.3 取水口施工工艺

（1）引水管（按 2x660MW+2x1000MW 机组建设）

引水管除前池端用现浇钢筋混凝土结构外，均为预制钢筋混凝土结构。用 500t 浮吊水下拼装。2x600MW 机组采用 2 条单孔预制管，内孔几何尺寸：长 x

宽 $\times$ 高=3.5m $\times$ 3.5m，长度约为530m；2 $\times$ 1000MW机组采用2条单孔预制管，内孔几何尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高=4.5m $\times$ 4.5m，长度约为540m。引水箱涵内底标高为-8.5m，间距8.0m。其中4条管均约有400m在防波堤下。

引水管基本处于粗砂、砂质粘性土上，采用天然地基。3.5m $\times$ 3.5m管涵开挖标高约-10.40m，底宽约11.35m；4.5m $\times$ 4.5m管涵开挖标高约-10.70m，底宽约14.10m。用挖泥船开挖基床，基岩按1:0.5放坡开挖，粗砂、砂质粘土按1:3放坡开挖。部分地段用块石垫河床到设计标高；部分地段出现淤泥质粘土，采用挖除换填。然后抛填10-100kg块石护底，碎石找平，接着边安放预制混凝土垫块边进行引水管浮吊拼装，安放完毕后，管两侧按1:1放坡进行水下抛填100-300kg块石，管涵顶分别铺500mm厚5-80mm碎石垫层和1m厚200-300Kg块石护顶，护顶完成后进行防波堤施工。

（2）取水头部（按2 $\times$ 660MW+2 $\times$ 1000MW机组建设）

取水口布置于东护岸一侧、人工鱼礁区东。取水口处海床面标高约-10.0m。取水口采用窗式取水，窗口上缘标高-4.0m，下缘标高-8.5m。取水口开挖标高约-11.5m，2 $\times$ 660MW取水口底宽约23.86m，2 $\times$ 1000MW取水口底宽约31.65m。水下开挖形成设计断面，然后抛填400厚碎石垫层和1600厚300~500kg块石基床（夯实，找平）。单座660MW机组取水头约重950t，单座1000MW机组取水头约重1900t。取水头为预制件，采用4000t船舶半潜驳预制装运。

取水头部基本处于全风化花岗岩上，能满足地基承载力要求，采用天然地基，部分地段出现淤泥质粘土，采用挖除换填。取水头部开挖标高约-11.0m，底宽约20m。用挖泥船开挖基床，基岩按1:0.5放坡开挖，粗砂、砂质粘土按1:3进行放坡开挖。然后抛填10-100kg块石护底，碎石找平。单个600MW机组取水头部约重1500t，单个1000MW机组取水头部约重2000t。用半驳船预制沉放完毕后，四周按1:1放坡进行水下抛填200-300kg块石。

3.4.2.4 排水口施工工艺

（1）排水闸门井

为防止排水系统检修时海水倒灌，在排水口前的排水箱涵上设1座排水闸门井，每座闸门井安装2块几何尺寸为3500mm $\times$ 3500mm、耐海水腐蚀、带电动启闭机的合金铸铁闸门。

排水闸门井为现浇钢筋混凝土结构，一机一座，本项目建设 2 座。

（2）排水口

排水箱涵出口设于电厂露天煤场西南角西护岸以外，穿越护岸后近海直接排放。排水口按 2×600MW 机组建设，一机一管，单孔净尺寸 3.5m×3.5m，采用双孔共壁钢筋混凝土结构。

排水箱涵底标高为-4.7m，顶标高-0.2m，涨潮时箱涵顶面没于海面以下，但退潮时箱体会露出海面。为抵御海洋的波浪及水流冲击，保证箱涵的稳定，避免箱涵出现移位的情况，在穿出护岸的箱涵顶面及两侧覆盖 8t 的扭王块。

3.4.2.5 排水口头部防浪堤施工工艺

为抵御海洋的波浪及水流的冲击，保证箱涵的稳定，避免箱涵出现移位的情况，在穿出护岸的箱涵顶面及两侧覆盖 8t 扭王块。同时加装扭王块，扭王块采用陆域安装的方式施工。

3.4.2.6 填海场平施工工艺

本工程填海工程由电厂开山石回填形成，采用先局部围堰后推填。施工顺序为先推填东护岸及防波堤形成掩护，然后依托护岸和防波堤推填形成局部围堰，最后推填土方。

场地平整工程范围包括场地平整所需的爆破、开挖，石料分解分拣、转堆，挖填交界区孤石清理、分解分拣、转堆，土方转堆、填海形成陆域、回填区地基处理等。厂址平整场地主要分成 3 个大区以及道路坡地、厂外边坡等，3 个大区分别为主厂区南区场平范围(平整标高 7.5m)、主厂区北区场平范围(平整标高 9.5m)、配电装置区场平范围(平整标高 15.7m)。

按照分部分项划分，分为护坡、土石方开挖、填海土石方三个单位工程，主要施工内容有：浆砌片石、锚杆支护、框格梁、排水沟、喷混植生绿化、土石方开挖、场地平整土石方、土方填海及强夯等施工内容。

施工流程：施工准备→测量放线→陆上往海向堆填堤心石（开山石）→护底块石施工→垫层块石、棱体块石施工→安放护面块体。

3.4.2.7 施工机械

本项目施工机械清单见表 3.4.2-1 所示。

表 3.4.2-1 施工机械一览表

序号	设备名称	规格	数量	单位
1	平板货船	/	4	艘
2	起重船	/	1	艘
3	拖轮	/	1	艘
4	抓斗船	8m ³	1	艘
5	自航泥驳船	1000m ³	2	艘
6	自航开体抛石船	500m ³	1	艘
7	半潜驳船	/	1	艘
8	挖掘机	/	4	台
9	压路机	/	1	台
10	叉车	/	1	辆
11	自卸式载重机	20t	1	台
12	平板车	13m	2	辆

3.4.3 施工工期

本项目环评阶段计划开工时间 2016 年 7 月，填海工程施工工期为 18 个月，码头施工工期为 23 个月。

实际开工时间为 2020 年 10 月，土石方爆破及填海场平工程于 2022 年 2 月完工，配套码头工程于 2023 年 4 月完工，施工总工期为 31 个月。

3.5 验收工况

本项目实际建设 1 个 7 万吨级煤炭接卸泊位（结构 10 万吨级），与环评一致。根据现场勘查及建设单位提供的相关资料，本项目于 2023 年 4 月 8 日至 2023 年 6 月 10 日进行了生产调试，验收监测期间工况稳定，码头运行工况达到 100%。码头运行至今靠泊船舶情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 码头靠泊船型情况

序号	船名	卸船型号	靠泊时间	离泊时间
1	华衡	7 万吨	2023.04.12	2023.04.21
2	华衡 165	7 万吨	2023.04.21	2023.04.26
3	华衡	7 万吨	2023.05.31	2023.06.03

建设单位已于 2023 年 03 月 31 日取得排污许可证，排污许可证证书编号为 91440500560844279W001P，取排水口于 2023 年 4 月开始运行，海水温升及余氯监测期间取排水口工况稳定，工作负荷达到 100%。

根据验收监测阶段实际情况，本项目各工程段质量合格，各项海洋环境保护措施均已落实，工程符合竣工环境保护验收条件。

4 环境影响报告书回顾

4.1 环境质量评价结论

采用 2015 年 4 月、2011 年 11 月项目附近海域调查资料和 2011、2012、2013 年项目附近海域秋季跟踪监测资料分析水质、沉积物、海洋生物状况；采用 2013 年 6 月和 2013 年 9 月项目附近海域渔业资料调查资料分析渔业资源和生物质量。

（1）水质状况

2015 年 4 月珠海-潮州近海农渔业区的表层主要超标因子为活性磷酸盐、汞和铜，超标率均为 10%；底层主要超标因子为铜，超标率为 5%。其他各站位监测因子指标均达到所在海洋功能区划要求执行的水质标准。

2011 年 11 月涨潮期海门湾-广澳湾农渔业区调查海域主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐和铅，超标率分别为 54.8%、19.4%和 9.7%。落潮期调查海域主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标率分别为 61.3%和 32.3%，其他各站各评价因子指标均达到海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第二类标准。海门港口航运区和广澳湾港口航运区海域主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐，超标率范围 25.0%~87.5%。其余所有站位的所有评价因子指数均小于 1，均符合港口航运区要求执行的海水水质第三类标准。

2011-2013 年项目附近海域秋季跟踪监测资料表明：pH 值总体呈上升趋势，所有数据均满足第一类、第二类水质要求。锌、铅、硫酸盐、无机氮含量逐年降低，锌、铅仅个别年份监测部分站位超出第一类水质要求，全部数据符合第二类水质要求。无机氮 2011 年所有站位均超出第四类水质标准，2012 年全部站位符合第四类水质标准，2013 年全部站位均符合第三类水质标准。悬浮物（增量均 <10ml/L）、COD、DO、汞、镉、铜、石油类变化幅度很小，除铜和石油类个别年份监测部分站位超出第一类水质要求外，其他所有数据均符合第一类水质要求。总铬、砷连续三年均未检出。

（2）沉积物状况

2011 年 4 月沉积物监测结果表明：所有监测站位中除了 1 号站位的石油类、铜超一类沉积物质量标准外，超标倍数分别为 0.93、0.95，其余各站均符合对应海洋功能区要求执行的沉积物质量标准，且其余各站位的监测指标均都达到一类

沉积物质量标准要求，表明项目区海域沉积物质量总体良好。

2011 年 11 月全部调查站位的沉积物质量均符合对应海洋功能区要求执行的沉积物质量标准，且全部站位的监测指标均都符合一类沉积物质量标准要求，调查海域沉积物质量状况较好。

（3）海洋生物状况

①叶绿素 a 和初级生产力

2015 年 4 月调查表明叶绿素 a 含量的变化范围在 $0.68\sim 5.76\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ 。初级生产力水平的变化范围为 $32.95\sim 310.19\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 $75.64\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

2011 年 11 月调查表层叶绿素 a 含量变化范围为未检出 $\sim 0.85\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，不同站位差别大。调查海域叶绿素 a 含量水平偏低。

②浮游植物

2015 年 4 月浮游植物共鉴定有 5 门 20 科 85 种，硅藻出现种类最多，达 37 种，占出现种类数的 71.15%；最大的优势种是笔尖根管藻；平均生物量为 $45.19\times 10^4\text{cell}/\text{m}^3$ 。多样性指数较高平均为 2.67，均匀度指数平均为 0.74。

2011 年 11 月浮游植物共鉴定有 4 门 19 科 75 种，硅藻出现种类最多，达 53 种，占出现种类数的 70.67%；最大的优势种是旋链角毛藻；平均生物量为 $76.42\times 10^4\text{cell}/\text{m}^3$ ，丰度偏低。多样性指数平均为 2.78，均匀度指数平均为 0.64。

③浮游动物

2015 年 4 月浮游动物共出现 46 种；出现优势种 6 种，最大优势种是桡足类；生物量在 $3.50\sim 140.15\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均生物量为 $48.80\text{mg}/\text{m}^3$ ；栖息密度平均为 $1131.02\text{ind}/\text{m}^3$ ，变化幅度为 $44.29\sim 12580.00\text{ind}/\text{m}^3$ ；平均多样性指数为 3.39，平均均匀度指数为 0.82。

2011 年 11 月浮游动物共出现 9 个类群 57 种；出现优势种 6 种，最大优势种是桡足类的丹氏纺锤水蚤；生物量在 $55.56\text{mg}/\text{m}^3\sim 232.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $135.69\text{mg}/\text{m}^3$ ；栖息密度平均为 $336.37\text{ind}/\text{m}^3$ ，变化幅度为 $148.75\text{ind}/\text{m}^3\sim 877.73\text{ind}/\text{m}^3$ ；平均多样性指数为 3.53，平均均匀度指数为 0.78。

④底栖生物

2015 年 4 月调查出现了底栖生物 6 门 25 科 34 种，环节动物、软体动物种类最多。平均生物量为 $48.32\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度为 $86.67\text{ind}/\text{m}^2$ ，生物量的组成

以软体动物占优势；栖息密度的组成以环节动物占优势。多样性指数平均为 2.2748，均匀度指数平均为 0.9683。

2011 年 11 月调查出现了底栖生物 4 门 23 科 29 种，以多毛类出现的种类最多；优势种为肋嵴螺。平均生物量为 13.99g/m^2 ，平均栖息密度为 145.71 Ind./m^2 ，生物量和栖息密度的组成以软体动物占优势。多样性指数平均为 2.69，均匀度指数平均为 0.94。

⑤潮间带生物

2015 年 4 月 8 潮间带生物共鉴定出 8 大门类(藻类有 2 大门类)共计 32 科 44 种，以软体动物的种类最多；平均生物量为 130.38g/m^2 ，平均栖息密度为 95.20Ind/m^2 ，均以软体动物居首位；多样性指数平均为 3.061，均匀度平均为 0.779。

2011 年 11 月潮间带生物共鉴定出 2 大门类 6 科 6 种，以节肢类动物的种类最多；平均生物量为 204.60g/m^2 ，平均栖息密度为 67.50Ind/m^2 ，均以软体动物居首位；多样性指数平均为 0.97，均匀度平均为 0.83。

(4) 2011-2013 年项目附近海域海洋生物跟踪监测结果

2011 年、2012 年及 2013 年的海洋生态环境质量要素分析结果表明：

①调查海域内叶绿素 a 和初级生产力的年际变化趋势较为明显，较 2011 年和 2012 年同期呈逐年下降趋势。

②2012 年较 2011 年调查海域浮游植物多样性水平呈增加的趋势，本次调查浮游植物丰度高于 2011 年同期。2013 年与 2012 年相比，监测海域浮游植物群落优势种组成更替明显，但多样性水平和丰度变化不大。

③监测海域浮游动物生态学特征的年际变化和波动均较为明显，表明该海域浮游动物群落处于波动状态中，波动幅度减缓。

④与 2011 年同期的调查结果相比，2012 年较 2011 年调查底栖生物的多样性水平略有所提高，优势种组成也较以往简单，而生物量和栖息密度则有所上升。2013 年较 2012 年调查底栖生物的出现种类数，数量和多样性水平均呈明显的降低趋势。

⑤潮间带调查种类变化不大，生物量 2012 年最高，栖息密度逐年升高，多样性水平和均匀度水平均呈明显的降低趋势。

（5）海洋生物质量

2013 年 6 月，根据检测结果，从汕头海门湾及广澳湾海域共采集的 18 种代表性生物 30 个样品中，站位 T1 采集到的菲律宾蛤仔、T4 采集到的翡翠贻贝，样品中铅超过标准值；站位 T1 采集到的日本红娘鱼样品中锌含量超过标准值；站位 T1 采集到的日本蟳和菲律宾蛤仔、站位 T4 采集到的翡翠贻贝、站位 T5 采集的斑节对虾、金色小沙丁鱼和拥剑梭子蟹、站位 T6 采集到的锈斑蟳和李氏鱼衔、站位 T7 采集的三疣梭子蟹和丝鳍鲷，站位 T8 采集的宽突赤虾和青石斑鱼，样品中石油烃含量超过标准值；站位 T1 采集到的菲律宾蛤仔样品中砷含量超过标准值；表明监测海域环境受到轻微污染。

2013 年 9 月，根据检测结果，从汕头海门湾及广澳湾海域共采集的 11 种代表性生物 20 个样品中，除站位 Y2 采集到的菲律宾蛤仔铅超过标准值，Y3 采集到的近江牡蛎样品中镉和锌超过标准值，其他生物体内的重金属和石油烃含量均低于标准值，符合海洋生物质量标准要求。

（6）渔业资源

①游泳生物

2015 年 4 月共捕获游泳生物 81 种，鱼类 43 种。平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 8.125kg/h 和 468.75ind/h；平均重量密度和个体密度分别为 274.215kg/km² 和 15820ind/km²。

2013 年 9 月布设 4 个断面，共捕获游泳生物 81 种，鱼类 49 种。平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 19.886kg/h 和 911ind/h；平均重量密度和个体密度分别为 447.379kg/km² 和 20495ind/km²。

②鱼卵仔鱼

2015 年 4 月调查共鉴定出鱼卵仔稚鱼 9 种；鱼卵平均密度为 10964 粒/1000m³，仔鱼平均密度为 21 尾/1000m³。

2013 年 9 月调查共鉴定出鱼卵仔稚鱼 8 种；鱼卵平均密度为 13057 粒/1000m³，仔鱼平均密度为 22.0 尾/1000m³。

4.2 环境影响预测综合分析与评价结论

（1）对水质环境影响

施工期间产生的各类污水均得到有效的收集处理，对水质影响较大的是基槽

开挖、港池航道疏浚、推填溢流产生的悬浮泥沙。根据水质预测结果，悬沙增量超过第一、二类海水水质标准（悬沙增量 $>10\text{mg/L}$ ）的海域面积为 1.5782km^2 ；超过第三类海水水质标准（悬沙增量 $>100\text{mg/L}$ ）包络线面积为 0.3682km^2 。总的来看，工程施工将会使工程附近水域的悬浮物浓度有所增大，其影响范围一般集中在工程区。

营运期生活污水全部经污水处理站处理后回用，本项目不向海洋环境排放污水，对海域水质环境影响不大。

可见，无论施工期或营运期，项目对海域水质环境影响均不大。

（2）对沉积物环境影响

本工程对海域沉积环境的影响主要表现在码头基槽开挖和港池航道疏浚对悬浮泥沙的影响。施工期因码头基槽开挖和港池航道疏浚等扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，抽水与清底等过程将直接向施工海域排放悬浮物质，但是整个施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于已有海域表层沉积物本身，故对沉积物环境产生的影响甚微。

营运期不向海域排放生活污水，对工程附近海域的沉积物环境影响很小。

（3）非污染物环境影响综合分析与评价结论

①对海流动力环境的影响

海流动力预测结果显示，工程后泊位及港池形成半封闭水域，潮流动力减弱，泊位处流速较原状减小较多；口门及堤头处流速受挑流影响，有所加大；外航道靠近防波堤堤头处，由于受防波堤挑流影响流速较原状稍有增大，外航道其他区域流速变化很小。本项目附近流速变化范围最大约为 0.18m/s ，流向变化约为 93° 。

②对波浪动力环境的影响

工程建成后，防波堤对 E 至 S 向浪均形成掩护，强浪 SE 向作用下港内波高较小。在 $+3.61\text{m}$ 水位重现期为 50 年波浪作用下，东侧取水口处最不利浪向为 E 向，H13%波高为 7.75m ；西侧排水口最不利浪向为 SW 向，H13%波高为 2.07m ；港池内最不利浪向为 SW 向，H13%波高为 2.35m 。

③对地形地貌与冲淤环境的影响

港区及防波堤东、西两侧近岸区水流动力有所减弱，形成局部泥沙落淤区域。远离港区的外航道及周边区域由于水动力基本没有明显变化，其海床冲淤趋势仍与现状条件相似。港池和航道平均淤强分别为 0.13m/a 和 0.15m/a 。项目对地形

冲淤演变的影响局限在项目附近，对海门湾、广澳湾的影响较小，项目营运期要加强岸滩演变影响跟踪监测和分析。

④对海洋生态环境的影响

本工程填海、码头和防波堤占用海域，导致生物资源损失。据计算，底栖生物损失量为 38543.18kg，潮间带生物损失量为 196.37kg。

施工期产生的悬浮物增加将导致水质环境变差，影响到浮游植物和浮游动物的生境，并造成一定的渔业资源损失。据计算，本项目施工共造成游泳生物 1335.90kg、鱼卵 1.33×10^9 ind，仔鱼 2.63×10^6 尾受损。

营运期由于温排水和取水口卷吸作用，仍将造成渔业资源损失。温排水造成游泳生物 75.40kg、鱼卵 1.59×10^8 ind，仔鱼 3.14×10^5 尾受损；卷吸造成鱼卵 4.99×10^8 ind，仔鱼 9.84×10^5 尾受损。

本工程造成的海洋生物损失赔偿额为 3684.81 万元。

⑤对水温的影响

本工程两台机组和华能海门电厂两台机组同时运行时，夏季无风条件下 4℃、3℃、2℃、1℃和 0.5℃等温线的最大包络范围分别为 0.078 km²、0.254km²、0.534km²、1.809km² 和 10.073km²；本工程两台机组和华能海门电厂四台机组同时运行时，夏季无风条件下 4℃、3℃、2℃、1℃和 0.5℃等温线的最大包络范围分别为 2.341km²、4.209km²、9.168km²、20.442km² 和 51.424km²。

⑥对环境敏感目标的影响

和华能汕头海门电厂之间的相互影响：

华能汕头海门电厂位于本工程东北约 1.8km，经数值模拟计算，本项目温排水对华能海门电厂的取水水温升影响在 0.1℃~0.2℃之间。因此，本项目对华能电厂的取水影响较小。华能海门电厂两台机组运行和四台机组运行对本工程取水口的温升影响分别为 0.18℃和 0.32℃。

对海门人工鱼礁区的影响：

本项目东侧紧邻潮阳海门角人工鱼礁区，该鱼礁区已设置 3 座禁航灯浮标；目前生态公益型鱼礁区已投放鱼礁。根据水质数模的结果，港池疏浚等施工过程中引起的悬浮物会对人工鱼礁区内水质造成影响，但超过 10mg/L 的悬浮泥沙未影响到该区域，当地现状监测结果说明悬浮物本底值为 2.3~23.4mg/L，施工产生的悬浮泥沙增量对人工鱼礁区的影响在其变动范围内，因此，对人工鱼礁内的海

洋生物影响较小。根据相关研究成果，本项目对人工鱼礁区的温升影响很小，在两台机组运行时该水域最大温升均小于 1.0°C 。据项目排水中余氯含量扩散数模结果，余氯浓度 $>0.01\text{mg/L}$ 的扩散面积与部分海门角人工鱼礁区有重叠，对人工鱼礁区的海洋生态有一定影响。考虑到光照引起的余氯衰减会降低余氯毒性，实际情况中电厂循环冷却水中余氯对附近海域中海洋生物的影响将会减小，且影响范围局限于较小的范围内。

对其他敏感目标的影响：

本项目距离广澳湾海洋保护区约 5.1km ，距离海门湾旅游休闲娱乐区约 1.6km ，距离海门中心渔港约 3.8km ，距离亚太 2 号国际海缆约 3.8km ，根据项目悬沙模拟计算结果，项目建设产生的悬浮物影响范围没有到这些区域，对这些敏感目标影响很小。项目对海门湾和广澳湾的岸滩影响为以淤积为主，建议营运期跟踪监测加强岸滩演变监测和分析，并采取相应措施。

本项目与华能海门电厂温排水叠加对敏感目标的影响：

本工程两台机组和华能海门电厂两台机组同时运行及华能海门电厂四台机组同时运行时，对人工鱼礁区的平均温升影响小于 1°C ，对中华白海豚保护区的温升影响小于 0.5°C 。本工程的温排水对人工鱼礁区的温升影响很小，中华白海豚保护区离工程较远，受电厂温排水的影响很小。

（4）其他评价结论

①环境风险

项目用海的风险主要包括自然灾害对项目可能产生的风险和项目本身对自然环境可能潜在的风险。自然灾害风险主要包括热带气旋、风暴潮、暴雨等。

项目本身对自然环境的可能潜在风险是船舶碰撞而发生的溢油事故。一旦发生溢油事故，将严重影响周围海域的水质、底质环境、海洋生物质量、岸线生态环境。建设单位应做好溢油风险的防范措施和应急预案。

②清洁生产

项目建设期填海采用开山土，对环境污染较小。基槽开挖、港池航道疏浚所使用的设备符合项目的实际情况的要求，有利于在施工生产过程中减少污染物的排放，因而该项目的施工工艺能满足清洁生产的要求；项目施工期间产生的各种污染物均得到有效的收集处理。

运营期间污水纳入污水处理厂，垃圾集中收集交环卫部门清理，实现污染物

零排放。总体而言，项目清洁生产处于国内领先水平。

③环境经济损益分析

本期工程的建设对当地经济社会发展十分有利，对增加汕头市财税总量，提高财税质量，保障经济社会稳健运行有重要意义，对推动汕头市经济结构调整，优化产业结构，带动相关产业发展，实现循环经济具有积极意义。项目在落实本报告书提出的各项污染防治与环境保护措施前提下，项目产生的环境影响较小，相对其产生的显著的社会效益和宏观经济效益来说，其产生的环境污染经济损失是可以承受的。

4.3 污染防治措施

4.3.1 营运期装卸煤污染防治措施

（1）在卸煤前对较干燥的煤喷水加湿，一般煤的湿度达8%时就可有效减少卸煤时产生的粉尘，为防止影响煤质，建议煤的湿度控制在8%~13%，码头前沿设供降尘洒水的设施。

（2）装卸作业时，煤船与码头间设置可移动挡板，高度应为1.0m以上，并及时清扫落煤，以防止码头面的落煤受风力作用吹入海中。

（3）在碎煤机室、各转运站和煤仓间均设有除尘器，在各条带式输送机的导料槽出口处设有喷水装置，以防粉尘飞扬。

（4）各落料点设有缓冲锁气器，以减少煤块对胶带的冲击和煤尘飞扬。

（5）如果出现6级以上的大风的不利天气，会引起严重的煤尘污染事故。因此，要密切注意天气预报，在台风来到之前，廊道附近、码头面洒落的煤尘予以清扫，同时严格按设计的要求，在大于6级风时停止装卸作业，以避免大量煤尘入海。

（6）卸船机防尘措施：受料漏斗安装合适的回尘挡板，受料漏斗和皮带机落料口设喷淋或干雾除尘措施。一般都是用喷淋，在四级风以下可用干雾除尘。喷淋喷嘴耐高水压、雾化效果好、不易堵塞和损坏，喷水系统的开启与关闭，由装卸机械联锁控制，装有喷嘴的卸船机配备有效的供水装置，同时保证卸船机抓斗闭合完好、受料斗的大小与抓斗相匹配、抓斗的落料高度尽量小、避免抓斗过满产生溢漏。

（7）带式输送机采用全封闭轻型廊道，密封罩的进出口加防尘帘，以防粉尘飞扬；不能封闭的位置，如码头前沿皮带机高架廊道两侧设置高度2.5m的挡风板。安装皮带机时，机架离地面保持一定的高度，以便于清扫。皮带机头部滚筒处设置有效的皮带清扫或冲洗装置，机房作业面配置清扫设施，防止二次扬尘。

4.3.2 运煤船舶污染防治措施

1、根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》（中华人民共和国国务院令 561号，2010年03月01日实施），港口、码头、装卸站以及从事船舶修造的单位应当配备与其装卸货物种类和吞吐能力或者修造船舶能力相适应的污染监视设施和污染物接收设施，并使其处于良好状态。应当制定有关安全营运和防治污染的管理制度，按照国家有关防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境的规范和标准，配备相应的防治污染设备和器材，并通过海事管理机构的专项验收。

2、根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》（中华人民共和国国务院令 561号，2010年03月01日实施），船舶在中华人民共和国管辖海域向海洋排放的船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水，应当符合法律、行政法规、中华人民共和国缔结或者参加的国际条约以及相关标准的要求。船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。船舶到港后，船舶固体废弃物须由有资质的环境服务公司进行收集外运处理。按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》的要求，本项目码头设置了油污接收处理设施，在水上移动处理设施繁忙时，能够处理到港船舶油污水。

4.3.3 非污染环境保护对策措施

根据国家有关节能的法规标准，本工程设计贯彻“节约能源和合理利用能源”的方针，在满足工程所需的使用效率的前提下，充分有效地利用能源，降低能耗，采用如下节能措施：

（1）施工机械选择贯彻节约能源和充分利用能源的方针，尽量加快车船周转，从而降低能耗，提高经济效益。

（2）积极采用国内外节能的新工艺、新技术和新设备，减少操作环节，优先选用技术先进、安全可靠、操作灵活、能耗低、污染小和有节能措施的产品。

（3）合理组织使施工机械设备的能力相互适应，提高设备能力利用率。

（4）在机械设备的选择时，尽量采用电力驱动机械，不便采用电力驱动的流动机械应采用柴油机作动力，不采用汽油机作动力。

（5）通过严格施工过程的环境管理，厉行节约用水。彻底避免长流水等浪费现象发生，将节水指标纳入岗位责任制。同时提高施工用水重复率，降低废水排放量。

（6）为降低工程能耗量，在确保施工船舶、车辆设备品质良好和定期保养的情况下，合理安排运输路线，从节能角度优化制定施工方案和节能目标，加以监督考核。

（7）施工期船舶通行前，应向海事部门申请发布航行通告，自觉服从海上交通主管部门和海事部门的安排和调度，保证船舶通航安全。

4.3.4 海洋生态保护对策措施

1、施工期海洋生态保护措施

（1）填海施工应采用先建设围堰后填海的施工方式，在人工鱼礁区附近应尽量降低施工强度，以有效降低施工对人工鱼礁区的影响。

（2）挖掘作业开始之前的5分钟内通过肉眼和望远镜监视水面，确保没有海豚出没时可以开始作业。但挖掘作业期间附近有海豚出现时作业可以照常进行，不必停止作业。在打桩作业前用肉眼和望远镜监视附近海面，确认5分钟内约500m半径范围内没有海豚出现时才可以开始打桩作业，如该范围内有海豚出现应暂时不要开始进行打桩作业，直至500m范围内没有海豚出没。打桩作业强度应由轻至重地进行，即开始时先用较轻地撞击力度，以便附近有海豚时，海豚有机会自动回避强声源。

2、营运期海洋生态保护措施

项目在运行期间的取排水可能对海域水生生物产生影响，项目工程应考虑以下问题：

（1）在冷却水取水口取水泵房设旋转滤网，拦污栅和移动清污机，阻拦海水中的生物被动吸入和受损伤。

（2）工程设计进水流速应采取小于海域评价流速的措施，避免水生生物被动吸入受损。

（3）在取水口取水头的位置设计时，需避开表层浮性鱼卵、仔鱼比较集中的上层海水。

3、生态补偿措施

（1）渔业资源生态补偿措施

项目在海上的施工过程中，将导致生物资源的损失，而项目运行期间的卷载效应也将导致生物资源的损失。为了减少项目施工对项目附近水域渔业资源造成的损失，建设单位应根据影响的情况恰当做出经济补偿。

项目在施工和营运期间对生物资源造成的经济损失分别如下：施工期资源的直接经济损失为 301.22 万元，营运期温排水和卷载效应 132.98 万元/年。

建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）对生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的规定，对项目附近水域的水产资源恢复作出经济补偿。经计算，项目需进行的生物资源损害赔偿数额为 3684.81 万元。

（2）生态补偿按照等量补偿原则确定。

生态恢复及补偿措施有采取海洋生物人工放流增殖技术、人工鱼礁技术和海岸带湿地生物恢复技术等措施，对被破坏和退化的环境进行修复。根据渔业资源调查结果，以及项目所在海区的主要经济鱼类分布情况，建议工程建设单位采取增殖和放流的方式进行资源补偿。具体放流数量、时间和地点由有关执行单位按照农业部水生生物增殖放流的规定严格论证后执行，并需对放流效果进行跟踪监测与评估。本项目造成的渔业资源的经济损失金额应纳入项目投资的环保投资。具体的补偿方式由项目建设单位跟渔业主管部门协商确定。

4.3.5 环境保护设施和对策措施一览表

本项目建设包括填海工程、港池航道疏浚、防波堤工程、取排水口工程等。对环境的影响和破坏主要发生在项目施工期。本项目填海和防波堤将永久性地占用海域资源，使得该海域的生态环境受到破坏。本项目污水处理环境保护设施见表 4.3.5-1，环境保护和对策措施见表 4.3.5-2。

表 4.3.5-1 建设项目污水处理环境保护设施一览表

废水因素	环境保护对策措施	预期效果
初期雨水	经雨水口汇集后，排入沉淀池。	处理后回用
生活污水	经生活污水处理站处理。	处理后回用于绿化
含油污水	经含油污水处理装置处理后回收利用。	处理后回收利用
含煤废水	排入沉淀池，处理后回用。	处理后回用
船舶污水	收集至岸上统一处理或交由海事部门指定的有资质的单位进行处理。	统一处理，不在港区排放

表 4.3.5-2 环境保护和对策措施一览表

项目	环保措施	预期效果	备 注
渔业资源	建议施工期加强施工区附近海域的水质监测	掌握施工活动与水体中悬浮物增量的规律，尽可能避免对海洋生态产生不利影响	
	选择适合本海域生长的鱼类进行放流。	通过人工放流，增加渔业资源量	与海洋渔业主管部门协商相关生态补偿的办法
底栖生物	对开挖和抛填区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业	减少对项目所在海域底质扰动的强度	
	选择适合本海域生长的贝类底播。	通过贝类底播，增加底栖生物资源量	与海洋渔业主管部门协商相关生态补偿的办法
其他	禁止滥捕滥挖	保护水生生物	
	加强环境管理和环境监理工作，做好环境跟踪监测工作。	减轻项目建设对海洋环境的影响	
	做好项目附近利益相关者协调和补偿工作	降低项目实施给利益相关者带来的损失	由市政府相关部门组织协调补偿工作。
	对护岸和护坡进行绿化美化，增加生态护坡。	提升景观环境，发挥岸线的景观功能。	
	在人工护岸中进行贝类增殖，构建人工生态护岸。	重建海岸生态系统，净化海岸环境。	

4.4 环保措施“三同时”验收一览表

本项目涉海工程环保措施“三同时”验收情况见表4.4-1。

表 4.4-1 环保措施“三同时”验收一览表

类别	项目		验收内容	验收标准
			治理设施	
废气	粉尘	输煤转运站	采用布袋除尘器，除尘器效率不低于 99%。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 1 限值要求。
废水	生活污水		一套二级生化处理设施。	处理后回用于绿化。
	含油污水		1套含油污水处理装置。	处理后回收利用。
	含煤废水		1座处理能力30t/h含煤废水处理站，加药、絮凝沉淀、过滤处理后循环回用。	处理后回收利用。
	船舶污水		收集至岸上统一处理或交由海事部门指定的有资质的单位进行处理。设置适应的污染监视设施。	船舶污水不外排。
固废	生活垃圾		定期由环卫部门清运处理。	
风险	事故池；处理溢油的设备。			
水土保持	弃土的处置是否满足水土保持方案的要求。			
海洋生态保护措施	渔业资源	建议施工期加强施工区附近海域的水质监测		掌握施工活动与水体中悬浮物增量的规律，尽可能避免对海洋生态产生不利影响。
		选择适合本海域生长的鱼类进行放流。		通过人工放流，增加渔业资源量。
	底栖生物	对开挖和抛填区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业		减少对项目所在海域底质扰动的强度。
		选择适合本海域生长的贝类底播。		通过贝类底播，增加底栖生物资源量。
	其他	禁止滥捕滥挖		保护水生生物。
		加强环境管理和环境监理工作，做好环境跟踪监测工作。		减轻项目建设对海洋环境的影响。
		做好项目附近利益相关者协调和补偿工作		降低项目实施给利益相关者带来的损失。
		对护岸和护坡进行绿化美化，增加生态护坡。		提升景观环境，发挥岸线的景观功能。
		在人工护岸中进行贝类增殖，构建人工生态护岸。		重建海岸生态系统，净化海岸环境。

4.5 建设项目的环境影响综合评价与可行性结论

根据项目对各海洋要素影响的评价结果：项目按照其设计要求，落实报告书提出的环境保护措施，进行合理施工和营运科学管理，其对海洋环境的影响程度和对海洋生态环境造成的损失较小，其影响也是可以接受的。施工期产生的各类污染物对附近环境敏感区和重点保护目标产生的影响较小。

同时，本项目有着良好的社会效益，社会基础条件良好，项目用海符合广东省海洋功能区划的要求。正常工况下，施工过程中充分落实报告书中提出的各项环保措施，工程结束后在适当的时机进行生态补偿及环境监测，则工程建设所带来的环境负影响可降到最低程度，工程的环境影响可控制在能够接受的水平。在建设单位严格落实各项环保措施，切实实施工程环境监理的情况下，本项目的建设从环境保护角度考虑是可行的。

4.6 环境影响报告书的批复意见

本项目于 2015 年 11 月 27 日取得了《广东省环境保护厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2015〕579 号），批复文件主要内容如下：

一、广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目选址于汕头市潮阳区海门镇尖山南麓，拟建设 2×60 万千瓦燃煤发电机组，年利用小时数 5500 小时，配套 2×1795 吨/小时锅炉、1 座 7 万吨级专用煤码头及 4.6 公里进港航道等。

二、根据报告书评价结论，本项目建设基本符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》。项目按照报告书所列的性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施进行建设，在全面落实报告书提出的各项污染防治和环境风险防范措施，并确保污染物排放稳定达标及符合总量控制要求的前提下，其建设从环境保护角度可行。项目建设和运营过程中还应重点做好以下环境保护工作：

（一）严格落实大气污染防治措施。燃用设计煤种，采用低氮燃烧技术，同步建设先进高效的烟气脱硫、脱硝及除尘设施，不得设置烟气旁路通道。烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放应满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）中关于东部地

区新建燃煤发电机组大气污染物排放基本达到燃气轮机组排放限值的要求，烟气黑度、汞及其化合物排放应满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相应限值要求，烟囱高度不低于 210 米。配套的 35 吨/小时启动锅炉应燃用轻质柴油，大气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃油锅炉相应限值要求，烟囱高度不低于 20 米。

采用全封闭式煤仓，并对物料储运、破碎工序及灰场采取粉尘控制措施，大气污染物无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

（二）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置给排水和回用水系统。各类工业废水、生活污水及初期雨水等经处理后回用，不得外排。直流冷却系统温排水排海，应科学布设取水口和温排水排放口，采取有效措施减轻温排水温升、余氯等对周围海域生态环境产生不利影响；在温排水影响范围内合理设置监测点，实行常年动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。船舶污水按照海事部门要求处置，不得直接排放。

厂区、灰场应采取合理防渗措施，避免对区域土壤、地下水环境造成污染。

（三）严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化高噪声设备平面布置，并采取消声、隔声、减振等降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区限值要求。采取降噪措施，并公告周围居民，防止吹管、锅炉排气噪声扰民。

（四）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。除灰渣系统采用灰、渣分除，干灰粗、细分储方式。灰、渣和脱硫石膏等一般工业固体废物应立足于综合利用，综合利用不畅时运至灰场贮存，灰场应按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单 II 类场地有关要求进行建设和使用。加强灰场管理、监测，按报告书论证结果，设置一定的防护距离，防止对周边环境敏感目标及地下水环境造成污染。脱硝系统产生的废催化剂等危险废物应交由资质单位处理处置。生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理。

（五）强化风险防范和应急措施。制定并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案相衔接。加强对脱硫、脱硝、除尘等

系统设施和码头的运行管理；设置足够容量的应急事故池，码头配备围油栏、吸油材料等应急设备。一旦出现事故，及时采取措施，防止造成环境污染。

（六）本项目配套送变电设施运行对电磁环境的影响执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应要求。

（七）强化污染源管理工作。按照国家和省有关规定规范设置排污口，安装烟气在线监控装置，并与环保部门联网。

（八）做好施工期的环境保护工作。合理安排施工时间，采用先进施工工艺，并严格落实海洋生态补偿措施。施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），扬尘排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。按照《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办〔2012〕5号）的要求，开展施工期环境监理工作。

（九）在项目施工和运营过程中，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。

（十）本项目二氧化硫、氮氧化物排放量应分别控制在 368 吨/年、942 吨/年以内，具体总量控制指标由汕头市环保局核拨。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、报告书经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定向我厅申请项目竣工环境保护验收。

建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由汕头市环保局和我厅环境监察局负责。

5 环保措施落实情况调查

5.1 环评报告书措施落实情况

环境影响报告书中涉海工程各项环境保护要求及措施落实情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 环境影响报告书要求的环保措施落实情况

环评要求防治措施	实际落实情况	是否符合
施工期污染防治措施		
1、水污染防治措施		
1.1 在施工场地设置简易隔油池、厕所及化粪池，对施工队伍居住地的食堂、浴室及厕所粪便污水进行预处理，使污水在池中充分停留消化后委托环卫部门及时清运。	有变化，妥善处置。 项目租用周边莲花心社区居民作为施工人员的办公生活用房，施工人员生活污水依托租住民居的生活污水处理设施初步处理后排入市政污水管网；施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门清运。	符合
1.2 施工机械维修过程中产生的油污水应予以收集，统一处理后委托环卫部门及时清运。本项目施工污水经必要的初级处理例如隔油池、沉淀池处理后委托当地环卫部门及时清运。	有变化，妥善处置。 施工场地不设置机械维修场所，现场存在就地临时维修，由维修单位进场维修，因船舶等机械维修产生的油污水集中收集，由维修单位华远星海运有限公司自行委托资质单位处理，本项目施工期含油污水委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。	符合
1.3 船舶含油污水应当按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》收集至岸上或水上移动油污水接收设施。船舶为流动污染源，不得直接排海，向其他海域排放污水执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83），要求选择在开阔的水域于落潮时段排放。对于施工人员所产生的生活污水应尽量减少发生量；船上清洗禁止使用含磷洗衣粉。	已落实。 施工期间产生的船舶污水由施工船舶自行委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。	符合
2、环境空气污染防治措施		
2.1 施工现场的砂石料统一堆放，水泥设专门库房存贮。减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。	已落实。 施工现场堆存砂石料，减少了搬运环节，搬运时轻举轻放。	符合

2.2 开挖时对作业面和土堆喷水，保持一定湿度，以减少扬尘量。开挖的泥土和建筑垃圾及时运走，防止长期堆放表面干燥起尘或被雨水冲刷。	已落实。 开挖过程中采取了洒水降尘措施，开挖土方用作填方，施工场地建筑垃圾已委托广东高达建设工程有限公司处理。	符合
2.3 运输车辆采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒。及时清扫散落在地面上的泥土和建材。冲洗轮胎，定时洒水压尘。减少运输过程中的扬尘。	已落实。 施工便道日常洒水，并安排人员清扫路面，运输车辆运输材料时采取遮盖密闭措施。	符合
2.4 首选使用商品混凝土。进行现场搅拌砂浆、混凝土时，做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌须设置在棚内。搅拌时须有喷雾降尘措施。	已落实。 施工主要采用商品混凝土，减少了混凝土拌和站粉尘污染。	符合
2.5 施工现场须设围栏或部分围栏，控制扬尘扩散范围；当风速大时，应停止施工作业。并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖。	已落实。 施工场地设置围栏，现场预制混凝土由场外搅拌站罐车运输，堆存的砂粉等材料均遮盖处理。	符合
2.6 排烟大的施工机械须安装消烟装置，降低环境污染程度。	已落实。 现场排烟大的施工机械均带有消烟装置。	符合
3、噪声防治措施		
3.1 合理安排施工作业时间。严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业，如确需夜间施工必须取得有关环保部门的批准。	已落实。 施工前已制定了施工方案，已合理安排施工时间，施工期间严格执行各项噪声管理规定，施工期间噪声监测结果符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	符合
3.2 采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具。同时采用噪声低的施工方法。施工机械放置于对周围敏感点造成影响最小的地点。在高噪声设备周围设置掩蔽物。	已落实。 选用了低噪声的施工机械，施工机械布设合理，机械设备产生的噪声在可控范围内。	符合
3.3 混凝土需要连续浇灌时，将搅拌机运行时间缩短到最低限度。对于因工程或施工工艺需要连续操作的高噪声，则应征环保部门的同意。	已落实。 混凝土采用商品混凝土；施工期间严格落实各项声环境保护措施，施工期间未收到噪声影响相关的环保投诉。	符合
3.4 施工过程中各种运输车辆的运行，会引起敏感点噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。	已落实。 已限制施工区运输车辆车速，并设置专人管理，	符合

	控制行车密度。	
4、固体废物防治措施		
4.1 施工产生的渣土和建筑垃圾应及时清运至规定的地点进行堆放或填埋，对其中具有利用价值的加以回收，生活垃圾集中收集并统一清运。	有变化，妥善处置。 场平过程中开挖土石方用作填海土石方，土石方基本平衡，无弃土产生；施工场地建筑垃圾已委托广东高达建设工程有限公司处理。	符合
4.2 工程施工过程中产生的危险废物（蓄电池、废油等），按规范设置临时危废储存点进行收集分类收集储存，定期外运，委托有相关资质单位处置。	有变化，妥善处置。 现场存在就地临时维修，由维修单位进场维修，因船舶等机械维修产生的危险废物集中收集，由维修单位华远星海运有限公司自行委托资质单位处理，施工期危险废物委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。	符合
4.3 船舶垃圾应严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83），定期回收运至岸上附近垃圾处理厂。	已落实。 施工期间产生的船舶垃圾由施工船舶自行委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。	符合
4.4 疏浚土考虑全部外运，疏浚土方外抛至汕头表角疏浚物海洋倾倒区。	已落实。 项目已取得海洋倾倒许可，疏浚土均已运至汕头表角疏浚物海洋倾倒区倾倒。	符合
5、施工期海洋生态保护措施		
5.1 合理安排施工进度，注意环境保护敏感目标，疏浚施工时应尽量避开经济鱼虾类的繁殖季节。恶劣天气条件下提前做好施工安全防护工作或停止施工作业。	已落实。 施工前制定了合理的施工方案，疏浚时间均安排在下半年，避开了幼鱼、幼虾繁殖保护期。	符合
5.2 减少挖泥船溢流对施工区水域环境的影响。疏浚作业时，对悬浮物进行跟踪监测，建立疏浚物超标警报制度。	已落实。 施工时将悬浮沙产生环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内，减少了悬沙扩散，施工期间已进行环境跟踪监测。	符合
5.3 施工船舶含油污水应按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》收集至岸上或水上移动油污水接收设施，不得直接排海，向其他海域排放污水执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）。施工船舶生活污水应尽量减少发生量，船	已落实。 各大型施工船舶设置了相应的防污设备和器材，设置了废油舱，暂	符合

上清洗禁止使用含磷洗衣粉；船舶垃圾严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83），定期回收运至岸上附近垃圾处理厂。	存施工残油、废油和含油污水，配备了油污记录簿，施工期产生的船舶污水、船舶垃圾由施工船舶自行委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理。	
5.4 填海工程需先筑堤，形成围堰后再填海，以减少对海水的污染，并有效利用土方量。	已落实。 填海工程采用先围后填的方式填海，场平过程中开挖土石方用作填海土石方，项目土石方基本平衡，无弃土弃渣。	符合
5.5 围堰时需注意潮汐情况，以避免在天文大潮或者其他海水流动强烈下施工，尽可能在退潮底泥出露时高强度填筑。	已落实。 围堰施工时已避开大潮期，施工中严格落实施工方案中相关要求。	符合
5.6 岸坡用大块石或水泥护面，以防止波浪及水流冲刷岸坡，导致泥沙入海。	已落实。 施工过程中采取了有效的水土保持措施，岸坡采用水泥护面及石块护面，减少泥沙冲刷入海。	
5.7 施工期船舶通行前，应向海事部门申请发布航行通告，自觉服从海上交通主管部门和海事部门的安排和调度，保证船舶通航安全。	已落实。 船舶施工前已办理水上水下作业许可证，施工船舶海上施工前已按规定向海事部门报备。	符合
5.8 在人工鱼礁区附近应尽量降低施工强度，以有效降低施工对人工鱼礁区的影响。	已落实。 项目在施工前制定了合理的施工方案，并经监理审批通过，施工过程中严格按照施工方案执行，控制施工进度和施工强度。	
5.9 施工作业开始之前的 5 分钟内通过肉眼和望远镜监视水面，确保没有海豚出没时可以开始作业。施工作业期间附近有海豚出现时作业可以照常进行，不必停止作业。	已落实。 施工过程中采用了软启动的作业方式，施工大型船舶均配备了白海豚观察员。	符合
营运期污染防治措施		
1、水污染防治措施		
1.1 设置油污接收处理设施，船舶污水收集至岸上统一处理或交由有资质的单位进行处理，不在港区排放。	已落实。 码头已设置船舶污水接收装置，船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，船舶生活污水纳入码头后方厂区生活污水	符合

	处理站处理。含油污水处理站及生活污水处理站均已完工，具备可依托性。	
1.2 码头区含煤雨污水、码头设备等冲洗产生的含煤污水经含煤废水处理站处理后回用。	已落实。 码头区含煤雨污水、码头设备等冲洗产生的含煤污水经码头沉砂井处理后排入后方厂区煤污水处理站处理，处理后回用。煤污水处理站已完工，具备可依托性。	符合
1.3 电厂温排水排放口应位于低潮线以下，电厂取排水位置，要求设置明显标志；电厂应定期对加氯系统进行安全检查，尤其是余氯分析仪的正常运行，确保温排水出口处余氯浓度控制在 0.2mg/L。	已落实。 温排水排放口位于低潮线以下，取排水口已按规范要求设置；电厂运行期间进行日常维护，定期检查加氯系统。	符合
2、煤尘防治措施		
2.1 煤码头运输装卸过程设置降尘洒水设施，码头后方 T0 转运站设置除尘器，码头带式输送机的高架栈桥两侧设置高度 2.5m 挡风板。	有变化，妥善处置。 煤码头运输装卸过程已设置降尘洒水设施，抑尘效率在80%~90%间；码头后方T0转运站已设置除尘器，除尘效率约99%；码头高架栈桥两侧已设置挡风板，挡风板高度约1.8m。码头运行期间已进行煤码头区域煤尘无组织监测，监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，因此挡风板高度与环评相比虽降低了0.7m，但未导致煤尘治理效果明显弱化。	符合
3、固体废物防治措施		
3.1 生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理；船舶垃圾交由有资质的环境服务公司进行收集外运处理。	已落实。 本项目只接收船舶生活垃圾，船舶垃圾分类收集后与生活垃圾一同交由当地环卫部门处理。	符合
4、海洋生态保护措施		
4.1 在冷却水取水口取水泵房设旋转滤网、拦污栅和移动清污	已落实。	符合

机，阻拦海水中的生物被动吸入和受损伤。	冷却水取水口水泵房已设置旋转滤网、拦污栅和移动清污机。	
4.2 工程设计进水流速应采取小于海域评价流速的措施，避免水生生物被动吸入受损。	已落实。 取水口进水流速已进行控制，确保水生生物损失降到最低。	符合
4.3 在取水口取水头的位置设计时，需避开表层浮性鱼卵、仔鱼比较集中的上层海水。	已落实。 取水口取水头位置已避开表层海水。	符合
4.4 选择适合本海域生长的鱼类进行放流。与海洋渔业主管部门协商相关生态补偿的办法。	已落实。	符合
4.5 选择适合本海域生长的贝类底播。与海洋渔业主管部门协商相关生态补偿的办法。	项目已制定海洋生态保护修复方案及签订增殖放流服务合同。	符合
4.6 在人工护岸中进行贝类增殖，构建人工生态护岸。重建海岸生态系统，净化海岸环境。		符合
4.7 对护岸和护坡进行绿化美化，增加生态护坡。提升景观环境，发挥岸线的景观功能。	已落实。 护岸和护坡进行绿化美化，增加生态护坡。	符合
5、环境风险防范措施及应急预案		
5.1 为了在发生海上溢油事故时，能及时作出反应，对溢油事故作出最快速、最有效的处理。建设单位应制定海上溢油应急预案，用于项目港区附近海域所发生的溢油应急处理。	已落实。 建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案，备案编号440501-2023-002-M；建设单位成立了应急指挥机构，定期组织环境污染事件应急演练；码头已配备围油栏、吸油材料等溢油应急设备；码头T0转运站西侧已设置应急事故池，事故池有效容积356m ³ 。	符合
5.2 建立良好的安全管理制度、作业人员进行良好的技术和安全培训、得力的安全监督项能有效地控制事故的发生。建立安全管理体系，制定各项安全管理制度和不断完善操作规程，加强安全管理，提高人员素质，来预防和减少事故的发生。码头管理部门应当制定应急预案，将应急预案、应急设备和器材配置情况报主管海事局备案，并按应急预案组织人员进行培训和演练。		
5.3 港口、码头、装卸站以及从事船舶修造的单位应当配备与其装卸货物种类和吞吐能力或者修造船舶能力相适应的污染监视设施和污染物接收设施，并使其处于良好状态。应当制定有关安全营运和防治污染的管理制度，按照国家有关防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境的规范和标准，配备相应的防治污染设备和器材，并通过海事管理机构的专项验收。		
5.4 强化风险防范和应急措施。制定并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案相衔接。加强对码头的运行管理；设置足够容量的应急事故池，码头配备围油栏、吸油材料等应急设备。一旦出现事故，及时采取措施，防止造成环境污染。		



图 5.1-1 主要施工环节



图 5.1-2 施工现场临时厕所



图 5.1-3a 施工期道路洒水降尘



图 5.1-3b 施工期现场道路清扫



图 5.1-4a 边坡绿化



图 5.1-4b 裸土绿网覆盖

序号	时间	地点	天气	白海豚数量	行为	备注
1	2023.05.15	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
2	2023.05.16	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约300m
3	2023.05.17	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约400m
4	2023.05.18	汕头湾	晴	3	游动	距离岸边约200m
5	2023.05.19	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约600m
6	2023.05.20	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约100m
7	2023.05.21	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
8	2023.05.22	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
9	2023.05.23	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
10	2023.05.24	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
11	2023.05.25	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
12	2023.05.26	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
13	2023.05.27	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
14	2023.05.28	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
15	2023.05.29	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
16	2023.05.30	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
17	2023.05.31	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
18	2023.06.01	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
19	2023.06.02	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
20	2023.06.03	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
21	2023.06.04	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
22	2023.06.05	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
23	2023.06.06	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
24	2023.06.07	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
25	2023.06.08	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
26	2023.06.09	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
27	2023.06.10	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
28	2023.06.11	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
29	2023.06.12	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
30	2023.06.13	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
31	2023.06.14	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
32	2023.06.15	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
33	2023.06.16	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
34	2023.06.17	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
35	2023.06.18	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
36	2023.06.19	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
37	2023.06.20	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
38	2023.06.21	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
39	2023.06.22	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
40	2023.06.23	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
41	2023.06.24	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
42	2023.06.25	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
43	2023.06.26	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
44	2023.06.27	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
45	2023.06.28	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
46	2023.06.29	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
47	2023.06.30	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
48	2023.07.01	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
49	2023.07.02	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
50	2023.07.03	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m

序号	时间	地点	天气	白海豚数量	行为	备注
1	2023.07.04	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
2	2023.07.05	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约300m
3	2023.07.06	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约400m
4	2023.07.07	汕头湾	晴	3	游动	距离岸边约200m
5	2023.07.08	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约600m
6	2023.07.09	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约100m
7	2023.07.10	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
8	2023.07.11	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
9	2023.07.12	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
10	2023.07.13	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
11	2023.07.14	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
12	2023.07.15	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
13	2023.07.16	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
14	2023.07.17	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
15	2023.07.18	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
16	2023.07.19	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
17	2023.07.20	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
18	2023.07.21	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
19	2023.07.22	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
20	2023.07.23	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
21	2023.07.24	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
22	2023.07.25	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
23	2023.07.26	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
24	2023.07.27	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
25	2023.07.28	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
26	2023.07.29	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
27	2023.07.30	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
28	2023.07.31	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
29	2023.08.01	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
30	2023.08.02	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
31	2023.08.03	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
32	2023.08.04	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
33	2023.08.05	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
34	2023.08.06	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
35	2023.08.07	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
36	2023.08.08	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
37	2023.08.09	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
38	2023.08.10	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
39	2023.08.11	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
40	2023.08.12	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
41	2023.08.13	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
42	2023.08.14	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
43	2023.08.15	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
44	2023.08.16	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
45	2023.08.17	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
46	2023.08.18	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m
47	2023.08.19	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约300m
48	2023.08.20	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约400m
49	2023.08.21	汕头湾	晴	1	游动	距离岸边约500m
50	2023.08.22	汕头湾	晴	2	游动	距离岸边约200m

图 5.1-5 施工期白海豚观察记录



图 5.1-6 施工期部分船舶污染物接收证明



图 5.1-7 营运期码头船舶污水接收装置



图 5.1-8 营运期含油污水处理站（油水分离器）



图 5.1-9 营运期含油污水处理站（再生油箱）



图 5.1-10 营运期生活污水处理站



图 5.1-11 营运期煤污水处理站



图 5.1-12 营运期码头应急事故池



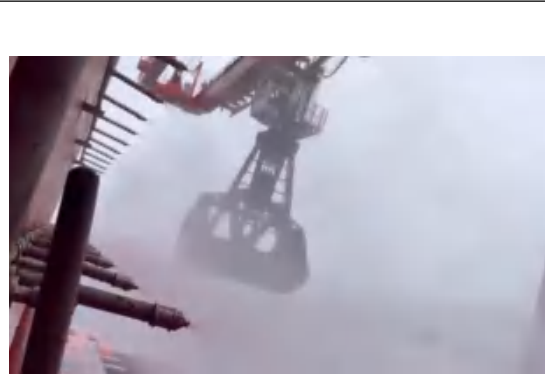
高架栈桥两侧挡风板



干雾除尘设施



转运站除尘器



装卸过程降尘洒水设施

图 5.1-13 营运期码头煤尘处理设施

[illegible]

图 5.1-14 2022 年 8 月增殖放流验收表



图 5.1-15 2022 年 8 月增殖放流现场

5.2 批复意见落实情况

环评批复中提出的涉海工程各项环境保护要求及措施落实情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 环评批复落实情况

序号	批复意见	落实情况	是否符合
1	严格落实大气污染防治措施。对物料储运工序采取粉尘控制措施，大气污染物无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。	煤码头运输装卸过程已设置降尘洒水设施，抑尘效率在 80%~90% 间；码头后方 T0 转运站已设置除尘器，除尘效率约 99%；码头高架栈桥两侧已设置挡风板，挡风板高度约 1.8m。码头运行期间已进行煤码头区域煤尘无组织监测，监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，因此挡风板高度与环评相比虽降低了 0.7m，但未导致煤尘治理效果明显弱化。	符合
2	严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置给排水和回用水系统。各类工业废水、生活污水及初期雨水等经处理后回用，不得外排。直流冷却系统温排水排海，应科学布设取水口和温排水排放口，采取有效措施减轻温排水温升、余氯等对周围海域生态环境产生不利影响；在温排水影响范围内合理设置监测点，实行常年动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。船舶污水按照海事部门要求处置，不得直接排放。	本项目按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则建设给排水及回用水系统，各类工业废水、生活污水及初期雨水等经处理后回用，均不外排；温排水用海方案已经过专家审查，取水口和温排水排放口已科学布设，并采取优化设计、控制流速、设置拦污栅等措施减轻温排水温升、余氯等对周围海域生态环境的影响；项目已在温排水影响范围内进行余氯、海域温升等环境监测，并制定了常年动态监测计划；船舶污水不直接排海，施工期船舶污水委托汕头市海虹外轮船舶服务有限公司进行处理，营运期间船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，生活污水纳入码头后方厂区生活污水处理站处理。	符合
3	强化风险防范和应急措施。制定并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案相衔接。加强对码头的运行管理；设置足够容量的应急事故池，码头配备围油栏、吸油材料等应急设备。一旦出现事故，及时采取措施，防止造成环境污染。	建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案，备案编号 440501-2023-002-M；建设单位成立了专门的应急指挥机构，码头已配备围油栏、吸油材料等溢油应急设备；码头 T0 转运站西侧已设置应急事故池，有效容积 356m ³ 。	符合
4	强化污染源管理工作。按照国家和省有关规定	建设单位已取得排污许可证	符合

	规范设置排污口。	(91440500560844279W001P)， 温排水排放口已按规范设置了标识牌。	
5	做好施工期的环境保护工作。合理安排施工时间，采用先进施工工艺，并严格落实海洋生态补偿措施。按照《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办〔2012〕5号）的要求，开展施工期环境监理工作。	项目施工期间制定了科学合理的施工方案，施工期采取了有效的环境保护措施，未发生重大环境污染事件。项目由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展环境监理工作。	符合
6	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。	项目环保投资已纳入工程投资概算。	符合
7	报告书经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。	项目建设未发生重大变动。	符合
8	项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定向我厅申请项目竣工环境保护验收。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由汕头市环保局和我厅环境监察局负责。	项目建设严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。	符合

6 施工期环境影响回顾调查

6.1 施工期海域环境监测

6.1.1 施工期调查概况

本项目委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院承担施工期海域环境监测工作，监测单位根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》及项目环境影响报告书相关要求，于2020年10~11月完成第一期监测（即工程开工前的环境本底调查监测），2021年1~2月进行了第二期施工期监测；2021年4~7月进行了第三期施工期监测；2021年8~10月进行了第四期施工期监测，2021年10~12月进行了第五期施工期监测，2022年01~04月进行了第六期施工期监测，2022年05~06月进行了第七期施工期监测，2022年07~09月进行了第八期施工期监测，2023年01~03月进行了第九期施工期监测。施工期主要监测对象为海水水质、海洋沉积物、海洋生物及施工期间污染物排放状况、环境保护措施落实情况等，其中沉积物只在第一期及第二期海洋环境影响跟踪监测中进行了调查。

根据本项目环评中施工期海洋环境监测计划进行监测站位布设，在厂取水口和排水口附近各布设1个监测站位，在港池附近布设1个监测站位，在防波堤附近布设1个监测站位，在航道附近布设2个监测站位。此外，为了监测本项目的建设对附近海洋保护区的影响，施工期间在广澳湾海洋保护区增设1个监测站位。监测站位具体位置见表6.1.1-1及图6.1.1-1，监测内容及方法见表6.1.1-2。

表 6.1.1-1 监测项目一览表

站位	东经	北纬	监测内容	所在环境功能区
1	116°38'06.2"E	23°9'49.0"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	海门港口航运区
2	116°38'30.9"E	23°9'39.3"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	
3	116°38'04.7"E	23°9'26.2"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	
4	116°38'20.3"E	23°9'16.5"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	
5	116°37'50.5"E	23°8'07.4"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	海门湾-广澳湾 农渔业区
6	116°38'19.2"E	23°8'07.3"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	
7	116°43'05.5"E	23°7'50.6"N	水质、沉积物、浮游生物、底栖生物	广澳湾海洋保护区

表 6.1.1-2 监测项目及方法

监测内容	监测项目	检测方法	标准编号
海水	水深	重量法	GB 17378.4-2007
	水温	温度计法	GB 17378.4-2007
	盐度	盐度计法	GB 17378.4-2007
	pH 值	pH 计法	GB 17378.4-2007
	溶解氧	碘量法	GB 17378.4-2007
	悬浮颗粒物（SPM）	重量法	GB 17378.4-2007
	氨氮	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007
	硝酸盐氮	镉柱还原法	GB 17378.4-2007
	亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007
	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007
	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007
	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
	砷	原子荧光法	GB 17378.4-2007
	汞	原子荧光法	GB 17378.4-2007
海洋沉积物	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.5-2007
	有机碳	重铬酸盐氧化-还原容量法	GB 17378.5-2007
	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.5-2007
	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007
海洋沉积物	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007
	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007
	砷	原子荧光法	GB 17378.5-2007
	汞	原子荧光法	GB 17378.5-2007
海洋生物	叶绿素 a	分光光度法	GB 17378.5-2007
	浮游植物	近海污染生态调查和生物监测	GB 17378.5-2007
	浮游动物	近海污染生态调查和生物监测	GB 17378.5-2007
	底栖生物	近海污染生态调查和生物监测	GB 17378.5-2007

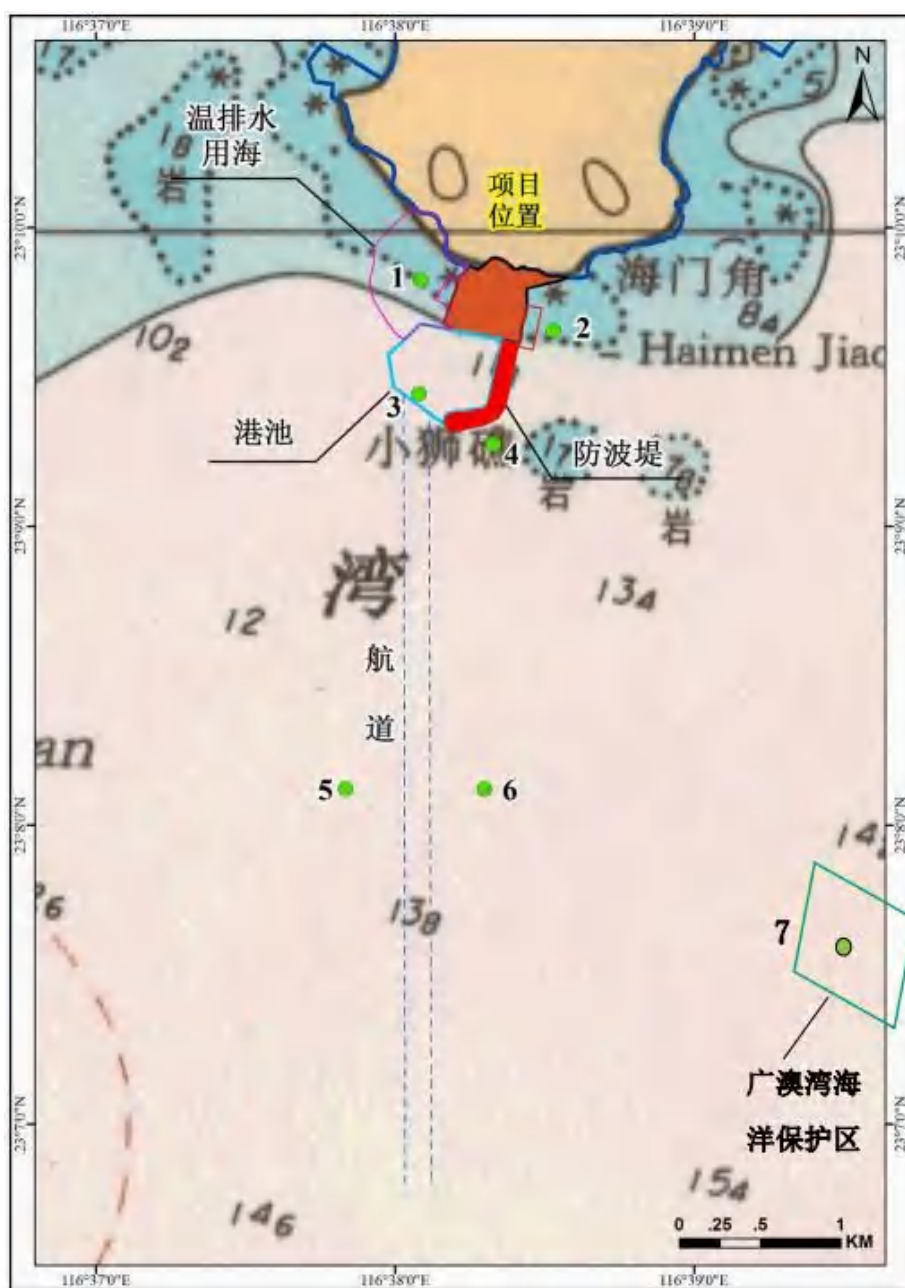


图 6.1.1-1 海洋环境监测站位

6.1.2 施工期海水水质监测结果及评价

水质监测结果及水质评价结果见表 6.1.2-1 至表 6.1.2-18。

1、海门港口航运区

该功能区执行海水水质三类标准，该功能区有 1#、2#、3#、4#共 4 个站位。

2020 年 10 月小潮期和 11 月大潮期、2021 年 1 月小潮期和 2 月大潮期、2021 年 4 月小潮期和 7 月大潮期、2021 年 9 月小潮期和 10 月大潮期、2021 年 11 月小潮期和 12 月大潮期、2022 年 06 月 15 日大潮期和 06 月 23 日小潮期、2022

年 08 月 17 日大潮期和 09 月 25 日小潮期调查海域所有站位的所有评价因子指标均符合港口航运区要求执行的海水水质第三类标准。

2022 年 03 月小潮期和 2022 年 04 月大潮期调查海域超标因子为无机氮，超标率为 100%，超标倍数在 1.62~3.54 倍之间，其他各评价因子指标均达到海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第三类标准。

2023 年 01 月 13 日小潮期和 2023 年 02 月 04 日大潮期调查海域超标因子为无机氮，3#表层无机氮水质略超标。2023 年 01 月 13 日小潮期调查海域无机氮超标率为 12.5%，超标倍数 1.12；2023 年 02 月 04 日大潮期调查海域无机氮超标率为 12.5%，超标倍数 1.12。其他各评价因子指标均符合海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第三类标准。

2、海门湾-广澳湾农渔业区

该功能区执行海水水质二类标准，该农渔业区有 5#、6#共 2 个站位。

2020 年 11 月大潮期、2021 年 1 月小潮期和 2 月大潮期、2021 年 4 月小潮期和 7 月大潮期、2021 年 9 月小潮期和 10 月大潮期、2021 年 11 月小潮期和 12 月大潮期、2022 年 06 月 15 日大潮期和 06 月 23 日小潮期、2023 年 01 月 13 日小潮期和 02 月 04 日大潮期调查海域所有站位的所有评价因子指标均达到海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第二类标准。

2020 年 10 月小潮期调查海域超标因子为铅，超标率为 25%，超标倍数为 2.54，其他各评价因子指标均达到海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第二类标准。

2022 年 03 月小潮期和 2022 年 04 月大潮期调查海域超标因子为无机氮，超标率为 100%，超标倍数为 2.64~3.98 倍之间，其他各评价因子指标均符合海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第二类标准。

2022 年 08 月 17 日大潮期和 09 月 25 日小潮期调查海域超标因子为溶解氧，超标率为 25%，超标倍数分别为 1.22 和 1.08，除 5#底层溶解氧超标外，其他各评价因子指标均符合海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海水水质第二类标准。

3、广澳湾海洋保护区

该功能区执行海水水质一类标准，该保护区设置了 1 个监测站位（7#）。

2021 年 2 月大潮期、2022 年 08 月 17 日大潮期和 09 月 25 日小潮期所有评

价因子指标均达到海水水质第一类标准。

2020 年 10 月小潮期、2021 年 7 月大潮期调查海域超标因子为铅，其他各评价因子指标均达到广澳湾海洋保护区要求执行的海水水质第一类标准。2020 年 10 月小潮期铅超标率为 100%，超标倍数分别为 2.10 和 1.90；2021 年 7 月大潮期铅超标率为 50%，超标倍数为 1.16。

2020 年 11 月大潮期、2022 年 3 月小潮期和 04 月大潮期、2022 年 06 月 15 日大潮期和 06 月 23 日小潮期、2023 年 01 月 13 日小潮期和 02 月 04 日大潮期调查海域主要超标因子为无机氮，其他各评价因子指标均达到海水水质第一类标准。2020 年 11 月大潮期无机氮超标率为 100%，超标倍数分别为 1.18 和 1.05；2022 年 3 月小潮期和 04 月大潮期无机氮超标率为 100%，超标倍数在 1.62 和 4.04 之间；2022 年 06 月 15 日大潮期和 06 月 23 日小潮期无机氮超标率为 100%，超标倍数在 1.01 和 1.21 之间；2023 年 01 月 13 日小潮期和 02 月 04 日大潮期无机氮超标率为 100%，超标倍数在 1.50 和 1.93 之间。

2021 年 9 月小潮期调查海域超标因子为锌和铅，锌超标率为 100%，超标倍数为 1.1 和 1.0，铅超标率为 50%，超标倍数为 1.2，其他各评价因子指标均达到海水水质第一类标准。

2021 年 10 月大潮期、2021 年 12 月大潮期调查海域超标因子为锌，锌超标率为 100%，超标倍数在 1.15 和 1.7 之间，其他评价因子指标均达到海水水质第一类标准。

2021 年 11 月小潮期调查海域超标因子为无机氮和锌，无机氮超标率为 100%，超标倍数为 1.41 和 1.46，锌超标率为 100%，超标倍数为 1.2 和 1.3，其他各评价因子指标均达到海水水质第一类标准。

本项目施工期对海水水质的影响主要来自施工过程中产生的悬浮泥沙，高浓度悬浮泥沙影响范围较小，扩散范围有限，且施工期间产生的生活污水及船舶污水均妥善处理，不直接排海，因此对海水中无机氮、铅、锌等影响较小。

根据工程施工前环境本底调查监测（即 2020 年 10~11 月第一期监测）结果，海门湾-广澳湾农渔业区存在铅超标现象，超标率为 25%，超标倍数为 2.54，其他评价因子均符合海水水质第二类标准；广澳湾海洋保护区存在铅和无机氮超标现象，超标率为 100%，铅超标倍数为 2.4 及 1.9，无机氮超标倍数为 1.18 及 1.05，

其他评价因子均符合海水水质第一类标准；海门港口航运区监测站位所有评价因子均符合海水水质第三类标准。因此，本项目施工前调查海域便已存在铅和无机氮超标现象，铅和无机氮超标原因与本项目施工关系不大。

根据黄沛桓、王刚、黄子茵、管东生《华南近岸海域水质评价及其影响因素》（热带地理，2021年1月第41卷第1期）：华南近岸海域出现N、P超标情况，可能与当地海水养殖、生活废水排放有紧密的联系。海门湾北侧为练江入海口，入海河流若无机氮超标则会引起附近海域无机氮超标，尤其是连续降雨后，淡水团带来大量无机氮，容易造成该海域无机氮浓度升高；另一方面，项目附近还存在养殖区及渔港，养殖活动也可能会引起无机氮超标。

近岸海域入海污染物主要通过河流携带、直排工业污染源排放以及市政排污口排放等方式进入海洋，调查海域内锌和铅超标原因可能与近岸海域养殖活动等有关，海门湾-广澳湾农渔业区2022年08月17日大潮期和09月25日小潮期溶解氧的超标也可能与近岸海域养殖活动有关。

表 6.1.2-1a 2020 年 10 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L								μg/L						
1	表层	26.6	12.4	8.18	6	0.44	25	0.0332	0.0333	0.0304	0.097	<0.0035	0.04	<0.1	<0.01	<0.01	4.46	1.2	1.1
	底层	26.4	14.6	8.14	6.6	0.2	44	0.0184	0.05	0.0949	0.163	/	0.044	<0.1	<0.01	0.02	1.27	5.5	0.7
2	表层	26.6	21.8	8.18	8.2	0.22	43	0.0159	0.0319	0.0318	0.080	<0.0035	0.024	<0.1	<0.01	<0.01	1.64	1.4	2
	底层	22.3	19.5	8.17	8.3	0.24	47	0.0206	0.0374	0.0338	0.092	/	0.033	<0.1	<0.01	0.04	1.79	1.2	0.5
3	表层	22.5	16	8.2	8	0.2	91	0.0203	0.0438	0.0878	0.152	<0.0035	0.048	<0.1	<0.01	0.01	2.84	1.9	1.1
	底层	22.3	13.1	8.21	8.7	0.44	23	0.0224	0.0369	0.1057	0.165	/	0.012	<0.1	<0.01	0.02	1.95	1.6	0.3
4	表层	22.6	15	8.22	7.7	0.27	82	0.0132	0.0376	0.1041	0.155	<0.0035	0.016	<0.1	<0.01	<0.01	3.18	1.4	0.6
	底层	22.4	14.4	8.21	8.2	0.14	86	0.01	0.0552	0.0426	0.108	/	0.028	<0.1	<0.01	<0.01	1.53	2.5	0.6
5	表层	22.7	14	8.22	9.2	0.12	90	0.015	0.0392	0.0433	0.098	<0.0035	0.001	<0.1	<0.01	0.6	12.7	1.5	0.6
	底层	22.5	19	8.21	8	0.28	35	0.0216	0.0399	0.0355	0.097	/	0.002	<0.1	<0.01	<0.01	2.37	0.8	0.6
6	表层	22.6	16.6	8.24	8.2	0.28	101	0.0156	0.0439	0.0544	0.114	<0.0035	0.03	<0.1	<0.01	<0.01	1.94	1	0.6
	底层	22.4	18.2	8.26	8.1	0.52	45	0.023	0.0482	0.0558	0.127	/	0.015	<0.1	<0.01	<0.01	3.41	1.3	0.7
7	表层	22.5	14.7	8.29	8.6	0.28	18	0.0055	0.0423	0.0423	0.090	<0.0035	0.01	<0.1	<0.01	0.01	2.4	0.9	0.5
	底层	22.3	14.7	8.27	8.1	0.44	48	0.0071	0.0561	0.0172	0.080	/	0.012	<0.1	<0.01	0.02	1.9	4.1	0.6
最小值		22.3	12.4	8.14	6.0	0.12	18	0.0055	0.0319	0.0172	0.080	<0.0035	0.001	<0.1	<0.01	<0.01	1.27	0.8	0.3
最大值		26.6	21.8	8.29	9.2	0.52	101	0.0332	0.0561	0.1057	0.165	<0.0035	0.048	<0.1	<0.01	0.60	12.7	5.5	2.0
平均值		23.3	16.0	8.21	8.0	0.29	56	0.0173	0.0426	0.0557	0.116	<0.0035	0.023	<0.1	<0.01	0.10	3.10	1.9	0.8

表 6.1.2-1b 2020 年 11 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L									μg/L					
1	表层	26.3	36.0	7.78	6.3	0.64	11	0.023	0.183	<0.0004	0.206	<0.0035	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	0.84	1.1	1.1
	底层	25.9	34.1	7.83	6	0.55	10	0.014	0.255	<0.0004	0.269	/	0.013	<0.1	<0.01	0.03	<0.03	1.1	1.3
2	表层	26.4	36.7	7.83	7.9	0.48	9	0.016	0.212	<0.0004	0.228	<0.0035	0.010	<0.1	<0.01	0.02	0.28	0.8	0.5
	底层	26	35.2	7.77	6.8	0.57	23	0.012	0.222	<0.0004	0.234	/	0.012	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.8	0.5
3	表层	26.4	34.1	7.78	6.6	0.46	11	0.019	0.26	0.011	0.290	<0.0035	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.8	0.5
	底层	26.1	34.1	7.7	6.1	0.56	12	0.022	0.205	0.001	0.228	/	0.006	<0.1	<0.01	0.01	<0.03	1.1	0.4
4	表层	26.4	34.3	7.69	7.2	0.52	12	0.022	0.203	0.001	0.226	<0.0035	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.7	0.8
	底层	26.1	36.3	7.81	7.1	0.4	15	0.019	0.217	0.005	0.241	/	0.010	<0.1	<0.01	0.02	<0.03	0.9	0.6
5	表层	26.5	36.1	7.77	8.3	0.39	6	0.008	0.234	0.004	0.246	<0.0035	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.5	<0.4
	底层	26.4	36.2	7.73	7.6	0.4	9	0.008	0.25	<0.0004	0.258	/	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.9	<0.4
6	表层	26.5	35.2	7.83	8.6	0.59	5	0.01	0.206	<0.0004	0.216	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.6	1.1
	底层	26.4	35.4	7.96	7.8	0.56	7	0.009	0.17	<0.0004	0.179	/	0.008	<0.1	<0.01	0.01	<0.03	0.6	0.4
7	表层	26.6	35.5	7.89	7.6	0.4	5	0.011	0.224	<0.0004	0.235	<0.0035	0.009	<0.1	<0.01	0.01	<0.03	0.8	1.1
	底层	26.5	35.2	7.93	6.7	0.4	9	0.01	0.199	<0.0004	0.209	/	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.5	<0.4
最小值		25.9	34.1	7.69	6.0	0.39	5	0.008	0.170	<0.0004	0.179	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	0.28	0.5	<0.4
最大值		26.6	36.7	7.96	8.6	0.64	23	0.023	0.260	0.011	0.290	<0.0035	0.019	<0.1	<0.01	0.03	0.84	1.1	1.3
平均值		26.3	35.3	7.81	7.2	0.49	10	0.015	0.217	0.004	0.233	<0.0035	0.010	<0.1	<0.01	0.02	0.56	0.8	0.8

表 6.1.2-2a 2020 年 10 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.38	0.51	0.11	0.24	0.01	0.40	0.002	0.05	0.000	0.45	0.02	0.006
		底层	0.34	0.36	0.05	0.41	-	0.44	0.002	0.05	0.002	0.13	0.11	0.004
	2	表层	0.38	0.04	0.06	0.20	0.01	0.24	0.002	0.05	0.000	0.16	0.03	0.010
		底层	0.37	0.08	0.06	0.23	-	0.33	0.002	0.05	0.004	0.18	0.02	0.003
	3	表层	0.40	0.14	0.05	0.38	0.01	0.48	0.002	0.05	0.001	0.28	0.04	0.006
		底层	0.41	0.00	0.11	0.41	-	0.12	0.002	0.05	0.002	0.20	0.03	0.002
	4	表层	0.42	0.20	0.07	0.39	0.01	0.16	0.002	0.05	0.000	0.32	0.03	0.003
		底层	0.41	0.10	0.04	0.27	-	0.28	0.002	0.05	0.000	0.15	0.05	0.003
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.42	0.16	0.04	0.33	0.07	0.02	0.003	0.05	0.12	2.54	0.15	0.006
		底层	0.41	0.18	0.09	0.32	-	0.04	0.003	0.05	0.00	0.47	0.08	0.006
	6	表层	0.44	0.12	0.09	0.38	0.07	0.60	0.003	0.05	0.00	0.39	0.10	0.006
		底层	0.46	0.15	0.17	0.42	-	0.30	0.003	0.05	0.00	0.68	0.13	0.007
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
一类	7	表层	0.40	0.02	0.14	0.45	0.07	0.50	0.005	0.2	0.01	2.40	0.18	0.010
		底层	0.34	0.22	0.22	0.40	-	0.60	0.005	0.2	0.02	1.90	0.82	0.012
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0

表 6.1.2-2b 2020 年 11 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.02	0.43	0.16	0.52	0.01	0.19	0.002	0.05	0.000	0.084	0.02	0.006
		底层	0.03	0.51	0.14	0.67	-	0.13	0.002	0.05	0.003	0.003	0.02	0.007
	2	表层	0.03	0.03	0.12	0.57	0.01	0.10	0.002	0.05	0.002	0.028	0.02	0.003
		底层	0.03	0.40	0.14	0.59	-	0.12	0.002	0.05	0.000	0.003	0.02	0.003
	3	表层	0.02	0.44	0.12	0.73	0.01	0.09	0.002	0.05	0.000	0.003	0.02	0.003
		底层	0.10	0.55	0.14	0.57	-	0.06	0.002	0.05	0.001	0.003	0.02	0.002
	4	表层	0.11	0.31	0.13	0.57	0.01	0.09	0.002	0.05	0.000	0.003	0.01	0.004
		底层	0.01	0.34	0.10	0.60	-	0.10	0.002	0.05	0.002	0.003	0.02	0.003
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.03	0.09	0.13	0.82	0.07	0.16	0.003	0.05	0.000	0.01	0.05	0.004
		底层	0.07	0.29	0.13	0.86	-	0.16	0.003	0.05	0.000	0.01	0.09	0.004
	6	表层	0.03	0.01	0.20	0.72	0.07	0.12	0.003	0.05	0.000	0.01	0.06	0.011
		底层	0.16	0.24	0.19	0.60	-	0.16	0.003	0.05	0.002	0.01	0.06	0.004
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.74	0.40	0.2	1.18	0.07	0.45	0.005	0.2	0.010	0.03	0.16	0.022
		底层	0.63	0.74	0.2	1.05	-	0.35	0.005	0.2	0.000	0.03	0.10	0.008
超标率（%）			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.1.2-3a 2021 年 1 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L									μg/L					
1	表层	17.3	28.5	7.86	6.5	1.08	9	0.008	0.088	0.044	0.140	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	1.14	1.0	0.6
	底层	17.0	29.5	7.93	6.2	1.20	11	0.009	0.080	0.052	0.141	/	0.010	<0.1	<0.01	<0.01	0.37	1.3	<0.4
2	表层	17.3	30.3	7.94	7.9	0.98	12	0.007	0.099	0.079	0.185	<0.0035	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	0.68	4.9	<0.4
	底层	17.0	30.1	7.96	7.0	1.06	7	0.008	0.103	0.017	0.128	/	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	0.52	3.7	<0.4
3	表层	17.2	30.5	7.95	6.8	1.10	6	0.008	0.107	0.030	0.145	<0.0035	0.016	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	2.0	1.6
	底层	16.9	30.8	7.95	6.3	0.94	17	0.010	0.097	0.010	0.117	/	0.015	<0.1	<0.01	<0.01	0.23	1.9	<0.4
4	表层	17.2	31.1	7.94	7.4	0.82	11	0.008	0.102	0.013	0.123	<0.0035	0.012	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
	底层	16.9	30.3	7.96	7.2	0.89	8	0.009	0.133	0.019	0.161	/	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	0.43	0.8	0.6
5	表层	17.1	30.9	7.94	8.5	1.25	15	0.010	0.140	0.011	0.161	<0.0035	0.010	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.6	1.8
	底层	16.7	30.6	7.94	7.8	1.15	12	0.008	0.145	0.009	0.162	/	0.016	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.7	0.5
6	表层	17.1	30.5	7.93	8.9	0.91	6	0.011	0.170	0.008	0.189	<0.0035	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	0.93	1.7	<0.4
	底层	16.7	30.7	7.93	8.2	0.98	14	0.010	0.208	0.006	0.224	/	0.020	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.6	0.5
7	表层	17.3	31.1	7.93	7.8	1.00	<4	0.008	0.172	0.011	0.191	<0.0035	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	0.56	1.2	<0.4
	底层	15.6	31.0	7.92	6.9	0.80	<4	0.009	0.155	0.010	0.174	/	0.018	<0.1	<0.01	<0.01	3.71	1.3	<0.4
最小值		15.6	28.5	7.86	6.2	0.80	<4	0.007	0.080	0.006	0.117	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
最大值		17.3	31.1	7.96	8.9	1.25	17	0.011	0.208	0.079	0.224	<0.0035	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	3.71	4.9	1.8
平均值		17.0	30.4	7.93	7.4	1.01	11	0.009	0.129	0.023	0.160	<0.0035	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	0.95	1.6	0.9

表 6.1.2-3b 2021 年 2 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L								μg/L						
1	表层	18.0	34.7	8.26	7.6	0.48	10	0.002	0.067	0.032	0.101	<0.0035	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.8	0.5
	底层	17.9	36.9	8.05	7.4	0.36	12	0.006	0.004	<0.0004	0.010	/	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	1.2	0.5
2	表层	18.0	37.1	8.14	8.0	0.12	5	0.001	0.059	<0.0004	0.060	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.8	1.5
	底层	17.9	32.8	8.18	7.9	0.14	14	0.002	0.017	<0.0004	0.019	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	0.6
3	表层	18.0	33.7	8.23	8.2	0.36	7	0.001	0.197	0.013	0.211	<0.0035	0.003	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.2	<0.4
	底层	17.9	33.2	8.25	7.8	0.2	10	0.004	0.047	0.003	0.054	/	0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
4	表层	18.0	33.7	8.19	7.5	0.26	8	0.004	0.023	0.004	0.031	<0.0035	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
	底层	17.9	31.9	8.27	7.4	0.2	7	0.004	0.022	0.007	0.033	/	0.02	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	0.6
5	表层	18.0	30.7	8.26	7.8	0.35	12	0.002	0.087	0.006	0.095	<0.0035	0.012	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
	底层	17.9	33.2	8.27	7.5	0.48	11	0.005	0.015	0.005	0.025	/	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
6	表层	18.0	31.2	8.24	7.4	0.48	11	0.002	0.035	0.002	0.039	<0.0035	0.008	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.4	<0.4
	底层	17.9	28.3	8.32	7.3	0.4	9	0.012	0.101	<0.0004	0.113	/	0.013	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.2	0.5
7	表层	18.0	36.1	8.27	8.0	0.52	15	0.005	0.041	<0.0004	0.046	<0.0035	0.017	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	1.2	0.6
	底层	17.8	36.9	8.22	7.6	0.64	10	0.005	0.031	<0.0004	0.036	/	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.7	0.4
最小值		17.8	28.3	8.05	7.3	0.12	5	0.001	0.004	<0.0004	0.010	<0.0035	0.003	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.2	0.4
最大值		18.0	37.1	8.32	8.2	0.64	15	0.012	0.197	0.032	0.211	<0.0035	0.02	<0.1	<0.01	0.00	<0.03	1.2	1.5
平均值		17.9	33.6	8.23	7.7	0.36	10	0.004	0.053	0.009	0.063	<0.0035	0.010	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.6	0.7

表 6.1.2-4a 2021 年 1 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.06	0.55	0.27	0.35	0.01	0.06	0.002	0.05	0.001	0.11	0.02	0.003
		底层	0.13	0.61	0.30	0.35	-	0.10	0.002	0.05	0.001	0.04	0.03	0.002
	2	表层	0.14	0.30	0.24	0.46	0.01	0.09	0.002	0.05	0.001	0.07	0.10	0.002
		底层	0.16	0.47	0.27	0.32	-	0.22	0.002	0.05	0.001	0.05	0.07	0.002
	3	表层	0.15	0.50	0.28	0.36	0.01	0.16	0.002	0.05	0.001	0.003	0.04	0.008
		底层	0.15	0.59	0.23	0.29	-	0.15	0.002	0.05	0.001	0.02	0.04	0.002
	4	表层	0.14	0.39	0.20	0.31	0.01	0.12	0.002	0.05	0.001	0.00	0.02	0.002
		底层	0.16	0.43	0.22	0.40	-	0.09	0.002	0.05	0.001	0.04	0.02	0.003
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.60	0.24	0.42	0.54	0.07	0.20	0.003	0.05	0.001	0.01	0.06	0.018
		底层	0.60	0.40	0.38	0.54	-	0.32	0.003	0.05	0.001	0.01	0.07	0.005
	6	表层	0.63	0.15	0.30	0.63	0.07	0.28	0.003	0.05	0.001	0.19	0.17	0.004
		底层	0.63	0.32	0.33	0.75	-	0.40	0.003	0.05	0.001	0.01	0.06	0.005
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.63	0.50	0.5	0.96	0.07	0.90	0.005	0.2	0.01	0.56	0.24	0.008
		底层	0.66	0.77	0.4	0.87	-	0.90	0.005	0.2	0.01	3.71	0.26	0.008
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0

表 6.1.2-4b 2021 年 2 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.46	0.34	0.12	0.25	0.01	0.05	0.002	0.05	0.001	0.003	0.02	0.003
		底层	0.25	0.38	0.09	0.03	-	0.09	0.002	0.05	0.001	0.003	0.02	0.003
	2	表层	0.34	0.26	0.03	0.15	0.01	0.06	0.002	0.05	0.001	0.003	0.02	0.008
		底层	0.38	0.29	0.04	0.05	-	0.05	0.002	0.05	0.001	0.003	0.01	0.003
	3	表层	0.43	0.23	0.09	0.53	0.01	0.03	0.002	0.05	0.001	0.003	0.004	0.002
		底层	0.45	0.30	0.05	0.14	-	0.10	0.002	0.05	0.001	0.003	0.004	0.002
	4	表层	0.39	0.36	0.07	0.08	0.01	0.14	0.002	0.05	0.001	0.003	0.004	0.002
		底层	0.47	0.38	0.05	0.08	-	0.20	0.002	0.05	0.001	0.003	0.01	0.003
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.31	0.37	0.12	0.32	0.07	0.24	0.003	0.05	0.002	0.01	0.02	0.004
		底层	0.34	0.44	0.16	0.08	-	0.14	0.003	0.05	0.002	0.01	0.03	0.004
	6	表层	0.26	0.46	0.16	0.13	0.07	0.16	0.003	0.05	0.002	0.01	0.04	0.004
		底层	0.49	0.48	0.13	0.38	-	0.26	0.003	0.05	0.002	0.01	0.02	0.005
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.34	0.42	0.26	0.23	0.07	0.85	0.005	0.2	0.010	0.03	0.24	0.012
		底层	0.20	0.54	0.32	0.18	-	0.70	0.005	0.2	0.010	0.03	0.14	0.008
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.1.2-5a 2021 年 4 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰		mg/L								μg/L						
1	表层	20.4	34.5	8.09	6.6	1.10	5	0.009	0.016	0.016	0.041	<0.0035	0.009	<0.1	<0.01	<0.01	0.88	0.8	1.2
	底层	20.0	34.5	8.16	6.4	1.14	6	0.011	0.029	0.018	0.058	/	0.004	<0.1	<0.01	<0.01	0.11	1.5	0.4
2	表层	20.4	34.2	8.16	7.1	0.98	5	0.008	0.076	0.025	0.109	<0.0035	0.003	<0.1	<0.01	<0.01	0.29	0.8	<0.4
	底层	20.0	34.4	8.17	6.6	1.05	12	0.013	0.010	0.007	0.030	/	0.006	<0.1	<0.01	0.04	1.90	2.1	0.8
3	表层	20.2	34.2	8.18	6.9	0.90	9	0.008	0.020	0.0004	0.028	<0.0035	0.007	<0.1	<0.01	0.03	1.40	2.0	<0.4
	底层	20.0	34.3	8.17	6.7	0.89	10	0.008	0.011	0.004	0.023	/	0.003	<0.1	<0.01	<0.01	0.10	1.2	<0.4
4	表层	20.4	34.3	8.13	6.6	0.82	7	0.009	0.018	0.053	0.080	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	0.02	0.68	1.0	<0.4
	底层	20.0	34.3	8.14	6.5	0.97	13	0.007	0.015	0.020	0.042	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	1.10	0.8	0.7
5	表层	20.2	34.1	8.15	7.0	1.26	7	0.007	0.011	0.050	0.068	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	3.00	2.4	<0.4
	底层	20.0	34.0	8.15	6.3	1.27	7	0.005	0.053	0.050	0.108	/	0.011	<0.1	<0.01	0.14	1.20	3.0	1.1
6	表层	20.2	34.1	8.16	7.1	0.79	4	0.011	0.016	0.028	0.055	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	0.02	2.60	1.0	4.8
	底层	20.0	34.1	8.15	6.8	1.02	7	0.002	0.020	0.005	0.027	/	0.003	<0.1	<0.01	0.05	1.10	0.5	2.9
7	表层	20.2	33.9	8.18	6.5	0.82	6	0.008	0.009	0.025	0.042	<0.0035	0.007	<0.1	<0.01	0.02	8.00	2.4	2.2
	底层	20.0	34.2	8.20	6.2	0.94	11	0.007	0.015	0.030	0.052	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	2.00	1.0	2.6
最小值		20	33.9	8.09	6.2	0.79	4	0.002	0.009	0.000	0.023	<0.0035	0.003	<0.1	<0.01	<0.01	2.00	0.5	0.4
最大值		20.4	34.5	8.2	7.1	1.27	13	0.013	0.076	0.053	0.109	<0.0035	0.011	<0.1	<0.01	<0.01	8.00	3.0	4.8
平均值		20.1	34.2	8.16	6.7	1.00	8	0.008	0.023	0.024	0.055	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	1.74	1.5	1.9

表 6.1.2-5b 2021 年 7 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	亚硝 酸盐 氮	硝酸 盐氮	氨氮	无机 氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	-	mg/L								μg/L						
1	表层	26.8	30.5	8.26	8.1	0.58	8	0.005	0.009	0.029	0.043	<0.0035	0.004	<0.1	<0.01	<0.01	0.46	<0.2	0.5
	底层	26.2	23.2	8.24	7.8	0.58	10	0.001	0.008	0.013	0.009	/	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	0.94	2.1	0.7
2	表层	26.8	26.1	8.18	6.9	0.58	7	0.005	0.074	0.021	0.079	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	0.69	<0.2	<0.4
	底层	26.2	17	8.17	6.7	0.60	4	0.004	0.121	0.058	0.125	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	0.39	<0.2	<0.4
3	表层	26.6	26.2	8.23	7.9	1.10	12	0.009	0.040	0.042	0.091	0.005	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	0.34	0.8	2.1
	底层	26.2	12.3	8.25	7.8	1.12	11	0.002	0.048	0.131	0.181	/	0.004	<0.1	<0.01	<0.01	0.83	<0.2	<0.4
4	表层	26.8	19.6	8.22	7.9	0.86	10	0.017	0.026	0.075	0.118	0.0039	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	0.35	<0.2	0.9
	底层	26.2	23.2	8.25	7.7	0.90	9	0.001	0.020	0.020	0.041	/	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	0.26	<0.2	<0.4
5	表层	27.0	17.0	8.19	8.0	1.72	8	0.062	0.096	0.138	0.296	0.0069	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	0.62	0.7	2.4
	底层	26.2	19.6	8.21	7.7	1.77	5	0.005	0.055	0.029	0.089	/	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	0.61	<0.2	<0.4
6	表层	26.4	15.1	8.27	7.9	1.67	4	0.037	0.161	0.070	0.268	<0.0035	0.007	<0.1	<0.01	<0.01	0.44	0.2	<0.4
	底层	26.2	22.8	8.24	7.7	1.67	4	0.010	0.114	0.002	0.124	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	0.46	<0.2	<0.4
7	表层	26.4	29.6	8.23	8.1	0.70	6	0.002	0.111	0.130	0.113	<0.0035	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	0.39	<0.2	0.5
	底层	26.2	24.2	8.25	7.9	0.78	5	0.004	0.083	0.014	0.087	/	0.005	<0.1	<0.01	<0.01	1.16	<0.2	<0.4
最小值		26.2	12.3	8.17	6.7	0.58	4	0.001	0.008	0.0004	0.009	<0.0035	0.004	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
最大值		27.0	30.5	8.27	8.1	1.77	12	0.062	0.161	0.138	0.296	0.0069	0.007	<0.1	<0.01	0.00	<0.03	2.1	2.4
平均值		26.4	21.9	8.23	7.7	1.05	7	0.012	0.069	0.055	0.119	0.0052	0.006	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	1.0	1.2

表 6.1.2-6a 2021 年 4 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.29	0.49	0.28	0.10	0.01	0.09	0.002	0.05	0.001	0.09	0.02	0.006
		底层	0.36	0.52	0.29	0.15	-	0.04	0.002	0.05	0.001	0.01	0.03	0.002
	2	表层	0.36	0.39	0.25	0.27	0.01	0.03	0.002	0.05	0.001	0.03	0.02	0.002
		底层	0.37	0.48	0.26	0.08	-	0.06	0.002	0.05	0.001	0.19	0.04	0.004
	3	表层	0.38	0.43	0.23	0.07	0.01	0.07	0.002	0.05	0.001	0.003	0.04	0.002
		底层	0.37	0.46	0.22	0.06	-	0.03	0.002	0.05	0.001	0.01	0.02	0.002
	4	表层	0.33	0.49	0.21	0.20	0.01	0.06	0.002	0.05	0.001	0.00	0.02	0.002
		底层	0.34	0.56	0.24	0.11	-	0.05	0.002	0.05	0.001	0.11	0.02	0.004
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.00	0.50	0.42	0.23	0.07	0.12	0.003	0.05	0.001	0.01	0.24	0.006
		底层	0.00	0.68	0.42	0.36	-	0.22	0.003	0.05	0.001	0.01	0.30	0.024
	6	表层	0.03	0.48	0.26	0.18	0.07	0.12	0.003	0.05	0.001	0.52	0.10	0.015
		底层	0.00	0.56	0.34	0.09	-	0.06	0.003	0.05	0.001	0.01	0.05	0.011
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.09	0.84	0.41	0.21	0.07	0.35	0.005	0.2	0.01	8.00	0.48	0.002
		底层	0.14	0.93	0.47	0.26	-	0.25	0.005	0.2	0.01	2.00	0.20	0.024
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0

表 6.1.2-6b 2021 年 7 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.46	0.02	0.15	0.11	0.01	0.04	0.002	0.05	0.001	0.046	0.004	0.003
		底层	0.44	0.07	0.15	0.02	-	0.06	0.002	0.05	0.001	0.094	0.040	0.004
	2	表层	0.38	0.28	0.15	0.20	0.01	0.06	0.002	0.05	0.001	0.069	0.004	0.002
		底层	0.37	0.34	0.15	0.31	-	0.05	0.002	0.05	0.001	0.039	0.004	0.002
	3	表层	0.43	0.03	0.28	0.23	0.01	0.07	0.002	0.05	0.001	0.034	0.020	0.011
		底层	0.45	0.07	0.28	0.45	-	0.04	0.002	0.05	0.001	0.083	0.004	0.002
	4	表层	0.42	0.03	0.22	0.30	0.01	0.05	0.002	0.05	0.001	0.035	0.004	0.005
		底层	0.45	0.10	0.23	0.10	-	0.07	0.002	0.05	0.001	0.026	0.004	0.002
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.11	0.00	0.57	0.99	0.07	0.10	0.003	0.05	0.002	0.12	0.07	0.024
		底层	0.17	0.13	0.59	0.30	-	0.14	0.003	0.05	0.002	0.12	0.02	0.004
	6	表层	0.34	0.06	0.56	0.89	0.07	0.14	0.003	0.05	0.002	0.09	0.02	0.004
		底层	0.26	0.13	0.56	0.41	-	0.10	0.003	0.05	0.002	0.09	0.02	0.004
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.23	0.02	0.35	0.57	0.07	0.30	0.005	0.2	0.010	0.39	0.04	0.010
		底层	0.29	0.09	0.39	0.44	-	0.25	0.005	0.2	0.010	1.16	0.04	0.008
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0

表 6.1.2-7a 2021 年 9 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	亚硝 酸盐 氮	硝酸 盐氮	氨氮	无机 氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L									μg/L					
1	表层	30.6	28.7	8.06	8.6	0.56	10	0.004	0.012	0.001	0.017	0.0182	0.030	<0.1	<0.01	0.02	<0.03	0.6	<0.4
	底层	29.8	25.2	8.11	8.4	0.37	12	0.005	0.005	0.009	0.019	/	0.025	<0.1	<0.01	0.02	1.24	0.4	<0.4
2	表层	30.4	28.9	8.13	7.4	0.38	8	0.004	0.012	0.004	0.02	0.0136	0.025	<0.1	<0.01	0.02	0.52	2.0	<0.4
	底层	29.8	26.8	8.15	7.2	0.4	10	0.003	0.013	0.003	0.019	/	0.014	<0.1	<0.01	0.03	0.93	0.4	0.5
3	表层	30.4	30.2	8.2	8	0.94	10	0.003	0.105	0.004	0.112	0.0140	0.020	<0.1	<0.01	<0.01	0.75	0.6	<0.4
	底层	29.8	32.3	8.17	7.9	1.1	7	0.005	0.038	0.004	0.047	/	0.023	<0.1	<0.01	0.02	1.28	0.3	<0.4
4	表层	30.4	29.7	8.32	7.6	0.44	12	0.005	0.021	0.005	0.031	<0.0035	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	0.67	0.3	<0.4
	底层	29.8	26.2	8.27	7.8	0.54	8	0.009	0.011	0.005	0.025	/	0.017	<0.1	<0.01	<0.01	0.83	0.4	<0.4
5	表层	30.2	30.5	8.19	8.1	1.26	8	0.007	0.019	0.005	0.031	0.0105	0.016	<0.1	<0.01	<0.01	0.58	0.3	<0.4
	底层	29.6	31.4	8.25	7.9	1.31	15	0.009	0.022	0.004	0.035	/	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	0.62	0.4	<0.4
6	表层	30.0	30.3	8.22	7.3	1.34	8	0.007	0.022	0.003	0.032	0.0057	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	1.04	0.3	<0.4
	底层	29.8	31.7	8.18	7.4	1.38	8	0.013	0.016	0.005	0.034	/	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	0.71	0.5	<0.4
7	表层	30.2	32.6	8.13	8.4	0.62	12	0.003	0.01	0.004	0.017	<0.0035	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	0.11	0.6	0.5
	底层	29.8	30.1	8.18	8.1	0.65	4	0.007	0.003	0.004	0.014	/	0.020	<0.1	<0.01	0.06	1.23	1.2	0.8
最小值		29.6	25.2	8.1	7.2	0.37	4	0.003	0.003	0.001	0.014	<0.0035	0.014	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
最大值		30.6	32.6	8.3	8.6	1.38	15	0.013	0.105	0.009	0.112	0.0182	0.030	<0.1	<0.01	0.1	1.3	2.0	0.8
平均值		30.0	29.6	8.2	7.9	0.81	9	0.006	0.022	0.004	0.032	0.0124	0.021	<0.1	<0.01	0.0	0.8	0.6	0.6

表 6.1.2-7b 2021 年 10 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶 解 氧	化 学 需 氧 量	悬 浮 物	亚 硝 酸 盐 氮	硝 酸 盐 氮	氨 氮	无 机 氮	石 油 类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	—	mg/L								μg/L						
1	表层	28.4	29.3	8.17	8.6	0.64	12	0.002	0.021	0.011	0.011	<0.0035	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
	底层	28.0	23.4	8.10	8.4	0.48	14	0.002	0.011	0.009	0.007	/	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
2	表层	28.2	31.7	8.24	7.4	0.54	7	0.004	0.015	0.010	0.010	0.0040	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
	底层	27.0	27.5	8.13	7.2	0.53	11	0.002	0.008	0.012	0.007	/	0.020	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
3	表层	28.2	33.3	8.26	8	1.08	12	0.004	0.022	0.007	0.011	0.0075	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.2	<0.4
	底层	27.8	31.4	8.22	7.9	1.26	10	0.007	0.016	0.006	0.010	/	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
4	表层	28.2	28.5	8.28	7.6	0.53	13	0.006	0.022	0.004	0.011	<0.0035	0.023	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
	底层	27.8	25.6	8.15	7.8	0.59	11	0.009	0.022	0.001	0.011	/	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
5	表层	28.0	32.1	8.26	8.1	1.35	7	0.012	0.005	0.003	0.007	<0.0035	0.021	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
	底层	27.6	30.6	8.23	7.9	1.39	12	0.005	0.014	0.011	0.010	/	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
6	表层	28.0	32.2	8.18	7.3	1.40	9	0.007	0.012	0.005	0.008	0.0041	0.023	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
	底层	27.6	30.4	8.21	7.4	1.44	11	0.010	0.020	0.001	0.010	/	0.024	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
7	表层	28.0	31.8	8.20	8.4	0.68	10	0.004	0.022	0.006	0.011	0.0074	0.024	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
	底层	27.6	29.7	8.23	8.1	0.72	7	0.007	0.018	0.003	0.009	/	0.023	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.2	<0.4
最小值		27.0	23.4	8.1	7.2	0.48	7	0.002	0.005	0.001	0.007	<0.0035	0.019	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	<0.2	<0.4
最大值		28.4	33.3	8.3	8.6	1.44	14	0.012	0.022	0.012	0.011	0.0075	0.024	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
平均值		27.9	29.8	8.2	7.9	0.90	10	0.006	0.016	0.006	0.009	0.0058	0.022	<0.1	<0.01	<0.01	<0.03	0.3	<0.4

表 6.1.2-8a 2021 年 9 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.26	0.31	0.14	0.04	0.06	0.30	ND	ND	ND	0.00	0.01	ND
		底层	0.31	0.21	0.09	0.05	-	0.25	ND	ND	ND	0.12	0.01	ND
	2	表层	0.33	0.04	0.10	0.05	0.05	0.25	ND	ND	ND	0.05	0.04	ND
		底层	0.35	0.12	0.10	0.05	-	0.14	ND	ND	ND	0.09	0.01	0.03
	3	表层	0.40	0.13	0.24	0.28	0.05	0.20	ND	ND	ND	0.08	0.01	ND
		底层	0.37	0.08	0.28	0.12	-	0.23	ND	ND	ND	0.13	0.01	ND
	4	表层	0.52	0.01	0.11	0.08	ND	0.19	ND	ND	ND	0.07	0.01	ND
		底层	0.47	0.05	0.14	0.06	-	0.17	ND	ND	ND	0.08	0.01	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.39	0.15	0.42	0.10	0.21	0.32	ND	ND	ND	0.12	0.03	ND
		底层	0.45	0.07	0.44	0.12	-	0.44	ND	ND	ND	0.12	0.04	ND
	6	表层	0.42	0.08	0.45	0.11	0.11	0.44	ND	ND	ND	0.21	0.03	ND
		底层	0.38	0.06	0.46	0.11	-	0.42	ND	ND	ND	0.14	0.05	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.3	0.2	0.3	0.1	ND	1.1	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.1
		底层	0.4	0.1	0.3	0.1	-	1.0	ND	ND	0.1	1.2	0.2	0.2
超标率（%）			0	0	0	0	0	100	0	0	0	50	0	0

ND 为未检出

表 6.1.2-8b 2021 年 10 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.37	0.21	0.16	0.03	ND	0.19	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
		底层	0.30	0.14	0.12	0.02	-	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	表层	0.44	0.11	0.14	0.02	0.01	0.21	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
		底层	0.33	0.20	0.13	0.02	-	0.20	ND	ND	ND	ND	0.00	ND
	3	表层	0.46	0.05	0.27	0.03	0.03	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		底层	0.42	0.01	0.32	0.02	-	0.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	表层	0.48	0.06	0.13	0.03	ND	0.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		底层	0.35	0.02	0.15	0.03	-	0.22	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.46	0.06	0.45	0.02	ND	0.42	ND	ND	ND	ND	0.03	ND
		底层	0.43	0.00	0.46	0.03	-	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	6	表层	0.38	0.14	0.47	0.03	0.08	0.46	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		底层	0.41	0.13	0.48	0.03	-	0.48	ND	ND	ND	ND	0.03	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.40	0.14	0.34	0.05	0.15	1.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		底层	0.43	0.05	0.36	0.05	-	1.15	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

ND 为未检出

表 6.1.2-9a 2021 年 11 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶 解 氧	化 学 需 氧 量	悬 浮 物	亚 硝 酸 盐 氮	硝 酸 盐 氮	氨	无 机 氮	石 油 类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表层	26.2	33.6	7.48	7.9	0.65	4	0.022	0.160	0.087	0.269	<0.0035	0.016	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.4	<0.4
	底层	25.8	33.1	7.54	8.0	0.56	4	0.022	0.174	0.097	0.293	/	0.023	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.7	<0.4
2	表层	26.2	30.4	7.56	7.7	0.62	7	0.021	0.174	0.089	0.284	<0.0035	0.021	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.1	<0.4
	底层	25.8	32.1	7.57	7.5	0.58	13	0.022	0.209	0.092	0.323	/	0.022	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.5	<0.4
3	表层	26.2	33.2	7.57	8.2	0.58	10	0.021	0.215	0.089	0.325	<0.0035	0.021	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底层	25.8	33.1	7.58	8.0	0.52	11	0.026	0.201	0.090	0.317	/	0.023	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.8	<0.4
4	表层	26.2	33.4	7.58	8.1	0.38	4	0.023	0.209	0.080	0.312	<0.0035	0.022	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.4	<0.4
	底层	25.8	33.4	7.58	8.2	0.30	5	0.024	0.186	0.072	0.282	/	0.022	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
5	表层	26.0	33.4	7.59	8.2	1.22	6	0.024	0.176	0.088	0.288	<0.0035	0.016	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.4	<0.4
	底层	25.8	33.4	7.59	8.0	1.19	4	0.026	0.183	0.067	0.276	/	0.023	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.4	<0.4
6	表层	26.0	33.4	7.59	7.5	0.42	5	0.022	0.190	0.075	0.287	<0.0035	0.023	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.7	<0.4
	底层	25.8	33.5	7.61	7.2	0.33	4	0.021	0.191	0.088	0.300	/	0.025	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.4	<0.4
7	表层	26.0	33.0	7.61	8.3	0.66	7	0.026	0.164	0.092	0.282	<0.0035	0.023	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.4	<0.4
	底层	25.8	32.8	7.60	8.1	0.61	6	0.024	0.196	0.072	0.292	/	0.026	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	1.7	<0.4
最小值		25.8	30.4	7.5	7.2	0.30	4	0.021	0.160	0.067	0.269	<0.0035	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.40	<0.4
最大值		26.2	33.6	7.6	8.3	1.22	13	0.026	0.215	0.097	0.325	<0.0035	0.026	<0.0001	<0.00001	0.030	<0.03	1.7	<0.4
平均值		26.0	33.0	7.6	7.9	0.62	6	0.023	0.188	0.084	0.295	<0.0035	0.022	<0.0001	<0.00001	0.019	<0.03	0.7	<0.4

表 6.1.2-9b 2021 年 12 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水温	盐度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	亚硝酸 盐氮	硝酸 盐氮	氨	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表层	20.2	33.2	7.55	7.7	0.81	5	0.012	0.072	0.006	0.090	<0.0035	0.028	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.6	<0.4
	底层	19.6	32.6	7.61	7.7	0.65	4	0.011	0.081	0.011	0.103	/	0.033	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.4	<0.4
2	表层	20.2	29.8	7.62	7.4	0.86	6	0.013	0.069	0.013	0.095	<0.0035	0.029	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.7	<0.4
	底层	19.6	31.7	7.64	7.3	0.74	10	0.016	0.080	0.001	0.097	/	0.026	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.5	<0.4
3	表层	20.0	32.6	7.60	8.1	0.74	8	0.018	0.100	0.002	0.120	<0.0035	0.028	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底层	19.6	32.8	7.63	7.7	0.60	9	0.014	0.076	0.012	0.102	/	0.033	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
4	表层	20.0	33.1	7.62	8.0	0.46	6	0.013	0.077	0.009	0.099	<0.0035	0.032	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底层	19.6	32.7	7.62	8.0	0.46	4	0.013	0.078	0.013	0.104	/	0.028	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
5	表层	20.0	32.8	7.65	7.9	1.30	5	0.016	0.072	0.007	0.095	<0.0035	0.026	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.5	<0.4
	底层	19.6	33.1	7.62	7.9	1.35	7	0.015	0.075	0.012	0.102	/	0.032	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.4	<0.4
6	表层	20.0	33.1	7.65	7.3	0.66	5	0.020	0.094	0.010	0.124	<0.0035	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底层	19.6	32.8	7.65	6.9	0.41	6	0.017	0.078	0.011	0.106	/	0.027	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.5	<0.4
7	表层	20.0	32.5	7.64	8.1	0.90	8	0.009	0.090	0.001	0.100	<0.0035	0.031	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底层	19.6	32.2	7.66	8.0	0.77	7	0.012	0.075	0.001	0.088	/	0.033	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	1.8	<0.4
最小值		19.6	29.8	7.6	6.9	0.41	4	0.009	0.069	0.001	0.088	<0.0035	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.40	<0.4
最大值		20.2	33.2	7.7	8.1	1.35	10	0.020	0.100	0.013	0.124	<0.0035	0.033	<0.0001	<0.00001	0.020	<0.03	1.8	<0.4
平均值		19.8	32.5	7.6	7.7	0.77	6	0.014	0.080	0.008	0.102	<0.0035	0.028	<0.0001	<0.00001	0.014	<0.03	0.7	<0.4

表 6.1.2-10a 2021 年 11 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.32	0.05	0.16	0.67	ND	0.16	ND	ND	0.002	ND	0.008	ND
		底层	0.26	0.04	0.14	0.73	-	0.23	ND	ND	0.003	ND	0.014	ND
	2	表层	0.24	0.10	0.16	0.71	ND	0.21	ND	ND	ND	ND	0.022	ND
		底层	0.23	0.16	0.15	0.81	-	0.22	ND	ND	0.002	ND	0.01	ND
	3	表层	0.23	0.03	0.15	0.81	ND	0.21	ND	ND	ND	ND	0.012	ND
		底层	0.22	0.04	0.13	0.79	-	0.23	ND	ND	0.001	ND	0.016	ND
	4	表层	0.22	0.00	0.10	0.78	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	0.008	ND
		底层	0.22	0.01	0.08	0.71	-	0.22	ND	ND	ND	ND	0.012	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.21	0.02	0.41	0.96	ND	0.32	ND	ND	0.006	ND	0.04	ND
		底层	0.21	0.04	0.40	0.92	-	0.46	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
	6	表层	0.21	0.15	0.14	0.96	ND	0.46	ND	ND	ND	ND	0.07	ND
		底层	0.19	0.23	0.11	1.00	-	0.50	ND	ND	0.002	ND	0.04	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.19	0.04	0.33	1.41	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	0.08	ND
		底层	0.20	0.01	0.31	1.46	-	1.3	ND	ND	0.01	ND	0.34	ND
超标率（%）			0	0	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-10b 2021 年 12 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.25	0.27	0.20	0.23	ND	0.28	ND	ND	0.002	ND	0.012	ND
		底层	0.19	0.28	0.16	0.26	-	0.33	ND	ND	0.001	ND	0.008	ND
	2	表层	0.18	0.32	0.22	0.24	ND	0.29	ND	ND	0.001	ND	0.014	ND
		底层	0.16	0.36	0.19	0.24	-	0.26	ND	ND	0.002	ND	0.01	ND
	3	表层	0.20	0.19	0.19	0.30	ND	0.28	ND	ND	0.001	ND	0.012	ND
		底层	0.17	0.28	0.15	0.26	-	0.33	ND	ND	ND	ND	0.016	ND
	4	表层	0.18	0.21	0.12	0.25	ND	0.32	ND	ND	ND	ND	0.012	ND
		底层	0.18	0.22	0.12	0.26	-	0.28	ND	ND	ND	ND	0.012	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.15	0.23	0.43	0.32	ND	0.52	ND	ND	0.004	ND	0.05	ND
		底层	0.18	0.24	0.45	0.34	-	0.64	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
	6	表层	0.15	0.35	0.22	0.41	ND	0.16	ND	ND	ND	ND	0.06	ND
		底层	0.15	0.44	0.14	0.4	-	0.54	ND	ND	ND	ND	0.05	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.16	0.19	0.45	0.50	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	0.12	ND
		底层	0.14	0.22	0.39	0.44	-	1.7	ND	ND	0.001	ND	0.36	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-11a 2022 年 03 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶 解 氧	化 学 需 氧 量	悬 浮 物	亚 硝 酸 盐 氮	硝 酸 盐 氮	氨	无 机 氮	石 油 类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表层	18.5	29.6	7.38	7.4	1.03	8	0.037	0.526	0.851	1.414	<0.0035	0.006	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	1.0	<0.4
	底层	18.2	29.9	7.41	7.5	0.82	6	0.020	0.606	0.311	0.937	/	0.004	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.8	<0.4
2	表层	18.8	29.6	7.44	7.3	0.99	9	0.020	0.595	0.353	0.968	<0.0035	0.003	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.7	<0.4
	底层	18.1	29.1	7.46	7.2	0.88	11	0.018	0.458	0.468	0.944	/	0.003	<0.0001	<0.00001	0.02	0.20	0.7	<0.4
3	表层	18.6	29.1	7.57	7.9	0.85	6	0.024	0.467	0.462	0.953	0.0044	0.008	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.8	<0.4
	底层	18.1	29.7	7.63	7.4	0.77	8	0.023	0.510	0.179	0.712	/	0.010	<0.0001	<0.00001	0.04	<0.03	0.7	<0.4
4	表层	18.8	29.9	7.65	7.8	0.67	10	0.022	0.492	0.350	0.864	<0.0035	0.010	<0.0001	<0.00001	0.04	0.05	0.8	<0.4
	底层	19.1	30.0	7.59	7.8	0.64	7	0.023	0.561	0.063	0.647	/	0.006	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	0.8	<0.4
5	表层	18.9	29.6	7.58	7.8	1.51	6	0.022	0.504	0.519	1.045	0.0062	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
	底层	18.3	30.1	7.62	7.7	1.57	7	0.022	0.528	0.643	1.193	/	0.014	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.8	<0.4
6	表层	18.4	29.9	7.6	7.2	0.78	7	0.021	0.523	0.26	0.804	0.0045	0.006	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.9	<0.4
	底层	18	29	7.59	6.8	0.54	5	0.024	0.516	0.252	0.792	/	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
7	表层	18.7	29.7	7.58	7.9	1.06	6	0.022	0.48	0.289	0.79	0.0071	0.013	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	1.1	<0.4
	底层	18.2	29.9	7.59	7.7	0.88	9	0.021	0.404	0.121	0.545	/	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
最小值		18.0	29.0	7.38	6.8	0.54	5	0.018	0.404	0.063	0.545	<0.035	0.003	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
最大值		19.1	30.1	7.65	7.9	1.57	11	0.037	0.606	0.851	1.414	0.0071	0.014	<0.0001	<0.00001	0.040	0.20	1.1	<0.4
平均值		18.5	29.7	7.55	7.5	0.93	8	0.023	0.512	0.366	0.901	0.0056	0.008	<0.0001	<0.00001	0.022	0.13	0.8	<0.4

表 6.1.2-11b 2022 年 04 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧	悬浮 物	亚硝 酸盐	硝酸 盐氮	氨	无机 氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		℃	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	18.	29.9	7.61	7.7	0.81	11	0.046	0.353	0.849	1.248	<0.0035	0.006	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.39	1.7	<0.4
	底	18.	29.8	7.62	7.7	0.65	7	0.021	0.496	0.396	0.892	/	0.005	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.3	0.5
2	表	18.	29.5	7.64	7.4	0.86	5	0.024	0.609	0.354	0.987	<0.0035	0.006	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.04	1.1	0.5
	底	18.	29.0	7.60	7.3	0.74	6	0.021	0.543	0.462	1.026	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.3	0.5
3	表	18.	29.3	7.63	8.1	0.74	7	0.026	0.448	0.453	0.927	<0.0035	0.002	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	1.5	<0.4
	底	18.	29.5	7.62	7.7	0.60	5	0.025	0.481	0.292	0.798	/	0.006	<0.0001	<0.00001	0.04	<0.03	1.3	0.5
4	表	19.	30.0	7.62	8.0	0.46	10	0.026	0.491	0.343	0.860	<0.0035	0.015	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.66	1.7	0.6
	底	19.	30.2	7.65	8.0	0.46	7	0.024	0.559	0.152	0.735	/	0.011	<0.0001	<0.00001	0.01	0.39	1.2	0.6
5	表	18.	30.1	7.62	7.9	1.30	10	0.024	0.503	0.391	0.918	<0.0035	0.003	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.4	0.6
	底	18.	30.3	7.65	7.9	1.35	12	0.025	0.537	0.614	1.176	/	0.006	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.21	1.4	0.4
6	表	19.	30.0	7.65	7.3	0.66	8	0.024	0.528	0.257	0.809	<0.0035	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	1.40	1.4	0.8
	底	19.	29.8	7.64	6.9	0.41	10	0.027	0.548	0.243	0.818	/	0.003	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.7	0.6
7	表	19.	30.0	7.66	8.1	0.90	10	0.026	0.504	0.277	0.807	<0.0035	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.6	0.4
	底	19.	30.2	7.63	8.0	0.77	7	0.024	0.406	0.254	0.684	/	0.005	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.3	0.5
最小值		18.	29.0	7.6	6.9	0.4	5	0.021	0.353	0.152	0.684	<0.0035	0.002	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.1	<0.4
最大值		19.	30.3	7.7	8.1	1.4	12	0.046	0.609	0.849	1.25	<0.0035	0.015	<0.0001	<0.00001	<0.01	1.4	1.7	0.8
平均值		19.	29.8	7.6	7.7	0.8	8	0.026	0.500	0.381	0.906	<0.0035	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.5	1.4	0.5

表 6.1.2-12a 2022 年 03 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.32	0.36	0.26	3.54	ND	0.06	ND	ND	0.002	ND	0.020	ND
		底层	0.28	0.35	0.21	2.34	/	0.04	ND	ND	0.002	ND	0.016	ND
	2	表层	0.25	0.38	0.25	2.42	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	0.014	ND
		底层	0.22	0.41	0.22	2.36	/	0.03	ND	ND	0.002	0.020	0.014	ND
	3	表层	0.09	0.27	0.21	2.38	0.01	0.08	ND	ND	0.002	ND	0.016	ND
		底层	0.02	0.37	0.19	1.78	/	0.10	ND	ND	0.004	ND	0.014	ND
	4	表层	0.00	0.28	0.17	2.16	ND	0.10	ND	ND	0.004	0.005	0.016	ND
		底层	0.07	0.27	0.16	1.62	/	0.06	ND	ND	0.001	ND	0.016	ND
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.08	0.34	0.50	3.48	0.12	0.14	ND	ND	ND	ND	0.080	ND
		底层	0.04	0.38	0.52	3.98	/	0.28	ND	ND	0.004	ND	0.080	ND
	6	表层	0.06	0.50	0.26	2.68	0.09	0.12	ND	ND	0.004	ND	0.090	ND
		底层	0.07	0.59	0.18	2.64	/	0.14	ND	ND	ND	ND	0.080	ND
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.08	0.42	0.53	3.95	0.14	0.65	ND	ND	0.010	ND	0.220	ND
		底层	0.07	0.50	0.44	2.73	/	0.65	ND	ND	ND	ND	0.120	ND
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-12b 2022 年 04 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.05	0.30	0.20	3.12	ND	0.06	ND	ND	ND	0.039	0.034	ND
		底层	0.04	0.31	0.16	2.23	/	0.05	ND	ND	ND	ND	0.026	0.003
	2	表层	0.01	0.36	0.22	2.47	ND	0.06	ND	ND	ND	0.004	0.022	0.003
		底层	0.06	0.38	0.19	2.57	/	0.09	ND	ND	ND	ND	0.026	0.003
	3	表层	0.02	0.23	0.19	2.32	ND	0.02	ND	ND	0.002	ND	0.030	ND
		底层	0.04	0.30	0.15	2.00	/	0.06	ND	ND	0.004	ND	0.026	0.003
	4	表层	0.04	0.24	0.12	2.15	ND	0.15	ND	ND	ND	0.066	0.034	0.003
		底层	0.00	0.23	0.12	1.84	/	0.11	ND	ND	0.001	0.039	0.024	0.003
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.04	0.33	0.43	3.06	ND	0.06	ND	ND	ND	ND	0.140	0.006
		底层	0.00	0.33	0.45	3.92	/	0.12	ND	ND	ND	0.042	0.140	0.004
	6	表层	0.00	0.45	0.22	2.70	ND	0.16	ND	ND	ND	0.280	0.140	0.008
		底层	0.01	0.54	0.14	2.73	/	0.06	ND	ND	ND	ND	0.170	0.006
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	-0.01	0.34	0.45	4.04	ND	0.45	ND	ND	ND	ND	0.320	0.008
		底层	0.02	0.36	0.39	3.42	/	0.25	ND	ND	ND	ND	0.260	0.010
超标率(%)			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-13a 2022 年 06 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水温	盐度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	亚硝酸 盐氮	硝酸 盐氮	氨	无机 氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	26.4	31.3	7.52	7.3	0.84	8	0.044	0.182	0.029	0.255	0.0051	0.017	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.11	0.8	<0.4
	底	25.9	31.5	7.56	7.4	0.68	6	0.046	0.198	0.011	0.255	/	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.18	0.8	0.4
2	表	27.4	29.6	7.58	7.4	0.92	9	0.047	0.246	0.012	0.305	0.0059	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.78	1.0	<0.4
	底	26.2	30.1	7.55	7.3	0.82	11	0.045	0.233	0.015	0.293	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.05	1.1	<0.4
3	表	27.4	32.2	7.56	7.7	0.75	6	0.044	0.225	0.022	0.291	<0.0035	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.5	<0.4
	底	26.2	31.8	7.58	7.5	0.66	8	0.046	0.305	0.039	0.390	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.11	1.3	<0.4
4	表	26.9	32.3	7.63	7.6	0.56	10	0.046	0.199	0.034	0.279	0.0079	0.018	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.18	1.7	<0.4
	底	26.2	31.0	7.65	7.6	0.54	7	0.049	0.166	0.029	0.244	/	0.011	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.58	1.3	<0.4
5	表	26.4	31.4	7.62	7.7	1.33	6	0.038	0.087	<0.0004	0.125	0.0098	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.11	0.8	<0.4
	底	26.0	30.9	7.66	7.8	1.39	7	0.040	0.088	0.002	0.130	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.25	1.1	0.4
6	表	26.7	32.4	7.69	7.3	0.67	7	0.045	0.114	0.033	0.192	<0.0035	0.018	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.05	0.8	<0.4
	底	26.2	32.6	7.65	7.1	0.48	5	0.042	0.080	0.039	0.161	/	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.85	0.9	0.6
7	表	26.9	33.1	7.62	7.8	0.92	6	0.032	0.156	0.014	0.202	<0.0035	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.32	1.0	<0.4
	底	26.1	33.3	7.63	7.6	0.85	9	0.036	0.176	0.018	0.230	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.9	<0.4
最小值		25.9	29.6	7.52	7.1	0.48	5	0.032	0.080	<0.0004	0.125	<0.0035	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
最大值		27.4	33.3	7.69	7.8	1.39	11	0.049	0.305	0.039	0.390	0.0098	0.018	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.85	1.7	0.6
平均值		26.5	31.7	7.61	7.5	0.8	8	0.043	0.175	0.023	0.239	0.0072	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.30	1.1	0.5

注：ND 为未检出

表 6.1.2-13b 2022 年 06 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧	悬浮物	亚硝酸盐	硝酸盐氮	氨	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	26.8	31	7.48	7.4	0.87	11	0.044	0.118	0.003	0.165	0.0093	0.010	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.25	1.0	<0.4
	底	26.1	31.1	7.52	7.5	0.70	7	0.047	0.165	0.039	0.251	/	0.011	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.32	1.0	0.6
2	表	27.7	29.4	7.57	7.6	0.94	5	0.041	0.213	0.001	0.255	0.0065	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.11	1.0	<0.4
	底	27.2	29.9	7.51	7.4	0.86	6	0.038	0.243	0.028	0.309	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.38	1.1	<0.4
3	表	26.8	31.9	7.52	7.5	0.78	7	0.041	0.229	0.072	0.342	0.0055	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.4	<0.4
	底	26.2	31.5	7.54	7.4	0.70	5	0.041	0.312	0.040	0.393	/	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.9	<0.4
4	表	26.8	32.2	7.61	7.7	0.62	10	0.043	0.211	0.035	0.289	0.0057	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.18	1.5	<0.4
	底	26.1	30.8	7.63	7.6	0.59	7	0.032	0.187	0.128	0.347	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.58	1.0	<0.4
5	表	26.9	31.1	7.59	7.8	1.34	10	0.03	0.122	0.119	0.271	<0.0035	0.019	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.32	0.8	<0.4
	底	26.2	30.7	7.65	7.8	1.38	12	0.035	0.155	0.097	0.287	/	0.019	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.32	0.9	0.6
6	表	26.9	32.1	7.65	7.3	0.66	8	0.036	0.130	0.043	0.209	<0.0035	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.32	0.8	<0.4
	底	26.2	32.3	7.64	7.1	0.46	10	0.038	0.107	0.031	0.176	/	0.019	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.99	1.0	0.6
7	表	26.8	32.9	7.59	7.7	0.90	10	0.029	0.162	0.029	0.220	0.0061	0.015	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.05	1.3	<0.4
	底	26.2	33.0	7.62	7.5	0.82	7	0.032	0.182	0.028	0.242	/	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.58	1.0	<0.4
最小值		26.1	29.4	7.48	7.1	0.46	5	0.029	0.107	0.001	0.165	<0.0035	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
最大值		27.7	33.0	7.65	7.8	1.38	12	0.047	0.312	0.128	0.393	0.0093	0.019	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.99	1.5	0.6
平均值		26.6	31.4	7.58	7.5	0.83	8	0.038	0.181	0.050	0.268	0.0066	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.37	1.1	0.6

表 6.1.2-14a 2022 年 06 月调查海域大潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.19	0.21	0.64	0.02	0.17	ND	ND	ND	0.011	0.016	ND
		底层	0.18	0.17	0.64	/	0.07	ND	ND	ND	0.018	0.016	0.002
	2	表层	0.14	0.23	0.76	0.02	0.09	ND	ND	ND	0.078	0.020	ND
		底层	0.19	0.21	0.73	/	0.14	ND	ND	ND	0.005	0.022	ND
	3	表层	0.06	0.19	0.73	ND	0.09	ND	ND	ND	ND	0.030	ND
		底层	0.15	0.17	0.98	/	0.09	ND	ND	ND	0.011	0.026	ND
	4	表层	0.10	0.14	0.70	0.03	0.18	ND	ND	ND	0.018	0.034	ND
		底层	0.12	0.14	0.61	/	0.11	ND	ND	ND	0.058	0.026	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.12	0.44	0.42	0.20	0.28	ND	ND	ND	0.02	0.08	ND
		底层	0.10	0.46	0.43	/	0.28	ND	ND	ND	0.05	0.11	0.004
	6	表层	0.24	0.22	0.64	ND	0.36	ND	ND	ND	0.01	0.08	ND
		底层	0.32	0.16	0.54	/	0.32	ND	ND	ND	0.17	0.09	0.006
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.10	0.46	1.01	ND	0.70	ND	ND	ND	0.32	0.20	ND
		底层	0.24	0.43	1.15	/	0.80	ND	ND	ND	ND	0.18	ND
超标率（%）			0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-14b 2022 年 06 月调查海域小潮期水质评价结果

评价标准	站位号	层次	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.15	0.22	0.41	0.03	0.10	ND	ND	ND	0.025	0.020	ND
		底层	0.15	0.18	0.63	/	0.11	ND	ND	ND	0.032	0.020	0.003
	2	表层	0.08	0.24	0.64	0.02	0.09	ND	ND	ND	0.011	0.020	ND
		底层	0.14	0.22	0.77	/	0.14	ND	ND	ND	0.038	0.022	ND
	3	表层	0.13	0.20	0.86	0.02	0.13	ND	ND	ND	ND	0.028	ND
		底层	0.17	0.18	0.98	/	0.13	ND	ND	ND	ND	0.018	ND
	4	表层	0.08	0.16	0.72	0.02	0.14	ND	ND	ND	0.018	0.030	ND
		底层	0.12	0.15	0.87	/	0.09	ND	ND	ND	0.058	0.020	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.07	0.45	0.90	ND	0.38	ND	ND	ND	0.064	0.080	ND
		底层	0.10	0.46	0.96	/	0.38	ND	ND	ND	0.064	0.090	0.006
	6	表层	0.23	0.22	0.70	ND	0.32	ND	ND	ND	0.064	0.080	ND
		底层	0.32	0.15	0.59	/	0.38	ND	ND	ND	0.198	0.100	0.006
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.16	0.45	1.10	0.12	0.75	ND	ND	ND	0.050	0.260	ND
		底层	0.28	0.41	1.21	/	0.80	ND	ND	ND	0.580	0.200	ND
超标率（%）			0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-15a 2022 年 08 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水温	盐度	pH 值	溶解 氧	化学 需氧 量	悬浮 物	亚硝酸 盐氮	硝酸 盐氮	氨	无机 氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	26.5	32.1	8.4	6.5	1.21	15	0.005	0.03	0.116	0.151	0.0361	0.004	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.8	<0.4
	底	24.6	31.2	8.44	5.6	0.89	11	0.005	0.115	0.077	0.197	/	0.004	<0.0001	<0.00001	0.05	<0.03	0.6	<0.4
2	表	25.9	31.5	8.44	5.6	1.29	9	0.005	0.093	0.057	0.155	0.0389	0.016	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	1	<0.4
	底	23.8	31.9	8.39	4.5	1.25	13	0.004	0.133	0.029	0.166	/	0.005	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.8	<0.4
3	表	27	31.9	8.42	5.9	1.73	8	0.003	0.074	0.035	0.112	0.0375	0.008	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.9	<0.4
	底	25.7	31	8.39	6	1.49	10	0.004	0.073	0.062	0.139	/	0.009	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	1	<0.4
4	表	26.9	31.7	8.36	5.5	1.57	10	0.004	0.063	0.038	0.105	0.0415	0.006	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.8	<0.4
	底	24.8	32	8.29	5.4	1.85	7	0.005	0.024	0.038	0.067	/	0.004	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	0.4	<0.4
5	表	27.2	32	8.33	5.8	1.73	10	0.004	0.026	0.025	0.055	0.0436	0.009	<0.0001	<0.00001	0.05	<0.03	0.8	0.5
	底	25.4	32	8.37	4.3	2.01	9	0.004	0.059	0.034	0.097	/	0.007	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	0.3	<0.4
6	表	26.4	32.3	8.25	6.3	1.45	7	0.005	0.059	0.046	0.110	0.0389	0.008	<0.0001	<0.00001	0.03	0.9	1.4	<0.4
	底	24.8	31.9	8.23	5.2	2.05	9	0.004	0.025	0.098	0.127	/	0.01	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	1.4	<0.4
7	表	27.4	31.5	8.23	6.5	1.09	7	0.004	0.02	0.037	0.061	0.0442	0.009	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	1.9	<0.4
	底	25.9	31.6	8.23	6.1	1.45	5	0.01	0.02	0.044	0.074	/	0.011	<0.0001	<0.00001	0.03	<0.03	1.3	<0.4
最小值		23.8	31.0	8.23	4.3	0.9	5	0.003	0.020	0.025	0.055	0.0361	0.004	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.3	<0.4
最大值		27.4	32.3	8.44	6.5	2.1	15	0.010	0.133	0.116	0.197	0.0442	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.90	1.9	0.5
平均值		25.9	31.8	8.34	5.7	1.5	9	0.005	0.058	0.053	0.115	0.0401	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.90	1.0	0.5

表 6.1.2-15b 2022 年 09 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧	悬浮物	亚硝酸盐	硝酸盐氮	氨	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	25.4	31.8	8.2	6.6	0.83	11	0.004	0.055	0.112	0.171	0.0098	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.38	1	<0.4
	底	23.9	30.9	8.19	5.7	0.99	8	0.004	0.098	0.082	0.184	/	0.008	<0.0001	<0.00001	0.04	0.15	1.2	<0.4
2	表	24.8	32.3	8.18	5.6	0.71	10	0.005	0.085	0.061	0.151	0.0132	0.005	<0.0001	<0.00001	0.02	0.76	0.8	<0.4
	底	23.1	32.2	8.15	4.7	0.95	9	0.004	0.12	0.049	0.173	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.45	0.9	<0.4
3	表	25.3	31.5	8.13	5.1	0.99	7	0.005	0.07	0.041	0.116	0.0133	0.008	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.61	1.3	0.5
	底	23.9	32	8.19	4.6	0.87	8	0.005	0.067	0.064	0.136	/	0.008	<0.0001	<0.00001	0.01	0.22	1.4	<0.4
4	表	26.3	32.1	8.12	6.1	1.67	6	0.005	0.054	0.041	0.100	0.0146	0.006	<0.0001	<0.00001	0.01	0.07	0.9	<0.4
	底	24.1	32.3	8.23	5.6	0.95	7	0.004	0.032	0.038	0.074	/	0.009	<0.0001	<0.00001	0.01	<0.03	1.1	0.5
5	表	25.4	32	8.18	5.9	0.87	9	0.005	0.025	0.027	0.057	0.0133	0.011	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.07	1.4	0.6
	底	22.9	32.4	8.26	4.7	0.91	10	0.006	0.045	0.03	0.081	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.15	0.7	<0.4
6	表	25.9	32.3	8.28	6.3	0.71	5	0.005	0.022	0.052	0.079	0.0099	0.013	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	1.0	<0.4
	底	23.6	32	8.3	5.4	0.47	6	0.005	0.038	0.097	0.140	/	0.011	<0.0001	<0.00001	0.02	<0.03	1.1	0.6
7	表	24.8	32.6	8.19	6.7	0.55	8	0.004	0.044	0.035	0.083	0.0057	0.011	<0.0001	<0.00001	0.04	0.84	1.9	<0.4
	底	22.8	32.5	8.22	6.2	0.71	6	0.01	0.016	0.042	0.068	/	0.012	<0.0001	<0.00001	0.04	<0.03	1.0	<0.4
最小值		22.8	30.9	8.12	4.6	0.47	5	0.004	0.016	0.027	0.057	0.0057	0.005	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.7	<0.4
最大值		26.3	32.6	8.30	6.7	1.67	11	0.010	0.120	0.112	0.184	0.0146	0.013	<0.0001	<0.00001	0.04	0.84	1.9	0.6
平均值		24.4	32.1	8.20	5.7	0.87	8	0.005	0.055	0.055	0.115	0.0114	0.009	<0.0001	<0.00001	0.02	0.37	1.1	0.6

表 6.1.2-16a 2022 年 08 月调查海域大潮期水质单因子污染指数评价结果

评价标准	站位号	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.88	0.38	0.30	0.38	0.12	0.04	ND	ND	0.003	ND	0.016	ND
		底层	0.93	0.63	0.22	0.49	/	0.04	ND	ND	0.005	ND	0.012	ND
	2	表层	0.93	0.61	0.32	0.39	ND	0.16	ND	ND	0.003	ND	0.020	ND
		底层	0.87	0.89	0.31	0.42	/	0.05	ND	ND	0.003	ND	0.016	ND
	3	表层	0.91	0.52	0.43	0.28	0.12	0.08	ND	ND	0.003	ND	0.018	ND
		底层	0.87	0.52	0.37	0.35	/	0.09	ND	ND	0.003	ND	0.020	ND
	4	表层	0.84	0.63	0.39	0.26	0.14	0.06	ND	ND	0.003	ND	0.016	ND
		底层	0.75	0.67	0.46	0.17	/	0.04	ND	ND	0.002	ND	0.008	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.80	0.73	0.58	0.18	0.87	0.18	ND	ND	0.010	ND	0.08	0.005
		底层	0.85	1.22	0.67	0.32	/	0.14	ND	ND	0.006	ND	0.03	ND
	6	表层	0.71	0.58	0.48	0.37	0.778	0.16	ND	ND	0.006	0.18	0.14	ND
		底层	0.68	0.94	0.68	0.42	/	0.2	ND	ND	0.006	ND	0.14	ND
超标率（%）			0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.68	0.74	0.55	0.31	0.884	0.45	ND	ND	0.01	ND	0.38	ND
		底层	0.68	0.95	0.73	0.37	/	0.55	ND	ND	0.03	ND	0.26	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-16b 2022 年 09 月调查海域小潮期水质单因子污染指数评价结果

评价标准	站位号	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.65	0.38	0.21	0.43	0.032	0.08	ND	ND	ND	0.038	0.02	ND
		底层	0.64	0.62	0.25	0.46	/	0.08	ND	ND	0.004	0.015	0.024	ND
	2	表层	0.62	0.63	0.18	0.38	0.044	0.05	ND	ND	0.002	0.076	0.016	ND
		底层	0.59	0.85	0.24	0.43	/	0.09	ND	ND	ND	0.045	0.018	ND
	3	表层	0.56	0.74	0.25	0.29	0.044	0.08	ND	ND	ND	0.061	0.026	0.0025
		底层	0.64	0.86	0.22	0.34	/	0.08	ND	ND	0.001	0.022	0.028	ND
	4	表层	0.55	0.49	0.42	0.25	0.048	0.06	ND	ND	0.001	0.007	0.018	ND
		底层	0.68	0.64	0.24	0.19	/	0.09	ND	ND	0.001	ND	0.022	0.0025
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.62	0.72	0.29	0.19	0.266	0.22	ND	ND	ND	0.014	0.140	0.006
		底层	0.72	1.08	0.30	0.27	/	0.18	ND	ND	ND	0.030	0.070	ND
	6	表层	0.74	0.59	0.24	0.26	0.198	0.26	ND	ND	0.004	ND	0.100	ND
		底层	0.76	0.89	0.16	0.47	/	0.22	ND	ND	0.004	ND	0.110	0.006
超标率（%）			0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.64	0.70	0.28	0.42	0.114	0.55	ND	ND	0.04	0.840	0.380	ND
		底层	0.67	0.92	0.36	0.34	/	0.6	ND	ND	0.04	ND	0.200	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-17a 2023 年 01 月调查海域小潮期水质现状监测结果

站位号	层次	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	12.5	30.8	7.95	5.8	0.78	17	0.007	0.334	0.015	0.356	0.0105	0.011	<0.0001	<0.00001	0.24	0.04	0.9	<0.4
	底	13.7	31.2	8.01	5.4	0.71	11	0.010	0.368	0.009	0.387	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.9	<0.4
2	表	12.1	30.9	8.02	5.8	0.68	9	0.005	0.293	0.005	0.303	0.0075	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	2.6	0.5
	底	14	31.9	8.05	5.5	0.64	25	0.005	0.284	0.004	0.293	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.04	1.9	<0.4
3	表	12.9	31.7	8.13	5.8	0.32	22	0.012	0.421	0.015	0.448	0.0062	0.015	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.8	<0.4
	底	14.3	32.0	8.15	5.2	0.26	37	0.009	0.286	0.013	0.308	/	0.012	<0.0001	<0.00001	0.02	0.1	1.2	<0.4
4	表	13.3	30.5	8.10	5.1	0.24	27	0.014	0.329	0.008	0.351	0.0050	0.012	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.7	0.6
	底	14.9	31.9	8.19	5.0	0.12	8	0.008	0.300	0.009	0.317	/	0.011	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1	<0.4
5	表	13.9	31.9	8.09	6.0	0.34	18	0.013	0.270	0.004	0.287	0.0144	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.22	1.6	<0.4
	底	15.0	32.1	8.11	6.1	0.17	39	0.011	0.243	0.007	0.261	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	1.31	0.9	<0.4
6	表	12.3	31.7	8.21	6.5	0.16	34	0.010	0.267	0.024	0.301	0.0086	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.6	<0.4
	底	14.9	32.5	8.25	6.1	0.16	24	0.005	0.265	0.007	0.277	/	0.017	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.5	<0.4
7	表	13.1	32.1	8.23	6.2	0.14	24	0.006	0.370	0.010	0.386	0.0121	0.018	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.28	0.9	<0.4
	底	14.8	33.3	8.29	6.1	0.15	27	0.006	0.284	0.009	0.299	/	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.04	0.8	<0.4
最小值		12.1	30.5	7.95	5.0	0.12	8	0.005	0.243	0.004	0.261	0.0050	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.5	<0.4
最大值		15.0	33.3	8.29	6.5	0.78	39	0.014	0.421	0.024	0.448	0.0144	0.018	<0.0001	<0.00001	0.24	1.31	2.6	0.60
平均值		13.7	31.8	8.13	5.8	0.35	23	0.009	0.308	0.010	0.327	0.0092	0.013	<0.0001	<0.00001	0.03	0.29	1.4	0.55

表 6.1.2-17b 2023 年 02 月调查海域大潮期水质现状监测结果

站 位 号	层 次	水 温	盐 度	pH 值	溶 解 氧	化 学 需 氧	悬 浮 物	亚 硝 酸 盐	硝 酸 盐 氮	氨	无 机 氮	石 油 类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
		°C	‰	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
1	表	12.6	30.1	7.89	4.5	0.98	28	0.006	0.332	0.016	0.354	0.0128	0.009	<0.0001	<0.00001	0.27	0.34	1.0	<0.4
	底	13.2	31.2	8.15	4.3	0.88	27	0.009	0.363	0.010	0.382	/	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.6	<0.4
2	表	12.9	32.1	7.92	4.9	0.78	14	0.006	0.308	0.005	0.319	0.0140	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.6	<0.4
	底	14.5	31.6	8.12	4.6	0.69	16	0.005	0.284	0.004	0.293	/	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.10	0.9	<0.4
3	表	13.2	30.5	8.14	5.2	0.32	17	0.012	0.411	0.015	0.438	0.0065	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.04	1.7	<0.4
	底	14.5	31.5	8.11	5.0	0.26	22	0.008	0.306	0.013	0.327	/	0.012	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	1.5	<0.4
4	表	12.5	32.5	8.07	5.6	0.32	20	0.013	0.322	0.007	0.342	0.0052	0.011	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.28	1.3	<0.4
	底	14.1	32.4	7.94	5.4	0.33	15	0.009	0.284	0.009	0.302	/	0.013	<0.0001	<0.00001	<0.01	0.16	1.0	<0.4
5	表	11.9	31.4	7.93	5.3	0.56	21	0.012	0.269	0.004	0.285	0.0157	0.014	<0.0001	<0.00001	0.24	<0.03	1.5	<0.4
	底	13.6	32.5	8.06	5.2	0.65	21	0.011	0.269	0.008	0.288	/	0.012	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.7	<0.4
6	表	12.2	32.5	7.89	5.9	0.34	26	0.009	0.261	0.025	0.295	0.0047	0.014	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
	底	14.0	32.8	8.05	5.5	0.36	28	0.005	0.267	0.006	0.278	/	0.015	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
7	表	11.8	31.9	8.03	6.6	0.29	23	0.006	0.367	0.010	0.383	0.0102	0.016	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	2.0	<0.4
	底	13.6	32.2	8.08	6.6	0.27	22	0.006	0.287	0.008	0.301	/	0.009	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.8	<0.4
最小值		11.8	30.1	7.89	4.3	0.26	14	0.005	0.261	0.004	0.278	0.0047	0.007	<0.0001	<0.00001	<0.01	<0.03	0.6	<0.4
最大值		14.5	32.8	8.15	6.6	0.98	28	0.013	0.411	0.025	0.438	0.0157	0.016	<0.0001	<0.00001	0.27	0.34	2.0	<0.4
平均值		13.2	31.8	8.03	5.3	0.50	21	0.008	0.309	0.010	0.328	0.0099	0.012	<0.0001	<0.00001	0.26	0.18	1.2	<0.4

表 6.1.2-18a 2023 年 01 月调查海域小潮期水质单因子污染指数评价结果

评价标准	站位号	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.35	0.73	0.20	0.89	0.04	0.11	ND	ND	0.024	0.004	0.02	ND
		底层	0.42	0.78	0.18	0.97	/	0.09	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
	2	表层	0.44	0.73	0.17	0.76	0.03	0.09	ND	ND	ND	ND	0.05	0.003
		底层	0.47	0.76	0.16	0.73	/	0.09	ND	ND	ND	0.004	0.04	ND
	3	表层	0.56	0.72	0.08	1.12	0.02	0.15	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
		底层	0.59	0.81	0.07	0.77	/	0.12	ND	ND	0.002	0.010	0.02	ND
	4	表层	0.53	0.83	0.06	0.88	0.02	0.12	ND	ND	ND	ND	0.03	0.003
		底层	0.64	0.84	0.03	0.79	/	0.11	ND	ND	ND	ND	0.02	ND
超标率（%）			0	0	0	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.52	0.81	0.11	0.96	0.29	0.26	ND	ND	ND	0.044	0.16	ND
		底层	0.54	0.78	0.06	0.87	/	0.28	ND	ND	ND	0.262	0.09	ND
	6	表层	0.66	0.74	0.05	1.00	0.17	0.28	ND	ND	ND	ND	0.16	ND
		底层	0.71	0.78	0.05	0.92	/	0.34	ND	ND	ND	ND	0.05	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.68	0.96	0.07	1.93	0.24	0.90	ND	ND	ND	0.280	0.18	ND
		底层	0.75	0.98	0.08	1.50	/	0.80	ND	ND	ND	0.040	0.16	ND
超标率（%）			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

表 6.1.2-18b 2023 年 02 月调查海域大潮期水质单因子污染指数评价结果

评价标准	站位号	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	铬
三类	1	表层	0.28	0.92	0.25	0.89	0.04	0.09	ND	ND	0.027	0.034	0.02	ND
		底层	0.59	0.95	0.22	0.96	/	0.07	ND	ND	ND	ND	0.03	ND
	2	表层	0.32	0.86	0.20	0.80	0.05	0.07	ND	ND	ND	ND	0.03	ND
		底层	0.55	0.90	0.17	0.73	/	0.14	ND	ND	ND	0.010	0.02	ND
	3	表层	0.58	0.81	0.08	1.10	0.02	0.14	ND	ND	ND	0.004	0.03	ND
		底层	0.54	0.84	0.07	0.82	/	0.12	ND	ND	ND	ND	0.03	ND
	4	表层	0.49	0.76	0.08	0.86	0.02	0.11	ND	ND	ND	0.028	0.03	ND
		底层	0.34	0.78	0.08	0.76	/	0.13	ND	ND	ND	0.016	0.02	ND
超标率（%）			0	0	0	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0
二类	5	表层	0.33	0.95	0.19	0.95	0.31	0.28	ND	ND	0.048	ND	0.15	ND
		底层	0.48	0.96	0.22	0.96	/	0.24	ND	ND	ND	ND	0.07	ND
	6	表层	0.28	0.84	0.11	0.98	0.09	0.28	ND	ND	ND	ND	0.06	ND
		底层	0.47	0.91	0.12	0.93	/	0.30	ND	ND	ND	ND	0.08	ND
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	7	表层	0.45	0.87	0.15	1.92	0.20	0.80	ND	ND	ND	ND	0.40	ND
		底层	0.51	0.86	0.14	1.51	/	0.45	ND	ND	ND	ND	0.16	ND
超标率（%）			0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0

注：ND 为未检出

6.1.3 施工期沉积物监测结果及评价

沉积物监测结果见表 6.1.3-1 及 6.1.3-3，沉积物质量监测结果标准指数见表 6.1.3-2 及 6.1.3-4。

1、海门港口航运区

该功能区执行海洋沉积物质量第二类标准，该海洋功能区有 1#、2#、3#、4#共 4 个站位。

2020 年 10 月及 2021 年 1 月沉积物监测结果表明：调查海域所有站位的所有评价因子指数均小于 1，均符合港口航运区要求执行的海洋沉积物质量二类标准。

2、海门湾-广澳湾农渔业区

该功能区执行海洋沉积物质量第一类标准，该农渔业区有 5#、6#共 2 个站位。

2020 年 10 月及 2021 年 1 月调查结果表明：调查海域所有站位的所有评价因子指标均达到海门湾-广澳湾农渔业区要求执行的海洋沉积物一类标准。

3、广澳湾海洋保护区

该功能区执行海洋沉积物质量第一类标准，该保护区设置了 1 个监测站位（7#）。

2020 年 10 月及 2021 年 1 月调查海域所有站位的所有评价因子指标均达到广澳湾海洋保护区要求执行的海洋沉积物一类标准。

参照工程开工前环境本底调查监测（即首期监测），各监测站位所有评价因子均符合各功能区相应的沉积物执行标准。施工期监测结果与环境本底调查监测阶段结果无显著差异，说明工程施工对海洋沉积物质量影响较小，工程区域海洋沉积物质量总体良好。

综上，项目附近海域海洋沉积物质量总体良好。

表 6.1.3-1 2020 年 10 月调查海区沉积物现状监测结果

站位号	铜	锌	铬	镉	铅	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
	mg/kg									%
1	21.2	104	51.2	<0.04	32.4	7.91	0.076	9.82	262	0.602
2	5.93	60.9	24.6	<0.04	25.1	5.08	0.025	16.5	32.1	0.277

3	10.1	72.6	32.9	<0.04	23.5	6.29	0.038	23.1	39.8	0.301
4	6.08	61.5	27.5	<0.04	21.9	5.28	0.026	10.8	25.1	0.413
5	11.0	81.5	39.0	<0.04	24.0	6.87	0.045	19.2	92.0	0.698
6	14.9	88.9	45.1	<0.04	25.1	8.37	0.093	18.2	74.5	0.790
7	11.9	85.3	45.4	<0.04	20.8	7.89	0.043	37.6	72.6	0.584
最小值	5.93	60.9	24.6	<0.04	20.8	5.08	0.025	9.82	25.1	0.277
最大值	21.2	104	51.2	<0.04	32.4	8.37	0.093	37.6	262	0.790
平均值	11.6	79.2	38.0	<0.04	24.7	6.81	0.049	19.3	85.4	0.524

表 6.1.3-2 2020 年 10 月调查海区沉积物质量评价结果

评价标准	站位号	铜	锌	铬	镉	铅	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
二类	1	0.21	0.30	0.34	0.03	0.25	0.12	0.15	0.02	0.26	0.20
	2	0.06	0.17	0.16	0.03	0.19	0.08	0.05	0.03	0.03	0.09
	3	0.10	0.21	0.22	0.03	0.18	0.10	0.08	0.05	0.04	0.10
	4	0.06	0.18	0.18	0.03	0.17	0.08	0.05	0.02	0.03	0.14
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	5	0.31	0.54	0.49	0.08	0.18	0.34	0.23	0.06	0.18	0.35
	6	0.43	0.59	0.56	0.08	0.19	0.42	0.47	0.06	0.15	0.40
	7	0.34	0.57	0.57	0.08	0.16	0.39	0.22	0.13	0.15	0.29
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.1.3-3 2021 年 1 月调查海区沉积物质量评价结果

站位号	铜	锌	铬	镉	铅	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
	mg/kg									%
1	16.1	83.2	43.4	0.16	19.4	8.10	0.053	6.27	100	0.47
2	12.8	72.6	36.8	0.07	22.3	6.32	0.018	1.19	12.0	0.15
3	22.7	108	57.4	<0.04	25.7	11.9	0.076	10.1	33.0	0.10
4	18.7	102	57.5	0.16	26.4	12.0	0.067	3.32	31.0	0.59
5	10.2	76.5	43.8	0.18	24.7	9.23	0.033	18.0	107	0.30
6	13.3	86.9	51.0	0.22	25.6	11.5	0.063	24.3	129	0.52
7	9.17	80.7	51.8	0.10	22.8	11.2	0.044	17.2	55.0	0.58
最小值	9.17	72.6	36.8	<0.04	19.4	6.32	0.018	1.19	12.0	0.10
最大值	22.7	108	57.5	<0.04	26.4	12	0.076	24.3	129.0	0.59
平均值	14.7	87.1	48.8	<0.04	23.8	10.04	0.051	11.5	66.7	0.39

表 6.1.3-4 2021 年 1 月调查海区沉积物质量评价结果

评价标准	站位号	铜	锌	铬	镉	铅	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
二类	1	0.16	0.24	0.29	0.32	0.15	0.12	0.11	0.01	0.10	0.16
	2	0.13	0.21	0.25	0.14	0.17	0.10	0.04	0.00	0.01	0.05
	3	0.23	0.31	0.38	0.08	0.20	0.18	0.15	0.02	0.03	0.03
	4	0.19	0.29	0.38	0.32	0.20	0.18	0.13	0.01	0.03	0.20
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
一类	5	0.29	0.51	0.55	0.12	0.19	0.46	0.17	0.06	0.21	0.15
	6	0.38	0.58	0.64	0.15	0.20	0.58	0.32	0.08	0.26	0.26
	7	0.26	0.54	0.65	0.07	0.18	0.56	0.22	0.06	0.11	0.29
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.1.4 施工期海洋生态监测结果及评价

6.1.4.1 叶绿素 a

1、第一期监测结果

2020 年 10 月叶绿素 a 浓度平均为 1.56mg/m³，最高出现在 3 号站位为 2.45mg/m³，最小出现在 5 号站位，为 0.96mg/m³。

2、第二期监测结果

2021 年 1 月叶绿素 a 浓度平均为 4.34mg/m³，最高出现在 1 号站位为 7.59mg/m³，最小出现在 7 号站位，为 1.91mg/m³。

3、第三期监测结果

2021 年 4 月叶绿素 a 浓度平均为 1.79mg/m³，最高出现在 5 号站位为 2.13mg/m³，最小出现在 4 号站位，为 1.46mg/m³。

4、第四期监测结果

2021 年 9 月叶绿素 a 浓度平均为 2.67mg/m³，最高出现在 2 号站位为 6.58mg/m³，最小出现在 7 号站位，为 0.84mg/m³。

5、第五期监测结果

2021 年 11 月叶绿素 a 浓度平均为 1.56mg/m³，最高出现在 2 号站位为 2.16mg/m³，最小出现在 5 号和 6 号站位，均为 1.21mg/m³。

6、第六期监测结果

2022 年 3 月叶绿素 a 浓度平均为 1.56mg/m³，最高出现在 2 号站位为 2.26mg/m³，最小出现在 5 号和 6 号站位，分别为 1.11mg/m³ 和 1.25mg/m³。

7、第七期监测结果

2022 年 6 月叶绿素 a 浓度平均为 0.24mg/m³，最高出现在 2 号站位为 0.31mg/m³，最小出现在 4 号站位，为 0.18mg/m³。

8、第八期监测结果

2022 年 8 月叶绿素 a 浓度平均为 0.99mg/m³，最高出现在 2 号站位为 2.07mg/m³，最小出现在 5 号和 6 号站位，为 0.38mg/m³。

9、第九期监测结果

2023 年 1 月叶绿素 a 浓度较低平均为 0.14mg/m³，最高出现在 5 号样点为 0.31mg/m³，其次是 6 号点位，最低点位为 2 号样点 0.09mg/m³。

10、小结

2020 年 10 月至 2023 年 1 月调查期间，叶绿素 a 浓度平均值总体呈下降趋势，叶绿素 a 浓度平均值最高出现在第二期监测期间，即 2021 年 1 月，最低出现在第九期监测期间，即 2023 年 1 月。施工期间叶绿素 a 浓度平均值变化趋势见图 6.1.4-1。叶绿素 a 浓度与水温、盐度和浊度等环境因子存在显著相关性，且之间的相关性关系也存在季节性差异，不同季节叶绿素 a 浓度会有一定程度的上下波动。本项目施工期间叶绿素 a 浓度总体下降的原因可能是施工期间产生的悬浮泥沙影响了水体透光性，进而导致叶绿素含量下降。

表 6.1.4-1 叶绿素 a 浓度调查结果

站位	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期	第八期	第九期
1	1.66	7.59	1.89	4.08	2.12	2.15	0.27	1.58	0.11
2	1.11	5.67	1.81	6.85	2.16	2.26	0.31	2.07	0.09
3	2.45	4.96	1.48	2.87	1.39	1.69	0.26	1.55	0.10
4	1.37	5.24	1.46	1.13	1.39	1.39	0.18	0.52	0.12
5	0.96	2.65	2.13	1.88	1.21	1.11	0.23	0.38	0.32
6	1.73	2.39	1.77	1.03	1.21	1.25	0.21	0.38	0.13
7	1.65	1.91	1.97	0.84	1.47	1.87	0.22	0.48	0.11
平均	1.56	4.34	1.79	2.67	1.56	1.46	0.24	0.99	0.14

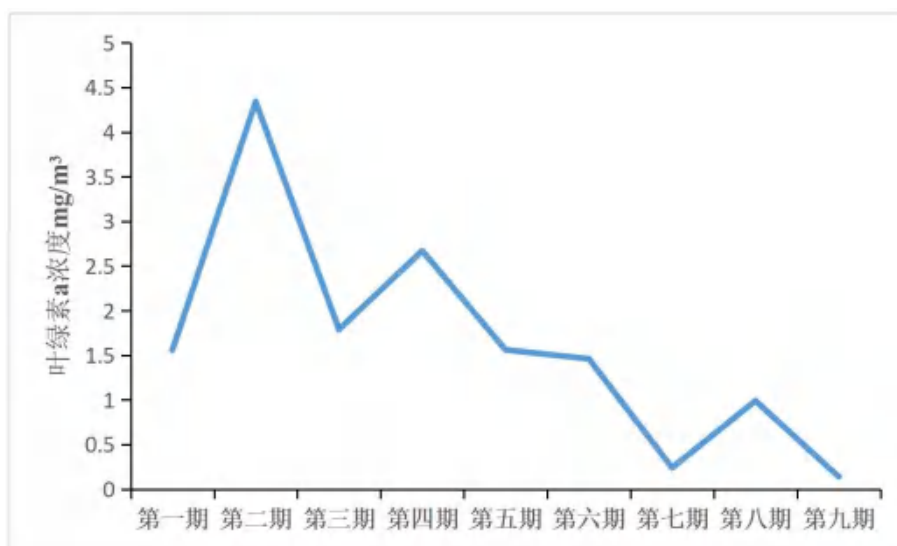


图 6.1.4-1 叶绿素 a 浓度变化趋势

6.1.4.2 浮游植物

1、第一期监测结果

(1) 2020 年 10 月通过对 7 个监测站位样品进行分析，检测到浮游植物有硅藻、甲藻、蓝藻、绿藻共 4 大门类 27 属 49 种。其中硅藻门的种类有 32 种；甲藻门有 13 种；蓝藻门和绿藻门均有 1 种。调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 2020 年 10 月调查结果显示，调查海域浮游植物的密度平均密度为 $20.87 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，其数量以硅藻类主要优势种，其密度为： $20.30 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，硅藻类细胞密度占总密度的 97.27%；其他种类密度较低。

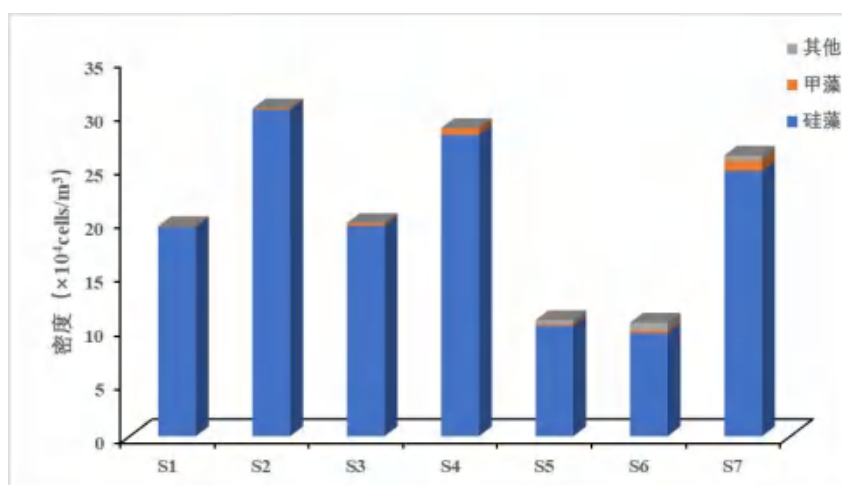


图 6.1.4-2 调查海域 2020 年 10 月浮游植物密度、分布及组成

(3) 2020 年 10 月调查海区浮游植物的优势种主要由菱形海线藻、佛氏海毛藻、中肋骨条藻、威氏圆筛藻四种组成。

(4) 2020 年 10 月调查海域各站位浮游植物种类丰富度指数(MargelefiIndex) d 分布范围介于 2.26~4.60 之间, 平均为 3.06, 最高出现在 7 号站, 其次为 6 号站, 最低则出现在 3 号站; 香农威纳指数 (Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于在 1.55~2.74 之间, 平均为 2.10, 最高出现在 6 号站, 其次为 7 号站, 最低则出现在 4 号站; 均匀度 J' 分布范围在 0.34~0.62 之间, 平均为 0.49。

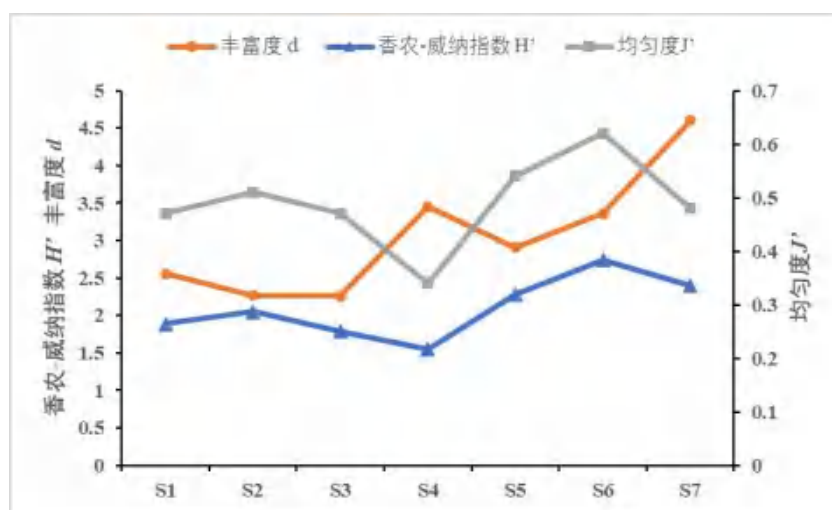


图 6.1.4-3 调查海域 2020 年 10 月浮游植物群落生物多样性指数

2、第二期监测结果

(1) 2021 年 1 月通过对 7 个监测站位样品进行分析, 检测到浮游植物有硅藻、甲藻、绿藻共 3 大门类 18 属 32 种。其中硅藻门的种类有 26 种; 甲藻门有 5 种; 绿藻门有 1 种。调查海区属典型的亚热带海域, 浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主, 亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 2021 年 1 月调查结果显示, 调查海域浮游植物的密度平均密度为 $1848 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$, 其数量以硅藻类主要优势种, 其密度为: $1846 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$, 硅藻类细胞密度占总密度的 99.94%; 其他种类密度较低。

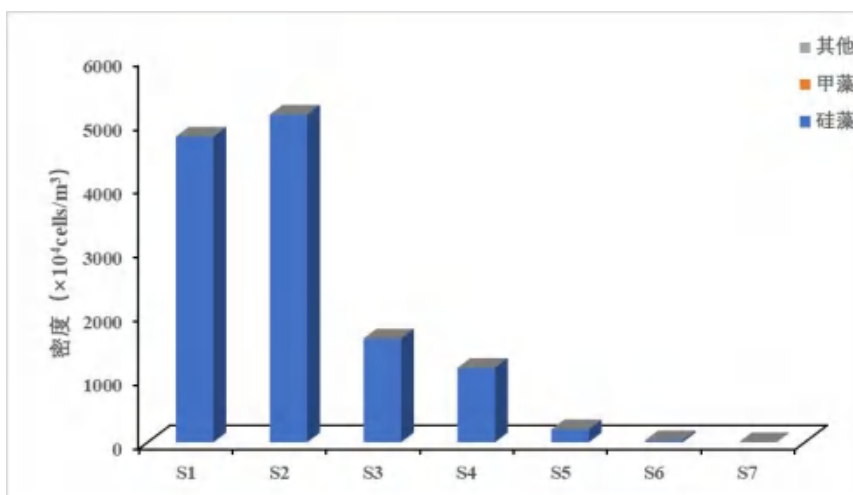


图 6.1.4-4 调查海域 2021 年 1 月浮游植物密度、分布及组成

(3) 2021 年 1 月调查海区浮游植物的优势种主要由菱形海线藻、中肋骨条藻、旋链角毛藻、暹罗角毛藻四种组成。

(4) 2021 年 1 月调查海域各站位浮游植物种类丰富度指数 (Margalef Index) d 分布范围介于 1.59~3.10 之间，平均为 2.22，最高出现在 7 号站，其次为 6 号站，最低则出现在 1 号站；香农-威纳指数 (Shannon-Wiener Index) H' 分布范围介于 1.43~2.57 之间，平均为 2.10，最高出现在 5 和 7 号站，其次为 6 号站，最低则出现在 1 号站；均匀度 J' 分布范围在 0.39~0.67 之间，平均为 0.54。

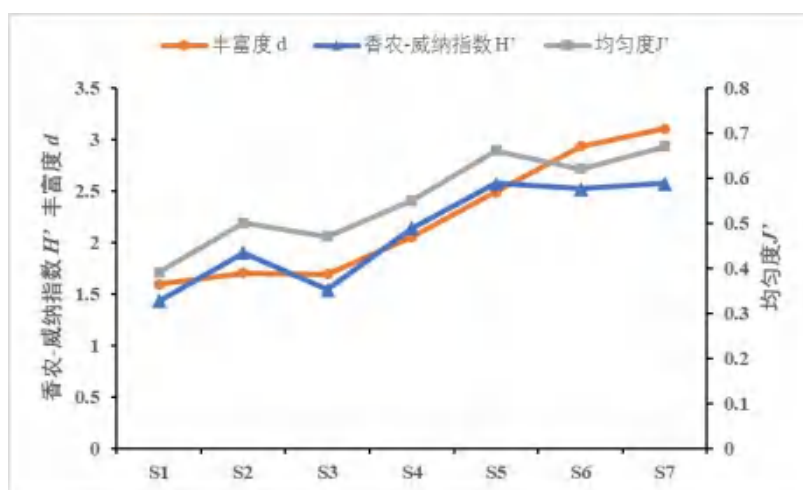


图 6.1.4-5 调查海域 2021 年 1 月浮游植物群落生物多样性指数

3、第三期监测结果

(1) 2021 年 4 月通过对汕头海域 7 个监测站位样品进行分析，共检出浮游植物 29 属 47 种，隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门和金藻门，硅藻门种类数最多。优势种包括镰状新角藻、皮状席藻、薄壁几内亚藻、哈氏半盘藻、尖刺拟菱形藻、

具槽直链藻、劳氏角毛藻、秘鲁角毛藻、冕孢角毛藻、翼根管藻、翼根管藻纤细变种和中肋骨条藻等 12 种，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

（2）调查海域各站位浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $53.33 \times 10^4 \sim 946.67 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 之间；生物量波动范围为 $211.19 \sim 5225.59 \text{ mg/L}$ 。优势类群以硅藻为主，硅藻的平均相对密度达 89.31%，相对生物量在 90% 以上，其他种类密度和生物量均较低。

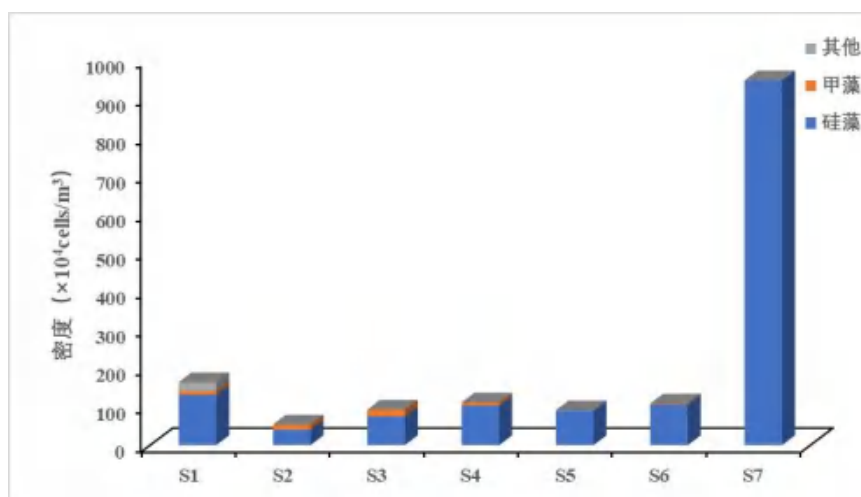


图 6.1.4-6 调查海域 2021 年 4 月浮游植物密度、分布及组成

（3）生物多样性指数结果表明调查海域处于轻度污染到中度污染状态，各站位的浮游植物多样性不高，浮游植物种类丰富度指数（Margalef Index） d 分布范围介于 0.95~1.61 之间，香农-威纳指数（Shannon-Wiener Index） H' 分布范围介于 1.95~2.61 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.46~0.63 之间。

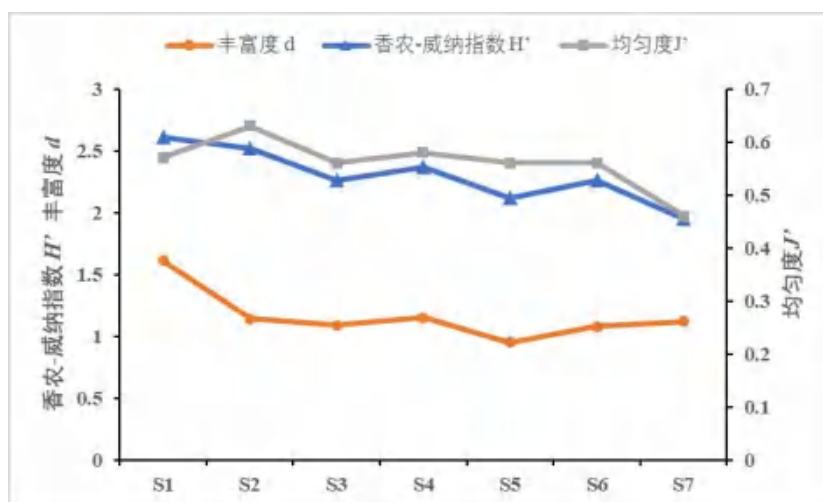


图 6.1.4-7 调查海域 2021 年 4 月浮游植物群落生物多样性指数

4、第四期监测结果

(1) 2021 年 9 月通过对汕头海域 7 个监测站位样品进行分析，共检出浮游植物 86 种（属），隶属于硅藻门、甲藻门和蓝藻门，硅藻门种类数最多。优势类群以硅藻和甲藻为主，优势种包括中肋骨条藻、尖刺伪菱形藻、夜光藻、塔玛亚历山大藻、反曲原甲藻和束毛藻等，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 调查海域各站位浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $19.41 \times 10^4 \sim 65.65 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 之间；生物量波动范围为 $178.95 \sim 701.49 \mu\text{g/L}$ 。

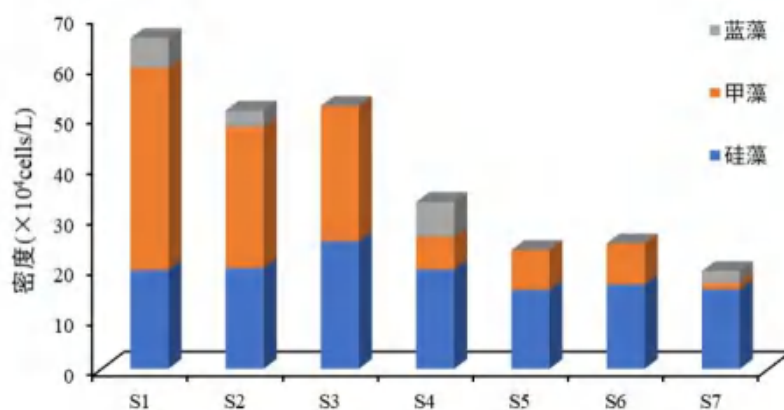


图 6.1.4-8 调查海域 2021 年 9 月浮游植物密度、分布及组成

(4) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位的浮游植物多样性较高，物种较丰富，分布较均匀。

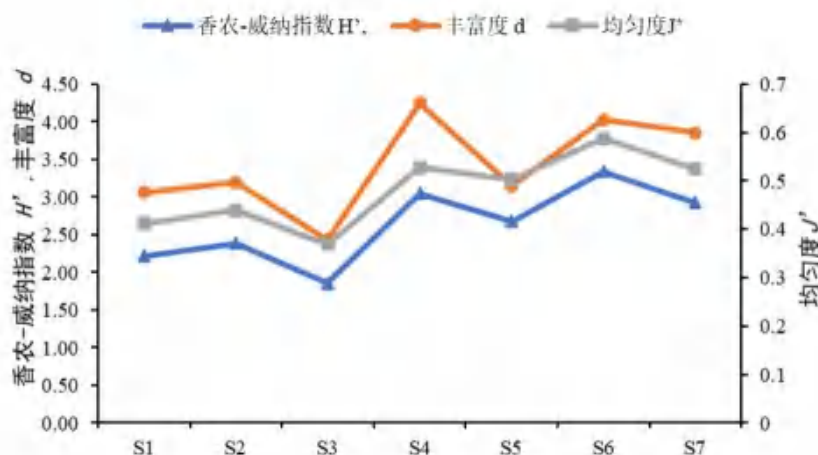


图 6.1.4-9 调查海域 2021 年 9 月浮游植物群落生物多样性指数

5、第五期监测结果

(1) 2021 年 11 月通过对汕头海域 7 个监测站位样品进行分析，共检出浮游植物 80 种（属），隶属于硅藻门和甲藻门，硅藻门种类数最多。优势种包括长海毛藻、菱形海线藻和钟形中鼓藻等，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 调查海域各站位浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $18.14 \times 10^4 \sim 74.05 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 之间；生物量波动范围 $177.83 \sim 957.48 \mu\text{g/L}$ 。优势类群以硅藻为主，硅藻的平均相对密度达 97%，相对生物量在 92% 以上，甲藻门的密度和生物量均较低。

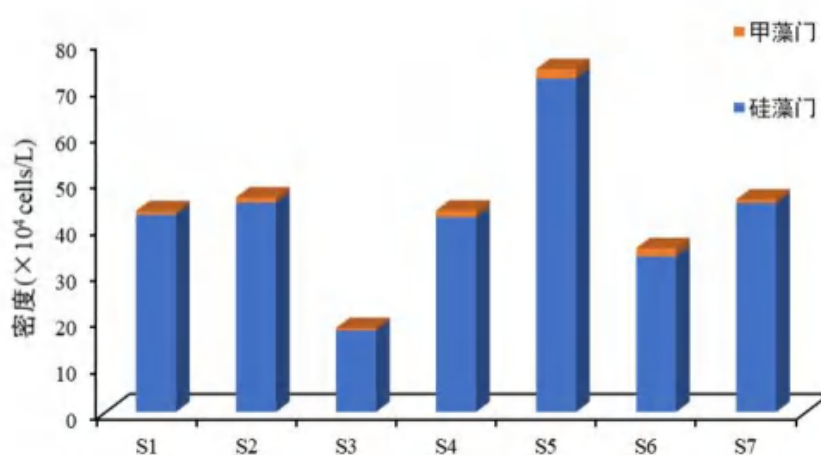


图 6.1.4-10 调查海域 2021 年 11 月浮游植物密度、分布及组成

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位的浮游植物多样性较高，物种较为丰富，浮游植物种类丰富度指数(MargelefIndex)d 分布范围介于 2.37~3.44 之间，香农-威纳指数(Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于在 2.29~2.89 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.44~0.52 之间。

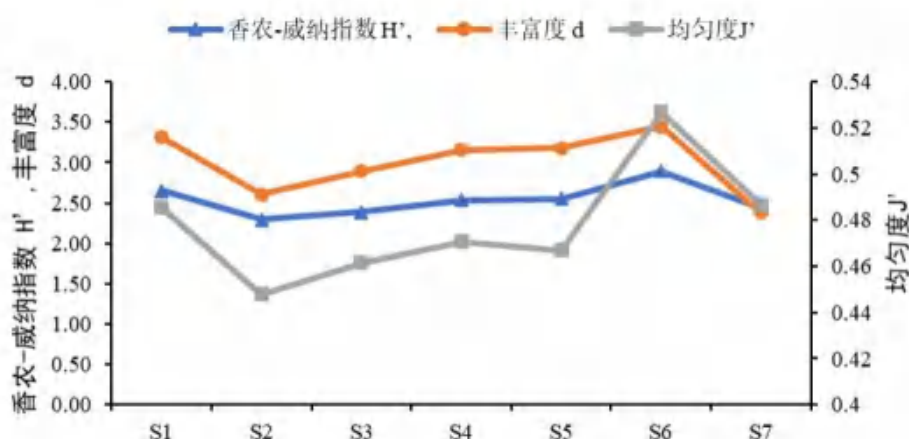


图 6.1.4-11 调查海域 2021 年 11 月浮游植物群落生物多样性指数

6、第六期监测结果

(1) 2022 年 3 月通过对汕头海域 7 个监测站位样品进行分析，共检出浮游植物 80 种(属)，隶属于硅藻门和甲藻门，硅藻门种类数最多。优势种包括长海毛藻、菱形海线藻和钟形中鼓藻等，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(4) 调查海域各站位浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $18.14 \times 10^4 \sim 74.05 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 之间；生物量波动范围 $177.83 \sim 957.48 \mu\text{g/L}$ 。优势类群以硅藻为主，硅藻的平均相对密度达 97%，相对生物量在 92% 以上，甲藻门的密度和生物量均较低。

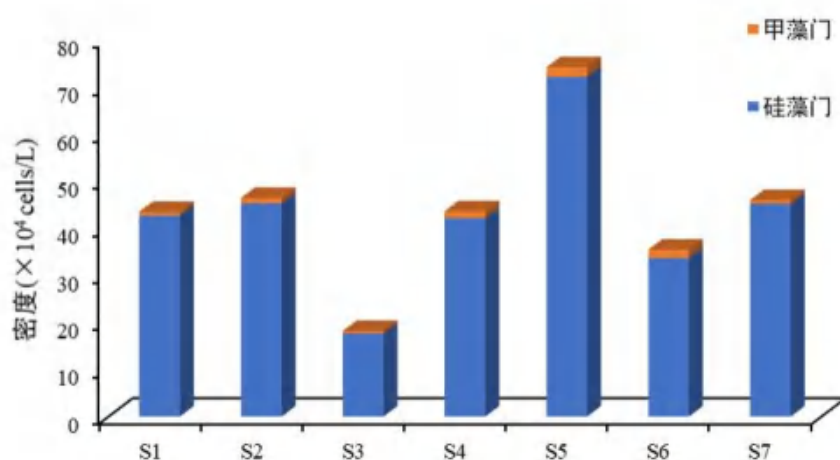


图 6.1.4-12 调查海域 2022 年 3 月浮游植物密度、分布及组成

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位的浮游植物多样性较高，物种较为丰富，浮游植物种类丰富度指数(MargelefIndex) d 分布范围介于 2.37~3.44 之间，香农-威纳指数(Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于 2.29~2.89 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.44~0.52 之间。

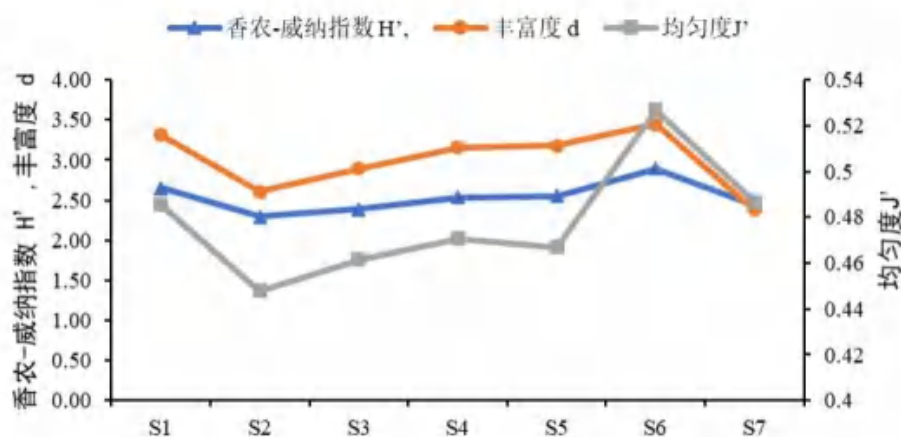


图 6.1.4-13 调查海域 2022 年 3 月浮游植物群落生物多样性指数

7、第七期监测结果

(1) 2022 年 6 月通过对汕头海域 7 个监测站点样品进行分析，共检出浮游植物 54 种（属），隶属于硅藻门、甲藻门和蓝藻门，硅藻门种类数最多。优势类群以硅藻和甲藻为主，优势种包括菱形海线藻、并基角毛藻、虹彩圆筛藻、秘鲁角毛藻、中肋骨条藻、尖刺伪菱形藻、细弱圆筛藻。

(2) 调查海域各站点浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $1.90 \times 10^4 \sim 57.00 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，平均为 $19.8 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 。生物量波动范围为 $178.95 \sim 701.49 \mu\text{g/L}$ ，平均为 $48.39 \mu\text{g/L}$ 。

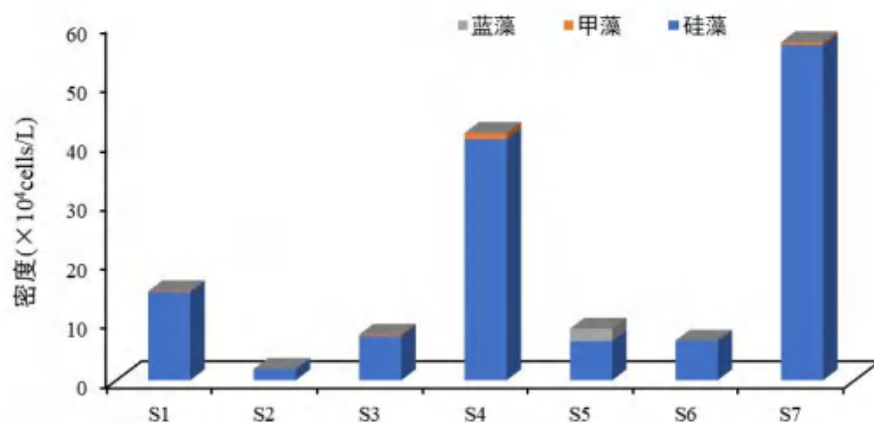


图 6.1.4-14 调查海域 2022 年 6 月浮游植物密度、分布及组成

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位的浮游植物多样性一般。

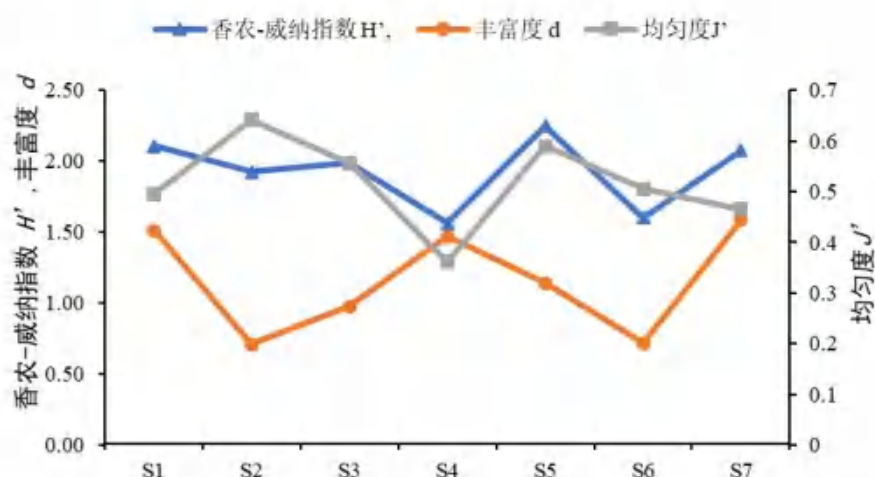


图 6.1.4-15 调查海域 2022 年 6 月浮游植物群落生物多样性指数

8、第八期监测结果

(1) 2022 年 8 月通过对调查海域 7 个监测站位样品进行分析，共检出浮游植物 44 种(属)，隶属于硅藻门、甲藻门和金藻门，硅藻门种类数最多。优势类群以硅藻为主，优势种包括中肋骨条藻 *Skeletonemacostatum*、尖刺伪菱形藻 *Pseudonitzschia pungens*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschii* 等，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 调查海域各站位浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $307.80 \times 10^4 \sim 1997.35 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 间；生物量波动范围为 $596.2 \sim 2477.56 \mu\text{g/L}$ 。

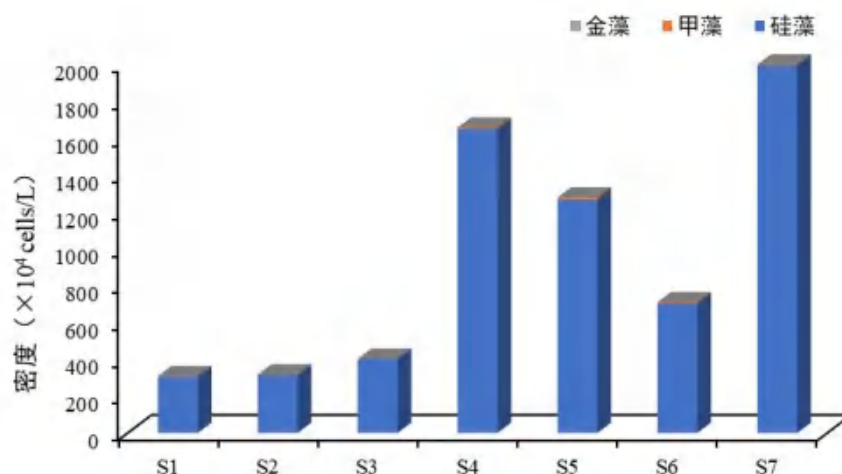


图 6.1.4-16 调查海域 2022 年 8 月浮游植物密度、分布及组成

(4) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位的浮游植物多样性一般。

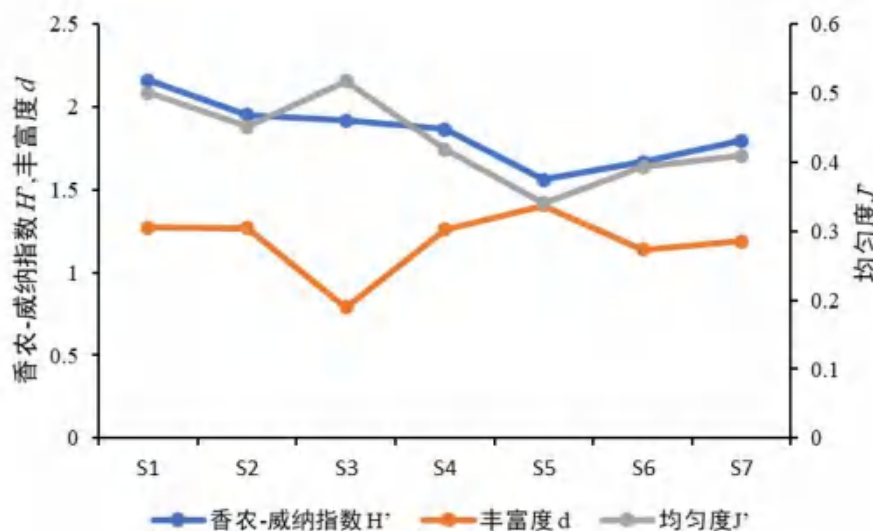


图 6.1.4-17 调查海域 2022 年 8 月浮游植物群落生物多样性指数

9、第九期监测结果

(1) 2023 年 1 月通过对汕头海域 7 个监测样点样品进行分析，共检出浮游植物 58 种，隶属于硅藻门、甲藻门和蓝藻门，硅藻门种类数最多。优势种包括菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum* 和虹彩圆筛藻 *Coscinodiscus oculus-iridis* 等，调查海区属典型的亚热带海域，浮游植物以广温、广盐沿岸的暖水性种为主，亚热带种群区系特征较为明显。

(2) 调查海域各样点浮游植物的密度和生物量差异大。浮游植物密度波动范围在 $1.90 \times 10^4 \sim 27.26 \times 10^4$ cells/L 之间；生物量波动范围 $14.74 \sim 75.71 \mu\text{g/L}$ 。优势类群以硅藻为主，硅藻的平均相对密度达 94%，相对生物量在 82% 以上，甲藻

门和蓝藻门的密度和生物量均较低。

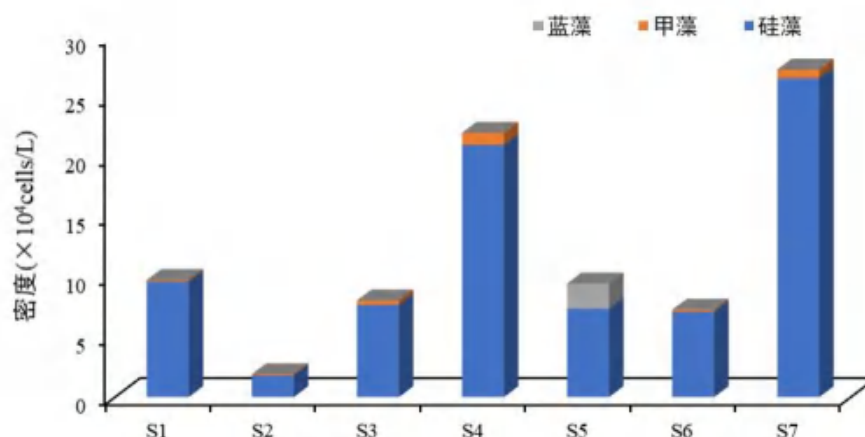


图 6.1.4-18 调查海域 2023 年 1 月浮游植物密度、分布及组成

(4) 生物多样性指数结果表明调查海域各样点的浮游植物多样性一般，浮游植物种类丰富度指数（MargelefIndex） d 分布范围介于 0.98~1.92 之间，香农-威纳指数（Shannon-WienerIndex） H' 分布范围介于在 0.97~2.39 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.22~0.66 之间。

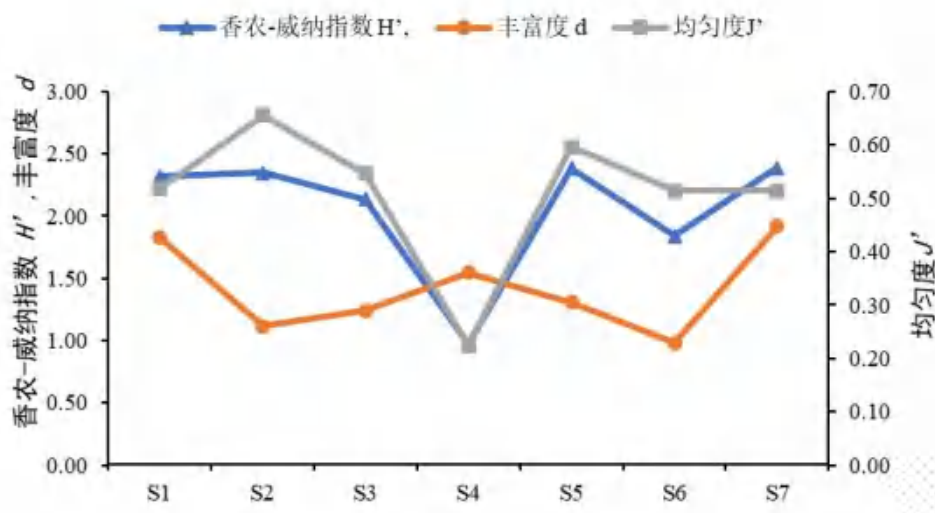


图 6.1.4-19 调查海域 2023 年 1 月浮游植物群落生物多样性指数

10、小结

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。2020 年 10 月至 2023 年 1 月调查期间，浮游植物种类丰富度指数 d 平均值介于 1.16~3.42 之间，波动较大；香农-威纳指数 H' 平均值介于 1.85~2.64 之间；均匀度 J' 平均值介于 0.43~0.56 之间。总体来看，施工期间调查

海域浮游植物多样性指数处于一般水平，生态环境一般。

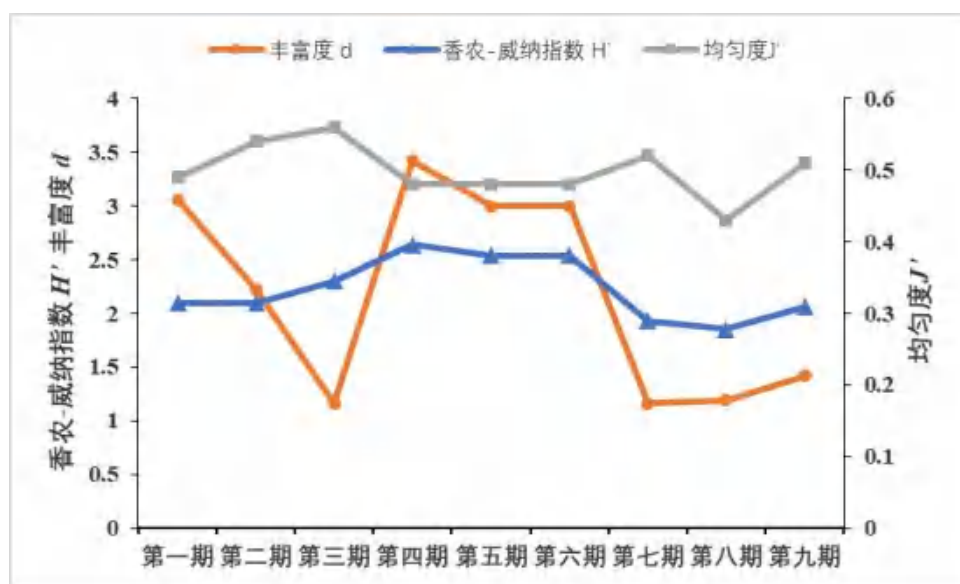


图 6.1.4-20 调查海域浮游植物群落生物多样性指数变化趋势

6.1.4.3 浮游动物

1、第一期监测结果

(1) 2020 年 10 月调查共鉴定 29 种（类）浮游动物，分别隶属于桡足类、枝角类、原生动物、毛颚类。其中，桡足类 22 种，占总种类数的 75.86%；枝角类 1 种，占总种类数的 6.52%；浮游幼虫 3 种，占总种类数的 10.34%；原生动物 2 种，占总种类数的 6.90%；毛颚类 1 种。

(2) 2020 年 10 月调查结果显示，浮游动物平均密度为 $53.56 \times 10^2 \text{ ind./m}^3$ ，其数量以桡足类占主要优势，其密度为： $51.16 \times 10^2 \text{ ind./m}^3$ ，占总密度的 95.52%；枝角类、原生动物、浮游幼虫类、毛颚类密度较低，占比较少。

(3) 2020 年 10 月调查结果显示，浮游动物平均生物量为 35.54 mg/m^3 ，其生物量以桡足类占主要优势，其生物量为： 30.62 mg/m^3 ，占总生物量的 86.15%；枝角类、原生动物、浮游幼虫类、毛颚类生物量较低，占比较少。

(4) 以优势度 $(Y) \geq 0.02$ 为判断标准，2020 年 10 月调查海区浮游动物的优势种主要由强额拟哲水蚤、简长腹剑水蚤、小拟哲水蚤、伪长腹剑水蚤、拟长腹剑水蚤、短角长腹剑水蚤等组成。

(5) 2020 年 10 月调查海域各站位浮游动物种类丰富度指数 (Margalef Index) d 平均为 2.99；香农威纳指数 (Shannon-Wiener Index) H' 平均为 2.73；均匀度 J'

平均为 0.72。

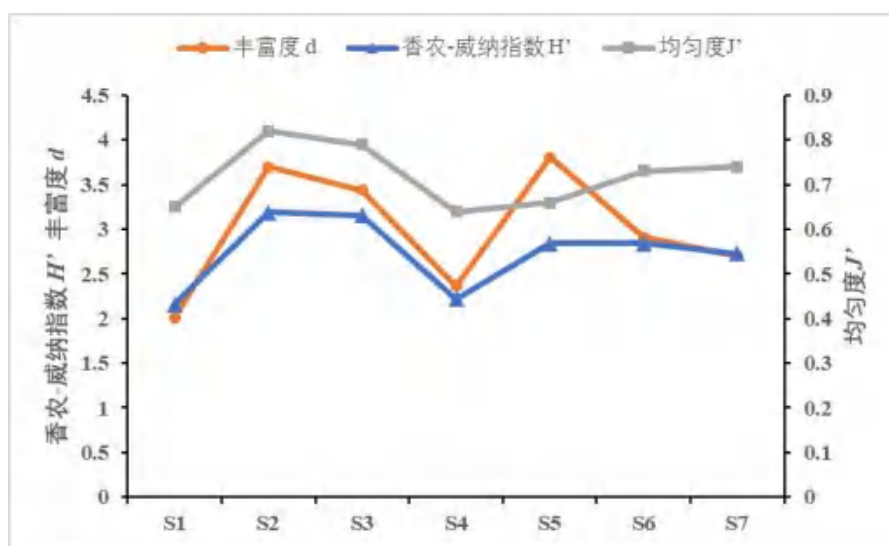


图 6.1.4-21 调查海域 2020 年 10 月浮游动物群落生物多样性指数

由以上结果可知，根据生物多样性指数及均匀度指数数据可初步推断，本海域浮游动物生境质量等级达到良好程度。

2、第二期监测结果

（1）2021 年 1 月调查共鉴定 27 种（类）浮游动物，分别隶属于桡足类、枝角类、原生动物、毛颚类。其中，桡足类 21 种，占总种类数的 77.78%；枝角类 1 种，占总种类数的 3.70%；浮游幼虫 2 种，占总种类数的 7.41%；原生动物 2 种，占总种类数的 7.41%；毛颚类 1 种。

（2）2021 年 1 月调查结果显示，浮游动物平均密度为 $212.58 \times 10^2 \text{ ind./m}^3$ ，其数量以桡足类占主要优势，其密度为： $150.85 \times 10^2 \text{ ind./m}^3$ ，占总密度的 70.96%；枝角类、原生动物、浮游幼虫类、毛颚类密度较低，占比较少。

（3）2021 年 1 月调查结果显示，浮游动物平均生物量为 131.98 mg/m^3 ，其生物量以桡足类占主要优势，其生物量为： 105.60 mg/m^3 ，占总生物量的 80.01%；枝角类、原生动物、浮游幼虫类、毛颚类生物量较低，占比较少。

（4）以优势度(Y) ≥ 0.02 为判断标准，2021 年 1 月调查海区浮游动物的优势种主要由强额拟哲水蚤、小拟哲水蚤、裸桂水蚤等组成。

（5）2021 年 1 月调查海域各站位浮游动物种类丰富度指数（Margalef Index） d 平均为 2.50；香农威纳指数（Shannon-Wiener Index） H' 平均为 2.58；均匀度 J' 平均为 0.74。

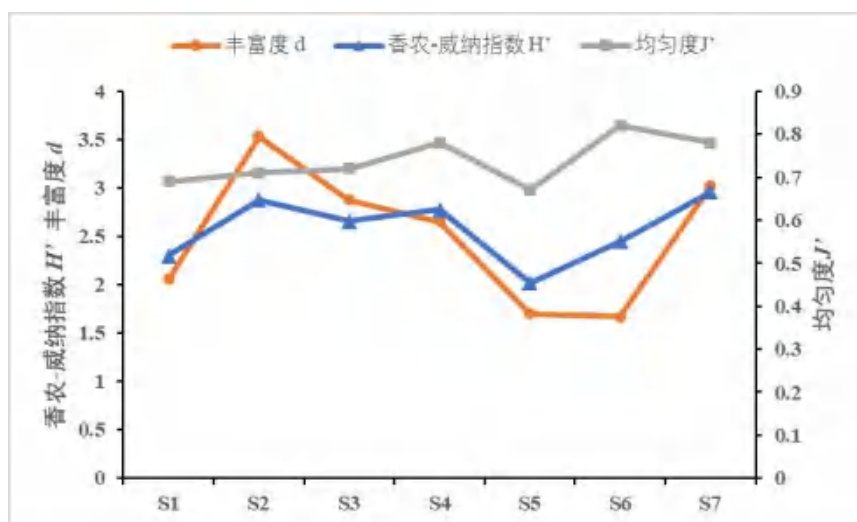


图 6.1.4-22 调查海域 2021 年 1 月浮游动物群落生物多样性指数

由以上结果可知，根据生物多样性指数及均匀度指数数据可初步推断，本海域浮游动物生境质量等级达到良好程度。

3、第三期监测结果

（1）2021 年 4 月调查共鉴定 24 种（类）浮游动物，分别隶属于节肢动物（桡足类、枝角类）、原生动物、刺胞动物、软体动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要由夜光虫、剑蚕、拟长腹剑水蚤、近缘大眼水蚤、正型滨箭虫、殖包囊虫组成。

（2）各站位浮游动物平均密度为 518.36ind./L，平均生物量 17470.07mg/m³，从密度和生物量来看均以桡足类和原生动物占主要优势。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S1 号站位，最低密度出现在 S2 号站位，最低生物量出现在 S7 号站位。

（3）生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性不高，种类丰富度指数（Margalef Index） d 分布范围介于 2.14~3.79 之间，香农-威纳指数（Shannon-Wiener Index） H' 分布范围介于在 0.84~1.63 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.21~0.41 之间。

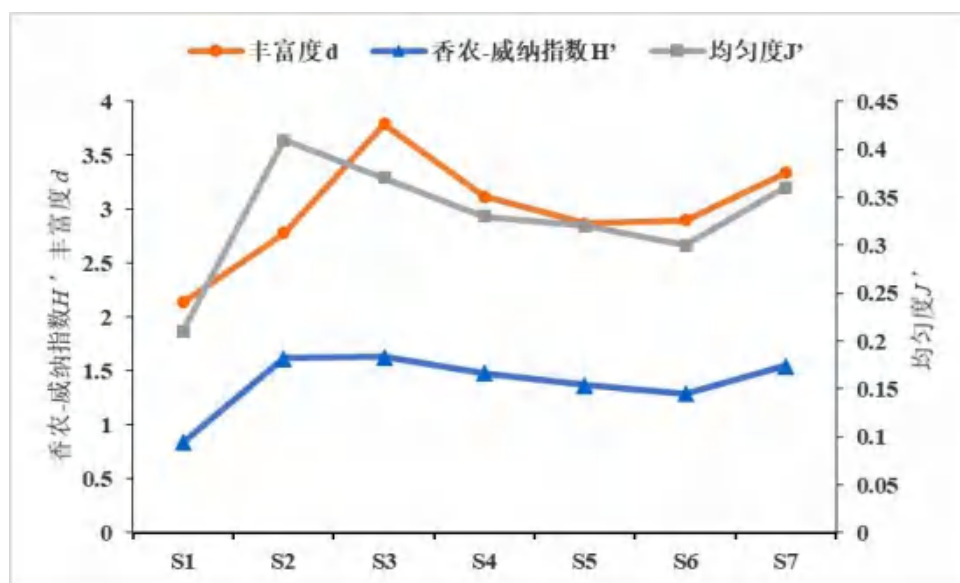


图 6.1.4-23 调查海域 2021 年 4 月浮游动物群落生物多样性指数

4、第四期监测结果

(1) 2021 年 9 月调查共鉴定 47 种（类）浮游动物和 9 种浮游幼虫，分别隶属于节肢动物、原生动物、轮虫、刺胞动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要有小拟哲水蚤、长腹剑水蚤、梭水蚤、大眼水蚤、鸟喙尖头蚤、肥胖三角蚤、累枝虫、箭虫等。

(2) 各站位浮游动物平均密度为 13.71 ind./L，平均生物量为 155.35 $\mu\text{g/L}$ ，从密度和生物量来看均以桡足类和原生动物占主要优势。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S1 号站位，最低密度出现在 S7 号站位，最低生物量出现在 S4 号站位。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性较高，种类丰富，分布较为均匀，种类丰富度指数（Margalef Index） d 分布范围介于 9.51~24.39 之间，香农-威纳指数（Shannon-Wiener Index） H' 分布范围介于在 2.69~2.94 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.58~0.64 之间。

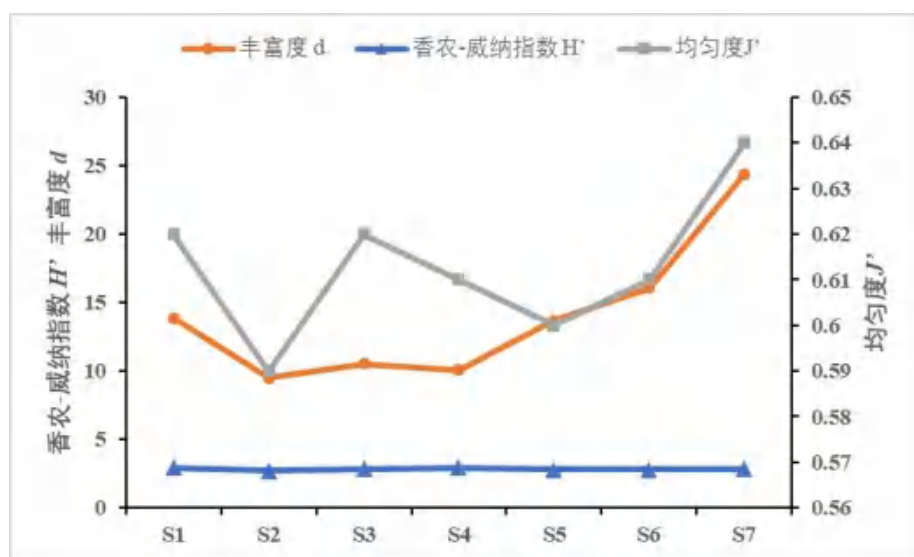


图 6.1.4-24 调查海域 2021 年 9 月浮游动物群落生物多样性指数

5、第五期监测结果

(1) 2021 年 11 月调查共鉴定 39 种（类）浮游动物和 6 种浮游幼虫，分别隶属于节肢动物、轮虫、原生动物、刺胞动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要长腹剑水蚤、小拟哲水蚤和细长腹剑水蚤等。

(2) 各站位浮游动物在 2.37~13.17ind./L 之间，平均密度为 7.45ind./L，生物量在 47.36~333.34 μ g/L 之间，平均生物量为 192.89 μ g/L，从密度和生物量来看均以桡足类占主要优势。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S4 号站位，最低密度和生物量均出现在 S7 号站位。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性较高，物种较丰富且分布较均匀，种类丰富度指数（Margalef Index） d 分布范围介于 9.51~24.39 之间，香农-威纳指数（Shannon-Wiener Index） H' ，分布范围介于在 2.69~2.94 之间。

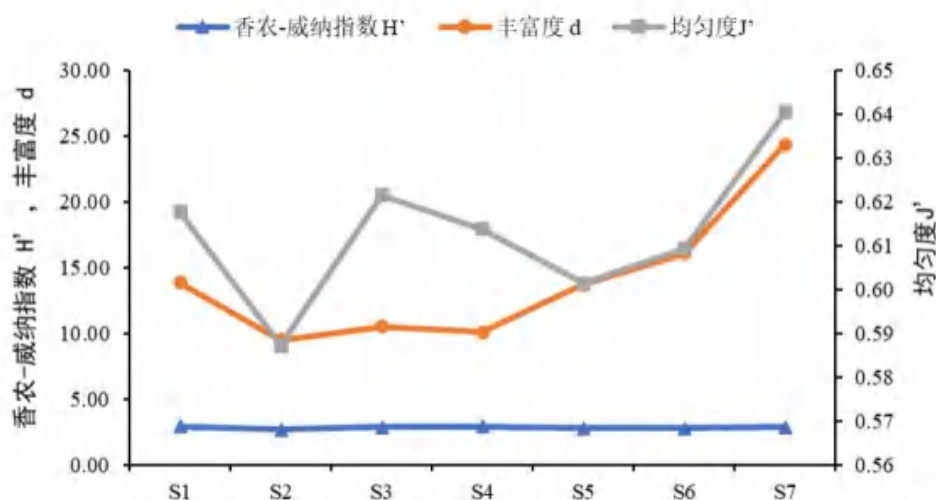


图 6.1.4-25 调查海域 2021 年 11 月浮游动物群落生物多样性指数

6、第六期监测结果

(1) 2022 年 3 月调查共鉴定 39 种(类)浮游动物和 6 种浮游幼虫，分别隶属于节肢动物、轮虫、原生动物、刺胞动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要长腹剑水蚤、小拟哲水蚤和细长腹剑水蚤等。

(2) 各站位浮游动物在 2.37~13.17ind./L 之间，平均密度为 7.45ind./L，生物量在 47.36~333.34pg/L 之间，平均生物量为 192.89pg/L，从密度和生物量来看均以桡足类占主要优势。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S4 号站位，最低密度和生物量均出现在 S7 号站位。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性较高，物种较丰富且分布较均匀，种类丰富度指数(MargelefIndex) d 分布范围介于 9.51~24.39 之间，香农-威纳指数(Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于在 2.69~2.94 之间。

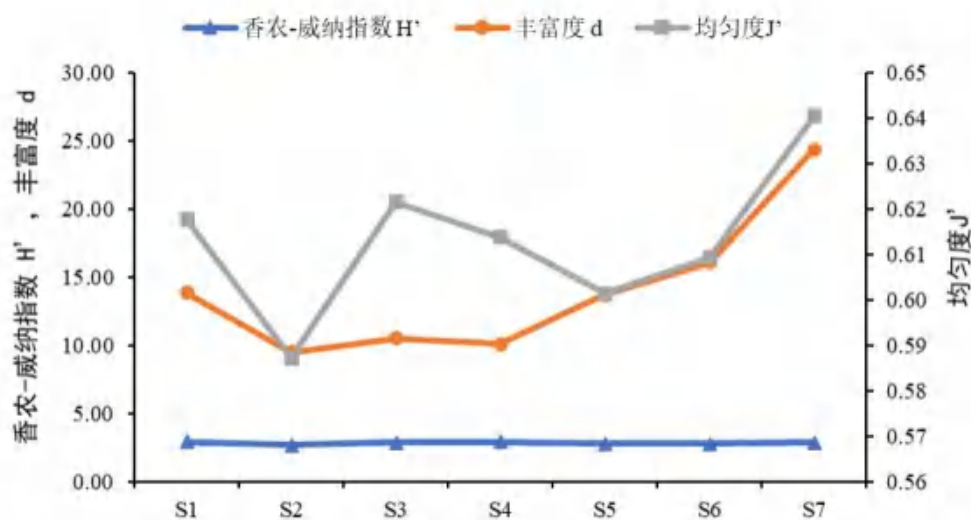


图 6.1.4-26 调查海域 2022 年 3 月浮游动物群落生物多样性指数

7、第七期监测结果

(1) 2022 年 6 月调查共鉴定 41 种(类)浮游动物和 8 种浮游幼虫，隶属于节肢动物、原生动物、刺胞动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要有小拟哲水蚤、长腹剑水蚤、中华哲水蚤、鸟喙尖头蚤、住囊虫、箭虫等。

(2) 各站位浮游动物平均密度为 8.57ind./L，平均生物量为 165.51 μ g/L，密度上以桡足类和原生动物占主要优势，生物量上以桡足类和枝角类占优势。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S1 号站位，最低密度和最低生物量均出现在 S4 号站位。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性较高，种类丰富，分布较为均匀，种类丰富度指数(MargelefIndex) d 分布范围介于 9.09~20.76 之间，香农-威纳指数(Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于在 2.42~3.07 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.53~0.65 之间。

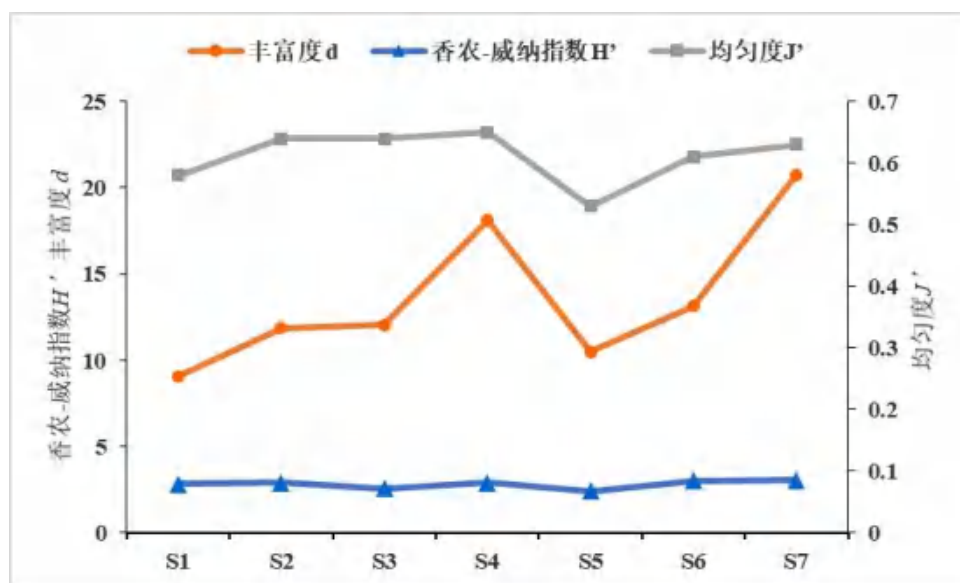


图 6.1.4-27 调查海域 2022 年 6 月浮游动物群落生物多样性指数

8、第八期监测结果

(1) 2022 年 8 月调查共鉴定 35 种(属)浮游动物和 5 种浮游幼虫，分别隶属于节肢动物、原生动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要有小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus*、拟长腹剑水蚤 *Oithona similis*、长腹剑水蚤 *Oithona sp.*、中华哲水蚤 *Calanus sinicus*、鸟喙尖头蚤 *Penilia avirostris*、住囊虫 *Oikopleura sp.*等。

(2) 各站位浮游动物平均密度为 7.35 ind./L，平均生物量为 150.57 $\mu\text{g/L}$ ，从密度和生物量来看以桡足类占主要优势，浮游幼虫密度和生物量均较高。各站位密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S1 号站位，最低密度和最低生物量均在 S4 号站位。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各站位浮游动物生物多样性较高，种类较丰富，分布较均匀，种类丰富度指数(Margalef Index) d 分布范围介于 8.81~18.54 之间，平均为 12.02；香农-威纳指数(Shannon-Wiener Index) H' 分布范围介于 2.29~2.85 之间，平均为 2.64；均匀度 J' 分布范围在 0.53~0.65 之间，平均为 0.61。

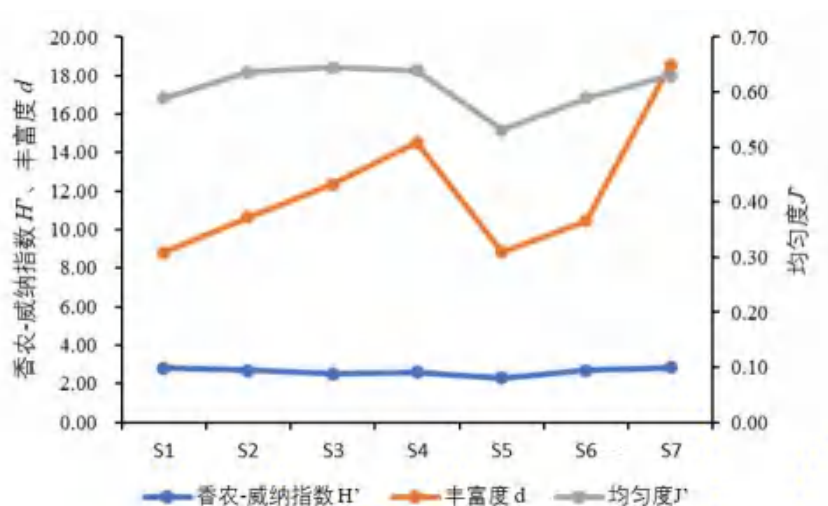


图 6.1.4-28 调查海域 2022 年 8 月浮游动物群落生物多样性指数

9、第九期监测结果

(1) 2023 年 1 月调查共鉴定 43 种(类)浮游动物和 9 种浮游幼虫，隶属于节肢动物、原生动物、环节动物、毛颚动物、尾索动物类。其中桡足类种类最多。优势种主要长腹剑水蚤 *Oithona* sp.、小拟哲水蚤 *Paracalanus parvus* > 鸟喙尖头溞 *Penilia airostris* 和中华哲水蚤 *Calanussinicus* 等。

(2) 各样点浮游动物密度在 3.29~24.59 ind./L 之间，平均密度为 8.56 ind./L，生物量在 59.55~495.86 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均生物量为 186.34 $\mu\text{g/L}$ ，从密度和生物量来看均以桡足类占主要优势。各样点密度和生物量差异较大，最高密度和生物量均出现在 S1 号样点，最低密度出现在 S3 号样点，最低生物量均出现在 S4 号样点。

(3) 生物多样性指数结果表明调查海域各样点浮游动物生物多样性较高，物种较丰富且分布较均匀，种类丰富度指数(Margelef Index) d 分布范围介于 1.26~7.13 之间，香农-威纳指数(Shannon-Wiener Index) H' 分布范围介于在 2.43~3.06 之间，均匀度 J' 分布范围在 0.53~0.66 之间。

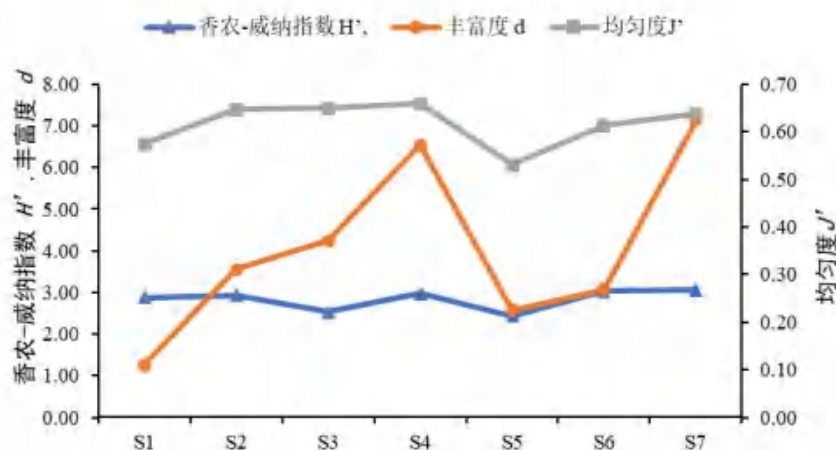


图 6.1.4-29 调查海域 2023 年 1 月浮游动物群落生物多样性指数

10、小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为反映环境特征的一项重要指标，浮游动物对于海洋环境监测具有重要意义。2020 年 10 月至 2023 年 1 月调查期间，浮游动物种类丰富度指数 d 平均值介于 2.5~20.76 之间，波动较大；香农-威纳指数 H' 平均值介于 1.38~3.07 之间；均匀度 J' 平均值介于 0.33~0.74 之间。总体来看，施工期间调查海域浮游动物多样性指数处于一般水平，生态环境一般。

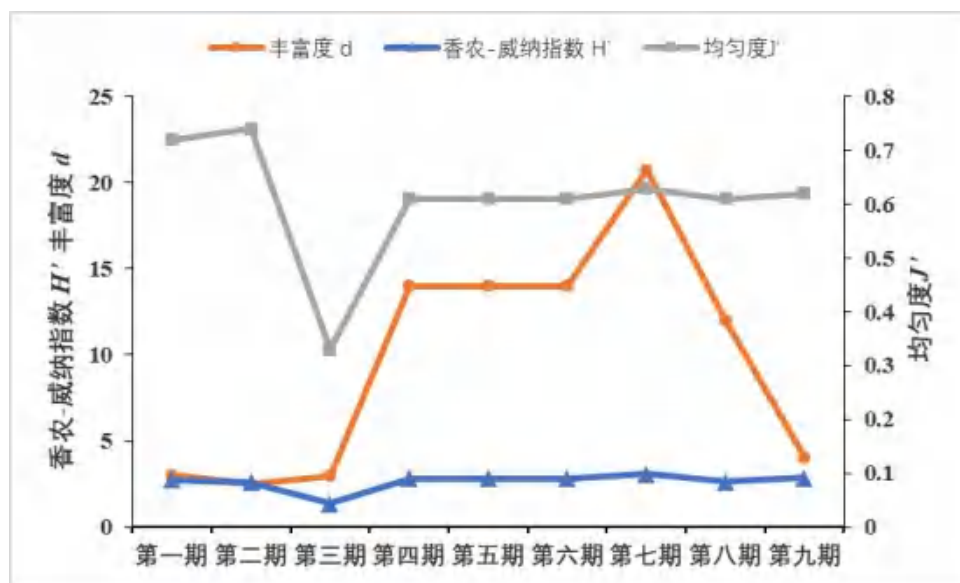


图 6.1.4-30 调查海域浮游动物群落生物多样性指数变化趋势

6.1.4.4 底栖生物

1、第一期监测结果

(1) 2020 年 10 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显

的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物、棘皮动物在内的 3 大门类底栖动物 32 种，以软体动物的种类最多，有 25 种，占总种类数的 78.13%；其次为环节动物，有 6 种，占总种类数的 18.75%；其他类群出现的种类较少。

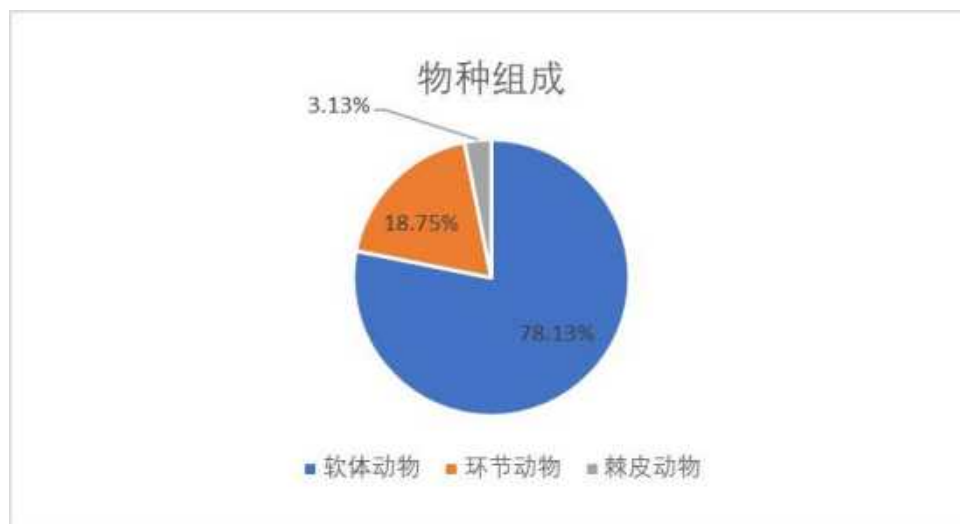


图 6.1.4-31 调查海域 2020 年 10 月底栖动物物种组成

(2) 2020 年 10 月调查底栖动物的平均栖息密度为 105.82.ind./m²。2020 年 10 月调查底栖动物的平均生物量为 20.79g/m²。

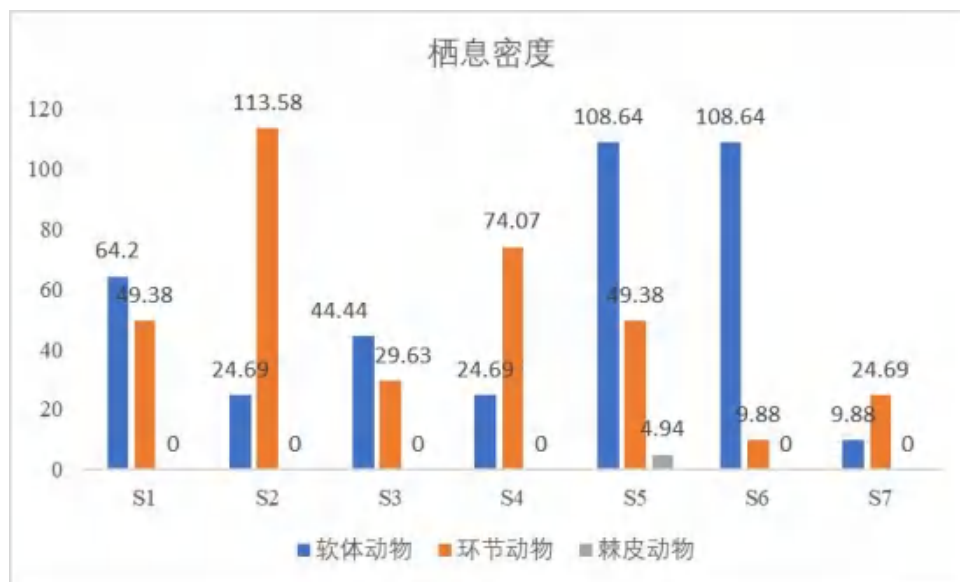


图 6.1.4-32 调查海域 2020 年 10 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度($Y \geq 0.02$) 为判断标准，2020 年 10 月调查海区底栖动物的优势种主要由中国小铃螺、矛螺、双齿围沙蚕、角海螺组成。

(5) 2020 年 10 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数(Margalef Index) d 分布范围介于 1.89~3.51 之间，平均 2.52；香农威纳指数(Shannon-Wiener Index)

H' 分布范围介于在 2.16~3.26 之间，平均为 2.63；均匀度 J' 分布范围在 0.73~0.96 之间，平均为 0.86。

由以上结果可知，10 月底栖动物种类较为丰富，密度和生物量一般，根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断，调查海域底栖动物生境处于良好状态。

2、第二期监测结果

（1）2021 年 1 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物、棘皮动物在内的 3 大门类底栖动物 29 种，以环节动物的种类最多，有 21 种，占总种类数的 72.41%；其次为软体动物，有 6 种，占总种类数的 20.69%；其他类群出现的种类较少。

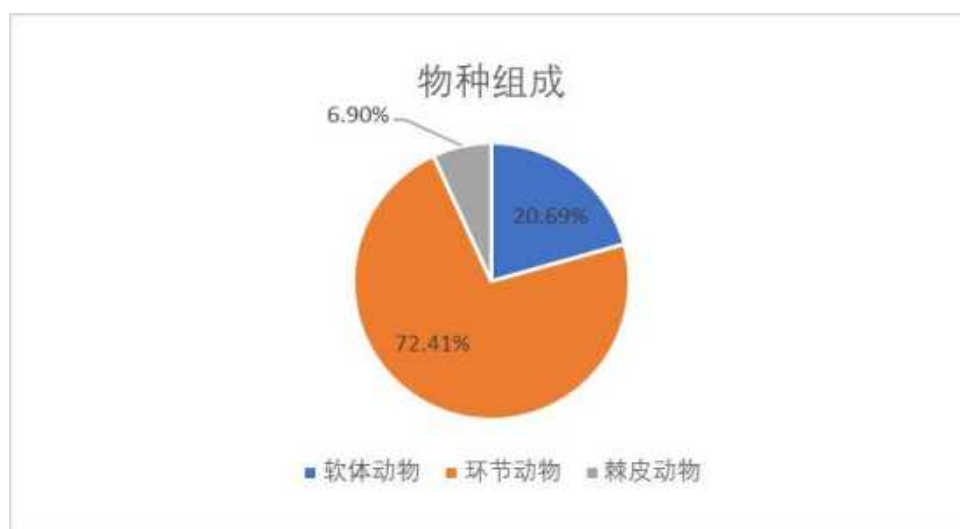


图 6.1.4-33 调查海域 2021 年 1 月底栖动物物种组成

（2）2021 年 1 月调查底栖动物的平均栖息密度为 162.96.ind./m²。2021 年 1 月调查底栖动物的平均生物量为 3.14g/m²。

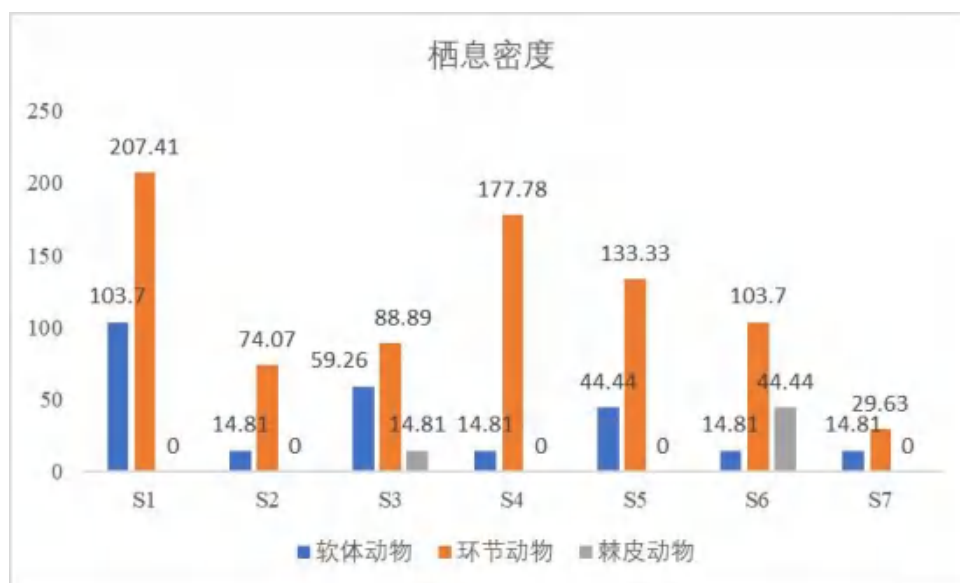


图 6.1.4-34 调查海域 2021 年 1 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度(Y) ≥ 0.02 为判断标准, 2021 年 1 月调查海区底栖动物的优势种主要由杓形小囊蛤、中国勾角贝、背蚓虫、小头虫、拟特须虫、不倒翁虫组成。

(5) 2021 年 1 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (Margalef Index) d 分布范围介于 1.67~2.92 之间, 平均 2.33; 香农威纳指数 (Shannon-Wiener Index) H' 分布范围介于在 1.79~2.86 之间, 平均为 2.44; 均匀度 J' 分布范围在 0.89~1.00 之间, 平均为 0.94。

由以上结果可知, 2021 年 1 月底栖动物种类较为丰富, 密度和生物量一般, 根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断, 调查海域底栖动物生境处于一般状态。

3、第三期监测结果

(1) 2021 年 4 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物、棘皮动物在内的 3 大门类底栖动物 24 种, 以环节动物的种类最多, 有 17 种, 占总种类数的 71%; 其次为软体动物, 有 6 种, 占总种类数的 25%; 其他类群出现的种类较少。

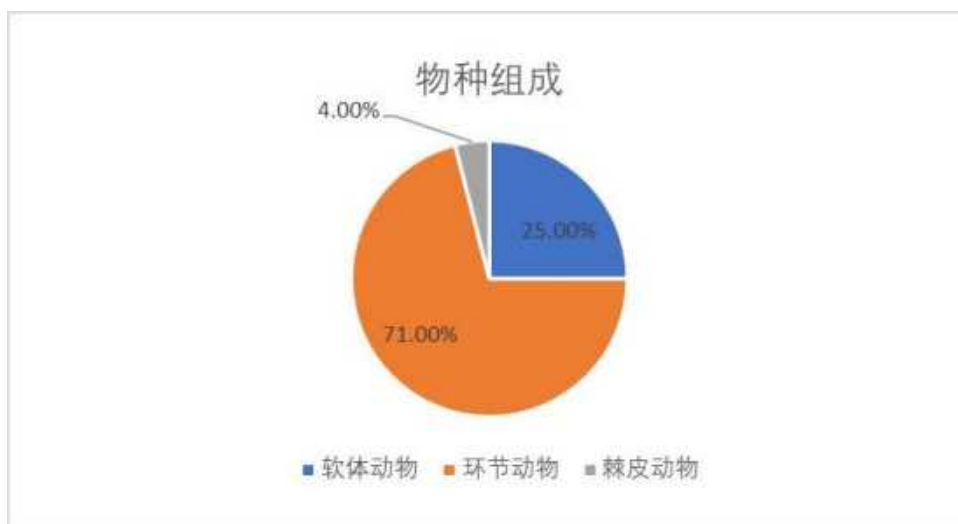


图 6.1.4-35 调查海域 2021 年 4 月底栖动物物种组成

(2) 2021 年 4 月调查底栖动物的平均栖息密度为 141.78 ind./m²。2021 年 4 月调查底栖动物的平均生物量为 95.47 g/m²。

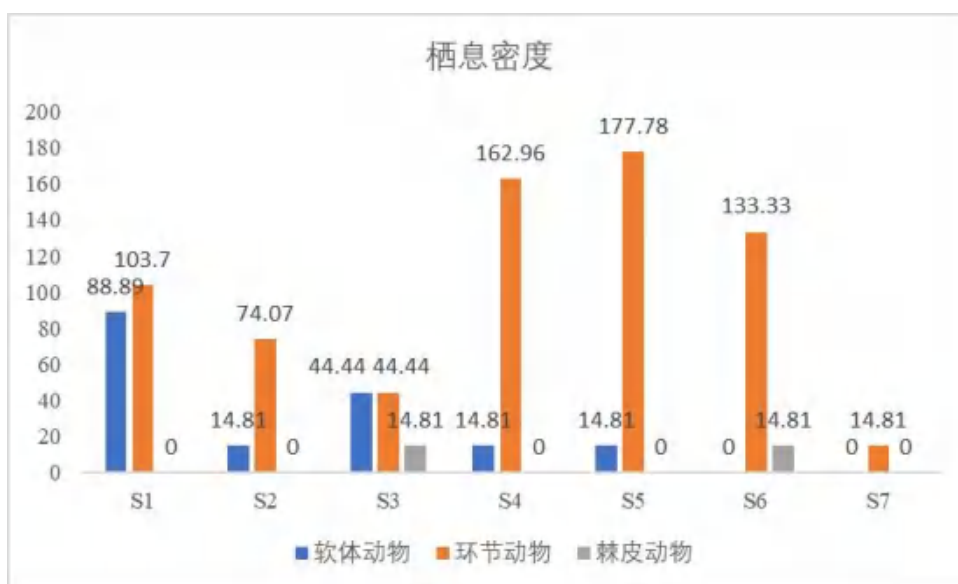


图 6.1.4-36 调查海域 2021 年 4 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度(Y)≥0.02 为判断标准，2021 年 4 月调查海区底栖动物的优势种主要由角吻沙蚕、杓形小囊蛤、长吻沙蚕、寡节甘吻沙蚕组成。

(4) 2021 年 4 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (MargelefIndex) d' 分布范围介于 0.00~1.35 之间，平均 0.97；香农威纳指数 (Shannon-WienerIndex) H' 分布范围介于 0.00~2.02 之间，平均为 1.52；均匀度 J' 分布范围在 0.00~0.69 之间，平均为 0.56。

由以上结果可知，4 月底栖动物种类较为丰富，密度和生物量一般，根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断，调查海域底栖动物生境处于良好状态。

4、第四期监测结果

(1) 2021 年 9 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物在内的 2 大门类底栖动物 20 种，以环节动物的种类最多，有 15 种，占总种类数的 75%；其次为软体动物，有 5 种，占总种类数的 25%；其他类群出现的种类较少。

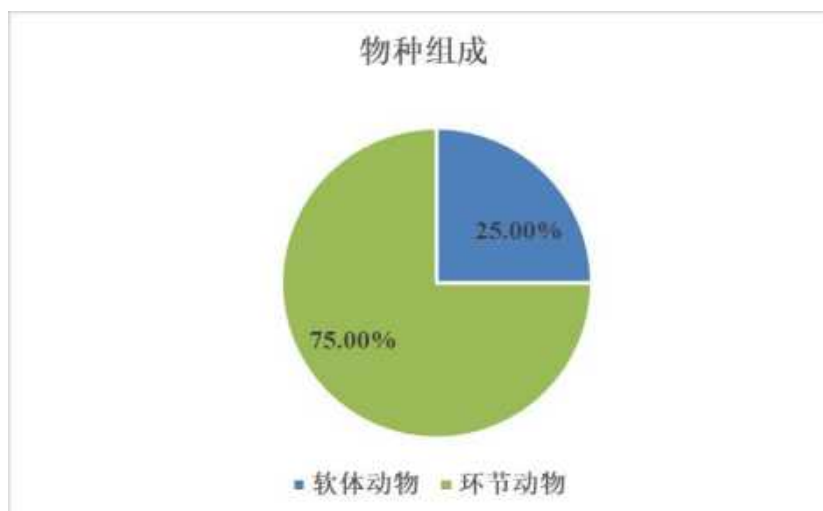


图 6.1.4-37 调查海域 2021 年 9 月底栖动物物种组成

(2) 2021 年 9 月调查底栖动物的平均栖息密度为 126.74ind./m²。2021 年 9 月调查底栖动物的平均生物量为 1.68g/m²。

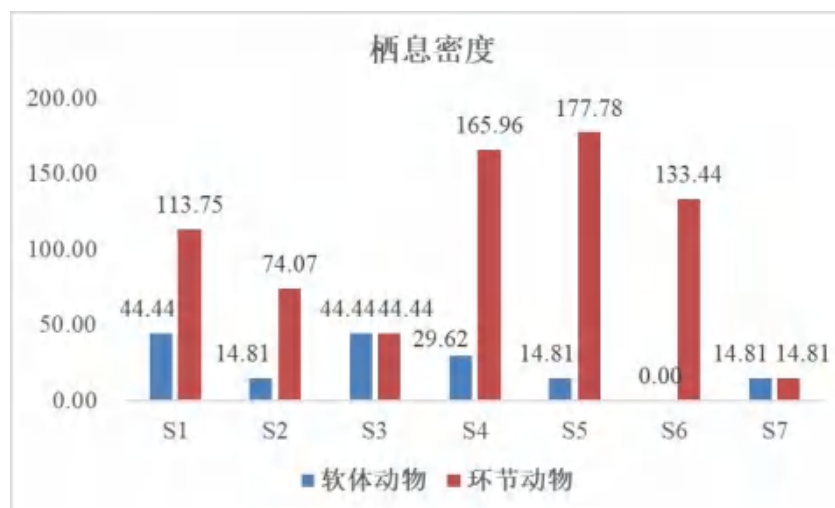


图 6.1.4-38 调查海域 2021 年 9 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度(Y)≥0.02 为判断标准，2021 年 9 月调查海区底栖动物的优势种主要由寡鳃齿吻沙蚕、杓形小囊蛤、长吻沙蚕组成。

(4) 2021 年 9 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (Margelef) d

分布范围介于 0.81~1.46 之间，平均为 1.12；香农威纳指数（Shannon-Wiener） H' 分布范围介于 1.00~2.12 之间，平均为 1.62；均匀度 J' 分布范围在 0.54~1.00 之间，平均为 0.70。

由以上结果可知，9 月底栖动物种类较为丰富，密度和生物量一般，根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断，调查海域底栖动物生境处于一般状态。

5、第五期监测结果

（1）2021 年 11 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物在内的 2 大门类底栖动物 22 种，以环节动物的种类最多，有 16 种，占总种类数的 72%；其次为软体动物，有 6 种，占总种类数的 27%；其他类群出现的种类较少。

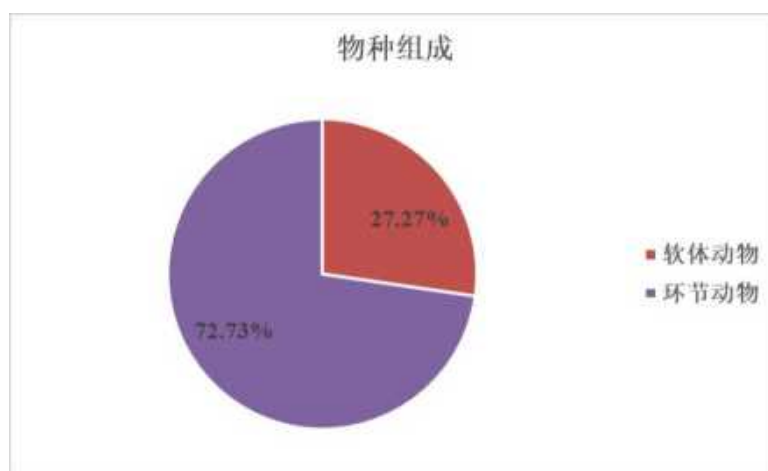


图 6.1.4-39 调查海域 2021 年 11 月底栖动物物种组成

（2）2021 年 11 月调查底栖动物的平均栖息密度为 117.69 ind./m²。2021 年 11 月调查底栖动物的平均生物量为 1.68 g/m²。

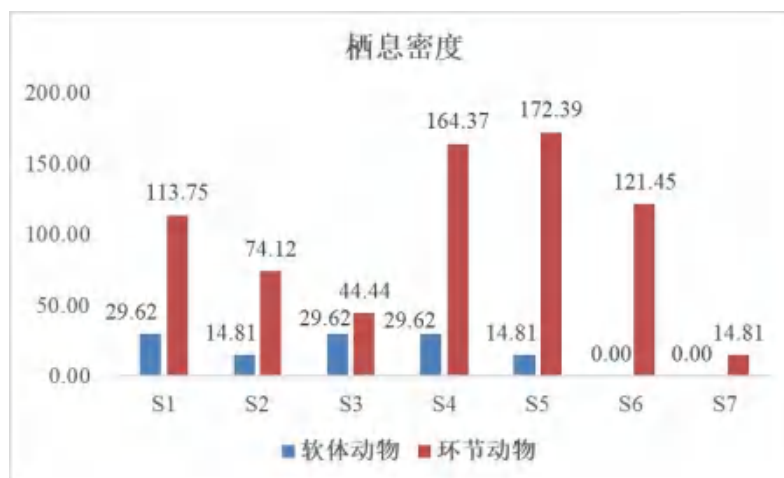


图 6.1.4-40 调查海域 2021 年 11 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度(Y) ≥ 0.02 为判断标准, 2021 年 11 月调查海区底栖动物的优势种主要由寡鳃齿吻沙蚕、长吻沙蚕、杓形小囊蛤组成。

(4) 2021 年 11 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (Margelef) d 分布范围介于 0.00~1.42 之间, 平均为 0.97; 香农威纳指数 (Shannon-Wiener) H' 分布范围介于 0.00~2.09 之间, 平均为 1.44; 均匀度 J' 分布范围在 0.00~0.72 之间, 平均为 0.54。

由以上结果可知, 11 月底栖动物种类较为丰富, 密度和生物量一般, 根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断, 调查海域底栖动物生境处于一般状态。

6、第六期监测结果

(1) 2022 年 3 月调查海域底质以泥质为主。底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物和节肢动物在内的 3 大门类底栖动物 15 种, 以软体动物的种类最多, 有 12 种, 占总种类数的 80%; 其次为环节动物, 有 2 种, 占总种类数的 13%; 节肢动物最少, 有 1 种, 占总种类数的 7%; 其他类群出现的种类较少。

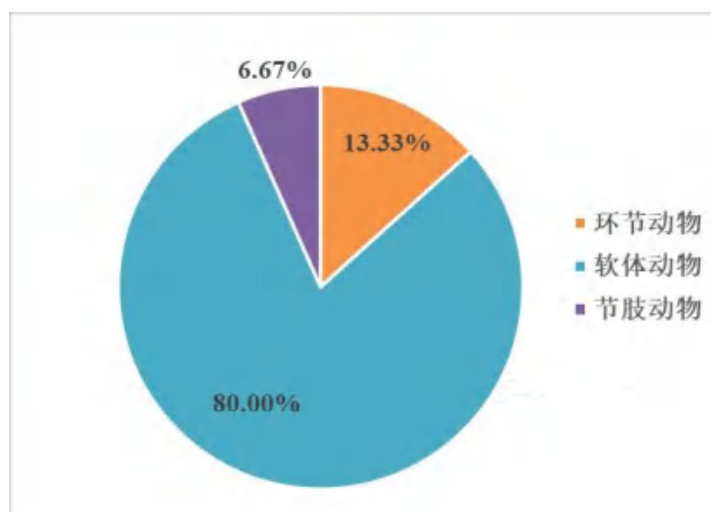


图 6.1.4-41 调查海域 2022 年 3 月底栖动物物种组成

(2) 2022 年 3 月调查底栖动物的平均栖息密度为 89.09ind./m²。2022 年 3 月调查底栖动物的平均生物量为 31.26g/m²。

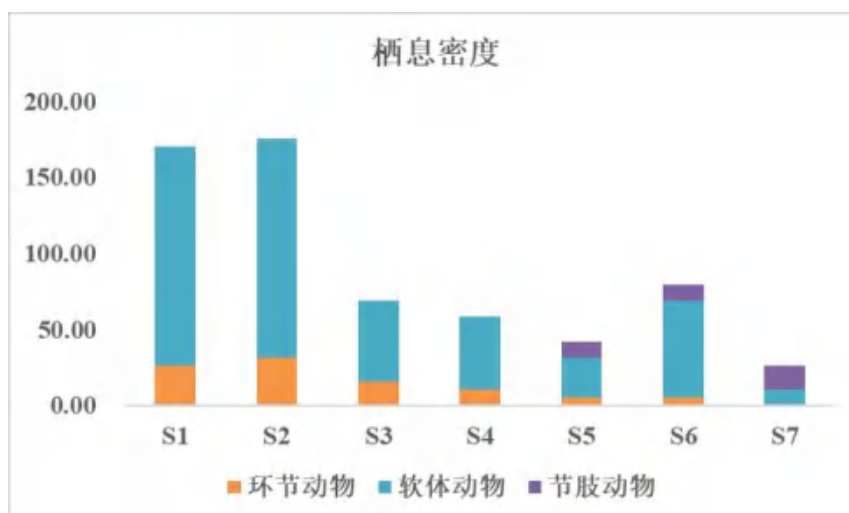


图 6.1.4-42 调查海域 2022 年 3 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度(Y) ≥ 0.02 为判断标准, 2022 年 3 月调查海区底栖动物的优势种主要由寡鳃齿吻沙蚕、托氏昌螺、光滑河蓝蛤组成。

(4) 2022 年 3 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数(Margelef) D 分布范围介于 1.26~1.91 之间, 平均为 1.57; 香农威纳指数(Shannon-Wiener) H' 分布范围介于 1.46~2.47 之间, 平均为 2.06; 均匀度 J' 分布范围在 0.62~0.93 之间, 平均为 0.78。

由以上结果可知, 3 月底栖动物种类较为丰富, 密度和生物量一般, 根据物种多样性指数及丰富度指数推断, 调查海域底栖动物生境处于相对较好的状态。

7、第七期监测结果

(1) 2022 年 6 月调查海域底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物和节肢动物在内的 3 大门类底栖动物 17 种, 以软体动物的种类最多, 有 12 种, 占总种类数的 70%; 其次为环节动物, 有 3 种, 占总种类数的 17%; 节肢动物最少, 有 2 种, 占总种类数的 11%。

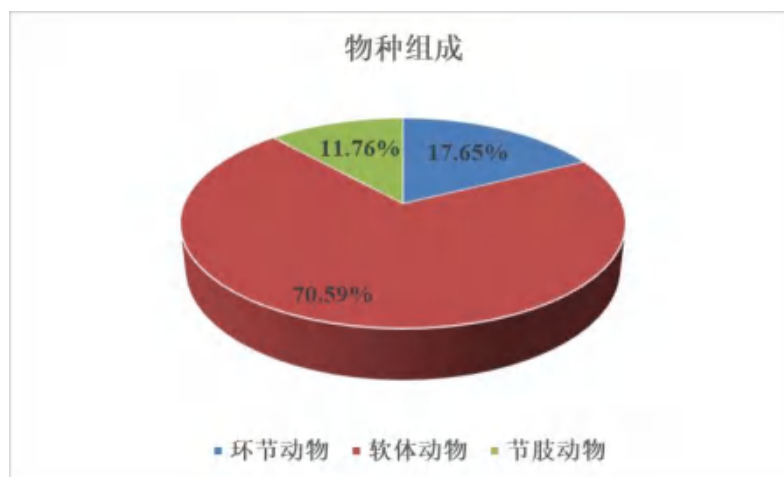


图 6.1.4-43 调查海域 2022 年 6 月底栖动物物种组成

(2) 2022 年 6 月调查底栖动物的平均栖息密度为 99.40ind./m²。2022 年 6 月调查底栖动物的平均生物量为 34.92g/m²。以优势度(Y)≥0.02 为判断标准,2022 年 6 月调查海区底栖动物的优势种主要由寡鳃齿吻沙蚕、托氏昌螺、光滑河蓝蛤、螺赢蜚组成。

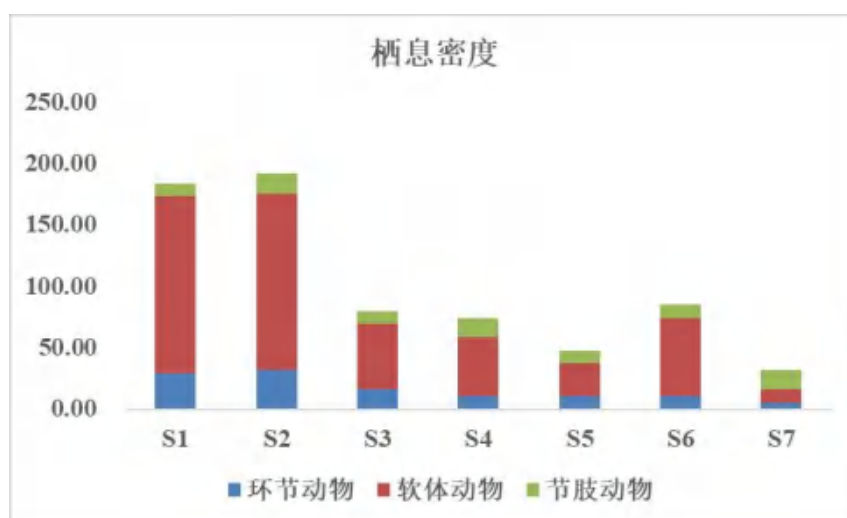


图 6.1.4-44 调查海域 2022 年 6 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 2022 年 6 月调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数(Margelef) D' 分布范围介于 1.39~2.11 之间,平均为 1.67;香农威纳指数(Shannon-Wiener) H' 分布范围介于 1.55~2.77 之间,平均为 2.15;均匀度 J' 分布范围在 0.69~0.96 之间,平均为 0.83。

由以上结果可知,底栖动物种类较为丰富,密度和生物量一般,根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断,调查海域底栖动物生境处于相对较好的状态。

8、第八期监测结果

(1) 本期调查海域底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物和节肢动物在内的 3 大门类底栖动物 18 种，以软体动物的种类最多，有 12 种，占总种类数的 67%；其次为环节动物，有 4 种，占总种类数的 22%；节肢动物最少，有 2 种，占总种类数的 11%。

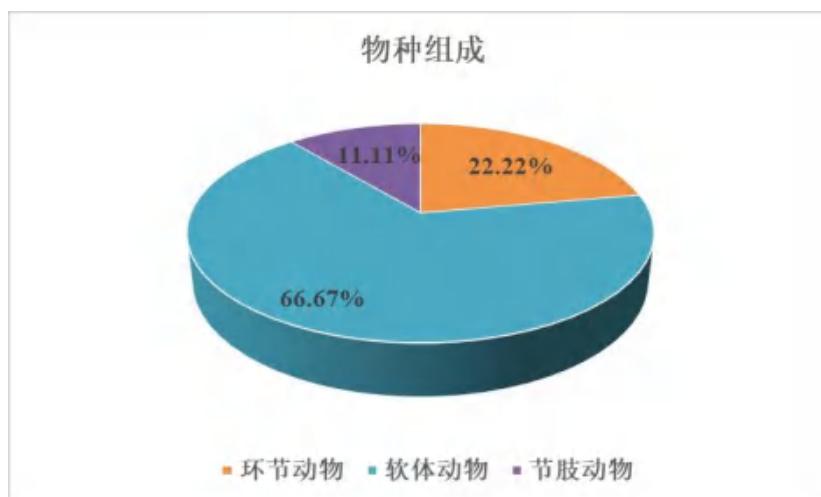


图 6.1.4-45 调查海域 2022 年 8 月底栖动物物种组成

(2) 本期调查底栖动物的平均栖息密度为 99.49ind./m²。本期调查底栖动物的平均生物量为 35.74g/m²。

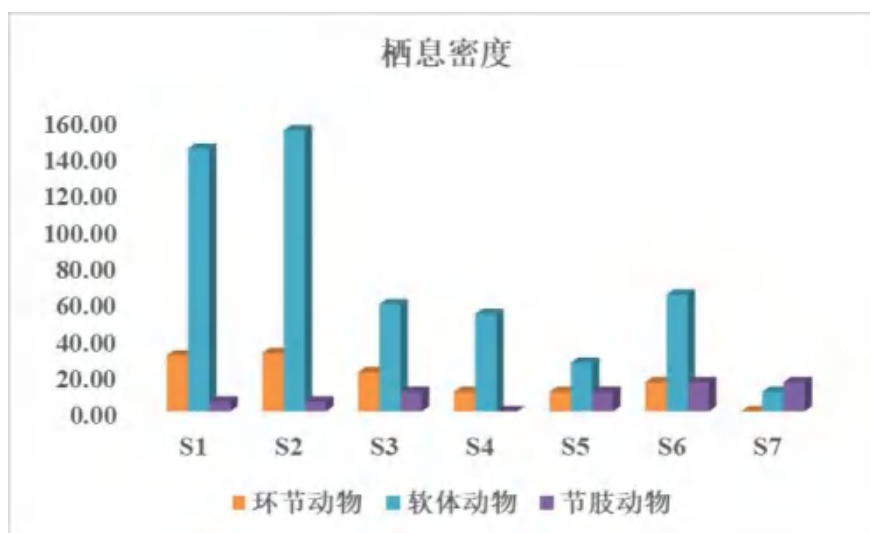


图 6.1.4-46 调查海域 2022 年 8 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断标准，本期调查海域底栖动物的优势种为寡鳃齿吻沙蚕、光滑河蓝蛤、螺赢蜚。

(4) 本期调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (Margelef) D 分布范围介于 1.44~1.92 之间，平均为 1.67；香浓-维纳指数 (Shannon-Wiener) H' 分布

范围介于 1.55~2.64 之间，平均为 2.10；均匀度 J' 分布范围在 0.66~0.95 之间，平均为 0.84。

由以上结果可知，底栖动物种类较为丰富，密度和生物量一般，根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断，调查海域底栖动物生境处于良好的状态。

9、第九期监测结果

(1) 本期调查海域底栖动物种类组成呈现明显的亚热带群落区系特征。本次调查共出现了软体动物、环节动物和节肢动物在内的 3 大门类底栖动物 10 种，以软体动物的种类最多，有 6 种，占总种类数的 60%；环节动物与节肢动物均为 2 种，占总种类数的 20%。

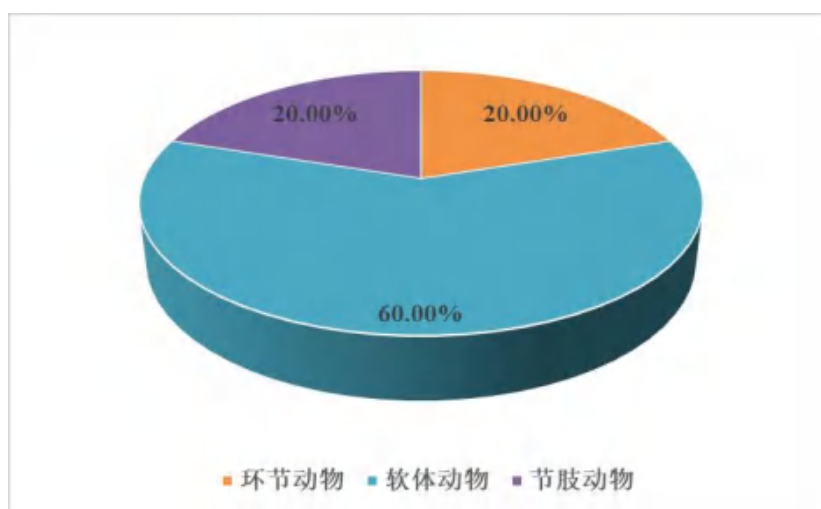


图 6.1.4-47 调查海域 2023 年 1 月底栖动物物种组成

(2) 本期调查底栖动物的平均栖息密度为 83.50ind./m²。本期调查底栖动物的平均生物量为 29.27g/m²。

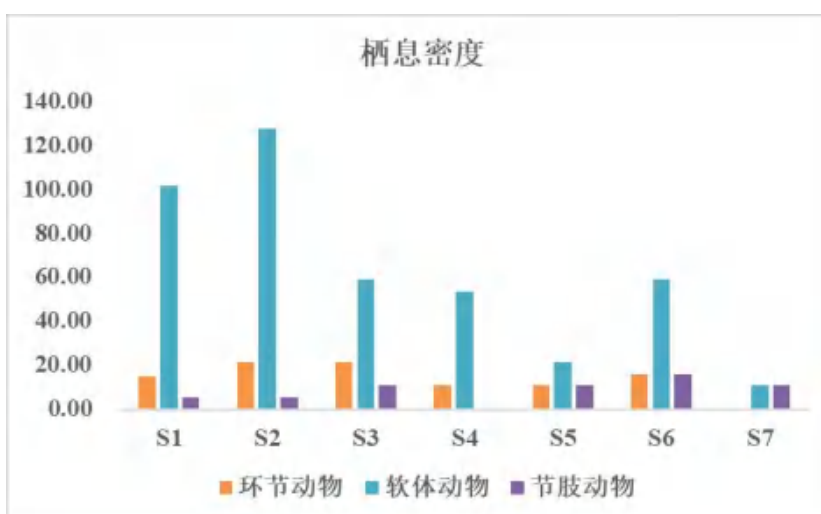


图 6.1.4-48 调查海域 2023 年 1 月底栖动物栖息密度 (ind./m²)

(3) 本期调查海域各站位底栖动物种类丰富度指数 (Margelef) D 分布范围介于 1.36~1.82 之间, 平均为 1.53; 香浓-维纳指数 (Shannon-Wiener) H' 分布范围介于 1.45~2.47 之间, 平均为 1.97; 均匀度 J' 分布范围在 0.64~0.94 之间, 平均为 0.80。

由以上结果可知, 底栖动物种类、密度和生物量一般, 根据物种多样性指数及丰富度指数可以推断, 调查海域底栖动物生物多样性相对较差, 底栖动物生境为一般的状态。

10、小结

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, 是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。2020 年 10 月至 2023 年 1 月调查期间, 底栖生物种类丰富度指数 d 平均值介于 0.97~2.52 之间; 香农-威纳指数 H' 平均值介于 1.44~2.63 之间; 均匀度 J' 平均值介于 0.54~0.94 之间。总体来看, 施工期间调查海域底栖生物多样性指数处于一般水平, 均匀度指数总体较高。

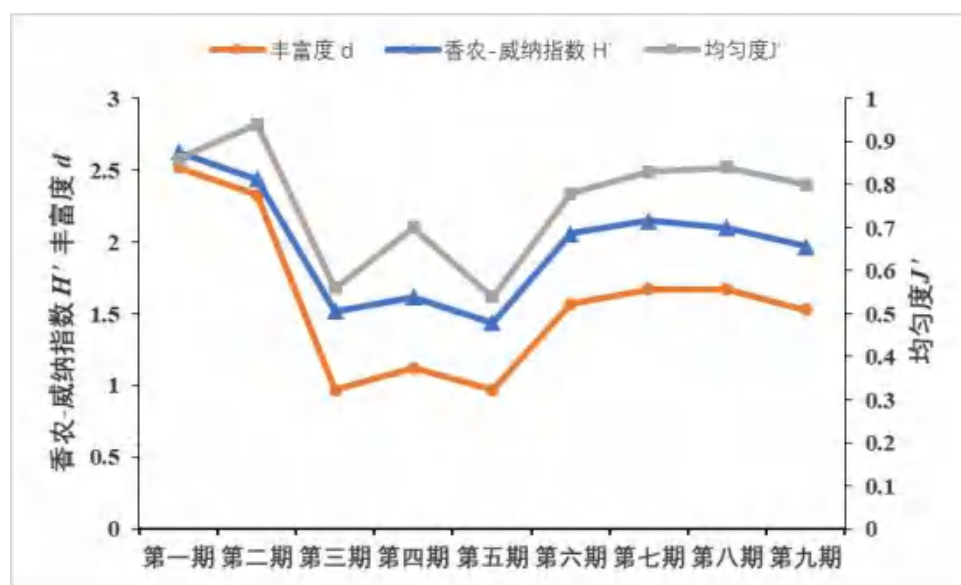


图 6.1.4-49 调查海域底栖动物群落生物多样性指数变化趋势

6.2 施工期主要环境影响分析

6.2.1 施工期产污环节分析

本项目涉海工程主要为填海工程、配套码头工程和取排水口工程等。填海部分由开山土石回填形成, 形成围堰后再推填开山土石。码头施工方式为先开挖基

槽，安装沉箱后再进行上部结构施工。防波堤和护岸由陆域施工机械和施工船舶进行施工，港池和航道疏浚挖土方采用抓斗船配合自航泥驳船施工，取排水口基槽开挖采用抓斗船配合自航泥驳船施工。

根据施工特点，结合工程附近海域的环境特征，按照重点保护生态环境以及施工海域外环境保护目标的原则，项目建设用海施工期间及本工程施工期间海洋环境污染因素主要有：

- （1）基槽开挖、港池疏浚、推填溢流所产生的悬浮物；
- （2）施工队伍产生的生活污水，施工工地产生的工地污水；
- （3）施工船舶、机械日常运行及维修时产生的含油废水；
- （4）施工队伍产生的生活垃圾，施工工地产生的建筑垃圾，维修废物等。

6.2.2 施工期污染物排放状况

6.2.2.1 悬浮物排放

本工程填海部分由开山土石回填形成，回填围堰由工作码头、防波堤和护岸围成。先施工东防波堤及东护岸，待东防波堤及东护岸具有一定规模后再施工西侧护岸，再施工南护岸、工作船左右护岸以便围堰封口，最后施工煤码头。围堰内侧敷设土工布，溢流口设泥沙过滤装置，伸入到水面以下，围堰内的泥浆水流经分隔围堰沉降后，余水经溢流口排出。

码头基槽开挖及港池、航道疏浚工程采用 8m³ 抓斗船。根据工可施工计划，码头基槽开挖、南护岸开挖和港池航道疏浚分别需要 3、10 个月的时间（开挖和港池航道疏浚时间进度不重合）。工可提供推荐方案下基槽开挖量大小为 20.1673 万 m³，南护岸基槽开挖 8.622 万 m³，港池、航道疏浚量为 317.89 万 m³，则 13 个月总疏浚（含基槽开挖）量为 346.6793 万 m³，即每日连续 24 小时作业时疏浚量约为 370.4m³/h。疏浚作业时参照《港口建设项目环境影响评价规范》中推荐的计算公式对悬浮物发生量进行估算：

$$W = W_0 Q R / R_0$$

式中：W 为疏浚作业产生的悬浮物量（t/h）；W₀ 为悬浮物发生系数，疏浚时取 2.8×10⁻²t/m³；R₀ 为现场流速中悬浮泥沙临界粒子的粒径累计百分比，疏浚

时取 89.6%；R 为指定发生系数 W_0 时悬浮物粒径累计百分比，疏浚时取 100%；Q 为挖泥船疏浚（回填）效率（ m^3/h ）。

用 $8m^3$ 抓斗式挖泥船进行疏浚时，最大疏浚效率约为 $240m^3/h$ ，根据前面计算出每小时疏浚量为 $370.4m^3$ ，则至少需要 2 条抓斗船连续作业才能满足要求。根据计算公式可计算得出抓斗挖泥源强为 $3.2kg/s$ ，近似为连续点源。

围堰内侧敷设土工布，溢流口设泥沙过滤装置，伸入到水面以下，围堰内的泥浆水流经分隔围堰沉降后，余水经溢流口排出。本工程溢流 SS 浓度按广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准控制在 $60mg/L$ 以下。按进入纳泥区的水泥量约 $10000m^3/h$ 估算，达标排放时溢流口悬浮物排放源强为 $0.167kg/s$ ，溢流源强性质为连续源。

6.2.2.2 施工废水排放

(1) 施工生活污水

本项目陆域和海域施工人员共约 100 人，按照用水定额 $150L/(d \cdot \text{人})$ 计，排放系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 $13500L/d$ 。污水中 COD_{Cr} 以 $400mg/L$ 、 BOD_5 以 $200mg/L$ 、SS 以 $130mg/L$ 计，每天生活污水中 COD_{Cr} 排放 $5.4kg$ 、 BOD_5 排放 $2.7kg$ 、SS 排放 $1.8kg$ 。

生活污水源强小，只要加强生活污水集中收集处理，对附近海域水环境的影响不大。施工人员生活污水依托租住莲花心社区民居的生活污水处理设施，初步处理后排入市政污水管网；施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门及时清运。

(2) 施工船舶油污水

本工程施工期投入的主要施工船舶有平板货船、起重船、自航开体抛石船、拖轮、抓斗船、自航泥驳船、半潜驳船等，共计约 11 艘。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)，并类比相似工程，每艘油污水产生率约为 $0.07t/(d \cdot \text{艘})$ ，则施工期每天产生含油污水 $0.77t$ 。机舱油污水的含油量为 $2000 \sim 20000mg/L$ ，按 $10000mg/L$ 估算，则施工期石油类污染物的发生量共约为 $15.4kg/d$ 。

施工期船舶主要在工程附近海域施工，其含油污水严格按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》收集至岸上或水上移动油污水接收设施，并由施工船舶

自行交由有资质的单位处理。因此，船舶含油废水对海洋环境影响较小。

6.2.2.3 固体废物

固体废物主要为施工人员生活垃圾和建筑垃圾，以及船舶等维修产生的少量含油废物。本工程施工人员共约 100 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·日）计，每天产生生活垃圾 0.05t。

生活垃圾集中收集，由专用车船定期运往填埋场妥善处理，不得倾倒入海。另外，项目在施工过程中产生少量的建筑垃圾，其产生量不大。维修废物交由资质单位处理。

6.2.2.4 施工期主要污染物汇总

本工程施工期主要海洋环境污染物的产生及排放情况见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 项目施工期主要污染物排放情况

种类	污染源	发生量	主要污染物	环保措施及排污去向
悬浮物	基槽开挖、南护岸开挖、港池航道疏浚	3.2kg/s	SS (700~1000mg/L)	排海
	填海溢流	0.167kg/s	SS (60mg/L)	
废水	生活污水	13.5m³/d	COD _{Cr} (400mg/L)	施工人员生活污水依托租住莲花心社区民居的生活污水处理设施，初步处理后排入市政污水管网；施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门及时清运
	船舶含油污水	0.77t/d	石油类 (10000mg/L)	施工船舶自行交由资质单位处理
固体废物	生活垃圾	0.05t/d	生活垃圾	交由城市环卫部门处理
维修废物	船舶等机械维修	少量	含油废物	交由资质单位处理

6.3 施工期污染防治对策措施

6.3.1 施工期污染防治措施

(1) 合理安排施工进度，注意保护环境保护敏感目标。本工程港池及航道挖泥采用 8m³ 抓斗船施工。为减少其施工活动的影响进度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其疏浚施工时间安排在了下半年，避开了经济鱼虾类的繁殖季节。据农业部颁发的中国海洋

渔业水域图中规定，从粤东南澳至徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内海域列为幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。海上施工期保持与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，施工期间未发生船舶碰撞事故。

（2）减少挖泥船溢流对施工区水域环境的影响。疏浚作业时，对悬浮物进行跟踪监测，建立疏浚物超标警报制度。

（3）控制施工队伍生产、生活污水及船舶垃圾的排放。施工船舶在水域内定点作业，船舶停泊及施工营地均根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。其中施工船舶产生的含油污水，按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》收集至岸上或水上移动油污水接收设施，交由资质单位处理。对于施工人员所产生的生活污水尽量减少发生量；船上清洗禁止使用含磷洗衣粉；对于船舶垃圾严格执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)的要求，收集后交由资质单位处理。

（4）填海工程先筑堤，形成围堰后再填海，开山土石方用作填海土石方，本项目基本达到土石方平衡。围堰施工先从两端相向进行，最终闭合形成围塘，围堰内侧敷设土工布。溢流口设泥沙过滤装置，伸入到水面以下，使排水悬浮物浓度尽量减少。

（5）围堰时避免在天文大潮或者其他海水流动强烈下施工，在退潮底泥出露时高强度填筑。

（6）岸坡采用了大块石或水泥护面，以防止波浪及水流冲刷岸坡导致泥沙入海。

6.3.2 施工期海洋生态保护措施

（1）填海施工采用先建设围堰后填海的施工方式，在人工鱼礁区附近降低施工强度，以有效降低施工对人工鱼礁区的影响。

（2）挖掘作业开始之前的 5 分钟内通过肉眼和望远镜监视水面，确保没有海豚出没时开始作业。在打桩作业前用肉眼和望远镜监视附近海面，确认 5 分钟内约 500m 半径范围内没有海豚出现时开始打桩作业。打桩作业强度由轻至重进行，即开始时先用较轻地撞击力度，以便附近有海豚时，海豚有机会自动回避强声源。施工船舶均配有海豚观察员，施工期间未发生海豚撞击等事件。

6.4 小结

本项目施工期间对海洋水质、海洋沉积物、海洋生物进行了监测。施工期间水质监测评价因子存在少数超标现象，原因可能与海水养殖、生活废水排放有紧密的联系；各监测站位所有沉积物评价因子均符合各功能区相应的沉积物执行标准；根据海洋生态现状监测结果，海洋各水生生物状况大部分处于一般状态和良好状态。对比施工前和施工中海洋环境现状监测结果，项目施工过程中采取了相应的环保措施，对环境影响较小。

7 海洋环境影响调查与分析

7.1 生态补偿

本项目港池航道疏浚、基槽开挖、推填溢流等过程或改变了生物原有的栖息环境，对海洋浮游生物、底栖生物等带来一定程度的不利影响。

按照《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》及《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋环境影响专题报告》的评估结果，本项目施工期间填海造地和构筑物建设造成底栖生物损失量为 8741.85kg，填海造地造成潮间带生物损失量为 196.37kg，疏浚、基槽开挖作业造成底栖生物损失量为 29801.33kg，浮游植物损失量为 8.22×10^{13} cells，浮游动物损失量为 12462.77kg，游泳生物损失量为 1335.9kg，鱼卵损失量为 1.33×10^9 粒，仔稚鱼损失量为 2.63×10^6 尾。营运温排水造成游泳生物损失量为 75.40kg，鱼卵损失量为 1.59×10^8 粒，仔鱼损失量为 3.14×10^5 尾，取排水系统的卷吸效应造成浮游植物损失量为 4.99×10^8 cells，浮游动物损失量为 77324.54kg，鱼卵损失量为 4.99×10^8 粒，仔鱼损失量为 9.84×10^5 尾。

项目建设直接经济损失 434.2 万元，生态损失补偿额为 3684.81 万元。建设单位已根据相关要求编制完成了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程生态修复方案》，主要修复措施为保护生态岸线、异地岸线修复、滨海湿地修复及海洋生物资源恢复。保护生态岸线主要内容为避让自然岸线，优化总平面布置，明确减少围填海面积；异地岸线修复主要内容为异地选取岸线进行修复；滨海湿地修复主要内容为在防波堤角处投放新型生态人工鱼礁；海洋生物资源恢复主要内容为增殖放流。

根据《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程生态修复方案》，生态岸线避让应在项目实施前实施，异地岸线修复应在围填海工程施工后 3 年内实施，滨海湿地修复工程应在电厂建设完成后 3 年内实施，增殖放流应在围填海工程施工后 5 年内实施，并连续开展 5 年。

建设单位已进行填海竣工验收，已优化平面布置，减少了围填海面积，对自然岸线保有段进行了避让。建设单位于 2022 年 7 月与汕头市南海渔业公司签订了《华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目海洋生态修复增殖放流服务合同》，

2022年8月已完成第一次增殖放流。异地岸线修复工程及滨海湿地修复工程尚未开展，建设单位将在规定时间内实施。

7.2 海洋环境调查概况

7.2.1 调查内容与站位布设

广东创蓝海洋科技有限公司于2023年4月10日对本项目所在海域环境进行了现状监测。

根据本项目环评中施工期海洋环境监测计划进行监测站位布设，在电厂取水口和排水口附近各布设1个监测站位，在港池附近布设1个监测站位，在防波堤附近布设1个监测站位，在航道附近布设2个监测站位。此外，为了监测本项目的建设对附近海洋保护区的影响，验收阶段在广澳湾海洋保护区增设1个监测站位。监测对象为海洋水质、海洋沉积物及海洋生态环境，采样时间为2023年4月10日。监测站位具体情况见表7.2.1-1和图7.2.1-1。

表 7.2.1-1 海洋环境监测站位情况

站位	东经	北纬	水质
H1	116°38'06.88"	23°09'48.31"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H2	116°38'31.51"	23°09'40.11"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H3	116°38'04.89"	23°09'27.34"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H4	116°38'22.12"	23°09'15.98"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H5	116°37'48.71"	23°08'06.18"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H6	116°38'20.60"	23°08'07.99"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H7	116°41'38.19"	23°09'46.57"	海洋水质、沉积物、海洋生态



图 7.2.1-1 海洋环境监测站位

7.2.2 采样方法和频率

7.2.2.1 水质现状调查

(1) 采样频率

除石油类只取表层水样外，其余项目的采集均按以下要求进行：当水深小于 10 米时，采集表层；当水深大于 10 米小于 25 米时，采集表、底二层样；当水深大于 25 米小于 50 米时，采集表层、中层和底层三层样。本次调查采集表层(0.5m)、底层（离底 1m）2 层样品

(2) 样品采集方法

现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等相关要求进行。一些特殊样品的采样方法具体如下：

①根据各调查要素分析所需水样量和对采水器的要求，选择合适容积和材质的采水器，并洗净。水样采上船甲板后，先填好水样登记表，并核对瓶号，然后按顺序分装水样。

②溶解氧、 COD_{Mn} 样品的采集：采用碘量法测定水中溶解氧，水样需直接采集到样品瓶中，采样时注意不使水样爆气或残存气体；使用采水器时，防止搅动水体，溶解氧样品需最先采集。采集步骤如下：乳胶管的一端接上玻璃管，另一端套在采水器的出水口，放出少量水样淌洗水样瓶两次；将玻璃管插到分样瓶底部，慢慢注入水样，待水样装满并溢出约为瓶子体积的二分之一时，玻璃管慢慢抽出；立即用自动加液器（管尖靠近液面）依次注入氯化锰溶液和碱性碘化钾溶液；塞紧瓶塞并用手按住瓶塞和瓶底，将瓶缓慢地上下颠倒 20 次，使样品与固定液充分混匀。样品瓶内沉淀物降至三分之二以下时方可进行分析。

③重金属样品的采集：水样采集后尽快从采集器中放出样品；防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量，灌装样品时必须边摇动采水器边灌装；立即用 $0.45\mu\text{m}$ 滤膜处理（汞的水样除外），过滤水样用酸酸化至 pH 值小于 2，塞紧塞子存放在洁净环境中。

④石油类样品的采集：测定水中油含量用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装，采样后立即提出水面，在现场萃取；石油类样品的容器不应预先用海水冲洗。

⑤营养盐样品的采集：采集时先放掉少量水样，混匀后再分装样品；在采集时立即分装样；在灌装样品时，样品瓶和盖至少洗两次；灌装水样量是瓶容量的四分之三，采样时防止船上排污水的污染、船体的搅动；要防止空气污染，特别是防止船烟和吸烟者的污染；用 $0.45\mu\text{m}$ 滤膜过滤水样，以除去颗粒物。

（3）样品的运输和保存

根据《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007），现场采集的水样样品预处理和保存方法见表 7.2.2-1。

用玻璃或塑料滤器过滤样品，所用 $0.45\mu\text{m}$ 混合纤维素滤膜，预先用 1‰(v/v) 的盐酸溶液浸泡 24h，并用纯水洗至中性。

样品过滤和分装等操作过程采取防污染措施。现场不能分析的水样分装、预处理后部分冷冻（叶绿素 a、营养盐、重金属），剩余部分加固定剂密封好，加套塑料袋后，置暗处保存。

在实验室测量的样品，待每航次外业结束后，由专人将样品运回实验室分析。

表 7.2.2-1 海水样品预处理和保存方法

项目	预处理	贮存容器	保存时间	分析地点
水温	YSI 直接测量	-	/	原位测量
盐度	YSI 直接测量	-	/	原位测量
COD _{Mn}	不过滤	P	24h 内分析	现场实验室
硝酸盐	过滤	P	冷冻	室内实验室
亚硝酸盐	过滤	P	冷冻	室内实验室
氨	过滤	P	冷冻	室内实验室
磷酸盐	过滤	P	冷冻	室内实验室
石油类	现场实验室萃取	G	10d	室内实验室
铜、铅	洁净台内过滤，酸化保存	P	20d	洁净实验室

注：1.P—聚乙烯塑料瓶；G—玻璃瓶。2.过滤是指用 0.45μm 的混合纤维素滤膜抽滤。

7.2.2.2 海洋沉积物现状调查

（1）采样频率

本次调查采集表层（0~10cm）的沉积物。与水质调查同步进行监测。

（2）样品采集方法

现场样品采集、贮存与运输等要求按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等相关要求进行。沉积物样品采用标准的 0.25m³ 抓斗式采泥器采集，取 20g~30g 新鲜湿样，盛入 125mL 磨口广口瓶中，充氮气后密封瓶口，供测定硫化物用；取 500g~600g 湿样，放入已洗净的聚乙烯袋中，扎紧袋口，供测定铜、铅、镉、锌、汞用；取 500g~600g 湿样，盛入 500mL 磨口广口瓶中，密封瓶口，供测定含水率、有机碳、汞用。

（3）样品的运输和保存

根据《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）现场采集的沉积物样品保存方式见表 7.2.2-2。

现场不能分析的样品分装后置于阴凉处，待每航次外业结束后，由专人将样品运回实验室分析。

表 7.2.2-2 沉积物样品保存方式

项目	贮存容器	保存方式	分析地点
含水率	G	冷冻	室内实验室

项目	贮存容器	保存方式	分析地点
有机碳	G	冷冻	室内实验室
石油类	G	冷冻	室内实验室
汞	G	冷冻	室内实验室
铅	P	冷冻	室内实验室

注：P—聚乙烯塑料袋；G—玻璃瓶。

7.2.2.3 海洋生态调查

（1）采样频率

包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物和大型底栖生物。与水质调查同步进行一次监测。

（2）采样方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、海洋调查规范（GB/T 12763-2007）的要求进行。

①叶绿素 a（Chl-a）和初级生产力

叶绿素 a 用丙酮溶液提取，采用可见分光光度计（722 N）在 664nm 波长下测定吸光度，计算叶绿素 a 的含量。

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（mg·C/m²·d）；

Ca——叶绿素 a 含量（mg/m³）；

Q——同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)），根据以往调查结果，这里取 3.7；

L——真光层的深度（m），一般取透明度的 3 倍或水深（当 3 倍透明度大于水深时）；

t——白昼时间（h），根据调查时间的季节特点，这里取 12。

②浮游植物

浮游植物的采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）中的有关浮游生物调查的规定进行。

利用浮游生物浅水Ⅲ型浮游生物网（网口直径 37cm，网口面积 0.1m²，网长

140cm，筛绢孔径 0.077mm），采用垂直拖网法（距海底约 2m 至表层垂直拖网）进行样品采集。样品现场用鲁哥试剂固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，整片计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数（cells/m³）表示。

③浮游动物

浮游动物的采样方法是按《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）中的有关浮游生物调查的规定进行。

浮游动物采用浅水 I 型浮游生物网（网口直径 50cm，网口面积 0.2m²，网长 145cm，筛绢孔径 0.505mm），从距海底 2m 至海面进行垂直拖网采集样品。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

④大型底栖生物

底栖生物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）中规定的方法进行。

采用张口面积为 0.07m² 的抓斗式采泥器采集底栖生物样品，每站连续采样 3 次，获得泥样经二层套筛冲洗，上层套筛孔径 1mm，下层套筛孔径 0.5mm，将底栖生物挑进聚乙烯瓶中保存。样品用 75%无水乙醇固定，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

⑤鱼卵和仔稚鱼

鱼卵和仔稚鱼样品的采集和分析均按《海洋调查规范》（GBT 12763.6-2007）中规定的方法进行。

采用浅水 I 型浮游生物网进行垂直拖网采集样品，用 I 型浮游生物网水平拖网采集定性样品，水平拖网船速为 2 节，拖网 10 分钟。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布；鱼卵和仔稚鱼密度用 ind./m³ 表示。

（3）样品的运输和保存

预处理、保存及监测分析方法按照《海洋调查规范》（GB/T12763.6-2007）、《海洋监测规范》（GB17378—2007）和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行，见表 7.2.2-3。

表 7.2.2-3 海洋生态样品预处理及保存方法

序号	监测项目	样品预处理及保存方法	样品测定方法
1	叶绿素 a 及初级生产力	滤膜过滤冷冻	分光光度法
2	浮游植物	加入占样品体积 5% 的甲醛溶液固定	显微镜鉴定；浓缩计数法计数
3	浮游动物	加入占样品体积 5% 的甲醛溶液固定	计数框计数；体视显微镜鉴定；湿重法测定生物量
4	底栖生物	加入占样品体积 5% 的甲醛溶液固定	人工鉴定种类、计数、测定生物量和栖息密度
5	鱼卵和仔稚鱼	加入占样品体积 5% 的甲醛溶液固定	人工鉴定种类、计数、测定生物量和密度

7.2.3 分析方法及检出限

（1）海水水质

水质要素的分析参照国家标准《海洋调查规范 第 4 部分：海洋化学要素观测》（GB/T12763.4-2007）和《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB17378.4-2007），具体见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1 海水化学样品分析方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
1	水深	海洋水文观测测深仪法	/	GB 17378.4-2007
2	水温	表层水温表法	/	GB 17378.4-2007
3	水色	比色法	/	GB 17378.4-2007
4	透明度	透明圆盘法	/	GB 17378.4-2007
5	无机磷	磷钼蓝分光光度法	0.02 μmol/L	GB 17378.4-2007
6	盐度	盐度计法	/	GB 17378.4-2007
7	pH 值	pH 计法	/	GB 17378.4-2007
8	溶解氧	碘量法	0.04mg/L	GB 17378.4-2007
9	悬浮物	重量法	1.1mg/L	GB 17378.4-2007
10	氨氮	次溴酸盐氧化法	2.5μg/L	GB 17378.4-2007
11	硝酸盐氮	镉柱还原法	2.2μg/L	GB 17378.4-2007
12	亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	0.6μg/L	GB 17378.4-2007
13	COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	0.068mg/L	GB 17378.4-2007
14	总氯	N, N-二乙基-1, 4-苯二胺滴定法	0.004mg/L	HJ 585-2010
15	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	0.6μg/L	GB 17378.4-2007
16	石油类	紫外分光光度法	0.7μg/L	GB 17378.4-2007

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
17	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.1μg/L	GB 17378.4-2007
18	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L	GB 17378.4-2007
19	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.02μg/L	GB 17378.4-2007
20	锌	火焰原子吸收分光光度法	1.4μg/L	GB 17378.4-2007
21	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.1μg/L	GB 17378.4-2007
22	砷	原子荧光法	0.02μg/L	GB 17378.4-2007
23	汞	原子荧光法	0.003μg/L	GB 17378.4-2007

（2）沉积物质量

海洋沉积物质量分析项目及方法按照《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》（GB17378.5-2007），详见表 7.2.3-2。

表 7.2.3-2 海洋沉积物质量分析项目和分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出限/ω	规范性引用文件
1	石油类	荧光分光光度法	2.9mg/kg	GB 17378.5-2007
2	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.11%	GB 17378.5-2007
3	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.03mg/kg	GB 17378.5-2007
4	铜	火焰原子吸收分光光度法	0.47mg/kg	GB 17378.5-2007
5	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg	GB 17378.5-2007
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	0.2mg/kg	GB 17378.5-2007
7	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.3mg/kg	GB 17378.5-2007
8	铬	石墨炉原子吸收分光光度法	1.1mg/kg	GB 17378.5-2007
9	砷	原子荧光法	0.05mg/kg	GB 17378.5-2007
10	汞	原子荧光法	0.001mg/kg	GB 17378.5-2007

（3）海洋生态

参照《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）中规定的方法对叶绿素 a、浮游植物、浮游动物和大型底栖生物进行分析，方法详见表 7.2.3-3。

表 7.2.3-3 海洋生物要素分析方法

序号	分析项目	分析方法	规范性引用文件
1	叶绿素a	分光光度法	GB 17378.7-2007
2	浮游植物	计数法	GB 17378.7-2007
3	浮游动物	湿重、计数法	GB 17378.7-2007

序号	分析项目	分析方法	规范性引用文件
4	底栖生物	湿重、计数法	GB 17378.7-2007
5	鱼卵仔鱼	计数法	GB 17378.7-2007

7.2.4 评价标准

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020），工程所在海域功能区划为海门港口航运区和海门湾-广澳湾农渔业区，附近有广澳湾海洋保护区。

本项目监测站位所处海洋功能区类型和海洋环境保护执行标准见表7.2.4-1，《海水水质标准》（GB3097-1997）和《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）分别见表7.2.4-2和表7.2.4-3。

表 7.2.4-1 监测站位所处功能区划和环境保护执行标准

站位	海洋功能区	评价标准
H1、H2、H3、H4	海门港口航运区	执行海水水质三类标准、海洋沉积物二类标准
H5、H6	海门湾-广澳湾农渔业区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物一类标准
H7	广澳湾海洋保护区	执行海水水质一类标准、海洋沉积物一类标准

表 7.2.4-2 海水水质标准（GB3097-1997） 单位：mg/L(pH 除外)

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	
Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.010	
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50

石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
------	------	------	------	------

注：第一类 适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

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

第三类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类 适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

表 7.2.4-3 海洋沉积物质量（GB18668-2002）（摘录）单位：mg/kg

项目	指标		
	一类标准	二类标准	三类标准
汞	0.20	0.50	1.00
镉	0.50	1.50	5.00
铅	60.0	130.0	25.0
砷	20.0	65.0	93.0
铜	35.0	100.0	200.0
锌	150.0	350.0	600.0
总铬	80.0	150.0	270.0
有机碳（ $\times 10^{-2}$ ）	2.0	3.0	4.0
石油类	500.0	1000.0	1500.0
硫化物	300.0	500.0	600.0

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

第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类 适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

7.2.5 评价方法

1、海水水质评价方法

海水水质评价方法如下：

（1）单因子污染指数评价法

计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_0}$$

式中：

P_i ——某一要素的污染指数；

C_i ——某一要素的实测值；

C_0 ——与 C_i 对应的要素的环境质量标准限值。

特别地，溶解氧（DO）指数评价

公式：

$$P_i = \frac{|DO_f - DO_i|}{(DO_f - DO_s)} \quad (DO_i \geq DO_s)$$

$$P_i = 10 - 9 \times \frac{DO_i}{DO_s} \quad (DO_i < DO_s)$$

$$DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

其中， P_i 为*i*站位的DO环境质量指数； DO_f 为饱和DO浓度； T 为水温(℃)； DO_i 为*i*点的DO浓度； DO_s 为DO的评价标准。

pH评价指数：

$$PI_{pH} = \frac{|pH - pH_{SM}|}{D_s}$$

$$\text{其中， } pH_{SM} = \frac{1}{2}(pH_{SM} + pH_{Sd}) ; D_s = \frac{1}{2}(pH_{SM} - pH_{Sd})$$

式中： PI_{pH} —pH的污染指数；

pH—pH实测浓度；

pH_{SM} —海水pH标准的上限值；

pH_{Sd} —海水pH标准的下限。

2、沉积物评价方法

沉积物采用单因子污染指数评价法

计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_0}$$

式中：

P_i ——某一要素的污染指数；

C_i ——某一要素的实测值；

C_0 ——与 C_i 对应的要素的环境质量标准限值。

3、水生生物评价方法

①Shannon-wiener 方法

海洋浮游生物、底栖生物用香农-威纳多样性指数 H' (Shannon-wiener diversity) 生物多样性指数法，采用定量和定性进行周边海域环境对海洋生物的影响程度，

多样性指数计算公式如下

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

其中：

H' ——样品的信息含量，即群落的多样性指数；

P_i ——群落中属于第 i 种个体的比例，若总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$ 。

②优势度

优势度：使用 Berger-Parker 优势度指数对浮游植物的优势种进行分析，以 $Y \geq 0.01$ 为判定标准。

Berger-Parker 优势度指数公式：

$$Y = N_{\max}/N_T,$$

其中：

$N_{\max}$ ——优势种群数量；

N_T ——全部种的种群数量。

使用 PRIMER v6.0 软件包进行单变量分析，包括物种丰富度指数 d (Margalef's index)、香农-威纳多样性指数 H' (Shannon-wiener diversity) 和均匀性指数 J' (Pielou's evenness)。

物种丰富性指数 d (Margalef's index)：物种丰富度指数 d 综合了样品中种类数目和丰度的信息，表示一定丰度中的种类数目，其计算公式为：

$$d = (S-1) / \ln N$$

其中：

d ——物种的丰富度指数；

S ——种类总数；

N ——所有物种的数量。

③均匀性指数

均匀性指数 J' (Pielou's evenness)：均匀度指数是通过估计理论上的最大香农-威纳指数 ($H'_{\max}$)，然后以实际测得的 H' 对 $H'_{\max}$ 的比率来获得，其计算公式为：

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

式中：

n_i ——第 i 种的个体数量（ind./m²）；

N ——某站总生物数量（ind./m²）（浮游生物单位为 ind./m³）；

f_i ——某种生物的出现频率（%）；

S ——出现生物总种数； $P_i = n_i/N$ ； $H_{\max} = \log_2 S$ ，为最大多样性指数。

7.3 海洋环境调查结果与评价分析

7.3.1 水质监测结果及评价

海水水质监测结果见表 7.3.1-1，评价结果见表 7.3.1-2。

由海水水质监测结果及评价结果可知，所有水质监测评价因子在各站位均未出现超标现象。水质调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海水水质标准三类标准，H5、H6 调查站位满足海水水质标准二类标准，H7 调查站位满足海水水质标准一类标准。

总体来说，项目所在海域水质环境质量良好，表明项目的建设对所在海域影响较小。

表 7.3.1-1 海水水质现状监测结果

站位	水深	采样层次	水温	溶解氧	pH	盐度	COD _{Mn}	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	活性磷酸盐	悬浮物	砷	总铬	铜	铅	镉	锌	汞	石油类	挥发酚	总氯	透明度	水色
	m	m	℃	mg/L	无量纲	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L							mg/L	μg/L	mg/L	m	无量纲
H1 表	9.7	0.5	20.7	7.41	8.25	30.4049	1.07	0.0148	0.1506	0.0210	0.0046	18.6	0.50	0.3	2.0	0.42	0.03	19.1	<0.003	0.0084	2.8	0.04	1.3	6
H2 表	9.5	0.5	20.6	7.35	8.20	31.1963	1.44	0.0124	0.1197	0.0170	0.0081	23.8	0.55	0.4	2.7	0.45	0.06	26.2	<0.003	0.0145	2.2	0.05	1.3	6
H3 表	16.8	0.5	20.3	7.33	8.23	30.1652	1.15	0.0149	0.1517	0.0156	0.0064	26.6	0.52	0.4	2.9	0.80	0.05	27.9	<0.003	0.0069	2.9	0.04	1.0	5
H3 底		14.8	20.0	7.21	8.22	30.6094	1.17	0.0131	0.1554	0.0189	0.0080	20.6	0.55	0.3	1.5	0.15	0.02	13.6	<0.003	/	4.2	0.03	/	/
H4 表	13.2	0.5	21.1	6.96	8.18	30.9902	1.26	0.0132	0.1388	0.0133	0.0068	26.2	0.50	0.4	2.0	0.23	0.04	22.7	<0.003	0.0134	2.5	0.04	0.5	4
H4 底		11.2	19.9	6.78	8.17	31.5014	1.95	0.0137	0.0975	0.0150	0.0087	37.8	0.56	0.5	3.8	0.36	0.04	21.5	<0.003	/	3.5	0.05	/	/
H5 表	17.2	0.5	20.6	7.60	8.21	30.9521	1.11	0.0166	0.1052	0.0139	0.0096	20.8	0.56	0.6	2.6	1.36	0.06	39.1	<0.003	0.0158	2.2	0.03	0.9	5
H5 底		15.2	19.9	7.07	8.17	31.9228	1.24	0.0137	0.0804	0.0155	0.0071	34.4	0.60	0.2	2.4	0.19	0.03	15.6	<0.003	/	4.7	0.03	/	/
H6 表	14.7	0.5	20.6	7.69	8.24	30.5812	1.08	0.0152	0.1192	0.0164	0.0057	12.4	0.51	0.6	2.1	0.64	0.02	22.9	<0.003	0.0053	4.1	0.04	0.9	5
H6 底		12.7	20.0	6.83	8.19	31.526	0.77	0.0156	0.0798	0.0153	0.0092	14.6	0.51	0.4	1.6	0.44	0.04	17.5	<0.003	/	2.2	0.04	/	/
H7 表	13.8	0.5	19.6	7.45	8.21	30.3282	0.82	0.0186	0.1071	0.0113	0.0091	8.8	0.54	0.3	2.2	0.70	0.03	15.0	<0.003	0.0145	2.5	0.07	1.7	7
H7 底		11.8	19.6	7.45	8.20	31.0225	0.91	0.0164	0.1313	0.0174	0.0061	12.8	0.51	0.3	2.2	0.19	0.02	12.8	<0.003	/	4.9	0.04	/	/

表 7.3.1-2 海水水质现状评价结果

评价标准	站位	溶解氧	pH	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	砷	总铬	铜	铅	镉	锌	汞	石油类	挥发酚
三类	H1 表	0.15	0.69	0.27	0.0065	0.15	0.01	0.0015	0.04	0.042	0.003	0.19	0.0038	0.028	0.28
	H2 表	0.16	0.67	0.36	0.0052	0.27	0.011	0.002	0.054	0.045	0.006	0.26	0.0038	0.048	0.22
	H3 表	0.17	0.68	0.29	0.0064	0.21	0.010	0.002	0.058	0.08	0.005	0.28	0.0038	0.023	0.29
	H3 底	0.20	0.68	0.29	0.0066	0.27	0.011	0.0015	0.03	0.015	0.002	0.14	0.0038	/	0.42
	H4 表	0.26	0.66	0.32	0.0058	0.23	0.01	0.002	0.04	0.023	0.004	0.23	0.0038	0.045	0.25
	H4 底	0.31	0.65	0.49	0.0044	0.29	0.011	0.0025	0.076	0.036	0.004	0.22	0.0038	/	0.35
二类	H5 表	0.35	0.81	0.37	0.0063	0.32	0.019	0.006	0.26	0.27	0.012	0.78	0.0038	0.32	0.44
	H5 底	0.48	0.78	0.41	0.0051	0.24	0.02	0.002	0.24	0.038	0.006	0.31	0.0038	/	0.94
	H6 表	0.33	0.83	0.36	0.0070	0.19	0.017	0.006	0.21	0.13	0.004	0.46	0.0038	0.11	0.82
	H6 底	0.54	0.79	0.26	0.0052	0.31	0.017	0.004	0.16	0.088	0.008	0.35	0.0038	/	0.44
一类	H7 表	0.64	0.81	0.41	0.0096	0.61	0.027	0.006	0.44	0.7	0.03	0.75	0.015	0.29	0.5
	H7 底	0.64	0.8	0.46	0.012	0.41	0.026	0.006	0.44	0.19	0.02	0.64	0.015	/	0.98

注：无机氮为亚硝酸盐、硝酸盐和氨氮三者之和；计算标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值进行计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值进行计算。

7.3.2 沉积物监测结果及评价

沉积物质量监测结果见表 7.3.2-1，评价结果见表 7.3.2-2。

由沉积物监测结果及评价结果可知，所有沉积物监测评价因子在各站位均未出现超标现象。沉积物调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海洋沉积物质量二类标准，H5、H6、H7 调查站位满足海洋沉积物质量一类标准。总体来说，项目所在海域沉积物环境质量良好。

表 7.3.2-1 海洋沉积物质量监测结果

站位	颜色	厚度	含水率	有机碳	石油类	硫化物	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
		cm	ω/%		mg/kg								
H1	灰黑	20	51.8	0.78	525	116	0.044	7.98	16.1	21.7	0.14	78.9	63.6
H2	黄	20	22.2	0.12	80.6	0.90	0.008	1.84	1.7	4.2	<0.01	9.3	38.2
H3	灰黑	20	58.9	1.09	34.8	1.02	0.071	12.84	25.1	33.8	0.14	111	82.6
H4	灰黑	20	50.1	1.27	828	137	0.087	10.33	21.0	26.4	0.14	96.3	75.9
H5	灰黑	20	46.7	0.72	22.7	3.89	0.078	11.05	14.6	23.4	0.11	84.4	68.9
H6	灰黑	20	41.5	0.51	230	5.04	0.029	7.75	12.5	21.5	0.14	68.8	61.9
H7	灰黑	20	40.5	0.55	37.3	29.09	0.042	9.60	12.1	21.8	0.12	70.1	63.5

表 7.3.2-2 海洋沉积物质量评价结果

站位	有机碳	石油类	硫化物	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
H1	0.26	0.53	0.23	0.088	0.12	0.16	0.17	0.09	0.23	0.424
H2	0.04	0.081	0.0018	0.016	0.028	0.017	0.032	0.0033	0.027	0.25
H3	0.36	0.035	0.002	0.14	0.20	0.25	0.26	0.093	0.32	0.55
H4	0.42	0.83	0.27	0.17	0.16	0.21	0.20	0.093	0.28	0.51
H5	0.36	0.045	0.013	0.39	0.55	0.42	0.39	0.22	0.56	0.86
H6	0.26	0.46	0.017	0.145	0.39	0.36	0.36	0.28	0.46	0.77
H7	0.28	0.075	0.097	0.21	0.48	0.35	0.36	0.24	0.47	0.79

注：计算标准指数时，若未检出率小于等于 1/2，取 1/2 检出限值进行计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值进行计算。

7.3.3 海洋生态现状调查结果

7.3.3.1 叶绿素 a 与初级生产力

(1) 叶绿素 a

调查站位水体叶绿素 a（表 7.3.3-1）的变化范围在 2.05~7.34mg/m³ 之间，平均含量为 4.61mg/m³。水体叶绿素 a 的含量最高值出现在 H7 号站，为 7.34mg/m³；其次是 H4 号站，其值为 6.75mg/m³；H1 号站最低，为 2.05mg/m³。

(2) 初级生产力

根据水体透明度和叶绿素 a 含量对初级生产力进行估算统计（表 7.3.3-1），估算得到的水体初级生产力范围在 139.66~831.03mgC/m²•d 之间，平均值为 339.93mgC/m²•d。调查站位水体初级生产力在 H7 站位最高（831.03mgC/m²•d），其次是 H2 站位（461.47mgC/m²•d），H5 号站最低（139.66mgC/m²•d）。

表 7.3.3-1 叶绿素 a 和初级生产力分布情况

调查站位	叶绿素浓度 (mg/m ³)	透明度 (m)	初级生产力 (mgC/m ² •d)
H1	2.05	1.3	177.49
H2	5.33	1.3	461.47
H3	5.79	1.0	385.61
H4	6.75	0.5	224.78
H5	2.33	0.9	139.66
H6	2.66	0.9	159.44
H7	7.34	1.7	831.03
平均值	4.61	1.1	339.93

7.3.3.2 浮游植物

(1) 种类组成及分布

本次生态调查共鉴定出浮游植物 3 门 58 种（含未定种的属），隶属于甲藻门、金藻门和硅藻门 3 大门类（附录 I）。各门类的种类数如图 7.3.3-1 所示，其中硅藻门种类最多，有 52 种，占总种数的 89.66%；其次是甲藻门有 4 种，占总种数的 6.90%；金藻门有 2 种，占总种数的 3.45%。

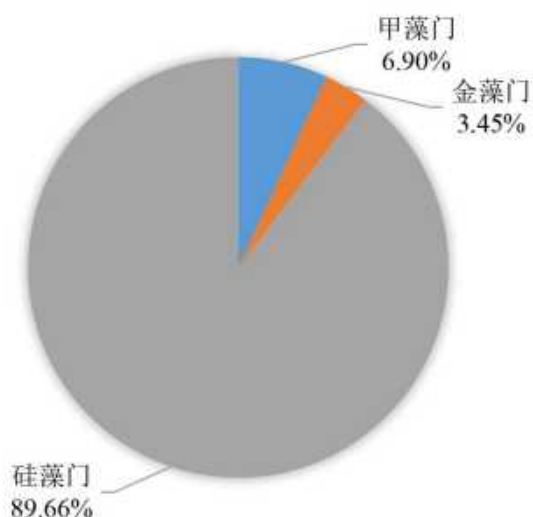


图 7.3.3-1 浮游植物门类组成情况

本次调查浮游植物种类数的空间分布如图 7.3.3-2 所示，其中 H7 站位浮游植物的种类数最多，有 41 种；其次是 H4 站位，有 31 种，H1 站位最少，仅有 24 种。

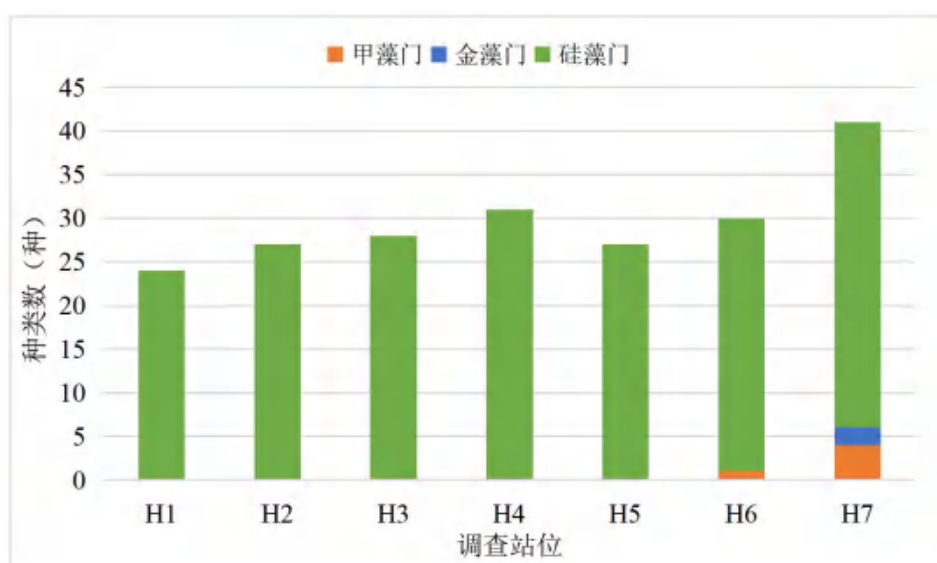


图 7.3.3-2 浮游植物种类数的空间分布

(2) 密度及分布

本次调查浮游植物密度的空间分布如表 7.3.3-2 所示，各调查站位浮游植物的密度在 $1110.67 \times 10^5 \sim 4335.61 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $2527.57 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，为 $2526.69 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 99.97%；其次是金藻门，平均密度为 $0.77 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 0.03%；甲藻门的平均密度最低，为 $0.10 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物

平均密度的 0.004%。

在水平分布上，H2 站位的浮游植物密度最高，为 $4335.61 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ；H6 站位次之，密度为 $4032.38 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ；H7 站位最低，密度为 $1110.67 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ ；浮游植物密度的水平分布不均匀。

表 7.3.3-2 浮游植物各门类密度的空间分布（单位： $\times 10^5 \text{cells/m}^3$ ）

门类 站位	甲藻门	金藻门	硅藻门	总计
H1	0.00	0.00	1325.66	1325.66
H2	0.00	0.00	4335.61	4335.61
H3	0.00	0.00	2139.30	2139.30
H4	0.00	0.00	2535.65	2535.65
H5	0.00	0.00	2213.70	2213.70
H6	0.42	0.00	4031.96	4032.38
H7	0.30	5.42	1104.95	1110.67
平均值	0.10	0.77	2526.69	2527.57

（3）优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 2 种（见表 7.3.3-3），分别是：旋链角毛藻 *Chaetoceros curvisetus*、柔弱角毛藻 *Chaetoceros debilis*。其中柔弱角毛藻的优势度最高，为 0.664，为北温带常见种；其次是旋链角毛藻，优势度为 0.129，为广温性沿岸种。

表 7.3.3-3 调查站位浮游植物优势种及栖息密度分布（ $\times 10^5 \text{cells/m}^3$ ）

优势种 站位	旋链角毛藻	柔弱角毛藻
H1	17.90	1171.01
H2	220.76	3811.00
H3	138.91	1847.36
H4	25.96	2288.48
H5	317.86	1631.24
H6	695.68	2962.99
H7	863.43	0.00
平均值	325.78	1958.87
优势度 Y	0.129	0.664

（4）多样性水平

各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 7.3.3-4 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 0.80~1.59 之间，平均值为 1.14，其中 H7 站位多样性指数最高 (1.59)，H5 站位次之 (1.49)，H4 站位的多样性指数最低 (0.80)，整体来说，调查站位多样性指数水平较低。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数 (J) 范围在 0.16~0.31 之间，平均值为 0.23，其中 H5 站位最高，为 0.31，H7 站位次之 (0.30)，H4 站位最低，为 0.16，整体来说，调查站位均匀度水平较低。

表 7.3.3-4 各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)
H1	24	0.96	0.21
H2	27	0.89	0.19
H3	28	0.96	0.20
H4	31	0.80	0.16
H5	27	1.49	0.31
H6	30	1.33	0.27
H7	41	1.59	0.30
平均值	--	1.14	0.23

（5）小结

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。本次浮游植物的调查结果显示，浮游植物种类有 3 门 58 种（含未定种的属），硅藻门是主要的组成门类；浮游植物平均密度为 $2527.57 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，占比 99.97%。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有 2 种，柔弱角毛藻为第一优势种。经计算，调查站位植物的多样性指数 (H') 和均匀度指数 (J) 均处于较低水平。

7.3.3.3 浮游动物

（1）种类组成

本次调查共记录浮游动物 8 个生物类群 36 种，各类群浮游动物的种类构成

如图 7.3.3-3 所示。其中桡足类 10 种、水母类 11 种、毛颚类 4 种、浮游幼体 7 种，介形类、翼足类、枝角类和十足类各 1 种。调查海区各站点浮游动物的种类组成详见附录 II。

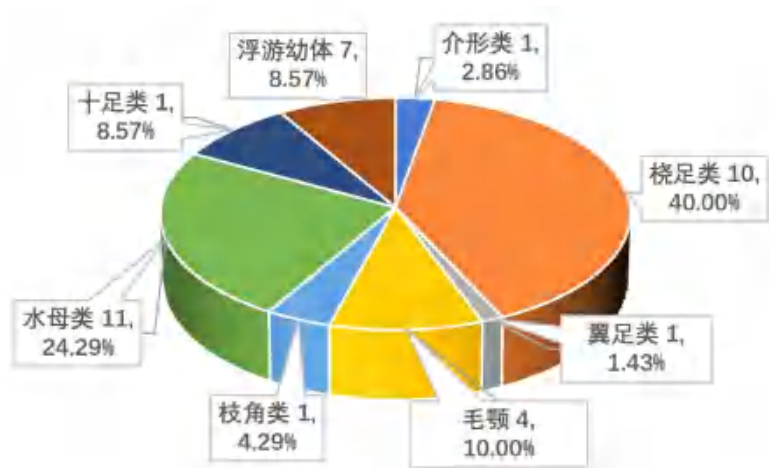


图 7.3.3-3 浮游动物各类群组成情况

表 7.3.3-5 为不同类群浮游动物在调查海区各站点的平面分布情况。其中 H5 站点的种类数最多，为 27 种（类）；H7 站点的种类数最少，为 13 种（类）。种类分布上，桡足类、水母类和浮游幼体是调查海区的最常见类群，所有调查站点均有分布，其他类群浮游动物则仅在部分站点有发现。

表 7.3.3-5 浮游动物种类组成

类群 站点	桡足类	浮游幼体	水母类	其他五类	总计
H1	3	4	6	4	17
H2	4	4	4	5	17
H3	4	7	5	4	20
H4	5	5	5	3	18
H5	6	7	9	5	27
H6	5	7	7	4	23
H7	3	4	5	1	13

（2）密度及生物量分布

本次调查中，各站位的浮游动物密度在 58.46~214.30 ind./m³ 之间，平均密度为 111.52 ind./m³，其中 H4 号站的浮游动物密度最高，为 214.30 ind./m³；H2 号站次之，为 130.67 ind./m³；H3 号站的密度最低，为 58.46 ind./m³。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 27.542~217.333 mg/m³ 之间，平均生物量为 113.841

mg/m³，最高值出现在 H2 号采样站（217.333 mg/m³），最低值出现在 H7 号采样站（27.542 mg/m³）。

表 7.3.3-6 调查站位浮游动物密度和生物量

调查站位	密度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
H1	86.37	105.195
H2	130.67	217.333
H3	58.46	79.730
H4	214.30	193.304
H5	113.50	87.171
H6	102.76	86.614
H7	74.56	27.542
平均值	111.52	113.841

（3）浮游动物主要类群分布

浮游动物各类群密度的空间分布如表 7.3.3-7 所示，桡足类、浮游幼体和水母类为本次浮游动物调查的主要组成类群。

桡足类 桡足类在 7 个站位均有发现，平均密度为 26.42 ind./m³，占浮游动物总密度的 23.69%，其密度变化范围为 2.53 ind./m³~75.90 ind./m³。其中，最高密度分布于 H4 站位，其次是 H2 站位，密度为 44.00 ind./m³，H7 站位密度最低。主要组成为瘦尾胸刺水蚤、微刺哲水蚤和锥形宽水蚤。

浮游幼体 浮游幼体在 7 个站位均有发现，平均密度为 22.32 ind./m³，占浮游动物总密度的 20.02%，其中 H4 号站分布最多，密度为 41.07 ind./m³，其次是 H2 号站，密度为 24.00 ind./m³；其主要组成为蔓足类幼体、短尾类幼体和鱼卵。

水母类 水母类在 7 个站点均有发现，平均密度为 46.03 ind./m³，占浮游动物总密度的 41.28%，其中 H6 号站分布最多，密度分别为 64.16 ind./m³。其主要组成种类是细颈和平水母和短腺和平水母。

其他类群在本次分析中出现的数量较少，除了毛颚类占浮游动物总密度的 14.13%，其余类群占浮游动物平均密度的比例不超过 1%。

表 7.3.3-7 浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind./m³）

类群 站位	介形类	桡足类	翼足类	毛颚类	枝角类	水母类	十足类	浮游幼体
H1	0.00	19.49	0.00	12.98	0.65	29.88	0.65	22.72
H2	0.67	44.00	0.00	38.00	0.00	24.00	0.00	24.00
H3	0.00	11.15	0.68	4.39	0.00	28.72	0.68	12.84
H4	0.00	75.90	0.00	43.31	0.00	54.02	0.00	41.07
H5	0.66	22.04	0.33	4.94	0.00	60.86	1.32	23.35
H6	0.00	9.84	0.00	6.70	0.00	64.16	0.79	21.27
H7	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	60.59	0.42	11.02
平均值	0.19	26.42	0.14	15.76	0.09	46.03	0.55	22.32

（4）优势种及其分布

优势度计算方法与浮游植物相同，计算各浮游动物的优势度（幼体类和鱼卵稚仔鱼）不计，根据 $Y \geq 0.02$ 确定调查海域的优势种。本次调查海域浮游动物优势种有 8 种，为桡足类中瘦尾胸刺水蚤 *Centropages tenuiremis* 和微刺哲水蚤 *Canthocalanus pauper*、毛颚类中的肥胖箭虫 *Sagitta enflata* 和柔佛箭虫 *Aidanosagitta johorensis* 还有水母类中的细颈和平水母 *Eirene menoni*、球形侧腕水母 *Pleurobrachia globosa*、绿色和平水母 *Eirene viridula* 和短腺和平水母 *Eirene brevigona*。其中优势度最大的为瘦尾胸刺水蚤 *Centropages tenuiremis* ($Y=0.143$)，为最优势种。优势种在各站位的密度分布及优势度见表 7.3.3-8。

表 7.3.3-8 浮游动物优势种类及密度的空间分布（单位：ind./m³）

种类 站位	瘦尾胸刺水蚤	微刺哲水蚤	肥胖箭虫	柔佛箭虫	细颈和平水母	球形侧腕水母	绿色和平水母	短腺和平水母
H1	12.99	2.60	5.84	7.14	0.00	3.90	5.84	14.29
H2	32.00	8.67	10.67	11.33	14.67	2.00	0.00	0.00
H3	7.77	1.69	1.69	2.70	11.49	0.34	0.00	11.49
H4	46.43	21.43	22.77	12.50	0.00	24.11	17.41	9.82
H5	6.25	9.21	0.66	4.28	9.87	0.33	7.57	30.26
H6	4.33	2.76	2.76	3.15	25.98	0.00	13.78	18.11
H7	1.69	0.00	0.00	0.00	58.05	0.42	0.00	0.00
平均值	15.92	6.62	6.34	5.87	17.15	4.443	15.92	2.14
优势度	0.143	0.051	0.049	0.045	0.11	0.034	0.033	0.077
出现频率 (%)	100	85.71	85.71	85.71	71.43	85.71	57.14	71.43

（5）多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 7.3.3-9 所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 1.46~3.79 之间, 平均值为 3.29, 最高值出现在 H5 站位 (3.79), 最低值出现在 H7 站位 (1.46); Pielou 均匀度指数变化范围在 0.77~0.91 之间, 平均值为 0.77, 最高值出现在 H1 站位 (0.91), 最低值出现在 H7 站位 (0.39)。总体来说, 调查站位的多样性指数处于较高水平, 均匀度指数处于一般水平。

表 7.3.3-9 调查海域浮游动物多样性水平

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
H1	17	3.70	0.91
H2	17	3.46	0.85
H3	20	3.47	0.80
H4	18	3.59	0.86
H5	27	3.79	0.80
H6	23	3.53	0.78
H7	13	1.46	0.39
最小值	17	1.46	0.39
最大值	17	3.79	0.91
平均值	--	3.29	0.77

（6）小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关, 作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示, 调查海域内浮游动物种类 36 种, 群落结构主要由浮游幼体、桡足类和水母类组成; 浮游动物平均密度和平均生物量分别为 111.52 ind./m³ 和 113.841 mg/m³。从种类组成特征来看, 调查海域内优势种有 8 个, 其中瘦尾胸次水蚤优势地位最突出。结合统计多样性水平, 显示该调查海域的多样性指数处于较高水平, 浮游动物生态环境较好。

7.3.3.4 大型底栖生物

（1）种类组成

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 26 种, 隶属 9 门 23 科(附录 III)。调查站位出现种类最多的为环节动物, 有 14 种, 占底栖生物总种数的 53.85%;

其次为节肢动物（5 种），占总种数的 19.23%；扁形动物、纽形动物、星虫动物、螠虫动物、软体动物、棘皮动物和脊索动物最少，均仅有 1 种，各占总种数的 3.85%（图 7.3.3-4）。

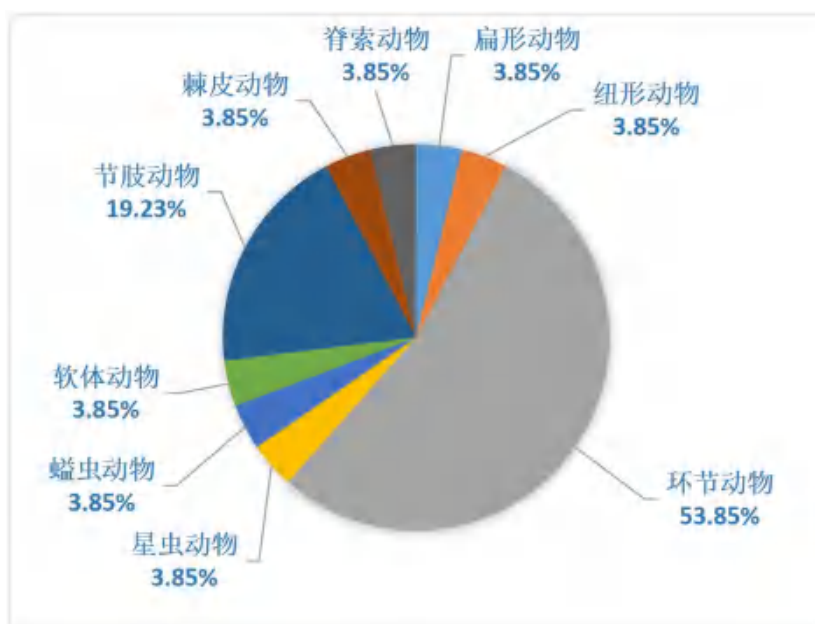


图 7.3.3-4 大型底栖生物种类组成

本次调查站位大型底栖生物类群种类数及空间分布情况如图 7.3.3-5 所示，不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。H6 站位发现大型底栖生物种类数最多，为 13 种；其次是 H7 站位，有 7 种；H1 站位种类出现最少，仅 3 种。

在本次调查中，环节动物出现率最高，为 100.00%；其次为节肢动物（出现率为 42.86%）；纽形动物和脊索动物的出现率为 28.57%；扁形动物、星虫动物、螠虫动物、软体动物和棘皮动物的出现率最低（均为 14.29%）；扁形动物、星虫动物和棘皮动物仅在 H6 站位发现，螠虫动物仅在 H3 站位发现，软体动物仅在 H7 站位发现。

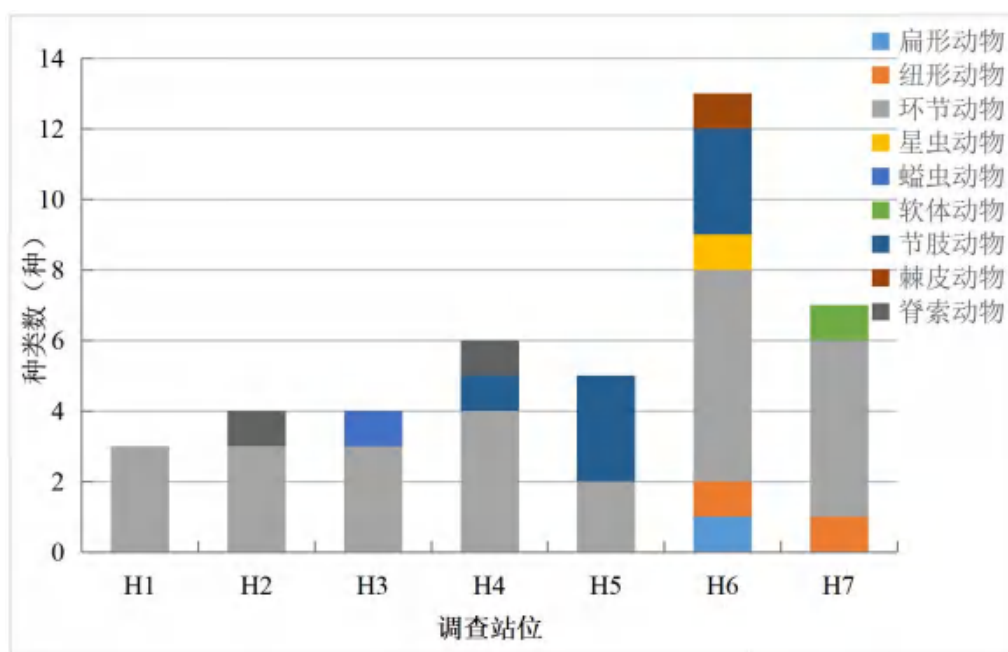


图 7.3.3-5 大型底栖生物种类组成的空间分布

(2) 数量分布

调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 7.3.3-10 所示，各站位密度范围为 19.04ind./m²~119.02ind./m²，平均栖息密度为 62.57ind./m²。H6 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 119.02ind./m²；其次为 H1 站位（104.75ind./m²），H3 站位大型底栖生物栖息密度最低，仅为 19.04ind./m²。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群，各站点环节动物的栖息密度介于 9.52~104.75ind./m² 之间，平均栖息密度 36.73ind./m²，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 58.70%；扁形动物、星虫动物、蠕虫动物和软体动物平均栖息密度最低（均为 0.68ind./m²），各占大型底栖生物平均栖息密度的 1.09%。

表 7.3.3-10 大型底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind./m²）

类群 站位	扁形 动物	纽形 动物	环节 动物	星虫 动物	蠕虫 动物	软体 动物	节肢 动物	棘皮 动物	脊索 动物	总计
H1	0.00	0.00	104.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104.75
H2	0.00	0.00	23.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.62	71.42
H3	0.00	0.00	14.28	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	19.04
H4	0.00	0.00	19.04	0.00	0.00	0.00	4.76	0.00	28.57	52.37
H5	0.00	0.00	9.52	0.00	0.00	0.00	19.04	0.00	0.00	28.56
H6	4.76	4.76	52.37	4.76	0.00	0.00	42.85	9.52	0.00	119.02

H7	0.00	4.76	33.32	0.00	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	42.84
平均值	0.68	1.36	36.73	0.68	0.68	0.68	9.52	1.36	10.88	62.57

本次调查站位大型底栖生物生物量分布如表 7.3.3-11 所示，各站位生物量变化范围为 0.334~4.381g/m²，平均生物量为 1.194g/m²。H3 站位大型底栖生物生物量最高，为 4.381g/m²；其次是 H7 站位（1.248g/m²）；H5 站位生物量最低，为 0.334g/m²。

调查站位以蠕虫动物平均生物量最高，平均值为 0.612g/m²，占大型底栖动物平均生物量的 51.26%；其次为环节动物（0.397g/m²），占大型底栖动物平均生物量的 33.25%；扁形动物平均生物量最低（0.002g/m²），占大型底栖动物平均生物量的 0.17%。

表 7.3.3-11 大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

类群 站位	扁形 动物	纽形 动物	环节 动物	星虫 动物	蠕虫 动物	软体 动物	节肢 动物	棘皮 动物	脊索 动物	总计
H1	0.000	0.000	0.467	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.467
H2	0.000	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.605	0.696
H3	0.000	0.000	0.100	0.000	4.281	0.000	0.000	0.000	0.000	4.381
H4	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.038	0.000	0.333	0.571
H5	0.000	0.000	0.295	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.334
H6	0.014	0.014	0.477	0.043	0.000	0.000	0.062	0.057	0.000	0.667
H7	0.000	0.010	1.152	0.000	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000	1.248
平均值	0.002	0.003	0.397	0.006	0.612	0.012	0.020	0.008	0.134	1.194

（3）主要种类及其分布

调查站位大型底栖生物优势种以优势度（Y）≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 5 种，分别是须鳃虫 *Cirriformia tentaculata*、寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia*、足刺拟单指虫 *Cossurella aciculata*、三叶针尾涟虫 *Diastylis tricineta* 和白氏文昌鱼 *Branchiostoma belcheri*，其中足刺拟单指虫优势度最大，优势度 Y 为 0.186，为本次调查的第一优势种。

各优势种的优势度以及分布情况如表 7.3.3-12 所示。

表 7.3.3-12 大型底栖生物优势种及其空间分布（单位：ind./m²）

优势种 站位	须鳃虫	寡鳃齿吻沙蚕	足刺拟单指虫	三叶针尾涟虫	白氏文昌鱼
H1	9.52	0.00	85.71	0.00	0.00
H2	0.00	0.00	9.52	0.00	47.62
H3	0.00	0.00	4.76	0.00	0.00
H4	0.00	0.00	4.76	0.00	28.57
H5	0.00	4.76	0.00	9.52	0.00
H6	9.52	19.05	9.52	28.57	0.00
H7	9.52	4.76	0.00	0.00	0.00
平均值	4.08	4.08	16.32	5.44	10.88
优势度 (Y)	0.028	0.028	0.186	0.025	0.050

（4）多样性水平

调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 7.3.3-13 所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.87~3.38 之间，平均值为 2.10；多样性指数最高值出现在 H6 站位（3.38），其次为 H7 站位（2.73），H1 站位的值最低（0.87）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.55~1.00 之间，平均值为 0.84；最高值出现在 H3 站位，均匀度指数为 1.00，其次为 H5 站位和 H7 站位（均为 0.97），H1 站位最低（0.55）。

整体来说，调查站位大型底栖生物多样性指数处于一般水平，均匀度指数较高，说明调查站位大型底栖生物生态环境一般。

表 7.3.3-13 调查站位大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数（种）	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
H1	3	0.87	0.55
H2	4	1.43	0.72
H3	4	2.00	1.00
H4	6	2.05	0.79
H5	5	2.25	0.97
H6	13	3.38	0.91
H7	7	2.73	0.97
平均值	--	2.10	0.84

（5）小结

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，是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。本次大型底栖生物调查结果显示，调查站点内大型底栖生物的种类包含 9 大类群，共有 26 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 62.57ind./m^2 ，平均生物量为 1.194g/m^2 。从种类组成特征来看，调查站点内优势种有 5 种，其中足刺拟单指虫为第一优势种。根据多样性水平分析，多样性指数处于一般水平，均匀度指数较高，说明调查站位大型底栖生物生态环境一般。

7.3.3.5 鱼卵与仔稚鱼

本次调查鱼卵和仔稚鱼水平和垂直采样调查共获得鱼卵 1712ind.，仔稚鱼 22ind.。经鉴定共有 11 种，隶属于鲱形目、鲷形目、鲈形目和鲹形目等 4 目 10 科（附录 IV）。

（1）水平拖网调查

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共获得鱼卵 1642ind.，仔稚鱼 15ind.。经鉴定共有 10 种，隶属于 4 目 10 科，其中鲈形目种类最多（5 种），占总种数的 50.00%；其次是鲱形目 3 种，占总种数的 30.00%；鲹形目和鲷形目各为 1 种，各占总种数的 10.00%（图 7.3.3-6）。水平拖网的鱼卵中发现鲈形目石首鱼科数量最多（1128ind.），其次为鲱形目小公鱼属（201ind.），这两种在本次调查中属于绝对优势种。仔稚鱼中发现鲈形目石首鱼科的数量最多，有 11ind.，其次为鲱形目小公鱼属和鲹形目舌鳎科，各为 2ind.，其余种类未出现。

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 7.3.3-14 所示，鱼卵的数量分布范围在 21~460ind./net，平均值为 234.571ind./net ，其中在 H1 站位发现鱼卵数量最高（460ind./net），其次为 H3 站位（434ind./net），H7 站位鱼卵数量最低（21ind./net）。仔稚鱼的数量分布范围在 1~3ind./net 之间，平均数量为 2.143ind./net ，其中 H1 和 H3 站位数量最高，均为 3ind./net，H6 站位数量最低（1ind./net）。

水平拖网调查海区鱼卵和仔稚鱼捕获总密度范围为 $0.186\sim 3.748\text{ind./m}^3$ ，平均为 1.916ind./m^3 。

表 7.3.3-14 水平拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类 数	数量 (ind/net)	密度 (ind./m ³)	种类 数	数量 (ind/net)	密度 (ind./m ³)	
H1	6	460	3.724	2	3	0.024	3.748
H2	7	247	2.000	1	2	0.016	2.016
H3	6	434	3.514	2	3	0.024	3.538
H4	6	286	2.315	1	2	0.016	2.331
H5	7	125	1.012	1	2	0.016	1.028
H6	5	69	0.558	1	1	0.008	0.566
H7	5	21	0.170	1	2	0.016	0.186
平均值	--	234.571	1.899	--	2.143	0.017	1.916



图 7.3.3-6 水平拖网鱼卵仔稚鱼种类组成

（2）垂直拖网调查

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共获得鱼卵 70ind.，仔稚鱼 7ind.。经鉴定共有 6 种，隶属于 3 目 6 科，其中鲈形目 4 种，占总种数的 66.67%（图 7.3.3-7）；鲱形目和鳎形目均有 1 种，各占总种数的 16.67%。垂直拖网鱼卵中鲈形目石首鱼科发现数量最多（41ind.），其次为鲱形目小公鱼属，有 16ind.，这两种在数量上占绝对优势，其余种类数量较低，在 1~5ind.之间。仔稚鱼中仅发现石首鱼科、鳎属 2 种，分别为 4ind.，和 3ind.，其余种类未出现。

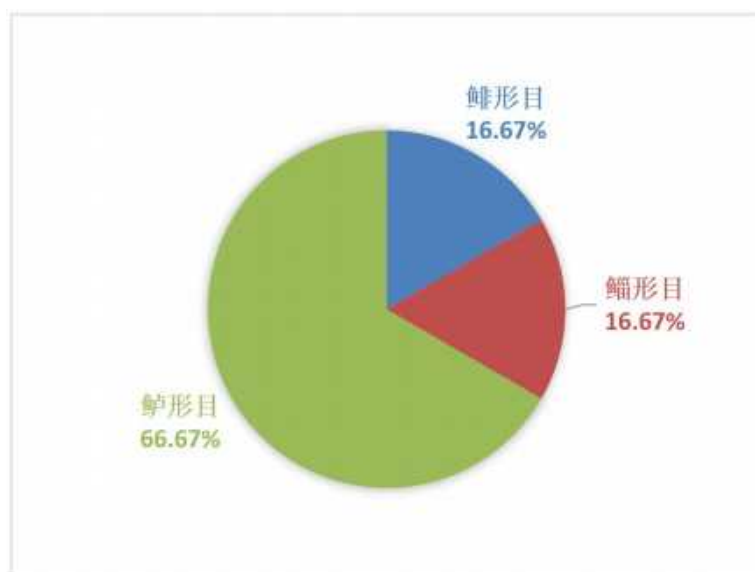


图 7.3.3-7 垂直拖网鱼卵仔稚鱼种类组成

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 7.3.3-15 所示，鱼卵的密度分布范围在 1.689~11.688ind./m³ 之间，平均值为 5.144ind./m³，其中在 H1 站位发现鱼卵密度最高（11.688ind./m³），其次为 H2 站位（9.333ind./m³），H3 密度最低（1.689ind./m³）。仔稚鱼的密度分布范围在 0~0.987ind./m³ 之间，平均密度为 0.420ind./m³，在 H5 站位密度最高，为 0.987ind./m³。垂直拖网调查海区鱼卵和仔稚鱼采获总密度范围为 1.689~11.688ind./m³，平均为 5.564ind./m³。

表 7.3.3-15 垂直拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
H1	4	18	11.688	0	0	0.000	11.688
H2	2	14	9.333	1	1	0.667	10.000
H3	2	5	1.689	0	0	0.000	1.689
H4	4	14	6.249	1	2	0.893	7.142
H5	2	9	2.961	1	3	0.987	3.948
H6	3	5	1.968	1	1	0.394	2.362
H7	2	5	2.118	0	0	0.000	2.118
平均值	--	10.000	5.144	--	1.000	0.420	5.564

(3) 主要优势种类

鱼卵和仔稚鱼的优势种及优势度如表 7.3.3-16 所示。优势种以优势度（Y）

≥ 0.02 为判断依据，经计算，水平拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为小公鱼属 *Stolephorus* sp.、鲷属 *Leiognathus* sp. 和石首鱼科 *Sciaenidae*，优势度分别为 0.122、0.077 和 0.687；仔稚鱼中优势种为石首鱼科 *Sciaenidae*，优势度为 0.163。

垂直拖网调查鱼卵数量占优势的种类为小公鱼属 *Stolephorus* sp.、鲷科 *Callionymidae* 和石首鱼科 *Sciaenidae*，优势度分别为 0.188、0.030 和 0.583；仔稚鱼中优势种为石首鱼科 *Sciaenidae*，优势度分别为 0.074。

表 7.3.3-16 调查站位鱼卵和仔稚鱼主要种类

调查方法	类型	优势种	优势度 (Y)
水平拖网（定性）	鱼卵	小公鱼属	0.122
		鲷属	0.077
		石首鱼科	0.687
	仔稚鱼	石首鱼科	0.163
垂直拖网（定量）	鱼卵	小公鱼属	0.188
		鲷科	0.030
		石首鱼科	0.583
	仔稚鱼	石首鱼科	0.074

（4）小结

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：经鉴定共有 11 种，隶属于鲱形目、鲷形目、鲈形目和鲹形目等 4 目 10 科。水平拖网调查发现 10 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均数量分别为 234.571ind./net 和 2.143ind./net；垂直拖网调查发现 6 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均密度分别为 5.144ind./m³ 和 0.420ind./m³。

7.4 温排水影响调查结果

7.4.1 温排水调查概况

广东创蓝海洋科技有限公司于 2023 年 5 月 24 日及 5 月 25 日对本项目取排水口及附近海域进行了海域温升及余氯监测。

在本项目温升影响范围内布设 12 个监测站位，在海水取水口布设 1 个余氯

测点，温排水排放口布设 1 个余氯测点，距温排水排放口约 1km 处布设 1 个余氯测点。监测站位具体情况见表 7.4.1-1 和图 7.4.1-2。

表 7.4.1-1 海洋环境补充监测站位情况

类别	站位	经度	纬度	监测项目	监测频次
水质	H1	116°38'26.92"	23°9'34.99"	水温、余氯	连续监测 2 天，2 次/天
	H2	116°37'38.29"	23°9'32.90"	水温、余氯	
	H3	116°38'10.90"	23°9'47.16"	水温、余氯	
海域温升	W1	116°37'57.34"	23°9'58.72"	水温	连续监测 2 天，2 次/天， 涨、退潮各测 1 次
	W2	116°37'43.34"	23°10'10.08"	水温	
	W3	116° 37' 29.37"	23°10'21.43"	水温	
	W4	116° 37' 15.41"	23°10'32.76"	水温	
	W5	116°38'2.45"	23°9'33.36"	水温	
	W6	116°37'52.41"	23°9'18.42"	水温	
	W7	116°37'42.37"	23°9'3.46"	水温	
	W8	116°37'32.33"	23°8'48.52"	水温	
	W9	116°38'28.949"	23°9'39.98"	水温	
	W10	116°38'44.80"	23°9'33.32"	水温	
	W11	116°39'1.41"	23°9'26.34"	水温	
	W12	116°39'18.03"	23°9'19.36"	水温	

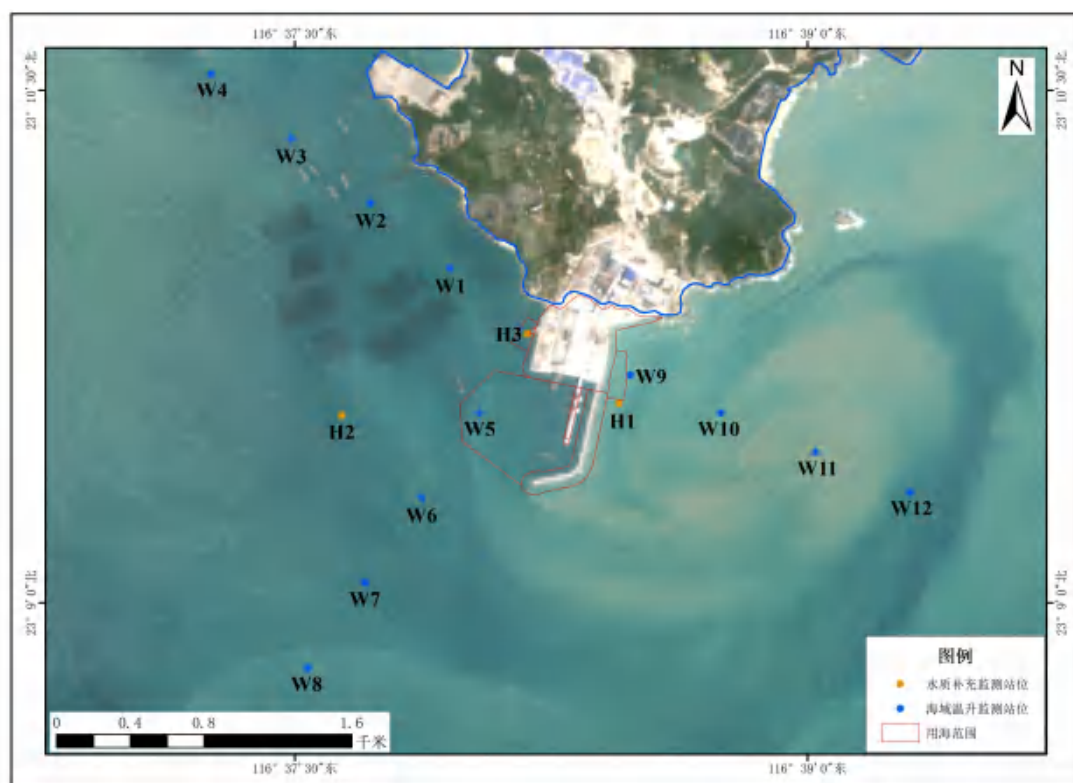


图 7.4.1-1 海洋环境监测站位布设示意图

7.4.2 温排水监测结果

海域温升及余氯监测结果见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-3 余氯、温升监测结果

序号	站号	潮汐情况	水深(m)	层次(m)	检测项目	检测项目
					水温(°C)	总氯(mg/L)
1	W4	涨	7.5	0.5	24.3	/
2	W3	涨	6.6	0.5	24.4	/
3	W2	涨	6.4	0.5	24.4	/
4	W1	涨	8.2	0.5	24.4	/
5	H3	涨	9.7	0.5	25.2	<0.004
6	H3(P)	涨	9.7	0.5	25.2	<0.004
7	H2	涨	12.2	0.5	24.6	<0.004
8		涨		10.2	24.5	0.01
9	W5	涨	16.6	0.5	24.8	/
10		涨		14.6	24.4	/
11	W6	涨	12.7	0.5	24.6	/

12		涨		10.7	24.4	/
13	W7	涨	13.0	0.5	24.4	/
14		涨		11.0	24.4	/
15	W8	涨	13.3	0.5	24.7	/
16		涨		11.3	24.4	/
17	W12	涨	13.6	0.5	24.8	/
18		涨		11.6	24.8	/
19	W11	涨	13.8	0.50	24.8	/
20		涨		11.8	24.4	/
21	W10	涨	12.6	0.5	24.8	/
22		涨		10.6	24.4	/
22	W9	涨	12.1	0.5	24.8	/
24		涨		10.1	24.4	/
25	H1	涨	11.9	0.5	24.8	<0.004
26		涨		8.9	24.8	<0.004
27	H1	落	11.9	0.5	24.8	0.01
28		落		9.9	24.6	0.02
29	W9	落	12.7	0.5	24.8	/
30		落		10.7	24.7	/
31	W10	落	12.4	0.5	24.6	/
32		落		10.4	24.5	/
33	W11	落	13.6	0.5	24.4	/
34		落		11.6	24.6	/
35	W12	落	13.8	0.5	24.6	/
36		落		11.8	24.4	/
37	W8	落	13.5	0.5	24.8	/
38		落		11.5	24.4	/
39	W7	落	13.0	0.5	24.6	/
40		落		11.0	24.6	/
41	W6	落	12.9	0.5	24.9	/
42		落		10.9	24.8	/
43	H2	落	12.1	0.5	24.6	0.03
44		落		10.1	24.8	0.01
45	W5	落	16.6	0.5	25.0	/

46		落		14.6	24.8	/
47	H3	落	9.3	0.5	25.2	0.02
48	W1	落	8.2	0.5	24.8	/
49	W2	落	6.7	0.5	24.9	/
50	W3	落	6.4	0.5	24.6	/
51	W4	落	7.8	0.5	24.6	/
52	W4	涨	7.5	0.5	25.0	/
53	W3	涨	6.3	0.5	25.1	/
54	W2	涨	6.2	0.5	25.0	/
55	W1	涨	8.2	0.5	25.1	/
56	H3	涨	9.5	0.5	25.2	0.01
57	H2	涨	11.9	0.5	25.1	0.02
58		涨		9.9	24.7	0.02
59	W5	涨	16.5	0.5	25.2	/
60		涨		14.5	24.8	/
61	W6	涨	12.6	0.5	25.2	/
62		涨		10.6	24.8	/
63	W7	涨	13.0	0.5	25.1	/
64		涨		11.0	24.7	/
65	W8	涨	12.9	0.5	25.2	/
66		涨		10.9	24.8	/
67	W12	涨	13.6	0.5	25.1	/
68		涨		11.6	24.8	/
69	W11	涨	13.4	0.5	25.0	/
70		涨		11.4	24.8	/
71	W10	涨	12.5	0.5	25.2	/
72		涨		10.5	24.9	/
73	W9	涨	10.4	0.5	25.2	/
74		涨		8.4	24.9	/
75	H1	涨	11.6	0.5	25.3	0.01
76		涨		9.6	25.1	0.02
77	H1	落	11.8	0.5	25.3	0.01
78		落		9.8	25.1	0.01
79	W9	落	10.2	0.5	25.3	/

80		落		8.2	25.2	/
81	W10	落	12.6	0.5	25.2	/
82		落		10.6	24.8	/
83	W11	落	13.8	0.5	25.0	/
84		落		11.8	24.8	/
85	W12	落	13.6	0.5	25.2	/
86		落		11.6	24.7	/
87	W8	落	13.2	0.5	24.9	/
88		落		11.2	24.8	/
89	W7	落	13.2	0.5	25.6	/
90		落		11.2	24.8	/
91	W6	落	13.0	0.5	25.5	/
92		落		11.0	24.9	/
93	H2	落	11.7	0.5	25.5	0.02
94		落		9.7	24.8	0.01
95	W5	落	16.3	0.5	25.3	/
96		落		14.3	25.0	/
97	H3	落	8.9	0.5	25.4	0.02
98	H3(P)	落	8.9	0.5	25.4	0.02
99	W1	落	8.3	0.5	24.8	/
100	W2	落	6.6	0.5	25.0	/
101	W3	落	6.4	0.5	24.8	/
102	W4	落	7.9	0.5	25.6	/
备注	“/”表示无需检测；站号、水深空白处为缺省。					

由海域温升及余氯监测结果可知，取水口水温 24.6~25.3℃，余氯浓度最大值为 0.02mg/L；温排水排放口水温 24.6~25.4℃，余氯浓度最大值为 0.02mg/L；距温排水排放口约 1km 处水温 24.5~25.5℃，余氯浓度最大值为 0.03mg/L。海水取、排水口最大温差 0.8℃，海水温差满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准要求要求的 4℃及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）中海水冷却水排放口温升夏季不超过 9℃的要求，余氯浓度满足《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）中<0.1mg/L 的要求。

总体来说，在电厂正常生产情况下，厂区附近海域涨退潮期间，温排水排放

口附近海域温升及余氯浓度均满足相关标准中的要求。

7.5 施工前、中、后环境影响对比分析

7.5.1 海洋环境影响对比分析

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于2020年10月进行施工前海洋环境本底调查,2021年1月~2023年3月进行施工中海洋环境影响跟踪监测;委托广东创蓝海洋科技有限公司于2023年4月进行施工后海洋环境现状监测,监测项目为海洋水质、海洋沉积物及海洋生态。本项目施工前、中、后对环境的影响对比分析见表7.5.1-1至表7.5.1-6和图7.5.1-1至图7.5.1-6。

本项目环评中施工期拟布设6个监测站位,在厂取水口和排水口附近各布设1个监测站位,在港池附近布设1个监测站位,在防波堤附近布设1个监测站位,在航道附近布设2个监测站位。施工期监测过程中优化了环评中提出的监测方案,即在广澳湾海洋保护区增设1个监测站位,以监测本项目的建设对附近海洋保护区的影响。验收阶段监测站位的布设与施工期一致。

1、海水水质对比分析

根据图表对比,以及工程开工前海水水质本底调查监测(即2020年10~11月第一期监测)结果,海门湾-广澳湾农渔业区存在铅超标现象,超标率为25%,超标倍数为2.54,其他评价因子均符合海水水质第二类标准;广澳湾海洋保护区存在铅和无机氮超标现象,超标率为100%,铅超标倍数为2.4及1.9,无机氮超标倍数为1.18及1.05,其他评价因子均符合海水水质第一类标准;海门港口航运区监测站位所有评价因子均符合海水水质第三类标准。

由施工前、中、后各水质评价因子监测结果及表7.5.1-1、图7.5.1-1可知,施工前调查海域铅和无机氮本底值较高,施工期间监测过程中锌、铅和无机氮等因子出现个别超标现象的原因可能与近岸海域养殖活动及生活污水排放等有关,与本项目施工关系不大。施工后调查海域所有水质监测评价因子在各站位均未出现超标现象,表明本项目的建设对所在海域影响较小。

2、沉积物对比分析

根据工程开工前沉积物本底调查监测(即2020年10~11月第一期监测),施工前各监测站位所有评价因子均符合各功能区相应的沉积物执行标准,施工中

监测结果及施工后监测结果均符合各功能区相应的沉积物执行标准。根据表 7.5.1-2 及图 7.5.1-2，本项目施工中及施工后沉积物监测结果与本底调查阶段结果无显著差异，说明工程施工对海洋沉积物质量影响较小，工程区域海洋沉积物质量总体良好。

3、海洋生态对比分析

通过图表对比分析，本项目施工对海洋生态有一定的影响。由 6.1.4.1 小节可知，本项目施工期间叶绿素 a 浓度总体下降，由表 7.5.1-3 及图 7.5.1-3 可知，施工后叶绿素 a 平均浓度由施工期间的 $1.66\text{mg}/\text{m}^3$ 提升到 $4.61\text{mg}/\text{m}^3$ 。叶绿素 a 浓度与水温、盐度和浊度等环境因子存在显著相关性，施工期间产生的悬浮泥沙影响了水体透光性，会导致叶绿素含量下降，但随着施工期的结束，悬浮泥沙的影响逐渐消失，因此本项目施工结束后所在海域叶绿素 a 浓度逐渐回升。此外，本项目施工对所在海域的浮游动植物、底栖生物等也有不同程度的影响，但随着施工期的结束，所在海域生态将逐渐恢复。

表 7.5.1-1 施工前、中、后各水质评价因子监测结果对比

阶段\监测因子	盐度	pH	溶解氧	COD _{Mn}	悬浮物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	石油类	锌	砷	汞	镉	铅	铜	总铬
	‰	-	mg/L								μg/L						
施工前	16.00	8.21	8.00	0.29	56.00	0.017	0.043	0.056	0.12	0.00088	22.75	0.025	0.0025	0.10	3.10	1.90	0.80
施工中	31.20	7.94	7.11	0.80	10.00	0.015	0.17	0.069	0.25	0.007	13.12	0.025	0.0025	0.025	0.42	0.99	0.58
施工后	30.93	8.21	7.26	1.16	21.45	0.015	0.12	0.016	0.0021	0.011	21.16	0.53	0.0008	0.037	0.49	2.33	0.39

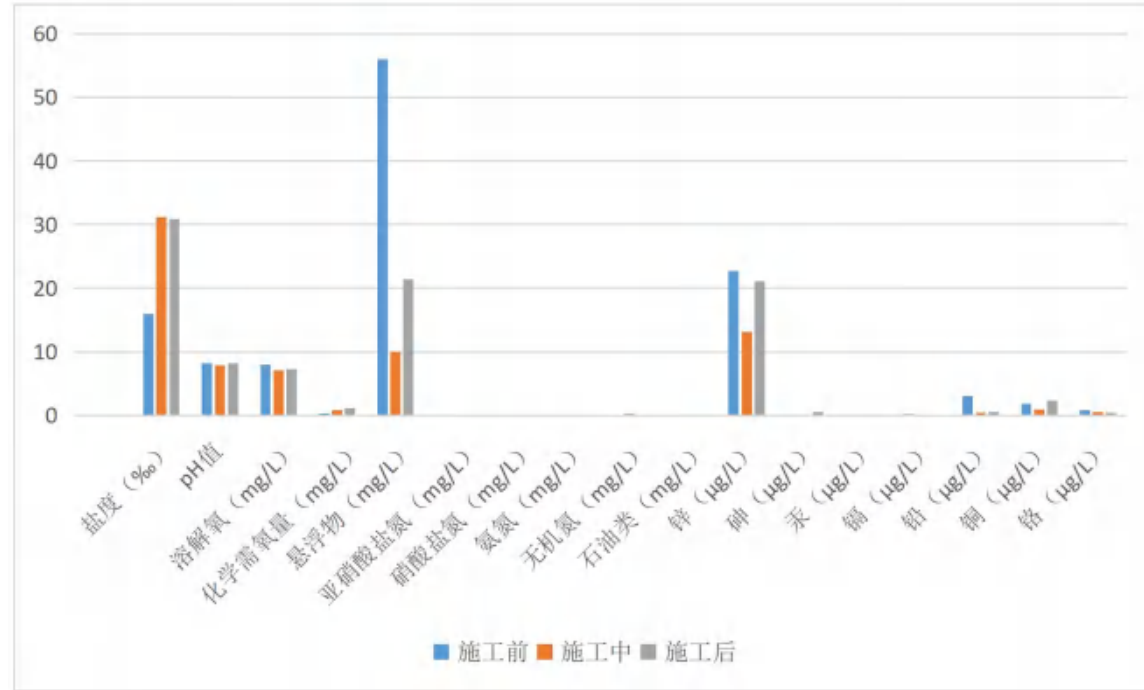


图 7.5.1-1 施工前、中、后各水质评价因子监测结果对比图

表 7.5.1-2 施工前、中、后各沉积物评价因子监测结果对比

监测因子 阶段	铜	锌	铬	镉	铅	砷	汞	硫化物	石油类	有机碳
	mg/kg									ω/%
施工前	11.6	79.2	38	0.01	24.7	6.81	0.049	19.3	85.4	0.524
施工中	14.7	87.1	48.8	0.13	23.8	10.04	0.051	11.5	66.7	0.39
施工后	13.15	83.15	43.40	0.07	24.25	8.43	0.050	15.40	76.05	0.46

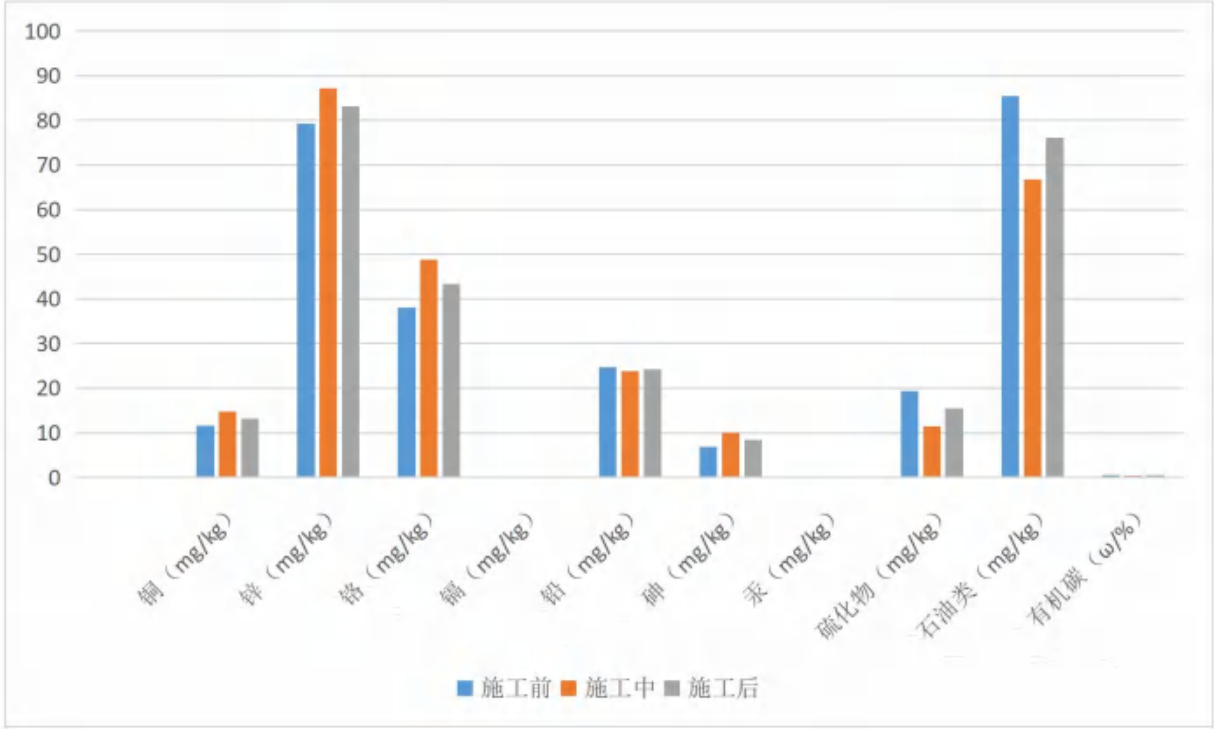


图 7.5.1-2 施工前、中、后各沉积物评价因子监测结果对比图

表 7.5.1-3 施工前、中、后叶绿素 a 监测结果对比

监测因子 阶段	叶绿素 a (mg/m ³)
施工前	1.56
施工中	1.66
施工后	4.61

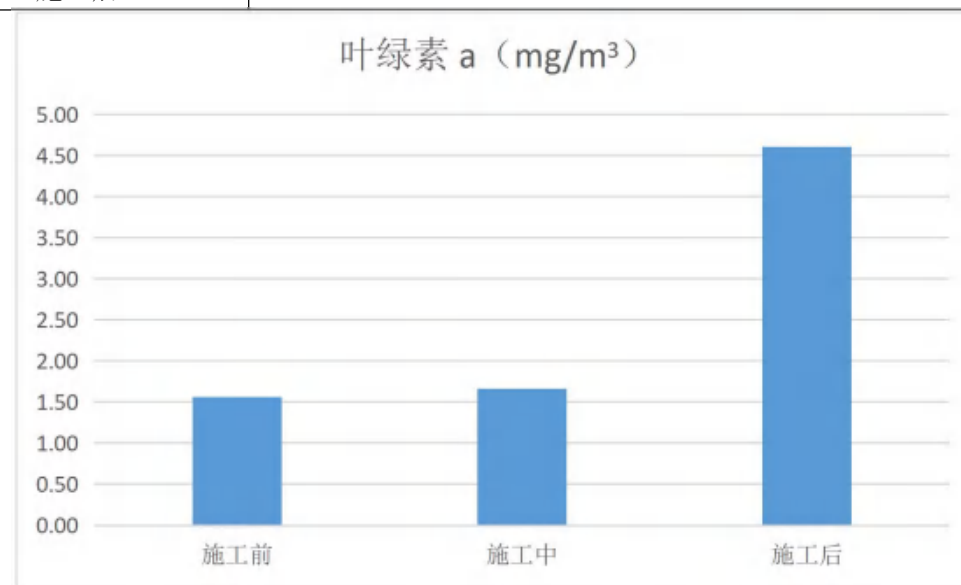


图 7.5.1-3 施工前、中、后叶绿素 a 监测结果对比图

表 7.5.1-4 施工前、中、后浮游植物监测结果对比

监测因子 阶段	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
施工前	49.00	2.10	0.49
施工中	60.13	2.25	0.50
施工后	54.57	1.14	0.23

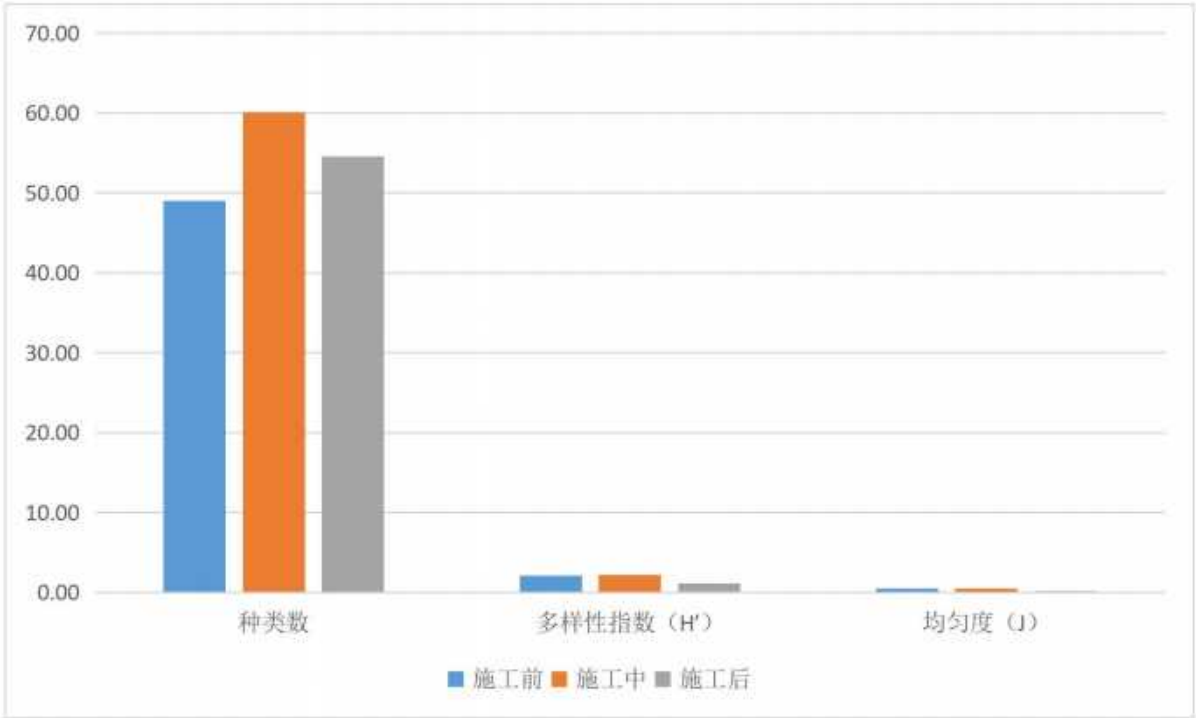


图 7.5.1-4 施工前、中、后浮游植物监测结果对比图

表 7.5.1-5 施工前、中、后浮游动物监测结果对比

阶段 \ 监测因子	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
施工前	29.00	2.73	0.72
施工中	36.88	2.53	0.58
施工后	32.94	3.29	0.77

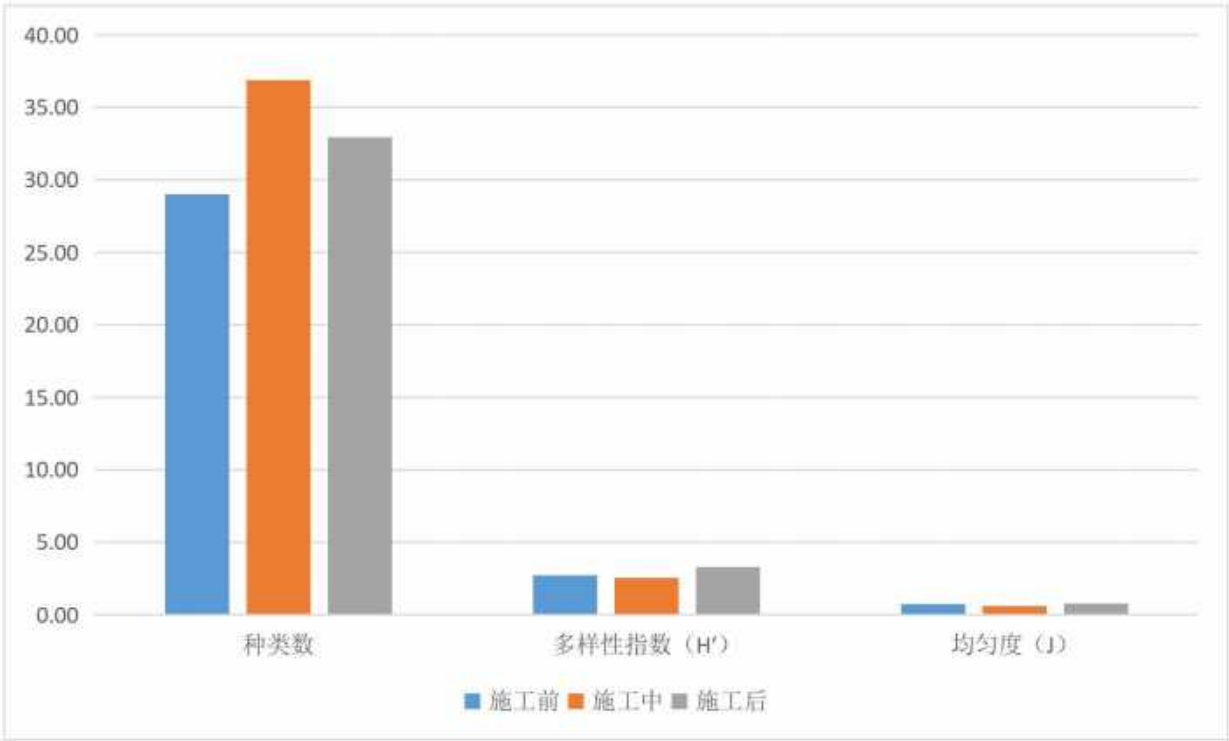


表 7.5.1-5 施工前、中、后浮游动物监测结果对比

表 7.5.1-6 施工前、中、后大型底栖动物监测结果对比

阶段 \ 监测因子	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
施工前	32.00	2.63	0.86
施工中	19.38	1.91	0.75
施工后	25.69	2.10	0.84

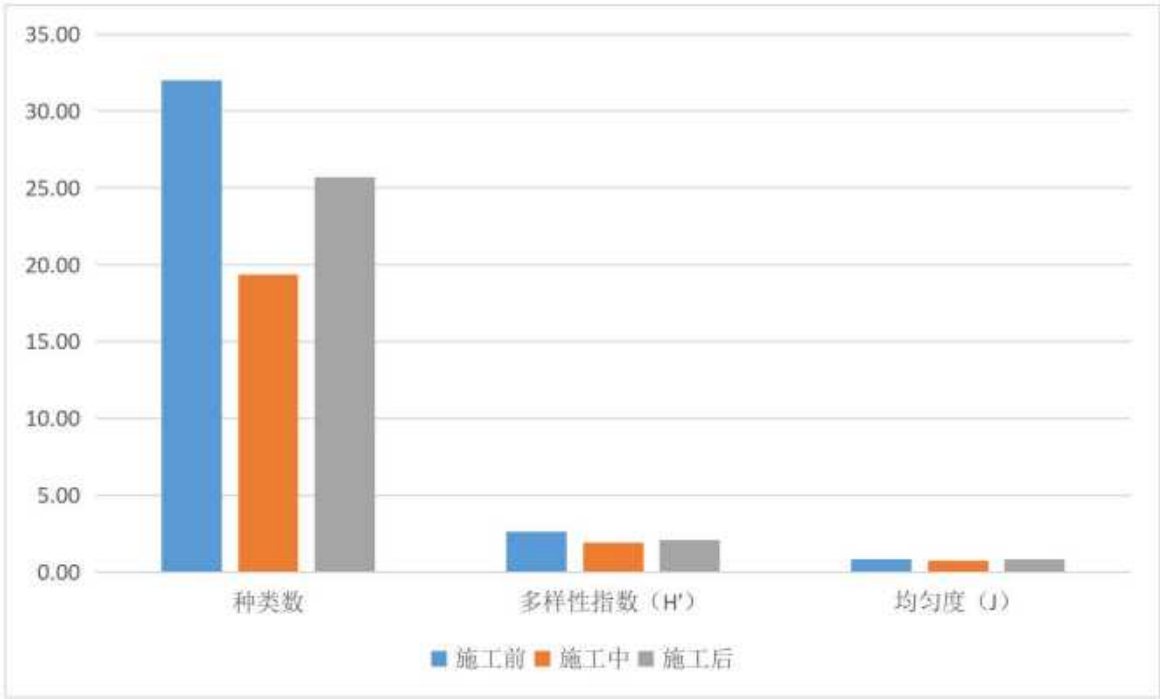


表 7.5.1-6 施工前、中、后大型底栖动物监测结果对比

7.5.2 岸线变化调查

7.5.2.1 施工中岸线情况

项目权属信息	
项目名称	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目
使用权人	汕头华电发电有限公司
海域使用权证书	国海证 2017B44051300989（建设填海造地 19.5389 公顷）； 国海证 2017B44051301001（取、排水口 3.2004 公顷、港池 26.2613 公顷、透水构筑物 0.7812 公顷）； 国海证 2017B44051300997（非透水构筑物 7.8475 公顷）。
用海期限	自 2017 年 5 月 25 日至 2067 年 5 月 24 日
用海总面积（公顷）	57.6293
占用海岸线	635 米
批复用海方式	批复用海面积（公顷）
建设填海造地	19.5389
取、排水口	3.2004
港池、蓄水等	26.2613
非透水构筑物	7.8475
透水构筑物	0.7812
合计	57.6293
项目监测信息	
施工进度	1.填海部分正在施工。 2.配套码头尚未施工。
海域使用 监测结果	配套码头尚未施工。
备注	（无）



图 7.5.2-1 项目施工中遥感影像（底图影像拍摄于 2021 年）



图 7.5.2-2 施工前项目岸线（镜像向西）

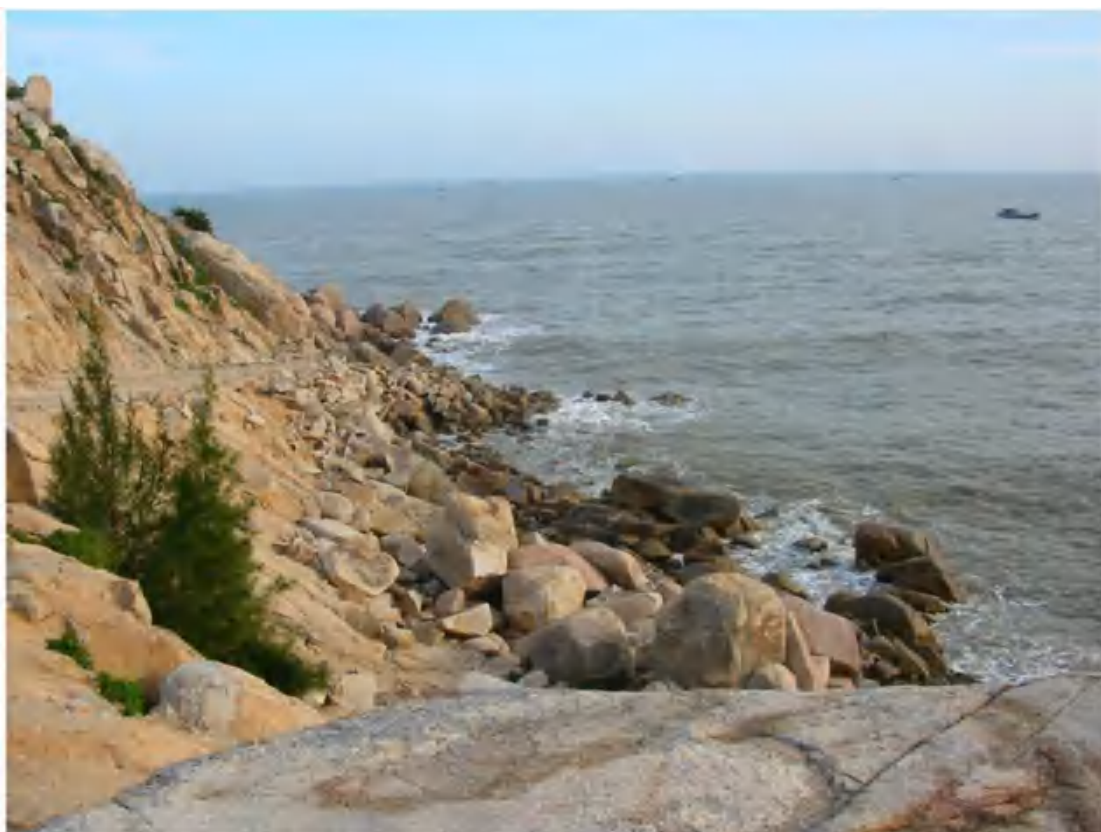


图 7.5.2-3 施工前项目岸线（镜像向东南）



图 7.5.2-4 施工前项目岸线（镜像向南）

7.5.2.2 施工后岸线情况

项目权属信息				
项目名称	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目			
使用权人	汕头华电发电有限公司			
海域使用权证书	国海证 2017B44051300989（建设填海造地 19.5389 公顷）； 国海证 2017B44051301001（取、排水口 3.2004 公顷、港池 26.2613 公顷、透水构筑物 0.7812 公顷）； 国海证 2017B44051300997（非透水构筑物 7.8475 公顷）。			
用海期限	自 2017 年 5 月 25 日至 2067 年 5 月 24 日			
用海总面积（公顷）	57.6293			
占用海岸线	635 米			
用海单元	批复用海方式	批复用海面积	变更后用海方式	变更后用海面积
填海	建设填海造地	19.5389 公顷	建设填海造地	19.5389 公顷
取水口	取、排水口	1.9197 公顷	取、排水口	1.9197 公顷
排水口	取、排水口	1.2807 公顷	取、排水口	1.2064 公顷
排水口头部防浪堤	/	/	非透水构筑物	0.0745 公顷
港池	港池、蓄水等	26.2613 公顷	港池、蓄水等	26.1725 公顷
防波堤	非透水构筑物	7.8475 公顷	非透水构筑物	7.8475 公顷
煤码头	透水构筑物	0.7812 公顷	透水构筑物	0.7812 公顷
码头延长段	/	/	透水构筑物	0.0941 公顷
合计		57.6293 公顷		57.6348 公顷
项目监测信息				
施工进度	1.填海部分已竣工验收。 3.配套码头工程已完工。			
海域使用监测结果	排水箱涵基槽开挖范围内存在暗礁，实际施工时抬高了排水箱涵标高，新增排水口头部防浪堤，用海方式为非透水构筑物；煤码头超审批用海范围施工的原因确认为原申请海域错误，由于南侧护岸接岸段长度计算错误造成漏申请用海。 建设单位已委托广州百川纳科技有限公司编制了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》，对煤码头用海范围进行变更，目前报告尚在报批阶段。 填海部分占用的岸线地形无明显变化。配套码头工程附近陆域为人工填海岸线，因此工程建设本身不会影响到岸滩稳定和海岸线变化。			
备注	本项目超审批用海范围施工部分已进行行政处罚，目前已缴纳罚款。			



图 7.5.2-5 项目施工后遥感影像（底图影像拍摄于 2023 年）



图 7.5.2-6 工作船码头现状



图 7.5.2-7 防波堤现状



图 7.5.2-8 煤码头现状

7.5.2.3 施工前后岸线变化情况

本项目用海于 2017 年 3 月 27 日取得用海批复：批准用海总面积 57.6293 公顷，其中填海 19.5389 公顷，非透水构筑物用海 7.8475 公顷，透水构筑物用海 0.7812 公顷，港池用海 26.2613 公顷，取水口用海 1.9197 公顷，排水口用海 1.2807 公顷，批准用海 50 年，并于 2017 年 5 月 25 日取得海域使用权证书（见附件 3）。

2022 年 3 月 9 日汕头市自然资源局海域监管科发现本工程超审批用海范围施工。汕头市海洋综合执法支队于 2022 年 4 月 14 日对本工程擅自改变经批准的海域用途进行行政处罚，目前已缴纳罚款（见附件 5）。

实际施工过程中，位于填海区西护岸东侧的排水箱涵基槽开挖范围内存在暗礁，无法按原设计标高进行施工。为了避免破坏自然环境，对箱涵标高进行了调整，抬高箱涵标高，将箱涵放置于暗礁以上，同时为保证箱涵的稳定和护岸的安全，需加装扭王块，在覆盖扭王块后，无论涨落潮，扭王块都会超出海面 1.2m 左右，使得该区域用海方式发生变更，为非透水构筑物。排水箱涵用海变更对配套码头工程无影响。

本项目水工结构按照 10 万吨级散货船设计和建设，2016 年 9 月取得广东省交通运输厅对工程初步设计的批复，明确建设 1 个 7 万吨煤炭泊位，水工结构按靠泊 10 万吨级散货船设计和建设，2018 年 8 月工程取得了汕头市港口管理局对工程施工图的审查批复，在总平面布置章节中明确 7 万吨级码头长 278m，码头与南护岸段连接段长 88.2m，合计 366.2m。建设单位于 2012 年委托开展的海域使用论证使用的是 2012 年工可阶段设计图纸，该图纸设计码头岸线长 278m，南侧护岸接岸段长度为 55m，煤码头与接岸段总长 333m。在后续设计深化过程中，为保证本项目按照 10 万吨级预留，初步设计中码头长 278m，南侧护岸接岸段长度为 88.2m，并取得了广东省交通运输厅对初步设计的批复，初步设计中南侧护岸接岸段长度较 2012 年工可阶段图纸长 33.2m。若本工程按照 333m 建设，无法满足水工结构按靠泊 10 万吨级散货船设计和建设的要求。原海域使用论证报告由于南侧护岸接岸段长度计算错误造成漏申请用海，根据后续初步设计批复及施工图设计批复，码头用海范围新增，港池用海范围随之减小，不新增港池用海，项目总用海范围不变。

建设单位已委托广州百川纳科技有限公司编制了《广东华电丰盛汕头电厂

“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》，对煤码头及排水箱涵用海进行了变更，2022年5月18日召开了补充论证专家评审会，2022年10月进行了补充论证专家函审，目前尚在报批阶段。

项目已于2022年8月2日取得填海竣工验收批复，根据填海竣工验收测量报告、填海竣工验收批复、施工前后遥感影像对比、实际影像对比及现场情况，填海部分占用的岸线地形无明显变化。配套码头工程附近陆域为人工填海岸线，码头建设本身不会影响到岸滩稳定和海岸线变化。

7.5.3 海洋地形地貌变化调查

本项目验收阶段水深地形测量数据引用中核勘察设计研究有限公司（测绘资质甲级）4月份港池航道扫测成果。

1、测量内容

- （1）航道水域：水域长度 6.4 公里，宽度 150m；
- （2）港池水域：水域半径 230m；
- （3）煤码头泊位水域水深；
- （4）工作船码头泊位水域水深。

2、测量时间

测量外业从 2023 年 4 月开始，2023 年 4 月内业、外业全部完成。

3、扫海测量

采用多波束测深系统进行扫海测量，成图比例尺为 1: 1000，水深基面采用当地理论最低潮面，基本等深距为 5m。

4、测深线布设

测深线布设按平行航道走向布设主测深线，测线间隔按照实际水深减去探头吃水后的 2.5~3 倍进行布设，线宽约 35~45m，以保证数据的全覆盖，共计布设了 17 条测量航迹和 5 条测量检查线，如下图所示。

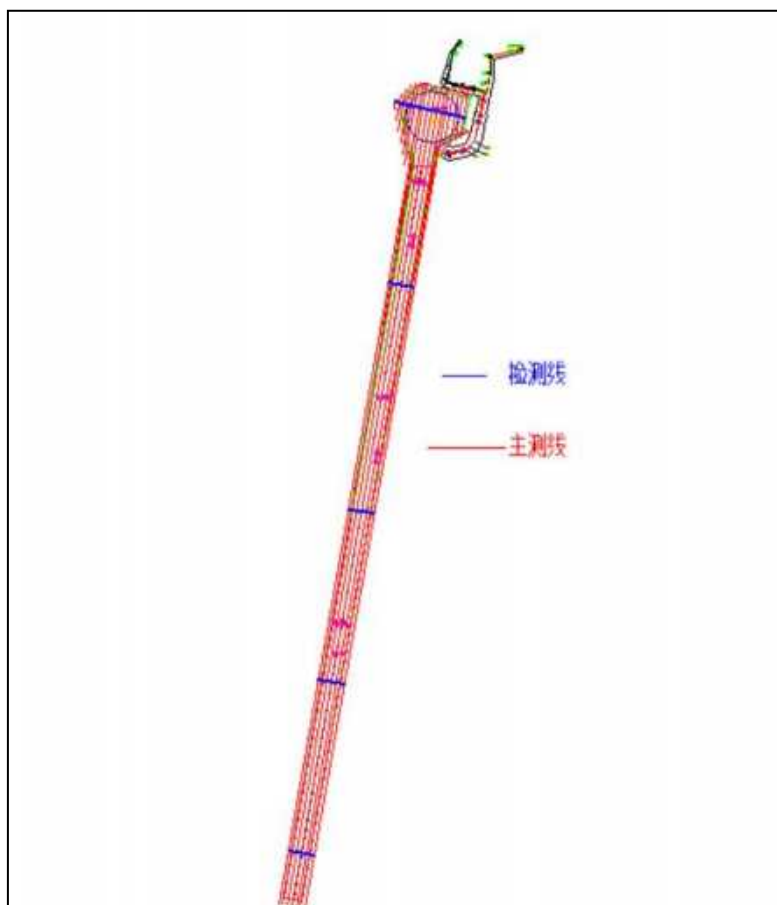


图 7.5.3-1 主测线、检查线布置图

5、水深数据采集

在多波束系统的数据采集窗口中，实时监控水深、船艏向、船姿补偿仪等有关信息。同时导航系统指挥测量船按布置的测深线行驶，导航系统同步进行相关数据的记录，如位置信息、差分信号情况、波束强弱、质量指标等信息。定时检查数据的有效性，去除无效数据，统计有效数据的工作量，保证数据采集的准确性和完整性。

6、成果总结

（1）航道水域

范围水深在-15.2 米至-17.0 米之间。

（2）港池水域

范围水深在-15.4 米至-17.6 米之间。水域范围内有船舶停靠。

（3）煤码头泊位水域

范围水深在-15.8 米至-17.9 米之间。

（4）工作船码头泊位水域

范围水深在-7.8 米至-16.4 米之间。水域范围内有船舶停靠。

海底疏浚会改变原有水下地形，根据疏浚后港池航道扫测成果及对比环评阶段项目所在海域水下地形图，本项目港池航道疏浚后范围内水深变化明显，但港池航道外的海域水下地形无明显变化。本项目位于海门湾北部海门角，泥沙来源主要是岸滩侵蚀，没有河流来沙，潮流动力相对较弱，并且远离破波带，泥沙仅在强风浪的作用下产生少量输移。近岸有少数水下礁石，海域水下地形平缓，等深线分布大致与湾内的外轮廓相吻合。本项目实施后仅港池航道范围内的水深产生变化，对附近海域波浪、潮流场产生的影响有限，因而不会对周边及整个海域的岸滩演变产生较大影响。

环评阶段项目所在海域水下地形见图 7.5.3-1，验收阶段港池航道疏浚后水下地形见图 7.5.3-2 至图 7.5.3-8。

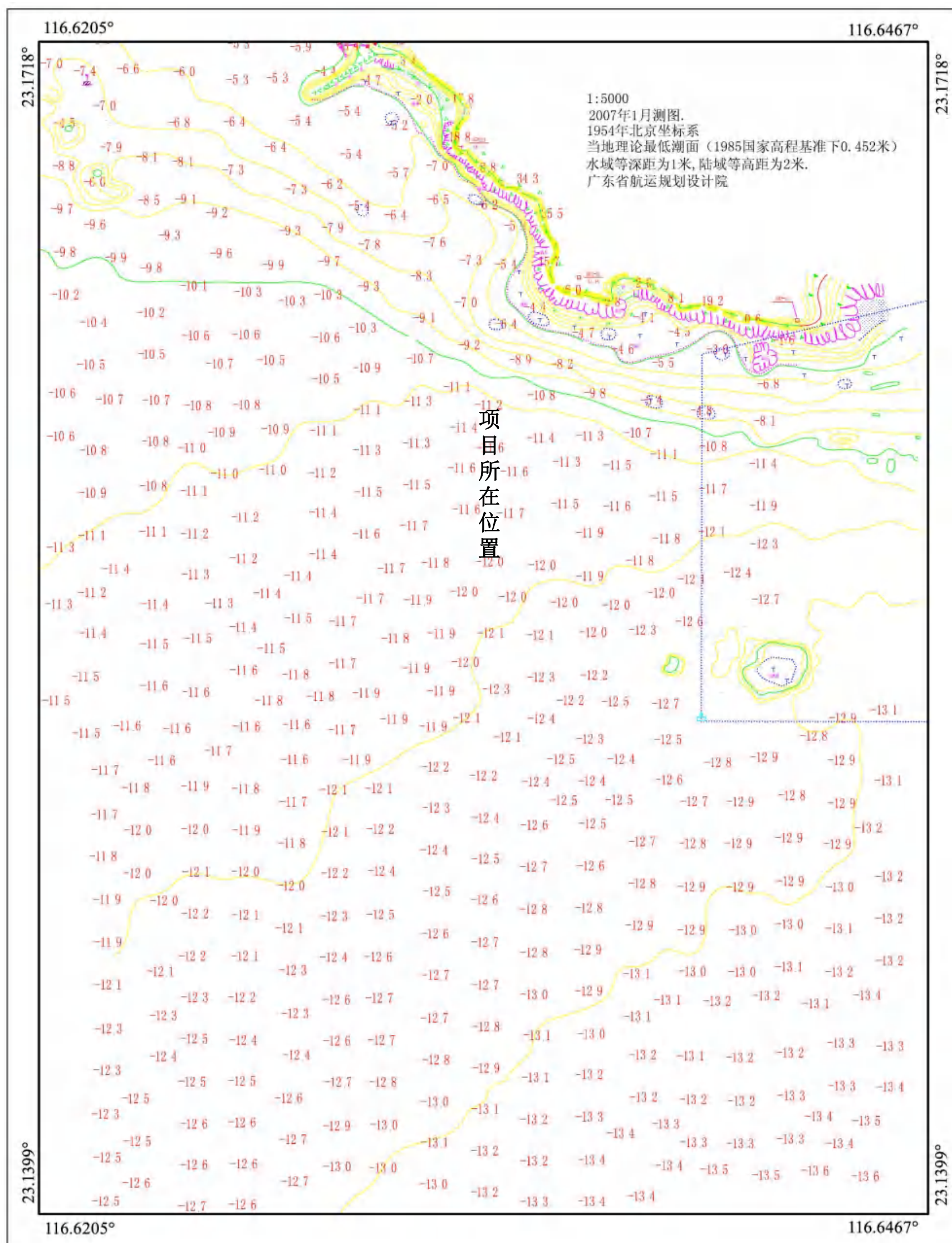


图 7.5.3-1 环评阶段项目所在海域水下地形图

240

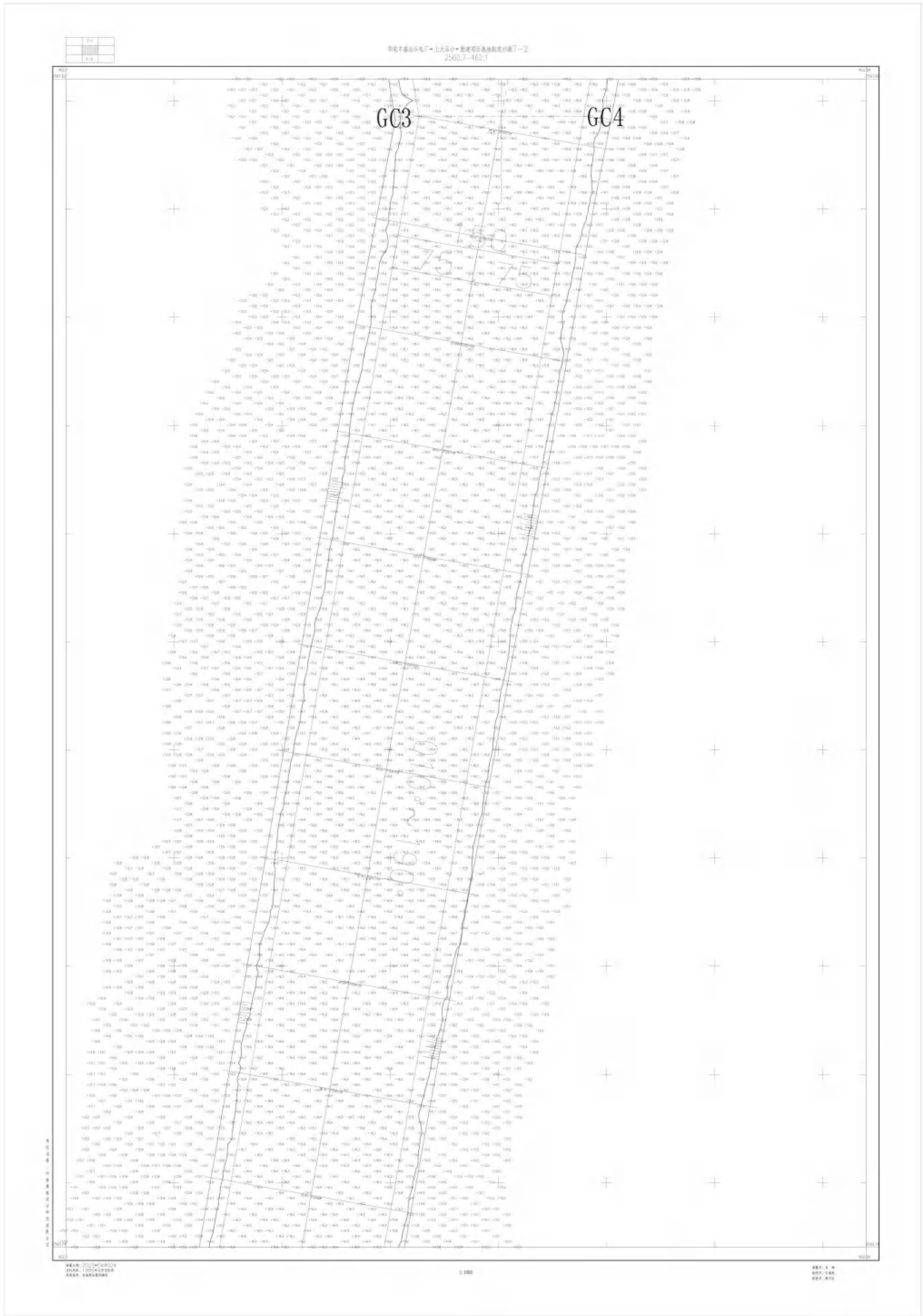


图 7.5.3-3 验收阶段航道水下地形测量图（一）

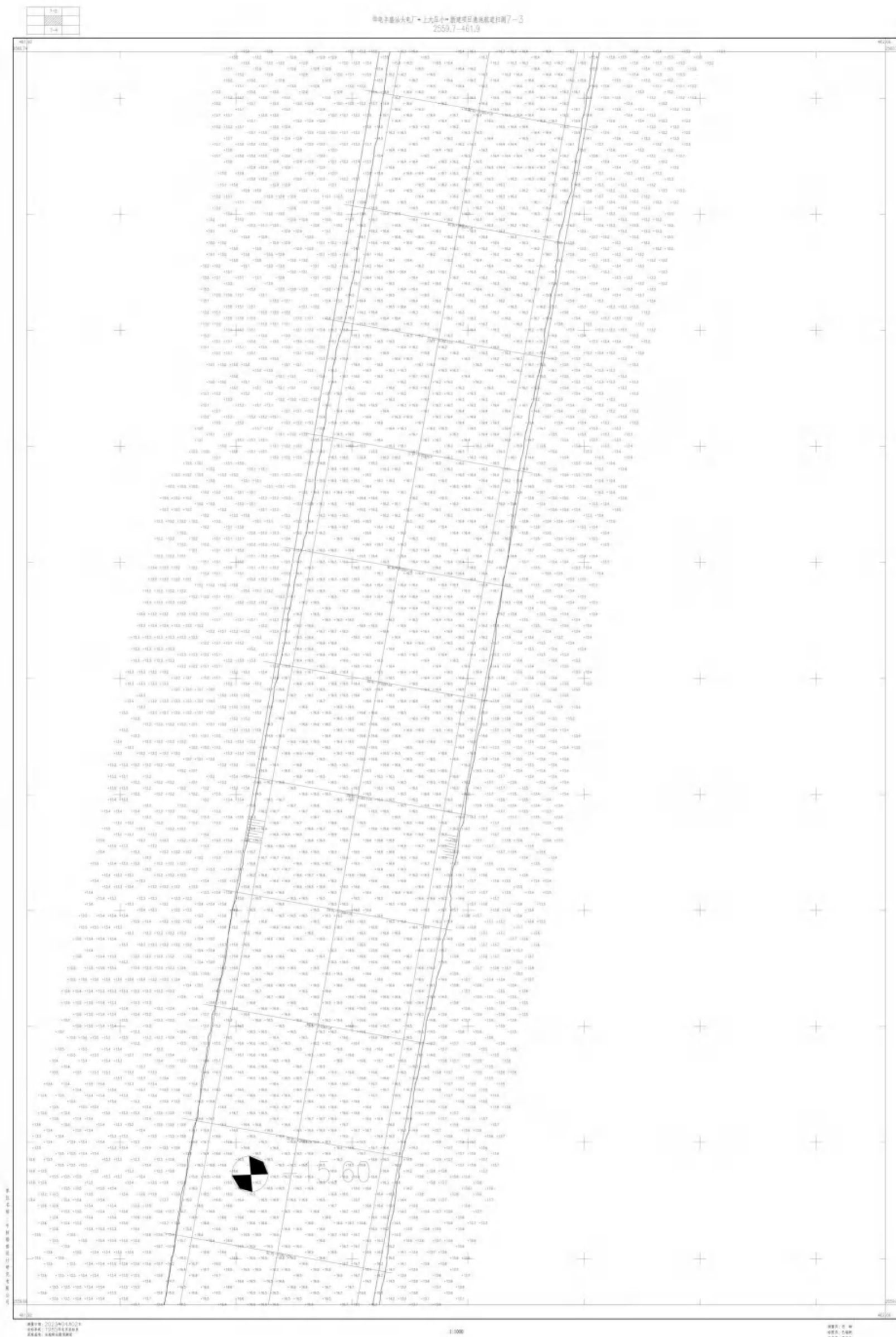


图 7.5.3-4 验收阶段航道水下地形测量图（二）

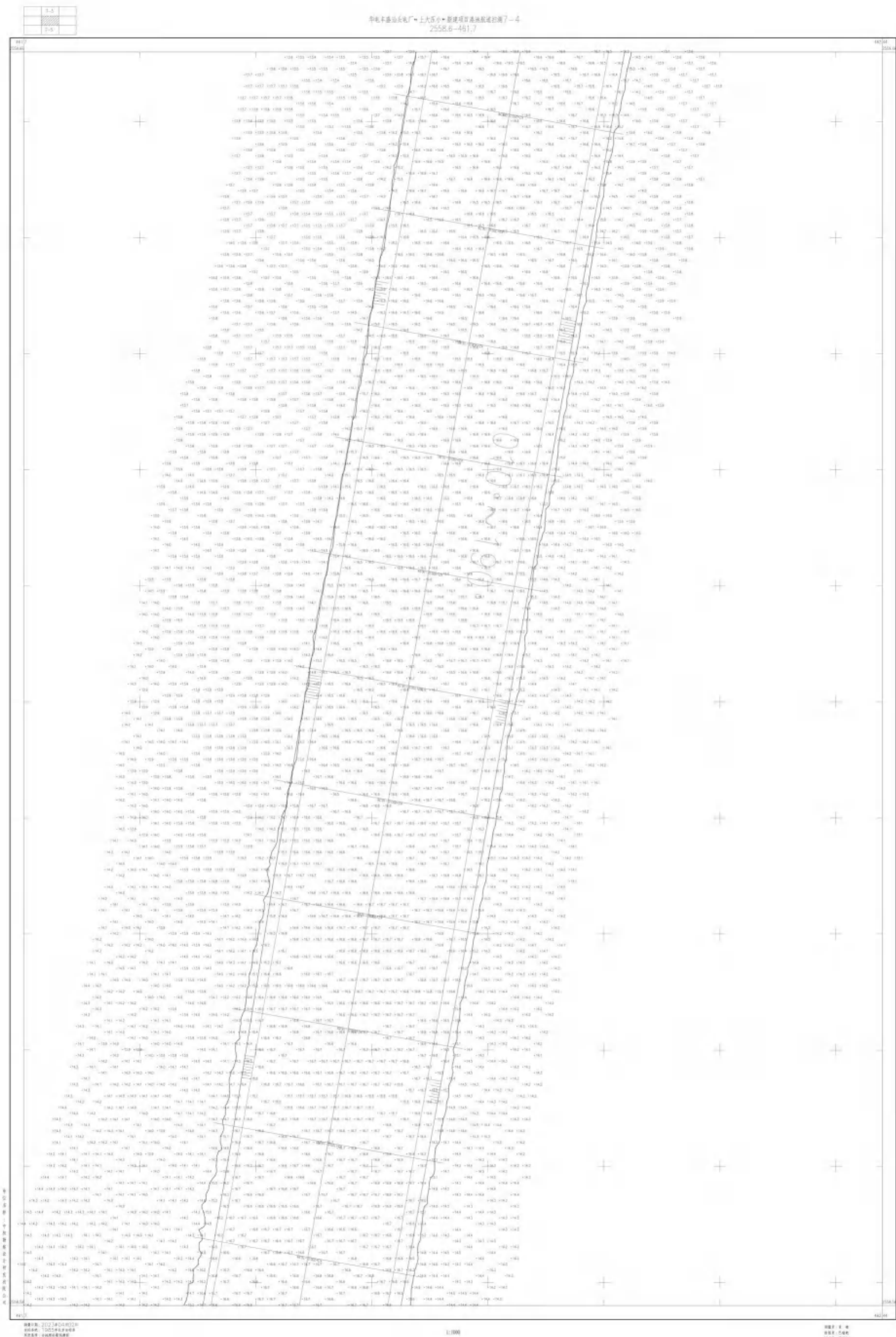
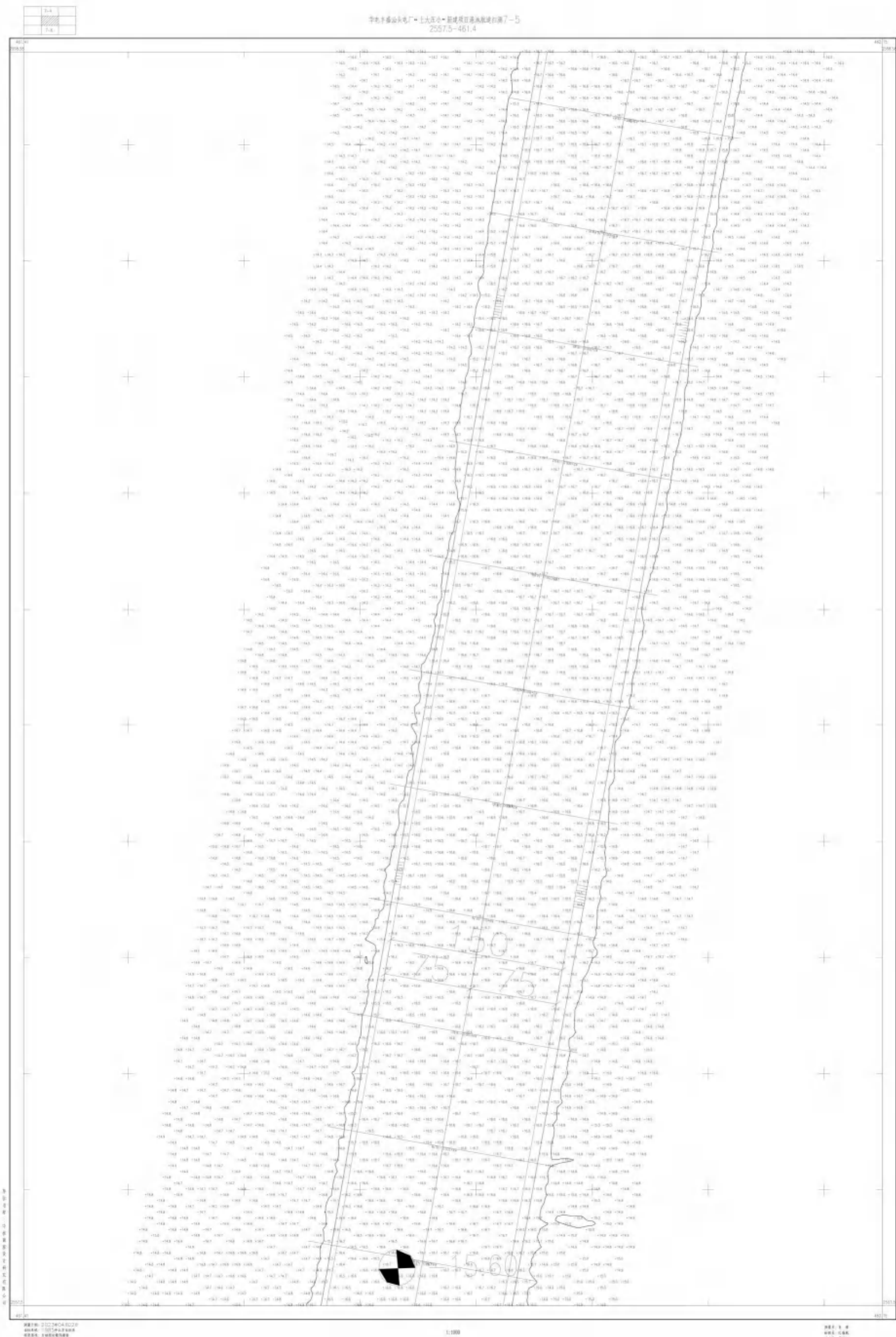


图 7.5.3-5 验收阶段航道水下地形测量图（三）



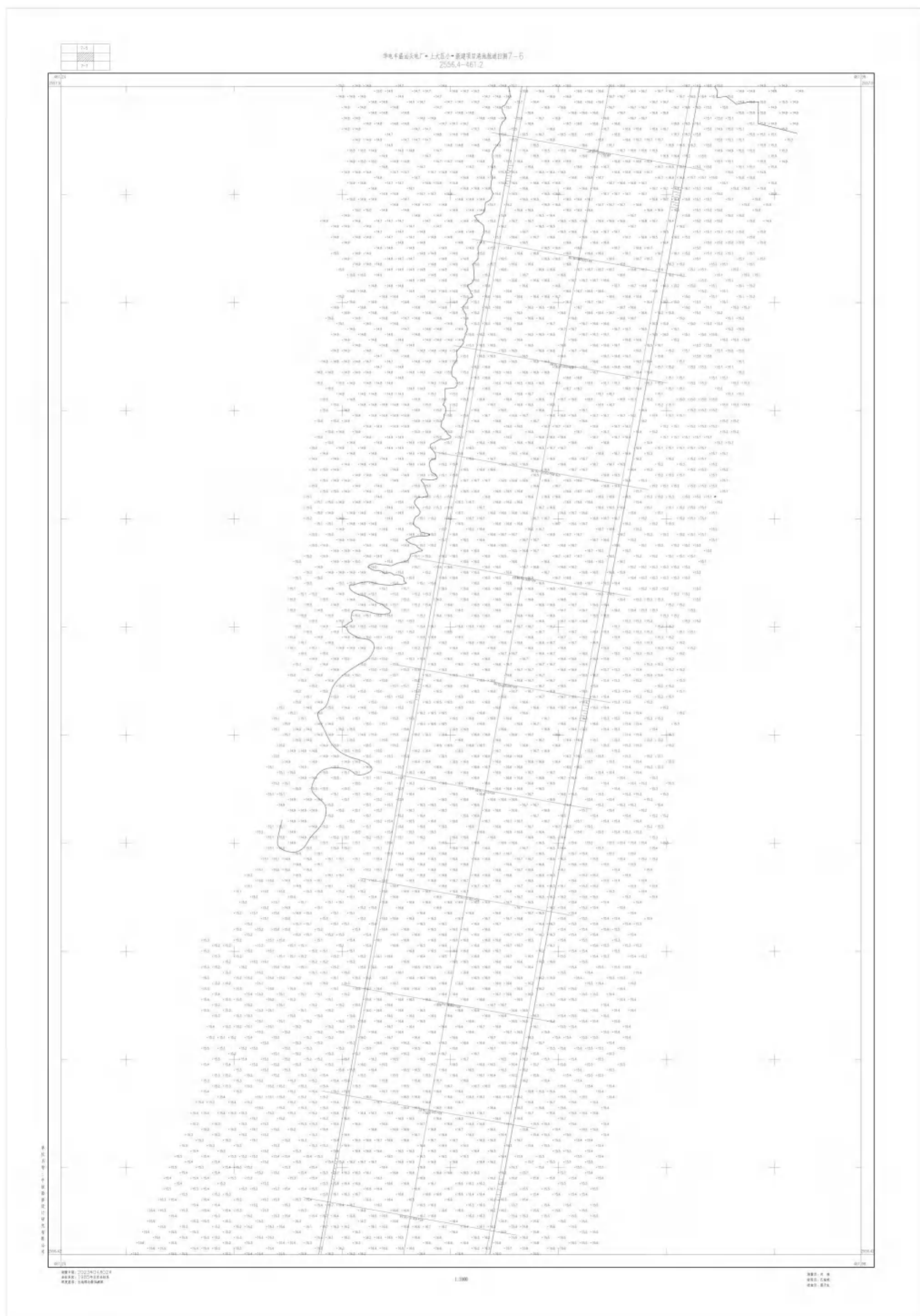


图 7.5.3-7 验收阶段航道水下地形测量图（五）

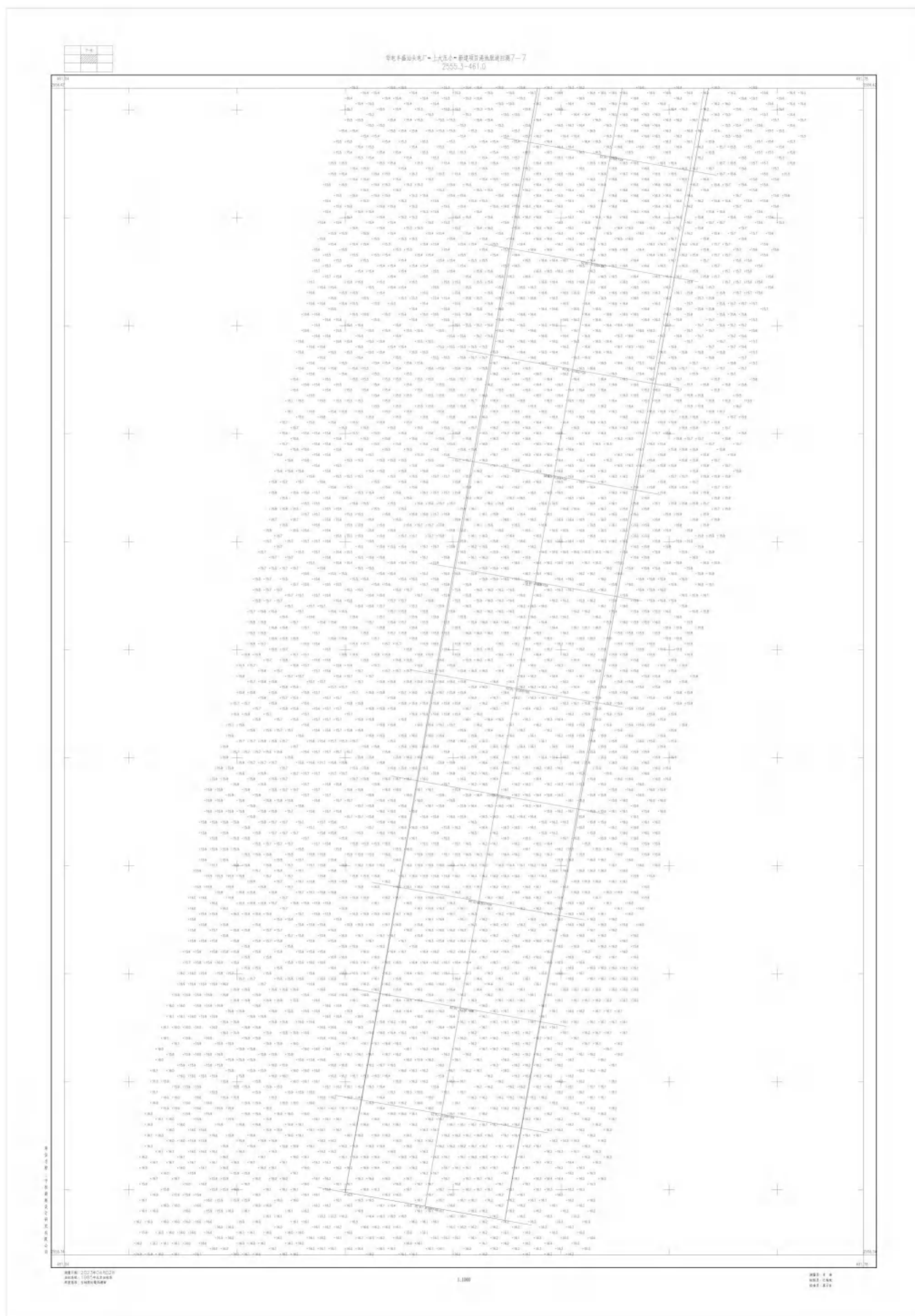


图 7.5.3-8 验收阶段航道水下地形测量图（六）

7.6 小结

（1）本项目建设单位已编制完成了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程生态修复方案》，并于 2022 年 7 月与汕头市南海渔业公司签订了《华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目海洋生态修复增殖放流服务合同》，2022 年 8 月已完成第一次增殖放流。

（2）项目所在海域水质环境总体质量良好。所有水质监测评价因子在各站位均未出现超标现象。水质调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海水水质标准三类标准，H5、H6 调查站位满足海水水质标准二类标准，H7 调查站位满足海水水质标准一类标准。总体来说，项目所在海域水质环境质量良好，表明项目的建设对所在海域影响较小。

（3）项目所在海域沉积物环境总体质量良好。所有沉积物监测评价因子在各站位均未出现超标现象。沉积物调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海洋沉积物质量二类标准，H5、H6、H7 调查站位满足海洋沉积物质量一类标准。总体来说，项目所在海域沉积物环境质量良好。

（4）海洋生态：验收阶段海洋各水生生物状况大部分处于一般状态和良好状态。

（5）填海部分占用的岸线地形无明显变化，配套码头工程附近陆域为人工填海岸线，配套码头工程建设本身不会影响到岸滩稳定和海岸线变化。项目港池航道疏浚后对地形地貌冲淤环境影响不大。

（6）温排水排放温升及余氯符合相关排放标准。

8 陆域环境影响调查与分析

8.1 陆域水环境影响调查与分析

8.1.1 产污环节

本项目营运期间码头陆域水污染因素主要体现在以下几方面：

- ①船舶污水：主要是船舶生活污水及船舶含油污水；
- ②含煤污水：冲洗煤码头、装卸设备产生的含煤废水及含煤雨污水；
- ③电厂温排水：主要是冷却水进入海域产生的温升及所含余氯的污染。

8.1.2 环保措施

1、船舶污水

码头已设置船舶污水接收装置，船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，船舶生活污水纳入码头后方厂区生活污水处理站处理。码头后方厂区生活污水处理站及含油污水处理站已完工，含油污水处理站处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水处理站处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、含煤污水

码头区含煤雨污水、码头设备等冲洗产生的含煤污水经码头沉砂井处理后排入后方厂区煤污水处理站处理，处理后回用。码头后方厂区煤污水处理站已完工，处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

3、温排水

本项目采用海水直流冷却，温排水直接入海，排水口排水流量约 $45.6\text{m}^3/\text{s}$ ，出口流速约 1.86m/s ，利用排水管初动能将温排水向近海扩散。根据温排水监测结果，本项目温排水达标排放。



图 8.1.2-1 营运期含油污水处理站（油水分离器）



图 8.1.2-2 营运期含油污水处理站（再生油箱）



图 8.1.2-3 营运期生活污水处理站



图 8.1.2-4 营运期煤污水处理站

8.2 环境空气影响调查与分析

8.2.1 产污环节

本项目营运期产生的废气主要为码头区装卸作业时可能产生的少量煤尘。

8.2.2 环保措施

1、在卸煤前对较干燥的煤喷水加湿，煤的湿度控制在 8%~13%，码头前沿设供降尘洒水的设施。

2、装卸作业时，煤船与码头间设置可移动挡板，并及时清扫落煤，以防止码头面的落煤受风力作用吹入海中。

3、在码头后方 T0 转运站设有除尘器，在带式输送机的导料槽出口处设有喷水装置，以防粉尘飞扬。

4、各落料点设有缓冲锁气器，以减少煤块对胶带的冲击和煤尘飞扬。

5、在台风来到之前，廊道附近、码头面洒落的煤尘予以清扫，同时严格按照设计的要求，在大于 6 级风时停止装卸作业，以避免大量煤尘入海。

6、卸船机防尘措施：受料漏斗安装合适的回尘挡板，受料漏斗和皮带机落料口设喷淋或干雾除尘措施。

7、码头前沿皮带机高架廊道两侧设置挡风板。安装皮带机时，机架离地面保持一定的高度，以便于清扫。皮带机头部滚筒处设置有效的皮带清扫或冲洗装置，机房作业面配置清扫设施，防止二次扬尘。

采取上述措施后，可有效地减少煤尘产生，避免大量煤尘入海。



码头输送带旁挡风板



干雾除尘设施



图 8.2.2-1 营运期码头煤尘处理设施

8.2.3 现状监测

广东道予检测科技有限公司于 2023 年 06 月 03 日~2023 年 06 月 04 日在码头区域进行了环境空气现状监测。

8.2.3.1 监测方案

(1) 监测点位

环境空气质量监测布设 3 个点位，具体监测点位置见表 8.2.3-1，图 8.2.3-1。

表 8.2.3-1 环境空气监测点

编号	经度	纬度	位置
G1	116°38'12.428"E	23°9'41.329"N	电厂陆域西南角
G2	116°38'20.780"E	23°9'39.552"N	煤码头北侧
G3	116°38'19.110"E	23°9'35.038"N	煤码头两个接卸点之间

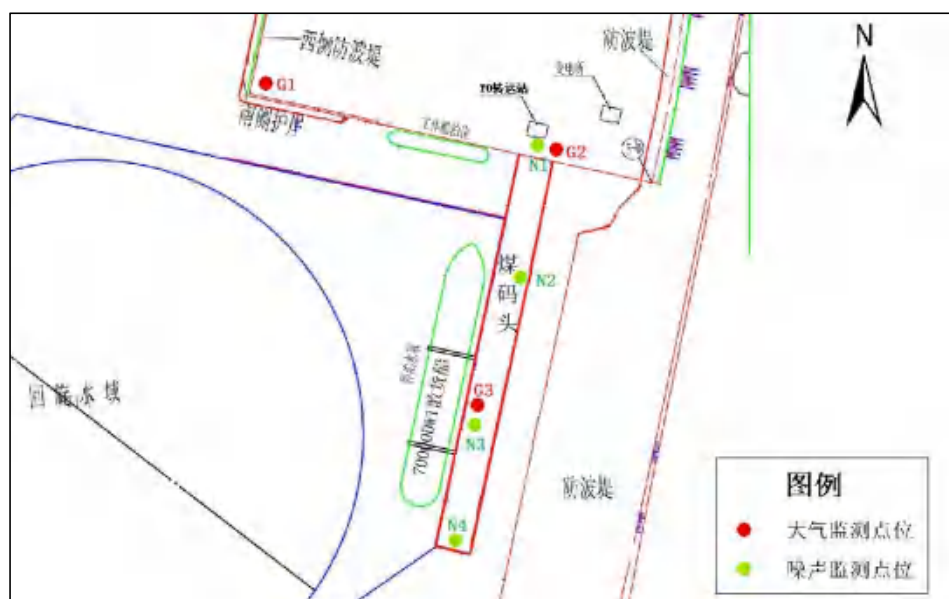


图 8.2.3-1 环境空气及噪声监测布点图

（2）监测因子

各点位监测因子均为： SO_2 、 NO_2 、TSP、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、 $\text{PM}_{2.5}$ 共 5 项。

（3）监测频次

大气环境现状监测连续监测 2 天。

SO_2 、 NO_2 每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min；可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值浓度每天监测 1 次，采样时间为 02:00~22:00，每次连续采样 20 小时。TSP 小时均值浓度每天监测 3 次。同时记录风向、风速、气温、气压等气象条件。大气环境现状监测连续监测 3 天。

（4）执行标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，煤尘无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

8.2.3.2 监测结果

环境空气质量监测结果见表 8.2.3-2：

表 8.2.3-2 环境空气监测结果

采样日期	采样时间	检测点位	检测项目	检测结果	单位	参考限值 ^a	
2023.06.03	02:00~22:00	G1 电厂陆域西南角	PM10	31	mg/m ³	150	
			PM2.5	21	mg/m ³	75	
		G2 煤码头北侧	PM10	38	mg/m ³	150	
			PM2.5	28	mg/m ³	75	
		G3 煤码头两个接卸点之间	PM10	30	mg/m ³	150	
			PM2.5	23	mg/m ³	75	
	现场参数	天气：多云；温度：26.3℃；大气压 101.1kPa；湿度：73.6%；风速：2.7m/s；风向：西南；					
	08:18~09:18	G1 电厂陆域西南角	总悬浮颗粒物	0.188	mg/m ³	1.0	
	09:24~10:24			0.227	mg/m ³	1.0	
	10:30~11:30			0.193	mg/m ³	1.0	
	现场参数	天气:多云；温度:29.4~31.2℃；大气压 100.7~100.8kPa；湿度:72.4~82.4%；风速:2.1~2.5m/s；风向：西南；					
	11:45~12:45	G2 煤码头北侧	总悬浮颗粒物	0.200	mg/m ³	1.0	
	13:00~14:00			0.285	mg/m ³	1.0	
	14:28~15:28			0.193	mg/m ³	1.0	
	现场参数	天气：多云；温度：32.9~33.9；大气压 100.4~100.5kPa；湿度：59.8~63.7%；风速：1.9~2.4m/s；风向：西南；					
	12:51~13:51	G3 煤码头两个接卸点之间	总悬浮颗粒物	0.217	mg/m ³	1.0	
	14:10~15:10			0.267	mg/m ³	1.0	
	15:19~16:19			0.233	mg/m ³	1.0	
	现场参数	天气:多云；温度：33.6~34.5℃；大气压 100.4~100.5kPa；湿度：59.8~63.2%；风速：1.9~2.4m/s；风向:西南；					
	02:00~03:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	32	mg/m ³	500	
			氮氧化物	23	mg/m ³	250	
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	37	mg/m ³	500	
			氮氧化物	35	mg/m ³	250	
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	27	mg/m ³	500	
			氮氧化物	17	mg/m ³	250	
	现场参数	天气：多云；温度:26℃；大气压 100.1kPa；湿度：73.6%；风速：2.7m/s；风向：西南；					

2023.06.03	08:00~09:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	36	mg/m ³	500
			氮氧化物	33	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	37	mg/m ³	500
			氮氧化物	35	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	40	mg/m ³	500
			氮氧化物	37	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：29.4℃；大气压：100.8kPa；湿度：82.4%；风速：2.2m/s；风向：西南；				
	14:00~15:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	34	mg/m ³	500
			氮氧化物	42	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	57	mg/m ³	500
			氮氧化物	54	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	66	mg/m ³	500
			氮氧化物	32	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：33.9℃；大气压：100.4kPa；湿度：59.8%；风速：2.4m/s；风向：西南；				
	20:00~21:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	36	mg/m ³	500
			氮氧化物	32	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	30	mg/m ³	500
			氮氧化物	27	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	35	mg/m ³	500
			氮氧化物	25	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：30.2℃；大气压：100.6kPa；湿度：72.4%；风速：2.7m/s；风向：西南；				
2023.06.04	02:00~22:00	G1 电厂陆域西南角	PM10	38	mg/m ³	150
			PM2.5	25	mg/m ³	75
		G2 煤码头北侧	PM10	33	mg/m ³	150
			PM2.5	23	mg/m ³	75

		G3 煤码头两个接卸点之间	PM10	34	mg/m ³	150
			PM2.5	28	mg/m ³	75
	现场参数	天气：多云；温度：25.6℃；大气压 101.1kPa；湿度：76.7%；风速：2.9m/s；风向：西南；				
	08:36~09:36	G1 电厂陆域西角	总悬浮颗粒物	0.200	mg/m ³	1.0
	09:45~10:45			0.273	mg/m ³	1.0
	11:00~12:00			0.187	mg/m ³	1.0
	现场参数	天气：多云；温度：28.8~31.7℃；大气压 100.5~100.8kPa；湿度:62.7~85.4%；风速：1.8~2.2m/s；风向:西南；				
	13:14~14:14	G2 煤码头北侧	总悬浮颗粒物	0.223	mg/m ³	1.0
	14:25~15:25			0.242	mg/m ³	1.0
	15:33~16:33			0.178	mg/m ³	1.0
	现场参数	天气：多云;温度：33.7~34.1℃；大气压 100.4~100.5kPa；湿度:54.7~57.8%；风速：1.6~2.4m/s；风向：西南；				
	09:25~10:25	G3 煤码头两个接卸点之间	总悬浮颗粒物	0.190	mg/m ³	1.0
	10:38~11:38			0.195	mg/m ³	1.0
	11:45~12:45			0.228	mg/m ³	1.0
	现场参数	天气：多云；温度：29.4~32.4℃；大气压 100.4~100.8kPa；湿度：55.2~81.2%；风速：2.3~2.6m/s；风向西南；				
2023.06.04	02:00~03:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化 硫	26	mg/m ³	500
			氮氧化 物	29	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化 硫	33	mg/m ³	500
			氮氧化 物	33	mg/m ³	250
	02:00~03:00	G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化 硫	22	mg/m ³	500
			氮氧化 物	25	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度:25.6℃；大气压 101.1kPa；湿度:76.7%；风速：2.9m/s；风向：西南；				
	08:00~09:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化 硫	32	mg/m ³	500
			氮氧化 物	29	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化 硫	34	mg/m ³	500
			氮氧化 物	41	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化 硫	36	mg/m ³	500

			氮氧化物	35	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：28.8℃；大气压:100.8kPa；湿度：85.4%；风速：2.2m/s；风向：西南；				
	14:00~15:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	29	mg/m ³	500
			氮氧化物	42	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	51	mg/m ³	500
			氮氧化物	50	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	59	mg/m ³	500
			氮氧化物	39	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：34.1℃；大气压:100.4kPa；湿度：55.6%；风速：1.6m/s；风向:西南；				
	20:00~21:00	G1 电厂陆域西南角	二氧化硫	31	mg/m ³	500
			氮氧化物	29	mg/m ³	250
		G2 煤码头北侧	二氧化硫	25	mg/m ³	500
			氮氧化物	22	mg/m ³	250
		G3 煤码头两个接卸点之间	二氧化硫	30	mg/m ³	500
			氮氧化物	26	mg/m ³	250
	现场参数	天气：多云；温度：29.9℃；大气压:100.8kPa；湿度：72.3%；风速：2.6m/s；风向：西南；				
注： ^a 总悬浮颗粒物参照《大气污染物排放限值》DB44/27-2001 表 2 第二时段无组织排放监控浓度限值；PM10、PM2.5 参照《环境空气质量标准》GB3095-2012 及其修改单表 1 二级 24 小时平均值；二氧化硫、氮氧化物参照《环境空气质量标准》GB3095-2012 及其修改单二级 1 小时平均值。						

由上述监测结果可知，3 处环境空气质量监测点位的各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，TSP 浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

码头煤尘产生环节主要是装卸环节，本项目卸船机轨距为 22m，外伸距 38m，即面源长度 38 米，宽度 22 米。监测期间风况为 2 级风，TSP 最大浓度为 0.285mg/m³，风速取 2.4m/s。采用 Screen3Model 反推计算装卸煤尘产生量 Q₀ 约 0.0215kg/h。

装卸扬尘产生系数与风速、装卸高度等有关，计算公式如下：

$$Q=1.35 \times 10^5 \times U^{2.05} \times H^{1.23} \times \beta$$

式中：Q-----起尘系数，kg/t；

H-----装卸落差；

U-----风速，m/s；

β -----试验系数，与动作强度等有关。

6级风条件下船舶不进港，项目所在海域最常出现的风向为东南偏东(ESE)，则本项目最不利风况为5级东南偏东风，五级风速在8.0m/s~10.7m/s范围内，本项目最不利风况条件下风速取10.7m/s。根据装卸环节起尘系数公式，计算得出本项目最不利风况下起尘系数约为监测期间起尘系数的21.4倍，起尘量与起尘系数正相关，因此最不利风况下起尘量约为监测期间起尘量的21.4倍。装卸环节采取洒水降尘措施及其他防尘措施，根据环评，采用洒水降尘措施抑尘率可达到80%~90%，本次计算总抑尘率取85%，则最不利风况下码头起尘量 $Q=15\% \times 21.4 \times Q_0=0.069\text{kg/h}$ 。

采用Screen3Model计算最不利风况下TSP最大浓度，计算得出煤尘最大落地浓度为0.9096mg/m³，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，因此本项目采取的各项煤尘防治措施可行。预测结果见图8.2.3-2。



图 8.2.3-2 最不利风况下 TSP 预测结果

最不利风况下 TSP 预测浓度虽符合相关限值要求，但为达到最佳降尘效果，减少煤尘逸散量，最大程度地减少煤尘对周围环境的影响，建设单位应按照环评要求，加高码头高架廊道两侧的挡风板至 2.5 米，或对输送带进行全封闭处理。

8.3 声环境影响调查与分析

8.3.1 产污环节

本项目噪声来源主要包括码头上装卸设备噪声，各类泵、风机等设备运行的动力噪声以及进港船舶鸣笛噪声等，各类噪声源噪声强度为 80~100dB（A）。

8.3.2 环保措施

本项目采取的噪声污染防治措施有：限制到港船舶鸣笛，加强管理和检测、保养各种机械设备以降低噪声强度。

采取以上措施后，一般情况下可使码头内外声环境质量达到相应的声环境功能区标准。

8.3.3 现状监测

广东道予检测科技有限公司于 2023 年 06 月 03 日~2023 年 06 月 04 日在码头区域进行了噪声现状监测。

8.3.3.1 监测方案

（1）监测点位

共布设 4 个噪声监测点。具体监测点位见表 8.3.3-1，图 8.3.3-1。

表 8.3.3-1 环境噪声布点

编号	经度	纬度	位置
N1	116°38'20.354"E	23°9'39.623"N	煤码头北侧
N2	116°38'19.963"E	23°9'36.709"N	第一个装卸点北侧
N3	116°38'18.932"E	23°9'34.505"N	第二个装卸点北侧
N4	116°38'17.759"E	23°9'28.285"N	煤码头南侧

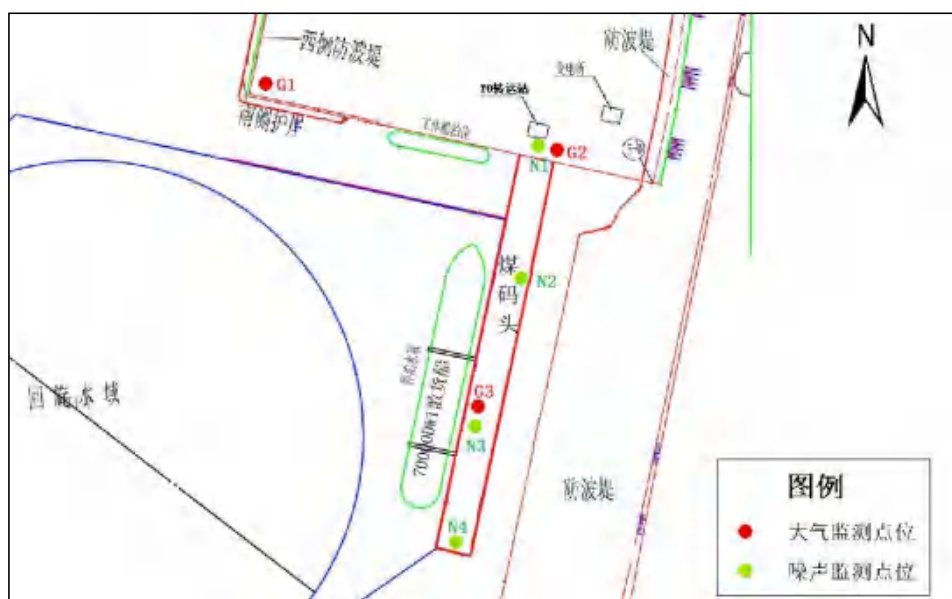


图 8.3.3-1 环境空气及噪声监测布点图

（2）监测因子

昼间和夜间等效声级 L_{eq}

（3）监测频次

昼、夜间各监测一次。每个监测点均按昼间（6:00-22:00）、夜间（22:00-6:00）监测，每次连续监测 20 分钟。

（4）执行标准

本项目所在区域属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行标准值如表 8.3.3-2 所示。

表 8.3.3-2 声环境质量执行标准 单位：dB（A）

执行标准	标准值	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	65	55

本项目所在区域属于 3 类噪声功能区，营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。噪声标准限值如表 8.3.3-3 所示。

表 8.3.3-3 噪声排放标准限值 单位：dB（A）

时段	执行标准	标准值	
		昼间	夜间
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	65	55

8.3.3.2 监测结果

声环境现状监测结果见下表：

表 8.3.4-1 噪声监测结果

检测日期	监测点位	主要声源	检测结果（dB（A））				参考限值 ^b	
			昼间		夜间		昼间	夜间
2023.06.03	N1 煤码头北侧	生产噪声	09:32	58	01:26	48	65dB(A)	55dB(A)
	N2 第一个接卸点北侧		09:38	54	01:31	43		
	N3 第二个接卸点北侧		09:46	60	01:34	45		
	N4 煤码头南侧		09:54	55	01:39	46		
	现场参数		天气：多云；风速（昼）：1.9m/s；风速（夜）：2.6m/s。					
2023.06.04	N1 煤码头北侧	生产噪声	09:54	57	01:08	47	65dB(A)	55dB(A)
	N2 第一个接卸点北侧		09:59	57	01:13	45		
	N3 第二个接卸点北侧		10:06	61	01:18	45		
	N4 煤码头南侧		10:14	58	01:24	44		
	现场参数		天气：多云；风速（昼）：2.2m/s；风速（夜）：2.7m/s。					
注：“b”表示参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 中 3 类；								

由监测结果可知，本项目码头区域噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

8.4 固体废物影响调查与分析

本项目营运期主要是船舶生活垃圾及工作人员生活垃圾，运营期码头仅接收船舶在港区停泊期间产生的船舶生活垃圾，船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾一同交由当地环卫部门处理，不随意丢弃、外排，对环境的影响小。

8.5 小结

1、经污水处理系统处理后的废水各项能够达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，回收利用，不外排。

2、本项目码头区域环境空气质量监测点位的各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，TSP 浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，最不利风况下

TSP 预测浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

3、本项目码头区域环境噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4、船舶生活垃圾分类收集，与厂区生活垃圾一同交由当地环卫部门处理，对环境的影响小。

9 环境风险应急措施调查

9.1 环境风险因素调查

本项目所在海域主要自然海洋灾害为台风雷暴，根据项目特点及项目所在海域自然灾害的种类和强度，本项目用海的灾害性风险主要有（1）热带气旋风暴潮对项目造成破坏和引起船舶碰撞风险；（2）热带气旋及风暴潮造成溃堤的风险；（3）人为船舶碰撞风险；（4）船舶碰撞引起的船舶溢油风险四种。

（1）自然灾害对项目建设的风险

项目所在区域历史上受热带气旋袭击频率较高，在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和风暴潮，导致海堤被毁、房屋倒塌、农田被淹、通信和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。因此，对本项目直接造成不利影响的海洋灾害主要是热带气旋和风暴潮。

在工程施工过程中，一旦发生突发性的热带气旋和风暴潮，由于结构设计、基底在施工中处置不当，有可能发生重大的事故风险。而在工程运营期间，一旦发生热带气旋，强台风导致的海域超高潮位、风暴潮正面袭击海堤均会导致溃堤事故。风暴潮发生后，也会引起航道紧冲或紧淤的影响。

在本工程建成使用过程中，由于其特定的自然条件，存在一些不安全因素，主要为该水域有时会出现不利海况，如大风、大雾、浪高、热带气旋影响等不利气象水文条件，这些海况都将增加船舶发生事故的概率。

（2）船舶碰撞事故风险

项目运营过程中，工程区附近水域往来的船只将会增加，势必对邻近正常作业的码头和运输船只产生一定影响。若人为操作不当或配合不好及机械事故失灵时，容易发生船只碰撞，造成事故；如果导致船只出现跑、冒、滴、漏现象便会污染水域环境。

这些因素都使得船只通行的风险变大，一旦在船只密集的航行环境中发生人为原因如人员分神、主机故障等时间，都可能会造成船舶碰撞，严重时发生人员伤亡或船舶溢油事故，不但造成人物损失，也对海域生态环境造成破坏。

（3）船舶溢油风险

船舶在靠、离码头过程中，因操作不当，或因水文气象条件不良等原因，造成船体与码头相撞，进而导致油品船或码头管线破损而发生泄漏事故。油品泄漏，在码头面或水面挥发形成可燃物质，一旦出现火种将引起码头面及水面泄漏油品燃烧，发生火灾事故。船舱内的油气与进入舱内的空气达到一定比例，形成了可燃性或爆炸性混合气体，可能引起火灾或爆炸事故。

9.2 环境风险应急预案

建设单位已委托北京久德环保技术有限责任公司编制完成了《汕头华电发电有限公司突发环境事件应急预案》及其配套文件，并于 2023 年 5 月 26 日在汕头市生态环境局完成备案，备案编号 440501-2023-002-M（见附件 22）。

9.3 应急资源调查

本项目已配备的应急设备清单见表 9.3-1。

9.3-1 配套码头工程溢油应急设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	单位
1	固体浮子式橡胶围油栏	WGJ-1100	684	米
2	真空式收油机	ZK-10m ³ /h	1	台
3	油拖网	TYT-4m ³	1	套
4	吸油毡	PP 型	0.8	吨
5	溢油分散剂	CS-Y17	0.8	吨
6	溢油分散剂喷洒装置	TYPC80	1	套
7	围油栏等		1	批

9.4 环境风险防范及应急措施调查

根据本项目施工期环境监理资料、应急预案相关内容，并结合现场调查，项目采取的环境风险防范及应急措施主要有：

（1）配置溢油应急设备

按照本项目应急计划抗击小型溢油风险能力的要求配置了溢油应急设备，如围油栏、收油机、收油网、溢油剂等。上述环境风险防范设施的设置，能降低工程运行时产生的环境风险，满足环境影响报告书及批复要求。



图 9.4-1 应急物资

（2）成立应急指挥机构

本项目设立了专门的突发环境事件应急组织机构，当发生突发环境事件时，应急指挥部作为应急处置的最高执行机构，组织、指挥突发环境事件的应急处置工作，或协调、组织各应急小组进行突发环境事件应急处置。

（3）组织应急演练

为提高应对突发环境事件能力，及时作出反应，对突发环境事件作出最快速、最有效的处理，建设单位于 2021 年及 2022 年组织了环境污染事件应急演练。



图 9.4-2 应急预案桌面推演现场

9.5 环境事故调查

据查阅本工程建设单位建设期间的记录资料，本工程建设以来没有发生船舶溢油、火灾爆炸、船舶碰撞、船舶运输物料泄漏等风险事故。

9.6 小结

现场调查和资料收集表明，本工程在建设和运行阶段对环境保护工作重视，设立了专门的环境管理机构和管理人员，建立了溢油应急反应体系，配置了围油栏、收油机等溢油应急物资，符合《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T 451-2009）的相关要求，可确保事故在第一时间得到迅速处置。针对环境风险应急措施调查的相关情况，本报告提出以下建议：

（1）建议加强与当地相关部门建立应急联动机制，提高应对环境风险事故的能力；

（2）建议建设单位加强对单位职员与码头工作人员的环境风险应急措施培训，增加应急演练次数，坚持预防与应急相结合，做好应对突发环境事件的各项预备工作；

（3）加强应急处置队伍建设，重视专家与专业技术人员在应急工作中的作用，积极做好应对环境风险事故的物资、技术等各项准备，强化预防、预警工作，提高企业的应急处置能力。

10 环境管理与环境监测计划情况调查

10.1 环境管理工作调查

10.1.1 建设项目环境管理情况制度执行情况

（1）环境影响评价制度

在项目工程可行性研究阶段，建设单位委托广东清泽环保科技有限公司编制完成了本项目的环境影响报告书并通过了评审；广东省环境保护厅对本项目环境影响报告书进行了批复，从环境保护角度同意本项目的建设。

（2）环境保护“三同时”制度

根据项目环境影响报告书提出的环境保护措施与建议和生态环境部门对本项目的环评批复要求，建设单位积极落实有关环境保护措施与要求，在海洋环境污染防治以及环保工程等方面做了大量行之有效的工作。本项目施工期生态保护与污染防治措施基本落实，并且有效落实环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

（3）环保管理制度

为了有效保护项目所在海域环境质量，保证落实环评报告及其批复提出各项环境保护措施，建设单位成立了汕头华电发电有限公司生态环境保护组织机构，组织机构领导小组对建设单位生态环境保护工作进行决策部署，先后发布了《汕头发电有限公司生态环境保护责任清单》《汕头华电发电有限公司环境保护管理办法》《汕头华电发电有限公司环境保护监督管理办法》《汕头华电发电有限公司环境事件应急管理办法》《汕头华电发电有限公司环境影响评价和水土保持前期工作管理办法》《汕头华电发电有限公司排污许可管理办法》《汕头华电发电有限公司生态环境保护奖惩管理办法》《汕头华电发电有限公司环境保护和水土保持“三同时”管理办法》等7项环保制度。要求公司的每名职工都应在其岗位上认真履行各自的安全生产职责，对本岗位的安全生产负直接责任，倡导岗位中节水、节电、节约资源等理念，履行绿色低碳、节能环保的义务。环保管理制度对工程辖区范围内的环境保护实行统一管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法规；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护

意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度。

10.1.2 环境监理

建设单位通过公开招标的方式确定广州华申建设工程管理有限公司开展本项目土石方爆破及填海工程施工期环境监理工作，确定中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展本项目配套码头工程施工期环境监理工作。

10.1.2.1 监理方式及程序

项目环境监理人员对施工活动中的环境保护工作按照施工进度进行动态管理，环境监理的工作方式以定期与不定期巡视结合，定期参加工程例会。对于可能造成较大环境影响的工程进行全程监督。



图 10.1.2-1 监理单位巡视现场



图 10.1.2-2 工程例会现场

10.1.2.2 环境监理实施情况

一、施工准备阶段环境监理工作

施工准备阶段环境监理收集建设项目的设计资料和环评及其批复等文件，列出项目的主体工程、主要设备、环境保护措施和生态治理措施，形成环境监理主要工作一览表；由环境监理工程师组织专业工程师熟悉建设项目设计文件，根据环境监理主要工作一览表，逐项核对建设项目主体工程、主要设备、生产工艺、环境保护措施和生态治理措施的符合情况。

二、施工阶段环境监理工作

本项目环境监理于 2020 年 10 月进场开展工作，并参加了首次工作会议。随后环境监理及时通过查阅资料及现场调查，编制完成了《环境监理规划》《环境监理实施细则》和《监理工作程序》等。环境监理在后续的工作开展过程中，针对现场存在的环保问题，及时通知施工单位中交第一航务工程局有限公司、长江重庆航道工程局进行了整改落实。落实情况见表 10.1.2-1。

表 10.1.2-1 环境监理发现的现场问题及整改落实情况表（摘录）

序号	存在的问题	整改落实情况
1	环评中要求车辆运输散体材料时，必须密闭、包扎覆盖，避免沿途洒漏，控制扬尘污染。现场检查时海底电缆登陆处道路有运输材料遗撒及物料路边丢弃。	已落实，丢弃物料完成清理。
2	环评及批复要求项目应采用观察手段，发现中华白海豚出现在施工区时应采取暂停施工、避让等措施，减少对中华白海豚的影响。现场检查时发现目前施工过程中未对白海豚专门进行观察，建议每艘施工船舶均配备专职或兼职的白海豚观察员，一旦发现有白海豚，应立刻停工，并及时上报有关部门。	已落实，开工前观察区域内无海洋哺乳动物，施工采用软启动方式，让潜在的水生动物逃离回避，避免对海洋生物影响；已配置兼职白海豚观察员。
3	环评批复要求对施工海域设置明显警示标志，明示禁止捕捞活动的范围、时间。现场检查时无警示标志。	已落实，临时航标已全部设置完成，根据法规航标区域内禁止一切捕捞活动。

三、陆域施工行为污染达标监理

1、水污染防治措施

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的水环境保护措施，采取的主要措施如下：

①生产废水：防波堤和护岸施工时，雨天降水就地入渗，无泥水外排。施工所用混凝土采用商购，施工现场基本无生产废水产生。

②生活污水：施工人员租住附近民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理。



图 10.1.2-1 现场临时厕所

2、环境空气污染防治措施

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的环境空气保护措施，采取的主要措施如下：

①施工单位加强对施工人员的环保教育，增强全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

②首选使用商品混凝土。进行现场搅拌砂浆、混凝土时，做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌设置在棚内。

③对陆域施工现场以及运送土石方道路定期清扫洒水，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并要求运输车辆减缓行车速度。施工现场铺设了临时的施工便道，铺设碎石或细沙，并进行夯实硬化处理，以减少运输车辆轮胎带泥上路和造成二次扬尘。

④施工单位采取了健康防护措施，为施工人员配发防尘口罩、面罩等。

⑤制定严格的洒水降尘制度，施工单位配备了洒水车，并配备专人清扫场地和施工道路。



图 10.1.2-2a 道路洒水降尘



图 10.1.2-2b 现场道路清扫



图 10.1.2-2c 边坡绿化



图 10.1.2-2d 裸土绿网覆盖

环境监理单位委托广东本科检测有限公司进行施工期环境空气质量监测，施工期共进行 2 次监测，每次监测 1 天，施工场界监测点位位于施工现场东北侧小二楼，敏感点监测点位位于临建生活区位，监测项目为 TSP 日均值，根据广东本科检测有限公司出具的监测报告（编号：BKEN2022070060EQC、BKEN2022080096EQC），监测结果均满足相应标准要求。

3、声环境保护措施

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的声环境保护措施，采取的主要措施如下：

①施工单位合理安排施工作业，避免在同一地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高。

②加强施工管理，合理安排作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在 7:00 至 12:00，14:00 至 22:00。不进行夜间施工，不在作息时间(中午或夜间)使用高噪声设备作业。

③施工单位选用噪声低的施工机械，减小施工噪声对周边环境的影响。

④施工单位加强施工设备的维护保养和维修，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；改进施工机械，整体设备安放稳固，并与地面保持良好接触。

⑤施工单位合理安排施工车辆进出场地的行驶线路和时间，对工程车辆加强管理，在敏感路段采取禁鸣限速措施，减少交通噪声。施工场地周边无居民点，未发生噪声扰民情况。

环境监理单位委托广东本科检测有限公司进行施工期施工场界噪声监测，施工期共进行2次监测，每次监测1天，施工场界监测点位位于施工现场东北侧小二楼，敏感点监测点位位于临建生活区位，监测项目为Leq（A），根据广东本科检测有限公司出具的监测报告（编号：BKEN2022070060EZC、BKEN2022080096EZC），监测结果均满足相应标准要求。

4、固体废物污染防治措施

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的固体废物污染防治措施，采取的主要措施如下：

①施工废弃物由施工单位负责及时清理处置，对能利用的施工废弃材料进行回收利用。

②设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清运。

③施工单位租用附近民房，生活垃圾纳入当地垃圾处理系统进行处理。

工程施工期间固体废弃物均得到了妥善处置，未发生污染环境事件。

5、陆域生态环境保护措施

工程基本不占用陆域土地，陆域植被、陆生动植物及栖息密度等基本不产生影响。项目建设主要对港区水域生态环境产生影响。

6、水土流失防治措施

施工单位加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，场地平整及做好施工前的“五通一平”工作，土方开挖时避免在雨季施工，如雨季施工，提前采取临时防护措施，并避免破坏征地边界外的自然植被和排水系统，造成水土流失。施工建设区域内临时排水系统已科学规划，保护挖、填土方边坡的稳定。在施工过程中对土方调配平整坚持前期后期紧密结合，杜绝重复挖填，土石方运输避免散乱堆放。对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，临时堆土在土体表面覆上苫布防止水土流失，并及时进行清运处理。工程施工期间采取的

水土流失防治措施效果明显，有效减少了水土流失。



图 10.1.2-3c 边坡绿网覆盖



图 10.1.2-3d 边坡绿化

四、海域施工行为达标情况监理

1、海域施工水污染防治设施

（1）水环境污染源

项目港池、航道开挖、防波堤及码头建设过程中会产生悬浮物（SS），使得项目周围海域的水环境变浑浊，导致水体中污染物含量有所增加，沉积物环境质量也随之而有所改变。不可避免地对底栖生物的生存环境造成破坏。

（2）水污染防治措施落实情况

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的水环境保护措施，采取的主要措施如下：

①合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。为减少耙吸式挖泥船、抓斗船施工活动的影响进度和范围，施工单位在制定施工进度、安排进度时，充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其疏浚施工时间安排在下半年，避了经济鱼虾类的繁殖季节。施工期间一直与当地气象预报部门联系，在恶劣天气条件下提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，施工期间未发生安全事件。

②缩短自航耙吸式挖泥船的试喷时间。根据耙吸式挖泥船的作业特点，挖掘工作主要依靠船舶配备的吸泥耙头，由耙子弯管与船体泥管、泵机等系统连结，靠真空将泥吸入船舱。在开始装舱前，一般需进行试喷，以检验其管路是否完好。为减少疏浚物进入疏浚区水域，施工作业人员缩短了试喷的时间，并在确认耙子弯管与船体吸泥管口的连接完全对位后开始疏浚作业，以免疏浚物从连接处泄漏而污染水域。

③减少挖泥船溢流对施工区水域环境的影响。疏浚作业开始后，泥浆进入泥

舱后，较粗粒径的泥沙沉入舱底。为增大挖泥船的装舱浓度，以提高其挖泥效率，降低疏浚费用，耙吸式挖泥船的船体两侧设有溢流口。当泥浆量超过两侧溢流口时，稀泥浆即从溢流口溢出。这一环节会引起疏浚区局部水域的浑浊度增加而影响海域的水质，因此，施工单位调整好泥舱溢流口的位置，控制好溢流口的泥浆浓度，减少入水泥浆。本工程使用的大型耙吸式挖泥船本身带有先进的定位系统，采用自动调节溢流口的装置，减轻了溢流对施工海域的污染。疏浚作业时，对悬浮物进行跟踪监测，建立疏浚物超标警报制度。

④贯彻土地“回填量取小化、土方量最小化”的理念，本项目土石方基本平衡，无弃土外运，将施工现场附近海域水质所受的环境破坏程度降至最低。

⑤围堰时避开了天文大潮或者其他海水流动强烈下施工，在退潮底泥出露时高强度填筑。

⑥施工期船舶通行前已向海事部门申请发布航行通告，并申请了水上水下活动许可证，自觉服从海上交通主管部门和海事部门的安排和调度，保证船舶通航安全。

⑦挖掘作业开始之前的5分钟内通过肉眼和望远镜监视水面，确保没有海豚出没时再开始作业。但挖掘作业期间附近有海豚出现时作业照常进行，不必停止作业。在打桩作业前用肉眼和望远镜监视附近海面，确认5分钟内约500m半径范围内没有海豚出现时再开始打桩作业，如该范围内有海豚出现暂时不要开始进行打桩作业，直至500m范围内没有海豚出没。打桩作业强度由轻至重地进行，即开始时先用较轻的撞击力度，以便附近有海豚时，海豚有机会自动回避强声源。本项目施工船舶上配备了海豚观察员，每次施工均做好了海豚观察记录，施工期间未发生海豚撞击等事件。

⑧本项目各大型施工船舶均设置了相应的防污设备和器材，设废油舱，回收施工残油、废油。

⑨各施工船舶均配备了油污记录簿，对废油存贮量进行记录。注意施工船舶等的清洁，及时维护和修理施工机械，防止施工机械漏油。目前未发生过船舶非正常排放油类等污染事故。

⑩各大型施工船舶上设置了一体化污水处理设施，船舶作业人员产生的生活污水经初步处理后收集运至陆上处理。

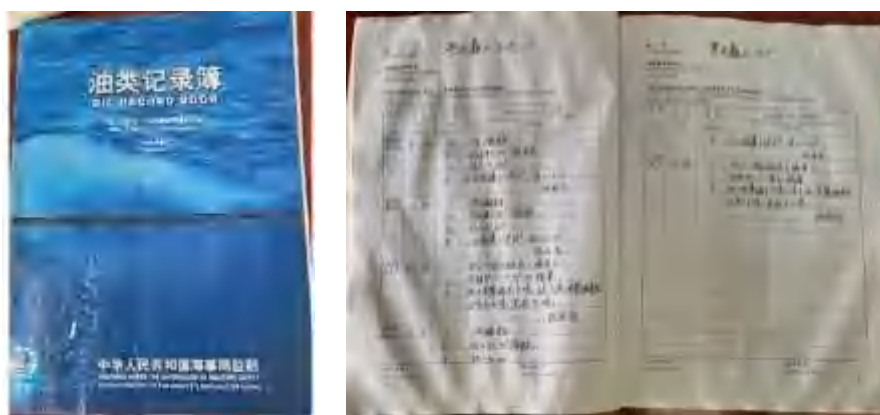


图 10.1.2-4 粤兆鑫工 55 船油类记录簿



图 10.1.2-5 粤兆鑫工 55 船生活污水处理装置及合格证

图 10.1.2-6 白海豚观察记录

2、海上固体废物污染防治措施

对于施工期船舶施工人员产生的生活垃圾，船舶上设置多处生活垃圾收集设施，船舶垃圾严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，定期给予回收运至岸上的附近垃圾处理厂。各施工船舶均已委托相关机构对施工船舶的垃圾进行清运及处理。

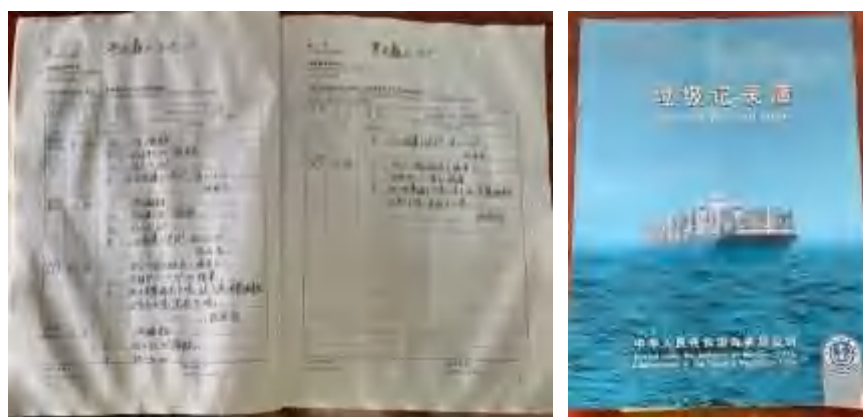


图 10.1.2-7 粤兆鑫工 55 船垃圾记录

3、海域污染其他防治措施

(1) 加强施工船舶的日常保养，确保良好性能，对发动机房采取隔声措施，限制突发性高噪声，避免不必要的船舶汽笛声，减少船舶噪音。

(2) 加强施工船只管理，避免施工区域船舶拥堵，避免加剧噪声和废气等污染物产生。

4、海域生态环境保护措施

工程施工期较好地落实了本项目环评文件及批复中要求的生态环境保护措施，采取的主要措施如下：

(1) 合理安排施工进度，注意保护环境保护敏感目标。为减少耙吸式挖泥船、抓斗船施工活动的影响进度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其疏浚施工时间安排在下半年，避了经济鱼虾类的繁殖季节。施工期间一直与当地气象预报部门联系，在恶劣天气条件下提前做好了施工安全防护工作或停止施工作业，施工期间未发生安全事件。

(2) 填海工程先筑堤，形成围堰后再填海，以减少对海水的污染，并有效利用土方量。围堰施工先从两端相向进行，最终闭合形成围塘，围堰内侧敷设土工布，溢流口设泥沙过滤装置，伸入到水面以下，使排水悬浮物浓度尽量减小。围堰时避免在天文大潮或者其他海水流动强烈下施工，在退潮底泥露出时进行高强度填筑。

(3) 岸坡用大块石或水泥护面，以防止波浪及水流冲刷岸坡导致泥沙入海。在施工过程中合理安排土方调配平整，杜绝重复挖填，开挖土石方不随意堆放。

(4) 采用先进吸泥方式，减少海底泥沙的扰动。采取措施减少码头基槽开挖和沉泥上清液带来的悬浮物量，降低对水生生物的影响。

（5）加强施工期的临时防护措施并制定施工管理计划。建立临时土方堆放场地，场地四周增设临时排水沟和沉砂井。遇到大雨、暴雨时用塑料薄膜覆盖路基边坡或设置尼龙土袋拦挡，防止水土流失。

（6）建设单位制定了一整套严格的安全生产操作规程制度，加强水上交通安全管理，港口实施值班和瞭望制度。加强到港船舶的管理，到港船舶必须配备防溢、防渗、防漏设备及收集残油、废油、含油废水、生活污染等废弃物的设施，同时配备了船舶发生事故时防止污染水体的应急设备，防止发生机油泄漏事故。不得违反规定向海洋排放污染物、废弃物和压载水、船舶垃圾及其他有害物质。

五、交工验收阶段监理工作

项目的完工，标志着交工验收阶段监理工作的开始，这个阶段主要监理工作为检查合同执行情况，评价工程质量是否符合技术标准及设计要求，是否满足交工验收条件；协助、检查、督促各方完善交工资料。

（1）认真检查其合同执行情况并按合同、相关规范及标准评价工程质量是否符合技术标准及设计要求。

（2）严格实体质量检查，会同业主、设计、监理对现场实体质量进行检查，对不满足的，书面通知施工单位认真整改，直至满足合同、规范及标准。

（3）认真整理监理资料并协助、检查、督促施工单位完善交工资料。

10.2 环境监测计划落实情况

10.2.1 环境监测计划落实情况

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于2020年10月~2023年3月进行施工期海洋环境影响跟踪监测；委托广东创蓝海洋科技有限公司于2023年4月进行施工后海洋环境现状监测，监测对象为海洋水质、海洋沉积物及海洋生态；委托广东道予检测科技有限公司于2023年6月在码头区域进行了环境空气现状监测及噪声监测。监测项目情况见表10.2.1-1。

表 10.2.1-1 海洋环境监测调查项目

监测对象	监测时期			施工期监测项目	营运期监测项目	备注
	施工前	施工中	施工后			
海洋水质	√	√	√	水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总石油类、铜、铅、锌、镉、汞、总铬、砷	水温、水色、透明度、活性磷酸盐、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总余氯、挥发酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、总铬、砷	营运期结合环评要求，在施工期监测项目的基础上增加水色、透明度、活性磷酸盐、总余氯、挥发酚 5 个监测项目
海洋沉积物	√	√	√	石油类、有机碳、硫化物、铜、镉、铅、锌、铬、砷、汞	石油类、有机碳、硫化物、铜、镉、铅、锌、铬、砷、汞	/
海洋生态	√	√	√	叶绿素 a、初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物	叶绿素 a、初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼	按环评要求营运期监测增加鱼卵仔鱼 1 个监测项目
水下地形地貌及岸滩稳定	√	-	√	海底地形、水深测量和岸线测量	海底地形、水深测量和岸线测量	/
温排水	-	-	√	-	海域温升及余氯	/
码头大气环境及噪声	-	-	√	-	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）、PM _{2.5} 、昼间和夜间等效声级 Leq	/

监测结果：

（1）海水水质：施工期间水质监测评价因子存在少数超标现象，施工后所有站位的水质监测评价因子中，未出现超标情况，均满足相应水质标准，说明项目所在海域水质环境质量良好。

（2）海洋沉积物：施工前后各监测站位所有沉积物评价因子均符合各功能区相应的沉积物执行标准。

（3）海洋生态：施工前后海洋各水生生物状况大部分处于一般状态和良好状态。

（4）填海部分占用的岸线地形无明显变化，配套码头工程附近陆域为人工填海岸线，配套码头工程建设本身不会影响到岸滩稳定和海岸线变化。项目港池

航道疏浚后对地形地貌冲淤环境影响不大。

（5）温排水排放温升及余氯符合相关排放标准。

（6）码头区域大气环境及噪声：码头区域煤尘无组织排放及噪声均符合相关排放标准。

10.2.2 环境监测计划

本项目环境影响报告书中提出的施工期及营运期环境监测计划基本可行，根据工程实际情况及实际监测的可操作性，本次调查提出调整后的环境监测计划。综合项目情况以及调查范围，具体调查站位布置坐标见表 10.2.2-1，站位布置见图 10.2.2-1。

1、海水水质、沉积物、海洋生态

（1）监测点位

在本项目附近海域共布设 7 个调查站位。在厂取水口和排水口附近各布设 1 个监测站位，在港池附近布设 1 个监测站位，在防波堤附近布设 1 个监测站位，在航道附近布设 2 个监测站位，在广澳湾海洋保护区增设 1 个监测站位。具体调查站位布置坐标见表 10.2.2-1，站位布置见图 10.2.2-1。

（2）监测项目

a.海水水质：水温、水色、透明度、活性磷酸盐、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总余氯、挥发酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、总铬、砷，共 22 项；

b.海洋沉积物：石油类、有机碳、硫化物、铜、镉、铅、锌、铬、砷、汞，共 10 项；

c.海洋生态：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔鱼，共 5 项。

（3）监测频次

a.海水水质：每年监测一次。

b.海洋沉积物：每年监测一次。

c.海洋生态：每年监测一次。

2、水下地形地貌及岸滩稳定

监测内容：地形地貌和岸滩演变。

监测频率：每年监测一次。

表 10.2.2-1 海洋环境监测站位经纬度与监测内容

站位	东经	北纬	海洋水质
H1	116°38'06.88"	23°09'48.31"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H2	116°38'31.51"	23°09'40.11"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H3	116°38'04.89"	23°09'27.34"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H4	116°38'22.12"	23°09'15.98"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H5	116°37'48.71"	23°08'06.18"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H6	116°38'20.60"	23°08'07.99"	海洋水质、沉积物、海洋生态
H7	116°41'38.19"	23°09'46.57"	海洋水质、沉积物、海洋生态



图 10.2.2-1 海洋环境监测站位

10.2.3 小结

(1) 本项目环境管理组织机构健全，基本执行了环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度和施工期环境保护监理等环境管理制度，工程环境保护投入资金到位。

(2) 本工程已按照要求开展施工期环境监理工作。

(3) 本项目施工期间开展了海域环境跟踪监测，监测项目包括海水水质、

海洋沉积物和海洋生态。监测结果表明，本项目建设对环境影响较小。

（4）建议企业后期营运严格按照环评及其批复要求进行，加强营运期环境例行监测工作，严格落实环评及其批复、生态修复方案提出的生态补偿措施。

11竣工环保验收调查结论与建议

11.1 调查结论

11.1.1 工程概况

本项目为广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）竣工环境保护验收，项目位于汕头市潮阳区海门镇西南门深水区内，地处练江河口地段，海门湾海门角右侧，澳内半岛莲峰的西南侧尖山脚下。本项目涉海工程主要为填海工程、配套码头工程和取排水口工程等，取排水口工程包含取水口、排水口及排水口头部防浪堤，取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2064 公顷，排水口头部防浪堤用海面积 0.0745 公顷；填海工程建设规模包含厂区南侧的海域回填区域，填海面积约 18.7328 公顷；配套码头工程实际建设一座 7 万吨级煤码头（结构 10 万吨级），包括煤码头主体结构、2 个 5000kw 工作船舶位（结构 1000 吨级）、护岸、防波堤、港池、航道等，码头设计年通过能力 394 万吨。

项目于 2020 年 10 月开工，土石方爆破及填海场平工程于 2022 年 2 月完工，东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸于 2022 年 4 月交工验收，煤码头、工作船舶码头、港池疏浚、航道疏浚、煤码头泊位水域、工作船舶码头泊位水域、航标工程于 2023 年 4 月交工验收。涉海工程总投资 81207.9 万元，环保投资 875.93 万元，占总投资约 1.08%。

11.1.2 环保措施落实情况

（1）本工程施工期开展了环境监理和环境监测工作，落实了环评及环评批复中的环保措施，控制环境影响。

（2）本项目业主单位已编制完成了生态修复方案，并签订了海洋生态修复增殖放流协议，2022 年 8 月已完成第一次增殖放流。

（3）本项目营运期落实了有效的海洋污染防治措施，制定了突发事件应急预案和落实各项环境风险防范措施。

（4）本项目配备了足够的溢油应急设备，组织了突发环境事件应急演练。

11.1.3 海洋环境调查结论

广东创蓝海洋科技有限公司于 2023 年 4 月对本工程海域环境质量进行了验收监测，共布置 7 个点位。监测对象为海水水质、海洋沉积物和海洋生态。本次监测调查结论如下：

1、海水水质

项目所在海域水质环境总体质量良好。所有水质监测评价因子在各站位均未出现超标现象。水质调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海水水质标准三类标准，H5、H6 调查站位满足海水水质标准二类标准，H7 调查站位满足海水水质标准一类标准。总体来说，项目所在海域水质环境质量良好，表明项目的建设对所在海域影响较小。

2、海洋沉积物

项目所在海域沉积物环境总体质量良好。所有沉积物监测评价因子在各站位均未出现超标现象。沉积物调查站位 H1、H2、H3、H4 满足海洋沉积物质量二类标准，H5、H6、H7 调查站位满足海洋沉积物质量一类标准。总体来说，项目所在海域沉积物环境质量良好。

3、海洋生态环境

本次验收调查站位水体叶绿素 a 的变化范围在 $2.05\sim 7.34\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均含量为 $4.61\text{mg}/\text{m}^3$ 。水体叶绿素 a 的含量最高值出现在 H7 号站，为 $7.34\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次是 H4 号站，其值为 $6.75\text{mg}/\text{m}^3$ ；H1 号站最低，为 $2.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。

水体初级生产力范围在 $139.66\sim 831.03\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $339.93\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。调查站位水体初级生产力在 H7 站位最高（ $831.03\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），其次是 H2 站位（ $461.47\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），H5 号站最低（ $139.66\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ）。

本次生态调查共鉴定出浮游植物 3 门 58 种（含未定种的属），硅藻门是主要的组成门类；浮游植物平均密度为 $2527.57\times 10^5\text{cells}/\text{m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，占比 99.97%。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有 2 种，柔弱角毛藻为第一优势种。经计算，调查站位植物的多样性指数（ H' ）和均匀度指数（ J ）均处于较低水平。

本次浮游动物调查共鉴定出浮游动物种类 36 种，群落结构主要由浮游幼体、桡足类和水母类组成；浮游动物平均密度和平均生物量分别为 $111.52\text{ ind.}/\text{m}^3$ 和

113.841 mg/m³。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 8 个，其中瘦尾胸次水蚤优势地位最突出。结合统计多样性水平，显示该调查海域的多样性指数处于较高水平，浮游动物生态环境较好。

本次大型底栖生物调查共鉴定出大型底栖生物种类包含 9 大类群，共有 26 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 62.57ind./m²，平均生物量为 1.194g/m²。从种类组成特征来看，调查站点内优势种有 5 种，其中足刺拟单指虫为第一优势种。根据多样性水平分析，多样性指数处于一般水平，均匀度指数较高，说明调查站位大型底栖生物生态环境一般。

本次鱼卵、仔稚鱼生物调查共鉴定出 11 种，隶属于鲱形目、鲻形目、鲈形目和鲷形目等 4 目 10 科。水平拖网调查发现 10 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均数量分别为 234.571ind./net 和 2.143ind./net；垂直拖网调查发现 6 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均密度分别为 5.144ind./m³ 和 0.420ind./m³。

4、温排水监测

取水口水温 24.6~25.3℃，余氯浓度最大值为 0.02mg/L；温排水排放口水温 24.6~25.4℃，余氯浓度最大值为 0.02mg/L；距温排水排放口约 1km 处水温 24.5~25.5℃，余氯浓度最大值为 0.03mg/L。海水取、排水口最大温差 0.8℃，海水温差满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准要求要求的 4℃及《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）中海水冷却水排放口温升夏季不超过 9℃的要求，余氯浓度满足《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020）中<0.1mg/L 的要求。

总体来说，在电厂正常生产情况下，厂区附近海域涨退潮期间，温排水排放口附近海域温升及余氯浓度均满足相关标准中的要求。

11.1.4 陆域环境调查结论

1、码头陆域水环境影响调查

本项目营运期间码头陆域水污染因素主要为船舶污水、含煤污水及电厂温排水。码头已设置船舶污水接收装置，船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，船舶生活污水纳入码头后方厂区生活污水处理站处理；码头区含煤雨污水、码头设备等冲洗产生的含煤污水经码头沉砂井处理后排入后方厂区煤污水处理站处理，处理后回用；温排水采用海水直流冷却，温排水直接入海，

排水口设计排水流量为 $45.6\text{m}^3/\text{s}$ ，出口设计流速为 1.86m/s ，利用排水管初动能将温排水向近海扩散，根据温排水监测结果，本项目温排水达标排放。

2、码头环境空气影响调查

码头区域 3 处环境空气质量监测点位的各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，TSP 浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

3、码头噪声影响调查

本项目码头区域噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4、固体废物影响调查

运营期码头仅接收船舶在港区停泊期间产生的船舶生活垃圾，船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾一同交由当地环卫部门处理，不随意丢弃、外排，对环境的影响小。

11.1.5 环境风险调查结论

建设单位已编制环境风险应急预案，并在汕头市生态环境局完成备案；建设单位成立了应急指挥机构，计划定期组织环境污染事件应急演练；建设单位按要求配备了围油栏、吸油材料等溢油应急设备。工程建设以来未发生过船舶溢油等环境事故。

11.1.6 环境监测计划、环保管理和环保投资落实情况调查结论

（1）建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于 2020 年 10 月~2023 年 3 月进行施工期海洋环境影响跟踪监测；委托广东创蓝海洋科技有限公司于 2023 年 4 月进行施工后海洋环境现状监测，监测对象为海洋水质、海洋沉积物及海洋生态，以及于 2023 年 5 月进行温排水海域温升及余氯监测；委托广东道予检测科技有限公司于 2023 年 6 月在码头区域进行了环境空气现状监测及噪声监测。

（2）建设单位通过公开招标的方式确定广州华申建设工程管理有限公司开展本项目土石方爆破及填海工程施工期环境监理工作，确定中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展本项目配套码头工程施工期环境监理工作。

（3）本项目涉海工程环保投资 875.93 万元。

11.2 结论

根据以上调查结果，本项目实际建设内容与环评阶段无重大变更，在建设过程中较好地执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度和竣工环境保护验收制度，在设计、施工、营运期采取了许多行之有效的污染防治和生态保护措施，项目环境影响报告书和工程设计提出的主要环境保护措施与建议、环境影响报告书的批复要求均得到了较好地落实和执行。

工程建设至今未造成重大环境影响。本次调查显示，该工程满足申请建设项目竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

11.3 建议

（1）建设单位应定期开展应急预案演练，加强演练次数。

（2）建设单位应对配备的应急物资定期进行检查、维护和更新，加强与当地相关部门建立的应急联动机制，提高应对环境风险事故的能力。

（3）进一步加强环境保护设施的日常管理及维护工作，确保各项污染物均能得到有效处理。

（4）建设单位应按照环评要求，加高码头高架廊道两侧的挡风板至 2.5 米，或对输送带进行全封闭处理。

附录 I 调查站位浮游植物种名名录

序号	种名	拉丁文名
甲藻门		
1	叉状角藻原变种	<i>Ceratium furca</i> var. <i>furca</i>
2	短角藻平行变种	<i>Ceratium breve</i> var. <i>parallelum</i>
3	波状角藻	<i>Ceratium trichoceros</i>
4	梭角藻	<i>Ceratium furca</i>
金藻门		
5	球形棕囊藻	<i>Phaeocystis globosa</i>
6	八异刺硅鞭藻八刺变种	<i>Distephanus octonarius</i> var. <i>octonarius</i>
硅藻门		
7	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.
8	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
9	优美旭氏藻矮小变型	<i>Schroderella delicatula</i> f. <i>schroderi</i>
10	海链藻	<i>Thalassiosira</i> spp.
11	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
12	细弱海链藻	<i>Thalassiosira subtilis</i>
13	环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>
14	短小短棘藻	<i>Detonula pumila</i>
15	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
16	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
17	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>
18	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliiformis</i>
19	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>
20	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>genuina</i>
21	伯氏根管藻	<i>Rhizosolenia bergonii</i>
22	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
23	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterforthii</i>
24	叉状辐杆藻	<i>Bacteriastrum furcatum</i>
25	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> var. <i>hyalinum</i>
26	丛毛辐杆藻	<i>Bacteriastrum comosum</i> var. <i>comosum</i>
27	地中海辐杆藻	<i>Bacteriastrum mediterraneum</i>
28	角毛藻	<i>Chaetoceros</i> spp.
29	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i> f. <i>decipiens</i>

30	并基角毛藻单细胞变型	<i>Chaetoceros decipiens f. singularis</i>
31	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
32	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
33	拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>
34	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
35	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>
36	海洋角毛藻	<i>Chaetoceros pelagicus</i>
37	双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>
38	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>
39	丹麦角毛藻	<i>Chaetoceros danicus</i>
40	舞姿角毛藻	<i>Chaetoceros saltans</i>
41	齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus f. denticulatus</i>
42	齿角毛藻瘦胞变型	<i>Chaetoceros denticulatus f. angusta</i>
43	嘴状角毛藻	<i>Chaetoceros rostratus</i>
44	聚生角毛藻	<i>Chaetoceros socialis</i>
45	圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>
46	膜质半管藻	<i>Hemiaulus membranaceus</i>
47	中华齿状藻	<i>Odontella sinensis</i>
48	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>
49	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
50	泰晤士扭鞘藻	<i>Streptotheca tamesis</i>
51	短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacu</i>
52	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
53	脆杆藻	<i>Fragilaria spp.</i>
54	膜状缪氏藻	<i>Meuniera membranacea</i>
55	曲舟藻	<i>Pleurosigma sp.</i>
56	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
57	菱形藻	<i>Nitzschia spp.</i>
58	洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>

附录 II 调查站位浮游动物种名名录

序号	种名	拉丁名
介形类		
1	针刺真浮萤	<i>Euconchoecia aculeata</i>
桡足类		
2	瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>
3	锥形宽水蚤	<i>Temora turbinata</i>
4	腹斧角水蚤	<i>Pontella securifer</i>
5	针丽哲水蚤	<i>Calocalanus stylioremis</i>
6	微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>
7	红大眼水蚤	<i>Corycaeus erythraeus</i>
8	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>
9	瘦真刺水蚤	<i>Euchaeta tenuis</i>
10	异尾宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
11	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
翼足类		
12	尖笔帽螺	<i>Creseis acicula</i>
毛颚类		
13	肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
14	柔佛箭虫	<i>Aidanosagitta johorensis</i>
15	布氏箭虫	<i>Sagitta bruuni</i>
16	百陶箭虫	<i>Zonosagitta bedoti</i>
枝角类		
17	鸟喙尖头蚤	<i>Penilia avirostris</i>
水母类		
18	细颈和平水母	<i>Eirene menoni</i>
19	球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
20	数枝螅水母	<i>Genus Obelia</i>
21	大西洋五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>
22	双生水母	<i>Diphyes chamissonis</i>
23	绿色和平水母	<i>Eirene viridula</i>
24	两手筐水母	<i>Solmundella bitentaculata</i>

25	拟细浅室水母	<i>Lensia tottoni</i>
26	短腺和平水母	<i>Eirene brevigona</i>
27	蟹形和平水母	<i>Eirene kambara</i>
28	粗管浅室水母	<i>Lensia canopusi</i>
十足类		
29	间型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
浮游幼体		
30	长尾类幼体	<i>Macrura larvae</i>
31	短尾类幼体	<i>Megalopa larva</i>
32	鱼卵	<i>Fish egg</i>
33	磁蟹类幼体	<i>Porcellanan Zoea larva</i>
34	蔓足类幼体	<i>Cirripedia larvae</i>
35	仔鱼	<i>Fish larva</i>
36	多毛类幼体	<i>Polychaeta larvae</i>

附录III 调查站位大型底栖生物调查种名名录

序号	种名	拉丁文名
扁形动物		
1	平角涡虫	<i>Paraplanocera reticulate</i>
纽形动物		
2	香港细首纽虫	<i>Cephalothrix hongkongiensis</i>
环节动物		
3	须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>
4	刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i>
5	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
6	非拟海鳞虫	<i>Nonparahalosydna peliolepis</i>
7	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
8	日本角吻沙蚕	<i>Coniada japonica</i>
9	花冈钩毛虫	<i>Sigambra hanaokai</i>
10	日本叉毛豆维虫	<i>Schistomeringos japonica</i>
11	丝线沙蚕	<i>Drionereis filum</i>
12	掌鳃索沙蚕	<i>Ninoe palmata</i>
13	中蚓虫	<i>Mediomastus californiensis</i>
14	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
15	足刺拟单指虫	<i>Cossurella aciculata</i>
16	不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i>
星虫动物		
17	毛头梨体星虫	<i>Apionsoma trichocephala</i>
螭虫动物		
18	短吻铲荚螭	<i>Listriolobus brevirostris</i>
软体动物		
19	圆筒原核螺	<i>Eocylichna braunsi</i>
节肢动物		
20	中华螺赢蜚	<i>Sinocorophium sinensis</i>
21	短小拟钩虾	<i>Gammaropsis nitida</i>
22	短角双眼钩虾	<i>Ampelisca brevicornis</i>
23	三叶针尾涟虫	<i>Diastylis tricineta</i>

24	戴氏赤虾	<i>Metapenaeopsis dalei</i>
棘皮动物		
25	日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplus japonicas</i>
脊索动物		
26	白氏文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri</i>

附录 IV 调查站位鱼卵与仔稚鱼生物名录

序号	物种	拉丁名
鱼卵		
1	鲱科	<i>Clupeidae</i>
2	小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.
3	棱鯉属	<i>Thryssa</i> sp.
4	鲷属	<i>Osteomugil</i> sp.
5	鰻属	<i>Leiognathus</i> sp.
6	天竺鲷科	<i>Apogonidae</i>
7	鲷科	<i>Sparidae</i>
8	鱻科	<i>Sillaginidae</i>
9	鲷科	<i>Callionymidae</i>
10	石首鱼科	<i>Sciaenidae</i>
11	舌鰻科	<i>Cynoglossidae</i>
仔稚鱼		
12	小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.
13	石首鱼科	<i>Sciaenidae</i>
14	鰻属	<i>Leiognathus</i> sp.
15	舌鰻科	<i>Cynoglossidae</i>

附件 1 广东省发展改革委关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目核准的批复

广东省发展和改革委员会

粤发改能电函〔2015〕5989号

广东省发展改革委关于华电丰盛汕头电厂 “上大压小”新建项目核准的批复

汕头市发展改革局，华电国际电力股份有限公司：

汕头市发展改革局《关于上报核准广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目的意见》（汕市发改〔2015〕360号）、华电国际电力股份有限公司《关于核准广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目的请示》（华电国际计〔2015〕1410号）及有关材料均悉。根据《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2014年本）的通知》（国发〔2014〕53号）、《广东省人民政府关于发布〈广东省政府核准的投资项目目录（2014年本）〉的通知》（粤府〔2015〕3号）相关规定，经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足汕头市及周边区域电力需求，促进电源结构优化调整，推动节能减排，同意建设华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目。

项目单位为汕头华电发电有限公司。该公司由华电国际电力股份有限公司和丰盛电力（集团）投资有限公司独资设立的汕头

经济特区燃机电厂有限公司共同组建。

二、项目建设地点位于汕头市潮阳区海门镇海门角。

三、本项目建设2台60万千瓦级国产超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气除尘、脱硫和脱硝设施，配套建设7万吨级专用煤炭码头，相应关停广东省41.45万千瓦、山西省33.5万千瓦小火电机组（附件1）。电厂采用海水直流冷却方式，所排灰渣全部综合利用，配套建设事故贮灰场。电厂以220千伏电压等级接入系统，送出工程由电网企业投资建设，具体方案另行审定。

四、项目动态总投资61.4亿元。项目资本金占总投资的20%，由华电国际电力股份有限公司和汕头经济特区燃机电厂有限公司按照51:49的比例出资。资本金以外部分通过银行贷款解决。

五、电厂各项污染物排放指标要满足国家和省的环保要求，烟尘、二氧化硫、氮氧化物等主要大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值。

优化工程设计，选用高效节能设备，加强节能管理，电厂投产后发、供电煤耗等各项能耗指标应控制在设计水平。

项目要加强社会稳定风险跟踪监控，制定有针对性的风险防范措施，加强营运管理，保证项目安全、环保、高效运行，减少对周边环境的影响。

六、工程建设和设备招标按照国家 and 省有关规定执行，工程招标核准意见附后（附件2）。

七、核准项目的相关文件分别是《国家能源局关于同意广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目开展前期工作的函》（国能

电力〔2011〕309号)、《国家能源局关于广东省2014年度火电规划建设的指导意见》(国能电力〔2014〕292号)、《广东省国土资源厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用地的预审意见》(粤国土资〔预〕函〔2015〕118号)、《广东省海洋与渔业局关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海预审意见的函》(粤海渔函〔2015〕1039号)、《建设项目选址意见书》(选字第440000201200242号)、《广东省住房和城乡建设厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目选址意见书延期意见的函》(粤建规函〔2015〕2617号)、《交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线的批复》(交规划函〔2015〕913号)、《广东省环境保护厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书的批复》(粤环审〔2015〕579号)、《国家发展改革委办公厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目节能评估报告书的审查意见》(发改办环资〔2012〕2514号)、《水利部关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目水土保持方案的批复》(水保函〔2012〕116号)、《汕头市人民政府关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目社会稳定风险评估报告的意见》(汕府函〔2015〕225号)等。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整,请按照《政府核准投资项目管理办法》有关规定,及时以书面形式向我委提出调整申请,我委将根据项目具体情况,出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

九、请项目单位根据本核准文件,办理相关城乡规划、土地

使用、资源利用、安全生产等手续。

十、本核准文件自印发之日起有效期限2年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满30个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：1.华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套关停小机组表

2.招标核准意见表



公开方式：不公开

抄送：国家能源局，省府办公厅，省经济和信息化委、国土资源厅、环境保护厅、住房和城乡建设厅、交通运输厅、水利厅、林业厅、文化厅、卫生厅、安全生产监督管理局、海洋渔业局、银监会广东监管局、国家能源局南方监管局、南方电网公司、广东电网公司、汕头华电发电有限公司。

— 4 —

附件 2 广东省环境保护厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书的批复

广东省环境保护厅

粤环审〔2015〕579号

广东省环境保护厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书的批复

汕头华电发电有限公司：

你公司报批的《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）和汕头市环保局对报告书的初审意见等收悉。经研究，批复如下：

一、广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目选址于汕头市潮阳区海门镇尖山南麓，拟建设2×60万千瓦燃煤发电机组，年利用小时数5500小时，配套2×1795吨/小时锅炉、1座7万吨级专用煤码头及4.6公里进港航道等。

二、根据报告书评价结论，本项目建设基本符合《广东省环

— 1 —

境保护规划纲要（2006-2020年）》。项目按照报告书所列的性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态环境恶化的措施进行建设，在全面落实报告书提出的各项污染防治和风险防范措施，并确保污染物排放稳定达标及符合总量控制要求的前提下，其建设从环境保护角度可行。项目建设和运营过程中还应重点做好以下环境保护工作：

（一）严格落实大气污染防治措施。燃用设计煤种，采用低氮燃烧技术，同步建设先进高效的烟气脱硫、脱硝及除尘设施，不得设置烟气旁路通道。烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放应满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093号）中关于东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放基本达到燃气轮机组排放限值的要求，烟气黑度、汞及其化合物排放应满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相应限值要求，烟囱高度不低于210米。配套的35吨/小时启动锅炉应燃用轻质柴油，大气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃油锅炉相应限值要求，烟囱高度不低于20米。

采用全封闭式煤仓，并对物料储运、破碎工序及灰场采取粉尘控制措施，大气污染物无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

（二）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置给排水和回用水系

统。各类工业废水，生活污水及初期雨水等经处理后回用，不得外排。直流冷却系统温排水排海，应科学布设取水口和温排水排放口，采取有效措施减轻温排水温升、余氯等对周围海域生态环境产生不利影响；在温排水影响范围内合理设置监测点，实行常年动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。船舶污水按照海事部门要求处置，不得直接排放。

厂区、灰场应采取合理防渗措施，避免对区域土壤、地下水环境造成污染。

（三）严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化高噪声设备平面布置，并采取消声、隔声、减振等降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区限值要求。采取降噪措施，并公告周围居民，防止吹管、锅炉排气噪声扰民。

（四）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。除灰渣系统采用灰、渣分除，干灰粗、细分储方式。灰、渣和脱硫石膏等一般工业固体废物应立足于综合利用，综合利用不畅时运至灰场贮存，灰场应按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单Ⅱ类场地有关要求进行建设和使用。加强灰场管理、监测，按报告书论证结果，设置一定的防护距离，防止对周边环境敏感目标及地下水环境造成污染。脱硝系统产生的废催化剂等危险废物应交有资质单位处理处置。生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理。

(五) 强化风险防范和应急措施。制定并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，并与当地政府及相关部门应急预案相衔接。加强对脱硫、脱硝、除尘等系统设施和码头的运行管理；设置足够容量的应急事故池，码头配备围油栏、吸油材料等应急设备。一旦出现事故，及时采取措施，防止造成环境污染。

(六) 本项目配套送变电设施运行对电磁环境的影响执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应要求。

(七) 强化污染源管理工作。按照国家和省有关规定规范设置排污口，安装烟气在线监控装置，并与环保部门联网。

(八) 做好施工期的环境保护工作。合理安排施工时间，采用先进施工工艺，并严格落实海洋生态补偿措施。施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，扬尘排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值要求。按照《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》(环办〔2012〕5号) 的要求，开展施工期环境监理工作。

(九) 在项目施工和运营过程中，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。

(十) 本项目二氧化硫、氮氧化物排放量应分别控制在 368 吨/年、942 吨/年以内，具体总量控制指标由汕头市环保局核拨。

三、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

四、报告书经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定向我厅申请项目竣工环境保护验收。

建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由汕头市环保局和我厅环境监察局负责。



附件 3 关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海的批复

广东省海洋与渔业厅

粤海渔函〔2017〕345 号

关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小” 新建项目用海的批复

汕头市人民政府：

经省人民政府同意，现就广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海申请批复如下：

一、同意广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海申请。批准用海总面积 57.6293 公顷，其中填海 19.5389 公顷，非透水构筑物用海 7.8475 公顷，透水构筑物用海 0.7812 公顷，港池用海 26.2613 公顷，取水口用海 1.9197 公顷，排水口用海 1.2807 公顷，批准用海 50 年。用海界址点坐标见附件 1。

二、请督促用海单位在收到本批复之日起二个月内，按照海域使用金缴纳通知书（附件 2）要求缴纳海域使用金，凭海域使用金缴纳收据，到我厅办理海域使用权登记手续，领取海域使用权证书。符合海域使用金减免条件的，应当在收到本批复之日起 30 日内，按规定提出减免海域使用金的书面申请。逾期未缴纳海域使用金或未办理登记手续的，本批复文件自动失效。

三、请督促用海单位在用海过程中采取切实有效措施，保护海洋生态环境。同时，避免影响其他正常海洋开发活动。

配合海洋行政主管部门监督管理。严格按照批准的用海方案和平面设计进行施工，如发生变化，应停止施工，将变化情况报省政府批准后方可继续使用海域。

四、请汕头市海洋与渔业局依据批准的宗海界址范围对本项目用海进行监督，加强海域使用动态监视监测，严禁超范围用海和擅自改变用海方式，发现违法用海行为，应立即制止，并依法处理。

五、海域使用权证书是海域使用权的法律凭证，依法取得海域使用权后方可使用海域。

- 附件：1. 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目用海界址点坐标
2. 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目海域使用金缴纳通知书

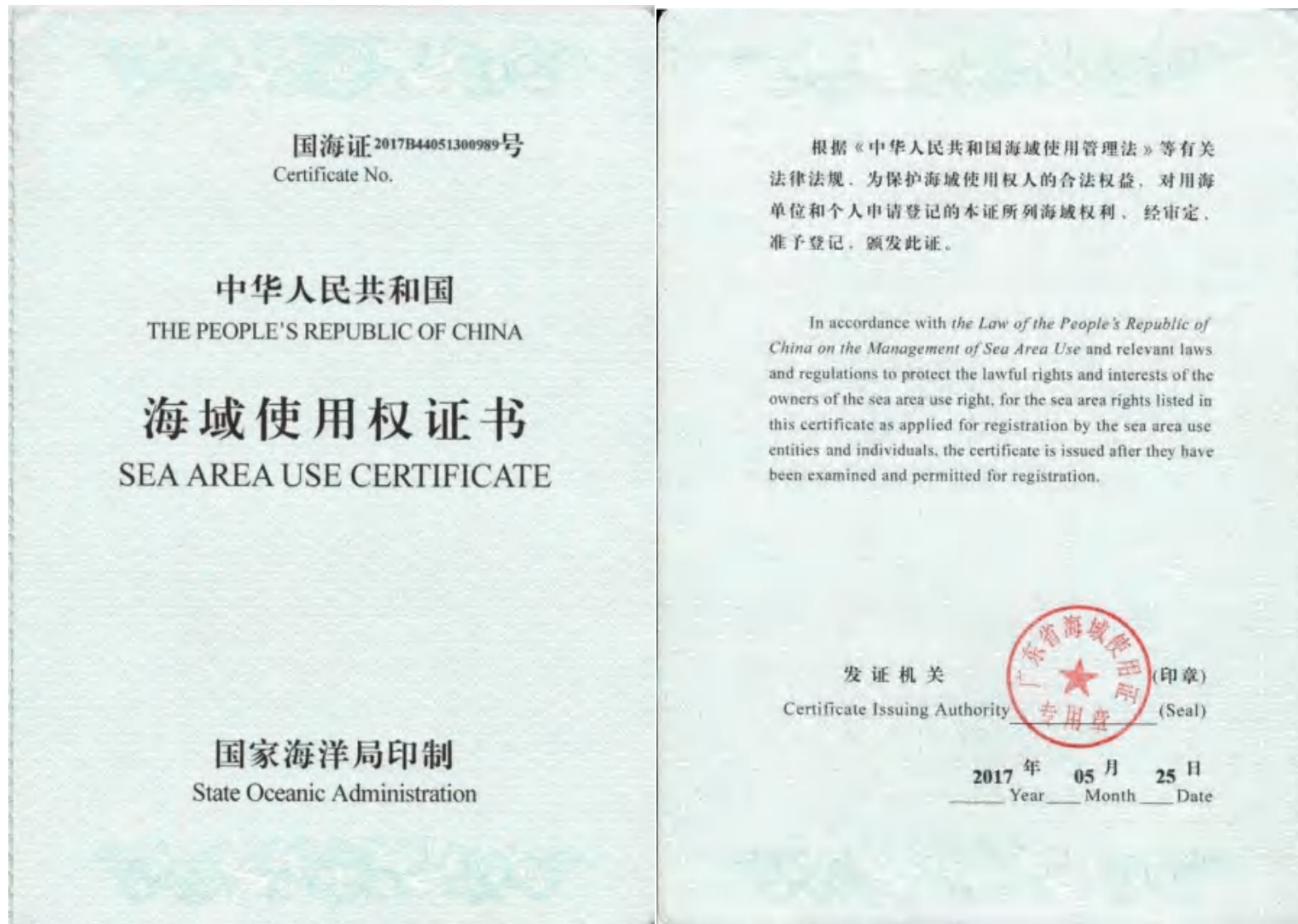


公开方式：依申请公开

抄送：财政部驻广东专员办、省财政厅、省海监总队、汕头市海洋与渔业局、汕头市海域动态监管中心、汕头华电发电有限公司。

校对：李小平

1、海域使用权证书（国海证 2017B44051300989 号）

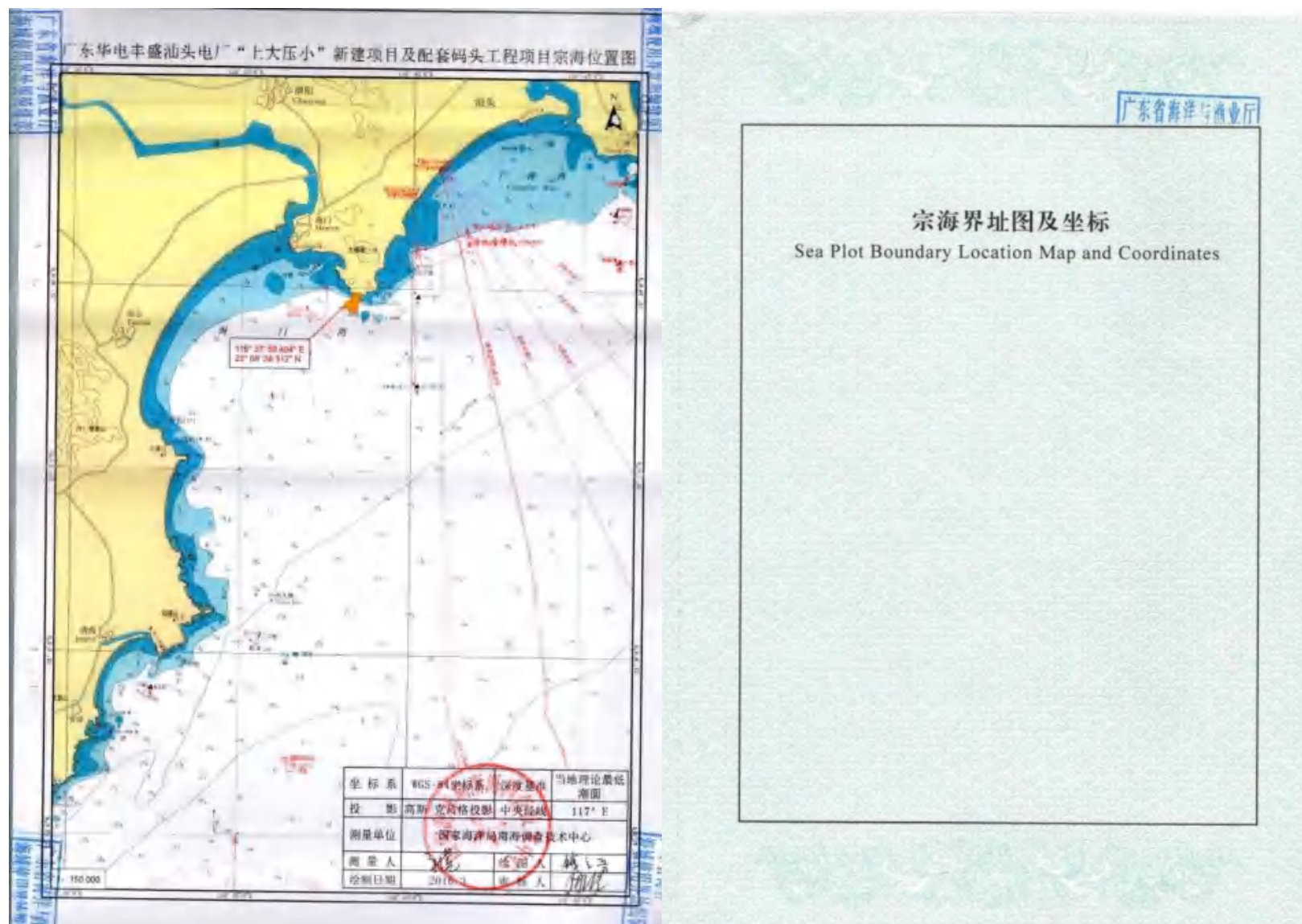


海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right	汕头华电发电有限公司			
地址 Address	广东省汕头市龙湖区环碧庄中区2号楼东座			
项目名称 Project Title	广东华电丰碓汕头电厂“上大压小”新建项目			
项目性质 Project Character	经营性			
用海类型 Types of Sea Area Use	一级类 I-Class Type	工业用海		
	二级类 II-Class Type	电力工业用海		
宗海面积 Area of Sea Plot	19.5389	公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area	二等
用海 方式 Sea Use Pattern	建设填海造地	19.5389	公顷(ha.)	
	此栏空白		公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea				
终止日期 Deadline	2067年05月24日			
登记编号 Registration No.	440513-20170058			
登记机关 Registration Authority  (印章) (Seal) 2017 年 05 月 25 日 ____ Year ____ Month ____ Date				

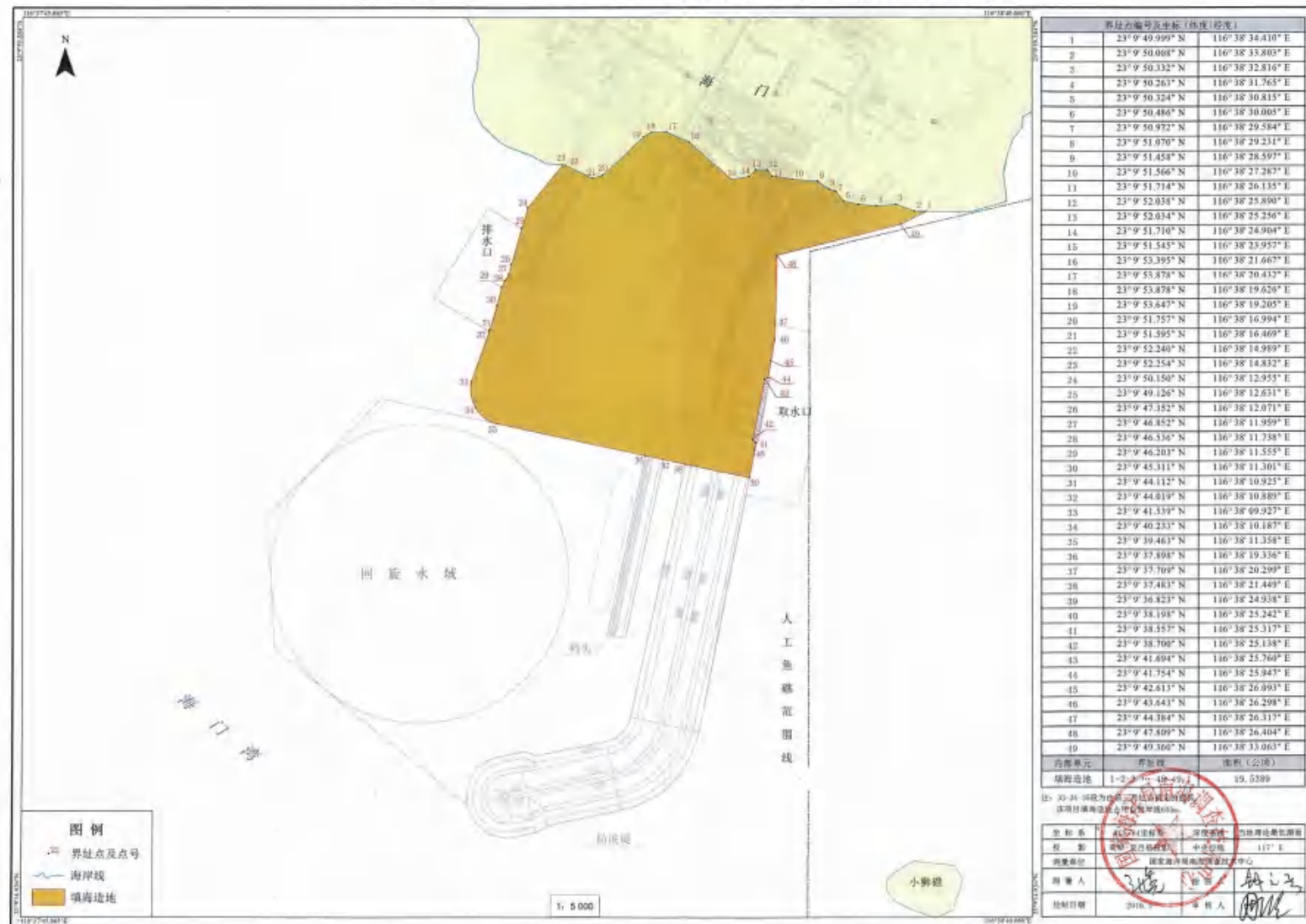
宗海位置图
Location Map of Sea Plot

宗海位置图按照海籍调查规程要求制作，盖测量资质单位印章。

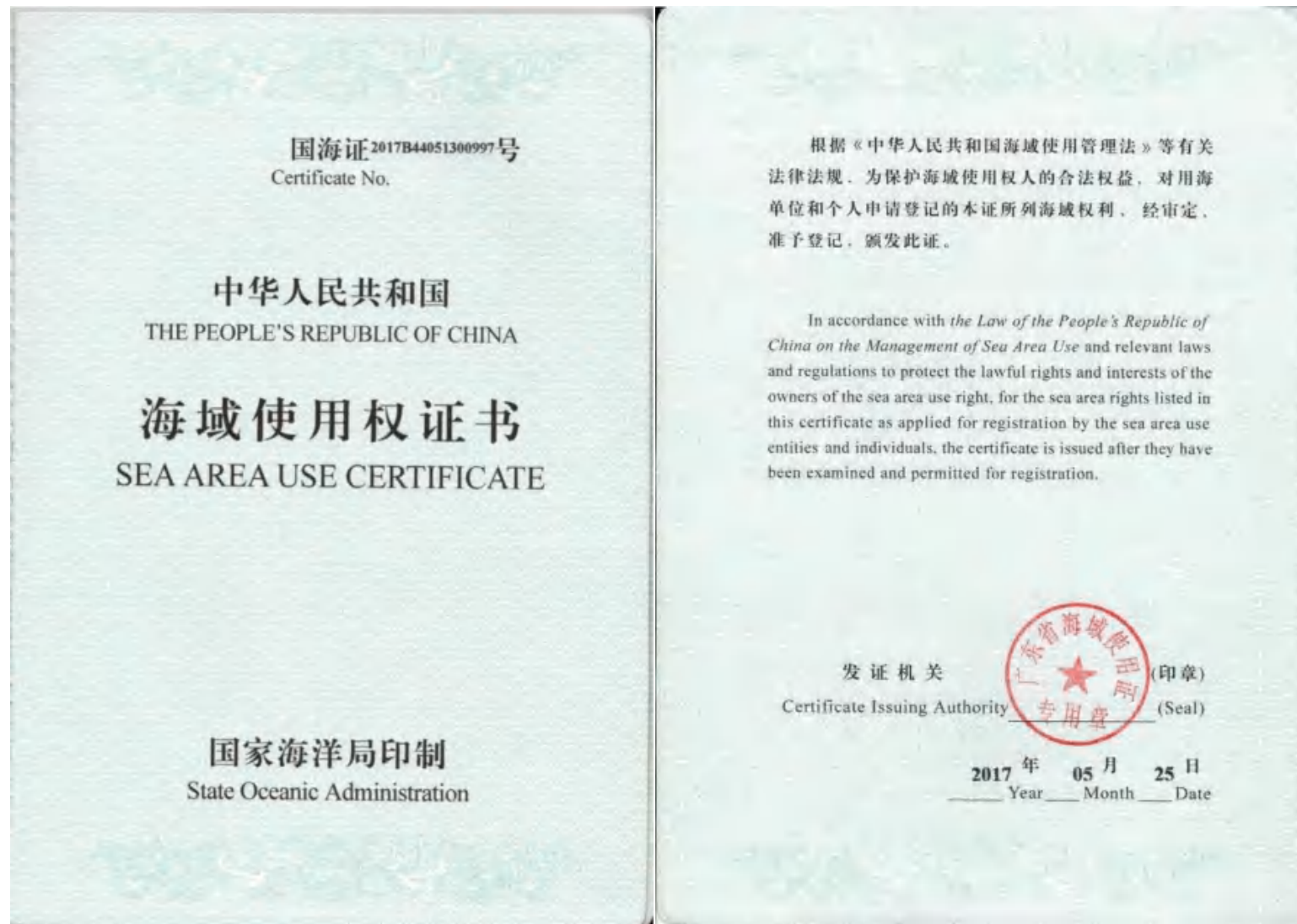
The location map of sea plot is produced according to the requirements of the sea's registry surveying rules and is affixed with the seal of the unit with credentials and ability of surveying.



广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程项目填海造地宗海界址图



2、海域使用权证书（国海证 2017B440510097 号）



海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right		汕头华电发电有限公司			
地址 Address		广东省汕头市龙湖区环碧庄中区2号楼东座			
项目名称 Project Title		广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目			
项目性质 Project Character		经营性			
用海类型 Types of Sea Area Use		一级类 I-Class Type	工业用海		
		二级类 II-Class Type	电力工业用海		
宗海面积 Area of Sea Plot		7.8475	公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area	二等
用海 方式 Sea Use Pattern	非透水构筑物	7.8475	公顷(ha.)		
	透水构筑物		公顷(ha.)		
	其他用海方式		公顷(ha.)		
			公顷(ha.)		
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea					
终止日期 Deadline		2067年05月25日			
登记编号 Registration No.		440513-20170059			
登记机关 Registration Authority  (印章) (Seal) 2017 年 05 月 25 日 ____ Year ____ Month ____ Date					

广东省海洋与渔业厅

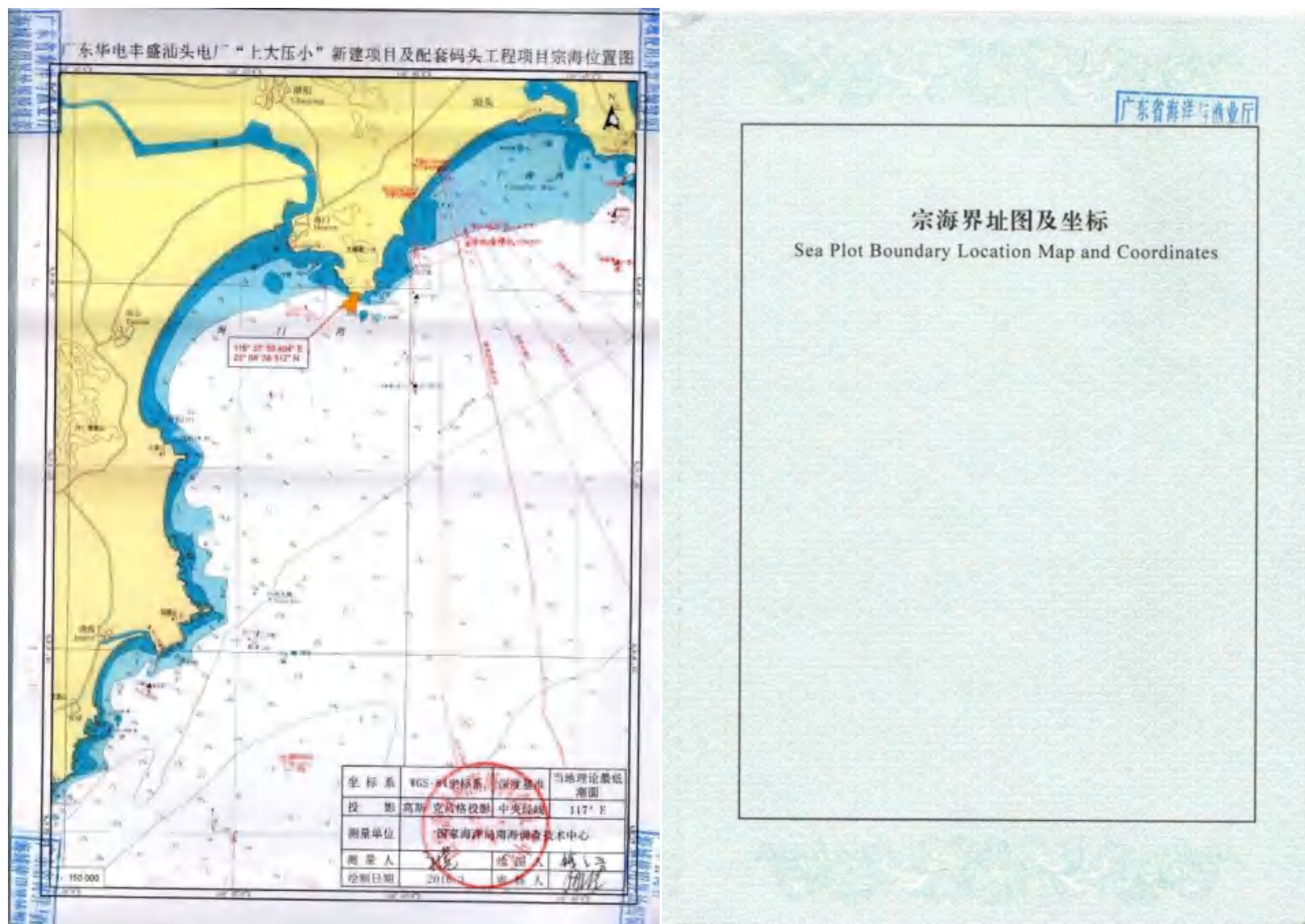
宗海位置图

Location Map of Sea Plot

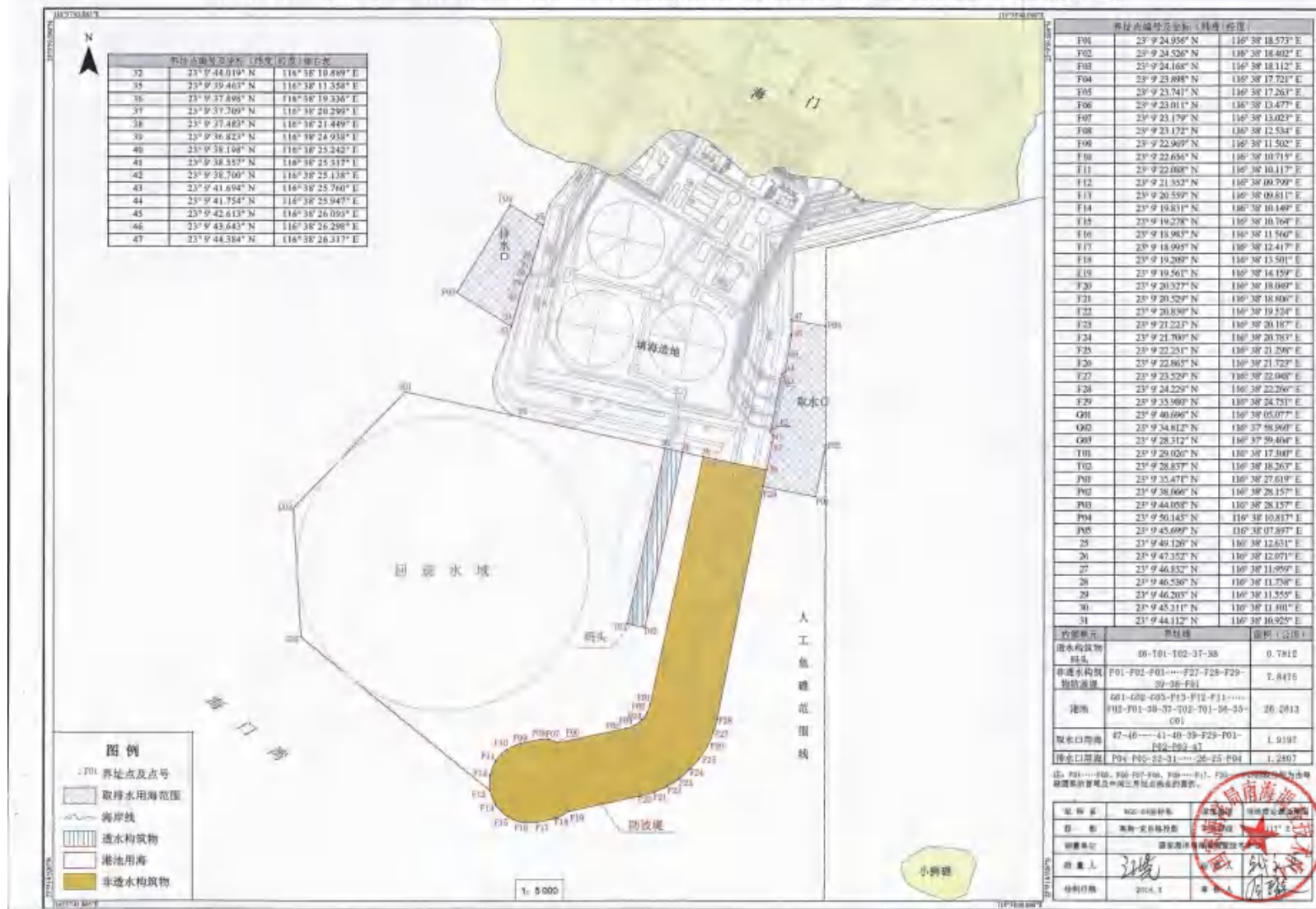
宗海位置图按照海籍调查规程要求制作，盖测量资质单位印章。

The location map of sea plot is produced according to the requirements of the sea's registry surveying rules and is affixed with the seal of the unit with credentials and ability of surveying.

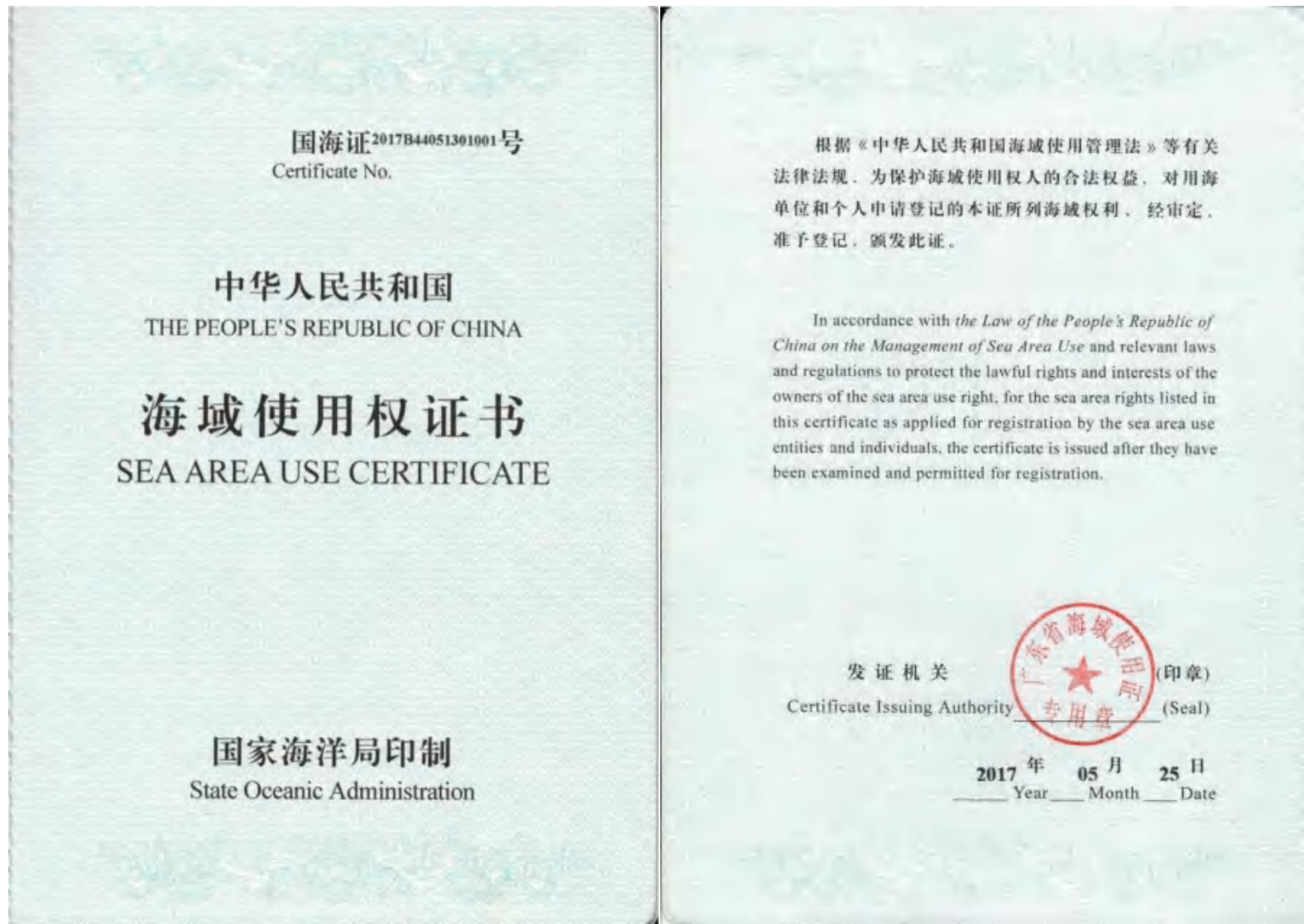
图例说明见附录A.1



广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程项目码头、防波堤、港池及取排水口用海宗海界址图



3、海域使用权证书（国海证 2017B4405130101 号）



海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right		汕头华电发电有限公司	
地址 Address		广东省汕头市龙湖区环碧庄中区2号楼东座	
项目名称 Project Title		广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目	
项目性质 Project Character		经营性	
用海类型 Types of Sea Area Use		一级类 I-Class Type	工业用海
		二级类 II-Class Type	电力工业用海
宗海面积 Area of Sea Plot		30.2429 公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area 二等
用海 方式 Sea Use Pattern	取、排水口	3.2004	公顷 (ha.)
	透水构筑物	0.7812	公顷 (ha.)
	抛池、蓄水等	26.2613	公顷 (ha.)
			公顷 (ha.)
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea			
终止日期 Deadline		2067年05月24日	
登记编号 Registration No.		440513-20170060	
登记机关 Registration Authority  (印章) (Seal) 2017 年 05 月 25 日 ____ Year ____ Month ____ Date			

广东省海洋与渔业厅

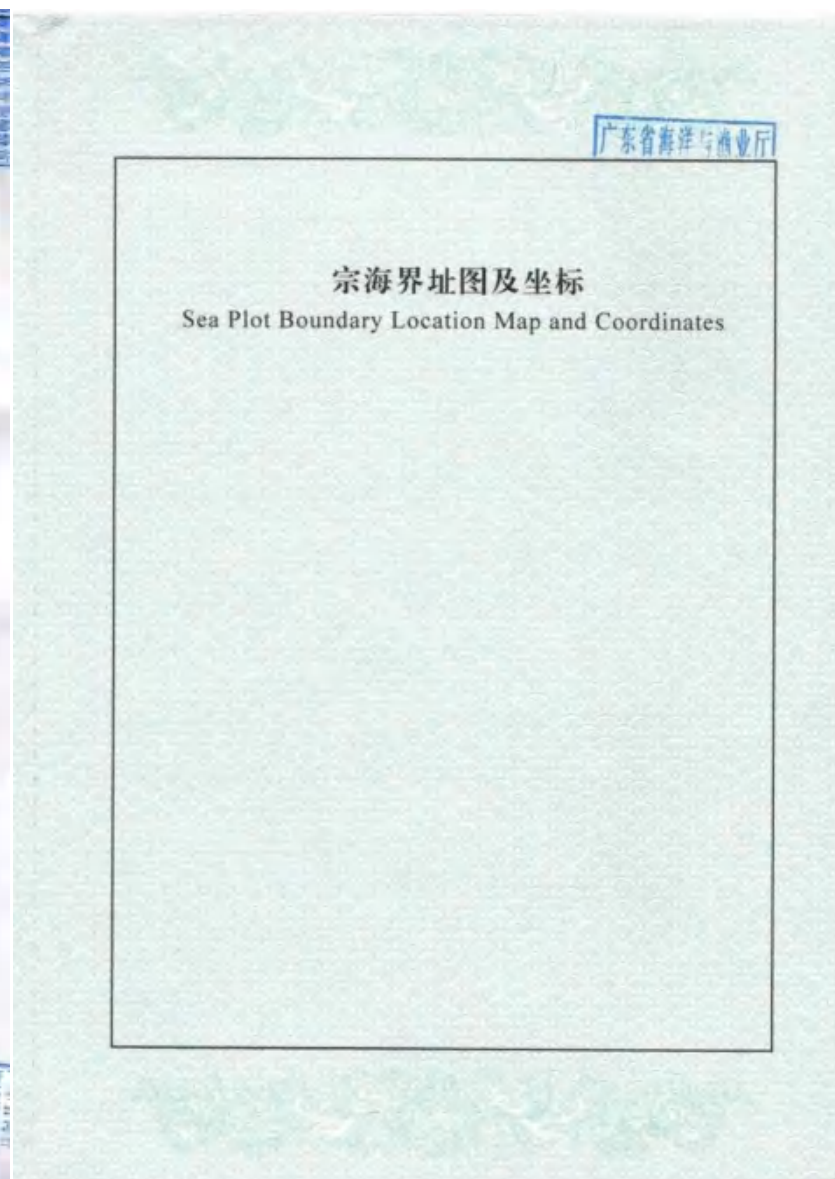
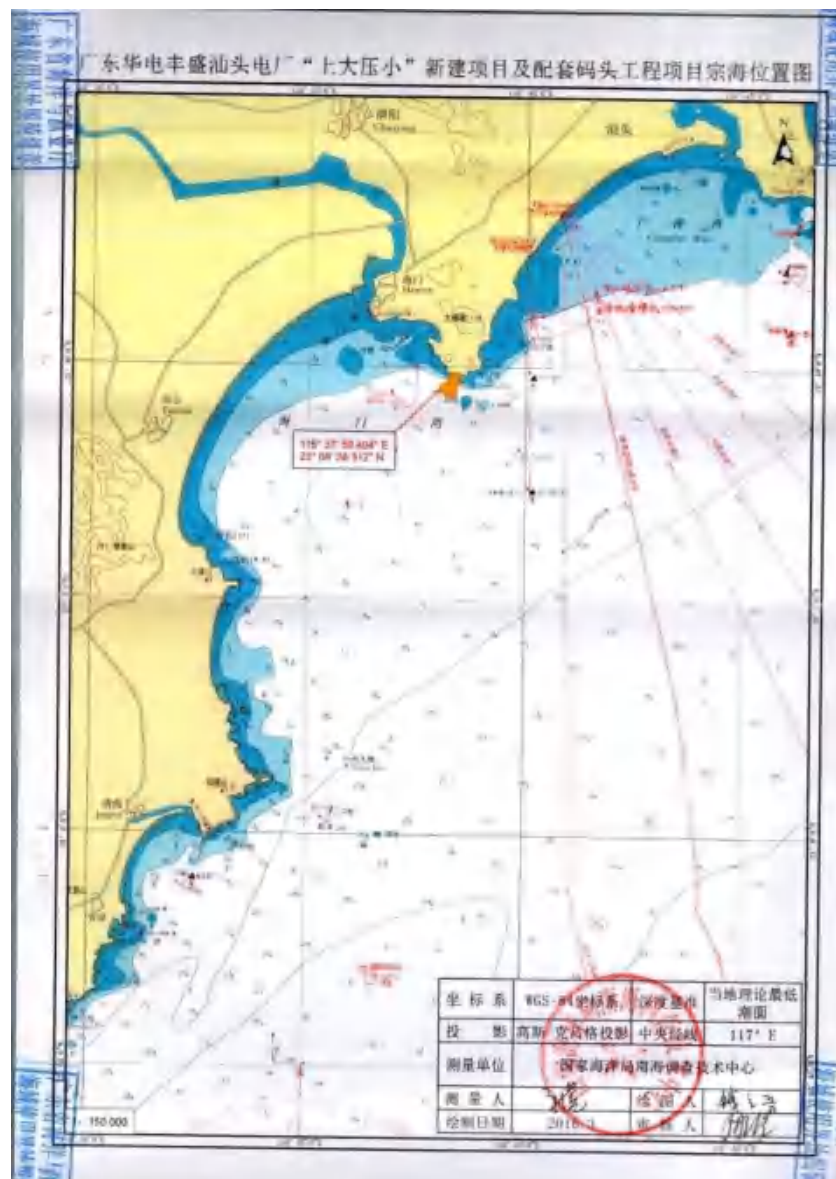
宗海位置图

Location Map of Sea Plot

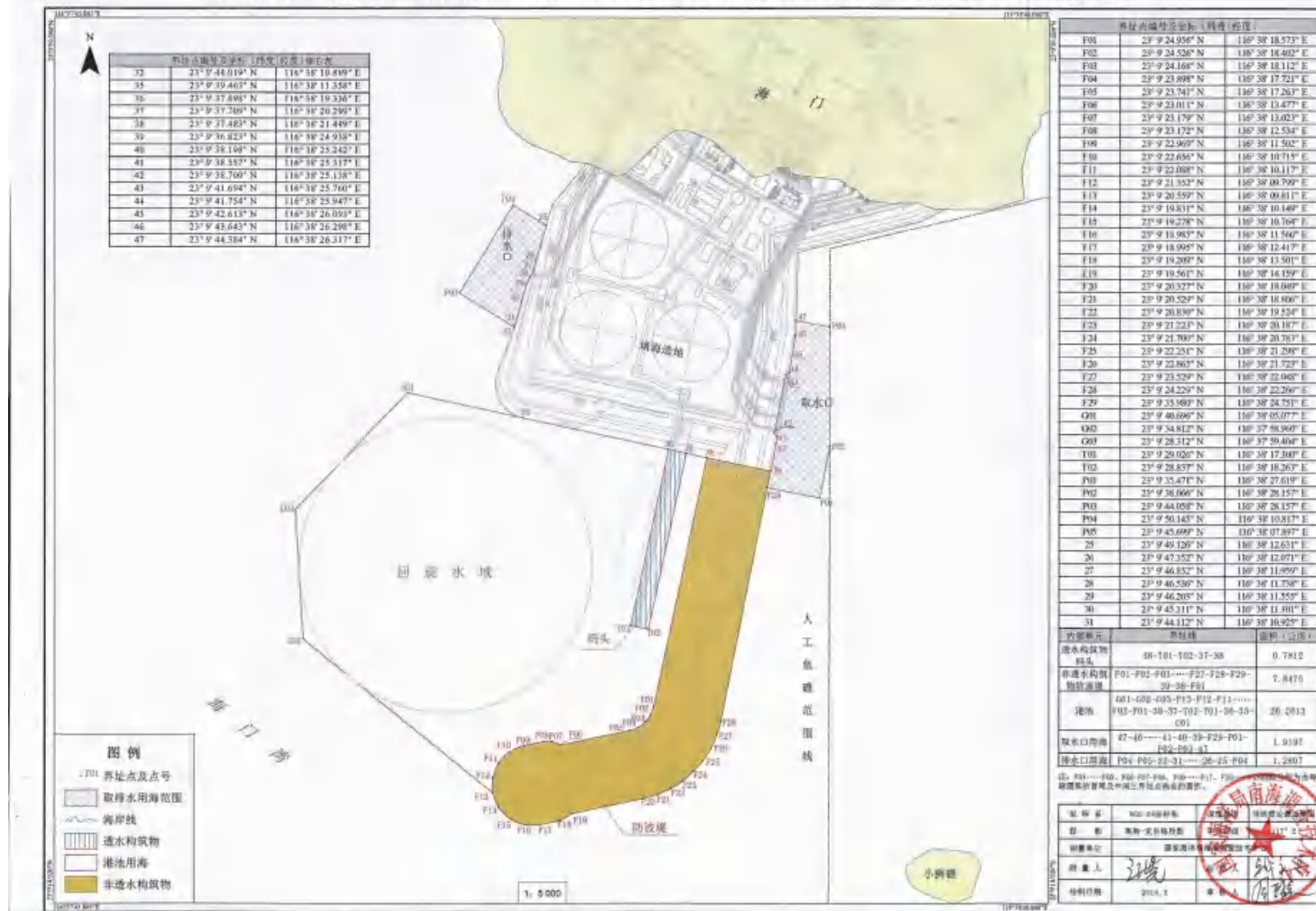
宗海位置图按照海籍调查规程要求制作，盖测量资质单位印章。

The location map of sea plot is produced according to the requirements of the sea's registry surveying rules and is affixed with the seal of the unit with credentials and ability of surveying.

[图例及图注见附表十]



广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程项目码头、防波堤、港池及取排水口用海宗海界址图



附件 4 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程 海域使用补充论证报告书专家评审意见及专家函审意见

《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域 使用补充论证报告书》专家评审意见

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》和《海域使用权管理规定》等相关规定，受汕头市自然资源局委托，汕头市海域使用动态监管中心于 2022 年 5 月 18 日以线上视频和线下会议联动形式组织召开了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》（以下简称《论证报告书》）专家评审会。参加会议的有汕头市自然资源局、汕头市海洋综合执法支队、汕头市自然资源局潮阳分局、潮阳区海洋综合执法大队、汕头华电发电有限公司（建设单位）、广州百川纳科技有限公司（论证单位）等单位的专家和代表共 21 人。会议邀请五位专家（名单附后）组成专家评审组。与会专家和代表在观看了项目现场视频，听取了建设单位关于项目情况的介绍和论证单位关于《论证报告书》主要内容的汇报后，经讨论和审议，形成如下评审意见：

一、概述

1、工程概况

本工程对原申请排水口区域进行设计优化，在排水口上方压扭王块，建设防浪堤，防止排水口冲刷造成排海管的位移影响结构安全及使用，增加非透水构筑物用海面积 0.0745 公顷。原申请码头长度及与南护岸接岸段总长 333m 无法满足水工结构按靠泊 10 万吨级散货船设计和建设的要求，按批复的设计图纸对码头申请用海进行变更，增加码头透水构筑物用海面积 0.0941 公顷。原排水口、港池用海面积对应调减。

2、用海基本情况

本项目用海类型为工业用海中的电力工业用海，用海方式有取水口、排水口、非透水构筑物、透水构筑物和港池用海。根据海域使用权证书（国海证 2017B44051300989），原项目用海方式中，排水口用海面积 1.2807 公顷，透水构筑物用海面积 0.7812 公顷，港池、蓄水用海面积 26.2613 公顷。用海变更后，排

线》以及国家和地方产业政策相符。

7、项目用海合理性分析

《论证报告书》对项目用海选址的区位条件、自然资源和生态环境适宜性、用海风险、周边用海活动适宜性、项目选址、用海方式和平面布置及用海面积合理性等进行了分析，绘制了宗海图，给出了宗海图绘制方法、用海界址点确定依据和面积量算方法。

8、海域使用对策措施

《论证报告书》从海洋功能区划实施、开发协调、风险防范、监督管理、生态用海等五个方面提出了海域使用对策措施，并对项目用海提出了生态用海建设方案，具有一定的针对性和可操作性。

二、补充修改

- (1) 完善项目用海方式调整原因及必要性分析，明确本次用海调整涉及的权证及包含的用海内容；
- (2) 补充新增排水口防浪堤平面图与剖面图，完善增加非透水构筑物的必要性和面积分析；
- (3) 完善用海面积合理性分析，合理确定用海界址点；
- (4) 补充潮阳龙头湾中华白海豚市级自然保护区作为开发利用现状，并在相关图中标识出中华白海豚和南方鲎保护区的位置；核实论证范围内航道锚地情况，并列入开发利用现状；核实周边养殖现状并在图中标识；
- (5) 完善利益相关者协调分析；
- (6) 完善项目与最新相关规划的符合性分析；
- (7) 完善项目地理位置图、宗海图等相关图件；
- (8) 完善项目海洋综合执法支队处理问题结果分析和附件材料；
- (9) 建议全面校核文字和图件错漏，提高报告质量。

三、《论证报告书》评审结论

(1) 《论证报告书》符合《海域使用论证技术导则》的内容和要求；论证的法律、法规和文件依据充分，采用的技术标准和规范准确，引用的基础资料满足论证的需要；项目论证工作等级二级判定准确，论证范围和论证重点基本符合要求。

广东省海洋发展规划研究中心

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套 码头工程海域使用补充论证报告书 专家函审技术审查意见

一、函审过程

接厅海域海岛管理处委托，为加强对地方评审监管，对《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海域使用补充论证报告书》（以下简称《报告书》）进行函审。中心根据《中华人民共和国海域使用管理办法》和《海域使用论证技术导则》等法律法规、规范的要求，以及《报告书》中的工程特点，抽取冯伟忠、刘显傅和宋兰芳 3 位专家作为函审专家，于 10 月 20 日将《邀请函》和《报告书》发送给相应专家，并于 10 月 24 日收到相关专家反馈的《海域使用论证报告专家评审意见表》（以下简称：《评审意见表》）。

二、项目概况

申请单位：汕头华电发电有限公司。

用海位置：汕头市潮阳区海门镇东南约 4km 海门角尖山南麓的滨海堤段。

用海方式：项目用海变更涉及的用海方式包括构筑物中的非透水构筑物和透水构筑物，其他方式中的取、排水口，围海中的港池、蓄水等。

用海面积：项目用海变更在原批复用海范围内进行局部变更，用海总面积不发生改变；根据海域使用权证（国海证2017B44051301001），原批复用海方式中取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2807 公顷，透水构筑物用海面积 0.7812 公顷，港池、蓄水用海面积 26.2613 公顷；变更后，取水口用海面积 1.9197 公顷，排水口用海面积 1.2062 公顷，透水构筑物用海面积 0.8753 公顷，港池、蓄水用海面积 26.1672 公顷，非透水构筑物用海面积 0.0745 公顷。

使用岸线：不占用岸线。

用海期限：本项目为补充论证，不延长用海年限；变更后，该部分用海年限与原批复用海年限保持一致，申请用海终止日期为 2067 年 5 月 24 日。

三、函审结论

专家根据《中华人民共和国海域使用管理办法》和《海域使用论证技术导则》等法律法规、规范的要求，认为《报告书》需要在论证工作等级和范围、用海面积计算、平面布置合理性分析、项目用海生态影响等方面进行修改完善。根据专家函审意见，论证报告需修改补充的内容主要包括：

1、核实项目论证工作等级和范围；按本工程变化前后的用海规模均应按一级论证，如按变更用海方式的用海面积核算可按二级论证；核实论证范围外扩 15 公里的合理性，根据导则要求，二级论证一般外扩 8 公里。

2、规范宗海图绘制，核实各单元用海面积；按照海籍调查规范和宗海图编绘技术规范要求，需以 $116^{\circ} 30'$ 为中央经线进行面积计算，核实原排水口用海面积是否适合变更排水箱涵后排水口用海面积。

3、建议通过工程造价、施工难易程度、对海域环境影响、地质稳定及结构安全等方面，补充前后方案对比分析，以充分说明排水箱涵垫高和防浪堤布置合理性。

4、建议补充变更前后的平面叠置对比图、疏浚范围对比图等，进一步核实码头增加延长段引起的底栖生物损失量，报告书只计算重力墩沉箱尺寸范围，如基槽开挖超出原港池疏浚范围，增加的疏浚范围也应计算在内。

5、补充温排水包络线和养殖区位置关系叠置图，分析温排水(2° 包络线)、余氯、悬浮泥沙扩散对周边养殖活动(最近 300 米)的影响情况。

详细专家修改意见见附件《专家意见表》。

根据刘显傅专家意见，建议对报告中用海面积计算、宗海图绘制、平面布置合理性分析等内容进行修改、补充、完善后，再重新评估该项目的用海可行性；冯伟忠、宋兰芳 2 位专家认为论证结论的依据充分，论证结论总体客观、可行，项目用海可行。

广东省海洋发展规划研究中心

2022 年 10 月 25 日

附件 5 项目用海变更行政处罚罚款缴费凭证

广东省非税收入统一票据（电子）

票据代码: 44010221
收款人统一社会信用代码: 91440402MA55HYOA8Y
收款人: 广东晋粤建设工程有限公司

票据号码: 0002294987
校验码: 6df6e8
开票日期: 2022-04-20

项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额(元)	备注
050199300	其他一般罚没收入-海监罚没收入	元	1.0000	17288.0700 0	17288.07	滞纳金: 0.00

金额合计(大写) 壹万柒仟贰佰捌拾捌元零柒分 (小写) 17288.07

收款银行: 中国工商银行汕头分行 收款日期: 2022-04-20 通知书号码: 44050022000081755305 单位编码: 440500200 原
其 应收金额: 17288.07 减免金额/加罚金额: 0.0

收款单位(章):  收款人: 汕头市农业农村局

说明: 财政电子票据是财政收支和会计核算的原始凭证, 财政电子票据和纸质票据具有同等法律效力, 是财会监督、审计监督等的重要依据。
单位或个人可关注“广东财政”公众号或登录广东省财政电子票据查验网(<http://dazh.czt.gd.gov.cn/backcheck>)查验, 下载本省财政电子票据。

广东省非税收入一般缴款书（电子）

缴款码: 44050022000301032167
执收单位编码: 440500200
执收单位名称: 汕头市农业农村局

票据代码: 44030122
票据号码: 0010858002
校验码: d2818c
填制日期: 2022-12-26

付款人	全称	账号	开户银行	收款人	全称	账号	开户银行
	广东晋粤建设工程有限公司						

币种: 人民币 金额(大写): 叁拾玖万陆仟零叁拾元整 (小写) 396030.00元

项目编码	收入项目名称	单位	数量	收缴标准	金额
103050199300	其他一般罚没收入-海监罚没收入		1.0000	396030.0000	396030.00

执收单位(盖章):  经办人(盖章): 汕头市农业农村局

备注: 缴款日期: 2022-12-29 10:30:51 单位通知书号: 44050022000301032167 社会信用代码: 91440402MA55HYOA8Y

说明: 电子缴款书是以电子数据形式表现的缴款凭证。缴款人可凭电子缴款书进行报销、入账等财务处理。单位或个人可访问广东公共服务支付平台网站 (<https://ggzf.czt.gd.gov.cn/onlinePay/>) 查验, 下载电子缴款书。

附件 6 交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线的批复

中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2015〕913 号

交通运输部关于汕头港 广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目 配套码头工程使用港口岸线的批复

广东省交通运输厅：

《广东省交通运输厅关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程使用港口岸线的请示》（粤交港〔2015〕1323 号）收悉。经商国家发展改革委，批复如下：

一、为适应广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目 2 台 60 万千瓦燃煤机组生产运营需要，配套建设煤炭和工作船舶位是必要的。

二、项目建设符合汕头港总体规划。拟建工程位于汕头港海门港区通用散货作业区，建设 1 个 7 万吨级煤炭泊位（水工结构按靠泊 10 万吨级散货船设计和建设）和 2 个 1000 吨级工作船舶位，设计年通过能力 380 万吨。同意工程可行性研究报告推荐的总平面布置方案，按 399 米泊位长度使用所对应的港口岸线。

三、项目法人汕头华电发电有限公司，未经批准，不得改变岸线性质和用途，不得自行转让岸线使用权。

四、项目法人要按照国家有关法律法规的规定配套建设必要的安全监督及环境保护等设施,项目建成后,应按规定进行竣工验收,码头运营要服从港政、航政的统一管理。

五、请项目法人按照《港口岸线使用审批管理办法》,及时到我部领取港口岸线使用证。

六、自批复之日起两年内未开工建设,也未向原批准机关申请延期,本批复将自动失效。如在本批复失效后继续建设该项目需要使用港口岸线,必须按规定程序重新办理港口岸线使用审批手续。



抄送: 国家发展改革委,广东省发展改革委,汕头市发展改革委、港口管理局,汕头海事局,汕头华电发电有限公司,部规划研究院,部水运局、海事局。



附件 7 交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小
新建项目配套码头工程使用港口岸线延期的批复

中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2018〕57号

交通运输部关于汕头港 广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套 码头工程使用港口岸线延期的批复

广东省交通运输厅：

《广东省交通运输厅关于广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线延期的请示》（粤交港〔2017〕1246号）收悉。经商国家发展改革委，现批复如下：

一、同意《交通运输部关于汕头港广东华电丰盛汕头电厂上大压小新建项目配套码头工程使用港口岸线的批复》（交规划函〔2015〕913号）的有效期延长至2018年12月13日。

二、其余事项仍按交规划函〔2015〕913号的要求执行。



附件 8 广东省交通运输厅对工程初步设计的批复

广东省交通运输厅文件

粤交基〔2016〕1032 号

广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂 “上大压小”新建项目配套码头 工程初步设计的批复

汕头市港口管理局：

《汕头市港口管理局关于上报广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的请示》（汕港管〔2016〕12 号）收悉。

厅于2016年5月组织华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计审查。设计单位根据审查意见对初步设计进行了修改、完善。根据《广东省发展改革委关于华电丰盛汕

头电厂“上大压小”新建项目核准的批复》(粤发改能电函〔2015〕5989号)要求,经研究,对该工程初步设计批复如下:

一、建设规模 and 标准

本工程位于汕头市潮阳区海门镇(汕头港海门港区),建设1个7万吨级煤炭接卸泊位(水工结构按照靠泊10万吨级散货船设计和建设)和2个1000吨级工作船舶泊位(兼顾重件码头使用,水工结构按靠泊1000吨级杂货船设计和建设),煤炭接卸泊位及工作船舶泊位总长399m,设计年通过能力394万吨。

项目建设规模标准符合交通运输部关于工程使用港口岸线的批复(交规划函〔2015〕913号)和省发展改革委关于项目核准批复(粤发改能电函〔2015〕5989号)的要求。

二、总平面布置

项目初步设计对码头总平面布置提出2个比选方案,方案一煤炭接卸泊位位于电厂陆域南侧,采用顺岸式布置;防波堤布置在东侧,采用单堤式折线轴布置,工作船舶泊位布置与防波堤内侧,煤炭接卸泊位与工作船舶泊位呈“L”形布置。方案二煤炭接卸泊位位于防波堤内侧,采用突堤式布置,码头结构与防波堤分离,码头纵轴线与防波堤走向平行,工作船舶泊位布置于电厂陆域南侧,煤炭接卸泊位与工作船舶泊位呈“L”形布置。总平面布置方案二防波堤对煤炭接卸泊位掩护条件较好,港内泊稳条件较好,作业天数较高,先实施的防波堤对后续码头施工有良好的掩护作用,可降低施工期风险,同时总平面布置方案二可通过码头结构向南侧

延伸进行后续泊位建设,可满足生产发展需要。考虑靠离泊条件、施工条件及发展条件等因素,原则同意初步设计推荐的总平面布置方案二。

煤炭接卸泊位长278m,宽26.5m,码头面高程8.30m(以当地理论最低潮面为基准面,下同),与南护岸接岸段长88.2m。工作船泊位布置在煤炭接卸泊位接岸段与南护岸交汇处西侧,泊位长121m,码头面高程6.0m。煤炭泊位前沿停泊水域宽65m,底高程-15.60m,回旋水域布置在煤炭泊位前方,回旋水域直径456m,底标高-15.60m;工作船泊位前沿停泊水域宽25m,底高程-5.30m,回旋水域共用煤炭泊位回旋水域。煤炭泊位沿纵轴线布置装卸机械轨道,皮带机廊道布置在轨道之间,码头根部陆域布置转运站与后方运输廊道连接。防波堤总长728.25m,其中直线段长448.03m,转弯段及堤头段长280.22m,堤顶宽14.41m(堤头段14.95m)。

三、航道、锚地和导助航设施

(一)原则同意航道设计。本工程进港航道按7万吨级船舶单向航道标准建设,航道长6.5km,航道通航宽度157m,设计底高程-15.6m。

(二)原则同意导助航设施设计方案。航道布设灯浮标13座。下阶段应根据通航安全要求进一步完善导助航设施设计方案,细化灯浮标技术参数设计。

(三)原则同意锚地设计方案。本工程利用海门港区3#锚地。

下阶段应进一步完善锚地有关手续。

四、装卸工艺

本工程主要装卸货种为煤炭，初步设计提出2个装卸工艺方案进行比选，方案一卸船设备采用1台螺旋式连续卸船机和1台桥式抓斗卸船机；方案二卸船设备采用2台桥式抓斗卸船机。考虑方案一装卸效率较高、有利环保，对货种适应性较强等因素，原则同意初步设计推荐装卸工艺方案一。

考虑电厂330万t/年需煤量的装卸要求，卸船工艺配备1台额定能力1000t/h螺旋式连续卸船和1台1000t/h桥式抓斗卸船机共轨作业。码头前沿配置两路带式输送机，清舱设备采用推耙机。煤炭水平运输通过码头前沿带式输送机运至码头前沿转运站，经转运站输运至厂区后方。

下阶段应进一步细化卸船机的技术参数，结合装卸工艺配备等情况进一步复核码头通过能力计算。进一步分析大风条件下对卸船机稳定性及轮压的影响因素，确保设备及码头结构安全。进一步落实拖轮配备（租用）方案。

五、水工建筑物

（一）煤炭泊位

煤炭泊位采用重力墩式突堤结构，码头通过接岸结构与后方陆域连接。初步设计对码头水工结构提出2个方案进行比选，方案一为方沉箱结构，方案二为圆沉箱结构。考虑方沉箱结构整体性较好、沉箱及上部结构施工便利等因素，原则同意初步设计推荐

的水工结构方案一。

每个墩台由1个方沉箱组成，方沉箱尺寸为 $13.5\text{m} \times 27.76\text{m} \times 18.2\text{m}$ （底宽 $\times$ 长 $\times$ 高），单个沉箱重量约2868t。码头前沿顶标高8.30m，底标高-15.6m。基床厚度4.4m~6.6m，基床顶铺设栅栏板。沉箱内采用块石填充，沉箱上部结构为现浇混凝土胸墙，胸墙前沿设置护轮坎。墩台间采用用预应力T梁和钢箱梁连接，卸船机轨道设置在钢箱梁上。橡胶护舷采用SC1450H两鼓一板橡胶护舷，胸墙顶面设1500kN系船柱。

煤炭接卸泊位通过接岸段与南护岸连接，考虑防波堤建成后接岸段风浪条件良好、靠近南护岸的墩台不受船舶荷载，接岸段墩台采用高桩墩台结构，桩基础采用灌注桩。

下阶段应进一步优化接岸结构段方案设计；结合地质条件，进一步细化完善基床开挖方案；完善码头混凝土耐久性设计内容。

（二）工作船泊位

初步设计对工作船泊位水工结构采用新型重力式空心方块结构、重力式沉箱结构等2个方案进行比选，考虑重力式沉箱结构施工工艺成熟、施工速度较快、质量可控性较好等因素，原则同意初步设计推荐采用重力式沉箱结构。单个沉箱重约243t，上部结构为现浇混凝土胸墙，胸墙顶标高为6.0m。橡胶护舷采用DA-A400 $\times$ 1500橡胶护舷，DA-A400 $\times$ 1500橡胶护舷之间设置D型护舷。系船柱采用50kN系船柱。

（三）防波堤

防波堤采用抛石斜坡结构，堤心采用开山石，铺设块石护面垫层，护面块体采用重量为25t扭王字块。堤头段护面块体采用25t扭王字块。

下阶段应进一步复核护面块体重量要求，补充完善防波堤地基处理方案，细化堤头段及接岸段设计方案。

(四) 护岸

本工程护岸包括东护岸、南护岸、西护岸工程。东护岸长约642m，其中与防波堤衔接段长55m；南护岸长约214m，其中与工作船泊位衔接段长60m。西护岸外海段长约274m，接岸段长约110m。护岸采用抛石斜坡式结构，堤心采用开山石，铺设块石护面垫层，护面块体采用扭王字块或栅栏板。

下阶段应针对不同护岸段波浪条件，优化护面块体设计方案。进一步优化东护岸折角段结构设计方案，尽量减少波浪对护岸结构的影响。

六、配套工程

原则同意生产与辅助建筑物、供电、照明、控制、通信、给排水等配套工程设计方案。

本工程主要生产与辅助建筑物包括带式输送机廊道、转运站和变电所。带式输送机廊道长约387m，采用现浇砼框架结构；转运站及变电房采用现浇砼框架结构。

下阶段应复核带式输送机栈桥结构受力计算，细化通信、供电、给排水管线等设计方案，完善建筑物节能、防雷设计方案。

七、环保、消防、安全、职业卫生和节能

原则同意项目初步设计提出的环保、消防、安全、职业卫生和节能设计方案。

应严格按照有关部门的专项意见要求进一步完善相关手续及相应设计内容。营运期应加强码头管理，确保作业安全。

八、施工组织

原则同意项目初步设计提出的施工组织方案，施工工期为21个月。

下阶段应进一步落实预制场地方案，充分考虑台风影响因素，完善施工防台方案。完善用海手续，落实码头水域养殖场征拆工作，落实抛泥区方案。

建设及运营期应落实有关通航安全措施，加强建筑物的沉降和位移观测，确保码头结构安全稳定。

九、设计概算

省交通运输工程造价管理站对工程初步设计概算进行了审查，并提出了概算审查意见（粤交造价〔2016〕125号）：上报工程初步设计概算为84094.44万元，核增费用554.18万元，审核设计概算为84648.62万元，较批复估算（约7.76亿元）增幅约为9.12%，主要是材料价格调整、装卸工艺卸船设备选型变化等费用增加。经审查，核定项目设计概算为84648.62万元，最终项目造价以竣工决算为准。

十、其他要求

(一) 请认真组织建设单位, 严格执行基本建设程序, 按本初步设计批复的要求抓紧编制施工图设计文件, 把好设计质量关, 严格工程质量和造价管理。

(二) 请按国家、交通运输部和省有关规定, 开展施工、监理等招投标工作, 抓紧做好开工前的各项准备工作, 及时办理用海、用地审批等各项手续, 加强建设过程中的监督管理, 确保工程质量与安全。

(三) 工程实施中, 应严格按照设计变更管理的有关规定, 加强设计变更管理, 按规定及时办理设计变更手续, 未经审查批准不得实施 (除紧急抢险工程或特殊规定外)。

附件: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计概算审查表



附件

**华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程初步设计概算审查表**

单位：万元

序号	工程项目或费用名称	送审设计概算	调整费用	审查费用
第一部分 工程费用		71593.81	818.02	72411.83
一	建筑安装工程费	61335.46	959.23	62294.69
1	疏浚工程	8826.21	0.00	8826.21
(1)	航道疏浚	3216.77	0.00	3216.77
(2)	港池疏浚	5609.44	0.00	5609.44
2	水工建筑工程	50068.97	770.08	50839.05
(1)	7万吨级煤码头工程	12794.68	464.26	13258.94
(2)	工作船码头工程	4971.17	252.29	5223.46
(3)	南护岸	4034.07	99.63	4133.70
(4)	东护岸	8442.32	25.09	8467.41
(5)	西护岸	1648.47	45.93	1694.40
(6)	防波堤	18178.26	-117.12	18061.14
3	生产与生活辅助建筑工程	469.89	0.00	469.89
4	装卸机械设备安装	982.45	0.00	982.45

5	供电、照明工程	392.98	0.00	392.98
6	控制工程	18.15	0.00	18.15
7	信息与通信工程	7.98	59.50	67.48
(1)	通信工程	7.98	0.00	7.98
(2)	导助航设施		59.50	59.50
8	给排水、消防工程	168.83	0.00	168.83
9	通风、除尘工程		10.46	10.46
10	环境保护工程		19.19	19.19
11	临时工程	400.00	100.00	500.00
二	设备购置费	10258.35	-141.21	10117.14
1	装卸工艺设备	9457.05	-49.00	9408.05
2	供电照明设备	299.6	0.00	299.60
3	控制设备	3.6	0.00	3.60
4	通信设备	17.9	0.00	17.90
5	给排水设备	28.55	0.00	28.55
6	消防设备	57.45	0.00	57.45
7	通风、除尘设备	104.59	-10.46	94.13
8	导助航设备	190.62	-59.50	131.12
9	环保设备	95.93	-19.19	76.74
10	职业卫生	3.06	-3.06	0.00
第二部分工程建设其他费用		9266.23	-1060.33	8205.90

1	建设单位管理费	1361.42	-564.88	796.54
2	工程建设监理费	1393.89	-110.64	1283.25
3	前期工作费	0.00	0.00	0.00
4	勘察设计费	2427.34	-124.46	2302.88
5	研究试验费及监测检测费	150.00	0.00	150.00
6	招标费	112.75	-3.39	109.36
7	生产准备费	313.43	43.51	356.94
8	竣工验收前相关费	30.00	-23.76	6.24
9	其他相关费用	3477.40	-276.71	3200.69
第三部分 预留费用		3234.40	796.49	4030.89
1	基本预备费	3234.4	796.49	4030.89
建设项目费用合计		84094.44	554.18	84648.62

公开方式：依申请公开

抄送：省发展和改革委员会，省交通运输工程质量监督站、造价管理站，汕头市发展和改革委员会、环境保护局、海洋与渔业局、安监局、公安消防局，汕头海事局，汕头港引航站，汕头华电发电有限公司，省航运规划设计院有限公司。

广东省交通运输厅办公室

2016年9月21日印发

附件 9 汕头市港口管理局对工程施工图的审查批复

汕头市港口管理局文件

汕港管〔2018〕40号

汕头市港口管理局关于广东华电丰盛汕头电厂 “上大压小”新建项目配套码头工程 施工图设计的批复

汕头华电发电有限公司：

你司《关于对华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工图设计审批请示的函》（汕头华电函〔2018〕10号）悉。

根据《港口工程建设管理规定》，该工程施工图设计文件已通过中交第四航务工程勘察设计院有限公司进行了技术审查咨询，并出具技术审查咨询报告。我局组织有关单位和专家对该工程施工图设计进行了审查。会后，设计单位根据审查意见对施工图设计文件

— 1 —

进行了修改、完善。根据《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032号），现对本工程施工图设计批复如下：

一、建设规模和标准

建设1个7万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊10万吨级散货船设计和建设）和2个工作船舶泊位（兼顾重件码头使用，水工结构按靠泊1000吨级杂货船设计和建设），煤炭接卸泊位及工作船舶泊位总长399米，设计年通过能力394万吨。建设规模和标准符合《广东省交通运输厅关于华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程初步设计的批复》（粤交基〔2016〕1032号）的要求。

二、施工图设计主要内容符合国家和行业现行的有关技术标准及规范，图纸、施工说明基本清晰、完整，指导性施工方案基本合理。

三、总平面布置

原则同意施工图设计总平面布置方案。

7万吨级煤码头泊位位于防波堤内侧，采用突堤式布置，码头中轴线与防波堤轴线平行，工作船舶泊位布置于电厂陆域南侧，煤炭接卸泊位与工作船舶泊位呈“L”型布置。

7万吨级煤码头泊位长278m，宽26.5m，码头面高程8.5m（以当地理论最低潮面起算，下同），码头与南护岸连接段长88.2m。

工作船泊位布置在煤码头接岸段与南护岸交汇处西侧，泊位长 121m，码头面高程 6.0m。煤码头泊位沿纵轴线布置装卸机械轨道，皮带机廊道布置在轨道中间，码头根部陆域布置转运站与后方运输廊道连接。防波堤总长 728.25m，其中直线段长 448.03m，转弯段及堤头段长 280.22m，堤顶宽度 9.97m（堤头段 15.5m），堤顶高程 7.4m（堤头段 7.6m）。后方陆域由工作船码头和护岸围成，其中东护岸长 587.61m，南护岸长 154.77m，西护岸长 374.31m。7 万吨级煤码头泊位前沿停泊水域宽 65m，设计底标高为-15.60m，回旋水域布置在码头前方，回旋水域直径 456m，设计底标高为-15.60m；工作船泊位前沿停泊水域宽 25m，底标高为-5.30m，回旋水域功用煤炭泊位回旋水域。

四、进港航道和导助航设施

原则同意进港航道和导助航设施设计方案。

进港航道按 7 万吨级船舶单向航道乘潮通航标准建设，航道长 6.5km，航道设计挖槽宽度为 150m，设计底标高为-15.60m，设计边坡 1:7。航道布设灯浮标 13 座，防波堤堤头及西护岸海侧各设置灯桩 1 座。具体导助航方案应严格落实有关部门的专项意见。

五、装卸工艺

原则同意装卸工艺设计方案。

本阶段为满足 330 万吨/年的卸煤量，卸船设备选型充分比较了螺旋卸船机和桥式抓斗卸船机的优缺点，从技术、操作、维修、

保养及造价综合考虑,卸船设备选择配备 2 台额定能力 1000t/h 的桥式抓斗卸船机,共轨作业,轨距均为 22m,最大工作幅度均为 38m。水平运输采用 2 路固定带式输送机,一备一用,带宽 1600mm,带速 3.15m/s,输送能力 2000t/h。清仓设备配备 155HP 推耙机和 3m² 单斗装载机各 2 台。

六、水工建筑物

原则同意水工结构设计方案。

7 万吨级煤炭泊位码头结构采用重力墩式方沉箱结构,沉箱尺寸长×宽(含前、后趾)×高=13.5m×27.76m×18.4m,前、后趾长均为 1m。沉箱共 10 个,单个重 2820t。沉箱内采用块石充填,沉箱上部结构为现浇 C40 钢筋混凝土胸墙,胸墙前设置护轮坎。沉箱间采用预应力 T 型梁和钢箱梁连接,皮带机廊道立柱设置在 T 型梁上,卸船机轨道设置在钢箱梁上。码头通过接岸段与南护岸连接,接岸段墩台采用高桩墩台结构,桩基结构采用直径 1500mm 钻孔灌注桩,桩长约 34m。码头防撞设施采用 SC1450H 两鼓一板橡胶护舷,系船柱采用 1500kN 系船柱。

工作船泊位结构采用重力式沉箱结构,沉箱尺寸长×宽(含前趾)×高=4.6m×9.3m×8.5m,前趾长 0.8m。沉箱共两种规格,I 型沉箱共 32 件,单件重 240.59t;II 型沉箱共 6 件,单件重 224.40t。沉箱上部结构为现浇 L 型 C40 混凝土胸墙。码头防撞设施竖向采用 LMD400H1500L 型橡胶护舷,竖向橡胶护舷之间设横向

D300×300×1500L 型橡胶护舷；系船柱采用 250kN 系船柱。

防波堤采用抛石斜坡结构，堤心采用 1~500kg 开山石，铺设 1.25~1.5t 块石护面垫层。堤身段长 698.25m，顶宽 9.97m，顶高程 7.4m，护面块体采用重量为 25t 扭王字块；堤头段长 30m，顶宽 15.5m，顶高程 7.6m，护面块体采用重量为 30t 扭王字块。

护岸包括东护岸、南护岸及西护岸，均采用抛石斜坡结构。东护岸堤心均采用 1~500Kg 开山石，标准段长 458.61m，护面块体采用重量为 20t 扭王字块；加强段长 100m，护面块体采用重量为 25t 扭王字块；接岸段长 29m，护面块石采用 1.0~1.5t 块石。南护岸分东、西两段，堤心均采用 1~500Kg 开山石，西侧段护面块体采用 12t 扭王字块；东侧段护面块体采用重量为 25t 扭王字块。西护岸分为外海段和接岸段，外海段堤心采用 1~300kg 开山石，与南护岸交接段长 80m 护面块体采用 12t 扭王字块，其余段采用 8t 扭王字块；接岸段长 110.15m，堤心采用 1~100kg 开山石，护面块体采用厚 0.5m 栅栏板。

七、生产及辅助建筑物

原则同意生产及辅助建筑物设计方案。

生产及辅助建筑物主要包括皮带机廊道、转运站和变电所等。皮带机廊道为单层钢筋砼框架结构，长 388.6m；转运站为两层钢筋砼框架结构，建筑面积 791.47 m²；变电所为单层钢筋砼框架结构，建筑面积 338.25 m²。

八、供电照明、信息与通信、控制、给排水、环保、消防

原则同意供电照明、信息与通信、控制、给排水、消防、环保等设计方案。应严格按有关部门的专项意见要求落实完善相关手续及相应设计内容。应加强码头建设、运营管理，确保作业安全。

九、施工组织与工期

原则同意施工组织方案，施工工期为 21 个月。

工程实施中应落实好相关安全、环保等措施。加强施工期环境保护工作，合理安排施工作业，采用环境友好施工工艺，尽量减少施工活动对海洋生态及渔业资源的不利影响。施工设备含油污水及生活污水应按规定处理，疏浚土应按指定区域进行处置，不得随意倾倒。应加强建筑物的沉降和位移观测，确保码头结构安全和地基基础稳定。

十、施工图预算

施工图预算按交通运输部《沿海港口建设工程概算预算编制规定》（交水发〔2004〕247号）、《疏浚工程概算、预算编制规定》（交基发〔1997〕246）及配套定额和广东省交通运输厅有关“补充规定”等进行编制，本工程施工图预算为 65621.37 万元，对比初步设计批复的相应概算（72411.83 万元）减少了 6790.46 万元。最终工程造价以竣工决算为准。

十一、其他

工程建设须严格执行基本建设程序，应按国家、交通运输部和

省有关规定和程序开展施工、施工监理招投标等相关工作。应严格控制工程造价，防止建设过程中人为的设计变更，如有工程变更，须按规定程序办理有关手续。应加强实施中的监督管理，确保工程质量和安全，防止拖欠工程款。



公开形式：依申请公开

抄送：市发展和改革局、海洋与渔业局、环境保护局、安监局，汕头海事局，汕头航标处，汕头港公安局，汕头港引航站，汕头港港口工程质量监督站，广东省航运规划设计院有限公司。

汕头市港口管理局办公室

2018年8月16日印发

附件 10 施工期建筑垃圾接收协议

中交一航局华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程
施工 A 标段项目经理部

施工现场工业、建筑垃圾清运协议

甲方：中交一航局华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工 A 标段项目经理部

乙方：广东高达建设工程有限公司

为了及时快捷处理我项目施工现场工业垃圾、建筑垃圾清运工作，使我项目顺利施工并及时做好后勤垃圾处理及保卫工作，经双方友好协商，特制定以下协议。

- 1、施工现场垃圾清运期限：2020 年 9 月 1 日到该项目工程结束。
- 2、工作任务：根据中交一航局工程部指定人员现场实际需要情况安排乙方车辆进场清理托运处置。
- 3、每月工业垃圾消运费按专用车 300 元一车计算，建筑垃圾消运费按专用车 600 元一车计算，每月开增值税普票结算，包含清运人工费，车辆运输费用，垃圾处置费等。
- 4、甲方对乙方的工作有管理督促检查的权利。
- 5、如果甲方多次发现乙方清理垃圾不及时，甲方可按情况扣除一定报酬，如果情况严重，甲方有权解除本协议；甲方在协议到期后，有权不再继续包给乙方。
- 6、甲方每月要及时支付乙方的约定报酬，不得无故拖延或者拒付。
- 7、乙方在每天垃圾清理运输过程中如果出现任何安全事故甲方不承担连带责任，协议期限内甲、乙方无过失不得无故终止协议。
- 8、乙方必须服从甲方的规范管理，遵守甲方的制定的有关制度。
- 9、本协议一式两份，甲乙双方各一份，签字盖章生效。

甲方单位：
代理人：



乙方单位：广东高达建设工程有限公司
代理人：林晓露

电 话：51863311
开 户 行：佛山分行太和支行
账 号：75790456000000000000



附件 11 施工期船舶污染物接收协议

统一社会信用代码		营 业 执 照		扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。	
91440500754515406D		(副 本) (副本号:1-1)			
名 称	汕头市海虹外轮船船服务有限公司	注 册 资 本	人民币叁拾万元		
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成 立 日 期	2003年09月15日		
法 定 代 表 人	林伟平	营 业 期 限	长期		
经 营 范 围	为船舶提供船上劳务服务;销售:日用百货、五金、交电、润滑油、环境保护专用设备;承接船上各项维修(包括船体、主机、副机、吊机、电机、中央空调、冰库);船舶水下潜水摸查、排除故障、铲除船底寄生物;接送船员,代办住宿,代购机票;船舶残余油类清除;船舶租赁;机械设备租赁;环境保护专用设备维护;船舶技术服务;工程管理服务;各类工程建设活动。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)				
		住 所	汕头市卫工路6号2座102室		
		登 记 机 关	汕头市市场监督管理局		
		2020 年 12 月 1 日			

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

协议样本说明

Introduction to the Sample Agreement

一、为了有效实施船舶污染清除协议管理制度，根据《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》第二十九条的规定，制定船舶污染清除协议样本（以下简称本协议）。

1. This Sample Agreement for Ship Pollution Response (hereinafter referred to as "this Agreement") is formulated in accordance with the provisions of Article 29 of the Regulations of the People's Republic of China on Emergency Preparedness and Response on Marine Environment Pollution from Ships for the purpose of effectively implementing the regime of agreement for ship pollution response.

二、船舶所有人、船舶管理人或者船舶的实际经营人（甲方）与取得相应资质的船舶污染清除单位（乙方）应当根据《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》第三十三条以及《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》、《中华人民共和国海事局船舶污染清除协议管理制度实施细则》的有关规定，在船舶作业前或者进出港口前签订船舶污染清除协议。

2. The owner, manager or actual operator of a ship (Party A) shall, prior to ship's operation or entering into or leaving from a port, conclude this Agreement with a qualified ship pollution response organization (Party B) in accordance with Article 33 of the Regulations of the People's Republic of China on Administration of the Prevention and Control of Marine Environment Pollution from Ships, relevant provisions of the Regulations of the People's Republic of China on Emergency Preparedness and Response on Marine Environment Pollution from Ships and relevant provisions of the Detailed Rules of Maritime Safety Administration of the People's Republic of China on the Implementation of the Administration Regime of Agreement for Ship Pollution Response.

三、本协议中的第一条、第二条权利义务条款为强制性条款，协议双方不得更改其内容。本协议未尽事项，协议双方可另行补充约定，但不得违反国家有关法律、法规、规章规定以及本协议中甲乙双方的基本权利义务的约定。本协议的签订不得影响甲乙双方根据有关法律、法规和规章的规定所享有的包括责任限制等在内的权利以及应承担的义务。

3. The Article 1 and Article 2 on rights and obligations of this Agreement are mandatory and both parties shall not change the contents of these articles. For matters not covered in this Agreement, the parties may reach a separate supplementary agreement. In no case should such supplementary agreement violate relevant provisions of laws, regulations and rules as well as stipulations in this Agreement concerning both parties' fundamental rights and obligations. The conclusion of this Agreement shall not prejudice the rights and obligations that shall be enjoyed or borne by both parties in accordance with relevant laws, regulations and rules, including the right of limitation of liability.

四、对协议文本中括号中需要选择的内容以及空格部位需要填写的内容，双方应当协商确定。

4. Choices of options with square brackets and the contents to be filled in blank spaces shall be determined by both parties through negotiation.

五、协议采用 14 位数字编号(如 01-1001-2011-0001)，其中：前两位表示直属海事局代码，第 3 位表示船舶污染清除单位资质等级，分别用 1、2、3、4 对应一、二、三、四级船舶污染清除单位的资质，第 4 至 6 位表示船舶污染清除单位代码，由各直属海事局确定，第 7 至 10 位表示签订协议的年份，第 11 至 14 位表示协议序号，由各船舶污染清除单位确定。

5. The Agreement adopts fourteen numbers as its serial number (such as 01-1001-2011-0001), amongst which the first two numbers represent the code of a MSA directly under the P.R. China MSA; the third number represents the qualification level of the ship pollution response organization (SPRO), 1, 2, 3 and 4 respectively represents level-1, level-2, level-3 and level-4; the fourth to sixth number represents the code of the ship pollution response organization and shall be determined by the MSA directly under the P.R. China MSA; the seventh to tenth represents the year in which the Agreement is concluded; the eleventh to the fourteenth represents the sequence number of the Agreement and shall be determined by the SPRO.

各直属海事局代码分别为：辽宁局 01、天津局 02、河北局 03、山东局 04、江苏局 05、福建局 06、上海局 07、浙江局 08、广东局 09、深圳局 10、广西局 11、海南局 12。

Codes of MSA directly under the P.R. China MSA are as follows: Liaoning MSA: 01, Tianjin MSA: 02, Hebei MSA: 03, Shandong MSA: 04, Jiangsu MSA: 05, Fujian MSA: 06, Shanghai MSA: 07, Zhejiang MSA: 08, Guangdong MSA: 09, Shenzhen MSA: 10, Guangxi MSA: 11, Hainan MSA: 12.

船舶污染清除单位连锁机构应当按照以下规则予以编号：代表其它船舶污染清除单位签订协议的船舶污染清除单位，应当在其签订的协议正本上按照上述要求用本单位的证书编号予以编号，如采用 14 位数字编号（如 01-1001-2011-0001），为了方便船舶办理进出港口或作业手续，被代表的其它船舶污染清除单位将协议副本报当地海事管理机构备案的，应当在协议副本上加注被代表的其它船舶污染清除单位的证书编号（如 01-1001-2011-0001-07-1007），协议船舶可持协议正本或副本办理船舶进出港口或作业手续。

For those chain SPROs, the following rules are applicable: For the SPRO representing other SPRO, the 14-number rule as above-mentioned shall be used on the original Agreement, such as 01-1001-2011-0001. To facilitate ship's entering or leaving or operation permission procedures, other SPRO being represented shall make a mark by adding the serial number of SPRO being represented after 14-number above, such as 01-1001-2011-0001-07-1007 on the copy Agreement. Whether the original or copy agreement may be present to MSA for procedures of ship's operation or entering into or leaving from a port.

甲方: 华远星海运有限公司
 Party A: _____
 住所地: 上海市崇明县新河镇新申路921弄2号南大楼1202室
 Domicile: _____
 法定代表人: 陈昊
 Legal representative: _____
 联系人: 冯文荣
 Contact person: _____
 通讯地址: 上海市浦东新区国展路839号16楼
 Correspondence address: _____
 电话: 18017389851 传真: 021-68988390
 Telephone: _____ Fax: _____
 电子信箱: fengweirong@ohd.com.cn
 E-mail: _____



乙方: 汕头海虹外轮船船服务有限公司
 Party B: SHANTOU SEARAINBOW OCEAN SHIPPING SERVICE CO., LTD
 资质等级及服务区域: 二级, 及其近海海域
 Qualification level and service area: Level-2, Harbour and adjacent waters.
 住所地: 汕头市卫工路6号2座102-103#
 Domicile: Room 103 No.6 Weigong Road Shantou China
 法定代表人: 林伟平
 Legal representative: LIN WEI PING
 联系人: 李佳妮/13005226655 24/h: 周懿13178750380
 Contact person: LI JIA NI
 通讯地址: 汕头市龙湖区中山东路汕头港物流中心B座109室
 Correspondence address: _____
 电话: 0754-88990087/88545317 传真: 0754-88785836
 Telephone: _____ Fax: _____
 电子信箱: haihon@haihon.net
 E-mail: haihon@haihon.net

根据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》、《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》、《中华人民共和国海事局船舶污染清除协议管理制度实施细则》（以下简称《细则》）等有关法律、法规和规章的规定，甲乙双方经过友好协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，达成如下协议，并由双方共同恪守。

In accordance with relevant provisions of the Contract Law of the People's Republic of China, the Marine Environment Protection Law of the People's Republic of China, the Regulations of the People's Republic of China on Administration of the Prevention and Control of Marine Environment Pollution from Ships (hereinafter referred to as "the Regulations"), the Regulations of the People's Republic of China on Emergency Preparedness and Response on Marine Environment Pollution from Ships (hereinafter referred to as "the Rules") and the Detailed Rules of Maritime Safety Administration of the People's Republic of China on the Implementation of the Administration Regime of Agreement for Ship Pollution Response (hereinafter referred to as "the Detailed Rules") and other laws and regulations, Party A and Party B agree to reach the following agreement after equal consultation and on the basis of truthfully and / or completely expressing respective intentions, and the said agreement shall be abided by both Party A and Party B.

第一条 甲方的权利义务

Article 1 Rights and Obligations of Party A

1. 甲方应当向乙方提供本协议框架下接受服务船舶（以下简称协议船舶，见附录一）的基本信息，并按照双方约定方式和内容，在协议船舶进入乙方服务区域前的3天内，向乙方提供船舶有关动态信息。甲方应当在协议船舶驶离乙方服务区域前5小时，将船舶有关动态信息告知乙方。甲方应当书面确认已收到乙方按照本协议第二条第二款提供的应急值守相关信息。

1. Party A shall provide Party B with basic information of the ships (hereinafter referred to as "the agreed ships", Appendix I) to receive services under this Agreement, and shall, within 3 days prior to the agreed ships' entry into Party B's service area, inform Party B of the agreed ships' dynamic information in accordance with the time, way and contents agreed by both parties. Party A shall, within 5 hours prior to the agreed ships' departure from Party B's service area, inform Party B of the agreed ships' relevant dynamic information. Party A shall confirm in written form the receipt of information on relevant emergency standby provided by Party B in accordance with stipulations of paragraph 2 of Article 2 of this Agreement.

2、甲方应当指定联络人，并确保联络人在根据本协议开展应急防备和

应急处置过程中保持联系和沟通。甲方需要变更联络人或联系方式的,应当及时书面通知乙方,在得到对方确认后,方可变更。

2. Party A shall make arrangement for her contact persons, and ensure that such contact persons can keep in touch with Party B in the course of the emergency preparedness and response as per this Agreement. Where Party A needs to change its contact person or the contact person's contact detail, such party shall inform the other party by a written notice in a timely manner and no alteration shall be made until receiving the other party's notice for confirmation.

3、甲方应当将本协议副本留存协议船舶上,并确保船上有关人员熟悉协议内容及乙方制定的污染清除作业方案。

3. Party A shall keep a copy of this Agreement on board the agreed ships, and make sure that relevant staffs onboard the ships are familiar with the contents of this Agreement and the contents of Pollution Response Operation Plan formulated by Party B.

4、甲方应当配合乙方按照《细则》规定开展船舶污染应急演练。

4. Party A shall cooperate with Party B to carry out ship pollution emergency exercises in accordance with the provisions of the Detailed Rules.

5、甲方应当在协议船舶发生污染事故时,立即通知乙方并组织开展污染控制和清除行动。甲方应当在行动结束后,配合乙方开展污染清除行动评估。

5. Party A shall, when a pollution accident happens to the agreed ship, inform Party B immediately and coordinate the pollution control and cleanup action. Party A shall, after the termination of such actions, cooperate with Party B to carry out the evaluation on such actions.

第二条 乙方的权利义务

Article 2 Rights and Obligations of Party B

1、乙方应当具有海事管理机构批准的资质,并保持相应的应急清污能力。

1. Party B shall possess relevant qualification approved by Maritime Safety Administration (MSA), and maintains its corresponding capability of pollution response.

2、乙方应当书面确认已收到甲方按照第一条第一款约定提供的协议船舶的基本信息和动态信息,并按照双方约定的时间、方式和内容将乙方应急值守的相关信息告知甲方。

2. Party B shall confirm in written form the receipt of the agreed ships'

relevant basic information and dynamic information provided by Party A in accordance with stipulation of paragraph 1 of Article 1, and inform Party A of information on relevant emergency standby provided by Party B in accordance with the time, way, and contents agreed by both parties.

3、乙方应当指定联络人,并确保联络人在根据本协议开展应急防备和应急处置过程中保持联系和沟通。乙方提供的联系电话应当为应急联系电话,并保持值守状态。乙方需要变更联络人或联系方式的,应当及时书面通知甲方,在得到对方确认后,方可变更。

3. Party B shall make arrangement for her contact persons, and ensure that such contact persons can keep in touch with Party A in the course of the emergency preparedness and response as per this Agreement. The telephone number provided by Party B shall be an emergency number, and the number shall be kept attended. Where Party B needs to change its contact person or the contact person's contact detail, such party shall inform the other party by a written notice in a timely manner and no alteration shall be made until receiving the other party's notice for confirmation.

4、乙方应当在接收到协议船舶驶入服务区域的通知后,做好应急值守准备,备妥应急船舶,设备和器材。接到甲方协议船舶驶离服务区域的通知后,乙方可取消应急值守。协议船舶从事油类或散装有毒液体物质过驳作业的,乙方应当按照有关规定为协议船舶布设围油栏,或采取其它适当的替代措施。协议船舶从事油类或散装有毒液体物质装卸作业的,乙方应当确保协议船舶布设围油栏,或采取其它适当的替代措施。

4. Party B shall, upon receiving the notice concerning the agreed ships' entry into the service area, be on emergency standby duty and make sure that the emergency ships, facilities and equipments are standby. After receiving the notice that the agreed ships of Party A have departed from the service area, Party B may cancel such standby status. Among them, in case of the agreed ships engaged in transfers of oil or bulk HNS cargo, Party B shall deploy oil boom around the agreed ships or take other appropriate alternative measures according to relevant requirements, where in case of the agreed ships engaged in loading/unloading operation of oil or bulk HNS cargo, Party B shall make sure that around the agreed ships oil boom is deployed or other appropriate alternative measures are taken.

5、乙方应当与甲方选择适当的时机和适当的协议船舶,开展联合船舶污染应急演练。

5. Party B and Party A shall carry out joint ship pollution emergency exercises at appropriate time with the involvement of the appropriate agreed ships.

6、乙方应当在签订本协议时,将其制定的污染清除作业方案中英文文本向甲方提供。

6. Party B shall, when concluding this Agreement, provide Party A with a Chinese and / or English version of the Pollution Response Operation Plan formulated by Party B.

7、协议船舶发生污染事故时,乙方应当在甲方的组织下开展污染控制和清除行动。乙方应当在行动结束后,配合甲方开展污染清除行动评估。

7. Once a pollution accident happens to the agreed ships, Party B shall, under the command of Party A, carry out pollution control and cleanup actions, and shall co-operate with Party A to conduct the evaluation on such actions.

其它条款 甲乙双方可就本协议相关的其它事项约定并作为本协议的组成部分。

Other Articles Both parties may conclude other articles as part of the Agreement.

第三条费用

Article 3 fees and expenses

1、甲方应按照双方约定的收费标准(见附录二(1))和支付方式向乙方支付船舶污染清除协议费用,用于应急防备的合理支出。

1. Party A shall pay Party B the ship pollution response agreement fees in accordance with the rates (Appendix II.1) and mode of payment agreed by both parties for the purposes of compensating Party B the incurred reasonable cost of emergency preparation.

2、协议船舶发生污染事故,乙方根据本协议开展污染控制和清除行动,甲方应当根据附录二(2)的费率向乙方支付实际发生的合理的污染控制和清除费用。

2. If Party B carries out pollution control and cleanup actions in accordance with this Agreement after a pollution accident happens, Party A shall pay Party B the actual and reasonable expenses incurred in such actions based on the tariff set out in Appendix II.2.

3、为确保乙方清污行动的顺利进行,如果污染控制和清污行动持续 5 个工作日内以上,乙方可以要求甲方就乙方已经实施的清污行动,每 15 个工作日支付一次合理的临时费用。甲方有权利对乙方要求的任何临时费用提出合理的争议。双方没有争议的任何临时费用均应在乙方向甲方开具发票后的 15 个工作日内汇至乙方指定的账户,且此种临时费用应从双方最后结算的污染控制和清除费用中扣除。任何具有合理争议的金

额均应按照下述第4款中关于污染控制和清除行动结束时到期的款项的规定进行处理。

3. When a pollution control and cleanup action lasts more than 5 working days, to ensure the smooth performance of the actions by Party B, Party B may demand Party A to pay a reasonable interim sum every 15 working days for the actions that has been carried out by Party B. Party A shall have the right to raise reasonable disputes in relation to any interim sum demanded. Any undisputed interim payment shall be remitted to the account appointed by Party B within 15 working days after Party B issues the invoice to Party A and such interim payment shall be deducted from the final invoice. Any reasonably disputed sum shall be dealt with in accordance with the provisions relating to payments due upon termination of pollution control and cleanup actions, in accordance with 4 below.

4. 在污染控制和清除行动结束后,乙方应向甲方提交已产生的费用清单和证明这些费用的文件,这些文件应附有支出款项的票据以及支付给具体人员的凭证。甲方应于30个工作日内向乙方支付双方没有争议部分的费用;对双方存在争议的费用,应乙方要求,甲方将提供适当的担保,担保形式可以为互保协会的担保函。任何产生的争议应根据双方在第7条中所约定的程序解决。

4. Upon terminating the pollution control and clean-up actions, Party B shall present to Party A a breakdown and evidence for the expenses incurred, such invoice shall be fully supported by attaching bills showing money expended or details of payment to personnel. Party A shall within 30 working days pay the undisputed sum and provide an appropriate security for the sum in dispute if required, such security to be in the form of a letter of undertaking from a P&I Club if offered. Any dispute between the parties shall be resolved in accordance with the agreed procedure in Article 7.

5. 如果乙方在完成污染控制和清除行动后2个月内没有收到船舶污染清除费,则自第三个月起至乙方收到所有未支付的款项为止,甲方应以最高不超过伦敦同业拆借利率加1%作为银行贷款利率承担利息。

5. If party B does not receive ship pollution response fee within 2 months after party B finishes pollution control and clean up actions, party A shall bear bank loan interest up to max LIBOR plus 1% from the third month until party B receive all outstanding payment.

第四条保密义务

Article 4 Confidentiality Obligation

本协议签订后,无论本协议是否失效、终止,甲乙双方应当负有保守对方提供的所有资料,信息秘密的义务。除了海事管理机构等可依法取得该资料、信息的政府主管机关或者双方可以向其各自保险人披露本协议

之外，甲乙双方不得向其它第三方公开资料、信息内容。

After conclusion of this Agreement, no matter whether this Agreement is in effect or not, or no matter whether this Agreement is terminated, both parties are obliged to keep all the materials and information provided by the other party confidential. Except that both parties may disclose the Agreement to their respective insurers and such government authorities as the MSA may obtain the said materials and information in accordance with law, both parties shall not make in public the contents of such materials and information.

第五条生效、变更和终止

Article 5 Entry into Effect, Modification and Termination of Agreement

1、本协议有效期为：

~~【X】~~ 固定期限为年（或月）+

【√】 协议船舶的 壹 个航次 2023. 04. 11-04. 16

本协议自双方签字盖章后生效。

1. The validity of this Agreement is:

~~【X】~~ Fixed term of years (or months);

【√】 ONE voyages of the agreed ships (the time of each voyage shall be determined by separate agreement).

This Agreement shall enter into effect as of signed and stamped by both parties.

2、未发生溢油时的合同终止。甲乙双方如需变更或终止协议，甲方或乙方应当按照约定方式提前 30 天通知对方，经双方协商一致后以书面形式确认。但是，协议船舶进入乙方服务区域后，任何一方不得变更或终止本协议。

应急行动的终止：即使有本合同其他条款的约定，在与海事局协商后，合同的任何一方都有权在根据本合同通知另一方后随时终止清污服务。乙方在接到此类通知时应停止提供清污服务或任何与之有关的活动，并进行必要的遣散活动，而甲方则应该根据第 3.4 条之规定支付所有未付的费用。

2. Termination of Agreement when not employed during spill

In case Party A or Party B needs to modify or terminate the Agreement, Party A or Party B shall give 30 days' notice to the other party in the agreed way, and such modification or termination shall be confirmed in writing by both parties' consensus intention through negotiation. However, after the agreed ship(s) has (have) entered into the service area of Party B, neither party shall modify or terminate this Agreement.

Termination of Response: Notwithstanding any other term of this Contract, each of the Parties shall be entitled at any time to terminate the spill response services, or any portion thereof, being provided under this Contract by giving notice to the other, after discussion with MSA. Upon such notice being provided, Party B shall cease to provide the spill response services or any portion thereof, and shall carry out any required demobilisation activities, and Party A shall pay all outstanding fees in accordance with Article 3.4.

3、 甲乙双方终止本协议，或者因一方违约导致本协议无效的，应当立即向海事管理机构报告。

3. Where both parties terminate this Agreement, or where this Agreement becomes invalid due to one party's breach of this Agreement, it shall be reported to MSA immediately.

第六条 违约及侵权责任

Article 6 Liability for Breach of Contract and Tort

1、 甲乙任何一方因违反本协议的约定或在履行本协议的过程中因过错给对方造成损失的，应根据本协议向对方承担违约责任或依照有关法律的规定向对方承担侵权责任。

1. Where a Party causes any damage or loss to the other Party due to its breach of this Agreement or fault in the course of performing this Agreement, such Party shall, in accordance with this Agreement, bear the liability for breach of contract to the other Party, or be liable to the other Party for infringement of rights in accordance with provisions of relevant laws.

2、 在履行本协议的过程中，甲乙双方造成第三人损害，或者第三人造成甲方或乙方损害的，应当依照有关法律的规定承担相应的责任。

2. Where Party A or Party B causes any damage or loss to a third party due to performance of this Agreement, or where a third party causes any damage or loss to Party A or Party B, the party concerned shall bear corresponding liability in accordance with provisions of relevant laws.

3、 甲方或者乙方因执行船舶污染事故应急指挥机构或者海事管理机构的指令或要求而未能履行或未能完全履行本协议约定的义务的，可免除其承担违约责任，但是，对于乙方根据本协议已经履行的污染控制和清除行动的部分，甲方应当根据第三条的约定支付污染控制和清除费用。

3. Where Party A or Party B fails to perform or completely perform the obligations under this Agreement due to executing the orders or

requirements of Ship Pollution Accident Emergency Commanding Organ or MSA, such party may be exempted from undertaking the liability for breach of contract. However, Party A shall, in accordance with the stipulation of Article 3 of this Agreement, pay Party B the expenses incurred for pollution control and cleanup actions that Party B has actually conducted in accordance with this Agreement.

第七条适用法律及管辖

Article 7 Applicable Law and Jurisdiction

1、 本协议及其项下争议适用中华人民共和国法律。

1. Laws of the People's Republic of China shall be applied to this Agreement and disputes arising from this Agreement.

2、 双方对本协议及其项下的争议，由双方协商解决；协商不成的，按照下述方式解决：

【X】 申请海事管理机构调解；

【X】 提交中国海事仲裁委员会，按照申请仲裁时该会现行有效的仲裁规则在（地点）进行仲裁；

【√】 依法向中华人民共和国有管辖权的法院起诉。

2. Any and all disputes arising from this Agreement shall be solved through both parties' mutual negotiation; where no resolution is reached after negotiation, such dispute shall be resolved in accordance with the following:

[X] Submit such dispute to MSA for mediation;

[X] Submit such dispute to the China Maritime Arbitration Commission for arbitrating at(location) in accordance with the arbitration rules effective at the time of arbitration;

[√] Bring an action before a court in the People's Republic of China that has jurisdiction.

第八条 本协议未尽事项，由双方约定后签订补充协议（见附录三）。

Article 8 With respect to matters not covered in this Agreement, both parties may conclude a supplementary agreement. (Appendix III)

第九条协议份数

Article 9 Copy of this Agreement

本协议正本一式 3 份，具有同等法律效力，甲方持 1 份，乙方持 1 份，一份由乙方及时提交当地港口的海事管理机构以保证船舶进港、作业或离港不延迟。

This original Agreement is in 3; each copy bears the same legal effect. Party A holds 1 copy (copies), Party B holds 1 copy (copies), and a copy of the agreement shall be submitted by Party B to the local MSA at the port in such

arbitrating at(location) in accordance with the arbitration rules effective at the time of arbitration.

[v] Bring an action before a court in the People's Republic of China that has jurisdiction.

第八条本协议未尽事项，由双方约定后签订补充协议（见附录三）。

Article 8 With respect to matters not covered in this Agreement, both parties may conclude a supplementary agreement. (Appendix III)

第九条协议份数

Article 9 Copy of this Agreement

本协议正本一式3份，具有同等法律效力，甲方持1份，乙方持1份，一份由乙方及时提交当地港口的海事管理机构以保证船舶进港、作业或离港不延迟。

This original Agreement is in 3; each copy bears the same legal effect. Party A holds 1 copy (copies), Party B holds 1 copy (copies), and a copy of the agreement shall be submitted by Party B to the local MSA at the port in such a timely fashion that the vessel's entry, operation or departure will not be delayed.

甲方(盖章):

Party B (seal):

法定代表人/委托代理人(签名):

Legal representative/Entrusted representative: (signature)

2023 年 4 月 11 日

Date: 2023.4.11

乙方(盖章):

Party B (seal):

法定代表人/委托代理人(签名):

Legal representative/Entrusted representative: (signature)

2023 年 4 月 10 日

Date:

附件 12 疏浚物海洋倾倒有关问题的函及海洋倾倒许可证

国家海洋局南海分局

海南函〔2018〕13号

国家海洋局南海分局关于广东华电丰盛汕头 电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程 疏浚物海洋倾倒有关问题的函

汕头华电发电有限公司：

你公司《关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程疏浚物海洋倾倒需求的请示》（汕头华电函〔2017〕18号）收悉，经研究，函复如下：

一、同意广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程2018年度疏浚产生的12万方疏浚物使用汕头表角疏浚物海洋倾倒区海洋倾倒。倾倒作业开始前，你公司应向我局提出办理疏浚物海洋倾倒许可证的申请。

二、2019年-2021年疏浚物海洋倾倒的需求，你公司应在该年度倾倒作业开始前向我局提出办理该年度疏浚物海洋倾倒许可证的申请。取得废弃物海洋倾倒许可证后，方可进行倾倒作业。

国家海洋局南海分局

2018年1月25日

（此件依申请公开）

正 本

类型Type: 普通许可证

编号No.: 2021000022

倾倒申请单位 Applying Unit	中交第一航务工程局有限公司		
法定代表人 Juridical Person	王洪涛		
单位地址 Address	天津港保税区跃进路航运服务中心8号楼		
联系人 Correspondent	赵昕宇	联系电话 Telephone	15698167981
工程名称 (区域) Project Name (Area)	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工A标段		
倾倒作业单位 Executing Unit	中交第一航务工程局有限公司		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾倒量 Dumping Quantity	1246000立方米		
载运工具 Name of Carrier	天成业05; 利亚1; 天成业		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	汕头表角疏浚物海洋倾倒区		
倾倒区位置 Dumping Area	116° 49' 00" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 11' 30" N, 116° 49' 00" E、23° 11' 30" N, 四点连线所围成的海域		
有效期 Period of Validity	2021/1/8	至To	2021/12/31
签发人 Signature	杨 斌	签证日期 Issued Date	2021/1/8
发证机关 Issued By	生态环境部		
联系人 Correspondent	臧大千	联系电话 Telephone	010-65646803

注: 此证不得随意转让或借用; 工程结束后十五日内交回发证机关。
备注: 日最大倾倒量不得超过4.92万方。

正 本

类型Type: 普通许可证

编号No.: 2020000241PA

倾倒申请单位 Applying Unit	长江重庆航道工程局		
法定代表人 Juridical Person	马正勇		
单位地址 Address	重庆市渝中区长滨路111号		
联系人 Correspondent	周洋	联系电话 Telephone	13883162667
工程名称 (区域) Project Name (Area)	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工B标段		
倾倒作业单位 Executing Unit	长江重庆航道工程局		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾倒量 Dumping Quantity	349500立方米		
载运工具 Name of Carrier	苏骏驳18		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	汕头表角疏浚物海洋倾倒区		
倾倒区位置 Dumping Area	116° 49' 00" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 11' 30" N, 116° 49' 00" E、23° 11' 30" N, 四点连线所围成的海域		
有效期 Period of Validity	2021/2/2	至To	2021/12/30
签发人 Signature	胡松琴	签证日期 Issued Date	2021/2/2
发证机关 Issued By	生态环境部		
联系人 Correspondent	吴大千	联系电话 Telephone	010-65646803

注：此证不得随意转让或借用，工程结束后十五日内交回发证机关。
备注：日最大倾倒量不超过4.92万方。

正 本

类型Type: 普通许可证

编号No.: 2020000241

倾倒申请单位 Applying Unit	长江重庆航道工程局		
法定代表人 Juridical Person	马正勇		
单位地址 Address	重庆市渝中区长滨路111号		
联系人 Correspondent	周洋	联系电话 Telephone	13883162667
工程名称 (区域) Project Name (Area)	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工B标段		
倾倒作业单位 Executing Unit	长江重庆航道工程局		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾倒量 Dumping Quantity	349500立方米		
载运工具 Name of Carrier	汕航2; 粤信和123		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	汕头表角疏浚物海洋倾倒区		
倾倒区位置 Dumping Area	116° 49' 00" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 11' 30" N, 116° 49' 00" E、23° 11' 30" N, 四点连线所围成的海域		
有效期 Period of Validity	2020/9/4	至To	2020/12/30
签发人 Signature	柯 昶	签证日期 Issued Date	2020/9/4
发证机关 Issued By	生态环境部		
联系人 Correspondent	吴大千	联系电话 Telephone	010-65646803

注: 此证不得随意转让或借用, 工程结束后十五日内交回发证机关。

备注: 日最大倾倒量不超过4.92万方。

正 本

类型 Type: 普通许可证

编号 No.: 2021000022AA-PP

倾倒申请单位 Applying Unit	中交第一航务工程局有限公司		
法定代表人 Juridical Person	王洪涛		
单位地址 Address	天津港保税区跃进路航运服务中心8号楼		
联系人 Correspondent	赵昕宇	联系电话 Telephone	15698167981
工程名称 (区域) Project Name (Area)	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程施工A标段		
倾倒作业单位 Executing Unit	中交第一航务工程局有限公司		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾倒量 Dumping Quantity	1246000立方米		
载运工具 Name of Carrier	天成业; 利亚1; 天成业01; 天星7号		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	汕头表角疏浚物海洋倾倒区		
倾倒区位置 Dumping Area	116° 49' 00" E、23° 13' 00" N; 116° 50' 15" E、23° 13' 00" N; 116° 50' 15" E、23° 11' 30" N; 116° 49' 00" E、23° 11' 30" N 四点所围成的海域。		
有效期 Period of Validity	2022/09/09	至 To	2022/10/31
签发人 Signature	袁道凌	签证日期 Issued Date	2022/09/09
发证机关 Issued By	生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局		
联系人 Correspondent	唐翔翔	联系电话 Telephone	020-85116175

注: 此证不得随意转让或借用, 工程结束后十五日内交回发证机关。

备注: 原许可证正本(2021000022AA-P)中所涉及的作业船舶“凌海浚8608”及其相应的副本自本许可证签发之日起失效。

正 本

类型Type: 普通许可证

编号No.: 2021000022A

倾倒申请单位 Applying Unit	中交第一航务工程局有限公司		
法定代表人 Juridical Person	王洪涛		
单位地址 Address	天津港保税区跃进路航运服务中心8号楼		
联系人 Correspondent	赵昕宇	联系电话 Telephone	15698167981
工程名称 (区域) Project Name (Area)	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套 码头工程施工A标段		
倾倒作业单位 Executing Unit	中交第一航务工程局有限公司		
废弃物种类 Type of Wastes	疏浚物		
批准倾销量 Dumping Quantity	1246000立方米		
载运工具 Name of Carrier	升泰浚驳03; 凌海浚8608		
倾倒方式 Method of Dumping	近岸倾倒		
倾倒区名称 Dumping Name	汕头表角疏浚物海洋倾倒区		
倾倒区位置 Dumping Area	116° 49' 00" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 13' 00" N, 116° 50' 15" E、23° 11' 30" N, 116° 49' 00" E、23° 11' 30" N, 四点连线所围成的海域		
有效期 Period of Validity	2021/4/27	至To	2021/12/31
签发人 Signature	胡松琴	签证日期 Issued Date	2021/4/27
发证机关 Issued By	生态环境部		
联系人 Correspondent	吴大千	联系电话 Telephone	010-65646803

注: 此证不得随意转让或借出, 工程结束后十五日内交回发证机关。

备注: 1、日最大倾销量不得超过4.92万方。

2、原批准作业船舶“天成亚05”倾倒许可证自本许可证签发之日起失效。

附件 13 水上水下活动许可证



中华人民共和国
水上水下活动许可证
(正本)

粤汕海事准字(2021)第0022号

经审核,中交第一航务工程局有限公司自2021年5月13日至2022年5月13日,由启运01、升泰浚驳03、凌海浚8608、南浚3、天成业、利亚1在施工水域为:东侧以鱼礁边界线为界,西侧和南侧以港池和航道主要控制点向外侧200m以内为施工水域,即以下九点连线围成的水域: 1:23° 09.836' N 116° 38.514' E 2:23° 09.791' N 116° 38.442' E 3:23° 09.14' N 116° 38.443' E 4:23° 09.117' N 116° 38.159' E 5:23° 05.968' N 116° 37.597' E 6:23° 06.015' N 116° 37.182' E 7:23° 05.291' N 116° 37.865' E 8:23° 06.565' N 116° 37.802' E 9:23° 09.901' N 116° 38.137' E 水域范围内进行华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程A标段施工作业(活动),满足通航安全要求,符合水上水下活动许可的条件,准许按照本许可证核定事项进行水上水下活动。特此发证。



本证书(文件/文书)为电子文书。请扫描二维码或登录
<https://zwfw.msa.gov.cn>
(用户中心)查询本电子文书详细信息

发证机关:



发证日期:2021年5月13日



中华人民共和国
水上水下活动许可证

(副本)

粤汕海事准字(2021)第0022号

业主单位: 汕头华电发电有限公司

施工单位联系人及电话: 赵昕宇 15698167981

许可事项变更情况登记

增加作业船舶: 航工半潜驳2号、隆远拖88、粤汕拖088	 2021年6月25日
增加作业船舶: 千瑞1、天星7号 删除作业船舶: 升泰浚驳03	 2021年9月30日
增加作业船舶: 德鑫118、航顺319、鸿瑞旺	 2021年12月3日
增加作业船舶: 粤兆鑫工55	 2022年1月10日

副本仅证明许可变更情况, 须随正本同时使用



中华人民共和国
水上水下活动许可证

(副本)

粤汕海事准字(2021)第0022号

业主单位: 汕头华电发电有限公司

施工单位联系人及电话: 彭鹏扬 13923678732

许可事项变更情况登记

增加作业船舶: 天成业01	 2022年4月6日
增加作业船舶: 汕潮浚05 删除作业船舶: 航工半潜驳2号、隆远拖88、粤汕拖088、干瑞1 活动延期至: 2022年08月31日	 2022年5月9日
删除作业船舶: 德鑫118、航顺319、鸿瑞旺、粤兆鑫工55	 2022年8月22日
删除作业船舶: 凌海浚8608、南浚3、汕潮浚05 活动延期至: 2022年10月31日	 2022年8月30日

副本仅证明许可变更情况, 须随正本同时使用



中华人民共和国
水上水下活动许可证
(副本)

粤汕海事准字(2021)第0022号

业主单位: 汕头华电发电有限公司

施工单位联系人及电话: 彭鹏扬 13923678732

许可事项变更情况登记

活动延期至: 2022年12月31日	 2022 年 10 月 26 日
	年 月 日
	年 月 日
	年 月 日

副本仅证明许可变更情况, 须随正本同时使用

附件 14 排污许可证

	
排污许可证	
证书编号: 91440500560844279W001P	
单位名称: 汕头华电发电有限公司	
注册地址: 汕头市潮阳区海门镇迎宾路中段	
法定代表人: 任孝忠	
生产经营场所地址: 汕头市潮阳区海门镇西高门居委会海门角	
行业类别: 火力发电, 货运港口	
统一社会信用代码: 91440500560844279W	
有效期限: 自 2023 年 03 月 31 日至 2028 年 03 月 30 日止	
	
发证机关 盖章 汕头市生态环境局	
发证日期: 2023 年 03 月 31 日	
中华人民共和国生态环境部监制	

附件 15 关于成立汕头华电发电有限公司生态环境保护机构的通知



汕头华电发电有限公司文件

汕头华电安〔2021〕2号

签发人：任孝忠

关于成立汕头华电发电有限公司 生态环境保护组织机构的通知

公司各部门：

为贯彻落实《中国华电集团有限公司广东公司打好污染防治攻坚战三年实施计划》要求，全面加强党对生态环境保护的领导，落实党政主体责任，经研究，决定成立汕头华电发电有限公司（以下简称“汕头公司”）生态环境保护领导小组，对汕头公司生态环境保护工作进行决策部署，现将小组成员和职责明确如下：

一、生态环境保护领导小组

组 长：任孝忠

副组长：黄俊峰

成 员：王世佳、陈江波、宁继宏、秦永辉、仇丰、蒋然、各施工单位项目负责人、调试单位项目负责人、水保监理负责人、水保监测负责人

领导小组职责：

（一）认真贯彻执行国家、集团公司、广东公司生态环境保护有关工作部署，及时阅批环境保护方面的重要文件、通报，结合本单位实际情况，提出具体贯彻意见，并负责组织落实。

（二）指导开展汕头公司生态环境保护工作，审核生态环境保护工作有关规划。

（三）负责建立和完善环保保证体系，并协调党群组织，各负其责，密切配合行政搞好环境保护工作，实行全员、全方位、全过程的环境保护管理。

（四）从物资和资金方面为生态环境保护工作提供保障。

（五）研究有关环境保护的重大活动和重要问题，把环保工作列入重要议事日程。动员和组织党员、团员积极参加环境保护活动，并发挥模范带头作用，充分发挥党群组织对环保生产的保证监督作用。

（六）深入施工现场，检查、指导环境保护工作，及时解决检查中发现的重大问题。

二、生态环境保护领导小组办公室

组 长：陈江波

成 员：陈小豹、林厥聪、工程技术部各专工、梁博、环境监理人员、环境监测人员、水保监理人员、水保监测人员、主体监理人员、各施工单位相关人员、调试单位相关人员

工作小组职责：

（一）认真贯彻执行汕头公司生态环境保护工作领导小组的有关工作部署。

（二）组织编制汕头公司生态环境保护规划。

（三）负责环保“三同时”实施方案的监督落实工作，确保各类环保设施可以同时设计、同时施工、同时投入使用。

（四）定期组织开展环境污染防治专项监督检查，及时发现并纠正存在的问题，对重大问题要及时上报，促进公司污染防治攻坚工作水平不断提升。

（五）负责制定环境保护工作经济奖惩制度，坚持环保工作重奖重罚的原则，用经济手段促进环境保护管理工作。

（六）负责对职工进行环境管理方面的培训工作，并协调做好安全文明施工工作。

（七）指导公司各部门开展环境保护应急演练工作，配合政府、上级公司对环境污染事故和生态破坏事件的调查处理。

（八）负责完成各级环保主管部门、集团公司和广东公司下达的其它生态环境保护工作任务。



汕头华电发电有限公司综合管理部

2021年3月4日印发

附件 16 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋生态保护修复方案技术报告专家意见表

技术报告专家意见表					
报告名称	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋生态保护修复方案				
报告编制单位	广东航鑫咨询有限公司				
项目负责人					
专家意见： 专题报告编写遵从《围填海工程生态建设技术指南（试行）》等相关技术规程要求，研究内容、基础资料满足专题研究要求。项目基本情况和自然条件介绍较为清楚，引用的数据资料可靠。围填海对生态环境影响结果可信，生态修复目标与重点需完善。专题报告进一步完善后，可作为生态建设的参考依据。 建议： 1. 项目用海及岸线利用情况进一步完善，明确填海区占用岸线长度与岸线属性。 2. 本项目虽然不占用生态红线，但占用大陆自然岸线，其中“保有段本 204 段尖山南基岩岸线 17m，其自然属性为自然岸线及滩涂”，这段分析需核实，特别是占用岸线长度。 3. 从平面布置来看，项目尚有减少填海面积和少占用自然岸线的空间。 4. 项目对水文动力及冲淤影响需完善。 5. 围绕着项目需求，平面布置，岸线使用长度，完善生态修复目标与重点。 2019 年 5 月 20 日					
专家签名		专家单位	海洋局南海预报中心	联系电话	13302243192

附件 17 增殖放流协议

 中国华电 CHINA HUADIAN CORPORATION LTD.	正本
合同编号：STHD-A07-2022024	
华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目 海洋生态修复增殖放流服务合同	
	
采购人（甲方）：汕头华电发电有限公司 供苗方（乙方）：汕头市南海渔业公司	
2022 年 07 月	

甲方（采购人）：汕头华发电有限公司 合同编号：STHD-A07-2022024

乙方（供苗方）：汕头市南海渔业公司 签约地点：汕头市潮阳区

甲、乙双方经双方协商一致，达成此合同

一、合同标的

- 1、本合同标的为增殖放流鱼苗，包含水产苗种价值、培育、规格测量、计数、检验检疫、运输、公证、人工、税金及合同实施过程中不可预见等费用。
- 2、供货货物名称、规格、数量。

序号	苗种名称	规格(cm 以上)	单位	数量(尾)	价格 (元)	放流次数
1	黑鲷	5cm	尾	600000	1.1	2
2	刀额新对虾	2.5cm	尾	9000	0.07	1
金额		人民币：660,630.00 元				
		大写：陆拾陆万陆佰叁拾元整				

- 3、组织增殖放流活动，实施增殖放流应符合渔业管理部门水生生物检验检疫制度、放流公证或公示制度等相关规定，确保增殖放流工作依法依规开展，提供增殖放流工作所需的船只、人员及相关宣传用品等。
- 4、数量以验收时实际存活的数量计算，对超过合同约定数量的鱼苗由甲方自行处理且无须另行支付费用。
- 5、具体放流的种类在实施前可根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）调整。

二、交货地点、方式、时间

- 1、项目放流时间要求：拟定 2022 年至 2023 年期间，每年 6 月进行增殖放流，连续开展 2 年，2022 年放流黑鲷 300000 尾及刀额新对虾 9000 尾，2023 年放流黑鲷 300000 尾。苗种放流具体时间以采购人通知为准。

2、交付地点：潮阳区海门镇

三、乙方责任

- 1、乙方按数量、按时间运输到甲方指定地点交货；
- 2、乙方按照合同所列水产苗种要求的品种、规格、数量供货；乙方应保证每批苗种的规格、

数量、质量在供货前通过验收，出苗包装前应根据甲方提供的盐度等环境条件采取有关措施，保障种苗适宜放流。

3、乙方提供的鱼苗种必须是本海区原种或子一代以内的人工培育苗种，必须健康无疫病，品种优良。

4、按合同规定的时间负责将鱼苗种进行盛装，活体运输到甲方指定地点，交货时，乙方提供的水产苗种必须经过水产技术部门的检验检疫，无病害，健康，经甲方验收合格。培苗、运输过程中出现的一切意外情况如失苗、死苗等概由乙方负责。

5、乙方要认真做好鱼苗种的培育、组织、管理工作，保证量足苗壮，按期供苗。

6、负责暂养、保管水产种苗至放流活动结束。

7、提供5名技术人员管理会场暂养种苗并协助增殖放流活动。

8、乙方应在放流前提交由有关水产科研单位或水产检验检疫机构出具的相应的种质鉴定和检验检疫报告。

四、甲方责任

1、甲方要定期组织人员对乙方的鱼苗种培育场所进行检查，对存在的问题提出整改要求，乙方应按要求落实改进，对不符合本合同约定质量要求的鱼苗，有权退货、解除本合同或要求乙方重新提交合格的鱼苗（无论验收与否）。

2、组织人员对乙方运到指定地点的苗种进行验收，验收包括规格测量和计数。若不合格，将按违约责任处理。

五、付款方式

1、乙方按量按期提供鱼苗种，并负责将苗种运送到甲方指定地点，经甲方验收合格后由乙方组织增殖放流活动，甲方确认本次增殖放流结束，乙方开具单次增殖放流增值税普通发票，甲方凭发票在20个工作日内支付单次金额。

2、合同款分2次支付，甲方确认第一次增殖放流结束，乙方开具单次增殖放流对应金额增值税普通发票20个工作日内，甲方支付第一次合同款¥330,630.00元（大写叁拾叁万零陆佰叁拾元整）；甲方确认第二次增殖放流结束，乙方开具单次增殖放流对应金额增值税普通发票20个工作日内，甲方支付第二次合同款¥330,000.00元（大写叁拾叁万元整）。

3、后期如因季节、适宜水域、物种、结构、时间等因素不符合生态要求需进行种类调整，经双方协商敲定具体放流种类、数量及价格，结算价格不得超过中标价格。

4、经双方协商可合并支付，具体依据实际情况确定。如遇国家税率调整改革，则相应调整税率。

六、违约责任

1、乙方未能按期按质按量供苗时，甲方有权重新按量按质定价，可按实际价格支付款项，并有权要求乙方赔偿经济损失，乙方有违约行为，甲方有权要求乙方返还已支付的全部费用并按照本合同总金额 30% 支付违约金及赔偿甲方全部损失。对于乙方应向甲方支付的违约金、损害赔偿金等，甲方有权从其应支付给乙方的本合同金额中扣除，不足部分，甲方保留继续追索的权利。

2、甲方未按期将资金交付乙方时，乙方有权利要求赔偿经济损失，超期按银行同期贷款利率罚息。

七、合同的终止

1、合同双方经协商达成一致可终止合同。

2、因出现不可预见、不可避免、不可克服的事件，导致本合同无法有效及时履行时，遭遇不可抗力方应立即用电话、传真、电子邮件等尽可能迅速的通讯方式通知对方，并在通知后的 10 日内将不可抗力的书面有效证明及本合同无法有效及时履行的书面理由提交给对方确认。遭受不可抗力的一方凭此证明免除全部或部分违约责任，具体免除范围和方式由双方另行协商。

八、争议的解决方式

本合同在履行中如发生争议，双方应协商解决；协商不成时，任何一方可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

九、其他约定事项

本合同履行过程中如有其他约定，由甲乙双方签订补充协议，作为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力。

十、合同生效

本合同自双方签订之日起生效，合同一式十份，由甲方、乙方各执五份。

十一、合同附件

本合同如有附件，与合同具有同等法律效力：

十二、未尽事宜

本合同未尽事宜按《民法典-合同篇》有关规定处理。

甲方：汕头华电发电有限公司 (盖章)	乙方：汕头市南海渔业公司 (盖章)
法定代表人或授权代表： (签名) 陈育志	法定代表人或授权代表： (签名) 林坚华
地址：汕头市潮阳区海门镇迎宾路中段	地址：汕头市潮阳区棉北柳巷路70号
开户银行：中国建设银行股份有限公司汕头市分行	开户银行：工行广东汕头分行潮阳支行
账户：44050165090100000981	账户：2003027009022511570
签订日期：2022.7.30	签订日期：2022.7.30

附件 18 填海竣工验收批复

广东省自然资源厅

粤自然资（海域）竣〔2022〕（4）1号

关于广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建 项目填海竣工验收的批复

汕头华电发电有限公司：

《关于请予审批广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目填海竣工海域使用验收测量报告（报批稿）的函》及有关材料收悉。经组织竣工验收，审查认为该项目填海竣工海域使用验收合格。现批复如下：

一、2017 年经省人民政府批准，原省海洋与渔业厅颁发国海证 2017B44051300989 号海域使用权证，同意你单位填海 19.5389 公顷。经广东海兰图环境技术研究有限公司测量，项目实际填海面积 18.7328 公顷，项目无超填情况。经填海竣工海域使用验收评审会专家认定，项目在施工过程中落实了海域使用批复文件的相关要求，不存在不合理改变批准范围或超出面积实施填海的情况，同意该项目通过填海竣工海域使用验收。

二、请你单位按照原国土资源部、国家海洋局《关于加强围填海造地管理有关问题的通知》（国土资发〔2010〕219 号）及原省国土资源厅、省海洋与渔业厅《关于加强围填海成陆土地利

用和管理若干问题的通知》（粤国土资规字〔2018〕2号）、《广东省自然资源厅关于印发〈广东省填海项目竣工海域使用验收流程〉的通知》（粤自然资规字〔2018〕3号）的要求，到自然资源部门办理国有土地使用权登记手续，并办理海域使用权注销登记。

附件：广东华电丰盛电厂“上大压小”新建项目填海竣工验收
后用海界址点坐标



抄送：广东省自然资源厅、汕头市自然资源局潮阳分局，确权登记科、汕头市海域使用动态监管中心

附件 19 配套码头工程核验意见

汕头市交通运输局

汕交质便函〔2023〕39号

关于汕头华电发电有限公司申请广东丰盛电厂 “上大压小”新建项目配套码头工程 7个单位工程核验意见的通知

汕头华电发电有限公司：

根据《水运工程质量检验标准》(JTS257-2008)和《公路水运工程质量管理规定》(交通运输部令2017年第28号)和《广东省交通运输厅关于印发〈广东省交通运输厅关于公路水运工程质量管理实施办法〉》(粤交〔2020〕7号)的规定，我局对你司提交的煤码头、工作船码头、港池疏浚、航道疏浚、煤码头泊位水域、工作船码头泊位水域、航标工程等7个单位工程的报告材料进行抽查审核，并对你司委托的检测单位提交的工程实体质量验证性检测进行审核，质量核验为合格，同意交工验收，具体内容见附件。

附件：汕头市交通运输局水运工程单位工程质量核验意见

表 (2023-1)



公开方式：依申请公开

抄送：局港航科。

—2—

汕头市交通运输局

汕交质便函〔2022〕32号

关于汕头华电发电有限公司申请广东丰盛电厂“上大压小”新建项目配套码头工程4个单位工程 核验意见的通知

汕头华电发电有限公司：

根据《水运工程质量检验标准》（JTS257-2008）和《公路水运工程质量监督管理规定》（交通运输部令2017年第28号）和《广东省交通运输厅关于印发〈广东省交通运输厅关于公路水运工程质量监督管理的实施办法〉》（粤交〔2020〕7号）的规定，我局对你司提交的东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸等4个单位工程的报告材料进行抽查审核，并对你司委托的检测单位提交的工程实体质量验证性检测进行审核，质量核验为合格，同意交工验收，具体内容见附件。

附件：汕头市交通运输局水运工程单位工程质量核验意见表

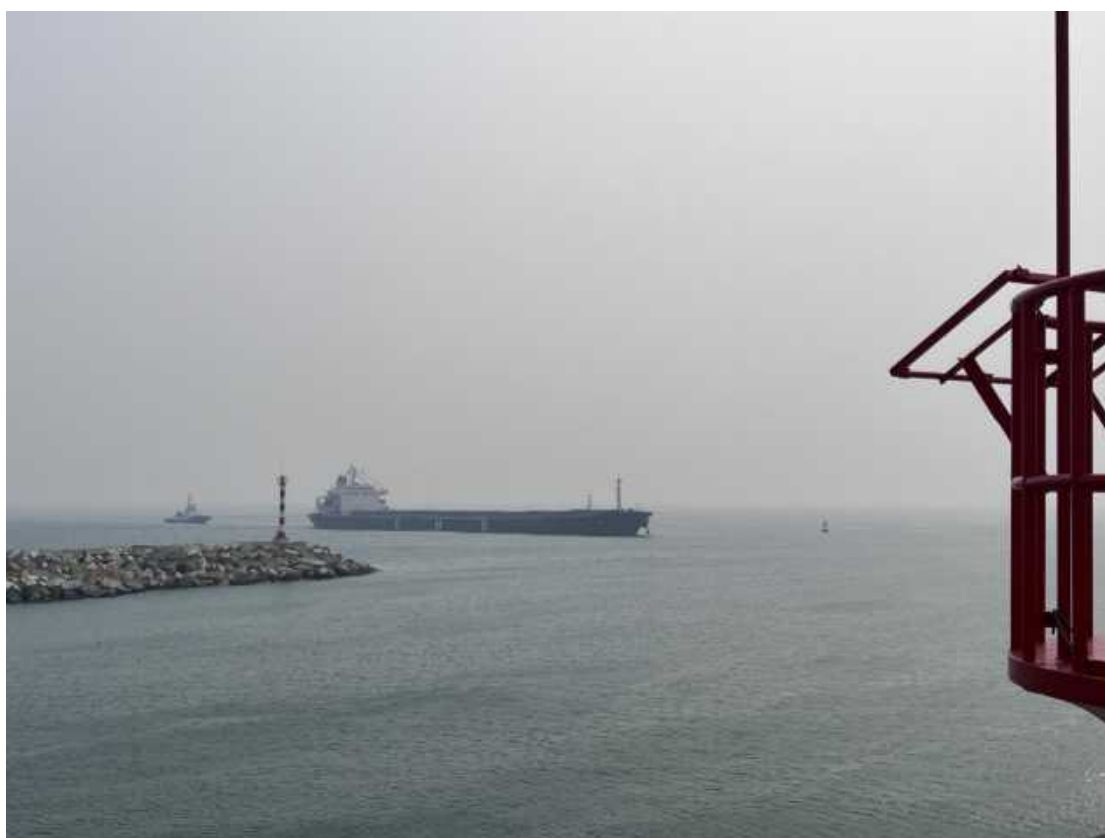
(2022-2)

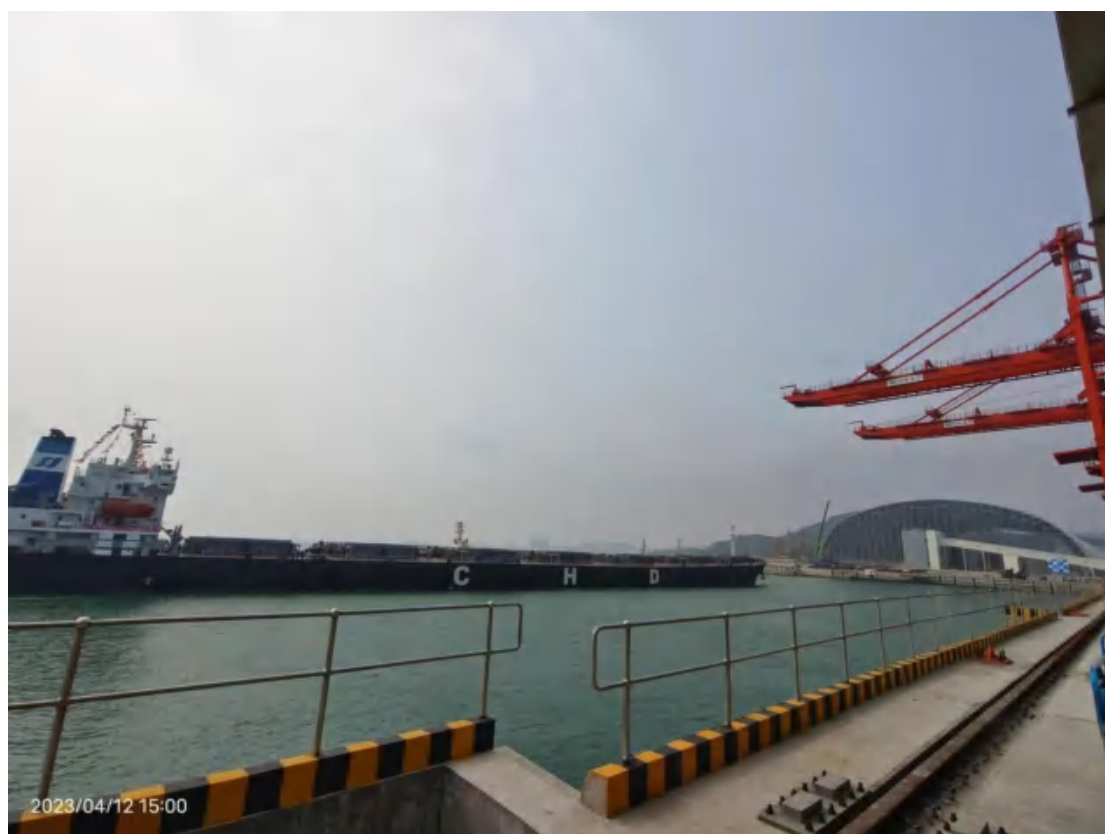


公开方式：依申请公开

— 2 —

附件 20 现场照片







附件 21 监理总结报告

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目 土石方爆破及填海工程

监理总结报告



编制单位：广州华申建设工程管理有限公司

编制日期：二〇二二年六月

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”
新建项目配套码头工程
环境监理总结报告



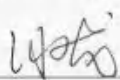
华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二〇二三年三月

附件 22 突发环境事件应急预案备案表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	汕头华电发电有限公司	机构代码	91440500560844279W
法定代表人	任孝忠	联系电话	0754-88760501
联系人	陈小豹	联系电话	16626197771
传真	/	电子邮箱	466720545@qq.com
地址	汕头市潮阳区海门镇西南门居委会海门角 中心经度 116° 38' 40.42"；中心纬度 23° 9' 43.37"		
预案名称	汕头华电发电有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	较大环境风险[较大-大气（Q1-M1-E1）+较大-水（Q2-M2-E2）。		
本单位于2023年5月24日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。  预案制定单位（公章）			
预案签署人	任孝忠	报送时间	2023年5月24日

突发环境事件应急预案备案文件目录	1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明：环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）；编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.环境应急预案评审意见。		
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已2023年5月26日接收，文件齐全，予以备案。  备案受理部门（公章） 2023年5月26日		
备案编号	440501-2023-002-M		
报送单位	沁县华电发电有限公司		
受理部门负责人		经办人	

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般 L、较大 M、重大 H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案 2015 年备案，是永年县环境保护局当年受理的第 26 个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

附件 23 施工阶段海洋环境监测报告



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2020-ZKS-SHJ-063



检测号序号: JC-2020-S034-01-1

委托项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测

委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2020年10月02日~11月05日

报告签发日期: 2020年11月10日

第1页 共8页



180020081889

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室

CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2020-ZKS-SHJ-081

检测号序号: JC-2020-S034-02-1

委托项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测

委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2020年11月19日~12月02日

报告签发日期: 2020年12月10日

第1页 共6页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检测报告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-011

检测号序号: JC-2020-S034-03-1
委托项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码
头工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委托单位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年01月28日~02月10日

报告签发日期: 2021年02月10日

第1页 共8页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室

CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-013

检测号序号: JC-2020-S034-04-1
委托项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码
头工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年02月25日~03月06日

报告签发日期: 2021年03月12日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号： 2021-ZKS-SHJ-036

检测号序号： JC-2020-S034-05-1
委托项目名称： 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程（含陆域形成等）施工期海洋环境监测
委 托 单 位： 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室（章）

检测日期：2021年04月18日~06月18日

报告签发日期：2021年07月01日

第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-064



检测号序号: JC-2020-S034-06-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年07月09日~08月03日

报告签发日期: 2021年08月04日



第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检测 报 告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-101

检测号序号: JC-2020-S034-07-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年09月15日~11月29日

报告签发日期: 2021年12月02日

第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-110



检测号序号: JC-2020-S034-08-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年10月09日~11月29日

报告签发日期: 2021年12月03日





珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2021-ZKS-SHJ-131

检测号序号: JC-2020-S034-09-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年11月29日~12月30日

报告签发日期: 2021年12月30日





珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2022-ZKS-SHJ-010

检测号序号: JC-2020-S034-10-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委托单位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2021年12月08日-12月30日

报告签发日期: 2022年01月10日

第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号： 2022-ZKS-SHJ-035

检测号序号： JC-2020-S034-11-1
委托项目名称： 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程（含陆域形成等）施工期海洋环境监测
委 托 单 位： 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室（章）

检测日期：2022年03月04日至04月01日

报告签发日期：2022年04月06日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号： 2022-ZKS-SHJ-048

检测号序号： JC-2020-S034-12-1
委托项目名称： 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程（含陆域形成等）施工期海洋环境监测
委 托 单 位： 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室（章）

检测日期：2022年04月21日~05月13日

报告签发日期：2022年05月18日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2022-ZKS-SHJ-080



检测号序号: JC-2020-S034-13-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委托单位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2022年06月15日-07月27日

报告签发日期: 2022年07月29日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号： 2022-ZKS-SHJ-085

检测号序号： JC-2020-S034-14-1
委托项目名称： 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程（含陆域形成等）施工期海洋环境监测
委 托 单 位： 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室（章）

检测日期：2022年06月23日-07月27日

报告签发日期：2022年07月29日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室

CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2022-ZKS-SHJ-103

检测号序号: JC-2020-S034-15-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2022年08月17日至09月19日

报告签发日期: 2022年09月22日



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检测报告

报告编号: 2022-ZKS-SHJ-118

检测号序号: JC-2020-S034-16-1
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委托单位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2022年09月25日至10月21日

报告签发日期: 2022年10月28日

第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检 测 报 告

报告编号: 2023-ZKS-SHJ-00016

检测号序号: C20034S17
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委 托 单 位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2023年01月13日~01月20日

报告签发日期: 2023年01月30日

第1页 共7页



珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室
CENTER LABORATORY, PEARL RIVER HYDRAULIC
RESEARCH INSTITUTE, PRWRC

检测报告

报告编号: 2023-ZKS-SHJ-00025

检测号序号: C20034S18
委托项目名称: 华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头
工程(含陆域形成等)施工期海洋环境监测
委托单位: 汕头华电发电有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院中心试验室(章)

检测日期: 2023年02月04日~02月17日

报告签发日期: 2023年02月20日

第1页 共7页

附件 24 验收阶段海洋环境监测报告

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号: 202119125756	
名称: 广东创蓝海洋科技有限公司	
地址: 广州市南沙区黄阁镇市南公路黄阁段 230 号(自编九栋)606A 房	
经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。 资质认定包括检验检测机构计量认证。 检验检测能力及授权签字人见证书附表 你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由广东创蓝海洋科技有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期: 2021 年 06 月 08 日
	有效期至: 2027 年 06 月 07 日
202119125756	发证机关: (印章)
注:需要延续证书有效期的,应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请,不再另行通知。 本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。	
	首次

报告编号: CLHY-2023-022



正本

检测报告

报告编号: CLHY-2023-022

委托单位: 广州百川纳科技有限公司

项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程
环保验收海洋环境监测

检测对象: 水质、沉积物

报告编制: 赖苗苗 郭敏婷 审核: 郭敏婷 郭敏婷

签发: 陈浩昌 签发日期: 2023.4.26



广东创蓝海洋科技有限公司 (盖章)

第1页 共13页

报告编号: CLHY-2023-023



正本

检测报告

报告编号: CLHY-2023-023

委托单位: 广州百川纳科技有限公司

项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目配套码头工程
环保验收海洋环境监测

检测对象: 海洋生物生态

报告编制: 黄彦铭 黄彦铭 审核: 魏锦兴 魏锦兴
签发: 陈浩昌 陈浩昌 签发日期: 2023.4.26

广东创蓝海洋科技有限公司 (盖章)

检测报告专用章

第 1 页 共 44 页

报告编号: CLHY-2023-057



广东创蓝海洋科技有限公司
Guangdong Chuanglan Marine Technology Co., Ltd



202119125756

正本

检测报告

报告编号: CLHY-2023-057

委托单位: 广州百川纳科技有限公司

项目名称: 广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目(海洋专题)
环保验收海洋环境补充监测

检测对象: 水质

报告编制: 赖苗苗 审核: 郭敏婷

签发: 陈浩昌 签发日期: 2023.5.29

广东创蓝海洋科技有限公司(盖章)

第1页 共9页

附件 25 验收阶段大气、噪声监测报告

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号: 202219126306	
名称: 广东道予检测科技有限公司	
地址: 惠州市惠城区水口街道办事处水口大道 137 号二期厂房三楼	
经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力。现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。	
资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由广东道予检测科技有限公司承担。	
许可使用标志  202219126306 注: 需要延续证书有效期的, 应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请, 不再另行通知。 本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。	发证日期: 2022 年 04 月 12 日 有效期至: 2028 年 04 月 11 日 发证机关: (印章)  首次



广东道予检测科技有限公司
Guangdong GGS Technology Co., Ltd.

正本

检测报告

TEST REPORT

报告编号: DY23-189
Report No.
委托单位: 广州百川纳科技有限公司
Client
受检单位: 广东华电丰盛汕头电厂
Inspected Unit
检测类别: 环境空气、噪声
Type
报告日期: 2023 年 06 月 09 日
Report Date Y M D

编制: 吴丹
Compiled by
审核: 刘文冰
Inspected by
签发: 范开文
Approved by
签发日期: 2023 年 06 月 09 日
Approved Date Y M D

广东道予检测科技有限公司
Guang Dong GGS Technology Co., Ltd

第 1 页 共 8 页
Page of

附件 26 验收专家组意见

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题） 竣工环境保护验收专家组意见

2023年5月29日，受汕头市生态环境局委托，汕头市生态环境技术中心在汕头市潮阳区主持召开了广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）竣工环境保护验收会，汕头市生态环境局、汕头市生态环境综合执法局、汕头市生态环境局潮阳分局，建设单位中国华电集团有限公司广东公司、汕头华电发电有限公司，设计单位广东省航运规划设计院有限公司、施工单位中交第一航务工程局有限公司、长江重庆航道工程局、环境监理单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、工程监理单位广州华申工程管理有限公司、施工期监测单位珠江水利委员会珠江水利科学研究院、验收监测单位广东创蓝海洋科技有限公司、验收调查单位广州百川纳科技有限公司等单位代表和5名专家（名单附后）组成了验收工作组，对本项目进行竣工环保验收。验收工作组根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，按照建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响报告书及其批复文件的要求，开展竣工环境保护验收工作。

与会代表审阅了《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）竣工环境保护验收调查报告》（以下简称《调查报告》），听取了建设单位关于项目建设情况、监理单位关于项目施工期环境监理工作情况及调查单位关于《调查报告》内容的汇报，踏勘了项目现场，经讨论，形成专家组验收意见如下：

一、建设项目基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）位于汕头市潮阳区海门镇尖山南麓滨海地段，涉海工程主要为填海工程、配套码头工程和取排水口工程等。填海工程建设规模包含厂区南侧的海域回填区域，填海面积约18.7328公顷；配套码头工程建设1座7万吨级煤码头（结构10万吨级），包括煤码头主体结构、2个5000kw工作船泊位（结构1000吨级）、护岸、防波堤、港池、航道等，码头设计年通过能力394万吨。

（二）建设过程及环境保护审批情况

本项目于2020年10月开工，土石方爆破及填海场平工程于2022年2月完工，东防波堤、东护岸、南护岸、西护岸于2022年4月完工，煤码头、工作船码头、港池航道疏浚、航标工程于2023年4月完工，施工总工期为31个月。

2012年9月，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》；2014年3月12日，建设单位委托国家海洋局南海规划与环境研究院编制《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目及配套码头工程海洋环境影响专题报告》；2015年11月27日，广东省环境保护厅对《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目环境影响报告书》进行了批复（粤环审〔2015〕579号）。

（三）投资情况

涉海工程总投资81207.9万元，环保投资875.93万元，占总投资约1.08%。

（四）验收范围

本次验收范围为广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）。海域环境验收调查范围与本项目环境影响评价范围一致。

二、工程变动情况

对比项目环评及批复内容，并依据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）附件中港口建设项目重大变动清单（试行），本项目实际建设中，工程建设地点、工程规模、工程性质、环境保护措施、施工工艺等未发生重大变动，工程不属于重大变更。

三、环境保护执行情况

（一）废水

施工期间租用周边莲花心社区居民居作为施工人员的项目办公生活用房，施工人员生活污水依托租住民居的生活污水处理设施初步处理后排入市政污水管网，施工现场设置临时厕所，预处理后委托环卫部门清运；施工场地内不设置机械维修场所，现场存在就地临时维修，由外维修单位派维修车进场维修，车辆维修后将含油废水集中收集，由维修单位自行交由资质单位处理；施工期产生的船舶污水由施工船舶自行交由有资质的单位处理。

营运期间船舶含油污水收集后纳入码头后方厂区含油污水处理站处理，生活污水纳入码头后方厂区生活污水处理站处理；取水口和温排水排放口已科学布设，并采取优化设计、控制流速、设置拦污栅等措施减轻温排水温升、余氯等对周围海域生态环境的影响。

（二）废气

施工现场堆存砂石料，减少了搬运环节，搬运时轻举轻放；开挖过程中采取洒水降尘措施，建筑垃圾及时清运；施工便道日常洒水，并安排人员清扫路面，运输车辆运输材料时采取遮盖密闭措施；施工主要采用商品混凝土，减少了混凝土拌和站粉尘污染；施工场地建设围栏，现场预制混凝土由场外搅拌站罐车运输，堆存的砂粉等建筑材料遮盖处理；现场排烟大的施工机械均带有消烟装置。

（三）固体废物

场平过程中开挖土石方用作填海土石方；对具有利用价值的加以回收利用，不能回收利用的建筑垃圾及渣土清运至规定的地点进行堆放填埋；生活垃圾集中收集由环卫部门进行清运处理；现场存在就地临时维修，由外维修单位派维修车进场维修，车辆维修后将含油废弃物集中收集，由维修单位自行交由资质单位处理；施工期产生的船舶垃圾由施工船舶自行交由有资质的单位处理；项目已取得海洋倾倒许可，疏浚土均已运至指定的汕头表角疏浚物海洋倾倒区倾倒。

营运期船舶生活垃圾分类收集后与厂区生活垃圾一同交当地环卫部门处理。

（四）噪声

项目在施工前制定了合理的施工方案，已合理安排施工作业时间，施工期间严格执行各项噪声管理规定；选用合规的施工机械及施工船舶，施工机械布设合理，机械设备产生噪声在可控范围内；项目施工期间未收到噪声影响相关的环保投诉；场内运输限速，做好运输调度，运输车辆路过村庄时非必要不鸣笛。

（五）海洋生态

项目在施工前制定了合理的施工方案，疏浚时间均安排在下半年，避开了幼鱼、幼虾繁殖保护期；施工时将悬浮沙产生环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内，减少了悬沙的扩散，施工期间已进行环境跟踪监测；各大型施工船舶设置了相应的防污设备和器材，设置了废油舱，暂存施工残油、废油和含

油污水，配备了油污记录簿，施工期产生的船舶污水、船舶垃圾由施工船舶自行交由有资质的单位处理；填海工程采用先围后填的方式填海，以减少对海水的污染，项目土石方基本平衡；不在大潮期或其他海水流动强烈下进行围堰施工，施工过程中严格落实施工方案中相关要求；施工过程中采取了有效的水土保持措施，岸坡采用水泥护面及石块护面，减少泥沙冲刷入海；船舶施工前已办理相关施工许可，施工船舶海上施工前向海事部门报备；项目在施工前制定了合理的施工方案，并经监理审批通过，施工过程中严格按照施工方案执行，控制施工进度和施工强度，以降低对附近敏感区的影响；施工过程中采用了软启动的作业方式，施工大型船舶均根据施工作业活动需要配备了白海豚观察员，施工期间未发现周边海域有海豚出没。

项目护岸和护坡已进行绿化美化，增加生态护坡；项目已编制海洋生态保护修复方案及签订增殖放流服务合同，2022年已进行第一次增殖放流活动，后续将根据海洋生态保护修复方案落实各项生态补偿及修复措施。

（六）环境风险防范措施

建设单位已按要求配备了足够的环境风险应急物资，编制了《汕头华电发电有限公司突发事件综合应急预案》（2022年01版），并在电力安全生产公共服务平台备案（备案编号：NY4400002022075）。建设单位编制了《汕头华电发电有限公司码头安全生产事故应急预案》，与《汕头华电发电有限公司突发事件综合应急预案》衔接。配套码头工程施工单位编制了《船舶防溢油应急预案》。工程建设以来未发生过船舶溢油等环境事故。

（七）环境监测

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于2020年10月~2023年3月进行了施工前、施工中海洋环境影响跟踪监测，委托广东创蓝海洋科技有限公司于2023年4月进行了施工后海洋环境现状监测。

四、验收环境监测结果

（一）海水水质

海水水质监测结果表明，各站位所有水质监测评价因子均未出现超标现象。水质调查站位H1、H2、H3、H4满足海水水质标准三类标准，H5、H6调查站位满足海

水水质标准二类标准，H7调查站位满足海水水质标准一类标准。总体来说，项目所在海域水质环境质量良好，表明项目的建设对所在海域影响较小。

（二）海洋沉积物

沉积物监测结果表明，各站位所有沉积物监测评价因子均未出现超标现象。沉积物调查站位H1、H2、H3、H4满足海洋沉积物质量二类标准，H5、H6、H7调查站位满足海洋沉积物质量一类标准。总体来说，项目所在海域沉积物环境质量良好。

（三）海洋生态

调查站位水体叶绿素a（表7.3.3-1）的变化范围在 $2.05\sim 7.34\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均含量为 $4.61\text{mg}/\text{m}^3$ 。水体叶绿素a的含量最高值出现在H7号站，为 $7.34\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次是H4号站，其值为 $6.75\text{mg}/\text{m}^3$ ；H1号站最低，为 $2.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据水体透明度和叶绿素a含量对初级生产力进行估算统计，估算得到的水体初级生产力范围在 $139.66\sim 831.03\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $339.93\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。调查站位水体初级生产力在H7站位最高（ $831.03\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），其次是H2站位（ $461.47\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），H5号站最低（ $139.66\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ）。

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。本次浮游植物的调查结果显示，浮游植物种类有3门58种（含未定种的属），硅藻门是主要的组成门类；浮游植物平均密度为 $2527.57\times 10^5\text{cells}/\text{m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，占比99.97%。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有2种，柔弱角毛藻为第一优势种。经计算，调查站位植物的多样性指数（ H' ）和均匀度指数（ J ）均处于较低水平。

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类36种，群落结构主要由浮游幼体、桡足类和水母类组成；浮游动物平均密度和平均生物量分别为 $111.52\text{ ind.}/\text{m}^3$ 和 $113.841\text{ mg}/\text{m}^3$ 。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有8个，其中瘦尾胸次水蚤优势地位最突出。结合统计多样性水平，显示该调查海域的多样性指数处于较高水平，浮游动物生态环境较好。

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，是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。本次大型

底栖生物调查结果显示,调查站点内大型底栖生物的种类包含9大类群,共有26种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 62.57ind./m^2 ,平均生物量为 1.194g/m^2 。从种类组成特征来看,调查站点内优势种有5种,其中足刺拟单指虫为第一优势种。根据多样性水平分析,多样性指数处于一般水平,均匀度指数较高,说明调查站位大型底栖生物生态环境一般。

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:经鉴定共有11种,隶属于鲱形目、鳊形目、鲈形目和鲷形目等4目10科。水平拖网调查发现10种,调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均数量分别为 234.571ind./net 和 2.143ind./net ;垂直拖网调查发现6种,调查站位鱼卵和仔稚鱼的平均密度分别为 5.144ind./m^3 和 0.420ind./m^3 。

工程施工后对海洋生态有一定的影响,施工造成的影响已逐渐在恢复。建设单位已编制海洋生态保护修复方案及签订增殖放流服务合同,后续将根据海洋生态保护修复方案逐步落实各项生态补偿及修复措施。

五、建设项目对环境的影响

对照项目环评报告及其批复,项目运营期间没有新增污染源;根据调查结果,本项目建设不会对周边海域生态系统结构和功能等造成影响,符合环评及其批复要求;根据监测结果,项目建设不会对所在区域海洋环境质量造成不利影响。

六、验收结论

本项目环评审批手续完备,主体工程及污染防治设施基本能按环境影响报告书及其审批意见的要求实施,不存在重大变动情形,各项污染防治设施基本可行,相应的生态保护措施有效,海洋生态环境质量保持稳定,基本具备建设项目竣工环境保护验收的条件,验收专家组原则同意本项目通过竣工环境保护验收。

七、验收建议和后续要求

(一)加强环境管理。进一步完善污染防治设施,强化设施的管理和维护,强化跟踪监测,优化各项生态保护措施,确保污染物达标排放,海洋生态环境质量保持稳定。

(二)做好固体废物收集、储存和转运台账管理,并及时进行申报和登记。

(三) 加强应急设施和物资的配置和储备,按计划落实应急演练,进一步强化环境风险防范和应急管理。

(四) 按照要求进行信息报送和信息公开。

八、验收专家组人员信息

单位名称	姓名	职位/职称	签名
广东万田检测股份有限公司	陈树强	高级工程师	陈树强
汕头大学	杜虹	教授	杜虹
汕头市生态环境龙湖监测站	方俊雄	高级工程师	方俊雄
汕头市立诚环境科技有限公司	林君明	高级工程师	林君明
广东中大新华水环境工程研究院	杜瑛娜	高级工程师	杜瑛娜

2023年5月29日

验收会专家组成员名单

报告书名称：《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）》竣工环境保护专家验收会

	姓 名	工作单位	职称/职务	签名
组长	陈树强	广东万田检测股份有限公司	高级工程师	陈树强
成 员	杜虹	汕头大学	教授	杜虹
	方俊雄	汕头市生态环境龙湖监测站	高级工程师	方俊雄
	林君明	汕头市立诚环境科技有限公司	高级工程师	林君明
	杜葵娜	广东中大新华水环境工程研究院	高级工程师	杜葵娜

日期：2023 年 5 月 29 日

与会人员签到表

内容：《广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）》竣工环境保护专家验收会

姓 名	单 位	职务/职称	联系电话
陈德雄	市生态环境局审批科		
吴凯	市环境执法局		15960293665
陈兴海	市生态环境局		13802334656
李强	市环保局		
周亮	广东省航运规划设计院	工程师	13660150506
王树南	汕头华电		
陈文发	汕头华电		13429657333
戴思艺	中国华电集团有限公司广东公司	环保管理	18929037667
林亚物	市生态环境局		13417148811
王会裕	珠江水利科学研究院	工程师	13690111755
李强	长江航道	施工单位负责人	
黄进	广州华申	工程监理	
李溪	中交一航局	施工负责人	18633093058
王树	华电勘测设计研究院有限公司	环境监理	
陈兴海	市生态环境监测中心	监测	
刘玲	广州百川纳公司		13792837512

2023年5月29日

附件 27 验收专家组意见回复表

专家组意见回复表

项目名称	广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）	
调查单位	广州百川纳科技有限公司	
序号	专家组意见	修改内容说明
1	加强环境管理。进一步完善污染防治设施，强化设施的管理和维护，强化跟踪监测，优化各项生态保护措施，确保污染物达标排放，海洋生态环境质量保持稳定。	建设单位已完善污染防治设施，定期对环保设施进行管理维护，按照监测计划开展跟踪监测，优化各项生态保护措施，确保污染物达标排放，海洋生态环境质量保持稳定。
2	做好固体废物收集、储存和转运台账管理，并及时进行申报和登记。	建设单位已进行固体废物收集、储存和转运台账管理，对需转运的固废进行申报和登记。
3	加强应急设施和物资的配置和储备，按计划落实应急演练，进一步强化环境风险防范和应急管理。	应急设施和物资已配置齐全，建设单位已制定应急演练计划。
4	按照要求进行信息报送和信息公开。	环保设施竣工及调试时间已按要求在网上进行了信息公开。

附表

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）		汕头华电发电有限公司					填表人（签字）				项目经办人（签字）					
项目名称		广东华电丰盛汕头电厂“上大压小”新建项目（海洋专题）					建设地点		广东省	汕头市	潮阳区	海门镇东南约4km海门角尖山南麓滨海地段				
行业类别		电力、热力、燃气及水生产和供应业							☒ 新建		☐ 改扩建		☐ 技术改造			
设计生产能力		新建填海工程、配套码头工程和取排水口工程等。配套码头工程设计建设一座7万吨级煤码头（结构10万吨级），包括煤码头主体结构、2个5000kw工作船舶位（结构1000吨级）、护岸、防波堤、港池、航道，码头设计年通过能力380万吨。取排水口用海3.2004公顷，填海工程用海19.5389公顷。总用海面积57.6293公顷。			建设项目开工日期		2020/10/1	实际生产能力		新建填海工程、配套码头工程和取排水口工程等。配套码头工程实际建设一座7万吨级煤码头（结构10万吨级），包括煤码头主体结构、2个5000kw工作船舶位（结构1000吨级）、护岸、防波堤、港池、航道，码头设计年通过能力394万吨。取排水口用海3.1261公顷，填海工程用海18.7328公顷，新增排水口头部防浪堤用海0.0745公顷。总用海面积57.6348公顷。			投入试运行日期		2023-4	
投资总概算（万元）		77574.5					环保投资总概算（万元）		500		所占比例（%）		0.64			
环评审批部门		广东省环境保护厅					批准文号		粤环审〔2015〕579号		批准时间		2015-11-27			
初步设计审批部门		广东省交通运输厅					批准文号		粤交基〔2016〕1032号		批准时间		2016-9-21			
环保验收审批部门		汕头市生态环境局					批准文号				批准时间					
环保设施设计单位		广东省航运规划设计院有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司					环保设施施工单位		河南开源环保工程设备有限公司		环保设施检测单位					
实际总投资（万元）		81207.9					实际环保投资（万元）		875.93		所占比例（%）		1.08			
废水治理（万元）		129	废气治理（万元）	102	噪声治理（万元）	10	固废治理（万元）		10	绿化及生态（万元）		66	其它（万元）	558.93		
新增废水处理设施能力（m³/d）							新增废气处理设施能力（万m³/a）				年平均工作时（h/a）					
建设单位		汕头华电发电有限公司			邮政编码		515071	联系电话		16626197771		环评单位		北京中咨华宇环保技术有限公司		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）		污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
		废水														
		化学需氧量														
		氨氮														
		石油类														
		废气														
		烟尘														
		二氧化硫														
		氮氧化物														
		工业固体废物														
		与项目有关的其它特征污染物														

注：1. 排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少
2. (12) = (6) - (8) - (11)，(9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1)
3. 计量单位：废水排放量--万吨/年；废气排放量--万立方米/年；工业固体废物排放量--万吨/年；水污染物排放浓度--毫克/升；大气污染物排放浓度--毫克/立方米；水污染物排放量--吨/年；大气污染物排放量--吨/年
4. 全年工作时间按7200小时计

审批意见

受理	审批人		审批时间		部门		审批文号	
	意见							
限期改正	审批人		审批时间		部门		审批文号	
	意见							
验收批准	审批人		审批时间		部门		审批文号	
	意见							

注：1、“受理”、“评估”为非必填项；
2、“审核批准”为必填项，其中“审批人”为非必填项。