

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目

竣工环境保护验收调查报告



建设单位：上海电力大丰海上风电有限公司

报告编制单位：江苏润环环境科技有限公司

二〇二〇年五月

建设单位法人代表： (签字或盖章)

编制单位法人代表： (签字或盖章)

报告编写负责人：卢思源

报告编写人：卢思源

建设单位：上海电力大丰海上风电有限公司 (盖章) 编制单位：江苏润环环境科技有限公司 (盖章)

电话：0515-83355023

电话：025-85608162

传真：/

传真：025-85608188

邮编：224000

邮编：210009

地址：盐城市大丰区健康东路 68 号

地址：江苏省南京市鼓楼区水佐岗 64 号金建大厦 14 楼

目 录

1·前言	1
2·编制依据.....	3
2.1 法律法规.....	3
2.2 技术规范及标准.....	4
2.3 项目相关文件及基础资料.....	4
2.4 调查目的及原则.....	5
2.5 调查方法.....	5
2.6 调查因子.....	6
2.7 主体功能区划.....	7
2.8 环境保护目标.....	7
2.9 验收标准.....	11
3·建设项目工程概况	18
3.1 工程名称、性质.....	18
3.2 工程建设情况.....	18
3.3 工程地理位置及项目组成.....	18
3.4 风机机组.....	20
3.6 海上升压站.....	21
3.7 配套及临辅工程.....	22
3.8 工程用海、用地情况.....	22
3.9 工程主要调整情况.....	27
3.10 工程总投资及环保投资.....	31
4·环境影响报告书及其审批文件回顾	31
4.1 环境影响报告书的主要结论.....	32
4.2 江苏省海洋局对工程环评报告书的核准意见.....	37
5·环保措施落实情况	41
5.1 工程主要环境影响回顾.....	41
5.2 施工期环保措施及其落实情况.....	44
5.3 运营期环保措施落实情况.....	48

6.项目试运行情况回顾	62
6.1 试运行期主体工程工况.....	62
6.2 试运行期环保措施执行情况.....	62
7.海洋生态环境调查与分析	64
7.1 施工期海洋生态调查.....	64
7.2 施工期监测结果与评价.....	67
7.3 施工期渔业资源.....	87
7.4 施工期海域水动力、泥沙分析.....	88
7.5 施工期海洋环境对比分析.....	97
7.6 调试期海洋生态调查.....	105
7.7 调试期监测结果与评价.....	108
7.8 调试期渔业资源.....	117
7.9 调试期海洋环境对比分析.....	120
8.水环境影响调查与分析	125
8.1 产污环节.....	125
8.2 环保措施.....	125
8.3 监测方案.....	125
8.4 监测结果与评价.....	125
9.大气环境影响调查与分析	127
10.声环境影响调查与分析	128
10.1 产污环节.....	128
10.2 环保措施.....	128
10.3 现状监测.....	128
10.4 水下噪声.....	129
11.固体废物影响调查与分析	130
11.1 污染源调查.....	130
11.2 环保措施.....	130
12.鸟类跟踪调查	132
12.1 调查时间.....	132
12.2 调查样带及样点设置.....	132

12.3 工程影响对比分析.....	133
12.4 调查结论.....	133
13.环境风险事故调查	136
13.1 环境风险因素调查.....	136
13.2 环境风险事故调查.....	136
13.3 应急预案.....	136
13.4 事故应急演练.....	144
13.5 小结.....	148
14 清洁生产核查与总量控制	149
14.1 清洁生产工艺调查.....	149
14.2 施工期清洁生产分析.....	150
14.3 运营期清洁生产分析.....	150
14.4 清洁生产分析结论.....	151
14.5 总量控制目标达标分析.....	151
15.公众意见调查.....	152
15.1 调查方法、对象、内容.....	152
15.2 公众意见调查结果及分析.....	153
15.3 公众投诉调查.....	155
15.4 小结.....	155
16.环境保护管理及监理计划落实情况调查.....	156
16.1 环境影响评价制度及“三同时”制度执行情况	156
16.2 环境管理组织机构及职责.....	157
16.3 环境管理落实情况.....	158
16.4 环境监测计划落实情况.....	158
16.5 环境监理.....	159
16.6 结论与建议.....	160
17.附件及附图	162
17.1 附图.....	162
17.2 附件.....	163

1·前言

本次验收工程为中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目，包括风电场工程、海上升压站、电缆工程、集控中心以及配套的辅助工程和环保设施。

《中华人民共和国可再生能源法》已于 2006 年 1 月 1 日生效，该法明确要求全国及各省市制定可再生能源中长期发展规划，提出总量要求和实施计划，风电是具备大规模商业化开发条件的可再生能源之一。2009 年 6 月 10 日，《江苏沿海地区发展规划》经国务院常务会议讨论并原则通过，该规划鼓励发展可再生能源和清洁能源，优化能源产业结构，改善能源结构，形成以风电和核电为主体、生物质能发电为补充的新能源产业体系，重点推进大丰、东台、滨海、灌云等陆地风电项目和沿海滩涂海上风电开发，建设千万千瓦级风电基地，到 2020 年，风电装机总量达到 1000 万 kW，其中陆地 300 万 kW，近海 700 万 kW。

为开发利用我国近海风能资源，上海电力股份有限公司积极开展海上风电前期工作，2009 年 6 月在大丰市原 C3#潮间带风电场场址设立测风塔，开展预可、可研等前期工作，并于 2010 年 12 月完成了 C3#潮间带风电场场址的可行性研究工作，后由于保护区调整等原因，C3#潮间带风电场场址停止了后续工作。2014 年 1 月，江苏省能源局出具了《省能源局关于同意中电投集团上海电力股份有限公司大丰海上风电示范项目场址调整的函》(苏能源新能函[2014]2 号)，根据省能源局意见，场址调整至大丰市东侧海域的 H3#场址，建设规模为 302.4MW 中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程位于大丰市亮月沙北侧的海域，风电场区呈四边形，东西宽约 9.7km，南北长约 9.1km，场区水深约 8~14m，场址中心距离岸线约 43km。工程组成主要包括 72 台 4.2MW 风力发电机组、1 座海上升压站、长度为 123.6km 的 35kV 海底电缆、长度为 108km 的 220kV 海底电缆和陆域集控中心。工程占用海域面积 523.1437 公顷，工程静态总投资约 460524 万元，动态总投资约 475972 万元(不含陆上送出工程投资)。本项目地理位置详见工程地理位置见附图 1。

上海电力大丰海上风电有限公司委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司于 2015 年 6 月编制完成《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》，原江苏省海洋与渔业局于 2015 年 10 月 8 日对报告书进行了核准（苏海环函[2015]85 号）。

项目批准后，由于工程风机数量减少及布置调整，场内海底电缆进行重新布

置，送出海缆结构调整等，对环境影响产生了一些变化，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《海洋工程环境影响评价管理规定》等法律规范要求，需进行环境影响补充说明，上海电力大丰海上风电有限公司委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司于 2017 年 8 月编制完成《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》，原江苏省海洋与渔业局于 2017 年 12 月 27 日对补充报告进行了核准（苏海环函[2017]102 号），并将项目名称变更为“中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目”（以下简称“本项目”）。

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目于 2017 年 12 月正式开工建设，2019 年 3 月完成全部工程建设，并通过交工验收，项目同期进入试运营阶段。试运营期间风机发电正常，主体工程、辅助工程及环保工程正常运行。截至目前，项目已进入总体竣工验收阶段。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》、《海洋工程环境保护设施管理办法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，须对工程设计、环评报告书及其批复中所提出的各项环保设施和措施的落实情况进行调查，并分析各类环保设施、措施的效果，以及可能存在的其它环境问题，以便采取更有效的环境保护补救和减缓措施，全面做好环境保护工作，并为工程的竣工环保验收提供依据。

2019 年 8 月，上海电力大丰海上风电有限公司委托由我单位承担中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目竣工环保验收调查工作。我单位接受委托后，立即组织相关人员对工程所在地环境状况进行了实地踏勘，在建设单位的配合下，对工程周围的环境保护目标、工程环保设施的建设与调试运营情况、工程环保措施执行情况等进行了详细的调查，并进行了广泛的公众意见调查，在上述工作的基础上编制完成了《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目竣工环境保护验收调查报告》。

2·编制依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2016 修订）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日）；
- (12) 《中华人民共和国港口法》（2004 年 1 月 1 日）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (14) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》（1990 年 6 月 22 日）；
- (15) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院 698 号令，2018 年 3 月 19 日）；
- (16) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（1985 年 4 月 1 日）；
- (17) 《交通建设项目环境保护管理办法》（2003 年 6 月 1 日）；
- (18) 《江苏省港口管理条例》（2008 年 6 月 1 日）；
- (19) 《江苏省海洋功能规划》（2011-2020）；
- (20) 《江苏省重要生态功能保护区区域规划》（2009 年 2 月）；
- (21) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018 年 5 月 1 日）；
- (22) 《江苏省大气污染防治条例》（2018 年 5 月 1 日）；
- (23) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 5 月 1 日）
- (24) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》HJ/T394-2007；
- (25) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》征求意见稿代替 HJ/T394-2007；

2.2 技术规范及标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- (4) 《海洋沉积物标准》（GB18668-2002）；
- (5) 《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）；
- (6) 《近海岸环境监测规范》（HJ442-2008）；
- (7) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (8) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；
- (9) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

2.3 项目相关文件及基础资料

- (1) 《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》（报批稿），华东勘测设计研究院有限公司，2015 年 6 月；
- (2) 江苏省海洋与渔业局《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》（苏海环函[2015]85 号），2010 年 10 月 8 日；
- (3) 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》（报批稿），华东勘测设计研究院有限公司，2017 年 8 月；
- (4) 江苏省海洋与渔业局《关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告的核准意见》（苏海环函[2017]102 号），2017 年 12 月；
- (5) 省发改委关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目核准批复（苏发改能源发[2015]1495 号）；
- (6) 《中电投大丰H3#300MW海上风电项目初步设计报告》；
- (7) 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海洋环境跟踪监测报告》（施工期及调试期）；
- (8) 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目厂界噪声监测报告》；
- (9) 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目水下噪声监测报告》；
- (10) 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电工程鸟类跟踪监测报告》。

2.4 调查目的及原则

2.4.1 调查目的

针对本工程环境影响的特点，本工程竣工环境保护验收调查的目的是：

（1）调查本工程在施工、运行和管理等方面对初步设计、环境影响报告书所提环保措施的落实情况，以及对各级环境保护主管部门批复要求的落实情况；

（2）调查本工程已采取的污染控制和生态保护措施，并通过对工程所在区域环境现状的监测和工程污染源的监测，分析各项措施实施的有效性，针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见；

（3）通过公众意见调查，了解公众对该工程建设期及试运营期环境保护工作的意见，并针对公众提出的合理要求提出解决建议；

（4）通过对工程环境影响情况的调查，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

2.4.2 调查原则

根据环保验收调查目的，确定本次环境保护验收调查应坚持如下基本原则：

- （1）认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定；
- （2）坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- （3）坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- （4）坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；
- （5）坚持对工程建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程调查，突出重点，兼顾一般的原则。

2.5 调查方法

2.5.1 调查工作程序

本工程调查工作的程序如图 2.5-1 所示。

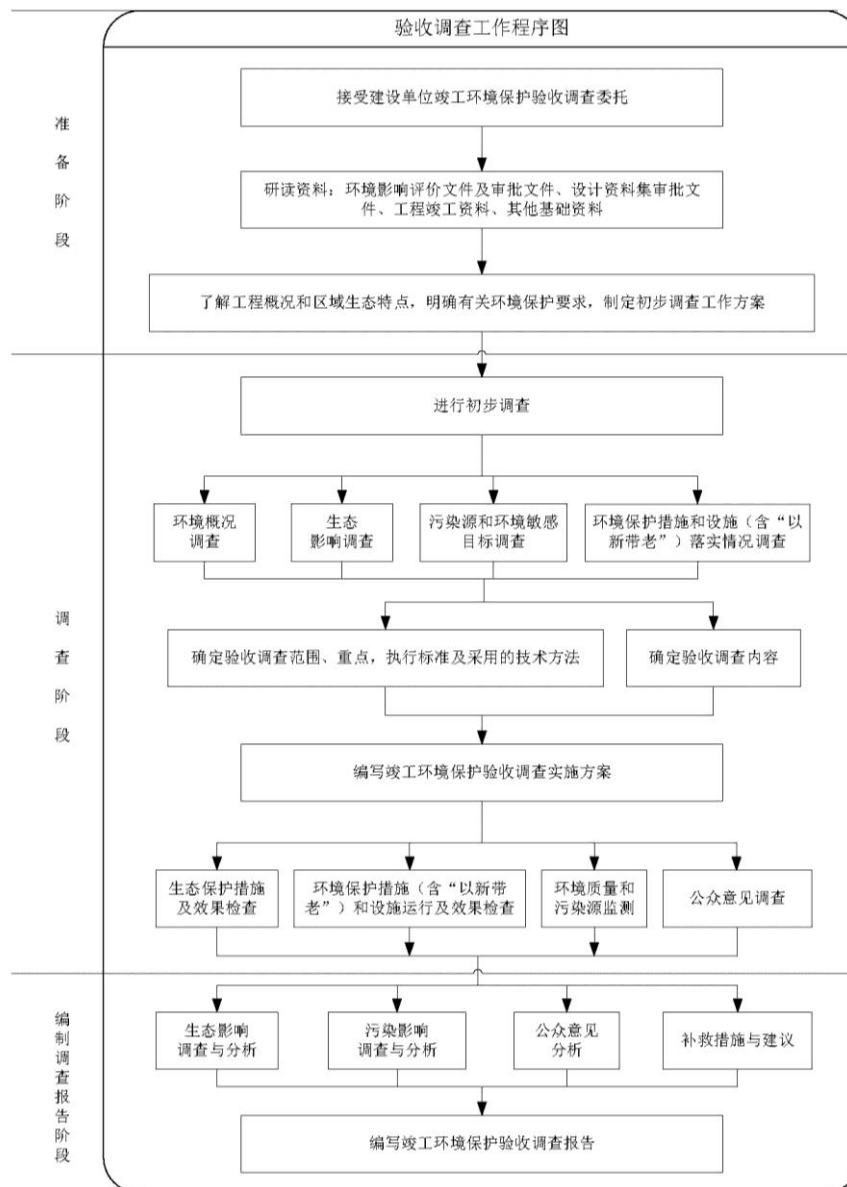


图 2.5-1 调查工作程序

2.5.2 调查方法

本次调查采用资料调研、现场调查与现场监测相结合的方法。

2.6 调查因子

调查因子与环评阶段保持一致，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 竣工环境保护验收调查因子一览表

调查项目	监测因子
海洋水质	悬浮物、油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐
海洋沉积物	pH、石油类、重金属（锌）
海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物
渔业资源	鱼卵、仔鱼和鱼类资源

地表水	溶解氧、浊度、BOD ₅ 、氨氮、阴离子表面活性剂
噪声	连续等效声级 Leq (A)

2.7 主体功能区划

根据《全国海洋主体功能区规划》(国发[2015]42号), 工程所在海域属于规划中的优化开发区域, 要求“有序推进连云港港口建设, 提升沿海港口服务功能。统筹规划海上风电建设。以海州湾、苏北浅滩为重点, 扩大海洋牧场规模, 发展工厂化、集约化生态养殖。加快建设大丰湿地海洋特别保护区, 建成我国东部沿海重要的湿地生态旅游目的地”。本工程属于海上风电场项目, 位于苏北浅滩海域, 是《江苏省海上风电场工程规划报告》中的大丰 H3#风电场区块, 工程调整后场区位置不变, 工程建设仍符合全国海洋主体功能区规划的要求。

2.8 环境保护目标

(1) 环境敏感区

工程评价范围内主要涉及的海洋生态环境敏感区为“江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区”。江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区主要保护对象为湿地珍禽及淤涨型海涂湿地生态系统, 保护要求: 减少人类活动的影响, 严禁猎捕、偷采, 海水水质要求一类水标准。

(2) 海洋功能区

工程用海区涉及的海洋功能区有吕四渔场农渔业区(B1-03)、大丰港工业与城镇用海区(A3-13), 工程周边评价范围内的主要海洋功能区有大丰港口航运区(1)(B2-09)、大丰港口航运区(2)(B2-10)、大丰港特殊利用区(B7-10)和东沙旅游休闲娱乐区(B5-05)。

(3) 集控中心区域环境

施工期陆域部分主要涉及集控中心临时施工区, 临时施工生产区周边 500m 范围无居民点等分布。

本项目周边环境敏感目标见附图2。

表 2.8-1 环境敏感目标一览表

项目		功能	敏感/保护对象	与工程位置关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
环境敏感区	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区	国家自然保护区	湿地珍禽及淤涨型海涂湿地生态系统	西侧和南侧侧，风电场距保护区最近距离26km，海底电缆距保护区最近0.42km	总面积为2841.79km ² ，主要保护丹顶鹤等珍禽和候鸟迁徙通道，以及典型淤泥质平原海岸景观	1、以珍稀与濒危动、植物物种、种群及其生存环境为主要保护对象， 减少人类活动的影响，严禁猎捕、偷采。 2、海水水质要求一类水标准。
	东沙泥螺四角蛤种质资源保护区	重要渔业水域	泥螺四角蛤等水产种质资源	风电场区距其最近距离20.9km，220kV送出海缆穿越该保护区西北角	总面积为814.56km ² ，主要保护泥螺四角蛤等水产种质资源	维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，推广生态养殖。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。
	麻菜珩	特别保护海岛	海岛生态系统及自然地形、地貌、景观	风电场区东南侧，距其最近距离12.5km	总面积为125.96km ² ，主要保护海岛生态系统及自然地形、地貌、景观	维护主权利益，严格保护海岛自然地形、地貌。禁止围填海、炸岩炸礁、填海连岛、实体坝连岛、沙滩建造永久建筑物、采挖海砂及其他可能造成海岛生态系统破坏及自然地形、地貌改变的行为，加强对受损海岛生态系统的整治与修复。根据海岛自然资源、自然景观以及历史、人文遗迹保护的需要，对具有特殊保护价值的海岛及其周边海域，依法批准设立海洋自然保护区或者海洋特别保护区强化保护。合理确定用岛规模，工程建设与生态保护措施同步进行，岛上固体废弃物和污水集中收集送至岸上处理或就地处理达标排放，确保零排放、零污染。适度发展海珍品养殖；支持开展科研、教育、监测等活动。

项目		功能	敏感/保护对象	与工程位置关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
	麻菜珩领海基点保护区	海洋特别保护区	领海基点和海岛生态系统及自然地形、地貌、景观	风电场区东南侧，距其最近距离 16.8km	总面积为5.74km ² ，主要保护领海基点和海岛生态系统及自然地形、地貌、景观	禁止实施各种与保护无关的工程建设活动。具体执行《海洋特别保护区管理办法》的相关制度。
海洋功能区	吕四渔场农渔业区	养殖区	以藻类等养殖为主	风电场和送出电缆占用部分海域	重点保障开放式养殖用海和渔港航道用海需求	不改变海洋自然属性。养殖区海水水质标准不劣于二类水；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
	大丰港工业与城镇用海区	港区	工业与城镇用海	风电场送出电缆占用	用海必须依法取得海域使用权，开发建设与环境保护协调进行	1、执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2、施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。
	丰港口航运区（1）	港区	船舶停泊和通航功能	风电场区西南侧约 20km，距电缆最近约 14km	保证航道和锚地畅通	1、港口区航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用论证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。
	丰港口航运区（2）	港区	船舶停泊和通航功能	风电场区西南侧约 24km，距电缆最近约 4.6km	保证航道和锚地畅通	2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒、排污等活动，防止污染事故发生。
	大丰港特殊利用区	港区	特殊利用	风电场西南侧约 35km，距电缆最近约 1km	用于污水达标排放的特殊利用区，保证其正常纳污功能不受影响	采取有效措施保护海洋生态环境。

项目		功能	敏感/保护对象	与工程位置关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
	东沙旅游休闲娱乐区	生活娱乐区	旅游休闲娱乐	风电场区南侧 38km，距电缆最近约 12km	面积为2.56 km ² ，位于江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区东沙实验区内，目前现状为浅海滩涂，规划建设建设海洋旅游休闲娱乐区	围垦与保护环境协调进行；严格海域论证、环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观和历史文化古迹，严禁破坏性开发；采取有效措施，防止污染和环境质量下降。

2.9 验收标准

验收标准执行环评阶段标准，对已修订新颁布的标准则用对应时段的新标准校核。本工程执行环境质量标准及污染物评价标准见表 2.9-1。

表 2.9-1 工程竣工环保验收调查使用的验收标准

标准	项目	标准号	标准名称	备注
环境质量评价标准	海洋水质	GB3097-1997	《海水水质标准》	与环评阶段一致
	海洋沉积物	GB18668—2002	《海洋沉积物质量》	
	海洋生物	GB18421-2001	《海洋生物物质质量》	
	大气环境质量	GB3095—2012	《环境空气质量标准》	
	声环境质量	GB3096-2008	《声环境质量标准》	
污染物排放评价标准	船舶水污染物	GB3552-2018	《船舶水污染物排放标准》	环评阶段为 GB3552-83
	水污染物	(GB18920-2002)	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》	与环评阶段一致
	大气污染	GB16297-1996	《大气污染物综合排放标准》	与环评阶段一致
	噪声	GB 12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	与环评阶段一致
		GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	与环评阶段一致

2.9.1 环境质量标准

(1) 海水质量标准

根据《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》，本项目风电场区位于吕四渔场农渔业区(B1-03)，220kV 海底电缆位于吕四渔场农渔业区(B1-03)和大丰港工业与城镇用海区(A3-13)，涉及养殖区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准，捕捞区执行一类标准，具体标准限值见表 2.9-1。

表 2.9-1 海水质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.5~8.5 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	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50

活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cd≤	0.001	0.005	0.010	
Cr≤	0.05	0.10	0.20	0.50
Cu≤	0.005	0.01	0.050	0.050
Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
As≤	0.020	0.030	0.050	
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类	0.05		0.30	0.50

(2) 海洋沉积物质量

执行海洋沉积物质量第一类标准，具体标准限值见表 2.9-2。

表 2.9-2 海洋沉积物质量

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	Hg ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
2	Cu ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
3	Pb ($\times 10^{-6}$) ≤	60	130	250
4	Cd ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
5	Zn ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
6	As ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
7	Cr ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0

(4) 海洋生物质量标准

海洋生物质量标准见表 2.9-3 和表 2.9-4，海洋贝类执行海洋贝类生物质量第一类标准。

表 2.9-3 海洋贝类生物质量标准值（鲜重） 单位：mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	类大肠菌群（个/kg）	3000	5000	-
2	总汞≤	0.05	0.10	0.30
3	Cu≤	10	25	50（牡蛎 100）
4	Pb≤	0.2	2.0	5.0
5	Cd≤	0.1	2.0	6.0

6	Zn≤	1.0	5.0	8.0
7	As≤	0.5	2.0	6.0
8	Cr≤	20	50	100 (牡蛎 500)
9	石油烃≤	15	50	80

表 2.9-4 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准 (鲜重) 单位 mg/kg

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬	石油烃	附注
甲壳类	0.2	100	2	2	150	8.0	1.5	20	石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册), 其余指标执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》
鱼类	0.3	20	2	0.6	40	5.0	1.5	20	

(5) 声环境质量

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009), 建设项目所处的声环境功能区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的 3 类标准。

具体标准限值见表 2.9-5。

表 2.9-5 声环境质量标准 (单位: dB(A))

类别	昼间	夜间
3	65	55

2.9.2 污染物排放标准

(1) 船舶污染物排放标准

船舶污废水和固体废弃物执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018), 见表 2.9-6~2.9-11。

1) 船舶含油污水排放控制要求

表 2.9-6 船舶含油污水排放控制要求

污水类别	水域类别	船舶类别	排放控制要求
机器处所油污水	内河	2021 年 1 月 1 日之前建造的船舶	自 2018 年 7 月 1 日起, 按表 1.3-7 执行或收集并排入接收设施。
		2021 年 1 月 1 日及以后建造的船舶	收集并排入接收设施。
	沿海	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起, 按“船舶机器处所油污水污染物排放限值 (表 1.3-7)”执行或收集并排入接收设施。

		400 总吨以下船舶	非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起, 按“船舶机器处所油污水污染物排放限值 (表 1.3-7)”执行或收集并排入接收设施。
			渔业船舶	(1) 自 2018 年 1 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止, 按本标准 4.2 执行; (2) 自 2018 年 7 月 1 日起, 按表 1.3-7 执行或收集并排入接收设施。

油污水污染物排放控制按表 2.9-7 规定执行, 排放应在船舶航行中进行。

表 2.9-7 船舶机器处所油污水污染物排放限值

污染物项目	限值	污染物排放监控位置
石油类 (mg/l)	15	油污水处理装置出水口

2) 生活污水排放控制要求

I、自 2018 年 7 月 1 日起, 400 总吨及以上的船舶, 以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶, 在不同水域船舶生活污水的排放控制分别按①和②的要求执行。

①在内河和距离最近陆地 3 海里以内 (含) 的海域, 船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理, 不得直接排入环境水体:

- a. 利用船载收集装置处理, 排入接收设施;
- b. 利用船载收集装置处理, 达到 II 规定要求后在航行中排放。

②在距离最近陆地 3 海里以外海域, 船舶生活污水污染物排放控制按表 2.9-8 规定执行。

表 2.9-8 距离最近陆地 3 海里以外海域船舶生活污水排放控制要求

水域	排放控制要求
3 公里<与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足下列条件: (1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放; (2) 船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
与最近陆地间距离>12 海里的海域	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。

II、在内河和距最近陆地 3 海里以内 (含) 的海域, 根据船舶类别和安装 (含更换) 生活污水处理装置的时间, 利用船载生活污水处理装置处理的船舶生活污水分别执行相应的污染物排放限值。

①在 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水，其污染物排放控制按表 2.9-9 规定执行。

表 2.9-9 船舶生活污水污染物排放限值（一）

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	50	生活污水处理装置出水口
2	悬浮物（SS）（mg/L）	150	
3	耐热大肠菌群数（个/L）	2500	

②在 2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水，其污染物排放控制按表 1.3-10 规定执行，应执行客运船舶向内河排放生活污水排放控制要求的船舶除外（在 2012 年 1 月 1 日以后安装（含更换）生活污水处理装置的客运船舶）。

表 2.9-10 船舶生活污水污染物排放限值（二）

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	25	生活污水处理装置出水口
2	悬浮物（SS）（mg/L）	35	
3	耐热大肠菌群数（个/L）	1000	
4	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）	125	
5	pH 值（无量纲）	6~8.5	
6	总氯（总余氯）（mg/L）	<0.5	

3) 船舶垃圾排放控制要求

船舶垃圾执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-88)，详见表 2.9-11。

表 2.9-11 船舶污染物排放标准

序号	排放控制要求	
1	内河禁止倾倒船舶垃圾。在允许排放垃圾的海域，根据船舶垃圾类别和海域性质，分别执行相应的排放控制要求。	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。 对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。

		对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
		在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。
2	在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合物的排放控制，也能够同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。	

（2）废水排放标准

施工期生活污水经过化粪池处理达标后运至盐城市大丰区的污水处理厂处理达标后排放，执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准，见表 2.9-12。

表 2.9-12 污水综合排放标准限值（mg/L）

序号	项目	标准限值
1	pH	6-9
2	SS	70
3	COD	100
4	BOD ₅	20
5	NH ₃ -N	15
6	石油类	5
7	磷酸盐（以 P 计）	0.5

营运期生产生活污水经本项目自建污水处理设施处理后回用于场区，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2002）中的城市绿化标准，具体标准值见表 2.9-13。

表 2.9-13 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准（mg/L）

序号	项目	道路清扫、消防	城市绿化
1	pH	6.0-9.0	
4	浊度/NTU≤	10	10
3	BOD ₅ /（mg/L）≤	15	20
4	氨氮/（mg/L）≤	10	20
5	DO/（mg/L）≥	1.0	

(3) 废气排放标准

本项目施工期大气污染物排放标准采用《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准, 具体标准限值见表 2.9-14。

表 2.9-14 大气污染物排放标准

污染物名称	无组织排放监控浓度值		标准来源
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》

(4) 噪声排放标准

本工程位于盐城大丰区, 厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3 类标准, 具体标准限值见表 2.9-15。

表 2.9-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准, 噪声限值见表 2.9-16。

表 2.9-16 建筑施工场界环境噪声排放限值

-	限值 dB(A)	
	昼间	夜间
施工过程	70	55

本次竣工环保调查工作的重点确定为:

(1) 工程建设及运营期的生态影响, 环评及批复、设计中提出的各项环境保护措施落实情况, 尤其是生态恢复、环境风险防范与应急措施的落实情况及其有效性;

(2) 工程施工对工程附近所在海域水环境、生态环境的影响;

(3) 试运营期环境保护设施运行及质量效果的调查分析和环境保护措施落实情况;

(4) 环境管理、风险应急预案及应急物资配备情况。

3·建设项目工程概况

3.1 工程名称、性质

- (1) 工程名称：中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目
- (2) 建设单位：上海电力大丰海上风电有限公司
- (3) 项目性质：海洋工程，新建
- (4) 建设规模：包括72台4.2MW风力发电机组、1座海上升压站、长度为123.6km的35kV海底电缆、长度为108km的220kV海底电缆和陆域集控中心。
- (5) 投资规模：工程静态总投资约 460524 万元，动态总投资约 475972 万元(不含陆上送出工程投资)。

3.2 工程建设情况

项目基本情况见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 项目基本情况

序号	项目	内容
1	立项情况	2015 年 12 月 28 日获得江苏省发展和改革委员会立项核准，见附件 5。
2	环评情况	委托华东勘测设计研究院有限公司于 2015 年 6 月编制完成《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》，于 2017 年 8 月编制完成《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》。
3	环评批复情况	原江苏省海洋与渔业局于 2015 年 10 月 8 日对报告书进行了核准（苏海环函[2015]85 号《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》）； 原江苏省海洋与渔业局于 2017 年 12 月 27 日对报告进行了核准（苏海环函[2017]102 号《关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告的核准意见》）。
4	项目建设规模	风电场共安装 72 台风电机组，单台风电机组装机容量为 4.2MW，总装机容量 302.4MW。
5	项目开工及建成时间	2017 年 12 月开始建设，2019 年 3 月具备并网发电条件并投入试运营。

3.3 工程地理位置及项目组成

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程位于大丰市亮月沙北侧的海域，风电场区呈四边形，东西宽约 9.7km，南北长约 9.1km，场区水深约 8~14m，场址中心距离岸线约 43km。

工程包括风电场工程和电缆工程，主要工程内容包括 72 台 4.2MW 风机及配套升压设备、220kV 海上升压站、场内 35kV 海底电缆、220kV 送出海底电缆（从

海上升压站至登陆点) 及陆域集控中心。

工程特性见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程特性表

名称			单位 (型号)	数量	
				环评	验收
主要设备	风电机组	台数	台	75	72
		额定功率	kW	4000	4200
		叶片数	片	3	3
		风轮直径	m	136	136
		切入风速	m/s	3.0	3.0
		额定风速	m/s	12	12
		切出风速	m/s	25	25
		轮毂高度	m	90	90
		发电机额定功率	MW	4.0	4.2
		额定电压	V	690	690
	升压变电站	主变压器	型号	SZ11-180MVA 230±8×1.25%/35kV	SFZ-180000/220 230±8×1.25%/35-35
			台数	台	2
			容量	MVA	180
			额定电压	kV	220/35
		厂内集电线路	线路回路数	回	12
			电压等级	kV	35
		送出线路	线路回路数	回	1
			电压等级	kV	220
土建	风电机组基础	台数	台	75	72
		型式	单桩基础		单桩基础
		地基特性	粉土、粉砂为主		粉土、粉砂为主
	海上升压站	升压站尺寸	m	42.0m×42.0m	38.10m×41.54m
		升压站层数	层	3	5
		升压站基础型式	四桩导管架基础		四桩导管架基础
	陆上集控中心	综合楼	m ²	894	588.51
		生产辅助楼 设备楼	m ²	856	854.38
		集控中心用地面积	m ²	13452	12011.6
施工	主要工程量	基础钢材总量	t	80513	73866
		海上升压站 钢材总量	t	2886	3960

		海底电缆敷设(220kV)	km	108	105
		海底电缆敷设(35kV)	km	123.6	120.5
		新建进场道路	m	100	260
	施工期限	总工期	月	42	16
		第一批机组发电	月	20	10
经济指标	装机容量		MW	302.4	302.4
	年上网电量		万 Kw.h	81362	81362
	年等效满负荷小时数		H	2712	2792
概算指标	工程静态总投资		万元	564059	460524
	工程动态总投资（不含路上送出工程）		万元	592836	475972

3.4 风机机组

1、机组选型

采用单机容量为 4.2MW 机型，风机数量共计 72 台，总装机容量为 302.4MW，风电机组主要参数见表 3.4-1。

表 3.4-1 风电机组主要参数表

项目	单位	数量	
		环评	验收
台数	台	72	72
额定功率	MW	4.2	4.2
叶片数	个	3	3
风轮直径	m	136	136
轮毂高度	m	90	90
切入风速	m/s	3	3
额定风速	m/s	12.0	12.0
切出风速	m/s	25	25
额定电压	kV	0.690	0.690

2、风机平面布置

本项目风机数量为 72 台，共布置 6 排，东西向布置，行间距为 1430m，行内间距为 680~1100m。

3.5 海底电缆

35kV 海底电缆采用三芯绝缘电缆，共 12 回单元将风机接至海上升压站，总

长度为 123.6km，220kV 海底电缆为 2 回 2 根 3×400 220kV 三芯 XLPE 海底电缆送出，路由长度 54km，电缆总长 108km。送出电缆登陆点位于竹港闸北侧 800m 岸线范围内。

3.6 海上升压站

1、升压站选址

本工程海上升压站应布置在风电机南北区域中部，同时考虑到系统接入点为西南侧，综合考虑 220kV 和 35kV 海缆费用，因此，升压站布置在 26#~27#，40#~41#之间海域中部，此处水深约为 9.0m。

2、升压站布置

海上升压站每层布置如下：

海上升压站上部组块采用五层布置，平面尺寸为 38.1m×41.54m。

海上升压站一层布置事故油罐和相应的救生设备等，同时一层也作为电缆层，35kV 和 220kV 海缆通过 J 型管穿过本层甲板，然后采用电缆桥架敷设，根据设备高度要求及甲板层作为结构转换成的要求，层高 6.0m。

二层中间布置主变，两台主变分两个房间布置，主变上空，主变散热装置和本体分开布置，散热器进行抬高，布置在室外；主变一侧布置开关柜室；主变另一侧布置 GIS 室和高压保护室，二层层高 5.0m。

三层中间为主变区域上空，主变一侧为低压配电室、蓄电池室和工作间，另一侧为 GIS 室和接地变室，三层层高 4.8m。

四层中间为主变区域上空，主变一侧为临时休息室和消防泵房，另一侧为接地变室、生活水箱间、控制室，三层层高 4.5m。

屋顶层布置暖通机房、柴油机房、室外机及一台 5t 的悬臂吊，同时设有直升机悬停区。

海上升压站平面布置图（含事故油罐）见附图 3。

3、桩基布置

导管架采用 4 腿导管架型式，导管架 4 个面的斜度为 6:1。导管架顶标高 10.00m，底标高-10.00m，工作点标高 10.00m。主导管采用 $\phi 2000$ 钢管，成矩形布置，在标高 7.80m，-5.70m 处设水平拉筋 $\phi 1200$ 钢管及斜拉筋 $\phi 1200$ 钢管，导管架局部节点用钢材 Q345E-Z25 加强。导管架上设靠船构件、登船平台等附属

构件。

4、电气设备

主变选用 2 台容量为 180MVA，三相、铜绕组、自然油循环、自冷却型、油浸式、低损耗、低压双分裂的有载调压电力变压器，高压配电装置推荐采用 GIS，35kV 配电装置采用电缆方式连接。

3.6 集控中心

1、集控中心选址

根据盐城市发改委与大丰港口管理局沟通协调意见，本项目集控中心建设在离海堤约 50m 的海堤内侧地段，位于竹港闸北侧海堤内侧的鱼塘内。

2、集控中心布置

集控中心场区总平面布置根据电气设备布置要求，结合站址所在地实际情况进行布置。集控中心围墙中心线尺寸为(126.2~145.8)m×66m。场内布置集控楼、生产辅助楼、附属楼等建(构)筑物。集控楼为两层建筑，建筑面积 893.96m²，集控楼北侧布置附属楼设备；生产辅助楼为两层建筑，建筑面积 855.94m²，生产辅助楼北侧布置户外高抗器等设备。场区东侧设置一个出入口，大门宽度为 12.0m。集控中心征地面积为 12012m²。站内道路为城市型，主干道宽 4.5m，转弯半径为 9.0m，道路呈环形布置，消防车可直达站内各建筑物。站内道路两侧进行配景设计以增强美化站区，站区所有道路为混凝土路面。

陆上集控中心平面布置图见附图 4。

3.7 配套及临辅工程

风机机组、海上升压站和集控中心统一布置通信、消防、电气等配套工程。

3.8 工程用海、用地情况

工程海上布置设施全部为永久建筑物，因此仅包括永久设施海域使用，没有临时设施海域使用。

1、风机基础海域征用

风机基础所占用的海域属于电力工业用海范畴，同时本阶段风机基础的设计形式属于透水建筑物，根据工程海域使用论证报告，风机基础占用海域以 F1~F75 为圆心，风机级升压站申请用海为 66.514hm²。

2、35/220kV 海缆使用海域

220/35kV 海缆海域所占用的海域属于海底工程用海范畴，海缆用海为 455.3655hm²。

3、集控中心和进站道路

本工程集控中心所在地为填海方式形成，用海面积为 1.2642hm²。

本工程宗海位置图见附图 5，宗海平面布置见附图 6，宗海界址图见附图 7、附图 8。

工程用海、用地情况见表 3.8-1 所示。

表 3.8-1 工程建设用海情况一览表

序号	项目名称	单位	用海面积（公顷）		变化原因
			环评	验收	
1	风电机组基础	hm ²	64.4976	66.514	风机由 75 台减少为 72 台
2	海上升压站基础	hm ²	2.0164		原升压站压站外援线不准确
3	海底电缆	hm ²	455.3655	455.3655	风机布置调整及由一回 3 根 变为一回 2 根
4	陆上集控中心	hm ²	1.2690	1.2642	略有减少
5	合计	hm ²	523.1485	523.1437	略有减少

项目部分建设照片：



图 3-1 海上风电机组



图 3.1-2 风机扇叶鸟类警示色



图 3-3 海上升压站



图 3-4 集控中心变压器



图 3-5 集控中心无功补偿冷却水风机

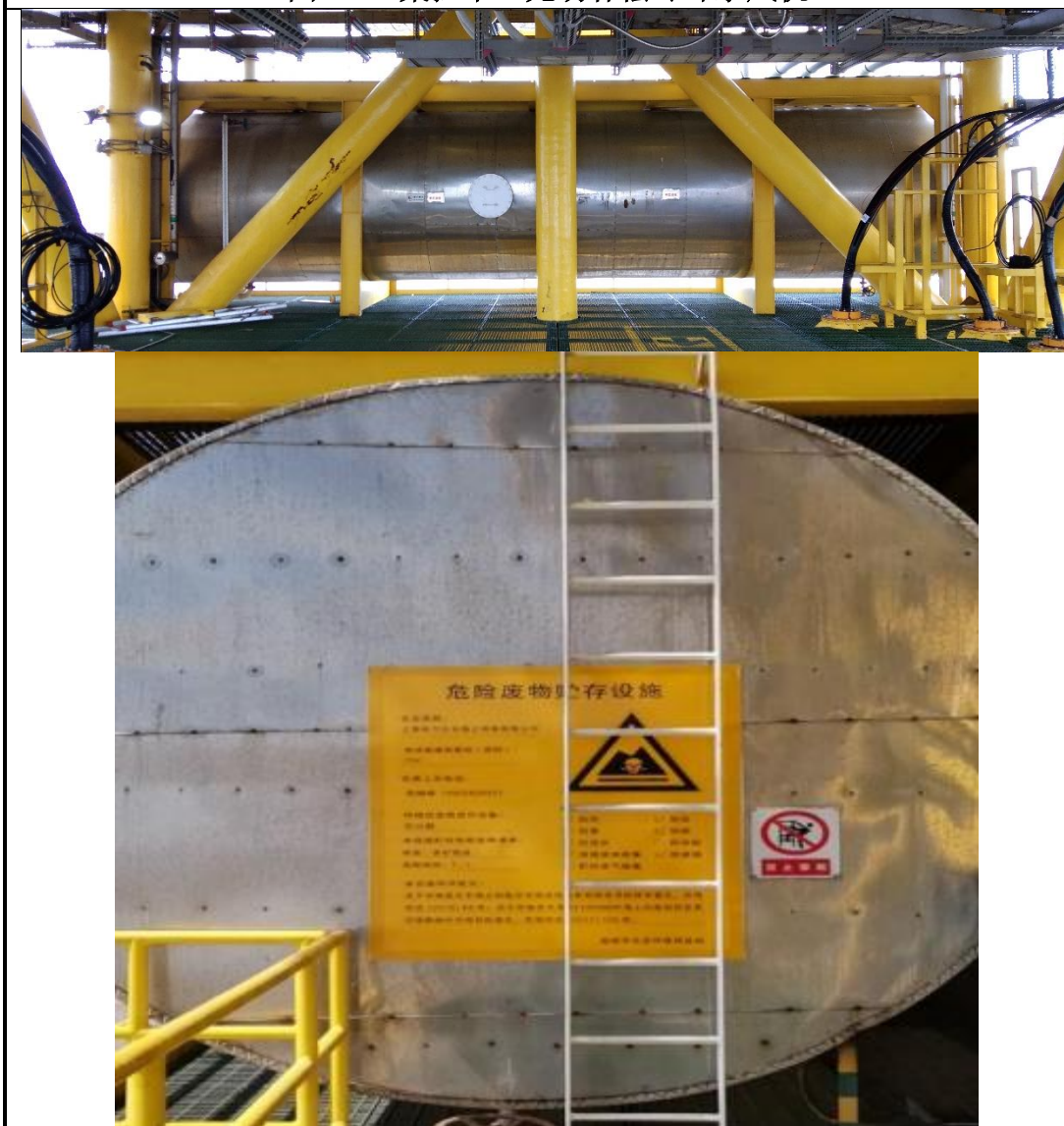


图 3-5 海上升压站内事故油罐

3.9 工程主要调整情况

上海电力大丰海上风电有限公司委托华东勘测设计研究院有限公司于 2015 年 6 月编制完成《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》，原江苏省海洋与渔业局于 2015 年 10 月 8 日对报告书进行了核准（苏海环函[2015]85 号）。

由于工程风机数量减少及布置调整，场内海底电缆进行重新布置，送出海缆结构调整等，对环境影响产生了一些变化，根据《中华人民共和国环境评价法》、《海洋工程环境影响评价管理规定》等法律规范要求，需进行环境影响补充说明，上海电力大丰海上风电有限公司委托华东勘测设计研究院有限公司于 2017 年 8 月编制完成《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》，原江苏省海洋与渔业局于 2017 年 12 月 27 日对补充报告进行了核准（苏海环函[2017]102 号），并将项目名称变更为中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目。

本次建设内容相比环评略有变化，为此建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海上升压站变动环境影响分析（以下简称“变动分析”）。

1、海上升压站层数变更

根据变动分析，海上升压站上部组块部分调整，升压站基础导管直径略有减小，升压站位置未发生变化。升压站基础仍然采用导管架型式，并设置了 4 根钢管桩，直径由 2.5m 调整为 2.2m，则升压站直接占用海域面积略有减小，直接阻水面积变小，升压站基础使用的牺牲阳极数量无变化，因此海上升压站调整后对水文动力环境、地形地貌及冲淤环境、海洋水质环境、海洋生态环境的影响也是略有减小的。升压站主变电压等级、容量和布置形式无变化，位置也未发生变化，因此海上升压站调整后对海域开发利用活动、鸟类、声环境、周边环境敏感区等的影响与 2017 年 8 月变更环境影响补充报告预测结果无明显变化。

2、海上升压站事故油罐容积变更

根据原环评阶段溢油源项分析，船舶碰撞事故溢油量为 50t，风机损坏事故溢油量较小(35kV 变压器油量为 1.2t，风机机舱和轮毂中油品约 1.4m³)，升压站事故溢油量小于船舶碰撞事故最可能发生的溢油量。综合考虑船舶溢油事故最大可能溢油量，与升压站可能最大溢油量，溢油源强取值为 50t。本次调整后，根据 2018 年 3 月 1 日实施的《风电场工程 110kV~220kV 海上升压变电站设计规范》(NB/T31115-2017)第 8.0.7 条：事故油收集装置容量应满足最大 1 台主变压器的

排油量,结合本项目设备资料,最大一台主变压器事故排放油量约为 50m^3 (约 42t),根据规范要求并考虑适度余量,本项目事故油罐总容积为 70m^3 。事故油罐容量虽然较原来有所减小,但仍可满足设计规范要求,满足主变事故排油要求。升压站事故油罐调整前后,主变油量未发生变化,因此升压站事故溢油量仍小于 50t。因此,本次调整后升压站最大可信溢油量仍小于原环评阶段溢油源强 50t,溢油事故预测及后果仍同原环评阶段。

(3) 升压站环保工程及主体工程

技施阶段在升压站一层增设了污水处理装置,用于处理检修人员的生活污水,避免污水直接排海。污水处理装置处理能力 4500L/d ,工艺采用生物接触氧化+序批式反应器+膜反应器+紫外线消毒,处理后出水由有资质单位回收或拉至集控中心进行合规处置,不外排。因此增设污水处理装置后对海洋环境基本无影响,与环境影响补充报告影响预测结果相比未发生变化。

海上升压站取消了动态无功补偿装置室对环境影响无不利影响。

由于本次主要是事故油罐和海上升压站层数及升压站环保工程发生了变更,工程性质、规模和采用的生产工艺和措施均未发重大变更,根据《海洋工程环境影响评价管理规定》,本项目调整不属于重大变更,且建设单位委托原环评编制单位编制完成了变动分析,详见附件 12 中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海上升压站变动环境影响分析。

工程变更内容情况详见表 3.9-1。

表 3.9-1 工程变更内容情况一览表

	内容	原环评阶段	现阶段	变化情况
风机	风机台数	75 台	72 台	未变
	机型	4MW	4.2MW	未变
	风轮直径	130m	130m	未变
	轮毂高度	90m	90m	未变
	风轮直径	136	136	未变
海上升压站	位置	布置在中心海域 39# 风机北边的海域上	布置在中心海域 39# 风机北边的海域上	未变
	等级	220kV	220kV	未变
	层数	3 层	5 层	海上升压站层数增多
	主变容量	2 台 180MVA	2 台 180MVA	未变
	用海面积	523.1485 公顷	523.1437 公顷	略有减少
	事故油罐	100m^3	70m^3	事故油罐容积减少
海底	位置	风机间	风机间	未变

电缆	长度	174.5km	174.5km	未变
	结构	三芯 XLPE 绝缘电缆	三芯 XLPE 绝缘电缆	未变

对照《环保部发布环评管理中其他生态建设项目重大变动清单》（环办发〔2015〕256号），详见表 3.9-2。

表 3.9-2 其他生态类建设项目重大变动清单（试行）

序号	重大变动清单内容	实际变动情况	是否属于重大变动
1	主要功能发生变化：主要开发任务发生变化。	未发生变化	不属于
2	主要线路长度增加 30%及以上。	未发生变化	不属于
3	设计运营能力增加 30%及以上。	未发生变化	不属于
4	占地总面积增加 30%及以上。	用海面积变少	不属于
5	配套仓储设施总容量增加 30%及以上。	未增加	不属于
6	新增主要设备设施，导致新增污染因子或污染物排放量增加；原有主要设备设施规模增加 30%及以上，导致新增污染因子或污染物排放量增加。	未新增设备	不属于
7	项目重新选址。	选址未发生变化	不属于
8	在原址附近调整（包括总平面布置或生产装置发生变化）导致不利环境影响显著增加。	仅升压站平面布置进行调整，但不会对环境产生不利影响	不属于
8	线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。	未发生变化	不属于
10	位置或管线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；位置或管线调整使得评价范围内出现新的环境敏感点。	位置和管线均未发生调整	不属于
11	施工、运营方案发生变化，接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区，且导致生态环境不利影响显著增加。	施工、运营均未发生变化	不属于
12	施工期或运营期污染防治措施的工艺、规模、处置去向、排放形式等调整，导致新增污染因子或污染物排放量、范围或强度增加；施工期或运营期主要生态保护措施调整，导致生态环境不利影响显著增加；其他可能导致环境影响或环境风险增大的环保措施变动。	未发生调整	不属于

对照《环保部发布环评管理中其他生态建设项目重大变动清单》（环办发〔2015〕256号）以及本项目变动情况，判定本项目变动情况不属于重大变更。

3.10 工程总投资及环保投资

工程环保投资主要包括水环境保护、固废处理、渔业资源修复和鸟类保护、环境监测及独立费用等，实际环保投资为 2437.11 万元，占总投资 460524 万元的比例为 0.5%。环保投资明细见表 3.11-1。

表 3.11-1 环保投资明细表

序号	项目	实际投资金额 (万元)
一	环境保护措施	1146.21
1	海洋生态资源修复	1086.21
2	鸟类及其生境修复	50
3	陆域生态保护	10
二	环境监测措施	300
1	海洋生态、海水水质等监测	120
2	渔业资源监测	80
3	施工期废水、大气、噪声等监测	25
4	鸟类观测	50
三	环境保护设施	93.7
1	运行期生活污水处理	10
2	施工期污水处理设备	35
3	溢油风险应急设施	48.7
四	环境保护临时措施	117.2
1	水环境保护工程	80.7
1)	施工期船舶含油废水委托处理	35.7
2)	陆域施工辅助设施含油废水处理	15
3)	施工期陆域生活污水处理	30
2	固体废物处理	14.5
3	环境空气保护	12
4	噪声防治	10
五	独立费用	780
1	环境保护建设管理费	20
2	竣工环保验收调查	200
3	宣传及技术培训费	10
4	施工期环境监理	150
5	可研勘测设计咨询费	100
6	环境影响评价及环境保护设计	250
7	可研设计费	50
合计		2437.11

4·环境影响报告书及其审批文件回顾

2015 年 8 月，华东勘测设计研究院制完成了《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》，2015 年 10 月 8 日由原江苏省海洋与渔业局，以苏海环函[2015]85 号文《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》

对本项目进行了核准；由于工程风机数量减少及布置调整，场内海底电缆进行重新布置，送出海缆结构调整等，对环境影响产生了一些变化，根据《中华人民共和国环境评价法》、《海洋工程环境影响评价管理规定》等法律规范要求，需进行环境影响补充说明，上海电力大丰海上风电有限公司委托华东勘测设计研究院有限公司于 2017 年 8 月编制完成《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》，2017 年 12 月 27 日原江苏省海洋局以（苏海环函[2017]102 号《关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告的核准意见》对本项目补充报告进行了核准。

4.1 环境影响报告书的主要结论

1、水文水动力环境

工程建设后，由于桩基的存在，会导致局部流态的改变，即受桩基阻水绕流作用的影响，在风电场工程建设后，桩基周围的流速会发生一定的变化。

根据数模计算结果，工程建设前后流场的改变主要集中在桩基的迎水面和背水面，且背水面的流速变化范围大于迎水面的流速变化范围，且沿着涨落潮流方向的风机两侧涨落潮流速均有所增加。

总体上，工程建设前后涨、落流场变化较小，流速变化主要集中在风电场风机桩基附近。

2、地形貌与冲淤环境

工程建设后首年，由于桩基的阻水作用，在桩基迎流面和背流面海域发生淤积，在桩基两侧海域发生冲刷，冲淤强度在-0.10~0.43m 之间。桩基迎流面和背流面均出现一定的流速减小区域，导致桩基的迎流面和背流面 500m 范围内的淤积强度普遍在 0.05m 之上，淤积强度超过 0.05m 的范围主要集中在桩基根部；桩基的迎流面和背流面 500~1000m 范围内的淤积强度普遍在 0.05~0.02m 之间。由于桩基的存在缩窄了过水断面，同时迎流面阻水迫使原通过桩基处的水流涌向两侧，导致迎水面两侧流速均有所增大，进而引起滩面冲刷，冲刷区域与水流方向垂直，冲刷强度一般小于 0.10m。工程建设后 1~2 年内即可达到冲淤平衡。随着冲淤过程的深入和地形向适应工程建设后动力环境方向的调整，冲淤强度将逐年减小。

因此，工程建设前后床面冲淤主要集中在桩基的迎水面、背水面及相邻风机之间区域。

3、环境质量

(1) 海洋水质

工程在进行桩基施打和电缆敷设时，悬浮物将对周围海水产生一定的影响，尤其是电缆敷设，影响范围较大。电缆经过不同水深区域时，电缆敷设时产生的悬浮物浓度和扩散范围均不同。水深较大处，悬浮物浓度和扩散范围较小；水深较浅处，尤其是潮间带区域，悬浮物浓度和扩散范围较大。本工程 220kV 电缆部分段位于潮间带区域，当在大潮淹没时进行电缆敷设，产生的悬浮物浓度最大将超过 150mg/L，且悬浮物扩散范围较大，对周围水域水质产生一定影响。

如果对 220kV 海缆敷设施工方式不进行优化，则施工期悬浮物必将在涨潮作用下漂移进入江苏盐城珍禽国家级自然保护区，对保护区水质产生影响。因此需对 220kV 海缆施工方式进行优化，登陆端至 A2 预测点(距登陆端约 6km)区间的 220kV 电缆仅在涨潮时期施工，落潮时期不允许施工。

对悬浮物扩散范围预测为保守考虑，根据施工规划，电缆敷设速度约 1m/min，敷设完毕的电缆段区域，悬浮物浓度可较短时间内减低 10mg/L。因此，电缆敷设实际影响是暂时的，随着工程结束，悬浮物对水环境的影响也将消失。

(2) 海洋沉积物环境

施工船舶将产生污废水、垃圾等，若不妥善处理，任由污废水、生活垃圾等直接排入海中，将直接污染区域海水水质，进而影响区域内海域沉积物质量。本工程施工船舶产生污废水、危废等收集后统一交由南通亿洋船务工程有限公司处理，在严格要求施工管理，禁止施工废弃物排放入海的前提下，海洋沉积物环境不受影响。

运行期海洋沉积物影响主要来自风机基础的牺牲阳极保护装置。运行期间，有少量牺牲阳极保护装置中的锌等释放到海域中。采用同类构筑物牺牲阳极保护装置类比，以释放锌全部进入沉积物中计，考虑扩散迁移距离不超过 100m，经初步估算沉积物中每年锌增量远低于沉积物中锌含量标准值 150×10^{-6} (第一类)，对区域海洋沉积物环境无明显不利影响。

(3) 海洋生态环境质量

1) 工程施工对海洋生态的影响

①对生物多样性的影响

本工程场址范围主要为近岸海域，场区内种类组成与场区周边海域种类基本

相同，工程施工主要涉及风电场区域，影响面积较小，不会对区域生物多样性带来较大影响。

②悬浮物对浮游生物的影响

工程风机桩基基础、海上升压站基础施工，海底电缆铺设施工都会引起海底泥沙再悬浮，在施工作业点周围水体中产生大量的悬浮物，形成一定范围的悬浮物高密度分布区域，从而引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，造成水体浮游植物生产力下降。

施工过程引起的入海悬浮泥沙是暂时和有限的。随着工程施工结束，泥沙通过沉降作用，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。有关资料表明，浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间，本工程施工期短，电缆为线性施工，不产生持续性影响，施工产生的悬浮泥沙对浮游生物不会产生长期不利影响。

③对底栖生物的影响

工程风机和升压站基础液压式冲击锤进行沉桩施工，海缆埋设过程中的开挖、填埋作业都将对海洋底栖环境造成破坏，使底栖生物丧失。风机桩基、升压站等永久设施占地周围区的底栖生物的生境遭到永久的破坏。

④对潮间带生物的影响

工程 220kV 海缆约 3km(三根)位于潮间带，考虑到使用的两栖式挖掘设备宽度约为 3m，开挖土方堆于沟槽旁，压占宽度为 2m，因此将 5m 作为电缆沟槽开挖对潮间带区域的影响宽度，影响潮间带面积约 1.5hm^2 ，使作业区域的潮间带生物丧失。电缆登陆段开沟槽范围为 $100\text{m}\times 40\text{m}$ ，则影响面积为 $100\text{m}\times 40\text{m}=4000\text{m}^2$ ，合计影响面积 1.9hm^2 。

⑤对渔业资源的影响

在工程风机桩基和升压站桩基沉桩施工，以及电缆管沟开挖过程中，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

根据渔业水质标准，第一、二类海水水质人为增加悬浮物浓度应 $\leq 10\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度增量大于 10mg/L ，可能对鱼类生长造成影响。根据数模预测结果，

本项目风机基础、电缆铺设施工悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的最大包络线面积为 207.26km²，其中悬浮泥沙扩散浓度为 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、>100mg/L 的包络线面积分别为 125.58km²、60.73km²、17.69km²、3.26km²；在工程施工悬浮物影响范围内，鱼卵、仔鱼因高浓度的含沙量而发生部分死亡。另外，大部分成鱼可以回避，但幼体由于运动能力较弱无法及时有效躲避高浓度悬浮物水体，会出现一定比例的死亡。但由于渔业资源生物量损失随着施工的结束，慢慢可以得到恢复，因此施工对渔业资源的影响是暂时的、可逆的。

2) 工程运行对海洋生态环境的影响

本工程建设的风机基础，是采用 3 根钢管桩，随着时间的增长，该基础也可以起到人工鱼礁的作用。风电场建成后，该海域原有的连续流态受到扰动，形成有快、有慢以及产生滞留带，该海域水流的变动必然与鱼群移动和栖息有着相互的关联性。风电场建成后在迎流面产生一定程度的上升流，在背流面产生涡流。上升流的形成促使工程附近水体垂直交换，海底的营养盐被翻起和扩散，上升流不断将底层、近底层低温、高盐富营养的海水涌升至表层，从而加快营养物质循环速度，并可能引起浮游生物的增加和水质的改善，使该区域成为鱼类的聚集地。基础后部的涡流，影响作用是多方面的，在背面会产生负压区，海底的泥沙，大量的悬浮物等都会在此停滞，从而引来鱼群。塔基附近海域由于水的充分交换，不但形成理想的营养盐运转环境，而且形成可供鱼类选择的不同水流条件，为鱼类提供了优良的饵料场、繁殖场和栖息场所，从而对渔业资源增殖产生有利影响。

(4) 水下噪声影响

施工期噪声可能会对海洋哺乳动物和鱼类的交流、行为、觅食和避敌产生短期的有害影响，如可造成成年海豹与幼崽的隔离 (David Kastak et al.1999)。施工船将会对在这一带水域活动的鱼类、特别是石首科鱼类造成滋扰，受影响的鱼类将因回避而离开施工区。但像许多其它哺乳动物一样，环境滋扰消失或较少时会恢复其原来的生活状态，当航道施工作业完成或滋扰减少时，部分海洋动物，如斑海豹等会恢复其原来的活动范围，迁移到较远水域的个体一般还会回迁。

(5) 水上噪声影响

风机运行后，海平面最大噪声值约为 70dB(由于参考声压级的不同进入水体不考虑衰减则为 96dB)，由于工程场区水深在 8~14m，水下噪声衰减量较大，

同时声波在从空气介质进入到海水介质过程中,由于声阻抗的不同,进入到第二介质(水中)的透射声波能量很小(只有入射声能的千分之一),基本上接近于原来的海洋背景噪声场,目前风机的机械结构噪声源强较小,传入水体后可能不会对周边声环境造成显著影响。总体来看,水下噪声不会引起桩基周围的水生生物特别是鱼类的影响,微弱的噪声源可能对某些鱼类具有驱赶效应,但对鱼类机体、种群数量等影响有限。

风电场周围无村庄等环境敏感点,风电场运行期对周围环境影响较小。

(6) 对鸟类的影响

由于风电场场址离岸 43km,只有一些偶尔在上空迁徙路过的鸟类,同时从施工特点分析,风机等施工具有时间短和间断施工的特点,同时风机安装施工均在白天进行。从施工阶段分析,在风机基础施工、升压站施工期间,由于均为近海面作业,施工设备的高度一般在 20m 以下。在风机安装阶段,根据风机的轮毂高度和叶片半径,总高度约 145m(含基础高度),在这一阶段,鸟类正常迁飞一般不会受影响,只有在云雾或强劲的逆风等不利天气下,有个别鸟类会飞至工程风机总高度甚至以下。

在迁徙过程中,一些鸟类在风电场及附近区域觅食,补充能量以便进行下一阶段的迁徙飞行。风电场的建设一方面会造成鸟撞的发生从而直接给鸟类带来影响,同时也会通过改变鸟类的栖息地生境从而影响到鸟类的觅食和能量补充。在附近区域停歇,它们在风电区域可能会降低飞行高度,有可能发生鸟撞事件。在恶劣的气候条件下,迁徙的雀形目鸟类也可能会降低飞行高度,发生鸟撞的事件可能会有所增加。

(7) 对自然保护区的影响

本工程风电场区距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区较远。工程运行对这些鸟类的觅食、栖息、繁殖等活动基本无影响。在鸟类的迁徙季节,保护区的部分迁徙鸟类可能会穿越工程场区,从而发生鸟类撞击事件,给鸟类带来影响。在附近区域停歇的鸟类,它们在风电区域可能会降低飞行高度,有可能发生鸟撞事件。在恶劣的气候条件下,迁徙的雀形目鸟类也可能会降低飞行高度,发生鸟撞的事件可能会有所增加。

猛禽在迁徙时多利用上升气流飞行,以减少飞行过程中的能量消耗。因此,猛禽在迁徙过程中的飞行高度一般为数百米甚至上千米,且较少在海岸线活动,

风机整体高度在 170m 以下，风电场对迁徙猛禽的影响较小。猛禽在迁徙过程中会在风电场区域捕食小型鸟类过程可能发生鸟撞事件。猛禽的捕食活动多发生在天气情况较好的时间，风机等容易识别，因此猛禽发生鸟撞的概率很小，加上鸟类的趋避行为，因此实际损失的鸟类数量很有限。

4.2 江苏省海洋局对工程环评报告书的核准意见

2015 年 10 月 8 日江苏省海洋与渔业局出具了《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》（苏海环函[2015]85 号），具体要求如下：

一、拟建工程位于盐城市大丰区亮月沙北侧的海域，风电场区呈四边形，东西宽约 9.7 公里，南北长约 9.1 公里，风电场中心离岸距离 43 公里。主要工程内容要包括 75 台 4.0MW 风机及配套升压设备、1 座 220kV 海上升压站、1 座集控中心、场内 35kV 海底电缆、220kV 送出海底电缆。35kV 电缆长度约 126.7 公里，220kV 海缆总长度约 162 公里。用海面积 672.6481 公顷，工程施工期 42 个月。

经审查，该工程选址符合《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》、《江苏省生态红线保护规划》和《江苏沿海地区发展规划》等相关规划及产业政策。工程生产工艺符合清洁生产的要求，污染防治措施基本可行。在认真落实各项环境污染治理和环境管理措施的前提下，对环境影响可接受。在建设单位落实《报告书》提出的各项污染防治、生态修复等环保措施和应急措施的前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

1.增强海洋环境保护意识。应严格按照《报告书》提出的各项环保要求和评审意见，严格执行环保“三同时”制度，落实各项控污措施，并接受盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的监督管理。对项目工程占用和影响海域的利害关系人，应尽快就占用补偿工作协商达成一致。

2.合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应尽量避免春末夏初鱼虾贝类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期。尽可能减少海底开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散对海洋环境的影响。

3.优化施工方案，严格施工管理。施工单位应尽量选择低潮位露滩时段干地施工，特别是电缆铺设施工应在落潮时进行电缆铺设。电缆沟槽开挖产生的沙土应在电缆入沟槽后及时回填夯实，防止沙土随潮流入海。严格控制施工作业范围，禁止超出作业区作业，减小施工扰动造成的滩涂表层泥沙流失。施工区生活污水

利用集控中心污水处理设施处理后回用，含油废水由南通亿洋船务工程有限公司接收处理。

4.加强施工船舶管理。施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均应根据施工作业场地采取合理的环保措施，确保不发生船舶污染物污染水域的事故。

选择符合环保要求的施工船只，并加强对船舶排污的管理，确保机舱含油污水、生活污水和生活垃圾等的排放满足《船舶污染物排放标准》的有关要求。加强对施工船舶的管理，防止机油溢漏事故的发生。船舶污染物接收单位须具有当地海事部门接收资质，施工船舶污染物排放的监督管理应纳入当地海事局船舶监督管理系统。

5.加强船舶安全管理。鉴于该工程位于大丰港外侧海域，水道众多，应配备必要的船舶监管设施，并加强海事监管。通过发布航海通告等手段及时公布工程所在的位置和相应的标志，提醒过往船舶、锚泊船舶注意避让该风电场。加强对附近水域渔船的宣传、教育、培训和监管。确保施工船和航行于风电场工程附近的船只都要严格遵守《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》，保障施工正常进行和过往船只的航行安全。

6.加强工程海域鸟类保护。施工中能缩短日施工时间，避免夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。应在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。加强施工期鸟类观测，一旦发现鸟类伤亡事故立即停止施工，确保险情解除后方可继续施工。

在风机上采用警示色彩标志和安装鸟类警示驱避器等防撞设备，降低鸟类撞击风险。在有鸟类集中穿越风电场区，派专人巡视风场，遇到有撞击受伤的鸟类要及时送至鸟类救护站进行救助。加强特殊极端气象情况下的风电场运行管理，必要时应停止运行风机，以减少鸟的撞机伤亡。

7.施工期应在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时处理各种环境纠纷。

8.落实生态补偿。应在盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的指导下，制定生态补偿协议，编制该项目生态修复方案，对工程附近海域生态环境进行修复。同时做好对海洋生态环境修复及受损渔民的补偿工作。该项目海洋生态补偿费用为1086.21 万元。

9.加强环境监测。应制定工程施工期、运营期的各项海洋环境(水动力环境和冲淤变化、海洋生物、渔业资源、海水水质等)、声环境(水上和水下噪声)、鸟情及其栖息地等的监测和观测方案,委托有环境监测资质机构对该工程项目附近水文、海水水质、水上噪声和水下噪声进行监测和评价,并对工程海域区域鸟情及其栖息地、鸟类与风机发生撞击情况的观测及研究,定期向盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局报告。

10.做好环境影响后评价。风电场建成运行 3 至 5 年内,应开展环境影响后评价工作。

11.应在工程投入运行 30 个工作日前(如需试运营,应在试运行 60 个工作日内),向我局提出环境保护设施的验收申请,验收合格后,方可投入运行。

三、《报告书》核准后,工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的,建设单位应重新编制环境影响报告书,报我局核准。

2017 年 12 月 27 日江苏省海洋局出具了《关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告的核准意见》(苏海环函[2017]102 号),要求如下:

一、原中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目位于盐城市大丰区亮月沙北侧的海域,拟建 75 台单机 4.0MW 海上风电场,该项目环境影响报告书已于 2015 年 10 月获得我局核准(苏海环函[2015]85 号)。为落实集约节约用海原则,提高海域资源利用效率,拟将风机由 75 台减为 72 台,单机容量由 4.0MW 调整为 4.2MW,装机容量由 300MW 调整为 302.4MW。海上升压站位置和高度不变,平面尺寸由 34.0 米 x34.0 米(不包括附属构件)调整为 42.0 米 x42.0 米(包括所有部件),面积由 28224 平方米调整为 20164 平方米。220kV 海缆长度从 162 公里减少到 108 公里;35kV 海缆长度从 126.7 公里减少到 123.6 公里。集控中心的场址和面积均未变。用海面积由原方案的 677.6436 公顷调整为 523.1437 公顷。调整后的工程施工方案及施工布置等基本保持不变。

经审查,变更后的工程性质、场址、规模、生产工艺等维持不变,仅对海上风机选型及布置、升压站尺寸、海缆路由进行调整。工程变更符合《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》和《江苏省海洋生态红线保护规划(2016-2020 年)》。方案变更后,生产工艺符合清洁生产的要求,污染防治措施可行。在落实《补充报告》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施的前提下,工程变更环境可行,

同意该工程变更。

二、工程变更后应当特别注意以下问题:

1、增强海洋环境保护意识。你公司应严格按照《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书(报批稿)》《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》(苏海环函[2015]85 号)及《补充报告》的要求,落实污染防治、生态保护对策措施,落实风险应急对策措施和应急预案。

2、尽快落实海洋生态补偿,在盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的指导下,编制生态补偿方案,落实补偿资金,做好海洋生态环境修复工作。

3、严格按照《补充报告》提出的变更方案开展工程施工。应委托有海洋监测资质的机构开展海洋环境跟踪监测,并将工程进展情况和监测结果及时报送至盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局。

5. 环保措施落实情况

5.1 工程主要环境影响回顾

1、水环境影响分析

(1) 施工期间：主要是工程桩基施工、电缆铺设产生的悬浮物以及施工机械产生的油污水、施工人员生活污水处理不当可能对工程所在海域海洋环境造成一定影响，陆域生活污水利用集控中心生活污水处理设施处置，船舶生活污水由船舶自带生活污水处理设施处置后排放。

(2) 营运期间：风力发电属于清洁能源，生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。升压站运行期正常情况下，无漏油及油污水产生，当主变压器、高压电抗器检修或发生事故时产生少量的油污水，主要污染物为石油类。工程设计时已在主变压器下设有事故油池。

2、大气环境影响分析

(1) 施工期间：工程在施工过程中所使用的施工机械、船舶和运输车辆均以柴油或汽油为燃料，施工机械和车辆运行会产生一定量废气，主要污染物质包括 NO_x 、 CO 、 SO_2 等。陆上运输车辆的物料装卸、堆放、运输等将产生一定扬尘，对公路沿线造成一定影响。海域施工区，施工船舶和机械在运行中也会排放一定量的废气，影响海上环境空气质量。

(2) 营运期间：本项目风电场工程运行期风机在风力带动下将风能转变为机械能，在齿轮和发电机的作用下机械能转变为电能，生产过程中无废气产生。

3、声环境影响分析

(1) 施工期间：工程施工期将对海上和陆域声环境产生影响。海上施工噪声源主要为风机和升压站基础打桩、施工船舶行驶和电缆线铺设等。陆上噪声主要来源于施工运输车辆以及加工修配。

①水上噪声

海上施工噪声污染源主要包括风机和升压站基础桩基施打、施工船舶行驶和电缆线铺设等。相对于其他船舶运输等间歇性噪声源，风机桩基施打产生的噪声持续时间较长，根据相关资料，打桩震动锤 10m 处噪声约 85dB。

②水下噪声

施工期水下噪声主要来自桩基施打。桩基施打产生的水下噪声源强主要取决于桩柱管径。根据国外工程经验，小型桩施打时 1km 外实测水下声压值为

135~145dB re 1 μ Pa，折算源强值为 190~200dB re 1 μ Pa@1m(参考声压 1 微帕时，距噪声源 1m 处的水下声强)。大型桩施打时噪声源强可达到 225~236dB re 1 μ Pa@1m。本工程风机单桩桩径为 6.8m，参考上述资料，桩基施打时水下噪声源强预计可达 236dB re 1 μ Pa-m。

③陆上噪声

陆上噪声主要来源于施工材料的运输，少量的加工修配工作等。由于生活物资、建筑材料及其它施工物资数量较少。类比其他工程，施工运输车辆噪声值一般在 70~85dB。

(2) 营运期间：工程运行期主要噪声源为风力发电机组运行产生的噪声，220kV 变电站选用低噪声变压器，室内布置。

4、固体废物影响分析

(1) 施工期间：工程施工期间固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾，上述固体废物的产生会对附近海域海水环境造成影响。

(2) 营运期间：主要是集控中心管理人员生活垃圾，运行期管理人员 45 人，按每人每天产生量为 1.0kg 计，陆域运行期生活垃圾产生量为 45kg/d。生活垃圾需收集后统一处理，由当地环卫部门定时清运，委托协议及转移记录详见附件 16。

5、环境风险影响分析

升压站设柴油机，作为不能正常供电时事故备用，平时不运行。运行时将柴油作为能源，正常储油 1.5t，内燃后有含 CO₂、SO₂、CO 和 NO_x 的少量废气排放，没有废水和废油排放，柴油机房正常运行时不产生油污，如发生漏油，利用油桶集中收集后外运交由具资质单位处置。升压站每台主变本体油量约 50t，发生漏油利用储油罐集中收集后外运交由具资质单位处置。

本工程单台风机内部设置 35kV 变压器，其油品为脂油，主要用于降温作用，油量约为 1.2t，呈密封状态；同时风机机舱和轮毂中还存在较多润滑油，油品主要为油脂、液压油等，约 1.4m³。当风机桩基失稳倒塌导致内部油料泄漏后，对周边海洋环境会产生影响。

6、海洋生态环境和渔业资源影响分析

(1) 施工期间：

风机基础、升压站建设、施工机械压占（含电缆沟开挖）会直接破坏项目区

域潮间带植被和底栖生物生境，栖息于这一范围内的滩涂动物将全部丧失，同时也会造成部分滩涂植被的破坏。

①海洋生态

海底泥沙再悬浮主要来自电缆沟开挖，增加所在海域的含沙量，降低海洋中浮游植物生产力，局部高浓度的悬浮物对浮游生物和鱼类等也可能造成伤害，使鱼类呼吸系统受到影响。风机基础钢管桩打桩噪声对海洋生物也可能产生影响，不同鱼类在不同声压级条件下会产生逃离、昏迷、死亡等的反映。

②渔业资源

施工导致的高浓度悬浮物颗粒可能直接对海洋生物仔幼体造成伤害。施工期间，风电场区的养殖受到影响，施工活动对渔业生产等将造成一定损失；送出电缆施工时对当地养殖有一定影响。

③鸟类

风电场离岸距离约 43km，工程施工期间，由于人类活动、交通运输工具、施工机械的机械运动等人为因素增加，近岸施工过程中产生的噪声、灯光等将对工程附近地区栖息和觅食的鸟类产生一定影响，使施工区域及周边区域中分布的鸟类迁移。

(2) 营运期间：

①海洋生态

主要为风机运行对鸟类的影响以及水下噪声对海洋动物的影响。运行期对鸟类的影响主要为鸟类撞击风机影响，目前的研究总体结果表明概率较低，在一般飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率约 0.01%。总体而言，虽然项目建设会带来一定的鸟类撞击风机的可能，但发生的概率总的来说较低，不会对区域鸟类的数量种类造成明显影响。海上风电场在营运期总体的噪声强度比较低，即使是在靠近运转风机的测点上也只有少数数值的水下噪声在特定频段 (120Hz~1.5kHz) 上的水下噪声高于背景噪声 10~20dB/1μPa，总体噪声谱级都在 120dB/1μPa 以下，对海洋动物影响较小。

②渔业生产

目前，风电场所在海域无水产养殖活动，也属于江苏沿海渔船拖网禁渔区范围，仅少量常规渔业捕捞作业，渔业捕捞活动少，工程建成运行后对渔业生产活动影响较小。

③鸟类

风电场位于处于亚太地区候鸟迁徙路线上，工程风电场区域平均水深较深，仅分布少量迁徙和觅食鸟类，不适合作为鸟类停歇、栖息场所，工程风机对鸟类迁飞活动可能造成一定影响。

7、陆生生态环境影响分析

施工期间：工程风机所在区域及海缆均位于潮间带及浅海区域，对陆生生态无影响；

营运期间：工程风机、升压站、海缆等永久占地均位于潮间带及近海海域，陆上集控中心设在大丰港亮月沙，占地面积较小，工程运行期对陆生生态影响较小。

5.2 施工期环保措施及其落实情况

工程施工主要污染因子包括：扬尘、噪声、污水、固废等，针对上述环境影响，施工过程中均采取了环保措施。

①废水、固废等收集后统一处理，废气、扬尘、噪声等采用预防、管理和治理措施。

②针对海洋生态和鸟类等主要不利影响，采取的措施有：(1)避免在鱼类产卵高峰期和鸟类迁徙、集群的高峰期进行施工；(2)优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下缩短水下作业时间，控制施工范围；(3)规范施工操作，避开恶劣天气施工，保障施工安全和避免悬浮物剧烈扩散。(4)对受施工影响养殖户进行适当的补偿。具体落实情况见表 5.3-1。

施工期间环境保护措施照片：



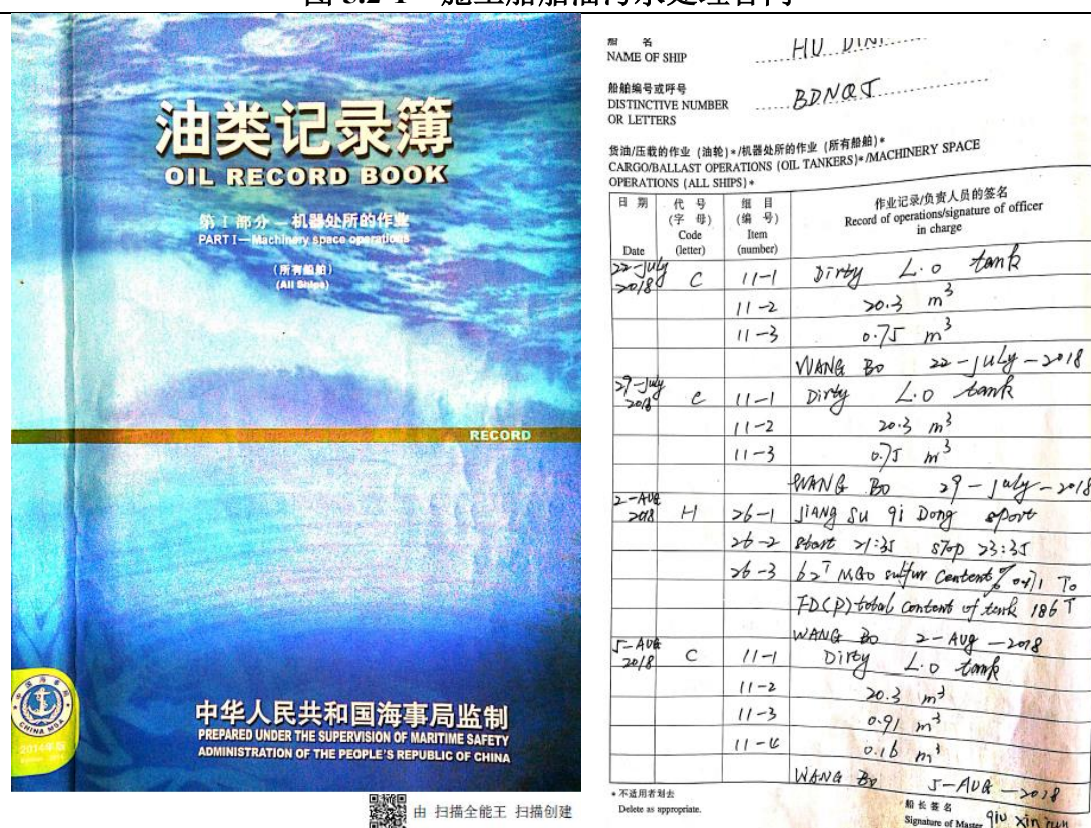
大丰 H3#海上风电项目船舶垃圾及 污污水处理服务合同

合同编号: HHI-1748-OE-PU-003-2017

甲方: 华电重工股份有限公司

乙方: 盐城市大丰区华林深港船务有限公司

图 5.2-1 施工船舶油污污水处理合同



油类记录簿
OIL RECORD BOOK

第一部分 机器处所的作业
PART I - Machinery space operations
(所有船舶)
(All Ships)

中华人民共和国海事局监制
PREPARED UNDER THE SUPERVISION OF MARITIME SAFETY
ADMINISTRATION OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

NAME OF SHIP: HU...
DISTINCTIVE NUMBER OR LETTERS: BDNRT

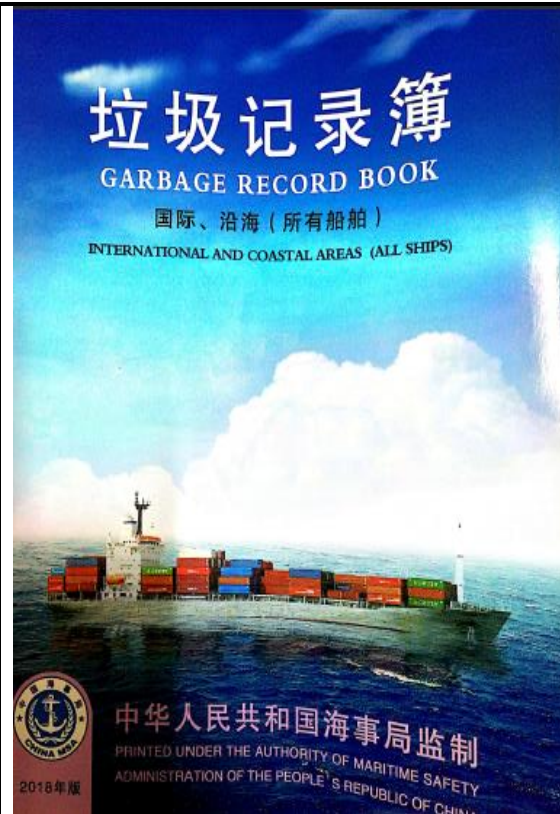
货油/压载的作业 (油轮)* / 机器处所的作业 (所有船舶)*
CARGO/BALLAST OPERATIONS (OIL TANKERS)* / MACHINERY SPACE OPERATIONS (ALL SHIPS)*

日期 Date	代号 (字母) Code (letter)	项目 (编号) Item (number)	作业记录/负责人员的签名 Record of operations/signature of officer in charge
22-July 2018	C	11-1	Dirty L.O tank
		11-2	20.3 m ³
		11-3	0.75 m ³
29-July 2018	C	11-1	WANG Bo 22-July-2018 Dirty L.O tank
		11-2	20.3 m ³
		11-3	0.75 m ³
2-AUG 2018	H	26-1	WANG Bo 29-July-2018 JIANG Su qi Dong report
		26-2	Report 21:35 stop 23:35
		26-3	6.2 T MGO sulfur Content 0.411 To FD(CP) total content of tank 186 T
5-AUG 2018	C	11-1	WANG Bo 2-AUG-2018 Dirty L.O tank
		11-2	20.3 m ³
		11-3	0.91 m ³
		11-4	0.16 m ³
			WANG Bo 5-AUG-2018

* 不适用者划去
Delete as appropriate.

船长签名
Signature of Master: qiu xin ren

图 5.2-2 施工船舶油类记录簿



垃圾记录簿
GARBAGE RECORD BOOK

第一部分 (所有船舶)
Part I (All ships)

除货物残余的所有垃圾
For all garbage other than cargo residues as defined in regulation 1.2
(Definitions)

船名: 华电1001
Name of ship: HUADIAN 1001

船舶编号或呼号: BDNR5
Distinctive number or letters: BDNR5

国际海事组织编号: 9687629
IMO number: 9687629

使用期自: _____
Period from: _____

中华人民共和国海事局
船舶文书专用章

注: “第7条所述例外的排放或意外丢失”在最后一页记录
Note: “Exceptional discharge or loss of garbage under regulation 7 (Exceptions)” in the last page

图 5.2-3 垃圾记录簿

船舶油污应急计划

1 目的
本计划旨在当船舶发生污染事件时为公司职能部门和船舶采取应急措施提供指导。

2 适用范围
公司职能部门及船舶。

3 职责

3.1 船长是船舶应急总指挥。

3.2 大副: 协助船长, 负责甲板现场指挥。

3.3 值班驾驶员: 驾驶台协助船长, 负责通信联络。

3.4 轮机长: 机舱现场指挥。

3.5 公司应急响应小组为船舶提供技术指导及援助。

4 船舶应急措施

发生油类污染事故, 按照《船上油污应急计划》中的有关规定执行。通常可采取以下应急措施。

4.1 发出溢油报警信号, 同时向公司报告;

4.2 查明溢油原因, 进行清除溢油和甲板上积油的工作;

4.2.1 迅速利用堵漏塞、堵漏袋等封堵甲板下水口, 控制溢油下海。

4.2.2 利用吸油毡、木屑、等材料吸附油污, 用破布、棉纱等清洁油污, 必要时用无磷洗衣粉等清洁剂协助清洁。

4.2.3 如溢油入水应迅速利用吸油毡等吸附材料进行清除, 或使用围控和回收设备, 尽可能减少扩散。

4.3 如系加装燃油时管系爆裂发生溢油:

4.3.1 立即停止有关操作, 关闭管系上的所有阀门;

4.3.2 将事故情况通知供油船(设施);

4.3.3 将破裂管系中的油吸入空油舱或其他燃油舱;

4.3.4 清理中收集的残油应妥为保管, 以待后处理。

4.4 如系加装燃油时舱柜满溢发生溢油:

4.4.1 立即停止有关操作, 关闭管系上的所有阀门;

4.4.2 将事故情况通知供油船(设施);

4.4.3 将满溢舱内的燃油吸入空油舱或其他燃油舱;

华电重工股份有限公司

图 5.2-4 船上油污应急计划

国际防止油污证书
INTERNATIONAL OIL POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE

Form: COP/CHN
编号: NJ18MT7008

本证书应附有结构和设备记录 (格式 A) 编号: NJ18MT7008

This Certificate shall be supplemented by a Record of Construction and Equipment (Form A) No. NJ18MT7008

经中华人民共和国政府授权, 由中国船舶社根据一九七八年议定书修订的“一九七三年国际防止油污公约及其修正案 (以下简称“公约”) 的规定签发
Issued under the provisions of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto, as amended, (hereinafter referred to as “the Convention”) under the authority of the Government of the People's Republic of China by China Classification Society

船名: 华电 1001
Name of ship: HUADIAN 1001

船舶编号或呼号: CN20113748028
Distinctive number or letters: CN20113748028

船籍地: Tangshan
Port of registry: Tangshan

总吨位: 9103
Gross tonnage: 9103

船舶载重量 (t): N/A
Deadweight of ship (t): N/A

船舶登记号: 1355003
Class No.: 1355003

IMO 编号: 9687629
IMO Number: 9687629

船舶类型: Ship other than any of Oil tanker and ship under Regulation 2(2) of Annex 1 of the Convention
Type of ship: Ship other than any of Oil tanker and ship under Regulation 2(2) of Annex 1 of the Convention

中国船级社证明:
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY CERTIFIES:

1 本船已按本公约附则1第6条的规定, 进行了检验; 和
That the ship has been surveyed in accordance with Regulation 6 of Annex 1 of the Convention; and

2 检验证明, 本船的结构、设备、各种系统、附件、布置和材料及其状况, 在各方面均符合本公约附则1所有适用的要求。
That the survey shows that the structure, equipment, systems, fittings, arrangement and material of the ship and the condition thereof are in all respects satisfactory and that the ship complies with the applicable requirements of Annex 1 of the Convention.

本证书有效期至: July 23, 2023 船应按本公约附则1第6条的规定进行各种检验。
This certificate is valid until July 23, 2023 subject to surveys in accordance with Regulation 6 of Annex 1 of the Convention.

签发本证书所基于的检验的完成日期: July 30, 2018
Completion date of the survey on which this certificate is based: July 30, 2018

发证地点: Nantong
Issued at: Nantong

发证日期: July 30, 2018
Issued on: July 30, 2018

中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

图 5.2-5 船上防油污证书

5.3 运营期环保措施落实情况

运营期的主要污染因子有：噪声、废水、固体废物、生态环境等。针对上述环境影响，建设单位均采取了相应的环保措施。

为减少工程建设对海洋生态和渔业资源的影响，在建设单位采取适当补偿后由主管部门统一规划和实施区域的增殖放流等资源恢复工作。

为减小对鸟类的影响，在风机上设置了不同色彩搭配，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险；加强了工作人员生态保护意识。

运行期管理人员生活垃圾统一收集处置，集控中心设置生活垃圾收集装置，定期清运。此外对于风机和升压站的噪声等，采取在机舱内表面贴附阻尼材料降低结构噪声，减小上述影响。

运营期生活污水利用集控中心新建的地理式生活污水处理设施处理后回用于绿化洒水。海上升压站设置事故油罐一个，用于收集主变压器发生突发事故或机组检修时产生的少量漏油和油污水。

本工程具体环境保护措施、设施落实情况见下图。



图 5.3-1 集控中心地埋式生活污水处理设施



图 5.3-2 海上风机鸟类保护涂装

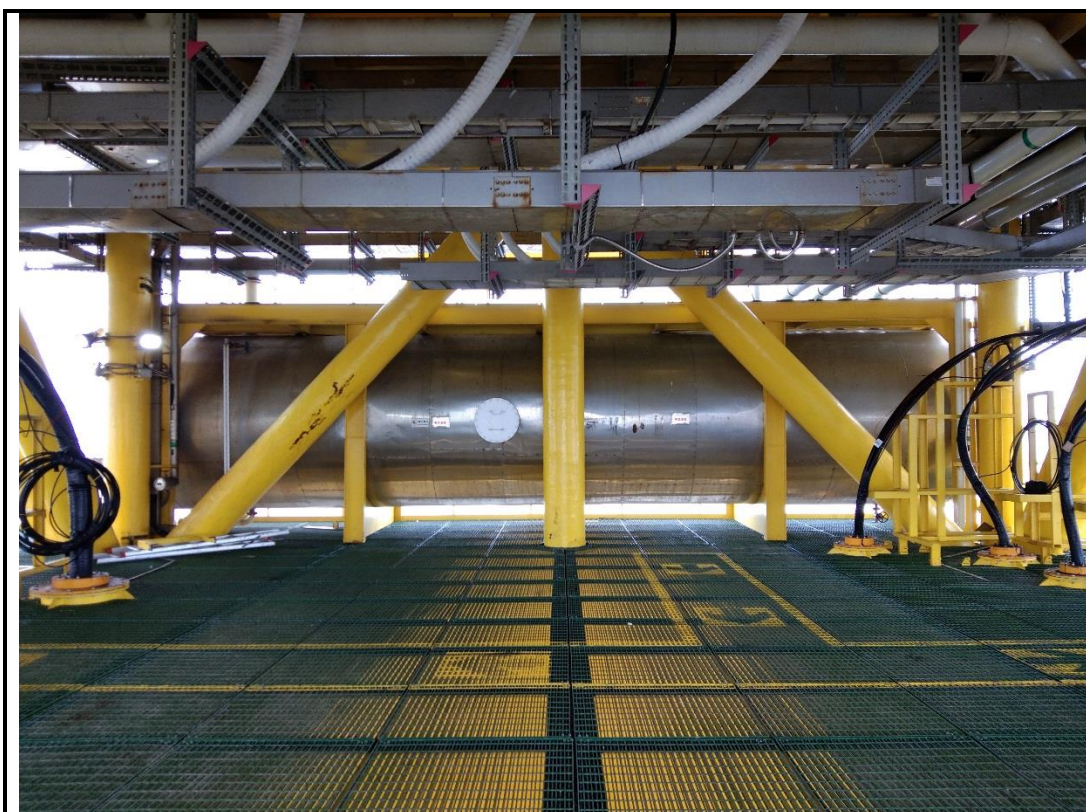


图 5.3-5 海上升压站内事故油罐



图 5.3-4 变压器接地装置

表 5.3-1 环保措施落实情况一览表

类别	环评报告提出的环保措施	实际落实情况	备注
施工期			
水污染防治措施	施工船舶生活污水运至陆域交由大丰港基地统一处理；船舶含油污水交由南通亿洋船务工程有限公司接收处理。	船舶生活污水由船舶自带生活污水处理设施处理后排放；船舶油污水委托盐城市大丰港区华林深港船务有限公司处置，见附件 13。	落实
	潮间带电缆沟槽开挖产生的沙土应在电缆入沟槽后及时回填压实，防止沙土随潮流入海或再悬浮。	电缆入槽后由海潮将其覆盖。	落实
	陆域生活污水：1#施工区依托大丰港统一处理，2#施工区利用集控中心地埋式生活污水处理设施处理后用于绿化和道路洒水； 陆域机修含油废水：1#施工区依托大丰港基地统一处理，2#施工区采用隔油沉淀池处理后回用于施工道路洒水，油污水处理后污泥由隔油沉淀池处理后回用于施工道路洒水。	施工期间施工单位陆域施工人员租赁当地居民生活区做为施工营地依托现有雨污管网，海上施工人员生活污水利用船舶自带生活污水处理设施处置后排放，租赁合同见附件 14；机修废油委托有资质单位处置。	落实
噪声防治	机舱上布置主辅机消声器；合理设置消声器和机舱室结构；限制突发性高噪声，避免不必要的船舶汽笛鸣放。	施工机械设备符合国家噪声排放标准，施工单位对机械设备定期维护，降低噪声影响。	落实
	加强施工设备的维护保养，减少运行震动噪声。加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。	施工单位在施工期间做好了日常的设备维修保养工作，降低了设备运行时的噪音。	落实
	为降低风机噪声源强建议可以在机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理，减缓振动，降低结构辐射噪声，同时	机舱内表面贴附了阻尼材料，减缓了振动、降低了结构辐射噪声。	落实

	隔离机舱内部的噪声向外传播。		
	建设单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时处理各种环境纠纷。	建设单位在施工现场张贴了通告，本项目施工期未发生环境事故。	落实
固体废弃物防治措施	对于施工期产生的生活垃圾，主要在各施工船舶上，收集后运至陆域与 1#施工区生活垃圾统一由大丰港基地所在的当地环卫部门定时清运。	施工船舶生活垃圾在船舶内收集后定期交由盐城市大丰港区华林深港船务有限公司接收处置，见附件 13。	落实
	陆域生活垃圾收集后纳入 1#和 2#施工区所在的当地垃圾收集系统一并处理。	陆域生活垃圾统一收集后交由环卫部门定期清运。	落实
	施工单位应负责及时清理处置废弃施工建筑材料，尤其在施工结束撤离时，要做好现场的清理和废弃建筑材料的处理处置工作，施工工区地面不得遗留废弃施工建材。	施工中产生的固体废弃物由施工单位负责及时清理，做到工完、料尽、场地清。	落实
海洋生态保护	为减轻工程建设对海洋生物，尤其是底栖生物的影响，应采取以下措施：① 优化施工方案，登陆端至 A2#预测点(距登陆点约 6km)区间的 220kV 电缆仅在落潮时期施工，涨潮时期不允许施工。② 工程风电场区距离最近的产卵场约 10km，施工对其影响较小，工程打桩、电缆铺设等施工应避开海洋鱼类产卵高峰期，合理安排施工时间。③ 加强科学管理，在保证施工质量的前提下，尽可能减少海底开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散。④ 严格限制工程施工区域在其用海范围内，控制潮间带电缆施工设备及人员作业范围，施工机械按照	①在项目施工过程中，优化了施工方案，缩短了水下施工时间，严格限制工程施工区域在用海范围内。 ②施工期间施工单位在用海范围内施工，落潮时进行电缆铺设，控制了沟槽开挖的范围，以减少施工队底栖生物的影响。	落实

电缆划定施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物的影响范围。尽量选用先进低噪的施工设备和船舶，并注意日常设备维护，降低施工噪音，减轻对鱼类的影响。⑤ 电缆铺设后及时填埋，恢复原地貌，加快生态修复。		
为减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响，应采取以下措施：①打桩前可采取预先试打桩，增加两次打桩时间间隔，以驱赶桩基周围的鱼类，为减缓后续正式打桩时产生的水下噪声和悬浮物对鱼类的影响。②对施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行张网捕捞活动的范围、时间。③做好施工期的海水环境跟踪监测与环境监理工作。对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。④施工期对施工海域的渔业养殖户造成影响，为有效减缓本工程实施对渔业生产的影响，建议建设单位对受影响的养殖渔民采取适当的补偿。	本项目施工单位签订合同后于 2017 年 12 月正式进场施工，2018 年 4 月前打桩和电缆铺设施工完毕，打桩和电缆敷设避开了鱼类产卵高峰期，减轻了对鱼类的影响。 ①施工作业海域设置了警示标识，禁止其他船舶进入施工海域范围内，并告知其他施工船舶禁止进行张网捕捞。 ②由建设单位委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站实施海洋环境跟踪监测，对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测。建设单位委托江苏润环环境科技有限公司进行施工期环境监理。施工结束后监理单位编制了《环境监理总报告》。	落实
水下噪声对海洋动物影响减缓措施 ①施工中的水下打桩将对周围海域的海洋生物、特别是石首鱼科、江豚等的行为活动将带来一定影响。鉴于施工期的打桩噪声具有强度高、时间相对短的特点，海上施工期应对每日预计打桩数量(即最高数量)、打桩的持续时间做出预测，在时间上控制一	①施工期施工单位对每日打桩数量(即最高数量)、打桩的持续时间做出控制，在时间上控制一次一桩。 ②施工期在 1000m 范围内偶尔出现江豚、哺乳动物活动时，施工单位停止打桩施工，驱逐其离开保护范围后再进行施工。 ③施工活动中，注意了施工机械和运输机械的维护和更新，采取	落实

	次一桩。② 施工期水下打桩中应严格确立在距离桩基一定范围为鱼类受水下噪声影响的危险区域，基于上述的分析在本项目中对于单桩大管桩打桩所对应的保护距离为 6.31km，危险距离为 631m。在该范围内应对鱼类活动进行可能的驱赶等工作。③ 打桩时采用软启动方式。即首桩采用小幅度的冲击，而后强度逐渐增强，用于声驱赶海中一些游动的鱼群。④ 建设单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时处理各种环境纠纷。	了低噪声环保机械，避免噪声过大的运输船只在海上运输作业。 ④打桩时采用了软启动方式，更好的保护了周围的鱼群。 ⑤建设单位在施工现场张贴了通告和投诉电话。	
	建设单位将本建设项目造成的生态损失价值等额或差额投入周边海域，通过增殖放流、开展人工鱼礁建设进行补偿，减缓对海域的渔业资源造成的影响。	建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了生态补偿方案（见附件 15），采取水生生物人工增殖放流。落实了生态补偿资金 1086.21 万元。	落实
鸟类保护措施	①合理规划施工作业时间，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应尽量避免鸟类迁徙期、繁殖期、越冬期，特别是鸟类迁徙的越冬高峰期每年秋季，缩短施工期； ②避免在施工工区全面铺开作业，采取分区域分时段施工，缩短日施工时间，避免夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响； ③应加强对施工人员的环保教育，提高其对鸟类尤其是珍稀保护级鸟类的保护意识，严禁捕杀； ④严格执行施工操作规程，施工机械设备应有消声减振措施，避免对鸟类造成惊吓，保护鸟类生境；	①施工单位合理规划了施工作业时间，缩短了施工期，避开了鸟类迁徙期、繁殖期、越冬期； ②施工采取分区域分时段施工，缩短日施工时间，夜间未施工； ③施工单位定期给使用人员进行环保教育培训，制定了环境管理制度，提高了其对鸟类尤其是珍稀保护级鸟类的保护意识。 ④施工过程严格执行了施工操作规程，施工机械设备有消声减振措施； ⑤严格施工管理，避免施工机械设备油类的跑、冒、滴、漏，施工中废油、生活污水、渣土等交由专门有资质单位处置。	落实

	⑤严格施工管理，减少施工机械设备油类的跑、冒、滴、漏；施工中废油、生活污水、渣土等合理处置，避免污染滩涂生态环境。		
运营期			
噪声污染防治措施	选择低噪声设备，加强设备维护。	风电场设备采用低噪声设备，公司制定了运行期日常管理制度，加强了风电场巡检及设备维护频率。	落实
	主变压器建筑设计上从空间布局考虑降噪、主要变压器室内、风机机舱内使用降噪材料。	项目采取主变压器室内墙体使用吸音材料，风机机舱内粘贴阻尼材料等方式降低运行过程中噪声污染。	落实
水污染防治措施	①运行期管理人员集中在集控中心，生活污水通过建设埋式生活污水处理设施处理后尾水用于洒水抑尘，处理设施产生少量污泥由当地环卫部门定期清运。 ②海上升压站日常无人值守，正常运行时不产生废水。当主变压器发生突发事故或机组检修时，可能会有少量的漏油和油污水，主要污染物为石油类。油污水经事故管排至事故油罐，事故油回收利用。	管理人员集中在集控中心，管理人员生活污水利用已建设埋式生活污水处理设施进行处理后回用于绿化、洒水。	落实
固体废物防治措施	对于运行期管理人员的生活垃圾，委托环卫处置。	运行期集控中心产生的生活垃圾以及污水处理设施产生的污泥统一交由盐城市大丰区文义物业服务有限公司处置，处置合同见附件 16。	落实
	对于主变压器在突发事故或机组检修时所产生的废油，属于危险废物，委托南通亿洋船务工程有限公司进行处置。	①机修过程中产生的废油进行收集后委托处置，建设单位与盐城市新宇辉丰环保科技有限公司签订了处置协议，处置协议见附件 17。	落实

		②海上升压站设置事故油罐一个,用于收集主变压器发生突发事故或机组检修时产生的少量漏油和油污水,该事故油罐满足最大 1 台主变压器的排油量,与南通亿洋船务工程有限公司签订了应急处置协议,附件 18。	
海洋生物和渔业资源	对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测,及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响	建设单位现委托了国家海洋局南通海洋环境监测中心站进行海洋环境跟踪监测。详见附件 8。	落实
	加强风电场运营管理,保证各项工程设施完好和确保安全生产是海洋生态保护最基本的措施。建议开展 ISO14000 的认证,以提高环境管理水平,杜绝海洋环境事故。	试运行期建设单位加强风电场运营管理,保证各项工程设施完好和确保安全生产,提高环境管理水平,杜绝海洋环境污染事故。	落实
	根据工程所在区域海洋生物现状调查,结合工程养殖补偿措施考虑取工程海域调查生物进行增殖放流,以当地海域常见的经济贝类、鱼、虾类为主。同时,可以由当地渔业主管部门根据当地海域情况统筹考虑人工鱼礁增殖技术,以对风电场工程对海洋生态影响恢复。	建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了生态补偿方案(见附件 15),采取水生生物人工增殖放流,落实了生态补偿资金 1086.21 万元。	落实
鸟类保护措施	在风机上采用不同色彩搭配,促使鸟类产生趋避行为,降低撞击风险。	在风机上采用红色搭配,促使鸟类趋避,降低撞击风险。	落实
	在恶劣天气期间(大风、大雾天)派专人巡视风场,遇到有撞击受伤的鸟类要及时送至鸟类观测站,由鸟类观测站人员紧急救助。	公司制定了风电场日常巡检维护制度,在巡视过程中如遇到有撞击受伤的鸟类要时,送至鸟类观测站进行救助。	落实
	在每年鸟类迁徙高峰 11 月、12 月时段内进行 24h 观测鸟类迁徙	建设单位已在海边建立鸟类观测站,制定鸟类观测计划,委托上	落实

	情况观测。	海海洋大学进行观测（鸟类调查报告见附件 11）。	
--	-------	--------------------------	--

5.4 环评批复意见落实情况

表 5.4-1 环评核准意见的落实情况

序号	环评核准意见提出的环保措施	实际落实情况	备注
1	增强海洋环境保护意识。应严格按照《报告书》提出的各项环保要求和评审意见，严格执行环保“三同时”制度，落实各项控污措施，并接受盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的监督管理。对项目工程占用和影响海域的利害关系人，应尽快就占用补偿工作协商达成一致。	①在项目施工过程中，优化了施工方案，保护环境敏感目标。 ②施工中减少了海底开挖面积、开挖量，减少水下施工作业时间，避免施工悬浮物对海洋环境产生影响。	落实
2	合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应尽量避免春末夏初鱼虾贝类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期。尽可能减少海底开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散对海洋环境的影响。	①施工期间海底电缆工程制定施工计划，在落潮时进行电缆敷设。 ②电缆沟槽及登陆段开挖产生的沙土在电缆入沟槽后及时回填夯实，防止沙土随潮流入海。 ③本项目陆上施工仅为集控中心的设备安装，故施工人员都在海上，无陆上施工区。	落实
3	优化施工方案，严格施工管理。施工单位应尽量选择低潮位露滩时段干地施工，特别是电缆铺设施工应在落潮时进行电缆铺设。电缆沟槽开挖产生的沙土应在电缆入沟槽后及时回填夯实，防止沙土随潮流入海。严格控制施工作业范围，禁止超出作业区作业，减小施工扰动造成的滩涂表层泥沙流失。施工区生活污水利用集控中心污水处理设施处理后回用，含油废水由南通亿洋船务工程	选择了低潮位露滩时段干地施工，特别是电缆铺设施工应在落潮时进行电缆铺设，并将开挖的沙土及时回填夯实； 严格控制了施工范围，严禁超出作业区作业； 施工区生活污水利用了集控中心地理式生活污水处理设施处理后用于绿化洒水； 有废水已委托有资质单位处置。	落实

	有限公司接收处理。		
4	加强施工船舶管理。施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均应根据施工作业场地采取合理的环保措施，确保不发生船舶污染物污染水域的事故。 选择符合环保要求的施工船只，并加强对船舶排污的管理，确保机舱含油污水、生活污水和生活垃圾等的排放满足《船舶污染物排放标准》的有关要求。加强对施工船舶的管理，防止机油溢漏事故的发生。船舶污染物接收单位须具有当地海事部门接收资质，施工船舶污染物排放的监督管理应纳入当地海事局船舶监督管理系统。	①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采取合理的环保措施，不发生船舶污染物污染水域的事故。 ②施工船只符合环保要求，机舱含油污水、生活污水和生活垃圾等均交由有资质单位接收。	落实
5	加强船舶安全管理。鉴于该工程位于大丰港外侧海域，水道众多，应配备必要的船舶监管设施，并加强海事监管。通过发布航海通告等手段及时公布工程所在的位置和相应的标志，提醒过往船舶、锚泊船舶注意避让该风电场。加强对附近水域渔船的宣传、教育、培训和监管。确保施工船和航行于风电场工程附近的船只都要严格遵守《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》，保障施工正常进行和过往船只的航行安全。	①配备必要的船舶监管设施，并派专人进行海事监管。 ②通过发布航海通告、设置浮标等手段及时公布工程所在位置和相应的标志，提醒过往船舶、锚泊船舶注意避让该风电场。 ③不定期对附近水域渔船的宣传、教育、培训和监管。 ④施工船只和航行于风电场工程附近的船只严格遵守了《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，项目施工期间正常进行，未发生安全事故	落实
6	加强工程海域鸟类保护。施工中能缩短日施工时间，避免夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。应在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。加强施工期鸟类观测，一旦发现鸟类伤亡事故	①施工期加强了工程海域鸟类保护。夜间未施工，加强了施工期鸟类观测，避免了鸟类伤亡的发生。 ②风机上采用警示色彩标志、安装鸟类警示驱避器等防撞设备。	落实

	立即停止施工，确保险情解除后方可继续施工。 在风机上采用警示色彩标志和安装鸟类警示驱避器等防撞设备，降低鸟类撞击风险。在有鸟类集中穿越风电场区，派专人巡视风场，遇到有撞击受伤的鸟类要及时送至鸟类救护站进行救助。加强特殊极端气象情况下的风电场运行管理，必要时应停止运行风机，以减少鸟的撞机伤亡。	③施工期安排专人进行鸟类观测，遇到有撞击受伤的鸟类及时送至鸟类救护站进行救助。 ④特殊极端气象情况下，建设单位加强风电场管理，减少鸟类撞击。	
7	施工期应在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时处理各种环境纠纷。	施工期在施工现场张贴了通告和投诉电话。	落实
8	落实生态补偿。应在盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的指导下，制定生态补偿协议，编制该项目生态修复方案，对工程附近海域生态环境进行修复。同时做好对海洋生态环境修复及受损渔民的补偿工作。该项目海洋生态补偿费用为 1086.21 万元。	建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了生态补偿方案，采取水生生物人工增殖放流，落实了生态补偿资金。	落实
9	加强环境监测。应制定工程施工期、运营期的各项海洋环境(水动力环境和冲淤变化、海洋生物、渔业资源、海水水质等)、声环境(水上和 underwater 噪声)、鸟情及其栖息地等的监测和观测方案，委托有环境监测资质机构对该工程项目附近水文、海水水质、水上噪声和 underwater 噪声进行监测和评价，并对工程海域区域鸟情及其栖息地、鸟类与风机发生撞击情况的观测及研究，定期向盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局报告。	建设单位严格按照报告书要求落实了各项环境监测计划，委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站实施海洋环境跟踪监测，详见附件 8，委托上海海洋大学实施鸟类跟踪检测，详见附件 11，委托上海炯测环保技术有限公司开展噪声监测，详见附件 9，委托杭州应用声学研究所水声校准/检测实验室开展水下噪声监测，详见附件 10。	

表 5.4-2 环评补充报告核准意见的落实情况

序号	环评核准意见提出的环保措施	实际落实情况	备注
1	增强海洋环境保护意识。你公司应严格按照《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书(报批稿)》《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》(苏海环函[2015] 85 号)及《补充报告》的要求,落实污染防治、生态保护对策措施,落实风险应急对策措施和应急预案。	严格落实了《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书(报批稿)》《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》(苏海环函[2015] 85 号)及《补充报告》的要求,施工期、营运期均落实了污染防治及生态保护措施。	落实
2	尽快落实海洋生态补偿,在盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局的指导下,编制生态补偿方案,落实补偿资金,做好海洋生态环境修复工作。	建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了生态补偿方案,落实了生态补偿资金。	落实
3	严格按照《补充报告》提出的变更方案开展工程施工。应委托有海洋监测资质的机构开展海洋环境跟踪监测,并将工程进展情况和监测结果及时报送至盐城市大丰区滩涂海洋与渔业局。	建设单位委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站实施了海洋环境跟踪监测。	落实

6. 项目试运行情况回顾

6.1 试运行期主体工程工况

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目于 2017 年 12 月开始基础施工,于 2018 年 12 月 21 日完成全部 72 台风机并网,风电场具备并网发电的条件,2019 年 3 月至截止 2019 年 11 月 30 日,发电量共计 5.7344 亿 kWh。

6.2 试运行期环保措施执行情况

试运行期间,建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海洋生态修复实施方案》,并经过了专家评审。根据生态修复方案要求,本项目海洋生态修复实施周期为 3 年,即从“中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海洋生态补偿项目协议书”签订之日起 3 年内完成。

项目试运行期未收到周边居民或企事业单位投诉及处理情况,生产过程中没有发生突发环境事件。

表 6.2-1 试运行阶段环保设施运行情况调查一览表

序号	项目	调查内容	调查结论
1	生活污水	通过巡查,对陆域生活污水处置情况进行核实。	管理人员的生活污水依托新建地理式生活污水处置系统处理达标后回用于绿化洒水。
2	噪声处理	(1) 调查本项目试生产期间的主要噪声源的名称、数量、运行状况。 (2) 通过监测对风电场界噪声达标情况进行调查。	(1) 本项目试生产期间的主要噪声源的名称、数量、运行状况符合环评及批复的要求; (2) 通过审查监测报告,风电场周边的噪声符合相关规定。
3	固废处置	(1) 调查了运行期管理人员的生活垃圾处置情况、清运台账。 (2) 调查了主变压器在突发事故或机组检修时产生废油情况; (3) 调查了运行期风机维护产生的少量废油处置措施,核实了建设单位废油处置协议签订情况。	(1) 运营期间生活垃圾统一收集至垃圾收集桶,由盐城市大丰区文义物业服务有限公司清运; (2) 运营期间海上升压站运行情况良好,没有突发事故; (3) 运营期间尚未产生废油,建设单位与 10 签订了应急处置协议。
4	风险应急	(1) 调查是否配备防溢油应急器材和装备。 (2) 调查是否制定环境风险应急预案,是否制定演练演习方案并做记录,是否制定相应的应急培训计划。	(1) 试生产期间未发生环境风险事故。 (2) 公司编制了安全环保事故应急预案。 (3) 各类应急物资配备齐全,安排专人对设施进行维护。自行采购必要应急设备。 (4) 应急措施和体系健全,试运行期未发现潜在环境问题。
5	生态补偿	调查是否按照生态补偿方案实施了生态补偿。	建设单位委托江苏省渔业技术推广中心编制了生态补偿方案,落实了生态补偿资金

序号	项目	调查内容	调查结论
			1086.21 万元。
6	环境管理及监测	(1) 调查建设方是否设置了专门的环保部门，是否安排了专员管理； (2) 调查是否委托了有资质单位进行运营期海洋环境跟踪监测。	(1) 建设单位设置了专门的环保部门，完善了风电场环境管理，安排了环保专员对风电场进行专业管理，防止环保安全事件的发生； (2) 建设单位委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站进行了运营期的海洋环境跟踪监测。

7. 海洋生态环境调查与分析

根据环评报告及核准意见，建设单位委托南通海洋环境监测中心站于 2018 年及 2019 年分别对本项目施工期及试运营期的海洋环境进行跟踪监测，及时了解和掌握施工过程中对海洋环境和海洋生物的影响，防止造成附近海域的污染，保护附近海域的生态环境，详见附件 8。

7.1 施工期海洋生态调查

上海电力大丰海上风电有限公司于 2018 年委托南通海洋环境监测中心站针对本项目施工期海洋生态环境开展了调查。

7.1.1 监测计划

(1) 监测时间

- 1) 水质项目：于 2018 年夏季、秋季的大潮期进行监测。
- 2) 沉积物项目：于 2018 年夏季进行一次监测。
- 3) 生态项目：与水质同步，于 2018 年夏、秋两季的大潮期进行监测。
- 4) 生物质量：于 2018 年秋季生物成熟期进行一次监测。
- 5) 渔业资源：于 2018 年秋季进行一次监测。
- 6) 水文泥沙：2018 年进行一次监测。

(2) 监测因子

1) 水质项目：水温、水色、透明度、悬浮物、pH、盐度、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷。

2) 沉积物项目：有机碳、硫化物、石油类、砷、总汞、铬、镉、铜、铅、锌。

3) 生态项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

4) 生物质量：砷、汞、镉、铬、铅、铜、锌、石油烃。

5) 渔业资源：鱼卵、仔稚鱼、游泳动物。

6) 水文泥沙：流速流向、含沙量、底质粒度。

(3) 调查站位

依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，结合本项目环评报告书

中的现状调查站位布置情况和环境跟踪监测站位布设要求,综合考虑周边环境敏感区分布和项目特点及施工期对水质、生物生态、沉积物、渔业资源的影响,本项目跟踪监测共布设 20 个水质监测站位,12 个沉积物监测站位,12 个生态监测站位,10 个渔业资源站位,5 条潮间带断面。监测范围如图 7.1-1 所示,监测站位见表 7.1-1。

表 7.1-1 监测站位表

站位	经度(WGS84)	纬度(WGS84)	项目
ZDF01	120.781836	33.591058	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF02	121.011317	33.67746	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF03	120.887644	33.384325	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF04	121.134825	33.481528	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF015	121.263719	33.524456	水质
ZDF06	121.052135	33.087130	水质
ZDF07	121.29655	33.367821	水质
ZDF08	121.361375	33.367820	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF09	120.076663	33.510749	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF10	121.190499	33.706409	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF11	120.864138	33.169431	水质
ZDF12	120.929365	33.086646	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF13	120.834788	33.265036	水质
ZDF14	121.156694	33.368577	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF15	120.997663	33.263033	水质
ZDF16	121.045556	33.351111	水质
ZDF18	121.118611	33.251667	水质
ZDF18	121.060272	33.142835	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF19	120.832160	33.142835	水质、生态
ZDF20	120.907827	33.142835	水质、生态
ZDF-A	120.832160	33.199118	潮间带
ZDF-B	120.831493	33.165168	潮间带
ZDF-C	120.854285	33.119459	潮间带

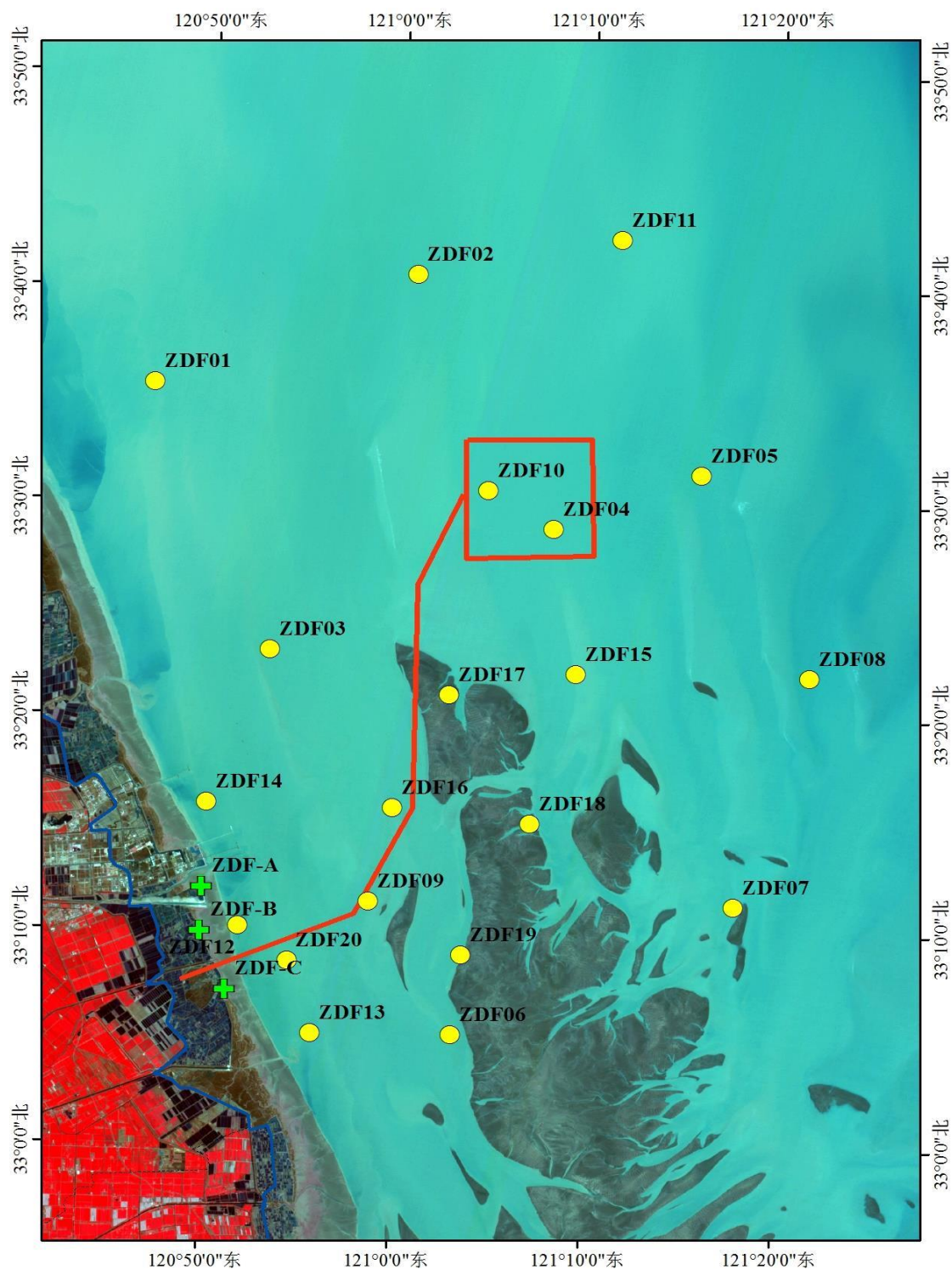


图 7.1-1 监测站位图

7.2 施工期监测结果与评价

7.2.1 海水水质

(1) 2018 年 7 月

2018 年 7 月 27 日监测当日天气晴，海况 2-3 级，监测时段为落潮。落潮时，监测站位水深范围为 3.6m-18.2m，平均水深 10.7m。测得表层水温范围为 21.7℃-36.2℃，平均表层水温 29.2℃，测得底层水温范围为 25.4℃-29.6℃，平均底层水温 27.7℃。监测海域表、底层水体中各因子监测统计结果如下表所示。

表 7.2-1 水质监测统计结果

项目		表层			底层		
		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
水温	℃	36.2	21.7	29.2	29.6	25.4	27.7
pH		8.26	8.01	8.16	8.24	8.13	8.17
盐度		30.5	26.7	29.2	30.3	28.4	29.7
悬浮物	mg/L	277	7.67	84.6	337	27	126
DO	mg/L	7.45	5.98	6.43	6.52	5.55	6.13
化学需氧量	mg/L	1.15	0.528	0.842	1.07	0.628	0.832
硫化物	μg/L	5.90	2.08	3.80	5.30	2.63	3.65
石油类	mg/L	0.0392	0.0225	0.0291	—	—	—
铅	μg/L	1.13	0.143	0.579	0.578	0.158	0.352
锌	μg/L	16.4	8.2	11.6	13.3	10.3	11.9
铜	μg/L	5.8	1.18	2.86	2.78	1.31	1.97
镉	μg/L	0.151	0.0218	0.0763	0.138	0.0248	0.0792
总铬	μg/L	0.642	*	0.170	*	*	*
汞	μg/L	0.0917	*	0.0177	0.0415	*	0.0179
砷	μg/L	3.6	1.34	1.99	1.94	1.42	1.62
磷酸盐	μg/L	47.1	7.24	20.3	28.8	7.48	17.7
无机氮	μg/L	536	60.3	219	339	66.6	181

备注：“*”代表未检出，总铬检出限为 0.4μg/L，汞检出限为 0.007μg/L，“—”代表无样品。

7 月水质监测结果显示：

监测海域 pH、石油类、COD、硫化物、锌、铜、镉、铬、汞、砷均符合第

一类海水水质标准。

DO 第一类标准的站位超标率为 15%，超标站位为 ZDF01、ZDF07、ZDF10，所有站位均符合第二类海水水质标准。铅第一类标准的站位超标率为 5%，超标站位为 ZDF05，所有站位均符合第二类海水水质标准。

无机氮第一类、第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 45%、40%、15%、5%，超第三类海水水质标准的站为 ZDF12、ZDF14、ZDF20，劣四类站位为 ZDF14。磷酸盐第一类标准的站位超标率为 70%，第二（三）类标准的站位超标率为 20%，超标站位为 ZDF12、ZDF13、ZDF14、ZDF20。所有站位均符合第四类海水水质标准。

(2) 2018 年 11 月

2018 年 11 月 21 日监测当日天气晴,海况 2-3 级,监测时段为落潮。落潮时,监测站位水深范围为 3.2m-15.5m, 平均水深 10.1m。测得表层水温范围为 13℃-14.8℃, 平均表层水温 14℃, 测得底层水温范围为 12.9℃-14.6℃, 平均底层水温 14.1℃。监测海域表、底层水体中各因子监测统计结果如下表所示。

表 7.2-2 水质监测统计结果

项目		表层			底层		
		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
水温	℃	14.8	13	14.0	14.6	12.9	14.1
pH		8.51	8.25	8.41	8.5	8.31	8.41
盐度		30.5	25.7	28.7	30.1	26.2	28.4
悬浮物	mg/L	389	67.3	207	542	78	337.37
DO	mg/L	8.53	8.12	8.30	8.58	8.10	8.26
化学需氧量	mg/L	1.49	0.421	0.792	1.26	0.342	0.863
硫化物	μg/L	5.02	3.46	4.19	4.92	3.75	4.21
石油类	mg/L	0.0490	0.00532	0.0260	—	—	—
铅	μg/L	0.825	0.164	0.413	0.526	0.202	0.336
锌	μg/L	19.6	6.4	12.5	19.1	5.4	12.5
铜	μg/L	4.93	1.56	3.21	4.45	2.5	3.49
镉	μg/L	0.192	0.0748	0.105	0.18	0.0778	0.117
总铬	μg/L	0.642	*	0.346	0.493	*	0.241
汞	μg/L	0.0480	*	0.0215	0.0333	*	0.0206
砷	μg/L	2.03	0.771	1.47	1.84	0.783	1.39
磷酸盐	μg/L	27.5	7.94	18.8	31.3	10.3	20.8
无机氮	μg/L	393	81.7	219	374	147	229

备注：“*”代表未检出，总铬检出限为 0.4μg/L，汞检出限为 0.007μg/L，“—”代表无样品。

11 月水质监测结果显示：

监测海域 pH、石油类、COD、硫化物、DO、锌、铜、铅、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。

无机氮第一类、第二类标准的站位超标率分别为 50%、35%，超第二类标准的站位为 ZDF1、ZDF5、ZDF9、ZDF12、ZDF13、ZDF14、ZDF20，所有站位均符合第三类海水水质标准。

磷酸盐第一类标准的站位超标率为 65%，第二（三）类标准的站位超标率为 20%，超标站位为 ZDF14、ZDF20，所有站位均符合第四类海水水质标准。

7.2.2 沉积物

海洋沉积物质量监测于 2018 年 7 月实施，监测海域海洋环境沉积物监测要素结果统计表见表 7.2-3。

表 7.2-3 沉积物监测结果

监测 站位	铜 $\times 10^{-6}$	铅 $\times 10^{-6}$	锌 $\times 10^{-6}$	镉 $\times 10^{-6}$	铬 $\times 10^{-6}$	汞 $\times 10^{-6}$	砷 $\times 10^{-6}$	石油类 $\times 10^{-6}$	硫化物 $\times 10^{-6}$	有机碳 %
ZDF01	24.2	21.4	66.2	0.167	43.8	0.0217	7.00	12.1	1.12	0.61
ZDF02	28.9	20.6	62.3	0.136	42.2	0.0143	9.13	11.0	69.7	0.65
ZDF03	23.5	21.5	63.2	0.151	39.1	0.0231	6.70	17.3	13.3	0.58
ZDF04	24.5	19.0	68.6	0.197	43.7	0.0782	9.17	12.6	61.7	1.00
ZDF08	24.3	20.8	66.0	0.206	45.4	0.00224	8.02	7.64	0.433	0.46
ZDF09	22.3	21.2	63.8	0.163	37.4	0.0028	6.58	7.63	*	0.60
ZDF10	25.0	19.9	64.3	0.142	37.8	0.00219	11.8	8.77	111	1.42
ZDF12	27.7	23.0	67.1	0.143	39.8	0.00425	5.36	9.28	63.4	0.42
ZDF14	22.9	21.4	63.3	0.170	32.5	0.0481	7.45	18.8	5.38	1.12
ZDF18	21.9	18.4	61.5	0.156	39.5	0.00653	7.58	9.28	*	1.15
平均值	24.5	20.7	64.6	0.163	40.1	0.0203	7.88	11.4	40.8	0.80
最大值	28.9	23.0	68.6	0.206	45.4	0.0782	11.8	18.8	111	1.42
最小值	21.9	18.4	61.5	0.136	32.5	0.00219	5.36	7.63	0.433	0.42

备注：“*”表示未检出，硫化物检出限 0.3×10^{-6} 。

2018 年 7 月沉积物监测结果显示，海域沉积物质量良好，各项指标均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准要求。

7.2.3 海洋生态

1、浮游植物

（1）种类组成

7 月监测期间监测海域共鉴定出浮游植物 5 门 49 属 99 种，其中，硅藻门 34 属 74 种，裸藻门 1 属 1 种，绿藻门 1 属 2 种，蓝藻门 1 属 1 种，甲藻门 12 属 21 种。

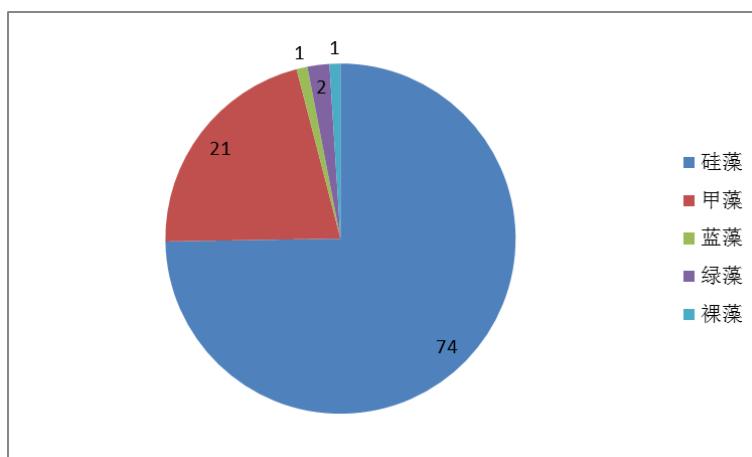


图 7.2-1 浮游植物种类（7 月）

11 月监测期间监测海域共鉴定出浮游植物 4 门 34 属 60 种，其中，硅藻门 30 属 54 种，金藻门 1 属 1 种，蓝藻门 1 属 1 种，甲藻门 2 属 4 种。

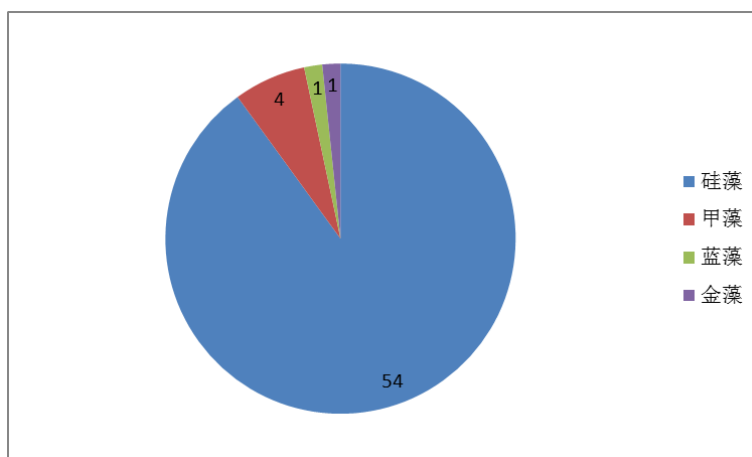


图 7.2-2 浮游植物种类（11 月）

（2）细胞密度和分布

7 月监测海域浮游植物瓶采水样密度范围为 $0.45 \times 10^4 \sim 5.83 \times 10^4$ 个/L，平均值为 2.71×10^4 个/L。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $4.22 \times 10^4 \sim 1.59 \times 10^6$ 个/ m^3 ，平均值为 3.80×10^5 个/ m^3 。

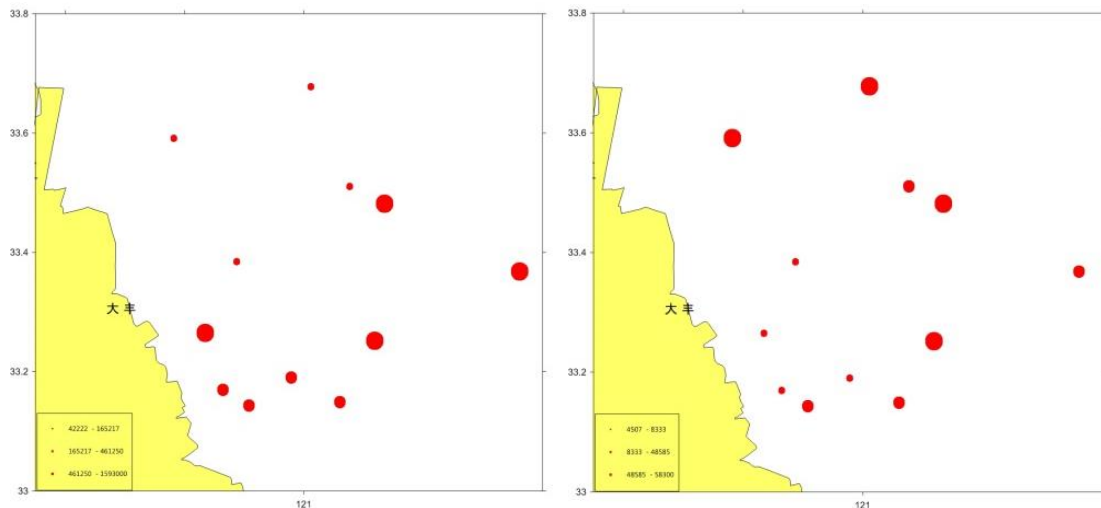


图 7.2-3 7 月浮游植物密度分布（左：网样；右：表层水样）

11 月监测海域浮游植物瓶采水样密度范围为 $0.095 \times 10^4 \sim 1.57 \times 10^4$ 个/L，平均值为 0.36×10^4 个/L。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $4.51 \times 10^4 \sim 5.02 \times 10^6$ 个/m³，平均值为 9.74×10^5 个/m³。

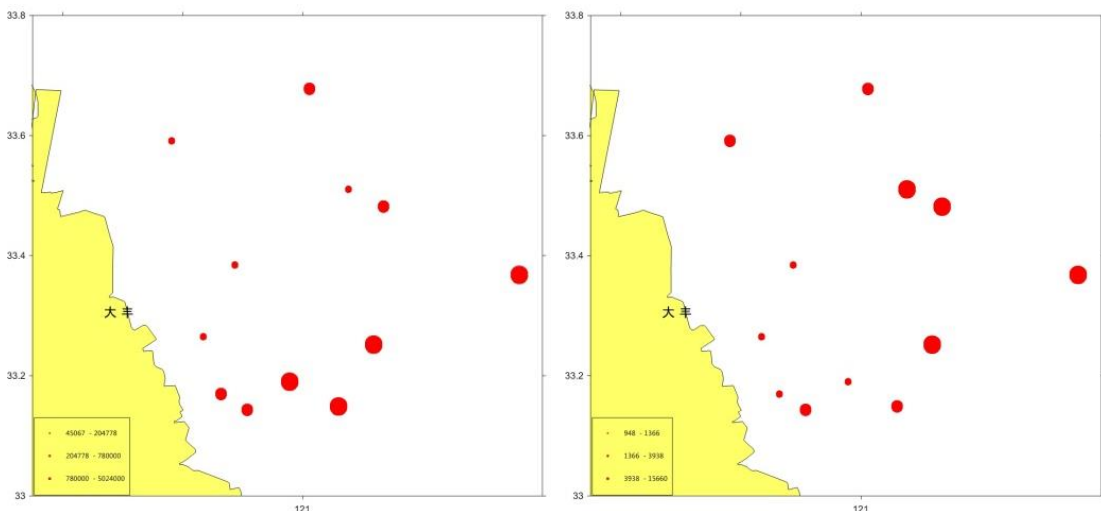


图 7.2-4 11 月浮游植物密度分布（左：网样；右：表层水样）

(3) 生物多样性分析

7 月整个监测海域浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 3.55；均匀度均值为 0.77；丰富度均值为 1.97。浮游植物瓶采水样多样性指数均值为 2.60，均匀度均值为 0.69，丰富度均值为 1.40。

表 7.2-4 7 月监测海域浮游植物网样群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF1	3.65	1.50	0.89
ZDF2	4.20	2.11	0.90
ZDF3	3.67	1.71	0.84
ZDF4	2.47	2.04	0.51
ZDF8	3.56	2.55	0.69

ZDF9	3.92	1.73	0.87
ZDF10	3.20	1.67	0.73
ZDF12	3.48	2.19	0.72
ZDF14	2.77	2.07	0.58
ZDF18	3.69	1.61	0.80
ZDF19	3.72	2.16	0.78
ZDF20	4.25	2.32	0.88
均值	3.55	1.97	0.77
范围	2.47-4.25	1.50-2.55	0.51-0.90

表 7.2-5 7 月监测海域浮游植物水样群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF1	0.80	0.91	0.23
ZDF2	2.83	2.11	0.62
ZDF3	2.93	1.01	0.88
ZDF4	2.54	1.66	0.60
ZDF8	2.91	2.11	0.65
ZDF9	3.27	1.31	0.91
ZDF10	3.22	1.44	0.85
ZDF12	2.49	0.78	0.83
ZDF14	2.34	0.68	0.83
ZDF18	3.23	2.32	0.69
ZDF19	3.41	1.44	0.87
ZDF20	1.25	1.04	0.35
均值	2.60	1.40	0.69
范围	0.80-3.41	0.68-2.32	0.23-0.91

11 月整个监测海域浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 2.78；均匀度均值为 0.67；丰富度均值为 1.33。浮游植物瓶采水样多样性指数均值为 2.10，均匀度均值为 0.87，丰富度均值为 0.64。

表 7.2-6 11 月监测海域浮游植物网样群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF1	3.23	1.36	0.79
ZDF2	2.19	1.15	0.56
ZDF3	2.91	1.16	0.75
ZDF4	3.31	1.79	0.71
ZDF8	2.42	1.22	0.58
ZDF9	2.26	1.40	0.52
ZDF10	2.38	1.03	0.66
ZDF12	2.29	1.14	0.57

ZDF14	3.41	1.39	0.84
ZDF18	2.65	1.36	0.60
ZDF19	3.04	1.43	0.67
ZDF20	3.24	1.49	0.75
均值	2.78	1.33	0.67
范围	2.19-3.41	1.03-1.49	0.52-0.84

表 7.2-7 11 月监测海域浮游植物水样表层群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF01-表	1.66	0.42	0.83
ZDF02-表	1.67	0.52	0.72
ZDF03-表	1.92	0.43	0.96
ZDF04-表	2.24	1.01	0.67
ZDF08-表	2.24	0.94	0.71
ZDF09-表	2.25	0.57	0.97
ZDF10-表	2.25	0.85	0.75
ZDF12-表	1.92	0.44	0.96
ZDF14-表	1.79	0.42	0.90
ZDF18-表	2.63	1.24	0.71
ZDF19-表	1.79	0.39	0.90
ZDF20-表	1.75	0.41	0.88
ZDF01-底	2.00	0.46	1.00
ZDF02-底	1.92	0.43	0.96
ZDF03-底	2.24	0.55	0.96
ZDF04-底	2.90	1.33	0.78
ZDF10-底	2.65	0.80	0.94
ZDF14-底	2.00	0.45	1.00
ZDF20-底	2.00	0.45	1.00
均值	2.10	0.64	0.87
范围	1.66-2.90	0.41-1.33	0.71-1.00

(4) 优势种类

7 月整个监测海域网采浮游植物优势种共 6 种,分别为中肋骨条藻($Y=0.15$)、星脐圆筛藻 ($Y=0.021$)、劳氏角毛藻 ($Y=0.024$)、刚毛根管藻 ($Y=0.040$)、尖刺伪菱形藻 ($Y=0.12$)、旋链角毛藻 ($Y=0.057$)。整个监测海域水采浮游植物表层优势种共 3 种,分别为锥状斯克里普藻 ($Y=0.15$)、中肋骨条藻 ($Y=0.22$)、旋链角毛藻 ($Y=0.033$)。

11 月整个监测海域网采浮游植物优势种共 5 种,分别为活动盒形藻($Y=0.34$)、

卡氏角毛藻 ($Y=0.032$)、中肋骨条藻 ($Y=0.13$)、劳氏角毛藻 ($Y=0.035$)、琼氏圆筛藻 ($Y=0.038$)。整个监测海域水采浮游植物表层优势种共 6 种, 分别为活动盒形藻 ($Y=0.038$)、具槽直链藻 ($Y=0.031$)、中肋骨条藻 ($Y=0.021$)、具翼漂流藻 ($Y=0.052$)、派格棍形藻 ($Y=0.059$)、琼氏圆筛藻 ($Y=0.021$)。

2、浮游动物

(1) 种类组成

2018 年 7 月监测期间监测海域共鉴定浮游动物 9 大类 37 种。桡足类 9 种, 毛颚类 2 种, 端足类 2 种, 糠虾类 1 种, 浮游幼体 14 种, 磷虾类 1 种, 十足类 2 种, 被囊类 1 种, 腔肠动物 5 种。

大型浮游动物 (浅水 I 型网样品) 共鉴定浮游动物 9 大类 33 种。桡足类 7 种, 毛颚类 2 种, 十足类 2 种, 糠虾类 1 种, 浮游幼体 12 种, 磷虾类 1 种, 被囊类 1 种, 腔肠动物 5 种, 端足类 2 种。

中小型浮游动物 (浅水 II 型网样品) 共鉴定浮游动物 9 大类 22 种。桡足类 6 种, 毛颚类 1 种, 浮游幼体 8 种, 糠虾类 1 种, 磷虾类 1 种, 腔肠动物 2 种, 十足类 1 种, 被囊类 1 种, 端足类 1 种。

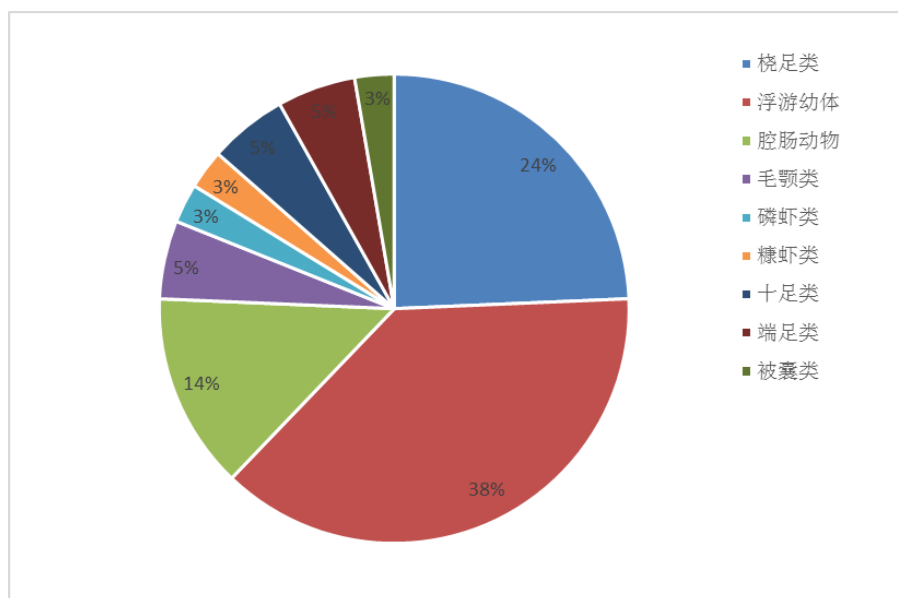


图 7.2-5 7 月浮游动物种类组成

2018 年 11 月监测期间监测海域共鉴定浮游动物 7 大类 24 种。桡足类 12 种, 毛颚类 1 种, 端足类 2 种, 糠虾类 1 种, 浮游幼体 4 种, 磷虾类 1 种, 腔肠动物 3 种。

大型浮游动物（浅水 I 型网样品）共鉴定浮游动物 7 大类 19 种。桡足类 10 种，毛颚类 1 种，糠虾类 1 种，浮游幼体 2 种，磷虾类 1 种，腔肠动物 3 种，端足类 1 种。

中小型浮游动物（浅水 II 型网样品）共鉴定浮游动物 7 大类 20 种。桡足类 10 种，毛颚类 1 种，浮游幼体 4 种，糠虾类 1 种，磷虾类 1 种，腔肠动物 2 种，端足类 1 种。

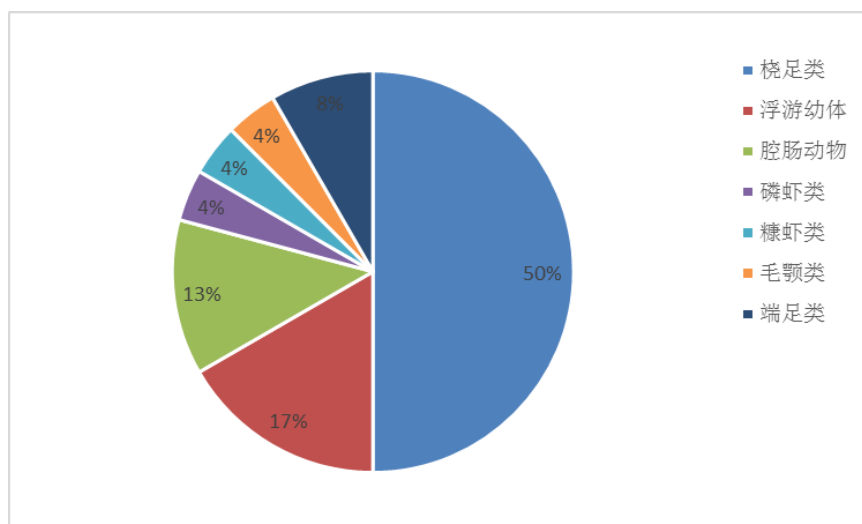


图 7.2-6 11 月浮游动物种类组成

(2) 个体数量和生物量

2018 年 7 月监测海域大型浮游动物密度范围为 3.9~9086.1 个/m³，均值为 859.7 个/m³；中小型浮游动物密度范围为 152.5~11276.6 个/m³，均值为 2761.8 个/m³。

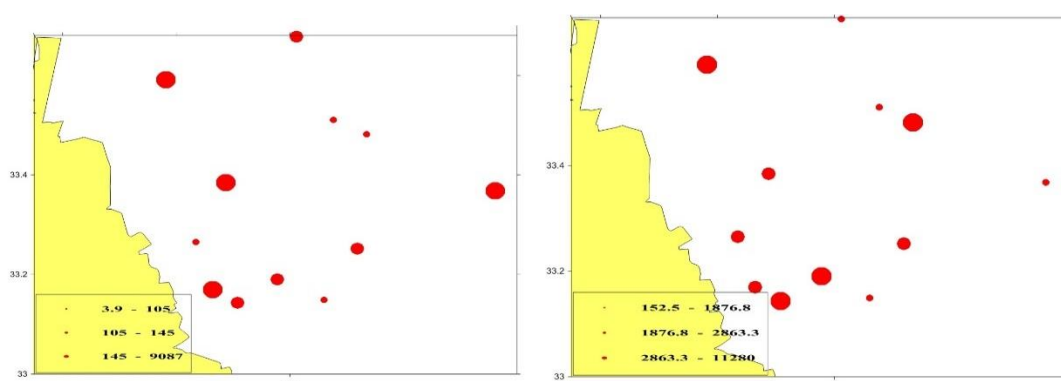


图 7.2-7 7 月监测海域浮游动物密度分布（左：I 型；右：II 型）单位（个/m³）

大型浮游动物生物量范围为 9.5~5789.5mg/m³，平均值为 1195.4mg/m³；中小型浮游动物生物量范围为 189.8~4254.5mg/m³，平均值为 750.0mg/m³。

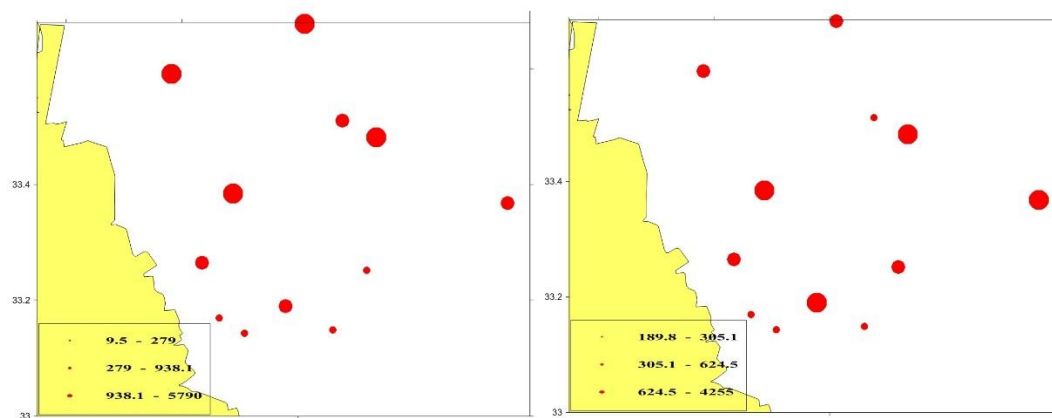


图 7.2-8 7 月监测海域浮游动物生物量分布(左: I 型; 右: II 型)单位(mg/m^3)

2018 年 11 月监测海域大型浮游动物密度范围为 $0.8\sim 91.4$ 个/ m^3 , 均值为 44.4 个/ m^3 ; 中小型浮游动物密度范围为 $137.5\sim 2276.3$ 个/ m^3 , 均值为 1327.9 个/ m^3 。

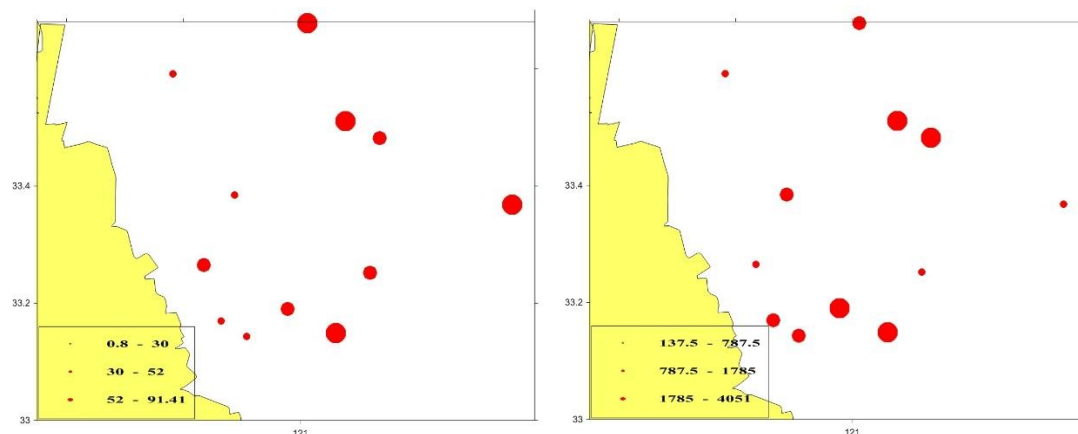


图 7.2-9 11 月监测海域浮游动物密度分布(左: I 型; 右: II 型)单位(个/ m^3)

大型浮游动物生物量范围为 $0.8\sim 137.0\text{mg}/\text{m}^3$, 平均值为 $61.8\text{mg}/\text{m}^3$; 中小型浮游动物生物量范围为 $63.6\sim 293.9\text{mg}/\text{m}^3$, 平均值为 $91.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

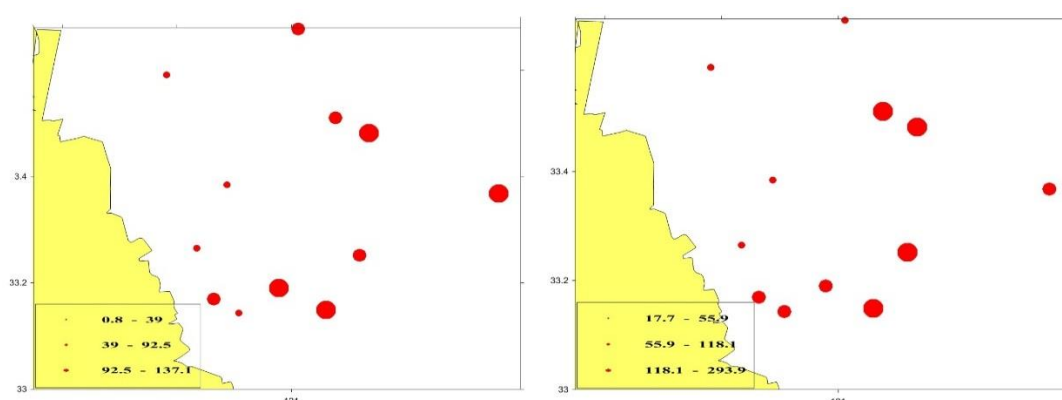


图 7.2-10 11 月监测海域浮游动物生物量分布(左: I 型; 右: II 型)单位(mg/m^3)

(3) 物种多样性、均匀度和丰富度

2018 年 7 月整个监测海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.70、1.87 和 0.55; 中小浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度

指数平均值分别为 1.89、1.13 和 0.60。

表 7.2-8 7 月监测海域大型浮游动物多样性统计表

站位	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
ZDF1	2.64	3.29	0.63
ZDF2	1.75	1.65	0.55
ZDF3	0.20	0.77	0.07
ZDF4	1.80	2.04	0.54
ZDF8	2.05	2.81	0.52
ZDF9	1.90	1.85	0.57
ZDF10	1.90	1.88	0.68
ZDF12	1.18	1.32	0.39
ZDF14	1.33	1.31	0.47
ZDF18	1.74	1.42	0.58
ZDF19	1.53	1.47	0.97
ZDF20	2.35	2.58	0.64

表 7.2-9 7 月监测海域中小型浮游动物多样性统计表

站位	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
ZDF1	1.92	1.63	0.50
ZDF2	2.74	1.59	0.87
ZDF3	2.26	0.78	0.81
ZDF4	1.55	0.86	0.52
ZDF8	2.12	1.13	0.67
ZDF9	1.08	0.75	0.36
ZDF10	1.88	1.34	0.63
ZDF12	1.46	0.88	0.49
ZDF14	1.52	1.05	0.48
ZDF18	2.48	1.46	0.69
ZDF19	2.15	0.88	0.77
ZDF20	1.50	1.20	0.43

2018 年 11 月整个监测海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.81、1.74 和 0.67；中小浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.41、1.14 和 0.45。

表.2-10 11 月监测海域大型浮游动物多样性统计表

站位	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
ZDF1	1.81	1.74	0.78
ZDF2	2.49	1.85	0.78
ZDF3	1.40	1.80	0.50

ZDF4	1.04	1.80	0.35
ZDF8	1.49	1.99	0.45
ZDF9	1.97	1.87	0.66
ZDF10	0.91	1.34	0.32
ZDF12	2.74	2.66	0.83
ZDF14	2.50	2.35	0.79
ZDF18	2.23	2.24	0.70
ZDF19	2.14	1.27	0.83
ZDF20	1.00	0.00	1.00

表 7.2-11 11 月监测海域中小型浮游动物多样性统计表

站位	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
ZDF1	1.48	1.33	0.47
ZDF2	1.62	1.53	0.45
ZDF3	0.82	1.05	0.27
ZDF4	2.04	1.42	0.57
ZDF8	1.60	1.13	0.53
ZDF9	1.59	0.96	0.50
ZDF10	1.75	1.45	0.49
ZDF12	0.84	0.58	0.36
ZDF14	0.62	0.41	0.39
ZDF18	2.48	1.86	0.67
ZDF19	1.41	1.20	0.43
ZDF20	0.71	0.72	0.28

(4) 优势种和优势度

2018 年 7 月本监测海域大型浮游动物优势种共 3 种,分别为中华假磷虾($Y=0.64$)、真刺唇角水蚤 ($Y=0.04$)、长尾类溞状幼体 ($Y=0.03$)。中小型浮游动物优势种共 4 种,分别为小拟哲水蚤 ($Y=0.62$)、真刺唇角水蚤 ($Y=0.04$)、纺锤水蚤 ($Y=0.19$)、长尾类溞状幼体 ($Y=0.06$)。

2018 年 11 月本监测海域大型浮游动物优势种共 6 种,分别为背针胸刺水蚤 ($Y=0.12$)、真刺唇角水蚤($Y=0.06$)、小拟哲水蚤($Y=0.02$)、中华哲水蚤($Y=0.47$)、强壮箭虫 ($Y=0.02$)、掌状风球水母 ($Y=0.02$)。

中小型浮游动物优势种共 3 种,分别为小拟哲水蚤 ($Y=0.67$)、纺锤水蚤 ($Y=0.13$)、无节幼体 ($Y=0.06$)。

3、底栖生物

(1) 种类组成

2018 年 7 月监测海域共鉴定底栖生物 22 种，其中节肢动物 13 种，脊索动物 5 种，软体动物 2 种，环节动物 1 种，棘皮动物 1 种。

通过对采泥器采集（定量）的样本进行分析，可以得出：2018 年 7 月监测海域定量采集共鉴定底栖生物 4 种，其中环节动物 1 种，节肢动物 2 种，棘皮动物 1 种。

通过对阿氏网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：2018 年 7 月监测海域定性采集共鉴定底栖生物 19 种，其中节肢动物 12 种，脊索动物 5 种，软体动物 2 种。

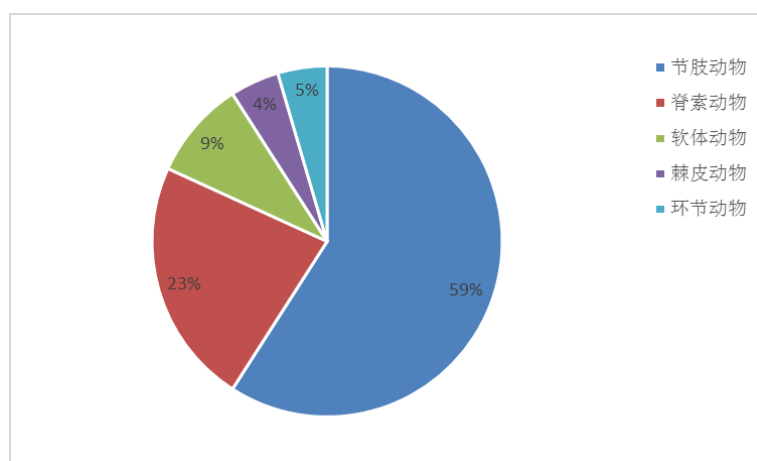


图 7.2-11 7 月监测海域底栖生物种类

2018 年 11 月监测海域共鉴定底栖生物 17 种，其中节肢动物 8 种，脊索动物 3 种，软体动物 2 种，环节动物 3 种，纽形动物 1 种。

通过对采泥器采集（定量）的样本进行分析，可以得出：2018 年 11 月监测海域定量采集共鉴定底栖生物 7 种，其中环节动物 3 种，节肢动物 1 种，软体动物 2 种，纽形动物 1 种。

通过对阿氏网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：2018 年 11 月监测海域定性采集共鉴定底栖生物 11 种，其中节肢动物 8 种，脊索动物 3 种。

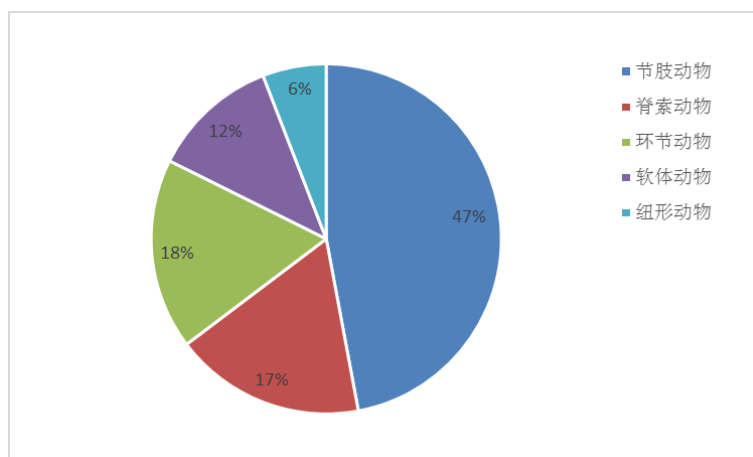


图 7.2-12 11 月监测海域底栖生物种类

(2) 生物量和栖息密度

2018 年 7 月监测海域底栖生物栖息密度范围为 0~20 个/m², 平均值为 4 个/m²。生物量范围为 0~19.39g/m², 平均值为 2.32g/m²。

2018 年 11 月监测海域底栖生物栖息密度范围为 0~50 个/m², 平均值为 10 个/m²。生物量范围为 0~31.80g/m², 平均值为 3.49g/m²。

(3) 优势种及其分布

2018 年 7 月该监测海域底栖生物无明显优势种。

2018 年 11 月该监测海域优势度 ≥ 0.02 种类共有 2 种, 分别为长吻沙蚕和伶鼠榧螺。

4、潮间带底栖生物

(1) 种类组成

2018 年 7 月监测海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 13 种, 其中软体动物 6 种, 环节动物 4 种, 甲壳动物 2 种, 脊索动物 1 种。

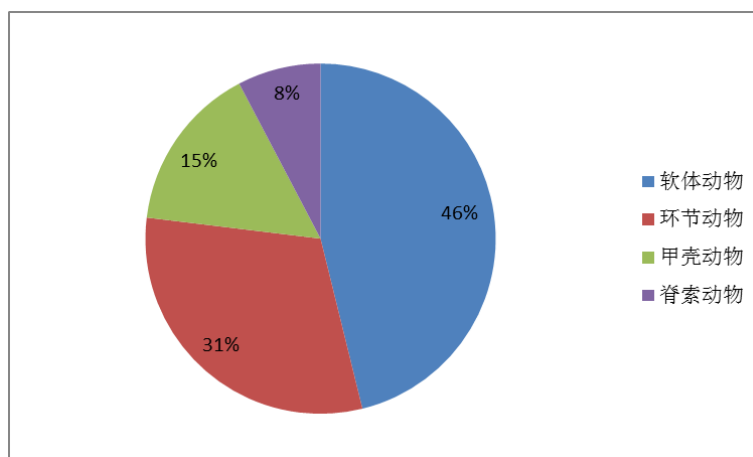


图 7.2-13 7 月监测海域潮间带生物种类分布

2018 年 11 月监测海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 12 种，其中软体动物 9 种，环节动物 2 种，脊索动物 1 种。

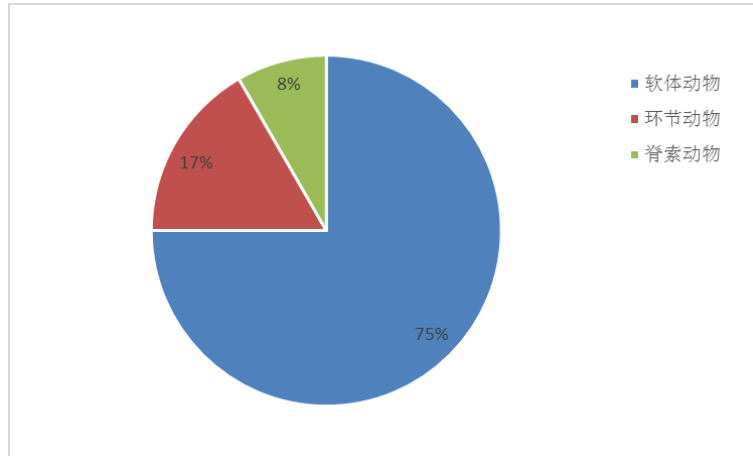


图 6.2-14 11 月监测海域潮间带生物种类分布

(2) 栖息密度与生物量

2018 年 7 月：

A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~40 个/ m^2 和 0.26~174.54g/ m^2 之间，均值分别为 13 个/ m^2 和 38.54g/ m^2 。

A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，且密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，且生物量的贡献主要来源于软体动物。

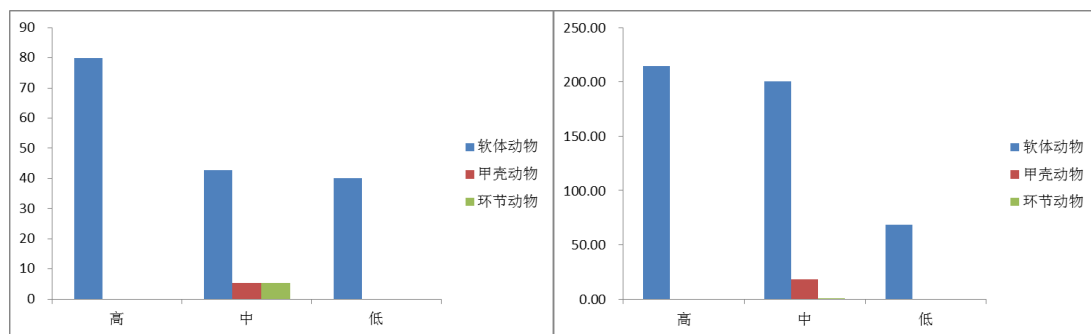


图 7.2-15 A 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~216 个/ m^2 和 1.30~167.16g/ m^2 之间，均值分别为 38 个/ m^2 和 41.28g/ m^2 。

B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为中潮带>高潮带>低潮带，贡献主要来源于软体动物。

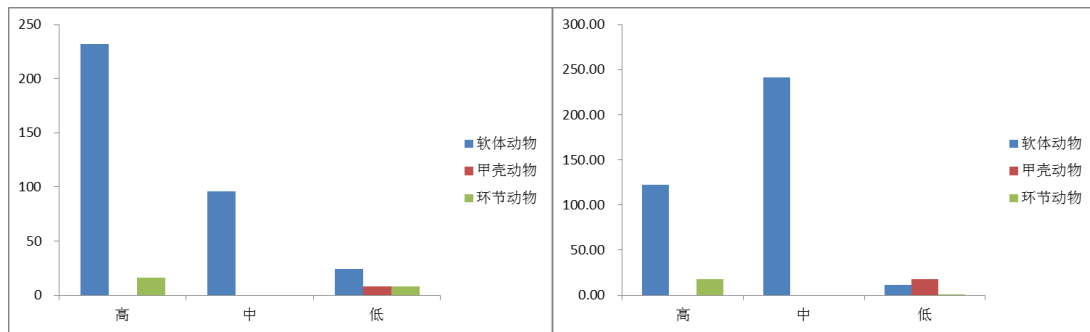


图 7.2-16 B 断面潮间带底栖生物分布 (左: 密度; 右: 生物量)

C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~16 个/m² 和 1.07~15.34g/m² 之间, 均值分别为 8 个/m² 和 4.42g/m²。

C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 高潮带>中潮带>低潮带, 密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为中潮带>高潮带>低潮带, 生物量的贡献主要来源于软体动物。

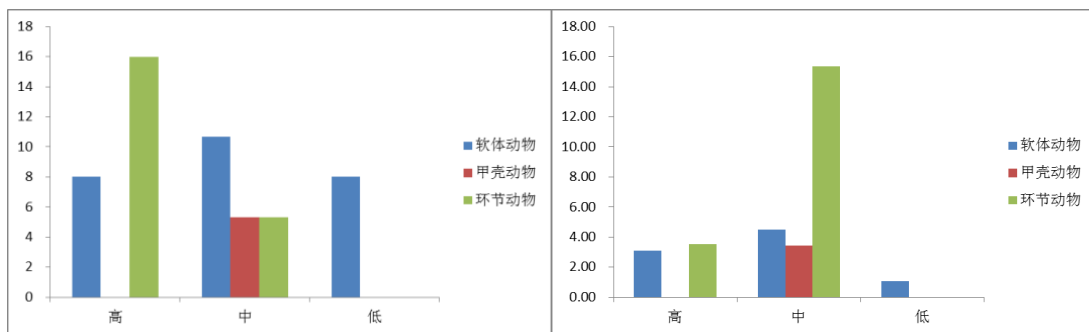


图 6.2-17 C 断面潮间带底栖生物分布 (左: 密度; 右: 生物量)

2018 年 11 月:

2018 年 11 月, ZDF-A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 16~40 个/m² 和 2.98~264.51g/m² 之间, 均值分别为 28 个/m² 和 106.15g/m²。

ZDF-A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 高潮带>中潮带>低潮带, 高潮带密度的贡献主要来源于软体动物, 低潮带和中潮带密度的贡献主要来源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带, 三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

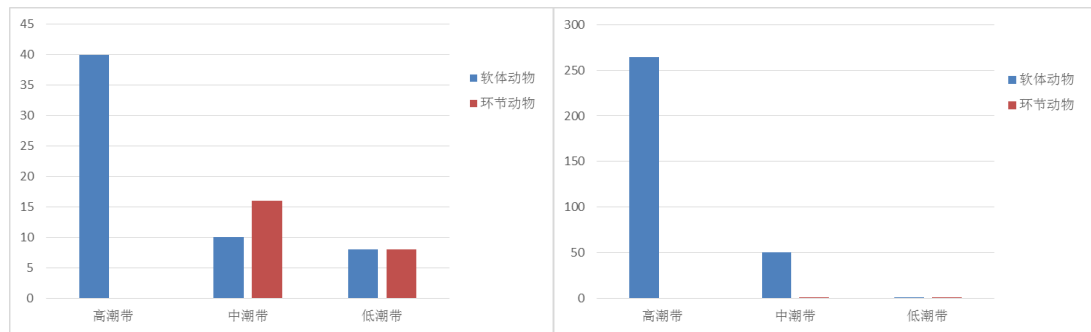


图 7.2-18 ZDF-A 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

ZDF-B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 4~40 个/m² 和 0.10~444.12g/m² 之间，均值分别为 23 个/m² 和 148.42g/m²。

ZDF-B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>低潮带>中潮带，高潮带密度的贡献主要来源于软体动物，中潮带和低潮带密度的贡献主要来源于环节动物。生物量的分布表现为高潮带>低潮带>中潮带，高潮带生物量的贡献主要来源于软体动物，中潮带和低潮带生物量的贡献主要来源于环节动物。

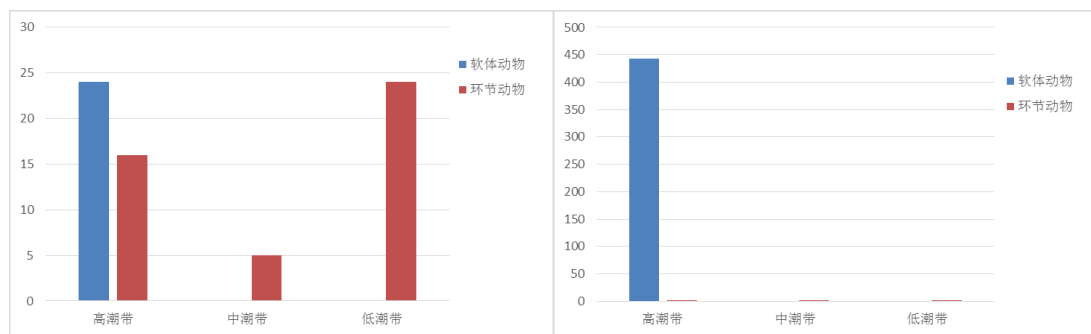


图 7.2-19 ZDF-B 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

ZDF-C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 24~144 个/m² 和 5.53~87.39g/m² 之间，均值分别为 72 个/m² 和 41.11g/m²。

ZDF-C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

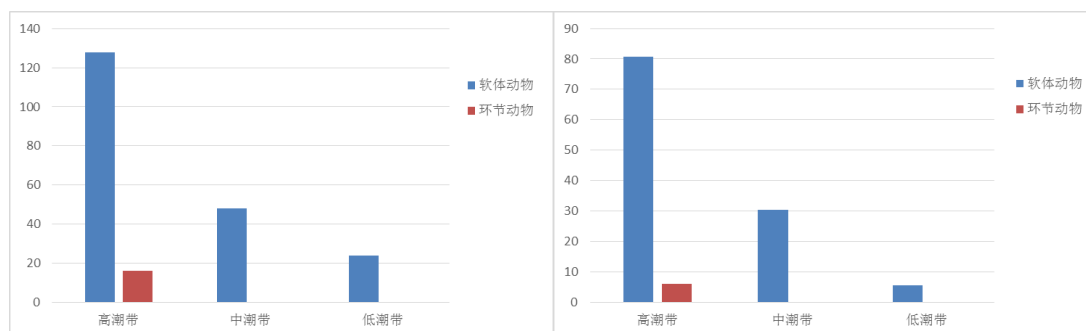


图 7.2-20 ZDF-C 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

7.2.3 生物质量

2018 年 11 月在监测海域拖网采集生物体样品 6 种，其中，鱼类样品 2 种，种类为棘头梅童鱼、鲉鱼；甲壳类样品 4 种，种类为日本鲟、三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、脊尾白虾。监测海域生物质量分析结果如下表所示。

表 7.2-12 生物质量监测结果

样品编号	种类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
ZDF01-鲉鱼	鱼类	4.17	0.0946	16.9	0.089	0.0439	0.0127	0.445	19.3
ZDF01-葛氏长臂虾	甲壳类	4.51	0.0701	15.2	0.123	0.0584	0.00444	3.15	18.5
ZDF02-日本鲟	甲壳类	4.20	0.0811	18.0	0.115	0.105	0.0417	7.49	18.9
ZDF03-鲉鱼	鱼类	4.30	0.0476	18.8	0.119	0.165	0.0152	0.635	19.6
ZDF03-三疣梭子蟹	甲壳类	5.92	0.0911	14.0	0.127	0.0566	0.0270	6.38	19.9
ZDF04-日本鲟	甲壳类	4.85	0.0429	19.5	0.142	0.0556	0.0355	7.65	19.1
ZDF04-鲉鱼	鱼类	4.84	0.0582	19.1	0.0850	0.0806	0.0152	0.638	19.4
ZDF08-葛氏长臂虾	甲壳类	4.98	0.0542	14.7	0.131	0.0663	0.00353	5.36	18.5
ZDF09-棘头梅童鱼	鱼类	3.93	0.0740	18.7	0.116	0.100	0.00483	0.653	18.0
ZDF09-葛氏长臂虾	甲壳类	4.63	0.0834	15.7	0.117	0.176	0.00283	6.31	18.4
ZDF10-葛氏长臂虾	甲壳类	4.66	0.0756	10.1	0.124	0.136	0.00320	5.36	18.1
ZDF12-鲉鱼	鱼类	5.03	0.0594	17.9	0.0956	0.0940	0.0143	0.707	19.6
ZDF12-脊尾白虾	甲壳类	4.87	0.0187	17.2	0.0873	0.185	0.00350	3.94	14.3
ZDF14-三疣梭子蟹	甲壳类	5.40	0.0871	16.9	0.124	0.0884	0.0252	6.14	19.0
ZDF14-日本鲟	甲壳类	8.96	0.0916	15.9	0.111	0.213	0.0304	7.14	19.4
ZDF18-葛氏长臂虾	甲壳类	5.55	0.0974	16.7	0.109	0.103	0.00300	5.57	18.2

根据《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中生物质量标准，2018 年 11 月监测海域鱼类、甲壳类生物质量状况良好，生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相关标准要求。

表 7.2-13 生物质量评价结果

种类	种名	采集站位	未评价指标	评价指标及结论
----	----	------	-------	---------

鱼类	鳊鱼	1,3,4,12	砷、铬	铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合有关标准要求
	棘头梅童鱼	9		
甲壳类	葛氏长臂虾	1,8,9,10,18	砷、铬	铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合有关标准要求
	日本蟳	2,4,14		
	三疣梭子蟹	3,14		
	脊尾白虾	12		

7.3 施工期渔业资源

本次调查海域秋季渔业资源监测共记录鱼卵 4 种，隶属于 2 目 4 科，其中鲈形目 3 种，鲷形目 1 种。鱼卵的平均密度为 0.06 个/m^3 ，范围为 $0 \text{ 个/m}^3 \sim 0.63 \text{ 个/m}^3$ 。

本次调查海域秋季渔业资源监测共记录仔鱼 5 种，隶属于 2 目 2 科，其中鲈形目 3 种，鲷形目 1 种。仔鱼的平均密度为 0.03 个/m^3 ，范围为 $0 \text{ 个/m}^3 \sim 0.35 \text{ 个/m}^3$ 。

调查海域共出现渔业资源 38 种。其中鱼类 19 种，虾类 12 种，蟹类 5 种，头足类和腔肠类各 1 种。调查海域渔业资源平均重量密度为 26.702 kg/h ，范围为 $3.702 \text{ kg/h} \sim 93.655 \text{ kg/h}$ ；渔业资源平均数量密度为 8650 尾/h ，范围为 $618 \text{ 尾/h} \sim 40050 \text{ 尾/h}$ 。调查海域渔业资源重量优势种为棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、龙头鱼、鲢和凤鲚；数量优势种为棘头梅童鱼、龙头鱼、凤鲚、葛氏长臂虾和三疣梭子蟹；渔业资源优势种为棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、龙头鱼、凤鲚和鲢。调查海域渔业资源平均资源量为 615.396 kg/km^2 ，范围为 $79.623 \text{ kg/km}^2 \sim 2243.880 \text{ kg/km}^2$ 。资源密度平均为 199925 尾/km^2 ，范围为 $11350 \text{ 尾/km}^2 \sim 883597 \text{ 尾/km}^2$ 。

7.4 施工期海域水动力、泥沙分析

7.4.1 水文泥沙调查概况

依据监测方案，2018 年 7 月在工程海域开展海洋水文泥沙测验，共布设 4 个测点，具体点位见表。

表 7.4-1 调查站位表

站号	位置	观测项目
ZDF-C1	33°25.960'N, 120°02.741'E	海流、泥沙
ZDF-C2	33°32.628'N, 121°04.054'E	海流、泥沙
ZDF-C3	33°29.001'N, 121°07.308'E	海流、泥沙
ZDF-C4	33°35.676'N, 121°07.519'E	海流、泥沙

(1) 调查内容

流速、流向、泥沙、底质粒度。

(2) 调查时间

2018 年 7 月 27 日 5:00~28 日 7:00，同步连续 27 个时次。

(3) 调查方法

采用船舶锚碇法调查，流速、流向采用 ADCP 自动观测，泥沙与测流同步采用 3 点法：表、中(0.6H)、底，每小时采样一次。

7.4.2 实测流场特征

本章主要是依据本次实测资料，给出中电投大丰海上风电工程海域（下称工程海域）最大流速流向、平均流速流向等项目的统计成果。

7.4.3 流路

工程海域位于黄海中西部海域，潮流显著，受岸边界和水下地形等影响，流向基本与等深线和岸线方向一致。工程海域海区四个测站的海流主要呈往复流形态，涨潮主导流向为 S-SSW 向，落潮主导流向为 N-NNE 向。

7.4.4 实测最大流速流向

各站各层次实测最大涨落潮流速流向统计列表 4-1。

表 7.4-2 实测涨落潮最大流速流向 单位：(V=cm/s)

站号	层次 潮时	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线	
		V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
ZDF01	涨潮	118	186	123	188	111	185	104	185	95	187	83	186	107	186
	落潮	88	345	87	0	87	350	76	346	76	348	54	3	77	354

ZDF02	涨潮	97	195	103	193	95	192	93	188	83	181	77	187	92	189
	落潮	103	19	127	22	114	15	100	19	96	18	89	355	106	19
ZDF03	涨潮	131	189	130	186	122	187	116	189	108	189	81	194	116	189
	落潮	131	18	134	21	132	11	120	11	100	0	73	20	116	15
ZDF04	涨潮	127	193	126	195	123	190	121	198	112	189	93	196	115	198
	落潮	127	353	123	3	121	4	103	353	98	359	78	4	107	2

(1) 实测最大流速

平面分布：

从平面分布看，工程海域整体流速不大，最大流速介于 54~134cm/s，最大值出现在 ZDF03 站的 0.2H 层，最小值出现在 ZDF01 站的底层。

ZDF01 测站涨潮最大流速为 123cm/s，出现在 0.2H 层，垂线最大流速为 107cm/s；落潮最大流速为 88cm/s，出现在表层，垂线最大流速为 77cm/s。

ZDF02 测站涨潮最大流速为 103cm/s，出现在 0.2H 层，垂线最大流速为 92cm/s；落潮最大流速为 127cm/s，出现在 0.2H 层，垂线最大流速为 106cm/s。

ZDF03 测站涨潮最大流速为 131cm/s，出现在表层，垂线最大流速为 116cm/s；落潮最大流速为 134cm/s，出现在 0.2H 层，垂线最大流速为 116cm/s。

ZDF04 测站涨潮最大流速为 127cm/s，出现在表层，垂线最大流速为 115cm/s；落潮最大流速为 127cm/s，出现在表层，垂线最大流速为 107cm/s。

垂向分布：

实测最大流速的垂向分布总体有较好的规律，随水深的增加而流速减小，即上层最大、中层次之、下层最小，测点最大流速总体出现在上层。

时间分布：

本次测流期间，ZDF01 和 ZDF04 测站的涨潮最大流速大于落潮，ZDF02 测站的落潮最大流速大于涨潮，ZDF03 测站的涨潮最大流速与落潮基本持平。

(2) 实测最大流速的流向

工程海域实测最大流速的流向（以下称强流向），受岸边界、地形等因素的共同影响，四个测站涨潮总体为 S-SSW 向，落潮总体为 N-NNE 向。涨潮时垂线强流向在 186°~198°，落潮垂线强流向在 354°~19°。涨落潮的强流向都比较集中。

7.4.5 全潮平均流速流向

全潮涨、落潮平均流速流向是一个全潮内各时次实测涨、落潮流速流向的矢量平均，统计列表。

(1) 全潮平均流速

平面分布：

总体来看，工程海域的平均流速整体不大。以垂线平均流速来看，涨潮时，ZDF03 站最大为 64cm/s，其次 ZDF04 站为 60cm/s，ZDF02 站最小为 49cm/s；落潮时，ZDF04 站最大为 63cm/s，其次 ZDF03 站为 60cm/s，ZDF04 站最小为 38cm/s。

表 7.4-3 全潮平均流速流向 单位：(V=cm/s)

站号	层次 潮时	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线	
		V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
ZDF01	涨潮	57	195	60	194	60	193	56	193	50	193	37	200	55	194
	落潮	40	16	44	18	41	19	39	18	33	17	26	27	38	18
ZDF02	涨潮	50	191	54	197	53	187	49	188	44	186	39	183	49	187
	落潮	52	7	57	8	51	5	49	3	43	2	36	358	48	5
ZDF03	涨潮	67	191	70	187	70	190	65	192	60	192	42	195	64	191
	落潮	68	9	70	9	66	7	60	6	51	3	34	5	60	7
ZDF04	涨潮	63	187	62	189	64	193	58	194	58	193	48	200	60	193
	落潮	70	359	75	1	68	0	60	358	55	356	45	1	63	0

垂向分布：

平均流速的垂向分布总体为上层最大、中层次之、底层最小的合理分布，但由于水下地形的不同，其流速的垂向分布也有差异。

以表层、中层、底层平均流速的比值，表征工程海域流速的垂向变化：涨潮时，中层平均流速略小于表层平均流速，中层流速一般为表层的 0.92~0.98，底层流速一般为表层的 0.63~0.75；落潮时，各站均为表层流速最大，中层流速一般为表层的 0.86~0.98，底层流速一般为表层的 0.50~0.69。

表 7.4-4 平均流速垂向比值

项目	潮次	ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
表:中:底	涨潮	1:0.98:0.65	1:0.98:0.78	1:0.97:0.63	1:0.92:0.76
	落潮	1:0.98:0.65	1:0.94:0.69	1:0.88:0.50	1:0.86:0.64

时间分布：

从涨、落潮垂线平均流速的比值看，工程海域除 ZDF01 测站落潮垂线平均流速远小于涨潮平均流速，落潮流为涨潮流的 0.69，其它三个测站涨潮平均流速与落潮平均流速基本相当，落潮流为涨潮流的 0.945~1.05，其中 ZDF04 测站的

落潮流略大于涨潮流。

表 7.4-5 涨、落潮垂线平均流速比

站号	ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
涨:落	1.00:0.69	1.00:0.98	1.00:0.94	1.00:1.05

(2) 全潮平均流速的流向

从表可以看出，工程海域各测站，涨潮平均流向在 187°~194°，落潮平均流向在 0°~18°。

全潮垂线平均流向（以下称平均流向）与强流向基本一致，一般两者相差 25°以内。

表 7.4-6 垂线流向

站 号		ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
涨潮	强流向	186	189	189	198
	平均流向	194	187	191	193
落潮	强流向	354	19	15	2
	平均流向	18	5	7	0

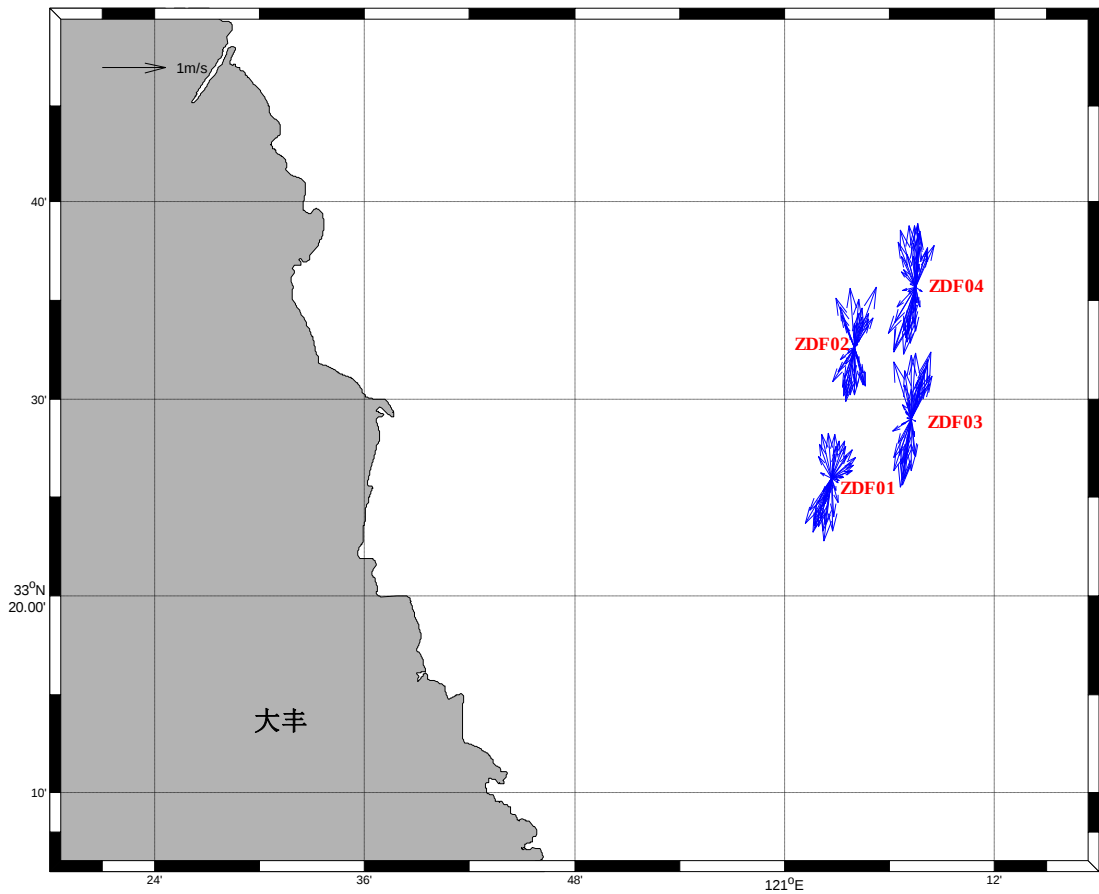


图 7.4-1 各测站垂线平均流速

7.4.6 潮流调和分析

潮流调和分析的目的是给出工程海域的潮流性质和运动形式, 寻求其理论上的基本规律, 或者说对工程海域实测流速流向分析所获得的主要特征给予某些理论上的印证。对本次测流资料用准调和方法计算, 获得工程海域 O1、K1、M2、S2、M4、MS4 六个主要分潮流调和常数, 在此基础上还开展潮流椭圆要素、余流、可能最大流速等项目的计算, 计算结果分析如下:

(1) 潮流性质

潮流性质通常以全日分潮流与主要半日分潮流椭圆长轴的比值 $F = (WO1 + WK1) / WM2$ 判据, 工程海域 QFC01~QFC04 站各垂线及层次的 F 值均小于 0.5, 具有半日潮流的性质。

表 5-1 还列出了各垂线及层次 G 值 ($G = (WM4 + WMS4) / WM2$) 在 0.19~0.46, 浅水分潮较显著, 具体表现为涨、落潮流不对称和涨、落潮历时不等。

综合 F、G 两个特征值, 工程水域区的潮流属非正规半日浅海潮流类型。

表 7.4-7 潮流特征 F、G 值

站号	表层		0.6H		底层		垂线	
	F	G	F	G	F	G	F	G
ZDF01	0.25	0.46	0.18	0.42	0.25	0.37	0.22	0.44
ZDF02	0.24	0.27	0.36	0.36	0.36	0.38	0.32	0.33
ZDF03	0.35	0.26	0.33	0.23	0.34	0.26	0.33	0.25
ZDF04	0.31	0.19	0.30	0.21	0.27	0.21	0.29	0.19

(2) 潮流的运动形式

工程海域的潮流以半日潮流为主, 故以 M2 分潮流椭圆率 K 值来判别潮流的运动形式。 $0 \leq |K| < 1$, K 值越大潮流运动的旋转形态越强, 反之往复流性质越显著。

各测站的各层次的|K|均不大, 在 0.1 以下, 这表明工程海域的往复流运动形态特征明显, 这从实测流矢图可以看出, 涨、落潮流的主导流向清晰。

K 值有“正”、“负”之分, “正”值表示潮流的运动为逆时针旋转, “负”值表示潮流的运动为顺时针旋转。除 ZDF01 测站各层的 K 值均为负外, 其它 3 个测站表层的 K 值为负, 表明为顺时针旋转; 中、底层为正值, 表明为逆时针旋转; 这种上、下层不同的旋转, 加强了水体的涡动。

表 7.4-8 M2 分潮流椭圆率 K 值

站号	表层	0.6H	底层	垂线
ZDF01	-0.07	-0.09	-0.06	-0.07
ZDF02	-0.02	0.08	0.08	0.03
ZDF03	-0.03	0.06	0.04	0.03
ZDF04	-0.07	0.07	0.01	0.02

(3) 余流

余流一般指实测海流扣除周期性潮流后的剩余部分，它主要受地形、气象、径流等因素的影响和控制。由于余流是常向运动，它往往指示着水沙运移的方向。

经对本次实测资料分离，工程海域的余流列表。本次获得的余流仅是该季节水文条件下的余流状况，有如下特征：

1) 各测站余流的量值均不大，各站余流 3cm/s~12cm/s，从垂线平均来看，余流的最大值出现在 ZDF01 测站。。

2) 总体来看，余流的量值具有表层最大、中层次之、底层最小的合理分布。

3) 余流的方向在潮次和垂向上有一定变化，主要是受水道地形的影响。从各垂线平均余流看，ZDF01、ZDF02 站总体指向涨潮流方向，ZDF03 测站总体指向落潮流方向，而 ZDF04 站指向向岸方向。

表 7.4-9 余流 单位：(V=cm/s)

层次 站位	表层		0.6H		底层		垂线	
	V	D	V	D	V	D	V	D
ZDF01	12	195	12	188	8	189	12	188
ZDF02	5	221	4	216	3	203	4	206
ZDF03	10	4	7	334	4	300	6	349
ZDF04	8	330	9	272	8	273	8	294

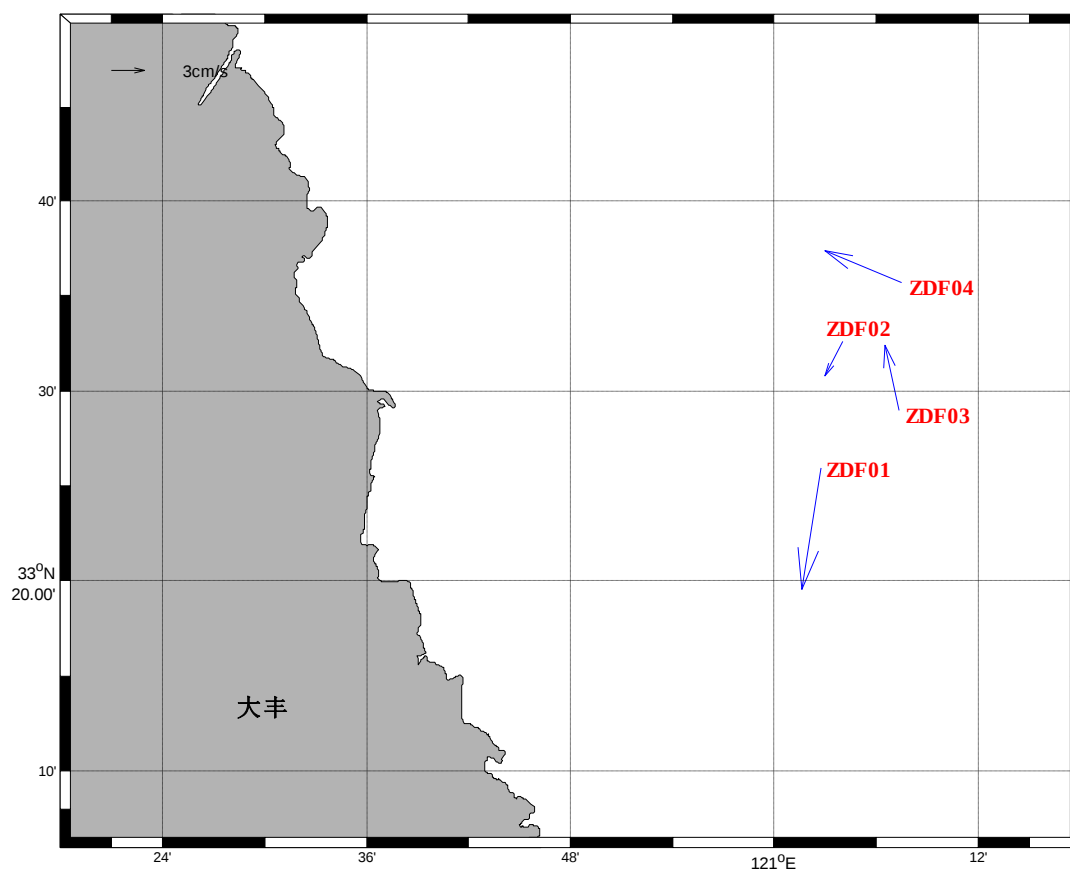


图 7.4-2 各测站垂向平均余流

7.4.7 泥沙分析

(1) 含沙量

1) 平均含沙量

工程海域的含沙量总体不大，各测站垂线平均含沙量在 $0.037\text{kg/m}^3 \sim 0.083\text{kg/m}^3$ 。在含沙量平面分布上，南部的两个测站 ZDF01、ZDF03 测站的含沙量大于位于北部的 ZDF02、ZDF04 测站。

表 7.4-10 垂线平均含沙量 单位: kg/m^3

站号	ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
平均	0.062	0.037	0.083	0.045

2) 含沙量的垂向分布

含沙量的垂向分布具有上层最低、中层次之、底层最高的特点。

从平均含沙量的垂向比值看，含沙量在垂向的变化较大，中层的平均含沙量为表层的 1.7~2.0 倍，底层的平均含沙量为表层的 3.8~9.8 倍。

表 7.4-11 平均、最大含沙量 单位: kg/m³

站位	层次	表层	0.6H	底层	垂线平均
ZDF01	平均	0.029	0.048	0.109	0.062
	最大	0.066	0.123	0.405	0.168
ZDF02	平均	0.017	0.029	0.065	0.037
	最大	0.040	0.064	0.162	0.083
ZDF03	平均	0.020	0.039	0.189	0.083
	最大	0.058	0.105	0.807	0.314
ZDF04	平均	0.016	0.030	0.090	0.045
	最大	0.032	0.078	0.330	0.141

表 7.4-12 平均含沙量的垂向比值

站号	ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
表: 中: 底	1:1.7:3.8	1:1.7:3.8	1:2.0:9.4	1:1.9:5.7

3) 含沙量的时间分布

ZDF03 测站的落潮平均含沙量远大于涨潮, 其落潮平均含沙量是涨潮的 176%, ZDF01、ZDF04 测站涨潮平均含沙量略大于落潮, 其落潮垂线平均含沙量是涨潮的 771%~78%, ZDF02 测站涨潮平均含沙量与落潮基本相当。

表 7.4-13 涨、落潮平均含沙量 单位: kg/m³

站号	项目	表层	中层	底层	垂线
ZDF01	涨潮	0.025	0.050	0.142	0.072
	落潮	0.033	0.047	0.074	0.051
ZDF02	涨潮	0.015	0.029	0.063	0.036
	落潮	0.019	0.029	0.067	0.038
ZDF03	涨潮	0.018	0.032	0.123	0.058
	落潮	0.022	0.045	0.240	0.102
ZDF04	涨潮	0.014	0.032	0.108	0.051
	落潮	0.017	0.028	0.074	0.040

表 7.4-14 涨落潮平均含沙量的比值

站号	ZDF01	ZDF02	ZDF03	ZDF04
涨: 落	1:0.71	1:1.06	1:1.76	1:0.78

(2) 单宽输沙量

输沙量是含沙量与流速结合的产物, 经计算在一个太阴日内工程水域的单宽输沙量列表, 有以下特点:

(1) 工程海域内除 ZDF03 测站的落潮输沙量远大于涨潮, 其它三个测站涨

潮输沙量大于落潮；

(2) 各站位涨潮输沙量介于 $11 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \sim 26 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ，落潮输沙量介于 $8 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \sim 56 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

(3) 各站位的净输沙量介于 $1 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \sim 37 \times 10^3 \text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ，从净输沙量的方向上看除 ZDF03 测站为落潮方向，其余测站为涨潮方向。

表 7.4-15 垂线单宽输沙量

站号	涨潮		落潮		净输沙量	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
ZDF01	19	190	8	17	11	185
ZDF02	11	184	10	1	1	211
ZDF03	19	186	56	8	37	9
ZDF04	26	189	19	1	8	209

1) 底质

按《海洋调查规范》划分，工程海域底质类型 ZDF 01 测站为粉砂为主，其中值粒径 D_{50} 为 $30.00 \mu\text{m}$ ，ZDF02、ZDF03 测站底质为砂为主，ZDF04 测站底质以砂质粉砂为主。

表 9.4-7 底质类型及中值粒径 D_{50} 单位： μm

站号	ZDF01	ZDF 02	ZDF 03	ZDF 04
底质类型	粉砂	砂	砂	砂质粉砂
平均粒径 DMZ	31.47	128.9	128.6	37.27
中值粒径 D_{50}	30.00	124.1	126.3	26.82

7.5 施工期海洋环境对比分析

根据《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书（报批稿）》，中国水产科学研究院东海水产研究所于 2014 年 5 月和 10 月对工程区域进行过海洋环境调查工作，调查内容包括海洋水质、海洋沉积物、海洋生物质量、海洋生物等。5 月共布设 20 个水质站位，表层沉积物 10 个站位、海洋生态 12 个站位。10 月共布设 30 个水质站位、海洋生态 18 个站位。站位分布及具体调查指标如下所示。

（1）调查指标

水质：水温、悬浮物、DO、化学需氧量、石油类、铅、锌、铜、镉、总铬、汞、砷、磷酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

沉积物：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物、有机碳。

生态：浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

（2）调查时间

春季调查时间：2014 年 5 月 14-5 月 23 日；

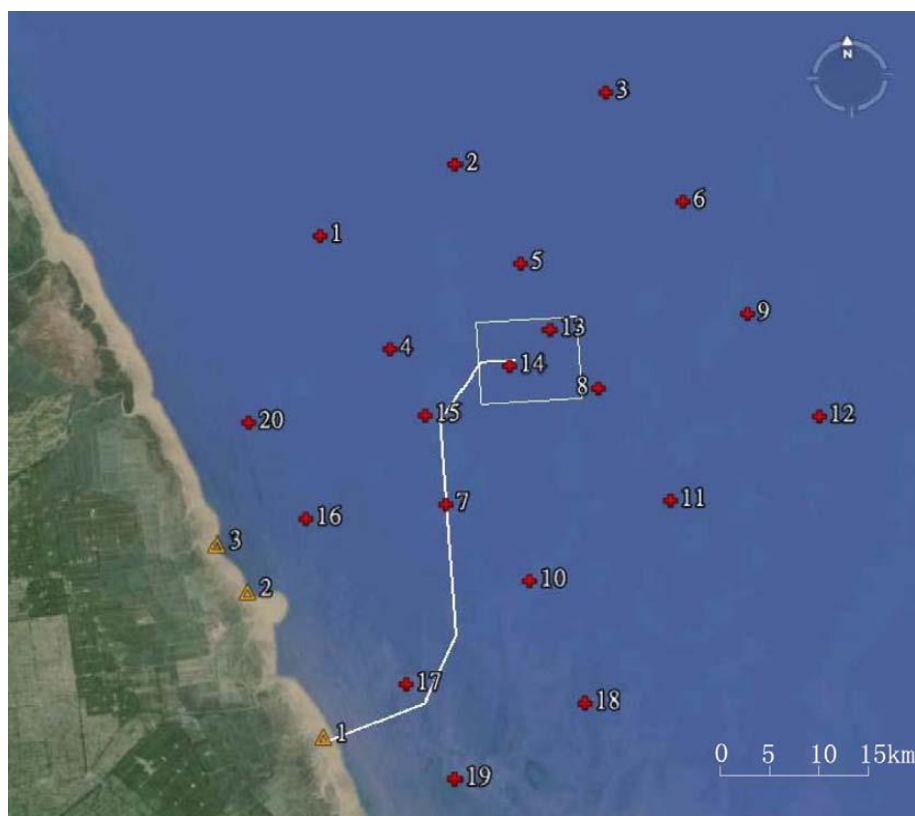


图 7.5-1 2014 年 5 月调查站位

秋季调查时间：2014 年 10 月 23-11 月 2 日。

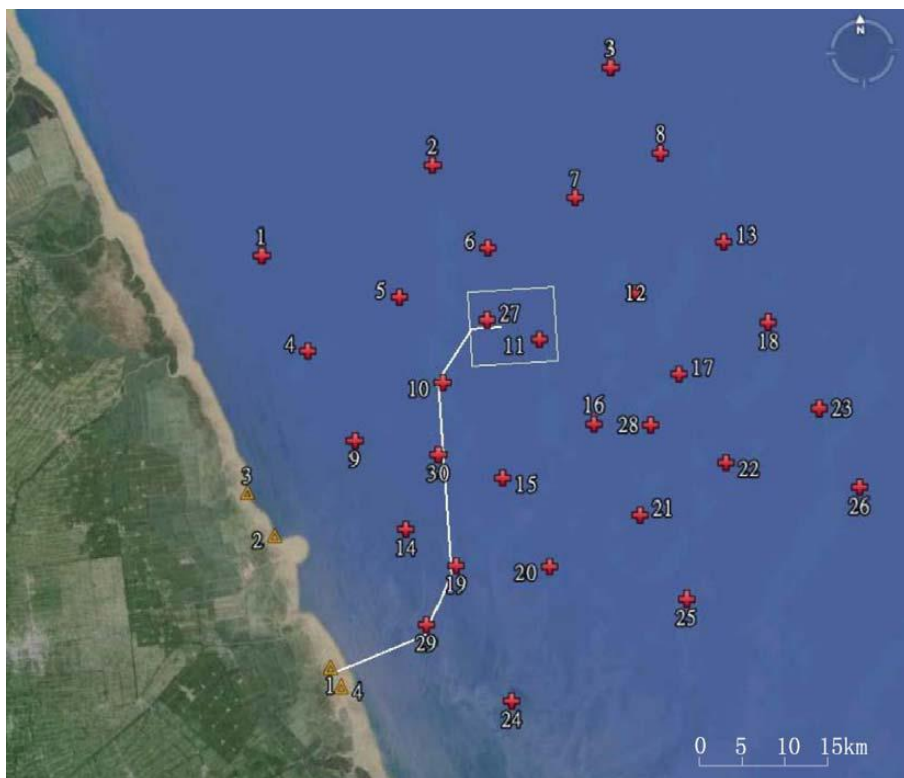


图 7.5-2 2014 年 10 月调查站位

现将本项目 2018 年跟踪监测结果与历史监测资料进行对比分析，以说明工程施工期周边海洋环境的变化情况。

7.5.1 水质对比分析

对工程区附近 2018 年 11 月、2014 年 10 月水质要素监测结果进行统计比较，统计结果如表所示。

表 7.5-1 水质各要素浓度对比表

时间		2018 年 11 月						2014 年 10 月					
项目		表层			底层			表层			底层		
		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
水温	℃	14.8	13	14	14.6	12.9	14.1	20	18.3	19.2	19.9	18.6	19
悬浮物	mg/L	389	67.3	207	542	78	337.37	424.1	46.6	176	570.9	122.6	249.2
DO	mg/L	8.53	8.12	8.3	8.58	8.1	8.26	8.33	7.6	7.95	7.42	6.33	6.76
化学需氧量	mg/L	1.49	0.421	0.792	1.26	0.342	0.863	3.76	0.72	1.67	3.04	0.72	1.47
石油类	mg/L	0.049	0.00532	0.026	—			0.0525	0.0269	0.0378	—		
铅	μg/L	0.825	0.164	0.413	0.526	0.202	0.336	2.65	0.19	0.66	1.4	*	0.48
锌	μg/L	19.6	6.4	12.5	19.1	5.4	12.5	31	*	8	21	*	9.3
铜	μg/L	4.93	1.56	3.21	4.45	2.5	3.49	3.6	0.6	1.3	1.8	0.3	1.1
镉	μg/L	0.192	0.0748	0.105	0.18	0.0778	0.117	0.6	0.21	0.32	0.51	0.2	0.32
总铬	μg/L	0.642	*	0.346	0.493	*	0.241	1.4	*	/	*	*	*
汞	μg/L	0.048	*	0.0215	0.0333	*	0.0206	0.061	*	0.022	0.047	*	0.027
砷	μg/L	2.03	0.771	1.47	1.84	0.783	1.39	1.1	0.7	0.8	1	0.7	0.8
磷酸盐	μg/L	27.5	7.94	18.8	31.3	10.3	20.8	44	17	30	37	16	23
无机氮	μg/L	393	81.7	219	374	147	229	1004	370	594	519	313	413

备注：“—”代表无样品，“*”代表未检出，“/”代表未进行计算

根据 2014 年 10 月调查资料, 该海域 pH、DO、铜、镉、铬、砷均符合第一类海水水质标准。锌、铅、汞均符合第二类海水水质标准。石油类、CODMn 均符合第三类海水水质标准。无机氮、磷酸盐多为四类、劣四类。

2018 年 11 月监测海域 pH、石油类、COD、硫化物、DO、锌、铜、铅、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。无机氮第二类标准的站位超标率为 35%, 所有站位均符合第三类海水水质标准。磷酸盐第二(三)类标准的站位超标率为 20%, 所有站位均符合第四类海水水质标准。

对比统计结果显示: 监测海域主要超标因子仍为无机氮、磷酸盐。2018 年无机氮、磷酸盐监测结果与 2014 年相比有较明显的降低, 其余水质监测要素总体稳定, 指标浓度变化不大, 工程施工建设对海域水质影响并不明显。

7.5.2 沉积物对比分析

对工程区附近 2018 年 7 月和 2014 年 5 月的沉积物要素监测结果进行统计比较, 统计结果如表所示。

表 7.5-2 沉积物各要素含量对比表

时间		2018 年 7 月			2014 年 5 月		
监测项目		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
铜	$\times 10^{-6}$	21.9	28.9	24.5	6.52	22.51	13.74
铅	$\times 10^{-6}$	18.4	23	20.7	11.45	18.52	14.81
锌	$\times 10^{-6}$	61.5	68.6	64.6	40.9	75.33	58.23
镉	$\times 10^{-6}$	0.136	0.206	0.163	0.05	0.13	0.08
铬	$\times 10^{-6}$	32.5	45.4	40.1	37.82	76.61	59.09
汞	$\times 10^{-6}$	0.00219	0.0782	0.0203	0.003	0.031	0.014
砷	$\times 10^{-6}$	5.36	11.8	7.88	5.538	11.72	8.772
石油类	$\times 10^{-6}$	7.63	18.8	11.4	4.632	37.145	14.245
硫化物	$\times 10^{-6}$	0.433	111	40.8	<0.30	49.051	8.854
有机碳	%	0.42	1.42	0.8	0.05	0.53	0.22

总体而言, 监测海域沉积物各要素浓度基本稳定, 2018 年监测结果与 2014 年相比, 沉积物中铜、铅、锌、镉、硫化物浓度略有升高, 铬、砷、石油类浓度有所降低。监测期间该海域沉积物中各要素浓度均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 一类标准要求, 沉积物环境仍然较好, 工程施工建设未对该海域沉积物质量产生明显影响。

7.5.3 海洋生态对比分析

(1) 浮游植物

2014 年 10 月监测海域共鉴定出浮游植物 3 门 27 属 44 种，其中，硅藻门 22 属 36 种，甲藻门 4 属 7 种，金藻门 1 属 1 种。2018 年秋季监测海域共鉴定出浮游植物 4 门 34 属 60 种，其中，硅藻门 30 属 54 种，金藻门 1 属 1 种，蓝藻门 1 属 1 种，甲藻门 2 属 4 种。2018 年与 2014 年相比，浮游植物种类数量有所增加，仍以硅藻门为主。

相较 2014 年秋季，2018 年秋季浮游植物细胞丰度有所升高，多样性指数、均匀度指数和丰富度指数变化不大，监测海域浮游植物群落结构较稳定。

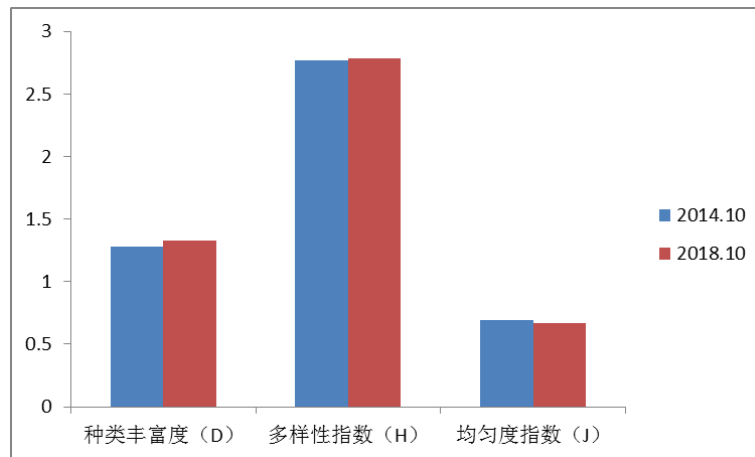


图 7.5-3 浮游植物群落参数对比图

表 7.5-3 浮游植物网样对比表

时间	细胞丰度	种类数 S	种类丰富度 (D)	多样性指数 (H)	均匀度指数 (J)	优势种
2014.10	2.51×10^5	44	1.28	2.77	0.69	中肋骨条藻、圆筛藻等
2018.10	9.74×10^5	60	1.33	2.78	0.67	中肋骨条藻、盒形藻等

(2) 浮游动物

2014 年 10 月监测海域共鉴定浮游动物 7 大类 14 种（不含 6 类浮游幼虫(体)）。其中桡足类 5 种，为所有类群最高。2018 年 11 月共鉴定浮游动物 7 大类 24 种，其中桡足类 12 种，毛颚类 1 种，端足类 2 种，糠虾类 1 种，浮游幼体 4 种，磷虾类 1 种，腔肠动物 3 种。2018 年与 2014 年相比，监测海域浮游动物种类数增多，仍以桡足类居多。

相较 2014 年秋季，2018 年秋季监测海域浮游动物密度、生物量有所升高，

浮游动物多样性指数、丰富度指数、均匀度指数变化不大。

表 7.5-4 浮游动物对比表

时间	类型	密度均值 (个/m ³)	生物量均值 (mg/m ³)	多样性指 数	均匀度指 数	丰富度指 数
2014.10	总生物	21.1	32.8	1.11	0.67	1.09
2018.11	I 型	44.4	61.8	1.81	0.67	1.74
	II 型	1327.9	91.0	1.41	0.45	1.14

(3) 底栖生物

2014 年 10 月底泥采集样品共鉴定底栖生物 6 门 28 种，以环节动物多毛类种类数最多（14 种）。2018 年 11 月监测海域共鉴定底栖生物 17 种，其中节肢动物 8 种，脊索动物 3 种，软体动物 2 种，环节动物 3 种，纽形动物 1 种。

2018 年 11 月监测数据与 2014 年 10 月相比，底栖生物的种类数有所减少。

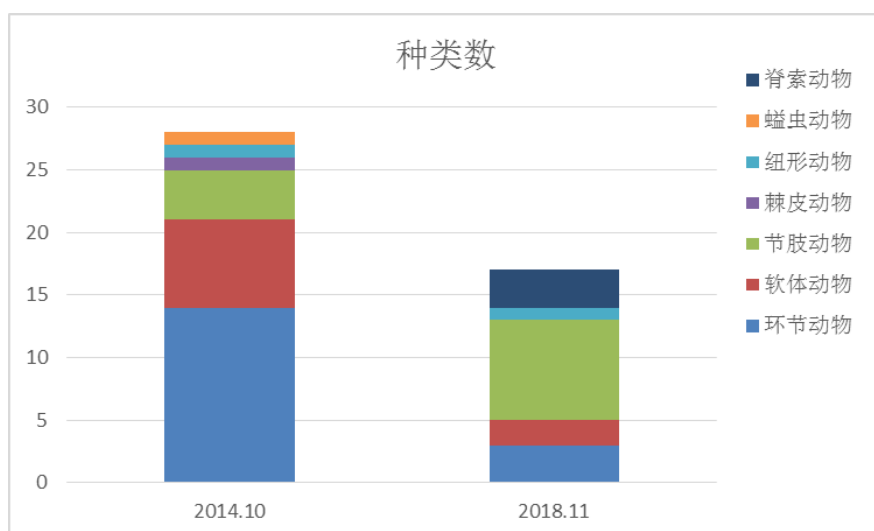


图 7.5-4 底栖生物种类变化

2014 年 10 月底泥采集样品底栖生物总生物量和总栖息密度均值分别为 3.81g/m² 和 53.89 个/m²。2018 年 11 月监测海域底栖生物栖息密度平均值为 10 个/m²，生物量平均值为 3.49g/m²。与 2014 年相比，2018 年监测海域底栖生物栖息密度有所降低，底栖生物量变化不大。

表 7.5-5 底栖生物对比

时间	种类数	栖息密度均值 (个/m ²)	生物量均值 (g/m ²)
2014.10	28	54	3.81
2018.11	17	10	3.49

7.5.4 结论

(1) 水质

2018 年 7 月 27 日水质监测结果表明, 监测海域主要超标因子为无机氮、磷酸盐, pH、石油类、COD、硫化物、锌、铜、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。DO、铅均符合第二类海水水质标准。磷酸盐第二(三)类标准的站位超标率为 20%, 所有站位均符合第四类海水水质标准。无机氮第三类、第四类海水水质标准的站位超标率分别为 15%、5%。

2018 年 11 月 21 日水质监测结果表明, 监测海域主要超标因子为无机氮、磷酸盐, pH、石油类、COD、DO、硫化物、锌、铜、铅、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。无机氮第二类标准的站位超标率为 35%, 所有站位均符合第三类海水水质标准。磷酸盐第二(三)类标准的站位超标率为 20%, 所有站位均符合第四类海水水质标准。

(2) 生态

浮游植物: 7 月监测期间监测海域共鉴定出浮游植物 5 门 49 属 99 种。瓶采水样密度平均值为 2.71×10^4 个/L, 多样性指数均值为 2.60, 水采浮游植物优势种共 3 种。III 网采水样的密度平均值为 3.80×10^5 个/m³, 多样性指数均值为 3.55, 网采浮游植物优势种共 6 种。

11 月监测期间监测海域共鉴定出浮游植物 4 门 34 属 60 种。瓶采水样密度平均值为 0.36×10^4 个/L, 多样性指数均值为 2.10, 水采浮游植物优势种共 6 种。III 网采水样的密度平均值为 9.74×10^5 个/m³, 多样性指数均值为 2.78, 网采浮游植物优势种共 5 种。

浮游动物: 2018 年 7 月监测期间监测海域共鉴定浮游动物 9 大类 37 种。大型浮游动物密度均值为 859.7 个/m³; 中小型浮游动物密度均值为 2761.8 个/m³。大型浮游动物生物量平均值为 1195.4mg/m³; 中小型浮游动物生物量平均值为 750.0mg/m³。大型浮游动物多样性指数平均值为 1.70; 中小浮游动物多样性指数平均值为 1.89。监测海域大型浮游动物优势种共 3 种, 中小型浮游动物优势种共 4 种。

2018 年 11 月监测期间监测海域共鉴定浮游动物 7 大类 24 种。大型浮游动物密度均值为 44.4 个/m³; 中小型浮游动物密度均值为 1327.9 个/m³。大型浮游动物生物量平均值为 61.8mg/m³; 中小型浮游动物生物量平均值为 91.0mg/m³。大型浮游动物多样性指数平均值为 1.81; 中小浮游动物多样性指数平均值为 1.41。

监测海域大型浮游动物优势种共 6 种，中小型浮游动物优势种共 3 种。

底栖生物：2018 年 7 月监测海域共鉴定底栖生物 22 种，底栖生物栖息密度平均值为 4 个/m²。生物量平均值为 2.32g/m²。2018 年 7 月该监测海域底栖生物无明显优势种。2018 年 7 月监测海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 13 种。

2018 年 11 月监测海域共鉴定底栖生物 17 种，底栖生物栖息密度平均值为 10 个/m²。生物量平均值为 3.49g/m²。2018 年 11 月该监测海域优势种共 2 种。2018 年 11 月监测海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 12 种。

（3）生物质量

2018 年 11 月监测海域鱼类、甲壳类生物质量状况良好，生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相关标准要求。

（4）沉积物

2018 年 7 月沉积物监测结果显示，监测海域沉积物质量良好，各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。

7.6 调试期海洋生态调查

本工程于 2019 年 3 月正式进入试运行阶段，上海电力大丰海上风电有限公司委托南通海洋环境监测中心站针对本项目调试期海洋生态开展了调查。

7.6.1 监测计划

(1) 监测时间

- 1)、水质项目：于 2019 年春季的大潮期进行监测。
- 2)、沉积物项目：于 2019 年春季进行一次监测。
- 3)、生态项目：与水质同步，于 2019 年春季的大潮期进行监测。

(2) 监测因子

1) 水质项目：水温、水色、透明度、悬浮物、PH、盐度、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、总汞、铜、铅、镉、砷、铝。

2)、沉积物项目：有机碳、硫化物、石油类、砷、总汞、铬、镉、铜、铅、锌、铝。

3)、生态项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

(3) 调查站位

依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，结合本项目环评报告书现状调查站位布置情况和环境跟踪监测站位布设要求，综合考虑周边环境敏感区分布和项目特点及工程对水质、生物生态、沉积物的影响，本项目 2019 年跟踪监测共布设 20 个水质监测站位，12 个沉积物监测站位，12 个生态监测站位，3 条潮间带断面。监测范围如图 7.6-1 所示，监测站位见表 7.6-1。

表 7.6-1 监测站位表

站位	经度(WGS84)	纬度(WGS84)	项目
ZDF01	120.781836	33.591058	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF02	121.011317	33.67746	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF03	120.887644	33.384325	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF04	121.134825	33.481528	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF015	121.263719	33.524456	水质

ZDF06	121.052135	33.087130	水质
ZDF07	121.29655	33.367821	水质
ZDF08	121.361375	33.367820	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF09	120.076663	33.510749	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF10	121.190499	33.706409	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF11	120.864138	33.169431	水质
ZDF12	120.929365	33.086646	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF13	120.834788	33.265036	水质
ZDF14	121.156694	33.368577	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF15	120.997663	33.263033	水质
ZDF16	121.045556	33.351111	水质
ZDF18	121.118611	33.251667	水质
ZDF18	121.060272	33.142835	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
ZDF19	120.832160	33.142835	水质、生态
ZDF20	120.907827	33.142835	水质、生态
ZDF-A	120.832160	33.199118	潮间带
ZDF-B	120.831493	33.165168	潮间带
ZDF-C	120.854285	33.119459	潮间带

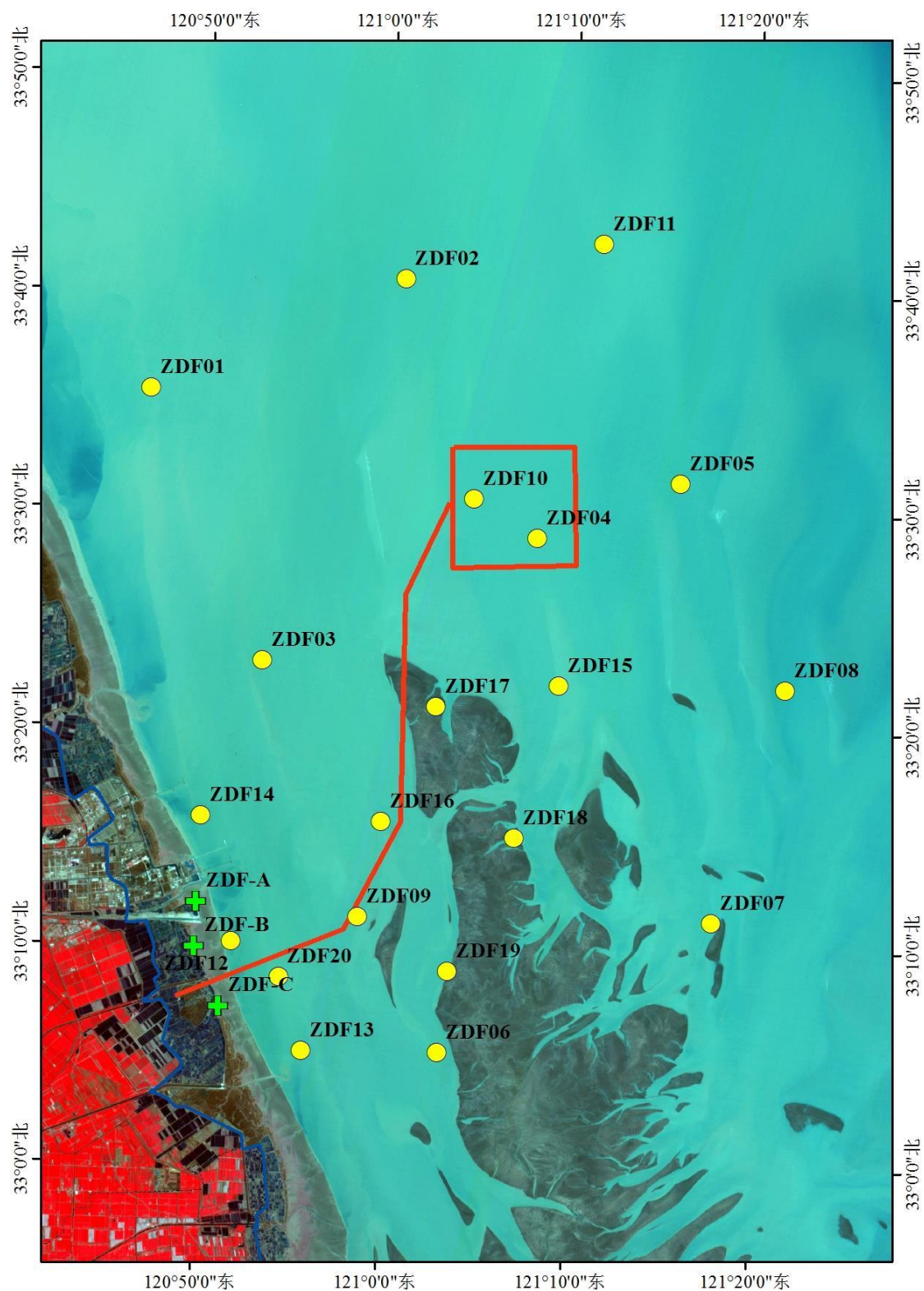


图 7.6-1 监测站位图

7.7 调试期监测结果与评价

7.7.1 海水水质

2019 年 4 月 19 日监测当天天气晴，海况 2-3 级，监测时段为落潮。落潮时，监测站位水生范围 5.0m-15.0m，平均水深 10.0m。测得表层水温范围为 12.3℃-15.8℃，平均表层水温 13.6℃，测得底层水温范围为 12.5℃-14.3℃，平均水温 13.3℃。监测海域表、底层水体中各因子监测统计结果如下表：

表 7.7-1 水质监测统计结果

项目		表层			底层		
		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
pH	表	8.29	8.16	8.21	8.26	8.16	8.21
溶解氧	mg/L	8.92	8.11	8.49	8.93	8.02	8.59
石油类	mg/L	0.0420	0.0241	0.0300	—		
COD	mg/L	2.97	1.18	2.33	2.98	1.84	2.41
无机氮	μg/L	683	141	305	450	202	344
活性磷酸盐	μg/L	50.2	29.1	38.5	50.2	29.0	39.9
汞	μg/L	0.0324	0.0097	0.0199	0.0348	0.0097	0.0236
镉	μg/L	0.1060	0.0250	0.0559	0.1490	0.0407	0.0741
铅	μg/L	1.300	0.257	0.484	0.631	0.220	0.416
总铬	μg/L	0.602	*	0.260	0.486	0.253	0.443
砷	μg/L	5.56	1.04	1.81	1.79	1.29	1.55
铜	μg/L	4.53	2.37	3.41	4.07	2.47	3.53
锌	μg/L	18.60	6.43	10.35	18.30	7.42	10.85
硫化物	μg/L	5.93	1.28	3.95	5.68	1.35	3.60
铝	μg/L	1540	14.4	115	138	22.2	55.9

备注：“*”代表未检出，总铬检出限为 0.4μg/L，“—”代表无样品。

4 月水质监测评价结果：

监测海域 pH、石油类、溶解氧、硫化物、锌、铜、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。

COD_{Mn} 第一类标准的站位超标率为 80%，超标站位为 ZDF01~ZDF03、ZDF06、ZDF07、ZDF09~ZDF18、ZDF20 所有站位均符合第二类海水水质标准。铅第一类标准的站位超标率为 5%，超标站位为 ZDF18，所有站位均符合第二类海水水质标准。

无机氮第一类、第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 90%、65%、20%、10%，超第三类海水水质标准的站为 ZDF03、ZDF07、ZDF13、ZDF20，劣四类站位为 ZDF07、ZDF20。磷酸盐均超第一类标准，第二（三）类标准的站位超标率为 95%，第四类标准的站位超标率为 15%，劣四类站位为 ZDF13、ZDF16、ZDF20。

7.7.2 海洋沉积物

2019 年 4 月监测海域海洋环境沉积物监测要素结果统计见下表。

表 7.7-2 沉积物监测结果

站号	Cu (10^{-6})	Pb (10^{-6})	Zn (10^{-6})	Cd (10^{-6})	Cr (10^{-6})	Hg (10^{-6})	As (10^{-6})	石油类 (10^{-6})	硫化物 (10^{-6})	有机碳 (%)	Al (10^{-6})
ZDF01	24.3	19.1	67.5	0.121	35.0	0.0194	8.57	*	3.35	0.28	25300
ZDF02	23.3	19.8	62.7	0.131	37.4	0.0141	8.22	10.5	34.1	0.36	28800
ZDF03	25.6	22.4	59.6	0.131	36.8	0.0147	7.85	5.22	8.40	0.31	29800
ZDF04	23.5	20.7	46.1	0.187	38.3	0.00907	5.13	34.4	0.624	0.23	21000
ZDF08	21.3	20.2	42.8	0.149	35.1	0.00409	9.93	*	3.50	0.15	13100
ZDF09	18.5	19.9	40.2	0.122	32.6	0.00615	19.2	*	5.58	0.12	13400
ZDF10	23.6	22.1	41.7	0.166	36.4	0.0109	7.91	*	5.25	0.19	32800
ZDF12	20.2	19.8	38.2	0.120	32.8	0.00727	8.67	*	4.37	0.19	17100
ZDF14	21.9	21.8	48.8	0.163	39.2	0.00558	9.60	4.67	2.70	0.18	17000
ZDF18	23.1	21.7	44.8	0.179	36.0	0.00518	10.4	*	3.61	0.23	12100
最大值	25.56	22.44	67.53	0.19	39.21	0.0194	19.20	34.40	34.10	0.36	32800
最小值	18.54	19.11	38.16	0.12	32.59	0.00409	5.13	*	0.62	0.12	12100
平均值	22.52	20.75	49.24	0.15	35.95	0.0096	9.55	13.70	7.15	0.22	21040

备注：“*”表示未检出，石油类检出限 0.3×10^{-6} 。

2019 年 4 月沉积物监测结果显示，海域沉积物质量良好，各项指标均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准要求。

7.7.3 海洋生态

1、浮游植物

（1）种类组成

4 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 1 门 27 属 51 种，其中，硅藻门 26 属 51 种。

(2) 细胞密度和分布

4 月调查海域浮游植物瓶采水样表层的密度范围为 $0.11 \times 10^4 \sim 1.60 \times 10^4$ 个/L，平均值为 0.62×10^4 个/L，底层的密度范围为 $0.12 \times 10^4 \sim 0.91 \times 10^4$ 个/L，平均值为 0.44×10^4 个/L。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $2.77 \times 10^4 \sim 8.26 \times 10^5$ 个/m³，平均值为 2.90×10^5 个/m³。

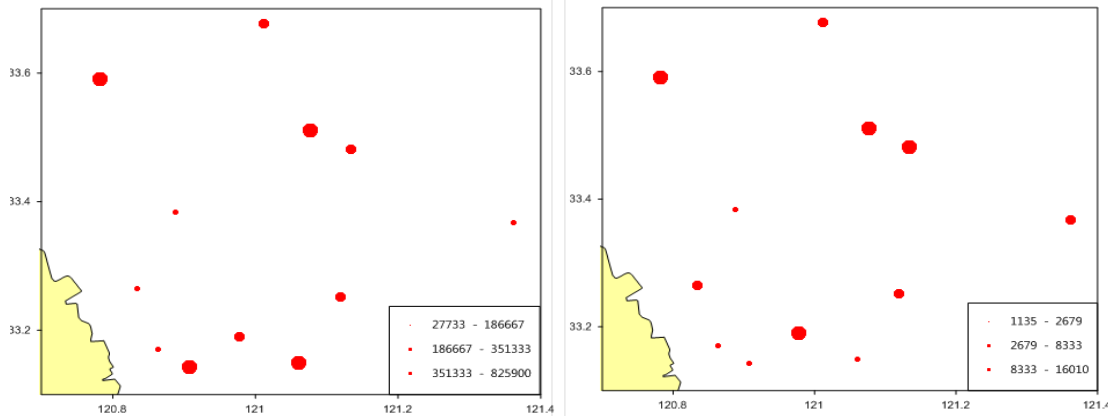


图 7.7-3 4 月浮游植物密度分布（左：网样；右：表层水样）

(3) 生物多样性分析

4 月整个调查海域浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 3.07；均匀度均值为 0.75；丰富度均值为 1.34。浮游植物瓶采水样多样性指数均值为 2.05，均匀度均值为 0.84，丰富度均值为 0.59。

表 7.7-4 4 月监测海域浮游植物网样群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF1	3.33	1.25	0.81
ZDF2	3.41	1.24	0.85
ZDF3	3.21	1.27	0.84
ZDF4	3.42	1.50	0.79
ZDF8	3.23	1.38	0.79
ZDF9	3.28	1.18	0.82
ZDF10	3.08	1.48	0.71
ZDF12	3.00	1.11	0.81
ZDF14	2.77	1.30	0.69
ZDF18	3.60	1.47	0.85
ZDF19	2.19	1.40	0.51
ZDF20	2.37	1.51	0.54
均值	3.07	1.34	0.75
范围	2.19-3.41	1.11-1.51	0.51-0.85

表 7.7-5 4 月监测海域浮游植物水样群落多样性

站位	<i>H</i>	<i>D</i>	<i>J</i>
ZDF01-表	1.50	0.43	0.65
ZDF01-底	2.00	0.41	1.00
ZDF02-表	2.66	0.73	0.95
ZDF02-底	1.57	0.37	0.79
ZDF03-表	1.92	0.40	0.96
ZDF03-底	1.99	0.42	1.00
ZDF04-表	2.77	1.07	0.80
ZDF08-表	2.87	0.89	0.96
ZDF08-底	3.05	1.13	0.88
ZDF09-表	1.52	0.33	0.76
ZDF10-表	0.83	0.52	0.32
ZDF10-底	2.85	0.99	0.86
ZDF12-表	1.79	0.40	0.90
ZDF14-表	1.98	0.46	0.85
ZDF18-表	1.70	0.68	0.61
ZDF19-表	1.91	0.38	0.95
ZDF20-表	2.00	0.43	1.00
均值	2.05	0.59	0.84
范围	0.83-3.05	0.33-1.13	0.32-1.00

(4) 优势种类

4 月整个调查海域网采浮游植物优势种共 9 种,分别为布氏双尾藻($Y=0.12$)、虹彩圆筛藻 ($Y=0.042$)、活动盒形藻 ($Y=0.052$)、具槽直链藻 ($Y=0.095$)、琼氏圆筛藻 ($Y=0.058$)、蛇目圆筛藻 ($Y=0.088$)、威利圆筛藻 ($Y=0.032$)、细长列海链藻 ($Y=0.057$)、中肋骨条藻 ($Y=0.21$)。

整个调查海域水采浮游植物表层优势种共 5 种,分别为蛇目圆筛藻 ($Y=0.030$)、海链藻 ($Y=0.046$)、加氏星杆藻 ($Y=0.026$)、具槽直链藻 ($Y=0.16$)、中肋骨条藻 ($Y=0.050$)。

2、浮游动物

(1) 种类组成

4 月份调查期间调查海域共鉴定浮游动物 8 大类 24 种。桡足类 10 种,毛颚类 1 种,磷虾 1 种,糠虾类 1 种,腔肠动物 1 种,浮游幼体 8 种,十足类 1 种,端足类 1 种。

鉴定大型浮游动物 6 大类 20 种。桡足类 10 种,毛颚类 1 种,磷虾 1 种,糠

虾类 1 种，腔肠动物 1 种，浮游幼体 6 种。

鉴定中小型浮游动物 8 大类 19 种。桡足类 7 种，毛颚类 1 种，磷虾 1 种，糠虾类 1 种，腔肠动物 1 种，浮游幼体 6 种，十足类 1 种，端足类 1 种。

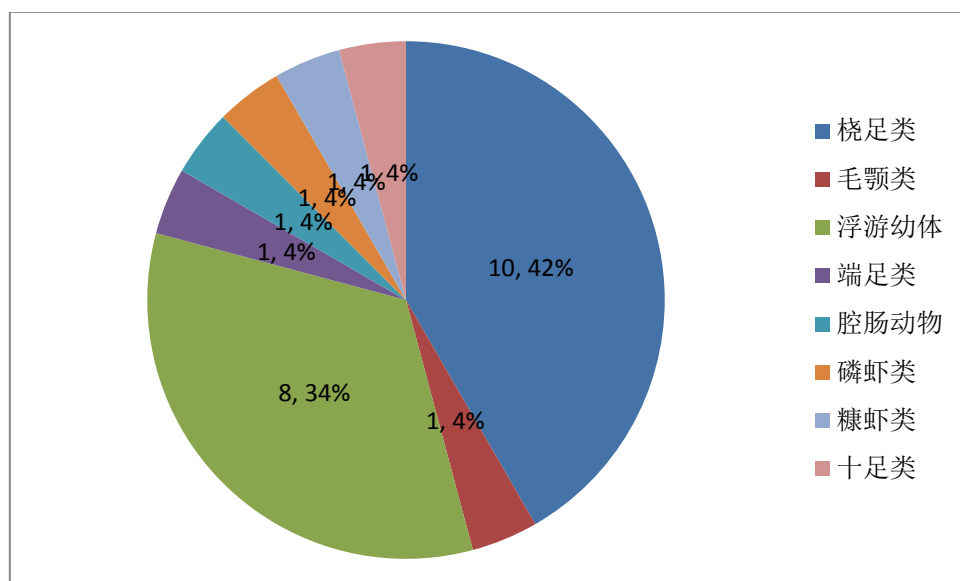


图 7.7-1 4 月浮游动物种类组成

(2) 个体数量和生物量

4 月份调查海域大型浮游动物密度范围为 2.0~104.0 个/m³，均值为 34.8 个/m³；中小型浮游动物密度范围为 34.0~17152 个/m³，均值为 2203.3 个/m³。

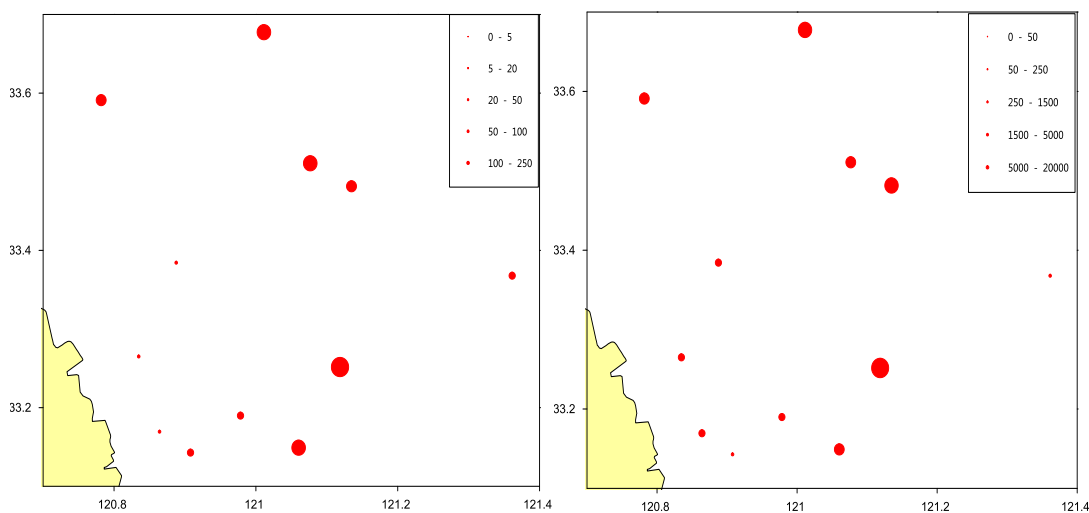


图 7.7-2 调查海域浮游动物密度分布（左：I 型；右：II 型）单位（个/m³）

4 月份大型浮游动物生物量范围为 4.8~223.3mg/m³，平均值为 65.9mg/m³，小型浮游动物生物量范围为 9.8~357.5mg/m³，平均值为 93.0mg/m³。

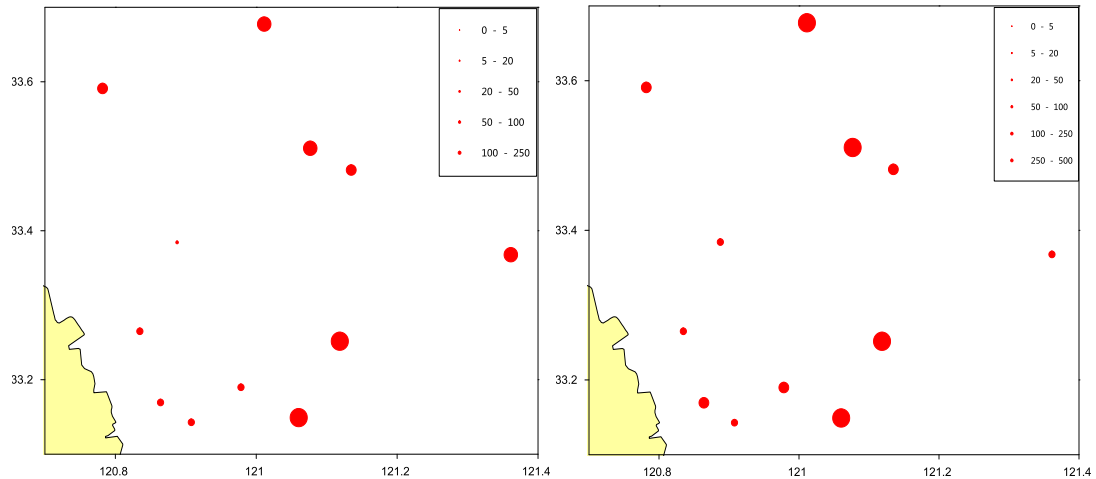


图 7.7-3 调查海域浮游动物生物量分布（左：I 型；右：II 型）单位（个/m³）

（3）物种多样性、均匀度和丰富度

4 月份整个调查海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 2.21、2.20 和 0.86；中小浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.15、1.16 和 0.75。

表 7.7-6 4 月监测海域大型浮游动物多样性统计表

站位	2019 年 5 月		
	H'	D	J'
ZDF01	1.85	2.02	0.66
ZDF02	2.80	1.90	0.88
ZDF03	1.00	1.44	1.00
ZDF04	2.50	1.88	0.83
ZDF08	2.92	3.12	0.92
ZDF09	1.91	1.86	0.95
ZDF10	2.98	2.15	0.90
ZDF12	0.92	1.59	0.92
ZDF14	2.32	3.51	1.00
ZDF18	2.40	1.94	0.72
ZDF19	2.35	2.54	0.66
ZDF20	2.53	2.46	0.84
均值	2.21	2.20	0.86

表 7.7-7 4 月监测海域中小型浮游动物多样性统计表

站位	2019 年 5 月		
	H'	D	J'
ZDF01	0.54	0.82	0.36
ZDF02	0.76	1.08	0.51
ZDF03	1.06	0.75	0.70

ZDF04	1.00	1.25	0.68
ZDF08	1.20	0.85	0.71
ZDF09	0.95	1.49	0.60
ZDF10	2.09	1.85	1.43
ZDF12	1.06	1.54	0.67
ZDF14	1.32	1.55	0.84
ZDF18	0.95	0.82	0.66
ZDF19	1.92	0.84	1.32
ZDF20	1.01	1.12	0.51
均值	1.15	1.16	0.75

(4) 优势种和优势度

4 月份本调查海域大型浮游动物优势种共 4 种，分别为强壮箭虫 ($Y=0.05$)、中华哲水蚤 ($Y=0.14$)、纺锤水蚤 ($Y=0.08$)、真刺唇角水蚤 ($Y=0.09$)；中小型浮游动物优势种共 2 种，分别为小拟哲水蚤 ($Y=0.06$)、纺锤水蚤 ($Y=0.83$)。

3、底栖生物

(1) 种类组成

2019 年 4 月调查海域共鉴定底栖生物 14 种，其中节肢动物 10 种，软体动物 3 种，环节动物 3 种，环节动物 1 种。

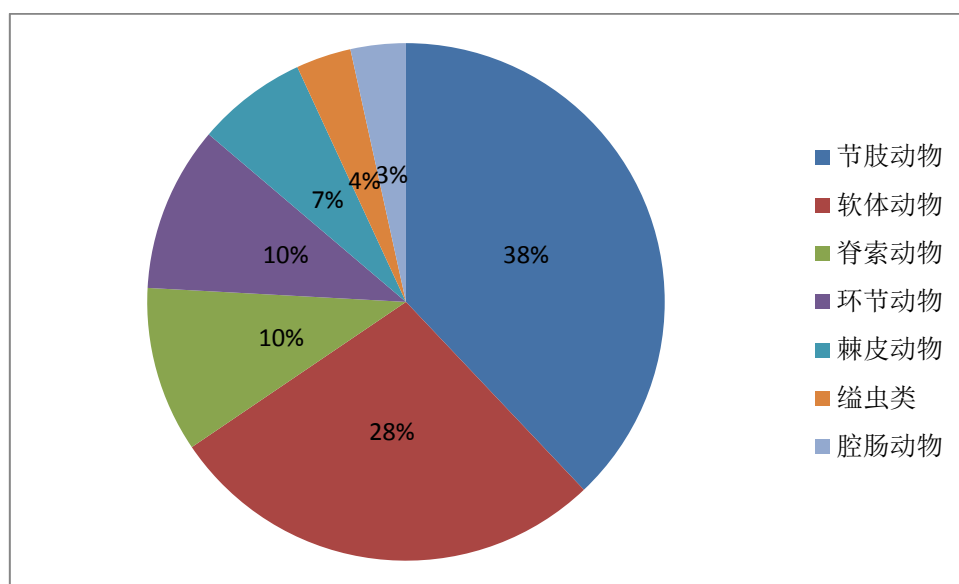


图 7.7-4 4 月监测海域底栖生物种类分布

(2) 生物量和栖息密度

2019 年 4 月调查海域底栖生物栖息密度范围为 0~10 个/ m^2 ，平均值为 3.33 个/ m^2 。生物量范围为 0~18.37g/ m^2 ，平均值为 1.92g/ m^2 。

(3) 优势种和优势度

2019 年 4 月该调查海域优势度 ≥ 0.02 种类共有 3 种，为：纵肋织纹螺、扁玉螺、白带笋螺。

4、潮间带底栖生物

(1) 种类组成

2019 年 4 月调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 11 种，其中软体动物 5 种，环节动物 3 种，甲壳动物 2 种，脊索动物 1 种。

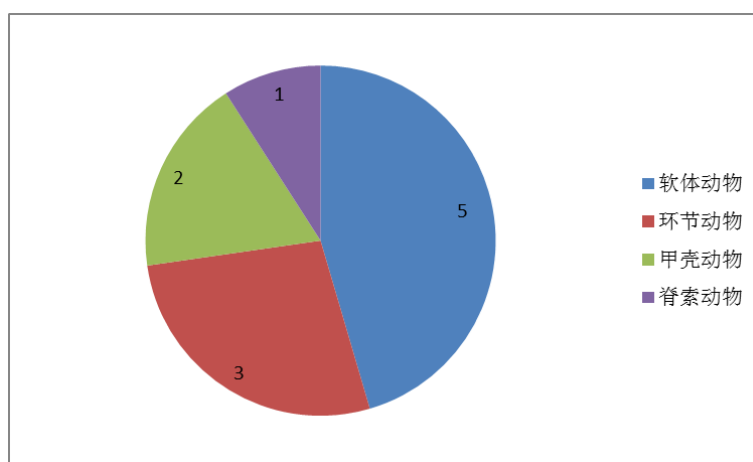


图 7.7-5 4 月调查海域潮间带生物种类分布

(2) 栖息密度与生物量

A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~16 个/ m^2 和 1.35~121.86g/ m^2 之间，均值分别为 10 个/ m^2 和 33.27g/ m^2 。

A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>低潮带>高潮带，且密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为低潮带>中潮带>高潮带，且生物量的贡献主要来源于软体动物。

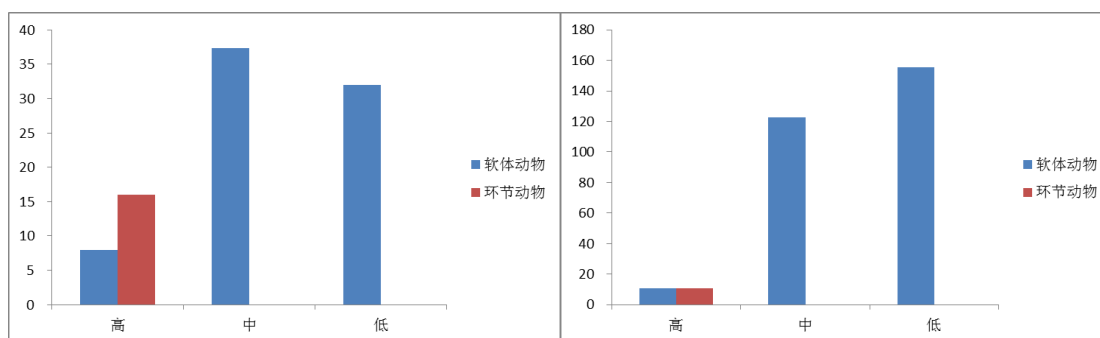


图 7.7-6 A 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~53 个/m² 和 2.63~295.77g/m² 之间，均值分别为 20 个/m² 和 76.38g/m²。

B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>低潮带>高潮带，贡献主要来源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带，贡献主要来源于软体动物和环节动物。

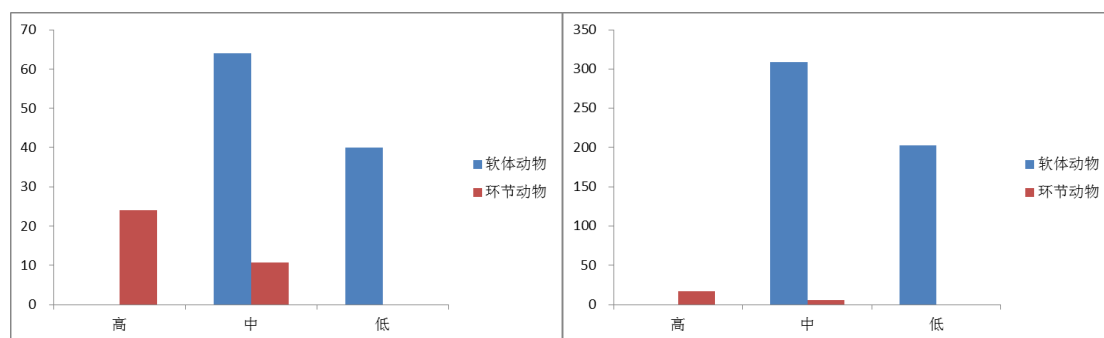


图 7.7-7 B 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~88 个/m² 和 0.50~366.69g/m² 之间，均值分别为 23 个/m² 和 70.18g/m²。

C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，低潮带>中潮带>高潮带，密度的贡献主要来源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带，生物量的贡献主要来源于软体动物和环节动物。

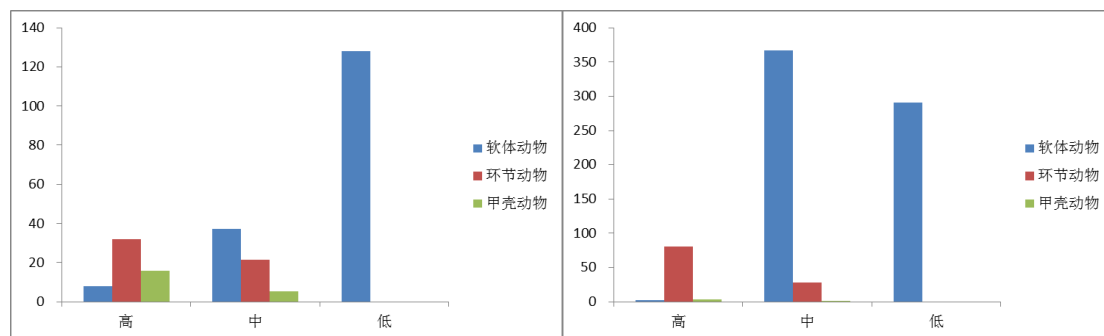


图 7.7-8 C 断面潮间带底栖生物分布（左：密度；右：生物量）

7.8 调试期渔业资源

7.8.1 调查时间、站位

2019 年 7 月江苏省海洋水产研究所多项目周边海域进行了渔业资源调查，共布设 9 个渔业资源现状调查站点。详见附件 9，具体见图 7.8-1 和表 7.8-1。

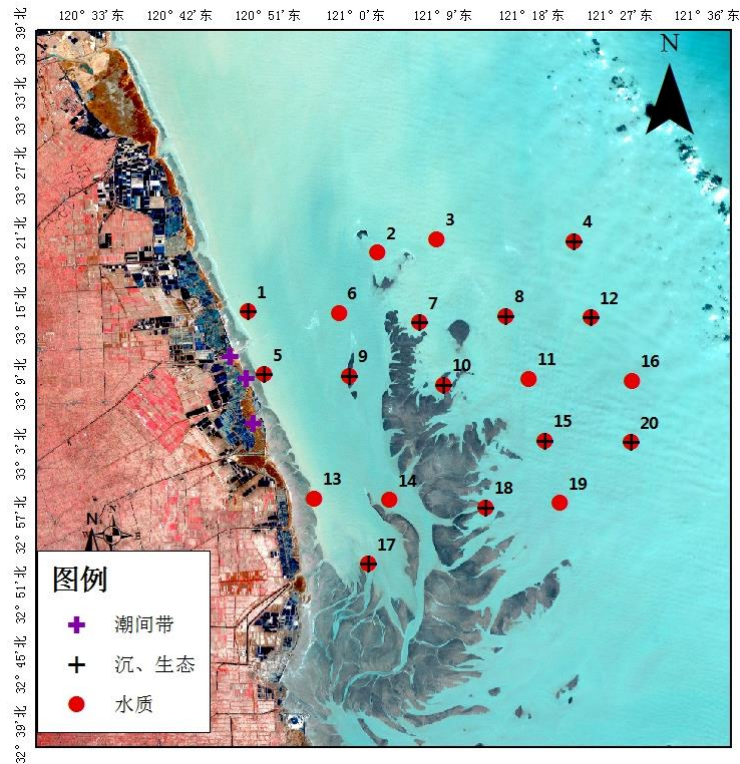


图 7.8-1 大丰市东沙邻近海域渔业资源现状调查站位图

表 7.8-1 大丰市东沙邻近海域海域渔业资源现状调查站位

站位	经度	纬度	监测项目
LYD1	120.827766	33.263078	渔业资源
LYD 3	121.145802	33.371817	渔业资源
LYD 4	121.379527	33.371817	渔业资源
LYD 7	121.118611	33.251667	渔业资源
LYD 8	121.265447	33.263078	渔业资源
LYD 9	121.000915	33.173277	渔业资源
LYD 15	121.335187	33.08512	渔业资源
LYD 17	121.040249	32.904367	渔业资源
LYD 20	121.481882	33.08512	渔业资源

7.8.2 调查内容及调查频率

(1) 鱼卵、仔鱼：种类组成、数量分布和优势种；

(2) 渔获物：种类组成、优势种、数量分布、资源密度、生产状况等；

调查频次：2019 年春季监测 1 次。

7.8.3 调查方法

鱼卵、仔稚鱼、游泳动物现场采样按照 GB12763.6—2007《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

鱼卵、仔稚鱼采用浅水 I 型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量），水平拖网每站拖曳 10min（定性）。样品经 5%福尔马林固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

游泳动物拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 3kn 为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。渔业资源密度计算采用面积法。

调查船，“苏通渔 01169 号”，船长 29.5m，宽度为 6.20m，总吨位为 140.0 吨，主机功率 300.0 千瓦，吃水深度为 2.9m。渔具底层有翼单囊拖网，根据调查海域水深、底质状况定制。渔具结构、性能主参数：网型 125.32m×59.1m(36.0m) 网口周长×网身全长（浮子纲长），网口宽度 12m，网衣材料 PE20×3~6×3，网口周目数 482 目、网目尺寸 260mm，浮纲长 36.0m，网盖长 3.9m，网囊长 6.1m、网目尺寸 20mm，全长 59.0m；浮沉力基础配备 90kg/90kg；网板，采用 1.6m×1.0m 矩形钢质。根据周围生产状况及海底况每站拖曳 6~60min，拖速为 3.0kn 左右。

7.8.4 结果评价

调查海域共发现鱼卵 12 种，隶属于 4 目 7 科，其中鲱形目 6 种，鲈形目 3 种，鲻形目 2 种，鲽形目 1 种。定量鱼卵生物密度为 0.48 ind./m³，范围为 0 ind./m³~2.14 ind./m³；定性鱼卵站位密度为 35.889 ind./站•10min，范围为 1 ind./站•10min ~ 139 ind./站•10min；鱼卵优势种为黄鲫、皮氏叫姑鱼和斑鲈。

调查海域共发现仔稚鱼 7 种，隶属于 5 目 5 科，其中鲱形目 3 种，鲈形目、鲻形目、鲽形目和鲻形目各 1 种。定量仔稚鱼生物密度为 0.09 ind./m³，范围为 0

ind./m³~0.45 ind./m³；定性仔稚鱼站位密度为 67.556 ind./站•10min，范围为 0 ind./站•10min ~ 520 ind./站•10min。

调查海域 9 个站位中，共出现渔业资源 51 种，其中鱼类 25 种，虾类 12 种，蟹类 8 种，头足类 6 种。调查海域渔业资源平均重量密度为 16.406 kg/h，范围为 1.925 kg/h ~58.553 kg/h，；渔业资源平均数量密度为 4963 尾/h，范围为 175 尾/h ~22854 尾/h。各类群的重重量密度中，蟹类最高，重量密度为 9.939 kg/h，其次为鱼类，为 5.572 kg/h，虾类为 0.858 kg/h，头足类为 0.011，腔肠类最低，为 0.026kg/h；数量密度中，鱼类最高，为 3906 尾/h，其次为蟹类，数量密度为 567 尾/h，虾类为 484 尾/h，腔肠类为 5 尾/h，头足类最低，为 1 尾/h。重量优势种为三疣梭子蟹、棘头梅童鱼、鲢、凤鲚和口虾蛄。主要种类有红线黎明蟹、中国毛虾和细螯虾；数量优势种为棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、中国毛虾、细螯虾、鲢和凤鲚。平均资源量为 551.492 kg/km²，范围为 52.639 kg/km²~ 2256.193kg/km²。资源密度平均为 185618 尾/km²，范围为 4823 尾/km²~974034 尾/km²。多样性指数：香浓威尔指数平均为 1.70，范围为 0.52~2.41；丰富度指数平均为 1.13，范围为 0.73~1.64；均匀度指数平均为 0.43，范围为 0.14~0.63。

鱼类经济种类幼体比例：大银鱼 100.00 %、凤鲚 100.00 %、带鱼 100.00 %、黄鲫 100.00 %、小带鱼 100.00 %、刀鲚 100.00 %、中国花鲈 100.00 %、棘头梅童鱼 100.00 %、鲢 99.19 %、小黄鱼 100.00 %、银鲳 100.00 %、鳙 0 %；虾类经济种类幼体比例：葛氏长臂虾 100.00 %、口虾蛄 2.74%、哈氏仿对虾 84.44 %、周氏新对虾 100.00 %、脊尾白虾 80.00 %；蟹类经济种类幼体比例日本蟳 25.00%、三疣梭子蟹 100.00 %。

相比于环评阶段渔业资源有所影响，但相比于项目施工阶段渔业资源明显丰富多样，因此本项目施工调试阶段对项目附近海域影响较小。

7.9 调试期海洋环境对比分析

根据《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书（报批稿）》，中国水产科学研究院东海水产研究所于 2014 年 5 月对工程区域进行过海洋环境调查工作，调查内容包括海洋水质、海洋沉积物、海洋生物等。5 月共布设 20 个水质站位，沉积物 10 个站位、海洋生态 12 个站位。站位分布及具体调查指标如下所示。

（1）调查指标

水质：水温、悬浮物、DO、化学需氧量、石油类、铅、锌、铜、镉、总铬、汞、砷、磷酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

沉积物：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物、有机碳。

生态：浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

（2）调查时间

春季调查时间：2014 年 5 月 14-5 月 23 日；

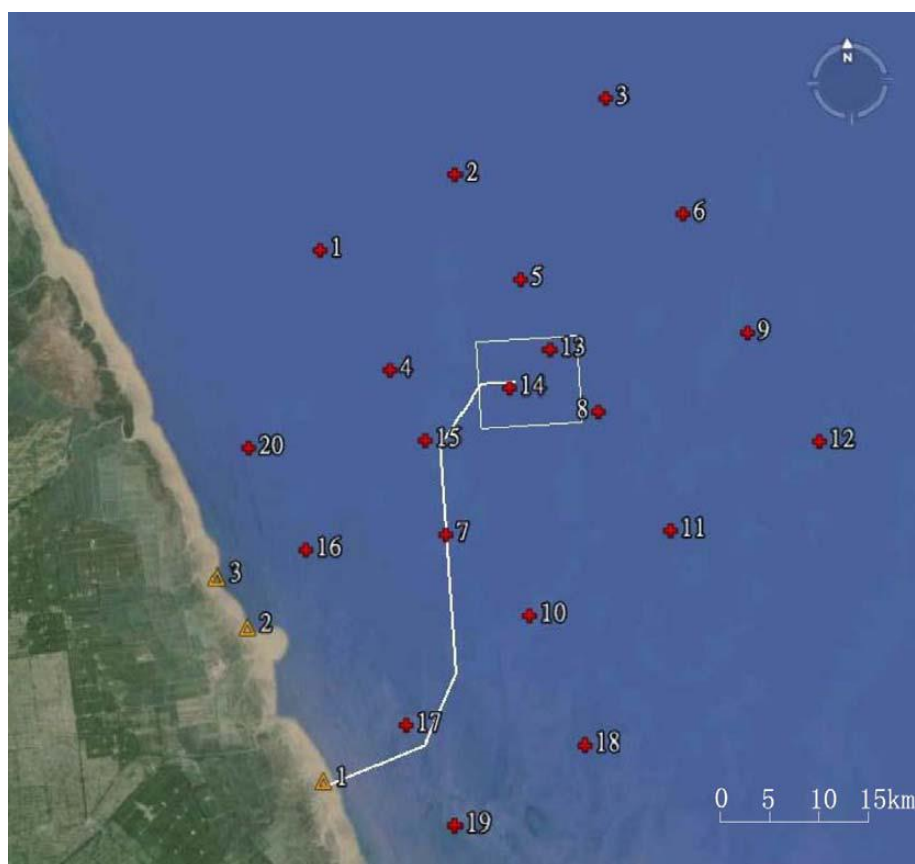


图 7.9-1 2014 年 5 月调查站位

现将本项目 2019 年跟踪监测结果与历史监测资料进行对比分析，以说明工程海上施工结束后周边海域海洋环境的变化情况。

7.9.1 水质对比分析

对工程区附近 2019 年 4 月、2014 年 5 月水质要素监测结果进行统计比较，统计结果如表所示。

根据 2014 年 5 月调查资料，该海域水体中溶解氧、铜、镉、铬、汞、砷、石油类均符合第一类海水水质标准；COD、锌、铅均符合第二类海水水质标准；磷酸盐铅均符合第二（三）类海水水质标准；pH 第一（二）类标准的站位超标率为 3.2%，均符合第三（四）类海水水质标准。无机氮第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 40%、20%、15%，为该海域主要超标因子。

2019 年 4 月监测海域 pH、石油类、溶解氧、硫化物、锌、铜、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。CODMn、铅均符合第二类海水水质标准。无机氮第一类、第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 90%、65%、20%、10%。磷酸盐均超第一类标准，第二（三）类标准的站位超标率为 95%，第四类标准的站位超标率为 15%。无机氮、磷酸盐为主要超标因子。

对比统计结果显示：监测海域主要超标因子为无机氮、磷酸盐。2019 年春季磷酸盐监测结果与 2014 年春季相比有一定上升，2019 年 4 月监测期间本工程海上施工已经结束，不存在相关污染物的排放，磷酸盐浓度升高与本工程建设无关。根据对比结果，其余水质监测要素总体稳定，指标浓度变化不大。工程施工建设对海域水质影响并不明显。

7.9.2 沉积物对比分析

对工程区附近 2019 年 4 月、2018 年 7 月和 2014 年 5 月的沉积物要素监测结果进行统计比较，统计结果如表所示。

表 7.9-1 沉积物各要素含量对比表

时间		2019 年 4 月			2018 年 7 月			2014 年 5 月		
监测项目		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
铜	$\times 10^{-6}$	18.54	25.56	22.52	21.9	28.9	24.5	6.52	22.51	13.74
铅	$\times 10^{-6}$	19.11	22.44	20.75	18.4	23	20.7	11.45	18.52	14.81
锌	$\times 10^{-6}$	38.16	67.53	49.24	61.5	68.6	64.6	40.9	75.33	58.23
镉	$\times 10^{-6}$	0.12	0.19	0.15	0.136	0.206	0.163	0.05	0.13	0.08
铬	$\times 10^{-6}$	32.59	39.21	35.95	32.5	45.4	40.1	37.82	76.61	59.09
汞	$\times 10^{-6}$	0.00409	0.0194	0.0096	0.00219	0.0782	0.0203	0.003	0.031	0.014
砷	$\times 10^{-6}$	5.13	19.2	9.55	5.36	11.8	7.88	5.538	11.72	8.772

石油类	$\times 10^{-6}$	*	34.4	13.7	7.63	18.8	11.4	4.632	37.145	14.245
硫化物	$\times 10^{-6}$	0.62	34.1	7.15	0.433	111	40.8	<0.30	49.051	8.854
有机碳	%	0.12	0.36	0.22	0.42	1.42	0.8	0.05	0.53	0.22

总体而言，监测海域沉积物各要素浓度基本稳定，2019 年、2018 年监测结果与 2014 年相比，沉积物中铜、铅、镉、硫化物浓度略有升高，铬、石油类浓度有所降低，沉积物各要素浓度总体稳定。跟踪监测期间该海域沉积物中各要素浓度均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准要求，沉积物环境仍然较好，工程施工建设未对该海域沉积物质量产生明显影响。

7.9.3 海洋生态对比分析

（1）浮游植物

2014 年 5 月监测海域共鉴定出网采浮游植物 2 门 20 属 34 种，其中硅藻 17 属 30 种，甲藻 3 属 4 种。2019 年 4 月监测海域共鉴定出网采浮游植物 1 门 27 属 47 种，其中，硅藻门 27 属 47 种。与 2014 年春季相比，2019 年春季浮游植物种类数稍有增加，仍以硅藻门为主。

2014 年 5 月浮游植物网样的密度均值为 5.91×10^4 个/ m^3 ，浮游植物 III 网样的多样性指数均值为 2.83，均匀度均值为 0.76，丰富度均值为 0.84，浮游植物优势种共 7 种，其中中肋骨条藻占主要优势。2019 年 4 月浮游植物 III 网采水样的密度均值为 2.90×10^5 个/ m^3 ，浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 3.07；均匀度均值为 0.75；丰富度均值为 1.34，浮游植物优势种共 9 种，其中中肋骨条藻占主要优势。

2019 年春季与 2014 年相比海域浮游植物网样密度有所升高，多样性指数、丰富度指数有所增加。浮游植物优势种仍为骨条藻。工程对监测海域的浮游植物群落结构影响不大。

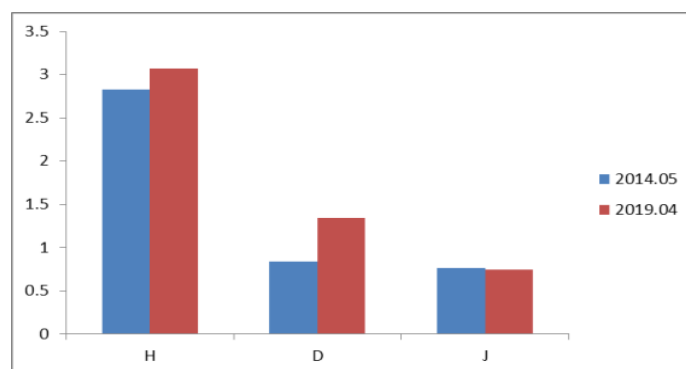


图 7.9-2 监测海域浮游植物网样群落参数变化

(2) 浮游动物

2014 年 05 月监测海域共鉴定大型浮游动物 6 大类 14 种, 2019 年 05 月监测海域共鉴定大型浮游动物 7 大类 16 种, 与 2014 年相比, 浮游动物种类数稍有增加, 仍以桡足类为主。

2014 年 5 月大型浮游动物密度均值为 77.08 个/ m^3 ; 大型浮游动物生物量均值为 $48.75mg/m^3$ 。大型浮游动物多样性指数均值为 1.66, 均匀度均值为 0.60, 丰富度均值为 1.05。浮游动物优势种共 4 种, 其中中华哲水蚤为主要优势, 次要优势种为真刺唇角水蚤。2019 年 4 月大型浮游动物密度均值为 34.8 个/ m^3 ; 大型浮游动物生物量均值为 $65.9mg/m^3$ 。大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 2.21、2.20 和 0.86。浮游动物优势种共 4 种, 其中中华哲水蚤为主要优势, 次要优势种为真刺唇角水蚤。

2019 年春季与 2014 年相比海域浮游动物密度有所降低, 生物量有所升高, 多样性指数、丰富度指数有所升高, 浮游动物主要优势种仍为中华哲水蚤及真刺唇角水蚤, 工程对监测海域的浮游动物物群落结构影响不大。

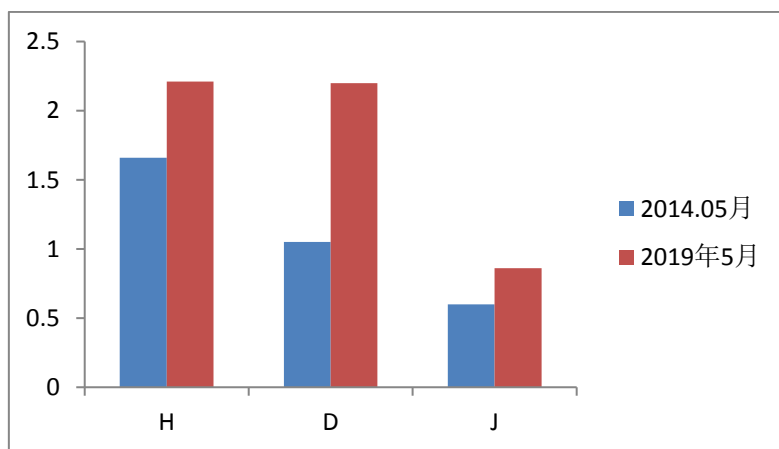


图 7.9-3 监测海域浮游动物群落参数变化

7.9.4 对比分析结论

(1) 水质

2019 年 4 月监测海域 pH、石油类、溶解氧、硫化物、锌、铜、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。CODMn、铅均符合第二类海水水质标准。无机氮第一类、第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 90%、65%、20%、10%。磷酸盐均超第一类标准, 第二(三)类标准的站位超标率为 95%, 第四类标准的站位超标率为 15%。无机氮、磷酸盐为主要超标因子。

(2) 生态

2019 年 4 月监测期间共鉴定出浮游植物 1 门 27 属 51 种。浮游植物瓶采水样表层的密度均值为 0.62×10^4 个/L，多样性指数均值为 2.05，水采浮游植物表层优势种共 5 种；浮游植物 III 网采水样的密度均值为 2.90×10^5 个/ m^3 ，多样性指数均值为 3.07，采浮游植物优势种共 9 种。

2019 年 4 月监测海域共鉴定浮游动物 8 大类 24 种。大型浮游动物密度均值为 34.8 个/ m^3 ，生物量均值为 $65.9 \text{mg}/m^3$ ，多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 2.21、2.20 和 0.86，大型浮游动物优势种共 4 种；中小型浮游动物密度均值为 2203.3 个/ m^3 ，生物量均值为 $93.0 \text{mg}/m^3$ ，多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.15、1.16 和 0.75，中小型浮游动物优势种共 2 种。

2019 年 4 月监测海域共鉴定底栖生物 14 种，底栖生物栖息密度均值为 3.33 个/ m^2 ，生物量均值为 $1.92 \text{g}/m^2$ ，优势种有 3 种。2019 年 4 月调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 11 种，以软体动物居多。

(3) 沉积物

2019 年 4 月沉积物监测结果显示，监测海域沉积物质量良好，各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。

8.水环境影响调查与分析

8.1 产污环节

集控中心管理人员生活污水主要包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等。

8.2 环保措施

运行期管理人员集中在新建的集控中心,管理人员生活污水利用新建的设地埋式生活污水处理设施进行处理后回用于城市绿化。

8.3 监测方案

上海电力大丰海上风电有限公司委托南京泓泰环境检测有限公司于 2019 年 11 月 21 日-2019 年 11 月 26 日对本项目集控中心生活污水处理设施的进出口进行了验收监测,监测报告见附件 21,具体检测方案见表 8-1 所示。

表 8-1 集控中心污水处理站验收监测方案

名称	检测点位	检测项目	检测频次
废水	生活污水进口	pH、浊度、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量	4 次/天,共 2 天
	生活污水出口	pH、浊度、溶解氧、氨氮、五日生化需氧量	4 次/天,共 2 天

8.4 监测结果与评价

南京泓泰环境检测有限公司于 2019 年 11 月 21 日-2019 年 11 月 26 日对项目污水站进、出口进行了现场采样监测,污水监测结果见表 8-2 所示。

表 8-2 集控中心生活污水处理设施进、出口监测情况

检测项目	检测点 位	生活污水进口				生活污水出口				城市 绿化 用水 限值	结 论
	采样日 期	2019 年 11 月 21 日				2019 年 11 月 21 日					
	单位	检测结果				检测结果					
pH	无量纲	7.37	7.15	7.27	7.29	7.44	7.19	7.27	7.52	6-9	达 标
五日生化 需氧量	mg/L	14.2	15.4	13.3	13.6	7.0	7.3	6.8	6.2	≤20	达 标
氨氮	mg/L	3.96	4.14	4.05	4.10	3.17	3.07	3.26	2.95	≤20	达 标
浊度	度	40	35	36	40	5	8	3	6	≤10	达 标
溶解氧	mg/L	4.8	4.9	4.8	4.8	6.0	6.1	6.0	6.0	≥1.0	达 标

检测项目	检测点 位	生活污水进口				生活污水出口				城市 绿化 用水 限值	结 论
	采样日 期	2019 年 11 月 22 日				2019 年 11 月 22 日					
	单位	检测结果				检测结果					
pH	无量纲	6.97	7.37	7.21	7.30	7.19	7.52	7.11	7.37	6-9	达 标
五日生化 需氧量	mg/L	13.5	12.9	12.4	14.0	5.8	7.3	6.7	5.4	≤20	达 标
氨氮	mg/L	3.77	3.73	3.91	3.85	2.57	2.48	2.69	2.63	≤20	达 标
浊度	度	43	38	41	45	6	3	5	8	≤10	达 标
溶解氧	mg/L	4.9	4.8	4.9	4.9	6.0	6.1	6.1	6.0	≥1.0	达 标

(2) 结论

监测结果表明，监测期间，污水处理站回用水出口监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2002）中“城市绿化”标准限值。

9.大气环境影响调查与分析

本项目无废气产生，故无大气污染防治设施。

10.声环境影响调查与分析

10.1 产污环节

工程运行期主要噪声源为风力发电机组运行产生的噪声。220kV 变电站选用低噪声变压器，室外布置，主变压器噪声在 70dB(A)左右。

10.2 环保措施

风电场设备采用了低噪声设备，公司制定了运行期日常管理制度，加强了风电场巡检及设备维护频率。项目主变压器室内墙体使用吸音材料，风机机舱内粘贴阻尼材料等方式降低运行过程中噪声污染。

10.3 现状监测

(1) 检测结果

上海炯测环保技术有限公司于 2019 年 8 月 31 日和 2019 年 9 月 1 日对项目厂界噪声进行了现场的监测,详见附件 9, 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准,即昼间排放限值为 65dB(A),夜间排放限值为 55dB(A)。

监测结果统计与评价见表 10.3-1。

表 10.3-1 厂界噪声监测结果与评价 (单位: dB(A))

监测点位	2019.8.31		2019.9.1	
	昼间	夜间	昼间	夜间
海上升压站南侧 Z1	51.8	42.8	57.9	43.4
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标
海上升压站东侧 Z2	56.3	45.3	56.4	42.4
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标
海上升压站北侧 Z3	58.1	42.3	56.4	44
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标
海上升压站西北侧 Z4	59.6	42.1	57.2	42.6
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标
陆地集控中心西侧 Z5	56.7	42.1	54.5	44.6
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标

陆地集控中心西南侧 Z6	56.9	44.8	54.2	45.4
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标

注：2019 年 8 月 30 日噪声检测时气象条件：天气晴。

2019 年 8 月 31 日噪声检测时气象条件：天气晴。

（2）结论

根据环评报告及批复要求，运行期集控中心及海上升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

监测结果表明，监测期间，厂界噪声监测点 Z1~Z6 的昼、夜等效声级均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

10.4 水下噪声

上海电力大丰海上风电有限公司委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站对中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程进行了水下噪声监测，国家海洋局南通海洋环境监测中心站于 2019 年 4 月委托杭州应用声学研究所完成了本项目施工期及调试期中电投大丰 H3#300MW 海上风电工程水下噪声监测报告，详见附件 10。

11.固体废物影响调查与分析

11.1 污染源调查

(1) 集控中心生活垃圾

集控中心生活垃圾主要为集控中心管理人员的生活垃圾，按集控中心每人每天产生 1kg 生活垃圾算，集控中心生活垃圾约产生 25kg/d。

(2) 废抹布、手套

主变压器检修时会产生少量含油废抹布、废手套。

(3) 危险废物

主变压器在突发事故或机组检修时所产生的废油，属于危险废物。

11.2 环保措施

(1) 集控中心生活垃圾

运行期集控中心管理人员的生活垃圾现场设置了垃圾桶，统一收集后由盐城市大丰区文义物业服务有限公司清运处理。

(2) 废抹布、手套

主变压器检修时会产生少量含油废抹布、废手套，根据《国家危险废物名录》(2016 版)，全程可不按危险废物管理，混入生活垃圾一同交盐城市大丰区文义物业服务有限公司业处理。

(3) 危险废物

运营过程中主变压器在突发事故或机组检修时会产生的废油，因运营至今，主变压器内油品未更换，未产生废油，本项目在集控中心设置单独的危废仓库用于存放废油，库房详见下图，并与盐城市新宇辉丰环保科技有限公司签订了危废处置意向书，详见附件 17。



图 11-1 危废库房

12. 鸟类跟踪调查

上海电力大丰海上风电有限公司委托上海海洋大学对中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程进行了鸟类影响跟踪监测，上海海洋大学于 2019 年 4 月上海海洋大学完成了本项目施工期及调试期中电投大丰 H3#300MW 海上风电工程鸟类跟踪监测报告，详见附件 11。

12.1 调查时间

鸟类跟踪监测在施工期调查时间为 2018 年 7 月 25~29 日；调试期调查时间为 2018 年 12 月 23 日~27。

12.2 调查样带及样点设置

按照陆域和海域进行调查，调查采用样带法和样点法。调查中，陆域布设两条样带（T1T2、T2T3）、一个样点（T1）；海域布设一条样带（S1S3）、一个样点（S3）。其中样带中心线左右 400 米为观测距离，样点法是在一定时间内，在固定点进行观察计数。具体调查样带及样点设置示意图见图 12.2-1，各样带拐点坐标及样点坐标如下表 12.2-1 所示。

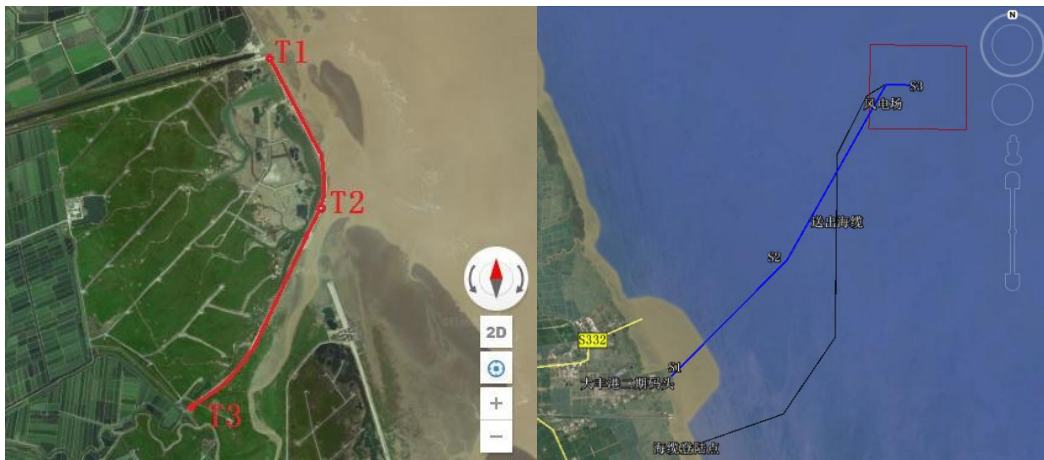


图 12.2-1 鸟类调查样带、样点位置图

表 12.2-1 鸟类调查样带、样点坐标

样带	编号	经度	纬度	备注
T1T2	T1	120°51'00.49"	33°09'16.81"	陆域
	T2	120° 51'06.29"	33°08'46.33"	
T2T3	T2	120° 51'06.29"	33°08'46.33"	陆域
	T3	120°50'37.23"	33°08'16.74"	
T2T3	S1	120°50'11.08"	33°13'52.84"	海域
	S2	120°57'00.58"	33°20'12.25"	

	S3	121°06'49.02"	33°29'58.53"	
T1	T1	120°51'00.49"	33°09'16.81"	集控中心附近
T3	S3	121°06'49.02"	33°29'58.53"	海上升压站附近

12.3 工程影响对比分析

12.3.1 鸟类种类和数量组成对比

施工期（夏季）调查共记录鸟类 45 种，共 2198 只，分属 8 目 22 科；试运营期（冬季）调查共记录鸟类 34 种，共 3865 只，分属 13 目 22 科。根据附近地区背景调查结果，在没有工程影响的条件下，夏季鸟类种类较冬季多，而本次施工期和试运营期现场调查符合背景调查规律，整体来看风电场工程施工的扰动较小。

12.3.2 鸟类种群多样性对比

施工期鸟类各多样性指数和试运营期鸟类各多样性指数，如下表 9.2-1 所示。施工期 Shannon-Weaver 指数为 1.2329，海域为 0.6582，试运营期 Shannon-Weaver 指数为 2.1198；施工期 Simpson 指数为 0.4313，试运营期 Simpson 指数为 0.7777。可以看出施工期和运营期的 Shannon-Weaver 指数和 Simpson 指数存在差异。因此，风电工程对鸟类种群多样性有部分影响。

表 12.3-1 调查区域内鸟类活动生境分类

时期	Shannon-Wiener指数	Simpson指数
施工期	1.2329	0.43313
调试期	2.1198	0.7777

12.4 调查结论

（1）调查期间鸟类分布规律与背景资料同期相同，风电场工程的影响量级未达到改变鸟类季节变化的幅度。

（2）施工期调查的鸟类区系组成均为古北种>广布种>东洋种；试运营期调查的鸟类区系组成均为古北种>东洋种>广布种。

（3）施工期调查得出的种群多样性指标：辛普森（Simpson）指数、香农-维纳（Shannon-Weaver）指数分别为 0.4313、1.2329；试运营期调查得出的种群多样性指标：辛普森（Simpson）指数、香农-维纳（Shannon-Weaver）指数分别为 0.7777、2.1198。

（4）调查区域内生态生境包括潮间带海滩水域生境、潮间带米草湿地生境

和种植区及林区生境。潮间带海滩水域生境为鸟类主要觅食区，主要以鸥类、鹭类及鸬鹚类鸟类为主；潮间带米草湿地生境为鸟类主要栖息区，主要以鹭类为主；种植区及林地区生境为鸟类主要栖息区，主要以雀鸟类为主。

对比施工期和试运营期调查鸟种类、数量、辛普森（Simpson）指数、香农-维纳（Shannon-Weaver）指数等；同时结合季节变化施工期留鸟 10 种，试运营期留鸟 16 种，可以看出施工期对鸟类的扰动较试运营期大，但其影响随施工结束而逐渐减小。因此，该项工程对鸟类及其栖息地的影响除施工期间有短期扰动外，总体影响不大。

13.环境风险事故调查

13.1 环境风险因素调查

本项目为海上风力发电项目，项目本身不涉及易燃易爆、有毒有害物品。本项目地理位置不属于自然保护区规划范围，运营期环境风险主要为船舶与风机碰撞溢油风险和风机桩基失稳内部油料泄漏。

13.2 环境风险事故调查

经相关走访及调查，在本工程施工期及试运营期间没有发生船舶溢油污染、船舶生活污水及生活垃圾泄漏、船舶与风机碰撞溢油风险和风机桩基失稳内部油料泄漏事故。

13.3 应急预案

贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全工作方针，提高应急管理水平，发挥应急处置能力，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国突发事件应对法》、《中华人民共和国电力法》、《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》等法律法规。施工单位华电重工股份有限公司编制了施工期综合应急预案中包含溢油篇章；上海电力大丰海上发电有限公司根据自己的实际情况编制了《上海电力大丰海上风电海上溢油应急预案》《突发事件综合应急预案》《环境污染应急预案》，获得了国家能源局江苏监管办公室的备案，备案编号：NY3200002020014，根据管理部门要求建设单位已委托江苏润环环境科技有限公司按照《企业突发环境事件风险评估（实行）》环办〔2014〕34号文件要求开始编制《突发性环境事件应急预案》，详见附件18。

应急预案中在事故防范的组织措施、溢油应急反应机构和人员、溢油回收设施、交通、通讯、信息、后勤、污染报告程序、溢油应急反应程序等各方面均规定了详细的实施途径和方法。应急预案中明确了各部门的具体职责和责任以及事故发生后事故上报程序等。

13.3.1 应急组织机构及职责

公司成立突发环境事件应急指挥机构负责组织实施事故应急救援工作，组织如下：

1、应急组织体系

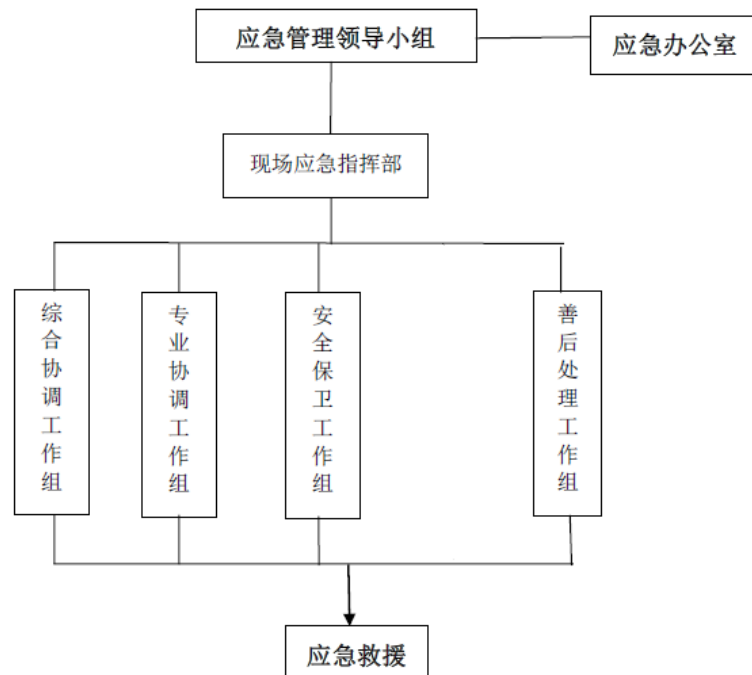


图 14.3-1 应急组织体系框图

2、应急管理领导小组（应急指挥部）

（1）职责

- 1) 负责突发自然灾害（台风、汛情天气）的应急决策和部署，负责指挥、协调应急准备、应急响应、应急救援和决定应急结束等工作。
- 2) 统一协调和调度公司内一切有效资源进行事故抢险与应急处理。
- 3) 接受上一级应急处理指挥部对事故抢险与应急处理资源的统一指挥和调度。
- 4) 决定和宣布启动应急预案，负责组建各应急工作组。
- 5) 发生生产事故后，与有关政府部门配合，负责组成事故调查组进行事故调查，并对事故责任者提出处理意见。
- 6) 负责对突发事件进行分析，制订反事故措施计划。

（2）组成人员

组长：公司董事长

常务副组长：公司总经理

副组长：公司副总经理、公司总经理助理、承包商分管领导

成员：公司各部门负责人、承包商项目负责人。

3、现场应急指挥部主要职责

- 1) 接受应急管理领导小组的命令，具体负责现场的组织、指挥和调度。
- 2) 全面了解灾害的情况，确保科学、有效、有序施救，将损失减少到最低程度，并根据现场实际及时调整应变措施。
- 3) 掌握灾情发展的趋势，防止次生事故的发生。及时做好与应急管理领导小组的信息联系，当人身事故或预测升级时，立即汇报。
- 4) 组织涉及相关设施的处置，必要时决定危险区域现场人员的疏散或撤离。
- 5) 调动、协调应急工作组参与抢险救援工作。
- 6) 具体负责应急后期处置工作，制定现场恢复的措施做好现场的保护工作。
- 7) 由应急管理领导小组授权，抢险救援结束后，宣布应急结束。

4、各应急工作组主要职责

(1) 综合协调工作组：综合协调组由综合部人员组成，综合部主任任组长。组长在应急领导小组、现场指挥部的领导、指挥、指导下展开综合协调工作，主要职责如下：

- 1) 经应急管理领导小组授权，负责向外发布灾情。
- 2) 经应急管理领导小组授权，负责联系人力和物资的外部救援。
- 3) 负责接待外来人员或应对外界媒体。
- 4) 负责组织救灾全过程的录像摄制。
- 5) 负责协调与外部应急力量、政府部门的关系；
- 6) 负责抢险现场人力资源的调配。
- 7) 负责撤离人员的安置。
- 8) 负责所需救援物资或人员的交通工具的安排。
- 9) 负责抢险现场，抢险、抢修人员的饮食供应。
- 10) 负责抢险现场，抢险、抢修人员的物品供应。
- 11) 负责突发事件信息的统一发布。
- 12) 负责组建抢险现场的医疗救护站。
- 13) 负责受伤者的紧急救助。
- 14) 负责与地方医院联手救治。
- 15) 负责与地方医院联系、护送被救治人员。
- 16) 服从应急管理领导小组和现场指挥的命令。

(2) 专业协调工作组：专业协调组由生产部、承包商项目部以及有关部门的专业技术人员组成，生产部主任担任组长，组长在应急领导小组、现场指挥部的领导、指挥、指导下开展专业协调工作，其主要职责如下：

- 1) 负责全风场运行设备的调度和电网的稳定。
- 2) 负责与省调联系，稳定机组运行。
- 3) 负责提供灾情引起设备破拆的技术支持。
- 4) 负责灾情过程中生产设备特殊运行方式安全技术措施的审查，负责保证设备运行的安全性和可靠性，为指挥部提供技术支持。
- 5) 负责协调生产运行设备的处置和运行操作。
- 6) 负责组织灾后的设备损失的评估。
- 7) 负责管辖范围内的设备运行操作。
- 8) 负责管辖范围内的运行和停役设备及现场的巡检，发现灾情及时汇报。
- 9) 负责运行设备事故预想的制订。
- 10) 负责保护事故现场，组织或协助事故调查。
- 11) 服从台风、水灾应急管理领导小组和现场指挥的命令。

(3) 安全保卫工作组：由 HSE 部主任任组长，HSE 部其他成员组成。其主要职责如下：

- 1) 负责突发事件应急现场的安全监督和管理。
- 2) 负责组织监督检查各部室、部门（分部）抢险救灾措施的落实。
- 3) 负责受灾场所的安全秩序。
- 4) 负责监督抢险、抢修人员的防护用品的使用。
- 5) 负责监督和预防次生事故的发生。
- 6) 负责生产、生活区域的安全警戒。
- 7) 负责物资运输和人群疏散等的交通畅通。
- 8) 服从应急管理领导小组和现场指挥的命令。

(4) 善后处理工作组：由财务部主任任组长，由综合部、财务部等人员组成。主要职责如下：

- 1) 负责伤亡员工家属安抚、慰问和补偿等工作。
- 2) 负责事故调查及处理相关工作。
- 3) 服从应急管理领导小组和现场指挥的命令。

(5) 物资保障工作组：由计划部主任任组长，由计划部其他成员组成。其主要职责如下：

- 1) 应急供应保障工作贯彻统一领导、分级负责、科学监测、及时反应、处理得力。
- 2) 以人为本的基本原则，贯彻“安全第一，及时调度，满足急需”的原则。
- 3) 建立反应灵敏、协调有序、运转高效的应急管理机制。
- 4) 负责应急物资供应，部署应急物资储备。
- 5) 督促检查涉及应急物资供应的人、财、物的落实情况。
- 6) 检查相关单位的应急物资保障工作。
- 7) 按照有关规定，判定突发事件的类型、等级和性质。
- 8) 组织实施事件处置，及时将有关情况报上级部门。

13.3.2 预防与预警

1、危险源监控

(1) 按照国家关于重大危险源监督管理的标准、规定要求，加强对所属重大危险源的监控、备案和例行检查工作，对可能引发事故的险情、隐患，要立即研究制定应对方案，及时采取预防措施，并按照安全生产信息报送制度及时逐级上报。

(2) 加强安全风险管控，通过查找危险源和风险评价，对不能消除或不能将风险降低到可接受程度的危险源确定种类和级别，做好针对性的监控措施。

(3) 针对自然灾害引发安全生产事故灾难的隐患进行排查治理，对尚未完全消除的隐患要制定和完善应急预案，建立健全预测预警机制，组织应急演练，防止引发安全生产事故灾难。

2、预警行动

(1) 按照突发事件的紧急程度、发展态势和可能造成的危害程度，其预警级别分为一、二、三级。一级为最高级别。

(2) 各级管理部门接到可能导致突发事件的信息后，按照应急预案及时研究确定应对方案，并通知有关部门采取相应对策措施，预防事故发生。

(3) 本公司在上级单位发布应急预警期间，应安排人员实行 24 小时值班，落实各项防范措施。II 级及以上的应急预警期间，每天 8:00 和 17:00 前向集团公司应急办公室汇报进展情况。

(4) 预警解除。应急终止后宣布预警解除

3、信息报告与处置

(1) 突发事件发生后，事发部门在全力控制事故（事件）发展态势，防止次生、衍生和耦合事故（事件）发生的同时，尽快确定事故（事件）影响（或波及）范围、人员伤亡和失踪情况以及对环境的影响，并按照国家、集团公司、上海电力股份有限公司有关规定，立即将有关信息逐级上报上级单位和地方有关部门，紧急情况下可越级上报。

24 小时接警电话：

风电场中控室：0515-83557001-6000（值长）

风电场中控室：0515-83557001-6006

边防所：0515-84592110

附近医院：0515-83510253

急救中心：120

火灾报警：119

(2) 报告人员应准确报告以下信息：

- 1) 突发事件的类型、发生时间、发生地点；
- 2) 突发事件的原因、性质、范围、经初步判断的严重程度；
- 3) 突发事件对发电设备运行和人身安全的影响程度；
- 4) 已采取的控制措施及其他应对措施；
- 5) 报警部门、联系人员及通信方式等。

(3) 当值班长接警后，根据突发事件的类别、性质立即向公司应急办公室和应急管理领导小组汇报。

(4) 发生Ⅱ级及以上响应条件，或者Ⅲ级人身伤亡事故、电力安全事故、设备事故的事件时，应急管理领导小组应在 1 小时内向地方政府、江苏省电监办、上海电力股份有限公司报告。

13.3.3 应急响应

1、应急响应分级

(1) 根据突发事件的分级和分级响应的原则，我公司的应急响应级别相对应分为三级，即为 I 级响应（公司级）、II 级响应（部门级）、III 级响应（风场级）

- 1) 发生 I 级突发事件时，启动公司级响应、报上海电力股份有限公司；
- 2) 发生 II 级突发事件时，启动部门级、公司级应急响应；
- 3) 发生 III 级突发事件时，启动部门应急响应；

2、响应程序

(1) 应急办公室接到报警后，立即根据突发事件报告的详细信息及事态发展趋势，按照突发事件分级规定，向公司应急管理领导小组建议响应级别。

(2) 发生符合 III 级响应条件的事件，部门负责人宣布启动现场处置方案，进行突发事件的应对处置工作；将事件情况向公司应急办公室汇报，并通知相关的部门；公司应急办公室根据情况派相关人员到事发现场，了解事故（事件）情况，现场指导救援工作；相关部门进入预备状态，为扩大应急启动作做好准备。

(3) 发生符合专项预案 II 级响应条件的突发事件，由公司应急管理领导小组宣布启动相关专项预案，专项预案无法满足要求，启动本预案，并按下列程序和内容开展工作：

- 1) 应急办公室立即汇报应急管理领导小组，成立应急指挥部，通知应急处理指挥部成员召开首次应急会议，研究处置意见；

- 2) 根据指挥部研究、决策救援方案，按照职责现场指导应急救援和其他各项工作；

- 3) 根据救援工作的需要，协调调动公司内有关应急救援力量和装备。必要时向上海电力股份有限公司和地方政府有关部门请求支援；

- 4) 向上海电力股份有限公司和地方政府有关部门报送有关事故（事件）和救援工作进展情况。

(4) 发生符合 I 级及以上响应条件的突发事件，由公司应急管理领导小组宣布启动有关应急预案，开展应急救援工作，公司应急办公室应立即向上海电力股份有限公司应急办公室和对应的主管部门报告，并积极贯彻上级应急指挥机构的有关指示和要求。

3、先期处置

事发部门要立即进行先期处置，组织本部门应急救援队伍立即采取措施控制事态发展，组织开展应急救援工作，并根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地进行先期处置，并向上级部门报告。

指挥与协调。负责成立现场应急指挥机构，负责现场的应急处置，开展抢险救援、维护现场秩序、组织实施应急处理工作方案。

4、应急处置

主要采取下列应急措施：

1) 组织营救和救治受害人员，疏散、撤离并妥善安置受到威胁的人员，必要时组织社会医疗机构参与卫生救助。

2) 迅速控制危险源，标明危险区域，封锁危险场所，划定警戒区。采取措施确保抢险救灾物资和人员及时安全到位。

3) 恢复交通、通信、水电等设施，短时难以恢复的，要实施临时过渡方案，保证生产生活基本正常。

4) 及时调集应急救援物资、设备、设施和工具。

5) 做好受灾部门的基本生活、生产保证。

6) 严格按照电力调度命令恢复机组并网运行，调整设备处理，保证设备安全运行。

7) 采取防止发生次生、衍生事故的必要措施。

5、扩大应急处置

现场应急指挥部对事故的发展态势及影响进行动态监测和评估，并随时反馈给上级应急管理部门，为应急决策提供依据，如升级达到启动高一级响应程序条件，应及时提高应急响应级别、改变处置策略，同时向上级和社会救援力量求助。

6、应急结束

(1) 应急结束的条件：

- 1) 现场得到控制，导致次生、衍生事故隐患消除；
- 2) 环境符合有关标准；
- 3) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事故（事件）可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平；
- 4) 经应急管理领导小组批准，由现场指挥部宣布应急结束。

(2) 现场应急处置工作结束后,参加救援的部门和单位应认真核对参加应急救援人数,清点救援装备、器材,解除警戒,恢复现场设施。

(3) 完成应急救援总结报告(包括本次事故的原因、处置、吸取的教训、防范措施及责任追究和考核),报送上级部门。

13.4 事故应急演练

为了加强现场安全管理,提高公司应对突发性环境事故的应对能力,公司组织了相关应急演练推演会议。

会议推演评估及签到表如下:

应急演练评估表

NO:

记录编号: 2019-04

演练名称	海上升压站事故油箱漏油	演练分类	☐ 综合 ☒ 专项
演练目的	提高海上溢油处置能力,减少海上溢油造成的环境污染和财产损失	演习方式	☒ 桌面 ☐ 实战
演练时间	2019-04-20	演练地点	陆上集控中心
策划人员	朱麒	审核人员	陈晓峰
评估人员	陈文成	审核人员	刁品宜
评估依据	电力设备事故应急预案		
演练人员	施峰、罗晨、何伟伟、张杨、顾鹏		
演练过程	1、海上升压站#1 主变故障,需放油检修,变压器油防至事故油箱。 2、10:20 分 事故油箱油位监视画面显示油位不断下降,值长安排一名值班员就地检查,发现事故油箱底部出现裂缝,油箱内油不断向外流出,少量已流入海中。 3、10:30 值班员立刻汇报值长,并在现场找来一只塑料桶临时接油。 4、10:32 值长通知维护人员进行临时堵漏,另外安排 2 人对平台上油污进行清理。		

	5、10:35 值长汇报公司领导，领导模拟向主管部门汇报溢油时间。 6、10:40 公司领导及时联系附近作业船只，安排两名船员使用救生艇下水，进行人工清理海面油污。 7、11:00 平台清理人员汇报，平台上溢油基本清理干净。 8、11:20 两名下水清理油污人员汇报海面溢油已基本清理干净，请求返回。 9、11:30 公司领导向主管机关和上级公司汇报溢油清理完毕，准备进行溢油事故书面报告材料，接受海事部门调查处理。 10、 演习结束，进行点评、总结。
演练 评估	预案适宜性充分性评估： （1）适宜性：☒全部能够执行 ☐执行过程不够顺利 ☐明显不适宜 （2）充分性：☐完全满足应急要求 ☒基本满足需要 ☐不充分，必须修改
	人员情况评估： （1）到位情况：☒迅速准确 ☐基本按时到位 ☐个别人员不到位 ☐重点部位人员不到位 （2）职责情况：☒职责明确操作熟练 ☐职责明确，操作不够熟练 ☐职责不明，操作不熟练
	物资装备评估： ☒现场物资充分全部有效 ☐现场物资准备不够充分 ☐现场物资严重缺乏
	演练效果评估： ☒达到预期目标 ☐基本达到目的，部分环节有待改进 ☐没有达到目标，须重新演练
评估 总结	应急演练总体评价： 1、依据演练目的，能合理设置演练情景。 2、通过演练活动，使员工能熟悉处置过程中的每个环节，检验指挥应变能力和预案的可操作性，切实增强处置能力。 3、一些细节问题需要深入分析，制定措施步骤。
	发现的问题和改进建议： 海事救援船只通讯不畅
	应急预案的适宜性和可行性评估结果和建议：预案适宜、可行。

	应急人员、资源等评估结果和建议： 1、加强类似演练 评估结论： ☐优（无差错地完成了所有应急演练内容）。 ☒良（达到了预期的演练目标，差错较少） ☐中（存在明显缺陷，但没有影响实现预期的演练目标） ☐差（出现了重大错误，演练预期目标受到严重影响，演练被迫中止，造成应急行动延误或资源浪费）
--	--

SPIC 上海电力大丰海上风电有限公司

上海电力大丰海上风电有限公司 HSE 部

上海电力大丰海上风电有限公司			
生活污水处理设施使用			
时间	2019 年 2 月 25 日	培 训 地 点	陆上集控中心三楼会议室
会 议 参 加 人 员			
序号	姓 名	公 司 名 称	联 系 方 式
1	刁品直	上电大丰	19952826975
2	宣根	上电运营	15956651216
3	洪强	上电运营	1755546403
4	陈圣华	上电运营	1519535925
5	杨高平	上电大丰	18900548609
6	吕稳	上电大丰	1995282652
7	刁建波	上电运营	15861957614
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

13.5 小结

(1) 本工程结合自身特点制定了《上海电力大丰海上风电海上溢油应急预案》《突发事件综合应急预案》《环境污染应急预案》。

(2) 本工程施工及试运营期未发生重大溢油、火灾、泄漏等污染环境事故。

(3) 建议进一步加强与地方相关部门的应急联动和上一级应急预案的衔接；积极开展或参与溢油等事故应急演练，提高应对环境污染事故的能力。

14 清洁生产核查与总量控制

14.1 清洁生产工艺调查

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。因此，清洁生产的内涵实际上包含了清洁的能源，清洁的生产过程和清洁技术的利用，清洁的产品三个方面，由于本项目为风力发电建设项目，其过程中涉及清洁的产品方面的内容较少，以下清洁生产分析围绕清洁的生产过程和清洁技术的利用和清洁能源进行分析。

14.1.1 施工工艺先进性分析

本工程风机机组基础施工、风机安装施工，均采用驳船在高潮位时乘潮进入风机布置区施工，且风机安装拟采用自升式船舶为主要施工设备进行分体组装与吊装；不仅可减少施工临时场地占用面积，而且可避免施工临时设施拆除带来的大量弃渣和二次生境扰动。工程施工中采取环境友好的施工方案，设计中已考虑取消风机基础围堰，选用钢管桩而非混凝土承台基础等优化方案，减小对水质环境、地形地貌等的影响。

海缆施工采用电缆沟直埋电缆；小于 3.0m 水深区域采用两栖挖掘机配合方驳进行施工，两栖挖掘机在高潮位至平潮时段，趁落潮时即挖即埋，电缆敷设船敷设；大于 3.0m 水深区域采用射水挖沟犁高压射水挖沟，电缆敷设船敷设，所需施工作业面积和悬浮泥沙产生量均较小，因此对潮间带和近岸海域生态环境、海水水质及海洋生态环境影响较小。

因此，本工程的施工工艺符合清洁生产要求。

14.1.2 设备先进性分析

本工程风机选用单机容量为 4.0MW 的 WTG4 风电机组，风轮直径为 130m，叶片数为 3 片，轮毂高度 90m。本工程设计采用的变速变桨能主动以全顺桨方式来减少转轮所承受的风压力，具有结构轻巧和良好的高风速性能等优点，风能利用系数较传统定桨距失速风机高，且适宜本工程海域大风日出现几率较多、风功率密度较高的特点。从国际上兆瓦级风机技术发展趋势分析，变桨距调节方式将逐渐取代失速调节方式。因此本工程设备选型符合海上风电机组技术发展方向，

且 WTG4 机组已通过低电压穿越测试以及 DNV 设计与型式认证, 系列机组安装容量约为全球海上风电装机一半, 无论是从产品可靠性还是产品安全性设计上都处于全球领先水平。另外, 考虑到风电场场地条件和施工工艺, 以及国家要求所选风电机组国产化率必须大于 70% 的要求(目前 4MW 的 WTG4 机型已由上海电气引进, 实现国产化), 4MW 的 WTG4 机型技术上比较成熟, 在国内风电机市场所占份额较大, 对大丰风电场比较合适。

14.1.3 生产过程控制分析

风电是一种洁净、可再生的一次能源, 本工程利用风能发电, 发电过程中部消耗矿物质能源、同时不产生废水、废气、废渣, 生产过程清洁。

14.1.4 污染物处理和综合利用

工程施工过程中陆域生活污水交由环卫处理, 固体废物委托了有资质单位处置, 并充分考虑了事故风险的防范和应急预案, 对周边环境影响较小。

14.2 施工期清洁生产分析

(1) 污废水、固废等收集后统一处理, 废气、扬尘、噪声等采用预防、管理和治理措施。

(2) 针对海洋生态和鸟类等主要不利影响, 采取的措施有: (1)避免在鱼类产卵高峰期和鸟类迁徙、集群的高峰期进行施工; (2)优化施工方案, 加强科学管理, 在保证施工质量的前提下缩短水下作业时间, 控制施工范围; (3)规范施工操作, 避开恶劣天气施工, 保障施工安全和避免悬浮物剧烈扩散。(4)对受施工影响养殖户进行适当的补偿。

14.3 运营期清洁生产分析

运营期的主要污染因子有: 噪声、废水、固体废物、生态环境等。针对上述环境影响, 建设单位均采取了相应的环保措施。

为减少工程建设对海洋生态和渔业资源的影响, 在建设单位采取适当补偿后由主管部门统一规划和实施区域的增殖放流等资源恢复工作。

为减小对鸟类的影响, 在风机上设置了不同色彩搭配, 促使鸟类产生趋避行为, 降低撞击风险; 加强了工作人员生态保护意识。

运营期管理人员生活垃圾统一收集处置, 集控中心设置生活垃圾收集装置, 定期清运。此外对于风机和升压站的噪声等, 采取在机舱内表面贴附阻尼材料降

低结构噪声，减小上述影响。

运行期生活污水利用集控中西新建的地理式生活污水处理设施处理后回用于绿化洒水。海上升压站设置事故油罐一个，用于收集主变压器发生突发事故或机组检修时产生的少量漏油和油污水，运营期达到零排放。

14.4 清洁生产分析结论

本项目为风力发电项目，生产过程无“三废”产生，具备清洁生产特征。针对施工期和运行期产生的一些环境影响，均采取了清洁生产 and 环境保护措施。

综上所述，本项目的建设符合清洁生产要求。

14.5 总量控制目标达标分析

本工程运行期主要污染物包括工作人员产生的生活污水、生活垃圾等。

废水：本项目营运期废水为生活污水，本项目营运期产生的生活污水经污水管道收集后排入本项目集控中心新建生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）后回用于绿地浇灌，不外排。本项目不需申请总量。

废气：本项目无大气污染源，不需申请总量。

固废：生活垃圾分类收集，纳入当地垃圾收集系统统一处理；机修废油收集后统一委托有资质单位处置；本项目固废均得到合理处置，不需申请总量。

15.公众意见调查

15.1 调查方法、对象、内容

公众意见调查主要在工程的影响区域内进行,调查对象主要工程周围受影响居民、船舶工作人员和周边企业等,由于居民距离现场较远,本次公众意见调查主要为周边企业。

调查采用填写调查表的方式(见表 15.1-1)。

调查内容主要帮以下几个方面:

- (1) 公众对工程采取的环保措施的满意程度;
- (2) 工程施工期和营运期的环境影响;
- (3) 公众关系的其他问题。

表 15.1-1 建设项目竣工环保验收公众参与调查表

个人概况	姓名		性别	
	年龄		职业	
	文化程度		联系电话	
	家庭住址			
项目名称	中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程	建设地点	大丰市亮月沙北侧的海域 坐标为(东经 120°50'05.45" 北纬 33°11'47.02")	
项目概况	中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目工程位于大丰市亮月沙北侧的海域,风电场区呈四边形,东西宽约 9.7km,南北长约 9.1km,场区水深约 8~14m,场址中心距离岸线约 43km。工程组成主要包括 72 台 4.2MW 风力发电机组、1 座海上升压站、长度为 123.6km 的 35kV 海底电缆、长度为 108km 的 220 kV 海底电缆和陆域集控中心。工程占用海域面积 523.1437 公顷。			
调查内容	1、您对本项目所在区域环境质量现状是否满意? ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意			
	2、本工程施工期间是否有扰民现象? ☐ 没有扰民 ☐ 存在扰民现象,但影响较小 ☐ 存在扰民现象,影响较重			
	3、本工程试运营期间是否因环境污染问题与周边居民发生过纠纷? ☐ 没有发生过 ☐ 发生过 ☐ 不清楚			
	4、本工程施工、试运行期间对生态环境是否造成影响? ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重			
	5、本工程排放的废水对您的日常生活、工作是否造成影响? ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重			

	6、本工程排放的噪声对您的日常生活、工作是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重
	7、本工程排放的固体废弃物对您的日常生活、工作是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重
	8、您对本工程环保工作的总体评价如何？ ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意
备注	扰民与纠纷情况的具体说明：
	您对该项目环保方面有何建议和要求？

15.2 公众意见调查结果及分析

本次公众意见调查，共向公众发放问卷调查表 40 份，包括项目周边企业、居民分、船舶工作人员，收回 40 份，回收率 100%

15.2.1 附近企业、居民调查结果分析

公众意见调查表发放 40 份，回收有效问卷 40 份，回收率为 100%。问卷调查人员情况统计见表 15.2-1，调查统计结果见表 15.2-2。

表 15.2-1 问卷调查人员情况统计（附近企业、居民）

调查人员基本情况		人数	比例
性别	男	32	80
年龄	女	8	20
文化程度	初中以下	2	5
	初中及以上	48	95
职业	保安	1	2.5
	工人	26	65
	农民	3	7.5
	其他	10	25

表 15.2-2 公众意见统计结果

调查内容	观点	人数	比例
一、您对本项目环境质量现状是否满意？	满意	37	92.5%
	基本满意	3	7.5%
	不满意	0	0%
二、本工程施工期间是否有扰民现象？	没有扰民	40	100%
	存在扰民现象，但影响较小	0	0%
	存在扰民现象，影响较重	0	0%
三、本工程试运营期间是否因环境污染问题与周边居民发生	没有发生过	40	100%
	发生过	0	0%

过纠纷?	不清楚	0	0%
四、本工程施工、试运行期间对生态环境是否造成影响?	没有影响	39	97.5%
	影响较轻	1	2.5%
	影响较重	0	0%
五、本工程排放的废水对您的日常生活、工作是否造成影响?	没有影响	36	90%
	影响较轻	4	10%
	影响较重	0	0%
六、本工程排放的噪声对您的日常生活、工作是否造成影响?	没有影响	36	90%
	影响较轻	4	10%
	影响较重	0	0%
七、本工程排放的固体废弃物对您的日常生活、工作是否造成影响?	没有影响	36	90%
	影响较轻	4	10%
	影响较重	0	0%
八、您对本工程环保工作的总体评价如何?	满意	35	87.5%
	基本满意	5	12.5%
	不满意	0	0%
扰民与纠纷情况的具体说明:	无		
您对该项目环保方面有何建议和要求?	无		

通过统计结果进行分析, 可知:

(1) 通过对本工程的介绍, 92.5%被调查公众对环境质量现状表示满意, 7.5%被调查公众对环境质量现状表示基本满意;

(2) 100%被调查公众认为本工程施工期间未造成扰民现象;

(3) 100 被调查公众认为本工程试运营期间没有因环境污染问题与周边居然发生过纠纷;

(4) 97.5%被调查公众认为本工程施工、试运行期间没有对生态环境造成影响, 2.5%被调查公众认为本工程施工、试运行期间对生态环境造成影响较小;

(5) 90%被调查公众认为本工程排放的废水没有对日常生活、工作造成影响, 10%被调查公众认为本工程排放的废水对日常生活、工作造成影响较轻;

(6) 90%被调查公众认为本工程排放的噪声对日常生活、工作造成影响较轻, 10%被调查公众认为本工程排放的噪声没有对日常生活、工作造成影响;

(7) 90%被调查公众认为本工程排放的固体废弃物没有对日常生活、工作造成影响, 10%被调查公众认为本工程排放的固体废弃物对日常生活、工作造成影响较轻;

(8) 87.5%被调查公众对本工程环保工作满意, 12.5%被调查公众对本工程环保工作基本满意。

15.3 公众投诉调查

通过走访了解, 本工程施工和试运营期均为发生溢油事件, 没有公众投诉。

15.4 小结

本次公众参与调查包括周边企业、周边居民以及船舶工作人员, 参与调查的公众 100%对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

通过走访了解, 本工程施工和试运营期均未发生溢油事件, 没有公众投诉。

16·环境保护管理及监理计划落实情况调查

16.1 环境影响评价制度及“三同时”制度执行情况

(1) 设计期

1) 行政许可

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目于 2017 年 6 月委托国家海洋局第二海洋研究所完成中电投大丰海上风电示范项目海域使用补充论证报告，2017 年 10 月委托国家海洋局第二海洋研究所完成中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更海域使用论证补充报告。在工程工可阶段，建设单位委托华东勘测设计研究院有限公司进行了中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目的环境影响评价工作，2015 年 6 月编制完成《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》，2015 年 10 月 8 日，江苏省海洋局以（苏海环函[2015]85 号文《关于中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书的核准意见》批复了工程环境影响报告书；委托华东勘测设计研究院有限公司于 2017 年 8 月编制完成《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》。江苏省海洋与渔业局于 2017 年 12 月 27 日对报告进行了核准（苏海环函[2017]102 号《关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告的核准意见》，并将项目名称变更为中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目，2015 年 11 月中电投大丰海上风力发电有限公司领取了中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海域使用权证书。

2) 初步设计及施工组织设计

工程初步设计及施工图设计中均编制有环保篇章，环保篇章中充分体现了环评及其批复的各项要求。并在初步设计概算中落实了工程环境保护投资。

(2) 施工期

1) 全过程环境监理

建设单位委托江苏润环环境科技有限公司进行施工期环境监理，具体包括生态保护、污染防治等环境保护工作、施工期间，环境监理单位制定了环境监督管理办法，实施了环境监理检查并进行了记录，施工结束后编制了《环境监理总报告》。

2) 严格执行环保措施

根据工程环境影响报告书和江苏省海洋与渔业局核准意见要求，建设单位对

噪声、环境空气、污水处理设施、固体废弃物及生态环境防护工程均作了一系列的工作，施工期生态环境保护与污染控制措施基本落实：

①加强了施工期“三废”排放和施工人员的管理，有效的避免了施工对周边环境的污染。

②临时占地基本予以了恢复。

③集控中心与主体工程同步建成，并同步投入使用。

（3）试运营期

①建设单位委托江苏润环环境科技有限公司开展本项目工程环境保护验收工作。

②试运行期间，委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站实施了中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目海洋环境跟踪监测。

综上所述，项目工程相应的环保设施与主体工程同时设计、同时竣工、同时投入使用，建设单位基本能较好地履行环境影响评价和环境保护“三同时”执行制度。

16.2 环境管理组织机构及职责

建设单位落实建立了比较完善的环境管理体系、环境保护管理制度，符合环评提出的要求。具体介绍如下：

（1）组织机构

施工期环境管理由上海电力大丰海上风电有限公司、环境监理单位及施工单位构成，主要负责项目施工期环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告中提出的各项环境保护措施的落实情况，解决施工过程中环境保护方面出现的具体问题。

试运行期间按由上海电力大丰海上风电有限公司负责。公司制定营运期环境保护管理制度，明确了管理机构、监督机构、实施单位的职责，从组织上保证该项目环保工作的顺利进行。

（3）相关职责

建设单位施工期间将所有环保措施纳入招标合同，对施工单位在施工中执行环境保护的情况进行监督管理。

建设单位在试运营期将环境保护工作纳入正常的安全环保管理当中，加强风电场各项环保设施日常维护工作。

施工期、试营运期间环境保护档案管理严格按照建设单位制定的档案管理办法，进行相关资料、文件和图纸等的收集、归档和查阅工作。

综上所述，工程配备有职责明确，体系完善的环境保护管理机构，符合环评提出的要求。

16.3 环境管理落实情况

(1) 施工期

通过环境监理单位及招标文件和合同，对施工单位在施工中执行环境保护的情况进行监督管理，主要做了以下工作：

①监督环境影响报告中提出的各项环境保护措施的落实情况，通过现场监理，发现问题及时整改。

②制定环境保护工作检查处罚条例，使环保工作规范化。

③确保环境保护概算资金的落实。

(2) 试运营期

将环境保护工作纳入日常的管理当中，制定了如下相关措施：

①对环境保护设施的使用情况进行定期检查、维护。

②组织制订污染事故的应急计划和处理计划，并适时进行演练。

③不定期开展单位内部的环保培训及先进技术推广工作，以提高工作人员环保意识和素质。

(3) 环境保护档案管理制度

施工期、运营期间环境保护档案管理严格按照建设单位制定的档案管理办法，进行相关资料、文件和图纸等收集、归档和查阅工作，详见附件 19 环境管理制度。

16.4 环境监测计划落实情况

根据调查，本工程施工及调试期间均进行了相应的环境监测，详见表 16.4-1 施工期监测计划表、表 16.4-2 调试期环境监测计划表。

表 16.4-1 施工期环境监测计划表

监测内容	监测站位	监测项目
海洋生物	5 个，潮间带 1 个	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物
渔业资源	5 个	鱼卵仔鱼和渔业资源
海水水质	9 个	悬浮物、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐
沉积物	5 个	PH、石油类、重金属（锌）

表 16.4-2 施工期环境监测计划表

监测内容	监测站位	监测项目
海洋生物	5 个，潮间带 1 个	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物
渔业资源	5 个	鱼卵仔鱼和渔业资源
海水水质	9 个	悬浮物、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐
沉积物	5 个	PH、石油类、重金属（锌）
噪声	风电场区桩基 1m 处（Z1）、距风机 100m（Z2）、150m（Z3）、200m（Z4）、风电场外 2km、4km、水下噪声（Z5、Z6）	平带声压级、声压谱（密度）级、升压瞬时值
鸟类	海上升压站	开展鸟类种类和数量监测，记录候鸟迁徙及在区内活动、撞击数量、种类及致死率情况，主要为鸟类迁徙高峰期。

16.5 环境监理

本工程由江苏润环环境科技有限公司进行环境监理工作。

16.5.1 监理范围及工作时段

本项目环境监理的范围包括工程所在区域和工程影响区域，工程所在区域环境监理包括建设项目的主体工程、公用工程、辅助工程的施工现场、施工营地、施工便道等；主要关注环境保护达标情况及环保设施的落实情况，环保措施包括施工期和营运期各项环保措施。工程影响区域是指工程建设中对周边环境敏感地区的影响，将影响区域内需要特别关注的保护对象列为环境敏感目标，及时关注，掌握建设项目影响区域内的环境保护情况。

环境监理时段从设计阶段起，至竣工环境保护验收申请并经环境保护行政主管部门批准，提交项目环境监理总结报告而终止。

具体包括：（1）设计阶段环境监理；（2）施工阶段环境监理；（3）试运营阶段环境监理。本次监理时段为设计阶段至通过竣工环保验收的全过程，重点监理时段为后续施工至项目通过竣工环保验收。

16.5.2 施工期环境保护措施监理要点

环保达标监理是对于建设项目施工过程中环境污染和生态破坏进行监督管理，监督落实环境保护措施，确保污水、扬尘、噪声、固废等排放应达到有关的标准。本阶段特别关注临建工程、施工生产区、风机安装、海缆敷设等施工过程造成的生态环境影响，环境监理将监理各类污水、固废的最终去向和达标排放情

况。

16.5.3 试运营阶段环境保护措施监理要点

在项目投入试运行后,环境监理单位将针对项目主体工程和环保设施的试运行情况,各类环保管理制度、事故应急预案的执行情况等,继续开展工作。针对本项目特点,重点关注污水处理设施运行情况、扬尘防治措施执行情况、风险防范措施、生态补偿措施以及经营货种等。

16.6 结论与建议

(1) 环保手续齐全

中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目严格执行了“三同时”制度,施工过程中环境保护手续齐全,严格履行了环评审批制度、“三同时检查”制度、全过程环境管理制度、海洋环境跟踪监测制度等。

(2) 环评报告及核准文件环保措施

1) 施工期措施

施工单位严格控制施工边界,合理安排施工时间,并执行了污水处理、噪声及生态保护、环境风险应急等环保措施,建设单位严格执行了施工期海洋环境跟踪监测制度,能够有效削减和遏制环境污染和生态破坏,基本达到了预期的防治效果。

2) 营运期措施

根据现场调查,本项目已按照环评及核准文件严格落实了事故油池、固废收集管理设施、噪声防治措施等;并制定了营运期海洋环境跟踪监测计划。

(3) 污染物达标排放

通过委托海洋环境跟踪监测,与环评报告施工前、和施工期的监测结果进行对比分析可知,本工程施工对海域水质影响并不显著。

本项目集控中心污水处理站回用水出口监测因子均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB18920-2002)中“绿化”标准限值;厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求。

(4) 环境管理制度健全

建设单位建立了环境管理体系,成立了环境管理组织机构,安排专人负责营运期环境管理、跟踪监测等工作。建立了环保设施巡查、固废管理、宣传培训的

环境管理制度，配套了环境管理专项资金，确保营运期环境管理工作能够有效执行。

(5) 公众意见调查

本次公众参与调查包括周边企业、周边居民以及船舶工作人员，参与调查的公众 100%对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

通过走访了解，本工程施工和试运营期均未发生溢油事件，没有公众投诉。

(6) 结论

综上所述，中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目在环境保护方面符合竣工验收条件。

17·附件及附图

17.1 附图

- 附图 1 工程地理位置图；
- 附图 2 环境保护目标图；
- 附图 3 海上升压站平面布置图；
- 附图 4 陆上集控中心平面布置图；
- 附图 5 工程宗海位置图；
- 附图 6 工程宗海平面布置图；
- 附图 7 电缆风机升压站宗海界址图；
- 附图 8 集控中心宗海界址图；
- 附图 9 本项目与生态红线位置关系图。

17.2 附件

- 附件 1 《中电投大丰海上风电示范项目环境影响报告书》（封面）；
- 附件 2 中电投大丰海上风电示范项目环评批复；
- 附件 3 《中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响补充报告》（封面）；
- 附件 4 中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目变更环境影响报告复；
- 附件 5 省发改委关于中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目核准批复（苏发改能源发〔2015〕1495 号）；
- 附件 6 用海批复及海域使用证书；
- 附件 7 项目施工期海洋环境跟踪监测报告（封面）；
- 附件 8 调试期海洋环境跟踪监测报告（封面）；
- 附件 9 项目厂界噪声监测报告；
- 附件 10 项目水下噪声监测报告；
- 附件 11 鸟类跟踪监测报告；
- 附件 12 项目海上升压站变动环境影响分析；
- 附件 13 施工期船舶油污水、生活垃圾处置合同；
- 附件 14 施工期陆域施工区租赁合同；
- 附件 15 生态补偿方案（封面）；
- 附件 16 集控中心生活垃圾、生活污水处置合同；
- 附件 17 危废处置意向书；
- 附件 18 营运期突发环境事故应急预案及应急处置协议；
- 附件 19 建设单位环境管理制度；
- 附件 20 承诺书；
- 附件 21 集控中心生活污水处理设施监测报告；
- 附件 22 “三同时”验收登记表；
- 附件 23 中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目污染防治设施竣工环保验收现场检查意见；
- 附件 24 中电投大丰 H3#300MW 海上风电项目环境保护验收与会人员签到表。