

建设项目竣工环境保护验收调查报告

项目名称：盐城国能大丰 H5#海上风电场工程

建设单位：盐城国丰海上风力发电有限公司

编制单位：江苏中信优佳检测技术有限公司

2023 年 03 月

目 录

1	前言	1
2	综述	2
2.1	法律法规	2
2.2	技术导则、规范	3
2.3	其它主要文件及技术资料	4
2.4	调查目的及原则	5
2.5	调查的工作程序和方法	6
2.6	调查因子	8
2.7	调查时段和范围	8
2.8	主要环境保护目标	9
2.9	验收标准	16
2.10	调查内容	22
3	建设项目工程调查	23
3.1	项目基本情况	23
3.2	项目实施进度及相关手续履行情况	24
3.3	建设项目组成	27
3.4	工程用海情况	39
3.5	工程变更情况	40
3.6	工程总投资及环保投资	49
3.7	项目验收期工况	51
3.8	建设单位环境管理	52
3.9	海洋环境跟踪监测	54
3.10	建设单位生态补偿工作	55
4	环境影响报告书及其审批文件回顾	69
4.1	环境影响报告书的主要结论	69
4.2	盐城市生态环境局的批复	75
5	环保措施落实情况调查	78
5.1	环评报告要求落实情况	78
5.2	环评批复意见执行情况	84
5.3	其他环境保护措施落实情况	88
6	海洋生态环境监测与分析	91
6.1	海洋生态环境监测计划落实情况调查	91
6.2	施工期与试运营期海洋环境调查	94
6.3	海洋环境对比分析	104
6.4	本章小结	118
7	水、气、声、固废、电磁环境、基础冲刷调查与分析	119
7.1	环境监测计划落实情况调查	119

7.2	水环境影响调查与分析.....	120
7.3	大气环境影响调查与分析.....	121
7.4	声环境影响调查与分析.....	124
7.5	电磁环境影响调查与分析.....	132
7.6	固体废物影响调查与分析.....	135
7.7	冲刷和淤积情况调查与分析.....	137
8	鸟类跟踪调查与分析.....	145
8.1	环评报告提出的鸟类监测计划落实情况.....	145
8.2	鸟类调查时间、调查方案.....	145
8.3	调查结果.....	147
8.4	各期监测调查结果对比分析.....	149
8.5	架空输电线路区域鸟类情况.....	152
8.6	小结.....	155
9	环境风险防范和应急措施调查.....	157
9.1	风险源分析.....	157
9.2	施工期风险防范措施.....	159
9.3	营运期风险防范措施---突发环境事件应急预案.....	160
9.4	营运期风险事故的防范措施.....	166
9.5	小结.....	167
10	清洁生产核查与总量控制.....	168
10.1	清洁生产工艺调查.....	168
10.2	施工期清洁生产分析.....	169
10.3	运营期清洁生产分析.....	169
10.4	清洁生产分析结论.....	170
10.5	总量控制目标达标分析.....	170
11	公众意见调查.....	171
11.1	调查方法、对象、内容.....	171
11.2	公众意见调查结果及分析.....	171
11.3	公众投诉调查.....	174
11.4	小结.....	174
12	环境保护管理及监测计划落实情况调查.....	175
12.1	设计阶段环境管理落实情况调查.....	175
12.2	施工期环境管理状况及监测计划落实情况调查.....	175
12.2.1	环境监理.....	175
12.2.2	施工期环境管理情况.....	177
12.3	试运营期环境管理状况及监测计划落实情况调查.....	178
12.4	小结.....	179
13	竣工环境保护验收审批事项的落实情况.....	180
14	结论与建议.....	181

14.1 工程实况.....	181
14.2 施工期环保措施落实情况.....	181
14.3 试运营期环境保护措施落实情况.....	183
14.4 环境影响调查结论.....	185
14.5 鸟类跟踪调查.....	188
14.5 环境风险防范与应急措施.....	188
14.6 环境管理与环评批复落实情况.....	189
14.7 清洁生产和总量控制.....	189
14.8 公众意见调查结果.....	189
14.9 竣工环保验收调查总结论.....	189
14.10 要求和建议.....	191

1 前言

江苏省位于我国东部沿海经济发达地区，常规能源资源较为贫乏，对外依存度高，而风能资源则比较丰富，海上风能资源潜力比陆地更大。为开发利用近海风能资源，盐城国丰海上风力发电有限公司（建设单位）投资建设了盐城国能大丰H5#海上风电场工程（以下简称“本项目”）。本项目位于江苏大丰近海海域，太平沙北侧，辐射沙洲北端，风电场址中心离岸距离约67km，风电场形状呈矩形，东西方向长约11.4km，南北方向宽约2.8km，涉海面积32km²。

本项目于2018年12月取得省发改委《关于盐城国能大丰H5#海上风电场工程项目核准的批复》（苏发改能源发〔2018〕1330号）；后根据大丰海上风电建设统筹安排，将陆上集控中心工程划入本项目，于2020年3月取得了省发改委《关于同意盐城国能大丰H5#海上风电场工程按调整后技术方案办理相关审批手续的批复》（苏发改能源发〔2020〕242号）。

《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》，于2020年5月13日获得盐城市生态环境局批复（盐环审〔2020〕5号），批复建设总装机容量206.4MW，包括32台单机容量6.45MW的风力发电机，2座海上升压站，风电场内35kV海底电缆48.1km，220kV送出海底电缆123.2km，220kV送出陆上架空线6km，1座陆上集控中心。

项目于2020年7月开工建设，2021年12月6日首批风电机组完成并网发电，2021年12月16日实现全容量并网发电，正式进入试运营阶段。针对建设过程中发生的变动情况，建设单位进行了环境影响分析，编制了项目《一般变动环境影响分析》报告。试运行期间风机发电正常，主体工程、辅助工程及环保工程正常运行，未发生环境风险事故，项目已完成施工期、试运行期生态环境跟踪监测计划，具备环保验收条件。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等有关规定，建设单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司（验收调查单位）承担本项目竣工环保验收调查。接受委托后，验收调查单位项目组对工程周围的环境保护目标、工程环保设施的建设与试运行情况、工程环保措施执行情况进行了踏勘、调查、现场检查，并在收集和梳理相关资料的基础上，根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）要求，编制完成了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程竣工环境保护验收调查报告》。

2 综述

2.1 法律法规

2.1.1 国家法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（第三次修订，2017年11月5日实施）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（第二次修正，2018年12月29日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订，2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日实施）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月实施）；
- (11) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月实施）；
- (13) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（2017年3月1日修订）；
- (14) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (15) 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2017年3月1日修订）；
- (16) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日实施）；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月实施）；
- (19) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日施行）。

2.1.2 国家部委部门规章、规范性文件

- (1) 《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海规范〔2017〕7号，2017年4月27日）；
- (2) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；

(3) 《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》（国家环保总局（90）环管字057号）；

(4) 《近岸海域环境功能区管理办法》（国家环保总局1999年第8号令）；

(5) 《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海规范（2017）7号，2017年4月27日）；

(6) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22日）；

(7) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日施行）。

2.1.4 地方性法律、法规

(1) 《江苏省海洋环境保护条例》（2016年3月30日修订）；

(2) 《江苏省大气污染防治条例》（2018年11月23日第二次修正）；

(3) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年3月修正）；

(4) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年3月修正）；

(5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年3月修正）

(6) 《江苏省海洋主体功能区规划》（江苏省人民政府，2018年7月）；

(7) 《江苏省海洋功能区划（2011~2020年）》（江苏省人民政府，2012年10月）；

(8) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（2018年6月）；

(9) 《江苏省海洋生态红线保护规划(2016-2020年)》（2017年3月）；

(10) 《盐城市海洋功能区划(2013~2020年)》（2016年2月）；

(11) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）；

(12) 《盐城市黄海湿地保护条例》（2019年9月1日实施）。

2.1.5 国际公约

(1) 《国际防止废物和其它物质倾倒入海公约》（1972）；

(2) 《经1978年议定书修订的<1973年国际防止船舶造成污染公约>的1997年议定书》（国际海事组织）；

(3) 《1990年国际油污防备、反应和合作公约（OPRC90）》（国际海事组织）；

(4) 《1992年国际油污损害民事责任公约》。

2.2 技术导则、规范

(1) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

- (2) 《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；
- (3) 《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）；
- (4) 《海洋调查规范》（GB12763.1-2007）（2008.2）；
- (5) 《海洋监测规范》（GB 17378.7-2007）（2008.2）；
- (6) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002.4）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (8) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (9) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394—2007）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

2.3 其它主要文件及技术资料

- (1)《省发展改革委关于盐城国能大丰H5#海上风电场工程项目核准的批复》（苏发改能源发〔2018〕1330号，2018年12月28日）；
- (2)《省发展改革委关于同意盐城国能大丰H5#海上风电场工程按调整后技术方案办理相关审批手续的批复》（苏发改能源发〔2020〕242号）；
- (3)《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》（中国电建华东勘测设计研究院，2020年4月）；
- (4)盐城市生态环境局《关于<盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书>的批复》（盐环审〔2020〕5号，2020年5月13日）；
- (5)《盐城国能大丰H5#海上风电场工程一般变动环境影响分析报告》（盐城国丰海上风力发电有限公司，2022年9月）；
- (6)《江苏省自然资源厅关于盐城国能大丰H5#海上风电场项目用海的批复》（苏自然资函〔2020〕638号）；
- (7) 项目不动产权证书（2020江苏省不动产权第0000031号）；
- (8) 盐城国能大丰H5#海上风电场工程初步设计报告及其审查意见；
- (9)《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境监理总报告》（江苏润环环境科技有限公司，2022年7月）及季度监理总结报告；
- (10)《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环保生态补偿修复方案（报批稿）》（江苏中信优佳检测技术有限公司，2020年11月）；
- (11) 施工期和试运行期的环境跟踪监测情况：
 - ①《盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境影响跟踪监测报告》（2020年秋季、

2021年春季、2021年秋季、2022年春季，江苏中信优佳检测技术有限公司)；

②《盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报》(2020年秋季、2020年冬季、2021年春季、2021年夏季，江苏中信优佳检测技术有限公司)；

③《盐城国能大丰H5#海上风电场工程施工期跟踪监测鸟类观测调查报告(2020.9~2021.8)》和《盐城国能大丰H5#海上风电场工程营运初期鸟类观测调查报告(2022年春季、夏季、秋季)》

④《陆上集控中心施工期噪声、大气环境监测报告》(2020年8月、2020年11月、2021年2月，江苏润吴检测服务有限公司)；

⑤《盐城国能大丰H5#海上风电场工程评价区内声环境调查报告(施工高峰期)》(中国海洋大学信息科学与工程学部)；

⑥《盐城国能大丰H5#海上风电场工程评价区内声环境调查报告(运行期)》(中国海洋大学信息科学与工程学部)；

⑦《盐城国能大丰H5#海上风电场工程试运行期电磁环境现状检测报告》(江苏省苏核辐射科技有限责任公司)；

⑧《盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境影响跟踪监测(集控中心厂界噪声)》(江苏中信优佳检测技术有限公司)；

⑨《盐城国能大丰H5#海上风电场工程冲刷监测报告》(浙江华东工程安全技术有限公司，2022年7月)；

(12) 建设单位环境管理制度及突发环境事件应急预案；

(13) 建设单位提供的其他技术资料、文件、记录等。

2.4 调查目的及原则

2.4.1 调查目的

针对本项目环境影响的特点，本项目竣工环境保护验收调查的目的是：

(1) 调查本项目在施工、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) 调查本项目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 调查的工作程序和方法

2.5.1 调查工作程序

本项目调查工作的程序如图2.5-1所示。

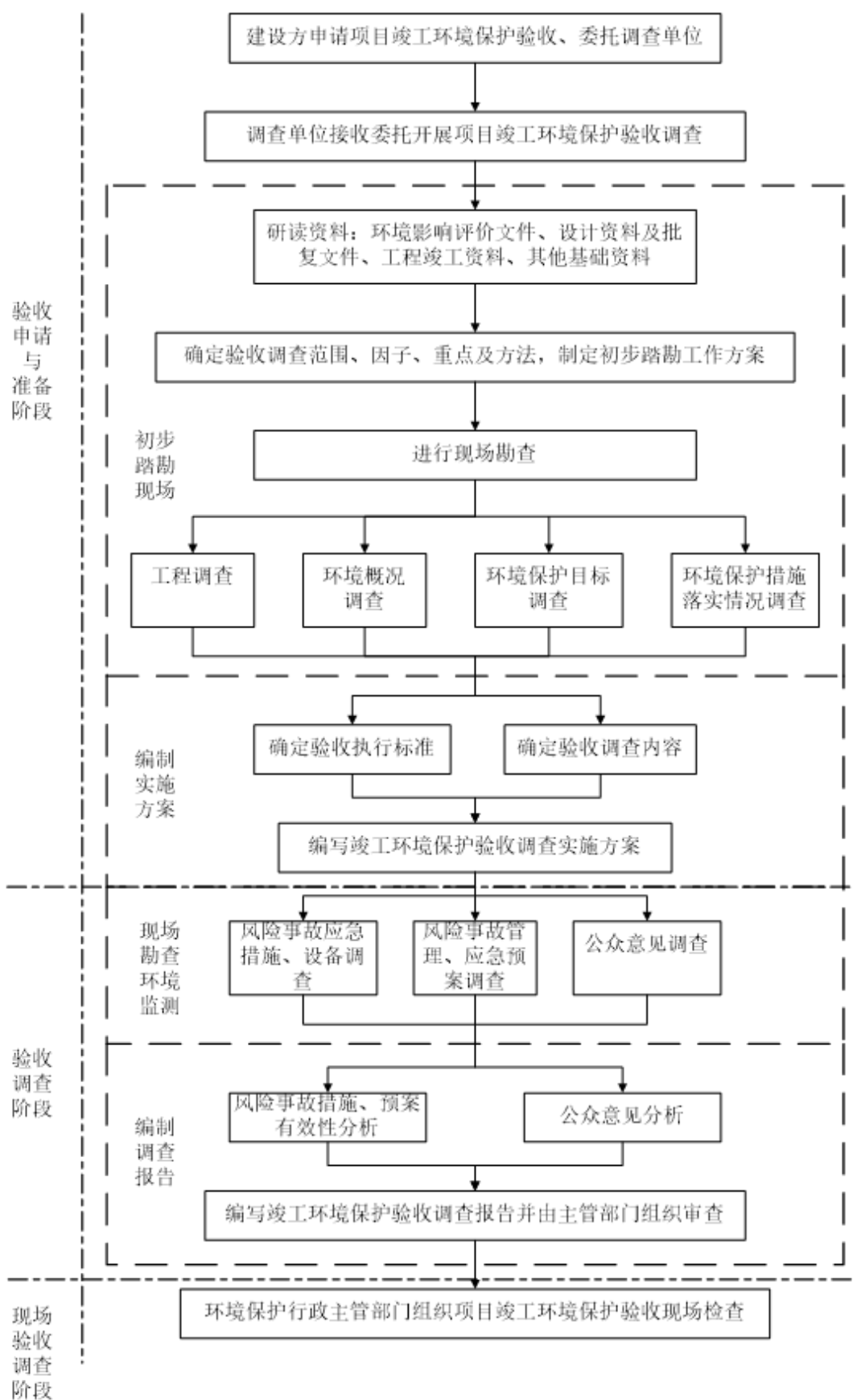


图 2.5-1 验收调查工作程序

2.5.2 调查方法

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

(1) 施工期调查因子

海洋水质：pH、DO、COD、石油类、活性磷酸盐、无机氮、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、挥发酚、悬浮物；

沉积物环境：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷；

海洋生态：生物质量、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；

声环境：水下噪声频带声压级、水下噪声声压谱（密度）级、水上噪声频带声压级、陆上施工场界噪声；

其它调查因子：鸟类、空气环境（TSP、NO_x、CO）、陆域污废水、固体废物。

(2) 试运行期调查因子

海洋水质：pH、DO、COD、石油类、活性磷酸盐、无机氮、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、挥发酚、悬浮物；

沉积物环境：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷；

海洋生态：生物质量、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；

声环境：水下噪声频带声压级、水下噪声声压谱（密度）级、水上噪声频带声压级、陆上集控中心厂界噪声；

电磁环境：工频电场、工频磁场强度；

海洋地形地貌与冲淤环境：冲淤幅度；

其它调查因子：鸟类、固体废物、生态修复执行情况。

2.7 调查时段和范围

2.7.1 调查时段

调查时段为施工期（2020年7月~2021年12月）和试运行期（2021年12月至今）两个阶段。

2.7.2 调查范围

本次调查范围为盐城国能大丰H5#海上风电场工程的环境保护设施、生态环境保护

措施的落实情况及其有效性，涉及区域包括：风电场、海上升压站、海底电缆、陆上电缆、陆上架空线、陆上集控中心。

2.8 主要环境保护目标

环境影响评价阶段确定的环境保护目标，经验收调查复核，主要保护目标不变，仍为江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区、世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地（第一期）、吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区、东沙泥螺四角蛤种质资源保护区、麻菜珩、麻菜珩领海基点保护区，另外调查中发现220kV架空线路评价范围内的连排3间养殖附属房屋，同样作为验收调查阶段的环境保护目标。各保护目标与项目位置关系如下：

江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区位于风电场西侧，风电场、海底电缆与该自然保护区实验区最近距离分别约37.09km、0.35km，不占用该自然保护区。黄（渤）海候鸟栖息地（第一期）位于风电场西南侧，风电场、海底电缆与该自然遗产地最近距离分别约36km、330m，陆上架空线与缓冲区最近距离约为910m。吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区位于风电场东北侧，风电场、海缆距保护区实验区最近距离分别为5.43km、12.77km。东沙泥螺四角蛤种质资源保护区风电场西侧，风电场与该保护区最近距离约为1.70km，送出海缆有1×4.2km穿越该保护区。麻菜珩（特别保护海岛保护范围）位于风电场南侧9.01km，距离送出海缆11.21km，麻菜珩领海基点保护区位于麻菜珩特别保护海岛保护区中央，距离风电场14.27km，距离送出海缆16.45km。

水文动力及冲淤敏感目标方面，工程西南侧有大丰港区，送出海缆距离港区1.0km。海缆西侧有大丰港区1#锚地、2#锚地、3#锚地，最近距离分别为9.5km、5.7km、18.9km。海缆北侧有大丰港区南北航道，西北侧有射阳大风沿海航道，海缆距离航道最近距离6.0km。

架空线南侧的连排3间一层房屋位于T06~T07号塔间线路南侧29~32m。

风电场及周边有白鹭、白翅浮鸥、须浮鸥等鸟类活动。风电场与中上层、底层鱼类“三场一通道”距离在20km以上。

风电场海域无确权养殖区，送出海缆穿越养殖户的紫菜养殖区，集控中心、架空线塔基占用江苏大丰沿海开发集团有限公司、养殖户的养殖鱼塘，已向相关利益方进行了补偿（补偿协议见附件12）。

本项目与环境保护目标见表2.8-1、图2.8-1；架空线与房屋位置关系见图2.8-2(a)，房屋现状照片见图2.8-2(b)。

表 2.8-1 盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境保护目标

项目	敏感/保护对象	影响要素	与工程（位置）关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
环境保护目标	海水水质	工程海上施工、污染事故	风电场及海缆周边海域	主要超标水质因子是无机氮和活性磷酸盐，少量区域超标因子是化学需氧量和石油类。	项目实施后保持原水质类别，不因本项目建设发生恶化。
	海洋沉积物	工程海上施工、污染事故	风电场及海缆周边海域	工程区域海洋沉积物符合第一类沉积物质量标准。	项目实施后工程海域沉积物质量类别不降低，不因本项目建设发生恶化。
	海洋生物质量	工程海上施工、事故	风电场及海缆周边海域	海洋生物中富含重金属因子达标，部分区域石油烃含量超标。	项目实施后工程海域海洋生物质量不降低，不因本项目建设发生恶化。
	海洋生物及渔业资源	工程海上施工、事故	风电场及海缆周边海域	包括浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物等。	工程区域海洋生态(包括渔业资源)、水生生物群落结构不因本项目建设而发生明显改变。
	环境空气	土方施工、燃油船舶、柴油发电机等	风电场及集控中心周边的环境空气	本地区环境空气质量总体达标，PM ₁₀ 、PM _{2.5} 和臭氧等部分因子超标。	本地区空气环境质量不因本项目的实施而恶化。
	声环境	工程施工、运行设备噪声	集控中心和路上的架空线周边的声环境	所在地声环境质量满足 2 类环境质量标准。	项目运行噪声达标排放，不因项目建设降低周边声环境质量，不造成保护目标噪声超标。
	电磁环境	运行期高压架空线、电力设备运行	集控中心和路上的架空线周边的电磁环境	工程区工频电场强度、磁感应强度符合控制限值要求。	项目运行产生的电磁影响达标。
环境敏感区	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区	海洋生态、水质、污染事故	保护区位于风电场西侧，风电场与该自然保护区核心区、缓冲区、实验区最近距离分别约 54.75km、51.64km、37.09km；工程 220kV 海缆距保护区实验区约 0.35km；220kV 架空线路与实验区最近距离约 0.24km；陆上集控中心与实验区 6 最近距离约为 0.51km	保护区位于东经 119°53'45"E~121°18'12"E，北纬 32°48'47"N~34°29'28"N 之间，由五块区域组成。保护区总面积为 247260hm ² ，其中核心区 22596hm ² ，缓冲区 56742hm ² ，实验区 167922hm 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。严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》的规定和实际情况对保护区进行保护。
	世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地（第一	海洋生态、水质、污染事故	遗产地位于风电场西南侧，风电场、海底电缆与该自然遗产地最近距离分别约 36km、	提名地包括南部、北部候鸟栖息地，南部候鸟栖息地(YS-1)分布于盐城湿地珍禽国家级自然保	主要保护麋鹿等大型哺乳动物及栖息地和丹顶鹤、大杓鹬、勺嘴鹬等鸟类及迁徙通道和栖息地。严格按照《盐城市黄海湿地保护条例》

项目	敏感/保护对象	影响要素	与工程（位置）关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
	期)		330m, 陆上架空线与缓冲区最近距离约为0.91km、集控中心与缓冲区最近距离0.71km。	保护区的南部实验区和东沙实验区等, 面积为 144839 公顷; 北部候鸟栖息地(YS-2)分布于盐城湿地珍禽国家级自然保护区中块区域(盐城保护区核心区及潮间带部分), 面积为 43804 公顷。南部缓冲区面积 28271 公顷, 北部缓冲区面积 51785 公顷。	《中华人民共和国自然保护区条例》等规定和实际情况对遗产地进行保护。
	吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区	海洋生态、水质、冲淤、污染事故	风电场区位保护区的西南侧, 风电场距保护区的核心区、实验区最近距离分别为 12.41km、5.43km。送出电缆与保护区的核心区、实验区最近距离分别为 19.49km、12.77km。	保护区位于黄海南部, 以吕泗渔场为基础, 范围在东经 122°40' 向西至机轮拖网禁渔区线, 北纬 32°12'~34°00' 之间。总面积为 166.08 万 hm ² , 其中核心区面积为 87.34 万 hm ² , 实验区面积为 78.74 万 hm ² 。为限制类红线区	主要保护对象有小黄鱼、银鲳、大黄鱼、带鱼、灰鲳、蓝点马鲛、哈氏仿对虾、葛氏长臂虾等重要经济鱼类。执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部令 2011 年第 1 号)的相关要求。
	东沙泥螺四角蛤种质资源保护区	海洋生态、水质、冲淤、污染事故	风电场区位于保护区西侧约 1.70km, 送出电缆约 1×4.2km 海缆穿越该保护区。	保护区范围东经 120°58'20.95"~121°27'0.00", 北纬 33°3'0.00"~33°24'36.00"。保护区划定海域面积 814.56km ² 。保护区属重要渔业海域红线区, 为限制类红线区。	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	海洋生态、水质、冲淤、污染事故	风电场区位于保护区北侧约 9.01km, 送出电缆最近距离约为 11.21km。	保护区范围东经 121°16'42.17"~121°25'3.15", 北纬 33°18'17.42"~33°25'6.28"。保护区划定海域面积 125.96km ² 。保护区属特别保护海岛红线区,	维护主权权益, 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

项目	敏感/保护对象	影响要素	与工程（位置）关系	敏感对象/敏感区概况	环境保护管理要求
				为限制类红线。	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。
	麻菜珩领海基点保护区	海洋生态、水质、冲淤、污染事故	风电场区位于保护区北侧约14.27km，送出电缆最近距离约为16.45km	保护区划定海域面积 5.74km ² 。保护区属海域特别保护区红线区，为禁止类红线区。	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。
其它环境敏感目标	鸟类	海洋生态	工程区及周边	白鹭、白翅浮鸥、须浮鸥等鸟类	鸟类栖息地和群落结构不因本项目建设而发生明显改变。
	三场一通道	海洋生态、水质	工程区及周边	风电场与中上层、底层鱼类“三场一通道”距离在 20km 以上	工程建设对区域海洋生态不造成明显不利影响。
	港口	水文动力、冲淤	港口送出海缆西北侧约1.0km	大丰港区	工程建设对港口正常运营不造成明显不利影响。
	航道		大丰港航道位于送出海缆北侧约6.0km	大丰港航道	工程建设对港口正常运营不造成明显不利影响。
	锚地	水文动力、冲淤	大丰港区1#锚地、2#锚地、3#锚地位于送出海缆西侧9.5km、5.7km、18.9km	大丰港区 1#锚地、2#锚地、3#锚地	/
	养殖	海洋生态、水质	风电场海域无确权养殖区，集控中心、送出海缆、架空线穿越部分养殖区	集控中心和架空线塔基占用养殖塘、送出海缆穿越的养殖区主要养殖贝类、紫菜等	/
	养殖附属房	电磁、声环境	架空线T6~T7塔之间导线南侧29m~32m，连排3间一层尖顶养殖附属房屋	周边养殖户一层尖顶连排房屋 3 间，房屋之间有养殖棚；周边有其他风电场架空线路经过。	环境质量不超标，不对居民日常工作生活造成不利影响。

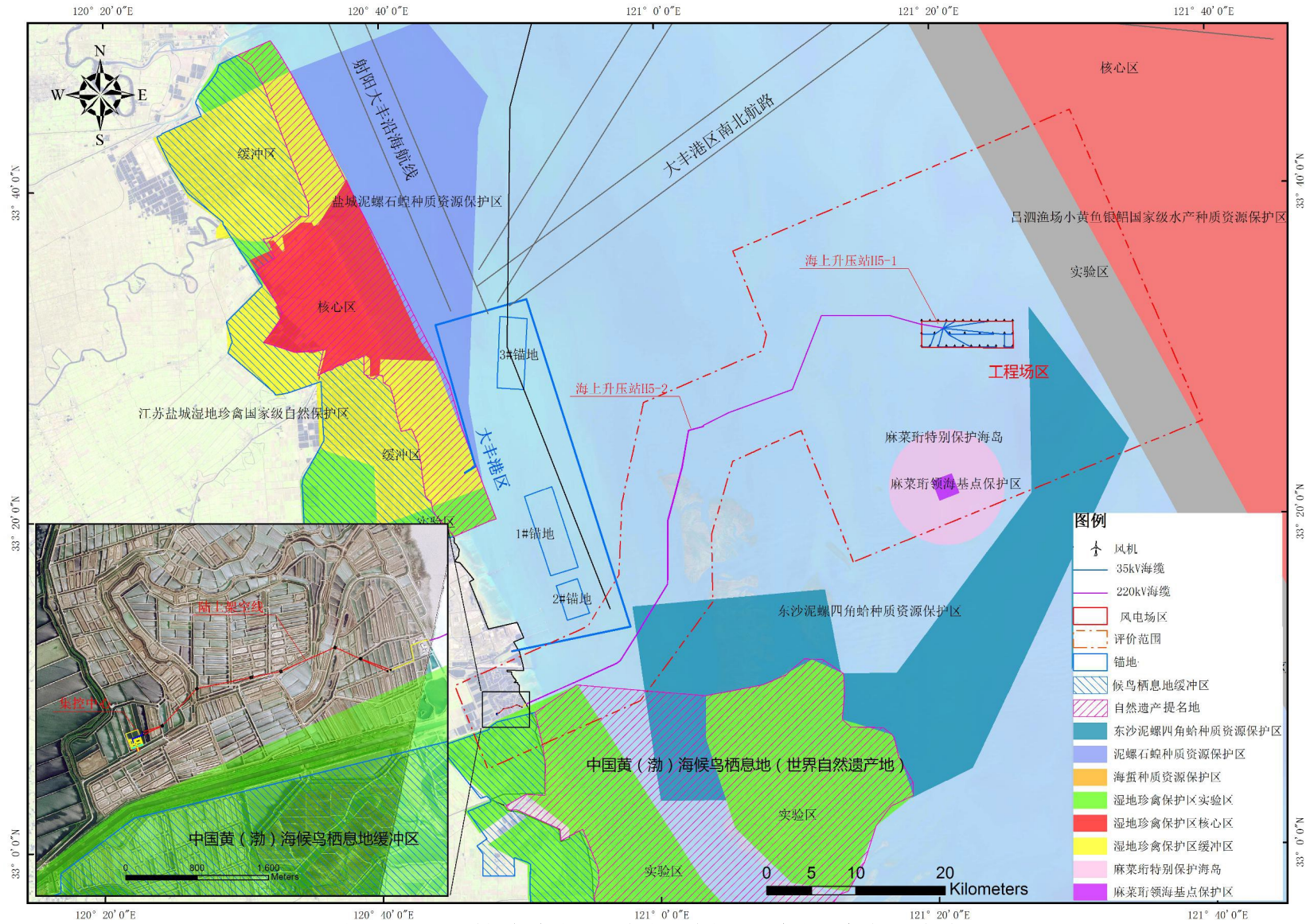


图 2.8-1 盐城国能大丰 H5#海上风电场工程保护目标位置关系



图 2.8-2(a) 本项目架空线与养殖附属房的位置关系



图 2.8-2(b) 架空线南侧 1 层尖顶房屋现状照片

2.9 验收标准

验收标准执行环评报告标准，对已修订新颁布的标准则用对应时段的新标准校核。本项目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 竣工环保验收调查使用的验收标准

标准	项目	环评报告中标准 标准名称（标准文号）	验收时使用标准 标准名称（标准文号）	备注
环境质量 评价 标准	海洋水质	《海水水质标准》 (GB3097-1997)	《海水水质标准》 (GB3097-1997)	未变化
	海洋沉积物	《海洋沉积物质量》 (GB18668-2002)	《海洋沉积物质量》 (GB18668-2002)	未变化
	海洋生物	《海洋生物物质质量》 (GB18421-2001)	《海洋生物物质质量》 (GB18421-2001)	未变化
	大气环境 质量	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	未变化
	声环境质量	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	未变化
	电磁辐射	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	未变化
污染物排 放 标准	污废水	《城市污水再生利用 城市杂 用水水质》(GB18920-2002)	《城市污水再生利用 城市杂 用水水质》(GB18920-2020)	标准更新
		《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	未变化
	大气污染物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)	新颁布地方标准 2021年8月1日实施
	噪声	《建筑施工场界环境噪声排 放标准》(GB 12523-2011)	《建筑施工场界环境噪声排 放标准》(GB 12523-2011)	未变化
		《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008)	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008)	未变化
固废	《国家危险废物名录 (2016年版)》	《国家危险废物名录 (2021年版)》	标准更新	

2.9.1 环境质量标准

根据《江苏省海洋功能区划（2011~2020年）》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》及环评批复文件，本项目验收调查标准如下。

（1）海水环境

风电场所所在的吕四渔场农渔业区环境管理要求海水水质不劣于《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准（捕捞区）或第二类标准（养殖区）；送出海缆涉及的大丰港工业与城镇用海区，海水水质执行不低于《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；调查范围内的麻菜珩领海基点保护区执行不低于《海水水质标准》（GB3097-1997）

第一类标准，大丰港特殊利用区执行不低于第四类标准。

表2.9-2 海水水质标准

单位：mg/L（pH除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加量≤100	人为增加的量≤150
2	pH	7.8-8.5，同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH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	
3	溶解氧>	6	5	4	3
4	化学需氧量≤	2	3	4	5
5	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
6	无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
7	石油类≤	0.05		0.30	0.50
8	铜≤	0.005	0.010	0.050	
9	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
10	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
11	镉≤	0.001	0.005	0.010	
12	铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
13	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
14	砷≤	0.020	0.030	0.050	

(2) 沉积物

风电场所所在的吕四渔场农渔业区海洋沉积物不劣于《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第一类标准；送出海缆涉及的大丰港工业与城镇用海区，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准；调查范围内的麻菜珩领海基点保护区执行《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第一类标准，大丰港特殊利用区执行《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第三类标准。详见表2.9-3。

表2.9-3 海洋沉积物质量标准（摘录）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.20	0.50	1.00
2	铜（ $\times 10^{-6}$ ）≤	35.0	100.0	200.0
3	铅（ $\times 10^{-6}$ ）≤	60	130	250
4	镉（ $\times 10^{-6}$ ）≤	0.50	1.50	5.00
5	锌（ $\times 10^{-6}$ ）≤	150.0	350.0	600.0
6	砷（ $\times 10^{-6}$ ）≤	20.0	65.0	93.0
7	铬（ $\times 10^{-6}$ ）≤	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

(3) 海洋生物质量标准

风电场所所在的吕四渔场农渔业区海洋生物质量（双壳贝类）执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）一类标准；送出海缆涉及的大丰港工业与城镇用海区，海洋生物质量(双壳贝类)按二类标准执行；工程调查范围内的麻菜珩领海基点保护区海洋生物质量(双壳贝类)按一类标准执行，大丰港特殊利用区海洋生物质量(双壳贝类)按四类标准执行。见表2.9-4。

表2.9-4 双壳贝类海洋生物质量标准

单位：mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30
2	镉≤	0.2	2.0	5.0
3	铅≤	0.1	2.0	6.0
4	锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
5	铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
6	砷≤	1.0	5.0	8.0
7	铬≤	0.5	2.0	6.0

海洋鱼类、甲壳类和软体类生物（除双壳贝类）生物质量维持《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，详见表2.9-5。

表2.9-5 海洋生物质量标准（鱼类、甲壳类、软体动物）

单位：mg/kg

项目	标准值			备注
	甲壳类	鱼类	软体类	
Hg	0.2	0.3	0.3	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物体内污染物评价标准”
Cd	2.0	0.6	5.5	
Pb	2.0	2.0	10	
Cu	100	20	100	
Zn	150	40	250	
As	1.0	1.0	1.0	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的生物残留标准
Cr	1.5	1.5	5.5	
石油烃	20	20	20	

(4) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气质量依据项目环评报告书及其批复，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区内空气环境质量执行一级标准限值。标准值见表2.9-6。

表2.9-6 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值标准	浓度限值(一级)	浓度限值(二级)	单位
1	二氧化硫 SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮 NO ₂	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	氮氧化物 NO _x	年平均	50	50	
		24 小时平均	100	100	
		1 小时平均	250	250	
4	总悬浮颗粒物 TSP	年平均	80	200	
		24 小时平均	120	300	
5	CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	

(5) 声环境质量标准

本项目主体位于海域，不在区域声环境功能区划范围内；集控中心、登陆点等区域声环境质量依据项目环评报告书及其批复，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。标准值见表2.9-7。

表2.9-7 声环境影响标准

区域	名称	类别	数值
项目评价范围内	声环境质量标准	2类	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)

(6) 电磁环境

项目 220kV 送出电缆、升压站、架空线以及陆上集控中心周边电磁环境，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场、磁感应强度控制限值，即工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度标准 100μT。

风电场区 35kV 海底电缆属于《电磁环境控制限值》中的规定“100kV 以下电压等级的交流输变电设施”产生的电磁场属于豁免管理范围，不需要进行环境评价。

2.9.2 污染物排放标准

(1) 污废水

①施工期船舶生活污水、油污水

施工期主要施工船舶（华电 1001、国能博强 01、福勇 6 等）人员生活污水在船舶配套的生活污水处理装置预处理后，委托盐城市华通船舶服务有限公司接收接受处理。

施工船舶污废水暂存于船舶集污舱内，委托盐城市华通船舶服务有限公司定期清运。委托协议、转移记录等见附件 8-2。

②陆上施工区生产废水

本项目仅有一处施工临时作业区，设置在陆上集控中心旁，海洋工程的风机、电缆设备由厂家码头直接发货，未在大丰港口设置第二处临时施工场区。

施工生产废水，经过施工场地设置的隔油沉砂池处理后，用于施工场地的洒水抑尘，不外排，执行《城市污水再生利用 杂用水水质标准》（GB18920-2020）。

表2.9-8 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》 单位：mg/L(pH除外)

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	五日生化需氧量 BOD ₅ (mg/L) ≤	10	10
3	色度，铂钴色度单位 ≤	15	30
4	嗅	无不快感	无不快感
5	浊度/NTU ≤	5	10
6	氨氮 (mg/L) ≤	5	8
7	阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤	0.5	0.5

③陆上施工区生活污水

本项目施工期，海洋工程作业人员轮休期间住在“大丰港海融广场海融家园”的商品房中，生活污水纳入当地市政生活污水处理系统，由小区的市政管网排放。

陆上集控中心作业区，施工作业人员的生活污水，通过施工场地冲水厕所排入化粪池，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准。污水委托“盐城驰纵环保科技有限公司”定期清运。相关委托协议、转移记录等见附件 8-1。

表2.9-9 生活污水清运处理排放标准 单位：mg/L, pH值无量纲

序号	指标	接纳标准	标准依据
1	pH	6~9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)三级标准
2	COD	500	
3	SS	400	
4	石油类	30	
5	氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)一级 B
6	总磷	8	

④运营期生活污水

运营期生活污水，经集控中心MBR生活污水处理装置预处理后，合格尾水一部分用于场区绿地浇灌，剩余部分委托盐城市大丰区静源污水处理有限公司定期清运；污水处理公司接收生活污水，参考《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。

(2) 废气

项目为风力发电工程，运行期无废气产生。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放限值。2021年8月江苏省实施了《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)，项目施工场区周界无组织废气监控时间(2020/08、2020/11、2021/02)早于标准实施时间，因此不强制执行新标准，仅按新标准进行复核。

表2.9-10 大气污染物排放标准

污染物	排污限值		排污限值		监控点
	标准号	浓度限值 mg/m ³	标准号	浓度限值 mg/m ³	
TSP	GB16297-1996	1.0	DB32/4041-2021	0.5	无组织排放监控点
CO		/		10	
NO _x		0.12		0.12	

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运行期陆上集控中心厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

表2.9-11 施工场界、企业厂界噪声排放排放标准 单位：dB(A)

序号	标准类别		标准值
1	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	场界限值	Leq: 昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)
2	工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008)	2类区限值	Leq: 昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)

(4) 工频电磁场

项目220kV送出电缆、升压站、架空线以及陆上集控中心的电磁辐射执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场、磁感应强度控制限值，即工频电场强度4kV/m，工频磁感应强度标准100μT。

(5) 固体废物

项目涉及的危险废物分类，按照《国家危险废物名录(2021年版)》有废矿物油类、废蓄电池两大类，废矿物油委托资质单位南通喆瑞油品有限公司接收处理，废蓄电池委

托厂家回收处理，不外排。危险废物的收集、暂存、转移过程按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)及危险废物申报登记系统的要求执行。

生活垃圾委托盐城丰泰物业管理有限公司及时清运至本地垃圾站。

2.10 调查内容

本次调查针对项目范围内涉及到的环境保护设施和措施展开。内容有如下几个方面：

- (1) 核实实际工程内容及方案设计变更情况；
- (2) 实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况；
- (3) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- (4) 环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响；
- (5) 环境质量和主要污染因子达标情况；
- (6) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、污染物排放总量控制要求落实情况、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性；
- (7) 工程施工期间和试运营期实际存在的及公众反应强烈的环境问题；
- (8) 验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果；
- (9) 工程环境保护投资情况。

3 建设项目工程调查

3.1 项目基本情况

项目名称：盐城国能大丰 H5#海上风电场工程

建设单位：盐城国丰海上风力发电有限公司

项目性质：海洋工程，新建

地理位置：盐城国能大丰H5#海上风电场工程位于江苏大丰近海海域，太平沙北侧，辐射沙洲北端，风电场址中心离岸距离约67km。风电场区域海底地形变化较为平缓，水深在15~20m之间，海底高程在-18.0~-6.0m之间。风电场形状呈矩形，涉海面积约32.0km²。

工程组成：包括 32 台单机容量为 6.45MW 的风力发电机组，场内 35kV 海底电缆 48.1km、220kV 送出海底电缆 79.1km（H5-1#海上升压站至 H5-2#海上升压站 35.2km×1 海缆，H5-2#海上升压站至登陆点 43.9km×1 海缆）、送出陆上架空线 3.073km（单回单侧挂线）、送出陆缆 0.26km（单回）、2 座 220kV 海上升压站及 1 座 220kV 陆上集控中心。

投资规模：工程静态总投资391592.80万元，动态总投资399804.45万元，环保投资2220.10万元，占总投资的0.57%。

发电量：试运行期全年（2021 年 12 月~2022 年 12 月）实际发电量 59997.4 万 kWh。

参建单位：

设计单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

工程监理单位：浙江华东工程咨询有限公司

环境监理单位：江苏润环环境科技有限公司

监造单位：电能（北京）工程监理有限公司（设备监造）

施工单位：南通市海洋水建工程有限公司（海上升压站）

中国能源建设集团浙江火电建设有限公司（集控中心、路上架空线）

德京集团股份有限公司（220KV 海缆、35KV 海缆）

华电重工股份有限公司（风机基础及安装）

工程平面布置与地理位置分别见图 3.1-1~图 3.1-4。

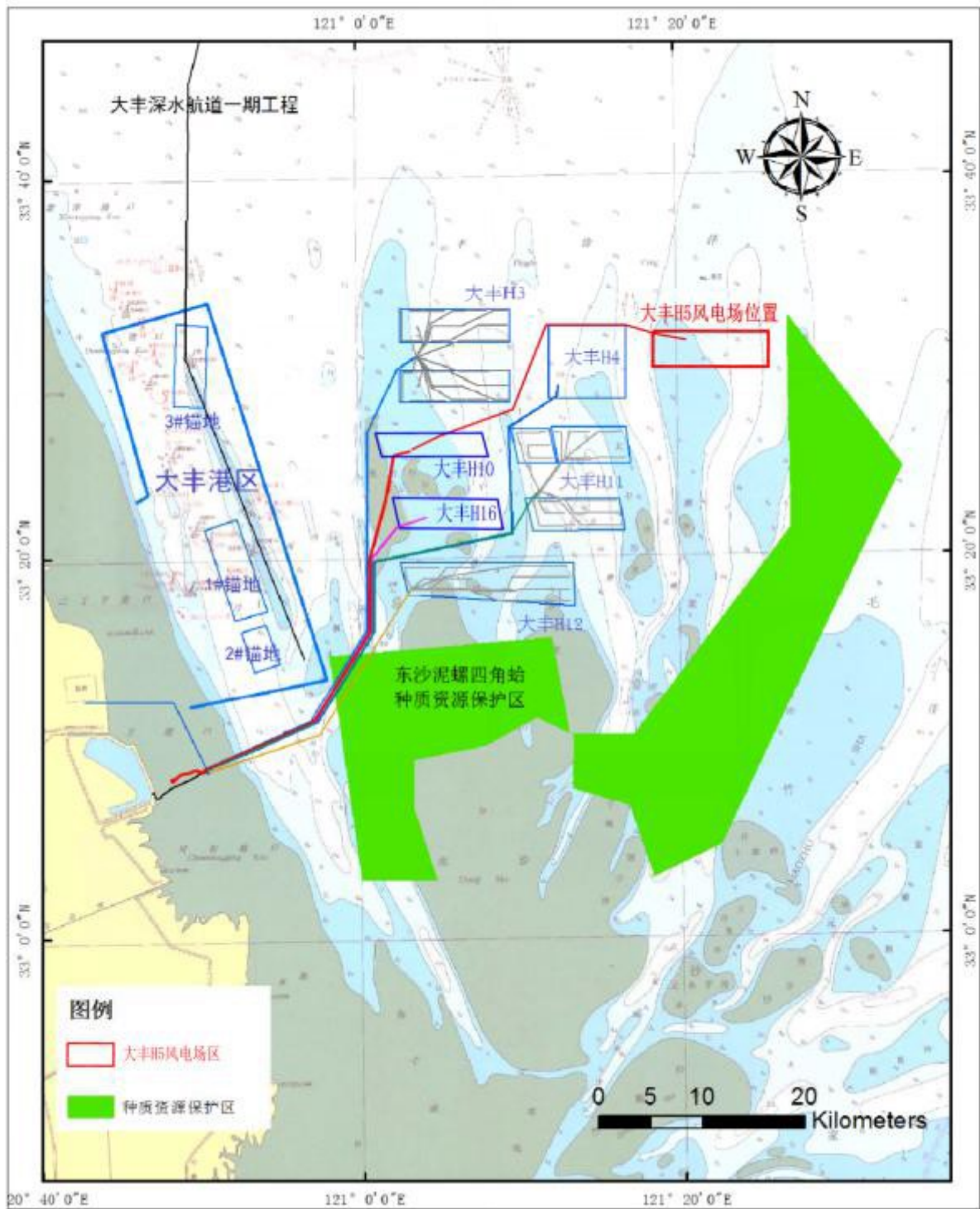


图 3.1-1 项目地理位置图

3.2 项目实施进度及相关手续履行情况

项目相关手续履行情况见表3.2-1，施工期18个月的建设进度情况见表3.2-2。

表 3.2-1 项目相关手续履行情况

序号	项目	执行情况
1	立项 ^[1]	2018 年 12 月 28 日省发改委关于盐城国能大丰 H5#海上风电场工程核准的批复（苏发改能源发〔2018〕1330 号）、2020 年 3 月 23 日省发改委关于同意盐城国能大丰 H5#海上风电场工程按调整后技术方案办理相关审批手续的批复
2	环评报告 ^[2]	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》（2020 年 4 月）； 《一般变动环境影响分析》（2022 年 9 月）。
3	环评批复	盐城市生态环境局于 2020 年 5 月 13 日对报告书进行了批复（盐环审〔2020〕5 号）
4	海域批复	2020 年 7 月 1 日取得江苏省自然资源厅关于盐城国能大丰 H5#海上风电场工程用海批复（苏自然资函〔2020〕638 号），并于 7 月 8 日取得不动产权证书（证书编号：2020 江苏省不动产权第 0000031 号）
5	开工时间	2020 年 7 月 15 日
6	竣工时间	2021 年 12 月 6 日
7	投入试运行	2021 年 12 月 16 日

注：[1]增加集控中心工程，重新办理立项；[2]环境影响报告书报批稿根据调整后的方案编制。

表 3.2-2 项目施工建设进度甘特图（略）

3.3 建设项目组成

3.3.1 工程项目组成

本项目包括风电场工程、海底电缆工程、海上升压站工程、陆域电缆工程、架空线路工程、集控中心工程，主要工程内容包括32台风电机组及配套升压设备、场内35kV海底电缆48.1km、220kV海上升压站2座（共配备3台变压器）、220kV送出海底电缆79.1km（路径长度，两座升压站之间单回路经35.2km、升压站至陆上登录点单回路经43.9km），220kV陆上架空线3.073km（单回单侧挂线），220kV陆上电缆0.26km。

项目工程特性表见表3.3-1，风电场主体工程实物见图3.3-1的照片。项目一般变动内容详见3.5章节。

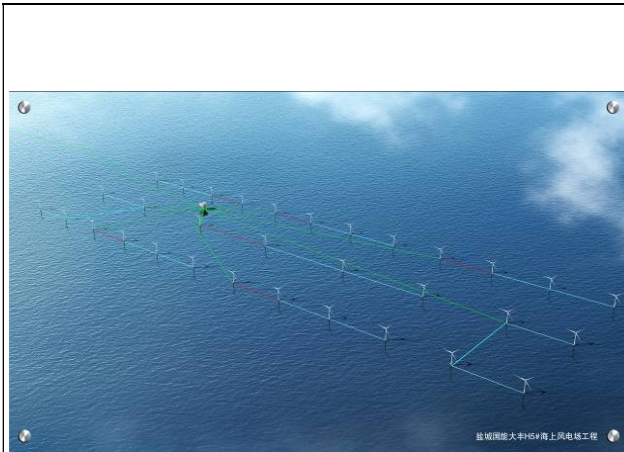
表 3.3-1 工程特性表

名称		单位或型号	环评	验收		
海上 主要 设备	风电 机组	台数	台	32	32	
		单机容量	MW	6.45	6.45	
		叶片数	片	3	3	
		风轮直径	m	184	184	
		轮毂高度	m	112	114	
		额定电压	kV	0.69	0.69	
	风电 场主 要设 备	主要 机电 设备	塔筒内升压设备	套	32	32
			35kV 海缆型号	XLPE-3×95~300+36 芯光缆 26/35kV		XLPE-3×95~300+36 芯光缆 26/35kV
			35kV 海缆长度	km	48.1	48.1
			出线回路	回	8	8
			220kV 海缆型号	XLPE-3×500+3×36 芯光缆 127/220kV		XLPE-3×500+3×36 芯光缆 127/220kV
			220kV 海缆长度 (路径)	km	79.4 其中：升压站间 35.6×1、升压站至陆 上铁塔 43.8×2	79.1 其中：升压站间 35.2×1、升压 站至陆上铁塔 43.9×1
	H5#-1 海上 升压 站	主变 压器	型号	SFZ ₁₁ -120000 /230		SZ ₁₁ -120000 /230
			台数	台	2	2
			容量	MVA	120	120
			额定电压	kV	230	230
	H5#-2 海上	主变 压器	型号	SFZ ₁₁ -160000 /230		SFZ-160000 /230
台数			台	1	1	

名称		单位或型号	环评	验收	
升压站	容量	MVA	160	160	
	额定电压	kV	230	230	
海工及土建	风电机组基础	台数	台	32	32
		型式	大直径单桩基础		大直径单桩基础
		风机基础结构特性	全钢结构，工厂内整体预制		全钢结构，工厂内整体预制
		地基特性	南黄海滨海相沉积的地基		南黄海滨海相沉积的地基
	H5#-1 海上升压站	升压站选址	国能大丰 H5#风电场 14#~15#风机中间北侧约 700m 海域		国能大丰 H5#风电场 14#~15#风机中间北侧约 700m 海域
		升压站结构型式	四桩导管架基础，钢结构上部三层		四桩导管架基础，钢结构上部三层
		最大平面尺寸	m×m	40.8×40.3	39.00×42.00
		用海面积	hm ²	0.5624	0.5624
	H5#-2 海上升压站	升压站选址	国能大丰 H10#风电场 11#~12#风机中间南侧约 500m 海域		国能大丰 H10#风电场 11#~12#风机中间南侧约 500m 海域
		升压站结构型式	四桩导管架基础，钢结构上部三层，2 个分体模块		四桩导管架基础，钢结构上部三层，2 个分体模块
		最大平面尺寸	m×m	分体模块 1(32.5×24) 分体模块 2(21×24)	分体模块 1(28.50×30.10) 分体模块 2(22.00×25.60)
		用海面积	hm ²	0.5099	0.5099
陆上工程及设备	选址及用地	征地面积	hm ²	3.4792	3.4792
		据登陆点距离	km	3.5	3.5
		用地尺寸	m×m	165×205	165×205
	集控中心主要机电设备	降压变压器	SZ11-141MVA 230/35kV YN,d11		SZ11-72MVA /230/35kV YN, d11
			台	1	1
		高压电抗器	230kV 20Mvar		230kV 20Mvar
			台	2	2
		252kV GIS	252kV 2000A 50kA		252kV 2000A 50kA
	套		1	1	
	输电工程	220kV 架空线	km	3	3.073
		新立塔基	基	13	13
		220kV 进站电缆	km	0.3	0.26
施工	主要工程量	钢材	t	8.202	8.202
		钢筋	t	/	/

名称		单位或型号	环评	验收
		混凝土	t	/
	施工期限	总工期	月	20
		首批风机并网发电	月	12
投资估算指标	静态投资		万元	407202
	单位千瓦静态投资		元/kW	19729
	单位电量投资		元/kWh	6.94
	动态投资		万元	/
				391592.80
				18855
				6.68
				399804.45

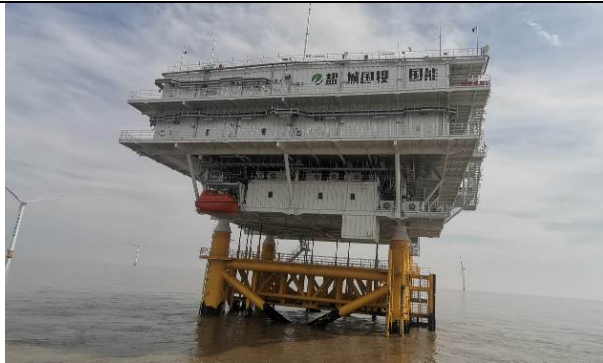
工程实体照片：



海上风电场鸟瞰效果图



单体风力发电机



H5#-1 海上升压站



H5#-2 海上升压站



H5-1#海上升压站主变压器



H5-1#海上升压站高压电抗器



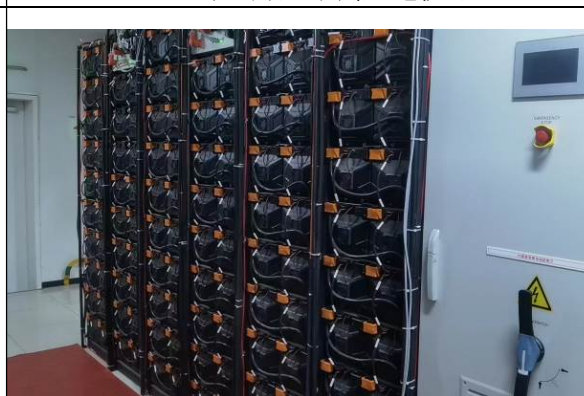
H5-2#海上升压站主变压器



H5-2#海上升压站高压电抗器



风机单桩基础防护



升压站应急供电-储能电池组



海缆登陆点电缆沟



架空线及铁塔



图 3.3-1 工程实体图和照片

3.3.2 工程等级、规模

按装机规模划分，其工程等别为II等，工程规模为大（2）型。本项目风电机组单机容量为6.45MW，场址地质条件较复杂，且受潮汐、波浪、热带气旋影响，根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（FD002），以单机容量、轮毂高度及地基复杂程度划分，本项目风机地基基础设计级别为1级，风电机组基础结构安全等级为一级。按照升压变电站建筑物结构破坏可能产生后果的严重性，本项目海上升压站结构安全等级为一级，建筑物结构级别为1级；陆上集控中心结构安全等级为二级，建筑物结构级别为2级。

3.3.3 项目总平面布置

项目风电场位于《江苏省海上风电场工程规划报告（2012-2020年）》（修编）的场址内，送出海缆从H4#风电场北侧向西，后向西南走线穿过H10#风电场海域，进入区域风电场共同的海缆路由通道。项目总平面布置与环评报告一致，风电场、风机中心点、升压站、海缆路由控制点均未改变。项目总平详见3.1节图3.1-2，平面布置示意图3.3-3。

3.3.4 风电机组

(1) 机组选型

本项目风机数量共计32台，单机容量为6.45MW，风机设备实际轮毂高度为114m，其余参数与环评报告一致。

(2) 风机平面布置

风电场形状呈矩形，32台风机布置三行，北起第一行12台、第二行8台、第三行12台，行间距1424m、行内间距920~1690m。

本项目风机桩位与环评报告一致，施工过程中风机施工单位严格按照《风机（单桩）基础施工技术要求》测量定位，根据施工验桩检测记录，本项目风机和升压站实际桩体中心点绝对偏差值88mm~401mm之间，均在规范允许的<500mm允许偏差范围内。风机桩位坐标表见表3.3-2，风电场平面图见图3.3-2，验桩检测记录表节选见附件9-8。

表 3.3-2 风机和升压站坐标表（略）

风机号	坐标		风机号	坐标	
	北纬	东经		北纬	东经
1#			17#		
2#			18#		
3#			19#		
4#			20#		
5#			21#		
6#			22#		
7#			23#		
8#			24#		
9#			25#		
10#			26#		
11#			27#		
12#			28#		
13#			29#		
14#			30#		
15#			31#		
16#			32#		
H5-1升压 站拐点	坐标		H5-2升压 站拐点	坐标	
	北纬	东经		北纬	东经
A			A		
B			B		
C			C		
D			D		
中心点			中心点		

略

图 3.3-2 风机平面布置图

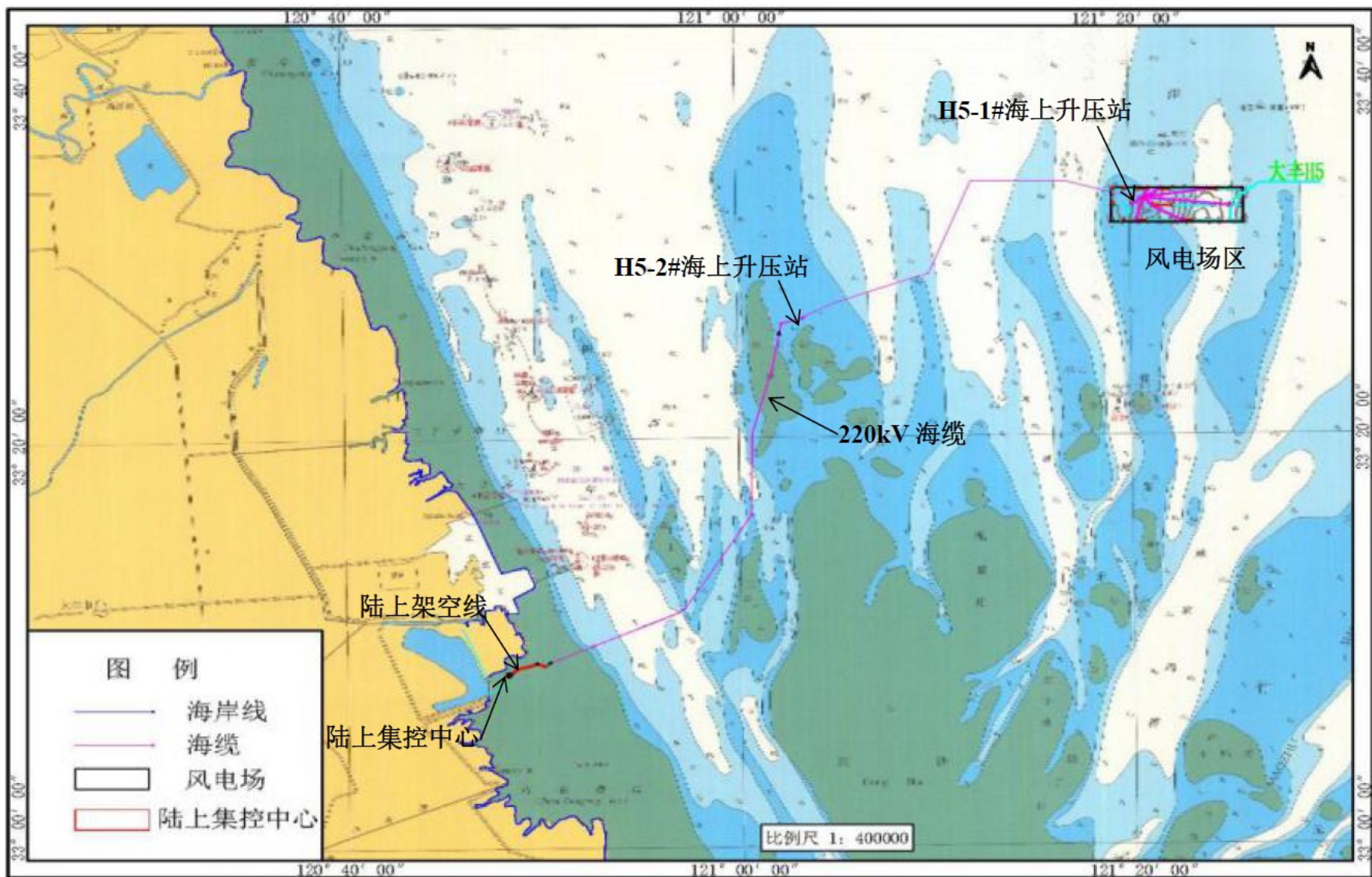


图 3.3-3 项目总平面布置示意图

3.3.5 海底电缆

工程H5-1#海上升压站采用1回 $3 \times 500\text{mm}^2$ 海缆接到H5-2#海上升压站，向西偏北出线，到达H4#风电场区边界后沿着风电场向西铺设，到达风电场西北角后折向西南连接H5-2#海上升压站，路径长度约35.2km；汇流后向西南出线，穿越亮月沙、瓢儿沙和三丫子沙之间海域以及西洋深槽后，至竹港河北侧登陆，长度约43.9km；登陆后，转陆上架空线、电缆送至陆上集控中心，海缆路径与环评报告一致。

风电场场区集电线路采用35kV海底电缆，共设置8回35kV集电线路，总长约48.1km。选用铜导体3芯交联聚乙烯绝缘分相铅护套钢丝铠装光复合海底电缆。风电场输变电系统采取两级升压方式，风电机组-升压变采用“1机1变”单元接线方式，机组高压侧采用4台风电机为一个联合单元接线方式。

本项目220kV海底电缆采用三芯 $3 \times 500\text{mm}^2$ XLPE绝缘海底电缆，型号为：XLPE-3 \times 500+2 \times 36芯光缆127/220kV。35kV海底电缆采用3 \times 95~300 26/35kV XLPE绝缘电缆。220kV/35kV交流海底电缆结构断面见图3.3-4。

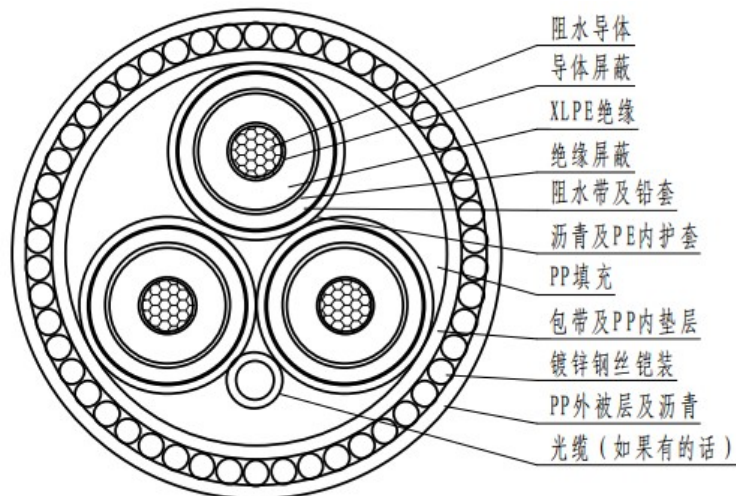


图 3.3-4 35kV/220kV 海缆结构断面示意图

3.3.6 海上升压站

本项目新建2座220kV海上升压站，H5-1#海上升压站布置在14#~15#风机中间北侧约700m附近海域，该海域海底高程约为-8.6m。H5-2#海上升压站布置在大丰H10#海上风电场11#~12#风机中间南侧约500m附近海域，该海域海底高程约为-5.0m。升压站所在位置、下部结构形式与环评报告一致，上部结构平面尺寸微调。

(1) H5-1#海上升压站布置

H5-1#海上升压站采用整体式布置，包括上部结构和下部结构。下部结构采用导管

架型式，并设置了4根钢管桩。海上升压站底层甲板梁顶高程为13.00m。海上升压站上部组块采用三层布置，平面最大尺寸约为39.00m×42.00m，最高点距海平面约28.80m以上。

一层甲板梁顶标高为13.00m，主尺寸约为34.00m×37.00m。一层布置水泵房、临时休息室、事故油池、相应的救生设备，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。

二层甲板梁顶标高为19.00m，主尺寸约为39.00m×42.00m。二层中间布置主变，两台主变分两个房间布置，主变一侧布置开关室、高抗室、低压配电室；主变另一侧布置GIS室、通信继保室；其他两侧布置散热器，层高5.0m。

三层甲板梁顶标高为24.00m，主尺寸约为37.00m×42.00m。三层布置暖通机房、应急配电室、蓄电池室等，三层层高4.8m。屋顶层甲板梁顶标高为28.80m，布置一台5t悬臂吊和直升机悬停区。

图 3.3-5(a) H5-1#海上升压站立面图

图 3.3-5(b) H5-1#海上升压站一层平面布置图

图 3.3-5(c) H5-1#海上升压站二层平面布置图

图 3.3-5(d) H5-1#海上升压站三层平面布置图

(2) H5-2#海上升压站布置

H5-2#海上升压站采用分体式布置，包括分体模块1和分体模块2两部分。下部结构均采用导管架型式，并设置了4根钢管桩。海上升压站底层甲板梁顶高程为11.65m。海上升压站上部均采用三层布置，平面最大尺寸分体模块1约为28.50m×30.10m、分体模块2约为22.00m×25.60m，最高点距海平面约28.15m，模块之间采用栈桥连接。

分体模块1一层平台梁顶标高为11.65m，主尺寸约为28.50m×23.50m，布置暖通机房、事故油池、相应的救生设备，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6.5m。二层平台梁顶标高为18.15m，主尺寸约为28.50m×30.10m，布置室内主变压器一台，GIS室，两台高压电抗器室，散热器室外布置，层高5.0m。三层平台梁顶标高为23.15m，主尺寸约为24.50m×23.50m，为电气设备上空区域，局部设

置检修平台，三层层高5.0m。屋顶层甲板梁顶标高为28.15m，布置一台5t悬臂吊和设备吊物孔。

分体模块2一层平台梁顶标高为11.65m，主尺寸约为17.00m×21.00m，布置生活水箱室、污水处理装置、相应的救生设备。二层平台梁顶标高为18.15m，主尺寸约为22.00m×25.60m，一侧布置开关柜室，另一侧布置暖通机房、储能电池室、低压配电室，层高5.0m。三层平台梁顶标高为23.15m，主尺寸约为21.00m×26.00m，一侧布置蓄电池室、应急配电室及临时休息室，另一侧布置通信继保室，三层层高5.0m。屋顶层甲板梁顶标高为28.15m，布置室外天线设备及直升机悬停区。

图 3.3-6(a) H5-2#海上升压站立面图

图 3.3-6(b) H5-2#海上升压站一层平面布置图

图 3.3-6(c) H5-2#海上升压站二层平面布置图

图 3.3-6(d) H5-2#海上升压站三层平面布置图

3.3.7 陆上输电线路

本项目220kV海底电缆在竹港闸北侧约800m附近登陆，海缆采用电缆沟过堤，过堤后采用电缆沟敷设680m至三峡大丰陆上集控中心西侧约100m，转接为陆上架空线路，至本项目集控中心附近转接为电缆，接入集控中心。

架空线路共架设13基铁塔，采用单回单侧挂线，本项目挂线仅使用其中的11基塔。T02、T12号塔，为后续拟建的大丰H10#、H16#风电场接入预留，本项目未挂线。

220kV架空线路长度3.073km（单回），从T13号塔下塔以电缆形式接入集控中心电气装置，220kV电缆长度0.26km（单回）。为避让鱼塘排水口，架空线塔基位置较环评报告略有偏移，陆上输电线路总平面布置见图3.3-7。

图 3.3-7 220kV 陆上输电线路总平面布置图

3.3.8 陆域集控中心

陆上集控中心位于大丰海岸线西侧，征地（用海）面积3.4792hm²。集控中心位置虽然已经成陆，但仍然属于海域管理范围，属于海域。集控中心位置以及与海域管理岸线的位置关系见图3.3-8。

图 3.3-8 大丰 H5#集控中心位置图

本项目集控中心的建设地点、用海面积、用海红线控制坐标点均与环评报告一致，集控中心主要电气设备的平面布置也与环评报告一致，同时北侧预留地范围也与环评报告一致。集控中心平面布置见图3.3-9。

图 3.3-9 本项目集控中心平面布置图（北侧为预留用地）

集控中心场区围墙为矩形，尺寸为165m×205m，内布置生产集控楼、生产辅助楼、GIS楼、SVG楼、附属楼及门卫室等，建筑采用透水构筑物形式，基础为架空柱。场区南侧设置一个出入口，大门宽度为10.0m。站内道路站内道路采用透水构筑物形式，道路呈环形布置，消防车可直达站内各建筑物。

集控楼两层建筑，建筑面积1839.76m²。集控楼一层布置蓄电池室、低压配电室、会议室、餐厅、厨房等，层高4.20m；二层中控室、通信继保室等，层高4.20m。集控楼一层以下设置架空层，高度3.0m，主要承重构件的耐火等级为二级。

生产辅助楼为两层建筑，建筑面积1338.50m²。生产辅助楼辅助楼一层布置有宿舍、娱乐室等，层高3.60m；二层布置宿舍、活动室、洗衣间、晾衣间等，层高3.60m。生产辅助楼一层以下设置架空层，高度3.0m，主要承重构件的耐火等级为二级。

附属楼单层建筑，建筑面积439.42m²。附属楼一层布置大件间、仓库、消防泵房及消防水池等，层高4.2m。附属楼一层以下设置架空层，高度3.0m，主要承重构件的耐火等级为二级。

GIS楼为单层建筑，建筑面积622.02m²。SVG楼为单层建筑，建筑面积为1017.02m²。GIS楼SVG楼一层以下设置架空层，高度3.0m。

3.3.9 防腐工程

本项目风机基础、海上升压站基础均采用外加电流的阴极保护方式，采用青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司的恒电位仪。在H5-1#海上升压站设施导管架设置3个腐蚀测点检测仪，H5-2#升压站导管架设置6个腐蚀测点检测仪，每季度监测1次。外加直流电源的具体参数见表3.3-3。

表3.3-3 外加直流电装置参数表

产品名称	恒电位仪
生产厂家	青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司
产品编号	SH2003226201118021
外观尺寸	1250*650*600
输入电压	AC 380V/50 HZ
额定输入电流电压	DC 24V/90A
安装数量	44个（32台风机桩基+升压站导管架12个）

另外，桩基基础采用海工重防腐涂层配套体系，钢管桩、单桩基础桩身附件、集成式附属构件等部件均按照要求分别涂装改性环氧重防腐涂料、环氧富锌漆或者热浸镀锌等四道涂层，防腐设计年限为27年（含2年建设周期）。

3.4 工程用海情况

（1）风机用海面积

本项目风机采用单桩桩径 8.3m 的基础，32 台风机用海总面积为 29.4779hm²。实际建设与环评报告一致。

（2）升压站用海面积

本项目有 H5#-1、H5#-2 两座位上升压站，项目申请用海时考虑到平台设备设施的冗余量，在最大结构尺寸的基础上外扩 10m。环评报告 H5-1#升压站平面尺寸 40.8×40.3m、用海面积 0.5624hm²，H5-2#升压站平面尺寸分体模块 1（32.5×24.0m）+分体模块 2（21.0×42.0m）、用海面积 0.5099hm²。

实际建设的升压站平台上部结构尺寸微调，H5-1#升压站最大尺寸为 39.0×42.0m，边长较环评报告增加了-1.8m~ +1.7m；H5#-2 升压站最大尺寸为分体模块 1（28.5×30.1m）+分体模块 2（22.0×25.6m），边长较环评报告增加了-4.0m~ +6.1m。因此，H5-1#升压站实际用海面积为 0.5613hm²、H5#-2 升压站实际用海面积为 0.5438hm²，两座升压站的总用海面积较环评报告增加了 0.0328 hm²。

（3）海缆用海面积

项目实际建设中 35kV 海缆未调整，220kV 海缆路径长度减少 0.3km，H5-2#升压站 220kV 出线海缆至陆上环评报告考虑为双回线路，实际为节约用海面积，建设为单回线路（说明见附件 13-2）。综上所述，本项目海缆实际用海面积约为 279.6557hm²，与环评报告相比减少了 96.9561hm²，可作为后续拟建的大丰 H10#风电项目从 H5-2#升压站送

出海缆之用。

(4) 集控中心、铁塔用海面积

本项目集控中心、铁塔用尺寸和形式与环评报告一致，集控中心实际用海面积 3.4792hm²、铁塔用海面积 2.0134hm²，与环评报告一致。

本项目的实际总用海面积为 315.7313hm²，小于海域使用权证的量，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程用海汇总表

单位：hm²

序号	项目	使用方式	工程建设用海			备注
			环评报告	海域产权证	实际建设	
1	风机机组	透水构筑物	29.4779	29.4779	29.4779	无变化
2	H5-1 海上 升压站	透水构筑物	0.5624	0.5624	0.5613	减少 0.0011hm ²
	H5-2 海上 升压站	透水构筑物	0.5099	0.5099	0.5438	增加 0.0339hm ²
3	海底电缆	海底电缆 管道	376.6118	376.6118	279.6557	220kV 海缆路由长度减少 0.3km；H5#-2 至架空线 43.9km 的海缆由双回变为单回
4	集控中心	透水构筑物	3.4792	3.4792	3.4792	无变化
5	铁塔	透水构筑物	2.0134	2.0134	2.0134	无变化
合计			412.6546	412.6546	315.7313	其中海缆节约的 96.9561 公顷，可作为拟建的大丰 H10# 风电场出线用海

3.5 工程变更情况

3.5.1 工程内容变更

根据《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程一般变动环境影响分析》，同时结合工程竣工资料调查和现场踏勘，本项目具体变更情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程变更内容情况

内容		环评报告	验收实际情况	变化内容 (对比环评)
风机	风机台数	32 台	32 台	无
	机型	6.45MW	6.45MW	无
	单机叶片数	3	3	无
	风轮直径	184m	184m	无
	轮毂高度	112m	114m	增高 2m
	风机间距及位置	行间距 1424m，行内间距	行间距 1424m，行内间距	无

内容		环评报告	验收实际情况	变化内容 (对比环评)	
		960~1690m	960~1690m		
	风机基础	单桩基础直径 8.3m	单桩基础直径 8.3m	无	
	防腐设计	外加电流阴极保护系统	外加电流阴极保护系统	无	
海上 升压站	H5#-1	位置	国能大丰 H5#风电场 14#~15# 风机中间北侧约 700m 海域	国能大丰 H5#风电场 14#~15# 风机中间北侧约 700m 海域	无
		下部结构 尺寸	4 根钢管桩, 底层甲板梁顶高 12m	4 根钢管桩, 底层甲板梁顶高 13.00m	增高 1.00m
		上部结构 尺寸	一层: 34.00m×35.00m 二层: 40.80m×40.30m 三层: 40.80m×40.30m	一层: 34.00m×37.00m 二层: 39.00m×42.00m 三层: 39.00m×42.00m	尺寸调整
		主变压器	型号: SFZ ₁₁ -120000 /230 台数: 2 容量: 120MVA	型号: SFZ ₁₁ -120000 /230 台数: 2 容量: 120MVA	无
		应急供电 设施	柴油发电机 1 台、 12 吨柴油储罐	储能电池组	变更为环保的 应急供电方式
		事故油池	150m ³	89.6m ³	容积减小
	H5#-2	位置	大丰 H10#风电场 11#~12#风 机中间南侧约 500m 附近海域	大丰 H10#风电场 11#~12#风 机中间南侧约 500m 附近海域	无
		下部结构 尺寸	两个分体模块, 每块 4 根钢管 桩, 底层甲板梁顶高 10.5m	两个分体模块, 每块 4 根钢管 桩, 底层甲板梁顶高 11.65m	增高 1.15m
		上部结构 尺寸	分体模块 1 一层: 28.70m×22.05m 二层: 32.50m×24.00m 三层: 26.70m×22.15m	分体模块 1 一层: 28.50m×23.50m 二层: 28.50m×30.10m 三层: 27.00m×23.50m	尺寸调整
			分体模块 2 一层: 19.15m×20.30m 二层: 21.00m×24.00m 三层: 21.00m×24.00m	分体模块 2 一层: 17.00m×21.00m 二层: 22.00m×25.60m 三层: 21.00m×26.00m	尺寸调整
		主变 压器	型号: SFZ ₁₁ -160000 /230 台数: 1 容量: 160MVA	型号: SFZ ₁₁ -160000 /230 台数: 1 容量: 160MVA	无
		应急供电 设施	柴油发电机 1 台 12 吨柴油储罐	储能电池组	变更为环保的 应急供电方式
事故油池	170m ³	89.6m ³	容积减小		
35kV 海底 电缆	路由走向	风机间、风机至场内 H5-1#升 压站	风机间、风机至场内 H5-1#升 压站	无	
	数量	共 8 回, 48.1km	共 8 回, 48.1km	无	
	结构	3×95~300mm ² 26/35kV XLPE 绝缘电缆	3×95~300mm ² 26/35kV XLPE 绝缘电缆	无	
220kV 海底 电缆	2 座升压站之间 线位	从 H5-1#升压站向西偏北出 线, 后沿 H4#风电场区边界向 西铺设, 再折向西南连接 H5-2#海上升压站, 单回线路、	路径及控制坐标点一致, 单回 线路、路径长度约 35.2km	路径-0.4km	

内容		环评报告	验收实际情况	变化内容 (对比环评)
		路径长度约 35.6km		
	H5-2#升压站至海缆登陆点线位	从 H5-2#升压站向西南出线, 穿越亮月沙、瓢儿沙和三丫子沙之间海域以及西洋深槽后, 至竹港河北侧登陆, 双回路、路径长度约 43.8km	路径及控制坐标点一致, 由双回改为单回线路、路径长度约 43.9km	路径+0.1km 双回变单回
	结构	3×500mm ² XLPE 绝缘海底电缆, 内有 2×36 mm ² 光缆	3×500mm ² XLPE 绝缘海底电缆, 内有 2×36 mm ² 光缆	无
220kV 陆上架 空线/电 缆	起止点	三峡大丰陆上集控中心西侧约 100m 处起, 向西南方向架线至本项目集控中心。	三峡大丰陆上集控中心西侧约 100m 处起, 向西南方向架线至本项目集控中心。	无
	架空线塔基	新建塔基约 13 基、导线型号暂定 1×JL/G1A-400/35	新建塔基约 13 基、导线型号 1×JL/G1A-400/35	部位塔基位置 微调
	线路长度	路径长度 3km	路径长度 3.073km	+0.073km
	进集控中心电缆	电缆沟敷设, 电缆型号为阻燃 A 类 XLPE-1×500 127/220 kV, 路径长度 0.3km	电缆沟敷设, 电缆型号为阻燃 A 类 XLPE-1×500 127/220 kV, 路径长度 0.26km	-0.04km
陆域集 控中心	位置及控制点	据登陆点 3.5km, 用海控制点坐标见宗海图附页	据登陆点 3.5km, 用海控制点坐标无变化	无
	用地尺寸	165m×205m	165m×205m	无
	降压变压器	型号: SZ ₁₁ -141MVA 230/35kV YN,d11, 台数: 1	型号: SZ ₁₁ -72MVA 230/35kV YN,d11, 台数: 1	容量减小
	高压电抗器	型号: 230kV 20Mvar 台数: 2	型号: 230kV 20Mvar 台数: 2	无
	事故油池	50m ³	175.2m ³	容积变大
工程用 海面积	用海位置	江苏大丰近海海域, 太平沙北侧, 辐射沙洲北端, 风电场址中心离岸距离约 67km	江苏大丰近海海域, 太平沙北侧, 辐射沙洲北端, 风电场址中心离岸距离约 67km	未变动
	用海面积	包括风机基础、升压站、海底电缆, 总面积 412.6546hm ²	产权面积 412.6546hm ² , 本项目实际使用 315.7313hm ²	实际用海面积 因海缆回数减少而减少

3.5.2 是否重大变更的界定

建设单位根据《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》及其附表《其他生态类建设项目重大变动清单（试行）》（江苏省生态环境厅，2021年4月），以及《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号），对本项目的变动情况进行判定，确定项目变动情况为“一般变动”，并编制了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程一般变动环境影响分析报告》，于2022年9月在建设单位网站上公示。根据该报告，判定过程如下：

3.5.2.1 项目性质

本项目属于新建的海洋能源开发利用类工程中的海上风电工程，实际建设中项目的功能、性质与环评报告一致。

3.5.2.2 项目规模

(1) 主线长度

本项目线路工程包括风电场内35kV海缆、220kV送出海缆、220kV陆上架空线、220kV陆上电缆。为节约用海，H5#-2升压站至集控中心电缆由环评报告拟定的双回，变为单回，部分架空线塔基位置微调，详见下表3.5-2。本项目实际建设主线长度较批准的环评报告估算值有所减少。

(2) 运营能力

本项目实际建设32台单机容量为6.45MW的风力发电机组，总装机容量为206.4MW，与环评报告一致。

(3) 总用海面积

本项目风电场及集控中心全部处于海域范围，用海主要包括风机、海上升压站、海底电缆、架空线、集控中心工程，项目风机、海上升压站、集控中心均为透水构筑物，项目用海已取得海域使用产权证。

1) 风机用海面积

本项目风机采用单桩桩径8.3m的基础，32台风机用海总面积为29.4779hm²。实际建设与环评报告一致。

2) 升压站用海面积

环评报告H5-1#升压站平面尺寸40.8×40.3m、用海面积0.5624hm²，H5-2#升压站平面尺寸分体模块1(32.5×24.0m)+分体模块2(21.0×42.0m)、用海面积0.5099hm²。

实际建设的升压站平台上部结构尺寸微调，H5-1#升压站最大尺寸为39.0×42.0m，边长较环评报告增加了-1.8m~+1.7m；H5#-2升压站最大尺寸为分体模块1(28.5×30.1m)+分体模块2(22.0×25.6m)，边长较环评报告增加了-4.0m~+6.1m。因此，H5-1#升压站实际用海面积为0.5613hm²、H5#-2升压站实际用海面积为0.5438hm²，两座升压站的总用海面积较环评报告增加了0.0328hm²。

3) 海缆用海面积

项目实际建设中35kV海缆未调整，220kV海缆路径长度减少0.3km，H5-2#升压站220kV出线海缆至陆上环评报告考虑为双回线路，实际为节约用海面积，建设为单回线

路。综上所述，本项目海缆实际用海面积约为 279.6557hm²，海缆节约的 96.9561hm² 用海可作为后续拟建的大丰 H10#风电项目海缆通道。

4) 集控中心、铁塔用海面积

集控中心实际用海面积 3.4792hm²、铁塔实际用海面积 2.0134hm²，与环评报告一致。

综上所述，本项目实际建设用海面积315.7313hm²，小于申请量。用海情况对比表见表3.4-1。

3.5.2.3 项目地点

项目总平面布置见图3.3-2、风电场平面布置见图3.3-3、海上升压站平面布置见图3.3-5~3.3-6、陆上电缆和架空线平面布置见图3.3-7、集控中心平面布置见图3.3-9。

(1) 总平面布置

项目总平面布置与环评报告一致，风电场、风机中心点、升压站、海缆路由控制点均未改变；控制点施工定位产生误差或偏差值，均在规范允许的范围内。

(2) 风电场

风电场平面布置与环评报告一致。另外，风机的轮毂高度较环评报告提高了2m，其余参数未变。

(3) 海上升压站

海上升压站建设地点、基础结构、分层分块形式、每层布置主要电气设备均未变化。局部尺寸、高度微调，并将原计划柴油发电机应急供电方式，变更为储能电池组供电，事故油池容积减小。

环评报告中拟定H5-1#海上升压站设置一座容量为150m³的事故储油罐，H5-2#海上升压站设置一座容量为170m³的事故储油罐，以满足主变、柴油发电机、高抗等设备事故排油需要。实际建设中，依据《风电场工程110kV~220kV海上升压变电站设计规范》（NB/T 31115-2017）“第8.0.7条 事故油罐收集装置容量应满足最大1台主变压器的排油量”，两座升压站配备的事故油池容积均为89.6m³。（设计变更说明见附件13-3）

H5-1#海上升压站采用的西门子SFZ₁₁-120000/230变压器含油量36.4t/台，高压电抗器含油量24.7t/台；H5-2#海上升压站采用的西门子SFZ₁₁-160000 /230变压器含油量46.5t/台，高压电抗器含油量24.7t/台。电气设备内绝缘油密度约为0.895kg/L，则H5#-1升压站的主变绝缘油体积为40.9m³/台、高抗绝缘油体积为27.7m³/台，则H5#-2升压站的主变绝缘油体积为52.2m³/台、高抗绝缘油体积为27.7m³/台。由于变压器、高压电抗器分处于不同的生产区域，同时全部泄漏的可能性不大，按最大可信事故发生概率考虑，事

故发生时， 89.6m^3 的事故油池可以容纳1台变压器+1台高抗泄漏时的全部油量。

同时考虑到主变压器油类泄漏和火灾同时发生的情况，采用高压细水雾消防系统，喷雾持续时间为30min，H5#-1主变室消防设计流量为 $666.75\text{L}/\text{min}$ ，H5#-2主变室消防设计流量为 $656.88\text{L}/\text{min}$ ，消防废水量约 20m^3 ，则进行冗余设计的情况下， 89.6m^3 的事故油池可以容纳主变全部油类泄漏+消防水排放量的要求。

(4) 集控中心

陆上集控中心选址位于大丰海岸线西侧，用海面积 3.4792hm^2 ，集控中心的建设地点、用海面积、用海红线控制坐标点与环评报告一致，集控中心主要电气设备的平面布置也与环评报告一致，同时北侧预留地范围也与环评报告一致。事故油池由环评报告拟定的 50m^3 ，实际建设容积为 175.2m^3 ；另外，降压变压器由环评报告拟定的171MVA减小为实际的72MVA设备，项目更多的电能通过高压输送到电网当中，变压器产生的实际电磁环境影响也小于拟定的大容量变压器。因此，集控中心的电气设备变化、风险防范措施调整，对项目实际环境影响是朝有利方向变化的。

(5) 线位横向位移、走向调整导致敏感目标变化情况

1) 送出海缆

实际建设海缆路由与环评报告一致，无线位偏移（证明材料见附件 13-1），但 H5#-2 海缆至陆上铁塔段，由双回海缆变为单回海缆，减少了用海和开挖面积，对环境影响是向有利方向变化的。

另外海缆路径较环评报告减小 0.3km ，由于海缆实际施工过程中，转角处线位置需要采用圆角弧形过度，转角半径不小于 20 倍海缆外径 ($\geq 5.04\text{m}$)。而初设阶段的海缆长度是以折线距离计算的，因此设计长度略大于实际路径长度。项目施工质量控制点按照《电气装置安装工程电缆施工及验收规范》执行，电缆路由偏差值控制在 $\pm 10\text{m}$ 以内是符合施工规范的，致使海缆路由总体累计长度比设计值略有减小。

2) 架空线路由

本项目架空线共设 13 基塔基，线路总体走向与环评报告一致，部分塔基位置为避让鱼塘排水口，进行了微调，塔基最大移动距离 25.75m ，架空线路总长由环评报告的 3.0km ，增加至 3.073km 。

架空线部分塔基位置微调，由双回线路双侧挂线改为单回单侧挂线，为大丰H10#风电项目预留挂线位置。项目架空线、集控中心与江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区的位置关系，经验收期复核，实际情况如下：

①架空线塔基距江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区、距世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地缓冲区的最近距离，环评报告分别 0.20km、0.91km，验收期复核实际分别为 0.24km、0.91km；

②集控中心距江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 6、世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地缓冲区的最近距离，环评报告分别 0.45km、未交代，验收期复核实际分别为 0.51km、0.71km。

项目陆上集控中心、架空线与保护区的位置关系对比情况见图 3.5-1。

图3.5-1 项目陆上集控中心、架空线与保护区位置关系对比图

（6）占用新的环境敏感区、或环境敏感区内位置变化情况

不涉及占用新的环境敏感区。本项目4.2km海缆穿越东沙泥螺四角蛤种质资源保护区位置无变化，由原定的双回海缆，变为单回，少开挖一条海缆沟、减少对底栖生境的破坏、减小了施工期悬浮物的源强，较大的降低了施工对周边海域、保护区的影响。

3.5.2.4 生产工艺

本项目施工期主要为风机基础施工、风机安装，以及升压站施工，电缆敷设等。运营期风机利用风能转化为机械能，然后通过风机机舱内的发电机转化为电能，通过风机内变压器和升压站两级升压后送出。

本项目实际验收中其他工艺、运营方案均与环评报告一致，对自然保护区、世界遗产地、种质资源保护区、湿地等环境敏感区的环境影响无明显变化，不产生新的环境影响问题。

3.5.2.5 环境保护措施

（1）环境保护措施

实际验收中风电场区位置未发生变化，海底电缆长度减小，海缆施工对海域的环境影响较环评报告有一定减小，而工程的施工工艺及施工方法基本不变，风电场区与环境敏感区之间的距离相对不变，环评报告提出的污染防治和生态保护措施本仍能满足要求，无需新增环境保护对策措施。

实际验收中项目施工期并未设置1#施工生产区，风电设备从生产厂商的码头直接装船，未在大丰港设置临时生产区（即环评报告拟定的1#施工生产区，实际不存在），因此也不存在1#施工生产区配套的环保措施。

（2）环境风险防范措施

1) 两座升压站配套的89.6m³事故油池，虽然小于环评报告拟定的150~170m³，但其容积可以容纳1台变压器+1台高抗同时泄漏时的全部油量，满足环评报告中“容量不低于单台主变、高抗油量”的技术原则、同时也满足《风电场工程110kV~220kV海上升压变电站设计规范》（NB/T 31115-2017）要求的“满足最大1台主变全部排油量”。考虑到变压器、高抗位于不同生产单元，同时发生损坏泄漏的概率很小，国内目前尚无海上升压站漏油事故见于报道，海上溢油事故以船舶为主，建设单位配套购置了吸油毡等应急物资、在第三方专业机构协助下编制了环境应急预案、并与“江苏海上国能新能源工程有限公司”签订了防溢油应急防备和处置协议，保证海上溢油事故风险在可控范围内；

2) 陆上集控中心的事故油池实际建设容积为175.2m³，较环评报告拟定容积50m³扩大了三倍，对集控中心设备溢油事故风险管理是有利的变化；

3) 为应对突发环境事件，建设单位已组织第三方单位编制了突发环境事件应急预案，并通过了专家评审。经核实，项目环境风险等级为“一般”，无重大风险源，突发环境风险事故主要包括船舶碰撞溢油事故、风机桩基失稳内部油料泄漏、海上升压站事故溢油、海底线缆及风机基础泥沙冲刷掏空、台风与风暴潮风险，与环评报告一致；

4) 项目一般变动不会造成环境风险增加，不会产生新的环境风险源。项目施工期、试运行期至今未发生环境风险事故。

3.5.2.6 一般变动判定结果

(1) 对照“苏环办[2021]122号文”判定

对照《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号）附件“生态影响类建设项目重大变动清单（试行）”对本项目变动情况进行判定，判定结果为“一般变动”，纳入竣工环境保护验收管理。

表 3.5-4 项目一般变动判定表 1

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	性质	项目主要功能、性质发生变化	无变化	不涉及
2	规模	主线长度增加30%及以上	海缆路径总长度微调0.3km，部分路径减少线缆数量（双回变为单回）	不属于
3		设计运营能力增加30%及以上	无变化	不涉及
4		总占地面积（含陆域面积、水域面积等）增加30%及以上	由于海缆回数减少、总路径微调，使得项目实际用海面积减小96.9233hm ²	不属于
5	地点	项目重新选址	无变化	不涉及
6		项目总平面布置或者主要装置设施发生变化导致不利环境影响或	①风机轮毂高度增加2m，对环境影响无变化；②升压站尺寸调整，但桩基尺寸	不属于

序号	重大变动清单内容		实际变动情况	是否属于重大变动
		者环境风险明显增加。(不利环境影响或者环境风险明显增加是指通过简单定性、定量分析即可清晰判定不利环境影响或者环境风险总体增加)	不变, 对环境影响无变化; ③柴油发电机+柴油罐改为储能蓄电池, 对环境影响的有利变化; ④升压站事故油池从环评报告拟定的 150~170m ³ 变为实际的 89.6m ³ , 但仍满足风险防范要求; 集控中心事故油池由环评报告拟定的 50m ³ 变为实际 175.2m ³ , 是有利变化。⑤集控中心减压变压器容积由环评报告拟定的 141MVA, 变为实际配套 72MVA 变压器, 容量减小。 因此, 未造成不利环境影响明显增加	
7		线路横向位移超过 200 米的长度累计达到原线路长度的 30% 及以上, 或者线位走向发生调整 (包括线路配套设施如阀室、场站等建设地址发生调整) 导致新增的大气、振动或者声环境敏感目标超过原数量的 30% 及以上	海缆横向位移在 ±10m 的施工规范精度范围内、架空线塔基最大偏移 25.57m, 未发生超过 200m 横向偏移。无因线路偏移造成的新增环境敏感目标	不属于
8		位置或者管线调整, 导致占用新的环境敏感区; 在现有环境敏感区内位置或者管线发生变动, 导致不利环境影响或者环境风险明显增加; 位置或者管线调整, 导致对评价范围内环境敏感区不利环境影响或者环境风险明显增加。(环境敏感区具体范围按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求确定, 包括江苏省生态空间管控区域)	风电场、风机、海缆、集控中心位置均未调整, 架空线部分塔基避让鱼塘排水口, 进行了位置微调。 调整引起架空线及塔基距“江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区”的最近距离由环评报告初核的 0.20km 变为 0.24km、距“世界遗产地中国黄(渤)海候鸟栖息地缓冲区”的最近距离为 0.91km 不变	不属于
9	生产工艺	工艺施工、运营方案发生变化, 导致对自然保护区、风景名胜区、一级和二级饮用水水源保护区等环境敏感区的不利环境影响或者环境风险明显增加	未发生变化	不涉及
10	环境保护措施	环境保护措施施工期或者运行期主要生态保护措施、环境污染防治措施调整, 导致不利环境影响或者环境风险明显增加	①实际施工组织设计取消了 1# 施工生产区, 较大的有利变化; ②升压站事故油池从环评报告拟定的 150~170m ³ 变为实际的 89.6m ³ , 但仍满足风险防范要求; 集控中心事故油池由环评报告拟定的 50m ³ 变为实际 175.2m ³ , 是有利变化。	不属于

(2) 对照“环办辐射[2016]84号文”判定

对照《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84号), 判定本项目变动情况属于“一般变动”, 纳入竣工环境保护验收管理。

表 3.5-5 项目一般变动判定表 2

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	电压等级升高	升压站送出电压仍为220kV，无变化	不涉及
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的30%	主要电气设备数量与环评报告一致，无变化	不涉及
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的30%	海缆路径总长度微调0.3km，部分路径减少线缆数量（双回变为单回）	不属于
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过500米	海上升压站、集控中心位置均无变化	不涉及
5	输电线路横向位移超出500米的累计长度超过原路径长度的30%	海缆横向位移在±10m的施工规范精度范围内、架空线塔基最大偏移25.57m，未发生超过500m横向偏移	不属于
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	未进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	不涉及
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的30%	架空线塔基位置微调，无因线路站址变化造成的新增敏感目标	不属于
8	变电站由户内布置变为户外布置	海上升压站为户内式、集控中心为户外式，无变化	不涉及
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	不涉及	不属于
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的30%。	同塔双回变为同塔单回单侧挂线，非多条线路假设	不属于

综上所述，对照《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号）附件“生态影响类建设项目重大变动清单（试行）”、《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号）进行分别判定，本项目变动情况属于一般变动，纳入竣工环境保护验收管理。

3.5.3 小结

从项目性质、项目规模、项目地点、生产工艺、环境保护措施等方面分析，对照相关管理文件规定，建设单位与环保竣工验收调查单位均认为建设项目的变动属于一般变动，一般变动产生的环境影响未超出《盐城国能大丰 H5#海上风电工程环境影响报告书（报批稿）》预测分析结果，不改变环境影响评价结论。

建设单位在落实完成污染防治措施、生态修复补偿措施、风险防范措施的前提下，从环境保护的角度分析，本项目的一般变动是可行的，可纳入竣工环境保护验收管理。

3.6 工程总投资及环保投资

本项目实际静态总投资 391592.80 万元，实际环保投资约 2220.10 万元，占总投资

0.57%。项目环保投资具体明细见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目环保投资明细表

单位：万元

序号	项目	环评投资金额	实际投资金额	备注
一	环境保护措施			
1	海洋生态资源修复（不包括东沙泥螺四角蛤种质资源保护区资源损失修复）			增殖放流、海岸与湿地整治修复、海水在线监测、鸟类及其栖息地监测与保护措施等。 增殖放流站位建设单位已征求了农业农村局意见，不在保护区内单独开展。
2	东沙泥螺四角蛤种质资源保护区资源损失修复			
3	鸟类及其生境修复			鸟类救护、宣传教育等；叶片警示色、照明设备优化选型等
4	陆域生态保护			以水土保持措施为主
二	环境监测措施			
1	海洋生态、海水水质等监测			施工期、验收
2	渔业资源监测			
3	施工期废水、大气、噪声等监测			具体按监测规划
4	鸟类观测			按 5 年计
5	冲淤观测			
三	环境保护设备			
1	施工期污废水处理设备			化粪池、隔油池、清运
2	运行期生活污水处理			小型 MBR 生活污水处理装置、清运
3	溢油应急设备			
四	环境保护临时措施			
1	水环境保护工程			已计入“第三项”，不重复计列
1)	施工期船舶含油废水委托处理			包括委托处理费用
2)	陆上施工辅助设施含油废水处理			已计入“第三项”，不重复计列
2	固体废弃物处理			固废收集装置及清运处置费用
3	环境空气保护			洒水、宣传和管理
4	噪声防治			以管理为主
五	独立费用			
1	竣工环保验收调查			
2	环境保护措施设计			

序号	项目	环评投资金额	实际投资金额	备注
3	施工期环境监理			
4	专项科研			后期开展, 尚未签订合同
5	环境影响后评价			后期开展, 尚未签订合同
合计*		2490.11	2220.10	

*备注: 若加上后续开展的可研和后评价的350万元费用, 本项目实际环保投资金额可达2570.10万元, 超过环评预算金额, 项目很好地落实了既定的环境保护和生态补偿措施。

从上表可知, 除去未实施的专项科研和环境影响后评价, 环保实际投资金额2220.10万元, 加上尚未实施的专项科研和环境影响后评价350万元后, 将高于环评报告投资金额2490.11万元。

3.7 项目验收期工况

(1) 本项目于2020年7月开工建设, 2021年12月完成全部工程建设内容, 2021年12月16日全部32台风机并网发电进入试运营期。建设项目主体工程、辅助工程、环保工程同时设计、同时建设、同时投入试运行, 2021年12月至今风机发电正常, 主体工程、辅助工程及环保工程正常运行。

(2) 风力发电机组全部并网发电以来, 月均发电量3173万kwh~5686万kwh。

表 3.7-1 试运行期间(验收检测期)工况统计

日期	工程名称	U (kV)		I (A)		P(MW)	Q(MVar)
		Uab	220~233	Ia	6~501		
2022.01 ~ 2022.08	220kV 海缆 (H5#-1 至 H5-2#升压站)	Ubc	220~233	Ib	6~501	0~206	0~21
		Uca	220~233	Ic	6~502		
		Uab	220~233	Ia	35~502		
	220kV 海缆 及架空线 (H5#-2 升压 站至集控中心)	Ubc	220~233	Ib	33~498	0~206	2.4~37.6
		Uca	220~233	Ic	34~499		
		H5#-1 升压站主变	U	220~233	I		
	H5#-2 升压站主变	U	220~233	I	0~2	0~0.2	0~0.2

	集控中心降压变	U	220~233	I	1~93	0~1	0~57
--	---------	---	---------	---	------	-----	------

3.8 建设单位环境管理

3.8.1 工作制度和劳动定员

盐城国丰海上风力发电有限公司共有作业人员25人，管理人员4人，作业人员每2天进行海上巡检，陆上集控中心目前2班倒，员工年工作时间平均300天。

3.8.2 环境管理组织机构

本项目建设和运营主体为盐城国丰海上风力发电有限公司，公司成立了安环委员会，负责公司安全环境管理体系的建立、运行和持续改进以及相关资源的配置，负责制定环境管理制度，负责公司安全和环境重大事项的决策，落实上级公司的各项环境工作要求。

建设单位环境保护机构见图3.9-1所示，委员会成员为公司总经理、场长和各部门领导组成，安环组为安全与环保的日常管理机构。

图 3.8-1 建设单位环境保护管理机构图

3.8.3 环境管理制度建立情况

公司于2022年3月制定并发布了《盐城国丰海上风力发电有限公司环境保护管理制度汇编》（见附件10-1A），该制度汇编包括1项组织机构设置、13项制度和1项操作规程。

3.8.4 环境应急救援预案建立及演练情况

（1）施工期

本项目风电场风机施工单位华电重工股份有限公司编制了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程 风机基础及安装工程综合安全应急预案》，预案中包含了“防污染专项应急预案”，并编制了《溢油事件现场处置方案》。施工单位项目部定期组织作业人员开展学习和教育培训，于2021年3月7日开展了施工期船舶溢油事故应急救援处置演习。

海缆施工单位德京集团股份有限公司编制了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程 220kV海底电缆及35kV海底电缆敷设工程 综合应急预案》，预案中包含了“船舶防污染应急预案”，施工单位项目部定期组织作业人员开展学习和教育培训，于2020年11月

19日开展了施工期船舶火灾事故应急救援处置演习。

施工前，施工单位对海域施工人员进行安全环保培训教育，特别针对施工船舶航线安全进行专业培训，同时加强设备的维护和管理，提高施工人员的安全防范意识，切实贯彻“安全第一，预防为主”的方针，预防溢油事故的发生。



图 3.8-2 应急演练现场照片

(2) 营运期

建设单位在第三方专业机构协助下编制完成了《盐城国丰海上风力发电有限公司突发环境事件应急预案》(含编制说明、风险评估报告、应急资源调查报告)，预案于2022年8月初通过专家评审，于2022年8月24日取得了盐城市大丰生态环境局的备案(备案编

号320982-2022-123-L)。应急预案的专家评审意见、备案回执见附件10-1B。

建设单位在2022年3月20日，举行了“海上升压站事故油池漏油应急”桌面演练，以提高员工应对海上设备发生事故的处置能力，演练记录及评估详情见“9.3.6.4节应急演练”。

3.9 海洋环境跟踪监测

建设单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司等单位对施工期、试运行期（即验收期）开展了海洋生态环境跟踪监测，包括海洋生态、渔业资源、噪声、电磁辐射、鸟类等，具体见表3.9-1。

表3.9-1 建设项目生态环境跟踪监测开展情况

序号	监测单位名称	监测对象	监测时间	报告名称	备注
1	江苏中信优佳检测技术有限公司	海洋水质、沉积物、海洋生物（叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物）	2018年3~4月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境监测报告（2018年春季）	环境本底调查单位
	江苏省海洋水产研究所	海洋水质、沉积物、海洋生物（叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物）	2018年9月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境监测报告（2018年秋季）	
2	江苏中信优佳检测技术有限公司	海洋水质、沉积物、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）、生物质量、渔业资源	2020年9月 2021年3月 2021年10月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境影响跟踪监测报告（2020年秋季、2021年春季、2021年秋季、2022年春季）	施工期监测
			2022年3月		验收期监测
3	江苏润吴检测服务有限公司	陆上施工区环境空气、噪声	2020年8月 2020年11月 2021年2月	检测报告RW20082402、RW20111203、RW21022302	施工期监测
		陆上施工区生产废水、生活污水	2021年2月		检测报告RW21022105
4	江苏中信优佳检测技术有限公司	集控中心厂界噪声	2022年7月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境影响跟踪监测报告	验收期监测
5	江苏中信优佳检测技术有限公司	鸟类种类和数量	2020年9月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报（2020年秋季）	施工期监测
			2021年1月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报（2020年冬季）	施工期监测

序号	监测单位名称	监测对象	监测时间	报告名称	备注
			2021年5月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报（2021年春季）	施工期监测
			2021年8月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报（2021年夏季）	施工期监测
			2022年5月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类观测季度简报（2022年春季）	验收期监测
6	江苏省苏核辐射科技有限责任公司	陆上集控中心、架空线和电缆的工频电场、工频磁场	2022年1月	盐城国能大丰H5#海上风电场工程风电项目试运行期电磁环境现状检测报告	验收期监测
7	中国海洋大学信息科学与工程学部	风电场水上、水下噪声	2020年1月16日	《盐城国能大丰H5#海上风电场工程工程评价区内声环境调查报告（施工高峰期）》	施工期监测
			2022年7月16日	《盐城国能大丰H5#海上风电场工程工程评价区内声环境调查报告（运行期）》	验收期监测
8	浙江华东工程安全技术有限公司	基础局部冲淤监测	2021.06.26 2022.01.16 2022.06.15	《盐城国能大丰H5#海上风电场工程冲刷监测报告-GNDF-H5-CSJC-III》	施工期、验收期监测

注：2018年为环评期，2020年7月到2021年12月为施工期，2022年12月16日至今为验收期。

3.10 建设单位生态补偿工作

3.10.1 海洋生态修复方案、方案落实情况调查

盐城国丰海上风力发电有限公司委托第三方机构编制了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程生态修复方案》，并于2020年9月通过了专家组的评审（见附件11-1），生态修复年度计划见表3.10-1。

表 3.10-1 生态修复年度计划

实施内容		2020年	2021年	2022年	2023年
增殖放流	东沙泥螺四角蛤种质资源保护附近	放流前本底资料收集	完成3次苗种增殖放流，放流鱼种3种	完成3次增殖放流工作，放流鱼苗1种、以及日本对虾、标注鱼2种。至此项目增殖放流工作全部完成	--
	大丰区渔业资源增殖放流区				
海岸线与湿地整治修复		前期资料收集	岸滩清理整治、湿地生境修复、生态	完成全部岸线垃圾清理、碱蓬种植工作	春季植被成活率监测，完

		屏障构建		成专项验收
鸟类及其栖息地监测与保护恢复	前期资料收集	完成鸟类多样性监测、鸟类栖息地卫星遥感解析	鸟类栖息地保护宣传牌制作措施实施收尾	完成专项验收
海洋环境在线监测系统	前期资料收集	招投标	已于 2022 年 11 月 20 日完成了全部在线监测设施的安装调试工作,包括陆上服务器、H5-1 海上升压站上监测系统的建设、取样系统的建设,已于 2022 年 12 月 8 日完成专项验收评审	厂商后续的运维工作
海洋生态文明宣传教育	前期资料收集	完成备用间的装修改造	已于 2022 年 9 月完成了生态文明宣传室的建设(集控中心一层)、完成了配套宣传资料的制作,于 10 月 12 日完成专项验收	--
海洋生态修复实施方案编制	方案编制、专家评审,报告按评审意见修改完善	--	--	--
生态修复跟踪监测及效果评估	前期资料收集	已完成秋季增殖放流效果跟踪监测	计划与秋季增殖放流工作完成后,再开展一次渔业资源调跟踪监测	组织完成生态补偿和修复总体验收

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作为生态修复的总承包单位(见附件11-2),推进生态修复工作的落实。目前该方案确定的各项修复项目均已落实了实施单位,具体情况见表3.10-2。

表 3.10-2 建设项目生态补偿方案及其实施情况

生态补偿方案实施内容		《方案》要求(万元)	已落实(万元)	备注
海洋水生生物、渔业资源增殖放流	东沙泥螺四角蛤种质资源保护附近			由启东市海顺水产养殖专业合作社开展实施,已于 2021 年 6 月开展了三次增殖放流工作、2022 年 6 月~9 月开展了三次增殖放流工作,合计六次,完成了本项目生态修复方案中的全部增殖放流任务。(分包合同、增殖放流记录见附件 11-3)。增殖放流站位建设单位已征求了农业农村局意见,不在保护区内单独开展
	大丰区渔业资源增殖放流区			
海岸线与湿地整治修复	海岸线整治			由江苏焦点富硒农业有限公司全部完成。于 2021 年 4 月至 2022 年 5 月期间开展了四次岸滩垃圾清理,并完成了大丰港区海堤路 2.2km 岸段东侧的湿地修复、种植刺槐和木槿共 1000 株、播撒草籽,种植碱蓬 50 亩的工作。(合同、工作总结见附

生态补偿方案实施内容		《方案》要求 (万元)	已落实 (万元)	备注
				件 11-4)
鸟类及其栖息地监测与保护恢复	跟踪监测、栖息地保护措施			由浙江智海环境科技有限公司开展实施, 已完成全部鸟类多样性监测、鸟类栖息地变化遥感监测、鸟类保护标志牌的安装工作。(分包合同、工作总结见附件 11-5)
海洋环境在线监测系统	水温、电导率、浊度、pH、溶解氧、盐度、油类、叶绿素、蓝绿藻等指标			由杭州谱育科技发展有限公司开展实施, 2022 年 6 月完成岸上服务器部署, 2022 年 11 月 20 日在 H5#-1 海上升压站配套安装完成了水质在线监测系统及配套的电气设备, 项目已完工, 已与 2022 年 12 月 8 日完成专项验收评审(委托协议和设备清单见、专项验收意见见附件 11-6)
海洋生态文明宣传教育	建设企业级海洋生态文明宣传教育基地			由浙江智海环境科技有限公司开展实施, 利用集控中心一层备用间设置宣传基地一处, 包括生态文明展板、展览台、宣传图册、及 86 寸液晶电视。基地配套软硬件工程于 2022 年 9 月完工, 10 月 12 日完成专项验收(附件 11-5)
海洋生态修复实施方案编制	委托服务单位编制生态修复方案, 并组织评审论证			2020 年 9 月完成生态修复方案编制工作, 并通过专家评审(见附件 11-1)
生态修复跟踪监测及效果评估	植被成活率、渔业资源调查及增殖放流效果评估、海岸线整治与修复效果评估、海洋生态环境监测			已完成海洋生态环境生态修复跟踪监测; 计划 2023 年春季开展植被成活率分析、海岸线整治与修复效果评估。(分包合同、跟踪监测报告见附件 11-7)
	其他费			其他管理费
	合计	871.11	871.11	生态修复和补充工作已全部落实完成, 计划于 2023 年春季完成效果评估和整体验收工作

3.10.2 增殖放流落实情况

总承包单位委托启东市海顺水产养殖专业合作社开展增殖放流工作。2021 年进行了 3 次增殖放流, 在大丰海域投放黑鲷、大黄鱼、半滑舌鲷; 2022 年进行了 3 次增殖放流, 在大丰海域投放半滑舌鲷、半滑舌鲷标志鱼、日本对虾、黑鲷标志鱼。6 次增殖放流均已取得盐城市大丰公证处的公证书, 见附件 11-3。增殖放流情况见表 3.10-3, 现场照片见图 3.10-1。

表 3.10-3 增殖放流活动记录表

序号	时间	放流品种	数量, 万尾	放流地点
1	2021年6月1日	大黄鱼	302.3	
2	2021年6月16日	黑鲷	112.746	
3	2021年6月19日	半滑舌鳎	24.5025	
4	2022年6月20日	半滑舌鳎	12.12	
		半滑舌鳎(标志鱼)	1.9824	
		日本对虾	1120.21	
5	2022年7月19日	黑鲷(标志鱼)	2.1644	
		日本对虾	1104	
6	2022年9月9日	半滑舌鳎(标志鱼)	1.5428	



图3.10-1 增殖放流工作现场照片节选

3.10.3 海岸生态环境整治与修复实施情况

总承包单位委托江苏焦点富硒农业有限公司开展海岸线与湿地整治修复，岸滩清理

整治工程为定期对沿岸滩涂区域的生活、生产、建筑垃圾（如泡沫、秸秆、毛竹梢及塑料饮料瓶等）开展清理活动；组织人力物力对海漂垃圾进行清理，清理养殖泡沫和塑料瓶等海漂垃圾。已完成对项目区岸滩垃圾进行了4次清理，并制作了宣传牌。宣传牌见图3.11-2，岸滩清理前后情况对比见图3.10-3。



图3.10-2 岸线与湿地整治现场宣传牌



岸滩清理前



图3.10-3 岸滩清理前后情况对比图

湿地修复工程是通过构筑生态保护屏障，对修复岸段进行生态修复和生态化设计，丰富海堤生态和景观性功能，逐步建构沿海绿色走廊，打造海岸景观廊道。同时向对海堤外侧活动的麋鹿和鸟类提供保护屏障，减少人类对其活动的干扰。已完成工作区植被补种 1000 株、草籽播撒，种植碱蓬 50 亩的工作。植被补种成果见图 3.10-4。





图3.10-4 植被补种前后情况对比图

已完成的主要工作量见表 3.10-4。

表 3.10-4 岸线与湿地修复已完成工作量表

序号	工作手段	计量单位	设计工作量	完成工作量	完成百分比
1	垃圾清运与处置	m ²	20000	20000	100%
2	刺槐	株	750	750	100%
3	木槿	株	250	250	100%
4	碱蓬	亩	50	50	100%
5	草籽播撒	m ²	5000	5000	100%

3.10.4 鸟类及其栖息地监测与保护恢复实施情况

(1) 鸟类多样性监测

总承包单位委托浙江智海环境科技有限公司开展鸟类及其栖息地监测与保护工作。分包单位于 2021 年春季、2021 年秋季和 2021 年冬季进行了 3 次鸟类多样性调查。具体时间为 2021 年 4 月 8 日~9 日，2021 年 9 月 28 日~29 日和 2021 年 12 月 25 日~26 日。监测区域选择以下 3 个区域，分别为海上风电场工程所在海域沿海岸线的大丰港区域、东台条子泥区域和如东小洋口区域，调查样线布设见图 3.11-5。

从三个区域鸟类生物多样性监测来看，条子泥区域的种类和数量相对比较多，整个区域以鸬鹚类鸟类占比多，主要分布在堤外和围区的滩涂区域。条子泥区域正在开展鸟类栖息地修复，并加强围区和堤外滩涂湿地的保护，后续作为鸟类栖息地的质量会进一步增强，鸟类会更加倾向于分布到这个区域来。

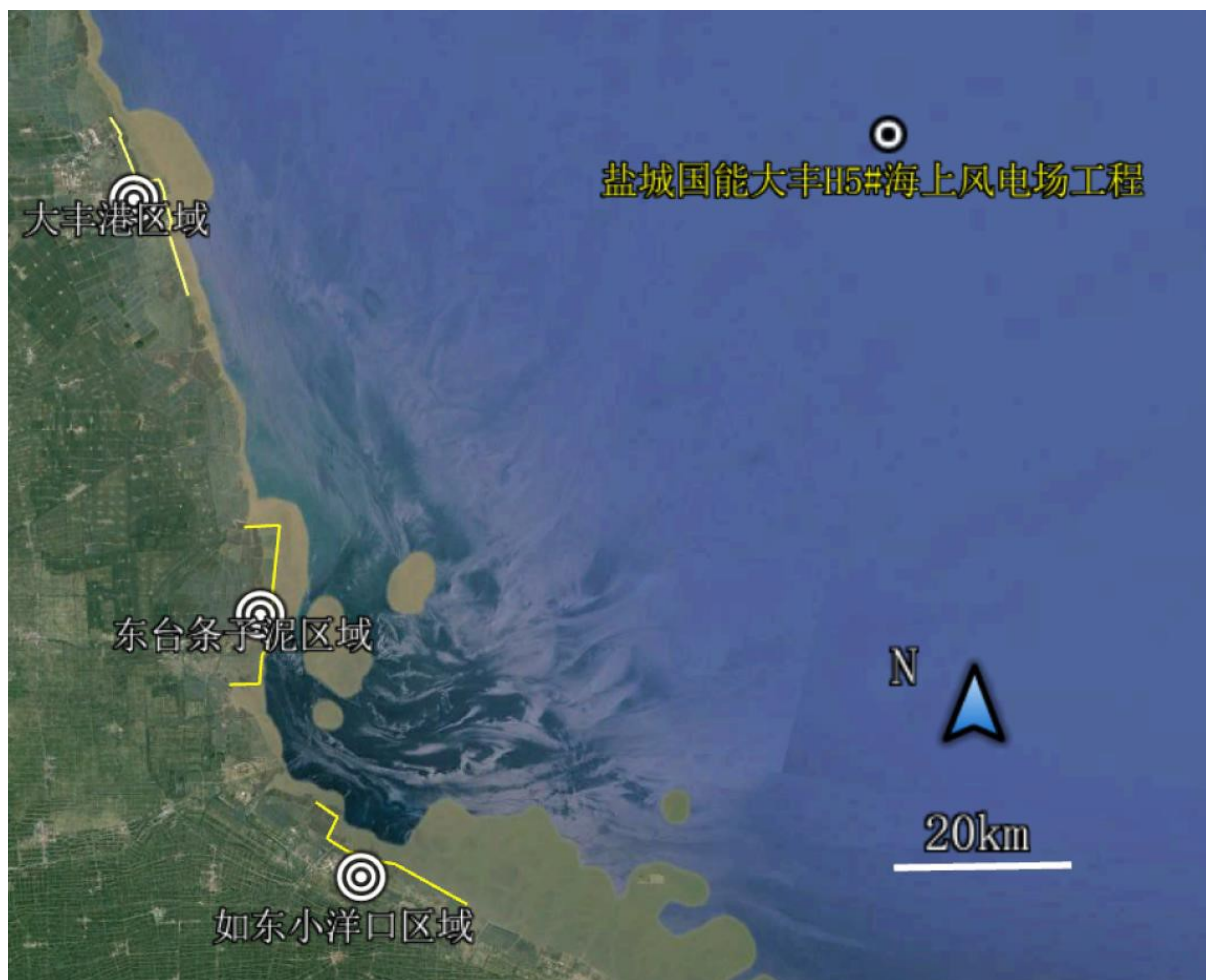


图3.10-5 鸟类多样性监测调查样线布设图

(2) 鸟类栖息地变化遥感解析

分包单位选择在 2000-2020 年期间的卫星遥感影像进行解析分析，多期影像着重选取年份相对均匀分布在 2000 至 2020 年间的三期。监测重点区域分别为海上风电场工程所在海域沿海岸线的大丰港区域、东台条子泥区域和如东小洋口区域。

遥感影像数据主要来源于美国陆地观测卫星 (Landsat) 的遥感影像，运用 ENVI 进行解译工作，并根据高清卫星图片和历史研究，人工校核得出分类后影像。再用 ArcGIS 软件分别计算每个时期各个土地利用类型的面积，对各个时期用地类型做对比分析，分析结果见图 3.10-6。

根据三个区域不同时期的遥感解译结果，随着人类活动及区域开发加剧，特别是小洋口、大丰港区，鸟类栖息地受影响较大，条子泥区域开发强度较弱，鸟类栖息地得到了较好保护。

大丰港区域 2000 年卫星遥感解译	大丰港区域 2010 年卫星遥感解译
大丰港区域 2020 年卫星遥感解译	条子泥区域 2000 年卫星遥感解译
条子泥区域 2010 年卫星遥感解译	条子泥区域 2020 年卫星遥感解译
小洋口区域 2000 年卫星遥感解译	小洋口区域 2010 年卫星遥感解译
小洋口区域 2020 年卫星遥感解译	/

图3.10-6 鸟类生境卫星遥感解译工作成果（略）

（2）鸟类及其栖息地保护与恢复

鸟类及其栖息地保护与恢复的工作内容为树立保护标志牌和设置鸟类警示标志，已完成 20 块双立柱式宣传牌、20 块挂式宣传牌的制作、树立和悬挂。

已于 2022 年 6 月完成了鸟类保护标识牌的安装工作，标识牌位置在风电场登陆点北向 20km、南向 20km、沿岸 5km 范围内，选择人类活动频繁的养殖塘、道路、居住区、鸟类聚集区等周边进行布置，实物照片见图 3.10-8。另外，在集控中心建筑玻璃进行彩色窗花或猛禽图片修饰，起到警示效果，减少鸟类的误撞。

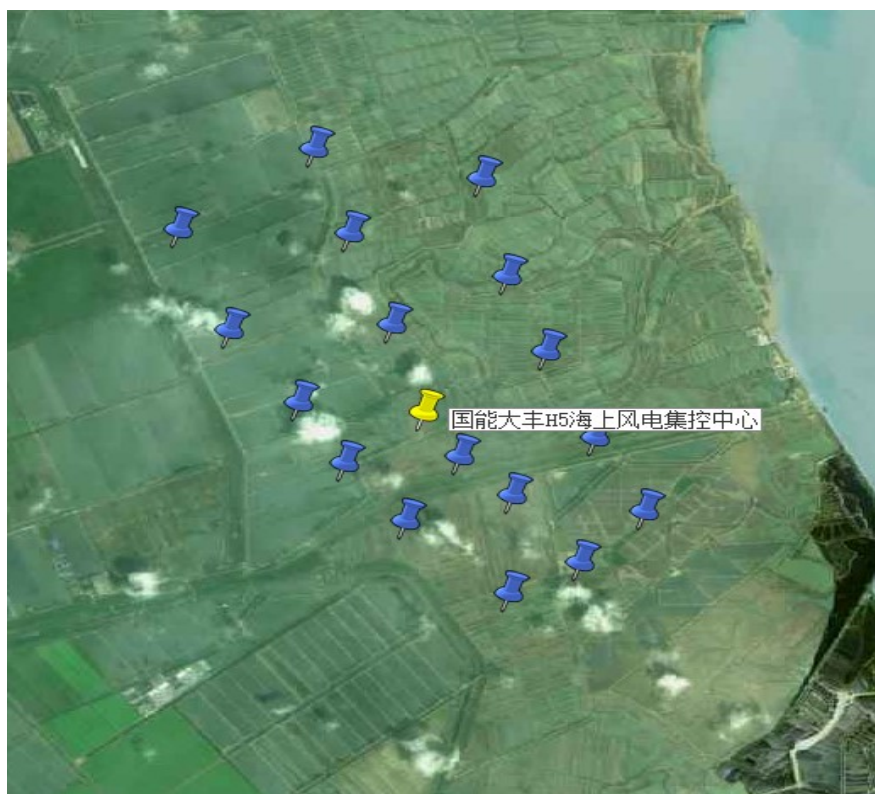


图3.10-7 鸟类保护宣传标识牌安装点位图



图3.10-8 鸟类保护宣传实物及安装照片

3.10.5 海洋生态环境宣传实施情况

利用集控中心综合楼一楼展览室，建设企业级海洋生态文明宣传教育基地，房间尺寸 8.4m×6.9m，使用面积 56m²，层高 3m。通过广告牌、多媒体、宣传牌、展板、宣传画册、文件资料等多种手段宣传海洋生态文明建设。展览室正在进行土建收尾和硬件装修工作，于 2022 年 9 月 30 日完工，2022 年 10 月 12 日完成专项验收。宣传基地设计配置见表 3.10-5，完成实物图见图 3.10-9，专项验收单见附件 11-5D。

表 3.10-5 项目海洋生态环境宣传完成工作量表

序号	名称	数量	内容	备注
1	小米电视	1 台		接入宽带，播放宣传视频
2	室内展板	5 块		
3	会议桌	1 台		
4	座椅	6 把		
5	宣传图册	20 册		资源与海洋保护书籍



图3.10-9 海洋生态文明宣传室

3.10.6 其他方案实施情况

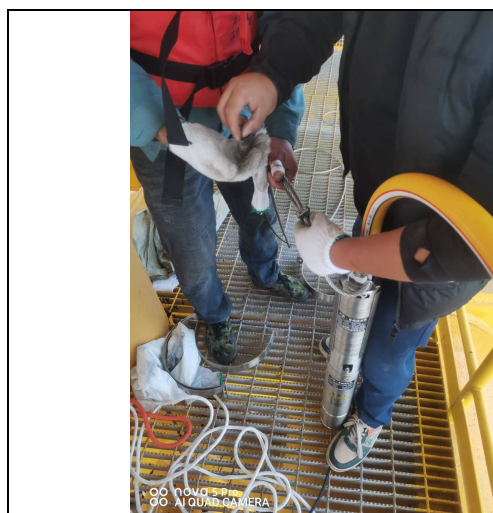
(1) 海洋环境在线监测系统

总包单位委托杭州谱育科技发展公司实施，依托盐城大丰 H5#-1 海上升压站作为工作平台，建设一处海水在线监测系统。项目于 2021 年 8 月启动前期方案设计工作，于

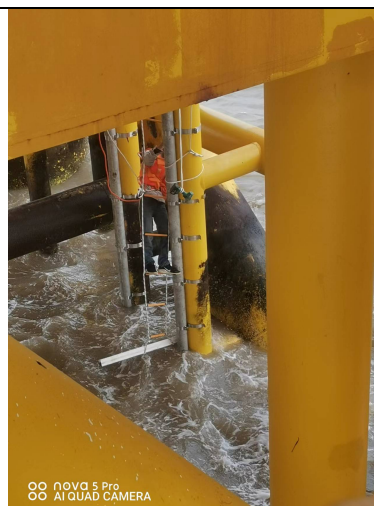
2021年9月30日完成在线监测系统集成设计,专业技术人员于2021年11月13日前往海上平台进行工况勘察,出具了详细的工况勘察报告和现场施工方案。全部物料已于2022年2月26日全部到货,受疫情影响,海洋环境在线监测装置至2022年11月20日方才完成全部设备、设施的安装调试,于2022年12月8日通过了中国电建集团华东勘测设计院有限公司(总包单位)组织的专项验收(见附件11-6C)。

表 3.10-6 项目海洋环境在线监测系统主设备清单

序号	名称	型号	数量, 个
1	环境监测仪器-溶解氧探头		1
2	环境监测仪器-PH 探头		1
3	环境监测仪器-总藻类探头		1
4	环境监测仪器-浊度探头		1
5	环境监测仪器-中心转刷		1
6	环境监测仪器-DCP 通讯模块		1
7	环境监测仪器-电导率校准液		1
8	环境监测仪器-罗丹明校准液		1
9	环境监测仪器-pH7 校准液		1
10	环境监测仪器-pH10 校准液		1
11	环境监测仪器-作度校准液		1
12	水中油类自动分析仪		1
13	电力机柜		1
14	户外机柜		1
15	服务器		1



水下探头安装



浮球和潜水泵



图3.10-10 海洋环境在线监测系统完工照片

(2) 生态修复跟踪监测及效果评估

总包单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司于 2021 年 10 月 8~9 日（秋季）进行了生态修复跟踪监测，监测内容为游泳动物。2022 年秋季完成本年度增殖放流后，再次开展了跟踪监测工作。计划于 2023 年春季开展植被成活率分析、海岸线整治与修复效果评估，于 2023 年完成委托的全部生态修复效果评估工作。

(3) 生态修复总体验收评估

建设单位于 2021 年 3 月 24 日，与中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司签订了生态修复总包服务合同，生态修复效果评估由分包单位开展，待各生态补偿修复工作落实到位后，按计划将于 2023 年上半年编制完成生态修复总体验收评估报告。

3.10.7 生态补偿工作小结

建设单位执行了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程生态修复方案》要求的各项生态修复措施，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”作为生态修复总包服务单位，统筹执行生态补偿和修复的各项工作内容，各项专业工作以分包的形式委托专业公司开展。

2021年夏季、2022年夏秋季节完成了全部增殖放流工作，在大丰海域投放黑鲷、大黄鱼、半滑舌鳎、日本对虾、舌鳎，与2021年10月、2022年11月开展了渔业资源跟踪监测；2022年已完成项目区岸滩垃圾清理，海堤路东侧补种1000株、播撒草籽、种植碱蓬

50亩的湿地修复工作；已委托专业单位于2021年春、夏、冬进行了3次鸟类多样性监测，并完成了鸟类栖息地变化遥感监测，制作并安装了40块鸟类宣传教育牌，树立在项目集控中心周边；2022年9月完成了海洋生态文明宣传教育基地建设；2022年11月已完成海洋在线监测系统的安装调试。

在总包单位的指导下，各项修复工作均已落实完成，大部分工作内容完成了专项验收，计划于2023年春季完成生态修复效果评估工作，并进行生态修复工程总体验收。

4 环境影响报告书及其审批文件回顾

《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》（2020年4月）于2020年5月取得盐城市生态环境局关于《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书的批复》（见附件4-2），发改委核准的批复（见附件3-1和附件3-2）。

4.1 环境影响报告书的主要结论

4.1.1 水文动力环境

（1）本风电场工程工程建设后，风机桩基础会导致风机周边局部流态发生改变。由于桩基尺度较小，阻水效应有限，本工程建设对大范围流场影响甚微，对流场的影响仅局限于桩基局部范围内。

（2）大潮期间，涨潮段平均流速的减小区域主要集中在风机的背流侧，流速减幅大部分在 0.02m/s 以内，减幅大于 0.02m/s 的区域基本集中在迎水面桩前 100m 和背水面桩后 350m 范围内。涨、落潮段平均流速的增大区域均分布在桩基根部垂直于流向的两侧邻近位置，且流速增大值基本不超过 0.02m/s，流速增幅大于 0.02m/s 的区域仅限于桩基根部附近。

小潮期间，涨潮段和落潮段影响范围和影响程度较大潮期间均有大幅减小。涨、落潮段平均流速减小值大于 0.01m/s 的区域基本在桩基迎水面 50m 和桩基背水面 150m 以内且呈带状分布。

（3）总体而言，由于单个风机的桩基尺度较小，且风机与风机之间的距离也相对较大，因此工程建设前后涨、落流场变化较小，流速和流态变化主要集中在风电场风机桩基附近。

（4）本风电场工程建设后对周边航道、锚地、港区、保护区等敏感目标区域的水动力变幅均在 0.005m/s 以下，工程建设对其影响较小。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境

工程建设引起工程海域的水动力条件及泥沙运动发生变化，由此造成工程海域的水下地形发生冲淤变化，主要表现为，沿涨落潮流方向的桩基两侧发生淤积现象，而垂直于潮流主轴方向的桩基两侧则发生冲刷现象，即工程建设后大体呈现出流速减小的地方发生淤积，流速增加的地方发生冲刷。总体上看，泥沙冲淤的影响范围主要集中在桩基附近，此外，泥沙冲淤的强度和范围会随着桩基所处的位置而呈现相应变化。总体而言，工程建成后，工程场区及附近海床将产生一定的冲淤变化，但冲淤强度及范围较小，对

周围海域环境影响也相应较小。

本工程位于辐射沙洲，采用韩海骞公式估算得到风机各代表点位置的局部冲刷深度介于 8.70~10.24m 之间，对应的冲刷坑最大半径为 17.92~20.38m；海上升压站位置的局部冲刷深度约为 6.44m，对应的冲刷坑最大半径为 11.16m，风电桩基极限冲刷深度为 16.6m。在工程建设、运营期间，加强对风机基础局部冲刷情况的监测工作，及时采取防护措施。

4.1.3 海洋水质环境

(1) 电缆敷设悬浮物浓度大于 10mg/L 影响范围叠加约为 99.23km²，悬浮物浓度大于 20mg/L 影响范围叠加约为 53.85km²，悬浮物浓度大于 50mg/L 的影响范围为 17.28km²，悬浮物浓度大于 100mg/L 的影响范围为 6.06km²，悬浮物浓度大于 150mg/L 悬浮物影响范围约为 3.07km²。部分海缆穿越东沙泥螺四角蛤种质资源保护区，海缆施工时会有悬浮物进入到保护区范围内，>10mg/L 悬浮物影响范围约为 4.00km²。由于电缆敷设完毕后悬浮物浓度可在较短时间内减低至 10mg/L 以内，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) 施工期船舶含油废水经收集后，由连云港太和船舶服务有限公司对船舶油污水进行接收后委托有资质单位处理；海域船舶生活污水将收集后运至岸上，由联合环境水处理（大丰）有限公司安排槽罐车将污水运至该公司污水处理厂处理，对周边海域基本无影响。工程陆域生活污水经化粪池收集预处理后，通过罐车运至联合环境水处理（大丰）有限公司污水处理厂处理，对陆上施工区周边环境影响不大。运营期风机维护生活污水运至岸上，与集控中心管理人员生活污水一并委托联合环境水处理（大丰）有限公司清运至该公司污水处理厂处理。

4.1.4 海洋沉积物环境

(1) 施工期由于大型施工船舶在工程海域集结，施工船舶将产生生产废水、生活污水和垃圾等，若管理不善，可能发生船舶含油污水、生活污水等废水未经处理直接排海，或生活垃圾、废机油等直接弃入海中，将直接污染区域海水水质，进而可能影响区域海域沉积物质量，造成沉积物中的酸碱度、有机污染物、大肠菌群、病原体和石油类等指标超标。因此，必须严格做好施工期管理、监理和监测的工作，保护沉积物环境。

(2) 施工悬浮物影响范围内的悬浮泥沙将会沉积到海底，由于悬浮泥沙主要是来源于原有的海底沉积物、数量较少且持续时间较短，施工产生的悬浮泥沙与影响范围

内的沉积物理化指标基本相同，因此施工产生的悬浮物不会对周边海域沉积物环境质量明显影响。

(3) 施工期生活污水和施工机械油污水均收集运至岸上处理，不会对附近海域沉积物造成影响。工程风机基础、海上升压站采用外加电流阴极保护系统（ICCP 系统）进行防腐，无锌离子释放影响。

4.1.5 海洋生态（含渔业资源）

(1) 施工期影响

工程场址范围主要为近海海域，场区内种类组成与场区周边海域种类基本相同，工程施工不会对区域生物多样性带来较大影响。

工程风机桩基基础施工、海上升压站基础施工、海底电缆铺设施工都会破坏海洋生物生境、引起海底泥沙再悬浮，造成水体浮游植物生产力下降，并造成浮游动物、底栖动物、潮间带生物和渔业资源的损失，合计约859.49万元。海洋生物损失随着施工结束，慢慢可以得到恢复，因此施工对海洋生物的影响是暂时的、可逆的。

(2) 运行期影响

项目建成后项目所在海域的生物类型、数量、组成等均不会发生明显变化，项目运行期对海洋生态环境影响较小。但风机基础和升压站的修筑会造成少量底栖生物生境的永久丧失，经济损失价值为0.058万元。

(3) 对海洋生态系统服务功能的影响

风电场项目建设施工期会对该区域的水生动物栖息、觅食产生一定的干扰，运行期基本影响不大；海缆施工过程中对鸟类的觅食范围产生一定影响。风电场不占用养殖区水域；工程建设不会对海域污染物净化功能造成明显改变，对当地海洋生物多样性、海洋生态系统多样性维持不会产生明显的影响。

(4) 对主要经济鱼类三场和洄游通道的影响

工程建设对产卵场、索饵场和洄游通道的影响主要表现在风机对渔业水域的占用，打桩和电缆铺设产生的增量悬沙，风机打桩和风机运转的噪声。风电场与中上层鱼类“三场”和洄游通道距离在30km以上，距离底层鱼类产卵场20km，距离较远，风电场建设对所在海域中上层、底层鱼类“三场一通道”影响较小。

4.1.6 其它环境影响

(1) 水下噪声影响

① 本工程单桩基础打桩在离桩基23m距离内，打桩所产生的水下脉冲噪声将超过

206dB；在离桩基169m距离内，打桩所产生的水下脉冲噪声将超过187dB；在离桩基257m处，打桩所产生的水下噪声将达到183dB，长时间暴露于此噪声下可能会使得大黄鱼听力受到损害，受到致死致伤的影响，或受噪声影响后不摄食而死亡，在离桩基8112m处，打桩所产生的水下噪声将达到150dB，对大黄鱼幼鱼听力影响不明显。

② 工程不占用中上层鱼类、底层鱼类的“三场一通道”，距离底层鱼类的“三场”在20km以上，与中上层鱼类“三场”和洄游通道距离在30km以上，根据预测结果可知，本工程施工噪声对中上层鱼类和底层鱼类的“三场一通道”基本无影响。

③ 在风机352m处，打桩声压级为180dB，对江豚影响较小；本工程的船舶噪声声源级可达到167dB，由于船舶噪声略高于背景噪声峰值声压级，叠加背景噪声后小于180dB的保护阈值，对江豚等哺乳动物影响较小。

④ 运行期测试结果反映出风机运转中在水下产生了一些噪声，但是监测结果中风机噪声的特征并不明显，也没有对较远处的背景噪声产生影响。因此营运期水下噪声对海洋动物的影响较小，是可以接受的。

（2）水上噪声影响

本工程风电场址声环境影响评价范围内无声环境敏感目标分布，海缆评价范围内同样无声环境敏感目标分布，本工程主体施工产生的噪声不会对区域声环境产生明显影响。风电场周围无村庄等环境敏感点，风电场运行期对周围声环境影响较小。

（3）对鸟类的影响

本项目虽然处于东亚—澳大利西亚迁徙通道上，但是鸟类迁飞的重点区域为海岸线附近，本项目建设区并非位于迁徙期鸟类迁徙所经过的最主要路线的中间，所以本工程对鸟类迁徙路线的阻隔影响虽然存在，但影响尚可接受。从鸟类物种的角度来说，本工程主要对陆域工程附近分布较多的鸕鹚类、鸥类、雁鸭类水鸟有一定影响，对其他水鸟和林鸟的影响较为有限。架空线路施工期时间不长，施工产生的影响是短期的，且离保护区等生境优质地区有一定距离，和保护区相比该地的鸟类密度也不高，不属于密集区域，所以，对于种群的影响是小的。架空线路运行期对鸟类的将会产生一定的电击、撞击影响。总体而言，本项目对鸟类的影响处在可以接受的范围内，但需加强项目建设运营期的鸟情跟踪观测，并采取相应的防护和生态补偿措施，尽量减小对鸟类的影响。

（4）电磁环境影响

① 经类比分析及模式预测，本工程220kV海上升压站、交流海底电缆、架空线路工

频电场强度和工频磁感应强度均能满足 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

② 风电场运行期间，海底电缆经保护层及沉积物屏蔽后，产生的工频电磁场不会改变鱼类的洄游路线及洄游形式，对鱼类的影响有限。

③ 非正常工况下高强度电场主要集中于电缆附近，可能对电缆附近的海洋生物主要是底栖生物产生一定影响，但影响时间较短。

④ 220kV 变电站工频磁场远低于 $50\mu\text{T}$ 级别，因此工程工频电场和工频磁感应强度不会对鸟类的行为产生影响。

(5) 陆上集控中心环境影响

工程施工期环境影响主要包括噪声、污废水、环境空气、固体废弃物影响，施工时间较短、影响较小，且随着施工结束后影响消失；运行期环境影响主要包括噪声、电磁、污废水、固体废弃物影响，经处理后均可达标排放、妥善处置，对周边环境影响较小。

(6) 对海域开发活动的影响

① 工程施工会对渔业捕捞造成干扰，造成捕捞作业范围减少。送出海缆穿越两宗确权养殖区，施工悬浮物对周边养殖区有一定影响，随施工完成后影响消失。营运期海底电缆管道两侧各 500m 禁止从事底拖捕捞、张网、养殖或者其它可能破坏海底电缆管道安全的海上作业。

② 风电场、送出海缆距离大丰港区、航道、锚地较远，工程建设后附近航道的流场影响很小，也不会产生明显的淤积影响，且工程对航道内航行船舶的影响影响较小。营运期间，本工程维护运维船舶较少，维护频率较低，运维船航行对大丰港及周边航道、锚地影响相对较小。

(7) 对环境敏感区的影响

风电场与江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区距离较近， 220kV 架空线路与实验区6最近距离约 0.24km ，陆上集控中心与实验区6最近距离约为 0.51km 。施工期间不占用该保护区，对保护区生物多样性维持、污染物净化功能的发挥影响不大。因此，工程建设对东沙泥螺四角蛤种质资源保护区的影响总体较小。

风电场与东沙泥螺四角蛤种质资源保护区距离较近，约 1.7km ，送出海缆约有 $2\text{根}\times 4.2\text{km}$ 穿越该种质资源保护区。 220kV 海缆工程建设对东沙泥螺四角蛤种质资源保护区生态系统结构及服务功能、保护对象及功能的影响不显著；在落实相关保护和生态修复对策措施的基础上， 220kV 海缆工程建设对东沙泥螺四角蛤种质资源保护区的影响

是可以接受的。在建设单位认真落实专题报告和本环评报告提出的各项环境保护对策措施、风险防范措施、海洋生态保护和渔业资源补偿措施的前提下，220kV海缆工程建设对东沙泥螺四角蛤种质资源保护区的影响具备生态环境可行性。

风电场与麻菜珩特别保护海岛和麻菜珩领海基点保护区距离较近，约9.01km、14.27km。施工期间污废水、固废清运；根据悬浮物数模预测结果，施工期悬浮物均不扩散至麻菜珩特别保护海岛和麻菜珩领海基点保护区，对两个红线区均无影响；根据水文动力和冲淤数模预测结果，工程建成后对麻菜珩特别保护海岛、麻菜珩领海基点保护区的流速影响分别为-0.06m/s、-0.03m/s，对这两个环境敏感区的潮流影响较小；对麻菜珩特别保护海岛主要产生淤积影响，影响幅度为0.01m，影响较小，对麻菜珩领海基点保护区的冲淤环境无影响。因此，工程建设对麻菜珩特别保护海岛和麻菜珩领海基点保护区的影响总体较小。

风电场与吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区距离较近，约5.43km。工程施工期及运行期污废水及固体废物均运至岸上处置，对吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区无影响。工程与吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区距离较远，根据悬浮物预测结果，施工期悬浮物不扩散至该种质资源保护区，对其无影响；噪声及电磁影响评价结果表明，施工期打桩噪声、运行期风机噪声及海缆电磁均对吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区影响很小。因此，工程建设对吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区影响很小。

风电场、海底电缆与中国黄（渤）海候鸟栖息地（第一期）最近距离分别约36km、0.33km，陆上架空线与鸟栖息地的缓冲区最近距离约为0.91km。风电场与丹顶鹤、东方白鹳等湿地鸟类的主要栖息地距离较远，对这些鸟类的影响较小。送出海缆登陆段与丹顶鹤、东方白鹳等部分湿地鸟类分布区距离较近，海缆登陆段施工期间的人为活动和噪声对邻近分布的丹顶鹤、东方白鹳等部分鸟类将会产生一定的不利影响；运行期海缆铺设于泥面以下，工频电场基本受屏蔽，不会对鸟类活动产生影响。施工期间有少量悬浮物扩散至北部候鸟栖息地，悬浮物在自然遗产地内的扩散距离约为1km，增量影响主要在20mg/L以下，由于悬浮物影响是暂时的，随着施工结束而消失，且当地海水表层悬浮物背景值已较高，施工期间增量影响有限；因此，施工期间悬浮物对自然遗产地鸟类及栖息地不会产生明显不利的影响。

（8）环境空气、固废影响

海上施工区周围无环境敏感点，各类施工机械、船舶产生的废气对大气环境敏感

点不会产生影响。陆上运输车辆流量小，产生的扬尘对陆域环境空气影响较小。运行期，由于管理人员较少；柴油发电机组产生废气量很少，不会对周围空气环境质量产生明显的影响。工程施工活动无弃渣。施工高峰期生活垃圾收集后由当地环卫部门统一清运，对周围环境影响很小。运行期废旧蓄电池、风机润滑油、含油棉纱、事故废油等由具备资质的专业处置单位妥善处置；陆上集控中心及运至岸上的船舶生活垃圾由当地环卫部门集中定期清运处理，不会对周围环境产生影响。

4.2 盐城市生态环境局的批复

盐城市生态环境局于2020年5月13日对环评报告进行了批复，取得《<关于盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书>的批复》（盐环审〔2020〕5号）。

一、该项目位于大丰近海海域，太平沙北侧，辐射沙洲北端。主要建设内容包括32台单机容量为6.45MW的风力发电机组，2座220kV海上升压站、场内35kV海底电缆48.1km、220kV送出海底电缆123.2km、220kV送出陆上架空线6km、220kV送出陆缆0.6km、1座220kV陆上集控中心（位于海域）。

二、根据《报告书》评价结论、《报告书》技术评估意见、《报告书》相关电磁辐射技术评估意见、盐城市大丰生态环境局预审意见、盐城军分区、盐城海事局、盐城市自然资源和规划局、盐城市农业农村局等相关单位反馈意见，本项目符合《江苏省海洋功能区划（2011-2020年）》《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020年）》等相关规划。在认真落实《报告书》所提出的各项污染防治、生态保护和环境管理措施的前提下，项目建设的不利生态环境影响可以得到缓解或控制。我局原则同意《报告书》的环境影响评价总体结论和拟采取的生态环境保护措施。

三、在本项目工程设计、建设和环境管理中，你公司须全面落实《报告书》及专家意见、《盐城国能大丰H5#海上风电场工程220kV电缆送出工程对东沙泥螺四角蛤种质资源保护区影响专题报告》及盐城市大丰生态环境局预审意见所提出的各项污染防治、生态保护与补偿、风险防范对策措施，并认真做好以下工作：

（一）严格按照《报告书》确定的地点、性质、规模进行建设。要从有利于生态环境保护出发，合理制定施工计划、安排施工进度、划定施工范围，优化施工作业方式，采用先进的施工工艺以减少悬浮物产生。尽量避免在鱼类产卵、泥螺、四角蛤蚶繁殖期等渔业敏感季节和鸟类迁徙、集群的高峰期进行施工，减少施工活动对海洋特别保护区、近海养殖区、中国黄（渤）海候鸟栖息地（第一期）、江苏盐城国家级珍禽自然保护区、东沙泥螺四角蛤种质资源保护区、江苏大丰麋鹿国家级自然保护区等邻近海域生态环境

的影响。协调处理好因项目占用和影响海域产生利益影响的业主关系。

(二) 各项污染物的处理处置应符合国家有关规定和标准。严格按照《报告书》要求, 重视施工期海洋生态环境保护工作。污废水、生活垃圾等收集后统一处理, 强化废气、扬尘、噪声等预防、管理和治理措施。选择符合环保要求的施工船舶, 加强对施工船舶的管理, 船舶生活污水、船舶含油废水及船舶生活垃圾等船舶污染物应严格按照规定收集处置, 确保不发生船舶污染物污染水域的事故; 施工中禁止向海洋抛弃各类固体废物, 并避免各类物料散落海中。规范风电场运营监管, 防止油类泄漏, 及时收集处理废油、含油废物, 杜绝海洋环境污染事故发生。

(三) 切实加强鸟类保护。认真落实《报告书》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类现状调查及影响评价报告》《盐城国能大丰H5#(H10#H16#)海上风电场工程陆上架空输电线路鸟类现状调查及影响报告》及专家意见提出的各项保护措施。避免夜间施工, 以减少对鸟类栖息、觅食等活动的影响。开展鸟类施工期观测, 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。

采用在风机上标示警示色彩等方法, 便于鸟类及早发现和避开风机, 降低撞击风险, 减少对鸟类的影响。在遇到大群候鸟迁徙或鸟类集中经过风电场内及附近区域, 派专人巡视风场, 密切观测候鸟动向, 做好运营期观测记录, 如遇鸟类撞机事件, 必要时应当停机避让。

(四) 认真落实环境监测工作。应制定项目施工期、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、鸟情等的监测和观测方案, 委托有环境监测资质的机构对项目附近水文、海水水质、噪声进行监测和评价, 并委托鸟类相关专业机构对项目鸟类观测, 并将监测结果及时向生态环境主管部门报告。

(五) 认真落实《报告书》提出的环境风险防范措施。建立规范、高效的应急防控体系和制度, 制定并完善项目应急预案。按照《报告书》及应急预案要求, 做好施工期和运营期各类事故风险的防控和管理工作, 并定期做好应急演练, 确保事故状态下的环境安全。

(六) 认真落实生态补偿措施。对《报告书》提出的各项生态保护措施、生态补偿措施要严格落实, 编制生态修复方案并组织实施, 缓解和减轻项目对所在海域生态环境和鸟类、水生生物的不利影响。

(七) 认真落实电磁影响防治措施。对《报告书》《盐城国能大丰H5#海上风电场

工程水下噪声和电磁环境对海洋动物影响专题报告》及专家意见提出的各项电磁影响防治措施要严格落实，尽量降低电磁场对环境的影响。

（八）严格执行“三同时”制度。确保工程环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。按照相关法律法规规定，项目完工后及时办理环境保护设施的验收手续。

（九）在项目施工和运营过程中，应定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台，加强与相关部门和单位、公众的沟通。主动接受社会监督，并及时回应和解决公众担忧的环境问题，切实维护公众合法环境权益。

四、严格落实生态环境保护主体责任，你单位应当对《报告书》的内容和结论负责。

五、项目建设、运营期间的环境监督管理工作由盐城市大丰生态环境局负责。

六、项目的性质、规模、地点、生产工艺或者拟采取的环境保护措施等发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件；项目自本批复文件批准之日起满5年方开工建设的，其环境影响评价文件应依法报我局重新审核。

七、你公司应认真落实盐城军分区等相关单位的反馈意见，做好项目建设和运行管理等相关工作。

5 环保措施落实情况调查

5.1 环评报告要求落实情况

调查单位通过现场调查走访和网络查询、询问建设单位相关人员、查阅环境监理报告，本项目施工期和试运行期未发生环境污染事故、未发生生态破坏事故、无环保投诉事件。

5.1.1 施工期环保措施及其落实情况

环评报告提出的施工期环保措施及实际落实情况见表5.1-1。施工期环保设施见图5.1-1~图5.1-18。

表 5.1-1 施工期环保措施落实情况

类别	环评报告提出的环保措施	具体落实情况	结论
水污染防治措施	(1) 海域施工期间，现场施工人员主要在各类施工船、补给船只，每天产生一定量的生活污水，船舶生活污水收集后运至大丰港岸上，委托联合环境水处理（大丰）有限公司清运至该公司污水处理厂处理。船舶含油废水由连云港太和船舶服务有限公司进行接收，并由连云港太和船舶服务有限公司委托有资质单位处理。	(1) 海域施工期，生活污水通过船舶配备的生活污水处理设施处理，生活污水、船舶含油废水委托盐城市华通船舶服务有限公司清运。清运委托协议和转移记录见附件 8-2，部分船舶施工期的油污废水未存满，未产生转移。	已落实
	(2) 1#大丰港施工生产区作为风机设备临时堆存区域，管理人员生活污水设置移动厕所收集，2#陆上集控中心施工生产区生活污水经化粪池收集和预处理，陆域生活污水以及船舶生活污水均委托联合环境水处理（大丰）有限公司清运至该公司污水处理厂处理。陆域机修含油废水均采用隔油沉淀池处理后回用于道路洒水化。	(2) 实际建设阶段，无 1#施工生产区，风机设备由厂商的自己的码头装船发货，作业人员在大丰港开发区租赁大丰港海融广场海融家园的商品房居住，未在大丰港设置的施工生产区。本项目施工期仅设置了一处临时施工场地，位于陆上集控中心旁。作业人员生活污水通过临时冲水厕所排入化粪池，委托盐城驰纵环保科技有限公司定期清运，生活污水委托协议和转移记录见附件 8-1；施工场地设置了一座型隔油沉砂池，用于处理施工养护、检修产生的废水，处理后的废水用于场地洒水抑尘、冲厕等，不外排，执行《城市污水再生利用 杂用水水质标准》(GB18920-2020)。	
固体废物处置措施	(1) 对于施工期产生的生活垃圾，主要在各施工船舶上，返回时收集运至岸上，委托当地环卫部门定期清运处理。施工中禁止任意向海洋抛弃各类固体废物，特别是自然保护区、栖息地，同时应尽量避免各类物料散落海中。施工中产生的固体废物应由施工单位负责及时清理处置。	(1) 施工期船舶垃圾设置垃圾暂存处（图 5.1-4），委托盐城市华通船舶服务有限公司、大丰港港区回收清运（委托协议和清运记录见附件 8-2）。各施工单位均制定了环境保护管理制度，禁止船员、作业人员施工过程中向海洋抛洒废物；陆上施工单位产生的生活垃圾，由当地环卫清运，建筑垃圾委托盐城驰纵	已落实

类别	环评报告提出的环保措施	具体落实情况	结论
		环保科技有限公司清运（委托协议和清运记录见附件 8-1）。	
	(2) 1#、2#施工生产区施工人员生活垃圾经收集后委托环卫部门定期清运处理。施工单位在施工结束撤离时，要做好现场的清理工作，施工工区地面不得遗留废弃施工材料，少量施工材料经收集后纳入当地环卫系统。	(2) 本项目仅设置一处临时施工场地，位于陆上集控中心旁，设置垃圾收集桶（见图 5.1-8），统一收集后由当地环卫部门清运；建筑垃圾由施工单位委托盐城驰纵环保科技有限公司清运。工程完工后，施工单位对场地进行了清理，无残留垃圾，并铺设绿化草皮（见图 5.1-17~18）。	
海洋生态保护措施	(1) 优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下，尽可能减少海底开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散。严格限制工程施工区域在其用海范围内。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。电缆铺设后及时填埋，恢复原地貌，加快生态修复。	(1) 根据施工期事实情况，施工单位已优化施工方案，采取较为科学的施工方法，分区段作业，避免全线大开挖，尽可能减少开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散； 施工期间选用了低噪声的施工器械。电缆敷设施工海底开挖分段施工，沟槽检验合格后即敷设海缆，敷设验收合格后及时填埋，减少了对地貌影响的持续时间、范围，使海底生态环境能尽快恢复。	已落实
	(2) 打桩时采用软启动方式；施工期水下打桩中应严格确立在距离桩基一定范围为石首鱼科鱼类受水下噪声影响的危险区域。做好施工期的海水环境跟踪监测与环境监理工作。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养殖渔民采取适当的补偿。建设单位应通过增殖放流补偿本建设项目造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响。	(2) 项目风电场距底层鱼类产卵场 20km，与中上层鱼类“三场一通道”30km 以上，施工噪声对中上层鱼类和底层鱼类的“三场一通道”基本无影响。 项目风机基础为钢管桩，施工采用液压打桩锤沉桩工艺，打桩时采用软启动方式，沉桩点位严格按照高精度 GPS 定位的工程测量点进行施工，避免因返工造成水下噪声影响石首鱼科鱼类； 建设单位已委托江苏中信优佳检测技术有限公司开展施工期的海洋环境跟踪监测工作； 风电场不占用养殖区，海缆和架空线塔基占用养殖塘，建设单位对涉及的 4 名民营养殖业主、以及江苏大丰沿海开发集团有限公司进行了经济补偿。（附件 12）。 建设单位已委托江苏中信优佳检测技术有限公司编制了《生态修复方案》，由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司作为总承包方，各方案均已落实实施单位，已完成了全部增殖放流工作任务，计划 2023 年春季完成效果评估和整体验收。	

类别	环评报告提出的环保措施	具体落实情况	结论
鸟类保护措施	(1) 合理规划施工作业时间, 潮间带海缆施工尽量避开鸟类春秋迁徙高峰期。强调合理有序施工, 优化施工组织。应尽量避免在施工工区全面铺开作业, 建议分区、分时段施工, 宜以电缆回路为单元进行分区, 避免施工区域多点零散施工, 并尽可能缩短日施工时间, 避免夜间施工, 以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。	(1) 施工单位合理规划了施工作业时间, 各项工程分时段、分区域施工; 海缆滩涂段施工在退潮露滩时进行, 架空线塔基在人工鱼塘附近, 采用钻孔灌注桩工艺, 降低了施工噪声对鸟类影响。项目施工尽可能在白天进行, 减少了夜间灯光、噪声对鸟类的干扰。	已落实
	(2) 做好施工组织和现场管理, 文明施工。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。	(2) 施工单位制定了安全文明施工制度, 其中包含了环境保护、鸟类保护的管理要求, 通过定期培训、考核、班组例会, 以及外部环境监理等方式, 加强施工人员的环保意识, 避免了捕杀野生动物的现象。	
	(3) 严格执行施工操作规程, 严格施工管理, 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。在候鸟迁移期间, 应严格加强灯光使用管理, 尽可能减少光对其产生的干扰。	(3) 本项目制定了严格的操作规程, 施工器械采用先进的低噪声设备, 并定期检修养护, 降低了噪声对鸟类的影响。施工期间控制作业时间, 尽量安排在白天施工, 部分需夜间赶工时段, 使用照度适中、色温柔和的灯具, 并加装遮光罩固定照明角度和范围, 减少对鸟类的惊吓影响。	
噪声防治措施	(1) 施工船舶应有效控制主辅机噪声。加强施工设备的维护保养, 发生故障应及时维修; 改进施工机械, 整体设备应安放稳固, 并与船体或地面保持良好接触, 有条件的应使用减振机座。	(1) 施工船舶控制主辅机械噪声, 定期对施工设备进行维护保养。吊装船、运输船的塔吊等设备均与船舶甲板牢固固定; 液压锤、振动锤等高振动设备施工时用船舶吊装带下放到桩基中心点, 设备与船舶间非刚性连接, 沉桩振打不会对船舶产生额外冲击, 避免了振动噪声的扩大。	已落实
	(2) 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。需加强车辆的维护和保养, 保持其良好的运转, 以便从根本上降低噪声源强。在施工现场张贴通告和投诉电话, 及时处理各种环境纠纷。	(2) 施工车辆和施工设备定期进行维护保养, 保证机械设备良好运转, 降低施工噪声源强。施工单位在大门外设置了五图一牌 (图 5.1-12), 其中包含了主要负责人的电话及投诉电话, 施工期间未收到环境问题投诉。	
大气环境保护措施	(1) 加强施工船只管理, 避免施工区域船舶拥堵, 加剧噪声和废气等污染物产生。加强对施工机械, 运输车辆的维修保养, 禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区, 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作, 减少烟度和颗粒物排放。	(1) 海上施工单位编制了施工组织设计, 并进行了评审, 对船只按计划进行调度, 避免了施工区域船舶拥堵问题, 并定期对机械和运输工具维修保养。采用的设备均具备检验合格证, 无国家淘汰的产品。	已落实
	(2) 施工单位应加强施工区的规划管理, 建筑材料堆场等应定点定位, 并采取适当的防尘措施。	(2) 陆上集控中心施工场地建筑材料按要求堆放, 采购商品混凝土, 现场不大面积堆存散装建材。建筑材料堆存区采用防尘布覆盖, 降低扬尘影响 (图	

类别	环评报告提出的环保措施	具体落实情况	结论
		5.1-9~10)。	
陆域生态保护措施	(1) 加强陆上集控中心周边生态保护措施, 在集控中心围墙和仓库等临时建筑物进行护坡和排水沟设计, 在集控中心内进行绿化; 对周边临时占用区域进行植被恢复, 种植草地等使其恢复原状。	(1) 集控中心按照先地下后地上的顺序进行施工, 在主建筑和临时建筑旁铺设了排水沟, 并埋设了隔油沉砂池, 用于处理基坑降水、养护废水。施工结束后集控中心站内已完成绿化 (图 5.1-18), 场站周边已铺种草皮 (图 5.1-19)。	已落实
	(2) 制定合理的施工工期, 避开雨季土建施工。所有废水、雨水有组织的排放以减少水土流失。	(2) 根据施工进度, 集控中心施工期集中在秋冬季节, 尽量避开了雨季。	
	(3) 对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施, 避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强施工现场的监督管理。	(3) 施工期间已对土建施工场地采取了围挡、遮盖的措施 (图 5.1-9~10)。环境监理单位对施工现场进行严格的监督。	

本项目施工期针对水、气、声、固废以及海洋生态等均采取了相关防治保护措施, 全部落实了环评报告提出的各项防污染措施, 未出现环境污染事故。

本项目施工期采取的环保措施照片 (略):

5.1.2 运营期环保措施落实情况

本项目运营期涉及的环保措施包括: 海洋生态保护措施、鸟类保护措施、污废水处理措施、噪声防治措施、固体废物处置措施、电磁影响防治措施、环境风险防范措施等。具体落实情况如表5.1-2所示, 运营期环保设施见图5.1-19~图5.1-29。

表 5.1-2 运营期环保措施落实情况

环境要素	环评报告提出的环保措施	实际落实情况	备注
海洋生态保护措施	(1) 加强管理, 确保风电场正常运行; 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。	(1) 建设单位已建立了较完善的环境管理制度 (附件 10-1A), 贯标工作已纳入工作计划; 项目运行初期, 风电场由建设单位和风机厂家协同运维, 风机厂家具备环境管理体系认证; 施工期、试运营期间均没有发生环境事故。	已落实
	(2) 设立海洋生态环境跟踪监测系统, 对海域的各种水生生物资源 (包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物) 进行定期监测。	(2) 已委调查单位完成了施工期 3 个季节、验收期 1 个季节的海洋生态环境跟踪监测, 监测和调查因子涵盖了环评报告提出所要求的项目; 建设单位与杭州谱育科技发展有限公司签订了海水水质在线监测技术服务合同 (见附件 11-6A), 2022 年 11 月 20 日完成了在线监测系统全部设施的安装和调试、12 月 8 日完成专项验收 (附件 11-6C), 形成了风电场区域水质长期监测、管理能力。	

环境要素	环评报告提出的环保措施	实际落实情况	备注
	(3) 生态恢复和补偿措施为增殖放流。	(3) 建设单位已执行了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程生态修复方案》的工程内容，确定了采用人工增殖放流、海岸线整治与修复、在线监测系统、宣传教育等多项措施，生态补偿资金总计 871.11 万元，各项修复措施均已落实了完工，计划于 2023 年春季完成效果评估和整体验收工作。	
鸟类保护措施	(1) 风机的叶片选用整体白色加红色叶尖的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时规避风机。	(1) 风机的叶片选用整体白色、叶尖涂刷红色警示色，塔筒主体涂刷蓝色文字，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险（见图 5.1-19）。	基本落实，驱鸟器将后续安装
	(2) 慎选光源设备，风电场区域的照明设备应选用白色闪光灯，并且尽可能少安装灯，灯的亮度和闪烁次数也要尽可能小和低；在架空线的架设过程中采用一些鸟类友好型的电线杆材料，包括悬浮绝缘体、绝缘电线和绝缘横臂的使用；在架空线路上安装驱鸟装置等。	(2) 风电场区域的航标灯亮度和闪烁次数设定在合理范围内，无强光照射现象。升压站照明设备选用白色 LED 灯，均为为截光型灯具，控制照射角度，降低了夜间照明对鸟类的影响。架空电缆均采用绝缘屏蔽线缆，防止鸟类触电；架空线铁塔拟安装驱鸟器，驱鸟器选用猛禽外形的风轮驱鸟器，以猛禽的外形、风轮的光线反射共同作用达到驱鸟效果。驱鸟器拟定于 2023 年上半年停电检修时安装完成（驱鸟器采购合同见附件 13-4，承诺书见附件 13-5）。	
	(3) 禁止员工对鸟类进行捕杀，一旦发现鸟类受伤或死亡等情况，应及时向野生动物救助机构进行汇报并开展救助。	(3) 建设单位定期开展员工环境保护教育，提高工作人员的野生动物保护意识，充分了解违法行为的法律后果，杜绝捕杀鸟类事件发生。加强殊极端气象情况下的风电场运行管理，风电场试运营至今尚未发现鸟类撞击事件。一旦发现鸟类受伤或死亡等情况，及时向本地野生动物救保护站汇报。	
	(4) 建设单位应委托专业单位和人员，要定期开展鸟类种类、数量和撞机情况监测。	(4) 调查单位已开展了施工期一年连续 4 季度的跟踪观测，试运行期进行了春夏秋 3 季度的跟踪观测，观测调查结果详见第 8 章。建设单位、施工单位、风机厂商、调查单位均没有发现鸟类撞机事件。（鸟类调查报告见附件 7-1A、7-2B）	
污废水处理措施	运行期间管理人员生活污水纳入陆上集控中心化粪池处理后，委托联合环境水处理（大丰）有限公司清运至该公司污水处理厂处理；风机维护生活污水同样委托联合环境水处理（大丰）有限公司清运处理。	(1) 海上运维过程中产生的生活污水交由盐城市华通船舶服务有限公司处置，相关协议与记录见附件 8-3。 (2) 集控中心设置一座 MBR 生活污水处理系统（图 5.1-20），污水经系统处理后，部分用于集控中心绿地浇灌、剩余部分委托大丰区静源污水处理有	已落实

环境要素	环评报告提出的环保措施	实际落实情况	备注
		限公司派槽罐车定期清运，相关协议与记录见附件 8-4C~D。	
噪声防治措施	(1) 为降低机械噪声可以弹性连接代替刚性连接，或采取高阻尼材料吸收机械部件的振动能；为降低风机结构噪声，建议可在机舱内表面贴附阻尼材料。	(1) 项目选择了低噪声设备，加强了设备维护，主变压器内、风机机舱内使用了降噪材料，风电机组内使齿轮和轴承保持了良好的润滑状态，机舱内表面贴附阻尼材料，减少了风机噪声。	已落实
	(2) 220kV 升压站选用低噪声变压器，保证主变噪声小于 70dB；建议主变压器、降压变压器与底座之间衬隔振垫，室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板，并将铝合金接地。	(2) 升压站选用低噪声变压器，变压器室内布置，主变压器与底座之间衬隔振垫，室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板，并将铝合金接地。	
固体废物处置措施	(1) 运行期，风机维护生活垃圾收集后运至岸上，与集控中心生活垃圾一并委托当地环卫部门定期清运处理。	(1) 办公区设置了垃圾收集桶，统一收集后交由盐城丰泰物业管理有限公司清运（见附件 8-4A~B）；风机运维产生的生活垃圾由运维单位交由盐城市华通船舶服务有限公司处理（附件 8-3）。	已落实
	(2) 风电机组废润滑油、风机机组与海上升压站检修过程中含油棉纱以及升压站事故废油等属于危险废物，应收集后委托有资质的单位处置。	(2) 风机检修产生的废油、含油纱布等收集后运至陆上集控中心的危废暂存间，委托危险废物资质单位南通喆瑞油品有限公司处置。	
	(3) 海上升压站蓄电池每 2~3 年进行一次更换，废旧蓄电池由厂家回收处置。	(3) 蓄电池的平均使用寿命在 5 年以上，运行中陆续有蓄电池组需更新，更换下来的蓄电池委托电池生产厂家“南京标辰科技有限公司”回收处理。回协议见附件 8-5C。	
电磁影响防治措施	(1) 220kV 升压站内所有高压设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，主变设备、主变压器外壳以及主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施。	(1) 所有高压设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密，升压站主变室墙体敷设的铝合金吸音板采取了良好的接地措施。	已落实
	(2) 各电压等级的配电装置 GIS 设备采用封闭式母线，对裸露电气设备采取设置安全遮拦或金属栅网等屏蔽措施。	(2) 选用了带有金属罩壳的电气设备。	
	(3) 主变压器室应采用型钢框架结构，钢筋应良好独立接地，并保证电器设备房间的墙壁厚度。	(3) 升压站主变压器室采用型钢框架结构，钢筋独立接地。	
	(4) 加强工作人员有关电磁辐射知识的培训。合理安排工作时间，减小工作人员在高电磁场区域的停留时间。	(4) 定期开展相关培训，工作人员办公场所远离高电磁区域。	

试营运期间船舶垃圾、油污水、固废均委托有资质的船务公司接收处理；两座海上

升压站各设置容积为89.6m³的事故油罐（图5.1-21）、集控中心设置容积为175.2m³的事故油池（图5.1-26）；噪声、电磁等排放均符合相关排放标准。项目试运营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。

本项目运营期采取的环保措施见照片：（略）

5.2 环评批复意见执行情况

对照环评批复意见，依据《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程施工期环境监理报告》，相关记录和技术文档，本项目环评批复相关意见均落实，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 环评批复意见执行情况一览表

序号	环评批复要点	落实情况	备注
1	严格按照《报告书》确定的地点、性质、规模进行建设。要从有利于生态环境保护出发，合理制定施工计划、安排施工进度、划定施工范围，优化施工作业方式，采用先进的施工工艺以减少悬浮物产生。尽量避免在鱼类产卵、泥螺、四角蛤蜊繁殖期等渔业敏感季节和鸟类迁徙、集群的高峰期进行施工，减少施工活动对海洋特别保护区、近海养殖区、中国黄（渤）海候鸟栖息地（第一期）、江苏盐城国家级珍禽自然保护区、东沙泥螺四角蛤种质资源保护区、江苏大丰麋鹿国家级自然保护区等邻近海域生态环境的影响。协调处理好因项目占用和影响海域产生利益影响的业主关系。	项目的建设地点、性质、规模与环评报告书一致，未发生重大变更。 施工单位已优化施工方案，采取较为科学的施工方法，分区段作业，避免全线大开挖，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；风机基础、塔筒和叶片施工有序进行，未进行集中区域的抢工作业，尽可能减少施工作业对鸟类、水生动植物的影响。水下施工产生的悬浮物是暂时的，施工结束后影响消失，对周围的保护区影响消失。 项目 220kV 海缆有 4.2km 穿越了东沙泥螺四角蛤种质资源保护区，为避免电缆敷设对种质资源的影响，穿越该保护区的第一段海缆敷设工作于 2021 年 3 月 1 日~18 日进行，避开了 4~5 月是四角蛤蜊繁殖的高峰期、6~7 月为泥螺繁殖的高峰期，同时已采取了增殖放流生态补偿工作。（第一段海缆起于登陆点，长度 28.339km，含穿越保护区段的 4.2km，详见图 5.1-30，3 月 20 日验收记录见附件 9-7）。 施工期已对区域海洋生态环境进行跟踪监测，检测结果表明区域海洋生态环境未因项目施工产生明显恶化。 项目电缆登陆后穿越养殖区，建设单位与养殖户、养殖企业签订了赔偿协议。	已落实
2	各项污染物的处理处置应符合国家有关规定和标准。严格按照《报告书》要求，重视施工期海洋生态环境保护工作。污废水、生活垃圾等收集后统一处理，强化废气、扬尘、噪声等预防、管理和治理措施。选择符合环保要求的施工船舶，加强对施工船舶的管理，船舶生活污水、船舶含油废水及船舶生活垃圾等船舶污染物应严格按照规定收集处置，确保不发生船舶污染物污	施工期船舶污染物委托盐城市华通船舶服务有限公司接受处理；集控中心施工期建筑垃圾、污水委托盐城驰纵环保科技有限公司接受处理，生活垃圾委托环卫部门清运，养护检修废水通过隔油沉淀池处理后，回用于场区洒水和冲厕，不外排。 运营期运维船舶污染物委托盐城市华通船舶服务有限公司接受处理；运营期生活垃圾由盐城丰泰物业管理有限公司接收后，转运	已落实

序号	环评批复要点	落实情况	备注
	染水域的事故；施工中禁止向海洋抛弃各类固体废物，并避免各类物料散落海中。规范风电场运营监管，防止油类泄漏，及时收集处理废油、含油废物，杜绝海洋环境污染事故发生。	至垃圾填埋场；生活污水经系统处理后，部分用于集控中心绿地浇灌、剩余部分委托大丰区静源污水处理有限公司派槽罐车定期清运。 废气、扬尘、噪声等采用预防、管理和治理措施，施工船舶、机械定期检修养护，避免了故障引起的突发施工噪声和尾气污染；通过建设单位、监理单位、施工单位的逐一过程管控，未发生施工期物料抛洒海洋行为、未发生船舶污染海洋事故、未发生油类泄漏事故。	
3	切实加强鸟类保护。认真落实《报告书》《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程鸟类现状调查及影响评价报告》《盐城国能大丰 H5#(H10#H16#)海上风电场工程陆上架空输电线路鸟类现状调查及影响报告》及专家意见提出的各项保护措施。避免夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等活动的影响。开展鸟类施工期观测，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。 采用在风机上标示警示色彩等方法，便于鸟类及早发现和避开风机，降低撞击风险，减少对鸟类的影响。在遇到大群候鸟迁徙或鸟类集中经过风电场内及附近区域，派专人巡视风场，密切观测候鸟动向，做好运营期观测记录，如遇鸟类撞机事件，必要时应当停机避让。	风机叶片尖端涂上了警示色，在叶片旋转式产生警示图像，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险。 架空线铁塔拟安装驱鸟器，驱鸟器选用猛禽外形的风轮驱鸟器，以猛禽的外形、风轮的光线反射共同作用达到驱鸟效果。驱鸟器拟定于 2023 年上半年停电检修时安装完成。施工过程中未发生鸟类撞击事件，施工期与运营期的鸟类调查由江苏中信优佳检测技术有限公司开展。 运营过程中风电场加强管理，遇到大群候鸟迁徙或鸟类集中经过风电场内及附近区域派专人巡视风电场，项目营运至今，尚未发现鸟类撞击事件。	基本落实，驱鸟器将后续安装
4	认真落实环境监测工作。应制定项目施工期、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、鸟情等的监测和观测方案，委托有环境监测资质的机构对项目附近水文、海水水质、噪声进行监测和评价，并委托鸟类相关专业机构对项目鸟类观测，并将监测结果及时向生态环境主管部门报告。	已落实跟踪监测工作：由江苏中信优佳检测技术有限公司开展施工期及运营期的海洋环境监测工作、鸟类调查工作； 由江苏润吴检测服务有限公司开展施工期噪声、大气环境和污水监测工作； 中国海洋大学信息科学与工程学部开展施工期、运营期水下噪声监测工作； 浙江华东工程安全技术有限公司开展冲刷淤积监测工作； 由江苏省苏核辐射科技有限责任公司开展电磁环境监测工作。（施工期跟踪监测报告见附件 7-1、试运行期监测报告见附件 7-2）	已落实
5	认真落实《报告书》提出的环境风险防范措施。建立规范、高效的应急防控体系和制度，制定并完善项目应急预案。按照《报告书》及应急预案要求，做好施工期和运营期各类事故风险的防控和管理工作，并定期做好应急演练，确保事故状态下的环境安全。	已落实风险防范措施，委托江苏润环环境科技有限公司编制突发环境事件应急预案，预案已编制完成通过了专家评审，并取得了盐城市大丰生态环境局的备案（备案号：320982-2022-123-L）。 已建立了风险应急组织机构，采购了风险防控物资、与“江苏海上国能能源工程有限公司”签订了海上溢油污染防备处置协议、与	已落实

序号	环评批复要点	落实情况	备注
		“苏州环优检测有限公司”签订了环境应急监测协议。	
6	认真落实生态补偿措施。对《报告书》提出的各项生态保护措施、生态补偿措施要严格落实，编制生态修复方案并组织实施，缓解和减轻项目对所在海域生态环境和鸟类、水生生物的不利影响。	建设单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司编制了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程生态修复方案》并通过了专家评审（见附件 11-1），确定了采用人工增殖放流、海岸线整治与修复、在线监测系统、宣传教育等措施。各项生态修复措施均已与相关单位签订合同（附件 11-2~11-7），方案中的各项工作均已完成，大部分项工作完成了专项验收，计划于 2023 年春节开展效果评估和整体验收工作。	已落实
7	认真落实电磁影响防治措施。对《报告书》《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程水下噪声和电磁环境对海洋动物影响专题报告》及专家意见提出的各项电磁影响防治措施要严格落实，尽量降低电磁场对环境的影响。	项目在建设中认真落实了《报告书》及电磁专题报告中提出的电磁防治措施，包括：升压站内所有高压设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密，各部件敷设的铝合金吸音板采取了良好的接地措施； 选用了带有金属罩壳的电气设备；主变压器室采用型钢框架结构，钢筋独立接地；制定电磁辐射培训计划，工作人员办公场所远离高电磁区域，升压站上无人值守。	已落实
8	严格执行“三同时”制度。确保工程环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。按照相关法律法规规定，项目完工后及时办理环境保护设施的验收手续。	项目建设落实了环境保护“三同时”制度的要求，环保工程已全部投入使用。集控中心施工期的环保厕所、化粪池、隔油沉淀池等临时环保设施在全面动工前完成建设安装。项目主体工程和环保工程已办理验收手续，由建设、勘察、设计、施工、监理单位各方验收合格。	已落实
9	在项目施工和运营过程中，应定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台，加强与相关部门和单位、公众的沟通。主动接受社会监督，并及时回应和解决公众担忧的环境问题，切实维护公众合法环境权益。	项目集控中心施工场地大门外设置了五图一牌（含项目组织机构、主要负责人联系方式、监督投诉电话，见图 5.1-12），向公众公开工程相关信息。 项目施工期间和运营期均未发生环境投诉事件。	已落实

本项目施工期与试运营期均较好的落实了环评批复要求，施工期未发生海洋污染事故，试运行期各设施运行正常，生态补偿资金落实到位。



图5.1-30 220kV海缆第一阶段施工区域范围 (2021年3月1日~18日、3月20日验收)

5.3 其他环境保护措施落实情况

环境监理单位江苏润环环境科技有限公司出具了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程施工期环境监理季报》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程施工期环境监理总结报告2022年7月》（附件10-2），环境监理工作范围为：施工区及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域的施工期环境监理服务。以下内容摘录自环境监理报告。

《环境监理季报》摘录

第一期（2020年7月~9月）

施工进度情况一览表（截止2020年9月25日）

序号	工程部位	本季完成情况	施工单位	备注
1	集控中心	1、箱涵基坑围护桩（松木桩、钢板桩）施工完成，箱涵基底抛石挤淤完成100%； 2、灌注桩钢筋焊接取样送检，T2塔基6号灌注桩钢筋验收，并完成6号桩成孔、混凝土浇筑； 3、集控中心完成地基灰土处理80%； 4、完成集控中心方桩276根； 5、完成钻孔灌注桩13根； 6、进场道路箱涵完成； 7、亲水平台承台垫层砼浇筑完成40m ² 。	浙江火电	
2	风机安装	1、10#桩完成沉桩施工； 2、10号桩基防冲刷砂被完成施工。	华电重工	
3	海缆敷设	1、现场安全文明施工标志、标牌设置； 2、陆缆沟场地清表，越堤段东侧砂石回填； 3、电缆沟盖板钢筋绑扎； 4、完成过堤段两侧斜坡电缆沟混凝土浇筑； 5、完成过堤段东半幅路面混凝土、电缆沟混凝土浇筑。	德京	
4	海上升压站	/	海洋水建	海上升压站不在项目所在地施工，完成后运至海上进行吊装。

4.2 环境问题处理情况

针对发现的其他问题，我司已经通知建设单位，建议及时整改。

- （1）建筑单位将按要求配置垃圾收集桶，并且设置集中堆放区域；
- （2）裸土已通过防尘布进行了遮盖；
- （3）沉淀池我司已提出整改要求，后续工作中将加强监理。

4.3 污染事故

本季无环境污染事故。

5 环境监理开展情况

本季度环境监理严格按照环境监理方案执行现场监理工作，对本项目陆上集控中心

施工现场进行了巡查。对施工营地、施工现场等进行了巡查，关注生活垃圾、生活污水去向，基坑产生的污水处理情况。对发现的问题，及时向建设单位进行反馈，建议严格规范施工行为，确保施工期环保达标。

第六期（2021年10月~12月）

施工进度情况一览表（截止2021年12月31日）

序号	工程部位	本季完成情况	施工单位	备注
1	集控中心	集控中心本月完成桥梁栏杆安装、路牙开雨水口等收尾工程。 配合完成倒送电和全容量并网工作。 与成本部、施工单位和跟踪审计单位一起，开会研究对施工过程中的相关变更予以确认。 4、梳理管辖内的合同，整理出未完成项目并督促各参建单位尽快完成。	浙江火电	
2	风机安装	顺利通过全容量并网发电质检；12月3日，完成倒送电；12月6日，首批风机完成并网发电；12月16日，H5#实现全容量并网发电。	华电重工	
3	海缆敷设	1、完成全部35kV海缆敷设施工。 2、完成陆缆沟异形盖板现浇工作。 3、完成海缆过堤段防撞墩、防护链、警示牌安装。	德京	
4	海上升压站	已完工	海洋水建	

4.2 环境问题处理情况

针对发现的其他问题，我司已经通知建设单位，建议及时整改。

- （1）建筑单位将按要求补充完善台账；
- （2）已交由运营进行具体工作；

4.3 污染事故

本季无环境污染事故。

5 环境监理开展情况

本季度环境监理严格按照环境监理方案执行现场监理工作，对本项目陆上集控中心施工现场进行了巡查和相关监测工作。关注“三废”问题，积极收集相关台账。对发现的问题，及时向建设单位进行反馈，建议严格规范施工行为，确保施工期环保达标。

《环境监理总结报告》摘录

10 环境监理结论与建议

10.1 环境监理结论

依据《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境影响报告书》文件中要求，盐城国丰海上风力发电有限公司于 2019 年 9 月委托江苏润环环境科技有限公司承担该项目工程的环境监理工作，为项目环境管理以及申请办理有关手续提供技术支持。

本项目经建设单位、环境监理单位等方面的不懈努力，各项环保工作得到有计划、有重点、有步骤的实施，施工过程中扬尘、污水、噪声、固废、环境风险、生态环境保护均得到了有效控制。

同时，我司环境监理技术人员通过对该项目的设计阶段、施工阶段环保措施落实情况以及批建相符情况进行资料审查和现场勘查后认为：项目主要污染防治设施、措施已落实到位，且能够正常运行，符合环境保护的要求；同时建设单位生态恢复补偿方案、事故风险应急体系健全，环保管理制度较为规范；通过对竣工验收条件符合性分析，我司认为本项目具备环保竣工验收条件。

10.2 建议

(1) 严格按照本工程环境影响报告书核准意见提出的污水处理措施排放标准要求，在今后运行过程中加强运行维护和监管，并做好运行记录，确保处理达标和中水回用得以落实。

(2) 运行期，建设单位应加强环境管理工作，严格执行营运期环境跟踪监测制度，委托有资质单位开展跟踪监测和质量评价。

(3) 按照海洋管理部门要求，继续按照生态补偿方案实施生态环境修复工作，并对实施效果跟踪调查和效果评估。

(4) 尽快将运营流程及操作规程、环境管理制度等在明显位置上墙，环保设施运行操作工应上岗培训。

(5) 建设单位尽快在项目现场配备相应的应急物资。

(6) 定期对应急预案进行演练，并对演练效果进行评估。

此外，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司与项目初步设计同步编制了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环保设施设计专篇》，见附件 6-1。

6 海洋生态环境监测与分析

本报告收集了项目工程环评本底、施工期和试运行期的海洋生态环境监测调查和评价报告，并对项目周边海域海洋环境状况变化趋势进行了对比分析，以此反映工程项目在施工和试运行期对海洋环境的影响情况。调查资料中监测站位布设范围基本覆盖项目环境保护目标，监测项目、监测频率、采样及分析方法均基本满足项目环评提出的水环境和海洋环境监测计划中相关要求。

6.1 海洋生态环境监测计划落实情况调查

本项目于2020年7月开工建设，2021年12月施工结束并网发电，2021年12月进入试运营期。施工期和试运行期海洋环境监测数据和评价结论来源于《盐城国能大丰H5#海上风电场工程海洋环境影响跟踪监测报告》（2020年秋季、2021年春季、2021年秋季、2022年春季），该报告通过了行业专家的评审（见附件7-2A）。报告中监测站位布设范围、监测项目、监测频率、采样及分析方法具有代表性，能够反映项目在施工和试运行过程中对海洋环境的影响情况。

项目按照环评报告的要求开展了施工期和试运行期的海洋环境监测调查，环评报告提出的环境监测计划及落实情况见表6.1-1。

表6.1-1 海洋生态环境监测计划落实情况

监测期	监测内容	环评报告要求			实际监测			落实情况
		监测站位	监测时间、频率	监测项目	监测站位	监测时间、频率	监测项目	
施工期	海洋生态	10个+1个潮间带	在施工高峰年的春、秋两季各测1次	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	14个+3个潮间带	施工期春、秋季大潮期，共3次（2020年秋、2021年春、2021年秋）	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	已落实
	渔业资源	10个		鱼卵仔鱼和游泳动物	14个	施工期春、秋季大潮期，共3次（2020年秋、2021年春、2021年秋）	鱼卵、仔稚鱼、游泳动物	已落实
	生物质量	4个	施工高峰期（第2年）监测1次	泥螺、四角蛤蜊等贝类重金属、石油烃含量	6个	施工期两年秋季大潮期，共2次（2020年秋、2021年秋）	砷、汞、镉、铬、铅、铜、锌、石油烃	已落实
	海水水质	16个	施工高峰期（第2年）监测1次	石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、重金属	23个	施工期春、秋季大潮期，共3次（2020年秋、2021年春、2021年秋）	水温、水色、透明度、悬浮物、pH、盐度、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷	已落实
		2个断面（垂直于海缆方向，距海缆50m, 100m, 200m, 500m, 1km, 2km）		悬浮物	2个断面（垂直于海缆方向，距海缆50m, 100m, 200m, 500m, 1km, 2km）	施工期秋季1次（2021年秋）	悬浮物	已落实
	沉积物		未提及		12个	施工期秋季大潮进行次（2021年秋）	有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷	补充环评遗漏，已落实
试运行	海洋生态	10个+1个潮间带	验收时再监测1次；工程运行3年后在	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	14个+3个潮间带	验收期监测1次（2022年春季）	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、底栖生物	已落实

监测期	监测内容	环评报告要求			实际监测			落实情况
		监测站位	监测时间、频率	监测项目	监测站位	监测时间、频率	监测项目	
期	渔业资源	10个	春秋两季各监测1次	鱼卵仔鱼和鱼类资源	14个	验收期监测1次（2022年春季）	鱼卵、仔稚鱼、游泳动物	已落实
	生物质量	4个		贝类、双壳类、鱼类	6个	验收期监测1次（2022年春季）	砷、汞、镉、铬、铅、铜、锌、石油烃	已落实，未采集到贝类
	海水水质	16个	验收时监测1次	悬浮物、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐	23个	验收期监测1次（2022年春季）	水温、水色、透明度、悬浮物、pH、盐度、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷	已落实
		2个断面（垂直于海缆方向，距海缆50m, 100m, 200m, 500m, 1km, 2km）		悬浮物	2个断面（垂直于海缆方向，距海缆50m, 100m, 200m, 500m, 1km, 2km）	验收期监测1次（2022年春季）	悬浮物	已落实
	沉积物	4个	验收时监测1次，工程运行3年后监测1次	pH、石油类、重金属（汞、铅、锌、镉、铬、砷、铜）	12个	验收期监测1次（2022年春季）	有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷	已落实

注：工程运行未满1年，3年后的跟踪监测待后续开展。

6.2 施工期与试运营期海洋环境调查

6.2.1 海洋环境调查概况

本项目施工期海洋环境跟踪监测工作委托江苏中信优佳检测技术有限公司完成，海洋环境跟踪监测共布设水质站位23个、沉积物站位12个，生态站位14个、渔业资源站位14个、潮间带断面3条，生物质量站位在渔业站位中选取6个，海水水质悬浮物监测断面2个。

(1) 施工期分别于2020年9月、2021年3月以及2021年10月开展了监测工作，其中海洋生态、渔业资源、海水水质共开展3次监测，沉积物和生物质量监测开展2次监测；海水悬浮物于2021年秋季开展1次断面监测，满足环境监测计划中施工高峰期开展1次的要求。

试运行期于2022年3月开展了1次监测，满足环境监测计划中试运行期开展1次的要求。具体站位见图6.2-1，表6.2-1。

(2) 主要监测项目

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、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷；

②沉积物项目：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷；

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。

表6.2-1(a) 海洋环境跟踪监测站位表（CGCS2000）

站位	经度 (°)	纬度 (°)	项目
1			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
2			水质
3			水质
4			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
5			水质
6			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
7			水质、生态、渔业资源
8			水质
9			水质、沉积物
10			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源

站位	经度 (°)	纬度 (°)	项 目
11			水质、沉积物、生态、渔业资源
12			水质
13			水质、沉积物
14			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
15			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
16			水质、生态、渔业资源
17			水质、沉积物
18			水质、沉积物、生态、渔业资源
19			水质、生态、渔业资源
20			水质
21			水质、生态、渔业资源
22			水质、沉积物、生态、渔业资源
23			水质、生态、渔业资源
T1			潮间带
T2			潮间带
T3			潮间带

表6.2-1(b) 海水水质悬浮物跟踪监测站位表 (CGCS2000)

站位	经度 (°)	纬度 (°)	项 目	备注
A1			悬浮物	断面一：12号风机附近，垂直于海缆方向向东布设断面，距海缆50m、100m、200m、500m、1km、2km
A2			悬浮物	
A3			悬浮物	
A4			悬浮物	
A5			悬浮物	
A6			悬浮物	
A7			悬浮物	断面二：18#站位 (120°59'12.53"E、33°30'42.12"N) 附近，垂直于海缆方向向东南布设断面，距海缆50m、100m、200m、500m、1km、2km
A8			悬浮物	
A9			悬浮物	
A10			悬浮物	
A11			悬浮物	
A12			悬浮物	



图 6.2-1 本项目海洋环境跟踪监测站位图

6.2.2 监测与评价结果

6.2.2.1 海水水质

(1) 施工期

根据《江苏省海洋功能区划》（2011~2020）和《盐城市海洋功能区划》（2013~2020年），跟踪监测的23个调查站位中，第19号站位位于养殖区应满足海水水质第二类标准，第12号站位位于锚地区海水水质应不劣于现状（按不低于第四类标准进行评价），第4号和第8号站位不在海洋功能区划范围内，参照执行海水水质第一类标准；其余站位均应满足海水水质第一类标准。

2020年9月水质监测结果显示：调查区域水质情况总体良好，各站位溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均能达到第一类海水水质标

准，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐，少数站位出现锌超标现象。调查水样无机氮符合海水水质第一类、第二类、第三类、第四类和劣四类的比例分别为8.70%、13.04%、8.70%、8.70%和60.87%，超标站位数达到所有站位的91.3%；活性磷酸盐均可满足第四类标准，调查水样符合海水水质第一类、第二（三）类、第四类的比例分别为30.43%、65.22%和4.35%，超标站位达到所有站位的60.9%；锌只有1个站位超出第一类标准，但可以达到第二类标准，超标站位达到所有站位的4.3%。

2021年3月水质监测结果显示：调查区域水质情况总体良好，监测海域溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均符合海水水质第一类标准，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐；调查水样无机氮符合海水水质第一类、第二类、第三类、第四类和劣四类的比例分别为8.70%、17.39%、26.09%、21.74%和26.09%，超标站位达到所有站位的91.3%；活性磷酸盐均可满足第四类标准，调查水样活性磷酸盐符合海水水质第一类、第二（三）类、第四类的比例分别为8.70%、73.91%和17.39%，超标站位达到所有站位的82.6%。

2021年10月水质监测结果显示：调查区域水质情况总体良好，监测海域溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均符合海水水质第一类标准，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐；调查水样无机氮符合海水水质第一类、第二类、第三类、第四类和劣四类的比例分别为4.35%、17.39%、26.09%和52.17%，超标站位达到所有站位的91.3%；活性磷酸盐均可满足第四类标准，调查水样活性磷酸盐符合海水水质第一类、第二（三）类、第四类的比例分别为34.78%、65.22%和17.39%，超标站位达到所有站位的87.0%。

（2）试运行期

2022年3月水质监测结果显示：调查区域水质情况总体良好，监测海域溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均符合海水水质第一类标准，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐；调查水样无机氮符合海水水质第二类、第三类、第四类和劣四类的比例分别为2.2%、4.3%、23.9%、69.6%，超标站位达到所有站位的100%；活性磷酸盐均可满足第四类标准，调查水样活性磷酸盐符合海水水质第一类、第二类、第四类的比例分别为32.6%、65.2%和2.2%，超标站位达到所有站位的73.9%。

（3）小结

区域调查站位的海水水质指标中，除无机氮和活性磷酸盐超标外，其余指标溶解氧、

pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均符合海水水质第一类标准。

结合近三年来的江苏省生态环境质量公报、江苏省近岸海域环境质量公报，江苏近海国控点水质主要超标因子为无机氮，入海河流主要污染物为氨氮、总磷和高锰酸盐指数。本项目跟踪监测期间海洋水质无机氮、磷酸盐超标较严重，这与 2018 年环境本底监测结果超标现象，以及江苏近海近年来的总体环境质量状况是一致的。

6.2.2.2 沉积物

(1) 施工期

2020年9月沉积物监测结果显示：监测海域沉积物质量良好，全部12个站位的沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷含量均满足海洋沉积物质量第一类标准。

2021年10月沉积物监测结果显示：监测海域沉积物质量良好，全部12个站位的沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷含量均满足海洋沉积物质量第一类标准。

(2) 试运行期

2022年3月沉积物监测结果显示：监测海域沉积物质量良好，全部12个站位的沉积物中有机碳、硫化物、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷含量均满足海洋沉积物质量第一类标准。

6.2.2.3 生物质量

(1) 施工期

2020年9月监测海域6个站位的鱼类和甲壳类生物，其体内的铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的限值要求。

2021年10月监测海域6个站位的鱼类和甲壳类生物，其体内的铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的限值要求。

(2) 试运行期

2022年3月监测海域6个站位的鱼类和甲壳类生物，其体内的铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的限值要求。

6.2.2.4 海洋生态

(1) 叶绿素a

2020年9月监测海域表层叶绿素a范围是1.0 $\mu\text{g/L}$ ~2.4 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.5 $\mu\text{g/L}$ ；监测

海域底层叶绿素a范围是0.67 $\mu\text{g/L}$ ~2.1 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.2 $\mu\text{g/L}$ 。

2021年3月监测海域表层叶绿素a范围是1.0 $\mu\text{g/L}$ ~2.0 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.5 $\mu\text{g/L}$ ；监测海域底层叶绿素a范围0.81 $\mu\text{g/L}$ ~1.6 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.2 $\mu\text{g/L}$ 。

2021年10月监测海域表层叶绿素a范围是1.1 $\mu\text{g/L}$ ~2.9 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.7 $\mu\text{g/L}$ ；监测海域底层叶绿素a范围是1.0 $\mu\text{g/L}$ ~1.9 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.4 $\mu\text{g/L}$ 。

②试运行期

2022年3月监测海域表层叶绿素a范围是1.4 $\mu\text{g/L}$ ~2.2 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.7 $\mu\text{g/L}$ ；监测海域底层叶绿素a范围是1.0 $\mu\text{g/L}$ ~1.6 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为1.2 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 浮游植物

①施工期

2020年9月监测海域14个站位共鉴定出浮游植物5门30属49种。浮游植物III网采水样的密度范围为13765ind./m³~270300ind./m³，平均值为54330ind./m³，各站位差异较大。多样性指数均值为2.82，均匀度指数均值为0.80，丰富度指数均值为0.69。优势种类有4种，按优势度大小依次为：琼氏圆筛藻、格氏圆筛藻、菱形海线藻和长菱形藻。浮游植物水样的密度范围为4428ind./L~8503ind./L，平均值为5744ind./L，多样性指数均值为2.77，均匀度指数均值为0.94，丰富度指数均值为0.54。优势种类有4种，按优势度大小依次为：菱形海线藻、琼氏圆筛藻、长菱形藻和具边线形圆筛藻。

2021年3月监测海域14个站位共鉴定出浮游植物3门24属52种，浮游植物III型网样的密度范围为9226ind./m³~510315ind./m³，平均值为155746ind./m³，各站位差异较大。网样多样性指数均值为2.55，均匀度指数均值为0.88，丰富度指数均值为0.40，群落结构趋于稳定。网样优势种类有5种，按优势度大小依次为：虹彩圆筛藻、弓束圆筛藻、强氏圆筛藻、细弱圆筛藻和巨圆筛藻。浮游植物水样的密度范围为1098ind./L~4589ind./L，平均值为2782ind./L，各站位差异不大。水样的多样性指数均值为1.66，均匀度指数均值为0.97，丰富度指数均值为0.21。优势种类有4种，按优势度大小依次为：绿球藻、具边线形圆筛藻、扭曲小环藻和虹彩圆筛藻。

2021年10月监测海域14个站位共鉴定出浮游植物3门35属69种。监测海域浮游植物III型网样的密度范围为17104 ind./m³~517084 ind./m³，平均值为147822ind./m³，各站位差异较大。网样的多样性指数均值为3.43，均匀度指数均值为0.81，丰富度指数均值为1.10，群落结构趋于稳定。网样优势种类有5种，按优势度大小依次为：活动盒形藻、琼氏圆筛藻、格氏圆筛藻、布氏双尾藻和菱形海线藻。浮游植物水样的密度范围

为 5184 ind./L~166875 ind./L，平均值为 29599 ind./L，水样的多样性指数均值为 3.20，均匀度指数均值为 0.97，丰富度指数均值为 0.78。水样优势种类有 5 种，按优势度大小依次为：日本星杆藻、菱形海线藻、丹麦细柱藻、具边线形圆筛藻和扭曲小环藻。

②试运行期

2022年3月监测海域14个站位共鉴定出浮游植物6门38属77种。监测海域浮游植物III型网样的密度范围为27808 ind./m³~3732140 ind./m³，平均值为605463 ind./m³，各站位差异较大；多样性指数均值为3.70，均匀度指数均值为0.80，丰富度指数均值为1.32，多样性波动范围较小，群落结构趋于稳定；优势种类有8种，按优势度大小依次为：太阳双尾藻、琼氏圆筛藻、虹彩圆筛藻、孔圆筛藻窄隙变种、格氏圆筛藻、布氏双尾藻、辐射圆筛藻和线形圆筛藻。浮游植物水样的密度范围为9791 ind./L~48730 ind./L，平均值为23107 ind./L，各站位差异较大。多样性指数均值为3.17，均匀度指数均值为0.94，丰富度指数均值为0.67，按优势度大小依次为：琼氏圆筛藻、太阳双尾藻、虹彩圆筛藻、具边线形圆筛藻、圆海链藻和具槽直链藻。

(3) 浮游动物

①施工期

2020年9月监测海域共鉴定到浮游动物15种，共包括5个类群，在生态类型方面，近岸低盐生态类群种类和丰度均占居第一位。浮游动物I型网密度范围在2.5 ind./m³~65.1 ind./m³之间，平均值为17.1 ind./m³；生物量范围在0.6 mg/m³~11.8 mg/m³之间，平均值为3.4 mg/m³；多样性指数均值为1.46，丰富度指数均值为0.97，表明监测海域浮游动物丰富度一般；均匀度一般，指数均值为0.77。优势种有3种，按优势度大小依次为：无节幼体、桡足幼体和短角长腹剑水蚤。浮游动物II型网密度范围在49.3 ind./m³~1659.6 ind./m³之间，平均值为464.0 ind./m³，生物量范围在11.0 mg/m³~356.1 mg/m³之间，平均值为97.0 mg/m³。多样性指数均值为1.78；丰富度指数均值为0.61，表明监测海域浮游动物丰富度一般；均匀度指数波动较大，指数值均值为0.70。优势种有4种，按优势度大小依次为：无节幼体、短角长腹剑水蚤、桡足幼体和小拟哲水蚤。

2021年3月监测海域共鉴定到浮游动物22种，共包括6个类群。在生态类型方面，浮游动物种类组成中，近岸低盐生态类群种类和丰度均占居第一位。浮游动物I型网密度范围在1.2 ind./m³~37.4 ind./m³之间，平均值为7.5 ind./m³，生物量范围在0.4 mg/m³~20.9 mg/m³之间，平均值为3.4 mg/m³。生物多样性指数均值为1.36；丰富度指数均值为1.55，指数均值为0.83；优势种有4种，按优势度大小依次为：无节幼体、中华哲水蚤、

克氏纺锤水蚤和小拟哲水蚤。浮游动物 II 型网密度范围在 $3.3 \text{ ind./m}^3 \sim 3351.5 \text{ ind./m}^3$ 之间, 平均值为 657.1 ind./m^3 , 生物量范围在 $2.2 \text{ mg/m}^3 \sim 1060.2 \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 202.5 mg/m^3 ; 生物多样性指数均值为 1.90, 丰富度指数均值为 0.81, 均匀度指数均值为 0.74。优势种有 5 种, 按优势度大小依次为: 克氏纺锤水蚤、桡足幼体、小拟哲水蚤、短角长腹剑水蚤和无节幼体。

2021 年 10 月监测海域共鉴定到浮游动物 32 种, 共包括 9 个类群。浮游动物种类组成中, 近岸低盐生态类群种类和丰度均占居第一位, 其次为广温广盐和半咸水河口生态类群。该海域浮游动物 I 型网密度范围在 $4.3 \text{ ind./m}^3 \sim 104.3 \text{ ind./m}^3$ 之间, 平均值为 17.2 ind./m^3 ; 生物量范围在 $0.5 \text{ mg/m}^3 \sim 21.7 \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 3.5 mg/m^3 ; 生物多样性指数均值为 2.06, 丰富度指数均值为 1.59, 均匀度指数均值为 0.79; 优势种有 5 种, 按优势度大小依次为: 无节幼体、小拟哲水蚤、桡足幼体、短角长腹剑水蚤和真刺唇角水蚤。该海域浮游动物 II 型网密度范围在 $20.8 \text{ ind./m}^3 \sim 510.4 \text{ ind./m}^3$ 之间, 平均值为 114.8 ind./m^3 , 生物量范围在 $3.8 \text{ mg/m}^3 \sim 95.8 \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 23.6 mg/m^3 , 监测站位生物量分布差异较大; 生物多样性指数均值为 2.23, 丰富度指数均值为 1.20, 均匀度指数均值为 0.74。II 型网优势种有 4 种, 按优势度大小依次为: 桡足幼体、小拟哲水蚤、短角长腹剑水蚤和无节幼体。

②试运行期

2022年3月监测海域共鉴定到浮游动物23种, 浮游动物种类组成中, 近岸低盐生态类群种类和丰度均占居第一位, 其次为广温广盐和半咸水河口生态类群。该海域浮游动物I型网密度范围在 $2.4 \text{ ind./m}^3 \sim 2092.8 \text{ ind./m}^3$ 之间, 平均值为 311.8 ind./m^3 , 生物量范围在 $2.5 \text{ mg/m}^3 \sim 1385.3 \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 222.0 mg/m^3 。I型网指数均值为1.38, 丰富度指数均值为0.85, 均匀度指数均值为0.58; 优势种有4种, 为: 真刺唇角水蚤、中华哲水蚤、克氏纺锤水蚤和强壮箭虫。浮游动物II型网密度范围在 $14.9 \text{ ind./m}^3 \sim 14022.2 \text{ ind./m}^3$ 之间, 平均值为 3102.0 ind./m^3 ; 生物量范围在 $3.8 \text{ mg/m}^3 \sim 95.8 \text{ mg/m}^3$ 之间, 平均值为 23.6 mg/m^3 ; 生物多样性指数均值为1.91, 丰富度指数均值为0.76, 均匀度指数均值为0.67; 优势种有5种, 为: 克氏纺锤水蚤、小拟哲水蚤、无节幼体、短角长腹剑水蚤和桡足幼体。

(4) 底栖生物

①施工期

2020 年 9 月监测海域 14 个站位共鉴定出底栖生物 2 门 9 属 9 种, 其中节肢动物 7

种，软体动物 2 种。定量采集 14 个站位，共监测到 2 种底栖生物，为伶仃厣螺和托氏昌螺。栖息密度均值为 2 ind./m²，生物量均值为 1.60g/m²。定性采集 14 个站位共监测到 7 种底栖生物。

2021 年 3 月监测海域 14 个站位共鉴定出底栖生物 3 门 6 属 6 种，其中节肢动物 4 种，软体动物 1 种，脊索动物 1 种。定量采集有 1 个站位监测到生物，为花玉螺。平均密度为 1ind./m²，生物量为 0.317g/m²。底栖生物优势种有 3 种，为中国对虾、长额刺糠虾和尖海龙。

2021 年 10 月监测海域 14 个站位共鉴定出底栖生物 5 门 14 属 15 种，其中脊索动物 7 种，节肢动物 5 种，软体动物 1 种，环节动物 1 种，纽形动物 1 种。定量采集 14 个站位共监测到 2 种底栖生物，为纽虫和不倒翁虫，栖息密度均值为 0.7 ind./m²，生物量均值为 0.001g/m²。定性采集共监测到 13 种底栖生物。该海域底栖生物定量采集优势种有 1 种，为不倒翁虫。底栖生物阿氏拖网采集优势种有 2 种，按优势度大小依次为细螯虾和脊尾白虾。

②试运行期

2022年3月监测海域14个站位共鉴定出底栖生物6门12属13种，其中节肢动物6种，脊索动物2种，软体动物2种，环节动物1种，原生动物1种，棘皮动物1种。监测海域定量采集14个站位，共监测到4种底栖生物，为：稚贝、滩栖阳遂足、沙蚕幼体和有孔虫，栖息密度均值为5ind./m²，生物量均值为0.002 g/m²。底栖生物定量采集优势种有2种，为有孔虫和稚贝。底栖生物定性采集优势种有2种，为中国毛虾和细螯虾。

(5) 潮间带生物

①施工期

2020 年 9 月监测海域 3 条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物 3 门 6 属 6 种。三个断面潮间带底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 49ind./m² 和 116.857 g/m²，栖息密度是 T3 断面>T2 断面>T1 断面，生物量是 T3 断面>T1 断面>T2 断面。监测海域潮间带各潮区底栖生物中软体动物的优势较大。潮间带优势生物有 2 种，分别为泥螺和托氏昌螺。

2021 年 3 月监测海域 3 条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物 3 门 10 属 10 种，三个断面潮间带底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 46ind./m² 和 192.299g/m²，栖息密度是 T1 断面>T2 断面=T3 断面，生物量是 T1 断面>T3 断面>T2 断面。监测海域潮间带各潮区底栖生物中软体动物的优势较大。潮间带优势生物有 2 种，依次为托氏昌螺和

豆形拳蟹。

2021年10月监测海域3条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物5门16属16种，三个断面潮间带底栖生物平均栖息密度和生物量分别为59 ind./m²和173.806 g/m²，栖息密度是T1断面>T2断面>T3断面，生物量是T2断面>T3断面>T1断面。监测海域潮间带各潮区底栖生物中软体动物的优势较大。潮间带优势生物有5种，依次为托氏昌螺、泥螺、四角蛤蜊、豆形拳蟹和宽身大眼蟹。

②试运行期

2022年3月3条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物5门15属16种，三个断面潮间带底栖生物平均栖息密度和生物量分别为60 ind./m²和135.020 g/m²，栖息密度是T3断面>T2断面>T1断面，生物量是T3断面>T1断面>T2断面。监测海域潮间带各潮区底栖生物中软体动物的优势较大。潮间带优势生物有5种，为托氏昌螺、泥螺、四角蛤蜊、豆形拳蟹和宽身大眼蟹。

6.2.2.5 渔业资源

(1) 施工期

2020年9月监测海域14个站位共发现鱼卵1种，仔稚鱼1种。水平定性共4个站位监测到生物，为鳀鱼卵及青鳞小沙丁鱼稚鱼。定量只有一个站位监测到青鳞小沙丁鱼稚鱼，仔稚鱼密度范围在0~1.5 ind./m³之间，平均值为0.11 ind./m³。监测海域共鉴定游泳动物3大类38种，未监测到珍稀濒危保护生物物种及特别保护的海洋生物物种，也未监测到海洋哺乳动物。游泳动物数量密度平均值为957 ind./（网·h）；生物量平均值为28063.3 g/（网·h）。数量优势种共有4种，为斑鲹、三疣梭子蟹、黑鳃梅童鱼和四指马鲛；重量优势种共有5种，为斑鲹、三疣梭子蟹、中国花鲈、海鲈和鲈鱼，游泳动物平均重量资源量为401.1 kg/km²，平均密度资源量为13390尾/km²，多样性指数均值为1.90，均匀度均值为0.50，丰富度均值为0.94。

2021年3月监测海域监测海域14个站位共发现鱼卵2种，仔稚鱼2种。其中鱼卵为鳀鱼卵及花鲈鱼卵，仔稚鱼为尖海龙仔稚鱼及鲷科仔稚鱼，垂直定量采集未发现鱼卵及仔稚鱼。监测海域共鉴定游泳动物3大类33种，未监测到珍稀濒危保护生物物种及特别保护的海洋生物物种，也未监测到海洋哺乳动物。14个站位游泳动物数量密度平均值为363尾/网/h，生物量平均值为13593.1克/网/h。各类群中平均生物密度和平均生物量最高为鱼类，数量优势种共有8种，依次为晴尾蝌蚪虾虎鱼、凤鲚、葛氏长臂虾、三疣梭子蟹、刀鲚、棘头梅童鱼和棱鲛；重量优势种共有5种，按优势度大小依次为棱鲛、晴尾蝌蚪

虾虎鱼、三疣梭子蟹、凤鲚和刀鲚。监测海域14个站位游泳动物平均重量资源量为625.3kg/km²，平均密度资源量为14643尾/km²，多样性指数均值为3.02，均匀度指数均值为0.80，丰富度指数均值为0.94。

2021年10月监测海域14个站位共发现仔稚鱼3种，鱼卵1种。水平定性共监测到4种生物，分别为安氏新银鱼仔稚鱼、小公鱼仔稚鱼、龙头鱼仔稚鱼及小公鱼鱼卵。垂直定量采集未发现鱼卵及仔稚鱼。监测海域共鉴定游泳动物3大类39种，未监测到珍稀濒危保护生物物种、特别保护的海洋生物物种和海洋哺乳动物。监测海域14个站位游泳动物数量密度平均值为395尾/网/h，生物量平均值为12252.6g/网/h，游泳动物数量优势种共有8种，为脊尾白虾、三疣梭子蟹、棘头梅童鱼、红线黎明蟹、刀鲚、凤鲚、斑鲈和龙头鱼；重量优势种共有6种，为三疣梭子蟹、鲛鱼、鳎鱼、棘头梅童鱼、中国花鲈和斑鲈，该海域游泳生物优势种都是经济渔业资源种类。监测海域14个站位游泳动物平均密度资源量为13350尾/km²，平均重量资源量为479.2kg/km²。游泳动物多样性指数均值为3.18，均匀度指数均值为0.81，丰富度指数均值为1.06。

(2) 试运行期

2022年3月监测海域14个站位共发现仔稚鱼6种，未发现鱼卵。水平定性共监测到6种仔稚鱼，分别为安氏新银鱼仔稚鱼、尖海龙仔稚鱼、青鳞小沙丁鱼仔稚鱼、方氏锦鳎仔稚鱼、刀鲚仔稚鱼及牛眼鲈仔稚鱼。垂直定量采集未发现鱼卵及仔稚鱼。监测海域共鉴定游泳动物3大类40种，未监测到珍稀濒危保护生物物种、特别保护的海洋生物物种和海洋哺乳动物。监测海域14个站位游泳动物数量密度平均值为414尾/网/h，；生物量平均值为14472.7克/网/h，游泳动物数量优势种共有7种，三疣梭子蟹、棘头梅童鱼、葛氏长臂虾、脊尾白虾、鲛鱼、刀鲚和小黄鱼；重量优势种共有5种，按优势度大小依次为鲛鱼、三疣梭子蟹、棘头梅童鱼、中国花鲈和鳎鱼，该海域游泳生物优势种几乎都是经济渔业资源种类。监测海域14个站位游泳动物平均密度资源量为14692尾/km²，平均重量资源量为585.5kg/km²，多样性指数均值为3.01，均匀度指数均值为0.76，丰富度指数均值为1.07。

6.3 海洋环境对比分析

结合工程环评阶段2018年3~4月和2018年9月的环境现状调查资料以及施工期2020年9月、2021年3月、2021年10月，试运行期2022年3月的海洋环境监测结果，对比分析工程附近海域海洋环境的变化趋势。

环评期春季本底环境现状监测站位与跟踪监测调查站位一致，见表6.2-1、图6.2-1；

环评期秋季本底环境现状监测站位见表6.3-1与图6.3-1(a)。

表6.3-1 环评期本底环境现状监测站位表（2018年秋季，与其余季节站位有所偏差）

站位	经度	纬度	监测项目
1			水质、生态、沉积物、渔业资源
2			水质、生态、沉积物、渔业资源
3			水质
4			水质
5			水质、生态、沉积物、渔业资源
6			水质
7			水质
8			水质、生态、沉积物、渔业资源
9			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
10			水质、生态、沉积物、渔业资源
11			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
12			水质、生态、渔业资源
13			水质
14			水质
15			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
16			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
17			水质、生态、沉积物、渔业资源
18			水质、生态、沉积物、渔业资源
19			水质
20			水质、生态、渔业资源、生物质量
21			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
22			水质
23			水质、生态、渔业资源
24			水质、生态、沉积物、渔业资源
25			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
26			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
27			水质、生态、沉积物、渔业资源、生物质量
28			水质
T1			潮间带
T2			潮间带
T3			潮间带



图 6.3-1(a) 环评期本底环境现状监测站位分布 (2018 年, 秋季)

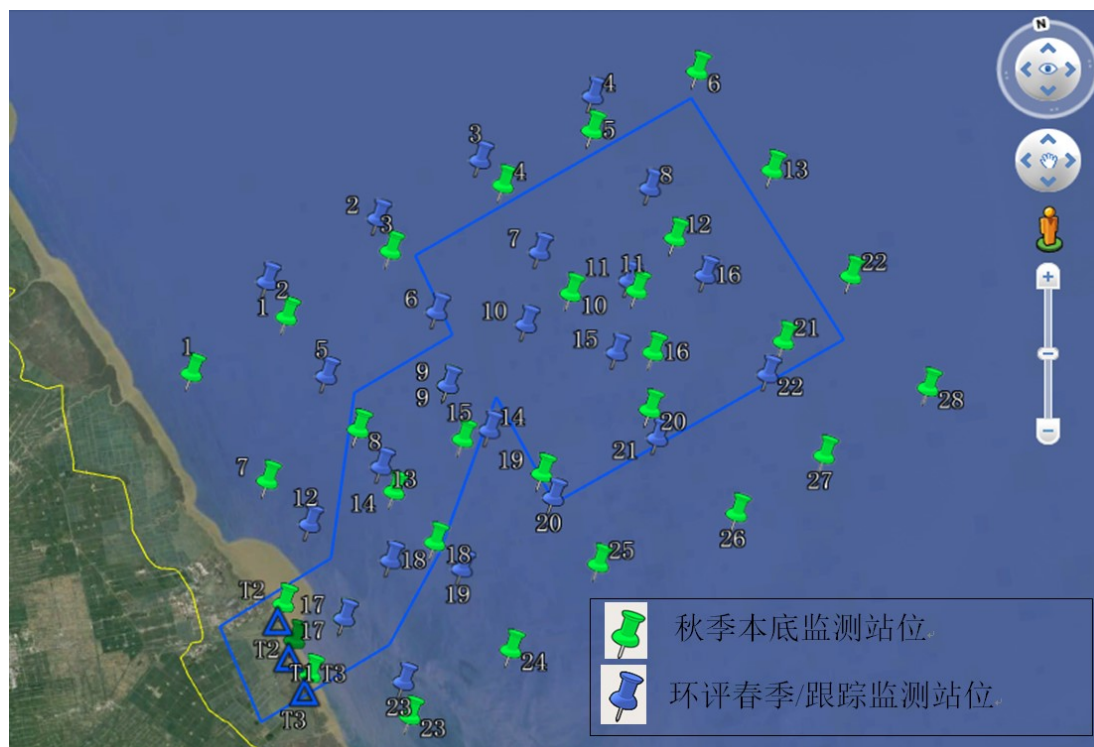


图 6.3-1(b) 环评秋季与环评春季、跟踪监测站位对比

6.3.1 水质环境对比分析

2018~2022年水质监测要素的统计对比见表6.3-2。

(1) 海水水质监测站位前后对比

①2018年3月本海域水质超过一类海水水质标准的超标因子主要为无机氮、活性磷酸盐、锌、化学需氧量；2018年9月本海域水质超过一类海水水质标准的超标因子主要为溶解氧、无机氮、锌、汞；跟踪监测期间本海域水质超过一类海水水质标准的超标因子主要为无机氮、活性磷酸盐。

②2021年春季、2022年春季跟踪监测与环评春季本底水质监测结果对比，可以得知：活性磷酸盐、石油类、溶解氧的含量有所降低；悬浮物、无机氮、镉含量略有上升；其他监测因子均有波动但总体变化不大。

③2020年秋季、2021年秋季跟踪监测与环评秋季本底水质监测结果对比，可以得知：水中悬浮物、底层化学需氧量、锌、铬、砷含量有所下降，活性磷酸盐、溶解氧、石油类、无机氮、镉的含量有所上升，其他监测因子均有波动但总体变化不大。

根据项目所在海域、评价范围内海域的监测结果可知，海水水质中溶解氧、无机氮、悬浮物、石油类、镉的含量略有上升，上升幅度不大；其余因子基本持平或有所下降。其中无机氮、镉含量的升上趋势与周边站位是一致的，相关变化情况与本项目建设无直接关联。

项目建设中造成了海水悬浮物浓度、石油类浓度的局部、小幅度升高，随着项目施工结束，相关影响已基本消除，项目运营期未对海水水质造成明显不利影响。

(2) 悬浮物监测断面水质前后对比

悬浮物随季节变化波动明显，绝大多数调查站位的春季悬浮物含量调查结果明显高于秋季。2021年秋季施工期、2022年春季试运行期调查时设两个悬浮物监测断面，每个断面布6个测点，监测海缆施工悬浮物的实际影响。具体位置见表6.2-1(b)和图6.2-1，监测结果见表6.3-3。

表6.3-3 悬浮物断面监测点位

站位		东经 (E)	北纬 (N)	悬浮物 (mg/L)	
				2021年秋季	2022年春季
断面一	A1			128	369
	A2			140	478
	A3			173	615
	A4			134	462
	A5			178	315
	A6			181	451

站位		东经 (E)	北纬 (N)	悬浮物 (mg/L)	
				2021 年秋季	2022 年春季
断面一西侧, 风电场内	11#			112	383
断面一东侧, 风电场外	16#			113	395
断面二	A7			168	333
	A8			170	441
	A9			158	496
	A10			191	389
	A11			199	177
	A12			212	396
断面二附近 站位	18#			327	335
断面二远处 站位	19#			331	185

注：增测断面一：在12号风机附近垂直于海缆方向；增测断面二：位于东沙泥螺四角蛤种质资源保护区内，在18号站位附近垂直于海缆方向。

根据 2021 年秋季与 2022 年春季悬浮物断面监测结果可得知，

①施工期 2021 年秋季，风电场海缆 50m~2km 断面一站位的悬浮物范围为 128mg/L~181mg/L，试运行期 2022 年春季，断面一站位的悬浮物范围为 315~615mg/L；断面二施工期秋季悬浮物浓度 168mg/L~212mg/L，试运行期春季悬浮物浓度 177mg/L~496mg/L。春季海域中悬浮物浓度明显高于秋季，与项目施工与否无明显相关性。

②根据 2021 年秋季施工期调查结果，海缆附近悬浮物断面监测结果与周边其他站位悬浮物含量相比，并未出现显著升高的现象；根据 2022 年春季试运行期悬浮物调查结果，断面内各临近站位悬浮物含量波动明显，可能更多受地形、水深、水动力等的影响，海缆敷设对悬浮物含量变化的贡献不明显。

③18#站位、19#站位、断面二位于东沙泥螺四角蛤种质资源保护区内。根据环评（2018 年）的调查结果，海缆附近的保护区悬浮物含量波动较大，在 147~810mg/L 之间。根据 2021 年秋、2022 年春两季调查结果，同一时段内海缆垂直断面的悬浮物与周边 18#、19#站位相比，未发生明显上升趋势，这表明保护区内悬浮物未明显受到海缆施工影响，整体水平比较平稳。

6.3.2 沉积物环境对比分析

2018 年、2020 年、2021 年与 2022 年沉积物相同监测因子的统计结果见表 6.3-4。

对比分析表明，与 2018 年相比，监测海域沉积物中铜、铅、镉、铬、有机碳、砷、汞、硫化物、石油类等含量未见显著改变，沉积物中锌含量有所下降，所有监测因子都符合一类沉积物质量标准，说明工程目前对周边海域沉积物质量未造成明显不利影响，区域海洋沉积物质量良好。

6.3.3 生物质量对比分析

2018 年 3 月调查采集生物体样品 4 种，其中鱼类 2 种，种类有花鲈、睛尾蝌蚪鰕虎鱼和矛尾鰕虎鱼。蟹类样品 1 种，为三疣梭子蟹。评价结果显示，所有生物样品体内的铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”；6 个站位中 4 号和 14 号站位的睛尾蝌蚪鰕虎鱼、10 号和 15 号站位的矛尾鰕虎鱼以及 15 号站位的三疣梭子蟹的石油烃符合《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的相应标准；其余站位的花鲈、三疣梭子蟹体内的石油烃均超标。

2018 年 9 月调查采集生物体样品 7 种，其中，鱼类样品 3 种，为龙头鱼、小黄鱼、银鲳，甲壳类样品 4 种，为红线黎明蟹、口虾蛄、日本囊对虾、三疣梭子蟹。评价结果显示，鱼类、甲壳类生物体样品中铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相应生物质量标准。

2020 年 9 月调查采集生物体样品 4 种，其中，鱼类样品 3 种，为鲛鱼、鮃鱼、中国花鲈，甲壳类样品 1 种，为三疣梭子蟹。评价结果显示，所测 6 个站位鱼类、甲壳类生物体样品中铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相应生物质量标准。

2021 年 10 月调查采集生物体样品 4 种，其中，鱼类样品 2 种，为鮃鱼、中国花鲈，甲壳类样品 2 种，为三疣梭子蟹、脊尾白虾。评价结果显示，所测 6 个站位鱼类、甲壳类生物体样品中铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相应生物质量标准。

2022 年 3 月调查采集生物体样品 4 种，其中，鱼类样品 2 种，为鮃鱼、鲛鱼，甲壳类样品 2 种，为三疣梭子蟹、脊尾白虾。评价结果显示，所测 6 个站位鱼类、甲壳类生物体样品中铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合相应生物质量标准。

将 2020 年 9 月施工期监测、2021 年 10 月施工期监测、2022 年 3 月试运行期生物质量监测结果与 2018 年春季环评本底监测结果对比可知，工程海域生物体质量状况良好，未见生物体质量出现明显恶化趋势，表明工程建设对附近海域生物体质量没有产生明显不利影响，区域海洋生物质量良好。

6.3.4 海洋生态对比分析

6.3.4.1 叶绿素 a 对比分析

项目海域海水中叶绿素a含量情况监测结果对比见表6.3-5。

对比春季海域中叶绿素a含量，2021年3月和2022年3月，较2018年3月监测的最小值、平均值有所升高，最大值降低，站位间波动较小；对比秋季海域中叶绿素a含量，2020年秋季和2021年秋季的监测值较2018年秋季均有不同程度的升高，站位间波动较小。说明区域海水中叶绿素a有缓慢增加的趋势，本项目建设对该变化趋势无直接影响。

表6.3-5 叶绿素a统计结果对比（春季）

监测项目	单位	表层			底层		
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
2018年3月（环评期）	μg/L	0.248	3.10	1.01	0.270	2.09	0.965
2021年3月（施工期）	μg/L	1.0	2.0	1.5	0.81	1.6	1.2
2022年3月（试运行期）	μg/L	1.4	2.2	1.7	1.0	1.6	1.2
2018年9月（环评期）	μg/L	未检出	2.160	0.810	-	-	-
2020年9月（施工期）	μg/L	1.0	2.4	1.5	0.67	2.1	1.2
2021年10月（施工期）	μg/L	1.1	2.9	1.7	1.0	1.9	1.4

6.3.4.2 浮游植物对比分析

对比各阶段秋季调查结果，2018年9月（环评期）、2020年9月（施工期）和2021年10月（施工期）浮游植物种类数及其组成发现，调查海域主要浮游植物为硅藻，浮游植物种类数有所下降。对比各阶段春季调查结果，2018年3月（环评期）、2021年3月（施工期）和2022年3月（试运行）浮游植物种类数及其组成发现，调查海域主要浮游植物为硅藻，浮游植物种类数有所升高。

浮游植物细胞丰度、多样性、均匀度、丰富度对比结果如表 6.3-6 所示。

与2018年9月相比，施工期秋季浮游植物丰度、多样性指数、丰富度指数先下降后增大，均匀度指数有所上升；与2020年秋季相比，2021年秋季的浮游植物细胞丰度、优势种种类数、多样性指数、丰富度指数均有不同程度的升高；与2018年3月相比，2022年3月浮游植物细胞丰度、多样性指数、均匀度指数有所升高，丰富度指数变化不大；与2021年3月相比，2022年3月浮游植物多样性指数、丰富度指数有所上升。

表6.3-6 浮游植物统计对比分析 (均值)

项目阶段	时间	类型	细胞丰度	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
			($\times 10^4$ 个/ m^3)			
环评期	2018.03	水样	5.206	1.992	0.656	0.606
施工期	2021.03	III型	15.5746	2.55	0.4	0.88
		水样	278.2	1.66	0.21	0.97
试运行	2022.03	III型	60.5463	3.7	1.32	0.8
		水样	2310.7	3.17	0.67	0.94
环评期	2018.09	-	-	-	-	-
		水样	1250.16	3.19	1.51	0.8
施工期	2020.09	III型	5.433	2.82	0.69	0.8
		水样	574.4	2.77	0.54	0.94
施工期	2021.10	III型	14.7822	3.43	1.1	0.81
		水样	2959.9	3.2	0.78	0.97

调查海域浮游植物资源优势种：2018年春季（2种）<2021年春季（4种）<2022年春季（6种）；2018年秋季（9种）>2021年秋季（5种）>2020年春季（4种）；

表6.3-7 浮游植物水样优势种对比

类群		优势种	种数
春季	2018	布氏双尾藻、格氏圆筛藻	2
	2021	绿海球藻、具边线形圆筛藻、扭曲小环藻和虹彩圆筛藻	4
	2022	琼氏圆筛藻、太阳双尾藻、虹彩圆筛藻、具边线形圆筛藻、圆海链藻和具槽直链藻	6
秋季	2018	柔弱几内藻、菱形海线藻、辐射圆筛藻、琼氏圆筛藻、具槽直链藻、圆筛藻、小环藻、矮小短棘藻和具边线形圆筛藻。	9
	2020	菱形海线藻、琼氏圆筛藻、长菱形藻和具边线形圆筛藻	4
	2021	日本星杆藻、菱形海线藻、丹麦细柱藻、具边线形圆筛藻和扭曲小环藻	5

综上所述，工程海域春季调查显示浮游植物种类数、浮游植物丰度、均匀度指数、优势种数量有所上升，多样性指数、丰富度指数先下降后增大；秋季调查显示施工期浮游植物种类数有所下降，浮游植物丰度、优势种种类数、多样性指数、丰富度指数先下降后增大，均匀度指数有所上升，表明工程对监测海域浮游植物有一定的影响，随着施工结束，对浮游植物群落的影响逐渐消失。

6.3.4.3 浮游动物对比分析

浮游动物密度、生物量、多样性、均匀度、丰富度对比结果见表 6.3-8、图 6.3-4 所示。

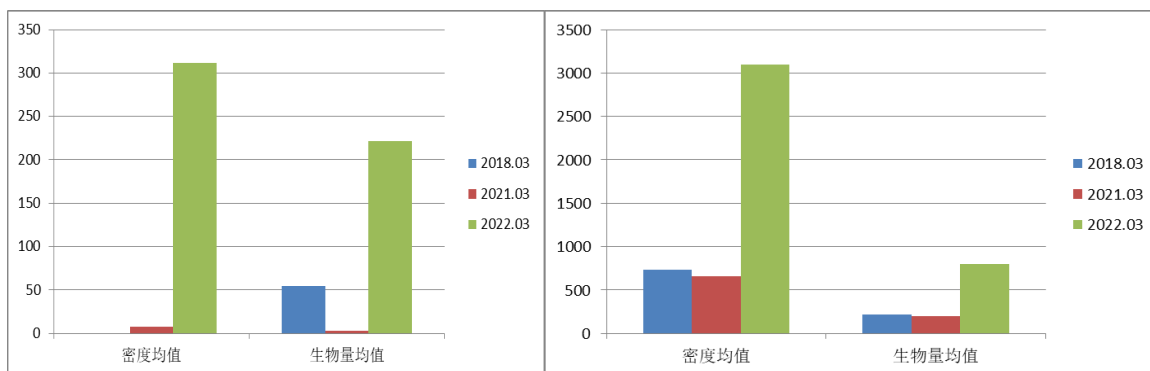


图 6.3-4(a) 春季浮游动物密度、生物量变化 (左:I 型; 右:II 型)

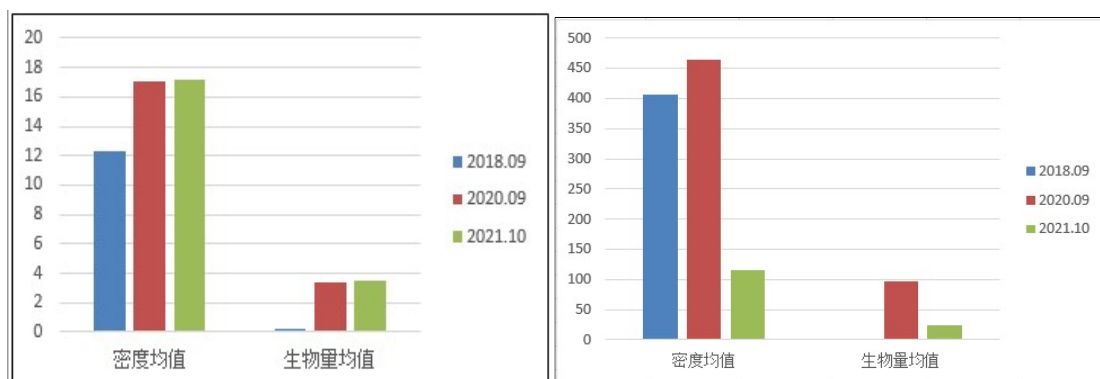


图 6.3-4(b) 秋季浮游动物密度、生物量变化 (左:I 型; 右:II 型)

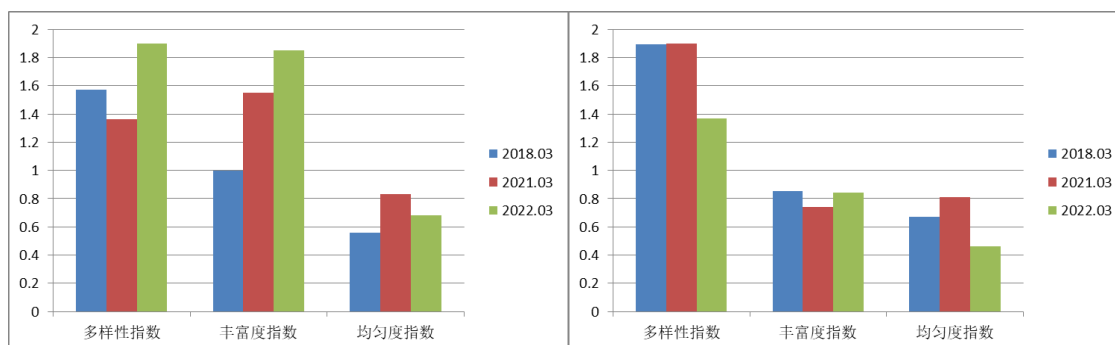


图6.3-4(c) 春季浮游动物群落参数变化 (左:I型; 右:II型)

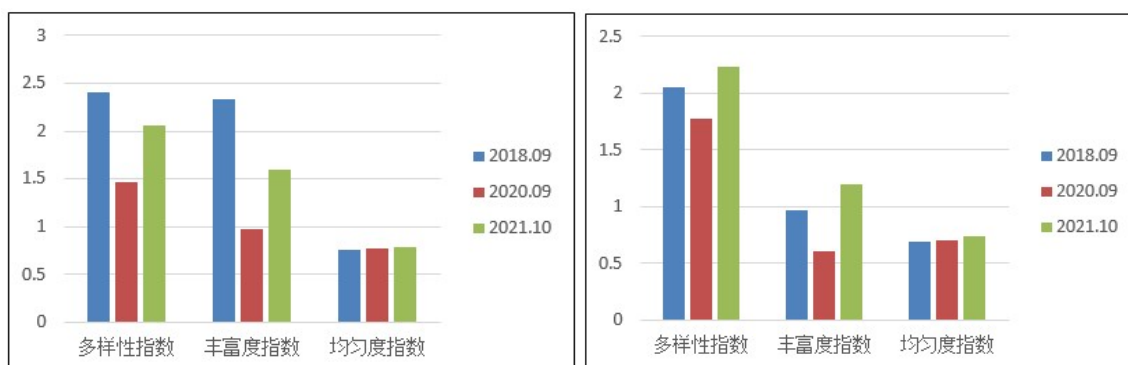


图6.3-4(d) 秋季浮游动物群落参数变化 (左:I型; 右:II型)

(1) 春季浮游动物调查情况对比分析

对比 2018 年 3 月（环评期）、2021 年 3 月（施工期）和 2022 年 3 月（试运行）浮游动物种类数及其组成发现，调查海域主要浮游动物为桡足类，浮游动物种类数基本保

持稳定。2018年3月，调查海域共鉴定浮游动物8大类23种，其中桡足类最多，共有12种，浮游动物幼虫5种，毛颚类1种，腔肠动物1种，端足类1种，脊索动物1种，涟虫类1种，糠虾类1种。2021年3月，监测海域共鉴定到浮游动物6大类22种，其中节肢动物为11种，浮游幼体5种，腔肠动物2种，原生动物2种，毛颚动物1种，轮虫动物1种。2022年3月，监测海域共鉴定到浮游动物5大类23种，其中节肢动物为13种，浮游幼体4种，轮虫动物3种，毛颚动物2种，软体动物1种。

与2018年3月及2021年3月浮游动物调查结果相比，2022年3月大型和中小型浮游动物密度、生物量均有所上升；大型浮游动物多样性指数、丰富度指数略有上升，均匀度指数较环评期有所增加；中小型浮游动物多样性指数、均匀度指数有所降低，丰富度指数保持稳定。

（2）秋季浮游动物调查情况对比分析

对比2018年9月（环评期）、2020年9月（施工期）和2021年10月（施工期）浮游动物种类数及其组成发现，调查海域主要浮游动物为桡足类，施工期浮游动物种类数先下降后上升。2018年9月调查海域共发现大浮游动物62种，其中水母类16种，桡足类21种，浮游幼虫15种，毛颚类5种，磷虾类3种，端足类1种。2020年9月监测海域共鉴定到浮游动物15种，节肢动物6种，浮游幼虫6种，毛颚动物1种，腔肠动物1种，原生动物1种。2021年10月监测海域共鉴定到浮游动物32种，节肢动物为12种，浮游幼体5种，原生动物6种，腔肠动物4种，毛颚动物1种，被囊动物1种，环节动物1种，轮虫动物1种，线形动物1种。

与2018年9月及2020年9月浮游动物调查结果相比，2021年10月大型浮游动物密度均值有所上升；大型浮游动物生物量均值、中小型浮游动物密度和生物量均有所下降；浮游动物多样性指数、丰富度指数先下降后上升，均匀度指数保持稳定。

（3）优势物种情况比较

浮游动物优势种如下表所示，2018年春季（5种）<2021年春季（6种）<2022年春季（8种），2018年秋季（8种）>2021年秋季（5种）>2020年春季（4种）。

表6.3-9 浮游动物优势种对比

类群	优势种	种数
春季	2018 真刺唇角水蚤、克氏纺锤水蚤、中华哲水蚤、无节幼体、小拟哲水蚤	5
	2021 无节幼体、中华哲水蚤、克氏纺锤水蚤、小拟哲水蚤、桡足幼体、短角长腹剑水蚤	6
	2022 唇角水蚤、中华哲水蚤、克氏纺锤水蚤、强壮箭虫、小拟哲水蚤、无节幼体、短角长腹剑水蚤和桡足幼体	8
秋季	2018 双生水母、精致针刺水蚤、长尾类幼体、真刺唇角水蚤、球形侧腕水母、小拟哲水蚤、强额拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤。	8
	2020 无节幼体、短角长腹剑水蚤、桡足幼体和小拟哲水蚤	4
	2021 无节幼体、小拟哲水蚤、桡足幼体、短角长腹剑水蚤和真刺唇角水蚤	5

综上所述，工程海域浮游动物种类数、密度均值、生物量均值、大型浮游动物的生物多样性、中小型浮游动物丰富度指数出现先下降后上升的现象，优势种类逐渐回升，表明项目施工对监测海域浮游动物群落的影响逐渐消失。

6.3.4.4 底栖生物对比分析

2018年与2021、2022年底栖生物种类数、密度、生物量对比结果如表6.3-10所示。

表6.3-10 工程施工前后底栖生物结果对比

时间	种类数	栖息密度均值, 个/m ²	生物量均值, g/m ²	优势种
2018.3	5	3.7	0.107	白带笋螺、滩栖阳遂足、棘刺锚参、伶鼬榧螺、柱头虫
2021.3	6	1	0.317	中国对虾、长额刺糠虾、尖海龙
2022.3	13	5	0.002	有孔虫、稚贝
2018.9	30	4	0.82	缢蛏、金氏真蛇尾
2020.9	7	2	1.60	-
2021.10	13	0.7	0.001	细螯虾、脊尾白虾

对比各阶段秋季调查结果，2018年9月（环评期）、2020年9月（施工期）和2021年10月（施工期）底栖生物种类数、栖息密度均值、生物量均值和优势种发现，施工期间底栖生物种类数、栖息密度均值较环评期有所下降，优势种种类发生改变，生物量均值先上升后下降，表明项目施工活动对该海域的底栖生物有一定的影响。

对比各阶段春季调查结果，2018年3月（环评期）、2021年3月（施工期）和2022年3月（试运行）底栖生物种类数、栖息密度均值、生物量均值和优势种发现，调查海域底栖生物种类数逐步升高，但栖息密度均值先下降后升高，优势种种类发生改变；试运行期监测结果表明，底栖生物种类数增加，密度均值升高，生物量均值减小，表明随着施工的结束，该海域的底栖生物正在逐渐恢复，但生物量还未恢复到之前的水平。

6.3.4.5 潮间带底栖生物对比分析

2018年与2021、2022年潮间带底栖生物种类数、栖息密度、生物量对比结果如表

6.3-11所示。

表6.3-11 工程施工前后潮间带底栖生物结果对比

时间	种类数	栖息密度均值 (个/m ²)	生物量均值 (g/m ²)
2018.3	10	93.8	71.42
2021.3	10	46	192.299
2022.3	16	60	135.020
2018.9	24	34	14.03
2020.9	6	49	116.857
2021.10	16	59	173.806

对比各阶段秋季调查结果,环评期(2018年9月)的生物量均值较低,施工期(2020.9、2021.10)秋季监测结果的生物量均值、栖息密度均值较环评期(2018.09)有所增加;施工后期(2021.10)监测结果种类数较施工高峰期(2020.09)有所增加。表明项目施工对该海域的潮间带生物未产生明显不利影响。

对比各阶段春季调查结果,环评期(2018.03)的生物栖息密度较高,施工期(2021.03)监测结果的生物量均值较环评期有所增加,栖息密度降低;试运行期(2022.03)监测结果的栖息密度均值和种类数较施工期有所增加。表明项目施工对该海域的潮间带生物未产生明显不利影响。

6.3.5 渔业资源对比分析

本节将环评期春秋季渔业资源分别与施工期、试运营期春秋季渔业资源现状进行对比分析,得出工程附近海域渔业资源的变化趋势。

6.3.5.1 鱼卵仔鱼

调查海域 2021 年春季采集到鱼卵种类 (2 种), 2018 年春季和 2022 年春季均未采集到; 采集到仔鱼种类 2018 年春季 (1 种) < 2021 年春季种类 (2 种) < 2022 年春季种类 (6 种), 2021 年和 2022 年春季调查期间均未定量采集到鱼卵和仔稚鱼。

调查海域采集到鱼卵种类 2018 年秋季 (10) > 2020 年秋季 (1 种) = 2021 年秋季 (1 种), 采集到仔鱼种类 2018 年秋季 (9 种) > 2021 年秋季 (3 种) > 2020 年秋季种类 (1 种), 2020 年秋季和 2021 年秋季调查期间未定量采集到仔鱼, 2020 年秋季调查期间未定量采集到鱼卵。

由调查结果可知, 施工期间调查海域的鱼卵的种类、数量有所降低, 随着施工结束区域仔稚鱼的种类已逐渐恢复, 甚至超过环评阶段本底种类, 但鱼卵和仔鱼的密度尚未恢复到施工前的水平。

6.3.5.2 渔业资源

(1) 资源种类和资源量

施工期秋季（2020.09月、2021.10）游泳动物种类数较环评期（2018年9月）有所下降。试运行期春季（2022年3月）游泳动物种类数较施工期春季（2021.03）、环评期春季（2018.03）均有所增加。

通过各年度数据对比，施工期、试运行期春季渔业资源的量比环评期有较大提高，资源密度比环评期减少；施工期秋季渔业资源的量、资源密度均比环评期有所减少。项目秋季施工高峰期对区域渔业资源产生了一定的影响。

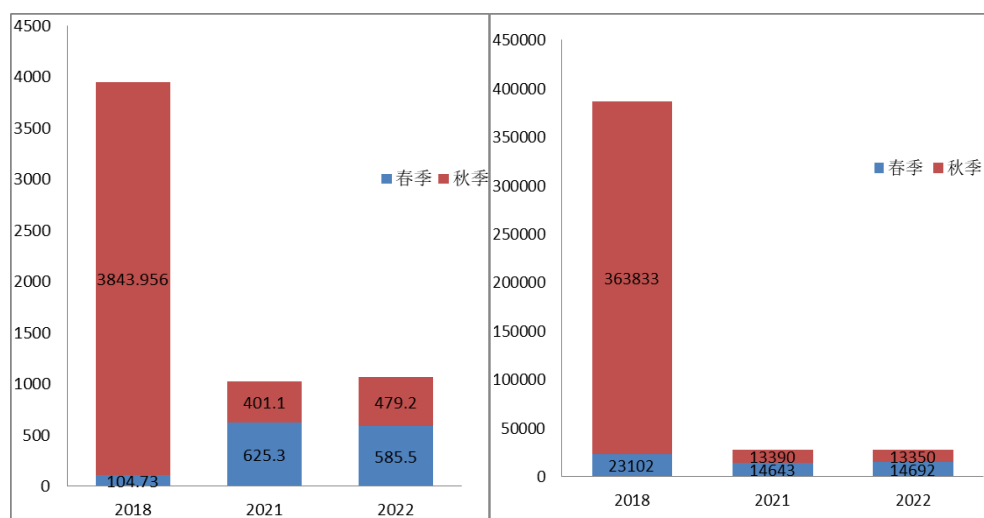


图6.3-5 渔业资源对比(左:渔业资源资源量; 右:渔业资源资源密度)

(2) 优势物种和多样性指数

通过各年度数据对比，调查海域春季渔业资源优势种数量基本保持稳定，秋季渔业资源优势种数量有所上升。

通过各年度数据对比，施工期和试运行期（2020~2022年）较环评期（2018年）的游泳动物多样性、均匀度指数均有所上升，丰富度指数先下降后上升。

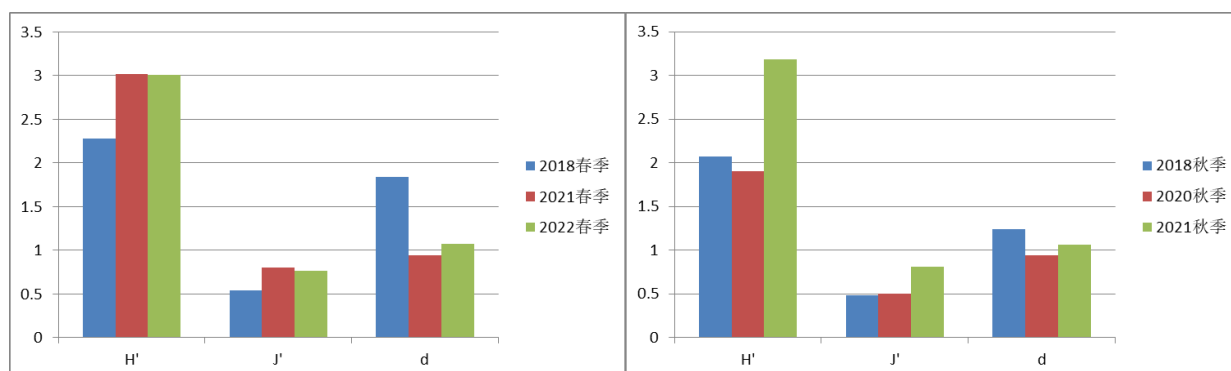


图6.3-6 渔业资源多样性指数对比(左:春季; 右:秋季)

表6.3-15 渔业资源多样性指数对比

季节/项目		范围	均值
2018 春季	H'	0.673~2.573	2.279
	J'	0.212~0.659	0.543
	d	0.983~2.244	1.836
2021 春季	H'	2.72~3.35	3.02
	J'	0.72~0.91	0.80
	d	0.70~1.34	0.94
2022 春季	H'	2.66~3.50	3.01
	J'	0.68~0.84	0.76
	d	0.87~1.45	1.07
2018 秋季	H'	0.27~3.10	2.07
	J'	0.06~0.66	0.48
	d	0.82~2.11	1.24
2020 秋季	H'	1.17~2.51	1.90
	J'	0.33~0.64	0.50
	d	0.77~1.35	0.94
2021 秋季	H'	2.82~3.71	3.18
	J'	0.74~0.89	0.81
	d	0.74~1.47	1.06

从监测结果对比分析可知,本项目施工期重量资源密度和尾数资源密度有较为明显的下降趋势,随着施工的结束,该海域的渔业资源处于逐步恢复的态势中。

6.3.6 东沙泥螺四角蛤种质资源保护区内海洋环境对比分析

项目海洋环境跟踪监站位中,有2处(18号、19号)位于保护区范围内,站位位置见图6.3-7。根据历次监测结果,保护区内海洋生态环境资料对比分析结果如下

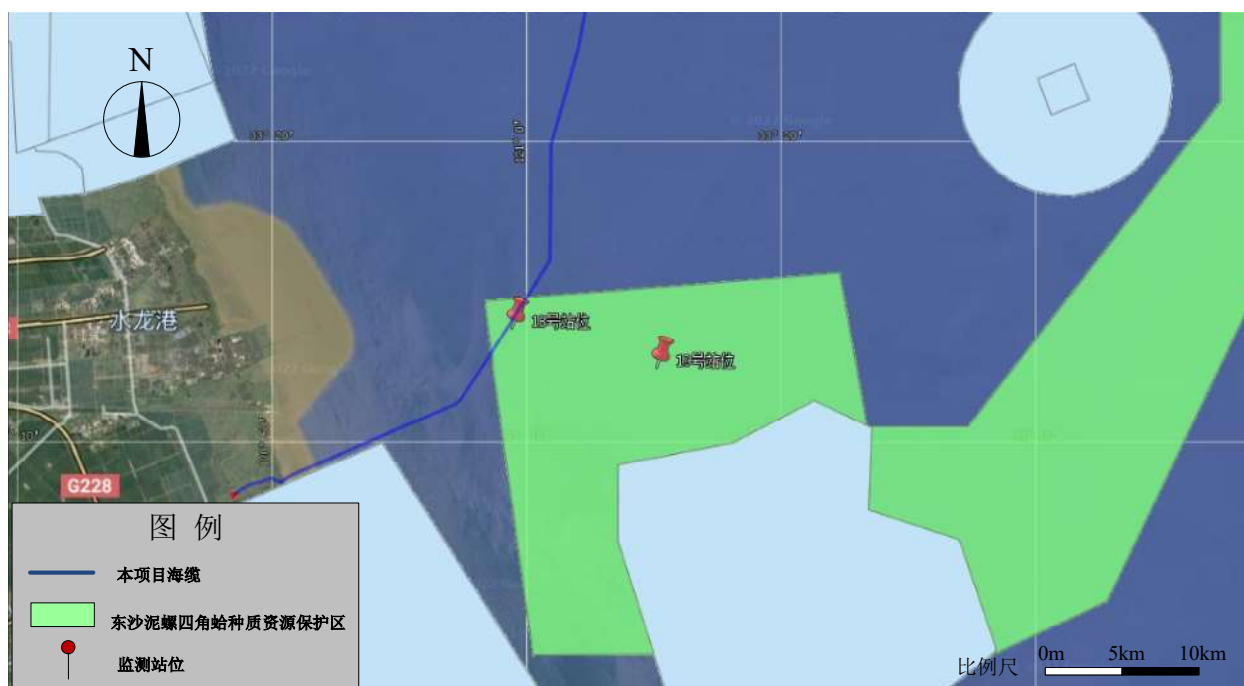


图6.3-7 东沙泥螺四角蛤种质资源保护区内的站位

（1）保护区内海水水质情况

根据 2018~2022 年历次监测数据，本项目海缆穿越保护区附近的海水水质中，pH 值、溶解氧、化学需氧量、石油类、挥发酚、重金属和砷元素均满足一类海水水质要求，各次监测的达标因子中，镉和铜的含量略有升高，与所在海域整体变化趋势一致；其余的达标因子浓度有一定的波动，未因项目建设和运行产生明显不利变化。

保护区内海水水质超标因子为活性磷酸盐、无机氮，仅达到三类至劣四类海水水质标准，与所在海域整体超标因子一致，与项目的建设和运行无直接关联。项目施工期海水悬浮物浓度有所升高，海缆敷设回填施工完成后，对海水悬浮物浓度不再产生影响。

（2）保护区内沉积物质量情况

根据 2018~2021 年秋季海洋沉积物环境监测结果表明，保护区内沉积物中有机碳、硫化物、石油类、重金属和砷元素含量，均能满足一类沉积物质量标准，沉积物质量因子中石油类、铅的含量略有上升。

经调查阅项目施工期资料、施工期环境监理报告，并于建设单位确认，项目施工期未发生船舶碰撞事故、未发生油类泄漏事故，因此项目施工未对保护区内沉积物质量产生明显不利影响。沉积物中的石油类和铅含量略有上升，与渔业资源保护区整体开发活动关联性较高，本项目仅有 4.2 公里海缆穿越该区域，直接产生的影响贡献较小。

（3）底栖生物的影响情况

根据 2018~2022 年历次监测结果，保护区内 18 号、19 号两个站位，在环评期、施工期和试运行期的定性（阿氏网）、定量（采泥器）监测中，均未采集到泥螺、四角蛤，施工期间底栖生物种类数、栖息密度均值较环评期有所下降，种类以节肢动物为主，包括葛氏长臂虾、中国对虾、细螯虾、中国毛虾等；试运行期 2022 年春季采集到的物种有软体动物稚贝、棘皮动物滩栖阳遂足，生物密度和生物量较施工期有所回升。

6.4 本章小结

根据环评本底期、施工期、试运行期环境跟踪调查结果分析，项目建设对海水水质、沉积物、生物质量、浮游植物影响较小。项目施工过程中对海洋生态与渔业资源产生了一定影响，随着施工结束，影响逐渐消退，浮游动植物、底栖生物、渔业资源等处于逐渐恢复中。

7 水、气、声、固废、电磁环境、基础冲刷调查与分析

环评报告还提出了施工期及运行期的水下噪声、局部冲淤、电磁等的监测计划，本次竣工验收监测调查还开展了陆域噪声与大气监测等。

7.1 环境监测计划落实情况调查

环评报告提出了施工期及试运行期的噪声、污水等的监测计划，落实情况见表 7.1-1，监测计划已全部落实。由于实际建设中，风电设备从生产厂商的码头直接装船，无 1#施工生产区，因此也不存在 1#施工生产区配套的污水装置，仅对集控中心施工区的污废水进行了监测。

表 7.1-1 废水、大气等环境监测计划落实情况

监测期	监测内容	环评报告要求			实际监测			落实情况
		监测站位	监测时间、频率	监测项目	监测站位	监测时间、频率	监测项目	
施工期	生活污水	1个	施工高峰期(第2年)监测1次	SS、COD、氨氮、石油类	施工区化粪池出水口	2021年2月, 1次	SS、COD、氨氮、石油类	已落实
	生产废水	1个	施工高峰期(第2年)监测1次	SS、氨氮、石油类	施工区隔油沉淀池出水口	2021年2月, 1次	SS、氨氮、石油类	
	水下噪声	4个	施工高峰期(第2年)监测1次	水下噪声频带声压级、水下噪声声压谱[密度]级	5个	2021年10月	全频带累积声压级、全频带累积百分声级(L10、L50、L90)、峰值声压级、1/3倍频程声压级和1/3倍频程声压谱级	已落实
	水上噪声		未提及		5个	2021年10月	等效连续声压级、累积百分声级(L10、L50、L90)、峰值声压级、1/3倍频程声压级	补充环评遗漏已落实
	陆上噪声		未提及		4个	2020.08 2020.11 2021.02	陆上施工场界噪声, 等效连续A声级Leq(A)	
	陆上空气质量		未提及		2个	2020.08 2020.11 2021.02	陆上施工场界上、下风向TSP、CO、NO _x	
试运行期	水下噪声	5个	工程运行1年内监测1次	水下噪声频带声压级、水下噪声声压谱[密度]级	6个	2022年7月	全频带累积声压级、全频带累积百分声级(L10、L50、L90)、峰值声压级、1/3倍频程声压级和1/3倍频程声压谱级	已落实
	水上噪声		未提及		6个	2022年7月	等效连续声压级、累积百分声级(L10、L50、L90)、峰值声压级、1/3倍频程声压级	补充环评遗漏已落实

陆上噪声	4个	竣工验收监测昼间、夜间各1次	Leq	4个	2022年7月	集控中心厂界噪声，等效连续A声级Leq (A)	已落实
电磁场	10个	竣工验收监测昼间、夜间各1次	工频电场、工频磁场	26个	2022年1月	工频电场、工频磁场	已落实
局部冲淤	/	运行期每年监测1次，直至冲淤平衡	淤深（厚度）、冲淤坑（包）直径	监测桩基础周边半径50m、海缆回路12个站位	2021年6月 2022年1月 2022年6月	监测基础周边半径50m、海缆沿线两侧100m范围内海底地形地貌、冲刷和淤积发育情况	已落实
地形	风电场及外扩2km	运行期首年监测1次，运行后第五年监测一次	1:10000海底地形	风电场及外扩2km	/	项目运行尚未满一年，正在签订相关合同	正在开展中

7.2 水环境影响调查与分析

7.2.1 产污环节

项目施工期产生的污水包括生产废水和施工人员的生活污水；运营期主要为员工生活办公产生的生活污水。

7.2.2 环保措施

施工期产生的生产废水（主要为基坑渗水、养护废水、车辆冲洗水）通过沉淀池沉淀后，回用于地面洒水抑尘、冲厕，不外排；生活污水经化粪池处理后由盐城驰纵环保科技有限公司负责清运。

运营期集控中心人员生活污水通过集控中心配套的MBR地理式污水处理装置处理后，部分用于厂区绿化浇灌，其余部分委托大丰区静源污水处理有限公司定期清运。

7.2.3 监测结果

江苏润吴检测服务有限公司于2021年2月28日对陆上施工区污废水处理装置出水口进行取样，采样点位为化粪池出水口和隔油沉淀池出水口，监测因子为COD、SS、氨氮和石油类。

生活污水标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 等级标准，生产废水不外排参照《城市污水再生利用 杂用水水质标准》(GB18920-2020)执行，相关标准值见“2.9.2 污染物排放

标准（1）污废水”。

监测结果及达标情况分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工区污废水监测结果

采样点位	检测项目	监测结果 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	达标情况
化粪池出水口	COD	167	500	达标
	SS	94	400	达标
	NH ₃ -N	2.97	45	达标
	石油类	1.75	30	达标
隔油沉淀池出水口	SS	87	/	/
	NH ₃ -N	2.41	8	达标
	石油类	1.58	/	/

监测结果表明，施工区生活污水经化粪池处理后，监测指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、氨氮满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 等级标准；施工区生产废水经隔油沉淀池处理后，氨氮含量满足回用标准，回用标准无要求的悬浮物浓度低于 GB8978-1996 二级标准、石油类浓度低于 GB8978-1996 一级标准。

7.2.4 结论

综上项目施工区配套的污废水处理措施运转良好，施工期生活污水经化粪池处理后清运，生产废水经处理后达标回用，污废水均得到有效处置，未对周边水环境造成影响。营运期无生产废水，生活污水经 MBR 地埋式污水处理装置处理后，用于绿地浇灌、及委托大丰区静源污水处理有限公司定期清运，未周边水环境产生不利影响。

7.3 大气环境影响调查与分析

7.3.1 产污环节

本工程在施工过程中对大气环境的影响主要为施工机械、船舶和运输车辆产生的废气以及陆上运输车辆的物料装卸、堆放、运输等产生的扬尘。

7.3.2 环保措施

本项目营运期无废气产生，故不涉及大气污染防治措施。施工期大气污染物主要为扬尘、机械设备尾气，通过采取洒水抑尘、加强维护保养等措施，控制大气污染。

7.3.3 监测结果

江苏润吴检测服务有限公司于2020年8月15日、2020年11月6日、2021年2月26日在项目陆上集控中心施工场界进行环境空气监测，监测内容包括氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）、总悬浮颗粒物（TSP）。

江苏省地标《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）于2021年8月1日实施，跟踪监测的时间早于地标实施时间，因此陆上施工无组织废气排放监测结果执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），参考江苏地标DB32/4041-2021进行复核。

相关标准见第二章表2.9-10，监测点位示意图见图7.3-1，监测结果与统计评价见表7.3-1。

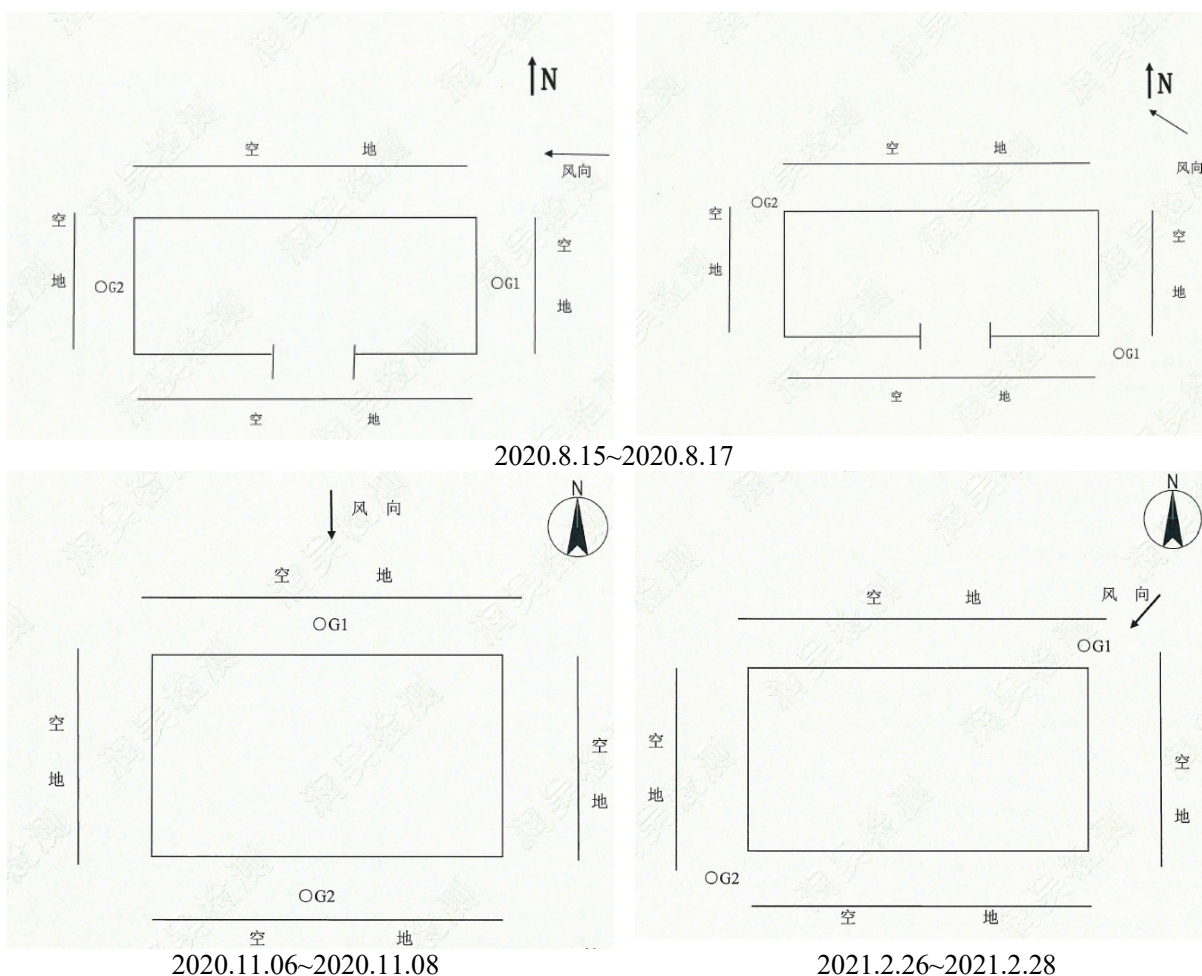


图7.3-1 环境空气监测点位示意图

表7.3-1 施工场界空气监测结果统计与评价

监测日期	采样地点	检测项目 (小时值)	监测结果 (mg/m ³)			达标情况 (执行标准 GB16297-1996)	参考 DB32/ 4041-2021 复核情况
2020.8.15	上风向 G1	TSP	0.203	0.245	0.283	达标	√
		CO	2.8	2.9	3.0	/	√
		NOx	0.049	0.049	0.043	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.400	0.478	0.566	达标	×
		CO	3.4	3.3	3.3	/	√
		NOx	0.054	0.057	0.056	达标	√
2020.8.16	上风向 G1	TSP	0.283	0.221	0.260	达标	√
		CO	3.2	3.0	3.0	/	√
		NOx	0.041	0.044	0.0417	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.376	0.489	0.491	达标	√
		CO	3.4	3.5	3.6	/	√
		NOx	0.050	0.049	0.053	达标	√
2020.8.17	上风向 G1	TSP	0.277	0.226	0.218	达标	√
		CO	3.2	3.0	2.9	/	√
		NOx	0.046	0.045	0.042	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.363	0.539	0.383	达标	×
		CO	3.4	3.3	3.5	/	√
		NOx	0.054	0.056	0.053	达标	√
2020.11.6	上风向 G1	TSP	0.309	0.263	0.265	达标	√
		CO	2.8	2.9	2.7	/	√
		NOx	0.050	0.055	0.057	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.549	0.627	0.441	达标	×
		CO	3.2	3.4	3.0	/	√
		NOx	0.053	0.057	0.054	达标	√
2020.11.7	上风向 G1	TSP	0.228	0.264	0.282	达标	√
		CO	3.3	3.2	3.2	/	√
		NOx	0.048	0.052	0.045	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.649	0.510	0.564	达标	×
		CO	3.4	3.4	3.3	/	√
		NOx	0.053	0.057	0.053	达标	√
2020.11.8	上风向 G1	TSP	0.261	0.314	0.280	达标	√
		CO	3.2	3.4	3.3	/	√
		NOx	0.048	0.048	0.051	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.591	0.593	0.560	达标	×
		CO	3.5	3.4	3.3	/	√
		NOx	0.056	0.056	0.056	达标	√
2021.2.26	上风向 G1	TSP	0.269	0.234	0.267	达标	√
		CO	2.7	2.6	2.9	/	√
		NOx	0.049	0.056	0.050	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.548	0.603	0.492	达标	×
		CO	3.5	3.4	3.4	/	√
		NOx	0.055	0.065	0.050	达标	√
2021.2.27	上风向 G1	TSP	0.264	0.265	0.261	达标	√
		CO	2.6	2.8	2.8	/	√
		NOx	0.054	0.057	0.042	达标	√

监测日期	采样地点	检测项目 (小时值)	监测结果 (mg/m ³)			达标情况 (执行标准 GB16297-1996)	参考 DB32/ 4041-2021 复核情况
2021.2.28	下风向 G2	TSP	0.559	0.541	0.465	达标	×
		CO	3.6	3.2	3.4	/	√
		NO _x	0.052	0.051	0.038	达标	√
	上风向 G1	TSP	0.238	0.266	0.252	达标	√
		CO	2.7	2.6	2.8	/	√
		NO _x	0.052	0.040	0.043	达标	√
	下风向 G2	TSP	0.533	0.537	0.524	达标	×
		CO	3.2	3.3	3.3	/	√
		NO _x	0.056	0.055	0.053	达标	√

根据监测结果可知，陆上集控中心施工期间，TSP、NO_x的浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的无组织排放监控浓度限值，CO浓度标准未作要求，施工场界无组织机械设备尾气、扬尘排放达标。

通过与江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)复核，集控中心场界外NO_x、CO满足限值，大部分时段下风向的TSP浓度不满足地标浓度限值。

7.3.4 结论

综上所述，施工高峰期三次跟踪监测期间，项目集控中心施工场界周边尾气、扬尘无组织排放达标，但施工扬尘会对下风向空气质量的TSP指标产生不利影响，随着施工结束影响将消失。项目施工期未发生扬尘污染事件。

7.4 声环境影响调查与分析

7.4.1 产污环节

工程施工期间主要噪声源为打桩、船舶航行、施工机械运行产生的噪声。

海上工程运行期主要噪声源为风力发电机组运行产生的噪声。陆上集控中心运行期的主要噪声源包括 252kV GIS、220kV 降压变压器、高压电抗器等。

7.4.2 环保措施

施工期间施工船舶、机械设备等采取定期保养和运行管理措施，从源头控制噪声的排放。

运行期风电场采用低噪声设备，加强了风电场巡检及设备维护频率，风电机组内使齿轮和轴承保持良好的润滑状态，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。升压站主变压器室内墙体使用吸音材料，集控中心变压器的外侧设置防火墙隔声。

7.4.3 监测结果

7.4.3.1 施工期集控中心施工场界噪声监测

江苏润吴检测服务有限公司于2020年8月15日、2020年11月6日、2021年2月27日分三次开展施工期噪声监测，施工场界周边无声环境敏感目标，因此仅监测陆上集控中心施工场界噪声（昼、夜），测点分别布设于施工场界外东、南、西、北各外1m处。噪声标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间排放限值为70dB（A），夜间排放限值为55dB（A）。

表 7.4-1 施工场界噪声监测结果

时间	测点号	测点描述	检测结果 dB(A)		达标情况
			昼间	夜间	
2020年8月 15日	N1	场界东	63.8	48.2	达标
	N2	场界南	63.7	49.4	达标
	N3	场界西	62.0	52.0	达标
	N4	场界北	62.4	51.0	达标
2020年11月 6日	N1	场界东	60.1	51.9	达标
	N2	场界南	59.8	51.1	达标
	N3	场界西	63.8	52.8	达标
	N4	场界北	62.2	54.3	达标
2021年2月 27日	N1	场界东	62.1	50.7	达标
	N2	场界南	61.8	46.5	达标
	N3	场界西	61.2	49.9	达标
	N4	场界北	61.8	51.5	达标

根据监测结果可知，施工期，陆上集控中心昼间场界施工噪声59.8~63.8dB(A)、夜间场界施工噪声46.5~54.3dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

7.4.3.2 施工期海域水上水下噪声监测

（1）施工高峰期海域水上声环境监测

中国海洋大学信息科学与工程学部于2021年10月30日对盐城国能大丰H5#海上风电场工程开展水上环境噪声现状监测，调查内容为等效连续声压级、累积百分声级（L10、L50、L90）、峰值声压级、1/3倍频程声压级等四项水上噪声声学特性指标，共监测5个站位，每个站位连续监测时间为10min，监测点位见表7.4-2与图7.4-1。

表 7.4-2 工程海域声环境监测站位表

站位	位置 (WGS84)	监测项目	水深(m)	备注
Z1		噪声	11.3	距风电场边界风机 100 m
Z2		噪声	11.0	距风电场边界风机 250 m
Z3		噪声	10.6	距风电场边界风机 500 m
Z4		噪声	8.2	风电场外 2 km
Z5		噪声	8.3	风电场外 4 km

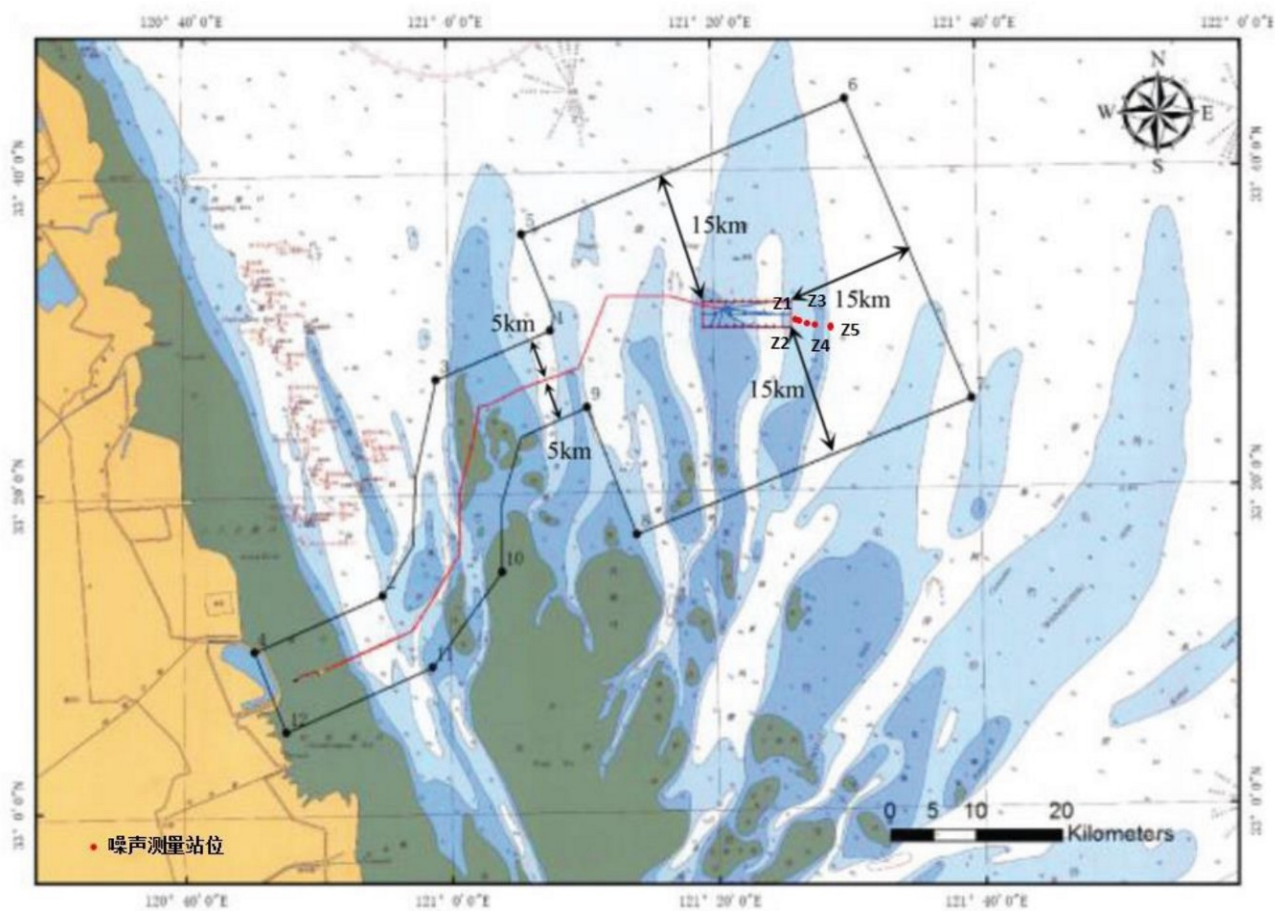


图 7.4-1 施工期水上水下噪声调查站位图

监测期间，工程海域水上环境噪声监测结果见表7.4-3~7.4-4所示。

由监测结果可见，该项目工程海域施工期水上环境噪声等效连续A计权噪声级主要分布在48.3~54.5dB(A)之间，平均为50.8dB(A)。站位Z3和Z5昼间噪声调查结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)0类标准(≤ 50 dB(A))，站位Z1、Z2和Z4昼间噪声调查结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准(≤ 55 dB(A))。在20Hz~20kHz频率范围内，各频带噪声级主要分布在-1.8~47.5dB(A)之间，各站位的噪声频率主要集中在80Hz~5kHz之间，离风电场较近的站位Z1处，80Hz~5kHz频率范围之间的噪声级分布较为均匀，且比其他站位高约3~5dB；站位Z2和Z4处的噪声级，受周边施工船舶航行噪声和施工噪声影响，在80Hz~200Hz之间出现一个较高峰值；站位Z3、Z4和Z5在630Hz~1.25kHz频率之间存在一个噪声峰值，且站位Z3和Z5对应噪声级低于40dB，因此这两个站位的等效连续A声压级较低。

施工期没有对环境噪声造成明显的影响，离风电场较近的站位Z1和Z2以及站位Z4，噪声来自于风电场施工噪声、周边航行噪声、风机运转噪声、风声、波浪声，低频噪声成分能量所占比例略大，而站位Z3和Z5，噪声来自于风声、波浪声，中高频噪声成分能量所占比例略大。

(2) 施工高峰期海域水下声环境监测

水下噪声调查内容为全频带累积声压级、全频带累积百分声级(L10、L50、L90)、峰值声压级、1/3倍频程声压级和1/3倍频程声压谱级等五项水下噪声声学特性指标。共监测5个站位，每个站位在4个水层深度测量，测量时间为2min以上，监测时间为2021年10月30日，监测点位同水上噪声，监测结果见表7.4-5~7.4-7。

由监测结果可见，该项目工程海域施工高峰期不同水深处水下海洋环境噪声全频段累积声压级在111.2dB~116.8dB(20Hz~20kHz)之间，峰值声压级在149.2dB~169.1dB之间，各水深全频段累积声压值的平均值约为112.9dB。

工程海域施工期的工程活动较为复杂多样，噪声影响频率范围在不同水层存在差异。普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在600Hz~800Hz之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为120dB RMS，项目施工期噪声、项目运行期噪声对周边水下生物的声环境略有影响，影响水层主要位于中底部水层，但影响程度较小。

(3) 小结

①项目活动对水上声环境的影响

由监测结果可见，在测量期间，站位Z3和Z5昼间噪声调查结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)0类标准，站位Z1、Z2和Z4昼间噪声调查结果满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008)1类标准,说明施工期没有对环境噪声造成明显的影响。离风电场较近的站位Z1和Z2以及站位Z4,噪声来自于风电场施工噪声、周边航行噪声、风机运转噪声、风声、波浪声,低频噪声成分能量所占比例略大,而站位Z3和Z5,噪声来自于风声、波浪声,中高频噪声成分能量所占比例略大。

②项目活动对水下声环境的影响

由监测结果可见,该项目工程海域施工高峰期不同水深处水下海洋环境噪声全频段累积声压级在111.2dB~116.8dB(20Hz~20kHz)之间,峰值声压级在149.2dB~169.1dB之间,各水深全频段累积声压值的平均值约为112.9dB。

施工期间,距离工程海域较近站位海表和海底附近水层噪声主要位于低频和高频范围,而中间水层噪声主要位于200~1.0kHz中低频范围,距离工程海域较远站位Z4和Z5,中底部水层噪声在200Hz以上较为均匀。表明工程海域施工期的工程活动较为复杂多样,噪声影响频率范围在不同水层存在差异。普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在600Hz~800Hz之间,非脉冲式噪声的听力损害阈值约为120dB_{RMS},项目施工期噪声对周边水下生物的声环境略有影响,影响水层主要位于中底部水层,但影响程度较小。

7.4.3.3 试运行期集控中心厂界噪声监测

江苏中信优佳检测技术有限公司于2022年7月21日对陆上集控中心进行厂界噪声(昼、夜)监测。监测点分别布设于集控中心东、南、西、北厂界外1m,监测结果见表7.4-8。

表 7.4-8 集控中心厂界噪声监测结果

监测点	点位描述	检测结果 dB(A)			
		昼间	达标情况	夜间	达标情况
Z1	厂界东侧 1m	49	达标	47	达标
Z2	厂界南侧 1m	50	达标	46	达标
Z3	厂界西侧 1m	46	达标	43	达标
Z4	厂界北侧 1m	48	达标	46	达标

根据环评报告要求,集控中心厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,即昼间排放限值为60dB(A),夜间排放限值为50dB(A)。根据监测结果可知,陆上集控中心昼间厂界噪声46~50dB(A)、夜间厂界噪声43~47dB(A),排放均达标。

7.4.3.2 试运行期海域水上水下噪声监测

(1) 试运行期海域水上声环境监测

中国海洋大学信息科学与工程学部于2022年7月16日对盐城国能大丰H5#海上风电场工程开展试运营期水上/水下环境噪声现状监测调查，调查内容为等效连续声压级、累积百分声级（L10、L50、L90）、峰值声压级、1/3倍频程声压级等四项水上噪声声学特性指标，每个站位连续监测时间为10min。本次监测共设置6个环境噪声监测点位，见表7.4-9与图7.4-2。

表 7.4-9 工程海域试运营期声环境监测站位表

站位	位置（WGS84）	监测项目	水深（m）	备注
Z1		噪声	9.1	距风电场边界风机 100 m
Z2		噪声	8.8	距风电场边界风机 250 m
Z3		噪声	11.5	距风电场边界风机 500 m
Z4		噪声	8.7	风电场外 2 km
Z5		噪声	8.5	风电场外 4 km
Z6		噪声	11.9	海上升压站附近

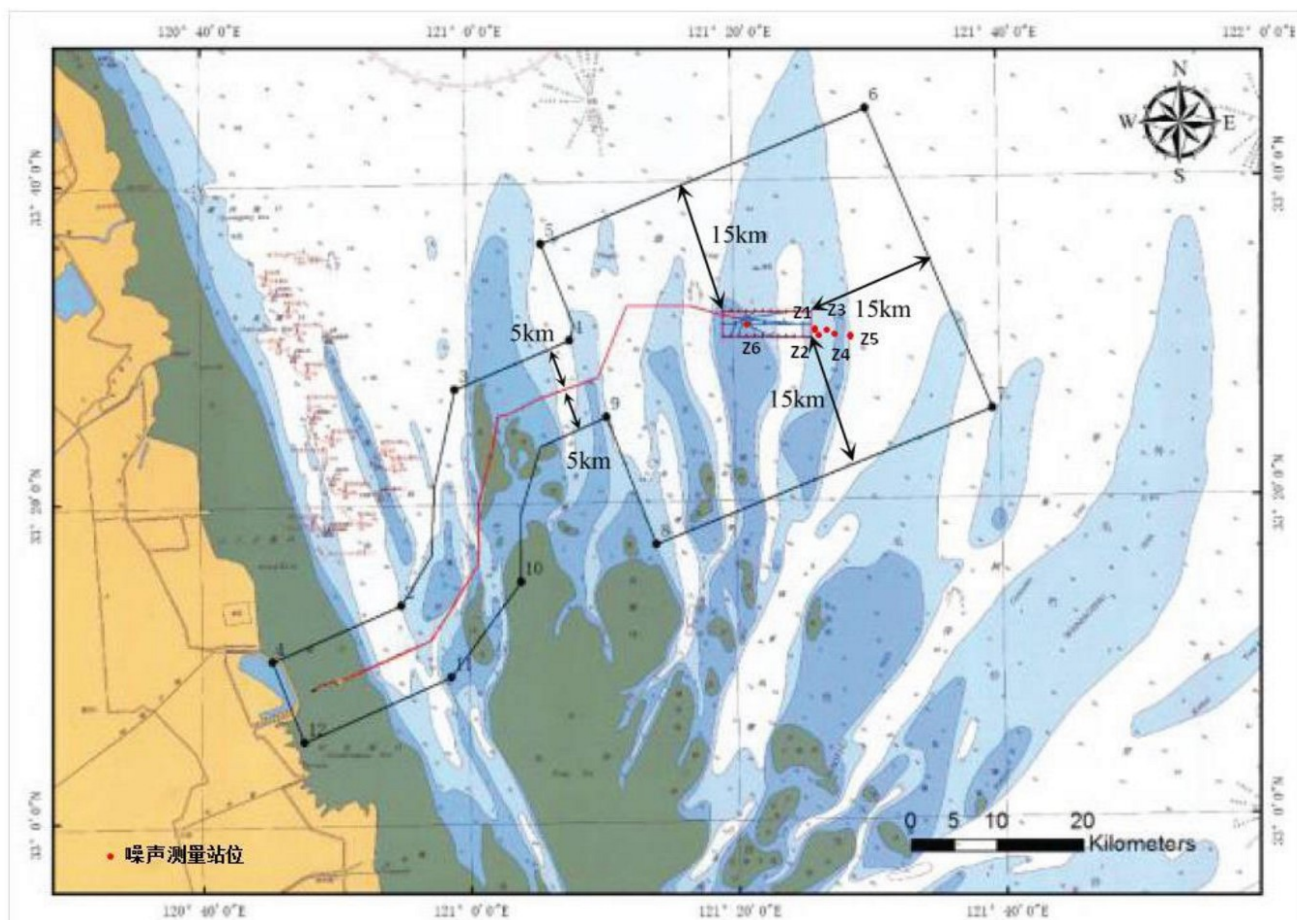


图7.4-2 试运营期水上水下噪声调查站位图

根据监测结果可见，在项目运行期，监测海域水上环境噪声的总体情况为：从 Z1 到 Z5，随着距离风机越来越远，百分声级 L10 和 L90、全频段累积声压级基本呈增大趋势，这主要与测量期间处于平潮期至涨潮期，海流流速增大，同时风力也增大，海况由零级增至三级，导致未体现声传播衰减规律，在距风电场最近的站位 Z1 处的等效声压级略低，表明风电场运行时对周边环境噪声影响较小，各站点环境噪声主要来源于背景海洋环境噪声。

根据该项目工程海域运行期水上环境噪声等效连续 A 计权噪声级主要分布在 37.6~45.8dB (A) 之间，平均为 43.6dB (A)。风电场周边 5 个站位昼间噪声调查结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 0 类标准 ($\leq 50\text{dB (A)}$)，说明运行期风电场没有对周边环境噪声造成明显的影响。海上升压站附近的站位 Z6 处水上环境噪声等效连续 A 计权噪声级为 51.1dB，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 ($\leq 55\text{dB (A)}$)，主要噪声来源依旧是风机运转噪声、风声、波浪声以及海浪拍击海上升压站基础桩柱和船体声，升压站工作噪声相对而言较小。

(2) 试运行期海域水下声环境监测

水下噪声调查内容为全频带累积声压级、全频带累积百分声级（L10、L50、L90）、峰值声压级、1/3 倍频程声压级和 1/3 倍频程声压谱级等五项水下噪声声学特性指标。共监测 6 个站位，每个站位在 4 个水层深度测量，测量时间为 2min 以上。

由监测结果可见，该项目工程海域运营期不同水深处水下海洋环境噪声全频段累积声压级在 111.0dB~135.9dB(20Hz~20kHz)之间，峰值声压级在 147.1dB~173.2dB 之间，各水深全频段累积声压值的平均值约为 121.1dB。运营期间靠近海上升压站的站位 Z6 不同水深处水下海洋环境噪声全频段累积声压级在 115.7dB~123.0dB(20Hz~20kHz)之间，峰值声压级在 153.5dB~166.6dB 之间，各水深全频段累积声压值的平均值约为 118.7dB。

运行期的工程活动噪声影响范围主要在 160Hz 以下，500Hz~4.0kHz 间出现的峰值，主要与海况有关，且对应声压级随距离增加而略有减小，随频率分布也趋近均匀，而普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在 600Hz~800Hz 之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为 120dB RMS，运行期的工程活动噪声对周边水下生物的声环境影响较小。

(3) 小结

①项目活动对水上声环境的影响

根据该项目工程海域运行期水上环境噪声等效连续 A 计权噪声级主要分布在 37.6~45.8dB (A) 之间，平均为 43.6dB (A)。风电场周边 5 个站位昼间噪声调查结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 0 类标准，说明运行期风电场没有对周边环境噪声造成明显的影响。海上升压站附近的水上环境噪声等效连续 A 计权噪声级为 51.1dB，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，主要噪声来源依旧是风机运转噪声、风声、波浪声以及海浪拍击海上升压站基础桩柱和船体声，升压站工作噪声相对而言较小，整体环境噪声中高频噪声成分能量所占比例略大。

②项目活动对水下声环境的影响

对 800Hz~2.5kHz 之间的水下噪声 1/3 倍频声压级，受海况变化影响，站位 Z1~Z5 之间 1/3 倍频声压级略呈增加趋势；其余频带范围的 1/3 倍频声压级基本随距离增加而减小，且随着水深增加，800Hz~2.5kHz 之间的 1/3 倍频声压级也呈增大趋势，在海表附近低频附近存在较弱峰值。表明运行期的工程活动噪声影响范围主要在 160Hz 以下，500Hz~4.0kHz 间出现的峰值，主要与海况有关，且对应声压级随距离增加而略有减小，

随频率分布也趋近均匀，而普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在 600Hz~800Hz 之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为 120dB RMS，运行期的工程活动噪声对周边水下生物的声环境影响较小。

7.4.4 结论

(1) 集控中心噪声监测结果

根据项目施工高峰期陆上集控中心施工场界噪声监测结果，昼、夜厂界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求；集控中心试运行期厂界噪声监测结果表明，厂界昼、夜噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准限值要求。

(2) 海域水上水下噪声监测结果

海上施工活动对水上噪声没有产生明显不利的影响，监测站位噪声级满足 0 类区、1 类区声环境质量标准；距风电场较近的站位，航行、风机施工等低频带噪声能量占比略大，远站位中风、浪等中高频噪声能量占比略大，实际监测结果反映出了海域施工实际影响情况。风电场运行没有对水上声环境产生明显不利影响，风电场周边站位昼间噪声级满足 0 类区声环境质量标准、升压站周边站位昼间噪声满足 1 类区标准。

普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在 600Hz~800Hz 之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为 120dB RMS，项目施工期噪声对附近海域的水下生物的声环境略有影响，影响水层主要位于中底部水层，但影响程度较小。运行期的工程活动噪声对周边水下生物的声环境影响较小。

7.5 电磁环境影响调查与分析

7.5.1 产污环节

项目的电磁环境影响主要来源于变压器等电气设备，以及输电电缆的电磁场。升压站电气设备均布置在室内，经过建筑物的屏蔽，对海域产生电磁环境影响很小；输电海缆埋设于海底 2.0m 以下，海缆有加强铠装保护，敷设于海底后有较好的屏蔽作用，电磁影响很小；架空线路采用铁塔高空挂线，远离地面公众活动范围，保证地面电磁环境达标；集控中心的降压变、高压电抗器等位于室外的设备，金属外壳均良好接地，设备部件表面光洁、紧密连接，不会因接触不良产生电晕、电火花导致的电磁环境污染。

7.5.2 监测结果

江苏省苏核辐射科技有限责任公司于 2022 年 1 月 19 日对盐城国能大丰 H5#海上风电

场工程开展运营期工频电磁场监测，分别监测集控中心厂界、架空线线下及环境敏感目标处的电磁环境。

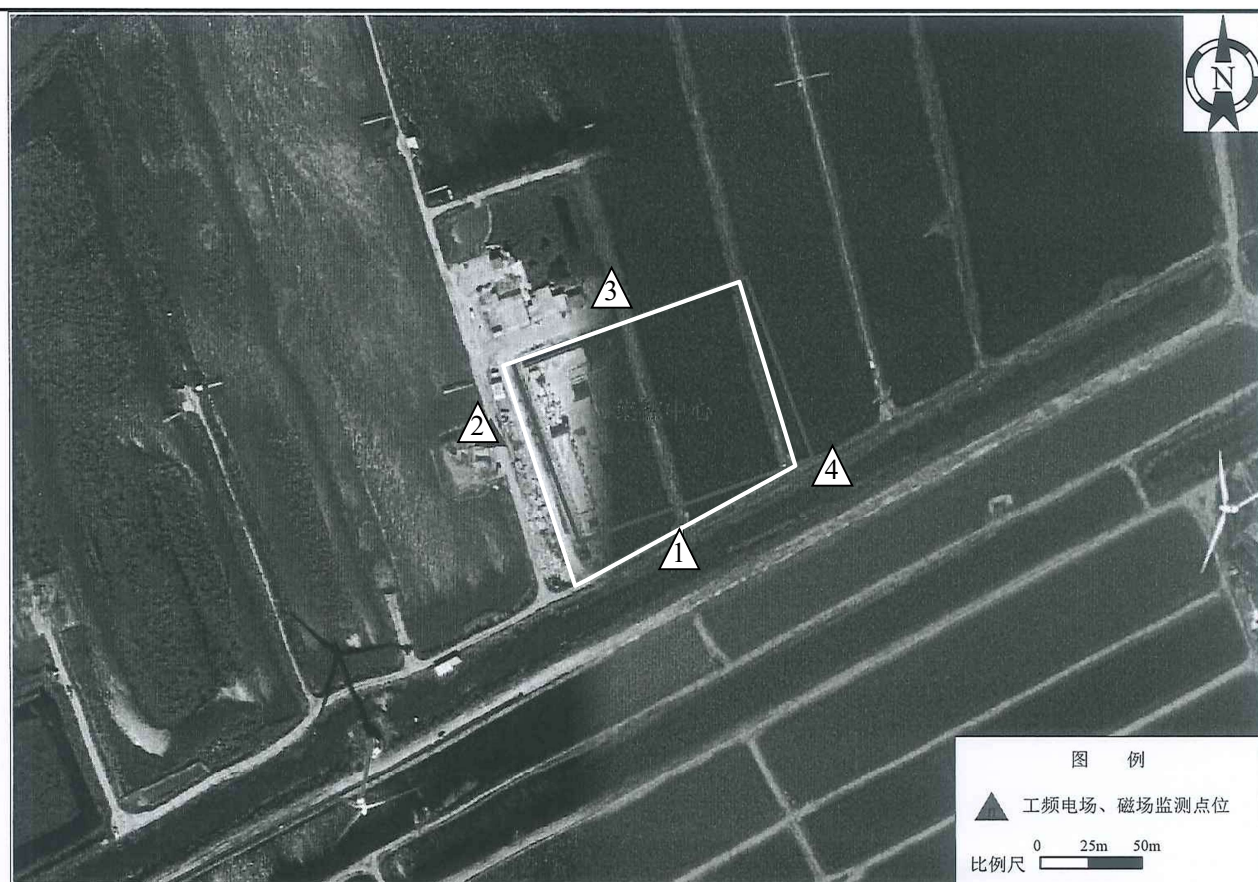


图7.5-1 集控中心电磁环境监测点位示意图

表7.5-2 220kV架空线和电缆电磁环境监测结果

测点序号	测点位置		测量结果		备注
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	220kV 海丰 49H0 线#6~#7 塔间, 南侧养殖附属房北侧门外 1m		46.8	0.054	见图 7.5-2 (a)
2	220kV 海丰 49H0 线#6~#7 塔间弧垂最低位置横截面上	0m	185.7	0.255	见图 7.5-2 (b)
3		1m	180.7	0.235	
4		2m	176.8	0.231	
5		3m	165.1	0.202	
6		4m	151.1	0.199	
7		5m	124.3	0.177	
8		10m	91.3	0.132	
9		15m	66.9	0.098	
10		20m	57.8	0.067	
11		25m	55.8	0.054	
12		30m	49.6	0.043	
13		35m	36.7	0.038	
14		40m	27.9	0.029	

15	220kV 电缆线路 中心正上方地 面, 距管廊中心	45m	30.0	0.022
16		50m	24.7	0.019
17		0m	701.5	0.208
18		1m	580.3	0.180
19		2m	509.7	0.136
20		3m	387.0	0.103
21		4m	249.6	0.077
22		5m	111.4	0.056

监测期间集控中心4#主变运行电压 $U=236.815\text{kV}$ 、电流 $I=410.19\text{A}$ 、功率 $P=0.573\text{MW}$ ；交流输电线路运行电压 $U=237.266\text{kV}$ 、电流 $I=51.754\text{A}$ 、功率 $P=-2.319\text{MW}$ 。



图7.5-2(a) 架空线旁养殖附属房处监测点位示意图

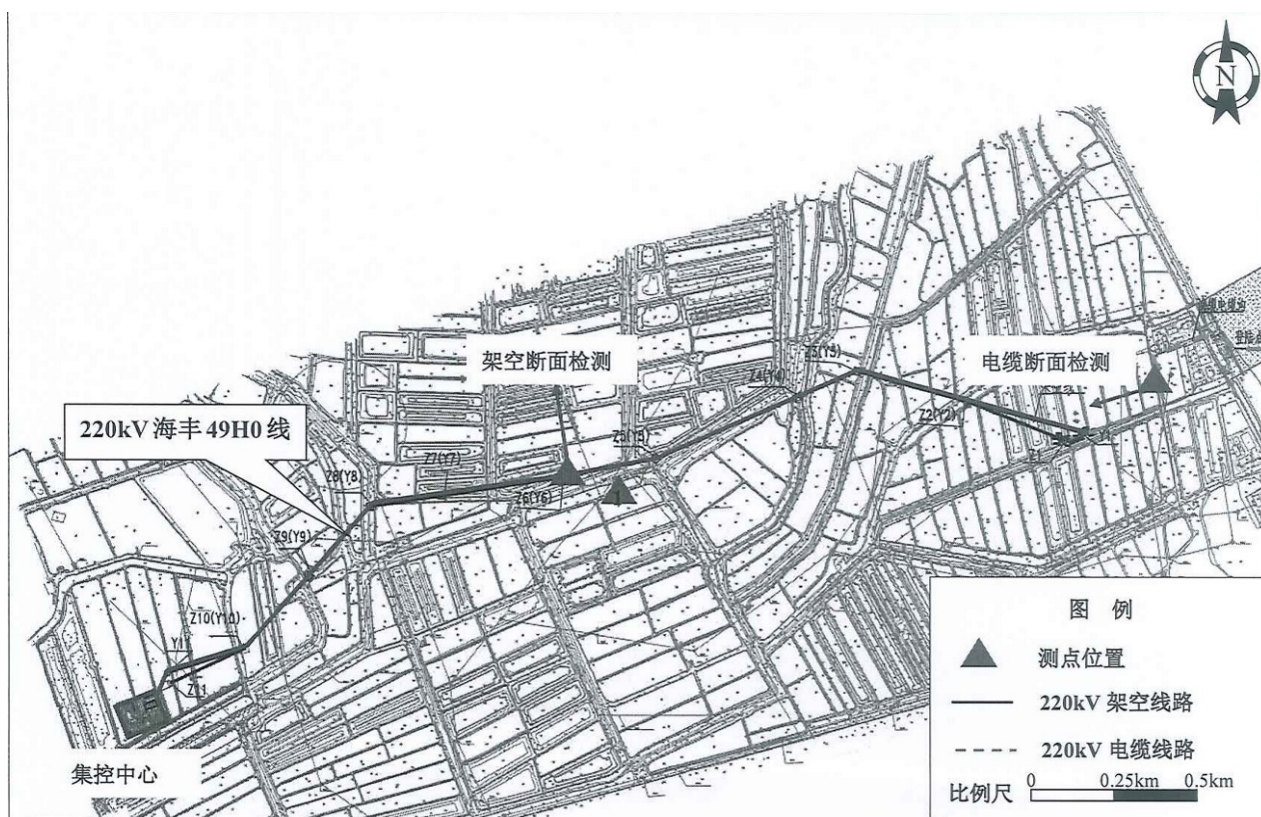


图7.5-2(b) 架空线及电缆断面监测点位示意图

试运行期集控中心周围各测点处工频电场强度为 $5.3\text{V/m}\sim 21.1\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.019\mu\text{T}\sim 0.025\mu\text{T}$ ；220V 架空线路南侧居养殖附属房屋外测点处工频电场强度为 46.8V/m ，工频磁感应强度为 $0.054\mu\text{T}$ ；220kV 架空线路断面各测点处工频电场强度为 $24.7\text{V/m}\sim 185.7\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.019\mu\text{T}\sim 0.255\mu\text{T}$ ；220kV 电缆线路断面各测点处工频电场强度为 $111.4\text{V/m}\sim 701.5\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.056\mu\text{T}\sim 0.208\mu\text{T}$ 。

7.5.3 结论

监测结果表明，集控中心厂界、架空线下方及电缆上方断面处、架空线周边环境目标处测得的工频电场强度和工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

7.6 固体废物影响调查与分析

7.6.1 产污环节

- (1) 施工期固体废物主要有船舶污染物，陆上生活垃圾、建筑垃圾；
- (2) 运营期固体废物主要包括海上运维船舶垃圾、集控中心生活垃圾，电气设备检修和保养产生的废油类物资，升压站和集控中心电池室更换淘汰的废蓄电池。

7.6.2 环保措施

（1）船舶污染物

施工期间产生的船舶生活垃圾、生活污水、油污水等由各施工单位船舶垃圾收集后分别委托盐城市华通船舶服务有限公司、大丰港港区回收清运。相关协议及清运记录，见附件 8-2。

营运期海上运维船舶生活垃圾、生活污水、油污水由运维单位交由盐城市华通船舶服务有限公司清运处理。相关协议及清运记录，见附件 8-3。

（2）陆上集控中心垃圾

施工期建筑垃圾委托盐城驰纵环保科技有限公司清运，见附件8-1C。营运期生活垃圾由盐城丰泰物业管理有限公司清运至垃圾场，见附件8-4；

（3）危险废物

海上升压站变压器维修、风机维护产生废油由运维单位收集后暂存于陆上集控中心危废暂存间中；陆上集控中心变压器、电抗器等含油设备产生的废油，临时存放与危废暂存间，委托危险废物处置单位“南通喆瑞油品有限公司”接收处理，见附件8-5。

稳定供电的蓄电池一般在运行2~3年后才会逐渐产生报废和更新，废蓄电池由生产厂家“南京标辰科技有限公司”回收，厂家无法再次利用的废蓄电池委托资质单位“宿迁大成环保科技有限公司”处置。

另外，废手套、废抹布等劳动保护用品沾染废油类，未进行分类收集的，根据《国家危险废物名录》中的豁免条件，可不按危险废物管理，作为一般固废处置。

建设单位已在江苏省污染源“一企一档”管理系统进行了备案，备案截图见 7.6-1。



图7.6-1 建设单位一企一档管理系统备案截图

7.6.3 结论

项目施工期、营运期各类固体废物均有相关单位接收、清运，未设置永久固废堆存场所，项目固体废物均得到有效处置，不会对环境产生直接影响。

项目试运行以来，尚未产生危险废物，企业已与南通喆瑞油品有限公司签订了危险废物接收处置协议，并在江苏省污染源“一企一档”平台上建档备案，待后续产生危险废物后，按照《危险废物转移联单管理办法》进行申报转移。

7.7 冲刷和淤积情况调查与分析

建设单位委托浙江华东工程安全技术有限公司开展了本项目风机基础及海缆周边的冲刷情况监测（监测报告见附件7-2F）。通过定期对风电场建设期间风机基础的冲刷情况进行监测，了解风机基础周边的海底底质类型及冲刷沟发育情况，确定海底冲刷沟的位置、规模、深度及冲刷沟内底质类型，并可结合前期监测结果分析海底冲刷变化情况及冲刷沟的演变情况。

7.7.1 监测内容

(1) 监测2座海上升压站、32台单桩风机基础周边半径50m范围内海底底质及冲刷沟发育情况。

(2) 监测全场区35kV海缆和220kV海缆两侧共100m范围。

7.7.2 监测频次

(1) 海上升压站和32台风机基础周边地形冲刷监测观测周期为2年, 频次为2次/年, 即在两个水文年内对两座海上升压站和32台风机基础周边地形总计进行4次地形冲刷观测, 目前已完成3次。

(2) 海缆路由在海缆全部施工完成后和全部工程完工后各进行一次冲刷监测, 共计观测2次, 已全部完成。

7.7.3 冲刷情况分析

7.7.3.1 相对周边高程

(1) 风机基础

距风机中心半径 23m 范围内, 地形高程最小值范围为-17.80m~-9.83m, 地形高程最大值范围为-15.06~-5.84m。

距风机中心半径 23m~50m 范围内, 地形高程最小值范围为-16.75m~-7.81m, 地形高程最大值范围为-14.91m~-4.89m。

距风机中心半径 23m 范围内, 相对周边高程最大坑深范围为 0.86m~6.57m, 最小、最大冲坑分别位于 8 号和 1 号风机机位。

距风机中心半径 23m 范围内, 30 台风机基础周边呈冲刷状态, 冲刷量范围为 48m³~4080m³, 平均冲刷量为 2130m³, 最小、最大冲刷量分别位于 8 号、1 号风机机位; 17 号、28 号风机基础周边呈淤积状态, 淤积量分别为 225m³、32m³。

距风机中心距 23m 范围内, 冲坑深度介于 5m~6m 的风机机位共有 1 台, 风机机位及对应的深度分别为 23 号(5.22m); 冲坑深度大于 6m 的风机机位共有 1 台, 风机机位及对应的深度为 1 号(6.57m)。

(2) H5-1#海上升压站

距基础中心半径 30m 范围内, 地形高程范围为-16.81m~-11.25m; 距基础中心半径 30m~50m 范围内, 地形高程范围为-14.19m~-8.64m。

距基础中心半径 30m 范围内, 相对周边高程, 最大冲坑深度为 5.64m, 冲刷量为 7775m³。

(3) H5-2#海上升压站

距基础中心半径 45m 范围内, 地形高程范围为-12.12m~-6.30m; 距基础中心半径 45m~50m 范围内, 地形高程范围为-8.90m~-6.10m。

距基础中心半径 45m 范围内, 相对周边高程, 最大冲坑深度为 4.74m, 冲刷量为 9479m³。

7.7.3.2 相对设计高程

(1) 风机基础

距风机中心半径 23m 范围内，最大坑深范围为 0.59m~8.03m，最小、最大冲坑分别位于是 28 号和 1 号风机机位。

距风机中心半径 23m 范围内，29 台风机基础周边呈冲刷状态，冲刷量范围为 853m³~6677m³，平均冲刷量为 4343m³，最小、最大冲刷量分别是 17 号和 5 号；28 号、29 号和 31 号风机相对设计高程呈淤积状态，淤积量分别为为 497m³、210m³、97m³。

距风机中心距 23m 范围内，冲坑深度介于 5m~6m 的风机机位共有 7 台，风机机位及对应的深度分别为 2 号(5.66m)、5 号(5.78m)、13 号(5.51m)、14 号(5.20m)、15 号(5.03m)、24 号(5.29m)、26 号(5.30m)。

距风机中心距 23m 范围内，冲坑深度大于 6m 的风机机位共有 5 台，风机机位及对应的深度为 1 号(8.03m)、3 号(6.16m)、4 号(6.08m)、7 号(6.20m)、23 号(6.76m)。

表7.7-1 单桩基础最大冲坑深度统计表

序号	冲坑深度范围 (m)	个数	风机编号	说明
1	0~2	9	8号、9号、10号、17号、18号、28号、29号、30号、31号	海床地形较平坦；冲刷现象不明显。
2	2~5	22	2号、3号、4号、5号、6号、7号、11号、12号、13号、14号、15号、16号、19号、20号、21号、22号、24号、25号、26号、27号、32号、H5-2#海上升压站	海床地形起伏较大；局部冲刷坑较大；局部冲刷坑较发育，冲刷现象较明显。
3	>5	3	1号（6.57m，可识别） 23号（5.22m，较完整） H5-1#海上升压站（5.64m）	海床地形起伏大；局部冲刷坑发育，冲刷现象明显
合计		34		

(2) H5-1#海上升压站

距基础中心半径 30m 范围内，相对设计高程，最大冲坑深度为 8.66m，冲刷量为 16314m³。

(3) H5-2#海上升压站

距基础中心半径 45m 范围内，相对设计高程，最大冲坑深度为 6.72m，冲刷量为 22075m³。

(4) 35kV 风电场内海底电缆

风电场内 8 条回路 35kV 海底电缆，海底高程范围约为-15.9m~-5.8m，根据监测成果，未发现疑似海缆出露。

(5) 220kV 送出海缆

220kV 线回路陆上集控中心→H5-2#海上升压站段，海底高程范围约为-41.3m~-4.5m；H5-2#海上升压站→H5-1#海上升压站段，海底高程范围约为-20.5m~-5.3m。

根据监测成果，未发现疑似海缆出露。

7.7.3.3 防冲刷现状分析

风电场中除 13 号和 21 号风机进行固化土防冲刷保护，其余 30 台风机采用砂被防冲刷保护。

(1) 砂被外观形态完整的风机基础共有 14 台，风机编号分别为 6 号、8 号~11 号、16 号、17 号、19 号、20 号、25 号、28 号~31 号。

(2) 砂被外观形态较完整的风机基础共有 14 台，风机编号分别为 2 号、4 号、5 号、7 号、12 号、14 号、15 号、18 号、22 号~24 号、26 号、27 号、32 号。

(3) 砂被外观形态可识别的风机基础共有 2 台，风机编号为 1 号、3 号。

(4) 13 号和 21 号固化土防冲刷保护形态一般，且冲坑有增大趋势。

风机及升压站桩基周边的冲刷情况，见图 7.7-1；220kV 海缆沿线高程最低点位于海缆登陆点→向海侧约 10km 处，该区域海底高程等值线图见 7.7-2；各基础防护情况现状见表 7.7-2。

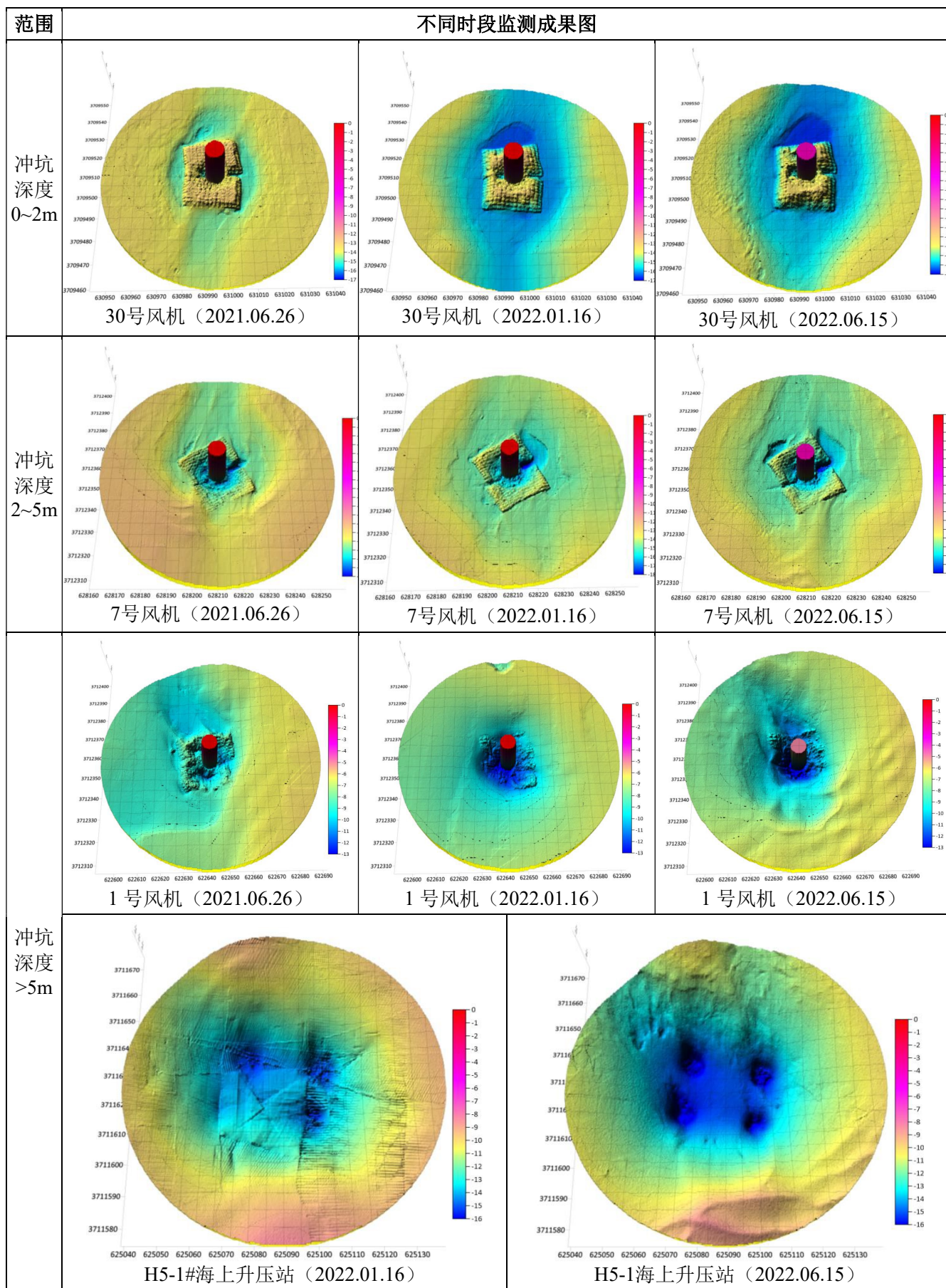


图 7.7-1 典型基础周边局部地形监测成果图节选

图 7.7-2 220kV 海缆高程最低点区域等值线图

7.7.4 结论

(1) 风机基础

1) 相对周边高程

①距风机中心半径 23m 范围内, 最大坑深范围为 0.86m~6.57m, 最大冲坑深度位于 1 号风机附近。

②冲刷量范围为 $48\text{m}^3\sim 4080\text{m}^3$, 最大冲刷量是 1 号风机机位。

③冲坑深度介于 5m~6m 的风机机位有 1 台, 风机编号为 23 号; 冲坑深度大于 6m 的风机机位有 1 台, 风机编号为 1 号。

2) 相对设计高程

①距风机中心半径 23m 范围内, 最大坑深范围为 0.59m~8.03m, 最大冲坑深度位于 1 号风机附近。

②冲刷量范围为 $853\text{m}^3\sim 6677\text{m}^3$, 最大冲刷量是 5 号风机机位。

③冲坑深度介于 5m~6m 的风机机位共有 7 台, 机位编号分别为 2 号、5 号、13 号、14 号、15 号、24 号、26 号; 冲坑深度大于 6m 的风机机位共有 5 台, 机位编号分别为 1 号、3 号、4 号、7 号、23 号。

(2) 海上升压站

①H5-1#升压站距基础中心半径 30m 范围内, 相对周边高程, 最大冲坑深度为 5.64m, 冲刷量为 7775m^3 ; 相对设计高程, 最大冲坑深度为 8.66m, 冲刷量为 16314m^3 。

②H5-2#升压站距基础中心半径 45m 范围内, 相对周边高程, 最大冲坑深度为 4.74m, 冲刷量为 9479m^3 ; 相对设计高程, 最大冲坑深度为 6.72m, 冲刷量为 22075m^3 。

(3) 防护现状

①13 号和 21 号风机固化土防护形态一般, 冲坑有增大趋势。

②风机基础周边砂被防冲刷保护现状为可识别的风机共有 2 台, 风机编号分别为 1 号、3 号。

③其他 28 台风机基础周边砂被防冲刷保护现状均处于完整或不完整状态。

(4) 海缆路由

220kV 海缆路由连接海上升压站、海上高抗平台和陆上集控中心, 路由长度约 79.10km, 多波束监测长度约 64.91km, 多波束监测路由段海底高程范围约为-41.3m~-4.5m。风电场 8 回 35kV 集电线路, 多波束监测长度约 54.90km, 已监测路由段海底高程范围约为-15.9m~-5.8m。根据监测结果, 未发现海缆疑似出露现象。

根据《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境影响报告书》中地形地貌与冲淤环境影响预测结论：“风机各代表点位置的局部冲刷深度介于 8.70~10.24m 之间，对应的冲刷坑最大半径为 17.92~20.38m；海上升压站位置的局部冲刷深度约为 6.44m，对应的冲刷坑最大半径为 11.16m，风电桩基极限冲刷深度为 16.6m。由于局部冲刷计算尚无成熟、完善的数学模型，上述经验公式计算结果仅供设计参考。建议在下阶段应针对本风电项目开展局部冲刷物理模型试验。此外，在工程建设、运营期间，加强对风机基础局部冲刷情况的监测工作，及时采取防护措施”。

因此，项目风机基础相对周边平均高程最大坑深范围为 0.86m~6.57m，相对设计高程最大坑深范围为 0.59m~8.03m；两座升压站基础相对周边高程最大坑深为 4.74~5.64m，相对设计高程最大坑深范围为 6.72~8.66m。冲淤监测时间为 2022 年 1 月和 6 月，距施工完成时间在一年半之内，尚未达到冲淤平衡状态，冲淤程度较小，基础周边已采取了防护措施，因此项目冲刷实际情况小于环评预测值。建设单位后续应加强风电场局部冲淤监测工作，及时采取防护措施。

8 鸟类跟踪调查与分析

本项目施工期间（2020年7月~2021年8月）、试运行期（2021年12月~2023年2月）鸟类跟踪调查及评价由江苏中信优佳检测技术有限公司开展，出具了《盐城国能大丰 H5 海上风电项目跟踪监测鸟类观测调查报告（2020.9~2021.8）》、《盐城国能大丰 H5海上风电项目试运行期跟踪监测鸟类观测调查报告（2022春、2022夏、2022秋）》。

8.1 环评报告提出的鸟类监测计划落实情况

环评报告提出的鸟类监测计划落实情况见表 8.1-1。

表8.1-1 环境影响评价报告的鸟类监测计划落实情况

环评报告要求			实际监测			落实情况
监测站位	监测时间频率	监测项目	监测站位	监测时间频率	监测项目	
工程施工区域、架空线区域	施工高峰期（第2年）监测1次	鸟类种类和数量	工程施工区域、架空线区域	2020年秋季~2021年夏季，连续四季	鸟类种类和数量	已落实 （项目实际施工期为18个月，因此开展了连续一年四季共4次鸟类调查）
海上升压站及风电场内，架空线路区域	运行初期5年，前2年每年每季1次，后期根据跟踪监测情况适时调整跟踪监测计划	记录候鸟迁徙及在区内活动、撞击数量、种类及致死率情况	海上升压站及风电场内，架空线路区域	已完成2022年春、夏、秋季监测，后续跟踪监测持续开展中	记录候鸟迁徙及在区内活动、撞击数量、种类及致死率情况	已落实 （已完成运行初期前3季，后续按计划继续开展）

8.2 鸟类调查时间、调查方案

8.2.1 调查时间

施工期和试运行期共开展了7次监测，具体监测调查时间见表8.2-1。

表8.2-1 项目鸟类跟踪监测调查时间

序号	施工期监测调查	试运行期监测调查
1	2020年9月15日~18日（秋季一次）	2022年5月20日~23日（春季一次）
2	2021年1月19日~20日、2月27日（冬季一次）	2022年8月16日~19日（夏季一次）
3	2021年5月25日~29日（春季一次）	2022年10月12日~14日（秋季一次）
4	2021年8月26日~28日（夏季一次）	2022年12月~2023年2月（尚在进行中）
备注	施工期：2020年7月~2021年12月；试运行期：2021年12月~至今。 春、秋季为迁徙期，夏季为繁殖期，冬季为越冬期。	

8.2.2 调查方法

(1) 样线法

根据《生物多样性观测技术导则鸟类》(HJ710.4-2014)和《海上风电工程环境影响评价技术规范》(国家海洋局, 2014年), 现场鸟类调查采用样线法、样点法、直接计数法等调查方法。

主要采用样线法, 陆上样线单侧宽度为100m, 步行速度为每小时1-2km。调查在天气晴朗、风力不大(3级以下)的条件下进行, 调查时间段为上午6:00-10:00和下午15:00-18:00。使用Kowa双筒望远镜(8倍×42mm)和Zeiss单筒望远镜(20-60倍×8mm)进行观察, 现场记录鸟类的种类、数量、GPS坐标信息及生境情况等。

海上鸟类调查时, 调查人员乘船沿样线前进, 调查从船两侧500m以内飞行和水中的海鸟, 船行的速度在7-16节, 完整地记录所见样线两侧的鸟种、数量、高度或距离。

(2) 样点法

样点法一般作为样线法的补充, 样点法是在固定的观察点进行观察计数, 各样点之间距离不宜太近, 以免重复计数。

以固定样线设置样点, 样点之间的距离应根据生境类型确定, 一般在0.2km以上, 在每个样点观测3~10min。主要适用对于雀形目鸟类。

8.2.3 调查样线

按照陆域和海域进行调查, 本次调查采用样线法、直接计数法等调查方法。

(1) 施工期

项目组根据调查监测范围内的土地利用现状, 共布设了11条样线。样线涵盖建设用地区、养殖塘、林地、潮间带、海域等生境类型, 包括了集控中心、航道、施工场区等重点区域。其中, 陆域样线5条, 包括项目陆上集控中心监测样线3条(1-3号样线), 潮间带(主要为水鸟调查)、林地(主要为林鸟调查)样线2条(10-11号样线, 参照项目鸟类本地调查); 施工场区及周边海域监测样线6条(4-9号样线)。

样线具体情况如表8.2-2、图8.2-1所示。

表 8.2-2 鸟类调查样线坐标

样线序号	起点坐标		终点坐标		长度(公里)	生境类型
1					2.0	集控中心、养殖塘
2					2.1	林地、河道、芦苇
3					2.0	滩涂、道路、沟渠

样线序号	起点坐标		终点坐标		长度(公里)	生境类型
4					19.6	海域
5					17.6	海域
6					13.4	海域
7					6.81	施工场区周边海域
8					12.5	施工场区海域
9					18.2	施工场区周边海域
10					2.0	潮间带、养殖塘、人工沟渠
11					2.0	林地、农田、道路

(2) 试运行期

为了体现试运行期与施工期鸟类调查结果的可比性，本次监测方案鸟类样线布置与施工期鸟类监测保持一致。

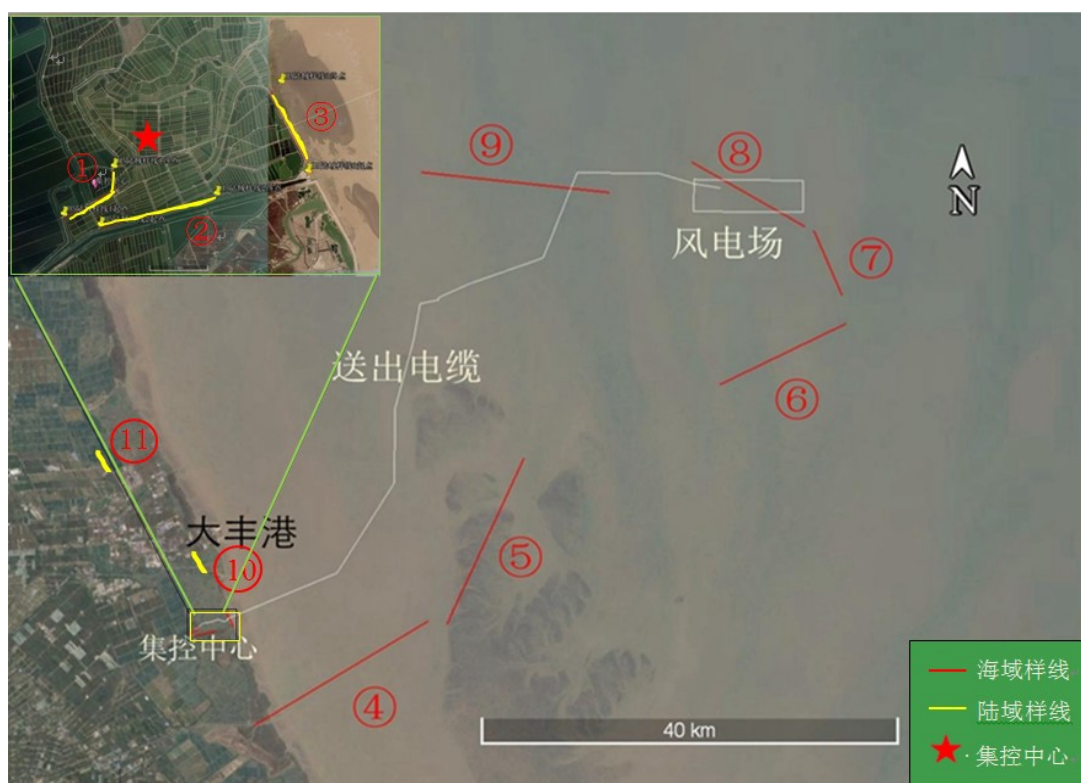


图8.2-1 鸟类调查样线分布图

8.3 调查结果

8.3.1 施工期鸟类群落多样性情况

根据鸟类调查机构于2020秋~2020年夏开展的每季1次（共4次）的鸟类跟踪观测结果，共记录到鸟类98种4194只，隶属于12目38科，分类参照中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）。其中，陆域调查到鸟类87种2348只，隶属于12目36科。海域调查到鸟类28种1846只，隶属于3目12科。

从分类情况分析，此次记录到的12目38科98种鸟类中，雀形目鸟类种数最多，有23科44种，占总物种数的44.90%；鸮形目鸟类科数、种数次之，有4科34种，占总科数的10.53%，占总物种数的34.69%。鸡形目、雁形目、鸽形目、鹃形目、鹤形目、鳾鸟目、鹈形目、犀鸟目、隼形目鸟类科数均为1科；香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为3.399，均匀度指数（Pielou Index）为0.741，辛普森指数（Simpson Index）为0.939。

8.3.2 试运行期鸟类群落多样性情况

根据鸟类调查机构于2022春~2022年秋开展的每季1次（共3次）的鸟类跟踪观测结果。

（1）2022年春季

项目评价区2022年春季共计调查到鸟类48种，隶属于9目27科，共计510只。其中，陆域调查到鸟类43种，隶属于9目25科，共计468只；海域调查到鸟类8种，3目6科，共计42只；香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为3.108，表明本地区鸟类群落多样性较高；辛普森指数（Simpson Index）为0.929，均匀度指数（Pielou Index）为0.803，表明本区域鸟类群落均匀度中等。

（2）2022年夏季

项目评价区2022年夏季共计调查到鸟类56种，隶属于10目23科，共计鸟类1602只。其中，陆域调查到鸟类49种，隶属于10目21科，共计1480只；海域调查到鸟类17种，隶属于3目6科，共计122只；香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为2.887，表明本地区鸟类群落多样性中等；辛普森指数（Simpson Index）为0.905，均匀度指数（Pielou Index）为0.717，表明本区域鸟类群落均匀度中等。

（3）2022年秋季

项目评价区2022年秋季共计调查到鸟类54种，隶属于8目23科，共计鸟类961只。其中，陆域调查到鸟类48种，隶属于8目22科，共计757只；海域调查到鸟类16

种，隶属于4目8科，共计204只；香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为3.145，表明本地区鸟类群落多样性较高；辛普森指数（Simpson Index）为0.938，均匀度指数（Pielou Index）为0.788，表明本区域鸟类群落均匀度中等。

（4）2022年冬季（2022年12月~2023年2月）

调查尚在进行之中。

8.4 各期监测调查结果对比分析

8.4.1 施工期与施工前对比分析

（1）环境本底

根据《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书》所述，2017年夏季~2018年春季陆域的调查共开展了8次（即每季节两次），累计记录到鸟类141种，25961只次，分属15目39科。总体物种多样性指数H为3.397，均匀度指数J为0.686，种的优势度C为0.061。在不同目的鸟类中，雀形目（Passeriformes）的鸟类种类最多，为56种；鸻形目（Charadriiformes）鸟类种类次之，为39种；但数量上，鸻形目鸟类数量远多于其他各目，达到13096只，数量占总数的绝大多数；其他数量超过一千只的鸟类目有鹳形目（Ciconiiformes）、雁形目（Anseriformes）和雀形目。在海域调查中，累计记录鸟类17种689只。如表8.4-1所示。

表 8.4-1 项目施工前本底调查阶段陆域鸟类不同目的种类数量

序号	目	种类	数量	备注
1	鸡形目	1	**	*: 0~10; **: 11~100; ***: 101~1000; ****: 1001~10000; *****: >10000
2	鸬鹚目	1	**	
3	雁形目	7	****	
4	鹳形目	1	***	
5	鹳形目	11	****	
6	鸻形目	4	***	
7	鸻形目	39	*****	
8	鸽形目	3	***	
9	戴胜目	1	**	
10	佛法僧目	4	**	
11	鹃形目	5	**	
12	鸢形目	2	*	
13	夜鹰目	1	*	
14	隼形目	5	**	
15	雀形目	56	****	

（2）施工期

在施工期时段内（2020.9~2021.8），共开展了4次鸟类观测，累计记录到鸟类98种，隶属于12目38科，数量总计4194只。分类参照中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）。香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为3.399，均匀度指数（Pielou Index）为0.741，辛普森指数（Simpson Index）为0.939。在不同目的鸟类中，雀形目（Passeriformes）的鸟类种类最多，为44种。鸻形目（Charadriiformes）鸟类种类次之，为34种。鸻形目（Charadriiformes）鸟类数量最多，占53.15%。

通过查阅《盐城国能大丰H5#海上风电场工程鸟类现状调查及影响评价报告（华东师范大学2018年）》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书》，确定本项目环评阶段（施工前）鸟类调查数据和指标。鸟类多样性指标前后对比情况见表8.4-3，因施工期按照一次/季的频次开展调查观测，而施工前的本底调查观测为两次/季，因此观测到的鸟类物种数量有差距，但相关的多样性指数未发生明显变化。

Simpson 多样性指数=随机取样的两个个体属于不同种的概率=1-随机取样的两个个体属于同种的概率。设种 i 的个体数占群落中总个体数的比例为 P_i ，那么，随机取种两个个体的联合概率就为 P_i^2 。如果我们将群落中全部种的概率合起来，就可得到 Simpson 指数 D ，即：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2, \quad C = \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中， S 为物种数目。辛普森多样性指数的最低值是 0，最高值是 $(1-1/S)$ 。前一种情况出全部个体均属于一个种的时候，后一种情况在每个个体分别属于不同种的时候。

C 即为种的集中度，其最大值为 1；反之，1 的补数 $(1 - C)$ 为种的分散度，即为 Simpson 多样性指数。

8.4.2 施工期与试运行期鸟类多样性对比分析

(1) 施工期

在施工期时段内（2020.9~2021.8），共开展了4次鸟类观测，累计记录到鸟类98种，隶属于12目38科，数量总计4194只。分类参照中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）。香农-威纳指数（Shannon-wiener Index）为3.399，均匀度指数（Pielou Index）为0.741，辛普森指数（Simpson Index）为0.939。在不同目的鸟类中，雀形目（Passeriformes）的鸟类种类最多，为44种。鸻形目（Charadriiformes）鸟类种类次之，为34种。鸻形目（Charadriiformes）鸟类数量最多，占53.15%。其他目鸟类种数如表8.4-2所示。

(2) 试运行期

调查监测团队于2022年春季、2022年夏季和2022年秋季项目试运行期完成了3次鸟类跟踪观测（冬季尚未完成）。

①2022年春季

项目评价区2022年春季共计调查到鸟类48种，隶属于9目27科，共计510只。其中，陆域调查到鸟类43种，隶属于9目25科，共计468只；海域调查到鸟类8种，3目6科，共计42只。Shannon-Wiener多样性指数为3.108，鸟类群落多样性较高；Pielou均匀度指数为0.803，鸟类群落均匀度较中等。

评价区春季调查共记录留鸟18种，占春季鸟类物种数的37.5%；夏候鸟8种，占春季鸟类物种数的16.67%；冬候鸟4种，占春季鸟类物种数的8.33%；旅鸟为18种，占春季鸟类物种数的37.5%。从鸟类区系来看，广布型鸟类最多，为25种，占春季鸟类种数的52.08%；春季调查共记录到5类生态类群，其中鸣禽、涉禽物种数最多，均有19种，占比为39.58%；其次为游禽，有6种，占比12.50%；攀禽、陆禽均为2种，占比为4.17%。

②2022年夏季

项目评价区2022年夏季共计调查到鸟类56种，隶属于10目23科，共计鸟类1602只。其中，陆域调查到鸟类49种，隶属于10目21科，共计1480只；海域调查到鸟类17种，隶属于3目6科，共计122只。Shannon-Wiener多样性指数为2.887，鸟类群落多样性中等；Pielou均匀度指数为0.717，鸟类群落均匀度不高。

评价区夏季调查共记录留鸟20种，占夏季鸟类物种数的35.71%；夏候鸟10种，占夏季鸟类物种数的17.86%；冬候鸟7种，占夏季鸟类物种数的12.50%；旅鸟为19种，占夏季鸟类物种数的33.93%。从鸟类区系来看，广布型鸟类最多，为29种，广布型鸟类29种，占夏季鸟类种数的51.79%。夏季调查共记录到5类生态类群，其中涉禽物种数最多，有25种，占比为44.64%；其次为鸣禽，有16种，占28.57%；攀禽、陆禽均为3种，占比为5.36%；游禽有9种，占比为16.07%。

③2022年秋季

项目评价区2022年秋季共计调查到鸟类54种，隶属于8目23科，共计鸟类961只。其中，陆域调查到鸟类48种，隶属于8目22科，共计757只；海域调查到鸟类16种，隶属于4目8科，共计204只。Shannon-Wiener多样性指数为3.145，鸟类群落多样性较高；Pielou均匀度指数为0.788，鸟类群落均匀度不高。

评价区秋季调查共记录留鸟19种，占秋季鸟类物种数的35.19%；夏候鸟6种，占

秋季鸟类物种数的 11.11%；冬候鸟 11 种，占秋季鸟类物种数的 20.37%；旅鸟为 18 种，占秋季鸟类物种数的 33.33%。从鸟类区系来看，广布型鸟类最多，为 23 种，占秋季鸟类物种数的 42.59%。秋季调查共记录到 6 类生态类群，其中鸣禽物种数最多，有 22 种，占比为 40.74%；其次为涉禽，有 18 种，占 33.33%；游禽有 9 种，占比为 16.67%；攀禽、陆禽均为 2 种，均占比为 3.70%；猛禽只有 1 种，仅占 1.85%。

(3) 分析结果

由于试运行期鸟类调查时间在 2022 年春、夏、秋三季，冬季的调查尚未完成，没有试运行期全年的完全数据，故将调查结果与施工期春、夏季和秋季鸟类调查结果进行对比。

对各季节鸟类多样性进行对比发现，与施工期相比，试运行期春季鸟类种类和数量均有所减少，种类减少了 5 种，但群落结构变化不大，试运行期 2022 年春季鸟类多样性指数较大，Shannon-Wiener 多样性指数为 3.108，表明鸟类群落结构较稳定；与施工期相比，试运行期 2022 年夏季鸟类种类和数量均有所回升，其中鸟类种数增加由 2021 年的 54 种增加至 2022 年的 56 种，数量由 885 只增加到 1602 只；与施工期相比，试运行期 2022 年秋季鸟类种类由 2020 年的 50 种增加至 2022 年年的 54 种，数量由 765 只增加至 961 只。少数在施工期未观测到的鸟类在项目施工结束后又回到区域中栖息。

8.5 架空输电线路区域鸟类情况

8.5.1 架空输电线区域鸟类群落组成

2022 年春、夏和秋三季在项目架空线路周边设置的 L1~L3 路线中，共调查到鸟类 57 种，1006 只。其中，2022 年春季调查到鸟类 27 种 273 只，鸟类群落组成情况如表 8.5-1 所示；2022 年夏季调查到鸟类 33 种 470 只，鸟类群落组成情况如表 8.5-2 所示；2022 年秋季调查到鸟类 35 种 263 只，鸟类群落组成情况如表 8.5-3 所示。

表 8.5-1 架空路线区域 2022 年春季鸟类群落组成情况

目	种数	比例	个体数	比例
鸡形目	1	3.70%	5	1.83%
鸽形目	1	3.70%	9	3.30%
鹤形目	1	3.70%	1	0.37%
鸮形目	6	22.22%	38	13.92%
鹈形目	3	11.11%	66	24.18%
雀形目	15	55.56%	154	56.41%
总计	27	100%	273	100%

表 8.5-2 架空路线区域 2022 年夏季鸟类群落组成情况

目	种数	比例	个体数	比例
鸡形目	1	3.03%	2	0.43%
鸽形目	1	3.03%	5	1.06%
鹃形目	1	3.03%	3	0.64%
鹤形目	1	3.03%	1	0.21%
鸨形目	11	33.33%	169	35.96%
鹑形目	5	15.15%	72	15.32%
犀鸟目	1	3.03%	2	0.43%
佛法僧目	1	3.03%	4	0.85%
雀形目	11	33.33%	212	45.11%
总计	33	100%	470	100%

表 8.5-3 架空路线区域 2022 年秋季鸟类群落组成情况

目	种数	比例	个体数	比例
鸽形目	2	5.71%	6	2.28%
鸨形目	13	37.14%	65	24.71%
鹑形目	4	11.43%	85	32.32%
佛法僧目	1	2.86%	2	0.76%
啄木鸟目	1	2.86%	1	0.38%
雀形目	14	40.00%	104	39.54%
总计	35	100%	263	100%

8.5.2 架空输电线区域重点保护鸟类

2022 年春季、夏季和秋季在架空输电线区域的 L1~L3 样线调查到小鸦鹃、白腰杓鹬、阔嘴鹬、大杓鹬、震旦鸦雀共 5 种国家二级重点保护动物，黑嘴鸥国家一级重点保护动物 1 种。其中，近危（NT）物种 3 种，濒危（EN）物种 1 种，易危（VU）物种 1 种，如表 8.5-4 所示。另外，还调查到灰鸽、蒙古沙鸽、红脚鹬、泽鹬、青脚鹬、矶鹬、中杓鹬、白翅浮鸥、鸥嘴噪鸥、夜鹭、池鹭、苍鹭、中白鹭、白鹭、戴胜、麻雀、黑枕黄鹂等 31 种省重点保护鸟类。

表 8.5-4 架空路线区域 2022 年春、夏和秋季重点保护鸟类

鸟类名称	拉丁名	受保护情况
小鸦鹃	<i>Centropus bengalensis</i>	国家二级重点保护动物，省重点
斑尾塍鹬	<i>Limosa lapponica</i>	近危（NT），省重点
白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	近危（NT），国家二级重点保护动物，省重点
阔嘴鹬	<i>Limicola falcinellus</i>	国家二级重点保护动物，省重点
大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	濒危（EN），国家二级重点保护动物，省重点
黑嘴鸥	<i>Larus saundersi</i>	易危（VU），国家一级重点保护动物，省重点
震旦鸦雀	<i>Paradoxornis heudei</i>	近危（NT），国家二级重点保护动物，省重点

8.5.3 架空输电线区域优势种

根据陆域鸟类调查结果可知，个体数占总数大于 10%的物种有麻雀、白鹭 2 种，为评价区内的优势种。个体数占总数大于 5%但不足 10%的鸟类有白翅浮鸥、棕头鸦雀、红脚鹬、家燕 4 种，为评价区内的亚优势种。个体数占总数大于 1%但不足 5%的鸟类有白头鹎、喜鹊、夜鹭、棕背伯劳、苍鹭、大杓鹬、珠颈斑鸠、阔嘴鹬、青脚鹬、鸥嘴噪鸥和蒙古沙鸨 11 种。

鸟类个体数及所占比例如表 8.5-5 所示。

表 8.5-5 架空线路区域鸟类个体数占比大于 1%的物种

目	科	物种	个体数	占区域个体总数	比例
鹬形目	鹭科	白鹭	178	17.69%	大于 10%
雀形目	雀科	麻雀	152	15.11%	
鸻形目	鸥科	白翅浮鸥	90	8.95%	5%~10%
雀形目	莺鹟科	棕头鸦雀	83	8.25%	
鸻形目	鹬科	红脚鹬	82	8.15%	
雀形目	燕科	家燕	75	7.46%	
雀形目	鹎科	白头鹎	37	4.47%	1%~5%
雀形目	鸦科	喜鹊	29	2.88%	
鹬形目	鹭科	夜鹭	22	2.19%	
雀形目	伯劳科	棕背伯劳	20	1.99%	
鹬形目	鹭科	苍鹭	20	1.99%	
鸻形目	鹬科	大杓鹬	15	1.49%	
鸻形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	14	1.39%	
鸻形目	鹬科	阔嘴鹬	14	1.39%	
鸻形目	鹬科	青脚鹬	12	1.19%	
鸻形目	鸥科	鸥嘴噪鸥	12	1.19%	
鸻形目	鸻科	蒙古沙鸨	10	1.08%	

8.5.4 架空输电线路对鸟类的影响分析

电击主要对一些喜欢停留在高压线上的鸟类产生的影响大。一般情况下鸟在电线杆上不会被电击，但当它们的翅膀尾部或是嘴巴，接触到另一根电线杆上，不管高压线用什么方式同地连接，都会有电流通过鸟的身体流入地里，使鸟触电而亡。鸟类啄复合绝缘子伞裙或护套，从而引起电击事件的发生。

在野外鸟类遭电击的遇见率较低，现对区域内的现有调查鸟类进行具体分析。

(1) 对震旦鸦雀的影响，震旦鸦雀调查分布于 L1 样线的芦苇丛中发现，野外见到的该物中不会飞向高度较大的高压塔上，常见 2-3 只分布在集控中心附近的芦苇丛中跳

跃，受影响较小。

(2) 对小鸚鵡的影响，小鸚鵡调查分布于 L2 样线的农田杂草丛中，或飞向邻近的芦苇荡中，距离架空路线较远，有一定的距离，受影响较小。其他林鸟在海岸区域海堤内的荒地、农田、林带活动，受影响较小。

(3) 对鸕鹚类的影响，如阔嘴鸕、斑尾塍鸕、白腰杓鸕、大杓鸕，这类鸕鹚类在 L3 样线的滩涂上分布，涨潮时会飞向就近的养殖塘、农田水塘，或者浅水湿地中。集大群的鸕鹚类在迁徙季节可能会在与架空线路区域发现，但飞行高度往往较高，停歇时，向岸一侧的沿海滩涂以及沿海人工围海的养殖塘区域，可以为鸕鹚类提供避险便利。

(4) 对鸥类的影响，调查区域 L3 样线，调查有黑嘴鸥，其位于集控中心的滩涂地上空飞行，或飞往近海上空，数量不多，零散分布。根据数量与栖息地情况，可预测其遭到电击的概率较小。

(5) 对调查区域优势鸟种的影响。鸟类优势物种生境选择情况具体如下：

①麻雀：在 L1~L3 样线位置均有分布，一般以小集群觅食栖息，数量较为分散，整体种群数量较多。麻雀为本地留鸟，春、夏季均有记录，主要栖息在林地、草地和灌丛，在架空线路区域均有分布。架空线路对麻雀的影响较大，往后的营运期监测要重点关注。

②白鹭：在 L1~L3 样线位置均有分布，一般以小集群觅食栖息，数量较为分散，整体种群数量较多。白鹭为留鸟，春、夏季均有记录，比较常见，是鹭类中最常见的一种，主要栖息于养殖塘、滩涂，田埂周围，或单只在空中飞过。在架空线路区域均有分布。架空线路对白鹭的影响较大，往后的营运期监测要重点关注。

③红脚鸕：只在 L3 样线有分布，L1、L2 样线没有发现。栖息于沼泽湿地、滩涂、养殖塘一侧，米草周边也有发现。在本地多数属于旅鸟，也有少数个体越冬。在架空线路区域中的样线 L3 最大集群量达 40 只，也有零散几只在滩涂上栖息并寻觅食物，受架空线路影响较小。

总体来说，从目前的调查情况来看，由于调查区域各种鸟类的栖息选择不同，大多数鸟类不会直接栖息于架空线路，鸟类受架空高压线电击的概率较小，野外调查中未遇到鸟类遭遇电击事件。但是，其他需要关注的鸟类，尤其是珠颈斑鸠、喜鹊在高压塔筑巢，灰椋鸟、灰喜鹊等鸟类的粪便导致线路闪络等问题要持续关注。

8.6 小结

项目调查区域鸟类种类、数量自陆向海明显下降。本项目由于海上风电场距离大陆岸线较远，风电场建设区域记录的鸟类种类、数量较少，主要为鸥类；越冬期调查鸟类

有雁鸭类、鸬鹚类，如绿头鸭、翘鼻麻鸭、集大群反嘴鹈。整体而言，工程对区域鸟类及其栖息地、觅食地的影响相对较小，基本不会对候鸟迁徙路线造成阻断影响。

从目前的调查情况来看，大多数鸟类不会直接栖息于架空线路，鸟类受架空高压线电击的概率较小，野外调查中未遇到鸟类遭遇电击事件，但是鸟类在高压塔筑巢、鸟类的粪便导致线路闪络等要持续关注。

试运行期与施工期鸟类多样性相比，2022年春季、夏季和秋季鸟类种类未发生较大的变化。由于鸟类监测结果具有偶然性，例如调查中恰逢候鸟大规模迁徙，会显著增加当次调查的鸟类物种数量。同时，受海域、陆域天气等调查影响，鸟类监测结果也存在偶然性，并且考虑到调查海域周边多项目施工的叠加性，建设单位委托专业机构在项目运行初期的三年内继续开展鸟类监测工作，持续跟踪调查，对鸟类及其栖息地变化进一步动态观测，以了解项目建设对鸟类的持续影响。

9 环境风险防范和应急措施调查

9.1 风险源分析

9.1.1 施工期风险源分析

环境风险源分析目的是分析和预测建设项目潜在环境危险和环境有害因素。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018），“环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾爆炸等引发的半生或次生污染物排放”。

本项目施工期主要环境风险是船舶碰撞导致的溢油事故，参考国际油气生产商协会（OGP）编制的《风险评估数据指南》（2010年3月版），船舶发生重大事故的概率为 1.1×10^{-6} 次/年，根据项目施工组织设计，施工船舶按30艘计，则发生船舶碰撞事故的概率为 3.3×10^{-5} 次/年。碰撞事故后，再发生溢油事故的概率按50%计算，则项目发生船舶碰撞溢油风险的概率为 1.65×10^{-5} 次/年。

施工期各类船舶数量较多，存在施工船舶之间以及施工船舶与渔船可能发生碰撞溢油事故风险。非油轮船舶燃油最大携带量可用船舶总吨推算，一般可取船舶总吨的8%~12%(本评价按照10%计)。项目施工具有动力船舶载重500~4000t，为考虑最大风险，船舶载重按4000t计。根据《船舶工业统计报表制度》附录三载重吨与总吨转换系数表和方法，5000t级以下散货船的转换系数为0.76。实际载油率取90%，则4000t级施工船舶实际载油量约为280t，按拥有4个油舱考虑，单舱载油量为70t。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》，按一个燃油舱的油全漏完预测最可能发生的海难性船舶污染事故的溢油量，因此施工船舶发生事故溢油量以70t考虑。

工程海上施工已于2021年12月完成，施工期间没有发生溢油风险事故，未对海洋环境造成油污污染影响。

9.1.2 试运行期风险源分析

9.1.2.1 海上溢油风险

（1）交通船和运维船的溢油风险

工程运维船和交通船发生水上交通事故、设备故障、船员随意排放含油污水，油料泄漏进入海洋，污染水环境。

（2）海上升压站主变、高抗泄漏风险

根据项目环评报告报批稿，试运行期H5#-1和H5#-2海上升压站的溢油污染海洋事故，溢油污染源强分别为H5#-1升压站99t、H5#-2升压站112t。环评报告预测表明：

①H5#-1 升压站溢油，在静风条件下，涨潮期间发生溢油，48h内扫海面积103.63~3240.24km²，残油量在83.52%~65.12%，油膜在3.5h到达麻菜珩特别保护海岛；落潮期间发生溢油，48h内扫海面积177.25~2302.67km²，残油量在83.27%~64.93%，18h到达吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区（实验区），32.5h到达东沙泥螺四角蛤种质资源保护区。

在冬季主导风N条件下，涨潮期间发生溢油，48h内扫海面积97.95~1035.24km²，残油量82.43%~64.28%，油膜在3h到达麻菜珩特别保护海岛，4.5h到达麻菜珩领海基点保护区，29h到达东沙泥螺四角蛤种质资源保护区；落潮期间发生溢油，48h内扫海面积184.48~757.93km²，残油量在83.50%~67.11%，10.5h到达麻菜珩特别保护海岛，22.5h到达麻菜珩领海基点保护区，35h到达东沙泥螺四角蛤种质资源保护区。

在夏季主导风SE条件下，涨潮期间发生溢油，48h内扫海面积84.57~3409.04km²，残油量在83.39%~69.25%，油膜在38.5h到达吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区（实验区）；落潮期间发生溢油，48h内扫海面积258.01~667.53km²，残油量在82.33%~68.37%，油膜在17.5h 到达吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区（实验区），41h到达吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区（核心区）。

②H5#-2 升压站溢油，在静风条件下，涨潮期间发生溢油，72h内扫海面积4.72~505.27m²，残油量在83.35%~62.88%，油膜在72h内未影响到环境敏感目标；落潮期间发生溢油，72h内扫海面积16.66~452.43m²，残油量在83.35%~62.70%，油膜在35.2h后进入东沙泥螺四角蛤种质资源保护区。

在冬季主导风N条件下，涨潮期间发生溢油，72h内扫海面积在6.64~226.12m²，残油量82.35%~62.06%，油膜在72h内未影响到环境敏感目标；落潮期间发生溢油，72h内扫海面积12.55~528.5m²，残油量在83.34%~67.11%，油膜在47.5h后进入世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地以及江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区。

在夏季主导风SE条件下，涨潮期间发生溢油，72h内扫海面积3.82~445.46m²，残油量在83.35%~69.25%，油膜在72h内未影响到环境敏感目标；落潮期间发生溢油，72h内扫海面积21.31~762.95m²，残油量在82.34%~68.37%，油膜在72h内未影响到环境敏感目标。

工程实际建设方案采用储能蓄电池组作为应急电源，取消了海上升压站的柴油发电机及其配套的12t柴油储罐，减少了事故溢油源强。另外主变压器、高压电抗器等含绝缘油的电气设备，正常运行情况下无油类排放。设备在大修、故障、事故破损等状态下产

生废油的，由升压站各自配套的89.6m³事故储油罐暂存、止沸；并设有监控实时监控变压器状态。一旦发生泄漏可及时发现及时处理，废变压器油交协议资质单位处理。

（3）风机失稳油料泄漏

运行期对风机及相关设备进行维护时需用到一定数量、不同种类的润滑油。在维护过程中应防止油类的跑、冒、漏、滴，废油收集后储存在船上的废油桶中，运至集控中心危废暂存间。风电机组等设备每年检修一次，定期更换润滑油机油等。风机失稳造成风机塔筒倒塌、风机失控、基桩倾覆等事故，风机机舱和轮毂中的润滑油等油脂泄漏至海洋中。

海上风机设有监控系统，发生泄漏时可第一时间发现，并采用隔油设备防止进一步扩散。事后可用吸油棉吸附泄漏的润滑油，使用过的吸油棉交协议的资质单位处理。由于单台风机油量较小，当桩基失稳导致内部油料泄漏后，对周边海洋环境影响相对较小。

9.1.2.2 其他溢油风险

（1）陆上集控中心变压器油类泄漏

陆上集控中心设有事故油池，在变压器发生泄漏时，废变压器油可于事故油池内暂存、止沸；并设有监控实时监控变压器状态，且有专人巡检，一旦发生泄漏可及时发现及时处理，废变压器油交协议资质单位处理。

（2）危废暂存间危险废物泄漏

废变压器油主要是变压器运行发生故障时，对变压器进行维护、更换和拆解产生的，经事故油池收集后，暂存于危废间，后交协议资质单位处理；废润滑油主要是风机故障检修或定期更换产生的，暂存于危废间，后交协议资质单位处理；升压站废旧蓄电是由升压站更换下来，暂存于危废间，厂家回收处理。危废暂存间发生环境污染事件概率较低，为避免意外泄漏导致的污染，危废间采取防渗措施，并在仓库四周设置了集液槽，将事故废油汇集后重新密封储存。

（3）生产安全事故引起油品泄漏

由生产安全事故造成海上升压站、陆上集控中心发生火灾，导致油类泄漏。

9.2 施工期风险防范措施

根据海上风机施工单位、海缆施工单位、集控中心施工单位的相关制度和报告，编制了应急预案，包括《盐城国能大丰H5#海上风电场工程220kV海底电缆及35kV海底电缆敷设工程 综合应急预案》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程 火灾事故应急演练方

案》《盐城国能大丰H5#海上风电场工程风机基础及安装工程 综合应急预案》《盐城国能大丰H5#海上风电场集控中心建筑和电气工程 综合应急预案》以及《溢油事故应急处置方案》。

工程施工期间，未发生环境污染事故。

9.2.1 海上风机施工期风险应急预案及应急演练

风电场施工单位为了预防盐城国能大丰H5#海上风电场工程风机基础及安装工程施工作业期间发生各类安全、环境事故、事件；减少事故、事件带来的影响、损失，特制定了综合应急预案、事故现场处置方案。

该公司综合预案中，针对“火灾、爆炸”“船舶遇险或倾覆”“燃油泄漏”“地震、海啸、热带气旋”等与环境保护突发事件、或次生环境污染事件制定了应急组织体系，制定了四级应急响应措施。

9.2.2 海缆施工单位应急预案及应急演练

海缆施工单位为了及时有效地做好海上重大安全生产事故的应急救援工作，最大限度地减少或避免人员伤亡和经济损失，制定了综合应急预案、现场处置方案。

9.2.3 陆上施工单位的应急防范措施

工程主体为海洋风电工程，陆上部分包含架空线路的立塔、挂线，集控中心的土建施工、设备运输安装调试。陆上工程施工单位为了防范施工期的油品泄漏、火灾，事故排污等污染环境事故，制定了环境应急措施。

9.3 营运期风险防范措施---突发环境事件应急预案

为建立健全盐城国丰海上风力发电有限公司突发环境事件应急机制，提高企业应对突发环境事件的能力，促进企业可持续发展，保障公众生命健康和生态环境安全，降低污染环境风险，减少环境污染，公司成立环境应急预案编制组和环境管理制度编制小组，在第三方单位的协助下编制了突发环境事件应急预案。

9.3.1 编制过程概述

建设单位在技术支撑单位的协助下，开展并完成了突发环境事件应急预案的编制、评审、发布和备案，具体如下：

(1) 接受委托、成立编制小组

接到委托后，编制单位和建设单位成立了环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

（2）现场踏勘

编制单位前往企业进行现场踏勘，主要对企业的相关信息例如三废处置情况、企业应急物资、装备配备情况、应急制度建设情况、环保手续执行情况、环保管理制度建设等情况进行调查，并收集相关资料。

同时，对企业周边的风险受体进行调查，统计风险受体方位、距离、规模、联系人、联系方式等信息。

（3）开展环境风险评估和应急资源调查

环境风险评估主要包括分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。并分析现有环境风险防控和环境应急管理差距分析、制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级等。企业根据风险评估报告中提出的整改内容，完善企业环境风险防控与应急措施。

应急资源调查包括调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况，主要包括内部、外部以及所在街道等的应急资源情况。

（4）编制预案文本

根据环境应急预案自救互救、信息报告和先期处置的特点，以及其侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容，进行预案的编制。

首先结合环境风险评估和应急资源状况，按照环境应急综合预案模式建立环境应急预案体系。之后，进行预案内部章节的编制，重点包括可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式等内容。

（5）预案文本修改

风险评估报告、应急预案等文本编制完成后即进行公司内部二级审核，之后根据内部审核意见完成预案修改、完善工作。

（6）评审和演练

企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。目前企业已与2022年3月20日完成了海上升压站溢油事故桌面演练。

（7）预案修改、完善

根据评审意见，修改、完善应急预案。

（8）签署发布预案

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业法人代表签署发布。

（9）上报生态环境部门备案

盐城国丰海上风力发电有限公司环境应急预案应在环境应急预案签署发布之日起20个工作日内向盐城市大丰县生态环境局备案。现场办理时需提交突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案及编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告、环境应急预案评审意见等纸质和电子文件。已完成备案（备案号320982-2022-123-L，见附件10-1B）。

9.3.2 应急预案重点内容

应急预案重点主要包括基本情况调查、环境风险源识别及风险评价、应急组织机构与职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与处置措施等内容。

（1）基本情况调查

对单位的基本情况、危险物质与危险废物情况、企业应急物资、装备配备情况、应急制度建设情况、周边环境状况及环境保护目标等进行详细的调查和说明。

（2）环境风险源识别

单位基本情况、危险物质、重点环境风险源进行分析汇总，对公司内的环境风险源、风险类型、危险物质和事故后果进行识别。

（3）环境风险评估

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中的相关要求对环境风险评估，阐述企业存在的环境风险源及环境风险评估结果。

（4）环境应急能力评估

在总体调查、环境风险评价的基础上，对企业现有的突发环境事件预防措施、应急装备、应急队伍、应急物资，等应急能力进行评估，明确依托其他外部协议单位的环境应急救援职责，明确进一步需求

（5）预防与预警

明确公司环境风险源的监控和预防措施，明确预警条件、预警级别、预警程序、预警发布、预警行动及预警级别调整和解除。

（6）信息报告与通报

内部报告：公司设24小时值守电话，便于出现突发环境事件后立即向公司应急管

理领导小组报告。

信息上报：公司有关部门在接到突发环境事件报告后，要立即向大丰区生态环境局和大丰海事处、江苏能监办上报，并根据领导指示在1小时内向大丰区政府报告。

信息通报：公司应急办公室在明确事件发生后向可能受影响的单位及居民通报事件信息，便于做好应急措施。

（6）应急响应与处置措施

针对突发环境事件危害程度、影响范围确定突发环境事件的响应级别、响应程序、响应启动。

根据不同类型的突发环境事故，确定应急处置措施、应急监测、应急终止等。

9.3.3 环境风险评估报告重点内容

环境风险评估报告重点主要包括环境风险识别、突发环境事件情景分析、现有环境风险防控与应急措施差距分析、完善环境风险防控与应急措施的实施计划、划定企业环境风险等级等内容。

（1）环境风险识别

在收集相关资料的基础上，开展环境风险识别。环境风险识别内容包括：1）企业基本信息；2）周边环境风险受体；3）涉及环境风险物质和数量；4）生产工艺；5）安全生产管理；6）环境风险单元及现有环境风险防控与应急措施；7）现有应急资源等。

（2）突发环境事件情景分析

收集国内外同类突发环境事件资料，提出所有可能发生突发环境事件情景，对每种情景进行源强分析，并对每种情景环境风险物质释放途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况进行分析，对每种情景可能产生的直接、次生和衍生后果进行分析。

（3）现有环境风险防控与应急措施差距分析

从企业环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境应急资源、历史经验教训总结、需要整改的短期、中期和长期项目内容等五个方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的短期、中期和长期项目内容。

（4）完善环境风险防控与应急措施的实施计划

针对企业需要整改的短期、中期和长期项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划。实施计划包括环境风险管理制度、环境风险防控措施、环境应急能

力建设等内容，并逐项制定加强环境风险防控措施和应急管理目标、责任人及完成时限。

(5) 划定企业突发环境事件风险等级

根据企业完成短期、中期或长期的实施计划后所取得的成效，及时修订突发环境事件应急预案，并根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）划定企业环境风险等级。最终确定，企业突发环境事件风险等级表示为“一般[一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）]”。

9.3.4 环境应急资源调查报告重点内容

应急资源调查主要包括调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

9.3.5 征求意见及采纳情况

预案编制完成后，预案在公司内容征求意见，同意预案，认为公司各项管理制度基本建立，外部环境应急救援力量具备，公司环境预防和应急设施基本具备，海上溢油清污设施除自备外，与有资质的社会第三方清污服务单位“江苏海上国能新能源工程有限公司”签订委托协议（委托协议见附件 10-1C），依托其应急力量，在此基础上能满足突发环境事故的应急需求。

环境应急预案已通过企业内审，生态环境主管部门专家库专家评审，已在盐城市大丰生态环境局备案。

9.3.6 环境应急预案内容

9.3.6.1 综合预案

根据建设项目生产活动特点，对环境风险进行了评估，对环境应急资源开展了调查，据此编制了建设单位突发环境事件应急预案，包括综合应急预案、专项应急预案（危废专项应急预案）和现场处置方案，内部与《盐城国丰海上风力发电有限公司突发环境事件综合应急预案》相衔接，发生安全生产事故启动专项应急预案。

综合预案共分 11 个部分，分别为：总则、组织机构及职责、监控预警、信息报告、环境应急监测、环境应急响应、应急终止、事后恢复、保障措施、预案管理、附则。综合预案明确了环境事故发生过的应急救援的职责、流程、内容等。

9.3.6.2 专项预案

突发环境事件预案共有 1 个专项应急预案，为危废专项应急预案。

9.3.6.3 现场处置方案

环境应急预案共有2个现场处置方案，分别是：运维船溢油事故现场应急处置和海上升压站溢油事故现场应急处置。

风电场现有应急物资装备情况如表9.3-1。

表9.3-1 公司自有环境应急物资表

序号	物资名称	数量	储藏地点	状况
1	救生衣	12 套	海上升压站	正常
2	保温救生衣	12 套	海上升压站	正常
3	应急救生艇	2 个	海上升压站	正常
4	手套	10 双	陆上集控中心/海上升压站	正常
5	绝缘手套	10 双	陆上集控中心/海上升压站	正常
6	绝缘靴	6 双	陆上集控中心/海上升压站	正常
7	安全警示带/电力警示带	10 个	陆上集控中心	正常
8	安全栅栏	10 组	陆上集控中心	正常
9	防毒面具	10 个	陆上集控中心/海上升压站	正常
10	护目镜	5 个	陆上集控中心	正常
11	安全带	6 套	陆上集控中心	正常
12	电力雨衣	8 套	陆上集控中心	正常
13	绝缘胶布	6 个	陆上集控中心	正常
14	黄黑安全警示胶带	15 个	陆上集控中心	正常
15	电筒	10 个	陆上集控中心	正常
16	大电筒	4 个	陆上集控中心	正常
17	抽水泵	2 个	陆上集控中心	正常
18	移动电源盘	2 组	陆上集控中心	正常
19	雨靴	10 双	陆上集控中心	正常
20	防汛沙袋	100 个	陆上集控中心	正常
21	应急车辆	3 辆	陆上集控中心	正常
22	正压式呼吸器	2 个	海上升压站	正常
23	正压式呼吸器	1 个	陆上集控中心	正常
24	急救箱	1 个	陆上集控中心	正常
25	急救箱	2 个	海上升压站	正常
26	应急逃生装置	32 套	风机	正常
27	灭火器	192 个	风机	正常
28	灭火器	102 个	海上升压站	正常
29	灭火器	100 个	陆上集控中心	正常
30	安全帽	20 个	海上升压站	正常
31	安全帽	20 个	陆上集控中心	正常
32	应急食品	32 套	风机	正常
33	应急食品	/	海上升压站	正常

表9.3-2 与建设单位签约的“第三方应急防备和处置公司”物资表

序号	名称	规格	单位	数量
1	PVC 围油栏	总高≥1500mm	m	1200
2	充气式橡胶围油栏	总高≥1500mm	m	800

3	PVC 围油栏	总高≥ 900mm	m	3000
4	岸滩围油栏	总高≥ 600mm	m	2000
5	防火围油栏	总高≥ 900mm	m	400
6	橡胶围油栏	总高≥ 900mm	m	580
7	动态斜面收油机	回收能力 (150m ³ /h)	台	2
8	转盘式收油机	回收能力 (50m ³ /h)	台	2
9	喷洒装置	船上固定式	套	4
10	喷洒装置	便携式	台	5
11	清洁装置	热水	台	4
12	清洁装置	冷水	台	2
13	卸载装置 (卸载泵)	总卸载能力 (t/h) 200	台	1
14	卸载装置 (卸载泵)	总卸载能力 (t/h) 150	台	1
15	卸载装置 (卸载泵)	总卸载能力 (t/h) 100	台	1
16	吸油材料	吸油毡	t	12.6
17	吸油材料	吸油拖栏	m	3720
18	溢油分散剂		t	18
19	化学吸附剂		t	3
20	聚乙烯绳 丙纶绳	φ28	米	660
21	低压电工胶布	18mm*10m 红黑各 15 卷	卷	30
22	移动式伸缩围拦	1.2*2.5 米	付	20
23	仓储加厚铁货架四层	2*0.46*2 米	付	10
24	集装箱蓝色	3.6*2.438*2.591	只	2
25	集装箱蓝色	2.6*2.483*2.591	只	2
26	油布加厚	0.6mm*2m*4m	块	10

9.4 营运期风险事故的防范措施

(1) 环境管理制度

建设单位试运行期间逐步建立了环境管理制度体系，建设情况具体见附件10-1A。建设单位制定了环境保护管理制度，成立了安全环境部，明确了环境管理机构，任命了环境管理人员，明确了环境管理目标、各人员和部门的环境管理职责，制定了系列环境管理规章制度，包括施工和环境检维修制度、环境保护奖励与处罚等管理制度。

但环境管理制度的培训和落实须进一步加强，海上溢油事故的专项培训和演练应定期开展。

(2) 应急组织机构

盐城国丰海上风力发电有限公司成立“应急指挥部”。由公司主要负责人和各部门职能机构共同组成。陈荣任总指挥，负责事故发生后的救援指挥和组织实施救援工作，薛巨勇副总指挥。事故发生时“应急领导小组”转为“应急指挥部”负责公司突

发事件的应急救援指挥工作。综合协调组、抢险灭火组、救护疏散组、应急保障组、应急处置组、应急监测组、应急专家组。

9.5 小结

(1) 建设单位结合自身特点制定了《环境管理制度汇编》和《突发环境事件应急预案》，预案已完成备案，并在盐城市大丰生态环境局进行了备案，建设单位已于2022年3月20日开展了试运行期海上溢油事故桌面演练。

(2) 建设单位建立了风险应急组织机构，采购了风险防控物资、与“江苏海上国能能源工程有限公司”签订了海上溢油污染防备处置协议、与“苏州环优检测有限公司”签订了环境应急监测协议。项目施工及试运营期未发生重大溢油、火灾等污染环境事故。

(3) 建议加强海上溢油事故的实战演练，不能仅限于建设单位公司内部演练，应与风机运维单位、第三方海上溢油防备和清污单位、以及上级主管部门、地方生态环境部门、地方海事部门形成联动，将海上溢油事故应急启动、信息发布、外部求援、应急处置、应急结束各环节带入实战演练之中，找出问题与不足，切实加强营运期环境应急管理。

10 清洁生产核查与总量控制

10.1 清洁生产工艺调查

10.1.1 设备先进性分析

项目风机选择金风科技公司产品，单机容量为6.45MW，转轮直径为184m，叶片数3片，轮毂高度114m。工程设计采用的变速变桨风电机组，以调节输出功率，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定桨距失速调节方式，本项目设备选型符合海上风电机组技术发展方向，设备选型技术成熟先进，满足清洁生产要求。

10.1.2 施工工艺先进性分析

工程施工中采取环境友好的施工方案，采用较为先进的施工机械设备。风机打桩时，选择使用液压打桩锤，液压打桩锤在噪声、烟气、油泄漏等各方面均优于柴油打桩锤，采用该类型打桩锤可提高项目清洁生产水平，防范油污染产生。

海缆施工采用电缆沟直埋电缆；对于浅水和滩涂海域电缆采用两栖挖掘机乘落潮露滩时机挖沟，电缆敷设船敷设；近海海域电缆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。在靠近江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区、世界遗产地中国黄（渤）海候鸟栖息地附近的潮间带海缆采用了尽量选择落潮期露滩施工，减小了施工悬浮物对保护区海水环境的影响。在穿越东沙泥螺四角蛤种质资源保护区的海缆施工选择在2021年3月，避开了4~5月是四角蛤繁殖的高峰期、6~7月为泥螺繁殖的高峰期。同时针对保护区针对性的采取了增殖放流生态补偿工作。

因此，工程的施工工艺符合清洁生产要求。

10.1.3 生产过程控制分析

风电是一种洁净、可再生的一次能源，本项目利用风能发电，发电过程中不消耗化石能源、不排放二氧化碳，不产生废水、废气、废渣，生产过程清洁。

10.1.4 污染物处理和综合利用

海上运维船舶污染物，由运维单位交盐城市华通船舶服务有限公司清运处理，陆上

集控中心的生活垃圾由物业公司清运至当地垃圾站，人员生活污水经预处理后部分用于绿地浇灌、部分由大丰区静源污水处理有限公司派槽罐车定期清运。运行期产生的废矿物油委托资质单位“南通喆瑞油品有限公司”接收处理，废蓄电池由厂家回收处理。

项目污染物类型和产量均较小，有各类资质单位接收、清运处理，不直接外排，不对环境产生直接影响，符合清洁生产要求。

10.2 施工期清洁生产分析

(1) 施工船舶上设有船舶油水分离器与生活污水处理装置和垃圾收集装置，施工船舶配备有记录簿，记录含油污水、生活污水、垃圾存放及处理量；船上设有专用容器，回收施工残油、废油；船舶三废均交给有资质的船务公司接收处理。陆上施工的生活污水、建筑垃圾委托盐城驰纵环保科技有限公司清运，通过采取管理和维护措施，施工期未产生环境污染事故。

(2) 针对海洋生态环境的不利影响，采取的措施有：①分区段作业，避免全线大开挖，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；②风机基础、塔筒和叶片施工有序进行，未进行集中区域的抢工作业，尽可能减少施工作业对鸟类、水生动植物的影响；③穿越东沙泥螺四角蛤种质资源保护区的海缆敷设工期间为2021年3月1日~18日，避开了4~5月是四角蛤蜊繁殖的高峰期、6~7月为泥螺繁殖的高峰期，同时针对保护区针对性的采取了增殖放流生态补偿工作。④对受施工影响的养殖企业、养殖户进行了补偿。

10.3 运营期清洁生产分析

运营期的主要污染因子有：噪声、电磁、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，在建设单位采取了增殖放流、岸线修复、鸟类保护宣传、海水水质在线监测等一系列生态补偿工作，缓解了项目建设对区域海洋生态环境的影响。

为减小对鸟类的影响，在风机叶片尖端涂上了不同色彩，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。

此外对于风机和升压站的电磁噪声影响，采取将主变和GIS等设备布置在升压站中央，室内墙体敷设外壳为铝合金的吸声板，并将铝合金接地，在机舱内表面贴附阻尼材料降低结构噪声，减小上述影响。

项目每座海上升压站各设置1个89.6m³的事故油罐，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，通过日常管理和应急管理措施，力争使运营期油污不入海。

10.4 清洁生产分析结论

本项目为风力发电项目，属于绿色能源，具备清洁生产特征，针对施工期和运行期产生的生态环境影响，各参建单位均采取了环境保护措施，通过跟踪监测结果可以看出，项目建设未对区域海洋生态环境造成明显不利影响。

综上所述，本项目的建设符合清洁生产要求。

10.5 总量控制目标达标分析

废水：项目实际中无生产废水产生。集控中心人员生活污水通过集控中心配套的MBR地理式污水处理装置处理后，部分用于场地绿化浇灌，其余部分委托大丰区静源污水处理有限公司定期清运；船舶运维人员生活污水，贮存在污水舱内，定期委托有资质的盐城市华通船舶服务有限公司接受处理。本项目无需申请水污染物总量。

废气：营运期无废气产生，无需申请大气污染物总量。

固废：项目船舶垃圾委托盐城市华通船舶服务有限公司定期接收清运；陆上集控中心生活垃圾委托物业公司清运至当地垃圾站；营运期危险废物暂存与集控中心的危险废物仓库，委托有资质的危险废物单位接收处理。

因此本项目三废均有对应的资质单位接收处理，无需申请总量。

11 公众意见调查

11.1 调查方法、对象、内容

公众意见调查以工程的环境影响范围内公众为主，项目风电场位于离岸67公里的海上，集控中心的环境影响范围内无居民、其他企业，仅陆上架空线电缆周边有养殖户，另外项目环境影响范围之外有其他电力企业职工。

因此本项目竣工环保验收的公众意见调查，以周边受影响的养殖户（架空线电缆40m范围内的常住养殖户）、影响范围之外的养殖户、影响范围之外的企业职工组成。调查时间为2022年6月，调查采用填写调查问卷表的方式（调查问卷样表见表11.1-1）。

调查内容主要帮以下几个方面：

- （1）公众对区域环境质量是否满意；
- （2）公众对本项目采取的环保措施的满意程度；
- （3）项目施工和运行对环境的影响程度，是否有扰民现象；
- （4）公众关系的其他问题。

11.2 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 30 份，收回 30 份，回收率 100%。问卷调查人员情况统计见表 11.2-2，调查统计结果见表 11.2-3。

表 11.1-1 建设项目竣工环保验收公众参与调查表（样表）

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	盐城国能大丰H5#海上风电场工程	建设地点	江苏大丰近海海域，太平沙北侧，辐射沙洲北端	
项目概况	风电场装机容量206.4MW，安装32台6.45MW风机，场内35kV交流海底电缆48.1km，220kV交流海底电缆79.1km（2座升压站之间35.2km、2#升压站至陆上铁塔43.9km），220kV陆上架空线3.073km，220kV陆缆0.26km、2座海上升压站及1座陆上集控中心。			
调查内容	1、您对本项目所在区域环境质量现状是否满意？ <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意			
	2、本工程施工期间是否有扰民现象？ <input type="checkbox"/> 没有扰民 <input type="checkbox"/> 存在扰民现象，但影响较小 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 没有发生过 <input type="checkbox"/> 发生过 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 影响较轻 <input type="checkbox"/> 影响较重			
	8、您对本工程环保工作的总体评价如何？ <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 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？			

表 11.2-2 问卷调查人员情况统计

调查人员基本情况		人数	比例
性别	男	25	86.67
	女	4	13.33
年龄	30岁以下	10	33.33
	30~35岁	14	46.67
	35岁以上	6	20.00
文化程度	大专以下	9	30.00
	大专及以上	21	70.00
职业	企业文员	16	53.33
	工人	3	10.00
	农民	5	16.67
	其他	6	20.00

表 11.2-3 公众意见结果统计

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	28	93.33
	基本满意	2	6.67
	不满意	0	0
二、本工程施工期间是否有扰民现象？	没有扰民	30	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过纠纷？	没有发生过	30	100
	发生过	0	0
	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	27	90.00
	影响较轻	3	10.00
	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	28	93.33
	影响较轻	2	6.67
	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	28	93.33
	影响较轻	2	6.67
	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	29	96.67
	影响较轻	1	3.33
	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	29	96.67
	基本满意	1	3.33
	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，可知公众对项目环境保护情况满意度较高。

(1) 通过对本工程的介绍，93.33%被调查公众对环境质量现状表示满意、6.67%的公众表示基本满意；

(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环境污染问题，没有与周边居民发生过纠纷；

(4) 90%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，10%的公众认为影响较轻；

(5) 93.33%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，6.67%的公众认为影响较轻；

(6) 93.33%被调查公众认为本工程排放的噪声对日常生活、工作没有影响，6.67%的公众认为有较轻影响；

(7) 96.67%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，3.33%的公众认为有较轻影响；

(8) 96.67%被调查公众对本工程环保工作满意、3.33%的公众基本满意。

11.3 公众投诉调查

调查单位通过现场调查走访和网络查询，并询问了建设单位相关人员，查阅环境监测报告，本项目施工和试运营期均未发生环境污染事件，没有公众环保投诉情况发生。

11.4 小结

本次公众参与调查了项目周边养殖户居民、周边企业职工，参与调查的公众对本工程环境保护工作表示满意、或基本满意，无不满意意见。公众认为项目对日常活动没有造成影响或造成了较轻的影响，项目施工和试运营期均未发生环境污染事件，没有公众环保投诉发生。

12 环境保护管理及监测计划落实情况调查

12.1 设计阶段环境管理落实情况调查

项目设计单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司在设计阶段，同步编制了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环保设施设计专篇》，落实了环评报告及其批复的各项环保措施。环保设计专篇见附件 6-1，初步设计评审意见见附件 6-2。

12.2 施工期环境管理状况及监测计划落实情况调查

12.2.1 环境监理

本项目由江苏润环环境科技有限公司开展环境监理工作，环境监理公司为本项目配备了 1 名专职监理员、1 名监理工程师、1 名总监理工程师。以下内容根据监理总结报告整理。

12.2.1.1 环境监理时段

环境监理的时段与主体工程监理阶段划分一致，包括设计阶段、施工阶段及试运行阶段。各阶段的主要监理工作内容为：

(1) 设计阶段，环境监理单位对设计文件进行核查，审核其与环评文件及批复的相符性。

(2) 施工阶段

环境监理单位进入项目施工现场，开展现场环境监理工作，依据环评及批复对项目施工内容进行核查；对施工现场进行例行巡视检查，督促各施工单位落实各项污染防治措施。

(3) 试运行阶段，环境监理从项目试运行到项目通过相关环保主管部门竣工验收结束。

本项目在项目开工前进行了环境监理的委托的招标及委托事宜，环境监理单位介入时本项目已经进入动工前的准备阶段，环境监理单位核查了环保设计文件、环评报告及环评批复等文件后，编制了监理工作方案，在工程建设期间开展环境监理工作，编制了《环境监理季度报告》，在试运行期间编制完成了《环境监理总结报告，2022 年 7 月》，见附件 10-2。

12.2.1.2 环境监理范围

环境监理范围为盐城国能大丰 H5#海上风电工程施工区及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域，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、施工便道以及依托工程内容等；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运营期各项环保措施。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。

12.2.1.3 环境监理内容

设计阶段环境监理主要内容：核查设计中工程建设位置、规模、设备、总平面布置等与环评及批复的符合性；核查设计环保专篇或环保专项设计中污染防治设施的规模、工艺、设备、生态恢复措施等与环评和批复的符合性；调查项目周边环境敏感点变化情况，包括敏感点类别、规模、相对位置关系等。并针对变化情况进行初步的环境影响分析，将审查结果及时与建设单位沟通。

施工阶段环境监理的工作内容主要包括：对工程建设内容进行批建相符性监理、对施工现场各项污染防治措施督促检查、对“三同时”制度落实情况进行现场核查。将监理结果及时与建设单位进行反馈，提出指导性建议。

试运行阶段环境监理的工作内容主要包括：主体工程及公辅工程运行情况监理、环保设施运行情况环境监理、生态补偿措施环境监理、项目环境风险防范措施环境监理及项目的环境管理和监测计划环境监理，协助建设单位完成竣工环保验收。

12.2.1.4 环境监理报告结论

依据《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境影响报告书》文件中要求，盐城国丰海上风力发电有限公司于 2019 年 9 月委托江苏润环环境科技有限公司承担该项目工程的环境监理工作，为项目环境管理以及申请办理有关手续提供技术支持。

本项目经建设单位、环境监理单位等方面的不懈努力，各项环保工作得到有计划、有重点、有步骤的实施，施工过程中扬尘、污水、噪声、固废、环境风险、生态环境保护均得到了有效控制。

同时，我司环境监理技术人员通过对该项目的设计阶段、施工阶段环保措施落实情况以及批建相符情况进行资料审查和现场勘查后认为：项目主要污染防治设施、措施已落实到位，且能够正常运行，符合环境保护的要求；同时建设单位生态恢复补偿方案、事故风险应急体系健全，环保管理制度较为规范；通过对竣工验收条件符合性分析，我司认为本项目具备环保竣工验收条件。

12.2.1.5 环境监理工作调查结论

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。环境监理单位编制了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程施工期环境监理季报》《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境监理总结报告》，内容基本完整，环境监理过程的环境监理记录文件与环保措施落实证据较完善。但是环境监理工作有待进一步加强，如事故油池容积的变更，环境监理报告中未提及，也未及时督促建设单位进行变动环境影响分析。

12.2.2 施工期环境管理情况

施工期环境管理由盐城国丰海上风力发电有限公司、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。

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。

通过环境监理单位的环境监理总报告及招标文件和合同，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编制了监理方案和环境监理总报告，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。

从检查情况来看，施工期环保措施落实情况的台账、记录较全面，施工期的档案文件建立有序，对项目环境管理提供了极大便利。今后项目建设及管理过程中，建设单位须继续加强环境管理，包括对环境监理单位工作质量的监督管理。

12.2.3 施工期环境监测计划落实情况

建设单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司开展了施工期间海洋生态环境跟踪监测、鸟类观测，由中国海洋大学信息科学与工程学部开展了施工期风电场区水上水下噪声跟踪监测，由江苏润吴检测服务有限公司开展陆上施工区噪声、大气环境跟踪监测。

环评报告提出的环境监测计划均已落实，仅风电场地形监测已签订了合同尚未开展，部分环评报告未提及的海洋沉积物质量、水上水下噪声、陆上空气质量等指标，也已在施工期补充完成跟踪监测。

海洋环境跟踪监测计划逐项执行情况见表6.1-1，水、气、声、电磁、冲淤等监测计

划逐项执行情况见表7.1-1，鸟类跟踪监测计划执行情况见表8.1-1。调查监测单位出具了施工期各专项跟踪监测报告，见附件7-1。

12.3 试运营期环境管理状况及监测计划落实情况调查

12.3.1 环境管理组织机构及职责

项目由盐城国丰海上风力发电有限公司负责营运，公司成立了安全环境部，明确了各部门和人员的环境管理职责，从组织上保证该项目环保工作的顺利进行。

12.3.2 环境管理落实情况

建设单位制定了营运期环境保护管理制度和突发环境事件应急预案，预案通过了专家的评审，在盐城市大丰生态环境局完成了备案（附件 10-1B）；

项目生态修复方案均落实了相关实施单位，并取得了阶段性工作成果，包括已完成三期增殖放流工作、已完成鸟类保护宣传牌的制作、海洋水质在线监测系统已完成供货等待安装，其余生态修复工作在稳步推行中。

竣工验收期间，在技术支撑单位协助下，完善了建设项目环境管理档案，进行相关资料、文件和图纸等的收集、归档工作。

验收期环境管理措施已基本落实，基本符合环评提出的要求。包括以下措施：

（1）日常生态环境保护工作

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设置安全环保部领导生态环境保护 and 污染防治工作，建立环境保护奖励和处罚管理制度；

②建立并完善各类环保台账；

③开展单位内部及第三方人员的防治污染环境教育培训，以提高工作人员环保意识和素质。

④对环境保护设施的使用情况进行定期检查、维护；

⑤定期组织环境突发事件应急救援演练；

⑥应用有利于海上风电污染防治的新工艺、新产品、新设备、新材料。

（2）环境保护档案管理

在项目组的协助下，建设单位对建设项目环境管理档案进行了进一步的梳理和收集，目前存档的资料如下：

①项目立项报批阶段环境保护文件：环评报告、专题报告、专家组评审意见及批文；

②设计阶段的环境保护文件资料：环保设施设计专篇，施工组织设计和环保措施及其应急预案；环境监理方案；

③施工阶段的环境保护文件资料：

a 施工期环境监理报告；

b 施工期生态环境跟踪监测 CMA 报告；

c 生态修复实施方案、专家组评审意见；

d 施工期污染物处理协议及台账；

④试运行的环境保护文件资料：

a 公司环境保护管理制度汇编；

b 突发环境事件应急救援预案；

c 试运行环境跟踪监测 CMA 报告（海洋环境、噪声、鸟类调查、电磁辐射、基础冲刷等）；

d 生态修复实施的证据（合同、协议等）；

e 各类污染物处理的协议，海上溢油清除单位的协议，相关台账。

12.3.3 试运营期环境监测计划落实情况

建设单位委托江苏中信优佳检测技术有限公司开展了试运营期的海洋生态环境跟踪监测、鸟类观测、噪声监测，由中国海洋大学信息科学与工程学部开展了试运营期风电场区水上水下噪声跟踪监测，由江苏省苏核辐射科技有限责任公司开展了试运营期电磁环境监测工作，由浙江华东工程安全技术有限公司开展了风机基础及海缆周边的冲刷情况监测。

环评报告提出的环境监测计划均已落实，补充了环评报告未提及的，对项目竣工环保验收有关的水上噪声监测、陆上架空线和电缆电磁环境监测工作。

海洋环境跟踪监测计划逐项执行情况见表6.1-1，声环境、电磁、冲淤等监测计划逐项执行情况见表7.1-1，鸟类跟踪监测计划执行情况见表8.1-1。监测单位出具了试运营期各专项跟踪监测报告，见附件7-2。

12.4 小结

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，建设单位较好地履行了环境影响评价和生态环境保护“三同时”制度，执行了环评报告及其批复中的环境管理措施、环境监测计划要求，环境保护工作较完善。

13 竣工环境保护验收审批事项的落实情况

生态环境部发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中规定了九项“不得提出验收合格意见”的要求，通过逐一对照（见下表 13.1-1），本项目不存在上述情形，具备验收合格条件。

根据江苏省政务服务平台，省生态环境厅“海洋工程建设项目环境保护设施竣工验收审批事项”（行政许可、基本编码 000116053000），对受理条件提出了规定，现对其分别进行检查，满足竣工环保验收审批受理条件。

14 结论与建议

14.1 工程实况

(1) 工程建设内容

工程内容包括32台单机容量为6.45MW的风力发电机组，总装机容量206.4MW；场内35kV海底电缆48.1km、220kV送出海缆79.1km、陆上架空线3.073km和配套的13基铁塔、0.26km的陆上电缆，以及2座220kV海上升压站、1座陆上集控中心。2021年12月投入试运行，至今风机发电正常，主体工程、辅助工程及环保工程正常运行。

(2) 环评报告书编制、审批和相关批文情况

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司于2020年4月编制完成了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》，环境影响报告书于2020年5月取得盐城市生态环境局的《关于<盐城国能大丰H5#海上风电场工程环境影响报告书>的批复》（盐环审[2020]5号）。

(3) 本项目实际建设过程中，海缆回数减少，升压站尺寸略调整、架空线铁塔位置微调，升压站和集控中心的事故油池容积改变。对照《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号）附件《生态影响类建设项目重大变动清单（试行）》《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号），项目变动情况界定为“一般变动”，不涉及重大变动。

14.2 施工期环保措施落实情况

根据《施工期环境监理报告》中环保措施落实情况的反馈，结合验收调查单位对相关记录的查阅、质询，除实际未设置1#施工生产区，无该区域配套的环保措施外，项目施工期落实了环境影响报告书中的污染防治和生态保护措施。

14.2.1 水污染防治措施

(1) 施工船舶生活污水和油污水交由盐城市华通船舶服务有限公司清运处置。

(2) 陆上集控中心施工区生产养护废水经隔油沉淀池处理后，回用于洒水抑尘、冲厕，不外排；生活污水经小型MBR处理设施处理后，委托盐城驰纵环保科技有限公司定期清运。

(2) 未设置1#施工生产区，海上作业人员在在大丰港开发区租赁大丰港海融广场海融家园的商品房居住，依托商业住宅、本地市政配套的污水管网和处理设施。

14.2.2 废气污染防治措施

(1) 施工期对施工船只进行管理，避免施工区域船舶拥堵，并定期对施工机械、运输车辆维修保养。

(2) 施工场地建筑材料按要求堆放，并采用苫盖措施进行覆盖，降低扬尘影响。

(3) 施工场地附近道路进行硬化处理，场地附近定期对运输车辆行驶路面进行洒水和清扫。

14.2.3 噪声污染防治措施

(1) 施工期间施工船舶控制主辅机噪声，定期对施工设备进行维护保护；

(2) 在施工打桩作业时采取液压打桩法式，减少施工噪声排放量；

(3) 施工期间定期对施工车辆和施工设备进行维护保养；

(4) 施工单位在陆上施工区大门外张贴了通告和投诉电话，未收到环境投诉。

14.2.4 固废污染防治措施

(1) 施工船舶均配备了垃圾桶，船舶垃圾交由盐城市华通船舶服务有限公司、大丰港港区回收清运。

(2) 陆上集控中心施工区设置集中垃圾桶，生活垃圾由环卫部门定期清运。

(3) 陆上集控中心施工建筑垃圾交由盐城驰纵环保科技有限公司清运，项目完工后现场剩余物料、建筑垃圾均已清理干净。

14.2.5 生态环境保护措施

(1) 施工单位已优化施工方案，采取较为科学的施工方法，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。施工期间选用了低噪声的施工器械。电缆敷设后及时填埋，对地貌影响较小。

(2) 海缆敷设穿越东沙泥螺四角蛤种质资源保护区施工于3月1日~18日进行，避开了泥螺、四角蛤的繁殖高峰期（4月~7月）；风机打桩采用液压打桩锤、软启动的方式，尽可能地降低施工噪声对鱼类的影响。

(3) 项目电缆登陆后穿越养殖区，建设单位与养殖户、养殖企业签订了赔偿协议，进行了经济补偿。

(4) 集控中心采用桩基础的形式保证，建筑物、构筑物和生产设备均在透水平台上建设，周边场地完工后及时恢复了原状，并在场站周边种植了草坪，减小了项目建设对周边鱼塘养殖区的环境影响。

(5) 建设单位已委托专业单位已完成了施工期环境跟踪监测工作、施工期环境监理工作,项目设计单位作为生态修复方案的总包服务方,在施工期已推进完成了六次增殖放流、鸟类多样性监测、鸟类栖息地卫星遥感解译、岸滩清理和湿地整治、海洋文明企业级宣传基地、海洋在线监测等全部生态修复和补充工作内容,计划于2023年春季开展效果评估和整体验收工作。

14.2.6 鸟类保护措施

(1) 施工单位合理规划了施工作业时间,各项工程分时段、分区域施工,海缆滩涂段施工在退潮露滩时进行,施工尽可能在白天进行,减少了大规模施工、夜间照明对鸟类的干扰。

(2) 施工器械采用低噪声的合格设备,并定期检修养护,降低了噪声对鸟类的影。部分需夜间赶工时段,使用照度、色温柔和的灯具,并加装遮光罩固定照明角度和范围,减少对鸟类的惊吓影响。

(3) 施工制定了安全文明施工制度,通过定期培训、考核、班组例会,以及外部环境监理等方式,加强施工人员的环保意识,避免了捕杀鸟类的现象。

14.3 试运营期环境保护措施落实情况

14.3.1 水污染防治措施

(1) 营运期海上运维产生的含油废水、生活污水交由盐城市华通船舶服务有限公司处置。

(2) 集控中心的生活污水经MBR生活污水处理系统处理后,一部分用于集控中心绿地浇灌、剩余部分委托大丰区静源污水处理有限公司派槽罐车定期清运。

14.3.2 噪声污染防治措施

(1) 项目选择了低噪声设备,加强了设备维护,主变压器内、风机机舱内使用了降噪材料,风电机组内使齿轮和轴承保持了良好的润滑状态,机舱内表面贴附阻尼材料,减少了风机噪声。

(2) 升压站选用低噪声变压器,主变压器与底座之间衬隔振垫,室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板。

14.3.3 固废污染防治措施

(1) 集控中心办公区设置了垃圾收集桶,统一收集后交由盐城丰泰物业管理有限公司清运;海上运维产生的生活垃圾,由运维船舶收集后交由盐城市华通船舶服务有限

公司处理。

(2) 风机检修产生的废油、含油纱布，以及电气设备事故泄漏的废绝缘油等，收集后运至集控中心的危废暂存间，委托危险废物资质单位南通喆瑞油品有限公司处置。

(3) 运行中更换下来的废旧蓄电池，由电池生产厂家“南京标辰科技有限公司”回收处理。

14.3.4 电磁环境保护措施

(1) 所有高压电气设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密，各部件敷设的铝合金吸音板采取了良好的接地措施。

(2) 选用了带有金属罩壳的电气设备，对电磁影响产生一定的屏蔽作用。

(3) 升压站主变压器室采用型钢框架结构，钢筋独立接地。

(4) 定期开展相关培训，工作人员办公场所远离高电磁区域。

14.3.5 生态环境保护措施

(1) 建设单位已建立了较完善的环境管理制度，项目运行初期，风电场由建设单位和风机厂家协同运维，试运营期间没有发生环境事故。

(2) 调查单位完成了施工期3个季节、验收期1个季节的海洋生态环境跟踪监测，监测和调查因子涵盖了环评报告所要求的项目；海水水质在线监测于2022年9月30日安装完成，设施运行后，将形成风电场区域水质长期监测、管理机制。

(3) 建设单位已执行了《盐城国能大丰H5#海上风电场工程生态修复方案》的工程内容，已完成了六次增殖放流、鸟类多样性监测、鸟类栖息地卫星遥感解译、岸滩清理和湿地整治、海洋文明企业级宣传基地、海洋环境在线监测设施安装等全部生态修复和补充工作，计划于2023年完成效果评估和整体验收工作。

14.3.6 鸟类保护措施

(1) 风机的叶片选用整体白色、叶尖涂刷红色的警示色，塔筒主体涂刷蓝色文字，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险。

(2) 升压站照明设备选用白色LED灯，均为为截光型灯具，控制照射角度，降低了夜间照明对鸟类的影响。

(3) 架空电缆均采用绝缘屏蔽线缆，防止鸟类触电；架空线铁塔拟安装驱鸟器，驱鸟器选用猛禽外形的风轮驱鸟器，以猛禽的外形、风轮的光线反射共同作用达到驱鸟效果。建设单位承诺，架空线驱鸟器在2023年上半年停电检修时安装完成。

14.4 环境影响调查结论

14.4.1 海水水质

(1) 区域调查站位的海水水质指标中，除无机氮和活性磷酸盐超标外，其余指标溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷和挥发性酚均符合海水水质第一类标准。

(2) 结合近三年来的江苏省生态环境质量公报、江苏省近岸海域环境质量公报，江苏近海国控点水质主要超标因子为无机氮，入海河流主要污染物为氨氮、总磷和高锰酸盐指数。本项目跟踪监测期间海洋水质无机氮、磷酸盐超标较严重，这与环境本底监测结果的超标现象，以及江苏近海近年来的总体环境质量状况是一致的。

(3) 区域海水水质中的溶解氧、无机氮、悬浮物、石油类、镉的含量略有上升，上升幅度不大；其余因子基本持平或有所下降。建设中造成了海水悬浮物浓度、石油类浓度的局部、小幅度升高，无机氮、镉含量上升趋势与项目建设无直接关联。项目运营期未对海水水质造成明显不利影响。

14.4.2 沉积物

跟踪监测结果比较分析表明，调查海域的沉积物质量在环评阶段、施工期、试运行期各项指标无显著改变，各个阶段的沉积物中铜、铅、锌、镉、铬、有机碳、砷、汞、硫化物、石油类等含量均符合一类沉积物质量标准。项目建设对海洋沉积物质量未产生明显不利影响，区域海洋沉积物质量良好。

14.4.3 生物质量

跟踪监测结果比较分析表明，调查海域的生物质量在环评阶段、施工期、试运行期各项指标无显著改变，鱼类、甲壳类生物体样品中铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合相应生物质量标准。项目建设对海洋生物质量未产生明显不利影响，区域海洋生物质量良好。

14.4.4 海洋生态

(1) 叶绿素a

根据跟踪监测结果比较分析表明，调查海域的生物质量在环评阶段、施工期、试运行期，区域海洋调查站位的叶绿素a含量有缓慢增加的趋势，与地区海水中营养盐成分浓度偏高的整体现象有关，项目建设对变化趋势无直接影响。

(2) 浮游植物

根据历次浮游植物监测结果，该海域浮游植物硅藻门占绝对优势。工程海域春季调查显示浮游植物种类数、浮游植物丰度、均匀度指数、优势种数量有所上升，多样性指数、丰富度指数先下降后增大；秋季调查显示施工期浮游植物种类数有所下降，浮游植物丰度、优势种种类数、多样性指数、丰富度指数先下降后增大，均匀度指数有所上升，表明项目施工对监测海域浮游植物有一定的影响，随着施工结束，对浮游植物群落的影响逐渐消失，浮游植物群落逐渐恢复。

(3) 浮游动物

根据历次浮游动物监测结果，该海域的浮游动物以桡足类为主，物种类数、密度均值、生物量均值、大型浮游动物的生物多样性、中小型浮游动物丰富度指数出现先下降后上升的现象，优势种类逐渐回升，表明项目施工对监测海域浮游动物有一定的影响，随着施工结束，对浮游动物群落的影响逐渐消失，浮游动物群落逐渐恢复。

(4) 底栖生物

根据历次底栖生物监测结果，该海域的底栖生物种类数、栖息密度均值呈现先下降后上升的趋势，生物量均值呈现先上升后下降的趋势，优势种种类发生改变，试运行期栖息密度种类数、栖息密度均值高于环境本底值。表明项目施工活动对该海域的底栖生物有一定的影响，随着施工结束，该海域的底栖生物得到逐渐恢复。

(5) 潮间带生物

根据历次潮间带生物监测结果，对该海域的潮间带生物在项目施工期、试运行期的种类数、栖息密度与环评本底调查期间无明显变化，潮间带生物的生物量明显高于环评本底调查期间，表明项目施工对该海域的潮间带生物未产生明显不利影响。

14.4.5 渔业资源

(1) 从鱼卵仔鱼方面看，施工期间调查海域的鱼卵的种类、数量有所降低，随着施工结束区域仔稚鱼的种类已逐渐恢复，甚至超过环评阶段本底种类，但鱼卵和仔鱼的密度尚未恢复到施工前的水平。

(2) 从渔业资源种类和资源量方面看，施工期、试运行期春季渔业资源的量比环评期有较大提高，资源密度比环评期减少；施工期秋季渔业资源的量、资源密度均比环评期有所减少。

(3) 从优势种和多样性方面看，施工期资源密度有明显的下降，而施工期和试运行期的多样性和均匀度指数均有所上升、丰富度指数先下降后上升。

说明项目施工对该海域的渔业资源产生了一定的影响，处于逐步恢复之中。

14.4.6 水环境

项目施工期生活污水、生产废水达标处理后，生活污水处理后由专业公司清运，生产废水回用不外排。运行期无生产废水，生活污水经 MBR 埋地式污水处理装置处理后，部分用于厂区绿化浇灌，其余部分委托大丰区静源污水处理有限公司定期清运。

施工期和运行期的污废水均得到有效处理，未对周边水环境产生不利影响。

14.4.7 大气环境

施工高峰期三次跟踪监测期间，项目集控中心施工场界周边尾气、扬尘无组织排放达标，但施工扬尘会对下风向空气质量的 TSP 指标产生不利影响，随着施工结束影响将消失。项目施工期未发生扬尘污染事件。

14.4.8 声环境

(1) 集控中心施工场界、运行厂界噪声

根据项目施工高峰期陆上集控中心施工场界噪声监测结果，昼、夜厂界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求。

集控中心试运行期厂界噪声监测结果表明，厂界昼、夜噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准限值要求。

因此，集控中心施工期场界、试运行期厂界噪声均能达标排放。

(2) 水上水下噪声

海上施工活动对水上噪声没有产生明显不利的影响，监测站位昼间噪声级满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)0类区、1类区声环境质量标准；风电场运行没有对水上声环境产生明显不利影响，风电场周边站位昼间噪声级满足0类区声环境质量标准、升压站周边站位昼间噪声满足1类区标准。

普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在 600Hz~800Hz 之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为 120dB RMS。项目施工期噪声海表和海底附近水层噪声主要位于低频和高频范围，而中间水层噪声主要位于 200~1.0kHz 中低频范围，项目施工期噪声对周边水下生物的声环境略有影响，影响水层主要位于中底部水层，但影响程度较小。

运行期的工程活动噪声影响范围主要在 160Hz 以下，500Hz~4.0kHz 间出现的峰值，而普通经济鱼类如小黄鱼等的听力敏感范围主要在 600Hz~800Hz 之间，非脉冲式噪声的听力损害阈值约为 120dB RMS，对周边水下生物的声环境影响较小。

14.4.9 电磁环境

监测结果表明，集控中心厂界、架空线下方及电缆上方断面处、架空线南侧房屋外各测点的工频电场强度值为5.3V/m~701.5V/m、工频磁感应强度值为0.019 μ T~0.255 μ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4kV/m和100 μ T的限值要求，项目电磁环境影响达标。

14.4.10 固废

项目施工期、营运期各类固体废物均有相关单位接收、清运，未因项目建设设置永久固废堆存场所，项目固体废物均得到有效处置，不会对环境产生直接影响。

项目试运行以来，尚未产生危险废物，企业已与南通喆瑞油品有限公司签订了废矿物油接收处置协议，并在江苏省污染源“一企一档”平台上建档备案，待后续产生危险废物后，按照《危险废物转移联单管理办法》进行申报转移。

14.4.11 基础冲淤

项目风机基础相对周边平均高程最大坑深范围为 0.86m~6.57m，相对设计高程最大坑深范围为 0.59m~8.03m；两座升压站基础相对周边高程最大坑深为 4.74~5.64m，相对设计高程最大坑深范围为 6.72~8.66m。冲淤监测时间为 2022 年 1 月和 6 月，距施工完成时间在一年半之内，尚未达到冲淤平衡状态，冲淤程度较小，基础周边已采取了防护措施，因此项目冲刷实际情况小于环评预测值。建设单位后续应加强风电场局部冲淤监测工作，及时采取防护措施。

14.5 鸟类跟踪调查

依据《盐城国能大丰H5#海上风电场工程施工期跟踪监测鸟类观测调查报告（2020.9~2021.8）》和《盐城国能大丰H5#海上风电场工程营运初期鸟类观测调查报告（2022.3~2022.8）》的结论，项目风电场区域由于远离大陆岸线，鸟类种类数量较少，从试运行期两季度的调查结果来看，2022年春、夏和秋季鸟类种类未发生较大的变化。由于鸟类监测结果具有偶然性，例如调查中恰逢候鸟大规模迁徙，会显著增加当次调查的鸟类物种数量。

同时，受海域、陆域天气等调查影响，鸟类监测结果也存在偶然性，并且考虑到调查海域周边多项目施工的叠加性，运行初期的鸟类监测将继续开展，调查风机对鸟类的影响，关注架空线路给鸟类遭受电击、鸟类在铁塔筑巢、鸟类的粪便导致闪络等问题。

14.5 环境风险防范与应急措施

建设单位结合自身特点制定了《环境管理制度汇编》和《突发环境事件应急预案》，

预案已完成专家评审，并在盐城市大丰生态环境局进行了备案，建设单位已开展了试运行期海上溢油事故桌面演练。建设单位建立了风险应急组织机构，采购了风险防控物资、与“江苏海上国能能源工程有限公司”签订了海上溢油污染防备处置协议、与“苏州环优检测有限公司”签订了环境应急监测协议。项目施工及试运营期未发生重大溢油、火灾等污染环境事故。

在今后的生产运行中，加强与地方政府、海事部门、海上溢油清除第三方服务机构之间的联动应急演练。

14.6 环境管理与环评批复落实情况

建设单位执行了“三同时”制度，环保设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投产运行，落实了环境监理工作，成立了安环委员会，由公司总经理任委员会主任。建设单位制定了较为完善的环境管理制度，明确了公司环境管理目标和各项责任落实办法。

本项目施工期与试运营期均较好的落实了环评批复要求，施工期未发生海洋污染事故，试运行期各设施运行正常，生态补偿资金落实到位。

14.7 清洁生产和总量控制

本项目为风力发电项目，属于绿色能源，具备清洁生产特征，针对施工期和运行期产生的生态环境影响，各参建单位均采取了环境保护措施，通过跟踪监测结果可以看出，项目建设未对区域海洋生态环境造成明显不利影响。

本项目三废均有对应的资质单位接收处理，无需申请总量。

14.8 公众意见调查结果

本次公众参与调查了项目周边养殖户居民、周边企业职工，参与调查的公众对本工程环境保护工作表示满意、或基本满意，无不满意意见。公众认为项目对日常活动没有造成影响或造成了较轻的影响，项目施工和试运营期均未发生环境污染事件，没有公众环保投诉发生。

14.9 竣工环保验收调查总结论

(1) 项目建设 32 台单机容量为 6.45MW 的风力发电机组、场内 35kV 海底电缆 48.1km、220kV 送出海缆 79.1km、陆上架空线 3.073km 和配套的 13 基铁塔、0.26km 的陆上电缆，以及 2 座 220kV 海上升压站、1 座陆上集控中心。2021 年 12 月投入试运行，至今风机发电正常，主体工程、辅助工程及环保工程正常运行。

（2）环评报告书编制、审批和相关批文情况

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司于 2020 年 4 月编制完成了《盐城国能大丰 H5#海上风电场工程环境影响报告书（报批稿）》，环境影响报告书于 2020 年 5 月取得盐城市生态环境局的批复（盐环审[2020]5 号）。对照《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122 号）、《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号），建设项目为一般变动，不涉及重大变动。

（3）建设单位执行了“三同时”制度，环保设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投产运行，落实了环境监理工作，成立了安环委员会，由公司总经理任委员会主任。建设单位制定了较为完善的环境管理制度

（4）按照环境影响报告书及批复文件的要求，项目施工期和运营期的各项污染防治措施、生态保护措施均得到较好的落实，污废水和固废均有专业单位接收处置，危险废物由具备危险废物经营许可的专业单位回收处理。生态修复和补偿措施已陆续开展，计划于年内全部完工，2023 年完成生态修复效果评估和验收。

（5）建设单位制定了《环境管理制度汇编》和《突发环境事件应急预案》，建设单位建立了风险应急组织机构，采购了风险防控物资、与江苏海上国能能源工程有限公司签订了海上溢油污染防备处置协议、与苏州环优检测有限公司签订了环境应急监测协议。项目施工及试运营期未发生重大溢油、火灾等污染环境事故。

（6）根据跟踪监测和验收调查结果，项目建设和运行对区域海水水质、沉积物、生物质量未产生明显不利影响，海洋生物生态和渔业资源的随着施工结束影响已逐渐消失，海洋生态环境正在逐步恢复。项目建设产生的电磁、噪声环境影响均能达标排放，固体废物均有专业资格单位接收处置。项目运行初期冲淤程度较小，在环评预测范围内。

（7）根据观测调查结果，项目建设未对区域鸟类和生境产生明显不利影响，建设单位已承诺于 2023 年上半年停电检修期间安装架空线的驱鸟器，并委托专业机构在运行初期继续开展鸟类跟踪观测工作，以了解项目建设对鸟类的持续影响。

综上所述，本项目落实了环境影响评价文件及其批复的要求，配套建设了的环境保护设施，落实了相应的生态环境保护措施。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），项目已具备竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

14.10 要求和建议

(1) 做好停电检修与架空线驱鸟装置安装的工作衔接，按所承诺的时间点完成驱鸟装置的安装。在日常维护、巡线过程中，如发现鸟类受伤事件应及时与盐城市湿地与野生动植物保护站取得联系，在专业人员的指导下救助受伤鸟类。

(2) 尽快完成生态修复实施方案规定的内容，完成生态修复的整体竣工验收。

(3) 落实环评报告关于工程运行后 5 年内进行环境影响后评价的建议措施，对工程长期、积累环境影响进行跟踪调查，评价环保措施有效性，必要时提出补救措施。