

建设项目竣工环境保护验收调查报告

项目名称：三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目
（海上部分）

委托单位：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司
中交第三航务工程局有限公司

编制单位：国家海洋局烟台海洋环境监测中心站
2024 年 11 月

建设项目名称：三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目
（海上部分）

委托单位：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司

中交第三航务工程局有限公司

调查单位：国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

报告编制单位监测资质证书编号：170012192202

单位负责人：杨曰防

项目负责人：刘艳、苏梦

项目技术负责人：曲琳

报告主编：王小清 苏梦

报告参与者：丁琳 陈海涛 毕晓欣 萧庆锐 王恩松

审核人：曲琳

单位名称：国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

通信地址：烟台市经济技术开发区宁波路 11 号

邮政编码：264006

联系人：刘艳

联系电话：0535-6103668

E-mail: ytzxz_jcz@ncs.mnr.gov.cn

目录

1 前言	1
2 总论	3
2.1 编制依据	3
2.1.1 有关法律、法规、政策依据	3
2.1.2 技术文件依据	6
2.2 调查目的和原则	6
2.2.1 调查目的	6
2.2.2 调查原则	6
2.3 调查方法与工作程序	7
2.3.1 调查方法	7
2.3.2 调查工作程序	7
2.4 调查、范围、原则、因子	9
2.4.1 调查范围	9
2.4.2 调查因子	10
2.4.3 验收标准	10
2.5 调查重点	12
2.6 环境保护目标	12
3 工程调查	16
3.1 工程名称、性质	16
3.2 工程建设情况	16
3.2.1 立项情况	16
3.2.2 环评及批复情况	16
3.2.3 项目建设规模	16
3.2.4 项目开工建成时间	17
3.3 工程地理位置及项目组成	17
3.3.1 工程地理位置	17
3.3.2 平面布置概况	19
3.3.3 工程水工结构方案	24
3.4 工程用海和用地情况	26
3.5 主要工艺	26
3.5.1 施工阶段工艺流程	26
3.5.2 试运行期工艺流程	29
3.6 工程主要变动情况	30
3.6.1 工程主要变动情况	30
3.6.2 重大变动界定依据	30
3.6.3 重大变动界定	30
3.7 工程参建单位	32
3.8 工程总投资及环保投资	32
3.9 验收工况	33

4 环境影响报告书/表及批复文件回顾	34
4.1 环评报告中主要结论与建议	34
4.2 审批部门审批决定	34
5 环保措施落实情况调查	35
5.1 环评报告中环保措施落实情况调查	35
5.2 环评批复中环保措施落实情况调查	43
5.3 小结	65
6 水环境影响调查	66
6.1 施工期水环境影响调查	66
6.1.1 施工期水环境影响来源调查	66
6.1.2 施工期水环境保护措施落实情况	66
6.2 试运行期水环境影响调查	66
6.2.1 试运行期废水污染源调查	66
6.2.2 试运行期水环境保护措施落实情况调查	66
6.3 小结	66
7 生态影响调查	68
7.1 项目与海洋功能区划符合性分析	68
7.1.1 项目与《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析	68
7.1.2 项目与《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析	68
7.1.3 与《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》的符合性分析	75
7.2 项目所在海域海洋开发利用现状	77
7.3 项目所在海域海洋生态环境影响调查	89
7.3.1 本项目用海情况调查	89
7.3.2 施工期海洋生态环境影响及保护措施落实情况调查	89
7.3.3 试运行期海洋生态环境影响及保护措施落实情况调查	90
7.4 海洋生态环境影响调查与评价	91
7.4.1 调查方案	91
7.4.2 海水水质现状调查与评价	95
7.4.3 沉积物环境调查与评价	140
7.4.4 叶绿素 a	143
7.4.5 浮游植物	145
7.4.6 浮游动物	153
7.4.7 底栖生物	161
7.4.8 潮间带生物	167
7.4.9 生物体质量监测与评价	173
7.4.10 渔业资源调查与评价	175
7.4.11 环境影响评价与综合评价分析	187
7.5 鸟类现状调查与评价	194
7.5.1 施工期鸟类影响调查	194
7.5.2 试运行期鸟类影响调查	195
7.5.3 试运行期鸟类影响对策措施及其落实情况调查	197
7.5.4 鸟类跟踪监测调查	197

7.6 对敏感区的影响	267
7.7 小结	267
8 环境空气影响调查	268
8.1 施工期大气环境影响调查	268
8.1.1 施工期大气环境来源调查	268
8.1.2 施工期大气环境保护措施落实情况调查	268
8.2 试运行期大气环境影响调查	268
8.2.1 试运行期大气环境来源调查	268
9 声环境影响调查	269
9.1 施工期声环境影响调查	269
9.1.1 施工期声环境来源调查	269
9.1.2 施工期声环境环境保护措施落实情况调查	269
9.1.3 施工期噪声监测结果	269
9.2 试运行期声环境影响调查	279
9.2.1 试运行期噪声污染源调查	279
9.2.2 试运行期声环境保护措施落实情况调查	279
9.2.3 竣工环保验收噪声监测	279
9.3 小结	294
10 电磁环境监测	295
10.1 电磁环境影响调查	295
10.1.1 电磁影响来源调查	295
10.1.2 电磁环境保护措施落实情况调查	295
10.2 电磁环境监测	295
10.2.1 电磁环境监测方案	295
10.2.2 监测结果与评价	298
11 固体废物影响调查	302
11.1 施工期固体废物影响调查	302
11.1.1 施工期固体废物来源调查	302
11.1.2 施工期固体废物处置措施落实情况调查	302
11.2 试运行期固体废物影响调查	302
11.2.1 试运行期固体废物来源调查	302
11.2.2 试运行期固体废物处置措施落实情况调查	302
11.3 小结	302
12 清洁生产与总量控制	303
12.1 环评报告及批复中清洁生产落实情况调查	303
12.1.1 原材料节约	303
12.1.2 平面布置	303
12.1.3 生产过程控制分析	303
12.1.4 施工期节能降耗措施	303
12.1.5 试运行期节能降耗措施	304

12.2 总量控制目标落实情况调查	305
12.3 小结	305
13 环境风险防范与应急措施调查	306
13.1 环境风险因素调查	306
13.2 施工期及试运行期环境风险事故及环境影响调查	306
13.3 环境风险事故防范措施落实情况	306
13.4 环境风险事故应急预案调查	308
13.5 小结	309
14 公众意见调查	310
14.1 调查目的	310
14.2 调查方法、对象和内容	310
14.3 调查结果统计与分析	311
14.3.1 附近企业、居民调查结果分析	311
14.3.2 公众投诉调查	313
14.4 小结	314
15 环境管理与监测计划调查	315
15.1 环境管理工作调查	315
15.1.1 环保档案资料检查	315
15.1.2 环保机构设置及环境管理制度检查	315
15.1.3 环境管理落实情况调查	316
15.2 环境监测计划落实情况调查	316
16 调查结论及建议	321
16.1 结论	321
16.1.1 工程概况	321
16.1.2 环境保护措施落实情况	321
16.1.3 生态环境影响调查	321
16.1.4 水环境影响调查	321
16.1.5 大气环境影响调查	321
16.1.6 声环境影响调查	322
16.1.7 固体废物影响调查	322
16.1.8 电磁环境影响调查	322
16.1.9 环境风险影响调查	323
16.1.10 环境管理及监测计划	323
16.1.11 公众参与调查结果	323
16.1.12 验收调查结论	324
16.2 建议	324
附件 1：三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目竣工环境保护验收调查委托书	325
附件 2：烟台市行政审批服务局关于同意项目调整建设内容及总投资的函	326
附件 3：《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》结论与建议	327
附件 4：《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》批复	333

1 前言

三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海上风电场位于山东省烟台市牟平区北部海域，场址中心离岸距离约 50km，水深范围在 33m-40m。

本项目总投资 385629 万元，项目建设内容为总装机容量为 300MW，拟安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。风电场风机电力通过 1 回 220kV 海缆接至陆上集控中心，再以 220kV 架空线路接至 220kV 宁海变，线路长约 10km。本项目风电场年理论发电量为 140537.2 万 kWh，扣除尾流后的发电量为 126675.2 万 kWh，平均尾流损失为 9.86%，年上网电量 107673.9 万 kWh，年等效负荷小时数为 3582h，容量系数为 0.409。

本工程风电场场址中心离岸直线距离约 50km 左右，场区面积约 38km²，海上风电场布置 34 台风机，按照东西成行布置 6 排，风电机组行间距为 1000~1750m，行内间距为 850~1400m，其余场址区域以发电量择优布置。海上升压站位于 5#、6#、7#、17#、18# 风机之间，风机之间、风机与升压站之间铺设 35kV 海缆，长度约 64.06km。海上升压站以 1 回 220kV 海缆登陆并转 1 回 220kV 陆缆后送入陆上集控中心，海底电缆登陆点位于风电场西南侧约 49.8km，220kV 海底电缆长度 56.78km，220kV 陆缆长度 6.0km。陆上集控中心位于烟台市牟平区大窑街道仙坛街与化工路交叉口西北侧。

2022 年 12 月三峡新能源（烟台牟平区）有限公司委托青岛浅海海洋工程研究院完成了《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》，2023 年 2 月 13 日烟台市生态环境局对该项目进行了批复（烟环审[2023]9 号），2023 年 2 月 13 日烟台市行政审批服务局通过了同意该项目调整建设内容及总投资的函（烟审批投函（2023）3 号）。项目于 2023 年 4 月 1 日开工建设，并于 2023 年 12 月 28 日建设完成并投入试运营。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》及《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，应对该项目海洋环境及环境保护设施进行调查、监测，为该项目的竣工环境保护验收提供依据。

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司海上工程主体施工单位中交第三航务工程局有限公司委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站进行《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目》海上部分的施工期环境影响跟踪监测及竣工环境保护验收调查工作。接受委

托后，国家海洋局烟台海洋环境监测中心站对环评报告书及其批复中所提出环境保护措施的落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、工程的污染源分布及其防治措施、工程建设引起的海域环境问题等方面进行了详细调查，并进行了广泛的公众意见调查；开展了试运行期间海水水质、海洋沉积物、海洋生态、厂界噪声、电磁辐射等的验收监测工作，国家海洋局烟台海洋环境监测中心站根据项目验收监测结果和调查情况进行分析和评价，编制完成了《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目（海上部分）竣工环境保护验收调查报告》。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 有关法律、法规、政策依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，2015年1月1日起实施；

(2)《中华人民共和国海洋环境保护法》，第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订，2024年1月1日起施行；

(3)《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订。；

(6)《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于修订；

(7)《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年6月5日起施行；

(8)《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过，2014年3月1日起施行；

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

(10)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日十三届全国人大常委会第五次会议全票通过了土壤污染防治法，自2019年1月1日起施行；

(11)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2006年9月19日，中华人民共和国国务院令 475 号；

(12)《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2009年9月9日，中华人民共和国国务院令 561 号；

(13)《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日，国务院 682 号令；

(14)《山东省环境保护条例》，2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订；

(15)《山东省海洋环境保护条例》，2016年3月30日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十次会议关于修改《山东省海洋环境保护条例》等九件地方性法规的决定第二次修正；

(16)《山东省海域使用管理条例》，2003年9月26日经山东省第十届人民代表大会常务委员会第四次会议审议通过；

(17)《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月10日发布，2018年3月18日修订；

(18)《海洋工程环境影响评价管理规定》(国海规范〔2017〕7号)；

(19)《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境污染防治管理规定》，交通运输部令2010年第7号；

(20)《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，2011年1月27日，交通运输部第4号；

(21)《海底电缆管道保护规定》，国土资源部令第24号，2004年3月1日起施行；

(22)《铺设海底电缆管道管理规定》，中华人民共和国国务院令(第27号)，1989年；

(23)《海洋自然保护区管理办法》，国家海洋局(国海法发[1995]251号)，1995.5.29；

(24)《海洋特别保护区管理办法》，国家海洋局(国海发[2010]21号)，2010.8.31；

(25)《海上风电开发建设管理办法》，国家能源局、国家海洋局，国能新能[2016]394号,2017.1.7；

(26)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4号，2017.11；

(27)《山东省海洋特别保护区管理暂行办法》，鲁海渔函〔2014〕19号；

(28)《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》，国家海洋局，国海规范〔2016〕6号，2016.11.02；

(29)《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，2012.07；

(30)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012.08；

- (31)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号);
- (32)《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射〔2016〕84号);
- (33)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告,国环规环评[2017]4号,2017.11;
- (34)《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(国家海洋局2002.4);
- (35)《海洋工程环境影响评价技术导则》,GB/T19485-2014;
- (36)《海上风电工程环境影响评价技术规范》,国家海洋局,2014年;
- (37)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)
- (38)《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020);
- (39)《国家危险废物名录(2021年版)》,2020年11月,生态环境部令第15号;
- (40)《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》;
- (41)《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》(HY/T0341-2022);
- (42)《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (43)《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (44)《海洋监测技术规程》(HYT147-2013);
- (45)《海洋观测规范》(GB/T14914-06);
- (46)《渔业水质标准》(GB11607-89);
- (47)《海水水质标准》(GB3097-97);
- (48)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (49)《海洋生物质量》(GB18421-2001);
- (50)《生物多样性观测技术导则鸟类》(HJ710.4-2014);
- (51)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (52)《声学水下噪声测量》(GB/T5265-2009);
- (53)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (54)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (55)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (56)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (57)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (58)《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020);

(59)《固定污染源废气油烟和油雾的测定红外分光光度法》(HJ 1077-2019);

(60)《山东省饮食油烟排放标准》(DB 37/597-2006);

(61)《电磁环境控制限值》(GB 8702- 2014);

(62)《烟台市国土空间总体规划(2021-2035年)》;

2.1.2 技术文件依据

(1)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书》(青岛浅海海洋工程研究院有限公司 2022年12月);

(2)烟台市生态环境局《关于对三峡新能源(烟台牟平区)有限公司三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报书的批复》(烟环审[2023]9号)(2023年2月13日);

(3)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书(报批稿)》(青岛浅海海洋工程研究院有限公司 2022年10月);

(4)建设单位提供的其他文件。

2.2 调查目的和原则

2.2.1 调查目的

针对本项目环境影响的特点,确定本项目环保设施竣工验收调查的目的为以下几个方面:

(1)调查工程在设计、施工和试运行阶段对初步设计、环境影响报告书及批复中所提环境保护措施的落实情况,以及对各级环境保护行政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措施和海洋生态保护措施,并通过工程所在区域环境现状和工程污染源的监测结果,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和风险,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,了解公众对工程建设期及试运行期环境保护工作的意见,并针对公众的合理要求提出解决建议;

(4)根据工程环境影响的调查结果,客观、公正地从技术上论证该工程是否符合建设项目竣工环境保护验收条件。

2.2.2 调查原则

本次跟踪监测调查坚持以下原则：

- (1) 认真贯彻国家与地方有关环境保护法律、法规及规定的原则；
- (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。

2.3 调查方法与工作程序

2.3.1 调查方法

(1) 依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》等相关要求执行，并参照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》(国环规环评[2017]4号)以及《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(环发〔2000〕38号)的要求执行，同时参考《环境影响评价技术导则》中规定的方法。

(2) 施工期环境影响调查：通过公众意见调查，走访咨询工程所在地区相关企业和个人，了解受影响企业和居民对本项目建设施工期环境影响的反映，以核查有关施工设计文件和工程环境监理记录资料相结合的方式，调查施工期对环境的影响。

(3) 试运行期环境影响调查：以现场勘察和环境监测为主，通过现场调查、监测来分析试运行期环境影响；海域调查采用《海洋监测规范》(GB 17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)、《海洋监测技术规程》(HY T147-2013)规定的方法。

(4) 环境保护措施调查以核实有关资料文件内容为主，通过现场调查，核查环境影响评价和施工设计所提出的环保措施的落实情况。

(5) 环保设施和措施有效性分析采用效果实测、现场检查与资料核查等方法进行。

2.3.2 调查工作程序

本次竣工验收环境保护调查的工作程序见图 2.3-1。

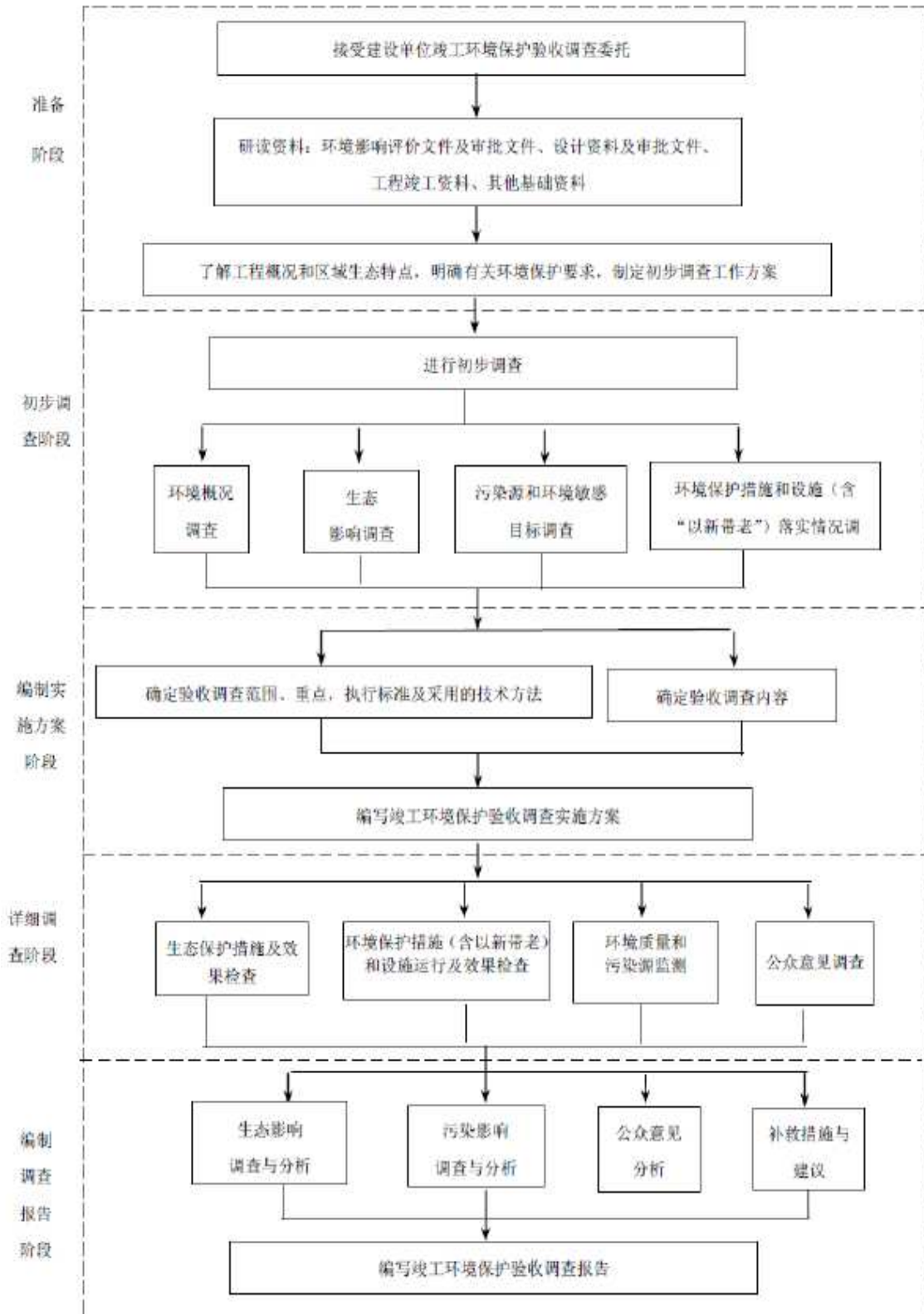


图 2.3-1 验收调查工作程序图

2.4 调查、范围、原则、因子

2.4.1 调查范围

根据本项目环境影响评价范围、工程实际建设情况以及环境影响调查的具体要求，本次调查范围与《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目环境影响报告书》中的评价范围一致，以风场区外缘线为起点，向四周外扩 15km；以路由区海底电缆为中心向两侧外扩 5km。

本竣工环境保护验收调查报告仅针对该项目的海上部分，主要包括风电机组工程、35kv 海缆敷设、220kv 海缆敷设、1 座海上升压站的建设。陆上工程包括 1 座陆上集控中心的建设，另外工程完成后会进行相应的设备安装，施工过程中会有供水、供电、施工场地布置等相关的配套辅助工程，不属于本报告验收范围。

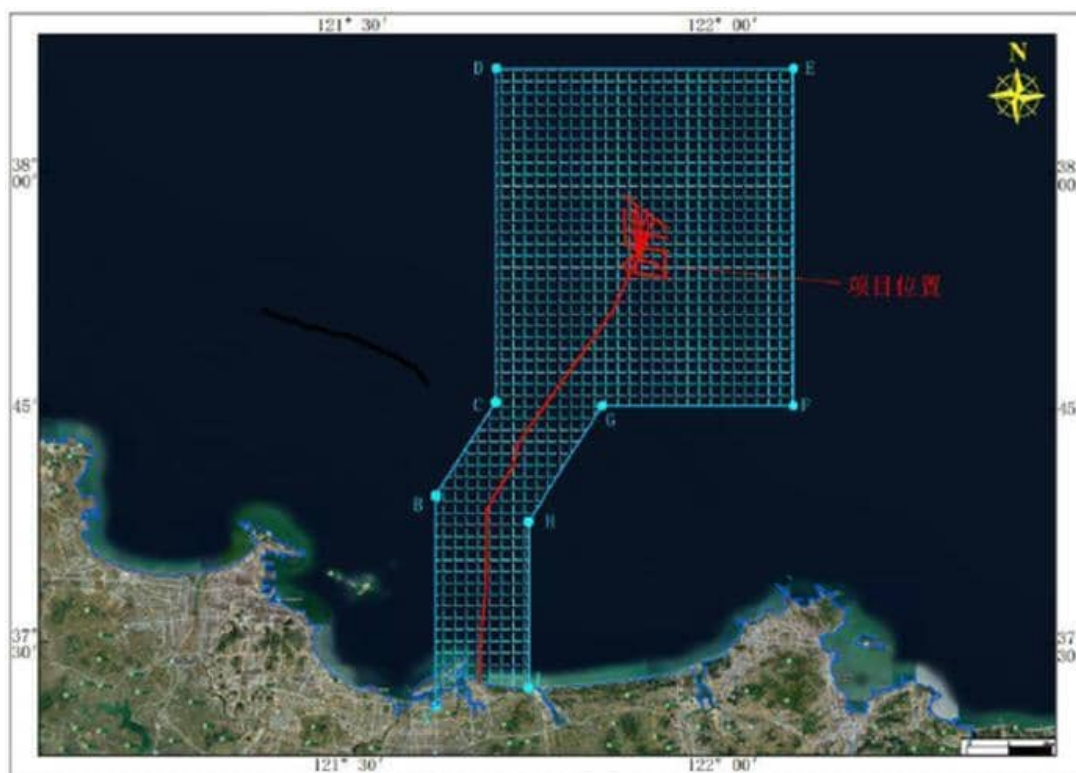


图 2.4-1 项目调查范围图

(1) 海洋环境

以场区为中心，向四周外扩 15km。

(2) 噪声

声环境影响评价范围为海上施工作业区周边 1km 范围内、风电场界 3km 范围内区域。

(3) 电磁辐射

海底电缆正上方 5m 范围内区域，风电场厂界外 50m 范围内区域，海上升压站外 50m 范围内区域。

(4) 鸟类

以风场区外缘线为起点，向四周外扩 15km；以路由区海底电缆为中心向两侧外扩 5km 区域内。

2.4.2 调查因子

(1) 生态环境

海水水质：测定水质的 pH、盐度、COD、DO、悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。

沉积物：铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油类、硫化物、有机碳。

海洋生物：叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

生物体质量：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃。

渔业资源调查：鱼卵仔鱼、鱼类、头足类、甲壳类等。

鸟类现状调查：项目区域内鸟类一般特征，包括种类、数量、成幼比例、居留型、分布特征等。

(2) 声环境影响调查

监测施工场地水下噪声。

竣工环保验收水上、水下噪声。

监测因子为：Leq 昼、Leq 夜。

(3) 电磁环境监测

监测内容：工频电场、工频磁感应强度。

2.4.3 验收标准

本次调查根据项目环境影响报告书所采用的评价标准和环境影响报告书批复的执行标准，结合该建设项目的环境影响特点及其运行后的环境影响实际情况，确定本次调查采用的标准。

表 2.4-1 本项目竣工环境保护验收标准

标准	项目	标准号	标准名称及分类	级别
环境质量 评价标准	水环境	GB 3097-1997	《海水水质标准》	第二类
	沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》	第一类

	生物质量	GB 18421-2001	《海洋生物质量》	第一类
	大气环境	GB 3095-2012	《环境空气质量标准》	二级
	声环境	GB 3096-2008	《声环境质量标准》	位于 1 类区的陆 缆执行 1 类标准 位于 3 类区的 陆缆和陆上集控 中心执行 3 类标 准
污染物排 放标准	水环境	GB/T 18920- 2020	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》	城市绿化、道路 清扫、消防、建 筑施工用水限值
	大气环境	GB 16297-1996	《大气污染物综合排 放标准》	施工期扬尘执行 无组织排放监控 浓度限值
		GB 18483-2001	《饮食业油烟排放标 准》	运营期食堂油烟 扬尘执行无组织 排放监控浓度限 值
	声环境	GB 12523-2011	《建筑施工场界环境 噪声排放标准》	昼间时段噪声排 放限值为 70dB(A)，夜间 时段噪声排放限 值为 55dB(A)
		GB 12348-2008	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》	3 类
	固体废物	GB 18599-2020	《一般工业固体废物 贮存和填埋污染控制 标准》(GB 18599- 2020); 《危险废物贮存污染 控制标准》(及修改单) (GB18597-2023)	/
	船舶、机械污 染物	GB 3552-2018	《船舶水污染物排放 控制标准》	船舶污染物执行
		GB15097-2016	《船舶发动机排气污 染物排放限值及测量 方法 (中国第一、二 阶段)》	船舶废气执行
		GB 20891-2014	《非道路移动机械用 柴油机排气污染物排 放限值及测量方法 (中 国第三、四阶段)》	施工机械和装卸 机械
	电磁	GB 8702-2014	《电磁环境控制限值	电场强度限值为

			》	4kV/m, 磁感应 强度限值为 100 μ T
--	--	--	---	------------------------------------

2.5 调查重点

结合评价重点，确定本次调查重点如下：

- (1) 工程施工及试运行期的生态环境影响，环评报告及批复、设计中提出的各项环保措施落实情况；
- (2) 工程施工及运行对附近海域水环境、生态环境的影响；
- (3) 环境管理、环境风险防范与应急措施、风险应急预案及应急物资配备情况；
- (4) 生态补偿措施落实情况及实施效果；
- (5) 工程建设对周边鸟类的影响。

2.6 环境保护目标

三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目位于烟台市北部海域。项目风电场附近海域开发利用活动主要为开发式养殖区、筏式养殖区、底播养殖区、国家卫星海洋应用中心牟平海上检验项目、烟威疏浚物临时性海洋倾倒地等；项目周边海域开发利用现状包括开发式养殖用海项目、BDB3#风电场项目；海缆沿线周边海域的海洋开发利用活动主要为养殖区、保护区、港口航运区、海底电缆、海岛等。项目周边环境敏感区主要包括自然保护区、海洋公园、养殖区、海岛等，环境敏感目标与环评阶段一致。

本项目周边主要的开发利用活动及环境敏感目标活动见表 2.6-1。

项目周边的保护区及海洋公园包括崆峒列岛省级海洋自然保护区、牟平砂质海岸国家级海洋特别保护区和烟台莱山国家级海洋公园。

项目周边的海水养殖区为养马岛北部及东部养殖区、养马岛南部养殖区、牟平区内筏式养殖等。

工程附近海域有多个岛屿，包括养马岛、崆峒岛、里蹦岛和小象岛等。

表 2.6-1 项目周边主要的开发利用活动及环境敏感目标

类型	编号	项目名称	使用权人	方位关系	距离 (km)	
保护区	/	崆峒列岛省级海洋自然保护区	保护区管理部门	核心区	W	12.64
				缓冲区	W	9.71
				实验区	W	3.33
	/	烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区		E	9.45	
海洋公园	/	烟台莱山国家级海洋公园		W	15.41	
海岛	/	养马岛		W	1.61	
	/	崆峒岛		W	13.39	
	/	小象岛		W	1.53	
		芝罘岛		W	21.31	
科研教学用海	K1	烟台市水产研究所海上教学科研实验基地建设项目	烟台市海洋经济研究院	W	0.04	
	K2	国家卫星海洋应用中心牟平海上检验	国家卫星海洋应用中心	W	0.23	
旅游娱乐用海	L1	养马岛滨海礁石滩公园獐岛南海上栈桥	烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	1.61	
	L2	养马岛滨海礁石滩公园獐岛北海上栈桥	烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	1.67	
	L3	养马岛滨海礁石滩公园春光海钓栈桥码头	烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	3.11	
	L4	养马岛滨海礁石滩公园海鲜一条街海上栈桥	烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	4.21	
港口航运业	/	芝罘湾港区		W	25.08	
	/	牟平港区		SW	8.28	

	/	成山角至老铁山水道		N	2.6
	/	成山角至长山水道		S	1.5
	/	烟台港至威海港近岸航路		穿越	0
	/	烟台港至威海港航路		穿越	0
	/	牟平港进出港航道		W	8.89
	/	养马岛东航道（渔船习惯航路）		穿越	0
	/	牟平港区 1#锚地、烟台港第二引航检疫锚地等		W	6.90
渔业基础设施	/	养马岛中心渔港		SW	7.94
海底电缆	/	海底通信电缆		交越	0
跨海桥梁	/	跨海桥梁		SE	5.64
渔业用海	8	烟台山海农牧渔合作社底播养殖区	烟台山海农牧渔合作社	占用	0
	254	烟台龙洋养马岛底播养殖区	烟台龙洋海洋科技有限公司	占用	0
	265	养马岛中原兴运海尚生态渔业底播养殖区	烟台兴运海尚生态渔业有限公司	占用	0
	306	烟台孔记海珍品西山北头筏式养殖区	烟台孔记海珍品养殖有限公司	占用	0
	344	养马岛北部海域曹洪玲筏式养殖区	曹洪玲	占用	0
	144	威海高发资产运营管理有限公司筏式养殖（一）	威海高发资产运营管理有限公司	E	3.51
	145	威海高发资产运营管理有限公司筏式养殖（二）	威海高发资产运营管理有限公司	E	6.52
	267	威海市双岛湾开发投资有限公司筏式养殖（一）	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	8.05
	268	威海高发资产运营管理有限公司底播养殖	威海高发资产运营管理有限公司	E	10.29
	270	威海市双岛湾开发投资有限公司筏式养殖（二）	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	0.81
	271	威海市双岛湾开发投资有限公司底播养殖	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	11.33
272	威海双岛湾汇元城市发展有限公司底播养殖	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	12.48	

	273	威海双岛湾汇元城市发展有限公司筏式养殖（一）	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	5.02
	274	威海双岛湾汇元城市发展有限公司筏式养殖（二）	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	2.04
	322	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（一）	威海市里口山市政工程有限公司	E	15.77
	323	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（二）	威海市里口山市政工程有限公司	E	18.65
	324	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（三）	威海市里口山市政工程有限公司	E	17.92
	325	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（四）	威海市里口山市政工程有限公司	E	14.68
	326	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（五）	威海市里口山市政工程有限公司	E	13.74
	327	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（六）	威海市里口山市政工程有限公司	E	12.99
	328	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（七）	威海市里口山市政工程有限公司	E	12.47
	其他 编号	烟台市牟平区海天翼海产品养殖专业合作社筏式养殖区、张乐超筏式养殖区等	烟台市牟平区海天翼海产品养殖专业合作社、张乐超等	W、E	22Kv 海缆两侧 5km 范围内
滨海旅游	/	养马岛度假旅游区、滨海路两侧区域等		W	1.61
倾倒区	/	烟威疏浚物临时性海洋倾倒区		E	0.233
风电场	/	中广核山东半岛北 3#海上风电场一期工程	中广核新能源（蓬莱市）有限公司	NW	28.8km
	/	山东半岛北 3#二期海上风电工程	中广核新能源（蓬莱市）有限公司	NW	33.7km

3 工程调查

3.1 工程名称、性质

- (1) 工程名称：三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目
- (2) 建设单位：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司
- (3) 项目性质：海洋工程，新建
- (4) 投资规模：装机容量 300MW，总投资 385629.44 万元。

3.2 工程建设情况

3.2.1 立项情况

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司拟在规划的半岛北风电基地 BDB6#场址南半部建设三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目。2019 年建设单位向海洋主管部门提出用海申请，项目海域论证通过专家评审于 2019 年 12 月 21 日取得用海预审意见（烟审批社[2019]94 号），并于 2019 年 12 月 21 日取得核准批复（烟审批投[2019]101 号），2021 年 11 月 4 日获得核准延期一年（烟审批投函[2021]5 号），延期至 2022 年 12 月 21 日，该项目已取得建筑工程施工许可证(编号 370612202210110101)。

3.2.2 环评及批复情况

2022 年 12 月，三峡新能源（烟台牟平区）有限公司委托青岛浅海海洋工程研究院有限公司完成了《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书》。

2023 年 2 月 13 日，烟台市生态环境局对该项目进行了批复（烟环审[2023]9 号）。

2023 年 2 月 13 日烟台市行政审批服务局通过了同意该项目调整建设内容及总投资的函（烟审批投函〔2023〕3 号）。

3.2.3 项目建设规模

项目建设内容为总装机容量为 300MW，安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。风电场风机电力通过 1

回 220kV 海缆接至陆上集控中心，再以 220kV 架空线路接至 220kV 宁海变，线路长约 10km。工程总投资 385629 万元，环保总投资（3195.572）万元（其中增值放流（2055.462）万元）。

3.2.4 项目开工建成时间

本项目于 2023 年 4 月 1 日开工建设，并于 2023 年 12 月 28 日建设完成并投入试运行，具体工程施工节点见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目施工节点一览表

序号	项目	实际施工时间（起止时间）	
		开始（年月日）	结束（年月日）
1	导管架基础施工	2023 年 4 月 13 日	2023 年 10 月 14 日
2	风机机组安装	2023 年 8 月 18 日	2023 年 11 月 1 日
3	35kV 海缆敷设	2023 年 10 月 7 日	2023 年 12 月 18 日
4	220kV 海缆敷设	2023 年 10 月 2 日	2023 年 12 月 2 日
5	海上升压站施工	2023 年 4 月 27 日	2023 年 10 月 17 日
6	风机并网调试	2023 年 9 月 9 日	2023 年 12 月 5 日
7	风机投产发电	2023 年 12 月 28 日	/

3.3 工程地理位置及项目组成

3.3.1 工程地理位置

本工程海上风电场位于山东省烟台市牟平区北部海域，场址中心离岸距离约 50km，水深范围在 33m-40m，地理坐标范围为：东经 121°39'54.515"E ~ 121°54'50.439"E，北纬 37°27'32.564"N~37°57'49.176"N，地理位置图见图 3.3-1 和图 3.3-2。



图 3.3-1 项目地理位置图（海上风电场）



图 3.3-2 项目地理位置图（海上风电场）

3.3.2 平面布置概况

海上原风电场拟布置安装 36 台单机容量 8.35MW 的风电机组，总装机容量 300.6MW，风场区面积约为 39.5km²。充分考虑场址边界范围，按照东西成行布置 6 排，其中南侧布置东西向 5 排，北侧沿航道边界布置一排风机，其余场址区域以发电量择优布置风机，风电机组行间距为 1000-1750m，行内间距为 850-1400m。

海上升压站位于 5#、6#、B7#、17#、18# 风机之间，风机之间、风机与升压站之间铺设 35kV 海缆，长度约 64.65km。海上升压站以 1 回 220kV 海缆登陆并转 1 回 220kV 陆缆后送入陆上集控中心，海底电缆登陆点位于风电场西南侧约 49.8km，220kV 海底电缆长度 54.70km，220kV 陆缆长度 6.0km。海上升压站上部结构为四层布置，上部平台平面尺寸为 37.0m × 40.0m，高约 16.0m。底层甲板层为电缆层，布置有细水喷雾泵房、阀箱室、备品间、柴油发电机油、罐室、临时生活间，靠近甲板边缘处布置有救生设备，主变下布置事故油罐。一层甲板层布置工作间、应急配电屏室、配电箱室、电缆室、站用配电屏室、站用变室、蓄电池室、高抗室、走廊、35kV 开关柜及接地变室、主变室、GIS 室。二层甲板层布置柴油发电机室、电缆室、配电箱室、继保室、高抗上空、变室上空、主变散热器、GIS 室上空、通风机房。顶层甲板层设有可开启屋顶，直升机悬停区域。

本工程海底电缆敷设主要包括风机与风机之间、风机与海上升压站之间的 35kV 集电线路海底电缆；海上升压站与陆上集控中心之间的 220kV 海底电缆。海底电缆埋深为 2m（航道交越段为 3m）。

工程平面布置图如图 3.3-3 所示。

陆上工程包括 1 座陆上集控中心的建设，另外工程完成后会进行相应的设备安装，施工过程中会有供水、供电、施工场地布置等相关的配套辅助工程。陆上集控中心及施工期陆上施工场地布置等相关的配套辅助工程，不属于本报告验收范围。



图 3.3-3 (a) 工程总平面布置图 (环评阶段)

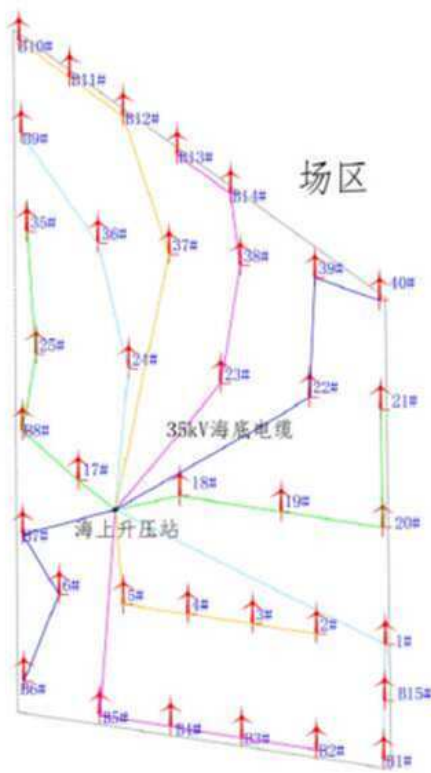


图 3.3-3 (b) 风机布置图 (环评阶段)

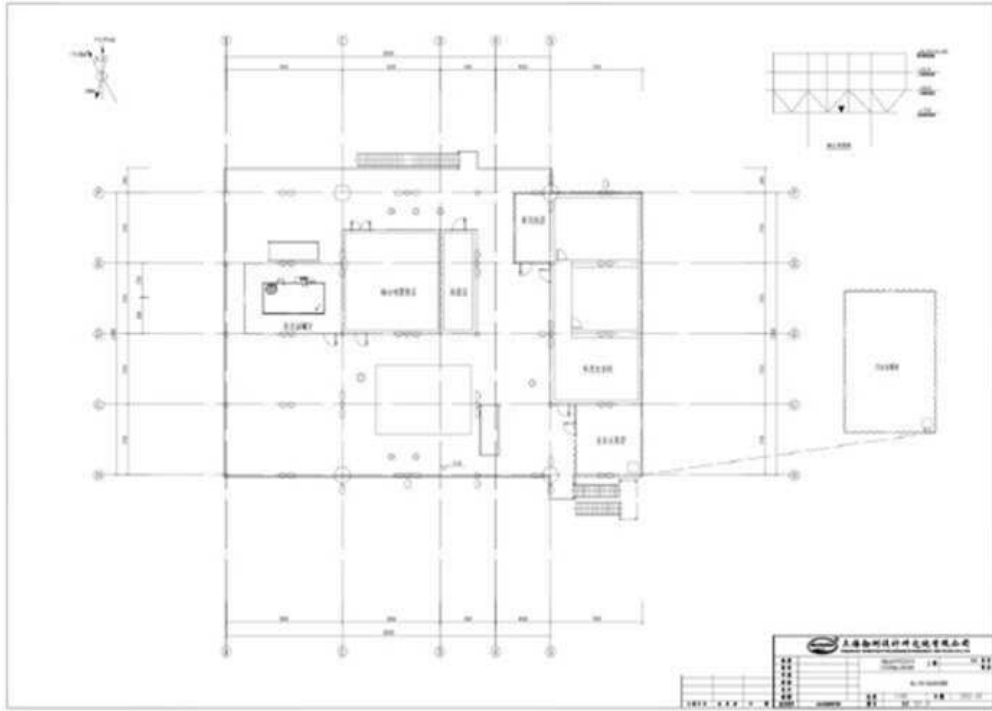


图 3.3-3(c) 海上升压站底层布置图（环评阶段）

图 3.3-3(d) 海上升压站一层布置图（环评阶段）

图 3.3-3(e) 海上升压站二层布置图（环评阶段）

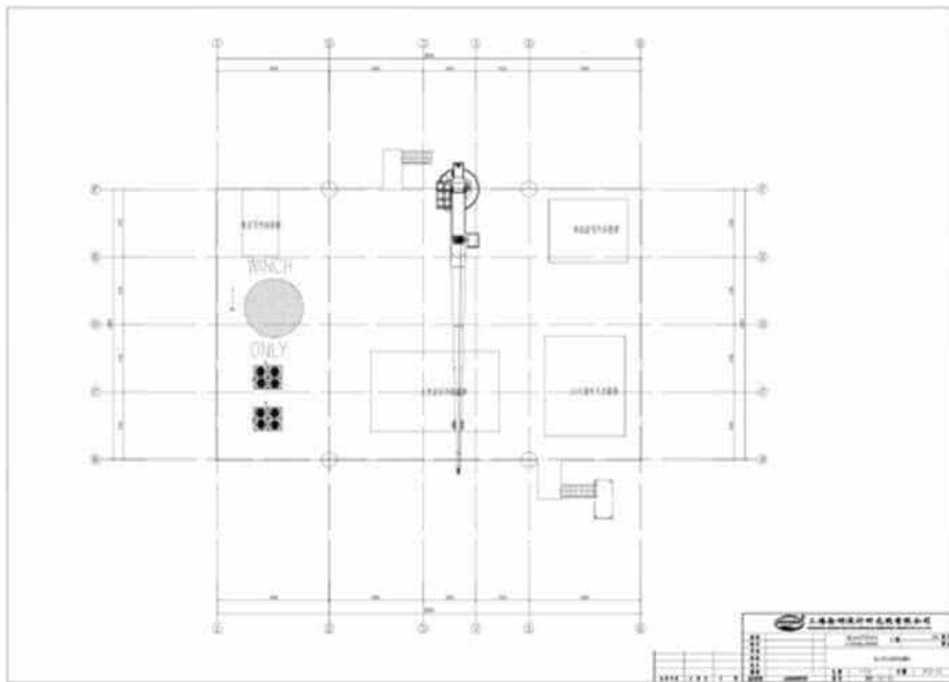


图 3.3-3(f) 海上升压站顶层布置图（环评阶段）

实际建设过程中，为降低对军事的影响，项目单位向烟台市行政审批服务局申请变更建设内容及总投资。

建设内容调整为总装机容量为 300MW，安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。风电场风机电力通过 1 回 220kV 海缆接至陆上集控中心，再以 220kV 架空线路接至 220kV 宁海变，新建线

路长约 10km。

本项目风电场区主要风能风向相对集中分布在偏南北方向。根据布置原则及制约因素，结合场区形状、海床的程定性、主要风能风向，在规划风电场范围内进行风机布置。风电场共安装 12 台单机容量 8.5MW 和 22 台单机容量 9.0MW 的风电机组，总装机容量 300MW，风场区面积约为 38km²。充分考虑场址边界范围，按照东西成行布置 6 排，其中南侧布置东西向 5 排，北侧沿航道边界布置一排风机，其余场址区域以发电量择优布置风机，风电机组行间距为 1000-1750m，行内间距为 850-1400m。海上升压站位于 5#、6#、7#、17#、18# 风机之间，风机之间、风机与升压站之间铺设 35kV 海缆，长度约 64.06km。海上升压站以 1 回 220kV 海缆登陆并转 1 回 220kV 陆缆后送入陆上集控中心，海底电缆登陆点位于风电场西南侧约 49.8km，220kV 海底电缆长度 56.78km，220kV 陆缆长度 6.0km。

其中，跟环评阶段工程方案相比，2 台风机取消不再建设，连接取消的 2 台风机的 35kV 海缆不再敷设，35kV 海缆长度变短，其他段 35kV 海缆位置未发生变化。项目实际建设过程中 220kV 海缆、海上升压站建设内容、规模均未发生变化与原环评内容一致。

实际平面布置图如图 3.3-4 所示。



图 3.3-4 (a) 工程总平面布置图 (验收阶段)

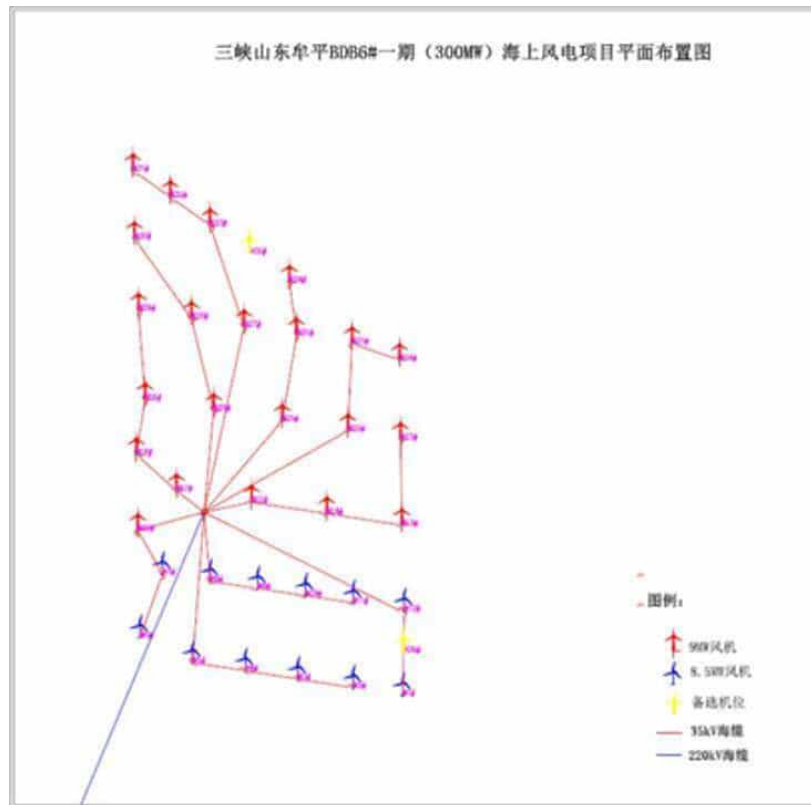


图 3.3-4 (b) 工程风机平面布置图 (验收阶段)

3.3.3 工程水工结构方案

3.3.2.1 风机结构形式

(1) 风机基础结构形式

工程环评阶段风机地基基础设计级别为甲级，风电机组基础结构安全等级为一级。风机基础结构设计寿命为 25 年。从基础结构特点、适用自然条件、海上施工技术经验、施工工期与经济性进行比较，本工程采用导管架桩基础作为风电机组基础形式。

(2) 风机上部结构

环评阶段本项目选定单机容量为 8.35MW 的风力发电机组，风轮直径 220m，轮毂高度约 128m。风力发电机主要包含风轮、机舱和塔杆三部分，在塔杆底部一般还配备有箱式变压器。机舱是风力发电机组的核心部分，内部主要有发电机、齿轮箱等组成。

实际建设过程中，为降低对军事的影响，项目单位申请变更了建设内容。实

际建设阶段选用 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，风轮直径 226m，轮毂高度约 130m，总装机容量 300MW。

具体特性参数对比见表 3.3-2。

表 3.3-2 工程环评阶段与验收阶段风机主要技术特征对比表

指标	单位	环评阶段	验收阶段实际建设情况
装机台数	台	36	34
单机容量	MW	8.35MW	8.5 和 9.0
装机容量	MW	300.6	300
转轮直径	m	220	226
轮毂高度	m	128	130
扫风面积	m ²	37994	40115
年上网电量	万 kW·h	140265	107673.9

3.3.2.2 海上升压站

环评阶段：

本工程海上升压站建筑物结构级别为 1 级，结构安全等级为一级，设计使用年限为 50 年。本项目采用导管架式海上升压站。海上升压站主要包括上部组块与下部结构，上部平台结构与导管架、导管架与桩基础的连接通过桩靴采用灌浆的方式连接。上部组块结构采用框架—支撑体系，拟整体安装，即整个升压站包括其内部的电气设备在陆上建造、组装后整体运输和安装；下部结构采用水下桩桩基础结构，采用导管架型式，并设置 4 根钢管桩，为加强导管架侧向刚度，4 根导管架套管间采用横撑、斜撑相互连接组成空间桁架。

实际建设阶段海上升压站与环评阶段一致。

3.3.2.3 海底电缆

环评阶段：项目场内 35kV 电缆为风电场内连接各风机及风机与海上升压站电缆。35kV 场内电缆拟选用铜导体 3 芯交联聚乙烯绝缘分相铅护套粗钢丝铠装光纤复合海底电缆。本项目 220kV 电缆为连接海上升压站至陆上规划建设 220kV 升压站配电装置的电缆。220kV 海底电缆拟选用交联聚乙烯海底电缆，海缆截面为 3×1000mm²。

实际建设过程中，跟环评阶段工程方案相比，2 台风机取消不再建设，连接

取消的 2 台风机的 35kV 海缆不再敷设，35kV 海缆长度变短，其他段 35kV 海缆位置及参数未发生变化，220kV 海缆建设内容、规模均未发生变化与原环评内容一致。

3.4 工程用海和用地情况

本项目申请用海总面积约 259.2842hm²，其中风机用海面积为 53.7372hm²，升压站用海面积为 0.3793hm²，35kV 海缆及 220kV 海缆用海面积为 205.1677hm²。

经核实，实际建设过程中，为降低对军事的影响，项目单位向烟台市行政审批服务局申请变更建设内容。建设内容调整为总装机容量为 300MW，安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。其中 2 台风机取消不再建设，连接取消的 2 台风机的 35kV 海缆不再敷设，35kV 海缆长度变短，长度约 64.06km，其他段 35kV 海缆位置及参数未发生变化。220kV 海缆建设内容、规模均未发生变化与原环评内容一致。因此，风机用海面积和海底电缆用海面积均比批复用海面积小，未超过用海批复所规定的面积。

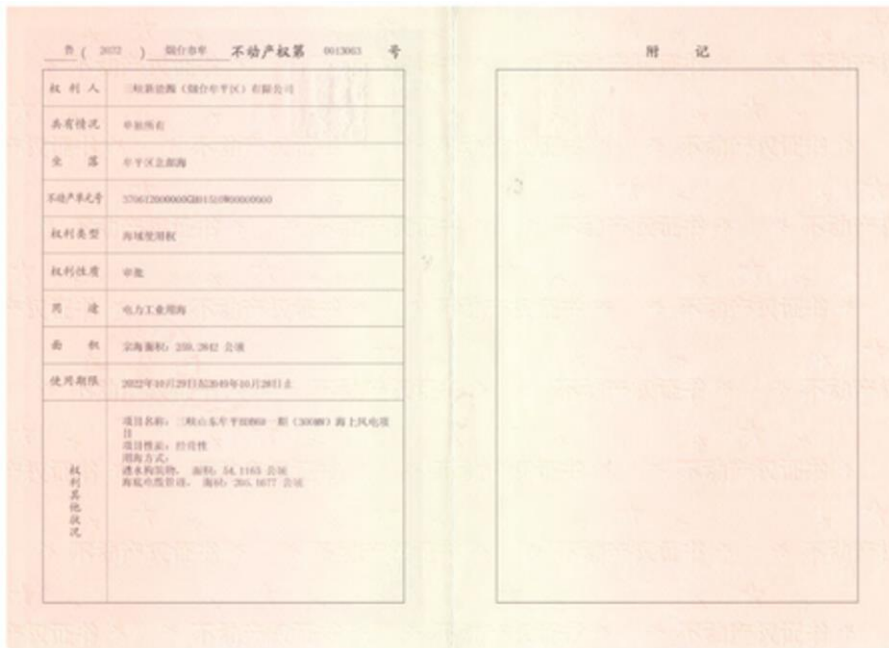


图 3.4-1 不动产证

3.5 主要工艺

3.5.1 施工阶段工艺流程

环评阶段:

本项目工程施工主要项目有大型钢结构制作、风机基础施工、风机机组安装、海上升压站施工、35kV 场内海缆敷设、220kV 送出海缆敷设以及陆上集控中心施工等（陆上集控中心不在此次验收范围内）。

1、风机基础施工

本工程风机采用导管架基础，共 36 台，上部导管架结构重约 1042t（含附属结构），根开 25m，总高 61m，设置 4 根钢管桩，每根钢管桩长约 82m，单根钢管桩重约 126.78t。导管架通过 4 个插入段立管分别插入 4 根基础钢管桩内，与钢管桩通过灌浆进行永久连接，所以采用先桩法安装，即先沉桩，后安装导管架。

导管架基础施工工艺流程为：基础钢管桩制作及运输→钢管桩沉桩施工→导管架制作运输→安装导管架→灌浆。

2、风电机组安装

风电机组安装采用海上支腿平台分体安装方案，施工流程为：风电机组组件预拼装—风电机组部件场内运输—风电机组安装。

3、海上升压站施工

220kV 海上升压站由下部基础（包括导管架、桩基础）、上部组块组成，导管架重约 1900t；基础钢管桩单根桩重约 213t。

主要施工工艺流程为：钢结构加工与制作-电气设备安装、调试—下部导管架沉放—钢管桩沉桩施工—上部组块整体安装—电气设备联动调试。

4、海底电缆施工

（1）电缆敷设分区

根据海缆敷设区域海洋环境和施工工作面的不同，可将海缆敷设分为以下两个部分进行：

1) 35kV 海缆敷设：敷设区域为各风电机组之间、各回路终端风电机组至海上升压站之间，主要属于近海深水区域。

2) 220kV 海缆敷设：敷设区域为海上升压站至登陆点之间，登陆段附近主要为浅水区域，其余属于近海深水区域。

（2）电缆敷设施工方法

1) 35kV 海缆敷设

35kV 海缆敷设区域主要为近海深水区域，考虑采用专业海底电缆敷设船配

备牵引式高压射水埋设机进行敷埋施工，施工船依靠水力埋设机的开沟犁挖沟后敷设。铺缆船铺缆时，开沟犁和高压水联合作用形成初步断面，在淤泥塌塌前及时铺缆，一边开沟一边铺缆，根据电缆直径选择犁的大小，开沟犁宽 20~40cm。电缆敷设时采用 GPS 定位系统进行定位，牵引钢缆的敷设精度控制在拟定路由 ±5m 范围内。

电缆敷设之后，在埋深少于 3m 处采用覆盖水泥压块或土工网装碎石的方式保护电缆。个别区域无法敷设或开沟深度浅时采用哈夫球较城震型球墨铸铁海缆保护套管进行保护，海缆两端采用海缆铠装铺固装置对海缆钢丝铠装进行固定。

2) 220kV 海缆敷设

220kV 海缆在近海深水区域敷设同样采用专业海底电缆敷设船配备牵引式高压射水埋设机的方法。220kV 海缆登陆段附近主要为浅水区域，该区域因水深条件有限，海缆敷设采用铺缆船赶潮施工，局部露滩部位采用水陆两栖式挖掘机进行电缆沟开挖与回填。本工程 220kV 海缆总长度约为 54.70km。单米重量约为 130.8kg，总重约为 7368.2t，拟分两段敷设，现场设置一个硬接头，硬接头可在驳船或搭建临时平台上施工。考虑设备负荷率等因素，220kV 海缆敷设拟配置载缆量 6000t 及以上的铺缆船。

220kV 海缆由登陆点向海上升压站方向敷设。登陆点海缆敷设应利用高潮位时机尽量将铺缆船靠近岸边，浅水区、滩涂采用两栖挖掘机预先完成挖沟作业，铺缆船航行至浅滩外潮间带海域抛铺，海缆采用浮球法利用涨潮时水深牵引登陆，岸上登陆点施工人员操作卷扬机，牵引海缆通过浮球、顶管、导轮至终端杆位置。

3) 220kV 海缆登陆施工

登陆段滩涂区域因水深条件有限，采用水陆两栖式挖掘机进行电缆沟开挖与回填。登陆点海缆敷设应利用高潮位时机尽量将铺缆船靠近岸边，采用两栖挖掘机预先完成挖沟作业，铺缆船航行至海缆登陆点外海一定水深海域抛铺，海缆采用浮球法牵引登陆，岸上登陆点施工人员操作卷扬机，牵引海缆通过浮球、顶管、导轮至终端杆位置，始端登陆完毕后，直埋部分沉入沟中进行回填保护，电缆沟部分上卡固定。

4) 特殊段施工工艺

① 穿越岸线段施工

本项目登陆段 220kV 电缆采用陆海定向钻穿越施工。

②与已建海底通信电缆交越施工

本工程 220kV 海缆与已有通信电缆之间净距不小于 0.5m。海缆交越段采用上交越法敷设。

验收阶段：

风机采用导管架基础，共 34 台，上部导管架结构重约 1042t(含附属结构)，根开 24m，总高 61m，设置 4 根钢管桩，每根钢管桩长约 82m，单根钢管桩重约 126.78t。导管架通过 4 个插入段立管分别插入 4 根基础钢管桩内，与钢管桩通过灌浆进行永久连接，所以采用先桩法安装，即先沉桩，后安装导管架。

施工期除 2 台风机取消不再建设，连接取消的 2 台风机的 35kV 海缆不再敷设，35kV 海缆长度变短外，其工艺流程与环评阶段一致。

3.5.2 试运行期工艺流程

本工程试运行期实际工艺流程如下：

风电场运营期间主要工艺为海上风电机组利用风力带动风车叶轮旋转，将风能转化为机械能，发电机再将机械能转化为电能，然后电能通过 35kV 集电线路输送到风电场海上升压站，升压后再由 220kV 海缆输送至陆域集控中心，后通过陆缆输送到电网。

(2) 运维管理方案

当风电场的电气设备和机械设备进入程定运行状态后，本项目海上风电场采用风电场区无人驻守、少人在运维中心值守的方式管理。风电场运行人员定员 20 人。工作人员直接在办公楼通过人机对话对风电场的风力发电机组进行远方监视、控制。风电机组大修可外委有能力有资质单位进行，以城少风电场的定员。

- 1) 年运营天数：365d；海上升压站采用无人值班、少人值守方式；
- 2) 海上日常维修次数：1~2 次/月；
- 3) 陆上集控中心作业班制及日昼夜小时数：3 班/日，24 小时/日；
- 4) 作业人数：风电场运行人员定员 20 人。海上维修维护人员 2 人。

试运行期实际建设阶段工艺流程与环评阶段一致。

3.6 工程主要变动情况

3.6.1 工程主要变动情况

工程主要调整情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 工程变动情况一览表

	指标	单位	环评阶段	验收阶段实际建设情况	变化
风机 机组	装机台数	台	36	34	风机数量减少
	单机容量	MW	8.35MW	8.5 和 9.0	单机容量增加
	装机容量	MW	300.6	300	总装机容量减少
海底 电缆	35kV 海缆	kV	敷设 36 台风机海缆	敷设 34 台风机海缆	海缆总长度变短

3.6.2 重大变动界定依据

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）第二十四条：“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。”

生态环境部办公厅于 2015 年 6 月发布了《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），根据该通知，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环评文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。根据上述原则，结合不同行业的环境影响特点，国家环境保护部制定了水电、水利、火电、煤炭、油气管道、铁路、高速公路、港口、石油炼制与石油化工等 30 个行业建设项目重大变动清单（试行）。

3.6.3 重大变动界定

目前，没有风电类项目重大变动清单，因此本项目拟参照相关行业清单对本工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，以明确项目方案变化属于重大变动还是一般变动。本项目拟参照环境保护部办公厅 2015 年 6 月 4 日印发的《关于

印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)及环境保护部办公厅2016年8月8日印发的《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射〔2016〕84号)进行分析。

与环评阶段工程方案相比,工程最终设计方案中220kV海缆建设内容、规模均未发生变化。发生变化的内容有:

(1)“36台单机容量8.35MW的风机”变动为“22台9MW风机和12台8.5MW风机”。原36台风机中,22台风机由8.35MW变为9MW位置不变;12台风机由8.35MW变为8.5MW位置不变;2台风机取消不再建设。

(2)连接取消2台风机的35kV海缆不再敷设,35kV海缆长度变短;其他段35kV海缆位置未发生变化。

(3)项目装机总容量由300.6MW变动为300MW。

据此变化,对照清单中可能相关的内容进行分析:22台风机由8.35MW变为9MW,12台风机由8.35MW变为8.5MW,装机总容量由300.6MW变动为300MW。可以看出,项目最终设计方案中220kV海缆建设内容、规模均未发生变化;风机数量减少2台,单台风电机组容量有所增加;35kV海缆长度变短,其他段位置未发生变化。

由于本项目主要是风机机组容量的调整,取消2台风机,取消部分段35kV海底电缆的敷设。未因内容调整导致不利环境影响增加,未导致新增环境敏感目标,且工程性质、规模和采用的生产工艺和环保措施均未发重大变动。因此,根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)、《海洋工程环境影响评价管理规定》(国海规范〔2017〕7号)相关内容,本项目建设内容的变化不属于重大变动,属一般变动。

3.7 工程参建单位

表 3.7-1 项目参建单位一览表

建设单位:	三峡新能源(烟台牟平区)有限公司
监理单位:	长江三峡技术经济发展有限公司(联合体牵头人) 广州华申建设工程管理有限公司(联合体成员)
勘察设计单位:	上海勘测设计研究院有限公司
工程质量监督单位:	可再生能源发电工程质量监督站
风力发电机组设备:	金风科技股份有限公司
海上设备采购及施工:	中交第三航务工程局有限公司
钢管桩供应:	中交第三航务工程局有限公司
塔筒供应:	金风科技股份有限公司
升压站设备采购及建筑安装:	中国石油集团海洋工程有限公司
海缆敷设:	上海市基础工程集团有限公司(220kV 海缆) 烟台东源送变电工程有限责任公司(35kV 海缆)
海缆供应:	青岛汉缆股份有限公司(220kV 海缆) 宁波东方电缆股份有限公司(35kV 海缆)
陆上集控中心建安:	中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司
电气设备供应:	特变电工股份有限公司(海上升压站电气一次) 思源电气股份有限公司(陆上集控中心电气一次) 南京南瑞继保工程技术有限公司(电气二次设备) 特变电工衡阳变压器有限公司(高抗设备) 北京四方继保工程技术有限公司(无功补偿设备)

3.8 工程总投资及环保投资

本工程环评提出的投资总额为 398637.15 万元,其中环保投资合计 2979.5 万元(含海洋生物资源修复补偿金),约占工程总投资的 0.75%。本项目实际总投资 385629.44 万元,环保总投资 3195.572 万元(其中增值放流及其后期监测及生态补偿评估 2055.462 万元),约占工程总投资的 0.83%。环保投资具体落实情况见表 3.8-1。

表 3.8-1 工程环保投资一览表

序号	项目	实际建设(万元)
一	环境监测措施	365

二	环境保护设备		73.61
1	试运行期生活污水收集和处理		10.5
2	溢油风险防范和设施配备		63.11
三	环境保护临时措施		76.5
1	施工生产、生活污水收集和处理		30
2	空气影响减免措施		10
3	噪声影响减免措施		10
4	固体废弃物处理		10.5
5	其他临时工程		16.0
四	独立费用		35
五	增值放流及生态补偿评估	第一批放流资金	1027.9
		第二批放流资金	1027.562
		生态补偿评估费	540
六	不可预见费		50
合计			3195.572
投资占比			0.83%

3.9 验收工况

项目于2023年4月1日开工建设，2023年12月28日建设完成并投入试运营。截至2024年7月总发电量约62431.12万kW·h，主体工程运行稳定，环保工程运行正常，符合验收工况要求。

4 环境影响报告书/表及批复文件回顾

4.1 环评报告中主要结论与建议

《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书》的结论与建议见附件 3。

4.2 审批部门审批决定

《关于对三峡新能源（烟台牟平区）有限公司三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书的批复》（烟环审[2023]9 号），详见附件 4。

5 环保措施落实情况调查

本项目环评报告及其批复意见针对工程建设产生的生态影响、污染影响和环境风险等均提出了具体的环保措施。经调查，建设单位对环评报告及其批复中提出的各项措施基本予以了落实，具体落实情况如下。

5.1 环评报告中环保措施落实情况调查

工程施工主要污染因子包括：废气、噪声、废水、固废等，针对上述环境影响，环评报告及批复文件中均提出了相应的环保措施。施工期间，施工单位在施工废水处理、固废、噪声、废气控制、生态保护、通航环境等方面都采取了有效的防治措施，基本达到预期的防治效果。

本项目为风力发电项目，生产过程中无废气排放，基本无废水、固废排放，具有清洁生产特征。针对本项目试运行期间可能对生态环境、鸟类、声环境、通航和电磁环境产生的影响，提出以下防治对策。

表 5.1-1 环评报告中环保措施落实情况

时间	保护要素	环评报告中主要环保对策措施要求	具体实施情况	调查结论	
施 工 期	水环境	海上船舶油污水铅封上岸处理	施工船舶严格落实了《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，严禁所有施工船只的含油废水等在施工海域排放；设置了相应的防污设备和器材，含油污水如实记录；设专用容器，回收施工残油、废油；建立了溢油应急体系，组织了溢油应急演练、编写溢油应急演练脚本及总结；溢油应急处置资源保障待命由烟台港安船舶服务有限公司受理；船舶含油污水经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司处理。	符合	
		船舶生活污水禁止随意排放，委托接收处理			
	生态环境	优化施工方案，加强科学管理		在满足施工技术要求的前提下尽可能减少了两栖施工设备施工作业范围，划定两栖设备的作业施工行驶带，禁止两栖设备在行驶带外穿行；优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短了作业时间；对施工方案进行了合理优化，选择科学合理的施工方法和顺序，减少了施工对海洋环境的影响；从减缓对渔业资源影响的角度出发，工程施工高峰期尽量避开了春、夏季海洋鱼类产卵高峰期； 施工期委托国家	符合
		严格划定施工作业范围，科学规划施工时间			
施工高峰期应尽量避开春、夏季海洋鱼类产卵高峰期					
开展生态环境及渔业资源跟踪监测调查					

			海洋局烟台海洋环境监测中心站对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测调查，及时了解项目施工对生态环境及渔业资源的实际影响。	
固体废物	禁止任意向海洋抛弃各类固体废弃物，船舶垃圾收集后委托有资质单位接收处理	设废料回收桶，收集废弃物 设立施工人员生活垃圾收集点，定期清运交由环卫部门处理	不向海洋抛弃各类固体废弃物，设置废料回收桶，收集废弃物，施工船舶垃圾、生活垃圾统一收集后委托烟台港安船舶服务有限公司处理；区域内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。	符合
声环境	选择低噪声设备	以软启动方法驱赶桩基周围的鱼类	选择低噪声设备，对噪声较高的施工设备采取降噪措施，禁止使用不符合国家噪声排放标准的施工机械设备；定期维护和保养施工机械，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的异常噪声；加强施工管理、文明施工，减少施工期不必要的噪声影响，尽可能减少产生噪声的夜间施工作业；春、夏季是鱼类产卵高峰期，从减缓对渔业资源影响的角度出发，打桩、电缆铺设避开海洋鱼类产卵高峰期，同时打桩前采取预先轻轻打几下桩，以“软启动”方法驱赶桩基周围的鱼类及其他海洋生物，减缓后续正式打桩时产生的水下噪声对鱼类的影响。	符合
	定期维护和及时修理施工机械			
	加强施工管理			

	通航环境	加强对施工作业的安全管理	<p>按规定申请办理了水上水下施工许可证，将施工时间、地点、占据的区域、作业特点、施工进度、碍航特性等实际情况报至海事主管机关，申请划定施工安全作业区，并根据海事主管机关的审批有序组织施工；办好相关作业手续后，在开工前，申请提前发布施工水域的航行通（警）告；编写《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目施工作业警戒方案》，采取警戒巡逻措施，防止无关船舶误入施工水域，有小型船舶及渔船接近施工区域时，要提早用高频、声响灯光信号、高音喇叭等予以提醒，必要时予以驱赶，防止小型船舶和渔船误入施工水域。设立由甚高频无线电话（VHF）水上频道的水上施工通信网，确保船、岸联系畅通。施工作业船舶不得占据规定范围以外的水域，以免影响过往船舶的安全航行；落实安全措施，施工单位编制了《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程海上交通安全管理制度》、《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案》。</p>	符合
		施工期间水上交通安全维护方案		

	大气环境	施工工区周围设立简易隔离围屏	<p>在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离；施工单位加强了施工船只管理，船舶使用符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》等国家标准要求及地方大气污染防治排放要求的船用燃油；船舶使用的柴油发动机满足《国际防止船舶造成污染公约》中氮氧化物排放限值要求；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。</p>	符合
		加强对施工机械，运输车辆维修保养		
		施工单位应加强施工区的规划管理		
试 运 行 期	生态环境	增殖放流为主的生态修复补偿措施	<p>项目建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司组织编写的《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》通过专家组评审并取得了烟台市牟平区海洋发展和渔业局的批复（牟海渔〔2023〕89号），稍后建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司与烟台开发区天源水产有限公司、烟台天惠海洋生物科技有限公司、烟台大学签订了《三峡能源山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿（增殖放流及生态评估）项目合同》，根据《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》要求</p>	符合

			<p>在规定期限内实施增殖放流并进行生态补偿效果评估，海洋生态补偿实施方案计划于 2025 年全部完成，目前已完成 21000 万中国对虾、150 万褐牙鲈、10 万金乌贼、50 万绿鳍马面鲀、1900 万三疣子蟹、100 万许氏平鲈、36 万圆斑星鲈的增殖放流工作，剩余放流及数量计划在 2025 年完成，其生态补偿实施方案中的增殖放流工作已纳入烟台市牟平区海洋发展和渔业局的监管计划之中；建设单位与当地渔业主管部门和渔民协商，落实对经济损失的渔民的补偿措施，制定切实可行的补偿计划，落实补偿费用，以经济手段减轻项目实施对渔民的影响，以取得渔民的理解、支持和配合。与烟台市牟平区人民政府、曹洪玲、烟台孔记海珍品养殖有限公司、烟台龙洋海洋科技有限公司、烟台山海农牧渔专业合作社、烟台兴运海尚生态渔业有限公司签订了用海补偿意向性协议。</p>	
	鸟类	<p>风机上适当的位置安设闪烁灯光</p> <p>紫外光固化涂料涂漆在风电机叶轮表面</p> <p>加强区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测</p>	<p>本项目在风机适当位置安装了闪烁灯光及驱鸟器，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险；用紫外光固化涂料涂漆在风电机叶轮末端表面，以增加鸟类对风电机的可见度；本项目风电场配有远程监控设备，对鸟类活动特征及鸟类与风机撞击情况进</p>	符合

		开展风电场对鸟类的影响研究	行观测；委托有资质的单位开展了鸟类调查。	
声环境		风机机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理，衰减振动	从噪声源头进行控制，在风机机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理，衰减振动，降低结构噪声传递，同时隔离机舱内部的噪声向外传播；海上升压站设备的底部与承重基础间加垫隔振材料，升压站主变压器室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板等隔声减震措施；加强船舶的日常检修维护和保养，避免其非正常状态运行产生的噪声；加强对风机设备的维护和保养，使风机齿轮和轴承保持良好的润滑状态，减少撞击和摩擦。	符合
		减少撞击和摩擦，使风机齿轮和轴承保持良好的润滑状态		
		升压站设备的底部与承重基础间加垫隔振材料		
		升压站采用自然通风方式进行冷却，不设风扇		
		升压站主变压器室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板		
固体废物		危险废物收集后运回陆地，委托有资质单位接收处理	项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理；维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。	符合
		维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后委托资质单位接收处理		
通航环境		设置足够的导助航设施	按照相关管理规定及本项目的特点在风机适当位置安装航空灯；在风机叶片末端涂有醒目的警示色；安装海上风机监视系统，随时掌握风电场设施水域周围的船舶航行动态，并配备有	符合
		风机机柱上应涂有醒目的警示色		

		安装海上风机监视系统	<p>效的通讯设备，与海事主管部门联系保持畅通，以在发生突发性事件时能及时获得海事部门的应急援助；加大相关风机等抗风、流、浪的能力，并做好相关设施防撞配件的安装和维护，以防止附近船舶由于恶劣天气可能导致撞击风机的事故发生；对周边渔民和航运公司进行广泛宣传，让广大船员知悉该处水域的通航限制，避免无关船舶误闯入风电场区，确保风电场和过往船舶安全；发布航行通告，通知相关船舶及船舶管理部门，并设置禁航区和导助航设施。</p>	
		相关设施防撞配件的安装和维护		
		及时发布航行通告		
电磁环境		选用带有金属罩壳的电气设备	<p>选用带有金属罩壳的电气设备；主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施等减小电磁环境的影响。</p>	符合
		主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施		
水环境		船舶含油污水收集后送有资质单位处理	<p>维修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；项目运行（海上部分）船舶含油污水产生量较小，经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；船舶生活污水经船上净化装置处理后，距港口、锚地三海里外外排。</p>	符合

5.2 环评批复中环保措施落实情况调查

表 5.2-1 环评批复中环保措施落实情况

(关于对三峡新能源(烟台牟平区)有限公司三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书的批复(烟环审[2023]9号))

环评批复意见要求	实际落实情况	调查结论
<p>(一) 加强施工期环境管理, 施工期要严格遵守施工程序, 加强船舶的管理和施工工艺的控制, 避免船舶碰撞事故的发生, 降低悬浮泥沙产生浓度和扩散范围。施工期做好污染防治措施, 船舶含油污水、机修含油污水、船舶生活污水和施工人员生活污水等全部收集上岸处理, 污水不得向海域内排放。严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》(鲁环函[2012]179号)《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发[2019]112号)《烟台市扬尘污染防治管理办法》等文件要求控制施工期扬尘, 加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施, 严格落实《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》有关要求, 建设单位、施工单位和其他生产经营单位应当使用符合最严格排放标准的非道路移动机械。选用低噪声施工设备, 合理进行施工调度, 控制施工噪声影响, 施工场界噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的要求。施工期船舶生活</p>	<p>加强施工管理, 落实安全措施, 施工单位编制了《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目风电机组基础及风机安装工程海上交通安全管理制度》、《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案》来保障通航环境, 尽量避免船舶碰撞事故的发生, 降低悬浮泥沙产生浓度和扩散范围。</p> <p>施工船舶严格落实了《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求, 严禁所有施工船只的含油废水等在施工海域排放; 设置了相应的防污设备和器材, 含油污水如实记录; 设专用容器, 回收施工残油、废油; 建立了溢油应急体系, 组织了溢油应急演练、编写溢油应急演练脚本及总结; 溢油应急处置资源保障待命由烟台港安船舶服务有限公司受理; 含油废水经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司处理。在施工工区周围设立简易隔离围屏, 将施工工区与外环境隔离; 施工单位加强了施工船只管理, 船舶使用符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》等国家标准要求及地方大气污染防治排放要求的船用燃</p>	<p>符合</p>

<p>垃圾统一收集后委托有资质单位处理。</p>	<p>油；船舶使用的柴油发动机满足《国际防止船舶造成污染公约》中氮氧化物排放限值要求；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。</p> <p>选择低噪声设备，对噪声较高的施工设备采取降噪措施，禁止使用不符合国家噪声排放标准的施工机械设备；定期维护和保养施工机械，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的异常噪声；加强施工管理、文明施工，减少施工期不必要的噪声影响，尽可能减少产生噪声的夜间施工作业。</p> <p>不向海洋抛弃各类固体废弃物，设置废料回收桶，收集废弃物，施工船舶垃圾、生活垃圾统一收集后委托烟台港安船舶服务有限公司处理；区域内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。</p>	
<p>(二) 落实报告书提出的废水收集、治理措施。营运期船舶生活污水、含油污水等收集后委托有资质单位接收处理，不得外排。</p>	<p>维修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。维修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；项目运行（海上部分）船舶含油污水产生量较小，经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；船舶生活污水经船上净化装置处理后，距港口、锚地三海里外外排。</p>	<p>符合</p>
<p>(三) 按固体废物“资源化、减量化，无害化”处置原则，落实各类固体废物特别是危险废物的收集、处置和综合利用措施。危</p>	<p>项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理；维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾</p>	<p>符合</p>

<p>险废物须委托有资质单位处置。</p>	<p>收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。</p>	
<p>(四) 选用低噪声设备, 对主要噪声源采取减振、消声、隔声等措施。</p>	<p>从噪声源头进行控制, 在风机机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理, 衰减振动, 降低结构噪声传递, 同时隔离机舱内部的噪声向外传播; 海上升压站设备的底部与承重基础间加垫隔振材料, 升压站主变压器室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板等隔声减震措施; 加强船舶的日常检修维护和保养, 避免其非正常状态运行产生的噪声; 加强对风机设备的维护和保养, 使风机齿轮和轴承保持良好的润滑状态, 减少撞击和摩擦。</p>	<p>符合</p>
<p>(五) 加强海水水质环境、沉积物环境、生态环境监测, 及时掌握周边海洋环境信息, 避免对海洋环境造成影响。严格执行《关于做好海洋工程跟踪监测的通知》(鲁海渔函 [2011] 45 号) 和《山东省生态环境厅关于做好海洋工程建设项目施工期环境影响跟踪监测监管的通知》(鲁环函 [2019] 408 号) 要求, 实施跟踪监测。落实报告书提出的环境管理及监测计划。</p>	<p>建设单位委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站于 2023-2024 年期间进行跟踪监测, 监测项目包括海水水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、鸟类等。</p>	<p>符合</p>
<p>(六) 落实施工期、营运期生态保护措施。落实环保投资, 特别是海洋生物资源修复补偿资金。采用海洋生物资源增殖放流等补偿措施, 进行海洋生物资源的恢复与补偿。</p>	<p>施工期: 在满足施工技术要求的前提下尽可能减少了两栖施工设备施工作业范围, 划定两栖设备的作业施工行驶带, 禁止两栖设备在行驶带外穿行; 优化施工方案, 加强科学管理, 在保证施工质量的前提下尽可能缩短了作业时间; 对施工方案进行了合理优化, 选择科学合理的施工方法和顺序, 减少了施工对海洋环境的影响; 从减缓对渔业资源影响的角度出发, 工程施工高峰期尽量避开了春、夏季海洋鱼类产</p>	<p>符合</p>

	<p>卵高峰期：施工期委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测调查，及时了解项目施工对生态环境及渔业资源的实际影响。</p> <p>运营期：项目建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司组织编写的《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》通过专家组评审并取得了烟台市牟平区海洋发展和渔业局的批复（牟海渔〔2023〕89号），其生态补偿实施方案中的增殖放流工作已纳入烟台市牟平区海洋发展和渔业局的监管计划之中；稍后建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司与烟台开发区天源水产有限公司、烟台天惠海洋生物科技有限公司、烟台大学签订了《三峡能源山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿（增殖放流及生态评估）项目合同》，根据《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》要求在规定期限内实施增殖放流并进行生态补偿效果评估，海洋生态补偿实施方案计划于 2025 年全部完成，目前已完成 21000 万中国对虾、150 万褐牙鲆、10 万金乌贼、50 万绿鳍马面鲀、1900 万三疣子蟹、100 万许氏平鲈、36 万圆斑星鲈的增殖放流工作，剩余放流及数量计划在 2025 年完成；建设单位与当地渔业主管部门和渔民协商，落实对经济损失的渔民的补偿措施，制定切实可行的补偿计划，落实补偿费用，以经济手段减轻项目实施对渔民的影响，以取得渔民的理解、支持和配合。与烟台市牟平区人</p>	
--	---	--

	民政府、曹洪玲、烟台孔记海珍品养殖有限公司、烟台龙洋海洋科技有限公司、烟台山海农牧渔专业合作社、烟台兴运海尚生态渔业有限公司签订了用海补偿意向性协议。	
（七）工程海底电缆、海上风机群对电磁环境影响须满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值4000V/m 和 100 μT 的标准限值。	落实了电磁辐射污染防治措施，选用带有金属罩壳的电气设备；主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施等减小电磁环境的影响。评价范围内的环境敏感目标处的电磁辐射水平满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求。	符合
（八）落实报告书提出的各项环境风险防范措施，制定环境风险应急预案,并取得烟台市生态环境局牟平分局的备案证明。设立企业内部环境保护机构，制定执行健全的环境安全管理制度，完善三级防控体系，定期组织开展环境风险应急演练。施工和运营过程中发生事故或者海洋环境污染事件，应立即采取应急处置措施，同时报告我局和牟平分局，最大限度降低对海洋环境的影响。	建设单位落实了报告书提出的各项环境风险防范措施，制定了《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司突发环境事件应急预案》，并在烟台市生态环境局牟平分局备案（备案号 370612-2023-24-L），配备了一定的防溢油应急物资，并定期对施工人员开展应急培训、应急演练。施工单位编写了《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程安全生产管理制度汇编》，执行安全生产领导小组工作制、安全生产责任制度等。建立了溢油应急体系，组织了溢油应急演练、编写溢油应急演练脚本及总结；溢油应急处置资源保障待命由烟台港安船舶服务有限公司受理。 经与各参建单位核实，项目施工和试试运行期间未发生溢油事故。	符合
（九）依法依规对项目污染防治设施开展安全风险评估，制定完善的安全管理运行制度，确保污染防治设施安全运行。	施工期：风险主要为船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故。建设业主、施工作业单位向所在辖区的海事机构申请办理了水上水下施工作业许可证。经海事机构审批同意，划定施工作业水域，并发布航行通（警）	符合

	<p>告。编写了《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目施工作业警戒方案》、《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程海上交通安全管理制度》、《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案》等。建立了溢油应急体系，组织了溢油应急演练、编写溢油应急演练脚本及总结；溢油应急处置资源保障待命由烟台港安船舶服务有限公司受理。</p> <p>试运行期：风险主要为变压器油泄漏对环境产生不利影响。海上升压站底层甲板层主变下布置事故油罐（不小于 60m³，海上升压站的变压器油量为 66t，油罐可完全容纳单台变压器的全部油量。日常加强对设备的维修维护，防止发生溢油事故。施工单位编写了《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目风电机组基础及风机安装工程安全生产管理制度汇编》，执行安全生产领导小组工作制、安全生产责任制度等。</p>	
<p>（十）强化环境信息公开与公众参与机制。按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》要求，落实建设项目环评信息公开主体责任，在工程开工前、建设过程中、建成和投入生产或使用后，及时公开相关环境信息，加强与周围公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。</p>	<p>建设单位落实了建设项目环评信息公开主体责任，在工程开工前、建设过程中、建成和试运行期，及时公开相关环境信息。加强与周围公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。</p>	<p>符合</p>

相关证明资料

海上风电施工船舶作业防污染保障服务协议

甲方：中交第三航务工程局有限公司江苏分公司
乙方：烟台德安船舶服务有限公司

为了防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境，根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《防治船舶污染海洋环境管理条例》等有关法律法规规章、乙乙方本着对水域环境负责和互利互惠的原则，经双方友好协商海上风电船舶作业防污染保障服务协议如下：

一、服务工程与施工工程

1. 施工海域及施工工程
山东莱州湾至牟平区主要海域，二滩地区山东牟平海上风电项目。

2. 施工工期
本合同工期暂定为2023年04月05日至2024年06月30日，共计15个月，具体服务工期以甲方上述项目施工进度为准。

二、协议服务内容

1. 根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》和双方签订的船舶及其有关作业活动污染海洋环境的防治和报告，乙方根据甲方要求在港口锚泊及进出港期间提供人力资源和溢油应急设备器材资源，全力保障以确保甲方在牟平海域海上风电工程施工期间在发生船舶溢油应急事故时具备相应的处理能力。

2. 乙方为甲方在牟平海域海上风电施工期间的工程船舶提供溢油应急保障服务，当甲方施工船舶发生溢油事故时，乙方接到甲方委托后，应及时启动溢油应急计划执行溢油应急行动计划。

3. 乙方为甲方在牟平海域海上风电施工期间的船舶和船员，提供船舶污水和生活垃圾接收处理服务。

三、甲乙双方责任

1. 甲方责任

(1) 甲方应遵守《防治船舶污染海洋环境管理条例》的规定，按照海上施工船舶作业区域环境管理规定，制定有关防治污染的管理制度，配备相应的防治污染设备和器材，定期检查、维护环保设备并做好记录。

(2) 当甲方船舶在施工现场发生溢油事故时，甲方应立即启动应急预案，报告当地海事部门并通知乙方责任人，启动溢油应急处理计划。

(3) 如本协议约定乙方为甲方提供溢油应急保障和船舶生活污水接收处理、生活垃圾接收处理等服务。

2. 乙方责任

(1) 乙方为甲方在风电项目施工海域提供溢油应急保障，船舶油污和船舶生活污水接收处理服务，并提供接收证明。

(2) 当甲方施工船舶在牟平海域发生溢油应急事故时，乙方接到甲方委托后，应立即启动溢油应急处理，执行溢油应急行动计划，相关溢油处理产生的费用，另行协商解决。

四、服务价款及结算方式

1. 合同金额

服务费用包括溢油应急保障及船舶生活污水接收、船舶油污接收及船内、本项目合同金额共计人民币贰拾贰万捌仟元（¥228,000.00），其中不含税价203,111.11元，增值税税金24,888.89元，税率12%。

2. 服务收费标准

序号	服务内容	单位	工数量	单价(元)	总价(元)	备注
1	溢油应急保障费用 溢油应急保障	项	1	100000	100000	该项为内容费，船内生活污水接收产生的船内生活污水接收
2	油污接收处理	次	15	2000	30000	以实际接收数量为准
3	生活垃圾接收处理	次	200	300	60000	以实际接收数量为准
4	合计	元			228000	含12%增值税

3. 结算方式

(1) 溢油服务费用结算方式

经甲乙双方友好协商，本协议主要服务内容乙方为甲方提供溢油应急保障及船舶生活污水接收、船舶油污接收处理服务，溢油应急保障乙方承担时，由甲方支付100000元（含税），在签订本合同时乙方开具相应增值税专用发票和收据后30天内付款；船舶油污接收处理、船舶生活污水接收处理按照实际接收数量、处理费，乙方实际完成的工作量据实按甲方台账申报，以此作为价

施工期间船舶污水、生活垃圾接收协（1）

施工期间船舶污水、生活垃圾接收协（2）

款支付的主要依据，甲方审核完相关发票后，乙方开具对应的增值税发票和收据，在甲方接到发票和收据后及时验证、抵扣，确认发票和收据合法合规且无误后开始办理乙方费用支付事宜。

(2) 开票信息

甲方名称：中交第三航务工程局有限公司江苏分公司
纳税人识别号：91320703126991874
地址、电话：连云港市连云区中山中路147号 0518-82282955
开户行及账号：中国建设银行连云港港口支行 3208016030050149418

乙方名称：烟台德安船舶服务有限公司
纳税人识别号：913706027850117882
地址、电话：芝罘区海港路22号 0535-6846137
开户行及账号：中国银行烟台保税港区支行 210431641197

4. 服务行动委托

当甲方施工船舶在牟平作业海域发生船舶溢油事故时，乙方接到甲方委托后应及时启动溢油应急计划，执行溢油应急行动计划，该费用另行协商收取。

五、违约责任

任何一方违反上述协议内容及责任而导致事故的发生，所造成的损失及产生的相关费用均由违约方承担。

六、其他事项

1. 本协议如有发生争议的，双方友好协商解决，如协商不成时，任何一方可以连云港仲裁委员会申请仲裁。

2. 本合同一式两份，甲方执两份，乙方执两份，具有同等法律效力；本合同经双方代表签字、盖章（红章）后生效，合同规定的条款履行完毕后自行失效。

甲方（盖章）：  乙方（盖章）： 

法定代表人：  法定代表人： 

或其委托代理人：  或其委托代理人： 

签订地点：江苏连云港连云区广州路10号一路大数据园82栋法务部
签订日期：2023年3月24日

船舶污水接收单

SHIP WASTE RECEIPT FORM

接收单编号 (NO.): 0055167

接收船舶名称 (船名/车牌号): 鲁YD1653

接收单位地址 (Operating location): 牟平港

接收单位联系人 (Contacts of receiving unit): 姜西涛

联系电话 (Contact number): 13176389331

作业开始时间 (Time started): 15:30

作业结束时间 (Time completed): 15:35

污染物信息 (POLLUTANTS INFORMATION)

油类 (Oil residues): _____ (T/m3)

油泥 (Oil sludge): _____ (T/m3)

含油污水 (Oily water): _____ (T/m3)

含有毒有害物质污水 (NLS containing water): _____ (T/m3)

生活污水 (Sewage water): _____ (T/m3)

船舶垃圾 (Garbage): A1/B=8 C.0.3 F=3 (T/m3)

接收船舶代表签字 (盖章) (Signature of discharged): 

接收单位代表签字 (盖章) (Signature of receiving unit): 

日期 (DATE): 2023年1月6日/月6日/日

注：一式五联，第一联交接收船舶，第二联接收单位留存，第三联交甲方管理部门，第四联交环保/城管部门，第五联交港航管理部门。

施工期间船舶污水、生活垃圾接收协（3）

施工期船舶垃圾接收单

船舶污染物接收联单
DOUBLE DRAFT OF RECEIPTION OF POLLUTANTS FROM SHIPS

联单号 (SN): YT 0073321

被接收船舶名称 (M.V.): 苏威远 (Nationality): 中国
 接收设施名称 (接收船舶名/车牌号): 苏Y31582
 Reception facilities (ship's name/plate number of car):
 接收作业地点 (Operating location): 15#
 接收单位联系人 (Contact of receiving unit): 姜志波
 联系电话 (Contact number): 1317632733
 作业开始时间 (Time started):
 作业结束时间 (Time completed):

污染物信息 (POLLUTANTS INFORMATION)

残油 (Oil residues) (T/m³): 0.4
 油泥 (Oil sludge) (T/m³):
 含油污水 (Oily water) (T/m³):
 含有毒有害物质污水 (NLS containing water) (T/m³):
 生活污水 (Sewage water) (T/m³):
 船舶垃圾 (Garbage) (T/m³):

被接收船舶船长签字 (盖章): [Signature]
 Signature of discharged ship:
 接收单位: [Signature]
 Signature of receiving unit:
 日期 (DATE): 2024 年/Y 8 月/M 日/D

备注: 一式五联, 第一联交被接收船舶, 第二联接收单位留存, 第三联交海事/海洋与渔业部门, 第四联交环保/城管部门, 第五联交港航管理部门。

运营期船舶污染物残油接收单

船舶污染物接收联单
DOUBLE DRAFT OF RECEIPTION OF POLLUTANTS FROM SHIPS

联单号 (SN): YT 0060805

被接收船舶名称 (M.V.): 苏威远 (Nationality): 中国
 接收设施名称 (接收船舶名/车牌号): 苏Y31582
 Reception facilities (ship's name/plate number of car):
 接收作业地点 (Operating location): 15#
 接收单位联系人 (Contact of receiving unit): 姜志波
 联系电话 (Contact number): 1317632733
 作业开始时间 (Time started): 10:00
 作业结束时间 (Time completed): 10:25

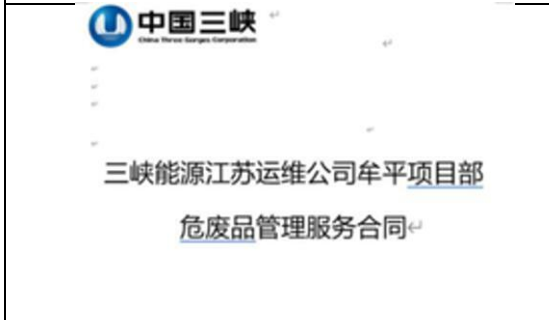
污染物信息 (POLLUTANTS INFORMATION)

残油 (Oil residues) (T/m³):
 油泥 (Oil sludge) (T/m³):
 含油污水 (Oily water) (T/m³):
 含有毒有害物质污水 (NLS containing water) (T/m³):
 生活污水 (Sewage water) (T/m³):
 船舶垃圾 (Garbage) (T/m³): A02 B01 C03

被接收船舶船长签字 (盖章): [Signature]
 Signature of discharged ship:
 接收单位: [Signature]
 Signature of receiving unit:
 日期 (DATE): 2024 年/Y 3 月/M 19 日/D

备注: 一式五联, 第一联交被接收船舶, 第二联接收单位留存, 第三联交海事/海洋与渔业部门, 第四联交环保/城管部门, 第五联交港航管理部门。

运营期船舶垃圾接收单



危废合同



危废接收单位资质



污染物回收设备 (1)



污染物回收设备 (2)



溢油应急演练 (1)



溢油应急演练 (2)

三峡山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目风电
机组基础及风机安装工程

船舶溢油应急演练脚本
(2023)



中国交建
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

编制: _____

审核: _____

批准: _____

中交第三航务工程局有限公司
三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目经理部
二〇二三年五月修订

溢油应急演练脚本

三峡山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目风电
机组基础及风机安装工程

船舶溢油应急演练总结
(2023)



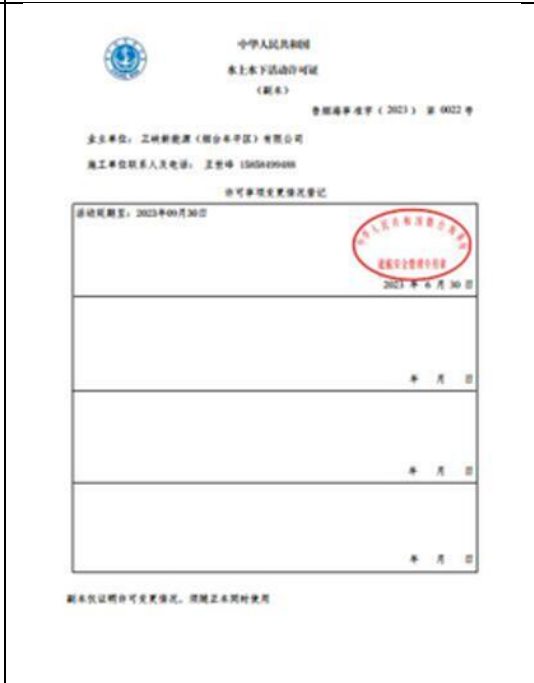
中国交建
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

中交第三航务工程局有限公司
三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目经理部
二〇二三年五月



溢油应急演练总结

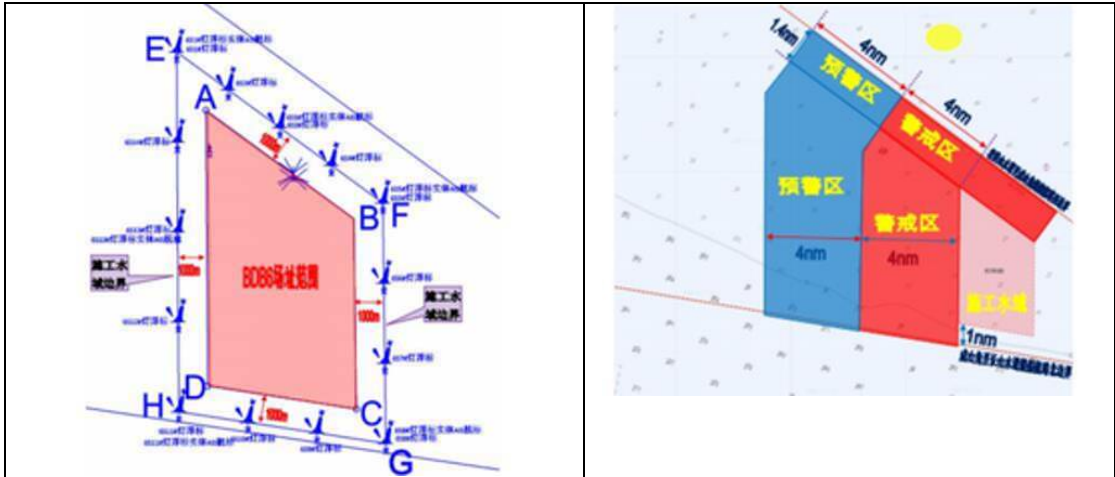


水上水下施工许可证 (1)



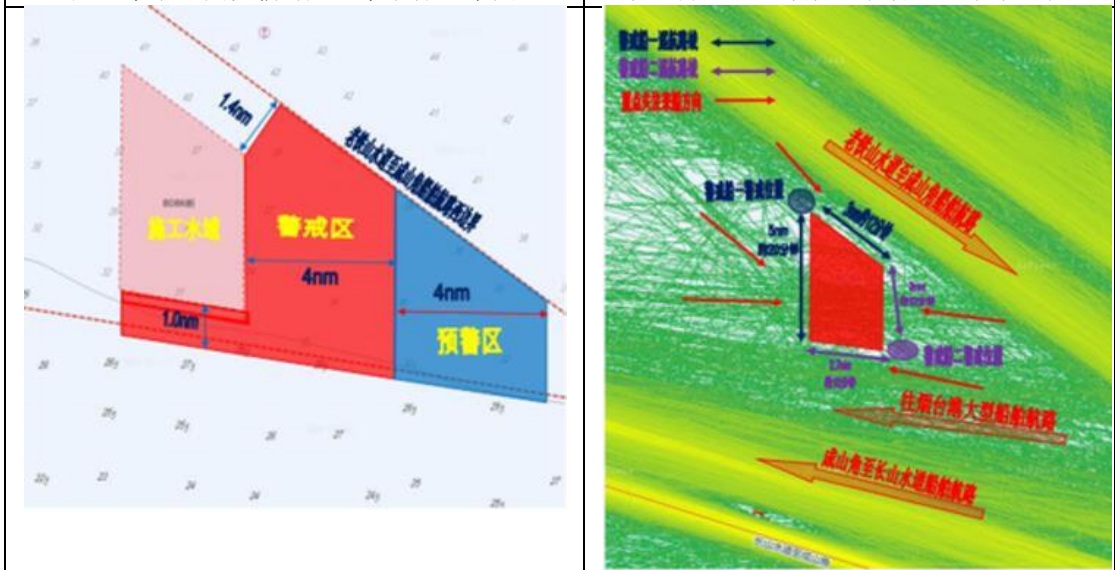
水上水下施工许可证 (2)

	<p style="text-align: center;">三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目施工作业警戒方案</p>
<p style="text-align: center;">水域航行通(警)告</p>	<p style="text-align: center;">施工作业警戒方案(1)</p>
<p>附录1 专家咨询意见</p> <p style="text-align: center;">《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目施工作业警戒方案》专家咨询意见</p> <p>2023年5月12日,《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目施工作业警戒方案》(以下简称《方案》)专家咨询会在烟台召开。会议邀请了三位专家,组成专家组(名单附后),参加会议的有烟台海事局、三峡新能源(烟台牟平区)有限公司(建设单位)、中交第三航务工程局有限公司(施工单位)以及集美大学(《方案》编制单位)的代表。会议听取了建设单位关于项目情况的介绍、施工单位关于项目施工情况的介绍和编制单位对《方案》的汇报,与会专家及代表进行了认真的讨论,形成专家意见如下:</p> <p>三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目位于烟台牟平北群海域,由于本工程距离威海至长山水道,威海至荣成山水道国家核和向午线航路较近,本工程的施工作业将对上述船舶航路产生一定影响。为保障本工程施工作业安全以及施工期附近水域船舶通航安全,做好施工期安全警戒是必要的。</p> <p>《方案》针对本工程施工作业与附近水域船舶通航之间产生的相互影响,提出了具体的、可操作的警戒方案,总体结论可行。</p> <p>建议:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 进一步明确关键警戒点的职责分工,加强协调配合,确保施工区域通航安全。 2. 施工单位应对警戒船舶船员进行警戒方案专题培训,并加强对警戒线值守的监督。 3. 明确警戒线撤离条件。 <p>请编制单位根据与会专家和代表的意见对《方案》作进一步修改完善。</p> <p style="text-align: right;">专家组长: </p> <p style="text-align: right;">2023年5月12日</p>	<p style="text-align: center;">施工作业警戒方案(3)</p>
<p style="text-align: center;">施工作业警戒方案(2)</p>	<p style="text-align: center;">施工作业警戒方案(3)</p>



施工水域范围及临时施工水域标配布图

警戒船（一）预警区和警戒区域示意图



警戒船（二）预警区和警戒区域示意图

警戒站位及巡航示意图

<p>三峡能源山东分公司牟平 BDB6# 一期 (300MW) 海上风电项目 风电机组基础及风机安装工程</p> <p>海上交通安全管理制度 (2023-A 版)</p>  <p>中国交建 CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION</p> <p>中交第三航务工程局有限公司 三峡能源山东分公司牟平 BDB6# 一期 (300MW) 海上风电项目经理部 二〇二三年三月修订</p>	<p>三峡山东牟平 BDB6# 一期 (300MW) 海上风电项目 风电机组基础及风机安装工程 工程通航安全保障方案</p> <p>编制单位：中交第三航务工程局有限公司 2023 年 3 月</p>
<p>牟平风电海上交通安全管理制度</p>	<p>风电机组基础及风机安装工程通航安全保障</p>

<p>附件三：专家意见及修改说明</p> <p>参会人员签到表</p> <p>会议名称：《三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程通航安全保障方案》专家技术评审会</p> <p>会议时间：2023.3.17</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>姓名</th> <th>单位</th> <th>职务</th> <th>签名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>张 哲</td><td>烟台海平局</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>潘仁志</td><td>烟台海平局</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>王立强</td><td>三峰新能源山东分公司</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>王瑞祥</td><td>烟台海平局</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>高其会</td><td>烟台海平局</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>潘德光</td><td></td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>李向东</td><td>三峰新能源（烟台牟平区）有限公司</td><td>工程管理部 副经理</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>陈 晨</td><td></td><td>工程管理部 主任</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>周 涛</td><td>中交第三航务工程局有限公司</td><td>项目书记</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>周 浩</td><td></td><td>项目副经理</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>杜 磊</td><td>烟台海平局</td><td>船长/副队长</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>李洪金</td><td>烟台海平局</td><td>船长/副队长</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	序号	姓名	单位	职务	签名	1					2					3					4					5	张 哲	烟台海平局	高级工程师		6	潘仁志	烟台海平局	高级工程师		7	王立强	三峰新能源山东分公司	高级工程师		8	王瑞祥	烟台海平局	高级工程师		9	高其会	烟台海平局	高级工程师		10	潘德光		高级工程师		11	李向东	三峰新能源（烟台牟平区）有限公司	工程管理部 副经理		12	陈 晨		工程管理部 主任		13	周 涛	中交第三航务工程局有限公司	项目书记		14	周 浩		项目副经理		15	杜 磊	烟台海平局	船长/副队长		16	李洪金	烟台海平局	船长/副队长		17					18					<p>障方案（1）</p> <p>专家签字表</p> <p>会议名称：《三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程通航安全保障方案》专家技术评审会</p> <p>会议时间：2023.3.17</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>姓名</th> <th>职务</th> <th>签名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>张 哲</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>潘仁志</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>王立强</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>王瑞祥</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>高其会</td><td>高级工程师</td><td></td></tr> </tbody> </table>	序号	姓名	职务	签名	1	张 哲	高级工程师		2	潘仁志	高级工程师		3	王立强	高级工程师		4	王瑞祥	高级工程师		5	高其会	高级工程师	
序号	姓名	单位	职务	签名																																																																																																																				
1																																																																																																																								
2																																																																																																																								
3																																																																																																																								
4																																																																																																																								
5	张 哲	烟台海平局	高级工程师																																																																																																																					
6	潘仁志	烟台海平局	高级工程师																																																																																																																					
7	王立强	三峰新能源山东分公司	高级工程师																																																																																																																					
8	王瑞祥	烟台海平局	高级工程师																																																																																																																					
9	高其会	烟台海平局	高级工程师																																																																																																																					
10	潘德光		高级工程师																																																																																																																					
11	李向东	三峰新能源（烟台牟平区）有限公司	工程管理部 副经理																																																																																																																					
12	陈 晨		工程管理部 主任																																																																																																																					
13	周 涛	中交第三航务工程局有限公司	项目书记																																																																																																																					
14	周 浩		项目副经理																																																																																																																					
15	杜 磊	烟台海平局	船长/副队长																																																																																																																					
16	李洪金	烟台海平局	船长/副队长																																																																																																																					
17																																																																																																																								
18																																																																																																																								
序号	姓名	职务	签名																																																																																																																					
1	张 哲	高级工程师																																																																																																																						
2	潘仁志	高级工程师																																																																																																																						
3	王立强	高级工程师																																																																																																																						
4	王瑞祥	高级工程师																																																																																																																						
5	高其会	高级工程师																																																																																																																						
<p>风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案（2）</p>	<p>风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案（3）</p>																																																																																																																							
<p>《三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程通航安全保障方案》专家技术评审会</p> <p>会议名称：《三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程通航安全保障方案》专家技术评审会</p> <p>会议时间：2023.3.17</p> <p>《三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程通航安全保障方案》（以下简称《保障方案》）专家技术评审会已于 2023 年 3 月 17 日召开，参会会议的有烟台海平局、三峡新能源（烟台牟平区）有限公司（建设单位）、中交第三航务工程局有限公司（施工单位）、烟台海平局（监理单位）、中交第三航务工程局有限公司（监理单位）的代表，会议邀请了 5 名专家组成了专家组（名单附后），与会专家及代表听取了建设单位对项目保障方案的汇报和《保障方案》编制单位的汇报，经过认真讨论，形成意见如下：</p> <p>一、项目概况</p> <p>三峡能源山东分公司牟平 BDB6 一期（300MW）海上风电项目风机基础及风机安装工程计划于 2023 年 4 月 17 日开工建设。由于本工程施工将对本海域的通航环境造成一定的影响，改变本海域的通航条件，为保障本工程顺利施工的安全，防止水域污染，施工单位按照相关要求，编制了《保障方案》。</p> <p>《保障方案》内容较全面，引用资料较规范，对本项目的通航安全影响进行了分析，提出的通航安全保障措施、应急预案、管理制度可行。</p> <p>二、建议</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工单位施工前应充分了解施工区域的气象海况及过往船舶的情况，制定相应的安全保障措施并加强警戒和警戒。 2. 进一步完善船舶通航安全影响分析及制定的通航安全保障措施。 3. 建议进一步细化施工区域船舶避让方案并加强针对性措施。 4. 施工单位应制定应急预案专项方案，根据风向风力，提前性能明确避让地点。 <p>建设单位、施工单位应建立海上交通安全协调联动机制，健全船舶通航安全管理制度，完善应急预案体系，加强风险防范和应急处置能力建设，全面落实通航安全主体责任，保障施工和通航安全。</p> <p>专家组长：李向东 2023 年 3 月 17 日</p>	<p>山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目</p> <p>海洋生态补偿</p> <p>实施方案</p> <p>项目名称：山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿。</p> <p>项目建设单位：三峰新能源（烟台牟平区）有限公司。</p> <p>2023 年 11 月</p>																																																																																																																							
<p>风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案（4）</p>	<p>海洋生态补偿实施方案（1）</p>																																																																																																																							

山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目
海洋生态补偿

实施方案

项目名称: 山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目海洋生态补偿。
项目建设单位: 三峡新能源 (烟台牟平区) 有限公司。

2023 年 11 月

海洋生态补偿实施方案 (2)

专家签到表

姓名	工作单位	职称/职务	专业	电话	签字
王作雄	中国水产科学研究院海水研究所	研究员	海水生态	15157919709	王作雄
王刚杰	山东省农业农村厅养渔总站	总站长	海水生态	15157910059	王刚杰
宋鼎	山东省农业农村厅烟台水产分局	高级工程师	海水生态	15157910062	宋鼎
马庆庆	山东海洋资源与环境研究院	研究员	海洋生态	1875450093	马庆庆
邵盛尧	上海海洋大学	教授	海水生态	1564448771	邵盛尧

海洋生态补偿实施方案 (3)

烟台市牟平区海洋发展和渔业局文件

牟海渔〔2023〕89号

关于山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目海洋生态补偿实施方案的批复

三峡新能源 (烟台牟平区) 有限公司:

你公司提交的《山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目海洋生态补偿实施方案》已收悉, 原则同意实施方案内容, 现予以批复。为确保生态补偿顺利完成, 提出以下要求:

- 一是方案中涉及增殖放流的有关描述与上级有关文件不一致的, 以上级文件要求为准;
- 二是严格按照方案计划时间完成生态补偿的采购工作, 及早确定实施单位, 给增殖放流实施单位预留充足的苗种繁育时间;
- 三是强化对生态补偿效果评估工作的监督, 确保调查评估以实地调查为依据, 真实反映生态补偿成效。

牟平海洋发展和渔业局生态补偿实施方案批复 (1)


附件: 山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目海洋生态补偿实施方案批复表

烟台市牟平区海洋发展和渔业局
2023年12月13日

烟台市牟平区海洋发展和渔业局 2023年12月13日

牟平海洋发展和渔业局生态补偿实施方案批复 (2)

<p align="center">山东牟平BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋生态补偿实施方案批复表</p>						
项目实施单位	三峡新能源(烟台牟平区)有限公司					
项目实施年限	2024年-2025年					
项目实施内容及资金安排	增殖放流	2024年	中国对虾	21000	100	210.00
			三疣梭子蟹	1900	1000	190.00
		许氏平鲈	100	8000	80.00	
		许氏平鲈	100	16000	160.00	
		绿鳍马面鲀	50	20000	100.00	
		斑牙鲆	150	8000	120.00	
		钝齿黄盖鲽	50	14000	70.00	
		斑头星鲽	36	25000	90.00	
		金乌贼	10	10000	10.00	
		2025年	中国对虾	20965.86	100	209.6586
	三疣梭子蟹	1900	1000	190.00		
	许氏平鲈	100	8000	80.00		
	许氏平鲈	100	16000	160.00		
	绿鳍马面鲀	50	20000	100.00		
	斑牙鲆	150	8000	120.00		
	钝齿黄盖鲽	50	14000	70.00		
	斑头星鲽	36	25000	90.00		
	金乌贼	10	10000	10.00		
	小计	2059.8586				
	生态补偿效果评估	增殖放流物种验收	60.00			
牟平海域生态调查		112.00				
增殖放流跟踪监测		130.00				
基于分子标记的增殖放流效果评估		240.00				
小计		542.00				
合计	2601.8586					



**三峡能源山东牟平 BDB6#一期
(300MW) 海上风电项目海洋生态补偿
(增殖放流及生态评估) 项目合同**

合同编号: 2703304

委托人: 三峡新能源(烟台牟平区)有限公司
烟台开发区天源水产有限公司(联合体牵头人)
受托人: 烟台天源海洋生物科技有限公司(联合体成员)
烟台大学(联合体成员)
2024年7月

牟平海洋发展和渔业局生态补偿实施方案批复(3)

生态补偿合同

烟台市牟平区海洋发展和渔业局

关于三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋生态补偿实施方案纳入监管计划的通知

三峡新能源(烟台牟平区)有限公司:

我局 2023 年 12 月 13 日向你公司下达了《关于山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋生态补偿实施方案的批复》(牟海渔〔2023〕89 号),按照《山东省水生生物增殖放流工作导则》要求,我局将对方案中的增殖放流工作进行监管。请你公司与中标单位积极沟通,严格履行放流规程,按时报送放流计划,提前做好苗种检验检疫等各项工作,主动接受我局对增殖放流工作的监管和验收。

烟台市牟平区海洋发展和渔业局
2024年7月



烟台市牟平区海洋发展和渔业局将增殖放流纳入监管计划的通知

增殖放流收据

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

2024 放流中国对虾发票

2024 放流褐牙鲈发票

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

2024 放流金乌贼苗种发票

2024 放流绿鳍马面鲈苗种发票

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月07日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00

开票人: 王宇

2024 放流三疣梭子蟹苗种发票

2024 放流许氏平鲈苗种发票

电子发票(普通发票)

发票号码: 243720000014449725
开票日期: 2024年08月13日

名称: 三峰新渔港(烟台牟平区)有限公司
名称: 烟台牟平区天福水产养殖有限公司

统一社会信用代码: 91370412MA3QRDQ90X
统一社会信用代码: 913704007436818017

品名及规格	单位	数量	单价	金额	税率	税额
中国对虾(中国对虾) 270mm	万单位	22000	300	6600000.00	9%	594000.00

合计: 7207900.00

价税合计(元): 7207900.00




开票人: 王宇

牟平项目部应急药品清单

序号	名称	厂家	规格	单位	数量	生产日期	有效期	用途
1	阿莫西林	齐鲁	0.25g*12片	盒	6	2024.01.01	2025.12	感冒
2	阿莫西林	齐鲁	0.25g*12片	盒	6	2023.05.23	2026.04	退烧止痛
3	清开灵颗粒	齐鲁	0.1g*48袋	盒	6	2023.12.16	2025.11	退烧
4	复方感冒灵	快克	16片	盒	6	2023.12.14	2026.11	感冒
5	头孢克肟片	齐鲁	0.1g*12片	盒	6	2024.04.29	2026.03	退烧
6	阿莫西林	齐鲁	0.25g*12片	盒	6	2023.10.12	2025.10.11	退烧
7	复方感冒灵	广州白云山	12g*60袋	袋	6	2024.03.01	2026.02	退烧止痛
8	复方感冒灵	齐鲁	12g*14袋	盒	6	2023.09.14	2026.08	感冒
9	阿莫西林	齐鲁	16片	盒	6	2024.07.04	2026.06	感冒
10	阿莫西林	齐鲁	16g*9支	盒	6	2024.02.16	2026.02	退烧
11	复方感冒灵	江中	18袋	盒	4	2024.02.02	2026.01	感冒
12	复方感冒灵	齐鲁	10g*12支	盒	24	2023.05.05	2026.04	退烧止痛
13	复方感冒灵	齐鲁	10g*12支	盒	24	2024.01.26	2026.12	感冒
14	复方感冒灵	齐鲁	2.4g*9袋	盒	24	2023.01.06	2026.12	退烧止痛
15	阿莫西林	齐鲁	48片	盒	6	2023.07.09	2025.06	退烧
16	阿莫西林	齐鲁	6g*18袋	盒	6	2024.03.13	2026.02	退烧止痛
17	阿莫西林	齐鲁	16片	盒	2	2023.02.09	2026.02.09	退烧
18	阿莫西林	齐鲁	5g*4袋	盒	2	2023.05.26	2026.05.25	退烧止痛
19	阿莫西林	齐鲁	48片	盒	2	2024.02.22	2026.01	退烧
20	阿莫西林	齐鲁	20支	盒	2	2024.05.03	2026.05.04	退烧
21	阿莫西林	齐鲁	1.25g*9.1g	盒	2	2023.02.13	2026.02.14	退烧
22	阿莫西林	齐鲁	50片	盒	4	2023.12.26	2026.11	退烧
23	阿莫西林	齐鲁	100ml	瓶	2	2024.06.11	2026.06.10	退烧
24	阿莫西林	齐鲁	50支	盒	2	2024.05.24	2026.05.23	退烧
25	阿莫西林	齐鲁	50g*10支	盒	10	2024.06.20	2027.06.19	退烧
26	阿莫西林	齐鲁	50g/50g	瓶	4	2024.04.15	2027.03	退烧
27	阿莫西林	齐鲁	18片	盒	4		2026.03	退烧止痛
28	阿莫西林	齐鲁	6片	盒	4	2023.12.16	2026.11	退烧止痛
29	阿莫西林	齐鲁	6片	盒	4	2024.05.26	2027.05.25	退烧止痛
30	阿莫西林	齐鲁	100ml	瓶	12	2023.12.12	2025.11	退烧
31	阿莫西林	齐鲁	40g*180支	盒	2	2023.12.13	2026.11	退烧
32	阿莫西林	齐鲁	50支	盒	2	2023.11.12		退烧
33	阿莫西林	齐鲁	50支	盒	2	2023.01.12	2025.01.11	退烧
34	阿莫西林	齐鲁	3.7g	盒	6	2023.12.04	2026.12.03	退烧止痛
35	阿莫西林	齐鲁	16片	盒	6	2024.01.09	2026.01.01	退烧止痛

2024 放流圆斑星鲈苗种发票

牟平项目部应急药品清单

<p style="text-align: center;">用海补偿意向性协议</p> <p>甲方：烟台市牟平区人民政府 乙方：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司</p> <p>乙方拟在烟台市牟平区北部海域建设三峡山东牟平 3006#一期（300MW）海上风电项目，海缆建设占用、施工期悬沙均会影响到该海域养殖区。在甲方大力支持下，乙方积极开展项目各项前期工作，经双方友好协商，本着公开、公正、公平的原则，特签订协议条款如下：</p> <p>一、甲方权利与义务</p> <p>根据海缆建设需要，甲方协调养殖权人同意迁让海缆拟确权范围与养殖区已确权范围的重叠区域，甲方收到乙方补偿款后对养殖户进行补偿，协助乙方办理海域使用权证；</p> <p>甲方协调乙方海缆建设期间施工船只和施工产生悬沙对养殖区的影响，对养殖户进行补偿，协助乙方办理海域使用权证；</p> <p>甲方负责做好该海域使用的相关事宜，协调当地养殖户关系，以确保乙方相关工作的顺利开展；</p> <p>甲方负责将海域补偿费及时发放到养殖户手中，并做好登记、造册、签字工作。</p> <p>二、乙方的权利和义务</p> <p>1、乙方负责办理本工程用海海域使用论证、海洋环境影响以及海域使用权申报等相关手续；</p> <p style="text-align: center;">-1-</p>	<p>2、乙方根据国家、省和烟台市相关法律、法规的规定，与甲方约定补偿标准，对项目占用及影响到工程用海进行补偿，补偿面积由甲、乙方及项目用海涉及的养殖户三方共同依据权属证书或现场测量确定（若权属证书与现场测量面积不一致以现场测量结果确定）。</p> <p>三、本协议壹式肆份，甲乙双方各执贰份。</p> <p>四、本协议自签字之日起生效，未尽事宜另行协商。</p> <p>甲方：烟台市牟平区人民政府 授权代表人（签字）：</p> <p>乙方：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司 授权代表人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">2019年10月16日</p> <p style="text-align: center;">-2-</p>
<p style="text-align: center;">与烟台市牟平区人民政府签订的用海补偿意向性协议（1）</p>	<p style="text-align: center;">与烟台市牟平区人民政府签订的用海补偿意向性协议（2）</p>
<p style="text-align: center;">用海补偿意向性协议</p> <p>甲方：曹洪玲 乙方：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司</p> <p>乙方拟在烟台市牟平区北部海域建设三峡山东牟平 3006#一期（300MW）海上风电项目，海缆建设占用、施工期悬沙均会影响到甲方养殖区，为维护甲方的合法权益，保障项目顺利开展，根据国家、省和烟台市相关法律、法规的规定，经双方友好协商，本着自愿、平等互利、共同发展的原则，特签订协议条款如下：</p> <p>1、根据海缆建设需要，甲方同意迁让海缆拟确权范围与养殖区已确权范围的重叠区域，在海缆路由批复后，进行海域权属范围调整，乙方应对甲方进行补偿；</p> <p>2、海缆建设期间施工船只和施工产生悬沙会对养殖区水质产生一定影响，乙方应对甲方协商进行补偿；</p> <p>3、本意向协议项目拟占用及影响的乙方海域使用权范围、面积补偿标准、补偿形式等具体事宜在本协议项目批准后，由双方协商确定补偿标准及形式，并另签订相关合同或协议；</p> <p>4、甲方同意乙方该项目建设，其他未尽事宜由双方共同协商解决。</p> <p>5、本协议一式贰份，甲乙双方各执壹份。</p> <p>甲方：</p> <p>乙方：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司 烟台牟平区 3006# 一期 项目地点：690</p> <p style="text-align: center;">-1-</p>	<p style="text-align: center;">用海补偿意向性协议</p> <p>甲方：烟台孔记海珍品养殖有限公司 乙方：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司</p> <p>乙方拟在烟台市牟平区北部海域建设三峡山东牟平 3006#一期（300MW）海上风电项目，海缆建设占用、施工期悬沙均会影响到甲方养殖区，为维护甲方的合法权益，保障项目顺利开展，根据国家、省和烟台市相关法律、法规的规定，经双方友好协商，本着自愿、平等互利、共同发展的原则，特签订协议条款如下：</p> <p>1、根据海缆建设需要，甲方同意迁让海缆拟确权范围与养殖区已确权范围的重叠区域，在海缆路由批复后，进行海域权属范围调整，乙方应对甲方进行补偿；</p> <p>2、海缆建设期间施工船只和施工产生悬沙会对养殖区水质产生一定影响，乙方应对甲方协商进行补偿；</p> <p>3、本意向协议项目拟占用及影响的乙方海域使用权范围、面积补偿标准、补偿形式等具体事宜在本协议项目批准后，由双方协商确定补偿标准及形式，并另签订相关合同或协议；</p> <p>4、甲方同意乙方该项目建设，其他未尽事宜由双方共同协商解决。</p> <p>5、本协议一式贰份，甲乙双方各执壹份。</p> <p style="text-align: center;">-1-</p>
<p style="text-align: center;">与曹洪玲签订的用海补偿意向性协议</p>	<p style="text-align: center;">与烟台孔记海珍品养殖有限公司签订的用海补偿意向性协议（1）</p>

--	--

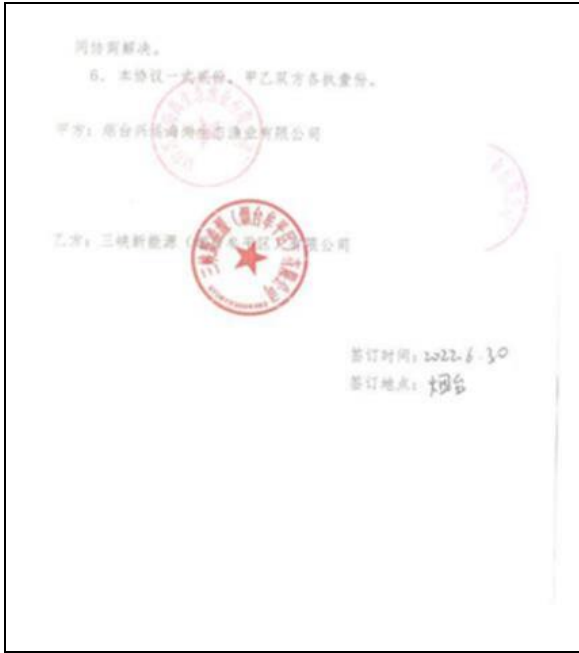
与烟台孔记海珍品养殖有限公司签订的用海补偿意向性协议（2）

与烟台龙洋海洋科技有限公司签订的用海补偿意向性协议

--	--

与烟台山海农牧渔专业合作社签订的用海补偿意向性协议

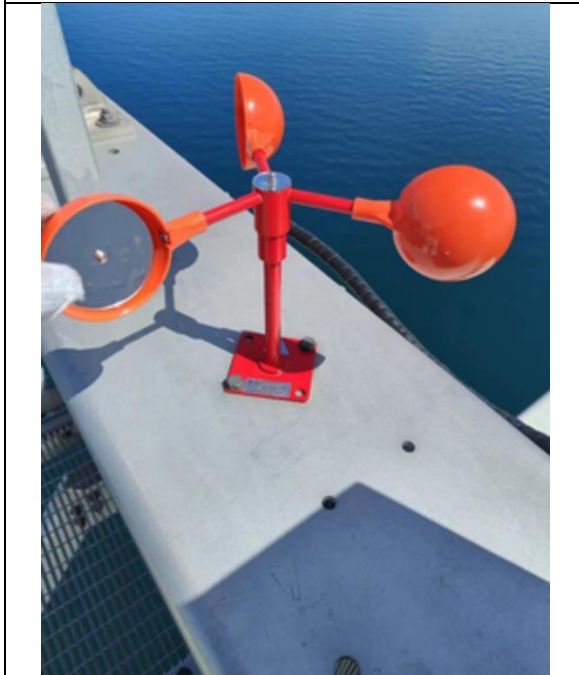
与烟台兴运海尚生态渔业有限公司签订的用海补偿意向性协议（1）



与烟台兴运海尚生态渔业有限公司签订的用海补偿意向性协议(2)



风机上适当的位置安设闪烁灯光



风机上适当的位置安装驱鸟器



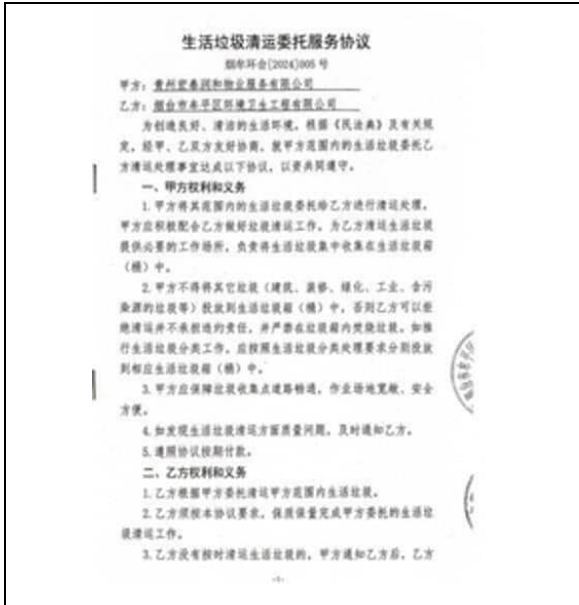
风机叶片末端涂有醒目的警示色



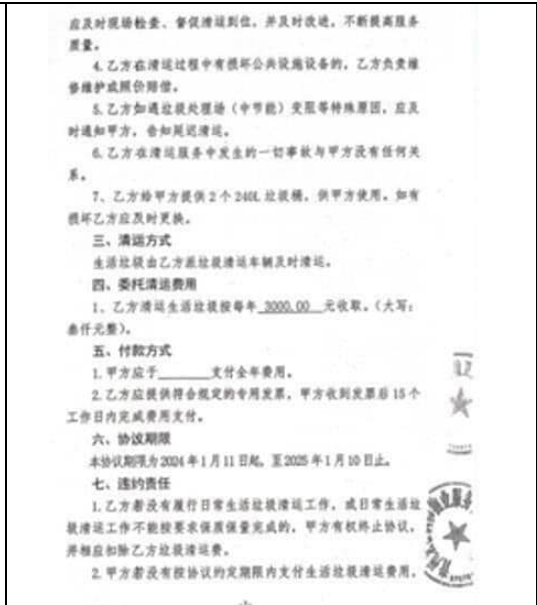
升压站设备的底部与承重基础间加垫隔振材料



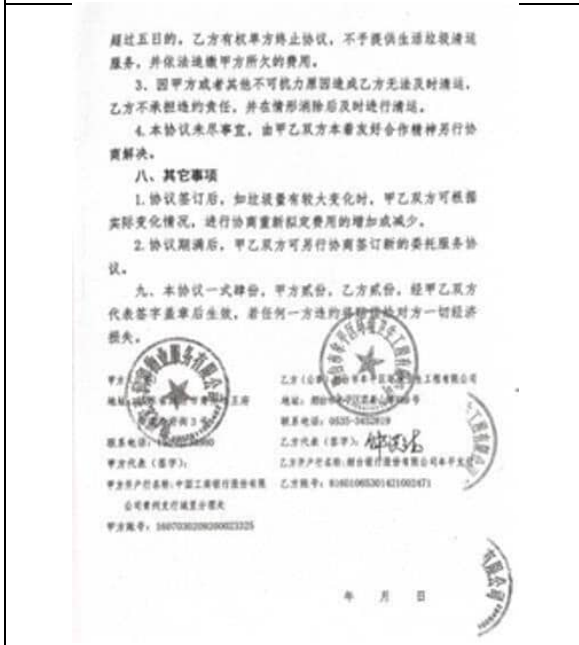
升压站主变压器室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板



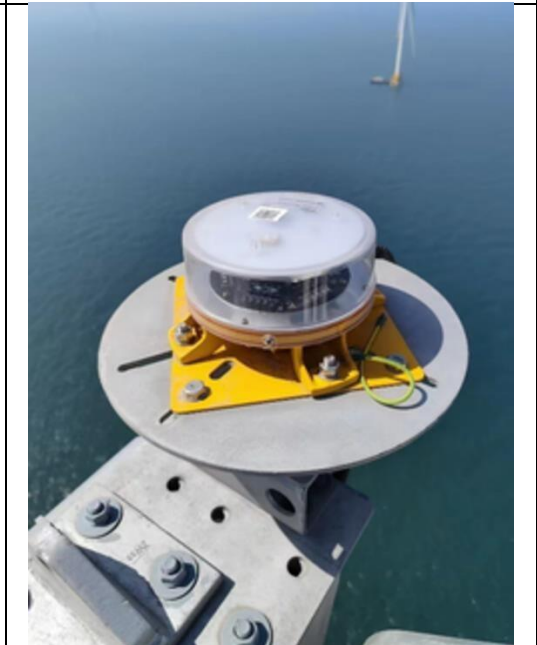
生活垃圾清运委托服务协议 (1)



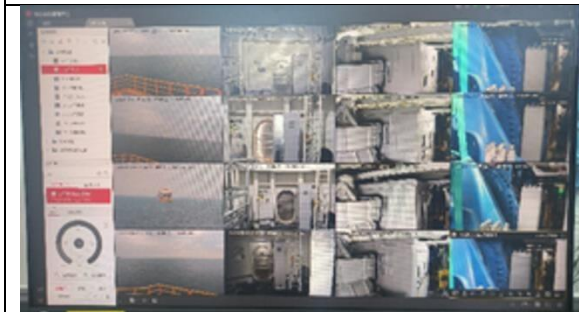
生活垃圾清运委托服务协议 (2)



生活垃圾清运委托服务协议 (3)



风机上适当的位置安装航空灯



安装海上风机监视系统



选用带有金属罩壳的电气设备



铝合金吸音板采取良好的接地措施

您现在的位置：企业动态

三峰山东半岛800MW一期（300MW）海上风电项目环境影响评价公众参与第一次信息披露

三峰山东半岛800MW一期（300MW）海上风电项目环评环境影响评价工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）的相关要求，特进行公众参与第一次公示，使项目可能影响区域内的公众对项目情况有所了解，并通过公示了解社会公众对本项目的态度和建议，接受社会公众的监督。

(一) 项目概要

1. 项目名称：三峰山东半岛800MW一期（300MW）海上风电项目。
2. 建设地点：项目位于山东省烟台牟平区北部海域。
3. 建设性质：新建项目。
4. 建设内容：项目拟安装36台单机容量8.35MW的风电发电机组，单机容量为300.6MW，配套建设1座220kV海上升压站和1处陆上集控中心，风电机组发出电能通过35kV集电海缆接入海上升压站，升压后通过一回220kV海缆接入陆上集控中心，陆上集控中心就近接入电网系统。工程总投资398637.15万元，工期15个月。

(二) 建设单位名称和联系方式

建设单位名称：(烟台牟平区) 有限公司
 联系人：张先宝
 电话：0535-4255989
 电子邮件：zhang_xin13@ctg.com.cn

(三) 环境影响评价书编制单位

编制单位：青岛凌海海洋工程研究院有限公司
 联系人：邢女士
 联系方式：18669703968

(四) 公众意见的网络链接

本项目公众意见的网络链接：
https://www.mee.gov.cn/xgk/2018/xgk/xgk01/201810/20181024_665329.html

(五) 提交公众意见的方式和途径

在本次环境影响评价公示后，公众可通过电话、传真、电子邮件等方式，向建设单位提出与本项目环境影响评价和保护措施有关的建议和意见。

三峰新能源（烟台牟平区）有限公司
 2022年9月28日

第一次网络公示截图

您现在的位置：企业动态

三峰山东半岛800MW一期（300MW）海上风电项目环境影响评价第二次公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）的相关要求，现向公众公示《三峰山东半岛800MW一期（300MW）海上风电项目环境影响评价》征求意见稿，征求公众意见。

一、环境影响评价征求意见稿（不包括商业机密等内容）的网络链接及查阅纸质报告的方式和途径：

(1) 环境影响评价征求意见稿网络链接：
<https://pan.baidu.com/s/1a4L0VjnmndF0ov0UgTssg> (提取码：5csh)。

(2) 公众查阅纸质报告的方式和途径：现场查阅。地址：三峰新能源（烟台牟平区）有限公司。

二、征求意见的公众范围：环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。同时，也鼓励环境影响评价范围之外的公民、法人和其他组织为项目提出环保意见。

三、公众意见的网络链接：
https://www.mee.gov.cn/xgk/2018/xgk/xgk01/201810/20181024_665329.html。

四、公众提出意见的方式和途径：公众可通过电子邮件、邮寄等方式，将下载填写的公众意见表向建设单位反馈，个人须署真实姓名，单位须加盖公章。（联系人及联系方式：张先宝0535-4255989；电子邮件：zhang_xin13@ctg.com.cn）

五、公众提出意见的截止时间：本公示发布之日起10个工作日内。

三峰新能源（烟台牟平区）有限公司
 2022年10月24日

第二次网络公示截图



第一次登报



第二次登报



大窑街道群众工作站张贴公告图



大窑街道办事处张贴公告图

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司

突发环境事件应急预案

编制单位：三峡新能源（烟台牟平区）有限公司

编制人：

发布人：

批准日期： 年 月 日

执行日期： 年 月 日

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司

编制日期：2023年5月

突发环境事件应急预案

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	三峡新能源（烟台牟平区）有限公司			组织机构代码	91370612MA3HQDQ6XW
法定代表人	艾雷	联系电话	1315044418		
联系人	蒋发志	联系电话	1318113208		
传真	1318113208	电子邮箱	255961603@qq.com		
行业类别及代码	D4415 风力发电	重点流域	涉及危险废物及其他危险废物		
地址	37.902°N, 121.888°E 山东省烟台牟平区北郊海域				
预案名称	三峡新能源（烟台牟平区）有限公司突发环境事件应急预案				
风险级别	一般[一般大气（Q0）]-一般水（Q0）]				

本单位于2023年5月19日经发布了突发环境事件应急预案。备案条件具备，备案文件齐全，请报送备案。
 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实、无造假，且未隐瞒事实。


 备案制定单位（公章）

负责人 _____ 报送时间 _____

突发环境事件应急预案备案表（1）

突发环境事件应急预案备案文件目录	1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明； 环境应急预案（重要发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急预案调查报告； 5.环境应急预案评审意见。
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2023年5月19日收讫，文件齐全，予以备案。
备案编号	370612-2023-24-L
报送单位	三峡新能源（烟台牟平区）有限公司
受理部门	王红 经办人 王辰


 备案受理部门（公章）
 2023年5月19日

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般L、较大M、重大H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2015年备案，是永年县环境保护局当年受理的第26个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

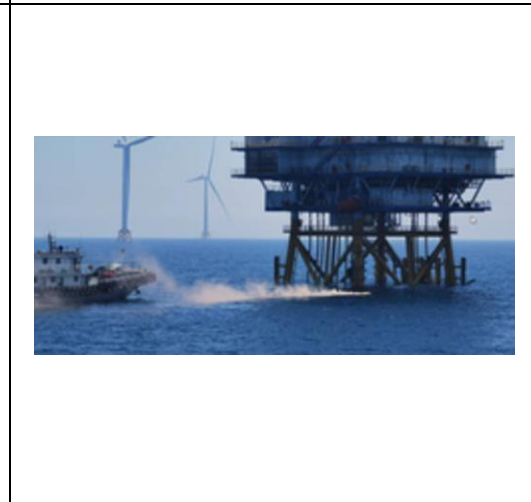
突发环境事件应急预案备案表（2）

签到表

烟台牟平区海上突发环境应急预案

日期	签到人	单位	签字
2023年7月18日			
1			
2	三峡牟平		蒋发志
3	工信局		王辰
4	安监局		王辰
5	海事处		王辰
6	环保局		王辰
7	工信局		王辰
8	安监局		王辰
9	海事处		王辰
10	环保局		王辰
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

应急演练签到表



应急演练（1）



应急演练（2）

5.3 小结

根据上述对环境影响报告书及其批复意见落实情况的逐条分析可知,本工程落实了环境影响评价管理制度,环境影响报告及批复文件中对本工程提出的各项环境保护措施基本得到了落实。

6 水环境影响调查

6.1 施工期水环境影响调查

6.1.1 施工期水环境影响来源调查

本项目施工阶段污水主要是海上施工悬浮泥沙、施工船舶生活污水和含油污水等。项目施工期较短且悬浮泥沙的影响时间较短，随着施工的结束而结束，施工产生的悬浮泥沙对水质的影响较小。

6.1.2 施工期水环境保护措施落实情况

施工船舶严格落实了《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，严禁所有施工船只的含油废水等在施工海域排放；设置了相应的防污设备和器材，含油污水如实记录；设专用容器，回收施工残油、废油；建立了溢油应急体系，组织了溢油应急演练、编写溢油应急演练脚本及总结；溢油应急处置资源保障待命由烟台港安船舶服务有限公司受理；含油废水经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司处理。

6.2 试运行期水环境影响调查

6.2.1 试运行期废水污染源调查

本项目试运行（海上部分）阶段产生的废水主要是维修、监测及养护期间产生的残油、船舶含油污水、生活污水。

6.2.2 试运行期水环境保护措施落实情况调查

维修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；项目运行（海上部分）船舶含油污水产生量较小，经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；船舶生活污水经船上净化装置处理后，距港口、锚地三海里外外排。

6.3 小结

- （1）施工期含油废水经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司处理。
- （2）维修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；项目运行（海上部分）船舶含油污水产生量较小，经收集后运至岸

上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；船舶生活污水经船上净化装置处理后，距港口、锚地三海里外外排。

7 生态影响调查

7.1 项目与海洋功能区划符合性分析

7.1.1 项目与《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析

根据《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程位于山东半岛东北部海域，该海域的主要功能为渔业、港口航运、旅游休闲娱乐和海洋保护。蓬莱角至平畅河海域重点发展滨海旅游、海洋渔业；套子湾西北部、芝罘湾海域重点发展港口航运；烟台市区至成山头近岸海域主要发展滨海旅游与现代服务业。区域应协调海洋开发秩序，维护成山头水道、烟威近岸航路等港口航运功能。严格禁止近岸海砂开采和砂质海岸地区围填海活动。重点保护崆峒列岛、长岛、依岛、成山头、牟平砂质海岸、刘公岛等海洋生态系统。开展芝罘湾、威海湾、养马岛、金山港、双岛湾等海域综合整治。

项目位于山东烟台牟平北部海域，项目所在位置风电场离岸较远，开发条件较好，风电场区不占用成山头水道、烟威近岸航路，对港口航运、旅游休闲娱乐活动的功能发挥没有明显影响；海上风电场可同海洋渔业融合发展，不会破坏海域的渔业功能；项目距离崆峒列岛、长岛、依岛、成山头、牟平砂质海岸、刘公岛等均较远，不会影响其周边海洋生态系统。项目登陆点处采用定向钻的方式穿越沙滩，不会对砂质海岸产生不利影响，符合“严格禁止近岸海砂开采和砂质海岸地区围填海活动”。项目为海上风电场建设，利用风能发电，为清洁能源建设项目，有利于缓解海域综合整治保护压力。因此，项目用海不会影响山东半岛东北部海域主要功能的发挥。

综上，项目用海符合《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》。

7.1.2 项目与《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目 220kV 海缆穿越 3 个功能区，分别为烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）、牟平-威海农渔业区（A1-16）、养马岛旅游休闲娱乐区（A5-17），工程区周边海域的功能区有烟台港口航运区（A2-12）、烟台港外近海特殊利用区（B7-2）、蓬莱-烟台近海港口航运区（B2-1）、烟台港近海特殊利用区（B7-1）、烟台崆峒列岛海洋保护区（A6-24）、烟台山北头村特殊利用区（A7-13）、牟平沙质海岸海洋保护区（A6-26）等。项目用海与周边海洋功能区的位置关系见表 7.1-1，功能区的分布如图 7.1-1。

表 7.1-1 项目用海与周边海洋功能区的位置关系

序号	海洋功能区划	与本项目位置关系	功能区类型
1	烟台-威海北近海农渔业区 (B1-1)	占用	农渔业区
2	牟平-威海农渔业区 (A1-16)	占用	旅游休闲娱乐区
3	养马岛旅游休闲娱乐区 (A5-17)	占用	海洋保护区
4	烟台港口航运区 (A2-12)	W 侧 6.8km	港口航运区
5	烟台港外近海特殊利用区 (B7-2)	W 侧 10.8km	特殊利用区
6	蓬莱-烟台近海港口航运区 (B2-1)	W 侧 6.4km	港口航运区
7	烟台港近海特殊利用区 (B7-1)	W 侧 7.5km	特殊利用区
8	烟台崆峒列岛海洋保护区 (A6-24)	W 侧 7.5km	海洋保护区
9	烟台山北头村特殊利用区 (A7-13)	E 侧 2.7km	特殊利用区
10	牟平沙质海岸海洋保护区 (A6-26)	E 侧 9.4km	海洋保护区



图 7.1-1 项目在《山东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》中的位置图

1、与烟台-威海北近海农渔业区 (B1-1) 的符合性分析

(1) 用途管制要求符合性分析

用途管制要求：本区域基本功能为农渔业功能。适宜开发贝类底播增养殖和筏式养殖，允许发展海水养殖业和捕捞业。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。军事区内禁止养殖。

本项目在烟台市北部海域建设风电场，位于该功能区的 220kV 海缆采用海底电缆管道的用海方式，海缆通过深埋方式敷设于海底土层以下，建设完成后海底将恢复原状，

海缆建设基本不改变海域现状及海域属性，不会影响所在功能区基本功能的发挥。

根据《省级海洋功能区划编制技术要求》（海管字[2010]83号），“海上风能资源分布广泛，目前尚未完全调查清楚，且海上风电场与部分用海兼容。现阶段可在基本不损害海洋基本功能的前提下，通过科学论证，选择合适海域进行海上风电场建设，故不对海上风电场划定专门的海洋基本功能区”。《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的规划文本中指出：“涉及公共利益、国防安全、交通运输安全、海洋能源（包括再生能源）、海洋新兴产业及生态安全的用海应在不影响海域基本功能与环境保护要求的条件下优先保障。海上风能属于海洋能源中的再生能源。”——本项目建设海上风电场，利用风能发电，为可再生清洁能源建设项目，属于国家优先保障项目；项目的建设不影响海域基本功能与环境保护要求，应优先保障。

（2）用海方式符合性分析

用海方式要求：严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海，允许小规模以透水构筑物形式用海。

位于该功能区的220kV海缆的用海方式为海底电缆管道，项目用海方式对海域自然属性影响较小，符合所在功能区的“严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海，允许小规模以透水构筑物形式用海”的要求。

（3）海域整治符合性分析

海域整治要求：控制养殖密度，严格执行休渔制度。本项目建设风力发电场，属于清洁能源项目，位于该功能区的海缆建设不影响区域内的养殖活动，项目建设不会影响该功能区海域整治要求。

（4）生态保护重点目标符合性分析

生态保护重点目标：传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等；刺参、紫石房蛤、皱纹盘鲍及其产卵场；烟台地留星岛刺参资源；苏山岛石鲮、宽体舌鳎、石花菜、羊栖菜、牡蛎、刺参等种质资源。

本项目建设海上风电项目，风机间距较大，海底电缆均敷设于海底土层以下，风机及电缆的布置均不会切断三场一通道；运营期，电缆外层的金属屏蔽层、铠装层以及海底土层对磁场具有强烈的屏蔽作用，电磁对海洋生物的影响有限，因此，项目建设不会对该功能区的传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道及种质资源等生态保护目标产生不利影响。

（5）环境保护要求符合性分析

环境保护要求：加强海域污染防治和环境质量监测。水产种质资源保护区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。本项目为海上风电场项目，鉴于项目特点，对该功能区的影响主要为施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响等，项目施工期悬浮泥沙为短期临时性影响，仅施工点局部海水水质超过第二类水质标准，且在施工结束后较快恢复到海水本底水质环境，不属于海水水质的长期污染。海底电缆建成后埋于海底面以下，运营期不外排污染物，项目建设及运营过程产生的污染物均妥善处理，不外排，不会对功能区内海水水质、海底沉积物、海洋生态环境产生影响。本项目制定了相应的施工环境管理监测计划，加强海洋环境监测。因而符合该功能区的环境保护要求。因此，项目建设符合烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）的管理要求。

2、与牟平-威海农渔业区（A1-16）的符合性分析

（1）用途管制要求符合性分析

用途管制要求：本区域基本功能为农渔业功能，兼容旅游休闲娱乐等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。军事区内禁止养殖。

本项目建设海上风电场，位于该功能区的 220kV 海缆采用海底电缆管道的用海方式，主要通过深埋方式敷设于海底土层以下，建设完成后海底将恢复原状，基本不影响海域基本功能；电缆外层的金属屏蔽层、铠装层以及海底土层对电场具有强烈的屏蔽作用，项目建设对周边养殖及鱼类等生物影响较小；项目施工期和运营期产生的污染物不外排，不会对周边海洋环境产生影响；因此项目建设不影响所在功能区基本功能的发挥。

根据《省级海洋功能区划编制技术要求》（海管字[2010]83 号），“海上风能资源分布广泛，目前尚未完全调查清楚，且海上风电场与部分用海兼容。现阶段可在基本不损害海洋基本功能的前提下，通过科学论证，选择合适海域进行海上风电场建设，故不对海上风电场划定专门的海洋基本功能区”。《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的规划文本中指出：“涉及公共利益、国防安全、交通运输安全、海洋能源（包括再生能源）、海洋新兴产业及生态安全的用海应在不影响海域基本功能与环境保护要求的条件下优先保障。海上风能属于海洋能源中的再生能源。”——本项目建设海上风电场，利用风能发电，为可再生清洁能源建设项目，属于国家优先保障项目；项目的建设不影响海域基本功能与环境保护要求，应优先保障。

（2）用海方式符合性分析

用海方式要求：严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，水面空间可进行筏式养殖。

本项目 220kV 海底输电电缆的用海方式为海底电缆管道，项目用海方式对海域自然属性影响较小，不改变所在海域的自然属性，符合所在功能区的用海方式要求。

（3）生态保护重点目标符合性分析

生态保护重点目标：威海小石岛刺参种质资源。

本项目位于该功能区的西侧，属于牟平区海域，不是威海小石岛刺参种质资源的主要分布区域。位于该功能区的海缆建设施工时产生悬浮泥沙，对局部区域的水质环境产生短期影响，随着施工结束而影响消失，不会对威海小石岛刺参种质资源的生存环境产生持续不利影响；电缆外层的屏蔽层及海底土层对磁场具有强烈的屏蔽作用，电磁对海洋生物的影响有限，项目建设不会对该功能区的生态保护目标“威海小石岛刺参种质资源”产生明显不利影响。

（4）环境保护要求符合性分析

环境保护要求：加强海域污染防治和监测。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

本项目为风电发电设施建设，鉴于项目特点，对该海域生态环境的影响主要为施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响，项目施工期悬浮泥沙为短期临时性影响，施工结束后影响消失，水质较快恢复到海水本底水平。施工期及运营期产生的污水、废物均妥善处置，不排海，不会对海水水质、海底沉积物、海洋生态环境产生不利影响，符合该功能区的环境保护要求。

因此，项目建设符合牟平-威海农渔业区（A1-16）的相关要求。

3、与养马岛旅游休闲娱乐区（A5-17）符合性分析

（1）用途管制要求符合性分析

用途管制要求：本区域基本功能为旅游休闲娱乐功能，兼容农渔业等功能。经严格论证可适度进行城镇建设。如要建设保护区可依法设置。控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。保障河口行洪安全，河口区域围海造地应当符合防洪规划。

位于该功能区的 220kV 海底电缆采用海底电缆管道的用海方式，基本不影响海域基本功能；项目尽量避开丰水期施工，以避免施工期船舶、机械等对河口泄洪的影响，工程施工结束后应尽快恢复海底原貌，不进行围填海建设；登陆段采用定向钻施工，不改

变自然岸线，不影响自然景观，因此项目建设不会影响所在功能区基本功能的发挥。

根据《省级海洋功能区划编制技术要求》（海管字[2010]83号），“海上风能资源分布广泛，目前尚未完全调查清楚，且海上风电场与部分用海兼容。现阶段可在基本不损害海洋基本功能的前提下，通过科学论证，选择合适海域进行海上风电场建设，故不对海上风电场划定专门的海洋基本功能区”。《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》的规划文本中指出：“涉及公共利益、国防安全、交通运输安全、海洋能源（包括再生能源）、海洋新兴产业及生态安全的用海应在不影响海域基本功能与环境保护要求的条件下优先保障。海上风能属于海洋能源中的再生能源。”——本项目建设海上风电场，利用风能发电，为可再生清洁能源建设项目，属于国家优先保障项目；项目的建设不损害、不影响海域基本功能与环境保护要求，应优先保障。

（2）用海方式符合性分析

用海方式要求：严格限制改变海域自然属性；科学编制旅游开发规划，保护好旅游生态环境和旅游资源；加强水质监测，合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。

本项目海底输电电缆的用海方式为海底电缆管道，用海方式均不改变海域的自然属性，220kV海缆埋于海底，不影响所在功能区旅游生态环境，不占用旅游资源，符合所在功能区的用海方式的要求。

（3）海域整治符合性分析

海域整治要求：优化海岸和海洋工程景观设计，改善其自然生态功能。

本项目位于该功能区内的海底电缆位于海底，不影响该海域自然生态功能，符合海域整治要求。

（4）生态保护重点目标符合性分析

生态保护重点目标：海岛与海湾生态系统、沙滩。

本项目海底电缆登陆段采用定向钻的方式施工，避免对沙滩产生破坏；海缆埋深约为2~2.5m，海缆的铺设不改变周边海域的水文动力条件及海底地貌，对海岛与海湾生态系统没影响。

（5）环境保护要求符合性分析

环境保护要求：加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域文体休闲娱乐区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准；风景旅游区海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不

劣于二类标准。

本项目施工期产生的悬浮泥沙对局部区域产生短时影响，施工期和运营期产生的其他污染物均妥善处理，不外排，不会对功能区内海水水质、海底沉积物、海洋生态环境产生影响，符合所在功能区的环境保护要求。因此，项目建设符合养马岛旅游休闲娱乐区（A5-17）的管理要求。

4、对周边功能区的影响分析

（1）与港口航运区的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目周边的港口航运区为烟台港口航运区（A2-12）、蓬莱-烟台近海港口航运区（B2-1）。各功能区的用途管制要求、用海方式要求、生态保护重点目标、环境保护要求等见表6.2-2。本项目距烟台港口航运区（A2-12）约6.8km，距蓬莱-烟台近海港口航运区（B2-1）约6.4km，因距离较远，不会对其水深地形等产生影响，不改变其海域自然属性，不会影响其港口航运功能，不会对其用途管制、用海方式等管理要求产生不利影响。

（2）与特殊利用区的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目周边的特殊利用区为烟台港外近海特殊利用区（B7-2）、烟台港近海特殊利用区（B7-1）、烟台山北头村特殊利用区（A7-13）。各功能区的用途管制要求、用海方式要求、生态保护重点目标、环境保护要求等见表6.2-2。项目距离最近的特殊利用区为东侧2.7km的烟台山北头村特殊利用区（A7-13），海底电缆的铺设不会改变该功能区的海域自然属性，不影响其海洋自然生态系统及水动力条件，项目加强管理，污染物妥善处置不排海，不会对特殊利用区产生不利影响。

（3）与海洋保护区的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目周边的海洋保护区为烟台崆峒列岛海洋保护区（A6-24）、牟平沙质海岸海洋保护区（A6-26）。各功能区的用途管制要求、用海方式要求、生态保护重点目标、环境保护要求等见表6.2-2。项目距离烟台崆峒列岛海洋保护区（A6-24）、牟平沙质海岸海洋保护区（A6-26）分别为7.5km、9.4km，距离较远，海底电缆施工产生的悬浮泥沙不会扩散至该功能区内，不改变该海域的自然属性，不会对其生态系统及生态环境产生不利影响。

5、小结

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目部分220kV海缆穿越烟台-威海北近海农渔业区（B1-1）、牟平-威海农渔业区（A1-16）、养马岛旅游休闲娱乐区（A5-

17), 其余海底电缆、升压站、风机未在山东省海洋功能区划规划范围内。本项目建设海上风电场, 利用风能发电, 属海洋资源, 为可再生清洁能源建设项目, 属于国家优先保障项目, 项目的建设不影响海域基本功能与环境保护要求, 应优先保障。因此, 项目用海与所在海洋功能区的用途管制不冲突, 符合《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》、《省海洋功能区划编制技术要求》。

7.1.3 与《烟台市海洋功能区划(2013-2020年)》的符合性分析

根据《烟台市海洋功能区划(2013-2020年)》, 本工程部分220kV海底电缆位于烟台北近海养殖区(BI-1-1)、牟平近海养殖区(AI-16-1)、牟平风景旅游区(A5-17-3)内, 其余海底电缆、升压站、风机未在烟台市海洋功能区划规划范围内。功能区的分布如图7.1-2。

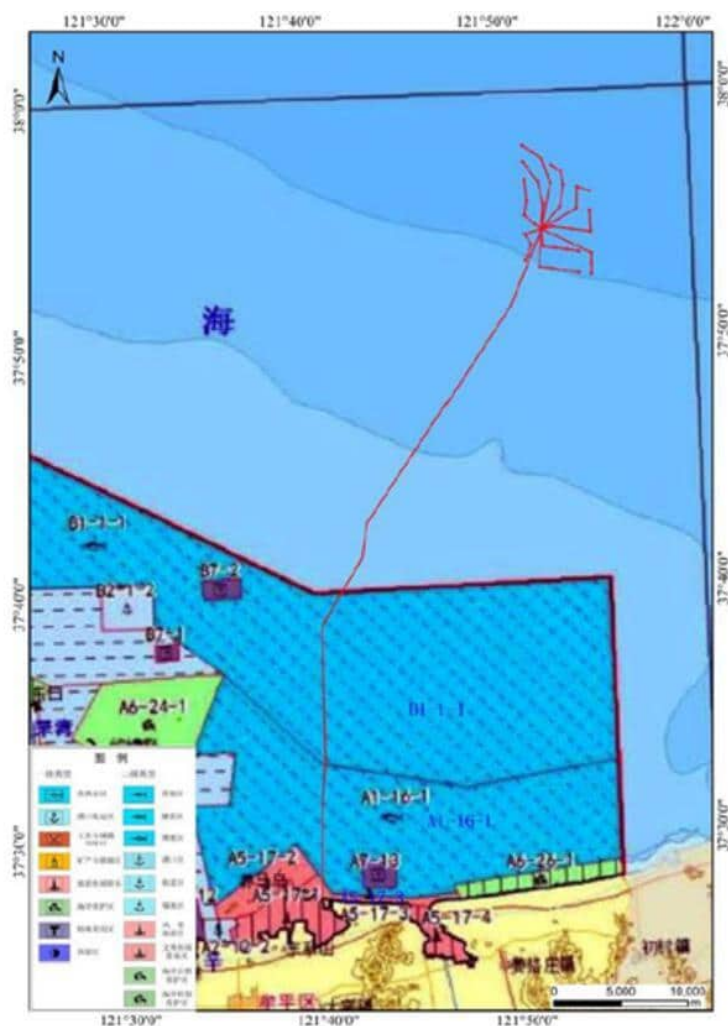


图 7.1-2 项目在《烟台市海洋功能区划(2013-2020年)》中的位置图

(1) 与烟台北近海养殖区 (B1-1-1) 符合性分析

烟台北近海养殖区 (B1-1-1) 用途管制要求：“本区域基本功能为养殖功能。兼容增殖功能。适宜开发贝类底播增养殖，允许发展海水养殖业和捕捞业。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。允许人工鱼礁建设。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。”用海方式要求：“严格限制改变海域自然属性，鼓励开发开放式用海，允许小规模透水构筑物用海。”整治修复要求：“控制养殖密度，严格执行休渔制度。”生态保护重点目标：“传统渔业资源的产卵场、索饵场、洄游通道等；水产种质资源。”环境保护要求：“加强海域污染防治和环境质量监测。水产种质资源保护区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。”

牟平近海养殖区 (A1-16-1) 用途管制要求：“本区域基本功能为养殖功能，兼容增殖、文体休闲娱乐等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区水域禁止养殖。允许人工鱼礁建设。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。”用海方式要求：“严格限制改变海域自然属性，鼓励开放式用海，水面空间可进行筏式养殖。”生态保护重点目标：“水产种质资源。”环境保护要求：“加强海域污染防治和监测。水产种质资源保护区、捕捞区海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。其它海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。”

符合性分析：项目为海上风电场建设，利用风能发电，为清洁能源建设项目，不进行围填海建设，项目营运期不会海域排放废水等污染物；位于烟台北近海养殖区 (B1-1-1)、牟平近海养殖区 (A1-16-1) 的为 220kV 海底电缆，主要通过深埋方式敷设于海底土层以下，建设完成后海底将恢复原状；电缆外层的金属屏蔽层、铠装层以及海底土层对电场具有强烈的屏蔽作用，本项目建设对周边养殖及鱼类等生物影响较小，不会影响养殖区主体功能的发挥，因此项目建设符合该功能区的用途管制。

本项目海底输电电缆的用海方式为“其他方式”中的“海底电缆管道”，用海方式对周边海域影响较小，基本不改变海域的自然属性，符合所在功能区的用海方式的要求。

本项目为风电发电设施建设，鉴于项目特点，对该功能区的影响主要为施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响等，项目施工期悬浮泥沙为短期临时性影响，仅施工点局部海水水质超过第二类水质标准，且在施工结束后较快恢复到海水本底水质环境，不属于海水水质的长期污染。项目施工期产生的生活污水、含油污水均有合理的处置措施，不排海。项目营运期不向海域排放废水等污染物，不会造成海水水质、海底沉积物、海

洋生态环境质量的降低，对周边生态保护重点目标影响较小，符合该功能区的环境保护要求。

(2) 与牟平风景旅游区（A5-17-3）符合性分析

牟平风景旅游区（A5-17-3）用途管制要求：“本区域基本功能为风景旅游功能，兼容养殖、增殖等功能。允许渔业和旅游基础设施建设。控制占用岸线、沙滩和沿海防护林。保障河口行洪安全，河口区域围海造地应当符合防洪规划。”用海方式要求：“严格限制改变海域自然属性；科学编制旅游开发规划，保护好旅游生态环境和旅游资源；合理控制旅游开发强度，严格论证基础设施建设。”整治修复要求：“保护砂质岸线，对侵蚀岸段、河口湿地进行合理整治，逐步恢复自然生态环境。”生态保护重点目标：“沙滩。”环境保护要求：“加强海洋环境质量监测。河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响。本海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准。”

符合性分析：本项目为海上风电场建设，利用风能发电，为清洁能源建设项目，位于牟平风景旅游区（A5-17-3）内的为 220kV 海底电缆，海缆建设完成后海底将恢复原状，不会对风景旅游、养殖、增值功能产生影响，不会影响该功能区功能的发挥，因此项目建设符合功能区的用途管制。

本项目海底输电电缆的用海方式为“其他方式”中的“海底电缆管道”，项目用海方式不改变海域的自然属性，符合所在功能区的用海方式的要求。

本项目海底电缆登陆段采用定向钻的方式施工，海缆建设不改变周边海域的水文动力条件及海底地貌，不会对沙滩资源造成明显影响。

本项目为风电发电设施建设，鉴于该功能区内海缆施工特点，项目建设对该功能区的影响主要为施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响等，项目施工期仅施工点局部海水水质超过第二类水质标准，且在施工结束后影响消失。施工期及运营期产生的污水、废物均有合理的处置措施，不排海，对海水水质、海底沉积物、海洋生态环境质量无不利影响，符合所在功能区的环境保护要求。

综上，项目用海符合《烟台市海洋功能区划（2013-2020 年）》。

7.2 项目所在海域海洋开发利用现状

1、项目场区及附近海域开发利用现状

项目风电场附近海域开发利用活动主要为开放式养殖区，距离最近的为东南侧

0.81km 的威海市双岛湾开发投资有限公司筏式养殖（二）；220kV 海底电缆附近分布有大面积的养殖区，主要为底播养殖区及筏式养殖区，220kV 海底电缆穿越烟台山海农牧渔合作社底播养殖区、养马岛中原兴运海尚生态渔业底播养殖区、养马岛北部海域曹洪玲筏式养殖区、烟台龙洋养马岛底播养殖区、烟台孔记海珍品西山北头筏式养殖区；220kV 海底电缆西侧 40.5m 分布有科研教学用海项目一一烟台市水产研究所海上教学科研实验基地建设项目（用海方式为开放式养殖），西侧 230m 分布有国家卫星海洋应用中心牟平海上检验项目，东侧距离烟威疏浚物临时性海洋倾倒区 233m。

2、项目周边海域开发利用现状

本项目位于烟台市牟平区北部海域，拟建风电场位于外海域，风场区离岸较远，东南侧分布有开放式养殖用海项目，西北侧为 BDB3# 风电场项目；海缆沿线周边海域的海洋开发利用活动主要为养殖区、保护区、港口航运区、海底电缆、海岛等。项目周边主要的开发利用活动见表 7.2-1、图 7.2-1a、图 7.2-1b、图 7.2-1c 及图 7.2-2。

表 7.2-1 项目场区开发利用现状一览表

类型	编号	项目名称		使用权人	方位关系	距离 (km)
保护区	/	崆峒列岛省级海洋自然保护区	核心区	保护区管理部门	W	12.64
			缓冲区		W	9.71
			实验区		W	3.33
	/	烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区	E		9.45	
海洋公园	/	烟台莱山国家级海洋公园			W	15.41
海岛	/	养马岛			W	1.61
	/	崆峒岛			W	13.39
	/	小象岛			W	1.53
		芝罘岛			W	21.31
科研教学用海	K1	烟台市水产研究所海上教学科研实验基地建设项目		烟台市海洋经济研究院	W	0.04
	K2	国家卫星海洋应用中心牟平海上检验		国家卫星海洋应用中心	W	0.23
旅游娱乐用海	L1	养马岛滨海礁石滩公园獐岛南海上栈桥		烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	1.61
	L2	养马岛滨海礁石滩公园獐岛北海上栈桥		烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	1.67
	L3	养马岛滨海礁石滩公园春光海钓栈桥码头		烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	3.11
	L4	养马岛滨海礁石滩公园海鲜一条街海上栈桥		烟台市牟平养马岛旅游度假区公用事业管理处	W	4.21
港口航运业	/	芝罘湾港区			W	25.08
	/	牟平港区			SW	8.28

	/	成山角至老铁山水道		N	2.6
	/	成山角至长山水道		S	1.5
	/	烟台港至威海港近岸航路		穿越	0
	/	烟台港至威海港航路		穿越	0
	/	牟平港进出港航道		W	8.89
	/	养马岛东航道（渔船习惯航路）		穿越	0
	/	牟平港区 1#锚地、烟台港第二引航检疫锚地等		W	6.90
渔业基础设施	/	养马岛中心渔港		SW	7.94
海底电缆	/	海底通信电缆		交越	0
跨海桥梁	/	跨海桥梁		SE	5.64
渔业用海	8	烟台山海农牧渔合作社底播养殖区	烟台山海农牧渔合作社	占用	0
	254	烟台龙洋养马岛底播养殖区	烟台龙洋海洋科技有限公司	占用	0
	265	养马岛中原兴运海尚生态渔业底播养殖区	烟台兴运海尚生态渔业有限公司	占用	0
	306	烟台孔记海珍品西山北头筏式养殖区	烟台孔记海珍品养殖有限公司	占用	0
	344	养马岛北部海域曹洪玲筏式养殖区	曹洪玲	占用	0
	144	威海高发资产运营管理有限公司筏式养殖（一）	威海高发资产运营管理有限公司	E	3.51
	145	威海高发资产运营管理有限公司筏式养殖（二）	威海高发资产运营管理有限公司	E	6.52
	267	威海市双岛湾开发投资有限公司筏式养殖（一）	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	8.05
	268	威海高发资产运营管理有限公司底播养殖	威海高发资产运营管理有限公司	E	10.29
	270	威海市双岛湾开发投资有限公司筏式养殖（二）	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	0.81
	271	威海市双岛湾开发投资有限公司底播养殖	威海市双岛湾开发投资有限公司	E	11.33
	272	威海双岛湾汇元城市发展有限公司底播养殖	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	12.48

	273	威海双岛湾汇元城市发展有限公司筏式养殖（一）	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	5.02
	274	威海双岛湾汇元城市发展有限公司筏式养殖（二）	威海双岛湾汇元城市发展有限公司	E	2.04
	322	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（一）	威海市里口山市政工程有限公司	E	15.77
	323	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（二）	威海市里口山市政工程有限公司	E	18.65
	324	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（三）	威海市里口山市政工程有限公司	E	17.92
	325	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（四）	威海市里口山市政工程有限公司	E	14.68
	326	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（五）	威海市里口山市政工程有限公司	E	13.74
	327	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（六）	威海市里口山市政工程有限公司	E	12.99
	328	威海市里口山市政工程有限公司底播养殖项目（七）	威海市里口山市政工程有限公司	E	12.47
	其他 编号	烟台市牟平区海天翼海产品养殖专业合作社筏式养殖区、张乐超筏式养殖区等	烟台市牟平区海天翼海产品养殖专业合作社、张乐超等	W、E	22Kv 海缆两侧 5km 范围内
滨海旅游	/	养马岛度假旅游区、滨海路两侧区域等		W	1.61
倾倒区	/	烟威疏浚物临时性海洋倾倒区		E	0.233
风电场	/	中广核山东半岛北 3#海上风电场一期工程	中广核新能源（蓬莱市）有限公司	NW	28.8km
	/	山东半岛北 3#二期海上风电工程	中广核新能源（蓬莱市）有限公司	NW	33.7km

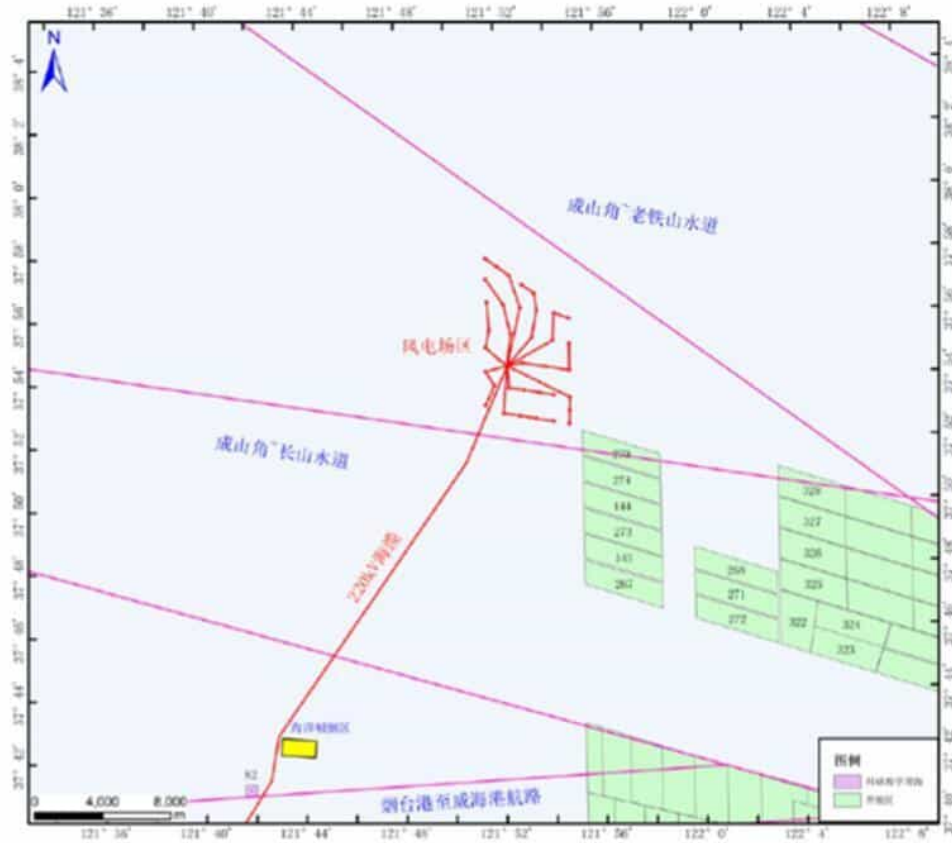


图 7.2-1a 项目附近海域开发利用现状图（北部）

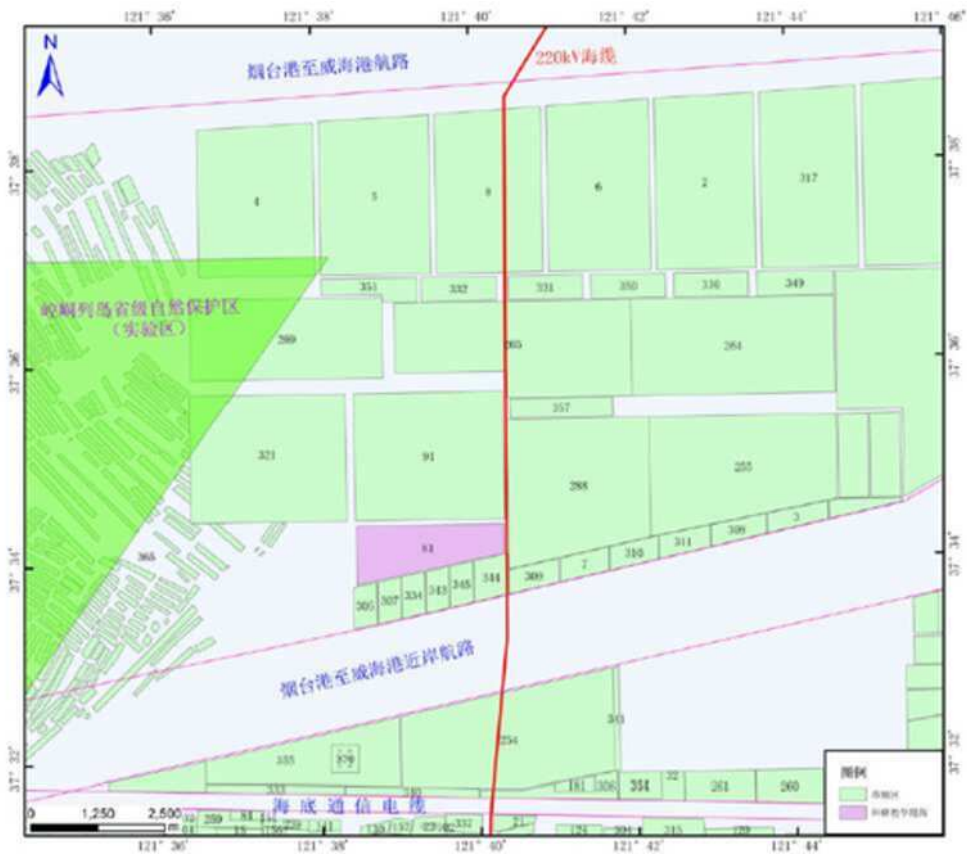


图 7.2-1b 项目附近海域开发利用现状图(中部)

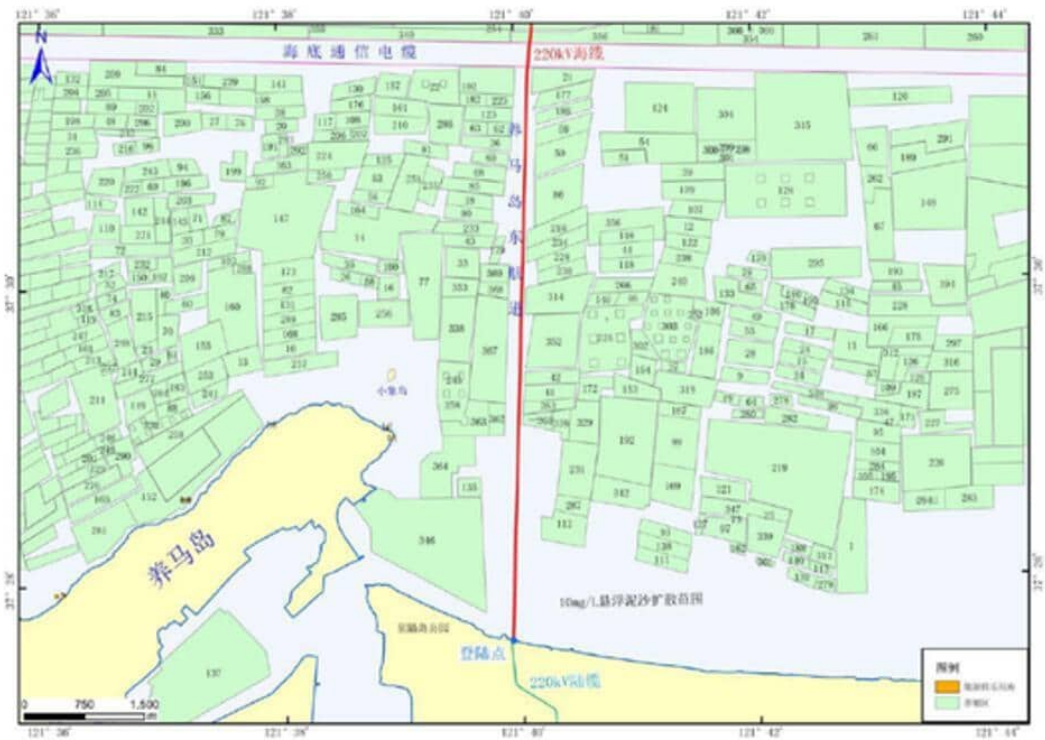


图 7.2-1c 项目附近海域开发利用现状图(南部)

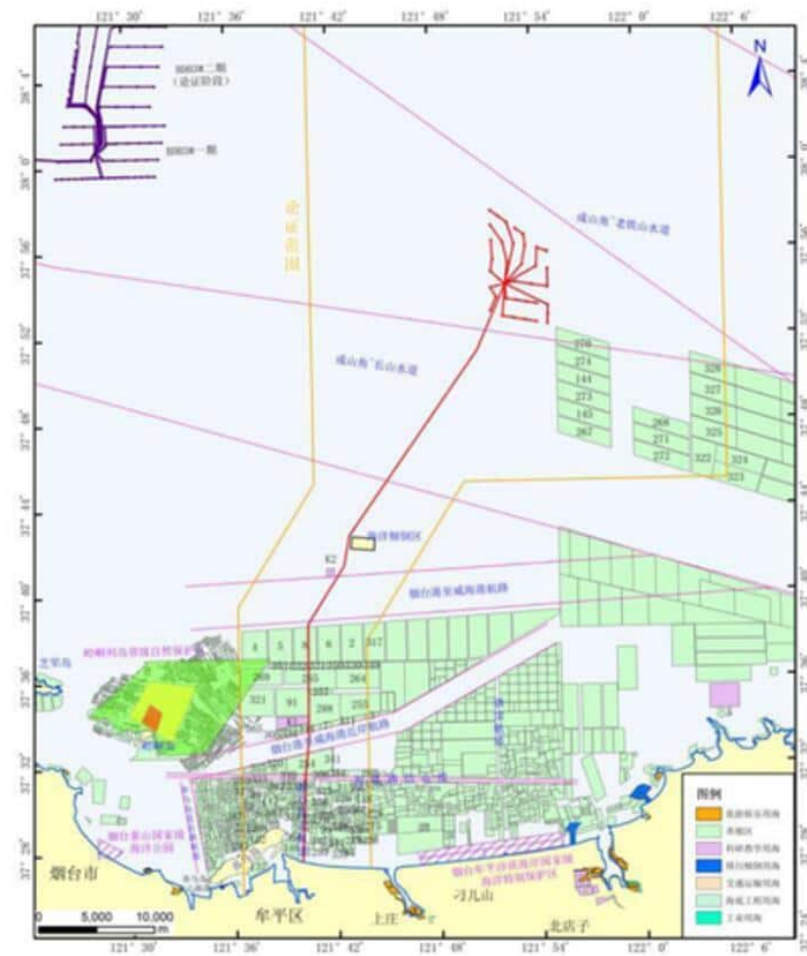


图 7.2-2 项目周边海域开发利用现状图

(1) 保护区

本项目周边的保护区包括崆峒列岛省级海洋自然保护区、牟平砂质海岸国家级海洋特别保护区和烟台莱山国家级海洋公园。



图 7.2-3 项目周边的保护区分布图

①崆峒列岛省级海洋自然保护区

崆峒列岛省级海洋自然保护区位于本项目西侧 3.33km。

2003 年 3 月 4 日，山东省人民政府批准建立烟台崆峒列岛省级自然保护区（鲁政字[2003]80 号），2019 年 11 月 4 日，省政府发布了关于调整烟台崆峒列岛省级自然保护区范围和功能区的批复（鲁政字[2019]205 号）。调整前后保护区总面积和各功能区面积不变。保护区总面积 7690 公顷，核心区面积 240 公顷，缓冲区面积 1570 公顷，实验区面积 5880 公顷。

崆峒列岛省级自然保护区主要保护对象为岛屿生态系统与海洋生态系统。烟台崆峒列岛是我国北方具有特色的岛屿，具有典型的海洋自然景观，岛屿生态系统与海洋生态系统复杂，生物多样性丰富。列岛周围海域广阔，水质清澈，水生动、植物资源丰富，海产藻类植物 45 种，主要浅海滩涂经济动物 80 种，是刺参、皱纹盘鲍和紫石房蛤等野

生种质资源的集中产地，也是省级刺参原种基地。区内生物的遗传、物种和生态系统具有较高的科研价值和保护价值，其中夹岛植被繁盛，覆盖率达 90%，植物种类多达 167 种（包括国家一级重点保护植物水杉），鸟类近百种（包括白尾海鸥、白肩雕、苍鹰等国家重点保护动物）。岛上腹蛇种群数量达 2000 条，系山东省蛇岛之一。

②烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区

烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区位于本项目登陆段东侧 9.45km。烟台牟平沙质海岸国家级海洋特别保护区成立于 2010 年，位于烟台市牟平区东北部浅滩，由沙质海岸及毗连 1000 米以内水深在 0m~10m 之间的海域，总面积为 1465.20hm²，占用岸线长约为 12.21km，分为重点保护区、适度利用区及生态与资源恢复区三个功能区。区域内金山港湾有汉河和广河汇流于此，其外沿及附近海域为砂质海底，饵料丰富，盐度适宜，该区域是多种海洋经济生物的栖息、繁衍地，具有典型的河口生态系统。保护区主要保护对象为海砂资源、海洋生物栖息地等。保护区坐标范围：121°46'34.21"~121.55'08.04"E，37°27'22.28"~37°28'45.23"N。

③烟台莱山国家级海洋公园

烟台莱山国家级海洋公园位于烟台市东部区，区内拥有各种人文和历史景观、典型海洋生态系统，规划面积为 581.3 hm²，按功能划分为重点保护区、生态与资源恢复区、适度利用区。

莱山国家级海洋公园尊重自然、崇尚人文，是集滨海风光、古迹遗址、生态旅游、国防教育、海洋生物资源养护为一体的大型综合性滨海旅游景区。通过对人为活动进行严格的管理和控制，可以有效的减轻近岸海域生态环境的压力和生态风险，提升近岸海洋生态景观效果。

（2）海水养殖区

养马岛北部及东部养殖区位于养马岛东部及北部、烟威航道南，海域辽阔，水质清澈，营养盐丰富，沙泥底质为主，主要养殖品种有扇贝、贻贝、海带、魁蚶、刺参、红螺。养马岛西、北部沿海岩礁分布面积较大，营养盐丰富，藻类丛生，适合刺参、盘鲍等海珍品增养殖，为养马岛底播养殖区。烟威近岸航道以南，马岛港航道以东 20m 等深线以内海域为马岛东浅海养殖区，已部分使用（含定置网场），水体交换能力强，营养盐丰富，初级生产力较高，泥沙底质，适合贝、藻类筏式养殖。

养马岛南部养殖区位于牟平城区以北、养马岛南部、养马岛东坝以西。该养殖区已使用多年，是传统围池养殖区，海水清洁，营养盐丰富，海水溶解氧含量高，pH 值 7.0-

8.0, 泥沙质池底。

牟平区内筏式养殖大部分位于离岸 8000m 以内,分养马岛航道西侧、养马岛后海、养马岛东航道至酒馆航道间及酒馆航道以东四部分组成,海域面积约 260000 亩;定置网大部分设置在离岸 2500m 以内,金山港以东至酒馆航道间设置在离岸 4000m 以内,涉及海域面积 84000 亩;岩礁护养海域面积 4600 亩;海水池塘 15000 亩;盐池面积 5700 亩。

(3) 港口航运业

本项目周边的港口航运业主要包括位于项目西侧最近 25.0km 的芝罘湾港区、西南侧最近 8.5km 的牟平港区及周边的航道、锚地等。

①芝罘湾港区

芝罘湾港区是烟台港历史最为悠久的港区,芝罘湾北部为芝罘岛,西侧是连岛沙坝和海积冲积平原,南岸烟台山和东炮台山伸入湾内,湾口外有崆峒岛等岛屿为屏障,湾内基本没有泥沙来源,水动力条件较弱,常年不冻不淤,是十分难得的优良港湾。芝罘湾港区位于烟台市区,历年来港口吞吐量都占到烟台港的一半以上,在烟台港十个港区中处于主导地位,是烟台港的主要港区之一。规划芝罘港区今后以功能调整为主,保留客货滚装、铁路轮渡、集装箱、旅游生活等功能,将煤炭、矿石等大宗干散货以及化肥、钢铁、商品汽车等通用货类逐步调整至西港区,与城市中心距离较近的部分老码头逐步退出货运功能。远期集装箱运输功能调整至西港区。规划芝罘湾港区码头岸线总长 10.4km,陆域总面积 6.2km²,可整合形成各类码头泊位 35 个,年综合通过能力 640 万 TEU、450 万辆、810 万人。

②牟平港区

牟平港区位于烟台市东部养马岛南岸与大陆岸线之间,水域宽度在 250~300m 之间。牟平港区向南连接滨海路和烟威高速公路,南距牟平区中心约 6km,西距烟台市芝罘区 26km,水路至烟台港 10.7 n mile,至威海港 25n mile,至大连港 103n mile。牟平港码头总长 198m,拥有 5000 吨级泊位 2 个,库场面积 5×10⁴m³,油库总储量 85×10⁴m³,16 吨门机 3 座。牟平港区地理坐标为:37°26'30"N/121°34'47"E,主要从事汽柴油、石油液化气等液体化工品的中转、贮存以及砂石、粮食、煤炭等散杂货的进出口业务,服务范围为烟台市和威海市部分地区。根据全区发展规划,今后将结合城市发展需要逐步调整取消液体散货运输功能,全力发展游艇、游船等旅游客运。

③航道

风电场附近分布有成山角~老铁山水道、成山角~长山水道。烟威近海航路：为烟台和威海之间的主航道，从烟台港经崆峒岛南、养马岛北至威海，自然水深 9m 以上，近海 3000 吨以下小型船舶进出烟台、养马岛、威海港港口的便捷通道；牟平港进出港航道：位于养马岛西部，水深 6m，航道宽 700m，乘潮水深满足 5000 吨级船舶需要，是牟平港进出的主要通道；养马岛东亢道（渔船习惯航路）：位于养马岛东侧，是当地渔船进出的主要通道；酒馆航道：位于烟台和威海海上分界线以西，是当地渔船进出的主要通道。

④锚地

烟台港锚地包括引航、联检、候潮、待泊、避风、应急等锚地，芝罘湾港区规划锚地包括烟台港第一引航检疫锚地、烟台港第二引航检疫锚地、烟台港第三引航检疫锚地、港游轮过驳锚地和避风锚地，牟平港区规划 1#锚地。

（4）养马岛中心渔港

养马岛中心渔港位于养马岛西端，西靠烟台市区，东接威海，北与大连隔海相望。目前养马岛中心渔港码头长度 1008m，泊位 18 个，其中能够停靠大型远洋作业渔船和渔政执法船舶的深水码头达到 460m。防波堤长度 110m，护岸 226m，港池有效防护面积 $70 \times 10^4 \text{m}^2$ ，港口陆域面积 $22 \times 10^4 \text{m}^2$ ，渔港防灾减灾能力达到五十年一遇以上。能够停靠大中小渔船 1200 艘，年水产品卸港量 8 万吨，是一个集靠泊、避风、装卸、旅游休闲观光为一体的综合公益性港口。

（5）海底电缆

牟平区海域离岸 7~9km 位置，从芝罘湾东南部经崆峒岛南至威海海域存在一条烟威海底通信电缆，主要连接威海和烟台。

（6）跨海桥梁

养马岛跨海大桥是烟台市第一座下承式柔性系杆钢管混凝土拱桥。该桥北连养马岛，南接牟平区，长约 2km，海底电缆和管线的保护区宽度为两侧各 50-200m。养马岛跨海大桥作为养马岛风景区和陆地连接的主要通道，为养马岛社会经济和旅游事业的发展提供了更为便利的交通条件，使烟台山、会展馆广场、月亮湾、东炮台公园、体育公园等沿海景点有机联系在一起，如丝线串珠成链，从而成为烟台市一条观光旅游大通道。

（7）海岛

工程附近海域有多个岛屿，包括养马岛、崆峒岛、里蹦岛和小象岛等。

（8）滨海旅游业

烟台市区滨海风景观光旅游区西起市区烟台山，东至牟平养马岛的滨海路两侧，全长 25km。本区域景色秀丽，旅游设施齐全，适宜开发海滨休闲度假，现已建有烟台山、东炮台公园、APEC 广场、黄海游乐城等景点，元亨园、五星级假日酒店、栈桥等旅游设施。

养马岛度假旅游区包括养马岛全岛，1984 年，养马岛被列为山东省重点旅游开发区，1991 年又被国家定为 84 个旅游景点之一。1995 年 1 月被山东省政府正式 203 三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书批准为省级旅游度假区。2009 年 1 月份被国家旅游局 A 级景区评审委员会评定为国家“AAAA”级旅游风景区。现建成融体育、娱乐与海滨度假于一体的综合性旅游胜地。已建设各类宾馆、休养中心 40 多座，赛马场、海滨浴场、海上世界、御笔苑等大中型综合娱乐景区点 13 处。岛上有神奇的“一岛三滩”自然景观，岛东金沙滩是天然海水浴场，岛北礁石滩是观涛赏景的好去处，岛南黑泥滩是拾贝捉蟹的海趣园。岛上有养马岛休闲体育公园内的 18 洞高尔夫球场和养马岛深海温泉。多年来，养马岛度假区立足本地实际，坚持以招商引资为突破口，推动了旅游业的快速发展，形成了以海滨娱乐、度假休养为主，辅以观光浏览秦汉文化的综合性旅游度假胜地，每年吸引着几十万人次的中外游客来岛观光、旅游。

(9) 风电项目

项目西北侧分布有 BDB3#海上风电场项目，分一期工程 and 二期工程，一期工程拟布置 47 台 6.45MW 的风电机组，总装机规模 303.15MW，已于 2019 年 12 月 20 日取得用海预审意见，未开工建设；BDB3#二期工程拟安装 36 台单机容量为 8.5MW 的风电机组，装机容量 306MW，正在海域使用论证阶段。

(10) 烟威疏浚物临时性海洋倾倒区

烟威疏浚物临时性海洋倾倒区于 2018 年 5 月 28 日经生态环境部办公厅批准，于 2018 年 6 月 29 日经国家海洋局北海分局发布投入使用的公告。烟威疏浚物临时性海洋倾倒区为 37°42'42.29"N, 121.43'04.48"E; 37°42'09.99"N, 121.43'00.95"E; 37°42'04.38"N, 121.44'22.27"E; 37°42'36.68"N, 121°44'25.80"E 四点围成的海域，总控制倾倒量不超过 770 万立方米，年控制倾倒量不超过 300 万立方米。用于处置符合相关标准和要求的疏浚物。

7.3 项目所在海域海洋生态环境影响调查

7.3.1 本项目用海情况调查

本项目用海总面积约 259.2842 hm²，用海类型一级类为工业用海，二级类为电力工业用海。其中，风机采用导管架桩基础，用海面积为 53.7372hm²；升压站采用导管架结构，用海面积为 0.3793hm²；风机、升压站用海方式一级方式为构筑物，二级方式为透水构筑物；海底电缆用海面积 205.1677hm²，用海方式一级方式为其他方式，二级方式为海底电缆管道。

经核实，实际建设过程中，为降低对军事的影响,项目单位申请变更建设内容。建设内容调整为总装机容量为 300MW，安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。其中 2 台风机取消不再建设，连接取消的 2 台风机的 35kV 海缆不再敷设，35kV 海缆长度变短，其他段 35kV 海缆位置及参数未发生变化，220kV 海缆建设内容、规模均未发生变化与原环评内容一致。因此，风机用海面积和海底电缆用海面积均比批复用海面积小，未超过用海批复所规定的面积。

7.3.2 施工期海洋生态环境影响及保护措施落实情况调查

(1) 施工期海洋生态环境影响

本项目为海上风电项目，对生态环境的影响主要体现在施工期桩基基础施工和悬浮泥沙扩散，其中：施工区及其附近水域的底栖生物和鱼卵、仔鱼由于施工作业部分甚至全部死亡；施工作业产生的悬浮泥沙不同程度影响施工区周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动、植物的生长受到影响。工程附近海域不存在典型海洋生态系统以及珍稀濒危动植物物种，没有主要经济鱼类集中分布，不存在重要经济鱼类的洄游路线、索饵场、产卵场或育幼场所等。

(2) 施工期海洋生态环境保护措施

通过调查，本项目施工期间采取了以下保护措施：

①在满足施工技术要求的前提下尽可能减少了两栖施工设备施工作业范围，划定两栖设备的作业施工行驶带，禁止两栖设备在行驶带外穿行；

②优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短了作业时间；对施工方案进行了合理优化，选择科学合理的施工方法和顺序，减少了施工对海洋环境的影响；

③从减缓对渔业资源影响的角度出发，工程施工高峰期尽量避开了春、夏季海洋鱼类产卵高峰期；

④施工期委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测调查，及时了解项目施工对生态环境及渔业资源的实际影响。

7.3.3 试运行期海洋生态环境影响及保护措施落实情况调查

(1) 试运行期海洋生态环境影响

本项目运行期对海洋生态的影响主要是风机桩基、海底电缆等永久设施占地周围区的底栖生物的生境遭到永久的破坏，在该范围内的底栖生物不可恢复。

(2) 试运行期海洋生态环境保护措施

通过调查，针对工程试运行期对所在海域海洋生态环境产生的影响，建设单位采取了以下保护措施：

项目建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司组织编写的《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》通过专家组评审并取得了烟台市牟平区海洋发展和渔业局的批复（牟海渔〔2023〕89号），其生态补偿实施方案中的增殖放流工作已纳入烟台市牟平区海洋发展和渔业局的监管计划之中；稍后建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司与烟台开发区天源水产有限公司、烟台天惠海洋生物科技有限公司、烟台大学签订了《三峡能源山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿（增殖放流及生态评估）项目合同》，根据《山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》要求在规定期限内实施增殖放流并进行生态补偿效果评估，海洋生态补偿实施方案计划于 2025 年全部完成，目前已完成 21000 万中国对虾、150 万褐牙鲈、10 万金乌贼、50 万绿鳍马面鲀、1900 万三疣子蟹、100 万许氏平鲷、36 万圆斑星鲽的增殖放流工作，剩余放流及数量计划在 2025 年完成；建设单位与当地渔业主管部门和渔民协商，落实对经济损失的渔民的补偿措施，制定切实可行的补偿计划，落实补偿费用，以经济手段减轻项目实施对渔民的影响，以取得渔民的理解、支持和配合。与烟台市牟平区人民政府、曹洪玲、烟台孔记海珍品养殖有限公司、烟台龙洋海洋科技有限公司、烟台山海农牧渔专业合作社、烟台兴运海尚生态渔业有限公司签订了用海补偿意向性协议。

7.4 海洋生态环境影响调查与评价

根据环评报告及批复意见要求，建设单位委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站对本项目施工期的海洋环境进行跟踪监测，及时了解和掌握施工过程中对海洋环境和海洋生物的影响，防止造成附近海域的污染，保护附近海域的生态环境。

7.4.1 调查方案

1、施工前

施工前水质资料《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）中国海洋大学于2019年9月的监测结果。沉积物、生物生态、海洋生物质量资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于2019年5月的监测结果。

（1）监测站位布设

此次监测布置30个水质调查站位，17个海洋沉积物和生态（生物质量）调查站位，潮间带调查断面3条，具体站位见图7.4-1。

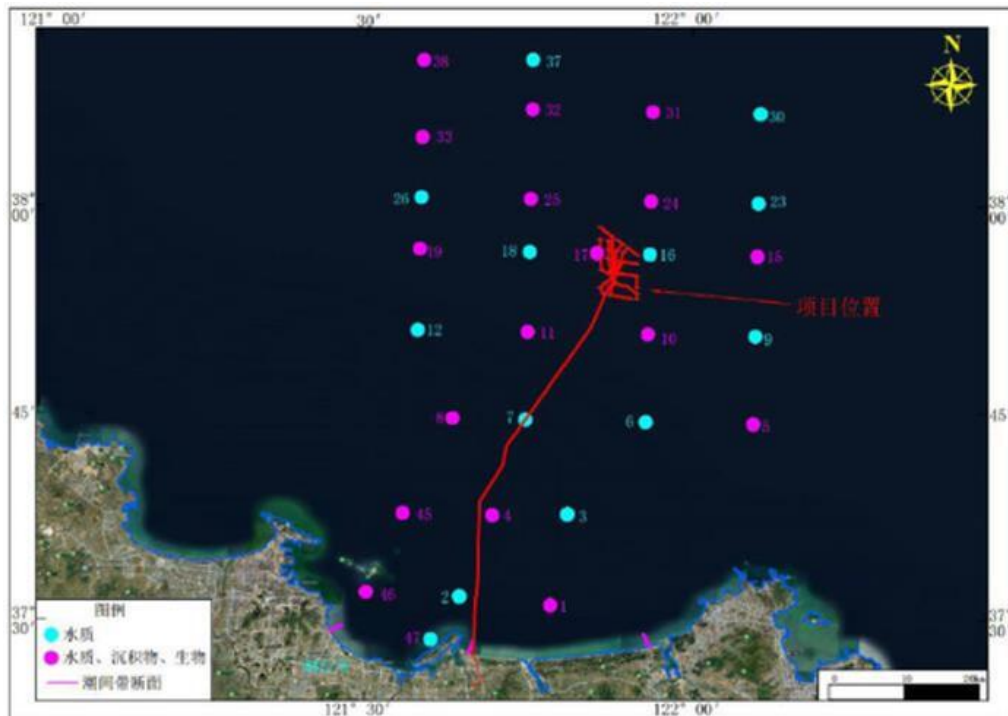


图 7.4-1 2019 年 5 月站位布设图

(2) 调查项目

水质：盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮、悬浮物、重金属（铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬）和石油类。

沉积物：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬。

生物生态：叶绿素-a、浮游植物、浮游动物、底栖生物，潮间带生物。

海洋生物质量：经济生物体内的铜、锌、铅、镉、铬、砷、总汞、石油经。

2、施工期和验收期

施工期和验收期调查方案依据《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目环境影响报告书》中对于监测站位、监测时间及频次、监测项目的相关要求制定。

(1) 监测站位布设

监测站位的布设与《三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目环境影响报告书》中的要求一致，海洋生态环境监测共布置 20 个水质调查站位、10 个海洋沉积物、12 个生态（含渔业资源）调查站位、3 个生物质量调查站位、潮间带断面 3 条，具体站位见图 7.4-2 和表 7.4-1。

鸟类调查在海缆登陆点周边区域、风电场周边海域开展监测。施工期水下噪声监测在施工区、风机基础外缘不同距离设置 10 个站位，验收期噪声监测在风机基础外缘不同距离设置 4 个水上噪声监测点、9 个水下噪声监测点。电磁环境监测在项目区及 220kV 海缆附近海域布设 32 个监测点。其中，噪声监测及电磁环境监测的站位布设数量多于环评报告中要求的监测计划。

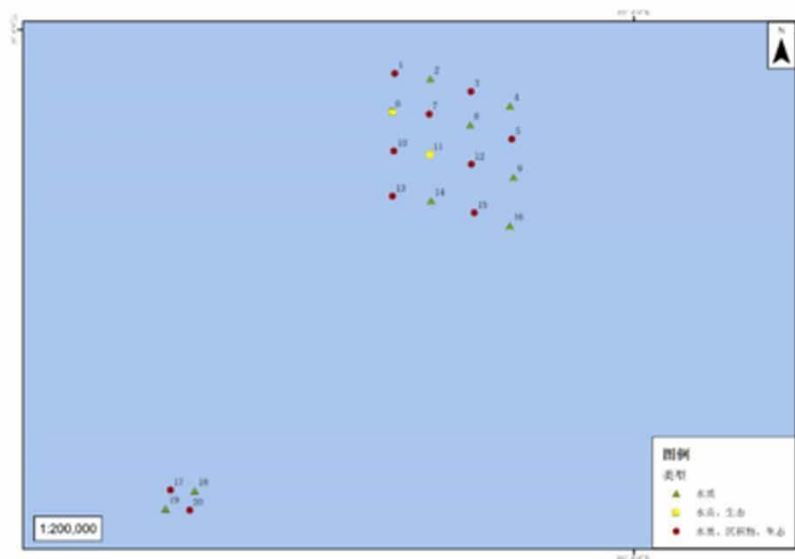


图 7.4-2 海洋环境跟踪监测站位图

表 7.4-1 海洋环境跟踪监测站位表

站位	经度	纬度	监测内容
1	121° 50.935' E	37° 58.342' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
2	121° 52.289' E	37° 58.127' N	水质
3	121° 53.824' E	37° 57.653' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
4	121° 55.314' E	37° 57.095' N	水质
5	121° 55.378' E	37° 55.847' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
6	121° 50.831' E	37° 56.878' N	水质/生态 (含渔业资源)
7	121° 52.237' E	37° 56.800' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源) /生物体质量
8	121° 53.802' E	37° 56.386' N	水质
9	121° 55.445' E	37° 54.389' N	水质
10	121° 50.893' E	37° 55.396' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源) /生物体质量
11	121° 52.268' E	37° 55.270' N	水质/生态 (含渔业资源)
12	121° 53.835' E	37° 54.891' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
13	121° 50.844' E	37° 53.677' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
14	121° 52.313' E	37° 53.507' N	水质
15	121° 53.946' E	37° 53.047' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源) /生物体质量
16	121° 55.303' E	37° 52.555' N	水质
17	121° 42.414' E	37° 42.513' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
18	121° 43.339' E	37° 42.490' N	水质
19	121° 42.232' E	37° 41.805' N	水质
20	121° 43.145' E	37° 41.748' N	水质/沉积物/生态 (含渔业资源)
21	121°26.874'N	37°29.316'E	潮间带生物
22	121°39.612'N	37°27.996'E	潮间带生物
23	121°55.962'N	37°28.266'E	潮间带生物
鸟类观测点	海缆登陆点周边区域、风电场周边海域		鸟类
噪声	施工期：施工区、风机基础外缘不同距离设置 10 个站位 验收期：风机基础外缘不同距离设置 4 个水上噪声监测点、9 个水下噪声监测点		水上噪声、水下噪声
电磁	在项目区及 220kV 海缆附近海域布设 32 个监测点		工频电场、工频磁场

(2) 监测项目

海水水质：pH 值、盐度、COD、DO、悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、砷、总铬、汞。

海洋沉积物：铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳。

海洋生态：叶绿素 a 含量、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物。

生物体质量：镉、铅、铬、砷、铜、锌、总汞、石油类。

渔业资源：鱼类仔稚鱼（鱼卵仔稚鱼的种类组成、数量分布和优势种）、游泳动物（包括渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和现存绝对资源密度）。

鸟类：种类和数量、迁徙活动情况、栖息觅食情况及撞击情况等调查。

噪声监测：施工期（噪声波形图、峰值声压级、声暴露级、1/3 倍频程频带声压级）；验收期（海上风电场厂界四周的 L_{eq} 昼、 L_{eq} 夜、接收信号时域波形图、1/3 倍频程频带声压级 L_{pf} 和 1/3 倍频程声压谱级 L_{ps} ）

电磁监测：工频电场、工频磁场。

其中海水水质监测项目多于环评报告中要求的监测计划。

（3）监测时间和频率

共进行海水水质监测 7 次，海洋沉积物监测 3 次，生物生态监测 3 次，生物体质量监测 1 次，渔业资源调查 1 次，鸟类调查 5 次，噪声监测 2 次，电磁监测 1 次，其中海水水质、沉积物、鸟类、噪声等项目的监测频次多于环评报告中要求的监测计划。

表 7.4-3 监测时间和频率

项目	时间		频次	备注
	施工期	验收前		
海水水质	2023 年 7 月 21-22 日， 2023 年 8 月 24-25 日， 2023 年 9 月 14-15 日， 2023 年 9 月 22 日， 2023 年 10 月 11 日， 2023 年 11 月 25 日	2024 年 1 月 25-26 日	7	/
沉积物	2023 年 7 月 21-22 日， 2023 年 10 月 11 日	2024 年 1 月 25-26 日	3	/
生物生态（叶绿素 a、浮游动物，浮游植物，底栖生物）	2023 年 7 月 21-22 日， 2023 年 10 月 11 日，	2024 年 1 月 25-26 日	3	/
潮间带生物	2023 年 7 月 21-22 日，	2024 年 1 月 25-26 日	3	/

	2023年10月12日,			
生物体质量	2023年11月2日	/	1	/
渔业资源	2023年11月5~8日	/	1	/
鸟类	2023年7月10日, 2023年8月1-2日, 2023年10月15日, 2023年10月21日,	2024年5月7日,	5	/
噪声	2023年7月22-23日,	2024年1月27-28日	2	
电磁	/	2024年1月25-27日	1	

7.4.2 海水水质现状调查与评价

1、海水水质监测

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书(报批稿)》(2019.12)中国海洋大学于2019年9月的监测结果,作为施工前水质参考。

2023年7月21-22日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-1。

2023年8月24-25日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-2。

2023年9月14-15日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-3。

2023年9月22日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-4。

2023年10月11日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-5。

2023年11月25日,对施工区海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-6。

2024年1月25-26日,验收时对海水水质项目进行监测,结果见表7.4.2-7。

2、海水水质评价

1) 2019年9月监测评价标准

根据《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》和《烟台市海洋功能区划(2011-2020)》的海洋环境保护要求以及《海水水质标准》(GB3097-1997)的水质分类要求,本海域牟平-威海农渔业区、烟台-威海北近海农渔业区、养马岛旅游休闲娱乐区执行海水水质不劣于二类标准,海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准;蓬莱-烟台近海港口航运区执行海水水质不劣于三类标准,海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于二类标准;烟台港口航运区,执行海水水质不劣于四类标准,海洋沉积物质量和海洋生物质量

均不劣于三类标准；其他站位超出山东省管辖海域，执行海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

2) 2023 年~2024 年监测评价标准

根据《烟台市国土空间总体规划》(2021-2035 年)可得知本项目监测站位不位于国土空间总体规划内。各调查站位均按一类海水水质标准计算标准指数，如存在超一类海水水质标准的现象，将根据其他类别的海水水质标准判定站位海水水质类别。

评价依照中华人民共和国国家标准《海水水质标准》(GB3097-1997)。根据各站位对应的评价标准对各评价因子进行计算，标准指数值见表 7.4.2-8-14。

施工前监测，2019 年 9 月水质调查分析资料表明：就整体而言，工程区周边海域水体质量大体良好，除个别站位的个别指标超一、二类水质标准外，其余站位所有监测项目均符合相应的水质质量标准。其中 pH、DO、化学需氧量、无机氮、铜、铅、镉、铬、砷等 9 个监测要素均满足一类海水水质标准要求；部分站位汞、锌、活性磷酸盐符合第二类海水水质标准、部分站位石油类符合第三类海水水质标准；其他执行第二类海水水质标准和执行第三、四类海水水质标准的所有监测项目均满足相应功能区的水质标准要求。

施工中监测，7 月航次中调查海域海水中所有站位符合二类海水水质标准。在单因子中部分无机氮、锌、铅符合二类海水水质标准，其余因子均符合一类海水水质标准；

8 月航次中调查海域海水中所有站位各项监测指标均符合一类/二类海水水质标准。在单因子中部分锌、铅符合二类海水水质标准，其余因子均符合一类海水水质标准；

9 月 14 日航次中调查海域所有站位各项监测指标均符合一类/二类海水水质标准。在单因子中部分无机氮、锌、铅符合二类海水水质标准，其余因子均符合一类海水水质标准；

9 月 22 日航次中调查海域海水中仅有 3 个站位的磷酸盐符合四类海水水质标准，其余站位其他因子均符合一类/二类海水水质标准。

10 月航次中调查海域海水中 6 个站位的锌符合三类海水水质标准，8 个站位的无机氮符合三类海水水质标准，其他站位其他因子均符合一类/二类海水水质标准。

11 月航次中调查海域海水中 4 个站的锌符合三类海水水质标准，其他站位其他因子均符合一类/二类海水水质标准。

2024 年 1 月验收期监测中，部分站位锌符合三类海水水质标准，其他站位其他因子均符合一类/二类海水水质标准。

根据以上调查结果可知，仅在 2023 年 9 月 22 航次监测中 3 个站位的磷酸盐符合四类海水水质标准；仅在 2023 年 10 月航次监测中少数站位的无机氮符合三类海水水质标准；仅在 2023 年 10 月航次、2023 年 11 月航次、2024 年 1 月航次监测中部分站位海水锌符合三类海水水质标准；其他航次其他站位的监测因子均符合一类/二类海水水质标准。

针对以上问题，综合考虑磷酸盐仅在 2023 年 9 月 22 航次监测中 3 个站位符合四类海水水质标准、无机氮仅在 2023 年 10 月航次中少数站位符合三类海水水质标准，而在其他 6 个航次中磷酸盐、无机氮监测结果正常的情况，可能原因受陆源输入的影响较大，受工程施工和运行的影响并不明显。

针对海水锌仅在 2023 年 10 月航次、2023 年 11 月航次、2024 年 1 月航次监测中部分站位符合三类海水水质标准，而在其他 4 个航次中监测结果正常的情况，原因可能是施工后期风电场区船舶较多，船身装有锌块作为牺牲阳极，通过消耗低电位活泼金属保护阴极的船体金属免受海水腐蚀，牺牲阳极保护法是海上船舶普遍通用的电化学防腐方法。随着工程进度各作业面逐步完工，船舶陆续退场，释放锌元素的主要源头得以消除，海水锌含量最终将恢复到正常水平。

表 7.4.2-1 2023 年 7 月 21-22 日海水水质监测结果

站号	层次 m	pH	DO mg/L	盐度 mg/L	COD mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	磷酸盐 μg/L	氨氮 μg/L	亚硝酸盐 μg/L	硝酸盐 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	
1	1																		
1	2						1												
1	3																		
1	4						1												
1	5																		
1	6																		
1	7																		
1	8																		
1	9																		
1	10																		
1	11																		
1	12																		
1	13																		
1	14																		
1	15																		
1	16																		
1	17																		
1	18																		
1	19																		
1	20																		
1	21																		
1	22																		
1	23																		
1	24																		
1	25																		
1	26																		
1	27																		
1	28																		
1	29																		
1	30																		
1	31																		
1	32																		
1	33																		
1	34																		
1	35																		
1	36																		
1	37																		
1	38																		
1	39																		
1	40																		
1	41																		
1	42																		
1	43																		
1	44																		
1	45																		
1	46																		
1	47																		
1	48																		
1	49																		
1	50																		
1	51																		
1	52																		
1	53																		
1	54																		
1	55																		
1	56																		
1	57																		
1	58																		
1	59																		
1	60																		
1	61																		
1	62																		
1	63																		
1	64																		
1	65																		
1	66																		
1	67																		
1	68																		
1	69																		
1	70																		
1	71																		
1	72																		
1	73																		
1	74																		
1	75																		
1	76																		
1	77																		
1	78																		
1	79																		
1	80																		
1	81																		
1	82																		
1	83																		
1	84																		
1	85																		
1	86																		
1	87																		
1	88																		
1	89																		
1	90																		
1	91																		
1	92																		
1	93																		
1	94																		
1	95																		
1	96																		
1	97																		
1	98																		
1	99																		
1	100																		

站号	层次 m	pH	DO mg/L	盐度 mg/L	COD mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	磷酸盐 μg/L	氨氮 μg/L	亚硝酸盐 μg/L	硝酸盐 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	
1	31																	
1	32																	
1	33																	
1	34																	
1	35																	
1	36																	
1	37																	
1	38																	
1	39																	
1	40																	
1	41																	
1	42																	
1	43																	
1	44																	
1	45																	
1	46																	
1	47																	
1	48																	
1	49																	
1	50																	
1	51																	
1	52																	
1	53																	
1	54																	
1	55																	
1	56																	
1	57																	
1	58																	
1	59																	
1	60																	
1	61																	
1	62																	
1	63																	
1	64																	
1	65																	
1	66																	
1	67																	
1	68																	
1	69																	
1	70																	
1	71																	
1	72																	
1	73																	
1	74																	
1	75																	
1	76																	
1	77																	
1	78																	
1	79																	
1	80																	
1	81																	
1	82																	
1	83																	
1	84																	
1	85																	
1	86																	
1	87																	
1	88																	
1	89																	
1	90																	
1	91																	
1	92																	
1	93																	
1	94																	
1	95																	
1	96																	
1	97																	
1	98																	
1	99																	
1	100																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1						/											
1	2																	
1	3						/											
1	4						/											
1	5																	
1	6						/											
1	7						/											
1	8						/											
1	9						/											
1	10						/											
1	11						/											
1	12						/											
1	13						/											
1	14						/											
1	15						/											
1	16						/											
1	17						/											
1	18						/											
1	19						/											
1	20						/											
1	21						/											
1	22						/											
1	23						/											
1	24						/											
1	25						/											
1	26						/											
1	27						/											
1	28						/											
1	29						/											
1	30						/											
1	31						/											
1	32						/											
1	33						/											
1	34						/											
1	35						/											
1	36						/											
1	37						/											
1	38						/											
1	39						/											
1	40						/											
1	41						/											
1	42						/											
1	43						/											
1	44						/											
1	45						/											
1	46						/											
1	47						/											
1	48						/											
1	49						/											
1	50						/											
1	51						/											
1	52						/											
1	53						/											
1	54						/											
1	55						/											
1	56						/											
1	57						/											
1	58						/											
1	59						/											
1	60						/											
1	61						/											
1	62						/											
1	63						/											
1	64						/											
1	65						/											
1	66						/											
1	67						/											
1	68						/											
1	69						/											
1	70						/											
1	71						/											
1	72						/											
1	73						/											
1	74						/											
1	75						/											
1	76						/											
1	77						/											
1	78						/											
1	79						/											
1	80						/											
1	81						/											
1	82						/											
1	83						/											
1	84						/											
1	85						/											
1	86						/											
1	87						/											
1	88						/											
1	89						/											
1	90						/											
1	91						/											
1	92						/											
1	93						/											
1	94						/											
1	95						/											
1	96						/											
1	97						/											
1	98						/											
1	99						/											
1	100						/											

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出。

表 7.4.2-2 2023 年 8 月 24-25 日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1	1																		
1	2																		
1	3																		
1	4																		
1	5																		
1	6																		
1	7																		
1	8																		
1	9																		
1	10																		
1	11																		
1	12																		
1	13																		
1	14																		
1	15																		
1	16																		
1	17																		
1	18																		
1	19																		
1	20																		
1	21																		
1	22																		
1	23																		
1	24																		
1	25																		
1	26																		
1	27																		
1	28																		
1	29																		
1	30																		
1	31																		
1	32																		
1	33																		
1	34																		
1	35																		
1	36																		
1	37																		
1	38																		
1	39																		
1	40																		
1	41																		
1	42																		
1	43																		
1	44																		
1	45																		
1	46																		
1	47																		
1	48																		
1	49																		
1	50																		
1	51																		
1	52																		
1	53																		
1	54																		
1	55																		
1	56																		
1	57																		
1	58																		
1	59																		
1	60																		
1	61																		
1	62																		
1	63																		
1	64																		
1	65																		
1	66																		
1	67																		
1	68																		
1	69																		
1	70																		
1	71																		
1	72																		
1	73																		
1	74																		
1	75																		
1	76																		
1	77																		
1	78																		
1	79																		
1	80																		
1	81																		
1	82																		
1	83																		
1	84																		
1	85																		
1	86																		
1	87																		
1	88																		
1	89																		
1	90																		
1	91																		
1	92																		
1	93																		
1	94																		
1	95																		
1	96																		
1	97																		
1	98																		
1	99																		
1	100																		

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	
1	31																	
1	32																	
1	33																	
1	34																	
1	35																	
1	36																	
1	37																	
1	38																	
1	39																	
1	40																	
1	41																	
1	42																	
1	43																	
1	44																	
1	45																	
1	46																	
1	47																	
1	48																	
1	49																	
1	50																	
1	51																	
1	52																	
1	53																	
1	54																	
1	55																	
1	56																	
1	57																	
1	58																	
1	59																	
1	60																	
1	61																	
1	62																	
1	63																	
1	64																	
1	65																	
1	66																	
1	67																	
1	68																	
1	69																	
1	70																	
1	71																	
1	72																	
1	73																	
1	74																	
1	75																	
1	76																	
1	77																	
1	78																	
1	79																	
1	80																	
1	81																	
1	82																	
1	83																	
1	84																	
1	85																	
1	86																	
1	87																	
1	88																	
1	89																	
1	90																	
1	91																	
1	92																	
1	93																	
1	94																	
1	95																	
1	96																	
1	97																	
1	98																	
1	99																	
1	100																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1							/											
2													/					
3							/								/			
4													/					
5							/						/		/			
6																		
7																		
8																		
9																		

注：(1) “/”：代表此项不做计算；

(2) “-” 代表未检出

7.4.2-3 2023年9月14-15日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m																	
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	
1	31																	
1	32																	
1	33																	
1	34																	
1	35																	
1	36																	
1	37																	
1	38																	
1	39																	
1	40																	
1	41																	
1	42																	
1	43																	
1	44																	
1	45																	
1	46																	
1	47																	
1	48																	
1	49																	
1	50																	
1	51																	
1	52																	
1	53																	
1	54																	
1	55																	
1	56																	
1	57																	
1	58																	
1	59																	
1	60																	
1	61																	
1	62																	
1	63																	
1	64																	
1	65																	
1	66																	
1	67																	
1	68																	
1	69																	
1	70																	
1	71																	
1	72																	
1	73																	
1	74																	
1	75																	
1	76																	
1	77																	
1	78																	
1	79																	
1	80																	
1	81																	
1	82																	
1	83																	
1	84																	
1	85																	
1	86																	
1	87																	
1	88																	
1	89																	
1	90																	
1	91																	
1	92																	
1	93																	
1	94																	
1	95																	
1	96																	
1	97																	
1	98																	
1	99																	
1	100																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1	1						—												
1	2						—												
1	3						—												
1	4						—												
1	5						—												
1	6						—												
1	7						—												
1	8						—												
1	9						—												
1	10						—												
1	11						—												
1	12						—												
1	13						—												
1	14						—												
1	15						—												
1	16						—												
1	17						—												
1	18						—												
1	19						—												
1	20						—												
1	21						—												
1	22						—												
1	23						—												
1	24						—												
1	25						—												
1	26						—												
1	27						—												
1	28						—												
1	29						—												
1	30						—												
1	31						—												
1	32						—												
1	33						—												
1	34						—												
1	35						—												
1	36						—												
1	37						—												
1	38						—												
1	39						—												
1	40						—												
1	41						—												
1	42						—												
1	43						—												
1	44						—												
1	45						—												
1	46						—												
1	47						—												
1	48						—												
1	49						—												
1	50						—												

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	2	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	1	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	2	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	1	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	2	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	1	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	2	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	1	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	2	7.2	7.5	25	15	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

表 7.4.2-4 2023 年 9 月 22 日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	
1	31																	
1	32																	
1	33																	
1	34																	
1	35																	
1	36																	
1	37																	
1	38																	
1	39																	
1	40																	
1	41																	
1	42																	
1	43																	
1	44																	
1	45																	
1	46																	
1	47																	
1	48																	
1	49																	
1	50																	
1	51																	
1	52																	
1	53																	
1	54																	
1	55																	
1	56																	
1	57																	
1	58																	
1	59																	
1	60																	
1	61																	
1	62																	
1	63																	
1	64																	
1	65																	
1	66																	
1	67																	
1	68																	
1	69																	
1	70																	
1	71																	
1	72																	
1	73																	
1	74																	
1	75																	
1	76																	
1	77																	
1	78																	
1	79																	
1	80																	
1	81																	
1	82																	
1	83																	
1	84																	
1	85																	
1	86																	
1	87																	
1	88																	
1	89																	
1	90																	
1	91																	
1	92																	
1	93																	
1	94																	
1	95																	
1	96																	
1	97																	
1	98																	
1	99																	
1	100																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1	1																		
1	2																		
1	3																		
1	4																		
1	5																		
1	6																		
1	7																		
1	8																		
1	9																		
1	10																		
1	11																		
1	12																		
1	13																		
1	14																		
1	15																		
1	16																		
1	17																		
1	18																		
1	19																		
1	20																		
1	21																		
1	22																		
1	23																		
1	24																		
1	25																		
1	26																		
1	27																		
1	28																		
1	29																		
1	30																		
1	31																		
1	32																		
1	33																		
1	34																		
1	35																		
1	36																		
1	37																		
1	38																		
1	39																		
1	40																		
1	41																		
1	42																		
1	43																		
1	44																		
1	45																		
1	46																		
1	47																		
1	48																		
1	49																		
1	50																		
1	51																		
1	52																		
1	53																		
1	54																		
1	55																		
1	56																		
1	57																		
1	58																		
1	59																		
1	60																		
1	61																		
1	62																		
1	63																		
1	64																		
1	65																		
1	66																		
1	67																		
1	68																		
1	69																		
1	70																		
1	71																		
1	72																		
1	73																		
1	74																		
1	75																		
1	76																		
1	77																		
1	78																		
1	79																		
1	80																		
1	81																		
1	82																		
1	83																		
1	84																		
1	85																		
1	86																		
1	87																		
1	88																		
1	89																		
1	90																		
1	91																		
1	92																		
1	93																		
1	94																		
1	95																		
1	96																		
1	97																		
1	98																		
1	99																		
1	100																		

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	2	7.5	7.5	25	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

表 7.4.2-5 2023 年 10 月 11 日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m																	
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	1						1											
1	2						1											
1	3						1											
1	4						1											
1	5						1											
1	6						1											
1	7						1											
1	8						1											
1	9						1											
1	10						1											
1	11						1											
1	12						1											
1	13						1											
1	14						1											
1	15						1											
1	16						1											
1	17						1											
1	18						1											
1	19						1											
1	20						1											
1	21						1											
1	22						1											
1	23						1											
1	24						1											
1	25						1											
1	26						1											
1	27						1											
1	28						1											
1	29						1											
1	30						1											
1	31						1											
1	32						1											
1	33						1											
1	34						1											
1	35						1											
1	36						1											
1	37						1											
1	38						1											
1	39						1											
1	40						1											
1	41						1											
1	42						1											
1	43						1											
1	44						1											
1	45						1											
1	46						1											
1	47						1											
1	48						1											
1	49						1											
1	50						1											
1	51						1											
1	52						1											
1	53						1											
1	54						1											
1	55						1											
1	56						1											
1	57						1											
1	58						1											
1	59						1											
1	60						1											
1	61						1											
1	62						1											
1	63						1											
1	64						1											
1	65						1											
1	66						1											
1	67						1											
1	68						1											
1	69						1											
1	70						1											
1	71						1											
1	72						1											
1	73						1											
1	74						1											
1	75						1											
1	76						1											
1	77						1											
1	78						1											
1	79						1											
1	80						1											
1	81						1											
1	82						1											
1	83						1											
1	84						1											
1	85						1											
1	86						1											
1	87						1											
1	88						1											
1	89						1											
1	90						1											
1	91						1											
1	92						1											
1	93						1											
1	94						1											
1	95						1											
1	96						1											
1	97						1											
1	98						1											
1	99						1											
1	100						1											

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：(1) “/”：代表此项不做计算。
(2) “-” 代表未检出。

表 7.4.2-6 2023 年 11 月 25 日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m																	
1	1																	
1	2						1											
1	3																	
1	4						1											
1	5																	
1	6						1											
1	7																	
1	8						1											
1	9																	
1	10						1											
1	11																	
1	12						1											
1	13																	
1	14						1											
1	15																	
1	16						1											
1	17																	
1	18						1											
1	19																	
1	20						1											
1	21																	
1	22						1											
1	23																	
1	24						1											
1	25																	
1	26						1											
1	27																	
1	28						1											
1	29																	
1	30						1											
1	31																	
1	32						1											
1	33																	
1	34						1											
1	35																	
1	36						1											
1	37																	
1	38						1											
1	39																	
1	40						1											
1	41																	
1	42						1											
1	43																	
1	44						1											
1	45																	
1	46						1											
1	47																	
1	48						1											
1	49																	
1	50						1											
1	51																	
1	52						1											
1	53																	
1	54						1											
1	55																	
1	56						1											
1	57																	
1	58						1											
1	59																	
1	60						1											
1	61																	
1	62						1											
1	63																	
1	64						1											
1	65																	
1	66						1											
1	67																	
1	68						1											
1	69																	
1	70						1											
1	71																	
1	72						1											
1	73																	
1	74						1											
1	75																	
1	76						1											
1	77																	
1	78						1											
1	79																	
1	80						1											
1	81																	
1	82						1											
1	83																	
1	84						1											
1	85																	
1	86						1											
1	87																	
1	88						1											
1	89																	
1	90						1											
1	91																	
1	92						1											
1	93																	
1	94						1											
1	95																	
1	96						1											
1	97																	
1	98						1											
1	99																	
1	100						1											

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1	1						—												
1	2						—												
1	3						—												
1	4						—												
1	5						—												
1	6						—												
1	7						—												
1	8						—												
1	9						—												
1	10						—												
1	11						—												
1	12						—												
1	13						—												
1	14						—												
1	15						—												
1	16						—												
1	17						—												
1	18						—												
1	19						—												
1	20						—												
1	21						—												
1	22						—												
1	23						—												
1	24						—												
1	25						—												
1	26						—												
1	27						—												
1	28						—												
1	29						—												
1	30						—												
1	31						—												
1	32						—												
1	33						—												
1	34						—												
1	35						—												
1	36						—												
1	37						—												
1	38						—												
1	39						—												
1	40						—												
1	41						—												
1	42						—												
1	43						—												
1	44						—												
1	45						—												
1	46						—												
1	47						—												
1	48						—												
1	49						—												
1	50						—												
1	51						—												
1	52						—												
1	53						—												
1	54						—												
1	55						—												
1	56						—												
1	57						—												
1	58						—												
1	59						—												
1	60						—												
1	61						—												
1	62						—												
1	63						—												
1	64						—												
1	65						—												
1	66						—												
1	67						—												
1	68						—												
1	69						—												
1	70						—												
1	71						—												
1	72						—												
1	73						—												
1	74						—												
1	75						—												
1	76						—												
1	77						—												
1	78						—												
1	79						—												
1	80						—												
1	81						—												
1	82						—												
1	83						—												
1	84						—												
1	85						—												
1	86						—												
1	87						—												
1	88						—												
1	89						—												
1	90						—												
1	91						—												
1	92						—												
1	93						—												
1	94						—												
1	95						—												
1	96						—												
1	97						—												
1	98						—												
1	99						—												
1	100						—												

站号	层次	pH	DO mg/L	盐度 mg/L	COD mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	磷酸盐 μg/L	氨氮 μg/L	亚硝酸盐 μg/L	硝酸盐 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L
	m																	
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：(1) “/”：代表此项不做计算。
(2) “-” 代表未检出。

表 7.4.2-7 2024 年 1 月 25-26 日海水水质监测结果

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	0.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	1.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	2.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	3.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	4.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	5.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	6.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	7.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	8.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	9.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	10.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	11.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	12.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	13.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	14.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	15.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	16.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	17.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	18.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	19.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	20.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	21.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	22.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	23.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	24.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	25.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	26.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	27.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	28.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	29.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	30.5	8.0	6.5	32.5	0.5	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	m																	
1	1																	
1	2																	
1	3																	
1	4																	
1	5																	
1	6																	
1	7																	
1	8																	
1	9																	
1	10																	
1	11																	
1	12																	
1	13																	
1	14																	
1	15																	
1	16																	
1	17																	
1	18																	
1	19																	
1	20																	
1	21																	
1	22																	
1	23																	
1	24																	
1	25																	
1	26																	
1	27																	
1	28																	
1	29																	
1	30																	
1	31																	
1	32																	
1	33																	
1	34																	
1	35																	
1	36																	
1	37																	
1	38																	
1	39																	
1	40																	
1	41																	
1	42																	
1	43																	
1	44																	
1	45																	
1	46																	
1	47																	
1	48																	
1	49																	
1	50																	
1	51																	
1	52																	
1	53																	
1	54																	
1	55																	
1	56																	
1	57																	
1	58																	
1	59																	
1	60																	
1	61																	
1	62																	
1	63																	
1	64																	
1	65																	
1	66																	
1	67																	
1	68																	
1	69																	
1	70																	
1	71																	
1	72																	
1	73																	
1	74																	
1	75																	
1	76																	
1	77																	
1	78																	
1	79																	
1	80																	
1	81																	
1	82																	
1	83																	
1	84																	
1	85																	
1	86																	
1	87																	
1	88																	
1	89																	
1	90																	
1	91																	
1	92																	
1	93																	
1	94																	
1	95																	
1	96																	
1	97																	
1	98																	
1	99																	
1	100																	

站号	层次	pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	磷酸盐	氨氮	亚硝酸盐	硝酸盐	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			
49																			
50																			
51																			
52																			
53																			
54																			
55																			
56																			
57																			
58																			
59																			
60																			
61																			
62																			
63																			
64																			
65																			
66																			
67																			
68																			
69																			
70																			
71																			
72																			
73																			
74																			
75																			
76																			
77																			
78																			
79																			
80																			
81																			
82																			
83																			
84																			
85																			
86																			
87																			
88																			
89																			
90																			
91																			
92																			
93																			
94																			
95																			
96																			
97																			
98																			
99																			
100																			

注：(1) “/”：代表此项不做计算。
(2) “-” 代表未检出。

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	1	6.5	12	5	0.1	0.05	0.1	0.05	0.01	0.01	0.001	0.05	0.001	0.01	II
2	2	7.2	15	8	0.2	0.08	0.15	0.06	0.02	0.02	0.002	0.06	0.002	0.02	III
3	3	6.8	10	3	0.15	0.06	0.12	0.05	0.015	0.015	0.0015	0.055	0.0015	0.015	II
4	4	7.0	13	6	0.18	0.07	0.14	0.055	0.018	0.018	0.0018	0.058	0.0018	0.018	II
5	5	6.5	11	4	0.12	0.055	0.11	0.045	0.012	0.012	0.0012	0.045	0.0012	0.012	II
6	6	7.1	14	7	0.22	0.09	0.16	0.065	0.022	0.022	0.0022	0.062	0.0022	0.022	III
7	7	6.9	12	5	0.16	0.065	0.13	0.05	0.016	0.016	0.0016	0.055	0.0016	0.016	II
8	8	7.3	16	9	0.25	0.1	0.18	0.07	0.025	0.025	0.0025	0.065	0.0025	0.025	III
9	9	6.7	11	4	0.14	0.06	0.12	0.048	0.014	0.014	0.0014	0.052	0.0014	0.014	II
10	10	7.0	13	6	0.19	0.075	0.15	0.058	0.019	0.019	0.0019	0.058	0.0019	0.019	II
11	11	6.6	10	3	0.13	0.058	0.11	0.048	0.013	0.013	0.0013	0.052	0.0013	0.013	II
12	12	7.2	14	7	0.21	0.085	0.16	0.062	0.021	0.021	0.0021	0.062	0.0021	0.021	III
13	13	6.8	11	4	0.15	0.062	0.13	0.052	0.015	0.015	0.0015	0.055	0.0015	0.015	II
14	14	7.1	15	8	0.23	0.095	0.17	0.068	0.023	0.023	0.0023	0.065	0.0023	0.023	III
15	15	6.9	12	5	0.17	0.068	0.14	0.055	0.017	0.017	0.0017	0.058	0.0017	0.017	II
16	16	7.0	13	6	0.18	0.072	0.15	0.058	0.018	0.018	0.0018	0.058	0.0018	0.018	II
17	17	6.7	10	3	0.13	0.058	0.11	0.048	0.013	0.013	0.0013	0.052	0.0013	0.013	II
18	18	7.2	14	7	0.21	0.085	0.16	0.062	0.021	0.021	0.0021	0.062	0.0021	0.021	III
19	19	6.8	11	4	0.15	0.062	0.13	0.052	0.015	0.015	0.0015	0.055	0.0015	0.015	II
20	20	7.1	15	8	0.23	0.095	0.17	0.068	0.023	0.023	0.0023	0.065	0.0023	0.023	III

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况	
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出。

表 7.4.2-9 2023 年 8 月 24-25 日海水标准指数

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	2	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	3	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	5	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	6	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	8	■	■	■	┆	■	■	■	┆	■	┆	■	■	■	■
1	9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	10	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	12	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	14	■	■	■	┆	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■
1	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	16	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	18	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
1	20	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
5	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■		■	■	■		■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
24	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
26	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
27	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
28	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
29	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
31	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
32	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
33	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
34	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
35	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
36	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
37	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
38	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
39	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
40	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
42	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
43	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
44	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
45	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
46	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
47	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
48	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
49	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出。

表 7.4.2-10 2023 年 9 月 14-15 日海水标准指数

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	1	7.2	4.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	2	7.3	4.6	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	3	7.4	4.7	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	4	7.5	4.8	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	5	7.6	4.9	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	6	7.7	5.0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	7	7.8	5.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	8	7.9	5.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	9	8.0	5.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	10	8.1	5.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	11	8.2	5.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	12	8.3	5.6	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	13	8.4	5.7	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	14	8.5	5.8	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	15	8.6	5.9	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	16	8.7	6.0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	17	8.8	6.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	18	8.9	6.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	19	9.0	6.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	20	9.1	6.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	21	9.2	6.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	22	9.3	6.6	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	23	9.4	6.7	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	24	9.5	6.8	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	25	9.6	6.9	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	26	9.7	7.0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	27	9.8	7.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	28	9.9	7.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	29	10.0	7.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	30	10.1	7.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	┆	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	┆	■	■	■	■
┆	■	■	■	■	┆	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	表层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
1	中层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
1	底层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
2	表层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
2	中层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
2	底层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
3	表层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
3	中层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
3	底层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
4	表层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
4	中层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ
4	底层	7.5	5.2	12	0.1	0.05	0.1	0.02	0.01	0.05	0.001	0.05	0.0001	0.01	Ⅲ

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出

表 7.4.2-11 2023 年 9 月 22 日海水标准指数

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	表层														
1	中层														
1	底层														
2	表层														
2	中层														
2	底层														
3	表层														
3	中层														
3	底层														
4	表层														
4	中层														
4	底层														
5	表层														
5	中层														
5	底层														
6	表层														
6	中层														
6	底层														
7	表层														
7	中层														
7	底层														
8	表层														
8	中层														
8	底层														
9	表层														
9	中层														
9	底层														

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
1	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
2	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
2	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
3	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
3	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
4	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
4	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
5	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
5	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
6	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
6	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
7	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
7	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
8	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
8	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
9	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
9	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
10	1	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ
10	2	7.5	6.5	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	Ⅱ

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出

表 7.4.2-14 2024 年 1 月 25-26 日海水标准指数

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	表层								I						
1	中层								I						
1	底层														
2	表层														
2	中层														
2	底层														
3	表层														
3	中层														
3	底层														
4	表层														
4	中层														
4	底层														
5	表层														
5	中层														
5	底层														
6	表层										I				
6	中层														
6	底层														
7	表层														
7	中层														
7	底层														
8	表层														
8	中层														
8	底层														
9	表层														
9	中层														
9	底层														
10	表层														
10	中层														
10	底层														
11	表层														
11	中层														
11	底层														
12	表层														
12	中层														
12	底层														
13	表层														
13	中层														
13	底层														
14	表层														
14	中层														
14	底层														
15	表层														
15	中层														
15	底层														
16	表层														
16	中层														
16	底层														
17	表层														
17	中层														
17	底层														
18	表层														
18	中层														
18	底层														
19	表层														
19	中层														
19	底层														
20	表层														
20	中层														
20	底层														
21	表层														
21	中层														
21	底层														
22	表层														
22	中层														
22	底层														
23	表层														
23	中层														
23	底层														
24	表层														
24	中层														
24	底层														
25	表层														
25	中层														
25	底层														
26	表层														
26	中层														
26	底层														
27	表层														
27	中层														
27	底层														
28	表层														
28	中层														
28	底层														
29	表层														
29	中层														
29	底层														
30	表层														
30	中层														
30	底层														
31	表层														
31	中层														
31	底层														

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
1	1														
1	2														
1	3														
1	4														
1	5														
1	6														
1	7														
1	8														
1	9														
1	10														
1	11														
1	12														
1	13														
1	14														
1	15														
1	16														
1	17														
1	18														
1	19														
1	20														
1	21														
1	22														
1	23														
1	24														
1	25														
1	26														
1	27														
1	28														
1	29														
1	30														
1	31														
1	32														
1	33														
1	34														
1	35														
1	36														
1	37														
1	38														
1	39														
1	40														
1	41														
1	42														
1	43														
1	44														
1	45														
1	46														
1	47														
1	48														
1	49														
1	50														
1	51														
1	52														
1	53														
1	54														
1	55														
1	56														
1	57														
1	58														
1	59														
1	60														
1	61														
1	62														
1	63														
1	64														
1	65														
1	66														
1	67														
1	68														
1	69														
1	70														
1	71														
1	72														
1	73														
1	74														
1	75														
1	76														
1	77														
1	78														
1	79														
1	80														
1	81														
1	82														
1	83														
1	84														
1	85														
1	86														
1	87														
1	88														
1	89														
1	90														
1	91														
1	92														
1	93														
1	94														
1	95														
1	96														
1	97														
1	98														
1	99														
1	100														

站号	层次	pH	DO	COD	油类	磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	水质状况
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：(1) “/”：代表此项不做计算。

(2) “-” 代表未检出

7.4.3 沉积物环境调查与评价

1、沉积物监测结果

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书(报批稿)》(2019.12)烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果。2019 年 5 月所有调查站位所有沉积物调查项目均符合第一类海洋沉积物质量标准,位于功能区内的站位均满足其所在功能区沉积物质量标准。各评价因子的单因子评价指数由大到小的排列顺序为:铜>锌>镉>铅>砷>铬>硫化物>有机碳。调查海域的沉积物环境质量状况较好。

2023 年 7 月 21-22 日,对施工区域海域沉积物进行施工中监测,结果见表 7.4.3-1。

表 7.4.3-1 2023 年 7 月 21-22 日沉积物监测结果表(单位:mg/kg,有机碳除外)

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳 (%)
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2023 年 10 月 11 日,对施工区域海域沉积物进行施工中监测,结果见表 7.4.3-2。

表 7.4.3-2 2023 年 10 月 11 日沉积物监测结果表 (单位: mg/kg, 有机碳除外)

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳 (%)

2024 年 1 月 25-26 日,对施工区域海域沉积物进行验收期监测,结果见表 7.4.3-3。

表 7.4.3-3 2024 年 1 月 25-26 日沉积物监测结果表 (单位: mg/kg, 有机碳除外)

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳 (%)

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2、沉积物评价结果

2019年5月所有调查站位所有沉积物调查项目均符合第一类海洋沉积物质量标准，位于功能区内的站位均满足其所在功能区沉积物质量标准。各评价因子的单因子评价指数由大到小的排列顺序为：铜>锌>镉>铅>砷>铬>硫化物>有机碳。调查海域的沉积物环境质量状况较好。

2023-2024年监测，根据《烟台市国土空间总体规划》（2021-2035年）可知本项目监测站位不位于国土空间总体规划内。各调查站位均按一类沉积物质量标准进行评价。

沉积物评价结果见表 7.4.3-4~6。沉积物评价结果显示，各站位沉积物监测结果均符合海洋沉积物一类标准要求，施工区域沉积物质量良好，施工未对海洋沉积物质量造成影响。

表 7.4.3-4 2023年7月21-22日调查海域沉积物指数

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 7.4.3-5 2023年10月11日调查海域沉积物指数

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳
----	---	---	---	---	---	---	---	----	-----	-----

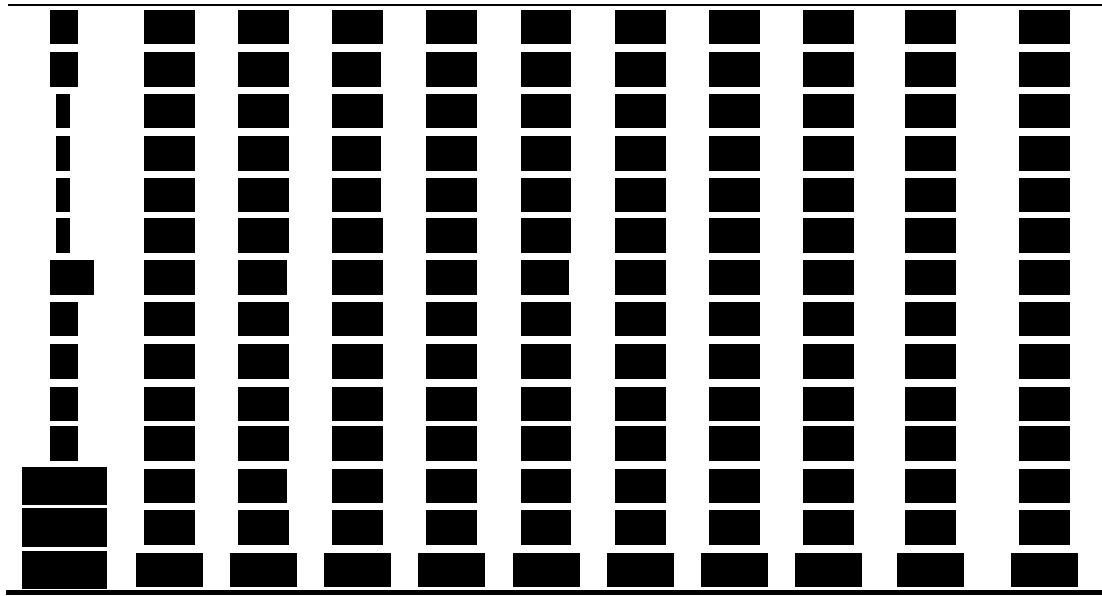


表 7.4.3-6 2024 年 1 月 25-26 日调查海域沉积物指数

站号	铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
24	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
26	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
27	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
28	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
29	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
31	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
32	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
33	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
34	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
35	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
36	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
37	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
38	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
39	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
40	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
42	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
43	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
44	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
45	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
46	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
47	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
48	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
49	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
51	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
52	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
53	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
54	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
55	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
56	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
57	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
58	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
59	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
60	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
61	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
62	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
63	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
64	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
65	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
66	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
67	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
68	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
69	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
71	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
72	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
73	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
74	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
75	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
76	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
77	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
78	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
79	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
80	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
81	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
82	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
83	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
84	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
85	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
87	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
88	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
89	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
91	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
92	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
93	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
94	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
95	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
96	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
97	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
98	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
99	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
100	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

7.4.4 叶绿素 a

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果。调查海域叶绿素 a 的变化范围在 ■■■■■ μg/L，平均值为 ■■■■■ g/L。

2023 年 7 月 21-22 日，调查海域表层海水中叶绿素 a 含量变化范围在

() $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 $\mu\text{g/L}$ ，最高者为 11、17、20 号站，最低者为 3 号站。（见表 7.4.4-1）

表 7.4.1-1 2023 年 7 月 21-22 日叶绿素 a 含量

序号	站号	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1	20	
2	17	
3	11	
4	7	
5	12	
6	6	
7	1	
8	3	
9	10	
10	13	

2023 年 10 月 11 日，调查海域表层海水中叶绿素 a 含量变化范围在 () $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 $\mu\text{g/L}$ ，最高者为 15 号站，最低者为 3 号站。（见表 7.4.4-2）

表 7.4.2-2 2023 年 10 月 11 日叶绿素 a 含量

序号	站号	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1	20	
2	17	
3	6	
4	1	
5	7	
6	3	
7	5	
8	15	
9	12	
10	11	
11	10	
12	13	

2024 年 1 月 25-26 日，调查海域表层海水中叶绿素 a 含量变化范围在 () $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 $\mu\text{g/L}$ ，最高者为 05 号站，最低者为 03 号站。(见表 7.4.4-3)

表 7.4.4-3 2024 年 1 月 25-26 日叶绿素 a 含量

序号	站号	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)
1	20	
2	17	
3	13	
4	10	
5	06	
6	01	
7	03	
8	05	
9	07	
10	11	
11	12	
12	15	

7.4.5 浮游植物

浮游植物是一类具有色素或有色素体，能进行光合作用，并制造有机物的自养性浮游生物。它们和底栖藻类一起构成海洋中有机物的初级产量。浮游植物是海洋动物，尤其是幼体的直接或间接饵料，使海洋生物生产力的基础，在海洋渔业上具有重要意义。有些浮游植物具有富集污染物质的能力，可作为污染的指示生物，在海洋环境评价研究中具有一定的意义。

7.4.5.1 施工前浮游植物调查

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书(报批稿)》(2019.12)烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果如下：

- 种类组成

调查中共鉴定出浮游植物 48 种。本次调查优势种具槽帕拉藻、密连角毛藻、柔弱几内亚藻、扁平原多甲藻、刚毛根管藻、圆筛藻属、豪猪棘冠藻。

- 生物密度

本次调查海域浮游植物细胞数量在 [] 个/m³ 之间，平均为 []⁵ 个/m³。最高值出现在 19 号站位，最低值出现在 1 号站。

- 种类多样性、均匀度、丰度

2019 年 5 月调查区浮游植物种类多样性指数(H') 值在 [] 之间，平均值为 []；均匀度值(J) 在 [] 之间，平均值为 []；浮游植物丰度值(d) 在 [] 之间，平均值为 []。

7.4.5.2 施工中浮游植物调查

2023 年 7 月 21-22 日，对施工区域浮游植物进行调查，结果如下：

- 种类组成

2023 年 7 月调查海域共出现 15 种浮游植物(详见浮游植物种名录 7.4.5-1)，隶属于硅藻、甲藻 2 个植物门，其中硅藻 10 种，占浮游植物种类组成的 66.7%；甲藻 5 种，占浮游植物种类组成的 33.3%。硅藻在调查海域浮游植物种类组成上占绝对优势。

表 7.4.5-1 2023 年 7 月 21-22 日调查海域浮游植物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	[]	[]
2	[]	[]
3	[]	[]
4	[]	[]
5	[]	[]
6	[]	[]
7	[]	[]
8	[]	[]
9	[]	[]
10	[]	[]
11	[]	[]
12	[]	[]
13	[]	[]
14	[]	[]
15	[]	[]

● 数量分布及优势种

2023年7月调查海域浮游植物生物密度变化范围在() × 10⁴ 个/m³ 之间, 平均为 个/m³, 以6号站最低, 20号站最高。调查海区各站浮游植物细胞密度分布见表7.4.5-2。

调查海域浮游植物的优势种类分别为

表 7.4.5-2 浮游植物种类数和细胞密度分布 (单位: 10⁴ 个/m³)

站号	种数	细胞密度 (10 ⁴ 个/m ³)
20	█	█
17	█	█
11	█	█
07	█	█
12	█	█
06	█	█
01	█	█
03	█	█
10	█	█
13	█	█

● 群落特征

浮游植物样品各参数值分析统计结果见表7.4.5-3。

调查海域浮游植物种多样性指数 (H') 在 之间波动, 以17号站最低, 1号站最高; 均匀度 (J) 在 之间波动, 均匀度的最小值出现11、17号站, 最大值出现在20号站; 丰度 (d) 在 之间波动, 丰度的最小值出现在20号站, 最大值出现在1号站; 优势度 (D2) 在 之间波动, 优势度最小值出现在13号站, 最大值出现在11、17号站。

表 7.4.5-3 浮游植物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
----	-------	-----	----	-----

20	■	■	■	■
17	■	■	■	■
11	■	■	■	■
07	■	■	■	■
12	■	■	■	■
06	■	■	■	■
01	■	■	■	■
03	■	■	■	■
10	■	■	■	■
13	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

2023年10月11日，对施工区域浮游植物进行调查，结果如下：

● 种类组成

2023年10月调查海域共出现24种浮游植物（详见浮游植物种名录7.4.5-4），隶属于硅藻、甲藻2个植物门，其中硅藻14种，占浮游植物种类组成的58.3%；甲藻10种，占浮游植物种类组成的41.7%。硅藻在调查海域浮游植物种类组成上占绝对优势。

表 7.4.5-4 2023年10月份调查海域浮游植物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■
5	■	■
6	■	■
7	■	■
8	■	■
9	■	■
10	■	■

11	██████████	██████████
12	██████████	██████████
13	██████████	██████████
14	████	██████████
15	██████████	██████████
16	████	██████████
17	████	██████████
18	██████████	██████████
19	██████████	██████████
20	██████████	██████████
21	████	██████████
22	██████████	██████████
23	██████████	██████████
24	██████████	██████████

● 数量分布及优势种

2023年10月调查海域浮游植物生物密度变化范围在 (██████████) ×10⁴ 个/m³ 之间, 平均为 ██████████ 个/m³, 以6号站最低, 15站最高。调查海区各站浮游植物细胞数量分布见表 7.4.5-5。

在调查海域浮游植物的优势种类分别为 ██████████

██████████

██████████

██████████。

表 7.4.5-5 浮游植物种类数和细胞密度分布

站号	种数	细胞密度 (10 ⁴ 个/m ³)
20	█	█
17	█	█
06	█	█
01	█	█
07	█	█
03	█	█
05	█	█
15	█	█
12	█	█
11	█	█
10	█	█

- 群落特征

浮游植物样品各参数值分析统计结果见表 7.4.5-6。

调查海域浮游植物种多样性指数 (H') 在 [] 之间波动, 以 20 号站最低, 13 号站最高; 均匀度 (J) 在 [] 之间波动, 均匀度的最小值出现 7 号站, 最大值出现在 6 号站; 丰度 (d) 在 [] 之间波动, 丰度的最小值出现在 6 号站, 最大值出现在 15 号站; 优势度 (D_2) 在 [] 之间波动, 优势度最小值出现在 6 号站, 最大值出现在 7 号站。

表 7.4.5-6 浮游植物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	[]	[]	[]	[]
17	[]	[]	[]	[]
06	[]	[]	[]	[]
01	[]	[]	[]	[]
07	[]	[]	[]	[]
03	[]	[]	[]	[]
05	[]	[]	[]	[]
15	[]	[]	[]	[]
12	[]	[]	[]	[]
11	[]	[]	[]	[]
10	[]	[]	[]	[]
13	[]	[]	[]	[]
最大值	[]	[]	[]	[]
最小值	[]	[]	[]	[]
平均值	[]	[]	[]	[]

7.4.5.3 验收期浮游植物调查

2024 年 1 月 25-26 日, 对施工区域浮游植物进行调查, 结果如下:

- 种类组成

2024年1月调查海域共出现23种浮游植物（详见浮游植物种名录7.4.5-7），隶属于硅藻、甲藻2个植物门，其中硅藻20种，占浮游植物种类组成的87.0%；甲藻3种，占浮游植物种类组成的13.0%。硅藻在调查海域浮游植物种类组成上占绝对优势

表 7.4.5-7 2024 年 1 月份调查海域浮游植物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	██████████	██████████
2	██████████	██████████
3	██████████	██████████
4	██████████	██████████
5	██████████	██████████
6	██████████	██████████
7	██████████	██████████
8	██████████	██████████
9	██████████	██████████
10	██████████	██████████
11	██████████	██████████
12	██████████	██████████
13	██████████	██████████
14	██████████	██████████
15	██████████	██████████
16	██████████	██████████
17	██████████	██████████
18	██████████	██████████
19	██████████	██████████
20	██████████	██████████
21	██████████	██████████
22	██████████	██████████
23	██████████	██████████

● 数量分布及优势种

2024年1月调查海域浮游植物生物密度变化范围在（██████████）×10⁴个/m³之间，平均为██████████个/m³，以12号站最低，20号站最高。调查海区各站浮游植物细胞数量分布见表7.4.5-8。

调查海域浮游植物的优势种类分别为

。

表 7.4.5-8 浮游植物种类数和细胞密度分布

站号	种数	细胞密度 (10 ⁴ 个/m ³)
20	■	■
17	■	■
13	■	■
10	■	■
06	■	■
01	■	■
03	■	■
05	■	■
07	■	■
11	■	■
12	■	■
15	■	■

● 群落特征

浮游植物样品各参数值分析统计结果见表 7.4.5-9。

调查海域浮游植物种多样性指数 (H') 在 之间波动, 以 05 号站最低, 11 号站最高; 均匀度 (J) 在 之间波动, 均匀度的最小值出现 11、17 号站, 最大值出现在 20 号站; 丰度 (d) 在 之间波动, 丰度的最小值出现在 20 号站, 最大值出现在 1 号站; 优势度 (D_2) 在 之间波动, 优势度最小值出现在 13 号站, 最大值出现在 11、17 号站。

表 7.4.5-9 浮游植物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	■	■	■	■
17	■	■	■	■

13	■	■	■	■
10	■	■	■	■
06	■	■	■	■
01	■	■	■	■
03	■	■	■	■
05	■	■	■	■
07	■	■	■	■
11	■	■	■	■
12	■	■	■	■
15	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

7.4.6 浮游动物

7.4.6.1 施工前浮游动物调查

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果如下：

- 种类组成

调查中共鉴定出浮游动物 ■ 种。该海域浮游动物的种类组成主要以暖温带沿岸低盐广温种占主导地位，优势种为 ■

■。

- 湿重生物量和生物密度

调查海域浮游动物个体数变化范围在 ■ 个/m³ 之间，平均值为 ■ 个/m³，最高值出现在 11 号站位，最低值出现在 19 号站位。

调查海域浮游动物生物量变化范围在 ■ mg/m³，平均值为 ■ mg/m³。最高值出现在 17 号站位，最低值出现在 46 号站位。

- 种类多样性、均匀度、丰度

2019年5月调查海域浮游动物种类的多样性指数(H')平均 [REDACTED]，范围在 [REDACTED] 之间；种类均匀度指数(J)平均 [REDACTED]，范围在 [REDACTED] 之间；种类丰度指数(d)平均 [REDACTED]，范围在 [REDACTED] 之间。调查海域浮游动物分布比较均匀，群落结构较健康。

7.4.6.2 施工中浮游动物调查

2023年7月21-22日，对施工区域浮游动物进行调查，结果如下：

- 种类组成

2023年7月在项目实施海域，出现的浮游动物共有 [REDACTED] 种（详见浮游动物种名录 7.4.6-1），其中桡足类 [REDACTED] 种，占浮游动物种类组成的 [REDACTED] %；浮游幼虫 [REDACTED] 种，占浮游动物种类组成的 [REDACTED] %；腔肠动物 [REDACTED] 种，占浮游动物种类组成的 [REDACTED] %；十足类、毛颚动物、原生动物各 [REDACTED] 种，各占浮游动物种类组成的 [REDACTED] %。

表 7.4.6-1 2023年7月份调查海域浮游动物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]
9	[REDACTED]	[REDACTED]
10	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]
13	[REDACTED]	[REDACTED]
14	[REDACTED]	[REDACTED]
15	[REDACTED]	[REDACTED]
16	[REDACTED]	[REDACTED]
17	[REDACTED]	[REDACTED]

- 湿重生物量和生物密度

2023年7月,调查海域各站浮游动物湿重生物量的变化范围在()
mg/m³之间,平均为 mg/m³,以17号站最高,3号站最低。

2023年7月,调查海域各站浮游动物密度的变化范围在()
个/m³之间,平均为 个/m³,以10号站最高,7号站最低。各站位的指数
值见表7.4.6-2。

表 7.4.6-2 浮游动物湿重生物量和生物密度

站号	湿重生物量 (mg/m ³)	生物密度 (个/m ³)
20		
17		
11		
07		
12		
06		
01		
03		
10		
13		

● 优势种

调查海域浮游动物的优势种类分别为

。。

● 群落特征

浮游动物样品各参数值分析统计结果见表7.4.6-3。

2023年7月调查海域浮游动物种类多样性指数(H')在之间波动,以10号站最低,7号站最高;均匀度(J)在之间波动,均匀度的最小值出现在10、17号站,最大值出现在7号站;丰度(d)在之间波动,丰度的最小值出现在10号站,最大值出现在11号站;优势度(D2)在之间波动,优势度的最小值出现在7号站,最大值出现在10号站。

表 7.4.6-3 浮游动物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	■	■	■	■
17	■	■	■	■
11	■	■	■	■
07	■	■	■	■
12	■	■	■	■
06	■	■	■	■
01	■	■	■	■
03	■	■	■	■
10	■	■	■	■
13	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

2023 年 10 月 11 日，对施工区域浮游动物进行调查，结果如下：

● 种类组成

2023 年 10 月在项目实施海域，出现的浮游动物共有 ■ 种（详见浮游动物种名录 7.4.6-4），其中桡足类 ■ 种，占浮游动物种类组成的 ■ %；浮游幼虫 ■ 种，占浮游动物种类组成的 ■ %；腔肠动物 2 种，占浮游动物种类组成的 ■ %；毛颚动物、十足类各 1 种，各占浮游动物种类组成的 ■ %。

表 7.4.6-4 2023 年 10 月份调查海域浮游动物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■
5	■	■
6	■	■
7	■	■
8	■	■
9	■	■
10	■	■
11	■	■
12	■	■

- 湿重生物量和生物密度

2023年10月,调查海域各站浮游动物湿重生物量的变化范围在()
mg/m³之间,平均为 mg/m³,以17号站最高,5号站最低。

2023年10月,调查海域各站浮游动物密度的变化范围在()
个/m³之间,平均为 个/m³,以17号站最高,13号站最低。各站位的指数
值见表7.4.6-5。

表 7.4.6-5 浮游动物湿重生物量和生物密度

站号	湿重生物量 (mg/m ³)	生物密度 (个/m ³)
20		
17		
06		
01		
07		
03		
05		
15		
12		
11		
10		
13		

- 优势种

在调查海域浮游动物的优势种类分别为

- 群落特征

浮游动物样品各参数值分析统计结果见表7.4.6-6。

2023年10月调查海域浮游动物种类多样性指数(H')在 之间波

动，以 17 号站最低，3 号站最高；均匀度 (J) 在 [] 之间波动，均匀度的最小值出现在 6 号站，最大值出现在 13 号站；丰度 (d) 在 [] 之间波动，丰度的最小值出现在 11 号站，最大值出现在 1 号站；优势度 (D_2) 在 [] 之间波动，优势度的最小值出现在 12 号站，最大值出现在 15 号站。

表 7.4.6-6 浮游动物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	[]	[]	[]	[]
17	[]	[]	[]	[]
06	[]	[]	[]	[]
01	[]	[]	[]	[]
07	[]	[]	[]	[]
03	[]	[]	[]	[]
05	[]	[]	[]	[]
15	[]	[]	[]	[]
12	[]	[]	[]	[]
11	[]	[]	[]	[]
10	[]	[]	[]	[]
13	[]	[]	[]	[]
最大值	[]	[]	[]	[]
最小值	[]	[]	[]	[]
平均值	[]	[]	[]	[]

7.4.6.3 施工后浮游动物调查

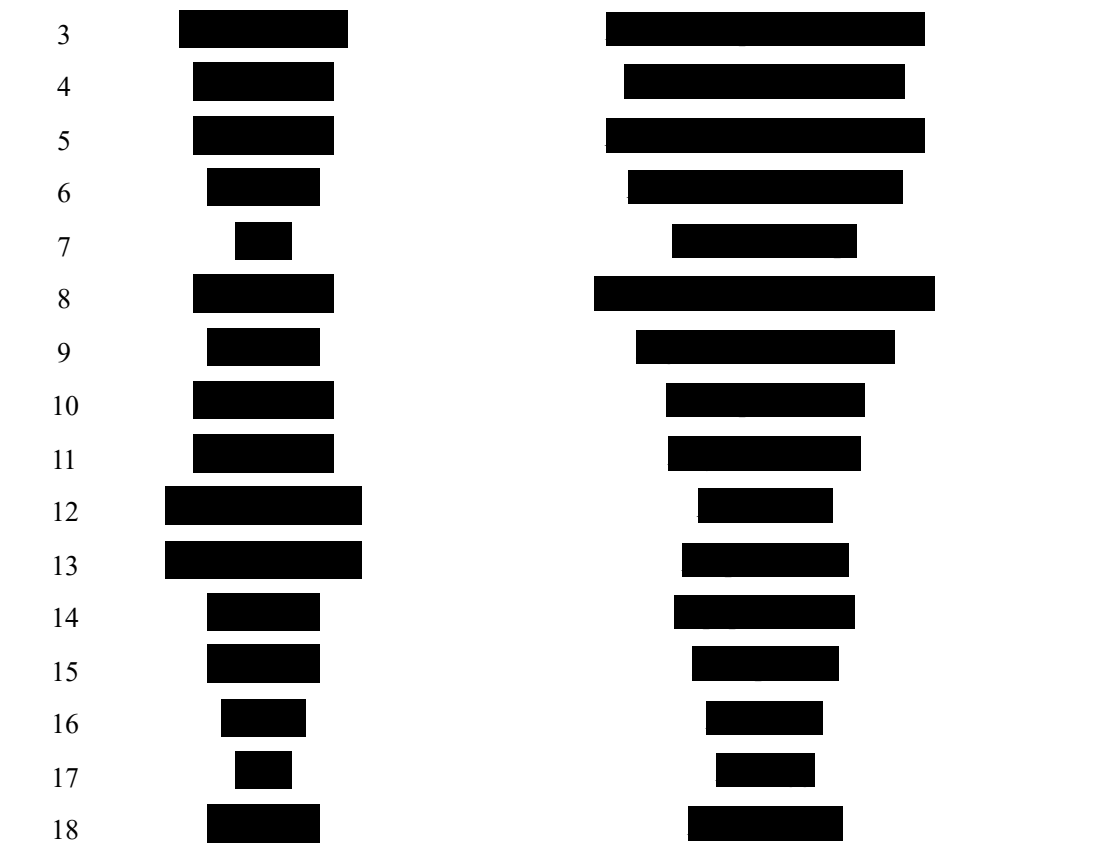
2024 年 1 月 25-26 日调查：

- 种类组成

2024 年 1 月在项目实施海域，出现的浮游动物共有 [] 种（详见浮游动物种名录 7.4.6-7），其中桡足类 [] 种，占浮游动物种类组成的 []%；浮游幼虫 [] 种，占浮游动物种类组成的 []%；端足类 [] 种，占浮游动物种类组成的 []%；十足类、毛颚动物、糠虾类各 [] 种，各占浮游动物种类组成的 []%。

表 7.4.6-7 2024 年 1 月份调查海域浮游动物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	[]	[]
2	[]	[]



● 湿重生物量和生物密度

2024年1月,调查海域各站浮游动物湿重生物量的变化范围在()
 mg/m^3 之间,平均为 mg/m^3 ,以01号站最高,20号站最低。

2024年1月,调查海域各站浮游动物密度的变化范围在()个/ m^3
 之间,平均为 个/ m^3 ,以01号站最高,20号站最低。各站位的指数值见表
 7.4.6-8。

表 7.4.6-8 浮游动物湿重生物量和生物密度

站号	湿重生物量 (mg/m^3)	生物密度 (个/ m^3)
20		
17		
13		
10		
06		
01		
03		

05	█	█
07	█	█
11	█	█
12	█	█
15	█	█

● 优势种

调查海域浮游动物的优势种类分别为

█
█
█
█。

● 群落特征

浮游动物样品各参数值分析统计结果见表 7.4.6-9。

2024 年 1 月调查海域浮游动物种类多样性指数(H')在 █ 之间波动，以 10 号站最低，7 号站最高；均匀度(J)在 █ 之间波动，均匀度的最小值出现在 10、17 号站，最大值出现在 7 号站；丰度(d)在 █ 之间波动，丰度的最小值出现在 10 号站，最大值出现在 11 号站；优势度(D_2)在 █ 之间波动，优势度的最小值出现在 7 号站，最大值出现在 10 号站。

表 7.4.6-9 浮游动物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	█	█	█	█
17	█	█	█	█
11	█	█	█	█
07	█	█	█	█
12	█	█	█	█
06	█	█	█	█
01	█	█	█	█
03	█	█	█	█
10	█	█	█	█
13	█	█	█	█
最大值	█	█	█	█
最小值	█	█	█	█

平均值	■	■	■	■
-----	---	---	---	---

7.4.7 底栖生物

7.4.7.1 施工前底栖生物调查

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果。

1、种类组成

调查海域内共鉴定出底栖生物 ■ 种。

2、生物量

调查海域的底栖动物生物量位于 ■ g/m² 之间，平均生物量为 ■ g/m²。在 24 号站位生物量达到最大值，8 号站位生物量较低。其个体数量变化范围在 ■ 个/m² 之间，平均值为 ■ 个/m²，最大值在 1 号站位，最小值出现在 11 号站位。

3、种类多样性、均匀度、丰度

调查底栖生物样品各项参数分析统计结果。此次调查底栖生物群落各指数值，多样性指数在 ■ 之间，平均为 3.30；均匀度指数在 ■ 之间，平均为 0.89；丰度值在 ■ 之间，平均为 2.36。

7.4.7.2 施工中底栖生物调查

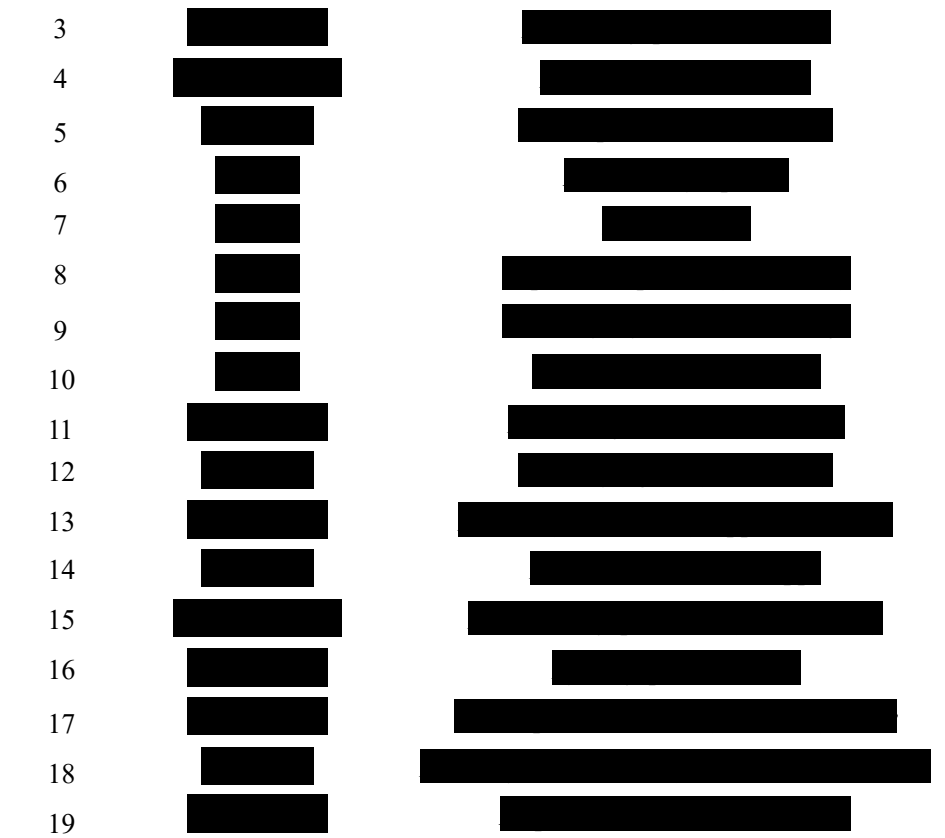
2023 年 7 月 21-22 日，对施工区域底栖生物进行调查，结果如下：

● 种类组成

2023 年 7 月调查共获底栖生物 19 种（详见底栖生物种名录 7.4.7-1）。其中，环节动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；软体动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；节肢动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；棘皮动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %。

表 7.4.7-1 2023 年 7 月份调查海域大型底栖生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■	■
2	■	■



● 生物量及密度

2023年7月，调查海域大型底栖生物生物量变化范围在（ \blacksquare ） g/m^2 之间，平均为 \blacksquare g/m^2 ，其中最大值出现在13号站，最小值出现在1号站。底栖生物生物密度的变化范围在（ \blacksquare ） 个/m^2 之间，平均为 \blacksquare 个/m^2 ，最高值出现在6号站位，最低值出现在1号站位。

表 7.4.7-2 各站位底栖生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m^2)	生物密度 (个/m^2)
20	\blacksquare	\blacksquare
17	\blacksquare	\blacksquare
11	\blacksquare	\blacksquare
07	\blacksquare	\blacksquare
12	\blacksquare	\blacksquare
06	\blacksquare	\blacksquare
01	\blacksquare	\blacksquare
03	\blacksquare	\blacksquare
10	\blacksquare	\blacksquare
13	\blacksquare	\blacksquare

- 底栖生物优势种

调查海域底栖生物的优势种类分别为

- 群落特征

底栖生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.7-3。

表 7.4.7-3 底栖生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

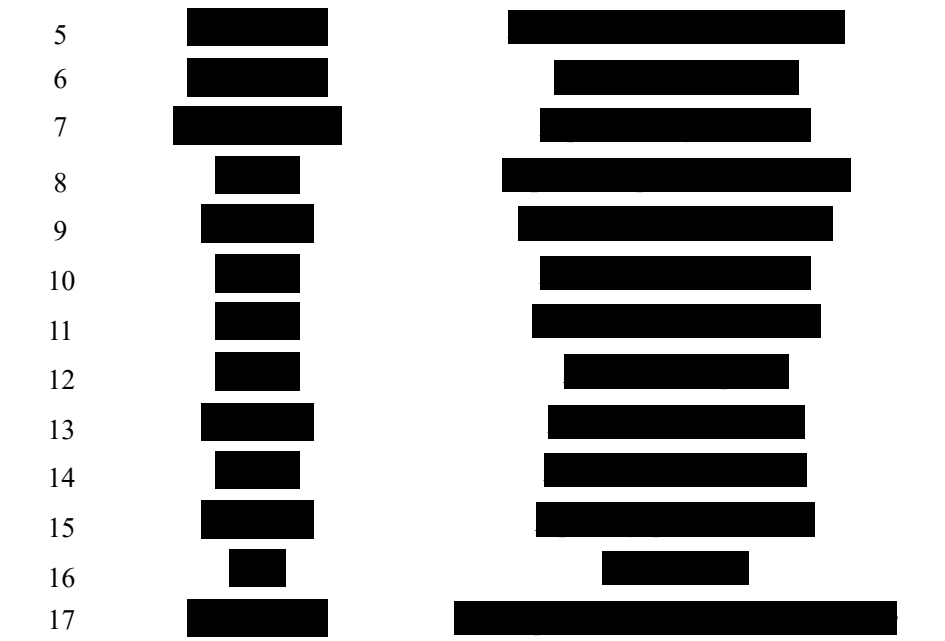
站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20				
17				
11				
07				
12				
06				
01				
03				
10				
13				
最大值				
最小值				
平均值				

2023 年 10 月 11 日，对施工区域底栖生物进行调查，结果如下：

2023 年 10 月调查共获底栖生物 种（详见底栖生物种名录 7.4.7-4）。其中，环节动物出现 种，占底栖生物种类组成的 %；节肢动物 种，占底栖生物种类组成的 17.6%。

表 7.4.7-4 2023 年 10 月份调查海域大型底栖生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1		
2		
3		
4		



● 生物量及密度

2023 年 10 月，调查海域生物量变化范围在 () g/m^2 之间，平均为 g/m^2 ，其中最大值出现在 20 号站，最小值出现在 11 号站。底栖生物生物密度的变化范围在 () 个/ m^2 之间，平均为 个/ m^2 ，最高值出现在 6 号 站位，最低值出现在 5 号站位。

表 7.4.7-5 各站位底栖生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m^2)	生物密度 (个/ m^2)
20		
17		
06		
01		
07		
03		
05		
15		
12		
11		
10		
13		

● 底栖生物优势种

在调查海域底栖生物的优势种类分别为

● 群落特征

底栖生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.7-6。

表 7.4.7-6 底栖生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	■	■	■	■
17	■	■	■	■
06	■	■	■	■
01	■	■	■	■
07	■	■	■	■
03	■	■	■	■
05	■	■	■	■
15	■	■	■	■
12	■	■	■	■
11	■	■	■	■
10	■	■	■	■
13	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

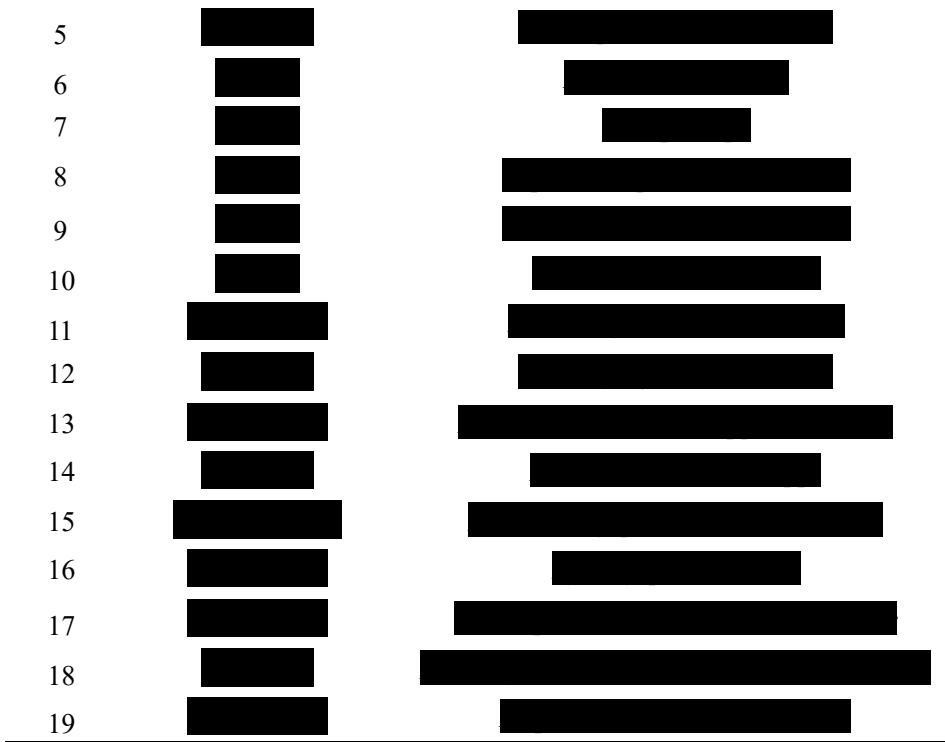
7.4.7.3 施工后底栖生物调查

2024 年 1 月 25-26 日调查：

2024 年 1 月调查共获底栖生物 ■ 种（详见底栖生物种名录 7.4.7-7）。其中，环节动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；软体动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；节肢动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %；棘皮动物出现 ■ 种，占底栖生物种类组成的 ■ %。

表 7.4.7-7 2024 年 1 月份调查海域大型底栖生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■



● 生物量及密度

2024年1月,调查海域大型底栖生物生物量变化范围在() g/m² 之间,平均为 g/m²,其中最大值出现在13号站,最小值出现在1号站。底栖生物生物密度的变化范围在() 个/m² 之间,平均为 个/m²,最高值出现在6号站,最低值出现在1号站。

表 7.4.7-8 各站位底栖生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m ²)	生物密度 (个/m ²)
20		
17		
11		
07		
12		
06		
01		
03		
10		
13		

● 底栖生物优势种

调查海域底栖生物的优势种类分别为不

● 群落特征

底栖生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.7-9。

表 7.4.7-9 底栖生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
20	■	■	■	■
17	■	■	■	■
11	■	■	■	■
07	■	■	■	■
12	■	■	■	■
06	■	■	■	■
01	■	■	■	■
03	■	■	■	■
10	■	■	■	■
13	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

7.4.8 潮间带生物

7.4.8.1 施工前潮间带生物调查

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月的监测结果。

1、 种类组成

潮间带监测断面共采集到潮间带生物 27 种，隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物、扁形动物、海绵动物、尾索动物 7 个动物门。其中环节动物出现的种类数最多，共 8 种，占种类组成的 29.6%；环节动物次之，共 7 种，占种类组成的 25.9%；节肢动物 7 种，占种类组成的 25.9%；棘皮动物 2 种，占

种类组成的 7.4%；扁形动物 1 种，海绵动物 1 种，尾索动物 1 种，分别占种类组成的 3.7%。

2、栖息密度和生物量分布特征

潮间带生物平均生物量为 143g/m²。各断面相比，C5-2 断面最高，为 325 g/m²。C4-1 断面生物量最低，为 18.8 g/m²。

潮间带生物栖息密度平均为 699 个/m²。各断面相比 C6-2 断面密度最高，2176 个/m²。C5-1 断面密度最低，为 24 个/m²。

3、综合性指数

潮间带生物各断面多样性指数为 0.09-2.50 ，平均 1.39，C5-2 断面最高，C6-3 断面最低，调查区域潮间带生物丰度、均匀度和多样性指数正常，群落结构程定。

7.4.8.2 施工中潮间带生物调查

2023 年 7 月 21-22 日，对施工区域潮间带生物进行调查，结果如下：

2023 年 7 月调查共获潮间带生物 ■■■种（详见潮间带生物种名录 7.4.8-1）。其中软体动物出现 ■■种，占潮间带生物种类组成的 ■■%；节肢动物 ■■种，占潮间带生物种类组成的 ■■■%；环节动物、脊索动物各 ■■种，占潮间带生物种类组成的 ■■%。

表 7.4.8-1 2023 年 7 月份调查海域潮间带生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■■■	■■■■■■■■■■
2	■■■	■■■■■■■■■■
3	■■■	■■■■■■■■■■
4	■■■	■■■■■■■■■■
5	■■■	■■■■■■■■■■
6	■■■	■■■■■■■■■■
7	■■■	■■■■■■■■■■
8	■■■	■■■■■■■■■■
9	■■■	■■■■■■■■■■
10	■■■	■■■■■■■■■■
11	■■■	■■■■■■■■■■
12	■■■	■■■■■■■■■■
13	■■■	■■■■■■■■■■

- 生物量及密度

2023年7月调查海域，各站位生物量变化范围在() g/m²之间，平均为 g/m²，其中最大值出现在 M-1 号站，最小值出现在 L-2 号站。

潮间带生物生物密度的变化范围在() 个/m²之间，平均为 个/m²，最高值出现在 M-1 号站位，最低值出现在 H-3、M-3 号站位。

表 7.4.8-2 各站位潮间带生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m ²)	生物密度 (个/m ²)
H-1		
M-1		
L-1		
H-2		
M-2		
L-2		
H-3		
M-3		
L-3		

- 潮间带生物优势种

本次调查中潮间带生物的优势种为
。
。

- 群落特征

潮间带生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.8-3。生物多样性指数在 之间，平均值为 ；均匀度指数在 之间，平均值为 ；丰度指数在 之间，平均值为 ；优势度指数在 之间，平均值为 。

表 7.4.8-3 潮间带生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
H-1				
M-1				
L-1				

H-2	■	■	■	■
M-2	■	■	■	■
L-2	■	■	■	■
H-3	■	■	■	■
M-3	■	■	■	■
L-3	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

2023 年 10 月 11 日，对施工区域潮间带生物进行调查，结果如下：

2023 年 10 月调查共获潮间带生物 ■ 种（详见潮间带生物种名录 7.4.8-4）。其中软体动物出现 ■ 种，占潮间带生物种类组成的 ■ %；环节动物、节肢动物各 ■ 种，占潮间带生物种类组成的 ■ %；腔肠动物、绿藻门、脊索动物各 ■ 种，占潮间带生物种类组成的 ■ %。

表 7.4.8-4 2023 年 10 月份调查海域潮间带生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■
5	■	■
6	■	■
7	■	■
8	■	■
9	■	■
10	■	■
11	■	■

● 生物量及密度

2023 年 10 月调查海域，各站位生物量变化范围在(■)g/m² 之间，平均为 ■ g/m²，其中最大值出现在 H-1 号站，最小值出现在 H-3 号站。

潮间带生物生物密度的变化范围在 (■) 个/m² 之间，平均为 ■ 个/m²，最高值出现在 H-1 号站位，最低值出现在 H-3 号站位。

表 7.4.8-5 各站位潮间带生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m ²)	生物密度 (个/m ²)
H-3	■	■
L-3	■	■
H-2	■	■
L-2	■	■
H-1	■	■
L-1	■	■

● 潮间带生物优势种

在调查海域潮间带生物的优势种类分别为 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]。

● 群落特征

潮间带生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.8-6。生物多样性指数在 [REDACTED] 间，平均值为 [REDACTED]；均匀度指数在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]；丰度指数在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]；优势度指数在 [REDACTED] 之间，平均值为 [REDACTED]。

表 7.4.8-6 潮间带生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
H-3	■	■	■	■
L-3	■	■	■	■
H-2	■	■	■	■
L-2	■	■	■	■
H-1	■	■	■	■
L-1	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

7.4.8.3 施工后潮间带生物调查

2024 年 1 月 25-26 日，对施工区域潮间带生物进行调查，结果如下：

2024年1月调查共获潮间带生物 █ 种（详见潮间带生物种名录 7.4.8-7）。其中软体动物出现 █ 种，占潮间带生物种类组成的 █ %；节肢动物 █ 种，占潮间带生物种类组成的 █ %；环节动物、脊索动物各 █ 种，占潮间带生物种类组成的 █ %。

表 7.4.8-7 2024 年 1 月份调查海域潮间带生物种名录

序号	种名	拉丁文名
1	█	█
2	█	█
3	█	█
4	█	█
5	█	█
6	█	█
7	█	█
8	█	█
9	█	█
10	█	█
11	█	█
12	█	█
13	█	█
14	█	█

● 生物量及密度

2024年1月调查海域，各站位生物量变化范围在（ █ ）g/m²之间，平均为 █ g/m²，其中最大值出现在 M-1 号站，最小值出现在 L-2 号站。

潮间带生物生物密度的变化范围在（ █ ）个/m²之间，平均为 █ 个/m²，最高值出现在 M-1 号站位，最低值出现在 H-3、M-3 号站位。

表 7.4.8-8 各站位潮间带生物生物量和生物密度

站位	生物量 (g/m ²)	生物密度 (个/m ²)
H-1	█	█
M-1	█	█
L-1	█	█
H-2	█	█
M-2	█	█
L-2	█	█
H-3	█	█

M-3	█	█
L-3	█	█

● 潮间带生物优势种

本次调查中潮间带生物的优势种为 █
█。

● 群落特征

潮间带生物样品各生物多样性参数分析统计结果见表 7.4.8-9。生物多样性指数在 █ 之间，平均值为 █；均匀度指数在 █ 之间，平均值为 █；丰度指数在 █ 之间，平均值为 █；优势度指数在 █ 之间，平均值为 █。

表 7.4.8-9 潮间带生物多样性指数、均匀度、丰度和优势度

站位	多样性指数	均匀度	丰度	优势度
H-1	█	█	█	█
M-1	█	█	█	█
L-1	█	█	█	█
H-2	█	█	█	█
M-2	█	█	█	█
L-2	█	█	█	█
H-3	█	█	█	█
M-3	█	█	█	█
L-3	█	█	█	█
最大值	█	█	█	█
最小值	█	█	█	█
平均值	█	█	█	█

7.4.9 生物体质量监测与评价

7.4.9.1 施工前生物体质量调查

施工前监测资料引用《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（2019.12）烟台市海洋环境监测预报中心于 2019 年 5 月在工程附近海域进行生物体质量环境现状调查，调查站位同生物生态站位，调查采集经济生物 24 份。

调查内容为经济生物体质量（体内的铜、锌、铅、镉、铬、砷、总汞、石油烃）。

评价区域内海洋生物质量贝类评价标准采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001），其中农渔业区、旅游休闲娱乐区执行第一类标准值，近海港口航运区执行第二类标准值，港口航运区执行第三类标准值，鱼类、甲壳类评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的标准值。

检测结果表明，调查海区中海湾房贝、栉孔扇贝两种海洋贝类生物体指标，均符合 GB18421-2001《海洋生物质量》中的第二类标准；贝类体内铜、铬含量符合《海洋生物物质董标准》（GB18421-2001）中的一类标准，贝类体内其他评价指标符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）中的二类标准。

鱼类和甲壳类体内各项评价指标的含量均低于《全国海岛资源综合调查简明规程》建议的海洋生物体内污染物评价标准。

本次调查中，共有 9 个站位采集到了海洋经济贝类，可以根据功能区要求按照《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）进行生物质量评价，结果表明，除 45、46 号站位采集到的贝类符合所在功能区的海洋生物质量要求外，其他 7 个站位均超标。

7.4.9.2 2023 年 11 月生物体质量调查

2023 年 11 月 2 日，对工程海域生物体质量进行取样监测，生物样本为

。

表 7.4.9-1 生物体质量监测结果表

站号	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
10	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■	■	■	■	■

2、生物体质量评价结果

用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）标准中第一类标准进行评价，评价结果见表 7.4.9-2，调查海域所有站位生物体质量均符合符合海洋生物体质量一类标

准要求，施工区域生物质量整体较好。

表 7.4.9-2 生物体质量评价结果表

站号	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
10	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■
15	■	■	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■	■	■	■	■
检出率	■	■	■	■	■	■	■	■

7.4.10 渔业资源调查与评价

7.4.10.1 2022 年海洋渔业资源调查

渔业资源现状调查资料引自《三峡山东牟平 BDB6 # 一期（300MW）海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》（青岛浅海海洋工程研究院有限公司，2022.10），中国海洋大学于 2022 年 4 月 27-31 日在项目周边海域进行的渔业资源调查结果。

1、调查站位

中国海洋大学于 2022 年 4 月 27-31 日在项目周边海域进行的渔业资源调查，共设置 16 个调查站位，见图 7.4.10-1 和表 7.4.10-1。

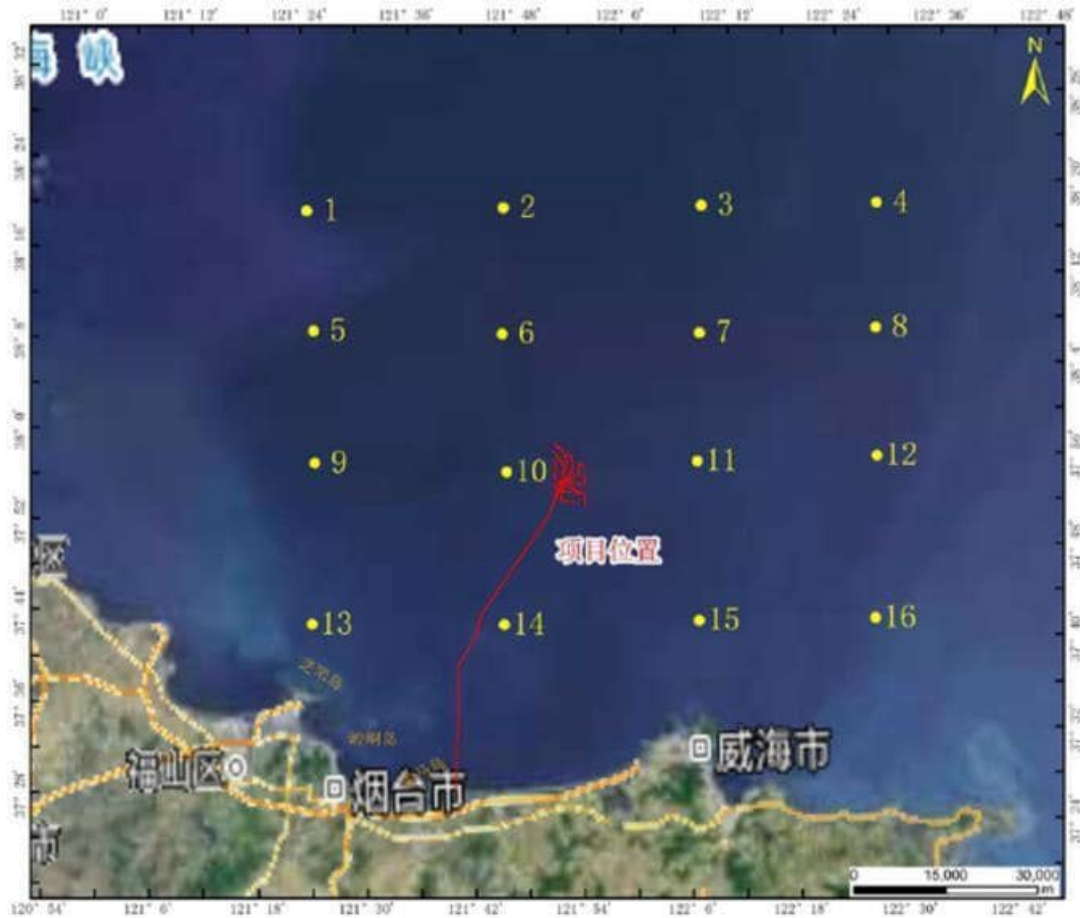


图 7.4.10-1 调查站位图

表 7.4.10-1 调查站位表

站位	经度	纬度	站位	经度	纬度
1	121° 24' 12.086"	38° 18' 50.379"	9	121° 24' 51.203"	37° 56' 24.362"
2	121° 46' 18.076"	38° 18' 42.755"	10	121° 46' 16.780"	37° 55' 28.583"
3	122° 08' 21.250"	38° 18' 30.283"	11	122° 07' 42.168"	37° 56' 08.035"
4	122° 27' 58.754"	38° 18' 29.534"	12	122° 27' 13.700"	37° 56' 07.594"
5	121° 24' 48.551"	38° 08' 07.924"	13	121° 24' 10.841"	37° 42' 14.184"
6	121° 46' 01.969"	38° 07' 37.889"	14	121° 45' 25.204"	37° 41' 57.104"
7	122° 08' 01.805"	38° 07' 25.563"	15	122° 07' 17.422"	37° 41' 45.112"
8	122° 27' 36.338"	38° 07' 24.966"	16	122° 26' 45.173"	37° 41' 44.866"

2、调查项目

1) 鱼卵仔稚鱼

调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼的种类组成、数量分布和优势种。

2) 游泳动物

调查项目包括：渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和现存绝对资源密度。

3、调查结果

(1) 鱼卵、仔鱼调查结果

1) 种类组成

本次调查所获鱼卵 8 种，包括斑蓝点马鲛姑鱼、鲈鱼、鳀、鳊、白姑鱼、斑鱮和鲮；所获仔稚鱼 3 种，包括平鲈属、多鳞鱮、鳀和虾虎鱼科。

调查共采获鱼卵 1959 粒，6.77 粒/ m^3 ，其中鳀 1873 粒，占总卵数的 96.1%，蓝点马鲛、黄姑鱼、鲈鱼等鱼卵占 3.9%。

调查期间共获仔稚鱼 11 尾，0.038 尾/ m^3 ，其中鳀 1 尾，占总数的 9.09%；虾虎鱼 7 尾，占总数的 63.64%；多鳞鱮 3 尾，占总数的 27.27%。

2) 数量分布

调查的 16 个站位中，10 个站位有鱼卵出现，鱼卵出现频率为 63%。鱼卵密度平均为 122 粒/站，以 8 号站最高为 1560 粒(8 号站位检出鱼卵 1560 粒，明显高于周边站位及历史调查结果，为异常值，可能该站位位于鳀产卵区，鱼卵密度较高)。超过 10 粒的站位 4 个，1~10 粒之间的站位 2 个。

调查 16 个站位中，5 个站位有仔稚鱼出现，出现频率为 31.25%。仔稚鱼密度平均为 0.69 尾/站，以 16 号站最高为 6 尾，10 个站位未出现仔稚鱼。

(2) 游泳动物调查结果

1) 种类组成

调查共捕获游泳动物 56 种，其中鱼类 37 种，占总种数的 66.07%；甲壳类 15 中，占总种数的 26.79%；头足类 4 种，占总种数的 7.14%。

2) 优势种

本次调查优势种有 2 种，为日本褐虾和黄鮟鱇，重要种有 8 种，有口虾姑、方氏锦鳃、绵鳃、鳀、赤鼻棱鳀、大泷六线鱼、钝吻黄盖鲽和细纹狮子鱼。

3) 资源密度

调查海域平均资源密度为 189.15kg/ km^2 。

4) 多样性

调查海域丰富度指数平均值为 2.575，分布在 1.736~3.447 之间；多样性指数平均值为 1.502，分布在 1.174~1.807 之间；均匀度指数平均值为 0.528，分布在 0.399~0.709 之间。

7.4.10.2 2023 年海洋渔业资源调查

于 2023 年 11 月 5 日至 11 月 8 日对项目所在地开展渔业资源调查。根据均匀设站、重点加密原则，科学布设渔业资源调查站位 12 个，见图 7.4.10-2 和表 7.4.10-2。

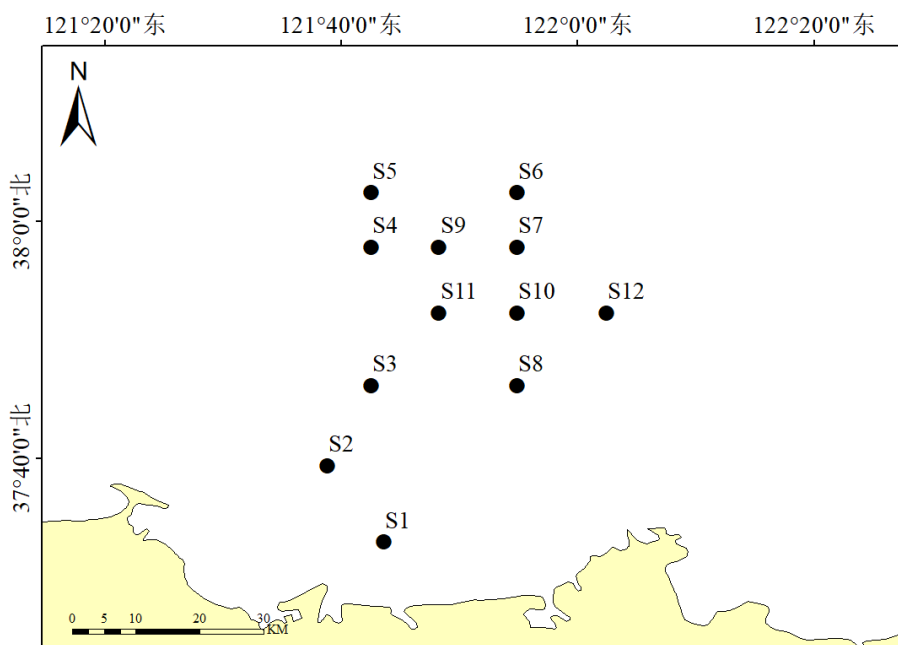


图 7.4.10-2 2023 年调查站位图

表 7.4.10-2 2023 年调查站位表

站位	经度	纬度
S1	121°43'37.20"	37°32'52.80"
S2	121°38'49.20"	37°39'21.60"
S3	121°42'32.40"	37°46'08.40"
S4	121°42'32.40"	37°57'50.40"
S5	121°42'32.40"	38°02'27.60"
S6	121°54'54.00"	38°02'27.60"
S7	121°54'54.00"	37°57'50.40"
S8	121°54'54.00"	37°46'08.40"
S9	121°48'18.00"	37°57'50.40"
S10	121°54'54.00"	37°52'15.60"
S11	121°48'18.00"	37°52'15.60"
S12	122°02'31.20"	37°52'15.60"

1、鱼卵仔稚鱼

本航次 12 个调查站位采集的样品中 [REDACTED]。

2、游泳动物

本次调查共渔获游泳动物种类 █ 种,其中,鱼类 █ 种,占总种类数的 58.06%; 虾类 █ 种,占 19.35%; 蟹类 █ 种,占 9.68%; 头足类 █ 种,占 12.90% (图 7.4.10-3、表 7.4.10-3)。

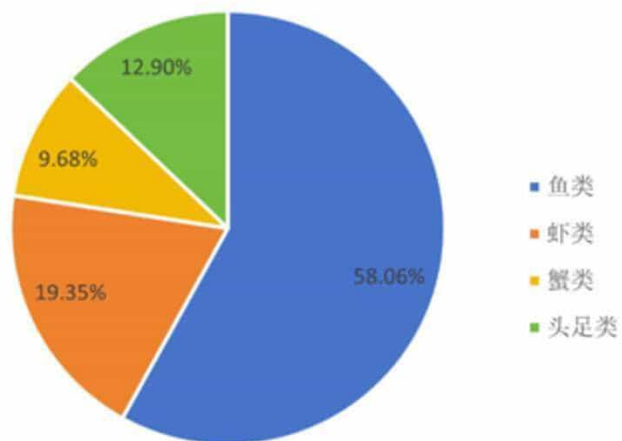


图 7.4.10-3 拖网渔获物种类组成饼状图

表 7.4.10-3 游泳动物种类名录

分类	序号	种类	拉丁名
鱼类	1	█	█
	2	█	█
	3	█	█
	4	█	█
	5	█	█
	6	█	█
	7	█	█
	8	█	█
	9	█	█
	10	█	█
	11	█	█
	12	█	█
	13	█	█
	14	█	█
	15	█	█
	16	█	█
	17	█	█
	18	█	█
虾类	19	█	█

	20	■	■
	21	■	■
	22	■	■
	23	■	■
	24	■	■
蟹类	25	■	■
	26	■	■
	27	■	■
头足类	28	■	■
	29	■	■
	30	■	■
	31	■	■

各站位渔获种类分布平均为 16 种/站，分布范围在 ■ 种之间，最高值出现在 S07、S09 和 S010 号站位，最低值出现在 S03 号站位（表 7.4.10-4）。

表 7.4.10-4 各站位种类数

站位	种类数
S01	■
S02	■
S03	■
S04	■
S05	■
S06	■
S07	■
S08	■
S09	■
S10	■
S11	■
S12	■
最大值	■
最小值	■
平均值	■

按重量计算，本次调查鱼类占 ■%，虾类占 ■%，蟹类占 ■%，头足类占 ■%（图 7.4.10-4）。

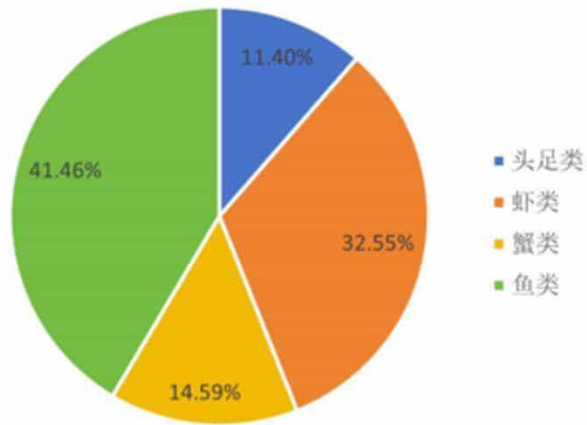


图 7.4.10-4 游泳动物不同种类重量组成饼状图

按数量计，本次调查鱼类占 [REDACTED] %，虾类占 [REDACTED] %，蟹类占 [REDACTED] %，头足类占 [REDACTED] %（图 7.4.10-5）。

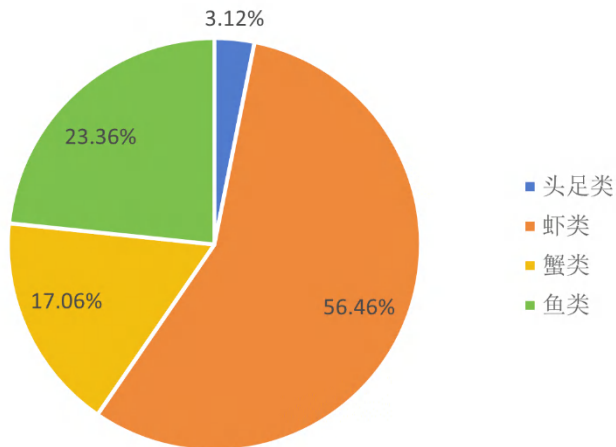


图 7.4.10-5 游泳动物不同种类数量组成饼状图

(a) 鱼类

拖网渔获物中共捕获鱼类 [REDACTED] 种，其重量组成为：

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[Redacted]; [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted] (表 7.4.10-5)。

表 7.4.10-5 拖网捕获主要鱼类（前 10）重量、数量百分比

序号	重量		数量	
	种类	百分比 (%)	种类	百分比 (%)
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
12	[Redacted]	[Redacted]		

(b) 虾类

拖网渔获物中共捕获虾类 [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted] %

(表 7.4.10-6)。

表 7.4.10-6 拖网捕获虾类重量、数量百分比

序号	重量		数量	
	种类	百分比 (%)	种类	百分比 (%)
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
4	[Redacted]	[Redacted]		

(c) 蟹类

拖网渔获物中共捕获蟹类 [Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED] % (表 7.4.10-7)。

表 7.4.10-7 拖网捕获蟹类重量、数量百分比

序号	重量		数量	
	种类	百分比 (%)	种类	百分比 (%)
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

(d) 头足类

拖网渔获物中共捕获头足类 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] % (表 7.4.10-8)。

表 7.4.10-8 拖网捕获的头足类重量、数量百分比

+				
	种类	百分比 (%)	种类	百分比 (%)
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

3、渔业资源密度(重量、尾数)

根据扫海面积法计算，调查海域渔业资源密度（重量、尾数）中，重量和尾数资源密度均值分别为 [REDACTED] ind./km²。重量资源密度与尾数资源密度分布不均匀，重量资源密度以 S08 站位最高为 [REDACTED] kg/km²，S11 站位最低为 [REDACTED] kg/km²。尾数资源密度最大值出现在 A07 站位为 [REDACTED] ([REDACTED] ind./km²)，最小值出现在 S09 站位，为 [REDACTED] ind./km²，图 7.4.10-6，图 7.4.10-7，表 7.4.10-9)。

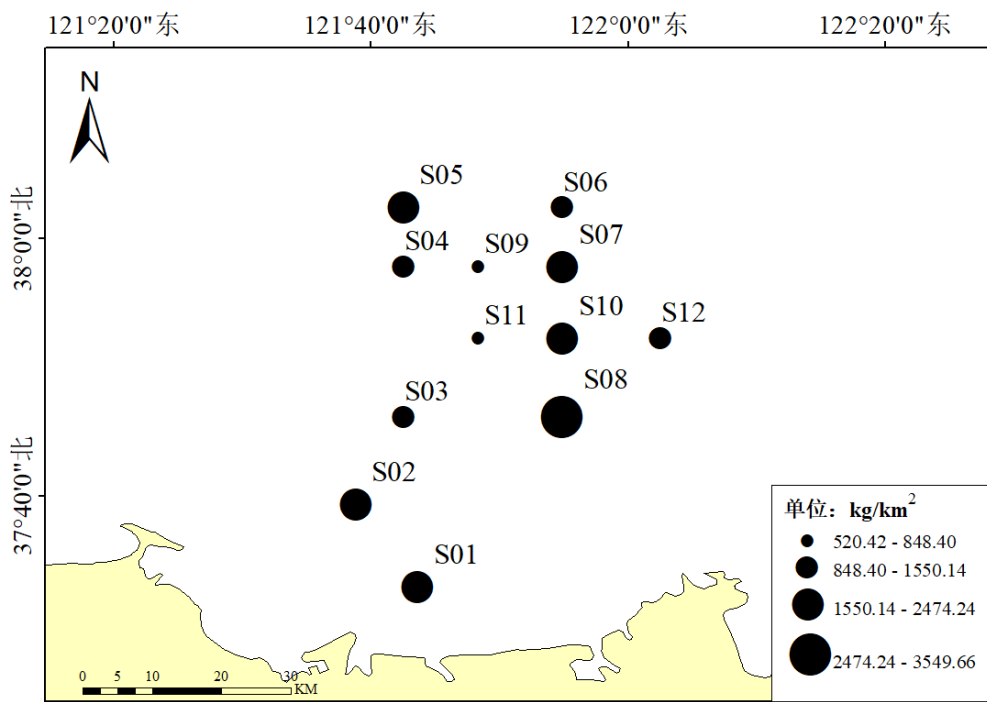


图 7.4.10-6 游泳动物重量资源密度分布图

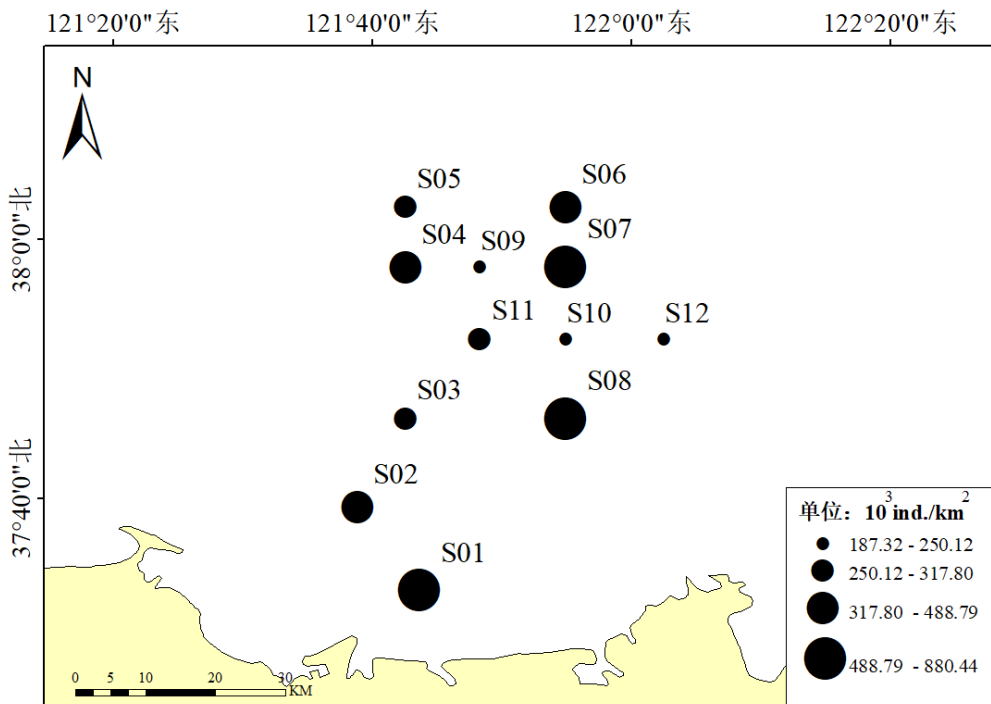


图 7.4.10-7 游泳动物资源数量密度分布图

表 7.4.10-9 调查海域游泳动物资源密度

站位	重量资源密度/ (kg/km ²)	尾数资源密度/ (103ind./km ²)
S1		
S2		
S3		
S4		
S5		
S6		
S7		
S8		
S9		
S10		
S11		
S12		
最大值		
最小值		
平均值		

(a) 鱼类

调查海域鱼类平均重量资源密度为

_____ ind./km², 表 7.4.10-10)。

表 7.4.10-10 调查海域鱼类平均资源密度

物种	重量资源密度/ (kg/km ²)	尾数资源密度/ (103ind./km ²)
白姑鱼	■	■
赤鼻棱鯧	■	■
短吻红舌鲷	■	■
多鳞鱧	■	■
方氏锦鲷	■	■
绯鲷	■	■
尖海龙	■	■
六丝钝尾鰕虎鱼	■	■
绿鳍鱼	■	■
矛尾鰕虎鱼	■	■
皮氏叫姑鱼	■	■
鯧	■	■
细条天竺鲷	■	■
小带鱼	■	■
鲷	■	■
油鲷	■	■
长蛇鲭	■	■
长丝鰕虎鱼	■	■
最大值	■	■
最小值	■	■
平均值	■	■

(b) 虾类

调查海域虾类平均重量资源密度为 ■

■

■

ind./km²，表 7.4.10-11)。

表 7.4.10-11 调查海域虾类平均资源密度

物种	重量资源密度/ (kg/km ²)	尾数资源密度/ (103ind./km ²)
葛氏长臂虾	■	■
口虾蛄	■	■
日本鼓虾	■	■
鲜明鼓虾	■	■
鹰爪虾	■	■
周氏新对虾	■	■

(c) 蟹类

调查海域蟹类平均重量资源密度为 [REDACTED] ind./km²,

表 7.4.10-12)。

表 7.4.10-12 调查海域蟹类平均资源密度

物种	重量资源密度/ (kg/km ²)	尾数资源密度/ (103ind./km ²)
磁蟹	[REDACTED]	[REDACTED]
三疣梭子蟹	[REDACTED]	[REDACTED]
双斑蟳	[REDACTED]	[REDACTED]

(d) 头足类

调查海域头足类平均重量资源密度为 [REDACTED] ind./km², 表 7.4.10-13)。

表 7.4.10-13 调查海域头足类平均资源密度

物种	重量资源密度/ (kg/km ²)	尾数资源密度/ (103ind./km ²)
短蛸	[REDACTED]	[REDACTED]
金乌贼	[REDACTED]	[REDACTED]
枪乌贼	[REDACTED]	[REDACTED]
长蛸	[REDACTED]	[REDACTED]

7.4.11 环境影响评价与综合评价分析

7.4.11.1 对周边海域水质影响评价

施工前监测, 2019 年 9 月水质调查分析资料表明: 就整体而言, 工程区周边海域水体质量大体良好, 除个别站点的个别指标超一、二类水质标准外, 其余站点所有监测项目均符合相应的水质质量标准。

施工中监测, 除 2023 年 9 月 22 日航次部分站点磷酸盐符合四类海水水质标准、2023 年 10 月航次部分站点无机氮和锌符合三类海水水质标准、2023 年 11

月部分锌符合三类海水水质标准之外，调查海域的各项调查因子均符合第一/二类海水水质标准。

2024年1月验收期监测中除部分站位锌符合三类海水水质标准外，其余因子均符合第一/二类海水水质标准。

根据以上调查结果可知，仅在2023年9月22航次监测中3个站位的磷酸盐符合四类海水水质标准；仅在2023年10月航次监测中少数站位的无机氮符合三类海水水质标准；仅在2023年10月航次、2023年11月航次、2024年1月航次监测中部分站位海水锌符合三类海水水质标准；其他航次其他站位的监测因子均符合一类/二类海水水质标准。

针对以上问题，综合考虑磷酸盐仅在2023年9月22航次监测中3个站位符合四类海水水质标准、无机氮仅在2023年10月航次中少数站位符合三类海水水质标准，而在其他6个航次中磷酸盐、无机氮监测结果正常的情况，可能原因受陆源输入的影响较大，受工程施工和运行的影响并不明显。

针对海水锌仅在2023年10月航次、2023年11月航次、2024年1月航次监测中部分站位符合三类海水水质标准，而在其他4个航次中监测结果正常的情况，原因可能是施工后期风电场区船舶较多，船身装有锌块作为牺牲阳极，通过消耗低电位活泼金属保护阴极的船体金属免受海水腐蚀，牺牲阳极保护法是海上船舶普遍通用的电化学防腐方法。随着工程进度各作业面逐步完工，船舶陆续退场，释放锌元素的主要源头得以消除，海水锌含量最终将恢复到正常水平。

表 7.4.11-1 水质调查因子特征值对比表

监测时间		pH	DO	盐度	COD	悬浮物	油类	活性磷酸盐	无机氮	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	
			mg/L		mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
2023.7.21-22	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.8.24-25	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.9.14-15	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.9.22	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.10.11	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.11.25	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2024.1.25-26	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

7.4.11.2 对周边海域沉积物影响评价

2019年5月所有调查站位所有沉积物调查项目均符合第一类海洋沉积物质量标准，位于功能区内的站位均满足其所在功能区沉积物质量标准，调查海域的沉积物环境质量状况较好。

2023-2024年监测，根据《烟台市国土空间总体规划》（2021-2035年），本项目监测站位不位于国土空间总体规划内。各调查站位均按一类沉积物质量标准进行评价。沉积物评价结果显示，各站位沉积物均符合海洋沉积物一类标准要求。

沉积物评价结果显示，各站位沉积物均符合海洋沉积物一类标准要求，施工区域沉积物质量良好，施工未对海洋沉积物质量造成影响。

表 7.4.11-2 沉积物调查因子特征值对比表

监测时间		铜	铅	镉	砷	汞	锌	铬	油类	硫化物	有机碳
2023.7.21-22	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2023.10.11	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2024.1.25-26	最小值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

7.4.11.3 对生物环境影响评价

本项目为海上风电项目，对生态环境的影响主要体现在施工期桩基基础施工和悬浮泥沙扩散，其中：施工区及其附近水域的底栖生物和鱼卵、仔鱼由于施工作业部分甚至全部死亡；施工作业产生的悬浮泥沙不同程度影响施工区周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动、植物的生长受到影响。工程附近海域不存在典型海洋生态系统以及珍稀濒危动植物物种，没有主要经济鱼类集中分布，不存在重要经济鱼类的洄游路线、索饵场、产卵场或育幼场所等。

将2023年7月21-22日、2023年10月11日、2024年1月25-26日叶绿素a、浮游生物、底栖生物、潮间带生物的监测结果与《三峡山东牟平BDB6#一期(300MW)海上风电项目用海调整海域使用论证报告书（报批稿）》2019年5月监测结果进行比较。

1、叶绿素 a

将2023年7月21-22日、2023年10月11日、2024年1月25-26日监测结果与

2019年5月监测结果进行比较,结果见表7.4.11-3。由表可知,2019年5月叶绿素a含量最高。

表 7.4.11-3 叶绿素 a 含量一览表

调查时间	2019.5	2023.7	2023.10	2024.1
最小值	■	■	■	■
最大值	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■

2、浮游植物

将2023年7月21-22日、2023年10月11日、2024年1月25-26日监测结果与2019年5月监测结果进行比较,分别从浮游植物种类数、平均密度及多样性指数等方面进行比较。

由表可知,2023年7月、2023年10月、2024年1月的浮游植物种类数量、细胞平均密度及多样性指数比2019年5月低。施工后浮游植物的细胞密度比施工前有所增加,多样性指数有所降低。

表 7.4.11-4 浮游植物种类、细胞数量资料一览表

调查时间	2019.5	2023.7	2023.10	2024.1
种类数	48	15	24	23
细胞平均密度 (个/m ³)	■	■	■	■
优势种	■	■	■	■
多样性指数	■	■	■	■
均匀度	■	■	■	■
优势度	■	■	■	■
丰富度	■	■	■	■

3、浮游动物

将2023年7月21-22日、2023年10月11日、2024年1月25-26日监测结果与2019年5月监测结果进行比较,分别从浮游动物种类数、平均生物量和个体密度及多样性指数等方面进行比较。

由表可知,2019年5月浮游动物种类数量、细胞平均密度及多样性指数最高。施工后浮游动物的平均密度比施工中稍有降低。

表 7.4.11-5 浮游动物种类、密度生物量资料一览表

调查时间	2019.5	2023.7	2023.10	2024.1
种类数	■	■	■	■
平均密度	■	■	■	■

(个/m ³)				
平均生物量 (mg/m ³)	■	■	■	■
优势种	■	■	■	■
多样性指数	■	■	■	■
均匀度	■	■	■	■
优势度	■	■	■	■
丰富度	■	■	■	■

4、底栖生物

将 2023 年 7 月 21-22 日、2023 年 10 月 11 日、2024 年 1 月 25-26 日监测结果与 2019 年 5 月监测结果进行比较，分别从底栖生物种类数、生物量和个体密度及多样性指数等方面进行比较。

由表可知，2019 年 5 月底栖生物种类数量、平均密度、平均生物量、多样性指数高于其他航次，施工后与施工中的底栖生物的种类数、平均密度、生物量、多样性指数变化不明显。

表 7.4.11-6 底栖生物种类、密度生物量资料一览表

调查时间	2019.5	2023.7	2023.10	2024.1
种类数	■	■	■	■
平均密度 (个/m ³)	■	■	■	■
平均生物量 (mg/m ³)	■	■	■	■
优势种	■	■	■	■
多样性指数	■	■	■	■
均匀度	■	■	■	■
优势度	■	■	■	■
丰富度	■	■	■	■

5、潮间带生物

将 2023 年 7 月 21-22 日、2023 年 10 月 11 日、2024 年 1 月 25-26 日监测结果与《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目用海调整海域使用论证报告书（报批稿）》2019 年 5 月监测结果进行比较，分别从生物种类、生物量、优势种和多样性指数等方面进行比较。

2019 年 5 月潮间带生物的种类数和生物量比其他航次高，各航次潮间带生物多样性

性指数变化不明显。

表 7.4.11-7 潮间带生物种类、密度生物量资料一览表

调查时间	2019.5	2023.7	2023.10	2024.1
种类数	27	■	■	■
平均生物量 (g/m ²)	143	■	■	■
优势种	/	■	■	■
多样性指数	1.39	■	■	■
均匀度	/	■	■	■
优势度	/	■	■	■
丰富度	/	■	■	■

7.4.11.4 对生物体质量影响分析

将 2023 年 11 月生物质量监测结果与《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书（报批稿）》2019 年 5 月监测结果进行比较。

2019 年 5 月调查中，共有 9 个站位采集到了海洋经济贝类，可以根据功能区要求按照《海洋生物质量标准》(GB18421-2001) 进行生物质量评价，结果表明，除 2 个站位采集到的贝类符合所在功能区的海洋生物质量要求外，其他 7 个站位均超标。

2023 年 11 月用《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 标准中第一类标准进行评价，调查海域所有站位生物体质量均符合符合海洋生物体质量一类标准要求，施工区域生物质量整体较好。

7.4.11.5 对渔业资源影响分析

将 2023 年 11 月渔业资源调查结果与《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目用海调整海域使用论证报告书（报批稿）》2022 年 4 月渔业资源调查结果进行对比分析。

1、鱼卵、仔稚鱼变化

将 2023 年 11 月渔业资源调查结果与《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目用海调整海域使用论证报告书（报批稿）》2022 年 4 月渔业资源调查结果进行对比分析。

2023 年 12 个调查站位采集的样品中均未鉴定出鱼卵或仔稚鱼。

表 7.4.11-8 鱼卵、仔稚鱼调查结果一览表

调查时间	2022.4	2023.11
------	--------	---------

调查站位数		16	12
种类组成			
优势种			
平均密度			

2、游泳动物变化

将 2023 年 11 月渔业资源调查结果与《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目用海调整海域使用论证报告书（报批稿）》2022 年 4 月渔业资源调查结果进行对比分析。

2023 年和 2022 年游泳动物调查种类数量相同。

表 7.4.11-9 游泳动物调查结果一览表

调查时间		2022.4	2023.11
调查站位数			
总种类数			
种类组成	鱼类		
	虾类		
	甲壳类		
	蟹类		
	头足类		
优势种			
多样性指数	多样性指数		
	均匀度		
	丰富度		

7.5 鸟类现状调查与评价

7.5.1 施工期鸟类影响调查

(1) 风电场施工对鸟类影响分析

本项目施工期对鸟类主要影响因素有：风力发电机组基础施工、风力发电机组安装、海上升压站建设、船舶运输等施工活动。各种施工机械如施工和运输船舶、风机基础承台施工、海上整体吊装、海上电缆开挖、高压水枪冲散等施工活动所产生噪声、干扰会对风电场施工区及周边的水鸟产生一定的影响。

本海上风力发电场所在区域水深较深，且距离海岸和滩涂很远，仅有少量鸥类在此活动，项目建设期间的噪音较大可能会影响施工区内鸟类的正常觅食。另一方面，建设期间将会暂时性对海洋底栖生物和鱼类造成影响，进而影响鸟类的食物链，影响鸟类的正常觅食。但由于本项目的施工属于短期行为，建成后的影响仅限于风机周边，对水域

的扰动影响有限。另外，由于鸟类有规避性，可以通过主动规避来选择其他地点觅食。因此，海上建设期间对鸟类的影响总体非常小。

对于生活在其他区域内的绝大多数鸟类，比如鸬鹚类、鹭类、猛禽和雀形目鸟类等，由于其栖息和觅食的地点远离海上风电场的建设区域，因此不受海上风电场建设的影响。

(2) 海上升压站建设对鸟类的影响分析

本项目的海上升压站位于风电场内，其建设的影响和风电场建设对鸟类的影响比较一致，即仅对极少数鸥类的觅食会有影响，但总体非常小，对其他鸟类没有影响。

(3) 海缆铺设对鸟类的影响分析

本风电场的海缆主要分为两部分：其中一部分为各发电机组至海上升压站，另一部分为海上升压站至陆地集控中心。第一部分的施工位于风电场的运行区域内，因此对鸟类的影响和风电场施工的影响一致，影响不大。

7.5.2 试运行期鸟类影响调查

项目建成后，风电场对鸟类的影响仅局限于风电场和海上升压站所在海域，对于远离该海域的鸟类并没有影响。而该海域内没有鸟类繁殖和栖息，因此，不会对鸟类的繁殖和栖息地造成影响。对鸟类的其他影响主要体现在两个方面：觅食和迁徙。

(1) 觅食的影响

建成后，本项目对鸟类的影响将主要局限于海洋生境中，此刻的影响主要来自风力发电机组的运营。风机叶片运转和产生的噪声可能会对鸟类的正常觅食活动产生一定影响，甚至不排除发生风机与鸟类碰撞的可能性。由于鸟类本身有趋避行为，风机对其影响相对比较有限。但根据对山东滨州和东营沿海地区陆地风电场的鸟类调查结果，同样生境下，有风机和无风机区域的鸟类种类组成及数量并无显著差异(石婷婷等 2019)。

由于鸟类与风机发生撞击取决于多种因素：鸟类种类、数量、行为特点、天气状况等(Furness et al.2013)。通常来说，翼展较大的鸟类撞击风险更高(Brown et al.1992)，恶劣天气下撞击风险更高(Larsen and Clausen 2002)。结合本地区鸟类的的生活习性、时空分布特点以及风电场的实际位置，有着较大撞击风险的主要为一些大型且飞行相对较缓的鸥类，对其他鸟类没有影响。其中西伯利亚银鸥、崇尾鸥、红嘴鸥等受影响的可能性较大，且存在一定的撞击风险。这几种鸟类的翼展都超过一米，会在海洋生境中觅食。根据观察，上述鸥类在觅食期间的飞行高度大多在距离海面 30m 以内，而风力发电机组的叶片旋转的高度多在 30- 170m 之间，因此鸟类有一定的概率会撞到风力发电机的

叶片。但由于该海域并不是鸟类的主要觅食区且鸟类本身能主动规避这些区域，因此对鸟类觅食的影响将会非常小。

鸟类视觉极为敏锐，反应机警，能够发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞风电机的几率极小。根据在山东潍坊、滨州和东营沿海地区已建成的陆上风电场观察，鸟类在通过风电场区域时，会主动规避，从风机叶片影响不到的范围内飞过，并未发现有鸟类撞风机死亡的现象（石婷婷等 2019，张欠欠 2019）。但是，为了更好地解决调查评价范围风能资源开发和候鸟资源保护之间的矛盾，建议长时期对鸟类进行连续观测，并在风电场周围建立鸟类观测站，加强对风电场区域鸟类生活习性（栖息、觅食、迁飞）的观察。

（2）对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙路线上的风电场会给鸟类迁徙带来巨大威胁，白天迁徙的鸟类往往需要飞得更高以躲避风力发电涡轮机组，而当它们绕开或飞跃山峰时往往会距离山顶很近，从而更容易接近风力发电场(Duchamp 2003)，增加了发生碰撞的几率。Everaert(2003)在比利时佛兰德斯风电场的研究发现，风力发电塔造成鸟类死亡的数量与当地候鸟迁徙路线密切相关，风电塔越接近迁徙通道，鸟类死亡数量越多。另外，风电场对鸟类迁徙的威胁不仅在于碰撞造成的直接死亡，风力涡轮机的存在给鸟类的飞行造成阻碍。无论风力涡轮机是否旋转，鸟类都会避免飞进风电场区域，并且减慢飞行速度(Osborn et al. 1998)。鸟类改变迁徙路线或回避障碍物会造成不必要的能量损失(Langston et al. 2003)，进而影响其迁徙路线上停歇地和取食地的选择、换羽以及区域间的固有联系，造成潜在的不利影响(Drewitt et al.2006)。

夜间能见度低，迁徙鸟类甚至可能无法看清风力涡轮机的房叶，从而发生碰撞。Erickson 等(2001) 在美国 31 处风电设施的研究中发现，风力涡轮机造成死亡的鸟类中大约一半为夜晚迁移的雀形目种类。在春秋迁徙季节，雀形目鸟类是与风力涡轮机碰撞风险最大的类群(Higgins et al. 1996， Osborn et al. 1998)，因此风电场的建设应尽量避开鸟类迁移路线。但鸟类的迁徙通道一般较为宽阔，而且许多鸣禽的夜间迁徙路线并不为人所知(Langston et al.2003)，因此实际操作上相当困难。

对位于鸟类迁徙通道附近的风电场来说，其光源也是影响鸟类安全的重要因素。夜间迁徙鸟类，遇上大雾、降雨、强逆风的夜晚时，容易受到迁徙通道旁的光源吸引，从而向着光源飞行而与光源周围的障碍物发生碰撞。有研究表明，海上风电场的灯光比陆地的影响更大，同时其指出鸟类不易受到红色光源的吸引（赵雪冰等 2019）。目前，关

于噪音是否会增加迁徙鸟类与涡轮机碰撞几率的研究较少。虽然有假说认为具有鸣笛声的涡轮机应能减少发生鸟类碰撞的机率，但是尚未得到验证。

在本项目场址及其周边邻近地区中，有 56 种鸟类（旅鸟、夏候鸟和冬候鸟）存在迁徙习性，可能会途径本风电场所所在的区域。但根据目前的研究，项目区域内并不位于重要的鸟类迁徙通道上，猛禽和雀形目鸟类主要经大连—长岛路线迁徙，距离项目所在区域 80km 以上，因此几乎不受项目的影响。而鸬鹚类的迁徙大多经渤海湾、莱州湾和胶州湾，距离风机所在区域更远，因此也几乎不受本项目的影。但鉴于仍有可能会有少量鸟类在迁徙过程中途经项目区域，建议通过合理的增设红色警示灯光将有效地降低撞击风险，将其对鸟类迁徙的影响降到最低。

(3) 对鸟类繁殖的影响

鸟类繁殖是指鸟类繁衍后代的一系列过程，包括筑巢、产卵、孵卵和育雏等环节。本风电场建成后，运营区域位于海上，远离陆地，并不占用和影响鸟类的繁殖地，没有鸟类在此繁殖。仅有可能会对繁殖期来此觅食的男尾鸥有所影响，但觅食多发生在白天，鸟类对于风机有很好地规避行为，因此对鸟类繁殖没有影响。

(4) 对鸟类栖息地的影响

由于本风电场建成后，运营区域位于海上，水深超过 8m，不属于湿地的范畴，因此对湿地没有影响。另外，由于风电场所在的边界距离海岸的距离在 50km 以上，因此也不属于传统的海洋栖息地中鸟类的觅食区域，因此总体上本风电场建成后对鸟类栖息地没有影响。

7.5.3 试运行期鸟类影响对策措施及其落实情况调查

本项目在风机适当位置安装了闪烁灯光及驱鸟器，促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险；用紫外光固化涂料涂漆在风电机叶轮末端表面，以增加鸟类对风电机的可见度；本项目风电场配有远程监控设备，对鸟类活动特征及鸟类与风机撞击情况进行观测；委托有资质的单位开展了鸟类调查。

7.5.4 鸟类跟踪监测调查

针对风电场机组投入运行后对鸟类生态环境的影响调查，于 2023 年夏季、秋季和 2024 年春季开展鸟类调查，掌握不同时期鸟类资源概况，了解鸟类的种类和数量，迁徙活动情况，栖息觅食情况，鸟类撞机情况等，以综合评估风电场机组投入运行后对鸟类及其行为的综合影响。“风机运行对区域鸟类迁徙、栖息及其生境的影响”为此项目环

境影响评价的重要内容。

7.5.4.1 调查依据

- (1) 《自然保护区自然生态质量评价技术规程》(LY/T 1813-2009)；
- (2) 《自然保护区生物多样性调查》(LY/T 1814-2009)；
- (3) 《野生植物资源调查技术规程》(LY/T 1820-2009)；
- (4) 《陆生野生动物疫源疫病监测技术规范》(LY/T 2359-2014)；
- (5) 《生物多样性观测技术导则-鸟类》(HJ 710.4-2014)。

7.5.4.2 调查方法

(1) 海域调查

考虑鸟类高机动性特点，鸟类调查区域按《海上风电工程环境影响评价技术规范》海洋环境影响评价范围 1 级评价标准执行，即以海上风电项目所有工程外缘线为起点向外扩展一般应分别不小于 15km。

(2) 陆域调查区域

如海上风电项目所在区域附近有以鸟类保护为目标的自然保护区或处于《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035 年》明确的鸟类迁徙通道或《中国海洋生物多样性重要区识别报告》中识别的海洋生物多样性重要区，除按海洋环境影响评价范围 1 级评价标准执行外，海上风电项目所有工程外缘线为起点向外扩展不小于 15km 在陆域的平行线区域需开展鸟类调查。

(3) 海域样点、样线设置

海上风电工程区调查采用样点法，以尽量有效覆盖调查海域为原则，以调查人员可观察范围为半径，设置一定数量的样点，样点间距>1km。样点设置以避免遗漏、重复记录为原则，尽量调查到监测区域内所有鸟类，并能准确统计鸟类种类、数量信息。

海上风电工程区之外、外扩 15km 之内设置调查样线，考虑海洋环境，样线可不固定，但调查轨迹应不偏离 4km。

(4) 陆域样线设置

如符合陆域调查条件，海上风电项目所有工程外缘线为起点向外扩展不小于 15km 在陆域的平行线区域，设 1 条可变样线开展鸟类调查。

可变样线鸟类调查不设置固定样点，但遇到鸟类要定点观察，以避免遗漏、重复记录为原则，尽量调查到监测区域内所有鸟类，并能准确统计鸟类种类、数量信息。可变

样线应尽量设置在交通便利、可抵达的区域，并尽量保持相对稳定。

(5) 调查时间

根据“风机运行对区域鸟类迁徙、栖息及其生境的影响”总目标要求，本项目调查于项目运营期内，分别于2023年夏季、秋季和2024年春季开展。

表 7.5.4.2-1 调查时间统计表

时间	调查区域 1	调查内容
2023年7月10日	陆域	夏季调查
2023年8月1-2日	陆域	夏季补充调查
2023年10月15日	海域	秋季调查
2023年10月21日	陆域	秋季调查
2024年5月7日	陆域	春季调查

(6) 调查工具

--双筒望远镜。选取放大倍数为8~12倍的棱镜式双筒望远镜，用于陆域步行观测和海域船载观测中全景搜索鸟类或近距离观测鸟类，且可用于追踪鸟类飞行过程。

--单筒望远镜。选取放大倍数为20~60倍的单筒望远镜，用于远距离观测停留于某地的鸟类。

--数码照相机。选用100~400mm长焦镜头的数码单反相机，同时配有响应式自动对焦系统，以快速准确地记录鸟类画面。

--全球定位系统（GPS）定位仪。选取便携式GPS定位仪，以准确到达预设观测点并记录鸟类观测坐标。

--鸟类图鉴或鸟类野外手册。鸟类分类、命名、区系、居留型以及生态类群的判定参照《中国鸟类分类与分布名录》第四版，鸟类保护等级参照《国家重点保护野生动物名录》和《濒危野生动植物物种国际贸易公约》。

(7) 海域样点调查

乘船前往预设样点，保持安静状态10分钟后，调查人员以样点为中心，对可视范围内鸟类进行观察记录，每个样点观察30分钟，注意排除重复观测鸟类。

(8) 陆域样线调查

调查人员以1.5~2km/h的速度沿预设样线单向徒步前进，通过视觉和听觉搜寻鸟类，只记录逆行方向飞行鸟类，以最大程度避免重复记录。

(9) 调查轨迹及位置标记

对海上风电项目及外围扩延 5 公里的海域调查时，利用 GPS 轨迹记录调查路线；遇到鸟类时定点调查，标记位置。

调查轨迹应保证调查区域内鸟类全覆盖。调查轨迹至少保证去、返两条路线，两条路线应避免遗漏、重复记录鸟类；位置标记不必固定，以遇到鸟类需要调查为原则随机设置。

(10) 鸟种识别

8~12 倍双筒望远镜。用于识别鸟种、统计鸟种数量；

20~60 倍单筒望远镜。用于准确识别鸟种；

长焦数码相机。以 400mm 以上镜头、数码相机及三脚架等组成，用于记录鸟类影像信息，提供鸟种识别辅助；

鸟类图鉴。纸质鸟类图鉴、野外手册或电子识别工具，用于核对鸟种识别信息。

(11) 数量统计

--直接计数法。在鸟类密度低、活动区域固定、不频繁活动等情况下，采用直接计数法快速准确统计鸟类数量。

--网格计数法。在鸟类集中重叠，种群数量大无法准确计数、成群飞翔等情况下，通过网格计数法以相对准确的方式估算鸟类数量。

7.5.4.3 数据统计方法

鸟类调查的目标是通过收集鸟类种类、数量、生境、时间等信息，分析鸟类活动规律，针对海上风电项目特定区域，提供减少鸟类生存风险，提高保护成效的科学策略。

调查数据收集是鸟类调查的重要内容，设计调查统计表是高效、便捷、易操作的工作方式。根据本项目的环境特点，在行业规范基础上，利用《分区直数法记录表》《人为干扰活动分类表》（《HJ 710.4-2014 生物多样性观测技术导则-鸟类》）收集调查数据，利用《海域专项调查鸟类记录表》整理内业数据。

7.5.4.4 鸟类评价方式

7.5.4.4.1 鸟类群落多样性评价

采用 Shannon-Wiener 多样性指数评价鸟类群落多样性 (H')，按公式 (1) 计算：

$$H' = -\sum_i^s (P_i \ln P_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S——鸟类种数；

P_i——第 i 种鸟的数量占全部鸟种数量的比例。

7.5.4.4.2 鸟类群落均匀性评价

采用 Pielou 均匀度指数评价鸟类群落均匀度 (J)，按公式 (2) 计算：

$$J = H' / \ln S \dots\dots\dots (2)$$

式中：

H'——Shannon-Wiener 多样性指数；

S——鸟类种数。

7.5.4.4.3 鸟类群落丰富度评价

采用 Margalef 指数评价鸟类群落丰富度 (D)，按公式 (3) 计算：

$$D = (S - 1) / \ln N \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S——鸟类群落指数

N——鸟类个体数量。

7.5.4.4.4 鸟类群落优势度评价

测度采用 Berger-Parker 优势度指数测定法，按公式 (4) 计算，评价生境的优势种。

$$I = n_i / N \dots\dots\dots (4)$$

式中：

n_i——为物种 i 的个体数量，个；

N——为全部物种的总个体数量，个；

I——物种的优势度，I ≥ 0.01 时，该物种就为优势种。

7.5.4.4.5 鸟类密度

利用单位面积内鸟种的数量，按公式 (5) 计算密度。

$$D = N / S \dots\dots\dots (5)$$

式中：

D——鸟类密度；

N——鸟种数量；

S——鸟种所在观察区面积。

7.5.4.5 鸟类迁徙

鸟类迁徙涉及中国及全球尺度。

为评估项目区在中国鸟类迁徙路线中的影响，本项目以《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035 年》（国家林业和草原局，2022 年 12 月）为依据，核实项目区在候鸟迁徙路线中的位置及影响；

为评估在全球鸟类迁徙路线中的影响，本项目以风电场所处区域为核心，利用 arcgis 系统叠加 EAAFP 飞行路线点网络（<https://www.eaaflyway.net/>）、全球迁徙路线网络（<https://www.globalflywaynetwork.org/>），核实项目区在全球候鸟迁徙路线中的位置及影响。针对项目区，采用科研机构卫星跟踪数据。

7.5.4.6 调查数据

根据本项目调查方法说明，以风电场核心区域位于陆地平行设置调查样线，开展陆域调查，其样线由起点 121.643°E，37.4751°N 至 121.955°E，37.4539°N，样线长度 28 公里。

7.5.4.6.1 夏季陆域调查（2023 年 7 月 10 日）

1、调查样线、生境、鸟类

以可变样线调查法，调查到监测区域内所有鸟类，不设置固定样点，遇到鸟类要定点观察，共调查 6 样线。样线长度 28 公里，按调查样线两侧观察距离 5km 计，陆域调查面积 280km²。

一号样线：121.877°E，37.4644°N>>121.883°E，37.4634°N，长度：1.170 公里（参图 7.5.4.6.1-1）。



图 7.5.4.6.1-1 一号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-2 一号样线生境照片

二号样线：121.845°E，37.4618°N>>121.858°E，37.4608°N，长度：1.202 公里（参图 7.5.4.6.1-3）。



图 7.5.4.6.1-3 二号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-4 二号样线生境照片

三号样线：121.832°E，37.4598°N>>121.833°E，37.4597°N，长度：43.63 米（参图 7.5.4.6.1-5）。



图 7.5.4.6.1-5 三号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-6 三号样线生境照片

四号样线: 121.731°E, 37.4544°N>>121.736°E, 37.454°N, 长度: 992.12 米
 (参图 7.5.4.6.1-7)。



图 7.5.4.6.1-7 四号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-8 四号样线生境照片

五号样线：121.665°E，37.4596°N>>121.705°E，37.4435°N，长度：6.361 公里（参图 7.5.4.6.1-9）。



图 7.5.4.6.1-9 五号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-10 五号样线生境照片

六号样线：121.664°E，37.4606°>>121.666°E，37.4592°N 长度：572.83 米（参图 7.5.4.6.1-11）。



图 7.5.4.6.1-11 六号样线轨迹



图 7.5.4.6.1-12 六号样线生境照片

鸟类图片如下:



图 7.5.4.6.1-13 黑尾鸥



图 7.5.4.6.1-14 环颈鸬



图 7.5.4.6.1-15 白腰杓鹬



图 7.5.4.6.1-16 环颈鸬



图 7.5.4.6.1-17 白腰杓鹬



图 7.5.4.6.1-18 黑尾鸥



图 7.5.4.6.1-19 青脚鹬

2、调查数据

共 6 条样线，样线长度总计 26km，按风电场边界外扩 8km 的说明，调查区覆盖了海上风电场对应的所有陆域区域（参表 7.5.4.6.1-1）。

3、基本结论

7 月 10 日夏季陆域调查总计记录鸟类 10 种，280 只；干扰类型主要为 B（农牧渔业活动）；干扰强度为中等级（野生动物栖息繁衍受到一定程度影响，但仍然可以栖息繁衍）；生境类型主要为 H.2（沿海滩涂）。

总体评价为：项目区内鸟类种类 1 少、数量少，与人类生活环境依赖性强，多集中于潮间带觅食。

表 7.5.4.6.1-1 夏季陆域调查（7月10日）鸟类调查统计表

次序	样线编号	起点（北纬）	起点（东经）	终点（北纬）	终点（东经）	样线长度	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	中文名	数量
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	环颈鸻	28
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	白鹡鸰	2
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	黑尾鸥	76
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	家燕	9
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	白腰杓鹬	3
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	0.6	B	中	H.2	红嘴鸥	1
汇总							B	中	H.2	6种	119
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	0.34	B	中	H.2	黑尾鸥	37
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	0.34	B	中	H.2	环颈鸻	43
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	0.34	B	中	H.2	红胸滨鹬	20
汇总							B	中	H.2	3种	100
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	黑尾鸥	10
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	白鹡鸰	2
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	环颈鸻	1
汇总							B	中	H.2	3种	13
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	0.52	B	中	H.2	家燕	9
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	0.52	B	中	H.2	黑尾鸥	5

次序	样线编号	起点（北纬）	起点（东经）	终点（北纬）	终点（东经）	样线长度	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	中文名	数量
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	0.52	B	中	H.2	白鹡鸰	1
汇总							B	中	H.2	3种	15
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	家燕	3
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	黑尾鸥	3
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	定点观察	B	中	H.2	斑嘴鸭	5
汇总							B	中	H.2	3种	11
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428		B	中	H.2	黑尾鸥	7
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428		B	中	H.2	环颈鸪	10
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428		B	中	H.2	青脚鹬	3
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428		B	中	H.2	翘嘴鹬	2
汇总										4种	22
总计										10种	280

7.5.4.6.2 夏季陆域补充调查（2023年8月1-2日）

1、调查样线、生境、鸟类

调查样线：本次调查按7月调查方案开展，样线完全重合（参图7.5.4.6.2-1）。

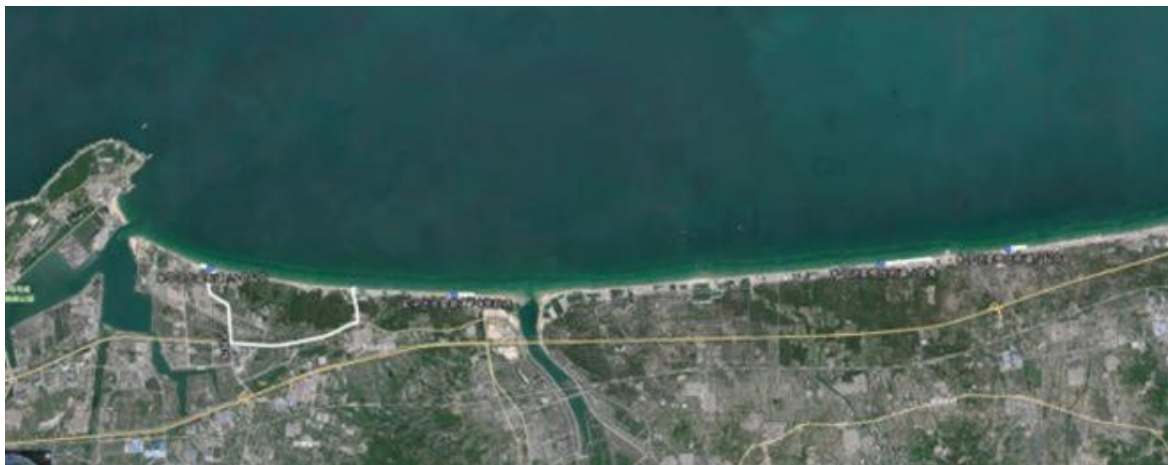


图 7.5.4.6.2-1 样线轨迹

生境照片如下：



图 7.5.4.6.2-2 样线生境图片



图 7.5.4.6.2-3 样线生境图片



图 7.5.4.6.2-4 样线生境图片

鸟类照片如下：



图 7.5.4.6.2-1 白鹭



图 7.5.4.6.2-2 黑尾鸥



图 错误!文档中没有指定样式的文字。-3 矶鹬



图 7.5.4.6.2-4 红嘴鸥



图 7.5.4.6.2-5 中白鹭

2、调查数据

调查区以沿海滩涂为主要生境类型,在此生境中的水鸟主要为鸬鹚类、鸥类等涉禽。7至8月间,鸬鹚类、鸥类南迁停歇,其种群随时间变化波动较大。为分析夏季鸟类种群变化动态,对比7月调查数据,开展了本次补充调查。调查方案按7月10日夏季陆域6条调查样线同方法开展(参表7.5.4.6.2-1)。

3、基本结论

8月1-2日补充调查,总计记录鸟类9种,293只;干扰类型主要为B(农牧渔业活动);干扰强度为中等级(1野生动物栖息繁衍受到一定程度影响,但仍然可以栖息繁衍);生境类型主要为H.2(沿海滩涂)。

总体评价为:陆域项目区内鸟类种类少、数量少、密度低。

表 7.5.4.6.2-1 夏季陆域调查（8月1-2日）鸟类调查统计表

次序	样线编号	起点（北纬）	起点（东经）	终点（北纬）	终点（东经）	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	中文名	数量
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	家燕	6
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	黑尾鸥	15
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	白鹭	4
1	1号样线	37.46384641	121.8783609	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	白鹡鸰	2
汇总									4种	27
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	黑尾鸥	63
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	白鹭	7
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	红嘴鸥	31
2	2号样线	37.4618605	121.8579474	37.46082379	121.8447854	B	中	H.2	青脚鹬	6
汇总									4种	107
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	B	中	H.2	黑尾鸥	11
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	B	中	H.2	白鹭	6
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	B	中	H.2	红嘴鸥	15
3	3号样线	37.45981304	121.8325472	定点观察	定点观察	B	中	H.2	矶鹬	2
汇总									4种	34
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	B	中	H.2	黑尾鸥	18
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	B	中	H.2	白鹭	6

次序	样线编号	起点（北纬）	起点（东经）	终点（北纬）	终点（东经）	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	中文名	数量
4	4号样线	37.45426595	121.7310953	37.45411149	121.7365403	B	中	H.2	红嘴鸥	21
汇总									3种	45
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	B	中	H.2	灰尾鹬	1
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	B	中	H.2	红嘴鸥	21
5	5号样线	37.45554525	121.7044253	定点观察	定点观察	B	中	H.2	白鹭	6
汇总									3种	28
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428	B	中	H.2	黑尾鸥	18
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428	B	中	H.2	中白鹭	2
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428	B	中	H.2	白鹭	11
6	6号样线	37.4597973	121.6660988	37.45997708	121.6652428	B	中	H.2	红嘴鸥	21
汇总						B	中	H.2	4种	52
总计						B	中	H.2	9种	293

7.5.4.6.3 秋季海陆充调查（2023 年 10 月 15 日）

1、调查样线、生境、鸟类

10 月 15 日，由陆上集控中心为起点，沿海底电缆方向至海上风电场区域，并按原路线返回至陆上集控中心。样线总计 158.6km，单向样线长度 79.3km，按调查样线两侧观察距离 5km 计，海域调查面积 793km²。调查区域覆盖了所有海上风电场建设区及边界外扩 8km 范围。



图 7.5.4.6.3-1 样线轨迹

调查生境图片如下：



图 7.5.4.6.3-2 样线生境图片

鸟类照片如下：



图 错误!文档中没有指定样式的文字。-6 煤山雀--迁徙时停歇于船上



图 错误!文档中没有指定样式的文字。-7 灰头鹀--迁徙时停歇于船上



图 7.5.4.6.3-8 黄腰柳莺--迁徙时停歇于船上



图 7.5.4.6.3-9 黑尾鸥--海域休息



图 错误!文档中没有指定样式的文字。-10 黑尾鸥--风电场海域飞翔

2、调查数据

单向样线长度 79.3km，按调查样线两侧观察距离 5km 计，海域调查面积 793km²。调查数据参见表 7.5.4.6.3-1。

3、基本结论

海域调查生境为 H.3（外海），无人为干扰，调查到鸟类 2 种（黑尾鸥、红嘴鸥）；除海域外，记录到在迁徙时停歇于船上的鸟类 4 种（黄腰柳莺、灰头鹀、煤山雀、家燕）。调查总计 6 种，22 只。总体而言，海域鸟类种类少、数量少、密度极低。

表 7.5.4.6.3-1 秋季海域调查（10月-15日）鸟类调查统计表

起点（北纬）	起点（东经）	终点（北纬）	终点（东经）	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	中文名	数量	密度（个/km ² ）
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	黑尾鸥	6	0.007566204
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	红嘴鸥	4	0.005044136
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	黄腰柳莺	2	0.002522068
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	灰头鹁	1	0.001261034
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	煤山雀	1	0.001261034
37.45959832	121.6663742	38.14643758	121.8328857	无	无	H.3	家燕	8	0.010088272
汇总							6种	22	

7.5.4.6.4 秋季陆域调查（2023年10月21日）

1、调查样线、生境、鸟类

调查样线。调查样线 121.696°E, 37.4783°N>>121.954°E, 37.4161°N, 长度: 69.752 公里, 按调查样线两侧观察距离 5km 计, 陆域调查面积 697.52km²。

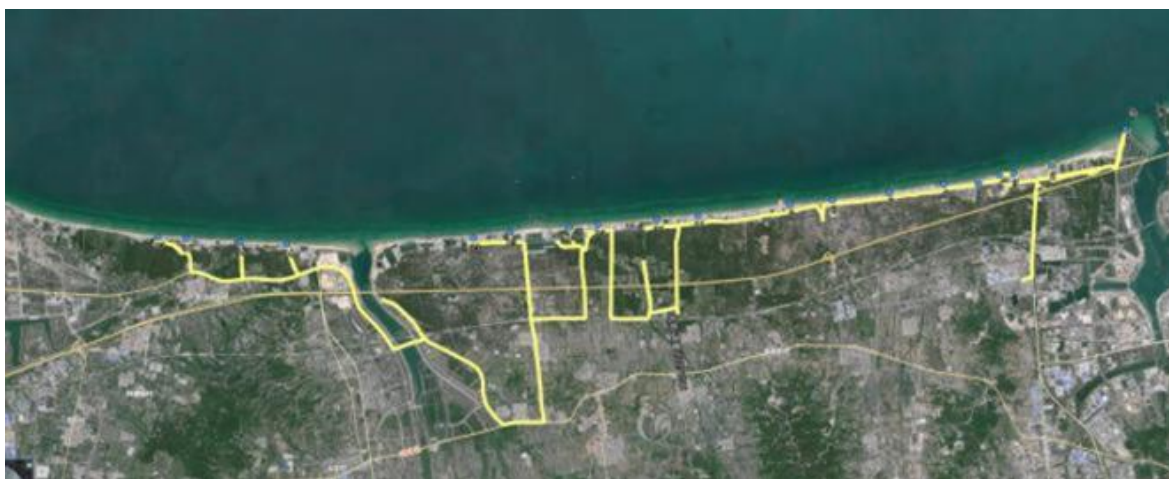


图 7.5.4.6.4-1 秋季陆域调查样线及样点位置图

调查生境照片如下:



图 7.5.4.6.4-2 样线生境照片 1



图 7.5.4.6.4-3 样线生境照片 2

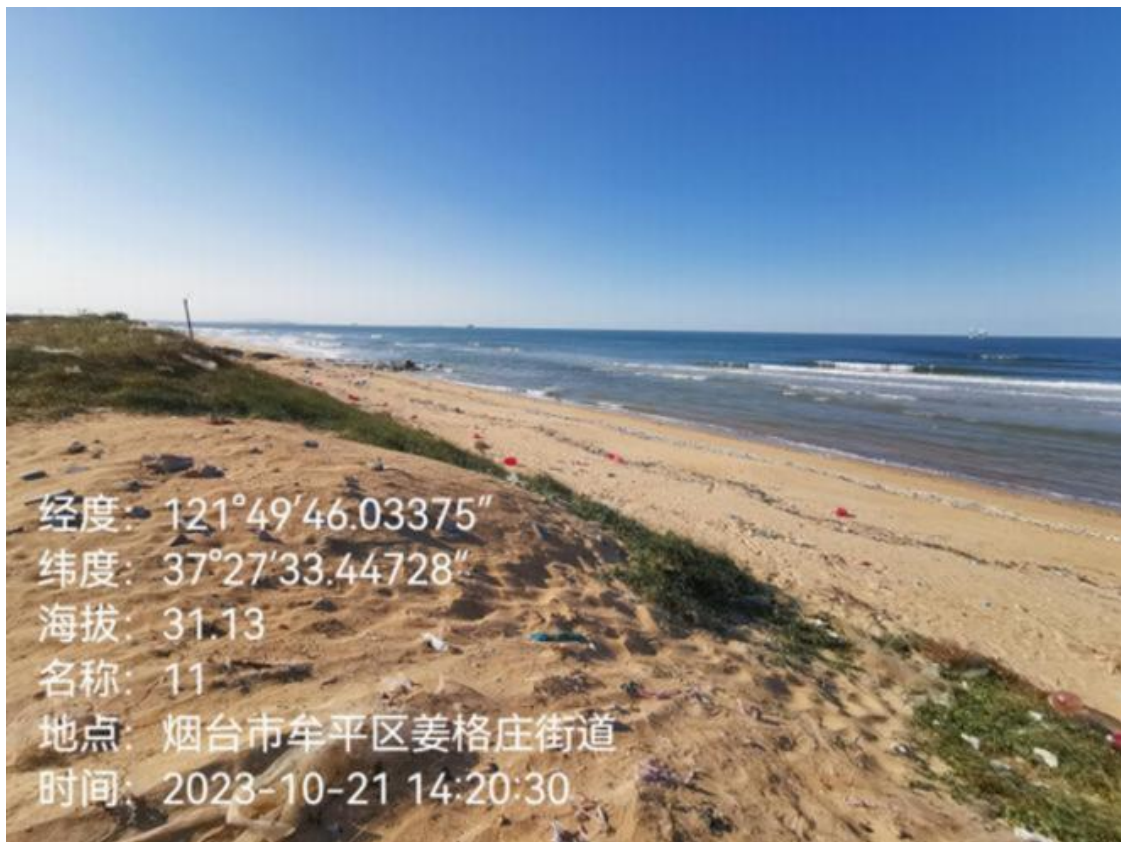


图 7.5.4.6.4-4 样线生境照片 3



图 7.5.4.6.4-5 样线生境照片 4

鸟类照片如下:



图 7.5.4.6.4-6 海尾鸥



图 7.5.4.6.4-11 红嘴鸥



图 7.5.4.6.4-12 西伯利亚银鸥



图 7.5.4.6.4-9 升降台



图 7.5.4.6.4-13 红嘴鸥

2、调查数据

按可变样线调查法，调查覆盖了所有陆域，共 17 处鸟类记录点，记录到所有可以观察的鸟类（参见表 7.5.4.6.4-1）

3、基本结论

秋季调查，总计记录鸟类 12 种，1693 只；干扰类型主要为 B（农牧渔业活动）；干扰强度为中等级（野生动物栖息繁衍受到一定程度影响，但仍然可以栖息繁衍）；生境类型主要为 H.2（沿海滩涂）。

评价：相比夏季调查鸟类数量多 1，但总体种类少、数量少、密度低。

表 7.5.4.6.4-1 秋季陆域调查（10月18日）鸟类调查统计表

调查次序	样线编号	坐标-东经, 北纬	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量
1	样线 1	121.95416579, 37.47850984	B	中	H.2	环颈鸽	14
1	样线 1	121.95416579, 37.47850984	B	中	H.2	黑尾鸥	15
1	样线 1	121.95416579, 37.47850984	B	中	H.2	喜鹊	6
1	样线 1	121.95416579, 37.47850984	B	中	H.2	山斑鸠	2
汇总						4 种	37
2	样线 2	121.93436147, 37.47078608	B	中	H.2	斑嘴鸭	4
2	样线 2	121.93436147, 37.47078608	B	中	H.2	红嘴鸥	65
2	样线 2	121.93436147, 37.47078608	B	中	H.2	黑尾鸥	35
2	样线 2	121.93436147, 37.47078608	B	中	H.2	黄脚银鸥	4
汇总						4 种	108
3	样线 3	121.92430066, 37.46916728	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	35
3	样线 3	121.92430066, 37.46916728	B	中	H.2	红嘴鸥	46
3	样线 3	121.92430066, 37.46916728	B	中	H.2	黑尾鸥	71
汇总						3 种	152
4	样线 4	121.92058070, 37.46886117	B	中	H.2	金眶鸽	6
4	样线 4	121.92058070, 37.46886117	B	中	H.2	红嘴鸥	35
4	样线 4	121.92058070, 37.46886117	B	中	H.2	黑尾鸥	25

调查次序	样线编号	坐标-东经, 北纬	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量
4	样线 4	121.92058070, 37.46886117	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	23
汇总						4 种	89
5	样线 5	121.91498850, 37.46699850	B	中	H.2	红嘴鸥	35
5	样线 5	121.91498850, 37.46699850	B	中	H.2	黑尾鸥	17
5	样线 5	121.91498850, 37.46699850	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	22
汇总						3 种	74
6	样线 6	121.90585995, 37.46688686	B	中	H.2	红嘴鸥	110
6	样线 6	121.90585995, 37.46688686	B	中	H.2	黑尾鸥	20
6	样线 6	121.90585995, 37.46688686	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	25
汇总						3 种	155
7	样线 7	121.89127088, 37.46513180	B	中	H.2	红嘴鸥	80
7	样线 7	121.89127088, 37.46513180	B	中	H.2	黑尾鸥	15
7	样线 7	121.89127088, 37.46513180	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	21
汇总						3 种	116
8	样线 8	121.87612367, 37.46357436	B	中	H.2	白鹡鸰	6
8	样线 8	121.87612367, 37.46357436	B	中	H.2	黑尾鸥	15
8	样线 8	121.87612367, 37.46357436	B	中	H.2	红嘴鸥	13
8	样线 8	121.87612367, 37.46357436	B	中	H.2	灰棕鸟	2

调查次序	样线编号	坐标-东经, 北纬	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量
8	样线 8	121.87612367, 37.46357436	B	中	H.2	大山雀	4
汇总						5 种	40
9	样线 9	121.86480857, 37.46255114	B	中	H.2	红嘴鸥	350
9	样线 9	121.86480857, 37.46255114	B	中	H.2	黄脚银鸥	30
9	样线 9	121.86480857, 37.46255114	B	中	H.2	红嘴鸥	350
9	样线 9	121.86480857, 37.46255114	B	中	H.2	黑尾鸥	20
汇总						4 种	750
10	样线 10	121.84031808, 37.46023374	B	中	H.2	黄脚银鸥	2
10	样线 10	121.84031808, 37.46023374	B	中	H.2	红嘴鸥	1
汇总						2 种	3
11	样线 11	121.82945382, 37.45929091	B	中	H.2	黄脚银鸥	5
11	样线 11	121.82945382, 37.45929091	B	中	H.2	黑尾鸥	3
11	样线 11	121.82945382, 37.45929091	B	中	H.2	大山雀	5
汇总						3 种	13
12	样线 12	121.81389015, 37.45842826	B	中	H.2	0	0
汇总						0	0
13	样线 13	121.78055969, 37.45555216	B	中	H.2	黑尾鸥	40
13	样线 13	121.78055969, 37.45555216	B	中	H.2	红嘴鸥	60

调查次序	样线编号	坐标-东经, 北纬	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量
13	样线 13	121.78055969, 37.45555216	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	20
汇总						3 种	120
14	样线 14	121.73088600, 37.45426819	B	中	H.2	黑尾鸥	2
14	样线 14	121.73088600, 37.45426819	B	中	H.2	红嘴鸥	11
汇总						2 种	13
15	样线 15	121.71830499, 37.45450987	B	中	H.2	红嘴鸥	8
15	样线 15	121.71830499, 37.45450987	B	中	H.2	黑尾鸥	4
15	样线 15	121.71830499, 37.45450987	B	中	H.2	环颈鸽	2
汇总						3 种	14
16	样线 16	121.70408653, 37.45537696	B	中	H.2	黑尾鸥	2
16	样线 16	121.70408653, 37.45537696	B	中	H.2	红嘴鸥	1
汇总						2 种	3
17	样线 17	121.69653534, 37.45578854	B	中	H.2	西伯利亚银鸥	2
17	样线 17	121.69653534, 37.45578854	B	中	H.2	环颈鸽	4
汇总						2 种	6
总计						12 种	1693

7.5.4.6.5 春季陆域调查（2024年5月7日）

1、调查样线、生境、鸟类

调查样线 $121.6532026^{\circ}\text{E}, 37.46386512^{\circ}\text{N} \gg 121.8284938^{\circ}\text{E}, 37.45940191^{\circ}\text{N}$ ，长度：78 公里，样点：27 个，按调查样线两侧观察距离 5km 计，陆域调查面积 780km²。



图 7.5.4.6.5-1 春季陆域调查样线及样点位置图

生境照片如下：



图 7.5.4.6.5-2 生境照片 1



图 7.5.4.6.5-3 生境照片 2



图 7.5.4.6.5--14 生境照片 3



图 7.5.4.6.5-15 生境照片 4

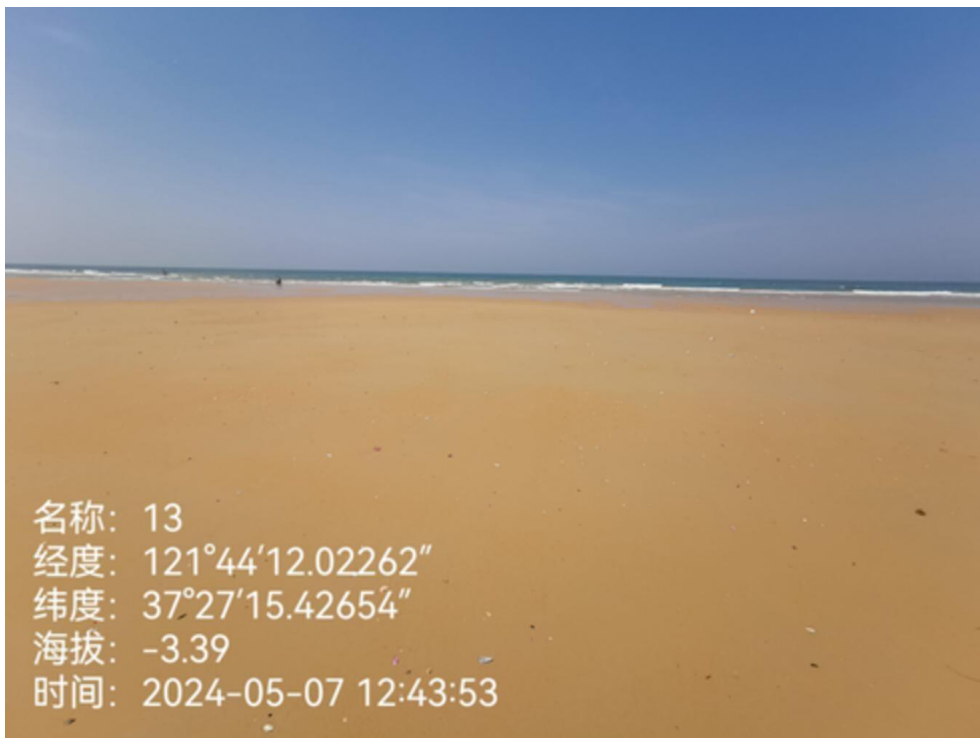


图 7.5.4.6.5-16 生境照片 5



图 7.5.4.6.5-17 生境照片 6



图 7.5.4.6.5-18 生境照片 7



图 7.5.4.6.5-19 生境照片 8

鸟类照片如下:



图 7.5.4.6.5-20 灰头麦鸡 1



图 7.5.4.6.5-21 灰头麦鸡 2



图 7.5.4.6.5-22 矶鹬



图 7.5.4.6.5-23 红隼



图 7.5.4.6.5-24 环颈鸻



图 7.5.4.6.5-25 环颈鸻



图 7.5.4.6.5-26 黑尾鸥



图 7.5.4.6.5-27 红嘴鸥



图 7.5.4.6.5-28 红嘴鸥



图 7.5.4.6.5-29 黄脚银鸥



图 7.5.4.6.5-30 海上风电场址

2、调查数据

按可变样线调查法，调查覆盖了所有陆域，共 27 处鸟类记录点，记录到所有可以观察的鸟类（参表 7.5.4.6.5-1）。

3、基本结论

--鸟类种类少、数量少。27 个样点，总计 10 种 789 只。4 月中旬至 5 月上旬为鸟类

迁徙高峰期，但对滩涂依赖的鸟类仅有白腰杓鹬、大滨鹬、黑尾鸥、红嘴鸥、环颈鸻、黄脚银鸥、矶鹬 8 种，总计 743 只，说明此区域内近海鸟类种类及数量小。

--黑尾鸥为优势种。总计 470 只，占总数的 60%。

--许多样点无记录。在 27 个样点中，有 4 个为零记录样点。

--亚成体或觅食鸟类居多。5 月上旬部分鸟类进入繁殖前期，此时期鸟类因繁殖，多集中于繁殖区，调查中发现的鸟类多为亚成体或因觅食而发现的鸟类。

--人为干扰强。调查区有较多旅游景点，沿滩涂分布于渔村，人为活动影响鸟类分布。

--禁渔期影响鸥类分布。鸥类有追逐渔民抢食捕捞物的习性，因禁渔期渔民不再捕捞，鸥类大量减少，分散于近海觅食。

表 7.5.4.6.5-1 春季陆域调查（5月7日）鸟类调查统计表

调查样点	坐标-东经	坐标-东经	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量	备注
1	121.6532026	37.46386512	B	重	H.2	黑尾鸥	6	近海-无潮滩, 旅游区
2	121.6661458	37.45963907	B	重	H.2	黑尾鸥	8	近海-无潮滩, 旅游区
3	121.671591	37.45885512	B	重	H.2	矶鹬	2	近海-无潮滩, 旅游区
3	121.671591	37.45885512	B	重	H.2	黑尾鸥	4	近海-无潮滩, 旅游区
3	121.671591	37.45885512	B	重	H.2	家燕	7	近海-无潮滩, 旅游区
4	121.6751335	37.4582965	B	重	H.2	红隼	1	近海-无潮滩, 旅游区
4	121.6751335	37.4582965	B	重	H.2	家燕	10	近海-无潮滩, 旅游区
4	121.6751335	37.4582965	B	中	H.2	黑尾鸥	3	近海-无潮滩, 旅游区
5	121.6807724	37.45717379	B	中	H.2	红隼	1	潮滩
5	121.6807724	37.45717379	B	中	H.2	白鹡鸰	1	潮滩
5	121.6807724	37.45717379	B	中	H.2	黑尾鸥	3	潮滩
5	121.6807724	37.45717379	B	中	H.2	家燕	4	潮滩
6	121.6869781	37.45678012	B	中	H.2	家燕	5	潮滩
7	121.6909102	37.45635044	B	中	H.2	白鹡鸰	2	潮滩
7	121.6909102	37.45635044	B	中	H.2	家燕	6	潮滩
8	121.6966554	37.45595163	B	中	H.2	0		潮滩
9	121.7044201	37.45555657	B	中	H.2	白鹡鸰	2	潮滩

调查样点	坐标-东经	坐标-东经	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量	备注
10	121.7182159	37.45479494	B	中	H.2	家燕	5	潮滩
11	121.7217776	37.45467439	B	中	H.2	家燕	2	潮滩
12	121.7308188	37.45421199	B	中	H.2	黑尾鸥	26	潮滩
13	121.7367339	37.45428392	B	中	H.2	黑尾鸥	190	潮滩
13	121.7367339	37.45428392	B	中	H.2	环颈鸻	1	潮滩
14	121.9525352	37.47540902	B	中	H.2	黑尾鸥	7	潮滩-小岛河口
14	121.9525352	37.47540902	B	中	H.2	黄脚银鸥	2	潮滩-小岛河口
14	121.9525352	37.47540902	B	中	H.2	环颈鸻	17	潮滩-小岛河口
14	121.9525352	37.47540902	B	中	H.2	白腰杓鹬	3	潮滩-小岛河口
14	121.9525352	37.47540902	B	中	H.2	大滨鹬	3	潮滩-小岛河口
15	121.9342914	37.47054338	B	中	H.2	环颈鸻	1	潮滩
16	121.9252299	37.46971336	B	中	H.2	黑尾鸥	4	潮滩
17	121.9211745	37.46907874	B	中	H.2	0		潮滩
18	121.9169334	37.46842363	B	中	H.2	红嘴鸥	130	潮滩
18	121.9169334	37.46842363	B	中	H.2	黑尾鸥	21	潮滩
19	121.9152831	37.4678493	B	中	H.2	红嘴鸥	107	潮滩
19	121.9152831	37.4678493	B	中	H.2	黑尾鸥	2	潮滩
20	121.9115448	37.46773053	B	中	H.2	0		潮滩

调查样点	坐标-东经	坐标-东经	人为干扰类型	人为干扰程度	生境类型	种类	数量	备注
21	121.8981953	37.46599678	B	中	H.2	白腰杓鹬	2	潮滩
22	121.8883652	37.46475083	B	中	H.2	黑尾鸥	24	潮滩
22	121.8883652	37.46475083	B	中	H.2	黄脚银鸥	2	潮滩
23	121.8780731	37.46379047	B	中	H.2	黑尾鸥	27	潮滩
24	121.864859	37.46261644	B	中	H.2	0		潮滩
25	121.8529547	37.46137703	B	中	H.2	黑尾鸥	73	潮滩
25	121.8529547	37.46137703	B	中	H.2	白腰杓鹬	3	潮滩
26	121.8402695	37.46037372	B	中	H.2	黑尾鸥	52	潮滩
27	121.8284938	37.45940191	B	中	H.2	黑尾鸥	20	潮滩

7.5.4.7 数据分析

7.5.4.7.1 鸟类组成

5次调查总计调查鸟类26种。

居留型反映了鸟类分布的时间规律。按居留型分，分别为：

冬候鸟4种，占比15.4%，鸟种为黄腿银鸥、西伯利亚银鸥、煤山雀、灰头鸫；

夏候鸟4种，占比15.4%，鸟种为金眶鸻、环颈鸻、白鹭、家燕；

留鸟7种，占比27%，鸟种为斑嘴鸭、黑尾鸥、红嘴鸥、喜鹊、灰椋鸟、大山雀、白鹡鸰；

旅鸟11种，占比42%，鸟种为山斑鸠、白腰杓鹬、矶鹬、青脚鹬、翘嘴鹬、红颈滨鹬、灰尾[漂]鹬、中白鹭、黄腰柳莺、大滨鹬、红隼。

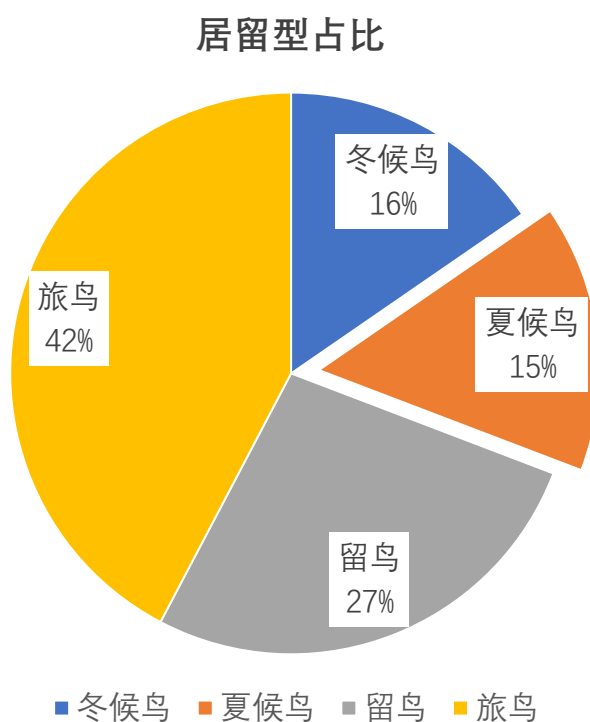


图 7.5.4.7.1-1 鸟类居留型组成示意图

鸟类的生态型与鸟类的生存环境直接相关。按生态型分，分别为：

陆禽1种，占比3.85%，鸟种为山斑鸠；

猛禽1种，占比3.85%，鸟种为红隼；

游禽5种，占比19.23%，鸟种为斑嘴鸭、黑尾鸥、红嘴鸥、黄腿银鸥、西伯利亚银鸥；

鸣禽8种，占比30.77%，鸟种为家燕、喜鹊、灰椋鸟、大山雀、煤山雀、黄腰柳

莺、白鹡鸰、灰头鸫；

涉禽 11 种，占比 42.31%，鸟种为白腰杓鹬、矶鹬、青脚鹬、翘嘴鹬、红颈滨鹬、灰尾[漂]鹬、金眶鸻、环颈鸻、白鹭、中白鹭、大滨鹬。

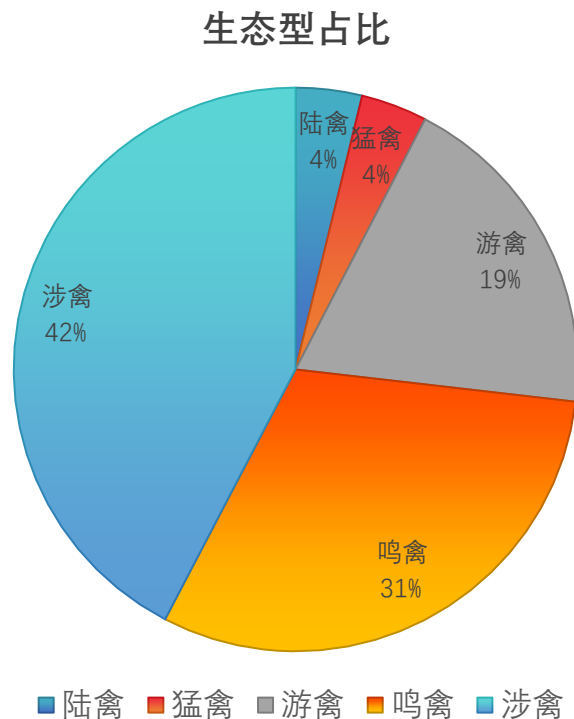


图 7.5.4.7.1-2 鸟类生态型组成示意图

遇见频度反映遇见的概率。按 5 调查，遇见频度计：

可见性 20%的 16 种，分别为：山斑鸠、白鹭、中白鹭、金眶鸻、大滨鹬、翘嘴鹬、红颈滨鹬、灰尾[漂]鹬、西伯利亚银鸥、红隼、大山雀、煤山雀、黄腰柳莺、喜鹊、灰椋鸟、灰头鸫。

可见性 40%的 16 种，分别为：斑嘴鸭、环颈鸻、白腰杓鹬、矶鹬、青脚鹬、黄脚银鸥。

可见性 80%的 2 种，分别为：白鹡鸰、家燕。

可见性 100%的 2 种，分别为：红嘴鸥、黑尾鸥。

鸟类种类与遇见频度对应关系

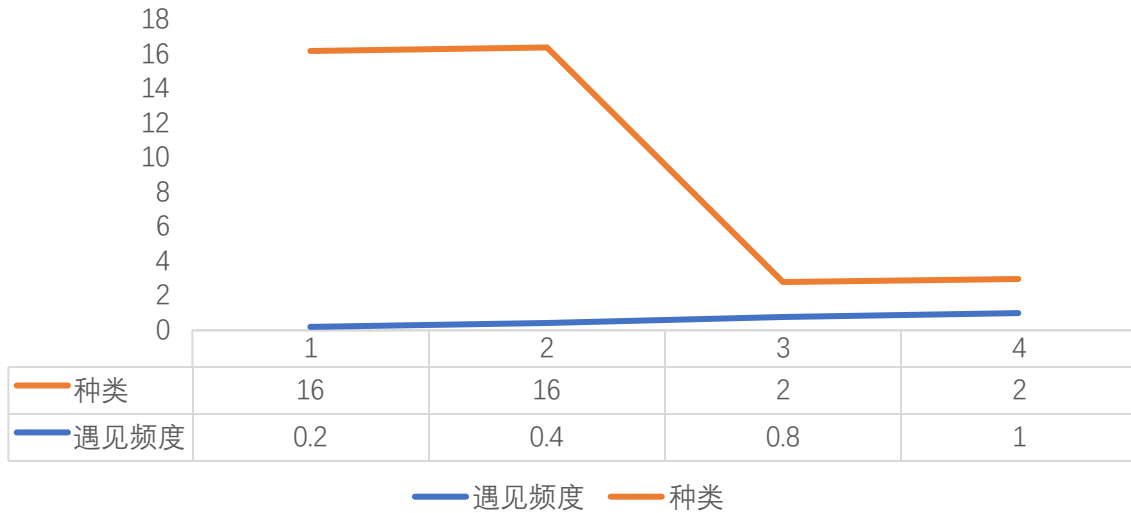


图 7.5.4.7.1-3 鸟类种类与遇见频度对应关系示意图

鸟类珍稀程度。按国家重点保护、IUCN 等级、CITES 附录评估。

国家重点保护动物中，国家一级无，国家二级 3 种，分别为白腰杓鹬、大滨鹬、红隼。

IUCN（《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》）受威胁级别中，濒危（EN）1 种，为大滨鹬。

CITES《濒危野生动植物种国际贸易公约》中，附录 II 为 1 种，红隼。

表 7.5.4.7.1-1 鸟类珍稀程度评估统计表

评估依据	级别	数量	级别	数量	级别	数量
《国家重点保护动物名录》	国家一级	0	国家二级	3		
《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》	极危（CR）	0	濒危（EN）	1	易危（VU）	
《濒危野生动植物种国际贸易公约》	附录 I	0	附录 II	1		

7.5.4.7.2 风电场对鸟类影响

风电场对鸟类影响可通过定量与定性两种方式评估。

--定量评估。通过对影响鸟类生境选择的因素赋值，评估风电场对鸟类的影响。

风电场离陆域 50km，且其水深超过 10m。

在此环境下，影响鸟类生境选择的因素分别为：

一习性（主要是生态型，是否可在深水中游泳、休息）

- 食性（主要鱼类及海洋性生物，是否可在深水中觅食）
- 食物可获取性（获得食物的难易程度及食物来源）
- 人为干扰（H.3 外海，无，此项可忽略）
- 活动范围（迁徙路线经过、或活动可到达性，主要是居留型）
- 活动频度（经常性、仅迁徙经过或极偶尔出现）

对上述影响因素赋值，其中正影响为+1，无影响为 0；因外海无人为干扰，不列入赋值；活动频度中经常性为+2，仅迁徙经过或极偶尔出现+1。对各项赋值求和，最高值为 6，最低值为 0，其赋值说明出现的概率。

表 7.5.4.7.2-1 不同鸟类出现在风电场环境的概率

编号	鸟种	生态型	居留型	习性	食性	食物可获取性	活动范围	活动频度	赋值
1	山斑鸠	陆禽	旅鸟	0	0	0	0	0	0
2	斑嘴鸭	游禽	留鸟	1	0	0	1	1	3
3	黑尾鸥	游禽	留鸟	1	1	1	1	2	6
4	红嘴鸥	游禽	留鸟	1	1	1	1	2	6
5	黄腿银鸥	游禽	冬候鸟	1	1	1	1	1	5
6	西伯利亚银鸥	游禽	冬候鸟	1	1	1	1	1	5
7	白腰杓鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	1	1	2
8	矶鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
9	青脚鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
10	翘嘴鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
11	红颈滨鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
12	灰尾[漂]鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
13	金眶鸻	涉禽	夏候鸟	0	0	0	0	1	1
14	环颈鸻	涉禽	夏候鸟	0	0	0	0	1	1
15	白鹭	涉禽	夏候鸟	0	0	0	0	1	1
16	中白鹭	涉禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
17	家燕	鸣禽	夏候鸟	0	0	0	0	1	1
18	喜鹊	鸣禽	留鸟	0	0	0	0	1	1
19	灰椋鸟	鸣禽	留鸟	0	0	0	0	1	1

编号	鸟种	生态型	居留型	习性	食性	食物可获取性	活动范围	活动频率	赋值
20	大山雀	鸣禽	留鸟	0	0	0	0	1	1
21	煤山雀	鸣禽	冬候鸟	0	0	0	0	1	1
22	黄腰柳莺	鸣禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
23	白鹡鸰	鸣禽	留鸟	0	0	0	0	1	1
24	灰头鹀	鸣禽	冬候鸟	0	0	0	0	1	1
25	红隼	猛禽	旅鸟	0	0	0	0	1	1
26	大滨鹬	涉禽	旅鸟	0	0	0	1	1	2

鸟类的生态型、行为及其潜在能力决定出现在风电场的概率。

游禽适宜风电场，鸥类可潜水或俯冲觅食（赋值为6、5），浮水型雁鸭类因水无法潜水觅食而不太适宜（赋值为3）；

涉禽因水深不适宜长期在此生境，但迁徙时可经过此区域（赋值为2，小型涉禽多沿岸迁徙-赋值为1）；

鸣禽迁徙时可经过此区域（大多数沿岸迁徙-赋值为1）；

陆禽为短距离飞翔鸟类且在地面觅食，不会出现在此生境（赋值为0）；

猛禽迁徙时可经过此区域（大多数沿岸迁徙-赋值为1）。

不同生态型鸟类出现在风电场的概率

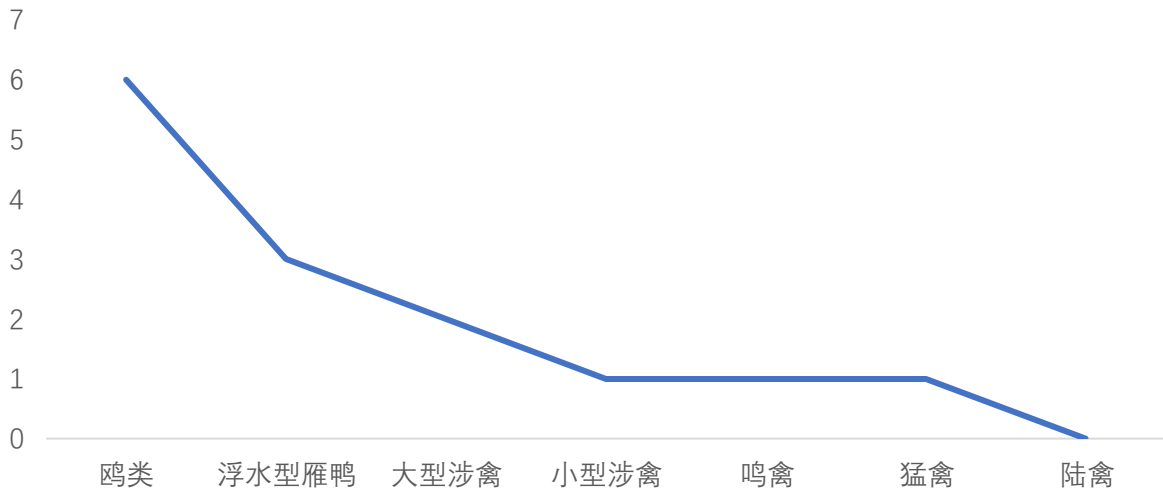


图 7.5.4.7.2-1 不同生态型鸟类出现在风电场的概率

--定性评估。以鸟类能出现在风电场的现实情况及鸟类具有出现在风电场的潜在能

力（如食性、习性、飞翔能力等）两个维度评估。

以鸟类能出现在风电场的现实情况评估，可分为以下等级：

风电场所处区域为核心区域，鸟类出现在此区域，其影响为直接影响，计+++；

风电场外围扩张 8km 为缓冲区域，鸟类出现在此区域，其影响为间接影响，计++；

鸟类因具有飞翔能力（如迁飞）而进入风电场及外围，其影响为潜在影响，计+；

+多少，说明风电场对鸟类影响的程度；如无+，说明鸟类没有进入风电场及外围的需求，无影响。

表 7.5.4.7.2-2 不同生态型鸟类出现在风电场环境的可能性

生态型	核心区	缓冲区	因飞翔进入	原因描述
游禽	+++	+++	+++	游禽具有强大的飞翔能力，且在风电场有食物来源，易进入。
涉禽		++	++	因核心区水深，涉禽不会进入；缓冲区如在近海滩涂，此生境适宜涉禽觅食；迁飞时多沿近海滩涂
攀食				依赖于树林，不会出现
猛禽			+	觅食及迁飞时，具有进入区域的可能性。
陆禽				其食性及飞翔能力，不具备进入区域的可能性。
鸣禽				其食性及飞翔能力，不具备进入区域的可能性。

7.5.4.7.3 不同鸟类出现的密度

鸟类的密度（单位：个/km²）也能反映风电场对鸟类的潜在影响程度（参表 7.5.4.7.3-1）。

海域鸟类为 10 月 15 日，其余为陆域调查。

海域鸟类密度（0.03）远低于陆域鸟类密度；以赋值最高的黑尾鸥、红嘴鸥为例，其在陆域（H.2 近海滩涂）中的密度分别为 0.49、0.45、0.41、0.6 和 0.00、0.39、1.70、0.3，在海域（H.3 外海）中的密度分别为 0.01 和 0.01，即陆域中鸟类的密度远大于海域中鸟类的密度。

表 7.5.4.7.3-1 不同鸟类出现在风电场环境的概率

中文名	密度 (10月15日)	密度 (7月10日)	密度 (8月1日)	密度 (10月18日)	密度 (5月7日)
黑尾鸥	0.01	0.49	0.45	0.41	0.6
红嘴鸥	0.01	0.00	0.39	1.70	0.3
黄腰柳莺	0.00				

中文名	密度 (10月15日)	密度 (7月10日)	密度 (8月1日)	密度 (10月18日)	密度 (5月7日)
灰头鹁	0.00				
煤山雀	0.00	1			
家燕	0.01	0.08	0.02		
平均密度	0.03	1	1.05	2.43	0.95

7.5.4.7.4 卫星跟踪与风电场

大型候鸟可跨海迁徙，小型候鸟（如鸫鹛类）可跨海迁徙或沿岸迁徙，其中沿岸迁徙的种群远大于跨海迁徙。根据卫星定位可获得候鸟的迁徙路线。

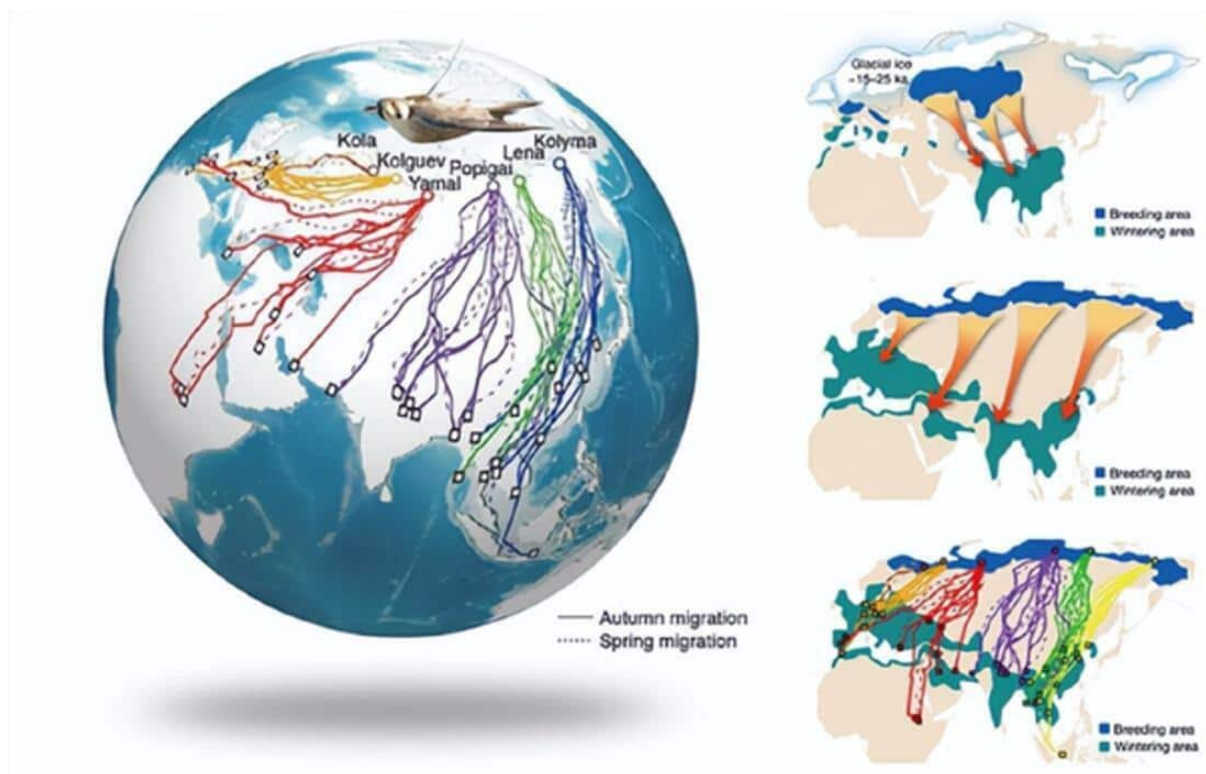


图 7.5.4.7.4-2 全球鸟类迁飞路线示意图

不同的鸟类其迁徙路线不同，以鹤类为例，沿渤海迁徙的鹤类极少经过项目区（参图 7.5.4.7.4-31、图 7.5.4.7.4-31）。

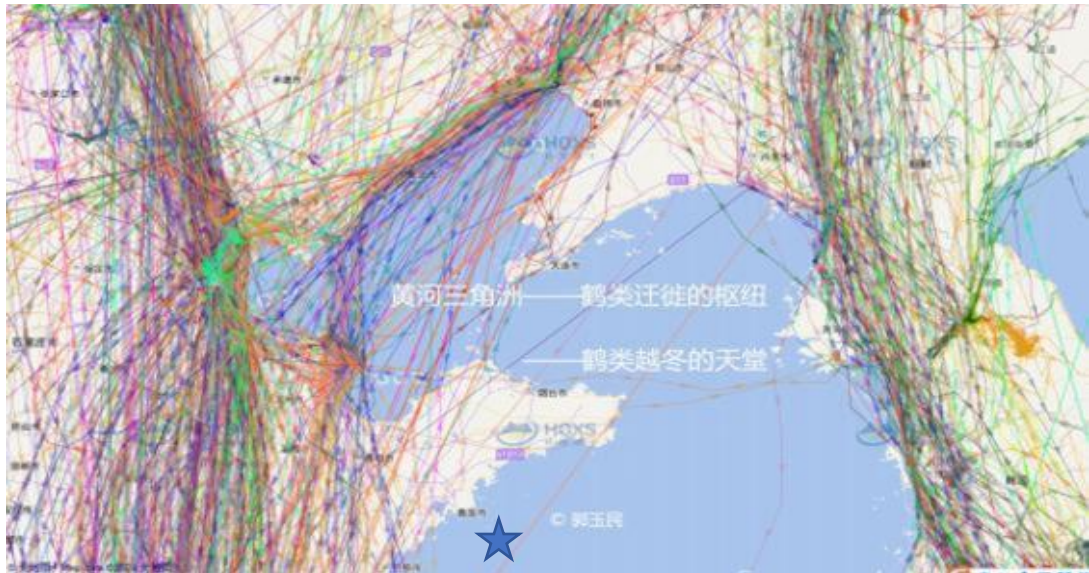
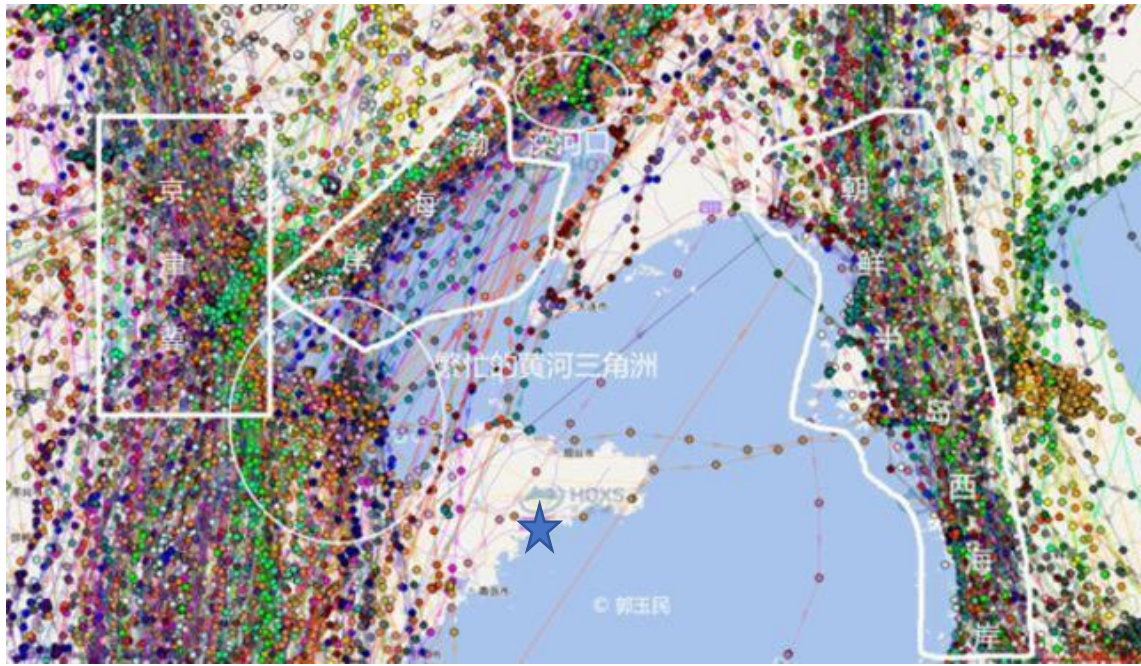


图 7.5.4.7.4-31 跨渤海鹤类迁徙路线（资料来源：郭玉民）

（备注：五角星所在区域为项目区域，迁徙路线表明沿渤海迁徙的鹤类极少经过项目区）



图 7.5.4.7.4-32 跨渤海白鹤类迁徙路线（资料来源：周海翔）

（备注：五角星所在区域为项目区域，白鹤跨渤海或沿近海岸迁徙，极少经项目区）

7.5.4.7.5 迁徙通道与风电场

风电场区域参照《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035 年》（国家林业和草原局，2022 年 12 月），核对《附表 2：中国重要候鸟迁徙通道目录》，项目区未在迁徙通道目录中，说明此区域不是候鸟重要的迁徙路线。

7.5.4.7.6 调查评估指标

1、鸟类种类、数量

2023-2024 年共进行了 5 次调查，包括了夏（2 次）、秋季（2 次）、春季（1 次）。

其中：

夏季陆域共 10 种，280 只，样线面积 280km²；

夏季陆域补充调查共 9 种，293 只，样线面积 280km²；

秋季海域调查，共 6 种，22 只，样线面积 793km²；

秋季陆域调查，共 11 种，1693 只，样线面积 698km²。

春季（2024 年）陆域调查，共 11 种，789 只，样线面积 780km²；

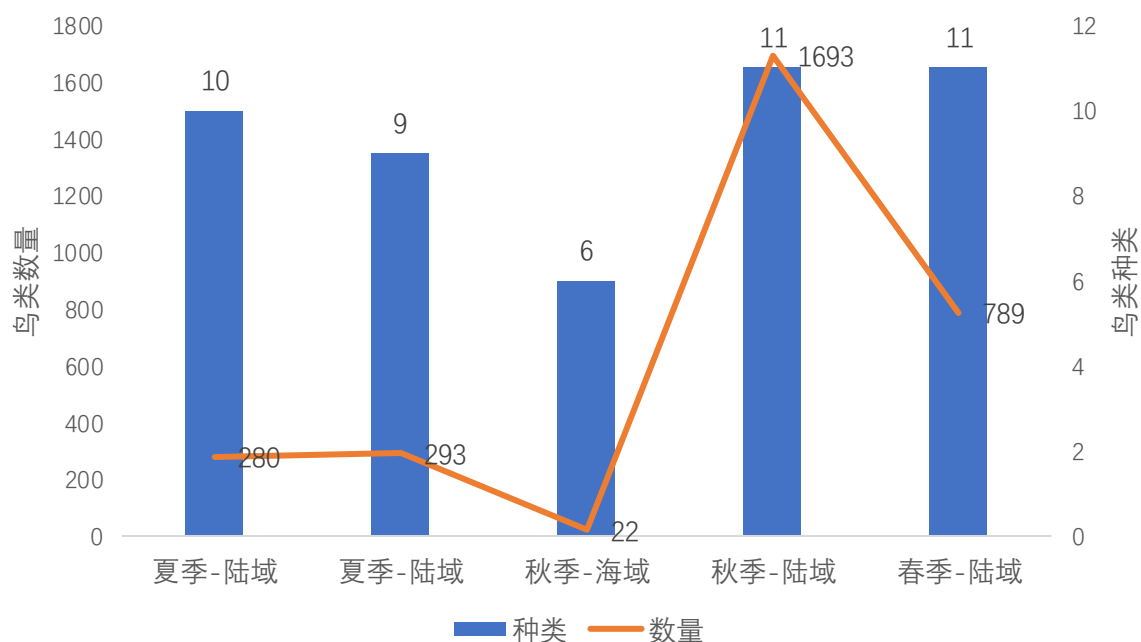


图 7.5.4.7.6-1 不同季节鸟类种类+数量组成图

从鸟类种类组成分析：风电场区域鸟类种类非常少，陆域为 9-11 种，海域为 6 种。

从鸟类数量组成分析：秋季鸟类数量远高于其它季节，为重点鸟类监测期。

2、鸟类评估指标

多样性、均匀性、丰富度、优势度可反映不同生境的种群变化，密度（单位只/km²）可反映不同生境的种群数量。调查区主要生境为近海滩涂（H.2）和外海（H.3）对两种生境对比指标如下：

表 7.5.4.7.6-3 近海滩涂（H.2）和外海（H.3）评估指标对比表

生境类型	调查时间	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度（只/km ² ）
近海滩涂（H.2）	7月10日	1.39	0.60	1.11	0.66	1.00
近海滩涂（H.2）	8月1-2日	1.28	0.58	0.98	0.66	1.05
近海滩涂（H.2）	10月18日	0.97	0.40	0.93	0.47	2.43
近海滩涂（H.2）	5月7日	1.07	0.44	1.04	0.55	1.01
外海（H.3）	10月15日	1.53	0.85	1.12	0.75	0.03

从多样性、均匀性、丰富度、优势度指数看，近海滩涂（H.2）和外海（H.3）指标

接近，说明外海（风电场所在区域）对种群变化没有直接影响；从种群密度看，外海密度远低于近海滩涂，说明在外海的鸟类数量更为稀少。

表 7.5.4.7.6-2 夏季陆域调查（7月10日）评估指标统计表

中文名	数量	pi	ln (pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度 (只/km ²)
白鹡鸰	5	0.02	-4.03	0.07				0.02
白腰杓鹬	3	0.01	-4.54	0.05				0.01
斑嘴鸭	5	0.02	-4.03	0.071				0.02
黑尾鸥	138	0.49	-0.71	0.35				0.49
红胸滨鹬	20	0.07	-2.64	0.19				0.07
红嘴鸥	1	0.00	-5.63	0.02				0.00
环颈鸻	82	0.29	-1.23	0.36				0.29
家燕	21	0.08	-2.59	0.19				0.08
翘嘴鹬	2	0.01	-4.94	-0.04				0.01
青脚鹬	3	0.01	-4.54	0.05				0.01
10种	280			1.39	0.60	1.11	0.66	1.00

表 7.5.4.7.6-3 夏季陆域补充（8月1-2日）调查评估指标统计表

中文名	数量	pi	ln (pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度 (只/km ²)
白鹡鸰	2	0.01	-4.99	0.03				0.01
白鹭	40	0.14	-1.99	0.27				0.14
黑尾鸥	125	0.43	-0.85	0.36				0.45
红嘴鸥	109	0.37	-0.99	0.37				0.39
灰尾鹬	1	0.00	-5.68	0.02				0.00
矶鹬	2	0.01	-4.99	0.03				0.01
家燕	6	0.02	-3.89	0.08				0.02
青脚鹬	6	0.02	-3.89	0.08				0.02
中白鹭	2	0.01	-4.99	0.03				0.01
9种	293			1.28	0.58	0.98	0.66	1.05

表 7.5.4.7.6-4 秋季海域（10月15日）调查评估指标统计表

中文名	数量	pi	ln(pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度(只/km ²)
黑尾鸥	6	0.27	-1.30	0.35				0.01
红嘴鸥	4	0.18	-1.70	0.31				0.01
黄腰柳莺	2	0.09	-2.40	0.22				0.00
灰头鸫	1	0.05	-3.09	0.14				0.00
煤山雀	1	0.05	-3.09	0.14				0.00
家燕	8	0.36	-1.01	0.37				0.01
6种	22			1.53	0.85	1.12	0.75	0.03

表 7.5.4.7.6-5 秋季陆域(10月18日)调查评估指标统计表

种类	数量	pi	ln(pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度(只/km ²)
白鹡鸰	6	0.00	-5.64	0.02				0.01
斑嘴鸭	4	0.00	-6.05	0.01				0.01
大山雀	9	0.01	-5.24	0.03				0.01
黑尾鸥	284	0.17	-1.79	0.30				0.41
红嘴鸥	1185	0.70	-0.36	0.25				1.70
黄脚银鸥	41	0.02	-3.72	0.09				0.06
灰椋鸟	2	0.00	-6.74	0.01				0.00
金眶鸻	6	0.00	-5.64	0.02				0.01
山斑鸠	2	0.00	-6.74	0.01				0.00
西伯利亚银鸥	148	0.09	-2.44	0.21				0.21
喜鹊	6	0.00	-5.64	0.02				0.01
11种	1693			0.97	0.40	0.93	0.47	2.43

表 7.5.4.7.6-6 春季陆域(5月7日)调查评估指标统计表

种类	数量	pi	ln(pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度(只/km ²)
白鹡鸰	5	0.01	-5.06	0.03				0.01
白腰杓鹬	8	0.01	-4.59	0.05				0.01
大滨鹬	3	0.00	-5.57	0.02				0.00
黑尾鸥	470	0.60	-0.52	0.31				0.60
红隼	2	0.00	-5.98	0.02				0.00

种类	数量	pi	ln(pi)	多样性	均匀性	丰富度	优势度	密度 (只/km ²)
红嘴鸥	237	0.30	-1.20	0.36				0.30
环颈鸻	19	0.02	-3.73	0.09				0.02
黄脚银鸥	4	0.01	-5.28	0.03				0.01
矶鹬	2	0.00	-5.98	0.02				0.00
家燕	39	0.05	-3.01	0.15				0.05
11 种	789			1.07	0.44	1.04	0.55	1.01

7.5.4.7.7 对重点保护鸟类的影响

在调查中发现 3 种国家二级保护鸟类（白腰杓鹬、大滨鹬、红隼），其中红隼为因觅食出现于近海附近，白腰杓鹬与大滨鹬有共同的生境选择与习性。利用白腰杓鹬卫星跟踪信息，可证实风电场对其影响。

卫星跟踪证实白腰杓鹬主要在 500m 近海滩涂觅食活动（图 7.5.4.7.7-1）；2020 年 1 月至 2024 年 1 月迁徙路线证实，白腰杓鹬跨渤海迁徙（图 7.5.4.7.7-2），但没有经过项目区（图 7.5.4.7.7-3）。



图 7.5.4.7.7-1 白腰杓鹬卫星跟踪轨迹

(资料来源: <https://www.globalflywaynetwork.org/>)



图 7.5.4.7.7-2 2020 年 1 月至 2024 年 1 月白腰杓鹬迁徙路线
 (资料来源: <https://www.globalflywaynetwork.org/>)

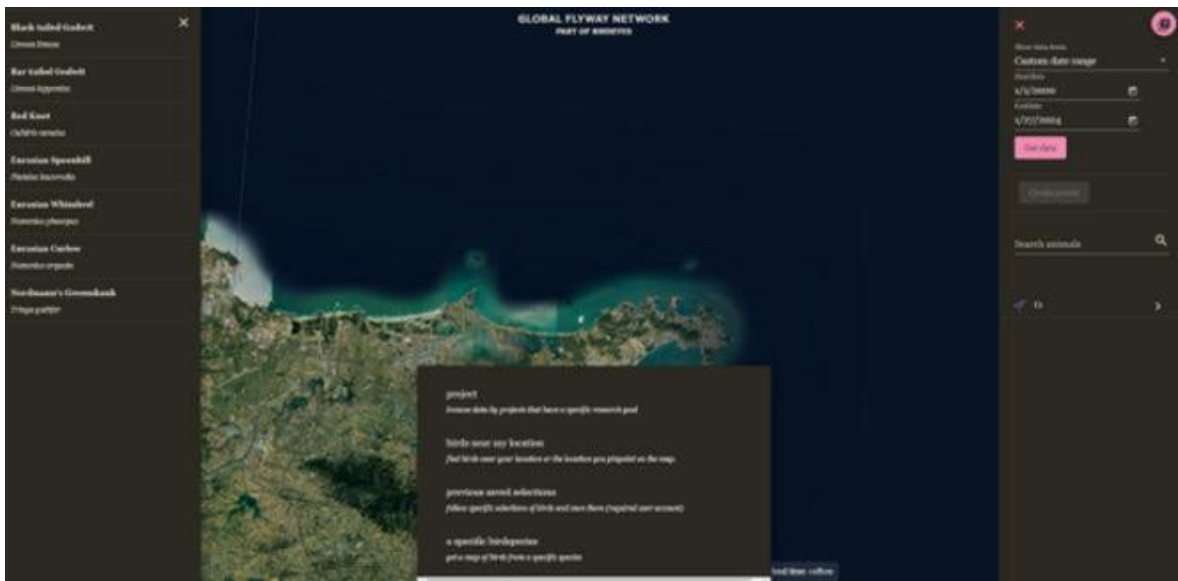


图 7.5.4.7.7-3 2020 年 1 月至 2024 年 1 月白腰杓鹬迁徙路线 (风电场区域)
 (资料来源: <https://www.globalflywaynetwork.org/>)

7.5.4.8 调查结论及建议

1、调查结论

总体而言,风电场区域鸟类种类少、数量少、密度低,对鸟类的影响极为有限。根据调查数据及分析,具体结论如下:

(1) 风电场区域对鸟类群落没有直接影响。从多样性、均匀性、丰富度、优势度指数看,近海滩涂(H.2)和外海(H.3)指标接近,说明外海(风电场所在区域)对种群变化没有直接影响。

(2) 风电场区域鸟类密度远低于其它区域。风电场鸟类密度为 0.03 (只/km²), 密度远低于近海滩涂, 说明风电场的鸟类数量极为稀少。

(3) 风电场主要对游禽产生潜在直接影响。从影响鸟类生境选择的习性、食性、食物可获取性、活动范围、活动频度等因素综合分析, 游禽中的鸥类可生活在外海(风电场所在区域), 留鸟(如黑尾鸥、红嘴鸥)会常年利用此生境, 候鸟(如西伯利亚银鸥)会季节性利用(迁徙期); 雁鸭类(如斑嘴鸭)会偶尔在此休息或迁徙经过, 但不会在此觅食。

(4) 部分涉禽会选择性利用风电场。涉禽有跨海迁徙习性, 体型较小的涉禽多沿近海迁徙, 其对外海(风电场所在区域)的利用仅限于迁徙、飞翔, 不会用于觅食或休息。

(5) 鸣禽迁徙期短暂利用风电场。鸣禽在迁徙时会经过风电场, 但与沿岸迁徙的鸣禽相比, 其种群数量极为稀少。

(6) 陆禽不会利用风电场。陆禽为 1 短距离飞翔鸟类, 风电场远离岸边, 陆禽难以到达风电场区域。同时, 陆禽觅食多于陆地, 风电场不具备适宜条件。

(7) 攀禽不会利用风电场。攀禽有沿树木(如啄木鸟)或岩石攀爬习性, 且其飞翔能力弱。风电场不具备适宜条件。

(8) 猛禽低概率利用风电场。猛禽飞翔能力强, 具备跨海飞翔或飞至风电场的条件, 但猛禽飞翔及活动受食物因素制约。风电场鸟类密度远低于其它生境, 猛禽猎食几率大为降低, 在风电场出现为低概率事件。

(9) 迁徙路线对风电场有回避倾向。核对《附表 2: 中国重要候鸟迁徙通道目录》及部分科研成果、国际候鸟迁徙路线, 项目区不是候鸟重要的迁徙路线。

(10) 风电场鸟类种类少。无论是海域(6 种)还是陆域(9-11 种), 风电场所在区域种类极为稀少。

(11) 春秋鸟类迁徙期为重点观测期。春、秋季鸟类数量(789、1693)远高于其它季节(夏季 280-293), 为重点鸟类监测期。

2、相关建议

(1) 持续开展鸟类跟踪监测

山东省风力发电事业正蓬勃发展, 成立专业的项目可行性评估专家团队, 已经成为一种刚需, 基于鸟类保护目的, 凡项目建设涉及区域及周边地区的鸟类, 都有必要进行鸟类影响评估, 但因海上风电场对鸟类的影响没有案例借鉴, 国家和地方也还未颁布相

关行业监测规范或标准，因此持续监测成为重中之重。

（2）利用信息技术实施智能监测

基于海上风电项目的特殊环境，以信息化、智能化设备应用为重点，实现无人值守监测。比如：利用红外相机可自动拍摄、监测进入风电场的鸟类；利用高倍高清视频可实时监测风电场区域状况及鸟类情况。

（3）多渠道获鸟类监测数据支持

鸟类迁飞及活动规律需要大尺度、广领域广泛合作。目前，国内外环保组织、科研院所广泛合作、数据共享，利用卫星跟踪、环志等技术对鸟类迁徙路线有了深入了解，许多科研成果已公开，可实时关注获取相关信息，做好主动保护工作；另外，有必要建立专家咨询团队，及时与专家合作，解决鸟类保护与电场运行的相关问题。

（4）采取主动措施防范鸟撞

风电机的叶片在旋转发电过程中，可能与飞行的鸟类相撞，一旦产生撞击，易造成鸟类的伤亡现象。风电场的鸟类均能正常回避，但是遇到异常天气，也会造成飞鸟死亡的事件。特别是一些大型翱翔鸟类，在遭遇浓雾并有突发气流时不慎飞近，可能与运行的风电机叶片相撞。为了减少和防止这一现象的出现，需要风电场配备防止鸟撞的专职机构人员，熟悉当地的鸟类物种组成和活动规律，针对性地采取驱赶等措施，将鸟类伤害降到最低。同时也可在风机叶片上涂装红白相间的警示色可降低撞击风险（项目现在已经做到这点）。

（5）减少光线对鸟类的影响

风电场区域的光源是影响夜间迁徙鸟类安全的一个非常重要的因素，特别是夜间、降雨、有雾、强逆风天气、无月光等能见度低的情况下，尤其海上，鸟类在迁徙途中更容易被光源吸引、迷惑，向着光源飞行，它们会误认为海上的灯光是居民处，这种趋光性极易引发鸟类撞击，或者造成鸟类撞上光源附近的障碍物，甚至错把海平面当做陆地降落以致坠海。另一方面，灯光会吸引夜间迁徙的鸟类，致使其在光源周围盘旋，直至能量消耗殆尽，最终坠海死亡。

建设期间应尽量避免夜间持续强光，在迁徙季节可以酌情关闭大部分灯光，保留少部分灯光即可。尤其要注意的是不管是风机机身还是风电场建筑物里，都不能使用钠蒸气灯。

（6）增强鸟类保护意识

随着风电场的建设和运营，参与建设的人员相应增加，人鸟的矛盾也会增加；无论

是人类无意识的行为，还是滥捕乱猎，都会对鸟类造成影响。为了降低这一不利因素，建议在风电场建设和运用期间，可进行知识科普等定期的鸟类保护宣传教育工作，主动保护风电场及周边的鸟类，坚决抵制和杜绝各种不良行为，使风电场成为保护鸟类，爱护家园的教育基地。

7.6 对敏感区的影响

根据跟踪监测结果，项目周边环境没有明显恶化现象，未发现建设项目施工及验收前试运行期间对周边海上环境敏感区造成明显影响。

7.7 小结

建设单位委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站分别对本项目 2023-2024 的海洋环境进行跟踪监测，通过监测结果显示，在 2023 年 9 月 22 航次监测中 3 个站位的磷酸盐符合四类海水水质标准；在 2023 年 10 月航次监测中少数站位的无机氮符合三类海水水质标准；在 2023 年 10 月航次、2023 年 11 月航次、2024 年 1 月航次监测中部分站位海水锌符合三类海水水质标准；其他航次其他站位的监测因子均符合一类/二类海水水质标准。

针对磷酸盐仅在 2023 年 9 月 22 航次监测中 3 个站位符合四类海水水质标准、无机氮仅在 2023 年 10 月航次中少数站位符合三类海水水质标准，而在其他 6 个航次中磷酸盐、无机氮监测结果正常的情况，可能原因受陆源输入的影响较大，受工程施工和运行的影响并不明显。

针对海水锌仅在 2023 年 10 月航次、2023 年 11 月航次、2024 年 1 月航次监测中部分站位符合三类海水水质标准，而在其他 4 个航次中监测结果正常的情况，原因可能是施工后期风电场区船舶较多，船身装有锌块作为牺牲阳极，通过消耗低电位活泼金属保护阴极的船体金属免受海水腐蚀，牺牲阳极保护法是海上船舶普遍通用的电化学防腐方法。随着工程进度各作业面逐步完工，船舶陆续退场，释放锌元素的主要源头得以消除，海水锌含量最终将恢复到正常水平。

调查海域沉积物各次调查，沉积物质量均符合海洋沉积物一类标准要求，施工区域沉积物质量良好；叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物各指标未见明显异常；调查海域所有站位生物体质量均符合符合海洋生物体质量一类标准要求，施工区域生物质量整体较好；渔业资源、鸟类调查未见明显异常。未发现项目施工及试运行期间对工程所在海域海洋环境质量及环境敏感目标和主要环境保护对象造成明显影响。

8 环境空气影响调查

8.1 施工期大气环境影响调查

8.1.1 施工期大气环境来源调查

施工期大气环境主要污染为施工汽车、船舶和机械设备产生的废气和施工场地产生的扬尘等。

8.1.2 施工期大气环境保护措施落实情况调查

在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离；施工单位加强了施工船只管理，船舶使用符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》等国家标准要求及地方大气污染防治排放要求的船用燃油；船舶使用的柴油发动机满足《国际防止船舶造成污染公约》中氮氧化物排放限值要求；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。

8.2 试运行期大气环境影响调查

8.2.1 试运行期大气环境来源调查

海上风电场试运行期主要是风力发电，工艺过程无废气产生。

9 声环境影响调查

9.1 施工期声环境影响调查

9.1.1 施工期声环境来源调查

本工程施工期海上的声环境影响因素主要为本项目海上施工机械主要包括锤击系统、液压锤、卷扬机、两栖挖掘机等产生的噪声，噪音源强在 80-102dB（距声源 10m）之间。

9.1.2 施工期声环境环境保护措施落实情况调查

选择低噪声设备，对噪声较高的施工设备采取降噪措施，禁止使用不符合国家噪声排放标准的施工机械设备；定期维护和保养施工机械，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的异常噪声；加强施工管理、文明施工，减少施工期不必要的噪声影响，尽可能减少产生噪声的夜间施工作业；春、夏季是鱼类产卵高峰期，从减缓对渔业资源影响的角度出发，打桩、电缆铺设避开海洋鱼类产卵高峰期，同时打桩前采取预先轻轻打几下桩，以“软启动”方法驱赶桩基周围的鱼类及其他海洋生物，减缓后续正式打桩时产生的水下噪声对鱼类的影响。

9.1.3 施工期噪声监测结果

9.1.3.1 监测方案依据及监测设备

1、监测方案依据

- (1) 《声学水下噪声测量》(GB/T 5265-2009)；
- (2) 《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》(HY/T 0341-2022)；
- (3) 《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书》；
- (4) 《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书》(烟环审〔2020〕14号)；

2、测量设备信息

本项目在施工期采用 Song Meter 4 信号接收器配套 HTI-96min 水听器进行水下噪声监测。设备参数详见下表 9.1.3-1。

表 9.1.3-1 水下噪声监测设备参数

水下噪声监测设备			
HTI-96min 水听器		Song Meter 4 信号接收器	
			
品牌	High Tech Inc	品牌	Wildlife Acoustics
型号	Hti 96min	型号	Song Meter 4
产地	美国	生产国	美国
灵敏度	-240dB re:1V/ μ Pa (8.9V/Bar)	长、宽、高	21.8cm、15cm、7.1cm
频率	2Hz~30kHz	工作时长	400 小时
最大耐压深度	水下 500m	数据格式	16bit (wav 格式)
长度	2.5 英寸	信噪比	80dB
直径	0.75 英寸		
自噪音	RMS from 1 Hz to 1000 Hz 78 dB re: 1 μ Pa	可耐温度	-20°C~50°C

9.1.3.2 施工期风机桩基打桩水下噪声监测

1、点位布设

所调查海区为三峡山东牟平 BDB6# 一期 (300MW) 海上风电项目风机桩基打桩作业的工程海域, 对 1 台风机的 4 根钢管桩打桩进行监测, 以正在进行打桩作业的钢管桩为起点, 监测时在距离每根打桩钢管桩 100m、300m、500m、700m 和 1000m 处各设置 1 个站位, 共 10 个站位。每个站位设置三个监测深度 (2m、17m 和 32m), 对不同距离的水下噪声进行比较。施工期水下噪声监测站位示意图详见下图 9.1.3-2, 监测点海洋环境基本信息如表 9.1.3-5 所示。



图9.1.3-2 施工期水下噪声监测站位示意图

表9.1.3-5 调查海域海洋环境基本信息

监测日期	监测点坐标		站点相对位置 (站点编号)	监测深度	水深	海况	风速	风向
	北纬	东经						
2023.07.22	37°53'45.13"	121°53'53.08"	S1 (距离桩基 100m)	2m、17m 和 32m	34m	2-3 级	3m/s	159°
	37°53'38.68"	121°53'53.08"	S2 (距离桩基 300m)					
	37°53'32.23"	121°53'53.08"	S3 (距离桩基 500m)					
	37°53'25.78"	121°53'53.08"	S4 (距离桩基 700m)					
	37°53'15.78"	121°53'53.08"	S5 (距离桩基 1000m)					
	37°53'45.25"	121°53'57.21"	P1 (距离桩基 100m)					
	37°53'45.28"	121°54'05.37"	P2 (距离桩基 300m)					
2023.07.23	37°53'45.23"	121°54'13.57"	P3 (距离桩基 500m)					
	37°53'45.26"	121°54'21.77"	P4 (距离桩基 700m)					
	37°53'45.17"	121°54'34.01"	P5 (距离桩基 1000m)					

2、监测内容

针对项目需求，测量结果经数据处理后给出参数：噪声波形图、峰值声压级、声暴露级、1/3 倍频程频带声压级。

(1) 峰值声压级 SPL_{pk}

峰值声压是监测中该次冲击信号的幅度最大绝对值，表示为 P_{peak} 。

$$SPL_{pk} = 20 \lg \left[\frac{\max(|p(t)|)}{P_{ref}} \right] \quad (3-1)$$

式中：

SPL_{pk} ——人为水下噪声峰值声压级，单位为分贝（dB）；

$P(t)$ ——测量获得的一定时间人为水下噪声声压，单位为帕（Pa）；

P_{ref} ——基准声压， $1\mu Pa$ 。

(2) 噪声频带声压级

$$L_{pf} = 20 \log (P_f P_v) \quad (3-2)$$

式中：

L_{pf} ——噪声频带声压级，单位为分贝（dB）；

P_f ——用一定带宽的滤波器（或计权网格）测得的噪声声压，单位为微帕斯卡（ μPa ）；

P_v ——基准声压等于 $1\mu Pa$ 。

线性宽带声压级计为 L_p ；A 计权宽带声压级记为 L_{pa} 。

(3) 声暴露级

声暴露级用于描述单次或离散的噪声事件时采用的能量标度方式。其定义为：

$$SEL = 10 \lg \left[\frac{\int_T P(t)^2 dt}{P_{ref}^2 t_{ref}} \right] \quad (3-3)$$

式中：

SEL——人为水下噪声声暴露级，单位为分贝（dB）；

T——信号时间，单位为秒（s）；

$P(t)$ ——测量获得的一定时间人为水下噪声声压，单位为帕（Pa）；

dt——以时间为变量的微分因子，单位为秒（s）；

P_{ref} ——基准声压， $1\mu Pa$ ；

t_{ref} ——基准积分时间，1s。

3、施工期风机桩基打桩水下噪声监测结果

监测期间各站点各深度测得的时域波形图和 1/3 倍频程噪声频带声压级见图 9.1.3-3~9.1.3-12。监测期间风机桩基打桩各站点各深度测得峰值声压见下表 9.1.3-6。

表9.1.3-6 各站点的峰值声压级和声暴露级

站点编号	测点深度 (m)	峰值声压级 Peak (SPL) (dB)	声暴露级 SE (SEL) (dB)
S1 (距桩基100m)	2	198.5	179.6
	17	199.0	178.3
	32	197.8	176.6
S2 (距桩基300m)	2	196.2	175.8
	17	196.4	176.5
	32	196.3	177.4
S3 (距桩基500m)	2	194.3	175.3
	17	194.8	174.9
	32	194.6	174.7
S4 (距桩基700m)	2	191.3	175.5
	17	192.1	172.5
	32	191.8	174.9
S5 (距桩基1000m)	2	186.9	171.8
	17	188.6	170.4
	32	189.9	172.8
P1 (距桩基100m)	2	199.0	185.4
	17	198.8	184.1
	32	198.5	183.9
P2 (距桩基300m)	2	196.4	182.7
	17	196.1	182.7
	32	196.2	183.8
P3 (距桩基500m)	2	193.6	179.9
	17	193.6	178.7
	32	193.6	178.6

站点编号	测点深度 (m)	峰值声压级 Peak (SPL) (dB)	声暴露级 SE (SEL) (dB)
P4 (距桩基700m)	2	191.6	177.5
	17	191.4	177.3
	32	191.4	177.3
P5 (距桩基1000m)	2	189.9	172.5
	17	189.5	172.4
	32	189.0	172.4

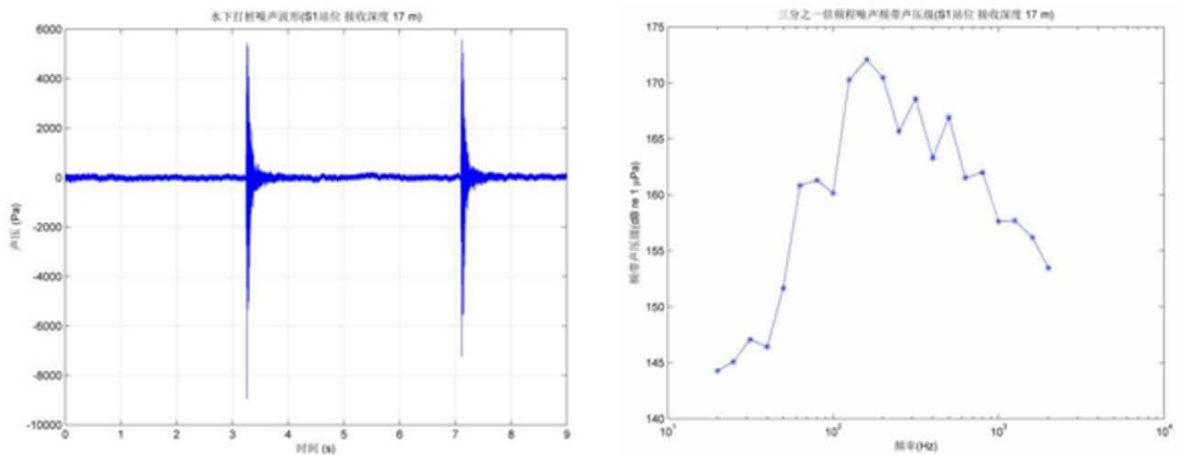


图9.1.3-3 施工期站点S1水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

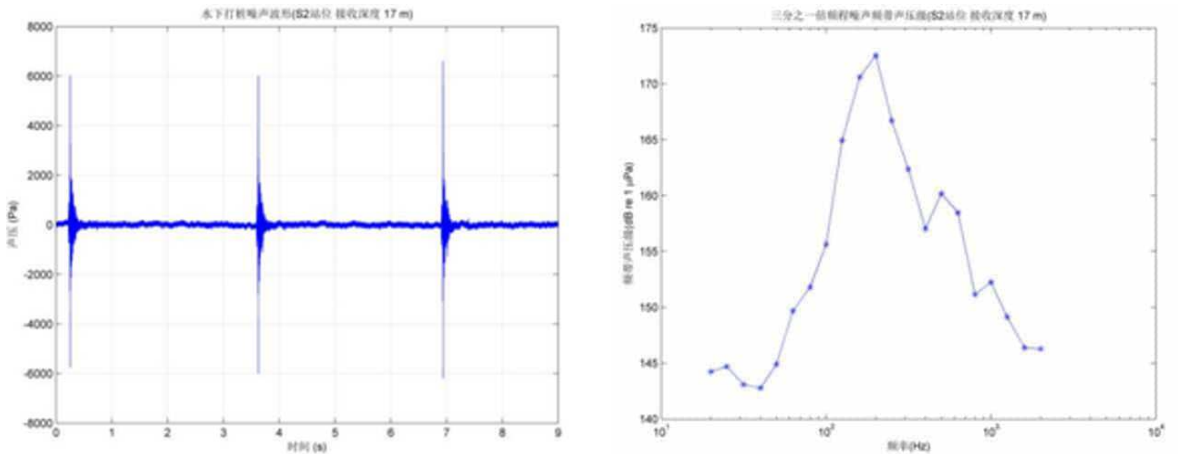


图9.1.3-4 施工期站点S2水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

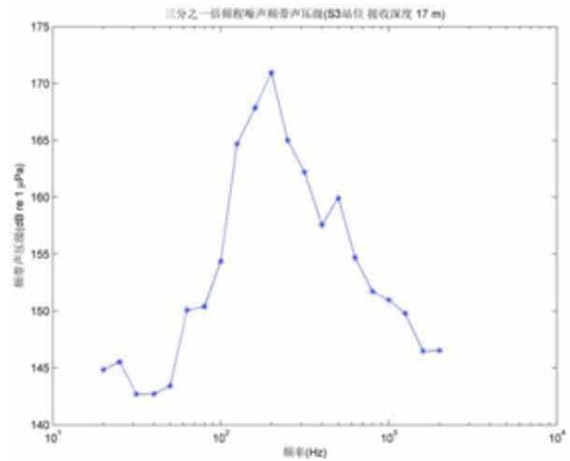
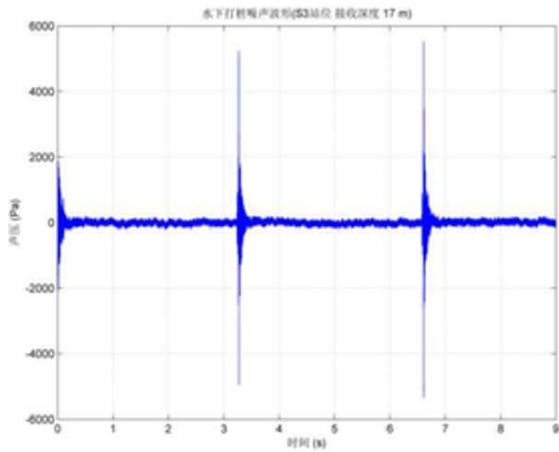


图9.1.3-5 施工期站点S3水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

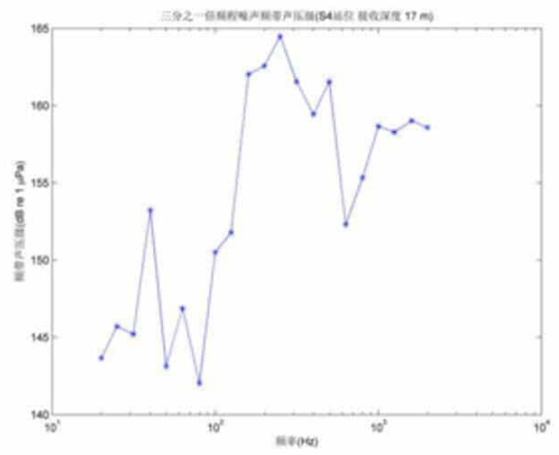
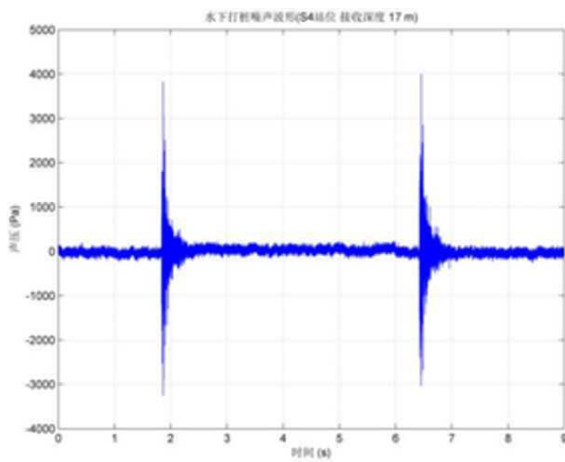


图9.1.3-6 施工期站点S4水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

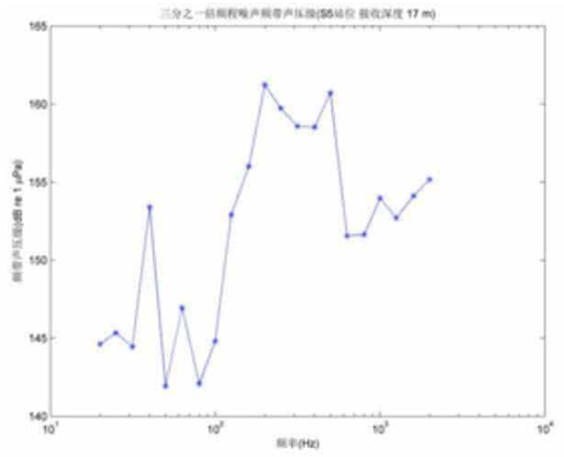
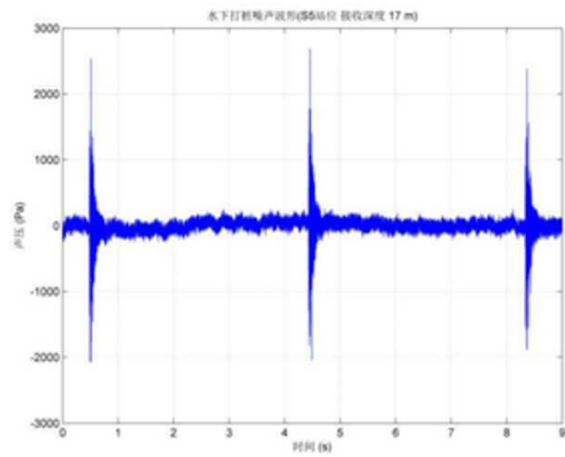


图9.1.3-7 施工期站点S5水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

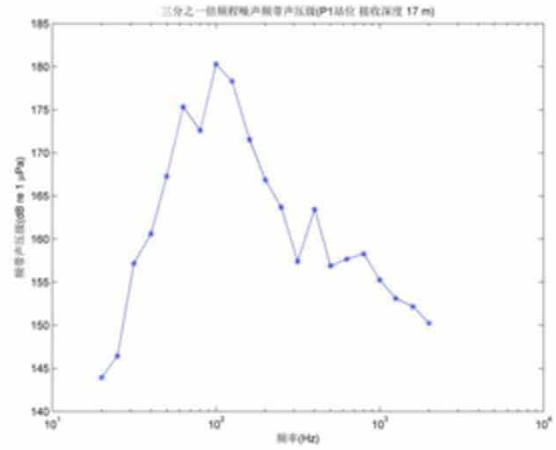
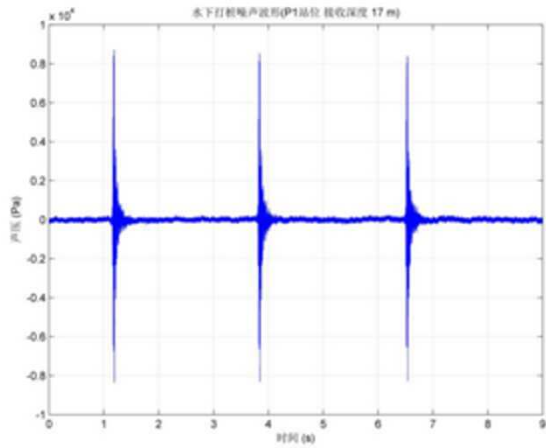


图9.1.3-8 施工期站点P1水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

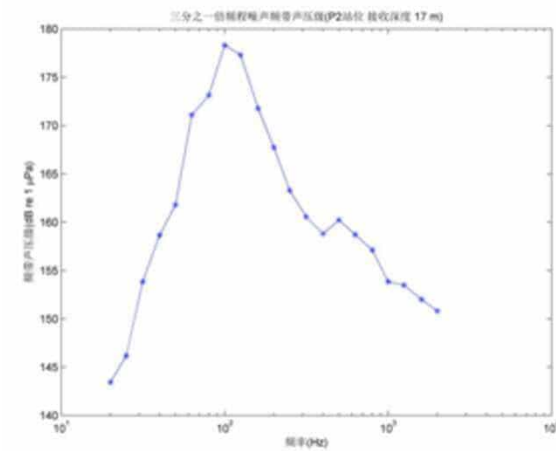
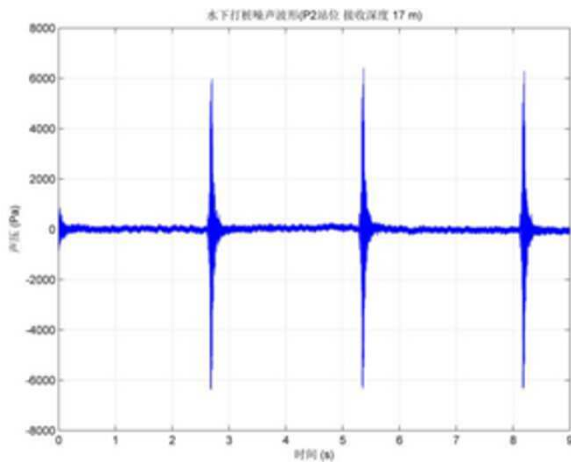


图9.1.3-9 施工期站点P2水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

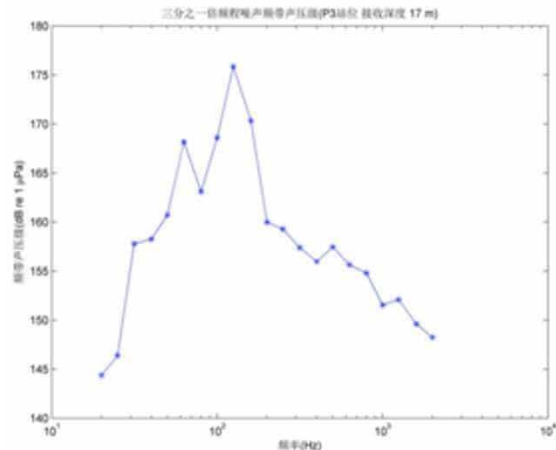
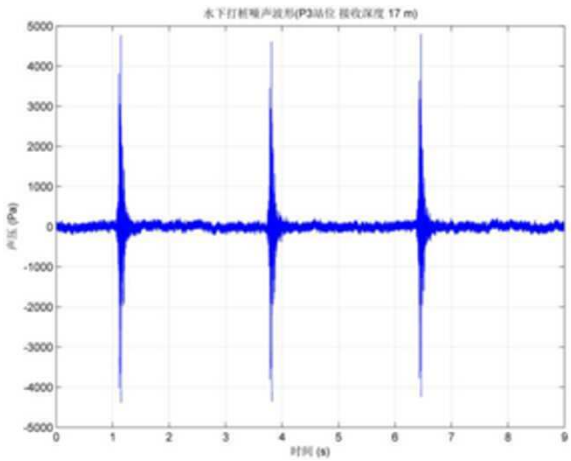


图9.1.3-10 施工期站点P3水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

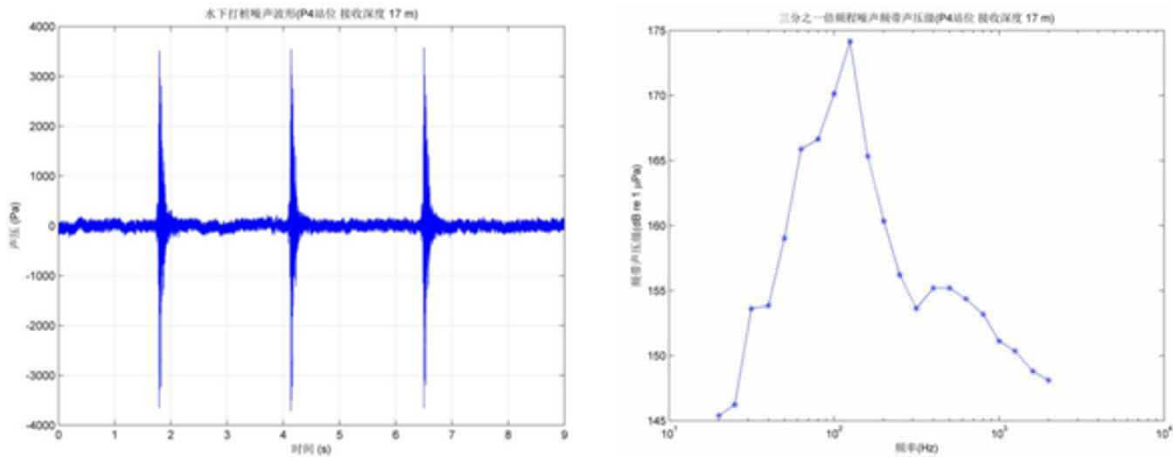


图9.1.3-11 施工期站点P4水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

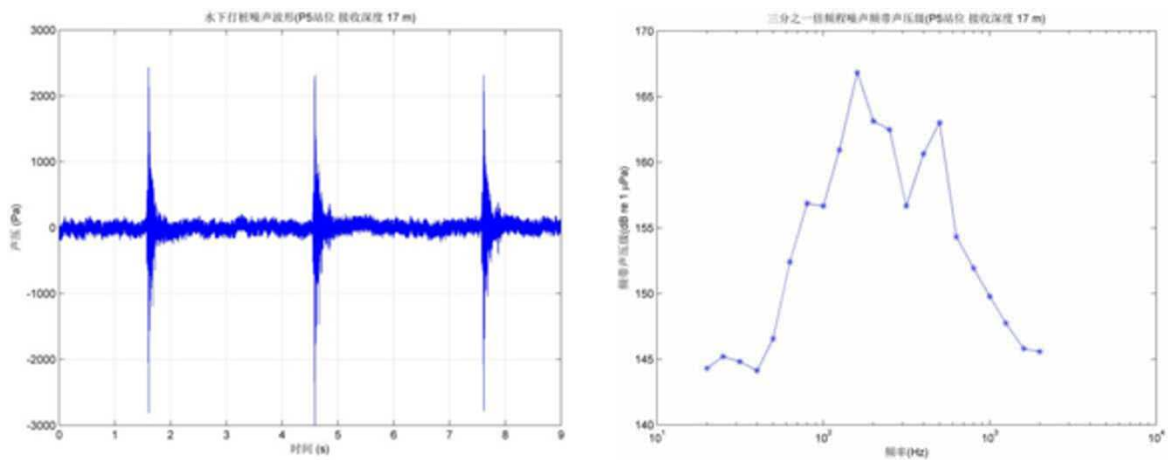


图9.1.3-12 施工期站点P5水深17m处时域波形图和1/3倍频程噪声频带声压级

9.1.3.3 初步结论

1、声学特征

由上述监测结果可以看出，施工期水下噪声监测结果基本符合桩基础施工产生的噪声，具体为：打桩作业使海洋环境噪声急剧升高，声压振幅剧烈变化，同时在短时间内出现多个峰值和持续时间不等的脉冲波形。在不同距离脉冲波形的长度有较大的区别。

本次分析时长为 9s 一组，每组所得到的时域波形图均能观察到脉冲式信号，振幅剧烈并在短时间内规律性地产生多个声压峰值，且随监测站点近距离桩基位置（即施工打桩位置）由近到远，声压峰值逐渐降低，但波形及频率大体相同，可以初步判断监测所测得的声压变化及频率信号为打桩施工所产生的噪声。

2、水下基础施工对海洋生物的影响

根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022）相关内容，将海洋生物分类为海洋哺乳动物和鱼类，并根据海洋哺乳动物的种类、听力频段，鱼类的生

理形态进一步划分其听力影响阈值，其中听力阈值影响又分类为暂时阈值漂移（TTS）和永久阈值漂移（PTS）详见下表 9.1.3-7~表 9.1.3-8。

表 9.1.3-7 人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值

听力分组	非脉冲噪声		脉冲噪声	
	TTS	PTS	TTS	PTS
低频鲸目	179dB SEL _w	199dB SEL _w	168dB SEL _w 或 213dB SPL _{pk}	183dB SEL _w 或 219dB SPL _{pk}
高频鲸目	178dB SEL _w	198dB SEL _w	170dB SEL _w 或 224dB SPL _{pk}	185dB SEL _w 或 230dB SPL _{pk}
超高频鲸目	153dB SEL _w	173dB SEL _w	140dB SEL _w 或 196dB SPL _{pk}	155dB SEL _w 或 202dB SPL _{pk}
海牛目	186dB SEL _w	206dB SEL _w	175dB SEL _w 或 220dB SPL _{pk}	190dB SEL _w 或 226dB SPL _{pk}
海豹类食肉目	181dB SEL _w	201dB SEL _w	170dB SEL _w 或 212dB SPL _{pk}	185dB SEL _w 或 218dB SPL _{pk}
其他海洋食肉动物	199dB SEL _w	219dB SEL _w	188dB SEL _w 或 226dB SPL _{pk}	203dB SEL _w 或 232dB SPL _{pk}

表 9.1.3-8 人为水下噪声对鱼类影响阈值

听力分组	致死或潜在致死	损害			行为响应
		物理损伤	TTS	声掩蔽	
无鱼鳔	219dB SEL _{cum} 或 213dB SPL _{pk}	216dB SEL _{cum} 或 213dB SPL _{pk}	186dB SEL _{cum}	(近) 中等	(近) 高
				(中) 低	(中) 中等
				(远) 低	(远) 低
有鱼鳔，鱼鳔与听力无关	210dB SEL _{cum} 或 207dB SPL _{pk}	203dB SEL _{cum} 或 207dB SPL _{pk}	186dB SEL _{cum}	(近) 中等	(近) 高
				(中) 低	(中) 中等
				(远) 低	(远) 低
有鱼鳔，鱼鳔与听力相关	207dB SEL _{cum} 或 207dB SPL _{pk}	203dB SEL _{cum} 或 207dB SPL _{pk}	186dB SEL _{cum}	(近) 高	(近) 高
				(中) 高	(中) 高
				(远) 中等	(远) 中等
卵和幼体	210dB SEL _{cum} 或 207dB SPL _{pk}	(近) 中等	(近) 中等	(近) 中等	(近) 中等
		(中) 低	(中) 低	(中) 低	(中) 低
		(远) 低	(远) 低	(远) 低	(远) 低

由表可知，风机桩基 100m 处测得各水深峰值声压级范围为 197.8dB~199.0dB，距风机桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级范围为 186.9dB~189.9dB，根据表查得本项目风机桩基施工所产生的噪声未达到海洋鱼类物理损伤值。

距桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级最大值为 189.9dB，该实测数据小于 9.1.3-

7 “低频鲸目”、“高频鲸目”、“超高频鲸目”、“海豹类食肉目”、“海牛目”和“其他海洋肉食动物”的暂时阈值漂移值。打桩采用软启动方式，正常情况下，基础施工作业时海洋生物不会过分靠近施工位置（即距桩基约 1000m 处），因此，施工打桩水下噪声对附近海洋哺乳动物造成的损害轻微。

9.2 试运行期声环境影响调查

9.2.1 试运行期噪声污染源调查

试运行期噪声主要由风力发电机组在运转过程中产生的噪声。

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声和机组内部机械运转产生的噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。

9.2.2 试运行期声环境保护措施落实情况调查

从噪声源头进行控制，在风机机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理，衰减振动，降低结构噪声传递，同时隔离机舱内部的噪声向外传播；海上升压站设备的底部与承重基础间加垫隔振材料，升压站主变压器室内墙体敷设外壳为铝合金的吸音板等隔声减振措施；加强船舶的日常检修维护和保养，避免其非正常状态运行产生的噪声；加强对风机设备的维护和保养，使风机齿轮和轴承保持良好的润滑状态，减少撞击和摩擦。

9.2.3 竣工环保验收噪声监测

9.2.3.1 监测设备

本项目采用了 AWA6228+声级计进行水上噪声监测，采用 Song Meter 4 信号接收器配套 HTI-96min 水听器进行水下噪声监测。设备参数详见下表 9.2.3-1。

表 9.2.3-1 水上、水下噪声监测设备参数

水上噪声监测设备	水下噪声监测设备	
AWA6228+声级计	HTI-96min 水听器	Song Meter 4 信号接收器
		

水上噪声监测设备		水下噪声监测设备			
AWA6228+声级计		HTI-96min 水听器		Song Meter 4 信号接收器	
制造单位	杭州爱华仪器有限公司	品牌	High Tech Inc	品牌	Wildlife Acoustics
型号	AWA6228+	型号	Hti96min	型号	Song Meter 4
声压级	124dB	产地	美国	生产国	美国
频率	250Hz	灵敏度	-240dB re:1V/ μ Pa (8.9V/Bar)	长、宽、高	21.8cm、15cm、7.1cm
不确定度	k=2	频率	2Hz~30kHz	工作时长	400 小时
指示信号级	30.1dB	最大耐压深度	水下 500m	数据格式	16bit (wav 格式)
1kHz 线性工作范围	100dB	长度	2.5 英寸	信噪比	80dB
自噪音	由传声器: 21.2dB(A) 由电输入设备: 20.3dB(A)	自噪音	RMS from 1 Hz to 1000 Hz 78 dB re: 1 μ Pa	可耐温度	-20°C~50°C

9.2.3.2 竣工环保验收水上、水下噪声监测

9.2.3.2.1 竣工环保验收水上噪声监测方案

1、点位布设

在工程海域距离厂界四周 1m 共设置 4 个水上噪声监测点，监测点布设示意图详见 9.2.3-1。2024 年 1 月 27 日至 1 月 28 日对三峡山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目的水上噪声进行了现场监测。

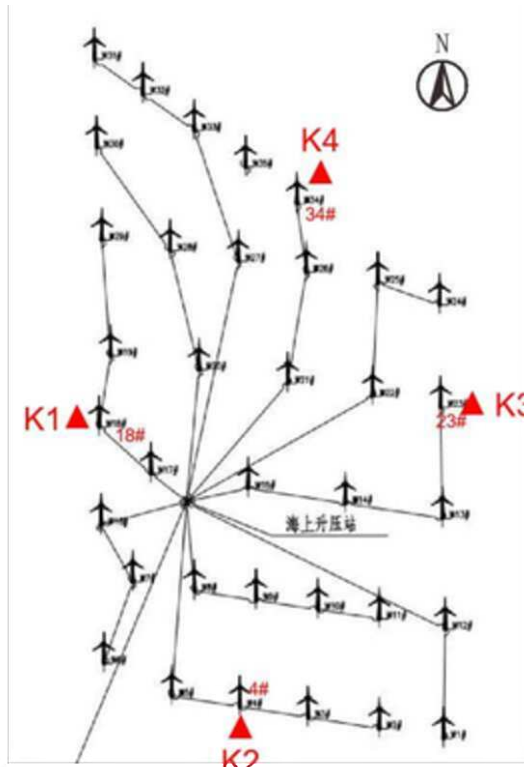


图 9.2.3-1 竣工环保验收水上噪声监测点布设图

2、监测工况及监测内容

本次竣工环保验收水上噪声监测工况见表 9.2.3-2。根据项目需求，需监测海上风电场厂界四周的 L_{eq} 昼、 L_{eq} 夜。

表 9.2.3-2 竣工环保验收水上噪声监测工况

日期	时间	风电场运行工况	风速	风向	天气状况
2024 年 1 月 27 日	15:00-18:00	风机正常运行	4.9m/s	东南风	晴
2024 年 1 月 27 日~1 月 28 日	22:00-01:00	风机正常运行	4.2m/s	东南风	晴

9.2.3.2.2 竣工环保验收水上噪声监测结果

竣工环保验收昼间、夜间水上噪声监测结果见表 9.2.3-3。

表 9.2.3-3 昼间水上噪声监测结果（单位：dB（A））

监测点（位置）	监测时间	L_{eq} 昼	限值	达标情况
K1（厂界西 1m）	2024 年 1 月 27 日	51	65	达标
K2（厂界南 1m）		48	65	达标
K3（厂界东 1m）		51	65	达标
K4（厂界北 1m）		52	65	达标

表 9.2.3-4 夜间水上噪声监测结果（单位：dB（A））

监测点（位置）	监测时间	L_{eq} 夜	限值	达标情况
K1（厂界西 1m）	2024 年 1 月 27 日~1 月 28 日	50	55	达标
K2（厂界南 1m）		49	55	达标
K3（厂界东 1m）		52	55	达标
K4（厂界北 1m）		50	55	达标

9.2.3.2.3 竣工环保验收水下噪声监测方案

1、点位布设

在工程海域共设置 9 个水下噪声监测点，坐标详见表 9.2.3-5。监测点布设示意图详见图 9.2.3-2，距离厂界四周 3km、A34 号风机 100m、300m、500m、700m、1000m 监测。2024 年 1 月 25 日对三峡山东牟平 BDB6# 一期（300MW）海上风电项目的水下噪声进行了现场监测。

表 9.2.3-5 竣工环保验收水下噪声监测点经纬度及现场监测情况

监测日期	监测点	位置	监测点经度	监测点纬度	监测深度	海况	测点位置水深（m）	风速	风向
2024 年 1 月 25 日	P1	南厂界 3km	121°52'58.01"	37°51'00.84"	2m	1-2 级	29	3.8	西北风
	P2	西厂界 3km	121°48'37.52"	37°56'35.16"	2m	1-2 级	33		
	P3	北厂界 3km	121°52'40.23"	38°00'01.68"	2m	1-2 级	39		
	P4	东厂界 3km	121°57'00.68"	37°55'25.97"	2m	1-2 级	38		
	S1	A34 风机 100m	121°53'28.93"	37°56'40.14"	2m	1-2 级	30		
	S2	A34 风机 300m	121°53'28.93"	37°56'46.81"	2m	1-2 级	30		
	S3	A34 风机 500m	121°53'28.93"	37°56'53.47"	2m	1-2 级	30		
	S4	A34 风机 700m	121°53'28.93"	37°57'00.04"	2m	1-2 级	30		
	S5	A34 风机 1000m	121°53'28.93"	37°57'10.04"	2m	1-2 级	30		

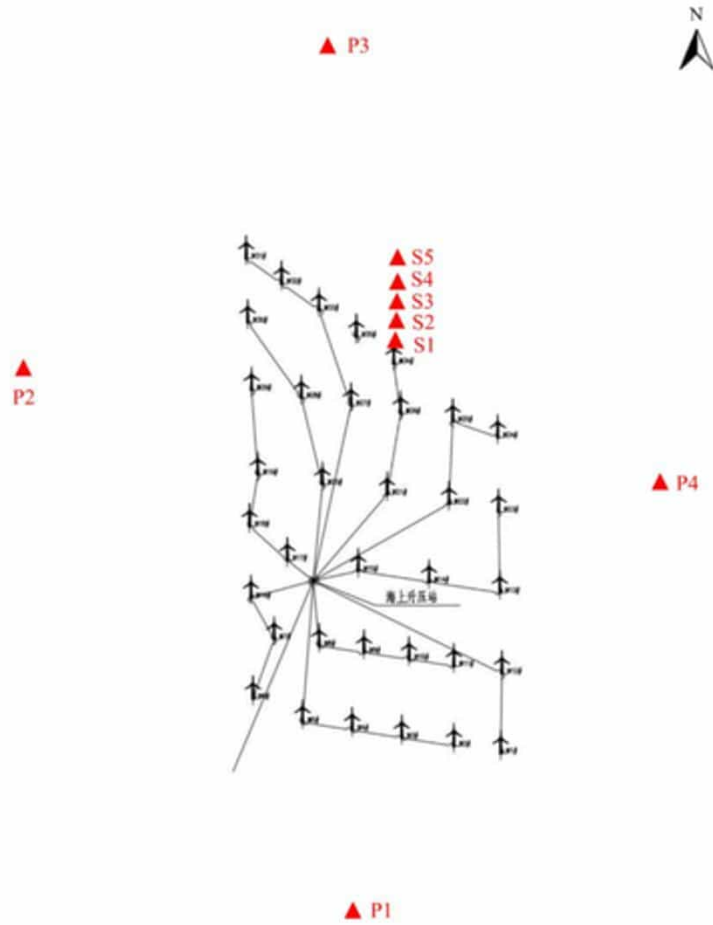


图 9.2.3-2 竣工环保验收水下噪声监测点位布设图

2、监测内容

根据《声学水下噪声监测》(GB/T 5265-2009)的要求,每个监测点连续监测时间均为 2min 以上。经数据处理后给出参数为:接收信号时域波形图、1/3 倍频程频带声压级 L_{pf} 和 1/3 倍频程声压谱级 L_{ps} 。

9.2.3.2.4 竣工环保验收水下噪声监测结果

1、S1（A34 风机 100m）水下噪声监测结果

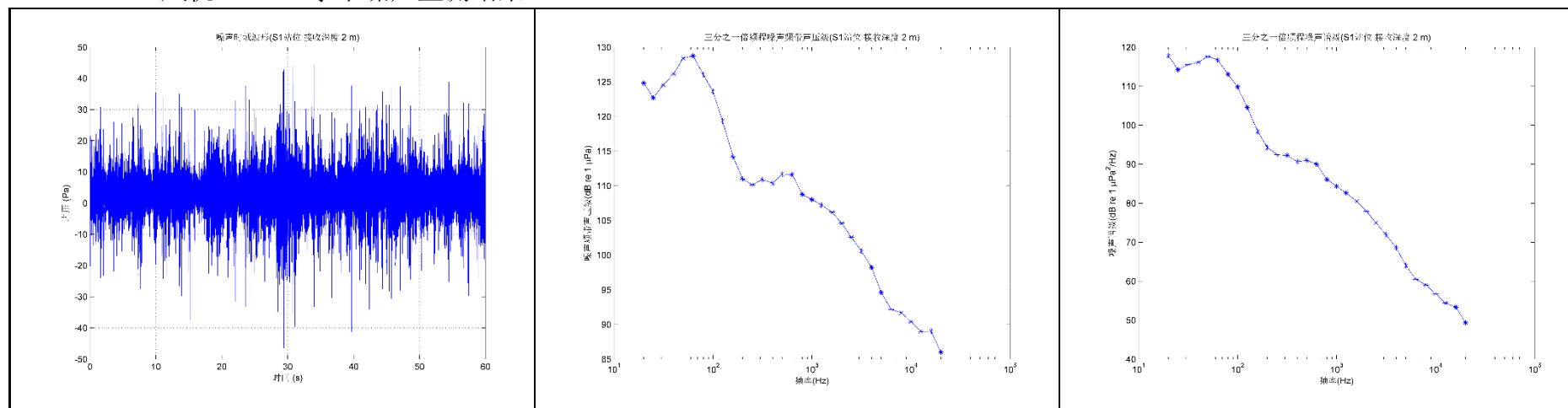


图 9.2.3-3 S1（A34 风机 100m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-6 S1（A34 风机 100m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S1	2m	124.84	122.69	124.54	126.13	128.38	128.77	126.04	123.61	119.35	114.17	110.98	110.15	110.93	110.39	111.69	111.66
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		108.76	108.03	107.21	106.19	104.59	102.57	100.62	98.24	94.64	92.18	91.69	90.39	89.01	89.02	86.00	

表 9.2.3-7 S1（A34 风机 100m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S1	2m	117.85	114.24	115.51	116.13	117.59	116.73	113.02	109.81	104.58	98.37	94.26	92.44	92.24	90.65	91.00	89.99
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		86.06	84.37	82.59	80.48	77.93	74.93	71.98	68.57	64.00	60.53	59.01	56.74	54.39	53.34	49.34	

2、S2（A34 风机 300m）水下噪声监测结果

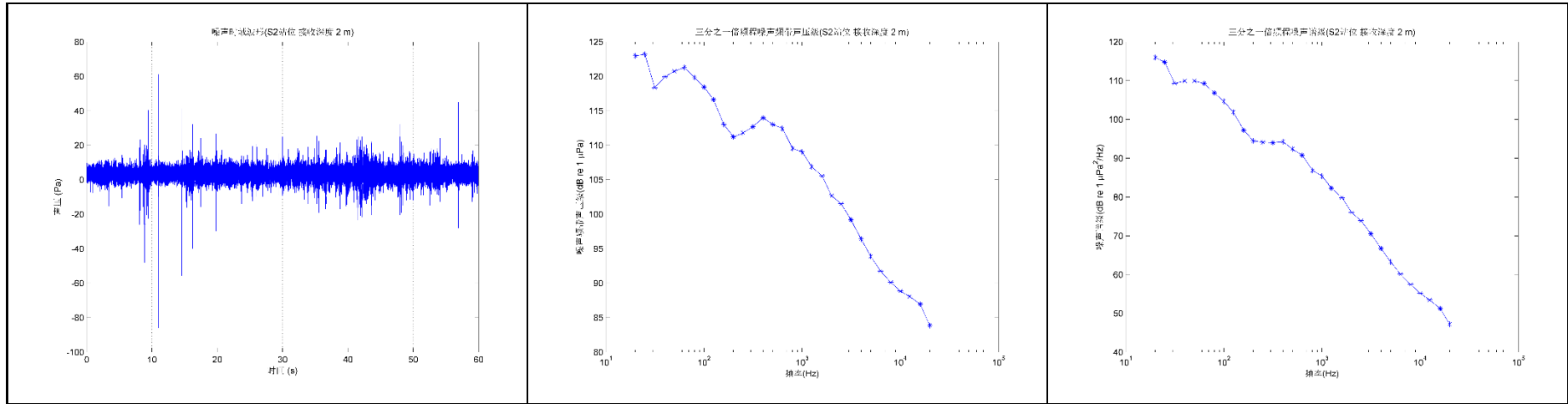


图 9.2.3-4 S2（A34 风机 300m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-8 S2（A34 风机 300m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S2	2m	122.98	123.20	118.35	119.94	120.75	121.28	119.86	118.47	116.62	112.99	111.21	111.80	112.69	113.99	113.04	112.44
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		109.55	109.05	106.89	105.54	102.66	101.51	99.18	96.39	93.91	91.75	90.13	88.85	88.06	86.94	83.84	

表 9.2.3-9 S2（A34 风机 300m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S2	2m	115.99	114.75	109.32	109.94	109.96	109.24	106.85	104.67	101.85	97.19	94.49	94.09	94.00	94.26	92.36	90.77
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		86.85	85.39	82.27	79.83	76.00	73.88	70.54	66.72	63.26	60.11	57.45	55.20	53.44	51.25	47.19	

3、S3（A34 风机 500m）水下噪声监测结果

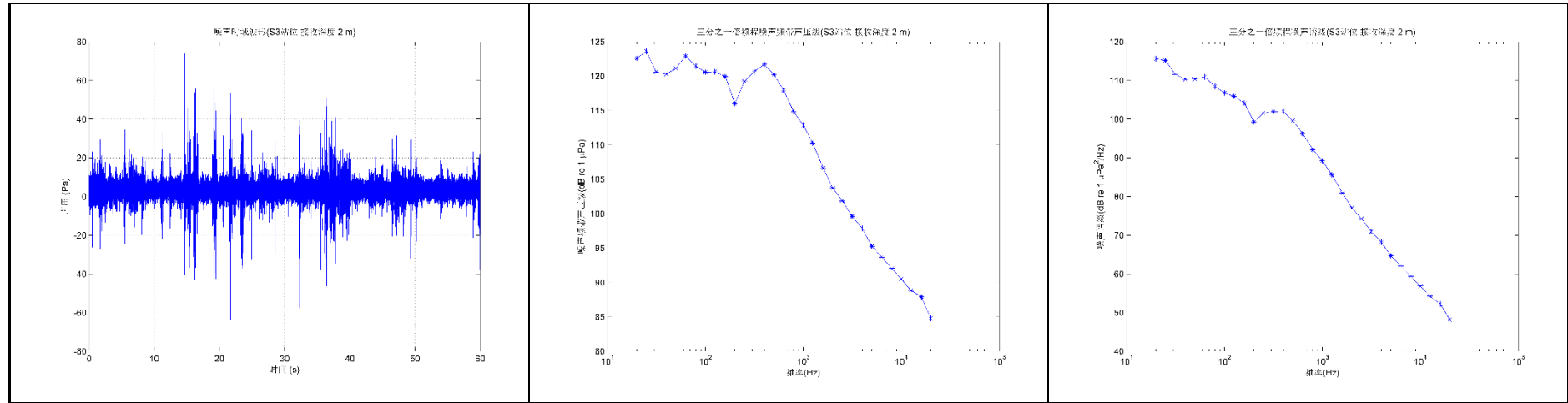


图 9.2.3-5 S3（A34 风机 500m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-10 S3（A34 风机 500m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1 μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S3	2m	122.61	123.62	120.60	120.29	121.15	122.95	121.47	120.58	120.64	119.94	115.99	119.25	120.64	121.72	120.25	117.95
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		114.79	112.87	110.23	106.60	103.73	101.87	99.61	97.86	95.28	93.67	92.06	90.51	88.85	87.93	84.78	

表 9.2.3-11 S3（A34 风机 500m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S3	2m	115.62	115.16	111.57	110.29	110.36	110.90	108.46	106.77	105.87	104.14	99.27	101.54	101.95	101.99	99.56	96.27
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		92.10	89.22	85.60	80.90	77.07	74.23	70.97	68.19	64.64	62.03	59.37	56.86	54.24	52.24	48.12	

4、S4 (A34 风机 700m) 水下噪声监测结果

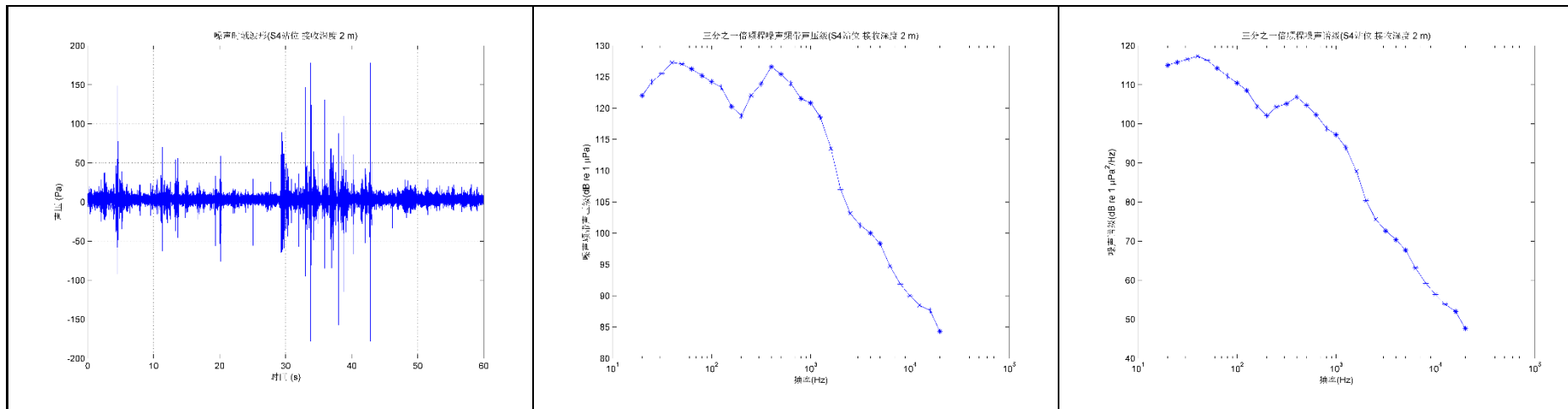


图 9.2.3-6 S4 (A34 风机 700m) 水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-12 S4 (A34 风机 700m) 20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级 (单位: dB re: 1μPa)

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S4	2m	121.99	124.20	125.55	127.29	127.07	126.25	125.23	124.21	123.35	120.24	118.77	122.04	123.87	126.61	125.45	123.94
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		121.51	120.85	118.54	113.54	106.99	103.17	101.28	100.04	98.35	94.74	91.88	90.00	88.49	87.65	84.30	

表 9.2.3-13 S4 (A34 风机 700m) 20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级 (单位: dB re: 1μPa/√Hz)

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S4	2m	115.00	115.75	116.52	117.29	116.28	114.21	112.22	110.41	108.58	104.44	102.05	104.33	105.17	106.88	104.77	102.27
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		98.82	97.20	93.92	87.83	80.33	75.54	72.64	70.37	67.71	63.09	59.19	56.35	53.87	51.96	47.64	

5、S5（A34 风机 1000m）水下噪声监测结果

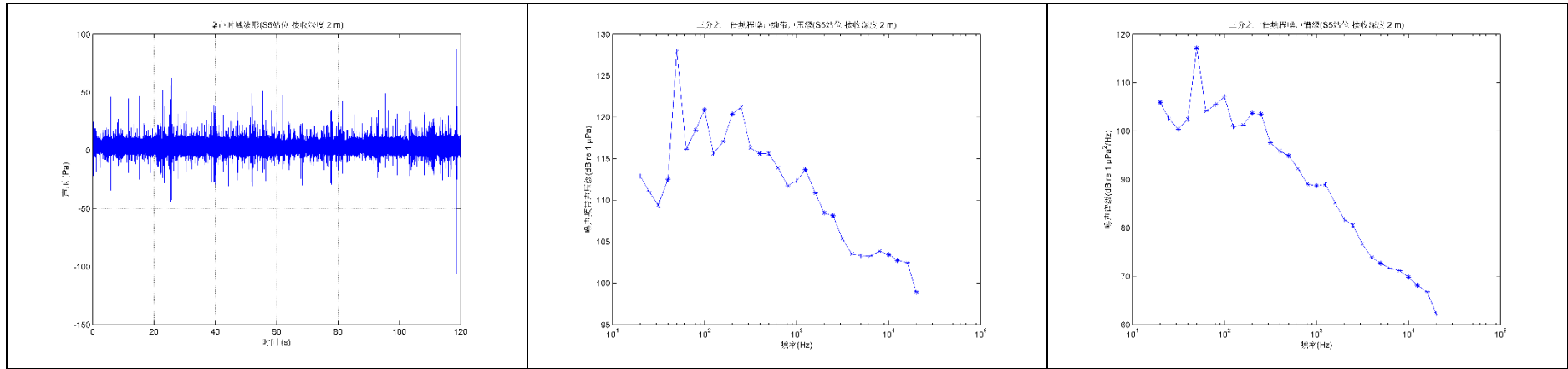


图 9.2.3-7 S5（A34 风机 1000m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-14 S5（A34 风机 1000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S4	2m	112.94	111.02	109.41	112.51	127.92	116.15	118.46	120.89	115.67	117.06	120.40	121.21	116.30	115.61	115.60	113.91
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		111.77	112.33	113.68	110.86	108.47	108.13	105.34	103.52	103.33	103.28	103.86	103.47	102.77	102.48	98.97	

表 9.2.3-15 S4（A34 风机 700m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
S4	2m	105.95	102.57	100.38	102.51	117.13	104.11	105.45	107.09	100.90	101.26	103.68	103.50	97.61	95.88	94.92	92.24
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		89.07	88.67	89.06	85.16	81.81	80.49	76.70	73.85	72.69	71.63	71.18	69.82	68.15	66.79	62.32	

6、P1（南厂界 3000m）水下噪声监测结果

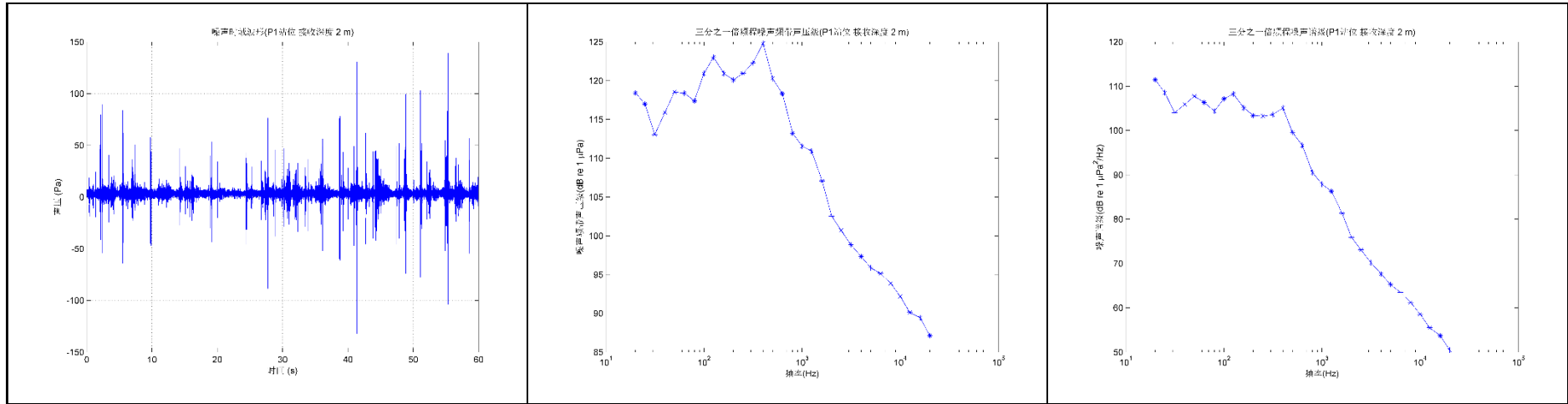


图 9.2.3-8 P1（南厂界 3000m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-16 P1（南厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P1	2m	118.44	117.00	113.04	115.89	118.54	118.38	117.40	120.93	123.02	120.91	120.09	120.95	122.27	124.81	120.27	118.32
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		113.23	111.55	110.91	107.05	102.54	100.69	98.82	97.32	95.88	95.13	93.87	92.19	90.11	89.43	87.12	

表 9.2.3-17 P1（南厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P1	2m	111.45	108.55	104.01	105.89	107.75	106.34	104.39	107.12	108.25	105.12	103.37	103.24	103.57	105.08	99.58	96.65
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		90.54	87.90	86.29	81.35	75.87	73.06	70.18	67.65	65.24	63.48	61.18	58.54	55.49	53.74	50.47	

7、P2（西厂界 3000m）水下噪声监测结果

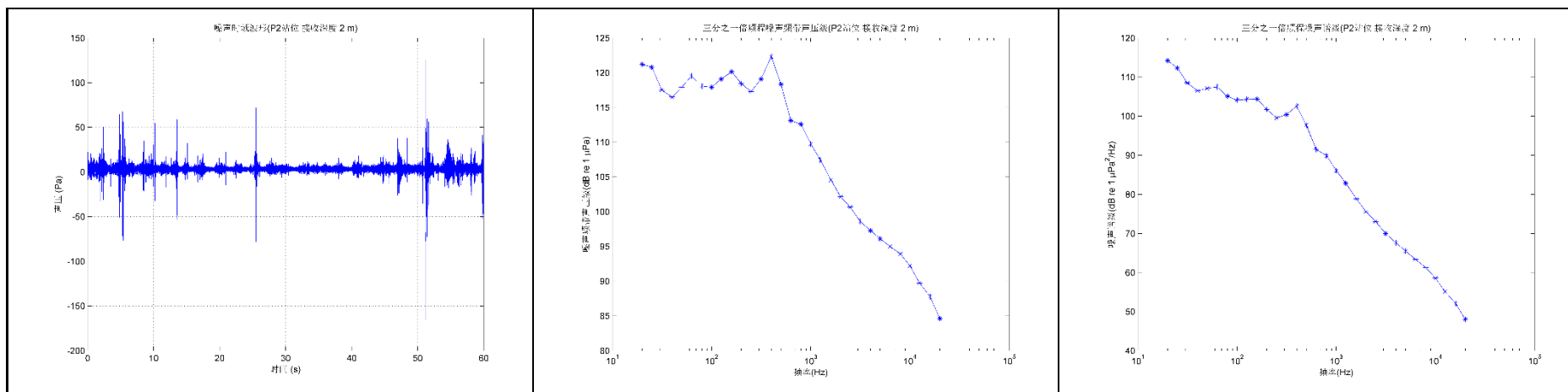


图 9.2.3-9 P2（西厂界 3000m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-18 P2（西厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P2	2m	121.19	120.82	117.52	116.50	117.91	119.55	118.08	117.92	119.08	120.15	118.42	117.28	119.10	122.33	118.33	113.12
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		112.59	109.76	107.44	104.54	102.15	100.66	98.62	97.28	96.12	94.99	93.94	92.21	89.74	87.76	84.62	

表 9.2.3-19 P2（西厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P2	2m	114.20	112.36	108.49	106.50	107.12	107.51	105.07	104.12	104.31	104.35	101.70	99.57	100.40	102.60	97.65	91.45
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		89.89	86.10	82.82	78.83	75.48	73.02	69.98	67.61	65.48	63.35	61.26	58.56	55.12	52.07	47.96	

8、P3（北厂界 3000m）水下噪声监测结果

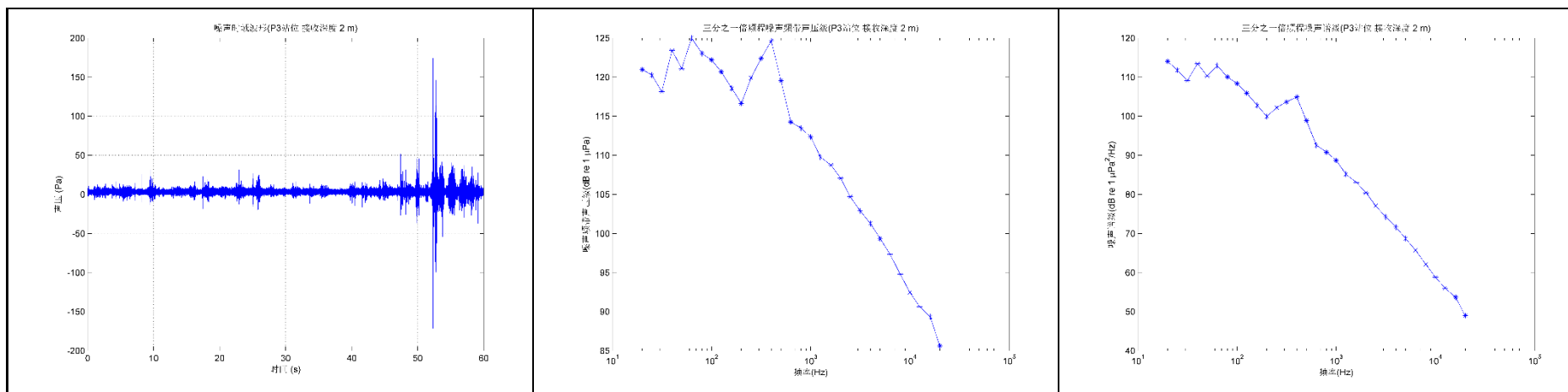


图 9.2.3-10 P3（北厂界 3000m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-20 P3（北厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P3	2m	120.99	120.26	118.13	123.41	121.08	124.99	123.01	122.19	120.68	118.56	116.63	119.88	122.37	124.63	119.56	114.25
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		113.47	112.34	109.78	108.73	107.07	104.69	102.88	101.26	99.34	97.34	94.77	92.44	90.62	89.33	85.58	

表 9.2.3-21 P3（北厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P3	2m	114.00	111.81	109.10	113.41	110.29	112.95	110.00	108.39	105.91	102.77	99.91	102.17	103.68	104.89	98.87	92.58
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		90.77	88.69	85.16	83.03	80.41	77.05	74.24	71.59	68.70	65.69	62.09	58.79	56.00	53.64	48.92	

9、P4（东厂界 3000m）水下噪声监测结果

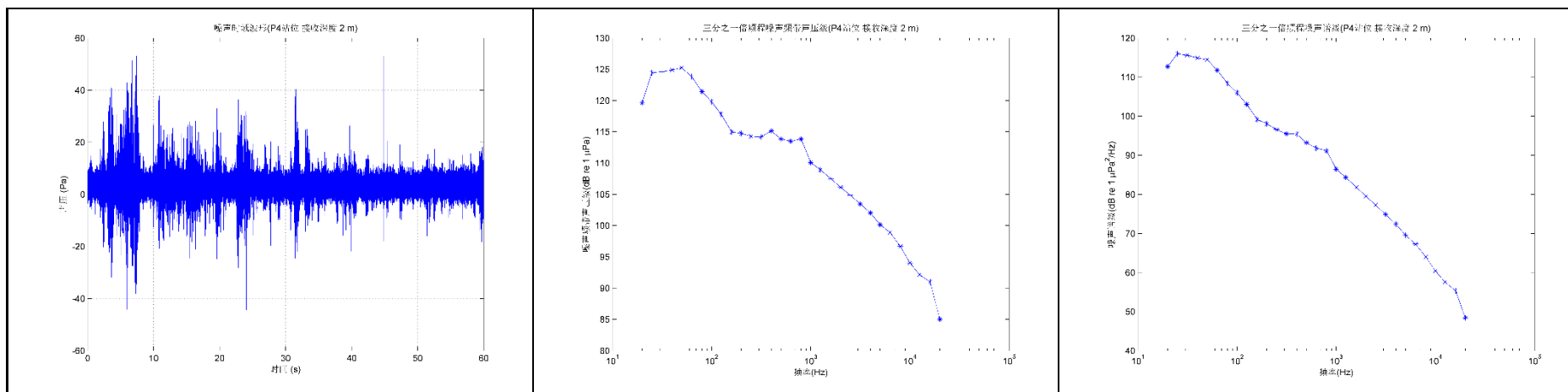


图 9.2.3-11 P4（东厂界 3000m）水深 2m 时噪声时域波形图、1/3 倍频程频带声压级和 1/3 倍频程声压谱级

表 9.2.3-22 P4（东厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程频带声压级（单位：dB re: 1μPa）

监测点	深度	1/3 倍频程频带声压级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P4	2m	119.68	124.44	124.61	124.90	125.25	123.83	121.43	119.81	117.80	114.95	114.75	114.28	114.17	115.13	113.87	113.49
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		113.87	110.09	108.93	107.49	106.14	104.87	103.48	102.02	100.16	98.89	96.69	94.03	92.15	90.99	85.00	

表 9.2.3-23 P4（东厂界 3000m）20Hz-20kHz 频段内 1/3 倍频程声压谱级（单位：dB re: 1μPa/√Hz）

监测点	深度	1/3 倍频程声压谱级															
		20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
P4	2m	112.69	115.98	115.58	114.90	114.45	111.79	108.42	106.01	103.03	99.15	98.03	96.57	95.48	95.40	93.19	91.81
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10k	12.5k	16k	20k	
		91.18	86.44	84.31	81.79	79.47	77.24	74.84	72.35	69.51	67.25	64.00	60.38	57.53	55.30	48.34	

9.2.3.2.5 结论

1、竣工环保验收水上噪声监测结果评价分析

厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准。《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值为：昼间时段噪声排放限值为65dB（A），夜间时段噪声排放限值为55dB（A）。本项目竣工环保验收监测水上噪声结果均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值，水上厂界噪声排放达到当地环境部门要求。

2、竣工环保验收水下噪声监测结果评价分析

由距离风机（A34）100米、300米、500米、700米、1000米、3000米水深2m噪声监测结果可知，单个风机100m水下噪声的声压、频谱级与距风机300米、500米、700米、1000米、3000米相似，而距单个风机3000米所测得的噪声可认为属于海洋环境背景噪声。单个风机100m水下噪声的声压、频谱级与距单个风机3000米所测得的结果相似表明其与海洋环境背景噪声的声压及频谱级基本相似，判断由于风机噪声而引起的声压强度不会使海洋背景噪声的声压强度发生明显变化，可以认为风机运行所产生的水下噪声对当地海洋生态影响轻微。

9.3 小结

施工期水下噪声监测结果基本符合桩基础施工产生的噪声，风机桩基 100m 处测得各水深峰值声压级范围为 197.8dB~199.0dB，距风机桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级范围为 186.9dB~189.9dB，本项目风机桩基施工所产生的噪声未达到海洋鱼类物理损伤值。距桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级最大值为 189.9dB，该实测数据小于 9.1.3-7 “低频鲸目”、“高频鲸目”、“超高频鲸目”、“海豹类食肉目”、“海牛目”和“其他海洋肉食动物”的暂时阈值漂移值。打桩采用软启动方式，正常情况下，基础施工作业时海洋生物不会过分靠近施工位置（即距桩基约 1000m 处），因此，施工打桩水下噪声对附近海洋哺乳动物造成的损害轻微。

试运行期水上噪声结果均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值，水上厂界噪声排放达到当地环境部门要求。

试运行期水下噪声监测结果表明，由距离风机（A34）100 米、300 米、500 米、700 米、1000 米、3000 米水深 2m 噪声监测结果可知，单个风机 100m 水下噪声的声压、频谱级与距风机 300 米、500 米、700 米、1000 米、3000 米相似，而距单个风机 3000 米所测得的噪声可认为属于海洋环境背景噪声。单个风机 100m 水下噪声的声压、频谱级与距单个风机 3000 米所测得的结果相似表明其与海洋环境背景噪声的声压及频谱级基本相似，判断由于风机噪声而引起的声压强度不会使海洋背景噪声的声压强度发生明显变化，可以认为风机运行所产生的水下噪声对当地海洋生态影响轻微。

10 电磁环境监测

10.1 电磁环境影响调查

10.1.1 电磁影响来源调查

本项目海上风电场电磁环境来源主要有 1 座海上 220kV 升压站、风电场内 35kV 和风电场外 220kV 的海底电缆。

10.1.2 电磁环境保护措施落实情况调查

选用带有金属罩壳的电气设备；主变室内墙体敷设的铝合金吸音板采取良好的接地措施等减小电磁环境的影响。

10.2 电磁环境监测

10.2.1 电磁环境监测方案

10.2.1.1 监测依据

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)；
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (5) 《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海域使用论证报告书》；
- (6) 《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目环境影响报告书》
(批复文号：烟环审(2020)14号)。

10.2.1.2 监测内容与分析方法

本次电磁环境监测工作针对项目海上工程部分，监测内容包括：海缆、海上升压站和风电场厂界四周和衰减断面的工频电场、工频磁场。监测分析及依据见表 10.2.1.2-1。

表 10.2.1.2-1 电磁环境监测分析及依据

监测内容	分析方法	依据
工频电场	仪器监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)
工频磁场		

10.2.1.3 测量设备信息

本项目在竣工环保验收采用 Narda 生产的 NBM-550 主机和 EHP-50F 探头进行电磁环境的监测。设备参数详见下表 10.2.1.3-1。

表 10.2.1.3-1 电磁环境监测设备参数

电磁环境监测设备	
NBM-550+EHP-50F	
	
品牌	Narda
测量范围	电场 0.0001-100kV/m, 0.001-1000V/m, 磁场 0.0001-10mT, 0.0001-100μT
校准证书编号	WWD202303430
校准日期	2023 年 10 月 24 日 (有效期一年)

10.2.1.4 执行标准

电磁环境执行标准及依据见表 10.2.2.4-1。

表 10.2.2.4-1 电磁环境公众暴露控制限值

项目	监测因子	控制限值标准要求	标准依据
电磁环境	电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)
	磁场强度	100μT	

10.2.1.5 监测点布设

在项目区及 220kV 海缆附近海域，共布设 32 个监测点。风电场厂界东南西北方向 5 米处各测 1 个点，在垂直于厂界的方向向厂界东侧延伸，监测点间距为 5 米，顺序测至厂界外 50m 为止，共 13 个；升压站东南西北外 5 米测 1 个点，在垂直于升压站的方向向东延伸，监测点间距为 5 米，顺序测至升压站外 50m 为止，共 13 个；220kV 海底电缆线路中心正上方为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1 米，顺序测至海底电缆管廊边缘外延 5 米处为止，共 6 个。海上升压站电磁环境监测点布

示意图见 10.2.1.5-1，风电场厂界和海缆电磁环境监测点布设示意图见 10.2.1.5-2。

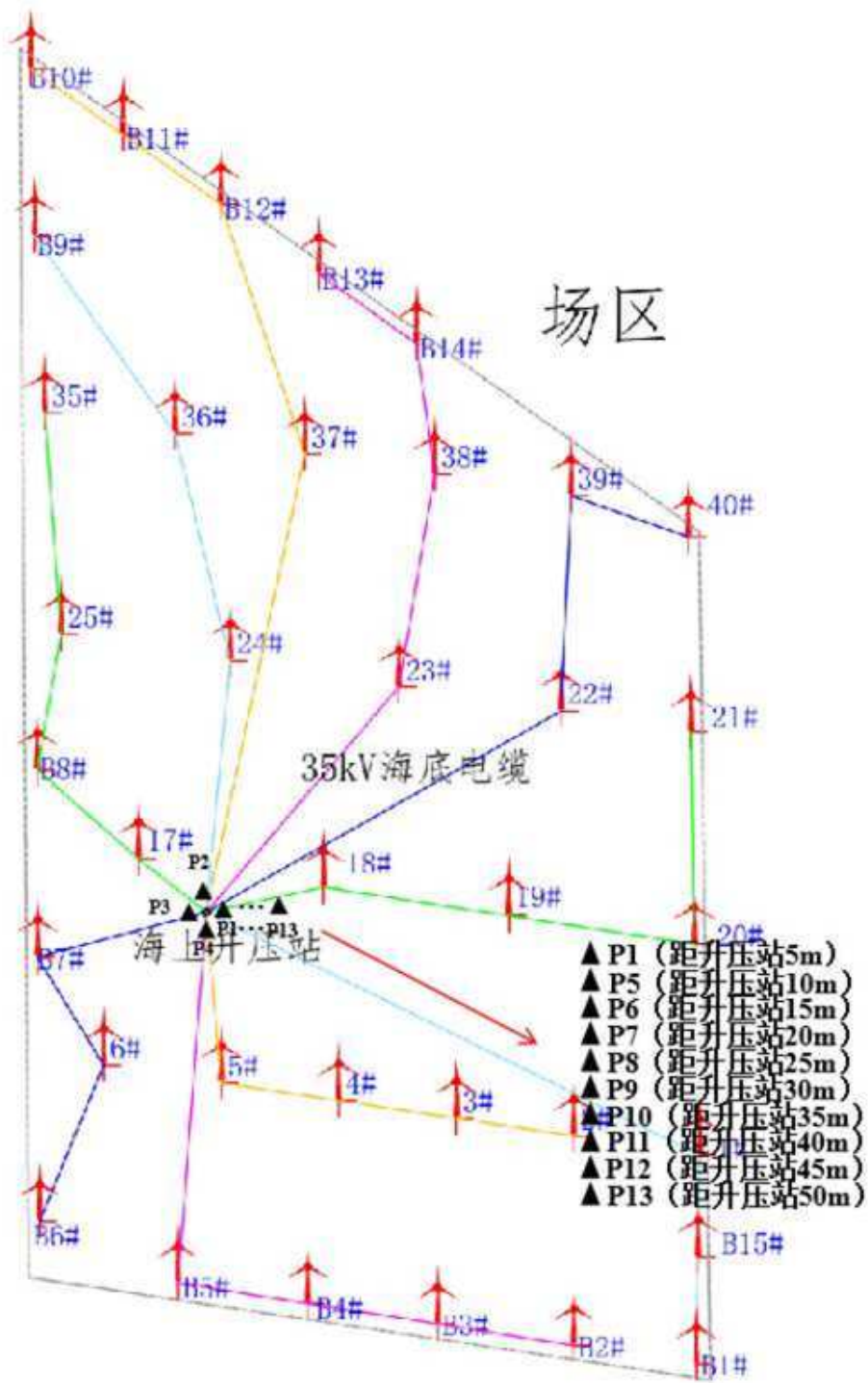


图 10.2.1.5-1 海上升压站电磁环境监测点布设示意图

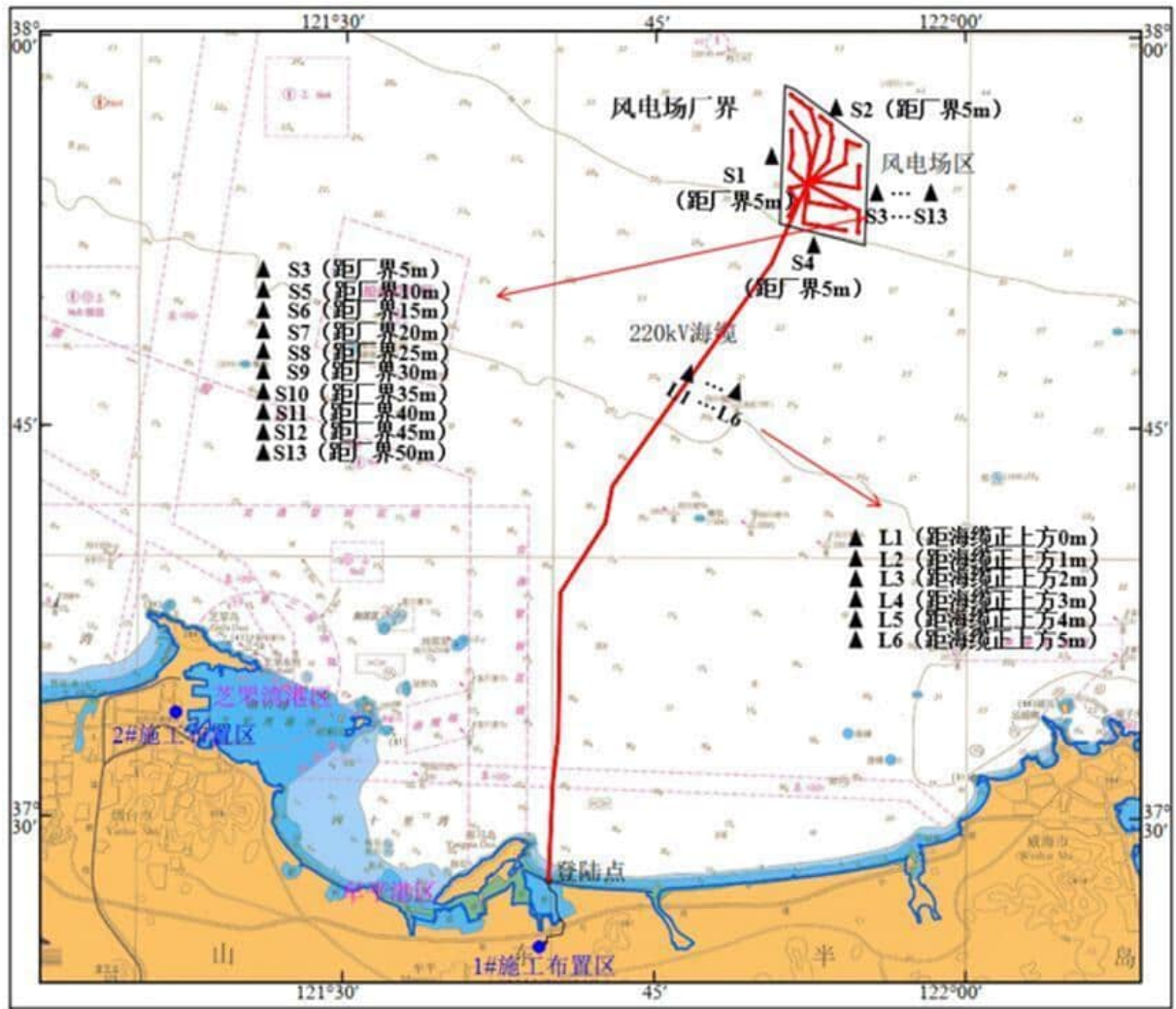


图 10.2.1.5-2 风电场厂界和海缆电磁环境监测点布设示意图

10.2.2 监测结果与评价

1、生产工况

中科检测技术服务（广州）股份有限公司于 2024 年 1 月 25 日至 2024 年 1 月 27 日对该项目海上电磁环境进行了现场监测，监测期间项目生产工况正常运行，见表。

表 10.2.2-1 监测期间项目生产工况

主变名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2024 年 1 月 25 日 9:30~15:00				
海上升压站主变	233.91	124.35	51.20	0.87
2024 年 1 月 26 日 12:30~13:00				
海上升压站主变	233.27	71.18	28.83	4.89
2024 年 1 月 27 日 06:00~19:30				
海上升压站主变	235.05	78.61	32.22	3.97

2、监测结果

电磁环境监测结果见表 10.2.2-2，现场照片见图 10.2.2-1。

表 10.2.2-2 电磁环境监测结果

序号	采样位置	测试高度 (m)	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 H (μ T)
1	L1 (距海缆正上方 0m)	1	0.035	0.0013
2	L2 (距海缆正上方 1m)	1	0.033	0.0014
3	L3 (距海缆正上方 2m)	1	0.039	0.0011
4	L4 (距海缆正上方 3m)	1	0.027	0.0011
5	L5 (距海缆正上方 4m)	1	0.027	0.0009
6	L6 (距海缆正上方 5m)	1	0.026	0.0015
7	S1 (距厂界西边界 5m)	1	0.028	0.0022
8	S2 (距厂界北边界 5m)	1	0.034	0.0010
9	S3 (距厂界东边界 5m)	1	0.029	0.0013
10	S4 (距厂界南边界 5m)	1	0.024	0.0015
11	S5 (距厂界东边界 10m)	1	0.034	0.0010
12	S6 (距厂界东边界 15m)	1	0.036	0.0015
13	S7 (距厂界东边界 20m)	1	0.032	0.0018
14	S8 (距厂界东边界 25m)	1	0.040	0.0011
15	S9 (距厂界东边界 30m)	1	0.027	0.0016
16	S10 (距厂界东边界 35m)	1	0.038	0.0015
17	S11 (距厂界东边界 40m)	1	0.028	0.0014
18	S12 (距厂界东边界 45m)	1	0.043	0.0016
19	S13 (距厂界东边界 50m)	1	0.036	0.0013
20	P1 (距升压站东边界 5m)	1	0.054	0.0075
21	P2 (距升压站北边界 5m)	1	0.118	0.0014
22	P3 (距升压站西边界 5m)	1	0.047	0.0052
23	P4 (距升压站南边界 5m)	1	0.056	0.0018

序号	采样位置	测试高度 (m)	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 H (μ T)
24	P5 (距升压站东边界 10m)	1	0.052	0.0095
25	P6 (距升压站东边界 15m)	1	0.111	0.0070
26	P7 (距升压站东边界 20m)	1	0.039	0.0066
27	P8 (距升压站东边界 25m)	1	0.056	0.0054
28	P9 (距升压站东边界 30m)	1	0.050	0.0053
29	P10 (距升压站东边界 35m)	1	0.048	0.0038
30	P11 (距升压站东边界 40m)	1	0.050	0.0034
31	P12 (距升压站东边界 45m)	1	0.061	0.0036
32	P13 (距升压站东边界 50m)	1	0.075	0.0033

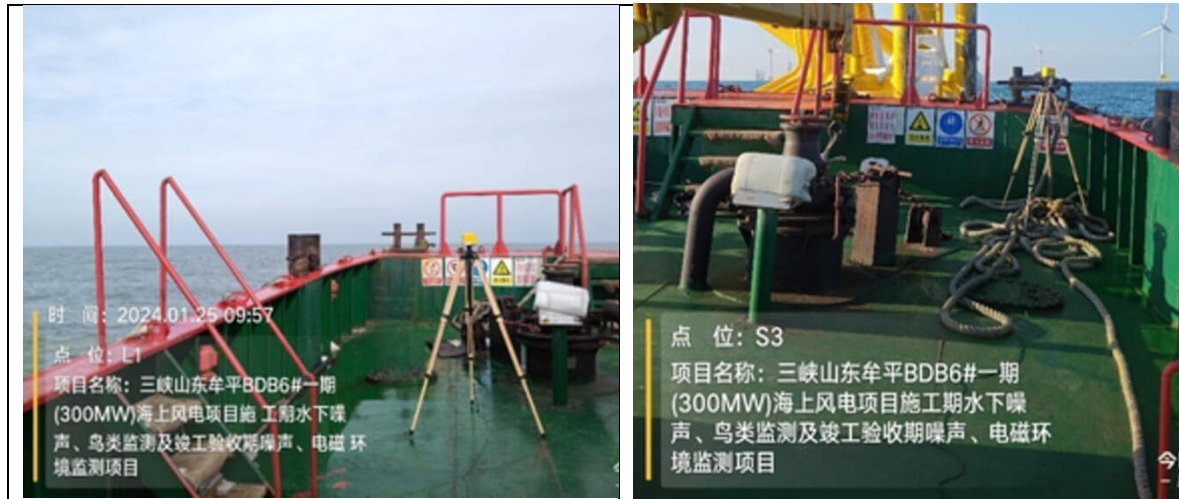


图 10.2.2-1 电磁环境现场监测照片

3、监测评价

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准要求,本项目的电磁环境监测结果中,电场和磁场强度分别执行 4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。

2024年1月25日~2024年1月27日监测期间,升压站四周及断面工频电场强度在 0.039V/m~0.118V/m 之间,工频磁感应强度在 0.0014 μ T~0.0095 μ T 之间;220kV 海缆监测断面工频电场强度在 0.026V/m~0.039V/m 之间,工频磁感应强度在

0.0009 μ T~0.0015 μ T 之间；厂界四周及断面工频电场强度在 0.024V/m~0.043V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0010 μ T~0.0022 μ T 之间；整体工频电场强度在 0.024V/m~0.118V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0009 μ T~0.0095 μ T 之间。

监测结果表明，监测期间，本项目的各个监测点的工频电场强度和磁场强度均满足控制限值标准的要求。

本项目海底电缆敷设位于近岸海域，均敷设于海底且电缆外层的金属屏蔽层、铠装层以及海底土层对电场具有强烈的屏蔽作用，根据本工程项目的电磁环境监测结果，电缆敷设后对沿线生态环境基本无电磁、无线电干扰影响，其工频电场强度远远小于 4000V/m 的标准限值，工频磁感应强度也远远小于 100 μ T 的标准限值要求，而海水对磁场具有很强的衰减作用，场区无洄游通道分布，鱼类活动空间较大，海底电缆建成运行后，不会对海洋生物产生明显不利影响。

4、监测结论

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准要求，本项目的电磁环境监测结果中，工频电场和工频磁感应强度分别执行 4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。监测期间，本项目的各个监测点的工频电场强度和工频磁感应强度均满足控制限值标准的要求。

11 固体废物影响调查

11.1 施工期固体废物影响调查

11.1.1 施工期固体废物来源调查

本项目施工期海域主要固体废物为施工船舶垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

11.1.2 施工期固体废物处置措施落实情况调查

不向海洋抛弃各类固体废弃物，设置废料回收桶，收集废弃物，施工船舶垃圾、生活垃圾统一收集后委托烟台港安船舶服务有限公司处理；区域内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。

11.2 试运行期固体废物影响调查

11.2.1 试运行期固体废物来源调查

风机维护及定期巡视检查期间，产生的危险废物主要有乙二醇冷却液、变压器油、铅酸蓄电池。一般固废主要是风机维护及定期巡视检查期间产生的船舶固废。

11.2.2 试运行期固体废物处置措施落实情况调查

项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理；维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。

综上所述，试运行期产生的各类固废均得到了妥善处置。

11.3 小结

本项目施工期船舶垃圾、生活垃圾统一收集后委托烟台港安船舶服务有限公司处理；

项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理；维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。

12 清洁生产与总量控制

12.1 环评报告及批复中清洁生产落实情况调查

12.1.1 原材料节约

本项目钢材消耗主要为风机本身，其次为风机基础、陆域升压站建筑物及基础、接地等。本项目风机叶片采用玻璃纤维树脂材料，减少了风机耗钢量；本项目大气区、浪溅区、内部区采用涂层防腐，水下区采用涂层+外加电流联合防腐的方式减少量钢材腐蚀量，节约原材，保护环境。

12.1.2 平面布置

本工程海上风电场布置 34 台风机，按照东西成行布置 6 排，风电机组行间距为 1000~1750m，行内间距为 850~1400m，其余场址区域以发电量择优布置。受风机间尾流影响小，年上网电量，且利用时间较长；35kV 场内电缆拟选用铜导体 3 芯交联聚乙烯绝缘分相铅护套粗钢丝铠装光纤复合海底电缆，220kV 海底电缆拟选用交联聚乙烯海底电缆，均敷设于海底土层以下，电缆外层的金属屏蔽层、铠装层及海底土层对电场、磁场具有强烈的屏蔽作用，海底电缆建成运行后，不会对海洋生物产生明显不利影响且符合集约用海的原则。

12.1.3 生产过程控制分析

风电是一种洁净、可再生的一次能源，本工程利用风能发电，发电过程中不消耗矿物质能源、同时不产生废水、废气、废渣，生产过程清洁。同时，该项目为电力生产行业，不属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中需要进行“重点管理”和“简化管理”的类型，也无需登记管理，不需要申请排污许可。

12.1.4 施工期节能降耗措施

（1）主要施工设备选型及其配套

本项目针对风电场的主要建筑物及风机布置特点，综合考虑现有施工条件、海洋水文气象及地质条件等因素，海上风电场土建及安装采用以船为载体的常规施工方案，主要包括吊装设备、运输设备、牵引设备、打桩设备、开挖设备及泵送设备。施工期间，施工单位加强了对施工机械、运输船舶的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，减少烟度和颗粒物排放。

（2）主要施工技术工艺选择

本项目对施工工艺进行了优化，选用了低能耗的施工工艺及机械设备，使各类设备均能充分发挥效率，满足工程进度的要求，保证供质量，降低施工期能耗。

（3）施工水电系统

施工供水利用现有的供水管网，无水泵提升及加压的电能损耗，有效地节约了用电能耗；施工供电系统从当地市政电网接引电力线至施工负荷区附近布置施工变压器，最大限度的减少了施工用电的传输损耗。

（4）施工临时建筑及办公、生活区节能降耗措施施工期临时建筑及办公、生活区，主要采取了以下节能降耗措施：

①施工期临时建筑及办公布置在厂内空地，不新设临时用地。通过上述措施，减小了占地面积，合理利用了土地资源。

②施工建材设置室外单独堆放区并配有遮盖措施，合理安排施工计划，大件设备由厂家生产、组装完成后直接运输到施工现场，减少了储存需求。施工材料存储不采用库房，避免了施工仓库等建筑物保温隔热、采暖制冷、照明及供水等设计，降低了能耗。

③施工驻地集装箱主要为办公室、仓库和临时休息区，工人为牟平本地居民，无需设置生活区，减少了电能。

12.1.5 试运行期节能降耗措施

（1）试运行期间减排设计

风电场试运行其几乎不产生生活污水。维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后委托烟台市牟平区环境卫生工程有限公司接收处理。

（2）试运行期减排措施

当风电场电气设备进入稳定运行状态后，本项目海上风电采用风电场区无人驻守、少人在运维中心值守的方式管理。风电场运行人员定员 20 人。工作人员直接在陆上集控中心通过视频监控等方式对发电机组进行远方监视、控制。风电机组大修可委托有能力有资质单位进行，以减少风电场的定员。同时，建设单位制定了节能考核方法，提高生产管理水平，降低生产和生活能耗水平；加强了对职工的节能宣传，教育和培训力度；加强了电站运行过程的监督检查，确保节能减排措施与能效指标的落实。

12.2 总量控制目标落实情况调查

当风电场电气设备进入稳定运行状态后，本项目海上风电采用风电场区无人驻守、少人在运维中心值守的方式管理，仅巡视和检修时有检修船舶进出。本项目发电过程中不消耗矿物质能源、同时不产生废气、废渣，几乎不产生废水，生产过程清洁。项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理，维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。该项目为电力生产行业，不属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》中需要进行“重点管理”和“简化管理”的类型，也无需登记管理，不需要申请排污许可。

12.3 小结

本项目为风力发电项目，具备清洁生产特征。针对施工期和试运行期产生的一些环境影响，均采取了清洁生产和环境保护措施。综上所述，本工程的建设符合清洁生产要求。

13 环境风险防范与应急措施调查

13.1 环境风险因素调查

施工期环境风险因素为施工船舶碰撞溢油事故。

试运行期环境风险包括船舶碰撞溢油风险和变压器油泄露事故。

13.2 施工期及试运行期环境风险事故及环境影响调查

施工单位开工前按规定申请办理了水上、水下施工作业手续，并申请发布有关施工作业航行通告和航行警告。施工船进行打桩作业时，于明显处显示白天显示旗号、夜间显示灯号等港口规定信号。

建设单位制定了突发环境事件应急预案，各施工单位及施工船舶配备了一定的防溢油应急物资，并定期对施工人员开展应急培训、应急演练和环保宣贯，制定了维修保养和计划。工程依托港区的溢油应急设备和应急队伍进行溢油应急处理。经与各参建单位核实，项目施工期间未发生溢油事故。

经相关走访及调查，在本工程施工期及试运行期间没有发生船舶碰撞溢油事故和变压器油泄露事故。

13.3 环境风险事故防范措施落实情况

为了能在紧急事件发生后，及时有效地组织和安排相关部门进行处理，在完全有准备的条件下，尽可能将事件消灭在初始发生阶段，最大限度减少环境破坏，海上设备采购及施工单位编制了船舶通航安全保障方案，规划每艘船舶航行路线，大幅度降低了船舶碰撞的风险，施工期间未发生风险事故。

建设单位成立了应急组织，设立应急小组，包括：通讯联络组、应急处置组、后勤保障组。发生重大事故时，由应急领导指挥部负责通知所有成员参加事故应急救援处理工作。并且对环境风险源进行监控，建设单位建立健全风险源监控体系，对容易引发突发环境事件的风险单元（海上风电区、海上升压站）实行管理责任制，落实到具体部门与具体负责人，管理部门每天组织进行检查和维护，做好检查记录，对突发事件进行预防。

建设单位制定了如下环境风险应急措施：

- (1) 巡检船舶驾驶员的业务技术应符合要求。
- (2) 应实施值班、了望制度。
- (3) 巡检的船舶、排筏、设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型；在现场巡检船舶上应配备有效的通信设备。
- (4) 在遇到不利天气时及时安排船舶避风，禁止在能见度不良和风力大于 6 级的天气进行作业。
- (5) 成立安全生产组织，设立安全员，负责日常安全生产工作，监督水上作业人员全部穿好救生衣，佩戴安全帽。
- (6) 发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。由于在设计中对航行、监控、通信与警告等设备设施已有了明确的规划，且码头主要用于电厂接卸设备，其使用频次和强度较小，因此如果严格遵守相关环保措施和设计方案，船舶溢油风险损失会很小。
- (7) 加强与气象部门联系，在恶劣天气到来之前做好事故防范，确保船舶和人员的安全。
- (8) 海上升压站底层甲板层主变下布置事故油罐（体积约 130m³，平面布置如图 13-1 所示），海上升压站的变压器油量为 66t，油罐可完全容纳单台变压器的全部油量。
- (9) 加强对设备的维修维护，防止发生漏油事故。

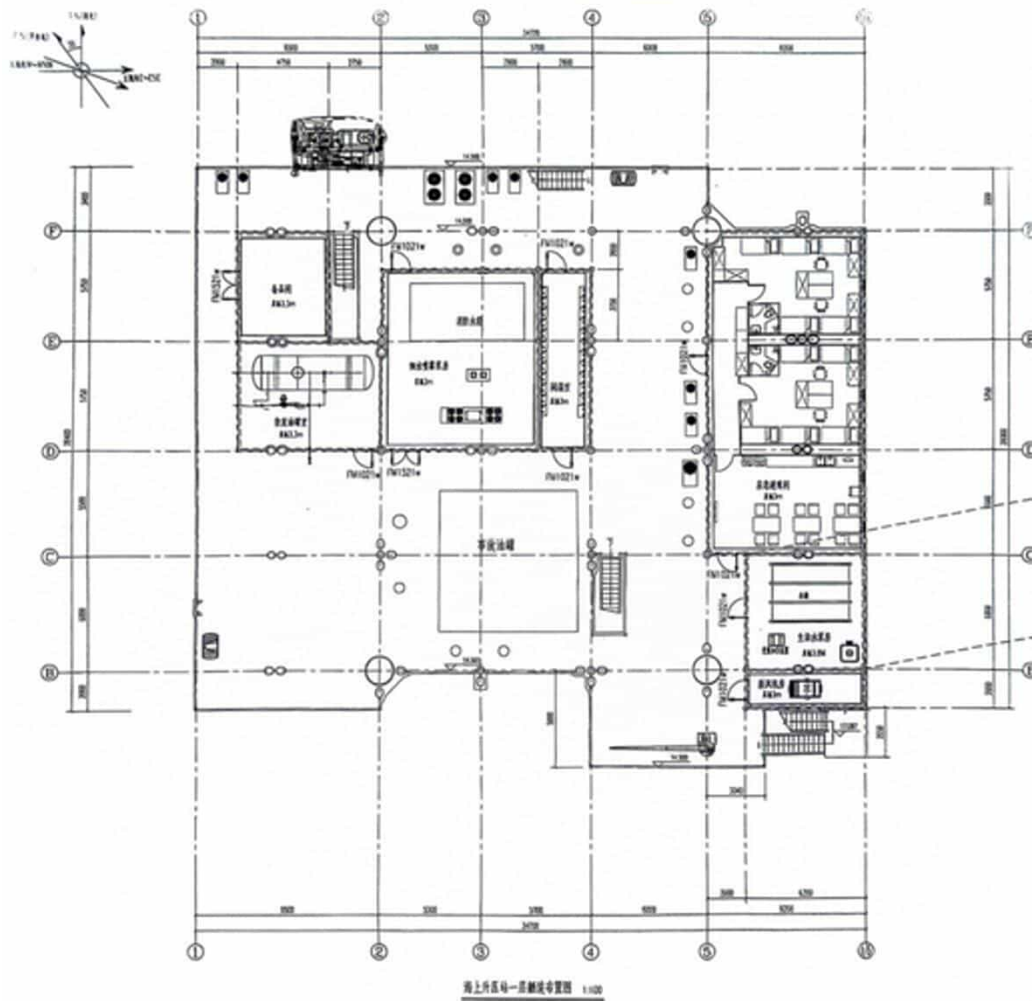


图 13-1 事故油罐平面布置图

13.4 环境风险事故应急预案调查

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全工作方针，提高应急管理水平，发挥应急处置能力，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国突发事件应对法》、《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》等法律法规。建设单位三峡新能源（烟台牟平区）有限公司根据企业的实际情况已编制了《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司突发环境事件应急预案》，已在烟台市生态环境局牟平分局完成备案（备案号 370612-2023-24-L）。预案中明确了各部门的具体职责和责任以及事故发生后事故上报程序等。同时，建设单位配备了一定的应急设备及物资，并定期组织应急演练，提高对污染事故的预防和应急处置能力。

13.5 小结

(1) 三峡新能源(烟台牟平区)有限公司根据企业的实际情况已编制了《三峡新能源(烟台牟平区)有限公司突发环境事件应急预案》，已在烟台市生态环境局牟平分局完成备案(备案号 370612-2023-24-L)。

(2) 本工程施工及试运行期未发生重大溢油、火灾、泄漏等污染环境事故。

(3) 建议进一步加强与地方有关部门的应急联动，积极开展或参与溢油等事故应急演练，提高应对污染事故的能力

14 公众意见调查

14.1 调查目的

为了了解公众对本项目施工期及运行期环境保护工作的意见，以及工程建设对工程影响范围内的居民工作和生活的情况，需开展公众意见调查。

14.2 调查方法、对象和内容

公众意见调查主要在工程的影响区域内进行，调查对象主要为工程周围受影响的居民和周边企业员工等。

调查采用填写调查表的方式（见表 14.2-1）。

调查内容主要包括以下几个方面：

- （1）公众对工程采取的环保措施的满意程度；
- （2）工程施工期和运行期的环境影响；
- （3）公众关心的其他问题。

表 14.2-1 建设项目试运行期公众参与调查表

公众意见调查表							
姓名	性别	年龄	30岁 以下	30-40岁	40-50岁	50岁 以上	
职业及职务	您的文化程度		联系方式				
居住地址	位于本项目方位		距离本项目的距离				
项目基本情况	本项目包括海上风力发电机组、220kV海上升压站和海底电缆（场内35kV电缆、220kV送出海底电缆），本工程风电场场址中心离岸直线距离约50km左右，场区面积约39.5km ² ，海上风电场布置36台风机，风机之间、风机与升压站之间铺设35kV海缆，长度约64.65km，海上升压站以1回220kV海缆登陆并转1回220kV陆缆后送入陆上集控中心。						
调查内容 (请在对应的选项划√)	您认为项目所在区域的环境质量状况如何？		良好	一般	较差	非常差	严重污染
	根据掌握的情况，您认为该项目对附近的环境空气质量有何影响？		严重污染	较大污染	一般	轻微污染	无污染
	根据掌握的情况，您认为该项目对附近的海水环境质量有何影响？		严重污染	较大污染	一般	轻微污染	无污染
	根据掌握的情况，您认为该项目对附近的声环境质量有何影响？		严重污染	较大污染	一般	轻微污染	无污染
	根据掌握的情况，您认为该项目产生的固体废物全部得到安全处置后，对环境的影响程度是？		严重污染	较大污染	一般	轻微污染	无污染
	你认为该项目是否会推动当地经济发展？		会	不会			
	您对该项目最关心的环境问题是？		大气污染	水污染	噪声	固废污染	突发事件
	通过你的了解，企业是否与周边群众因排污问题产生过纠纷		有	无			
	您对该项目环境保护执行情况是否满意？		满意	基本满意	不满意	不清楚	
	你对项目继续运营的态度？		支持	不支持	无所谓		
您对该项目的建设还有什么意见和建议							

14.3 调查结果统计与分析

本次公众意见调查，共向公众发放问卷调查表 17 份，包括项目周边企业员工、附近村民等，收回 17 份，回收率 100%。

14.3.1 附近企业、居民调查结果分析

公众意见调查表发放 17 份，回收有效问卷 17 份，回收率为 100%。问卷调查人员情况统计见表 14.3-1，调查统计结果见表 14.3-2。

表 14.3-1 问卷调查人员情况统计（附近企业、居民）

调查人员基本情况		人数	比例
性别	男	11	64.7%
	女	6	35.3%
文化程度	初中以下	6	35.3%
	初中及以上	11	64.7%
职业	工人	7	41.2%
	农民	3	17.6%
	个体	5	29.4%
	退休	1	5.9%
	管理人员	1	5.9%

表 14.3-2 公众意见统计结果

调查内容	观点	人数	比例
您认为项目所在区域的环境质量状况如何？	良好	17	100%
	一般	0	0
	较差	0	0
	非常差	0	0
	严重污染	0	0
根据掌握的情况，您认为该项目对附近的环境空气质量有何影响？	严重污染	0	0
	较大污染	0	0
	一般	0	0
	轻微污染	0	0
	无污染	17	100%
根据掌握的情况，您认为该项目对附近的海水环境质量有何影响？	严重污染	0	0
	较大污染	0	0
	一般	0	0
	轻微污染	0	0
	无污染	17	100%
根据掌握的情况，您认为该项目对附近的声环境质量有何影响？	严重污染	0	0
	较大污染	0	0
	一般	0	0
	轻微污染	3	17.6%
	无污染	14	82.4%
根据掌握的情况，您认为该项目产生的固体废物全部得到安全处置后，对环境的影响程度是？	严重污染	0	0
	较大污染	0	0
	一般	0	0
	轻微污染	0	0
	无污染	17	100%
你认为该项目是否会推动当地经济发展？	会	17	100%
	不会	0	0
您对该项目最关心的环境问题是？	大气污染	1	5.9%

调查内容	观点	人数	比例
	水污染	5	29.4%
	噪声	7	41.2%
	固废污染	2	11.75%
	突发事件	2	11.75%
通过你的了解，企业是否与周边群众因排污问题产生过纠纷	有	0	0
	无	17	100%
您对该项目环境保护执行情况是否满意？	满意	14	82.4%
	基本满意	3	17.6%
	不满意	0	0
	不清楚	0	0
您对项目继续运营的态度？	支持	17	100%
	不支持	0	0
	无所谓	0	0

通过对统计结果进行分析，可知：

- (1) 100%被调查公众认为项目所在区域的环境质量状况良好；
- (2) 100%被调查公众认为该项目对附近的环境空气质量无污染；
- (3) 100%被调查公众认为该项目对附近的海水环境质量无污染；
- (4) 82.4%被调查公众认为该项目对附近的声环境质量无污染，17.6%被调查公众认为该项目对附近的声环境质量产生轻微污染；
- (5) 100%被调查公众认为该项目产生的固体废物全部得到安全处置后，不会对环境产生污染；
- (6) 100%被调查公众认为该项目会推动当地经济发展；
- (6) 5.9%被调查公众对该项目最关心的环境问题是大气污染；29.4%被调查公众对该项目最关心的环境问题是水污染；41.2%被调查公众对该项目最关心的环境问题是噪声；11.75%被调查公众对该项目最关心的环境问题是固废污染；11.75%被调查公众对该项目最关心的环境问题是突发事件；
- (7) 100%被调查公众认为企业未与周边群众因排污问题产生过纠纷；
- (8) 82.4%被调查公众对该项目环保执行情况表示满意；17.6%被调查公众对该项目环保执行情况表示基本满意；
- (9) 100%被调查公众支持该项目继续运营。

14.3.2 公众投诉调查

通过向周边公众走访了解可知，本工程施工和运行期均未发生水环境、空气环境及声环境污染事件，没有公众投诉。

14.4 小结

本次公众参与调查包括周边企业员工及居民，参与调查的公众，82.4%对本工程环境保护工作表示满意，100%支持该项目继续运营。本工程施工和运行期没有公众投诉。

15 环境管理与监测计划调查

15.1 环境管理工作调查

15.1.1 环保档案资料检查

(1)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》及批复。

(2)《三峡新能源(烟台牟平区)有限公司突发环境事件应急预案》及备案。

(3)《三峡新能源(烟台牟平区)有限公司海洋生态补偿实施方案》及批复。

(4)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目稳评报告》。

(5)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目公众参与说明》。

(6)烟台市行政审批服务局《关于同意三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目调整建设内容及总投资的函》。

(7)《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目施工作业警戒方案》。

(8)《三峡能源山东分公司牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目风电机组基础及风机安装工程通航安全保障方案》。

(9)《牟平风电安全生产管理制度汇编 2023-A 版》。

(10)牟平海上风电项目调查问卷(17 位受访者)。

综上,项目环保档案资料较为齐全,档案管理比较规范。但仍然存在一定的不足,缺少部分应纳入环保档案的资料,如增殖放流计划于 2025 年完成,目前已有 2024 年增殖放流发票,因 2025 年增殖放流还未实施,目前暂时没有 2025 年增殖放流发票,建议本次竣工验收后予以补充、完善。

15.1.2 环保机构设置及环境管理制度检查

三峡新能源(烟台牟平区)有限公司牵头组织成立生态补偿项目工作组、应急领导指挥部、安全生产领导小组等组织,负责本项目相关的环保措施落实及安全生产相关工作。项目制定有《三峡新能源(烟台牟平区)有限公司突发环境事件应急预案》、

《三峡新能源(烟台牟平区)有限公司海洋生态补偿实施方案》、《牟平风电安全生产管理制度汇编 2023-A 版》等一系列制度及方案,将环保管理具体责任落实到人。例行监测委托具有监测资质的单位进行监测。

15.1.3 环境管理落实情况调查

(1) 施工期

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

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

②制定相关工作条例，使环保工作规范化。

③确保环境保护概算资金的落实。

(2) 试运行期

将环境保护工作纳入日常的管理当中，制定了如下相关措施：

①对环境保护设施的使用情况进行定期检查、维护。

②组织制订污染事故的应急计划和处理计划，并适时进行演练。

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

(3) 环境保护档案管理制度

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

15.2 环境监测计划落实情况调查

根据调查，本工程施工及试运行期均进行了相应的环境监测。对比可知，本项目施工及试运行期环境监测计划基本落实。

表 15.2-1 环境监测计划表

环评阶段监测计划				实际落实监测计划				对比 分析
监测 内容	监测位置	监测时间、频率	监测项目	监测 内容	监测位置	监测时间、频率	监测项目	
水质	风场区附近设 16 个监测站位，海底电缆两侧设置 4 个监测站位。	施工期监测 2 次，在施工高峰年的春、秋两季实施；验收时监测 1 次；运营期每年春季或秋季监测 1 次。	pH、COD、DO、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞	水质	设 20 个监测站位	施工期监测 6 次（2023 年 7 月 21-22 日、2023 年 8 月 24-25 日、2023 年 9 月 14-15 日、2023 年 9 月 22 日、2023 年 10 月 11 日、2023 年 11 月 25 日）；验收时监测 1 次（2024 年 1 月 25-26 日）	pH 值、盐度、COD、DO、悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌、砷、总铬、汞。	满足 环评 要求
沉积物	风场区附近设 8 个监测站位，海底电缆两侧设置 2 个监测站位。	验收时监测 1 次，运营期每年 1 次	铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳	沉积物	设 10 个监测站位	2023 年 7 月监测 1 次，2023 年 10 月监测 1 次；2024 年 1 月 25-26 日监测 1 次（验收监测）	铜、铅、镉、锌、砷、铬、汞、石油类、硫化物、有机碳。	满足 环评 要求
海	风场区附近设	施工期监测 2 次，在	叶绿素 a、浮游	海	设 12 个监测站位，潮间带断面 3 条	施工期监测 2 次	叶绿素 a 含量、浮	满足

洋生态	10 个监测站位，海底电缆两侧设置 2 个监测站位。	施工高峰年的春、秋季实施；验收时监测 1 次；运营期每年春季或秋季监测 1 次	植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	洋生态		(2023 年 7 月、2023 年 10 月)；验收时监测 1 次 (2024 年 1 月 25-26 日)	游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。	环评要求
生物体质量	设 3 个监测站位	施工期每年春季或秋季监测 1 次；运营期每年春季或秋季监测 1 次。	铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃	生物体质量	设 3 个监测站位	2023 年 11 月监测一次	镉、铅、铬、砷、铜、锌、总汞、石油烃	满足环评要求
渔业资源	风场区附近设 10 个监测站位，海底电缆两侧设置 2 个监测站位。	施工期监测 1 次，选择施工高峰时段。运营期每年春季或秋季监测 1 次。	鱼类、头足类、甲壳类及鱼卵仔鱼。	渔业资源	2023 年 11 月监测布设 12 个监测站位，	施工期监测 1 次 (2023 年 11 月)	鱼类、头足类、甲壳类及鱼卵仔鱼。	满足环评要求
鸟类保护	布设 12 个站位。监测位置设在海缆登陆点周边区域、风电场周边海域。	施工期每年春季或秋季监测 1 次；运营期每年春季或秋季监测 1 次。	鸟类种类和数量，迁徙活动情况，栖息觅食情况，鸟类撞机情况等	鸟类保护	夏季陆域调查：共调查 6 样线。样线长度 28 公里，按调查样线两侧观察距离 5km 计，陆域调查面积 280km ² 。 秋季海陆调查：样线总计 158.6km，按调查样线两侧观察距离 5km 计，海域调查面积 793km ² 秋季陆域调查：调查样线长度 69.752 公里，按调查样线两侧观察距离 5km 计，陆域调查面积 697.52km ² ； 春季陆域调查：调查样线长度 78 公里，样点 27 个，按调查样线两侧观察	2023 年夏季、秋季和 2024 年春季监测 3 次	鸟类种类和数量，迁徙活动情况，栖息觅食情况，鸟类撞机情况等	满足环评要求

					距离 5km 计，陆域调查面积 780km ² 。				
噪声	水下	施工期： 布设 9 个 站位，距 离风机基 础结构 300- 1000m 处，不同 水层深度 处实时监 测	施工期监测 1 次	最大声压级、 噪声频带有效 声压级、噪声 声压谱级	水下	以正在进行打桩作业的 钢管桩为起点，监测时在 距离每根打桩钢管桩 100m、300m、500m、 700m 和 1000m 处各设置 1 个站位，共 10 个站位。 每个站位设置三个监测 深度（2m、17m 和 32m）	施工期监测 1 次）	噪声波形图、峰值 声压级、声暴露级、 1/3 倍频程频带声 压级	满 足 环 评 要 求
		运营期： 在不同风 速风机三 个输出级 别，距离 风电场单 个风机 100m、 风电场外 部界限 3- 4km 处	运营期每年测量 1 次 （三种运行工况）	噪声频带有效 声压级、噪声 声压谱级		在工程海域共设置 9 个 水下噪声监测点，距离厂 界四周 3km、风机 100m、 300m、500m、700m、 1000m 监测	2024 年 1 月 25 日监测 1 次	接收信号时域波形 图、1/3 倍频程频带 声压级 L _{pf} 和 1/3 倍 频程声压谱级 L _{ps}	满 足 环 评 要 求
电磁辐	以海底电缆的 边缘线为测试 原点，沿垂直	验收时监测 1 次，运 营期选择风机及升 压站正常工作时间	工频电场、工 频磁场（水平 分量和垂直分	电磁辐	在项目区及 220kV 海缆附近海域，共 布设 32 个监测点。风电场厂界东南西 北方向 5 米处各测 1 个点，在垂直于	2024 年 1 月 25- 27 日监测 1 次 （验收监测）	工频电场、工频磁 场	满 足 环 评 要 求	

射	于线路方向为测量路径，按测点间距 10m 顺序布点，布设 9 个站位	每年测量 1 次	量)	射 厂界的方向向厂界东侧延伸，监测点间距为 5 米，顺序测至厂界外 50m 为止，共 13 个；升压站东南西北外 5 米测 1 个点，在垂直于升压站的方向向东延伸，监测点间距为 5 米，顺序测至升压站外 50m 为止，共 13 个；220kV 海底电缆线路中心正上方为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1 米，顺序测至海底电缆管廊边缘外延 5 米处为止，共 6 个。			
---	------------------------------------	----------	----	--	--	--	--

16 调查结论及建议

16.1 结论

16.1.1 工程概况

三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海上风电场位于山东省烟台市牟平区北部海域，场址中心离岸距离约 50km，水深范围在 33m-40m，地理坐标范围为：东经 121°39'54.515"E~121°54'50.439"E，北纬 37°27'32.564"N~37°57'49.176"N。

2022 年 12 月三峡新能源（烟台牟平区）有限公司委托青岛浅海海洋工程研究院完成了《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》，2023 年 2 月 13 日烟台市生态环境局对该项目进行了批复（烟环审[2023]9 号），2023 年 2 月 13 日烟台市行政审批服务局通过了同意该项目调整建设内容及总投资的函（烟审批投函〔2023〕3 号）。截至目前，本项目海上部分已进入总体竣工验收阶段。

项目于 2023 年 4 月 1 日开工建设，并于 2023 年 12 月 28 日建设完成并投入试运营。截至 2024 年 7 月总发电量约 62431.12 万 kW·h，主体工程运行稳定，环保工程运行正常，符合验收工况要求。

16.1.2 环境保护措施落实情况

本项目施工期及运行期环保管理机构及制度比较健全，环保措施基本落实，施工期及运行期的废水、噪声、固体废物等污染均得到了有效控制，采取了各项海洋生态环境保护措施和鸟类保护措施，大大降低了对环境的不利影响。

16.1.3 生态环境影响调查

建设单位委托国家海洋局烟台海洋环境监测中心站对本项目施工期及运行期的海洋环境及鸟类进行跟踪监测。监测结果显示，本项目施工及运行对海洋生态产生的影响较小。

16.1.4 水环境影响调查

施工期含油废水经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司处理；维

修、监测及养护期间产生的残油经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；项目运行（海上部分）船舶含油污水产生量较小，经收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理；船舶生活污水经船上净化装置处理后，距港口、锚地三海里外外排。

16.1.5 大气环境影响调查

本项目海上风电场运行阶段无废气产生，对大气环境无不利影响。

16.1.6 声环境影响调查

施工期水下噪声监测结果基本符合桩基础施工产生的噪声，风机桩基 100m 处测得各水深峰值声压级范围为 197.8dB~199.0dB，距风机桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级范围为 186.9dB~189.9dB，本项目风机桩基施工所产生的噪声未达到海洋鱼类物理损伤值。距桩基 1000m 处测得各水深峰值声压级最大值为 189.9dB，该实测数据小于 9.1.3-7 “低频鲸目”、“高频鲸目”、“超高频鲸目”、“海豹类食肉目”、“海牛目”和“其他海洋肉食动物”的暂时阈值漂移值。打桩采用软启动方式，正常情况下，基础施工作业时海洋生物不会过分靠近施工位置（即距桩基约 1000m 处），因此，施工打桩水下噪声对附近海洋哺乳动物造成的损害轻微。

试运行期水上噪声结果均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值，水上厂界噪声排放达到当地环境部门要求。

试运行期水下噪声监测结果表明，由距离风机（A34）100 米、300 米、500 米、700 米、1000 米、3000 米水深 2m 噪声监测结果可知，单个风机 100m 水下噪声的声压、频谱级与距风机 300 米、500 米、700 米、1000 米、3000 米相似，而距单个风机 3000 米所测得的噪声可认为属于海洋环境背景噪声。单个风机 100m 水下噪声的声压、频谱级与距单个风机 3000 米所测得的结果相似表明其与海洋环境背景噪声的声压及频谱级基本相似，判断由于风机噪声而引起的声压强度不会使海洋背景噪声的声压强度发生明显变化，可以认为风机运行所产生的水下噪声对当地海洋生态影响轻微。

16.1.7 固体废物影响调查

本项目施工期船舶垃圾、生活垃圾统一收集后委托烟台港安船舶服务有限公

司处理。

项目运行产生的危险废物由船运至岸上交由蓝青汇科（山东）再生资源有限公司处理；维修、监测及养护期间产生的船舶固废、生活垃圾收集后运至岸上交由烟台港安船舶服务有限公司直接处理。

16.1.8 电磁环境影响调查

2024年1月25日~2024年1月27日建设单位委托开展了海缆、海上升压站和风电场厂界四周和衰减断面的工频电场、工频磁场。

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准要求，本项目的电磁环境监测结果中，工频电场和工频磁感应强度分别执行4000V/m和100 μ T的公众暴露控制限值。监测结果表明，监测期间本项目的各个监测点的工频电场强度和工频磁感应强度均满足控制限值标准的要求。

16.1.9 环境风险影响调查

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司根据企业的实际情况已编制了《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司突发环境事件应急预案》，已在烟台市生态环境局牟平分局完成备案（备案号370612-2023-24-L）。

本工程施工及试运行期未发生重大溢油、火灾、泄漏等污染环境事故。

建议进一步加强与地方有关部门的应急联动，积极开展或参与溢油等事故应急演练，提高应对污染事故的能力。

16.1.10 环境管理及监测计划

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司牵头组织成立生态补偿项目工作组、应急领导指挥部、安全生产领导小组等组织，负责本项目相关的环保措施落实及安全生产相关工作。项目制定有《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司突发环境事件应急预案》、《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司海洋生态补偿实施方案》、《牟平风电安全生产管理制度汇编2023-A版》等一系列制度及方案，将环保管理具体责任落实到人。例行监测委托具有监测资质的单位进行监测。

16.1.11 公众参与调查结果

本次公众参与调查包括周边企业员工及居民，参与调查的公众，82.4%对本工程环境保护工作表示满意，100%支持该项目继续运营。本工程施工和运行期没

有公众投诉。

16.1.12 验收调查结论

通过对三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海上部分实地勘察、现场监测表明,本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施与环评报告中要求一致,环境保护设施均已按环评及批复要求落实。验收监测期间,项目海域生态环境较稳定,电磁、噪声达标排放,固体废物能够得到合理处置。对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号),本项目不存在文件第八条中所述的九种情形。因此,三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海上部分在环境保护方面符合竣工验收条件。

16.2 建议

(1) 严格按照本项目环境影响报告书及批复意见提出的污染防治要求,加强环保设施、设备的养护和维修,确保水、声、固废、电磁辐射等防治设施能够有效运行;

(2) 定期对应急预案进行演练,并对演练效果进行总结;

(3) 严格落实危险废物管理计划,并对产生量、处理量、接收处置方式进行把控,2023年7月1日后,按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259—2022)相关要求校准校核;

(4) 加强运行期环境管理工作,严格执行运行期环境监测制度,委托有资质单位开展跟踪监测相关内容,定期向生态环境部门报告;

(5) 建议建设单位严格按照生态补偿计划落实生态补偿相关工作。

附件 1：三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目竣工环境保护验收调查委托书

三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目 竣工环境保护验收调查委托书

国家海洋局烟台海洋环境监测中心站：

三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目已竣工，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）规定：建设项目竣工后，建设单位应当编制项目竣工环境保护验收调查报告。

我项目海上工程主体施工单位中交第三航务工程局有限公司委托贵单位承担本项目竣工环境保护验收调查工作，请贵单位尽快组织力量，按照有关要求开展竣工环境保护验收调查工作。

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司

2024年7月30日



附件 2：烟台市行政审批服务局关于同意项目调整建设内容及总投资的函

烟台市行政审批服务局

烟审批投函〔2023〕3号

关于同意三峡山东牟平 BDB6#一期 (300MW) 海上风电项目调整建设内容及 总投资的函

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司：

你公司《关于三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目调整建设内容及总投资的请示》收悉，函复如下：

三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目业经烟台市行政审批服务局于 2019 年 12 月以（烟审批投〔2019〕101 号）予以核准，2021 年 11 月取得核准延期文件（烟审批投函〔2021〕5 号），该项目已取得建筑工程施工许可证（编号 370612202210110101）。为降低对军事的影响，项目单位拟申请变更建设内容及总投资，经我局研究，同意该项目建设内容调整为总装机容量为 300MW，拟安装 22 台 9MW 风机和 12 台 8.5MW 风机，配套建设一座 220kV 海上升压站和陆上集控中心。风电场风机电力通过 1 回 220kV 海缆接至陆上集控中心，再以 220kV 架空线路接至 220kV 宁海变，新建线路长约 10km。项目总投资调整为 385629 万元。项目其他内容不变。

烟台市行政审批服务局

2023 年 2 月 13 日

(1)

附件 3：《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》结论与建议

12 环境影响评价结论

12.1 评价结论

12.1.1 建设项目概况

本工程海上风电场位于山东省烟台市牟平区北部海域，陆上集控中心位于烟台市牟平区大窑街道仙坛街与化工路交叉口西北侧。

本项目主要建设内容包括 36 台海上风电机组、1 座海上升压站、35kV 场内集电海缆、220kV 送出海缆、陆缆及陆上集控中心。项目拟安装 36 台单机容量 8.35MW 的风电发电机组，规划装机容量为 300.6MW，配套建设 1 座 220kV 海上升压站和 1 处陆上集控中心。风电机组发出电能通过 10 回 35kV 集电海底电缆（64.65km）接入海上升压站，升压后通过一回 220kV 海底电缆（54.70km）登陆，登陆后通过陆缆（6.0km）接入陆上集控中心。

陆上集控中心工作时间为 365d/a，日常维护检修频率为 1~2 次/月。

工程总投资 398637.15 万元，其中环保投资合计 2979.5 万元，占工程总投资的 0.75%，工期 15 个月。

12.1.2 环境质量现状

(1) 海水水质现状

2019 年 5 月调查海域所有站位各项监测指标均符合第一/二类海水水质标准，调查水域的水质状况较好。

2019 年 9 月调查海域除个别站位的个别指标超一、二类水质标准外，其余站位所有监测项目均符合相应的水质质量标准。执行第一类海水水质标准评价的站位中，pH、DO、化学需氧量、无机氮、铜、铝、镉、铬、砷等 9 个监测要素均满足一类海水水质标准要求，8、18、32、33 号站位未超一类水质标准，符合第二类海水水质标准，10、16、17、32 号站位石油类超一、二类水质标准，符合第三类海水水质标准，10 号站位锌超一类水质标准，符合第二类水质标准，23、25、30、31 号站位活性磷酸盐超一类水质标准，符合第二类水质标准。执行第二类海水水质标准评价的 4 个站位（1、2、3、4 号站位）各评价因子均符合第二类海水水质标准。执行第三、四类海水水质标准评价的 2 个站位（45、46 号站位）所有监测项目均满足第三类水质标准。

(2) 海洋沉积物质量现状

2019 年 5 月所有调查站位所有沉积物调查项目均符合第一类海洋沉积物质量标

准，各评价因子的单因子评价指数由大到小的排列顺序为：铜>锌>镉>铅>砷>铬>硫化物>有机碳。调查海域的沉积物环境质量状况较好。

(3) 海洋生态环境现状

2019年5月，调查海域叶绿素a的变化范围在0.442-6.71 μ g/L，平均值为1.83 μ g/L。共检出浮游植物48种、浮游动物23种、底栖生物84种、潮间带生物27种。

2019年9月，调查海域叶绿素a的变化范围在0.00-11.03 μ g/L，平均值为0.82 μ g/L。共检出浮游植物52种、浮游动物40种、底栖生物79种、潮间带生物16种。

(4) 海洋渔业资源现状

2019年5月调查海域共检出鱼卵8种、仔稚鱼3种。捕获游泳动物56种，其中鱼类37种，甲壳类15种，头足类4种。

2019年9月调查海域共检出鱼卵1种、仔稚鱼0种。捕获游泳动物55种，其中鱼类36种，甲壳类14种，头足类5种。

(5) 海洋生物体质量现状

2019年5月鱼类和甲壳类体内各项评价指标的含量均低于《全国海岛资源综合调查简明规程》建议的海洋生物体内污染物评价标准。采集到海洋经济贝类的9个站位除45、46号站位采集到的贝类符合所在功能区的海洋生物质量要求外，其他7个站位均超标，超标站位贝类体内铜、铬含量符合《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)中的一类标准，其他评价指标符合《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)中的二类标准。

2019年9月检测结果表明，调查海区海洋生物体质量均符合相应标准。

(6) 鸟类及栖息地现状

根据现场调查的结果结合以往的调查资料，在项目区及邻近地区分布的鸟类约有73种，其中现场调查到65种，来自文献的记录8种。按居留型划分，其中留鸟17种，夏候鸟18种，冬候鸟4种，旅鸟34。

(7) 环境空气质量现状

2021年，烟台国控点位五项主要污染物四项同比改善，一项持平，其中SO₂、NO₂达到环境空气质量一级标准，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃达到环境空气质量二级标准，项目陆域所在地市为达标区。

项目风电场位于烟台市牟平区北部海域，场址中心离岸位置约50km，附近无重大

污染源且周边海域开阔，项目所在海域空气质量较好。

(8) 声环境质量现状

1) 陆地声环境

陆地声环境现场调查结果，昼间主要分布在 43.5~53.8dB 之间，夜间主要分布在 41.4~49.0dB 之间。

2) 水上噪声环境

由海上声环境现场调查结果可知，该工程海域海面上环境噪声无计权等效噪声级主要分布在 65~76dB 之间，平均值为 69.0dB，最大声级的算术平均值为 80dB，在 20Hz~20kHz 的频率分布范围内，各频带噪声级的最大动态范围为 54dB。

3) 水下噪声环境

海上风电项目工程海域水下环境背景噪声声谱级随着频率的增高而下降，在 20Hz~20kHz 频率范围内，全频带累积声压级为 120dB，噪声谱级的总动态变化范围是 52dB，而在特定频率（如 100 Hz）的噪声功率谱级的动态变化范围为 14dB。总体上，在 100Hz 以上的频率的噪声谱级在 113dB 以下；500Hz 以上频率的噪声谱级均在 90dB 以下；1kHz 以上频率的噪声谱级在 86dB 以下；而在 5kHz 以上频率，噪声谱级在 69dB 以下。

(9) 电磁环境

监测点位电场强度值在 0.575~7.527V/m 之间，磁感应强度值在 0.0037~0.0175 μ T 之间，远低于电场限值 4000V/m 和磁场强度限值 100 μ T，拟建陆上集控中心及陆缆所在区域电磁环境现状良好。

12.1.3 污染物排放情况

(1) 水污染物

项目运营期陆上集控中心生活污水的产生量约为 144.03t/a，依托生活污水处理设施处理后用于绿化和洒水抑尘等。检修船舶生活污水量约为 7.2m³/a，舱底油污水约 3.36m³/a，委托有资质单位处理，不外排。

(2) 大气污染物

海上风场运营期主要是风力发电，工艺过程无废气产生。检修船舶在往返风电场区的途中产生少量尾气，无组织自然排放。食堂油烟经油烟净化装置处理后排放至大气环境。

(3) 噪声

本项目噪声主要来自风机和升压站。风机运行噪声，在风机轮毂处的最大声功率级约为 110dB_{re20μPa}。海上升压站采用低噪声变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，其外壳 1.0m 处的噪声级不大于 70dB (A)。

(4) 固体废物

运营期陆上集控中心生活垃圾产生量为 5.48t/a，生活污水处理设施产生的废污泥 50kg/a，交由市政生活垃圾处理厂处理。船舶生活垃圾为 0.14t/a，交由有资质单位处理。废旧蓄电池、油渣、含油抹布等危险废物 100kg/a，危险废物暂存于危废暂存间，并委托有资质单位统一进行处理。

12.1.4 主要环境影响分析

(1) 地表水（海洋环境）影响

①工程建设对潮流场的影响主要集中在桩柱周边小范围内，对外围其他区域的影响较小，整体来看，风机东西两侧流速整体减小，南北两侧略有增加。单个桩柱来看，桩柱西侧约 120m、东侧约 125m、北侧和南侧 22m 左右流速减小大于 2cm/s，最大减小量约为 8cm/s；风机桩柱北和南侧 20m 以外流速增加，增加量约为 1cm/s。

②工程建成前后冲刷变化不大，桩柱周边淤积量有所增加，年最大淤积增加量约为 0.06cm，年淤积量增加的区域位于桩柱东和西侧最近约 170m 范围内，桩柱北侧和南侧 30m 范围内淤积量有所减小，工程建设对冲刷环境的影响主要集中在桩柱周边小范围内，对外围其他区域的影响较小。

③工程大潮施工期间悬浮泥沙预测结果表明，电缆敷设施工期间 10mg/L 悬浮泥沙主要在工程东-西方向扩散，向西最大扩散距离为 2400m，向东最大扩散距离为 2500m，施工悬浮泥沙超二类水质标准范围（10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 286.63km²；施工期和运营期产生的生活污水、油污水妥善处置，不排外海，不会对水环境产生不利影响。

④工程施工搅动海底沉积物在 2 天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会影响海底沉积物质量；施工期及运营期污染物不排海，不影响沉积物环境质量。

(2) 生态环境影响评价

海域生态环境影响分析，本工程占用及悬浮泥沙扩散共造成浮游植物损失量为 1.18×10¹²个，浮游动物损失量为 1927.40t，底栖生物损失量为 2.17t，鱼卵损失量为 1.28×10⁹粒，仔稚鱼损失量为 5.06×10⁷尾，游泳动物损失 43.70t。本项目生物资源损失经

济补偿额共为2601.6586万元。

陆域生态环境影响分析：陆上集控中心占地将改变原有土地生态，该区域将由空地生态向人工生态转变。项目建设不会对植物、动物产生明显不利影响，施工过程中，施工单位采取一定的水土流失防治措施，减少施工影响。运营期采取绿化和地面硬化的方式，减少场区水土流失。

(3) 声环境影响评价

风机基础打桩作业对该海域中的渔业资源将产生一定的影响，在打桩作业中应采取“软启动”方式，使打桩噪声源的强度缓慢增强，能驱使鱼类离开施工水域，可达到减小水下噪声导致渔业资源的损失。运营期风机运行产生的噪声强度不大，影响较小。

(4) 电磁影响分析

本工程海底电缆均敷设于海底土层以下，电缆外层的金属屏蔽层、铠装层以及海底土层对进场具有一定的屏蔽作用；海上升压站为室内式。项目风电场运行产生的电磁环境影响效应不明显，对周边的电磁场环境影响很小。

(5) 固体废物环境影响评价

本项目施工期产生的固体废物均统一收集后由相关单位进行集中处置，不向环境排放，本工程产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

工程运营期产生的生活垃圾和生活污水处理设施的废污泥经分类收集后送至市政垃圾处理厂进行处理，不向环境排放；危险废物委托有资质单位进行处理。采取以上措施后，本工程产生的固体废物不会对环境造成影响。

(6) 大气环境影响预测与评价

本项目施工期对大气的影晌主要是陆域施工作业扬尘污染和海上施工船舶尾气，通过加强管理和保养，采取洒水抑尘等措施可将其影响降低到最小程度，此外施工期影响是短暂的，一旦施工活动结束其环境影响也随之结束。

本项目运营期对环境空气的影响主要为巡检船舶产生的尾气和食堂油烟，加强机械保养，使用合格燃油，食堂安装油烟净化装置，采取措施后对外界环境的影响很小。

(7) 鸟类影响分析

本项目所在海域不是鸟类迁徙的主要通道，项目本身对其所在海域的鸟类迁徙、繁殖和觅食等生态行为影响较小。

(8) 环境风险评价

本项目的**主要环境风险类型是溢油事故**，施工期和运营期船舶碰撞事故和运营期变压器油泄漏事故。溢油事故一旦发生，需及时采取措施，防止对项目区及周边敏感目标环境产生不利影响。

12.1.5 环境保护措施

针对项目施工期和运营期污染物产生情况，本项目采取了相应的废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施和生态补偿措施，所采取的措施技术可行，经济合理，能够确保污染物的达标排放，并减少对周边环境的影响。

12.1.6 环境影响经济效益分析

本项目工程总投资 398637.15 万元，其中环保投资合计 2979.5 万元，占工程总投资的 0.75%。项目建设有良好的经济效益和环境效益。

12.1.7 环境管理和监测计划

建设单位成立安全环保部门，作为环境保护工作的常设管理机构，负责环境保护工作，并制定了详细的海洋环境监测计划、鸟类监测计划和污染物排放监测计划，对项目达标排放情况定期进行监测。

12.1.8 环境影响可行性结论

本项目符合产业政策，符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、山东省海上风电发展规划等，符合“三线一单”的管控要求，项目社会效益和环境效益显著。在全面加强环保管理、执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保对策措施的前提下，项目建设对环境的影响较小，从环境保护的角度，本项目可行。

12.2 建议

(1) 工程施工期间应加强环保管理工作，进行毗邻海域海洋环境要素的监视、监测工作，避免危及周边海域。

(2) 建议钢管桩沉桩等海上施工尽量避开水生生物主要产卵期，以减少对海洋生物的影响。

附件 4：《三峡山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋环境影响报告书》批复

烟台市生态环境局

烟环审〔2023〕9号

关于对三峡新能源（烟台牟平区）有限公司 三峡山东牟平 BDB6 # 一期（300MW） 海上风电项目环境影响报告书的批复

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司：

你单位《三峡新能源（烟台牟平区）有限公司三峡山东牟平 BDB6 # 一期（300MW）海上风电项目环境影响报告书》收悉。经研究，批复如下：

一、原三峡新能源（烟台牟平区）有限公司三峡山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目于2020年5月6日经烟台市生态环境局批复（烟环审〔2020〕14号），因项目发生重大变动，重新报批。

拟建项目位于烟台市牟平区北部海域，场址中心离岸距离约50km，水深范围在33m~40m；陆上集控中心位于烟台市牟平区大窑街道仙坛街与化工路交叉口西北侧。项目拟安装36台单机容量8.35MW的风电发电机组，规划总装机容量为300.6MW，配套建设1座220kV海上升压站和1处陆上集控中心。风电机组发出电能通过10回35kV集电海底电缆（64.65km）接入海上升压站，升压后通过1回220kV海底电缆（54.70km）登陆，登陆后通过陆缆（6.0km）接入陆上集控中心。

本项目用海总面积为259.2842hm²，其中透水构筑物总用海面积为54.1165hm²（海上风机用海面积为53.7372hm²，海上升压

站用海面积为 0.3793hm²), 35kV 海缆及 220kV 海缆用海面积为 205.1677hm²。

项目共设置两个施工临时布置区, 1#施工布置区设置在陆上集控中心, 占地面积 4200m²; 2#施工布置区租用烟台港芝罘湾港区码头基地, 占地面积 30000m²。

报告书仅对海上升压站、海缆辐射环境影响进行评价, 陆域集控中心和陆缆辐射环境影响另行评价。

该项目为新建项目, 总投资 398637.15 万元, 其中环保投资合计 2979.5 万元 (含海洋生物资源修复补偿资金)。

该项目符合国家产业政策和《山东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》、《烟台市海洋功能区划 (2013-2020 年)》、山东省“三区三线”划定成果以及《山东省新能源产业发展规划 (2018-2028 年)》等相关规划要求, 符合“三线一单”管控要求。在落实报告书中提出的污染防治措施和生态保护措施前提下, 对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告书所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目设计、建设和运行管理中应重点做好以下工作:

(一) 加强施工期环境管理。施工期要严格遵守施工程序, 加强船舶的管理和施工工艺的控制, 避免船舶碰撞事故的发生, 降低悬浮泥沙产生浓度和扩散范围。施工期做好污染防治措施, 船舶含油污水、机修含油污水、船舶生活污水和施工人员生活污水等全部收集上岸处理, 污水不得向海域内排放。严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》(鲁环函 [2012] 179 号)《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》

(鲁环发[2019]112号)《烟台市场尘污染防治管理办法》等文件要求控制施工期扬尘,加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施,严格落实《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》有关要求,建设单位、施工单位和其他生产经营单位应当使用符合最严格排放标准的非道路移动机械。选用低噪声施工设备,合理进行施工调度,控制施工噪声影响,施工场界噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)要求。施工期船舶生活垃圾统一收集后委托有资质单位处理,陆上集控中心施工产生的建筑垃圾进行综合回收利用。

(二)落实报告书提出的废水收集、治理措施。营运期陆域生活污水经生活污水处理设施处理达标后回用;船舶生活污水、含油污水等收集后委托有资质单位接收处理,不得外排。

(三)按固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则,落实各类固体废物特别是危险废物的收集、处置和综合利用措施。危险废物须委托有资质的单位处置。危险废物暂存场所应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求设置,防止二次污染。

(四)选用低噪声设备,对主要噪声源采取减振、消声、隔声等措施,陆上集控中心厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

(五)加强海水水质环境、沉积物环境、生态环境监测,及时掌握周边海洋环境信息,避免对海洋环境造成影响。严格执行《关于做好海洋工程跟踪监测的通知》(鲁海渔函〔2011〕45号)和《山东省生态环境厅关于做好海洋工程建设项目施工期环境影响跟踪监测监管工作的通知》(鲁环函〔2019〕408号)要

求，实施跟踪监测。落实报告书提出的环境管理及监测计划。

(六) 落实施工期、营运期生态保护措施。落实环保投资，特别是海洋生物资源修复补偿资金。采用海洋生物资源增殖放流等补偿措施，进行海洋生物资源的恢复与补偿。

(七) 工程海底电缆、海上风机群对电磁环境影响须满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的公众曝露控制限值4000V/m和100 μ T的标准限值。

(八) 落实报告书提出的各项环境风险预防措施，制定环境风险应急预案，并取得烟台市生态环境局牟平分局的备案证明。设立企业内部环境保护机构，制定执行健全的环境安全管理制度，完善三级防控体系，定期组织开展环境风险应急演练。施工和运营过程中发生事故或者海洋环境污染事件，应立即采取应急处置措施，同时报告我局和牟平分局，最大限度降低对海洋环境的影响。

(九) 依法依规对项目污染防治设施开展安全风险评估，制定完善的安全管理运行制度，确保污染防治设施安全运行。

(十) 强化环境信息公开与公众参与机制。按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》要求，落实建设项目环评信息公开主体责任，在工程开工前、建设过程中、建成和投入生产或使用后，及时公开相关环境信息。加强与周围公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报

告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施等发生重大变动，你单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。若环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，你单位应当将环境影响评价文件报批我局重新审核。

五、由烟台市生态环境局牟平分局负责项目建设和运营期间的环境保护监督管理。

六、你单位应当在收到本批复文件起10个工作日内，将本批复意见和批准后的环境影响报告书送烟台市生态环境局牟平分局，接受各级生态环境部门的监督管理。

七、本意见仅针对环境影响提出相关要求，涉及土地、规划、立项、城建、应急、安全、排水、消防、水土保持等，应符合相关政策及法律法规要求。



信息公开属性：主动公开

烟台市生态环境局办公室

2023年2月13日印发

附件 5：《关于山东牟平 BDB6#一期(300MW)海上风电项目海洋生态补偿实施方案的批复》

烟台市牟平区海洋发展和渔业局文件

牟海渔〔2023〕89号

关于山东牟平 BDB6#一期（300MW） 海上风电项目海洋生态补偿实施方案的批复

三峡新能源（烟台牟平区）有限公司：

你公司提交的《山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案》已收悉，原则同意实施方案内容，现予以批复。为确保生态补偿顺利完成，提出以下要求：

一是方案中涉及增殖放流的有关描述与上级有关文件不一致的，以上级文件要求为准；

二是严格按照方案计划时间完成生态补偿的采购工作，及早确定实施单位，给增殖放流实施单位预留充足的苗种繁育时间；

三是强化对生态补偿效果评估工作的监督，确保调查评估以实地调查为依据，真实反映生态补偿成效。

附件：山东牟平 BDB6#一期（300MW）海上风电项目海洋生态补偿实施方案批复表

烟台市牟平区海洋发展和渔业局

2023年12月13日



+

烟台市牟平区海洋发展和渔业局

2023年12月13日

山东牟平BDB6#一期(300MW)海上风电项目 海洋生态补偿实施方案批复表

项目实施单位	三峡新能源(烟台牟平区)有限公司					
项目实施年限	2024年-2025年					
项目实施内容及资金安排	增殖放流	年份	物种	数量 (万单位)	指导价格 (元/万单位)	总价 (万元)
		2024年	中国对虾	21000	100	210.00
			三疣梭子蟹	1900	1000	190.00
			许氏平鲉	100	8000	80.00
			许氏平鲉	100	16000	160.00
			绿鳍马面鲀	50	20000	100.00
			褐牙鲷	150	8000	120.00
			钝吻黄盖鲷	50	14000	70.00
			圆斑星鲷	36	25000	90.00
			金乌贼	10	10000	10.00
		2025年	中国对虾	20965.86	100	209.6586
			三疣梭子蟹	1900	1000	190.00
			许氏平鲉	100	8000	80.00
			许氏平鲉	100	16000	160.00
			绿鳍马面鲀	50	20000	100.00
			褐牙鲷	150	8000	120.00
			钝吻黄盖鲷	50	14000	70.00
			圆斑星鲷	36	25000	90.00
		金乌贼	10	10000	10.00	
	小计		2059.6586			
	生态补偿效果评估	增殖放流物种验收			60.00	
		牟平海域本底调查			112.00	
		增殖放流跟踪监测			130.00	
基于分子标记的增殖放流效果评估			240.00			
小计			542.00			
合计		2601.6586				