

国家电投山东半岛南海上风电基地V场址
500MW项目陆上集控运维中心
竣工环境保护验收调查表

建设单位：国电投（海阳）海上风电有限公司

调查单位：江苏润环环境科技有限公司

二〇二三年四月

建设单位法人代表（授权代表）：王海

调查单位法人代表：王海涛

项目负责人：朱志国

报告编写负责人：朱艳秋

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
朱艳秋	工程师	报告编制	

建设单位：国电投（海阳）海上风电有限公司（盖章）	编制单位：江苏润环环境科技有限公司（盖章）
电 话：0531-58692833	电 话：025-85608162
传 真：0531-58692833	传 真：025-85608188
邮 编：265100	邮 编：210009
地 址：山东省烟台市海阳市朝晖路 188 号	地 址：江苏省南京市鼓楼区水佐岗 64 号金建大厦 14 楼
监测单位：天津市生态环境监测中心	

目 录

表 1	建设项目总体情况	1
表 2	调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点	4
表 3	验收执行标准	6
表 4	建设项目概况	8
表 5	环境影响评价回顾	18
表 6	环境保护设施、环境保护措施落实情况	20
表 7	电磁环境、声环境监测	26
表 8	环境影响调查	34
表 9	环境管理及监测计划	37
表 10	竣工环境保护验收调查结论与建议	39
附件及附图：	41

表 1 建设项目总体情况

建设项目名称	国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心				
建设单位	国电投（海阳）海上风电有限公司				
法人代表/授权代表	王磊	联系人		王海	
通讯地址	山东省烟台市海阳市朝晖路 188 号				
联系电话	0531-58692833	传真	0531-58692833	邮编	265100
建设地点	位于山东省海阳市寨后村村东 150m，东邻朝晖路；陆上电缆线路自登陆点向北至海核二路，左转沿海核二路南侧向西敷设，至朝晖路右转，采用直埋敷设钻越海核二路至朝晖路东侧，沿朝晖路东侧向北敷设，至寨后村东侧左转，接入陆上集控运维中心。				
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别		D4415 风力发电	
环境影响报告表名称	国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心项目环境影响报告表				
环境影响评价单位	烟台胜禾环保科技有限公司				
初步设计单位	山东电力工程咨询院有限公司				
环评影响评价审批部门	烟台市生态环境局海阳分局	文号	海环辐表审[2022]002 号	时间	2022 年 6 月 22 日
建设项目核准部门	烟台市行政审批服务局	文号	烟审批投[2022]65 号	时间	2022 年 5 月 19 日
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施	山东电力工程咨询院有限公司				

设计单位					
环境保护设施 施工单位	山东电力建设第三工程有限公司				
环境保护设施 监测单位	天津市生态环境监测中心				
投资总概算 (万元)	8500	其中：环境保护投资 (万元)	50	环保投资 占总投资 比例	0.59%
实际总投资 (万元)	8500	其中：环境保护投资 (万元)	50	环保投资 /总投资 比例	0.59%
环评阶段项目 建设内容	<p>本工程建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 230±2×2.5%/36.75kV，主变户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，电压等级为 35/0.4kV。主变、高抗布置于户外。220kV GIS 布置于户内。220kV 进线间隔 2 回、出线间隔 1 回。在每回 220kV 海缆的陆上集控中心侧安装 1 组 90Mvar 高抗，共两回，主变低压侧初步考虑安装 4 组 -30Mvar ~ +30Mvar 无功补偿装置。本工程线路自烟台海阳市寨前村东南 1.2 公里处海岸线海缆登陆点登陆后转为陆缆线路，采用直埋敷设。路上电缆线路自登陆点向北至海核二路，左转沿海核二路南侧向西敷设，至朝晖路右转，采用电缆顶管钻越海核二路至朝晖路东侧，沿朝晖路东侧向北敷设，至寨后村东侧左转，接入陆上集控运维中心。本工程新建输电线路长约 2×2.5km。</p>			项目开工日期	2022 年 5 月
项目实际建设 内容	<p>工程建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 230±8*1.25%/36.75kV，布置于户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，DKSC10-630/36.75-400/0.4 36.75±2x2.5%/0.4kV ZNyn11。主变、高抗布置于户外。220kV GIS 布置于户内。220kV 进线间隔 2 回、出线间隔 1 回。在每回 220kV 海缆的陆上集控中心侧</p>			环境保护设施投入调 试日期	2022 年 11 月

	<p>安装 1 组 90Mvar 高抗，共两回，主变低压侧初步考虑安装 4 组 -30Mvar ~ +30Mvar 无功补偿装置。本工程线路自烟台海阳市寨前村东南 1.2 公里处海岸线海缆登陆点登陆后转为陆缆线路，采用直埋敷设。路上电缆线路自登陆点向北至海核二路，左转沿海核二路南侧向西敷设，至朝晖路右转，采用电缆顶管钻越海核二路至朝晖路东侧，沿朝晖路东侧向北敷设，至寨后村东侧左转，接入陆上集控运维中心。本工程新建输电线路长约 2×2.415km，双回电缆敷设，陆上敷设方式为电缆沟敷设。</p>		
<p>项目建设过程 简述</p>	<p>(1) 2022 年 5 月 19 日，烟台市政审批服务局以“烟审批投[2022]65 号”文《烟台市行政审批服务局关于国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目核准的批复》核准了本项目（附件 1）；</p> <p>(2) 2022 年 5 月，建设单位委托烟台胜禾环保科技有限公司编制完成了《国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目路上集控中心建设项目环境影响报告表》；</p> <p>(3) 2022 年 6 月 22 日，烟台市生态环境局海阳分局出具了《国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目路上集控中心建设项目环境报告表的批复》（海环辐表审[2022]002 号）（附件 2）；</p> <p>(4) 陆上集控中心工程于 2022 年 5 月开工建设；</p> <p>(5) 陆上集控中心工程于 2022 年 11 月建设完成并进入调试运行。</p>		

表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围	<p>(1) 验收内容</p> <p>本次验收内容为陆上集控运维中心和登陆点至集控运维中心 220kV 电缆线路。</p> <p>(2) 调查范围</p> <p>本次验收调查范围参考环评阶段评价范围，另根据项目实际建设内容及依托可行性分析，增加了集控中心水环境和环境空气调查范围及内容。本次验收调查范围具体如下：</p> <p>声环境：厂界噪声为围墙外 1m，环境噪声为围墙外 40m 范围内；</p> <p>生态环境：陆上集控运维中心和输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；</p> <p>电磁环境：陆上集控中心厂界外 40m 的范围，电缆为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；</p> <p>水环境：陆上集控中心污水处理设施依托可行性；</p> <p>大气环境：陆上集控中心周边 200m 范围内的区域。</p>								
环境监测因子	<p>噪声：陆上集控中心厂界昼间、夜间等效连续 A 声级；</p> <p>电磁：陆上集控中心厂界工频电场强度、工频磁感应强度；</p> <p>废水：pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、总氯、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、大肠埃希氏菌；</p> <p>废气：油烟。</p>								
环境敏感目标	<p>本项目站址、线路均不在《山东省生态保护红线规划》（2016-2022）规定的红线内（本工程线路距离最近红线区的距离为 305m），项目与烟台市省级生态保护红线位置关系见附图 1，与沿海防护林位置关系图见附图 2。本项目不涉及生态保护目标。</p> <p>根据现场踏勘可知，本项目陆上集控中心周围无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态类环境保护目标。本工程输电线路工频电场、工频磁场范围内（电缆管廊两侧边缘各外延 5m）有地头看护房 2 处环境敏感目标，与环评阶段敏感目标对比，本项目场址周边环境保护敏感目标未变。</p> <p>本项目周边主要环境敏感目标情况见表 2-1，周边敏感目标详见图 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本项目周边主要环境敏感目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程名称</th> <th style="width: 20%;">保护目标</th> <th style="width: 25%;">与边导线最近距离和方位</th> <th style="width: 40%;">环境特征</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220kV 地下电缆线</td> <td>寨前村地头看护房 1</td> <td>线路东侧 5m</td> <td>1 间 1 层平顶彩钢瓦砖房，高 3m，正对线路</td> </tr> </tbody> </table>	工程名称	保护目标	与边导线最近距离和方位	环境特征	220kV 地下电缆线	寨前村地头看护房 1	线路东侧 5m	1 间 1 层平顶彩钢瓦砖房，高 3m，正对线路
工程名称	保护目标	与边导线最近距离和方位	环境特征						
220kV 地下电缆线	寨前村地头看护房 1	线路东侧 5m	1 间 1 层平顶彩钢瓦砖房，高 3m，正对线路						

路	寨前村地头看护房 2	线路西侧 1m	2 间 1 层尖顶砖房，高 4m，侧对线路
			
<p style="text-align: center;">图 2-1 本项目海缆周边环境敏感目标</p>			

调查重点

- 调查：
- (1) 建设项目立项情况、工程建设及其变更情况；
 - (2) 环境影响评价及其审批文件主要内容及其在设计、施工、调试阶段落实情况调查；
 - (3) 工程建设造成的陆域生态环境变化情况；
 - (4) 污染物排放达标调查，污染防治设施建设及其调试状况、依托可行性调查；
 - (5) 环境敏感目标数量、类型、分布、影响情况调查，相关保护措施及其效果调查；
 - (6) 针对存在的问题提出环境保护补救措施。

表 3 验收执行标准

电磁环境标准	运行期工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中推荐的评价标准。 表 3-1 电磁环境控制限值 单位: dB (A)								
	项目				限值				
	工频电场				4kV/m				
	磁感应强度				100μT				
声环境标准	声环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值, 具体见表 3-2。运行期集控中心厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准限值, 具体见表 3-3。 表 3-2 敏感目标声环境质量标准 单位: dB (A)								
	项目			昼间			夜间		
	声环境质量			60			50		
	表 3-3 运行期厂界噪声排放标准 单位: dB (A)								
	项目			昼间			夜间		
厂界噪声			60			50			
水环境标准	集控中心运行期生活污水收集处理后回用于厂内绿化和道路洒水, 执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB18920-2020), 不外排。运行期生活污水回用标准限值见表 3-4。 表 3-4 城市污水再生利用城市杂用水水质 (pH 除外, mg/L)								
	用途	pH	总氮	溶解性总固体	大肠埃希氏菌	DO	氨氮	BOD ₅	阴离子表面活性剂
	城市绿化、道路清扫	6.0-9.0	≥1.0	≤2000	无	≥2.0	≤8	≤10	≤0.5

<p>大气环境标准</p>	<p>由于本项目无新增劳动定员，继续使用山东半岛南 3 号陆上集控运维中心的食堂，大气环境标准参照执行《山东省饮食油烟排放标准》（DB 37/597-2006）标准中小型规模油烟最高允许排放浓度限值（$1.0\text{mg}/\text{m}^3$）。</p> <p>（注：由于本项目食堂油烟排气筒设置高度受安全条件限制，无法满足油烟排气筒排放高度应高于排气筒所在或所附建筑物顶 1.5m 要求。因此，本项目油烟排放浓度执行《山东省饮食油烟排放标准》（DB37-597-2006）中表 4“小型”浓度限值，即$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。）</p>
<p>其他标准和 要求</p>	<p>（1）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单；</p> <p>（2）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p>

表 4 建设项目概况

本项目位于山东省海阳市寨后村村东 150m，东邻朝晖路（中心坐标 E121°18'24.630"，纬度 N36°43'54.310"）。建设项目地理位置图详见图 4-1。陆上电缆线路自登陆点向北至海核二路，左转沿海核二路南侧向西敷设，至朝晖路右转，采用直埋敷设钻越海核二路至朝晖路东侧，沿朝晖路东侧向北敷设，至寨后村东侧左转，接入陆上集控运维中心。

项目建
设地点
(附地
理位置
示意
图)

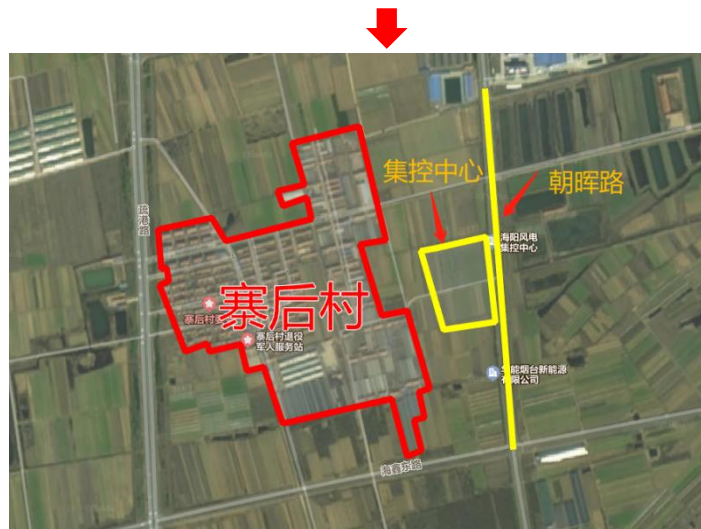


图 4-1 本项目地理位置图

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径（附总平面布置、输电线路路径示意图）：

本项目建设内容分为两部分，分别为陆上集控运维中心和登陆点至集控运维中心 220kV 电缆线路。本项目建设规模见表 4-1。

本项目陆上集控运维中心站区东西向最长约 112.29m，南北向最宽 84.95m。站区围墙内占地面积约为 8954.33m²。厂区由北至南，分别布置配电装置区域、SVG 室区域，事故油池位于配电装置区西侧。区域四周有已建成的道路及围墙，主出入口朝东侧。陆上集控运维中心东侧为朝晖路，北侧为半岛南 3 号陆上集控运维中心、西侧和南侧为储能站。站内设有设备运输及消防道路，便于设备运输、吊装、检修及运行巡视。陆上集控中心平面布置见图 4-2 及图 4-3。

本工程新建输电线路长约 2×2.415km，双回电缆敷设，陆上敷设方式为电缆沟敷设。海缆于烟台海阳市寨前村东南 1.2 公里处海岸线海缆登陆点登陆后转为陆缆线路，采用直埋敷设。陆上电缆线路自登陆点向北至海核二路，左转沿海核二路南侧向西敷设，至朝晖路右转，采用直埋敷设钻越海核二路至朝晖路东侧，沿朝晖路东侧向北敷设，至寨后村东侧左转，接入陆上集控运维中心。陆上电缆线路路径见图 4-4。

表 4-1 本工程建设规模表

项目名称		环评要求	实际建设
220kV 陆上集控运维中心主体工程	主变压器	1×120MVA。	1×120MVA。
	总体布置	主变户外，220kV 配电装置户内 GIS。	主变户外，220kV 配电装置户内 GIS。
	220kV 间隔	进线间隔 2 回，出线间隔 1 回。	进线间隔 2 回，出线间隔 1 回。
	线路	新建双回电缆线路约 2×2.5km。	新建双回电缆线路约 2×2.415km。
	导线	ZC-YJLW02-127/220-1×500 800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆。	双回 ZC-YJLW02-Z127/220-1×630 mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，截面 1×630mm ²
220kV 陆上集控运维中心辅助工程		办公室、生活服务中心、辅房等依托半岛南 3 号海上风电项目陆上集控运维中心，劳动定员不新增，依托半岛南 3 号。	办公室、生活服务中心、辅房等依托半岛南 3 号海上风电项目陆上集控运维中心，劳动定员不新增，依托半岛南 3 号。
220kV 陆上集控运维中心公用工程	供电工程	站用变压器 1×400kVA，从国家电投山东半岛南 3 号项目备用箱变引接一路电源作为备用电源。	站用变压器 1×400kVA，从国家电投山东半岛南 3 号项目备用箱变引接一路电源作为备用电源。
	供水系统	水源引用市政自来水	水源引用市政自来水

	排水工程	站内排水采用分流制，雨水全部自流排至站外雨水管网；员工生活污水依托 3#陆上集控运维中心污水处理设施处理后回用于站内绿化。	站内排水采用分流制，雨水全部自流排至站外雨水管网；员工生活污水依托 3#陆上集控运维中心污水处理设施处理后回用于站内绿化。
	环保工程	事故油池和贮油坑，污水处理设施依托半岛南 3 号陆上集控运维中心，半岛南 3 号陆上集控运维中心已验收完成。	事故油池和贮油坑，污水处理设施依托半岛南 3 号陆上集控运维中心，半岛南 3 号陆上集控运维中心已验收完成。

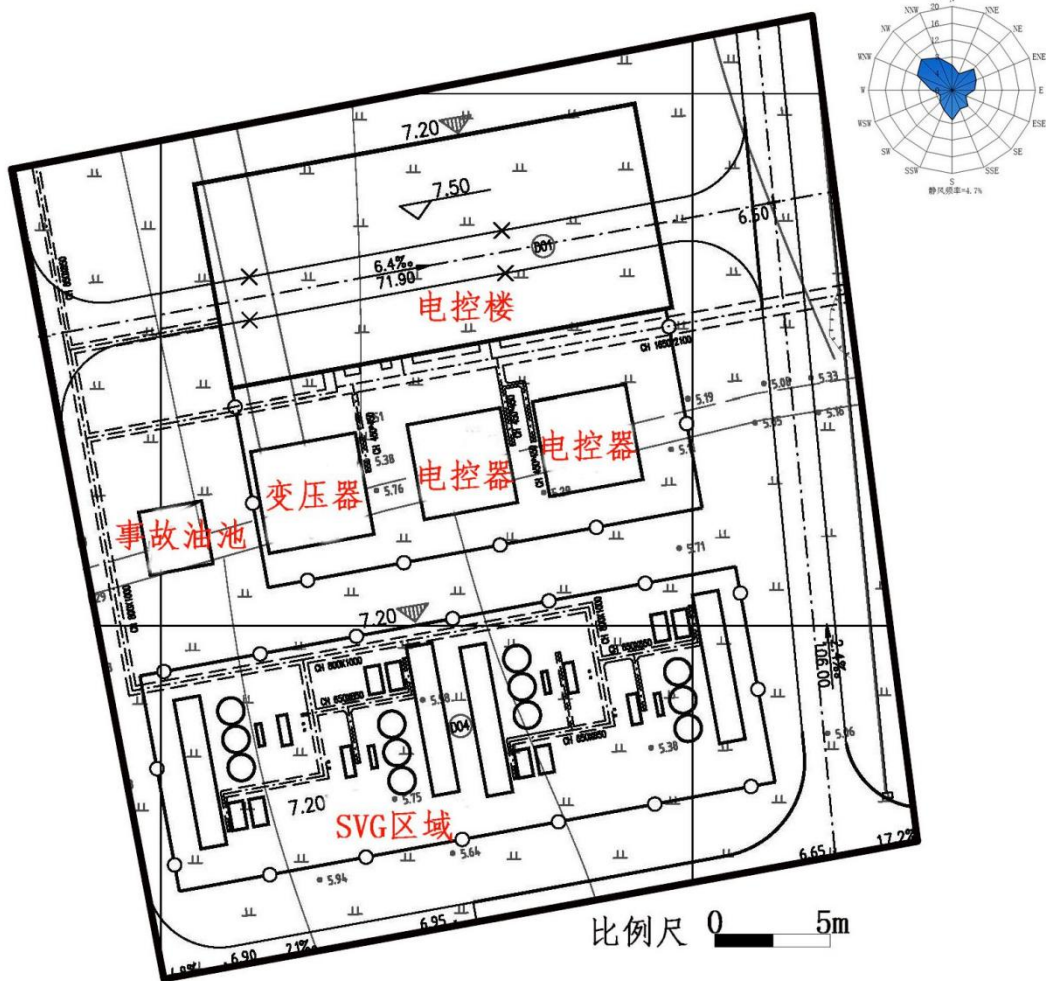


图 4-2 集控中心平面布置图



图 4-3 陆上集控中心全景航拍图



图 4-4 输电线路路径示意图

本项目实际总投资 8500 万元，其中环保投资为 50 万元，占总投资 0.59%。
 本项目环保投资估算见表 4-2。

表 4-2 工程环保投资表

时期	类型	具体内容	投资估算（万元）		备注
			环评阶段	验收阶段	
施工 期	生态	施工场地临时防护、植被恢复、绿化	20	20	一致
	固废	垃圾桶等	5	5	一致
运行 期	风险	3 个贮油坑，单个容积约 12m ³ ，1 个事故油池，容积约 60 立方米	20	20	一致
	环境 管理	环境管理与监测	5	5	一致
合计		/	50	50	一致

建设项
目环境
保护投
资

<p>建设 项目 变动 情况 及变 动原 因</p>	<p>国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控中心建设内容与环评阶段建设内容相比有所变动，主要变动情况如下：</p> <p>(1) 变压器参数变化</p> <p>环评阶段：建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 $230 \pm 2 \times 2.5\% / 36.75\text{kV}$，主变户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，电压等级为 35/0.4kV。</p> <p>验收阶段：1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 $230 \pm 8 \times 1.25\% / 36.75\text{kV}$，布置于户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，DKSC10-630/36.75-400/0.4 $36.75 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ZNyn11。</p> <p>变动原因：主变压器高压侧额度电压及低压侧额度电压不变，仅升、降档位数量和每档调整电压发生变化，最高上调范围由 5% 变为 10%，环境影响变化不大；</p> <p>站用变压器，高压侧电压由 35kV 变为 36.75kV，设置 5 档，每档调整 2.5%，最高调整 5%，低压侧额定电压不变，环境影响可忽略。</p> <p>(2) 事故油池容量调整</p> <p>环评阶段：陆上集控中心内设置 1 座事故油池，有效容积 60m^3，各含油设备下方均设置贮油坑：其中主变贮油坑约 12m^3、每台高抗贮油坑约 12m^3（站用变和备用变均为干式设备，不涉及绝缘油，共两组高抗。）主变油重 42 吨。</p> <p>验收阶段：变压器油重 40 吨，电抗器 27 吨，事故油池容积为 74.97m^3。</p> <p>变动原因：实际建设事故油池容积增大，优于环评设计，对环境无影响。</p> <p>(3) 施工方式变更</p> <p>环评阶段：自登陆点至海核二路南侧陆缆采用直埋敷设方式，海核二路南侧至集控运维中心陆缆采用直埋敷设方式，其中钻越海核二路和朝晖路时采用顶管方式。</p> <p>验收阶段：自登陆点至海核二路南侧陆缆采用直埋敷设方式，海核二路南侧至集控运维中心陆缆采用直埋敷设方式，其中钻越海核二路和朝晖路时亦采用直埋敷设方式。</p> <p>变动原因：陆缆钻越海核二路和朝晖路时不具备顶管方式施工条件，为优化施工，敷设方式更改为直埋敷设。施工过程中，对开挖土石方集中堆放，并及时回填，做好水土保持工作，对环境的影响较小。</p> <p>(4) 陆上电缆参数变更</p> <p>环评阶段：本工程陆缆采用 ZC-YJLW02-Z $127/220-1 \times 800\text{mm}^2$ 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，截面 $1 \times 800\text{mm}^2$，埋深约 0.8m。长度约</p>
----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2×2.5km。

验收阶段：双回 ZC-YJLW02-Z 127/220-1×630mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，截面 1×630mm²，电缆沟敷设，路径长度 2×2.415km。

变动原因：环评中电缆长度考虑设计余量，实际建设与环评长度差距可忽略不计，对环境无影响。

(7) 本项目变动情况汇总

与环评阶段相比，本项目实际建设中变压器参数及事故油池容量均进行了局部优化，具体调整情况见表 4-3。

表 4-3 本项目调整变动情况一览表

项目	规模		变化情况及调整原因说明
	环评阶段	验收阶段	
主变压器参数	建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 230±2×2.5%/36.75kV，主变户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，电压等级为 35/0.4kV。	建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 230±8*1.25%/36.75kV，布置于户外。 同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，DKSC10-630/36.75-400/0.4 36.75±2x2.5%/0.4kVZNyn11。	主变压器高压侧额度电压及低压侧额度电压不变，仅升、降档位数量和每档调整电压发生变化，最高上调范围由 5%变为 10%，环境影响变化不大；站用变压器，高压侧电压由 35kV 变为 36.75kV，设置 5 档，每档调整 2.5%，最高调整 5%，低压侧额定电压不变，环境影响可忽略。
事故油池容量调整	陆上集控中心内设置 1 座事故油池，有效容积 60m ³ ，各含油设备下方均设置贮油坑：其中主变贮油坑约 12m ³ 、每台高抗贮油坑约 12m ³ （站用变和备用变均为干式设备，不涉及绝缘油，共两组高抗。）主变油重 42 吨。	变压器油重 40 吨，电抗器 27 吨，事故油池容积为 74.97m ³ 。	实际建设事故油池容积增大，优于环评设计，对环境无影响。
施工方式变更	自登陆点至海核二路南侧陆缆采用直埋敷设方式，海核二路南侧至集控运维中心陆缆采用直埋敷设方式，其中钻越海核二路和朝晖路时采用顶管方式。	自登陆点至海核二路南侧陆缆陆缆采用直埋敷设方式，海核二路南侧至集控运维中心陆缆采用直埋敷设方式，其中钻越海核二路和朝晖路时采用直埋敷设方式。	陆缆钻越海核二路和朝晖路时不具备顶管方式施工条件，为优化施工，敷设方式更改为直埋敷设。施工过程中，对开挖土石方集中堆放，并及时回填，做好水土保持工作，对环境的影响较小。
陆上电缆参数变更	本工程陆缆采用 ZC-YJLW02-Z 127/220-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，截面 1×800mm ² ，埋深约 0.8m。长度约 2×2.5km。	双回 ZC-YJLW02-Z 127/220-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套纵向阻水电力电缆，截面 1×630mm ² ，电缆沟敷设，路径长度 2×2.415km。	环评中电缆长度考虑设计余量，实际建设与环评长度差距可忽略不计，对环境无影响。

(8) 重大变更判定

根据本项目变动情况，对比《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84号），本项目重大变动分析结果见表 4-4。

表 4-4 本项目重大变动界定分析表

序号	重大变动清单内容	实际变动情况	是否导致环境影响显著变化	是否属于重大变动
1	电压等级升高	电压等级仍为 220/35kV，未发生变化	否	否
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	主要设备总数量未发生变化	否	否
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	路缆长度略有减少，未增加	否	否
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	集控中心站址未发生变化	否	否
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	路缆走向无变化，线路横向位移未超出 500m 且变化长度未超过 30%	否	否
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	本项目站址未发生变化，未导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	否	否
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%。	本项目输变电工程站址均未发生变化，陆缆路径走向发生微调，但未导致新增电磁环境以及声环境敏感目标	否	否
8	变电站由户内布置变为户外布置	未发生变化	否	否
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	输电路线仍为地下路线，未发生变化	否	否
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	未发生变化	否	否

由上表可知，由于本项目主要变动内容是陆缆敷设方式调整及陆缆路径及长度略微变动，且未因上述变动导致不利环境影响显著加重以及新增环境敏感目标。因此，对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84号），本项目变动情况不属于重大变更，属于一般变动，可纳入竣工环境保护验收管理。

表 5 环境影响评价回顾

各级环境保护行政主管部门的审批意见（国家、省、行业）

《国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心项目环境影响报告表》于 2022 年 6 月 22 日取得了烟台市生态环境局海阳分局批复意见（海环辐表审[2022]002 号），根据批复文件要求，项目建设及营运过程中应全面落实环境影响报告表中提出的各项环境保护措施，并重点做好一下工作：

1. 严格落实施工期大气污染防治、噪声防治、废水防治、固体废物安全处置及生态保护措施。

根据《山东省人民政府关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》及《关于印发烟台市大气污染防治技术导则的通知》要求，按照“空中防扬散、地面防流失、地下防渗漏”的标准控制好扬尘污染。

采取合理安排作业时间、选用低噪声设备、禁止夜间施工、车辆限速等措施，落实《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，防止施工噪声对环境敏感目标产生不利影响。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其他有关主管部门的许可，并公告附近居民。

取得在线路施工区设立临时简易储水池应做好防渗措施，将设备清洗废水、进出车辆清洗废水和建筑结构养护废水等集中收集，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘，沉淀物由环卫部门定期清运。施工人员产生的生活污水依托半岛南 3 号陆上集控中心的污水处理设施处理后回用，不外排。

施工过程中开挖的土石方，应做到尽量回填，不能回填部分用于周围土地平整，严禁随意堆放，并加强运输过程中监控，避免发生跑、冒、滴、漏现象。

加强水土保持、绿化补偿等生态措施，避免大风、雨季天气施工，避免造成的风蚀和水蚀。电缆开挖过程中，严格按设计的电缆的开挖方式，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。施工完毕后，及时清理施工场地，恢复其原有土地用途。

生活垃圾应集中收集定期清运并妥善处理。

2. 落实电磁环境保护措施。

应按照该工程电磁环境影响评价专项相关要求落实相关事宜，220kV 配电装置应安置于

室内，利用墙壁隔挡及距离衰减，最大限度地减小对站区外的工频电场、工频磁场影响。电磁环境须满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的（工频电场强度公众曝露控制限值）和工频磁感应强度公众曝露控制限值的要求。

3. 落实水污染防治措施。

集控运维中心工作人员产生少量生活污水应集中收集，依托半岛南 3 号陆上集控运维中心污水处理设施处理后回用，不外排。

4. 严格落实噪声污染防治措施。

通过采取选用低噪声设备，合理选择导线截面和相导线结构，并采统筹规划、合理布局输电线路空地及沿线敏感点处噪声均须满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能区标准要求。

5. 按固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则，落实各类固体废物的污染防治措施。

建设单位应指定专人负责厂区的环境管理，对产生的固废应妥善收集、储存，并按照《国家危险废物名录》和《一般固体废物分类与代码》鉴别类比后采取相应的处置方式，属于一般工业固体废物的，处置方式均满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定，进行无害化处理，不得随意丢弃和扩散。

属于危险废物的其储存、处置、运输应执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 修改单中的有关规定和《危险废物污染防治技术政策》的要求。

危险废物转移按照《危险废物转移联单管理办法》等相关文件进行，严禁流失、扩散。

员工生活垃圾应集中收集委托当地环卫部门统一清运，进行无害化处理。

各固废贮存点等须按规定采取“三防”等环保措施。

6. 按照预防和应急并重的要求，强化环境风险防范，建立风险管理长效机制。严格按照规范要求设计，重点做好变压器事故漏油防范措施，应积极开展隐患排查和治理，落实各项风险预控措施，避免发生环境污染事故。

按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等要求，将制定完善的环境风险防范应急预案，报烟台市生态环境局海阳分局备案。

7. 按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020)相关规定，做好工频电场和工频磁场监测工作，并做好环境信息公开，保障周边公众知情权。

表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

项目阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
施工期	<p>(1) 施工组织</p> <p>①制定合理的施工工期，避开雨季施工时大挖大填。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。</p> <p>②合理组织施工，减少占用临时施工用地；电缆开挖过程中，严格按照设计的电缆的开挖方式，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。</p> <p>③施工临时道路和材料堆放场地应以尽量少占用耕地、农田为原则，道路临时固化措施应在施工结束后清理干净，并进行复耕处理。施工完毕后，及时清理施工场地，进行翻松征地，恢复其原有土地用途。</p> <p>④施工中产生的余土就近集中堆放，待施工完成后熟土可作电缆沟表面复植绿化用土，土质较差的弃土可以平铺至线路区地势低洼处自然沉降，并在其上覆熟土，撒播栽种灌草类，本工程电缆沟等开挖土石方全部用于回填，土石方量基本平衡。</p> <p>⑤本工程完工后立即对电缆表面填平并夯实，根据现有线路绿化现状进行复植绿化，减少对周围环境的生态影响。</p>	<p>(1) 施工期租用当地民房施工营地，无临时用地。施工单位建立了文明施工及相关环境保护制度，加强施工期管理，宣传环境保护，严禁破坏周边生态环境、捕捉野生动物。</p> <p>(2) 施工单位严格在批准的施工范围内施工，大大减少开挖及占地面积，施工时先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，雨季不进行土建施工；施工结束后对临时占地开展绿化恢复，具体措施为播撒草籽、种植铺地柏等灌木类植物。</p> <p>(3) 本项目施工过程中，无临时用地，项目周边没有限制区和禁止区，各项污染物均得到妥善处置，按照国家和地方规定的污染物排放标准进行排污。</p> <p>(4) 本项目已与山东省海阳核电装备制造工业园区管理服务中心签订了山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆缆租(占)地补偿协议(附件 12)。</p> <p>(5) 本工程陆缆施工完成后，已回填夯实并进行复植绿化。</p>	<p>根据现场调查，施工作业未对周围生态环境造成明显影响。</p>
	<p>(1) 噪声污染防治措施</p> <p>①施工时，尽量选用低噪声设备；</p> <p>②加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；</p> <p>③施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排</p>	<p>(1) 噪声污染防治措施</p> <p>①施工单位采用低噪声施工设备，从源头上控制设备噪声源强，加强施工管理，绿色文明施工，错开不同设备使用时间。</p> <p>②定期对施工机械进行维护保养，降低机械因使用时间过</p>	<p>施工期间未发生环境污染问题，污染物均得到有效处置。</p>

项目阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
	<p>放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。同时，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p> <p>（2）大气污染防治措施</p> <p>施工单位建立扬尘废气污染防治责任制，施工阶段物料采取遮盖、围挡等措施，对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘量。将运输车辆在施工现场车速限制在 20km/h 以下，运输砂石料等易起尘的建筑材料时加盖篷布，并严格禁止超载运输，防止散落而形成尘源。运输车辆在驶出施工工地前，必须将沙泥清除干净，防止道路扬尘的产生。</p> <p>（3）水污染防治措施</p> <p>在集控中心和线路施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中收集，经化粪池集中处理后回用。输电线路和陆上集控运维中心施工属移动式施工方式，施工人员停留时间较短，施工人员产生的生活污水依托半岛南 3 号陆上集控运维中心的污水处理设施处理后回用。</p> <p>（4）固体废物处置</p> <p>施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门定期清运，集中处理。施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集，建筑垃圾应运至指定地点倾倒，避免对周围环境卫生造成不良影响。施工过程开挖的土石方，大部分回填，不能回填部分用于周围土地平整。</p>	<p>长导致的噪声增大。</p> <p>③本工程无夜间施工，最大程度减轻施工机械对周围环境及居民的影响。</p> <p>（2）大气污染防治措施</p> <p>施工单位设立洗车平台，对进出施工场地的车辆进行冲洗，限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行了空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>（3）水污染防治措施</p> <p>在集控中心和线路施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中收集，经化粪池集中处理后回用。输电线路和陆上集控运维中心施工属移动式施工方式，施工人员停留时间较短，施工人员产生的生活污水依托半岛南 3 号陆上集控运维中心的污水处理设施处理后回用。</p> <p>（4）固体废物处置</p> <p>陆域集控中心产生的生活垃圾收集至垃圾桶，由当地环卫部门定期清运；施工过程中产生的废弃焊条、废弃包装物和其他废弃建筑材料由施工单位统一收集后，集中处理，分类回收利用，做到工完、料尽、场地清；施工营地租用当地民房，生活垃圾由当地环卫清运，利用当地生活垃圾清运系统。</p>	

项目阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
环境保护设施调试期	<p>（1）电磁污染防治措施 （1）在变电站布置形式上，本项目 220kV 配电装置安置于室内，有效利用墙壁隔挡及距离衰减，减小对站区外的工频电场、工频磁场影响。 （2）本项目输电线路为电缆，对周围环境产生的影响较小。</p> <p>（2）噪声污染防治措施 （1）在设备招标时，对主变等高噪声设备有噪声级的要求，主变噪声源强经衰减后数值取 60dB(A)，电抗器声源经衰减后数值取 60dB（A）。 （2）将主变布置于站址中心，防火墙的阻隔能起到一定的降噪作用。 （3）合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。</p> <p>（3）水污染防治措施 本工程日常运行过程中无废水产生。在集控运维中心工作人员产生少量生活污水，水依托半岛南 3 号陆上集控运维中心污水处理设施处理后回用。</p> <p>（4）固体废物处置 本工程产生固体废物主要为临时检修人员产生的生活垃圾，废旧铅酸蓄电池和废变压器油。 生活垃圾防护措施：设置垃圾收集箱，集中收集后委托当地环卫部门定期清运。废旧铅酸蓄电池均属危险废（HW31900-052-31），废旧铅酸蓄电池退运后，应委托有资质的公司进行处置，处置过程中严格执行《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ519-2020)的相关要求。事故状态下产生的废变压器油（HW08 900-220-08）属于危险废物，事故状态产生的废变压器油进入事故油池进行暂</p>	<p>（1）电磁污染防治措施 高压设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密。电气设备带有金属罩壳，各电压等级的配电装置 GIS 设备采用封闭式母线，对裸露电气设备采取设置安全遮拦措施。建设单位定期开展和加强工作人员有关电磁辐射知识的培训。合理安排工作时间，减少工作人员在高电磁场区域的停留时间，将电磁环境管理纳入日常环保工作中，加强对输变电设备的日常管理、维护、定期进行检修。监测结果表明，运行期集控中心厂界工频电场、磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场、磁感应强度推荐标准。</p> <p>（2）噪声污染防治措施 本项目主要电气设备均采用低噪声设备，户外电气设备底座周围均铺设了鹅卵石垫层，能有效传导振动，减小噪声。围墙内侧设有绿化，可有效促进噪声衰减。监测结果表明，集控中心厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。</p> <p>（3）水污染防治措施 本工程日常运行过程中无废水产生。在集控运维中心工作人员产生少量生活污水，依托半岛南 3 号陆上集控运维中心污水处理设施处理后回用。经监测，各指标均符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2020)回用水标准。</p> <p>（4）固体废物处置 运行期的集控中心运营期生活垃圾交由当地环卫清运，建</p>	<p>污染物均得到有效处置，目前为止未发生环境污染事故。</p>

项目阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
	<p>存，委托有资质的公司统一处置。</p> <p>(5) 环境风险分析</p> <p>①事故油池：本工程站内设置 1 座事故油池，有效容积约为 60m³。各含油设备下方均设置贮油坑：其中主变贮油坑约 12m³、每台高抗贮油坑约 12m³（站用变和备用变均为干式设备，不涉及绝缘油，共两组高抗）。在发生事故时，事故油通过贮油坑流至事故油池，可防止对环境造成污染。</p> <p>②废蓄电池：废旧铅酸蓄电池经专业管理部门技术鉴定为可利用的，采用再利用的方式出售，经鉴定为报废的铅酸蓄电池作为危险废物统一交由有处置资质的单位回收处置，处置过程中严格执行《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）的相关要求，对当地环境无影响。</p>	<p>设单位已委托烟台本安保安服务有限公司负责集控中心生活垃圾的收集、处理（附件 3）。</p> <p>集控中心产生的废电池、电器设备在发生事故或机组检修时产生废油以及含油抹布，属于危险废物，废油委托有资质单位处置，含油抹布与生活垃圾混合处置，按《国家危险废物管理名录》要求列入豁免清单。本项目依托半岛南 3 号陆上集控运维中心危废暂存间，约 17m²，用于收集电气设备检修产生的废油、废电池等危险废物，危废暂存间满足国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和修改单的要求，建设单位已委托山东新宇环保技术工程有限公司来处置危废，服务合同及处置单位资质见（附件 12）。</p> <p>集控中心食堂餐厨油污水进入生活楼东侧的化粪池油水分离后废水进入污水处理设施，废油脂产生后由建设单位委托餐厨废弃物收集运输企业处置。</p> <p>(5) 废气污染防治措施</p> <p>本项目集控中心生活楼依托 3 号食堂，食堂炊事采用电加热，产生的少量饮食油烟采用油烟净化器处理后达标排放。</p> <p>(6) 风险防范措施</p> <p>陆上集控中心主变西侧设置 1 座容积 74.97m³ 事故油池，用于暂存事故状态下产生的废油，事故废油属于危险废物，委托有资质单位处置。</p>	

本项目施工期环境保护措施落实现场照片：



图 6.1-1 施工围挡、洗车平台、除尘装置



图 6.1-2 陆上集控中心施工期环保厕所



图 6.1-3 陆上集控中心项目部垃圾收集桶



图 6.1-4 施工单位租赁小区



图 6.1-5 施工单位租赁民宿

本项目运行期环境保护措施落实现场照片：



图 6.1-6 陆上集控中心事故油池



图 6.1-7 依托的半岛南 3 号生活污水处理间



图 6.1-8 主变接地、降噪



图 6.1-9 依托的危险废物贮存库房

表 7 电磁环境、声环境监测

声 环 境 监 测	<p>1、质量保证</p> <p>(1) 执行标准</p> <p>为完成国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心跟踪监测预期目标、满足技术指标要求，我们依据相关质量管理体系文件对跟踪监测的整个过程和涉及的各个方面施行有效的质量控制。</p> <p>(2) 人员要求</p> <p>a) 所有工作人员都满足“质量手册”中对不同岗位的要求；</p> <p>b) 工作人员都经过相关专业必要的岗位培训，持有合格的上岗证书；</p> <p>c) 项目运行过程中的同岗位人员相互进行资料校对、检查，质量审核员持有内部质量审核员证书；</p> <p>(3) 设备管理</p> <p>a) 所用仪器设备生产厂家均符合计量法的规定，并通过相应的国家质量认证；</p> <p>b) 选用的仪器设备均在法定的检定和校准有效期内，满足跟踪监测的质量目标要求；</p> <p>c) 选用的仪器设备能满足跟踪监测的需要，并保持良好的工作状态，确保使用过程中的质量要求；</p> <p>d) 作业过程中，设备操作员根据不同情况认真记录设备的调试情况、数据采集状态下的所有参数和参数改变时的具体时间及参数变化。</p> <p>(4) 标准物质及试剂</p> <p>a) 所用标准物质及试剂均为有资质且质量可靠的厂家生产；</p> <p>b) 所用标准物质及试剂均在有效期内。</p> <p>2、监测方法</p> <p>陆上运维中心厂界外 1m 处，在东、西、南、北四个方向分别布设 1 个监测点位，于验收期开展 1 次噪声监测。昼、夜间各监测 1 次，监测 2 天。</p> <p>监测参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。测量在无雨雪、雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。分别在昼、夜间两个时段测量，每次测量前后，必须在测量现场进行声学校准，前后校准值偏差不得大于 0.5dB。</p>
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3、监测因子及监测频次：

- (1) 监测因子：厂界环境噪声，昼间等效声级、夜间等效声级；
- (2) 监测频次：厂界噪声监测 2 天，昼、夜各 1 次。

监测方法及监测布点：

监测布点：厂界噪声监测点共布置 4 个，分别位于陆上集控中心厂界四周 1m 处，点位分别为▲1-4，监测点位布置见图 7-1。

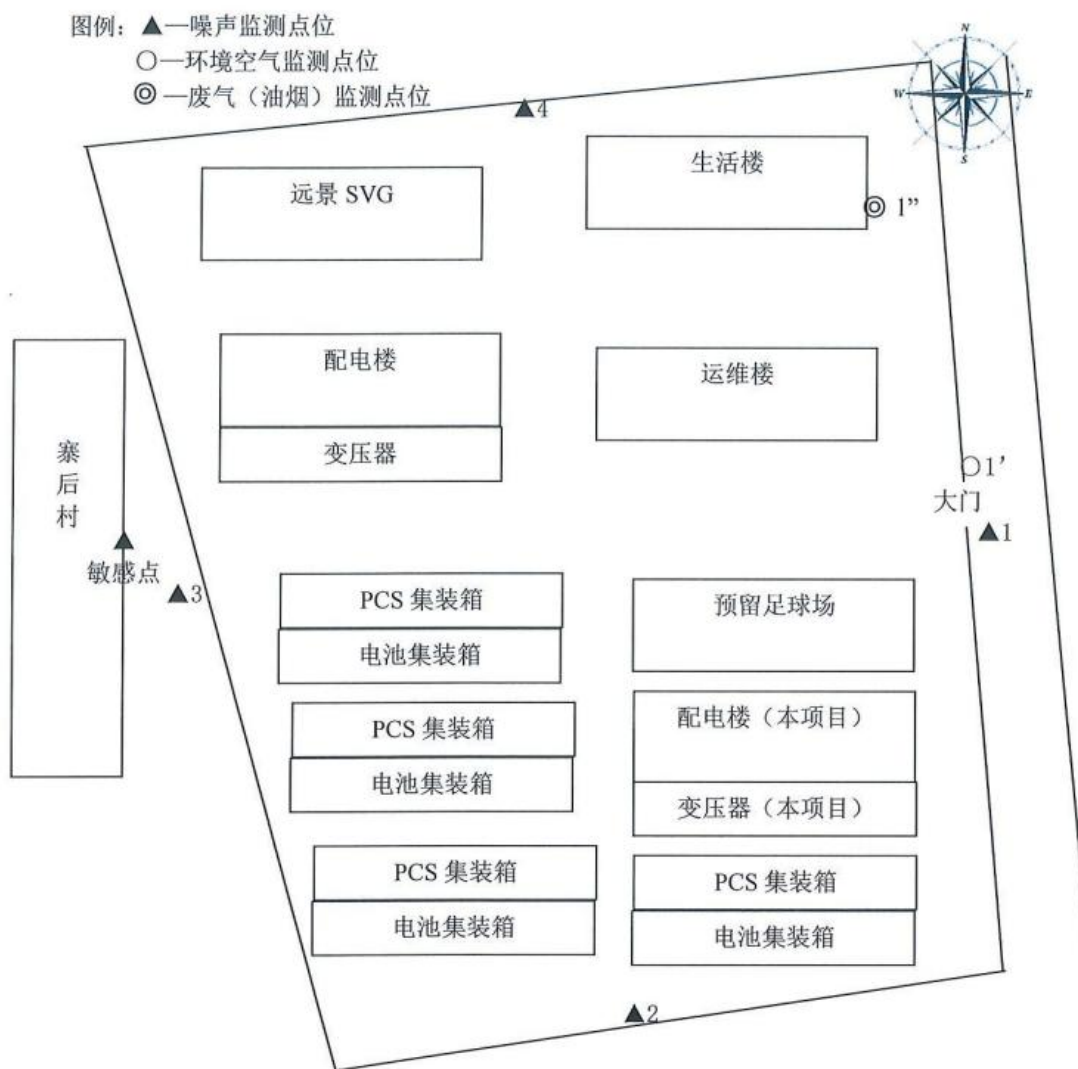


图 7-1 运行期厂界环境噪声监测点位布置图

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：天津市生态环境监测中心。

监测执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

监测时间：厂界噪声，监测时间 2023 年 3 月 16 日~17 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控中心运行期厂界噪声监测结果见表 7-1。

表 7-1 运行期陆上集控中心厂界噪声监测结果（单位：dB(A)）

监测点位	2022.4.7		2022.4.8		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界外 1 米▲1	53	47	53	47	达标
南厂界外 1 米▲2	51	48	51	47	达标
西厂界外 1 米▲3	51	50	50	49	达标
北厂界外 1 米▲4	49	48	50	46	达标
西厂界外敏感点	49	48	47	47	达标
2 类标准限值	60	50	60	50	/

监测结果显示，监测期间，陆上集控中心厂界昼、夜等效声级均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（监测报告见附件 4）。

监测因子及监测频次：

监测因子：pH 值、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、铁、锰。

监测频次：每天 4 次，监测 2 天。

水
环
境
监
测

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：天津市生态环境监测中心。

监测执行标准：见表 7-3 陆上集控中心生活污水出水水质监测结果中标准限值。

监测时间：2023 年 4 月 3 日~4 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控中心生活污水出水水质监测结果见表 7-3。

表 7-3 陆上集控中心生活污水出水水质监测结果

监测因子	监测日期	监测结果	平均值	对标值	标准限值	单位	达标情况
pH 值	2023.4.3	7.5	7.5~7.6	7.5~7.6	6.0~9.0	无量纲	达标
		7.5					

国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心竣工环境保护验收调查表

		2023.4.4	7.6	7.4~7.5					
			7.6						
			7.5						
			7.4						
			7.5						
			7.5						
色度	2023.4.3		10	10	10	≤30	度	达标	
			10						
			10						
			10						
	2023.4.4			10					10
				10					
				10					
				10					
嗅	2023.4.3		无任何味	无任何味	无任何味	无不快感	-	达标	
			无任何味						
			无任何味						
			无任何味						
	2023.4.4			无任何味					无任何味
				无任何味					
				无任何味					
				无任何味					
浊度	2023.4.3		8	7.5	7.5	≤10	NTU	达标	
			6						
			8						
			8						
	2023.4.4			6					7.5
				8					
				8					
				8					
五日生化需氧量	2023.4.3		9.9	7	7.05	≤10	mg/L	达标	
			6.7						
			5.8						
			5.6						
	2023.4.4			9.4					7.05
				6.4					
				6.6					
				5.8					
氨氮	2023.4.3		7.79	7.69	7.75	≤8	mg/L	达标	
			7.77						
			7.42						
			7.77						
	2023.4.4			7.98					7.75
				7.81					
				7.58					
				7.62					
阴离子表面活性剂	2023.4.3		0.050	0.050	0.050	≤0.5	mg/L	达标	
			0.050						
			0.050						
			0.050						
	2023.4.4			0.050					0.050
				0.050					

		0.050					
		0.050					
		0.050					
溶解性总固体	2023.4.3	279	321	339	≤1000 (2000) *	mg/L	达标
		333					
		336					
		337					
	2023.4.4	340	339				
		339					
		338					
		340					
溶解氧	2023.4.3	3.62	3.81	3.81	≥2.0	mg/L	达标
		3.85					
		4.21					
		3.54					
	2023.4.4	4.35	4.00				
		4.12					
		3.69					
		3.85					
总氯	2023.4.3	0.33	0.34	0.34	≥0.2	mg/L	达标
		0.35					
		0.37					
		0.33					
	2023.4.4	0.61	0.61				
		0.57					
		0.62					
		0.65					
铁	2023.4.3	0.28	0.32	0.32	-	mg/L	达标
		0.30					
		0.25					
		0.43					
	2023.4.4	0.24	0.24				
		0.22					
		0.24					
		0.24					
锰	2023.4.3	0.08	0.08	0.08	-	mg/L	达标
		0.08					
		0.07					
		0.07					
	2023.4.4	0.08	0.08				
		0.07					
		0.08					
		0.07					

监测结果表明，监测期间，污水处理系统出口废水的 pH 值、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、铁、锰均符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2020)中回用水（绿化）限值。（监测报告见附件 5）。

大
气
环
境
监
测

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：天津市生态环境监测中心。

监测执行标准：《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）中油烟排放浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

监测时间：2023 年 4 月 3~4 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控中心食堂油烟监测结果见表 7-4。

表 7-4 食堂油烟排放监测结果与评价

监测因子	监测日期	出口（最大值）	标准限值	单位	达标情况
油烟	2023.4.3	0.7	≤ 1.0	mg/m^3	达标
	2023.4.4	0.9			达标

监测结果表明，监测期间，食堂油烟废气排放浓度满足《山东省饮食油烟排放标准》（DB37/597-2006）中饮食业单位“小型”规模油烟最高允许排放浓度限值要求（监测报告见附件 6）。

监测期间工况：

表 7-5 验收监测期间集控中心设备运行工况

主变名称	电压 (kv)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2023 年 3 月 16 日				
陆上主变	131.18~132.66	96.14~163.78	0~0.83	37.87~64.61

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：天津市生态环境监测中心。

监测执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）公众曝露控制限值要求：工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T。

监测时间：2023 年 3 月 16 日。

监测位置：集控中心周边电磁环境。

监测结果分析：

本项目陆上集控中心工频电场强度及工频磁感应强度监测结果见表 7-6。

表 7-6 陆上集控中心工频电场、工频磁场监测结果

点位编号	检测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	陆上集控运维中心厂界外东侧 5m	4.475	0.332
2	陆上集控运维中心厂界外西侧 5m	5.464	1.981
3	陆上集控运维中心厂界外南侧 5m	8.731	0.268
4	陆上集控运维中心厂界外南侧 10m	8.253	0.194
5	陆上集控运维中心厂界外南侧 15m	7.888	0.173
6	陆上集控运维中心厂界外南侧 20m	7.777	0.162
7	陆上集控运维中心厂界外南侧 25m	7.704	0.148
8	陆上集控运维中心厂界外南侧 30m	7.668	0.137
9	陆上集控运维中心厂界外南侧 35m	7.596	0.133
10	陆上集控运维中心厂界外南侧 40m	7.524	0.127
11	陆上集控运维中心厂界外南侧 45m	7.213	0.120
12	陆上集控运维中心厂界外南侧 50m	6.862	0.118
13	陆上集控运维中心厂界外北侧 5m	4.691	0.211
检测结果范围		4.475~8.731	0.118~1.981
达标情况		达标	达标

备注：集控中心西侧存在半岛南 3 号电力设施，不具备断面衰减监测条件。

监测结果表明，监测期间，集控中心周边的工频电场强度、工频磁感应强度均满足控制限值标准的要求（工频电场执行 4kV/m、工频磁感应 100 μ T）（监测报告见附件 7）。

电
磁
环
境
监
测

监测期间工况：

表 7-7 验收监测期间集控中心设备运行工况

主变名称	电压 (kv)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2023 年 3 月 16 日				
陆上主变	131.18~132.66	96.14~163.78	0~0.83	37.87~64.61

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：天津市生态环境监测中心。

监测执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）公众曝露控制限值要求：工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T。

监测时间：2023 年 3 月 16 日。

监测位置：陆上电缆周边电磁环境。

监测结果分析：

本项目陆上电缆周边电磁环境监测结果见表 7-8。

表 7-8 陆上电缆周边及敏感目标电磁环境

点位编号	检测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	陆上电缆正上方	6.502	1.438
2	陆上电缆正上方南侧 1 米	5.503	1.428
3	陆上电缆正上方南侧 2 米	5.051	1.231
4	陆上电缆正上方南侧 3 米	4.545	0.9848
5	陆上电缆正上方南侧 4 米	4.496	0.8544
6	陆上电缆正上方南侧 5 米	4.349	0.7294
7	寨前村地头看护房 1	4.273	0.3037
8	寨前村地头看护房 2	5.878	1.35
检测结果范围		4.273~6.502	0.7294~1.438
标准限值		4kv	100 μ T
达标情况		达标	达标

监测结果表明，监测期间，集控中心及电缆登陆段周边环境敏感目标各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足控制限值标准的要求（工频电场执行 4kV/m、工频磁感应 100 μ T）（监测报告见附件 7）。

表 8 环境影响调查

施 工 期	生态 影响	<p>本项目站址、线路均不在《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）规定的红线内（本工程线路距离最近红线区的距离为 305m），本工程站址、线路周围明显带有人类长期干扰痕迹的区域，无珍稀植物、国家和地方保护动物，生态系统较为简单。</p> <p>①施工期租用当地民房施工营地，无临时用地。施工单位建立了文明施工及相关环境保护制度，加强施工期管理，宣传环境保护，严禁破坏周边生态环境、捕捉野生动物。</p> <p>②施工单位严格在批准的施工范围内施工，大大减少开挖及占地面积，施工时先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，雨季不进行土建施工；施工结束后对临时占地开展绿化恢复。</p> <p>③本项目施工过程中，无临时用地，项目周边没有限制区和禁止区，各项污染物均得到妥善处置，按照国家和地方规定的污染物排放标准进行排污。</p> <p>④本项目已与山东省海阳核电装备制造工业园区管理服务中心签订了山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆缆租(占)地补偿协议（附件 11）。</p> <p>⑤本工程陆缆施工完成后，已回填夯实并进行复植绿化。</p>
	污染 影响	<p>(1) 水环境调查与分析</p> <p>施工期间产生的施工废水应处理后回用；生活污水应集中收集、清运，不得随意排放。施工区无含油废水沉淀处理，陆上集控中心施工区设置了污水沉淀池和化粪池，生活污水由沉淀池和化粪池处理后回用于施工场区内道路和绿化洒水，化粪池委托环卫定期清理。施工单位租赁当地居民房屋及小区作为施工营地（附件 8），施工人员产生的生活污水排入当地居民旱厕，沤肥，最终由居民作为农肥使用，居民小区内生活污水接入当地市政管网，工程在施工期采取的水环境保护措施有效。</p> <p>(2) 声环境调查与分析</p> <p>本项目噪声主要来自集控中心修建、施工材料运输车辆等产生的噪声，主要施工机械有挖掘机、搅拌机和运输车辆等，施工机械噪声水平一般在 70~105dB（A）（1m 处）之间。</p> <p>本项目施工期间，施工单位采用低噪声施工机械设备，从源头上控制设备噪</p>

		<p>声源强，加强施工管理，绿色文明施工，错开高噪声设备使用时间。根据向当地环保部门了解和对周围现场调查，施工期未出现施工噪声污染事故和噪声扰民现象。</p> <p>(3) 大气环境调查与分析</p> <p>施工废气主要为施工扬尘、施工机械排放的废气污染、车辆运输产生的汽车尾气和扬尘。</p> <p>施工期间，对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等；要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。调查表明，施工期采取的防尘措施有效、可行。</p> <p>(4) 固体废弃物调查与分析</p> <p>项目建设期产生的固废主要是施工人员生活垃圾、陆域施工生活垃圾以及施工过程中产生的废弃材料。</p> <p>陆域集控中心产生的生活垃圾经由当地环卫部门定期清运，建筑垃圾产生量极少，由环卫部门处理。施工过程中产生的废弃焊条、废弃包装物和其他废弃建筑材料由施工单位统一收集后，集中处理，分类回收利用，做到工完、料尽、场地清，营地租用当地民房，生活垃圾由当地环卫清运，利用当地生活垃圾清运系统。</p>
<p>环 境 保 护 设 施 调 试 期</p>	<p>污 染 影 响</p>	<p>(1) 水环境调查与分析</p> <p>本项目无新增劳动定员，产生的生活污水依托 3 号集控中心污水处理设施。集控中心施行雨污分流制，生活污水采用一体化地埋式污水处理装置，处理规模 10t/d，处理工艺为 AO 生化池+MBR 池+紫外线消毒+清水池，处理达标后全部回用于集控中心绿化和道路洒水。经监测，各指标均符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）回用水标准。</p> <p>(2) 大气环境调查与分析</p> <p>本项目集控中心食堂依托 3 号生活楼内食堂，食堂炊事采用电加热，产生的少量饮食油烟采用油烟净化器处理后达标排放。</p> <p>(3) 声环境调查与分析</p> <p>集控中心变压器均采用低噪声设备。GIS 和主变压器安装于集控中心中间位</p>

	<p>置，可最大限度控制噪声影响，主要电气设备安装了减震垫，且大部分电气设备均位于室内，SVG 楼和 GIS 楼外墙加装隔声板，起到声屏障的作用，有利于削减噪声影响。监测结果表明，集控中心厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。</p> <p>(4) 固体废物调查与分析</p> <p>运行期产生的固体废物主要是集控中心管理人员的生活垃圾、主变压器在突发事故或机组检修时所产生的废油以及集控中心设备维保和事故状态下产生的废旧蓄电池。</p> <p>运行期的集控中心运营期生活垃圾交由当地环卫清运，建设单位已委托烟台绿环物业服务有限公司负责集控中心生活垃圾的收集、处理。</p> <p>陆上集控中心主变压器产生的事故废油、废电池以及含油抹布属于危险废物，事故废油、废电池产生后委托有资质单位处置；若有混入生活垃圾中的废抹布，根据《国家危险废物名录》(2021 版)，可进行豁免管理，与生活垃圾一并处置。</p> <p>(5) 电磁环境调查与分析</p> <p>运营期电磁环境影响主要由电气设备产生，主要影响包括工频电场、工频磁场。</p> <p>集控中心高压设备、建筑物保证钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密。电气设备带有金属罩壳，各电压等级的配电装置 GIS 设备采用封闭式母线，对裸露电气设备采取设置安全遮拦措施。定期开展和加强工作人员有关电磁辐射知识的培训。合理安排工作时间，减少工作人员在高电磁场区域的停留时间，将电磁环境管理纳入日常环保工作中，加强对输变电设备的日常管理、维护、定期进行检修。监测结果表明，运行期产生的工频电场、磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m、工频磁场 0.1mT 的推荐标准。</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置

建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

施工期：

施工招标中即对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。

施工期间建设单位委托江苏润环环境科技有限公司进行施工期环境监理，具体包括生态保护、污染防治等环境保护工作。施工期间，环境监理单位制定了环境监理方案，实施了环境监理检查并进行了记录，施工结束后编制了《环境监理总报告》（附件 9）。

环境保护设施竣工验收：

工程建设执行环境污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，由建设单位进行自行组织验收。

运营期：

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

（1）运营单位环保职能建设

1) 公司党政主要负责人是公司生态环保工作第一责任人，对生态环保及文物保护管理工作全面负责。

2) HSE 部是公司生态环境保护监督管理工作的归口管理部门。

3) 发展规划部负责落实项目前期环境保护工作落实与管理。委托项目前期环保专题的编制、评审，负责项目前期环保相关手续的办理、报批。负责组织、协调项目重组和并购阶段的环保手续核实及环境保护工作。

4) 计划与财务部负责组织、协调和指导生态环保治理资金的筹措和合理使用。协调环境保护政策资金申请和落实，建立生态环保措施费用台帐。

5) 工程管理部负责建设项目从初步设计、施工图设计、工程建设、竣工验收、移交生产

全过程的环保管理工作。

6) 生产运维部组织开展生态环保设施运维工作，按要求组织开展生态环保设施运维和技术监督管理。

(2) 相关职责

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

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

施工期、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、文件和图纸等的收集、归档和查阅工作。

综上所述，本项目建设期间配备有职责明确、体系完善的环境保护管理机构，符合环评提出的要求。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

建设单位委托天津市生态环境监测中心于 2023 年 3 月开展了陆上集控中心电磁环境监测、陆上集控中心厂界噪声监测及陆上集控中心食堂油烟排口的监测；委托天津市生态环境监测中心于 2023 年 4 月开展了陆上集控中心污水处理站出口水质监测。

本项目施工期、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、文件和图纸等的收集、归档和查阅工作。

环境管理状况分析

本项目在建设和营运过程中执行了国家的环境影响评价制度，“三同时”制度以及竣工验收制度，各项环境保护及污染防治措施基本落实。根据调查，公司落实、建立了比较完善的环境管理体系、环境保护管理规章制度，符合环评提出的要求。

应急措施

建设单位根据企业的实际情况已编制了突发环境事件应急预案，已在烟台市生态环境局海阳分局完成备案（370687-2022-110-L）（附件 10）。同时，配备了一定的应急设备、物资。

《国家电投集团海阳海上风电有限公司突发环境事件专项应急预案》中在事故防范的组织措施、污染事故应急反应机构和人员、交通、通讯、信息、后勤、污染报告程序、事故应急反应程序等各方面均规定了实施途径和方法。应急预案中明确了各部门的具体职责和责任以及事故发生后事故上报程序等。

表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论：**1、工程概况**

国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心位于山东省海阳市寨后村村东 150m，东邻朝晖路（中心坐标 E121° 18'24.630"，纬度 N36° 43'54.310"）。工程建设 1 台 120MVA 主变压器，电压等级为 230±8×1.25%/36.75kV，主变户外。同时建设 1 台 400kVA 站用变压器，电压等级为 36.75±2×2.5%/0.4kV。主变、高抗布置于户外。220kV GIS 布置于户内。220kV 进线间隔 2 回、出线间隔 1 回。SVG 动态无功补偿±30Mvar，在每回 220kV 海缆的陆上集控中心侧安装 1 组 90Mvar 高抗，共两回。工程登陆后自海核二路南侧陆缆采用直埋敷设方式，海核二路南侧至集控运维中心陆缆采用直埋敷设方式，其中钻越海核二路和朝晖路时采用直埋敷设方式。

2、环保工作落实情况

该项目在建设过程中执行了环境影响评价制度和环保“三同时”制度，落实了环境影响报告表及批复的要求。各项环保审查、审批手续完备。

3、生态环境影响结论

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，本项目站址、线路均不在《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）规定的红线内（本工程线路距离最近红线区的距离为 305m），项目与烟台市省级生态保护红线位置关系见附图 1，与沿海防护林位置关系图见附图 2。

本项目施工期无临时用地，租用当地民房做施工营地，施工期及运营期均无生态环境影响。

4、污染影响调查结论

施工期已结束，经现场调查，施工期间未发生污染事故、无扰民纠纷、无遗留环境问题。项目运营期各污染物均得到有效处置，对环境产生的影响较小。

5、验收调查结论

通过调查分析，该项目符合国家产业政策，在建设过程中，严格执行了“环境影响评价制度”与“三同时”制度，环保审查、审批手续完备。各项污染治理措施基本按照环评要求进行落实，能够达标排放，未对周边环境产生明显影响；各项生态保护和恢复措施按照环评要求进行落实。本次调查，项目符合建设项目竣工环保验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

6、建议

加强环保设施运行管理，定期进行设施维保工作，确保环保设施正常运行。

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；

注 释

附件：

附件 1：2022 年 5 月 19 号烟台市行政审批服务局出具的《烟审批投[2022]65 号》项目核准文件；

附件 2：2022 年 6 月 22 日，烟台市生态环境局海阳分局出具了《国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心环境影响报告表的批复》（海环辐表审[2022]002 号）；

附件 3：国家电投集团山东海洋能源发展有限公司 2023-2025 年所属场站及项目部后勤综合管理服务合同；

附件 4：运行期陆上集控中心厂界噪声及敏感点声环境质量监测报告；

附件 5：集控中心生活污水处理设施尾水监测报告；

附件 6：集控中心食堂油烟废气排放监测报告；

附件 7：陆上集控中心厂界电磁及陆缆周边电磁监测报告；

附件 8：施工营地租赁合同；

附件 9：环境监理总报告；

附件 10：突发环境事件应急预案备案；

附件 11：山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆缆租(占)地补偿协议；

附件 12：国家电投山东半岛南 3 号海上风电场危险废物委托处置服务合同；

附件 13：三同时验收登记表；

附件 14：国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心竣工环境保护验收意见；

附件 15：国家电投山东半岛南海上风电基地 V 场址 500MW 项目陆上集控运维中心竣工环境保护验收会后修改清单。

附图：

附图 1：项目与烟台市省级生态保护红线位置关系图；

附图 2：本项目与烟台沿海防护林省级自然保护区总体规划（2020-2029 年）位置关系图；

附图 3：本项目验收期生态红线图。