

国家电投山东半岛南海上风电基地U场址
一期450MW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（乳山）海上风电有限公司

调查单位：江苏润环环境科技有限公司

二〇二四年四月

建设单位法人代表：陈立志

调查单位法人代表：朱忠湛

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	助理工程师	报告编制	
薛佳旺	中级工程师	报告审核	
张龙强	高级工程师	报告审定	

建设单位： 国电投（乳山）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： 18502217715	电 话： 025-85608162
传 真： /	传 真： 025-85608188
邮 编： 264500	邮 编： 210009
地 址： 山东省威海市乳山市海阳所镇东海路与金银大道交叉口北银滩交通管理所	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： 中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司、山东华瑞兴环保科技有限公司	

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	8
表 4	建设项目概况	10
表 5	环境影响评价回顾	21
表 6	环境保护设施、环境保护措施落实情况	23
表 7	电磁环境、声环境监测	35
表 8	环境影响调查	49
表 9	环境管理及监测计划	52
表 10	竣工环境保护验收调查结论与建议	56
附件：		58
附件 1		58
附件 2：		58
附件 3：		58
附件 4：		58
附件 5：		58
附件 6：		58
附件 7：		58
附件 8：		58
附件 9：		58
附件 10：		58
附件 11：		58
附件 12：		58
附件 13：		58
附件 14：		58
附图：		58
附图 1：		58
附图 2：		58

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 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心				
建设单位	国电投（乳山）海上风电有限公司				
法人代表/授权代表	陈立志	联系人	王海		
通讯地址	山东省威海市乳山市海阳所镇东海路与金银大道交叉口北银滩交通管理所				
联系电话	18502217715	传真	/	邮编	264500
建设地点	陆上集控运维中心位于威海市乳山市海阳所镇小泓村东南侧，距离小泓村直线距离约 1.5km；220kV 陆上线路路径位于威海市乳山市境内。				
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	161 输变电工程		
环境影响报告表名称	国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 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	山东清朗环保咨询有限公司				
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	威海市生态环境局乳山分局	文号	乳环辐表审 [2023]2 号	时间	2023 年 3 月 6 日
建设项目核准部门	威海市行政审批服务局	文号	威审服投 [2022]33 号	时间	2022 年 12 月 31 日
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	山东电力工程咨询院有限公司				
环境保护设施施工单位	中国电建集团核电工程有限公司				

环境保护设施 监测单位	中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司、山东华瑞兴环保科技有限公司				
投资总概算 (万元)	15000	其中：环境保护投资 (万元)	270	环保投资 占总投资 比例	1.8%
实际总投资 (万元)	15000	其中：环境保护投资 (万元)	270.39	环保投资 /总投资 比例	1.8%
环评阶段项目 建设内容	陆上集控运维中心规划安装 2 台 120MVA 主变（220/35kV 降压变，用于连接动态无功补偿装置），本期建设安装 1 台。总体布置采用主变户外、220kV 配电装置户内 GIS。配套 220kV 电抗器及 SVG 动态无功补偿装置，预留储能区域。220kV 电气主接线采用双母线接线，2 回海上风电进线、1 回系统出线、1 回与国华 U2 联络线。每回海上风电进线间隔配套 1 组高压并联电抗器，本期建设 2 组 50Mvar 高压并联电抗器。降压变低压侧规划建设 2 套 35kV SVG 动态无功补偿装置，调节范围均为 -60Mvar~+60Mvar，直挂式，含 SVG 电抗器。本工程线路自登陆点至集控运维中心先采用双回电缆沟敷设，长度为 0.1km，再通过双回架空方式输送至集控运维中心，线路长度 2.0km，站内与国华单回联络线长度为 0.2km；由集控运维中心出线至银滩变电站采用双回单侧挂线，全长 18.0km。			项目开工日期	2023 年 3 月
项目实际建设 内容	陆上集控运维中心安装 1 台 120MVA 主变，布置在户外，其额定电压为（230±8*1.25%）/36.75kV。220kV 配电装置采用屋内 GIS 型式。陆上集控运维中心 220kV 配电装置采用双母线接线，2 回海上风电进线、1 回降压变进线、1 回 U1、U2 项目联络线、1 回系统出线、1 回母线联络，每段母线带一个母线 PT，并预留远期海上光伏进线间隔位置。每回海上风电进线间隔配套 1 组高压并联电抗器，本期建设 2 组，型号			环境保护设施投入调 试日期	2023 年 11 月

	<p>BKS-50000/230, 额定容量 50MVar, 额定电流 125.5A。主变低压侧安装 2 组 -60Mvar~+60Mvar 无功补偿装置。本工程线路自登陆点至陆上集控运维中心先采用双回电缆沟敷设, 长度为 0.076km, 再通过双回架空方式输送至陆上集控运维中心, 线路长度 1.613km, 站内与国华单回联络线长度为 0.171km; 由陆上集控运维中心出线至银滩变站 A1-A43 采用双回单侧挂线, 长度为 15.648km, A43-A52 采用单回单侧挂线, 长度为 2.574km, A52-银滩站采用双回单侧挂线, 长度为 0.2km, 外送线路全长 18.422km。</p>		
<p>项目建设过程简述</p>	<p>(1) 2023 年 2 月, 建设单位委托山东清朗环保咨询有限公司编制完成了《国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心建设项目环境影响报告表》;</p> <p>(2) 2023 年 3 月 6 日, 威海市生态环境局乳山分局出具了《关于国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心建设项目环境影响报告表的批复》(乳环辐表审[2023]2 号)(附件 1);</p> <p>(3) 陆上集控运维中心工程于 2023 年 3 月开始主体施工建设;</p> <p>(4) 陆上集控运维中心工程于 2023 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

<p style="text-align: center;">调查范围</p>	<p>(1) 验收内容</p> <p>本次验收内容为陆上集控运维中心、海上电缆登陆点至陆上集控运维中心 220kV 电缆线路及陆上集控运维中心至银滩站 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，增加了陆上集控运维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：项目噪声影响程度较小且周围无声环境保护目标，声环境评价范围可按适当情况缩小，参照电磁环境影响评价范围，环境噪声为围墙外 40m 范围内，架空输电线路边导线地面投影两侧各 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：陆上集控运维中心厂界外 40m 的范围，架空输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内，地下电缆两侧边缘各外延 5m（水平距离）；</p> <p>水环境：陆上集控运维中心生活污水处理设施，可能受影响的地表水水域；</p> <p>大气环境：陆上集控运维中心周边 500m 范围内的区域。</p>
<p style="text-align: center;">环境监测因子</p>	<p>噪声：陆上集控运维中心厂界及架空输电线路昼间、夜间等效 A 声级，$Leq(A)$；</p> <p>电磁：陆上集控运维中心厂界、架空输电线路工频电场强度、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>
<p style="text-align: center;">环境敏感目标</p>	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“输变电工程”环境敏感区〔（一）和（三）〕及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，经现场勘查，本工程电磁环境和声环境评价范围内环境保护目标与本工程关系见表 2-1。</p> <p>根据现场踏勘可知，本项目陆上集控运维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（架空输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内）有看护房 6 处、厂房 1 处、民房 1 处环境敏感目标，与环评阶段敏感目标对比，验</p>

收时，本项目场址周边台湾路南侧 1 处看护房已拆除，邹格村西南侧新增 1 处看护房。

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。

表 2-1 本项目周边主要环境敏感目标一览表

序号	保护目标	环境特征	与项目相对位置	现状
1	南泓西村西侧看护房	水产养殖看护房，集中分布 1 处，一层尖顶砖瓦结构，高约 3m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路东侧约 16m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
2	邢家村东侧民房	居住用房，集中分布 1 户，一层尖顶砖瓦结构，高约 3.5m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路西侧约 25m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
3	邹格村西南侧看护房	大棚看护房，集中分布 2 处，一层平顶+尖顶，屋顶预制板+彩钢板结构，高约 3.5m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路西侧约 20m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
4	邹格村西南侧看护房	大棚看护房，集中分布 1 户，一层尖顶砖瓦结构，高约 3.5m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路东北侧约 40m，导线对地高度不低于 16m	新增
5	邹格村西北侧厂房	厂房，集中分布一排，一层尖顶彩钢板结构，高约 3.5m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路西北侧约 32m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
6	邹格村北侧看护房	水产养殖看护房，集中分布 1 处，一层尖顶砖瓦结构，高约 3m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路东南侧约 30m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
7	能源路东侧看护房	水产养殖看护房，集中分布 2 处，一层尖顶砖瓦结构，高约 3m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路西侧约 10m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
8	金银大道南侧看护房	农田看护房，集中分布 2 处，一层平顶彩钢结构简易板房，高约 2.5m	新建 220kV 双回架空单侧挂线线路南侧约 20m，导线对地高度不低于 7.5m	存在
9	台湾路南侧看护房	水产养殖看护房，集中分布 1 处，一层平顶彩钢板结构，高约 3m	新建 220kV 单回架空单侧挂线线路南侧约 20m，导线对地高度不低于 7.5m	已拆除

	
<p>南泓西村西侧看护房</p>	<p>邢家村东侧民房</p>
	
<p>邹格村西南侧看护房</p>	<p>邹格村西北侧厂房</p>
	
<p>邹格村北侧看护房</p>	<p>能源路东侧看护房</p>
	
<p>台湾路南侧看护房（拆除前）</p>	<p>台湾路南侧看护房（拆除后）</p>

		
	<p>邹格村西南侧看护房（新增）</p>	<p>金银大道南侧看护房</p>
<p>图 2-1 本项目 220kV 送出线路周边环境敏感目标</p>		
<p>调查重点</p>	<p>(1) 建设项目立项情况、工程建设及其变更情况；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 工程建设造成的陆域生态环境变化情况；</p> <p>(4) 污染物排放达标调查，污染防治设施建设及其调试状况；</p> <p>(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；</p> <p>(6) 针对存在的问题提出环境保护补救措施。</p>	

表 3 验收执行标准

<p>电磁环境标准</p>	<p>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。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度执行的标准为 10kV/m。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 电磁环境控制限值 单位：dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">项目</th> <th style="width: 50%;">限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工频电场</td> <td>4kV/m</td> </tr> <tr> <td>磁感应强度</td> <td>100μT</td> </tr> </tbody> </table>									项目	限值	工频电场	4kV/m	磁感应强度	100μT																		
项目	限值																																
工频电场	4kV/m																																
磁感应强度	100μT																																
<p>声环境标准</p>	<p>声环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值，架空线路在跨越能源路、G228 国道、台湾路、S208 省道（金银大道），以及沿能源路东侧架设等区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类声环境功能区，其余区域执行 2 类标准限值，具体见表 3-2；运行期陆上集控运维中心厂界噪声执行《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。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 敏感目标声环境质量标准 单位：dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 15%;">位置</th> <th style="width: 15%;">功能区类别</th> <th style="width: 15%;">昼间</th> <th style="width: 15%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">声环境质量</td> <td>敏感目标</td> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>架空线跨越道路</td> <td>4a 类</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>架空线路两侧</td> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 3-3 运行期厂界噪声排放标准 单位：dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">项目</th> <th style="width: 25%;">昼间</th> <th style="width: 25%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厂界噪声</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>									项目	位置	功能区类别	昼间	夜间	声环境质量	敏感目标	2 类	60	50	架空线跨越道路	4a 类	70	55	架空线路两侧	2 类	60	50	项目	昼间	夜间	厂界噪声	60	50
项目	位置	功能区类别	昼间	夜间																													
声环境质量	敏感目标	2 类	60	50																													
	架空线跨越道路	4a 类	70	55																													
	架空线路两侧	2 类	60	50																													
项目	昼间	夜间																															
厂界噪声	60	50																															
<p>水环境标准</p>	<p>本工程陆上集控运维中心生活污水产生量很少，站内东北角设置 2 套 0.5m³/h 地理式污水处理设备，生活污水经处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 标准要求，回用于绿化和道路喷洒。运行期生活污水回用标准限值见表 3-4。</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 城市污水再生利用 城市杂用水水质 (pH 除外, mg/L)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">用途</th> <th style="width: 5%;">pH</th> <th style="width: 5%;">总氯</th> <th style="width: 5%;">溶解性总固体</th> <th style="width: 5%;">大肠埃希氏菌</th> <th style="width: 5%;">DO</th> <th style="width: 5%;">氨氮</th> <th style="width: 5%;">BOD₅</th> <th style="width: 5%;">阴离子表面活性剂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>城市绿化、道路清扫</td> <td>6.0-9.0</td> <td>≥1.0</td> <td>≤2000</td> <td>无</td> <td>≥2.0</td> <td>≤8</td> <td>≤10</td> <td>≤0.5</td> </tr> </tbody> </table>									用途	pH	总氯	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						
用途	pH	总氯	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>本项目新增劳动定员，在陆上集控运维中心的食堂楼顶设置油烟净化器，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（1.5mg/m³）。</p> <p>（注：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≤1.5mg/m³。）</p>
<p>其他标准和 要求</p>	<p>(1) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；</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

本项目陆上集控运维中心位于威海市乳山市海阳所镇小泓村东南侧，距离小泓村直线距离约 1.5km；站址中心坐标（121°37'30.040"E，36°45'0.781"N）；输电线路路径起点坐标（121°36'59.493"E，36°44'29.402"N），终点坐标（121°35'34.472"E，36°52'0.541"N）。建设项目地理位置图详见图 4-1。

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三部分，分别为陆上集控运维中心建设、海上电缆登陆点至陆上集控运维中心 220kV 电缆线路及陆上集控运维中心至银滩站 220kV 架空线路。本项目建设内容及规模见表 4-1。

本项目陆上集控运维中心位于威海市乳山市海阳所镇小泓村东南侧，距离小泓村直线距离约 1.5km。陆上集控运维中心分为生产区和管理区，项目总用地规模 68565m²，其中陆上集控运维中心 17000m²。厂区由南至北，分别布置 SVG 室区域、220kV 主变压器、电抗楼、电抗器，东北侧布置生活污水处理设施及综合水泵房，其南侧分别布置运维楼、篮球场及材料检修室。主变事故油池位于变压器西侧，其南侧新增设一体式危废库房一座，电抗器事故油池位于电抗器东侧。场区四周有新建成的围墙，主出入口朝北侧。陆上集控运维中心厂区南侧预留储能区域。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。陆上集控运维中心平面布置见图 4-2 及图 4-3。

本工程新建输电线路分为两部分：

（1）海上电缆登陆点至陆上集控运维中心：线路自登陆点至陆上集控运维中心先采用双回电缆沟敷设，长度为 0.076km，再通过双回架空方式输送至陆上集控运维中心，线路长度 1.613km，站内与国华单回联络线长度为 0.171km；

（2）陆上集控运维中心至银滩站：由陆上集控运维中心出线至银滩变站，A1-A43 采用双回单侧挂线，长度为 15.648km，A43-A52 采用单回单侧挂线，长度为 2.574km，A52-银滩站采用双回单侧挂线，长度为 0.2km，外送线路全长 18.422km。陆上电缆线路路径见图 4-4。

表 4-1 本工程建设内容及规模一览表

项目名称		环评要求	实际建设	变动情况
220kV 陆上集控运维中心主体工程	主变压器	2×120MVA（本期 1 台）。	1×120MVA。	一致
	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。	一致
	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。	一致
	线路	①海缆登陆点~陆上集控运维中心 220kV 线路：长度为 2×2.1km。	①海缆登陆点~陆上集控运维中心 220kV 线路：长度为 2×1.689km。	为避让东侧国华 220kV 海缆，本项目海缆登陆点向西微调，故登陆点至陆

				上集控运维中心电缆长度 略有减小 ，对周边环境影响不变。
		②陆上集控运维中心~银滩站北侧开断线路（220kV 泓银线）：长度为 2×18.0km。	②陆上集控运维中心~银滩站北侧开断线路（220kV 泓银线）：长度为 2×18.422km。	由于对陆上集控运维中心至银滩站线路进行优化设计，故较环评长度 略有增加 ，不新增环境敏感目标，对周边环境影响不变。
		③站内联络线：长度为 0.2km。	③站内联络线：长度为 0.171km。	略有缩短
	导线	双回架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，电缆采用型号为 HYJQF41-F-127/220-3×630；送至陆上集控运维中心，站内联络线电缆采用型号为 ZC-YJLW02-127/220-1×1600；陆上集控运维中心至银滩站架空双回单侧线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线。	双回架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，站内联络线电缆采用型号为 ZR-YJLW02-Z127/220kV 1×1600mm ² ；陆上集控运维中心至银滩站架空线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-630/45（JNRLH60/LB1A-630/45-45/7）铝包钢芯耐热铝合金绞线。	一致
220kV 陆上集控运维中心辅助工程		本工程新建材料检修间、库房、生活服务区等。	本工程新建材料检修间、库房、生活服务区等。	一致
220kV 陆上集控运维中心公用工程	供电工程	电控楼一层西侧设置站用变。	电控楼西侧设置站用变压器 1×800kVA，由 10kV 南黄岛线 122 号杆引入。	一致
	供水系统	水源引用市政自来水	水源引用市政自来水	一致
	排水工程	站内设置雨水井，雨水全部经雨水管道排至	站内设置雨水井，雨水全部经雨水管道排至站外	一致

		站外截洪沟；员工生活污水依托陆上集控运维中心新建污水处理设施处理后回用于站内绿化。	截洪沟；站内设污水处理设施，生活污水经处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准要求，回用于绿化和道路喷洒。	
环保工程		事故油池：陆上集控运维中心内设置 1 座主变事故油池，有效容积 46.61m ³ ，主变下贮油坑有效容积约 9m ³ ；设置 1 座电抗器事故油池，有效容积 30.29m ³ ，电抗器下贮油坑有效容积约 6m ³ 。	事故油池：陆上集控运维中心内设置 1 座主变事故油池，有效容积 46.61m ³ ，主变下贮油坑有效容积约 59.28m ³ ；设置 1 座电抗器事故油池，有效容积 30.29m ³ ，电抗器下贮油坑有效容积约 25.49m ³ 。	由于考虑到设计余量，贮油坑容积增大。
		站内设污水处理设施，处理能力为 1.0m ³ /h。	站内新设 2 套处理能力为 0.5m ³ /h 的地理式污水处理设施	一致
		环评未要求	新建一体式危废库房，用于暂存本项目产生的废铅酸蓄电池和废变压器油、废电抗器油等危险废物。	优化环评。
		环评未要求	在综合楼楼顶设立食堂油烟净化器，食堂产生的少量饮食油烟经处理后达标排放。	优化环评。



图 4-2 陆上集控运维中心平面布置图



图 4-3 陆上集控运维中心全景航拍图

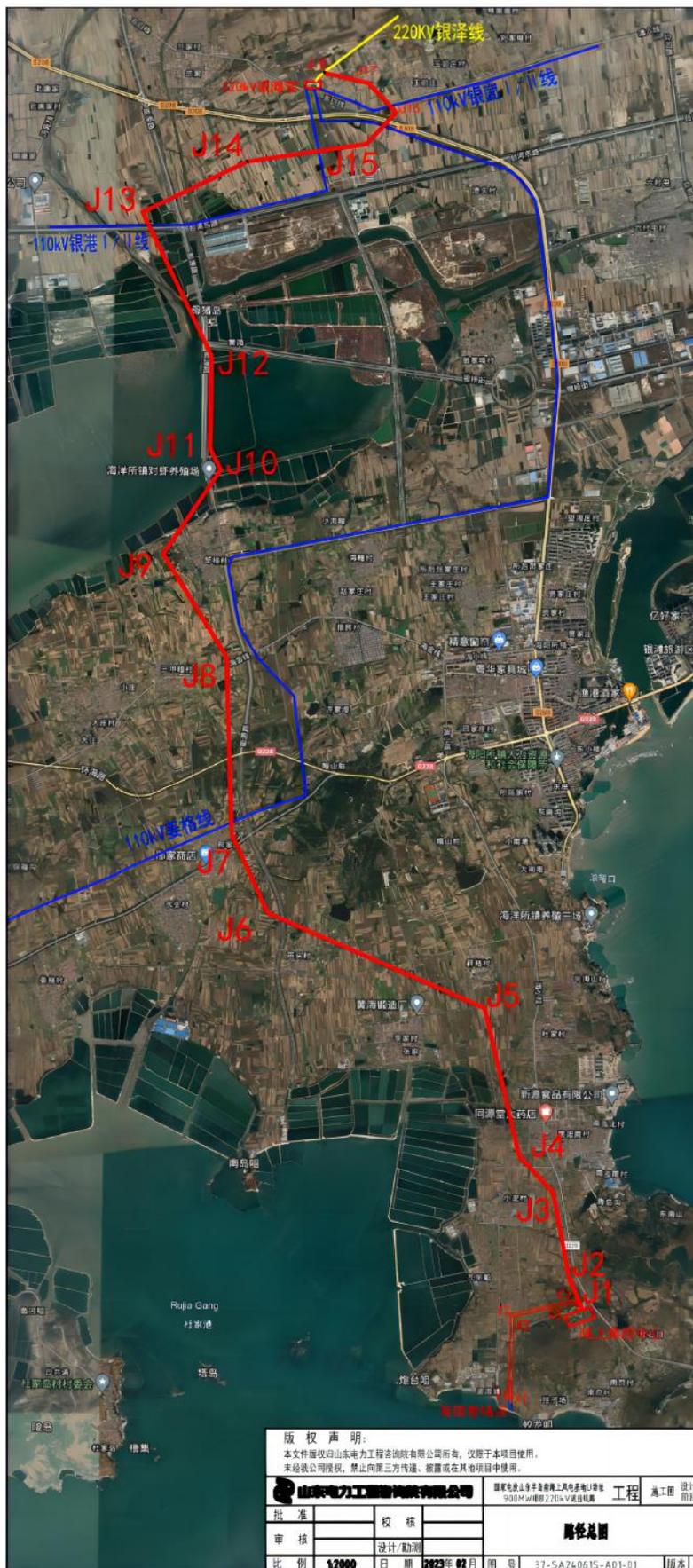


图 4-4 输电线路路径示意图

本项目实际总投资 15000 万元，其中环保投资为 270.39 万元，占总投资 1.8%。
 本项目环保投资估算见表 4-2。

表 4-2 本项目环保投资一览表

序号	项目	具体内容	责任主体	费用（万元）		备注
				环评阶段	验收阶段	
1	生态保护、植被恢复	施工围挡、施工区域复耕、植被修复等	建设单位	85.0	83	/
2	废水治理	主要包括施工期沉淀池、临时化粪池、清运费，以及运营期污水处理设施等	建设单位	50.0	42	/
3	固废治理	主要包括施工期生活垃圾、弃土弃渣清运等、运营期固废处置等	建设单位	30.0	32	/
4	扬尘治理、洒水	施工期场地洒水以及密目网布覆盖等	建设单位	35.0	36	/
5	贮油坑、事故油池	贮油设施	建设单位	45.0	52.39	/
6	环保咨询	环境影响评价、竣工环境保护验收调查等	建设单位	25.0	25	/
7	废气治理	食堂油烟净化器	建设单位	0		/
8	危废处置	一体式危废库房	建设单位	0		/
合计（万元）				270.0	270.39	/

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 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维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) 输电铁塔数量变化</p> <p>环评阶段：海缆登陆点～陆上集控运维中心 220kV 线路：新建角钢塔 7 基；陆上集控运维中心～银滩站北侧开断线路（220kV 泓银线）：新建角钢塔 67 基。</p> <p>验收阶段：海缆登陆点～陆上集控运维中心 220kV 线路：新建角钢塔 6 基；陆上集控运维中心～银滩站北侧开断线路（220kV 泓银线）：新建角钢塔 52 基。</p> <p>变动原因：设计及施工阶段较环评阶段对线路进行优化，在不改变路由的情况下，减少塔基数量，线路周边无新增环境敏感目标，环境影响不变。</p> <p>(2) 贮油坑容量调整</p> <p>环评阶段：陆上集控运维中心计划安装 1 台容量为 120MVA 主变压器和 2 台 220kV 高压电抗器。其中，单台主变内油量约为 36.35t，单台高抗内油量约为 20t。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，事故油池容量不小于最大单台设备油量的 100%。主变事故油池有效容积约为 46.61m³，电抗器事故油池有效容积约为 30.29m³，主变及电抗器设备下方均设置贮油坑，有效容积为 9m³ 及 6m³，满足容量要求。</p> <p>验收阶段：单台主变容量不变，变压器油重 36.35t、容积约 40.78m³，单台高抗变压器油重 20t、容积约 24.58m³。本项目事故油池容量大于单台设备油量的 100%。考虑适度余量，本项目主变事故油池有效容积约为 46.61m³，电抗器事故油池有效容积约为 30.29m³，主变及电抗器设备下方增大贮油坑容量，有效容积为 59.28m³ 及 25.49m³，满足容量要求。</p> <p>变动原因：实际建设贮油坑有效容积增大，优于环评设计，对环境无不利影响。</p> <p>(3) 外送线路架线方式变更</p> <p>环评阶段：220kV 电缆自陆上集控运维中心出线至银滩站，架线方式均采用双回架空单侧挂线方式。</p> <p>验收阶段：220kV 电缆自陆上集控运维中心出线至银滩站，A1-A43 区间采用双回架空单侧挂线，A43-A52 采用单回架空单侧挂线，A52-银滩站采用双回架空单侧挂线。</p> <p>变动原因：架线方式有所变更，但未改变路径，不新增环境敏感目标，对环境影响不变。</p>
--	--

(4) 陆上电缆长度变更

环评阶段：双回电缆沟埋地式电缆采用型号为：HYJQF41-F-127/220-3×630，长度为 2×0.1km，双回架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，长度为 2×2.0km，送至陆上集控运维中心，站内与国华联络线电缆采用型号为 ZC-YJLW02-127/220-1×1600，长度为 0.2km。陆上集控运维中心至银滩站电缆采用架空方式，架空双回单侧线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线，线路长度为 2×18.0km。

验收阶段：双回电缆沟埋地式电缆采用型号为：HYJQF41-F-127/220-3×630，长度为 2×0.076km，双回架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，长度为 2×1.613km，站内与国华联络线电缆采用型号为：ZR-YJLW02-Z127/220kV1×1600mm²，长度为 0.171km；陆上集控运维中心至银滩站电缆采用架空方式，架空线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-630/45（JNRLH60/LB1A-630/45-45/7）铝包钢芯耐热铝合金绞线，线路长度为 2×18.422km。

变动原因：为避让东侧国华 220kV 海缆，本项目海缆登陆点向西微调约 20m，故登陆点至陆上集控运维中心电缆长度略有减小，对周边环境影响不变；由于对陆上集控运维中心至银滩站线路进行优化设计，故较环评长度略有增加，不新增环境敏感目标，对周边环境影响不变。

(5) 220kV 外送线路环境敏感目标变动

环评阶段：220kV 架空输电线路电磁环境及声环境评价范围内存在 8 处环境保护目标。

验收阶段：环评阶段台湾路南侧一看护房目前已拆除，在邹格村西南侧新增一大棚看护房，距离 220kV 泓银线 A28~A29 线路东北方向约 40m。

变动原因：台湾路南侧看护房由于不再使用，遂将其拆除；新增设的看护房已进行电磁及噪声监测，均满足相关要求，对环境无不利影响。

(6) 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%	陆缆长度略有减少，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	陆上集控运维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%	陆缆走向无变化，登陆点线路横向位移为 20m，未超出 500m，线路长度整体减少 0.018km，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，原电磁和声环境敏感目标为 8 处，由于陆缆路径走向发生微调，导致新增电磁环境以及声环境敏感目标 1 处，但未超过原数量的 30%	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、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）

威海市生态环境局乳山分局于 2023 年 3 月 6 日对《国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心项目环境影响报告表》出具了批复意见（乳环辐表审[2023]2 号），根据批复文件要求，提出审批意见如下：

(一)做好施工期扬尘、噪声、废水、固体废物等的污染防治措施。

1.控制施工运输车辆车速、载重，并采取定期增湿、拦挡、苫盖、洒水等措施，以减少施工扬尘量。

2.采用低噪声施工设备，加强施工机械的维修、管理。合理安排施工时间和工序，避免夜间施工，施工场界环境噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))。

3.施工期间产生的泥浆废水进入施工区沉淀池，上清液用作施工场地洒水，淤泥妥善堆放；生活污水排入临时旱厕后清运沤肥，不得随意排放。

4.施工时产生的建筑垃圾应清运至指定场所；塔基处开挖的土方石应全部用于回填，无弃土；施工人员产生的生活垃圾应集中堆放，定期由环卫部门进行清运、集中处理。

5.落实施工期生态保护措施。对施工场地采取围挡、遮盖等措施，开挖时表层土、深层土应分别堆放与回填。施工结束后及时恢复植被，做好工程后的生态恢复工作。施工生活区和施工便道尽量远离防护林自然保护区。尽量利用现有道路，以减少修建临时施工便道。线路钻越绿化带中公益林时，采用顶管钻越，须采取合理措施最大程度减少对公益林的生态影响。严格控制施工范围、制定合理的施工工期，以减少对地表扰动和植被破坏；落实报告表提出的其他各项生态保护措施。

(二)严格落实电磁辐射防治措施，陆上集控运维中心及输电线路运行后，站址四周及输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所应满足其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求。

(三)选用低噪声设备，架空线路在跨越能源路、G228 国道、台湾路、S208 省道(金银大道)，以及沿能源路东侧架设等区域评价范围内的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准；架空线路其余区域及陆上集控运维中心周围执行 2 类标准。运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区

要求。

(四)生活污水经站内污水处理设施处理后应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准要求，回用于绿化和道路喷洒。

(五)落实各类固体废物特别是危险废物的收集和处置措施，贮油坑、事故油池防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求；废铅酸蓄电池和废变压器油、废电抗器油应有危险废物处置资质的单位进行处置，严禁擅自外排。

(六)制定并完善应急预案，加强日常应急预案的演练。

(七)加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

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
施工期污染防治措施	<p>(1) 水污染防治措施:</p> <p>①基坑废水经沉淀静置后，上层水可用于洒水降尘或绿化用水。下层水悬浮物含量高，设预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，如有含油生产废水进入，则先经隔油处理，再与经预沉淀的含泥沙生产废水混合后集中处理；混合废水先进入初沉池，沉淀后的出水优先考虑回用，可用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等。</p>	<p>(1) 水污染防治措施</p> <p>①施工现场设置带化粪池的临时卫生间，已定期交由当地环卫部门抽运处理。</p>	<p>施工期间未发生水环境污染问题，各类废水均得到有效处置。</p>
	②施工人员的生活污水排入临时旱厕，清运沤肥，不外排。		
	③散料堆场四周需用沙袋等围挡，作为临时性防护措施。	<p>②散料堆场设置围挡；施工场地每天有专人进行清洒；各施工机械均有专人维护，避免出现滴漏。</p>	
	④注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处置。		
	⑤加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。	<p>③边坡雨水沟定期进行清理，防止因垃圾堵塞导致雨水无法正常排出。定期对施工人员开展文明施工宣传教育。</p>	
	⑥加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。		
	⑦施工期间产生的泥浆废水进入施工区沉淀池，上清液用作施工场地洒水，淤泥妥善堆放；生活污水排入临时旱厕后清运沤肥，不得随意排放。	<p>④施工期间产生的泥浆废水进入施工区沉淀池，上清液已用作施工场地洒水，淤泥进行妥善堆放；生活污水排入临时旱厕后已交由环卫部门进行抽运。</p>	<p>满足要求</p>
	<p>(2) 噪声污染防治措施</p> <p>①制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，严格控制夜</p>	<p>(2) 噪声污染防治措施</p> <p>①施工单位优化了施工方案，合理安排了施工进度，除因工艺需要外，无夜间施工。</p>	<p>施工期间未发生声环境污染问题，噪声均得</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>间施工和夜间运输行车；如果条件允许，避开夜间及昼间休息时间段施工。</p> <p>②陆上集控运维中心施工时可先建围墙，必要时安装临时声屏障，以进一步降低施工噪声。</p> <p>③优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值。优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声。</p> <p>④闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。</p> <p>⑤严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求。</p>	<p>②陆上集控运维中心施工现场设置简易围挡，施工过程中选用了噪声低的施工机械。</p> <p>③陆上集控运维中心在施工过程中选择低噪声设备，施工设备与运输车辆噪声均符合《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)。</p> <p>施工单位制定了机械设备及运输车辆维修保养计划，避免施工机械处于非正常工况作业，减少了运行震动噪声。</p> <p>④施工场地内设置了限速 5km/h 标识牌，减少运输噪声。</p> <p>⑥施工期已开展对厂界噪声监测，监测结果满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求，施工期间未收到周边居民噪声投诉。</p>	<p>到有效控制。</p>
	<p>(3) 大气污染防治措施</p> <p>①工程施工现场必须设置控制扬尘污染责任标志牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及相关部门电话等内容。</p> <p>②施工场地设置硬质围挡(墙)，施工现场应保持整洁，厂区大门口及主要道路、加工区必须做成混凝土地面，并满足车辆行驶要求。其他部位可采用不同的硬化措施，但现场地面应平整坚实，不得产生泥土和扬尘。施工现场围挡(墙)外地面，也应采取相应的硬化或绿化措施，确保干净、整洁、卫生，无扬尘和垃圾污染。</p>	<p>(3) 大气污染防治措施</p> <p>①施工单位设立环保责任机构，现场设置控制扬尘污染责任标识牌，施工场地对易起尘的地方进行绿网苫盖，场内地内每天有专人进行洒水车清洒，施工区内已采取不同的硬化措施；渣土运输车辆进出场均进行苫盖、密封、清洒。</p>	<p>施工期间未发生大气污染问题，大气污染防治措施均得到有效落实。</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>③合理设置出入口，采取混凝土硬化。出入口应设置车辆冲洗设施，设置冲洗槽和沉淀池，保持排水通畅，污水未经处理不得进入城市管网。配备高压水枪，明确专人负责冲洗车辆，确保出场的垃圾、土石方、物料及大型运输车辆 100%清理干净，不得将泥土带出现场。具备条件的施工现场要推广采用标准化、定型化和工具化的车辆自动冲洗和喷淋设施，安装远程监控设施，实施 24 小时监控。</p>		
	<p>④施工单位在场内转运土石方、拆除临时设施等构筑物时必须科学、合理地设置转运路线，绘制车辆运行平面图，采用有效的洒水降尘措施。土石方工程在开挖和转运沿途必须采用湿法作业。</p>		
	<p>⑤施工现场应砌筑垃圾堆放池，墙体应坚固。建筑垃圾、生活垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，日产日清。</p>	<p>②施工现场设置建筑垃圾堆放池，且设置若干垃圾分类收集桶，定期由环卫部门进行回收处理。</p>	
	<p>⑥施工现场禁止搅拌混凝土、砂浆。水泥、石灰粉等建筑材料应存放在库房内或者严密遮盖。沙、石、土方等散体材料应集中堆放且应 100%进行覆盖。场内装卸、搬运物料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷、抛撒。车辆运输散体材料和废弃物时，必须 100%进行密闭，避免沿途漏撒。</p>	<p>③施工现场不存在自拌混凝土，现场裸露土地均及时进行绿网覆盖，防止大风起尘导致的扬尘污染。</p>	
	<p>⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>		
	<p>⑧建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。采取密闭运输，车身应保持整洁，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境，对不符合要求的运输车辆和驾驶人员，严禁进场进行装运作业。</p>	<p>④施工时产生的包装物等垃圾及时放至垃圾桶内，交由环卫部门清运。</p>	
	<p>⑨施工现场应保持环境卫生整洁并设专人负责，应安装使用喷淋装置，确保裸露地面全覆盖喷淋。施工单位在施工过程中，确保</p>	<p>⑤施工单位设置环保责任组织机构，设置专人对现场进行每日的清洒以及对现场环境的监督管理，保持施工场地的</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
	100%湿法作业措施。全时段保持作业现场湿润无浮尘。	整洁。	
	⑩塔基应在施工作业红线内进行，尽量以人工或小型机械进行作业，减少开挖面积开挖量。开挖土方不能立即回填时，应做好覆盖措施，牵张场、临时道路等尽量采用钢板硬化等措施以减少地表及土方扰动，减少扬尘的产生。	⑥塔基施工占地面积小，施工时周边设置临时挡护，施工结束后已及时对塔基占地及牵张场进行植被恢复。	
	(4) 固体废物处置 ①运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土不得泄漏、散落或者飞扬。	(4) 固体废物处置措施 ①施工期渣土运输车辆已做到全程密封管理，做到不抛洒、不滴漏。	施工期间未发生环境污染问题，固体废物均得到有效处置。
	②施工时产生的建筑垃圾应清运至指定场所；塔基处开挖的土石方应全部用于回填，无弃土；施工人员产生的生活垃圾集中堆放，定期由环卫部门集中清运、处理。	②施工时产生的建筑垃圾集中收集处置；塔基处开挖的土石方已全部回填，无弃土；施工人员产生的生活垃圾集中堆放，定期交由当地环卫部门回收处理。	
	(5) 生态保护措施 ①设计阶段，应进一步优化铁塔设计和线路路径，减少永久占地。	(5) 生态保护措施 ①在不改变线路路径、不新增敏感点的情况下，登陆点至陆上集控运维中心输电铁塔数由 7 座减少至 6 座，陆上集控运维中心至银滩站铁塔数量由 67 座减少至 52 座，减少永久占地，节约成本。	施工期间未发生环境污染问题，各项环保措施均已落实到位。
	②合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。	②施工单位合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，已避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。	
	③线路基础开挖时减少土石方量以及塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。	③施工单位在线路基础开挖时，已减少土石方量以及塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土已采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，并在施工结束后对其进行回填，不产生弃土。	

国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心竣工环境保护验收调查表

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>④塔基施工占用建设用地和道路时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。</p> <p>⑤严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工时牵张场应选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。</p> <p>⑥施工临时道路应尽可能现有道路，新建道路应严格控制道路长度和宽度，同时避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>⑦对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。</p> <p>⑧施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，除复耕外对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>⑨线路钻越绿化带中公益林时，采用顶管钻越，须采取合理措施最大程度减少对公益林的生态影响。严格控制施工范围、制定合理的施工工期，以减少对地表扰动和植被破坏。</p>	<p>④塔基施工占用建设用地和道路时，施工结束后，已做好植被恢复工作，占地部分已进行复耕处理。电缆沟及塔基占地协议见附件 2 和附件 3。</p> <p>⑤塔基施工时，施工单位在塔基占地范围内进行施工活动。施工时牵张场按照线路沿线空地布置，为减少植被破坏，采用钢板铺垫，减少倾轧。并在施工结束后对牵张场进行植被恢复处理。</p> <p>⑥施工临时道路已尽量选择现有道路，新建道路已避开植被密集区，并已在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>⑦对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面做成斜面，恢复自然排水。</p> <p>⑧施工结束后针对不能复耕处理的土地已进行人工播撒草籽进行植被恢复，并选择合适的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>⑨本工程除登陆点到 1#线塔、陆上集控运维中心站内与国华联络线采用电缆沟敷设外，其余线路均采用架空架设，未采用顶管钻越施工。</p>	<p>满足要求</p>
环境保护	<p>(1) 电磁污染防治措施</p> <p>①在陆上集控运维中心选址和输电线路路径选择时，充分考虑当地规划和环境要求，尽量避开居民区等环保目标。</p>	<p>(1) 电磁污染防治措施</p> <p>①陆上集控运维中心场址周围无居民区，输电线路已尽量避开居民区及敏感点，并在影响范围内的敏感点已进行线路电磁监测。</p>	<p>本项目电磁对周边环境影响不大。</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
设施调试期	②本工程陆上集控运维中心 220kV 配电装置采用户内 GIS 布置，可有效减小电磁环境影响。	②陆上集控运维中心配电装置采用了户内布置 GIS 设备，对工频电场有较好的屏蔽作用。	
	③输电线路在实际架设中因地制宜选择线路型式、杆塔塔型、相序布置等，必要时采取增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	③线路经登陆点登陆后，先是采用电缆沟敷设，长度为 0.076km。剩余全线采用架空方式，本工程 220kV 架空输电线路在最大计算弧垂情况下，220kV 导线与地面的最小距离不小于 7.5m，满足规范要求。	
	④陆上集控运维中心及输电线路运行后，站址四周及输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所应满足其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求。	④陆上集控运维中心及输电线路运行后，建设单位委托中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司、山东华瑞兴环保科技有限公司对厂界周围及线路敏感目标进行电磁监测，监测结果显示满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求。	满足要求
	<p>(2) 噪声污染防治措施</p> <p>从声源上控制噪声，主变压器、电抗器等均采用新型环保的低噪声设备，主变及电抗器噪声不大于 65dB(A)。站内通过合理布置，利用建筑物、防火墙等的阻隔及距离衰减等措施减少噪声对周围环境的影响。本工程降低导线噪声的方法是合理选择导线截面和相导线结构，并适当抬高架设高度。</p>	<p>(2) 噪声污染防治措施</p> <p>陆上集控运维中心内，对主变压器等高噪声设备设置实体围墙，且远离周边敏感目标；主变压器选用了低噪声设备，主变及电抗器噪声不大于 65dB(A)，在变压器和底座之间设有隔振垫及鹅卵石。</p>	设备噪声达标，降噪隔振措施有效落实。
	<p>(3) 水污染防治措施</p> <p>站内设污水处理设施，生活污水经站内处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)标准要求，回用于绿化和道路喷洒。</p>	<p>(3) 水污染防治措施</p> <p>陆上集控运维中心产生的生活污水依靠新建的 2 套处理能力为 0.5m³/h 的埋地式污水处理设施，设备进水 BOD 不大于 200ppm，出水 BOD 不大于 10ppm。设备进水 COD 不大于 400ppm，出水 COD 不大于 50ppm。设备进水 SS 不大于 250ppm，出水 SS 不大 10ppm。设备进水氨氮不大于</p>	生活污水设备正常运行，满足要求。

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>(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。</p> <p>①设置垃圾收集箱，集中收集后委托当地环卫部门定期清运。</p> <p>②废旧铅酸蓄电池均属危险废物（HW31 900-052-31），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。</p> <p>③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存，委托有资质的公司统一处置。</p>	<p>50ppm，出水氨氮不大于 10ppm。设备进水总磷不大于 5ppm，出水总磷不大于 1ppm。处理达标后回用于站内绿化和站内道路清扫。</p> <p>(4) 固体废物处置 ①本项目陆上集控运维中心内现场设置了垃圾桶，建设单位已与深圳市东部物业管理有限公司签订场站后勤综合管理服务合同，其分公司威海市深科园物业管理有限公司已委托乳山市城市管理综合服务中心负责陆上集控运维中心生活垃圾的收集、处理（附件 4、附件 5）。 本项目陆上集控运维中心设置了 1 座容积为 46.61m³的事故油池，位于主变区右侧，在电抗器左侧设置了 1 座容积为 34.29m³的事故油池。另，两台主变设备、四台高抗设备下方分别设置了 59.28m³的贮油坑和 25.49m³的贮油坑。突发事故时产生的废油收集至事故油池，最终作为危险废物委托山东中再生环境科技有限公司处置。 陆上集控运维中心产生的废电池、电气设备在突发事故或机组检修时会产生废油，属于危险废物，建设单位已与山东中再生环境科技有限公司签订危险废物委托处置协议（附件 6）。 本项目在陆上集控运维中心内新设立了 1 座一体式危废库房，用于收集电气设备检修产生的废油、废电池等危险废物。该库房实际占地面积约 15m²，设置了危险废物标识牌、分区牌、涂有耐腐蚀的环氧地坪及配备气体净化装置，设置了危废仓库管理制度和台账，整个危废仓库可以做到“防风、防雨、防晒”，配备有照明，由专人管理和维护，符</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
		合《危险废物污染控制标准》要求。	
	④落实各类固体废物特别是危险废物的收集和处置措施,贮油坑、事故油池防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求;废铅酸电池和废变压器油、废电抗器油应有危险废物处置资质的单位进行处置,严禁擅自外排。	②事故油池已进行防腐防渗证明实验,满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,废铅酸电池、废变压器油及废电抗器油均暂存于陆上集控运维中心一体式危废库房,并交由山东中再生环境科技有限公司进行处置。	满足要求
	(5) 废气污染防治措施 环评阶段未考虑食堂油烟废气。	(5) 废气污染防治措施 本项目陆上集控运维中心在综合楼楼顶上方设置了油烟净化器,食堂产生的少量饮食油烟经处理后达标排放。	油烟净化器满足要求。
	(6) 环境风险分析 ①事故油池:陆上集控运维中心内设置 1 座主变事故油池,有效容积 46.61m ³ ,主变下贮油坑有效容积约 9m ³ ;设置 1 座电抗器事故油池,有效容积 30.29m ³ ,电抗器下贮油坑有效容积约 6m ³ 。各个贮油坑内均铺洁净卵石。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。	(6) 风险防范措施 ①本项目陆上集控运维中心设置了 1 座容积为 46.61m ³ 的事故油池,位于主变区右侧,在电抗器左侧设置了 1 座容积为 34.29m ³ 的事故油池。另,两台主变设备、四台高抗设备下方分别设置了 59.28m ³ 的贮油坑和 25.49m ³ 的贮油坑。突发事故时产生的废油收集至事故油池,最终作为危险废物委托山东中再生环境科技有限公司处置。	污染物均得到有效处置,防护措施落实到位,目前为止未发生环境污染事故。

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>②废蓄电池：按照《国家危险废物名录》（2021 年），废铅蓄电池属危险废物，废物类别 HW31。因此废铅蓄电池退运后，如不进行妥善处置，可能造成环境污染。本工程废铅蓄电池退运后，按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求，直接交由具备危险废物处置资质的单位进行规范处置，避免对当地水环境、土壤环境造成不利影响。</p>	<p>②本项目在陆上集控运维中心内新设立了 1 座一体式危废库房，用于收集电气设备检修产生的废油、废电池等危险废物。该库房实际占地面积约 15m²，设置了危险废物标识牌、分区牌、涂有耐腐蚀的环氧地坪及配备气体净化装置，设置了危废仓库管理制度和台账，整个危废仓库可以做到“防风、防雨、防晒”，配备有照明，由专人管理和维护，符合《危险废物污染控制标准》要求。</p>	

本项目施工期环境保护措施落实现场照片：



图 6.1 陆上集控运维中心项目部



图 6.2 施工场地垃圾清运



图 6.3 陆上集控运维中心项目部垃圾收集桶



图 6.4 施工现场护坡绿网覆盖



图 6.5 施工场地内限速标识



图 6.6 陆上集控运维中心施工现场防尘雾炮



工程记录
 拍摄时间: 2023.03.14 10:03
 天气: 晴 9℃
 地点: 乳山市·39县道

图 6.7 施工现场多功能洒水车



图 6.8 陆上集控运维中心环保厕所



图 6.9 安全文明施工责任划分标识牌



图 6.10 塔基植被恢复

本项目运行期环境保护措施落实现场照片:



图 6.11 陆上集控运维中心主变事故油池



图 6.12 陆上集控运维中心地埋式污水处理设施



图 6.13 危险废物一体式库房（正面）



图 6.14 危险废物一体式库房（侧面）



图 6.15 主变接地、降噪



图 6.16 主变周围设置实体围墙



图 6.17 陆上集控运维中心食堂油烟过滤器



图 6.18 严禁开挖标识牌

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 U 场址一期 450MW 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，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。项目执行《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)）。</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>针对登陆点至陆上集控运维中心架空电缆噪声监测，沿两座线塔中线处，每 5m 布设 1 个监测点位，一直监测至 50m 为止。于验收期开展 1 次噪声监测，昼、夜各监测 1 次，监测 2 天。</p> <p>在敏感点建筑物外监测，选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物 1m 处</p>
-----------------------	---

布点，验收期开展 1 次噪声监测。昼、夜间各监测 1 次，监测 1 天。

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(A)。

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；环境敏感目标环境噪声，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；环境敏感目标噪声监测 1 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, 分别位于陆上集控运维中心厂界四周 1m 处, 点位分别为▲1-4, 架空线路噪声监测点位共布置 10 个, 分别沿 1#、2#线塔中线处, 每 5m 布置 1 个点位, 至 50m 处结束, 监测点位布置见图 7-1; 环境敏感目标监测点共布置 8 个, 分别位于建筑物靠近输变电工程的一侧 1m 处, 监测点位布置见图 7-2。

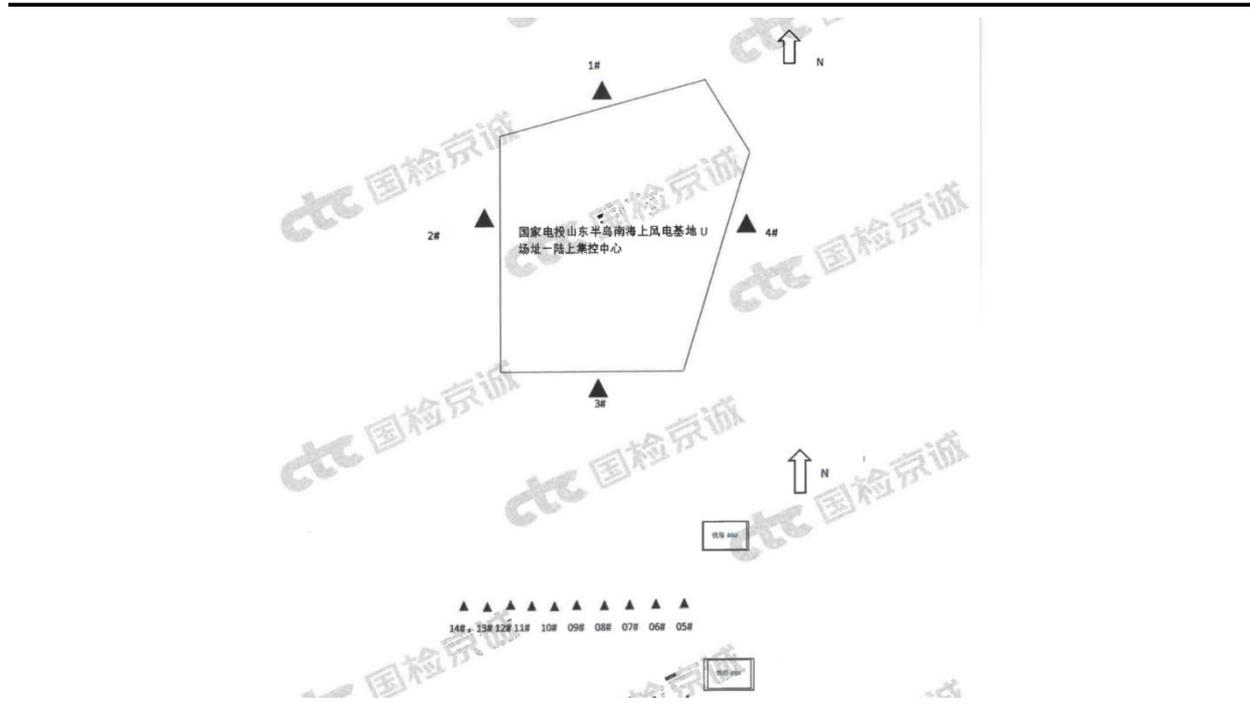


图 7-1 厂界噪声监测点位图

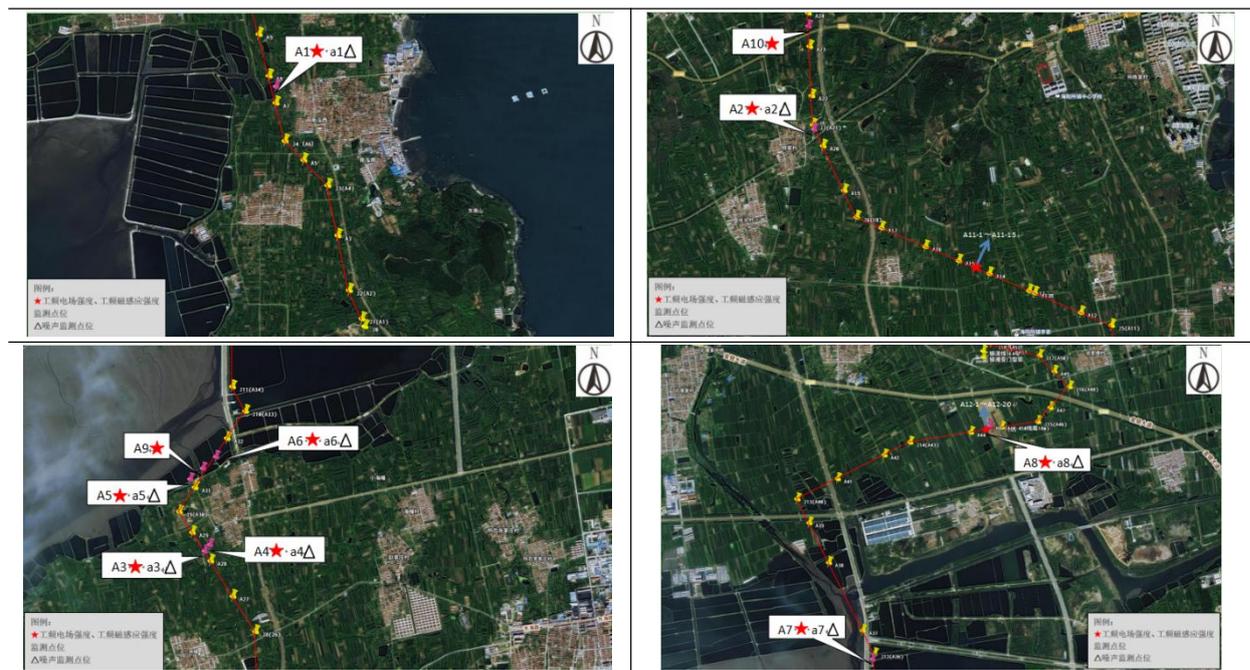


图 7-2 外送线路噪声监测点位图

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司、山东华瑞兴环保科技有限公司。

监测执行标准：执行《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 12 月 27 日~28 日；登陆点~陆上集控运维中心线路噪声，监测时间 2023 年 12 月 22 日~23 日；陆上集控运维中心~银滩站线路噪声，监测时间 2024 年 1 月 3 日~4 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控运维中心运行期厂界噪声监测结果见表 7-1，登陆点至陆上集控运维中心架空线路噪声监测结果见表 7-2。

表 7-1 运行期陆上集控运维中心厂界噪声监测结果（单位：dB(A)）

监测点位	2023.12.27		2023.12.28		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
北厂界外 1 米▲1	59	48	58	50	达标
西厂界外 1 米▲2	56	46	58	48	达标
南厂界外 1 米▲3	47	47	54	47	达标
东厂界外 1 米▲4	44	42	48	42	达标
2 类标准限值	60	50	60	50	/

表 7-2 登陆点至陆上集控运维中心架空线路噪声监测结果（单位：dB(A)）

监测点位	2023.12.22		2023.12.23		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
05#中心点外 5m	59	41	40	37	达标
06#中心点外 10m	52	39	40	37	达标
07#中心点外 15m	49	39	39	37	达标
08#中心点外 20m	49	39	39	37	达标
09#中心点外 25m	48	38	39	37	达标
10#中心点外 30m	46	38	39	36	达标
11#中心点外 35m	46	38	39	36	达标
12#中心点外 40m	45	38	38	36	达标
13#中心点外 45m	44	37	38	36	达标
14#中心点外 50m	44	37	38	36	达标
2 类标准限值	60	50	60	50	/

监测结果显示，监测期间，陆上集控运维中心厂界昼、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；登陆点至陆上集控运维中心架空线路昼、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 7）。

本项目外送线路环境敏感目标噪声监测结果见表 7-3。

表 7-3 运行期外送线路敏感目标噪声监测结果（单位：dB(A)）

监测点位	2024.1.4		达标情况
	昼间	夜间	
南泓西村西侧看护房	46	41	达标
邢家村东侧民房	47	41	达标
邹格村西南侧看护房 1	47	41	达标
邹格村西南侧看护房 2	48	41	达标
邹格村西北侧厂房	48	42	达标
邹格村北侧看护房	45	40	达标
能源路东侧看护房	55	46	达标
金银大道南侧看护房	49	42	达标
2 类标准限值	60	50	/

监测结果显示，监测期间，外送线路环境敏感目标声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（监测报告见附件 8）。

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。

监测频次： 每天 4 次，监测 2 天。

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位： 中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司。

监测执行标准： 见表 7-3 陆上集控运维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 12 月 20 日~21 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控运维中心生活污水出水水质监测结果见表 7-4。

表 7-4 陆上集控运维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	2023.12.20	8.37	8.12	8.05~8.12	6.0~9.0	无量纲	达标
		7.88					
		8.11					
		8.10					

水
环
境
监
测

		8.07					
		7.90					
		8.15					
		8.09	8.05				
色度	2023.12.20	5	5	5	≤30	度	达标
		5					
		5					
		5					
	2023.12.21	5	5				
		5					
		5					
嗅	2023.12.20	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					
	2023.12.21	无任何味	无任何味				
		无任何味					
		无任何味					
浊度	2023.12.20	7	7	8	≤10	NTU	达标
		7					
		7					
		7					
	2023.12.21	8	8				
		8					
		8					
五日生化需氧量	2023.12.20	2.4	2.5	2.5	≤10	mg/L	达标
		2.6					
		2.7					
		2.3					
	2023.12.21	2.3	2.43				
		2.6					
		2.2					
氨氮	2023.12.20	6.29	6.49	6.50	≤8	mg/L	达标
		6.65					
		6.53					
		6.47					
	2023.12.21	6.38	6.50				
		6.44					
		6.32					
阴离子表面活性剂	2023.12.20	0.050	0.050	0.050	≤0.5	mg/L	达标
		0.050					
		0.050					
		0.050					
	2023.12.21	0.050	0.050				
		0.050					
		0.050					

		0.050					
溶解性总固体	2023.12.20	947	963	963	≤1000	mg/L	达标
		952					
		966					
		987					
	2023.12.21	938	960				
		957					
		984					
		962					
溶解氧	2023.12.20	3.7	3.3	3.0	≥2.0	mg/L	达标
		3.5					
		3.0					
		3.1					
	2023.12.21	3.1	3.0				
		2.8					
		3.1					
		3.1					
总氮	2023.12.20	0.900	0.900	0.900	≥0.2	mg/L	达标
		0.900					
		0.900					
		0.900					
	2023.12.21	0.900	0.900				
		0.900					
		0.900					
		0.900					

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、总氮均符合《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 7）。

大
气
环
境
监
测

监测单位、监测时间、监测执行标准：

监测单位：中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司。

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≤1.5mg/m³。

监测时间：2023 年 12 月 24~25 日。

监测结果分析：

本项目陆上集控运维中心食堂油烟监测结果见表 7-5。

表 7-5 食堂油烟排放监测结果与评价

监测因子	监测日期	出口（午饭）	出口（晚饭）	标准限值	单位	达标情况
油烟	2023.12.24	0.5	0.1	≤1.5	mg/m ³	达标
	2023.12.25	0.1	0.1			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 7）。

电磁环境监测	监测期间工况：				
	表 7-6 验收监测期间陆上集控运维中心设备运行工况				
	主变名称	电压 (kv)	电流 (A)	有功功率 (MW)	
	2023 年 12 月 25 日				
	3#主变	229.756~233.299	6.939~23.014	0	
	2023 年 12 月 26 日				
	3#主变	230.899~232.654	28.109~50.772	0	
	监测单位、监测时间、监测执行标准：				
	监测单位： 中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司。				
	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 100μT。				
监测时间： 2023 年 12 月 25~26 日。					
监测位置： 陆上集控运维中心周边电磁环境、登陆点至陆上集控运维中心架空线路电磁环境。监测点位布置见图 7-3。					
监测结果分析：					
本项目陆上集控运维中心工频电场强度及工频磁感应强度监测结果见表 7-7。					
表 7-7 陆上集控运维中心及登陆点线路电磁监测结果					
	检测日期	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
	2023.12.25	22:39	铁塔 001-002 中心点 0m	1590	0.83
		22:42	铁塔 001-002 中心点 1m	1711	0.76
		22:44	铁塔 001-002 中心点 2m	1859	0.69
		22:46	铁塔 001-002 中心点 3m	1791	0.62
		22:48	铁塔 001-002 中心点 4m	1601	0.57
		22:51	铁塔 001-002 中心点 5m	1431	0.50
		22:53	铁塔 001-002 中心点 10m	804.7	0.32
		22:55	铁塔 001-002 中心点 15m	467.6	0.25
		22:57	铁塔 001-002 中心点 20m	256.5	0.20
		23:00	铁塔 001-002 中心点 25m	129.6	0.16
		23:02	铁塔 001-002 中心点 30m	62.4	0.13
		23:04	铁塔 001-002 中心点 35m	26.4	0.10
		23:06	铁塔 001-002 中心点 40m	9.63	0.09
		23:08	铁塔 001-002 中心点 45m	2.47	0.09
		23:10	铁塔 001-002 中心点 50m	7.48	0.08
		23:12	铁塔 001-002 中心点 55m	10.8	0.08
		23:49	东侧围墙外 5m	32.3	0.03
		23:52	南侧围墙外 5m	35.1	0.09

2023.12.26	23:57	西侧围墙外 3m	112.5	0.44
	00:00	北侧围墙外 5m	255.8	1.01
	00:02	北侧围墙外 10m	236.0	0.87
	00:06	北侧围墙外 15m	204.8	0.78
	00:11	北侧围墙外 20m	179.7	0.56
	00:17	北侧围墙外 25m	433.8	0.46
	00:19	北侧围墙外 30m	428.0	0.40
	00:21	北侧围墙外 35m	456.4	0.33
	00:25	北侧围墙外 40m	540.9	0.34
	00:28	北侧围墙外 45m	524.1	0.33
	00:30	北侧围墙外 50m	518.4	0.34
	00:32	北侧围墙外 55m	657.6	0.40
2023.12.26	10:48	铁塔 001-002 中心点 0m	1241	0.62
	10:51	铁塔 001-002 中心点 1m	1275	0.58
	10:53	铁塔 001-002 中心点 2m	1341	0.54
	10:55	铁塔 001-002 中心点 3m	1318	0.48
	10:57	铁塔 001-002 中心点 4m	1258	0.44
	10:59	铁塔 001-002 中心点 5m	1145	0.39
	11:02	铁塔 001-002 中心点 10m	781.9	0.28
	11:04	铁塔 001-002 中心点 15m	476.2	0.20
	11:06	铁塔 001-002 中心点 20m	269.9	0.14
	11:08	铁塔 001-002 中心点 25m	142.9	0.10
	11:10	铁塔 001-002 中心点 30m	75.4	0.08
	11:13	铁塔 001-002 中心点 35m	36.9	0.06
	11:15	铁塔 001-002 中心点 40m	16.3	0.05
	11:17	铁塔 001-002 中心点 45m	4.84	0.04
	11:20	铁塔 001-002 中心点 50m	1.88	0.04
	11:22	铁塔 001-002 中心点 55m	5.10	0.03
	12:06	北侧围墙外 5m	202.3	0.46
	12:09	北侧围墙外 10m	184.3	0.39
	12:11	北侧围墙外 15m	169.5	0.35
	12:13	北侧围墙外 20m	143.2	0.31
	12:15	北侧围墙外 25m	151.0	0.26
	12:18	北侧围墙外 30m	346.5	0.27
	12:20	北侧围墙外 35m	400.2	0.25
	12:22	北侧围墙外 40m	453.3	0.24
	12:24	北侧围墙外 45m	565.1	0.25
	12:26	北侧围墙外 50m	667.2	0.25
	12:29	北侧围墙外 55m	614.5	0.24
	11:53	东侧围墙外 5m	31.8	0.02
	12:03	西侧围墙外 3m	103.4	0.15
	12:40	南侧围墙外 5m	34.8	0.40
12:43	南侧围墙外 10m	26.2	0.19	
12:46	南侧围墙外 15m	17.9	0.09	

	12:49	南侧围墙外 20m	13.2	0.06
	12:52	南侧围墙外 25m	10.4	0.04
	12:55	南侧围墙外 30m	9.58	0.03
	12:58	南侧围墙外 35m	7.87	0.03
	13:01	南侧围墙外 40m	7.00	0.03
	13:04	南侧围墙外 45m	6.34	0.02
	13:07	南侧围墙外 50m	5.64	0.02
	13:10	南侧围墙外 55m	5.15	0.02
限值		-	4000	100
达标情况			达标	达标

监测结果表明，陆上集控运维中心周边电磁环境及登陆点至陆上集控运维中心架空线路电磁环境检测结果满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求（监测报告见附件 9）。

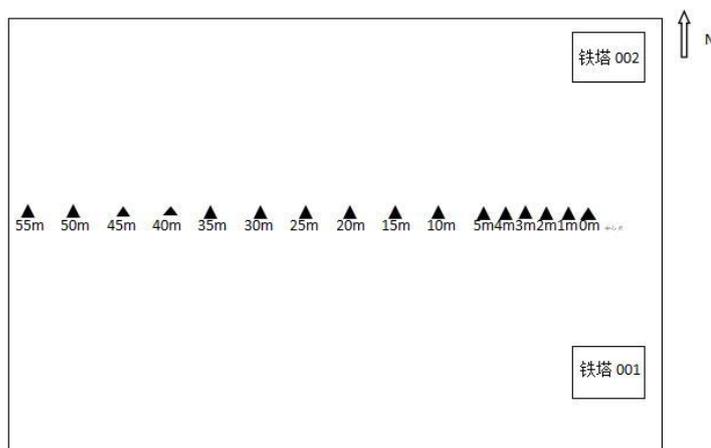


图 7.3 登陆点至陆上集控运维中心线塔周围电磁点位图

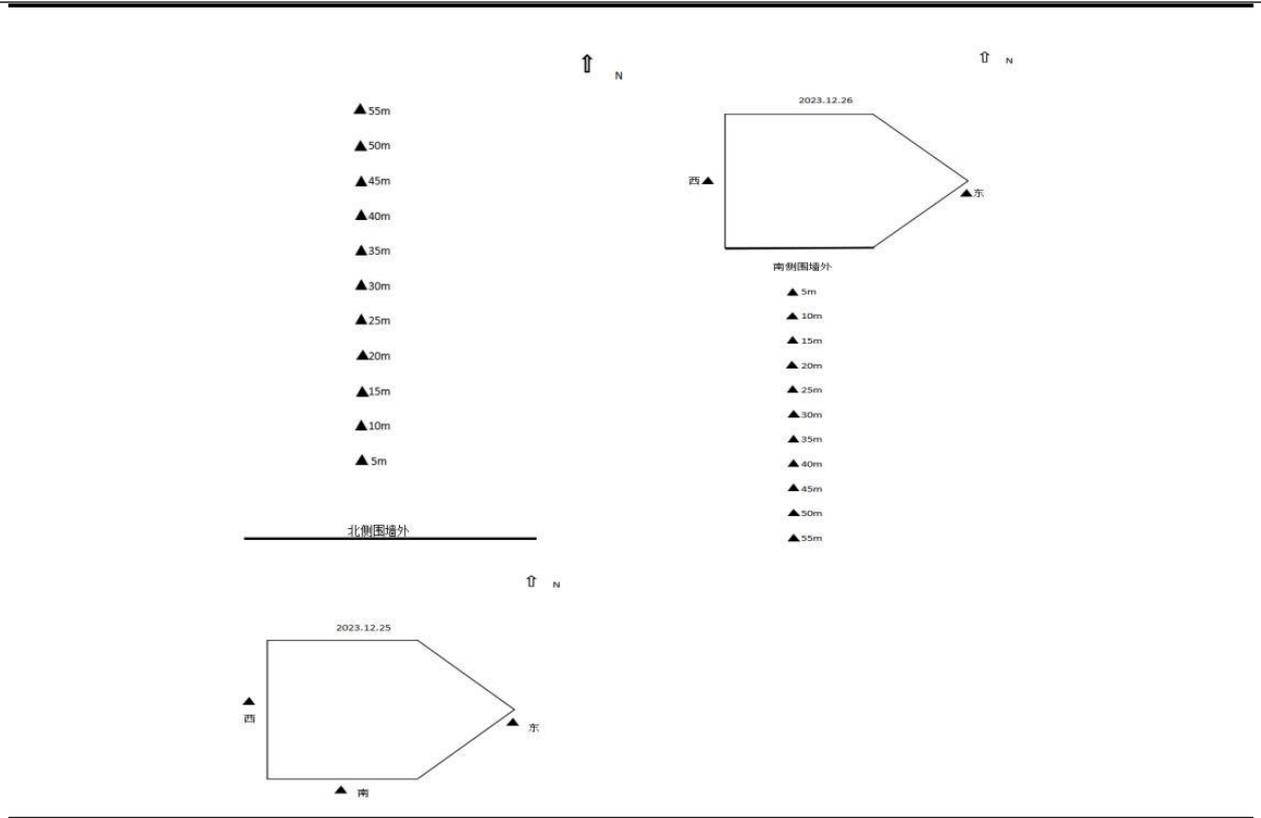


图 7.4 陆上集控运维中心厂界电磁点位图

外送线路电磁监测：

监测期间工况：

表 7-8 验收监测期间陆上集控运维中心设备运行工况

主变名称	电压 (kv)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2024 年 1 月 3 日				
220kV 泓银线	220.86~227.63	986.7~1100.6	162.4~185.7	/

监测单位：山东华瑞兴环保科技有限公司。

监测执行标准：输电线路周围、敏感点满足《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 100μT；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路满足其频率 50HZ 的工频电场控制限值 10kV/m 的标准要求。

监测时间：2024 年 1 月 3~4 日。

监测位置：220kV 泓银线 14#-15#双回架空输电线路衰减断面；220kV 泓银线 44#-45#单回架空输电线路衰减断面；输电线路敏感目标；31#-32#跨越养殖水面；23#-24#跨越环海路。

监测结果分析：

本项目外送线路周边电磁环境监测结果见表 7-9。

表 7-9 外送线路周边电磁环境

检测日期	检测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
2024.1.3~ 2024.1.4	南泓西村西侧看护房	139.9	0.8410
	邢家村东侧民房	79.13	0.4474
	邹格村西南侧看护房 1	102.2	0.6122
	邹格村西南侧看护房 2	69.96	0.9675
	邹格村西北侧厂房	129.6	0.9264
	邹格村北侧看护房	95.70	1.039
	能源路东侧看护房	413.4	1.850
	金银大道南侧看护房	160.1	1.107
	220kV 泓银线 31#-32#跨越养殖水面旁	776.0	2.049
	220kV 泓银线 23#-24#跨越环海路	355.3	0.4142
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点	1066	2.054
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 1m	1077	1.994
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 2m	1037	1.953
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 3m	966.3	1.772
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 4m	908.9	1.434
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 5m	837.6	1.131
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 10m	492.5	0.9673
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 15m	365.9	0.9251
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 20m	220.0	0.8349
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 25m	105.5	0.7858
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 30m	72.97	0.6510
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 35m	40.43	0.5559
	220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 40m	24.22	0.4277
220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 45m	20.26	0.3384	
220kV 泓银线 14#-15#双回架空单侧挂线衰减断面测试原点东北侧 50m	15.45	0.3036	

220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点	218.9	0.3510
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点北侧 1m	221.0	0.3480
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点北侧 2m	222.9	0.3448
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点北侧 3m	224.7	0.3086
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点北侧 4m	228.0	0.2953
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面测试原点北侧 5m (边导线地面投影点)	230.3	0.2704
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 1m	233.7	0.2578
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 2m	229.6	0.2518
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 3m	225.9	0.2410
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 4m	221.7	0.2271
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 5m	217.0	0.1529
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 10m	172.8	0.1529
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 15m	135.5	0.1131
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 20m	80.61	0.0835
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 25m	55.32	0.0640
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 30m	33.53	0.0497
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 35m	28.03	0.0430
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 40m	18.94	0.0315
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 45m	11.22	0.0241
220kV 泓银线 44#-45#单回架空衰减断面边导线地面投影点北侧 50m	5.277	0.0103
检测结果范围	4.273~6.502	0.7294~1.438
标准限值	4000	100
达标情况	达标	达标

监测结果表明, 养殖区、道路检测结果满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中频次 50HZ 的工频电场控制限值 10kV/m 的标准要求, 工频磁场满足该标准规定的 100 μ T 限

值要求；其他敏感点的工频电场、工频磁场分别满足该标准规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求（监测报告见附件 8）。

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 50m），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在不改变线路路径、不新增敏感点的情况下，登陆点至陆上集控运维中心输电铁塔数由 7 座减少至 6 座，陆上集控运维中心至银滩站铁塔数量由 67 座减少至 52 座，减少永久占地，减小对环境的影响。</p> <p>②合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。</p> <p>③线路基础开挖时减少土石方量以及塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖的临时堆土，采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，施工结束后及时进行回填，无弃土。</p> <p>④塔基施工占用建设用地和道路时，施工结束后，已做好植被恢复工作，占地部分已进行复耕处理。</p> <p>⑤控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工时牵张场应选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。施工结束后对牵张场进行植被恢复处理。</p> <p>⑥施工临时道路已尽量选择现有道路，新建道路已避开植被密集区，并已在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>⑦对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面做成斜面，恢复自然排水。</p> <p>⑧施工结束后针对不能复耕处理的土地进行人工播撒草籽进行植被恢复，尽量选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</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；施工现场设置带化粪池的临时卫生间，定期由环卫部门进行抽运处理。边坡雨水沟定期进行清理。</p> <p>(2) 声环境调查与分析</p> <p>本项目噪声主要来自陆上集控运维中心修建、施工材料运输车辆等产生的噪</p>

		<p>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声源强, 加强施工管理, 绿色文明施工, 限制运输车辆行驶速度, 定期对高噪声设备进行维修保养。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, 每天派专人洒水进行扬尘控制; 塔基施工时对周围进行临时挡护, 施工结束后, 按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化、覆盖和回填, 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、施工过程中产生的废弃材料以及塔基开挖的土石方。</p> <p>陆上集控运维中心产生的生活垃圾集中收集, 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, 基础开挖的土石方全部回填, 无弃土。</p>
<p>环 境 保 护 设 施 调 试</p>	<p>污 染 影 响</p>	<p>(1) 水环境调查与分析</p> <p>本项目新增劳动定员, 产生的生活污水依托新建的地理式污水处理设施。处理达标后全部回用于陆上集控运维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>本项目陆上集控运维中心食堂采用电加热, 产生的少量饮食油烟采用有组织排放, 经烟道输送至楼顶油烟净化器处理后达标排放, 经检测, 满足《山东省饮食油烟排放标准》要求的小型油烟最高允许排放浓度。</p>

<p>期</p>	<p>(3) 声环境调查与分析</p> <p>陆上集控运维中心变压器均采用低噪声设备。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，主变之间设置实体围墙，起到声屏障的作用，下方铺设鹅卵石，有利于削减噪声影响；输电线路运行噪声主要来源于导线表面附近电离空气产生的电晕噪声，监测结果表明，陆上集控运维中心厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，线路及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陆上集控运维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陆上集控运维中心设备维保和事故状态下产生的废旧蓄电池。</p> <p>运行期的陆上集控运维中心产生的生活垃圾交由乳山市城市管理综合服务中心定期清运。</p> <p>陆上集控运维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、废电池产生后委托山东中再生环境科技有限公司处置；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>陆上集控运维中心高压设备、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，建设单位委托中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司于 2023 年 5 月 31 日针对陆上施工开展了无组织废气监测、噪声监测

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 10）。

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账。

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生产管理当中，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

施工期：建设单位委托中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司于 2023 年 5 月 31 日针对陆上施工开展了无组织废气监测、噪声监测。具体监测情况见表 9-1、表 9-2。

表 9-1 施工期无组织废气检测情况

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目
			总悬浮颗粒物小时值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2023.5.31	1#上风向	13:40	202
	2#下风向	13:40	248
	3#下风向	13:40	257
	4#下风向	13:40	237
限值			1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
达标情况			达标

检测结果显示：施工期无组织废气满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

表 9-2 施工期厂界噪声检测情况

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目	
			噪声 Leq[dB(A)]	主要声源
2023.5.31	1#北厂界	13:38-13:58	62	施工
		22:03-22:23	48	施工
	2#东厂界	14:03-14:23	61	施工
		22:30-22:50	49	施工
	3#南厂界	14:29-14:49	60	施工
		22:54-23:14	46	施工
	4#西厂界	14:54-15:14	61	施工
		23:18-23:38	41	施工
限值			昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)
达标情况			达标	

检测结果显示：施工期厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)的排放限值。

营运期：建设单位委托中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司于 2023 年 12 月开展了陆上集控运维中心电磁环境监测、陆上集控运维中心厂界噪声监测、陆上集控运维中心食堂油烟排口及陆上集控运维中心污水处理设施出口水质的监测；委托山东华瑞兴环保科技有限公司于 2024 年 1 月开展了陆上外送线路及敏感点电磁及噪声监测。经最终检测结果可知，各项污染源检测均符合相关排放标准。

环保档案管理：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，建设单位落实、建立了比较完善的环境管理体系、环境保护管理规章制度，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委托编制突发环境事件应急预案，已在乳山市生态环境保护综合执法大队完成备案（371083-2024-016-L）（附件 11）。同时，配备了一定的应急设备、物资。

《国电投(乳山)海上风电有限公司突发环境事件应急预案》中在事故防范的组织措施、污染事故应急响应机构和人员、交通、通讯、信息、后勤、污染报告程序、事故应急响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 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心位于威海市乳山市海阳所镇小泓村东南侧，距离小泓村直线距离约 1.5km。陆上集控运维中心安装 1 台 120MVA 主变，额定电压为 $(230 \pm 8 * 1.25\%) / 36.75kV$ 。220kV 配电装置采用屋内 GIS 型式。陆上集控运维中心 220kV 配电装置采用双母线接线，2 回海上风电进线、1 回降压变进线、1 回 U1、U2 项目联络线、1 回系统出线、1 回母线联络，每段母线带一个母线 PT，并预留远期海上光伏进线间隔位置。每回海上风电进线间隔配套 1 组高压并联电抗器，本期建设 2 组，型号 BKS-50000/230，额定容量 50MVar，额定电流 125.5A。主变低压侧初步考虑安装 2 组 -60Mvar~+60Mvar 无功补偿装置。本工程线路自登陆点至陆上集控运维中心先采用双回电缆沟敷设，长度为 0.076km，再通过双回架空方式输送至陆上集控运维中心，线路长度 1.613km，站内与国华单回联络线长度为 0.171km；由陆上集控运维中心出线至银滩变站 A1-A43 采用双回单侧挂线，长度为 15.648km，A43-A52 采用单回单侧挂线，长度为 2.574km，A52-银滩站采用双回单侧挂线，长度为 0.2km，外送线路全长 18.422km。

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《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》《山东省“三区三线”划定成果》《威海市域海岸带保护规划（2020-2035 年）》，本项目站址、线路均不在规定的红线内（本工程线路距离最近红线区的距离为 50m），项目论证范围内生态保护红线分布见附图 1，项目与威海市国土空间总体规划的位置关系见附图 2。

本项目施工期临时用地施工结束后均已恢复原貌，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。本次验收调查仅针对环评报告表及批复内容进行，不包含塔基用海部分。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，按照《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。

建设单位应定期按照应急预案内容组织应急演练。

附件：

附件 1：2023 年 3 月 6 日，威海市生态环境局乳山分局出具了《关于国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心建设项目环境影响报告表的批复》（乳环辐表审[2023]2 号）

附件 2：山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心进场道路及 220kV 登陆线路工程租（占）地补偿协议；

附件 3：山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目 220kV 外送线路塔基占地协议；

附件 4：国电投（乳山）海上风电有限公司乳山场站后勤综合管理服务合同；

附件 5：陆上集控运维中心运营期垃圾清运处置结算合同书；

附件 6：国电投（乳山）海上风电有限公司危险废物处置合同；

附件 7：陆上集控运维中心有组织废气、噪声、地表水检测报告；

附件 8：国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心～银滩站北侧开断线路电磁及噪声检测报告；

附件 9：陆上集控运维中心，登陆点～陆上集控运维中心铁塔电磁检测报告；

附件 10：国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目施工期环境监理总报告；

附件 11：《国电投(乳山)海上风电有限公司突发环境事件应急预案》备案表；

附件 12：陆上集控运维中心项目三同时验收登记表；

附件 13：国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 项目陆上集控运维中心竣工环境保护验收意见；

附件 14：国家电投山东半岛南海上风电基地 U 场址一期 450MW 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：项目论证范围内生态保护红线分布图；

附图 2：项目与威海市国土空间总体规划的位置关系图。