

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目(一期)

建设单位(盖章): 华能(天津)能源销售有限责任公司

编制日期: 2025 年 9 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	oa6wr5		
建设项目名称	华能滨海新区港南农场120MW风力发电项目（一期）		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	华能（天津）能源销售有限责任公司		
统一社会信用代码	91120111MA06TGJ05T		
法定代表人（签章）	熊巍		
主要负责人（签字）	李良		
直接负责的主管人员（签字）	于剑飞		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	五洲绿源（天津）环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91120116MA7JUYHCXB		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王海涛	2017035120352017120101000020	BH001174	王海涛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘仲德	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准	BH002658	刘仲德
王海涛	建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH001174	王海涛



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91120116MA7JUYHCXB



扫描二维码登录
“电子营业执照”系统
了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 五洲绿源（天津）环境科技有限公司

注册资本 贰佰万元人民币

类型 有限责任公司（自然人独资）

成立日期 二〇二二年二月二十八日

法定代表人 刘仲德

住所

天津自贸试验区（中心商务区）迎宾大道1988号2-1506（天津缘怡商务秘书有限公司托管第359号）

经营范围

一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；环境保护监测；节能管理服务；水利相关咨询服务；资源循环利用服务技术咨询；社会稳定风险评估；大气环境污染防治服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染调查与修复服务；固体废物治理；环境保护专用设备销售；安全咨询服务；业务培训（不含教育、培训、职业技能培训等需取得许可的培训）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关



2024年07月03日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



王海涛

姓名:

证件号码:

男

性别:

出生年月:

2017年05月21日

批准日期:

管理号:



中华人民共和国环境保护部



中华人民共和国人力资源和社会保障部

目 录

正文

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	26
四、生态环境影响分析	35
五、主要生态环境保护措施	50
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	64

附图清单：

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 项目总平面布置图及周边环境示意图

附图 3 集电线路图

附图 4 新建施工道路及吊装平台位置图

附图 5 项目与生态保护红线位置图

附图 6 本项目与天津市生态环境管控单元位置关系示意图

附图 7 本项目与滨海新区生态环境管控单元位置关系示意图

附图 8 本项目在天津市三条控制线图中位置示意图

附图 9 本项目在天津市国土空间规划分区中位置示意图

附图 10 本项目在滨海新区三条控制线图中位置示意图

附图 11 本项目与天津市主体功能区划位置关系示意图

附图 12 本项目与天津市生态功能区划位置关系示意图

附图 13 本项目与天津市声环境功能区划位置关系示意图

附件清单：

附件 1 建设项目核准批复

附件 2 建设项目用地预审与选址意见书

附件 3 市发展改革委关于滨海新区风电、光伏发电项目滚动调整有关事项的复函

附件 4 规划审核意见

附件 5 各委办局回复意见

附件 6 现状地类权籍调查表

附件 7 华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目对周边鸟类及栖息地环境影响评价报告专家评审意见

附件 8 噪声现状监测报告

附件 9 风电机组地形图

附件 10 升压站租赁协议及升压站环评批复

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目（一期）		
项目代码	2310-120116-89-01-202397		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	天津市滨海新区太平镇港南农场内		
地理坐标	A1 风机：E117°18'10.488"，N38°40'49.224" A2 风机：E117°18'40.558"，N38°40'31.546" A3 风机：E117°18'59.812"，N38°39'54.900" A4 风机：E117°18'55.875"，N38°38'56.369" A5 风机：E117°18'20.519"，N38°38'57.541" A6 风机：E117°18'36.256"，N38°38'39.576" A7 风机：E117°18'14.369"，N38°38'31.085" A8 风机：E117°17'46.750"，N38°38'2.174" A9 风机：E117°18'5.017"，N38°38'45.664" A10 风机：E117°17'42.812"，N38°39'26.909" A11 风机：E117°18'21.610"，N38°40'0.605" A12 风机：E117°18'5.921"，N38°40'19.775" A13 风机：E117°18'2.581"，N38°40'35.106"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90 陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久用地面积 7065m ² 临时用地面积 154804m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津市滨海新区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津滨审批一室准[2025]1369 号
总投资（万元）	52993.45	环保投资（万元）	325
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情	无		

况	（本项目风机施工边界距离古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区最近距离约 30m，在天津古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区无工程建设，本项目不会造成地下埋藏的贝壳堤等地质遗迹的破坏。同时，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目不涉及其他在《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条中（一）、（三）条款列出的环境敏感区。因此，本项目无需设置生态环境影响专题评价。）
规划情况	1、规划名称：《天津市可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：天津市发展和改革委员会 审批文件名称及文号：《市发展改革委关于印发天津市可再生能源发展“十四五”规划的通知》（津发改能源[2021]406 号） 2、规划名称：《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）》 审批机关：天津市滨海新区人民政府 审批文件名称及文号：2016 年 9 月 27 日第 34 次区长办公会议审议通过，2021 年 7 月 22 日《天津市滨海新区人民政府关于同意滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）局部修改方案的批复》（津滨政函[2021]138 号） 3、规划名称：《滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）》 审批机关：天津市滨海新区人民政府 审批文件名称及文号：《天津市滨海新区人民政府关于印发滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）的通知》（津滨政发[2023]30 号）
规划环境影响 评价情况	无
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	1、与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析 天津市发展和改革委员会印发的《天津市可再生能源发展“十四

五”规划》中的重点任务提出：坚持分布式和集中式并重，加快本地可再生能源开发，在落实电力送出和消纳条件的前提下，积极开发陆上风电，稳妥推进海上风电，促进风能资源高效开发利用，带动风电装备制造产业发展。到 2025 年，风电装机规模达到 200 万千瓦。以滨海新区等区域为重点，积极开发陆上风资源。 本项目位于天津市滨海新区太平镇港南农场内，属于陆上风力发电项目，符合“积极开发陆上风电”、“促进风能资源高效开发利用”的要求，项目建设符合《天津市可再生能源发展“十四五”规划》要求。 2、与《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）》符合性分析 《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016—2030 年）》中对于风电场选址规划原则要求为：根据资源环境条件，稳步发展风电项目，划定风电场禁止建设区和控制建设区。城市建设区、基本农田保护区、重要市政廊道区以及生态保护区为禁止建设区；一般耕地、其他农用地、未利用地、滩涂、苇地和二级河道为控制建设区。 本项目选址不涉及城市建设区、基本农田保护区和生态保护区，位于风电场控制建设区，本项目于 2024 年 7 月 2 日取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（证书编号：2024 滨海选证 0017）。综上，本项目符合《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）》的要求。 3、与《滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）》符合性分析 本项目与《滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）》符合性分析见下表： 表1. 与《滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）》符合性分析 <table><tr><th colspan="2">具体要求</th><th>本项目情况</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>空间布局基本要求</td><td>风机选址原则上距重要公共设施、居住区等人员密集场所</td><td>本项目风机 500m 范围内无重要公共设施、居</td><td>符合</td></tr></table>				具体要求		本项目情况	是否符合	空间布局基本要求	风机选址原则上距重要公共设施、居住区等人员密集场所	本项目风机 500m 范围内无重要公共设施、居	符合
具体要求		本项目情况	是否符合								
空间布局基本要求	风机选址原则上距重要公共设施、居住区等人员密集场所	本项目风机 500m 范围内无重要公共设施、居	符合								

		不得小于 500 米。	住区等人员密集场所。	
	集中式风电项目开发限制性条件	依据国家及天津市相关政策及上位规划要求,将永久基本农田及基本农田储备区、生态保护红线、城镇开发边界、双城中间绿色生态屏障区、重要市政交通廊道、林地及耕地、河道及水利设施用地等空间区域作为集中式风电项目开发限制性条件。 (1) 在永久性基本农田及储备区范围内、生态保护红线范围内、城镇开发边界范围内、双城中间绿色生态屏障区范围内、重要市政交通廊道保护范围内不得建设集中式风电项目; (2) 应尽量避让现状及规划林地,确实无法避让的需进行必要性、唯一性论证,并征询主管部门意见,严格满足林地相关规划及保护管理规定等要求,履行相关程序; (3) 需避让耕地,尽量利用除耕地以外的其他农用地或未利用地进行选址建设; (4) 河道、水库及水利设施管理和保护范围内利用河道、水库、水利设施管理和保护范围以外的水利用地空间及蓄滞洪区建设的风电项目,应符合《天津市河道管理条例》、《天津市蓄滞洪区管理条例》等规定、规范要求,并征询主管部门意见,依法依规办理相关手续,确保河堤结构和防洪排涝安全。	本项目位于天津市滨海新区太平镇港南农场内,不在生态保护红线范围内、不在双城中间绿色生态屏障区范围内、不在通廊道保护范围内,不在河道、水库及水利设施管理和保护范围内,不涉及城市建设区、基本农田保护区和生态保护区;本项目 A11 风机用地涉及占用部分其他林地,本项目已征询天津市滨海新区农业农村委员会意见,建设单位应在实施前依法依规办理审批手续;本项目涉及沙井子行洪道蓄滞洪区,已征询天津市水务局及滨海新区水务局意见,建设单位按程序开展洪水影响评价工作;本项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》(证书编号:2024 滨海选证 0017)。	符合
	集中式风电项目控制建设区	标示除开发限制性条件区域以外的部分未利用地、内陆滩涂、其他农用地、采矿用地等区域作为风电项目控制建设区,并需满足生态生产安全及相关空间规划要求。 (1) 优先使用未利用地、内陆滩涂作为集中式风电场控制建设区; (2) 对风电场建设占用除一般耕地以外其他农用地的区	本项目选址现状用地性质为农用地,地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通过地,已取得《建设项目用地预审与选址意见书》(证书编号:2024 滨海选证 0017)。	符合

		域，所有用地部分均应严格按照建设用地管理； (3) 利用盐田、油田等采矿用地建设的风电项目，应严格按照相关行业管理规定要求，原则上不得影响原用地正常生产活动，不得改变原用地的使用用途，并需征得主管部门和生产企业同意，依法依规办理相关手续。		
	由上表可知，本项目符合《滨海新区新能源布局专项规划（2020-2035 年）》的相关要求。			
其他符合性分析	1、产业政策符合性 本项目属于 D4415 风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励、限制和淘汰类，为允许类。同时，经对照《国家发改委、商务部关于印发<市场准入负面清单（2022 年版）>的通知》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不在该负面清单内。对照《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》，本项目属于第四类电力、热力、燃气及水生产和供应业——402 新能源电站（包括太阳能、风能、地热能、潮汐能、潮流能、波浪能、生物质能等）建设、经营。本项目已于 2025 年 8 月 20 日取得了《滨海新区行政审批局关于华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目（一期）核准的批复》（津滨审批一室[2025]1369 号），项目代码为 2310-120116-89-01-202397。 综上所述，本项目符合国家和天津市的相关产业政策。 2、与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》及《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024 年）的符合性分析 (1) 根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），本项目属于环境重点管控单元——环境治理。重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减			

排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。 本项目属于陆上风力发电项目，施工期工程量较小，建设周期较短；运营期主要是将风能转化为电能，不排放温室气体和废气、废水污染物，设备运行噪声达标排放，固体废物有合理去向，环境风险可防控，不会对外环境产生明显不利影响。本项目建设具有“优化能源结构，提高非化石能源占比”、“提高电力系统运行灵活性，经济和社会效益突出”、“提高风能利用效率，创新能源发展模式”等优点，对于构造资源节约型和环境友好型社会，促进社会的可持续发展有着积极的作用。 （2）本项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024年）的符合性分析见下表。 表2. 天津市生态环境准入清单市级总体管控要求符合性分析			
具体要求		本项目情况	是否符合
空间布局约束	（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控；生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目不涉及生态保护红线，距最近的天津市生态保护红线地质遗迹-贝壳堤生态保护红线 30m。	符合
污染物排放管控	（一）实施重点污染物替代。 （二）严格污染排放控制。 （三）强化重点领域治理。 （四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。	本项目运营期不涉及大气、废水污染物。	符合

	环境风险 防控	(一)加强优先控制化学品的风险管控。 (二)严格污染地块用地准入。 (三)加强土壤污染源头防控。 (四)加强地下水污染防治工作,防控地下水污染风险。 (五)加强土壤、地下水协调防治。	本项目为风力发电项目,运营期事故油池和化粪池设有防渗、防漏措施,不涉及高风险化学品生产、使用,环境风险可控。	符合
	资源开发 效率要求	(一)严格水资源开发。 (二)推进生态补水。 (三)强化煤炭消费控制。 (四)推动非化石能源规模化发展,扩大天然气利用。	本项目的建设有利于改善地区电源结构,充分利用当地风能资源发展风电,可较大幅度提高电网中的可再生能源比重,调整能源结构,有利于区域环境保护。	符合
	综上,本项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》及《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》的相关要求。			
3、与《滨海新区生态环境准入清单(2024 年版)》的符合性分析				
本项目与《滨海新区生态环境准入清单(2024年版)》的符合性分析见下表:				
表3. 本项目与滨海新区生态环境准入清单符合性				
滨海新区区级管控要求				
管控维 度	管控要求		本项目情况	符合性
空间布 局约束	生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控;生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动;生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。		本项目不涉及生态保护红线,距最近的天津市生态保护红线地质遗迹-贝壳堤生态保护红线30m。	符合
	严格执行国家产业政策和准入标准,实行生态环境准入清单制度,禁止新建、扩建高污染工业项目。		本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中限制类和淘汰类,为允许类,且不属于《市场准入负面清	符合

			单（2025年版)》中的禁止准入类。	
污染物排放管控	按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。		本项目是风力发电项目，运营期无废水、废气排放，不涉及排放重点污染物。	符合
环境风险防控	生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。		本项目不涉及有毒有害物质。	符合
资源开发效率要求	扩大新能源和可再生能源开发利用规模和比重，构建多元化能源供应体系，促进能源结构的优化调整。		本项目属于风力发电项目，属于新能源和可再生能源开发利用。	符合
重点管控单元（环境治理类）管控要求				
管控维度	管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。		本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
污染物排放管控	深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工工程控尘措施监管，加强渣土运输车辆管控和裸地堆场治理。		本项目施工扬尘采取设置施工围挡，堆土密闭式防尘布（网）进行遮盖，场地洒水降尘。	符合
环境风险防控	完善环境风险防控体系，强化生态环境应急管理体系建设，严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。		本项目建成后编制突发环境事件应急预案。	符合
资源开发效率要求	执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。		本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
4、与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析				
《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》于2024 年8月9日经国务院批复（批复国函[2024]126 号），本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析见下表。				
表4. 与天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）符合性分析				
要求		本项目建设内容		符合性分析
总体要求	第 12 条 底线约束战略 强调底线	本项目选址现状用		符合

	求与发展目标	约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，筑牢粮食安全、生态安全、公共安全、能源资源安全、军事安全等国土空间安全底线。	地性质为农用地，本项目已办理用地预审与选址意见书，规划用地性质为供电用地，后续办理农用地转用审批手续等。	
	以“三区三线”为基础构建国土空间格局	第 33 条耕地和永久基本农田优先划定耕地和永久基本农田。按照应保尽保、应划尽划的原则，将可以长期稳定利用耕地划入永久基本农田实行特殊保护，落实国家下达保护任务，规划期内耕地保有量不低于 467.46 万亩、永久基本农田保护面积不低于 409.44 万亩。严守耕地和永久基本农田保护红线。各区政府应将已划定的耕地和永久基本农田落到地块、落实责任、上图入库、建档立卡，严守粮食安全底线。耕地和永久基本农田保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。	本项目选址现状用地性质为农用地，地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通用地，不占用永久基本农田，本项目已办理用地预审与选址意见书，规划用地性质为供电用地。	符合
		第 34 条生态保护红线科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积 1557.77 平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积 1288.34 平方千米；海域划定生态保护红线面积 269.43 平方千米。加强生态保护红线管理。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护区核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护	本项目不占用生态保护红线。	符合

	区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。										
	第 35 条城镇开发边界合理划定城镇开发边界。在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，统筹发展和安全，结合天津市地质灾害普查成果，合理避让地质灾害高风险区。按不超过 2020 年现状城镇建设用地规模的 1.3 倍划定城镇开发边界。严格城镇开发边界管理。城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约集约用地和生态环境保护等制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”	本项目属于风电项目，位于国土空间总体规划确定的城镇开发边界以外，根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《规划审核意见（单独选址建设项目）》，本项目已纳入经市规划资源局组织审查通过的《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，已列入国土空间规划近期重点建设项目清单，符合国土空间规划及“三区三线”管控规则。	符合								
5、与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》于 2025 年 2 月 28 日经天津市人民政府批复（津政函[2025]15 号），本项目与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析见下表。 表5. 与天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）符合性分析 <table><tr><th colspan="2">要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>严守耕地和永久基本农田保护红线</td><td>耕地和永久基本农田一经划定，未经批准不得擅自调整。滨海新区行政辖区内耕地和永久基本农田主要分布在南北两翼地区，部分分布在中心城区西侧。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡政策，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家</td><td>本项目选址现状用地性质为农用地，地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通用地，不占用永久基本农田，本项目已办理用地预审与选址意见书，规划用地性质为供电用地。</td><td>符合</td></tr></table>				要求		本项目情况	符合性	严守耕地和永久基本农田保护红线	耕地和永久基本农田一经划定，未经批准不得擅自调整。滨海新区行政辖区内耕地和永久基本农田主要分布在南北两翼地区，部分分布在中心城区西侧。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡政策，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家	本项目选址现状用地性质为农用地，地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通用地，不占用永久基本农田，本项目已办理用地预审与选址意见书，规划用地性质为供电用地。	符合
要求		本项目情况	符合性								
严守耕地和永久基本农田保护红线	耕地和永久基本农田一经划定，未经批准不得擅自调整。滨海新区行政辖区内耕地和永久基本农田主要分布在南北两翼地区，部分分布在中心城区西侧。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡政策，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家	本项目选址现状用地性质为农用地，地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通用地，不占用永久基本农田，本项目已办理用地预审与选址意见书，规划用地性质为供电用地。	符合								

		能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。如涉及项目选址必须且无法避让永久基本农田的，实施前必须严格按照国家相关政策落实永久基本农田管控要求。		
	严格生态保护红线管控	生态保护红线内自然保护区核心保护区内原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护区核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
	严格城镇开发边界管控	城镇开发边界是因城镇发展需要可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界。城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约用地和生态环境保护制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。	本项目属于风电项目，位于国土空间总体规划确定的城镇开发边界以外，根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《规划审核意见（单独选址建设项目）》，本项目已纳入经市规划资源局组织审查通过的《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》，已列入国土空间规划近期重点建设项目清单，符合国土空间规划及“三区三线”管控规则。	符合
	6、与相关政策符合性分析 根据《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）等文件的相关要求，本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，			

具体分析对照内容见下表。			
表6. 相关政策符合性分析表			
序号	相关要求	本项目情况	符合性
一	《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）		
1	深化面源污染治理。加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求，外环线以内区域、滨海新区核心区以及各区人民政府所在地等城市建成区范围内施工工地，100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，市政、城市道路、水利等长距离线性工程实行分段施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，全面推行绿色施工。	本项目施工期严格落实“六个百分之百”管控要求。	符合
2	严格夜间施工审批并向社会公开，强化夜间施工管理。	本项目夜间不施工，确需施工作业的，必须提前向当地行政审批部门提出申请，经审核批准后，方可施工。	符合
二	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）		
1	加快移动源清洁化替代。基本淘汰国三及以下排放标准汽车、国一及以下排放标准非道路移动机械。	本项目使用符合排放标准的非道路移动机械。	符合
2	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。	本项目施工期拟采取“六个百分百”等扬尘控制措施，文明施工，加强道路等面源管控，施工过程中对临时堆土采取密目网苫盖，使用密闭车辆进行土石方运输，并对施工场地采取洒水降尘措施。	符合
由上表汇总可知，本项目符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）等文件的相关要求。			

二、建设内容

本项目建设地点位于天津市滨海新区太平镇港南农场内，场地地势较平坦，现状以港南农场耕地为主。

地理位置

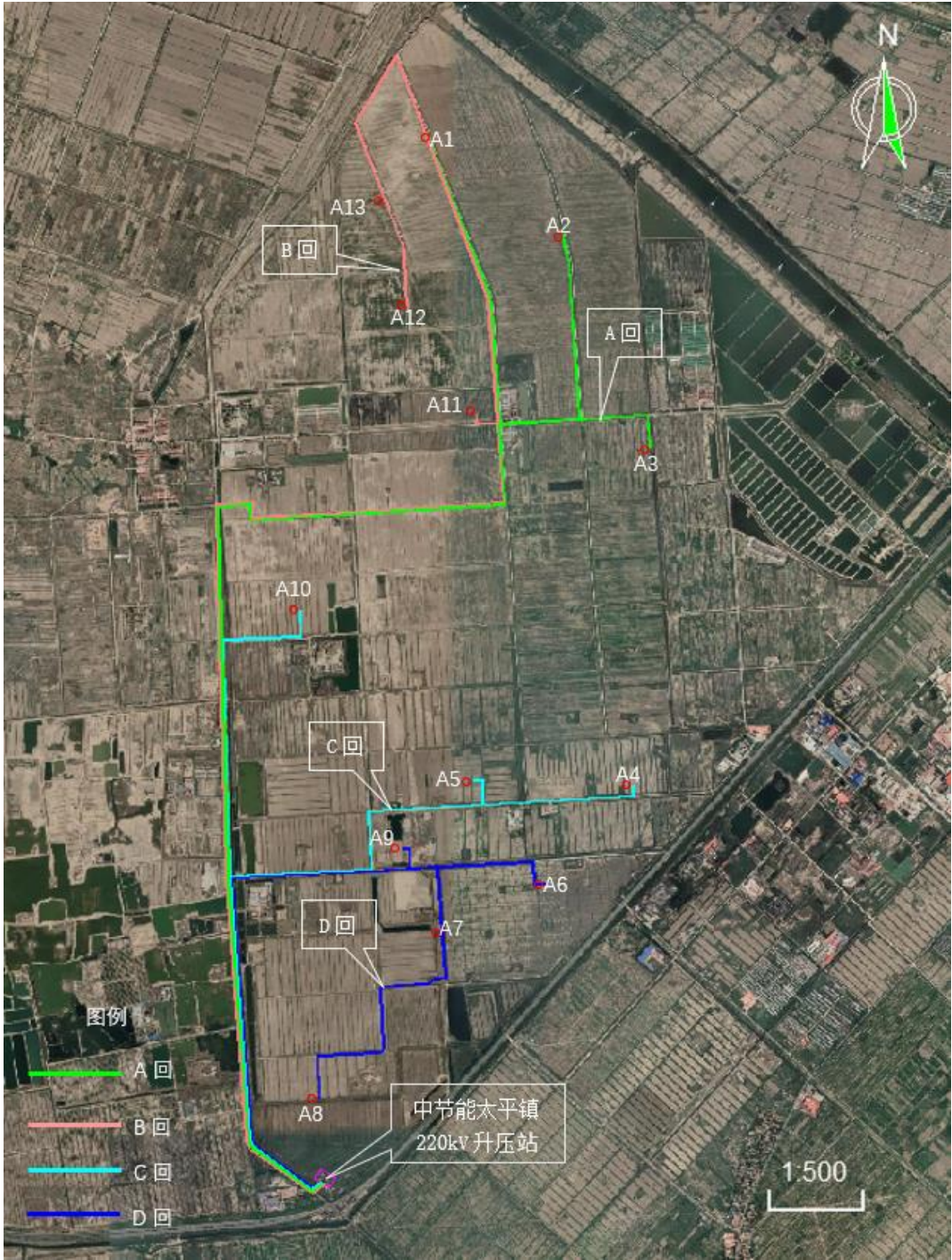


图1 项目平面布置图

项目

1、项目概况

华能（天津）能源销售有限责任公司拟投资 52993.45 万元，于天津市滨海新

组成及规模

区太平镇港南农场内建设“华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目（一期）”（以下简称本项目）。项目装机容量为 91.4MW，安装 13 台风力发电机组，其中 6 台 6250kW 风力发电机组，7 台 7700kW 风力发电机组，每台风电机组轮毂高度 135m、叶轮直径 222m；每台风力发电机组接 1 台箱式变压器，将机端电压升至 35kV，拟通过 4 回 35kV 集电线路汇集至中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目 220kV 升压站 35kV 侧，全容量上网。13 台风电机组合计占地 7065m²。

2、项目组成

本项目主要工程内容见下表。

表7. 本项目建设内容组成一览表

项目组成			建设内容
主体工程	风电场		项目装机容量为91.4MW，安装13台风力发电机组，其中6台6250kW 风力发电机组，7台7700kW风力发电机组，每台轮毂高度135m，叶轮直径222m。每台6250kW的风力发电机组配置一台容量为6900kVA 的油浸式箱式变压器，7700kW的风力发电机组配置一台容量为 8500kVA的油浸式箱式变压器。
	35kV 集电线路		本项目共设 4 回 35kV 集电线路接入中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目 220kV 升压站 35kV 侧，其中 A 回路路径长度 6.72km，B 回路路径长度 7.35km，C 回路路径长度 4.25km，D 回路路径长度 4.66km，集电线路路径总长 22.98km，电缆敷设采用直埋和拉管相结合的方式敷设，直埋长度为 20.28km，拉管长度 2.70km。
临时工程	施工营地		本项目施工生活、办公租用附近村镇民房，施工材料放置、施工机械停放均在风电机组安装场地，不单独设置施工营地。
	临时道路		本项目场内现有多条水泥混凝土道路，在充分利用现有道路的基础上，新建道路 1.9km，采用在现有路与风机施工区之间敷设 20mm 厚、4m 宽的钢板作为施工道路，施工结束后恢复原地貌。
	风电机组安装场地		每个风机点位需临时平整一块约 3000m² 的（60m×50m）的安装场地（包含风机基础永久占地），兼做临时堆土区、钢筋加工区、风机现场组装用地，施工结束后临时占地恢复原地貌。
	集电线路临时占地		本项目明沟开挖长度 20.09km，开挖施工作业带总宽为 5.7m，集电线路拉管长度为 2.89km，钻越次数共计 9 处，设置 18 处作业坑，每个工作坑施工作业区面积为 42m²，集电线路临时占地合计为 115269m²，施工结束后恢复原地貌。
依托工程	220kV 升压站		本项目依托“中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目”的 220kV 升压站，该项目已于 2021 年 7 月 21 日取得环评批复（津滨审批二室准〔2021〕183 号），升压站电压等级 35/220kV，设两台主变压器，单台规模为 240MVA，能够满足本项目的集中升压及送出要求，建设单位已与中节能（天津）太阳能科技有限公司签订租赁协议（详见附件 10）。
公用工程	给水工程	施工期	施工用水主要为施工生产用水，从项目附近采用罐车拉运。
		运营期	本项目运营期无需用水。
	排水工程	施工期	施工场地内设置临时沉淀池，施工机械和车辆冲洗废水经沉淀处理后

环保工程	水工程	期	用于场区洒水抑尘，沉淀池内沉渣翻晒晾干回填沉淀池。本项目不在施工现场设置施工营地，生活污水依托所在村镇的污水处理设施进行收集处理。
		运营期	本项目运营期无废水排放。
	供电工程	施工期	采用 75kW 移动式柴油发电机作为风力发电机基础施工电源。
		运营期	本项目运营期无需供电。
	废气治理	施工期	施工扬尘采取设置施工围挡，堆土密闭式防尘布（网）进行苫盖，场地洒水降尘。施工机械、车辆运输使用清洁合格油料，产生的尾气满足相应排放限值要求。
		运营期	运营期无废气产生。
	废水治理	施工期	施工场地内设置临时沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。
		运营期	本项目运营期无废水排放。
	噪声治理	施工期	选用低噪声设备、合理安排施工进度，夜间不施工，加强设备保养和施工管理等。
		运营期	选择低噪音设备、基础减振。
	固体废物	施工期	施工垃圾按有关要求清运到渣土管理部门指定地点，临时沉淀池沉渣翻晒晾干回填沉淀池，拉管废弃泥浆翻晒晾干回填泥浆池。
		运营期	废蓄电池、废变压器油、废润滑油直接交有资质单位清运、处置，不在场内暂存。
	环境风险		每个箱式变压器下方设事故油池。
	生态措施	施工期	控制施工作业带宽度；临时堆土设置拦挡；临时施工面采用纤维布苫盖等；禁止捕杀野生动物；施工期结束，对临时占地的进行复垦复耕等。
		运营期	风机设置警示涂装，加强候鸟知识的宣传和相关指导，发现珍稀保护鸟类受伤时进行救治。

3、主体工程

3.1 风电场

(1) 风电机组及箱变基础

①风电机组基础

本项目风电机组基础采用桩接承台形式，桩基采用混凝土预制桩，桩径800mm，桩长约40m。承台采用C40现浇钢筋混凝土承台基础，6台6250kW风电机组基础有两种尺寸，其中4台底面半径为11m，顶面半径为3.5m，基础埋深3.9m，2台底面半径为8m，顶面半径为3.5m，基础埋深4.5m，7台7700kW风电机组基础底面半径为12m，顶面半径为3.5m，基础埋深3.9m。风机基础与上部塔筒采用预应力锚栓连接。

②箱变基础

箱变基础采用置于风机基础上的联合基础形式，在基础上设置支撑混凝土短柱+钢平台，钢平台下部设置成品玻璃钢油池，用于暂存事故时的废变压器油，容积为 3m³，满足事故时单台箱变全部油量储存要求。每台风电机与箱变周围铺设人工接地网，接地装置采用接地扁钢和钢管，一台风机与一台箱变共同组成一个独立接地网。

(2) 风电设备

本项目拟设置 6 台单机容量为 6250kW、7 台单机容量为 7700kW 的风力发电机组，总装机容量 91.4MW，轮毂高度 135m，叶轮直径 222m。每台 6250kW 的风力发电机组配置一台容量为 6900kVA 的油浸式箱式变压器，7700kW 的风力发电机组配置一台容量为 8500kVA 的油浸式箱式变压器。风力发电机组及箱变选型参数如下：

表8. 风电设备参数一览表

设备名称	参数	数值
风力发电机组	数量	6 台 6250kW、7 台 7700kW
	额定功率	6250kW /7700kW
	轮毂高度	135 m
	风轮直径	222 m
	叶片数	3 片
	额定电压	1.14 kV
	频率	50 Hz
箱式变压器	数量	6 台 6900kVA、7 台 8500kVA
	型号	S20-6900kVA/8500kVA
	额定容量	6900kVA/8500kVA
	电压等级	37±2×2.5%/1.14kV
	接线组别	Dyn11
	短路阻抗	8.0%

3.2 集电线路工程

本项目共设 4 回 35kV 集电线路接入中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目 220kV 升压站 35kV 侧，其中 A 回路路径长度 6.72km，B 回路路径长度 7.35km，C 回路路径长度 4.25km，D 回路路径长度 4.66km，集电线路路径总长 22.98km。本项目集电线路主要采用明沟开挖直埋的方式沿现状水泥路敷设，其中需要穿越现状水泥道路时采用拉管方式敷设，明沟开挖长度为 20.09km，拉管长度 2.89km。具

体见下表。

表9. 集电线路情况一览表

线路	长度 (km)	连接风机数量 (台)	备注
A 回路	6.72	3	A1、A2、A2
B 回路	7.35	3	A11、A12、A13
C 回路	4.25	3	A4、A5、A10
D 回路	4.66	4	A9、A6、A7、A8
合计	22.98	13	/

4、主要材料用量

本项目主要材料用量情况见下表。

表10. 本项目主要材料一览表

序号	名称	型号	单位	数量
1	混凝土预制桩	/	m	23320
2	钢筋	/	t	2082.8
3	混凝土	/	m ³	22768
4	铝芯电缆	ZC-YJLY23-26/35-3×120	m	8968
5		ZC-YJLY23-26/35-3×240	m	10742
6		ZC-YJLY23-26/35-3×400	m	13395
7	铜芯电缆	ZC-YJY23-26/35-3×400	m	9720
8	镀锌钢管	Φ200	m	12960

5、工程占地

(1) 永久占地

本项目永久占地为 13 台风电机组占地面积 7065m²，根据天津市滨海新区不动产登记中心提供的“2022 年度国土变更调查现状地类统计表”，本项目风机占地为农用地，包括沟渠、水浇地、其他林地和交通用地，具体见下表：

表11. 本项目永久占地现状地类情况一览表

地类	沟渠	水浇地	其他林地	交通用地	合计
面积 (m ²)	3297.6	2924.2	490.2	353.0	7065

本项目不占用基本农田，建设单位已于 2024 年 7 月 2 日取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（证书编号：2024 滨海选证 0017），规划用地性质为供电用地。占用水浇地的部分，建设单位须按照《市规划资源局关于明确用地预审有关工作要求的通知（津规资利用发

[2023]83 号)》，进行相关论证，依法依规办理相关手续。占用林地部分本项目已征询天津市滨海新区农业农村委员会意见，建设单位应在实施前依法依规办理审批手续。

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)及现场踏勘，本项目永久占地现状为沟渠、水浇地、农村道路、其他林地，永久占地现状情况详见下表。

表12. 本项目风机永久占地情况一览表

点位	面积 (m ²)	现状占地类型
A1	400	沟渠、农村道路
A2	400	沟渠、农村道路
A3	576	沟渠
A4	676	沟渠、水浇地
A5	576	沟渠、水浇地
A6	676	水浇地
A7	676	沟渠、水浇地
A8	576	沟渠
A9	676	沟渠、水浇地
A10	676	沟渠、水浇地
A11	676	沟渠、其他林地
A12	225	沟渠、农村道路
A13	256	沟渠、农村道路
合计	7065	

(2) 临时占地

本项目施工生活、办公租用附近村镇民房，施工材料放置、施工机械停放均在风电机组安装场地，不单独设置施工营地。施工临时用地主要为风电机组安装场地、施工道路和集电线路施工临时占地。

① 风电机组安装场地

每个风机点位需临时平整一块约 3000m² 的 (60m×50m) 的安装场地 (包含风机基础永久占地)，兼做临时堆土区、风机现场组装用地，则 13 台风电机组施工临时占地为 31935m²。占地现状为水浇地、沟渠和农村道路。

② 施工道路

本项目风电场内现有多条水泥混凝土道路，在充分利用现有道路的基础上，需新建施工道路 1.9km 从附近现有道路引接至风电机组。本项目采用在现有路与风机施工区之间敷设 20mm 厚、4m 宽的钢板作为施工道路，新建施工道路占地面积 7600m²，占地类型为水浇地、沟渠，施工结束后恢复原样。

③集电线路临时占地

本项目明沟开挖长度 20.09km，开挖施工作业带总宽为 5.7m，电缆沟开挖尺寸为顶宽 1.2m、底宽 0.6m，深 1m；电缆沟一侧布设 2.5m 宽的施工区域，另一侧距离电缆沟边缘 0.5m 处设 1.5m 宽的堆土区。集电线路明沟开挖施工占地面积为 114513m²。

本项目穿越现状水泥道路时采用拉管方式敷设，集电线路拉管长度为 2.89km，钻越次数共计 9 处，设置 18 处作业坑，工作坑规格为长 3m×宽 2m×深 2m，施工作业设置形成长 7m×宽 6m 的作业场地，作业场地内包含 1 个 2m×2m×1m 的泥浆池，用于拉管施工产生的泥浆沉淀，施工结束后将泥浆池内剩余泥浆翻晒晾干后回填泥浆池，然后将开挖泥浆池的原土进行回填覆盖，恢复原貌。每个工作坑施工作业面积为 42m²，则 18 个工作坑临时占地 756m²。

集电线路临时占地合计为 115269 m²，占地现状主要为沟渠、水浇地。

综上，本工程总占地面积 161869m²，其中永久占地 7065m²，临时占地 154804m²，临时占地均在施工结束后恢复原地貌。项目占地情况详见下表。

表13. 工程占地情况一览表 单位：m²

序号	类型	永久占地	临时占地	占地现状
1	风电机组	7065	/	沟渠、农村道路、水浇地、其他林地
2	风电机组安装场地		31935	沟渠、农村道路、水浇地
3	施工道路		7600	沟渠、水浇地
4	集电线路施工占地		115269	沟渠、农村道路
合计		7065	154804	

6、工程土方

（1）风电机组安装平台

本项目每个风电机组安装场地施工占地约 3000m²（60m×50m），场地平整挖方量约为 0.1 万 m³，填方量约为 0.7 万 m³，需借方 0.5 万 m³，由风电机组及箱变基础开挖余方调入。

（2）风电机组及箱变基础

本项目风电机组基础采用桩接承台形式，桩基采用混凝土预制桩，承台采用 C40 现浇钢筋混凝土承台基础，6 台 6250kW 风电机组基础有两种尺寸，其中 4 台底面半径为 11m，顶面半径为 3.5m，基础埋深 3.9m，2 台底面半径为 8m，顶面半径为 3.5m，基础埋深 4.5m，7 台 7700kW 风电机组基础底面半径为 12m，顶

面半径为 3.5m，基础埋深 3.9m。挖方量约为 1.9 万 m³，填方 1.2 万 m³，余方运至施工道路和风电机组安装平台场地平整。每个风电机组安装场地（3000m²）内设有临时堆土区。

（3）集电线路

集电线路采用明沟开挖与拉管敷设方式，其中明沟开挖长度 20.09km，埋深 1m，沟槽顶宽 1.2m，底宽 0.6m，土方开挖 1.54 万 m³，回填 1.54 万 m³。开挖施工作业带总宽为 5.7m，其中临时堆土区宽度 1.5m。

采用拉管施工钻越现状道路等，共计钻越 9 处，设置 18 处施工场地，18 个工作坑面积为 6m²、深度 2m，并设置 18 个泥浆池，面积为 4m²、深度为 1m，土方开挖 0.03 万 m³，回填 0.03 万 m³。共计挖方 1.57 万 m³，回填 1.57 万 m³。每个工作坑施工作业区面积为 42m²，临时堆土堆放在施工作业区内。

（4）施工道路

本项目采用在现有路与风机施工区之间敷设 20mm 厚、4m 宽的钢板作为施工道路，铺设钢板需进行场地平整，挖方量 0.1 万 m³，填方量约为 0.3 万 m³，需借方 0.2 万 m³，由风电机组及箱变基础开挖余方调入。

本项目土方情况见下表。

表14. 本项目土方平衡表

序号	项目	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	直接调运 (万 m ³)		借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)
				调出	调入		
1	风电机组安装平台	0.2	0.7	0	0.5	0	0
2	风电机组及箱变基础	1.9	1.2	0.7	0	0	0
3	集电线路	1.57	1.57	0	0	0	0
4	施工道路	0.1	0.3	0	0.2	0	0
合计		2.45	3.25	0.7	0.7	0	0

7、公用工程

7.1 给水

本项目施工期用水主要为施工生产用水，从项目附近村庄采用罐车拉运，可满足施工用水需求。本项目运营期无需用水。

7.2 排水

本项目施工期废水主要包括冲洗路面及冲洗车辆废水，经沉砂池沉淀后回用于施工现场洒水抑尘。本项目不在施工现场设置施工营地，生活污水依托所在村镇的污水处理设施进行收集处理。

	7.3 供电工程 本项目采用 75kW 移动式柴油发电机作为风力发电机基础施工电源，运营期无需供电。 7.4 劳动定员及工作制度 施工期：本项目施工高峰期最大施工人数约 60 人，工期 180d。 运营期：风电场风机全年运行，不需要人员值守。
总平面及现场布置	1、风力发电机组布置 本工程项目共布设 13 台风力发电机组，风机机组位置优先选择风能资源较好的位置，综合考虑发电量、备选机位、地质条件、道路交通等多重因素对风力发电机组进行排布。同时确保不占用永久基本农田，本项目风机 500m 范围内无重要公共设施、居住区等人员密集场所。 2、集电线路布置 本项目共设 4 回 35kV 集电线路接入中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目 220kV 升压站 35kV 侧，其中 A 回路路径长度 6.72km，B 回路路径长度 7.35km，C 回路路径长度 4.25km，D 回路路径长度 4.66km，集电线路路径总长 22.98km，电缆敷设主要采用直埋的方式沿现状水泥路敷设，其中需要穿越现状水泥道路时采用拉管方式敷设。 3、道路布置 本项目风电场内现有多条水泥混凝土道路，在充分利用现有道路的基础上，需新建施工道路 1.9km 从附近现有道路引接至风电机组。本项目采用在现有路与风机施工区之间敷设 20mm 厚、4m 宽的钢板作为施工道路。 4、施工布置 （1）风电机组安装场地 每个风机点位需临时平整一块约 3000m² 的（60m×50m）的安装场地（包含风机基础永久占地），主要用于临时堆土、钢筋加工、风电机组施工时机械停放、风电机组施工材料堆放、叶片等设备吊装。 （2）集电线路施工临时占地 本项目集电线路明沟开挖长度 20.09km，开挖施工作业带总宽为 5.7m，电缆

	沟开挖尺寸为顶宽 1.2m、底宽 0.6m，深 1m；电缆沟一侧布设 2.5m 宽的施工区域，另一侧距离电缆沟边缘 0.5m 处设 1.5m 宽的堆土区。 集电线路拉管长度为 2.89km，钻越次数共计 9 处，设置 18 处作业坑，每个工作坑规格为长 3m×宽 2m×深 2m，施工作业占地外扩 2m，形成长 7m×宽 6m 的作业场地，作业场地内包含 1 个 2m×2m×1m 的泥浆池。
施 工 方 案	1、施工工艺 本项目施工期内容包括修建施工道路，风电机组工程、箱变工程、集电线路工程等，施工期施工流程示意图如下。 <pre> graph LR A[修建施工道路] --> B[风电机组工程] B --> C[箱变工程] C --> D[集电线路工程] D --> E[场地恢复] </pre> 图2 施工工艺流程图 1.1 修建施工道路 道路施工过程为：场地平整、压实→铺设钢板。施工道路场地平整和压实采用推土机，铺设钢板使用吊车。施工期结束后恢复原样。 道路施工过程会产生少量扬尘，机械噪声和生态破坏等。 1.2 风电机组工程 风电机组工程施工工艺流程图见下图。 <pre> graph LR A[场地平整] --> B[基础施工] B --> C[风电机组安装] C --> D[投入使用] A -.-> E[扬尘、噪声、废水、施工垃圾、生态] B -.-> F[扬尘、噪声、废水、施工垃圾] C -.-> G[噪声] </pre> 图3 风电机组施工工艺流程图 施工工艺简述： （1）场地平整 为满足风电机组打桩、基础浇筑以及风电机组吊装等施工阶段施工材料临时堆放、施工车辆和设备停放的需要，本项目在各机位处就近设置风电机组安装场地施工，每个风电机组安装场地施工占地约 3000m²（60m×50m）。风电机组安装场地施工时采用挖掘机原土平整夯实或回填土夯实。该过程会产生扬尘、噪声、车辆冲洗废水、施工垃圾，并造成地表植被破坏和水土流失等。 （2）风电机组基础施工

	风电机组基础施工，主要包括风桩基施工和基础施工。 ① 桩基施工 本项目桩基采用混凝土预制桩，施工工序为：测定桩位→吊桩→沉桩。首先使用吊机将桩身吊起，对准桩位缓慢下放；然后采用打桩机通过锤击的方式将桩身沉入土中，沉桩过程中需注意观察桩身垂直度和沉入深度，接桩采用使用螺锁式连接件实现上下节桩的快速接桩，不涉及焊接废气。施工过程中产生噪声。 ② 风电机组基础施工 本项目风电机组基础采用桩接承台形式，承台采用 C40 现浇钢筋混凝土承台基础，基础底面半径为 12m，顶面半径为 3.5m，基础埋深 3.9m。基础施工工艺流程如下：基坑开挖→垫层施工、预埋件安装→钢筋绑扎→模板支设→混凝土浇筑→混凝土养护→模板拆除→防雷接地→土石方回填。 基坑开挖剥离表土单独存放，用于后期复垦时回覆表土。基础钢筋采用绑扎工艺，不涉及焊接废气。本项目使用的混凝土均为成品外购，不在现场进行搅拌。该过程中产生扬尘、噪声、车辆冲洗废水及施工垃圾。 （3）风电机组安装 风机设备安装采用组合与散装相结合的施工方案，总体安装顺序如下：塔筒安装→机舱吊装→叶片安装→箱变安装。 ①塔筒安装 本项目单台风机包括 3 段塔筒，每段塔筒采用两台吊车配合吊装，1200t 履带吊作为主力吊车，200t 液压汽车吊作为辅助吊车，用主吊车吊住塔筒的上法兰处，辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 30cm 后，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。施工过程中会产生设备噪声。 ③ 发电机机舱安装 人工将机舱专用吊具安装在机舱的四个吊点上，挂上吊钩。使用 1200t 履带吊缓慢吊起机舱至塔筒安装法兰约 1 厘米处，安装人员用导正棒调整机舱的相对位置，同时指挥吊车缓慢下落机舱，拧上连接螺栓，最后卸开吊具。施工过程中会产生设备噪声。
--	---

④ 叶片安装

人工将专用吊具安装在叶片上，采用 1200t 履带吊和 200t 汽车吊配合起吊叶片，其中 1200t 履带吊吊装叶片根部位置，200t 汽车吊吊装叶尖位置，两车配合将叶轮抬起，缓慢将叶轮由水平状态倾斜（严禁叶尖着地），待垂直向下的叶尖完全离开地面后，汽车吊脱钩，由履带吊单车将叶片吊装至轮毂高度，人工进行相应安装。施工过程中会产生设备噪声。

1.3 箱变工程

本项目采用油浸式箱式箱变放置于风机基础的联合基础形式，在基础上设置支撑混凝土短柱+钢平台，钢平台下部设置成品玻璃钢油池，用于暂存事故时的废变压器油。箱式变压器开箱验收后，采用 200t 汽车吊吊装就位，然后及时调整加固。施工过程中产生扬尘、噪声及建筑垃圾。

1.4 集电线路

本项目集电线路主要采用明沟开挖直埋的方式沿现状水泥路敷设，其中需要穿越现状水泥道路时采用拉管方式敷设。

（1）明沟开挖敷设

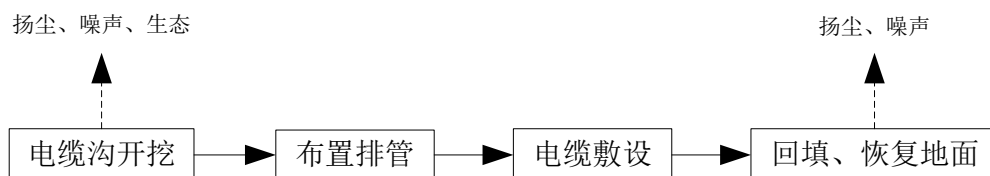


图4 明沟开挖敷设施工期工艺流程及产污节点图

明沟开挖直埋敷设先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，然后敷设电缆，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺保护盖板，上部用原土回填。电缆沟采用挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。施工过程污染物主要为施工机械的尾气及施工过程中产生的扬尘和施工噪声，并造成地表植被破坏和水土流失等。

（2）电缆拉管敷设

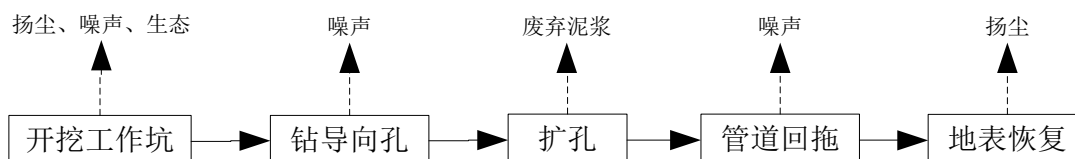


图5 电缆拉管敷设施工期工艺流程及产污节点图

	拉管的主要程序为开挖工作坑→钻导向孔→扩孔→管线回拖→地表恢复。首先采用挖掘机挖工作坑，然后利用定向钻进行导向孔施工，将钻机定位后安装导向系统、导向钻头、钻杆，带有钻头的钻杆从地面钻入，地面仪器接收由地下钻头内传送器发出的信息，控制钻头按照预定的方向到达目的地，然后卸下钻头换装适当尺寸和特殊类型的回程扩大器，使之能够在拉回钻杆的同时将钻孔扩大至所需的直径，并将需要铺装的管线及套管同时返程牵回钻孔入口处。拉管敷设过程污染物主要为施工机械的尾气及施工过程中产生的扬尘、废弃泥浆和施工噪声，并造成地表植被破坏和水土流失等。 1.5 场地恢复 对风电机组安装场地、施工道路等临时占地上的地上物、建筑垃圾进行拆除、清运，并根据占用前的土地利用现状恢复原貌。 2、施工人员及施工机械 本项目施工高峰期总人数为 60 人，主要施工机械见下表。 表15. 主要施工机械设备表 <table><tr><th>序号</th><th>机械名称</th><th>规格型号</th><th>单位</th><th>数量</th><th>用途</th></tr><tr><td>1</td><td>履带吊</td><td>1200t</td><td>台</td><td>2</td><td>风机及主变安装</td></tr><tr><td>2</td><td>汽车吊</td><td>200t</td><td>台</td><td>2</td><td>风机、箱变安装</td></tr><tr><td>3</td><td>推土机</td><td>132kW</td><td>台</td><td>2</td><td>场地平整及土石方开挖</td></tr><tr><td>4</td><td>挖掘机</td><td>1m³</td><td>台</td><td>2</td><td>土方开挖</td></tr><tr><td>5</td><td>打桩机</td><td>/</td><td>台</td><td>2</td><td>打桩</td></tr><tr><td>6</td><td>定向钻</td><td>/</td><td>台</td><td>2</td><td>拉管</td></tr><tr><td>7</td><td>平地机</td><td>/</td><td>台</td><td>2</td><td>道路施工</td></tr><tr><td>8</td><td>移动式发电机</td><td>75kW</td><td>台</td><td>2</td><td>施工发电</td></tr></table> 3、工程进度 本工程总工期 6 个月，计划 2025 年 12 月开工，2026 年 5 月完成。 表16. 工程进度一览表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>12 月</th><th>1 月</th><th>2 月</th><th>3 月</th><th>4 月</th><th>5 月</th></tr><tr><td>1</td><td>修建施工道路</td><td> </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>风电机及箱变工程</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>集电线路工程</td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td> </td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>场地恢复</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td> </td></tr></table>	序号	机械名称	规格型号	单位	数量	用途	1	履带吊	1200t	台	2	风机及主变安装	2	汽车吊	200t	台	2	风机、箱变安装	3	推土机	132kW	台	2	场地平整及土石方开挖	4	挖掘机	1m³	台	2	土方开挖	5	打桩机	/	台	2	打桩	6	定向钻	/	台	2	拉管	7	平地机	/	台	2	道路施工	8	移动式发电机	75kW	台	2	施工发电	序号	项目	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	1	修建施工道路							2	风电机及箱变工程							3	集电线路工程							4	场地恢复						
	序号	机械名称	规格型号	单位	数量	用途																																																																																									
	1	履带吊	1200t	台	2	风机及主变安装																																																																																									
	2	汽车吊	200t	台	2	风机、箱变安装																																																																																									
	3	推土机	132kW	台	2	场地平整及土石方开挖																																																																																									
	4	挖掘机	1m³	台	2	土方开挖																																																																																									
	5	打桩机	/	台	2	打桩																																																																																									
	6	定向钻	/	台	2	拉管																																																																																									
	7	平地机	/	台	2	道路施工																																																																																									
	8	移动式发电机	75kW	台	2	施工发电																																																																																									
序号	项目	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月																																																																																								
1	修建施工道路																																																																																														
2	风电机及箱变工程																																																																																														
3	集电线路工程																																																																																														
4	场地恢复																																																																																														
其他	无																																																																																														

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境现状 参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），本次评价将风机施工边界外 300m 内，集电线路段线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域作为生态环境调查范围。 1.1 主体功能区划情况 根据《天津市主体功能区规划》（津政发〔2012〕15 号），天津市空间开发战略任务要在国家将天津市整体确定为国家级优化开发区域的总体框架下，结合本市不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，通过实施城市总体发展战略，实施有差别的开发举措，着力推进形成优化发展区域、重点开发区域、生态涵养发展区域、禁止开发区域四大类主体功能空间开发格局。 对照《天津市主体功能区规划》（津政发〔2012〕15 号），本项目所在区域属于重点开发区域。重点开发区域是指经济基础条件较好、资源环境承载能力较强、发展潜力较大的滨海新区、国家级经济技术开发区等区域。在该区域要进一步完善基础设施，优化投资创业环境，加快大项目好项目建设，促进产业集群发展，逐步成为支撑区域经济发展的重要载体，经济快速增长区和崛起区，辐射带动北方地区经济发展的龙头地区。 重点开发区域的功能定位是：支撑全市经济发展的重要增长极，现代制造业和研发转化基地，重要的服务业和教育科研集聚区，循环经济示范区，辐射带动北方地区经济发展的龙头地区，改革开放先行试验区，我国北方对外开放的门户。 1.2 生态功能区划 根据天津市《生态功能区划方案》，天津市分为两个生态区，分别为蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，分属暖温带湿润、半湿润落叶阔叶林生态地区与环渤海城镇及城郊农业两个生态区，此两区作为本次生态功能区划的一级区。二级生态亚区的划分主要根据地貌，典型生态系统及其服务功能，并结合土地利用类型来划分。根据天津市地形、地貌图、行政区划、土地利用现状、生态系统服务功能等将天津市划分为 7 个生态亚区，即蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区。
--------	---

根据生态功能区调查，本项目位于Ⅱ城镇及城郊平原农业生态区-Ⅱ4 津南平原旱作农业生态亚区-Ⅱ4-1 南部旱作农业与土壤盐渍化高度敏感生态功能区。主要生态系统服务功能为农业生产，保护措施与发展方向为：鼓励种植耐旱、耐盐碱的经济作物为主；开发利用浅层微咸水；改土治碱；注意合理使用化肥农药，防止土壤污染。

本项目为风力发电项目，属于清洁能源开发利用项目，不是污染性工业项目，项目施工区域不占用基本农田，符合所在区域生态功能区保护与发展要求。

1.3 土地利用类型

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，陆生生态现状应说明项目影响区域的土地利用类型。本项目永久占地为风电机组，占地面积为7065m²；临时占地主要为风电机组安装场地、施工道路、集电线路施工临时占地，临时占地面积154804m²。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及现场踏勘，风电机组占地现状为沟渠、水浇地、农村道路、其他林地。风电机组安装场地占地现状为沟渠、农村道路、水浇地；施工道路占地现状为沟渠、水浇地；集电线路施工占地现状为沟渠、水浇地。

表17. 工程占地情况一览表 单位：m²

序号	类型	永久占地	临时占地	占地现状
1	风电机组	7065	/	沟渠、农村道路、水浇地、其他林地
2	风电机组安装场地	/	31935	沟渠、农村道路、水浇地
3	施工道路	/	7600	沟渠、水浇地
4	集电线路施工占地		115269	沟渠、水浇地
合计		7065	154804	

1.4 植被类型及植物多样性调查

根据《中国植被区划》，项目区域属于综合区划属暖温带半旱生落叶阔叶林地带（亚湿润）华北平原区。

本项目所在区域以农田生态系统为主，根据季节调整农作物种类，现状农田内主要种植高粱，群落结构单一。林种主要为位于路边和沟渠边的白蜡、国槐和位于A11风机选址处的现状其他林地内的白蜡，没有名树古木，不涉及国家级公益林、自然保护区林地等。田埂周边、沟渠以及路周边分布有草本植物，主要种类包括芦苇、狗尾草、地肤、刺儿菜、鹅绒藤、猪毛蒿、葎草、泥胡菜、小苦荬等。项目区域群落结构单一，植物种类都不是特别丰富，项目选址区域植被类型以农田植被为主，受人为影响较大。

根据现场调查结果，本项目周边未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物，不存在古树名木。植被现状调查情况详见下图。

	
白蜡	猪毛蒿
	
高粱	芦苇
	
狗尾草	国槐

图6 植被现状照片

1.5 动物多样性调查

（1）动物多样性

本项目周边主要为农田生态系统、城镇生态系统，人类活动较频繁，已形成相对稳定的人工生态系统。本次动物调查通过查阅资料、实地调查及向周边区域生活的、有经验的居民进行咨询，并结合野生动物的栖息地类型、活动范围及生活习性等因素，调查范围内主要有哺乳类、两栖类、爬行类、鸟类等物种。

受人类活动影响，本项目周边哺乳类、两栖类、爬行类动物较为匮乏，主要为等常见物种，其中两栖类动物有青蛙、蟾蜍，爬行类动物有壁虎和蛇，哺乳类动物有东方田鼠、野兔、刺猬等。

本项目临近北大港湿地，周边鸟类相对丰富，根据《华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》，共记录鸟类 49 种，隶属于 13 目 26 科；其中雀形目鸟类为 12 科 26 种，非雀形目鸟类共有 14 科 23 种。非雀形目鸟类中，鸽形目和雁形目鸟类最多，均有 5 种；其次鹈形目有 4 种，鸡形目、鸱形目、夜鹰目、鸢形目、鹳形目、鹰形目、犀鸟目、鹤形目和啄木鸟目各 1 种。其中有国家重点保护鸟类 1 种，为国家二级保护动物--普通鵟。调查的鸟类主要以旅鸟种类最为丰富，旅鸟多为迁徙过境的鸟类。

调查的鸟类按生态类型分为游禽、鸣禽、陆禽、涉禽、猛禽和攀禽 6 种。其中鸣禽 26 种，代表种类有红胁蓝尾鸂、黑喉石鸂、斑鸂、金腰燕、喜鹊等；涉禽 10 种，代表种类有白鹭、苍鹭、草鹭、白骨顶；游禽 6 种，代表种类有绿翅鸭、斑嘴鸭；攀禽 4 种，代表种类有普通雨燕和大杜鹃；陆禽为 2 种，有环颈雉、颈斑鸂；猛禽为 1 种，为普通鵟。

（2）鸟类迁徙通道调查

根据《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 2023 年 2 月印发），鸟类迁徙通道是指鸟类繁殖、迁徙和越冬的栖息生境或栖息地，也包括迁徙时集中经过的特殊地理位置，如山谷、垭口等。我国湿地水鸟的迁徙路线主要分为东部、中部和西部 3 条候鸟迁徙路线。天津位于我国东部候鸟迁徙区（东亚—澳大利西亚迁徙路线），天津北大港、天津大黄堡、天津汉沽沿海滩涂、天津宁河区七里海、天津团泊洼等 5 个越冬地和迁徙停歇地列入中国重要候鸟迁徙通道。根据《华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》及专家

评审意见，本项目建设区域不属于国家重点保护野生动物及珍稀濒危动植物的栖息地和繁殖地，不在候鸟迁徙的主要通道上。

2、生态保护红线

根据《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目选址方案不涉及占压生态保护红线、自然保护区，其中本项目 A11 和 A12 风电机组距古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区（同时又为天津市生态保护红线：地质遗迹-贝壳堤生态保护红线）分别约 30m、100m；其中本项目风电场区最北侧 A1 风电机组距北大港湿地生物多样性维护生态保护红线约 1200m。

3、环境空气质量现状

本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用 2024 天津市生态环境状况公报统计数据，对项目选址区域内环境空气基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 质量现状进行分析，并对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，统计结果见下表。

表3-1 2024 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物		年评价指标	现状浓度 /(μg/m ³)	标准值 /(μg/m ³)	占标率/%	达标 情况
滨海新区	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.9	不达标
	PM ₁₀		66	70	94.3	不达标
	SO ₂		7	60	11.7	达标
	NO ₂		36	40	90.0	达标
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.1	4	27.5	达标
	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	184	160	115	不达标

注：CO 单位为 mg/m³

由上表可知，滨海新区 2024 年环境空气基本污染物中 PM₁₀、SO₂ 和 NO₂ 年平均质量浓度、CO_{24h} 平均浓度（第 95 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度（第 90 百分位数）不达标。滨海新区六项环境空气基本污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）等工作的实施，环境空气质量逐年好转。

	4、声环境质量现状 对照《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目所在区域属于“未明确声环境类别的区域（含交通线路、场站等）”；根据天津市滨海新区生态环境局出具的《区生态环境局对<关于征求华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目（一期）方案的意见函>的函复》，本项目选址参照一类声环境功能区管理。 根据现场踏勘，本项目风电机组周边 200m 范围内无声环境保护目标，且无明显现状噪声源。为了解本项目声环境现状，建设单位委托天津智赢技术服务有限公司于 2025 年 8 月 23 日对项目区声环境现状进行了监测。选取的 A7 风力发电机组和 A2 风力发电机组两个监测点位分别位于项目南侧和北侧，具有一定的代表性，能够说明项目区的声环境现状。监测结果见下表： 表3-2 声环境现状监测结果 单位：dB(A) <table><tr><th rowspan="2">检测点位</th><th colspan="2">检测结果</th><th colspan="2">标准值</th><th rowspan="2">达标情况</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>A2 风力发电机组选址处</td><td>50</td><td>42</td><td rowspan="2">55</td><td rowspan="2">45</td><td>达标</td></tr><tr><td>A7 风力发电机组选址处</td><td>51</td><td>44</td><td>达标</td></tr></table> 由上表可知，本项目选址处声环境现状符合一类声环境功能区标准值要求。	检测点位	检测结果		标准值		达标情况	昼间	夜间	昼间	夜间	A2 风力发电机组选址处	50	42	55	45	达标	A7 风力发电机组选址处	51	44	达标
检测点位	检测结果		标准值		达标情况																
	昼间	夜间	昼间	夜间																	
A2 风力发电机组选址处	50	42	55	45	达标																
A7 风力发电机组选址处	51	44			达标																
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目位于天津市滨海新区太平镇港南农场内，本项目风电机组选址处土地利用现状为农用地，项目占地区域未发现珍稀濒危野生动植物物种。本项目不涉及与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。																				

生态环境保护目标	1、生态保护目标 参考《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），综合考虑本项目建设内容、影响方式和影响程度，本项目调查了周边 500m 范围内的生态保护目标为：古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区，同时又为天津市生态保护红线：地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，详见下表。 表18. 生态保护目标 <table><tr><th>名称</th><th>概况</th><th>主导功能、保护内容及范围</th><th>与本项目位置关系</th></tr><tr><td>古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区</td><td>天津古海岸与湿地国家级自然保护区总面积为 35913hm²，贝壳堤大苏庄区域：东自大苏庄 1 号渠东端起，向正南方向经大苏庄农场劳改 2 队至大苏庄 5 号渠为东界；南沿大苏庄 5 号渠向正西方向，至大苏庄农场为南界；西沿大苏庄农场南北向中轴线向正北方向，纵穿大苏庄农场，至大苏庄 1 号渠西端为西界；北沿大苏庄 1 号渠向正东方向，至大苏庄 1 号渠东端为北界。</td><td>禁止在保护区内从事任何与保护无关的建设活动，禁止在保护区内从事开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动。确因重点建设项目需要在保护区实验区内开展建设活动的，应当按照国家和本市有关规定执行。</td><td>不占用，距离本项目施工边界约 30m。</td></tr><tr><td>地质遗迹-贝壳堤生态保护红线</td><td></td><td>实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。</td><td>不占用，距离本项目施工边界约 30m。</td></tr></table> 2、大气环境保护目标 本项目运营期无废气产生，废气仅涉及施工期扬尘，施工期设置评价范围为施工边界外延 200m。经调查，项目施工周边 200m 范围内无大气环境保护目标。 3、声环境保护目标 本项目施工期噪声为施工机械噪声，运营期噪声为风电机组运行噪声，经调查，项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。	名称	概况	主导功能、保护内容及范围	与本项目位置关系	古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区总面积为 35913hm ² ，贝壳堤大苏庄区域：东自大苏庄 1 号渠东端起，向正南方向经大苏庄农场劳改 2 队至大苏庄 5 号渠为东界；南沿大苏庄 5 号渠向正西方向，至大苏庄农场为南界；西沿大苏庄农场南北向中轴线向正北方向，纵穿大苏庄农场，至大苏庄 1 号渠西端为西界；北沿大苏庄 1 号渠向正东方向，至大苏庄 1 号渠东端为北界。	禁止在保护区内从事任何与保护无关的建设活动，禁止在保护区内从事开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动。确因重点建设项目需要在保护区实验区内开展建设活动的，应当按照国家和本市有关规定执行。	不占用，距离本项目施工边界约 30m。	地质遗迹-贝壳堤生态保护红线		实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。	不占用，距离本项目施工边界约 30m。	
	名称	概况	主导功能、保护内容及范围	与本项目位置关系										
	古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区总面积为 35913hm ² ，贝壳堤大苏庄区域：东自大苏庄 1 号渠东端起，向正南方向经大苏庄农场劳改 2 队至大苏庄 5 号渠为东界；南沿大苏庄 5 号渠向正西方向，至大苏庄农场为南界；西沿大苏庄农场南北向中轴线向正北方向，纵穿大苏庄农场，至大苏庄 1 号渠西端为西界；北沿大苏庄 1 号渠向正东方向，至大苏庄 1 号渠东端为北界。	禁止在保护区内从事任何与保护无关的建设活动，禁止在保护区内从事开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动。确因重点建设项目需要在保护区实验区内开展建设活动的，应当按照国家和本市有关规定执行。	不占用，距离本项目施工边界约 30m。										
	地质遗迹-贝壳堤生态保护红线		实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。	不占用，距离本项目施工边界约 30m。										
	评价标准	1、 环境质量标准 （1）环境空气质量												

准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级浓度限值，具体标准限值详见下表。

表3-3 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值			单位	标准来源
		年平均	24 小时平均	1 小时平均		
1	SO ₂	60	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级
2	NO ₂	40	80	200	μg/m ³	
3	CO	—	4	10	mg/m ³	
4	O ₃	日最大 8h 平均 160		200	μg/m ³	
5	PM ₁₀	70	150	—	μg/m ³	
6	PM _{2.5}	35	75	—	μg/m ³	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	—	300	200	μg/m ³	

（2）声环境质量

对照《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，本项目所在区域属于“未明确声环境类别的区域（含交通线路、场站等）”，根据天津市滨海新区生态环境局出具的《区生态环境局对<关于征求华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目（一期）方案的意见函>的函复》，本项目选址参照一类声环境功能区管理。

表3-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	噪声限值		标准来源
	昼间	夜间	
1 类	55	45	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）

2、污染物排放标准

（1）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体限值见下表。

表3-5 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

风力发电场运行时的噪声限值和测量方法执行《风电场噪声限值及测量方法》（DLT1084-2021）。

	(2) 固体废物 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危废收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）。
其他	本工程主要为风力发电建设项目，项目建成后运营期不涉及废气、废水排放，不涉及排放总量控制指标的污染物排放，无需申请污染物排放总量。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 1.1 工程占地对土地利用的影响 本工程占用土地包括永久占地和临时用地，永久占地包括风电机组用地，永久占地面积 7065m²，占地为农用地，不占用基本农田，现状为沟渠、水浇地、农村道路、其他林地，根据用地预审与选址意见书，风电机组永久占地用地性质变更为建设用地——供电用地，后续办理农用地转用审批手续等。临时占地包括风电机组安装场地、施工道路和集电线路施工占地等，总占地面积 154804m²，占地现状主要为沟渠、农村道路、水浇地。 施工过程会造成施工区域地表植被的破坏，在一定程度上将减少该地区的生物量，降低其生产力，对周围生态环境造成一定不利影响。施工结束后，建设单位根据土地复垦方案进行复耕复垦，临时占地原址恢复耕种，恢复其原来使用功能。本项目施工期的环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。本项目的建设对土地利用格局不会造成明显影响。 1.2 对植被及其多样性的影响 本项目建设将扰动一定面积的地表，不可避免地造成该区域地表植被的破坏，在一定程度上减少了该地区的生物量和净生产力，对周围生态环境造成一定的不利影响。本项目施工区域现状存在部分林木，包括白蜡、国槐等，施工过程中需对其进行砍伐。根据现场查勘，占地区域内植被以农作物和常见植物为主，未发现需要特殊保护的植物。考虑到本项目所涉地表植被全部为该地区常见物种，占地时间较短，占地面积较小，不会造成该区域物种数的减少和种群结构的变化，不会破坏周围生态系统的完整性，因此对周围植被及植物多样性的影响程度相对较轻。 施工完成后，施工完成后及时对临时占地砍伐的路边和沟渠边的树木按原有树种进行复绿，对临时用的水浇地进行农作物复耕，可使区域植被及植物多样性将得到恢复。 1.3 对动物的影响 施工期施工人员的进入使该地区人为活动增加以及施工中产生的噪声等
-------------	--

	均会对野生动物的活动造成一定的影响，使其躲避或迁移它处，这将迫使动物施工附近区域，但就区域总体来讲不会造成区域动物种类和数量的减少。同时本项目所在区域人为活动频繁，受人类活动影响，本项目周边两栖类、爬行类及哺乳类动物较为匮乏，主要为青蛙、蟾蜍、壁虎、蛇、东方田鼠、野兔、刺猬等，不存在国家重点保护动物。这些常见物种对施工干扰也有所适应，本项目不会对其分布产生明显影响。 由于本项目临近北大港湿地，施工期对鸟类的影响主要表现为对鸟类栖息环境、觅食和迁徙的影响。 (1) 施工噪声对鸟类影响 由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，施工期间产生的噪声也会对鸟类产生干扰，在噪声环境下，大多数鸟类会选择回避和减少活动范围，使鸟类活动范围减小，鸟类会因此减少对该区域的栖息地利用，对迁徙过程中落脚的鸟类产生影响。本项目距离北大港湿地最近的风机为 A1，距离约 1200m，通过距离衰减，对北大港湿地栖息的鸟类影响较小。施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期行为，随着工程的竣工，施工噪声将不再存在。总体来说，施工期间的噪声对鸟类的影响较小。 (2) 施工光污染对鸟类影响 夜间施工的光源可能对周围的鸟类产生一定干扰，是影响夜间迁徙鸟类的安全因素。根据施工特点分析，施工具有时间短和间断施工的特点，施工均在昼间进行，夜间不施工，施工光污染对鸟类影响较小。 (3) 人为因素对鸟类影响 施工期间施工人员的活动也会对鸟类产生一定的干扰。施工期应加强生态环境保护宣传和教育，加强对施工人员的管理，严格按施工计划施工，避免在候鸟集中飞行、觅食、停歇的时间在区域内施工，禁止施工人员进入鸟类繁殖、觅食等集中分布区域，严禁捡拾鸟蛋和猎捕鸟类，通过以上措施，人为因素对鸟类影响较小。 (4) 施工活动对鸟类迁徙的影响 鸟类的迁徙一般集中在 3-5 月、9-11 月，本工程施工期为 2025 年 12 月-2026 年 5 月，对秋季鸟类迁徙可能有一定的影响，迁徙期内主要施工方式为基础工程、安装工程，使用的打桩机等机械设备源强较大，但鸟类成群迁徙时飞行高
--	---

	度一般为 300m 以上，大型鸟类高度最高可达到 3000-6300m 之间。本项目施工期在地面施工，最高高度在 246m。根据《华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》及专家评审意见，本项目建设区域不属于国家重点保护野生动物及珍稀濒危动植物的栖息地和繁殖地，不在候鸟迁徙的主要通道上，未对鸟类迁徙通道生态规律产生影响，不影响鸟类遵循大自然环境的生存本能反应，项目建设对鸟类迁徙影响非常有限。 1.4 对土壤的影响 施工活动对原有土体构型势必造成扰动，使土壤养分分布状况受到影响，从而使施工结束后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。 不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况分布而言，表土层远较芯土层好，其有机质、全氮、速效磷和速效钾等含量高，紧密度与空隙状况适中，适耕性强。施工对原有土地构型势必扰动，使土壤养分分布状况受到影响，严重者会造成土壤性质的恶化，甚至难于恢复。根据国外有关资料统计，在实行分层堆放和分层覆盖的措施下，土壤的有机质将会下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 43%左右，钾素下降 43%左右。这表明，即使是施工过程对表土实行分层堆放和分层覆土措施的情况下，施工过程对土壤养分仍具有一定的影响。 建设单位在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过规定的标准限值，以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；施工场地开挖过程中，土壤要分层开挖，分别埋放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；施工人员不得将生活垃圾留存或倾倒入施工场地内，避免对土壤造成污染；施工结束后，及时对施工废料进行清理。 1.5 水土流失的影响 本项目施工期水土流失主要是由于表土的开挖，土方的堆放等活动，会导致土壤结构的破坏，地表土壤的抗冲蚀能力降低，被雨水冲刷后比较容易引起水土流失，同时施工现场将占用一定的土地，破坏现有植被，也有引起局部水土流失的可能性。 本项目施工期避开雨季施工，避免雨水直接冲刷裸露的地表，减少水体流
--	--

	失。同时建议建设单位在施工结束后应尽快对临时占地占用的农田进行复垦，对林地区域进行种树植草，恢复植被，防止裸露地面水土流失的发生，将生态环境影响降到最低。施工过程中加强施工队伍组织管理，避免发生施工区外围植被破坏，以缩小植被生态损害程度，将水土流失的可能性及影响降到最低。 1.6 对生态敏感区的影响 (1) 对古海岸与湿地国家级自然保护区的影响分析 本项目施工边界距离古海岸与湿地国家级自然保护区--贝壳堤大苏庄实验区最近距离约 30m，在自然保护区内不施工。本项目施工临时设施设置均远离保护区范围；严格控制施工人员活动范围，不得随意进入工程范围之外的保护区区域内；施工过程使用的振捣设备尽量远离古海岸与湿地国家级自然保护区，避免施工振动对其产生影响。采取以上措施后，工程在施工阶段对自然保护区贝壳堤大苏庄实验区影响很小，不会对保护区内野生动植物物种多样性及其地下贝壳堤造成不利影响。 (2) 对贝壳堤生态保护红线影响分析 本项目选址区域不涉及占用天津市生态保护红线，施工边界距最近的天津市生态保护红线为地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，施工边界与其最近距离约 30m。施工布置远离地质遗迹-贝壳堤生态保护红线一侧施工。同时严格执行生态保护红线的相关法律法规，合理控制施工作业范围，严禁施工人员进入无工程区段的区域；禁止无关人员随意进入施工现场区，禁止越界施工；施工结束后及时恢复周边生态环境。 通过采取上述生态保护措施后，本项目的建设不会对生态保护红线产生不利影响。项目建设符合生态保护红线的管控要求。 综上所述，本项目施工期不会对论证区生态系统造成明显影响。 2、大气环境影响分析 2.1 施工扬尘影响 本项目施工阶段扬尘主要来源于：建设施工道路、风电机组基础施工、输电线路施工等涉及土方填挖的施工过程、施工垃圾的清理及堆放，车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗洒环境造成的扬尘等。施工扬尘的主要污染因子为 TSP；扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿涂。施工扬尘的浓度与施工现场条件、
--	--

	施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。 本项目施工场界周边 200m 范围内无大气环境保护目标，风电机组施工扬尘不会对环境保护目标产生影响，本项目集电线路分段开挖敷设，随挖随填，并在重污染天气条件下和大风天气的情况下停止施工作业。在施工过程中采取有效地防尘、抑尘措施和严格的施工管理措施后，可将施工扬尘对环境的影响降至最低。 2.2 施工机械尾气影响 以燃油为动力的施工机械和运输车辆将在施工场地附近排放一定量的尾气，其主要污染物为 CO、NO_x 等。本项目施工机械所用燃料应符合国家相应标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准，并符合《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》中相关要求。 由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和项目施工期有限，在采取本报告提出的尾气防控措施后，本工程施工机械及运输车辆排放的废气对环境空气质量影响较小，随着施工的结束施工机械和运输车辆的尾气影响也随之消失。 3、水环境影响分析 施工期间生产废水主要污水为车辆冲洗废水以及施工人员产生的生活污水。 车辆冲洗废水进行沉淀处理，设置蒸发沉淀池进行处置，除去废水中的泥砂后回用于施工场地抑尘。施工后对蒸发池及时平整并覆土掩埋。本项目不在施工现场设置施工营地，生活污水依托所在村镇的污水处理设施进行收集处理，不会对施工现场周围水环境质量产生不利影响。 建设单位应认真落实施工期废水的处置措施，施工期产生的废水严禁向施工区域邻近的农灌渠倾倒，防止对选址区域水体环境造成污染。 4、声环境影响分析 (1) 施工噪声影响分析
--	---

施工期主要噪声源为施工机械，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A（常见噪声污染源及其源强），本项目施工机械噪声源强见下表：

表19. 主要施工设备噪声值 单位：dB（A）

序号	机械名称	参考点与机械距离	参考点噪声源强
1	履带吊	5m	82
2	汽车吊	5m	82
3	推土机	5m	83
4	挖掘机	5m	82
5	打桩机	5m	95
6	定向钻	5m	82
7	平地机	5m	83
8	移动式发电机	5m	95

本项目施工阶段使用的机械设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，且各种机械设备应用在不同的施工阶段，很少同时使用，因此噪声源为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减。

本评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的点声源的噪声衰减模式预测施工噪声对环境敏感目标的影响，计算公式如下：

$$Leq(r) = L(r_0) - 20\lg(r / r_0)$$

式中：

$Leq(r)$ ：环境敏感目标所接受的声压级，dB（A）；

$Leq(r_0)$ ：参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r ：预测点距声源的距离，m；

r_0 ：参考位置距声源的距离，5m。

按以上公式进行计算，本项目施工机械对周围环境的影响情况见下表。

表20. 施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

机械名称	源强	不同距离处的噪声预测值						
		10m	20m	30m	50m	80m	100m	150m
履带吊	82	68	58	54	49	44	42	39
汽车吊	82	68	58	54	49	44	42	39
推土机	83	69	59	55	50	45	43	40
挖掘机	82	68	58	54	49	44	42	39
打桩机	95	81	71	67	62	57	55	52
定向钻	82	68	58	54	49	44	42	39

	<table><tr><td>平地机</td><td>83</td><td>69</td><td>59</td><td>55</td><td>50</td><td>45</td><td>43</td><td>40</td></tr><tr><td>移动式发电机</td><td>95</td><td>81</td><td>71</td><td>67</td><td>62</td><td>57</td><td>55</td><td>52</td></tr></table> 由上表可以看出，本项目施工机械噪声源强较高，施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响。当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象。在距离施工机械 100m 左右，单台施工机械的噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 1 类标准要求，本项目 200m 范围内无声环境保护目标，不会对声环境保护目标产生影响。 施工期间建设单位应对于高噪声设备加强管控，合理布局施工机械，采取临时围挡，选取低噪声设备；除抢修、抢险作业外，不得在夜间进行产生噪声污染的施工作业。施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的，随着工程的竣工，施工期噪声的影响将不再存在。 5、固体废物环境影响分析 施工期固体废物主要是施工垃圾、沉淀池沉渣、废弃泥浆、施工人员产生的生活垃圾等。 （1）施工垃圾 在施工临时占地范围内设置施工垃圾临时堆放区，施工垃圾集中收集后，委托渣土运输单位运至指定地点处置，堆放过程中采取苫盖等防扬散措施。 （2）沉淀池沉渣 车辆冲洗废水沉淀池沉渣翻晒晾干回填沉淀池。 （3）废弃泥浆 集电线路拉管施工作业场地内包含 1 个 2m×2m×1m 的泥浆池，用于拉管施工产生的泥浆沉淀，施工结束后将泥浆池内剩余泥浆翻晒晾干回填泥浆池。 （4）生活垃圾 本项目施工生活、办公租用附近村镇民房，不在施工现场设置施工营地，生活垃圾由当地城市管理部门定期清运。 综上，本项目施工过程中产生的固体废物不会对环境造成二次污染。	平地机	83	69	59	55	50	45	43	40	移动式发电机	95	81	71	67	62	57	55	52
平地机	83	69	59	55	50	45	43	40											
移动式发电机	95	81	71	67	62	57	55	52											
运行期生态环境影响分析	1、运营期产污节点 风机叶片在风力带动下将风能转变为机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变为电能，发电机出口电压为 1.14kV。每台风力发电机通过一台箱式变																		

压器，将机端 1.14kV 电压升至 35kV 并接入 35kV 集电线路，经 35kV 集电线路送至中节能滨海太平镇 300 兆瓦光伏复合发电项目 220kV 升压站 35kV 侧。运营期工艺流程图如下：

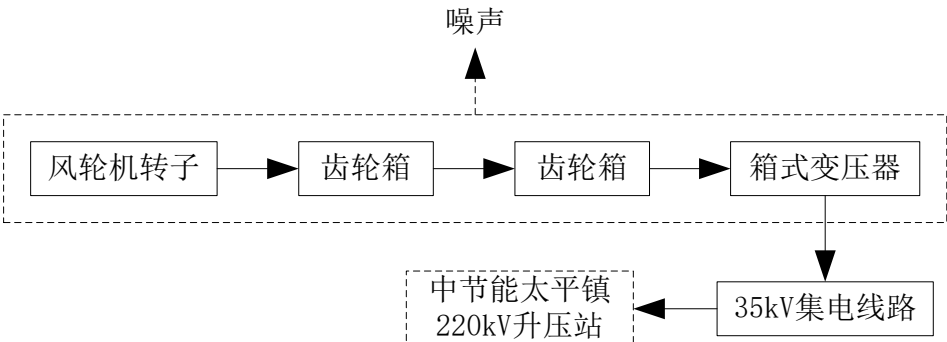


图7 运营期工艺流程图

2、声环境影响分析

风电机组运行噪声主要来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。空气动力噪声由叶片与空气之间的相互作用产生，这个噪声的大小与风速相关，风速越大，空气动力噪声越大，并且不同的湍流情况下，噪声往往也不同。

风电机组的声功率级通常在一定的范围内波动，这主要取决于风电机组的类型、容量、运行状态以及环境条件等因素。根据设备厂家提供的本项目选用风电机组源强数据，风电机组的声功率级一般在 98~104dB(A)之间。本项目考虑最不利影响，风电机组噪声源强按 104dB(A)计。本项目风机轮毂高度 135m，叶轮直径 222m，风机叶片离地高度 24m~246m，按影响最大化进行预测，取风机叶片最低点进行计算。

表21. 风电机组噪声源强及治理措施一览表

产噪设备	空间相对位置/m*			声源源强		控制措施	运行时段/h
	X	Y	Z	数量	单台声功率级 dB(A)		
风电机组	/	/	24	13	104	选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备	24
*：以每座风机为坐标原点设置坐标系。							

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中无指向性点声源自由声场几何发散衰减模式，公式如下：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11$$

$L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

L_w —由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

r —预测点距声源的距离。

由于风电机组之间相距较远, 不考虑机群间的影响, 将每个风电机组视为一个点声源, 同时相邻两台风机之间最近距离较大, 不考虑机组运行噪声的叠加影响。本报告预测噪声时预测高度距地面 1.2m, 预测距离为水平距离, 预测结果见下表。

表22. 本工程单台风机噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

水平距离 噪声源	30m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
噪声贡献值	62	58	53	49	47	45	43

由上表可知, 当距离风机大于 250m 后, 声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值, 即昼间 ≤ 55 dB (A)、夜间 ≤ 45 dB (A)。本项目风机选址点位远离城镇居住区与村庄居住区, 风机 500m 范围内无声环境保护目标, 风电机组运行噪声不会对声环境产生较大不利影响。

3、固体废物环境影响分析

3.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括废润滑油、废变压器油、废蓄电池。

(1) 废润滑油

废润滑油来源于风电机组齿轮箱日常维护过程中换下来的废弃油, 更换周期为 3 年, 单台机组每次更换量约为 300kg, 13 台风机总计更换量为 3.9t, 风电机组齿轮箱错时检修, 废润滑油平均产生量约为 1.5t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废润滑油废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码为“900-217-08” (使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油), 维护时通知有资质单位到场直接清运, 不暂存。

(2) 废变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内充装有变压器油。变压器在正常运行状态下, 无变压器油外排, 只有在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生, 事故油池主要为变压器事故时的风险防范措施。变压器一般情况下 3 年

检修一次，变压器在检修时，变压器油由专用工具采样检测，对不合格变压器油进行过滤处理，过滤后回用于变压器，过滤产生废变压器油，本项目 13 台箱式变压器错时检修，废变压器油平均产生量约为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为“900-220-08”（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），检修时通知有资质单位到场直接清运，不暂存。

（3）废蓄电池

本项目风电机组备用电源采用免维护型蓄电池，无废液产生。风机内蓄电池用于维持变桨系统运行，使用频率较高，寿命短，更换周期为 2-3 年。蓄电池错时更换，平均产生量约为 1t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废蓄电池属于危险废物，废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31。蓄电池更换时通知有资质单位到场直接清运，不暂存。

本项目危险废物处置基本情况详见下表。

表23. 本项目危险废物基本情况表

序号	废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置方式
1	废润滑油	HW08	900-217-08	1.5	风机维护	液态	矿物油	矿物油	3a	T,I	委托有资质单位处置
2	废变压器油	HW08	900-220-08	0.5	变压器、箱变	液态	矿物油	矿物油	3a	T,I	
3	废蓄电池	HW31	900-052-31	1	风电机组	固态	酸液、铅	酸液、铅	2-3a	T,C	

3.2 固体废物环境影响分析

本项目更换下的废润滑油、废变压器油、废蓄电池委托有相应处理资质的单位负责清运、处理。本项目危废不进行暂存。

本项目产生的危险废物定期更换，外委处理，每次移交时应加强管理，避免更换、运输过程二次污染。由有资质的人员或特殊人员搬运危险废物，搬运过程中，加强人员管理，检查危废盛放设施是否完备，确保不撒漏。

危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关规定。

上述控制与管理措施使本项目危险废物的收集、暂存、运输均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，不会对环境造成二次污染。

4、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围。

本项目仅涉及风机及配套 35kV 箱式变压器，电压等级较低，不需进行电磁辐射分析。

5、环境风险分析

5.1 有毒有害和易燃易爆危险物质和风险源调查

本项目涉及的风险物质为箱式变压器的变压器油，单台箱式变压器油量约为 1.5t，13 台合计 19.5t，风险单元为风电机组。

表24. 建设项目危险物质和风险源调查表

序号	危险物质	危险物质	最大存在量 t	储存位置	临界量 t	Q 值
1	变压器油	油类物质	19.5	箱式变压器内	2500	0.0078

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q<1$ ，低于临界量。因此本项目环境风险无需开展专项评价。评价内容为分析危险物质和风险源可能影响途径，并提出相应环境风险防范措施。

5.2 可能影响环境的途径及风险事故情形分析

本项目风险物质影响途径见下表。

表25. 风险物质影响途径一览表

风险单元	主要风险物质	风险类型	风险触发因素	环境影响途径
风电机组	变压器油	泄漏	变压器故障；事故油池损坏	事故油池破裂，变压器油下渗后可能对地下水及土壤造成污染。

在事故情况下，箱式变压器可能出现部分变压器油外泄，事故排油将进入防渗漏的事故油池。箱式变压器在设计时已按照相关标准要求，每个箱式变压器下方设事故油池，按照变压器可能出现的最大泄漏量设计事故油池容积，确保万一发生事故，变压器油可以全部流入事故油池。事故油池采用为成品玻璃

	钢材质，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关要求。事故油池内的废变压器油委托有资质单位及时进行清运，运营期加强监管，若事故油池出现老化破裂及时进行更换，不会对周围地表水、地下水和土壤环境造成明显不利影响。 6、对生态环境影响分析 6.1 运营期永久占地生态影响分析 本工程永久占地范围主要包括风电机组基础占地，项目选址区域部分地表被常见植被覆盖，占地会造成选址区域地表植被的破坏，在一定程度上将减少该地区的生物量和净生产力，对周围生态环境造成一定不利影响。 由于本项目所涉及的地表植被均为该地区常见的物种和人工栽培植物，并且占地面积较小，不会造成该区域物种数的减少和种群结构的变化，对生态系统的完整性影响较小。 6.2 运营期对鸟类的影响分析 本项目周边主要为农田生态系统，村庄分布相对密集，人类活动较频繁，受人类活动的影响，已形成稳定的人工生态系统，不是鸟类的主要栖息地和觅食地。运营期对鸟类的影响主要为对鸟类迁徙影响、撞击影响。 6.2.1 对鸟类迁徙的影响 本项目运营期可能对周边区域的鸟类迁徙产生影响，鸟类的迁徙是指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。这些具有迁徙行为的鸟种即为候鸟，或称迁徙鸟。候鸟的迁徙具有一定的时期性、方向性、路线性和地域性。根据研究，决定鸟类迁徙途径的因素包括地表的地形、植被类型、天气、鸟类本身的生物学特性等。鸟类准确定向的机制可分为视觉定向、天体导航和地球磁场定向。鸟类在正常情况下不会被风机叶片击伤或致死，但在某些极端气象条件下使鸟的行为失控，飞鸟经过风电场可能会发生碰撞。但根据鸟迁徙时期的习性，极端恶劣气象时鸟类会停止迁飞，选择适宜的生境暂避，等待天气良好时再迁飞。鸟类迁徙过程中，小型鸣禽的飞行高度一般为400m，燕飞行高度为450m左右，鹤类飞行高度在500m左右，雁鸟飞行高度在900m左右，大型鸟类有些可达3000-6300m。 本项目拟选风机叶片扫动到的最高高度为246m，最低高度约74.5m左右，
--	---

	鸟类迁徙时飞行高度高于风机的高度。根据《华能滨海新区港南农场 120MW 风力发电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》及专家评审意见，本项目建设区域不属于国家重点保护野生动物及珍稀濒危动植物的栖息地和繁殖地，不在候鸟迁徙的主要通道上，未对鸟类迁徙通道生态规律产生影响，不影响鸟类遵循大自然环境的生存本能反应，项目建设对鸟类迁徙影响非常有限。 6.2.2 对鸟类撞击影响 风力发电机对鸟类的影响还表现在鸟类撞击。目前，我国国内关于风电场建设对鸟类的影响的研究较少，英国、美国等一些国外科学家对风电场建设对鸟类的影响做了大量的研究工作。根据相关研究报告，鸟类在正常情况下不会被风机叶片击伤或致死。但在某些极端气象条件下，如阴天、大雾或漆黑的夜间，影响鸟的视觉，同时又刮大风，使鸟的行为失控，在这种情况下，鸟经过风电场可能会发生碰撞。但是根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。 本项目风机间距较稀疏，足够让鸟类穿越，同时本次拟选风机的额定转速在 8.33~15r/min，速度相对较低，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，因此发生鸟撞风机致死现象的可能性较小。本项目风机叶片拟采用不同色彩搭配促使鸟类产生趋避行为、安装鸟类警示趋避器等措施来降低风场对鸟类的撞击影响，因此预计本项目风电场建成后，发生鸟撞的概率较低。 6.3 运营期对动物多样性的影响分析 本项目永久占地为风电基础占地，布置较为分散，不会明显割裂野生动物生境。风机噪声对当地野生动物，尤其是留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。 研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类栖息地的丧失或缩减，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。受噪声影响下，当地野生动物大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。 总体而言，运营期噪声对鸟类及野生动物会产生一定的影响，但影响较小。 6.4 对景观环境的影响分析 本项目选址区域位于平原地区，现状景观主要有耕地、沟渠等，地势起伏
--	---

	较小。本项目共建设 13 台风电机组，风机的设立使得原有的生态景观发生变化，形成风力发电与农田景观的融合，为选址区域增加新的景观元素。 7、光影闪烁的影响分析 风电机组在阳光照射下，其旋转的叶片会在地面上投下闪烁的光影，这种现象被称为光影闪烁。光影闪烁的产生主要是由于风电机组在阳光入射方向下，叶片的投影在地面上不断变化，从而形成闪烁的光影效果。光影闪烁的影响因素主要包括太阳高度角和太阳方位角。太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。太阳方位角则决定了太阳在天空中的位置，进而影响光影的投射方向和范围。在阳光照射下，风电机组的叶片投射到居民住宅的玻璃窗户上，会产生一种闪烁的光影，可能会影响居住环境的舒适度。此外，风电机组的运行声音和闪光也可能给附近的飞行动物带来不适。
选址 选线 环境 合理性 分析	本项目严格依据国家发展和改革委员会、原国土资源部、国家环境保护总局下发的《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源〔2005〕1511 号文）和《风力发电场设计规范》（GB51096-2015）等文件要求，结合滨海新区太平镇港南农场土地和风电资源实际情况进行选址。本项目选址现状用地性质为农用地，地类包括沟渠、水浇地、其他林地、交通用地，本项目 A11 风机用地涉及占用部分其他林地，已征询天津市滨海新区农业农村委员会意见，建设单位应在实施前依法依规办理审批手续；本项目涉及沙井子行洪道蓄滞洪区，已征询天津市水务局及滨海新区水务局意见，建设单位按程序开展洪水影响评价工作。根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《规划审核意见（单独选址建设项目）》，本项目已纳入经市规划资源局组织审查通过的《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，已列入国土空间规划近期重点建设项目清单，符合国土空间规划及“三区三线”管控规则，项目位于国土空间总体规划确定的城镇开发边界以外。本项目于 2024 年 7 月 2 日取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（证书编号：2024 滨海选证 0017）。综上，本项目选址符合国土空间用途管制要求。 本项目选址点位远离了城镇居住区与村庄居住区，不占用天津市生态保护

	红线、不涉及占用自然保护区、风景名胜区以及世界文化和自然遗产地等特殊保护区。本项目选址地形整体较平坦，未见滑坡、泥石流、采空区、塌陷等不良地质现象，地质构造稳定，场地稳定性较好。本项目选址交通便利道路通达，满足场区交通运输条件及风力发电机组安装施工条件优化需求。 综上，本项目选址选线符合相关政策要求。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态保护措施 （1）施工占地及土壤保护措施 ①严格控制临时占地范围，严禁在占地范围外的其他区域产生占地。 ②限定施工范围，施工过程中设置围栏、边界线（绳、桩）等，限定土建施工、材料转运、设备安装和人员活动的范围，严格规范施工，施工车辆、人员活动等不得超过施工作业带，以减少人为的植物碾压及破坏。 ③开挖过程中，土壤要分层开挖，分别回填，最终回覆剥离的表层土壤，减少因施工造成的土壤养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题。 ④施工单位应加强对施工人员的管理和教育，及时对施工废料进行清理，不得乱丢垃圾和随意堆放材料与弃土，不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入施工场地内，做到文明施工，避免因施工人员的活动对土壤造成污染和破坏。 ⑤施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染，不在施工现场设置设备维修区。 ⑥施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复，及时开展绿化等各项工作。 （2）植被保护措施 ①优化工程用地，严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，并将临时占地面积控制在最低限度。施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术的人员带队进行，缩小施工作业范围；避免对周边生态敏感区植被的破坏； ②施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带，以减少人为的植物碾压及破坏； ③施工开挖的土方应及时分层回填，暂时未回填的土方应该用苫布进行覆盖；施工结束后建设单位应及时对工程施工期间的临时占地进行恢复； ④施工前制定合理、可行的植被恢复方案，拟定详细施工进度，并从组织上落实进度控制责任制，保证施工进度；
-------------	---

	⑤施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌； ⑥对临时占地砍伐的路边和沟渠边的树木按原有树种进行复绿，对临时用的水浇地进行农作物复耕。 （3）对鸟类等野生动物保护措施 ①施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强； ②合理安排施工时间，项目施工活动均安排在白天进行，夜间禁止施工，避免夜间光照对野生动物的潜在影响； ③野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等； ④合理安排施工期，加快施工进度，尽量缩短工期，避免长时间对项目区域内的野生动物活动进行惊扰； ⑤施工运输车辆严格行驶路线，并应限速行驶、禁止鸣笛，以减少对陆生动物的惊扰； ⑥加强施工期环境管理，严格控制施工期废水和固体废物的处置去向，严格禁止施工用料、泥浆、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入沿线沟渠及附近水体，避免对施工河段内的水生生物造成影响； ⑦做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，增强对野生动物的保护意识，严禁施工人员非法猎捕野生动物，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入施工区外，对非施工区范围内的动物造成影响，严禁施工人员搭设捕鸟装置。 （4）水土流失防治措施 ①合理安排施工进度，缩短工期；开挖裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失； ②应做好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失；若在雨季施工，在雨季回填土时水分过大的土质要进行晾晒，达到要求后方可使用，对土方、未回填基坑等采用防雨材料覆盖，同时要
--	---

	做好场地排水工作，使场区径流顺畅、及时排出； ③严格控制施工作业带宽度，减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；施工过程加强风电机组基础边坡加固和苫盖； ④临时堆土区采用密目网(2000 目/100cm²)苫盖，表土坡脚四周采用装土编织袋拦挡； ⑤施工占用耕地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用，减少因施工生土上翻耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题； ⑥施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复，及时开展复耕、绿化等工作。 (5) 生态恢复措施 ①临时占地恢复措施 本项目临时占地现状主要为水浇地、沟渠，施工结束后，建设单位及时对临时占地进行原址恢复，恢复其原来使用功能，其中占用的耕地与村民进行一次性补偿，原址恢复后由农民进行复耕。 将施工前剥离出的表土均匀铺设在平整后的场地上，由于施工过程中可能存在部分表土损失，在回填土不足时，需要外场拉运土方，以保证表土回填高度(不少于 0.5m)，同时，必须确定外运土方土壤肥力不低于现有回填土土壤肥力，确保不影响耕作，后进行土地翻耕，增加土壤活性。 项目临时占地管理严格遵守《天津市临时用地管理办法》规定，项目施工过程中不妨碍道路交通、不兴建永久性建筑物、不改变土地使用用途及不占用永久基本农田等。建设单位在项目施工前与土地权利人签订临时用地合同，并按照合同的约定支付临时用地补偿费，同时严格按照土地复垦方案复垦。其中水浇地原址恢复耕种，交通运输用地恢复原貌。 ②永久占地补偿措施 本项目 13 台风电机组永久占地面积 7065m²，现状为农用地，根据用地预审与选址意见书，风电机组永久占地用地性质变更为建设用地——供电用地；建设单位后续办理农用地转用审批手续。对于本项目占用的水浇地和其他林地，采用一次性补偿的方式进行占地补偿。
--	--

	（6）重要生态区域保护措施 ①严格执行生态红线、自然保护区的相关法律法规，严格控制施工场地范围，远离古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线保护区范围； ②在施工队伍进驻前，严格划定施工作业区，施工临时设施设置均远离保护区范围； ③严格控制施工人员活动范围，不得随意进入工程范围之外的保护区区域内； ④施工过程使用的振捣设备尽量远离古海岸与湿地国家级自然保护区，避免施工振动对其产生影响； ⑤施工现场周围应做好宣传保护，在施工过程中如发现典型、层次清晰、埋藏量大的贝壳堤，建设单位应按照相关要求立即上报，由相关管理部门进行分析考察，及时提出解决方案及建议。 2、大气环境保护措施 2.1 施工扬尘 为保护施工区域环境空气质量，减少施工扬尘对周围环境的影响，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市重污染天气应急预案》、《防治城市扬尘污染技术规范》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2号）等的有关要求，采取以下施工污染控制对策： （1）制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标重要依据。 （2）施工现场运送土方的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。 （3）施工占地范围内的工地运输和临时施工交通道路要进行硬化处理，施工现场堆土、物料和裸露地面要进行苫盖。
--	---

	(4) 施工单位必须在施工现场出入口明显位置设置扬尘防治公示牌，内容包括建设、施工、监理及监管等单位名称、扬尘防治负责人的名称、联系电话、举报电话等。 (5) 施工现场必须设置硬质围挡，围挡应坚固、美观，严禁围挡不严或敞开式施工。 (6) 工程表土堆放应利用防尘网进行有效遮盖，防治大风扬尘现象，并视情况进行洒水。散装物料应入库存放，且设防尘网遮盖等有效措施。 (7) 施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，非雨日采取洒水车及雾炮机洒水，起到防止扬尘和加速尘土沉降作用，以缩小扬尘影响时长与范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地扬尘情况确定，要求无雨天气至少每天洒水 3 次，扬尘严重时加大洒水频率。 (8) 施工工地必须严格落实“六个百分之百”（工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、智能渣土车辆 100%密闭运输）的扬尘的防控要求。 (9) 运输车辆应按要求配装密闭装置、不得超载、控制车速、合理分流车辆、减少卸料落差、运输车辆行驶路线尽量避开环境保护目标。 (10) 根据《天津市重污染天气应急预案》（2023 版）的有关要求，建立完善健全重污染天气预警和应急机制。当发布Ⅲ级预警，启动Ⅲ级响应，建设单位应停止所有施工工地的土石方作业（包括土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，建筑工程配套道路和管沟开挖作业），渣土存放点全面停止生产、运行，停止使用国四及以下排放标准的建筑垃圾、渣土、砂石料等运输车辆上路行驶，停止使用国一及以下排放标准柴油非道路移动机械；Ⅱ级预警时，启动Ⅱ级响应，建设单位应停止使用国二及以下排放标准柴油非道路移动机械；Ⅰ级预警时，启动Ⅰ级响应，建设单位应停止可能产生大气污染的生产活动，停止使用国三及以下排放标准柴油非道路移动机械。 (11) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 (12) 强化管理，实行管理责任制，倡导文明施工。
--	--

（13）施工区域尽量远离敏感目标，距离敏感目标较近的临时施工区，应适量增加洒水抑尘等措施频次，减少施工扬尘对敏感目标的影响。

施工过程中采取严格的管理等措施，将施工扬尘对周围环境影响降至最低，且施工扬尘影响为短期影响，施工工程量较少，施工结束后，地区环境空气质量可以恢复至现状水平。

2.2 施工机械及运输车辆尾气

为减轻施工机械及运输车辆尾气对周围环境的影响，根据《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》等文件要求，建设单位应采取以下措施：

（1）100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，加强非道路移动机械治理。

（2）非道路移动机械所有人或者使用人应当正常使用非道路移动机械的污染控制装置，不得拆除、停用或者擅自改装污染控制装置，排放大气污染物超标的，应当及时维修。重型柴油车应当按照国家和天津市有关规定安装远程排放管理车载终端并与生态环境主管部门联网。

（3）施工机械所用燃料应符合国家相应标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准。

（4）建设单位应当要求施工单位使用已在天津市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。非道路移动机械进出工程施工现场的，施工单位应当在非道路移动机械信息管理平台上进行记录。

（5）优化施工方案，合理选择施工机械和设备，提高施工机械和设备的利用率，按照运距最短，运行合理的原则进行施工场区布置。同时，应依据工程量的多少、负荷的大小分别使用不同功率的施工机械，避免空载、空负荷运转等情况发生，以此减少空气污染物的总量排放。

（6）本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《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）》（GB20891-2014）及其《修改单》中第四阶段的相关要求，方可入场进行施工。

3、水环境保护措施

针对施工过程中产生的废水，建设单位应及时进行收集、处理与回用，具体应采取如下防治措施：

（1）工程施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》，对地面水的排档进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

（2）施工过程要尽量减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失。

（3）在厂区以及道路施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。

（4）施工期加强施工监理和监督检查，施工期间严禁直接或间接向沟渠水体排放废水、泥浆，严禁向水体和饮用水水源保护区内倾倒垃圾、渣土及其他固体废物，所有建筑及生活垃圾均需妥善收集并及时清运。

（5）施工期冲洗车辆废水收集后经沉砂、除渣预处理后，回用于施工区抑尘。

（6）在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。在暴雨期还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

4、噪声污染防治措施

施工过程中施工机械在运行时都将产生不同程度的噪声。本项目在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的标准，按照《中华人民共和国噪声污染防治法》及《天津市环境噪声污染防治管理办法》等文件要求，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。具体措施如下：

（1）选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。施工联络方式采用旗帜、无线电通信等方式，尽量不使用鸣笛等联络方式。

（2）增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等。

(3) 合理安排施工作业计划, 禁止当日 22 时至次日凌晨 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。

(4) 起重、运输机械在施工现场禁止鸣笛; 高噪声机械在运转操作时, 应在设备噪声声源处进行遮挡, 以降低设备对周边声环境的影响程度; 现场装卸管道、设备机具时, 应轻装慢放, 不得随意乱扔发出巨响。

(5) 施工区域尽量远离敏感目标, 距离敏感目标较近的工程施工前应告知居民, 同时避开夜间及昼间休息时间段施工; 施工期间合理安排施工场地, 噪声大的施工机械远离声环境敏感目标一侧布置; 选用低噪声的施工机械设备; 避免高噪声设备同时运行; 在施工场地周围设置施工临时隔声围挡等措施减缓施工噪声对居民的影响。

在落实上述噪声污染防治措施后, 可有效降低施工噪声对周边环境的影响。同时, 由于施工活动是短期的, 施工噪声的影响将随着施工的结束而消失。

5、固体废物污染防治措施

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》及《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》等有关规定, 建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工垃圾对周围环境影响:

(1) 施工现场的施工垃圾, 必须设置密闭式垃圾站集中存放, 及时清运。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度, 并采取苫盖、固化措施。

(2) 施工期间的工程废弃物应及时清运, 要求按规定路线运输, 运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。

(3) 应对施工人员加强教育和管理, 做到不随意乱丢废物, 要设立环保卫生监督监察人员, 避免污染环境, 影响市容。

(4) 对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则, 开挖弃土应及时清运。生活垃圾和建筑垃圾不能随意堆放, 禁止将固体废物堆放在周边耕地中, 加强对耕地的保护; 建筑垃圾在施工现场临时堆放时, 应定时洒水, 防止风吹扬尘, 设置拦挡措施, 防止弃土、弃渣被冲刷流失, 堆放高度不得超出围挡高度, 并采取苫盖、固化措施。

(5) 加强运输过程的监管, 应严格采用厢式运输或密闭式运输措施, 并对车体、轮胎等及时冲洗, 防止运输途中出现洒落。洒落在道路上的渣土, 要及

	时清理，防止因碾压产生二次扬尘。 （6）尽量减少土方开挖量、填筑量和运输量，开挖过程中产生的土方严禁堆放在施工作业区外，尽量不设临时土方堆放场，做到开挖、运输和填筑“三同时”。工程弃土中可利用部分应就近用于工程填方再利用，表层耕植土严禁丢弃，应优先用于耕地和植被恢复。 （7）如产生施工机械油污及沾染物应集中收集封存，定期交由有资质单位进行处置，防止污染环境。 （8）在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。 建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。
运行期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 1.1 对鸟类的保护措施 本项目在运行中应采取以下生态环境影响减缓措施： （1）风机设置警示涂装，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时规避风机，以减少鸟只撞风机的几率。 （2）要对风电场的管理人员进行鸟类知识的宣传和相关指导，使其对鸟类的干扰降低到最低程度，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。 （3）将鸟类保护纳入巡检内容，巡检中遇到有撞击受伤的鸟类要及时送至鸟类观测站，由鸟类观测站人员紧急救助。 （4）鸟类迁徙季度或遇恶劣天气（大风、大雾天）迫使鸟类低飞时，加强鸟类观测，适当降低风机转速，要适时停止运行，尽量减小风机运行对鸟类迁徙及飞行产生的影响。 （5）与候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，以便制定风电场科学管理的制度，若有严重的鸟撞事故发生，应及时通知当地的野生动物主管部门，并采取必要的措施防止类似情况的再次发生。 1.2 对土壤和植被保护措施 （1）运营期需对风电场内植被恢复情况进行调查若植被恢复未达到预期效果，需根据现场调查情况及时制定适宜的植被恢复方案，并常态化做好植被恢

	复后的管护、管理工作。 (2) 对于风电机组的永久性占地，占用的耕地对农作物破坏造成的经济损失与村民进行一次性补偿。 (3) 对于风电机组安装场地、集电线路施工占地等临时占地，施工结束后将进行回填覆土，占用的一般耕地进行一次性补偿，由农民进行复耕。 (4) 规范维修及巡检人员的行为，减少对周边动植物的扰动，减小对周边生态环境造成影响。 1.3 对重要生态区域保护措施 (1) 运营期加强对该段地面的沉降进行监控，协助管理部门做好项目周边范围内贝壳堤的保护工作。 (2) 严格执行生态红线、自然保护区的相关法律法规，规范维修及巡检人员的行为，远离古海岸与湿地国家级自然保护区-贝壳堤大苏庄实验区、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线保护区范围。 2、噪声污染防治措施 在风电机组和箱变等设备选型过程中，将噪声指标作为衡量设备性能的重要参数进行严格控制，选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备。 3、固体废物污染防治措施 本项目产生的危险废物包括废蓄电池、废润滑油、废变压器油，产生周期较长，更换后直接委托有资质单位转运、处理，不在场内暂存，不会对环境造成二次污染。 4、环境风险防范措施 本项目风机箱式变压器均设置事故油池，事故油池容积满足变压器油全部泄漏后的储存要求。事故油池设置满足环境保护要求的基础防渗设计；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强变压器场地内用油管理，严防变压器漏油事故影响区域水体。 5、光影闪烁防治措施 (1) 调整风电机组的偏航角度：通过计算当前时刻受光影影响的偏航禁止区域，选取合理的偏航角度以减少光影影响。
--	--

	(2) 使用光影闪烁控制方法：通过计算和判断当前偏航角度、允许偏航区域和偏航禁止区域的所属关系，选取避免光影影响的措施。 (3) 精细化计算模型：在考虑风速、风向和辐照强度等约束条件下，通过计算风机叶片旋转产生的闪烁光影，分析其对周围敏感点的影响，并采取相应的避免措施。 通过这些措施，可以有效减少风电机组的光影闪烁对周围环境和人类活动的影响。
其他	1、排污许可制度 根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、排污许可管理办法（试行）（部令第 48 号）和《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号），并结合《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发[2017]61 号），本项目属于三十九、电力、热力生产和供应业 44—95 电力生产 441，未纳入本行业重点管理、简化管理及登记管理中。因此不需办理排污许可证。 2、项目竣工验收调查要求 根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》和“三同时”相关规定，编制环境影响报告书（表）的生态影响类建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构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，进行技术调查工作。 验收办法参照《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）和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准。环境保护设施未与主体工程同时建成的，

	建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。				
环保投资	本项目总投资 52993.45 万元，其中环保投资 325 万元，约为总投资的 0.61%，主要用于施工期污染防治措施、生态保护及恢复措施；运行期噪声防治措施、风险防范措施等费用。具体环保投资情况见下表。				
	表5-1 环保投资估算表				
	序号	项目		投资估算 (万元)	备注
	1	施 工 期	大气环境保护措施	25	施工现场洒水，对施工现场的土堆、料堆等落实苫盖，冲洗出入工地的车辆等；加强各种施工机械的维修与保养，以降低燃油废气中污染物的排放量；施工期废气监测。
	2		声环境保护措施	10	选用低噪声的机械设备，加强各种施工机械的维修与保养等。
	3		水环境保护措施	15	设备车辆冲洗废水沉淀处理后用于洒水抑尘。
	4		固体废物处置措施	5	施工现场设置生活垃圾容器存放，委托城市管理部门及时清运，建筑垃圾及时清运。
	5		生态恢复措施	150	水土流失、植被恢复措施。
	6	运 营 期	噪声防治措施	50	风电机组选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备。
	7		风险防范措施	20	13 台箱式变压器事故油池
8	生态保护措施		50	风机设置警示涂装促使鸟类产生趋避，开展鸟类观测，与候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。	
合计			325	--	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	控制施工作业带宽度；临时堆土设置围挡；临时施工面采用纤维布苫盖等；禁止捕杀野生动物；施工期结束，对临时占地的进行复垦复耕等。	落实生态环境保护措施；落实土地复垦复耕方案；复垦复耕土地达到复耕条件；临时占地生态功能恢复现状。	风机设置警示涂装，加强候鸟知识的宣传和相关指导，发现珍稀保护鸟类受伤时进行救治。	对鸟类的干扰降低到最低。
水生生态	禁止向渠道排污，设置泥浆沉淀池处理拉管施工产生泥浆。	严格落实。	/	/
地表水环境	施工期机械、车辆冲洗废水采用沉淀池沉淀后，回用于场区洒水抑尘。	严格落实，废水不外排，施工结束后沉淀池平整并恢复原状。	/	/
地下水及土壤环境	控制施工作业带宽度；做好表土剥离并分类存放；土方分层开挖，分别埋放，分层复原。	严格落实。	/	/
声环境	选用低噪音设备，避免夜间施工，合理安排施工时序，避免高噪音设备集中作业。	施工噪声对环境的影响降至最低。	风电机组选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备。	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工期土方做好土方苫盖、洒水抑尘等措施。施工现场合理布局，加强环境管理，严格落实天津市重污染天气应急预案，对应预警等级，实行三级响应。加强各种施	落实环评报告中提出的各项大气污染防治措施，严格执行施工期管理措施，采取设置围挡、车辆清洗、加盖苫	/	/

	工机械的维修与保养，以降低燃油废气中污染物的排放量。施工工地做到“六个百分之百”等。	布、洒水抑尘等措施，施工工地做到“六个百分之百”，最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响。		
固体废物	施工垃圾按有关要求清运到渣土管理部门指定地点，临时沉淀池沉渣翻晒晾干回填沉淀池，拉管废弃泥浆翻晒晾干回填泥浆池。	去向合理，不产生二次污染。	废变压器油、废润滑油、废蓄电池直接委托有资质单位运输、处置，不在场内暂存。	去向合理，不产生二次污染。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	每个箱式变压器下方设事故油池。	环境风险可防可控。
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目建设符合国家产业政策及用地规划要求。施工期在严格执行有关环保法律法规，落实报告提出的各项污染防治措施，采取严格的生态保护及恢复措施后，对环境的影响较小且随着施工期的结束而逐渐恢复。本项目运营期无废气、废水产生，固体废物产生量较少，主要污染为风电机组的噪声及光影闪烁，在采取了相应的防治措施后，对环境的不利影响可以得到有效降低。综上所述，在落实本报告提出的各项相应环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。