编号：P-2025-21455

建设项目环境影响报告表

项目名称：南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目

建设单位（盖章）：南水北调（天津）新能源有限公司

编制日期：2025 年 9 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1754276803000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	667mpq
建设项目名称	南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目
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）	南水北调（天津）新能源有限公司
统一社会信用代码	91120116MAE42RC31G
法定代表人（签章）	张凯戈
主要负责人（签字）	马腾飞
直接负责的主管人员（签字）	袁照亮
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	联合泰泽环境科技发展有限公司
统一社会信用代码	91120101MA05KTQY3M
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
刘伟	[redacted]	[redacted]	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘伟	建设项目基本情况、建设项目所在地自然环境社会简况、环境质量状况、评价适用标准、建设项目工程分析、项目主要污染物产生及预计排放情况、环境影响分析、建设项目采取的防治措施及治理效果分析、结论与建议	[redacted]	

统一社会信用代码
91120101MA05KTQY3M (3-1)

营业执照

(副 本)

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　联合泰泽环境科技发展有限公司

类　　型　有限责任公司(法人独资)

法定代表人　罗文辉

经营范围　一般项目：环保咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水利相关咨询服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；工程管理服务；温室气体排放控制技术研发；节能管理服务；社会稳定风险评估；安全咨询服务；气候可行性论证咨询服务；生态资源监测；运行效能评估服务；家用电器销售；计算器设备销售。（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）许可项目：安全评价业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　伍仟万元人民币

成立日期　二00四年六月十一日

住　　所　天津市和平区小白楼街曲阜道80号504室

登记机关

2022年10月17日

仅用于南水北调天津沿海海晶制盐服务中心分公式及自项目

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人事部

approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China

国家环境保护总局

approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号：
No.
0005612

2572

姓名：
Full Name 刘伟

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2007年5月13日

持证人签名：
Signature of the Bearer

签发单位盖章：
Issued by

天津市职称工作办公室 资格考试专用章

签发日期：
Issued on 2007 年 8 月 30 日

管理号
File No. [redacted]

仅用于南水北调天津[illegible]分散式风电项目

天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：联合泰泽环境科技发展有限公司　　校验码：WMA05KTQY320250923163820

组织机构代码：MA05KTQY3　　查询日期：201604至202509

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	刘伟	[redacted]	基本养老保险	201610	202509	84
			失业保险	201610	202509	84
			工伤保险	201610	202509	84

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录http://hrss.tj.gov.cn，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2025年09月23日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目		
项目代码	2504-120116-89-01-879453		
建设单位联系人	袁照亮	联系方式	[redacted]
建设地点	天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内		
地理坐标	风机 F1 E117°36’23.560”，N38°56’50.749”； 风机 F2 E117°36’36.027”，N38°56’24.781”		
建设项目 行业类别	四十一、电力、热力生产和供应—陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	永久占地：692 临时占地：5400
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]395 号
总投资（万元）	9900	环保投资（万元）	135
环保投资占比（%）	1.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中的“（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”等陆上风力发电项目环境敏感区。 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）》中专项评价设置原则，本工程属于不涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目，因此无需编制生态专项评价。		
规划情况	（1）规划名称：《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》 审批机关：中华人民共和国国务院		

	审批文件名称及文号：国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（国函[2024]126号） （2）规划名称：《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》 审批机关：天津市人民政府 审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复》（津政函[2025]15号） （3）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） （4）规划名称：《天津市分散式风电发展规划（2018-2025年）》 审批机关：天津市发展和改革委员会 审批文件名称及文号：《天津市发展和改革委员会关于印发《天津市分散式风电发展规划（2018-2025年）》的通知》 （5）《滨海新区新能源产业布局专项规划（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） （6）《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
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《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

	①根据天津市国土空间总体规划第154条“推动重点领域减碳。持续调整优化能源结构。提升太阳能、风能、生物质能、地热能等可再生能源比例，严格合理控制煤炭消费，提高绿色电力调入比例。推进农业农村低碳发展。推广农业清洁生产方式。稳步提升农房节能标准。支持农村地区发展分布式风电、光伏发电项目，鼓励依托住宅或院落建设光伏发电设施。采取措施鼓励和支持在农村开发利用沼气、太阳能等可再生能源”。 根据天津市滨海新区国土空间总体规划，响应天津市国土空间总体规划要求第159条“提高生态系统碳汇，推动重点领域减碳。持续调整优化能源结构。提升太阳能、风能、生物质能、地热能等可再生能源比例，严格合理控制煤炭消费，提高绿色电力调入比例。推进农业农村低碳发展。推广农业清洁生产方式，稳步提升农房节能标准。采取措施鼓励和支持在农村开发利用沼气、太阳能等可再生能源。” 本项目为分散式风电项目，在优化能源结构的同时，也推进了低碳发展，符合天津市及滨海新区国土空间总体规划布局要求。 ②生态控制区相关要求符合性分析 根据天津市国土空间总体规划，生态控制区为“在外环线及外环调整线外侧500米、大运河沿岸等区域构建津城核心区生态隔离带，保证生态系统连续性，防止城市建设无序蔓延。”，“生态控制区和乡村发展区在满足该功能分区主导功能的基础上，因地制宜开展乡村振兴、休闲旅游、户外体育运动等建设活动。” 根据天津市滨海新区国土空间总体规划，“生态控制区是生态保护红线外，需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的区域。陆域生态控制区主要包括汉沽盐田、塘沽盐田、天津市绿色生态屏障等区域，海域生态控制区主要分布在高沙岭港区南侧、中新天津生态城临海新城东北侧等区域。生态控制区在满足该功能分区主导功能的基础上，可因地制宜开展乡村振兴、休闲旅游、户外体育运动等建设活动。针对森林、湿地、河湖水系、海域等不同生态要

	素和生态空间，依据相关法律法规实施严格管理。” 本项目位于生态控制区范围内，项目为分散式发电项目，项目在天津长芦海晶集团有限公司场区内进行建设，属于该公司的配套新能源供电设施。同时根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《项目拟选用地规划核查意见》以及《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035年）》，项目选址不属于分散式风电项目的禁止建设区。项目的建设和运营具有明显的减排效益、社会和经济效益，不会对该区域的主导功能产生影响，符合天津市及滨海新区国土空间总体规划中有关对生态控制区的管控要求。 ③盐田相关要求符合性分析 根据天津市滨海新区国土空间总体规划，“优先保护以自然保护地体系为主的生态空间，维护河湖湿地等水系生态空间，保护天津市绿色生态屏障等城市重要生态空间以及塘沽盐田、汉沽盐田”，“差异化发展生产与生态功能性盐田，提升盐田生产环境，丰富生态多样性，拓展盐文化生态旅游发展模式。” 本项目位于塘沽盐田范围内，项目为分散式发电项目，项目在天津长芦海晶集团有限公司场区进行建设，项目的建设和运营不会对周边区域的生态多样性和盐田的生产环境产生明显影响，符合天津市滨海新区国土空间规划中有关对盐田的管控要求。 ④《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》中要求加强生态安全与区域生态格局相衔接，构建以重要生态片区为基础、生态廊道及生物多样性保护网络为纽带、核心生态斑块为节点的“一屏一带三区五廊道”生态格局。科学引导城镇空间协调发展，形成以“滨城”核心区为引领，南北两翼副城带动，多组团支撑，街镇特色化发展的高质量城镇空间格局。坚持陆海统筹、科学开发，严格保护生态空间，优化海洋产业布局，形成协调发展的陆海一体空间发展新格局。促进建设用地节约集约利用，加强城镇存量空间盘活，分区分类推进城市更新，加强农村土地综合整治。

	本项目远离双城中间绿色生态屏障，距离最近的屏障区边界约4.5千米。 （2）与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析 根据《天津市可再生能源发展“十四五”规划》中的规划重点任务：积极开发陆上风资源，支持具备条件的园区、企业依托自有建设用地，采用“自发自用、余电上网”模式，促进风电就近消纳利用。发挥风能资源分布广泛和应用灵活的特点，鼓励开展多种形式的风电消纳，促进风电与其他产业融合发展。 本项目的投资建设及运营单位为南水北调（天津）新能源有限公司（项目建设单位），建设单位租赁天津长芦海晶集团有限公司部分场区土地建设“南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目”（本项目），建设单位已与天津长芦海晶集团有限公司签订了“合同能源管理协议”，根据协议，建设单位按照“自发自用，余电上网”原则，在项目运营期间将产生的电能优先向天津长芦海晶集团有限公司供应，多余部分上网。本项目的建设可进一步优化能源结构、减少煤炭消耗、促进节能减排、提升环境质量，本符合《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）的相关要求。 （3）与《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035年）》符合性分析 规划要求：分散式风电项目应符合相关规划要求，不得占用永久基本农田及基本农田储备区、生态保护红线、双城中间绿色生态屏障区、重要市政交通廊道、林地、耕地、河道及水利设施用地管理和保护范围内等区域。分散式风电项目需避让滨城核心区、副城区中的居住、公共管理与公共服务、商业服务业等人口密集区域。 根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《关于南水北调（天津）新能源公司天津滨海海晶制盐服务中心、海晶盐场五区分散式风电项目拟选用地规划核查意见的函》，本项目拟选用地位于城

	镇开发边界外，不占压生态保护红线、永久基本农田及耕地保护目标图斑。项目为在自有场区内建设风力发电设施，不在办理《建设工程规划许可证》的范畴。 （4）与《天津市分散式风电发展规划（2018-2025 年）》符合性分析 规划指出：根据土地、电网及风资源条件落实情况，滨海新区分散式风电规划开发规模 13 万千瓦，重点在滨海新区南部海滨街道、小王庄镇、太平村镇等地优先布局。 滨海新区现状新能源开发集中的区域存在分散式风电消纳能力不足的风险，在安排风电项目建设时应考虑“小容量、多布点”的方式。 本项目的投资建设及运营单位为南水北调（天津）新能源有限公司（项目建设单位），建设单位已与天津长芦海晶集团有限公司签订了“合同能源管理协议”，根据协议，建设单位按照“自发自用，余电上网”原则，在项目运营期间将产生的电能优先向天津长芦海晶集团有限公司供应，多余部分上网。根据建设单位预估，本项目运营后，总发电量约39000MW·h，其中，天津长芦海晶集团有限公司自用电量约25000MW·h，多余部分上网电量约14000MW·h，可以有效消纳发电量，符合《天津市分散式风电发展规划（2018-2025年）》要求。 （5）与《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）》符合性分析 规划指出：贯彻落实国家能源基本政策，优化滨海新区能源结构，科学发展风力发电及太阳能光伏发电项目，合理布局风电场及集中式光伏电场，力争到规划期末，装机规模达到 700MW 以上（含分布式光伏项目），预计每年可节约标煤约 50.7 万吨，节约用水约 450 万吨，减排二氧化碳 140 万吨，减少粉尘 7 万吨，为实现滨海新区能源、经济、环境的可持续发展提供保障。 风电场选址规划原则要求为：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。

<table>
<tr><td></td><td>本项目建成后，年发电量约3900万kW•h，预计可节省1.2万吨/年标准煤；对照《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》中划定的禁止建设区，本项目风机点位选址区域不属于禁止建设区，符合规划要求。</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>1产业政策符合性分析
本项目属于风力发电项目，行业类别为“D4415风力发电”，依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类。本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》禁止事项。
本项目已于2025年4月10日取得天津市滨海新区行政审批局《滨海新区行政审批局关于南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目核准的批复》（津滨审批一室准[2025]395号），项目代码为2504-120116-89-01-879453。
2“三线一单”符合性分析
根据《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》（津政规[2020]9号），全市共划分优先保护、重点管控、一般管控单元三类。
《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024 年 12 月 2 日）更新了天津市生态环境准入清单市级总体管控要求。本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求符合性分析见下表。
表 1-1 项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》的符合性
<table>
<tr><th>类别</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td>空间布局约束</td><td>（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；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。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</td><td>项目不涉及生态保护红线，不涉及天津市双城间绿色生态屏障，不涉及大运河核心监控区</td><td>符合</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

		整性		
		（二）优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，推进钢铁产业“布局集中、产品高端、体制优化”，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局，相关建设项目须符合国家及市级产业政策要求。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目，已审批但未开工的项目依法重新进行评估和清理。大运河沿岸区域严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。在各级园区的基础上，划分“三区一线”，实施区别化政策引导，保障工业核心用地，保护制造业发展空间，引导零星工业用地减量化调整，提高土地利用效率	本项目为风力发电项目，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，可以优化当地能源结构，推动绿色低碳循环发展	
		（三）严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目	本项目为风力发电项目，不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工行业，不属于可能造成土壤污染的建设项目	
		（四）生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制，科学推进国土绿化行动，不断增强生态系统自我修复能力和陆地碳汇功能。推进海洋生态保护修复，加快岸线整治修复，因地制宜实施退养还滩、退围还湿等工程，恢复和发展海洋碳汇。提升城市水体自然岸线保有率。强化生态保护监管，完善自然保护地、生态保护红线监管制度，落实不同生态功能区分级分区保护、修复、监管要求	本项目为风力发电项目，实施后具有节煤及减排效益	
	污染物排放	（一）实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，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	本项目为风力发电项目，运营期主要将风能转化为电能，不涉	符合

	管控	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	及废气及废水的产排	
		（二）严格污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、焦化行业现有企业以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。到 2030 年，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上	本项目为风力发电项目，不属于 25 个重点行业	
		（三）强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放，园区内工业废水达到预处理要求，持续推动现有废水直排企业污水稳定达标排放。严格入海排污口排放控制。继续加快城镇污水处理设施建设，全市建成区污水基本实现全收集、全处理。全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。加强农村环境整治，推进畜禽、水产养殖污染防控。控制农业源氨排放。强化天津港疏港交通建设，深化船舶港口污染控制。严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品，持续推动生活垃圾分类工作。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。推进污水资源化利用。到 2025 年，全市固体废物产生强度稳步下降，固体废物循环利用体系逐步形成。到 2025 年，城市生活垃圾分类体系基本健全，城市生活垃圾资源化利用比例提升至 80%左右。到 2030 年，城市生活垃圾分类实现全覆盖	本项目风机运营期无废气、废水产排放；运营期设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置	
		（四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大 $PM_{2.5}$ 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。强化 VOCs 源头治理，严格新、改、扩建涉 VOCs 排放建设项目环境准入门槛，推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。开展移动源燃料清洁化燃烧，推进我市移动源大气污染物排放和碳	本项目风机运营期无废气产生及排放	

		排放协同治理。提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。构建区域再生水循环利用体系。持续推动城镇污水处理节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率，推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术，提高污泥处置水平。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理，控制污水处理厂甲烷排放。提升农村生活污水治理水平		
	环境风险防控	（一）加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。严防沿海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。进一步完善危险废物鉴别制度，积极推动华北地区危险废物联防联控联治合作机制建立，加强化工园区环境风险防控。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源100%安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平	本项目不涉及优先控制化学品，不存在风险源，只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，风险在可控制范围围内	符合
		（二）严格污染地块用地准入。实行建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。按照国家规定，开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等；未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目	本项目所在地块不在建设用地土壤污染风险管控和修复名录内	
		（三）加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。完成土壤污染源头管控重大工程国家试点建设，探索开展焦化等重点行业土壤污染源头管控工程建设。深入实施涉镉等重金属行业企业排查。划定地下水污染防治重点区域，分类巩固提升地下水水质。加强生活垃圾填埋场封场管理，妥善解决渗滤液问题。强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。动态更新增补土壤污染重点监管单位名录。强化重点监管单位监	本项目所在地块不在土壤污染重点监管单位名录内	

		管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施		
		（四）加强地下水污染防治工作，防控地下水污染风险。完成全市地下水污染防治分区划定。2024年底前完成地下水监测网络建设，开展地下水环境状况调查评估、解析污染来源，探索建立地下水重点污染源清单。加快制定地下水水质保持（改善）方案，分类实施水质巩固或提升行动，探索城市区域地下水环境风险管控、污染治理修复模式	项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，风险在可控制范围内	
		（五）加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。加强调查评估，防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块污染风险管控，落实优先监管地块清单管理。推动用途变更为“一住两公”（住宅、公共管理、公共服务）地块土壤污染状况调查全覆盖，建立分级评审机制，严格落实准入管理，有效保障重点建设用地安全利用	项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，风险在可控制范围内	
		（六）加强生物安全管理。加强外来入侵物种防控，开展外来入侵物种科普和监测预警，强化外来物种引入管理	不涉及	
	资源开发效率要求	（一）严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例；具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准新增取水许可	本项目施工用水由天津长芦海晶集团有限公司现有供水系统供给；运营期无废水产生及排放	符合
		（二）推进生态补水。实施生态补水工程，积极协调流域机构，争取外调生态水量，合理调度水利工程，不断优化调水路径，充分利用污水处理厂达标出水，实施河道、水库、湿地生态环境补水。以主	不涉及	

	城区和滨海新区为重点加强再生水利用，优先工业回用、市政杂用、景观补水、河道湿地生态补水和农业用水等。保障重点河湖生态水量（水位）达标，维持河湖基本生态用水		
	（三）强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量，“十四五”期间，完成国家下达的减煤任务目标，煤炭占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求。严控新上耗煤项目，对确需建设的耗煤项目，严格实行煤炭减量替代。推动能源效率变革，深化节能审批制度改革，全面推行区域能评，确保新建项目单位能耗达到国际先进水平	不涉及	
	（四）推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。巩固多气源、多方向的供应格局，持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。大力开发太阳能，有效利用风资源，有序开发中深层水热型地热能，因地制宜开发生物质能。持续扩大天然气供应，优化天然气利用结构和方式。支持企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源和清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区。“十四五”期间，新增用能主要由清洁能源满足，天然气占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求；非化石能源比重力争比2020年提高4个百分点以上	不涉及	

根据天津市滨海新区人民政府关于《实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号），全区陆域共划分为优先保护、重点管控、一般管控单元三类。

《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2025年2月8日）更新了滨海新区生态环境准入清单，本项目处于“优先保护单元”，项目与该清单符合性分析详见下表。

表1-2 本项目与滨海新区生态环境准入清单符合性分析

滨海新区区级管控要求			
项目	**管控要求**	**本项目**	**符合性**
空间布局	1.生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控	项目不占用生态保护红线	符合
	3.生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制，科学推进国土绿化行	本项目为风力发电项目，属于清洁能源开发，可推	符合

	约束	动，不断增强生态系统自我修复能力和陆地碳汇功能	动社会低碳循环发展	
		5.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	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》及《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035 年）》，本项目符合国家和天津市产业政策	符合
	污染物排放管控	34.加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行 实时监督	本项目周边声环境评价范围内无声环境保护目标，施工期噪声严格按照相关要求，将噪声影响降到最低	符合
		40.强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可 循环易回收的替代产品	本项目为风能发电项目，运营期设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置	符合
	环境风险防控	55.将生态环境风险防范纳入常态化管理。落实基于环境风险的产业准入策略，鼓励发展低环境风险产业，完善化工、石化等重大风险源企业突发环境事件风险防控措施	本项目为风能发电项目，运营期设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置	符合
		56.重点防范持久性有机污染物、新化学物质等化学物质的环境风险，严格履行化学品国际公约要求。严格涉重金属项目的环境准入，加强涉重金属行业污染防控，严格执行重金属污染物排放标准。继续实施重金属污染物总量控制制度，落实国家确定的相关总量控制指标		符合
		57.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		符合
	资源利用效率	71.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。 77.持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化	本项目为风能发电项目，属于绿色能源开发，优化能源结构的同时，也推进了绿色低碳循环发展	符合
	优先保护类单元管控要求			
	盐田	9.按照盐田内城镇开发边界以及乡村发展区、生态控制区等规划分区分别执行《滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中关于城镇开发边界、	本项目拟选用地位于城镇开发边界外，不占压生态保护红线、永久基本农田及耕地保护目标图斑，	符合

	乡村发展区及生态控制区的相关要求	符合《滨海新区国土空间总体规划（2021-2035年）》中关于生态控制区的相关管控要求	

3与天津市生态保护红线的符合性分析

根据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（津政发[2024]18号）“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”。对比《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023年7月27日）、《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规[2024]5号）及其附件天津市生态保护红线分布图可知，本项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线（项目F3风机距离最近的海河生态保护红线距离约4千米）。

4 与《天津市滨海新区综合交通体系规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《天津市滨海新区综合交通体系规划（2021-2035 年）》，“规划形成“三横、两纵、两联”快速路网布局”，“两纵”旨在南北向衔接区域高速公路与副城，串联一核两副，使车辆逐层分流，从整体上实现客运组织对外疏解、辐射两副城的功能，具体为西中环及南延段、海滨大道（滨城核心区段）”。

本项目风机塔筒高度不超过 135 米，叶轮半径为 100 米，单个风机倒塔距离不超过 235 米。风机点位距离“两纵”中的西中环及南延段的最近距离（约为 350 米）满足一倍倒塔距离，符合风机建设安全距离的要求。项目已取得天津市滨海新区交通运输局《关于<关于征询天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目、天津滨海海晶盐场五区分散式风电项目选址意见的函>的复函》（2025 年 1 月 16 日）。（项目风机点位距南延段相对位置关系图见附图）。

5选址合理性

本项目风机选址位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，风机点位不占压天津市生态保护红线和永久基本农田，占地现状为建设用地（工矿仓储用地中的盐田），项目所在区域土地证详见附件。

本项目符合《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》（国能发新能[2018]30号）第十三条要求，“在满足国家环保、安全生产等相关要求的前提下，开发企业可使用本单位自有建设用地（如园区土地），也可租用其他单位建设用地开发分散式风电项目”；根据市发改委《关于做好我市“十四五”新增分散式风电项目开发建设有关事项的通知》，“十四五”期间新增“所发电量全部自用”或“以自发自用为主、多余电量上网”的分散式风电项目不受《天津市分散式风电发展规划（2018-2025年）》规划规模和条件约束。因此本项目选址符合相关管理规定要求。

6与相关环保政策要求的符合性分析

表 1-3 相关环保政策符合性分析表

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）			
1	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	施工阶段严格落实“六个百分之百”管控要求，减少扬尘对环境空气的影响	符合
2	解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题	喷洒抑臭剂等措施减少恶臭气体对周围环境的影响；施工场地远离声环境保护目标，施工及运行基本不会对敏感目标产生影响	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	持续深入打好蓝天保卫战。坚持把蓝天保卫战作为攻坚战的重中之重，以 $PM_{2.5}$ 控制为主线，以结构调整为重点，坚持移动源、工业源、燃煤源、扬尘源、生活源“五源同治”，强化区域协同、多污染物协同治	施工期通过苫盖裸露土方、及时回填土方等抑尘措施，减少施工期间扬尘对大气环境的影响；运营期无废气、	符合

		理，大幅减少污染排放	废水污染物产生	
	三、《关于印发天津市持续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）			
	1	持续开展扬尘专项治理行动。加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管，对占地面积 5000 平方米以上的施工工地安装视频监控或扬尘监测设施，并与属地有关部门有效联网	本项目施工期将严格落实“六个百分之百”控尘要求，以减少扬尘对环境空气的影响	符合
	2	推进固体废物污染防治。持续开展危险废物环境专项整治系列行动。加大“无废城市”建设力度，持续推动全域开展 “无废细胞”创建工作，充分发掘“无废城市”建设过程中的特色、亮点，广泛开展宣传	本项目为风力发电项目，运营期设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置	符合
	四、《天津市大气环境质量达标规划》			
	1	持续大力提升新能源占比，到 2025 年，非化石能源发电装机比重达到 30%以上，新能源发电量占全市用电量比重达到 10%以上	本项目为风力发电项目，属于绿色新能源开发，可提高新能源发电量占比	符合
	2	推进扬尘管控全域化、精细化、常态化。持续开展道路“以克论净”工作，组织开展道路科学扫保落实情况检查，到 2025 年达标率不低 78%。严格落实“六个百分百”等施工扬尘防治标准，完善信息化监管手段	本项目施工期将严格落实“六个百分之百”控尘要求，以减少扬尘对环境空气的影响	符合
	五、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政发[2024]37 号）			
	1	大幅提升清洁低碳能源供应量。大力发展清洁能源，持续提升新能源占比，到 2025 年，非化石能源占能源消费总量的比例力争达到 11.7%，新能源发电量占全市用电量比重达到 10%以上。持续加强电网建设，推动构建本市“三通道两落点”特高压受电格局。持续扩大外电入津规模，稳步提升净外受电比例	项目为陆上风力发电项目，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	符合
	2	深化扬尘污染综合治理。持续开展道路“以克论净”工作，组织开展道路科学扫保落实情况检查，到 2025 年达标率不低于 78%。严格落实“六个百分百”等施工扬尘防治标准，完善信息化监管手段。加快推广使用装配式建筑，到 2025 年，装配式建筑占新建建筑面积比例达到 30%	本项目施工期间严格落实“六个百分百”的扬尘控制措施	符合

二、建设内容

地理位置

本项目位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内。项目内容包括建设 2 台风力发电机组和对应的集电线路。

风机布置遵循尽可能利用风能、满足施工运输、缩短集电线路、节省土地及避让矿区等风机布置原则，并针对机型对地形及运输条件的要求，对风机点位进行布置。根据可行性研究报告，本项目风机选址区域风速及风机布置点位坐标见下表。

表 2-1 本项目风机选址区域风速情况

名称			数量	单位
风机选址区域	海拔高度		0-4	m
	年平均风速	125 米高度	7.00	m/s
	风功率密度	125 米高度	357.8	W/m^2
	风功率密度等级		2	/
	盛行风向		NNW、SW、E	/

表 2-2 本项目风机点位坐标表

编号	风机中心点坐标点	
	东经	北纬
F1	E117°36’23.560’’	N38°56’50.749’’
F2	E117°36’36.027’’	N38°56’24.781’’

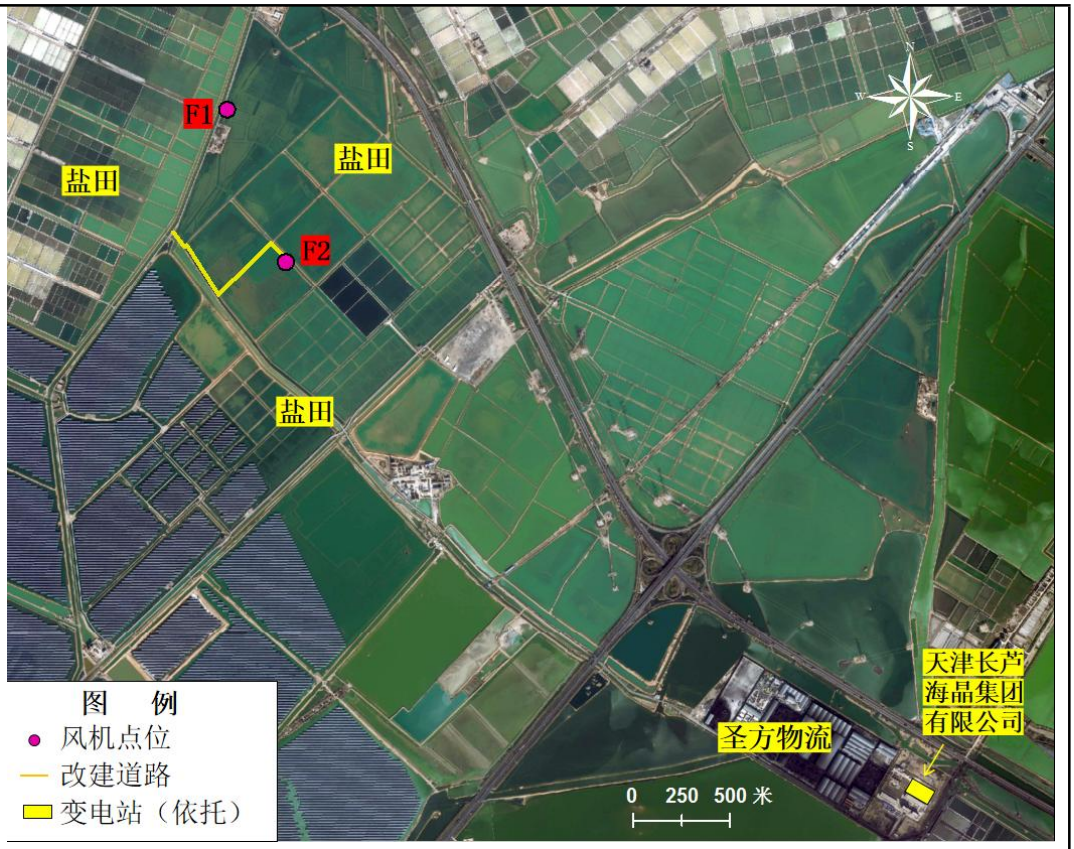


图 2-1 本项目风机点位及周边环境示意图

项目组成及规模

1 项目背景

天津市地处我国华北平原的东部，北枕燕山，东临渤海，在天津地区因地制宜开发建设一定规模的风电能源工程，可显著地减少化石能源的消耗，减少因燃煤发电等排放的有害气体对大气环境的污染，并可增加地方财政收入，有利于当地经济的可持续发展，具有显著的社会效益和环保效益。

南水北调（天津）新能源有限公司（以下简称“建设单位”）租赁天津长芦海晶集团有限公司部分场区土地，具体为天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司厂区，投资建设“南水北调天津滨海海晶制盐服务中心分散式风电项目”（以下简称“本项目”）。建设单位已与天津长芦海晶集团有限公司签订了“合同能源管理协议”，根据协议，建设单位作为项目的投资建设及运营方，为长芦海晶集团有限公司提供专项供电服务，具体为按照“自发自用，余电上网”原则，在项目运营期间将产生的电能优先向天津长芦海晶集团有限公司供应，多余部分上网。根据建设单位预估，本项目运营后，总发电量约 39000MW·h，其中，天津长芦海晶集团有限公司自用电量约 25000MW·h，多余部分上网电量约 14000MW·h。

项目具体建设内容为：装机容量 12.5MW，安装 2 台 6.25MW 风机，风力发电机组与箱式变压器采用一机一变的单元接线方式，风机经机段出口箱式变压器升压至 10.5kV 后，分 2 回 10kV 架空集电线路接入现有制盐服务中心 35kV 变电站 10kV 母线。（35kV 变电站的运营单位为长芦海晶集团有限公司；风电场内的 2 回 10kV 架空集电线路、35kV 变电站及输出线路不在本项目评价范围内）

2 项目组成

表 2-3 建设项目组成一览表

类别	组成	本项目
主体工程	风力发电机组	建设 2 台单机容量 6.25MW 的风机，总装机容量 12.5MW
	箱式变压器	2 台，风机配套箱变容量选择为 6900kVA，电压变比为 1.14/10.5kV，一机一变的单元接线方式
公用工程	场区道路	改建检修道路 0.8 千米，路面宽 5.0 米
	供水工程	依托“五区风电项目”施工营地，施工用水由天津长芦海晶集团有限公司现有供水系统供给； 运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，不涉及新增运营期用水
	排水工程	依托“五区风电项目”施工营地，施工营地设有环保厕所，生活污水定期清掏；对车辆及机械冲洗废水进行集中收集、沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘； 运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，运营期无新增生活污水产排
	供电工程	施工用电由天津长芦海晶集团有限公司现有供电系统供给，引入施工区域；运营期无用电需求
	消防工程	风力发电机组箱变处设置有灭火器和消防设施等应急物资
环保工程	废气	施工废气包括施工扬尘和施工车辆尾气、基坑开挖恶臭。通过加强施工路面、堆场、裸露地面等面源的扬尘管控，设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗、喷洒抑臭剂等措施防治扬尘和恶臭污染； 运营期无废气产生及排放
	废水	依托“五区风电项目”施工营地，施工营地设有环保厕所，生活污水定期清掏；对车辆及机械冲洗废水进行集中收集、沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘； 运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，运营期无新增生活污水产排
	噪声	施工期选用低噪声设备，合理安排施工作业计划，加强设备的维护与管理，在设备噪音声源处进行围挡； 运营期选用低噪声设备，风电机组箱式变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫等进行减振；风机采用柔性连接，风电机组选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等
	固体废物	依托“五区风电项目”施工营地，施工营地垃圾存放处集中存放

		施工垃圾，施工过程产生的废弃物及时清运；弃方外运至大沽化工临港工厂南侧（渤海十二路）堆土场；生活垃圾存放处存放生活垃圾，生活垃圾由城管委清运； 运营期危险废物包括废润滑油、废蓄电池，设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置；运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，运营期无新增生活垃圾产排
	生态	施工期临时堆土进行苫盖，堆土场采用临时围挡措施，施工期间配洒水车抑尘。根据原地貌的植被类型进行植被恢复。平整土地，通过挖方、填方平衡土方量

3 风机及箱变

3.1 建设规模

本项目拟安装 2 台 6.25MW 风电机组，装机规模为 12.5MW，每台风电机组配套建设 1 台配套的箱式变压器。

3.2 电气设备

（1）电气一次

①风电机组

表 2-4 风力发电机组基本技术参数一览表

序号	指标	参数
1	机型	WTG4
2	单机容量	6.25MW
3	机组台数	2 台
4	轮毂高度	135m
5	叶片长度	200m
6	本期装机总容量	12.5MW
7	切入风速	3m/s
8	切出风速	25m/s
9	额定风速	10.5m/s
10	额定电压	1140V
11	频率	50Hz
12	年自发自用电量	约 25000MW·h
13	年上网电量	约 14000MW·h
14	年等效利用小时数	风电场：2757.45
15	平均容量系数	0.315

②箱变

表 2-5 箱变参数一览表

序号	指标	参数
1	型号	SCB18 系列变压器
2	容量	6900kVA
3	型式	SCB18 系列三相、无激磁调压、双绕组、铜芯、干式、自冷、低损耗电力变压器
4	高压侧额定电压	10.5kV
5	低压侧	1.14kV

③风电机组配套电缆

本项目风机选择为 6.25MW 容量，低压侧电压暂按 1.14kV 选择。根据计算，风机出口电流为 3331.9A，12 根 ZR-YJY23-0.6/1kV-3×300 电缆并联敷设可满足载流量要求。

（2）电气二次

本项目采用机、电集中控制方式，在控制室实现对风机、电气设备的遥测、遥控、遥信。

配套一套风电机组监控系统（每台风机就地监控设备），由风电机组厂家配套提供，实现风电机组的控制、保护、测量和信号的采集和上传。风电发电机组监控系统包括和布置于变电站的集中控制室监控设备，可实现就地监控。

3.3 土建工程

（1）风电机组及箱变基础

本项目采用“一机一变”单元接线方式，共设置 2 台干式箱式变压器，箱变和风机采用基础一体化设计。

风机基础需采用桩基承台形式，承台为直径 21 米的钢筋混凝土圆形基础，承台混凝土采用 C40F100 混凝土，混凝土强度等级为 C80。桩基为 50 根边长 500 毫米预应力高强混凝土实心方桩，分两圈布置，桩长 25 米。

箱变布置在风机基础上方，箱变基础直接生根在风机基础上，采用钢筋混凝土框架结构，箱变基础采用 C35 混凝土现浇。风机桩基基础剖面图如下。

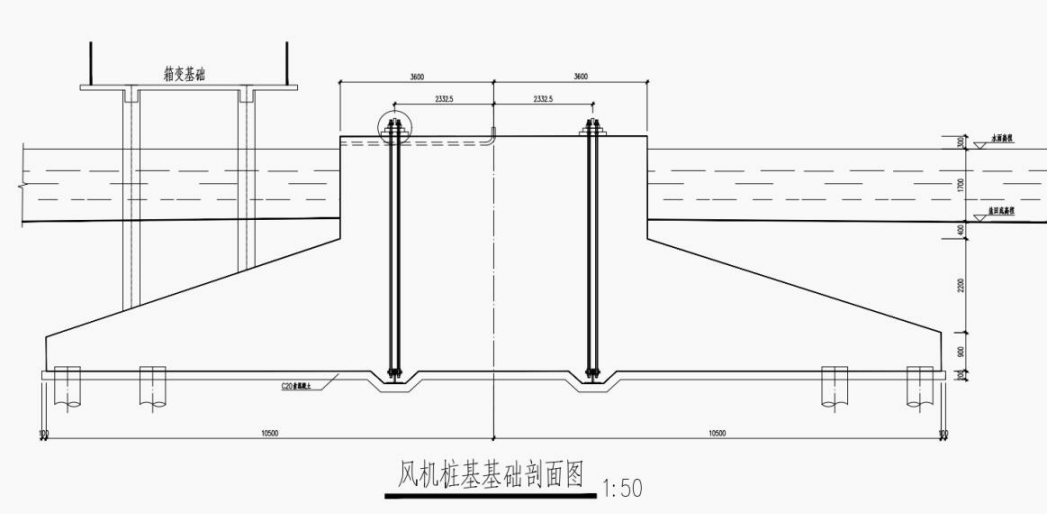


图 2-2 风机及箱变基础刨面图

（2）吊装平台

本项目每台风电机组吊装平台占地面积约3000平方米（不含风机及箱变基础占地），紧邻施工道路一侧布置，风机及箱变基础施工点位位于吊装平台内，吊装平台连接施工道路和风机基础施工点位，无需额外新建施工道路。吊装平台是对机位附近的盐池部分区域进行填筑夯实形成，平台顶面高出周边盐池水面0.5米，填料为碎石土。

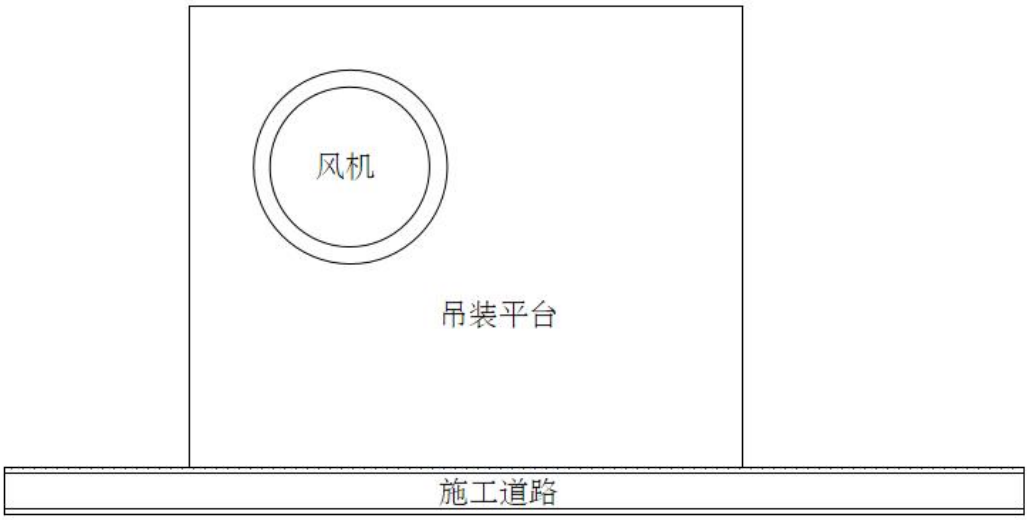


图 2-3 风机点位、吊装平台与施工道路相对位置关系图

4 风场道路

本项目位于天津市滨海新区，地理位置优越，区位优势明显，交通便利，四通八达。风电设备可以通过津晋高速和中央大道运送至风场再经风场施工检修道路到达各个机位。各级运输道路路况及对外交通条件良好，可供大型平板运输车通行，能满足工程交通要求。

为满足施工期设备运输及运营期检修的需要，本项目需对部分现状宽度未达到设计要求宽度的盐田道路进行改建，改建检修道路总长度为0.8千米，道路设计宽5米，边坡1：1.5，采用山皮石铺筑。

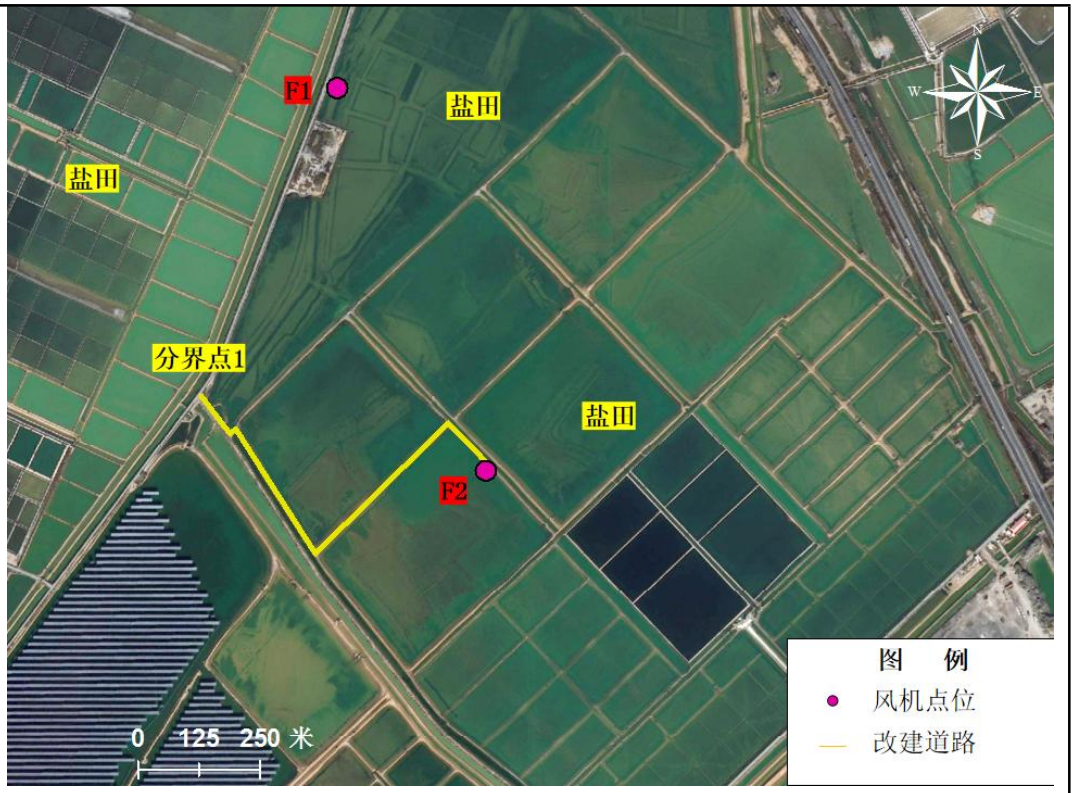


图 2-4 分界点及场内道路示意图

5 工程占地

5.1 永久占地

本项目永久占地主要为风机机组基础占地。

单台风机占地面积为 346m^2，2 台风机产生永久占地 692m^2。

表 2-6 永久占地现状及面积汇总表（单位：m^2）

项目	盐田	合计
风机及箱变基础占地	346	692
永久占地合计	346	692

5.2 临时占地

（1）风机安装场地占地

为满足风机设备吊装要求，每个风机点位需临时平整一块 3000m^2 的吊装平台（不含风机及相变基础占地），2 台风电机组吊装平台占地合计 3000×2=6000m^2。

（2）场内检修道路占地

风场内改建检修道路长约 0.8 千米、扩宽宽度以 0.5 米计，新增临时占地 400m^2。检修道路既用于运营期风机的检修运维，也作为盐池维护道路使用，本项目改建道路由建设单位投资建设，建设单位不拥有产权，已与土地权属单位天津长芦海晶集团签订了合同能源管理协议。

（3）施工营地

本项目依托“五区风电项目”施工营地进行办公，施工营地位于选址东南侧 3 千米处（占地面积 400m^2），其临时占地面积已于“南水北调天津滨海海晶盐场五区分散式风电项目环境影响评价报告表”中进行了计算，本报告不再对其进行重复计算。

表 2-7 临时占地现状及面积汇总表（单位：m^2）

项目	盐田	合计
风机安装场地占地	6000	6000
场内检修道路占地	400	400
临时占地合计	6400	6400

6 土石方量

（1）风机及箱变基础施工

本项目 2 台风机设置在盐田（位于风机吊装平台范围内），基坑开挖前，先进行止水型钢板桩围堰施工。围绕风机及箱变基础基坑外围打一圈围堰，每台风机围堰的包围面积为 380m^2，由永久占地 346m^2（承台基础占地）和临时占地 34m^2（基坑坑底面积 380m^2-承台基础占地面积 346m^2）组成，达到控制土方开挖面积、基坑支护、防止周边地下水渗入基坑的目的，基础施工完毕后拆除支护钢板桩。根据主体设计，风机基坑深度约 3.7 米，基坑为圆形，坑底直径约 22 米，风机基础开挖土方 0.28 万 m^3，风机基础回填 0.15 万 m^3，产生弃土 0.13 万 m^3。

（2）吊装平台施工

风机吊装平台采用碎石土铺筑，单个平台范围上顶面范围约 3000m^2（不含风机及箱变基础占地面积），按不大于 45 度放坡，平台顶面高出周边盐池水平面 0.5 米，平台碎石土分层夯实，压实系数不小于 0.94。2 个吊装平台填方共 0.62 万 m^3，回填土方来源于外购土，施工结束后吊装平台恢复原貌。共产生弃土 0.62 万 m^3。

（3）场内道路施工

盐场内现有道路不满足施工需要，本项目进行改建，改建道路长度.0.8 千米，路宽 5 米，边坡 1:1.5，采用山皮石填筑，路基高度 2-3 米。共需填方 1.8 万 m^3。

表 2-8 本项目土石方平衡表（单位：m^3）

工程内容	开挖量	回填量	调入方	调出方	外购土方	弃土
风机及箱变基础施工	0.28	0.15	0	0	0	0.13
吊装平台施工	0	0	0	0	0.62	0.62
场内道路施工	0	1.8	0	0	1.8	0
合计	0.28	1.95	0	0	2.42	0.75

综上，本项目土石方开挖量 0.28 万 m^3，土石方回填量 1.95 万 m^3，产生弃方量 0.75 万 m^3，外购土方量 2.42 万 m^3。其中，弃方外运至大沽化工临港工厂南侧（渤海十二路）堆土场（协议见附件）。外购土方选择合法料场或土源，项目施工过程中产生的挖方临时堆放于场内道路及施工营地临时占地内，在裸露表面苫盖密目网。

7 公用工程

7.1给水

施工用水主要为施工人员生活用水、基础施工和车辆冲洗用水。本项目依托“五区风电项目”施工营地进行临时办公生活，施工营地位于项目东南侧 3 千米处（天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司厂区内空地），施工用水由天津长芦海晶集团有限公司现有供水系统供给。

施工营地按同时容纳本项目和“五区风电项目”施工人员数量进行规划（施工高峰期可容纳劳动定员约 50 人，生活用水、基础施工和车辆冲洗用水量约 20m^3/天），其中，本项目施工高峰期劳动定员约 25 人，预计生活用水、基础施工和车辆冲洗用水消耗量约 10m^3/天。

运营期：运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，不涉及新增运营期用水。

7.2排水

施工期：施工期废水主要为施工人员生活污水、车辆冲洗废水。本项目依托“五区风电项目”施工营地进行临时办公生活，施工营地内设有临时环保旱厕，施工人员生活污水排入旱厕，定期由城市管理委员会清运；施工车辆在出场地前进行外表冲洗，对冲洗废水集中收集、沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘，施工结束后对沉淀池进行平整并覆土掩埋。

运营期：运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡

检，运营期无新增生活污水产排。

7.3供电

施工用电由天津长芦海晶集团有限公司现有供电系统供给，引入施工区域；运营期无用电需求。

8环保工程

8.1废气

施工期：包括施工扬尘、施工车辆尾气和基坑开挖恶臭（臭气组成成分较为复杂，有 NH_3、H_2S、甲硫醇、甲硫醚、三甲胺等 10 余种无机物、有机物）。施工扬尘主要来自修缮场内道路、风电机组基础施工等涉及土方填挖的施工工艺；施工车辆尾气主要来自于运输车辆和以燃油为动力的施工机械；风机及箱变基础开挖过程中会产生恶臭。通过加强施工路面、堆场、裸露地面等面源的扬尘管控，设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗、喷洒抑臭剂等措施防治扬尘和恶臭污染。

运营期：无废气产生及排放。

8.2废水

施工期：主要包括基础施工时产生的车辆及机械冲洗废水，以及施工人员的生活污水。冲洗废水经临时设置的沉淀池处理后回用于场地抑尘。施工期设置环保厕所，粪污定期清掏。

运营期：运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检运营期无新增生活污水产排。

8.3 噪声

施工期：选用低噪声设备和工作方式，合理安排施工作业计划；加强设备的维护与管理，在设备噪音声源处进行围挡。

运营期：选用低噪声设备，变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振，风机采用柔性连接。风电机组拟选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。根据项目可行性研究报告，风机声源源强声功率级为 105dB（A）。

8.4 固废

施工期：施工营地施工垃圾存放处集中存放施工垃圾，施工过程产生的废弃物及时清运施工过程中产生的弃方外运至大沽化工临港工厂南侧（渤海十二路）堆土场。生活垃圾存放处存放生活垃圾，生活垃圾由城管委清运。

运营期危险废物包括废润滑油、废蓄电池，巡检人员定期对风机润滑油和蓄电池进行更换，更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置；运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，无新增生活垃圾产排。

8.5 生态

施工期临时堆土进行苫盖，堆土场采用临时围挡措施，施工期间配洒水车抑尘。根据原地貌土地利用类型进行恢复。平整土地，通过挖方、填方平衡土方量。

9工作制度及劳动定员

本项目采用“无人值班、无人值守”的原则设计，不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检。

10建设进度

本项目计划总工期为 6 个月，拟于 2025 年 12 月开工，2026 年 5 月竣工。本项目严格执行错峰施工，其中进场准备、检修道路施工、风机及箱变基础施工、风机吊装施工等有可能对迁徙期鸟类产生影响的施工过程应避开鸟类迁徙时段（3-5 月、9-11 月），本项目 3-5 月施工期仅进行设备调试、绿化恢复等不产生明显生态影响的工程内容。

总平面及现场布置

1机位布置

共布置 2 台风力发电机组，优先选择风能资源较好的位置，同时确保不占用基本农田，并与居民住宅保持合适距离，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。

2场区道路布置

本项目位于天津市滨海新区，地理位置优越，区位优势明显，交通便利，四通八达。风电设备可以通过津晋高速和中央大道运送至风场再经风场施工检修道路到达各个机位。各级运输道路路况及对外交通条件良好，可供大型平板运输车通行，能满足工程交通要求，对外交通便利。

F1 风机点位附近已有硬化行车道，无需进行检修道路的改建施工，为了满足施工期设备运输及运营期检修的需要，本项目需对 F2 风机点位附近部分现状宽度未达到设计要求宽度的盐田道路进行改建。初步确定有三条检修道路路径选择，通过比选，确定采用方案三路径，作为本项目 F2 风机点位检修道路路径。改建检修道路总长度为 0.8 千米，道路设计宽 5 米，边坡 1：1.5，采用山皮石铺筑。

表 2-9 检修道路路径比选

道路路径	**方案一**	**方案二**	**方案三**	**比选结果**
	从 F2 风机点位附近的盐田检修道路引出，向东北方至津晋高速方向	**从 F2 风机点位附近的盐田检修道路引出，向东侧延伸，与“五区风电项目”F3 风机点位检修道路联通**	**从 F2 风机点位附近的盐田检修道路引出，向西侧至现状硬化道路方向**	
选择距离通往盐池区域外较近的现状硬化行车道的盐田维护道路	√	√	√	三个方案中改建检修道路长度持平
从方便检修的角度考虑，检修道路最好在与本项目 F1 风机点位同一条检修路径上	×	×	√	方案三中检修道路与 F1 风机点位在同一条路径上，方便检修

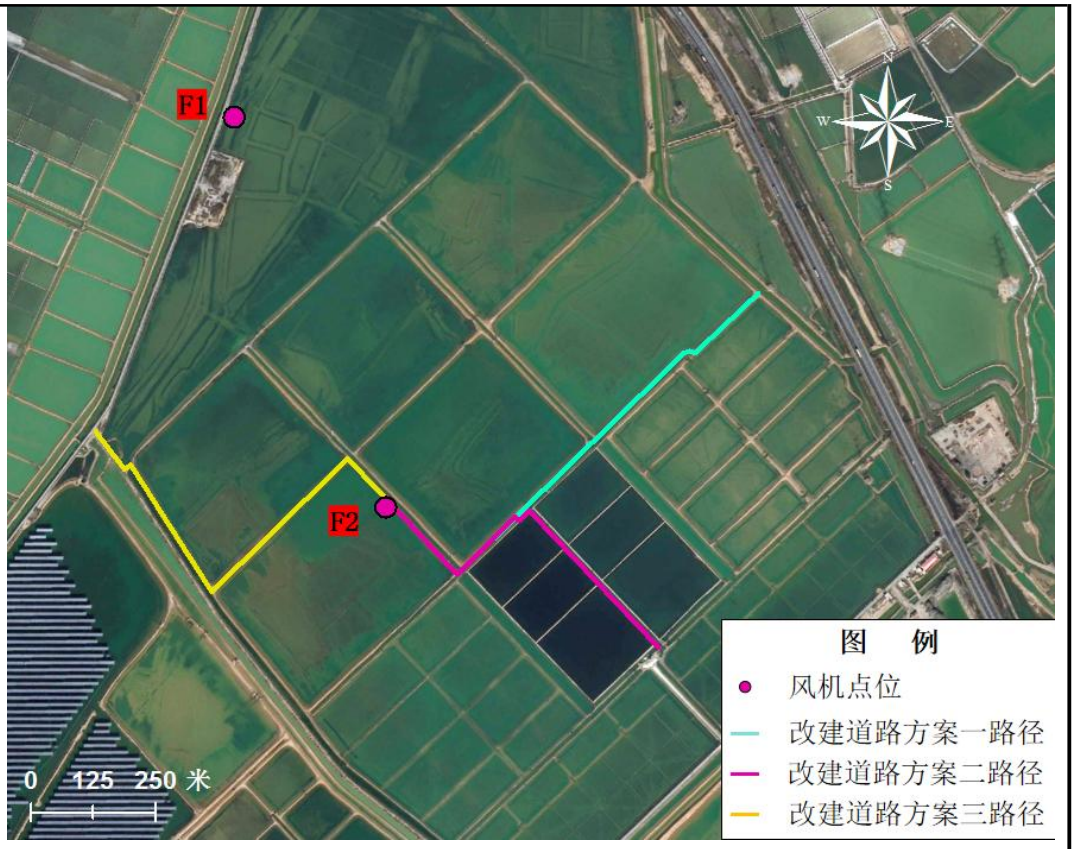


图 2-5 三条检修道路路径方案示意图

由于本项目每台风电机组吊装平台为紧邻施工道路一侧布置，风机基础施工点位位于平台内，吊装平台连接施工道路和风机基础施工点位，无需额外新建施工道路。

3施工总布置

本项目依托“五区风电项目”施工营地进行施工期临时办公生活、原材堆放区、钢筋加工棚、施工材料前期加工和暂存等。施工营地为配餐制，不设食堂，不产生食堂油烟；对于施工人员产生的生活污水，排入临时环保旱厕，由城市管理委员会定期清运处理；对于施工人员产生的生活垃圾，在施工营地集中暂存后，由城市管理委员会定期清运。本项目全部使用商品混凝土，故现场不设拌合站和砂石料场。

本项目不设单独的堆土场，施工过程中产生的挖方全部暂存于场内道路及施工营地临时占地内，在裸露表面苫盖密目网。

施工方案

1施工工艺流程

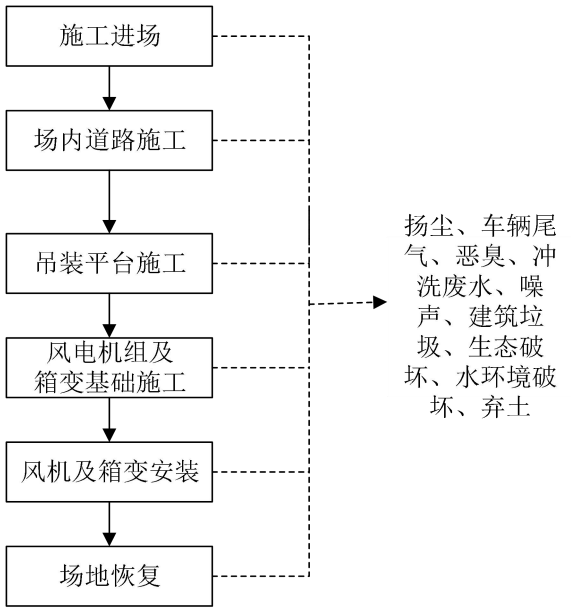


图 2-6 本项目施工工艺流程

1.1 施工进场

施工进场过程中会产生施工扬尘、车辆尾气，采取洒水抑尘、加强车辆管理等方式防治施工扬尘及车辆尾气的产生；对于车辆及地面冲洗废水，将其集中收集、沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，沉淀池覆土回填；进场过程还会产生噪声。

1.2 场内道路施工

道路施工以机械施工为主，辅以人工施工。填方地段采用推土机推填，压路机压实，道路采用山皮石铺筑。填方路基施工采用分层平铺填筑和分层压实的方法施工。施工工序为：清除杂草→山皮石填方→路基平整、碾压→填土→压实。

道路施工过程中会产生施工扬尘、车辆尾气，采取洒水抑尘、加强车辆管理等方式防治施工扬尘及车辆尾气的产生；对于车辆出场冲洗废水，将其集中收集、沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，沉淀池覆土回填；施工过程还会产生噪声；道路施工临时占地会对周边水环境产生破坏，主要是填方过程对周边水体的影响，采用控制施工作业带面积等措施减轻水环境影响。

本项目所在的盐场各盐池之间通过引水渠道和管道与外环境相连接，对于进行拓宽施工的盐田维护道路，需留有涵洞以维持盐池与周边水体的水力联系。

1.3 吊装平台施工

首先，采用外购的碎石土对吊装平台（含风机及箱变基础点位场地）进行填筑夯实，吊装平台顶面以高出周边盐池水面 0.5 米设计，吊装平台周边采用铁马移动型围栏全封闭围闭。

平台施工产生污染物有施工扬尘、车辆尾气、车辆冲洗废水、噪声等；吊装平台施工还会对周边水环境产生破坏，主要是碎石土填筑过程对周边水体的影响，采用控制吊装平台临时占地面积等措施减轻水环境影响。

1.4 风电机组及箱变基础施工

钢板桩围堰施工：本项目 2 台风机基础施工点位位于吊装平台内，基础开挖前，对风机及箱变基础基坑外围打一圈止水型钢板桩围堰，以达到挡土和支护、止水、控制土方开挖面积的作用。

预制桩施工：本项目风机基础采用边长 500 毫米预应力高强混凝土实心方桩。桩基施工工艺流程为：桩位测量放线→打桩机就位→吊桩就位、对中、调直→轻击入土→校正桩垂直度（前后、左右）→锤击打桩→控制桩顶标高→终止打桩。

风机基础施工工艺流程：土石方开挖→风机基础垫层施工→上、下锚板及锚栓安装→风机基础模板施工→钢筋施工→混凝土工程施工→混凝土养护→土方回填。

最后，进行钢板桩围堰拆除施工。

风机及箱变基础开挖过程主要采用机械开挖，剩下 20 厘米至 30 厘米厚度时，采用人工挖并用机械配合倒土。由于基坑施工地表原先为盐池，池底沉积有淤泥，因此，基坑开挖过程中会有开挖恶臭产生。除此之外，施工过程中还会产生施工扬尘、车辆尾气、车辆冲洗废水和噪声。

1.5 风机及箱变安装

（1）风电机组安装

①塔筒安装

本项目共安装 2 套塔筒，塔筒由 6 部分组成，将塔筒内的配件安装完成后，分段吊装塔筒至指定位置，养护期满后进行下一个吊装工序。安装完塔筒后吊装发电机机舱，随后吊装叶轮组件。

塔筒安装产生的污染物为施工车辆尾气和施工噪声。

②发电机机舱安装

发电机机舱分为上、下机舱两部分，下机舱安装在塔筒内。吊装上机舱时，应保持水平，如产生较大倾斜，应放下矫正后再起吊，最终由装配人员安装完成。

机舱安装产生的污染物有施工车辆尾气和施工噪声。

③叶片安装

叶轮组装需要在吊装机舱前完成，在地面上将叶片与轮毂连接好。提升叶轮过程中，禁止叶片与吊车、塔筒、机舱发生碰撞，确保绳索不互相缠绕。安装完成后将叶片的安装附件移走，并清理现场。

叶片安装产生污染物有施工车辆尾气和施工噪声。

（2）箱变安装

箱式变压器采用汽车吊装就位，吊装就位后即时调整加固。安装完毕后，按相关规程进行交接试验。

电气设备安装产生的污染物有施工车辆尾气和施工噪声。

1.6 场地恢复

将风机吊装平台占地和施工营地占地等临时占地恢复至原状。对于风机吊装平台临时占地，利用开挖机械将吊装平台填方全部挖走，作为弃方外运至大沽化工临港工厂南侧（渤海十二路）堆土场，恢复盐池原有的使用功能。

检修道路在服役期内既用于运营期风机的检修运维，也作为盐池维护道路使用，本项目改建道路由建设单位投资建设，建设单位不拥有产权，已与土地权属单位天津长芦海晶集团签订了合同能源管理协议。

2 施工时序

（1）施工进场准备：2025 年 12 月 1 日-2025 年 12 月 15 日

（2）场内道路施工：2025 年 12 月 1 日-2025 年 12 月 31 日

（3）风机及箱变基础施工：2026 年 1 月 1 日-2026 年 2 月 15 日

（4）风机吊装施工：2026 年 1 月 15 日-2026 年 2 月 15 日

（5）设备调试：2026 年 2 月 16 日-2026 年 4 月 30 日

（6）场地恢复：2026 年 5 月 1 日-2026 年 5 月 31 日

本项目严格执行错峰施工，进场准备、检修道路施工、风机及箱变基础施工、风机吊装施工等有可能对迁徙期鸟类产生影响的施工过程应避开鸟类迁徙时段（3-5 月、9-11 月），本项目 3-5 月施工期仅进行设备调试、绿化恢复等不产生明显生态影响的工程内容。

3运营期工艺流程

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。本项目风力发电机通过各自配套的箱式变压器将机端电压升至 10.5kV，通过集电线路接入制盐服务中心 35kV 变电站 10kV 母线（集电线路、变电站及外送线路不在本次评价范围内）。

由于风机点位位于盐池内部，与周边检修道路不直接连通，运营期间，检修人员通过划船等方式至风机点位处，对风机进行检修维护。

本项目运营期工艺流程图如下。

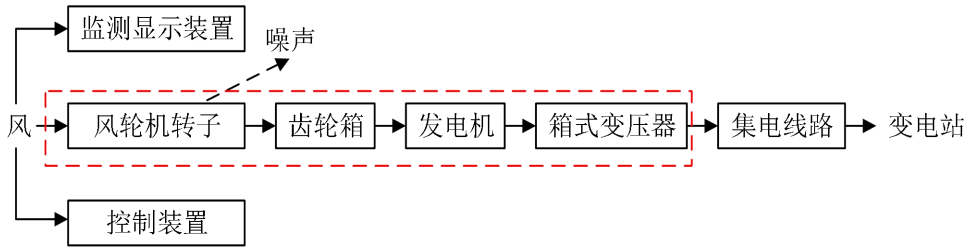


图 2-7 风电运行工艺流程图

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1 环境空气质量现状

本评价引用 2024 年滨海新区大气常规污染物监测结果，说明项目所在地区的环境空气质量现状，详见下表。

表 3-1 区域空气质量现状评价表（单位：μg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	36	35	102.9	不达标
PM_{10}	年平均质量浓度	66	70	94.3	达标
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	36	40	90	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
达标区判定结果					不达标区
注：CO 单位为 mg/m³					

由上表可知，该地区环境空气基本污染物中 PM_{10}、NO_2、SO_2 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）及其修改单中二级浓度限值，$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、O_3 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域为不达标区。超标原因主要是采暖季废气污染物排放及区域气候的影响。同时，天津市工业的快速发展，排放的氮氧化物与挥发性有机物导致细颗粒物、臭氧等二次污染呈加剧态势。

为改善环境空气质量，天津市通过加快以细颗粒物、臭氧为重点的大气污染治理，空气质量将逐年好转。参照天津市印发的《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》，通过深入推动碳达峰行动，着力打好重污染天气消除攻坚战、臭氧污染防治攻坚战等措施，到 2025 年，单位地区生产总值（GDP）二氧化碳、主要污染物排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，重污染天气基本消除。到 2035 年，绿色生产生活方式广泛形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，基本实现美丽天津建设目标。

2声环境质量现状

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）》要求，项目涉及的声等环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状。建设单位委托检测公司于2025年9月12日对项目所在地声环境本底值进行了监测，监测方案及结果见下。

监测点位：由于本项目风机所在点位现状为盐池水面，人工无法到达，因此，在两个风机点位周边50米范围内的盐池维护道路处，分别设置噪声监测点位，共两个声环境监测点位。

监测频次：一天，昼夜各一次。

监测结果：见下表。

表3-2 项目所在地声环境本底监测结果

采样时间	监测点位	监测值		执行标准	监测值		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	
20250912	F1	49	46	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值	60	50	达标
	F2	45	42		60	50	达标
注：监测公司——天津市宇相津准科技有限公司；检测报告编号——YX251814							

通过以上监测结果可判断，本项目所在区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求

3生态环境现状

3.1生态功能区划情况

根据天津市《生态功能区划方案》，天津市拥有2个生态区7个生态亚区。其中，2个生态区包括：蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，为生态功能区划的一级区。7个生态亚区包括：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，为生态功能区划的二级生态亚区。

本项目位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，所在区域属于Ⅱ城镇及城郊平原农业生态区（属环渤海城镇及城郊农业生态区）-Ⅱ5海岸带综合利用生态亚区-II5-2塘沽化工工业生态功能区，生态环境保护措施与发展方向：保护滩涂生态环境，进行生态恢复和重建；适度发展沿海旅游业和养殖业。

本项目施工期落实各项水土保持措施，运营期加强绿化，不会加剧工程

沿线的水土流失，工程建设符合《生态功能区划方案》的要求。

3.2生态现状调查

本评价对项目选址区域周边及道路沿线生态现状的调查采用资料收集与现场调查相结合的方式。现场调查时间为2025年4月16日-2025年4月17日。

（1）生态系统类型

本次生态系统现状调查的时间为2025年4月16日-2025年4月17日。采用卫星遥感监测方法，结合无人机技术，对调查范围内的生态系统类型进行分析统计。依据《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），说明论证区范围内分布的所有生态系统类型。具体见下表：

表3-3 全国生态系统分类体系表

Ⅰ级代码	Ⅰ级分类	Ⅱ级代码	Ⅱ级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3～30 m，C≥0.2，阔叶
		12	针叶林	H=3～30 m，C≥0.2，针叶
		13	针阔混交林	H=3～30 m，C≥0.2，25%<F<75%
		14	稀疏林	H=3～30 m，C=0.04～0.2
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	H=0.3～5 m，C≥0.2，阔叶
		22	针叶灌丛	H=0.3～5 m，C≥0.2，针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3～5 m，C=0.04～0.2
3	草地生态系统	31	草甸	K≥1，土壤湿润，H=0.03～3 m，C≥0.2
		32	草原	K<1，H=0.03～3 m，C≥0.2
		33	草丛	K≥1，H=0.03～3 m，C≥0.2
		34	稀疏草地	H=0.03～3 m，C=0.04～0.2
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水，生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物，有泥炭积累或明显的浅育层，包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面，静止
		43	河流	自然水面，流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程
		52	园地	人工植被，C≥0.2，包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然，松散表面，沙质，C<0.04
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地，C<0.04
		73	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然，水的固态
		82	裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，C<0.04

注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数。

根据调查，本项目风电机组及周边 1000 米范围内的区域内涉及的生态系统仅有城镇生态系统-工矿交通。

城镇生态系统-工矿交通：主要为盐场、交通道路及天津长芦海晶集团有限公司厂区等，聚落生态系统在满足居民的生产、生活、交通活动中发挥着重要作用。

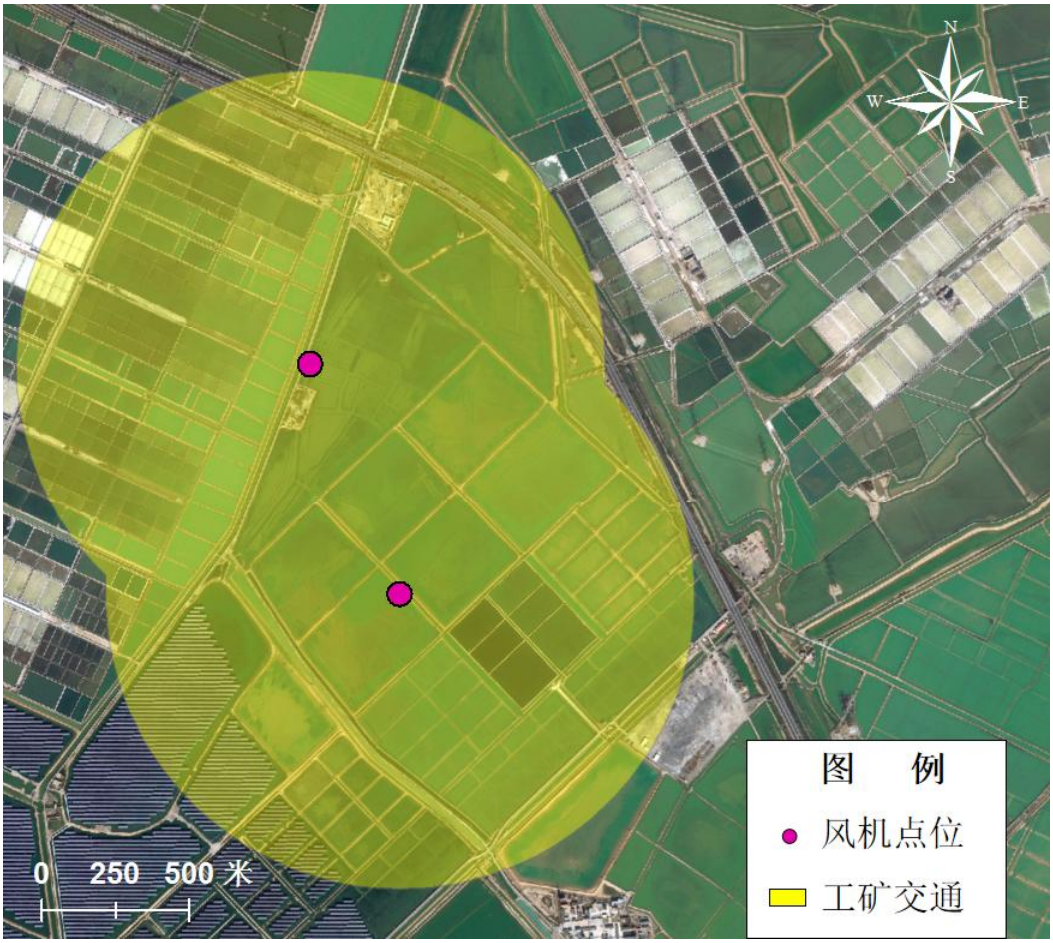


图 3-1 调查范围内生态系统类型图

表 3-4 本项目评价范围内生态系统类型分布

生态系统类型	面积（hm^2）	占评价区（%）
城镇生态系统	477	100
合计	477	100

（2）土地利用调查

根据 2025 年 4 月工程实地调研，通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，对本项目风电机组周边 1000 米范围内的区域，集电线路导线地面投影外两侧各 300 米范围内的区域内涉及的土地利用现状进行分析，依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），对论证区内土地利用现状情况进行

归纳，本工程论证范围内现状土地利用类型为盐田和公路用地。

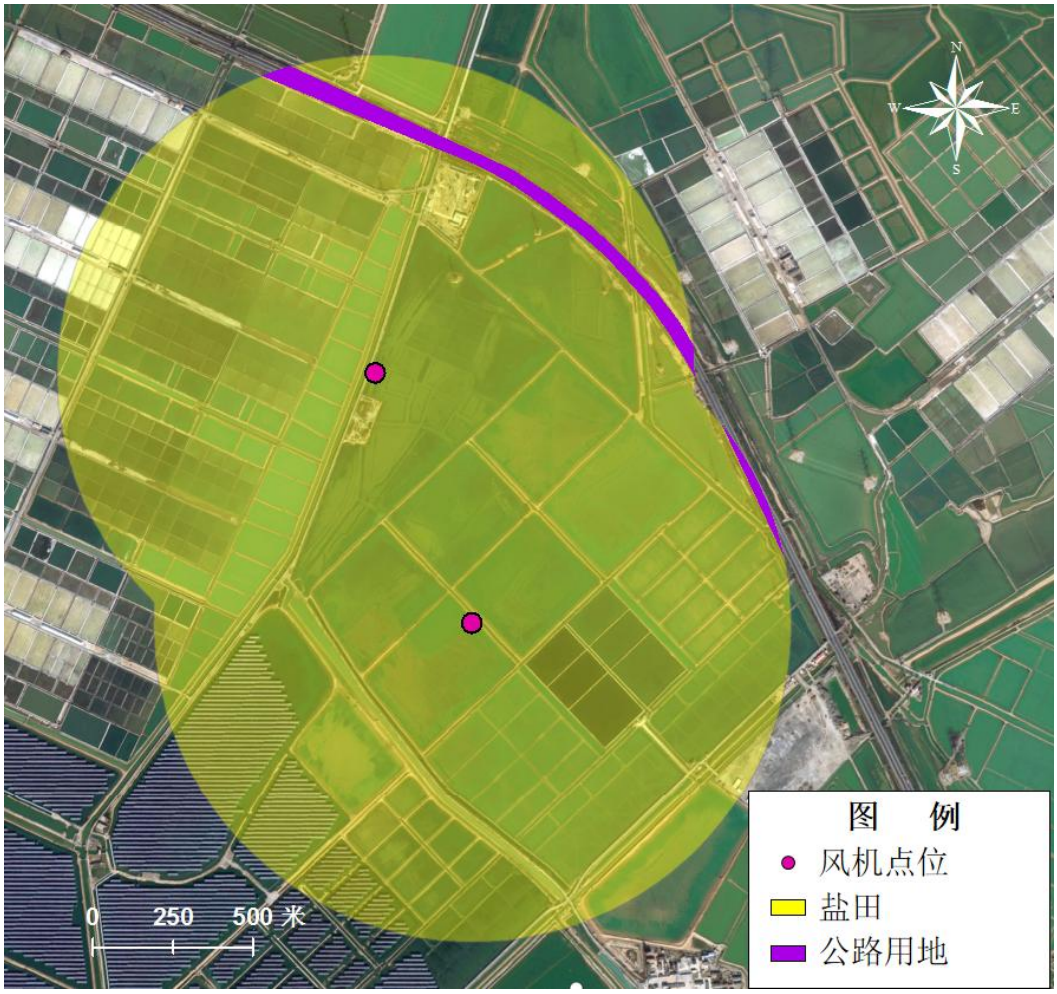


图 3-2 调查范围内土地利用类型分布图

表 3-5 本项目评价范围内土地利用类型分布

生态系统类型	面积（hm^2）	占评价区（%）
盐田	468	98.1
公路用地	9	1.9
合计	477	100

（3）植被及植物多样性调查

①区域植被现状概述

本项目位于天津市滨海新区，根据《中国植被区划》，工程范围属于暖温带落叶阔叶林区域，暖温带北部落叶栎林地带，黄、海河平原栽培植物区。本地区多数植物为夏绿，生长繁茂；冬凋，落叶休眠或枯萎。地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。

②工程周边植被调查

调查方法：本次生态环境调查采用现场实地调查、标本采集、拍照、录像以及资料收集法（历史上的调查资料、科技文献、研究成果）等方法，对取得的现场资料进行整理、分析和鉴定，调查时间为2025年4月16日。样方调查时，记录群落的经纬度和高程，记录群落内的植物种类、个体数量、高度（自然高度）、盖度（目测法）等，同时重点关注实地调查中是否有国家保护野生植物及珍稀濒危植物。群落的物种数量、复杂程度等基本特征可以用物种多样性来表述。物种多样性是生物多样性的一个方面，指一个群落中物种数目的多少及物种个体数目分布的均匀程度，表示物种的丰富度及其可持续程度，反映群落的稳定性。

样地及样方设置：在调查论证范围内共设置样地2处（大小为50米×50米），在样地内设置样方，其中，灌木样方为4米×4米样方，草本样方为1米×1米样方。样地调查点位图详见附图。

调查结果：本次调查共记录论证区高等植物11种，隶属于4科10属，其中落叶灌木1种，草本植物10种。本项目所在地没有天然森林的分布，植被类型以野生草本植物为主，种类比较单一。此次调查记录的植物均为野生，均为天津及周边地区常见植物种类，未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物。

表3-6 本项目样方中心点坐标

样地号	样方号	位置	样方类型	调查时期
1#样地	1#样方	E117°36’19.188’’，N38°56’46.420’’	草本	春季
	2#样方	E117°36’39.465’，N38°57’6.680’’	灌木	春季
2#样地	3#样方	E117°37’8.334’’，N38°56’40.247’’	草本	春季
	4#样方	E117°37’10.884’’，N38°56’236.461’’	灌木	春季

论证区植被种类各科组成见下图，调查范围内植物种群数量特征见下表。

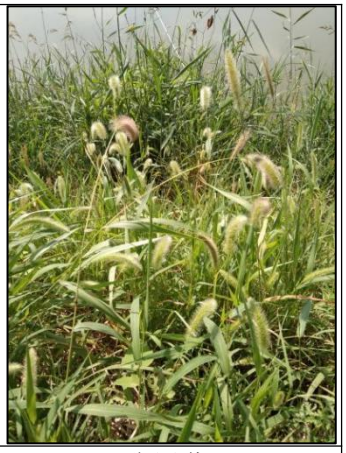
表3-7 本项目沿线木本及草本植被典型群落类别

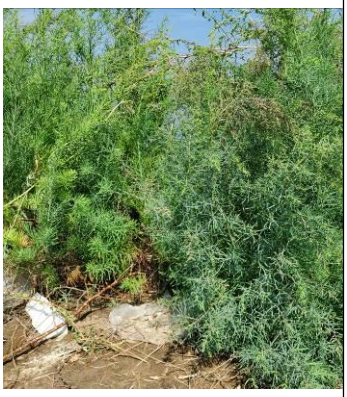
样方	中文名		拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/cm	盖度/%
1	草本	碱蓬	*Suaeda glauca*	展叶期	86	COP3	10	75
		盐地碱蓬	*Suaeda glauca*	展叶期	22	COP3	10	7
		地肤	*Kochia scoparia*	展叶期	3	SP	7	5
2	灌木	小果白刺	*Nitraria sibirica*	展叶期	11	COP1	105	35
3	草本	芦苇	*Phragmites communis*	展叶期	9	COP2	31	10
		狗尾草	*Setaria viridis*	展叶期	3	COP1	23	5

		刺儿菜	*Cirsium arvense*	展叶期	8	SP	16	10
		乳苣	*Lactuca tatarica*	展叶期	22	COP2	18	25
		碱蓬	*Suaeda glauca*	展叶期	38	COP3	9	15
4	灌木	小果白刺	*Nitraria sibirica*	展叶期	13	COP2	77	25

碱蓬

芦苇


狗尾草


盐地碱蓬

小果白刺

乳苣

图 3-3 植物调查现场图

（4）动物多样性调查

①鸟类调查

本项目所在地为盐田区域，周边受人类活动的影响已形成了稳定的城镇生态系统，经现场调查和查阅资料，项目所在区域分布的野生动物主要以鸟类为主，本次鸟类环境调查引用距项目所在地南侧约 4.6 公里的龙源海晶盐光互补项目《天津滨海新区龙源海晶盐光互补项目鸟类风险评估报告》（2022 年 7 月）内容，对项目所在区域鸟类情况进行说明。

调查时间及调查范围：以样点法和样线法结合的方法，共设置了 22 个鸟类调查样点，3 条样线。借助双筒望远镜单筒望远镜、数码相机等设备进行调查；样点和样线调查的时间为 2022 年鸟类迁徙季（3-5 月）。

调查方法：按照《滨海湿地生态监测技术规程》（HYT080-2005）和《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）进行，采用样线法和样点法进行鸟类观测。

调查内容：鸟类的区系组成，鸟类的生态类群、分布型和居留型，鸟类的时空动态特征，重点保护和珍稀濒危鸟类。

调查结果：

a.共观察并记录到鸟类 4580 只次，分属于 5 目，11 科，25 属，39 种，其中种类和数量最为集中的为鸻形目（CHARADRIIFORMES），其次为雀形目（PASSERIFORMES），其他三个目：雁形目（ANSERIFORMES）、 鹅鹈目（PODICIPEDIFORMES）和隼形目（FALCONIFORMES）包含的种类和数量均较少。

b.鸟类的生态类群以涉禽最为丰富，为 20 种；其次为游禽，为 11 种；再次为鸣禽，为 6 种；最少为猛禽，为 2 种；暂未发现陆禽和攀禽。鸟类的分布型以古北界为主，为 29 种；其余均为全北界，为 10 种；暂未发现东洋界鸟类。鸟类的居留型以旅鸟为主，为 19 种；其次为旅鸟/夏候鸟，为 12 种；其余三类分别为旅鸟/冬候鸟、留鸟、旅鸟/夏候鸟/冬候鸟，共 8 种。

c.鸟类种类和数量的时间和空间分布不同，项目区域主要为盐田，属于人工湿地类型，生境较为单一，且人为干扰较为显著，因此所能支持的鸟类种类较少，主要是水鸟。

d.本次调查共记录到国家二级重点保护鸟类 5 种，包括：白额雁、翻石鹬、红脚隼、红隼和小天鹅，占区域观测总种群数量的 2%；IUCN 红色名录 NT 级别鸟类 4 种；CITES 附录 II 鸟类 2 种。总体而言，重点保护和珍稀濒危鸟类种类不甚丰富。

②其他动物调查

对哺乳类、两栖类、爬行类动物主要采取了访问调查和查阅文献的方式，其他动物调查样线设置在项目生态评价范围内，共 1 条样线，长度 1 千米。

哺乳动物资源：根据文献记载，本项目所经区域主要有北方常见哺乳类小动物东北刺猬、东方田鼠等。

两栖类资源：根据文献记载，本项目所经区域主要为金线蛙和中华蟾蜍。

	爬行类资源：根据文献记载，本项目所经区域主要为无蹼壁虎。 根据现场调查结果，在调查期间，论证区内未发现国家和天津市重点保护野生动物。 ③盐池水生生物调查 本项目风机点位及周边盐池均为晒盐的浅层蒸发池，在蒸发池内对引入的海水进行初步蒸发，不涉及水产养殖功能。通过现场调查，项目所在地及周边盐池内未观察到明显的水生生物。
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大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，风机占地为盐田，不涉及基本农田。本项目选址区域未发现珍惜濒危野生动植物，不涉及与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。 **表 3-8 风机点位现状照片**
生态环境保护目标	**1 生态环境保护目标** 参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），确定本项目生态现状调查和评价范围为：风电机组周边 1000 米范围内的区域。经调查，本项目评价范围内无生态环境保护目标。 **2 声环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），运营期间，风电机组计算得到的贡献值到 200 米处，仍不能满足相应功能区标准限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），因此将评价范围扩大到满足标准值的距

离，风电机组边界向外 224 米范围。

表 3-9 评价范围及环保目标分布情况表

要素	评价范围	涉及的环保目标
生态	风电机组外延 1000 米的区域	无
声	风电机组边界向外 224 米	无

评价标准

1 环境质量标准

1.1环境空气质量标准

本项目所在区域环境空气功能区为二类区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，详见下表。

表 3-10 环境空气质量标准

污染物	浓度限值			单位	标准来源
	年平均	日平均	小时平均		
$PM_{2.5}$	35	75	—	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级
PM_{10}	70	150	—	μg/m³	
SO_2	60	150	500	μg/m³	
NO_2	40	80	200	μg/m³	
CO	—	4	10	mg/m³	
O_3	日最大 8h 平均 160		200	μg/m³	

1.2声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》的通知（津环气候[2022]93 号），本项目所在地属于 2 类声环境功能区，项目四侧声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-11 声环境质量标准

声环境功能区类别	噪声限值 dB（A）	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2 污染物排放标准

2.1废气

施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源颗粒物排放限值中无组织排放监控限值；基坑开发恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中对恶臭污染物、臭气浓度周界环境空气浓度限值。

表 3-12 施工期废气排放标准

污染源	污染物	无组织排放		执行标准
		排放限值	监测点位	
施工作业区	颗粒物	1.0mg/m³	周界	GB16297-1996

	臭气浓度	20（无量纲）	周界	DB12/059-2018

本项目运营期无废气产生及排放。

2.2废水

本项目运营期无废水产生及排放。

2.3噪声排放标准

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

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准　　单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2.4固体废物环境标准

（1）一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（2）危废收集、贮存、运输执行《危废收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中分类收集、分类贮存等相关要求。

（3）生活垃圾处理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日发布，2020 年 9 月 1 日起实施）“第四章 生活垃圾”及《天津市生活垃圾管理条例》（天津市人民代表大会常务委员会公告（第四十九号），2020 年 7 月 29 日）要求。

其他

根据《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）>的通知》（津政办规[2023]1 号）：本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、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。

本项目为风力发电建设项目，项目建成后运营期无上述各项重点污染物排放，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施工废气

1.1 施工扬尘

本项目施工阶段扬尘主要来源于：风机基础、场区道路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造成的扬尘等。

扬尘的大小与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、建设地区土质和天气等诸多因素有关，运输车辆的撒漏和车轮带出的泥土是造成道路上扬尘的主要原因。

（1）施工作业扬尘

本项目施工作业扬尘主要来源于：土方开挖、回填及现场临时堆放。

本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析，该工地的扬尘监测结果见下表，建筑扬尘浓度随距离变化曲线见下图。

表 4-1 施工扬尘监测结果

监测地点	监测结果（μg/m³）			气象条件
	上午	下午	均值	
工地内	640	589	614.5	风向：西南
工地上风向 50 米	384	286	335	
工地下风向 50 米	411	331	371	风速：2.7m/s
工地下风向 100 米	369	298	334	
工地下风向 150 米	275	338	306.5	温度：16-21℃

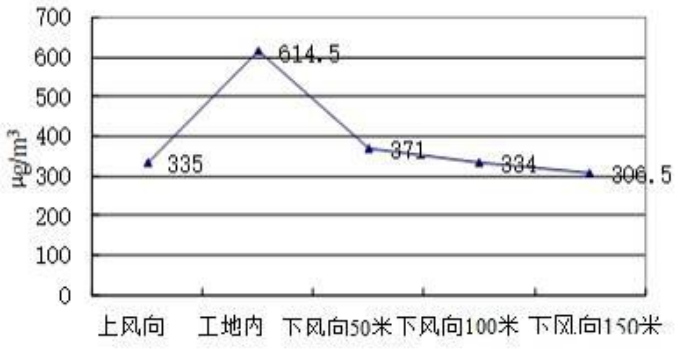


图 4-1 施工扬尘浓度随距离变化曲线

由上述类比的施工扬尘监测结果可知：施工场地内扬尘浓度较高，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值的 2 倍，施工期间对周边的环境空气质量产生一定程度的影响；

同时本项工程施工期将会使施工区域近距离范围内 TSP 浓度显著增加，距施工场界 100 米范围之内区域的 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值。扬尘浓度随距离的增加而逐渐降低，工地下风向 150 米处扬尘基本与上风向浓度持平，可以认为在该气象条件下，建筑施工对大气环境的影响范围为 150 米左右。本项目建设地点年平均风速大约为 3.4 米/秒，与类比项目的气象条件较为接近，预计施工扬尘对大气环境的影响范围为 150 米左右。

（2）车辆运输扬尘

施工区内车辆运输引起的扬尘约占场地扬尘总量的 50％以上。扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。根据同类项目建设经验，施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。根据有关资料，在未采取任何控制措施时，在距路边下风向 50 米处 TSP 浓度达到 10mg/m^3；距路边下风向 150 米处 TSP 浓度达到 5mg/m^3。

下表为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1 千米的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面粉尘量越大，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 4-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·公里

粉尘 / 车速	0.1kg/m^2	0.2kg/m^2	0.3kg/m^2	0.4kg/m^2	0.5kg/m^2	1kg/m^2
5km/h	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.201715	0.287108
10km/h	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15km/h	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25km/h	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

（3）施工扬尘对周围环保目标的影响分析

本项目道路扩建施工期扬尘可能会对周边环境空气质量产生影响，但施工期是短暂的，并且施工过程采取有效的防尘、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。

本工程施工材料、土方的运输期间，建设单位应特别注意运输车辆道路扬尘的防治问题，应采取严格的降尘措施保证最大限度减少施工扬尘对周围环境的影响。

1.2 施工机械尾气

施工期的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气主要成份是SO_2、CO和NO_x。尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近大气环境可能造成污染。运输车辆废气沿交通线路排放，施工机械废气基本以点源形式排放，工程施工区域，地形开阔，空气流通性好，排放的尾气中各项污染物能够很快扩散，不会引起局部环境空气质量的恶化，加之废气排放的不连续性和施工期有限，燃油废气对区域环境空气质量影响较小。

1.3 基坑开挖恶臭

风机及箱变基础施工基坑开挖主要采用机械开挖为主、人工开挖为辅的开挖方式进行。由于施工地表原先为盐池，池底沉积有淤泥，因此，基坑开挖过程中伴随有开挖恶臭产生。恶臭主要来自于存在于淤泥中的少量生物残体、植物、藻类等，以上有机质沉积于淤泥中，腐败后会产生臭味。臭气组成成分较为复杂，有NH_3、H_2S、甲硫醇、甲硫醚、三甲胺等10余种无机物、有机物。

参考文献《中小河道治理中的清淤及淤泥处理技术探讨》中调查结果显示，河道清淤过程中，30米之外有轻微的臭味，80米之外基本无气味。本项目风机基础施工区域80米范围内不涉及居民区。风机基础施工基坑开挖工作尽量避开午间等高温时段、避免在大风天气，运输工具采用密闭式泥罐车，减少滞留时间，施工单位应做到及时清运弃方。同时，对施工现场定期喷洒抑臭剂，能够降低臭气的释放量，有良好的除臭效果。因此，经采取相关措施后，切实做到各项环保措施落实到位的前提下，此基础开挖过程中池底淤泥产生的臭味对周围环境较小。

基坑开挖恶臭影响是暂时的，随着工程的结束而消失。通过采取上述措施后，很大程度上减轻恶臭气体对周围环境的影响，不会改变建设项目所在地周围空气环境质量现状。

2施工废水

（1）施工作业废水

施工期对进出施工区域的车辆车轮、车帮需要进行冲洗以防止扬尘带出。车辆冲洗水产生量较少，一般为40-80L/车，主要污染物为SS、石油类。根据

车辆冲洗水的水质、水量，国内同类工程一般采取修建水泥蒸发池的治理措施，即将车辆冲洗水排入蒸发池内，施工结束后覆土掩埋、平整，车辆冲洗水沉淀后的固体成分定期由天津市城市管理委员会统一清运处理；本评价建议施工单位对车辆冲洗水进行沉淀处理后，回用于场区内部洒水抑尘，以节约水资源。总之，施工现场产生的车辆冲洗水必须采取有效措施进行治理，禁止直接排入附近的水体或者平地漫流。

（2）施工生活污水

项目施工营地内设有临时环保型旱厕，施工人员的生活污水排入旱厕，定期由城市管理委员会清运；施工机械、车辆冲洗废水成分相对比较简单，污染物浓度低，经过简易的沉淀池处理后可对废水中的泥沙进行有效去除，处理后可用于施工现场洒水抑尘。

3施工噪声

本项目施工期间噪声影响主要包括施工噪声和交通运输噪声。施工噪声主要为各种施工机械设备运转过程产生的噪声，交通运输噪声主要为运输车辆行驶过程产生的噪声。施工过程中噪声污染水平因各施工阶段所使用的施工机械不同而不同。

（1）噪声距离衰减公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：$L_p(r)$-预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$-参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C-指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}-几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}-大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}-地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}-障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{mis}-其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）预测点 A 声级 $L_A(r)$可利用各倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r)=10lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{0.1[L_{pi}(r)-\Delta L_i]}\right\}$$

式中：LA(r)-距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

Lpi(r)-预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i-第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

（3）只考虑几何发散衰减时，可按下式计算：

$$L_{A(r)}=L_{A(r0)}+D_C-(A_{div})$$

式中：$L_A(r)$-距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_{A(r0)}$-参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div}-几何发散引起的衰减，dB。

采用噪声距离衰减模式，计算机械噪声对环境的影响，预测结果见下。

表 4-3 施工机械噪声预测结果 单位：dB(A)

设备名称	源强（声压级，r_0=10m）	距离（m）							
		20	40	60	100	120	140	200	300
打桩机	95	89	83	79	75	73	72	69	65
张力机	85	79	73	69	65	63	62	59	55
推土机	80	74	68	64	60	58	57	54	50
挖掘机	75	69	63	59	55	53	52	49	45
压路机	75	69	63	59	55	53	52	49	45
吊车	75	69	63	59	55	53	52	49	45

由上表预测结果可知，由于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影响，本项目应对于噪声级较高的机械设备在施工过程中应加强管理，合理布局施工机械，采用临时围挡、尽量避免高噪声设备于夜间施工等隔声降噪措施，确保场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。由于施工期较短，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪、减振等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。

4固体废物

施工期固体废物主要来源于建筑施工垃圾和施工人员的生活垃圾。施工垃圾主要是施工过程中产生的各种废建材；生活垃圾主要是工地施工人员废弃物品，产生量较小。施工期各种固体废物长期堆放容易干燥起尘，废物运输过程如果处置不当，容易造成洒漏而扩大污染范围，硬质建材洒漏后受到碾压还会损坏路面；施工人员生活垃圾长期堆放，容易腐败而孳生蚊蝇、散发恶臭。其产生情况及处置措施如下：

（1）生活垃圾

生活垃圾主要由施工人员产生，在施工营地进行施工人员垃圾的收集和暂存，集中收集后委托当地的城管部门清运处理。

（2）一般固废

项目施工期产生的一般固废包括各种废建材（废零件、碎砖块、废木料等）和废包装材料。对于废建材，施工单位应采取有效措施，从源头上减少废料产生，并加强回收利用，严禁浪费。不能利用的部分应按照《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》的相关要求，开工前应到区行政审批部门办理建筑垃圾处置核准手续，交资质单位清运至核定的处置场进行处置。从事建筑垃圾运输的车辆应当取得道路运输经营许可证和建筑垃圾运输通行证，具备密闭装置和定人、定位、定速、定时、定线路、定卸地等功能。车辆在运输过程中应当按照指定时间和路线行驶并在核定的处置场进行建筑垃圾处置，保持车身整洁，牌照清晰，密闭装置和卫星定位装置正常使用；对于废包装，委托城市管理委员会定期清运。

施工过程中产生的弃方不在场内暂存，直接外运至大沽化工临港工厂南侧（渤海十二路）堆土场。

施工营地设有生活垃圾存放处，对生活垃圾进行暂存，定期由城市管理委员会清运。

综上，本工程施工过程通过采取必要的污染防治措施后，预计施工期各项固体废物均能够得到妥善处置，不会对环境造成二次污染。

（3）危险废物

施工机械在运行过程中不可避免的会产生少量的油污，可通过定期对施工机械进行检修、维护和保养，同时对不可避免的跑、冒、滴、漏的油污采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，对渗漏到土壤中的油污应及时采用刮削装置收集封存，交资质单位处理。

通过采取必要的污染防治措施后，预计施工期固体废物能够得到妥善处置，不会对环境造成二次污染。

5生态影响

5.1 施工期对占地的影响

本项目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及箱变基础占地，临时占地包括风机吊装平台占地、场内检修道路占地、施工营地，永久占地及临时占地现状为盐田和工业用地（施工营地临时占地）。项目选址区域部分地表被常见草本和灌木覆盖，占地会造成相关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。由于本项目所涉及的地表植被均为该地区常见的野生物种，种类单一、覆盖率低，项目占地面积相对较小，对地表植被和盐田水面的破坏均较小。施工结束后可通过植被恢复对地表植被生物量进行恢复，通过盐田的管理维护维持盐田的使用功能不降低，对周围自然生态环境的影响程度相对较为轻微。

5.2 对植被影响的分析

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。根据现场查勘，施工区主要以常见野生草本植物为主，未发现需要特殊保护的动植物。考虑到本项目所涉及的地表植被全部为该地区常见的物种，且占地时间较短，占地面积较小，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。施工完成后及时进行高耐盐碱性植物的栽种、抚育、养护等绿化恢复工程，可使区域植被及植物多样性将得到恢复。

5.3 对土壤的影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成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导致的养分损失，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及生活污水留存或倾倒于施工场地内，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。

5.4 水土流失影响分析

土壤侵蚀是指土壤及其母质在水力、风力、冻融、重力等外应力作用下，被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。水蚀是指土壤在降水营力的作用下分散，迁移和沉积的过程，是自然因素包括降水、土壤、地形和植被与人为因素综合作用下的产物；风蚀则是指风力作用引起土地表面物质的移动，逐步发展到土壤在风力、人为活动等的作用下，被分散、剥离、搬运和沉积的过程。

水土流失是指土壤侵蚀（包括水、风等）造成水土资源和土地生产力的破坏和损失。从广义上分析，水不仅是作为引起土壤侵蚀的营力，同时也是作为农业生产的资源要素。土壤侵蚀不仅造成土壤及其养分的流失，也造成土壤水分和水资源的流失或损失。

本项目在建设过程中，由于扰动了原地貌，破坏了原水土保持设施，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对当地的水土资源及生态环境带来不利的影响，主要表现在：

（1）破坏原地貌，加剧水土流失。在工程建设过程中，由于破坏了原有的自然地貌，施工裸地增加，同时因扰动表土层，为各种侵蚀创造了条件，在降雨径流的作用下，极易造成水土流失，加剧项目区人为新的水土流失危害。

（2）本项目每个施工区域较小，分布比较分散，对周边环境的影响主要

是施工及运输过程中土方在风力作用下产生的扬尘污染，将影响到周围空气质量。

（3）由于工程建设中原地貌及植被受到一定程度的破坏，诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。本工程占用了盐田，施工中如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡汇入周围盐田中，对盐业生产产生影响。

（4）工程建设期间，若不做好临时防护措施，遇到大风天气，项目区施工现场及周边尘土飞扬，不但污染环境，造成土壤流失，同时还影响机械运行、工人施工，对施工人员的身体健康及工作环境都有不利影响；遇到降雨天气，项目区内雨水漫流，场内泥泞，造成水土流失，影响正常施工。

因此，必须针对生产建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施和植物措施，进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

5.5 对盐田的影响

本项目位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司厂区内，制盐的主要工艺包括纳潮、制卤、结晶和采盐。在海水涨潮时通过扬水站提水设备将含盐量高的海水积存于初晒池中（纳潮），利用太阳能和风能让海水蒸发，浓度逐渐加大，当水分蒸发到海水中的氯化钠达到饱和时，及时将卤水转移到结晶池中（制卤），卤水在结晶池中持续蒸发，原盐就会渐渐地沉积在池底，形成结晶，即粗盐（结晶），达到一定程度即可进行采集。

本项目施工期对盐田的影响主要体现在吊装平台施工过程（风机及箱变基础位于吊装平台内）和检修道路扩宽过程，吊装平台填筑、路基填筑等工作在一定程度上会对盐田的水质、产品品质及产量造成一定影响，主要污染因子为SS、石油类等。

盐田水质及产品品质：本项目所在盐场主要产品为工业盐，不包括食用盐。吊装平台填筑和检修道路山皮石填筑过程中会对盐池底泥产生扰动，造成一部分底泥中的物质以悬浮物的方式进入到水体中，会在短期内造成周边盐池内的悬浮物增高，但经过一段时间后又重新沉积到同一盐池底部。考虑到本项目吊装平台填筑和检修道路填筑过程，仅为将盐池内部分区域的盐水

挤压至同一盐池的另一区域，同一个盐池底泥的构成基本一致，盐水静置后再次沉积的悬浮物不会对盐池底泥产生明显影响，进而也不会影响盐池的使用功能。

产品产量：本项目在盐田上方建设风电机组，利用盐田资源开发风力发电项目，实现“水上发电、水中晒盐”。项目占地与盐田现状总面积相比很小，对产品产量的影响可以忽略，项目的建设对盐田造成的影响可接受。

对盐池水生生态的影响分析：本项目风机点位及周边盐池均为晒盐的浅层蒸发池，在蒸发池内对引入的海水进行初步蒸发，不涉及水产养殖功能。通过现场调查，项目所在地及周边盐池内未观察到明显的水生生物。因此项目的施工不涉及盐池内水生生物影响相关内容。

为防止施工过程中对盐田水质造成影响，施工期吊装平台填筑和检修道路填筑时建设单位应尽量减少对底泥扰动，合理安排施工计划、施工程序，并做好必要的截水沟和沉砂池，防止施工过程地面水乱排、乱流至盐池内，污染盐池水质。在采取上述措施后，预计本项目施工期不会对盐田造成明显不利影响。

5.6 对鸟类等野生动物的影响分析

本项目选址地区位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，场区内很少有大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，施工期对此类野生动物的影响很小。

（1）施工废气对鸟类的影响：鸟类对于环境污染的反应比人类敏感，空气的污染将影响鸟类的健康，被迫迁往他处谋生，通过现状调查可知，评价区多数鸟类为水鸟。本工程影响范围主要为施工现场，施工期为半年，且影响鸟类为施工现场驻留或觅食的鸟类，数量较少，施工机械处于地势较空旷的区域，因此燃油废气浓度较低，扬尘污染相对较低，对鸟类基本不会造成影响。

（2）施工噪声对鸟类的影响：本项目施工期间噪声影响主要包括施工噪声和交通运输噪声。鸟类尤其是鸣禽主要通过鸣声进行通讯，例如吸引配偶、防卫领域、预警、乞食和求救、躲避天敌等，施工噪声会干扰其寻找觅食合适区和追赶猎物并辨别天敌位置的能力，使鸟类的捕食效率降低，因此噪声

	对鸟类等主要依靠声音进行通讯的类群有一定影响。本工程建设区域附近鸟类主要以陆生或水生昆虫等小型无脊椎动物为食，因此噪声会对鸟类的通讯以及生活产生一定影响，本工程施工期应尽量避开鸟类迁徙期和繁殖期，同时对打桩机等产生噪音较大机械进行合理优化施工，建议设置相应降噪措施，进一步降低噪音对鸟类的影响。 （3）光污染对鸟类的影响：照明光污染对野生鸟类，尤其夜间迁徙的候鸟会产生一定生态影响，本报告对国内外重大候鸟光生态事故及相关研究进行了梳理，发现照明光污染主要通过以下三个方面影响候鸟迁徙：①导致候鸟撞击建筑物；②扰乱其迁徙磁定向能力；③扰乱候鸟迁徙途中生物节律，从而威胁候鸟迁徙安全。天津市渤海湾由于大面积的沿海滩涂和高质量的内湖构成基本环境，成为候鸟迁徙的重要驿站，因此调查区域附近候鸟数据及种类较多，工程造成光污染对鸟类的影响主要是夜间照明对迁徙候鸟的影响，而本工程在白天施工，夜间不施工，因此施工期间由于施工带来的人工照明对鸟类基本无影响。 上述影响主要局限在风力发电机建设平台周边区域内，本规划区风力发电机平台的施工为滚动式，逐个进行，鸟类属于会飞的动物，在寻找栖息地时，不会选择施工现场受人类活动干扰较大的区域，而是选择适合栖息的区域，因此施工的影响不大；施工噪声和强光源会对鸟类产生一定影响，通过选用低噪声的施工设备并尽量降低施工噪声影响，另外，施工期严格管理，尽量避免夜间施工，严禁捕杀鸟类等野生动物，人为对鸟类的捕杀是可以避免的。 在建设施工过程中，必须加强施工队伍组织和管理，严禁捕杀鸟类等野生动物，确实加强野生动物保护；由于每年春、秋两个季节是大批鸟类迁徙的最主要高峰期，因此，规划建设期应尽量避开这几个最关键的季节。
运营期生态环境影	**1大气环境影响分析** 运营期主要是利用当地自然风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程，不排放任何有害气体，不会对大气环境产生的影响。 **2废水环境影响分析** 运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风

响分析

电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，运营期无新增生活污水产排。

3噪声环境影响分析

3.1 噪声源强

本项目主要噪声源为风力发电机所发出的噪声，根据可行性研究报告，6.25MW 单台风电机组源强声功率级位 105dB（A）。本项目噪声源基本情况见下表：

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强[2]	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	F1	-300	800	35	105	风电机组拟选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等，隔声量 3dB（A）	00:00-24:00
2	F2	0	0	35	105		
注：[1]定义风机 F2 点位为坐标原点（0,0,35）； [2]风机声源源为风机生产厂家根据《风力发电机组 噪声测量方法》（GB/T22516-2015），以 10 米高度处的风速为基准测量出的视为声功率级。根据可行性研究报告，风机声源源强 105dB（A）							

3.2 噪声影响预测

（1）项目运行对声环境的影响

风力发电机的噪声是源于叶片扫风产生的空气动力噪声和机组内部机械运转产生机械噪声，与风力发电机的机型、塔架设计及选址区域风速有关。本项目风电机拟选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等，当前风力机的噪声水平随着工艺水平的提高而有较大的改善，产生的噪声较小。由于风电机组之间相距较远，不考虑机群间的影响，将每个风电机视为一个点声源，利用噪声评价预测软件 EIAN2.0 进行预测。

①无指向性点声源几何发散衰减的基本公式

1）半自由声场公式

$$L_{p(r)}=L_w-20\lg r-8$$

式中：$L_{p(r)}$-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。

2）基本公式

$$L_{p(r)}=L_{p(ro)}-20\lg(r/r_o)$$

式中：$L_{p(r)}$-预测点处声压级，dB；

$L_{p(ro)}$-参考位置 r_o 处的声压级，dB；

r-预测点距声源的距离；

r_o-参考位置距声源的距离。

②噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：Leqg-噪声贡献值，dB；

T-预测计算的时间段，s；

t_i-i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai}-i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

③噪声预测值

$$L_{eq} = 10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eq}-预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}-建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}-预测点的背景噪声值，dB。

本项目噪声预测时，2 台风机视为 2 个噪声点源，声源离地面高度=轮毂高度-叶轮直径/2，对于 6.25MW 风机，其声源离地高度为 35 米。发声特性为稳态发声，总声功率级代表频率为 1000Hz，扩散经过的地面选择草地、灌木软地面，以地面 1.2 米高度的噪声贡献值进行预测。

表 4-5 单台风机不同距离处噪声贡献值　单位：dB（A）

距风机的水平距离（米）	6.25MW 风机噪声贡献值
50	61
100	56
150	53
200	51
224	50
250	49
注：预测点高度 H=1.2 米	

由上表可知，6.25MW 单台风机噪声经 224 米可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。经实地调查，在以上风机点位周边 224 米范围内，不存在声环境保护目标。

4固体废物

4.1 固废产生及处置情况

（1）一般固废

本项目采用“无人值守”设计，项目运营期不新增劳动定员，无生活垃圾产生。

（2）危险废物

表 4-6 固体废物产生情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序/装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
S1	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2t/（1-2a）	风电机组	液态	矿物油	矿物油	1-2年	T，I	交资质单位处理
S2	废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	0.10t/（2-3a）	风电机组	固态	铅	铅	2-3年	T，C	

S1 废润滑油：风电机组正常运行情况下，没有废油排放。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油，更换周期为 1-2 年，单台机组每次更换量约为 100 千克，2 台风机总计最大更换量为 0.2 吨，更换下来的废润滑油直接交有资质单位处理。

S2 废蓄电池：本项目风机采用免维护型蓄电池，无废液产生，需定期更换。风机箱变内部蓄电池更换产生废蓄电池，更换周期为 2-3 年，单台机组每次更换量为 0.05 吨，2 台风机总计最大更换量为 0.10 吨，更换下来的废蓄电池直接交有资质单位处理。

4.2 危险废物环境影响分析

本项目运营期危险废物包括废润滑油、废蓄电池，设备定期运维更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置；运营期巡检人员从建设单位现有管理人员中调配，无新增生活垃圾产生及排放。

（1）危险废物收集管理

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

b.制定详细的危废收集操作规程，内容包括：适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

c.危险废物收集和转运作业人员应根据工作必须配备必要的个人防护装

备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

d.根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

e.根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业的区域，同时设置作业界限标志和警示牌。

本项目危险废物收集在严格按照上述要求执行的情况下，预计不会对周围环境空气、地下水和土壤等造成不利影响。

（2）危险废物运输过程环境影响分析

危险废物的场内运输需满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。危险废物内部转运作业应采用专用的工具，内部转运需填写《危险废物厂内转运记录表》，并且在转运结束后对路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在场内运输线路上。

（3）危险废物委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物由有危废处置资质单位进行处置，处置单位应持有生态环境部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。

本工程产生固体废物处理处置去向合理，在确保管理和运输安全的情况下，可以避免二次污染的风险。不会对环境产生明显影响。

5运营期生态影响

5.1 对生物多样性的影响分析

本项目选址区域受人来活动干扰较为明显，占地范围内现状主要有盐田。区域内基本为野生草本植被，在调查区域内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物。地表分布有一些的常见植物物种，如芦苇、狗尾草等。植被损失引起的生态功能损失很小，施工作业带范围内破坏植被由于群落的连通性可自然生长，施工结束后除风电基础以外区域的植被可自然恢复。区域陆生生态环境可基本恢复到施工前水平，也能够与其他区域的生态环境保持连通性，工程施工不会对所在地区整体生物资源造成明显影响。

5.2 对鸟类的影响分析

为了解风电项目的建设可能对区域生态环境造成的影响，本评价参考并

查阅了大量的关于鸟类迁徙、风电建设对生态环境及鸟类可能产生的影响、鸟类行为等文献资料。通过查阅得知，风电建设对鸟类的影响主要表现为以下几个方面：

（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。鸟类的迁徙每年在繁殖区和越冬区之间周期性地发生，大多发生在南北半球之间，少数在东西方向之间。人们按鸟类迁徙活动的有无把鸟类分为候鸟和留鸟。留鸟终年留居在出生地，不发生迁徙，如麻雀、喜鹊等。候鸟中夏季飞来繁殖、冬季南去的鸟类被称为夏候鸟，如家燕、杜鹃等；冬季飞来越冬、春季北去繁殖的鸟类称为冬候鸟，如某些野鸭、大雁等。迁徙鸟类的停留时间因种类不同也是由短到长，各不相同。

本项目选址位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，项目占地范围较小，鸟类迁徙通道通常位于湿地然保护区和沿海区域，经现场勘查，本项目选址区域周边无湿地自然保护区，且距离沿海区域较远，因此本项目不在鸟类迁徙通道上，且风机所在地范围内不在高密度鸟类活动区域，预计风电场风机对鸟类迁徙产生的影响较小。

（2）对鸟类撞机的影响

风力发电机对鸟类的影响还表现在鸟类撞击。本次拟选风力机叶片扫动到的最高高度约为235米左右，最低高度约35米左右。根据鸟类现状调查数据，本项目及周边区域观察到的保护鸟类共五种，分别为白额雁、翻石鹬、红脚隼、红隼和小天鹅。对于雁类，其迁徙飞行高度在350-12000米之间；翻石鹬属于中型鸻鹬类，迁徙飞行高度在100-300米之间；红脚隼和红隼等隼类迁徙飞行高度在数百米到2000米之间；小天鹅的迁徙飞行高度在3000-5000米之间。可以看出，除了鸻鹬类可能会与风机叶片发生碰撞外，其他种类基本不会发生碰撞。同时本项目风机转速较低，风机间距较稀疏，可以认为足够让鸟类穿越。

本项目选址处常出现的鸟类在正常飞行时，飞行高度较高，如不下降捕食，不会受到风机的危胁。而且风场建成后，风机的额定相对较低，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。

有研究表明，鸟类视觉较敏锐，其对风电场的避让距离为100-3000米，鸟类在白天和晚上分别在距风电场3000米和1000米处改变飞行方向。通过丹麦的Horns Rev风中发电场的迁徙候鸟行为进行监测，发现秋季北迁的候鸟在距离风切发电场400米左右开始变换垂直飞行方向，例如从向北方行改为向西飞行，迁徙鸟类在风力发电场附近改变飞行方向，充分说明鸟类对风力发电场这种障碍物有避让行为。

因此预计本项目风机建成后，在采取一定的生态保护措施，如在采取在叶片上喷涂醒目颜色，在适合位置安装驱鸟器，运营期巡检人员加强巡检，建设单位与候鸟管理保护单位建立必要的工作联系、强化鸟类保护等保护措施的前提下，发生鸟撞的概率较低，预计本项目的运营对鸟类迁徙不构成明显影响。

（3）对鸟类栖息和觅食的影响

风机在运转的过程中会产生来自发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境下，大多数鸟类会选择回避和减少活动范围。因此，风机运行将直接对附近鸟类栖息和觅食产生影响。

根据鸟类现状调查数据，本项目及周边区域生境较为单一，认为干扰显著，能支持的鸟类种类较少，观察到的重点保护和珍稀濒危鸟类种类不甚丰富，不属于高密度鸟类活动区域范围，不在大型水禽、猛禽、高山雉类等濒危保护物种的活动区域。且风力发电机组选用低噪声设备，因此，本项目运营期噪声对鸟类的影响较小。

5.3 对景观的影响分析

本项目共布设2台风电机组，构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽然与自然景观有明显差异，但可以反应人与自然结合的完美型，具有较好的社会效益和经济效益。

6 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（1）风险源及敏感目标调查

本项目为风力发电项目，每台风机配套的箱变为干式箱变，正常及非正常工况下均无废事故油产生。本项目设备保养过程中会定期更换润滑油，产生的废润滑油直接交有资质单位处置。

通过对原辅料、产品、污染物、生产系统等内容识别，项目不涉及危险工艺、危险化学品、易燃易爆物品，设施危险性均较低，项目无风险源。

（2）风险识别

本项目为风力发电项目，不同于生产加工型企业，项目无废气产生，无工艺废水排放，不涉及危险物品，环境风险较小，项目可能存在的环境风险为风电机组、变压器等设施存在雷击风险导致设备运行异常及火灾事故。

（3）影响分析

本项目采用干式变压器，变压器维护检修时无废变压器油产生，也无事故油产生，因此运营期不会因为油品泄漏而发生火灾。可能会存在因雷击或其他人为因素导致的火灾风险发生。在加强场区管理并设置完备的消防设施的情况下，发生火灾的环境风险属于可防控范围。

综上所述，本项目不存在风险源，项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。

7 减排效益计算

本项目为风力发电项目，实施后具有节煤及减排效益。

根据天津市电力与标煤的换算公式，1kW•h 电量需燃烧 0.315kg 标准煤。本项目建成后，年生产电量为 3900 万 kW•h，经计算，可节省 1.2 万吨/年标准煤。

根据中联发布的《中国电力行业年度发展报告 2022》，单位火电发电量

	污染物排放量为：SO_2 0.101g/kW•h，NO_x 0.152g/kW•h，烟尘 0.022g/kW•h。经计算，本项目可减少 SO_2 排放 3.9t/年，减少 NO_x 排放 5.9t/年，减少烟尘排放 0.9t/年。 本项目的建设不仅调整区域内能源结构，同时以风力发电代替火力发电，在一定程度上防止了非再生能源的消耗及其带来的环境问题，具有明显的节能和污染物减排的环境效益，符合可持续发展要求。
选址选线环境合理性分析	本项目风机选址位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团第一分公司场区内，项目风机点位所处地区风能资源较为丰富，选址区域不涉及天津市生态保护红线等生态用地。本项目属于市发改委《关于做好我市“十四五”新增分散式风电项目开发建设有关事项的通知》中，“十四五”期间新增“所发电量全部自用”或“以自发自用为主、多余电量上网”的分散式风电项目不受《天津市分散式风电发展规划（2018-2025 年）》规划规模和条件约束的项目。本项目风机点位选址符合相关管理要求。 项目风机选址区域现状主要为一般盐田，周边分布植被多为人工栽培植被、芦苇、狗尾草等常见野生草本植被，未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物等。项目选址区域不涉及野生动物集中栖息地。 综上，从环境角度考虑，本工程选址合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，这些环境保护措施符合环境影响评价技术导则中要求的“预防、减缓、补偿、恢复”基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告表根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，提出相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施。 **1施工废气防治措施** **1.1 施工扬尘** 为保护好空气环境质量，降低施工区域对建设项目周围环境保护目标的尘污染，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》（2020年9月25日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议第三次修正）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）、《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006年市人民政府令第100号，2018年11月2日天津市人民政府第7号修改）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规[2020]22号）等的有关要求，采取以下施工污染控制对策： （1）建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。 （2）加强工地扬尘污染治理。制定并实施工地扬尘污染治理工作方案，将施工扬尘污染控制情况纳入建设企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路进行硬化，建筑垃圾集中堆放并采取覆盖或固化措施并及时清运，现场出入口应设置冲洗车辆设施。施工单位运输工程渣土、建筑垃圾等散体物料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。 （3）施工承包单位在进行工程承包时，应将施工期环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工工程中制定相应的环保防治措施和

工程计划。应办理施工行政许可手续，经审核批准后方可施工。

（4）施工方案中必须编制防止扬尘的操作规范，制定渣土堆放和车辆运输过程中的防治扬尘和防止撒漏的具体措施。

（5）开工前应在项目周边张贴公告，告知本项目的开、竣工时间及因施工所产生的扬尘和噪声影响。

（6）施工现场合理布局，建筑材料堆放时对水泥、石灰、砂石等易起尘物料实行库存或加盖苫布，并且堆放点应尽量远离环保目标。

（7）建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰，拌合成土或其他产生粉尘的作业。

（8）高处工程垃圾应使用容器清运，严禁凌空抛洒及乱倒、乱卸。

（9）运输散料的车辆必须按规定要求，配备密闭装置，不能装的过满并控制车速，装卸过程采用喷淋压尘。

（10）车辆出工地时，应将车身（特别是车轮）上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车运输过程携带泥土杂物散落地面和路面；建立洒水和清扫制度，设专人清扫出入口的散落泥土。

（11）注意气象条件变化，土方工程施工应尽量避开风速大、湿度小的气象条件；当出现 4 级及以上风力天气情况时禁止进行土方工程施工，做好遮掩工作。

（12）根据重污染天气应急预案文件规定的重污染天气Ⅳ级（蓝色）预警时，建设单位应积极采取措施，减少扬尘污染的排放；当发布Ⅲ级（黄色）预警和Ⅱ级（橙色）预警时，建设单位应在Ⅳ级响应措施基础上，停止所有施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填等作业，停止建筑工程配套道路作业）。建筑垃圾运输车、砂石运输车辆禁止上路行驶；当发布Ⅰ级（红色）预警时，应停止可能产生大气污染的与建设工程有关的生产活动。

（13）施工工地必须严格落实工地周边 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%密闭运输等“六个百分之百”的污染防控措

施。

（14）建设单位应敦促施工单位严格遵守《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》（天津市第十七届人民代表大会第三次会议通过，2020 年 5 月 1 日起施行）相关要求，本项目使用的所有非道路移动机械均安装污染控制装置，严禁拆除、停用或擅自改装污染控制装置；确保本项目使用的所有机动车和非道路移动机械均达标排放大气污染物；施工单位应严格遵守相关规定，在非道路移动机械信息管理平台上记录非道路移动机械进出施工现场情况。

（15）在施工作业时应重点做好扬尘防护工作，必要时可以设置一定高度的围挡，以期将其对环境的影响降至最低。

落实上述扬尘污染防治措施后，预计可有效降低施工扬尘对周边环境的影响。同时，由于施工活动是短期的，本项目施工扬尘的影响将随着施工的结束而消失。

1.2 机械尾气

（1）加强汽车保养管理，以保证汽车安全和减少有害气体的排放量。严格执行国家制定的尾气排放标准，无尾气排放合格证车辆禁止入场。

（2）鼓励和支持使用优质燃料油，采取措施减少燃料油中有害物质对环境空气的污染。

（3）定期对施工机械、施工运输车辆排放废气进行检查；严禁使用劣质油料，提倡使用高清洁度燃油，加强机械维修保养，使动力燃料充分燃烧，降低废气排放量。对尾气排放严重超标的施工机械和运输车辆应更新尾气净化装置，减少汽车尾气污染。

1.3 基坑开挖恶臭

基坑开挖工作尽量避开高温时段、避免在大风天气下进行施工，运输工具进行遮盖，减少滞留时间，签订施工合同约定施工单位做到开挖土方日产日清（不在施工场内进行暂存），外运至有关单位进行综合利用处置。同时，对基坑开挖场地定期喷洒抑臭剂，能够降低臭气的释放量，有良好的除臭效果。

2废水防治措施

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，具体应采取如下废水、污水防治措施：

（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）在道路施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。同时，填土作业应尽量集中，大风、降雨等易产生水土流失天气条件严禁进行土石方施工；

（4）施工废水宜采用沉淀池处理后回用；

（5）施工期禁止向周边水体排放一切污染物，防止生活污水和垃圾直接进入水体，加强设备的保养维护，防止设备漏油遗撒在水体里；

（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。

3 噪声防治措施

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》和《天津市环境噪声污染防治管理办法》，建设单位须采取以下措施：

（1）排放噪声、产生振动，应当符合噪声排放标准以及相关的环境振动控制标准和有关法律、法规、规章要求。排放噪声的单位和公共场所管理者，应当建立噪声污染防治责任制度，明确负责人和相关人员的责任。

（2）建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目在投入生产或者使用之前，建设单位应当依照有关法律法规的规定，对配套建设的噪声污染防治设施进行验收，

编制验收报告，并向社会公开。未经验收或者验收不合格的，该建设项目不得投入生产或者使用。

（3）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。施工单位应当按照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。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（4）遵守国家和本市有关建设项目环境保护管理的规定。

（5）施工过程中若确需排放偶发性强烈噪声的，必须事先向当地公安机关提出申请，经批准后方可进行。

（6）施工单位向周围生活环境排放建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值。

（7）施工机动车辆应当装有符合国家和本市规定的消声器和喇叭，并保持性能良好。机动车辆应当安装符合环境噪声标准的防盗报警器。

4 固体废物

根据《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》（津政发[1993]27 号）以及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）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）工程承包单位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）开挖土石方尽量回填，不能回填的部分按照天津市工程弃土管理规定进行处置；

（5）挖方弃土运输须采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，且运输车辆应按相关规定禁止超载，防止渣土、泥浆散落。带油的施工机械可能出现漏油污染土壤，建设单位应加强施工机械维护保养，注意机

械油箱是否有跑、冒、滴、漏油现象，避免油品洒落造成土壤污染；

（6）施工土方的装卸、运输应尽量避开雨季进行，施工土方堆放边坡要夯实，防止雨水冲刷造成水土流失，有条件应设置施工土方堆放的护墙和护板；

（7）禁止将化学品等有害废弃物作为土方回填，避免污染地下水和土壤；废机油、废油桶、废固态吸油材料等应交有资质危险废物处理单位处理，确保不在当地排放，防止污染环境；

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。

5生态环保措施

5.1植被保护措施

（1）工程开工前应到相关管理部门办理临时占地的占用手续，手续齐全后方可施工，严禁无手续施工建设；

（2）施工单位应编制合理的施工组织计划，并应严格按照计划进行施工，对于相关的恢复措施需由环境监理进行认可后实施；

（3）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、施工技术要求的人员带队进行，缩小施工作业范围；风机基础位置严禁进入永久基本农田范围内；

（4）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；

（5）严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。在施工队伍进驻前，严格划定施工作业区，标明施工区，严禁到非施工区活动；

（6）尽快恢复原始地貌。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；

（7）在施工时需尽量避让树木，对于施工临时占地，要注意保存表土。为了将临时占地的土壤质量恢复到原有水平，在施工建设期结束后，

要进行土壤的分层回填，为下一步植被恢复工作打好基础；

（8）施工过程中严格按照占用面积施工，工程结束后占用地边界与盐田交汇处由建设单位做好护坡工作。

5.2 土壤保护措施

（1）尽量避开雨季施工，应对堆放的土方采取苫盖等防治水土流失的措施；

（2）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；施工过程产生的固体废物禁止倾倒在生态红线等区域范围内；

（3）对于施工场地，在使用前，需将表土剥离堆放在一角，作为植被修复时覆土使用，表土剥离厚度按照 0.3 米的土层剥离，单独堆放、标识，工程上不得使用。为避免采集工作超前而加剧水土流失和环境破坏，在采集过程中应按照施工进度计划进行；

（4）施工场地开挖过程中，土壤要采用分层开挖，分别埋放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻导致的养分损失，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；

（5）施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒于施工场地内，避免对土壤造成污染。

5.3 水土流失保护措施

（1）考虑到基坑施工期间施工降水排水需要以及避免基坑外围汇水进入基坑，在基坑周边附近设置临时排水沟，排导施工降水及外围汇水；

（2）为有效控制临时排水沟汇流时夹带泥沙流入附近河道，造成水土流失，临时排水沟汇水排入河道前需设置临时沉砂池缓流沉沙，沉沙池进水口与排水沟相衔接。施工结束将排水沟和沉沙池进行恢复；

（3）临时堆土区坡面坡度一般控制在 1:1 或 1:1.5，周边采用土袋围堰进行拦挡，土方实际堆放高度不应超过 2 米，采用篷布或彩条编织布进行临时覆盖；对于改建道路，在项目运营期仍作为检修道路使用，边坡形成后应及时结合拦挡工程进行边坡防护。

（4）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。按《天津建筑垃圾工程渣土管理办法》有关规定，统一安排建筑垃圾运输路线，应避开主要居民区；

（5）加强施工管理，加强对工人关于水土保持的教育，雨季减少施工，暴雨时不施工，减少水土流失量；

（6）合理安排施工进度，缩短工期，减少水土流失。

5.4对盐田的保护措施

（1）选择对盐田水体扰动最小的施工方案，尽量缩短扰动水体施工阶段的施工周期，做好施工污水的处理工作，禁止将施工废水直接排入盐田；

（2）落实好抑尘措施，通过密闭苫盖、洒水抑尘、定期冲洗运输车辆等措施减少降尘对周边盐田的影响；

（3）施工材料的堆放要远离盐池，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至盐池内，以免对盐田水质造成污染；

（4）建设单位应聘请专业施工团队进行施工作业，施工人员应具备一定的专业技术能力及素质，施工设备应具有一定的先进性，应严格按照操作规范避免施工废水污染周围盐池；

（5）对于改建盐田维护道路，需留有涵洞以维持盐池与周边水体的水力联系，同时对盐池进行排水系统修复等，并通过动态监测评估盐池的使用功能是否下降；

（6） 为了落实本项目的各项环保措施和环境管理方案，对建设工程施工期生态保护及预防污染与生态修复措施进行技术监督，同时对为营运期配套的“三同时”落实情况实施全过程的监督管理，确保建设工程环境目标的实现。

5.5对鸟类及野生动物保护措施

（1）合理规划和调整施工时间

区域内不同季节的鸟类群落组成都有所不同，但以迁徙期的鸟类种类和数量最大。施工应避开春秋季鸟类集群和迁徙繁殖时段。每年候鸟从该区域过境最为集中的 3-5 月的春季迁徙期和 9-11 月的秋季迁徙期。

在这一时间段，尤其应避免过强的人类活动，明确禁止施工人员进入迁徙鸟类集中的觅食、停歇、越冬区域。

施工单位在制定施工计划、安排进度时，项目施工应尽量避开鸟类迁徙路过高峰时间、鸟类繁殖期，缩短施工期。尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工，并在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。采取分区域分时段施工，避免施工区域多点零散施工，尽量缩短施工时间，尽量避免夜间施工，以减少对鸟类栖息、觅食等的影响。

（2）减少各类施工噪音

由于鸟类对噪声和振动具有一定的敏感性。因此应选用低慢，环保的施工工艺和机械设备。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。合理安排各类机械的施工时间，减少高噪声设备同时施工的情况。噪声源强大的作业可放在昼间进行或对各种施工机械操作时间作适当调整，禁止夜间进行打桩作业及使用夯土机。

（3）减少人为因素的干扰

施工严格控制在施工作业范围内进行，在保证施工顺利进行的前提下，减少车辆和机械的进出施工场地的频次，减少对周围鸟类的干扰和影响。污水、霉变食物、施工废弃物、生活垃圾等按防止污染和卫生要求及时进行处理，严禁将废水、废物排入水体，影响水环境质量，防止鸟类进食后对其造成伤害。及时清理建筑垃圾，避免鸟类误食。与野生动物保护部门建立联系机制，施工中，一旦发现受伤、受困、迷途的鸟类，及时报告当地野生动物保护部门，确保鸟类得到及时救护。

（4）防治光源和光线影响

鸟类同样对光具有一定的敏感性。应合理有序施工，优化施工组织，严格控制光源使用量，避免使用强光。为减少对夜行性鸟类的干扰，减少车辆在夜间的运输，对施工场地的必要光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。在鸟类迁徙期，应严禁夜晚施工和设置夜间照明。

（5）严格控制用地位置、面积和破坏程度

对于工程临时用地，应在进行施工时，尽量选择对鸟类栖息适宜性较差的区域，如完全的裸地、杂草分布区域等，避免侵占适宜鸟类生存的栖息地。严格控制临时用地面积，不得随意扩大活动范围，过度影响周围的自然生态环境。

（6）恢复临时占地的植被

施工结束后，拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，受到施工车辆、机械破坏的地方要及时修整，恢复临时占地植被，及时进行高耐盐碱性植物的栽种、抚育、养护等绿化恢复工程，降低对周围生态环境的扰动程度，减少对鸟类的影响。

（7）安全、文明施工

加强施工监管，强调文明施工，最大限度地减少施工期各污染源对周边环境的影响。施工车辆慢速行驶、不鸣喇叭。不随意倾倒垃圾，保持现场清洁。自觉做好环境保护工作，废水废物的处理要按环保要求进行处理。加强对施工人员的消防安全教育，做好现场防火工作。

5.5生态恢复和补偿措施

（1）临时占地恢复措施

本项目临时占地现状主要为盐田，项目完成后，建设单位应及时对临时占地进行恢复，恢复其原来使用功能。

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，同时严格按照土地恢复方案进行占地恢复。

根据本项目施工的实际情况，通过采取分层回填、覆土、高耐盐碱性植物的栽种等措施进行科学恢复，逐步恢复提升生态环境和生态系统服务功能。具体措施如下：

①整理场地

在实施植被恢复前，对施工道路及临时施工占地进行整理。场地整理主要为地面平整。在本项目施工完毕并经检查、验收合格后，进行土

	地整理。 ②恢复措施 施工前地表被荒草覆盖，施工结束后，将施工前剥离出的表土均匀铺设在平整后的场地上，并摊铺种植土，后用旋耕机将原状土和种植土搅拌均匀，保持地面平整。考虑适地适树原则，选择根系发达、固土固坡效果好、成活率高、速生的乡土植物；并尽量与原来的植物种类相同或相似，避免景观发生较大差异。既防止场地粉尘和噪音污染，同时也可以起到美化环境的作用。建议采用人工促进自然恢复模式，营造本地种为主的植被群落。建设单位承担植被恢复的主体责任。 ③养护管理措施 植被补种后，还应做好日常抚育管护工作。定期灌溉以满足根系对水分的需求，定期清理死株，同时做好病虫害防治工作。对于补种的草皮应注意与土壤紧密结合，避免干枯死亡。做好施工后定期跟踪监测，及时补充和完善保护措施。施工结束后，对施工便道进行恢复，恢复地区原始风貌。虽然本项目工程施工将减小部分绿化面积，但通过后期植被恢复，各种植被类型的面积和比例与现状仍然基本相当，生物量不会发生锐减，生产力水平没有发生大的降低，生态系统没有发生大的改变，总体能够保持稳定。因此，在采取各项生态保护及恢复措施后可将影响减小至可接受程度。 （2）永久占地补偿措施 本项目永久占地为建设单位占用自有建设用地进行风电项目的建设，无需进行用地补偿。
运营期生态环境保护措施	**1 大气环境保护措施** 运营期不产生大气污染物，故无需设置大气环境保护措施。 **2 水环境保护措施** 运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，无新增生活污水产排。

3 噪声污染防治措施

本项目选用低噪声设备，变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振，风机采用柔性连接。风电机组拟选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。通过以上措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响较小。

4.固体废物防治措施

运营期危险废物包括废润滑油、废蓄电池。巡检人员定期对风机润滑油和蓄电池进行更换，更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交有资质单位处置。本项目所有危险废物委托有资质单位处理，固废去向合理，预计不会对周围环境产生明显不利影响。

5 生态环境保护措施

5.1 占地生态保护措施

本项目对生态环境的影响主要集中在施工期，运营期对生态环境影响较小，建设单位在运营过程中，应加强生态监测与监理。运营期若发现施工期临时占地植被恢复未达到预期效果，需要根据现场调查情况及时制定适宜的植被恢复方案，并做好植被恢复后的管护、管理工作。

5.2 对土壤和植被的保护措施

运营期需对临时占地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事宜的植被恢复方案，并常态化做好植被恢复后的管护、管理工作。

5.3对鸟类等野生动物的保护措施

（1）要对管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，并和候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，使其对候鸟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。

（2）合理优化夜间灯光，在风机点位设置警示涂装、驱鸟等装置，如在风机叶片上涂上能吸引鸟类注意力的鲜艳颜色，红色、橙色等提高鸟类的注意力，减少白天鸟类撞击风机的几率。

（3）为避免项目周边虫、鼠的大量繁殖，需要采取一定的防治虫类、

鼠类的措施，避免吸引更多啮齿目动物的到来，因为他们是猛禽类的食物，控制项目周边地区昆虫的数量，减少鸟类撞击风机的概率。

（4）开展以保护鸟类为目标的风电生态调度措施。在鸟类迁徙季节要适时停止运行，尽量减小风机运行对鸟类迁徙产生的影响。

（5）缩短工期，避免长时间对项目区域周围野生动物活动进行惊扰；

（6）选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，严格控制施工作业区，以降低施工环境噪声，减轻施工对野生动物的惊扰。

（7）在合适位置安装不锈钢驱鸟器或双层绝缘驱鸟器。不锈钢驱鸟器的风斗成风车形状，以补助动力，可加大驱鸟器旋转的动力和速度，每分钟旋转十五至二十圈，驱鸟效果明显。双层绝缘驱鸟器反光镜架涉及成碗型，以补助动力，加大驱鸟器旋转的动力和速度，风叶与反光镜快速不同方向的旋转能够产生对鸟类视觉的干扰和惊吓，达到驱鸟效果。

（8）可采取在叶片上喷涂醒目颜色等措施，达到提醒鸟类规避的目的。

6 环境风险污染防治措施

本项目风险事故主要是火灾事故，火灾事故防范及应急措施具体如下：

（1）控制火源，防止机械着火源（撞击、摩擦），控制高温物体着火源，电气着火源以及化学着火源。

（2）设置完备的消防系统，按照安全及消防相关要求设置灭火装置。

（3）火灾应急对策。发生火灾事故的情况下，消防负责人应迅速向消防中心报警和采用 119 电话报警。在报警的同时，消防负责人启动事故程序，指挥工作人员启动消防应急设备，采取拉闸断电等措施，配合消防人员控制火灾的进一步蔓延，从而降低火灾对周围环境的影响。

（4）本项目发生火灾事故时主要采用干粉灭火器进行灭火，若火势较大则采用水进行灭火。对于消防废水，在不影响消防的前提下尽量对其进行截留收集，待对消防废水进行检测后再做相应的处理。

其他

1 环境监测计划

根据国家对建设项目的环境管理有关要求，本工程实施环境监理制度。整个过程需设环境监理人员 2 名，主要在施工期对所有实施环保项目的作业部门和工程项目承包商的环境保护工作进行全过程的监督、检查和管理控制，按照施工期监理计划内容检查和监督施工单位对环境保护措施的落实情况。

表 5-1 环境监测计划

阶段	监测项目		监测频次	采样点位
施工期	废气	TSP、臭气浓度	1-2 次（风机基础施工等扬尘产生量较大、基坑开挖等恶臭产生施工阶段）	代表性 1-2 个风机点位施工场地上风向一个点、下风向三个点
	噪声	等效连续 A 声级	1-2 次（每次昼、夜间各监测一次；施工机械投入量较多时期监测）	代表性 1-2 个风机点位
运营期	噪声	等效连续 A 声级	必要时在敏感点开展环境质量监测（昼夜分别监测）	具有代表性的敏感点布设
	固体废物		危险废物台帐统计，对危废进行统计、上报	
注：本项目的投资建设及运营管理单位均为南水北调（天津）新能源有限公司，由南水北调（天津）新能源有限公司负责项目施工及运营期的环境监测工作				

2 排污许可制度

根据环办环评[2017]84 号《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》，《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范围，因此不需办理排污许可证。

3环境保护设施验收

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）。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

本项目环保措施主要包括：施工扬尘、废水、噪声治理、固体废物处置和生态保护措施；运营期噪声控制措施、环境管理等，环保投资总额估算为 135 万元，约占工程投资总额的 1.4%。

表 5-2 环保投资估算表 单位：万元

项目		估算	备注
施工期	大气环境保护措施	15	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；基坑开挖场地喷洒抑臭剂
	声环境保护措施	15	选用低噪声的机械设备，或使用经过降噪技术处理的施工机械等，施工期间做好各种运输车辆和施工机械的养护，使之维持良好的运行状态
	水环境保护措施	10	设备车辆冲洗废水和施工场地以及基础施工过程产生废水经沉淀处理后用于洒水抑尘
	固体废物处置措施	10	施工期生活垃圾由城管委清运。 一般工业固体废物建筑垃圾由废渣运输单位运往指定弃土弃渣场处置；弃方处置；施工过程中产生的挖方临时堆放于堆土场，在裸露表面苫盖密目网。 危险废物交由资质单位进行处理
	生态恢复措施	60	水土保持、临时占地恢复、植被恢复措施
运营期	运营期固体废物处置措施	5	选用低噪声设备，变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振，风机采用柔性连接。风电机组拟选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等； 营运期产生的危废及时收集，定期交资质单位处置
	运营期生态保护措施	20	对管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，并和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。常态化进行植被恢复后的管护、管理工作
合计		135	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	设置围挡封闭施工，严格控制施工作业带范围，尽量减少临时占地，减少对现有植被的破坏；场地开挖前应对工程占用区域可利用表土进行剥离，但去堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用；施工结束后及时对临时占地进行地表平整、地表植被恢复	临时占地范围内陆生生态得到恢复，不对区域陆生生态造成明显不利影响	对鸟类进行持续性保护和救助，建立预警系统，适时关闭风机；自觉接受监督检查，积极配合鸟保工作；及时开展风机下生境的治理；开展补偿措施；不断更新防范技术	落实运营期相关保护措施
水生生态	风机点位及周边盐池均为晒盐的浅层蒸发池，在蒸发池内对引入的海水进行初步蒸发，不涉及水产养殖功能。通过现场调查，项目所在地及周边盐池内未观察到明显的水生生物。项目的施工不涉及盐池内水生生物影响相关内容	不涉及	/	/
地表水环境	施工产生的车辆冲洗废水和基坑排水经收集后采用沉淀池处理后最大限度重复使用，回用于施工场地洒水抑尘；禁止在地表水体内清洗器具	废水排放去向合理，不对地表水环境产生明显不利影响	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	设置施工围挡，采用低噪声施工作业，合理安排施工作业时间，禁止在夜间进行高噪声施工作业	不对沿线声环境造成明显不利影响	低噪声设备，变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振，风机采用柔性连接	风机正常运行，不产生异响
振动	/	/	/	/
大气环境	落实“六个百分之百”，采取设置围挡、苫盖、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染，对散体物料、裸露地表等进行苫盖	不对周围环境空气产生明显不利影响	/	/
固体废物	施工单位必须严格按规定办理好工程弃土、建筑垃圾等固体废物处理处置手续，交由专业资质单位负责清	各类固体废物合理处置，不对环境产生二次污染	定期更换下来的废润滑油、废蓄电池直接交资质单位处理；运营期不新增设置固定的运维管理场所，管理人	固体废物合理处置，不会对环境产

	运处置，同时应尽量做到一次弃置到位，防止多次倒运造成反复污染环境		员从建设单位现有的风电运维管理人员中调配，定期对建设单位管理的各风电场进行巡检，运营期无新增生活垃圾产排	生二次污染
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	变压器设置完整的控制、保护、测量、型号回路，对油位进行异常报警，并可进行远程/就地控制；风电机组设置完备的消防系统	落实运营期相关环境风险防范工程与管理措施
环境监测	按照自行监测点位、频次及要求进行监测	满足相应的排放标准限值要求	按照自行监测点位、频次及要求进行监测	满足相应的排放标准限值要求
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目致力于清洁能源风能的开发利用，符合国家产业政策及地区发展规划，具有明显的减排效益、社会和经济效益。本项目在施工期和运营期会对环境带来不同程度的影响，但采取各项生态保护措施后，项目对环境的不利影响可以得到有效降低，对鸟类等野生动物的影响可接受。本项目认真落实本报告提出的各项污染防治措施，特别是落实必要的生态保护和补偿措施后，具备环境可行性。