

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：国华小王庄零碳小镇 50MW 风电项目

建设单位（盖章）：神华（天津）新能源技术有限
责任公司

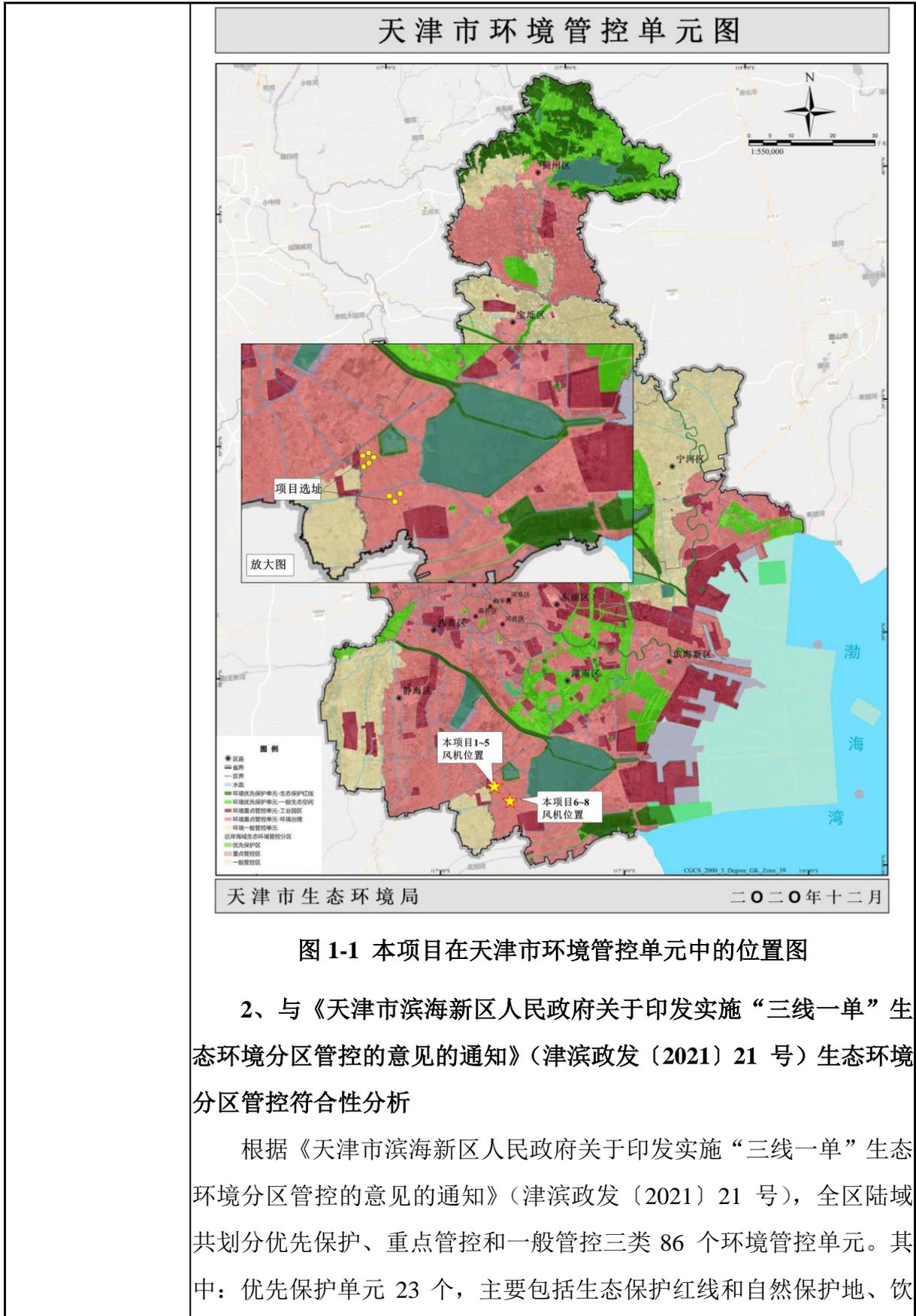
编制日期：2024 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国华小王庄零碳小镇 50MW 风电项目		
项目代码	2307-120116-89-01-812163		
建设单位联系人	罗茂林	联系方式	17733767173
建设地点	天津市滨海新区小王庄镇		
地理坐标	风机 G01 (E 117°9'14.84", N 38°44'2.63") 风机 G02 (E 117°9'15.30", N 38°43'48.17") 风机 G03 (E 117°9'50.16", N 38°44'9.81") 风机 G04 (E 117°10'10.52", N 38°44'5.73") 风机 G05 (E 117°9'50.85", N 38°43'56.36") 风机 G06 (E 117°10'48.12", N 38°41'15.30") 风机 G07 (E 117°11'14.34", N 38°40'53.30") 风机 G08 (E 117°11'59.83", N 38°41'25.31")		
建设项目行业类别	风力发电 D4415	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	3200
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 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[2023]379号
总投资(万元)	34261	环保投资(万元)	178
环保投资占比(%)	0.52	施工工期	2024年6月-2024年12月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	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）
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	<p>根据《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》对风电场选址规划原则为：城市建设区、基本农田保护区、重要市政廊道区及生态保护区为禁止建设区，划定一般耕地、其他农用地、未利用地、滩涂、苇地和二级河道为控制建设区。对照《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》，本项目风电场选址区域不属于禁止建设区，位于风电场控制建设区。</p> <p>本项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（证书编号：2023 滨海选证 0066）。</p> <p>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）》中的选址管控要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、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》（津政规〔2020〕9号）的符合性分析</p> <p>结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》（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。结合天津市环境管控单元分布图，本项目位于滨海新区小王庄镇，所在区域属于重点管控单元—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。</p> <p>本项目采用可行的污染防治技术，对运行过程中产生的污染进行防治，确保运营期噪声、电磁辐射等达标排放。综上，本项目落实了生态环境保护基本要求，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》要求。</p>



用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元 62 个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元 1 个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目位于滨海新区小王庄镇，项目所在区域属于“重点管控单元-环境治理”。重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，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。

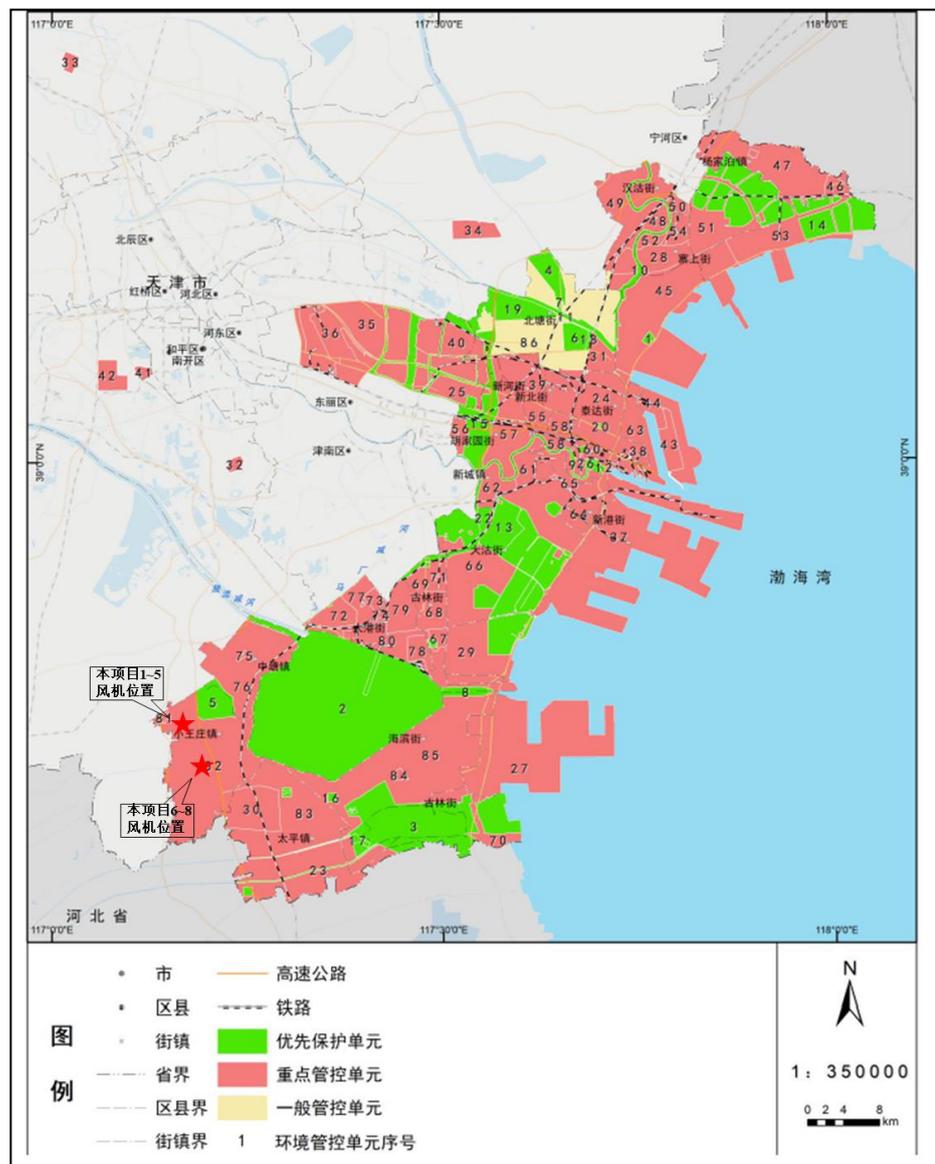


图 1-2 本项目在滨海新区环境管控单元中的位置图

本项目为风力发电项目，项目风电场所处地区风能资源较丰富，项目布局合理，可有效利用风能。项目的实施有利于优化电力能源结构，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。本项目对周围环境的影响主要体现在施工期，施工期通过采取各项抑尘降噪及生态保护措施，合理处置施工废水、固体废物，施工期环境影响随施工期的结束而逐渐消失，运行期无废气、废水排放，在采取相应的污染防治措施后，噪声可满足相应的环境标准限值，符合《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21号）的要求。

3、与滨海新区生态环境准入清单（2021版）的符合性分析

滨海新区生态环境准入清单包括总体生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单。本项目位于天津市滨海新区小王庄镇，属于重点管控单元，项目与滨海新区生态环境准入清单（2021版）符合性分析见下表。

表 1-1 本项目与滨海新区生态环境准入清单（2021版）符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性结论
总体生态环境准入清单	空间布局约束		
	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。	根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类项目。本项目不属于高污染项目，未列入区域环境准入负面清单。	符合
	污染物排放管控		
	严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	本项目施工期、运营期严格执行噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	符合
	深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管控措施。	本项目施工期严格落实扬尘控制措施。	符合
	环境风险防控		
	严格管理危险废物的贮存、运输及处理处置，加强对危险废物处理处置单位的监管。	本项目不涉及危险废物。	符合
资源利用效率			

	严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。	本项目已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，经审核，符合国土空间用途管制要求。	符合
环境 管控 单元 生态 环境 准入 清单	空间布局约束		
	执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	符合
	污染物排放管控		
	执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	本项目符合总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	符合
	环境风险防控		
	执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	本项目符合总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	符合
	资源利用效率		
执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合	
4、与天津市生态保护红线的符合性分析			
<p>根据《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)：天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”。“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。</p> <p>对照天津市生态保护红线，本项目不占用天津市生态保护红线，距离本工程最近的天津市生态保护红线为北大港湿地自然保护区，位于本工程东北侧，距离本项目风机的最近距离约为 6.78km。</p>			

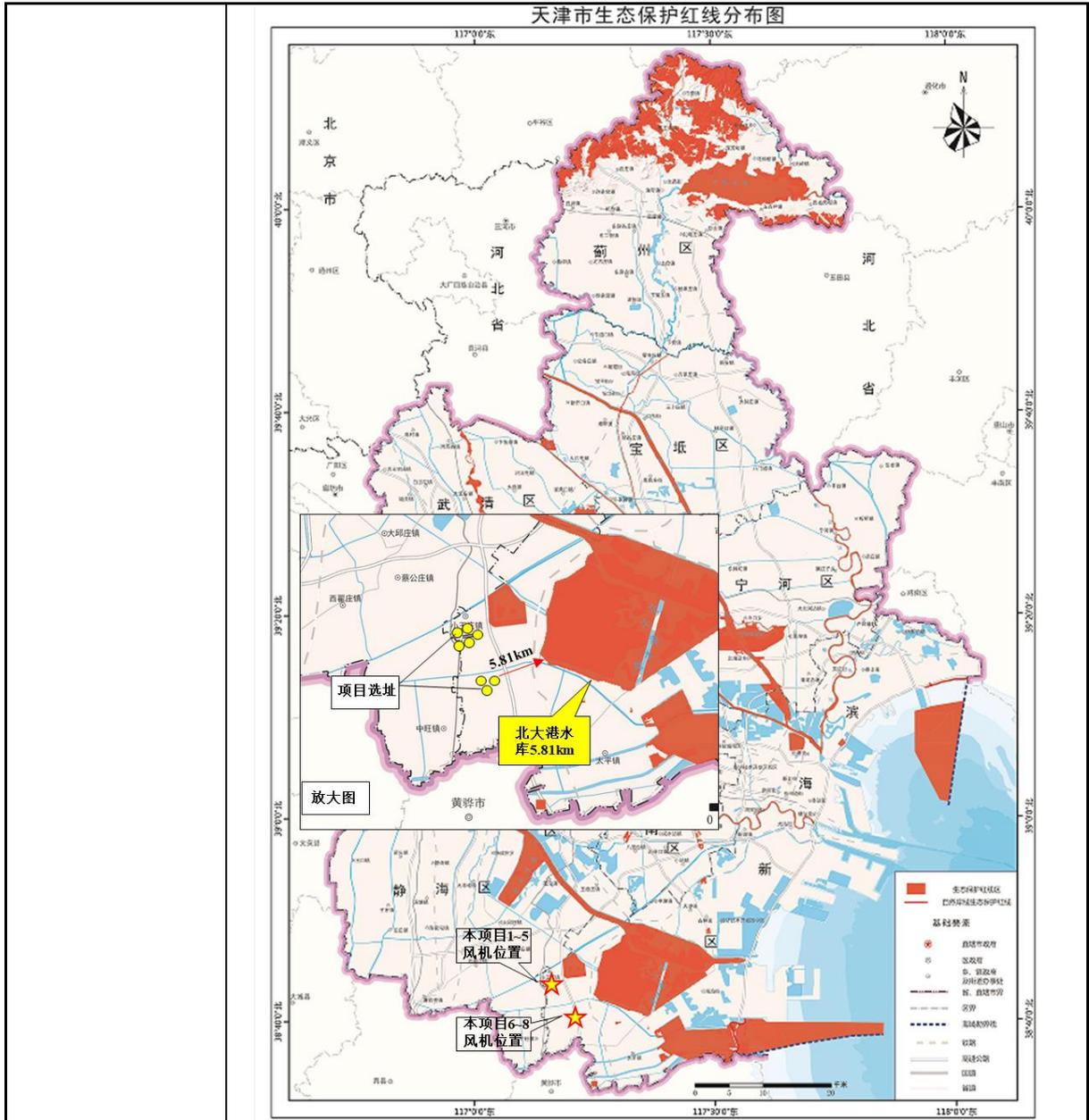


图 1-3 本项目在天津市生态保护红线中的位置图

5、与相关环保政策符合性分析

表 1-2 相关环保政策符合性分析

要求	符合性
与《天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》符合性分析	
第三章 推动减污降碳协同增效促进经济社会发展全面绿色转型	三、推动能源领域低碳转型。大幅提升天然气、绿电、非化石能源等清洁低碳能源供应量。
	本项目为风力发电项目，为清洁能源供应工程。
要求	符合性

与《天津市大气污染防治条例》（2020年修正）符合性分析		
建设工程、房屋拆除工程、市政道路工程、水务工程、园林绿化工程等施工现场，施工单位应当按照有关规定，采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。禁止在施工工地现场搅拌混凝土和砂浆。		本项目施工期拟采用围挡、苫盖、洒水等措施防治扬尘污染。施工工地现场不进行搅拌混凝土和砂浆作业。
	要求	符合性
与《天津市碳达峰碳中和促进条例》（2021年）符合性分析		
支持风能、太阳能、地热能、生物质能等非化石能源发展，逐步扩大非化石能源消费，统筹推进氢能利用，推动低碳能源替代高碳能源		本项目为风力发电项目，为风力利用。
与《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）符合性分析		
天津市深入打好蓝天保卫战行动计划	1.坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。	本项目为风力发电项目，不属于高污染、高耗能项目。
	30.深化扬尘污染综合治理。加强建筑、公路、道桥、水利、园林绿化等施工工程“六个百分之百”控尘措施监管。	施工期对施工场地采取围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，严格把控“六个百分之百”，降低扬尘污染。
天津市深入打好碧水保卫战行动计划	（四）推进工业绿色转型。严格环境准入，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，新改扩建项目继续实行主要污染物减量替代。	本项目巡检人员从220kV升压站管理人员中调配，不新增工作人员，不涉及运营期用水。
天津市深入打好净土保卫战行动计划	1.严格控制涉重金属行业污染物排放。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”。	本项目不涉及重金属行业污染物的排放，符合要求。
	2.严格防范工矿企业用地新增土壤污染。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目不属于涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目。
《天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划》（津污防攻坚指[2023]1号）符合性分析		
加快推动绿色低碳发展	全面加强生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控成果作为区域资源开发、产业布局、结构调整、城镇建设、重大项目选址等的重要依据，健全以环境影响评价为主体的生态环境准入制度，统筹生态保护和生态环境质量改善、温室气体和污染物排放，严格规划环评审查和项目环评准入。对在村、乡镇布	本项目为风力发电项目，不属于高耗能、高排放项目。本项目建设符合天津市及滨海新区“三线一单”生态环境管控要求。

		局的新建项目，要严格审批把关，严防污染下乡。	
		加快构建清洁低碳能源体系。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑。严格控制钢铁、焦化等重点行业用煤总量。在保障能源电力安全稳定的前提下，严格控制本地煤电机组煤炭消费量。加快推动特高压相关工程，力争天津南特高压变电站扩建工程开工建设。以风能、太阳能为重点，扩大可再生能源装机规模。	本项目为风力发电项目，为风能利用。
	深入打好蓝天保卫战	坚决打好群众关心的突出环境问题整改攻坚战。强化扬尘污染管控。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，推动重点区域地铁施工焊接作业采用环保型焊材，作业现场配备焊接烟尘收集装置。	施工期对施工场地采取围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，严格把控“六个百分之百”，降低扬尘污染。
	深入打好碧水保卫战	加快推进城市排水管网改造建设，因地制宜开展合流制改造，雨污混接串接点及时发现及时治理，实现城市污水“应收尽收”。	本项目巡检人员从220kV升压站管理人员中调配，不新增工作人员，不涉及运营期用水。
	深入打好净土保卫战	推进固体废物与化学品协同防治。持续开展危险废物排查整治，推进危险废物“点对点”定向利用经营许可豁免管理试点。以中心城区、东丽区及滨海新区部分功能区为重点，推动全域开展“无废细胞”创建工作，支持大型企业集团创建“无废集团”。加强塑料污染全链条治理。深入实施新污染物治理方案。	本项目产生固体废物均为一般固体废物，收集后外售给物资回收部门清处置。
	提升生态系统多样性、稳定性、持续性	加强生态环境风险防范。聚焦涉危险化学品、涉危险废物、涉重金属等重点行业企业和临港经济区、南港工业区等化工石化企业聚集区域，开展环境风险调查评估，建立风险源清单，实施分类分级风险管控。加强重金属污染防控。严格核与辐射监管，对发现的废旧放射源做到100%安全收贮，建立健全市级协调联动机制，持续开展安全隐患排查，加强风险监测、预警、防范，提高应急响应、安全保障能力。	本项目为风力发电项目，本项目建设企业不属于涉危险化学品、涉危险废物、涉重金属等重点行业企业。
	推进生态环境治理体系和治理能力现代化	强化生态环境科技支撑。组织开展细颗粒物和臭氧污染协同防控“一市一策”驻点跟踪研究。加强光化学气象条件监测，进一步完善和优化空气质量预测预报系统，不断提高臭氧预测预报准确率。加快构建生态环境智慧平台。开展大气环境非甲烷总烃监测以及VOCs组分监测。	本项目不涉及工艺废气排放。
	《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》（2023年9月21日）		

	持续深入打好蓝天保卫战	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。	施工期对施工场地采取围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，严格把控“六个百分之百”，降低扬尘污染
	持续深入打好碧水保卫战	完善运管长效机制，巩固提升农村生活污水治理设施运维水平，确保农村生活污水得到有效治理。	本项目巡检人员从 220kV 升压站管理人员中调配，不新增工作人员，不涉及运营期用水。
	持续深入打好净土保卫战	强化土壤污染源头防控。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。	本项目为风力发电项目，本项目的建设不改变占用土地的性质及使用功能，项目运行时不产生有毒有害物质及其他污染物，不会对土壤造成污染。

二、建设内容

本项目风电场位于天津市滨海新区小王庄镇，厂址附近有荣乌高速、山深线，对外交通便利。本项目已取得天津市规划和自然资源保护局滨海新区分局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（2023 滨海选证 0066）。

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，对风电场机位进行布置。根据设计文件，本项目 8 个机位点坐标如下表所示。

2-1 本项目风机点位坐标

项目		风机中心坐标	
		经度	纬度
1 号	G01#风机	117°9'14.84"	38°44'2.63"
2 号	G02#风机	117°9'15.30"	38°43'48.17"
3 号	G03#风机	117°9'50.16"	38°44'9.81"
4 号	G04#风机	117°10'10.52"	38°44'5.73"
5 号	G05#风机	117°9'50.85"	38°43'56.36"
6 号	G06#风机	117°10'48.12"	38°41'15.30"
7 号	G07#风机	117°11'14.34"	38°40'53.30"
8 号	G08#风机	117°11'59.83"	38°41'25.31"

地理位置

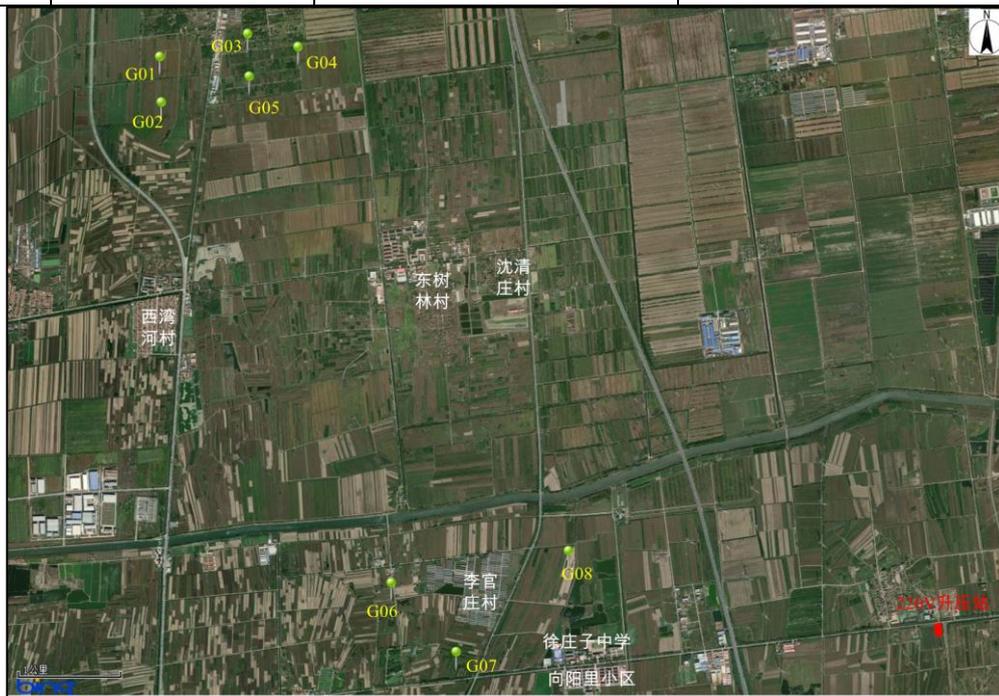


图 2-1 本项目风机点位图

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。天津市风能资源比较丰富的地区主要集中在汉沽、塘沽、大港等沿海地区，在天津地区因地制宜开发建设一定规模的风电能源工程，具有显著的社会效益和环保效益。

神华(天津)新能源技术有限责任公司拟在天津市滨海新区小王庄镇建设“国华小王庄零碳小镇 50MW 风电项目”（以下简称“本项目”），项目主要建设内容为：装机容量 50MW，安装单机容量为 6.25MW 型风机 8 台，每台风机发电机组接 1 台箱式变压器，将机端电压升至 35kV，最终接入小王庄 220kV 升压站 35kV 侧，最终由小王庄 220kV 升压站接入电网。

其中神华天津 220kV 升压站项目环境影响报告已于 2022 年 4 月 18 日取得天津市滨海新区行政审批局批复文件（批复文号：津滨审批二室准[2022]87 号）；35kV 集电线路不在本项目评价范围，另行履行环评手续。

神华天津 220kV 升压站按终期规模一次性建成，总规模 360MW，设有两台容量为 180MVA 的主变，本项目与小王庄三期 50MW 风电项目、小王庄四期 50MW 风电项目、小王庄五期 50MW 风电项目、太平镇 81.25MW 风电项目、零碳小镇 50MW 光伏项目共用一座 220kV 升压站，以上项目装机规模总计为 281.25MW，预留有 78.75MW，而本项目装机容量 50MW_p，满足开关站预留容量。

2、项目组成

本项目主要工程内容详见下表。

表 2-2 本项目主要工程内容一览表

序号	工程内容	单位	规模	备注
1	风电机组	台	8	单机容量为 6.25MW
2	箱式变压器	台	8	单台容量为 7200kVA，一机一变的单元接线方式

3、风电机组选型

根据建设单位提供的资料，本项目选用的风机发电机组主要技术参数如下：

表 2-3 风力发电机组主要技术参数一览表

项目	指标	参数
机组基本数据	风力发电机组型号	WTG200-6.25
	额定功率 (kW)	6250
	叶轮直径 (m)	200
	轮毂高度 (m)	140
	切入风速 (m/s)	3.0

	切出风速 (m/s)	25
	额定风速 (m/s)	11.0
	扫风面积 (m ²)	31416
温度	运行环境温度范围 (°C)	-30~40
风机等级	参考湍流强度等级	C类
	最大风速 (10min 平均)	34.46m/s
	IEC 等级	S
发电机	额定功率 (kW)	6250
	电压 (V)	1140
塔架	型式	钢塔

4、电气工程

(1) 电气一次

本项目装机容量为 50MW，安装 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，每台 6.25MW 风力发电机组通过一台 7200kVA 升压变压器，将机端 1140V 电压升至 35kV 并接入 35kV 集电线路。

表 2-4 主要电气设备一览表

序号	名称	型号	单位	数量
1	风电机组	6.25MW, 1380V	台	8
2	箱式变压器 (油变, 配套真空断路器)	7200kVA	台	8

(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

风电场配套一套风电机组监控系统，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每台风机就地监控设备和布置于集中控制室的监控设备，可实现就地监控和集中监控两种方式。

5、土建工程

(1) 风电机组基础

6.25MW 风机基础承台为空腔基础承台型式，每台风机基础 (含垫层) 直径为 23.2m，风机基础承台采用 C45P8 混凝土，风机基础承台埋深为 2.9m。每个基础承台下布置 50 根直径 600mm 的 PRC-AB-130 管桩，其中外圈 28 根，内圈 22 根，平均每根桩长约 33m。PRC 管桩混凝土强度等级为 C80。

(2) 箱式变压器基础

每台风机配置箱式变压器 1 台，共 8 台。箱变基础设置于风机基础上且与风机安全距离不小于 5m，采用现浇钢筋混凝土框架结构，混凝土强度等级为 C35 并添加掺入抗硫酸盐的外加剂、钢筋阻锈剂、矿物掺和料的复合型防腐阻锈剂，地面至变压器基础顶面设钢爬梯。所有外露钢构件表面热浸镀锌防。

(3) 风场道路

场区道路为利于检修而设，本项目场区范围内村村道路密布，为减少环境破坏，本项目场内道路尽量利用现有道路，采用新建+改建（现状宽度未达到设计宽度要求道路）+依托现有的方式建设风场道路。其中，风场内新建道路长约 3.83km，改建道路长约 0.89km。

表 2-5 施工道路主要技术指标

序号	项目	单位	主要指标
1	设计车速	km/h	15
2	路基宽	m	5.5
3	路面宽	m	5.5
4	路面类型	/	建筑砖渣路面
5	最小平曲线半径	m	35（外弯转弯半径极限 30m）
6	竖曲线半径	m	200
7	最大设计纵坡	%	5.0

(4) 风机施工吊装场地

每台风机布置一处吊装作业平台，平台设计面积为 900m²。为了减少临时占地面积，在不影响道路畅通的前提下，利用场内道路作为吊装平台地面的一部分，并且风机吊装平台与道路的衔接要平稳过渡。

6、工程占地

根据建设单位提供的设计资料，本项目占地面积为 91415m²，其中永久占地为 3200m²，主要包括风机机组和箱式变压器基础占地，临时占地 88215m²。

6.1 永久占地

本项目永久占地主要为风机机组和箱式变压器基础占地。其中，箱变基础设置于风机基础上。单台风机占地面积为 400m²，本项目永久占地面积共计 3200m²，现状主要为农用地（一般耕地）和未利用地，不涉及基本农田。根据本项目用地预审与选址意见通知书，风机用地性质已调整为供电用地。

表 2-6 永久占地现状及面积汇总表（单位：m²）

项目	未利用地	农用地（一般耕地）	合计
风机及箱变基础占地	800	2400	3200

永久占地合计	800	2400	3200
--------	-----	------	------

6.2 临时占地

本项目风电场区内不设施工营地，项目依托 220kV 升压站工程施工营地（5000m²）进行临时办公生活，机械设备暂存等依托 220kV 升压站工程施工营地内的空地进行存放。220kV 升压站工程施工营地占地 5000m²，根据建设单位总体工期安排，220kV 升压站工程和本项目工程为先后施工，不同时占用施工营地。本项目使用的施工机械数量（停放所需的占地面积）及施工人员数量均少于 220kV 升压站工程，因此 220kV 升压站施工营地可以满足本项目临时办公生活和机械设备暂存需求。

本项目临时占地主要包括风机施工吊装场地和场内道路占地。本项目主体工程结束后，及时对临时占地进行平整和原状恢复。

（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 3500m² 的安装场地（包含风机及箱变基础永久占地 400m²），兼做临时堆土区、风机现场组装用地，8 台风电机组安装场地占地合计（3500m²-400m²）×8=24800m²。

（2）场内道路

本项目场内道路尽量利用现有道路，减少临时占地面。风场内新建道路长约 3.83km，改建道路长约 0.89km。采用砖渣路面结构。根据可研及设计资料，施工道路临时占地面积 25960m²。

表 2-7 临时占地现状及面积汇总表（单位：m²）

项目	未利用地	农用地（一般耕地）	合计
风机安装场地占地	6200	18600	24800
场内道路占地	8250	55165	63415
临时占地合计	14450	73765	88215

7、土石方量

（1）风电及箱变基础

根据工程设计资料，每台风机及箱变基础的施工面积为 400m² 计，挖深 4.0m，则单台风力发电机组基础挖方量为 0.16 万 m³，本项目共建设安装 8 台风机，则风机基础施工挖方量合计为 1.28 万 m³。风机及箱变基础回填面积为 3200m²，回填高度约为 2.3m，则填方量共计 0.74 万 m³，向吊装场地平整工程调出方 0.54 万 m³。

(2) 吊装场地平整

每个风机点位需临时平整一块3500m²的安装场地（包含风机基础施工面积400m²），表土剥离深度按0.3m计，则单台风力发电机组的安装场平整地挖方量为0.105万m³，本项目共建设安装8台风机，则风力发电机组的安装场地平整挖方量合计为0.84万m³。

将吊装场地平整作业剥离的表土，和风电及箱变基础作业调出方0.54万m³全部回填。

(3) 新建/改建道路

本项目共需新建检修道路约3.83km，路基路面宽均为5.5m，对地表的扰动以0.4m计，则新建道路工程区挖方量约为0.84万m³。修缮道路采用30cm厚砖渣路面结构，则回填量为0.63万m³，剩余0.21万m³作为调出方回填至改建场区道路工程。

本项目共需改建检修道路约0.89km，道路宽度为5.5m，对地表的扰动以0.4m计，则改建道路工程挖方量约为0.20万m³。采用30cm厚砖渣路面结构，则回填量为0.15万m³。改建道路工程挖方0.20万m³全部用于回填，另外从新建道路工程调入方0.21万m³。

表 2-8 本项目土石方平衡表（单位：万 m³）

工程内容	开挖量	回填量	调入方	调出方	外购土方	齐方
风电及箱变基础	1.28	0.74	0	0.54	0	0
吊装场地平整	0.84	1.38	0.54	0	0	0
新建/改建道路	1.04	1.04	0	0	0	0
合计	3.16	3.16	0.54	0.54	0	0

8、公用工程

(1) 给水

施工期：施工用水主要为施工人员生活用水，本项目施工人员依托 220kV 升压站施工营地进行临时办公生活，施工用水引自附近村庄。

运营期：本项目巡检人员从 220kV 升压站管理人员中调配，不新增工作人员，不涉及运营期用水。

(2) 排水

施工期：施工期废水主要为施工人员生活污水和车辆冲洗废水。本项目依托 220kV 升压站施工营地进行临时办公生活，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。根据建设单位总体工

	<p>期安排，220kV 升压站工程和本项目工程为先后施工，不同时占用施工营地，本项目施工人员数量（生活污水产生量）少于 220kV 升压站工程，因此 220kV 升压站施工营地可以满足本项目施工人员临时办公生活需求。</p> <p>施工车辆在出场地前进行外表冲洗，对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，施工结束后对沉淀池进行平整并覆土掩埋。</p> <p>运营期：运营期无废水产生。</p> <p>（3）供电</p> <p>电场施工用电从附近村庄 10kV 线路直接引接，经变压器降压后引线至各施工用电点。</p> <p>运营期：依托 220kV 升压站供电。</p> <p>9、劳动定员及工作制度</p> <p>本项目风电场采用“无人值班、无人值守”的原则设计，巡检人员从 220kV 升压站管理人员中调配，对风电场进行定期或不定期巡视。</p> <p>10、建设进度</p> <p>本项目计划总工期为 6 个月，拟于 2024 年 6 月开工，2024 年 12 月竣工。</p>
总平面及现场布置	<p>1、机位布置</p> <p>共布置 8 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。</p> <p>2 场区道路布置</p> <p>本项目位于天津市滨海新区小王庄，G18 荣乌高速位于场区东侧，国道 G233、省道 S233 穿过场区，南侧有省道 S315，风电场范围内还有大量村村通道路。本项目场区道路设计宽度为 5.5m，采用新建+改建+依托现有的方式建设风场道路。其中，风场内新建道路长约 3.83km，改建道路长约 0.89km。</p> <p>3 施工总布置</p> <p>本项目依托 220kV 升压站施工营地（5000m²）进行施工期生产生活、原材堆放区、钢筋加工棚、施工材料前期加工和暂存等。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。在每个风电机组基础旁设一块施工吊装场地，并与场内施工道路相连，以满足设备一次运输到位及大型吊车的运行、基础施工及</p>

风机安装需要。吊装场地面积按照 3500m²控制（包括风机及变压器基础占地面积）。

1、施工工艺

本项目施工内容主要包括风场内风电机组及变压器施工等。经必要的施工准备后，进行场内道路修建，随后进行风电机组基础施工；待风电机组设备到场后，进行机组施工吊装；最后进行并网发电调试。本项目施工过程不涉及焊接，无焊接烟尘产生。主要施工作业流程见下图。

图 2-2 施工工艺流程图

1.1 场区道路修建

风场内道路（不设路肩）采用挖掘机整体开挖形式进行填筑，清除地表杂草、垃圾及腐殖土。道路填筑采用挖掘机进行平铺、碾压，局部人工配合平整。路面结构采用 30cm 厚砖渣面层，大致平整后用振动压路机进行碾压。

1.2 施工场地清理

对施工作业区与地面进行杂物清除、地面平整，方便后续施工。

1.3 基础施工

（1）风机基础施工

本风电场安装 8 台风机，风机基础根据风机制造厂提供的设计参数和本场区地质条件，风电机组基础拟采用 PRC 管桩基础，其中单台风机基础的最大基础混凝土量为 830m³，混凝土强度等级为 C40。

场地平整之后，进行 PRC 管桩施工，PRC 管桩施工可采用静压法或锤击法沉桩。PRC 桩施工完成后进行风机基础基坑的开挖，开挖边坡比采用 1：1。

风机基础混凝土采用薄层连续浇筑形式，层厚 300mm-500mm。混凝土拌和料采用 6m³ 混凝土槽罐车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。风机基

施工方案

础混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备（基础环安装、绑钢筋、立模）→质检及仓面验收→混凝土搅拌车运输→泵送混凝土入仓→平仓振捣→洒水养护→拆模→质量检查→修补缺陷。

浇筑混凝土后，进行基坑的回填。回填土要求分层夯实，分层厚度20cm-30cm，密实度达到0.95以上。

（2）箱变基础施工

每台风机配置箱式变压器1台，共8台。箱变基础拟置于风机基础上，采用现浇钢筋混凝土框架结构，混凝土强度等级为C35并添加掺入抗硫酸盐的外加剂、钢筋阻锈剂、矿物掺和料的复合型防腐阻锈剂，地面至变压器基础顶面设钢爬梯。所有外露钢构件表面热浸镀锌防腐。箱变基础混凝土施工工艺流程如下：钢筋绑扎→埋件、埋管安装→模板支护→基础混凝土浇筑→洒水养护→拆模→质量检查→修补缺陷。

1.4 风电机组吊装及箱变安装

（1）塔筒安装

塔筒安装时，先利用主吊提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确座落在基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。中塔筒、上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

（2）风力发电机组安装

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用吊车提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求联结法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用起重机整体提升，轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

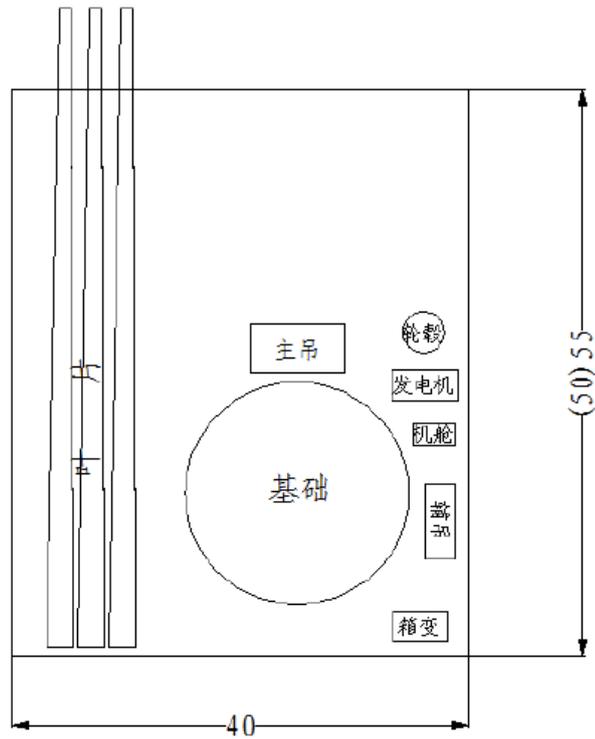


图 2-3 安装平台示意图

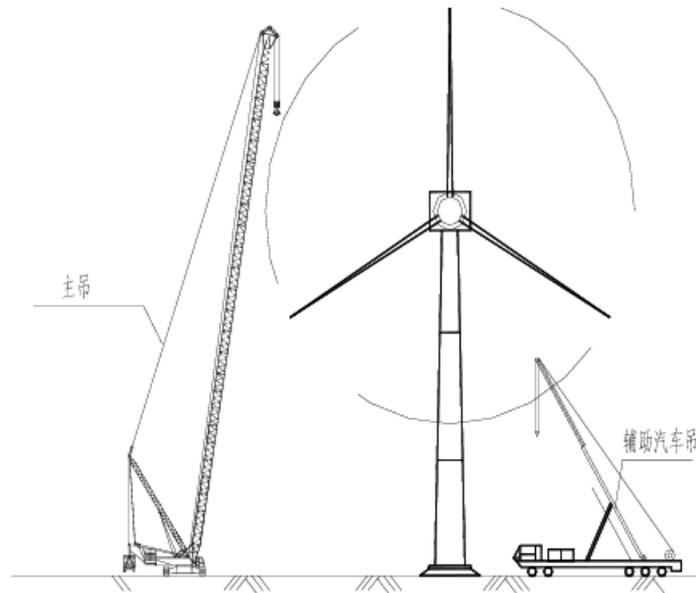


图 2-4 吊装示意图

(3) 箱式变电站安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30° ，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在箱体中的变压器上，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。

在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

1.5 场地恢复

各类临时占地根据占用前的用地现状恢复原貌。风电机组安装场地临时占用一般耕地的，恢复至可耕种状态交还农户；场区道路（新建+扩建道路）在服役期内作为检修道路使用，建设单位应根据相关标准要求对厂内检修临时用地进行补偿。

2、施工时序

- (1) 施工进场准备：2024年6月1日-2024年6月31日。
- (2) 场内道路施工：2024年7月1日-2024年8月31日。
- (3) 风机及箱变基础施工：2024年7月15日-2024年9月31日。
- (4) 风机吊装施工及调试：2024年9月1日-2024年12月31日。

3、建设周期

本项目计划于2024年6月开工建设，计划于2024年12月建设完成，总工期6个月。

4、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，发电机出口电压为1.14kV。本项目风力发电机通过各自配套的箱式变压器将机端1.14kV电压升至35kV，通过集电线路接入升压站。本项目运营期工艺流程图如下。

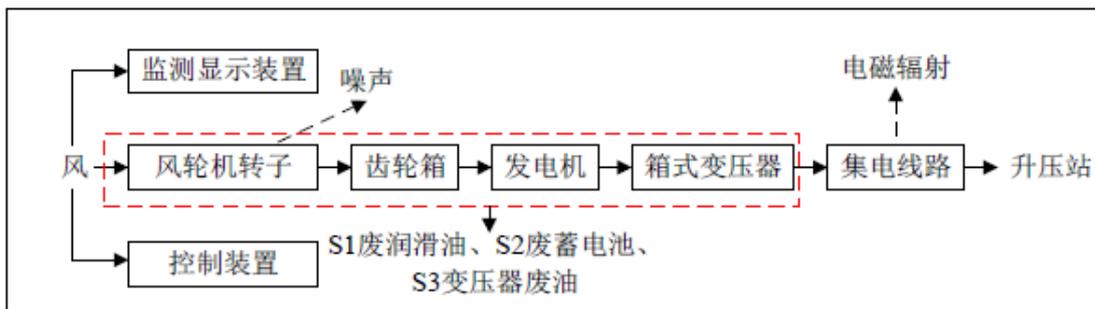


图 2-5 风电场工艺流程图

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、项目所在区域大气环境质量现状

本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用《2022年天津市生态环境状况公报》对项目选址所在区域（滨海新区）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 区域环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标 情况	
滨 海 新 区	PM _{2.5}	36	35	102.9	不达标	
	PM ₁₀	64	70	91.4	达标	
	SO ₂	9	60	15.0	达标	
	NO ₂	34	40	85.0	达标	
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.2	4	30.0	达标
	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	169	160	105.6	不达标

*注：CO 浓度单位为 mg/m³，其余均为 ug/m³。

由上表可知，本项目所在地区环境空气基本污染物中 SO₂、PM₁₀ 年平均质量浓度、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）及其修改单中二级浓度限值，PM_{2.5}、O₃ 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》（GB 3095-2012）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，天津市通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量将逐年好转。

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，固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关规定开展补充监测。

本项目沿线 50m 范围内不存在声环境保护目标，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，无需开展声环境质量现状监测与评价。

3、生态环境现状

生
态
环
境
现
状

3.1 主体功能区划情况

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。



图 3-1 本项目在天津市主体功能区规划图中的位置

3.2 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。

本项目位于小王庄镇，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）——II_4 津南平原旱作农业生态亚区——II_4-1 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。

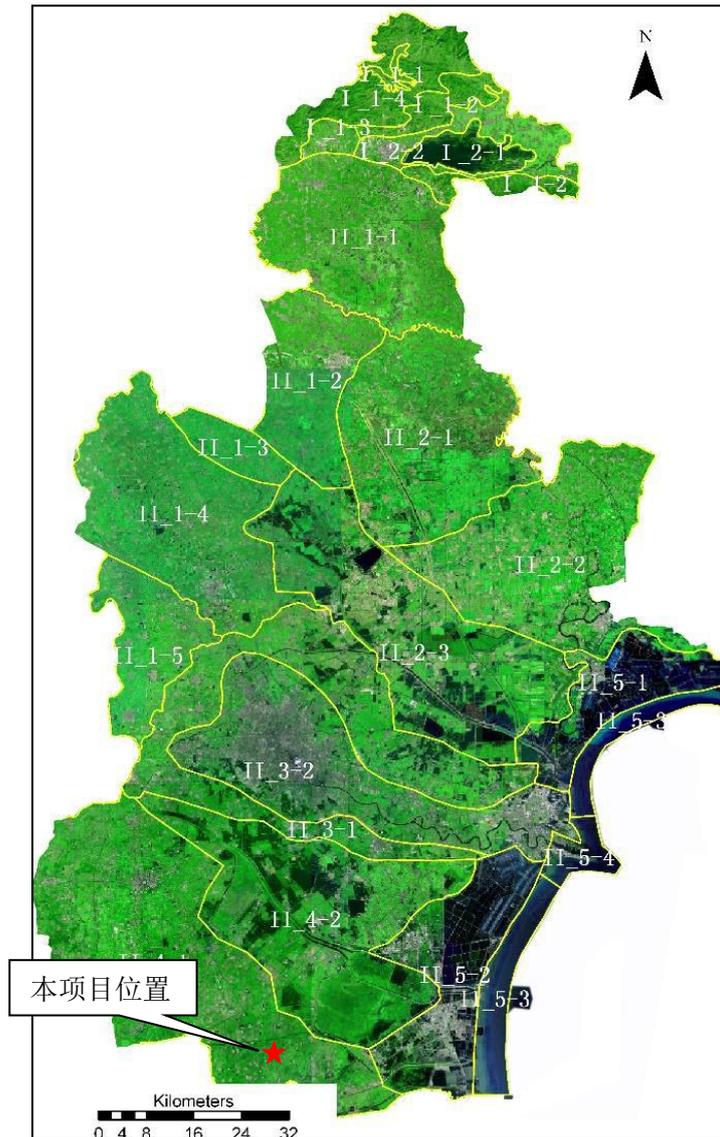


图 3-2 本项目在天津市主体功能区规划图中的位置

3.3、生态环境调查

本次生态系统现状调查的时间为 2023 年 7 月 25 日-26 日。采用卫星遥感监测方法，对论证区范围内的生态系统类型进行分析统计。为准确提取生态类型信息，采用

“资源环境数据云平台：2015 年中国陆地生态系统类型空间分布数据”，说明论证区范围内分布的所有生态系统类型。根据调查，本项目选址周边的生态系统包括农田生态系统、森林生态系统、水体与湿地生态系统、聚落生态系统和其他生态系统共 5 大类，其中以农田生态系统为主。

农田生态系统：农田生态系统广泛分布在本项目论证区内，组分为旱地，种植的农作物包括玉米和小麦。农田生态系统是人工建立的生态系统，农田中的动植物种类较少，群落的结构单一，其不仅受自然规律的制约，还受人类活动的影响。农田生态系统承担着为人类提供食物的重任，同时间接的供养了部分农田生物，包括动物和微生物。

森林生态系统：主要分布在河道和公路两侧，主要植被类型为落叶乔木，林分起源多为人工林，周边农田分布较广，人为活动较多，受干扰较大。森林生态系统主要发挥着水源涵养、水土保持、碳汇、净化大气、绿化、生物多样性保护、调节气候等作用。

水体与湿地生态系统：主要为湖泊湿地和人工湿地两类。距离本项目最近的湿地主要为距离选址地约 3.0km 的钱圈水库，其次为北大港水库距离约 5.8km。人工湿地主要为青静黄排水渠。湿地的生态功能主要有调节区域小气候，蓄洪防旱功能；保持生物多样性等。由于论证区水体与湿地生态系统受人为干扰较大，其生态功能的发挥受到一定影响。

聚落生态系统：沈清庄村、东树深村、荣乌高速、山深线等位于论证区内。其在满足居民的生产、生活、游憩、交通活动中所发挥的重要作用。

其他生态系统：由于人类生产活动而形成的其他土地，主要指分布在论证区的设施农用地和裸土地。

3.4 土地利用现状调查

对照滨海新区土地利用现状并结合项目调查范围内现场踏勘结果，项目选址区域土地利用现状主要为农用地，沿线土地利用类型主要为农用地、水域及水利设施用地、草地及交通运输用地等，其中农用地主要为一般耕地。

土地利用总体规划图

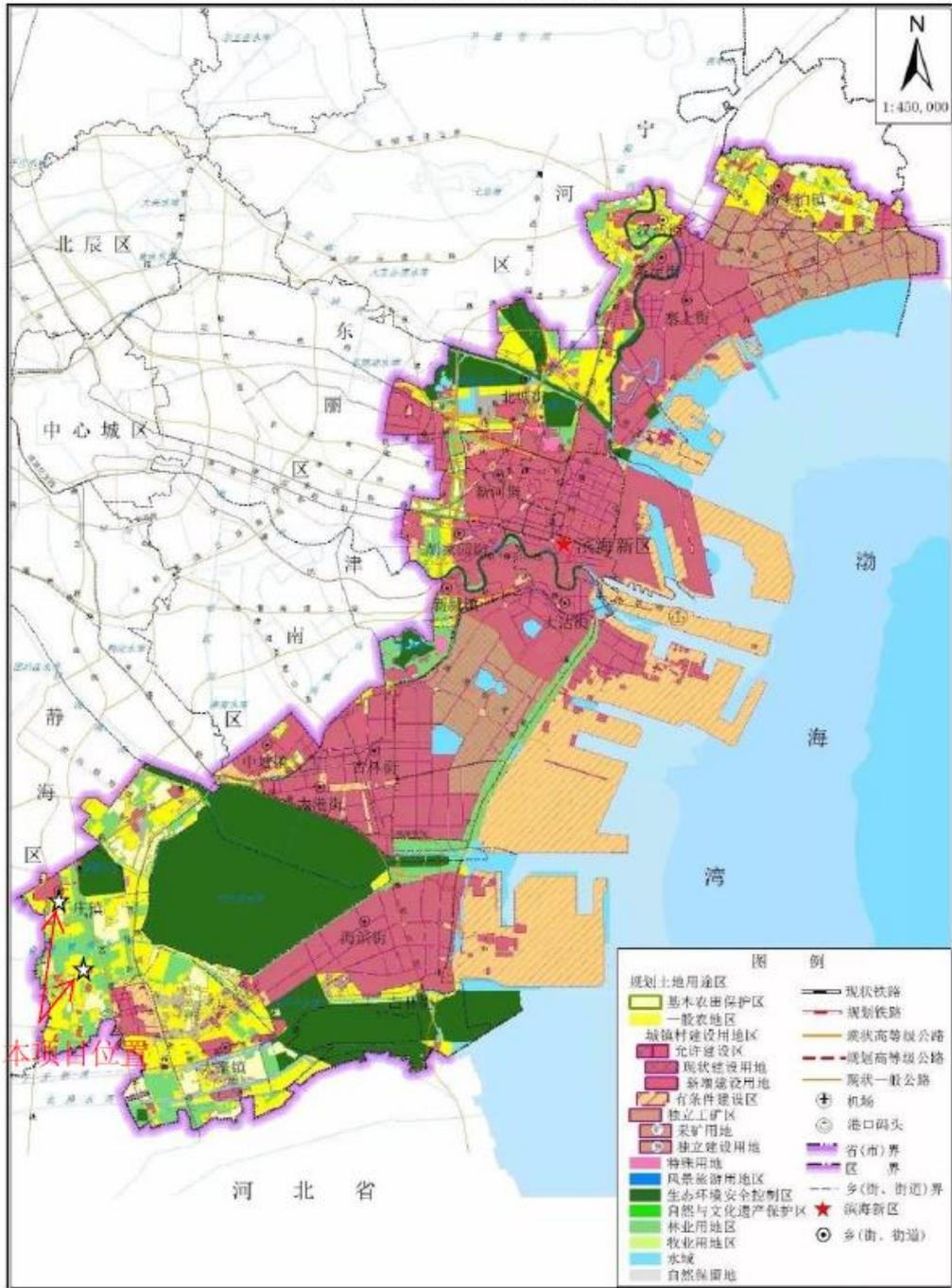


图 3-3 本项目在天津市滨海新区土地利用总体规划图中的位置

3.5 陆生植被调查

(1) 调查时间及样地设置

为了解项目涉及区域植物现状，在收集资料的基础上，于 2023 年 7 月 28 日和 29 日进行了野外生态调查。本次生态调查在项目选址周边 8 处样地，大小为 50m×50m。

在每个样地内随机各选取 1 处 10m×10m 的林地样方，用以调查乔木树种的组成及数量；随机选取 1 处 4m×4m 的灌木样方，用以调查灌木植物的种类及数量；随机选取 1 处 1m×1m 草本样方，用以调查草本植物的种类及数量。具体样方设置见下表，设置点位见下图。

表 3-2 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#	1	E117°9'16.54"; N 38°44'1.55"	草本	夏季
	2	E117°9'16.54"; N 38°44'1.55"	灌木	夏季
2#	1	E117°9'16.69"; N 38°43'47.44"	草本	夏季
	2	E117°9'16.69"; N 38°43'47.44"	灌木	夏季
3#	1	E117°9'50.78"; N38°44'8.48"	乔木	夏季
	2	E117°9'50.78"; N38°44'8.48"	草本	夏季
	3	E117°9'50.78"; N38°44'8.48"	灌木	夏季
4#	1	E117°10'8.51"; N 38°44'4.95"	乔木	夏季
	2	E117°10'8.51"; N 38°44'4.95"	草本	夏季
	3	E117°10'8.51"; N 38°44'4.95"	灌木	夏季
5#	1	E117°9'48.62"; N 38°43'56.07"	乔木	夏季
	2	E117°9'48.62"; N 38°43'56.07"	草本	夏季
	3	E117°9'48.62"; N 38°43'56.07"	灌木	夏季
6#	1	E117°10'48.43"; N38°41'13.74"	乔木	夏季
	2	E117°10'48.43"; N38°41'13.74"	草本	夏季
	3	E117°10'48.43"; N38°41'13.74"	灌木	夏季
7#	1	E117°11'16.49"; N38°40'53.53"	草本	夏季
	2	E117°11'16.49"; N38°40'53.53"	灌木	夏季
8#	1	E117°11'58.75"; N 38°41'23.50"	草本	夏季
	2	E117°11'58.75"; N 38°41'23.50"	灌木	夏季

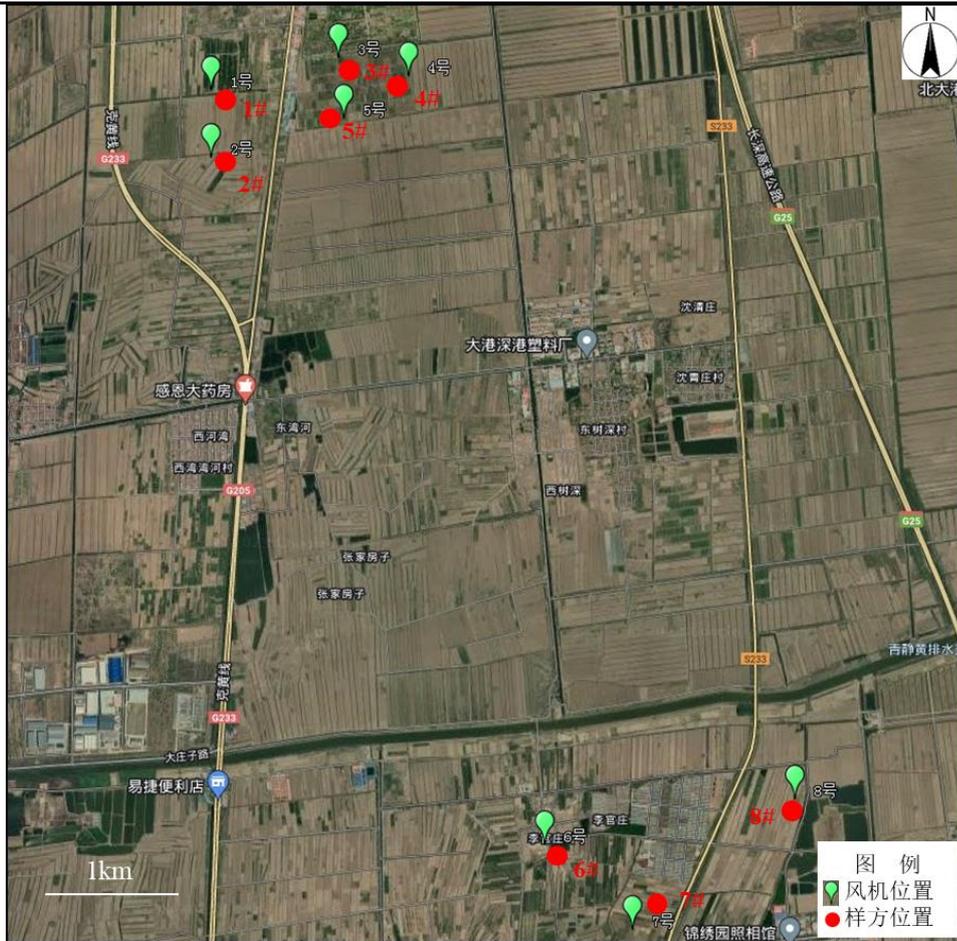


图 3-4 本项目植物调查样点分布图

(2) 陆生植被调查结果

根据现场踏勘，调查范围内均未发现古树名木以及国家珍稀保护植物物种分布。距离项目较近的周边区域部分地表被常见杂草覆盖，主要种类包括芦苇、刺儿菜、碱蓬、猪毛蒿和狗尾草等。本项目现场踏勘期间未发现较珍稀的植物，且未发现森木等生物量较大的植被。



刺儿菜



碱蓬

	
猪毛蒿	芦苇
	
狗尾草	鹅绒藤
	
怪柳	藜

图 3-5 本项目样地调查部分植物照片

3.6 动物多样性调查

(1) 鸟类调查

建设单位已编制完成《国华小王庄零碳小镇 50MW 风电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》（以下简称“鸟观报告”），并于 2023 年 4 月 27 日通过专家了评

审，本评价报告引用《鸟观报告》相关内容，对项目区域鸟类现状进行说明。

调查时以样点法、样线法和文献调研结合的方法。按照风电场的规模，采用 1km × 1km 系统取样对调查范围进行划定区域，设置样点，根据实际情况，本项目共设置 14 个鸟类调查样点，5 条样线。鸟类调查主要借助双筒望远镜单筒望远镜、数码相机等设备进行。

调查时间：本次样点和样线调查的时间为 2023 年 1 月-4 月。

样点法：调查方法根据《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》，采用以样点法进行调查。根据具体地形、地貌和鸟类集群情况，确定每个监测地点的调查范围，并将每个监测地点的调查范围划分为若干观测分区，确定各观测分区的范围和面积。观测分区应覆盖监测地点的所有鸟类分布地。在正式开始调查前，需要开展预调查，记录每个样点典型生境类型，包括林地、旱地、村庄、草地、裸地等。正式开始调查时，选择在鸟类出现频繁的上午（6:00-10:00），以及傍晚（16:00-19:00）时间对鸟类进行样点法和样线法调查。每个样点调查时间为 10 分钟。记录鸟类的种类、数量、栖息地类型、距离观察者水平距离、距离风机的水平距离、鸟类的飞行高度等有效信息。鸟类调查主要借助双筒望远镜单筒望远镜、数码相机等设备进行。鸟类的种类鉴定主要依据《中国鸟类野外手册》（约翰 马敬能等，2022），鸟类分类参考《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）。未能准确识别的物种可拍照后咨询专家进行鉴定或利用爱观鸟小程序辅助鉴别。

样线法：样线长度范围 785-1278m，记录样线两侧 200m 范围内鸟类的种类、数量、栖息地类型、距离样线的水平距离、距离风机的水平距离、鸟类的飞行高度等有效信息。

文献调研法：通过查阅《北大港湿地常见野生鸟类图志》、《天津北大港湿地自然保护区科学考察与研究》、《北大港鸟类图鉴》、《中国湿地资源（天津卷）》等，通过天津北大港湿地管理中心、中国知网（CNKI）数据库维普等搜索引擎及信息资源系统进行检索，收集相关的资料和文献信息。

现状调查结果：调查期间发现了鸟类 12 目 25 科 46 种，有北红尾鸂、红胁蓝尾鸂、斑鸂、白鹡鸰、燕雀、金腰燕、白鹭、苍鹭、凤头麦鸡、反嘴鹳、大杜鹃、普通雨燕、斑嘴鸭、赤麻鸭、环颈雉、环颈斑鸠。

综上，本项目所区区域不是鸟类的栖息与繁荣集聚区，在评估范围内停歇的鸟类数量较少，鸟类主要利用北大港湿地进行栖息和觅食。

	
<p>斑鸠</p>	<p>燕雀</p>
	
<p>金腰燕</p>	<p>大杜鹃</p>
	
<p>普通雨燕</p>	<p>环颈斑鸠</p>

图 3-6 鸟类调查照片

(2) 其他动物调查

本地区除鸟类外，还有两栖纲、爬行纲和哺乳纲的野生动物，根据调查走访和查阅文件的方式，调查项目所在区域可能存在的野生动物资源包括：

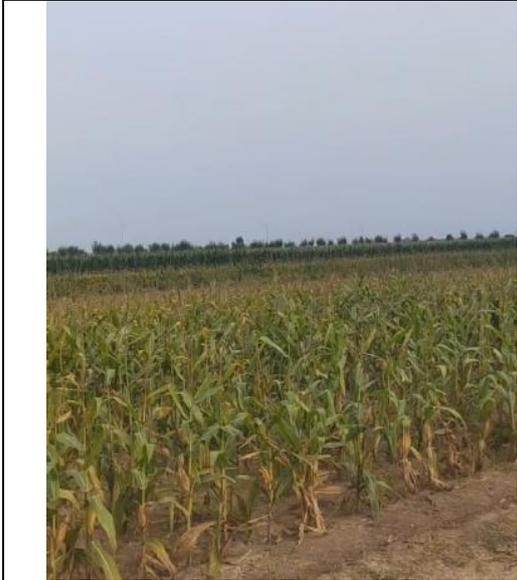
两栖纲：中华大蟾蜍、黑斑蛙。

爬行纲：多疣壁虎、赤链蛇。

哺乳纲：普通刺猬、黄鼬、草兔、仓鼠等。

本项目位于天津市滨海新区小王庄镇，风机占地主要为一般耕地和其他未利用地，不涉及基本农田。根据建设项目用地预审与选址意见书（证书编号 2023 滨海选证 0066），本项目风机建设用地调整为供电用地。本项目选址区域未发现珍惜濒危野生动物，不涉及与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题



1#风机位置



2#风机位置



3#风机位置



4#风机位置

	
<p>5#风机位置</p>	<p>6#风机位置</p>
	
<p>7#风电机组位置位置</p>	<p>8#风电机组位置位置</p>
	
<p>神华天津 220kV 开关站 (1)</p>	<p>神华天津 220kV 开关站 (2)</p>

图 3-7 选址现状情况图

生态环境 保护 目标	<p>1、生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 本评价对项目周边 300m 范围内的生态环境保护目标进行调查。经调查, 项目周边 300m 范围内主要为农用地, 施工期及运营期无生态环境保护目标。</p> <p>2、大气环境保护目标</p> <p>本项目仅涉及施工期扬尘, 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 范围内无学校、自然保护区、风景名胜区等大气环境保护目标; 运营期无废气产生, 无需设置评价范围。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>本项目周边 50m 范围内主要为农用地, 无学校、居住区等声环境保护目标。</p>																																														
评价 标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>1.1 环境空气质量标准</p> <p>本项目区域执行《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), 具体限值见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 环境空气质量标准限值 mg/m³</p> <table border="1" data-bbox="231 1099 1418 1960"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>取值时间</th> <th>浓度限值</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">PM₁₀</td> <td>年平均</td> <td>0.07</td> <td rowspan="14">《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)</td> </tr> <tr> <td>24h 平均</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PM_{2.5}</td> <td>年平均</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>24h 平均</td> <td>0.075</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">SO₂</td> <td>年平均</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>24h 平均</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">NO_x</td> <td>年平均</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>24h 平均</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">NO₂</td> <td>年平均</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>24h 平均</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CO</td> <td>24h 平均</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">O₃</td> <td>8h 平均</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.2 声环境质量标准</p>	污染物	取值时间	浓度限值	标准来源	PM ₁₀	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	24h 平均	0.15	PM _{2.5}	年平均	0.035	24h 平均	0.075	SO ₂	年平均	0.06	24h 平均	0.15	1 小时平均	0.50	NO _x	年平均	0.05	24h 平均	0.10	1 小时平均	0.25	NO ₂	年平均	0.04	24h 平均	0.08	1 小时平均	0.20	CO	24h 平均	4.0	1 小时平均	10.0	O ₃	8h 平均	0.16	1 小时平均	0.2
污染物	取值时间	浓度限值	标准来源																																												
PM ₁₀	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)																																												
	24h 平均	0.15																																													
PM _{2.5}	年平均	0.035																																													
	24h 平均	0.075																																													
SO ₂	年平均	0.06																																													
	24h 平均	0.15																																													
	1 小时平均	0.50																																													
NO _x	年平均	0.05																																													
	24h 平均	0.10																																													
	1 小时平均	0.25																																													
NO ₂	年平均	0.04																																													
	24h 平均	0.08																																													
	1 小时平均	0.20																																													
CO	24h 平均	4.0																																													
	1 小时平均	10.0																																													
O ₃	8h 平均	0.16																																													
	1 小时平均	0.2																																													

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候〔2022〕93号），本项目所在区域未明确声环境功能区类别。项目所在区域为村庄，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）以及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区划分要求，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，因此本项目选址区域声环境质量执行（GB3096-2008）1类标准限值要求。详见下表。

表 3-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别 \ 时 段	昼 间	夜 间
2类	55	45

2、污染物排放标准

（1）噪声排放标准

本项目施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见下表。

表 3-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（2）固体废物

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）。危废收集、贮存、运输执行《危废收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）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。

其他

污染物总量控制是以环境质量目标为基本依据，对区域内各污染源的污染物排放总量实施控制的管理制度。根据《天津市重点污染排放总量控制管理办法（试行）》，总量控制的污染物为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮、二氧化硫、氮氧化物以及 VOCs。

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

(1) 施工扬尘来源及影响范围

施工期扬尘主要来源于土方开挖、装卸和堆放以及车辆运输过程二次扬尘。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途。

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。

本环评采用类比调查法对施工过程中施工作业扬尘产生情况进行分析。北京市环境科学研究院对四个市政工程的施工现场扬尘情况进行了调查测定，其中南二环天坛段和南二环陶然亭段为公路工程，施工时未设围挡；西二环公路改造工程和车公庄西路热力工程分别设有金属板和彩条布围挡，测定时风速为 2.4m/s，结果见下表。

表 4-1 施工期扬尘对环境的污染状况

工地名称	围挡情况	TSP 浓度 (mg/m ³)						上风向对照点
		工地下风向						
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	
南二环天坛段工程	无	1.54	0.981	0.635	0.611	0.504	0.401	0.404
南二环陶然亭段工程	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519	0.411	
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512	0.406	
西二环改造工程	金属板围挡	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417	0.420	0.419
车公庄西路热力工程	彩条布围挡	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421	0.417	
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419	0.419	

由监测结果可知，无围挡的施工扬尘十分严重，其污染范围可达工地下风向 250m，被影响地区的 TSP 浓度平均为 0.756mg/m³，是对照点的 1.87 倍，相当于

大气环境质量的 2.52 倍。在有围挡情况下，施工扬尘比无围挡情况下有明显地改善，扬尘污染范围在工地下风向 200 米之内，可使被污染地区 TSP 的浓度减少四分之一。被影响地区的 TSP 浓度平均为 $0.585\text{mg}/\text{m}^3$ ，是对照点的 1.4 倍，相当于大气环境质量的 1.95 倍。

若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4-5 次），可使扬尘减少 50~70% 左右，洒水抑尘的试验结果见下表。

表 4-2 施工期扬尘对环境的污染状况

距离 (m)		5	20	50	100	150
TSP 小时 平均浓度	不洒水	10.14	6.89	1.10	0.86	0.61
	洒水	2.00	1.05	0.87	0.69	0.45
递减率 (%)		80.2	51.6	41.7	30.0	26

上述结果表明，有效的洒水抑尘可以使施工扬尘在 150m 的距离达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (二级) 浓度限值要求，大幅度降低施工尘的污染程度。

② 运输车辆扬尘

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 50m 处 TSP 浓度达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；距路边下风向 150m 处 TSP 浓度达到 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

下表为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 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 4-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位: kg/辆 公里

道路粉尘 车速	0.1 (kg/m^2)	0.2 (kg/m^2)	0.3 (kg/m^2)	0.4 (kg/m^2)	0.5 (kg/m^2)	1.0 (kg/m^2)
5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.201715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

本工程施工材料、土方的运输，距离村庄较近，建设单位应特别注意运输车辆道路扬尘的防治问题，尤其是对道路沿线居民，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。

(2) 施工扬尘对周围环保目标的影响分析

由上述分析可知，施工场地内扬尘浓度较高，相当于环境空气质量标准的 2.52 倍，扬尘浓度随距离的增加而逐渐降低，工地下风向 200m 处扬尘可达到与环境质量标准接近的浓度。根据现场勘查可知，距离本项目施工区最近的大气环境保护目标为 G08 风机南侧约 800m 的徐庄子中学，大于 200m 的施工扬尘大气环境影响范围，预计施工扬尘不会对大气环境敏感目标产生影响。

1.2 施工机械燃油废气环境影响

由工程分析可知，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 SO₂、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。

2、噪声影响分析

本项目施工期间噪声影响主要包括建筑施工噪声和交通运输噪声两类。建筑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。

施工期噪声衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减公式：

$$L_p = L_{p0} - 20\lg(r/r_0) - R - \alpha(r - r_0)$$

式中：

L_p—受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

L_{p0}—距声源 1m 处的声级，dB(A)；

r—声源至受声点的距离，m；

r₀—参考位置的距离，取 1m；

R—噪声源的防护结构，取 5dB(A)；

α—大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取平均值 0.008dB(A)/m。

采用噪声距离衰减模式，计算机械噪声对环境的影响，预测结果列于下表。

表 4-4 本项目周边 200m 范围内大气环境保护目标

距声源距离 (m)		1	10	30	50	100	200
Lp	工程钻机	102	77	67	63	56	49
Lp	翻斗车	75	50	40	36	29	22
Lp	推土机、小型挖掘机	91	66	56	52	45	38

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 不同施工阶段作业噪声限值为: 昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)。由上表预测结果可知, 由于施工机械噪声源强较高, 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。施工期噪声影响是短期、暂时的, 随着施工期的结束噪声随之消失。

根据现场勘查可知, 距离本项目施工区最近的大气环境保护目标为 G08 风机南侧约 800m 的徐庄子中学, 预计施工机械噪声不会对其产生影响。根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》中有关规定采取隔声减振措施, 合理安排大噪声设备的施工时间, 禁止在夜间施工, 把噪声污染减少到最低程度。本项目施工时间是短暂的, 施工噪声的影响将随着施工结束而消失, 不会对周边声环境产生显著影响。

3、施工废水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员生活污水和车辆冲洗废水。本项目依托 220kV 升压站施工营地进行临时办公生活, 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。

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。

4、施工期固体废物

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筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料等；生活垃圾主要是工地施工人员废弃物，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工人产生，本项目依托 220kV 升压站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 施工垃圾

本项目施工期无弃方产生及排放；项目施工期产生的一般固废包括各种废建材，如废零件、碎砖块、废木料等。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，交由有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。

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，交由有资质的单位进行处置。

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、施工期生态影响

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，工程临时占地包括风机吊装场地、施工检修道路占地。永久占地及临时占地合计为 91415m²，占地现状为一般耕地及未利用地。项目选址区域部分地表被常见树木和杂草覆盖，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物种和人工栽培植物，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。施工结束后可通过植被恢复对生物量进行恢复和补偿，对周围自然生态环境的影响程度相对较为轻微，如恢复措施合理，还将改善周边区域生态环境。

5.2 施工期对植被影响分析

本项目建设将会扰动一定面积的地表，不可避免地会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。根据现场勘查，施工区主要地表被常见植被覆盖，未发现需要特殊保护的植物。本项目施工期较短，且施工占地均为场区范围内的闲置空地，因此对周围植被及植物多样性的影响程度相对较轻。

5.3 对土壤的影响

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，土要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻造成的养分损失，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。

5.4 水土流失的影响

土壤侵蚀是指土壤及其母质在水力、风力、冻融、重力等外营力作用下，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、风等营力）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）由于各类土方开挖、坑洼地回填及施工机械碾压等，松散裸露的地表容易形成扬尘，影响周围大气环境质量。

（3）工程施工扰动地表，容易产生松散地表，遇降雨易被冲刷，泥沙对市政排水系统造成淤积和堵塞。

（4）项目建设破坏原地貌而产生的大量裸露地表，形成的松散临时堆土等，遇到一定降雨条件时，便可产生较大的径流，造成施工场地内泥水横流，影响施工安全和施工进度。

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小王庄镇，风电场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。

项目施工过程中的占地、土石方开挖、对原生植被的破坏缩小了鸟类的栖息空间，割断了鸟类部分的活动和停歇区域、生存环境、觅食范围等，在一定程度上影响了其所赖以生存的环境。施工将土壤表层剥离，土石方开挖会把土表的种子和浅土层虫体深埋，影响了鸟类的食物来源。地表原有的植被环境可以给鸟类提供隐蔽场所供其栖息，因施工的影响使其生存空间受到压缩，被迫转移它处。施工人员、施工机械以及车辆的噪声和灯光将对生活在周围环境中的鸟类造成干扰，鸟类会因此减少对该区域的栖息地利用。但是施工活动对鸟类的影响是有限的、短时的。施工结束后，这种影响也会随着消失。施工期通过大力宣传相关环保法律法规，严禁施工人员擅自捕杀鸟类，规范施工人员行为，可有效降低施工期对周边鸟类的影响。

① 对评价范围内鸟类栖息地的影响

本项目位置位于天津北大港湿地自然保护区外围，离保护区最近的施工设施距保护区的距离 5.81km。本项目所在区域不是鸟类的栖息与繁殖集聚区，在评估范围内停歇的鸟类数量较少，鸟类主要利用北大港湿地进行栖息和觅食。风电场的建设对评价范围内鸟类栖息地的影响主要体现在两个方面，一是风电场及其附属设备的建设导致鸟类直接栖息地的丧失。另一方面是风电场的施工会干扰附近鸟类的活动。鸟类自身的趋避和适应行为可以降低风电场建设对鸟类栖息觅食的影响。

② 施工噪声对评价范围内鸟类行为的影响

项目施工作业不可避免的会产生各种噪声，噪声导致鸟类生活环境质量暂时下降，会使生活在附近的鸟类受到惊吓。但是鸟类对噪声有着一定的适应性，加之鸟类活动范围灵活，可以主动选择暂离施工区域，减少噪声对其的不利影响。因此，本项目产生的噪声对鸟类的影响总体非常小。

③ 对评价范围内鸟类迁徙行为的影响

本项目建设区域位于北大港湿地自然保护区西南方向 5.81km 左右，北大港湿地可以为鸟类提供良好的栖息环境和丰富的食物来源，吸引候鸟到此迁徙越冬。因此，项目区施工不会影响鸟类的迁徙行为。但是为了更好的保护鸟类，还是要减少在鸟类迁徙高峰期（4 月和 10 月）的施工活动。风电场区域夜间施工的光源可能对周围的鸟类产生一定的干扰，是影响夜间迁徙鸟类安全的因素。从施工特点分析，风机等施工具有时间短和间断施工的特点，具备避开鸟类迁徙高峰期施工的可操作性。因此，工程施工期对迁徙鸟类影响较小。

1、大气环境影响分析

本项目运营期主要将风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程，运行期间不排放任何废气，不会对大气环境产生的不良影响。

2、地表水环境影响分析

本项目建成后，无值守人员，巡检人员从 220kV 升压站管理人员中调配，对风电场进行定期或不定期巡视，无废水产生，不会对周边水体产生影响。

3、噪声环境影响分析

(1) 噪声源强

本项目主要噪声源为风力发电机运行时所产生的噪声，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的机械噪声，与风力发电机的机型与塔架设计有关。本项目拟选用的风机叶片采用降噪优化设计的叶片，并配置涡流发生器和锯齿形尾缘，变速齿轮箱为减噪型，产生的噪声较小，根据建设单位提供资料，本项目单台风电机组噪声源强为 100dB（A）。其噪声源基本情况见下表。

表 4-5 噪声源调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级 dB（A）		
1	G01	WTG200-6.25	0	0	40	100	风机组拟选用隔音防振型，变速齿轮箱为降噪型，叶片用减速叶片	0:00~24:00
2	G02		20	-450	40	100		
3	G03		850	220	40	100		
4	G04		1350	98	40	100		
5	G05		860	-190	40	100		
6	G06		2200	-5180	40	100		
7	G07		2800	-5800	40	100		

运营
期生
态环
境影
响分
析

8	G08		3900	-4800	40	100	等	
---	-----	--	------	-------	----	-----	---	--

注：以风机 G01 点位为坐标原点 (0,0,40)

(2) 噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2021) 中有关规定，户外声传播采用附录 A 进行预测：

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

式中： $L_A(r)$ -----距声源 r 处 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ -----参考位置 r0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} -----几何发散引起的 A 声级衰减，dB(A)； $A_{div}=20lg(r/r_0)$

A_{atm} -----大气吸收引起的 A 声级衰减，dB(A)，取 $A_{atm}=0$ ；

A_{gr} -----地面效应引起的 A 声级衰减，dB(A)，取 $A_{gr}=0$ ；

A_{bar} -----障碍物屏蔽引起的 A 声级衰减，dB(A)，取 $A_{bar}=0$ ；

A_{misc} -----其他多方面效应引起的 A 声级衰减，dB(A)，取 $A_{misc}=0$ 。

本项目拟采用的风力发电机组单机噪声最大值为 100dB(A)。考虑到风场主风能方向较为分散，本项目风电场风力发电机组叶片之间的最近距离约 415m，所有风机均为室外点声源，同时相邻两台风机之间最近距离较大，其贡献值很小，不考虑机组运行噪声的叠加影响。声源离地面高度=轮毂高度-叶轮直径/2=140-200/2=40m，发声特性为稳态发生，源强为 100dB(A)，利用噪声评价预测软件 CadnaA，以 6.25MW 风机地面 1.2m 高度的噪声贡献值进行预测，并绘制了噪声等声线图，如下图所示：



图 4-1 单台风机地面 1.2m 高度噪声等声值线图

表 4-6 单台风机噪声影响预测结果

序号	距离风机机位的水平距离 (m)	预测点高度 (m)	预测结果 dB(A)
1	0	1.2	67.2
2	50	1.2	62.0
3	100	1.2	57.0
4	150	1.2	53.6
5	200	1.2	51.0
6	250	1.2	49.0
7	300	1.2	47.3
8	350	1.2	45.8
9	380	1.2	45.1
10	385	1.2	44.9
11	400	1.2	44.6
12	450	1.2	43.5
13	500	1.2	42.4

由预测结果可知，风机噪声经衰减 385m 后可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值（昼间 55dB，夜间 45dB）。

本项目风电场达标距离范围内无声环境保护目标，距离本项目风机最近的敏感点为 G08 风机南侧的徐庄子中学，最近距离约 800m。综上，本项目运营期风机对声环境质量影响较小。

4、固体废物

(1) 固体废物产生与处置情况

本项目运营期产生的固体废物主要为变压器日常维护产生的变压器油、风电机组齿轮箱日常维护产生的废润滑油以及风机内部更换下来的废蓄电池。具体产生情况如下表所示。

表 4-7 固体废物鉴别与处置一览表

序号	固体废物名称	数量	固废编号	危险废物类别	固体废物类别	处置措施
1	变压器油	1t	HW08	废矿物油与含矿物油废物	危险废物	委托第三方有资质单位处理
2	废润滑油	0.8/(2-3a)				
3	废蓄电池	0.4/(1-2a)	HW31	含铅废物		

本工程产生的固体废物处理处置去向合理，不会对周边环境造成二次污染。

(2) 危险废物处置措施可行性分析

① 危险废物基本情况

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 4-8 危险废物基本情况一览表

序号	固体废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
1	变压器油	HW08	900-220-08	1t	变压器	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I
2	废润滑油	HW08	900-217-08	0.8/(2-3a)	风电机组	液态	矿物油	矿物油	1-2 年	T
3	废蓄电池	HW31	900-052-31	0.3/(1-2a)	风电机组	固态	铅	铅	2-4 年	T, C

(3) 危险废物环境影响分析

废润滑油和废蓄电池由管理人员集中收集后，暂存于 220kV 变电站内的危废暂存间，定期委托有资质单位处理。

本项目每个风机箱变下方均设有集油坑，单台变压器油量 1t，油密度取 0.9m³/t，因此单台变压器废油量为 1.11m³，集油坑容积为 1.5m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中关于事故油池容积的要求。变压器废油全部排入集油坑，然后将收集到的变压器废油交有资质单位处理，场内不暂存。事故油池为玻璃钢结构，可确保满足防渗漏要求。事故废油委托具有相

应处理资质的单位进行运输、处理，可确保事故废油统一收集，统一处理。

5、生态环境影响

(1) 对鸟类的影响分析

建设单位已编制完成《国华小王庄零碳小镇 50MW 风电项目对周边鸟类及其栖息地影响评价报告》(以下简称“鸟观报告”)，并于 2023 年 4 月 27 日通过专家了评审，本评价报告引用《鸟观报告》相关内容，对项目建设对鸟类的影响进行说明。

A.对鸟类飞行和分布的影响

鸟类飞行高度基本在 0~60m 这个范围内。风机叶片旋转时，风机最高可达 120m 左右，叶片最低距离地面 60m 左右，其他偶有飞行高度超过 60m 的鸟 (4.23%)，但都距离风机较远，至少 100m 以外。概括地说，距离风机较近飞行的鸟类基本高度都在 60m 以下，飞行速度较慢；在没有风机的情况下，鸟类较有风机情况飞行状态的数量稍微多一些且飞行高度多集中于 0~60m，少数鸟类飞行高度超过 60m。总体来说，没有风机的情况下鸟类多有飞行行为，而有风机的情况下，多数鸟类没有飞行行为，基本都在觅食或停歇，且在空间分布上，鸟类基本都在离风机 100 m 以外的地方进行活动，这可能是由于风机本身的存在以及运转期间产生的噪声、气流等对体内感受器比较灵敏的鸟类来说，它们会刻意保持在地面移动而不飞行以避险。

风电场运营对区域气候的影响，引起诸如温度、风速等气候因子的变化，但是，风电场运行对区域气候的影响幅度及范围远小于气候的自然变率。因此，对周围鸟类的活动不会产生太大影响。

B.对鸟类栖息地的影响

风机对邻近区域鸟类的栖息和觅食的影响主要表现在风机运行时，包括叶片运动、噪声等对鸟类所造成的驱赶和惊扰作用。有资料显示，风机运转时，每台风机产生的噪声值为 100 dB(A)到 106dB(A)，对噪声敏感的鸟会选择主动回避在此区域栖息和觅食。但是由于本区域范围小，鸟类多样性指数比较低，影响到鸟类的范围非常有限，鸟类具有可塑性，可以容忍一定程度的干扰和影响。因此，运营期对鸟类栖息地的影响也是有限。

C.对鸟类撞击的影响

与风机相撞的风险取决于一系列因素：鸟类种类、数量、行为特性、天气状

况、地形、风电场本身（包括风电场使用灯光照明）等。

周围有大量鸟群觅食、栖息或建在鸟类迁徙路径上的风电场发生鸟类与风机相撞事故的概率更大。具有较弱迁移能力的大型鸟类更容易与建筑物发生碰撞；那些习惯于在黎明、黄昏、黑夜中飞行的鸟类更不容易发现风机，从而更容易与建筑物发生碰撞。对于特定的种类，碰撞的风险与鸟类年龄、行为特性、年周期的特定状态等有关。例如，燕鸥为了给雏鸟觅食，飞行高度向建筑物靠近，从而更易于发生碰撞事故。此外，风机上航空、船舶航行的警示灯会吸引鸟类并使鸟类迷失方向，尤其是在多云的夜晚、大雾天气、雨天，从而加大了碰撞的风险。目前建议使用尽可能少的最低强度的白色闪光灯。

风电场建设给鸟类迁徙带来了负面的影响，主要表现在鸟与风电场的部分发电机或架空线路相撞而导致伤亡，这是最直接也是最严重的影响方式。因此，鸟类在迁徙过程中主要存在与风机相撞的风险。根据研究，大多数鸟类迁徙时的飞行高度在 150~1000m 之间，小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300 m，大型鸟类有些可达 3000~6300m，有些大型种类（如天鹅）能飞行高度达 9000m。总体而言，鸟类夜间迁徙的高度常低于白天，晴天迁徙高度高于雨天、雾天或强逆风等不利天气。由于大部分鸟类的迁徙是在天气晴好的夜晚，而且大部分鸟类飞行高度较高，即使飞行高度较低的鸟类，也能够较好地识别障碍物，而避免与风机发生撞击。而在飞行条件较差的时候，如下雨或者起雾时，则有可能发生鸟类与风机的撞击。在丹麦的 Nysted 风电场，根据雷达监测的结果，大部分鸟类在距离风机 3km（白天）或者 1km（晚上）时开始转向，从而绕离风机群。鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大。但即使如此，在许多情况下仍然有 80% 以上的鸟类可以穿过变速的风机而不受丝毫损伤。特别是在离岸建设风电场，撞击概率就更小。如在 Utgrunden 的海上风电场，观察到有 500000 只海鸭穿过风电场，但没有发生一起撞击事件。丹麦西部的 Tjaereborg 通过雷达研究风力机与鸟的关系，表明不管是在白天或黑夜，在 2MW 叶片直径 60 m 的风力机前 100~200m，鸟就发现它的存在而提前改变飞行路径，飞行在高于风力机的安全高度。根据大量的统计资料指出，风力发电对鸟类造成的伤害远小于城市建筑物、通信设施等对鸟类造成的伤害。

总体上，关于鸟类撞击风机的研究结果表明概率较低。为便于进行定量估算，

采用一般飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率的统计结果作为估算依据，即以 0.1~0.01% 预测鸟类撞击风机的次数。因此，虽然项目建设会带来一定的鸟类撞击风机的可能，但发生的概率总的来说较低，不会对区域鸟类的数量种类造成明显影响。

6、环境风险影响分析

本项目在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。废变压器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生影响。

本项目变压器（35kV 箱变）设有完整的控制、保护、测量、型号回路，可以对油位进行异常报警，并可进行远程/就地控制，且巡检人员定期对变压器进行检查，因此发生泄漏的可能性非常小。

变压器在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生。变压器在进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内暂存，委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。本项目事故油池按单台变压器最大油量贮存能力设计，满足参照执行的《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2018）及《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相应设计容量要求。本项目事故油池为玻璃钢结构，确保满足防渗漏要求。本项目运行单位应建立事故应急管理部门，并制定环境污染事件处置应急预案，以紧急应对可能发生的环境风险，并及时进行救援，减少环境影响。

综上所述，在切实落实可研、设计和环评提出各项环境风险防范措施，并加强管理的基础上，本项目环境风险可防可控。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本项目选址位于天津市滨海新区小王庄镇，项目风电场所处地区风能资源较为丰富，符合《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》中风电场选址规划原则要求。风电场选址区域不涉及自然保护区、天津市生态保护红线等生态用地，项目风电场选址已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局的选址意见书。</p> <p>项目风机选址区域现状主要为一般耕地和未利用地，周边分布植被多为人工栽培植被、芦苇、碱蓬、刺儿菜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。</p> <p>综上，从环境角度考虑，本工程选址合理可行。</p>
-----------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、施工期大气环境保护措施</p> <p>1.1 施工扬尘控制措施</p> <p>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《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《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》、《防止城市扬尘污染技术规范》、《市建设交通委关于印发建设工程施工扬尘治理实施方案的通知》和天津市市政公路管理局《市政、公路工程施工扬尘控制管理标准》的有关要求，采取措施尽量减少扬尘与撒漏，将扬尘污染控制在最低程度。具体措施如下：</p> <p>①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；挖方等集中堆放，采取苫盖措施并及时清运；现场出入口设置工地洗轮机，对进出施工场地车辆进行冲洗。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。</p> <p>②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过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。</p> <p>③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。</p> <p>④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。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥高处工程垃圾应使用容器清运，严禁凌空抛洒及乱倒、乱卸。</p> <p>⑦施工现场的建筑垃圾应当及时清运，送到指定地点处置。暂时不能清运</p>
-------------	---

的应当设立集中存放场地，并采取加盖苫布和洒水抑尘等防尘措施。

⑧运输散料和工程渣土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。

⑨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。

⑩注意气象条件变化，土方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。当出现4级及以上风力情况时，停止进行土方工程，同时作业处覆以防尘网。

⑪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和管沟开挖作业）。建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆禁止上路行驶。站内堆放的散体物料全部苫盖，增加洒水降尘频次；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。

⑫施工工地要做到工地周边围挡、物料（渣土）堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”（工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、在建工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输）。

鉴于本项目部分施工场地距离村庄较近，施工期扬尘不可避免会对其构成一定影响，因此在施工作业时应重点做好对相邻较近处的居民的扬尘防护工作，必要时可以在相距其较近的施工场界处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结束而消失。

1.2 燃油废气控制措施

①运输车辆和以燃油为动力的施工机械应使用合格燃料，严禁使用劣质燃油，同时合理布置运输车辆行驶路线，保证行使速度，减少怠速时间，以减机动车尾气的排放。

②加强对燃油机械设备的维护和保养，保持设备在正常良好的状态下工作。同时燃油机械应安装尾气排放净化器，使尾气能够达标排放。

③根据《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1月18日）：机动车所有人或者使用人应当正常使用机动车的污染控制装置和车载排放诊断系统，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或者车载排放诊断系统报警的，应当及时维修；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；在用柴油车的所有人或者使用人向污染控制装置添加车用氮氧化物还原剂等的，应当符合有关标准和要求。鼓励施工单位使用优质的机动车、非道路移动机械用燃料；施工过程中使用的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本市规定的标准。

④根据《天津市加强非道路移动机械管理工作方案》（津环车〔2019〕5号），本项目选址区域不在“天津市禁止使用高排放非道路移动机械区域”。项目施工过程中严禁使用《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）判定为不合格的非道路移动机械。

2、施工期噪声污染防治措施

（1）本项目开工前15日向当地生态环境主管部门备案，申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

（2）应要求使用低噪声机械设备，加强设备的维护与管理。

（3）增加消声减噪的装置，如在某些施工机械上安装消声装置，对强噪声源周围适当封闭等。

（4）加强对设备的管理，闲置设备应关闭或减速，动力机械设备应定期进行维护、养护，以保证其在正常工况下工作。

（5）加强对运输车辆的管理，尽量压缩施工区汽车数量和汽车密度，控制汽车鸣笛。

（6）现场装卸设备、机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；物料的装卸不要在夜间进行，避免造成扰民。

(7) 合理安排施工作业计划, 合理安排施工时间, 严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间, 尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工。

(8) 加强对施工人员的监督和管理, 促进其环保意识的增强, 减少不必要的人为噪声。

(9) 施工方案中必须有减少施工噪声影响的措施, 施工队要严格遵守, 做到文明施工。

(10) 按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》(天津市人民政府令第 6 号) 的要求, 安排好施工时间, 禁止夜间(当日 22 时至次日 6 时)进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。

3、施工废水污染防治措施

施工期建设单位应采取如下污水防治措施:

(1) 建设单位必须在施工前提出申报, 办理临时性排污许可证。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》, 严禁乱排、乱流污染道路和周边地表水环境;

(2) 施工过程应做好防止水土流失的设计, 防止雨天水土流失;

(3) 在施工过程中, 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并避开 7~8 月的雨季;

(4) 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;

(5) 施工废水宜采用沉淀池处理后回用;

(6) 施工废水不得就近排入周边地表水体、农田等敏感目标。

4、施工期固体废物防治措施

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》(津容环(2005)162 号)、《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) 施工期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运,

外运到天津市城市管理委员会指定地点，避免露天长期堆放可能产生的二次污染；

(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) 开挖土石方尽量全部回填，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、运输应尽量避免雨季进行，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；

(8) 施工临时占用农田时，应采取隔离保护措施，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。

5、施工期生态环境保护措施

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；塔基位置严禁进入永久性保护生态区域范围

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施工过程中严格按照占用面积施工，临时占地施工后恢复原用地状态。

⑧在开挖地表土壤时，尽可能将表土堆在一旁，施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表。

5.2 土壤保护措施

①尽量避开雨季施工，在暴雨来临前应对管沟及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；

③施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入施工场地内，避免对土壤造成污染。

5.3 对水土流失保护措施

①为防止施工期大风对临时堆土和裸露地表造成水土流失，工程施工中在裸露表面苫盖密目网。

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。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。

5.4 对鸟类及野生动物保护措施

施工期间，由于人类活动、交通运输工具与施工机械的机械运动，相应施工过程中产生的噪声、灯光、人为破坏等会对在施工区及邻近地区栖息和觅食的鸟类产生一定的影响，使区域中分布的鸟类数量减少、多样性降低。因此，

	<p>在施工阶段要采取以下保护措施：</p> <p>（1）降低噪声对鸟类的影响</p> <p>鸟类对于噪声有规避性，施工期间的噪声主要来源于施工机械作业时产生的机械噪声。应尽可能选用低噪声设备，并加强设备的维护和保养，减少施工机械噪声和车辆运输噪声对鸟类的干扰。</p> <p>（2）降低光源对鸟类的影响</p> <p>由于许多鸟类在夜间迁徙，有时会把灯光当成黎明的光线，这种趋光性造成许多鸟在夜间撞上亮着灯光的建筑物或车辆。因此应禁止夜间施工。随着施工人员和车辆的进入，鸟类伤亡的风险增大，施工的车辆在行驶过程中有可能会撞上正在觅食或飞行的鸟类，尤其是在鸟类迁徙高峰期要严格控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。</p> <p>（3）降低人为破坏对鸟类的影响</p> <p>在鸟类筑巢或觅食、栖息的场所，尤其是在鸟类繁殖季节，存在人为破坏鸟类巢穴、捕杀鸟类的可能。因此，在施工人员进场后，要立即进行鸟类保护的宣传教育，明确禁止施工人员进入施工范围及周边的鸟类分布区或候鸟停歇觅食地，杜绝破坏鸟巢和猎杀鸟类的行为。这一风险可以通过加大对施工人员的管理和宣传教育而降低。</p> <p>（4）施工期尽量避开鸟类迁飞季节和特殊天气施工</p> <p>根据调查评价范围鸟类的的生活习性，合理安排施工期尽可能避开候鸟迁徙高峰期。风电场的施工期施工活动与鸟类迁徙路过高峰时间相重叠，将对鸟类产生短暂的负面影响。在迁徙强度大的季节（10月~11月），尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。</p> <p>尽量选择在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。建议在施工过程中在施工位置周围添加驱鸟设备，并在晚上加装识别装置，防止候鸟误入施工区。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、运营期大气环境保护措施</p> <p>本项目运营期不产生大气污染物，故无大气环境保护措施。</p> <p>2、运营期水环境保护措施</p> <p>本项目建成后，无值守人员，巡检人员从 220kV 升压站管理人员中调配，</p>

无废水产生，故无需设置水环境保护措施。

3、运营期噪声污染防治措施

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、运营期固体废物防治措施

运营期固体废物主要为废弃风电机组定期更换的废润滑油、废蓄电池，废润滑油和废蓄电池由管理人员集中收集后，暂存于 220kV 变电站内的危废暂存间，定期委托有资质单位处理；变压器废油为事故状态下产生，本项目每个风机箱变下方均设有集油坑，变压器废油可全部排入集油坑，然后将收集到的变压器废油交有资质单位处理。本项目涉及的危险废物均不在场内暂存，不会对环境造成二次污染。

5、运营期环境风险防治措施

本项目在运行过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。废变压器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生影响。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生。变压器在进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内暂存，委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。本项目事故油池按单台变压器最大油量贮存能力设计，满足参照执行的《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2018）及《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相应设计容量要求。

本项目事故油池为玻璃钢结构，可确保满足防渗漏要求。本项目运行单位应建立事故应急管理部门，并制定环境污染事件处置应急预案，以紧急应对可能发生的环境风险，并及时进行救援，减少环境影响。

综上所述，在切实落实环境风险防范措施，并加强管理的基础上，本项目环境风险可防可控。

6、运营期生态环境保护措施

6.1 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。

6.2 对土壤和植被的保护措施

(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。

(2) 根据天津市用地补偿标准，建设单位应对本项目永久占地、场内检修道路服役期内临时占地、其他临时占地进行补偿。

6.3 对鸟类的保护措施

(1) 在风电场区域建立鸟类观测站

为了更好地解决调查评价范围风能资源开发和候鸟资源保护之间的矛盾，风电场建成后，建议加强区域鸟类监测和鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测研究，为制定科学合理的风电场管理运营制度提供数据支撑和理论依据。将风电场对鸟类的影响防范工作纳入区域发展规划，协调区域及邻近地区的开发建设。

定期组织专业人员，通过雷达等技术手段，在北大港湿地鸟类以及评价区域开展风电场区域鸟类种类和数量监测。每年春季3月~4月、秋季10月~11月候鸟大规模迁徙期间，要密切观测候鸟动向，做好观测记录。建议对鸟类进行长期的连续监测和研究，加强风电场区域鸟类活动特征（如觅食地、栖息地选择、迁徙路线、高度等）以及鸟类与风机撞击情况及鸟类在输电线路上的栖息情况的观测。现场监测工作每年不少于40天，每个季节不少于10天。鸟类观察全年持续时间不少于40个小时，平均分布于四季。根据调查结果，合理规划风电场运行时间。

另外，在繁殖期应该加强对繁殖鸟类的监测和保护，对于繁殖集中区，应该合理划定保护小区，或者通过改造栖息地等方式，让繁殖鸟类扩散到评价区

域外进行繁殖。

(2) 合理调整运营及防范措施

特殊情况下及时合理地调整风电场运行管理，加强防范鸟类撞击事件。在大雾、小雨或强逆风的夜晚，尤其在迁徙强度大的季节，遇到集群迁徙候鸟路过和停歇风电场内及附近区域时，应适时停止部分风机运行，以减少鸟的撞机伤亡。同时据观察，鸟类通常喜欢在低风速的风条件下飞行。在低风速时关停风机，减少鸟类撞击，同时经济损失也不会太大。

(3) 补偿措施

启动补偿机制努力从整体上减少风电场对鸟类的负作用。补偿措施主要是通过扩大受威胁鸟类的栖息地，增加其食物资源，控制其捕食者等提高其繁殖成功率和生存率，恢复其种群。另外，也可以通过人工饲养和再引入的手段恢复种群。尽量减少其他人为影响，也可补偿风电场对鸟类的负作用，例如缩减风电场周围电线、道路和铁路等人为设施，减少人类活动的干扰，加强对猎杀鸟类的管理，加强当地野生动物保护教育等。补偿措施为风能开发提供了对鸟类种群产生净积极影响的潜力。

(4) 借鉴机场防治鸟撞的经验

借鉴和尝试机场防治鸟撞的相关先进技术或经验，如设置仿真人驱鸟，设置恐怖眼驱鸟，播放鸟类天敌声音驱鸟、电子炮驱鸟、雷达技术监测定位、发射超声波、智能识别技术等。也可尝试使用将上述驱鸟方式组合成的“三维梯度式驱鸟系统”。

(5) 制定防鸟害事故应急预案

做好应急处置方案，制定应急组织与职责，明确应急组织的运作方式和救援专业队伍的组成及分工，制定鸟粪闪络故障、鸟类飞行故障、鸟类栖息筑巢、鸟啄损设备故障等应急处置措施。一出现鸟害事故，应及时向调度申请，按紧急缺陷处理。根据仪表指示和及其外部象征，排查事故点位，查明故障性质和原因。事故时要迅速解除人身和设备的危险，要确保安全解列故障设备，如遇可能导致设备损坏的现象时，应立即紧急停电、停机。如有受伤鸟类，立即与北大港湿地自然保护区工作人员联系，在专业人员指导和协助下，对受伤鸟类展开施救。

(6) 不断更新防范技术

随着科学技术的飞速发展，创新技术层出不穷。目前，国内有声波驱鸟器、全向声波驱鸟器、驱鸟弹发射枪、钛雷弹发射器、全自动激光驱鸟器及驱鸟车等，还可以引进国内外先进的雷达技术、人工智能技术等设备，加强特殊极端气象情况下的风电场运行管理。

1、环境监测计划

本项目属于生态影响型项目，对生态环境的污染主要在施工期，为了解项目施工对周边环境的影响，建设单位应在施工期对项目厂界的噪声和扬尘进行监测，此外，还需要依据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)对运营期污染物排放情况进行定期监测，通过监测发现项目运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。本评价建议项目施工期和运营期日常环境监测计划如下表所示。

表 5-1 日常环境监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准	
其他 施工期	噪声	代表性 1-2 个风机点位施工场地上风向 1 个点，下风向 3 个点	等效连续 A 声级	1 次/施工期	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
	扬尘	代表性 1-2 个风机点位	TSP	1 次/施工期	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准
运营期	噪声	代表性 1-2 个风机场地上风向 1 个点，下风向 3 个点	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (1类)

2、严格落实排污许可制度

(1) 落实按证排污责任

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发〔2016〕81 号)、《排污许可管理办法(试行)》(部令第 48 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》(环办环评〔2017〕84 号)、天津市环境保护局印发的《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》(津环保便函〔2018〕22 号)中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的

真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向生态环境保护部门报告。

（3）排污许可证管理规范化

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

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）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号），风力发电尚未列入需取得排污许可的行业名录，暂不需办理。待相关环保管理要求发布后，建设单位需在规定的实施年限内申请并取得排污许可证，合法排污。

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）第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

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，向社会公开并向生态环境主管部门备案。验收对象主要是环境保护设施的实施和运行效果。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳

定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

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。

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、生态保护措施等，环保投资总额估算为 178 万元，约占工程投资总额的 0.52%。

表 5-1 环保投资估算表 单位：万元

阶段	项目	保护措施	投资额
施工期	废气治理	施工现场洒水，对施工现场的土堆、料堆等进行苫盖，出入车辆冲洗、环境监测等。	40
	噪声治理	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、环境监测等。	30
	废水治理	设备车辆冲洗废水和施工场地以及基础施工过程中产生污水沉淀处理后用于洒水抑尘。	10
	固废治理	施工期间的工程弃土及时填垫，并进行苫盖。	8
	生态恢复	临时占地恢复、植被恢复措施；水土流失防治措施。	50
运营期	噪声防治	选用低噪声设备、基础减震措施。	30
	固废处置措施	对运营期产生的危废及时收集，交有资质单位处置。	10
合计			178

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	1、控制施工作业带宽度，尽量减少临时占地面积； 2、施工结束后对临时占地进行植被恢复	施工结束后，及时对临时占地恢复原状	建立鸟类观测站、合理地调整风电场运行管理、启动补偿机制努力从整体上减少风电场对鸟类的负作用、借鉴机场防治鸟撞的经验制定防鸟害事故应急预案、不断更新防范技术	落实运营期相关鸟类保护措施。
水生生态	/	/	/	/
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。	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	按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》的规定执行	施工噪声对环境的影响降至最低	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	施工现场洒水，对施工现场的土堆、堆料采用密目网苫盖	/	/	/
固体废物	施工单位必须严格按照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。	去向合理，不产生二次污染	更换下的废润滑油、废蓄电池暂存于220kV升压站危废间内，委托有资质单位处理；变压器废油为事故状态下产生，变压器废油全部排入集油	去向合理，不产生二次污染

			坑，然后将收集到的变压器废油交有资质单位处理，场内不暂存。	
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	箱式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；变压器泄漏油品全部排入集油坑，交有资质单位处理，场内不暂存。	落实运营期相关环境风险防范工程与管理措施。
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	代表性1-2个风机场地上风向1个点，下风向3个点	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（1类）

七、结论

本项目建设符合国家产业政策要求，规划选址可行。项目施工期将对声、生态、水、大气环境产生一定影响，采取措施后可将环境影响降至最低程度，施工结束后这些影响大部分也将消除。本项目实施后风电场噪声等可实现达标排放，固体废物处置去向合理，预计不会对环境产生明显影响。在落实本报告提出的各项相应环保措施和生态保护的情况下，本项目的建设具备环境可行性。