

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：神华小王庄四期风电项目

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：2023年4月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1679656196000

编制单位和编制人员情况表

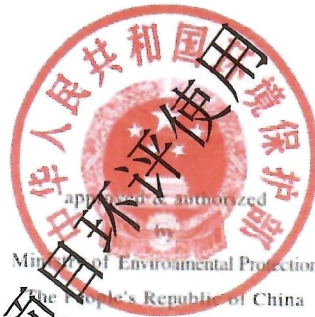
项目编号	ulc704		
建设项目名称	神华小王庄四期风电项目		
建设项目类别	41--090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	神华 (天津) 新能源技术有限责任公司		
统一社会信用代码	91120116MA05M6LF49		
法定代表人 (签章)	任志波 		
主要负责人 (签字)	罗茂林 		
直接负责的主管人员 (签字)	罗茂林 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	天津环科源环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91120116MA05J6E784		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
房芳	09352243508220010	BH012463	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李维珍	建设内容, 生态环境现状、保护目标及评价标准, 生态环境影响分析	BH010710	
房芳	建设项目基本情况, 主要生态环境保护措施, 生态环境保护措施监督检查清单, 结论	BH012463	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。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.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0009664



持证人签名:

Signature of the Bearer

房芳

姓名:

Full Name 房芳

性别:

Sex 女

出生年月:

Date of Birth 1980年06月10日

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2009年5月24日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2009 年 9 月 21 日

Issued on

管理号: 09352243508220010
File No.:



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。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.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0009664



持证人签名:

Signature of the Bearer

房芳

管理号: 09352243508220010
File No.:

姓名:

Full Name 房芳

性别:

Sex 女

出生年月:

Date of Birth 1980年06月10日

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2009年5月24日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2009年9月21日

Issued on

省职考办
黄福山

一、建设项目基本情况

建设项目名称	神华小王庄四期风电项目		
项目代码	2201-120116-04-01-163010		
建设单位 联系人	罗茂林	联系方式	17 XXXXXXXXXX 3
建设地点	天津市滨海新区小王庄镇		
地理坐标	<p>各风机建设地点地理坐标如下：</p> <p>S01（117°9'43.467"E，38°41'40.480"N），</p> <p>S02（117°10'16.793"E，38°41'42.026"N），</p> <p>S03（117°10'18.248"E，38°41'30.953"N），</p> <p>S04（117°10'35.883"E，38°41'34.374"N），</p> <p>S05（117°10'51.258"E，38°41'47.262"N），</p> <p>S06（117°11'8.535"E，38°41'35.792"N），</p> <p>S07（117°11'20.118"E，38°41'50.465"N），</p> <p>S08（117°11'40.756"E，38°41'40.879"N）。</p>		
建设项目 行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90、陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）-其他风力发电	用地（用海） 面积（m ² ）/ 长度（km）	工程占地面积为 58000m ² 其中，永久占地 3200m ² ，临时 占地面积为 54800m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建	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"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		<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）13号
总投资（万元）	34261	环保投资（万元）	156
环保投资占比（%）	0.46	施工工期	6个月
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	<p>规划名称：《滨海新区风力与光伏发电专项规划》（2016年-2030年）；</p> <p>审批机关：天津市滨海新区人民政府；</p> <p>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）</p>		
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）》，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。对照《滨海新区风力与光伏发电专项规划》（2016年-2030年）中划定的禁止建设区，本项目风电场选址区域不属于禁止建设区，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（2023滨海选证0004）。</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。

其他符合性分析

(1) “三线一单”符合性分析。
本工程位于天津市滨海新区，对照天津市生态环境管控单元分布图，项目风机选址区域属于重点管控单元-环境治理。



图 1-1 项目与天津市环境管控单元的位置关系示意图

1) 《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）

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），重点管控单元（区）的管控要求为：

以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。

本项目为风力发电项目，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。

综上，本工程的实施符合《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》（津政规〔2020〕9号）中的管控要求。

2)《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）与《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）

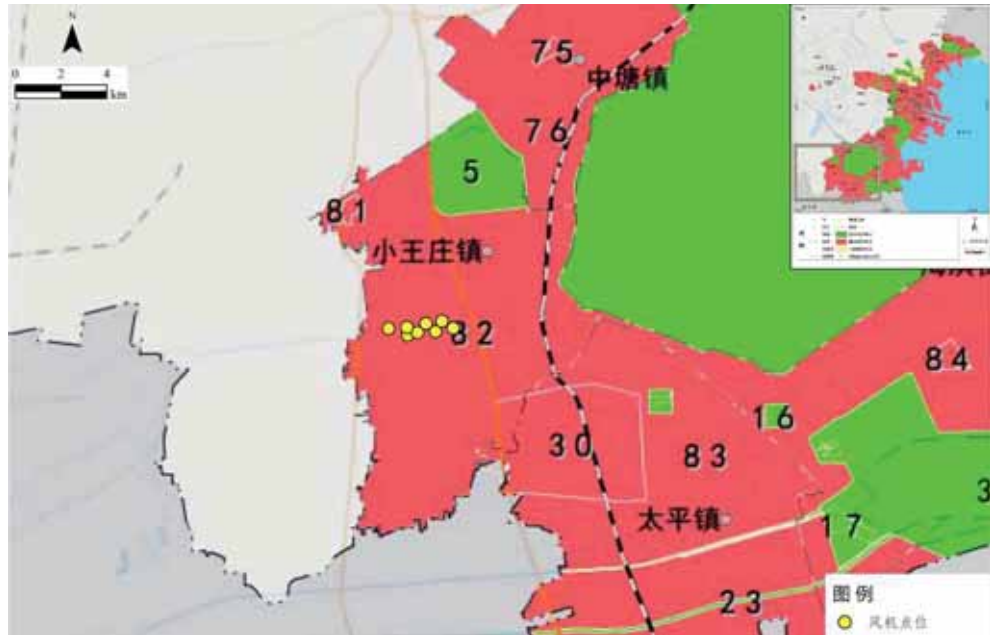


图 1-2 项目与滨海新区环境管控单元的位置关系示意图

本项目位于天津市滨海新区小王庄镇，项目选址区域属于“82、重点管控单元-环境治理”。

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）中“生态环境分区管控要求”：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。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。

本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，施工期环境影响将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。

对照《滨海新区生态环境准入清单》（2021 版），项目符合性分析如下：

表 1-1 项目与滨海新区生态环境准入清单符合性

维度	管控要求		本项目建设情况	符合性
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。	生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目位于天津市滨海新区小王庄镇，风机选址区域不涉及天津市生态保护红线区、自然保护区等生态区域。	符合
		严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。	本项目属于风力发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类项目”。已列入《天津市 2021 年重点储备项目清单》，属于重大基础设施项目。	
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。	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。	本项目在施工过程加强环境管理，严格落实“百分之百”措施，在施工作业带周边设置围挡，并对散体物料、土方、裸露地表采用密目网进行苫盖，物料运输车辆进行密闭运输，施工场地洒水抑尘等措施降低施工扬尘影响。	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。	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。	本项目运营期产生的废润滑油不在场址处暂存，经收集后交由有资质单位清运处置。	符合
	加强对企业危险化学品及危险废物的环境管理及风险防控。			
资源 利用 效	执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	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》(2023滨海选证 0004)。	符合

综上，本项目建设内容符合《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)与《滨海新区生态环境准入清单》(2021版)中的管控要求。

(2) 与相关法律法规、生态环境保护规划符合性分析

1) 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。

对照天津市生态保护红线,本项目风机选址区域不涉及天津市生态保护红线区,距本项目风机选址最近的天津市生态保护红线为钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线,位于本项目北侧,最近距离约为4.72km。



图 1-3 项目与天津市生态保护红线的位置关系示意图

2) 与天津市永久性保护生态区域的符合性分析

对照《天津市生态用地红线划定方案》，本项目风电场风机选址区域不涉及天津市永久性保护生态区域，距离本工程风机位置最近的天津市永久性保护生态区域为林带-交通干线（荣乌高速）防护林带，最近距离约为 1.01km。



图 1-4 项目与天津市永久性保护生态区域位置关系示意图

3) 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）中的基本原则要求：坚持绿色低碳发展。完整、准确、全面贯彻新发展理念，坚持绿色低碳发展，加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构、用地结构调整，以高水平保护推动高质量发展。

本项目属于风电项目，属于无污染绿色能源，项目的实施有利于优化能源结构，对环境保护起着积极的作用。综上，项目的建设符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）中的相关要求。

4) 与相关环保政策要求符合性分析

表 1-2 与相关环保政策要求符合性分析一览表

序号	相关要求	本工程建设情况	符合性
一、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》			
1.1	坚决打好扬尘、异味、噪声等群众关心的突出环境问题整治攻坚战。	本工程施工期通过采取苫盖、设置围挡、施工道路硬化、施工场地洒水抑尘、物料采取密闭车辆运输等措施降低施工扬尘影响。	符合
二、《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的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2号）			
2.1	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。	项目施工期加强对施工扬尘的防治，通过落实苫盖、设置围挡、施工道路硬化、施工场地洒水抑尘、物料采取密闭车辆运输等措施降低施工扬尘影响。	符合
三、《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）			
3.1	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。	项目施工期加强对施工扬尘的防治，通过落实苫盖、设置围挡、施工道路硬化、施工场地洒水抑尘、物料采取密闭车辆运输等措	符合

		施降低施工扬尘影响。	
四、《关于加强风电建设项目环境管理工作的通知》 (津环保生(2012)11号)			
4.1	风电建设项目选址应尽量避免市级以上政府部门依法批准的自然保护区等需要特殊保护的区域。在自然保护区核心区、缓冲区内禁止建设风电项目。在自然保护区实验区及保护区外围地带建设,不得影响保护区的功能,不得破坏保护区的自然资源和景观。	本项目共设8台风力发电机组,风机点位均不涉及自然保护区范围。	符合

二、建设内容

地理位置	本项目位于天津市滨海新区小王庄镇。项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	<p>2.2.1 项目背景</p> <p>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地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。本项目选址于天津市滨海新区小王庄镇，场区的平均海拔高度在 1m~7m，且场区内地势平坦，所处地区风能资源较丰富，周围居民较少。本项目的建设不仅可以有效地利用当地丰富的风资源，还可以缓解电力紧张、保护环境，对电网末端起到电源补充及改善能源结构的积极作用，使整个电网在全年范围内供电趋于平衡。综合考虑风机选址要求、地质条件、道路交通等因素，并避开城市建设区、生态用地保护区、基本农田（以及基本农田储备区）和重要市政廊道等风电场禁止建设区，本项目风机拟沿青静黄排水渠南北两岸布置。</p> <p>本项目周边 10km 范围内有多个风电项目，其中，小王庄一期和二期风电场分别位于拟建四期场区的西南侧和东南侧，两者距离拟建四期场区中心均为 3km 左右，总容量为 100MW，并于 2018.10 正式并网；小王庄三期风电场位于拟建四期场区的北侧，距离四期场区中心约为 2.8km，风电场容量为 50MW，目前还未正式并网运行。</p> <p>2.2.2 项目建设内容及规模</p> <p>本项目风电场装机容量为 50MW，共装设 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组。每台 6.25MW 风力发电机组接 1 台 6900kVA 箱式变压器，将电压升至 35kV，箱式变压器高压侧采用 35kV 集电线路汇集后送至神华天津 220kV 升压站，最终接入电网。其中，神华天津 220kV 升压站和 35kV 集电线路不在本项目评价范围内，将另行履行相关手续。</p> <p>本项目主要工程内容详见下表：</p>

表 2-1 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 6900kVA

2.2.2.1 风电机组选型

根据建设单位提供的资料, 本项目选用的风力发电机组主要技术参数如下:

表 2-2 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	WTG2
	额定功率 (kW)	6250
	功率调节方式	变桨变速
	叶轮直径 (m)	182
	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)	11.2
	扫风面积 (m ²)	26016
温度	运行温度范围 (°C)	-30~40
	机组生存温度 (°C)	-30~50
风机等级	参考湍流强度等级	C 类
	最大风速 (10min 平均)	42.5
	IEC 等级	S
发电机	型式	双馈异步
	额定功率 (kW)	6600
	电压 (V)	1140
	额定频率 (Hz)	50
塔架	型式	钢塔

2.2.2.2 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 6250kW 的风力发电机组，风力发电机组发电机出口额定电压为 1140V，配套选用 35kV 箱式变电站升压至 35kV。风力发电机组与箱式变电站采用一机一变的单元接线方式。箱式变容量为 6900kVA，35kV 变压器低压侧通过 1.8/3kV 电缆与风机控制柜的电缆接线铜排连接。箱变高压侧采用断路器进行保护。

表 2-3 主要电气设备一览表

序号	名称	型号	单位	数量
1	风电机组	单机容量为 6.25MW， 1140V	台	8
2	箱式变压器（干式） （配套真空断路器）	6900kVA	台	8

(2) 电气二次

本期工程采用机、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。

风电场配置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。风力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。

2.2.2.3 土建工程

(1) 风电机组基础

本项目风机基础形式采用传统钢筋混凝土大板式桩基础。风电机组塔筒与基础采用预应力锚栓组件连接。桩型为 PHC600AB130-35c，即桩径为 600mm，壁厚 130mm，桩长为 35m。每台风机布置 48 根桩，承台底部直径约为 20.8m，顶部直径为 8.7m，承台埋深约为 4m。风机基础承台的混凝土强度等级为 C40 且添加复合型防腐阻锈剂，主受力钢筋等级为 HRB400E，抗冻等级为 F150，抗渗等级为 P8。

(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 并添加复合型防腐

阻锈剂，地面至变压器基础顶面设钢爬梯。

(3) 风场道路

根据现场踏勘，本项目场区范围内村村通道路密布，且为硬化路面，但是路面宽度约 2.5m~3.5m 宽不等，可利用程度较低。为减少环境破坏及征地面积，本工程进场道路和场内道路尽量利用原有道路改建，采用新建+改建的方式建设施工道路，可局部利用现有道路加宽改造成 5m 宽道路，部分路段采用新建的方式。其中，风场内新建道路长约 1.2km，改建道路长约 4.1km。

施工道路主要技术指标详见下表：

表 2-4 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	路基宽度	m	5.5
3	路面宽度	m	5
4	路面类型	/	20cm 二灰碎石面层
5	最小平曲线半径	m	35
6	竖曲线半径	m	≥300
7	设计纵坡	%	≤12%

改建道路为利用原有道路，单侧进行加宽，统一按路面 2m 进行加宽，同时需要对原有道路的混凝土路面进行施工完毕后修复。新建施工道路路面宽 5m，路基宽 5.5m。新建施工道路采用二灰碎石路面，且临水侧边坡设置 C25 混凝土护脚。

(4) 风机施工吊装场地

每台风机布置一处吊装平台，平台尺寸为 60m×60m 的正方形场地。为了减少临时占地面积，在不影响道路畅通的情况下，利用风机进场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。

2.2.3 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 5.8hm²。其中，永久占地面积为 0.32hm²，主要包括风机机组和箱式变压器基础占地，临时占地面积为 5.48hm²。其占地情况具体如下：

(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，箱变基础拟置于风机基础上。单台风机占地面积为 400m²，本项目永久占地面积共计 0.32hm²。占地现状主要为农用地。

项目永久占地情况详见下表：

表 2-5 项目永久占地情况一览表

序号	工程内容	永久占地数量 (hm ²)	占地现状
1	风机机组和箱式变压器基础	0.32	农用地*

注：农用地中含林地的面积为 0.0730 公顷。

(2) 临时占地

本项目风电场区内不设施工营地，临时生活区、综合仓库、钢筋加工厂、砂石料场、机械设备存放场等拟从附近村庄租赁现有闲置场地，其位置尽量远离居住区、农田等区域，且不设置在永久性保护生态区域范围内。

本项目临时占地主要包括风机施工吊装场地和施工道路占地。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 风机施工吊装场地

为满足风机设备吊装要求，每个风机点位需设置一处施工吊装场地，面积约为 3600m²（60m×60m）（已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。本项目风机吊装场地临时占地合计为 2.56hm²。

② 施工道路

本项目风机施工检修道路从南侧新建进场道路上引接，沿风机布置修筑。施工期修筑 5m 宽施工道路，其路基宽度为 5.5m。本工程进场道路和场内道路尽量利用原有道路改建，尽量减少施工占地。风场内新建道路长约 1.2km，改建道路长约 4.1km，路面采用泥结碎石铺筑。施工道路临时占地面积合计为 2.92hm²。

综上，项目临时占地情况详见下表：

表 2-6 项目临时占地情况一览表

序号	占地	临时占地现状及数量 (hm ²)			合计 (hm ²)
		农用地	建设用地	未利用地	
1	风机施工吊装场地	2.56	/	/	2.56
2	施工道路	0.66	1.23	1.03	2.92
合计		3.22	1.23	1.03	5.48

2.2.4 土石方平衡

根据本工程初步设计资料，土方开挖量为 4.47 万 m³，开挖土方暂存于施工吊装场地和施工道路用地等征地范围内，及时回填。填方量合计 4.38 万 m³，其中，回填利用量为 4.07 万 m³，外购土方量合计为 0.31 万 m³。风电基础开挖产生的多余土方（约 1.07 万 m³）一部分（约 0.74 万 m³）沿施工道路运输，回用于吊装场地平整，剩余部分与场地恢复产生的多余土方均按照工程弃土处置，废弃土方产生量合计约 0.4 万 m³。工程弃土随工程的实施及时清运，不在施工现场堆放。

本工程土石方平衡详见下表：

表 2-7 本工程土石方平衡表（万 m³）

序号	工程内容	土方开挖量	回填利用量	调入方	调出方	外购土方	弃方量
1	风电基础	3	1.93	/	0.74	/	0.33
2	吊装场地平整	1.08	1.82	0.74	0	/	/
3	新建风电场道路	0.20	0.20	/	0	0.06	/
4	改建道路	0.12	0.12	/	0	0.25	/
5	场地恢复	0.07	/	/	/	/	0.07
6	合计	4.47	4.07	0.74	0.74	0.31	0.4

总平面及
现场布置

2.3.1 工程布局情况

2.3.1.1 风电机组布置

本项目共建设 8 台风力发电机组，主要沿青静黄排水渠南北两岸布置。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。

本项目风电机组布置情况如下图所示：



图 2-1 工程布置示意图

2.3.2 施工布置

(1) 工程施工布置

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、基础施工及风机安装需要。吊装场地尺寸为 60m×60m。

(2) 施工营区

本项目现场不设置施工营地，临时生活区、综合仓库、钢筋加工厂、砂石料场、机械设备存放场等拟从附近村庄租赁现有闲置场地。

(3) 施工交通

本项目风场位于天津市滨海新区大港区小王庄境内。风电场处现状村庄和农田、沟渠密布。所在位置周边公路条件优越，风电设备可以通过荣乌高速经省道 S315、省道 S233 运送至风场再经新建、改建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。

本项目为平原风电场，地形平缓，场区内部乡道、村道、机耕土路纵横

交错，施工道路和检修道路按照永临结合的原则统筹考虑，结合风电场内风电机组布置以及现有道路交通条件，并以多利用、少改造原则进行修建。

2.4.1 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。主要施工作业流程如下图所示：

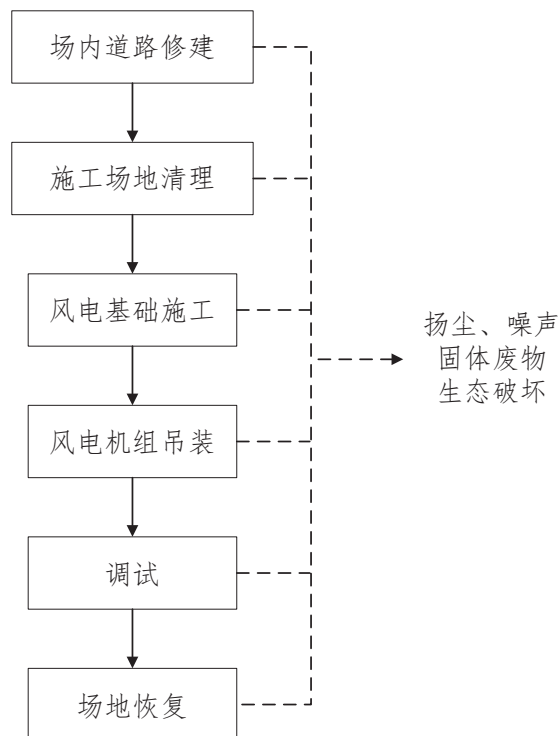


图 2-2 工程施工作业流程图

各项施工流程施工工艺介绍如下：

2.4.1.1 场区道路修建

风场内新修道路采用挖掘机整体开挖形式进行填筑，清除地面表层杂草、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。填料中碎石的最大粒度 20~40mm，厚度大于 300mm，上部填筑碎石粒径 0~20mm，厚度大于 100mm。大致平整后用振动压路机进行碾压。路肩的填料和压实度要求与路基相同。

2.4.1.2 施工场地清理

对施工作业区域地面进行杂物清除、地面平整，方便后续施工。

施工方案

2.4.1.3 主体工程施工

(1) 风电基础施工

风力发电机组基础施工,主要包括风力发电机组基础桩施工,基础开挖、浇筑及回填,电缆通道的预留。风电机组基础采用采用传统钢筋混凝土大板式桩基础,施工场地经平整后进行风电机组基础土方开挖,随后进行风电机组基础混凝土施工,主要施工流程为:风机中心定位→桩基定位→孔灌注桩施打、浇注→基坑开挖→基础垫层浇制→钢筋绑扎、预埋件排管等→基础立模→承台混凝土基础浇筑→混凝土养护→去除模板→土方回填并夯实等。

箱式变压器基础采用现浇钢筋混凝土框架结构形式,框架柱直接生根于风机基础上,并顺势布置,其施工流程为:施工准备→定位放线→钢筋绑扎→埋件、埋管安装→模板支护→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除。

本项目使用商品混凝土,由混凝土搅拌车运输。施工现场不设拌合站。

(2) 风机塔筒、机舱、叶轮吊装

风电设备的安装方法采用在地面上将各部件组装成组件后,用大型的施工机具吊装。将风机塔筒、机舱及叶片运输到现场,按施工工序安排,在每台风机吊装场地平稳摆放到位。风机各部件应按施工方法采用随吊、随运、随安装的施工步骤。依次完成塔筒吊装、机舱吊装、叶轮吊装。

(3) 箱式变压器施工

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,或引起人员伤亡。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。

2.4.1.4 场地恢复

各类临时占地根据占用前的用地现状恢复原貌,风电机组安装场地及场区道路临时占用一般耕地的,恢复至可耕种状态交还农民,其中场区道路临时占用一般耕地的,施工结束后应清除填垫的泥结碎石。

2.4.2 施工组织设计

	<p>2.4.2.1 交通条件</p> <p>工程位于天津市滨海新区小王庄镇，项目所在位置周边公路条件优越，风电设备可以通过津淄公路（G205）、钱顺公路（S233）运送至风场再经新建、改建风场施工道路到达各个机位。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。</p> <p>2.4.2.2 施工材料供应</p> <p>工程施工所需建筑材料可就近由当地建材市场地购买，汽车运输至施工现场。</p> <p>2.4.2.3 供水、供电</p> <p>施工用水包括生产用水和生活用水两部分。各风电机组塔位的施工用水，可以通过运输水箱运至各施工地点。</p> <p>本风电场施工用电负荷为 210kW，拟采用由附近 10kV 线路上引接。以架空线路进入现场，在施工区设一座 250kVA 的变压器，降压至 380V 以架空线架设送至各用电处的闸箱，作为施工用电电源。另需配置 30kW 柴油发电机作为备用电源。</p> <p>2.4.3 施工时序</p> <p>工程准备期（2023 年 5 月 1 日~5 月 21 日）：完成场地平整、施工供水供电、施工交通道路等。</p> <p>主体工程施工期（2023 年 5 月 22 日~9 月 30 日）：完成风电机组基础土方开挖，基础处理，凝土浇筑和土方回填等工程施工。待风电机组设备到货，进行机组施工吊装。</p> <p>工程完建期（2023 年 10 月 1 日~10 月 30 日）：完成工程扫尾和竣工验收等。</p> <p>2.4.4 建设周期</p> <p>主体工程施工总工期为 6 个月，计划于 2023 年 5 月开工，2023 年 10 月完工。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境 现状	3.1.1 环境空气质量现状					
	本评价引用 2021 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					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	超标率(%)	达标情况
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	8.6	不达标
	PM ₁₀		67	70	/	达标
	SO ₂		8	60	/	达标
	NO ₂		39	40	/	不达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1.4	4.0	/	达标
	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	156	160	/	不达标
注：1 数据来源于 2021 年天津市生态环境状况公报。 2 除 CO 单位为 mg/m ³ 外，其他污染物单位为 μg/m ³ 。						
由上表可知，该地区 2021 年度常规大气污染物中除 PM _{2.5} 年均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求外，PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 年均值浓度和 CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数及 O ₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）年均值的标准。因此，项目所在区域为不达标区。						
3.1.2 声环境质量现状						
本项目风电场周边 50m 范围内无居住区、学校等声环境保护目标，因此不再对周边声环境质量现状进行调查。						
3.1.3 生态环境现状						
3.1.3.1 环境功能区划						
(1) 主体功能区划						
本工程位于天津市滨海新区，根据《天津市主体功能区划》（津政发〔2012〕15 号），所在区域属于重点开发区域，其功能定位是：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。

重点开发区域要以加快推进滨海新区开发开放为核心，以 9 个国家级经济开发区、子牙循环经济产业区、海河教育园区的开发建设为支撑，在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上，着力增强自主创新能力，积极承接先进的高水平的产业转移，着力构筑高端化高质化高新化产业结构，成为先进生产要素集聚、科技研发转化能力突出、现代服务功能完善、投资创业环境一流、内外资源循环互动的地区。要进一步加强基础设施建设，优化服务功能布局，成为经济发达、功能完善、环境优美的地区。

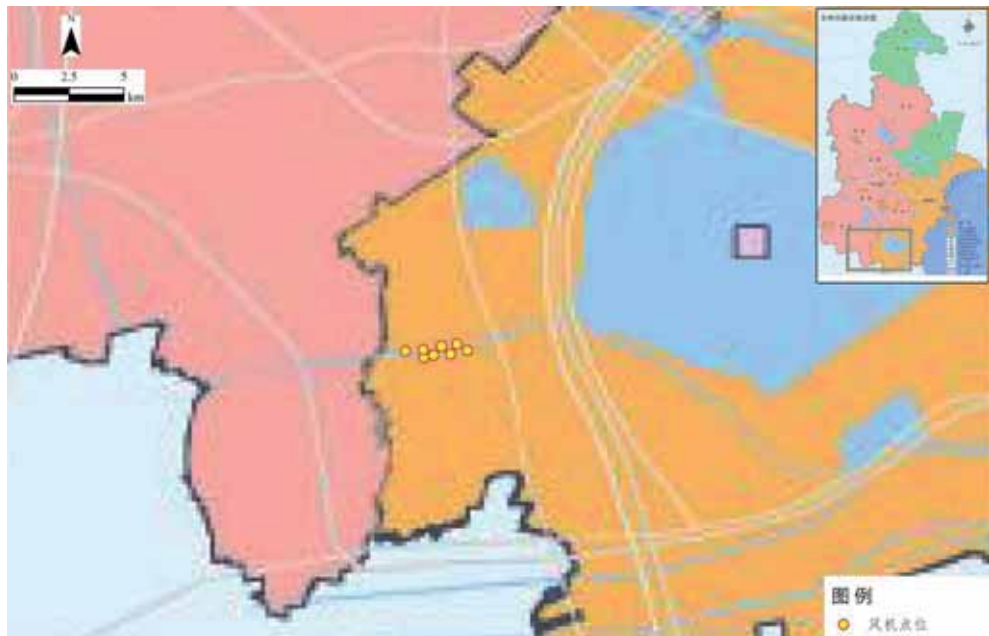


图 3-1 项目在天津市主体功能区划中的位置关系示意图

3.1.3.2 生态现状调查

本评价对项目选址区域周边及施工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 2022 年 10 月 22 日。

(1) 生态系统类型

项目沿线区域受人类活动干扰较为明显，已经形成稳定的人工生态系统。项目生态调查范围内的生态系统类型主要为农田生态系统、湿地生态系统、草地生态系统等。其中，农田生态系统占比最大，其组分主要为分布于项目沿线的农用地，植被主要为人工种植的玉米、小麦等旱生作物。

(2) 土地利用现状

对照滨海新区土地利用现状并结合项目沿线现场踏勘结果，项目风机选址区域土地利用现状主要为农用地，周边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和园地。



S01



S02



S03



S04



S05



S06



S07



S8

图 3-2 项目选址区域现状

(3) 植被多样性

项目沿线区域植被类型以人工栽植为主，主要包括人工种植的农作物、果木林、四旁林等，另有主要生长于沟渠、荒地及田埂上的杂草、次生落叶灌木等。植被分布主要为道路两侧绿化带及农田植被，栽培植物有玉米、核桃、葡萄等，沿线地表植被多为地肤、狗尾草等常见野生草本及沿河道分布的芦苇沼泽生草甸等，未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物。

(4) 动物多样性

项目选址区域不涉及天津市野生动物主要集中分布区域，距离最近的野生动物主要集中分布区域为“北大港湿地自然保护区”，最近距离约 5.16km。

本工程风电场选址区域受人类活动干扰影响程度较高，已形成稳定的人工生态系统，土地利用现状主要为农用地，生物多样性程度偏低，本工程选址区域内无大型野生哺乳动物，多有小型哺乳类动物，如刺猬、鼠类等，现场记录到的野生动物主要有麻雀、喜鹊、环颈雉等鸟类，未发现国家重点保护野生动物及其种群栖息地和繁殖地等。

表 3-2 动物多样性调查结果一览表

序号	目	科	中文种名	拉丁学名	保护级别
1	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	“三有”动物
2	鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchic</i>	“三有”动物
3	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	“三有”动物
4	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	/
5	食虫目	猬科	刺猬	<i>Erinaceus amurensis</i>	“三有”动物

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="347 197 448 255">6</td> <td data-bbox="448 197 588 255">兔形目</td> <td data-bbox="588 197 721 255">兔科</td> <td data-bbox="721 197 930 255">蒙古兔</td> <td data-bbox="930 197 1219 255"><i>Lepus tolai</i></td> <td data-bbox="1219 197 1410 255">“三有”动物</td> </tr> <tr> <td colspan="6" data-bbox="347 255 1410 340">注：“三有”动物是指国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。</td> </tr> </table> <p data-bbox="432 353 756 389">(5) 项目周边水域现状</p> <p data-bbox="352 416 1406 763">项目周边涉及的地表水域主要为青静黄排水渠。依据《海河流域天津市水功能区划报告》，该河段在一级水功能区划的功能定位为青静黄排水渠开发利用区，二级水功能区划的功能定位为静黄排水渠农业用水区。青静黄排水渠为区管二级河道，主要功能为排沥河道、外排河道，没有鱼类洄游等需要加以保护的生态功能和目标，不存在珍稀特有鱼类的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等。</p> <p data-bbox="352 790 1406 949">本项目施工范围内不涉及青静黄排水渠，通过加强施工管理，严格落实施工废水和固体废物等处置措施，施工废水及固体废物不会进入青静黄排水渠，预计项目的建设不会对青静黄排水渠水环境产生显著不利影响。</p>	6	兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	“三有”动物	注：“三有”动物是指国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。					
6	兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	“三有”动物								
注：“三有”动物是指国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。													
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无。												
生态环境保护目标	<p data-bbox="352 1350 695 1386">3.3.1 生态环境保护目标</p> <p data-bbox="352 1413 1401 1507">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，无生态环境保护目标。</p> <p data-bbox="352 1534 663 1570">3.3.2 声环境保护目标</p> <p data-bbox="352 1597 1385 1691">本评价对项目周边 50m 范围内的声环境保护目标进行调查。经调查，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> <p data-bbox="352 1718 695 1753">3.3.3 大气环境保护目标</p> <p data-bbox="352 1780 1401 1939">本评价对项目周边 500m 范围内的大气环境保护目标进行调查。经调查，项目周围 500m 范围内主要为农用地，无自然保护区、风景名胜区、居住区和学校等大气环境保护目标。</p>												

评价标准

3.4.1 环境质量标准

(1) 空气质量

项目沿线其他区域环境空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

表 3-3 环境空气污染物浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值 (二级)	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	μg/m ³
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³
		24 小时平均	150	
6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35	μg/m ³
		24 小时平均	75	

(2) 声环境质量

项目位于滨海新区小王庄镇。根据《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》(津环气候〔2022〕93 号)，本项目所在区域属于功能区划分工作中未明确声环境类别的区域，所在区域按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关规定执行。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“乡村声环境功能的确定”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《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值。

表 3-4 声环境质量标准限值

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准
55	45	1 类

3.4.2 污染物排放标准

(1) 噪声

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 3-5 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
70	55

(2) 固体废物

——《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

其他

无。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目工程内容主要包括风场内风电机组及变压器施工等。根据本工程建设特点，施工期对环境的不利影响主要来自场地清理、土方开挖等施工活动对占地范围内生态环境的破坏；施工机械噪声污染；施工产生扬尘、固体废物等污染。</p> <h3>4.1.1 施工期环境空气影响分析</h3> <p>本工程施工期环境空气影响主要来自于施工扬尘和施工机械废气。</p> <h4>(1) 施工扬尘</h4> <p>施工期扬尘主要来源于风场道路施工、场地平整清理、土方开挖、装卸和堆放、以及施工机械和渣土车辆运输过程。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。</p> <p>施工扬尘的主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，影响短暂，一旦施工活动结束，施工扬尘影响也就随之结束。施工期通过采取对渣土采取密闭车辆运输、设置围挡、苫盖、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染，施工期间遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处以防尘网对开挖土方进行苫盖等措施可有效减轻施工扬尘的影响。项目周边及风场道路沿线无居住区等大气环境保护目标，施工扬尘预计不会对周围环境产生明显不利影响。</p> <h4>(2) 施工机械废气</h4> <p>各类施工机械、运输车辆排放的废气，废气中主要污染物是 NO_x、CO、总烃。</p> <p>运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形成排放。由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。</p> <h3>4.1.2 施工期水环境影响分析</h3> <p>本工程施工期废水主要来自于施工人员生活污水、车辆冲洗废水和基坑排水等施工作业废水。</p>
-------------	--

(1) 施工人员生活污水

生活污水中主要污染物为 SS、BOD₅、COD_{Cr} 和动植物油、氨氮等。本工程拟在施工现场设置移动型环保厕所，施工人员生活污水经收集后委托区城市管理部门定期清运处置，禁止排入地表水体。

(2) 施工作业废水。

施工作业废水主要包括基坑排水和车辆冲洗废水。

本工程所在地地下水较浅，在土方开挖过程中会有地下渗水产生。废水中的主要污染物为 SS，经过沉淀处理后，可作为施工场地的防尘用水。项目拟在施工作业区域出入口设置冲洗台，配有简易冲洗设施和沉淀池，对进出车辆进行冲洗，冲洗废水中的主要污染物为 SS，经自然沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘。禁止随意排入沿线地表水体。施工作业废水排放去向合理，预计不会对周围地表水环境产生明显不利影响。

4.1.3 噪声

施工期噪声污染源主要是施工机械设备噪声和运输车辆交通噪声，将影响施工场地周围及运输车辆沿途道路两侧的声环境。

施工期机械噪声属于突发性非稳态噪声，将对周围声环境产生一定影响。

本工程施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减。按照《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ 2.4-2021）中有关规定，户外声传播采用附录 A 中的要求进行预测，噪声衰减公式如下：

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

式中：

$L_A(r)$ ：距声源 r 处 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ：参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的 A 声级衰减，dB；

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

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

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

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

按以上公式进行计算, 本项目施工机械对周围环境的影响情况见下表:

表 4-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位: dB(A)

设备名称	源强	不同距离处的噪声预测值 (m)			
		10	20	30	50
挖掘机	90	70	64	60	56
自卸汽车	85	65	59	55	51
推土机	95	75	69	65	61
吊车	85	65	59	55	51
打桩机	95	75	69	65	61
压路机	85	65	59	55	51
起重机	90	70	64	60	56

由上表可以看出, 在不采取任何降噪措施的情况下, 当施工位置距离施工场界较近时 (本评价按平均距离 10m 计), 部分施工机械并不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)), 会出现施工场界超标现象。

本项目将按照《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, 合理安排高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。这种影响是短期的、暂时的。随着施工的开始, 施工噪声对周围环境的影响也随之消失。

由于运输车辆多为重型卡车, 在运输材料的过程中交通噪声可能对运输线路沿途公众产生影响。由于运输车辆运行具有分散性、瞬时性特点, 噪声源属于流动性和不稳定性声源, 对施工沿线周围环境的声环境影响不明显, 并且施工期噪声影响是短暂的, 一旦施工活动结束, 施工噪声也将随之结束。

综上, 施工噪声的影响特点为短期性, 暂时性, 一旦施工活动结束, 施工噪声也就随之结束。施工单位应采取必要的噪声控制管理措施, 合理安排大噪声设备的施工时间, 禁止在夜间施工, 尽量降低施工噪声对环境的影响。施工单位应进行施工登记和审批程序, 做好施工的程序安排, 并培训、提高施工人员的环保意识, 做到文明施工, 将施工期间产生的噪声污染降低到最

小程度。

4.1.4 固体废物

施工期固体废物主要有施工人员的生活垃圾、工程弃土和建筑垃圾等。

(1) 生活垃圾

施工人员生活垃圾经定点收集后委托当地城市管理部门及时清运处置。

(2) 工程弃土

本工程产生的弃土主要来自于风电基础及场地恢复过程土方开挖产生的废弃土方。

这部分固体废物应按照天津市工程弃土管理规定进行处置，交由有资质单位清运。工程弃土随工程的实施及时清运，不在施工现场堆放。施工单位必须严格按照规定办理好弃土排放的手续，获得天津市有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土，尽量做到一次弃土到位，防止多次倒运造成反复污染环境。

(3) 建筑垃圾

建筑垃圾主要来自场地清理等过程产生的建筑废料和固体废弃物，如水泥、编织袋及废钢筋等。

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，开工前应当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，建筑垃圾经分类收集后交由有资质单位密闭运输至指定处置场处置，处置去向合理可行，预计不会对周边环境产生二次污染。

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。

4.1.5 生态环境

4.1.5.1 土地利用影响分析

本项目占地主要风电基础占地、风机安装场地占地、临时施工道路等施工作业占地。其中，永久占地主要为风电基础占地。

本项目临时占地主要为风机安装场地占地、临时施工道路等施工作业占地，占地现状为农用地，项目临时占地短期内将影响沿线土地利用状况。本项目建设规模相对较小，呈点状分布，施工结束后将对临时占地进行原状恢复，不会改变其原有土地利用性质，对该区域土地利用的影响较小。施工结束后，随着临时占地的恢复，该影响将逐渐消失。

本项目永久占地为风电基础占地，占地现状主要为农用地。永久占地改变了占地范围内土地利用性质，使其丧失原有的生物生产功能和生态功能。本项目永久占地面积为 0.32hm²，占地面积相对较小，呈线性点状分布，对区域的土地利用有限，且本项目风机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》（2023 滨海选证 0004）。

综上，项目占地不会对区域占地土地利用产生明显影响。

4.1.5.2 对植被的影响分析

根据本工程建设特点，对沿线植被的影响主要体现在土方施工开挖等施工作业活动对地表植被的扰动和破坏，主要集中在施工作业带范围内，在施工作业带以外的植被基本不会受到施工的影响。

本工程沿线区域植被类型以人工栽植为主，涉及的植被均为区域内分布广泛的常见植物，项目选址区域内未发现国家重点保护野生植物及古树名种分布。

项目主体施工结束后，将对风机施工吊装场地和施工道路等临时占地进行地貌恢复。其中，涉及耕地的，及时进行场地清理和地表平整，恢复至可耕种状态后交还农民耕种。项目周边涉及的植被均为区域内分布广泛的常见种和广布种，通过植被恢复等措施，被施工破坏的植被可得到有效的恢复。

因此，本工程工程施工不会对区域植被及植物多样性造成明显不利影响。


4.1.5.3 对野生动物的影响

本工程对野生动物的影响主要体现在施工期施工活动可能导致动物生境割裂和动物栖息地的减少，施工机械噪声等对施工范围内的野生动物产生干扰影响以及人为对野生动物的捕杀等。

施工期环境影响主要集中在项目周边施工作业区域内。根据沿线实地调查结果，工程沿线野生动物较少，主要为刺猬、鼠等小型哺乳类动物及鸟类，工程选址范围内不涉及大型野生动物集中栖息地，不涉及国家重点保护野生动物和珍惜濒危动物的栖息地、繁殖地。工程沿线区域野生动物可通过迁徙转移至其他生境，远离施工范围，随着施工结束，临时占地范围内地貌恢复，该区域动物生境将得到恢复。

本项目风电机组采取滚动式的施工方式，逐个进行，工程施工作业区域不涉及鸟类集中栖息的区域，影响有限。鸟类迁徙能力较强，周边具有可替代的生境，且其食物来源多样化，大多数鸟类会通过飞翔、短距离的迁移来避免项目施工影响。施工期噪声及灯光会对鸟类产生一定影响，通过采取选用低噪声的施工设备并尽量降低施工噪声及施工期禁止夜间使用长光源和强光源等措施可以降低影响，施工期噪声及灯光影响随着施工结束而消失，因此其影响是暂时的。本项目选址于钱顺线和山深线中间，现状噪声源主要为道路交通噪声和耕作期农业机械作业噪声等，鸟类对区域噪声已有所适应。本项目选址区域不涉及天津市野生动物主要集中分布区域，施工期加强对施工人员的宣传教育，严禁捕杀野生动物，避免人为对鸟类的捕杀。在严格落实上述措施后，可有效降低施工期对鸟类的影响。

综上，项目施工活动会对沿线野生动物的栖息、觅食环境产生干扰，从而影响沿线野生动物。本工程呈点状分布，施工作业区域相对较小，施工影响主要集中在其周围施工作业区域。项目选址区域不涉及野生动物集中栖息地，动物比较容易找到其替代生境，通过迁移等避开施工环境影响。因此，项目施工期对沿线野生动物的影响较为短暂和轻微，通过加强施工管理，合理安排施工作业时间、严禁捕猎野生动物，项目建设不会对周围野生动物产生明显影响。

	<p>4.1.5.4 对水土流失的影响分析</p> <p>本工程施工期工程开挖等施工活动会对一定范围的地表造成较大的扰动，土壤抗侵蚀能力降低，如遇降雨天气可能会造成小范围内一定程度的水土流失。</p> <p>本工程呈点状分布，施工过程中合理安排作业时间，避免在大雨天气进行土方作业，并对散体物料等采取密目网苫盖，施工过程中严格控制施工作业范围，主体工程施工结束后对临时占地进行地表植被恢复。本工程建设过程中根据项目特点对各土壤侵蚀责任区严格落实水保措施，将有效防治建设项目对水土流失的影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目运营期主要是利用风机叶片将风能转换成电能，经箱式变压器提升电压后，通过集电线路送至神华天津 220kV 升压站（其中，集电线路和升压站不在本次评价范围内，另行履行相关手续）。项目运营期不设置值守人员，以远程集控的形式进行远程控制。项目运营期无废水、废气产生。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），从电磁环境保护管理角度，100kV 及以下电压等级的交流输变电设施可免于管理。因此，从电磁环境保护角度 35kV 箱式变压器免于管理，本评价不再进行电磁辐射分析。本项目运行期不涉及废润滑油的暂存，因此，本项目不再进行环境影响分析。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[风] --> B[风轮机转子] B --> C[齿轮箱] C --> D[发电机] D --> E[箱式变压器] E --> F[集电线路] F --> G[升压站] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 4-1 运营期工艺流程图</p> <p>因此，项目运营期对周边环境的影响主要为运营期产生的噪声，风电机组齿轮箱日常维护过程中更换产生的废润滑油。</p> <p>4.2.1 噪声</p> <p>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及塔架设计有关。</p> <p>本评价采用点声源距离衰减模式预测本项目噪声源对声环境的影响，计算公式如下：</p> $L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$

式中：

$L_A(r)$ ：距声源 r 处 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ：参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的 A 声级衰减，dB；

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

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

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

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

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。根据风机厂家提供的风机噪声源强资料，轮毂高度处风速在 10m/s 以上时，风机噪声源强声功率级均为 108.16dB，因此本项目选用风机单机噪声声功率级最大值 108.16dB 进行噪声预测，经过换算，采用风力发电机组单机噪声声压级 100.16dB 进行噪声预测。声源离地面高度按 49m 计，发声特性为稳态发生，源强声压级为 100.16dB(A)，利用噪声评价预测软件 NoiseSystem，以地面 1.2m 高度的噪声贡献值进行预测。预测结果如下：

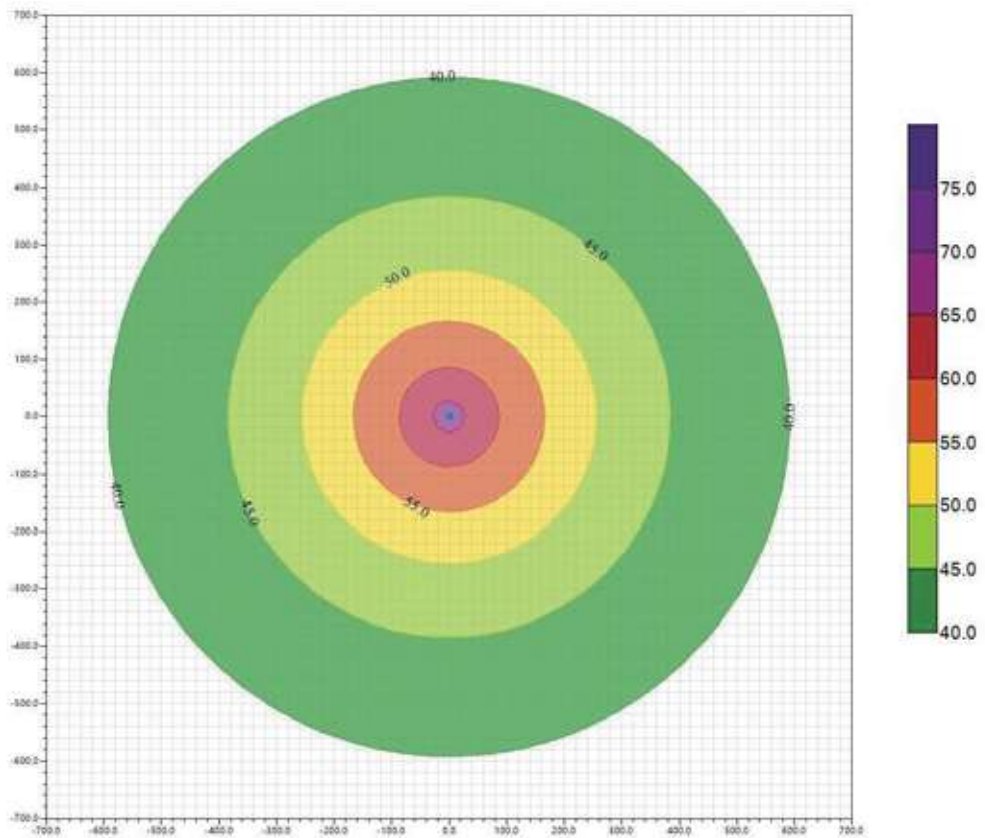


图 4-2 单台风机 1.2m 高度噪声等声级线图

表 4-2 单台风机不同距离处噪声贡献值

序号	距风机的水平距离 (m)	噪声贡献值 (dB (A))
1	0	66.26
2	50	63.11
3	100	58.98
4	150	55.84
5	200	53.12
6	250	50.24
7	300	47.98
8	350	46.12
9	380	45.14
10	385	44.99
11	400	44.54

注：预测点高度 H=1.2m

由上表可知，单台风机噪声经衰减 385m 可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区夜间标准限值（昼间 50dB（A），夜间 45dB（A））。

本项目风电场噪声达标距离范围内无声环境保护目标，本项目风电场北侧距离最近的声环境保护目标为东树深村，最近距离为 1.25km，风电场南侧距离最近的声环境保护目标为徐庄子中学，最近距离为 1.27km。综上，本项目运营期不会对周围声环境造成明显不利影响。

经调查，距离本项目最近的风机为小王庄一期风机，位于本项目风机（S03）西南侧，最近距离约为 610m，两风机之间现状主要为农用地，无居住区等环境保护目标。距离上述两风机最近的声环境保护目标为北抛庄，最近距离分别为 1.10km、4.53km。综上，本项目建成后不会对区域声环境造成明显不利影响。

4.2.2 固体废物

废润滑油来源于风电机组齿轮箱日常维护过程中更换下来的废润滑油，更换周期为 1~2 年，单台机组每次更换量约为 100kg，8 台风机总计最大更换量为 0.8t，交由有资质单位处理。

表 4-3 本项目运营期固体废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-217-08	维修时产生	风电机组	液态	矿物油	矿物油	1~2 年	T

注：T 为毒性

更换润滑油时，通知具有相应处理资质的单位到场，更换下的废润滑油委托具有相应处理资质的处理。危险废物不在场址内暂存。

综上所述，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。

4.2.3 生态环境影响分析

4.2.3.1 对鸟类的影响分析

陆上风电项目建设对鸟类的影响主要表现为以下几个方面：

- ①鸟撞事件：风机可能发生鸟撞事件。
- ②风电建设后，鸟类的栖息地和觅食地产生变化。
- ③风电运行噪声可能会对鸟类低飞起到驱赶和惊扰效应。

(1) 对鸟类的撞击

风电机组对鸟类的影响还表现在可能发生鸟类撞击事件。本次拟选风力机叶片扫动到的最高高度约为 231m 左右，最低高度约 49m 左右。据统计资料显示，在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鹤、雁等最高飞行高度可达 900m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高；在有云雾或强逆风时，则降至低空。觅食时，候鸟的飞行高度较低，一般在 25 米以下。

本项目风机叶片旋转高度为 49m~231m，低于正常情况下鸟类迁徙飞行高度，高于鸟类觅食高度。鸟类一般又都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，由于鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，鸟类会选择躲避。由于本项目风机转速较低，风机间距较稀疏，一般认为足够让鸟类穿越，预计本项目风电机组不会对鸟类的飞行产生明显干扰。

距离本项目风机最近的风电场为小王庄一期风电场，位于本项目风电场西南侧，与本项目风机间的最近距离约为 610m，距离相对较远，一般认为足够让鸟类穿越，预计本项目建成后不会对区域鸟类飞行产生明显干扰。

(2) 对鸟类栖息和觅食的影响

沿海、内陆湖泊、水库、沼泽和其它湿地，由于具有丰富的鸟类食物，又为鸟类提供了很好的隐蔽条件和适宜繁殖的环境，往往是鸟类迁徙途中停歇较长时间的停歇地和觅食地，或是一些鸟类的繁殖地。

本项目风机选址区域为农用地，不涉及鸟类集中栖息地和觅食地，不属于高密度鸟类活动区域范围内，不在大型水禽、猛禽、高山雉类等濒危保护

物种的活动区域。且本项目占地范围较小，呈点状分布。距离本项目风机最近的风电场为小王庄一期风电场，位于本项目风电场西南侧，与本项目风机间的最近距离约为 610m，距离相对较远，本项目风机与其他项目风机分布均较为分散。鸟类迁徙能力较强，周边仍存有大量类似生境，可作为鸟类栖息和觅食的替代场所。

(3) 对鸟类迁徙的影响

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。

天津是东亚—澳大利亚候鸟迁徙路线上的重要驿站，地区内的水库等重要的湿地是东北亚和我国候鸟南北迁徙路线上的重要栖息地，但候鸟在迁徙过程中有可能在本项目周边进行短暂停歇或觅食。

本项目风机分两排间隔布置，风机间最近距离约为 343m，风机叶片旋转高度为 49m~231m，低于正常情况下鸟类迁徙的飞行高度，高于鸟类觅食高度。项目选址区域不属于鸟类主要迁徙通道，不涉及候鸟主要栖息地，距项目最近的鸟类主要栖息地为北大港水库，最近距离约为 4.72km。且鸟类本身有躲避障碍物的本领，一般会在远离障碍物 100~200m 的安全距离外活动，预计风电机组运行不会对鸟类迁徙通道产生影响。

综上，本项目建设区域不属于国家重点保护野生动物及珍稀濒危动植物的栖息地和繁殖地，不在候鸟的主要迁徙通道上，不会对鸟类迁徙通道生态规律产生影响，不影响鸟类遵循大自然环境的生存本能反应，项目建设不会对鸟类迁徙通道产生影响。

	<p>4.2.3.2 对生物多样性的影响分析</p> <p>本项目选址区域受人类活动干扰较为明显，占地范围内现状主要为农用地。植被以人工栽培的农作物为主，周边没有明显灌木生长。周围地表植被分布多为狗尾草、牛筋草、地肤和芦苇等常见野生杂草。选址区域内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物。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能够恢复到施工前水平，也能够与其它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。</p> <p>4.2.3.3 对景观的影响分析</p> <p>本项目共布设 8 台风机，选址位于风电场控制建设区，该区域内已有多座已投运的风机，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性，具有较好的社会效益和经济效益。</p> <p>4.2.4 减排效益计算</p> <p>本项目为风力发电项目，实施后具有节煤及减排效益。</p> <p>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，年上网电量为 98044.8MW·h，经计算，可节省 3.09 万吨标准煤。</p> <p>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：SO₂ 0.101g/kW·h，NO_x 0.152 g/kW·h，烟尘 0.022 g/kW·h，CO₂828 g/kW·h。</p> <p>经计算，本项目可减少 SO₂ 排放 9.9 吨，减少 NO_x 排放 14.9 吨，减少烟尘排放 2.16 吨，减少 CO₂ 排放 81181.09 吨。对减轻环境污染，改善大气环境有积极的作用。项目建设具有明显的节能和污染物减排的环境效益。</p>
<p>选址选线 环境合理性 分析</p>	<p>本项目选址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和天津市永久性保护生态区域等生态用地，项目风电场选址已取得天津市</p>

规划和自然资源局滨海新区分局的选址意见书。

项目风机选址区域现状主要为农用地，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，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。

综上所述，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	<p>5.1.1 大气环境保护措施</p> <p>为减轻施工期对周围环境空气的影响，施工单位应严格落实《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》及《天津市重污染天气应急预案》等文件中的有关要求。本评价建议采取以下施工污染控制对策：</p> <p>（1）加强施工扬尘综合治理。推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施，确保实现工地周边 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”。</p> <p>（2）施工单位应当按照有关规定，采取设置围挡、苫盖、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。</p> <p>（3）易产生扬尘的散体物料堆场，应当密闭贮存；不能密闭的，应当按照规定设置严密围挡或者防风抑尘网，并采取有效覆盖措施防止扬尘，防尘网采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为 1500 目/100cm²；。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式控制扬尘排放。</p> <p>（4）建设单位在施工现场应当按照规定设置实体围挡。</p> <p>（5）施工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、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业。</p> <p>（6）倒运散体物料及运输等工序扬尘产生量较大，应尽量在无大风的天气条件下进行，出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业。</p> <p>（7）施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场道路进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取苫盖或者固化等措施，风机施工现场出入口应设置冲洗车辆设施，确保出入工地的车辆车轮不带泥土；制定并实施道路扬尘污染治理工作方案。强化道路保洁，进一步提高作业质量水平，降低道路积尘负荷，制定并实施堆场扬尘污</p>
-------------	--

染治理工作方案。

(8) 物料运输时车厢上部全部用篷布覆盖，以防沿途洒落，并尽量避开交通高峰时间。

(9) 加强对燃油机械设备的维护和保养，使用国 IV 以上的燃油机械，保持设备在正常良好的状态下工作。

(10) 根据《天津市重污染天气应急预案》要求，天津市行政区域内发生重污染天气 III 级以上预警时，除涉及重大民生工程、安全生产及应急抢险任务外，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、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业）；除涉及重大民生工程、安全生产及应急抢险任务外，全面停止使用各类非道路移动机械；全面停止建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆上路行驶。

5.1.2 噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令 2003 年第 6 号，2020 年 11 月 27 日经市人民政府第 130 次常务会议修改）等有关规定，为减轻施工噪声对环境的影响，本评价结合工程实际情况提出以下施工噪声防治措施：

(1) 本工程施工单位在正式施工之前，应当根据本评价提出的建筑施工噪声污染防治措施，按照建设项目的性质、规模、特点和施工现场条件、施工所用机械、作业时间安排等情况，建立建筑施工噪声污染防治管理制度，安排专（兼）职环境保护工作人员具体实施施工现场的建筑施工噪声污染防治，采取相应的建筑施工噪声污染防治措施，并保持防治设施的正常使用。

(2) 制定合理具体的施工规划，明确环保责任，加强监督管理。对施工现场合理布局，优先选用低噪声设备，减少设备噪声对周围环境的影响。

(3) 设置施工围挡，采用科学合理的施工方式和合理选择施工机械设备，加强设备的维护与管理，尽量采用低噪音、振动的各类施工机械设备；施工过程中加强对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生；要求施工单位通过文明施工、加强有效管理以缓解施工的声

源。

(4) 将不同施工阶段有效整合，合理安排，尽量缩短工期，避免造成长期影响；合理科学地布局施工现场是减少施工噪声的主要途径，如将施工现场的固定噪声源相对集中，以减少影响的范围。

(5) 合理安排施工作业时间。合理安排施工运输车辆的行走路线和时间。施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理的运输路线和时间，避开敏感区域和容易造成影响的时段。

(6) 加强施工人员的管理、提倡文明施工，例如现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

(7) 施工单位要认真贯彻《关于进一步加强夜间建筑施工噪声管理的通告》和《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》等有关国家和地方的规定。

5.1.3 水环境保护措施

(1) 施工现场设置移动型环保厕所，施工人员生活污水经收集后委托区城市管理部门定期清运处置，禁止随意排放。

(2) 施工车辆冲洗废水和基坑排水等经收集后采用沉淀池处理后最大限度重复使用，回用于施工场地的洒水抑尘。

(3) 禁止向青静黄排水渠等周围地表水体排放施工废水，禁止在地表水体内存放清洗器具。

(4) 加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按照施工操作规范执行，对施工期污水的排放进行严格管理，严禁施工污水乱排、乱流而污染水体及周围环境。

5.1.4 固体废物污染防治措施

(1) 施工期各类固体废物分类收集、暂存过程做好防护措施，生活垃圾委托区城市管理部门定时清运处理；建筑垃圾分类回收处理，生活垃圾不得混入建筑垃圾和工程弃土，以免造成二次污染。

(2) 施工单位必须严格按规定办理好工程弃土等固体废物处理处置手续，交由专业资质单位负责清运至指定弃土点，同时应尽量做到一次弃土到

位，防止多次倒运造成反复污染环境。

(3) 加强日常管理和对施工人员的环保教育，严禁将建筑垃圾及其他施工废弃物排入周围地表水体。

(4) 施工期间的工程废弃物应及时清运，弃土运输须采用密闭良好、符合要求的运输车辆，且运输车辆应按照相关规定禁止超载，防止渣土散落，并且按规定路线进行运输。

5.1.5 生态环境保护措施

5.1.5.1 植被保护措施

(1) 施工期间，坚持“随施工、随保护”原则，设置围挡封闭施工，严格控制施工作业带范围，减少对现有植被的破坏和扰动；

(2) 施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

(3) 场地施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用；主体工程结束后及时对临时占地范围内进行地表植被恢复，恢复其原状地貌。

(4) 加强对现场施工人员的宣传、教育、管理工作，设置生态保护警示牌，标明施工活动区，严禁施工人员乱砍滥伐，随意砍伐破坏施工区外的植被、作物，避免施工区外围植被的破坏。

(5) 施工道路应尽量利用施工区域内已有的道路，工程采用车辆、人力两种运输方式，车辆运输均沿工程附近已有道路进行运输，尽量减少临时占地对植被的破坏。

5.1.5.2 动物保护措施

(1) 在施工前应加强对施工人员的宣传教育，提高施工人员对野生动物的保护意识，严禁捕杀鸟类等野生动物，切实加强对野生动植物的保护。

(2) 合理安排施工进度，分段施工，尽量缩短工期，避免夜间施工，减少对鸟类等野生动物的影响，若因特殊原因确需在夜间进行施工，应在当地主管部门备案并减少灯光的使用，避免在夜间用大功率探照灯。

(3) 规范施工行为，选用低噪声施工器械，禁止运输车辆鸣放高音喇叭。

叭，以降低施工环境噪声，减轻施工对野生动物的惊扰。

(4) 应合理安排施工工期，施工高峰期应避免鸟类集中迁徙期。

(5) 严格遵守《天津市陆生野生动物禁猎期通告》中的要求，天津全市行政区域范围内禁猎，禁猎期 2020 年 6 月 10 日至 2025 年 6 月 9 日。严厉打击乱捕滥猎陆生野生动物违法行为。施工过程中若发现珍稀野生动物，应立即停止施工，并及时向主管部门报告。

(6) 建议本项目配套的集电线路采用地埋方式敷设。

5.1.5.3 水土流失防治措施

(1) 工程用土尽量做到开挖土方的回用，将工程可能带来的水土流失影响降至最低。

(2) 合理安排施工季节和作业时间，避免在大雨天气取土挖方，减少水土流失。开挖土方避免露天存放，在下雨时应覆盖防护物，减少水土流失。

(3) 施工场地及取土挖方断面应备有一定数量的密目网，覆盖挖方断面、土方临时堆放处以及临时占地恢复区，防止水土流失。

(4) 严格落实施工期表土剥离、土地平整、土方回填等生态恢复工程措施；临时占地植被恢复等生态恢复植物措施；防尘网苫盖等水土保持临时措施。

5.1.5.4 土壤保护措施

(1) 施工布置应本着节约用地的原则，统一规划土方的平衡，减少弃土量和土壤流失量。

(2) 严格控制施工作业范围，尽量减少工程占地范围，减少对土壤的扰动。

(3) 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。

(4) 对于塔基施工场地首先将表层耕殖土剥离，妥善保存后回用。

(5) 施工单位应加强对施工人员的管理和教育，不乱丢垃圾和随意堆放材料与固体废物，进行文明施工，避免施工活动和施工人员的生活对施工

	<p>场外部土壤的破坏。</p> <p>5.1.5.5 生态恢复与补偿措施</p> <p>根据本项目施工的实际情况，通过采取分层回填、覆土、植树种草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。</p> <p>①整理场地</p> <p>在实施植被恢复前，对施工道路临时占地进行整理。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。其中，施工道路临时占地中约 1.23hm² 为现状道路，施工结束后恢复为道路，临时占用一般耕地的，应恢复至可耕种状态。</p> <p>②植被恢复措施</p> <p>应植树种草的地块恢复植被，植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，草种的选择应以当地优良乡土草种为主，恢复面积约为 1.03hm²，建议采用人工促进自然恢复模式。其中，临时占用一般耕地的，在恢复至可耕种状态后交还农民耕种。</p> <p>③养护管理措施</p> <p>植被补种后，还应做好日常抚育管护工作。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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2.1 生态环境保护措施</p> <p>5.2.1.1 施工占地生态保护措施</p> <p>本项目预留一定的环保资金，若发现运营期风电场内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。</p> <p>5.2.1.2 鸟类保护措施</p> <p>(1) 要对风电场的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。</p> <p>(2) 在风机叶片上涂上能吸引鸟类注意力的鲜艳颜色，如红色、橙色</p>

	<p>等提高鸟类的注意力，减少白天鸟类撞击风机的几率。</p> <p>(3) 将鸟类保护纳入巡检内容，巡检中遇到有撞击受伤的鸟类要及时送至鸟类观测站，由鸟类观测站人员紧急救助。</p> <p>(4) 遇恶劣天气（大风、大雾天）迫使鸟类低飞时，加强鸟类观测，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。</p> <p>(5) 本项目建成运营后对风电场进行不少于一年的鸟类通过量和死亡率监测，以便制定风电场科学管理的制度，一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群迁徙活动的猛禽撞击率较高时，根据《电网调度运行规程》向电网调度提出停机预案，在鸟类大量迁徙时段停机。</p> <p>(6) 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。</p> <p>(7) 为避免风电场内和周边虫、鼠的大量繁殖，需要采取一定的防治虫类、鼠类的措施，避免在风电场吸引更多啮齿目动物的到来，因为他们是猛禽类的食物，控制风电场内及周边地区昆虫的数量，减少鸟类撞击风机的概率。</p> <p>5.2.1.3 噪声防治措施</p> <p>本项目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，合理布局，并加强设备日常维护，巡检发现风机故障应及时维修，保持良好的运转状态。</p> <p>本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，故不开展声环境质量监测。</p>
其他	<p>5.3.1 排污许可</p> <p>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）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发〔2017〕61号），本项目属于三十九、电力、热力生产和供应业 44-95 电力生产 441，未纳入本行业重点管理、简化管理及登记管理中。</p>

5.3.2 竣工环保验收

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。

根据本工程的建设规模、建设性质以及周边环境特征等实际情况对环保投资进行估算。本工程环保投资约 156 万元，占总投资 0.48%，主要费用为施工期污染防治费用及生态保护与恢复等。

表 5-1 环保投资明细一览表

项目	金额（万元）	环保措施
施工期大气环境保护措施	5	施工现场苫盖，物料密闭运输，防止洒落，洒水抑尘，设置施工围挡、车辆冲洗等
施工期水环境保护措施	3	环保厕所、施工废水收集处理等
施工期声环境保护措施	2	施工围挡、设备降噪等
施工期、营运期固体废物处置措施	8	施工人员生活垃圾、工程弃土、建筑垃圾等固体废物分类暂存、清运处置等

环保投资

	施工期生态恢复措施	80	水土流失、植被恢复、补偿措施
	青苗补偿费	50	农用地占地补偿
	运营期环境保护措施	3	风机设备降噪、废润滑油处置等
	环境管理	5	对风电场的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
	合计	156	/

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	<p>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，单独堆存，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。</p>	<p>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。</p>	<p>加强候鸟知识的宣传；对受伤的鸟类进行救治；恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时，适当降低风机转速。</p>	<p>落实运营期相关鸟类保护措施。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>施工现场设置移动型环保厕所，施工人员生活污水经收集后委托区城市管理部门定期</p>	<p>废水排放去向合理，不对地表水环境产生明显不利影响。</p>	/	/

	清运处置，禁止随意排放；施工工地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，回用于施工场地的洒水抑尘；禁止在地表水体内存放清洗器具。			
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。	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，合理布局，加强风机日常维护。	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	不对周围环境空气产生明显不利影响。	/	/

	染，对散体物料、裸露地表等进行苫盖。			
固体废物	<p>施工人员生活垃圾经定点收集后委托城市管理部门及时清运处置；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；施工现场设置建筑垃圾暂存点，产生的建筑垃圾尽量做到日产日清，暂时存放，及时清运。各类垃圾分类收集处理，不得混放。</p>	<p>各类固体废物合理处置，不对环境产生二次污染。</p>	<p>更换润滑油时，通知具有相应处理资质的单位到场，更换下的废润滑油委托具有相应处理资质的处置。</p>	<p>固体废物合理处置，不对环境产生二次污染。</p>

电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程建设符合区域总体规划。区域环境质量现状良好，本项目施工期和运营期会对环境带来不同程度的影响，在采取措施后工程对环境的负面影响可以得到控制和减缓，项目对环境的不利影响可以得到有效降低。建设单位在建设和营运过程中严格执行“三同时”制度，落实本环境影响评价中提出的各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证，本工程的建设可行。