

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：天津汉沽盐场 15MW 分散式风电项目

建设单位（盖章）：天津天诚长城新能源科技有

限

公司

编制日期：2021 年 12 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	天津汉沽盐场 15MW 分散式风电项目		
项目代码	2020-120116-44-02-005011		
建设单位联系人	韩胜	联系方式	18601381143
建设地点	天津市滨海新区汉沽，天津长芦汉沽盐场		
地理坐标	F01#风机 ( <u>E117.9774°</u> , <u>N39.2219°</u> ) F02#风机 ( <u>E117.9708°</u> , <u>N39.2319°</u> ) F03#风机 ( <u>E117.8584°</u> , <u>N39.2693°</u> ) F04#风机 ( <u>E117.8703°</u> , <u>N39.2877°</u> )		
建设项目行业类别	风力发电 D4415	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> ) /长度(km)	308250
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(2020)779号
总投资(万元)	11484.1	环保投资(万元)	50
环保投资占比(%)	0.44	施工工期	2022年1月-2022年6月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	<p>本项目为风电项目，对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，生态专项评价的判定依据为：涉及环境敏感区（且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。其中，环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区，经对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业90、陆上风力发电4415”中的“其他风力发电”，环境敏感区为“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域”。</p>		

	<p>根据现场踏勘，本项目不涉及国家公园、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，因此本项目不涉及生态环境敏感区，无需进行生态专项评价。但本次评价对施工期和营运期产生的生态环境影响进行了定性分析。</p>
规划情况	<p>规划名称：天津市分散式风力发展规划（2018-2025 年）          审批机关：天津市发改委          审批文件名称及文号：无</p> <p>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年滨海区政府常务会议审议通过，遵照执行，无文号。</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><b>1、与《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030 年）》和《天津市分散式风力发展规划（2018-2025 年）》符合性分析</b></p> <p>本项目属于分散式风力发电项目，利用天津汉沽盐城场区内用地进行建设，用地为工业用地及采矿用地，总装机规模在 20MW 以下，依托汉沽盐场现有三座 35kV 变电站作为并网点，发电汉沽自发自用，余电上网。根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局测绘结果，本项目拟建的 4 个风电机组、集电线路路由、道路及施工平台等均不占用基本农田保护区和生态保护区，且已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局《关于天津天诚长城能源科技有限公司汉沽盐场 15MW 分散式风电项目的规划意见》。项目建设与《天津市分散式风电发展规划（2018-2025 年）》“分散式风电项目不得占用永久基本农田。对于占用其他类型土地的，应依法办理建设用地审批手续；在原土地所有权人、使用权人同意的情况下，可通过协议等途径取得建设用地使用权”、“接入电压等级应为 110 千伏及以下，并在 110 千伏及以下电压等级内消纳，不向 110 千伏的上一级电压等级电网反送电”等规划要求</p>

相符。

《滨海新区风力与光伏发电专项规划(2016年-2030年)》中明确了基本农田、重要市政廊道、生态保护区、一般耕地等内容作为集中式风电、光伏项目的建设限制性条件，并依此划定禁止建设区，滨海新区风力与光伏发电项目选址等。本项目不属于集中式风电、光伏项目，风电机组、道路、集电线路、施工场地的建设不涉及基本农田、重要市政廊道、生态保护区、一般耕地，与《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》不冲突。

### **2、与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性**

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》：“构建现代能源体系”一节中提到“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模”。

本项目属于分散式风电项目，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相关要求。

### **3、与《天津滨海新区城市总体规划（2009-2020）》的符合性。**

规划中指出，十二五期间的产业发展原则为，规划形成六主导工业，包括航空航天、石油及化工、装备制造、电子信息、生物医药、新能源新材料。在新能源领域，重点引进太阳能、风能、潮汐能设备。

规划中指出，能源规划原则为，以提高能源利用效率为核心，以转变增长、调整经济结构、加快技术进步为根本；能源开发与节约并举，把节约放在首位，依法保护和合理利用能源，提高能源利用效率，限制发展高耗能工业；创建多元化的能源供应体系，确保能源供应的安全可靠；科学与和谐发展，大力推广新能源、可再生能源在经济活动中的使用。

	<p>本项目将提高新能源、可再生能源在经济活动中的使用，其建设符合《天津滨海新区城市总体规划（2009-2020）》要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、本项目与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》及《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》符合性分析</b></p> <p>①《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）要求</p> <p>根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），可知全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元（区），其中陆域生态环境管控单元281个，近岸海域生态环境管控区30个。</p> <p>根据意见，重点管控单元（区）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。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，重点解决生态环境突出问题，推动生态环境质量持续改善。</p> <p>本项目位于天津市滨海新区汉沽，天津长芦汉沽盐场有限公司场区内，经对照“天津市环境管控单元分布图”，本项目所在位置的单元属性为“重点管控单元-环境治理”（本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置见附图）。</p> <p>②《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）要求</p> <p>新区陆域划分86个环境管控单元，近岸海域划分30个生态环境管控区。陆域86个环境管控单元中，优先保护单元23个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、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</p>

区等区域；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。近岸海域 30 个生态环境管控区中，近岸海域优先保护区 3 个，主要包括海洋特别保护区和自然岸线等；近岸海域重点管控区 15 个，主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域；近岸海域一般管控区 12 个。生态环境分区管控要求方面，优先保护单元主要是依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低，生态系统碳汇量持续提升；重点管控单元主要是加强污染物排放控制和环境风险防控，强化重点行业减污降碳协同治理，通过推广绿色产品、绿色交通、绿色建筑等践行绿色低碳化生活方式，探索实施农业领域碳减排，落实“碳达峰、碳中和”相关要求，进一步提升资源利用效率；一般管控单元主要是生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实环境保护和“碳达峰、碳中和”基本要求。

经对照“天津市滨海新区环境管控单元分布图”，本项目所在位置的单元属性为“优先保护区-一般生态区（汉沽盐场）”。（本项目在天津市滨海新区环境管控单元分布图中的位置见附图）。

### ③符合性分析

风力发电是清洁、无污染的可再生能源，其生产过程是利用自然风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程，不排放任何有害气体。风力发电机组安装在开阔地带，每台风电机组基础仅占用较小的面积，对当地的生态环境影响很小。因此，项目的运行不会对周边环境和生态造成污染或负面影响。与相同发电量的火电相比，减少了有害物质排放量，减轻环境污染，同时不需要消耗水资源，也没有污水排放，不会有常规燃煤火力发电厂所产生的环境污染。

由于以燃煤为主的电源结构排放二氧化硫、氮氧化物、烟尘及温室气体二氧化碳，对环境造成很大污染。我国政府已制定出“开发与节约并存，重视环境保护，合理配置资源，开发新能源，实现可持续发展的能源战略”的能源政策。风力发电作为无污染绿色能源，可替

代部分一次能源，优化能源结构，开发利用风能资源不仅可以提供新的电源，更重要的是能够减少二氧化碳和其它有害气体的排放，环境效益非常突出。

本项目布局合理，有效利用资源，资源配置合理，不排放温室气体和污染物，不涉及环境风险问题，有利于改变传统的能源结构，提高电网中再生能源发电的比例，环保效益显著，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，本项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9号）及《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）的管控要求。

## 2、生态保护红线及永久性保护生态区域符合性分析

### （1）与天津市永久性保护生态区域位置关系

根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23号）中“第三条本规定所称永久性保护生态区域，是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。本市永久性保护生态区域分为红线区与黄线区，其界限分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定界线为准。”

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》(2014年)中规定，将高速公路、快速路、铁路两侧的交通干线防护林带纳入生态用地保护范围，高速公路（快速路）非城镇段每侧林带控制宽度不低于100米，城镇段控制宽度不低于50米；普通铁路每侧控制宽度不低于30米，高速铁路每侧控制宽度不低于100米。

红线管控要求为：“除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出，禁止取土、挖砂、滥伐林木、禁止排放污水、倾倒废弃物以及其他毁坏绿化带用地和林

木的行为。”

根据项目位置，对照《天津市生态用地保护红线划定方案》（2014年），距离本项目最近的永久性保护生态区域为汉沽盐田、滨保高速防护林带、北疆电场铁路防护林带，距离情况如下表所示。

表 1-1 本项目与生态保护红线及永久性保护生态区域距离关系表

永久性保护生态区域	位置关系
汉沽盐田	<p><b>施工期（安装场地）</b>                      ①与本项目1#风力设备安装场地边界最近距离约60m，位于风机安装场地东侧；                      ②与本项目2#风力设备安装场地边界最近距离约30m，位于风机安装场地西侧；                      ③与本项目3#风力设备安装场地边界最近距离约30m，位于风机安装场地东侧；                      ④与本项目4#风力设备安装场地边界最近距离约65m，位于风机安装场地西北侧；</p> <p><b>营运期-（风机）</b>                      ①位于1#风机设备东侧，距离其基础边界约 60m；                      ②位于2#风机设备西侧，距离其基础边界约 20m；                      ③位于3#风机设备东侧，距离其基础边界约 20m；                      ④位于4#风机设备风机北侧，距离其基础边界约30m；</p> <p><b>营运期-（10kV开闭站）</b>                      位于1#风机10kV开闭站东侧20m                      位于2#风机10kV开闭站西侧20m                      位于3-4#风机10kV开闭站东侧20m</p> <p><b>营运期（集电线路）</b>                      ①位于1#风机集电线路东侧40m                      ②位于2#风机集电线路西侧40m                      ③位于3#风机集电线路东侧40m                      ④位于4#风机集电线路北侧40m</p>
滨保高速防护林带	<p><b>施工期：</b>与本项目2#风机安装场地边界最近距离约300m，位于风机安装场地西南侧；</p> <p><b>营运期（风机）：</b>                      最近距离位于2#风机南侧350m</p> <p><b>营运期（10kV开闭站）</b>                      最近距离位于2#风机10kV开闭站南侧350m</p> <p><b>营运期（集电线路）</b>                      ①位于1#风机集电线路北侧60m                      ②2#风机集电线路采用定向钻非开挖方式穿越，不破坏滨保高速两侧防护林带。</p>

秦滨高速防护林带	<p><b>施工期：</b>与本项目4#风机安装场地边界最近距离约90m，位于风机安装场地南侧；</p> <p><b>营运期（风机）：</b>位于4#风机南侧，距离约100m。</p> <p><b>营运期（10kV开闭站）</b>位于4#风机10kV开闭站南侧320m</p> <p><b>营运期（集电线路）</b>位于4#风机集电线路南侧80m</p>
北疆电场铁路防护林带	<p><b>施工期：</b>与本项目风机安装场地边界最近距离约50m，位于1#风机安装场地西侧；</p> <p><b>运营期：</b>位于1#风机西侧，距离约110m</p>

本项目集电线路部分路由采用需穿越滨保高速公路，采用定向钻非开挖方式穿越，不破坏津保高速两侧防护林带。根据天津市人民政府行政审批管理办公室与多部门联合发布的《关于进一步简化优化电网工程建设审批流程的意见》，“对于除建设项目使用林地及在林业部门管理的自然保护区建设许可生产建设项目水土保持方案的许可和洪水影响评价许可外，对不破坏生态红线内区域、永久性生态保护区、自然保护区（不含核心区、缓冲区）环境的架空跨越、电缆非开挖钻越(不含古海岸遗迹区域)免于审批手续”。因此本项目路由规划符合红线管控要求，不需要进行生态论证。

本项目与永久性保护生态区域位置关系图见附图

（2）本项目与天津市生态保护红线位置关系

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。本项目不占用天津市生态保护红线，符合天津市生态保护红线的保护管理制度。本项目与天津市生态保护红线的位置关系见附图。

**3、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			
序号	文件	本项情况	符合性
<b>一、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源[2005]1511号）</b>			
1	工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域	本项目选址区域主要为工业用地；风力发电选址不涉及自然保护区	符合
2	工程建设用地按实际占用土地按面积计算和征地	占地面积按照风力发电机基础实际占地进行核算	符合
3	实行环境影响评价制度。建设单位在项目申请核准前要取得项目环境影响评价批准文件。	委托编制环境影响报告	符合
4	风电场工程经核准后，项目建设单位要按照环境影响报告及其审批意见的要求，加强环境保护设计，落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，该项目方可正式投入运营。	报告表中提出完善的环保措施，并提出环保工程与主体工程“三同时”的要求。	符合
<b>二、《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）</b>			
1	风电建设项目选址应尽量避免开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。	本项目共设置4台风力发电机组均不在自然保护区范围内	符合
<b>三、《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）</b>			
1	分散式风电项目不得占用永久基本农田。对于占用其他类型土地的，应依法办理建设用地审批手续；在原土地所有权人、使用权人同意的情况下，可通过协议等途径取得建设用地使用权。	本项目不涉及占用永久基本农田，占用工业用地及采矿用地，已取得建设项目用地预审与选址意见书。	符合

## 二、建设内容

本项目拟建地点位于天津市滨海新区汉沽，天津长芦汉沽盐场有限公司盐场范围内。本项目风电场选址区域交通便利，地形平整，风电场东西横向布置，且无法定边界。

根据建设单位提供资料，本项目风电场选址区域风速情况见表 2-1，风机布置点位坐标见表 2-2。项目地理位置见附图 1，周边环境见附图 2。

表 2-1 本项目风电场选址区域风速情况

名称		数量	单位
风电场选址区域	海波高度	0	m
	年平均风速（100m）	6.06	m/s
	盛行风向	西北	/

表 2-2 本项目风机点位坐标

项目	中心坐标	
	经度	纬度
1 号风机	117°51'30.07"	39°16'9.52"
2 号风机	117°52'13.04"	39°17'15.66"
3 号风机	117°58'15.06"	39°13'54.94"
4 号风机	117°58'38.67"	39°13'18.87"

地理位置

本项目 1#风机、2#风机经过各自 10kV 箱变升压后经各自新建的 10kV 开关站分别接入现有 35kV 变电站 10kV 侧（汉沽盐场 3#变电站）。

3#、4#风机经过各自 10kV 箱变升压后经同一新建 10kV 开关站接入现有 35kV 变电站 10kV 侧（汉沽盐场 1#变电站）。

根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局测绘结果，本项目集电线路起点、终点坐标如下表所示，具体线路路由见附图。

表 2-3 本项目集电线路路由主要坐标

项目	起点坐标		终点坐标	
	经度	纬度	经度	纬度
1 号风机集电线路	117°51'30.07"	39°16'9.52"	117°50'57.57"	39°14'27.67"
2 号风机集电线路	117°52'13.04"	39°17'15.66"	117°51'52.87"	39°16'50.34"

	3号风机集电线路	117°58'15.06"	39°13'54.94"	117°57'7.59"	39°14'8.90"																																													
	4号风机集电线路	117.8703°	39.2877°	117°57'7.59"	39°14'8.90"																																													
项目组成及规模	<p>1、建设内容及规模</p> <p>本项目建设地点位于天津市滨海新区汉沽，天津长芦汉沽盐场有限公司厂区内，项目永久占地面积为5075m<sup>2</sup>，临时占地25750m<sup>2</sup>，合计30825m<sup>2</sup>。拟建设4台风力发电机组，3个开闭站，风机机组就地建设10kV箱式变压器，每台箱式变电站均布置在距离风电机组约15m左右的地方。配套建设10kV集电线路。本项目35kV变电站依托汉沽盐场现有3个变电站。</p> <p>项目规划总容量为12.9MW。1#、2#风力发电机组各2.5MW，各配置一台2750kVA的10kV箱式变压器；3#风力发电机组3.4MW，配置一台3800kVA的10kV箱式变压器；4#风力发电机组4.5MW，配置一台5000kVA的10kV箱式变压器。</p> <p>本项目1#风机、2#风机经过各自10kV箱变升压后经各自新建的10kV开关站分别接入现有35kV变电站10kV侧（汉沽盐场3#变电站）。</p> <p>3#、4#风机经过各自10kV箱变升压后经同一新建10kV开关站接入现有35kV变电站10kV侧（汉沽盐场1#变电站）。</p> <p>本项目共设三个风电站区域，项目建成后，年发电量为3306.77万kWh/a。各站区设备设置及发电量情况如下所示。</p> <p style="text-align: center;">表 2-4 3#及4#风力发电机组设备情况</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>数值</th> <th>数值</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>机型</td> <td>GW140/3400</td> <td>GW155/4500</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>轮毂高度</td> <td>140</td> <td>140</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>台数</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>台</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>叶片数</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>片</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>叶片直径</td> <td>140</td> <td>155</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>切入风速</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td>m/s</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>额定风速</td> <td>9</td> <td>10.8</td> <td>m/s</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>切出风速</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>m/s</td> </tr> </tbody> </table>					序号	项目	数值	数值	单位	1	机型	GW140/3400	GW155/4500	/	2	轮毂高度	140	140	m	3	台数	1	1	台	4	叶片数	3	3	片	5	叶片直径	140	155	m	6	切入风速	2.5	2.5	m/s	7	额定风速	9	10.8	m/s	8	切出风速	22	24	m/s
	序号	项目	数值	数值	单位																																													
	1	机型	GW140/3400	GW155/4500	/																																													
	2	轮毂高度	140	140	m																																													
3	台数	1	1	台																																														
4	叶片数	3	3	片																																														
5	叶片直径	140	155	m																																														
6	切入风速	2.5	2.5	m/s																																														
7	额定风速	9	10.8	m/s																																														
8	切出风速	22	24	m/s																																														

9	安全风速	52.5	52.5	m/s
10	额定电压	690	690	V
11	箱式变电站	1	1	台
12	箱变型号	SB11-3800/10	SB11-5000/10	/
13	风机总容量	7.9		MW
14	单台等效上网小时数	2605.46	2628.54	h
15	项目年总发电量（单台）	885.86	1182.84	万 kWh/年
16	项目年总发电量（合计）	2068.7		万 kWh/年

表 2-5 1#风力发电机组设备情况

序号	项目	数值	单位
1	机型	GW121-2500	/
2	轮毂高度	120	m
3	台数	1	台
4	叶片数	3	片
5	叶片直径	121	m
6	切入风速	2.5	m/s
7	额定风速	8.5	m/s
8	切出风速	20	m/s
9	安全风速	52.2	m/s
10	额定电压	690	V
11	箱式变电站	1	台
12	箱变型号	SB11-2750/10	/
13	风机总容量	2.5	MW
14	单台等效上网小时数	2409.97	h
15	项目年总发电量	602.49	万 kWh/年

表 2-6 2#风力发电机组设备情况

序号	项目	数值	单位
1	机型	GW121-2500	/
2	轮毂高度	120	m
3	台数	1	台
4	叶片数	3	片
5	叶片直径	121	m
6	切入风速	2.5	m/s
7	额定风速	8.5	m/s

8	切出风速	20	m/s
9	安全风速	52.2	m/s
10	额定电压	690	V
11	箱式变电站	1	台
12	箱变型号	SB11-2750/10	/
13	风机总容量	2.5	MW
14	单台等效上网小时数	2633.93	h
15	项目年总发电量	658.48	万 kWh/年

## 2、电气系统

### (1) 现状电源情况

天津长芦汉沽盐场有限责任公司现有 3 个 35kV 变电站（分别位于精细化工厂区、汉沽盐场制盐厂区、30 万吨精制盐厂区）。1#变电站供电电压等级为 35kV，电压等级 35/10kV，主变容量 2×10MVA；2#变电站供电电压等级为 35kV，电压等级 35/10kV，主变容量 1×3.15MVA+1×5MVA。3#变电站供电电压等级为 35kV，电压等级 35/10kV，主变容量 1×3.15MVA+1×2MVA。

### (2) 电力电缆

风力发电机组与箱式变电站之间采用 1kV（运行电压为 0.69kV）低压电缆直埋敷设。机组低压电力电缆采用 ZC-YJHLY23-0.6/1-3×400+1×185mm<sup>2</sup> 电力电缆并联运行可满足工程实际要求。电缆穿过风电机组基础时，采用穿预埋管敷设。

风力发电机组经箱变升压至 10kV 后，采用 10kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆穿 PVC 管敷设接至 10kV 架空线路杆塔。

1) 4#风机~1#开关站采用架空线路，长度约 3.7 公里，3#风机~1#开关站采用电缆直埋，长度约 2.5 公里。

2) 1#风机~2#开关站采用架空线路，长度约 4.0 公里。

3) 2#~2#开关站采用架空线路，长度约 2.0 公里，

合计 10kV 架空线路 9.7 公里，电缆直埋路径 2.5 公里。

### (3) 开关站

本项目三个开关站总占地面为 3150 m<sup>2</sup>，围墙内面积为 1050（30m×35m）m<sup>2</sup>，平面上呈长方形布置。开关站主要布置一二次预制舱、SVG 预制舱基础

及设备。

3 座 10kV 开关站，均以一回送出线路接至用户站。开关站的综合自动化以微机保护和计算机监控系统为主体，加上其它智能设备构成功能综合化的开关站综合自动化系统。开关站配置一套计算机监控系统，并具有远动功能，根据调度运行的要求实现对开关站的控制、调节，本站采集到的各种实时数据和信息，经处理后可传送至上级调度中心或相应业主方的集控中心。本工程按照“无人值班”模式进行设计。

#### （4）本项目接入系统方式

本工程为分布式风力发电项目，接入用户内部电网，接入方式为“自发自用、余电上网”。1#风机、2#风机经过各自 10kV 箱变升压后经各自新建的 10kV 开关站分别接入现有 35kV 变电站 10kV 侧（汉沽盐场 3#变电站）。

3#、4#风机经过各自 10kV 箱变升压后经同一新建 10kV 开关站接入现有 35kV 变电站 10kV 侧（汉沽盐场 1#变电站）。

本工程开关站的 10kV 侧为 2 回集电线路进线，1 回送出线。10kV 侧采用单母接线。

风力发电机与机组升压变（箱变）接线方式为一机一变单元接线方式，即风力发电机-机组升压变单元接线。机组风机与机组升压变低压侧之间采用 ZC-YJHLV23-0.6/1-3×400+1×185 电缆并联连接。每台箱式变电站均布置在距离风电机组约 15m 左右的地方。

#### （5）运行方式

本项目建成后，正常方式下天津长芦汉沽盐场有限责任公司 1#、2#、3#变电站负荷由市电和风力发电设备共同提供。当并网变压器及其电源线路失电时，可靠切除该变压器所带的风力发电设备。

#### （6）主要电气设备

表 2-7 主要电气设备表

序号	名称	型号	数量	备注
一	发电设备	/	/	/
1	4.5MW 风力发电机组	GW155/4500	1 台	/
2	3.4MW 风力发电机组	GW140/3400	1 台	/

	3	2.5MW 风力发电机组	GW121/2500	2 台	/
	4	140m 塔筒	配 4.5MW 机组	1 套	/
	5	140m 塔筒	配 3.4MW 机组	1 套	/
	6	120m 塔筒	配 2.5MW 机组	2 套	/
	7	锚栓组合件	配 4.5MW 机组	1 套	/
	8		配 3.4MW 机组	1 套	/
	9		配 2.5MW 机组	2 套	/
	10	箱式变压器	5000kVA /10kV 华变	1 台	/
	11		3800 kVA /10kV 华变	1 台	/
	12		2750kVA /10kV 华变	2 台	/
	二	集电线路	/	/	/
	1	1kV 电力电缆	ZRC-YJY23-0.6/ 1-3×400+1×185	1km	风机底部至箱变
	2	10kV 架空线路	LGJ-150	9.7k m	/
	3	10kV 直埋电缆线路	ZRC-YJV22-8.7/ 15-3×120	2.5k m	/
	三	10kV 预制舱开关站	/	/	/
	1	电气一次舱	/	1 间	10kV 进线柜、10kV 出线柜、PT 柜、站用变柜、计量柜
	2	电气二次舱	/	1 间	风电场监控系统柜、频率电压紧急控制柜、远东通讯柜、调度数据网柜、直流充电柜、直流亏电柜、蓄电池柜、UPS 电源柜、综合配线柜、电能质量柜
	四	二次预制舱	/		/

1	电气二次预制舱	/	2 座	风电场监控系统柜、频率电压紧急控制柜、远东通讯柜、调度数据网柜、直流充电柜、直流亏电柜、蓄电池柜、UPS 电源柜、综合配线柜、电能质量柜
五	厂区配电室并网柜	/		/
1	风机 10kV 并网柜	/	3 台	/

### (7) 导体选择

10kV 母线通流按 630A 考虑，集电进线电缆与出线电缆均采用单根 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×300 mm<sup>2</sup> SVG 进线电缆采用单根 ZC-YJV22-8.7/15kV-3×150mm<sup>2</sup>。

## 3、土建工程

### 3.1 风机基础

风电机组基础选用 C40 混凝土，基础底部混凝土保护层厚度为 100mm，基础顶面、侧面混凝土保护层厚度为 50mm，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层。拟采用直径 1000mm 的干作业钻孔灌注桩，桩长预计 16m，共计 12 根，按直径 14000mm 的圆形等距布置。

主要施工流程如下：放线—安装调平支架和预应力锚栓组件—预应力锚栓组件调平—绑扎钢筋—支模版—拆模—放置二次调平基座和安装塔筒底段，进行底段塔筒调平—进行二次灌浆—施加预应力—安装其余塔筒段和风机组件。

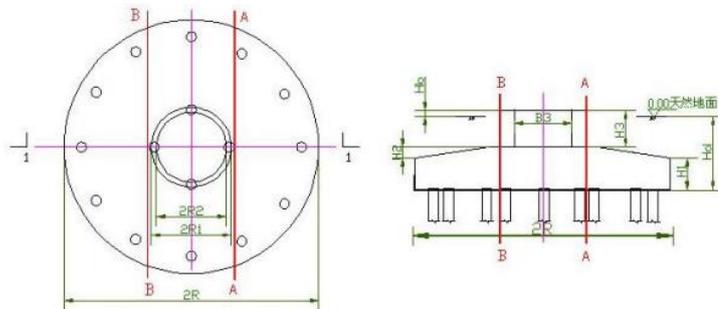


图 2-1 桩基础示意图

### 3.2 箱变基础

箱变基础拟采用天然地基上的浅埋筏板基础进行设计，平面上呈“长方形”

布置，长 4.2m，宽 3.7m。采用 C30 现浇钢筋混凝土箱型基础，基础下设厚 100mm 的 C15 素混凝土垫层，基础埋深暂定为 1.8m，边坡拟采用 1:1。箱变底部设置事故油池，钢筋混凝土结构，采用高抗渗等级的混凝土，油池内铺设 250mm 厚 50mm~80mm 鹅卵石。池底设有排油管，在非正常情况下，可将事故油排至事故油池中，及时交由公司下属检修公司进行回收处置。

### 3.3 10kV 开关站

三个开关站总占地面积为 3150 m<sup>2</sup>，围墙内面积为 1050 (30m×35m) m<sup>2</sup>，平面上呈长方形布置。

主要建筑物结构和基础混凝土均采用 C25~30 混凝土，垫层混凝土采用 C15 混凝土；钢筋采用一级钢-HPB300，三级钢-HRB400。

根据地勘资料，本项目开关站工程，基础持力层为粉土层。开关站建筑物基础拟采用天然地基。由于粉土曾具有一定的湿陷性，采用人工换填地基，换填材料采用 3:7 灰土换填，分层碾压夯实，压实系数不小于 0.96。

电缆沟采用钢筋混凝土结构，沟壁、底板均为 C25 混凝土；垫层为 C15 素混凝土，盖板采用复合沟盖板。电缆沟两侧均匀回填碎石土，并分层夯实。

站区围墙采用实体围墙和铁艺围墙相结合的形式，高度为 2.30m，基础采用墙下条形基础。

开关站内设有一二次预制舱、SVG 预制舱基础及设备。开关站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—集装箱预制舱吊装—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。

### 3.4 风机安装场地

本工程风机吊装平台根据各机位地形及道路布置合理确定位置，保证吊装机械通行顺畅。吊装平台按 40m×50m 的矩形布置。吊装平台与风机基础场平按同一高程、同时进行，尽量按挖填平衡考虑。开挖方法可根据各机位地质条件采用爆破整平或推土机推平并碾压。

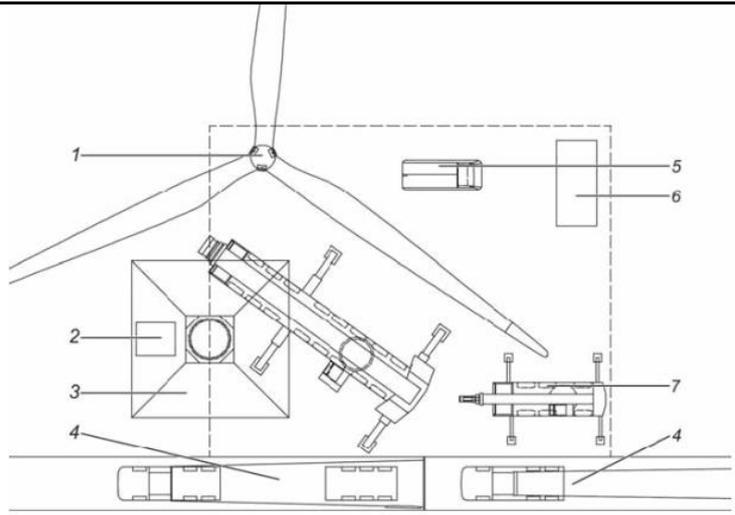


图 2-2 风机安装场地平面布置示意图

3.5 道路

本项目无需新建、改建道路，依托场地周边现有道路作为进场维修道路。

4、工程占地

本项目占用土地包括永久性用地和临时用地，永久性用地包括风电场工程占用土地主要有风力发电机组基础占地、箱变基础占地、10kV 开关站用地、集电线路用地。

临时用地包括电缆沟、风电机组吊装平台、临时生产生活区及其他施工过程中所需临时占地。

表 2-8 项目占地现状及面积汇总表 单位 m<sup>3</sup>

项目	项目占地状况及面积	
	永久占地	临时占地
风机基础	1256	/
箱变基础	144	/
风电场集电线路	/	15750
开关站场地	3675	/
吊装平台	/	10000
合计	5075	25750

4.1 工程永久占地

①风力发电机组及箱变基础占地

风电机组基础可采用现浇钢筋混凝土扩展式承台及桩基础,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,箱变和风机共基础,不单独计列占地面积。为避免干扰,风机及箱变基础四周设置围栏,围栏内占地作为风机及箱变基础永久占地。

#### ②开关站场地

1#站建设一座集装箱预制舱(含10kV一次设备室、二次设备室),2#、3#站各建设一座集装箱预制舱(二次设备室),总占地面积约为3675m<sup>2</sup>。开关站场地占地属于永久占地。

#### 4.2 临时占地

①每个风机点位需临时平整一块40m×50m的安装场地(包含风机基础及箱变永久占地),兼做风机现场组装用地。则4台风电机组施工临时占地10000m<sup>2</sup>。该部分占地施工期结束后全部恢复至原有用地现状。

②直埋电缆敷设要先开挖电缆沟,将沟底用沙土垫平整,电缆敷设后填埋一层沙土,再铺保护盖板,上部用原土回填。电缆沟采用0.5m<sup>3</sup>反铲挖掘机配合人工开挖(石方段采用钻爆法施工),开挖土石就近堆放,用于后期回填。砂土回填为人工回填,压实采用蛙式打夯机夯实。电缆直埋长度共2.5公里,占地15750m<sup>2</sup>。

综上所述,本项目永久占地面积为5075m<sup>2</sup>,临时占地25750m<sup>2</sup>,合计30825m<sup>2</sup>。根据现场调研资料,本项目永久性占地和临时占地均位于汉沽盐场厂区内,用地性质为工业用地或采矿用地,施工期和运营期均不涉及基本农田,无自然保护区、饮用水源地和其他环境敏感点。

#### 5、土石方量

本工程土石方开挖量主要为风电机组基础开挖、风机安装场地开挖、场区道路开挖、埋地线缆沟开挖。为节约投资,主线、支线道路及风电机组安装平台施工尽量保持挖填平衡,本项目土石方全部回用多余的挖方按弃渣处理,直接堆积在砂石堆料场,随时清运。本工程各部位开挖和回填量见下表。

表 2-8 工程土方平衡表 单位 m<sup>3</sup>

工程名称	挖方量 m <sup>3</sup>	填方量 m <sup>3</sup>	弃方量 m <sup>3</sup>	借方量 m <sup>3</sup>	备注
风机基础	4800.00	2720.00	2080	0	4 台风机
箱变基础	492.00	272.00	220	0	4 台箱变

直埋电缆	9450.00	8400.00	1050	0	
预制舱开关站	450.00	178.00	272	0	1#站区
电气二次预制舱	520.00	210.00	310	0	2#、3#站区
风机吊装平台	7120.00	22080.00	0	14960	4 台风机
合计	22832	33860	3932	14960	

从上表可看出本项目调出土方为临时占地的恢复，总弃方量为 3932m<sup>3</sup>。风机安装场地填方来源于外购土方，场区道路铺设泥结碎石来源于外购泥结碎石。

## 6、公用工程

### 6.1 给水

施工期：施工用水包括生产和生活用水两部分，施工高峰总供水量预计 2.5m<sup>3</sup>/d。现场施工生产用水、生活用水引自附近村庄。在施工场地集中设置一个蓄水池，并在各个机位设置临时水箱，由水车送至各机位的临时水箱。

运营期：本项目运营期无需值守人员，采用远程集控的形式进行远程控制，运营期不设供水设施。

### 6.2 排水

施工期：本工程施工现场修建 1 处防渗旱厕收集生活废水，委托当地村民定期清掏。

运营期：运营期无废水产生。

### 6.3 供电

施工期：本工程施工高峰期用电负荷为 290kVA，从附近的村庄 10kV 线路接引施工用电到施工临时区，线路引接长度共计约 1.0km。在每个混凝土系统附近设单台 400kVA 变压器，电压等级 10kV/0.38kV，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线满足施工用电需要。配备 50kW 移动式柴油发电机 4 台作为风力发电机基础的施工电源，适应风电场施工分散的特点，以上供电组合能满足生产及生活用电要求。

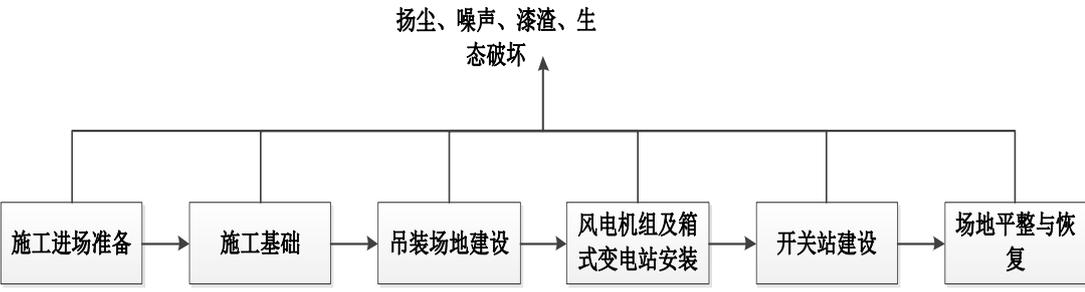
运营期：不需供电设施。

## 7、劳动定员及工作制度

本项目运营期站内无值守人员，采用远程集控的形式进行远程控制。

## 8、建设进度

本项目计划总工期为 6 个月，拟于 2022 年 3 月开工，2022 年 8 月竣工。

<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、总平面</p> <p>本项目分散设置 4 台风力发电机组，3 个开关站，4 个箱式变电站及集电线路，项目工程内容均位于天津市滨海新区长芦汉沽盐场有限公司厂区内，不占用基本农田并与居民住宅保持 500m 以上距离。每个风电机组就近配置箱式变电站，距离不超过 150m，1#、2#风电机组单独设置开关站，3#、4#风电机组设置一个开关站，就近设置。</p> <p>2、施工布置</p> <p>本项目采用商品混凝土，从距离场区临近建材市场购买，故不设置混凝土搅拌站。由于本项目混凝土成品骨料用量不大，故不设砂石料加工系统。由于本项目距离周边村庄较近，施工材料设备综合仓库、钢筋加工厂、机械设备存放场等就近租赁周边村庄闲置场地。</p> <p>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 40m×50m，风机基础布置于平台的一角，并距平台边缘不小于 15m。</p> <p>施工布置图见附图。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>风电场首先要进行场地清理，为相应施工机械、人员进入施工场地做准备。然后建设风机安装场地，然后进行风机机组及箱变土建基础施工，最后是风机及箱变吊装、调试，施工结束后进行场地平整与植被恢复，施工工艺流程图见下图。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR     A[施工进场准备] --&gt; B[施工基础]     B --&gt; C[吊装场地建设]     C --&gt; D[风电机组及箱式变电站安装]     D --&gt; E[开关站建设]     E --&gt; F[场地平整与恢复]     C --&gt; G[扬尘、噪声、漆渣、生态破坏] </pre> </div> <p>图 2-1 风电场施工工艺流程图</p> <p><b>施工进场及准备：</b></p> <p>首先要对场地进行清理，为相应施工机械、人员进入施工场地做准备。地表清理：施工前进行施工区场地清理（如地表植被、腐殖土、垃圾以及其它有</p>

碍物)，场地清理采用推土机推土，推距 40~80m。

### **风机安装场地施工：**

本项目所在地为平原地区，主要进行场地平整施工，具体方案如下：

#### **(1) 场地平整**

首先，由人工配合机械设备清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实。其次由平地机整平，振动压路机碾压密实。

#### **(2) 面层填筑**

在平整场地基础上，采用挖掘机或装载机装面层填料，自卸汽车运输，推土机摊铺，平地机整平，再振动压路机碾压密实。

### **主体工程施工：**

#### **(1) 基础施工**

##### **① 风电机组基础施工**

风机基础采用预应力锚栓组件，主要施工流程如下：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。

##### **② 箱变基础施工**

箱变基础施工包括土石方开挖和混凝土浇筑 2 个部分。

A.箱变基础开挖：其最大挖深 2.0m，基坑开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1m。

B.箱变基础浇筑：基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度 100mm 的 C15 垫层混凝土，然后立模浇筑箱变基础混凝土，箱变基础混凝土强度为 C25，其施工方法与风机基础浇筑相同。

##### **③ 开关站 SVG 室土建施工**

开关站场地进行强夯处理。开关站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。

10kV 开关站内主要建筑均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒

砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护。

### (2) 吊装平台施工

本工程风机吊装平台根据各机位地形确定位置，保证吊装机械通行顺畅。吊装平台按 40m×50m 的矩形布置，风机基础靠一端布置。吊装平台与风机基础场平按同一高程、同时进行，挖填平衡。

### (3) 风力发电机组安装

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。

#### ①塔筒吊装

吊装前，先将塔筒内电气、电缆及结构配件，按厂家技术要求安装固定。每段塔筒采用两台吊车配合吊装，分别在空中进行组装。主吊车选用 800t 履带吊，辅助吊车为 100t 汽车吊；用主吊车吊住塔筒的上法兰处，辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 30cm 后，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。整个安装过程必须严格按照生产厂家规范要求进行。吊装现场风速不能大于 10m/s。

#### ②机舱吊装

按照厂家技术文件要求，将机舱的吊点用吊具与 800t 履带吊的吊钩固定好，并将用来调整固定方向位置的人拉风绳固定在机舱两侧，先将机舱吊离地面 30cm，检查吊车的稳定性、制动性、可靠性。

吊车起吊在空中将机舱与塔筒法兰进行对接，紧固螺栓后，方可将 800t 履带吊脱钩。发电机吊装与机舱吊装相同，先用吊具、手动葫芦和人拉风绳将发电机与 800t 履带吊的吊钩固定好，再将发电机吊离地面 30cm，检查起吊稳定

和吊具各点牢固可靠。吊装现场风速不能大于 8m/s。然后起吊，指挥吊车把发电机逐渐靠近机舱。利用导正棒对准机舱底座法兰，用手动葫芦把发电机拉近。装紧固件及连接螺栓。安装完成后拆下吊具。待整台机组所有零部件安装完成后，去除发电机锁定，使其处于自由运转状态。

### ③叶轮吊装

先将叶轮在地面组装，叶轮组装时要按厂家技术要求执行。通过主辅两台吊车的共同协作进行组装。叶片组装完成后经检查无误、安全牢固后，实施叶轮吊装。叶轮吊装时，吊装现场风速不能大于 8m/s。叶轮采用双车抬吊的方法将组装叶片吊起，主吊为 800t 履带吊提升，辅助 100t 汽车吊配合。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住，慢慢将叶轮竖立，然后将轮毂法兰与机舱的主轴法兰对接紧固。经检查安装无误、将 800t 履带吊脱钩。

### (3) 箱式变压器安装

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超过 30°。在安装完毕后，接上试验电缆插头，进行试验。

### (4) 开关站电气设备安装

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，屋内地面的基层施工完毕。变压器基础轨道水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封；有载调压切换装置安装时传动机构固定牢靠，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。

### (5) 集电线路

直埋电缆敷设先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺保护盖板，上部用原土回填。电缆沟采用 0.5m<sup>3</sup> 反铲挖掘机配合人工开挖（石方段采用钻爆法施工），开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。

架空线路施工主要工序为：施工准备及线路复测→分坑→土石方开挖→绑筋、支模→砼浇筑→砼养护→杆塔组立→放线→紧线→附件安装。

1) 在分坑前，用经纬仪复测杆位、杆高、档距以及交叉跨越物，对危险地段应复点复测。

2) 在通过岩石或较坚硬的地段时在导线通过之处垫置草袋(稻草)或其他较软的保护物,以防导线磨损。

3) 紧线后导线及时安装防震锤,悬垂绝缘子串的悬垂线夹保持铅垂方向,在高差大、档距悬殊的地段紧线后绝缘子串进行调整。

4) 所有耐张及转角杆塔的跳线的制作根据各转角的不同情况在现场取值,挂线后成悬链状,且保持跳线对各接地体间隙不小于 1m,对横担下水平面不小于 1.3m。

5) 线路完工后,在每基耐张及转角杆塔上挂上相序牌作标志。

#### **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民。

#### **2、施工时序**

首先对项目区进行了土地平整,满足施工要求后再进行其他施工的准备。施工前做到了“五通一平”,即通过一级开发后,使施工区达到具备上水、雨污水、电力、电信和道路通以及场地平整的条件,可以进场后迅速开发建设。

#### **3、建设周期**

本工程共安装 4 台风力发电机组,拟建工期为 6 个月。计划于 2022 年 3 月开工建设,2022 年 8 月建设完成。具体建设进度安排如下:

①进场前准备工期:2022 年 3 月 1 日-2022 年 3 月 10 日,主要完成进场物资准备。

②施工供电的施工:2022 年 3 月 2 日-2022 年 3 月 7 日。

③风机安装场地施工:2022 年 3 月 8 日-2022 年 3 月 31 日。

④风机基础和箱式变基础施工:2022 年 4 月 1 日-2022 年 4 月 30 日。

⑤开关站 SVG 室土建施工:2022 年 4 月 1 日-2022 年 6 月 20 日。

⑥吊装平台施工:2022 年 4 月 20 日-2022 年 5 月 5 日。

⑦风力发电机组安装:2022 年 5 月 6 日-2022 年 6 月 10 日。

⑧箱式变压器安装:2022 年 6 月 1 日-2022 年 6 月 10 日。

⑨开关站电气设备安装:2022 年 6 月 21 日-2022 年 7 月 10 日。

⑩集电线路安装:2022 年 7 月 10 日-2022 年 7 月 25 日。

	<p>⑪风电机组静态调试：2022 年 7 月 26 日-2021 年 7 月 31 日。</p> <p>⑫场地恢复：2022 年 8 月 1 日-2022 年 8 月 30 日。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、生态环境现状

本项目永久占地面积为 5075m<sup>2</sup>，临时占地 25750m<sup>2</sup>，合计 30825m<sup>2</sup>，占地类型为工业用地，本项目占地面积较小，工程建设区域未涉及特殊及重要生态敏感区，调查区域内仅分布有一些常见杂草。

#### (1) 植被多样性调查

为调查本项目选址区域的植被及其多样性，于 2021 年 7 月 18 日-7 月 19 日进行了实地勘，因本项目选址区域植物分布和结构都比较均一，因本项目邻近汉沽盐场，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。项目选址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，未发现较珍稀的植物，且未发现森木等生物量较大的植被，植被损失引起的生态功能损失很小。

生态环境现状



刺儿菜



碱蓬



猪毛蒿



芦苇



狗尾草

图 3-1 现状植被调查图

### (2) 动物多样性调查

本项目位于天津市滨海新区汉沽街，调查范围内未发现国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域、迁徙路径等。

经过对当地居民的询问调查，本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，还有一些啮齿类以及鸟类动物，无珍稀及濒危保护动物。

### (3) 永久性保护生态区域及生态保护红线调查

根据《关于严格执行<天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定>的通知》（津环评估[2014]2 号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》（2014 年），本项目距离周边永久性保护生态区域情况见下表，位置关系见附图。

表 3-1 本项目距离周边永久性保护生态区域情况表

保护区		范围	主要功能	位置关系	管控要求
盐田红线区	汉沽盐田	汉沽盐田，位于滨海新区东北部，红线区面积7572公顷	盐业生产	<b>施工期：</b> 与本项目风机安装场地边界最近距离约30m，位于2#风机安装场地西侧和3#风机安装场地东侧。 <b>运营期：</b> 位于2#风机西侧，距离为20m；3#风机东侧，距离约20m；位于	红线区内禁止随意侵占和破坏盐田的行为；禁止兴建与盐业生产无关的建筑物；禁止设置渔业捕捞网具和设施；禁止擅自取土、取沙；禁止排放有

					1#风机10kV开闭站东侧20m；位于2#风机10kV开闭站西侧20m；位于3-4#风机10kV开闭站东侧20m；位于1#风机集电线路东侧40m；位于2#风机集电线路西侧40m；位于3#风机集电线路东侧40m；位于4#风机集电线路北侧40m	毒有害物质；禁止其他非法侵占、损毁盐田
交通 干线 防护 林带 红线 区	滨保 高速	高速公路非 城镇段每侧 林带控制宽 度不低于 100m	生态 防护	<p><b>施工期：</b>与本项目2#风机安装场地边界最近距离约300m，位于风机安装场地西南侧；</p> <p><b>运营期（风机）：</b>最近距离位于2#风机南侧350m</p> <p><b>运营期（10kV开闭站）</b>最近距离位于2#风机10kV开闭站南侧350m</p> <p><b>运营期（集电线路）</b></p> <p>①位于1#风机集电线路北侧60m</p> <p>②2#风机集电线路采用定向钻非开挖方式穿越，不破坏滨保高速两侧防护林带。</p>	红线区范围内应符合下列规定：除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；确需要建设的重大市政和交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应严格限制建设规模；禁止取土、挖沙、建坟、折枝毁树；禁止盗伐、砍伐林木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它破坏绿化用地和林木的行为。	
	秦滨 高速	高速公路非 城镇段每侧 林带控制宽 度不低于 100m	生态 防护	<p><b>施工期：</b>与本项目4#风机安装场地边界最近距离约90m，位于风机安装场地南侧；</p> <p><b>运营期（风机）：</b>位于4#风机南侧，距离约100m。</p> <p><b>运营期（10kV开闭站）</b>位于4#风机10kV开闭站南侧320m</p> <p><b>运营期（集电线路）</b>位于4#风机集电线路南侧80m</p>		
	北疆 电 场 铁 路	普通铁路每 侧控制宽度 不低于 30m	生态 防护	<p><b>施工期：</b>与本项目风机安装场地边界最近距离约50m，位于1#风机安装场地西侧；</p> <p><b>运营期：</b>位于1#风机西侧，距离约110m</p>		
(4) 生态环境现状调查结论						

本项目位于天津市滨海新区天津长芦汉沽盐场有限责任公司周边区域，距离本项目最近的永久性保护生态区域为汉沽盐田，与本项目风机最近位置关系分别为位于本项目 2#风机西侧，距离为 20m；3#风机东侧，距离约 20m。与本项目开关站最近位置关系为位于 1#风机 10kV 开关站东侧 20m；位于 2#风机 10kV 开关站西侧 20m；位于 3-4#风机 10kV 开关站东侧 20m。与本项目集电线路最近位置关系为位于 1#风机集电线路东侧 40m；位于 2#风机集电线路西侧 40m；位于 3#风机集电线路东侧 40m；位于 4#风机集电线路北侧 40m。因此本项目选址不在“汉沽盐田”的永久性保护生态区域范围内；另外，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），本项目不在天津市生态保护红线范围内。调查范围内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布，周边区域未涉及自然遗迹类型或主要功能为地质科学研究的永久性保护生态区域，无自然遗迹分布。

## 2、环境空气质量现状调查

本项目空气环境质量现状（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>）引用天津市生态环境局官方网站公布的《2020 年 12 月及全年天津市环境空气质量月报》中滨海新区常规六项大气污染物监测结果（年均值），对区域环境空气质量现状进行分析，监测结果见下表。

表 3-2 滨海新区空气质量统计表

污染物	年评价指标	2020 浓度	标准值	占标率	达标情况
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均质量浓度	66	70	94%	达标
PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均质量浓度	49	35	140%	不达标
SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均质量浓度	9	60	15%	达标
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均质量浓度	41	40	103%	不达标
CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时平均质量浓度	1.7	4	43%	达标
O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	8 小时平均质量浓度	183	160	114%	不达标

注：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 4 项污染物为年浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。

由上表可知，滨海新区环境空气中 SO<sub>2</sub> 年平均浓度为 9μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 年平均浓度为 66μg/m<sup>3</sup>，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；NO<sub>2</sub> 年平均浓度为 41μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度为 49μg/m<sup>3</sup>，均未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数为 1.8mg/m<sup>3</sup>，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；O<sub>3</sub> 日最大 8h 平均浓度第 90

百分位数范围在  $188\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2020〕61号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办发〔2019〕40号）等工作的实施，通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产以及锅炉煤改燃等措施全面落实，加快以细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）为重点的大气污染治理，改善本市大气环境质量，减少重污染天数，实现全市环境空气质量持续改善。

## 2、声环境现状调查与监测

根据“市环保局关于印发《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分》（新版）的函”（津环保固函[2015]590号）中噪声功能区划方案，本项目风电机组所在区域属于声环境质量2类区域。

本项目风电位置程分散状，且本项目风电周边50m范围内无声环境敏感目标周边50m范围内无声环境保护目标，故不开展声环境质量现状监测。

与项目  
有关的  
原有环  
境污染  
和生态  
破坏问  
题

本项目利用在天津市滨海新区天津长芦汉沽盐场有限责任公司周边空闲地进行建设，现状为空地，仅生长有少部分杂草，未发现珍稀濒危野生动植物，不涉及与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。



图 3-2 选址现状情况图

生态环  
境保护  
目标

1、生态环境保护目标

根据《关于严格执行<天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定>的通知》（津环评估[2014]2 号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》（2014 年），本项目与周边永久性保护生态区域距离情况见下表，位置关系见附图。

表 3-3 本项目与周边永久性保护生态区域距离情况表

序号	保护目标	类型	主要功能	位置关系
1	汉沽盐田	盐田（湿地自然保护区）	盐业生产	<b>施工期（安装场地）</b> ①与本项目1#风力设备安装场地边界最近距离约 <b>60m</b> ，位于风机安装场地东侧； ②与本项目2#风力设备安装场地边界最近距

				<p>离约<b>30m</b>，位于风机安装场地西侧；</p> <p>③与本项目3#风力设备安装场地边界最近距离约30m，位于风机安装场地东侧；</p> <p>④与本项目4#风力设备安装场地边界最近距离约65m，位于风机安装场地西北侧；</p> <p><b>运营期-（风机）</b></p> <p>①位于1#风机设备东侧，距离其基础边界约60m；</p> <p>②位于2#风机设备西侧，距离其基础边界约20m；</p> <p>③位于3#风机设备东侧，距离其基础边界约20m；</p> <p>④位于4#风机设备风机北侧，距离其基础边界约30m；</p> <p><b>运营期-（10kV开闭站）</b></p> <p>位于1#风机10kV开闭站东侧20m</p> <p>位于2#风机10kV开闭站西侧20m</p> <p>位于3-4#风机10kV开闭站东侧20m</p> <p><b>运营期（集电线路）</b></p> <p>①位于1#风机集电线路东侧40m</p> <p>②位于2#风机集电线路西侧40m</p> <p>③位于3#风机集电线路东侧40m</p> <p>④位于4#风机集电线路北侧40m</p>
2	滨保高速防护林带	林带（交通干线防护林带）	生态防护	<p><b>施工期：</b>与本项目2#风机安装场地边界最近距离约300m，位于风机安装场地西南侧；</p> <p><b>运营期（风机）：</b></p> <p>最近距离位于2#风机南侧350m</p> <p><b>运营期（10kV开闭站）</b></p> <p>最近距离位于2#风机10kV开闭站南侧350m</p> <p><b>运营期（集电线路）</b></p> <p>①位于1#风机集电线路北侧60m</p> <p>②2#风机集电线路在距离滨保高速防护林带200m处采用定向钻非开挖方式穿越，不破坏滨保高速两侧防护林带。</p>
3	秦滨高速防护林带	林带（交通干线防护林带）	生态防护	<p><b>施工期：</b>与本项目4#风机安装场地边界最近距离约90m，位于风机安装场地南侧；</p> <p><b>运营期（风机）：</b></p> <p>位于4#风机南侧，距离约100m。</p> <p><b>运营期（10kV开闭站）</b></p> <p>位于4#风机10kV开闭站南侧320m</p> <p><b>运营期（集电线路）</b></p> <p>位于4#风机集电线路南侧80m</p>
4	北疆电场铁路防护林带	林带（交通干线防护林带）	生态防护	<p><b>施工期：</b>与本项目风机安装场地边界最近距离约50m，位于1#风机安装场地西侧；</p> <p><b>运营期：</b>位于1#风机西侧，距离约110m</p>
<p>2、大气环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘，本项目周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居</p>				

	<p>住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等大气环境保护目标。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>本项目风电项目，噪声影响范围一般在 200m 左右，经现场踏勘，本项目风电设备周边 200m 范围内无声环境保护目标，距离本项目最近的敏感目标为本项目 2#风机西北侧的东庄坨村，最近距离约 600m。</p> <p>4、电磁辐射保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 升压站运营期需设置站界外 30m 的电磁辐射评价范围。经现场踏勘，本项目运营期评价范围内无电磁环保目标。</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 3-4 环境空气质量标准限值</p> <table border="1" data-bbox="395 1066 1318 1921"> <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">PM<sub>10</sub></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<sub>2.5</sub></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">SO<sub>2</sub></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<sub>x</sub></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">NO<sub>2</sub></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">O<sub>3</sub></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 <sub>10</sub>	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	24h 平均	0.15	PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.035	24h 平均	0.075	SO <sub>2</sub>	年平均	0.06	24h 平均	0.15	1 小时平均	0.50	NO <sub>x</sub>	年平均	0.05	24h 平均	0.10	1 小时平均	0.25	NO <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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 <sub>10</sub>	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)																																												
	24h 平均	0.15																																													
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.035																																													
	24h 平均	0.075																																													
SO <sub>2</sub>	年平均	0.06																																													
	24h 平均	0.15																																													
	1 小时平均	0.50																																													
NO <sub>x</sub>	年平均	0.05																																													
	24h 平均	0.10																																													
	1 小时平均	0.25																																													
NO <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	8h 平均	0.16																																													
	1 小时平均	0.2																																													

本项目所在区域涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，标准限值见下表。

表 4-2 声环境质量标准 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
声环境功能区类别		
2类	60	50

2、污染物排放标准

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 4-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

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。根据国务院（国发〔2016〕65号）《“十三五”生态环境保护规划》，“十三五”期间国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、氨氮、二氧化硫、氮氧化物以及重点地区重点行业挥发性有机物（VOCs）、重点地区总氮、总磷。

本工程主要为风力发电建设项目，项目建成后运行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	<p>1、施工期生态影响</p> <p>1.1 对占地的影响</p> <p>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、预制仓占地、施工检修道路占地，工程临时占地包括风机吊装场地，永久占地及临时占地合计为 30825m<sup>2</sup>，占地现状为空地，用地性质为工业用地和采矿用地，项目选址区域有少部分地表被常见杂草覆盖，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的不利影响。</p> <p>由于本项目所涉及的地表植被均为该地区常见的物种，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。</p> <p>1.2 对植被影响分析</p> <p>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，施工区主要为盐碱地，少部分地表被常见杂草覆盖，未发现需要特殊保护的植物。本项目施工期较短，且施工占地均为厂区周边的闲置空地，因此对周围植被及植物多样性的影响程度相对较轻。</p> <p>1.3 对土壤的影响</p> <p>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。</p> <p>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</p>
-------------	--

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耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；施工人员不得将生活垃圾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。

#### 1.4 水土流失的影响

本项目施工期仅 6 个月，在项目建设过程中，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。

#### 1.5 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汉沽街，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。

①施工噪声、施工扬尘等污染会破坏鸟类的栖息环境，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，使鸟类活动范围减小，对迁徙过程中落脚的鸟类产生影响。

②工程材料堆放、机械碾压、人员践踏等工程行为导致选址区域土壤板结等物理性能恶化，地表植被破坏，影响鸟类落脚、觅食环境。虽然施工期结束后通过场地清理、植被恢复等措施，逐步恢复其功能，但影响还是将持续一段时间。

③施工现场的强光照射，会形成光污染，影响鸟类正常飞行。

上述影响主要局限在风机安装场地周边区域内，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，禁止夜间施工，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。

#### 1.6 对汉沽盐田、秦滨高速、滨保高速、北疆电厂铁路生态红线的影响

本项目临时占地工程为风机安装场地，对照《天津市生态用地保护红线划定方案》（2014年），本项目风机安装场地边界距离汉沽盐田红线区最近距离约30m（位于2#风机安装场西侧及3#风机安装场东侧）、距离滨保高速红线区最近距离约300m（位于2#风机安装场西南侧）、距离秦滨高速红线区最近距离约90m（位于4#风机安装场南侧）、距离北疆电厂铁路红线区最近距离约50m（位于1#风机安装场西侧），本项目集电线路路由距离盐田最近距离为50m，其中部分路由采用需穿越滨保高速公路，采用定向钻非开挖方式穿越，不破坏津保高速两侧防护林带。因此本项目施工期临时占地不占压天津市永久性保护生态区域范围，并且本项目施工期临时占地均利用天津市滨海新区天津长芦汉沽盐场有限责任公司现有工厂周边闲置空地，用地性质为工业用地和采矿用地。

根据现场踏勘，本项目周边区域现状被常见杂草覆盖，主要种类包括芦苇、碱蓬、猪毛蒿、刺儿菜和狗尾草等，未发现较珍稀的植物，且未发现森木等生物量较大的植被，植被损失引起的生态功能损失很小；另外本项目所在区域很少有大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，还有一些啮齿类以及鸟类动物，无珍稀及濒危保护动物，因此本项目在施工期间不会对天津市永久性保护生态区域和生态保护红线生态环境产生明显不利影响。

本项目施工过程中会产生扬尘、振动及固体废物等，会对汉沽盐田、滨保高速、北疆电厂铁路生态红线区域造成一定的影响。因此施工单位必须落实施工污染防治措施，加强施工期环境管理，将污染影响降至最低。

## 2、施工废气

### 2.1 施工扬尘

本项目施工阶段扬尘主要来源于：建设场内道路、风电基础等涉及土方填埋的施工过程、施工垃圾的清理及堆放，车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗洒环境造成的扬尘等。

施工扬尘的浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，本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 施工场地扬尘监测结果

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

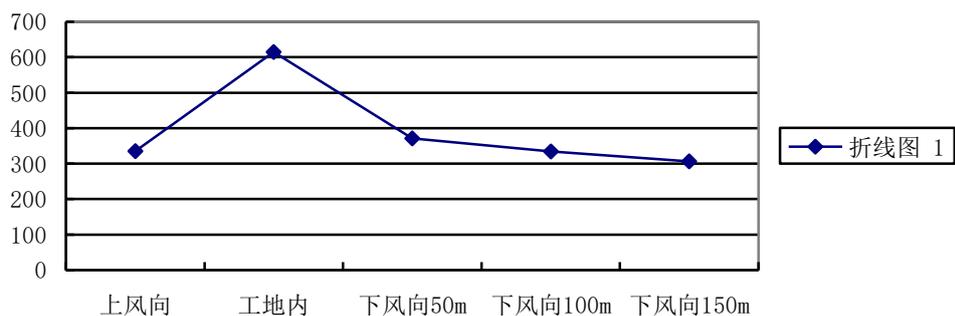


图 4-1 建筑扬尘浓度随距离变化曲线图

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 100m 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 150m 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 150m 左右。本项目建设地点年平均风速大约为 3.4m/s，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 150m 左右。本项目周边 500m 范围内无大气环境保护目标，按照天津市大气污染防治条例等的相关规定，采取相应措施降低扬尘产生量，减小空气污染，将施工期扬尘污染降低到最小限度。

### 2.2 施工机械尾气

施工废气主要来自于运输车辆和以燃油为动力的施工机械，排放的污染物主要有 CO、NO<sub>x</sub>、总烃。本工程施工场地较为开阔，且废气为间歇性排放，因此施工过程中各种施工机械和运输车辆产生的燃油废气不会引起局部大气环境质量的变化，不会对区域大气环境产生明显不利影响。

### 3、施工废水

施工期间生产废水主要污水为冲洗车辆、施工场地以及基础施工过程产生废水，上述废水进行沉淀处理，设置水泥蒸发沉淀池进行处置、施工后对蒸发池及时平整并覆土掩埋，除去废水中的泥砂后回用于施工场地抑尘。施工期废水产生量较少，并且水质简单、容易处理，通过采取必要的处置措施对地表水环境没有显著影响。

由于施工时间短且施工人数少，故生活污水量也不大。施工期间通过修建防渗旱厕收集生活废水，委托当地村民定期清掏，不直接排入地表水体。同时加强施工人员的节约用水意识，尽可能降低污水的产生量。

### 4、施工噪声

施工期噪声主要来自施工机械以及物料运输车辆所产生的噪声。施工过程中，对声环境影响较大的是运输车辆、打桩机、推土机、装载机等施工机械。这些施工机械绝大部分是移动性声源，有些声源如各种车辆移动范围较大，并且无明显的指向性。噪声源强情况见下表。

表 4-2 施工机械设备噪声源强

序号	机械设备	参考点与机械距离（m）	参考点声级（dB（A））
----	------	-------------	--------------

1	打桩机	1	85
2	推土机	1	90
3	装载机	1	90
4	挖掘机	1	90
5	发电机	1	85
6	运输机	1	85
7	压路机	1	85
8	起重机	1	85

本项目所使用的打桩机、推土机等机械设备作业时需要一定的空间，并且各种机械设备应用在不同的施工阶段，很少同时使用，因此噪声源为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减模式如下：

$$L_A = L_0 - 20\lg(r_A/r_0) - A$$

式中：  $L_A$ ——距声源为  $r_A$  处的声级，dB(A)；

$L_0$ ——距声源为  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$r_A$ ——预测点与点声源的距离，m；

$r_0$ ——参考点与点声源的距离，取 1m

$A$ ——施工围挡隔声量，取 0dB (A)

通过上式计算出施工期不同阶段中机械噪声对环境的影响范围，见下表。

表 4-3 施工机械噪声对施工场界影响预测

施工机械	源强 (dB(A))	噪声预测值 (dB (A))							
		20m	40m	60m	100m	120m	140m	200m	300m
打桩机	85	59	53	49	45	43	42	39	36
推土机	90	64	58	54	50	48	47	44	41
装载机	90	64	58	54	50	48	47	44	41
挖掘机	90	64	58	54	50	48	47	44	41
发电机	85	59	53	49	45	43	42	39	36
运输机	85	59	53	49	45	43	42	39	36
压路机	85	59	53	49	45	43	42	39	36
起重机	85	59	53	49	45	43	42	39	36

本项目夜间不施工，由上表预测结果可知，距声源 20m 处，噪声即降到

	<p>70dB（A）以下，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声昼间排放限值（昼间 70dB（A））。施工时采取减振、降噪措施，合理安排施工时间，昼间施工，夜间停工，通过严格管理，将噪声降到最低，并且施工活动是短暂的，工程完工后噪声影响随之消失。</p> <p>5、施工期固体废物</p> <p>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：</p> <p>①生活垃圾</p> <p>生活垃圾主要由施工工人产生，本项目涉及施工人员总数约 20 人，平均按每人每天产生生活垃圾 0.4kg 计，则生活垃圾产生量约 0.008t/d，委托当地的城管委每日清运处理。</p> <p>②施工垃圾</p> <p>本项目施工期总弃方量为 3932m<sup>3</sup> 泥结碎石，建设单位应严格按照天津市工程弃土管理规定将弃方运送至当地渣土管理部门指定地点。本项目产生的施工垃圾主要包括：各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料等，产生量约 10t，暂时堆放与施工场地周围，随时清运。</p> <p>本项目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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期工艺流程</p> <p>风机叶片捕获风能并转化为机械能，发电机将机械能转化为电能，风机变流器对外输出 690V 工频交流电，经箱式变压器升压至 10kV 接入汉沽盐场厂现有 35kV 变电站内的 10kV 配电室。</p> <p>1) 当风机所发功率小于厂区配电系统实时负荷功率时，风机所发电量在厂区配电系统内完全自发自用；缺额部分由电网补充。</p> <p>2) 当风机所发功率大于厂区配电系统实时负荷功率时，风机所发电量首</p>

先在厂区配电系统中使用，盈余电量返送公共电网。

工艺流程图如下：

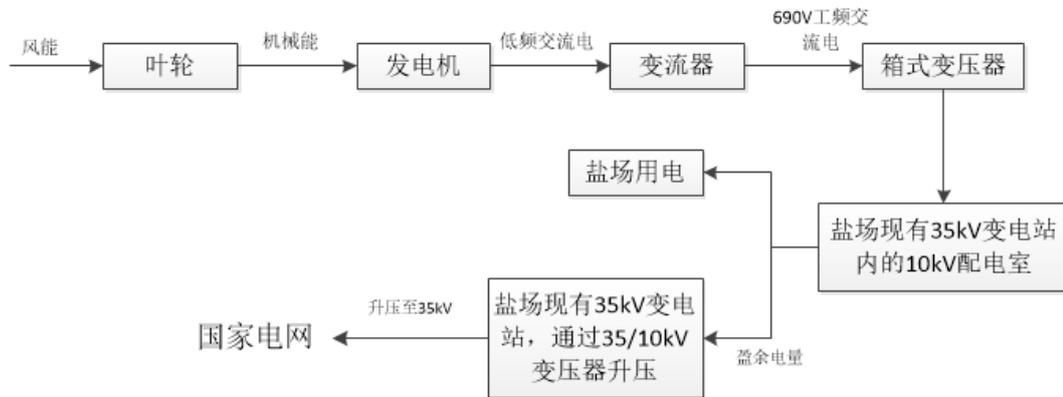


图 4-2 风电场工艺流程图

## 2、生态环境影响

本项目不占用永久性生态保护红线，不会改变鸟的栖息地、觅食地及其他动物的生活环境，运营期造成的生态影响主要表现在对鸟类迁徙造成影响及可能造成鸟类撞击事件。

### 2.1 永久占地生态影响分析

工程永久占地范围主要包括风机和箱变基础占地、施工检修道路，本工程永久占地面积为 5075m<sup>2</sup>。选址地块现状为空地，选址区域内没有较珍稀的植物，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。周边没有明显灌木生长。地表分布有一些的常见杂草，主要为芦苇、碱蓬、猪毛蒿和狗尾草等。植被损失引起的生态功能损失很小，因此本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

### 2.2 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。

本报告对项目运营期对鸟类迁徙的影响、撞击影响分别进行分析。

#### A.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。

鸟类迁徙通道通常位于湿地自然保护区和沿海区域，据了解，全球共有 8 条候鸟迁徙路线，分别是大西洋路线、黑海-地中海路线、东非-西亚路线、中亚路线、东亚-澳大利亚西路线、美洲-太平洋路线、美洲-密西西比路线、美洲-大西洋路线。在全球候鸟迁徙通道中，东亚-澳大利亚西、中亚、东非-西亚这 3 条候鸟迁徙通道都与我国鸟类迁徙有着密切关系。



图 4-3 中国候鸟迁徙路线图

渤海湾复杂多样的生态环境，为各种鸟类提供了良好的隐蔽和栖息条件。虫、鱼、虾、蟹、贝类、沙蚕等资源丰富，为鸟类提供了丰富的食物条件，是东亚至澳大利亚之间迁徙通道上的重要迁途停歇和觅食地，也是大量水鸟的越

冬地。七里海是天津古海岸与湿地国家级自然保护区，位于东亚—澳大利亚—西亚候鸟迁徙路线上。



图 4-5 东亚—澳大利西亚迁飞区

与本项目最近的自然保护区为汉沽盐田，最近距离为 20m，位于 2#风机西侧及 3#风机东侧，主要用于盐业生产。风电机运行过程产生的噪声和光影会对鸟类产生干扰，鸟类会远离风电场，从而影响鸟类的停歇、觅食。

本项目选址位于天津市滨海新区天津长芦汉沽盐场有限责任公司厂区周边，项目占地范围较小，鸟类迁徙通道通常位于湿地自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，与本项目最近的湿地自然保护区为西侧的七里海湿地，距离约为 16.8km，本项目距离沿海区域约 9.5km。

因此本项目不在东亚-澳大利亚鸟类迁徙通道上。另外，本项目用地范围内不在高密度鸟类活动区域，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产生明显影响。

#### B.对鸟类撞击影响

风力发电机对鸟类的影响还有鸟类撞击。本项目拟选风力机叶片扫动到的最高高度约为 207.5m(轮毂高度+叶片半径) 左右，最低高度约 52.5m(轮毂高度-叶片半径) 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，鸕、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。本工程风机叶片旋转高度为 52.5~207.5m，低于一般情况下鸟类迁徙飞行高度；高于鸟类觅食时的飞行高度，对鸟类的迁徙产生的影响较小。且因本项目风机转速较低，同时风机间距较稀疏，一般认为其间距足够让鸟类穿越，预计风电机组运行期不会对鸟类的飞行产生明显影响。

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，不会受到风机的威胁。而且风场建成后，风机的额定转速在 8.5~16.6r/min，速度相对较低，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，因此发生鸟撞风机致死现象的可能性较小。

目前，我国国内关于风电场建设对鸟类的影响的研究较少，英国、美国等一些国外科学家对风电场建设对鸟类的影响做了大量的研究工作。根据相关研究报告，鸟类在正常情况下不会被风机叶片击伤或致死。但在某些极端气象条件下，如阴天、大雾或漆黑的夜间，影响鸟的视觉，同时又刮大风，使鸟的行为失控，在这种情况下，鸟经过风电场可能会发生碰撞；但是根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。因此预计本项目风电场建成后，发生鸟撞的概率较低。

#### C. 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，风机运行将直接对风电场鸟类栖息和觅食产生影响。本项目选址处不在高密度鸟类活

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。

### 3、废气环境影响

本项目运营期风电场工作是风能利用的过程，是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。

### 4、废水环境影响

本项目建成后，无需人员值守，以远程集控的形式对机组进行控制，无废水产生，不会对周边水体产生影响。

### 5、噪声影响

#### (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，其噪声源及治理情况见下表。

表 4-4 噪声源及治理措施一览表

噪声源	噪声源强 (dB (A))	降噪措施
风力发电机组	90	选用低噪声设备、合理布置风机、加强日常维护

#### (2) 噪声达标分析

本评价拟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：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0) - \alpha(r-r_0) - R$$

式中：  $L_r$  -----预测点所接受的声压级，dB(A)；

$L_0$  -----参考点的声压级，dB(A)；

$r$  -----预测点至声源的距离，m；

$r_0$  -----参考位置距声源的距离，m，取  $r_0=1m$ ；

$\alpha$  -----大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，平均值为 0.008dB(A)/m；

$R$  -----噪声源的防护.构及房屋的隔声量。

风力发电机的噪声主要是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，本项目拟采用低噪声设备、合理布局、加强设备日常维护等降噪措施。本项目拟采用的风力发电机组单机噪声最大值为 90dB(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 323m，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。声源离地面高度按 52.5m 计，发声特性为稳态发生，源强为 90dB(A)，利用噪声评价预测软件 CadnaA，以 4.5MW 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：

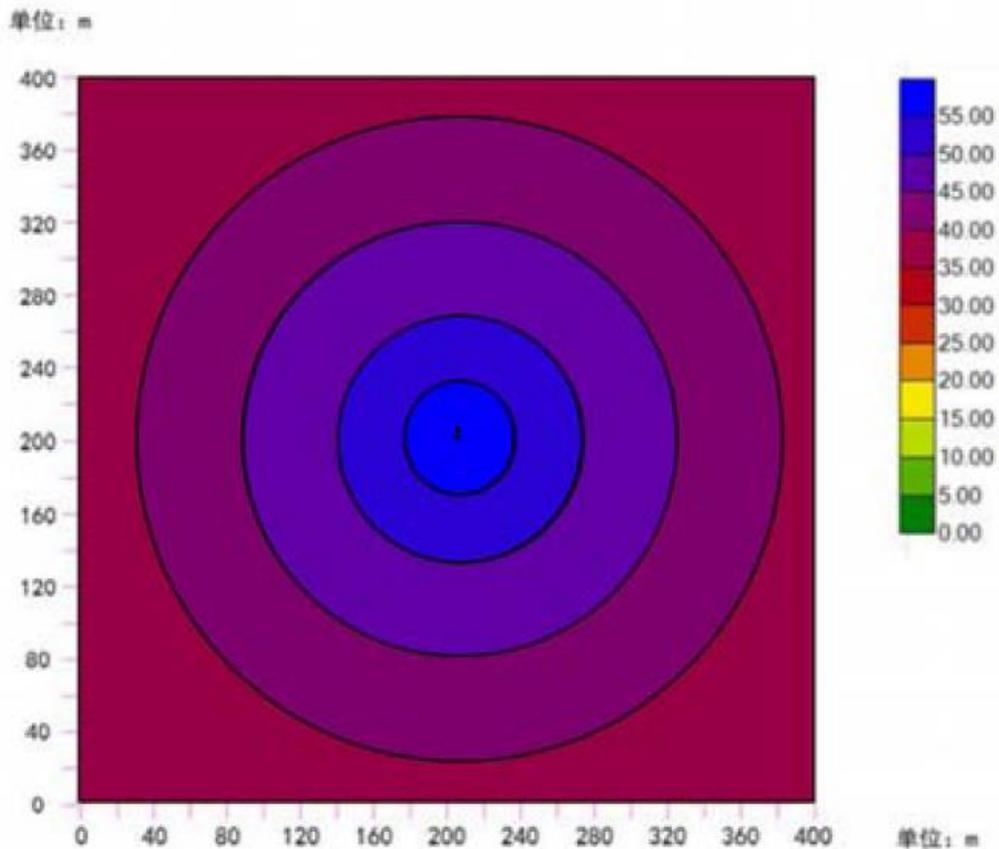


图 4-6 4.5MW 风机地面 1.2m 高度噪声等声值线图

由上图可知，风力发电机组在 1.2 米处噪声影响值很小，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))，且本项目位于天津市滨海新区天津长芦汉沽盐场有限责任公司周边闲置空地，周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此本项目噪声影响值较小。

#### 6、固体废物影响

本项目为无人值守项目，且选用的直驱永磁风力发电机组无齿轮箱，不需要润滑油，无废润滑油产生；10kV 变压器采用油浸自冷有载调压变压器，变压器下建有事故排油池，由管道通入事故油池，一旦发生事故，变压器油可由

	<p>排油坑流入事故贮油池中，及时通知具有资质的单位进行处理。正常情况下没有废油排放。本项目危险废物主要为变压器事故油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中“非特定行业 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危险特性为毒性，由具有相应处理资质的单位及时进行处置，能够避免危险废物对环境的二次污染风险，去向合理。</p> <p>7、电磁辐射</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射豁免范围。本项目箱式变压器额定电压高压侧 10kV，低压侧 0.69kV，属于豁免范围。同时根据《市环保局关于印发部分环境影响轻微建设项目差别化管理名录（修订）的通知》，110kV 以下的输变电工程属于环境影响轻微的建设项目，不需办理环评审批手续，免于环评管理。本项目风电场输电线路电压等级为 10kV，属于豁免范围，对环境影响较小。</p>
<p>选址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>本项目选址位于天津市滨海新区汉沽，天津长芦汉沽盐场有限公司厂区内，建设单位已与天津长芦汉沽盐场有限公司签订《购电合同》（见附件），其中附件《项目土地使用说明》中明确了天津长芦汉沽盐场有限公司无偿提供位于其厂区内的土地用于在汉沽盐场厂区内建设分散式风电项目。用地性质为工业用地及采矿用地，根据天津市规划和自然资源局勘测结果，本项目不涉及自然保护区，不涉及占用天津市永久性保护生态区域及天津市生态保护红线，本项目选址符合《天津市生态用地保护红线划定方案》、《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》中相关管理要求。同时本项目已取得《关于天津天诚长城能源科技有限公司汉沽盐场 15MW 分散式风电项目的规划意见》（见附件）。</p> <p>通过对照《天津市分散式风电发展规划(2018-2025 年)》及《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016—2030 年）》，本项目选址符合相关规划要求。</p> <p>项目选址区域区域风资源开发条件良好，全年风频与风能分布相对集中，主导风向及主导风能方向较为明显，有利于风机排布和风电场风能资源充分利用。</p> <p>综上所述，本项目选址合理可行。</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、生态环保措施</p> <p>(1) 植被保护措施</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>⑥对于施工场地内的植被，除需要全部清除植被的部分外，其他部分应保留原来植被，不刻意破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复；</p> <p>⑦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；</p> <p>⑧制定植被恢复方案。植被恢复应按照因地制宜的原则，并结合当地条件及植被特点进行草种选择。根据周边植被特点，尽量利用本地现有草种芦苇、碱蓬、猪毛蒿、刺儿菜和狗尾草等草本进行原貌恢复；</p> <p>⑨施工过程中严格按照占用面积施工，临时占地地表植被恢复工作由建设单位完成。此外，临时占地地表植被恢复工作由建设单位完成。</p> <p>⑩对于临时占地，竣工后要进行植被重建工作。在开挖地表土壤时，尽可</p>
---------------------	---

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，以恢复植被。通过加大对作业带有机肥料的投入，增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应。

#### (2) 土壤保护措施

①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；

③对于塔基施工场地首先将表层耕殖土剥离，妥善保存作为后期的绿化覆土。表土剥离厚度一般为 10~30cm，本项目表土剥离厚度平均为 30cm，剥离的表土单独存放在塔基边缘，用于后期植被恢复的覆土；

④施工场地和明挖段开挖过程中，土壤要采用分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工造成土壤的营养损失，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入施工场地内，避免对土壤造成污染。

#### (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。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。

#### (4) 对鸟类及野生动物保护措施

①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；

②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；

③严格禁止施工用料、泥浆、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入沿线沟渠及附近水体，避免对施工河段内的水生生物造成影响；

④对施工人员加强宣传教育，禁止对野生动物进行驱赶和捕杀；

⑤合理安排施工时间，严禁夜间施工。

#### (4) 生态恢复和补偿措施

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。

##### 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，场地整理主要为地面平整。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，应恢复至可耕种状态。

##### ②植被恢复措施

应采取指标恢复措施，植树种草以补偿工程占地造成的植被损失，树种、草种的选择应以当地优良乡土树种为主，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。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。

##### ③养护管理措施

植被种植后，应做好施工后定期跟踪监测，定期灌溉、修剪、清理死株和枯枝，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，及时补种，维持各种植被类型的面积和比例与现状基本相当。

(5) 对汉沽盐田、滨保高速、秦滨高速、北疆电厂铁路生态红线的保护措施

①明确汉沽盐田、滨保高速、北疆电厂铁路的保护范围，并设立保护界标，施工车辆在运输建筑材料和建筑废料时，运输车辆应加以覆盖；合理安排运输车辆的行驶路线。

②风机安装场地尽量布置于远离汉沽盐田、滨保高速、秦滨高速、北疆电厂铁路红线一侧，建筑垃圾及施工过程中临时堆土均设置于风机安装场地内，建筑垃圾及时清运，并根据《天津市建设工程文明施工管理规定》和《天津市工程渣土排放行政许可实施办法（试行）》有关规定，严禁直接倒入汉沽盐田、滨保高速、北疆电厂铁路红线范围内；临时堆土及时回填。

③严格按照盐田红线区和交通干线沿线城市防护绿带的管控要求施工。汉

沽盐田红线区范围内禁止随意侵占和破坏盐田的行为；禁止兴建与盐业生产无关的建筑物；禁止设置渔业捕捞网具和设施；禁止擅自取土、取沙；禁止排放有毒有害物质；禁止其他非法侵占、损毁盐田的行为；滨保高速和北疆电厂铁路红线区禁止取土、挖沙、建坟、折枝毁树；禁止盗伐、砍伐林木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化用地和林木的行为。

④对于需要穿越秦滨高速防护林的埋地线缆采用在距离防护林 200m 处定向钻非开挖方式穿越，不破坏防护林。

## 2、施工废气防治措施

### 2.1 施工扬尘

为保护好空气质量，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）、《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》（HJT393-2007）、《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）施工方案中必须有防止泄露、遗洒污染环境的具体措施，编制防治扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，施工材料堆存，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施；易产生粉尘的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。

（3）施工现场场地应坚实平整，保证无浮土；施工工地四周围挡必须齐全，必须按市建委《关于对全市建设工程施工现场环境开展专项整治的通知》的要求进行设置。

（4）总包单位负责控制检查施工现场运输单位运输的散体材料，对运输沙石、灰土、工程土、渣土、泥浆等散体物料必须采用密闭装置；强化管理、倡导文明施工，同时设置文明施工措施费，并保证专款专用。

（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；建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。

（6）建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运，严禁向天津市生态保护红线和天津市永久性保护生态区域倾倒工程垃圾及工程渣土；施工垃圾装载过程必须采取喷淋压尘及使用封盖车辆运输。

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

（8）施工工地必须严格落实周边围挡、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、中心城区智能渣土车辆全覆盖、场内非道路施工机械达标排放“八个百分之百”污染防治措施。

（9）运输车辆应按要求配装密闭装置、不得超载、控制车速、合理分流车辆、减少卸料落差、运输车辆行驶路线尽量避开环境保护目标。

（10）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。

（11）施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途遗撒工程渣土。

（12）建立洒水和清扫制度，设专人负责清扫出入口的散落泥土。

（13）在靠近敏感目标一侧设置围挡，土堆遮盖、洒水喷淋，施工车辆经冲洗后才能进入市政道路。

## 2.2 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。

### 3、废水防治措施

冲洗车辆的污水以及施工产生的泥浆废水进行沉淀处理，除去其中的泥砂后回用于施工场地抑尘。

施工期间通过修建防渗旱厕收集生活废水，委托当地村民定期清掏，不直接排入地表水体。同时加强施工人员的节约用水意识，尽可能降低污水的产生量。

### 4、噪声防治措施

施工噪声评价结果表明，本项目施工噪声可能对施工周边环境质量造成一定的影响。根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》，为减轻施工噪声对环境的影响，应做好如下防治噪声污染工作：

(1) 尽量选用低噪声机械设备，各种大型设备应时常设专人维修保养，以免因不正常运行产生噪声污染；

(2) 合理安排施工进度，尽量缩短工期，避免对施工周边造成长期影响；

(3) 起重、运输机械在施工现场禁止鸣笛；

(4) 现场的柴油发电机组等设备均应在工地相应方位搭设设备房或操作间并采取隔声措施，不可露天作业；

(5) 现场装卸设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

(6) 合理安排施工作业计划，本项目仅昼间施工。

### 5、固体废物

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》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的影响：

(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，

	<p>要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容；</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>1.1 施工占地生态保护措施</p> <p>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、预制仓占地、检修道路占地，工程临时占地包括风机安装场地，永久占地及临时占地合计为 50897.75m<sup>2</sup>。选址地块现状为工业用地和采矿用地，选址区域内没有较珍稀的植物，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。周边没有明显灌木生长。地表少量分布一些常见杂草。植被损失引起的生态功能损失很小，因此本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。</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>1.2 对鸟类的保护措施</p> <p>本项目在运行中应采取以下鸟类保护措施：</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，并和附近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) 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>(3) 在风机叶片上涂上能吸引鸟类注意力的鲜艳颜色，提高鸟类的注意力，减少白天鸟类撞击风机的几率。</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</p>

时停止运行，尽量减小风机运行对鸟类迁徙产生的影响。

(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。

(6) 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。

## 2、噪声防治措施

本项目风力发电机选用低噪声设备，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。

## 噪声监测方案

表 5-1 噪声监测计划方案

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	距 1#、2#、3#、4#风机 200m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))

其他

## 1、环境风险

本项目运营期不涉及润滑油和废润滑油的暂存，仅在变压器发生事故时有可能产生废变压器油，废变压器油排入事故油池中统一收集，事故油池容积按照储存变压器 100%油量设置，可满足事故状态下事故油的收集。事故油池为钢筋混凝土结构，采用高抗渗等级的混凝土，满足防渗要求。产生的废变压器废油及时通知具有相应处理资质的单位到场进行处置。因此本项目不再对环境风险进行进一步分析。

## 2、排污许可制度

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号），本项目属于三十九、电力、热力生产和供应业 44—95 电力生产 441，未纳入本行业重点管理、简化管理及登记管理中。因此不需办理排污许可证。

## 3、项目竣工验收调查要求

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》和“三同时”相关规定，编制环境影响报告书（表）的生态影响类建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，进行技术调查工作。

验收办法参照《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）。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。

本项目环保措施主要包括：施工扬尘、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 50 万元，约占工程投资总额的 0.45%。

表 5-2 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	大气环境	施工现场洒水，对施工现场的土堆、料堆等进行苫盖，出入车辆冲洗等。	10
	噪声环境	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。	2
	水环境	设备车辆冲洗废水和施工场地以及基础施工过程产生污水沉淀处理后用于洒水抑尘，施工期间通过修建防渗旱厕收集生活废水，委托当地村民定期清掏。	5
	固体废物	施工现场设置生活垃圾容器存放或	5

环保投资

			袋装，委托城管部门及时清运，施工期间的工程弃土及时填垫，并进行遮盖。	
		生态恢复	水土保持、临时占地恢复、植被恢复措施。	15
运营期		噪声	选用低噪声设备、基础减震措施。	1
		生态保护	鸟类保护等。	10
		环境管理与监测	/	2
合计				50

## 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	1、控制施工作业带宽度； 2、播撒芦苇、碱蓬、猪毛蒿、刺儿菜和狗尾草等草籽 3、临时占地根据占用前的用地现状恢复原貌	生态功能恢复现状	进行鸟类通过量和死亡率监测，制定合理的运行调度方案，对受伤鸟类进行救治；防治虫类、鼠类大量繁殖	有效降低对候鸟的影响
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；修建防渗旱厕收集生活废水，委托当地村民定期清掏，不直接排入地表水体。	严格落实沉淀池、防渗旱厕等措施，对周边地表水体不造成污染	/	/
地下水及土壤环境	1、控制施工作业带宽度； 2、分层开挖，分别埋放，分层复原	严格落实	/	/
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	加强设备维护	风机正常运行，不产生异响；监测点噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准
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；进出车辆冲洗；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	/	/	/
固体废物	1、建筑垃圾时使用密闭车辆运输至渣土管理部门指定集中存放地点，并采取苫盖措施； 2、生活垃圾委托城管部门定期清运	去向合理，不产生二次污染	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	去向合理，不产生二次污染
电磁环境	/	/	/	/

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目通过采取各项污染治理措施，污染物的排放可满足“污染物减排”的环保要求，对周边环境的影响是有限的。同时通过采取生态防护、恢复措施和鸟类保护措施，最大程度降低对选址区域生态环境的影响。

项目利用区域内丰富的风能资源和地域优势，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、社会和经济效益，符合可持续发展要求。

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。本项目在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。