一、建设项目基本情况

建设项目名称	天津静海王口镇风电项目		
项目代码	2303-120118-89-01-202661		
建设单位联系人	胥小东	联系方式	15933985019
建设地点	天津市静海区王口镇		
地理坐标	风机 F1：116°47′43.549″E，38°54′48.69″N 风机 F3：116°45′53.315″E，38°55′35.892″N 风机 F4：116°46′12.228″E，38°55′18.403″N 风机 F6：116°45′18.911″E，38°55′5.346″N 风机 F7：116°45′29.267″E，38°54′52.945″N 风机 F8：116°45′56.351″E，38°55′0.133″N 风机 F9：116°46′22.949″E，38°55′3.951″N 风机 F10：116°46′57.829″E，38°55′44.971″N 风机 F11：116°47′25.616″E，38°55′36.827″N 风机 F12：116°46′46.124″E，38°55′6.169″N 风机 F13：116°46′56.96″E，38°54′35.986″N 风机 F14：116°46′57.982″E，38°54′19.5″N 风机 F16：116°46′13.516″E，38°54′14.556″N 风机 F17：116°45′30.197″E，38°53′58.259″N 风机 F18：116°45′30.781″E，38°53′34.703″N 风机 F19：116°45′32.333″E，38°53′13.841″N 风机 F20：116°47′1.859″E，38°53′52.878″N 风机 F22：116°46′38.355″E，38°53′48.458″N 风机 F23：116°46′19.505″E，38°53′42.144″N 风机 F25：116°47′30.883″E，38°54′27.197″N 升压站：116°46′24.201″E，38°53′24.556″N		
建设项目 行业类别	“四十一、电力、热力生产和供应业”——“90、陆上风力发电 4415”	用地（用海）面积	永久占地 1.44hm^2 临时占地 14.909hm^2
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津市静海区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津静审投[2023]49 号
总投资（万元）	74351.52	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	0.07	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		

专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），本项目设一座110/35kV 升压站，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“五十五、核与辐射”中“其他：100~330kV”，输变电工程应设电磁环境影响专题评价。
规划情况	《市发展改革委关于印发天津市可再生能源发展“十四五”规划的通知（津发改能源[2021]406 号）》（2022 年 1 月 27 日）。
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	建设项目与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析如下： 根据规划，在落实电力送出和消纳条件的前提下，积极开发陆上风电，稳妥推进海上风电，促进风能资源高效开发利用，带动风电装备制造产业发展。到 2025 年，风电装机规模达到 200 万千瓦。 陆上风电开发以滨海新区等区域为重点，积极开发陆上风资源，加快推进大苏庄、小王庄、东棘坨等一批集中式风电项目建设。支持具备条件的园区、企业依托自有建设用地，采用“自发自用、余电上网”模式，促进风电就近消纳利用。创新风电发展方式，结合储能设施建设，推进规模化风电开发；发挥风能资源分布广泛和应用灵活的特点，鼓励开展多种形式的风电消纳，促进风电与其他产业融合发展。 建设项目属于利用风力发电项目，符合优先发展可再生能源、清洁替代的要求，符合“促进风能资源高效开发利用，带动风电装备制造产业发展”的要求。 综上所述，本项目符合《天津市可再生能源发展“十四五”规划》要求。
其他符合性分析	**1. 国家及天津市产业政策符合性分析** 根据《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》，建设项目属于第一类鼓励类中的“五、新能源——2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”，符合国家产业政策。 根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于禁止准入项目。 根据《市发展改革委关于下达我市 2021-2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案和 2021 年保障性并网项目清单的通知》，本项目已纳入 2021-2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案的项目表中，其中第 23 项为本项目“天津静海王口镇风电项目”，建设地点为静海区王口镇。 综上所述，本项目建设符合国家及天津市产业政策。

2. “三线一单”符合性及选址合理性分析

2.1 “三线一单”符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号），本项目选址位于一般管控单元、重点管控单元。根据“三线一单”生态环境管控要求，以环境管控单元为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入、限制和禁止的要求。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。优化产业园区空间布局，强化污染治理，促进转型升级改造；深化推进中心城区、城镇开发区在生活、交通等领域污染减排；加强沿海区域环境风险防范。一般管控单元（区）以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。本项目不属于工业生产型项目，项目建成后无大气、水污染物排放，项目建设可充分利用天津地区的风能资源，建成后与当地电网联网运行，可有效缓解地方电网的供需矛盾，促进地区经济可持续发展，符合重点管控单元强化污染治理、提升资源利用效率的要求，符合一般管控单元以生态环境保护与适度开发相结合的要求。本项目在天津市“三线一单”生态环境管控位置见附图。

对照静海区生态环境局《关于印发<静海区“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（2021 年 9 月 30 日）中的《静海区环境管控单元生态环境准入清单（2021 版）》，本项目符合性分析如下表所示。一般管控单元参照全市和静海区总体管控要求执行，重点管控单元为国家级-静海区天津子牙经济技术开发区子牙循环经济产业区。本项目在天津市静海区“三线一单”生态环境管控位置见附图。经分析对照，本项目建设符合《静海区环境管控单元生态环境准入清单（2021 版）》要求。

表 1-1　与《静海区环境管控单元生态环境准入清单》符合性分析

单元划分		准入清单要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	重点管控单元	产业区内招商引资应严格按照国家发改委和天津市的相关产业政策和《子牙循环经济产业区》产业规划的要求，严格管控高耗能、高排放项目，不得新上、转移、生产和采用国家明令禁止的工艺和产品。	本项目为风力发电项目，不属于高耗能、高排放项目，不涉及国家明令禁止的工艺和产品。	符合
	一般管控单元	严守生态保护红线，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁	本项目不涉及占用生态保护红线。	符合

			任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。		
			大运河核心监控区严禁大规模新建扩建房地产、大型及特大型主题公园等开发项目。严禁新建扩建不利于生态环境保护的工矿企业业，以及不符合相关规划的码头工程。	本项目不在大运河天津段核心监控区范围内。	符合
	污染物排放管控	重点管控单元	执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，实施污染物总量控制。	本项目执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，不涉及污染物总量。	符合
			执行国家《再生资源绿色回收规范》，落实再生资源分拣加工生产线地面处置、固体废物处置、浸出液浓度、大气排放、污水处置及无害化处理管理要求。	施工期、运营期执行《再生资源绿色回收规范》，施工期产生的建筑垃圾等固体废物由建筑垃圾清运单位处理，生活垃圾集中存放由城管委清运处理；运营期产生的废电池由电池回收厂家收集处理，事故状态下产生的废变压器油进入事故油池中，委托有资质单位处理，固体废物去向合理、无二次污染。施工期大气污染物无组织排放，运营期不涉及废气排放；施工期污水处置合理、运营期污水为生活污水，进入污水管网后纳管处理排放。	符合
			园区各类施工工地严格落实“六个百分之百”污染防控措施。	施工期严格落实“六个百分之百”污染防控措施。	符合
			固体废弃物应实现循环利用，不造成二次污染。	施工期产生的建筑垃圾等固体废物由建筑垃圾清运单位处理，生活垃圾集中存放由城管委清运处理；运营期产生的废电池由电池回收厂家收集处理，事故状态下产生的废变压器油进入事故油池中，委托有资质单位处理，固体废物去向合理、无二次污染。	符合
		一般管控单元	严格项目准入，严格管控高耗能、高排放项目，强化减污降碳协同管控。	本项目不属于高耗能、高排放项目。	符合
			涉及行业全面执行大气污染物特别排放限值，强化治污减排。	本项目运营期不产生大气污染物。	符合
			新建、改建、扩建项目严格落实主要污染物排放总量倍量替代。	本项目不涉及污染物总量。	符合
			深化扬尘污染治理，以城市卫生、道路扫保、施工扬尘管控、工厂社区积尘清理等为重点，开展扬尘污染防治专项整治行动。加强餐饮业燃料烟气及餐饮油烟防治，餐饮服务经营场所要求安装高效油烟净化设施，禁止露天烧烤；推广使用净化型家用抽油烟机，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气等洁净能源。	项目施工期采取多项措施，有效控制施工场地扬尘。	符合
	环境风险防控	重点管控单元	防范建设用地新增污染，强化空间布局管控。	本项目施工期有一定的大气、水污染物排放，运营期主要影响为噪声、电磁，污染程度较	符合

			轻。	
		加强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染。	本项目不会造成土壤环境污染，施工期、运营期产生的生活垃圾由城管委清运处理，去向合理，无二次污染。	符合
	一般管控单元	加大优先保护类耕地保护力度，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。	本项目不涉及占用保护类耕地。	符合
		强化危险废物全过程环境监管，确保危险废物 100%利用处置。	事故状态下产生的废变压器油进入事故油池中，委托有资质单位处理。	符合
		强化核与辐射安全监管，提升核与辐射安全保障能力。	建设一座 110/35kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）开展电磁环境专项评价，经评价后运营期产生的电磁环境影响较小。	符合
资源开发效率要求	重点管控单元	集约化利用土地，并调整相关用地布局规划，补充占用湿地和耕地的措施，确保保留更大面积湿地和耕地。	本项目不涉及占用湿地和耕地。	符合
		优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高风能、太阳能、地热能等绿色能源比例。	本项目为风力发电项目，有效利用风能，属于绿色能源。	符合
	一般管控单元	优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高风能、太阳能、地热能等绿色能源比例。	本项目为风力发电项目，有效利用风能。	符合
		优化能源使用方式，采取能源综合利用、梯级利用，提高能源利用效率。	本项目为风力发电项目，使用风能为清洁能源。	符合

2.2 生态保护红线符合性分析

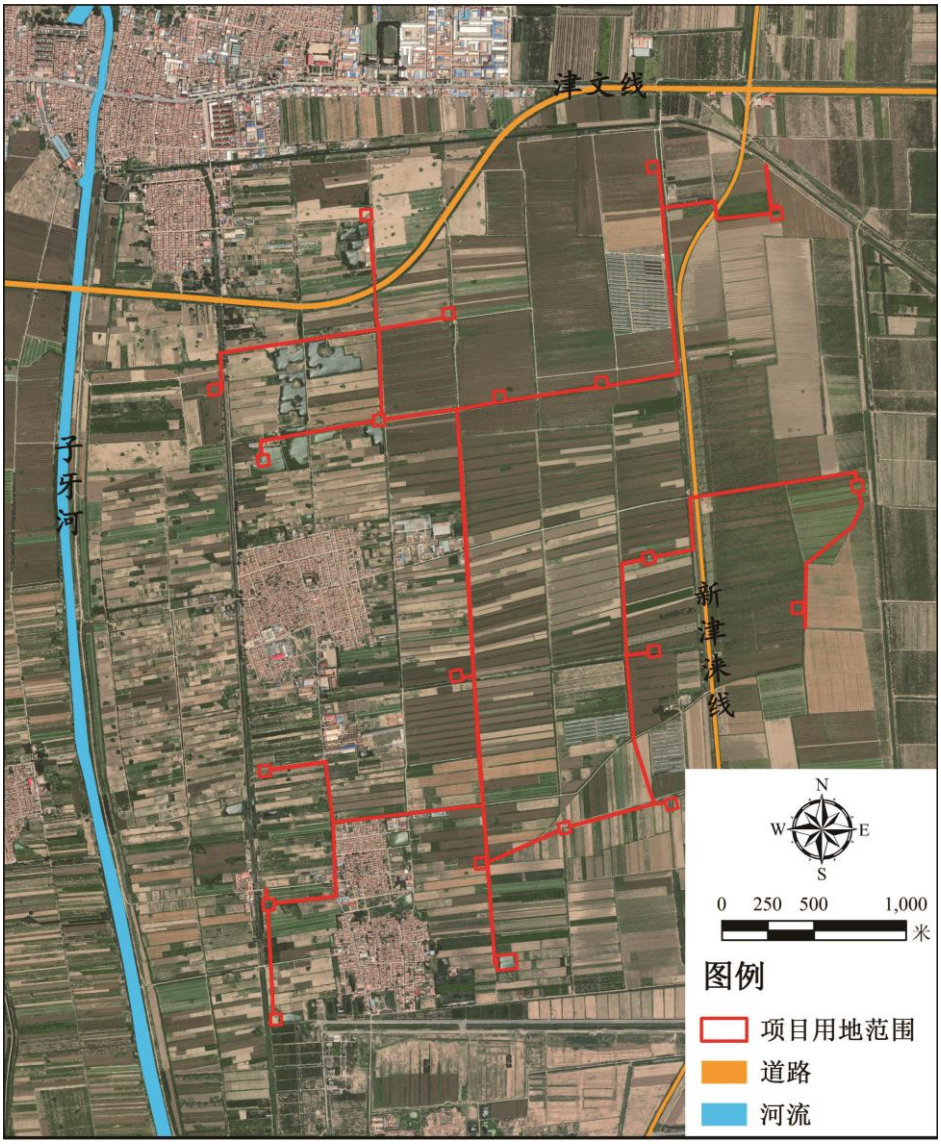
根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21 号），全市划定陆域生态保护红线面积 1195km^2，海洋生态红线区面积 219.79km^2，自然岸线 18.63km。天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”。“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。本项目周边 1km 内无生态保护红线，本项目与生态保护红线位置关系图见附图。

2.3 与永久性保护生态区域的位置关系

《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》（津人发[2014]2 号）、《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）中指出，永久性保护生态区域包括山地、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，分为红线区和黄线区，其界限以《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），本项目占地范围内无永久性保护生态区域红线区和黄线区，距离本项目较近的永久性保护生态区域为西北防风阻沙林带。本项目风机 F6、F7、F17、F18、F19、F10、F11、F1 与西北防风阻沙林带距离均在 30m 以内，最近的风机 F18 与西北防风阻沙林带距离约为 10m，具体位置见附图。 **2.4 选址合理性分析** 本项目位于静海区王口镇大瓦头村、小瓦头村、朱家村、丁家村、大刘村，永久占地为风机基础、升压站占地，前期已办理了用地预审与选址意见书，项目代码 2302-120118-89-01-202661，证书编号 2023 静海选证 0006，用地面积 1.44hm^2，用地类型为一般农用地，不占用基本农田。本项目临时占地为风机吊装平台、集电线路沟槽、检修道路占地，临时占地 14.909hm^2，不涉及基本农田，根据土地利用现状，属于水浇地、坑塘水面、沟渠、沼泽草地、农村道路。本项目符合用地规划，选址合理。 **3．与大运河管控核心区相符性分析** 根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》、《大运河文化保护传承利用规划纲要》，将京杭大运河和浙东运河主河道及隋唐大运河等具备条件的有水河道两岸各 2000 米内的核心区范围划定为核心监控区，严格自然生态环境和传统历史风貌保护，突出世界文化遗产保护。 本项目不在大运河天津段核心监控区范围内，与大运河核心监控区最近距离为 8km。

二、建设内容

地理位置	天津静海中能建投新能源发电有限公司拟投资 74351.52 万元建设“天津静海王口镇风电项目”。建设项目位于静海区王口镇大瓦头村、小瓦头村、朱家村、丁家村、大刘村。项目用地北侧 450m 为王口镇城镇住宅区，南侧 500m 为子牙经济发展合作示范区。 项目西侧 650m 处为子牙河，东、北两侧紧邻王口排干渠，项目穿越津文线、新津涞线。项目地理位置如下图所示。  **图 2-1 建设项目地理位置图**

项目组成及规模

本项目建设规模 100MW，风机 20 台，单机容量 5MW，风机占地为 400m²/台，轮毂高度 150m，叶轮直径 191m。风电场以 4 回 35kV 集电线路接入一座新建 110/35kV 升压站，升压站与储能站采用合建方式，储能集电线路 1 回接入升压站母线侧。升压站内设 1 台 125MVA 主变升压至 110kV，升压站占地 6400m²，场内集电线路 35kV，全线地埋，项目合计永久占地 14400m²。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目建设 100MW 风力发电场区，属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90、陆上风力发电”，总装机容量大于 5 万 kW。建设地点不涉及国家公园、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、饮用水水源保护区，距离项目最近的以居住、医疗卫生、文化教育为主要功能的区域为项目北侧 450m 处的王口镇城镇居住区，经对本项目施工期、运营期的生态环境影响进行分析，本项目影响范围不涉及环境敏感区，按照分类管理名录应编制环境影响报告表。

本项目建设 35kV 集电线路和 110/35kV 升压站，属于分类管理名录中“五十五、核与辐射”中“其他：100~330kV”，按照分类管理名录应编制环境影响报告表。

建设内容涉及名录中两个类别，均为环境影响报告表，因此编制环境影响报告表。场内 35kV 集电线路属于不需要进行环境影响评价的情形，因此本项目仅对其施工期影响进行分析。

本项目工程组成如下表所示。

表 2-1 本项目工程组成表

项目名称		天津静海王口镇风电项目
建设地点		静海区王口镇大瓦头村、小瓦头村、朱家村、丁家村、大刘村
占地面积		工程占地面积共计 16.349hm²，其中永久占地 1.44hm²，临时占地 14.909hm²
建设规模		装机容量 100MW，集电线路 35kV，升压站 110kV
主体工程	风力发电机组	20 台单机容量 5MW，总装机容量 100MW，轮毂高度 150m，风轮直径 191m
	集电线路	35kV 集电线路，共 5 回（风电场集电线路 4 回+储能系统 1 回），风电场内集电线路路径总长 22.85m，全线地埋；其中直埋敷设路径长约 22.76km，穿越省道、排水渠共 9 处采用拉管/顶管方式路径长约 0.09km。储能系统集电线路位于升压站内。
	道路工程	新建检修道路长度 1km，拓宽现有道路约 2km，路基 5.5m、路面 5m
	升压站	新建一座 110/35kV 升压站，安装 1 台 125MVA 主变，配套 15MW/15MWh 储能系统。站内主要建（构）筑物有：消防泵房、110kV 配电装置架构、主变基础及油池、总事故油池、35kV 开关室预制舱、35kV 小电阻成套设备、35kV 站用变、站用箱变、SVG、二次设备预制舱及辅助办公预制舱、消防水池、电缆沟、避雷针等。
临时工程	吊装平台	每台风机配 1 个吊装平台，单个吊装平台尺寸 60m×60m（包含风电基础占地），即临时占地 3200m²/个，主要用于风电机组施工时机械停放、风电机组施工材料堆放、叶片等设备吊装。

	施工营地	拟建升压站东侧设一处施工营地，占地面积约 2200m²，主要有综合加工场、材料设备仓库、临时办公生活区等。
储运工程	交通运输	对外交通：依托现有省道、高速、津文线、新津涞线等周边道路。 检修道路及进站道路：本次新建检修道路长度 1km，拓宽现有道路约 2km 运输：车辆运输。
	储存工程	施工期：升压站东侧设施工营地，用于施工材料设备集中存放，主要包括木材库、钢筋库、综合仓库，综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。 运营期：110/35kV 升压站内未设置固废暂存间，设置事故油池一座，用于暂存事故状态下产生的变压器油。
公用工程	供电工程	施工期：附近村庄引接 10kV 线路，输出电压为 380V。施工区设置施工用电总配电柜一台，并且配置柴油发电机作为备用。 运营期：采用 2 台 200kVA 的干式变压器作为站用电源，其中 35kV 站用变 1 台、10kV 站用变 1 台。
	给水工程	施工期：施工用水包括车辆冲洗、基础施工，由周围市政水源提供；生活用水使用桶装水。 运营期：升压站内水源由西南侧大刘村村镇供水系统接入。
	排水工程	施工期：施工场地内设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置临时旱厕和化粪池，定期清掏处理。 运营期：雨水采用地面自然散排；生活污水经化粪池处理后定期清掏处理。
环保措施	废气	施工期：施工现场产生施工扬尘、施工车辆尾气及焊接烟尘，施工场地开阔，施工废气随施工结束，预计对周围大气环境产生的影响较小。 运营期：无废气产生。
	废水	施工期：施工场地内设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置临时旱厕和化粪池，定期清掏处理。 运营期：生活污水经化粪池处理后定期清掏处理。
	噪声	施工期：选用低噪声设备，夜间不施工，建设场地四周设置施工围挡，村庄一侧加装隔声板。 运营期：风力发电机、箱式变压器、主变压器选择低噪音设备、基础减振。
	固体废物	施工期：生活垃圾集中收集，委托有关单位定期清运处置；建筑垃圾集中存放，由建筑垃圾公司集中清运。 运营期：锂离子蓄电池更换的废电池属于一般固废，暂存后交由电池回收单位处理，事故或维修时产生的废变压器油进入升压站内的事故油池，委托危险废物处理专业单位进行处置。
	电磁	合理设置变压器位置，控制设备连线离地面的最低高度；电气设备端子处设置有多环结构的均压环，主变低压侧进线采用封闭母线，同时选择合适的设备间连接方式及相应金具结构。
	生态	施工期：避让鸟类迁徙繁殖期施工，严格控制用地范围，尽量利用已有道路，施工前对表土剥离、集中存放，施工结束后对临时用地原地貌进行恢复。 运营期：加强人员管理，避免踩踏植被，禁止捕猎野生动物。做好临时用地植被恢复后期管护工作，未成活地块及时进行补种。

1 主体工程

1.1 风电场

风电场内电气主接线采用为一机一变的单元接线方式，以 35kV 电压等级接入风电场 110kV 升压站。风场共安装 20 台 5MW 风机，每台 5MW 风机通过 1 台 5500kVA 箱变，将机端 1140V 电压升压至 35kV。

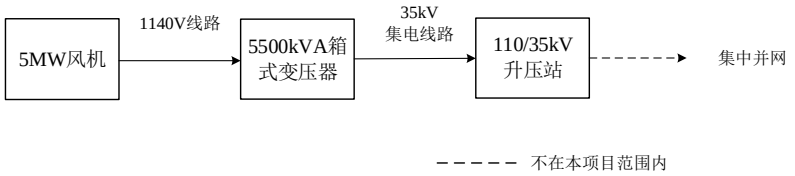


图 2-2 风力发电传输并网图

1.1.1 风电机组

（1）选型参数

设置 20 台单机容量 5MW 风力发电机组，总装机容量 100MW，轮毂高度 150m，风轮直径 191m，风力发电场工程特性如下表所示。

表 2-2 风力发电场工程特性表

序号	名称	单位	参数
1	台数	台	20
2	额定功率	kW	5000
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	191
5	风轮扫掠面积	m^2	28652
6	切入风速	m/s	2.5
7	切出风速	m/s	20
8	额定风速	m/s	8.9
9	安全风速	m/s	49
10	轮毂高度	m	150
11	发电机额定功率	kW	5280
12	发电机功率因数	/	-0.95~+0.95
13	额定电压	V	1140
14	配套机组变压器	台	20

（2）占地

风场共安装 20 台 5MW 风机，风电基础每台占地为 20m×20m，即 400m^2/台，风电基础永久占地 8000m^2。

（3）基础工程

风电机组基础拟采用圆形承台钢筋混凝土灌注桩基础。风电机组基础承台直径 21.60m，承台基础底标高-3.00m，基础台柱半径 R1=3.5m，基础底板外缘高度 H1=0.9m，基础底板圆台高度 H2=1.9m，台柱露出整平地面高度 0.7m，单台风机基础采用直径 800mm 钢筋混凝土灌注桩 49 根，有效桩长为 33m。承台一次整体浇筑成型，混凝土强度等级为 C40（F100），基础底部混凝土保护层厚度 100mm，基础顶面、侧面混凝土保护层厚度为 50mm，承台下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，

钢筋采用 HRB400 级。

1.1.2 箱式变压器

（1）技术参数

箱变型号：S18-5500/35 型华式箱变，箱变容量：5500kVA，电压比：37±2×2.5%/1.14kV。

箱式变压器高压侧采用断路器、隔离开关、接地开关组合电器，额定电流为 630A，额定开断电流 31.5kA，动稳定电流 80kA；低压采用框架式断路器，带智能脱口装置。低压断路器应能耐受 65kA 的短路电流。箱变高低压侧配置避雷器及浪涌保护器做为过电压保护。

（2）占地

箱变与风机基础合并占地，不新增占地。

（3）基础工程

箱变基础拟采用钢筋混凝土框架结构，生根在风电机组基础承台上，框架顶部设混凝土平台用于安装箱变设备，平台高出自然地面约 1.00m。箱变平台与塔筒之间设置钢筋混凝土防火墙，每侧宽出设备外轮廓 1.0m。

1.1.3 1.8/3kV（风机~箱变）电缆

电缆型号：单机容量为 5MW 风力发电机组与箱式变电站之间采用 10 根 ZC-YJV23-1.8/3-3×300+1×150 动力电缆。

电缆终端头：选用全冷缩电缆头，每根电缆两个终端头，每台风机 20 个终端头。风机至箱式变压器之间的距离约为 7m，低压侧电缆穿管敷设出风机基础后，再经穿管进升压变基础后引至升压变低压侧，考虑风机塔筒内变流器柜位置以及附加长度，每根电缆长度按 40m 计算。

电缆敷设：采用电缆穿管或直埋敷设，敷设深度不小于 1 米。

电缆连接：低压侧电缆穿管敷设出风机基础后直埋，再经穿管进升压变基础后引至升压变低压侧，箱式变压器基础在合适位置预埋管或预留孔洞，电缆穿过埋管或预留孔洞，一端接至风机电源柜，另一端接至箱式变压器低压侧。

电缆接地：电力电缆金属护层必须直接接地。

1.1.4 防雷、接地保护

风电机组的保护接地、工作接地、过电压接地使用一个总的接地装置。其接地体首先利用风力发电机基础作为自然界接地体，再敷设人工接地网，以满足接地电阻的要求。主接地网采用以水平接地网为主、垂直接地网为辅的复合地网。风电场水平接地网和设备接地引下线均采用-50x5 铜覆扁钢，φ18 铜覆圆钢作为垂直接地体，每台风电机组接地电阻要求不大于 4Ω。

风机箱变接地：风机、变压器、变压器中性点采用共网的接地方式。变压器主

接地网的连接点至风机接地网的地下连接点止，沿接地体的长度不小于 15m。风机升压变接地网采用以水平接地网为主、垂直接地网为辅的复合地网，水平接地网和设备接地引下线均采用-50x5 铜覆扁钢，φ18 铜覆圆钢管作为垂直接地体。

风机接地网和风机升压变接地网可连为一体，接地电阻要求不大于 4Ω

1.2 风电场 35kV 集电线路

本工程为共 5 回 35kV 集电线路，为风电场 4 回+储能 1 回。风电场 4 回为户外电缆，出线均采用电缆沟敷设。电缆分段采用 YJY23-26/35kV-3×70、3×150 及 3×300 型铜芯电缆。电缆根据汇集容量不同选用 ZRC-YJY23-26/35-3×70、ZRC-YJY23-26/35-3×150 和 ZRC-YJY23-26/35-3×300 型交联聚乙烯绝缘铜芯三芯电力电缆。本工程集电线路路径总长 22850m，全线地埋。

集电线路回路一连接 F03、F04、F06、F07、F08 风机，长度 6840m；

集电线路回路二连接 F09、F10、F11、F12、F16 风机，长度 6180m；

集电线路回路三连接 F17、F18、F19、F22、F23 风机，长度 4270m；

集电线路回路四连接 F01、F13、F14、F20、F24 风机，长度 5560m；

新建单回 35kV 电缆线路路径长度 22.85km，其中直埋敷设路径长约 22.76km，穿越省道、排水渠共 9 处采用拉管/顶管方式路径长约 0.09km。

地埋电缆以明开挖、顶管、拉管施工相结合，一般地段以明开挖施工，沟槽深度 1.5m，沟槽底宽约 500mm，自然放坡，由于施工作业、临时堆土，形成约 3m 宽施工作业带，长度 21950m，形成临时占地 65850m^2。地埋线缆有 9 段需要过路、河流，分别为：新津涞线穿越 2 次、津文线穿越 1 次、静呼路穿越 1 次，七斗渠、郑家地支渠等沟渠穿越 5 次，每段长度 80~150m 不等，以顶管、拉管穿热浸塑钢管施工敷设，合计长度约 900m，两侧作业面 10m×3m，共计 18 个作业面，形成临时占地 540m^2。集电线路合计形成临时占地 66390m^2。

电缆接头处设置人孔工井，供电缆施工及线路运维使用。工井采用方形结构，内壁尺寸深 1m，宽 1.2m，长 1.5m。底面采用 C30 钢筋混凝土结构，中间设置积水井井口设置钢筋篦子，设置积水坡度为 0.5%；工井四周采用砖砌结构，防水水泥砂浆抹面，预留电缆进出线孔洞，预埋电缆支架连接角钢和爬梯；顶面采用 C30 混凝土压顶，并预留电力专用铸铁井盖的井口。

过路及沟渠电缆均采用热浸塑钢管保护套敷设，管内径为 200mm，管壁厚不小于 5mm，钢管连接方式有两种，一种为承插式连接，穿越水泥路采用；另一种为法兰连接，跨越沟渠采用。过路时采用顶管、拉管工艺，管顶埋深不小于 1.2m。在道路及沟渠两边设置警示桩或者警示牌。

电缆直埋段，采用明挖方式，盖板及标注桩上面预制成凹形的电力短路符号，其中盖板长 300mm，宽 300mm，厚 70mm。钢筋全部采用 HPB300，盖板、标志桩

及工作坑混凝土均采用 C30，管周围采用细砂填充，厚度按 300mm 考虑。盖板之上土方回填。

1.3 升压站

本工程新建 110kV 升压变电站一座，升压站与储能站采用合建方式，占地面积 6400m²。升压站为预装式变电站，站内主要建（构）筑物有：消防泵房、110kV 配电装置架构、主变基础及油池、总事故油池、35kV 开关室预制舱、35kV 小电阻成套设备、35kV 站用变、站用箱变、SVG、二次设备预制舱及辅助办公预制舱、消防水池、电缆沟、避雷针等。

主要建构筑物如下表所示。

表 2-3 升压站建构筑物情况表

序号	建筑物	占地面积（m²）	高度（m）	备注
1	辅助办公预制舱	182	4	设备舱体
2	二次设备室预制舱	184.6	4	设备舱体
3	35kV 开关室预制舱	139.1	4	设备舱体
4	总事故油池	23.04	-5	地下混凝土结构
5	消防泵房	60.16	-3	地下混凝土结构
6	消防水池	50	-3	地下混凝土结构

（1）主变：主变容量为 1×125MVA，选用户外油浸式，三相双绕组，高压侧有载调压一体式变压器。型号：SZ 口-125000/110，电压比：110±8×1.25%/37kV。

（2）接线方案：110kV 侧采用线变组接线、35kV 侧采用 1 组单母线接线。每段 35kV 母线设置 4 回风电汇集线路出线，1 回储能集电线路出线，1 回无功补偿装置出线，1 回站用变出线。

（3）110kV 配电装置：采用户外全封闭 GIS 组合电器，按线变组配置。采用氧化锌避雷器，主要参数 102/266kV，附在线监测仪。避雷器及线路侧电压互感器采用 GIS 外独立设置方式。

（4）35kV 配电装置：采用户内成套金属铠装移开式开关柜，全部电缆出线，柜内配真空断路器，柜宽 1.4m，开关柜布置于预制舱内。每段 35kV 母线包括主变总柜 1 面、母线设备柜 1 面、SVG 出线柜 1 面、储能出线柜 1 面、风电集电线路进线柜 4 面（含 1 回备用），站用变出线柜 1 面，共计 9 面。

（5）中性点接地：110kV 系统中性点接地采用经间隙或直接接地方式。35kV 系统中性点接地采用经小电阻接地方式。110kV 中性点采用不带避雷器的成套设备；35kV 接地设备采用接地变及小电阻成套设备，通过 3 根单芯电缆接于主变 35kV 侧母线侧。35kV 接地变小电阻成套装置采用户外箱式成套装置，接地变容量 2800kVA。

（6）无功补偿：每段 35kV 母线侧配置 1 组 ±30Mvar 可自动调节的动态无功补

偿装置（SVG），采用由户外空芯电抗器和箱式阀组组成的成套装置，水冷散热，每段 35kV 母线安装 SVG 出线断路器一台，每台断路器投切一组 SVG。

（7）15MW/15MWh 电池储能系统：由 6 套 2.5MW 变流升压一体机、6 套 2.5MWh 电池集装箱组成，每套储能集装箱内配置 2.5MWh 电池及 BMS、空调、消防设备等 40 尺集装箱。2.5MW 变流升压一体机采用一个 20 尺集装箱，配备 4 台 630kW 储能双向变流器，1 台 2500kVA 双绕组干式变压器。储能集电线路采用电缆形式，以 1 回集电线路分别汇集 6 台变流升压一体机后接入新建的 110kV 升压站 35kV 侧母线。储能系统采用锂离子电池。储能系统以 2 回 35kV 线路分别汇集 3 台 2.5MW 变流升压一体机后接入新建 110kV 升压站 35kV 母线侧，电缆采用 ZRC-YJY23-26/35 3*240mm²。

（8）站用变：采用 2 台 200kVA 的干式变压器作为站用电源（35kV 站用变 1 台、10kV 站用变 1 台）。35kV 站用变作为站用电一路电源线，10kV 站用变作为站用电另一路电源线，两路电源线经双向开关后接站用电低压母线。站用电压为 380/220V，低压接线采用 380V 三相四线制中性点直接接地系统，接线形式为单母线接线，进站电源 2 回、1 回引至 35kV 站用变（主用）、1 回引至 10kV 施工电源（备用）

1.4 道路工程

风机施工检修道路从现有国道、省道、乡道上引接，沿风机布置修筑，路基宽度 5.5m，路面宽度 5m，考虑周边大部分均为农田，采用素土碾压夯实即可，若道路穿越不良地质路段，采用泥结灰碎石面层。风场内贯穿多条现有水泥混凝土乡村道路，大部分路型条件较好，局部转弯半径较小，需改造加大，同时路面宽度较窄，基本在 3~3.5m 之间，局部不能满足风机大件设备的运输，因此此部分水泥混凝土乡村道路路面局部需扩宽 2m 左右，路面按照新建检修道路碎石面层 300mm，以达到运输风机大件设备等要求。

本项目新建检修道路长度 1km，拓宽现有道路约 2km，宽度均以 5.5m 计，形成临时占地 16500m²。本项目新建、改建道路由建设单位投资建设，建设单位不拥有产权，新建道路占用非道路用地部分需与当地村委会签订租地补偿协议。本项目施工检修道路属于临时租地，不属于永久占地。

2 公用工程

2.1 供电工程

施工期：采用由变电站附近村庄引接 10kV 线路以架空线路进入现场。施工时段在同一时间内至少有两处现场同时施工，总用电负荷为 180kVA，选用一台 200kVA 箱式变压器，输入电压为 10kV，输出电压为 380V。施工区设置施工用电总配电柜

一台，并且配置柴油发电机作为备用。

施工高峰期用电量约 100kW ħ/d。

运营期：采用 2 台 200kVA 的干式变压器作为站用电源，其中 35kV 站用变 1 台、10kV 站用变 1 台。

2.2 给水工程

施工期：施工用水包括车辆冲洗、基础施工，由周围市政水源提供；生活用水使用桶装水。

运营期：升压站内水源由西南侧大刘村村镇供水系统接入。用水主要为生活用水、消防用水，升压站运营人员 12 人，生活用水定额 50L/人 d，用水量为 219m^3/a（0.6m^3/d）。

2.3 排水工程

施工期：施工场地内设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置临时旱厕和化粪池，定期清掏处理。

运营期：排水主要为生活污水。站内设置化粪池 1 座，有效容积为 6m^3，由于站址周围无市政污水管道系统，故采取定期清掏方式，平时产生的污水贮存在化粪池内。排水量以用水量的 90%计，排水量 197.1m^3/a（0.54m^3/d）。

本站周围无市政雨水，也没有天然沟渠，不具备雨水集中排放条件，故场区雨水采用散排方式。

2.4 通信

施工期：外部通讯线路就近引入光伏场区内，内部通讯采用无线电对讲机。

2.5 采暖通风

站内 35kV 配电装置预制舱、站用变预制舱、SVG 预制舱设有壁装轴流风机作为事故排风系统兼做通风机，夏季高温时可降温排风。35kV 配电装置预制舱、站用变预制舱、二次设备舱、SVG 预制舱设冷暖柜式空调机，值班办公舱人员房间设置分体空调机，蓄电池室预制舱设置防爆分体空调机。

2.6 交通运输

对外交通：塘承高速、省道南北向贯穿风场，北侧连接到国道 G336 津文线高速，南侧连接到子牙快速路，子牙河南北向贯穿风场东侧，西侧连接省道 S120，南侧连接省道 S313。风场内部还有多条贯通的乡村道路，路况良好，多为水泥混凝土道路，根据以上情况场址具有良好的对外交通条件，本工程所需设备考虑公路运输，可通过国道、省道或乡道进入施工现场。

新建、改建检修道路：本项目新建检修道路长度 1km，拓宽现有道路约 2km。

2.7 临时工程

吊装平台：为方便施工在风电基础占地四周设置吊装平台，单个吊装平台尺寸

60m×60m（包含风电基础占地），即形成临时占地 3200m²/个，吊装平台合计占地 64000m²。

施工营地：占地面积为 2200m²，建筑面积 1000m²，主要包括综合加工场、材料设备仓库、临时办公生活区等。

3 劳动定员及工作制度

施工期劳动定员：施工定员 100 人，工期 365d。

运营期劳动定员：升压站劳动定员 12 人，4 班 3 运转制，365d/a。

运营期工作制度：光伏场区全年运行。

4 工程占地

4.1 占地面积

工程占地面积共计 15.709hm²，其中永久占地 1.44hm²，临时占地 14.909hm²。工程占地按照不同单元划分如下表所示。

表 2-4 工程占地组成

项目	永久占地（m²）	临时占地（m²）	合计占地（m²）
风电机组（风机基础+箱变+吊装平台）	8000	64000	72000
集电线路	0	66390	66390
检修道路（新建+改建）	0	16500	16500
升压站	6400	0	6400
施工营地	0	2200	2200
合计	14400	149090	163490

4.2 占地类型

依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）对建设项目选址利用土地现状进行分类说明。项目选址利用土地包括耕地-水浇地、水域及水利设施用地-坑塘水面、水域及水利设施用地-沟渠、草地-沼泽草地、交通运输用地-农村道路 5 种类型，具体土地利用面积见下表。

表 2-5 土地类型面积及比例

项目	永久占地		临时占地	
	面积（m²）	占地类型	面积（m²）	占地类型
风电机组	8000	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面 水域及水利设施用地-沟渠 草地-沼泽草地	64000	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面 水域及水利设施用地-沟渠 草地-沼泽草地
集电线路	0	/	66390	耕地-水浇地 交通运输用地-农村道路
检修道路	0	/	16500	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面

				水域及水利设施用地-沟渠 交通运输用地-农村道路
升压站	6400	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面	0	/
施工营地	0	/	2200	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面
合计	14400	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面 水域及水利设施用地-沟渠 草地-沼泽草地	149090	耕地-水浇地 水域及水利设施用地-坑塘水面 水域及水利设施用地-沟渠 草地-沼泽草地 交通运输用地-农村道路

5 工程土石方

施工初期剥离表土后单独存放。

对吊装场地进行平整，部分池塘、沟渠进行回填，挖方量 0.51 万 m^3，填方量 1.92 万 m^3。

新建、改建部分检修道路，挖方量 0.75 万 m^3，填方量 0.6 万 m^3，余方量 0.15 万 m^3，用于升压站回填。

风电机组基础施工产生挖方 2.7 万 m^3，填方量 0.3 万 m^3，余方量 2.4 万 m^3，用于吊装场地、升压站回填。

集电线路施工产生挖方 7.5 万 m^3，填方量 7.2 万 m^3，余方量 0.3 万 m^3，用于升压站回填。

升压站为池塘，深度为 2.5m，填方量 1.6 万 m^3，优先使用其它分区的土方。

施工营地为池塘，深度为 2.5m，填方量 0.55 万 m^3，外借土方进行回填。

建设项目土石方开挖 11.46 万 m^3，回填 12.17 万 m^3，借方 0.71 万 m^3，无弃方。外借土方优先使用王口镇其它工程项目余方进行综合利用，如不足外购自当地合规料场。建设项目土石方情况见下表。

表 2-6 建设项目土石方情况

序号	项目	挖方（万 m^3）	填方（万 m^3）	直接调运（万 m^3）				借方（万 m^3）	弃方（万 m^3）
				调出	去向	调入	来源		
①	吊装场地平整	0.51	1.92			1.41	③		
②	新/改建道路	0.75	0.6	0.15	⑤				
③	风电基础	2.7	0.3	2.4	①⑤				
④	集电线路	7.5	7.2	0.3	⑤				
⑤	升压站	0	1.6			1.44	②③④	0.16	
⑥	施工营地	0	0.55					0.55	
合计		11.46	12.17	2.85	/	2.85	/	0.71	0

总平面及现场布置	**1 工程布局** （1）风电机组 本项目为分散式风力发电，20 台风机分布在王口镇大瓦头村、小瓦头村、朱家村、丁家村、大刘村，围绕风机基础设 60m×60m 吊装平台（包含风机及箱变基础占地）。 （2）集电线路 集电线路串联各风机，沿道路、沟渠铺设。 （3）新建检修道路 现有道路无法进入风电机组的新建检修道路，自现有道路引接并尽量选择最短路线。 （4）升压站 110kV 升压站与储能站合并建设，站内南侧为 110kV 升压站、北侧为储能站，升压站东侧为 110kV 配电装置区及 35kV SVG 设备；站区中部偏南为主变压器区，主变西侧为 35kV 开关室预制舱、二次设备预制舱；小电阻成套设备布置在主变南侧、另在储能站西侧设置辅助办公预制舱 1 栋、泵房 1 栋及消防水池 1 套。 建设项目工程布置详见附图。 **2 施工布置** （1）吊装平台 为方便施工在风电基础占地四周设置吊装平台，单个吊装平台尺寸 60m×60m（包含风电基础占地），主要用于风电机组施工时机械停放、风电机组施工材料堆放、叶片等设备吊装。 （2）施工营地 施工营地内主要有综合加工场、材料设备仓库、临时办公生活区等，按集中与分散相结合的原则布置，在升压站东侧较平坦处设置一处施工营地，占地面积约 2200m^2，以便于升压站施工及利用永临结合的施工水源和施工用电，同时风电机组吊装平台用于临时放置施工设备、施工材料等。 机械存放场地：施工机械就近停放在风电机组安装平台上，不专门设置设备停放场，在施工期间损坏的设备送至附近专门的机械设备修理厂修理，现场不专设机械设备修理站。 风电机组材料临时堆放：风电机组安装材料直接送至吊装平台。 材料设备仓库及综合加工场：集中设置在升压站东侧。本工程所需的仓库主要设有木材库、钢筋库、综合仓库。木材库、钢筋库分别设在相应的综合加工场内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。综合加工场主要进行木材和钢筋加工。

	临时生活区：临时生活区主要为各施工单位施工期间的生活活动场所，设置在升压站东侧，建筑面积约 1000m^2。 建设项目施工布置详见附图。

施工方案	**1 施工工艺** 本项目施工阶段主要包括场地平整、道路工程、基础工程、结构及安装工程施工、集电线路工程。 **1.1 场地平整** （1）清除原有地表植被，进行表土剥离。 （2）清理场地后进行地表碾压，使场地平整。 **1.2 道路施工** （1）土方开挖应按照要求由上而下进行，不得乱挖、超挖。 （2）按路面平行线分层控制填土标高，分层平行摊铺，保证路基压实度；分层填筑，土方陆地填筑至路床顶面最后一层的压实层厚度不小于 100mm。 （3）碾压符合密实度要求后进行路面施工，铺设砂石料，再次碾压密实。 **1.3 基础施工** （1）本工程 13 台风机位于田地间，7 台风机位于水塘或沟渠中，水塘深度 2.5m，水深 1~2m。水塘内风机基础搭设施工围堰抽水、清淤处理，清淤深度 0.5m。清淤完成后采用素土回填。采用直径 800mm 钻孔灌注桩，有效桩长 33m，因地下水位较浅采用泥浆护壁工艺。 （2）升压站位于坑塘中，支护结构采用钻孔灌注桩，外侧打设搅拌桩闭合止水帷幕的方案。消防泵房为地下一层钢筋混凝土墙，地上一层钢筋混凝土框架结构，基础采用桩筏基础，基础埋深约 4.8m，配电装置楼及消防泵房均采用直径 600mm 预应力高强混凝土管桩。 （3）本工程设消防水池、事故油池、避雷针、预制舱基础、围墙、电缆沟等构筑物；其中消防水池、事故油池、预制舱结构基础采用桩筏板形式；避雷针采用独立基础下设桩基；围墙基础采用钢筋混凝土结构。桩基为直径 400mm 的预应力高强混凝土管桩。由于基底及附近地下水丰富，基坑开挖过程严格做好降水工作。配电装置楼拟采用明排降水方式，蓄水池、事故油池和消防泵房采用管井加明排降水方式，施工中应控制降水，降水深度应控制在基底以下 1.0-2.0m。管井降水须做好反滤措施，确保抽水不抽砂。 **1.4 结构及安装工程** （1）风机叶片进行吊装，风电机组设备安装工序为：塔架下段吊装→塔架中间段逐段吊装→塔架上段吊装→机舱吊装→叶轮组合→叶轮组件吊装。 （2）升压站内基础开挖及基础施工后，主要进行主体结构工程，砌筑工程及封顶，屋面及防水工程，内外装修工程。 （3）升压站区域电气设备安装主要包括：隔离开关安装，软母线及引流线安装，

互感器、避雷器等设备安装，二次设备安装及接线，电缆敷设，接地网施工。

（4）升压站区域电气设备调试主要包括：一次设备检验，继电保护试验，监控系统调试，远动、通讯系统调试，配合系统调试。

1.5 集电线路工程

直埋电缆采用电缆沟槽明开挖敷设方式，沟槽深度 1.5m，自然放坡开挖，开挖后土方临时堆放于沟槽两侧并尽快回填。电缆过路、沟渠时需穿管保护，以顶管、拉管施工方式。

顶管施工示意图如下图所示。

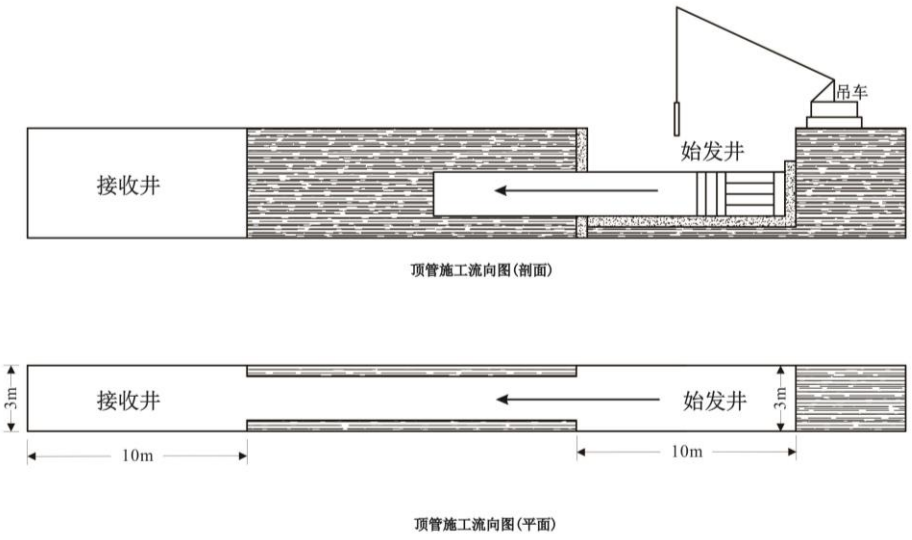


图 2-8 顶管施工示意图

2 施工产污节点

2.1 通用施工工序

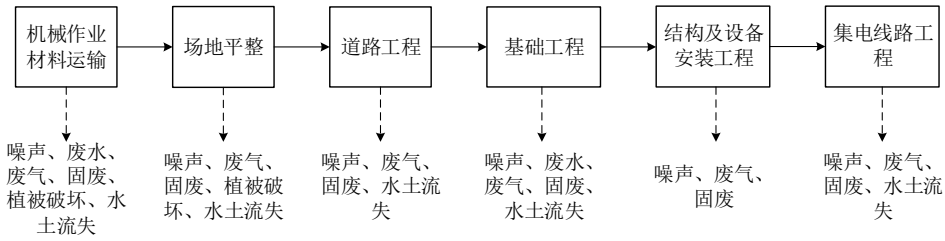


图 2-9 施工期产污节点图

（1）施工各环节机械作业、材料运输可能产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，机械设备冲洗产生废水，碾压地表植被导致植被破坏和水土流失。

（2）施工前准备对场地进行平整，产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，碾压地表植被导致植被破坏和水土流失。

（3）道路施工产生可能产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，可能造成水土流失。

（4）风电机组、升压站基础施工可能产生机械设备噪声、场地扬尘、焊接烟尘、固体废物，基础混凝土养护产生废水，可能造成水土流失。

（5)升压站内建筑结构工程、安装工程及风电机组安装可能产生机械设备噪声、焊接烟尘、固体废物。

（6）集电线路施工可能产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，可能造成水土流失。

2.2 直埋电缆施工

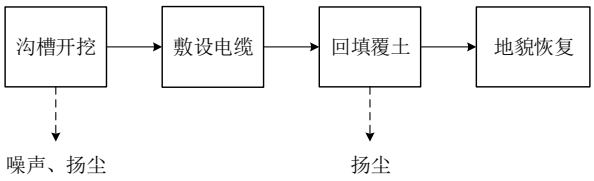


图 2-10 直埋电缆施工产污节点图

电缆敷设过程沟槽开挖、回填产生扬尘，机械设备施工产生噪声。

2.3 顶管、拉管施工

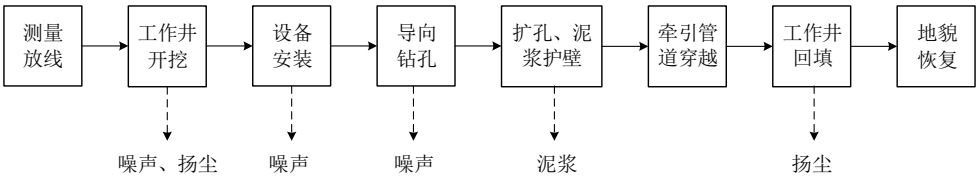


图 2-11 顶管/拉管施工产污节点图

工作井的开挖、回填产生施工扬尘，机械设备施工产生噪声，穿越河流时产生泥浆。施工现场设置泥浆沉淀池，沉泥做废渣处理。

3 施工设备

施工期使用机械设备如下表所示。

表 2-7 施工机械设备一览表

序号	名称	设备型号	数量（台）	使用工序
1	平板混凝土振捣器	ZF22	3	基础施工
2	汽车式起重机	30t	2	安装
3	蛙式打夯机	H201D	2	基础施工
4	反铲挖掘机	WY80	4	土方开挖
5	轮胎式挖掘装载机	WY60	2	土方开挖

6	履带式推土机	132kW	4	道路施工
7	手扶振动压实机	1t	2	道路施工
8	钢筋拉直机	JJM-3	2	钢筋加工
9	钢筋切断机	GQ-40	2	钢筋加工
10	钢筋弯曲机	GJB7-40	2	钢筋加工
11	吊车	1000t	1	安装
12	吊车	200t	1	安装
13	混凝土罐车	$8m^3$	2	运输
14	自卸汽车	8t	4	各环节
15	无齿砂轮锯	/	2	材料加工
16	空气压缩机	/	2	各环节
17	电焊机	/	2	材料加工

4 施工进度

计划于 2023 年 6 月开工，2024 年 5 月完工，工期 12 个月，施工时序安排如下表。

表 2-8 施工安排概略进度表

序号	工作项目	2023 年							2024 年				
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
1	施工准备	—											
2	道路工程	—											
3	基础工程		—	—	—	—	—						
4	结构及安装工程			—	—	—	—	—	—				
5	集电线路工程							—	—	—	—		
6	设备调试										—	—	
7	临时占地恢复											—	
8	验收												—

其他	建设项目选址选线、工程布局、施工布置、工程运行方案等无相关比选内容。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1．大气环境

根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

本次评价引用天津市生态环境局网站公示的静海区环境空气常规污染物监测数据及统计结果来说明项目所在地空气质量现状，数据统计见下表。

表 3-1　2021 年天津市静海区空气质量监测结果

项目	$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	NO_2	CO	O_3
					-95per	-90per
年均值	45	69	11	35	1.5	165
标准值	35	70	60	40	4.0	160
达标情况	超标	达标	达标	达标	达标	超标

注：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O_3 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m^3 外，其他污染物单位均为 $\mu g/m^3$。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 26 日天津市人民政府发布）等工作的实施，空气质量将逐步好转。

2. 声环境

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，项目所在区域未明确声环境类别，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），本项目所在区域主要为村庄，为 1 类声环境功能区。本次委托大恩（天津）环境检测有限公司于 2022 年 12 月 21 日~22 日对本项目拟建升压站及声环境敏感目标声环境质量现状进行监测（监测报告编号：DET202212210101A）。

（1）监测因子：等效连续 A 声级（Leq）。

（2）监测布点及布点方法：拟建升压站厂界四侧 1m 处、丁家村北侧、大刘村东侧，监测点位详见下表。

表 3-2 声环境现状监测点位表

类别	序号	监测点位名称	经度 E	纬度 N
声环境监测点位	N1	升压站东侧厂界	116°46′25.997″	38°53′24.698″
	N2	升压站南侧厂界	116°46′24.506″	38°53′23.150″
	N3	升压站西侧厂界	116°46′22.400″	38°53′24.547″

	N4	升压站北侧厂界	116°46′24.028″	38°53′25.991″
	N5	丁家村北侧	116°45′51.376″	38°53′49.780″
	N6	大刘村东侧	116°46′8.209″	38°53′25.282″

（3）监测频次：昼间、夜间各监测一次。

（4）监测方法：环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（5）监测时间及气象条件

2022 年 12 月 21 日，晴，昼间最大风速 2.3m/s，夜间最大风速 2.5m/s。

2022 年 12 月 22 日，晴，昼间最大风速 2.1m/s，夜间最大风速 2.4m/s。

（6）监测结果

表 3-3 声环境现状监测结果表

点位	监测结果 dB（A）			
	2022.12.21		2022.12.22	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	50	41	52	41
N2	51	41	50	40
N3	51	41	51	40
N4	50	40	50	41
N5	51	41	50	41
N6	51	41	50	40

各监测点位昼间噪声在 50~52dB（A）之间，夜间噪声在 40~41dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)标准限值要求。

3. 电磁环境

本次委托大恩（天津）环境检测有限公司于 2022 年 12 月 22 日对本项目拟建升压站电磁环境质量现状进行监测（监测报告编号：DET202212210101A）。

（1）监测因子：工频电场和工频磁场。

（2）监测布点及布点方法：拟建升压站厂界四侧 5m 处，监测点位详见下表。

表 3-4 电磁环境现状监测点位表

类别	序号	监测点位名称	经度 E	纬度 N
电磁环境监测点位	E1	升压站东侧厂界	116°46′25.997″	38°53′24.698″
	E2	升压站南侧厂界	116°46′24.506″	38°53′23.150″
	E3	升压站西侧厂界	116°46′22.400″	38°53′24.547″
	E4	升压站北侧厂界	116°46′24.028″	38°53′25.991″

（3）监测频次：各点位监测一次。

（4）监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013），

《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T 334-2010）。

（5）监测时间及气象条件

2022 年 12 月 22 日，晴，风速 2.1m/s。

（6）监测结果

表 3-5 电磁环境现状监测结果表

序号	监测点位名称	监测结果	
		工频电场强度 E（V/m）	工频磁感应强度 B（μT）
E1	升压站东侧厂界	13.99	0.4584
E2	升压站南侧厂界	13.06	0.4221
E3	升压站西侧厂界	12.99	0.4772
E4	升压站北侧厂界	12.32	0.4315

拟建升压站厂界四周各监测点位工频电场强度在 12.32~13.99V/m 之间，工频磁感应强度在 0.4221~0.4772μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT 标准限值要求。

4. 生态环境

综合考虑本项目可能直接影响和间接影响的区域，以本项目用地范围外扩 500m 作为生态环境调查的范围，本项目生态影响评价面积为 1658.15hm^2。

4.1 生态背景调查

4.1.1 主体功能区规划和生态功能区划

（1）主体功能区规划

根据《天津市主体功能区规划》（津政发[2012]15 号），将天津市划分为优化发展区域、重点开发区域、生态涵养发展区域、禁止开发区域四大类主体功能空间开发格局。本项目位于天津市静海区，项目选址南侧子牙循环经济产业区属于“重点开发区域”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。项目北侧为静海区“优化发展区域”，功能定位是：城市经济与人口的重要载体，现代化城市标志区，城乡一体化发展的示范区，经济实力快速提升的重要区域。

本项目为风力发电项目，所在区域不属于禁止开发区域，符合《天津市主体功能区规划》要求。

（2）生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域位于京津冀大都市生态功能区，其功能为“人居保障”，主要是指满足人类居住需要和城镇建设的功能，生态保护重要性等级为“一般”。建设项目为市

政基础设施项目，符合大都市群的人居保障功能定位。

根据天津市生态环境局发布的《生态功能区划方案》，天津市划分为 2 个生态区、7 个生态亚区、22 个生态功能区，建设项目位于 II 城镇及城郊平原农业生态区-II4 津南平原旱作农业生态亚区--II4-1 南部旱作农业与土壤盐渍化高度敏感生态功能区。该功能分区的主要生态环境问题是：土壤盐渍化程度高，排灌条件较差，缺水严重制约本区农业生产的发展。生态环境敏感性：土壤盐渍化、地面沉降。本项目建设不属于工业生产项目，土方开挖深度较浅，对土壤环境影响较小，运营期主要污染源为电磁、噪声，建设项目不涉及占用基本农田，永久占地 1.44hm^2，占用土地为一般农用地且占地较小，与生态功能区划一致。

（3）西北防风阻沙林带

西北防风阻沙林带的主导功能为：防风固沙、涵养水源、生态防护，主要保护对象为：野生动植物、林木资源等。

4.1.2 生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）,生态影响评价范围内该区域生态系统类型包括城镇生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统。各生态系统面积及占比见下表。其中以农田生态系统为主，占比 60.23%。

表 3-6 生态影响评价范围生态系统分类

I 级分类	面积（hm^2）	占比（%）	II 级分类	面积（hm^2）	占比（%）
森林生态系统	73.79	4.45	11 阔叶林	51.24	3.09
			14 稀疏林	22.55	1.36
灌丛生态系统	5.31	0.32	23 稀疏灌丛	5.31	0.32
草地生态系统	40.63	2.45	31 草甸	27.03	1.63
			34 稀疏草地	13.60	0.82
湿地生态系统	214.89	12.96	41 沼泽	42.78	2.58
			42 湖泊	117.89	7.11
			43 河流	54.22	3.27
农田生态系统	998.70	60.23	51 耕地	979.80	59.09
			52 园地	18.90	1.14
城镇生态系统	323.50	19.51	61 居住地	197.65	11.92
			63 工矿交通	125.85	7.59
其他	1.33	0.08	82 裸地	1.33	0.08
合计	1658.15	100.00	/	1658.15	100.00

（1）城镇生态系统

评价区内城镇生态系统主要为村聚居区、工矿企业及交通用地，城镇生态系统主要承担着生产功能、能量代谢和信息传递功能，村庄、工厂内有少量绿化，起到

美化环境、改善空气质量、降低噪声的作用。

（2）草地生态系统

评价区内道路、河流两侧有人工栽植的草地，部分未开发的地块，形成自然或半自然的植被，主要以野生草本植物为主；保护区内也有一定数量的草地生态系统，物种多样性较为丰富。草地生态系统具有涵养水源、保持水土、美化环境的作用。

（3）森林生态系统

评价区内森林生态系统较少，主要集中在河流两侧的护堤林、道路两侧的防护林带等，整体林木稀疏，种类较为单一、密度较低，主要功能为控制城市蔓延和生态防护，同时起到降低噪声、改善空气质量的作用。

（4）灌丛生态系统

灌丛生态系统分布较少，主要在防护林带有少量分布，覆盖率不高，主要起到提高物种多样性、美化环境的作用。

（5）湿地生态系统

评价内的湿地生态系统主要为子牙河、王口排干渠等河流，农田内的暗渠、排水沟及鱼塘，河流、鱼塘等具有排涝、调蓄和景观调节的作用。湿地生态系统具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力，湿地生态系统兼具丰富的陆生和水生动植物资源，初级生产力较高，生物种类丰富、生境类型多样，营养结构复杂，具有较强的调节能力。

（6）农田生态系统

农田生态系统以耕地为主，利用生物和非生物环境之间以及生物种群之间的相互关系，通过合理的生态结构和高效生态机能，进行能量转化和物质循环，并按人类社会需要进行物质生产。农田生态系统主要有以绿色作物为主的生产者，以动物为主的大型消费者和以微生物为主的小型消费者，占主导作用的生物是经过人工驯化的农作物、放养于农田的某些动物，以及与农业生物关系密切的生物种群等。

4.2 土地利用调查

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）对评价区内土地利用现状进行详细描述。评价区内包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通用地、水域及水利设施用地、其他土地 10 种类型，具体土地利用面积及比例见下表。

评价区内土地利用类型中主要为耕地，占比分别为 59.09%。

表 3-7 土地类型面积及比例

一级类	面积（hm^2）	占比（%）	二级类	面积（hm^2）	占比（%）
01 耕地	979.80	59.09	0101 水田	271.11	16.35

			0103 旱地	708.69	42.74
02 园地	18.90	1.14	0201 果园	18.90	1.14
03 林地	85.90	5.18	0301 乔木林地	51.24	3.09
			0305 灌木林地	5.31	0.32
			0304 森林沼泽	6.80	0.41
			0307 其他林地	22.55	1.36
04 草地	51.90	3.13	0402 沼泽草地	20.40	1.23
			0404 其他草地	31.50	1.90
05 商服用地	25.37	1.53	0501 零售商业用地	24.04	1.45
			0507 其他商服用地	1.33	0.08
06 工矿仓储用地	79.76	4.81	0601 工业用地	79.76	4.81
07 住宅用地	165.98	10.01	0702 农村宅基地	165.98	10.01
08 公共管理与公共服务用地	6.3	0.38	0801 机关团体用地	2.32	0.14
			0803 教育用地	3.98	0.24
10 交通运输用地	117.88	7.11	1001 铁路用地	3.81	0.23
			1003 公路用地	10.94	0.66
			1004 城镇村道路用地	8.62	0.52
			1005 交通服务场站用地	1.82	0.11
			1006 农村道路	92.69	5.59
11 水域及水利设施用地	125.03	7.54	1101 河流水面	31.34	1.89
			1104 坑塘水面	66.82	4.03
			1107 沟渠	20.73	1.25
			1108 沼泽地	5.97	0.36
			1109 水工建筑用地	0.17	0.01
12 其他土地	1.33	0.08	1206 裸土地	1.33	0.08
总计	2144.15	100	/	1658.15	100

4.3 建设项目周边情况调查

2022 年 12 月 17 日对建设项目周边情况进行调查。

4.3.1 周边河流、沟渠

流经静海区的一级河道有大清河、独流减河、子牙河、子牙新河、南运河、马厂减河 6 条，二级河道有黑龙港河和青静黄排水渠 2 条。另外区内还有港团河、生产河、迎丰渠、争光渠、运东排干等大型干渠 36 条，支渠若干条。

调查范围内有子牙河、王口排干渠，以及七斗渠、郑家地支渠等沟渠，现场调查图片如下图所示。

图 4-1 项目周边河流沟渠调查照片

4.3.2 周边农田

建设项目周边主要土地类型为农田，种植玉米、小麦、水稻等农作物。风机 F1、F3、F4、F6、F8、F10、F11、F13、F17、F18、F19、F23、F25 选址位于农用地，现场调查照片如下图所示。

图 4-2 项目周边农田调查照片

4.3.3 建设项目周边池塘

调查范围内有池塘，升压站选址位于池塘内。

图 4-3 项目周边池塘调查照片

4.3.4 项目周边道路

项目周边交通便利，项目周边为津文线、新津涞线均可作为对外交通道路。同时项目范围内贯穿多条现有水泥混凝土乡村道路，大部分路型条件较好，部分农村道路坑洼不平本次需要进行拓宽或平整，如下图所示。

图 4-4 项目周边道路调查照片

4.4 陆生动植物调查

通过现场勘查结合资料调查方法，对生态环境影响评价范围内的陆生植物、陆生动物进行调查。

4.4.1 陆生植物现场调查

调查时间为冬季，地表草本植物较少。建设项目周边有西北防护林带，根据现场调查情况，建设项目周边区域乔木有杨树、刺槐、榆树、臭椿等常见乔木，木槿、黄杨 2 种灌木，芦苇、小麦、玉米等常见草本植物，现场调查图片见下图。

<table>
<tr><td></td><td>
图 4-5 建设项目所在场地现场陆生植物调查照片
4.4.2 陆生动物现场调查
建设项目选址沿线野生动物的种类主要为喜鹊、麻雀、家燕、啄木鸟、野兔、田鼠、刺猬等常见动物，均为常见兽类、鸟类、两栖类、小型哺乳类等物种，调查范围内未发现国家重点保护动物。
调查范围内发现的鸟类均为常见品种，以雀形目为主，一般每年 3 月~5 月、9 月~11 月为鸟类繁殖迁徙期，本项目建设地点不属于天津市迁徙候鸟保护区，也不位于鸟类迁徙路线上。</td></tr>
<tr><td>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</td><td>本项目选址位于天津市静海区王口镇，项目所在地块多为农田、水渠，与本项目有关的情况说明如下。
（1）根据天津市生态环境局发布的《生态功能区划方案》，建设项目所在区域土壤盐渍化程度高，排灌条件较差，存在地面沉降现象；
（2）静海区不属于国家和天津市水土流失重点预防区和重点治理区，建设项目所在区域属于微度侵蚀。
本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</td></tr>
</table>

生态环境保护目标

1 工作等级及保护目标调查范围

本工程施工期主要考虑扬尘、噪声、施工废水、固体废物及生态环境影响，运营期主要考虑电磁、噪声及生态环境影响。

废气：施工期产生施工场地扬尘、焊接烟尘，施工期参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响型）》（试行），调查施工边界外延 500m 范围内的保护目标，运营期无废气产生。

噪声：本项目施工期采用打夯机、挖掘机、推土机等施工设备进行施工，最大噪声源强为 100dB(A)，考虑本项目施工期对声环境敏感目标影响方式，参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），调查施工边界外延 200m 范围内的保护目标。运营期参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），项目永久占地（风机、升压站）边界外 200m 为调查范围。

生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），未对同类项目评价范围做出明确规定。《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中生态环境影响评价范围为升压站站场边界或围墙外 500m，未进入环境敏感区的输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。综合考虑建设项目工作内容、影响方式和影响程度，施工期调查施工边界外延 500m 范围内的保护目标，运营期项目永久占地（风机、升压站）边界外 500m 为调查评价范围。

地表水：施工期产生生活污水、生产废水，不排入附近地表水系；项目周边涉及到的沟渠内施工为集电线路顶管/拉管施工，且不涉及主干河流，均为农田内的灌溉渠，因此不对地表水保护目标进行调查。运营期产生的生活污水定期清掏，不外排，不对地表水保护目标进行调查。

电磁：施工期无电磁影响。运营期根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 户外式变电站电磁环境影响评价等级为二级，评价范围为站界外 30m。项目集电线路最大为 35kV，不进行电磁影响评价。

2 保护目标

2.1 大气环境保护目标

经调查，施工期大气环境保护目标为大刘村、丁家村、朱家村。

表 3-8 大气环境保护目标

序号	保护目标名称	坐标		环境功能区	保护内容	施工期最近距离（m）
		经度	纬度			
1	大刘村	116°45′57.298″	38°53′25.314″	二类环境空气功能区	居民	110
2	丁家村	116°45′52.092″	38°53′42.36″		居民	10
3	朱家村	116°45′39.078″	38°54′28.397″		居民	427

2.2 声环境保护目标

经调查，施工期声环境保护目标为丁家村，施工形式是 35kV 集电线路电缆施工。运营期永久占地升压站、风机周围 200m 内无声环境保护目标。

表 3-9 声环境保护目标

保护目标名称	声环境功能区	人口数量	建筑情况	施工期最近距离（m）	运营期最近距离（m）
丁家村	1 类	200m 范围内约 300 人	农村宅基地，建筑高度 3~5m	10	370
大刘村	1 类	200m 范围内约 50 人	农村宅基地，建筑高度 3~5m	110	385

2.3 电磁环境保护目标

经调查，升压站站界外 30m 内无电磁环境保护目标。

2.4 生态保护目标

施工期、运营期生态保护目标为西北防风阻沙林带。

根据《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》（津人发[2014]2 号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》，建设项目东、西两侧为西北防风阻沙林带，位于本项目生态环境影响评价范围内。

表 3-10 永久性保护生态区域管控要求

名称	西北防风阻沙林带
级别	天津市
审批情况	《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》（津人发[2014]2 号）
规模	核心区：长度 176km，主体宽度 500~3000m，面积 44000hm^2（含青龙湾固沙林自然保护区、港北森林公园）
主导功能	防风固沙、涵养水源、生态防护
主要保护对象	野生动植物、林木资源等
管控要求	禁止将绿地改作他用，实施违法建设；禁止毁坏林木的行为，建设项目必须符合市政府审批的规划。
与建设项目位置关系	不涉及占用西北防风阻沙林带。本项目风机 F6、F7、F17、F18、F19、F10、F11、F1 与西北防风阻沙林带距离均在 30m 以内，最近的风机 F18 与西北防风阻沙林带距离约为 10m。

评价标准

1 环境质量标准

1.1 环境空气质量标准

环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准，详见下表。

表 3-11 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值			单位	标准来源
		年平均	日平均	小时平均		
1	SO_2	60	150	500	μg/m^3	《环境空气质量标准》

2	NO_2	40	80	200	μg/m³	（GB3095-2012）二级
3	CO	/	4	10	mg/m³	
4	O_3	日最大 8h 平均 160		200	μg/m³	
5	PM_{10}	70	150	/	μg/m³	
6	$PM_{2.5}$	35	75	/	μg/m³	

1.2 声环境质量标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，项目所在区域未明确声环境类别，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），本项目所在区域主要为村庄，为 1 类声环境功能区，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类，见下表。

表 3-12 环境噪声标准

噪声类别	标准值，L_{eq}，dB(A)	
	昼间	夜间
1 类	55	45

1.3 电磁环境质量标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值，工频电场强度 E 的控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度 B 的控制限值为 100μT。

2 污染物排放标准

2.1 噪声

本项目施工期施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准限值见下表。运营期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准，标准限值见下表。

表 3-13 施工期及运营期噪声排放标准

时期	监测点位	标准值，L_{eq}，dB(A)		标准
		昼间	夜间	
施工期	施工厂界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
运营期	升压站厂界	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

2.2 废水

运营期升压站值班人员生活污水定期清掏，进入城镇污水处理厂处理，项目外排废水属于间接排放，废水排放标准执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）“表 2 第二类污染物最高允许排放浓度” 中的“三级标准”，标准限值见下表。

表 3-14 废水污染物排放标准

类别	排放口	标准名称及级别	污染因子	标准值	
				单位	数值
水污染物	污水总排口	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）	pH	无量纲	6~9
			悬浮物（SS）	mg/L	400
			五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	300
			化学需氧量（COD_{Cr}）	mg/L	500
			氨氮（以 N 计）	mg/L	45
			总氮	mg/L	70
			总磷（以 P 计）	mg/L	8
			石油类	mg/L	100

2.3 固废

（1）一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的规定。

（2）生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 7 月 29 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）。

（3）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单有关要求、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

其他

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号），实施排放总量控制的污染物为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮、挥发性有机物（VOCs）。

本工程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 生态环境影响分析** **1.1 对植被的影响** 本项目建设占地 16.349hm²，其中永久占地 1.44 hm²，占地类型主要为坑塘水面、沟渠、沼泽草地、水浇地，永久占地采用征地形式，破坏原有地表植被后形成永久建构筑物，永久占地面积占生态评价范围的 0.09%，破坏的植被主要为农田植被和草丛植被，不涉及林木的砍伐，且风机、升压站为分散式布置，永久占地对植被的影响较小。 施工期主要施工工艺有：土方开挖、基础施工、道路工程等，对场地内地表造成扰动，破坏原有的土壤结构。临时占地 15.909hm²，占地类型与永久占地类似，占用的植被类型为农田植被、草丛植被，不涉及林木、灌木的砍伐，施工范围不涉及西北防风阻沙林带，涉及的主要植物为农田植被，种植小麦、玉米等农作物，草丛植被主要为芦苇等常见乡土草本植物。项目选址内无国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布，对植被的影响较小。施工过程严格控制施工范围，不会对西北防风阻沙林带的林木资源产生影响。 施工前期对表土进行剥离，施工结束时对临时占地进行地表恢复，涉及占用耕地的，建设单位进行土地整治后由村民进行复耕，涉及占用草地的，表土回覆后播撒草籽，项目施工期较短，随施工期结束后临时占地恢复原貌，可恢复至施工前水平。 **1.2 对动物的影响** 根据实地调查、访问调查及参考文献资料，沿线野生动物的种类主要为喜鹊、麻雀、家燕等鸟类、小型啮齿类动物、小型哺乳动物等常见动物。施工期噪声可能对周边野生动物产生惊扰，因土地占用碾压植被等导致动物原有生境遭到破坏，可能在短期内影响野生动物的觅食和栖息。论证区内未发现国家重点保护野生动物及珍稀濒危动物栖息地、繁殖地，施工期内由于施工噪声可能使野生动物远离施工场地活动，本项目建设地点生境与周边环境类似，本项目占地范围占生态评价范围的 1%，野生动物可选择去周边进行觅食活动，对其产生的影响较小。 因施工场地的扰动、施工机械设备产生的噪声可能对鸟类产生一定的惊扰，使鸟类远离施工场地活动。经调查天津市四个迁徙候鸟保护区中，距离本项目最近的是团泊湖鸟类自然保护区，距离本项目约 20km，距离较远。本项目建设地点不属于鸟类迁徙通道，对鸟类的影响较小。 建设项目施工期较短，短期内可能对沿线野生动物产生影响，随着施工期结

束，原有生境得到恢复。

1.3 水土流失的影响

根据《全国水土保持规划（2015~2030 年）》（国函[2015]160 号）、《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农[2016]20 号），工程所在地不属于国家和天津市水土流失重点预防区和重点治理区。项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀背景值为 150t/(km^2 a)。

建设项目土方开挖阶段集中在 7~10 月，属于降雨量较大的季节，挖填方过程中会产生大量剥离的表层土和松散堆积物，当区域内有降雨或是暴雨时，有可能形成泥沙在雨水的冲刷和带动下向低洼地带迁移，加剧水土流失发生和发展；未进行回填的沟槽和防护措施未完善的边坡由于受雨水侵蚀引起水土流失；施工期间遇到大风天气时，堆积的土方若无有效的预防扬尘措施，土方会在风力作用下向周边区域迁移，造成一定程度上的水土流失。

土石方开挖 11.46 万 m^3，回填 12.17 万 m^3，由于部分风机及升压站位于水塘内需要对场地进行填平，因此填方大于挖方，整体挖深较浅，风电基础在 3m 左右，线路在 1.5m 左右，升压站内建筑基础一般在 2m 以内，消防水池、事故油池为地下设置，深度 5m 左右。总体建设项目对地面的扰动程度适中，但仍需关注施工过程水土流失情况，施工过程加强苫盖、临时拦挡、临时排水等措施，可有效减少水土流失。

1.4 对土壤的影响

施工初期对场地进行平整和清理，并对道路进行新建和改建，施工期由于推土机等机械设备的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被压实，部分施工区域的表土将被铲去，同时施工作业扰动原有地表改变土壤结构，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。

建设项目严格控制施工作业带，避免扩大施工范围、减少占地，在一定范围内可能使得土壤性质改变，但总体影响范围较小；剥离的表土单独存放，在施工期结束及时回覆并进行土地复垦，使土壤表层仍具有一定的肥力从而促进植物的生长，总体来说对土壤的影响是可接受的。

1.5 对景观的影响

本工程周边景观较为普通常见，没有突出的景观要素，施工期对于区域内景观的影响主要包括主体工程施工、施工临时占地以及施工过程中设置的设施对区域内景观的影响。

土方施工将对施工及周边区域的地表植被造成破坏，施工区域将形成裸地景观，与周围景观形成较大反差。建筑材料以及土方的堆积将会直接破坏占地区域的原地形地貌及植被。同时在建筑材料及土方的运输过程中，旱季易形成扬尘，

雨季容易产生土壤侵蚀，对周围景观产生一定影响。施工过程中的围挡建设对景观的和谐性产生一定的影响。为防止施工过程中对周围生态环境产生影响，在施工区域需要建立硬质围挡。围挡的建立将周围景观进行切割，且与周围景观功能产生鲜明对比，对景观的和谐性会产生一定的影响。施工活动对植被损害及地表裸露是不可避免的，将直接影响沿线景观整体性。

1.6 对占地的影响

建设项目永久占地采用征地形式，原有水浇地、沟渠、坑塘在施工结束后变为公用设施用地，改变了原有土地用途。

临时占地在施工结束时恢复原有地貌，本项目施工期的环境影响具有暂时性，对周边生态环境的影响是可以接受的，待施工结束后，基本可以恢复到施工前水平。

1.7 对生态系统的影响

建设项目施工期风机、升压站主要占用的是农田生态系统和湿地生态系统，物种较为单一，由于场地平整、土方开挖破坏了原有的生态系统，使短期内局部生物量及生产力下降，施工结束后部分农田生态系统和湿地生态系统变化为城镇生态系统，但相比生态评价范围占比较小，从整体上来看不会使生态系统退化或生物多样性下降。

道路施工占用城镇生态系统和农田生态系统，施工结束后新建道路保留使城镇生态系统增加，新增了约 1hm^2 城镇生态系统，相对农田生态系统减少。生态评价范围内农田生态系统为 997.7 hm^2，减少的农田生态系统约占 0.1%，占比较小，不会对农田生态系统功能产生影响。

施工期集电线路施工由于地表碾压破坏地表植被，对草地生态系统、农田生态系统有一定的影响，集电线路施工为临时占地，施工时间为 2023 年 12 月~2024 年 3 月，是植被覆盖率较低的季节，施工结束后对临时占地进行恢复，草地生态系统、农田生态系统均可恢复至施工前水平，不会导致生态系统退化或生物多样性下降。

2 声环境影响分析

2.1 噪声预测

施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何发散衰减后到达预测点。施工期的施工设备等效为点声源，建设单位采用低噪声设备。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，施工过程机械 1m 处噪声源见

表 4-1。

表 4-1 施工机械噪声源强表

序号	名称	噪声源强 dB(A)	数量（台）	使用工序
1	平板混凝土振捣器	100	3	基础施工
2	汽车式起重机	90	2	安装
3	蛙式打夯机	100	2	基础施工
4	反铲挖掘机	90	4	土方开挖
5	轮胎式挖掘装载机	90	2	土方开挖
6	履带式推土机	90	4	道路施工
7	手扶振动压实机	95	2	道路施工
8	钢筋拉直机	85	2	钢筋加工
9	钢筋切断机	85	2	钢筋加工
10	钢筋弯曲机	85	2	钢筋加工
11	1000t 吊车	85	1	安装
12	200t 吊车	80	1	安装
13	混凝土罐车	80	2	运输
14	自卸汽车	85	4	各环节
15	无齿砂轮锯	85	2	材料加工
16	空气压缩机	85	2	各环节
17	电焊机	80	2	材料加工

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室外声源按照附录 A，以无指向性点声源几何发散衰减，如下式所示。建设项目四周设置施工围挡，隔声值取 3dB(A)。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r / r_0)$$

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，取 1m。

采用噪声距离衰减模式，预测施工噪声在场界外随距离衰减的情况见表 4-2。

表 4-2 施工场界噪声影响预测结果 **单位：dB(A)**

声源 / 距离	80	85	90	95	100
5m	63	68	73	78	83
10m	57	62	67	72	77
20m	51	56	61	66	71

30m	47	52	57	62	67
50m	43	48	53	58	63
75m	39	44	49	54	59
100m	37	42	47	52	57
110m	36	41	46	51	56
125m	35	40	45	50	55
150m	33	38	43	48	53
200m	31	36	41	46	51

本项目为分散式施工，多台叠加施工的情况不多，采用单台施工时距离衰减情况进行预测，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），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》（GB 12523-2011）的现象。

施工期单台声源设备影响噪声源强小于 100dB(A)时，昼间最大影响范围半径为 30m 以内，如夜间施工最大影响范围为 125m。

2.2 对声环境保护目标的影响

项目施工场地距离大刘村、丁家村较近，执行 1 类声环境功能区限值要求，主要施工方式为 35kV 集电线路施工。

施工噪声可能对附近居民产生一定的影响，日间噪声较大，丁家村距离施工场地为 10m，机械设备使用会使丁家村超过 1 类声环境限值要求，采用人工开挖沟槽、避免机械作业方式，如必须采用机械设备作业，则在丁家村附近施工时设置声屏障，并且避免多台设备同时施工、缩短施工时间、避免长时间连续作业。

大刘村距离施工场地为 110m，集电线路施工不使用振捣器、打夯机等高噪音设备，主要采用挖掘机、装载机进行施工作业，最大噪声源强在 90dB(A)以下，昼间采用单台施工作业，可达到 1 类声功能区昼间 55 dB(A)限值要求。夜间不进行主体施工作业，进行物料装卸、运输等不会对大刘村居民产生影响。

3 大气环境影响分析

3.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 10m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》以及参考相关技术资料，通过采取密闭苫盖、洒水抑尘、车辆冲洗等措施可使扬尘减少 50%～70%，使扬尘在 20～50m 范围内达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求

（1.0mg/m^3），通过采取分段施工等措施可进一步降低扬尘产生量。

3.2 机械尾气影响分析

机械尾气主要来自于运输车辆和以燃油为动力的施工机械，主要成分是 SO_2、CO 和 NO_x。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。

3.3 焊接烟尘影响分析

本项目施工过程部分设备的连接采用焊接方式，焊接过程产生少量焊接烟尘，为无组织排放。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类，主要包括 CO、CO_2、O_3、NO_x 等，其中以 CO 所占的比例最大。本项目施工场地周围空阔，通风条件较好，故焊接产生的烟尘对周围空气环境影响较小。

4 地表水环境影响分析

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水包括设备清洗废水、物料清洗废水、进出车辆清洗废水及基础养护废水，生活污水为施工人员的生活污水。

施工现场设置洗车池，底部设置临时排水沟，临时排水沟末端设临时沉淀池，生产废水将静置沉淀后上清液回用或用于洒水抑尘，有效的避免了施工生产废水对周围水环境的影响。施工现场设置的施工生活区仅用于夜间人员值班，施工现场设置临时旱厕和化粪池，定期清掏处理。预计施工期对地表水产生的影响较小。

5 固体废物环境影响分析

本项目施工期可能产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾、泥浆和生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾统一收集存放，委托有关单位清运处置；施工现场不可避免的产生建筑垃圾，建设单位委托天津市当地建筑垃圾清运单位，及时清运至指定的地点，妥善处理；河流顶管或拉管施工可能产生泥浆，施工现场设泥浆沉淀池，沉泥做废渣处理，交由建筑垃圾清运单位处理。

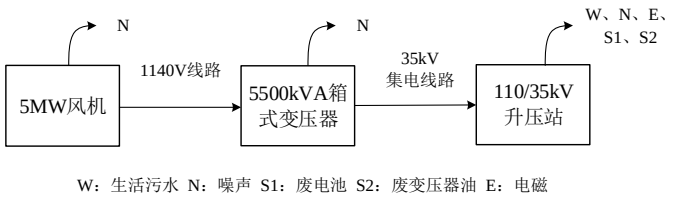
6 施工期环境影响综合结论

综上所述，项目施工期对环境的影响是小范围的、短暂的、可逆的；同时，设计及施工阶段均将充分考虑环境保护要求并采取相应的环境保护措施；因此，随着施工期的结束，对环境的影响也将消失，生态环境影响也将逐步恢复。

运营期生态环境影响分析

1 运营期产污节点

运营期产污节点如下图所示。运营期风机、箱式变压器运行产生噪声 N，升压站运行产生电磁 E，储能单元蓄电池特殊情况下维修或损坏需更换产生废电池 S1，当发生事故或变压器维修时产生废变压器油 S2。



W：生活污水 N：噪声 S1：废电池 S2：废变压器油 E：电磁

图 4-1 建设项目运营期产污节点

2 声环境影响

运营期风机、箱式变压器运行产生噪声，由于风机与箱变布置在同一基础上距离较近，噪声源强合并预测。风力发电机组选用低噪声设备，同时经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免及其运不正常时噪声值增高，限功率进行降噪等措施，噪声源强为 85dB(A)；升压站设置主变 1 台，容量为 125MVA，根据 DL/T 1518-2016《变电站噪声控制技术导则》，变压器的噪声包括本体噪声和冷却装置噪声，本体噪声主要由铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动产生，并通过铁芯垫脚和绝缘介质传递给箱体和附件；冷却装置噪声主要由循环冷却泵或散热风扇产生。本项目变压器冷却装置为油浸风冷，选择低噪声设备，声功率级为 80dB(A)。

按照《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）规定的室外声源距离衰减公式计算建设项目运营期噪声源的环境影响，公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r / r_0)$$

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，取 1m。

建设项目运营期产噪设备为风电机组及主变压器，室外声源调查清单如下表所示。

表 4-3 室外声源调查清单表

编号	中心点经度 E	中心点纬度 N	源强 dB(A)	治理措施

F1	116°47′43.549″	38°54′48.69″	85	选用低噪声设备，基础减振，经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免其运转不正常时噪声值增高，限值运行功率
F3	116°45′53.315″	38°55′35.892″	85	
F4	116°46′12.228″	38°55′18.403″	85	
F6	116°45′18.911″	38°55′5.346″	85	
F7	116°45′29.267″	38°54′52.945″	85	
F8	116°45′56.351″	38°55′0.133″	85	
F9	116°46′22.949″	38°55′3.951″	85	
F10	116°46′57.829″	38°55′44.971″	85	
F11	116°47′25.616″	38°55′36.827″	85	
F12	116°46′46.124″	38°55′6.169″	85	
F13	116°46′56.96″	38°54′35.986″	85	
F14	116°46′57.982″	38°54′19.5″	85	
F16	116°46′13.516″	38°54′14.556″	85	
F17	116°45′30.197″	38°53′58.259″	85	
F18	116°45′30.781″	38°53′34.703″	85	
F19	116°45′32.333″	38°53′13.841″	85	
F20	116°47′1.859″	38°53′52.878″	85	
F22	116°46′38.355″	38°53′48.458″	85	
F23	116°46′19.505″	38°53′42.144″	85	
F25	116°47′30.883″	38°54′27.197″	85	
主变压器	117°10′4.749″	39°29′37.213″	80	变压器选择低噪声设备，基础减振，冷却装置为油浸风冷

利用噪声环境影响评价软件，将建设项目 20 台风机、1 台箱变视为 21 个噪声点源，预测噪声对敏感点的贡献值，并绘制噪声等声线图，如下图所示。

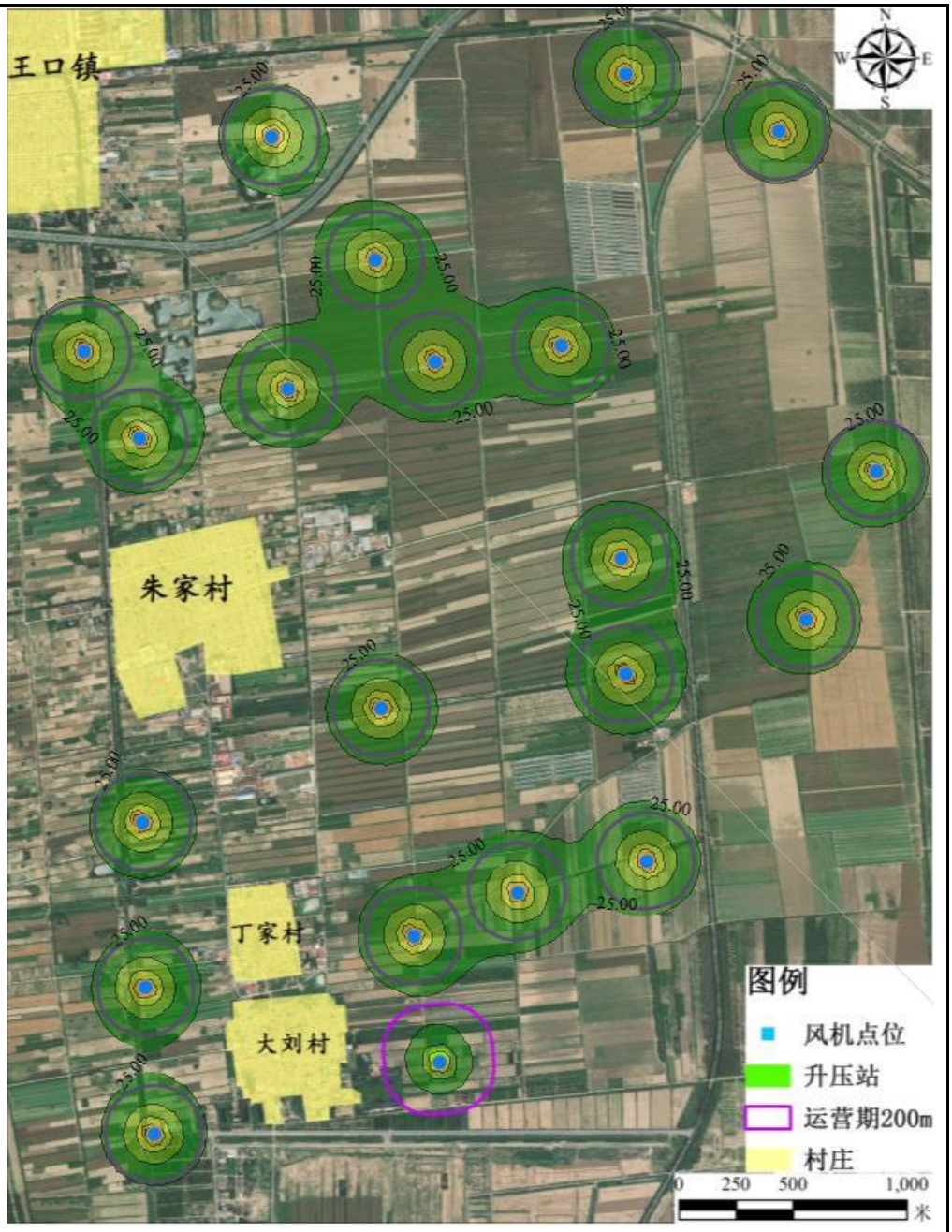


图 4-2 本项目噪声预测等声级线图

由上图可知，本项目对噪声源合理布局，运营期风电场区 200m 处贡献值在30dB(A)以下。

图 4-3 升压站噪声预测等声级线图

由上图可知，升压站四侧厂界噪声贡献值在 40 dB(A)以下，昼夜噪声排放能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准要求：昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。

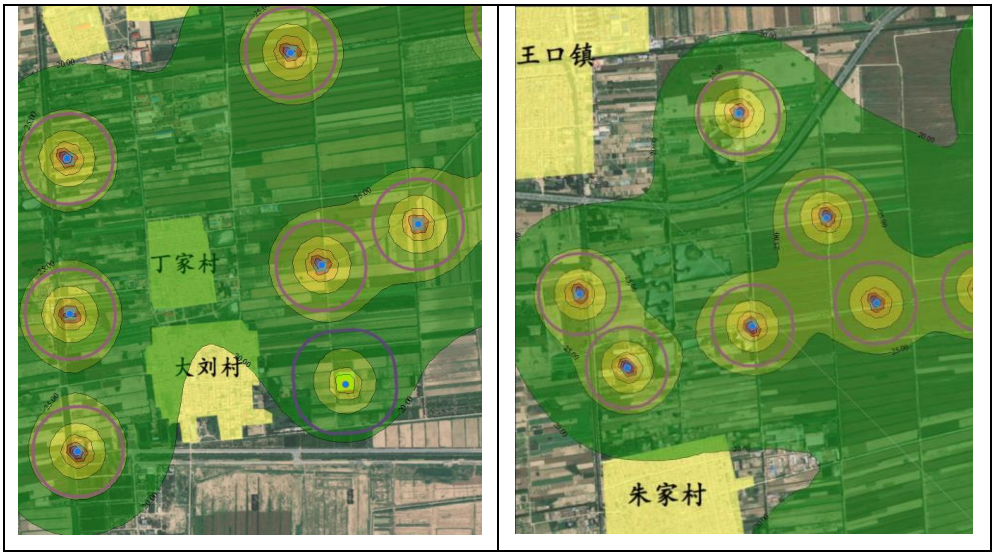


图 4-4 敏感目标处噪声预测等声级线图

对敏感目标处噪声进行预测，噪声源经距离衰减后对周边村庄的噪声贡献值为 25dB(A)以下。本项目运行期不会对周围声环境产生明显影响，不会对周围村庄产生影响。

3 地表水环境影响

运营期升压站巡检人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏处理。产生量 197.1m^3/a（0.54m^3/d）。我国典型北方城市生活污水水质，pH：6~9，SS：200mg/L，BOD_5：200mg/L，COD：350mg/L，氨氮：30mg/L，总氮：40mg/L，总磷：3mg/L。排放水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求。

4 固体废物环境影响

（1）废电池

储能单元蓄电池正常情况下不更换，与升压站同使用寿命，特殊情况下维修或损坏需更换产生废电池。储能单元推荐选用锂离子电池，对环境污染程度较小，不属于危险废物，按照一般固废处理，由电池回收厂家收集处理。

表 4-4 建设项目一般固体废物基本情况汇总表

序号	废物名称	产生量	产生工序及装置	类别代码	处置方式
1	废电池	更换时产生	维修或损坏	441-005-13	电池回收厂家收集处理

根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），废电池代码为441-005-13，维修或损坏时及时联系电池厂家，更换后交给电池回收厂家处理，不在升压站内暂存。

（2）废变压器油

变压器内装有变压器油，当发生事故或变压器维修时产生废变压器油，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。升压站内未设置危废间，事故状态下产生的变压器油及时交给有资质单位进行收集处理。

表 6-9 本项目危险废物基本情况表

序号	危废名称	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	产废周期	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或维修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	不定期	T，I

（3）生活垃圾

本项目劳动定员 12 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg/d 计，其产生量约2.19t/a。生活垃圾委托城管委统一清运处置。

5 电磁环境影响

根据项目建设内容，参照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级。本项目涉及 110/35kV 升压站 1 座，电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

选取电压等级、布置方式类似的海河下游 220kV 变电站作为类比监测对象。海河下游 220kV 变电站站区外工频电场强度最大值为 15.47V/m，工频磁感应强度最大值为 0.364μT，各测点处的工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求（频率 50Hz，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT），且工频电场强度、工频磁感应强度随着距变电站距离的增大呈递减趋势。

本项目 110kV 升压站投运后与类比对象规模、变电站布局等具备可比性，根据类比对象的监测资料，预测可知本工程运行后变电站厂界的工频电场强度和工

频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求：电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

6 对生态环境影响的分析

本项目永久占地面积为 1.44hm^2，选址地块现状以耕地、沟渠、坑塘水面为主，生态敏感性属于一般区域，本项目建设运营期对生态环境影响分析如下：

6.1 对植被的影响

本项目选址区域内没有国家重点保护的野生植物，风机基础、升压站以征地形式，施工完成后地面硬化。临时占地主要为吊装平台、集电线路、施工营地占地，在施工结束后恢复原有地貌，新建、改建部分道路占用部分农田植被，建成后土地硬化，使农田植被减少约 1hm^2，建成后预计不会对当地植被造成明显影响。

6.2 对动物的影响

随着植被的恢复，野生动物的栖息地得以恢复。部分永久占地为分散式风电基础和升压站占地，不会明显割裂野生动物生境。建设项目施工期较短，短期内可能对沿线鸟类产生影响，随着施工期结束，原有生境得到恢复。

风力发电机对鸟类的影响还表现在鸟类撞击。本次拟选风力机组轮毂中心高度 150m，叶片直径 191m，相当于叶片扫动到的范围约为 54.5m~245.5m。根据目前的研究成果，在风电场建设初期，该区域鸟类的数量与活跃度较之建设前会有明显的降低，但是在建成后的运营期，一些鸟类又会飞回该区域，这是鸟类逐渐对建设区域的适应性导致的。即使有风电场存在的区域，只要可觅食的食物资源丰富，鸟类也会在该区域停留、觅食，但如果有其它区域食物资源丰富且无风电场，鸟类就会选择远离风电场的区域。

通过研究不同鸟类觅食、活动时的飞行高度发现，大多数鸟类飞行高度在 50m 以下，其中鸮形目、鹬鹬目较低为 20m 以下，鹤形目、鹳形目为 0~30m，雀形目为 0~40m，部分鸟类飞行高度可超过 60m，如隼形目、雁形目高度为 70~80m。根据现场调查情况，建设项目选址大多在农田内，鸟类群落简单，以喜鹊、麻雀、家燕等常见雀形目鸟类为主，这种鸟类体型大多很小，飞行高度为 40m 以下，几乎不受风电场的影响。根据研究表明，风机建成后鸟类的飞行高度基本变化不大，基本都在 50m 以下的范围进行休息或觅食，飞行的鸟类基本上是从原觅食地飞行到下一块觅食地，且飞行高度低于叶片扫过的最低高度。并且在空间分布上，鸟类一般会选择远离风机 100m 以外的地方进行活动，只有麻雀、喜鹊等喜在田间觅食，而白鹤等一类大型涉禽常停留在滩涂上休息和觅食，本项目场地周围不具备大型涉禽觅食条件，且根据现场调查情况本项目距离鸟类保护区和鸟类栖息地有一定的距离，风电场的建成对其影响不大。

	鸟类迁徙时的飞行情况则与一般觅食活动不同，鸟类成群迁徙时飞行高度一般为 300m 以上，一般在 1000m 以下，大型鸟类高度可达到 3000~6300m 之间。天气会影响鸟类迁徙的高度，晴朗时鸟类飞行较高，有云雾和强劲逆风时，鸟类飞行高度相对较低，当大风、降雨、有雾天气，风机叶片转速增加，可见度降低，可能导致鸟撞几率增大。由此可见，在一般情况下鸟类迁徙高度高于本项目建成后风机叶片运行高度，但不排除在特殊天气、特殊情况下对鸟类迁徙产生的影响，可能会使鸟类做短暂停歇或是改变原有迁徙路线，特别是在迁徙过程中需要进行觅食行为或停歇时，使得飞行高度下降，如果鸟类规避风险不及时，可能导致鸟撞事件。本项目建设风机为分散式，最近的风机布置距离超过 400m，一般情况下足够让鸟类穿越。同时根据现场调查情况，本项目不属于鸟类迁徙区，也不在鸟类迁徙路线上，鸟类迁徙过程中导致的鸟撞事件发生概率极低。 综上所述，运营期风力发电叶片的扫动范围高于项目所在场地主要鸟类的一般觅食活动时的飞行高度，对鸟类的影响较小；同时扫动范围低于鸟类一般的迁徙高度，基本不影响迁徙期鸟类的迁徙，且本项目选址不属于鸟类迁徙路线；风电场形成的永久占地可能使鸟类觅食生境减少，使鸟类远离风电场 100m 范围活动，但主要受影响的是田间的雀形目鸟类，且影响面积占比较小；当鸟类迁徙途中改变飞行高度，或是遇特殊情况、特殊天气，可能由于叶片运动影响鸟类路线，如躲避不及可能产生鸟撞事件，但概率极低。因此本项目对鸟类的影响较小。 **6.3 对景观的影响** 施工期结束后对景观的影响消失，但由于风机设立在农田内，使得原有的生态景观发生变化，形成风力发电与农田景观的融合。 **6.4 其它** 运营期无土方作业，随着临时占地的恢复，不再产生新的水土流失。运营期不会对土壤、地下水等造成影响。
选址选线环境合理性分析	风电机组的布置与村庄距离大于 300m，生态系统单一，不属于水土流失重点预防和重点治理区。同时避让河道保护范围，避让洪水流经场地，避让西北防风阻沙防护林带。建设项目选址距离鸟类栖息地较远，不在鸟类迁徙路线上，选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1 大气环境保护措施** （1）在干燥天气条件下，应对施工开挖作业面定期洒水，防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。 （2）土石方开挖、基础工程等可能产生施工扬尘的工序应尽量避开大风天气，合理安排施工时序，减少施工扬尘。 （3）施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置临时拦挡措施，并对物料裸露部分实施苫盖。散体物料堆放场应在远离敏感点的一侧布置，以减轻扬尘对其产生的影响。 （4）运输建筑材料、土方等散体物料必须使用带遮蔽篷布的运输车，运输车不能过载并控制车速，装卸过程采用喷淋抑尘。 （5）未进入施工时序的裸露场地，应当洒水或采用密目网苫盖。 （6）密目网苫盖应不小于 1800 目/100cm^2，同时重复搭接宽度控制在 20cm，在坡脚和重复搭接处压盖块石，每隔 3m 压盖一块块石，施工过程中如密目网苫盖损坏应及时更换。 （7）施工现场设置车辆清洗池，进出场地的车辆进行冲洗，冲洗后水经沉淀池沉淀后，上清液用于现场洒水抑尘。 （8）严格落实天津市重污染天气应急预案。根据应急预案要求，对应预警等级（黄色、橙色、红色预警），实行三级响应（Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级响应）。应急响应期间，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；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。 （9）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”。 （10）如已进行了土方回填但尚未进行硬化施工的场地，停工超过 3 个月的应当采取播撒草籽等植物措施。 （11）建设单位、施工单位、监理单位加强管理和人员培训，加强场地巡查，落实管理责任制，倡导文明施工。 **2 水污染防治措施**

（1）对于施工过程中产生的施工生产废水、车辆清洗废水等，应在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用不排放。

（2）在不影响主体工程施工进度的前提下，合理施工组织，施工人员生活污水利用附近的公共卫生间及施工现场的简易厕所，避免随地排放污染环境。

（3）建设期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

（4）施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。施工的土石方不能随意堆放，应运到指定地点集中堆放，并尽快回填利用。

（5）采用商品混凝土，避免施工现场拌和混凝土。

（6）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。采取各种预防措施，将水土流失控制在最小程度，减少对水环境的污染。

（7）土方开挖周围修建临时排水沟等工程拦挡措施，减少外来水进入施工场地，并及时排走施工场地的雨水。

（8）对开挖土方临时堆放时，临时堆土要采用编织袋进行围挡，用土工布进行覆盖，减少大风及降雨造成的水土流失。

（9）施工现场设置隔油池，处理施工机械维修产生的油污水。

3 噪声控制措施

（1）使用低噪声的施工方法、工艺和设备，各种大型设备应设专人进行定期的维修和保养，避免不正常运行产生的噪声污染，将噪声影响控制到最低限度。

（2）合理安排施工计划，施工活动集中在白天进行，避免夜间施工。

（3）运输车辆严格按照规定的运输路线和运输时间进行作业，禁止高音鸣笛。

（4）合理安排施工时序，避免噪声大的机械设备集中作业。

（5）特别注意对施工场地声环境敏感目标的保护，设置施工围挡，降低施工噪声的影响；在该段施工时避免高噪声设备集中施工，尽量采用人工开挖电缆沟槽，如必须使用机械作业的，在丁家村施工一侧安装声屏障。

4 固体废物控制措施

（1）施工现场加强管理，生活垃圾集中存放，扎紧袋口，并加强人员管理，避免现场随意丢弃生活垃圾。

（2）施工过程使用的砂石料等尽量做到随用随运到现场，并避免产生建筑垃圾，少量的建筑废料等应集中堆放，并就近委托当地环卫部门，及时清运至指定的地点，妥善处理。

（3）施工垃圾必须设置密闭式垃圾站进行集中存放，土方、工程渣土和垃圾的

堆放高度不得超出围挡高度。

（4）土方、工程渣土和垃圾的堆放高度超过 2m 需设临时拦挡措施。

（5）工程土方、渣土、建筑垃圾运输采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，严禁超载、防治渣土材料等散落。

5 生态保护与恢复措施

5.1 生态保护措施

根据工程沿线生态环境现状调查和生态影响识别与分析，工程建设可能会对沿线区域的土地利用格局、植被覆盖度、土地生产力和生物多样性造成不同程度的影响。为减少工程建设对区域生态带来的不利影响，本次评价依据施工活动特点，制定了具体的生态保护措施，以保证施工的顺利开展，保护工程沿线区域的生态完整性。

（1）采用点征地形式，施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对施工场地外植被的破坏。严禁施工人员、施工设备越界活动。为保护植被生态环境，项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，物料集中堆存，不得随意堆放，有效地控制占地面积，更好地保护原地貌，以减轻对植被生态系统的影响。

（2）选择综合素质高、有施工经验的队伍，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育、提高环保意识，严格禁止破坏环境的行为。通过制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对野生动物的影响。

（3）合理安排施工次序，动土工程尽量避开雨天。在施工过程中，为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工期和营运期对生态环境及生物多样性的影响。

（4）施工优先采用环保型设备，在施工和环境条件允许的情况下，进行绿色施工，有效降低扬尘及噪声排放强度，保证达标排放。减小开挖土石方量，土方进行充分回填利用，当天尽量做到挖填平衡。减小建筑垃圾量的产生，严禁因土方开挖时随意丢弃土方，而在回填时无法有效利用开挖土方。

（5）施工现场要利用已有道路，尽量减少人员、车辆对地表的碾压。施工中所有材料、设备等应优先选择放置在植被稀少的地方。在建筑材料的运输过程中，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

（6）为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工对周围生态环境、地形地貌等环境的影响。

5.2 临时占地恢复

（1）土地整治

①施工准备：去除地表杂物、垃圾，运输到指定的场地存放整齐。

②翻松原状土：旋耕机将原状土翻松，来回翻松不少于两次，深度不小于 25cm，

	人工将机械无法到达的死角翻挖彻底，翻挖结束后用平地机将翻挖的地面整平，机械无法到达的地方采用人工整平。 ③表土回覆：在原状土摊铺整平并检查合格后开始摊铺种植土，摊铺厚度不小于30cm，分为两次摊铺，第一层摊铺厚度为20cm，第二层摊铺厚度为10cm。种植土优先使用预先剥离表土，不足部分采用外购种植土。每层填筑前根据填土厚度和运输车辆装载数量用石灰画方格，每格卸一车，用推土机将种植土推平，在推平的过程中，安排人工在推平区域巡回检查，发现有卵石或者块石时及时清除。推平后用旋耕机从头开始旋耕，来回旋耕不少于3次，但必须将翻松的原状土和种植土搅拌均匀，搅拌后的混合土用平地机整平。 （2）水浇地、水田恢复 根据水浇地、水田种植作物，由建设单位做好资金保障工作，由临时占地权属单位自行进行耕地种植。 （3）播撒草籽 施工前清理地表时对表土进行剥离、集中存放；管线沟槽临时占地多为道路或沟渠两侧，地表主要为野生的草本植物。在施工结束后，进行原地貌恢复，选择合适的季节进行草籽播种，尽快恢复其原有土地利用功能。草籽播种根据防治区的立地条件合理有序实施，避开雨季以避免因恶劣天气造成不必要的损失。土层厚度达到 40cm左右，小于30cm的地方应加厚土层。具体施工步骤如下： ①清理场地杂物、杂草，对土地进行初步平整，平整后撒施基肥，进行一次耕翻。 ②草种选择抗逆性强、耐候性好、生长迅速的品种，采用三种以上的草种进行混播，选择地肤、葎草等与原地貌相同的草本植物。 ③选择无风或微风天气进行播种，按照不同草籽的播种量进行播种，平均播种量25g/m^2，机械播种 2~4 次。播种后用覆土耙进行覆土 2 次以上，覆厚 20cm，之后用50~80kg滚筒进行镇压2次，确保草种与土壤接触紧密，坪床具有一定紧实度。选用草苫子进行覆盖，保湿、防止种子流失。 ④播种后 24h 内进行第一次喷灌，喷湿土壤 5~10cm，2 次/天，直至种子发芽。发芽后20天，保证2~3天对草坪进行一次喷灌，之后每3~5天对草坪进行一次喷灌，直至成坪。待幼苗出土整齐后，选择阴雨天或晴天傍晚揭除覆盖物，生长到5叶期时进行第一次追肥。 ⑤后期对草坪进行抚育管护，未成活地块进行补植、定期施肥、防治病虫害等。绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段，管护期为3年。草坪重点管护阶段为栽植验收之后至1年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段，主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病虫害防治等。

6 水土保持措施

（1）本工程建设用土应由地方土地管理部门统一调配解决，不得由设计或施工单位自行安排取土和存土地点。

（2）制定科学合理的建设项目水土保持方案，针对土壤侵蚀责任区制定合理可行的水土防治措施，包括工程措施、植物措施、临时措施。

（3）施工总布置综合考虑工程规模、施工方案等因素，按照因地制宜、因时制宜、方便施工、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，在满足水土保持要求的条件下布置临时施工场地、供水供电设施等。

（4）为防止雨水冲刷和大风侵蚀，施工区域和土方堆放区域应采取相应防护措施，如苫盖、围挡等措施。

（5）合理安排施工时间和进度，尽量避开大风、多雨季节，采取相关措施防止扬尘和雨水冲刷造成水土流失。

（6）对堆放的开挖土方进行推平、削坡等，要随时施工、随时保护，减少土方施工面的裸露时间，对形成的裸地地表，平整土地后及时碾压，消除松软地表土方，采用随挖、随填、随运、随压的施工方法。

（7）土石方调运过程中，采用封闭、遮盖运输的方式，防止土石方因沿途散溢造成水土流失。

（8）工程施工前剥离表层土，将表层土集中堆存，后期用于绿化覆土，既保护了表层土资源，也解决了后期绿化的覆土土源问题。

（9）按照“三同时”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度同步实施，协调施工。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。做到避免窝工浪费并能及时达到防治水土流失的目的。

（10）建设单位应安排专职人员负责水土保持工程的组织协调工作。负责各类水土保持措施的实施，并合理安排一定数量的工人进行施工。水土保持方案编制单位应根据主体工程需要或者建设单位的要求，指派技术人员到现场进行指导。

运营期生态环境保护措施	**1 声环境污染防治措施** （1）运行管理单位定期对风电场区进行巡视，对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。 （2）加强声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。 （3）在升压站、风电场区周围设立警示标识，加强对当地群众的有关风力发电和输变电方面的环境宣传教育工作，提高环境保护意识和自我安全防护意识。 **2 水环境污染防治措施** 加强人员管理，巡检人员生活污水不得随意排放在场区内或周边区域。 **3 大气环境污染防治措施** 运营期无大气环境影响。 **4 固体废物环境污染防治措施** （1）本项目变压器事故状态下可能产生变压器油，变压器下部建有事故集油坑，有导油管通入事故油池。当事故发生时，变压器油可由集油坑流入事故油池中。废变压器油属于危险废物，应委托具有相应处理资质的单位进行处置。正常运行情况下，升压站无废油排放。 （2）本项目产生的固体废物不在升压站内暂存，事故状态下及时通知相关单位对变压器油进行处置，更换锂离子电池后及时委托电池回收单位进行处理。 （3）加强人员管理，巡检人员产生的生活垃圾由场区带离进行集中收集处理，不得随意丢弃。 **5 电磁环境污染防治措施** 合理设置变压器位置，控制设备连线离地面的最低高度；电气设备端子处设置有多环结构的均压环，主变低压侧进线采用封闭母线，同时选择合适的设备间连接方式及相应金具结构。 **6 生态保护措施** （1）巡检时避免踩踏植被。 （2）建设单位做好对临时占地植被恢复后期的管护工作，对未成活地块进行补种。 （3）加强人员管理，禁止捕猎野生动物。

其他

1 环境风险

1.1 环境风险识别

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

本项目危险物质为变压器油及其废油，可能发生的环境风险为主变压器事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，变压器油的理化性质、危险特性见表 5-1。危险物质厂界内最大存在总量约为 100t。

表 5-1 本项目危险物质的理化性质、毒理特征及危险特性

中文名称	变压器油			
主要成分	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物（C17 以上）			
外观性质	无色或浅黄色液体			
溶解性	不与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂			
理化性质	凝固点（℃）	<-45℃	闪点（℃）	≥135
	相对密度（水=1）	0.895（20℃）	相对密度（空气=1）	>1
	稳定性	稳定	聚合危害	不会发生
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	空气中石油油雾限制值为 5mg/m^3，长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。		

（2）风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值（Q）。油类物质临界量为 2500t，最大存在量 100t，Q=0.04。

本项目 Q＜1，项目环境风险潜势为Ⅰ级，进行简单分析。

1.2 环境风险分析

为防止油污染，本项目前期工程已经建设了事故油池和污油排蓄系统，发生事故时事故油流入事故油坑通过管道直接排入事故油池，不会造成环境污染。

升压站制定了严格的检修操作规程。升压站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油

的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质，进入事故油池中的废油由建设单位委托有危废处置资质的单位对废油进行处置，不得随意外排。

变压器油收集处置流程为：

事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入排油槽→进入事故油池→真空净油机将油水净化处理→去除水份和其它杂质→油可全部回收利用→废油和杂质送有资质的危废部门处理。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）规定的“最大一个油箱容量的 100%”要求，根据实际变压器设备选型和主变压器油容积参数，升压站建设主变事故油池有效容积大于主变压器体积，以满足本项目需要。变压器四周设有排油槽，与事故油坑相连，当发生事故时油排入事故油坑，油坑内的油经油水分离后，废油及含油污水及时由危险废物收集部门回收，严格禁止变压器油的事故排放。在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），建设项目变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排”的要求。此外，事故油池、管道及油坑应采用抗渗等级较高的混凝土建造，铺设高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层等一系列的防渗措施，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内便由具备资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本项目产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。

1.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，针对变电站变压器油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

（1）应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其职。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

（2）应急预案的主要内容

建设单位应编制风险应急预案，其主要编制内容见表 5-2。

表 5-2 风险应急预案表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理， 恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对升压站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

（3）主变压器油泄漏应急措施

A、组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

B、事故应急措施

①发生变压器油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②检查变压器油储存设施，确保泄漏的变压器油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位回收；

③对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估；

④对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑤应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

2 排污许可制度

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、排污许可管理办法（试行）（部令第 48 号）和《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号），并结合《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发[2017]61 号），本项目属于

三十九、电力、热力生产和供应业 44—95 电力生产 441，未纳入本行业重点管理、简化管理及登记管理中。因此不需办理排污许可证。

3 建设项目竣工验收

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）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》（环办环评函[2017]1235 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2020）和“三同时”相关规定，编制环境影响报告书（表）的生态影响类建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，进行技术调查工作。

验收办法参照《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准。环境保护设施未与主体工程同时建成的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

环保投资

本项目总投资 74351.52 万元，环保投资估算为 50 万元，占总投资的 0.07%，详见表 5-1。

表 5-3 工程环保投资估算表

序号	项目	费用估算
1	施工期临时拦挡、临时排水、沉淀池	10
2	施工期噪声、扬尘及固废治理费用	15
3	箱变设备基础减振等噪声治理费用	5
4	临时占地恢复	15
5	施工期大气环境、声环境、敏感点噪声监测	5
合计		50

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，最大程度降低对选址区域生态环境的影响。上述措施产生环境效益虽然暂时难以定量化换算为货币价值，但是从环保角度分析具有一定的积极影响。

项目的建设不仅调整区域内能源结构，提高当地人民的生活质量，促进当地经济

	的发展。而且区域政府立足区域内丰富的风能资源和地域优势，把风电产业作为拉动区域特色经济发展的新兴产业合力攻坚，加速区域内的风电产业的规模化发展。以风力发电代替火力发电，在一定程度上防止了非再生能源的消耗及其带来的环境问题，具有明显的节能和污染物减排的环境效益，符合可持续发展要求。

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	控制施工作业带宽度；减轻施工对动物的惊扰；合理规划施工布置等。	落实环评及批复中提出生态保护措施，生态功能恢复施工前水平。	/	/
水生生态	禁止河流排污，设置泥浆沉淀池处理河流拉管或顶管施工产生泥浆。	严格落实	/	/
地表水环境	施工期车辆冲洗废水采用沉淀池沉淀后，回用于厂区洒水抑尘；合理安排施工计划等。	严格落实，废水不外排，施工结束后沉淀池平整并恢复原状。	巡检人员产生的生活污水化粪池沉淀后定期清掏。	严格落实，禁止违规排放。
地下水及土壤环境	控制施工作业带宽度；做好表土剥离并分类存放；土方分层开挖，分别埋放，分层复原。	严格落实	/	/
声环境	选用低噪音设备，避免夜间施工，合理安排施工时序，避免高噪音设备集中作业。	施工噪声对环境的影响降至最低，保证大刘村、丁家村居民正常生活。	选择低噪音设备、设备基础减振、定期维护。	升压站厂界噪声达标，敏感点处噪声达标
振动	/	/	/	/
大气环境	厂区定期洒水抑尘，施工物料密目网苫盖，出入车辆进行冲洗，运输作业密闭等	严格落实	/	/
固体废物	建筑垃圾使用密闭车辆运输并采取苫盖措施，开挖土石方全部回填。加强人员管理，生活垃圾集中存放和处理。建筑垃圾委托清运公司处理。	去向合理， 不产生二次污染。	废电池交由电池回收单位处理，事故或维修时产生的废变压器油进入升压站内的事故油池，委托危险废物处理专业单位进行处置。	去向合理，不产生二次污染。
电磁环境	/	/	合理设置变压器位置，控制设备连线离地面的最低高度；电气设备端子处设置有多环结构的均压环，主变低压侧进线采用封闭母线，同时选择合适的设备间连接方式及相应金具结构。	升压站厂界工频电场、工频磁场达标。

环境风险	/	/	事故状态下产生的废变压器油及时处理，严格落实事故防范和应急措施。	环境风险可防可控
环境监测	施工期对总悬浮颗粒物进行监测；施工厂界噪声监测。	达标排放	对升压站厂界噪声、敏感目标噪声进行监测，升压站工频电磁、工频磁场进行监测。	达标排放
其他	/	/	/	/

七、结论

1 结论

本项目选址选线避让了生态敏感区，选址和用地类型合理，符合国家产业政策及发展规划。在设计、施工、运行阶段，按照国家相关环境保护要求采取一系列环境保护措施来减缓工程建设对环境的影响。

施工期可能产生的生态环境影响、声环境影响、大气环境影响等，经过防护和环保措施的有效落实，可将影响控制在一定范围内，符合国家有关环境法律法规、环境保护标准的要求，环境影响是可接受的，并随着施工期结束，环境影响随之结束。

运营期不产生大气污染、地表水污染，噪声、电磁影响较小，符合相关环境保护标准的要求，固体废物去向合理，不产生二次污染。几乎不产生生态影响，并对临时占地进行及时恢复，可达到施工前水平。

综上所述，本项目认真落实本报告提出的各项污染防治措施，特别是落实必要的生态保护和补偿措施后，从环境保护的角度分析，本项目的建设具备环境可行性。

2 建议

（1）加强环境管理工作，避免污染物对周围环境造成不良影响；加强环保管理和人员的宣传教育，提高环保意识。

（2）认真落实对施工期和运营期的生态恢复和保护措施，最大程度降低不利生态影响。

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