

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	天津华电滨海南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目		
项目代码	2206-120116-89-05-417498		
建设单位联系人	陈宝瑞	联系方式	15522110994
建设地点	天津市滨海新区中塘镇南台村		
地理坐标	光伏场中心坐标：东经 117 度 18 分 14.506 秒，北纬 38 度 48 分 59.360 秒 升压站中心坐标：东经 117 度 18 分 35.711 秒，北纬 38 度 48 分 45.892 秒		
建设项目行业类别	“四十一、电力、热力生产和供应业”——“90、太阳能发电 4416”	用地（用海）面积	永久占地 35.60hm <sup>2</sup> 临时占地 0.84hm <sup>2</sup>
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）	天津市滨海新区中塘镇综合便民服务中心	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津滨中塘投准（2023）57号
总投资（万元）	17563.64	环保投资（万元）	65
环保投资占比（%）	0.37	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	本项目设一座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B，输变电工程应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	1、《天津市可再生能源发展“十四五”规划》 发布部门：天津市发展和改革委员会 文号：津发改能源[2021]406 号 发布时间：2022 年 1 月 27 日 2、《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016 年-2030 年）》		

	<p>2016年3月，原滨海新区规划国土局联合滨海新区发改委开展了《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》的编制。2021年进行修编，天津市滨海新区人民政府发布了《天津市滨海新区人民政府关于同意滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016年-2030年）局部修改方案的批复》（津滨政函〔2021〕138号，2021年7月22日）。</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>1、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：</p> <p>（1）根据规划，截至2020年底，全市已建成投产光伏发电项目总装机容量163.6万千瓦，预计2025年光伏发电装机容量达到560万千瓦，随着风电、光伏发电规模化发展和技术进步，可再生能源已具备燃煤标杆上网电价平价的条件，可再生能源替代传统化石能源已成为不可逆转的趋势。</p> <p>建设项目属于利用太阳能发电项目，符合优先发展可再生能源、清洁替代的要求，符合“碳达峰、碳中和”目标的发展需要，符合“十四五”发展光伏发电的要求。</p> <p>（2）根据规划，天津区域面积有限，可利用的土地资源与电网资源、自然资源匹配度较低，在可再生能源发展的同时需要因地制宜、多元开发。结合区域资源禀赋，科学确定可再生能源开发类型和模式，宜风则风、宜光则光。坚持分布式和集中式并重，支持多种形式可再生能源综合利用，推动形成多元互补、平衡发展的可再生能源开发利用格局；按照“优先存量、优化增量”的原则，结合土地、电网等资源条件，有效利用坑塘水面、农业设施，推进渔光互补、农光互补等复合型光伏项目建设。</p> <p>建设项目为“绿色生态复合”光伏发电项目，采用在坑塘和沟渠上方架设光伏板的形式，达到既能发电，又能进行坑塘养殖，</p>

	<p>符合因地制宜的开发要求和可再生能源的开发利用格局，真正实现“上可发电、下可种植养殖”的“一地两用”，实现社会效益、经济效益和环境效益的共赢。</p> <p>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。</p> <p>2、建设项目与《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016年-2030年）》符合性分析如下：</p> <p>根据天津市实施国际碳达峰碳中和战略和发展风力、光伏发电项目的要求，《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016-2030年）》明确了城市建设区、基本农田、重要市政廊道、生态保护区、一般耕地等内容为集中式发电、光伏项目的建设限制性条件，并依次划定禁止建设区。光伏发电等项目对不占压土地、不改变地表形态的用地部分，可按原地类认定，不改变土地用途，在年度土地变更调查时作出标注，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，用地报当地县级国土资源部门备案。</p> <p>本项目拟选用地位于现行的《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016年-2030年）》光伏发电控制建设区内，为生态复合光伏发电项目，在坑塘和沟渠上方架设光伏板阵列，光伏板下方水域仍可以进行养殖，不改变土地用途。建设单位已与天津市滨海新区中塘镇南台村村委会签订土地租赁协议，用地以租赁方式取得，根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《关于天津华电南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目用地核查有关意见的函》，本项目拟选址位置未占用城市开发边界内用地、生态保护红线、永久基本农田、植树造林用地等禁止建设区。</p> <p>本项目的建设符合《滨海新区风力与光伏发电专项规划（2016年~2030年）》的要求。</p> <p>3、建设项目与《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035）》符合性分析如下：</p>
--	--

(1) 根据规划要求，坚持集中式和分布式并重的原则，加快清洁绿色能源发展，大力开发太阳能，有序开发风电，科学开发地热，因地制宜开发生物质能。规划近期至 2025 年，新能源装机总规模不低于 3500 兆瓦，远期在充分提高完善滨海新区电网接入和消纳能力的基础上，大力推动新能源产业项目建设，形成外受特高压清洁能源与内部清洁能源规模化供给的双重能源保障格局，打造滨海新区全域低碳示范区。近期规划光伏项目装机容量约 1617 兆瓦，主要分布在滨海新区北部杨家泊镇和南部小王庄镇、太平镇以及油田、盐田等区域。至 2025 年，光伏总装机规模达 2233.6 兆瓦。

建设项目属于利用太阳能发电项目，符合加快清洁绿色能源发展，大力开发太阳能的规划要求。

(2) 规划指出，充分发挥光伏发电建设形式灵活等优势，将光伏产业与建筑、农业、交通、乡村、生态环境等产业融合，推进光伏建筑一体化应用。结合乡村振兴、低效土地复合利用等工作，积极探索和推动城镇开发边界外的村镇、盐田、油田等区域在满足生态保护和安全生产要求前提下开展复合型光伏项目建设，实现光伏产业高质量发展。

建设项目为“绿色生态复合”光伏发电项目，通过在坑塘和沟渠上方架设光伏组件的形式，板上发电、板下养殖。

(3) 依据国家及天津市相关政策及上位规划要求，将永久基本农田及基本农田储备区、生态保护红线、天津市永久性保护生态区域、城镇开发边界、双城中间绿色生态屏障区、重要市政交通廊道、林地及耕地等空间区域作为集中式光伏发电项目开发限制性条件。

本项目建设用地不涉及以上区域。

综上所述，建设项目符合相关规划要求。

其他符合性分析	<p><b>1. 国家及天津市产业政策符合性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为太阳能发电项目，<b>不属于鼓励、限制和淘汰类，为允许类，符合国家产业政策。</b></p> <p>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。</p> <p>根据天津市发展和改革委员会下发的《市发展改革委关于同意天津华电汉沽 48MW“绿色生态复合”光伏发电等 3 个项目列入 2023 年市级重点储备项目的意见》（2023 年 6 月 6 日），本项目已列入天津市 2023 年重点储备项目。</p> <p>本项目已取得了《中塘镇综合便民服务中心关于天津华电滨海中塘南北台 100MWp“绿色生态复合”光伏发电项目备案的证明》（津滨中塘投准[2022]34 号），并于 2023 年 11 月 10 日进行备案变更（津滨审批一室准[2023]57 号），变更内容主要为项目名称、建设单位名称、主要建设内容及规模。</p> <p>综上所述，本项目符合国家和天津市的相关产业政策。</p> <p><b>2. “三线一单”符合性及选址合理性分析</b></p> <p><b>2.1 “三线一单”符合性分析</b></p> <p>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），<b>本项目选址位于重点管控单元-环境治理</b>，重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共 180 个，其中陆域重点管控单元 165 个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；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。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</p>
---------	---

	<p>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。</p> <p>本项目属于太阳能发电项目，充分利用现有池塘及沟渠水面资源，通过在池塘及沟渠水面上方架设光伏组件，开发太阳能发电，实现资源综合开发。施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，合理处置施工废水、固废，施工期影响随着施工期的结束而恢复；运营期充分利用天津地区的太阳能资源，将太阳能转化为电能，不排放温室气体和废气、废水等污染物。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，符合以生态环境保护与适度开发相结合的要求，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。</p> <p>本项目在天津市“三线一单”生态环境管控位置见附图。</p> <p>(2) 与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控意见的通知》符合性分析</p> <p>根据天津市滨海新区人民政府文件《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控意见的通知》（津滨政发〔2021〕21号），<b>本项目选址位于重点管控单元，重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。城镇生活类重点管控单元主要为城</b></p>
--	---

镇人口集聚区域，完善环境基础设施建设，强化交通源、扬尘源和餐饮源的污染排放管控，通过推广绿色产品、绿色交通、绿色建筑等践行绿色低碳生活方式。农业农村类重点管控单元为以农业生产为主的镇单元，优化畜禽、水产养殖布局，鼓励开展生态种植、生态养殖，探索实施农业领域碳减排，加强农村生态环境综合整治，深入推进农村污水和生活垃圾治理。

本项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村内，不属于工业生产型项目，施工期不进行大规模、高强度的开发建设活动，建成后无大气、水污染物排放，生态功能不降低，并且项目建设可充分利用天津地区的太阳能资源，符合碳达峰、碳中和目标的发展要求，故本项目建设符合《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21号）中的相关要求。本项目与滨海新区“三线一单”生态环境管控图相对位置见附图。

### （3）滨海新区准入清单

根据天津市滨海新区生态环境局文件《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021版）〉的通知》（津滨环发〔2021〕31号），滨海新区生态环境准入清单包括总体生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单。**建设项目位于中塘镇，属于重点管控单元（环境治理1）（环境管控单元序号：76），本项目符合性分析如下表所示。**

本项目与《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》符合性分析见下表。

**表 1-1 《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》符合性分析**

总体生态环境准入清单			
类型	总体要求	本项目情况	符合性
总体要求	严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国	本项目建设严格按照各项环保法律、条例执行。	符合

		和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《中华人民共和国循环经济促进法》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市水污染防治条例》、《天津市土壤污染防治条例》等。		
		严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《国家级森林公园管理办法》、《森林公园管理办法》、《国家湿地公园管理办法》、《城市湿地公园管理办法》、《湿地保护管理规定》、《自然生态空间用途管制办法（试行）》、《天津市河道管理条例》、《天津市湿地保护条例》、《天津市市管水库管理和保护范围规定》、《天津市永久性保护生态区域管理规定》、《天津市公园条例》、《天津市绿化条例》、《天津市规划控制线管理规定》、《天津市盐业管理条例》、《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》、《天津市蓄滞洪区管理条例》、《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》、《天津市北大港湿地自然保护区管理办法》等。	本项目选址不涉及自然保护区、生态保护红线、公园、湿地、饮用水水源保护区等。	符合
		严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。	本项目符合国家产业政策要求，且为非高污染项目。	符合
	空间布局约束	严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。	本项目不涉及国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备。	符合
		严守生态红线，在红线区域内严格实施土地用途管制和产业退出制度。	本项目选址不涉及占压生态红线。	符合
	污染物排放管控	新改扩建项目必须严格执行污染物排放等量或倍量替代，严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。	本项目运营期无废气、废水外排，不涉及总量申请。	符合
		严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	本项目施工期、运营期严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	符合

		深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管控措施。	本项目施工期加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管控措施。	符合
		强化土壤污染防治，实施农用地分类管理，实施建设用地准入管理。	本项目为生态复合光伏发电项目，在坑塘和沟渠上方架设光伏板阵列，光伏板下方水域仍可以进行养殖，不改变土地用途。	符合
环境 风险 管控		严格管理危险废物的贮存、运输及处理处置，加强对危险废物处理处置单位的监管。	本项目废变压器油和废蓄电池由相应处理资质的单位负责运输、处理，不在升压站内暂存。	符合
资 资 源 利 用 效 率		严格执行《天津市节约用水条例》、《天津市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》、《天津市实施〈中华人民共和国水法〉办法》，加强用水管控	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，加强用水管控。	符合
		严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度	本项目严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。	符合
<b>中塘镇环境治理单元 1 (单元序号: 76)</b>				
空 间 布 局 约 束		执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	本项目不占用生态保护红线及其他管控要求列明的红线区域，符合生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	符合
污 染 物 排 放 管 控		执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	本项目严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家地方污染物排放标准，无新增排放总量。项目运营期间产生的噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响。加强施工扬尘综合治理，强化精细化管控措施。	符合
环 境 风 险 防 控		执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	本项目执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	符合
		加强对企业危险化学品及危险废物的环境管理及风险防控。	本项目废变压器油和废蓄电池由相应处理资质的单位负责运输、处理，不在升压站内暂存。	符合

资源 利用 效率	执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合
<p>经分析对照，本项目建设符合《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）》要求。</p> <p><b>2.2 生态保护红线符合性分析</b></p> <p>根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21 号），全市划定陆域生态保护红线面积 1195km<sup>2</sup>，海洋生态红线区面积 219.79km<sup>2</sup>，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。</p> <p>建设项目不涉及占用天津市生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线区域为项目东北侧的独流减河河滨岸带生态保护红线（300m）、东南侧的团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线（320m）。</p> <p>本项目与生态保护红线位置关系见附图。</p> <p><b>2.3 与《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划（2018-2035 年）及《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》符合性分析</b></p> <p>根据《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划（2018-2035 年）》及《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》可知，对城中间绿色生态屏障区（以下简称“屏障区”）提出“双城生态屏障、津沽绿色之洲”的建设定位，规划位置为海河中下游、中心城区和滨海新区之间，北至永定新河、南至独流减河、西至宁静高速、东至滨海新区西外环高速。涉及滨海新区、东丽区、津南区、西青区、宁河区五个行政区，面积约 736 平方千米，常住人口约 115 万人。</p> <p>本项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村，不在绿色生态屏</p>			

障区内。本项目与绿色生态屏障管控分区位置关系图详见附图。

**3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的符合性**

本评价对项目设计、施工、运行阶段提出的电磁环境保护、声环境保护、生态环境保护、水环境保护、大气环境保护以及固体废物处置相关措施和要求严格按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相关内容执行, 详见下表。

**表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析**

项目阶段	输变电建设项目环境保护技术要求	符合性分析	符合性
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则, 对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治, 在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目严格落实保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则, 对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险采取相应环境保护措施, 确保能够满足各项环境标准要求。	符合
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的, 应当依法依规重新进行环境影响评价。	本项目为新建项目, 在开工建设前依法依规履行环境影响评价手续, 本项目环境影响评价文件批复后, 建设项目如发生重大变更, 依法依规重新进行环境影响评价。	符合
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明, 依法依规进行信息公开。	本项目将依法依规进行信息公开。	符合
选址选线	应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区域。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响。	本项目建设一座户外式 110kV 升压站, 电磁和声环境评价范围内无环境敏感目标。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目所在区域不属于 0 类声环境功能区, 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), 本项目所在区域以居民住宅、医疗卫生、文化教	符合

			育、科研设计、行政办公为主要功能，为1类声环境功能区。	
		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。	本项目设置事故油池一座，建筑面积为7.5m <sup>2</sup> 、深3.5m，有效容积26m <sup>3</sup> ，升压站建设主变事故油池有效容积大于主变压器体积，满足本项目需要，配套拦截、防雨、防渗措施和设施。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。	符合
		电磁环境保护：工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	设计阶段对工频电场、工频磁场进行验算，本项目电磁环境影响范围内无电磁环境敏感目标，经预测电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
设计阶段		声环境保护：（1）变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348和GB3096要求。（2）户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。（3）户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。（4）变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度。	（1）本项目设置的主变压器选择低噪音设备，经预测厂界排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准，声环境评价范围内无声环境敏感目标。（2）本项目变压器为户外布置，合理布置变压器，利用围墙阻挡噪声传播，评价范围无声环境敏感目标。（3）主变压器布置居中。（4）本项目升压站位于1类声环境功能区，采用低噪音设备、基础减振等措施控制主变压器噪声水平。	符合
		生态环境保护：输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与	本项目升压站已避让生态环境敏感区，并按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与	符合

	护与恢复的措施。	恢复的措施。	
	水环境保护：(1) 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。(2) 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目升压站采用“无人值班、少人值守”形式，生活污水依托南台村公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水； <b>光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年1次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘</b> ；升压站雨水沿地面坡度自然排放至站外。	符合
施工阶段	声环境保护：变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	施工期选用低噪声设备，夜间不施工，建设场地重点区域设置施工围挡等措施控制施工期噪声，施工过程中场界环境噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的标准要求。	符合
	生态环境保护：(1) 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。(2) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。(3) 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	(1) 本项目施工不占用耕地、园地、林地，新建道路和集电线路明挖施工、施工营地破坏原有草地，在施工初期进行表土剥离，后期用于临时占地恢复。(2) 严格控制施工机械、定期检查，防止油类物质跑、冒、滴、漏对土壤、地下水和水体造成污染。(3) 施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复，以最大限度地降低对生态环境的影响。	符合
	水环境保护：施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本项目施工场地有农村沟渠，施工期严格控制施工作业，禁止水体排污；施工现场设环保厕所和化粪池，化粪池进行防渗处理，定期清掏外排，排放量较小。	符合
	大气环境保护：(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。(2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，	本项目采取一系列措施控制施工废气，保护大气环境，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”扬尘管控制措施，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	符合

	<p>施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。（3）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>100%湿法作业、智能渣土车辆100%密闭运输等“六个百分之百”。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。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	
	<p>固体废物处置：施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集。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。</p>	符合
运行阶段	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>通过预测，本项目电磁、噪声均满足国家标准要求。无废气、废水产生。制定环境监测计划，对电磁、噪声进行监测，确保升压站工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值要求，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。</p>	符合
	<p>主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</p>	<p>制定环境监测计划，对厂界排放噪声进行监测，主要声源设备大修前后，应对升压站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。声环境评价范围内无声环境敏感目标。</p>	符合
	<p>运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p>	<p>事故状态下升压站主变压器产生的变压器油排入变电站内事故油池，并定期检查，确保无渗漏情况。</p>	符合
	<p>变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。</p>	<p>废变压器油、废铅酸蓄电池不在升压站内暂存，委托有资质的单位进行处理。</p>	符合
	<p>针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>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</p>	符合

		应急预案，并定期演练，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。	
<p>综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 113-2020) 相关要求。</p> <p><b>4 与相关法律法规符合性分析</b></p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-3 本项目与相关法律法规的符合性分析</b></p>			
序号	法律法规要求	本项目情况	符合性
1	《中华人民共和国野生动物保护法》(2022 年 12 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日起施行)		
1.1	<p>第十三条 县级以上人民政府及其有关部门在编制有关开发利用规划时，应当充分考虑野生动物及其栖息地保护的需要，分析、预测和评估规划实施可能对野生动物及其栖息地保护产生的整体影响，避免或者减少规划实施可能造成的不利后果。禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道；确实无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。建设项目可能对自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道产生影响的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价文件时，涉及国家重点保护野生动物的，应当征求国务院野生动物保护主管部门意见；涉及地方重点保护野生动物的，应当征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门意见。</p>	<p>本项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村，不涉及占用自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道。</p>	符合
2	《中华人民共和国湿地保护法》(2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 1 日起施行)		
2.1	<p>第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减</p>	<p>本项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村，不涉及占用北大港湿地自然保护区。</p>	符合

	少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。														
3	《天津市湿地保护条例》（2023年11月29日通过，2024年1月1日起施行）														
3.1	<p>第十七条 本市严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。禁止占用市级重要湿地，国家和本市重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、供排水项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p>	本项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村，不涉及占用北大港湿地自然保护区。	符合												
<p>综上，本项目符合《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）、《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《天津市湿地保护条例》（2024年1月1日起施行）等相关法规要求。</p> <p><b>5 与相关环保政策符合性分析</b></p> <p>本项目与现行环保政策符合性见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-4 本项目与现行环保政策的符合性分析表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 35%;">政策要求</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 20%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年5月26日发布）</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td> <p>加快构建清洁低碳能源体系。在保障能源安全的前提下，有序推进自备燃煤机组改燃关停，基本实现燃煤锅炉（非电）清零。巩固散煤取暖清洁化治理成效，推动煤炭等化石能源清洁高效利用，确保完成国家下达的控煤减煤目标任务。巩固多气源、多方向的天然气供应格局，进一步提升外受电能力，增加非化石能源供应。到2025年，天然气消费量力争达到145亿立方米以上，净</p> </td> <td>本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非石化能源比例的要求。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>				序号	政策要求	本项目情况	符合性	1	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年5月26日发布）			1.1	<p>加快构建清洁低碳能源体系。在保障能源安全的前提下，有序推进自备燃煤机组改燃关停，基本实现燃煤锅炉（非电）清零。巩固散煤取暖清洁化治理成效，推动煤炭等化石能源清洁高效利用，确保完成国家下达的控煤减煤目标任务。巩固多气源、多方向的天然气供应格局，进一步提升外受电能力，增加非化石能源供应。到2025年，天然气消费量力争达到145亿立方米以上，净</p>	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非石化能源比例的要求。	符合
序号	政策要求	本项目情况	符合性												
1	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年5月26日发布）														
1.1	<p>加快构建清洁低碳能源体系。在保障能源安全的前提下，有序推进自备燃煤机组改燃关停，基本实现燃煤锅炉（非电）清零。巩固散煤取暖清洁化治理成效，推动煤炭等化石能源清洁高效利用，确保完成国家下达的控煤减煤目标任务。巩固多气源、多方向的天然气供应格局，进一步提升外受电能力，增加非化石能源供应。到2025年，天然气消费量力争达到145亿立方米以上，净</p>	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非石化能源比例的要求。	符合												

		外受电比例超过 1/3（净外受电中绿电占比力争达到 1/3），非化石能源装机规模达到 600 万千瓦，非化石能源占能源消费总量比例达到 10%。		
	1.2	加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控。扩大道路机械化清扫保洁面积，优化“以克论净”考核。全面完成大型煤炭和矿石码头、干散货码头物料堆场抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	施工期场地定期采取洒水抑尘、裸地苫盖、进出车辆冲洗等措施，施工初期对道路进行硬化，降低施工场地、施工道路裸露场地扬尘。	符合
	1.3	制定实施噪声污染防治行动计划，推动源头减噪、过程降噪，科学合理布局交通干线、工矿企业，广泛推广应用减振隔声技术和材料，加强建筑施工、文化娱乐、商业经营等噪声控制。	施工期采取低噪音设备、夜间不施工等措施降低噪声影响，本项目施工期距离敏感目标较远，可确保敏感目标声环境质量达标。	符合
	2	《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）		
	2.1	大幅提升天然气、绿电、非化石能源等清洁低碳能源供应量。依托中石油、中海油、中石化、管道气和沿海液化气资源，巩固多气源、多方向的天然气供应格局。争取新增“外电入津”通道，形成“三通道、两落点”特高压格局，进一步提升外受电能力，持续提高电能占终端能源消费比重。增加本地非化石能源，新建新能源项目配置一定比例的储能装置。到 2025 年，天然气消费量力争达到 145 亿立方米以上，净外受电比例超过 1/3（其中绿电占比力争达到 1/3），非化石能源装机规模达到 600 万千瓦，非化石能源占能源消费总量的比例达到 10%。	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非石化能源比例的要求。	符合
	2.2	2023 年 7 月起，新增重型货车实施国六 b 排放标准，严格新生产、销售机动车和非道路移动机械环保达标监管，开展一致性检验。强化在用车监管，非免检柴油车注册登记前要实行排放检验，以国省干道和城市道路为重点，开展柴油车排放检测，加强入户检查，重点用车单位入户监管检查全覆盖，加强机动车遥感	本项目施工期使用打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机等机械设备，使用非道路移动机械环保达标，重型货车采用国六 b 排放标准。	符合

	监测，重型货车实施在线监控。		
2.3	加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求，外环线以内区域、滨海新区核心区以及各区人民政府所在地等城市建成区范围内施工工地，100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，市政、城市道路、水利等长距离线性工程实行分段施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，全面推行绿色施工。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，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，本项目不使用涂料，施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机机械为国三及以上排放标准。	符合
3	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的		
	通知》(津污防攻坚指(2022)2号)		
3.1	实施柴油车新排放标准，2023年7月起，重型汽车实施国六b标准。	本项目使用重型汽车采用国六b排放标准。	符合
3.2	加强面源应急减排监控。加强施工工地和交通扬尘等面源应急管控。	本项目施工期、运营期严格实行重污染天气期间减排措施，黄色及以上预警期间，施工工地应停止土石方作业。	符合
3.3	加强建筑、公路、道桥、水利、园林绿化等施工工程“六个百分之百”控尘措施监管，外环线以内区域、滨海新区核心区以及各区政府所在地等城市建成区范围内施工工地，100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，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，本项目不使用涂料，施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机机械为国三及以上排放标准。	符合
3.4	着力开展工业企业、社会生活、建筑施工、交通等重点领域噪声污染防治，有效降低噪声投诉率。	施工期采取低噪音设备、夜间不施工等措施降低噪声影响，确保敏感目标声环境质量达标。	符合
3.5	加强施工工地和交通扬尘等面源应急管控。黄色及以上预警期间，砂石料厂、石材厂、石板厂等应停止露天作业；施工工地应停止土石方作业、建筑拆除、喷涂粉刷、护坡喷浆等；主干道和易产生扬尘路段应增加机扫和洒水频次；未安装密闭装置易产生遗撒的煤炭、渣土、砂石料等运输车辆应停止上路。	施工期场地定期采取洒水抑尘、裸地苫盖、进出车辆冲洗等措施，施工初期对道路进行硬化，降低施工场地、施工道路裸露场地扬尘；如遇黄色以上预警停止土石方作业、建筑拆除、喷涂粉刷、护坡喷浆等；砂石料运输和转运车辆进行密闭苫盖运输作业。	符合
3.6	按照国家要求，2022年底前实施非道路移动机械第四阶段排放标	施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装	符合

		准，对本地柴油机械生产企业实施全覆盖检查。	载机等机械为第四阶段排放标准。	
3.7		加强建筑、公路、道桥、水利、园林绿化等施工工程落实“六个百分之百”（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）控尘措施监管。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，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。	符合
4		《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）		
4.1		基本淘汰国三及以下排放标准汽车、国一及以下排放标准非道路移动机械。	施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机等机械为国三及以上排放标准。	符合
4.2		全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。强化道路科学扫保，对重点道路持续实施“以克论净”考核，到2025年底达标率达到78%以上。推进吸尘式机械化湿式清扫作业，到2025年底建成区道路机械化清扫率达到93%。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，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。	符合
4.3		完善运管长效机制，巩固提升农村生活污水治理设施运维水平，确保农村生活污水得到有效治理。	运营期巡检人员生活污水依托南台村公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年1次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。	符合
5		《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1号）		
5.1		加快构建清洁低碳能源体系，以风能、太阳能为重点，扩大可再生能源装机规模。	本项目为太阳能发电项目，建成后可扩大再生能源装机规模。	符合
5.2		持续加强渣土运输车辆管控、堆场扬尘管控、农作物秸秆综合利用和露天焚烧管控，加强裸露地面治理。	本项目施工期加强渣土运输车辆管控、堆场扬尘管控并配合相关部门开展监督调查减少扬尘不利影响。	符合
5.3		强化扬尘污染管控。开展扬尘专项治理行动，加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管；持	本项目施工期将严格落实“六个百分之百”控尘措施，降低施工扬尘影响。	符合

	续加强渣土运输车辆管控、堆场扬尘管控，加强裸露地面治理。		
5.4	加强噪声污染管控。	本项目施工期加强设备保养和施工管理，采用低噪声设备、设置围挡等隔声降噪措施，运营期箱变及主变压器选用低噪声设备、合理布局，减少对周围环境的噪声影响。	符合
6	《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023—2024 年秋季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气〔2023〕73 号）		
6.1	加强施工扬尘精细化管控，城市施工工地严格执行“六个百分之百”，强化土石方作业洒水抑尘，增加作业车辆和机械冲洗次数，防止带泥行驶。	施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，定期洒水降低场地扬尘，进出车辆进行冲洗。	符合
7	《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发〔2022〕18 号）		
7.1	大力发展新能源。坚持分布式和集中式并重，充分挖掘可再生能源资源潜力，不断扩大可再生能源电力装机容量。加快开发太阳能，充分利用建筑屋顶，盘活盐碱地等低效闲置土地资源，大力发展光伏发电。	本项目属于利用太阳能发电项目，符合优先发展可再生能源、清洁替代的要求符合“碳达峰、碳中和”目标的发展需要，符合发展光伏发电的要求。	符合
<p>综上，本项目符合《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 26 日发布）、《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）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2 号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023—2024 年秋季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气〔2023〕73 号）、《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发〔2022〕18 号）等文件中的相关要求。</p>			

## 二、建设内容

天津华电滨成新能源有限公司拟投资 17563.64 万元建设天津华电滨海南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目。建设项目位于天津市滨海新区中塘镇南台村，北侧有北台村，西侧有东河筒村，东北侧 300m 为独流减河，南侧 320m 为北大港湿地自然保护区。

项目周边位置关系如下图所示。



地理  
位置

图 2-1 建设项目周边位置关系图



图 2-1 本项目拟建场地现状照片

项目组成及规模	<b>1.项目概况</b>																					
	<p>本项目建设内容主要包括光伏发电系统和升压站，总装机容量为直流侧 41.0514MWp，交流侧 35MW，采用高效单晶硅光伏组件，光伏组件采用 570Wp 组件进行安装，共安装 72020 块组件，安装方式采用固定式支架。年均发电量为 52430984.11 千瓦时，综合年均利用小时 1277.20h，25 年总发电量约为 1310774602.80 千瓦时。光伏场区共 14 个逆变升压单元通过 3 回 35kV 集电线路接入一座新建 110kV 升压站，升压站内设 1 台 40MVA 主变压器，光伏场区占地面积 33.781hm<sup>2</sup>，升压站占地面积 0.275hm<sup>2</sup>，新建及改建道路占地面积 1.554hm<sup>2</sup>，合计永久占地 35.600hm<sup>2</sup>。</p>																					
	<b>2.工程组成</b>																					
	本项目工程组成如下表所示。																					
	<b>表 2-1 本项目工程组成表</b>																					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">项目名称</td> <td>天津华电滨海南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td>天津市滨海新区中塘镇南台村</td> </tr> <tr> <td>占地面积</td> <td>永久占地 35.6hm<sup>2</sup>，其中光伏场区 33.781hm<sup>2</sup>，升压站占地面积为 0.275hm<sup>2</sup>、道路占地 1.544hm<sup>2</sup>；临时占地 0.84hm<sup>2</sup>，项目合计占地 36.44hm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center;">主体工程</td> <td>光伏发电系统</td> <td>a.装机容量 35MW，直流侧 41.0514MWp，交流侧 35MW b.共 14 光伏子阵，每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成 c.光伏场区用地面积 33.781hm<sup>2</sup>，租期 26 年，因租赁时间长按永久占地考虑</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">其中</td> <td>光伏阵列</td> <td>a.由 14 个光伏子阵组成 b.光伏支架采用固定式，安装倾角为 25°，正南方向 c.总安装容量为 35MWp，拟安装 72020 块 570Wp 单晶硅组件</td> </tr> <tr> <td>逆变器</td> <td>116 台 300kW 组串式逆变</td> </tr> <tr> <td>箱式变压器</td> <td>20 台 35kv 箱式变压器，光伏场区采用交流侧 800V→35kV 升压方式</td> </tr> <tr> <td>集电线路</td> <td>a.新建 35kV 集电线路，14 个光伏单元经 20 个箱变出线汇集成 3 路集电线路至新建 110kV 升压站，集电线路长度 5km b.光伏子阵内的线路采用桥架形式，子阵与子阵之间集电线路采用直埋明开挖形式敷设</td> </tr> <tr> <td>升压站 110kV/35kV</td> <td>a.新建一座升压站，占地面积 0.275hm<sup>2</sup> b.建设 1 台 40MVA 主变压器，采用户外布置，同时建设相应配电装置系统等。 c.站内设有综合楼、辅助用房、GIS 室/配电室、事故油池、仓库、消防水池，综合楼内设置 SVG 室、接地变、站用变、配电室、监控室、工具间。</td> </tr> </table>		项目名称	天津华电滨海南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目	建设地点	天津市滨海新区中塘镇南台村	占地面积	永久占地 35.6hm <sup>2</sup> ，其中光伏场区 33.781hm <sup>2</sup> ，升压站占地面积为 0.275hm <sup>2</sup> 、道路占地 1.544hm <sup>2</sup> ；临时占地 0.84hm <sup>2</sup> ，项目合计占地 36.44hm <sup>2</sup>	主体工程	光伏发电系统	a.装机容量 35MW，直流侧 41.0514MWp，交流侧 35MW b.共 14 光伏子阵，每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成 c.光伏场区用地面积 33.781hm <sup>2</sup> ，租期 26 年，因租赁时间长按永久占地考虑	其中	光伏阵列	a.由 14 个光伏子阵组成 b.光伏支架采用固定式，安装倾角为 25°，正南方向 c.总安装容量为 35MWp，拟安装 72020 块 570Wp 单晶硅组件	逆变器	116 台 300kW 组串式逆变	箱式变压器	20 台 35kv 箱式变压器，光伏场区采用交流侧 800V→35kV 升压方式	集电线路	a.新建 35kV 集电线路，14 个光伏单元经 20 个箱变出线汇集成 3 路集电线路至新建 110kV 升压站，集电线路长度 5km b.光伏子阵内的线路采用桥架形式，子阵与子阵之间集电线路采用直埋明开挖形式敷设	升压站 110kV/35kV	a.新建一座升压站，占地面积 0.275hm <sup>2</sup> b.建设 1 台 40MVA 主变压器，采用户外布置，同时建设相应配电装置系统等。 c.站内设有综合楼、辅助用房、GIS 室/配电室、事故油池、仓库、消防水池，综合楼内设置 SVG 室、接地变、站用变、配电室、监控室、工具间。
	项目名称	天津华电滨海南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目																				
	建设地点	天津市滨海新区中塘镇南台村																				
	占地面积	永久占地 35.6hm <sup>2</sup> ，其中光伏场区 33.781hm <sup>2</sup> ，升压站占地面积为 0.275hm <sup>2</sup> 、道路占地 1.544hm <sup>2</sup> ；临时占地 0.84hm <sup>2</sup> ，项目合计占地 36.44hm <sup>2</sup>																				
	主体工程	光伏发电系统	a.装机容量 35MW，直流侧 41.0514MWp，交流侧 35MW b.共 14 光伏子阵，每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成 c.光伏场区用地面积 33.781hm <sup>2</sup> ，租期 26 年，因租赁时间长按永久占地考虑																			
其中		光伏阵列	a.由 14 个光伏子阵组成 b.光伏支架采用固定式，安装倾角为 25°，正南方向 c.总安装容量为 35MWp，拟安装 72020 块 570Wp 单晶硅组件																			
		逆变器	116 台 300kW 组串式逆变																			
		箱式变压器	20 台 35kv 箱式变压器，光伏场区采用交流侧 800V→35kV 升压方式																			
		集电线路	a.新建 35kV 集电线路，14 个光伏单元经 20 个箱变出线汇集成 3 路集电线路至新建 110kV 升压站，集电线路长度 5km b.光伏子阵内的线路采用桥架形式，子阵与子阵之间集电线路采用直埋明开挖形式敷设																			
升压站 110kV/35kV		a.新建一座升压站，占地面积 0.275hm <sup>2</sup> b.建设 1 台 40MVA 主变压器，采用户外布置，同时建设相应配电装置系统等。 c.站内设有综合楼、辅助用房、GIS 室/配电室、事故油池、仓库、消防水池，综合楼内设置 SVG 室、接地变、站用变、配电室、监控室、工具间。																				

	储运工程	交通运输	a.对外交通：依托现有津淄线等周边道路。 b.新建及改造进场道路和检修道路，路宽 4m，新建道路 360m，改建道路 3500m	
	临时工程	施工营地	施工期在 5#子阵东侧闲置厂院设置施工营地，占地面积 0.6hm <sup>2</sup> ，施工营地内设置临时宿舍及办公房、综合加工厂、材料仓库等。	
		其中	临时生活区	临时生活区占地面积 2000m <sup>2</sup> 。
			生产加工区	生产加工区占地面积 4000m <sup>2</sup> 。设置综合加工厂、材料仓库，用于建筑材料、光伏组件等就地放置。
	公用工程	给水工程	施工期：包括施工用水和生活用水。施工用水由项目所在沟渠、坑塘就地取水；生活用水外购桶装水。 运营期：升压站采用“无人值班、少人值守”制度，无生活用水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，正常情况下无人工清洗用水；需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，取水来自所在鱼塘。	
		排水工程	施工期：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。施工现场设置环保厕所配套化粪池，定期清掏处理。 运营期：升压站内雨水沿地面坡度自然排放至站外；巡检人员生活污水依托南台村的公共厕所排放，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。	
		供电工程	施工期：本项目施工期从附近村镇引接一条 10kV 电力线路，作为站用电使用。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求（电力线路具体来源需等开工后供电局安排，柴油委托供应商根据消耗情况配送，本项目施工期不进行柴油储存）。 运营期：光伏场区不需要供电，升压站由站用电源供电。	
		供热及制冷	施工期：无制冷采暖设施。 运营期：光伏场区无制冷采暖设施，升压站办公区冬季采用电暖气或空调进行供暖；夏季采用空调进行制冷。	
	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：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。施工现场设置环保厕所，定期清掏处理。 运营期：运营期巡检人员生活污水依托南台村公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。	
		噪声	施工期：选用低噪声设备，夜间不施工，建设场地重点区域设置施工围挡。 运营期：箱式变压器选择低噪音设备、合理布局。升压站	

		内主变压器选择低噪声设备，合理布局，基础减振。
	固体废物	<p>施工期：施工人员的生活垃圾集中收集，委托城管委定期及时清运。建筑垃圾集中存放，由建筑垃圾公司集中清运。</p> <p>运营期：光伏组件如需更换，委托专业公司到现场更换后回收，不在升压站或场区暂存；检修或事故时主变压器产生的废变压器油进入事故油池，委托有资质危险废物处理单位进行处置，不在升压站内暂存；蓄电池如需更换，委托有资质单位到场进行更换，委托有资质危险废物处理单位进行处置，不在升压站内暂存。</p>
	生态	<p>施工期：严格控制用地范围，尽量利用已有道路，加强施工管理，严禁破坏占地范围外的植被，严禁捕杀鸟类等野生动物，严禁向周边水体排放废水、倾倒固废。</p> <p>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，未成活植被及时进行补种；光伏场区设置驱鸟装置，发现有鸟类等野生动物受伤时及时报告有关单位，由专业人员进行救助。</p>

### 3.光伏场区

光伏发电系统由光伏阵列、组串式逆变器、箱式变压器及集电线路等

本光伏电站采用“分块发电，集中并网”的发电模式。本项目光伏发电系统共安装布设 72020 块 570Wp 单晶硅组件，分为 14 个子阵，配套 20 台 35kV 箱变、116 台 300kW 组串式逆变器，光伏阵列支架设计倾角为 25 度，正南方向。

太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至箱式变压器，逆变后的三相交流电引至升压变压器（箱式升压变电站）。

**表 2-1 光伏发电系统设备一览表**

编号	名称	规格型号	单位	数量
1	光伏组件	570Wp 单晶硅组件	块	72020
2	箱式变电站		台	20
2.1	35kV 箱式变电站	额定容量 3150kVA	台	4
2.2	35kV 箱式变电站	额定容量 2500kVA	台	2
2.3	35kV 箱式变电站	额定容量 2000kVA	台	5
2.4	35kV 箱式变电站	额定容量 1250kVA	台	3
2.5	35kV 箱式变电站	额定容量 1000kVA	台	1

2.6	35kV 箱式变电站	额定容量 630kVA	台	5
3	逆变器	额定功率为 300kW	台	116

每个发电子系统 800V 低压交流电，然后通过箱变升压为 35kV。光伏发电运行原理如下图所示。

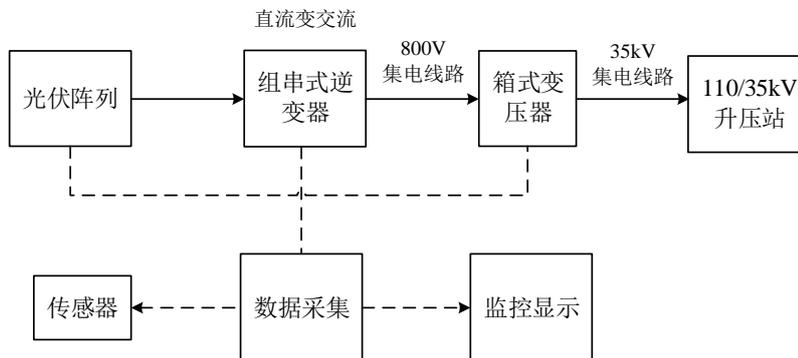


图 2-2 光伏发电运行原理图

### 3.1 光伏阵列

本工程总安装容量为 35MW<sub>p</sub>，采用分片发电、集中并网的方案，本光伏电站共划分为 14 个发电单元区域，采用串并联的方式组成光伏组件阵列。选用 72020 块 570W<sub>p</sub> 单晶硅组件，116 台 300kW 组串式逆变器。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至箱式变压器，逆变后的三相交流电引至升压变压器（箱式升压变电站）。

光伏场区由 14 个子阵列组成，本工程总装机容量为直流侧 41.0514MW<sub>p</sub>，交流侧 35MW<sub>p</sub>，交流侧对直流侧容配比为 1.17，详见下表。

表 2-2 光伏阵列情况一览表

序号	直流侧容量	交流侧容量	容配比
1#子阵	8180.64	6900	1.19
2#子阵	2845.44	2400	1.19
3#子阵	2489.76	2100	1.19
4#子阵	3201.12	2700	1.19
5#子阵	2134.08	1800	1.19
6#子阵	1422.72	1200	1.19
7#子阵	2845.44	2400	1.19
8#子阵	2134.08	1800	1.19

9#子阵	1067.04	900	1.19
10#子阵	2489.76	2100	1.19
11#子阵	2134.08	1800	1.19
12#子阵	7113.6	6000	1.19
13#子阵（沟渠）	2341.56	2000	1.17
14#子阵（沟渠）	652.08	630	1.04
合计	41051.4	35000	1.17

(1) 光伏组件

本项目主要选择 570Wp 的单晶硅半片单面发电光伏组件，技术参数如下表所示。

**表 2-3 570Wp 单晶硅半片单面光伏组件技术参数**

峰值功率 (Wp)	570
开路电压 (V)	51.07
峰值电压 (V)	42.29
短路电流 (I)	14.25
峰值电流 (I)	13.48
短路电流温度系数 (%/°C)	+0.045
开路电压温度系数 (%/°C)	-0.25
最大功率温度系数 (%/°C)	-0.29
重量 (kg)	32.0
外形尺寸 (mm)	2278*1134*35
工作温度 (°C)	-40°C~+85°C

(2) 光伏支架基础

光伏支架基础形式采用预应力混凝土管桩，桩型 PHC400AB95，混凝土基础保护层不小于 45mm，管桩底部采用闭口混凝土桩尖封堵，顶部采用钢板封堵并考虑 5mm 厚钢板采用热镀锌防腐处理。桩长 16m，桩数约 72182 个，桩基础埋深 12.5m，出露地面 3.5m。混凝土强度等级 C80。

(3) 光伏支架

本工程固定支架采用镀锌钢支架，组件安装方式为单轴固定支架，竖向双排布置，固定式支架安装的光伏子阵的单体模块安装方位角采用正南方向，倾角为 25 度，最低点距离水面 2.5m 左右。

**3.2 逆变器**

本项目采用 116 台 300kW 组串式逆变器。组串式逆变器采用挂装于

组件支架。技术参数如下表所示。

**表 2-4 组串式逆变器主要技术参数**

输出额定功率	kW	300
最大直流功率	kW	330
最大直流电压	V	1500
最高转换效率	%	99.01
最大功率跟踪 (MPPT) 范围	V	500~1500
每路最大输入电流	A	65
允许电网电压	V	380±20%
输出电压频率	Hz	50
功率因数	/	0.8 超前 0.8 滞后
外形尺寸	mm	1048*732*395
重量	kg	112
防护等级	/	IP66
工作环境温度	℃	-30~60℃
数量	台	116

### 3.3 箱式变压器

本工程每个发电单元至少配置一台箱式变压器。箱式变压器共20台。

#### (1) 选型和参数

本光伏场区选用干式箱式变压器，箱式变压器 35kV 高压侧装设负荷开关，每台箱变的高压侧装设 3 只 XRNT-40.5kV 型插入式全范围保护熔断器，作为箱变过载和短路故障的保护元件。

#### (2) 布设位置

本项目各子阵的箱式变压器与子阵就近布置，1#~18#箱变位于池塘或沟渠内，19#、20#箱变位于陆地上。箱式变压器共 20 座。箱式变压器采用打桩形式，基础形式采用桩筏基础，以 PHC 预应力高强混凝土管桩打入水底持力层，在桩顶布置筏板代替箱变底座，混凝土强度等级 C30，为防雨水、积雪等对箱式变压器的侵蚀，基础顶面高出设计地面 0.5m，基础四周做砖砌踏步。

20 台箱式变压器箱变位置坐标如下表所示。

**表 2-5 箱式变压器位置坐标**

编号	中心点经度 E	中心点纬度 N
1	117°17'58.563"	38°49'12.659"
2	117°18'0.165"	38°49'10.837"

3	117°18'1.490"	38°49'9.078"
4	117°18'7.568"	38°49'7.222"
5	117°18'14.968"	38°49'8.365"
6	117°18'4.822"	38°49'0.310"
7	117°18'10.875"	38°49'3.205"
8	117°18'11.701"	38°49'3.477"
9	117°18'16.763"	38°49'5.825"
10	117°18'19.840"	38°49'1.256"
11	117°18'22.547"	38°48'57.753"
12	117°18'27.537"	38°49'0.846"
13	117°18'27.613"	38°49'0.364"
14	117°18'36.704"	38°48'47.854"
15	117°17'56.684"	38°48'54.655"
16	117°18'16.024"	38°48'31.322"
17	117°18'7.277"	38°48'24.888"
18	117°18'6.586"	38°48'23.581"
19	117°18'10.603"	38°48'20.523"
20	117°18'11.108"	38°48'16.923"

### 3.4 集电线路工程

#### (1) 线路走向

光伏场区采用交流侧 800V→35kV 升压方式，20 路箱变出线汇集成 3 回集电线路至新建 110kV 变电站 35kV 母线侧。光伏子阵内线路采用桥架形式敷设，光伏子阵之间的线路采用地埋形式，集电线路总长度为 5km。

**A 线：**由 1#子阵的 1#箱变向南依次连接 2#子阵、3#子阵、7#子阵，自升压站北侧进线；

**B 线：**由 4#子阵的 6#箱变向东连接 5#子阵后向南依次连接 6#子阵、8#子阵、9#子阵，自升压站北侧进线；

**C 线：**由 11#子阵 20#箱变向北依次连接 10#子阵、12#子阵、14#子阵（沟渠）、13#子阵（沟渠），向东敷设后自升压站北侧进线。

**表 2-6 集电线路与发电单元、箱变台数对应情况一览表**

集电线路序号	对应收集发电单元子阵编号	连接箱变台数
1#集电线路	1#子阵、2#子阵、3#子阵、7#子阵	6 台数
2#集电线路	4#子阵、5#子阵、6#子阵、8#子阵、9#子阵	8 台数
3#集电线路	10#子阵、11#子阵、12#子阵、13#子阵（沟渠）、14#子阵（沟渠）	6 台数

#### (2) 电缆及设施

集电线路采用地埋与桥架相结合形式，共 5km。集电线路走向大部分与道路走向一致，场区内均为农村道路，需穿越道路的也采用明挖形式；3 回线路需向南敷设至升压站时穿越黄万铁路，黄万铁路下有涵洞，明挖从涵洞敷设。集电线路中地埋线路长度约 4km，部分双回、三回线路同槽开挖施工，实际开挖长度约 2.4km。电缆直埋时，埋设深度不小于 1.0m，采用铺砂盖砖的敷设方式，埋设在排水性好的干燥土壤中。

沟槽深度 1.2m，沟槽底宽约 300mm，自然放坡，由于施工作业、临时堆土，形成约 3m 宽施工作业带。

#### 4. 升压站

##### 4.1 升压站基本情况

升压站位于光伏场区东南侧，升压站拐点坐标如下表及下图所示。升压站选址位置拐点坐标如下表所示（用地红线拐点标号为顺时针排序），坐标采用天津 2000 城市坐标系。

**表 2-7 升压站拐点坐标表**

拐点	X	Y
J1	4297750.935	500706.339
J2	4297708.414	500732.644
J3	4297679.478	500685.872
J4	4297721.998	500659.560



压开关。

**表 2-9 110kV 主变压器主要参数**

序号	名称	参数
1	型式	三相双绕组变压器
2	额定容量	40MVA
3	额定电压	115±8x1.25%/35kV
4	最高电压	126kV、12kV
5	阻抗电压	10.5%
6	额定频率	50Hz
8	额定雷电冲击耐压	480kV
9	额定雷电冲击截波耐压	530kV
10	接线组别	YN,d11
11	效率	暂无
12	保证效率	暂无
13	冷却方式	ONAF/ONAF

(2) 110kV 电气设备选择

110kV 系统设备短路水平按 40kA，动稳定电流满足 100kA 考虑。

**表 2-10 110kV 电气设备技术参数**

序号	名称	参数
1	额定电压	110kV
2	最高电压	126kV
3	额定频率	50Hz
4	额定工频 1min 耐受电压(相对地)	230kV
5	额定雷电冲击耐受电压峰值(1.2/50μs)(相对地)	550kV
6	额定热稳定电流	40kA (3s)
7	额定动稳定电流	100kA

各设备选型如下：

(a) 110KV GIS 出线间隔

每个间隔配置 1 组 110kV 断路器，126kV 2000A 40kA；2 组 110kV 三工位隔离接地开关，126kV 2000A 40kA；1 组 110kV 快速接地开关，126kV 2000A 40kA；1 组 110kV 电流互感器，5P30/5P30/5P30/5P30/0.2S；(250~400)/1A；1 组 110kV 电流互感器，5P30/5P30/0.5S/0.2S；(250~400)/1A。

本项目共配置 1 个主变间隔。

(b) 出线电压互感器

型式：电容式电压互感器

变比：110/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1kV。

(c) 出线线路采用110kV-LGJ-400mm<sup>2</sup> 并网线路就近“T”接在附近电力系统110kV线路上，长度大约1km。

### (3) 35kV 配电装置

35kV主接线为单母线接线。本工程35kV配电装置选用三相交流50Hz的户内成套装置KYN-40.5铠装移开式设备，采用加强绝缘型结构，一次元件主要包括断路器、操动机构、电流互感器、避雷器等。

**表 2-11 35kV 配电装置技术参数**

序号	名称	参数
1	额定电压	35kV
2	最高电压	40.5kV
3	额定频率	50Hz
4	额定工频 1min 耐受电压(相对地)	80/85kV
5	额定雷电冲击耐受电压峰值(1.2/50 $\mu$ s)(相对地)	185kV
6	额定热稳定电流	25kA(3s)
7	额定动稳定电流	63kA

## 5.道路工程

本项目道路工程包括进场道路和检修道路。

进场道路：进场道路为进入光伏场区的道路，尽量利用现状道路以及多条村村通道路进行拓宽改造，部分需新建。道路设计宽度 4m，新建道路 360m，改建道路 3.5km。

检修道路：光伏场内道路结合场区内原有便道及池梗分布设置道路网，并加以改造扩宽以满足箱变分布及巡视要求。光伏站区位置在坑塘水面的子阵，不再考虑增设检修道路，组件排与排之间的距离 7.5m，可以满足小型船只进入进行检修作业。

## 6.临时工程

施工营地拟利用 5#子阵东侧闲置厂院，占地面积 0.6hm<sup>2</sup>。施工营地包括：生活区及生产加工区。生活区包括：临时宿舍及办公房，生产加工区包括：材料仓库、综合加工厂。

### 6.1 临时生活区

本项目临时生活及办公用房占地面积 2000m<sup>2</sup>。

## 6.2 生产加工区

### (1) 材料仓库

光伏支架、光伏组件堆放综合材料仓库。光伏组件运抵现场后先堆放于综合材料仓库，后根据组件安装进度，分批运往安装阵列处。占地约 2400m<sup>2</sup>。

### (2) 综合加工厂

综合加工厂主要用于钢筋、简单钢结构等加工；根据工程所需的机械设备，另设 400m 的机械停车场，采取与其它施工临时设施集中布置的方式。占地约 1600m<sup>2</sup>。

### (3) 砂石料生产系统

本工程混凝土采用外购商品混凝土，现场不设砂石料生产系统。

**表 2-123 施工营地临时设施用地表**

项目	单位	用地面积
临时生活区	m <sup>2</sup>	2000
材料仓库	m <sup>2</sup>	2400
综合加工厂	m <sup>2</sup>	1600
合计	m <sup>2</sup>	6000

施工结束后，临时房屋均进行拆除。拆除采用挖掘机单齿破碎或风镐破碎的方式推倒拆除。基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，钢筋回收。基础拆除后，恢复原有场地。

## 7.公用工程

### 7.1 给水工程

施工期：施工用水包括施工用水和生活用水两部分。根据工程建设规模和实施进度的要求，经初步测算，按最高施工高峰用水量 10m<sup>3</sup>/h，每天用水量约为 50m<sup>3</sup>/d。施工中用水考虑配有水车，以备不时之需，本项目布置于坑塘、沟渠，取水方便，施工中需要水车运水时可就地取水。生活用水采用桶装水。

运营期：本项目运营期采用“无人值班、少人值守”制度，无生活用水。光伏组件表面有自洁涂层，表面灰尘雨季靠雨水冲刷，冬季靠积雪融化冲刷，如遇特殊情况，即长时间不降水，光伏组件表面灰尘、鸟粪沉积较多影响发电量，采用局部擦洗结合空气吹扫方式，需对光伏组

件进行人工清洗，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，取水来自所在鱼塘。

## 7.2 排水工程

施工期：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。施工现场设置环保厕所，定期清掏处理。

运营期：升压站内雨水沿地面坡度自然排放至站外；巡检人员生活污水依托南台村的公共厕所排放，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。

## 7.3 供电工程

施工期：本项目施工期从附近村镇引接一条 10kV 电力线路，作为站用电使用。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求（电力线路具体来源需等开工后供电局安排，柴油委托供应商根据消耗情况配送，本项目施工期不进行柴油储存）。

运营期：光伏场区不需要供电，升压站由站用电源供电。

## 7.4 供热及制冷

施工期：无制冷采暖设施；

运营期：光伏场区无制冷采暖设施，升压站办公区冬季采用电暖气或空调进行供暖；夏季采用空调进行制冷。

## 8. 劳动定员及工作制度

施工期劳动定员：施工定员 100 人，高峰期 200 人，工期 180d。

运营期劳动定员：本项目建成后，采用“无人值班、少人值守”制度，巡检人员 1-2 人。

运营期工作制度：全年运行。

## 9. 工程占地

### 9.1 永久占地

本工程永久占地主要为光伏场区、升压站及道路工程用地。

#### (1) 升压站

本项目升压站位于南台村，占地面积为 0.275hm<sup>2</sup>，土地利用类型为坑塘水面，前期已办理用地预审手续。

## (2) 光伏场区

本项目光伏场区位于南台村，主要包括光伏阵列、箱变等，光伏场区土地采用租赁方式，租期 26 年，因租赁时间长按永久占地考虑。

本项目光伏场区总占地面积为 33.781hm<sup>2</sup>，土地利用类型为坑塘水面、沟渠、采矿用地。其中采矿用地为原北台砖厂，现已荒废闲置，土地为盐碱地无植被。

## (3) 道路工程用地

光伏场区场内道路宽度 4m，场内新建道路 360m，改建道路 3500m。占地面积共 1.544hm<sup>2</sup>。道路工程土地采用租赁方式，租期 26 年，与当地村民共用，按永久占地考虑。土地利用类型为农村道路、坑塘水面、其他草地。

## 9.2 临时用地

### (1) 集电线路

集电线路实际开挖长度约 2.4km，其中 1.6km 与道路工程走向相同，不再计算占地，其余 800m 需临时占地进行线路施工。施工作业带宽度为 3m，长度 800m，形成临时占地 0.24hm<sup>2</sup>。土地利用类型为农村道路、采矿用地、其他草地。

### (2) 施工营地

占地面积 0.6hm<sup>2</sup>，占地类型为其他草地。

工程占地类型及占地性质面积见下表。

**表 2-13 项目占地类型及面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

分区	占地类型					合计	占地性质
	水域及水利设施用地-坑塘水面	水域及水利设施用地-沟渠	工矿仓储用地-采矿用地	交通运输用地-农村道路)	草地-其他草地		
升压站	0.275					0.275	永久
光伏阵列	29.663	2.736	1.382			33.781	永久
道路工程	0.626			0.752	0.166	1.544	永久
集电线路			0.077	0.116	0.047	0.24	临时
施工营地					0.6	0.6	临时
总计	30.564	2.736	1.459	0.868	0.813	36.44	/

## 10.土石方平衡

本项目本着节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原

则，对工程建设期间土石方平衡进行科学合理地调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。自身开挖土方满足自身填筑要求，充分利用开挖土石料。

本项目土石方开挖 0.99 万 m<sup>3</sup> (均为一般土方)，土石方回填 2.62 万 m<sup>3</sup> (均为一般土方)，内部调运土方 0.02 万 m<sup>3</sup> (均为一般土方)，外借土方 1.63 万 m<sup>3</sup> (均为一般土方)。

(1) 集电线路

本项目集电线路采用直埋敷设，以明开挖施工。本项目集电线路工程土方开挖 0.26 万 m<sup>3</sup>，填方 0.24 万 m<sup>3</sup>，均为一般土方，余方全部用于道路工程回填。

(2) 道路工程

本项目道路分为改造原有路段及新建道路路段两部分，共计土方开挖 0.68 万 m<sup>3</sup>，土方回填 1.31 万 m<sup>3</sup>，调入土方 0.02 万 m<sup>3</sup> (来自集电线路工程的余方)，借方 0.61 万 m<sup>3</sup>，借方均采用外购获得。

(3) 升压站

升压站总计开挖一般土方量 0.05 万 m<sup>3</sup>；回填一般土方 1.07 万 m<sup>3</sup>；外借一般土方 1.02 万 m<sup>3</sup>，借方均采用外购获得。

**表 2-14 工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>**

项目	编号	土方开挖	土方回填	调出		调入		借方
				土方	去向	土方	来源	
集电线路	①	0.26	0.24	0.02	②	/	/	0
道路工程	②	0.68	1.31	/	/	0.02	①	0.61
升压站	③	0.05	1.07	/	/	/	/	1.02
合计		0.99	2.62	0.02	/	0.02	/	1.63

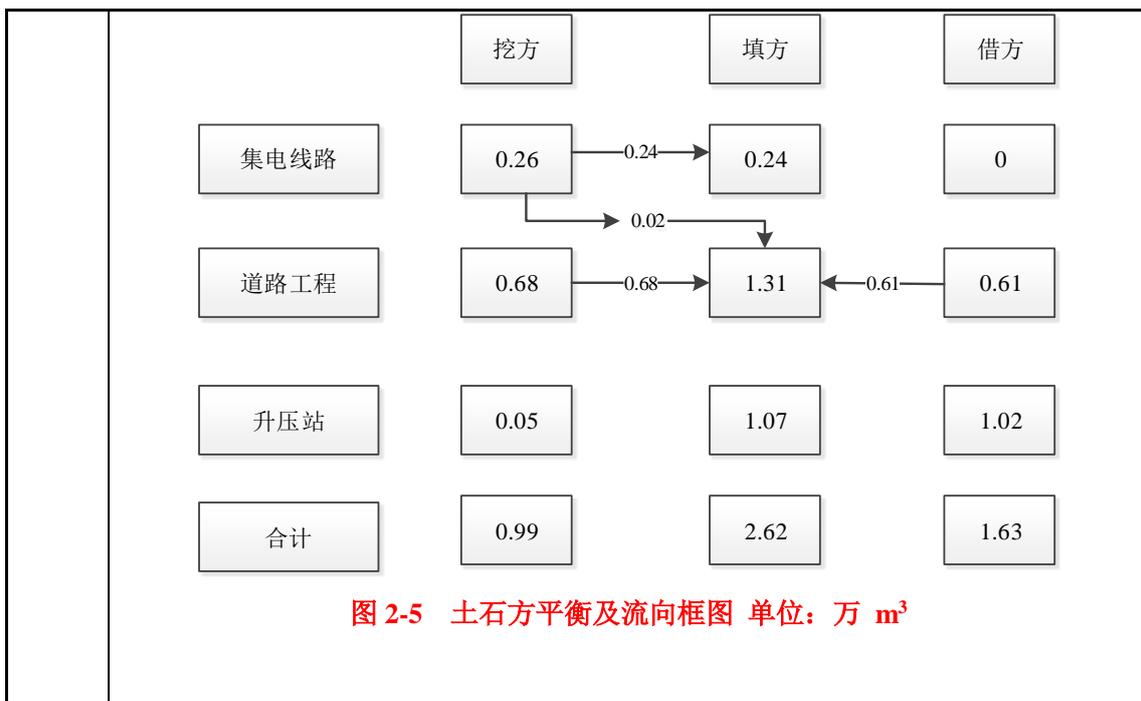


图 2-5 土石方平衡及流向框图 单位：万 m<sup>3</sup>

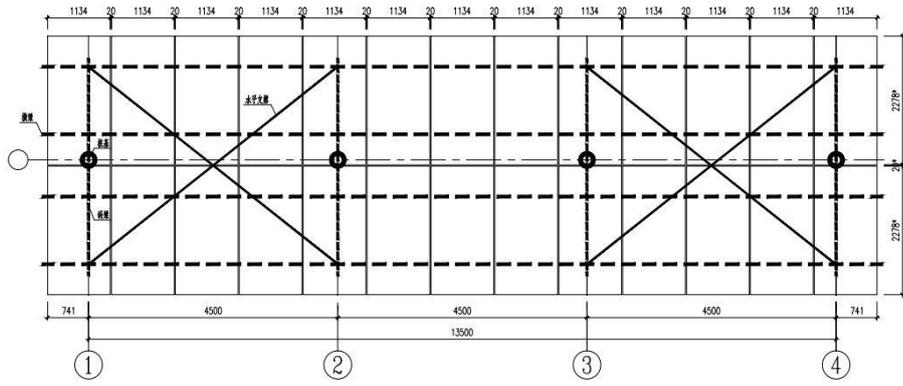
总平面及现场布置

### 1.总平面布置

#### 1.1 光伏场区布置

光伏场区位于南台村，光伏组件直接布置于养殖坑塘上方，朝南布置太阳能电池方阵，方阵之间预留渔船通道，箱变于光伏单元就近布置、并靠近道路，以缩短电缆路径。总平面布置图详见附图。

光伏区由 14 个子阵列组成，其中 1#~12#子阵位于坑塘内，13#子阵、14#子阵位于沟渠内。每个子阵由多路太阳能电池组串并联而成。坑塘处采用每 26 块光伏板为 1 串，组件 2\*13 竖向布置；沟渠处采用每 26 块光伏板为 1 串，组件 4 排横向布置。场区光伏电池组件方阵由北向南依次布置，光伏组件采用固定安装方式，朝向正南，倾角 25°，光伏板最低点距离水面 2.5m 左右，间距均在 7.5m 以上。组件平面布置、光伏固定式支架图、阵列间距如下图所示。



抗糖及地面2\*13阵列支架平面布置图  
带\*为尺寸为斜面尺寸

图 2-6 组件平面布置图

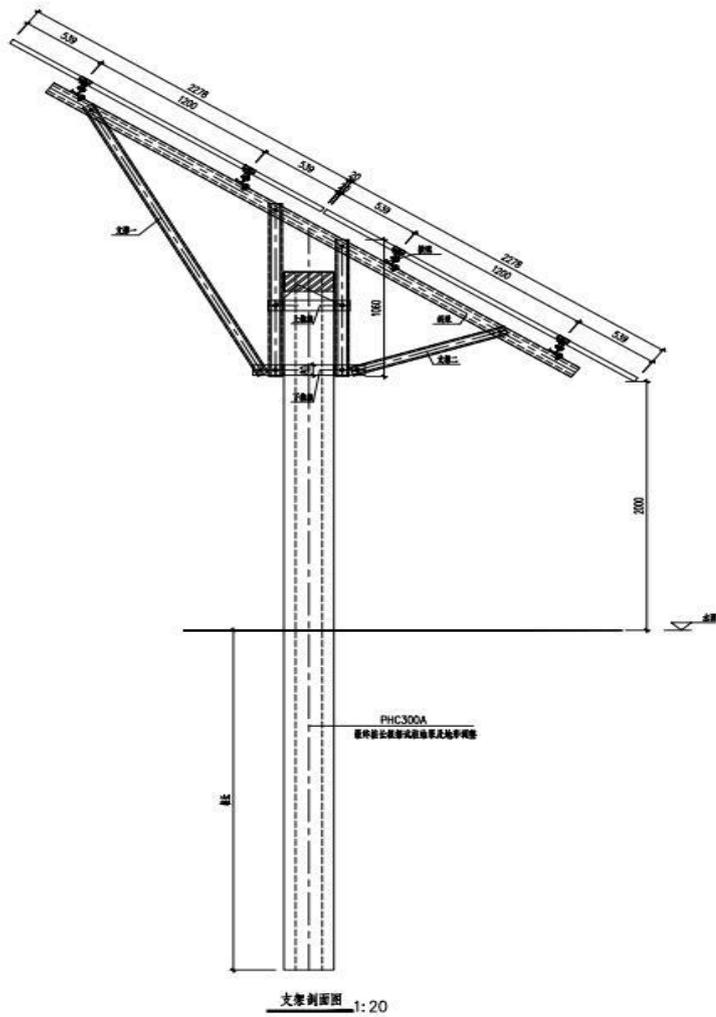


图 2-7 光伏固定式支架图

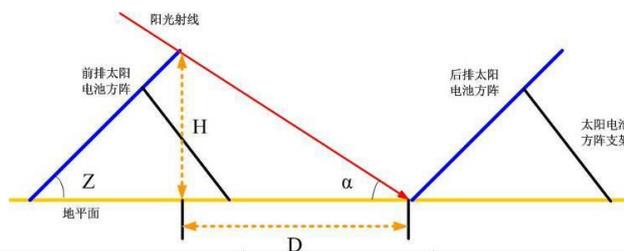


图 2-8 光伏阵列间距图



图 2-9 光伏阵列安装完成示意图

## 1.2 升压站

本项目新建一座升压站，位于厂区东南侧区域坑塘。升压站占地面积约为 2750m<sup>2</sup>，整个升压站按照功能性划分为生产区和辅助区两部分。

升压站中部为生产区，北侧进线；主变压器布置在生产区中部、东侧为 GIS 室/配电室、南侧为综合楼，综合楼内一层设置站用变室、接地变室、SVG 变压器室、SVG 室、380V 配电室、蓄电池室等；二层布置二次设备室、监控室、工具间。生产区外东侧和南侧布置为辅助区，东侧设置辅助用房；仓库、消防水池布置在升压站南侧，升压站总平面布置详见附图。

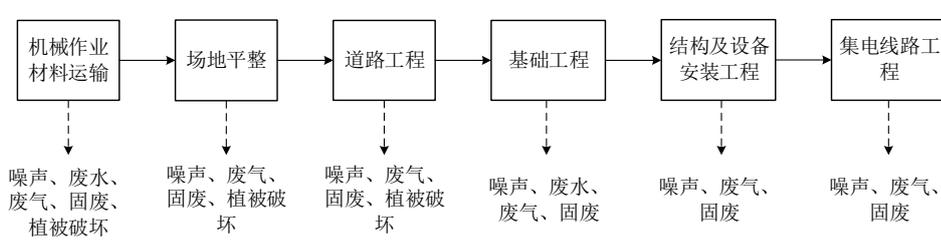
升压站内各个区间设有站内道路，采用混凝土路面，道路宽及转弯半径均能满足运输及消防要求，消防车可直通站内各建筑物。站内设有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行，站内主要环形消防道路路面宽度为 4m，站区大门至主变压器的运输道路宽 4.5m，转弯半径为 9m。

升压站围墙截面尺寸为 240mm 厚、2.3m 高，围墙长度约为 220m。

## 2.施工布置

本项目设一处施工营地，施工期在 5#子阵东侧闲置厂院设置，占地约为 0.6hm<sup>2</sup>。施工生产生活区分为临时生活区和生产加工区，生活区占地面积约 2000m<sup>2</sup>；生产加工区包括材料仓库和综合加工厂，综合材料仓库占地面积约 2400m<sup>2</sup>，综合加工厂占地面积约 1600m<sup>2</sup>，光伏组件运抵现场后先堆放于综合材料仓库，后根据组件安装进度，分批运往安装阵列处；综合加工厂及仓库主要用于钢筋、简单钢结构等加工。不建设食堂，均为配餐；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。

建设项目施工布置详见附图。

施 工 方 案	<p><b>1 施工工艺及产污节点</b></p> <p>本项目施工阶段按照工序划分主要包括场地平整、道路工程、基础工程、结构及安装工程、集电线路工程。</p>  <p style="text-align: center;"><b>图 2-10 施工期产污节点图</b></p> <p><b>1.1 场地平整</b></p> <p>(1) 部分场地占用草地的，首先清除原有地表植被，进行表土剥离，表土剥离后单独存放用于后期临时占地恢复时的绿化覆土。场地平整不涉及林木砍伐。</p> <p>(2) 道路工程占用部分坑塘，升压站整体位于坑塘内，首先进行围堰工程施工，施工围堰根据现场情况采用拉森桩、钢板桩、编织土袋围堰型式。围堰设计水位取沟渠或坑塘常水位，围堰安全加高取 0.5m。由于本项目填方大于挖方，修建围堰填筑土方采用外购，现场人工装袋填筑。排水主要明排水型式布置，将基坑内积水抽排至外侧坑塘或沟渠内。施工排水后不进行清淤，采用一般土方进行填平。围堰采用的填筑土方用于场地平整。</p> <p>(3) 清理场地后进行地表碾压，使场地平整。</p> <p>产污节点：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。</p> <p><b>1.2 道路施工</b></p> <p>(1) 土方开挖应按要求由上而下进行，不得乱挖、超挖。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 碾压符合密实度要求进行路面施工，铺设砂石料，再次碾压</p>
------------------	--

密实。

产污节点：道路施工产生可能产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，部分道路破坏原有地表植被，不涉及林木砍伐。

### 1.3 光伏阵列工程

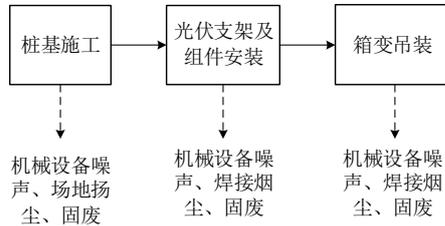


图 2-11 光伏阵列工程产污节点图

#### (1) 光伏阵列桩基施工

支架基础拟采用预应力钢筋混凝土管桩形式。光伏阵列基础施工采用采用打桩船打桩，是一种振动打桩机，利用其高频振动，使桩身周围土体液化，然后以挖机下压力、振动沉拔锤与桩身自重将桩沉入土中。

施工工艺流程：试桩→确定塘底标高→计算桩长→放线确认桩位→管桩运输船运输到位并固定→打桩机夹持管桩→竖桩施打→管桩施工完毕确定标高向后移位并定位下一根桩。

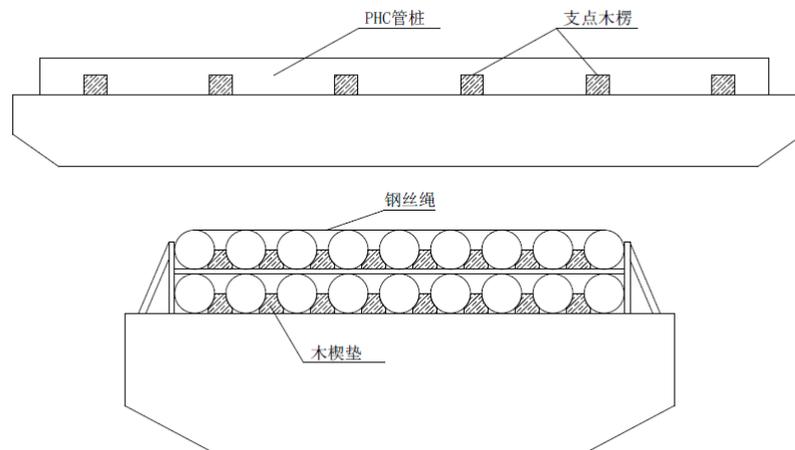


图 2-42 方驳装桩示意图



**图 2-13 陆挖机打桩施工图**

本项目光伏阵列大部分位于水面上方，基础施工分片区进行，光伏阵列基础采用预应力混凝土管桩基础，使用打桩机将管桩打入水中后，于水面上通过工人划船运输光伏阵列并安装于基础之上。打桩机打桩通过打桩船进行施工，同时配备一只运输船，管桩由运输船供应，故光伏组件安装阶段无需将水塘内的水抽干，施工过程亦不涉及水塘清淤。

本项目光伏阵列基础施工过程中会产生扬尘、固废以及噪声。

### (2) 光伏支架及组件安装

施工顺序为：测量（标高）就位准备→安装立柱→安装横梁→安装檩条→校正檩条和孔位→紧固所有螺栓→复核檩条上组件孔位。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须拧紧。

电池组件采用固定式安装，先安装支架、再安装电池组件，支架各构件间采用螺栓连接，支架立柱与基础连接采用焊接。组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

本项目光伏组件支架和电池组件安装过程中会产生机械设备噪声、场地扬尘、焊接烟尘、固体废物。

### (3) 逆变器和箱变的桩基施工

本项目组串式逆变器采用挂装于组件支架，箱式变压器 18 台布置在

水面，其余 2 台布置于陆地，共布置 20 个箱式变压器。

基础形式采用桩筏基础，以 PHC 预应力高强混凝土管桩打入水底持力层，在桩顶布置筏板代替箱变底座，混凝土强度等级 C30，为防雨水、积雪等对箱式变压器的侵蚀，基础顶面高出设计地面 0.5m，基础四周做砖砌踏步。基础表面根据地基土腐蚀等级进行防腐处理。

#### (4) 箱式变压器安装

箱式变压器采用 160T 汽车吊吊装就位。吊装就位后即时调整加固，将箱式变压器基础槽钢与预埋件焊接，箱式变压器两点接地螺栓与接地网可靠连接，并测试接地网接地电阻满足设计要求。

箱变施工完毕，该过程产生扬尘、焊接废气、噪声和施工固废。

### 1.4 升压站工程

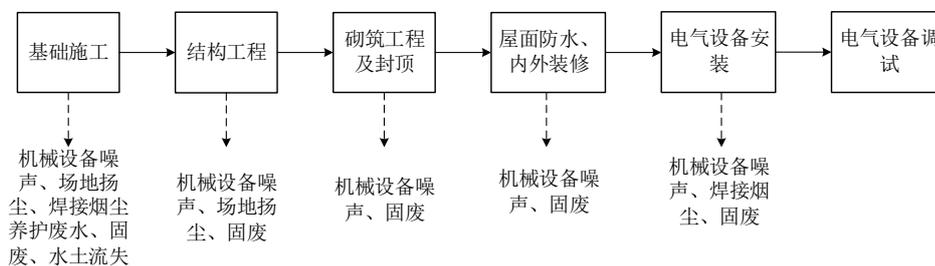


图 2-14 升压站施工产污节点图

升压站施工主要包括基础施工、建筑结构施工、砌筑工程及封顶、屋面防水及室内外装修、设备安装、设备调试等。

(1) 升压站回填土应采用素土、灰土或者级配良好的砂土或碎石土均应分层夯实，分层厚度满足总说明要求。以砾石、卵石或块石作填料时，分层夯实时其最大粒径不宜大于 400mm；分层压实时其最大粒径不宜大于 200mm。压实填土在铺填料前，应清除场地内填土层底面以下的耕土、植被土和软弱土层，完成后再回填至表面。

(2) 升压站内设综合楼、辅助用房、消防水池、事故油池等构筑物，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。桩基为预应力高强混凝土管桩。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

产污节点：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。升压站内建筑结构工程、安装工程可能产生机械设备噪声、焊接烟尘、固体废物。

## 1.5 集电线路工程

### 1.5.1 直埋电缆施工

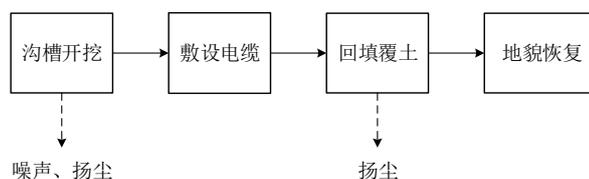


图 2-15 直埋电缆施工产污节点图

直埋电缆采用电缆沟槽明开挖敷设方式，沟槽深度 1.2m，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。

产污节点：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。

### 1.5.2 桥架施工

将桥架放到预定位置，与支架采用螺栓固定；桥架与桥架之间采用连接板连接，连接螺栓采用半圆头螺栓。多层桥架安装时先安装上层，后安装下层，上下层之间距离要留有余量，有利于后期电缆敷设和检修。水平相邻桥架净距离不小于 50mm，层间距离应根据桥架宽度最小不小于 150mm，与弱电电缆桥架距离不小于 0.5m。

产污节点：桥架仅为成型支架安装固定和线缆敷设，无焊接工序，无产污节点。

## 2 施工设备

施工期使用机械设备如下表所示。

**表 2-156 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	水陆两用挖机打桩机	450	4	基础施工
2	水陆两用挖机	220	4	基础施工
3	手扶式振动碾压机	/	2	基础施工
4	挖掘机	1m <sup>3</sup>	2	土方开挖
5	装载机	2m <sup>3</sup>	2	土方开挖
6	推土机	122kW	2	道路施工
7	自卸汽车	10t	3	运输
8	插入式振捣器	1.1~1.5kW	4	基础施工
9	光轮压路机	25t, YZ25	2	道路施工
10	吊车	160t	1	基础施工
11	混凝土搅拌运输车	8m <sup>3</sup>	2	运输
12	空压机	9m <sup>3</sup> /min	2	各环节
13	水车	8m <sup>3</sup>	2	洒水
14	平板拖车	/	4	运输

### 3 施工进度

项目整体于 2024 年 5 月开工，2024 年 10 月完工，工期 6 个月，施工时序安排如下表。

**表 2-167 施工安排概略进度表**

序号	工作项目	2024 年					
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1	施工准备	—					
2	道路工程	—					
3	基础工程		—	—	—		
4	安装工程		—	—	—		
5	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	<b>1. 大气环境</b>																																					
	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滨海新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。																																					
	<b>表 3-1 2022 年天津市滨海新区空气质量监测结果</b>																																					
	<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">项目</th><th rowspan="2">PM<sub>2.5</sub></th><th rowspan="2">PM<sub>10</sub></th><th rowspan="2">SO<sub>2</sub></th><th rowspan="2">NO<sub>2</sub></th><th>CO</th><th>O<sub>3</sub></th></tr><tr><th>-95per</th><th>-90per</th></tr></thead><tbody><tr><td>年均值</td><td>36</td><td>64</td><td>9</td><td>34</td><td>1.2</td><td>169</td></tr><tr><td>标准值</td><td>35</td><td>70</td><td>60</td><td>40</td><td>4</td><td>160</td></tr><tr><td>年均值占标率（%）</td><td>102.9</td><td>91.4</td><td>15.0</td><td>85.0</td><td>30.</td><td>105.6</td></tr><tr><td>达标情况</td><td>不达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>不达标</td></tr></tbody></table>	项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	-95per	-90per	年均值	36	64	9	34	1.2	169	标准值	35	70	60	40	4	160	年均值占标率（%）	102.9	91.4	15.0	85.0	30.	105.6	达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	不达标
	项目						PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>																										
		-95per	-90per																																			
	年均值	36	64	9	34	1.2	169																															
	标准值	35	70	60	40	4	160																															
	年均值占标率（%）	102.9	91.4	15.0	85.0	30.	105.6																															
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	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。除 CO 单位为 mg/m <sup>3</sup> 外，其他污染物单位均为 μg/m <sup>3</sup> 。																																						
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）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1 号）等工作的实施，空气质量将逐步好转。																																						
<b>2. 声环境</b>																																						
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），本项目声环境监测点位所在区域属于 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 2023 年 6 月 17 日对拟建升压站声环境质量现状进行监测（监测报告编号：DET202306160301A）。																																						
（1）监测因子：等效连续 A 声级（Leq）。																																						

(2) 监测布点及布点方法：因升压站位于坑塘内，东侧、北侧厂界不具备监测条件，在拟建升压站西侧、南侧厂界 1m 处各布设一个点位，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	升压站南侧厂界	117°18'36.520"	38°48'45.149"
	N2	升压站西侧厂界	117°18'34.800"	38°48'45.398"

(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) 监测仪器

本项目声环境现状监测采用监测仪器名称、型号如下表所示。

**表 3-3 声环境现状监测仪器设备情况表**

仪器名称	型号	生产厂家	检定机构	有效期	证书编号
多功能声级计	AWA5688	杭州爱华仪器有限公司	天津市计量监督检测科学研究院	2022.08.31~2023.08.30	FLXsx22053105
多功能声级计	AWA6228+	杭州爱华仪器有限公司	天津市计量监督检测科学研究院	2022.08.31~2023.08.30	FLXsx22053103
声校准器	AWA6021A	杭州爱华仪器有限公司	天津市计量监督检测科学研究院	2022.11.22~2023.11.21	FLXsx22073438

(6) 监测时间及气象条件

2023 年 6 月 17 日，晴，昼间最大风速 3.1m/s，夜间最大风速 2.5m/s。

(7) 环境监测质量保证和质量控制

①监测仪器保证

监测过程中涉及仪器设备均按照相关技术规范及相关标准，对仪器设备使用、管理、维护等均进行受控管理。现场监测及相关分析仪器均已通过计量检定，所有相关仪器设备均在检定周期内使用；每次测量前后，均对测量仪器的工作状态进行检查，确认仪器正常后使用。

②监测点位和方法保证

监测点位和方法保证：监测布点和测量方法按照目前国家和行业有关规范和标准确定。

③人员资质

参加本次验收监测的采样、分析人员均持证上岗。

④实验室内质量控制

监测分析过程按照规范实行全过程质量保证，计量仪器定期进行检定和期间核查，所有原始记录经过采样人、审核人、复核人三级审核，报送报告组由报告编制人、审核人审定后，最后由签发人签字。

(8) 监测结果

表 3-4 声环境现状监测结果表

点位	监测结果 dB (A)	
	昼间	夜间
N1	54	42
N2	53	42

各监测点位昼间噪声在 53~54dB (A) 之间，夜间噪声在 42dB (A)，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

本次大恩（天津）环境检测有限公司于 2023 年 6 月 16 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：DET202306160301A）。

(1) 监测因子：工频电场和工频磁场。

(2) 监测布点及布点方法：因升压站位于坑塘内，东侧、北侧厂界不具备监测条件，在拟建升压站西侧、南侧厂界 5m 处各布设一个点位，监测点位详见下表。

表 3-5 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	升压站南侧厂界	117°18'36.605"	38°48'45.051"
	E2	升压站西侧厂界	117°18'34.659"	38°48'45.324"

(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) 监测仪器

本项目电磁环境现状监测采用监测仪器名称、型号如下表所示。

**表 3-6 电磁环境现状监测仪器设备情况表**

仪器名称	型号	生产厂家	检定机构	有效期	证书编号
电磁场强度分析仪	E300\EHP150	Coliy Technology GmbH (德国柯雷技术有限公司)	华东国家计量测试中心	2023.03.01~2024.02.29	2023F33-10-4449697002

(6) 监测时间及气象条件

2023年6月16日,晴,温度32.4℃,湿度44.5%,风速2.3m/s。

(7) 环境监测质量保证和质量控制

①监测仪器保证

监测过程中涉及仪器设备均按照相关技术规范及相关标准,对仪器设备使用、管理、维护等均进行受控管理。现场监测及相关分析仪器均已通过计量检定,所有相关仪器设备均在检定周期内使用;每次测量前后,均对测量仪器的工作状态进行检查,确认仪器正常后使用。

②监测点位和方法保证

监测点位和方法保证:监测布点和测量方法按照目前国家和行业有关规范和标准确定。

③人员资质

参加本次验收监测的采样、分析人员均持证上岗。

④实验室内质量控制

监测分析过程按照规范实行全过程质量保证,计量仪器定期进行检定和期间核查,所有原始记录经过采样人、审核人、复核人三级审核,报送报告组由报告编制人、审核人审定后,最后由签发人签字。

(8) 监测结果

**表 3-7 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	升压站南侧厂界	30.94	0.5063
E2	升压站西侧厂界	31.04	0.5144

拟建升压站厂界各监测点位工频电场强度在 30.94~31.04V/m 之间，工频磁感应强度在 0.5063~0.5144 $\mu$ T 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 100 $\mu$ T 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 510.31 $hm^2$ 。

##### 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。本项目所在的天津市滨海新区中塘镇南台村，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。该区域开发的重点任务中提到：“紧紧围绕滨海新区功能定位，全面加快各功能区开发建设，全力推进滨海新区开发开放”。

本项目为光伏发电项目，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。



图 3-1 建设项目与天津市主体功能区规划位置关系图

### (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，本项目位于三级生

态功能区：II4-2 城镇及城郊平原农业生态区——津南平原旱作农业生态亚区——团泊洼北大港湿地生物多样性保护生态功能区，该区的主要生态系统服务功能为湿地保护，水源涵养，生物多样性保护，水文调蓄。保护措施与发展方向为强化湿地保护管理、建立各种类型的保护区、严格限制发展污染型工业。

本项目建设不属于工业项目，施工期可能有一定的生态环境影响，施工期为 6 个月，施工期造成的生态破坏是短暂的，随施工期结束可恢复至施工前状态，运营期不产生大气、水环境污染，与生态功能区划一致，符合生态功能区划管控要求。

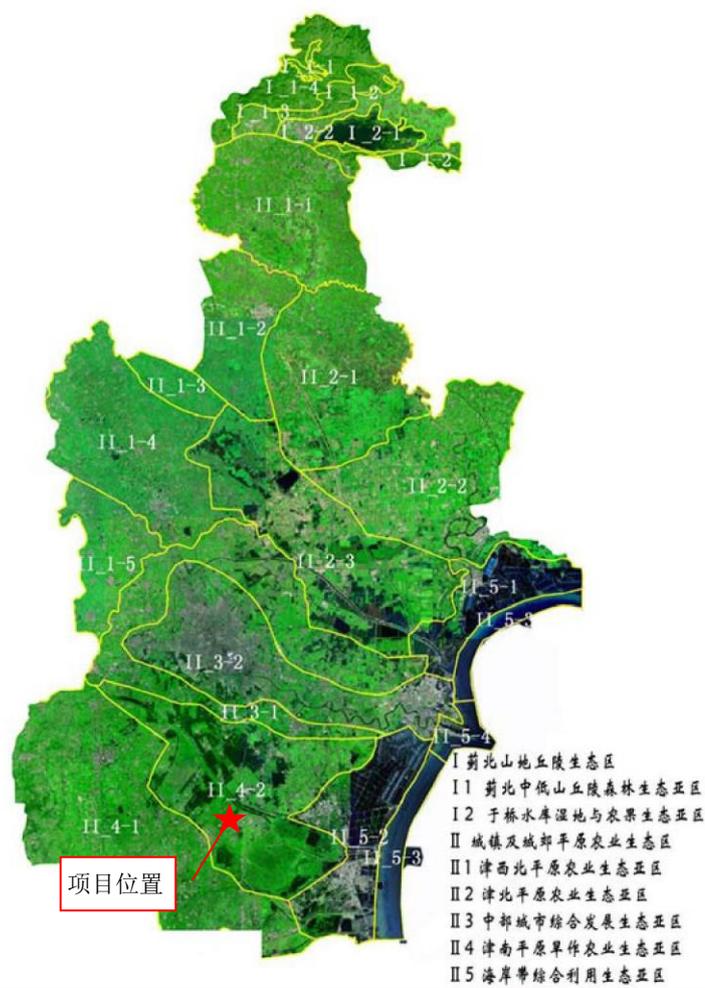


图 3-2 建设项目与天津市生态功能区划位置关系图

#### 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、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。项目所在区域湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统为主，占比分别为 33.58%、34.76%、25.31%。

表 3-8 生态影响评价范围生态系统分类

I 级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	II 级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
森林生态系统	22.49	4.41	11 阔叶林	17.33	3.40
			14 稀疏林	5.16	1.01
草地生态系统	9.88	1.94	34 稀疏草地	9.88	1.94
湿地生态系统	171.39	33.58	41 沼泽	23.11	4.53
			42 湖泊	83.14	16.29
			43 河流	65.14	12.76
农田生态系统	177.39	34.76	51 耕地	170.32	33.38
			52 园地	7.07	1.38
城镇生态系统	129.16	25.31	61 居住地	31.77	6.23
			62 城市绿地	10.39	2.03
			63 工矿交通	87.00	17.05
合计	510.31	100.00	/	510.31	100.00

(1) 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统主要为居住区、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，道路两侧有少量防护绿地，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；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，主要为人工种植的林地，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) 湿地生态系统

评价内的湿地生态系统主要为马厂减河等河流，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。

#### (5) 农田生态系统

农田生态系统以耕地为主，兼有一些园地，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、园地、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、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 11 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和水域及水利设施用地，占比分别为 33.37%和 33.58%。

表 3-9 土地类型面积及比例

一级类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	二级类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
耕地	170.32	33.37	水田	41.20	8.07
			水浇地	129.12	25.30
园地	7.07	1.39	果园	7.07	1.39
林地	22.49	4.41	乔木林地	17.33	3.40
			其他林地	5.16	1.01
草地	9.88	1.94	其他草地	9.88	1.94
商服用地	0.56	0.11	零售商业用地	0.56	0.11
工矿仓储用地	48.03	9.41	工业用地	38.97	7.64
			采矿用地	9.06	1.77
住宅用地	30.36	5.95	城镇住宅用地	2.64	0.52

			农村宅基地	27.72	5.43
公共管理与公共服务用地	0.85	0.17	机关团体用地	0.85	0.17
交通运输用地	40.29	7.89	铁路用地	2.99	0.59
			公路用地	1.34	0.26
			农村道路	35.96	7.04
水域及水利设施用地	171.39	33.58	河流水面	45.69	8.95
			坑塘水面	83.14	16.29
			沟渠	19.45	3.81
			沼泽地	23.11	4.53
其他土地	9.07	1.78	设施农用地	9.07	1.78
合计	510.31	100.00	/	510.31	100.00

### 4.3 周边河流、沟渠、坑塘调查

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。流经区内一级河道 7 条，即海河干流、永定新河、潮白新河、蓟运河、独流减河、子牙新河、马厂减河（上段）等，境内河道总长约 188.33km，各河道除具有行洪功能外，还兼有排涝或蓄水、景观等功能。区内其他排涝及主要骨干河道 53 条，河道总长约 597.94km。区内大中小型水库 8 座，总库容约 6.8 亿 m<sup>3</sup>。

项目南侧为天津北大港湿地自然保护区，该保护区有 4 种湿地类型：湖泊湿地、河流湿地、海岸滩涂湿地、沼泽湿地，包括北大港水库、沙井子水库、钱圈水库、李二湾水库、官港湖、沿海滩涂和独流减河下游共 7 个区域，区域内河流纵横交错，坑塘洼淀多，有独流减河、子牙新河、马厂减河、北排水河、青静黄排水渠、沧浪渠、十米河、八米河等十一条河流。

场地内坑塘水面、沟渠现状水面高程 0.7~2.0m，水深 0.47~2.87m；坑塘内养殖鱼虾，养殖鱼类主要为鲤鱼、草鱼、白鲢、花鲢四种，亩产 1000~1500kg，养殖虾类主要为南美白对虾，亩产 800~1200kg。目前冬季不再进行养殖，待施工期结束后恢复渔业养殖。鱼塘所在区域为东河筒灌渠、西河筒灌渠均为人工开挖灌溉渠，上游与马厂减河相连，下游与农村沟渠（长约 7.5km）相连后连接至马圈引河。鱼塘用水由上游独流减河—马厂减河—灌溉渠供给，排水不会直接排入北大港

湿地自然保护区。



图 3-3 建设项目所在区域水力联系图

调查范围内河流、沟渠调查图片如下图所示。



图 3-4 项目周边河流沟渠、坑塘调查照片

#### 4.4 陆生动植物现场调查

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

###### (1) 陆生植物调查基本原则

现场调查中，通过全区勘查，依据小范围差异，确定具有代表性的群落界限进行观察，观察依据如下：①特定典型群落，必须具有该群落的代表特征。②在草地植物群落中，一般总覆盖度应在 70% 左右，不宜选择过疏或过密的地方。③进行野生群落调查时，所选择的标准地必须成片；如果是零星小块者，即使优势植物显著也不宜选用。

(2) 陆生植物样地的确定

如果群落内部植物分布和结构都比较均一，则采用少数样地；如果群落结构复杂且变化较大、植物分布不规则时，则增多取样数目。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。

现场调查设置了 4 个调查样地，位于建设项目占地范围内。样地具体空间经纬度坐标和空间位置分布分别见下表。

(3) 陆生植物样方的确定

植物实测样方数量须能代表论证区内植物多样性水平为准，根据不同的群落类型设置样方，每种群落样方数量不少于 5 个。由于本项目所在区域无典型灌木群落，因此未设置灌木样方，仅记录样地内发现的灌木种名。

表 3-10 评价范围内陆生植物调查样地经纬度信息

名称	调查样地中心坐标		样方设置
	经度	纬度	
调查样地 1	117°18'20.675"	38°49'2.474"	乔木样方 3 个，草本样方 5 个
调查样地 2	117°18'27.486"	38°48'53.322"	乔木样方 3 个，草本样方 5 个
调查样地 3	117°17'56.950"	38°48'55.614"	乔木样方 3 个，草本样方 5 个
调查样地 4	117°18'16.951"	38°48'31.210"	乔木样方 3 个，草本样方 5 个

(4) 陆生植物调查名录

现场调查到的乔木有杨树、榆树、李、山桃等，现场调查到的灌木有木槿、蔷薇，木本植物共计 8 科 15 种，以杨树、垂柳为优势种。草本植物有芦苇、碱蓬、猪毛蒿、狗尾草等共 9 科 28 种常见草本植物，农田种植小麦、玉米、水稻等，以菊科、禾本科为优势种，现场调查图片见下图。

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。



图 3-5 建设项目所在场地现场陆生植物调查照片

表 3-11 现场调查木本植物名录表

种号	科名	属名	中文名	拉丁名	生活型
1	榆科	榆属	榆树	<i>Ulmus pumila L.</i>	落叶乔木
2	豆科	刺槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia Linn.</i>	落叶乔木
3		槐属	金枝槐	<i>Sophora japonica cv. Golden Stem</i>	落叶乔木
4	苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	落叶乔木
5	杨柳科	柳属	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	落叶乔木
6			旱柳	<i>Salix matsudana Koidz.</i>	落叶乔木
7		杨属	杨树	<i>Populus L.</i>	落叶乔木
8	桑科	桑属	桑	<i>Verbena tenera</i>	落叶乔木或灌木
9	蔷薇科	桃属	山桃	<i>Amygdalus davidiana</i>	落叶小乔木

10			榆叶梅	<i>Amygdalus triloba</i>	灌木稀小乔木
11		李属	李	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	落叶乔木
12		蔷薇属	蔷薇	<i>Rosa sp.</i>	落叶灌木
13	锦葵科	木槿属	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.	落叶灌木
14	鼠李科	枣属	枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow	落叶灌木或小乔木

表 3-12 现场调查草本植物名录表

种号	科名	属名	中文名	拉丁名	生活型
1	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	多年水生或湿生高大禾草
2		狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	一年生草本
3		蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	多年生草本
4		稻属	水稻	<i>Oryza sativa</i> L.	一年生禾本
5		小麦属	小麦	<i>Triticum aestivum</i> L.	二年生草本
6		玉蜀黍属	玉蜀黍	<i>Zea mays</i> L.	一年生草本
7	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	一年生草本
8		藜属	藜	<i>Chenopodium album</i> L.	一年生草本
9		碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	一年生草本
10	菊科	翅果菊属	翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) Shih	一年生或二年生草本
11		苍耳属	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder	一年生草本
12		泥胡菜属	泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge) Bunge	一年生草本
13		苦苣菜属	苣荬菜	<i>Sonchus arvensis</i> Linn.	多年生草本
14			苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	一年生或二年生草本
15		马兰属	马兰	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch. Bip.	多年生草本
16		蒿属	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	半灌木状草本
17			猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	多年生草本
18			艾	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Van	多年生草本或略半灌木状
19		菊属	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>	多年生草本
20	苋科	苋属	凹头苋	<i>Amaranthus blitum</i> Linnaeus	一年生草本
21			苋	<i>Amaranthus tricolor</i> L.	一年生草本
22	十字花科	独行菜属	独行菜	<i>L. apetalum</i>	一年生或二年生草本
23	桑科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	多年生攀援草本
24	锦葵科	苘麻属	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus	一年生亚灌木草本
25	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	多年生草本
26		萝藦属	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	多年生草质藤本

27	旋花科	牵牛属	圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea (L.) Voisgt</i>	一年生缠绕草本
28		打碗花属	打碗花	<i>Calystegia hederacea Wall</i>	多年生草本

(5) 植被类型及分布

根据植被结构和功能，结合优势种的分布，现场调查到的乔木、灌木较少，几乎无灌丛群落，以草甸、湿生植被群落为主，调查范围内植被类型主要为农田植被、乔木植被、沼泽植被、草丛植被等，植被类型划分如下表所示。由下表可知，评价区内植被面积 232.87hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 45.63%。

表 3-13 植被类型分布表

类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	植被型	优势种	植被覆盖度
农田植被	170.32	33.78	大田作物型	水稻、小麦	0.6~0.8
乔木植被	29.56	5.79	人工林植被型	杨树、山桃、垂柳	0.2~0.4
沼泽植被	23.11	4.53	沼泽植被型	芦苇	0.5~0.8
草丛植被	9.88	1.94	草甸植被型	菵草、碱蓬、狗尾草	0.1~0.3
合计	232.87	45.63	/	/	/

4.4.2 陆生动物现场调查

(1) 样线设置

陆生动物调查主要采用样线法，在调查区各种不同生境内选取样线，每条样线长度约 1km。在天气晴好的条件下，选取鸟类比较活跃的时间段，以望远镜巡视并仔细观察，结合鸟类的飞行姿势和鸣声等综合特征来确认具体种类，并以影像为辅助手段记录所见到的鸟的种类和数量。

现场调查中选择清晨和傍晚进行观测，主要沿建设项目用地范围设置样线，具体分布见下表。

表 3-14 陆生动物样线设置表

名称	起点		终点	
	经度	纬度	经度	纬度
动物样线 1	117°18'13.665"	38°49'10.404"	117°18'36.467"	38°48'43.093"
动物样线 2	117°17'56.143"	38°48'56.003"	117°18'20.144"	38°48'28.040"
动物样线 3	117°18'27.728"	38°48'28.894"	117°18'19.238"	38°47'57.461"

(2) 调查结果

鸟类：调查到鸟类主要为喜鹊、麻雀、家燕、珠颈斑鸠、苍鹭、芦鸥。

哺乳动物：本项目所在区域内哺乳动物主要有北方常见哺乳类小动物如刺猬、田鼠、野兔等。

两栖类：本项目所在区域内两栖类动物主要为金线侧褶蛙和中华蟾蜍。

爬行类：本项目所在区域内爬行类动物主要为多疣壁虎。

表 3-15 现场调查陆生动物名录

序号	目	科	中文种名	拉丁学名	保护等级
1	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	“三有动物”
2	雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	
3	雀形目	文鸟科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	
4	雀形目	鸫科	芦鸥	<i>Emberiza schoeniclus schoeniclus</i>	无
5	鸛形目	鹭科	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	“三有动物”
6	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	“三有动物”
7	兔形目	兔科	野兔	<i>Lepus tolai</i>	无
8	啮齿目	仓鼠科	田鼠	<i>Microtinae; voles</i>	无
9	猬形目	猬科	刺猬	<i>Erinaceinae</i>	无
10	无尾目	蛙科	金线侧褶蛙	<i>Pelophylax plancyi</i>	无
11	无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	无
12	蜥蜴目	壁虎科	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	“三有动物”， 易危(VU)

根据调查结果，喜鹊、家燕、麻雀、苍鹭、珠颈斑鸠、多疣壁虎被列入中国国家林业局发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》，多疣壁虎列入《中国生物多样性红色名录·脊椎动物》，评估 IUCN 等级为易危(VU)。现场调查鸟类分布情况详见附图。

项目所在区域人类活动水平较高，现场调查未发现大型野生动物，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，未发现国家重点保护野生动物和珍稀濒危动物。

#### 4.4.3 水生态调查

本项目所在沟渠与马厂减河水系联通，距离约 400m，对马厂减河水生态进行调查发现，马厂减河内生物多为常见五种，浮游生物主要

包括浮游植物（藻类）、轮虫、枝角类和桡足类；底栖生物主要为贝类和沙蚕等，且由于常年淤积，底栖生物量较少；常见鱼类有鲫鱼和白条鱼（青鳞子、白鲦），其余少见的鱼类还有：鲤鱼（拐子）、翘嘴鱼（翘嘴红鲌）、青稍（青梢红鲌）、红鳍鲌（短尾鲌）、鲢鳙鱼（胖头鱼、黑鲢）等。

经调查，本项目选址区域未发现国家重点保护野生植物和珍稀濒危植物以及国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域等。建设项目所在区域未发现鱼类、未发现国家重点保护水生生物及其栖息地、珍稀濒危特有鱼类的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道。

#### 4.5 环境敏感区调查

引用《天津大港 500kV 输变电工程占用生态保护红线不可避免性论证报告》（天津市环境保护科学研究院，2020 年）及《大港 500 千伏输变电工程线路工程（二期）环境影响报告书》（中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，2023 年）对北大港湿地的调查结果，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），引用的生态现状资料调查时间宜在 5 年以内，本项目引用的资料符合导则要求。

北大港湿地自然保护区的主要保护对象为湿地生态系统及其生物多样性，包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源。北大港湿地自然保护区生物多样性丰富，植物类型多样，总计植物 50 科 120 属 159 种。该区域内的野生植被组成中多为盐生植物。数量较多的有藜科的盐地碱蓬、碱蓬、中亚滨藜、地肤、灰菜，蓝雪科的二色补血草、中华补血草，禾本科的芦苇、獐毛等。动物 350 种，其中哺乳类 20 种，两栖类 6 种，爬行类 16 种，鱼类 37 种，鸟类 271 种。从鸟类区系特征来看，271 种鸟类隶属于 21 目 56 科。其中，古北种 139 种，广布种 112 种，东洋种 20 种。居留型以旅鸟为主，有 218 种，夏候鸟 69 种，冬候鸟 35 种。留鸟数量较少仅 26 种，还有 4 种为该地区的迷鸟。此外还有 71 种鸟在北大港湿地为复合居留型，即部分个体在此为留鸟，部分个体为候鸟。

##### 4.5.1 鸟类

在记录到的 249 种鸟类中，有国家 I 级重点保护野生动物 20 种，分别为青头潜鸭、中华秋沙鸭、白头硬尾鸭、大鸨、白鹤、丹顶鹤、白头鹤、黑嘴鸥、遗鸥、黑鹳、东方白鹳、彩鹳、黑脸琵鹭、黄嘴白鹭、卷羽鹈鹕、乌雕、金雕、白肩雕、白尾海雕、黄胸鹀。国家 II 级保护野生动物 49 种。天津市重点保护物种 205 种，其中鸟类 182 种、鱼类 2 种、两栖类 5 种、爬行类 13 种、兽类 3 种。在世界自然保护联盟（IUCN）的红色名录中，保护区鸟类全球极危物种（Critically Endangered, CR）有青头潜鸭、白鹤、黄胸鹀。全球濒危物种（Endangered, EN）有东方白鹳、黑脸琵鹭、中华秋沙鸭等。全球易危物种（Vulnerable, VU）有卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭、小白额雁等。全球近危物种（Near Threatened, NT）有罗纹鸭、白眼潜鸭、日本鹌鹑等。主要分布在北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。

根据引用的资料情况，结合北大港湿地的濒危、易危、近危物种，根据《生物多样性红色名录·鸟类》，使用 IUCN 等级进行划分：灭绝（EX）、野外灭绝（EW）、区域灭绝（RE）、极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）、无危（LC）、数据缺乏（DD）。鸟类名录如下表所示。

表 3-16 北大港湿地鸟类调查

序号	目	科	中文种名	拉丁学名	IUCN 等级	保护级别
1	雁形目	鸭科	青头潜鸭	<i>Aythya baeri</i>	CR	一级
2		鸭科	白头硬尾鸭	<i>Oxyura leucocephala</i>	EN	一级
3		鸭科	疣鼻天鹅	<i>Cygnus olor</i>	NT	二级
4		鸭科	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	NT	二级
5		鸭科	小天鹅	<i>Cygnus columbianus</i>	NT	二级
6		鸭科	罗纹鸭	<i>Anas falcata</i>	NT	/
7		鸭科	白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	NT	/
8		鸭科	长尾鸭	<i>Clangula hyemalis</i>	VU	/
9		鸭科	小白额雁	<i>Anser erythropus</i>	VU	二级
10		鸭科	白额雁	<i>Anser albifrons</i>	LC	/
11		鸭科	鸿雁	<i>Anser cygnoides</i>	VU	二级
12		鸭科	中华秋沙鸭	<i>Mergus squamatus</i>	EN	一级
13		鸭科	鸳鸯	<i>Aix galericulata</i>	LC	二级

14	鹰形目	鹰科	乌雕	<i>Aquila clanga</i>	VU	一级
15		鹰科	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	VU	一级
16		鹰科	白肩雕	<i>Aquila heliaca</i>	VU	二级
17		鹰科	白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i>	LC	一级
18	鹤形目	鹤科	丹顶鹤	<i>Grus japonensis</i>	EN	一级
19		鹤科	白枕鹤	<i>Grus vipio</i>	VU	二级
20		鹤科	白头鹤	<i>Grus monacha</i>	VU	一级
21		鹤科	灰鹤	<i>Grus grus</i>	LC	二级
22		鹤科	白鹤	<i>Grus leucogeranus</i>	CR	一级
23		秧鸡科	白骨顶	<i>Fulica atra</i>	LC	/
24	鹬形目	鹬科	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	VU	/
25		鹬科	半蹼鹬	<i>Limnodromus semipalmatus</i>	NT	/
26		鹬科	黑尾膝鹬	<i>Limosa limosa</i>	NT	/
27		鹬科	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	NT	/
28	鸥形目	鸥科	遗鸥	<i>Larus relictus</i>	VU	一级
29		鸥科	黑嘴鸥	<i>Larus saundersi</i>	VU	一级
30	鹳形目	鹳科	东方白鹳	<i>Ciconia boyciana</i>	EN	一级
31		鹳科	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	LC	一级
32		鸕科	黑脸琵鹭	<i>Platalea minor</i>	EN	一级
33		鸕科	彩鸕	<i>Plegadis falcinellus</i>	LC	一级
34		鹭科	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	LC	/
35		鹭科	黄嘴白鹭	<i>Egretta eulophotes</i>	VU	一级
36	鹈形目	鹈鹕科	卷羽鹈鹕	<i>Pelecanus crispus</i>	VU	二级
37	鸨形目	鸨科	大鸨	<i>Otis tarda</i>	VU	一级
38	雀形目	鹀科	黄胸鹀	<i>Emberiza aureola</i>	CR	一级
39		鹀科	红颈苇鹀	<i>Emberiza yessoensis</i>	NT	/
40		鹁科	震旦鸦雀	<i>Paradoxornis heudei</i>	NT	/
41	鸡形目	雉科	日本鹌鹑	<i>Coturnix japonica</i>	NT	/
重要鸟类栖息分布点如下图所示。						

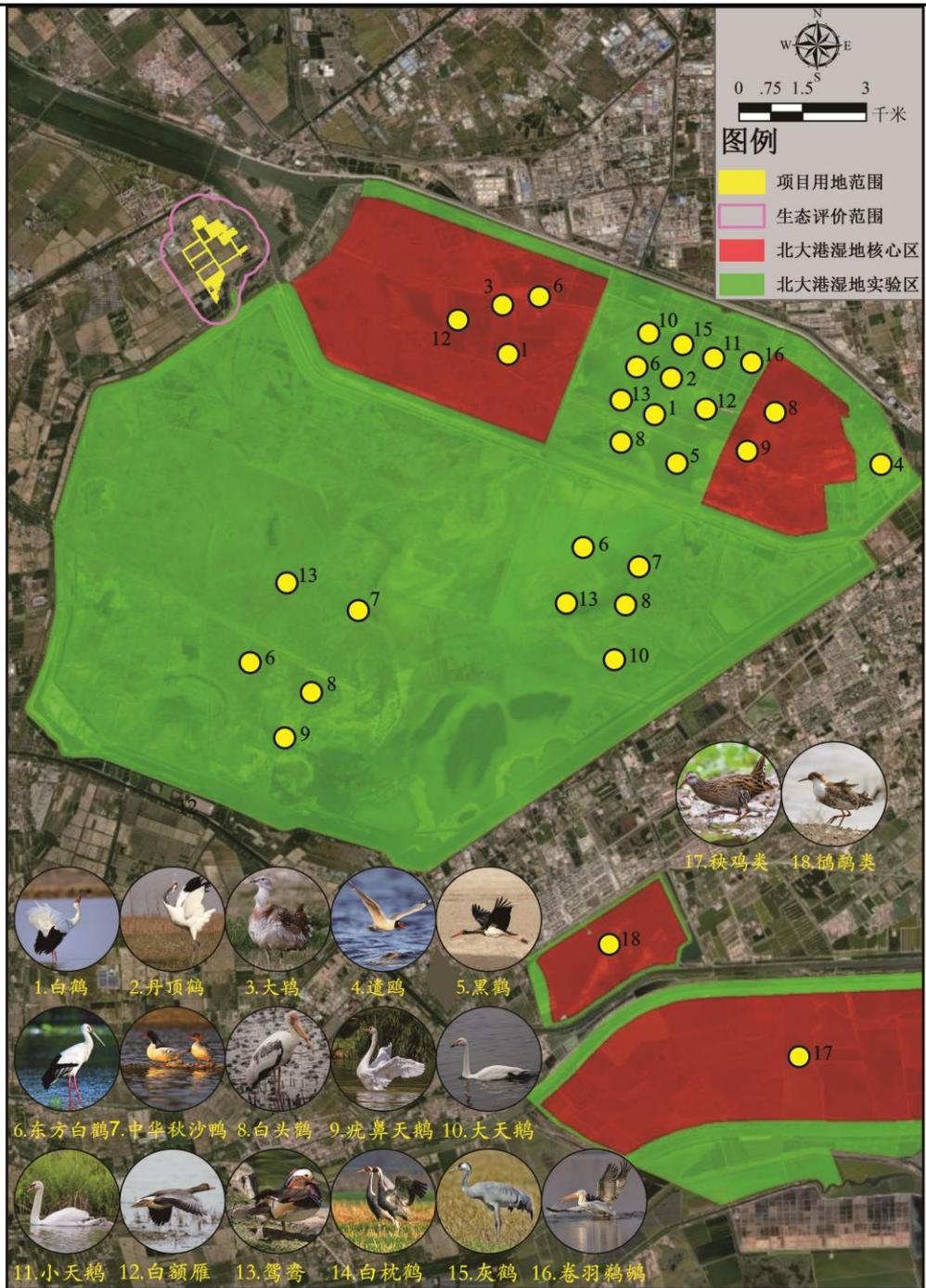


图 3-6 北大港湿地重要鸟类分布点

对一年内鸟类的动态变化进行调查显示，春秋两个季节水鸟的种类最多，春季以 4、5 月，秋季以 10、11 月为多，水鸟种类以 10 月为最多，数量在 11 月为最多，主要是大量的鸭类在秋末冬初迁徙量加大。至 12 月底水面结冰，水鸟全无。一般每年 3 月~5 月、9 月~11 月为鸟类繁殖迁徙期，该区域迁徙鸟类有一定的规律。每 2 月下旬至 3 月上旬是东方白鹳、黑鹳、白鹤、白头鹤、丹顶鹤、大天鹅、小天鹅、疣

	<p>鼻天鹅、鸿雁等鸟类的迁徙高峰期。4月初，小型雁鸭类、骨顶鸡数量剧增至高峰，中小型鸕鹚类和鸥类陆续迁至北大港湿地，鸥类也持续增多。4月下旬，中小型鸕鹚类持续迁来。11月是秋季迁徙的高峰期，种类繁多的迁徙鸟类开始南迁，包括东方白鹳、白鹤、大天鹅等国家重点保护野生动物。根据对环境敏感区鸟类调查结果，重要鸟类分布点距离本项目距离2km以上。本项目建设地点不属于天津市迁徙候鸟保护区，也不位于鸟类迁徙通道上。</p> <p>4.5.2 水生态调查</p> <p>根据引用的资料调查结果，北大港湿地浮游植物主要有硅藻门、甲藻门和金藻门。优势种为窄隙角毛藻 (<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>affinis</i>)、密连角毛藻 (<i>Chaetoceros densus</i>)、尖刺伪菱形藻 (<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>)、泰晤士旋鞘藻 (<i>Helicotheca tamesis</i>)、微小原甲藻 (<i>Prorocentrum minimun</i>) 5种。浮游动物主要为节肢动物、腔肠动物、毛颚动物、脊索动物、棘皮动物和环节动物，占优势的浮游动物为太平纺锤水蚤 (<i>Acartia pacifica</i>)、桡足类无节幼虫 (<i>Copepoda nauplii</i>)、短角长腹剑水蚤 (<i>Oithona brevicornis</i>)、小拟哲水蚤 (<i>Paracalanus parvus</i>) 等。底栖动物主要包括棘皮动物、软体动物、节肢动物、环节动物、脊椎动物 5个门的物种。鱼类以人工养殖经济鱼类为主，包括鲫鱼 (<i>Carassius auratus</i>)、鲤鱼 (<i>Cyprinus carpio</i>)、青鱼 (<i>Mylopharyngodon piceus</i>)、赤眼鳟 (<i>Squaliobarbus curriculus</i>)、鲢鱼 (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)、鳙鱼 (<i>Aristichthys nobilis</i>)、花鲷 (<i>Nimbochromis livingstonii</i>)、鲈鱼 (<i>Lateolabrax japonicus</i>)、鳊鱼 (<i>Siniperca chuatsi</i>)、泥鳅 (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>) 等</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目选址位于天津市滨海新区中塘镇，项目所在地块多为农田、池塘。</p> <p>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。</p>

生态环境 保护 目标	<p><b>1 工作等级及保护目标调查范围</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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 95dB(A)，考虑本项目施工期对声环境敏感目标影响方式，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 50m 范围内的保护目标。运营期主要产噪设备为 35kV 箱式变压器，噪声源强为 65dB(A)，升压站内主变压器噪声源强为 80dB(A)，升压站厂界需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准要求，本项目声环境评价范围为 50m。</p> <p>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边界外 500m 为评价范围。</p> <p>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均为农村沟渠，不涉及主干河道施工，不对地表水保护目标进行调查。</p> <p>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。</p> <p><b>2 保护目标</b></p> <p><b>2.1 大气环境保护目标</b></p>
------------------	---

经调查，施工期大气环境保护目标为周边村庄、住宅、自然保护区及生态保护红线，如下表所示。

**表 3-17 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	相对方位	距离(m)
		经度	纬度				
1	南台村	117°18'6.475"	38°49'20.672"	二类环境空气功能区	居民	北	60
2	东河筒村	117°17'38.619"	38°49'11.600"			西北	80
3	栖凤南里	117°17'28.732"	38°49'12.503"			西北	315
4	北大港湿地自然保护区(实验区)	117°18'54.607"	38°48'12.673"	一类环境空气功能区	自然保护区	东南	320
5	团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线	117°19'7.312"	38°48'33.776"	一类环境空气功能区	生态保护红线	东南	320
6	独流减河河滨岸带生态保护红线	117°19'24.976"	38°49'4.642"	一类环境空气功能区	生态保护红线	东	300

### 2.2 声环境保护目标

经调查，50m 内无声环境保护目标。

### 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独流减河河滨岸带生态保护红线（300m）、团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线（320m）、北大港自然保护区实验区（320m）。

#### （1）生态保护红线

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<sup>2</sup>，海洋生态红线区面积 219.79km<sup>2</sup>，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”。距离本项目较近的生态保护红线区域为项目东北侧的独流减河河滨岸带生态保护红线（300m）、东南侧的团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线（320m）。

**表 3-18 生态保护红线管控要求**

名称	独流减河河滨岸带生态保护红线、团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线
级别	国家
审批情况	中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《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）
具体内容	南部团泊洼-北大港湿地区。主要分布于静海区、滨海新区，包括团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线、独流减河河滨岸带生态保护红线。红线内涉及团泊鸟类自然保护区、北大港湿地自然保护区。
管控要求	生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。
与本项目位置关系	距离独流减河河滨岸带生态保护红线 300m，距离团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线 320m。

**(2) 北大港湿地自然保护区**

根据《天津市人民政府关于同意天津市北大港湿地自然保护区范围及功能区调整的批复》（津政函〔2022〕122号），调整后的天津市北大港湿地自然保护区总面积 35312.85 公顷，包括北大港水库、独流减河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地、李二湾河口沿海滩涂。其中，核心区 11266.1 公顷，实验区 24046.75 公顷，不再设置缓冲区。核心区范围包括钱圈水库、沙井子水库、李二湾、李二湾河口沿海滩涂、独流减河下游东部和西部区域。根据调整后的北大港湿地自然保护区范围及功能区划分图（详见附图），本项目光伏区边界距离北大港湿地自然保护区实验区边界约 320m，距离核心区距离 1400m。

**表 3-19 北大港湿地自然保护区管控要求**

名称	北大港湿地自然保护区
级别	天津市
审批情况	《天津市人民政府关于同意天津市北大港湿地自然保护区范围及功能区调整的批复》（津政函〔2022〕122号）
规模	总面积 35312.85 公顷，核心区 11266.1 公顷，实验区 24046.75 公顷

	<b>范围</b>	北大港水库、独流减河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地、李二湾河口沿海滩涂					
	<b>主导功能</b>	防洪、城市供水、灌溉；湿地生态系统与生物多样性保护					
	<b>管控要求</b>	<p><b>核心区：</b>禁止任何人进入自然保护区核心区以及在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动，确需进入的需经有关自然保护区行政主管部门批准；原住居民逐步迁出；禁止建设任何生产生活设施；禁止捕捞等破坏环境活动；禁止未经处理直接排放废水、废气、废渣等活动。</p> <p><b>实验区：</b>在自然保护区实验区开展参观、旅游活动的，应当经有关自然保护区行政主管部门批准；禁止排放污染的建设项目；建设项目必须符合市政府审批的规划。</p>					
	<b>与本项目位置关系</b>	距离实验区 320m，距离核心区 1400m。					
评价标准	<b>1 环境质量标准</b>						
	<b>1.1 环境空气质量标准</b>						
	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。						
	<b>表 3-20 环境空气质量标准</b>						
	序号	污染物	浓度限值			单位	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
			年平均	日平均	小时平均		
	1	SO <sub>2</sub>	60	150	500	μg/m <sup>3</sup>	
	2	NO <sub>2</sub>	40	80	200	μg/m <sup>3</sup>	
	3	CO	/	4	10	mg/m <sup>3</sup>	
	4	O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均 160		200	μg/m <sup>3</sup>	
5	PM <sub>10</sub>	70	150	/	μg/m <sup>3</sup>		
6	PM <sub>2.5</sub>	35	75	/	μg/m <sup>3</sup>		
<b>1.2 声环境质量标准</b>							
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。							
<b>表 3-21 环境噪声标准</b>							
噪声类别		标准值，L <sub>eq</sub> ，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 100 $\mu$ T。

## 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。

运营期场界噪声执行《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 3-22 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	场界	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

### 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》（GB18597-2023）、《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	<p><b>1 施工期生态影响分析</b></p> <p><b>1.1 施工期对占地的影响</b></p> <p>本项目天津市滨海新区南台村，永久占地面积 35.6hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.84hm<sup>2</sup>。占地类型主要为坑塘、沟渠、农村道路、其他草地和采矿用地等，不涉及占用基本农田，升压站依法办理征地手续，已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第 2023 滨海地条申字 0082 号）。</p> <p>光伏场区建设项目主要利用现有养殖坑塘和沟渠进行建设，以租赁形式，不改变原有坑塘养殖功能。建设项目基本不改变原有用地性质，实现板上发电、板下养殖，对占地的影响较小。</p> <p>施工期集电线路、施工营地临时占用部分草地，在完工后恢复原有植被。</p> <p>综上所述，本项目施工期较短，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，对占地的影响较小。</p> <p><b>1.2 施工期对植被及植物多样性的影响</b></p> <p>本项目建设用地中占用草地 0.813hm<sup>2</sup>，占地植被类型主要为草甸植被，分布在道路两侧及施工营地处，占压植被面积占用地面积的 2.23%。施工期过程中施工机械和车辆可能碾压植被，施工营地用于材料堆放和机械设备存放，对植被造成破坏。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，不会显著影响评价范围内的群落组成和物种多样性。</p> <p><b>1.3 对鸟类等野生动物的影响</b></p> <p>本项目距北大港湿地自然保护区较近，北大港湿地自然保护区主要保护对象是湿地生态系统和鸟类资源，湿地内栖息的鸟类数量和种类较多。本工程建设对鸟类的影响主要是受占地、施工噪声、施工灯光以及人为因素影响，鸟类将远离项目施工区域两侧一定范围活动，这将减少其栖息、觅食和活动的面积。</p>
-------------	---

#### ①施工废气对鸟类的影响

鸟类对于环境污染的反应比人类敏感，空气的污浊将影响鸟类的健康，被迫迁往他处谋生。本项目影响范围主要为施工现场，施工期较短，且影响鸟类为盐场驻留或觅食的鸟类，数量较少，施工机械处于地势较空旷的区域，因此燃油废气浓度较低，扬尘污染相对较低，施工废气影响范围在 500m 内，现场调查中未发现国家重点保护野生动物和珍稀濒危动物，保护区内的鸟类分布距离项目场地在 2km 以上，对鸟类的影响较小。

#### ②施工噪声对鸟类的影响

施工期噪声主要来源于场地平整、光伏桩基础施工噪声以及运输车辆产生的噪声。鸟类尤其是鸣禽主要通过鸣声进行通讯，例如吸引配偶、防卫领域、预警、乞食和求救、躲避天敌等，施工噪声会干扰其寻找觅食合适区和追赶猎物并辨别天敌位置的能力，使鸟类的捕食效率降低，因此噪声对鸟类等主要依靠声音进行通讯的类群有一定影响。因此噪声会对鸟类的通讯以及生活产生一定影响，

本项目施工期应尽量避免避开鸟类活动区域，同时对打桩机等产生噪音较大机械进行合理优化施工，建议设置相应降噪措施，进一步降低噪音对鸟类的影响。

#### ③光污染对鸟类的影响

照明光污染对野生鸟类，尤其夜间活动的候鸟会产生一定生态影响，通过国内外重大候鸟光生态事故及相关研究进行了梳理，发现照明光污染主要通过以下三个方面影响候鸟迁徙：a、导致候鸟撞击建筑物；b、扰乱其迁徙磁定向能力；c、扰乱候鸟迁徙途中生物节律，从而威胁候鸟迁徙安全。天津市渤海湾由于大面积的沿海滩涂和高质量的内湖构成基本环境，成为候鸟迁徙的重要驿站，因此调查区域附近候鸟数目及种类较多，工程造成光污染对鸟类的影响主要是夜间照明对迁徙候鸟的影响，而本项目施工在白天，夜间不施工，因此施工期间由于施工带来的人工照明对鸟类基本无影响。

#### ④施工期对鸟类觅食的影响

项目周边鸟类以家燕、喜鹊、麻雀等雀形目为主，主要以昆虫、谷类等为食，通常觅食在干扰较少的河渠、溪流、湖泊、水塘、农田、沼泽和

草地上，建设项目所在场地以坑塘、沟渠为主，因施工场地的扰动、施工机械设备产生的噪声对鸟类产生一定的惊扰，使鸟类远离施工场地觅食。但周边有大量类似区域可作为鸟类栖息的替代场所，故本项目施工噪声对鸟类正常栖息、觅食等活动影响较小。

#### ⑤施工期对鸟类迁徙的影响

经查阅资料，全球候鸟迁徙路线其中之一是我国东部沿海迁徙路线，主要是我国东北与华北东部繁殖的湿地水鸟，春秋季节通过我国东部沿海地区进行南北方向迁徙，鸟类的迁徙一般集中在3~5月、9~11月，本项目施工期集中在5~10月，5月份进行施工准备和道路工程施工，施工准备主要为场地平整作业，特别是对升压站场地进行围堰抽水和填平作业，升压站场地距离自然保护区900m，且占地面积较小，预计不会对鸟类迁徙产生影响。距离保护区较近的是11#、12#子阵两侧道路工程，道路施工为线性作业，仅对原有道路进行拓宽，对鸟类迁徙的影响有限。基础桩基施工噪声较大可能对鸟类迁徙有一定的影响，因此避让鸟类迁徙期施工，主要产噪时段在6~8月。9~10月的施工形式为线路工程、设备调试和占地恢复，距离北大港保护区较近的11#、12#子阵线路施工优先安排在8月底进行，避让鸟类迁徙期，设备调试不产生噪声，临时占地恢复主要为对临时占地进行播撒草籽作业，对鸟类几乎不产生优先。鸟类成群迁徙时飞行高度一般为300m以上，大型鸟类高度最高可达到3000~6300m之间，本项目施工期在地面施工，无高空作业，合理安排施工时序，避让鸟类迁徙期，对鸟类迁徙的影响较小。

综上所述，本工程对鸟类的影响是可控的，预计施工期不会对鸟类的生存环境产生显著不利影响。

#### 1.4 施工期对动物多样性的影响

根据实地调查、访问调查及参考文献资料，北大港湿地自然保护区内野生动物的种类除鸟类外，还包括小型啮齿类动物、小型哺乳动物和昆虫等常见动物。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。

本项目占地范围为人工池塘，日常人类活动频繁，适合野生动物栖息

的区域较少，项目所在区域野生动物资源一般，因此本项目建设对野生动物多样性影响较小。建设项目施工期较短，短期内可能对周边野生动物产生影响，随着施工期结束，原有生态环境得到恢复。

### **1.5 对水生生态环境的影响**

本项目在鱼塘内安装光伏阵列基础，基础如果发生腐蚀可能会产生水体污染，对水体环境质量造成不利影响，引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。本项目采用固定式光伏阵列，通过成品混凝土桩连接，区别于传统漂浮式光伏场区，混凝土桩含有抗蚀剂，避免了由于浮体腐蚀可能产生的水体污染，不会对水体环境质量造成不利影响，不会引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。本项目光伏组件安装完成后，回流至鱼塘的水产生一定的冲击力，可能会造成所在养殖鱼塘水体中悬浮物的增加，会对养殖生物产生一定的影响，但这种影响是暂时的、局部的，待施工结束后，通过水体的自净能力，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，水生生物将逐渐恢复。

综上，本项目对所在区域水质造成影响较小。项目施工期应避免鱼类捕捞期、产卵期，避免对养殖鱼塘的正常运营带来不便。

### **1.6 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  $150t/(km^2 a)$ 。

本项目对水土流失的影响主要集中在施工期集电线路和升压站的施工，在此期间开挖及回填等活动都会扰动或再塑地表，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。为保护项目区水土资源，减少和治理工程建设中的水土流失在工程建设施工中拟采取优化施工组织设计，合理安排土建工程施工进度，临时堆土遮盖和拦挡，及时平整施工场地，恢复植被等措施，有效治理因工程建设引起的水土流失，有效控制水土流失引起的影响。

建设项目基础施工阶段集中在 5~9 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。

土方开挖主要集中在场地平整、检修道路等，开挖深度在 1m 以内，升压站内建构筑物开挖深度在 4m 左右，但占地面积较小，对地面的扰动程度较低，填方大于挖方，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。

### **1.7 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，将直接影响周边景观整体性。

### **1.8 对基本农田的影响分析**

本项目施工边界不涉及占用基本农田，因此施工期不涉及对基本农田的影响。

建设单位在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过划定的工程范围，以避免对基本农田产生扰动；施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入农田内，施工结束后，及时对施工废料进行清理。

### **1.9 对北大港湿地自然保护区的影响**

本项目靠近北大港湿地自然保护区光伏区东侧距离北大港水库（实验

区)约 320m。靠近自然保护区区域施工主要为光伏支架基础(管桩)安装以及光伏支架、光伏组件安装,施工过程严格控制施工范围,不向保护区内排放废水、废气,施工噪声经距离衰减后不会对保护区声环境质量造成显著影响。

北大港湿地内有国家一级、二级保护鸟类,根据对北大港湿地鸟类的调查发现,每年 2 月下旬~3 月上旬是东方白鹤、丹顶鹤等国家一级、二级保护鸟类的迁徙期,4 月初是小型雁鸭类、骨顶鸡迁徙高峰,本项目 5 月开工,有效避让了春季鸟类迁徙时段。11 月是秋季迁徙的高峰期,种类繁多的迁徙鸟类开始南迁,本项目 10 月份主要进行临时占地恢复作业,对集电线路破坏的原有道路进行恢复硬化,对占用的草地进行播撒草籽作业,施工形式简单,严格控制施工时序,可确保在 11 月迁徙高峰到来前完工,总体对鸟类迁徙影响不大。

综上,本项目对北大港湿地自然保护区影响较小。

### **1.10 施工期对养殖坑塘的影响分析**

目前坑塘以不再进行养殖,建设单位已与坑塘权属人签订租赁协议,租赁期间鱼塘使用权归建设单位所有,施工期不再进行养殖,待施工期结束后恢复渔业养殖,建设单位再将鱼塘按有效水面积租给养殖户,租金由建设单位和南台村委会按约定比例分配。

## **2 大气环境影响分析**

### **2.1 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<sup>3</sup>),通过采取分段施工等措施可进一步降低扬尘产生量。

### **2.2 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<sub>2</sub>、CO 和 NO<sub>x</sub>。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。

### 2.3 焊接烟尘影响分析

本项目施工过程中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<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub> 等，其中以 CO 所占的比例最大。本项目施工场地周围开阔，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。

### 2.4 环境敏感目标影响分析

施工过程中产生的废气主要为施工扬尘、焊接烟尘、机械尾气，施工场地开阔，本项目施工作业简单，桩基施工为主，几乎不产生场地扬尘，机械运输可能产生一定的扬尘，对车辆进行冲洗作业、减少带尘上路可有效减少施工扬尘，预计 50m 外影响较小，最近的保护目标为北侧 60m 南台村，预计不会对其产生明显影响。本项目使用的机械设备排放标准符合国家政策规范要求，排放尾气产生的影响预计较小；焊接作业主要集中在施工营地处，现场焊接作业较少，施工营地距离村庄距离在 250m 以上，预计不会产生明显影响。

## 3 地表水环境影响分析

工程施工废污水主要来自于施工人员的生活污水以及土建工程施工、材料和设备的清洗，以及雨水径流。施工废污水的主要成分是含泥沙废水，若任意随地漫流，将会污染光伏电场周围环境，应对废水进行收集，在现场开挖简易池子对泥浆水进行沉淀处理，处理后尾水全部予以回用，可用于施工场地冲洗、工区洒水或施工机械冲洗等。施工期施工人员生活污水排入环保厕所，定期清掏处理。

生活污水和施工废水不直接排入地表水体，不会对施工现场周围水环境质量产生不利影响。建设单位应认真落实施工期废水的处置措施，施工期产生的废水严禁向施工区域邻近的农灌渠倾倒，防止对选址区域水体环境、北大港湿地、生态保护红线造成污染。

#### 4 声环境影响分析

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》(HJ2034-2013)，并结合工程特点，施工过程中机械 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	水陆两用挖机打桩机	95	4	基础施工
2	水陆两用挖机	90	4	基础施工
3	手扶式振动碾压机	95	2	基础施工
4	挖掘机	90	2	基础施工
5	装载机	90	2	基础施工
6	推土机	85	2	道路施工
7	自卸汽车	85	3	运输
8	插入式振捣器	90	4	基础施工
9	光轮压路机	90	2	道路施工
10	吊车	85	1	基础施工
11	混凝土搅拌运输车	80	2	运输
12	空压机	85	2	各环节
13	水车	80	2	洒水
14	平板拖车	75	4	运输

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。建设项目重点施工区域设置施工围挡，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。

本项目施工场地较为分散，施工机械设备作业需要一定的空间，机械操作运转有一定的工作间距，且各类机械设备应用在不同的工序，同时使用情况很少。施工期采取设置硬质围挡、选用低噪音机械设备、加强现场管理及设备定期维护等措施，硬质围挡、现状树木等预计可隔声3~10dB(A)，选用的低噪音挖掘机、推土机等机械设备噪声声级比同类水平其它机械设备降低10~15dB(A)。同时，夜间除必须连续作业的工序外不进行主体工程施工，仅进行物料运输，采取一系列降噪措施后，预计距声源5m处噪声可降到昼间70dB(A)，夜间55dB(A)以下。

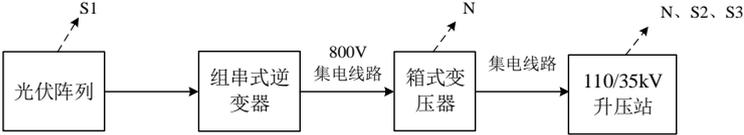
根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，不同施工阶段作业噪声限值为：昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。建设项目施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准要求。

本项目施工过程中应选取低噪声设备，并做好噪声污染防治措施，建议设置施工围挡，并尽量避开居民区的休息时间，除抢修、抢险作业外，不得在夜间进行产生噪声污染的施工作业。施工噪声的影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制管理措施，降低施工噪声对环境的影响。此外，还应在声环境敏感点处张贴告示，提前告知。施工时采取减振、降噪措施，合理安排施工时间，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。

建设项目施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准要求：昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。距离本项目最近的声环境保护目标为北侧60m处的南台村，经距离衰减后可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求：昼间55dB(A)，夜间45dB(A)，施工期对声环境保护目标影响较小。

## 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。

	<p><b>6 施工期环境风险</b></p> <p>本项目施工期环境风险主要为施工机械检修维修过程泄漏的矿物油对地表水、土壤和地下水的影响。本项目施工期对设备的检修和维修在指定地点，不在施工场地进行检修和维修，不会产生矿物油泄漏。</p> <p><b>7 施工期环境影响综合结论</b></p> <p>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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1 运营期工艺流程</b></p> <p>本项目运营期工艺流程图如下。</p>  <p style="text-align: center;">N：噪声，S1：废光伏组件，S2：废变压器有，S3：废蓄电池</p> <p style="text-align: center;"><b>图 4-1 运营期产污节点</b></p> <p><b>2 生态环境影响分析</b></p> <p><b>2.1 占地生态影响分析</b></p> <p>本项目址地块现状为坑塘、沟渠、农村道路、其他草地和采矿用地，不涉及基本农田。光伏场区主要用地为坑塘水面，建成后板上发电、板下养殖，不改变用地性质；占地为沟渠的，不改变原有水系联通；占地为采矿用地的，为废弃砖厂用地，地面为盐碱地无规划用途也无法进行植被种植，属于与土地权属单位签订的租地协议范围内土地，建成后板下闲置。升压站占用坑塘水面前期办理用地预审手续，开工前征地，项目建成后由坑塘水面变为供电用地。道路工程部分利用坑塘水面、其他草地的，建成后变为农村道路。集电线路、施工营地为临时用地，完工后恢复原有地貌，不改变土地利用性质。</p>

## 2.2 对植被及植物多样性的影响

本项目土地利用类型为养殖坑塘、沟渠等，选址区域内没有国家重点保护的野生植物，施工期内因集电线路施工、征用的施工营地运营期已恢复原有植被，建成后预计不会对当地植被造成影响。

## 2.3 运营期对鸟类的影响分析

运营期项目建设对鸟类的影响主要表现为光伏场区噪声、反射光对鸟类的影响和光伏场区对鸟类迁徙的影响。

### (1) 噪声、反射光对鸟类的影响

#### ① 噪声对鸟类的影响

光伏场区主要噪声源为箱变及变压器，箱式变压器采用低噪音设备，单台设备噪声源强约 65dB(A)，箱变分散布置，叠加噪声影响较小，经过距离衰减和光伏板隔声后，光伏场区上方区域的噪声接近环境噪声背景值。升压站内主变压器源强约 80dB(A)，经预测后升压站场界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1 类标准限值限值：昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)，因此，运营期设备噪声对鸟类的影响非常小。

#### ② 光伏组件反射光对鸟类的影响

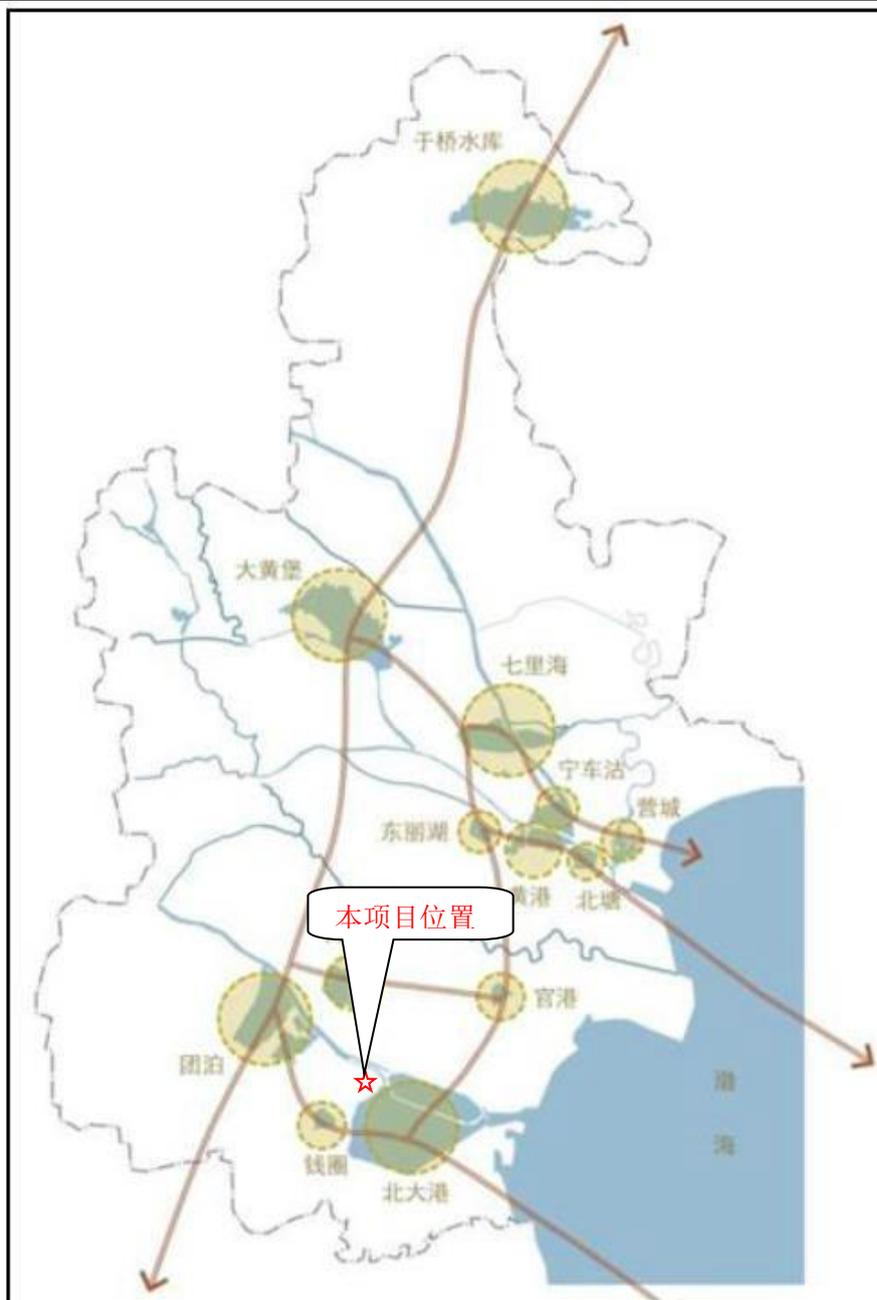
太阳能电池板一般有基片、减反射膜、盖板、填充材料、背板、密封条及框架组成。太阳辐射能(太阳光)照射在电池板上，反射部分分别产生于表面的玻璃板、减反射膜和晶体硅片。

太阳能电池板发展目标之一就是要逐渐提高光能的转换效率，而提高光能转换效率的主要措施之一就是减少组件的光反射率。太阳能电池板的减反射特性如下：

a.基片的减反射特性：为了提高太阳能电池性能，基片表面制作绒面，有效的绒面结构使得入射光在表面进行多次反射和折射，增加光的吸收率，通常使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使基片表面形成凹凸不平的绒面，这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型。

b.减反射膜：在太阳光入射的一侧利用带有绒面的透明导电层(TCO层，材料为 SnO<sub>2</sub>)作为减反射层，可大大降低光的发射，对可见光和近红外光的反射率为 10~13%。其他波长的光例如紫外光和红外光都可以透过玻璃和硅材料。

	<p>c.玻璃板的减反射特性：太阳能电池板的封装盖板玻璃能够充分透过太阳光以利于硅晶板吸收，并以自身强度保护下面的发电面板不收外界环境的天气的影响。主要玻璃板为低铁钢化绒面玻璃，在太阳能光谱响应的波长范围内透光率达 91%以上。为了提高光电转换效率，采用表面设有金字塔凹凸设计的玻璃盖板，可以抑制表面太阳光的反射，使更多的阳光射入太阳能电池板。</p> <p>本项目采用单晶硅太阳能电池，电池组件的最外层为绒面钢化玻璃，透光率极高，达到 95%以上，光伏阵列的反射光极少，产生反光影响范围有限，因此可能造成的光污染极小。因此，光伏组件的反射光对鸟类的影响较小。</p> <p>（2）光伏场区对鸟类迁徙的影响</p> <p>①候鸟迁徙的影响</p> <p>全球候鸟迁徙路线共八条,根据《基于鸟类栖息地保护的天津湿地规划策略研究》（2013 年中国城市规划年会论文集，天津市城市规划设计研究院土地规划设计研究所、天津市城市规划设计研究院环评中心，马春华等），天津地区是东亚--澳大利西亚候鸟迁徙路线上的重要驿站。</p>
--	--



**图 4-1 天津市候鸟迁徙路径及栖息地分布**

注：本图引自《基于鸟类栖息地保护的天津湿地规划策略研究》。

从上图中可以看出，本项目选址区域不涉及候鸟主要迁徙路径栖息地，但候鸟迁徙过程中有可能在本项目选址周边进行短暂停歇或觅食。

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，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高；在有云雾或强逆风时，则降至低空。觅食时，候鸟的飞行高度较低，一般在 25 米

以下。

本项目光伏架设最高点高度 4.2m，东亚—澳大利亚的南北候鸟在迁徙途中，一般鸟类的飞行高度为 300m 左右，候鸟的迁飞高度在 300m 以上，如燕为 450m、鹤为 500m、雁为 900m 均远远超过光伏板的高度，因此，光伏组件不会影响鸟类迁徙。

#### ②对鸟类觅食的影响

本项目为渔光互补光伏发电，在鱼塘上方安装光伏板，一定程度上减少了鸟类的食源，但光伏板下池塘为人工鱼塘，非天然水体，未占用鸟类天然栖息场所和觅食地。坑塘池上架设光伏板，光伏板最低点距离水面 2.5m 左右，间距均在 7.5m 以上，随施工期结束原有生境恢复，原有鸟类仍可在该区域进行觅食。光伏阵列架设最低点高度在 2.5m 左右，光伏间距可满足鸟类觅食需要，此外，鸟类活动范围较广，在本项目周边仍有大量类似鱼塘未架设光伏板，可作为鸟类停歇和觅食的替代场所。因此，运营期光伏场区不会对鸟类觅食产生明显影响。

### 2.4 运营期对动物多样性的影响

本项目运营期占地范围为人工池塘，日常人类活动频繁，适合野生动物栖息的区域较少，因此本项目建设对野生动物多样性影响较小。

### 2.5 运营期对水生生态环境的影响

光伏发电系统运营期对水生生态的影响主要包括对鱼类、藻类及水质的影响。

#### 2.5.1 对渔业养殖的影响

光伏发电系统对渔业养殖的影响主要包括：①光伏组件遮光导致浮游生物生物量减少，导致鱼类饵料生物减少，影响鱼类的正常生长、发育；②光照减弱和水温变幅的改变影响鱼类生长发育。

建设单位已与南台村村委会签订租赁协议，鱼塘后期权属归建设单位所有，本项目建成后建设单位将鱼塘按有效水面积租给养殖户进行渔业养殖，养殖种类与施工前相同，仍然以鲤鱼、草鱼、白鲢、花鲢、南美白对虾等常见经济鱼虾种类为主，根据市场需求变化进行调整。

随着光伏组件的安装，鱼塘生物群落及其栖息地会发生一定的变化，

对于喜阳鱼类逐渐向光伏组件外迁移，喜阴鱼类则逐渐群居于光伏组件下方，从而形成新的生态群落。养殖户可通过合理放养、调整养殖鱼种类等方式避免养殖鱼减产。

光伏板单片投影面积约 2.34m<sup>2</sup>，组件排与排之间的距离 7.5 米，仍可保证一定的光照以保证藻类的生长繁殖，同时组件间距可以满足小型船只进入，可进行正常的喂食，曝气装置仍然可放置在鱼塘内，同时也不影响藻类的光合作用，保证了原有鱼塘的正常生产和捕捞。另外鱼塘运营过程中通过定期对池塘杀菌、科学投放饵料等措施科学养殖，可以将影响降到最低。随着光伏组件的安装，鱼塘生物群落及其栖息地会发生一定的变化，对于喜阳鱼类逐渐向光伏组件外迁移，喜阴鱼类则逐渐群居于光伏组件下方，从而形成新的生态群落。

#### 2.5.2 对水体水质的影响

本项目在坑塘内安装光伏阵列基础，基础若发生腐蚀可能会产生水体污染，对水体环境质量造成不利影响，引起坑塘生态环境退化和水质恶化。

本项目采用固定式光伏阵列，通过成品混凝土桩连接，区别于传统漂浮式光伏电站，混凝土桩含有抗蚀剂，避免了由于浮体腐蚀可能产生的水体污染，同时光伏阵列安装可降低水面蒸发量，减少水量的损失，提高水资源利用率，能抑制水体富营养化，不会对水体环境质量造成不利影响，不会引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。

光伏组件板面污染物主要以浮尘和鸟粪为主，日常主要依靠季节性降雨淋溶进行清洗。但为了保证光伏组件的发电效率，本项目预计每年对光伏组件清洗一次，清洗水源来自光伏区下方的鱼塘，利用船载水泵和水管的方式，对光伏组件进行冲洗，清洗过程不使用任何清洗剂，废水中主要污染因子为 SS，水质类似淋溶雨水，冲洗完毕后废水直接经重力流入鱼塘内，基本不会对鱼塘水质产生影响，因此不会对鱼塘的水产养殖产生不利影响。

鱼塘定期进行补水，除雨水外，补水水源经上游马厂减河引入，与施工前相同。本项目冲洗光伏组件取自鱼塘、再排入鱼塘，预计不会对水质产生明显影响。

#### 2.6 对景观环境的影响分析

运营期由于光伏场区的建成，使得原有的生态景观发生变化，形成太阳能发电与自然景观的融合。太阳能光伏板安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，可减少景观在形态上的影响。

## 2.7 对环境敏感区的影响分析

运营期对环境敏感区的主要影响包括水环境影响、鸟类等野生动物的影响。

根据项目周边的水力联系可知，所在鱼塘、沟渠上游为马厂减河供水，下游经农村沟渠连接至马圈引河，马圈引河与北大港湿地相连接，本项目一般无生产废水产生，因特殊情况每年对光伏组件的清洗产生的清洗废水经鱼塘、沟渠排走，可能进入环境敏感区内，但清洗过程不使用清洁剂，在施工前未安装光伏组件的情况下，自然灰尘、鸟粪等进入鱼塘也可能进入环境敏感区，安装组件后大部分情况下依靠雨水自然冲刷，每年的清洗维护产生的含污水与安装光伏组件前相差不大，不会对环境敏感区的水质产生明显影响。

根据对鸟类的迁徙、觅食习性进行分析，光伏组件安装后一定程度上减少了鸟类可觅食的环境，然而项目所在场地为人工鱼塘和灌溉沟渠，其物种丰富程度不如北大港湿地，因此国家重点保护鸟类选择项目场地进行觅食的可能较小，不会因项目建设有显著改变。对鸟类迁徙路线和迁徙飞行高度分析，鸟类迁徙高度远高于光伏板高度，迁徙路线自北大港湿地向东南方向，与本项目建设场地为反方向，不会因本项目建设影响鸟类迁徙。鸟类迁徙、觅食途中也要考虑光反射对鸟类的影响，本项目光伏组件安装方向为正南，与地面呈  $25^\circ$ ，可能对飞行鸟类产生一定的影响，但由于本项目采用的电池组件的最外层为绒面钢化玻璃，透光率极高，达到 95% 以上，光伏阵列的反射光极少，基本不会对鸟类产生影响。运营期产噪设备主要为箱变和主变压器，对本项目噪声进行预测，本项目 50m 外噪声贡献值在 30dB(A) 以下，不会对北大港湿地自然保护区鸟类产生影响。

综上分析，本项目运营期对环境敏感区不会产生明显影响。

## 2.8 其它

运营期无土方作业，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。

### 3 大气环境影响分析

本项目主要是利用光伏组件转化太阳能为电能，太阳能的利用属于清洁能源，在运营过程中不排放任何有害气体，不会对大气环境产生的影响。

### 4 水环境影响

本项目运营期巡检人员依托南台村的公共厕所排放生活污水。本项目光伏场区废水主要为光伏板清洗废水，光伏组件主要利用自然降水清洗，遇旱季或沙尘等特殊天气补充人工清洗，清洗频次约每年 1 次，取水来自所在鱼塘，清洗过程不使用任何清洗剂，清洗废水排入所在鱼塘，主要污染物为悬浮物。预计本项目建成后清洗光伏组件，不会对原有鱼塘水质产生明显影响。光伏组件清洗水取自鱼塘、再排入鱼塘，预计不会对周边地表水产生影响。

### 5 声环境影响

#### (1) 噪声源强情况

本项目噪声源主要为箱式变压器及升压站的主变压器，箱式变压器单台设备噪声源强为 65dB(A)，采用低噪音设备。升压站设置主变 1 台，容量为 40MVA，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)。

建设项目运营期产噪设备为箱式变压器及主变压器，室外声源调查清单如下表所示。

表 4-2 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
1	117°17'58.563"	38°49'12.659"	65	选择低噪音设备、合理布局
2	117°18'0.165"	38°49'10.837"		
3	117°18'1.490"	38°49'9.078"		
4	117°18'7.568"	38°49'7.222"		

5	117°18'14.968"	38°49'8.365"		
6	117°18'4.822"	38°49'0.310"		
7	117°18'10.875"	38°49'3.205"		
8	117°18'11.701"	38°49'3.477"		
9	117°18'16.763"	38°49'5.825"		
10	117°18'19.840"	38°49'1.256"		
11	117°18'22.547"	38°48'57.753"		
12	117°18'27.537"	38°49'0.846"		
13	117°18'27.613"	38°49'0.364"		
14	117°18'36.704"	38°48'47.854"		
15	117°17'56.684"	38°48'54.655"		
16	117°18'16.024"	38°48'31.322"		
17	117°18'7.277"	38°48'24.888"		
18	117°18'6.586"	38°48'23.581"		
19	117°18'10.603"	38°48'20.523"		
20	117°18'11.108"	38°48'16.923"		
主变	117°14'48.599"	39°53'31.369"	80	变压器选择低噪声设备，合理布局，基础减振，冷却装置为油浸风冷

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)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：

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

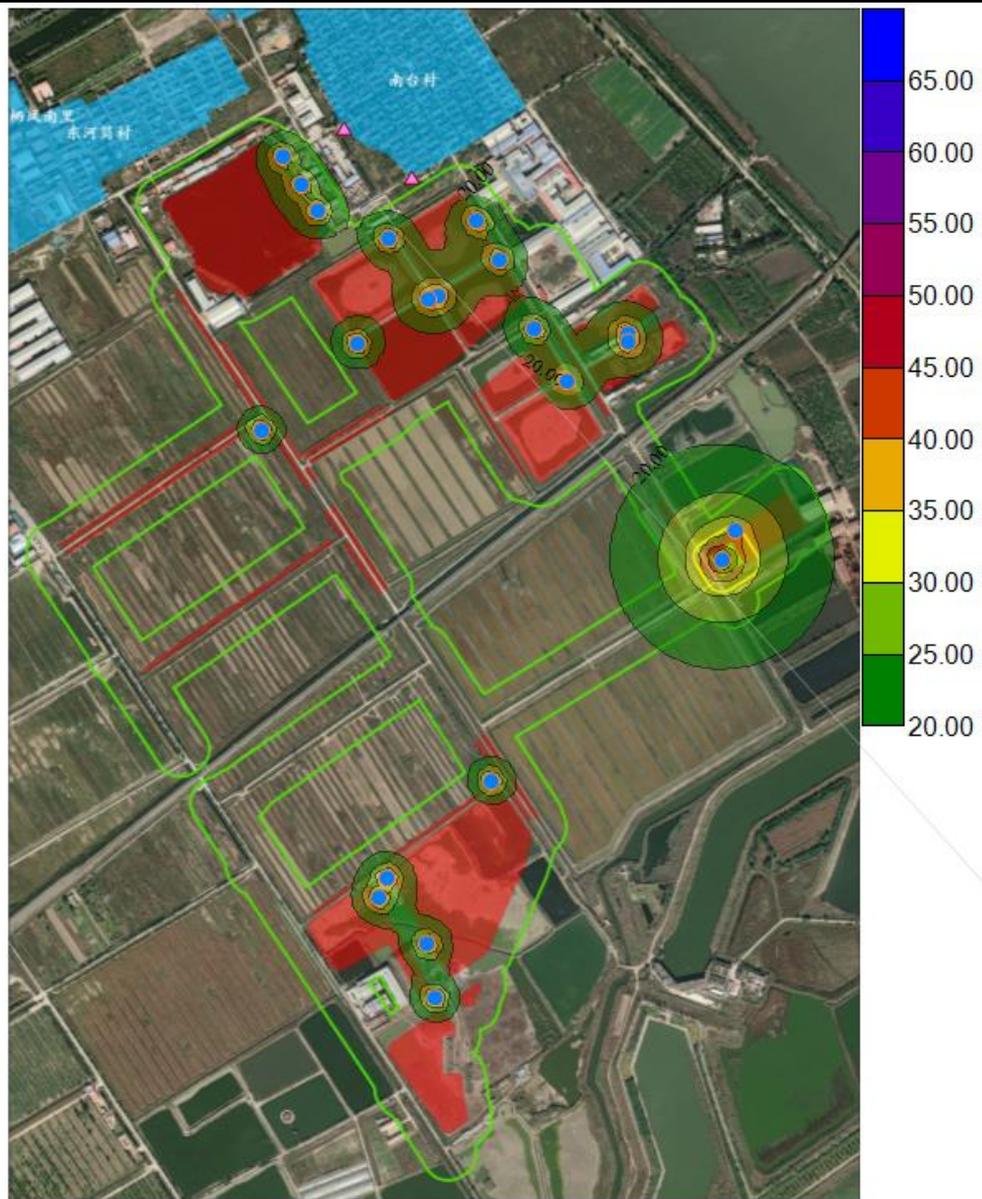
式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$r$ —预测点距声源的距离，m；

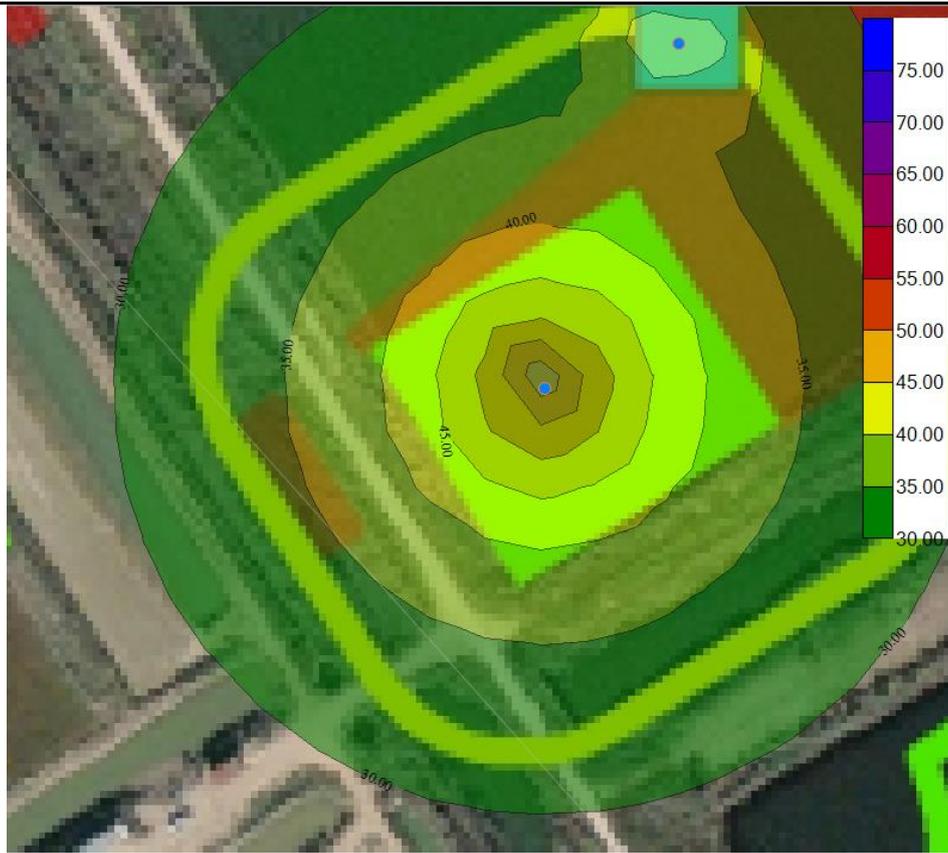
$r_0$ —参考位置距声源的距离，取 1m。

利用噪声环境影响评价软件，将建设项目 20 个箱式变压器和一个主变压器视为 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，本项目 50m 外噪声贡献值在 30dB(A)以下。本项目运行期最近的声环境保护目标为北侧 60m 的南台村，噪声贡献值 16dB(A)，贡献值较小。本项目噪声源经距离衰减后对声环境贡献值较低，预计造成的影响较小。



**图 4-3 本项目升压站等声级线图**

经距离衰减，升压站厂界噪声在 45dB(A)以下，能够达到《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)。

## 6 固体废物环境影响

### 6.1 固体废物产生情况

本项目运行期产生的固体废物主要为光伏组件损坏更换产生的废光伏组件和变压器维修、事故情形下产生的废变压器油、蓄电池更换产生的废蓄电池。

#### （1）生活垃圾

本项目运营期采用“无人值班、少人值守”制度，仅安排人员定期巡视和维护，无生活垃圾产生。

#### （2）废光伏组件

本项目所用电池板为 570Wp 单晶硅组件，共计 72020 块，单块重量为 32.6kg，总重量约为 2195.806t。根据建设单位提供资料可知，光伏组件每

年损坏率约为万分之一，则本项目废光伏组件产生量约为 0.22t/a。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），废光伏组件代码为 441-006-14，更换下来的废光伏组件由厂家回收，不进行暂存。

**表 4-3 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	废光伏组件	0.22t/a	光伏组件损坏	441-006-14	由厂家回收，不进行暂存

**(3) 废变压器油**

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器在正常运行状态下，无变压器油外排，只有在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生。变压器检修委托专业检修厂家进行检修。变压器在检修时，变压器油由专用工具采样检测，可通过管道排入事故油池，对不合格变压器油进行过滤处理，过滤后回用于变压器，过滤出的废变压器油产生量约 0.01t/a。废变压器油属于危险废物，废物类别属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。

当发生事故时变压器内的变压器油全部进入事故油池中，根据设计，本项目变压器油的充油量约 20t，可能发生事故的频次为 8~10 年 1 次，委托有资质单位对事故油池中的变压器油进行处理，不在升压站内暂存。

**(4) 废蓄电池**

根据工程设计资料，本项目 110kV 升压站内蓄电池使用寿命约 25 年，使用报废后产生废蓄电池量约为 2t/次。废蓄电池属于危险废物，废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，未破损的铅蓄电池运输为豁免内容。蓄电池需要更换时，通知具有相应处理资质的单位到场，委托具有相应处理资质的单位负责运输、处理，不在进行暂存。

**表 4-4 项目危险废物基本情况汇总表**

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序	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	0.01t/a	维修时产生	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I
2	废变压器油	HW08	900-220-08	20t/(8-10)a	事故状态	液态	矿物油	矿物油	8-10年	T, I
3	废蓄电池	HW31	900-052-31	2t/25a	更换电池	固态	铅	铅	25年	T, C

**6.2 固体废物环境管理**

### (1) 一般固体废物环境管理

一般固体废物的具体管理措施如下：

本项目产生的废光伏组件由厂家回收，不进行暂存。

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》建立工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。

根据第十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）要求：

①固废污染防治设施的环保竣工验收由环保部门负责验收改为企业自主验收；

②产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

③禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

④产生工业固体废物的单位应当向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。

### (2) 危险废物收集的环境管理要求

本项目危险废物的收集主要指在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动。

依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012），本项目应采取以下措施：

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

②危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

④危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

⑤应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(3) 危险废物贮存的环境管理要求

本项目不设置危废暂存间，设置事故油池一座，面积约 7.5m<sup>2</sup>，深 3.5m，容积 26m<sup>3</sup>，可容纳本项目产生的危险废物。在按上述要求建设的前提下，预计不会对周边环境空气、地下水、土壤等造成不利影响。本项目危险废物贮存情况见下表。

表 4-5 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	废变压器油	HW08 08	900-220-08	升压站西侧	7.5m <sup>2</sup>	/	23t	随产随运

本项目危险废物贮存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，主要包括：

① 建立危险废物单独贮存场所，且贮存容器应耐腐蚀、耐压、密封，禁止混放不相容固体废物，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

② 危险废物贮存场所要做到防风、防雨、防晒、防渗，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志。

③ 危险废物贮存场所内地面应做表面硬化和基础防渗处理，且表面无裂隙，同时建筑材料必须与危险废物兼容。

④ 贮存危险废物时按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

⑤ 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施等。

⑥ 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存台账制度，做好危险废物出入库交接记录。

#### (4) 危险废物运输的环境管理要求

本项目的运输过程主要指将厂区内已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不良影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求采取如下措施：

① 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

② 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）做好危险废物厂内转运记录。

③ 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上等。

本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，运输路线均在厂区内，厂区地面均为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内运输不会对周围环境造成不利影响。

#### (5) 危险废物委托处置的环境管理要求

本项目产生的危险废物交由有资质的单位处理。应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

### 7 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 110kV 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、布置方式类似的兑公湖 110kV 变电站作为类比监测对

	<p>象。永年段庄 110kV 变电站站区外工频电场强度最大值为 224.9V/m，工频磁感应强度最大值为 1.561<math>\mu</math>T，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 100<math>\mu</math>T），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。</p> <p>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 100<math>\mu</math>T。</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中塘镇南台村，用地为坑塘、沟渠、采矿用地、其它草地及农村道路，不涉及基本农田。本项目采用渔光互补的设计理念，将太阳能发电与渔业养殖有机结合，实现“板上发电、板下养殖”，不改变原有的渔业养殖功能。项目所在地地形较为平坦开阔，交通便利，四周无大的遮挡物，地理位置优越，太阳能资源丰富，年水平面总辐射量为 4838.4MJ/m<sup>2</sup>，属于太阳能辐射资源比较丰富区域。因此非常适合安装光伏组件，进行太阳能光伏电站的建设。</p> <p>根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《关于天津华电南台 35MW“绿色生态复合”光伏发电项目用地核查有关意见的函》和《关于天津华电滨海中塘南台“绿色生态复合”光伏发电项目用地核查基本农田和生态红线等有关情况的函》，本项目选择不涉及占压永久基本农田保护红线、生态保护红线和城镇开发边界，项目不涉及自然保护地、重要湿地、绿色屏障一级管控区、饮用水水源一级保护区、行洪供水河道水库的水域岸线管理范围等各类管控区域，符合国土空间规划管控要求，项目选址合理。</p> <p>建设单位已与天津市滨海新区中塘镇南台村村委会签订土地租赁合同，升压站占地已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 2023 滨海地条申字 0082 号）。</p> <p>综上，本项目用地符合用地规划，选址合理。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p><b>1 大气环境保护措施</b></p> <p>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扬尘污染，建设单位应严格按照《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》（津政办规〔2023〕9号）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2号）、关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）等的有关要求，采取以下施工污染控制对策：</p> <p>（1）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免大风天气，合理安排施工时序，减少施工扬尘。</p> <p>（2）施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置临时拦挡措施，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。</p> <p>（3）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，运输车不能超载并控制车速，装卸过程采用喷淋抑尘。</p> <p>（4）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。</p> <p>（5）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，除涉及保障类建设工程和应急抢险任务外，停止所有施工工地的土石方作业（包括土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，建筑工程配套道路和管沟开挖作业），渣土存放点全面停止生产、运行；禁止使用国三及以下排放标准柴油非道路移动机械（承担紧急检修作业任务的除外）；停止使用国四及以下排放标准的建筑垃圾、渣土、砂石料等运输车辆上路行驶。</p> <p>（6）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</p>
-------------------------	---

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”。

(7) 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。

(8) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(9) 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。

(10) 项目所使用的运输车辆重型货车实施国六 b 排放标准，非道路移动机械执行国三及以上排放标准。

## **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环保厕所，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。

## **3 噪声控制措施**

(1) 施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声，建设单位监督施工单位落实噪声污染防治方案。

(2) 优先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。

(3) 合理安排施工计划，优化施工场地布局，避免多台高噪声设备同时段集中运行。

(4) 施工活动集中在白天进行，避免夜间施工。如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5) 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。

(6) 特别注意对施工场地声环境敏感目标的保护，在重点区域设置施工围挡，降低施工噪声的影响。

(7) 在环境保护目标附近施工时避免高噪声设备集中施工，降低噪声影响。

#### **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

#### (1) 生态避让措施

本项目选址避让生态保护红线、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、饮用水水源保护区等生态敏感区。

施工营地布置远离北大港湿地，施工道路采取永临结合的形式，施工期结束后作为检修道路，且优先使用现有农村道路进行拓宽，避让植被茂盛区域、野生动物活动频繁区域或栖息场所，选用了人为扰动程度高的区域。

合理安排施工时序，开工时间安排在 5 月，避让 3~4 月鸟类迁徙高峰期，严格控制施工时间，10 月份主体工程完工，避让 11 月鸟类迁徙高峰期。将打桩、挖土、推土等工序集中安排在 6~8 月。

#### (2) 限定施工活动范围

施工过程中宜设置围栏、边界线（绳、桩）等，限定土建施工、材料转运、设备安装和人员活动的范围，严格规范施工，以减轻生态扰动。

#### (3) 控制施工临时占地

施工道路采取永临结合的形式，施工期结束后作为检修道路，集电线路走向与道路基本相同，减少临时占地；施工营地利用现有闲置厂院。

#### (4) 临时挡护措施

在施工临时堆场（堆土、石、渣、料等）周边，边坡坡脚、风蚀严重或有明确保护要求的扰动裸露地、暴雨集中或需控制雨水溅蚀的区域等，应进行临时挡护。临时拦挡宜选用装土（沙）的编织袋或草袋；临时苫盖或铺垫宜选用密目网、土工布或彩条布等。

#### (5) 表土剥离保护

针对施工机械器具对表层土壤、植被的损伤，应对表层土壤进行剥离保护。表土剥离后放置于编织土袋中与一般土方区分开、单独存放，用于后期绿化覆土。

#### (6) 合理安排施工次序

动土工程尽量避免雨天，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，减小施工期对生态环境及生物多样性的影响。

#### (7) 水土保持措施

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。施工场地四侧设置围挡；施工过程中应勤洒水，防治扬尘；施工结束后及时清除建筑垃圾，临时占地及时进行土地平整。

#### (8) 动植物保护措施

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。严格约束施工人员，禁止破坏野生动物的行为。

#### (9) 自然保护区保护措施

①施工运输车辆应尽量采用封闭式运输、提醒司机在保护区沿线禁止鸣笛，低速行驶。应提前合理安排施工期各工序作业时间以及高噪声设备的作业时间，尽量避免震动压实和钻孔工序与鸟类迁徙期重合，避免无任何降噪措施的钻孔、打桩在鸟类迁徙期进行作业。

②鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光较为敏感，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。

③施工单位应根据自然保护区相关法规要求，依法开展施工，并对施工人员进行宣传工作，提高施工人员对自然保护区保护意识。

④施工过程中禁止将施工废水、生活污水及固体废物排放到保护区内。

⑤在临近自然保护区段施工时应加强管理，严禁进入保护区及其它破坏自然保护区行为活动。

⑥施工作业选用低噪声施工机械和运输车辆，施工运输车辆制定严格行驶路线，禁止驶入自然保护区范围，禁止鸣笛。

⑦加强施工人员教育，宣传保护区的管理政策。定期安排人员进行巡视，禁止驱散野生动物觅食和扑杀野生动物的行为，禁止在现场狩猎野生

动物。

⑧建设单位与当地鸟类保护协会、生态环境主管部门建立长期有效联系，发现有鸟类受伤时及时报告有关单位，由专业人员进行救助。

## 5.2 临时占地恢复

集电线路施工、施工营地临时占地破坏原有地面植被的，播撒草籽恢复植被。

### (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) 播撒草籽

因施工损毁的草地在施工结束前进行播撒草籽作业。在主体工程结束后，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、菵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  $25\text{g}/\text{m}^2$ ，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。选用草苔子进行覆盖，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，

	<p>消除松软地表土方，采用随挖、随填、随运、随压的施工方法。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1 声污染防治措施</b></p> <p>(1) 选择符合国家标准的低噪声电气设备。</p> <p>(2) 在变压器等设备安装过程中，可在设备及基础之间加装缓冲减振装置，减少变压器铁心的振动向其他器件的传递。</p> <p>(3) 设备合理布置，将升压站内主变压器布置在站区中部，充分利用站内综合楼等建筑物阻隔隔声传播，降低声环境影响。</p> <p>(4) 运行管理单位定期对光伏场区进行巡视，加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。</p> <p><b>2 水污染防治措施</b></p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗的，不得使用清洗剂。</p> <p><b>3 大气污染防治措施</b></p> <p>运营期无大气环境影响。</p>

#### 4 固体废物污染防治措施

(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) 本项目未设置一般固废暂存间，当光伏组件需要更换时，及时委托专业单位来现场进行处理，更换后带离废光伏组件。

(3) 升压站内未设置危废间，站用电源产生的废铅酸蓄电池及时委托有资质单位来现场进行处理，随产随清，事故状态或维修时产生的变压器油进入事故油池中，暂存于油池中及时通知相关单位对变压器油进行处置。

(4) 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) 加强人员管理，巡检时按照既定路线行进，避免踩踏植被。

(2) 加强人员管理，开展生态保护培训计划，增加管理人员的生态保护意识，禁止捕猎野生动物。

(3) 人员巡检时尽量避免影响鸟类活动，尤其禁止向鸟类投石、射击、捡鸟蛋、高声恐吓等行为。

(4) 建设单位在光伏场区安装类似驱鸟器等设备进行干扰，使用实施监测的自动化系统来智能控制驱鸟设备的运行。

(5) 建设单位联系当地保护协会或主管部门设置鸟类监测救护站，或是与当地保护协会及主管部门建立长期有效联系，发现有鸟类受伤时及时报告有关单位，由专业人员进行救助。

其他

## 1 环境风险

### 1.1 环境风险识别

#### (1) 危险物质识别

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 20t（折合体积为 22.35m<sup>3</sup>）。

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 <sup>3</sup> ，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 20t，Q=0.008。

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

### (1) 事故状态下油池使用情况

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，主变油池建筑面积为  $7.5\text{m}^2$ 、深  $3.5\text{m}$ ，有效容积  $26\text{m}^3$ ，主变油量为  $22.35\text{m}^3$ ，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。

### (2) 生产系统危险性识别

本项目危险物质为变压器油，当变压器需要维修时更换的变压器油暂存于油池中；当发生事故时变压器油外泄进入事故油池中。危险单位为主变压器、事故油池，危险性识别如下表所示。

表 5-2 生产系统危险性识别

序号	生产工序	危险单元	涉及风险物质	环境风险类型	事故触发因素	环境影响途径
1	储存	变压器	变压器油	泄漏	事故状态下变压器油泄漏	泄漏：变压器油泄漏后通过卵石层经排油槽到达事故油池。
3	储存	事故油池	变压器油	泄漏、火灾	事故油池破损	①泄漏：变压器油泄漏后基本没有挥发性；事故油池具有可靠防渗和防流散措施，变压器油没有污染地表水、地下水途径；②火灾：火灾事故产生的次生烟气经大气扩散。

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。

变压器油为可燃物质，发生泄漏后扩散至升压站中，厂区内装卸、转运时如发生泄漏无组织挥发至大气中，由于物料用量较小，引起大气环境污染的可能性较低。若因事故明火、高热引燃可燃风险物质后，引发的火灾事故可能短时间产生烟气，燃烧反应产生有害气体主要为 CO 等有害气体，对大气环境、人体健康会造成短时间影响，但由于物料用量较小，不会引起周围人群中毒。

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，并定期演练，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 5-3。

**表 5-3 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。

#### 4 环境监测计划

依据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），本评价建议项目环境监测计划如下表所示。

表 5-4 环境监测计划

时段	分类	监测位置	监测因子	监测频率
运营期	电磁	升压站四周围墙外 5m 处，并在升压站垂直于围墙方向断面处布点，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处	工频电场、工频磁场	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要监测；后期按照上级管理部门要求定期开展环境监测。
	噪声	升压站四周 1m	等效连续 A 声级	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要监测；后期按照上级管理部门要求定期开展环境监测，主要声源设备大修前后，应对升压站厂界排放噪声进行监测。

上表仅为本项目监测计划的建议内容，具体实施监测计划时，环境监测机构应根据实际情况制定详细、可行的监测计划，包括监测点位、时段、频次、监测因子等。环境管理部门、建设单位可根据环境监测结果评估所实施的环境保护措施是否达到预期效果，及时调整环境保护管理计划，并督促各项环保措施的进一步落实，对于某些不能达标的情况应及时采取补救措施。

针对本项目运营后可能产生的生态环境影响和实际情况，依据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》及环境管理部门要求生态影响后评价工作，重点关注建设项目对北大港湿地自然保护区产生的影响，主要对其实际产生的生态影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和评价，并提出补救方案或者改进措施，具体监测方案由建设项目单位与管理部门进行沟通协调。

本项目总投资 17563.64 万元，环保投资估算为 65 万元，占总投资的 0.37%，详见下表。

**表 5-5 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	施工期场地扬尘治理、洒水抑尘、苫盖	10
3	施工围挡、设备降噪等噪声治理费用	5
4	建筑垃圾、泥渣、生活垃圾清运	10
5	施工期环境管理与监控	5
6	表土剥离、表土回覆	5
7	箱变、变压器设备基础减振等噪声治理费用	10
8	临时占地恢复、植被后期管护	10
合计		65

环保  
投资

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太阳能资源和地域优势，把光伏产业作为拉动区域特色经济发展的新兴产业合力攻坚，加速区域内的光伏产业的规模化发展。以光伏发电代替火力发电，在一定程度上防止了非再生资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

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	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，设置沉淀池处理施工期基础施工废水和车辆冲洗废水，施工现场设置环保厕所配套化粪池，定期清掏处理。	严格落实	巡检人员产生的生活污水依托村庄公共厕所排放，如需对光伏组件进行冲洗作业，严禁使用清洗剂。	严格落实，禁止违规排放。
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依托村庄公共厕所排放；如需对光伏组件进行冲洗作业，严禁使用清洗剂。	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。施工现场不设置机械维修场所。	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，保证周边村庄、住宅居民正常生活。	选择低噪音设备、设备基础减振、定期维护。	场界噪声达标
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。	废光伏组件交由专业单位处理，不在升压站内暂存；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，不在升压站内暂存。	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	/	/	对升压站厂界噪声进行监测，升压站工频电磁、工频磁场进行监测。	达标排放
其他	施工期严格约束施工人员，禁止进入自然保护区，禁止捕猎野生动物、禁止惊扰鸟类，施工时序避让鸟类迁徙期。	严格落实	光伏场区安装驱鸟装置；严格约束巡检人员，禁止进入自然保护区，禁止向鸟类投石、射击、捡鸟蛋、高声恐吓等行为。	严格落实

## 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) 认真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，同时对为运营期配套的“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。