

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏场区项目

建设单位（盖章）：水能融合（天津）新能源开发有限公司

编制日期：2026年04月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏场区项目		
项目代码	光伏场区：2508-120115-89-05-379375 升压站：2603-120115-89-01-531858		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	天津市宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇		
地理坐标	大口屯镇光伏场区中心坐标：E117°15'22.089"，N39°34'26.420" 口东镇光伏场区中心坐标：E117°21'3.678"，N39°37'52.709" 郝各庄镇光伏场区中心坐标：E117°19'38.088"，N39°36'8.931" 牛家牌镇光伏场区中心坐标：E117°17'48.860"，N39°33'43.784" 升压站中心坐标：E117°18'49.268"，N39°35'16.073"		
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（不含居民家用光伏发电）-地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	永久用地面积：1.1532hm <sup>2</sup> 临时用地面积：18.25hm <sup>2</sup> 长期租赁面积：358.8hm <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）	天津市宝坻区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津宝审批备[2025]758 号
总投资（万元）	106123.72	环保投资（万元）	118
环保投资占比（%）	0.11	施工工期	10 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	专项评价名称：《南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏场区项目电磁环境影响专题评价》 设置理由：本项目涉及 220kV 升压站工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B，需设电磁环境影响专题评价。		

规划情况	<p>规划名称：《天津市可再生能源发展“十四五”规划》</p> <p>审批机关：天津市发展和改革委员会</p> <p>审批文件名称及文号：《市发展改革委关于印发天津市可再生能源发展“十四五”规划的通知》（津发改能源[2021]406号）。</p>
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>依据《天津市可再生能源发展“十四五”规划》，天津日照条件较为充足，年日照时数 2500~2900 小时，属太阳能资源丰富带，II类光资源区。从天津多年平均太阳能总辐射量的空间分布可以看出，天津年太阳能总辐射量主要表现为由北向南逐渐递减的趋势，西部地区略小于东部地区。气象数据分析显示，天津地区年均太阳能总辐射量约 5256 兆焦/平方米，具备较好的光伏发电开发条件。</p> <p>“十四五”可再生能源发展目标为：到 2025 年，光伏发电装机容量达到 560 万千瓦。重点是统筹土地资源利用、电网消纳和生态保护，大力推进集中式光伏发电。包括按照“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>综上，本项目综合利用坑塘水面发展光伏项目，符合因地制宜的开发要求，符合《天津市可再生能源发展“十四五”规划》要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>对照《国民经济行业分类》（GB/T 4757-2017，国家标准第 1 号修改单），本项目行业类别属于“D4416 太阳能发电”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），本项目属于“第一类鼓励类”中“五、新能源，2.可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中的禁止事项。因此，本项目建设符合国家相关产业政策。</p>

	<p>根据天津市宝坻区发展和改革委员会出具的《关于印发天津市宝坻区 2025 年风电、光伏发电开发建设方案的通知》（2025 年 6 月 20 日），本项目已纳入宝坻区开发建设方案。并且本项目光伏场区的建设已于 2025 年 8 月 15 日取得了天津市内资企业固定资产投资备案证明（津宝审批备[2025]758 号），项目代码为 2503-120115-89-05-379375；本项目升压站的建设已于 2026 年 4 月 21 日取得了《关于南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏升压站项目核准的批复》（津宝审批许可[2026]18 号），项目代码为 2603-120115-89-01-531858。</p> <p><b>2、生态环境分区管控符合性分析</b></p> <p><b>2.1 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》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），全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控单元（区）。本项目选址位于天津市宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇，对照上述文件“天津市环境管控单元划定汇总表”，本项目位于郝各庄镇西侧的光伏场区地块和升压站属于“环境优先保护单元-一般生态空间”，其余光伏场区地块属于“环境一般管控单元”。环境优先保护单元以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规、规章要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低；环境一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。</p> <p>本项目为光伏发电项目，属于清洁能源类生态友好型项目，建设内容以光伏支架、组件及配套电气设施为主，充分利用现有池塘水面资源，不涉及大规模土石方开挖、高耗能高排放生产活动，开发强度低、占地方式轻量化，不属于优先保护单元-一般生态空间</p>
--	---

禁止或限制的开发建设类型。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；运营期主要是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，具有“优化能源结构，提高非化石能源占比”、“提高电力系统运行灵活性，经济和社会效益突出”、“提高风能利用效率，创新能源发展模式”等优点，对于构造资源节约型和环境友好型社会，促进社会的可持续发展有着积极的作用。综上，本项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的相关要求。

**2.2 与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》、《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024.12.2）符合性分析**

表 1 与“天津市生态环境准入清单市级总体管控要求”符合性分析

管控类型	管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	优先保护生态空间	生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	<p>本项目为光伏发电项目，属于清洁能源类生态友好型项目，建设内容以光伏支架、组件及配套电气设施为主，充分利用现有池塘水面资源，不涉及大规模土石方开挖、高耗能高排放生产活动，开发强度低、占地方式轻量化，不属于优先保护单元-一般生态空间禁止或限制的开发建设类型。</p> <p>升压站已取得天津市规划和自然资源局宝坻分局的选址意见书（证书编号：2026宝坻选证 0003）以及选址图，</p>	符合

			详见附件。		
			在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。	本项目不涉及天津市双城间绿色生态屏障，不在大运河核心监控区范围内。	符合
	严格环境准入		永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不占用永久基本农田。	符合
污染物排放管控	实施重点污染物替代		新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目运营期不涉及重点污染物排放。	符合
	严格污染排放控制		坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。	本项目不属于耗能、高排放、低水平项目。	符合
环境风险防控	加强土壤、地下水协调防治		新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求。	施工期不在现场进行机械维修，机械漏油概率较低，不会对土壤、地下水环境产生影响；运营期升压站内设置的危废暂存间地面硬化、防渗处理，事故油池进行防渗处理，不会对土壤环境造成污染。	符合
资源开发利用效率要求	推动非化石能源规模化发展，扩大		坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。大力开发太阳能，有效利用风	本项目为太阳能发电项目，有效利用可再生资源。	符合

	天然气利用	资源，有序开发中深层水热型地热能，因地制宜开发生物质能。持续扩大天然气供应，优化天然气利用结构和方式。支持企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源 and 清洁能源使用比例。		
<p align="center"><b>2.3 与《宝坻区生态环境局关于落实&lt;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&gt;的实施方案》及《天津市宝坻区生态环境准入清单》（2024 年动态更新）符合性分析</b></p> <p>根据《宝坻区生态环境局关于落实&lt;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&gt;的实施方案》及《天津市宝坻区生态环境准入清单》（2024 年动态更新），本项目位于本项目位于郝各庄镇西侧的光伏场区地块和升压站属于“环境优先保护单元-一般生态空间”（环境管控单元编码：ZH12011510008），其余光伏场区地块属于“环境一般管控单元”（环境管控单元编码：ZH12011530001），本项目与“天津市生态环境准入清单宝坻区区级管控要求”、“环境优先保护单元-一般生态空间管控要求”及“宝坻区环境一般管控单元管控要求”符合性分析见下表。</p> <p>表 2 本项目与宝坻区区级管控要求、宝坻区环境优先保护单元-一般生态空间和宝坻区环境一般管控单元管控要求的符合性</p>				
天津市生态环境准入清单宝坻区 区级管控要求		本项目情况	符合性	
空间布局约束	管控要求	1、本项目位于口东镇光伏场区地块距离天津宝坻潮白河国家湿地公园生态保护红线最近约 60m。根据《天津引滦（宝坻段）饮用水水源保护区优化调整方案》和	符合	
	1、生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动；自然保护地核心区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前			

		<p>前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内，自然保护区、风景名胜区、自然公园、饮用水水源保护区、一级河道等区域的保护和管理措施，依照相关法律法规执行。确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照国家、天津市有关规定办理用地审批。</p> <p>7、严格执行国家有关产业结构调整的规定和准入标准，禁止新建、扩建严重污染水环境的工业项目。</p> <p>12、持续调整优化产业结构，加快石油化工等传统产业改造升级，发展光伏、氢能等绿色产业。</p> <p>15、加强河流水面、水库水面等重要水域空间的保护，加强对坑塘水面、沟渠、干渠等各类毛细水网的保护与利用，提升水系连通性，保证未来水面率不降低，稳定城市自然调蓄空间。</p>	<p>《天津市人民政府关于天津引滦(宝坻段)饮用水水源保护区优化调整方案的批复》(津政函[2025]107号),引滦明渠一级保护区以引滦明渠围网或围墙为界,同时包括明渠上方管理范围宽度内的跨渠桥梁,不设二级保护区。本项目位于郝各庄镇西侧的光伏场区地块距离引滦明渠水源涵养和输水生态保护红线最近约90m。故本项目不占用生态保护红线。</p> <p>7、本项目为太阳能发电项目,符合国家有关产业结构调整的规定和准入标准。且不属于污染水环境的工业项目。</p> <p>12、本项目为太阳能发电项目,属绿色产业。</p> <p>15、本项目充分利用现有池塘水面资源,不涉及大规模土石方开挖、高耗能高排放生产活动,开发强度低、占地方式轻量化,不影响水系连通。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>26、对检验不合格车辆开展溯源监管,对超标率较高、注册登记前检验不合格率较高品牌车辆实施重点监管。强化在用车排放监管。</p> <p>32、加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管,对占地面积5000平方米以上的施工工地安装视频监控或扬尘监测设施,并与属地有关部门有效联网。持续加强渣土运输车辆管控和堆场扬尘、裸地管控。</p>	<p>26、本项目施工期使用机械设备选用检验合格的车辆。</p> <p>32、本项目施工期拟采取“六个百分之百”等扬尘控制措施,文明施工,加强道路等面源管控,施工过程中对临时堆土采取密目网苫盖,使用密闭车辆进行土石方运输,并对施工场地采取洒水降尘措施。</p>	<p>符合</p>

	环境风险防控	44、新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	44、本项目事故油池底部设置防腐防渗层，危废暂存间地面防腐防渗，同时危废包装置于防渗托盘之上，在泄漏事故情况下容易及时发现并采取相应防护措施，因此运营期间不存在土壤、地下水环境污染途径。	符合
	资源利用效率要求	61、巩固多气源、多方向的供应格局，推动非化石能源规模化发展。	61、本项目为太阳能发电项目，为非石化能源项目。	符合
	天津市生态环境准入清单宝坻区引滦明渠、尔王庄水库饮用水水源保护区环境优先保护单元-一般生态空间管控要求管控要求		本项目情况	符合性
	维度	管控要求		
	空间布局约束	<p>1、执行市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求中关于一般生态空间的管控要求。</p> <p>2、依据《中华人民共和国水污染防治法》《天津市水污染防治条例》严格保护，落实饮用水水源一二级保护区土地用途管制，优化取水口布局，保障水源地供水安全。</p> <p>3、严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《天津市水污染防治条例》等法律法规。</p> <p>4、依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的有关要求，饮用水地表水源保护区内禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃</p>	<p>本项目符合市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求。</p> <p>根据《天津引滦（宝坻段）饮用水水源保护区优化调整方案》和《天津市人民政府关于天津引滦（宝坻段）饮用水水源保护区优化调整方案的批复》（津政函[2025]107号），引滦明渠一级保护区以引滦明渠围网或围墙为界，同时包括明渠上方管理范围宽度内的跨渠桥梁，不设二级保护区。本项目位于郝各庄镇西侧的光伏场区地块距离引滦明渠水源涵养和输水生态保护红线最近约90m，不涉及饮用水水源保护区。</p>	符合

		物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。		
	污染物排放管控	<p>1、执行市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求中关于一般生态空间的管控要求。</p> <p>2、依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的有关要求，禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	<p>本项目符合市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求。</p> <p>施工边界设置围挡，远离饮用水水源保护区布置。</p>	符合
	天津市生态环境准入清单宝坻区环境一般管控单元管控要求		本项目情况	符合性
	维度	管控要求		
	空间布局约束	<p>1、执行市级总体要求和宝坻区区级管控要求关于空间布局约束的管控要求。</p> <p>2、根据水资源承载力和水污染防治的要求，优化农村产业结构和产业发展布局，强化农业的生态功能。</p>	<p>1、本项目符合市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求。</p> <p>2、本项目利用坑塘进行建设，不占用耕地及水源敏感区域，结合农光互补模式强化农业生态功能。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1、执行市级总体要求和宝坻区区级管控要求关于污染物排放管控的要求。</p> <p>2、结合“厕所革命”统筹推进农村生活污水处理设施提升改造，加强已验收合格的农村生活污水处理设施运行维护监管，巩固提升运维水平；推进农村生活垃圾无害化处理；实施农村黑臭水体动态排查、动态治理，加强河湖长日常巡查，防止治理后水体返黑返臭。推进农业绿色发展，实施化肥和化学农药</p>	<p>1、本项目符合市级总体管控要求和宝坻区区级管控要求。</p> <p>2、本项目不涉及。</p>	符合

		减量化行动。		
环境风险防控		1、执行市级总体要求和宝坻区 区级管控要求关于环境风险防控的 管控要求。 2、禁止在农业种植中利用工业 废水和城镇污水灌溉，禁止利用有 毒有害的污泥做肥料，禁止违反规 定使用剧毒、高残留农药。	1、本项目符合市 级总体管控要求和宝 坻区区级管控要求。 2、本项目不涉 及。	符合
资源开 发效率 要求		1、执行市级总体要求和宝坻区 区级管控要求关于资源利用效率的 管控要求。 2、因地制宜统筹实施农膜及农 药包装废弃物回收处置；巩固畜禽 粪污治理成果，加强畜禽粪污综合 利用。	1、本项目符合市 级总体管控要求和宝 坻区区级管控要求。 2、本项目不涉 及。	符合
<p>综上，本项目符合天津市及宝坻区“三线一单”生态环境分区 管控意见中一般管控单元生态环境准入要求。</p> <p><b>3、与《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分 析</b></p> <p>根据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划 （2021-2035年）的通知》（津政发[2024]18号）和《国务院 关于〈天津市国土空间总体规划（2021-2035年）〉的批复》（国函 [2024]126号），本项目与《天津市国土空间总体规划》（2021-2035 年）符合性分析情况见下表。</p> <p>表 3 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性 分析</p>				
	项目	要求	本项目情况	符合性
空间战略- 底线约束 战略		强调底线约束，落实最严 格的耕地保护制度、节约集约 用地制度、水资源管理制度和 生态环境保护制度以资源环 境承载能力为基础，划定并严 格管控耕地和永久基本农田、 严格城镇开发边界管理，城镇 开发边界一经划定原则上不	本项目选址不占压永 久基本农田、生态保护红 线，光伏场区占地类型为坑 塘水面，升压站选址已取得 天津市规划和自然资源局 宝坻分局的选址意见书（证 书编号：2026宝坻选证 0003）。	符合

	得调整确需调整的按照相关程序执行。		
统筹划定“三区三线”-加强生态保护红线管理	生态保护红线内,自然保护区核心区原则上禁止人为活动,国家另有规定的,从其规定;自然保护区核心区外,严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区等区域,除满足生态保护红线管控要求外,还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查,强化各部门数据和成果实时共享,提升空间治理现代化水平。	本项目位于口东镇光伏场区地块距离天津宝坻潮白河国家湿地公园生态保护红线最近约 60m,位于郝各庄镇西侧的光伏场区地块距离引滦明渠水源涵养和输水生态保护红线最近约 90m,不占用天津市生态保护红线,符合天津市生态保护红线的保护管理制度。本项目与生态保护红线位置关系详见附图。	符合
<p><b>4、与《天津市宝坻区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析</b></p> <p>根据《天津市宝坻区人民政府关于印发天津市宝坻区国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（宝坻政发[2025]3 号），本项目与《天津市宝坻区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析情况见下表。</p> <p>表 4 与《天津市宝坻区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析</p>			
项目	要求	本项目情况	符合性
严守耕地和永久基本农田保护红线	严守粮食安全底线，耕地和永久基本农田保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。严格实施耕地用途管制，优先保护永久基本农田和优质耕地。严格落实耕地占补平衡政策，确保耕地总量不减少、质量不降低、生态有改善。符合法定条件的国家能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实	本项目选址涉及永久基本农田，光伏场区占地类型为坑塘水面，升压站选址已取得天津市规划和自然资源局宝坻分局的选址意见书（证书编号：2026宝坻选证 0003）。	符合

		难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。如涉及项目选址必须且无法避让永久基本农田的，实施前必须严格按照国家相关政策落实永久基本农田管控要求。		
	严格生态保护红线管理	生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护区核心区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照规定办理用地用海审批。	本项目选址不占用生态保护红线。	符合
	严格城镇开发边界管理	城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约用地和生态环境保护制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算，等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地，确保城镇开发边界扩展倍数不突破。	本项目位于乡村发展区，属电力基础设施建设，严守耕地生态保护，用地统筹核算，符合国土空间管控要求。	符合
<p><b>5、与现行环保政策符合性分析</b></p> <p>根据相关文件要求，对项目建设情况进行相关政策符合性分析，具体相关符合性分析内容见下表。</p>				

表 5 本项目与现行大气污染防治政策的相符性			
序号	政策要求	本项目情况	符合性
1	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（津政办发〔2024〕37号）		
1.1	深化扬尘污染综合治理。持续开展道路“以克论净”工作，组织开展道路科学扫保落实情况检查，到2025年达标率不低于78%。严格落实“六个百分百”等施工扬尘防治标准，完善信息化监管手段。	本项目施工期采取扬尘控制措施，严格落实“六个百分之百”要求，文明施工，加强道路等面源管控，施工过程中对临时堆土采取密目网苫盖，使用密闭车辆进行土石方运输，并对施工场地采取洒水降尘措施。	符合
2	《京津冀美丽中国先行区建设行动方案》（环综合〔2025〕89号）		
2.1	加快能源结构绿色低碳转型。支持绿电输送配套工程、可再生能源和核电发电项目建设，增强绿电输送能力。	本项目为太阳能发电项目，属可再生能源基础设施建设项目。	符合
2.2	以更高标准打好蓝天保卫战，加快淘汰高排放机动车、非道路移动机械。持续实施噪声污染防治行动。	本项目施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，选用低噪声的机械设备，或使用经过降噪技术处理的施工机械等。	符合
3	《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津政办发〔2023〕21号）		
3.1	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。	本项目使用符合排放标准的非道路移动机械。	符合
3.2	全面加强扬尘污染管控。严格落实“六个百分之百”控尘要求。	本项目严格落实“六个百分之百”控尘要求。	符合
3.3	强化城镇污水收集处理，加快雨污合流片区改造。	本项目升压站实行雨污分流，升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏。	符合
3.4	强化土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。	本项目变压器设置事故油池，防渗、防漏，杜绝了污染地下水和土壤的途径。	符合
4	《天津市碳达峰实施方案》（津政发〔2022〕18号）		
4.1	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。有效利用风能资源，结合区域资源条件，积极开发陆上风电，稳妥推进海上风	本项目属于太阳能发电项目，装机总容量200MW，项目建成后可增加宝坻区和天津市的绿电接入比例，减少碳排放。因此本项目的建设是对碳达峰碳中和工	符合

	电。	作的贯彻落实,有助于国家能源战略的实施。	
由上表汇总可知,本项目符合以上相关环境管理政策的要求。			
<p align="center"><b>6、与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性</b></p>			
<p align="center">表 6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性</p>			
类别	具体要求	项目情况	符合性
选址 选线	输变电建设项目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。	本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环境敏感区。	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。	本项目升压站、选址选线最大程度避让耕地、村庄等以减少对周围环境的影响。	符合
	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响。		
	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目场内 35kV 集电线路已避开集中林区。	符合
设计	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。	本项目升压站主变压器设置贮油坑、事故油池,事故油池容积 80m <sup>3</sup> ,满足事故状态下废变压器油的全部收集需求。	符合
	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。	经预测和类比分析,项目投运后电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导	输电线路设计时采取直埋方式降	符合

		线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	低电磁环境影响。	
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目不涉及架空输电线路。	符合
		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。		符合
		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。	本工程升压站内采用雨污分流，升压站内生活污水并经化粪池沉淀后定期清掏。	符合
	施工	设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本项目设备采购和施工合同中明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工严格执行相应技术规范和标准。	符合
		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。	本项目集电线路施工期涉及林地和耕地等，进行表土剥离、分类存放和回填利用；升压站选址现状占用林地部分进行表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	项目施工临时道路尽可能利用现有道路，新改建道路控制作业带宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
		施工期间禁止向水体排放、倾倒	施工期禁止向	符合

	垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	周围水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。	
	<p>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。</p> <p>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，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。</p> <p>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。</p>	<p>施工期间采取了洒水抑尘、覆盖防尘网等防尘措施。</p>	符合
	<p>在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除。</p>	符合
运行	<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、GB12348、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>运行阶段按照环保相关要求开展巡查和检查工作，并开展电磁、噪声监测，及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	符合
<p>综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p>			

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目选址位于天津市宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇，其中，大口屯镇光伏场区中心坐标：E117°15'22.089"，N39°34'26.420"，口东镇光伏场区中心坐标：E117°21'3.678"，N39°37'52.709"，郝各庄镇光伏场区中心坐标：E117°19'38.088"，N39°36'8.931"，牛家牌镇光伏场区中心坐标：E117°17'48.860"，N39°33'43.784"，总占地面积 358.8hm<sup>2</sup>（5382.005 亩）；升压站位于郝各庄镇大五登桥西侧（宝坻区林大线附近），占地面积 11532m<sup>2</sup>，中心坐标：E117°18'49.268"，N39°35'16.073"。</p> <p>项目地理位置详见附图 1，周边环境见附图 2。</p>
项目组成及规模	<p><b>1、项目背景</b></p> <p>随着天津市实施国家碳达峰碳中和战略，可再生能源将成为最具成本优势、最具竞争力的清洁能源，并将进入大规模应用阶段，实现高质量发展。为提高资源利用效率，推进天津市和宝坻区绿色转型升级和社会经济发展，积极推进光伏项目落地，集约有效利用土地，促进光伏发电项目尽快并网，水能融合（天津）新能源开发有限公司拟建设“南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏场区项目”。</p> <p>根据天津市宝坻区发展和改革委员会出具的《关于印发天津市宝坻区 2025 年风电、光伏发电开发建设方案的通知》（2025 年 6 月 20 日）和《关于南水北调天津宝坻大口屯镇口东镇郝各庄镇光伏升压站项目纳入规划的函》，本项目已纳入宝坻区开发建设方案，本项目升压站选址符合宝坻区新能源发展规划总体要求，项目纳入《天津市宝坻区可再生能源专项规划（2021-2035）》。</p> <p>本项目规划额定容量为 200MW，59 个 1.6-3.6MW 光伏发电单元，光伏场区由 337820 块 740Wp 单晶硅双面 N 型太阳能组件组成，光伏发电单元通过 8 回 35kV 集电线路送入配套 1 座 220kV 光伏升压站，并以一回 220kV 线路接入宝坻 220kV 升压站 220kV 侧。升压站 220kV 送出工程另行履行环评手续，不在本次评价范围内。</p> <p><b>2、建设内容及规模</b></p> <p>本项目主要建设内容及规模：规划额定容量 200MW，建设 59 个 1.6-3.6MW</p>

光伏发电单元，安装 740Wp 单晶硅双面 N 型太阳能电池组件 337820 块，安装额定功率 320kW 组串式逆变器 625 台，安装箱式变压器 59 台，项目容配比为 1: 1.25。光伏发电单元通过 8 回 35kV 集电线路送入配套 1 座 220kV 光伏升压站，站内设置 1 台 200MVA 主变。

本项目主要包含光伏发电系统、集电线路工程、升压站工程，主要工程内容如下：

表 7 本项目工程组成表

工程组成		主要工程内容
主体工程	光伏发电系统	建设 200MW 光伏发电系统，共 59 个 1.6~3.6MW 光伏发电单元。共布置 337820 块 N 型 740Wp 单晶硅双面 N 型太阳能电池组件，分为 59 个方阵（50 台 3600kVA 箱变、4 台 3200kVA 箱变、2 台 3000kVA 箱变、2 台 2000kVA 箱变、1 台 1600kVA 箱变），625 台 320kW 组串式逆变器，光伏支架排布形式为竖向排布，支架设计倾角为 30 度。总占地面积约 358.8hm <sup>2</sup> 。
	升压站工程	新建 220kV 升压站，升压站永久占地 11532m <sup>2</sup> 。新建 1 台 220MVA 主变压器，采用户外布置，同时建设相应配电装置系统等。220kV 升压站站内主要布置有 35kV 预制舱、消防水泵房、生活舱、主变压器、SVG 装置、避雷针、危废暂存间、事故油池等。
辅助工程	集电线路工程	新建 35kV 集电线路，59 个光伏发电单元通过 8 回集电线路接入拟建 220kV 升压站。光伏组件间水面上方的电缆以桥架方式敷设，其余集电线路采用直埋电缆，其中穿越引滦明渠、沟渠、津蓟高速、骨干路网等路段电缆采用拉管敷设，电缆线路路径总长约 88.8km。
	道路工程	进场道路：进场道路为进入光伏场区的道路，全部为既有道路，利用现状道路以及多条村村通道路。 场内道路：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，以满足箱变分布及巡视要求。光伏区内扩建道路 7km；新建道路 26km，路面宽度均为 4m，路面为 20cm 厚的泥结碎石路面。
临时工程	施工营地	本项目设一处施工营地，拟设置于升压站西侧，施工营地占地面积约 3500m <sup>2</sup> ，内设有临时办公区，仓库、机械停放场，木材、钢筋加工厂、建筑材料堆场等。
	临时施工用地	工程临时施工用地主要包括集电线路施工占地、施工营地、施工生产区等。 施工生产区根据施工时序、施工用地条件选择平整未施工场地就近设置，无固定位置，位于光伏场区租赁用地范围内，不新增占地。
公用工程	给水	施工期：施工用水主要包括施工生产用水和施工人员生活用水，从项目附近的村庄取水，取水采用罐车拉运，可满足施工生活和施工用水需求； 运营期：升压站用水主要为值班员工生活用水及消防用水，从项目所在附近村庄管网接引。
	排水	施工期：施工时产生的车辆冲洗废水经沉砂池沉淀后回用于施工现场洒水抑尘；施工人员生活污水排入环保临时旱厕，定期清掏。 运营期：升压站内采用雨污分流，雨水排放采用自然排水的方式，升压站的雨水按照沿地面坡度自然排放至升压站外；升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏。

环保工程	供电	<p>施工期：施工用电电源就近从周边村庄 10kV 线路引接，配备 2 台 30kW 移动式柴油发电机作为施工电源和备用电源。</p> <p>运营期：升压站内设置一台电压等级为 35kV 站用工作变，电源取自升压站内 35kV 母线；备用电源由地区 10kV 施工线路引接。</p>
	供热及制冷	<p>施工期：无制冷采暖设施。</p> <p>运营期：升压站内有温度要求的房间采用空调或电暖器控制室温，其他房间供暖、制冷采用分体空调。</p>
	消防	<p>升压站按规范要求设置火灾自动报警系统、水消防系统、移动及固定式化学灭火器等。站内设置消防水池及消防泵房。消防泵房和消防水池布置于站区内东北侧。</p>
	废气	<p>施工期：通过平整施工场地、挡墙、洒水、覆盖等措施抑制扬尘，机械燃油、车辆运输产生的废气及焊接烟尘。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。</p> <p>运营期：不产生废气。</p>
	废水	<p>施工期：基础施工时产生的冲洗路面及车辆废水经沉砂池沉淀后回用于施工现场洒水抑尘；施工营地内设置环保临时旱厕，定期清掏。</p> <p>运营期：升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏。</p>
	噪声	<p>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。</p> <p>运营期加强设备保养，选用低噪声电器设备，变压器底部加装减振基础。</p>
	固体废物	<p>施工期生活垃圾由城市管理部门清运，建筑垃圾集中存放，由建筑垃圾公司集中清运。施工机械在运行过程中产生的少量的油污收集后交由有资质的单位进行处置。</p> <p>运营期光伏场区产生的废光伏组件委托专业公司清运回收，依托待建的配套升压站内库房暂存，一般固废暂存间面积为 16m<sup>2</sup>，检修时箱变产生的废变压器油、废滤芯以及升压站内更换的蓄电池均为危险废物，暂存于升压站内危废暂存间，委托有资质单位运输和处置；主变压器事故时产生的废变压器油及更换时产生的废变压器油贮存于事故油池中，及时交予有相应处理资质的单位运输、处置。</p>
	电磁环境	<p>施工期：不涉及。</p> <p>运营期：电气设备保持良好接地、升压站内优化布局、输电过程中，尽量保持电流的稳定等。</p>
	环境风险	<p>每个箱式变压器基础靠近油箱一侧平台设置 1 个储油池，储油池与地面和坑塘水面无直接接触，防渗、防漏，单个容积为 3m<sup>3</sup>，收集事故情况下箱变泄漏油。</p> <p>主变下方设贮油坑，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池，事故油池（容积 80m<sup>3</sup>）位于站内西南侧，仅用于暂存事故状态下废变压器油，满足事故状态下变压器油的暂存，贮油坑、排油管道和事故油池均防渗、防腐。</p>
	生态环境保护	<p>施工期：避让鸟类迁徙繁殖期施工，严格控制用地范围，尽量利用已有道路，施工前对表土剥离、集中存放，施工结束后对临时用地原地貌进行恢复。</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。</p>
<p><b>3、主体工程</b></p> <p><b>3.1 光伏发电系统</b></p> <p>本项目光伏发电系统采取分块发电、集中并网的形式。本项目建设 200MW 光伏发电系统，共 59 个 1.6~3.6MW 光伏发电单元，共布置 337820 块 N 型 740Wp</p>		

单晶硅双面 N 型太阳电池组件,分为 59 个方阵(50 台 3600kVA 箱变、4 台 2250kVA 箱变、2 台 3000kVA 箱变、2 台 2000kVA 箱变、1 台 1600kVA 箱变), 625 台 320kW 组串式逆变器, 光伏支架排布形式为 2×28 竖向排布, 支架设计倾角为 30 度。总占地面积约 358.8hm<sup>2</sup>。

表 8 主要设备组成一览表

序号	设备名称	型号规格/形式	数量
1	单晶硅电池组件	740Wp	337820 块
2	组串式逆变器	320kW	625 台
3	箱变	3600kVA	50 台
		3200kVA	4 台
		3000kVA	2 台
		2000kVA	2 台
		1600kVA	1 台

表 9 电气设备组件参数表一览表

名称	参数	规格
光伏组件	型式	N 型 740Wp 单晶硅双面 N 型太阳电池组件
	尺寸结构	2384mm×1303mm×33mm
	标准功率	740Wp
	峰值电压	41.69V
	峰值电流	17.75A
	短路电流	18.81A
	开路电压	49.8V
	最大系统电压	1500V
	峰值功率温度系数	-0.28%/°C
	短路电流温度系数	+0.046%/°C
	开路电压温度系数	-0.24%/°C
	工作温度范围	-10°C~+40°C
	组件转换效率	23.8%
	重量	37.3kg
逆变器	额定功率	320kW
	最大输入电压	1500V
	MPPT 电压范围	500V-1500V
	MPPT 路数	≥6
	总 MPPT 输入组串数	≥28
	输入端子最大允许电流	125A
	最大交流输出功率	353kw
	额定输出电流	216.6A
	最大输出电流	238.2A
	额定电网频率	50HZ
	最大总谐波失真	<1% (额定功率时)
	功率因数	>0.99 (额定功率下)

	功率因数可调范围	0.8 超前-0.8 滞后				
	最大效率	99.01%				
	散热方式	智能风冷				
	数量	625 台				
光伏场箱变	型号	华式箱变, 油浸				
	额定容量 (kVA)	3600	3200	3000	2000	1600
	冷却方式	自然风冷式				
	高压侧额定电压	38.5kV				
	低压侧额定电压	0.8kV				
	分接范围	±2×2.5%				
	功率因数	0.95				
	频率	50Hz				
	阻抗电压	7.0%				
	连接组标号	D, y11				
	台数	50	4	2	2	1

### 3.2 升压站工程

#### (1) 建设规模

本项目新建 220kV 升压站, 永久占地面积 1.1532hm<sup>2</sup>。

升压站新建 1 台 200MVA 主变压器, 采用户外布置, 电压等级 220/35kV, 同时建设相应配电装置系统等。220kV 升压站整体为矩形布局, 站内主要布置有 35kV 预制舱、消防水泵房、生活舱、主变压器、SVG 装置、避雷针、危废暂存间、事故油池等。

#### (2) 升压站布局

升压站进站大门设置于站区北侧, 站区大体分为电气设备区与和生活管理区, 设置两处出入口, 均布置在站区的北侧。生活管理区位于站区北侧, 布置生活舱、消防水泵房; 电气设备区位于站区南侧, 电气设备区从东向西依次布置 SVG 装置、35kV 预制舱、主变压器、GIS 装置、危废暂存间和事故油池, 事故油池容积为 80m<sup>3</sup>, 为地下箱型基础, 采用 C35 钢筋混凝土浇筑。站区道路采用混凝土路, 路宽 4.5m, 转弯半径 9m, 便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

#### (3) 主要设备

升压站主要电气设备及相应的无功补偿装置等具体参数详见下表。

表 10 升压站主要电气设备参数一览表

序号	设备名称	设备形式及主要技术参数
1	主变压器	SFZ-200MVA/220kV, 采用三相油浸双绕组有载调压风冷变压器 额定电压比: 230±8×1.25%/37kV

		容量：200MVA 接线组别：YN，yn0+d 短路阻抗：Ud%=20 接地方式：220kV 中性点接地方式采用经中性点接地保护装置（隔离开关、避雷器和放电间隙）接地。
2	220kV 配电装置（GIS）	额定电压 252kV，额定电流 2500A，额定短时耐受电流 50kA（4S），额定峰值耐受电流 125kA，额定短路开断电流 50kA。
3	35kV 配电装置	35kV 配电装置选用 KYN61-40.5 抽出型空气绝缘开关柜，配真空断路器及弹簧操作机构。 40.5kV，1250A/3150A，31.5kA。
4	无功补偿装置	SVG 设备采用直挂式、水冷、集装箱型式，±30Mvar
5	35kV 接地装置	35kV 侧采用经接地变压器及小电阻接地方式，接地变容量为 630kVA。

#### 4、辅助工程

##### 4.1 集电线路工程

###### (1) 建设规模

本项目新建 35kV 集电线路，59 个光伏发电单元通过 8 回集电线路接入 220kV 升压站，集电线路电压等级为 35kV。光伏组件间水面上方的电缆以桥架方式敷设，其余集电线路采用直埋电缆，其中穿越引滦明渠、沟渠、津蓟高速、骨干路网等路段电缆采用拉管敷设，电缆线路路径总长约 88.8km。

其中，每 7/8 组发电单元经 1 回 35kV 集电线路接入至 220kV 升压站的 35kV 侧母线段，每回输送容量不超过 25MW。

###### (2) 集电线路路径方案

根据本工程光伏发电单元位置分布、升压站位置等情况，共设计 8 回集电线路，集电线路路径图详见附图。

###### (3) 电缆敷设沿线主要交叉跨越情况及要求

电缆敷设沿线主要交叉跨越情况见下表。

表 11 集电线路主要交叉跨越统计表

序号	交叉跨越名称	次数	施工方式	拉管施工长度
1	津蓟高速	2	拉管穿越	70m×2=140m
2	引滦明渠（含宝白线）	1	拉管穿越	180m
3	沟渠	12	拉管穿越	40m×12=480m

拉管穿越施工的入土点、出土点均应避免损毁林木。

本项目集电线路需穿越引滦明渠、沟渠、津蓟高速、骨干路网等，建设单位在施工前应按要求向水务部门或公路管理机构提出申请，取得主管部门同意。

## 4.2 道路工程。

本项目道路工程包括进场道路和场内道路。

进场道路：进场道路为进入光伏场区的道路，全部为既有道路，利用现状道路以及多条村村通道路。

场内道路：光伏场内道路结合场区内原有便道及池埂分布设置道路网，并加以改造扩宽以满足箱变分布及巡视要求。场区内原有便道及池埂土地利用现状为农村道路、农用地，路宽约 3~4m，路基借用原有场地地形，部分不满足处填土夯实，本次扩建道路 7km，新建道路 26km，路面宽度均为 4m，路面为 20cm 厚的泥结碎石路面。长期租赁用地，位于光伏场区租赁范围内，施工结束后，场内新建道路作为检修道路使用。

## 5、土建工程

### 5.1 光伏阵列基础

光伏阵列采用固定式安装，排布形式为竖向排布，支架倾角  $30^\circ$ ， $2 \times 28$  阵列支架的间距为 4.5m，一个结构单元内有 9 个支架，4 道檩条； $2 \times 14$  阵列支架的间距为 4.4m，一个结构单元内有 5 个支架，4 道檩条； $2 \times 7$  阵列支架的间距为 4.0m，一个结构单元内有 3 个支架，4 道檩条。光伏组件支架结合电池组件排列方式布置，支架采用纵向檩条，横向支架布置方案，支架由前立柱、后立柱、横梁及斜撑组成，组件支架沿结构单元长度方向上设置横向支架。光伏阵列为水上钢支架，钢结构采用耐强腐蚀镀铝镁锌防腐处理，基础拟采用 PHC 混凝土预制管桩基础，钢筋混凝土桩柱基础直径为 300mm，桩长约 14m。以光伏板布置间距作为巡视通道，预留巡视宽度。

### 5.2 逆变器基础

本项目逆变器均采用 1500V 的 320kW 组串式逆变器，共计 625 台，逆变器支架采用 Q235B 热镀锌钢支架，通过抱箍与光伏支架管桩基础连接。电缆槽盒支架采用 Q235B 热镀锌钢支架，电缆槽盒支架通过抱箍与光伏支架管桩基础及桥架加桩基础连接，不另行设置基础。

### 5.3 箱变基础

本工程箱式变压器基础采用高强预应力管桩基础+钢平台形式，桩顶设置钢梁，四周根据需要设置检修平台、护栏及钢爬梯。按 8 度抗震设防，地基基础设

计等级为丙级，建筑结构的安全等级为二级，使用年限为 50 年，箱变基础先进行桩基施工，然后施工桩顶钢平台，基础采取 PHC 混凝土管桩，箱变平台满足电气设备底座标高高于 50 年一遇涝水位，并满足相应的 0.6m 安全超高。每个箱变平台尺寸为 7.6m×5.4m。每个箱式变压器平台下方设置 1 个储油池，储油池与地面和坑塘水面无直接接触，钢结构，防渗、防漏、防腐，单个容积为 3m<sup>3</sup>，收集事故情况下箱变的泄漏油。

#### 5.4 升压站

本工程升压站及配套设施区采用预装式变电站型式，即均采用预制舱布置。预制舱采用全金属封闭外壳集装箱，舱内根据需要配制消防、安防、暖通、照明等辅助设施，其环境应满足升压站及配套设施运行条件及本项目运行调试人员现场作业要求。

预制舱安装在基础平台上，基础拟采用碎石振冲桩及换填垫层人工复合地基。其中，电缆沟采用钢筋混凝土结构，沟壁、底板均为 C35 混凝土；垫层为 C20 素混凝土；避雷针采用圆钢管形式，基础采用现浇混凝土杯口独立基础，混凝土强度等级为 C35；预制舱基础、主变压器基础等混凝土强度等级为 C35；站区围墙采用实体围墙形式，高度为 2.4m。

### 6、工程占地

本工程占用土地包括：永久占地、长期租赁用地和临时占地。

#### (1) 永久占地

工程永久占地主要包括 220kV 升压站用地，根据天津市规划和自然资源局宝坻分局出具的选址意见书（证书编号：2026 宝坻选证 0003）以及选址图，升压站占地面积为 1.1532hm<sup>2</sup>，本项目占地现状用地类型和规划用地类型详见下表。

表 12 本项目占地现状用地类型和规划用地类型 单位：m<sup>2</sup>

现状用地面积（农用地）			批准土地用途
乔木林地	其他林地	沟渠	公用设施用地
8740.7	538.6	2252.7	11532
合计：11532			11532

#### (2) 长期租赁用地

本项目光伏场区选址地块为不规则形状，位于天津市宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇，主要包括光伏阵列区、箱变等占地，光伏场区土地采

用租赁方式，光伏场区总占地面积约 358.8hm<sup>2</sup>（5382.005 亩），不涉及占用基本农田和耕地。光伏组件和逆变器均位于养殖坑塘、坑塘水面内，管桩基础及支座被水面淹没，不对地表造成扰动，不改变原有渔业养殖功能。

箱变分布于光伏场区边缘，便于检修，箱变位于光伏场区用地范围内。

光伏场内道路结合场区内原有便道及池埂分布设置道路网，以满足箱变分布及巡视要求，光伏区内扩建道路 7km；新建道路 26km，路基宽 5m，路面宽度均为 4m，路面为 20cm 厚的泥结碎石路面，占地面积约 16.5m<sup>2</sup>。光伏场区新改建道路占地位于光伏场区用地范围内。

### （3）临时占地

临时占地主要为集电线路施工占地、施工营地、施工生产区等。

集电线路路经总长约 88.8km，其中开挖直埋 88km，拉管施工 0.8km。本项目 35kV 集电线路开挖直埋施工作业带宽度为 2m，临时占地面积 17.6m<sup>2</sup>；拉管施工每段管道两端设置 1 个施工作业面，共 30 个作业面，每个作业面占地 100m<sup>2</sup>，主要为拉管基坑、拉管设备、施工材料占地，拉管临时占地面积 0.3hm<sup>2</sup>。35kV 集电线路施工临时用地总占地面积为 17.9hm<sup>2</sup>。

施工生产区根据施工时序、施工用地条件选择平整未施工场地就近设置，无固定位置，位于光伏场区租赁用地范围内，不新增占地。

施工营地拟设置于升压站西侧，施工营地占地面积约 0.35hm<sup>2</sup>，内设有临时办公区，仓库、机械停放场，木材、钢筋加工厂、建筑材料堆场等。

表 13 工程用地一览表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	类别	永久占地	长期租赁用地	临时占地	现状占地类型
1	光伏场区 (含箱变)	/	358.8	/	坑塘、沟渠、农村道路、设施农用地
2	场内道路	/	(16.5)	/	坑塘、农村道路、设施农用地
4	升压站	1.1532	/	/	乔木林地、其他林地、沟渠
5	集电线路	/	/	17.9	坑塘、沟渠、农村道路、水浇地
6	施工营地	/	/	0.35	乔木林地
7	施工生产区	/	/	根据施工时序、施工用地条件选择平整未施工场地就近设置	农村道路、设施农用地
合计		1.1532	358.8	18.25	/

对于本工程施工过程中的永久占地和临时用地，均应按照有关规定对目前的土地使用者给予适当的补偿。永久性征地应依法办理土地征收手续，临时性用地应在当地土地行政主管部门办理临时用地手续，并应做好善后植被恢复工作。

## 7、土石方工程

本项目光伏组件和逆变器基础均位于养殖坑塘、坑塘水面内，桩基采用高强预应力混凝土管桩，打在水面下，不产生土石方。光伏组件之间水面上方的电缆以桥架方式敷设，不产生土石方。

集电线路采用直埋方式敷设会产生土方量，直埋线路约 88.8km（含拉管敷设 0.8km），管沟开挖上口宽约为 1.0m，底宽约 0.6m，深度为 2.0m，土方开挖量 8.88 万 m<sup>3</sup>，填方量 6.65 万 m<sup>3</sup>，余方量 2.23 万 m<sup>3</sup>，余方量用于场区道路平整及升压站场地平整，项目挖方、填方、余方均临时堆放在光伏场区、升压站内，不占用场区外土地。

场区内新改建道路长度约 33km，道路路宽 4m，对道路进行平整，填方约 0.95 万 m<sup>3</sup>。

升压站挖方总量为 0.97 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 3.21 万 m<sup>3</sup>，调入 1.28 万 m<sup>3</sup>，借方 0.96 万 m<sup>3</sup>，借方采用外购形式，无弃土。

本项目土石方平衡如下。

表 14 本项目土石方情况 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	项目	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方
				数量	来源	数量	去向		
①	升压站	0.97	3.21	1.28	②	—	—	0.96	—
②	集电线路	8.88	6.65	—	—	2.23	①	—	—
③	场区道路	0	0.95	0.95	②	—	—	—	—
④	施工营地	0.135	0.135	—	—	—	—	—	—
总计		9.985	10.945	2.23	—	2.23	—	0.96	—

## 8、公用工程

### 8.1 给水

施工期：施工用水主要包括施工生产用水和施工人员生活用水，从项目所在附近村庄取水，可满足生活和施工用水需求；

运营期：用水主要为光伏组件人工清洗用水，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 4 次/年，取水来自所

在坑塘，清洗过程不使用任何清洗剂。升压站用水主要为员工生活用水及消防用水，从项目附近村庄管网接引。

本项目建成后，每日值班人员 5 人，按每人每天用水量 60L 进行计算，站内生活用水量 0.3m<sup>3</sup>/d。

## 8.2 排水

施工期：废水主要包括车辆冲洗废水，车辆冲洗废水经沉砂池沉淀后回用于施工现场洒水抑尘。本项目日平均施工人数约 50 人，施工营地设置环保临时旱厕，施工人员生活污水排入环保临时旱厕，定期清掏处理；

运营期：光伏组件清洗废水排入所在鱼塘；升压站内采用雨污分流，雨水排放采用自然排水的方式，升压站的雨水按照沿地面坡度自然排放至升压站外；升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏。

## 8.3 供电

施工期：施工用电电源就近从周边村庄 10kV 线路引接，配备 2 台 30kW 移动式柴油发电机作为施工电源和备用电源；

运营期：升压站内设置一台电压等级为 35kV 站用工作变，电源取自升压站内 35kV 母线；备用电源由地区 10kV 施工线路引接。

## 8.4 供热及制冷

施工期：无制冷采暖设施；

运营期：升压站内有温度要求的房间采用空调或电暖器控制室温，其他房间供暖、制冷采用分体空调。

## 8.5 工作制度及定员

本项目运营期每日值班人员 5 人，采用三班制，主要负责光伏场的经营和管理，项目年运行 365 天。

## 8.6 其他

升压站内不设置员工宿舍和食堂。

## 9、建设进度

根据主体工程施工进度安排，工程计划于 2026 年 9 月开工建设，2027 年 6 月完工，总工期为 10 个月。

## 1、工程总平面布置

本项目装机容量为 200MW，主要为光伏场区和升压站。光伏场区分布于宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇，升压站位于郝各庄镇大五登桥西南侧。光伏组件直接布置于坑塘上方，朝南布置太阳能电池方阵，方阵之间预留渔船通道，箱变布置于方阵边角处，并靠近道路，以节约电缆。光伏场区总平面布置图详见附图。



图 1 项目建成后示意图

## 2、光伏系统的布置

本工程共布置 337820 块 740W<sub>p</sub> 单晶硅双面 N 型太阳能电池组件，分为 59 个方阵（50 台 3600kVA 箱变、4 台 3200kVA 箱变、2 台 3000kVA 箱变、2 台 2000kVA 箱变、1 台 1600kVA 箱变），625 台 320kW 组串式逆变器。

本项目采用固定支架，采用 28 个组件一个组串，竖向双排 2×28、2×14、2×7 布置，组件间间距 20mm，支架设计倾角为 30 度，支架中心南北间距 11 米，组件最低点距离水面 2.5m。

本项目每组支架单元布置 56 块电池组件，每块光伏组件尺寸为：2384mm×1303mm（长×宽），本项目光伏组件方阵支架安装方式采用固定式安装，2×28 阵列支架的间距为 4.5m，一个结构单元内有 9 个支架，4 道檩条；2×14 阵列支架的间距为 4.4m，一个结构单元内有 5 个支架，4 道檩条；2×7 阵列支架的间距为 4.0m，一个结构单元内有 3 个支架，4 道檩条。

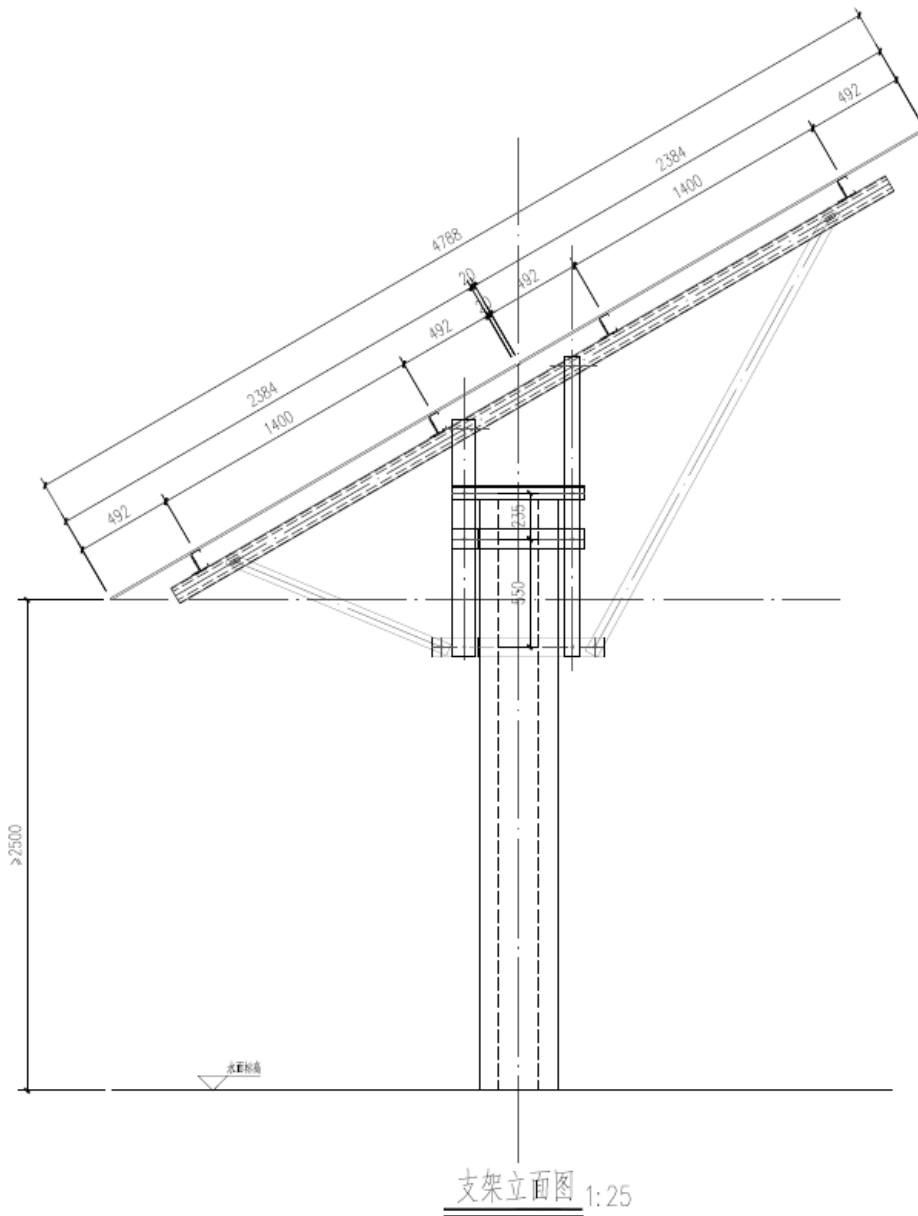
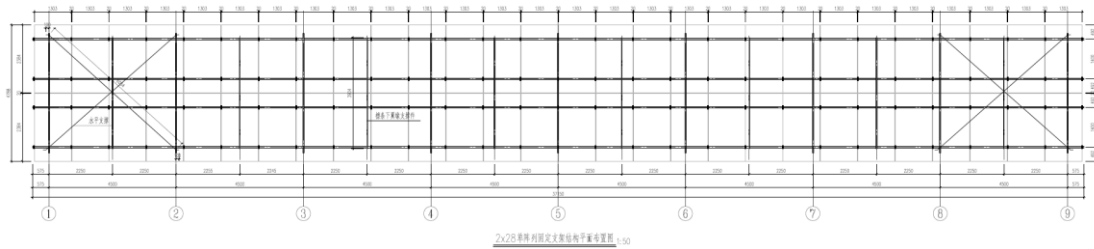
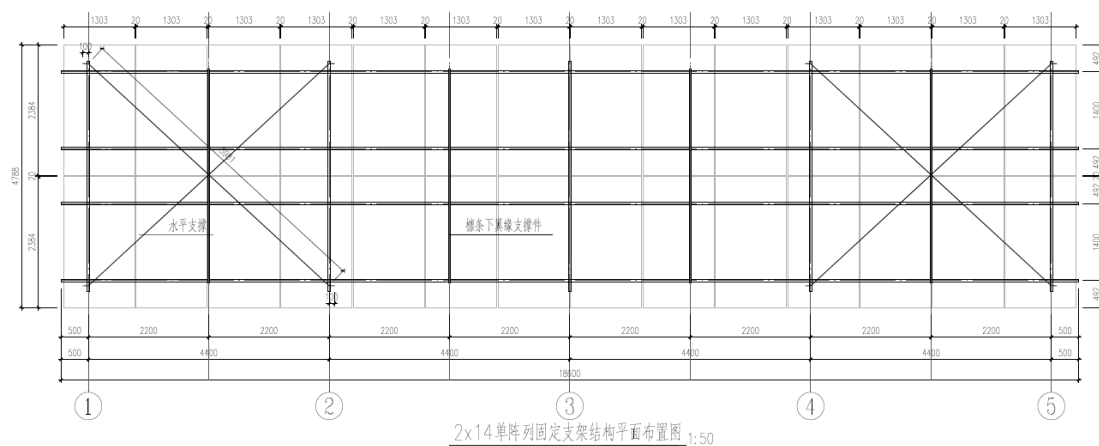
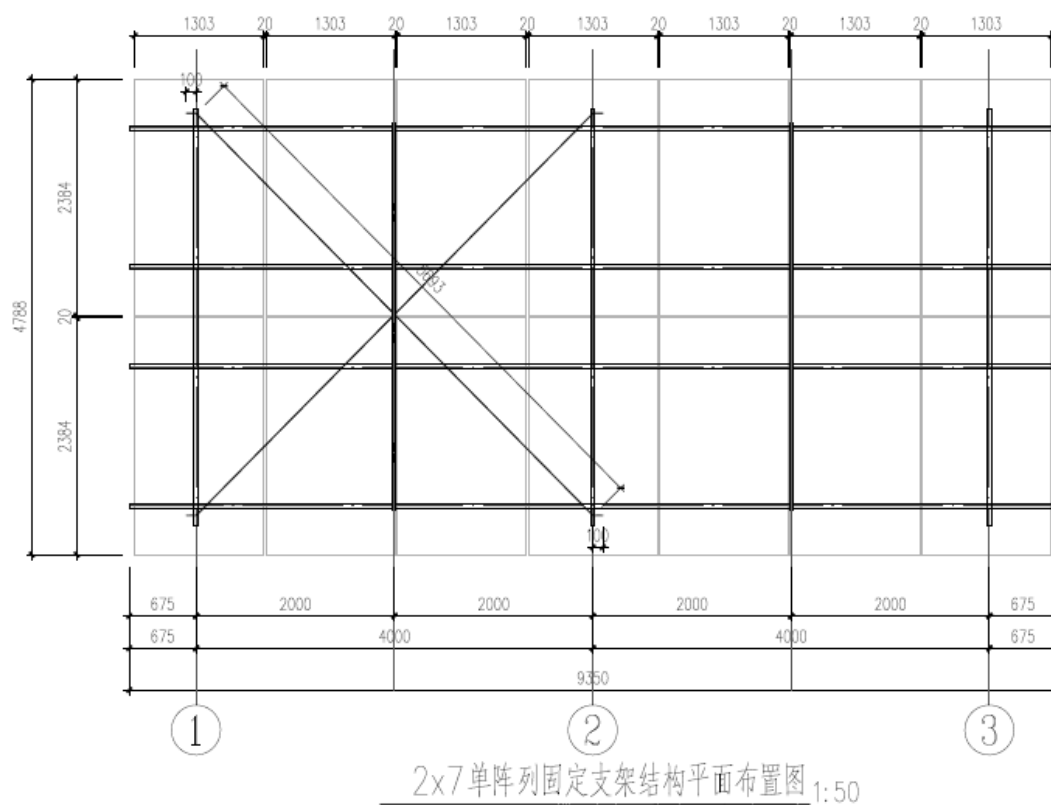


图 2 光伏组件支架剖面图





2×14 单阵列固定支架结构平面布置图



2×7 单阵列固定支架结构平面布置图

图 3 光伏组件布置图

### 3、升压站布置

升压站进站大门设置于站区北侧，站区大体分为电气设备区与和生活管理区，设置两处出入口，均布置在站区的北侧。生活管理区位于站区北侧，布置生活舱、消防水泵房；电气设备区位于站区南侧，电气设备区从东向西依次布置 SVG 装置、35kV 预制舱、主变压器、GIS 装置、危废暂存间和事故油池，事故油池容积为 80m<sup>3</sup>，

为地下箱型基础，采用 C35 钢筋混凝土浇筑。站区道路采用混凝土路，路宽 4.5m，转弯半径 9m，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

升压站平面图见附图。

#### 4、施工现场布置

##### (1) 施工营地

施工营地拟设置于升压站西侧，内设有临时办公区，仓库、机械停放场，木材、钢筋加工厂、建筑材料堆场等，约 3500m<sup>2</sup>。

##### (2) 施工生产区

本项目设临时施工用地，用于建筑材料、光伏组件等放置。施工生产区根据施工时序、施工用地条件选择平整未施工场地就近设置，无固定位置，位于光伏场区租赁用地范围内，不新增占地。施工场地内设置环保临时厕所，定期清运。

##### (3) 临时堆土区

根据本项目施工特点，光伏场区内检修道路高低起伏不平需要局部找平处土方随挖随填，填方来自集电线路挖方，运来后直接用于地坪填筑，不另设临时堆土区。

##### (4) 取土场

本工程填方来自集电线路挖方，项目不单独设置取土场。

#### 5、主要施工设备

本项目施工期设备详见下表。

表 15 施工设备一览表

序号	机械名称	规格型号	数量（台/套）
1	挖掘机	1m <sup>3</sup>	2
2	装载机	2m <sup>3</sup>	2
3	推土机	132kW	2
4	交流弧焊机	32kVA	6
5	夯实机	20~62N.m	3
6	光轮压路机	15tYZ25	3
7	混凝土搅拌	8m <sup>3</sup>	10
8	平板拖车	20~100t	2
9	柴油发电机	30kW	2
10	水车	8m <sup>3</sup>	3
11	插入式振捣器	1.1~1.5kW	9
12	钢筋切断机	GQ-40	1

13	钢筋弯曲机	GJB7-40	1
14	钢筋拉直机	JJM-3	1
15	静力打桩机	-	2

## 1、施工工艺

本项目光伏场区施工工程主要为：修建平整道路，光伏阵列安装，箱变、逆变器安装、光伏阵列间汇流线路安装；升压站施工工程主要包括场地平整、基础开挖建设、设备安装、投产使用。

### 1.1 光伏场区施工工艺

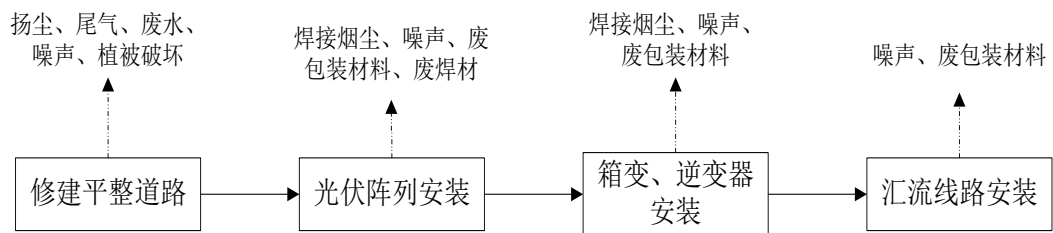


图 4 光伏场区施工工艺流程图

#### ①修建平整道路

施工人员清理平整场内道路，保证道路通畅。以利用现有道路为主，对部分现有道路及池埂进行拓宽修整，铺设泥结碎石。

道路施工中，采用挖掘机配合自卸汽车运输的作业方式，施工过程采取边挖边刷坡的方法。路堑的开挖方式根据路堑的深度和纵向长度，以及地形、土质、土方调配情况和开挖机械设备的因素确定，以加快施工进度和提高工作效率。在路堤填筑前首先对原有地面进行清理，对于存在的凹凸之处首先予以整平，然后进行碾压（填前碾压）达到规范要求的压实度。

道路平整及车辆运输过程会产生机械设备噪声、扬尘、车辆尾气、车辆冲洗废水，碾压地表植被导致植被破坏。

②光伏阵列安装：包括基础施工、光伏阵列安装和光伏组件安装。本项目施工时坑塘内有水，本项目带水作业。

基础施工：光伏支架管桩基础采用 GPS 定位、打桩船打桩。支架桩基上部为钢支架，钢支架与管桩之间有抱箍连接，并尽量避免焊接。光伏阵列水下基础拟采用 PHC 预应力高强度混凝土管桩。桩顶至光伏板连接部分采用钢支架，桩顶与钢支架采用螺栓连接。管桩直接打入地下，不需开挖土方。打桩前，在桩身一面标上每米数标记，以便打桩时记录，立桩用一点打桩起吊，绑扎点距桩端  $0.239L$  处（ $L$  为单条管桩桩长），吊机把桩喂至桩机前，由桩机自身调整垂直度至符合要求后，才能对桩施工。

光伏阵列安装：本项目固定支架采用单立柱型式，支架主梁、檩条、立柱及斜撑均采用 C 型截面，立柱、斜撑通过抱箍与支架基础连接，檩条与主梁通过檩托连接。本项目支架所有构件均采用螺栓连接，光伏组件采用压块安装方式，同时，为确保螺栓紧固的可靠性，紧固件连接处开腰孔的位置均采用扩大垫片进行安装。

光伏组件安装：施工人员戴好低压绝缘手套，打开光伏组件包装认真检查光伏组件外观是否完好，利用绝缘工具将光伏组件紧固在支架上，调整水平后拧紧螺栓，光伏阵列安装完毕。

光伏阵列安装产生机械设备噪声、焊接烟尘、废包装材料、废焊材。

### ③箱变、逆变器安装

逆变器拟采用钢构件固定在光伏支架上，不另行设置基础。

本项目箱变拟采用钢平台+PHC 管桩基础，安装布设于光伏阵列外侧，位于坑

塘边上，不占道路。箱变安装包括基础施工和箱变安装。

基础施工：包括管桩打桩和混凝土预制平台吊装。管桩打桩过程同光伏阵列基础施工，预制平台通过吊装方式放到管桩上，预制平台上含有事故池。

箱变安装：采用汽车吊吊装，吊装就位后要及时调整加固，将箱变基础槽钢与预埋件焊接，箱变与接地网可靠连接，并测试接地网接地电阻满足设计要求。

箱变施工过程产生焊接烟尘、噪声和废包装材料。

### ④汇流线路安装

光伏组件间水面上方的汇流干线以桥架方式敷设。

桥架敷设方式：将桥架放到预定位置，与支架采用螺栓固定，在转弯处需仔

细校核尺寸。桥架与桥架之间用连接板连接，连接螺栓采用半圆头螺栓，半圆头在桥架内侧。桥架之间缝隙须达到设计要求，确保一个系统的桥架连城一体。桥架安装横平竖直、整齐美观、距离一致、连接牢固，同一水平面内水平偏差不超过 5mm/m，直线度偏差不超过 5mm/m。桥架线路施工过程中会产生废包装材料以及噪声。

## 1.2 升压站施工工艺

升压站内主要布置有 35kV 预制舱、消防水泵房、生活舱、主变压器、SVG 装置、避雷针、危废暂存间、事故油池等。

升压站建设施工工程按作业性质可以分为下列几个阶段：场地平整阶段，基础开挖、建设阶段，设备安装阶段，最后投入运行使用。

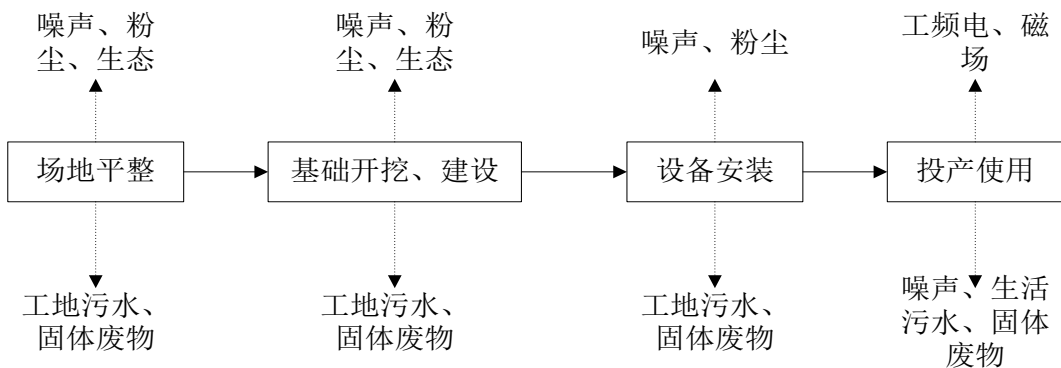


图 5 升压站施工工艺流程图

### (1) 场地平整

进行场地平整，随后安排机械施工作业，利用推土机进行平整，压路机进行碾压。升压站及配套设施区场地清理，采用推土机配合人工清理，达到设计要求。场地平整及车辆运输过程会产生施工扬尘及噪声、车辆清洗废水。

### (2) 基础开挖、建设

升压站及配套设施区内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。

基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后

再进行装修。

升压站及配套设施区的设备基础施工。先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。

### (3) 设备安装

变压器、预制舱及 SVG 户外设备，采用汽车吊吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上，安装程序为：施工准备、基础检查、预制舱/设备检查、起吊、就位、电气设备及进出电缆安装、调试、试运行。电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。

升压站及配套设施区施工期环境影响主要表现为施工准备阶段场地平整对植被的破坏、土石方开挖引起水土流失的影响，施工阶段设备运行噪声、施工扬尘、设备及车辆冲洗产生的一定污浊水对环境的影响。

## 1.3 集电线路施工

集电线路布设路径方案采用直埋敷设和拉管敷设两种，其中穿越穿越引滦明渠、沟渠、津蓟高速、骨干路网等电缆采用拉管敷设，其余区域采用直埋敷设。

### (1) 电缆直埋敷设



图 6 电缆直埋敷设施工工艺流程图

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

集电线路敷设过程中会产生施工扬尘和设备噪声。

### (2) 电缆拉管敷设

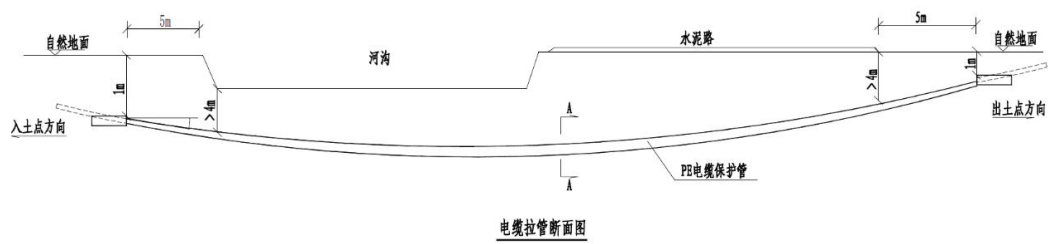


图 7 电缆拉管穿越施工断面图

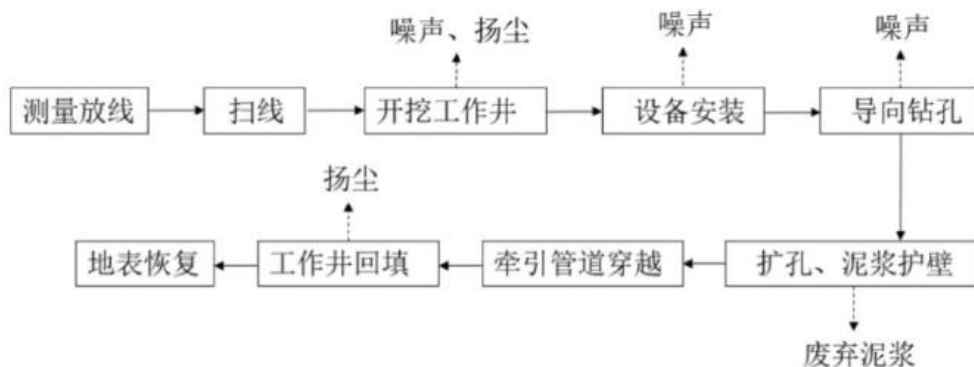


图 8 电缆拉管穿越施工工艺流程图

拉管的主要程序为测量放线→钻导向孔→扩孔→管道回拖→地貌恢复及泥浆处理。在交通干线或河流的一侧设置定向钻等施工设备，将钻机定位后安装导向系统、导向钻头、钻杆，带有钻头的钻杆从地面钻入，地面仪器接收由地下钻头内传送器发出的信息，控制钻头按照预定的方向到达目的地，然后卸下钻头换装适当尺寸和特殊类型的回程扩大器，使之能够在拉回钻杆的同时将钻孔扩大至所需的直径，并将需要铺装的管线及套管同时返程牵回钻孔入口处。拉管管线轨迹可分为入土造斜段、直孔钻进段和出土造斜段，为保证项目拉管穿越时不破坏区域内的植被根系，不影响区域内植被的正常生长应保证在项目地下穿越时垂向深度大于 3m。

工作坑开挖尺寸根据现场实际情况确定，坑深根据拉管流水面高程确定。管道拉通后，为了避免地面沉降，需要进行注浆加固。施工结束后工作坑进行回填。

#### 1.4 场地恢复

施工结束后建设单位应及时对工程施工期间的临时占地进行恢复，恢复地区原始风貌。根据本项目施工的实际情况，通过采取分层回填、覆土、植被恢复等措施进行科学恢复，逐步恢复提升生态环境和生态系统服务功能。

#### 2、施工时序

	<p>本工程拟建设 10 个月，建设期为 2026 年 9 月-2027 年 6 月。</p> <p>施工时序如下：</p> <p>（1）进场前施工准备：2026 年 9 月~2026 年 11 月，施工人员进场、机械和物资准备，施工场地平整、场内道路修建。</p> <p>（2）升压站：2026 年 9 月~2027 年 6 月。</p> <p>（3）光伏场区基础施工、光伏组件和箱变吊装：2026 年 11 月~2027 年 3 月。</p> <p>（4）集电线路施工：2027 年 3 月~2027 年 5 月。</p> <p>（5）光伏场区调试：2027 年 5 月~2027 年 6 月。</p> <p>（6）场地恢复：本项目场地恢复，遵循随时施工，施工结束立即恢复的原则，尽量减小对生态环境的影响。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 1、生态环境现状调查

##### 1.1 主体功能区规划情况

对照《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021—2035年）的通知》（津政发〔2024〕18号），国家级城市化地区主要包括和平区、河东区、河西区、南开区、河北区、红桥区、滨海新区、东丽区、西青区、津南区、北辰区、武清区、宝坻区、静海区。其中，滨海新区强化陆海统筹，细化海洋功能分区，坚持生态用海、集约用海，保障重点用海需求，持续优化海洋开发利用格局。城市化地区应进一步提高产业能级，提升城市载体功能；实施开发强度管控，新增建设用地指标与存量用地盘活利用挂钩，加强资源节约集约利用，重视存量土地挖潜改造；实行差异化新增建设用地供应；引导建设用地资源相对集中，引导人口超载地区有序疏解；按照高质量发展要求，提升产业平台水平，引导产业集群发展，创新工业用地供地政策，支持创新产业发展。建立以经济高质量发展、人居环境改善等为重点的绩效考核制度。

项目所在区域属于城市化地区，为太阳能发电项目，属于新能源绿色产业，用地集约节约，契合区域产业升级、资源高效利用及生态低碳发展的管控要求，项目符合《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》的要求。

##### 1.2 生态功能区划情况

根据《生态功能区划方案》，天津市拥有2个生态区7个生态亚区。其中，2个生态区包括：蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，为生态功能区划的一级区。7个生态亚区包括：蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区，为生态功能区划的二级生态亚区。根据生态功能区调查，本项目位于津西北平原农业生态亚区-牛道口农业生产与土壤沙化控制生态功能区和津北平原农业生态亚区-宝坻东部农业生态功能区。

表 16 本项目所在的生态功能区情况表

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
II 城镇及城郊平原农业生态区	III 津西北平原农业生态亚区	III-2 牛道口农业生产与土壤沙化控制生态功能区	位于宝坻县境内，州河以南，青龙湾河以北，引滦明渠以西地区，行政区划包括牛道口镇、霍各庄、史各庄、高家庄北、新开口镇和马家店镇。面积约为 431.1km <sup>2</sup>	土壤沙化问题较为严重，土壤肥力低	土壤沙化高度敏感	农业生产与土壤沙化控制	种植固沙林，防止沙化土的进一步扩展；向“无公害”蔬菜种植方向发展；对沿线污染物的排放进行有效的控制；合理清淤，减少底泥中氮磷向水中迁移；建设引滦明渠河道两岸绿化
	II2 津北平原农业生态亚区	II2-1 宝坻东部农业生态功能区	位于宝坻县东北，面积约为 943.1km <sup>2</sup>	农业面源污染农业污灌	土壤沙化、土壤盐渍化、水环境污染	农业生产	发展绿色农业

本项目为太阳能发电项目，属于清洁能源开发利用项目，不是污染性工业项目，项目施工区域不占用基本农田，符合所在区域生态功能区保护与发展要求。

### 1.3 生态系统调查

通过对项目区及周边环境进行实地勘察，项目沿线区域受人类活动干扰较为明显，已经形成稳定的人工生态系统。项目区生态系统类型主要包括农田生态系统、城镇生态系统、水体与湿地生态系统、森林生态系统等。

**农田生态系统：**评价区内农田组分有旱地和水田，种植的农作物主要为玉米、小麦。农田生态系统是人工建立的生态系统，农田中的动植物种类较少，群落的结构单一，其不仅受自然规律的制约，还受人类活动的影响。农田生态系统承担着为人类提供食物的重任，同时间接的供养了部分农田生物，包括动物和微生物。

**城镇生态系统：**主要为村聚居区、工矿企业用地等。其在满足居民的生产、生活、游憩、交通活动中所发挥的重要作用。

**水体与湿地生态系统：**主要为农田内的沟渠、人工坑塘等。湿地的生态功能主要有调节区域小气候，蓄洪防旱功能；保持生物多样性等。人工坑塘主要为鱼虾养殖。评价区内沟渠、坑塘等受人为干扰较大，其生态功能的发挥受到一定影响。

森林生态系统：主要以河流两侧的护堤林、道路两侧的防护林带及乔木林地等为主。林地起源多为人工林。

根据现场调查，本项目区域生态系统以农业生态系统为主，主要种植玉米、高粱、水稻等，生态环境良好。

#### 1.4 土地利用现状调查

本项目光伏场区位于天津市宝坻区大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇，土地利用现状为坑塘、沟渠、农村道路、设施农用地；升压站位于郝各庄镇大五登桥西南侧，选址处土地利用现状为乔木林地、其他林地、沟渠等。根据天津市规划和自然资源局宝坻分局出具的选址意见书（证书编号：2026 宝坻选证 0003）以及选址图和项目生成信息，本项目选址不涉及占用永久基本农田和耕地、生态保护红线、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。

#### 1.5 植被及生物多样性调查

本项目位于天津市宝坻区，根据《中国植被区划》，工程范围属于暖温带落叶阔叶林区域，暖温带北部落叶栎林地带，黄、海河平原栽培植物区。本项目风电场区属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，春秋短，冬夏长，年平均气温 11.6℃，年降水量 612.5 毫米，年无霜期平均在 184 天左右。

##### ①植物调查设置

本次生态环境调查采用现场实地调查、标本采集、拍照以及资料收集法（历史上的调查资料、科技文献、研究成果）等方法，对取得的现场资料进行整理、分析和鉴定。

##### ②植物群落数量特征分析

本次调查共记录评价范围内植物 25 种，以及农作物 2 种，均为常见植物。

表 17 生态调查区主要植物种名录

序号	科	属	种	拉丁学名
1	豆科	槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>
2			国槐	<i>Sophora japonica</i>
3	杨柳科	柳属	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz</i>
4	杨柳科	柳属	垂柳	<i>Salix babylonica Linn.</i>
5	杨柳科	杨属	白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>
6	柏科	圆柏属	北美圆柏	<i>Juniperus virginiana L.</i>
7	蔷薇科	桃亚属	桃树	<i>Prunus persica</i>
8	蔷薇科	苹果属	海棠	<i>Malus micromalus</i>

9	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
10	藜科	藜属	藜	<i>Chenopodium album L.</i>
11	菊科	蒿属	蒿草	<i>Artemisia annua</i>
12	藜科	碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca (Bunge) Bunge</i>
13	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia (L.) Schrad</i>
14	蓼科	蓼属	篇蓄	<i>Polygonum aviculare L.</i>
15	车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>
16	旋花科	打碗花属	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>
17	十字花科	独行菜属	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>
18	大麻科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i>
19	禾本科	披碱草属	披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz</i>
20	蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	<i>Tribulus terrestris L.</i>
21	紫草科	附地菜属	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>
22	苋科	苋属	凹头苋	<i>Amaranthus blitum L.</i>
23	菊科	紫菀属	全叶马兰	<i>Aster pekinensis (Hance) F. H. Chen</i>
24	菊科	蓟属	刺儿菜	<i>Cirsium arvense var. integrifolium</i>
25	禾本科	地毯草属	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>
26	禾本科	小麦属	小麦种	<i>Triticum aestivuml.</i>
27	禾本科	稻属	水稻种	<i>Oryza sativa L.</i>



地肤



凹头苋



芦苇



车前



碱蓬



葎草

图 9 选址区域部分植物照片

### 1.6 动物多样性调查

根据现场踏勘及对当地居民的询问调查，项目区内很少有大型野生动物，常见的哺乳动物包括能够适应人工生境的刺猬、黄鼬和北松鼠，以及常出现在人类活动区域的小家鼠和褐家鼠等。

本项目邻近天津宝坻潮白河国家湿地公园，距离最近约 60m。评价收集了天津宝坻潮白河国家湿地公园服务中心审查通过的湿地公园生物多样性调查资料，根据 2023 年 3 月 14 日天津市宝坻区林业发展服务中心发布的《宝坻潮白河国家湿地公园生态环境保护与修复调研信息》。根据该调查报告及调研信息，湿地公园及周边动物多样性概况如下。

调查范围：动物调查涵盖湿地公园全部区域。

调查方法：包括文献查阅、实地调查和访谈对话。设调查样线 3 条，样点 6 个，如下图所示。

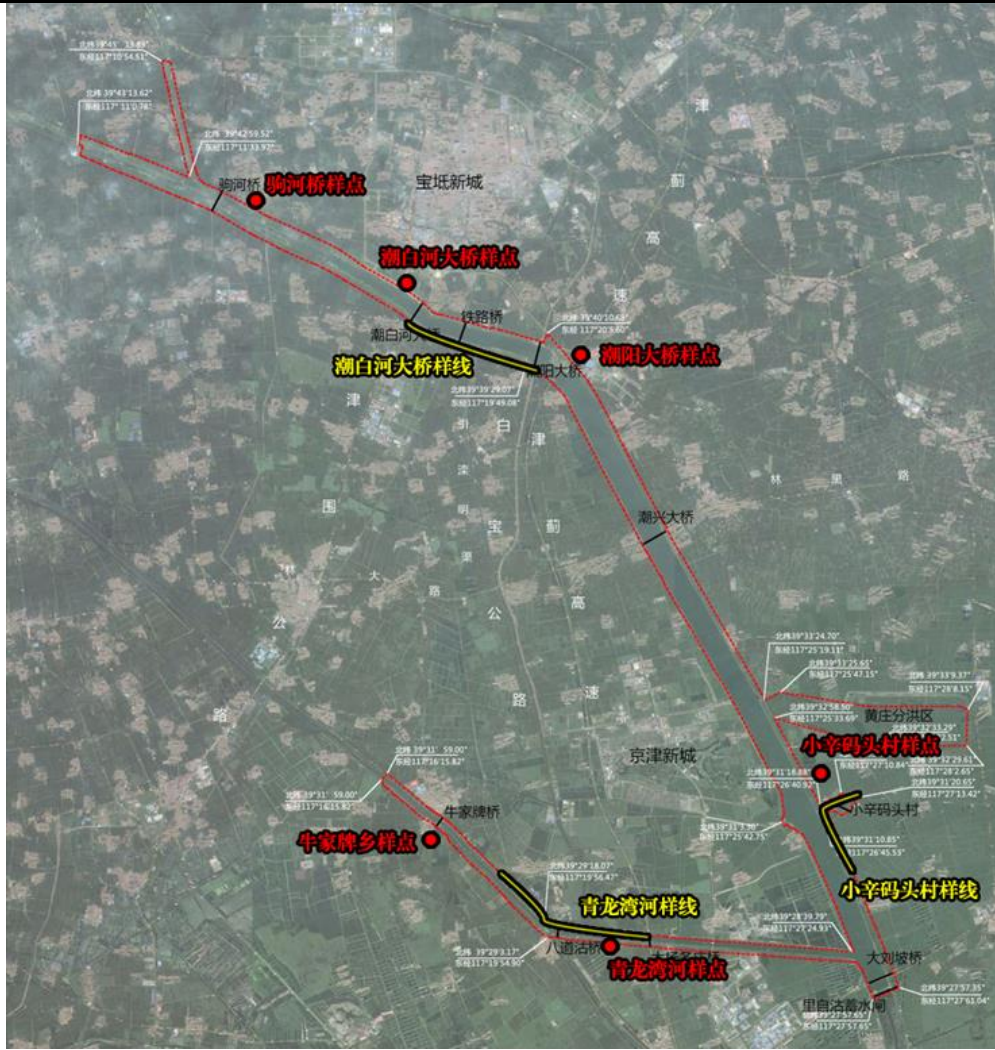


图 10 陆生动物资源调查样线和样点设置图

调查结果:

根据野外调查结果和相关文献,湿地公园及周边区域有陆生脊椎动物 30 目 68 科 199 种,其中哺乳动物 5 目 7 科 13 种,鸟类 17 目 44 科 142 种,爬行动物 1 目 4 科 14 种,两栖动物 1 目 3 科 4 种,鱼类 6 目 10 科 26 种,无脊椎动物中的昆虫有 11 目 51 科 100 种。其中列入《国家重点保护野生动物名录》的国家 I 级保护野生动物 2 种(金雕,大鸨),国家 II 级保护野生动物 17 种(白琵鹭,大天鹅,小天鹅,黑鸢,赤腹鹰,日本松雀鹰,雀鹰,苍鹰,普通鳶,红隼,红脚隼,灰背隼,燕隼,灰鹤,纵纹腹小鸱,长耳鸱,短耳鸱),列入《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》的“三有”保护动物共计 124 种(刺猬,黄鼬,小鸺鹠,苍鹭,无蹼壁虎,丽斑麻蜥,北方狭口蛙,中国林蛙等)。

#### (1) 哺乳动物

湿地公园中的植被、水体环境及部分人类建筑吸引了部分哺乳动物栖息于此。

园内分布的哺乳动物有 5 目 7 科 13 种，列入《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》的“三有”保护物种为刺猬（*Erinaceus amurensis*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、狗獾（*Meles meles*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）和北松鼠（*Sciurus vulgaris*）。

根据实地调查，园内常见的哺乳动物包括能够适应人工生境的刺猬、黄鼬和北松鼠，以及常出现在人类活动区域的小家鼠（*Mus musculus*）和褐家鼠（*Rattus norvegicus*）。

## （2）鸟类

宝坻潮白河位于东亚—澳大利亚候鸟迁飞通道上，每到迁徙季节，大量候鸟在此停歇，以雁鸭类和鸥类居多。

根据调查情况，湿地公园分布有鸟类 17 目 44 科 142 种。其中，非雀形目鸟类 16 目 26 科 77 种，雀形目鸟类 18 科 65 种，包括过境鸟 55 种，留鸟 26 种，夏候鸟 47 种，冬候鸟 7 种，迁徙停歇的过境鸟和在园内繁殖的夏候鸟种数占总名录鸟种数的极大比重。调查发现，每到迁徙季节，在园内停歇的雁鸭类、鸬鹚类、鸥类等湿地水鸟数量达上万只。

园内记录的 142 种鸟类中，列入《国家重点保护野生动物名录》的重点保护鸟类有金雕、大鸨、大天鹅、黑鸢、灰背隼等 22 种（占 15.5%），列入《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》的“三有”保护鸟类有小鸕鹚、苍鹭、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、金眶鸪（*Charadrius dubius*）等 103 种（占 72.5%），其中包含列入 IUCN 红色名录的易危（VU）级别鸟种黑嘴鸥（*Larus Saundersi*）和极危（CR）级别鸟种黄胸鹀（*Emberiza aureola*）。

夏季常见苍鹭、大白鹭、白鹭、牛背鹭、池鹭、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）和黄斑苇鹀（*Ixobrychus sinensis*）在湿地及周边农田区域觅食，东方大苇莺（*Acrocephalus orientalis*）芦苇荡中筑巢繁衍，另可在园中见到大杜鹃（*Cuculus canorus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、黑枕黄鹀（*Oriolus chinensis*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）等多种食虫林鸟；冬季可见大群大天鹅、小天鹅在宽阔水面休憩，另常见有绿翅鸭（*Anas crecca*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）等鸭类成多个小群分布于水面。

## （3）爬行动物

湿地公园内分布有鳞目爬行动物 4 科 14 种，区系类型以古北界种和广布种为主，

为北方动物区系特点，包括常见的无蹼壁虎（*Gekko swinhonis*）、黄纹石龙子（*Eumeces capito*）、白条锦蛇（*Elaphe dione*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*），具有毒性的蛇类包括虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）和短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）。

#### （4）两栖动物

湿地公园中的河道堤岸分布有两栖动物 3 科 4 种，包括北方狭口蛙（*Kaloula borealis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）和中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）。其中中华蟾蜍适应性强，在园内最为常见。

#### （5）鱼类

湿地公园水体中分布有鱼类 6 目 10 科 26 种，包括鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）、黄鳝（*Monopterus albus*）等。

#### （6）昆虫

湿地公园中分布有昆虫 11 目 51 科 100 种，包括蚱蝉（*Cryptotympana atrata*）、芦苇水叶甲（*Donacia clavipes*）、金凤蝶（*Papilio machaon*）、中华草蛉（*Chrysopa sinica*）等。

### 1.7 鸟类生境调查

距离本项目最近的鸟类生境为潮白河国家湿地公园，潮白河国家湿地公园是一个由多种生态要素组成的生态系统，鸟类栖息和繁衍的生境较为多样。根据林产工业设计院实地调查，根据湿地水文和植被情况将湿地公园生境大致分为阔叶林、灌丛、草地、农用地、水体、湿地植被和河岸浅滩 7 种类型。

#### （1）阔叶林

主要指湿地公园人工林，以杨树林和槐树林为主，该生境类型主要分布于潮白河和青龙湾河沿岸。人工林常见森林鸟类包括山斑鸠、珠颈斑鸠、大斑啄木鸟、白头鹎、喜鹊、灰喜鹊、黄腰柳莺、沼泽山雀、黄腹山雀、金翅雀等。

#### （2）灌丛

主要指湿地公园人工灌丛，主要由紫穗槐、丁香、金银忍冬等灌木构成，植物较矮小密集，为小型雀形目鸟类提供藏身所，该类生境常见于潮白河沿岸。灌丛常见鸟类包括红胁蓝尾鸂、北红尾鸂、红喉姬鸂、褐柳莺等。

#### （3）草地

主要指湿地公园人工草坪和草甸，无林木或灌丛覆盖，该类型生境主要分布于潮白河河岸。可常见以草籽、土壤昆虫、小型软体动物为食的鸟类，如珠颈斑鸠、灰椋鸟、乌鸫、麻雀等。

#### (4) 农用地

指湿地公园及周边区域的水田、旱田、果园和苗木园等农业用地，该类型生境的鸟类多样性在时间和空间上均较高，农用地生境主要见于青龙湾河沿岸、黄庄分洪区和小辛码头村。夏季可见大白鹭、小白鹭、牛背鹭在水田觅食；迁徙季可见环颈鸻、凤头麦鸡、黑翅长脚鹬在水田休憩；冬季常见大群燕雀、金翅雀在果园中迁移。其中，小辛码头村常见鸟类为：白鹭（夏候鸟）、普通燕鸥（旅鸟）、家燕（夏候鸟）、金腰燕（夏候鸟）、红尾伯劳（夏候鸟）。

#### (5) 水体

包括湿地公园内自然湿地和人工湿地水域，是各类游禽的栖息活动区。常见游禽包括绿头鸭、红嘴鸥、普通燕鸥，冬季可见结群的大天鹅、小天鹅、赤麻鸭、斑嘴鸭等。

#### (6) 湿地植被

指湿地水体较浅区域主要由芦苇、香蒲构成的湿地植物丛，是多种鸟类栖息繁衍的区域。繁殖季节常见鸟类包括棕头鸦雀、东方大苇莺、褐柳莺等，绿头鸭、黑水鸡、白骨顶等鸟类也会躲藏在湿地植物中。

#### (7) 河岸浅滩

指湿地水体浅水和泥沙质河岸，河岸植被稀疏或无植被覆盖。河岸浅滩常有涉禽栖息觅食，如大白鹭、小白鹭、牛背鹭、金眶鸻、蒙古沙鸻、扇尾沙锥、白腰草鹬等。

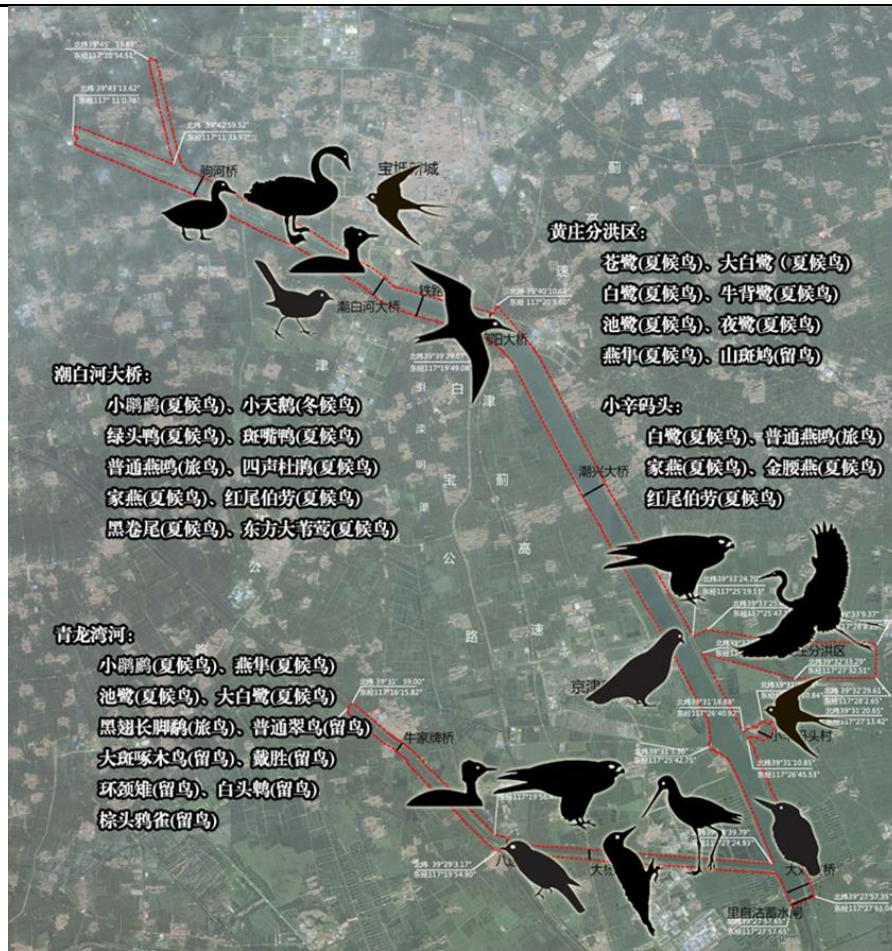


图 11 潮白河国家级湿地公园常见鸟类分布图

### 1.8 坑塘调查

本项目光伏场区位于坑塘上方，经现场调查和走访，坑塘内水生生物主为水产养殖鱼类、虾等，包括鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼、白条鱼、鲶鱼、虾等。

### 1.9 周边河流、沟渠

本项目工程区域周边主要地表水体为尔王庄水库、引滦明渠、青龙湾减河、潮白新河、青龙湾故道、龙凤河等。本项目选址的坑塘与区域内主要地表水系无直接水利联系。

## 2、环境空气现状质量调查

本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用《2024 年天津市生态环境状况公报》宝坻区统计数据，由于《环境空气质量标准》(GB3095-2026)自 2026 年 3 月 1 日起实施，晚于《2024 年天津市生态环境状况公报》数据统计时段。2024 年《环境空气质量标准》(GB3095-2026)尚未发布及实施，不能作为 2024 年环境空气质量评价依据，2024 年环境空气质量评价需根据《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)二级标准及其修改单(公告[2018]第 29 号)限值进行项目所在区域环境空气质量达标判断, 后续环境管理执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)。

表 18 2024 年宝坻区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率(%)	达标情 况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	41	35	117.1	不达标
PM <sub>10</sub>		70	70	100	达标
SO <sub>2</sub>		9	60	15	达标
NO <sub>2</sub>		32	40	80	达标
CO-95per	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1200	4000	30	达标
O <sub>3-8H-90per</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	193	160	120.6	不达标

由上表可知, 2024 年宝坻区环境空气中 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub> 的年均值、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准, 而 PM<sub>2.5</sub> 年均值和 O<sub>3</sub> 日最大 8h 平均浓度第 90 分位数存在超标现象, 因此本项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

### 3、声环境现状调查与监测

本项目所在位置位于大口屯镇、口东镇、郝各庄镇、牛家牌镇, 光伏场区、升压站分布于村庄之间, 根据“市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》的通知”(津环气候〔2022〕93 号)中噪声功能区划方案中, 本项目所在地执行 1 类声环境功能要求。

(1) 监测点位: 集电线路施工区沿线 200m 范围内主要声环境保护目标。

本次评价委托天津市核人检测技术服务有限公司于 2026 年 4 月 17 日对本项目升压站选址处、白水坨村村东、邢家庄村村东、汪台村村东、大五登村村北、高台村村北、杜台村村北、孙台村村南、官庄村村东南等位置进行监测(报告编号: 津核人检字(ZS)(2026)第(0046)号), 监测点位见附图。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级

(3) 监测依据及仪器

监测依据: 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

检测仪器: 多功能声级计 AWA6228+, 编号: HR-SJ-02, 检定证书:

FLXsx25044796, 检定日期: 2025 年 6 月 17 日, 有效期至: 2026 年 6 月 18 日, 作为 1 级使用。

声校准器 AWA6221A, 编号: HR-SJZ-01, 检定证书: FLXsx26019824, 检定

日期：2026年3月23日，有效期至：2027年3月22日，符合1级。

风速仪 PLC-16025，编号：HR-FS-01，校准证书：ZLLq125048556-002，校准日期：2025年6月27日，有效期至：2026年6月26日。

(4) 检测气象条件

2026.4.17 天气：

昼间：晴 温度：19-23℃ 湿度：49-73%RH 风力：1级（≤0.8 m/s）

夜间：晴 温度：14-15℃ 湿度：65-67%RH 风力：1级（≤0.7 m/s）。

(5) 监测时间及频率

监测1天，昼间一次、夜间一次，监测结果见下表。

表 19 噪声环境现状监测结果 单位：dB（A）

检测点位	检测结果 dB（A）		标准限值 dB（A）
	昼间	夜间	
升压站选址处	49	40	昼间 55 夜间 45
白水坨村村东	46	42	
邢家庄村村东	48	41	
汪台村村东	44	40	
大五登村村北	52	43	
高台村村北	44	39	
杜台村村北	48	40	
孙台村村南	50	44	
官庄村村东南	44	41	

由上表可以看出，本项目升压站选址处和光伏场区选址处附近村庄的声环境均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》1类标准限值要求。

#### 4、电磁环境现状调查

(1) 监测点位

本评价委托天津市核人检测技术服务有限公司于2026年4月17日对本项目拟建的220kV升压站选址厂界四侧的工频电场强度、磁感应强度进行了监测（检测报告：津核人检字（DC）（2026）第（0052）号），监测点位见附图。

(2) 监测因子

工频电磁强度、工频磁场强度

(3) 监测方法及仪器

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

电磁辐射仪 SMP160 16SN0400，探头：工频 WP400 16WP100169

仪器编号：主机编号：HR-DCFS-01 探头编号：HR-DCGP-01

校准证书编号：JECZ JD202512A009001 有效期至：2026年12月15日

校准日期：2024年12月15日 仪器性能：频率范围：1Hz~400kHz；

测量范围电场：4mV/m - 100kV/m 磁场：0.5nT-10mT

(4) 监测频次

昼间一次

(5) 检测气象条件

天气：晴 温度：23℃ 湿度：49%RH

(6) 质量保证措施

①监测仪器经计量部门校准并在校准有效期内。

②测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

③监测方法采用国家有关部门颁布标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

④由专业人员按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录。

⑤监测数据严格实行校对、校核、审定三级审核制度，专人负责质量保证及核查、检查工作。

(7) 监测结果

表 20 升压站选址周边工频电场强度、磁感应强度监测结果

检测点位	检测值	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
升压站东侧厂界外 5m E1	9.86	0.06
升压站南侧厂界外 5m E2	10.87	0.06
升压站西侧厂界外 5m E3	11.59	0.07
升压站北侧厂界外 5m E4	11.32	0.08
标准限值	4000	100

根据监测结果可知，220kV 变电站拟建址各测点处工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应频率范围的限值要求（频率 50Hz，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT）。

与项目有关的原有环

本项目为新建项目，光伏场区在现有坑塘上方安装太阳能光伏组件及相关设施，光伏发电系统不改变用地类型，项目建成后坑塘仍作为鱼类养殖。本项目选址处不涉及与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。本项目建设地点及周边环境现状如图：

境污染和生态破坏问题



升压站选址周边环境现状



光伏场区环境现状

图 12 本项目建设地点及周边环境情况图

生态环境  
保护目标

### 1、生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站站场边界或围墙外 500m 作为生态影响评价范围，其余输电线路为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域，故本项目集电线路生态环境的评价范围为占地区域四周外延 300m，升压站生态影响评价范围为围墙外 500m。

光伏场区施工作业主要在坑塘水面使用打桩船进行，生态环境影响范围较小，《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。综合考虑建设项目工作内容、影响方式和影响程度，光伏场区生态影响评价范围为占地边界外 500m 范围。

根据调查，本项目生态评价范围内生态环境保护目标如下表。

表 21 生态环境保护目标一览表

生态环境保护目标	生态功能	与本项目关系
潮白河国家湿地公园	维护生物多样性、涵养水源、调节气候、改善环境	不占用，距项目施工边界最近距离约 60m。
引滦明渠	饮用水水源保护区	不占用，距项目施工边界最近距离约 90m。
永久基本农田	优质耕地	不占用，永久基本农田距项目施工边界最近距离约 5m。

### 2、大气环境保护目标

本项目仅施工期涉及扬尘，施工期设置评价范围为施工边界外延 200m，运营期污废气产生，无需设置大气环境评价范围。本项目施工边界外 200m 范围内大气环境保护目标主要为附近村庄，详见下表。

表 22 施工期大气环境保护目标

序号	环境保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	大气环境功能区	相对方位	相对施工边界最近距离 (m)
		经度	纬度					
1	白水坨村	117°15'2.777"	39°33'59.743"	村庄	村民	环境空气二类区	W	20
2	邢家庄村	117°15'33.059"	39°34'49.998"	村庄	村民		W	15
3	汪台村	117°15'56.542"	39°35'5.239"	村庄	村民		W	20
4	朱台村	117°16'6.893"	39°35'13.692"	村庄	村民		W	100
5	孙台村	117°16'30.994"	39°35'18.455"	村庄	村民		NW	20
6	庞桥头村	117°18'53.284"	39°36'11.669"	村庄	村民		E	80
7	大五登村	117°19'24.801"	39°35'22.146"	村庄	村民		S	20
8	后五登村	117°19'48.594"	39°35'27.384"	村庄	村民		S	120
9	高台村	117°20'53.327"	39°35'43.575"	村庄	村民		S	20
10	杜台村	117°21'19.051"	39°35'50.182"	村庄	村民		S	20
11	官庄村	117°20'31.852"	39°38'20.432"	村庄	村民		N	100

### 3、声环境保护目标

本项目所在区域为 1 类声环境功能区，本项目声环境评价范围设为施工边界外延 200m，运营期声环境评价范围设为场界外 50m。声环境保护目标下表。

表 23 施工期声环境保护目标

序号	环境保护目标名称	相对方位	相对施工边界最近距离 (m)	不同功能区户数	声环境保护目标情况说明(介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)
				1 类声功能区	
1	白水坨村	W	20	170 户，约 549 人	房屋为砖混结构，南北朝向，与施工区域间主要为空地、树木。
2	邢家庄村	W	15	190 户，约 758 人	房屋为砖混结构，南北朝向，与施工区域间主要为空地、树木。
3	汪台村	W	20	250 户，约 780 人	房屋为砖混结构，南北朝向，与施工区域间主要为空地、树木。

4	朱台村	W	100	136 户, 约 480 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
5	孙台村	NW	20	212 户, 约 745 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
6	庞桥头村	E	80	430 户, 约 1324 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
7	大五登村	S	20	504 户, 约 1467 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
8	后五登村	S	120	209 户, 约 590 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
9	高台村	S	20	293 户, 约 810 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
10	杜台村	S	20	246 户, 约 705	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
11	官庄村	N	100	310 户, 约 907 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。

表 24 运营期声环境保护目标

序号	环境保护目标名称	相对方位	相对场区最近距离 (m)	不同功能区户数	声环境保护目标情况说明(介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)
				1 类声功能区	
1	白水坨村	W	30	170 户, 约 549 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。
2	汪台村	W	25	250 户, 约 780 人	房屋为砖混结构, 南北朝向, 与施工区域间主要为空地、树木。

#### 4、电磁环境保护目标

本项目涉及的光伏场区配套 35kV 箱式变压器及集电线路, 电压等级较低, 不需进行电磁环境影响分析。本项目配套建设的 220kV 升压站, 为户外式, 电磁环境影响评价范围设为升压站边界外延 40m。本项目升压站边界外 40m 范围内无电磁环境保护目标。

评价  
标准

## 1、环境质量标准

### 1.1 环境空气质量标准

本项目区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第29号），具体限值见下表。

表 25 环境空气质量标准 单位：ug/m<sup>3</sup>

污染物	浓度限值（GB3095-2012）			标准号
	年均值	24小时平均	1小时平均	
SO <sub>2</sub>	60	150	500	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准及其修改单 （公告[2018]第29号）
NO <sub>2</sub>	40	80	200	
PM <sub>10</sub>	70	150	—	
PM <sub>2.5</sub>	35	75	—	
CO	—	4000	10000	
O <sub>3</sub>	—	160（8h平均）	200	

### 1.2 声环境质量标准

根据“市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知”（津环气候〔2022〕93号）中噪声功能区划方案中，本项目声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值，见下表。

表 26 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	标准值	
	昼间	夜间
1类	55	45

### 1.3 电磁环境质量标准

升压站电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众曝露控制限值，频率f为0.05kHz，工频电场强度：200/f=4kV/m，工频磁感应强度5/f=100μT（100μT=0.1mT=100000nT，相当于80A/m）。

## 2、污染物排放标准

### 2.1 噪声排放标准

#### （1）施工期

施工期噪声执行（GB12523-2025）《建筑施工噪声排放标准》。

表 27 建筑施工噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

#### （2）运营期

运营期噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（1类），

标准限值见下表。

表 28 噪声排放标准 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	标准值	
	昼间	夜间
1 类	55	45

### 2.2 电磁环境控制限值

升压站电磁环境工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值，频率 f 为 0.05kHz，工频电场强度： $200/f=4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度  $5/f=100\mu\text{T}$ 。

### 2.3 固体废物

（1）一般工业固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）（2021 年 7 月 1 日起实施）中的有关规定。

（2）危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

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

其他

本工程主要为太阳能发电建设项目，项目建成后运行期升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏，不涉及排放总量控制指标的污染物排放，无需申请污染物排放总量。

## 四、生态环境影响分析

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

### 1、施工期生态影响分析

#### 1.1 对占地的影响

本项目光伏场区土地利用现状为坑塘、沟渠、农村道路、设施农用地，以租赁形式，为长期租赁用地；工程永久征地范围主要包括升压站占地，永久占地现状为乔木林地、其他林地、沟渠，不占用基本农田；临时占地包括直埋电缆施工占地及施工营地，占地类型主要为乔木林地、坑塘、沟渠、农村道路、水浇地等。

##### (1) 对水浇地的影响

考虑到本项目所占耕地涉及的地表植被主要为水稻、小麦等农作物，施工结束后可通过复耕或加强绿化等措施对损失的生物量进行恢复，对周围自然生态环境的影响程度相对较为轻微。

##### (2) 对沟渠的影响

本项目升压站选址位于沟渠及边坡，所涉沟渠为农业灌溉沟渠。基础施工前，首先使用沙袋、碎砖石及土方等沿沟渠边坡构筑作业面，放线后使用钢板桩进行基坑支护。由于基础施工作业临时占压沟渠及边坡，施工期将对沟渠过流能力造成一定影响。本项目采用钢板桩进行基坑支护，最大限度减少对沟渠的占压；施工结束后及时清理作业平台，并对边坡采取浆砌石护坡措施。本项目所在区域沟渠通过水闸、扬水泵站等农田灌溉水利设施互相连通，构成灌溉水网。本项目升压站施工期较短，通过灵活有效调配水利设施运行、严格控制施工占地，合理安排施工时间，预计施工期对沟渠整体过流能力造成一定影响。

永久占地涉及现状树木主要为人工种植的杨树、旱柳等经济树木，建设单位在施工前应按照林业等相关部门规定和要求履行相关手续，进行异地移植、补种，并给予合理补偿；若需要采伐则应协调林木所有单位（者）依法办理采伐许可手续，施工结束后及时进行补种。

##### (3) 对公路的影响

本项目集电线路穿越津蓟高速、骨干路网等路段时采用拉管穿越方式。对公路、铁路基本无影响。

建设单位在施工前应按要求向公路/铁路管理机构提出申请，取得交通主管部

门同意。拉管穿越施工的入土点、出土点均应避免损毁林木。

### 1.2 对生态系统的影响

本项目建设将扰动一定面积的地表，不可避免地造成该区域地表植被的破坏，在一定程度上减少了该地区的生物量和净生产力，对周围生态环境造成一定的不利影响。根据现场查勘，本项目所在区域生态系统主要包括农田生态系统、森林生态系统、水体与湿地生态系统、城镇生态系统，受人为因素影响较大。其中农田生态系统主要为小麦、水稻。本项目所在区域均为人工生态系统，主要以灌木、草本、乔木为主，均为常见普通物种，未发现特殊保护的植物，不会造成该区域物种数的减少和种群结构的变化，不会破坏周围生态系统的完整性，因此对周围自然生态环境的影响程度相对较轻。

在施工结束后，将对临时占地进行复垦，不改变其土地利用性质，恢复原有土地生产力，因此，施工期的不利影响是暂时的，可逆的。

### 1.3 施工期对植被影响分析

经调查，工程沿线及周边没有国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布。本项目对植物群落多样性的影响集中在施工期。施工期的影响主要体现在施工期土方开挖和回填对沿线地表植被的破坏和施工机械运输及施工人员践踏对植被产生一定程度的扰动。

根据现场查勘，施工区主要以林地和一般耕地为主，未发现需要特殊保护的动植物。考虑到本项目所涉及的地表植被全部为该地区常见的物种，虽占地时间较长，占地面积较大，但不会造成该区域物种数的减少和种群结构的变化，不会破坏周围生态系统的完整性，因此对周围植被及植物多样性的影响程度相对较轻。施工完成后及时进行林木回载、补种、抚育、养护等绿化恢复工程，可使区域植被及植物多样性将得到恢复。

### 1.4 施工期对土壤影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况分布而言，表土层远较芯土层好，其有机质、全氮、速效磷和速效钾等含量高，紧密度与空隙状况适中，适耕

性强。施工对原有土地构型势必扰动，使土壤养分分布状况受到影响，严重者会造成土壤性质的恶化，甚至难于恢复。根据国外有关资料统计，在实行分层堆放和分层覆盖的措施下，土壤的有机质将会下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 43%左右，钾素下降 43%左右。这表明，即使是施工过程对表土实行分层堆放和分层覆土措施的情况下，施工过程对土壤养分仍具有一定的影响。

在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过规定的标准限值，以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；施工场地开挖过程中，土壤要分层开挖，分别埋放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入施工场地内，避免对土壤造成污染；施工结束后，及时对施工废料进行清理。

### 1.5 施工期对水土流失影响分析

土壤侵蚀是指土壤及其母质在水力、风力、冻融、重力等外营力作用下，被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。水蚀是指土壤在降水营力的作用下分散，迁移和沉积的过程，是自然因素包括降水、土壤、地形和植被与人为因素综合作用下的产物；风蚀则是指风力作用引起土地表面物质的移动，逐步发展到土壤在风力、人为活动等的作用下，被分散、剥离、搬运和沉积的过程。

水土流失是指土壤侵蚀（包括水、风等）造成水土资源和土地生产力的破坏和损失。从广义上分析，水不仅是作为引起土壤侵蚀的营力，同时也是作为农业生产的资源要素。土壤侵蚀不仅造成土壤及其养分的流失，也造成土壤水分和水资源的流失或损失。

本项目在建设过程中，由于扰动了原地貌，破坏了原水土保持设施，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对当地的水土资源及生态环境带来不利的影响，主要表现在：

（1）破坏原地貌，加剧水土流失。在工程建设过程中，由于破坏了原有的自然地貌，施工裸地增加，同时因扰动表土层，为各种侵蚀创造了条件，在降雨径流的作用下，极易造成水土流失，加剧项目区人为新的水土流失危害。

（2）由于土方开挖、坑洼地回填及施工机械碾压等，松散裸露的地表容易形

成扬尘，影响周围居民生活质量。

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

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

因此，必须针对生产建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施和植物措施，进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

#### **1.6 施工期对基本农田的影响分析**

本项目光伏场区、升压站及施工边界不涉及占用基本农田，但距离较近，采取一定施工工艺和管理措施后，施工期对基本农田的影响较小。

建设单位在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过规定的标准限值，以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基本农田内，施工结束后，及时对施工废料进行清理。

#### **1.7 对水生生态环境的影响分析**

本项目光伏场区施工期采取分区域施工的方式，工程施工前，签订《土地清偿协议书》，渔民将坑塘塘内养殖作物全部清理干净，影响了坑塘养殖生产力，对此建设单位给予渔民相应的经济补偿。施工过程中用打桩船进行水面打桩，管桩直接打入水中，不涉及围堰、导流等，能较完整的保存水生生物的多样性，项目涉及水域内不存在珍稀物种。在沉桩过程中桩基周边的底泥会产生扰动，使水质短时浑浊，对浮游动植物、底栖生物有一定的影响，但沉桩过程较短，随着沉桩的结束，水质自然澄清，对水生生物的影响随之消失。本项目施工提前制定安装方案，减少施工过程中对坑塘底泥的影响。

本项目建成后，恢复渔业养殖，养殖户可通过丰富饲养品种、科学投放饵料、复合增氧装置等措施，降低本项目建设对池塘养殖生产力的影响。因此本项目不会引起区域内水生生态系统结构和功能的改变，对水生生物多样性影响较小。

#### **1.8 对鸟类等野生动物的影响分析**

本项目光伏场区内鸟类主要包括喜鹊、麻雀、家燕等常见品种。本项目邻近津蓟高速、宝白线等，人类活动密集，车辆运行产生的噪声及人类活动导致周边

鸟类活动较少，对其产生的影响较小。

①施工扬尘对鸟类的影响：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。本工程影响范围主要为施工现场，施工期较短，且影响鸟类为附近驻留或觅食的鸟类，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，对鸟类基本不会造成影响。

②施工噪声对鸟类的影响：本项目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由于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，噪声对鸟类有一定影响。

本项目施工按发电单元进行，安装发电单元时，施工场地布置在相邻发电单元，以此类推。同时本项目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、觅食等活动影响很小。

③光污染对鸟类的影响：照明光污染对野生鸟类，尤其夜间迁徙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。本工程白天组织施工，夜间禁止施工，故本项目不会因施工期照明对鸟类飞行产生影响。

## **2、施工期废气影响分析**

### **2.1 扬尘影响分析**

本项目施工阶段扬尘主要来源于：场地平整、建构筑物基础开挖、回填等土石方工程、建筑材料的运输装卸施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。因施工场地周围开阔，通风条件较好，故施工扬尘预计不会对区域大气环境产生明显不利影响。

本工程施工材料、土方的运输，距离村庄较近，建设单位应特别注意运输车辆道路扬尘的防治问题，尤其是对道路沿线居民，应采取严格的降尘措施保证最大限度减少施工扬尘对周围环境的影响。

### **2.2 施工机械尾气**

由工程分析可知，施工期的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气主要成份是 SO<sub>2</sub>、CO 和 NO<sub>x</sub>。尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近大

气环境可能造成污染。运输车辆废气沿交通线路排放，施工机械废气基本以点源形式排放，工程施工区域，地形开阔，空气流通性好，排放的尾气中各项污染物能够很快扩散，不会引起局部环境空气质量的恶化，加之废气排放的不连续性和施工期有限，燃油废气对区域环境空气质量影响较小。

施工单位应该确保施工车辆尾气排放达标，同时加强各种施工机械的维修与保养，保持其在正常、良好的状态下工作，以降低燃油废气中污染物的排放量，从而满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单的相关要求。

### 2.3 施工焊接烟尘

本项目施工过程中部分设备的连接及金属构件的加工采用焊接方式，焊接过程中产生少量焊接烟尘。焊接烟气主要成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空旷，通风条件较好，故焊接产生的焊接烟尘对周围空气环境影响较小。

## 3、施工噪声

本项目施工期间噪声影响主要包括施工噪声和交通运输噪声。施工噪声主要为各种施工机械设备运转过程产生的噪声，交通运输噪声主要为运输车辆行驶过程产生的噪声。施工过程中噪声污染水平因各施工阶段所使用的施工机械不同而不同。

（1）噪声距离衰减公式如下：

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

式中：Lp(r)-预测点处声压级，dB；

Lp(r<sub>0</sub>)-参考位置 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB；

DC-指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级

L<sub>w</sub> 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A<sub>div</sub>-几何发散引起的衰减，dB；

A<sub>atm</sub>-大气吸收引起的衰减，dB；

A<sub>gr</sub>-地面效应引起的衰减，dB；

A<sub>bar</sub>-障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A<sub>misc</sub>-其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）预测点 A 声级 LA(r)可利用各倍频带的声压级按下式计算

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

Lpi(r)——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

(3) 只考虑几何发散衰减时，可按下式计算：

$$LA(r) = LA(r_0) + A_{div}$$

式中：LA(r)-距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(r0)-参考位置 r0 处的 A 声级，dB；

Adiv-几何发散引起的衰减，dB。

采用噪声距离衰减模式，计算机械噪声对环境的影响，预测结果见下。

表 29 施工机械噪声影响范围计算

序号	机械名称	LA(r0)	距离 (m)								场界限值
			20	40	60	100	120	140	200	300	昼间
1	挖掘机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	70
2	装载机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	
3	推土机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	
4	交流弧焊机	85	59	53	49	45	43	42	39	35	
5	夯实机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	
6	光轮压路机	85	59	53	49	45	43	42	39	35	
7	混凝土搅拌	85	59	53	49	45	43	42	39	35	
8	平板拖车	85	59	53	49	45	43	42	39	35	
9	柴油发电机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	
10	水车	85	59	53	49	45	43	42	39	35	
11	插入式振捣器	95	69	63	59	55	53	52	49	45	
12	钢筋切断机	80	54	48	44	40	38	37	34	30	
13	钢筋弯曲机	80	54	48	44	40	38	37	34	30	
14	钢筋拉直机	80	54	48	44	40	38	37	34	30	
15	静力打桩机	90	64	58	54	50	48	47	44	40	

由上表预测结果可知，距声源 20m 处，噪声即降到 70dB (A) 以下，本项目夜间不施工，昼间施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 噪声昼间排放限值 (昼间 70dB (A))。

集电线工程施工距离附近村庄较近，集电线路周边分布有白水坨村、邢家庄村、汪台村、大五登村、高台村、杜台村、孙台村、官庄村等环境敏感点，对周边声环

境环保目标会产生一定影响，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。

#### **4、施工期废水**

施工期间生产废水主要污水为冲洗车辆废水，水质较为简单，经临时设置的沉淀池处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。

由于施工时间短且施工人数少，故生活污水量也不大。施工现场通过环保型临时旱厕收集生活废水，定期清掏，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沟渠、坑塘等倾倒，防止对选址区域水体环境和永久基本农田造成污染。

#### **5、施工期固体废物**

本项目施工期无弃土产生，施工期固体废物主要有光伏组件安装产生的废包装材料、废焊材等；另外会产生一定量的施工人员生活垃圾。

本项目施工期产生的废包装材料等收集后外售给废旧资源回收部门；施工现场设沉淀池，沉渣委托建筑垃圾清运单位处理，不会对当地的环境产生二次影响。施工人员产生的生活垃圾分类收集至配备的垃圾箱内，委托当地城市管理部门清运。

施工机械在运行过程中不可避免的会产生少量的油污，可通过定期对施工机械进行检修、维护和保养，同时对不可避免的跑、冒、滴、漏的油污采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，对渗漏到土壤中的油污应及时采用刮削装置收集封存，交由有资质的单位进行处置。

此外本项目施工期产生的固体废物严禁向施工区域邻近的河流水体内排放和倾倒。建设单位应认真落实施工期固体废物的处置措施，防止对选址区域等自然水体环境造成污染。

## 6、施工期环境风险

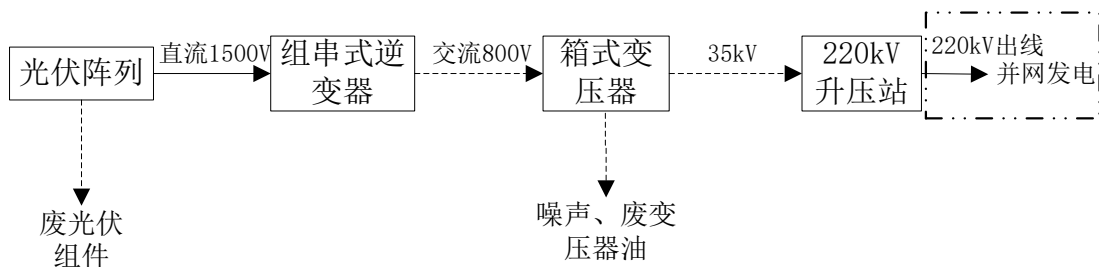
本项目施工期环境风险主要为施工机械检修维修过程泄漏的矿物油对地表水、土壤和地下水的影响，以及箱式变安装过程中变压器油泄漏对地表水、土壤和地下水的影响。本项目施工期对设备的检修和维修在指定地点，不在施工场地进行检修和维修，不会产生矿物油泄漏。箱式变压器为带油运输安装，运输安装前检查油箱密封良好、无渗漏，一般情况无变压器油泄漏环境风险。

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，随着施工期的结束，对环境的影响也将消失，生态环境影响也将逐步恢复。

## 运营期工艺流程

本项目将太阳能通过光伏组件转化为 1500V 直流电能，再通过逆变器转为 800V 交流电，经变压器升压为 35kV 后经集电线路进入 220kV 升压站内，并以一回 220kV 线路接入宝坻 220kV 升压站 220kV 侧，220kV 送出线工程不在本次评价范围内。

其工艺流程图如下：



注：220kV 送出线工程不在本次评价范围内。

图 13 运营期工艺流程及产排污环节示意图

## 1、电磁环境影响分析

升压站是以高电压转换的输变电场所，工作频率为 50Hz，其电磁影响主要来自自主变压器等高电压的电气设备。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目升压站为户外式，其电磁环境影响评价工作等级确定为二级。升压站站址电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

根据本工程电磁环境影响专题评价，通过类比监测的方式，预计本工程 110kV 变电站运行后的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求，不会对站外电磁环境产生显著影响。

根据《电力设施保护条例》、《〈电力设施保护条例〉实施细则》及《天津市电力

运营期生态环境影响分析

设施保护管理办法（修正）》，在升压站围墙向外延伸 3m 的区域内，不得堆放杂物、私搭建筑物，因此升压站周围土地应避免规划敏感建筑物。

评价详细内容参见本项目电磁环境影响专题评价，编制过程满足《核技术利用建设项目环境影响评价质量管理指南》（T/TJEIA 004-2025）要求。

## 2、声环境影响分析

项目主要噪声源为光伏场区箱变和升压站主变压器的噪声。

### 2.1 光伏场区噪声影响分析

#### （1）噪声源强

本项目光伏发电场区噪声源主要为箱变，单台设备噪声源强为 65dB（A）。光伏发电区共布设 59 台箱变，分布于各发电单元，不同地块之间以及箱变之间距离较远，为减轻噪声影响，在设备选型时优先选用低噪设备，并加装减振措施，同时噪声源设备的布置尽量远离场区边界一侧。

表 30 光伏场区主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	噪声源位置	噪声源名称	空间位置		声源源强		控制措施	运行时段
			经度	纬度	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
1	地块 1 光伏场区	箱变	117°14'59.43"	39°33'49.44"	65	1	低噪声设备、合理布置、减振	12h/d
2		箱变	117°15'02.02"	39°33'49.03"	65	1		12h/d
3	地块 2 光伏场区	箱变	117°15'18.68"	39°34'26.32"	65	1		12h/d
4		箱变	117°15'25.22"	39°34'25.61"	65	1		12h/d
5	地块 3 光伏场区	箱变	117°16'22.58"	39°35'04.39"	65	1		12h/d
6		箱变	117°16'20.64"	39°35'00.47"	65	1		12h/d
7	地块 4 光伏场区	箱变	117°17'57.29"	39°33'34.38"	65	1		12h/d
8		箱变	117°17'51.83"	39°33'44.19"	65	1		12h/d
9		箱变	117°17'59.83"	39°33'44.02"	65	1		12h/d
10		箱变	117°17'32.21"	39°33'56.15"	65	1		12h/d
11		箱变	117°17'41.36"	39°33'53.26"	65	1		12h/d
12		箱变	117°17'53.26"	39°33'49.42"	65	1		12h/d
13		箱变	117°17'59.71"	39°33'54.55"	65	1		12h/d
14		箱变	117°17'44.76"	39°34'00.21"	65	1		12h/d
15		箱变	117°17'39.09"	39°34'02.67"	65	1		12h/d
16		箱变	117°17'28.04"	39°34'06.21"	65	1		12h/d
17		箱变	117°17'23.88"	39°34'08.06"	65	1		12h/d
18		箱变	117°17'31.76"	39°34'14.33"	65	1		12h/d
19		箱变	117°17'41.54"	39°34'12.95"	65	1		12h/d
20		箱变	117°17'40.36"	39°34'12.27"	65	1		12h/d
21		箱变	117°17'50.07"	39°34'04.09"	65	1		12h/d
22		箱变	117°17'54.81"	39°34'12.63"	65	1		12h/d
23		箱变	117°17'57.64"	39°34'17.89"	65	1		12h/d
24		箱变	117°17'44.24"	39°34'21.15"	65	1		12h/d

25		箱变	117°17'43.87"	39°34'25.38"	65	1	12h/d
26		箱变	117°17'35.19"	39°34'30.94"	65	1	12h/d
27		箱变	117°17'36.48"	39°34'25.29"	65	1	12h/d
28		箱变	117°17'30.81"	39°34'39.72"	65	1	12h/d
29		箱变	117°17'39.13"	39°34'35.71"	65	1	12h/d
30		箱变	117°17'51.59"	39°34'31.52"	65	1	12h/d
31		箱变	117°17'57.92"	39°34'29.30"	65	1	12h/d
32		箱变	117°17'37.50"	39°34'45.66"	65	1	12h/d
33		箱变	117°17'47.70"	39°34'41.69"	65	1	12h/d
34		箱变	117°17'53.93"	39°34'39.00"	65	1	12h/d
35		箱变	117°18'08.76"	39°34'31.47"	65	1	12h/d
36		箱变	117°18'07.03"	39°34'36.10"	65	1	12h/d
37		箱变	117°18'15.26"	39°34'48.27"	65	1	12h/d
38		箱变	117°18'06.43"	39°34'47.16"	65	1	12h/d
39		箱变	117°17'44.07"	39°33'41.69"	65	1	12h/d
40	地块 5 光 伏场区	箱变	117°20'14.39"	39°35'59.93"	65	1	12h/d
41		箱变	117°20'15.02"	39°35'54.34"	65	1	12h/d
42		箱变	117°19'58.12"	39°35'55.77"	65	1	12h/d
43		箱变	117°19'38.98"	39°36'06.80"	65	1	12h/d
44		箱变	117°18'33.47"	39°36'13.40"	65	1	12h/d
45	地块 6 光 伏场区	箱变	117°20'56.61"	39°38'01.00"	65	1	12h/d
46		箱变	117°20'59.56"	39°37'55.96"	65	1	12h/d
47		箱变	117°20'58.75"	39°37'55.57"	65	1	12h/d
48		箱变	117°21'03.20"	39°37'51.72"	65	1	12h/d
49		箱变	117°21'02.52"	39°37'51.42"	65	1	12h/d
50		箱变	117°21'07.31"	39°37'47.00"	65	1	12h/d
51		箱变	117°21'07.19"	39°37'45.72"	65	1	12h/d
52		箱变	117°21'11.34"	39°37'39.29"	65	1	12h/d
53		箱变	117°21'12.04"	39°37'38.35"	65	1	12h/d
54		箱变	117°21'15.50"	39°37'39.49"	65	1	12h/d
55		箱变	117°21'01.41"	39°37'35.39"	65	1	12h/d
56		箱变	117°20'52.89"	39°37'32.57"	65	1	12h/d
57		箱变	117°20'48.27"	39°38'16.80"	65	1	12h/d
58		箱变	117°20'52.18"	39°38'06.58"	65	1	12h/d
59	箱变	117°20'55.79"	39°38'00.65"	65	1	12h/d	



地块 1 箱变分布示意图



地块 2 箱变分布示意图



地块 3 箱变分布示意图



地块 4 箱变分布示意图



地块 5 箱变分布示意图



地块 6 箱变分布示意图

(2) 噪声影响预测

①噪声距离衰减公式如下：

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

式中：Lp(r)-预测点处声压级，dB；

Lp(r0)-参考位置 r0 处的声压级, dB;

DC-指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级

Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

Adiv-几何发散引起的衰减, dB;

Aatm-大气吸收引起的衰减, dB;

Agr-地面效应引起的衰减, dB;

Abar-障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

Amis-其他多方面效应引起的衰减, dB。

②预测点 A 声级 LA(r)可利用各倍频带的声压级按下式计算

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中: LA(r)——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

Lpi(r)——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔLi——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

③只考虑几何发散衰减时, 可按下式计算:

$$LA(r) = LA(r0) + Adiv$$

式中: LA(r)-距声源 r 处的 A 声级, dB;

LA(r0)-参考位置 r0 处的 A 声级, dB;

Adiv-几何发散引起的衰减, dB。

本次计算设备运行时与光伏场区场界距离处的理论噪声值, 噪声控制在光伏场界外 1m, 计算结果见下表。

表 31 光伏场区场界噪声预测结果

光伏场区场界		与场界最近距离 (m)	噪声源	源强 dB(A)	贡献值 dB(A)	执行标准 dB(A)	达标情况
地块 1 光伏场区	东	30	箱变	65	35	55	达标
	南	55			30		达标
	西	8			47		达标
	北	8			47		达标
地块 2 光伏场区	东	25	箱变	65	37		达标
	南	165			21		达标
	西	105			25		达标
	北	100			25		达标

地块3光伏场区	东	7	箱变	65	48		达标
	南	150			21		达标
	西	280			16		达标
	北	150			21		达标
地块4光伏场区	东	8	箱变	65	47		达标
	南	20			39		达标
	西	100			25		达标
	北	100			25		达标
地块5光伏场区	东	75	箱变	65	27		达标
	南	8			47		达标
	西	10			45		达标
	北	100			25		达标
地块6光伏场区	东	190	箱变	65	19		达标
	南	300			15		达标
	西	105			25		达标
	北	32			35		达标

本项目为光伏发电项目，由于夜晚光照强度较弱，因此光伏场区箱式变压器在夜间为待机状态，为减轻噪声影响。根据无指向性点声源几何发散衰减公式，在距离声源 5.6m 处，声源对环境的噪声贡献值已低至 50dB（A）。且光伏场区内箱式变压器为分散布置，不考虑机群间的影响，将每个箱变视为一个点声源，发声特性为稳态发声，只要箱变在场内布局合理，距离场区边界 5.6m 以上的前提下，运营期的运行噪声不会对周边居民产生明显影响。

### （3）对声环境保护目标的影响分析

本项目光伏场界为不规则边界，故项目对声环境保护目标的影响分析采取单个噪声源强在最近声环境保护目标处的预测值，运营期 50m 范围内生还将保护目标为地块 1 光伏场区西侧的白水坨村和地块 3 光伏场区西侧汪台村，预测结果详见下表。

表 32 光伏场区运行期对声环境保护目标的噪声预测结果

噪声源位置	噪声源	与声环境保护目标最近距离（m）	最近的声环境保护目标	源强 dB(A)	贡献值 dB(A)	控制措施	执行标准 dB(A)	达标情况
地块1光伏场区	1 箱变	66	白水坨村	65	29	选用低噪声设备，加装减振措施，合理布置	昼 55 夜 45	达标
	2 箱变	85	白水坨村	65	26			达标
地块3光伏场区	5 箱变	295	汪台村	65	16			达标
	6 箱变	295	汪台村	65	16			达标

根据上表计算结果可知，本项目实施后声环境保护目标处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求，不会对周边声环境保护目标产

生显著不利影响。

## 2.2 升压站厂界噪声达标可行性分析

升压站主要噪声源为主变压器，电压等级为 220kV，位于室外，根据国家电力行业标准《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B.1，220kV 油浸自冷/风冷主变压器距离设备 1.0m 处的声压级为 67.9dB（A），本次评价变压器噪声源强按声压级 70dB（A）进行预测。噪声源情况见下表。

表 33 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB（A）	声源控制措施	运行时段/h
		X	Y	Z			
主变压器	SFZ-200MVA/220kV	35	25	1.5	70	合理布局及选型、基础减振、围墙隔声	24

注：定义升压站厂界西南角 X=0，Y=0，Z=0。

升压站厂界噪声预测情况具体分析如下。

表 34 升压站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

站址边界预测点位(距围墙 1m 处)	主要噪声源	距离（m）	噪声贡献最大值	超标量	评价标准
东侧	变压器	46	37	0	55/45
南侧		20	44	0	
西侧		38	38	0	
北侧		93	31	0	

由上表预测结果可知，本项目建成后升压站四侧厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。经调查，升压站周边 50m 范围内无居民点分布，升压站运行噪声对周边环境影响很小。

## 3、水环境影响分析

本项目升压站不产生工艺废水，主要为值守人员产生的少量生活污水。站内生活污水经化粪池沉淀后，定期清掏，不会对地表水环境产生明显影响。

## 4、大气环境影响分析

运营期无大气环境影响。

## 5、固体废物影响分析

### 5.1 固体废物产生与处置情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物及员工产生的生活垃圾。

### (1) 生活垃圾

本项目每日值班人员 5 人，生活垃圾产生量按照每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 0.9125t/a，生活垃圾分类袋装，委托城市管理部门定期清运。

### (2) 一般工业固体废物

本项目产生的固体废物主要为废光伏组件，本项目所用电池板为 740Wp 单晶双面光伏组件，共计 337820 块，单块重量为 37.3kg，总重量约为 12600.69t。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，则本项目一般工业固废产生量约为 1.26t/a。本项目光伏系统使用寿命为 25 年，到期由专业公司清运回收，回收量为 12600.69t。

根据《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（公告 2024 年第 4 号），本项目产生的废光伏组件的废物代码为 900-015-S17，依托升压站内库房暂存，委托专业公司清运回收。

### (3) 危险废物

危险废物包括废变压器油、废滤芯和废蓄电池。

#### ①废变压器油、废滤芯

A. 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，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，产生的废滤芯约 0.002t/a。

B. 升压站的变压器油的更换频次通常取决于变压器的使用情况、环境条件、油质量和变压器的设计寿命等，根据设计，本项目变压器油的充油量约 67.5t，事故油池容积 80m<sup>3</sup>，满足事故状态下变压器油的暂存。变压器油换油周期在 8 到 10 年之间，变压器油的更换委托专业公司进行，更换下来的废变压器油暂存于事故油池并及时交予有相应处理资质的单位运输、处置。

#### ②废蓄电池

本项目升压站备用电源采用免维护型铅蓄电池，无废液产生。升压站内布置 1 组铅蓄电池用于操作电源系统，每组 104 只，单只蓄电池重量约为 20kg，蓄电池需 8-10 年更换一次，最大更换量为 2.08t。废蓄电池由防渗流托盘盛装暂存于升压

站内危废暂存间内，委托具有相应处理资质的单位负责运输、处理。本项目固体废物产生与处置情况详见下表。

表 35 固体废物产生及处置一览表

序号	固废名称	产生环节	最大产生量	主要成分	处置方式	贮存方式	暂存位置
1	废变压器油	变压器检修	0.01t/a	废矿物油与含矿物油废物	由有资质单位处理处置	200L 密闭铁桶	危废暂存间
2	废滤芯		0.002t/a			防渗流托盘	
3	废铅蓄电池	升压站维护，更换电池	2.08t/(8-10) a	含铅废物		防渗流托盘	
4	废光伏组件	光伏场区	1.26t/a	光伏组件	专业公司清运	-	库房
5	生活垃圾	办公生活	0.9125t/a	生活垃圾	城市管理部门清运	-	-

## 5.2 危险废物环境影响分析

### (1) 危险废物基本情况

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

表 36 危险废弃物产生情况统计表

序号	危险废物名称	危险废物类别及代码	产生量/t	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	废变压器油	HW08 900-220-08	0.01	变压器检修	液	矿物油	矿物油	每年	T, I	分类暂存，定期由有资质单位处理
2	废滤芯	HW49 900-041-49	0.002		固	矿物油	矿物油	每年	T/In	
3	废蓄电池	HW31 900-052-31	2.08	升压站	固	铅	铅	8-10年	T, C	

### (2) 危险废物环境影响分析

升压站主变压器的变压器油进行更换时，废变压器油排入事故油池中统一收集、暂存。事故油池容积按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“户外单台油量 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容量宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池，总事故贮油池的容量应按其接入油量的最大的一台设备确定”的要求。本项目单台主变油量约为 67.5t，主

变压器底部设有贮油坑，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池容积约为 80m<sup>3</sup>，事故油池容积能满足接入油量的最大一台设备的要求。事故油池为钢筋混凝土结构，采用高抗渗等级的混凝土，可确保满足防渗漏要求。废油委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理，可确保废油统一收集，统一处理，不会对地下水造成污染。更换下的废蓄电池、检修过程产生的废变压器油、废滤芯暂存于危废暂存间，委托具有相应处理资质的单位负责运输、处理。

### (3) 危险废物的环境管理要求

本项目更换下的废蓄电池、废润滑油、检修过程产生的废变压器油、废滤芯暂存于危废暂存间，危废暂存间面积为 20m<sup>2</sup>，更换的废变压器油暂存于事故油池。

表 37 危险废物贮存设施情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	最大暂存量 t	危废类别及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1.	危险废物暂存间	废变压器油	0.01	HW08 900-220-08	危废间位于站内西南侧	20m <sup>2</sup>	200L 铁桶	8t	3个月
2.		废滤芯	0.002	HW49 900-041-49			200L 铁桶		
3.		废蓄电池	2.08	HW31 900-052-31			托盘		
4.	事故油池	废变压器油	67.5	HW08 900-220-08	主变压器西侧	80m <sup>3</sup>	事故油池	72t	5天

#### 1) 危险废物收集的管理要求

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》

(HJ2025-2012)，本项目拟采取以下措施：

①危险废物的收集将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危险废物的收集将制定详细的操作规程，内容至少包括适用范围、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将根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④危险废物收集时将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将根据收集设备、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。

### 2) 危险废物贮存的环境管理要求

本项目产生的危险废物在升压站危废库暂存，危废间建筑面积 20m<sup>2</sup>。危废库应设置如下污染防治措施及制度：

①危废库室内地面应做硬化和防渗漏处理，危险废物储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志。

②危险废物应按照危废处置单位要求选择适宜容器进行贮存及运输，危废库设置通风、防爆等设施，且设置专门人员看管。

③应制定储运制度，危废库看管人员和危险废物运输人员在工作中佩带防护用具，并配备医疗急救用品。

④应建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。

⑤危废暂存间的建设严格按照《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)等相关规范、标准要求进行，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

⑥危险废物转移过程按《危险废物转移联单管理办法》(原国家环境保护总局令第5号)执行。危险废物在厂区内的贮存周期应满足《天津市生态环境保护条例》(2019年3月1日起实施)中“产生危险废物的单位应当按照有关规定贮存、利用、处置危险废物，贮存危险废物不得超过六个月。确需延长期限的，应当报经所在地的区生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外”的相关要求。

### 3) 危险废物运输的环境管理要求

危险废物内部转运作业应采用专用的工具，并且在转运结束后对路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在厂内运输线路。本项目危险废物由厂家和有资质单位安排专用汽车进行运输，运输过程中车厢封闭，防止运输过程中危险废物洒落、泄漏至外环境。运输路线尽量远离居民集中居住区、学校、医院等环境敏感目标，防止运输过程中对环境敏感目标造成不利影响。每次移交时应加强管理，避免厂内运输二次污染。由有资质的人员或特殊人员搬运危险废物，搬运过程中，加强人员管理，检查危废盛放设施是否完备，确保不撒漏。

#### 4) 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拟交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，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。

#### 5.3 一般固体废物管理措施

本项目一般固废暂存于站内库房，一般固体废物的具体管理措施如下：

(1) 一般固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

(2) 贮存、处置场的使用单位应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

(3) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 文件要求对一般固废暂存区域采取防渗漏、防雨淋、防扬尘等措施。

(4) 企业根据《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》要求，建立一般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。一般工业固体废物管理台账实施分级管理，设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

#### 5.4 生活垃圾管理要求

生活垃圾需按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 09 月 01 日起实施)“第四章生活垃圾”及《天津市生活垃圾管理条例》(天津市人民代表大会常务委员会公告(第四十九号), 2020 年 7 月 29 日)中的有关规定进行收集、管理、运输及处置，需满足以下要求：

①分类收集、分类回收，实现垃圾资源化和减量化，各类采用垃圾分类袋装收集；

②生活垃圾袋扎紧袋口，不混入危险废物、工业固体废物，并在指定时间存放到指定地点；

③垃圾由环卫(城管委)及时清理外运；

④禁止员工随意倾倒、抛撒和堆放生活废弃物。

综上，本项目运营期产生的各种固体废物去向合理，外排量为零，不会产生二次污染。

#### 6、光污染影响

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：

①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。

②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  $\text{SnO}_2$ ）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。

③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。

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。

## 7 运营期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。

## 8 运营期环境风险分析

本项目在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患包括①主变压器发生事故时，变压器油泄漏，如不收集处置会对环境产生影响；②废蓄电池电解液泄漏，如不收集处置会对环境产生影响。

### ①变压器油泄漏风险

光伏场区：正常情况下本项目箱式变压器内无变压器油泄漏，若设备出现破损

	<p>或检修情况下操作不当可能导致变压器油出现泄漏。本项目场区每台变压器均设有事故油池，箱变事故油池容积均约 3m<sup>3</sup>，箱变发生泄漏时事故油池能够容纳全部箱变内的变压器油。箱变事故油池为钢筋混凝土结构，采用高抗渗等级的混凝土，可确保满足防渗漏要求，事故产生的废变压器油委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。</p> <p>升压站：在检修或事故状态下，会有部分变压器油流入贮油坑，经管道进入事故油池。事故油坑和事故油池均采用高抗渗等级的混凝土结构，满足防渗漏要求。事故油池容积 80m<sup>3</sup>，满足事故状态下废变压器油的收集。废变压器油委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。因此，运行期环境风险可控。</p> <p>②废蓄电池电解液泄漏风险</p> <p>废蓄电池在搬运、储存过程可能因破损导致电解液泄漏，废蓄电池应采用耐酸防腐容器进行暂存，搬卸过程防止磕碰，避免电池破损；废润滑油在搬运、储存过程可能因包装破损导致泄漏，废润滑油采用密闭包装桶暂存，搬卸过程防止磕碰，避免包装桶破损。废蓄电池、废润滑油暂存于危废暂存间，并设置托盘，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，危废暂存间应遵循以下原则：地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定，设置警示标志等。危废暂存间要做好防渗、防风、防雨、防晒措施，周围必须设置围墙或其它防护栅栏及警示标志，并设应急防护措施，确保发生事故时能迅速采取防范措施将事故影响降至最低。</p> <p>综上，在建设单位落实上述风险防范措施将环境风险控制在最低程度的情形下，本项目运行期环境风险可防控。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本项目天津市宝坻区，所在地交通便利，地势比较开阔，太阳能资源丰富，根据《太阳能资源评估方法》(GB/T37526-2019)中规定，本区域太阳能平均水平辐射为 1442.7kWh/m<sup>2</sup>，属于“资源很丰富”区域；根据《太阳能资源等级总辐射》(GB/T31155-2014)中计算，本区域太阳能稳定度为 0.371，属于“稳定”区域；综上所述，本项目区域适合大型光伏电站的建设。</p> <p>光伏场区土地利用现状为坑塘、沟渠、农村道路、设施农用地；升压站选址处土地利用现状为乔木林地、其他林地、沟渠，选址不涉及占用永久基本农田和耕地、</p>

生态保护红线、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。

根据施工期和运营期的生态环境影响分析，本项目对周围大气环境、声环境、水环境和生态环境影响在可接受范围内，固体废物可得到妥善处理，环境风险可防可控。

综上所述，本项目选址选线对周边环境影响较小，具备环境合理性。

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1、施工废气防治措施</b></p> <p><b>1.1 施工扬尘控制措施</b></p> <p>为最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响，根据《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2023〕9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）、《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划》（津生态环保委[2025]1号）等文件的有关要求，建筑工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：</p> <p>（1）建设单位应加强施工扬尘管控，加强施工工程落实“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。对各类长距离的市政、城市道路、水利等线性工程，合理缩短施工距离，实行分段施工，并同步落实好扬尘防控措施。</p> <p>（2）使用低挥发性涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械。采取全面推行低挥发性涂料、严控焊接烟气污染等多种方式，提升施工工地监管水平。</p> <p>（3）建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。</p> <p>（4）施工方案中必须有防止泄露、遗撒污染环境的具体措施，编制防治扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。</p> <p>（5）施工现场内除作业面场地外必须进行硬化处理，作业场地应坚实平整，保证无浮土；建筑工地四周围挡必须齐全，必须按市建委《关于对全市建设工程施工现场环境开展专项整治的通知》的要求进行设置。</p> <p>（6）建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业；建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。</p> <p>（7）建设工程施工现场的施工垃圾必须苫盖集中存放，及时清运；工程垃圾及工程渣土及产生扬尘的废弃物装载过程中，必须采取喷淋压尘及使用封盖</p>
---------------------------------	--

车辆运输。

(8) 根据《天津市重污染天气应急预案》(2023版)的有关要求,建立完善健全重污染天气预警和应急机制。当发布III级预警,启动III级响应,建设单位应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,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,停止使用国一及以下排放标准柴油非道路移动机械;II级预警时,启动II级响应,建设单位应停止使用国二及以下排放标准柴油非道路移动机械;I级预警时,启动I级响应,建设单位应停止可能产生大气污染的生产活动,停止使用国三及以下排放标准柴油非道路移动机械。

(9) 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020),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。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

施工过程中采取严格的管理等措施,将施工扬尘对周围环境影响降至最低,且施工扬尘影响为短期影响,施工工程量较少,施工结束后,地区环境空气质量可以恢复至现状水平。

### **1.2 施工机械尾气控制措施**

根据《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》(天津市第十七届人民代表大会第三次会议,2020.5.1施行),本项目施工期运输车辆及非道路移动机械应采取如下机械尾气防治措施:

(1) 加强汽车保养管理,以保证汽车安全和减少有害气体的排放量。严格执行国家制定的尾气排放标准,无尾气排放合格证车辆禁止入场。

(2) 优先使用节能环保型和新能源非道路移动机械。

(3) 定期对施工机械、施工运输车辆排放废气进行检查;严禁使用劣质油料,提倡使用高清洁度燃油,加强机械维修保养,使动力燃料充分燃烧,降低废气排放量。对尾气排放严重超标的施工机械和运输车辆应更新尾气净化装置,减少汽车尾气污染。

### **2、施工废水污染防治措施**

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

(2) 在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

(3) 本项目施工期生活污水不外排，施工营地设置环保临时旱厕，生活污水定期清理外运。

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造成污染。

### **3、施工噪声防治措施**

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，建设单位须采取以下措施：

(1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，特别是高噪声施工机械应控制在昼间工作时间运行。施工中加强各种机械设备的维修和保养，使设备性能处于良好状态，减少运行噪声。

(2) 合理安排施工计划，施工活动集中在白天进行，避免夜间施工。

(3) 在施工区主要路口设置限速牌，加强道路交通管理，运输车辆在经过居民点时应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭。加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车辆行驶速度。

(4) 合理安排施工时序，避免噪声大的机械设备集中作业。

(5) 在靠近保护目标处设置固态隔声围挡。

在落实上述噪声污染防治措施后，可有效降低施工噪声对周边环境的影响。同时，由于施工活动是短期的，施工噪声的影响将随着施工结束而消失。

### **4、施工期固体废物防治措施**

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》、《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》以及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)等有关规定，建设单位应采取有效措施减少并降低施工期固体废物对周围环境的影响。

(1) 施工现场的施工垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。

(2) 施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。

(3) 应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

(4) 对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，开挖弃土应及时清运。生活垃圾和建筑垃圾不能随意堆放，禁止将固体废物堆放在周边耕地中，加强对耕地的保护；建筑垃圾在施工现场临时堆放时，应定时洒水，防止风吹扬尘，设置挡拦措施，防止弃土、弃渣被冲刷流失，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。

(5) 加强运输过程的监管，应严格采用厢式运输或密闭式运输措施，并对车体、轮胎等及时冲洗，防止运输途中出现洒落。洒落在道路上的渣土，要及时清理，防止因碾压产生二次扬尘。

(6) 尽量减少土方开挖量、填筑量和运输量，开挖过程中产生的土方严禁堆放在施工作业区外，尽量不设临时土方堆放场，做到开挖、运输和填筑“三同时”。工程弃土中可利用部分应就近用于工程填方再利用，表层耕植土严禁丢弃，应优先用于耕地和植被恢复。

(7) 禁止将化学品等有害废弃物作为土方回填，避免污染地下水和土壤；施工机械油污及沾染物应集中收集封存，定期交由有资质单位进行处置，防止污染环境。

(8) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。

## **5、施工期生态保护措施**

### **5.1 植被保护措施**

①优化工程用地，严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，并将临时占地面积控制在最低限度。施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术的人员带队进行，缩小施工作业范围；避免对周边生态敏感区植被的破

坏；管桩位置严禁进入基本农田范围内；

②施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带，以减少人为的植物碾压及破坏；施工范围内的树木应尽量避免，不能避让时应按林业等相关部门规定和要求履行相关手续，进行异地移植、补种，并给予合理补偿；若需要采伐则应协调林木所有单位（者）依法办理采伐许可手续，施工结束后及时进行补种；

③施工开挖的土方应及时分层回填，暂时未回填的土方应该用苫布进行覆盖；施工结束后建设单位应及时对工程施工期间的临时占地进行恢复；

④施工前制定合理、可行的植被恢复方案，拟定详细施工进度，并从组织上落实进度控制责任制，保证施工进度；

⑤施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。

## 5.2 土壤及水土保持措施

（1）合理安排施工进度，缩短工期；开挖裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失；对于选址距离潮白新河、引滦明渠较近的位置建议尽量在枯水期进行施工，以降低对河道的影响；

（2）应做好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失；若在雨季施工，在雨季回填土时水分过大的土质要进行晾晒，达到要求后方可使用，对土方、未回填基坑等采用防雨材料覆盖，同时要做好场地排水工作，使场区径流顺畅、及时排出。

（3）严格控制施工作业带宽度，减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；

（4）施工占用水浇地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用，减少因施工生土上翻耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；

（5）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；

（6）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，及时开展复耕、绿化等工作。

## 5.3 对动物保护措施

（1）施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护

和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强；

(2) 合理安排施工时间，项目施工活动均安排在白天进行，夜间禁止施工，避免夜间光照对野生动物的潜在影响；

(3) 为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免多台大型机械同时施工产生的噪声影响等；

(4) 合理安排施工期，加快施工进度，尽量缩短工期，避免长时间对项目区域内的野生动物活动进行惊扰；

(5) 施工运输车辆严格行驶路线，并应限速行驶、禁止鸣笛，以减少对陆生动物的惊扰；

(6) 加强施工期环境管理，严格控制施工期废水和固体废物的处置去向，严格禁止施工用料、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入沿线沟渠及附近水体，避免对施工附近河段内的水生生物造成影响；

(7) 做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，增强对野生动物的保护意识，严禁施工人员非法猎捕野生动物，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入施工区外，对非施工区范围内的动物造成影响。

#### **5.4 对基本农田保护措施**

(1) 施工期严格控制施工范围，划定施工作业区，严禁到基本农田区域内活动；

(2) 施工场地内固体废物、废水等进行妥善处理，禁止排入基本农田内；

(3) 禁止在基本农田内设置取弃土场、材料堆放场、施工生产区等临时占地；

(4) 项目施工选用优良的施工机械设备，施工前对机械、设备相关性能进行检查，防止施工过程中设备漏油进入基本农田。

### **6、生态恢复与补偿措施**

#### **6.1 临时占地恢复及补偿措施**

①整理场地：在实施植被恢复前，对施工道路路面进行平整。场地整理主要为地面平整在本项目施工完毕并经检查、验收合格后，进行土地整理。

②植被恢复措施：应植树种草的地块恢复植被，植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，树种、草种的选择应以当地优良乡土树种为主，建议采用人工促

	<p>进自然恢复模式营造本地种为主的植被群落。</p> <p><b>6.2 永久占地补偿措施</b></p> <p>本项目升压站地块占地总面积 11532m<sup>2</sup>，现状为农用地，其中乔木林地 8740.7m<sup>2</sup>，其他林地 538.6m<sup>2</sup>，沟渠 2252.7m<sup>2</sup>。天津市规划和自然资源局宝坻分局的选址意见书（证书编号：2026 宝坻选证 0003）将本项目涉及的农用地调整为供电用地，建设单位根据有关部门要求对永久占地进行补偿。</p> <p><b>6.3 长期租赁用地补偿措施</b></p> <p>长期租赁用地主要为养殖坑塘，养殖坑塘主要用于经济鱼类养殖。工程施工前，签订《土地清偿协议书》，渔民将坑塘内养殖的鱼虾等全部清理干净。坑塘的清理影响了坑塘养殖生产力，对此建设单位应给予渔民相应的经济补偿。在坑塘处施工时，应控制施工区，施工结束后，坑塘可恢复渔业养殖。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1、运营期生态保护措施</b></p> <p>（1）本项目预留一定的环保资金，若发现运行期光伏场区内植被恢复未达到预期效果需根据现场调查情况及时制定适宜的植被恢复方案，并常态化做好植被恢复后的管护、管理工作。</p> <p>（2）在项目周边留有足够的水面，合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留有足够的光照空间，保证水生生态系统正常。</p> <p><b>2、电磁防护措施</b></p> <p>本项目主要是升压站产生电磁，为尽量减小升压站对外环境的电磁影响，提出以下防护措施：</p> <p>（1）电磁屏蔽：对升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头之类，在设计时就确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也应打圆，避免存在尖角和凸出物。特别是在出现最大电压梯度的地方，金属的保护电镀层光滑也很重要。</p> <p>（2）接地处理：将升压站的设备接地，以减少电磁场对周围环境的干扰。接地的设备可以有效地将电磁场引导到地下，从而减少电磁辐射的影响。</p> <p>（3）优化布局：合理安排升压站的设备和线路布局，尽量减少电磁辐射的强度和范围。例如，将变压器和输电线路放置在远离居民区和敏感设施的地方。</p>

(4) 限制电流：在输电过程中，尽量保持电流的稳定，避免产生高频振荡等可能增强电磁辐射的情况。

(5) 绿化防护：在升压站周围种植树木或其他植物，利用植物的吸收和阻挡作用，减少电磁辐射对周围环境的影响。

(6) 定期维护：对升压站进行定期维护和检查，确保设备的正常运行，防止因设备故障等原因而增加电磁辐射。

### **3、运营期噪声防治措施**

(1) 在箱变和变压器等设备选型过程中，将噪声指标作为衡量设备性能的重要参数进行严格控制，尽量选用低噪声设备。加强对各类产噪设备的定期检查、维护和管理，减少设备不正常运转带来的机械噪声。

(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，减少变压器铁芯的振动向其他器件的传递。

(3) 将变压器布置在站区中部，降低声环境影响。

(4) 设备通过合理布局和距离衰减进一步降低噪声对周围环境产生的影响。

### **4、运营期水环境保护措施**

(1) 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 4 次/年，清洗过程不使用清洗剂，清洗废水排入坑塘。

(2) 加强人员管理，巡检人员生活污水不得随意排放在场区内或周边区域。

(3) 升压站内采用雨污分流，雨水排放采用自然排水的方式，升压站的雨水沿地面坡度自然排放至升压站外；升压站内生活污水经化粪池沉淀后定期清掏。

### **5、运营期大气环境保护措施**

项目运营期无生产废气产生。

### **6、光污染防范措施**

光伏电池组件内单晶硅片表面涂覆有防反射涂层，封装玻璃表面已经特殊处理，太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率低于玻璃幕墙，无眩光。

### **7、固体废物保护措施**

(1) 员工产生的生活垃圾分类收集后委托城市管理部门定期清运。

(2) 废铅蓄电池、废滤芯、废变压器油委托具有相应处理资质的单位负责运输、处理，其中废蓄电池和检修产生的废变压器油、废滤芯暂存于升压站内危废暂存间，主变压器的变压器油更换时产生的废变压器油暂存于事故油池。

(3) 升压站内建有贮油坑及事故油池，一旦发生事故，变压器油可通过管道排入事故油池。事故油池按单台变压器最大油量贮存能力设计，满足《高压配电装置设计技术规程》(DL/T5352-2018)及《火力发电厂与升压站设计防火标准》(GB50229-2019)相应设计容量要求。事故废油由具有相应处理资质的单位处理处置。正常情况下，无废油排放。

## **8、环境风险防范措施**

### **8.1 泄漏事故风险防范及应急措施**

(1) 若运输、储存及生产过程中发生泄漏事故，及时采取控制措施，将容器破裂口向上，堵塞泄露口，对泄漏区附近进行围堵，防止油类物质泄漏进入外环境；

(2) 在发生泄漏时应切断火源、点源，避免发生静电、金属碰撞火花等；

(3) 若发生少量泄漏，可采用棉纱擦拭进行清理；大量泄漏时，用砂土进行围挡截流后将泄漏物料转移至应急备用集装箱后采用棉纱等吸附材料对地面残留物进行清理。将清理产生的废物（废砂土、含油棉纱等吸附材料）收集于专用容器后委托有危废处置资质的单位进行处理。

### **8.2 火灾事故防范及应急措施**

(1) 设专人负责各类危险物质的安全贮存、站内运输以及使用按照其物化性质、危险特性等特征采取相应的安全贮存方式；

(2) 控制火源，防止机械着火源（撞击、摩擦），控制高温物体着火源，电气着火源以及化学着火源；

(3) 设置完备的消防系统，按照安全及消防相关要求在主变压器设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置，在危废暂存间布置干粉灭火器等小型灭火器材；

(4) 火灾应急对策。发生火灾事故的情况下，厂区消防负责人应迅速以无线对讲机或电话向消防中心报警和采用 119 电话报警。在报警的同时，消防负

	<p>责人启动事故程序，指挥厂内工作人员启动消防应急设备，采取拉闸断电等措施，配合消防人员控制火灾的进一步蔓延，从而降低火灾对周围环境的影响。</p> <p>(5) 本项目发生火灾事故时主要采用干粉灭火器进行灭火，若火势较大则采用水进行灭火。为防止消防废水外排对区域地表水环境造成影响，发生事故时应用沙包设置临时围挡截留废水，防止通过雨水管网外排。事故结束后对消防废水进行检验，如能满足相关排放标准则由罐车送至污水处理厂进行处理；如不能满足污水排放标准，待事故结束后用泵将消防废水打入容器中，外运委托有处理资质的单位进行处理。</p>
其他	<p><b>1、排污许可</b></p> <p>根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）、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，因此暂不需办理排污许可证，后续根据国家最新要求，按照规定进行排污许可管理。</p> <p><b>2、项目竣工验收调查要求</b></p> <p>根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令第682号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》和“三同时”相关规定，编制环境影响报告书（表）的生态影响类建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，进行技术调查工作。</p> <p>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</p>

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。

### 3、监测计划

为了检验环保设施的治理效果、考察污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求，制定自行监测计划。并按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）文件要求，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。

表 38 环境监测计划

时段	项目	工程减缓措施	监测项目	监测频次
运营期	噪声	采用低噪声设备等	升压站场界噪声	1 次/季
			光伏场区场界噪声	
	工频电、磁场	升压站采用良好的屏蔽防护，牢固各接头	工频电场、磁感应强度	本工程完成后试运行投产结合竣工环境保护验收监测一次。正常运行后主要针对工程运行工况的变化进行监测
监测布点位置		升压站运营期：站址四周围墙外 5m 处，监测高度在 1.5m，测量工频电场及磁场； 站址场界外 1m 处，监测高度为 1.2m 以上，测量噪声。		

### 4、环境管理

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，本项目对施工期和运营期实施以下环境管理制度。

施工期：根据国家对建设项目的的环境管理有关要求，本工程实施环境监理制度。整个过程需设环境监理人员 2 名，主要在施工期对所有实施环保项目的作业部门和工程项目承包商的环境保护工作进行全过程的监督、检查和管理控制，按照施工期监理计划内容检查和监督施工单位对环境保护措施的落实情况。

运营期：运营期建设单位需定期对风机设备和升压站设备进行设备检查、

维修和保养工作，确保设施长期、稳定、达标运转；对项目维护人员进行环境保护教育，不断提高环保人员的业务素质。

为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理规章制度，完善各项操作规程。

本项目总投资 106123.72 万元，环保投资 118 万元，环保投资占总投资的比例为 0.11%，主要用于施工期和运营期污染防治和保护措施等。

表 39 环保投资估算表

阶段	项目	投资估算 (万元)
施工期大气环境保护措施	施工现场洒水，对施工现场的土堆、料堆等落实苫盖，冲洗出入工地的车辆等，加强各种施工机械的维修与保养，以降低燃油废气中污染物的排放量。	30
施工期声环境保护措施	选用低噪声的机械设备，或使用经过降噪技术处理的施工机械等。	10
施工期水环境保护措施	设备车辆冲洗废水过程产生污水沉淀处理后用于洒水抑尘，生活污水排入场内设置的环保型临时旱厕，可委托给城市管理部门定时清运。	10
施工期固体废物处置措施	施工现场设置生活垃圾容器存放或袋装，委托所属城市管理部门及时清运，施工期间的工程弃土及时填垫，并进行苫盖。施工机械油污及时收集，委托有资质单位处置。	10
施工期生态恢复措施	水土流失、植被恢复措施、临时占地恢复	20
运营期声环境保护措施	箱变、逆变器等消声减振措施；升压站选用低噪声电器设备，隔声减振措施。	10
运营期水环境保护措施	化粪池	2
运营期固体废物处置措施	建设危废暂存间	1
运营期风险防范措施	建设事故油池	20
运营期电磁防护措施	电气设施保持良好接地	5
合计		118

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	落实施工期占地控制、植被保护、土壤及水土保持、野生动物保护、生态恢复及补偿措施等生态环境保护措施。	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	施工中废水全部得到合理处置;严格划定施工范围,严禁向附近水体、坑塘排放生产、生活废水及固体废物	落实环保措施,未对附近水体水生生态造成影响	/	/
地表水环境	施工车辆冲洗废水经沉砂、除渣等预处理后,回用于道路喷洒等。人员生活废水排入环保型临时厕所。	严格落实沉砂池、环保型临时厕所等措施,对周边地表水不造成污染。	光伏组件除依靠雨水淋溶进行清洁外,遇旱季或沙尘等特殊天气,补充人工清洗,不使用清洗剂,清洗废水排入坑塘;生活污水经化粪池静置、沉淀后定期清掏,不外排	落实环评及批复中提出的地表水环境保护措施。
地下水及土壤环境	临时堆土拦挡和密目网苫盖;裸地密目网苫盖;避免在降雨期间挖填土方	严格落实水土流失防治措施	事故油池设置防渗漏设施,有效防止污染物进入土壤、水体环境	事故油池设置防渗漏设施,有效防止污染物进入土壤、水体环境
声环境	设置施工围挡,采用低噪声施工作业,合理安排	不对沿线声环境造成明显不利影响。	加强设备保养,选用低噪声电器设备,	厂界围墙外 1m 达到《工业企业厂界环境噪声

	施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业。		变压器底部加装减振基础。	排放标准》(GB12348-2008) 1类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	落实“六个百分之百”，采取设置围挡、苫盖、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染，对散体物料、裸露地表等进行苫盖。	不对周围环境空气产生明显不利影响	/	/
固体废物	施工单位必须严格按照规定办理好建筑垃圾等固体废物处理处置手续，交由专业资质单位负责清运处置，同时应尽量做到一次弃置到位，防止多次倒运造成反复污染环境；生活垃圾集中收集由城市管理部门统一清运。	各类固体废物合理处置，不对环境产生二次污染。	废光伏组件于升压站库房内暂存，及时由专业公司清运；废滤芯和废蓄电池，维修产生的废变压器油暂存于升压站内危废暂存间，委托有资质单位处置；事故状态下和变压器油更换时产生的废变压器油由配套事故油池收集、暂存，委托有资质的单位清运处置；生活垃圾收集后委托城管委定期清运。	固体废物合理处置，不会对环境产生二次污染。
电磁环境	/	/	保证良好接地；升压站外设有围墙起到电磁辐射屏蔽作用。	升压站四侧厂界及衰减断面处工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》

				(GB8702-2014) 表 1 公众曝露 控制限值
环境风 险	/	/	事故油池以 及其他防渗 漏设施,有效 防止液态危 险物质渗漏、 溢流进入外 环境。	事故状态下不 会外溢至外环 境。
环境监 测	/	/	组织落实环 境监测计划。	建立工频电场、 工频磁场及噪 声等环境监测 数据档案。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目致力于清洁能源太阳能的开发利用，符合国家产业政策及地区发展规划，具有明显的减排效益、社会和经济效益。本项目在施工期和运营期会对环境带来不同程度的影响，但采取各项生态保护措施后，项目对环境的不利影响可以得到有效降低。本项目认真落实本报告提出的各项污染防治措施，特别是落实必要的生态保护和补偿措施后，具备环境可行性。