



编号：P-2021-10696

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：天津国电电力海晶盐光互补项目

建设单位(盖章)：天津国电电力海晶新能源有限公司

编制日期：2022年11月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	天津国电电力海晶盐光互补项目		
项目代码	2208-120116-89-05-822449		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团盐场		
地理坐标	光伏场区中心坐标 N38°53'23.411", E117°32'47.992"		
建设项目行业类别	90 太阳能发电 4416	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	永久占地 13732000 临时占地 6000
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	天津市滨海新区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	480000	环保投资(万元)	60
环保投资占比(%)	0.01	施工工期	14 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	1. 《天津市可再生能源发展“十四五”规划》，天津市发展和改革委员会，《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） 2. 《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035）》，天津市滨海新区发展和改革委员会，2021年10月已发布公示稿		
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	1. 根据《天津市可再生能源发展“十四五”规划》，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；盘活荒山荒地、盐场、沿海滩涂等资源，开展盐光互补、水面光伏等项目建设，推动滨海新区“盐光互补”百万千瓦级基地建设。本项目已列为该规划文件的支撑项目（详见附件3），符合《天津市可再生能源发展“十四五”规划》相关规定要求。		

	<p>2. 本项目已取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《关于天津国电电力海晶盐光互补项目规划审查有关意见的函》（详见附件 2-1），本项目选址位于新划定生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界外，符合在编的《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035）》有关要求，同时区发展改革委作为专项规划的组织编制单位，出具了支持性意见。</p>
其他符合性分析	<p>1. “三线一单”符合性分析</p> <p>（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》（津政规[2020]9号）生态环境分区管控符合性分析</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），其中陆域生态环境管控单元 281 个，近岸海域生态环境管控区 30 个。</p> <p>本项目位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团盐场，项目所在区域属于重点管控单元。重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。</p> <p>本项目拟通过充分利用现有盐田资源，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，并随着施工期的结束而恢复；运行期无废气、废水排放，在采取相应的污染防治措施后，噪声可满足相应的环境标准限值，固体废物处置措施可行。项目建成后能够优化当地能源结构，推动绿色低碳循环发展，进一步提升资源利用效率，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）的要求。</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”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号）符合性分析</p> <p>根据《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），全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类 86 个环境管控单元。其中：优先保护单元 23 个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元 62 个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元 1 个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。</p> <p>本项目所在区域为大沽街环境治理单元 2（序号 66），属于重点管控单元。本项目与滨海新区总体生态环境准入清单、滨海新区环境管控单元生态</p>

环境准入清单的符合性分析见表 1-1。			
表 1-1 本项目与滨海新区总体生态环境准入清单、滨海新区环境管控单元生态环境准入清单的符合性分析			
	管控要求	本项目情况	符合性结论
滨海新区总体生态环境准入清单	空间布局约束		
	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。	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类项目。本项目不属于高污染项目，未列入区域环境准入负面清单。	符合
	污染物排放管控		
	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。	本项目施工期严格落实扬尘控制措施。	符合
	环境风险防控		
	/	/	符合
	资源利用效率		
	能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。	根据《天津市发展和改革委员会关于天津市 2021-2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案的公示》，本项目已列入该开发建设方案清单，符合国家和本市规定的碳排放强度等相关要求。	符合
	能源和产业结构得到进一步优化，工业、农业、城乡建设、交通运输等重点领域控制温室气体排放取得明显成效，推动碳排放 2025 年左右达到峰值，钢铁、电力等行业率先达峰。	本项目建成后能够提高清洁能源开发生产能力，优化区域能源结构，助力实现碳达峰、碳中和目标。	符合
滨海新	重点管	空间布局约束	
		执行总体生态环境准入清单空间布局约束	本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要

攻坚战行动方案》、《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》等有关文件要求，本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，具体内容见表 1-2。

表 1-2 本项目与环境管理政策符合性分析

序号	《天津市大气污染防治条例》	本项目情况	符合性分析
1	建设工程、房屋拆除工程、市政道路工程、水务工程、园林绿化工程等施工现场，施工单位应当按照有关规定，采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。	本项目施工期将按要求对施工现场采取围挡、苫盖等措施防治扬尘污染。	符合
2	禁止在施工工地现场搅拌混凝土和砂浆。	本项目施工现场无搅拌混凝土和砂浆。	符合
序号	《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》	本项目情况	符合性结论
1	深化面源污染治理，加强施工扬尘治理，施工工地严格按照“六个百分之百”管控要求。	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。	符合
序号	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》	本项目情况	符合性结论
1	加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控。	本项目施工期加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控，采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。	符合
序号	《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》	本项目情况	符合性结论
1	深化扬尘污染综合治理	本项目施工期采取严格的扬尘控制措施。	符合

综上所述，本项目符合相关环境管理政策要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于天津市滨海新区大沽街长芦海晶集团盐场，光伏场区中心坐标为 N38°53'23.411"，E117°32'47.992"。光伏场区东侧为中央大道，南侧为规划南湖公园和盐田，西侧为西外环高速公路，北侧为滨海绕城高速公路。项目场区中部有规划津潍高铁以高架形式穿过。项目地理位置见附图 1，周边环境见附图 2。</p>																				
项目组成及规模	<p>1.项目由来及建设规模</p> <p>为了缓解区域供电压力，有效提高资源利用效率，推进天津市和滨海新区绿色转型升级和社会经济发展，助力碳达峰、碳中和目标的实现，天津长芦海晶集团有限公司和国电电力天津新能源开发有限公司共同成立天津国电电力海晶新能源开发有限公司(后更名为天津国电电力海晶新能源有限公司，详见附件 4-5、4-6)，利用天津长芦海晶集团有限公司约 20598 亩盐田开发建设盐光互补集中式光伏发电项目，购置安装 540W 双面单晶硅太阳能光伏组件和 3125kW 集中式逆变器。项目规划建设容量 1000MW，实现“水上发电、水中晒盐”综合利用示范区域。项目采用分块发电、全额集中并网方案，建成后 25 年的总发电量为 322.5 亿 kWh（年平均发电量为 12.9 亿 kWh）。</p> <p>2.项目组成</p> <p>本项目建设内容主要包括光伏发电系统、集电线路。光伏发电系统由 332 个光伏发电单元组成，输出的直流电经逆变升压后通过 56 回 35kV 集电线路接入设置于本项目东侧的“天津国电电力海晶盐光互补 500kV 升压站项目”（该升压站不属于本项目建设内容，需另行履行环保手续）。该 500kV 升压站与本项目同属于一个建设单位，预计该升压站先于本项目开工、晚于本项目完工，因此本项目公辅工程依托该 500kV 升压站具备可行性。</p> <p>项目组成详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 建设项目建设一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 15%;">工程名称</th> <th style="width: 60%;">工程内容</th> <th style="width: 15%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏发电系统</td> <td>光伏发电系统由 332 个光伏发电单元组成，每个单元由 6720 块 540W 双面单晶硅太阳能光伏组件、1 个 3125kW 的集中式逆变器（包括逆变器和箱式变压器）组成。</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">本项目建设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">集电线路</td> <td>光伏场区共设置 56 回 35kV 集电线路，总长度约 584km，采取桥架和直埋两种敷设方式：其中光伏组件间水面上方的集电线路以桥架方式敷设 582.8km，穿过检修道路时以直埋方式敷设 1.2km。 电缆型号：ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150/300/400mm²</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">综合楼</td> <td>依托项目东侧 500kV 升压站。综合楼为地上两层，建筑面积 1750m²，钢筋混凝土框架结构，主要包括办公室、会议室等。</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">依托升压站</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">配电楼</td> <td>依托项目东侧 500kV 升压站。配电楼建筑面积 1480m²，钢筋混凝土框架结构。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">消防系统</td> <td>依托项目东侧 500kV 升压站。消防系统由消防水池、消防泵、</td> </tr> </tbody> </table>			类别	工程名称	工程内容	备注	主体工程	光伏发电系统	光伏发电系统由 332 个光伏发电单元组成，每个单元由 6720 块 540W 双面单晶硅太阳能光伏组件、1 个 3125kW 的集中式逆变器（包括逆变器和箱式变压器）组成。	本项目建设	集电线路	光伏场区共设置 56 回 35kV 集电线路，总长度约 584km，采取桥架和直埋两种敷设方式：其中光伏组件间水面上方的集电线路以桥架方式敷设 582.8km，穿过检修道路时以直埋方式敷设 1.2km。 电缆型号：ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150/300/400mm ²	辅助工程	综合楼	依托项目东侧 500kV 升压站。综合楼为地上两层，建筑面积 1750m ² ，钢筋混凝土框架结构，主要包括办公室、会议室等。	依托升压站	配电楼	依托项目东侧 500kV 升压站。配电楼建筑面积 1480m ² ，钢筋混凝土框架结构。	消防系统	依托项目东侧 500kV 升压站。消防系统由消防水池、消防泵、
类别	工程名称	工程内容	备注																		
主体工程	光伏发电系统	光伏发电系统由 332 个光伏发电单元组成，每个单元由 6720 块 540W 双面单晶硅太阳能光伏组件、1 个 3125kW 的集中式逆变器（包括逆变器和箱式变压器）组成。	本项目建设																		
	集电线路	光伏场区共设置 56 回 35kV 集电线路，总长度约 584km，采取桥架和直埋两种敷设方式：其中光伏组件间水面上方的集电线路以桥架方式敷设 582.8km，穿过检修道路时以直埋方式敷设 1.2km。 电缆型号：ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150/300/400mm ²																			
辅助工程	综合楼	依托项目东侧 500kV 升压站。综合楼为地上两层，建筑面积 1750m ² ，钢筋混凝土框架结构，主要包括办公室、会议室等。	依托升压站																		
	配电楼	依托项目东侧 500kV 升压站。配电楼建筑面积 1480m ² ，钢筋混凝土框架结构。																			
	消防系统	依托项目东侧 500kV 升压站。消防系统由消防水池、消防泵、																			

		消防给水管道、室外消火栓组成，消防水池容积为 500m ³ 。																													
公用工程	给水工程	施工期用水依托项目东侧升压站。	依托升压站																												
		运营期巡检人员用水依托项目东侧升压站。																													
公用工程	排水工程	车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，回用于洒水降尘。人员生活废水依托项目东侧升压站。	本项目/依托升压站																												
		运营期光伏组件依靠季节性雨水冲洗。																													
环保工程	噪声	施工期选用低噪声设备，采取隔声、减振、降噪等措施。运营期合理布局、基础减振、距离衰减等措施。	本项目建设																												
	废水	施工生活废水依托项目东侧升压站。	依托升压站																												
	固体废物	施工垃圾及生活垃圾分类收集后定期处理，运营期废光伏组件依托升压站内一般固废暂存处，定期由厂家回收。																													
<p>3.主体工程</p> <p>3.1 光伏发电系统</p> <p>(1) 总体方案</p> <p>本项目光伏发电系统采取分块发电、全额集中并网方案，采用双面单晶硅太阳能光伏组件、集中式逆变器组成。选用双面高效 PERC 单晶硅太阳能组件，采用固定式支架安装，以 24°固定倾斜面进行安装。</p> <p>(2) 电气设计</p> <p>本项目共计 332 个光伏发电单元，每个发电单元由 6720 块 540W 双面单晶硅太阳能光伏组件、1 个 3125kW 的集中式逆变器（包括逆变器和箱式变压器）组成。光伏发电方阵输出的 1500V 直流电经逆变器抬升至 800V 交流电，再经箱式变压器升压至 35kV 后经 56 回 35kV 集电线路接入 500kV 升压站 35kV 侧母线段。</p> <p>(3) 主要设备</p> <p>本项目主要设备包括光伏组件、光伏支架、集中式逆变器、集电线路等。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 主要设备组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备名称</th> <th>型号规格/形式</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>单晶硅电池组件</td> <td>540W</td> <td>2231040 块</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>固定光伏支架</td> <td>固定式</td> <td>358560 个</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>集中式逆变器</td> <td>3125kW</td> <td>332 个</td> </tr> </tbody> </table> <p>具体组件参数情况详见表 2-3。</p> <p style="text-align: center;">表 2-3 电气设备组件参数表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>电气设备</th> <th>参数名称</th> <th>规格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">光伏组件</td> <td>峰值功率</td> <td>540Wp</td> </tr> <tr> <td>尺寸（长×宽×高）</td> <td>2384×1303×35mm</td> </tr> <tr> <td>组件转换效率</td> <td>21.2%</td> </tr> <tr> <td>开路电压</td> <td>45.9V</td> </tr> </tbody> </table>				序号	设备名称	型号规格/形式	数量	1	单晶硅电池组件	540W	2231040 块	2	固定光伏支架	固定式	358560 个	3	集中式逆变器	3125kW	332 个	电气设备	参数名称	规格	光伏组件	峰值功率	540Wp	尺寸（长×宽×高）	2384×1303×35mm	组件转换效率	21.2%	开路电压	45.9V
序号	设备名称	型号规格/形式	数量																												
1	单晶硅电池组件	540W	2231040 块																												
2	固定光伏支架	固定式	358560 个																												
3	集中式逆变器	3125kW	332 个																												
电气设备	参数名称	规格																													
光伏组件	峰值功率	540Wp																													
	尺寸（长×宽×高）	2384×1303×35mm																													
	组件转换效率	21.2%																													
	开路电压	45.9V																													

	短路电流	18.45A
	峰值电压	38.10V
	峰值电流	17.35A
	最大静荷率	2400Pa
集中式逆变器	最大输入电压	1500V
	最大输入电流	3997A
	额定输出功率	3125kW
	最大输出功率	3437kW
	尺寸（宽×高×深）	5360×2600×2511mm
	额定输出电压频率	220kV-35kV
	运行温度范围	-30~60℃
	冷却方式	智能风冷

(4) 土建工程

本项目光伏组件、集中式逆变器均位于盐田水域内。

① 结合本工程地质条件和光伏场区周围环境，光伏组件基础采用 PHC-AB 高强预应力管桩，单根桩径 0.4m，长度 15.1m，基础座于水中，盐田水深为 0.8-4.1m，桩外露出水面高度 2m，水下埋深 9-12.3m，桩头钢结构与上部支架立柱焊接。桩基础需考虑内掺抗硫酸盐外加剂、矿物掺和料、钢筋阻锈剂，外表面涂刷环氧沥青防腐涂层。光伏组件支架示意图见图 2-1。

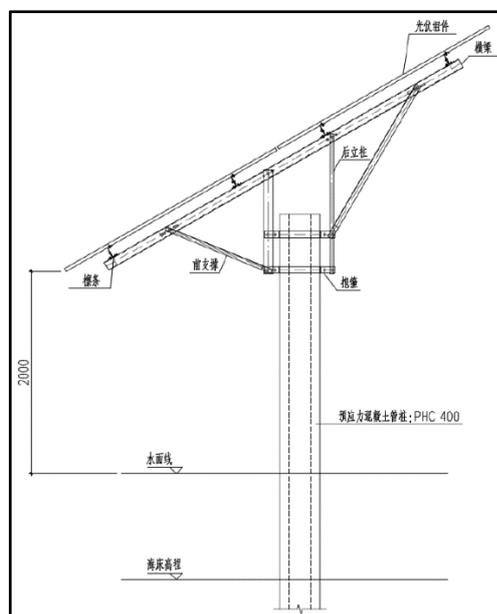


图 2-1 光伏组件支架示意图

② 集中式逆变器基础采用采用高强预应力管桩+钢平台形式，基础同光伏支架基础桩型，桩端持力层位于 6-4 粉质粘土层，同时桩基础需考虑内掺抗硫酸盐外加剂、矿物掺和料、钢筋阻锈剂，外表面涂刷环氧沥青防腐涂层，钢平台高度距水面 1.5m。为方便运维检修，集中式逆变器均布置在靠近场区岸边的水面上。桩顶设置钢梁，四周根据需要设置检修平台、护栏及

钢爬梯，外露钢构件均考虑防腐。集中式逆变器钢平台布置示意图见图 2-2。



图 2-2 集中式逆变器钢平台布置示意图

3.2 集电线路

本项目 35kV 集电线路共计布设 56 回，总长度约 584km，均位于光伏场区内进行联通各光伏组件，汇总后接入 500kV 升压站 35kV 侧母线段。本项目采取桥架和直埋两种敷设方式：其中光伏组件间水面上方的集电线路以桥架方式敷设 582.8km，穿过检修道路时以直埋方式敷设 1.2km。35kV 电缆选用 ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150/300/400mm²。

4.工程占地

本项目总占地面积为 13732000m²，其中永久占地 13726000m²，临时占地 6000m²。

① 永久占地

本项目光伏场区土地占用采用租赁方式（用地协议详见附件 4-2），租赁期限为 26 年（含建设期 1 年），考虑租用时间较长，按永久占地考虑。本项目光伏场区总占地面积为 13726000m²，土地利用现状为盐田、农村道路。光伏组件和逆变器均位于盐田水域内，管桩基础及支座被水面淹没，不对地表造成扰动。

② 临时占地

光伏组件之间水面上方的集电线路以桥架方式敷设，在穿过检修道路时采用直埋方式敷设，直埋线路约 1.2km，施工作业带宽度为 5m，施工开挖管沟一侧布管，一侧分层放置开挖土方，管沟开挖上口宽约为 1.0m，底宽约 0.6m，深度为 2.0m，占地面积约为 6000m²。电缆埋深不小于 0.8m，设置防腐蚀镀锌钢结构保护管，采用铺砂盖砖的敷设方式。施工作业带断面见图 2-3。

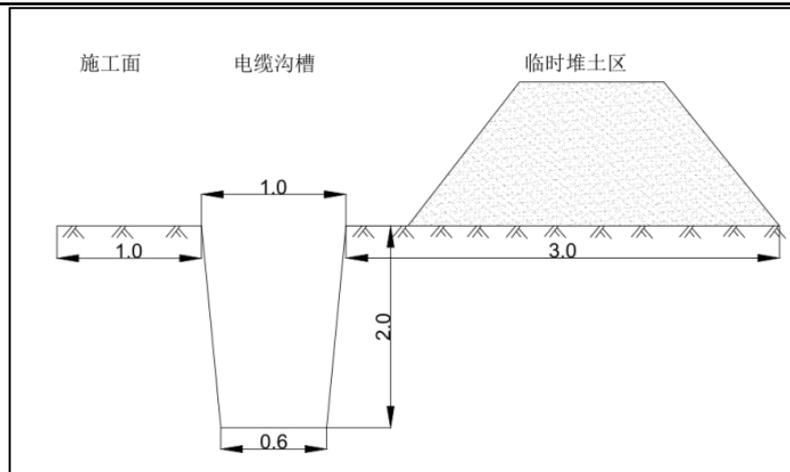


图 2-3 电缆直埋施工作业带断面图

此外，本项目区盐田道路纵横布置，道路宽度约 4.5m，为泥结碎石路面，路况良好，利用场区现有道路作为施工便道及检修道路，不再新增或拓宽道路，现场照片见图 2-4。此外，本项目不单独设置施工营地，依托“天津国电电力海晶盐光互补 500kV 升压站项目”施工营地，详见后文“施工布局”章节（情况说明详见附件 5）。



图 2-4 盐田内现有道路照片

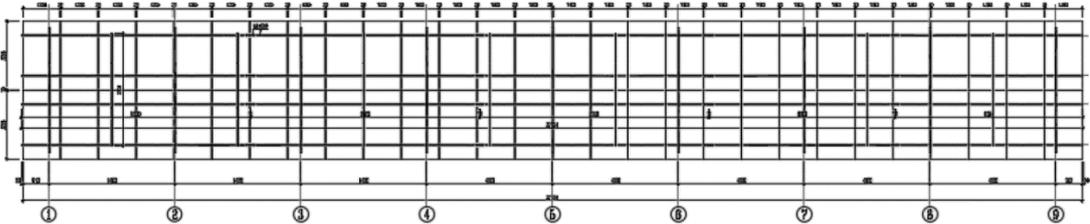
综上所述，本项目占地情况一览表如下：

表 2-4 项目用地情况一览表

项目组成	占地面积	占地类型（现状）
永久占地	13726000m ²	工矿仓储用地（盐田）
临时占地	6000m ²	交通运输用地（农村道路）
合计	13732000m ²	/

5.土方量

本项目光伏组件和逆变器基础均位于盐田水域内，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集电线路以桥架方式敷设，不产生土石方。仅在穿过检修道路时采用直埋方式敷设会产生土方量，直埋线路约 1.2km，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 1920m³，填方量 1870m³，余方量 50m³，余

	<p>方量用于场区道路平整，项目挖方、填方、余方均临时堆放在光伏场区内，不占用场区外土地。</p> <p>5.公用工程</p> <p>(1) 给水</p> <p>施工用水依托项目东侧升压站，罐车或水箱从附近村庄运输至升压站区，储存于蓄水池内。运营期巡检人员生活用水依托项目东侧升压站内的生活设施。</p> <p>(2) 排水</p> <p>车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，回用于洒水降尘，人员生活废水依托项目东侧升压站。运营期光伏组件依靠季节性雨水冲洗。</p> <p>(3) 劳动定员及工作制度</p> <p>工作制度：全年运行。</p> <p>定员：光伏场区巡检人员为 2 人。</p>
总平面及现场布置	<p>1.施工布置情况</p> <p>本项目主要施工工程量为光伏场区基础施工、支架安装、集电线路施工等。施工期劳动人员的生产生活依托升压站的施工营地，光伏组件及支架就地组装，不设集中堆放场地。</p> <p>2.运营期总平面布置</p> <p>光伏组件、逆变器均位于盐田水域内，光伏支架南北向间距取 10m，前后排净距 6m。本项目光伏支架布置采用竖向 2 排纵向 28 列的布置方式，每组光伏支架单元布置 56 块电池组件，每块光伏组件尺寸为：2384×1303mm（长×宽），光伏组件方阵支架安装方式采用固定式安装，固定支架组件倾角 24°。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的间距约为 4.4m，一个结构单元内有 9 个支架，4 道檩条，通过螺栓连接形成稳定的结构体系，见图 2-5。</p>  <p>图 2-5 光伏支架平面布置图（竖排 2×28）</p>
施工方案	<p>1. 施工工艺</p> <p>光伏场区和集电线路施工工程按作业性质可以分为下列几个阶段：清理场地阶段，包括入场通道平整等；光伏场区基础施工阶段主要为桩基础施工；光伏组件、逆变器和箱变安装阶段包括安装支架及太阳能组件、逆变器和箱变安装；集电线路采用直埋和桥架方式敷设，光伏</p>

组件之间水面上方的集电线路以桥架方式敷设，在穿过检修道路时采用直埋方式敷设。施工期间主要产生的污染有施工扬尘、噪声及固体废物等。

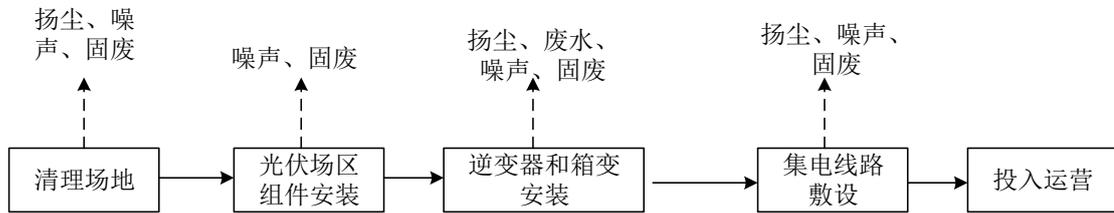


图 2-6 光伏区施工期工艺流程及产污节点图

(1) 清理场地阶段包括入场道路平整、池塘边坡平整、场地的开挖及回填夯实等；道路平整及车辆运输过程会产生施工扬尘及噪声，清理基础产生固废。

(2) 光伏场区组件安装阶段主要在坑塘水面上安装支架及太阳能组件。本项目光伏阵列均位于盐田上方，基础施工采取分片进行，光伏阵列基础采用预应力混凝土管桩基础，采用水陆两用挖机打桩机进行打桩，通过运输船将光伏阵列并安装于基础之上。基础施工时，设备运行产生噪声，设备安装过程中会产生废包装物。

(3) 逆变器和箱变安装阶段包括基础施工和逆变器、箱变安装。基础施工包括基础土方开挖和基础混凝土浇筑。逆变器和箱变的采用汽车吊装的方式，吊装就位后要即时调整加固，将变压器基础槽钢与预埋件焊接，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。该过程产生扬尘、施工废水、噪声和施工固废。

(4) 集电线路敷设

集电线路敷设包括地埋和桥架两种方式。

① 地埋：直埋电缆采用电缆壕沟直埋敷设方式，电缆敷设于壕沟内，并沿电缆全长的上下紧邻侧铺以厚度不小于 150mm 的软土或砂层，且覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板为 100mm 厚的混凝土盖板。电缆过路时需穿钢管保护。电缆直埋埋深为 0.8m，电缆敷设后，电缆保护板上铺以醒目的警示带。沿电缆路径的直线间隔 100m、转弯处和接头部位，竖立明显的方桩标志或标桩。

② 桥架：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，桥架宜与建筑物坡度一致，在圆弧形建筑物墙壁的桥架，其圆弧宜与建筑物一致。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。

集电线路布设示意图见图 2-7：

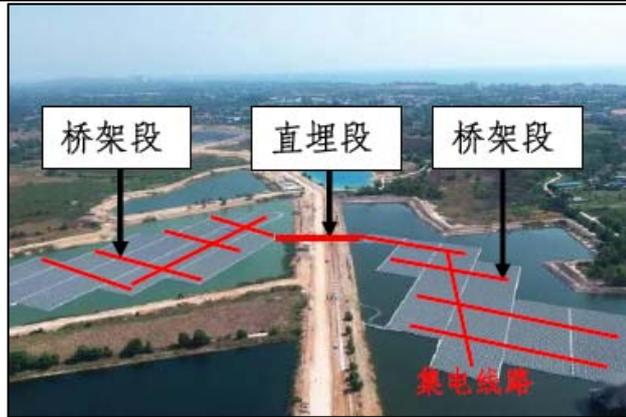


图 2-7 集电线路布设示意图

集电线路敷设过程主要产生施工扬尘、设备运行噪声、施工固废等。

2. 施工布局

本项目不单独设置施工营地，依托“天津国电电力海晶盐光互补 500kV 升压站项目”施工营地。该施工营地面积为 0.8hm²，内设有综合仓库、机械停放场、材料堆场、临时办公区等，由建设单位统一调度。“天津国电电力海晶盐光互补 500kV 升压站项目”与本项目为同一个建设单位，同一责任主体，预计该升压站先于本项目开工、晚于本项目完工。升压站位于光伏场区东侧，项目施工营地位于升压站内储能预留区位置，为两个项目共用。综上所述，本项目施工营地具备共用可行性。

3. 建设周期及施工时序

本项目计划总工期为 14 个月，拟于 2022 年 12 月开工建设，2024 年 1 月建设完成。项目施工时序如下：

- (1) 进场前施工准备：2022 年 12 月，施工人员进场、机械和物资准备，施工场地平整。
- (2) 光伏场区基础施工、组件和箱变吊装：2023 年 1 月-2023 年 9 月。
- (3) 集电线路敷设：2023 年 10 月-2023 年 12 月。
- (4) 光伏场区投入调试：2024 年 1 月。

其他

本项目无比选方案等相关内容。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1. 生态环境现状调查</p> <p>1.1 主体功能区规划情况</p> <p>对照《天津市主体功能区规划》（津政发[2012]15号），本项目所在区域属于重点开发区域（详见附图7），功能定位为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。</p> <p>重点开发区域要以加快推进滨海新区开发开放为核心，以9个国家级经济开发区、子牙循环经济产业区、海河教育园区的开发建设为支撑，在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上，着力增强自主创新能力，积极承接先进的高水平产业转移，着力构筑高端化高质化高新化产业结构，成为先进生产要素集聚、科技研发转化能力突出、现代服务功能完善、投资创业环境一流、内外资源循化互动的地区。要进一步加强基础设施建设，优化服务功能布局，成为经济发达、功能完善、环境优美的地区。</p> <p>1.2 生态功能区划情况</p> <p>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，本项目位于海岸带综合利用生态亚区（详见附图8），保护措施与发展方向为建设和保护滨海防护林带，保护岸线生态系统；入海排污实现达标排放。</p> <p>1.3 生态敏感区调查</p> <p>结合现场踏勘及资料查询结果，本项目建设区域未涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的生态敏感区。</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）及其附件天津市生态保护红线分布图可知，项目不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线。</p> <p>根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发[2014]2号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》，项目不涉及占用、穿（跨）越永久性保护生态区域，其中距离本项目最近的为南湖公园（规划）永久性保护生态区域，位于项目南侧，与本项目紧邻。</p> <p>1.4 植被及植物多样性调查</p>
--------	---

本工程所在地为盐田区域，工程区域仅在盐池内现有道路两侧有杂草分布，以盐地碱蓬等为主，其余全部为盐池。此外对项目周边进行了调查，主要以野生草本植物为主，分布有芦苇、碱蓬、盐地碱蓬、狗尾草、地肤等，乔木和灌木分别为人工种植的刺槐、紫穗槐和龙柏，未发现较珍稀的植物，调查现场部分植物照片如下：



盐地碱蓬



地肤



刺槐



龙柏

图 3-1 现场调查部分植物照片

1.5 土地利用现状调查

根据调查，本工程建设区域现状土地利用类型主要为工矿仓储用地（现状为盐田）、交通运输用地（现状为农村道路），周边区域现状土地利用类型为公路用地、公园与绿地。

1.6 动物多样性调查

本项目光伏场区所在地为盐田区域，周边受人类活动的影响已形成稳定的城镇生态系统，经现场调和查阅资料，项目所在区域分布的野生动物主要以鸟类为主。本次鸟类环境调查引用《天津国电电力新能源开发有限公司海晶盐光互补项目鸟类风险评估报告（2022年7月）》。

（1）调查范围

本次调查范围为本项目与龙源项目所覆盖的区域，以现有盐池为单位设置了 22 个监测样点和 3 条调查样线，详见图 3-2 所示。

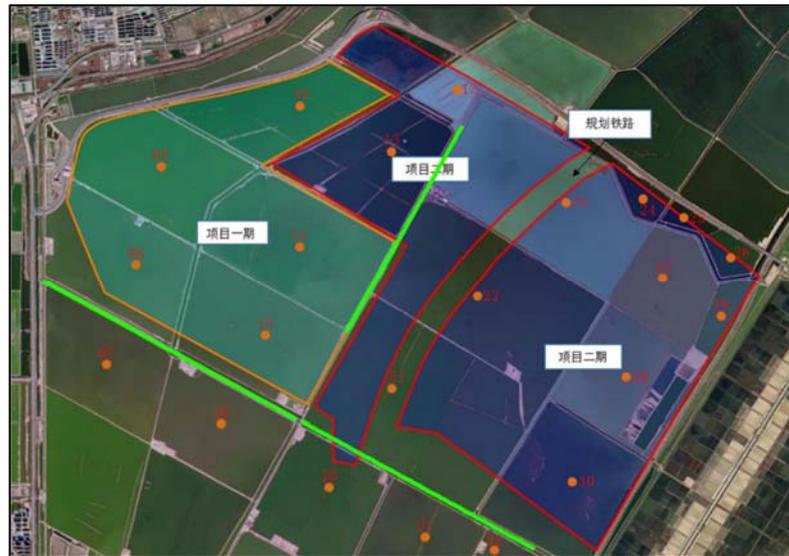


图 3-2 鸟类监测样点和样线示意图（红色闭合线条为本项目区域，黄色闭合线条为龙源项目区域，绿色线条为监测样线；橙色圆点为监测样点；红色数字为调查样点编号）

（2）调查时间

本次鸟类调查监测的时间为春季（2022 年 3 月、4 月、5 月）。

（3）调查方法

本次鸟类调查按照《滨海湿地生态监测技术规程》（HYT 080-2005）和《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）进行，采用样线法和样点法进行鸟类观测。

（4）调查内容

本次鸟类调查内容为鸟类的区系组成，鸟类的生态类群、分布型和居留型，鸟类的时空动态特征，重点保护和珍稀濒危鸟类。

（5）调查结果

① 本次调查共观察并记录到鸟类 4580 只次，分属于 5 目，11 科，25 属，39 种（鸟类名录详见附件 6），其中种类和数量最为集中的为鸽形目（CHARADRIIFORMES），其次为雀形目（PASSERIFORMES），其他三个目：雁形目（ANSERIFORMES）、鸊鷉目（PODICIPEDIFORMES）和隼形目（FALCONIFORMES）包含的种类和数量均较少。

② 本次调查可知鸟类的生态类群以涉禽最为丰富，为 20 种；其次为游禽，为 11 种；再次为鸣禽，为 6 种；最少为猛禽，为 2 种；暂未发现陆禽和攀禽。鸟类的分布型以古北界为主，为 29 种；其余均为全北界，为 10 种；暂未发现东洋界鸟类。鸟类的居留型以旅鸟为主，为 19 种；其次为旅鸟/夏候鸟，为 12 种；其余三类分别为旅鸟/冬候鸟、留鸟、旅鸟/夏候鸟/冬候鸟，共 8 种。

③ 本次调查可知鸟类种类和数量的时间和空间分布不同，项目区域主要为盐田，属于人工湿地类型，生境较为单一，且人为干扰较为显著，因此所能支持的鸟类种类较少，主要是水鸟。

④ 本次调查共记录到国家二级重点保护鸟类 5 种，占区域观测总种群数量的 2%；IUCN 红色名录 NT 级别鸟类 4 种；CITES 附录 II 鸟类 2 种。总体而言，重点保护和珍稀濒危鸟类种类不甚丰富。

2. 环境空气质量现状调查

本评价引用《2021 年天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气中常规监测因子 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的监测统计数据，对区域环境空气质量现状进行分析。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体监测统计结果及达标情况详见表 3-1。

表 3-1 2021 年滨海新区环境空气质量监测结果

CO 单位为 mg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度/(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	109	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	67	70	96	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13	达标
NO ₂	年平均质量浓度	39	40	98	达标
CO	24 小时平均浓度 第 95 百分位数	1.4	4	35	达标
O ₃	日最大 8 小时平均 浓度第 90 百分位数	156	160	98	达标

由上表可知，本项目所在地区环境空气基本污染物中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 24h 平均浓度第 95 百分位数、O₃ 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值，PM_{2.5} 不满足《环境空

	<p>气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。</p> <p>为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市重污染天气应急预案》、《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）等工作的实施，环境空气质量逐年好转。</p> <p>3. 声环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测，本项目厂界外周边 50m 范围内无声环境保护目标，故不开展声环境质量现状监测。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，选址于天津市滨海新区塘沽西南部天津长芦海晶集团有限公司内，用地现状为盐田，光伏场区东侧为中央大道，南侧为规划南湖公园和盐田，西侧为西外环高速公路，北侧为滨海绕城高速公路。本项目不扰动原有土壤结构，仍可进行产盐活动，不涉及与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。本项目建设地点环境现状如西下图所示：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">图 3-3 本项目光伏厂区盐田现状</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <p>图 3-4 滨海绕城高速公路现状</p> <p>图 3-5 西外环高速公路现状</p> </div>



图 3-6 官港森林公园现状



图 3-7 中央大道现状

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊及重要生态敏感区。本项目厂界外 500m 范围内无大气环境保护目标，厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，本项目生态环境保护目标见表 3-2。

表 3-2 本项目生态环境保护目标

生态环境
保护目标

序号	生态敏感区域	类型	主要功能	规模	管控要求	与本工程关系
1	南湖公园（规划）	城市公园	美化环境、调节气候、生态观光、休闲游憩	红线区面积：590 公顷	任何单位和个人不得擅自改变公园的用地性质，不得擅自占用公园用地，不得在公园用地上进行经营性开发建设；绿化用地面积不得小于红线区范围内陆地面积的 75%，建筑物基底占红线区范围内陆地面积的比例一般应小于 5%；禁止取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动以及与公园无关的建设项目；严格按照市政府批复的公园规划进行建设	本工程不涉及占用、穿（跨）越南湖公园（规划），南湖公园（规划）位于本项目南侧，与本项目紧邻
2	中湖公园（规划）			红线区面积：351 公顷		本工程不涉及占用、穿（跨）越中湖公园（规划），与其最近距离约为 0.99km
3	官港森林公园	郊野公园	森林与湿地休闲观光	红线区面积：2280 公顷		除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原有各类建设用地逐步调出；现有镇、村由区县县政府组织编制相关规划，报经市政府批复后，逐步实施迁并；尚未编制规划的郊野公园，相关区县县政府应尽快组织开展规划编制工作，确定各类用地范围与规模，落实各项配套设施；除必要的市政设施和配套的休闲、旅游等服务设施外，禁止其他无关的建设活动；林木绿化面积不得低于可绿化

					面积的 85%；不得在郊野公园内进行拦河截溪、排放污水等对生态环境构成破坏的活动		
	4	李港铁路防护林带	交通干线防护林带	生态防护	红线区面积:46000公顷。普通铁路每侧控制宽度不低于30m	除已经市政府批复和审定的规划建设用地外,原则上不得新增建设用地,现状建设用地逐步调出;禁止取土、挖砂、滥伐林木;禁止排放污水倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为	本工程不涉及占用、穿(跨)越李港铁路防护林带,与其最近距离约为0.62km
评价标准	1. 环境质量标准						
	(1) 环境空气质量标准						
	环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,详见表 3-3。						
	表 3-3 环境空气质量标准						
	单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO 为 mg/m^3)						
		序号	污染物	二级浓度限值			标准来源
				年平均	24小时平均	1小时平均	
		1	SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
		2	NO ₂	40	80	200	
		3	PM ₁₀	70	150	—	
	4	PM _{2.5}	35	75	—		
	5	CO	—	4	10		
	6	O ₃	—	日最大8小时平均 160	200		
	(2) 声环境质量标准						
	根据《天津市声环境功能区划》(2022年修订版),项目所在区域为大沽街道南片2类声功能区,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,由于本项目北侧、东侧、西侧分别紧邻滨海绕城高速、中央大道、西外环高速等交通干线,为《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准适用区,噪声需执行4a类标准,详见表 3-4。						
	表 3-4 声环境质量标准						
	声环境功能区类别		噪声限值 dB(A)		标准来源		
			昼间	夜间			
	2类		60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)		
	4a类		70	55			
	2. 污染物排放标准						
	(1) 噪声排放标准						

施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3-5。

表 3-5 建筑施工场界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

运营期项目南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，北侧、东侧、西侧厂界噪声执行 4 类标准，详见表 3-6。

表 3-6 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
2 类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
4 类	70	55	

(2) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及 2013 年修改单中的有关规定。

其他

本项目运行期无废气、废水产生，项目无需申请污染物排放总量。

四、生态环境影响分析

1. 施工期生态环境影响分析

(1) 对占地的影响分析

本项目光伏组件、集中式逆变器均位于盐田水域内，管桩基础及支座被水面淹没，不对地表造成扰动。施工期仅在穿过检修道路时采用直埋方式敷设集电线路，设置施工作业带，项目利用场区现有道路作为施工便道及检修道路，不再新增或拓宽道路，此外施工营地依托“升压站项目”施工营地，施工期产生的临时占地在施工结束后及时进行清理和平整场地，恢复地表原状，不会对周边环境造成影响。本项目在不改变用地性质的同时，实现框架上清洁发电、框架下产盐的“双赢”目标，项目的建设对土地利用格局不会造成明显影响。

(2) 对植被的影响分析

工程所在地为盐田区域，通过现场调查，工程区仅在盐池内现有道路两侧有杂草分布，以盐地碱蓬等为主，其余全部为盐池。工程占地会导致这些植物种类个体受到影响，由于受影响的植物种类都是当地的常见种类，且分布较少，因此工程不会改变评价范围内植物的区系组成。本项目不会破坏区域生态系统的完整性，对植被及植物多样性的影响程度相对较轻。

(3) 对鸟类等野生动物的影响分析

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，这将对其栖息、觅食和活动产生一定影响。

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，评价区多数鸟类为水鸟。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，对鸟类基本不会造成影响。

② 施工噪声对鸟类的影响

光伏发电建设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。本工程建设区域附近鸟类主要以陆生或水生昆虫等小型无脊椎动物为食，因此噪声会对鸟类的通讯以及生活产生一定影响，本工程施工期应尽量避免鸟类迁徙期，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、

施工期
生态环境
影响
分析

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，而本工程施工在白天，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）水土流失影响分析

本项目区域土壤侵蚀类型为水力侵蚀，根据本项目特点及工程建设条件、工程施工工序等，本项目对水土流失的影响主要集中在施工期，本项目利用场区现有道路作为施工便道及检修道路，不再新增或拓宽道路，大大减少了工程建设中的水土流失，此外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。

（6）对永久性保护生态区域影响分析

本项目不涉及占用、穿（跨）越永久性保护生态区域，项目南侧紧邻南湖公园（规划公园，现状为盐田）永久性保护生态区域，工程不在上述永久性保护生态区域进行施工，在该区域无新增永久占地和临时占地。施工过程中严格限制施工边界，采取全面的生态保护和水土保持措施，施工结束后及时恢复原有地貌。在采取有效的保护措施后，本项目不会对永久性保护生态区域的生态环境产生不利影响。

2. 施工期废气影响分析

本项目施工阶段扬尘主要来源于施工车辆尾气、施工扬尘、焊接烟尘等。

（1）施工扬尘

本项目光伏组件、集中式逆变器均位于盐田水域内，集电线路主要采用桥架方式敷设，基本不会产生扬尘，因此施工扬尘主要来源于集电线路在穿过检修道路时的直埋敷设施工，包括场地平整、土石方挖掘、现场堆放和车辆运输等，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。

（2）施工车辆尾气

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，主要成份是 SO_2 、 CO 和 NO_x 。本工程施工作业场地较为开阔，且废气为间歇性排放，因此施工过程中各种施工机械和运输车辆产生的燃油废气不会引起局部大气环境质量的变化，不会对区域大气环境产生明显不利影响。

（3）焊接烟尘

本项目施工过程部分设备的连接采用焊接方式，施工过程采用手工电弧焊，焊接过程产生少量焊接烟尘，为无组织排放。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类，主要包括 CO 、 CO_2 、 O_3 、 NO_x 等，其中以 CO 所占的比例最大。本项目施工场地周围开阔，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。

3. 施工期声环境影响分析

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。

噪声距离衰减模式如下：

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

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；

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_w 的全向点声源在规
定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 预测点 A 声级 $L_A(r)$ 可利用各倍频带的声压级按下式计算：

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

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) + Dc - (A_{div})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —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，预测结果列于表 4-1。

表 4-1 施工机械噪声预测结果 单位：dB(A)

距声源距离 (m)		1	10	30	50	100	200
L_p	工程钻机	102	77	67	63	56	49
L_p	翻斗车	75	50	40	36	29	22
L_p	推土机、小型挖掘机	91	66	56	52	45	38

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，对于噪声级较高的机械设备在施工过程中应加强管理，使场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值要求。由于施工期较短，在建设单位采取一

系列有效隔声、降噪、减振等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。

4. 施工期废水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员产生的生活污水和车辆废水。车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，回用于洒水降尘。施工人员产生的少量生活污水依托东侧升压站内的化粪池，由当地城管委定期清掏，不外排。

5. 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要是施工过程产生的编织袋、废包装袋等施工垃圾及施工人员产生的生活垃圾。施工垃圾及生活垃圾分类收集后，由所在地城管委定期清运，进行无害化处理，不会对周边环境造成不利影响。

1.运营期工艺流程

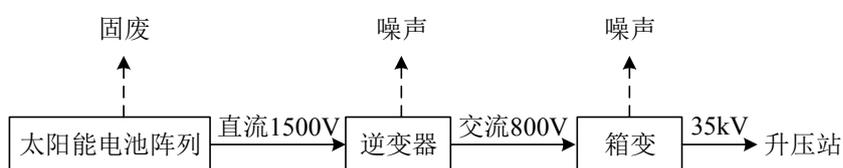


图 4-1 运营期工艺流程及产污环节示意图

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 后经集电线路进入项目东侧升压站内。项目运行期主要环境影响为光伏发电系统产生的废光伏组件以及设备运行产生的噪声。

2.大气环境影响分析

运行期无废气产生。

3.废水环境影响分析

运行期无污水产生。

4.声环境影响分析

参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关规定，由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）确定业主的使用权（或所有权）场所或建筑物边界，本项目噪声控制在光伏区边界外 1m。

（1）噪声源强

本项目集中式逆变器电流转化过程中会产生噪声，单台设备噪声源强约 65dB(A)。项目区共设置 332 个集中式逆变器，分布于各发电单元，单台集中式逆变器之间距离较远，本项目噪声综合源强约 65dB(A)。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厂区边界。

（2）噪声影响预测

噪声距离衰减模式如下：

运营期
生态环境
影响分析

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

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；

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_w 的全向点声源在规
定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 预测点 A 声级 $L_A(r)$ 可利用各倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n 10^{0.4[L_{pi}(r) - 4.5]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) + DC - (A_{div})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB。

本项目逆变器与东侧厂界距离为 30m、南侧厂界距离为 35m、西侧厂界距离为 40m、北侧
厂界距离为 30m。本次计算设备运行时与光伏场区厂界距离处的理论噪声值，计算结果见表
4-2。

表 4-2 光伏场区厂界噪声预测结果

厂界	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
东	30	集中式 逆变器	65	35	70/55	达标
西	40			33		达标
北	30			35		达标
南	35			34	60/50	达标

由预测结果可见，本项目逆变器电流转化过程产生的噪声源在光伏场区南侧厂界噪声预测
值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值，北侧、东侧、西
侧厂界噪声预测值均满足 4 类标准限值，且厂界周边 200m 范围内无声环境敏感目标，本项目
对声环境质量影响较小。

5.固体废物处置可行性分析

本项目所用电池板为高效单晶硅光伏组件，共计 2231040 块，每块重量为 27.2kg，总重量约为 60684t。根据建设单位提供资料可知，单晶硅光伏组件每年损坏率约为万分之一，则本项目一般固废产生量约为 6t/a。本项目光伏系统使用寿命为 25 年，到期由设备厂家回收，回收量约为 60684t。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T-39198-2020），本项目产生的废光伏组件来源行业代码为 441 电力生产，顺序代码为 006 太阳能发电，类别代码为 14 废电器电子产品，故废光伏组件代码为 441-006-14，暂存在升压站内一般固废暂存处后由厂家回收处理。

表 4-3 固体废物产生情况

固废名称	产生量	固废类别	来源	类别	代码	去向
废光伏组件	6t/a	一般固废	废弃资源	废电器电子产品	441-006-14	由生产厂家回收

本项目一般固废暂存处依托项目东侧升压站，设置在升压站的综合楼内，满足防风、防雨、防扬尘和防渗漏措施，面积约为 50m²，拟按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定进行规范化建设：

- a、贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。
- b、贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。
- c、一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。
- d、应建立档案制度，将一般工业固体废物的种类和数量以及维护信息，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

6.光污染环境影响分析

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：

（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 SnO₂）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，包括紫外光和红外光都透过玻璃和硅材料。

（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，产生反光影响范围很有限。

7.生态环境影响的分析

本项目选址地块现状以盐田为主，生态敏感性属于一般区域，本项目建设对生态环境影响分析如下：

(1) 对植被的影响

本工程所在地为盐田区域，选址区域内没有较珍稀的植物，周边没有明显灌木生长。地表分布有一些的常见杂草，主要为芦苇、盐地碱蓬、狗尾草、地肤等，本项目建成后预计不会对当地植被造成影响。

(2) 对鸟类等野生动物的影响分析

① 栖息地影响

本项目光伏板占用盐田，可能导致鸟类栖息、觅食区域丧失、退化和破碎，从而影响鸟类种群数量的变动和分布格局的变化。鸟类监测结果显示调查区域为盐田，属于人工湿地类型，生境较为单一，且人为干扰较为显著，所能支持的鸟类种类较少，以涉禽最为丰富，占种总数的 51.58%。针对重点保护和珍稀濒危的鸟类，白额雁、凤头麦鸡、红脚隼均为飞越项目区域，本项目对这些物种的影响甚微。小天鹅、黑尾塍鹬、翻石鹬、红颈滨鹬、弯嘴滨鹬、红隼被发现在项目区栖息和觅食，太阳能光伏板该部分鸟类的活动区域影响不大。本项目位于天津长芦海晶集团有限公司盐田内，盐田总占地面积约 168km²，本项目约占盐田总面积的 13%，可利用盐田其他未占用的区域活动。同时，根据现状鸟类调查数据和项目周边区域鸟类调查情况显示，该区域内发现的鸟类常见于北大港湿地、七里海湿地等地，该区域并不是其唯一生境。

② 与电池板碰撞影响

玻璃或建筑物的反射表面一样，光伏板可能会对鸟类造成碰撞风险，尤其是这些表面为垂直表面或在反射光线时。根据 IUCN（世界自然保护联盟）发布的《减缓太阳能与风能开发对生物多样性的影响》，这些影响的程度和意义在很大程度上是未知的，仅限于少数研究。初步证据表明，与输电线造成的碰撞风险相比，光伏电池板造成的碰撞风险可能较低。并且到目前为止，几乎没有证据支持所谓的“湖泊效应”的存在，即鸟类将光伏电池板误认为水体。

③ 对水生昆虫、浮游植物的影响

水生昆虫极易被光伏面板反射的偏振光所吸引，在靠近水体的区域可能会产生影响，食虫鸟类会被吸引到电池板上以昆虫为食。盐田上方安装光伏组件，会减少照射到盐田的阳光。光照是影响藻类等浮游植物生长繁殖的重要生态因子，也是藻类生长的重要来源，减少照射到的阳光会对浮游植物产生一定的影响，进而对鸟类的觅食产生影响。

	<p>(3) 光伏组件对晒盐的影响</p> <p>影响晒盐的主要因素有：温度、风和湿度。本项目选址于长芦海晶盐场内，该地区有优越的晒盐条件：①位于温带季风气候区，夏季气温高；②位于沿海地区，多海风；③位于华北平原地区，春季气温回升快且降水少；④地势平坦，为泥质土，有利于晒盐。本项目所处四季中，夏季约为 150 天，春季和秋季约支架前后排间距为 11m，支架的遮挡会对盐场晒盐产量产生一定影响。为了弥补对盐田生产造成的影响，经友好协商，天津长芦海晶集团有限公司所受影响损失由建设单位支付补偿金予以弥补，本项目的建设对盐田造成的影响可接受。</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天津长芦海晶集团有限公司盐田内，建设区域未涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的生态敏感区。本项目用地不占压天津市生态保护红线，不占压天津市永久性保护生态区域红（黄）线区。</p> <p>根据天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《关于天津国电电力海晶盐光互补项目规划审查有关意见的函》（详见附件 2-1），本项目选址位于新划定生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界外，符合在编的《滨海新区新能源产业布局专项规划（2020-2035）》有关要求，同时区发展改革委作为专项规划的组织编制单位，出具了支持性意见，项目选址合理。</p> <p>此外，本项目所在地交通便利，地势比较开阔，太阳能资源丰富，拟建场地现为盐场，分布大小不等的盐池。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 1429kWh/m²，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 0.37，属于“稳定”区域；综上可知，本项目区域适合大型光伏电站的建设。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1. 施工期生态保护措施</p> <p>(1) 植被保护措施</p> <p>①合理规划施工布置，施工场地尽量远离生态敏感区（规划南湖公园），优化施工占地和扰动范围，合理安排施工时间，尽量减少工程占压植被和工程开挖量。</p> <p>②加强施工管理，在工程施工区设置警示牌标明施工活动区，严禁施工人员到非施工区域活动，严禁施工车辆、机械到非施工区域停放，禁止破坏施工征地范围以外的植被。</p> <p>③对于工程临时占压的植被，竣工后要临时占地的植被重建工作，尽快恢复植被，减少水土流失，达到生态恢复和保护的目的。</p> <p>(2) 鸟类等野生动物保护措施</p> <p>① 合理安排施工时间，尽量避免在鸟类迁徙高峰期与繁殖期进行施工作业，即每年的 4 月到 5 月、10 月到 11 月，以避免在敏感时期干扰鸟类。若无法避开鸟类迁徙期，需加强施工管理，严格控制施工作业区域，尽可能减少对重点保护鸟类的影响。</p> <p>② 严格控制施工范围，项目占用的主要生境为盐田，施工期严格控制施工范围，划定施工作业区，严禁到非施工区活动。</p> <p>③ 避免夜间施工，避免车辆灯光和施工人员照明灯光对鸟类的影响。</p> <p>④ 限制来往于项目区域内的车辆数量和速度。</p> <p>⑤ 选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声，减轻施工对鸟类等野生动物的惊扰。</p> <p>⑥ 加强宣传，加强施工人员有关野生动物保护方面的教育，使他们在施工期间注意保护野生动物，维持现有生境，不捕猎鸟类，做到文明施工。施工区设置保护警示牌。</p> <p>⑦ 降低施工污染，采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声、水质污染，维持工程区动物基本生存环境，并降低施工活动对其所造成的干扰。</p> <p>综上，在建设单位严格落实鸟类保护措施的前提下，项目不会对鸟类迁徙通道产生影响。</p> <p>(3) 水土保持措施</p> <p>① 施工临时道路利用现有道路。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。</p> <p>② 严格控制施工作业带宽度，不得超过规定的标准限值，以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。</p> <p>③ 针对本项目施工期的水土流失影响，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。</p> <p>(4) 光污染保护措施</p> <p>尽量避免夜间施工，暂停不必要的夜间室外照明，严格控制施工时间，以免对鸟禽睡眠造成影响</p>
-------------	---

响。随着施工的开始，施工营地撤离，评价区域附近不存在大量人工照明，因此本工程由于人工照明对鸟类影响较小。

2. 施工扬尘防治措施

为最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响，根据《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》等文件的有关要求，建设工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

(1) 推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施，确保实现工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、智能渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分之百”。

(2) 施工方案中须编制防治扬尘的操作规范，制定运输车辆防止泄漏、遗洒的具体措施，提高渣土清洁化运输水平。在场地出入口设置车辆冲洗设施，设置专人清洗车辆并清扫出入口卫生，确保车辆不带带泥上路。科学组织开展道路清扫工作。

(3) 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。

(4) 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；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车辆运输。

(5) 加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

(6) 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）。

(7) 非道路移动机械所有人或者使用人应当正常使用非道路移动机械的污染控制装置，不得拆除、停用或者擅自改装污染控制装置，排放大气污染物超标的，应当及时维修。重型柴油车应当按照国家和天津市有关规定安装远程排放管理车载终端并与生态环境主管部门联网。

(8) 本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《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》中第四阶段的相关要求，方可入场进行施工。

3. 施工期噪声防治措施

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》，建设单位须采取以下措施：

(1) 选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。施工联络方式采用旗帜、无线电通信等方式，尽量不使用鸣笛等联络方式；

(2) 打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡，以降低设备对周边声环境

的影响程度；

(3) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等；

(4) 做好环保法制宣传工作，施工单位应严格遵守环保要求；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识教育，倡导文明施工自觉性，降低人为因素造成施工噪声的加重。

4. 施工废水污染防治措施

施工期建设单位应采取如下污水防治措施：

(1) 工程施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》，严禁乱排、乱流污染道路和环境；

(2) 施工过程尽量做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失；

(3) 在厂区以及道路施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。同时，填土作业应尽量避开雨天；

(4) 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。

5. 施工期固体废物污染防治措施

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》有关规定，建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工垃圾对周围环境影响：

(1) 施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须分类收集，分别处置。建筑垃圾运至指定的场所妥善处置；生活垃圾经收集后，交由城管委集中处理。施工现场设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；

(2) 施工垃圾清运过程中要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置；

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

(4) 开挖土石方尽量全部回填，不能回填的部分按照天津市工程弃土管理规定进行处置；

(5) 挖方运输须采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，且运输车辆应按相关规定禁止超载，防止渣土、泥浆散落。带油的施工机械可能出现漏油而污染土壤，建设单位应加强施工机械维护保养，注意机械油箱是否有跑、冒、滴、漏油现象，避免油品洒落造成土壤污染。

综上，本项目产生的建筑垃圾运至指定的场所妥善处置；生活垃圾经收集后，交由环卫部门集中处理。通过采取上述及时回收、集中处置等措施后，固体废物对周围环境的影响轻微。

6. 施工期环境管理要求

本工程施工承包商必须认真遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建筑垃圾工程渣土管理规

	<p>定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等文件，依法履行防治污染，保护环境的各项义务。</p> <p>施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。按规定，拟建工程施工时应向所在地主管部门申报；设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法控制施工中产生的不利环境影响；必要时，还需在监测和检查工程施工的环境影响和实施缓解措施方面进行培训，以确保拟建项目施工各项环保控制措施的落实。</p> <p>总的来说，本工程施工期的环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1. 噪声防治措施</p> <p>本项目运营期噪声主要为光伏区的逆变器产生，主要以中低频为主。建设单位拟采用低噪声设备，从控制噪声源角度降低噪声影响，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。本项目建成后，预计噪声不会对周围环境产生明显不利影响。</p> <p>2. 污水防治措施</p> <p>本项目光伏组件依靠雨水淋溶进行清洁，不设置清洗环节，故无清洗废水产生。</p> <p>3. 固体废物污染防治措施</p> <p>本项目产生的固体废物主要为一般固体废物--废光伏组件，每年产生量约为 6t/a。光伏组件使用寿命为 25 年，到期由厂家回收。本项目无危废产生。一般固废暂存处拟依托场区东侧的升压站。一般固废仓库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，满足防风、防雨、防晒要求。本项目固废去向合理，预计不会对周围环境产生明显不利影响。</p> <p>4. 光污染防治措施</p> <p>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。</p> <p>5. 生态保护措施</p> <p>（1）在不影响盐池正常生产的条件下，可对邻近未占用盐池投放营养盐，增加盐池的浮游动植物量，为鸟类提供食物来源。</p> <p>（2）在进入敏感区范围的地段设置标识牌，以提醒驾驶人员进入了敏感地段；为避免鸟类撞车和减弱汽车噪声、灯光对栖息在附近鸟类的影响，在进入光伏场区的路段设置限速、禁鸣等标识牌。</p> <p>（3）采取降低偏振光的措施，降低对水生昆虫的影响。</p> <p>此外，建议本项目建成后继续开展鸟类调查，与项目区域相关管理部门做好沟通衔接工作，继续开展系统的调查，在调查时间上，应该覆盖区域内鸟类活动的完整周期。结合夏季（繁殖期）、秋季、冬季（越冬期）的鸟类调查数据，对项目区域内的鸟类活动情况进行完整地描述。结合遥感监测、地面调查等土地利用类型和地表覆盖类型的结果，并结合其它生态环境数据（如</p>

气象、水文、水质、底栖生物等数据），分析湿地面积分布变化、土地利用变化、水情旱情、重要生物物种分布及变化以及湿地植被分布及其变化等对鸟类的栖息、觅食和繁殖等活动的影响，建立生境评价系统，为鸟类多样性及其栖息地保护决策提供科学支持。

综上，在建设单位严格落实鸟类保护措施的前提下，项目不会对鸟类迁徙通道产生影响。

1. 环境监测计划

根据本项目的特点，对生态环境的影响主要集中在施工阶段，为了解项目施工期对周边环境的影响，建议建设单位在施工期进行监测。同时，按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定建设单位自行监测计划，如下表所示。

表 5-1 环境监测计划

阶段	监测内容	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行标准
施工期	噪声	光伏场区厂界	等效连续 A 声级	1 次/施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	扬尘	光伏场区厂界	TSP	1 次/施工期	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准
运营期	噪声	光伏场区四侧厂界	等效连续 A 声级	昼间、夜间各 1 次/季度	《工业企业厂界噪声环境排放标准》GB12348-2008	南侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，其他三侧厂界执行 4 类标准限值
	固体废物	做好日常记录，检查固体废物的委托处置情况				

其他

2. 排污许可管理

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）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号），本项目行业类别属于“D4416 太阳能发电”，未列入需取得排污许可的行业名录，暂不需办理。待相关环保管理要求发布后，建设单位需按相关要求办理排污许可手续，合法排污。

3. 竣工环保验收调查

根据《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号）第十七条，编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位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，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

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，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使

用。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。建设单位自主开展竣工环保验收基本流程详见下图。

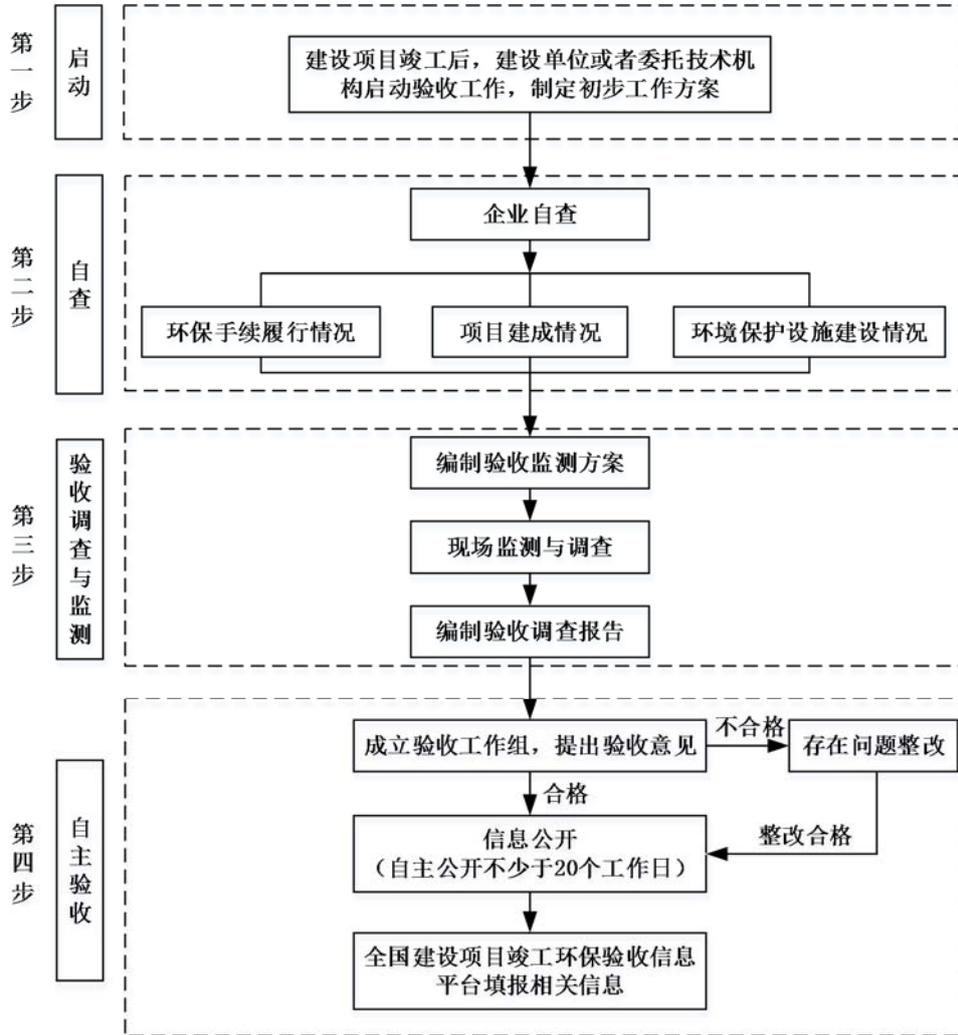


图 5-1 建设单位自主开展竣工环保验收基本流程

针对本项目施工期、运行期可能产生的环境问题，估算环保投资为 60 万元，约占工程总投资的 0.01%，主要为施工期污染防治措施、运营期噪声防治措施等费用，具体明细见表 5-2。

表 5-2 环保投资概算

序号	项 目	环保内容	投资（万元）
1	施工期扬尘、噪声防治	抑尘、降噪、固废处理等	20
2	施工期生态保护措施	生态恢复、水土保持等	20
3	噪声防治措施	逆变器减振降噪	20
合 计			60

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	控制施工作业带宽度，加强施工管理，合理规划施工布置等。	落实环评报告中提出的生态环境保护、恢复措施后，可将生态影响降低到最小程度。	进入光伏场区的路段设置限速、禁鸣等标识牌，减少人为扰动。	进入光伏场区的路段设置限速、禁鸣等标识牌，减少人为扰动。
地表水环境	施工车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，回用于道路喷洒等。人员生活废水依托项目东侧升压站。	落实环评报告中提出的环境保护措施，确保不会污染周边地表水环境。	无	无
声环境	选用低噪声设备。合理安排施工进度，禁止施工现场鸣笛等。	落实环评报告中提出的各项噪声污染防治措施，确保施工期场界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值。	选用低噪声设备，加强设备维护	落实环评报告中提出的环境保护措施，光伏场区南侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值，其他三侧满足4类标准限值。
大气环境	施工现场合理布局，加强环境管理，严格落实天津市重污染天气应急预案，对应预警登记，实行三级响应，有效控制施工废气对周围环境的影响。	落实环评报告中提出的污染防治措施，确保不会污染周边环境。	无	无
固体废物	施工垃圾和生活垃圾，必须分类收集，分别处置。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；开挖土石方尽量全部回填，不能回填的部分按照天津市工程弃土管理规定进行处置。	落实环评报告中提出的污染防治措施，确保不会污染周边环境。	废光伏组件暂存于一般固废暂存处（依托升压站）后由厂家回收	落实相应措施。去向合理，不会产生二次污染
环境监测	无	无	对光伏场区厂界进行噪声监测	达标排放
其他	无			

七、结论

本项目建设符合国家产业政策及新能源产业布局专项规划要求。本项目施工期在采取污染防治、生态保护等有效措施后可将环境影响降至最低，对周围环境影响较小，并随着施工期的结束而消失。本项目运营期无废气、废水产生，固体废物处置去向合理，主要影响来自光伏场区噪声，采取了相应的防治措施后，上述污染排放或环境影响均可满足相应环境标准限值或生态环境相关要求。综上所述，在建设单位保证环保投资足额投入、各项污染治理措施和生态保护措施切实施行、各类污染物达标排放的前提下，本项目的建设具备环境可行性。