

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 启东市吕四港 28MW 光伏发电项目  
建设单位(盖章): 江苏港跃新能源科技有限公司  
编制日期: 二〇二五年三月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	10
四、生态环境影响分析 .....	16
五、主要生态环境保护措施 .....	28
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	33
七、结论 .....	39

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	启东市吕四港 28MW 光伏发电项目		
项目代码	2204-320681-89-01-299085		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省南通市启东市吕四大唐电厂东侧		
地理坐标	光伏组件区 1 中心点坐标：东经 <u>121</u> 度 <u>43</u> 分 <u>8.097</u> 秒，北纬 <u>32</u> 度 <u>2</u> 分 <u>28.052</u> 秒 光伏组件区 2 中心点坐标：东经 <u>121</u> 度 <u>44</u> 分 <u>0.780</u> 秒，北纬 <u>32</u> 度 <u>3</u> 分 <u>13.319</u> 秒		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	永久占用海域面积 313969m <sup>2</sup> ，临时占用海域面积 5000m <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）	启东市数据局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	启数据备（2025）146 号
总投资（万元）	12985	环保投资（万元）	231
环保投资占比（%）	1.78%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第三条（一）中所列敏感区域，因此无须设置生态专项		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1.与“三线一单”相符性分析</b></p> <p><b>(1) 生态保护红线</b></p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）及《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，距离本项目最近的国家级生态保护红线为东侧约5km处的南通市161、162海区梭子蟹省级水产种质资源保护区，不在本项目评价范围内，因此，本项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求。</p> <p>对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）及《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，距离本项目最近的生态空间管控区域为东南侧约2km处的高枝港河清水通道维护区，不在本项目评价范围内，因此，本项目建设符合《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）要求。</p> <p>本项目与江苏省生态空间管控区域相对位置图详见附图2。</p> <p><b>(2) 环境质量底线</b></p> <p>本项目运行过程中无废气产生。废水主要为光伏组件冲洗废水，冲洗废水沿光伏板倾斜角度淋洒至下方水塘作为补给用水。固废委托有资质单位处置，不外排。本项目产生的主要污染因子是噪声，结合本报告表噪声现状调查及预测结果可知，在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施后，本项目投运后厂界四周昼夜噪声值分别符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，不会对区域环境质量底线造成冲击，符合环境质量底线要求。</p> <p><b>(3) 资源利用上线</b></p>

本项目能耗水平低，主要利用的资源为土地、水、电资源，本项目合理布局，减少了土地占用，项目用水来自市政供水管网，区域电网可满足本项目使用要求，不会突破区域资源利用上线要求。

#### (4) 生态环境准入清单

本项目属于光伏发电项目，不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入类，不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》禁止类，不属于《<长江经济带发展负面清单>指南江苏省实施细则（试行）》（苏长江办发〔2022〕55号）所禁止的项目。

综上所述，本项目的建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）管控要求。

### 2.产业政策相符性分析

本项目行业类别属于“D4416 太阳能发电”，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类；不属于《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》（苏办发〔2018〕9号）附件3“江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录”限制类、淘汰类和禁止类项目，符合国家和地方产业政策要求。

### 3.规划选址相符性分析

本项目占用海域属于电力工业用海，已取得启东市自然资源和规划局颁发的海域证（详见附件3），符合相关政策选址规划，具体分析如下表1-1所示。

表1-1 本项目规划选址相符性分析一览表

文件名称	选址要求	相符性分析
《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）	项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等	相符。本项目不占用“自然资办发〔2023〕12号”文件中所述禁止占用以及避让的区域
	新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古	

		重点国有林区		
《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然资函〔2023〕845号）	新建、扩建光伏发电项目，应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域		严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、I级保护林地，不得在河道、湖泊、水库内建设	相符。本项目所在地不占用“苏自然资函〔2023〕845号”文件中所述禁止占用以及避让的区域
	光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设			
	《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216号）	光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设		相符。本项目不占用河道、湖泊、水库
《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录》（2024年本）	限制类	<p>（六）发电项目：</p> <p>（1）在滩涂、沼泽等湿地上建设光伏发电项目；</p> <p>（2）海上光伏发电项目：不得在省管海域以外布局，省管海域内原则上仅允许在围海养殖区、海上风电场区、电厂确权温排水区、长期闲置或废弃盐田等四类已开发建设海域选址。</p> <p>（七）涉及生态保护红线、自然保护地项目（除防洪保安项目外）。</p> <p>（九）列入《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类的项目，允许企业在一定期限内按照《产业结构调整指导目录（2024年本）》规定的产能条件或要求采取措施改造升级。</p>		相符。本项目所在地不属于滩涂、沼泽，不在海上，占地范围内不涉及生态保护红线、自然保护地，未列入《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类
	禁止类	<p>（四）占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区，新建、扩建光伏发电项目；占用耕地建设光伏方阵；占用河道、湖泊、水库建设光伏电站、风力发电等项目。</p> <p>（九）涉及生态保护红线、自然保护地项目：</p> <p>（1）违反生态保护红线管</p>		相符。本项目占地范围内不占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区，不占用耕地，不占用河道、湖泊、水库，不涉及生态保护红线、自然

		理规定的项目； (2) 违反自然保护地法律法规的项目； (3) 损害自然保护地主要保护对象的项目。	保护地
<p><b>4. 与《市政府办公室关于印发启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（启政办规〔2022〕2号）相符性分析</b></p> <p>经查询“江苏省生态环境分区管控综合服务”平台，本项目所在地属于南通港吕四港区吕四作业区环抱式港池。经分析，本项目的建设符合《市政府办公室关于印发启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（启政办规〔2022〕2号）中南通港吕四港区吕四作业区环抱式港池重点管控单元生态环境准入清单要求，详见下表1-2。</p> <p><b>表1-2 本项目与吕四作业区环抱式港池重点管控单元“三线一单”生态环境准入清单相符性分析一览表</b></p>			
<b>管控类别</b>	<b>管控要求</b>		<b>相符性分析</b>
<b>重点管控单元</b>			
空间布局约束	西港池主要发展物流业（通用货物物流、集装箱物流等）、粮油加工业；东港池主要发展临港装备工业项目（风电、海缆、建材等）。		符合。本项目位于吕四作业区大唐电厂与石化产业区中间的水塘区域，利用“渔光互补”模式建设光伏发电项目，项目已取得备案，符合相关产业政策要求
污染物排放管控	以规划环评（跟踪评价）及批复文件为准。		符合。本项目无需申请总量，项目运营期产生的废水主要为冲洗废水，冲洗废水沿光伏板倾斜角度淋洒至下方水塘作为补给用水。
环境风险防控	建立健全区域环境风险防范体系和生态安全保障体系，建立应急响应联动机制，完善应急预案，提升园区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。居民区等敏感点与工业企业之间要预留足够的卫生防护距离。		符合。项目所在地周边无居民区等敏感区。
资源利用效率要求	禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者		符合。本项目不使用燃料。

	其他清洁能源。	
<p><b>6.与《启东市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析</b></p> <p>根据《启东市国土空间总体规划（2021-2035年）》第十章第二节第105条供电设施电源规划“‘十四五’期间，预计新增火电机组200万千瓦，风电机组270万千瓦，光伏273万千瓦”。本项目属于光伏发电建设项目，规划容量28MW，与《启东市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。</p> <p><b>7.与《启东市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析</b></p> <p>根据《启东市“十四五”生态环境保护规划》第三章“第二节 加快能源绿色低碳转型”中的要求：鼓励大型公共建筑、商业楼宇、机关、企事业单位等建设分布式光伏应用示范项目。本项目属于光伏发电项目，属于鼓励项目，与《启东市“十四五”生态环境保护规划》（盐政办发〔2021〕87号）相符。</p> <p><b>8.与《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》（2022年6月）相符性分析</b></p> <p>根据《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》“三、重点任务”中专栏二“沿海滩涂地光伏发电基地：重点在连云港市、盐城市、南通市等沿海地区开展滩涂地光伏发电基地建设，并结合海上风电场海域，稳步有序开展海上光伏建设，有效提高海域资源利用效益”。本项目所在地属于填海围填区，建设光伏发电项目，与《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》（2022年6月）相符。</p>		

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目在江苏省南通市启东市吕四港大唐电厂东侧水塘建设光伏发电项目，项目用海位于吕四港区海域，濒临黄海，总面积约为 313969m<sup>2</sup>，分为光伏组件区 1 和光伏组件区 2。项目地理位置图详见附图 1。</p> <p>本项目厂界各拐点坐标如下表 2-1 所示。</p>
项目组成及规模	<p><b>1.项目由来</b></p> <p>我国已将光伏产业发展作为能源领域的一个重要方面，并纳入国家能源发展的基本政策之中。考虑到江苏省作为我国能源消费总量最多的省份之一，用电负荷较大，目前仍基本是以燃煤电厂占主导地位的火电电网。为了响应国家加快推进绿色低碳发展、推进清洁生产的要求，积极开发利用本地区的太阳能等清洁资源更为经济可行。</p> <p>江苏省大部分地区太阳能资源属于资源丰富地区和资源很丰富地区之间，本项目所在地位于启东市，年平均太阳总辐射量为 4983.1MJ/m<sup>2</sup>，属于太阳能资源丰富带。因此，本项目充分利用地方土地资源和当地丰富的太阳能资源，采用先进的新能源技术，在水塘上建设光伏发电项目。项目投产后可向电网提供约 84760.11 万 kWh 的绿色电能，能够提高新能源的消纳，改善电网运行的可靠性及安全性，具有良好的社会、环境等综合效益。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规文件，建设单位委托南京国环科技股份有限公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，编制了该项目环境影响报告表，为项目实施和管理提供参考依据。</p> <p><b>2.项目规模</b></p> <p>项目名称：启东市吕四港 28MW 光伏发电项目</p> <p>项目性质：新建</p> <p>建设单位：江苏跃港新能源科技有限公司</p> <p>建设地点：启东市吕四大唐电厂东侧</p> <p>占地面积：本项目永久用海面积 31.3969 公顷(海域证中用海面积为 31.5123</p>

公顷，包含光伏组件区 1、光伏组件区 2 以及 7 个变电箱区域。考虑原 7 个变电箱区域上方铺设高压架空线路，对于后期施工及运营过程有所干扰，在方案设计阶段将原 7 个变电箱区域调整至光伏组件区 1、光伏组件区 2 红线范围内，因此项目实际用海面积包括光伏组件区 1、光伏组件区 2，用海面积为 31.3969 公顷）

规模及建设内容：本项目光伏组件总装机容量为 37.3836MWp，采用固定支架，共安装单块容量为 590Wp 的单晶硅双面光伏组件 63362 块，分为 8 个光伏发电子系统，每个光伏发电子系统配置 1 台 3500kVA 箱式变压器。

劳动定员：按“无人值班”方式设计，定期派人进行巡视、光伏组件的维修等工作。

### 3.项目组成

项目组成详见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

工程类别	项目名称	工程内容
主体工程	光伏系统	选用单块容量为 590Wp 的单晶硅双面光伏组件，铺设数量 63362 块
	变压器	8 台 35kV 箱变
	逆变器	80 台 300kW 组串式逆变器、16 台 250kW 组串式逆变器
	集电线路	ZRC-YJLHV23-26/35kV-3×70mm <sup>2</sup> ZRC-YJLHV23-26/35kV-3×95mm <sup>2</sup> ZRC-YJLHV23-26/35kV-3×120mm <sup>2</sup> ZRC-YJLHV23-26/35kV-3×185mm <sup>2</sup>
辅助工程	供水	光伏板清洗用水主要来源于雨水自然冲洗或人工采用水塘中的水清洗。光伏厂区现场无劳动定员，无生活用水需求
	排水	组件冲洗废水排水量约 931t/a，污染物主要为 SS，随光伏板倾斜角度淋洒至光伏板下方作为补给用水
	供电	施工期用电拟由区域电网引接，运营期由本项目发电提供
环保工程	废水	光伏板清洗废水沿光伏板倾斜角淋洒至下方水塘
	噪声	采用减振降噪等措施降低噪声影响
	固废	废光伏组件由生产厂家集中回收处置；废变压器油产生后委托有资质单位直接运走处置，不在现场贮存
	环境风险	每个 35kV 变压器配套一个事故油池，每个事故油池容积约为 2.2m <sup>3</sup>
依托工程		本项目为新建项目，无依托工程
临时工程	临时施工区	本项目规模较小，不设临时施工营地，施工人员租用周边民房，施工机械停放区位于项目用地红线内，施工材料临时堆放区位于项目周边空旷区域，占地面积约 5000m <sup>2</sup>

项目运营期光伏组件、箱式变压器、逆变器主要参数表如下所示：

总平面及现场布置	<p><b>1.总平面布置</b></p> <p>本项目北侧濒临黄海，西侧与大唐吕四港电厂相邻，南侧为 328 国道，东侧为新港河，用海总面积约 31.3969 公顷，分布有 2 个光伏组件区，其中光伏组件区 1 分布有光伏组件、6 个变压箱及 1 个 35kV 开关站等，光伏组件区 2 分布有光伏组件、2 个变压箱等。光伏组件区 1 位于厂区西南侧，光伏组件区 2 位于厂区东北侧</p> <p>本项目光伏发电系统共分为 8 个光伏发电子系统，共安装 63362 块 590Wp 单晶硅双面光伏组件，采用固定式安装方式，固定支架单个光伏组件单元阵列按竖向 2×13（2 行 13 列）布置，同一阵列上组件与组件之间留有 2cm 空隙，倾角为 11°，方阵间行间距约 6.376m。集电线路采用电缆敷设。</p> <p>项目平面布置图详见附图 3。</p> <p><b>2.施工现场布置</b></p> <p>按照施工项目场区地势条件，按施工区集中布置原则，在与光伏组件相邻的较平坦位置进行施工布置。本项目场区内施工临时分区主要有施工机械停放区、施工材料临时堆放区，其中施工机械停放区位于项目红线内，占地面积约 5300m<sup>2</sup>，施工材料临时堆放区位于项目周边空旷区域，占地面积约 5000m<sup>2</sup>。</p>
施工方案	<p><b>1.施工工艺和施工时序</b></p> <p>本项目的施工主要包括施工准备、光伏支架安装、电器设备安装、电缆敷设、电气调试等，施工流程见下图所示。</p> <p><b>2.施工周期</b></p> <p>本项目施工周期约为 6 个月。</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	<p><b>1.生态环境现状</b></p> <p><b>1.1 主体功能区规划</b></p> <p>根据《启东市国土空间总体规划》（2021-2035 年），本项目所在地属于城镇发展区中的城镇集中建设区（围填海）。</p> <p><b>1.2 生态功能区规划</b></p> <p>根据《关于印发全国生态功能区划（修编版）的公告》（环境保护部 中国科学院公告 2015 年第 61 号），本项目所在地属于“大都市群”。</p> <p><b>1.3 生态环境现状</b></p> <p>（1）总体生态环境概况</p> <p>根据《南通市生态环境状况公报（2023 年）》，启东生态格局指数 32.67，生态功能指数 75.06，生态多样性指数 67.46，生态胁迫指数 53.72，生态质量指数为 55.48，生态质量类型为二类。</p> <p>（2）土地利用类型</p> <p>本项目所在地现状为水塘。项目永久占地用海类型属于电力工业用海，用海方式为透水构筑物用海，用海面积为 31.3969 公顷。临时用海面积约 5000m<sup>2</sup>，用海类型为工业及城镇用海。</p> <p>（3）陆生生态现状</p> <p>本项目所在地属于启海平原，所在地地势平坦，水网交织。启海平原成陆较晚，为海相沉积。项目周边陆生植被主要为道路两侧草本植被及水塘中水生植被，主要植被有芦苇、盐蒿、小薊、葎草、狗尾草、牛筋草等，野生动物有蛙类、鸟类、蛇类及刺猬等。</p> <p>（4）水生生态现状</p> <p>本项目所在地现状主要为水塘，水塘中水生植被主要有芦苇、菖蒲等挺水植被，动物主要为水塘中养殖的鱼、虾等。</p> <p><b>2.环境空气质量现状</b></p> <p>本项目所在地环境空气质量功能为二类，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。根据《南通市生态环境状况公报》（2023 年）统计数据，项目所在地环境空气质量监测结果如下表所示。</p>
--------	--

表 3-1 2023 年启东区域空气质量现状评价表

污染物	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
二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ )	年平均	8	60	13.3%	达标
二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )	年平均	17	40	42.5%	达标
可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ )	年平均	42	70	60%	达标
细颗粒物 ( $\text{PM}_{2.5}$ )	年平均	24	35	68.6%	达标
一氧化碳 ( $\text{CO}$ )	日均 95% 位数	1000	4000	25%	达标
臭氧 ( $\text{O}_3$ )	日最大 8 小时滑动平均 90% 位数	160	160	100%	达标

由上述监测数据可知，2023 年启东市环境空气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均值及  $\text{CO}$  日均 95% 位数浓度值、臭氧 ( $\text{O}_3$ ) 日最大 8 小时滑动平均 90% 位数浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，因此，项目所在区域大气环境质量达标。

### 3. 地表水环境质量现状

项目地东侧临近新港河，北侧靠近黄海，新港河为入海河流。根据《南通市生态环境状况公报》(2023 年) 统计数据，全市 9 条入海河流断面水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。近岸海域达或优于《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准面积比例为 87.5%，达三类标准面积比例为 4.2%，达四类标准面积比例为 2.6%，劣四类标准面积比例为 5.7%。优良(一、二类)标准面积比例比上年增加 0.3 个百分点，劣四类标准面积比例比上年增加 1.7 个百分点，基本保持稳定，主要超标指标为无机氮。

### 4. 声环境质量现状

根据《南通市生态环境状况公报》(2023 年) 统计数据，2023 年南通全市声环境质量总体较好且保持稳定，启东市昼间区域噪声平均等效声级在 50.1~53.7 dB(A) 之间，夜间区域噪声平均等效声级在 41.7~44.7 dB(A) 之间，区域声环境等级均处于二级水平，总体声环境质量较好。

### 5. 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A，本项目属于“E 电力”“34、其他能源发电”项目，为 IV 类地下水环境影响评价项目。

	<p>根据该导则 4.1 一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。</p> <p><b>6、土壤环境质量现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。</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，不涉及与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p><b>1.生态环境保护目标</b></p> <p>本项目用地范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）所列生态保护目标。根据《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，本项目用地范围内不涉及国家级生态保护红线及生态管控区域。</p> <p><b>2.大气环境保护目标</b></p> <p>本项目厂界外 500m 范围内大气环境保护目标如下表所示，环境保护目标分布情况详见附图 5。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-2 大气环境保护目标一览表</b></p>

序号	名称	坐标		保护对象	规模	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度						
1	秦潭村								
2	石堤村								

### 3.地表水环境保护目标

本项目周边涉及的地表水环境保护目标如下表所示，环境保护目标分布情况详见附图 5。

表 3-3 地表水环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		相对方位	最近距离/m	功能区水质目标
		经度	纬度			
1	新港河					

### 4.声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

## 1.环境质量标准

### 1.1 大气

本项目所在地环境空气质量功能为二类，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，具体限值见表 3-4 所示。

表 3-4 环境空气质量评价标准限值一览表

污染物	平均时间	标准限值	单位	标准来源	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二类标准	
	24 小时平均	150			
	1 小时平均	500			
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40			
	24 小时平均	80			
	1 小时平均	200			
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70			mg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	150			
细颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35			μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	75			
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>		
	1 小时平均	10			
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>		
	1 小时平均	200			

### 1.2 地表水

项目所在地附近新港河为Ⅲ类功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水质标准，具体限值见表 3-5 所示。由于部分水塘中会养殖鱼、虾，

评价标准

水质应满足《渔业水质标准》（GB11607-89），具体限值见表 3-6 所示。

表 3-5 地表水环境质量评价标准限值一览表

水体	类别	标准限值 (mg/L)				
		pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷
新港河	III类	6~9	20	4	1	0.2

表 3-6 鱼塘水质标准限值一览表 单位: mg/L

序号	项目	标准值
1	色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻类带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10, 而且悬浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响
4	pH 值	淡水 6.5~8.5, 海水 7.0~8.5
5	溶解氧	连续 24h 中, 16h 以上必须大于 5, 其余任何时候不得低于 3, 对于鲑科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4
6	生化需氧量 (5 天, 20°C)	不超过 5, 冰封期不超过 3
7	总大肠菌群	不超过 5000 个/L (贝类养殖水质不超过 500 个/L)

### 1.3 声环境

本项目所在地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区标准，具体限值见表 3-7 所示。

表 3-7 声环境质量评价标准限值一览表 单位: dB(A)

昼间	夜间	标准来源
60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区

## 2. 排放标准

### 2.1 废气

#### （1）施工期

施工期施工场地扬尘浓度应执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）相应限值，具体限值见表 3-8 所示。

表 3-8 施工期施工扬尘排放标准限值一览表

监测项目	浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
TSP <sup>[1]</sup>	500	《施工场地扬尘排放标准》 (DB32/4437-2022)
PM <sub>10</sub> <sup>[2]</sup>	80	

注: [1]任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM<sub>10</sub> 或 PM<sub>2.5</sub> 时, TSP 实测值扣除 200μg/m<sup>3</sup> 后再进行评价。

[2]任一监控点 (PM<sub>10</sub> 自动监测) 自整时起依次顺延 1h 的 PM<sub>10</sub> 浓度平均值与同时段所属设区市 PM<sub>10</sub> 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

#### （2）运营期

本项目运营期无废气产生。

## 2.2 废水

本项目废水主要为光伏板冲洗废水，沿光伏板倾斜角淋洒至光伏板下方作为水塘补给用水。

## 2.3 噪声

### (1) 施工期

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应限值，具体限值见表 3-9 所示。

表 3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值一览表 单位：dB (A)

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

### (2) 运营期

本项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，具体限值见表 3-10 所示。

表 3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

运营期		标准来源
昼间	夜间	
65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类声环境功能区

## 2.4 固废

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），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

本项目运营期不涉及废气排放，废水主要为光伏组件冲洗废水，冲洗废水排放量约 931t/a，污染物主要为 SS，直接沿光伏板倾斜角度淋洒至下方水塘作为补给用水，不涉及总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

### 1.施工期生态环境影响分析

本项目建设施工期对区域脆弱的生态环境影响主要表现为植被破坏、水土流失等。

#### (1) 对植被的影响

本项目施工期占地主要包括光伏项目占地及临时施工占地，光伏项目占地范围内现状主要为水塘，临时施工占地范围内现状为空地。施工期间场地平整、施工机械设备及材料运输、人员活动、打桩、电缆开挖、电缆桥架等施工临时工程在一定程度上会对施工范围内原有的陆生植被和水生植被地貌造成破坏，陆生植被主要为道路两侧及施工材料堆放区域的植被。植被主要为当地常见草本植物，不涉及珍稀濒危受保护植物。施工时涉及的地表开挖主要位于水塘内，对陆生植被造成的影响较小。施工结束后，随着陆生植被和水生植被的自然生长，破坏的植被会得到恢复，因此，项目施工期间对植被的影响范围和影响程度较小。

#### (2) 对动物的影响

本项目在水塘上施工，施工前将坑塘中的鱼虾全部捕捞，施工结束后再重新进行养殖，因此，施工期不会对用地范围内水塘内的鱼虾等造成不利影响。施工区域内除鱼虾外，还存在鸟类、爬行动物、昆虫等，项目施工会对区域内的动物产生一定的惊扰，施工期间严禁对鸟类、爬行动物等动物进行捕杀，不会威胁物种的种群繁衍。由于施工期较短，施工结束后将不再对区域内的动物产生影响。

#### (3) 对水土流失的影响

本项目施工过程不涉及大面积的地表开挖，主要为打桩、电缆开挖及临时占地范围内的场地清理，水塘范围内的施工造成的水土流失可控制在水塘范围内，施工结束后对临时占地区域内的地表进行植被恢复，可以最大程度地减少水土流失。

综上所述，项目施工期对生态环境的影响是暂时的，施工过程中，通过采取设计优化、文明施工、加强施工期环境管理、落实各项生态污染防治措施后，可

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

将本项目施工对周围生态环境的影响程度降到最低。因此，本项目建设对周围生态影响较小。

## 2. 施工期废气环境影响分析

### (1) 施工扬尘

施工期间，场地平整、材料运输和施工车辆行驶过程中，在作业面及其附近区域将产生粉尘、二次扬尘和少量尾气，造成局部区域的空气污染，主要污染因子为颗粒物。

### (2) 运输车辆尾气

本项目施工过程中车辆尾气主要来源于施工机械及运输车辆行驶过程中排放的废气，主要为 CO、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>。

### (3) 焊接废气

本项目光伏支架焊接过程中会产生焊接烟尘，焊接过程中，在高温电弧作用下，焊材端部及其母材被熔化，熔液表面剧烈喷射由药皮焊芯产生的高温高压蒸气并向四周扩散。当蒸汽进入周围空气中时，被冷却并氧化，部分凝结成固体微粒，形成由气体和固体微粒组成的焊接烟尘，主要污染因子为颗粒物。

在施工过程中通过采取拦挡、苫盖、喷水抑尘等措施加强对施工现场和材料运输的管理，可以减少颗粒物、尾气的扩散，对周围环境的影响较小。随着项目施工的完成，大气环境污染源也将消失，不会再对周围空气环境产生影响。

## 3. 施工期废水环境影响分析

施工期废水污染源主要为施工废水及生活污水。施工废水来自砂石料加工废水及冲洗废水，主要污染物为 SS；生活污水主要为施工人员产生的粪便污水等，主要污染物为 COD、SS、氨氮等。

施工期间施工废水通过临时沉淀池沉淀后回用于施工场地、道路的喷洒，不外排；生活污水利用附近居民房已有的污水处理设施进行处理。通过采取以上环保措施后，对周围环境影响较小。

## 4. 施工期噪声环境影响分析

本项目施工期噪声的主要来源是施工机械设备产生的作业噪声和车辆运输噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备噪声源见表 4-1。

表 4-1 施工期主要噪声源强一览表 单位: dB(A)

施工设备名称	距声源 5m 处声压级	施工设备名称	距声源 5m 处声压级
打桩机	90	混凝土输送泵	85
装载机	95	运输车辆	90

一般情况下,施工现场会有多台设备同时施工,且施工设备位置不固定。本项目采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)点声源噪声预测模式,对 3 台高噪声设备同时作业时在不同距离处产生的噪声贡献值进行预测,施工场界四周设置围挡,围挡降噪 15dB(A),则预测结果如下表所示。

表 4-2 施工期噪声贡献值预测结果表 单位: dB(A)

噪声源 (5m 处声 压级)	噪声贡献值							
	5m	20m	50m	100m	120m	200m	300m	500m
设备 1 (95)	80	68	60	54	52	48	44	40
设备 2 (90)	75	63	55	49	47	43	39	35
设备 3 (90)	75	63	55	49	47	43	39	35
叠加值	97	70	62	56	55	50	47	42
执行标准限 值	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011): 昼间 70 dB(A)、夜间 55 dB(A)							

由上述预测结果可知,施工场界设置围挡的情况下,3 台高噪声设备在同时运行时,噪声贡献值达到 70dB(A) 的距离达 20m,贡献值达到 55dB(A) 的距离达 120m。因此可知,施工场界设置围挡的情况下,将施工设备分别安置在远离场界位置至少 20m(昼间)、120m(夜间)处时,施工产生的噪声对周围环境影响较小。由于本项目周边分布有居民区,距离本项目最近的居民区为项目地南侧的秦谭村和石堤村,最近距离约 90m,为减小施工噪声对周边居民的影响,还应通过①对施工噪声较大的设备加设隔声罩等掩蔽物;②分时段限制车流量及车速;③施工作业尽量安排在白天,禁止夜间高噪声设备的施工,若因特殊作业需要在夜间施工的,应公告附近公民,并采取相应措施使夜间噪声影响降到最低等措施来降低噪声的影响。在采取以上措施后,施工期产生的噪声影响是小范围和暂时的,随着施工期的结束,对环境的噪声影响也将随即消失。

## 5. 施工期固废环境影响分析

本项目基本不涉及土方开挖,施工期间产生的固体废物主要为建筑垃圾,建筑垃圾主要包括水泥、钢筋、废焊条等,统一收集后委托专职人员定期清运处

理。项目不设临时施工生活区，施工人员租用周边民房，几乎不会产生生活垃圾。通过采取上述环保措施后，施工固废对周围环境影响较小。

本项目为光伏发电项目，太阳光照在光伏电池板后，硅晶体内部的电子在光照的影响下发生移位，产生光生伏特效应，硅晶体内部电子发生定向移动，产生电流。由于太阳能产生的电流为直流电，且阵列内组串较多，需要通过逆变装置将直流电转换成交流电，交流电经 35kV 箱式变压器就地升压至 35kV。



图 4-1 项目运营期光伏发电工艺流程

## 1.电磁环境影响分析

本项目运营期间会产生一定电磁辐射，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射豁免管理范畴。本项目光伏区 35kV 箱变及 35kV 集电线路电压等级为 35kV，属于豁免范畴，故本项目产生的电磁辐射影响较小。

## 2.声环境影响分析

### (1) 设备声源

本项目运营期光伏发电本身没有机械传动机构或运动部件，噪声源主要为箱变等设备，光伏场区共配置 8 台箱式变压器。设备噪声源见下表所示。

表 4-3 本项目主要噪声源调查清单一览表

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 声压级/距声源距离/ (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	箱式变压器					选用低噪声设备，隔声减振等措施	全天 24h 运行
2	箱式变压器						
3	箱式变压器						
4	箱式变压器						
5	箱式变压器						
6	箱式变压器						
7	箱式变压器						
8	箱式变压器						

注：①以光伏组件区 1 西南角为坐标原点 (0, 0, 0)；

②运行时段按最不利情况全天 24h 运行来预测。

### (2) 降噪措施

为了减少项目噪声对周边环境的影响，拟采取以下降噪措施：

运营  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

- 1) 在满足工艺需要的前提下选用低噪声设备;
- 2) 对噪声设备安装减振垫、隔声罩、消声器等降噪措施;
- 3) 及时检查设备运行状况, 加强设备的维护和保养。

### (3) 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的附录 A 室外工业噪声点声源预测模型进行预测。预测公式如下所示:

#### (a) 预测点的声级

- 1) 根据参考位置处的声压级、户外声传播衰减, 计算预测点的声级。

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

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, dB, 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;

$A_{bar}$ ——障碍物屏蔽引起的衰减, 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;

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

本次预测仅考虑几何发散引起的衰减。

- 2) 点声源的几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中:  $A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB(A);

$r$ ——预测点距声源的距离;

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

#### (b) 噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中:  $L_{eqg}$ ——噪声贡献值, dB(A);

$L_{Ai}$ —— $i$  声源在预测点产生的等效连续 A 声级, dB(A);

T—预测计算的时间段，s；

$t_i$ —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

#### (4) 预测结果

厂界处噪声预测结果如下所示：

表 4-4 厂界噪声预测结果

测点编号	预测点位置	时段	噪声排放贡献值 (dB(A))	执行标准限值 (dB(A))	超标和达标情况	
N <sub>1</sub>	厂界北 <sub>1</sub> 侧 (光伏组件区 1)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>2</sub>	厂界西 <sub>1</sub> 侧 (光伏组件区 1)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>3</sub>	厂界南 <sub>1</sub> 侧 (光伏组件区 1)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>4</sub>	厂界东 <sub>1</sub> 侧 (光伏组件区 1)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>5</sub>	厂界北 <sub>2</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>6</sub>	厂界北 <sub>3</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>7</sub>	厂界西 <sub>2</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>8</sub>	厂界西 <sub>3</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>9</sub>	厂界南 <sub>2</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>10</sub>	厂界南 <sub>3</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>11</sub>	厂界东 <sub>2</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标
N <sub>12</sub>	厂界东 <sub>3</sub> 侧 (光伏组件区 2)	昼间		2 类	60	达标
		夜间			50	达标

根据噪声预测结果可知，本项目所在区域厂界四周昼夜噪声贡献值为 13.4~32.8dB(A)，分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

2 类声环境功能区标准要求。因此，本工程建成投产后，产生的噪声限值在国家规定的标准范围之内，对周围环境影响较小。

### 3.大气环境影响分析

本项目运营期不排放废气。太阳能是可再生能源，光伏发电过程主要是利用太阳能电池组件将太阳能转变为电能，运行中不排放有害气体，不会对周边大气环境造成影响。

### 4.废水环境影响分析

#### (1) 冲洗废水

光伏组件位于户外，组件板面上污染物主要以浮尘为主。为保证太阳能电池组件的正常工作，光伏板在运维过程中需定期清洗。冲洗过程为间断性冲洗，多数情况下依靠当地自然降雨即可完成清洗工作，当降雨量较少且表面附着鸟粪残余物、植物汁液等无法清扫掉的物体时，需人工冲洗清扫。冲洗用水取自水塘，冲洗频率按每三个月冲洗一次考虑，一年 4 次。本项目每个光伏组件面积约 2.58m<sup>2</sup>，共计 63362 块。冲洗废水覆盖厚度以 1.5mm 计，则单次冲洗用水量约 245t，全年冲洗用水量约 980t/a，按 5% 损耗率计算，则产生的冲洗废水约 931t/a。

冲洗废水水质简单，主要污染物为 SS，浓度较低，产生的冲洗废水沿光伏板倾斜角淋洒至下方的水塘作为补给用水，污染物经自然沉淀后成为底泥，对水塘影响较小。

#### (2) 生活污水

本项目按“无人值班”方式设计，现场无劳动定员，定期派人进行巡视、维修等工作，在现场滞留时间较短，不会产生生活污水。

### 5.固体废物影响分析

本项目在运营期产生的固体废物主要为废光伏组件、废变压器油。

#### (1) 废光伏组件

太阳能光伏板的设计寿命为 25~30 年，故运营期光伏板的更换可能性较小，本次评价只考虑非正常情况下的更换。在运行及检修过程中可能出现少量损坏或报废的情况，产生量约 0.5t/a，对照《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废光伏组件属于 SW17 可再生类废物。产生的废光伏组件直接由生

产厂家运走回收，不在场区内贮存。

### (2) 废变压器油

正常情况下，变压器油不会泄漏。当变压器在突发事故或检修情况下，可能产生少量废油。根据《电力变压器检修导则》(DL/T573-2010)规定，一般在投入运行后的5年内和以后每隔10年大修一次。本项目每台35kV箱变内油重约1.7t，产生废变压器油约0.1t/5a，则8台箱变产生的废变压器油约0.8t/5a。对照《国家危险废物名录》(2025年版)，产生的废变压器油属于危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-220-08”。产生的废变压器油委托有资质单位处置，产生的废变压器油直接由处置单位运走，不在场区内贮存。

### (3) 废含油抹布及手套

变压器等设备在检维修过程中，会产生废含油抹布及手套，产生量约0.1t/a。对照《国家危险废物名录》(2025年版)，产生的废含油抹布及手套属于危险废物，废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”。产生的废含油抹布及手套委托有资质单位处置，产生的废含油抹布及手套直接由处置单位运走，不在场区内贮存。

### (4) 生活垃圾

本项目按“无人值班”方式设计，现场无劳动定员，定期派人进行巡视、维修等工作，在现场滞留时间较短，不会产生生活垃圾。

综上，本项目运营期固体废物和属性判定情况见下表所示。

**表 4-5 本项目固体废物属性判定结果一览表**

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量	种类判断		
						固体废物	副产品	判断依据
1	废光伏组件	生产、检修	固	单晶硅光伏组件	0.5t/a	√	-	《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)
2	废变压器油	检修	液	矿物油	0.8t/5a	√	-	
3	废含油抹布及手套	检修	固	矿物油、抹布、手套	0.1t/a	√	-	

本项目固体废物处置方式汇总见下表所示。

**表 4-6 本项目固废处置方式汇总表**

序号	固废名称	属性	危废特性	固废类别	固废代码	预测产生量	处置去向
1	废光伏组件	一般工业固体废物	/	SW17	900-015-S17	0.5t/a	由厂家回收后综合利用

2	废变压器油	危险废物	T,I	HW08	900-220-08	0.8t/5a	委托有资质单位处置
3	废含油抹布及手套		T/In	HW49	900-041-49	0.1t/a	

## 6.光污染影响分析

太阳能电池板作为能量采集装置，在太阳光的照射下会产生反射光。本项目太阳能电池板安装倾角为 11°，倾角较小，反射面较为水平，太阳光经反射后绝大部分反射向天空。由于夏季比冬季阳光照射时间长、照射强度高，因此，在影响的程度上夏季比冬季范围要大些。

为进一步降低反射，本项目光伏组件采用单晶硅组件，该组件最外层采用特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上，反射率仅为 9%左右，远低于《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中“在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%的低辐射玻璃”的规定，不会造成较大光污染。本项目位于靠海区域，视野宽阔，周边无高大建筑物，对鸟类及周边道路、交通影响较小。

## 7. 环境风险影响分析

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，对本项目进行环境风险评价。

### （1）物质危险性识别

本项目为光伏发电项目，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及结合项目性质，识别出本项目运行过程中涉及的风险物质为变压器油。光伏场区内共 8 台 35kV 箱变，每台箱变变压器油量约 1.7t，共计 13.6t。变压器油理化性质如下：

表 4-7 变压器油理化参数

物质名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理
变压器油	浅黄色透明液体，主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，相对密度 895kg/m <sup>3</sup> ，凝固点 < -45°C，闪点 ≥135°C，不与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃易爆。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。	LD <sub>50</sub> > 5000g/kg（口服）

### （2）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，

则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ 、...、 $q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、...、 $Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 4-8 本项目危险物质数量与临界量比值计算表

序号	危险物质	最大存在总量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
1	变压器油	13.6	2500	0.005
合计				0.005

由上表可知，本项目  $Q < 1$ ，对应的环境风险潜势为 I，无需开展专项评价，仅做简单分析。

### （3）影响分析

本项目环境风险主要为箱变漏油产生的风险和雷击风险。

#### ①箱变漏油风险

箱变正常情况下不会泄漏，为防止特殊情况下箱变油泄漏，每台箱变下方均配备事故油池，当箱变泄漏后，可自流至下方油池。每个 35kV 箱变下方设置一个油池，每个油池设计有效容积为  $2.2\text{m}^3$ 。单台箱变中变压器油量约 1.7t，密度约为  $895\text{kg/m}^3$ ，换算后变压器油体积为  $1.9\text{m}^3$ ，因此在发生泄漏时事故油池可容纳泄漏的变压器油。产生的废变压器油委托有资质单位定期处置，不随意丢弃。

#### ②雷击风险

光伏阵列布置位置地势平坦，光伏组件边框采用铝合金，电池板采用角钢、槽钢等固定，均为导电性能良好的金属材料，且光伏阵列占地面积较大，遇雷暴发生时，存在雷击的危险。本项目根据光伏组件布置的区域面积及运行要求，配备防雷电保护装置，在逆变器、交流汇流箱及箱变内均配备避雷器，通过合理设计防雷接地系统，达到对全部光伏阵列进行全覆盖的防雷接地设计。

因此，在采取上述对策措施并加强环境管理的情况下，本项目产生的环境风险可防控。

	<p><b>8.生态环境影响分析</b></p> <p>(1) 对生态系统的影响</p> <p>本项目在现有水塘上方布置光伏板，光伏板会遮挡一部分光源，根据企业提供资料，单块光伏组件尺寸为 2.278×1.134m，倾斜角为 11°，两块组件之间东西向和南北向的间距为 20mm，阵列按 2×13 布置，则 63362 块组件垂直投影面积约为 16.4 公顷，光伏阵列区占地面积约 31.3969 公顷，故太阳能电池板遮光率约 52.2%。</p> <p>为了进一步减少光伏板遮光影响，光伏组件采用特种钢化玻璃，该种玻璃透光率达 95% 以上，能够保证太阳光透过光伏板照射到水面上，能满足光伏板下养殖品种正常生长光照要求，对水下植被及鱼虾类等的养殖影响较小。各光伏阵列间保留一定距离的横向通道，保障船只可正常通行，可满足养殖人员放苗、捕捞等养殖需求。</p> <p>夏天光照时间长、强度大，光伏板遮挡部分光源，还能降低水面蒸发减少水量的损失，提高水资源利用率。同时，遮光可约束有害蓝藻的大量增殖，使得池塘含氧量增加，在一定程度上抑制水体的富营养化。诸如白对虾等品种，在光伏板下养殖能缓解高温下虾类食欲不振的难题。冬天时，光伏板可遮挡一部分严寒，对鱼虾生产起到了一定的保护作用。</p> <p>因此，本项目建成后可实现渔光互补，对区域内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对生态系统的稳定性和多样性也不会产生影响。</p> <p>(2) 对景观的影响</p> <p>本项目建成后会对外围区域进行植被恢复，恢复后的区域与周边环境相协调。光伏板的建设会对原有景观产生一定程度的切割，使原有的自然景观自然性随之减小，但是项目建成后光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，形成新的景观，不会对景观产生明显不利影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理 性分 析</p>	<p><b>1.光能资源分析</b></p> <p>根据气象站实测数据及气象软件预测数据，本项目所在地水平面平均太阳辐射总量为 4983.1MJ/m<sup>2</sup>。根据《太阳能资源评估方法》（GB / T37526-2019），该场区属于太阳能资源丰富带，太阳能辐射等级为 C 级。太阳能资源稳定度为 B 等级，属于太阳能资源较稳定区。太阳能资源直射比为 0.37，属于太阳能资</p>

源散射辐射较多区域。因此，从太阳能资源的角度，本项目所在地具备很好的光伏发电开发潜力。

## 2.项目选址合理性分析

本项目占地范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，不涉及耕地、永久基本农田、基本草原、I级保护林地、河道、湖泊、水库等《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）、《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然资函〔2023〕845号）、《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216号）、《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录》（2024年本）文件中禁止占用或避让区域，本项目占用海域属于电力工业用海，已取得启东市自然资源和规划局颁发的海域证，符合国家和地方土地利用政策要求。此外，本项目建设过程和运营过程中产生的污染物主要为噪声和固体废物，在采取减振降噪、合理处理处置固体废物等措施后，对周围环境影响较小。综上，本项目选址具有环境合理性。

## 五、主要生态环境保护措施

为减少项目建设期间施工活动对周围带来的影响，建设单位和施工单位应采取的污染防治措施如下所示：

### 1.生态环境保护措施

(1) 施工活动严格控制在用地范围内，施工道路和进场道路尽可能在现有道路的基础上进行布置规划，减少对土地的破坏、占用；

(2) 光伏和电气设备应严格按照设计规划指定位置放置，不得随意堆放，以便有效控制占地面积；

(3) 施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，减少土壤侵蚀；

(4) 加强施工现场管理，严禁对鸟类、鱼类等动物进行捕杀，杜绝不必要的植被破坏；

(5) 开挖时，应将表层土与下层土分开，开挖后的基坑应及时回填，缩短裸露时间；

(6) 文明施工、绿色施工，施工结束后，及时清理施工现场，平整地面，恢复地表植被，做到与周围生态环境相协调。

### 2.大气污染防治措施

(1) 施工现场四周设置围挡，对施工场地运输通道、材料堆放区定期洒水，减少扬尘；

(2) 运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，对运输砂子等粉状物料的车辆覆盖篷布，有条件的情况下采用密闭式槽车运输，严禁敞开式、半敞开式运输；

(3) 避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业，以减少扬尘的扩散；

(4) 施工材料定点定位堆放，设置临时围墙或围挡设施，对易起尘的临时堆土采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，减少扬尘扩散范围；

(5) 在施工现场出入口设置车辆冲洗设施，对驶出车辆进行清洗，运输车辆冲洗干净后方可驶出作业场所。

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

	<p><b>3.废水污染防治措施</b></p> <p>本项目施工期污水主要是施工废水和生活污水。</p> <p>(1) 对于施工废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，分布分散不易收集，因此在施工现场设置临时简易沉淀池用于集中收集，经沉淀后用于洒水抑尘；</p> <p>(2) 对于生活污水，施工人员租用周边民房，利用附近居民房已有的污水处理设施进行处理。</p> <p><b>4.噪声污染防治措施</b></p> <p>(1) 在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，制定污染防治实施方案；</p> <p>(2) 施工前在施工场地周围设置围挡设施，利用围墙、围挡设施阻挡噪声传播，以减少施工期对周围声环境的影响；</p> <p>(3) 合理布局，将噪声较大的设备尽量布设在远离场界的位置，并加设隔声罩等掩蔽物或置于单独的工棚内，减少噪声的扩散；</p> <p>(4) 采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，并在施工期间加强对设备的维护保养；</p> <p>(5) 施工期间加强进出场地运输车辆管理，分时段限制车流量及车速，减少运输车辆噪声污染；</p> <p>(6) 加强施工现场管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声设备的施工，因特殊需要必须夜间作业的，施工单位须公示公告附近居民，并采取相应措施使夜间噪声影响降到最低。</p> <p><b>5.固体废弃物污染防治措施</b></p> <p>施工期间建筑垃圾集中定点堆放至规定的位置，严禁随意丢弃、倾倒，并安排专职人员定期清运处理。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1.声环境保护措施</b></p> <p>(1) 设备选型时，在满足工艺需要的前提下选用低噪声设备应优先采用符合国家环保要求的低噪声设备；</p> <p>(2) 对噪声设备安装减振垫、隔声罩、消声器等降噪措施，从声源处降低噪声强度；</p>

(3) 及时检查设备运行状况，加强设备的维护和保养，使其处于正常运行状态

(4) 合理安排布局，各单元箱变布设的位置距厂界保持一定距离。

## 2. 固体废物污染防治措施

本工程运行过程中会产生一般固体废物、危险废物，产生的固体废物直接由委外处置单位运走，不在场区内贮存。在收集、运输过程中，建设单位应落实《危险废物贮存污染控制标准》、《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求。

### (1) 一般固体废物

废光伏组件产生后直接由厂家运走回收，不在厂内贮存。

### (2) 危险废物

废变压器油、废含油抹布及手套由危废处置单位直接运走，不在厂内贮存。

收集、运输过程中应落实相关要求，主要为：

①委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求，禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动；

②危险废物托运人应委托具备相应危险废物运输资质的单位承运危险废物。装载危险废物时，托运人应核实承运人、运输工具是否具有相应经营范围的有效危险废物运输许可证件；

③承运危险废物的运输单位，应按照转移联单中起点、终点事先作出周密的运输计划和行驶路线，配备必要的防止污染环境的应急设施；

④承运危险废物的运输单位，应遵守国家有关危险货物运输管理的规定，禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；

⑤收集危险废物时，采用的容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容，包装容器应达到相应的强度要求并完好无损。

## 3. 光污染防治措施

(1) 太阳能电池板在安装时设置 11°的倾角，以最大限度利用太阳能，减

	<p>弱光线的反射；</p> <p>(2) 选用符合《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000)要求的低辐射玻璃，降低反射率；</p> <p>(3) 在光伏组件表面涂覆防反射涂层，将太阳能板产生的光污染降至最低限度。</p> <p><b>4.环境风险防护措施</b></p> <p>(1) 合理布置站内电气设备，保证各带电设备适当的安全距离，定期对厂内设施进行巡检，定期检查器件是否存在漏油、冒油现象，巡检过程中严禁携带使用明火以及其他易燃物，避免发生燃烧爆炸事故；</p> <p>(2) 定期对变压器自带的事后油池进行检查，在发生漏油事故情况下，应及时与委外处置单位联系并进行处置，防止事故失控导致废变压器油溢流事故油池；</p> <p>(3) 按照现行的《建筑物防雷设计规范》、《交流电器装置的接地设计规范》规定进行全厂安全接地设计，根据现行的《电力设备过电压保护设计技术规程》进行带电设备安全距离的设计，以保证人员及设备的安全；</p> <p>(4) 建设单位建立完善的环境管理制度和安全生产管理制度，明确相关环境管理人员责任，严格按照操作规程规范执行。</p> <p><b>5.生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 尽量选择颜色较浅的光伏板；</p> <p>(2) 合理布设光伏阵列，包括光伏支架的高度、阵列间净间距的设置，应满足养殖人员养殖需求；</p> <p>(3) 尽量采取固定行驶路线来减少人为活动对陆栖、水栖动物的扰动影响；</p> <p>(4) 采用“能源+生态”模式在光伏组件下方，养殖适宜喜阴品种的虾蟹、鱼类等，实现一地两用；</p> <p>(5) 运行期间做好环境保护措施的运行和维护管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。</p>
其他	<p><b>1.环境管理</b></p> <p>建设项目环境管理主要为运行期，运行期环境管理制度主要包括“三同时”</p>

验收、环境监测管理、环境风险管理、环保设施运行管理制度、岗位责任制等。

建设单位应配备相应专业管理人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，统一负责项目的环保管理工作，定期委托专业机构开展污染源监测。在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，工程竣工经验收合格后，方可投入运行

## 2.环境监测计划

根据本项目环境影响特点，参照《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位定期开展监测工作，各项监测内容详见下表。

表 5-1 运营期环境监测计划一览表

时段	类型	检测位置	检测项目	监测频次
运营期	噪声	四周厂界外 1m	昼间 Leq、夜间 Leq	1 次/季度

## 1.工程环保投资估算

本工程总投资约 12985 万元，环境保护投资合计约 231 万元，占本工程总投资的 1.78%，具体见下表。

表 5-2 本项目环保投资一览表

时期	环境要素	污染防治措施	投资（万元）
施工期	废气	扬尘防护措施	
	废水	临时沉淀池	
	固体废物	工业建筑垃圾清理	
	噪声	减振降噪措施	
	生态	植被恢复、水土流失防治措施等	
运营期	噪声	低噪声设备、加设减振垫等	
	固体废物	一般固废处理、危险废物委外处置	
	光污染	防反射涂层、选用低辐射玻璃	
	环境风险	事故油池、避雷装置	
	生态	加强巡查和检查，定期宣传培训	
运行和维护、环境管理及监测费用			
环保投资合计			
预计总投资			
环保投资比例（%）			

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	<p>(1) 施工活动严格控制在用地范围内，施工道路和进场道路尽可能在现有道路的基础上进行布置规划，减少对土地的破坏、占用；</p> <p>(2) 光伏和电气设备应严格按照设计规划指定位置放置，不得随意堆放，以便有效控制占地面积；</p> <p>(3) 施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，减少土壤侵蚀；</p> <p>(4) 加强施工现场管理，严禁对鸟类、鱼类等动物进行捕杀，杜绝不必要的植被破坏；</p> <p>(5) 开挖时，应将表层土与下层土分开，开挖后的基坑应及时回填，缩短裸露时间；</p> <p>(6) 文明施工、绿色施工，施工结束后，及时清理施工现场，平整地面，恢复地表植被，做到与周围生态环境相协调。</p>	现场无弃渣；施工结束后恢复地表植被，做到与周围生态环境相协调	<p>(1) 尽量选择颜色较浅的光伏板；</p> <p>(2) 合理布设光伏阵列，包括光伏支架的高度、阵列间净间距的设置，应满足养殖人员养殖需求；</p> <p>(3) 尽量采取固定行驶路线来减少人为活动对陆栖、水栖动物的扰动影响；</p> <p>(4) 采用“能源+生态”模式在光伏组件下方，养殖适宜喜阴品种的虾蟹、鱼类等，实现一地两用；</p> <p>(5) 运行期间做好环境保护措施的运行和维护管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。</p>	陆生植被恢复良好
水生生态		现场无弃渣；施工结束后对水塘及周边水体环境无明显影响		水塘内水生生物生存良好、水生植被无明显破坏现象

地表水环境	<p>(1) 对于施工废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，分布分散不易收集，因此在施工现场设置临时简易沉淀池用于集中收集，经沉淀后用于洒水抑尘；</p> <p>(2) 对于生活污水，施工人员租用周边民房，利用附近居民房已有的污水处理设施进行处理。</p>	施工后对周边水体环境无明显影响	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，制定污染防治实施方案；</p> <p>(2) 施工前在施工场地周围设置围挡设施，利用围墙、围挡设施阻挡噪声传播，以减少施工期对周围声环境的影响；</p> <p>(3) 合理布局，将噪声较大的设备尽量布设在远离场界的位置，并加设隔声罩等掩蔽物或置于单独的工棚内，减少噪声的扩散；</p> <p>(4) 采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，并在施工期间加强对设备的维护保养；</p> <p>(5) 施工期间加强进出场地运输车辆管理，分时段限制车流量及车速，减少运输车辆噪声污染；</p> <p>(6) 加强施工现场管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声设备的施</p>	<p>施工期间施工噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求</p>	<p>(1) 设备选型时，在满足工艺需要的前提下选用低噪声设备应优先采用符合国家环保要求的低噪声设备；</p> <p>(2) 对噪声设备安装减振垫、隔声罩、消声器等降噪措施，从声源处降低噪声强度；</p> <p>(3) 及时检查设备运行状况，加强设备的维护和保养，使其处于正常运行状态</p> <p>(4) 合理安排布局，各单元箱变布设的位置距厂界保持一定距离。</p>	运营期厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类要求

	工，因特殊需要必须夜间作业的，施工单位须公示公告附近居民，并采取相应措施使夜间噪声影响降到最低。			
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工现场四周设置围挡，对施工场地定期洒水，减少扬尘；</p> <p>(2) 运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，对运输砂子等粉状物料的车辆覆盖篷布，有条件的情况下采用密闭式槽车运输，严禁敞开式、半敞开式运输；</p> <p>(3) 避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业，以减少扬尘的扩散；</p> <p>(4) 施工材料定点定位堆放，设置临时围墙或围挡设施，对易起尘的临时堆土采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，减少扬尘扩散范围；</p> <p>(5) 在施工现场出入口设置车辆冲洗设施，对驶出车辆进行清洗，运输车辆冲洗干净后方可驶出作业场所。</p>	施工现场无遗留的大气污染现象；施工期间扬尘须满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求	/	/
固体废物	施工期间建筑垃圾集中定点堆放至规定的位置，严禁随意丢弃、倾倒，并安排专职人员定期清运处理。	施工建筑垃圾规范处置，施工后现场无随意丢弃现象	废光伏组件产生后直接由厂家运走回收，不在厂内贮存；废变压器油、废含油抹布及手套由危废处置单位直接运走，不在厂内贮存。收集、运输过程中应落实相关要求，主要为：	固废规范处置，无随意丢弃现象

			<p>①委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求，禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动；</p> <p>②危险废物托运人应委托具备相应危险废物运输资质的单位承运危险废物。装载危险废物时，托运人应核实承运人、运输工具是否具有相应经营范围的有效危险废物运输许可证件；</p> <p>③承运危险废物的运输单位，应按照转移联单中起点、终点事先作出周密的运输计划和行驶路线，配备必要的防止污染环境的应急设施；</p> <p>④承运危险废物的运输单位，应遵守国家有关危险货物运输管理的规定，禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；</p> <p>⑤收集危险废物时，采用的容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容，包装容器应达到</p>	
--	--	--	---	--

			相应的强度要求并完好无损。	
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	<p>(1) 合理布置站内电气设备，保证各带电设备适当的安全距离，定期对厂内设施进行巡检，定期检查器件是否存在漏油、冒油现象，巡检过程中严禁携带使用明火以及其他易燃物，避免发生燃烧爆炸事故；</p> <p>(2) 定期对变压器自带的事故油池进行检查，在发生漏油事故情况下，应及时与委外处置单位联系并进行处置，防止事故失控导致废变压器油溢流事故油池；</p> <p>(3) 按照现行的《建筑物防雷设计规范》、《交流电器装置的接地设计规范》规定进行全厂安全接地设计，根据现行的《电力设备过电压保护设计技术规程》进行带电设备安全距离的设计，以保证人员及设备的安全；</p> <p>(4) 建设单位建立完善的环境管理制度和安全生产管理制度，明确相关环境管理人员责任，严格</p>	事故油池容积和数量符合要求，防雷保护系统合理配置，厂内建立完善的环境管理制度和安全生产管理制度

			按照操作规程规范执行。	
环境监测	/	/	按照监测计划对厂界四周噪声开展监测	厂界四周噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类要求
其他	/	/	/	/

## 七、结论

启东市吕四港 28MW 光伏发电项目的建设符合国家及地方产业政策及“三线一单”的管控要求，项目选址合理，对当地发展起到积极的促进作用。项目建设施工、运行过程中对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，生态环境影响得到减缓，对周围环境影响较小。因此，从环境角度分析，本项目的建设具备环境可行性。