

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 益阳市沅江市向阳湖渔场渔光互补光伏发电项目

建设单位(盖章): 国能(沅江)新能源有限公司

编制日期: 2024年9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	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	27
四、生态环境影响分析	37
五、主要生态环境保护措施.....	54
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	69
七、结论	73

附件:

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 建设单位营业执照及法人身份证件
- 附件 3 改备备案证明
- 附件 4 《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函)
- 附件 5 其他单位关于本项目的意见
- 附件 6 未压覆矿证明
- 附件 7 用地租赁协议
- 附件 8 租地补充协议
- 附件 9 检测报告

附图:

- 附图 1 地理位置示意图
- 附图 2 项目监测布点图
- 附图 3 项目周边保护目标图
- 附图 4 平面布置图
- 附件 5 临时工程布置图
- 附件 6 区域地表水系图
- 附件 7 集电线路路径图
- 附件 8 益阳市“三线一单”管控单元图
- 附件 9 沅江市环境管控单元图
- 附件 10 湖南省主体功能区划图
- 附件 11 本项目与湖南大通湖国家湿地公园位置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	益阳市沅江市向阳湖渔场渔光互补光伏发电项目		
项目代码	2404-430000-04-01-759650		
建设单位联系人	徐万翔	联系方式	18075128452
建设地点	益阳市沅江市阳罗洲镇		
地理坐标	(112 度 37 分 32.684 秒, 29 度 4 分 43.758 秒)		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产及供应业-90 太阳能发电 4416 (不含居民家用光伏发电)	用地面积 (m ²)	总用地面积: 134.733 hm ² (临时用地: 1.4hm ² , 永久用地: 133.333hm ²)
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)	湖南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2404-430000-04-01-759650
总投资(万元)	41000	环保投资(万元)	193
环保投资占比(%)	0.47	施工工期	10 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
	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)》，专项评价设置原则见下表1-1。		
表1-1 专项评价设置原则表			
专项评价设置情况	专项评价的类别	涉及项目类别	判定结果
	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及
	地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水)开采: 全部; 水利、水电、交通等: 含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及
	生态	涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区, 以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域, 以及文物保护单位)的项目	不涉及
	大气	油气、液体化工码头: 全部;	不涉

	干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：及涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	及
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及
环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内外管道），危险化学品输送管线（不含企业厂区内外管道）：全部	不涉及
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）》， “涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于四十一、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），本栏目环境敏感区含义为第三条（一）中的全部区域和第三条（三）中的全部区域。第三条（一）包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；第三条（三）包括以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。		
本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m，不直接占用湖南大通湖国家湿地公园，且湖南大通湖国家湿地公园不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中该类项目的敏感区。因此，本项目不涉及环境敏感区，不需设置生态专项评价。本项目不涉及环境敏感区，不需设置生态专项评价。		
综上，本项目为太阳能光伏发电项目，项目不涉及环境敏感区，不需编制地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险专项评价报告。		

规划情况	<p>一、《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函》(湘发改函〔2022〕63)</p> <p>二、《“十四五”可再生能源发展规划》(发改能源〔2021〕1445号)</p> <p>三、《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》(湘发改能源规〔2022〕405号)</p> <p>四、《关于规范涉水光伏、风力发电项目建设审批的通知》(湘水办函〔2021〕90号)</p> <p>五、益阳市“十四五”规划</p> <p>六、《益阳市土地利用规划（2006-2020）》（2017年修订版）</p> <p>七、与《“十四五”可再生能源发展规划》(发改能源〔2021〕1445号)符合性分析</p> <p>八、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>九、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性</p>
规划环境影响评价情况	/
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>一、与《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函》符合性分析</p> <p>本项目为渔光互补光伏发电，属于全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目附件中的第122号，符合规划要求。</p> <p>二、与《“十四五”可再生能源发展规划》(发改能源〔2021〕1445号)</p> <p>“规划”提出：优化发展方式，大规模开发可再生能源。坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，积极推进风电和光伏发电分布式开发。大力推动光伏发电多场景融合开发。积极推进“光伏+”综合利用行动，鼓励农（牧）光互补、渔光互补等复合开发模式。</p> <p>本项目利用坑塘水面进行渔光互补光伏发电，符合规划提出的“渔光互补”综合利用行动，有助于规划目标实现。</p>

	<p>三、与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》（湘发改能源规〔2022〕405号）</p> <p>“规划”提出：坚持集中式与分布式并举，推进光伏发电规模化开发。在郴永衡、环洞庭湖、娄邵等地区，因地制宜合理利用农村空闲场地、宜林荒山荒地、坑塘水面等空间资源，建设一批复合型（农、林、渔）集中式光伏发电项目。推动光伏与大型支撑性、调节性电源协调发展，通过基地化建设，助推集中式光伏规模化发展。同时，结合国家乡村振兴战略，推动纳入国家整县屋顶分布式光伏发电试点的12个县（市、区）全面开展工作，加快项目建设。支持分布式光伏就地就近开发利用，积极推动工商业厂房、公共机构、商业建筑等分布式光伏开发，鼓励分布式光伏与交通、建筑、新基建等融合发展。</p> <p>本项目位于湖南省益阳市沅江市阳罗洲镇，交流装机容量80MW，利用坑塘水面进行渔光互补光伏发电，属于规划中提出的在环洞庭湖地区建设复合型集中式光伏发电项目，符合《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》要求。</p> <p>四、与《关于规范涉水光伏、风力发电项目建设审批的通知》（湘水办函〔2021〕90号）的相符性分析</p> <p>“通知”提出：禁止在河道、湖泊管理范围内审批建设妨碍河道行洪的光伏发电、风力发电项目。禁止在水工程管理内审批建设妨碍河道行洪的光伏发电、风力发电项目。禁止在平垸行洪区、退田环湖区和蓄滞洪区内审批建设妨碍河道行洪的光伏发电、风力发电项目。本项目利用原有坑塘水面规划光伏用地，不涉及“通知”文件中的3个禁止建设范围，因此符合《关于规范涉水光伏、风力发电项目建设审批的通知》（湘水办函〔2021〕90号）要求。</p> <p>五、益阳市“十四五”规划的符合性分析</p> <p>《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五</p>
--	--

年远景目标纲要》（益政发〔2021〕5号）提出，“将益阳打造成中部地区千万千瓦级能源基地。光伏产业重点发展‘光伏+生态’、‘光伏+储能’、光伏建筑一体化、屋顶和地面分布式光伏等新业态新模式，因地制宜建设一批渔光互补、屋顶分布式光伏、户用光伏发电等多模式集中光伏发电项目，依托大唐华银等龙头企业，打造全市百万千瓦水面光伏发电基地。”

本项目位于沅江市阳罗洲镇，交流装机容量80MW，将渔业与光伏发电有机结合在一起，一地多用，综合开发，可充分利用地方丰富的太阳能资源，符合益阳市大力推进新能源发展的战略要求，符合《益阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（益政发〔2021〕5号）要求。

六、与《益阳市土地利用规划（2006-2020）》（2017年修订版）符合性分析

本项目光伏列阵的建设不占用基本农田保护区，占地类型主要为鱼塘水域；升压站原占地类型为鱼塘水域，经区域规划修改调整为建设用地，目前用地性质调整文件正在办理过程中，现已取得湖南省发展和改革委员会关于益阳市沅江市向阳湖渔场渔光互补光伏发电项目的备案变更证明，项目编码：2404-430000-04-01-759650。因此，本项目调整后的光伏区及升压站地块与《益阳市土地利用规划（2006-2020）》（2017年修订版）不冲突。

七、与《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源〔2021〕1445号）符合性分析

本项目交流装机容量80MW，将渔业与光伏发电有机结合在一起，一地多用，综合开发，符合该规划中专栏40.2“光伏+”综合利用行动：推动农光互补、渔光互补等光伏发电复合开发，在新能源汽车充电桩、高速铁路沿线设施、高速公路服务区等交通领域和5G基站、数据中心等信息产业领域推动“光伏+”综合

	<p>利用。</p> <p>八、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>规划中明确统筹划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线，合理安排生产、生活、生态空间，形成科学适度有序的国土空间布局体系，减少人类活动对自然空间的占用。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严禁开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。加强永久基本农田保护，对土壤污染详查严格管控类的永久基本农田进行核实整改补足，确保面积不减、质量提升、布局稳定。城镇开发区域应充分考虑资源环境承载能力，合理确定发展布局、结构和规模，引导重点行业向环境容量充足、扩散条件较好的区域优化布局。</p> <p>严格生态环境分区引导。严格落实湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单作为硬约束落实到环境管控单元，根据生态环境功能、自然资源禀赋、经济与社会发展实际，对环境管控单元实施差异化生态环境准入管理。加强“三线一单”与国土空间规划的衔接，区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址应以“三线一单”确定的环境管控单元及生态环境准入清单作为重要依据，加强省级以上产业园区生态环境准入管理。推进“三线一单”与排污许可、环评审批、环境监测、环境执法等数据系统共享，细化“三线一单”数据支撑体系及分区管控要求。</p> <p>规划中明确了推动能源结构持续优化。优化能源结构，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，控制化石能源消费总量，合理控制煤炭消费总量，提升煤炭清洁化利用率，“十四五”期</p>
--	---

	<p>间煤炭消费基本达峰，形成以非石化能源为能源消费增量主体的能源结构。进一步完善全省油气网络，深入推进“气化湖南工程”，基本实现天然气“县县通、全覆盖”。加大“外电入湘”“页岩气入湘”等省外优质能源引入力度，加快推进以风电、光伏发电为主的新能源发展，统筹发展水能、氢能、地热、生物质等优质清洁能源。到2025年，力争全省煤炭消费占比下降至52%左右，力争天然气消费量提高至100亿立方米，非化石能源消费占比提升至23%。推进火电燃煤机组升级改造，长株潭地区逐步淘汰30万千瓦以下煤电机组。实施终端能源清洁化替代，加快工业、建筑、交通等领域电气化发展，推行清洁能源替代，逐步改善农村用能结构，提倡使用太阳能、石油液化气、电、沼气等清洁能源。</p> <p>本项目属于光伏发电项目，建设不占用基本农田保护区，占地类型主要为鱼塘水域，严格落实湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求，符合该规划要求。</p> <p>九、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性</p> <p>《湖南省“十四五”生态环境保护规划》内容指出：致力绿色低碳循环发展：加快推进以风电、光伏发电为主的新能源发展，统筹发展水能、氢能、地热、生物质等优质清洁能源……实施终端能源清洁化替代，加快工业、建筑、交通等领域电气化发展，推行清洁能源替代，逐步改善农村用能结构，提倡使用太阳能、石油液化气、电、沼气等清洁能源。</p> <p>本项目为光伏发电，与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》规划内容相符。</p>
--	--

	<p><u>(1) 与国家产业政策符合性分析</u></p> <p>本项目属于太阳能发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年）》中规定的鼓励类中第五、新能源项目2中可再生能源利用技术与应用中太阳能热大点集热系统，符合国家产业政策。</p> <p><u>(2) 与《可再生能源产业发展指导目录》相符性</u></p> <p>根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517号），“太阳能发电和热利用”列在《可再生能源产业发展指导目录》中。项目建设符合国家发改委的能源发展规划。</p> <p><u>(3) 与《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153号）符合性分析</u></p> <p>《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153号）规定光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，本项目光伏列阵占地类型为鱼塘水域，因此本项目的建设符合该通知的要求。</p> <p><u>(4) 与《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）符合性分析</u></p> <p>《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）规定“严格管控各类水域岸线利用行为…光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库内建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，不得妨碍行洪通畅，不得危害水库大坝和堤防等水利工程设施安全，不得影响河势稳定和航运安全”。</p> <p>本项目光伏列阵占地类型为鱼塘水域，周边区域均为渔场，不属于在河道、湖泊、水库内建设，未布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域。因此本项目的建设符合该意见的要求。</p>
--	---

	<p>(5) 与益阳市“三线一单”的符合性分析</p> <p>①与生态红线的符合性分析</p> <p>本项目位于益阳市沅江市阳罗洲镇。根据沅江市生态保护红线图（见附图），项目用地红线范围不在益阳市生态红线范围内，符合生态红线的管制要求。</p> <p>②与环境质量底线的符合性分析</p> <p>项目拟占用的鱼塘水坑执行《渔业水质标准》(GB11607-89)；声环境质量达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类区标准。</p> <p>本项目基本不排放废气、废水不外排，清洗废水主要污染因子是悬浮物，浓度较低，不含有害成分，不会对各地表水环境水质产生明显不利影响。本项目对区域内环境质量影响较小，不会造成区域环境质量下降。本项目的建设符合环境质量底线要求。</p> <p>③与资源利用上线的符合性分析</p> <p>本项目除水、电外，无其他能源消耗，能有效利用资源能源，因此符合资源利用上线的要求。</p> <p>④与《益阳市“三线一单”生态环境分区管控》的符合性分析</p> <p>2020年12月，益阳市人民政府发布了《益阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》（益政发【2020】14号）。本项目位于阳罗洲镇，属于优先管控单元，详见附图。与益阳市生态环境分区管控生态准入清单相符性分析，详见下表。</p>
--	--

表1-2 与益阳市生态环境准入清单符合性分析

维度	益阳市生态环境准入清单要求	本项目	相符合性分析
空间布局约束	<p>黄茅洲镇/四季红镇/阳罗洲镇：</p> <p>(1.1) 禁止在地下水饮用水水源保护区、城镇居民区内，建设畜禽养殖场；已建成的畜禽养殖场所，应依法组织实施关闭或搬迁。</p> <p>四季红镇/阳罗洲镇：</p> <p>(1.2) 禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。</p> <p>四季红镇：</p>	<p>本项目属于太阳能发电，不涉及养殖行业</p>	符合

		<p>(1.3) 禁止在大通湖自流入湖的所有主干河渠水域，实施诸如围网、拖网、丝网、放地笼、电鱼等非法捕捞行为;严禁收购、销售大通湖水域非法捕捞的水生动植物。</p> <p>(1.4) 本单元内所有水域不得人工养殖珍珠。</p> <p>(1.5) 禁止在大通湖良好湖泊保护区内，新建或扩建排放氨氮、总磷等污染物而无配套除氮、除磷设施的工业项目。。</p>		
污染物排放管控		<p>(2.1) 废水：</p> <p>(2.1.1) 采用截污纳管，面源控制，清淤疏浚，岸带修复，生态净化，活水循环，清水补给相结合的整治方法加快实施对黑臭水体的治理。</p> <p>(2.1.2) 制定实施养殖生产环境卫生条件和清洁生产操作规程，加强养殖技术创新和运用，实现养殖废水达标排放。</p> <p>(2.1.3) 禁止生产、销售和使用含磷洗涤用品，推广使用无磷洗涤用品并加强组织协调与监管。</p> <p>(2.2) 固体废弃物：</p> <p>开展测土配方施肥技术，从源头减少农药、化肥、农膜等使用，加强农药包装废弃物回收处理试点与推广应用。</p>	本项目属于太阳能发电，属于清洁能源；项目产生的生活污水经处理后用作农肥；清洗废水主要污染因子是悬浮物，浓度较低，不含有害成分，不会对各地表水环境水质产生明显不利影响；固体废物合理处置，废太阳能电池组件报废后由厂家回收，危险废物委托有资质单位处置	符合
环境风险防控		<p>(3.1) 根据所在地供水水质突发性事件，制定相应的突发事件应急预案，并定期组织演练。</p> <p>(3.2) 凡在饮用水源保护区内的所有生产建设活动，须严格按照规范的要求进行，切实做好饮用水水源的保护。</p>	项目选址不涉及饮用水源保护区，占地类型为鱼塘水域，且运营期间仅产生少量生活污水、食堂油烟等污染物，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)进行防渗；设置60m ³ 应急事故池	符合
资源开发效率要求		<p>(4.1) 能源：优化能源结构，提高能源利用率，合理调整产业结构和布局;加快清洁能源利用，积极开发可再生能源。</p> <p>(4.2) 水资源：禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步削减超采量实现地下水采补平衡。大力发展节水农业，农田用</p>	本项目属于太阳能光伏发电，属于清洁能源；用水为少量生活用水和光伏板清洗用水，无需新增地下水点；项目占地类型为鱼塘水域不涉及耕地	符合

	<p>水推广农田内循环利用。</p> <p>(4.3) 土地资源：合理调整农用地结构，加大农村居民点整理力度，逐步缩小农村居民点用地规模。提高基础设施用地比重尤其是提高交通、水利等基础设施用地比重。耕地数量与质量保护并重，确保建设占用耕地占补平衡，稳步提高耕地生产效益。</p>		
<u>⑤与《可再生能源产业发展指导目录》相符性</u>			
<p>根据《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源〔2005〕2517号）内容，“太阳能发电和热利用”列在《可再生能源产业发展指导目录》中。项目建设符合国家发改委的能源发展规划。</p>			
<u>⑥与《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）符合性分析</u>			
<p>“通知”规定光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，本项目光伏列阵占地类型为鱼塘水域，因此本项目的建设符合该通知的要求。</p>			
<u>⑦与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》（湘林护〔2016〕16号）的相符性分析</u>			
<p>“办法”第十九条：除法律法规另有规定外，湿地公园内禁止开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为，禁止从事任何不符合湿地公园主体功能定位的建设项目和开发活动。第二十条：禁止擅自占用、征收、征用湿地公园的土地。确需占用、征收、征用的，应当依法办理相关手续。</p>			
<p>本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内，项目施工不会从湿地公园采石、采沙、取土等，因此符合《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的要求</p>			
<u>⑧《支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性分析（自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家</u>			

能源局综合司)

为贯彻落实《国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》(国发〔2022〕12号)要求,进一步支持绿色能源发展,加快大型光伏基地建设,规范项目用地管理,自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室及国家能源局综合司联合颁布《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),通知具体与本项目相关内容及符合性分析见下表。

表1-3 与《支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性分析

《通知》中规定	本项目情况	符合性
项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化遗产保护线、特殊自然景观价值和文化标识区、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;涉及自然保护地的,还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。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点国有林区。)	项目选址占地类型主要为鱼塘,不占用耕地、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、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等敏感区;	符合
光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地,占用其他农用地的,应根据实际合理控制,节约集约用地,尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的,须采用林光互补模式,可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地,不得采伐林木、割灌及破坏原有植被,不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板;光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上,每列光伏板南北方向应合理设置净间距,具体由各地结合实地确定,	项目选址占地类型主要为鱼塘,不占用耕地,不涉及林地	符合

	<p>并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设求。</p> <p>鼓励采用“草光互补”模式。</p>		
	<p>及时办理征地或租赁等用地手续。光伏发电项目用地涉及使用建设用地的，可依照土地征收规定办理土地征收手续。光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林草主管部门备案。</p>	项目光伏场区为临时用地，均已签署水面租赁协议。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>益阳市地处湖南省中北部，位于长江中下游平原南岸的洞庭湖南岸，是环洞庭湖生态经济圈核心城市之一，总面积 12144km^2，全市东西横跨 217 公里，南北纵长 173 公里。</p> <p><u>本工程位于沅江市阳罗洲镇，光伏场地中心地理坐标 $112^\circ 37' 32.684'' \text{E}$, $29^\circ 4' 43.758'' \text{N}$, 升压站中心地理坐标 $112^\circ 33' 8.343'' \text{E}$, $29^\circ 4' 46.732'' \text{N}$, 光伏场与升压站间距为 6.2km。场址距离位于沅江市北部区域，距离湖南益阳城区直线距离约 63km，距离沅江市直线距离约 37km，交通较方便。地理位置见附图。</u></p>
项目组成及规模	<p>1、建设内容及规模</p> <p>(1) 建设规模</p> <p>本光伏发电项目建设于益阳市沅江市阳罗洲镇，规划总装机容量 80MW，光伏组件安装容量为 116.0649MWp。主要建设内容包括新建一座 220kV 升压站和光伏列阵，其中升压站布置有主控楼、主变压器、SVG、事故油池等设施；光伏列阵共计 201852 块 575Wp 单晶硅光伏组件，组件固定安装在柔性支架上，每个组串块数为 28 块。光伏电站共设置 25 台箱式变压器。将系统分成 17 个 3.3MW 光伏发电单元和 8 个 3MW 光伏发电单元，每个 3.3MW 标准发电单元由 8316 块光伏组件组成，标准单元装机容量为 4.7817MWp 每个 3MW 标准发电单元由 7560 块光伏组件组成，标准单元装机容量为 4.347MWp。每个发电单元配置 1 套 3.3/3MW 箱式变压器和 11/10 台 300kW 型组串式逆变器，每台逆变器接入 27 个直流回路，每个直流回路由 28 块 575Wp 型单晶硅光伏组件串联而成。逆变器输出的交流电接至箱式变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV，采用全额上网发电模式。<u>本项目与益阳市沅江市阳罗洲镇鹭滋湖渔场渔光互补发电项目共用一个升压站，鹭滋湖渔场渔光互补发电项目另行环评。本次评价不包括本项目升压站电磁辐射以及升压站至外部电网的输送线路相关内容。</u>整个光伏发电系统全部安装在鱼塘。项目运营期 25 年，预计年平均年上网电量 11716.23 万 kWh，年利用小时 1009.34h。<u>本项目现已取得湖南省发展和改革委员会关于益阳市沅江市向阳湖渔场渔光互补光伏发电项目的备案变更证明，项目编码：2404-430000-04-01-759650。</u></p> <p>(2) 主要建设内容</p>

本项目主要建设内容包括：光伏阵列、串式逆变器、箱变、集电线路、升压站、道路等。

光伏板中组件表面涂覆有防反射涂层的光伏组件，同时封装玻璃表面经过防反射处理，使反射的太阳光降到最低。

表 2-1 工程特性表

一、光伏发电工程场址概况				
项目	单位	数量	备注	
装机容量	MW	116.0649		
海拔高度	m	23.00~28.00		
光伏场区占地面积	亩	2000		
太阳辐照量	MJ/m ²	4329.8		
1、光伏组件（型号：575Wp 型）				
1.1	峰值功率	W	575	
1.2	开路电压(Voc)	V	51.27	
1.3	短路电流(Isc)	A	14.31	
1.4	峰值功率电压(Vmp)	V	42.44	
1.5	峰值功率电流(Imp)	A	13.55	
1.6	短路电流的温度系数	%/K	+0.046	
1.7	开路电压的温度系数	%/K	-0.25	
1.8	峰值功率的温度系数	%/K	-0.30	
1.9	最大支流输入电压	V	1500VDC	
1.10	模块效率	%	22.26	
1.11	外形尺寸	mm	2278/1134/35	
1.12	重量	kg	32.6	
1.13	数量	块	201852	
1.14	固定倾角角度	°	18	
2、逆变器（型号：300kW 组串式逆变）				
2.1	最大输入电压	V	1500	
2.2	额定输入电压	V	1080	
2.3	MPPT 电压范围	V	500 ~1500	
2.4	每路 MPPT 最大输入电流	A	65	
2.5	MPPT 数量	路	6	

2.6	额定输出功率	kW	300	
2.7	最大输出功率	kW	330	
2.8	额定电网电压	V	800V,3W+PE	
2.9	最大输出电流	A	238.2	
2.10	额定电网频率	Hz	50	
2.11	功率因数		0.8 超前~0.8 滞后	
2.12	最大效率	%	≥99	
2.13	防护等级		IP66	
2.14	数量	套	605	
3、35kV 变压器(SCB11-3300/3000/35/0.6)				
3.1	台数	台	17/8	
3.2	型号规格	kVA	3300/3000	
3.3	额定电压	kV	35/0.6	
二、土建及施工				
1	土石方开挖	万 m ³	5.13	
2	土石方回填	万 m ³	12.64	
3	混凝土	万 m ³	1.99	
4	钢筋	t	1291.19	
5	施工总工期	月	10	
三、经济指标				
1	装机容量	MW	116.0649	
2	年平均上网电量	万 kW·h	11716.23	
3	上网电价(25年)	元/kW·h	0.45	含税
4	项目投资财务内部收益率(税前)	%	7.78	税前
5	项目投资财务内部收益率(税后)	%	6.67	税后
6	总投资收益率(ROI)	%	4.91	
7	投资回收期(所得税后)	年	12.61	税后
8	资产负债率	%	70.00	最大值

表 2-2 项目组成表

工程组成	工程名称	建设内容及规模
主体工程	光伏阵列区	光伏组件安装容量为 116.0649MWp，交流规模为 80MW，光伏列阵共计 201852 块 575Wp 单晶硅光伏组件，组件固定安装在柔性支架上，每个组串块数为 28 块。光伏电站共设置 25 台箱式变压器。将系统

		分成 17 个 3.3MW 光伏发电单元和 8 个 3MW 光伏发电单元，每个 3.3MW 标准发电单元由 8316 块光伏组件组成，标准单元装机容量为 4.7817MWp 每个 3MW 标准发电单元由 7560 块光伏组件组成，标准单元装机容量为 4.347MWp。
	升压站	站区红线总占地面积 14000m ² ，主要构筑物为综合楼、附属用房、电气设备区、雨淋阀室等相关建（构）筑物等，配套建设危废暂存间和应急事故设施。
	线路工程	每个发电单元配置 1 套 3.3/3MW 箱式变压器和 11/10 台 300kW 型组串式逆变器，每台逆变器接入 27 个直流回路，每个直流回路由 28 块 575Wp 型单晶硅光伏组件串联而成。逆变器输出的交流电接至箱式变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV，采用全额上网发电模式。
	架空线路	2540 根 PHC 桩，桩长 27940m
辅助工程	场内道路	改造场内碎石道路约 2.7km，路面结构为 20cm 厚泥结碎石
	进场道路	新建升压站进站道路约 0.1km，路面采用混凝土结构，满足车辆通行要求
公用工程	水源及给排水系统	水源及给水系统：运营期管理人员 8 人，消防及生活用水采用市政供水 排水系统：升压站采用雨污分流，生活污水经四池净化系统处理后用作农肥；雨水排入站址附近地势低洼处的冲沟。光伏列阵区无外排水，清洁光伏板废水（不使用清洁剂）直接进入鱼塘
	供电	发电时由本项目提供，不发电时由市政供电管网提供
	供暖	采用一体式空调机
环保工程	废水	清洁光伏板废水（不使用清洁剂）直接进入鱼塘；生活污水设置四池净化系统处理，处理工艺为污水收集池—厌氧发酵池—沉淀池—植物土壤渗透系统，处理后的废水用作农肥
	生态恢复措施	主要为厂区内绿化措施等
	事故油池	设置事故油池 1 座，有效容量为 60m ³ ，收集变压器的事故排油，发生事故后，及时清除油池内的事故油
	固废治理	生活垃圾：进行收集后定期交乡镇环卫人员处理 光伏板产生的少量废太阳能电池组件、废铅酸蓄电池及箱逆变一体机产生的少量废变压器油在妥善收集后，暂存于 25m ² 危废暂存间内，之后委托有资质单位进行处理
临时工程	施工临时用地	施工期间在靠近进站道路的地方集中设置一个施工生产区，施工生活租用当地民房。
	施工临时设施	设备组装场、砂石料堆放场的布置，充分考虑布置在进场道路和施工场地附近。

(3) 主要施工设备设施

本工程施工期 10 个月，施工采用集中与分散相结合原则。其施工主要机械见表 2-4。

表 2-3 主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	推土机	105kW	台	1
2	铲运机	10m ³	台	2
3	挖掘机	1m ³	台	2

4	自卸车	15t	辆	3
5	打桩船		台	5
6	振动压路机	15t	辆	2
7	运输车		艘	10
8	载重汽车	15t	辆	5
9	柴油发电机	75kW	台	2
10	钢筋调直机	Φ14 内	台	4
11	钢筋切断机	Φ40 内	台	4
12	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	4
13	叉车		台	5

(4) 劳动定员

本项目平时工程管理人员 8 人，采用两班制，运营期间工作人员均在项目内食宿。

(5) 给排水及公用工程

①给水工程

项目消防及生活用水均以自来水为供水水源，清洁光伏板用水为雨水和水车供水。

光伏板清洁方式主要以气体吹吸、清扫以及冲洗的方式进行。光伏组件的冲洗清洁为雨水自洁加人工辅助方式，新鲜用水量较少。

生活用水：项目值班职工 4 人，年工作 330 天，参照《湖南省用水定额》(DB43/T388-2020) 中的指标计算，职工生活用水量按 150L/d·人计，则项目生活用水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ($198\text{m}^3/\text{a}$) 。

(2) 排水工程

本项目排水采用雨污分流，升压站初期雨水经收集后排入附近水渠。生活污水经化粪池处理后用于周边林地肥用。

生活废水排污系数的 80% 计，则生活污水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ($158.4\text{m}^3/\text{a}$)，经四池净化系统处理后用于农肥。

光伏板清洗废水直接排放入渔塘。

总平面及现场布置	<p>1、总平面图布置图</p> <p><u>本项目总用地面积：134.733 hm²（临时用地：1.4hm²，永久用地：133.333hm²）。</u></p> <p><u>本项目光伏列阵的建设不占用基本农田保护区，占地类型主要为鱼塘水域；升压站原占地类型为鱼塘水域，经区域规划修改调整为建设用地，目前用地性质调整文件正在办理过程中。</u></p> <p>（1）功能分区和总体布局</p> <p>光伏场区总体规划分为六部分：光伏阵列、串式逆变器、箱变、集电线路、升压站、道路。总体规划考虑了拟选场址地形条件，光伏阵列布置，进站道路，场区周围交通情况，接入升压站位置等各方面因素，在尽量节约占地面积的前提下，统筹安排，总体规划。</p> <p>（2）太阳能光伏方阵及内部检修通道</p> <p>太阳能电池方阵阵列的布置原则是：合理利用现场地形，利于运营生产管理及维护，便于电气接线，并尽量减少电缆长度，减少电能损耗。</p> <p>箱变布置：箱变均安装在水面平台上，预留检修航道，安装检修便利；每个发电子系统配置1座箱变，箱变布置在各发电子系统区域的西、北方向，以使集电线路用量尽量少。箱变布置在航道两侧以满足箱变运输、安装、运维的要求。</p> <p>逆变器布置：逆变器设计安装在光伏阵列支架基础上，逆变器设置位置离箱变尽量最近。</p> <p>集电线路布置：光伏场区内集电线路主要采用桥架和架空线路两种方式。桥架基础采用预应力管桩，部分桥架基础与固定支架共用桩基础，不能共用的部分采用直径为300mm，壁厚70mm的PHC管桩，桩基型式为AB型。根据桥架上布放的电缆条数、电缆直径及电缆的间距来确定电缆桥架的型号、规格、托臂的长度、支柱的长度、间距以及桥架的宽度和层数。架空线路铁塔基础结合地勘报告及现场情况，初步拟采用掏挖基础或灌注桩基础形式。后期将依据架空线路铁塔布置，结合现场地质条件对架空线路基础进行优化设计。</p> <p>（3）道路</p> <p>场内道路与进场道路相接，为节省投资、方便维护。道路建设充分利用现有道路体系，局部不满足检修道路宽度的地方进行改扩建处理。新建升压站进站道路约0.1km，路面采用混凝土结构，转弯半径不小于9m，以满足设备的运输要求，改造场内碎石道路约2.7km，路面结构为20cm厚泥结碎石。</p>
----------	--

(4) 围栏

场区在道路旁和水上分别设置围栏，在道路旁设置钢丝网围栏，基础采用条形基础，在水上设置钢丝网围栏，围栏基础采用桩基础，桩径拟用 300mm,型号为 A 型桩。围栏设置原则为沿柔性支架布置相对集中区域进行围护，对于场内通行道路进行避让。本项目围栏总长约为 20km。

本项目布置由升压站和光伏列阵组成，总平面布置具体见附图。

2、升压站布置

项目升压站主要建（构）筑物包括综合楼、附属用房、电气设备区、雨淋阀室、避雷针等相关建（构）筑物等，配套建设应急池和危险废物暂存间。大门设置于围墙东侧，综合楼布置在站区东部，其他布置在西侧。总体考虑进站道路，设置 4m 宽的环形道路。考虑进出线走廊、站内消防、生产区和生活区合理距离等各方面因素，在节约用地的前提下，统筹安排，总体规划。进站道路尽量利用已有乡道，以减少场区的用地。

升压站平面布置图见附图。

3、施工现场布置

1) 施工总布置方案

为便于施工及生产管理，施工期间在靠近进站道路的地方集中设置一个施工生产区，此外，还需在生产区旁设置一块相对封闭的场地，用于设备的集中存放。生产用办公室租用当地民房，形成一个集中的施工管理区，具体布置见附图。

2) 施工交通

进场道路依托已建成乡村道路，场内运维道路依地形布置，采用 4m 宽泥结碎石道路，主干线连接各方阵箱变并整体形成环路，充分利用布置太阳能电池板矩阵之间的有效距离和现有乡村道路作为场区道路，各场内道路在后期应能满足人员巡视及维护的需求。太阳能电池公路运输委托有资质的运输公司对设备途经道路进行勘察并作出相应的运输组织措施。

3) 施工临时设施

施工临时设施的布置，充分考虑布置在进场道路和施工场地附近。根据项目可研，为满足光电设备基础施工，设置砂石料堆放场、设备组装场地等，交通运输便利。临时设施建筑面积及占地详见下表。

表 2-4 施工时临时占地面积表

编号	项目名称	占地类型	位置	占地面积 (m ²)
1	设备组装场	水域	项目红线范围内	1200
2	砂石料堆放场			1000
3	综合仓库			1400
合计				3600

4) 施工供水、供电及建筑材料

①施工供水：施工用水采用附近村庄取水的方式，另在砂石料堆放场处建一座100m³临时高位水池，供施工使用。光伏基础施工用水采用水罐车直接拉水分别送至各光伏阵列区域。

②施工供电：施工临时电源从附近村落10kV农用变引接，另备用两台75kw柴油发电机作为施工备用电源。

③建筑材料：本工程所需的主要建筑材料，如混凝土、钢材、木材、油料、砂石等在沅江市和大通湖区采购。

5) 施工顺序

本项目存在多个可独立施工的单位工程，现场可根据实际情况合理安排施工顺序，计划2024年10月开工，2025年7月底完工。本项目主要有如下工序：

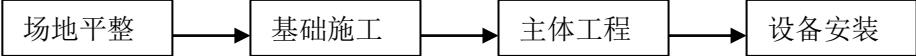
- ①箱变、逆变器基础、升压站内主控楼、配电室等建构筑物的土建施工；
- ②电气配电装置及仪表设备的安装调试；
- ③光伏设备支架基础施工、安装、电气仪表设备安装、调试；
- ④联合调试、并网运行调试、试运行、竣工验收；

6) 土石方平衡

根据项目水保报告可知，本项目土石方开挖总量1.13万m³，填方2.85万m³，无弃方，借方1.67万m³，借方取土从周边房地产等建筑工地进行采购。土石方平衡见下表。

表 2-5 土石方平衡表 单位 hm²

序号	项目	开 挖	回 填
1	光伏组件场区工程	0.1	0.3
2	场内集电线路、接地	0.6	0.2
3	升压站工程	0.4	2.2
4	道路工程	0.03	0.15
5	合 计	1.13	2.85

施工方案	<p>1、工期安排</p> <p>施工总工期 10 个月，计划 2024 年 10 月开工，2025 年 7 月底完工。</p> <p>2、工程施工</p>  <p style="text-align: center;">图 2-1 施工期工艺流程</p> <p><u>工程施工主要包括：太阳能电池支架制作安装及基础施工、箱变、主控楼、35kV 配电装置、220kV 配电装置、升压站电气装置基础架构等建构筑物的建筑安装工程。电缆敷设、太阳能电池方阵的安装、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试。</u></p> <p><u>(1) 光伏设备基础施工</u></p> <p><u>本项目支架采用热镀锌钢材，强度为 Q235B、Q355B。</u></p> <p><u>考虑光伏支架设计工作年限为 25 年，本工程固定支架结构主要由主索、端部支架、中部支架、抗风系统等构件及部件组成。主要构件采用钢结构，钢结构材料等级为 Q235B 和 Q355B，支架材料采用热镀锌材料。镀锌平均厚度不小于 $65 \mu m$，局部镀锌厚度不小于 $55 \mu m$。防腐前需对钢结构除锈处理，除锈等级应达到 Sa2.5 的质量要求。</u></p> <p><u>支架主索采用无粘结、热浸镀锌钢绞线，抗拉强度为 1860。采用低松弛、蓝色套管进行包裹。</u></p> <p><u>柔性支架端部基础-抗压桩采用 PHC400-AB-95 预应力混凝土管桩，桩长 16.5 米，入土深度 6m；端部基础-抗拔桩采用 PHC500- AB-125 预应力混凝土管桩，桩长 11.5 米，入土深度 11.5m；中部基础桩采用 PHC400-AB-95 预应力混凝土管桩，桩长 16.5 米，入土深度 6m；抗风索锚桩采用 PHC300-A-70 预应力混凝土管桩，桩长 10.5 米，入土深度 8m。</u></p> <p><u>场址区域范围内基本为池塘，根据现有资料、现场查勘和初步的地勘资料，池塘内存在一定厚度的淤泥和淤砂，基础主要考虑受压、抗拔、水平承载力及抗倾覆承载力，考虑到当地的地质条件以及场区组件布置的因素，设计过程中考虑基础的抗压、抗拔、抗水平承载力及抗倾覆稳定性。</u></p> <p><u>根据本工程地形条件，光伏支架桩基础施工采用干式施工和湿式施工相结合的方式，陆地区域和水深较浅的区域考虑采用改装水挖机进行干式施工法，水深较深且满足打桩船施工条件的区域采用湿式施工法，施工时段安排在冬季干塘之后进行。施</u></p>
------	---

工流程为管桩堆放检验——场内驳桩——吊桩、插桩——静压沉桩（达到贯入度、标高要求）——送桩至设计标高——回填桩孔。

箱变基础分期布置在光伏阵列区内，本项目共 25 个光伏单元，每个单元配备一台箱变，共计 20 台箱变。箱式变电站置于桩基础承台上，承台采用钢结构平台，钢结构平台下设 8 根 PHC 预应力管桩，桩径拟采用 300mm，壁厚 70mm，AB 型桩，单根桩长 13m，入土 7m，出地面 6m。设计单桩的竖向承载力特征值为 100kN，采用锤击沉桩。

(2) 电缆安装

场内所有电力电缆、控制电缆和光缆安装，应按设计要求和相关规范施工。电缆施工为直埋，先开挖电缆沟，后铺细沙埋线、再布线铺沙压重，最后回填压实。架设电缆要先安装电缆支架，再进行电缆安装。所有电缆要分段施工，分段验收。每段线路要求在本段光伏设备调试前完成，确保单晶硅组件的调试运行。

(3) 光伏设备及电气设备安装

光伏设备安装主要包括有：单晶硅组件、设备固定支架、逆变器、箱式变压器。

光伏设备安装：设备支架安装，单晶硅组件安装。设备支架在施工安装场地组装。可分别进行设备支架组装，由汽车运输支架材料，人工组装。组装好的设备支架然后由汽车运输到安装位置，人工安装、固定调试。单晶硅组件（电池板）安装也采用汽车运输，人工搬运、安装、固定。再进行电力电缆和控制电缆接线，调试检测。

逆变器、箱式变安装：采用汽车运输，汽车吊吊装到位，人工安装固定。再进行设备外壳、避雷装置的接地，高低压电缆接线、设备调试检测。

配电柜安装：采用汽车运输，汽车吊吊装到位，人工安装固定。再进行配电柜的接地，进出接线与设备调试检测。

(4) 主要建筑物施工

①升压站基础施工

本项目升压站选址位于一块人工养殖渔场上，为建设升压站需对场地地基进行处理，升压站场平后，采用粘土层作为基础持力层，局部建（构）物基础需超挖处，超挖后可采用 C20 毛石混凝土或素混凝土回填至基础底。

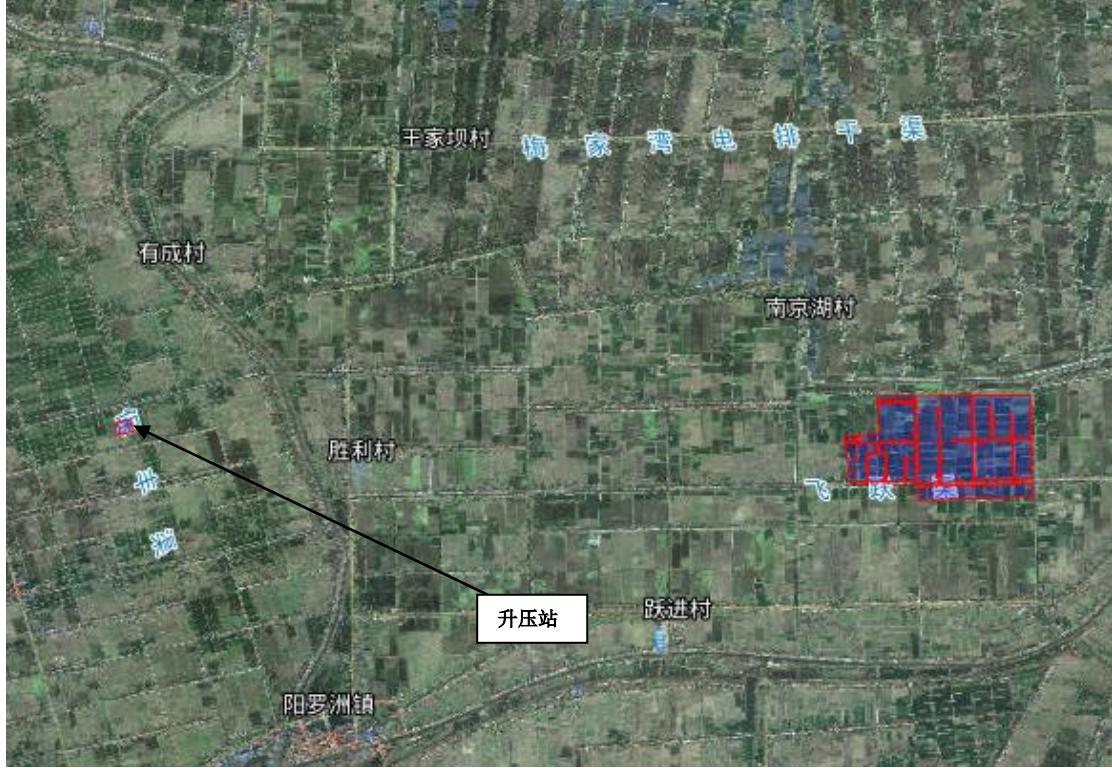


图 2-2 升压站位置图

升压站区域内的建构筑物包含综合楼、辅楼、二次预制舱室、35kV 配电装置预制舱和 220kV 主变基础、GIS 配电装置、SVG 基础及预制舱、出线构架、事故油池、避雷针等。

1) 综合楼（预制舱）

综合楼是升压站的核心建筑，具有提供生产和生活场所等重要作用，其设计本着以人为本的原则，为工程工作人员提供更好的生活环境。

综合楼为预制舱形式，占地面积 205.00m²，建筑面积 205.00m²，建筑高度 5.55m，平面分区明确，其布置根据功能要求分为办公区、厨房餐饮区和值休区，交通组织流畅，避免了人流的混杂。主要布置有厨房餐厅、办公室、值休室、卫生间等。综合楼各安全出口的布置均满足防火规范要求。

2) 其他附属建筑

附属用房：为预制舱形式，占地面积 205.00m²，建筑面积 205.00m²，建筑高度 5.55m，布置有水泵房、库房等。

主变压器基础：采用钢筋混凝土箱型基础，油池内设钢格栅板，钢格栅板上铺粒径为 50mm~80mm 的卵石。

事故油池：采用钢筋混凝土地下箱形结构、钢筋混凝土盖板。SVG 基础、FC 基

础：钢筋混凝土或者素混凝土设备基础。

线构架：构架柱采用镀锌钢管人字柱，架构基础采用钢筋混凝土独立式杯口基础，构架横梁采用三角形钢桁架或钢管梁。

避雷针：多段变截面钢管以法兰盘或套接方式连接而成。

所有钢构件均采用整体热镀锌防腐或现场热喷锌防腐。

3) 电气设备安装

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，屋内地面的基层施工完毕，不得渗漏。

(5) 道路施工

①填方边坡

路堤边坡采用喷洒草籽植草护坡。当展线受地形及沿路冲沟的影响时，须设置防护措施加以支挡，以保证路基的稳定性。

②挖方边坡

土质边坡采用喷洒草籽植草护坡。挖方边坡尽量避免深挖边坡的开挖。在开挖边坡地质情况有不利的节理、滑坡段时，应及时与业主、监理等单位联络，以便采取相应措施。必要时采用浆砌片石护面墙等措施进行防护。

③光伏区道路

本电站为渔光互补型光伏电站，太阳能光伏电站道路设计以满足消防、检修维护和巡视需要为主要目的。本设计尽量利用原有塘梗道路、拓宽现有混凝土道路，充分利用布置太阳能电池板矩阵之间的有效距离作为场区道路，以减少场区的用地。箱逆变一体机布置在道路两侧以满足其运输、安装、运维的要求。

本项目光伏电站道路布置尽量利用已有道路，以减少项目投资和降低环境影响。站区利用原有村村通道路及塘梗道路，路面宽度大多满足运输要求，利用原有混凝土道路，仅需拓宽站内混凝土道路路面，路基宽度 4.0m 拓宽部分采用 18cm 泥结碎石路面（碎石可采用级配山皮石），道路局部弯道需改造（转弯半径 $\geq 9m$ ）。运行期检修道路与施工期施工道路宜结合使用，布置满足检修及消防要求。新建升压站进站道路约 0.1km，路面采用混凝土结构，转弯半径不小于 9m，以满足设备的运输要求。

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	<h4>1、生态环境现状</h4> <p>(1) 生态功能区划</p> <p>根据《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号），按开发内容分为：城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区，项目位于沅江市阳罗洲镇，项目区域内属于国家级农产品主产区，以提供农产品为主体功能，也提供生态产品、服务产品和工业品。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，中国科学院，2015年），项目评价范围不涉及重要生态功能区，亦不涉及国家级和市级生态红线。</p> <p>(3) 土地利用类型</p> <p>本项目现状占地类型主要为水域，光伏场区全部安装在鱼塘上，已与鱼塘签订租赁协议（见附件）。升压站占地由水域调整为建设用地，目前用地性质转变手续正在办理中。具体占地面积及规划情况见下表。</p>																											
	<p style="text-align: center;">表 3-1 项目土地利用类型及占地面积</p> <table border="1"><thead><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>永久占地 (m²)</th><th>临时占地 (m²)</th><th>占地类型</th><th>备注</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>升压站</td><td>14000</td><td>/</td><td>水域（集体用地）</td><td>现状为水域，后续调整为建设用地</td></tr><tr><td>2</td><td>设备组装场</td><td>/</td><td>1200</td><td rowspan="2">水域</td><td rowspan="2">临时设施占地位于项目红线范围内</td></tr><tr><td>3</td><td>砂石料堆放场</td><td>/</td><td>1000</td></tr><tr><td>4</td><td>综合仓库</td><td>/</td><td>1400</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>(3) 区域现状</p> <p>①土地利用现状</p> <p>本项目总占地面积约 134.733hm²，升压站占地为永久占地，面积为 1.4hm²。光伏电站场区、临时施工设施、新建和改建道路为临时占地，合计 113.3333hm²。项目未占用基本农田及林地，不在生态保护红线范围内。</p> <p>升压站用地按建设用地进行管理，要求在建设前依法依规办理建设用地审批手续。</p> <p>②陆生生态环境质量现状</p> <p>根据项目所在区域有关资料结合现场调查、当地居民走访询问结果，本项</p>	序号	名称	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型	备注	1	升压站	14000	/	水域（集体用地）	现状为水域，后续调整为建设用地	2	设备组装场	/	1200	水域	临时设施占地位于项目红线范围内	3	砂石料堆放场	/	1000	4	综合仓库	/	1400	
序号	名称	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型	备注																							
1	升压站	14000	/	水域（集体用地）	现状为水域，后续调整为建设用地																							
2	设备组装场	/	1200	水域	临时设施占地位于项目红线范围内																							
3	砂石料堆放场	/	1000																									
4	综合仓库	/	1400																									

目陆生生态评价范围内，人类活动频繁，动物以人工式饲养的家畜家禽为主，包括鸡、鸭、牛、猪、狗等。野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属单调，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的篱园雀型鸟类组成。鸟类包括麻雀、八哥、杜鹃、鸽子、池鹭、白鹭、牛背鹭、灰山椒鸟、白眉鹀等，本项目范围内极少有候鸟栖息、驻留和捕食。哺乳动物包括田鼠、松鼠等。两栖动物：青蛙、乌龟、蟾蜍等。爬行动物包括蜥蜴、蜘蛛、蜈蚣、蝎子等。昆虫包括甲虫、苍蝇、蜜蜂、蜻蜓、蝗虫、蟋蟀等。

项目区域为湖区平原，丘岗面积很少，植被覆盖率总体良好，评价区域主要植被类型有常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林，草甸及水土沼泽植被。陆生植被比较破碎，陆地为水田、旱土农作物及村落所分隔，人为干扰也较严重。现状植被以灌木丛及松木为主，农作物以水稻和油菜为主。评价区植物物种以华中植物区系为主，物种丰度一般，多为普通种，包括杉、樟、水杉、马尾松、芦苇、薹草、辣蓼等。经勘踏和走访未发现野生的国家保护植物种类。项目用地与施工区附近范围无珍稀濒危的野生生物保护物物种和古树名木，不涉及国家珍惜植被资源和国家保护物种栖息地。

③水生生态环境质量现状

本项目光伏场区占地类型为水域，光伏场区全部安装在鱼塘上，主要功能为养殖，水域内主要为人工养殖的经济鱼类，如鲢鱼、草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳙鱼、桂鱼、鱊鱼、龙虾、泥鳅、小龙虾、大闸蟹等。浮游动物包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类等。底栖动物主要为螺、蚬、河蚌、水蚯蚓等。根据资料记载及实地调查，本项目区域浮游植物 98 种，隶属于 7 门 54 属，优势种类包括二角多甲藻、尖尾蓝隐藻、小球藻、卵形隐藻、梅尼小环藻、嗜蚀隐藻、卷曲鱼腥藻、铜绿微囊藻和固氮鱼腥藻等。在水域环境中有挺水、浮叶或漂浮及沉水植物群落构成水生植被的基本骨架。生长于洲滩等地的湿地植物，种类繁多，如短尖苔草、南荻、蒌蒿、五月艾、节毛飞廉 (*Carduus acanthoides*)、益母草、紫云英、球果蔊菜等，水生植物包括轮叶黑藻、穗花狐尾藻、苦草、香蒲、睡莲等，多是广布种。经调查了解，项目区域内和影响范围内无重点保护水生野生动植物。

(4) 区域环境功能现状

项目所在地周围环境功能属性如下表所示。

表 3-2 项目所在地区域环境功能划分

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	执行《渔业水质标准》(GB11607-89)
2	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单二级标准要求
3	声环境功能区	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类环境噪声限值
4	是否为基本农田保护区	否
5	是否为森林公园	否
6	是否为风景名胜区	否
7	是否为生态功能保护区	否
8	是否为水土流失重点防治区	洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区、洞庭湖生物多样性保护优先区域
9	是否为沙化地封禁保护区	否
10	是否为珍稀动植物栖息地	否
11	是否为重点文物保护单位	否
12	是否涉及三河、三湖、两控区	益阳市属于两控区
13	是否为重要湿地及地质公园	本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内
14	是否属于饮用水源保护区	否

(5) 湖南大通湖国家湿地公园

湖南大通湖国家湿地公园地处湖南省大通湖区境内，地理坐标为：东经 $112^{\circ} 25' 56'' \sim 112^{\circ} 41' 59''$ ，北纬 $29^{\circ} 04' 42'' \sim 29^{\circ} 15' 51''$ 。规划总面积 8939.5hm^2 。

湖南大通湖国家湿地公园性质：以大通湖湿地生态资源为基础，以自然湖泊的水质与生态功能保护为核心，以生态教育、生态休闲为重点，集湿地功能和湿地文化展示、湿地科研、监测和宣教、防洪调蓄于一体的国家级湿地公园。

湖南大通湖国家湿地公园分为以下五个功能区：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区。总面积 8939.5hm^2 ，其中：

保育区面积 8069.8hm^2 ，占总面积的90.3%；

恢复重建区面积 402.2hm^2 ，占总面积的4.5%；

宣教展示区面积 48.9hm^2 ，占总面积的0.5%；

合理利用区面积 411.9hm^2 ，占总面积的4.6%；

管理服务区面积 6.7hm^2 ，占总面积的0.1%。

本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约 60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内。

湖南大通湖国家湿地公园合理利用区介绍如下：

①范围及面积

合理利用区主要包括公园管理区周边的人工湿地，开展湿地休闲。合理利用区面积 411.9hm²，占总面积的 4.6%。

②现状

目前，该区区位条件较好，交通方便，湿地与文化资源丰富，周边经济较为发达。

③建设目标

a、湿地休闲：垂钓、饮食、购买水产品。

b、湿地旅游纪念品生产：工艺品、土特产、水产品。

④建设思路

充分利用现有的湿地自然资源和丰富的湿地文化资源，采取合理的湿地利用方式，以市场和游客需求为导向，按照产品差异化策略，规划适宜的休闲项目，保护和展示悠久的地方湿地和历史文化。

通过设置一定康体休闲、水上娱乐、游憩娱乐等湿地资源可持续利用项目，建立比较完善的基础设施体系，丰富整个湿地公园的旅游产品，提高整个湿地公园的旅游品位，促进湿地公园的旅游发展。

构建合理的湿地资源可持续利用产业链，提高湿地公园的自养能力，并带动周边社区相关产业的发展，使社区群众受益并提高他们的生活水平。

因此，本项目建设对湖南大通湖国家湿地公园影响较小。

2、大气环境现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论。

为了解项目所在地环境空气质量现状，本项目引用益阳市生态环境局发布的 2023 年度益阳市沅江市环境空气污染浓度均值统计数据，沅江市环境空气质量状况监测数据统计情况见下表：

表 3-3 沅江市 2023 年环境空气质量现状统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	0.1	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9	40	0.225	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	52	70	74.28	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.42	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1300	4000	0.325	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数浓度	133	160	0.84	达标

由上表可知，2023 益阳市沅江市环境空气质量各常规监测因子的指标 PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度、SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，故益阳市沅江市属于达标区。

3、声环境质量现状

(1) 监测点位

共布设 8 个监测点位，具体见下表。

表 3-4 声环境质量现状监测点一览表

点位编号	监测点位	监测因子
N18	向阳湖升压站北侧场界外 1m	等效声级 LAeq [dB (A)]
N19	向阳湖升压站东侧场界外 1m	
N20	向阳湖升压站南侧场界外 1m	
N21	向阳湖升压站西侧场界外 1m	
N22	向阳湖光伏场北侧 35m 居民点 1#	
N23	向阳湖光伏场北侧 35m 居民点 2#	
N24	向阳湖光伏场南侧 5m 居民点 1#	
N25	向阳湖光伏场南侧 5m 居民点 2#	

(2) 监测时间

各监测点按昼间和夜间分段监测，监测一天。

(3) 监测单位、监测仪器

湖南中测湘源检测有限公司、声级计/AWA6228+, ZCXY-CY-018、097。

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(5) 监测结果及评价

噪声监测数据统计结果详见下表。

表 3-5 声环境质量现状监测统计表 单位: dB (A)

监测点位	监测时间	监测结果			
		昼间	标准值	夜间	标准值
N18	2024.4.6	50.0	60	41.4	50
N19		49.6	60	41.3	50
N20		49.8	60	41.3	50
N21		50.8	60	41.5	50
N22		50.5	60	41.0	50
N23		50.9	60	43.8	50
N24		50.0	60	42.7	50
N25		50.3	60	40.7	50
评价结果		达标		达标	

根据上表可知，所有监测点位均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

4、水环境

本项目运行期，光伏板清洁方式主要以气体吹吸、清扫以及冲洗的方式进行。光伏组件的冲洗清洁为雨水自洁加人工辅助方式，光伏电池板清洗废水仅含少量 SS，直接进入鱼塘。光伏场区不设办公生活区，只定期派人员巡查维护，故无生产废水产生，升压站产生少许生活污水处理后用作农肥，不外排，故本项目不涉及地表河流。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 IV 类项目，可不开展地下水环境影响评价。

5、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目属新建项目，位于农村区域，项目占地为池塘水域，区域周边没有污染型工业企业，不存在与本项目有关的原有其他污染和生态破坏问题。																
生态环境保护目标	<p>1、生态环境</p> <p>本项目评价范围内无珍稀动植物保护物种，项目不占用基本农田。见表3-6。</p>																
	表 3-6 生态环境保护目标																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">保护目标</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">环境概况</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">保护级别和要求</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">可能的工程影响</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">项目周边动物</td> <td style="padding: 5px;">野生动物较少，多为鸟类、蛇类、青蛙、鼠类等常见物种，无珍稀濒危物种</td> <td style="padding: 5px;">施工工程建设过程中要保护野生动物生境，严禁非法猎捕、杀害。</td> <td style="padding: 5px;">施工影响、工作人员捕捉影响</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">项目周边植物、农田、生态景观等</td> <td style="padding: 5px;">植被类型单一，以人工植被为主，极小部分次生植被，多为灌木及低矮乔木，以落叶松为主，另外还有大量的灌草丛</td> <td style="padding: 5px;">严格控制施工作业带，施工临时占地尽量少破坏植被，施工结束后对临时用地进行植被恢复。</td> <td style="padding: 5px;">土地占用、施工期挖填方及取土对植被的破坏</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">湖南大通湖国家湿地公园</td> <td style="padding: 5px;">本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内。湖南大通湖国家湿地公园分为以下五个功能区：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区，总面积8939.5hm²。合理利用区主要包括公园管理区周边的人工湿地，开展湿地休闲。合理利用区面积411.9hm²，占总面积的4.6%</td> <td style="padding: 5px;">施工期禁止施工人员向湖南大通湖国家湿地公园倾倒废水、弃渣等，确保湿地公园不受影响。</td> <td style="padding: 5px;">施工作业影响</td> </tr> </tbody> </table>	保护目标	环境概况	保护级别和要求	可能的工程影响	项目周边动物	野生动物较少，多为鸟类、蛇类、青蛙、鼠类等常见物种，无珍稀濒危物种	施工工程建设过程中要保护野生动物生境，严禁非法猎捕、杀害。	施工影响、工作人员捕捉影响	项目周边植物、农田、生态景观等	植被类型单一，以人工植被为主，极小部分次生植被，多为灌木及低矮乔木，以落叶松为主，另外还有大量的灌草丛	严格控制施工作业带，施工临时占地尽量少破坏植被，施工结束后对临时用地进行植被恢复。	土地占用、施工期挖填方及取土对植被的破坏	湖南大通湖国家湿地公园	本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内。湖南大通湖国家湿地公园分为以下五个功能区：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区，总面积8939.5hm ² 。合理利用区主要包括公园管理区周边的人工湿地，开展湿地休闲。合理利用区面积411.9hm ² ，占总面积的4.6%	施工期禁止施工人员向湖南大通湖国家湿地公园倾倒废水、弃渣等，确保湿地公园不受影响。	施工作业影响
	保护目标	环境概况	保护级别和要求	可能的工程影响													
项目周边动物	野生动物较少，多为鸟类、蛇类、青蛙、鼠类等常见物种，无珍稀濒危物种	施工工程建设过程中要保护野生动物生境，严禁非法猎捕、杀害。	施工影响、工作人员捕捉影响														
项目周边植物、农田、生态景观等	植被类型单一，以人工植被为主，极小部分次生植被，多为灌木及低矮乔木，以落叶松为主，另外还有大量的灌草丛	严格控制施工作业带，施工临时占地尽量少破坏植被，施工结束后对临时用地进行植被恢复。	土地占用、施工期挖填方及取土对植被的破坏														
湖南大通湖国家湿地公园	本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内。湖南大通湖国家湿地公园分为以下五个功能区：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区，总面积8939.5hm ² 。合理利用区主要包括公园管理区周边的人工湿地，开展湿地休闲。合理利用区面积411.9hm ² ，占总面积的4.6%	施工期禁止施工人员向湖南大通湖国家湿地公园倾倒废水、弃渣等，确保湿地公园不受影响。	施工作业影响														
2、主要环境保护目标																	
本项目评价范围内无珍稀动植物保护物种，项目不占用基本农田。见表3-7。																	
表 3-7 主要环境保护目标																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">要素</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">环境保护目标</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">与项目相对方位</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">与项目相对距离</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">性质</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">保护级别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="padding: 5px;">大气环境</td> <td style="padding: 5px;">卯友港</td> <td style="padding: 5px;">升压站南侧</td> <td style="padding: 5px;">125-200m</td> <td style="padding: 5px;">居住，约 8 户</td> <td rowspan="2" style="padding: 5px;">《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">卯友港</td> <td style="padding: 5px;">升压站北</td> <td style="padding: 5px;">140-200m</td> <td style="padding: 5px;">居住，约 2 户</td> </tr> </tbody> </table>	要素	环境保护目标	与项目相对方位	与项目相对距离	性质	保护级别	大气环境	卯友港	升压站南侧	125-200m	居住，约 8 户	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	卯友港	升压站北	140-200m	居住，约 2 户	
要素	环境保护目标	与项目相对方位	与项目相对距离	性质	保护级别												
大气环境	卯友港	升压站南侧	125-200m	居住，约 8 户	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准												
	卯友港	升压站北	140-200m	居住，约 2 户													

		侧			
声环境	东新村	光伏场区北侧	35-200m	居住，约 16 户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准要求
	湘阴垸	光伏场区东北侧	57-200m	居住，约 3 户	
	湘阴垸	光伏场区东南侧	33-200m	居住，约 15 户	
	丁头村	光伏场区南侧	5-200m	居住，约 20 户	
	丁头村	光伏场区西侧	145-200m	居住，约 6 户	
地表水环境	东新村	光伏场区北侧	35-50m	居住，约 10 户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准要求
	湘阴垸	光伏场区东南侧	33-50m	居住，约 4 户	
	丁头村	光伏场区南侧	5-50m	居住，约 12 户	
生态环境	鱼塘	本项目光伏场区	/	养殖用水	《渔业水质标准》(GB11607-89)
	项目周边动、植物、农田、生态景观等	光伏列阵及升压站建设区域	/		合理确定光伏列阵位置，优化施工检修路降低对植被的影响；施工期严禁猎杀野生动物，减少高噪声设备运行时间
	湖南大通湖国家湿地公园	60m	湿地公园		项目永久和临时用地禁止占用，加强施工期管控，减少本项目对湖南大通湖国家湿地公园影响
施工期	湘阴垸	进场道路两侧居民点	5-50m	居住，约 2 户	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

评价标准	1、环境质量标准				
	(1) 环境空气				
	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。				
	表 3-8 大气环境质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	序号	污染物项目	年平均	24 小时平均	一小时平均
	1	SO ₂	60	150	500
	2	NO ₂	40	80	200
评价标准	3	CO	/	4000	10000
评价标准	4	O ₃	/	160 (日最大 8h 平均)	200
评价标准	5	PM ₁₀	70	150	/
评价标准	6	PM _{2.5}	35	75	/

7	TSP	200	300	/
---	-----	-----	-----	---

(2) 地表水环境

本项目光伏场区拟占用的鱼塘水坑未划定水环境功能区，按现状使用功能执行《渔业水质标准》（GB11607-89）。

表 3-9 渔业水质标准 单位: mg/L

评价因子	pH	溶解氧	BOD5	石油类	总大肠菌群
GB11607-89	6.5~8.5	≥3	≤5	≤0.05	≤5000 个/L

(3) 声环境

项目所在区域为村庄，声环境质量现状原则上执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 3-10 声环境质量标准 单位: dB(A)

标准	采用标准	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
GB3096-2008	2类	60	50

2、污染物排放标准

(1) 废气：施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放浓度限值（TSP 浓度限值 1.0mg/m³）。

表 3-11 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996） 单位: mg/m³

污染物	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 废水：光伏电池板清洗用水量少，废水水质简单，主要污染物为 SS，冲洗废水直接进入鱼塘；升压站少量生活废水通过四池净化系统处理，处理后的废水达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）水田作物标准后用作农肥。

表 3-12 农田灌溉水质标准

项目类别	水田作物标准
pH 值	5.5-8.5
水温	35
悬浮物	80
BOD5	60
COD	150
阴离子表面活性剂	5
粪大肠菌群	40000

(3) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时 段	
	昼间	夜 间
2类	60	50

(4) 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）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定。

其他	总量控制指标 本项目为光伏发电，本项目营运期过程主要是太阳能转变为电能的过程，不排放任何有害气体，不产生生产废水，营运期为“无人值班”（少人值守）运行方式，仅产生少量生活污水，处理达标后用于施肥不外排，光伏组件的清洁为雨水自洁加人工辅助，不含清洗剂仅含少量 SS。故本项目无需申请总量。

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响 分析	<p>本项目施工主体工程主要包括：施工采取涉水施工方式，升压站建设，桩基施工、光伏太阳能板组件的安装、逆变器及箱式变压器的安装、电力电缆和光缆铺设等，主要影响识别具体见下表。</p>			
	表 4-1 施工期主要环境影响识别一览表			
	环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
	声环境	施工噪声	短期不利 影响，可 逆	不同施工阶段施工机械和车辆噪声对周边环境及敏感点的影响
		施工运输车辆		
	环境空气	扬尘		施工现场不设置混凝土搅拌站，物料的装卸、运输、堆放过程中大量的扬尘进入大气环境；施工车辆、机械产生尾气
		施工车辆、机械废气		
	水环境	施工废水		施工机械跑、冒、滴、漏和机修的油污水；施工人员生活污水
		施工期生活污水		
	生态环境	水土流失		开挖易造成地表植被受损，增加区域水土流失面积和数量；涉水施工对该区域水生动植物的影响
		施工活动		

1、生态环境影响分析

施工期
生态环境
影响
分析

本项目施工期生态环境的影响主要体现在升压站建设过程造成的水土流失和陆生野生动物的影响以及光伏场区施工对鱼塘水生动植物的影响。

(1) 对生态系统影响

本项目的永久占地很少，仅为 14000m²，均为升压站用地，该部分用地现状为水域，经过用地调整为建设用地，该部分的建设将永久的改变土地的用地性质，对区域的生态有一定影响，但调整用地的比例很小，其对生态环境功能的影响有限；光伏区是在现有的鱼塘水面的基础上进行建设，不会改变用地性质，对其结构及功能的影响较小。

施工过程中，如管理不善，人为活动及机械作业等可能会对周围林木、灌丛、农田造成破坏，特别是对林木、灌木的随意破坏，会造成群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化，植被发生逆行演替，群落多样性减小，稳定性降低，对环境的抵抗能力下降，使局部生态系统对环境的适应能力下降。但人为干扰的影响可通过加强宣传教育活动，加强施工监理工作等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对生态系统的影响较小。

根据工程布置，本工程建设不占用评价区内农田生态系统。本项目在鱼塘水面架设光伏板，光伏板下采用养殖喜阴鱼种、喜阴水生植物进行生态恢复。采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设对区域动植物的影响，不会对区域生态系统的完整性和生物多样性产生影响。

（2）水土流失影响分析

项目所在地位于沅江市阳罗洲镇。根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，项目所在地沅江市属于 SY5 洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。

由于开挖、机械碾压等原因，施工将破坏原有的地貌和植被，扰动表土结构，致使土壤抗蚀能力降低，裸露的土壤极易被降雨径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨时冲刷更为严重。

根据建设单位提供的水土保持报告，本项工程共扰动地表面积为 1.94hm^2 ，扰动面积主要发生在道路工程区、集电线路区和施工生产生活区。损毁植被面积为 0.86hm^2 。项目建设无弃渣，表土临时堆置 0.14 万 m^3 。根据预测成果，项目建设区域内原地貌水土流失量为 20.07t ，工程建设期内区域水土流失总量为 93.76t ，新增水土流失量为 73.68t ，工程产生水土流失的重点部位为光伏场区建设，重点时段为施工期。工程建设造成水土流失若不进行治理不仅影响到工程的正常运行，同时对周边环境也会造成影响。

（3）对动植物的影响

①对陆生植物的影响

工程建设对植被的影响主要表现在施工材料及生产设备的运输与堆放、施工机械与运输车辆的碾压和作业人员的践踏等对作业区内地表植被的破坏。永久占地施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。项目的建设会对植物生境范围减小，受工程永久占地影响的植物均为常见种。因此，本工程永久占地对评价区内植物以及动物影响有限，仅为个体损失。

临时占地对临时占地地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该尽量缩小和控制临时占地范围。根据工程布置，受工程临时占地影响的植物均为常见种，受工程临时占地影响的植被均为常见类型，因此本工程临时占地对评价区内植物及植被影响有限，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临

时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响有限。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、复耕、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

②对水生植物的影响

打桩等施工会使悬浮物会浓度增加，对附近水生维管束植物的生长产生影响。

在泥沙型浑浊水体中，由于泥沙对光的吸收、散射等作用，导致水体中入射光衰减。水下光照不足，制约了沉水植物的生长。附着在沉水植物体表的泥沙，不仅影响沉水植物对光的利用，而且影响植物的正常生理活动。在富含泥沙悬浮物的水域中，不但悬浮在水体中的泥沙颗粒会减弱水下有效光强，而且泥沙和水体中其他悬浮颗粒沉积在叶片表面上后，会进一步削减叶片进行光合作用的光，并可能导致沉水植物与水体间气体交换和营养物质交换的改变。

评价区域内鱼塘水生植物均为常见种且数量很少，因此项目施工对水生植物造成的损失较小，对水生植物的影响较小。

③对陆生动物的影响

根据现场踏勘及《国家重点保护野生动物名录》（2021年），评价区内无国家级和省级保护动物，项目用地范围基本是水田及村庄，不是附近野生动物的理想栖息地，主要为两栖类和爬行类动物。评价区内陆域施工对两栖类和爬行类的影响主要是占地缩小野生动物的栖息和觅食范围、生境污染和施工噪声驱赶。其中污染物对两栖动物的影响相对较大，两栖类的感知能力较弱，对外界刺激如噪声的反应没有其他动物敏锐，另外迁移能力也最弱，如其生境受到污染，其迁移较晚，因此其相对受污染的影响较大。但这种影响是短期的，评价区内还有大量相似生境，适合两栖类生存，因此这种影响相当有限。工程施工不会对其生存造成威胁，施工活动结束后，两栖类的生存环境将会逐步得到恢复，其种群数量的下降也只是有限的、暂时的和可恢复的。

④对水生动物的影响

打桩等施工会造成评价区水域悬浮物浓度增加。产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。通常认为，成年鱼类的活

动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

施工期噪声主要来自施工打桩及施工期船舶噪声将是重要的水下噪声源。施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，造成鱼类回避，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。

评价区域内鱼塘内鱼类会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。施工结束后，通过放水及放养鱼苗繁殖逐渐恢复原先的生态系统，通过在水面上架设太阳能电池板，下部养鱼，实现“渔光互补”。

（4）对土地利用的破坏

拟建项目建设占地多为水域，施工过程中的生活垃圾、弃土弃石、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，使地面裸露，增加水土流失。因此，必须加强土地利用管理，做好土地利用规划。

（5）对湖南大通湖国家湿地公园的影响

本项目为渔光互补光伏发电项目，临近湖南大通湖国家湿地公园。项目范围内极少有候鸟栖息、驻留和捕食。虽项目对水塘和滩涂淤泥的破坏及扰动，不仅会导致水体悬浮物质增加，破坏鸟类生境，还会导致区域内底栖生物和鱼类资源减少，影响鸟类食物来源。但鸟类活动范围大，项目作业产生的噪声对整个评价区内鸟类影响有限，评价区周边有大量相似生境，鸟类可以自由活动，因此影响相对可控。

本项目生活污水设置四池净化系统处理，处理工艺为污水收集池—厌氧发酵池—沉淀池—植物土壤渗透系统，处理后的废水用作农肥，无废水外排；光伏板产生的少量废太阳能电池组件、废铅酸蓄电池及箱逆变一体机产生的少量废变压器油在妥善收集后，暂存于 25m² 危废暂存间内，之后委托有资质单位进行处理。项目施工和营运过程采取了环保措施，对湖南大通湖国家湿地公园的影响较小。

2、环境空气影响分析

本项目施工过程中的大气污染源主要有施工扬尘，施工车辆、机械排放的尾气，车辆运输过程中产生的扬尘。

（1）施工扬尘

施工期扬尘主要产生于升压站的场地平整、土石方施工车辆运输等作业过程。

①土石方施工扬尘

升压站场地平整及土石方施工过程中因破坏了地表结构，易造成地面扬尘污染环境，扬尘的大小因施工现场工作条件、施工季节、施工阶段、管理水平、机械化程度及土质、天气条件的不同而差异较大。在大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大。

②施工扬尘

扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及天气诸多因素有关。类比同类项目，施工现场附近大气环境中扬尘浓度分布见下表。

表 4-2 施工工地附近扬尘浓度分布 (mg/m^3)

位置	施工场地 上风向 50m	施工场地 内	施工场地下风向			平均风速
			50m	100m	150m	
浓度 范围	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	2.5m/s
浓度 均值	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

若在施工期间对开挖、车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 2~3 次，可使扬尘量锐减少 70% 以上。通过采取洒水抑尘措施后，扬尘可以稳定达标排放，减轻对环境的影响程度。

③运输车辆扬尘

运输车辆行驶速度越快，扬尘产生量越大。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，按下式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中： Q—汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$

V—汽车速度， km/h

W—汽车载重，吨

P—道路表面粉尘量， kg/m^2

根据相关的试验数据，类比一辆 10t 车辆，行驶过 1 公里的路面，计算得出下表结果。

表 4-3 不同车速和地面清洁度的汽车扬尘状况（单位：kg/辆·km）

车速 (V)	尘量 (P)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287	
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574	
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861	
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435	

由表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁并且施工车辆要在规定路线运输，且车顶要加盖篷布，严禁超载是减少车辆扬尘的有效办法。

(2) 施工车辆机械尾气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的尾气，其中的污染物主要有 CO、THC 和 NOx 等，会对环境空气造成一定影响。

建筑工地上大量使用的施工机械和运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的废气中主要含 CO、THC 和 NOx 等污染物，其排放情况为 CO: 5.25g/辆·km、THC: 2.08g/辆·km、NOx: 10.44g/辆·km。考虑其排放量不大，施工区域地域开阔，空气扩散条件较好，因此其对环境影响较小。

3、声环境影响分析

施工期噪声源主要来自施工场地区的各类机械设备噪声以及施工运输车辆噪声。

根据光伏电站建设特点，施工面比较集中，无重大件及特殊安装设备。施工现场主要高噪声机械有挖掘机、振捣器、压路机、起重机、运输车辆等，类比同类工程建设期噪声值，工程施工机械设备的单体声源声级大多在 85dB(A) 左右，具体见下表。

表 4-4 主要噪声源强

序号	设备名称	噪声强度[dB (A)]
1	起重机	80
2	挖掘机	85
3	振捣器	85
4	压路机	80
5	运输车辆	85
6	打桩设备	85

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 中无指向性点声源的几何发散衰减公式。

本次预测不考虑地面效应及遮挡物对噪声的削减作用。主要施工机械噪声随距离变化的预测值见下表。

表 4-5 施工机械设备噪声距离衰减预测值 单位: dB (A)

设备名称	距离 (m)						
	5	6	10	20	10	20	30
起重机	66	64	60	54	60	54	50
挖掘机	71	69	65	59	65	59	55
振捣器	71	69	65	59	65	59	55
压路机	66	64	60	54	60	54	50
运输车辆	71	69	65	59	65	59	55
打桩设备	71	69	65	59	65	59	55

拟建项目夜间不进行施工，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工机械产生的噪声在升压站及光伏场区场界外 6m 即可昼间达标，光伏场区最近居民距离为 5m，位于光伏场区南侧。拟建项目施工期内应合理布置施工机械，将主要噪声源尽量远离场界，运输道路上设置减速、慢行、禁止鸣笛等交通标志。施工期场界噪声可以做到达标排放，对周围声环境影响较小。

4、地表水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水和升压站土建施工车辆器械清洗废水、养护废水等。按施工期平均日作业人员约 120 人，30L/人/天生活用水计，则日生活用水量为 3.6m³，由此施工平均作业日生活污水产生量约 2.88m³/d。经类比分析，生活污水中主要污染物为 CODcr、BOD₅、SS、氨氮、动植物油，产生浓度分别约为 300mg/l、200mg/l、260mg/l、35 mg/L、50 mg/L。升压站土建施工车辆清洗废水、养护废水产生量约 5m³/d，主要污染物为 SS，SS 浓度为 500-4000mg/L 之间。施工废水经容积为 1m³ 沉淀池沉淀后回用于场内抑尘；生活污水通过当地居民化粪池处理，清掏后用作农肥。

5、固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要是工程建设过程中各类工程基础开挖、回填后产生的废弃土石方和施工人员产生的生活垃圾以及建筑垃圾。

根据工程施工人数及施工进度，按每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，工程施工平均日生活垃圾产生量约为 60kg，工程建设总工期生活垃圾产生量约 10.8t，经收集后由环卫部门统一收集处理。

建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，

本项目建筑垃圾产生总量约 10t，收集后由施工方统一清运。

项目弃渣不仅会占用土地，还会使地表原有植被生态环境被改变，对土地性状和功能产生影响。本项目仅对场区中的组件及支架堆放场地及施工临时设施建筑区域进行场地平整，光伏电站场区为水面不需要进行场平。根据本项目水土保持报告，本项目土石方开挖总量 5.13 万 m³，填方 12.64 万 m³，借方 7.51 万 m³，本项目无弃方。

6、施工运输对周边环境的影响分析

本项目施工运输主要分为场内及场外运输，场内运输为光伏组件运至项目 25 个光伏阵列区，主要产生运输噪声及扬尘污染，评价建议场内运输过程中尽量减少鸣笛，控制车速，合理安排运输时间等，场内运输对环境影响在可控范围内。场外运输主要为光伏组件原材料及借方土料运输，需依靠现有乡镇村道，评价建议场外运输应当选择合理的运输路线，尽量避开居民集中居住区，以减少运输过程中油料燃烧气体对路线沿途居民的影响；运输土方时，运输车辆采用篷布进行遮盖，以减少扬尘的产生。通过合理调度，减少夜间运输量，可减少物流运输中所产生的环境影响。

7、环境风险分析

根据本工程施工及运行特点、周围环境特点及工程与周围环境之间的关系，环境风险分析如下：

(1) 施工期燃油风险及应急措施

根据施工总布置，本工程施工期不设置油库，工程所需油料就近购买。油料的运输和临时安放均存在一定的环境风险。运输工程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。油料临时安放点的确定必须严格按安全防护距离要求并会同地方公安部门及管理部门进行现场选点协商确定，与居民点和生活区需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》，严格火源控制并配备相应的消防器材。

(2) 火灾风险分析及应急措施

工程施工期由于施工机械、燃油、电器及施工人员增多，增加了火灾风险，将会对工程区植被构成潜在威胁。须在施工区内建立防火及火灾警报系统，严格执行野外用火的相关报批制度。除此以外，还需要对施工人员进行防火宣传

	<p>教育，并严格规范和限制施工人员的野外活动，严禁施工人员私自野外用火，做好吸烟和生活用火等火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。</p> <p>从上述分析可知，本项目无重大危险源，采取相应措施后，环境风险小。</p>
运营期 生态环境影响 分析	<p>光伏发电场营运期主要能源是太阳能，产品为电能。光能照射到太阳能电池板上，经过光生伏特效应将光能转化为电能。</p> <p>营运期产污环节如图：</p> <p style="text-align: center;">图 4-1 营运期产污环节</p> <p>太阳能光伏场区发电过程中没有废气、废水及固体废物排放，工程“三废”污染源主要来自项目运行过程中变压器产生的设备噪声，太阳能电池板的清洗废水和升压站工作人员生活污水，太阳能电池板更换后的废太阳能电池板、工作人员生活垃圾、废变压器油、废铅酸蓄电池以及少量食堂油烟。</p> <h3>1、生态环境影响分析</h3> <p>太阳能光伏发电站的建设为绿色无污染能源，营运期对当地的生态环境带来的影响较小，其主要生态环境影响如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 对陆地植被的影响 <p>本项目占地类型为主要为湖泊水面，不占用耕地，项目施工道路建设，原有植被不能进行恢复，因此这一部分生物量会减少。建设单位应按要求对场区的植被采取有效的植被恢复和异地补偿绿化等措施，丰富当地植被种类。</p> <ul style="list-style-type: none"> (2) 对水生动植物的影响 <p>项目长期占用湖面，光伏电板的遮挡作用使水面形成人为阴影区，对水体自净能力、水体含氧量、水生动植物生境情况会产生不同程度影响。水体自净能力由水体物理、化学、生物化学净化能力决定，其中，生物化学净化是水体自净的主要原因。项目大面积遮光会降低水生生物光合作用产氧量和改变水生</p>

动植物生境，因此，可能会削弱部分水体化学净化和生物氧化作用。但与此同时，项目在炎热季节也能为水生生物提供庇护所，故项目加大每个矩阵间的间隙，可缓解部分由于缺少光照对水体产生的影响。综上，项目对水生动植物影响较小。

（3）对鱼类的影响

本项目所利用的各个鱼塘，主要功能为养殖，水域内主要为人工养殖的经济鱼类，如鲢、草、鲤、鲫等。“渔光互补”条件下水产养殖存在的主要问题是电路板遮挡阳光造成水温偏低，会对水产的正常生长有一定的影响。本项目设计时，一方面加大组件之间的间距，形成了良好的日照通风、降温环境，另一方面采取科学选择养殖品种及鱼种混养方式，减小对鱼类养殖的影响。

（4）光反射影响

项目投入运营后，单晶硅组件在发电过程中会反射少量太阳光，反射面朝向正南，安装倾斜角度为 19 度，主要影响的时间集中在日出和日落前 1-2 小时，此时的影响面积较大，距离较远，随着入射角度的升高，反射光所影响的面积会逐渐减小，由于冬季的阳光照射时间短，同时照射强度也较弱，而夏季阳光照射时间长，同时照射强度也较强。因此，在影响程度上夏季比冬季要强些，范围大些。本项目采用的光伏板中单晶硅组件表面涂覆有防反射涂层的光伏组件，同时封装玻璃表面经过防反射处理，使反射的太阳光降到最低，对周围的居民影响较小。

（5）景观影响

本项目建成后运营期间，光伏列阵朝向一致，颜色一致，将形成新的景观。

（6）对湖南大通湖国家湿地公园的影响分析

a) 水系和水质

本项目运营期废水包括工作人员生活污水和光伏组件清洁废水。工作人员生活污水经一体化处理设施处理后回用于农田施肥不外排。光伏组件清洗采用雨水自洁加人工辅助方式。人工水洗是以接在水车上（或水管上）的喷头向光伏组件表面喷水冲刷，不使用清洗剂，直接排入水塘。在不发生洪涝灾害及鱼塘换水时，鱼塘内的养殖渔业用水不会进入石矶湖，项目运营期对湖南大通湖国家湿地公园水质基本无影响。

b) 栖息地（生境）

本项目与湖南大通湖国家湿地公园合理利用区最近距离约 60m。项目的永久占地和临时占地皆不位于湖南大通湖国家湿地公园范围内，不会对湖南大通湖国家湿地公园生态系统的完整性和生态进程的连续性造成影响，不会对栖息地造成破坏，不影响栖息地面积和质量。

根据所在区域有关资料结合现场调查、当地居民走访询问结果，项目区域人类活动频繁，野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的篱园雀型鸟类组成。项目范围内极少有候鸟栖息、驻留和捕食，且项目位于沅江市，项目周边有大量相似生境，野生动物可以自由活动，不会对其生存造成影响。

c) 文化资源

本项目为渔光互补光伏发电项目，渔业养殖与光伏发电相结合，在鱼塘水面上方架设光伏板阵列，光伏板下方水域可以进行鱼虾养殖。项目实施后，将使原来较为单纯的农业及水塘景观改变为新的小斑块（太阳能光伏电池板），光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，形成整齐壮观的新景观，可以与旅游结合构建新的观光景点，有助于宣扬来仪湖区的渔农文化。

2、大气环境影响分析

本项目为清洁新能源发电工程，无工业废气产生，不会对周围大气环境产生影响。

本项目营运后，约 4 人在食堂就餐，食堂设置 1 个灶头，灶头风量为 2000m³/h，每天使用约 3 小时。据统计，目前居民人均食用油日用量约 20g/人•d，每天耗油量为 80g，一般油烟挥发量占总耗油量的 3%，则油烟产生量为 2.4g/d，0.79kg/a，油烟产生浓度为 3mg/m³，根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型食堂油烟经油烟净化器处理（处理效率不低于 60%），本次环评要求采用油烟净化器（油烟去除效率 60%以上）经油烟净化处理后，油烟排放浓度约为 1.2mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放要求（≤2mg/m³），对周围空气的影响较小。

3、水环境影响分析

(1) 清洁废水

清洁方式主要以气体吹吸、清扫以及冲洗的方式进行。光伏组件的冲洗清洁为雨水自洁加人工辅助方式。光伏组件的清洁为雨水自洁加人工辅助方式。

人工水洗是以接在水车上（或水管上）的喷头向光伏组件表面喷水冲刷，从而达到清洗的目的。人工清洗用水不添加清洁剂，污染物主要是悬浮物 SS，浓度较低（≤120mg/L），不含有毒有害成分。悬浮物可在一定时间内自然沉降水底，成为底泥，清洗废水可以直接排放入渔塘，不会对渔塘内水质和水生生物造成不利影响。

（2）生活污水

拟建工程生活污水主要为主控楼值班工作人员日常生活排水。项目运行期职工定员为每班 4 人，根据《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2020），以人均生活用水量 150L/d.人计，运行期场内职工生活用水量约为 0.6m³/d，产污系数按 0.8 计，由此，主控楼生活污水产生量约 0.48m³/d（158.4m³/a）。生活污水主要污染物为 CODcr、BOD₅、SS、氨氮、动植物油，产生浓度分别约为 300mg/l、200mg/l、260mg/l、35 mg/L、50 mg/L。食堂废水经隔油池处理后和生活污水一起进入四池净化系统处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）水田作物标准之后用作农肥，不会对周围水环境产生影响。

4、固体废物环境影响分析

本项目营运期产生的固体废物主要为使用寿命到期的废太阳能电池板、废铅酸蓄电池、废变压油以及职工生活垃圾。

（1）固体废弃物

①废太阳能电池组件

本项目采用的太阳能光伏电池为单晶硅电池。单晶硅电池是将硅单晶进行切割、打磨制成单晶硅片，在单晶硅片上经过印刷电极、封装流程制成的。废旧太阳能电板未列入《国家危险废物名录》其中，废太阳能电池组件整块拆除后由厂家回收，根据废单晶硅电池的污染特性分析，不属于危险废物。据建设单位提供，其废弃物的年产生率为 0.16%~0.2%，故本次按照最大废弃物年产生率 0.2% 计算，则年产生量约为 404 块产生。正常情况下，多晶硅电池板的寿命不低于 15 年，最长 25 年左右，报废周期较长，报废后由厂家回收。

（2）危险废物

蓄电池屏在使用期间出现故障时，需要更换铅酸蓄电池，废铅酸蓄电池类别为 HW31 含铅废物，代码为 900-052-31，拆卸下的废铅酸蓄电池暂存于危废暂存间内，之后交由有资质单位处置。光伏场区箱式变压器内检修时产生废变

压冷却油，废变压器冷却油属于危险废物，危废代码 HW08，900-220-08)。

表 4-6 危险废物产生情况

序号	名称	类别	代码	数量	处置方式
1	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.05 t/a	在危废间暂存后定期交由有资质单位处理
2	废变压油	HW08	900-220-08	0.1 t/a	

(2) 生活垃圾

项目运行期，按照场区工作人员数量，以每人每天产生生活垃圾 1kg 计算，共产生生活垃圾约 4kg/d，定期交乡镇环卫人员处理，生活垃圾均得到有效处置，不会对区域环境造成影响。

5、声环境影响分析

(1) 光伏场区

本项目运行过程中产生噪声源主要为光伏场区逆变器和箱式变压器，基本没有机械传动或运动部件，以中低频噪声为主。逆变器噪声源强为 65dB(A)（距离设备 1m 处），变压器噪声源强为 60dB(A)（距离设备 1m 处）。

在不采取任何防护措施，仅考虑距离衰减的情况下，预测模式采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式。其公式如下。

$$L p(r) = L p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4-7 主要设备在不同距离的噪声预测值

序号	设备名称	源强		影响范围 (m)		限值范围 dB(A)	
		测距 (m)	噪声值 dB(A)	昼间	夜间	昼间	夜间
1	逆变器	1m	65	1.6	5.7	60	50
2	箱式变压器	1m	60	1.0	3.2	60	50

根据上表可知，在不采取任何措施的情况下，逆变器和箱式变压器昼间分别在 1.6m 和 1m、夜间分别在 5.7m 和 3.2m 范围外能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，对周围声环境影响较小。

(2) 升压站

a) 噪声源强

本项目所用主变压器为三相双绕组油浸风冷、有载调压低功耗升压变压器，主变压器噪声参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 中附录B.1，110kV 主变压器声源声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)，变压器按照面声源考虑。

b) 类比分析

为了解本项目升压站噪声对周边环境的影响情况，本次评价收集了《华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站项目竣工环境保护验收调查表》中升压站噪声验收监测数据进行类比分析，华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站内布置 2 台 100MVA 主变以及相关电气设备。其验收监测时间为 2020 年 6 月，验收监测期间，其主变及配套设施处于正常运行状态。

表 4-8 类比升压站噪声值实测结果一览表

监测点位	点位描述	监测结果 dB(A)		执行标准dB(A)	是否达标
		昼间	夜间		
1	升压站西厂界外1m处	45	39	昼间： 60 夜间： 50	是
2	升压站西厂界外1m处	42	36		是
3	升压站西厂界外1m处	43	37		是
4	升压站西厂界外1m处	44	38		是

通过验收监测数据对比分析，华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站在正常运行的情况下，厂界噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准（即昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）要求。

综上所述，本项目主变压器等主要噪声设备安装基础减震垫；加强维护，使其处于良好的运行状态，采取以上措施后，噪声再经距离衰减、绿化吸声、围墙阻隔后，项目场界及周边敏感点噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

6、光污染影响分析

本项目位于乡村区域，位置较低，光伏组件支架采用固定式安装方式，倾角为 15°。受光伏组件安装方向、倾斜角以及地面高度差等特征的制约，反射光不会平行于地面反射，且经过制绒和防反射镀膜的工艺过程后，晶体硅对可见光的反射率小于 5%。项目周边无高大建筑物，各居民点均为农村低矮建筑，光伏反射光朝向天空不对居民造成光污染。另外，本项目太阳能电池板表面敷设有减反射膜，为毛面有机玻璃，增加了光的漫反射，最大限度地降低了光的

定向反射，避免了营运期光伏电板反射太阳光对周边居民生活和地面交通安全的影响，因此，项目运营期对周围环境造成光污染的影响较小。

7、环境风险影响分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价就是建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范与减缓措施。其根本目的是通过预测分析和风险防范措施及应急预案，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

a) 评价依据

(1) 风险潜势初判

本项目原辅材料中没有用到危险化学品，固体废物中有少量废变压器油约 0.1t/a，变压器废油最大存在量为 0.1t/a；考虑到事故状态下单台变压器内的变压器油全部泄露的情况，本项目单台主变最大储油量约为 55t，则变压器废油最大存在量为 55t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 中各风险物质的临界值，油类物质临界量为 2500t，废铅酸蓄电池临界量为 50t。计算本项目的危险物质数量与临界量比值 (Q)，计算结果见下表所示。

表 4.9 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t
1	废变压器油	0.1	2500
2	变压器油	50	2500
3	废铅酸蓄电池	0.01	50

根据建设单位提供的工程资料，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=\sum q_i/Q_i=0.00004<1$ ， $Q=\sum q_i/Q_i=0.02<1$ ， $Q=\sum q_i/Q_i=0.0002<1$ ，合计 $Q=0.02024$ ，因此该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 评价工作等级划分，风险潜势为 I 的项目开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，本项目风险较小。

(3) 环境风险识别

本项目生产过程中环境风险有：箱式变压器内变压器事故情况下检修产生

的废油泄露影响；蓄电池屏故障更换时拆卸下的废铅酸蓄电池产生的影响；主变压器故障导致油品泄露；升压站火灾风险。

（4）风险分析

①废油泄漏风险分析

本项目箱式变压器所在地面进行防渗处理，检修时废油转移至密闭容器，在事故时排放操作不当可能造成泄露。

②废油泄漏风险分析

蓄电池屏在更换拆卸时，如若操作不当，废铅酸蓄电池可能造成泄露。

③主变压器故障导致油品泄露

由于冷却或绝缘需要，主变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换，也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，对地下水、土壤和地表水造成环境风险。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，升压站应按最大单台主变油量的 100%容积设置一座总事故油池。本项目单台主变最大储油量约为 50t (密度 895kg/m³)，经计算得出容积约为 55.87m³，本项目拟设计的事故油池为 60m³>55.87m³，能够满足最大单台设备油量的 100%的设计要求，本项目环境风险较小。

④火灾风险分析

升压站由于人员操作不当可能导致火灾的发生，火灾产生的烟尘会对周边人群产生影响。

选址选线环境合理性分析	<p>本项目选址位于沅江市阳罗洲镇，区域年均太阳能辐射为 4273MJ/m^2，属于资源丰富地区，具有一定开发价值。该项目在营运期无生产废气、废水排放；生活废水收集处理后回用不外排，固体废物均得到有效处置，噪声排放能满足相应标准排放要求。因此，从项目处的地理位置以及环境影响程度来说，选址合理。</p> <p>本项目拟用地约 134.733 hm^2，光伏场区土地利用类型主要为水域，且已签订水面租赁意向协议书（具体见附件），场地较开阔、平坦。场址无基本农田、名胜古迹、文物保护区、自然保护区等，不在生态红线范围内，且无珍惜濒危动植物，升压站用地调整为建设用地。根据沅江市自然资源局、沅江市文化旅游广电体育局、沅江市水利局、沅江市林业局、沅江市发展和改革局等部门选址意见，项目选址无明显制约因素（具体见附件）。从环境保护角度分析，项目选址可行。</p> <p>综上所述，项目选址合理。</p>
-------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 水土流失防治措施</p> <p>本项目应最大限度的减少临时施工占地，减少植被和上层土壤的破坏；尽量避开雨季施工，减少产生新的水土流失。项目建成后，对裸露的土表进行植被恢复，以减缓本项目对生态环境的影响。</p> <p>①施工期要注重优化施工组织和指定严格的施工作业制度，尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间。土石方和堆料堆置过程中做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择。施工单位应该将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷的堆料临时覆盖起来。对于易产生水土流失的堆置场地，应采取草包填土作临时围栏、开挖水沟等防护措施，以减少施工期水土流失量。土石方工程结束后，结合项目功能设计，进行植被恢复。</p> <p>②施工过程中项目区将不可避免地产生大型带有一定坡度的裸露面，建设单位在大雨到来之前作好相应的水保应急工作，对新产生的裸露地表的松土予以压实，准备足够的塑料布和草包用于遮蔽。雨季施工应尽量避免同时产生较多的裸露地表。应密切注意天气情况，避免在雨期施工。</p> <p>③动土前在项目周边建临时围墙、及时清运弃土、及时夯实回填土，施工道路采用硬化路面，在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后回用于洒水降尘等，尽量减少施工期水土流失。</p> <p>④施工结束后，所有建筑垃圾必须及时清运，不得占用土地，影响项目区域环境卫生，且应采用封闭运输，避免运输尘土洒落对周围环境影响。</p> <p>⑤严格落实水土保持措施，使水土保持功能逐步加强。</p> <p>⑥水土保持施工组织设计与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程建设创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量；按照“三同时”的原则，水土保持实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；施工进度安排坚持“保护优先、</p>
-------------	--

先拦后弃、科学合理”的原则；临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行植被恢复；主体工程具有水土保持功能防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。

(2) 陆生生物保护措施

①严格按照设计文件确定建设范围，对施工范围临时设施的布置要进行严格的审查，少占耕地，又方便施工。

②优化临时占地的选址，尽量选择灌草地，采取“永临结合”的方式，尽量减小对植被占用的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。

③材料堆场等临时占地应当尽量选在荒地或草地，以减少对林地、农用地等植被的损害。

④合理规划道路，充分利用现有道路，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

⑤施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖，尽量保持挖填平衡，减少施工弃土的产生，产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

⑥永久占地处基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，临时表土堆场位于升压站预留场地内，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆场采取临时防护措施。

⑦工程施工过程中，禁止将工程临时废渣随处乱排；运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响；场内运输车辆严格按照指定运输道路行驶。

⑧加强宣传教育。对施工人员开展环境保护宣教工作，禁止捕杀野生动物和从事其它有碍生态环境保护的活动，禁止施工人员砍伐施工区外的林木。

⑨合理安排施工时间和施工期。晚上禁止施工操作，以免噪音和灯光对施工区及周边动物的夜间栖息和活动造成干扰；合理施工。改进施工技术，尽量选用低噪声的设备和工艺，降低噪声强度，以减少对动物的影响。

(3) 水生生物保护措施

①优化施工方案。在施工时，尽量避免在鱼塘附近堆放施工材料，运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。施工前，应科学合理规划，加快施工进度，缩短水边施工时间，控制和减少污染物排放，减小对水生生境的影响。同时，在施工时间上进行合理安排，避免造成鱼塘内大范围悬浮物浓度过高。

②合理安排项目施工时段和方式，尽量避开4~7月鱼类产卵和繁殖期进行，并且尽量缩短水中作业的时间，减少对鱼类繁殖的影响。

③施工单位应加强对施工人员的生态环境保护教育工作，在工地及周边设立爱护野生动植物、鱼类的宣传牌，严禁施工人员捕捉、捕捞野生动植物和鱼类。

④划定施工界限。为消减施工队伍对水生生物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动。

⑤施工废水和生活污水严禁直接排入鱼塘内。

2、声环境保护措施

施工期声环境保护措施如下：

①尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。

②施工期噪声应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行控制，应合理安排施工时间，尽量避免高噪声设备同时施工，应限制夜间高噪声设备的施工时间，在夜间10点至次日早上6点禁止施工，如确因工程施工需要，需向环保部门经申请夜间施工许可证，批准后方可实施，并需告知附近居民，尽量做到施工建设时噪声对影响区公众的不利影响降至最小。另外，施工过程中业主应充分协调好关系，确保不发生环境纠纷。

③产生高噪声的器械，如振捣器等周围应设置隔声围挡、临时性声屏障等降噪措施。

④减少交通噪声，大型载重车辆在进出施工场地时应限速20km/h，

并禁止鸣笛。

⑤对于 50m 范围内居民区设置围挡，高噪声设施尽可能远离居民区。

通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境以及敏感点的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

3、大气环境保护措施

(1) 扬尘

为减轻施工废气的污染程度，缩小其影响范围，同时结合《益阳市扬尘污染防治条例》(2020 年 11 月 1 日实施)，本环评提出以下措施：

①施工工地周围按照相关规定设置围挡或者围墙；

②施工工地内的裸露土地超过四十八小时不能连续施工的，采取覆盖防尘布、防尘网或者喷淋、洒水等其他有效防尘措施；

③散装物料集中分区、分类存放，并根据易产生扬尘污染程度，分别采取密闭存放或者覆盖等其他有效防尘措施，禁止抛掷、扬撒和在围挡外堆放；

④及时清运建筑土方、工程渣土、建筑垃圾，不能及时清运的，分类存放和覆盖，并定时喷淋；

⑤工地车辆出口配备车辆冲洗装置和污水收集设施，并保持正常使用，对出场车辆冲洗干净，禁止带泥上路；

⑥工地出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区和主要道路等进行硬化并辅以喷淋、洒水等措施；

⑦施工现场进行切割、钻孔、凿槽及开挖和回填等易产生粉尘的作业时，采取喷淋、洒水等措施；

⑧采取分段作业、择时施工等其他有效防尘降尘措施。

(2) 施工机械、运输车辆排放的尾气

由于汽车尾气排放局限于施工现场和运输沿线，为非连续性的污染源，建议项目方加强管理，合理规划进出施工场地行车路线、缩短怠速、减速和加速的时间，增加正常运行时间，以减少 NOx 及 CO 等汽车尾气的排放量；另外进出项目区的燃油机车和施工机械必须是符合国家机动车

尾气排放标准的车型，尽可能使用轻质燃料，并加强施工管理。

在落实以上提出的措施下，项目施工扬尘均能得到有效控制，污染物能够达标排放，对外环境影响小，措施合理可行。

4、水环境保护措施

(1) 施工废水

①现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量大的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后可回用于工地洒水抑尘。

②施工现场做好防雨措施，并及时清运生活垃圾和建筑垃圾。

③施工废水不得排入周边水体。

④施工单位严格控制施工范围，不得跨越琼湖国家湿地公园施工，要做好施工场地周围的拦挡措施；施工应尽量利用当地附近的建筑材料，减小运距，尽量减少材料运输过程中散体材料进入水体的影响。

⑤散体物料堆场应配有草包蓬布等遮盖物并在周围挖设明沟以防止散体物料随径流冲刷至水体；施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设篷盖，以减少雨水冲刷造成污染。

⑥施工船舶废水需按《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)要求，收集并排入接收设施，经隔油沉淀池处理达标后回用。

(2) 生活污水

生活污水通过当地居民化粪池处理后用作农肥。

5、固体废物保护措施

项目施工期固体废物主要为土石方、建筑垃圾和生活垃圾。本工程无弃方；建筑垃圾收集后由施工方统一清运；项目生活垃圾经收集后，由环卫部门统一收集处理。

6、陆生生物保护措施

a) 合理安排打桩等高噪声作业时间，防止噪声对野生动物的惊扰。

野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。

为了减少项目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，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。

b) 项目完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。升压站建设完成后，在升压站周边合理绿化，种植本地适生乔木为主，结合灌木和草本植物，可以起到避光、减噪、挡风的生态作用。

c) 加强宣传教育和监督管理，应加强对施工人员的生物多样性保护的法律、法规及知识的宣传和培训，以提高施工人员对生物多样性保护重要性的认识，杜绝施工区任何破坏周边区域生态环境的行为。

d) 在施工过程中，项目所有施工布置及施工活动控制在项目红线范围内，严禁跨越湖南大通湖国家湿地公园施工。

7、水生生物保护措施

a) 在施工时，尽量避免在地表水体附近堆放施工材料，运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。施工前，应科学合理规划，加快施工进度，缩短水边施工时间，控制和减少污染物排放，尽量减小对水生生境的影响。同时，在施工时间上进行合理安排，尽量避免造成地表水环境中悬浮物浓度过高。

b) 合理安排项目施工时段和方式，尽量缩短水中作业的时间，减少对鱼类的影响。

c) 加强对施工人员的生态环境保护宣传和教育工作，提高施工人员对生物多样性保护重要性的认识，在工地及周边设立爱护野生动植物、鱼类的宣传牌，严禁施工人员捕捉、猎杀、捕捞野生动物和鱼类。

d) 划定施工界限。为减轻施工队伍对水生生物的影响，要标明施工活动区，严禁到非施工区域活动。

e) 合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留足够的光照空间，保证水生生态系统正常发生光合作用；在项目四周留足够的水面，供鱼类活动；同时光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰。

f) 施工废水和生活污水严禁直排，施工废水经隔油沉淀池处理后回用，生活污水依托当地居民化粪池处理，清掏后用作农肥。

运营期 生态环境保护 措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p><u>本项目不属于污染型工业项目，建成后无废气、废水排放。建设单位采取以下措施减轻对所在区域生态环境的影响。</u></p> <p class="list-item-l1">(1) 水域内应选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡。适当改变喂养鱼的种类，以喂养受光影响较小、喜阴的鱼类为主。</p> <p class="list-item-l1">(2) 光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰。</p> <p class="list-item-l1">(3) 升压站和职工办公区进行适当绿化。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p class="list-item-l1">(1) 光伏场区</p> <p>首先选择低噪声的箱式逆变器等设备，其次要求将箱式逆变器等设备远离周边居民区，通过距离衰减后，噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准值要求。</p> <p class="list-item-l1">(2) 升压站</p> <p class="list-item-l2">a) 合理布置站内电气设备，将主要噪声源远离周边居民区。</p> <p class="list-item-l2">b) 优先选用符合环保要求的低噪声设备，加强设备维护保养。</p> <p class="list-item-l2">c) 本环评要求将变压器设备采取隔音、减震降噪处理，并在周边进行适当绿化；确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)厂界外2类声环境功能区环境噪声排放限值。</p> <p>3、地表水环境保护措施</p> <p class="list-item-l1">(1) 区域地表水污染防治措施</p> <p>为了防止区域地表水受到污染，禁止向水体排放油类、其它有毒的或不允许排放的废液或污染物，禁止在水体中清洗装储过油类或其它有毒污染物的容器；禁止向水体倾倒生产废渣、生活垃圾及其它废物。</p> <p class="list-item-l1">(2) 生活污水防治措施</p> <p>项目设置四池净化系统处理生活废水，四池净化系统工艺如下：</p> <p>四池净化即三格化粪池后，再加一格水池，种上水生植被，相当于简易的人工湿地。污水首先由进水口排到第一格，在第一格里比重较大的固体物及寄生虫卵等物沉淀下来，利用池水中的厌氧细菌开始初步的发酵分解，经第一格处理过的污水可分为三层：糊状粪皮、比较澄清的粪液、和固体状的粪渣。经</p>
---------------------	--

过初步分解的粪液流入第二格，而漂浮在上面的粪皮和沉积在下面的粪渣则留在第一格继续发酵。在第二格中，粪液继续发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪渣厚度比第一格显著减少。流入第三格的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三格功能主要起暂时储存沉淀已基本无害的粪液作用。最后，出水再进入植物土壤渗透系统，栽种美人蕉、伞草等植物，能充分去除污水里的有机物、微量元素、病原体等。该系统去除效率为 30%，经处理后的各污染物浓度为 CODcr: 140mg/L、BOD₅: 56mg/L、SS: 70mg/L，处理后的废水可以达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 水田作物标准后用于场区绿化。对于污水处理设施进行防渗处理，避免设施破损污染土壤和地下水。

表 5-1 四池净化系统防渗措施一览表

区域	分区	防渗要求
一般防渗区	四池净化系统 (1t/d)、隔油池	采用厚度不小于 1.5mm 的高密度聚乙烯膜，粘土衬层厚度不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s

4、固体废物环境保护措施

项目运营后产生的危险废物，收集后存放于危废暂存间内，配套面积 25m²。升压站事故油池，配套容积 60m³，两者均按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 执行地面防渗设计。采用 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 规定，危废暂存间设置与相关规范要求如下：

- 1) 液态废物和固态废物应分类收集。按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。
- 2) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。
- 3) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所

接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能。

4) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

5) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

6) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

7) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

运营期的生活垃圾通过收集后，由当地环卫部门定期清运。

表 5-2 防渗措施一览表

区域	分区	防渗要求
重点防渗区	事故油池、危废暂存间	参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 执行地面防渗设计。采用 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。
	箱逆变一体机地面	

5、大气污染保护措施

本项目运营期大气主要为食堂油烟，本次配套厨房油烟经油烟净化器，处理效率在 60% 以上，处理后达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中小型饮食业单位排放标准后排放。

6、运营期生态保护措施

运营期生态保护措施如下：

- a) 水域内应选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡。
适当改变喂养鱼的种类，以喂养受光影响较小的鱼类为主。
- b) 在项目周边留有足够的水面，供鱼类活动。

	<p>c) 光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰。</p> <p>d) 合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留有足够的光照空间，不影响光伏方阵底部水塘的采光，也不使低温水影响成鱼正常生产。同时因为光伏方阵适当遮阴，可防治夏季高温季节对成鱼的高温影响。</p> <p>e) 按照“适地适树、适地适草”的原则，选择乡土植物为主，对临时占地进行植被恢复。对升压站、渔塘便道和职工办公区进行适当绿化，集电线路区应避免用乔灌木等深根植物。</p>
其他	<p>1、光反射影响措施</p> <p>本项目拟采用的光伏电池板组件内的晶硅板片表面涂覆有多层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过防反射特殊处理，能提高组件透光率，降低反射率。</p> <p>2、环境风险控制措施</p> <p>(1) 火灾防范措施</p> <p>①本着“安全第一、预防为主”的原则，在设计过程中，严格执行国家有关设计防火规范，防患于未然。</p> <p>②建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。根据可能发生的风 险，建立风险防范机制，除建立健全规章制度，需要风险防范机制，针对可能的风险，提出具体的防范措施，通过签订风险防范安全管理责任书等形式，落实管理责任制，将风险防范责任落实到领导和工作人员，层层有人责任，层层抓落实，尽最大努力避免风险事故的发生。</p> <p>③落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品，并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大，降低风险程度和影响。</p> <p>④加强防火的宣传教育工作，不定期进行防火演练，让场区所有人员掌握防火知识和手段。</p> <p>(2) 检修废油的泄漏风险分析</p> <p>箱逆变一体机内含有冷却油，检修时可能产生一定量废变压器油，根据《国家危险废物名录》(2021年版)，废变压器冷却油为HW08废矿物油与含矿物油废物，属危险废物，如不妥善处置易对变压器周边土壤及地下水产生污染。因</p>

此，箱式变压器所在地面须采取防渗处理，并设置围栏及防泄漏围堰，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）执行地面防渗设计，检修时须小心把废油转移至密闭容器内，及时转移至升压站内的危废暂存间里暂存，定期交由有资质的单位妥善处置。

（3）蓄电池屏泄漏风险分析

蓄电池屏更换时，产生一定量废变铅酸蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器冷却油为 HW31 含铅废物，属危险废物，如不妥善处置易对周边土壤及地下水产生污染。因此，更换拆卸时须小心把废铅酸蓄电池及时转移至升压站内的危废暂存间里暂存，定期交由有资质的单位妥善处置。

从上分析可知，本项目无重大危险源，采取相应措施后，环境风险较小，风险可控。

（4）事故油池

升压站预留事故油池，事故油池的容量应能完全保证事故排油不排放，且事故油池不与雨水系统相通。因此，事故产生的冷却油对环境产生影响较小。

总体上，本项目不存在重大风险源，在按照本报告的要求落实风险防范措施的基础上，项目环境风险较低，风险可控。

3、环境管理和监测计划

（1）环境管理

a) 建设单位在施工开始后应派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，施工过程中禁止将生活、施工废水废物排入水体，防止泥沙散落、弃土弃渣随意堆存、施工噪声扰民、水体污染、粉尘污染等施工环境管理，并明确分工责任。

b) 施工期间应对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c) 业主应要求施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能的 2 名监理工程师，实施环境工程监理制度，负责施工期的环境管理与监督。各承包单位应配备 1 名环保专员，具体监督、管理环保措施的实施。对发生的水土流失事件或其它污染事故应组织处理，并及时向建设单位和益

阳市生态环境局赫山分局报告。

d) 项目在营运前应全面检查施工现场的环境恢复情况，施工单位应及时撤出占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的地面，恢复绿化。

(2) 环境监理

1) 施工准备阶段如下：

a) 环境监理单位应参加设计交底，熟悉本项目环境影响报告书和水土保持方案报告书及其批复、重要环境保护措施及相关的设计报告。了解建设项目的具体环境保护目标以及环境敏感目标。

b) 审查施工单位的施工组织设计和开工报告，对环境保护实施方案提出审查意见，包括施工中须保护的环境保护敏感对象、具体的环境保护措施、环境保护管理制度、环境保护投资以及环保专业人员等。

c) 审查施工单位的临时用地方案是否符合环境保护要求以及临时用地的恢复计划的可行性；审查包括施工营地、施工现场等在内的施工迹地恢复方案、生态恢复与建设方案是否与周边景观相协调的建设要求。

d) 参加工地会议，对工程建设项目的环境保护目标和环境保护措施提出要求。审查施工单位的环境保护管理体系是否责任明确，切实有效。

2) 施工阶段

a) 根据承担的工作范围对施工区域进行巡视或旁站环境监理，并做好巡视记录。

b) 向施工单位发出环境保护工作指令。

c) 检查施工废(污)水处理措施、大气与噪声防治措施、固体废物(生活垃圾)处理措施的实施情况以及实施效果。

d) 根据施工场地布置与施工进度，监督施工单位实施的迹地恢复方案、生态恢复与建设方案满足周边景观要求。

e) 接受生态环境主管部门的监督，并协助生态环境主管部门以及建设单位处理突发环境保护事件。

f) 做好环境保护资料整理工作，建立、保管环境保护环境监理资料档案。

g) 按时提交环境监理月报、季报和年报等相关资料，参加工作例会。

3) 竣工阶段

	<p>a) 参加竣工检查，确认现场清理工作、临时用地、堆场的生态恢复等是否达到相关环境要求，对重要的环境保护措施尤其是景观恢复措施的实施效果进行分析、总结。</p> <p>b) 评估环境保护任务或环境保护目标保护的完成情况，对尚存的主要环境问题提出继续监测或处理的方案和建议。</p> <p>c) 定期检查施工单位对环境保护遗留问题整改计划的实施，并根据工程具体情况，建议施工单位对整改计划进行调整。</p> <p>d) 检查已实施的环境保护达标工程和环境保护工程，对竣工验收后发生的环境保护问题或工程质量缺陷及时进行调查和记录，并指示施工单位进行环境恢复或工程修复。</p> <p>e) 检查施工单位的环境保护资料是否满足竣工环保验收的要求。整理施工环境保护环境监理竣工资料，参与竣工环境保护验收。</p> <p>4) 环境监理合同管理</p> <p>a) 根据建设单位委托和授权拟订本建设项目环境保护合同体系及合同管理制度。</p> <p>b) 协助建设单位拟订工程的各类环境保护条款，并参加环境保护类合同的商谈。</p> <p>c) 合同执行情况的分析和跟踪管理。</p> <p>d) 协助建设单位处理与工程有关的环境保护类的索赔事宜及合同争议事宜。</p>
--	--

4、排污口规范化设置

排污口规范化根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（原国家环境保护总局环发[1999]24号，2006年6月5日修正版）文件的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染防治设施的同时，建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部门和项目验收的内容之一。因此，建设单位在投产时，必须对各类排污口进行规范化建设和管理，而且规范化工作应与污染治理同步实施，即治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染物治理设施的验收内容。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处。高度为标注牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内无建筑物，设立式标志牌。本项目需在噪声排放源、一般固废暂存区和危险废物暂存区设置标识标牌。

表 5-3 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表 5-4 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

5、监测计划

本项目环境监测计划具体见下表：

表 5-5 监测计划表

项目阶段	监测项目	监测点位	监测因子	监测时间和频率	标准
施工期	环境空气	施工场界	TSP	施工高峰期每月监测 1 次，连续监测 2 天，一天监测 2 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放标准
	环境噪声	施工场所附近居民点	等效连续 A 声级 Leq (A)	施工高峰期每月监测 1 次，昼夜各 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中表 1 排放限值
营运期	环境噪声	升压站厂界	等效连续 A 声级、最大声级 Leq (A)	1 个季度监测 1 次，昼夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
	坑塘水面水环境	项目拟建水塘	pH 值、溶解氧、石油类	每年监测一次	《渔业水质标准》(GB5084-2021)

建设项目总投资 41000 万元，根据国家有关标准、定额，并结合地方标准和市场，计算的工程环保投资为 193 万元，环保投资占总投资的 0.47%。其费用见表 5-6。

表 5-6 工程环保投资估算表 单位：万元

时期	污染控制类型	防治措施	投资估算（万元）
施工期	水污染防治	化粪池、沉淀池	12
	扬尘防治	洒水抑尘等	10
	噪声	围挡、临时性声屏障	5
	固废处理	建筑垃圾、生活垃圾收集及清运	5
运营期	水污染防治	四池净化系统、隔油池	10
	大气防治	食堂油烟净化器	1
	噪声防治	减振隔声措施	10
	固体废弃物	垃圾桶、危废暂存间、事故油池	25
	生态	水土保持、绿化等生态保护措施	55
其他	环境风险	事故应急池	10
	环境保护管理、环境监理	保证各项环保措施的落实和执行	30
	环境监测	了解区域环境质量变化，监督各项环保措施的落实	10
	突发环境事件应急预案	应急演练及事件处理	10
总计	/	/	193

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
<u>陆生生态</u>	<p>a) 水土流失防治措施：严格控制施工范围，强化施工环境管理，严格按照设计范围进行建设，尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间。在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后回用于洒水降尘等，尽量减少施工期水土流失。</p> <p>b) 陆生生物保护措施：合理安排施工期和打桩等高噪声作业时间，防止噪声对野生动物的惊扰。加强宣传教育和监督管理，提高施工人员对生物多样性保护重要性的认识。</p>	<p>落实施工期陆生生态环境保护措施。临时占地恢复平整；恢复场地无水土流失；升压站绿化</p>	<p>按照“适地适树适地适草”的原则，选择乡土植物为主，对临时占地进行植被恢复。对升压站、渔塘便道和职工办公区进行适当绿化集电线路区应避免用乔灌木等深根植物。</p>	<p>落实运营期陆生生态保护措施。水塘恢复养殖；恢复场地无水土流失；升压站绿化。《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ/T 394-2007)</p>
<u>水生生态</u>	<p>a) 在施工时，尽量避免在地表水体附近堆放施工材料运输建筑材料时要采取遮盖防</p>	<p>减小生态环境影响，废水不外排</p>	<p>a) 水域内应选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡。适当改变</p>	<p>减小生态环境影响，废水不外排</p>

	<p>尘等措施。b) 合理安排项目施工时段和方式，缩短水中作业的时间，减少对鱼类的影响。</p> <p>c) 加强宣传教育和监督管理，提高施工人员对生物多样性保护重要性的认识。d) 划定施工界限。减轻施工队伍对水生生物的影响，要标明施工活动区，严禁到非施工区域活动。e) 合理分布光伏方阵，光伏方阵之间留足够的光照空间，保证永生生态系统正常光合作用在项目西周留足够的水面，供鱼类活动；光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物干扰。f) 施工废水和生活污水严禁直排，施工废水经隔油沉淀池处理后回用，生活污水依托处理后用于农田施肥</p>		<p>喂养鱼的种类，以喂养受光影响较小的鱼类为主。</p> <p>b) 在项目周边留有足够的水面，供鱼类活动。</p> <p>c) 光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰。</p> <p>d) 合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留有足够的光照空间，不影响光伏方阵底部水塘的采光，也不使低温水影响成鱼正常生产。同时因为光伏方阵适当遮阴，可防治夏季高温季节对成鱼的高温影响</p>	
地表水环境	施工废水由隔油沉淀池澄清处理，处理后的废水用于浇洒路面；施工人员生活污水	废水不外排	运营期生活污水通过处理能力为1t/d四池净化系统处理后用作农肥；食堂配套隔油	废水不外排

	<u>通过当地化粪池处理后用作农肥</u>		<u>池；光伏组件的清洁为雨水自洁加人工辅助方式。人工清洗用水不添加清洁剂</u>	
<u>地下水及土壤环境</u>	/	/	/	/
<u>声环境</u>	<u>采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养，避免深夜运输，禁止夜间高噪声机械施工等</u>	<u>场界达标</u>	<u>加强设备保养，距离衰减</u>	<u>满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准</u>
<u>振动</u>	/	/	/	/
<u>大气环境</u>	<u>施工场地设置围挡；加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘</u>	<u>场界达标</u>	<u>厨房油烟经油烟净化器处理后排放（60%处理效率）</u>	<u>《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中小型饮食业单位排放标准</u>
<u>固体废物</u>	<u>建筑垃圾由施工方统一清运；生活垃圾收集后按当地环卫部门规定外运处理，运输需加盖篷布，禁超载，防散落</u>	<u>妥善处置</u>	<u>检修废油及废铅酸蓄电池贮存在60m³危废暂存间，委托有资质单位处理；废太阳能电池板收集于危废暂存间内，厂家或有资质单位定期处置</u>	<u>危废储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行防渗、防雨、防晒处理</u>
<u>电磁环境</u>	/	/	/	/
<u>环境风险</u>	/	/	<u>建筑物内设置必要的适合的消防设施，配电间装有移动式灭火栓；电缆沟道、桥架等各围护构建上的孔洞缝隙均采用阻燃材料堵塞严密；26m³事故油池+排油管</u>	<u>建筑物的火灾危险性及耐火等级达到《建筑设计防火规范》标准；事故油池的容量完全能保证事故排油不排放，且事故油池不与雨水系统相通，且应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求</u>

			<u>道</u>	<u>进行防渗、防雨、防晒处理</u>
<u>环境监测</u>	/	/	<u>按照上文表 5-5 内容执行</u>	<u>按照环评要求落 实，监测达标</u>
<u>其他</u>	/	/	<u>编制突发环境 事件应急预案，落实各项 风险管控措 施，减少突发 环境事件对环 境的影响</u>	<u>按照环评要求落实</u>

七、结论

益阳市沅江市向阳湖渔场渔光互补光伏发电项目符合国家产业政策，符合益阳市“三线一单”生态环境分区管控，工程选址合理，具有较大的社会、环境等综合效益。项目污染物在达标排放情况下对周围环境影响较小，区域环境质量能维持现状，通过对本工程的环境影响评价，本工程在确保达到设计要求，并且严格落实提出各项环保措施建议前提下，项目的建设从环境保护角度是可行的。