

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称：国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补  
光伏电站

建设单位（盖章）：国能（宁化）新能源有限公司

编制日期：2025 年 7 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.....	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	34
四、生态环境影响分析.....	48
五、主要生态环境保护措施.....	70
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	83
七、结论.....	86
电磁环境影响评价专题.....	87

## 附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 各光伏方阵用地现状影像图
- 附图 3 项目区土地利用规划
- 附图 4 宁化县中心城区场环境功能区划
- 附图 5 项目光伏区组件及集电线路总平面布置图
- 附图 6 项目升压站平面布置图
- 附图 7 环境保护目标及监测点位图
- 附图 8 10#方阵与基本农田位置关系图

## 附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 备案表
- 附件 3 福建省发展和改革委员会关于印发福建省 2024 年度光伏电站开发建设方案的通知
- 附件 4 鱼塘租赁协议
- 附件 5 福建省生态环境分区管控综合查询报告
- 附件 6 环境监测报告
- 附件 7 专家函审意见
- 附件 8 关于公开建设项目环评文件等信息情况的说明
- 附件 9 关于环评文件公开文本删除的涉及国家秘密、商业秘密等内容的说明

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站		
项目代码	2507-350424-04-01-699330		
建设单位联系人	杨秋平	联系方式	188 5930 6577
建设地点	光伏阵列区位于三明市宁化县翠江镇小溪村、双虹村、红卫村；城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村，升压站位于莲塘工业园区 15 号地块		
地理坐标	1#光伏方阵：116°35'02.0351"，26°16'53.1811" 2#光伏方阵：116°35'08.0934"，26°16'31.5776" 3#光伏方阵：116°35'06.3947"，26°16'26.3176" 4#光伏方阵：116°37'13.1773"，26°14'25.2913" 5#光伏方阵：116°37'14.2594"，26°14'17.4672" 6#光伏方阵：116°38'21.3748"，26°14'45.3368" 7#光伏方阵：116°39'06.0682"，26°14'37.4820" 8#光伏方阵：116°39'19.8475"，26°14'29.4730" 9#光伏方阵：116°39'31.6916"，26°14'11.2126" 10#光伏方阵：116°38'39.9529"，26°17'21.8194" 11#光伏方阵：116°39'01.9298"，26°17'32.3465" 12#光伏方阵：116°39'54.0720"，26°17'19.7417" 110kV 升压站：116°36'30.172"，26°16'3.008"		
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）、五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	总用地面积 324453.33 m <sup>2</sup> ，其中光伏电站用地面积约 320000m <sup>2</sup> ，升压站用地面积约 4453.33m <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）	福建省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	闽发改备[2025] G050235 号
总投资（万元）	11900	环保投资（万元）	423
环保投资占比（%）	3.55	施工工期	10 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：___/___		

建设 110kV 升压站根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求,应设电磁环境影响专题评价。因此,本项目设置电磁环境影响专题评价。

建设光伏电站根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》,(环办环评〔2020〕33号)表1“专项评价设置原则表”,本项目无需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声和环境风险专项评价,具体详见表 1-1。

**表 1-1 项目专项评价设置表**

专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专题
电磁环境	根据 HJ24-2020 附录 B, 编制输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价	本项目新建 110kV 升压站, 依据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》应编制环评报告表, 因此需要设置电磁环境专项评价。	是
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	本项目为光伏发电项目, 不涉及水力发电、水库、引水工程、人工湖、人工湿地、河湖整治等。	否
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	本项目为光伏发电项目, 不涉及陆地石油和天然气开采、地下水(含矿泉水)开采、水利、水电、交通等。	否
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	本项目不涉及环境敏感区, 故不需设置此专题	否
大气	油气、液体化工码头: 全部; 干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头: 涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为光伏发电项目, 运营期不涉及粉尘、挥发性有机物排放。	否
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	本项目为光伏发电项目, 不属于公路、铁路、机场等交通运输业和城市道路。	否

	桥、人行地道)：全部		
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、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏发电项目，不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线等。	否
注：“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。			
规划情况	<p>规划名称：《福建省“十四五”能源发展专项规划》；</p> <p>审批机关：福建省人民政府；</p> <p>规划批复：《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”能源发展专项规划的通知》（闽政办〔2022〕30号）。</p>		
规划环境 影响 评价情况	无		
规划及规 划环境影 响评价符 合性分析	<p><b>1、与《福建省发展和改革委员会关于印发福建省2024年度光伏电站开发建设方案的通知》（闽发改新能〔2024〕502号）相符性分析</b></p> <p>国能集团宁化县翠江镇25MW渔光互补光伏电站为福建省 2024年度光伏电站开发建设方案项目清单中的项目之一（详见附件3），规划装机容量25MW，额定装机容量为25MW与规划相同。本项目光伏阵列区选址于翠江镇和城郊镇内村庄养殖塘，升压站位于莲塘工业园区15号地块工业用地，项目选址不涉及各类生态环境敏感区及光伏项目禁建区域，通过严格落实本次评价提出的各项生态环境保护措施，项目与《福建省发展和改革委员会关于印发福建省2024年度光伏电站开发建设方案的通知》（闽发改新能〔2024〕502号）的要求相符合。</p> <p><b>2、与《福建省“十四五”能源发展专项规划》的相符性分析</b></p> <p>根据《福建省“十四五”能源发展专项规划》中说到，“（四）科学有序发展储能中：科学研究新型储能发展路径，有序推进新型储能设施发展。鼓励风电、光伏等新能源配置电化学储能优化运行；鼓励核电等电源配置储能开展联合调峰、调频；在可再生能源送出集中区选点推进大型电网侧储能电站示范，提升可再生能源消纳能力；鼓励工商业用户、学校、医院等用户配置储能，有效参与需求侧管理；合理布局电网侧大容量储能电站。积极探</p>		

索储能商业模式，协助促进技术应用成熟及市场规则形成，打造储能标杆项目。研究推动开展可再生能源配套氢储能项目试点。”；“第四章重大工程中，一、清洁能源壮大发展工程（三）光伏。重点推进光照资源条件较好的漳浦县、浦城县、建瓯市、仙游县、**宁化县**、福安市、闽侯县、上杭县、厦门市海沧区等24个县（市、区）的整县屋顶分布式光伏开发试点项目。推进分布式屋顶光伏(园区、厂房等)、户用光伏等项目，适度建设海上养殖场渔光互补项目，“十四五”期间增加装机300万千瓦以上。”

本项目为25MW渔光互补集中式光伏电站项目，符合《福建省“十四五”能源发展专项规划》。

### **3、与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》相符性分析**

根据《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》国土空间开发保护战略：“强化底线约束，筑牢粮食安全、生态安全、公共安全、能源安全、军事安全等国土空间安全底线。坚持耕地保护优先，数量质量并重。划定并严守生态保护红线，进一步提升生态安全屏障功能，保护山水林田湖草沙生命共同体，建立高品质生态网络。优化城市生态格局，增加城市绿化，提高城市碳汇能力。完善国土安全基础设施，全面提升空间韧性。”

本项目拟用地位于三明市宁化县翠江镇和城郊镇，拟用地总面积约32.45hm<sup>2</sup>，其中光伏方阵区用地约32hm<sup>2</sup>（租地），用地类型为农用地（鱼塘水面），110kV升压站用地约0.445hm<sup>2</sup>（征地），用地类型为莲塘食品加工园建设用地（工业用地），升压站用地与宁化县土地利用规划位置关系详见附件3。项目用地范围内均不占用永久基本农田及生态保护红线，与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》相符。

### **3、与《三明市“十四五”生态环境保护专项规划》及《宁化县“十四五”生态环境保护规划》相符性分析**

根据《三明市人民政府办公室关于印发三明市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（明政办〔2021〕66号）：“以能源发展方式转变和清洁低碳转型为主线，积极推进清洁替代和电能替代，促进煤炭清洁高效开发利用，加快发展天然气、风能、太阳能等清洁能源，构建清洁高效、多元互补、城乡协调的低碳能源保障体系。节能领域重点发展太阳能光伏发电、LED照

	<p>明、新型建材和新能源汽车等高效节能产品。”</p> <p>根据《宁化县“十四五”生态环境保护规划》：“推进园区分布式太阳能光伏发电、水土流失区集中式太阳能光伏发电项目建设，打造省级太阳能光伏发电基地。节能领域重点发展太阳能光伏发电、LED照明、新型建材和新能源汽车等高效节能产品。”</p> <p>本项目拟利用当地丰富的太阳能资源充分建设光伏电站为电网提供绿色无污染的电能，为国家倡导的清洁能源项目，可缓解供电紧张，达到节能减耗、发展环保经济的目的。因此，本项目与《三明市“十四五”生态环境保护专项规划》及《宁化县“十四五”生态环境保护规划》要求相符。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策相符性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目光伏电站属于第一类“鼓励类”产业中第五项：“新能源”中“2.可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造”；110kV升压站属于第一类“鼓励类”中第四项“电力”第2条“电力基础设施建设”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，因此，本项目建设符合国家现行产业政策。</p> <p><b>2、项目与三明市“生态环境分区管控方案”符合性分析</b></p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政[2021]4号）、《三明市生态环境局关于发布三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规[2024]2号），项目选址不涉及生态保护红线。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求；声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。根据《2024年三明市生态环境状况公报》可知，项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；项目周边区域水、</p>

大气、电磁环境、声环境质量现状均能达到相关标准要求。

本项目营运期会产生一定的污染物，如噪声、生活污水、固废等，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响，即不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。本项目建设不会降低周边区域环境质量。

### （3）资源利用上线

本项目施工用电电源由附近 10kV 线路至施工临时用地。施工期消耗水、电等资源较少；运营期将太阳能转换成电能，太阳能属于清洁可再生资源，因此，不会突破区域资源利用上线。

### （4）生态环境准入清单

根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政[2021]4号）、《三明市生态环境局关于发布三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规[2024]2号）及福建省生态环境分区管控综合查询报告（详见附件5），本项目所选地块涉及5个生态环境管控单元，其中光伏方阵区涉及4个生态环境管控单元，包含优先保护单元1个（宁化县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域）、重点管控单元2个（宁化县重点管控区1及宁化县重点管控区2）、一般管控单元1个（宁化县一般管控单元），升压站所在区域涉及1个生态环境重点管控单元（莲塘食品加工园）。

根据本项目涉及的生态环境管控单元总体要求，本项目光伏电站及升压站，不属于高耗水、高排放、高污染行业，升压站设计配套满足环境风险防控要求的事故油池。本项目符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控以及资源利用效率的管控要求。项目与三明市生态环境总体准入要求符合性分析见表1-1，项目与宁化县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域、宁化县重点管控区1、宁化县重点管控区2、宁化县一般管控单元和莲塘食品加工园准入要求符合性分析见表1-2。

表1-1 与三明市生态环境总体准入要求相符性分析			
适用范围	准入要求	相符性分析	
三明市	空间布局约束	<p>1.氟化工产业应集中布局在三明市的吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模；除已通过省级认定的化工园区外，不再新增化工园区；未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。</p> <p>2.全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严格控制新建、扩建扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目。</p> <p>3.2024 年底前，全市范围原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。全市范围不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。</p> <p>4.继续推进城市建成区现有印染、原料药制造、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭。</p> <p>5.以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。</p> <p>6.涉及永久基本农田的管控区域，应按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理。</p>	符合，本项目不涉及以上情形
	污染物排放管控	<p>1.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。</p> <p>2.加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造。有色项目应执行大气污染物特别排放限值；重点控制区新建化工项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3.东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。氟化工、印染、电镀等行业应执行水污染物特别排放限值。</p> <p>4.在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。</p> <p>5.加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造。涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施。</p>	符合，本项目不涉及以上情形

表1-2 项目与宁化县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域、宁化县重点管控区1、宁化县重点管控区2及宁化县一般管控单元等准入要求相符性分析				
单元	管控单元类别	管控要求		相符性分析
宁化县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域 ZH3504 2410023	优先保护单元	空间布局约束	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理。	符合，本项目是渔光互补光伏发电项目，租用的鱼塘边界部分区域涉及水源涵养生态功能重要区域，不涉及永久基本农田。
宁化县重点管控区 1 ZH3504 2420009	重点管控单元	空间布局约束	禁止引入排水量大、污染重、风险大的项目。	符合，本项目是渔光互补光伏发电项目，不属于排水量大、污染重、风险大的项目。
		污染物排放管控	1.完善建设污水收集管网，确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。 2.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。	符合，本项目运营期无废水排放，生活污水经地理式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于站区绿化。
		环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	符合，本工程建立健全环境风险防控体系成立应急组织机构，设有事故池和危废暂存间。升压站事故池等采取重点防渗措施，防止对区域地下水、土壤造成污染。
		资源开发效率要求	新建项目采用电或天然气等清洁能源。	符合，本项目为渔光互补光伏发电项目，利用太阳能发电，太阳能属于清洁能源，项目施工过程中采用的电能。
宁化县重点管控区 2 ZH3504 2420010	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格限制建设生产和使用高VOCs含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。	符合，本项目是渔光互补光伏发电项目，不属于该类项目
		污染物排放管控	1.完善建设污水收集管网，确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。 2.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权	符合，本项目运营期无废水排放，生活污水经地理式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于站区绿化。

			有偿使用和交易相关文件执行。	
		环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系成立应急组织机构,防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	符合,本工程建立健全环境风险防控体系成立应急组织机构,设有事故池和危废暂存间。升压站事故池等采取重点防渗措施,防止对区域地下水、土壤造成污染。
		资源开发效率要求	新建项目采用电或天然气等清洁能源。	符合,本项目为渔光互补光伏项目,利用太阳能发电,太阳能属于清洁能源,项目施工过程中采用的电能。
宁化县一般管控单元 ZH3504 2430001	一般管控单元	空间布局约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田,重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,必须依法依规办理批准手续。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划,规避占用永久基本农田的审批。 2.禁止随意砍伐农田保护林。	符合,本项目是渔光互补光伏发电项目,本项目在该管控单元内用地类型为养殖坑塘及工业用地,不涉及永久基本农田及农田保护林。
莲塘食品工业园 ZH3504 2420004	重点管控单元	空间布局约束	居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	符合,本项目升压站不存在废气污染源,且周边无居住区。
		污染物排放管控	1.完善建设污水收集管网,确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。 2.新建、改建、扩建项目,新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。	符合,本项目运营期无废水排放,生活污水经地理式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于站区绿化。
		环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系成立应急组织机构,防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	符合,本次渔光互补光伏发电升压站将建立健全环境风险防控体系并成立应急组织机构,降低环境风险影响。
		资源开发效率要求	新建项目采用电或天然气等清洁能源。	符合,本项目升压站运行采用本项目利用太阳能光伏发电产生的电能。
综上所述,本项目建设符合三明市“生态环境分区管控方案”相关要求。				
<b>3、与《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》符合性</b>				
根据《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。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、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设施安全，不得影响河势稳定和航运安全。

本项目租赁宁化县翠江镇的小溪村、双虹村、红卫村和城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村的土地及养殖塘水面建设光伏阵列区，不涉及在河道、湖泊、水库内建设光伏电站，项目建设符合《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）的要求。

#### 4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性

本项目升压站与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性见下表1-3。

**表1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表**

类型	涉及输变电建设项目的要求	本项目情况	符合性
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态红线，符合国土空间规划等要求。	符合
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目升压站选址时已按终期规模充分考虑输电线路走廊规划，且选址选线不涉及环境敏感区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目电磁环境评价范围内东侧为工业厂房，无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等敏感目标。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目评价对象不包括输电线路。	符合

		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	经现场核实，本项目未在 0 类声环境功能区建设输变电工程。	符合	
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	升压站在选址时，已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等方案，将对生态环境的不利影响降到最低。	符合	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目新建输电线路不涉及集中林区。	/	
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目选址选线均未进入自然保护区。	/	
	设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	根据设计资料，设计文件中已设立环境保护专项章节明确了相关环境保护措施。本项目选址选线阶段已避开了环境敏感区域。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目属于新建项目	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	/
		电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比分析，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后项目产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目评价对象不包括外送输电线路，仅为场内 10kV 集电线路。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目评价对象不包括外送输电线路，仅为场内 10kV 集电线路。	/
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目所在地不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	/
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目升压站采用 10kV 电缆进线、110kV 电缆出线，升压站周边除东侧厂房外，基本敏感目标分布，因此对周围电磁环境影响较小。	符合		
	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本次评价对象升压站，不涉及 330kV 及以上电压等级的输电线路。	/		

声环境 保护	<p>变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。</p>	<p>本项目升压站评价范围内无声环境敏感目标,升压站主变布置方式为户外布置,且使用低噪声主变,可确保厂界排放噪声满足 GB12348 要求。</p>	符合
	<p>户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响。</p>	<p>本项目升压站布置方式为户外布置,厂界噪声预测结果满足相关标准要求,且评价范围内无声环境敏感目标。</p>	符合
	<p>户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。</p>	<p>本项目升压站布置方式为户外布置,在设计阶段已将主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域。</p>	符合
	<p>变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。</p>	<p>本项目升压站位于 3 类声环境功能区,厂界噪声预测结果满足相关标准要求,且评价范围内无声环境敏感目标。</p>	符合
	<p>变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。</p>	<p>本项目升压站拟使用低噪声主变,且评价范围内无声环境敏感目标。</p>	符合
生态 环境 保护	<p>输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p>	<p>本项目施工期对生态影响已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p>	符合
	<p>输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。</p>	<p>本项目集电线路不涉及塔基建设。</p>	符合
	<p>输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>本项目施工期在升压站红线内设置临时施工场地,当施工过程逐步拆除,建设成本项目升压站,施工结束后将对升压站内采取生态恢复措施。</p>	符合
	<p>进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。</p>	<p>本项目集电线路不涉及自然保护区。</p>	符合
水环境	<p>变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p>	<p>本项目升压站雨水、生活污水已采取雨污分流制排放,</p>	符合

	保护		运营期日常生活用水产生量较少。	
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、一体化污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	升压站站内运维检修人员产生的少量生活污水，通过设置地理式污水处理装置处理后回用于站区绿化。	符合
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及循环冷却水系统。	/
运行		运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，	要求运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用，已提出环境监测计划	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理。	变电工程运行中产生的变压器油进行回收处理，设置容积为 25m <sup>3</sup> 的事故油池。废变压器油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理。	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	项目应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合
<p>经对比分析，本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关环境保护技术要求。</p> <p><b>5、与《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》符合性</b></p> <p>根据《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）：“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门及同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监督措施，避免对农业生产造成影响。”</p> <p>项目位于福建省三明市宁化县翠江镇和城郊镇，拟建项目用地不涉及基本农田用地，光伏阵列建设于鱼塘水面上，不改变用地的原有性质，渔光互补可以水上发电、水下养殖，充分发挥土地效益，在保障农用地可持续利用，不会对鱼塘养殖造成影响。建设单位落实本文中提出的措施后，对外环境影</p>				

响较小，因此，本项目建设符合《关于支持光伏扶贫和规划光伏发电产业用地的意见》规定的使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目的情形。

#### **6、用地及选址可行性分析**

本项目租赁宁化县翠江镇的小溪村、双虹村、红卫村和城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村的养殖鱼塘水面建设光伏阵列区（租赁协议详见附件4）；升压站选址于莲塘食品加工园建设用地，升压站用地正在办理相关用地手续。

经核查，本项目用地不涉及基本农田、生态林、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需要重点加以保护的区域，其中10#光伏方阵临近基本农田，未占用基本农田，与基本农田位置关系见附件8。项目选址避开了各类生态环境敏感区及光伏项目禁建区域。

综上所述，本项目用地及选址基本可行。

## 二、建设内容

地理位置	<p>国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站位于三明市宁化县，光伏阵列区位于三明市宁化县翠江镇小溪村、双虹村、红卫村；城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村，升压站位于莲塘工业园区 15 号地块。</p> <p>项目地理位置详见附图 1。</p>																						
项目组成及规模	<p><b>1、项目由来</b></p> <p>我国是世界上最大的煤炭生产和消费国，能源将近 76%由煤炭供给，这种过度依赖化石燃料的能源结构已经造成了很大的环境、经济和社会负面影响。太阳能光伏发电以其清洁、源源不断、安全等显著优势，成为关注重点，在太阳能产业的发展中占有重要地位。“十四五”期间，为深入贯彻落实习近平总书记提出的“碳达峰、碳中和”目标愿景，推进能源生产和消费革命，助力福建省现代能源经济示范区建设新能源，积极探索光伏发电的发展模式，积极探索储能和可再生能源融合发展模式，实现生态效益、经济效益和社会效益有机统一的新路径。</p> <p>国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站由国能（宁化）新能源有限公司开发建设，总建设规模为 25MW。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》有关规定：本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”；110kV 升压站属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程”中规定，本项目应编制环境影响报告表，详见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理目录</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">环评类别 项目类别</th> <th style="text-align: center;">报告书</th> <th style="text-align: center;">报告表</th> <th style="text-align: center;">登记表</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">四十一、电力、热力生产和供应业</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）</td> <td style="vertical-align: top;">涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电</td> <td style="vertical-align: top;">陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电</td> <td style="vertical-align: top;">其他光伏发电</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">五十五、核与辐射</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">161 输变电工程</td> <td style="vertical-align: top;">500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的</td> <td style="vertical-align: top;">其他（100 千伏以下除外</td> <td style="vertical-align: top;">/</td> </tr> </tbody> </table>			环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	四十一、电力、热力生产和供应业				90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）	涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电	陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电	其他光伏发电	五十五、核与辐射				161 输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外	/
环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表																				
四十一、电力、热力生产和供应业																							
90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）	涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电	陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电	其他光伏发电																				
五十五、核与辐射																							
161 输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外	/																				

国能（宁化）新能源有限公司委托我司承担本次环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，依据国家有关法规文件和环境影响评价技术导则，编制了《国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站环境影响报告表》，呈报生态环境保护主管部门审批。

## 2、项目概况

(1) 项目名称：国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站

(2) 项目性质：新建

(3) 建设单位：国能（宁化）新能源有限公司

(4) 建设内容及规模：

项目规划容量交流侧 25MW，直流侧约 32.27MWp，容配比 1.3。配套建设 2.5MW/5MWh 储能系统。主要建筑物面积 420m<sup>2</sup>，项目投产后年发电量约 3542 万 kWh，年平均利用小时数 1097.86 小时。

本项目新建 1 座 110kV 升压站，选址莲塘工业园区 15 号地块，升压站占地面积约 6.68 亩，升压站内新建一台 55MVA 三相有载调压油浸式双绕组变压器，额定电压为：115±8×1.25%/10.5kV，Ynd11，配套建设 2.5MW/5MWh 储能系统。

(5) 工程总工期：10 个月。

(6) 工程总投资：11900 万元。

## 3、工程组成及工程特性

渔光互补光伏发电为“水下养鱼、水上发电”，根据项目可行性研究报告，拟建项目主要建设 25MWac 的光伏电站及配套的 110kV 升压站等。项目建设内容详见下表 2-2，项目工程特性详见表 2-3。

表2-2 本项目组成内容一览表

工程类别	名称	工程内容	工程规模
主体工程	光伏电站	光伏组件	光伏电站总装机容量为32.2704MWp，交流额定容量为25MWac，配置720Wp光伏组件44820片，约1659串，建设12个光伏发电子阵。
		组串式逆变器	配置5台196kW、1台250kW、79台300kW组串式逆变器，逆变器交流侧输出经场区箱变低压侧进行汇流
		10kV箱式变压器	12个发电子阵由2台3000kVA升压箱变、1台2700kVA升压箱变、3台2400kVA升压箱变、1台2100kVA升压箱变、2台1800kVA升压箱、1台1600kVA升压箱变、1台1250kVA升压箱变、1台1000kVA升压箱变进行升压。

	升压站	110kV升压站	新建一台55MVA三相有载调压油浸式双绕组变压器，额定电压为：115±8×1.25%/10.5kV，Ynd11。升压站包括站内布置110kV主变、施工变兼备用变、SVG、户外GIS、一次预制舱、二次预制舱、接地变兼站用变、储能设备（2.5MW/5MWh）、消防一体化泵房、事故油池、避雷针、一体化污水处理装置、危废品暂存间、备品备件间等建（构）筑物。
		储能设备	设置1台储能电池舱、1台储能升压变舱，即2.5MW/5MWh，配置2.5MW光储升压逆变器一体机及预制舱1套，5MWh磷酸铁锂电池舱1套，通过1回10kV电缆线路送入新建110kV升压站一次预制舱内10kV母线段。
辅助工程	集电线路		共设置4回10kV线路接入110kV升压站，4回10kV集电线路配置容量分别为4.65MW、6.4MW、6.9MW、7.5MW。集电线路采用架空线路敷设+电缆直埋混合作为集电汇流线方案，其中电缆总长约4km，架空线路（有地线）总长约24.82km。
	道路	升压站	新建升压站站内道路约1845m，宽度4m，新建升压站进站道路约80m，宽6m，其余利用现有道路。
		光伏区道路	光伏区道路利用现有乡村道路。
临时工程			本项目仅在升压站用地红线内集中设置一处施工场地，施工场地包含有：材料库、钢筋库、机械停放场、设备堆放场及组装场地，布置于升压站场地的南面。临时办公和生活营地临时办公和生活区集中布置布置在施工现场的北面。
公用工程	给水		给水水源拟采用自来水，由当地市政管网供水。
	排水		升压站内生活污水主要为站区内卫生间排水，污水经一套地埋式生活污水处理设备（处理量1m³/h），地埋式污水处理装置出水经处理达标后用于站区内绿化。
	供电		项目正常运行后，可自行发电供项目使用，市政电网作为备用电源。
环保工程	废气治理		本项目运行期无废气产生。
	废水处理		升压站内生活污水主要为站区内卫生间排水，污水经一套地埋式生活污水处理设备（处理量1m³/h），地埋式污水处理装置出水经处理达标后用于站区内绿化。
	噪声治理		升压站主变压器、光伏区箱变和SVG采取相应减振措施；箱逆变一体机采用整体集成柜进行隔声；在逆变器与地面之间安装阻尼弹簧减振器基础减振。
	固废处置		废旧的太阳能电池板、逆变器光伏组件、磷酸铁锂电池由厂家回收利用，不在场内贮存；项目运行人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至环卫部门清运；废变压器油、废铅酸电池、含油抹布危险废物委托有资质单位处置，设置10m²危险废物暂存间。
	环境风险内容		为一体化玻璃钢型式，占地面积16m²，25m³事故油池1个。
生态恢复		升压站设置排水沟，站区的绿化配置一些低矮灌木及应季花卉，空余地采用草皮加以覆盖。集电线路沿线采取植被恢复措施等。光伏阵列区：现有人工池塘四周边坡种植草皮或者草花组合进行绿化。	

表2-3 工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
项目	单位	数量	备注	
直流侧装机容量	MWp	32.27		
交流侧装机容量	MWac	25		
总用地面积	hm <sup>2</sup>	32.45		
光伏方阵区用地面积	hm <sup>2</sup>	32	土地性质：养殖坑塘	
升压站用地面积	hm <sup>2</sup>	0.445	土地性质：工业用地	
纬度（北纬）	26°17'39.06"~26°14'13.31"			
经度（东经）	116°35'7.69"~116°39'48.53"			
多年平均太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>	4839.50		
二、主要气象要素				
多年平均气温	℃	18.7		
多年极端最高气温	℃	38.6		
多年极端最低气温	℃	-9		
年平均降水量	mm	1820		
三、主要设备				
编号	名称	单位	数量	备注
1、光伏组件（单晶硅）				
1.1	光伏组件类型	720Wp	44820	
1.2	电气参数			
	标准输出功率	W	720	
	输出功率公差	%	0~+3	
	开路电压	V	49.04	
	短路电流	A	18.67	
1.3	参数热特性			
	短路电流温度系数	/℃	0.045%	
	开路电压温度系数	/℃	-0.25%	
	最大功率温度系数	/℃	-0.27%	
1.4	机械参数			
	尺寸 L/W/Tmm	mm	2384×1303×33	
	重量	kg	37.5	
	接线盒防护等级	IP68		
1.5	工作条件			
	温度范围	℃	-40℃~+85℃	
1.6	向日跟踪方式	无		

1.7	固定倾角角度	°	15°/20°	
2、逆变器 300kW/250kW/196kW				
2.1	最大直流功率	kW	/	
2.2	最大输入电压	V	1500	
2.3	启动电压	V	500/1500V	
2.4	额定输入电压	V	1080	
2.5	每路 MPPT 最大输入电流	A	65A	
2.6	MPPT 电压范围	V	500V~1500V	
2.7	额定输出功率	kW	300/250/196	
2.8	最大输出功率	kW	330/275/216	
2.9	最大输出电流	A	238.2/198.5/ 155.9	
2.10	额定电网电压	kV	800	
2.11	功率因素可调范围	0.8（超前）~0.8（滞后）		
2.12	尺寸	mm	1048x732x395 1048x732x395 1035x700x365	
2.13	重量	kg	112/112/86	
2.14	运行温度范围	°C	-30~+60	
3、箱变				
3.1	型号	YBH-2700（2400、2100、1800、1600、1250、1000）/10.5 三相铜芯双绕组无励磁调压油浸式低损耗变压器		
3.2	能效等级	二级能效		
3.3	变压器油	植物油		
3.4	额定容量	3000（2700、2400、2100、1800、1600、		
3.5	额定电压	10.5±2×2.5%/0.8kV		
3.6	联接组标号	Dy11		
3.7	阻抗	Uk=6%		
3.8	箱变防护等级	油箱 IP68，低压室 IP54，高压室 IP54		
3.9	辅助干式变压器	30kVA，0.8/0.4kV，D，yn11，Ud=4%		
3.10	10kV 断路器	真空断路器，630A，25kA		
4、主变压器				
4.1	主变压器	台	1	/
4.2	容量	MVA	55	/
4.3	型号	SZ-55000/110 三相双绕组有载调压升压变压器		
4.4	额定频率	Hz	50	/
4.5	额定电压	kv	高压侧： 115kV，低压 侧：10.5kV	/
5、升压站出线回路数、电压等级和出线型式				

5.1	出线回路数	回	1	不属于本项目评价范围	
5.2	电压等级	kV	110		
5.3	出线型式	电缆			
6、集电线路					
6.1	回路数	回	4		
6.2	电压等级	kV	10		
6.3	出线型式	电缆直埋+架空			
7、储能设备					
7.1	电池预制舱：单舱额定容量不低于5MWh 电池系统，PCS 交流侧初始放电容量不小于 5MWh，含 BMS、电池架、预制舱、消防、温控、火灾报警、配电、照明等		套	1	
7.2	储能变流器升压变一体机：2 台 1250kW 储能变流器（PCS），1 台 2500kVA 双绕组干式变压器、1 台环网柜，含舱体、消防、温控、火灾报警、配电、照明等		套	1	

## 5、工程内容

### (1) 光伏电池组件

本项目拟选用 N 型 TOPCON-720Wp 带边框的双面双玻组件。配置 720Wp 光伏组件 44820 片，约 1659 串，建设 12 个光伏发电子阵。各方阵配置见表 2-4。

表 2-4 各方阵配置表

方阵编号	组件数量 (片)	组件规格 (Wp)	直流侧装机容量 (MWp)	逆变器 300kW (台)	逆变器 250kW (台)	逆变器 196kW (台)	逆变器装机容量 (kW)	箱变型号 (kVA)
1#	3240	720	2.3328	6	/	/	1800	1800
2#	5400	720	3.888	10	/	/	3000	3000
3#	2490	720	1.7928	4	/	1	1396	1600
4#	4320	720	3.1104	8	/	/	2400	2400
5#	3780	720	2.7216	7	/	/	2100	2100
6#	5222	720	3.75984	9	/	1	2896	3000
7#	4860	720	3.4992	9	/	/	2700	2700
8#	4320	720	3.1104	8	/	/	2400	2400
9#	3240	720	2.3328	6	/	/	1800	1800
10#	1862	720	1.34064	2	1	1	1046	1250
11#	1766	720	1.27152	2	/	2	992	1000
12#	4320	720	3.1104	8	/	/	2400	2400



边锚桩采用PHC-500-B-120（单锚杆双桩），固定支架桩基采用PHC-300-70-AB。基础最终长度及直径将根据现场实验确定，满足当地50年一遇荷载要求。

表2-5 各地块支架形式统计表

支架形式	地块名称	方位角(°)	组件数量(块)	装机规模(kWp)
柔性支架	地块 01	49	2324	1673.28
	地块 02	62	5502	3961.44
	地块 03	0	3374	2429.28
		-39	2072	1491.84
	地块 04	13	700	504
		-8	4466	3215.52
		44	882	635.04
		0	1568	1128.96
	地块 05	67	2338	1683.36
	地块 07	0	1274	917.28
	地块 08	53	588	423.36
	地块 09	55	378	272.16
	地块 10	23	504	362.88
	地块 11	55	868	624.96
	地块 13	-48	980	705.6
-12		3234	2328.48	
固定支架	地块 1	0	728	524.16
	地块 2	0	2548	1834.56
	地块 3	0	2680	1929.6
	地块 4	0	1568	1128.96
	地块 5	0	896	645.12
	地块 6	0	3192	2298.24
	地块 7	0	756	544.32
	地块 8	0	280	201.6
	地块 9	0	616	443.52
	地块 10	0	392	282.24
	地块 13	0	112	80.64
合计	/	44820	32270.4	

**(3) 场区箱变设计**

本项目箱变共12台，箱变平台采用钢结构，位于光伏阵列边缘。12个发电子阵由2台3000kVA升压箱变、1台2700kVA升压箱变、3台2400kVA升压箱变、1台2100kVA升压箱变、2台1800kVA升压箱、1台1600kVA升压箱变、1台1250kVA升压箱变、1台1000kVA升压箱变进行升压。

#### (4) 集电线路设计

本项目设置4回10kV线路接入110kV升压站，4回10kV集电线路配置容量分别为4.65MW、6.4MW、6.9MW、7.5MW。10kV集电线路采用架空+电缆直埋混合作为集电汇流线方案。电缆部分采用10kV铝芯铠装电缆，架空线路段采用单、双回塔方案，导线采用铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆；地线采用1根36芯光缆ADSS-PE-36B1-200。本工程共新建10kV集电线路埋管敷设长约4km，新建10kV架空线路（配置铝芯联聚乙烯绝缘架空电缆JKLYJ-10）长约24.82km。架空线路杆塔采用混凝土电线杆。

表2-6 集电线路配置表

序号	起点	终点	电缆/导线型号	线路容量(MW)	电缆长度km
集电线路1	1#方阵	2#方阵	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1.8	0.738
	2#方阵	3#方阵	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x300	4.8	0.306
	3#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x400	6.4	0.271
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	6.4	2.553
	架空杆塔	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x400	6.4	0.146
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	6.4	2.102
	架空杆塔	升压站	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x400	6.4	2.014
集电线路2	5#方阵	4#方阵	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	2.1	0.278
	4#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x300	4.5	0.085
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	4.5	2.791
	6#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x150	3	0.086
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-150mm <sup>2</sup>	3	3.513
	架空杆塔	升压站	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x400	7.5	0.840
集电线路3	9#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1.8	0.149
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-150mm <sup>2</sup>	1.8	0.243
	架空杆塔	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1.8	0.084
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-150mm <sup>2</sup>	1.8	0.580
	架空杆塔	8#方阵	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1.8	0.120
	8#方阵	7#方阵	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x240	4.2	0.470
	7#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x400	6.9	0.275
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	6.9	5.233
	架空杆塔	升压站		6.9	0.840
	12#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	2.4	0.031
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-150mm <sup>2</sup>	2.4	1.528

集电 线路 4	11#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1	0.100
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	3.4	0.770
	10#方阵	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x95	1.25	0.167
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	4.65	3.604
	架空杆塔	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x300	4.65	0.080
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	4.65	0.539
	架空杆塔	架空杆塔	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x300	4.65	0.116
	架空杆塔	架空杆塔	JKLYJ-10-240mm <sup>2</sup>	4.65	1.364
	架空杆塔	升压站	ZRC-YJLV22-8.7/15kV-3x300	4.65	0.809

### (5) 110kV 升压站

升压站红线征地面积约为 6.68 亩，站区整体布置紧凑，集约用地。站内布置 110kV 主变、施工变兼备用变、SVG、户外 GIS、一二次预制舱、接地变兼站用变舱、储能设备、消防一体化泵房、事故油池、避雷针、一体化污水处理装置、危废品暂存间、备品备件间等建（构）筑物。

### (5) 储能系统

本工程直流侧装机容量32.27MWp（交流侧额定容量为25MWac），根据福建省储能配置要求，储能容量按备案容量（25MW）10%，2小时配置，即 2.5MW/5MWh，配置2.5MW光储升压逆变器一体机及预制舱1套，5MWh磷酸铁锂电池电池舱1套，放电倍率为0.5C，充放电效率不小于90%，额定运行条件下的含AC/DC环节的功率变换系统效率不应低于94%。

## 6、公用工程

### (1) 给水

本地区平均年降水量在1820毫米，项目地雨量充足，且雨水中无其他污染物。太阳能光伏板在运营过程中不会产生废气，没有堆放可淋溶的物料，仅有由于大气沉降产生的少量灰尘，经雨水冲洗后，可直接灌溉光伏发电板下的鱼塘；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫。因此，项目无需清洗用水。

本项目用水主要为生活用水，用水来源于市政给水。本项目定员6人，厂区不设置食堂，设主控制室、办公室。生活用水量按100L/人·天计，年生产天数按365天计，则生活用水量为0.6m<sup>3</sup>/d、219m<sup>3</sup>/a。

### (2) 排水

项目升压站排水采用雨、污分流制。在升压站四周设置浆砌石排水沟，利用跌水井和涵管引接水系接入当地排水系统。升压站内办公生活污水经一体化污水处理设施处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化水质标准要求后回用于绿化带绿化不外排，废水量为 175.2t/a。

### （3）供电

本工程正常运行后，可自行发电供项目使用，市政电网作为备用电来源。

### （4）道路

光伏场区利用现有乡村道路，运输光伏设备及后期运维。

## 7、劳动定员

拟建项目劳动定员6人，项目不设食堂。

## 8、工程占地

本项目总体用地约32.45hm<sup>2</sup>，其中光伏方阵区租用农用地（养殖坑塘）32hm<sup>2</sup>，110kV升压站场地征用莲塘食品加工园建设用地（工业用地）0.45hm<sup>2</sup>。项目施工期间集中设置一个施工生活区，位于110kV升压站场地红线范围内，不重复计入总面积。

## 9、土石方平衡

本项目在建设过程中，场地平整、基槽开挖等不可避免会产生水土流失。在建设过程中，尽可能做到合理堆放开挖土方，做到随挖随填随时处置。

### （1）光伏阵列区

光伏阵列区的基础采取PHC管桩基础施工，基础无土方挖填。

### （2）集电线路区

集电线路区土方开挖总量0.8268万m<sup>3</sup>，开挖后就近堆放基槽两侧，后期全部用于管线回填。

### （3）升压站区

根据设计资料统计分析，本次新建升压站基础部分土石方开挖边坡按1:1控制，产生挖方共计0.3892万m<sup>3</sup>，挖方临时堆放于临时堆土区，用于后期土方回填。

### （4）交通道路区

本项目部分交通道路区临时占用空闲地，场内无可剥离或保护表土。光伏场区大部分道路利用原有道路。经设计资料统计分析，新建交通道路区所需土石方约为0.5014万m<sup>3</sup>。

(5) 总土石方平衡

综上所述，本项目挖填土石方总量为3.8579万m<sup>3</sup>，工程土石方开挖总量为1.9166万m<sup>3</sup>，回填土方量为1.9413万m<sup>3</sup>，无弃方，外购土方0.0251万m<sup>3</sup>。

具体项目建设土石方平衡表见表2-7。

表 2-7 土石方平衡表（单位：万 m<sup>3</sup>）

项目组成	挖方	填方	借方	余方	调入		调出	
					数量	来源	数量	去向
光伏阵列区	0	0	0	0	/	/	/	/
集电线路区	0.8268	0.8024	0	0.024	/	/	0.024	升压站区
升压站区	0.3892	0.6375	-0.2483	0	-0.2483	集电线路、道路区、外购	/	/
交通道路区	0.7006	0.5014	0	0.1992	/	/	0.1992	升压站区
合计	1.9166	1.9413	-0.2483	0	-0.2483	/	0.2232	/

1、总体布置

(1) 光伏区总平面布置

本工程位于福建省三明市宁化县翠江镇，光伏阵列共由 12 个方阵组成，分别布置于翠江镇小溪村、双虹村、红卫村、城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村的 12 个鱼塘地块，电池组件面向正南方向布置为主，局部沿池塘走向布置。组件底标高距水面 3m。项目光伏区组件总平面布置见附图 5。

光伏场区主要电气设备布置：组串式逆变器和箱式升压变压器。组串式逆变器桩基础立柱上安装。箱变布置在户外，沿场内道路、坑塘边缘布置。

组件布置：电池组件面向正南方向布置为主，局部沿池塘走向布置。

逆变器布置：本项目每个方阵平均 4~10 台逆变器，考虑到当地养殖效益较高，为降低对当地养殖生产影响，同时兼顾每个组件组串直流电缆至逆变器的距离，本项目逆变器采用组件方阵按每台逆变器所带的组件数量分区块平均分布、横平竖直布置，每一台逆变器抱箍安装在所连接组件范围内的土建桩基础上，以保证渔业运输尽量不受影响，因为单台逆变器体积不大，重量仅

总平面及现场布置

100kg 左右，可以利用小渔排运输至塘埂，同时兼顾渔业养殖不受影响。

箱变布置：根据交通条件、原有塘埂分布及方阵布置情况进行合理排布，以满足设备运输到位、电缆用量较优、方便日常检修运维。

### (2) 升压站总平面布置

升压站位于整个光伏电站中西部，场址满足升压站选址要求，为该场区内最优选址，场区所有光伏组件的电能通过 110kV 升压站汇集后送入外部电网。

站区由北向南依次为配电装置、主变、一次预制舱。储能区位于站区西部，区内布置 1 台储能电池舱、1 台储能升压变舱。危废舱、备品备件舱、消防生活一体化给水泵站、一体化污水处理装置、主入口位于站区东部。本工程 110kV 配电装置布置形式为户外 GIS 布置。10kV 配电装置采用户内 10kV 开关柜 KYN28-12，布置于一次预制舱内，10kV 开关柜采取双列面对面布置。接地变兼站用变及低压开关柜设备均布置于独立预制舱内。VG 无功补偿装置户外布置。

升压站平面布置见附图 6。

### (3) 集电线路

共设置 4 回 10kV 线路接入 110kV 升压站，4 回 10kV 集电线路配置容量分别为 4.65MW、6.4MW、6.9MW、7.5MW。集电线路采用架空线路敷设+电缆直埋混合作为集电汇流线方案，其中电缆总长约 4km，架空线路（有地线）总长约 24.82km。部分位置需跨铁路及高速，采用下地电缆敷设，从铁路及高速高架桥位置下侧公路旁穿保护套管理地敷设穿越，穿越后继续转架空。架空线路采用 15m 高混凝土电线杆塔，每隔 50m 立一根，集电线路平面布置见附图 5。

## 2、施工布置情况

### (1) 施工总布置方案

工程光伏阵列布置相对分散，场址地势较为开阔，施工布置条件较好。本工程主要施工项目为太阳能电池安装工程。本项目在升压站用地红线内集中设置一处施工场地，施工场地包含有：材料库、钢筋库、机械停放场、设备堆放场、组装场地、临时办公区，布置于升压站场地内

项目采用商品混凝土，用混凝土搅拌运输车运至每个光伏电池基础处。光

伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地。

光伏电站靠近福建省三明市，部分施工辅助工程可充分利用当地的资源。工程所需材料可从当地采购，施工机械维修委托外部专业修理公司处理。

## (2) 施工交通

### ①对外交通运输

拟建场区交通便利，场区附近有国道、县道及乡道经过，对外交通便利。本工程光伏设备、建筑材料采用公路运输，本工程机电设备重大件为主变，现有场外道路基本满足运输要求，其他设备可直接运输至施工现场。

### ②场内交通运输

施工区域道路按照满足机械、设备进场，满足施工条件为原则。由于现场道路有县道和村村通简易路面，材料设备运输不宜过重，载重量不宜超过 40 吨。乡村间道路可铺设简易通道，满足机械和设备的进退场的需要。场地内铺设临时通道，满足机械和设备的转移需要。



图 2-3 升压站内施工场地平面布置图

## 1、施工条件

本期项目场址交通便利，运输方便。施工所需水源由就近建筑用水解决，电源、通讯以及工程所需建材，当地可以满足供应。

### (1) 施工用电

施工电源从附近已有电源点以 10kV 电压架线接入，经变压器降压后供生产、生活房屋建筑的用电。

经初步计算，本工程高峰期施工用电负荷约为 500kW。

### (2) 施工用水

施工用水主要包括生产用水、生活用水、消防用水及杂用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水，施工用水中水源考虑从工业园区内供水引入。

### (3) 通信线路

外部的通讯线路可就近引接至光伏电站内，其内部通信则采用无线电通信方式解决。各光伏组件方阵施工现场的相互通信，拟采用无线电对讲机的通信方式。

### (4) 地方建筑材料

本工程场区内乡道和机耕道较多，场区对外交通相对便利，施工所需碎石、石灰、砖、砂、水泥等地方建筑材料，在乡村及其周围地区可以满足供应。

## 2、施工期工艺流程

本项目施工期分为光伏发电区和升压站两部分进行。

### 2.1 光伏发电场施工工艺流程

主要施工程序为：光伏方阵桩基施工——光伏组件支架的安装——光伏组件安装——光伏组件接线。

#### (1) 光伏方阵桩基施工

本项目光伏方阵桩基建设于鱼塘中，各鱼塘有岸堤隔开，桩基建设过程中，按鱼塘逐个建设。规划建设桩基的鱼塘先将池塘中的水用水泵抽排至邻近的池塘中，然后进行桩基施工。支架基础选用成品预应力管桩，采用机械打桩及静压桩方法进行施工。

施工顺序及工艺流程：测量、定位放线→桩基就位→桩机起吊管桩→对准

桩位→调整管桩垂直度→对位插桩→下桩→校核→打桩。



图 2-4 水挖打桩机

### (2) 光伏组件支架的安装

光伏组件支架安装的关键问题是控制其焊接变形和连接螺栓孔的精度。保证单个构件工作的直线度、扭曲及装配后各构件连接的准确性等。总体施工顺序：测量（标高）就位准备→安装预埋螺栓→安装立柱→安装横梁→安装檩条等。光伏阵列支架表面应平整，固定光伏组件的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线。

### (3) 光伏组件安装

电池组件的安装采用人工自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固电池组件螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏电池组件表面的保护玻璃；电池组件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母涂刷油漆，做防松处理。

### (4) 光伏组件接线

接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查光伏组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块光伏组件的接线，保证后续工序的安全操作。

### (5) 箱式安装

本项目布置 12 台箱式变压器，箱式变压器的重量相对较轻，可采用天然地基的浅基础。箱式变压器通过汽车运抵箱式变压器基础附近，采用吊车将变压器就位。

### (6) 场内集电线路施工

本工程光伏发电集电线路采用地埋敷设。电缆壕沟采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，电缆沟断面约为 1m×1m，开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，经验收合格，先用软土或砂按设计厚度回填，然后覆盖保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。施工过程严格控制作业带宽度，机械、物料、土石方等均堆放在作业带宽度内，控制施工人员的活动范围，施工结束后恢复种植。

### (7) 集电线路施工

#### 1) 直埋敷设



图 2-5 集电线路施工工艺流程及产排污环节图

①埋沟开挖：采用小型挖掘设备并辅以人工开挖电缆壕沟。开挖出的土石就近堆放在埋沟走向的迎风侧；

②敷设电缆：进行电缆敷设，并验收；

③埋沟回填：先用软土或砂按设计厚度回填，然后铺保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部；

④电缆接入：直埋敷设的电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处设置保护管，且对管口实施阻水堵塞；

⑤植被恢复：电缆施工后立即进行场地平整，在电缆沟回填及周边扰动区域恢复植被。

#### 2) 架空敷设

主要过程为基坑开挖→复测坑深→安装底盘→横担安装→拉线制作→电杆组立→杆坑回填→架线。

①基坑开挖：按地理情况和施工机械开挖电杆的基础坑。

②复测坑深：用钢卷尺复测基坑深度是否符合设计要求，双杆坑深不但要求满足等高要求，并要求对坑底要进行操平观测，同时同基电杆坑底必须在同一水平面上，达不到要求的必须进行修坑和返工，检查合格后方可进行电杆组

立。

③安装底盘：将底盘放入坑底，安放底盘时两盘中心位置应是两杆的根开距离，不要将砂土带入坑内。

④横担安装：横担安装应平正。

⑤拉线制作：采用 UT 型线夹固定安装。

⑥电杆组立：电杆全部采用整杆组立，立杆前，电杆运至坑位后排杆，再将横担组装好，拉线挂好，将横担安装牢靠。然后用两根钢丝绳分别捆绑在两根电杆的上部和下部，绑扎牢固，并用一根钢管利用抱箍将钢管固定，抱箍下端吊好一组滑轮，穿在电杆的两根钢丝绳上，能够自由滑动。抱箍要注意拧紧并保证无脱落、滑动情况下，方可起吊。起吊时把所有立杆工具摆放好，吊车作业人员在立杆指挥员下缓慢启动吊车，当电杆离地面 70 厘米时检查电杆的各构件是否牢固，无异样方可起吊，缓慢将电杆放入坑内已安装好的底盘上。

⑦杆坑回填：电杆在土壤中固定，当受到外力所引起的力矩作用时，电杆埋入地下部分就会围绕某一方向转动，但这一转动将被土壤侧面反作用力所产生的力矩抵消。但如果电杆埋深不够，则会由于其受外力作用而导致歪斜甚至倾斜。因此杆身调整后随即进行杆坑回填，回填时下层为乱石杂土等，上层回填好土，土块应打碎，回填工作完成之前临时拉线或吊索不要拆除，以免发生危险。

⑧架线：架线施工工序为放线→紧线→附件安装。放线需要有专人指挥，主要做好安全措施，放线完成后可以适当进行收紧，来确定定型。

#### (8) 发电场区道路施工

场区内现有进场道路，场内道路为乡村道路，路面宽度在 2.5-4.5 米之间，场内改建道路需在现有道路进行改造修缮，路面宽度拓宽到 4m，新建部分场内道路以满足光伏设备运输及后期渔业项目的要求。

### 2.2 升压站施工工艺流程

升压站区施工方案描述如下：

①地基处理；

②构筑物土石方开挖；

③土建施工；

④设备进场运输；

⑤设备及网架安装等五个阶段

本项目升压站主体施工期主要工序及排污节点见下图。

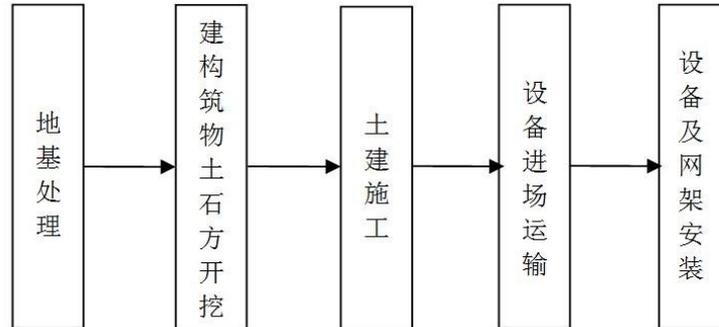


图 2-6 升压站施工工艺流程

### 3、施工交通运输

路径方案尽量靠近现有国道、公路等交通条件较好地段，为施工、运行、维护提供方便。本项目片区附近均有通村公路经过，可利用通村公路作为各片区进场道路，场内主干线由进场道路接入，再结合地形条件及光伏阵列布置设置从主干线上接出的支线道路。

### 5、施工总进度

本项目施工总工期为 10 个月，计划于 2025 年 8 月动工，2026 年 6 月完工。

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、生态环境现状

##### (1) 生态功能区划

对照《宁化生态县建设规划》（2011-2030年），本项目所在区域属于宁化西部低山丘陵水土保持与农业生态功能小区(130741401)、宁化中心镇与工业环境生态功能小区(130741402)，其中宁化西部低山丘陵水土保持与农业生态功能小区主导功能为水土保持，辅助功能为农业生态环境，旅游生态环境；宁化中心镇与工业环境生态功能小区主导功能为城镇生态环境，辅助功能为重要江河一重山景观，污染物消纳。本项目为太阳能发电属于清洁能源项目，符合相关要求。

生态环境现状

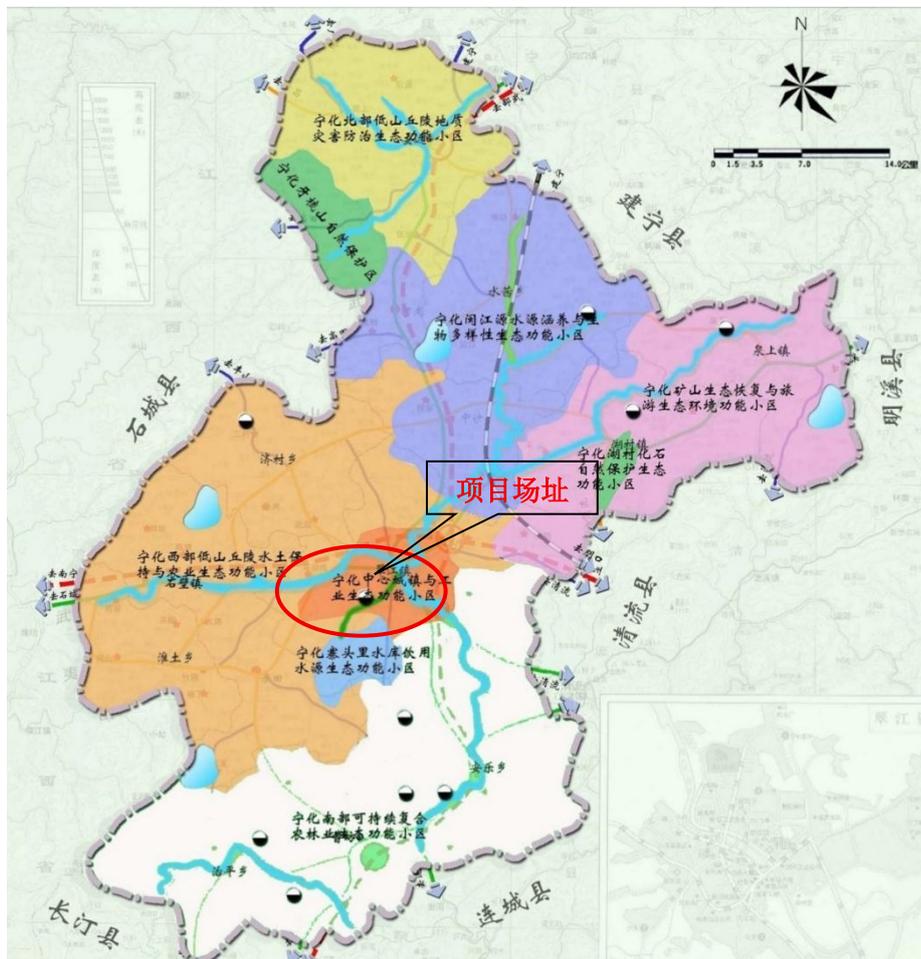


图3-1 宁化县生态功能区划图

##### (2) 土地利用现状

拟用地位于三明市宁化县翠江镇、城郊镇，拟用地总面积约 32.45hm<sup>2</sup>，其中光伏方阵区租用农用地（养殖坑塘）32hm<sup>2</sup>，110kV 升压站场地征用莲塘

食品加工园建设用地（工业用地）0.45hm<sup>2</sup>。本项目不涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线。项目用地符合《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）规定的使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目的情形。

根据现场踏勘，项目用地主要为工业用地、坑塘水面、养殖水面等，项目建设对区域农业生产影响相对不大。升压站现状内搭建的临时钢架棚及场内堆放的设备，由设备业主方拆除清退，本项目土地利用现状情况见下图 3-2。



1#光伏方阵养殖塘现状



2#、3#光伏方阵养殖塘现状



4#光伏方阵养殖塘现状



5#光伏方阵养殖塘现状



6#光伏方阵养殖塘现状



7#光伏方阵养殖塘现状



8#光伏方阵养殖塘现状



9#光伏方阵养殖塘现状



10#光伏方阵养殖塘现状



10#光伏方阵养殖塘现状



11#光伏方阵养殖塘现状



12#光伏方阵养殖塘现状



升压站用地现状



升压站东侧厂房现状

图 3-2 本项目土地利用现状情况

### **(3) 生态环境现状调查**

#### **1) 地形地貌**

宁化县地处闽赣边界的武夷山南段东麓，全境总面积 2407.46 平方公里。八山半水一分田，半分道路和村庄”，地势西北高东南低，低山、丘陵、盆地占总面积的 96%，海拔千米以上的 25 座中山主要分布在武夷山主脉和两条斜贯县境的武夷支脉上。宁化县全境四周高中间低，地势总体倾向自西向东倾斜，由于多次构造运动的影响，使境内地壳形成“多”字形的复杂地貌。武夷山南段蜿蜒县境西部，山峦连绵起伏，鸡公寨、木马山、雪峰山、牙梳山、金华山等海拔 1300 米以上高山形成西部边界高耸山带，并且自北至南分出三条横向支脉，把境内分隔成五个不同的地带性地貌。

拟建场地多处于山间凹地、冲沟低洼地段。地貌类型属剥蚀丘陵、坡前冲积阶地地貌单元。拟建光伏区分布于当地鱼塘范围区，区内鱼塘大小不一，单个地块内鱼塘之间多分布有田埂，各地块均有水泥道路通往场地；拟建升压站位于莲塘食品加工园内，西北侧外约 39.0m 为泉南高速，西南侧外为空地。东北及东南侧外周边多为厂房，1-3 层框架结构，采用浅基础，基础埋深约 1.0~2.0m。

#### **2) 水文、气象**

宁化县属中亚热带山地气候，年平均气温 15-18℃，夏无酷暑，冬无严寒，春季长达四个月，无霜期 214-248 天，年平均降水量 1700-1800 毫米，年均日照 1757 小时，为发展农、林、牧各业提供了良好的自然条件。在古地史三迭纪（距今 2 亿年）时期，宁化曾是低纬度的海滨，受海洋性气候影响明显，属海洋性气候区。后因多次地壳构造运动而使闽赣地壳隆起、上升，海水远退，宁化已离海岸线 300 多公里，大陆度达 57.3 度，加上戴云山、博平岭、玳瑁山立于东南，在一定程度上阻碍着海洋季风环流，山地地形又影响境内局部气候的变化，而带有山地气候特征。

宁化溪河短小湍急，落差大，易涨易退，属山地性河流，自古航运之利很小，历史上境内通航小木船的总里程仅 67.6 公里，水力资源蕴藏量为 9.7 万千瓦，可供开发利用之处有 262 个点，全部开发利用后，装机容量可达 3.55 万千瓦，年发电量可达 1.3 万千瓦。绝大部分溪河发源于境内，合流或

分流出境，分属闽江、韩江、赣江 3 个水系，主要属闽江水系。

### 3) 土壤

宁化县地处闽赣边界的武夷山南端东麓，属山地土壤。山地土壤大都属林业用地，其分布特点大体依海拔高度而异，在海拔 700m 以下为红壤带；海拔 600~1000m 为红壤向黄壤过渡的黄红壤带，海拔 800m 以上出现黄壤。其中红土、黄泥土、紫泥土、砂土 4 个亚类系旱地农业耕作土壤，零星分布在各村庄附近。

项目区域土壤主要类型为红壤，成土母质为各种母岩风化的残积或坡积物，土层较厚，一般均达 1m 以上，由于受地形、母质等各种因素的影响，局部地区还分布有少量的紫色土和黄壤等。

### 4) 植被现状调查

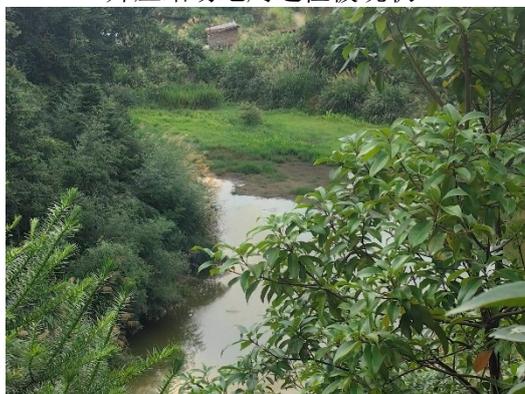
生态调查范围内分布植被主要为当地常见的植被，项目光伏阵周边及集电线路沿线，主要分布的有草本植物鬼针草，禾本科植物五节芒、蒲苇、菲黄竹、竹等，乔木如马尾松、杉木、毛竹等；升压站用地现状主要有鬼针草、五节芒、蒲苇等，无乔木植被。本项目植被现状情况见下图 3-3。



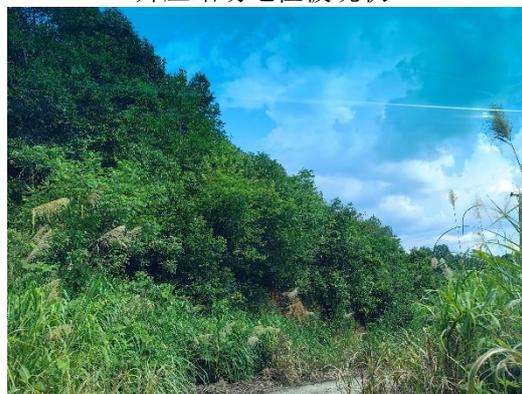
升压站场地周边植被现状



升压站场地植被现状



鱼塘周边植被现状



集电线路沿线植被现状

图 3-3 本项目植被现状情况

### 5) 项目沿线陆域野生动物调查

由于本项目评价区处在人类活动十分频繁的区域，强烈的人类干扰已经使大型的哺乳动物在这个区域绝迹，评价区内现有的哺乳动物资源主要是一些对人类活动不敏感的小型兽类，如啮齿目、食虫目、翼手目等物种，多是一些疫源性物种，其中鼠类等还多作为人类的伴生物种而出现。

项目周边分布的两栖动物以蟾蜍类为主，在溪流边、水田中还可发现泽蛙等蛙类。爬行动物主要为蜥蜴亚目的物种，如石子龙、壁虎等，由于强烈的人为干扰，龟鳖类及蛇类已十分罕见。

鸟类是项目周边最为常见的野生动物资源，现有的农田、林地、灌草丛及村庄等不同类型的生境为评价区的各种鸟类提供了较为多样化的栖息地。

在村庄中常见的鸟类有麻雀、家燕、鹊鸂等种类，这些鸟类对人类的敏感性不高，可以耐受一定程度的人为干扰；农田中较为常见的鸟类包括麻雀、珠颈斑鸠、喜鹊、乌鸦等这些鸟类对人类的敏感性较高，较易受人类活动的干扰。

总体来说，评价区域内生态功能价值较低，野生动物资源及生态分布相对贫乏，发现的物种均为南方常见动物物种。

### 6) 水生生态现状

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，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。

### 7) 生态敏感区

本项目升压站、光伏阵列区及集电线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生

物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

## 2、环境空气质量现状

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开公布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据三明市生态环境局发布的《三明市环境空气质量月报》（2024 年 1~12 月），宁化县 2024 年全年达标天数比例为 99.72%，见表 3-1，其中 2024 年宁化县二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年均浓度分别为 3.83μg/m<sup>3</sup>、4.67μg/m<sup>3</sup>、21μg/m<sup>3</sup> 和 12.25μg/m<sup>3</sup>，一氧化碳日均值和臭氧日最大 8h 平均值分别为 0.61mg/m<sup>3</sup> 和 82.92μg/m<sup>3</sup>，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，本项目所在区域为达标区。

表 3-1 2024 年宁化县六项空气基本污染物浓度统计表

区域	时间	综合指数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	达标天数比例	
		/	年平均	年平均	年平均	年平均	日均	日最大 8h 平均	%	
宁化县	2024 年	1 月	2.15	3	10	35	23	0.8	79	100
		2 月	1.68	3	4	28	19	0.6	70	96.6
		3 月	1.84	3	6	30	16	0.8	88	100
		4 月	1.63	4	4	22	14	0.7	91	100
		5 月	1.79	6	4	22	13	0.7	117	100
		6 月	0.97	3	3	12	7	0.5	56	100
		7 月	0.93	6	2	9	6	0.4	61	100
		8 月	1.06	4	2	12	6	0.5	77	100
		9 月	1	3	2	11	6	0.5	72	100
		10 月	1.5	3	4	20	11	0.6	96	100
		11 月	1.49	3	6	21	11	0.6	85	100
		12 月	1.95	5	9	30	15	0.6	103	100
		年平均	1.49	3.83	4.67	21	12.25	0.61	82.92	99.72
(GB3095-2012) 二级标准限值		/	60	40	70	35	4	160	/	

备注：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 为年平均浓度、CO 为 24h 平均浓度，O<sub>3</sub> 为日最大 8h 平均浓度

### 3、地表水环境质量现状

经现场调查,拟建场地内的地表水主要分布在早期人工开垦养殖鱼塘。各鱼塘深度、水深以及塘埂的相对高差多为 1.0~1.5 米范围内,鱼塘地表水主要接受大气降雨周边山体汇水汇入补给,排泄方式为下渗及增发,部分往当地修建的排水渠、排水沟中流走。地表水与地下水联系紧密,雨季时地表水补给地下水,旱季时地下水补给地表水。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中 6.6.3.2 要求:“水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”,本此评价选取三明市宁化生态环境局发布的水环境状况信息,符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 6.6.3.2 中要求。根据三明市生态环境局公布的《三明市水环境质量月报(2024 年 8 月)》,2025 年 5 月宁化县辖区内主要小流域断面中水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类以上水质标准,水质现状优良,具体结果见表 3-2。

表 3-2 2025 年 5 月宁化县国控、省控地表水断面水质监测结果平均值表

断面名称	断面级别	水环境功能类别	水质类别
宁化肖家	国控	III	II
练畲	国控	III	II
大屋背	国控	III	II

由此可知,项目附近水域水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准,项目周边地表水环境质量良好。

### 4、声环境质量现状

为了解本项目周边环境保护目标及项目厂界声环境质量现状,本次监测共布设 6 个噪声监测点,噪声监测布点见附图 7。监测频次为昼、夜间各 1 次,监测时间为 2025 年 6 月 17 日~18 日,统计连续等效 A 声级。现状监测结果详见下表。

表 3-3 声环境现状评价结果

点位编号	监测点位	检测结果 LeqdB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
N1	3#光伏阵列区鱼塘边	42	42	1 类标准
N2	9#光伏阵列七里圳自然村声环境保护目标	49	42	
N3	升压站东侧厂界外 1m	47	45	3 类标准

	N4	升压站南侧厂界外 1m	45	48	
	N5	升压站西侧厂界外 1m	46	47	
	N6	升压站北侧厂界外 1m	47	48	
	<p>本项目光伏阵列周边声环境现状监测值为 42dB(A)~49dB(A)，夜间监测值为 42dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求；升压站厂界昼间监测值为 45dB(A)~47dB(A)，夜间监测值为 45dB(A)~48dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。</p> <p><b>5、电磁环境现状评价</b></p> <p>现监测结果表明，升压站厂界现状工频电场强度值在 1.5V/m~23.45V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.0551 μ T~0.0756 μ T 之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。</p> <p>详见“专题电磁环境影响评价”</p> <p><b>6、地下水环境质量现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目光伏发电方阵属于“E 电力”“34、其他能源发电”中“并网光伏发电”项目，升压站属于“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他”项目，均为IV类地下水环境影响评价项目。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>7、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，本项目光伏发电方阵及升压站均属于“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	<p>本项目为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>				

环境污染和生态破坏问题

生态环境保护目标

(1) 生态环境目标

根据现场调查，本项目光伏场区位于三明市宁化县翠江镇和城郊镇的村庄，项目占用农用地 32hm<sup>2</sup>（养殖坑塘），建设用地 0.45hm<sup>2</sup>（工业用地），项目选址不涉及基本农田、生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目生态环境保护目标为项目区域以及评价范围内陆生动植物，不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

(2) 大气环境

项目所在地为二类功能区，保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求；运营期无废气产生，主要为施工期粉尘等影响，故本项目运营期无大气环境保护目标，施工期大气环境保护目标见下表 3-4。

表 3-4 施工期大气环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址位置	相对厂界距离 /m
	X	Y					
瓦庄村下畲（靠近 3#光伏阵列区）	116.5801 31°	26.2773 51°	居民	40 人	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二类功能区	SW	200
南亭林苑（靠近 8#光伏阵列区）	116.6530 5°	26.2469 97°	居民	200 人		NE	190
双虹村七里圳（靠近 7#光伏阵列区）	116.6540 47°	26.2409 48°	居民	35 人		W	10
小溪村桐子排（靠近 6#光伏阵列区）	116.6364 07°	26.2573 48°	居民	25 人		NE	70

(3) 地表水环境

运营期仅升压站有值守人员生活污水，经地埋式一体化污水处理设施处

理后，回用于升压站内绿化浇灌，本项目运营期无废水排放。本项目附近水体主要为翠江，功能类别为III类，详见表 3-5。

(4) 声环境

本项目声环境影响评价范围为项目场界向外 50m。根据现场调查可知，拟建项目光伏阵列区周边为主要林地，距离本项目最近的敏感点为双虹村七里圳自然村，其距离 10#光伏阵列约 10m，光伏阵列运营期噪声主要来自箱变；升压站位于食品加工园建设用地内，周边无声环境保护目标。

根据实地踏勘、调查分析建设项目的周边情况，确定本项目所涉及的地表水、声环境、生态等环境保护目标见表 3-5。

(5) 电磁环境

电磁环境保护目标，详见“专题电磁环境影响评价”。

表 3-5 生态环境保护目标

要素	敏感目标名称	方位	距离厂界(m)	规模	环境功能
地表水环境	西溪	E	430m	中型河流	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
	项目鱼塘	/	/	/	/
声环境	双虹村七里圳(靠近 7#光伏阵列区)	W	10	35 人	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在区域属环境空气二类功能区，空气质量执行二级标准，其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及 2018 年修改单二类区标准，具体标准值见下表。

表 3-6 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	标准限值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及 2018 年修改单二类区标准
	日平均	150	
	小时平均	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	日平均	80	
	小时平均	200	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	

评价标准

	小时平均	200	
PM <sub>10</sub>	年平均	70	
	日平均	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	日平均	75	
CO	日平均	4000	
	小时平均	10000	

(2) 地表水环境质量标准

项目所在区域周边主要水体为西溪。根据《三明市地表水环境功能区划》，西溪水环境功能类别为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的 III 类水标准。

表 3-7 地表水环境质量标准

序号	项目名称	标准限值 (mg/L)	标准来源
1	pH	6~9 (无量纲)	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类水质标准
2	溶解氧	≥5	
3	高等酸盐指数	≤6	
4	COD	≤20	
5	BOD <sub>5</sub>	≤4	
6	氨氮	≤1.0	
7	总磷	≤0.2	
8	总氮	≤1.0	
9	石油类	≤0.05	

(3) 声环境质量标准

项目光伏阵列区属于农村地区，属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准；项目升压站位于莲塘食品加工园区，根据宁化县中心城区声环境功能区划（详见附图 4），升压站场地属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准。

表 3-8 声环境质量标准

标准值 dB (A)		执行标准
昼间	夜间	
55	45	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类区标准
65	55	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类区标准

(4) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。

## 2、污染物排放标准

### （1）废水

项目施工期机械设备冲洗和施工车辆冲洗废水经沉淀处理后，回用于施工用水，不外排；升压站场地临时办公区生活污水，经化粪池处理后，定期由抽淤车转运至当地污水处理厂集中处置；施工人员租用附近村庄村民房屋，生活污水利用当地现有公共设施，纳入当地污水系统处理，不单独排放。。运营期生活污水经升压站内一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化水质要求，用于升压站站区绿化浇灌，不外排；

**表 3-9 废水执行标准限值（单位 mg/L, pH 无量纲）**

序号	污染物	《城市污水再生利用城市杂用水水质》 中城市绿化水质要求
1	pH（无量纲）	6~9
2	色度	30
3	浊度	10
4	BOD <sub>5</sub>	10
5	阴离子表面活性剂	0.8
6	氨氮	8
7	溶解性总固体	1000
8	溶解氧	2.0

### （2）废气

施工期废气扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放标准；项目运营期无废气产生。

**表 3-10 施工期大气污染物排放监控浓度限值**

污染物	监控浓度限值浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	监控位置
颗粒物	1	周界外浓度最高点

### （3）噪声

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运营期光伏阵列区及升压站厂界噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放

标准》（GB 12348-2008）1、3 类标准要求。

**表 3-12 噪声排放标准**

时期	标准值 dB (A)		执行标准
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
运营期	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准
	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准

**（4）固体废物**

一般固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关要求；危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关要求。

其他

**总量控制指标**

本项目为光伏发电，设备运行过程中无生产废水、废气产生，生活废水收集处理后，用作绿化浇灌，不外排，不需要污染物总量指标。

## 四、生态环境影响分析

### 一、产污环节

本项目为新建项目，施工期可能产生的生态破坏和环境污染的主要环节、因素如下：

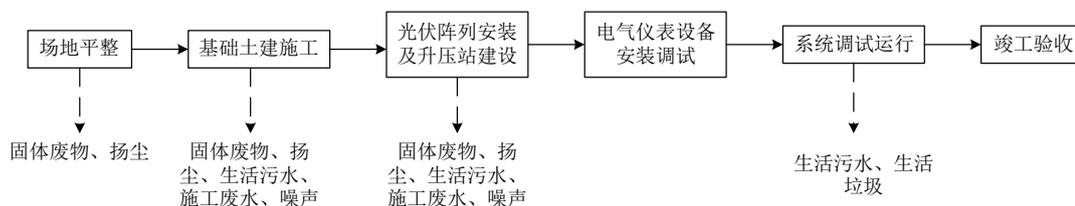


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节图

本工程使用机械设备、车辆检修均委托外部专业修理公司处理，施工场区不发生机油废油等物质。

主要污染工序：

(1)废气：本项目主要废气为场地平整、物料装卸、运输、堆放过程中产生的扬尘，施工车辆、机械设备排放的尾气。

(2)废水：本项目主要废水为施工人员生活污水、施工机械设备冲洗废水和光伏区打桩产生的悬浮泥沙扩散。

(3)噪声：本项目主要噪声为施工机械设备施工作业和车辆运输时产生的噪声。

(4)固体废物：本项目固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑废物和沉淀池处理产生的底泥。

### 二、施工期生态环境影响分析

根据建设单位提供的材料，项目施工周期为 10 个月。施工期生态环境影响主要为光伏阵列区支架基础建设、逆变器和变压器基础建设、光伏发电系统安装及升压站土建施工造成的植被破坏、地面裸露、水土流失等影响，产生的污染物主要包括废气、废水、噪声和固废，各污染物对生态环境的影响分析如下：

#### 1、生态影响

##### (1) 土地利用影响

本项目临时占地主要包括架空线路、地理电缆等临时占地，本项目永久占地为升压站占用面积约 6.68 亩。

施工期  
生态环  
境影响  
分析

临时用地占地对生态环境的影响主要为施工人员的践踏、设备材料与临时表土的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏，对于临时占地涉及到的植被，项目施工时将被清除，但施工结束后将会对其进行植被恢复；直埋电缆属于临时占地，建设完成后可以通过覆土和植被恢复原有的用地功能，可有效减少临时占地对周边环境的影响。

本项目升压站永久占用的土地面积占评价区范围内相应地类总量的比例较小，不会导致区域土地利用结构发生重大改变。

### **(2) 施工期对对植被的影响分析**

本项目用地范围主要为鱼塘水面，其中光伏列阵全部位于鱼塘水域，箱变位于鱼塘岸边，集电线路主要沿现有道路附近布置，升压站位于工业园区内，场地现状大部分区域已平整。因此，对植被破坏主要为设备及临时堆场占用区域，施工车辆运输材料等施工过程会破坏地表植被，现状植被主要为乡道上的一些杂草、灌木等，无珍稀植被分布，因此施工期对植被破坏程度不大，待施工结束后对场区及其周边进行植物恢复，可有效地保护生态环境，使本工程对植物影响降到可控范围内。

### **(3) 对动物的影响**

根据现场调查以及收资情况，项目所在区域受人为活动的影响较大，沿线动物主要以蛙、鼠、常见鸟类为主。以上动物的活动范围较大，觅食范围也较广，项目施工时，这些动物将在施工期间可迁移至附近干扰较小的区域。待项目完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰的减少，许多外迁的动物将会陆续回到原来的栖息地。因此，本项目的建设对动物的影响很小

### **(4) 对鱼塘养殖影响分析**

#### **1) 对鱼塘底栖动物的影响**

底栖动物是长期在鱼塘底部泥沙、石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。项目施工不会对底栖动物产生直接伤害，但施工引起水体悬浮物的增加，悬浮物会吸附在底栖动物体表，一定直径内的悬浮物会影响到附近鱼塘底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。项目评价范围内底栖动物的种类和数量较少，且都为常见种，因此影响有限。项目水塘内施工不进行清淤，仅采用静压打桩进行管桩基础的

施工，底泥扰动较小，单个水塘施工周期短，施工结束后水塘进行恢复，随着鱼塘底泥的逐渐稳定，周围的底栖动物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

## 2) 施工期对鱼塘鱼类的影响

施工方在太阳能电池组件水面安装阶段，采取分区域施工的方式。可根据不同鱼塘的实际情况，部分鱼塘可先将养殖鱼类全部打捞出塘，一部分成熟的鱼类运至市场销售，其它少部分就近放相临养殖塘，施工时将施工区水塘内的水全部使用水泵转移至周边鱼塘，施工结束后再次使用水泵将水回流至原鱼塘，并将原有鱼类转移回原处。若施工过程中，未对鱼塘内鱼类进行打捞，则对鱼类影响主要为悬浮物和水下噪声的影响。

### ①悬浮物对鱼类的影响

打桩等施工会造成评价区鱼塘悬浮物浓度增加。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”。施工结束后，通过放养鱼苗繁殖逐渐恢复原先的生态系统，通过在鱼塘水面上架设太阳能电池板，下部养鱼，实现“渔光互补”。

### ②施工噪声对鱼类的影响

施工打桩噪声是主要的水下噪声源。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。

本项目渔光互补项目退役时桩基可直接拔出，使鱼塘恢复原样；项目在鱼塘内打桩，水面上安装光伏板形式，临时占用鱼塘不影响鱼塘养殖功能。

综上，本项目施工不占用基本农田、生态环境敏感区；项目区域内生态系统多年演变至现在，已基本稳定，工程施工不会导致区域内动植物的消失，不会造成生态系统的严重破坏，短期内生态系统即可恢复至施工前水平；项目施工采取设临时排水、苫盖、沉沙池等措施后，可有效控制。本项目施工期较短，施工结束后，施工期对生态环境的影响随之消失。

## 2、施工期废气

项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械尾气及焊接烟尘。施工采用商品混凝土，不设混凝土搅拌站。

#### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自光伏组件基础、箱式变、进场公路、配电房等工程建设时施工开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、拉运粉状材料及土石方、施工粉状材料的随意堆放和土方的临时堆存、车辆在道路上行走二次扬尘等。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见下表所示。由下表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 $\mu\text{m}$  时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

**表 4-1 不同粒径尘粒的沉降速度**

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

根据同类工程可知，在未采取任何环保措施的条件下，施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达到 3mg/m<sup>3</sup> 以上，25m 处约为 1.5mg/m<sup>3</sup>，100m 处约为 0.21~0.79mg/m<sup>3</sup>，故施工扬尘仅对施工区域 100m 范围以内的环境空气有影响，对 100m 以外的环境空气影响较小。

施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对电站周围特别是下风向区域空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，扬尘较少，对区域空气环境质量的影响也相对较小。施工期应对开挖、骨料破碎等采取湿式作业操作，土方回填后的剩余土石方及时清运，尽快恢复植被，减少风蚀强度；同时对施工及运输的路面

进行硬化和高频洒水，限制运输车辆的行驶速度，保证运输石灰、砂子、水泥等粉状材料的车辆覆盖篷布，以减少撒落和飞灰；加强施工管理，提倡文明施工，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。考虑本项目施工区布置分散，污染源源强小，加之施工区地形开阔，当地风速也较大，地形及气象条件有利于污染物的扩散，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。施工扬尘造成的污染仅是短期的、局部的影响，施工完后就会消失。

#### (2) 施工车辆和机械尾气

本项目建设期施工机械、车辆排放的燃油尾气主要对作业线路周围局部范围产生一定影响，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、总烃（THC）。该部分废气难以收集，多以无组织形式排放。类比同类项目的施工，一般施工废气经施工区上空大气稀释、扩散后对周围的空气环境影响可以接受。随着施工结束，影响也随之消失。

### 3、施工废水

#### (1) 工程废水

工程废水主要为升压站施工施工机械清洗水等，混凝土浇筑过程中露出地面部分采用塑料薄膜的养护方式，不产生混凝土养护废水。施工废水中悬浮物浓度较高，若不经处理直接排放，会对周边水质产生较大的影响，施工期在升压站施工场地内建造沉淀池处理施工废水，施工废水经沉淀澄清后回用，无外排。通过上述处理后，工程废水不会对环境造成重大影响。

#### (2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工场地临时办公区生活污水。预计本工程施工作业高峰期施工人员为 40 人/天，施工人员每天生活污水产生量 30L/人·d，以此推算，生活污水日均产生量 1.2m<sup>3</sup>/d。生活污水排放量按用水量的 80%计，则施工期生活污水排放量约 0.96m<sup>3</sup>/d，污水中主要污染物及其浓度分别为 COD：350mg/L、氨氮：35mg/L、SS：200mg/L，产生量分别为 COD：0.336kg/d、氨氮：0.034kg/d、SS：0.192kg/d。

施工场地临时办公区生活污水，经化粪池处理后，定期由抽淤车转运至当地污水处理厂集中处置，施工人员食宿依托附近村庄，可借用就近村庄污水系统，不会影响周边水环境，不影响水环境达功能区标准。

综上，施工期废水在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境影响较小。

#### 4、施工噪声

施工期对声环境的影响主要为施工机械噪声和施工车辆交通噪声。本工程施工包括土方、基础及结构、安装阶段。各阶段采用不同的施工机械及交通运输车辆，产生施工噪声。施工过程中主要机械设备为推土机、挖掘机、混凝土振捣器、混凝土输送泵、电焊机、角磨机、手电钻及运输车辆等。项目施工过程中施工机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段使用施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

表 4-2 施工期常见施工设备声源声压级（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源 1m
一	升压站施工设备	
1	挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	运输车	82~90
4	商砼搅拌车	85~90
5	混凝土振捣器	80~88
6	空压机	88~92
二	光伏区施工设备	
1	运输车	82~90
2	静力压桩机	70~75

建设施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，公式为：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>p</sub>—预测点声压级，dB(A)；

L<sub>p0</sub>—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r<sub>0</sub>—已知参考点到声源距离，m。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最

大值) 随距离的衰减变化情况, 具体结果详见表 4-3。

**表 4-3 项目主要施工设备源强的衰减量一览表 单位: dB (A)**

序号	施工区域	设备名称	衰减距离/m							
			1	10	20	30	40	50	100	150
1	升压站	挖掘机	90	70	64	60	58	56	50	46
2		推土机	88	68	62	58	56	54	48	44
3		运输车	90	70	64	60	58	56	50	46
4		商砼搅拌车	90	70	64	60	58	56	50	46
5		混凝土振捣器	88	68	62	58	56	54	48	44
6		空压机	95	75	69	65	63	61	55	51
7		多台施工机械噪声叠加	99	78	72	69	66	64	58	55
1	光伏区	压桩机	75	55	49	45	43	41	35	31
2		运输车	90	70	64	60	58	56	50	46
3		多台施工机械噪声叠加	90	70	64	61	58	56	50	46

由表 4-3 可知, 在不采取任何措施的情况下, 升压站施工场界处的主要噪声源等效声级叠加值昼间在 20m 处, 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求(昼间 70dB(A)), 项目夜间不施工; 光伏方阵施工期噪声主要为压桩机及运输车, 光伏区主要施工噪声源等效声级叠加值昼间在 10m 以外可达标, 项目夜间不施工。根据现场踏勘, 与项目 9#光伏方阵场界最近居民点为双虹村七里圳最, 距离 10m, 因此项目施工期间噪声影响很小。本工程施工期产生的噪声影响是小范围的和暂时的, 随着施工期的结束, 对环境的影响也将随即消失。

### 5、施工期固体废弃物

施工期产生的固体废物包括建筑垃圾、施工人员生活垃圾、太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料(导线、电缆等)、残次品及废包装材料(主要为废纸箱和木架)等。

(1) 项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有开挖土地产生的土方、建材损耗产生的垃圾等, 包括砂土、石块、水泥、碎木料、废金属、钢筋、铁丝等杂物, 此外焊接及安装工序也会产生废焊条及金属边角料; 产生的建筑垃圾部分可用于填路材料, 部分可以回收利用, 开挖土石方全部回用地块内, 金属边角料及废焊条外售, 其他的统一收集后由市政环卫部门清理。

(2) 本项目设临时施工板房，不设食堂，施工人员产生的生活垃圾分类收集至配备的垃圾箱内，日产日清，委托当地环卫部门清运。

(3) 太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、残次品及废包装材料（主要为废纸箱和木架）等均具有回收再利用价值，外售给废旧资源回收站。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境的影响较小。

### 一、运营期工艺流程简述

本项目运营期工艺流程及产污环节如下：

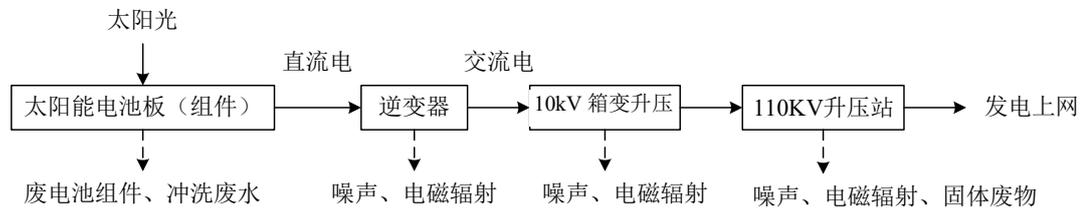


图 4-2 项目运营期工艺流程图

运营期  
生态环境  
影响  
分析

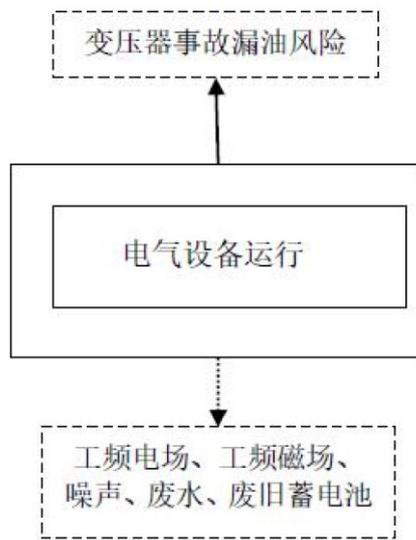


图 4-3 项目运营期升压站产污环节图

#### 工艺流程简述：

本项目为渔光互补光伏发电项目，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。

#### 产污环节分析：

### **(1) 废气**

本项目为太阳能发电项目，利用太阳能电池板相关组件，将太阳能转化为电能，发电过程不产生任何废气，无工艺废气产生。

### **(2) 废水**

项目升压站营运期间产生的废水为工作人员的生活污水。

### **(3) 噪声**

营运期噪声主要为变压器、逆变器、升压站内电气设备运行产生的电磁噪声；配套工程中的空调外机、水泵等动力设备噪声。

### **(4) 固体废物**

项目运营期间，产生废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、废变压器油、废磷酸铁锂电池、废铅酸蓄电池、检修废含油抹布，以及运维人员巡检过程会产生生活垃圾。

### **(5) 光污染**

太阳能电池板由晶硅电池和钢化玻璃压制而成，存在一定的玻璃面，太阳光照射会产生一定的光污染。

### **(6) 电磁辐射**

110kV 升压站内的主变压器、逆变器及各种高压电气设备会产生一定强度的工频磁场和工频电场。

## **二、运营期生态环境影响分析**

### **1、生态环境影响分析**

太阳能光伏电站的建设为绿色无污染能源，运营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：

#### **(1)对水生动植物的影响**

项目长期占用坑塘水面，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动植物生境，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，项目对水生动物影响较小。

### (2)对鱼类的影响

光伏阵列建设不改变用地的原有性质，渔光互补可以水上发电、水下养殖，充分发挥土地效益；另外光伏板还可以起到给鱼塘遮阳，降低水面温度，减少水分蒸发，有太阳能电池板遮住强烈的阳光照射。项目所利用的鱼塘，水域内主要为人工养殖的经济鱼类，如鲢、草、鲤、鲫等，无种鱼产卵场、鱼苗索饵场。“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。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。

光伏组件区在运营期噪声源强很小，不会对光伏区周边的鱼类带来生境的改变，不会对保护物种带来不利影响。在落实环保措施及环境管理措施的基础上，本项目建设不会引起水域生态环境退化和水质恶化。

### (3)对陆地植被的影响

项目占地类型主要为坑塘水面，不占用基本农田，运营期没有产生地表扰动，对陆地植被几乎无影响。

### (4)对野生动物的影响

工程光伏发电场区范围内水面主要为养殖水面，正常情况下少有野生鸟类或爬行动物在水域周边近距离觅食、活动，故不会对周围环境及野生动物造成明显影响。项目光伏阵列的占地可能会减少野生动物的活动范围，但项目周边仍有大片合适其觅食和生存的相似环境，项目建成投用后不会危及野生动物的生存，不会导致物种多样性减少。

综上所述，经采取措施后，本项目渔光互补方案不会影响生态系统原有的结构和功能，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对评价区内的生态系统类型的多样性也不会产生影响。因此，对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

## 2、运营期大气环境影响分析

本项目是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气排放，属于清洁能

源利用项目。

### 3、运营期水环境影响分析

#### (1) 生活污水

本项目定员 6 人，厂区不设置食堂，升压站内设主控制室、办公室。生活用水量按 100L/人·天计，年生产天数按 365 天计，则生活用水量为 0.6m<sup>3</sup>/d、219m<sup>3</sup>/a，污水产生量按用水量的 80%计，约 0.48m<sup>3</sup>/d、175.2m<sup>3</sup>/a。

生活污水中主要污染物的产生浓度为：COD<sub>Cr</sub> 320mg/L、SS 150mg/L、BOD<sub>5</sub> 150mg/L、NH<sub>3</sub>-N 35mg/L，产生量为：COD<sub>Cr</sub>0.056t/a、SS 0.026t/a、BOD<sub>5</sub> 0.035t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.004 t/a。升压站内办公生活污水经一体化污水处理设施处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化水质标准要求后回用于绿化带绿化，污泥清掏用作农肥，不外排。

本环评要求企业建设地埋式一体化污水处理设施，设计处理规模为 1.0m<sup>3</sup>/d，一体化污水处理工艺设备是将调节池、沉淀池、接触氧化池、二沉池、集中一体的设备，小水量时可设备化，工艺布置紧凑，占地面积小。一体化污水处理工艺 BOD 及 SS 的去除率可达 95%，COD 去除率也在 80%以上。处理工艺流程如下：

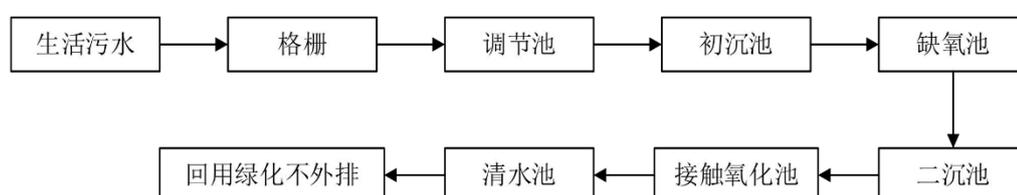


图 4-4 一体化污水处理设施工艺流程图

#### (2) 光伏组件清洗

太阳能电池组件暴露在空气中，电池组件表面会覆盖一些粉尘，本项目周边无明显粉尘排放源，且项目所在地属于亚热带海洋性气候，温暖湿润，年降雨次数频繁，平均年降水量在 1820 毫米。因此，在雨量充沛的春夏季节，光伏板覆盖的少量的粉尘可直接被雨水冲刷，该部分粉尘原本是直接大气沉降至水面但被光伏板覆盖因而停留在光伏板上，因此冲刷雨水所含的悬浮物本就包含于环境中，可直接用于补充光伏组件下方的养殖区，不影响养殖水水质。在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫。根据业主单位确认，采用市场上成熟的光伏智能清扫机器人，利用涡轮

增压纳米无水清洁，单个清洁单元配备 2 个相向旋转的纳米纤维滚刷，可将吸附在表面的灰尘颗粒挑起后聚集，经由涡轮增压离心风机的离心力瞬间吸入尘盒，无废水产生。机器人收集的少量粉尘原本就是大气沉降物，产生量较少直接用于周边塘埂低洼处填方。

建设项目水污染物产生与回用情况详见下表。

**表4-4 废水产污环节、污染物种类及污染治理设施等一览表**

废水类别	产污环节	污染物种类	执行标准	污染治理设施	排放去向
生活污水	职工生活	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 城市绿化水质标准	一体化污水处理设施	回用绿化

**表4-5 水污染物产生和排放状况**

种类	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物名称	产生情况		处理效率 (%)	回用标准 (mg/L)	排放方式
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			
生活污水	175.2	pH	/	/	/	6-9	绿化浇灌
		色度	/	/	/	30	
		COD	320	0.056	75	/	
		BOD <sub>5</sub>	200	0.035	95	10	
		SS	150	0.026	80	/	
		NH <sub>3</sub> -N	25	0.004	70	8	
		阴离子表面活性剂	/	/	/	0.5	
		溶解性总固体	/	/	/	1000	
		溶解氧	/	/	/	2.0	

#### 4、运营期声环境影响分析

运营期噪声主要来自光伏阵列区逆变器、箱式变压器以及升压站主变压器运行时产生的设备噪声。

##### (1) 噪声源强

##### ①光伏阵列区

本项目光伏发电区设备噪声源强分析情况见表 4-6。

**表4-6 光伏阵列区设备噪声源强分析一览表**

设备名称	数量 (台)	单台噪声源强 dB(A)	降噪措施	排放规律	备注
逆变器	85	55.0	减振措施	连续	室外
箱式变压器	12	65.0	封闭布置、减振措施	连续	室外

##### ②升压站

升压站噪声主要是由主变及其他电气设备运行时产生的噪声，详见表 4-7。

表4-7 升压站设备噪声源强分析一览表

设备名称	单台噪声源强dB(A)	降噪措施	排放规律	备注
主变压器	65.0	基础减振	连续	室外
SVG无功补偿设备	60	基础减振	连续	室外
GIS设备	55	基础减振	连续	室外
配电装置设备	55	基础减振	连续	室内

(2) 预测模式

噪声预测采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）中工业噪声预测计算模式进行预测。

基准预测点噪声级叠加公式：

$$L_{pe} = 10 \times \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right]$$

式中：L<sub>pe</sub>—叠加后总声级，dB(A)；

L<sub>pi</sub>—i 声源至基准预测点的声级，dB(A)；

n—噪声源数目。

用上述公式计算出各噪声源点至基准预测点的总声压级，然后以基准预测点的噪声强度为工程噪声源强。

计算预测点的声级：

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

式中：L<sub>p</sub>(r)—距声源 r 处的 A 声级，dB；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>)—参考位置 r<sub>0</sub> 处的 A 声级，dB；

A<sub>div</sub>—声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB，

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)；$$

A<sub>bar</sub>—遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB；

A<sub>atm</sub>—空气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

A<sub>gr</sub>—地面效应引起的倍频带衰减量 dB；

A<sub>exc</sub>—附加 A 声级衰减量 dB，A<sub>exc</sub> = 5lg(r-r<sub>0</sub>)。

(3) 噪声影响预测分析

1) 光伏阵列区

根据本项目平面布置及周边环境现状，本次噪声衰减仅考虑距离衰减

量，不考虑空气吸收、屏障衰减。项目运营期间光伏阵列区设备噪声对应距离衰减结果见表 4-8，110kV 升压站厂界四周噪声预测结果见表 4-9。

**表 4-8 运营期光伏阵列区设备噪声对应距离噪声衰减情况表 单位：dB(A)**

设备名称	设备噪声值 dB(A)	对应距离噪声衰减后噪声值 dB(A)					
		1m	5m	7m	10m	20m	60
逆变器	55	55.0	41.0	38.1	35.0	29.0	19.4
箱式变压器	65	65.0	51.0	48.1	45.0	39.0	29.4
累计叠加噪声值		65	51	49	45	39	29.8

**表 4-9 运营期 110kV 升压站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)**

序号	预测点	时段	昼间/夜间				达标情况
			贡献值	背景值	预测值	标准限值	
1	东侧场界	昼间	48.6	47	/	65	达标
		夜间		45	/	55	达标
2	南侧场界	昼间	48.5	45	/	65	达标
		夜间		48	/	55	达标
3	西侧场界	昼间	47.5	46	/	65	达标
		夜间		47	/	55	达标
4	北侧场界	昼间	46.3	47	/	65	达标
		夜间		48	/	55	达标

由表 4-8 预测结果可见，光伏阵列区设备噪声 10m 外基本可衰减至 45dB(A) 以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)的要求。由表 4-9 预测结果可见，升压站运营期东、南、西、北厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

本项目周边 50m 范围共有 1 处声环境保护目标，为双虹村七里圳（靠近 9# 光伏阵列区），与光伏方阵最近距离约 10m，与项目箱式变压器噪声源最近距离为 60m（详见附图 7），根据声环境质量监测结果，预测结果见表 4-10。

**表 4-10 本项目运营期周边敏感点噪声预测结果**

预测点	预测点现状值 dB (A)		预测点贡献值 dB (A)	预测点预测值 dB (A)		标准限值 dB (A)		达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
双虹村七里圳（靠近 9#光伏阵列区）	49	42	29.8	49	42.2	55	45	达标

由表 4-10 可知，项目光伏区逆变器、箱式变压器对周边居民点的影响不大，预测值均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即：昼

间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ，逆变器及箱变的噪声对保护目标的影响在可接受的范围内。

### 5、运营期固体废物的影响分析

本项目产生的固体废物主要包括废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、废变压器油、废磷酸铁锂电池、废铅酸蓄电池、检修废含油抹布以及运维人员巡检过程产生的生活垃圾。

#### (1) 一般固体废物

##### ① 废旧太阳能电池组件

项目光伏系统设计寿命 25 年，电池组件设计寿命 25 年，故设计运营期正常情况下一般不涉及太阳能电池组件的定期更换。为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，更换损坏的光伏组件。因此本次评价考虑废旧太阳能电池组件在非正常情况下破损等报废的电池板、支架等，其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，本项目共有 44820 片光伏组件，每片重 33.5kg，总重量约 1501.47t。参考同类光伏发电行业的营运资料，废旧太阳能组件报废量年产生率为 0.16%-0.2%，本项目按照报废率 0.2%核算，则废旧太阳能组件产生量为 3t/a。废旧太阳能电池组件其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，属于一般固体废物，检修更换后由设备厂家回收。

##### ② 废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件）

逆变器整机的设计寿命为 25 年，变压器的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 100 件/a。废旧太阳能电池组件其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，属于一般固体废物，检修更换后由设备厂家回收。

##### ③ 废磷酸铁锂电池

升压站内备有磷酸铁锂电池作为储能设备，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达 5~8 年，废磷酸铁锂电池一般为 1 组，总重量约为 5.6t。更换下来的废磷酸铁锂电池约 5.6t（5~8 年）。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废磷酸铁锂电池属于一般工业固废，废物种类为 SW17 再生类废物，废物代码为

900-012-S17。废磷酸铁锂电池直接由设备厂家回收。

## (2) 危险废物

### ①废变压器油

升压站主变压器为 55MVA，主变压器油箱有效容积约 19m<sup>3</sup>，变压器油密度 895kg/m<sup>3</sup>，则主变压器油箱最大油量为 17t；光伏区 3000kVA 箱式变压器有效容积约 1.8m<sup>3</sup>，油箱最大油量为 1.61t。废变压器油正常情况下不会产生，当变压器发生事故或者检修失控时将会产生，主变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 7t，单台箱式变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 1.61t，废变压器油属于危险废物名录中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物非特定行业”，废物代码“900-220-08”。废变压器油委托有相应资质的单位进行处置。

本项目在升压站内主变压器事故时，废变压器油收集至站内设置的 1 座容积为 25m<sup>3</sup> 的事故油池暂存；光伏区箱式变压器事故时，经箱变配备的成品钢油池（净容积约 2.2m<sup>3</sup>）暂存，废变压器油收集后交有资质的单位处置。

### ②废铅酸蓄电池

本项目升压站使用的免维护铅酸蓄电池使用寿命一般为 7~8 年，达到使用寿命后则产生报废铅蓄电池，一次更换的蓄电池重量约为 60kg。废旧蓄电池属于危险废物名录中的“HW31 含铅废物 非特定行业”，废物代码“900-052-31”，废旧蓄电池为危险废物，委托有相应资质的单位进行处置。

### ③检修废含油抹布

本项目设备定期检修维护，一般每年进行 1 次，检维修过程会产生少量废含油抹布，产生量约为 2.5kg/次，属于危险废物（类别 HW49 其他废物，代码 900-041-49），交由有资质单位进行处理处置。

本项目危险废物汇总情况见表 4-11 所示。

表 4-11 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	17t（事故最大排放量）	发生事故或者检修失控时	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合	在发生事故或者检修失	T, I	交由有相应资质的单位处置

							物	控时	
2	废旧蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	60kg (单次更换量)	报废更换时	固态	Pb、PbSO <sub>4</sub> 、PbO <sub>2</sub>	7~8年	T, C
3	含油废抹布	HW49 其他废物	900-041-49	2.5kg/次	设备检修	固态	矿物油	每年一次	T

### (3) 生活垃圾

本项目人员编制 6 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量约 1.1t/a，经收集后全部由环卫部门统一处理。

本项目固体废物产生及处置情况汇总见表 4-12。

表 4-12 本项目固废产生及处置情况

序号	固体废物名称	产生工序	类别	形态	主要成分	产生量	处置方式
1	废旧太阳能电池组件	破损检修更换时	一般固废	固态	玻璃、单晶硅膜、铝合金等	3t/a	直接由设备厂家回收
2	废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）	破损检修更换时		固态	金属、电磁线、绝缘材料	100 件/年	直接由设备厂家回收
3	废磷酸铁锂电池	报废更换时		固态	LiFeO <sub>4</sub> 、铝箔、少量铜及炭黑	5.6t (单次更换量)	直接由设备厂家回收
4	废变压器油	发生事故或者检修失控时	危险废物	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	17t (事故最大排放量)	交由有相应资质的单位处置
5	废旧蓄电池	报废更换时		固态	PbSO <sub>4</sub> 、PbO <sub>2</sub>	60kg (单次更换量)	交由有相应资质的单位处置
6	含油废抹布	设备检修		固态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	2.5kg/次	交由有相应资质的单位处置
7	生活垃圾	巡检	生活垃圾	液态、固态	废塑料瓶、纸张等	1.1t/a	交由环卫部门处置

综上所述，本项目建成后全厂的固体废物均得到妥善处理处置，不外排，对周边外环境的不利影响较小。

### 6、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定，项目属 IV 类建设项目，不展开地下水环境影响评价。

### 7、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目在土壤

环境影响评价项目类别属于IV类。根据导则要求可以不进行土壤环境影响评价。

## 8、风险影响分析

### (1) 环境风险源识别

本项目在运行期中涉及的环境风险物质为变压器油、铅酸蓄电池（硫酸）、磷酸铁锂电池，详细理化性质详见表 4-13。升压站最大可信事故为变压器油、蓄电池和磷酸铁锂电池破损导致危险物质泄漏事故。环境风险保护目标为项目区的鱼塘。

表4-13 主要物质理化性质表

名称	理化特性	危险特性	毒理毒性	存储场所及规格
变压器油	变压器油（俗称方棚油）是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然环烷烃、烷烃及芳香族不饱和烃的混合物，主要成分为环烷烃（约占 80%），浅黄色透明液体，相对密度 0.895，运动黏度 (40°C)≤13mm <sup>2</sup> /s，凝点<-45°C，倾点<-22°C，闪点(闭杯)≥140°C，酸值≤0.03mgKOH/g，比热容约为 0.5（卡/克*度）。在我国，变压器油有石蜡基油、环烷基油。	刺激皮肤，引起困倦和眩晕；可能对水体环境产生不良影响	低毒类，有刺激和麻醉作用	主变压器油重约为17t；12台箱变油重约15.2t。
硫酸	纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm <sup>3</sup> ，沸点337°C，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到290°C时开始释放出三氧化硫，最终变成为98.54%的水溶液，在 317°C时沸腾而成为共沸混合物。	腐蚀性；可能对水体环境产生不良影响	中等毒性	铅酸蓄电池
电解液（六氟磷酸锂）	易燃，遇明火、高能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。	吞咽会中毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。长期或反复接触会对器官造成伤害。	中等毒性	磷酸铁锂电池

注：2台3000kVA箱变、1台2700kVA箱变、3台2400kVA箱变、1台2100kVA箱变、2台1800kVA箱变、1台1600kVA箱变、1台1250kVA箱变、1台1000kVA箱变，变压器油总量约15.2 t。

### (2) 风险潜势判断及评价等级判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，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在附录 B 中对应临界量的

比值 Q。

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，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)  $Q \geq 100$ 。

根据各化学品所含成分分析，项目涉及的主要危险物质为废变压器油。经计算得本项目存储物料中涉及危险物质的最大储备量详见下表：

表 4-14 贮存单元危险物质最大贮存量及临界量

序号	车间名称	原料名称	环境风险物质	最大储存量 (t)	临界值 (t)	q/Q	是否重大危险源
1	升压站主变压器	废变压器油	矿物油	17	2500	0.0068	否
2	12 台箱式变压器	废变压器油	矿物油	15.2	2500	0.006	
合计		qi/Qi				0.0128	

由上表计算结果可知，本项目  $Q=0.0128 < 1$ ，根据导则附录 C 中 C.1.1 确定该项目环境风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

### (3) 影响分析

#### ①火灾产生的环境风险分析

当主变区、配电装置楼等因意外造成火灾事故时，由站内的移动式化学灭火器、消火栓给水系统进行灭火。其可能的次生污染主要包括物质燃烧时产生的烟气，扑灭火灾产生的干粉、消防沙土、消防水及油品泄漏产生的挥发性烃类物质。次生污染物可能对周围环境造成不同程度的污染。

#### ②变压器油泄露

正常情况下变压器无变压器油泄露，若设备出现破损或检修情况下操作不当可能导致变压器油出现泄露，本期主变压器内部油量约 17t，折合体积为  $19\text{m}^3$  ( $895\text{kg}/\text{m}^3$ )，事故油池容积  $25\text{m}^3$ ；本项目最大箱式变压器为 3000kVA，单台箱变油箱最大油量为 1.61t，每台箱式变压器均配备  $2.2\text{m}^3$  成品钢油池，因此，事故油池的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存。废变压器油委托有资质单位处理。

### ③废铅蓄电池电解液泄漏环境风险分析

变电站退役铅蓄电池主要因电池容量下降、内阻增大或组内个别电池损坏或故障，整组电池退运。废铅蓄电池由正极板、负极板、电解液、电池盖、隔板等构成，含有 Pb、PbSO<sub>4</sub>、Ca、Sn、Al 等物质，危险特性为毒性。废铅蓄电池若贮存不当，受阳光直射升温、紫外线氧化等，可导致蓄电池壳体损坏破裂，酸性电解液泄露，Pb、PbSO<sub>4</sub> 等含重金属物质进入土壤，造成环境污染。蓄电池为危险废物，其使用寿命为 8~10 年，当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废旧蓄电池，建设单位提前通知铅酸蓄电池生产厂家，更换后委托有资质的单位进行处置。

### ④磷酸铁锂电池

项目储能系统使用磷酸铁锂电池，电池电解液的主要物质为丙酸丙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂等，其贮存、运输、使用过程中，若操作或管理不善，可能发生危险化学品泄漏。若发生危险化学品泄漏事故可能造成下渗污染地下水，或可能由于恶劣天气影响，导致雨水渗入，或者明火导致火灾产生次生环境问题等。当磷酸铁锂电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，建设单位提前通知电池生产厂家更换回收利用。

综上所述，在采取各项有效措施后，该类事故的危险性可降至最低，综上所述，本项目不存在重大风险源，项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。

## 9、光污染影响分析

国内外对于光污染目前并没有一个明确的定义，现在一般认为，光污染泛指影响自然环境，对人类正常生活、工作、休息和娱乐带来不利影响，损害人们观察物体的能力，引起人体不舒适感和损害人体健康的各种光。一般在城区，建筑物的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂料等装饰反射光线，明晃白亮、眩眼夺目。本项目光伏电站位于乡村区域，位置较低，周边无高大建筑物，也缺乏形成光污染的客观条件。

项目光伏发电运营过程中光伏组件表面受太阳光照射将会产生反射光。项目采用的太阳能组件表面材质为单晶硅太阳能电池板，电池板内表面涂覆一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，结构简单，可靠性高，因此

太阳能电池板对阳光的反射以散射为主，其镜面反射性要远低于玻璃幕墙。本项目采用单晶硅光伏电池组件，该组件外层透光率高，表面反射比仅为 0.11~0.15，符合《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中的要求，不会造成较大光污染。

### 10、电磁辐射影响分析

通过类比同类升压站可知，新建的 110kV 升压站投入运行后，工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度环境保护限值 4000V/m，工频磁感应强度环境保护限值 100 $\mu$ T 的相关标准要求；建设单位只要严格落实报告中提出的环境保护措施，加环境管理和监督，该项目 110kV 升压站建设是可行的，具体见“电磁环境影响专题”。

### 11、服务期满后影响分析

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器、蓄电池和变压器等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材、电缆可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

（1）拆除的太阳能电池板、逆变器、蓄电池及升压站变压器等固体废物在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器，对环境具有很强的破坏性。其中光伏发电系统使用的蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水体的 pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。

①项目服务期满后废太阳能电池由太阳能电池生产厂家回收再利用。

②项目使用的逆变器、蓄电池和变压器等，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

（2）基础拆除产生的生态环境影响

	<p>项目服务期满后将对光伏组件组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础部分破坏，从而对周围生态环境产生影响。因此，服务期满后基础支架拆除过程中应尽量减小对环境的扰动，道路场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>(3) 电磁辐射环境影响分析</p> <p>服务期满后，设备全部拆除完毕后委托相关单位进行电磁辐射监测，监测结果应确保项目厂区范围内电磁强度满足光伏电站环境质量标准。</p> <p>综上所述，光伏电站服务期满后，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>建设单位与翠江镇小溪村、双虹村、红卫村村委会、城郊镇瓦庄村、雷隔村、柏岷村村委会签订了土地租赁协议，将租赁的鱼塘水面给建设单位用于建设光伏发电项目；升压站位于莲塘工业园区 15 号地块，属于工业用地，项目正在办理用地手续。</p> <p>本项目选址不占用生态红线区、基本农田、自然保护区、饮用水保护区、风景名胜区等禁止开发的区域；项目不压覆矿产资源。本项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，且已避开了居民密集区域，不涉及 0 类声环境功能区，升压站选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的相关规定的要求。</p> <p>项目施工期主要影响为生态环境影响，但通过采取相应的水保措施、植被恢复和补偿措施，能够逐步实现破坏植被的恢复或补偿，生态环境所受到的影响在环境可承受的范围之内；光伏发电运营期不产生废水、废气，箱逆变一体机设备、升压站主变等产生的噪声较小，对环境影响小，项目噪声及固体废物在严格落实相关的环境保护措施后，对外环境及敏感点的影响均不大，因此，项目建设对周边环境的影响在可接受范围。</p> <p>项目周边环境现状良好，不存在制约本项目建设的因素。总体而言，本项目的选址选线具有环境合理性。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1、施工期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 陆生生物保护措施</p> <p>1) 避让措施</p> <p>①进一步优化地理电缆线路路径，减少永久占地和对植被的砍伐量。</p> <p>②合理规划施工临时道路，合理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区域的动植物造成碾压和破坏。</p> <p>2) 减缓措施</p> <p>①严格控制线路施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。</p> <p>②线路管廊开挖时选用影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；表土应剥离后暂存，作为后期植被恢复使用；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>④严格控制周围的材料堆场范围，尽量在占地范围内进行施工活动，减少临时占地对生态环境破坏。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用现有村道，并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>⑥施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>⑦施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。</p> <p>3) 修复与补偿措施</p> <p>施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>4) 管理措施</p> <p>①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物和古树名木，要及时报告当地林业部门。</p>
---------------------------------	---

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

#### （2）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，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，尽量避免造成鱼塘大范围悬浮物浓度过高。

②合理安排项目施工时段和方式，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宣传和教育工作，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、猎杀、捕捞野生动物和鱼类。

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进行光合作用；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。

⑥施工废水和生活污水严禁直排项目鱼塘。

#### （3）水土保持措施

工程建设水土流失发生在基础施工、直埋电缆开挖、场内道路施工、施工临

时场地等环节中。

①施工过程中，监理单位加强施工现场管理，切实做到文明施工，尽可能减小扰动地表面积，减少对周边产生的影响，并妥善处理清除的废弃物，避免造成污染；

②在保证建设质量的同时，施工单位要尽可能加快施工进度，减少地面裸露期，减少水土流失；

③开挖的土方尽量做到及时回填，并避免雨天挖、填土方作业，以减轻水土流失；

④施工完成后，施工道路及临时设置中占用区域进行地貌、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失；

⑤从水土保持角度考虑，补充临时沉沙和绿化措施。施工期间土石方松散，易遭流水侵蚀。为防止排水沟中的泥沙进入当地水系造成水土流失，在临时排水沟的末端设置沉沙池进行防护。

⑥基础、电缆沟开挖时，土方应统一堆置在沟道一侧，堆土表面拍实并采用防护网苫盖，防护网可重复利用电缆铺设完毕及时回填堆土，多余土方在占地范围内拍实；

综上分析，通过采取以上生态保护措施，可最大限度地保护好项目区域的生态。

## 2、大气污染防治措施

项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械尾气。

### (1) 施工扬尘

①加强对施工现场和物料运输的管理，在升压站施工先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，防治扬尘对站址及周边的环境保护目标造成影响。

②施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。

③施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应采用彩条布铺衬，进行拦

挡，堆土表面采用苫布进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

④进出升压站施工场地的车辆限制车速，建设洗车平台，车辆清洗后方可出场；场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。

⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

⑥地理电缆线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

⑦建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。

## （2）施工车辆和机械尾气

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 NO<sub>x</sub> 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。

采取以上措施后，可降低施工废气对周围环境的影响。

## 3、水污染防治措施

### ①施工废水

采用商品砼，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备，避免对地表水环境的污染。升压站施工场地四周修建截水排水沟，修建临时隔油沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

### ②生活污水

施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。施工场地临时办公区生活污水，经施工场地内设置的化粪池处理后，定期由抽淤车转运至当地污水处理厂集中处置。

采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

#### **4、噪声防治措施**

为最大限度减少施工期的噪声影响，要求施工期应采取以下噪声防治措施：

①工程应严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排施工作业时间，尽量避免夜间（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业。

②进行施工作业时，建筑材料的装卸过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，对运输车辆限速，禁止车辆高速行驶和禁鸣喇叭。

③合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，禁止在夜间运输，以避免噪声扰民。

④施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育，使工人做到文明施工、绿色施工，树立以人为本、以己及人的思想，在施工过程中，规范物料车辆运输路径，经过居民点时减速行驶，不鸣笛等。

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会降低到最小。

#### **5、固体废物防治措施**

工程拟采取的固废污染防治措施如下：

①建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

②生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

③太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、残次品及废包装材料（主要为废纸箱和木架）等均具有回收再利用价值，外售给废旧资源回收站。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境影响较小。

#### **6、管理措施**

	<p>①建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护的措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程进行监理。</p> <p>②在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。</p> <p>③施工单位在施工前应加强对施工人员进行野生动物保护法律法规的宣传和教育，提高环境保护意识。施工过程中，禁止施工人员随时使用明火，防止发生火灾。</p> <p>综上，本项目施工量较小，在施工期间污染物产生量不大，施工周期较短。项目施工期合理安排施工周期，严格按照施工要求，采取以上措施后，对周边环境污染较小，并会随施工期的结束而消失。通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好项目区域的生态环境。</p>
运营生态环境保护措施	<p><b>1、生态环境恢复与补偿措施</b></p> <p>(1) 光伏阵列区</p> <p>坑塘水面四周边坡采用两种形式，一是保留原有水埂边坡，种植草皮或者草花组合进行绿化和护坡处理；对有边坡破坏部位的，采用边坡硬化，再进行绿化及护坡处理。</p> <p>充分与鱼塘养殖户沟通长期遮光及其导致的水文变化对鱼塘生物生长的影响，并对养殖种类做出科学指导，通过合理放养和人工控制避免养殖渔业减产。</p> <p>(2) 升压站</p> <p>在升压站内空地及进站道路两侧通过栽植树木和播撒草籽进行绿化。</p> <p><b>2、大气环境保护措施</b></p> <p>本项目利用太阳能电池板相关组件，将太阳能转化为电能，发电过程不产生任何废气，无工艺废气产生。</p> <p><b>3、水环境保护措施</b></p> <p>升压站内办公生活污水经一体化污水处理设施处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化水质标准要求后回用于绿</p>

化带绿化不外排，不会对周边水环境造成影响。

#### 4、声环境保护措施

光伏组件运营期噪声主要来源于光伏阵列区及升压站变压器、逆变器等设备运转发出的电磁噪声。拟采取的噪声防治措施如下：

①优先选用低噪声设备，主变及箱变声功率级不大于 65dB，从声源处降低噪声强度。

②合理布局各主要噪声源设备，光伏方阵区将较强噪声源的箱式变压器设置在远离双虹村七里圳居民房的位置。

③箱变、逆变器等设备底部基座安装减振垫，升压站主变压器取相应的减振措施。

#### 5、固体废物治理措施

项目运营期间，本项目产生的固体废物主要包括废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、废变压器油、废磷酸铁锂电池、废铅酸蓄电池、检修废含油抹布以及运维人员巡检过程产生的生活垃圾。

##### （1）一般固体废物

###### ①废旧太阳能电池组件

项目光伏系统设计寿命 25 年，电池组件设计寿命 25 年，故设计运营期正常情况下一般不涉及太阳能电池组件的定期更换。参考同类光伏发电行业的营运资料，旧太阳能组件产生量为 3t/a，定期收集后由生产厂家回收。

###### ②废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件）

由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 100 件/a，定期收集后由生产厂家回收。

###### ③废磷酸铁锂电池

升压站内备有磷酸铁锂电池作为储能设备，废磷酸铁锂电池一般为一组，总重量约为 5.6t。更换周期为 5~8 年，更换下来的废磷酸铁锂电池约 5.6t，废磷酸铁锂电池属于一般工业固废，直接由设备厂家回收。

##### （2）危险废物

###### ①废变压器油

升压站主变压器为 55MVA，主变压器油箱有效容积约 19m<sup>3</sup>，变压器油密度 895kg/m<sup>3</sup>，则主变压器油箱最大油量为 17t；光伏区 3000kVA 箱式变压器有效容积约 1.8m<sup>3</sup>，油箱最大油量为 1.61t。废变压器油正常情况下不会产生，当变压器发生事故或者检修失控时将会产生，主变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 17t，单台箱式变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 1.61t，废变压器油属于危险废物名录中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物非特定行业”，废物代码“900-220-08”。废变压器油委托有相应资质的单位进行处置。

本项目在升压站内主变压器事故时，废变压器油收集至站内设置的 1 座容积为 25m<sup>3</sup>的事故油池暂存；光伏区箱式变压器事故时，经箱变配备的成品钢油池（净容积约 2.2m<sup>3</sup>）暂存，废变压器油收集后交由有资质的单位处置。

#### ②废铅酸蓄电池

本项目在检修过程中，会产生废铅蓄电池，产生量约为 0.25t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），本项目产生的废铅蓄电池属于 HW49 其他废物（代码：900-044-49），属于危险废物，收集后暂存至危废暂存间，最终委托有资质的单位回收处置。

#### ③检修废含油抹布

本项目设备定期检修维护，一般每年进行 1 次，检维修过程会产生少量废含油抹布，产生量约为 2.5kg/次，属于危险废物（类别 HW49 其他废物，代码 900-041-49），应交由有资质单位进行处理处置。

### （3）生活垃圾

日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运。

### （4）固体废物管理要求

#### 1) 一般固废污染防治措施：

一般固废临时贮存满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）标准的相关要求；此外，厂内一般固废临时贮存应注意：

①对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照有关法律、法规的要求，对固

体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准。

②加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放。

2) 危险废物污染防治措施：

在危废的处理处置过程中，应严格执行环保相关规定及要求，危废交由有资质的危废处理单位统一收集处置。厂区内的危险废物临时贮存应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求：

①安全防护：危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

②按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行检测。本项目危险固体废物处理交由资质的单位进行处置，拟在厂区建立一个面积为 10m<sup>2</sup> 危险废物暂存点，危废暂存处基础按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防腐防渗，防渗措施最基本的应该地面采用基础防渗，防渗层至少为 1m 后黏土层（渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。以满足污染防渗区要求。

综上，在落实本环评提出的各项措施和环保部门的有关规定情况下，项目产生的固废能够达到减量化、资源化、无害化的效果，不会对周围环境产生明显不利的影响。

## 6、光污染保护措施

建设项目光伏阵列为太阳能电池组件，一般呈深色，为了吸收更多光线，增加转化率，电池在制作时经过特殊的经过制绒和防反射镀膜的工艺过程减少反射率增大吸收率，晶体硅对可见光的反射率小于 5%，对周围环境产生的光污染影响较小。项目光伏组件的反射光朝向天空，项目区高速与地面存在高程差，不会对行驶车辆的视线造成反射光影响。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。同时本项目电池组件经过特殊的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%，不会对周围环境及人员造成光污染。

	<p style="text-align: center;"><b>7、环境风险保护措施</b></p> <p>本项目不存在重大风险源，主要环境风险物质为废变压器油。正常情况下变压器无变压器油泄露，若设备出现破损或检修情况下操作不当可能导致变压器油出现泄露，本期主变压器内部油量约 17t，折合体积为 19m<sup>3</sup>（895kg/m<sup>3</sup>），设置事故油池容积 25m<sup>3</sup>；项目单台箱变内部最大油量为 1.61t，本项目对每台 10kV 箱式变压器平台底部吊挂方式建设容积为 2.2m<sup>3</sup> 的事故储油罐，能在 10kV 箱式变压器的油全部泄露的情况下有效收集泄露的油。因此，事故油池的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存，废变压器油委托有资质单位处理。</p> <p>在采取各项有效措施后，该类事故的危险性可降至最低。因此，只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。</p>
其他	<p style="text-align: center;"><b>1、服务期满后环境影响简要分析及处理措施</b></p> <p>本光伏电站运行期在 25 年左右。服务期满后，应集中对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等进行妥善处置，届时按照国家的相关政策法规，对上述固废采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理，不随意丢弃。拆除过程中，应科学设计，严格管理。按照国家各项施工规范和条例进行施工，并教育施工人员明确施工注意事项，文明施工，保证拆除施工质量，按期竣工验收。</p> <p>（1）拆除施工时，应尽量做到土石方平衡，粉状材料运输及堆存须加盖防尘布和选择不易流失的地点堆存，或设置简易堆棚，定点存放。</p> <p>（2）施工中应分区合理施工，快速开挖，及时填埋夯实，并恢复地表。生活垃圾、粪便、弃土渣必须及时清运至当地环保部门指定场地处置，避免由此而产生的区域生态及区域卫生问题。</p> <p>（3）施工噪声是一种短期行为，应合理安排施工时间，尽量缩短夜间施工，并禁止车辆及施工机械高音喇叭鸣叫，尽可能降低声环境影响。</p> <p>（4）施工时，由于当地天气干燥多风，且风速大，对施工作业面应适时洒水，增加湿度，抑制扬尘飘移。另外，施工时要避开大风、尘暴等不利气象条件，尽可能降低或避免对局地的扬尘污染。</p>

## 2、服务期满后生态恢复措施

本项目光伏电站服务期满后构筑物、设备拆除的场区应进行生态恢复。

(1) 掘除硬化地面基础，对场地进行恢复，在场区内播撒耐旱草籽，草种优先选用原著种；加大绿化面积；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留。

(2) 掘除光伏方阵区混凝土的基础，对场地进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，并进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。

(3) 检修道路中新建道路砂石路面破坏后，恢复后的场地进行洒水和压实，播种草籽进行植被恢复。

## 8、环境管理

(1) 贯彻执行国家环境保护法律法规和“三废”治理及综合利用的方针、政策，积极响应当地生态环境部门关于三废治理的要求；

(2) 组织制定企业内部的环境保护管理制度并监督执行；

(3) 制定并组织实施本企业的环境保护规划，对企业污染源提出防治对策，并组织实施，不断提高环境保护设施的技术水平；

(4) 监督检查本单位环保设施的运行状况，作好日常记录；做好环保设施运行记录台账、一般固废台账等；

(5) 领导和组织本单位的环境监测工作。

## 9、环境监测

根据本项目的环境影响特点，建设单位应制定监测计划定期委托有资质的监测单位开展环境监测，监测其施工期和运行期周边环境质量动态变化情况。

(1) 施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测计划如下表 5-1。

**表 5-1 施工期环境监测计划一览表**

监测类别	监测因子	监测点位	监测频次	标准
噪声	等效连续 A 声级	升压站施工场界, 双虹村七里圳	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

(2) 运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017), 运营期企业自行监测计划见下表。

**表 5-2 运营期环境监测计划一览表**

污染源分类	监测因子	监测点位	监测频次	监测数据采集、处理、采样分析方法
噪声	等效连续 A 声级	升压站四周厂界围墙外、光伏电站场界、双虹村七里圳	每 2 年, 昼、夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008), 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)
电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站四周厂界围墙外 5m 各布置 1~2 个电磁场监测点位	每 2 年一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

**11、排污许可制度**

依据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》等相关要求, 建设单位需做好排污许可衔接工作。根据“名录”, 本项目不需要进行排污许可登记。

项目总投资为 11900 万元, 其中环保投资 423 万元, 占总投资的 3.55%, 建设项目的环保投资主要包括废水、噪声、固废等污染治理措施及生态恢复措施等, 具体投资明细见下表。

**表 5-3 项目环保投资估算情况**

阶段	项目	措施内容	投资
施工期	废气	施工场地及材料运输路线抑尘及升压站施工场地四周设置临时围挡等	10
	废水	设置沉淀池、排水沟、化粪池等	10
	噪声	低噪声设备、围挡等	5
	固体废物	生活垃圾及建筑垃圾收集、清运	10
	生态	绿化生态恢复措施、水土流失防治措施	165

环保投资

		施工期环境监测	施工期噪声、环境空气监测	25
		施工期环境监理	施工期环境监理	35
	运营期	生活污水	一体化污水处理设备	30
		噪声	设备基础减振等	20
		固体废物	垃圾箱、危废间、危险废物委托处置	15
		生态	景观绿化	50
		风险	主变 25m <sup>2</sup> 事故油池、12 个箱变事故油罐 (2.2 m <sup>2</sup> /个)	30
		环境监测	运营期环境监测	18
	合计		/	423

## 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严格控制线路施工占地，将临时施工场地设置在升压站征地范围内。</p> <p>②表土应剥离后暂存，作为后期植被恢复使用；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施。</p> <p>③修复与补偿措施施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，选择乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p>	<p>不占用基本农田，不造成大面积林木破坏，施工迹地进行植被恢复，恢复原有用地功能。</p>	<p>光伏阵列区，坑塘水面四周边坡采用种植草皮或者草花组合进行绿化和护坡处理。</p> <p>在升压站内空地及进站道路两侧通过栽植树木和播撒草籽进行绿化。</p>	/
水生生态	<p>①优化施工方案，尽量避免造成鱼塘内大范围悬浮物浓度过高；②划定施工界限，严令禁止到非施工区域活动；③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；④施工废水和生活污水严禁直排项目水塘</p>	措施均落实到位	<p>渔光互补区在四周留有足够的水面，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的干扰，鱼塘内选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡</p>	<p>水塘恢复养殖，“渔光互补”模式运转正常</p>
地表水环境	<p>①施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。②施工场地临时办公区生活污水，经施工场地内设置的化粪池处理后，定期由抽淤车转运至当地污水处理厂集中处置。③升压站施工场地四周修建截水排水沟，修建临时隔油沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p>	施工废水合理处置，不外排	<p>雨污分流，升压站内办公生活污水经一体化污水处理设施处理；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用无水光伏智能清扫机器人进行清扫。</p>	<p>升压站生活污水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化水质标准，不外排。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①合理安排施工作业时间，避免夜间（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业；②对运输车辆限速，禁止车辆高</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值</p>	<p>①主变压器满负荷状态下合成噪声须小于 65dB（A）②变压器基础采用整体减振基础。</p>	<p>升压站厂界及光伏电站厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-</p>

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
	速行驶和禁鸣喇叭；③禁止在夜间运输，以避免噪声扰民。	要求，双虹村七里圳噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。		2008）3类标准，七里圳声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。
振动	无	无	无	无
大气环境	<p>（1）施工扬尘：①加强对施工现场和物料运输的管理，施工工地设置围挡、喷淋设施。②施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速；对施工区域、道路进行洒水、清扫。③对裸土及其他易起尘物料应采用苫布进行覆盖。④进出场地的车辆限制车速，建设洗车平台，车辆清洗后方可出场。⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。⑥地理电缆线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。</p> <p>（2）施工车辆和机械尾气：缩短怠速、减速和加速的时间，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。</p>	<p>满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求限值</p>	无	无
固体废物	<p>①建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃；②生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统；③太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、残次品及废包装材料（主要为废纸箱和木</p>	<p>固废处置率 100%</p>	<p>生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门定期清运至垃圾站；废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、磷酸铁锂电池更换后由生产厂家回收；废变压器油、废铅酸蓄电池、含油抹布定期委托有资质的单位</p>	<p>固废处置率 100%</p>

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
	架)等均具有回收再利用价值,外售给废旧资源回收站。		处置:设置建筑面积约10m <sup>2</sup> 的危险废物间暂存间。	
电磁环境	无	无	(1)将升压站内金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。 (2)对员工进行培训,在巡检带电维修过程中,尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。 (3)设立警示标志,禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中标准要求
环境风险	无	无	①升压站内设置1座有效容积为25m <sup>3</sup> 事故油池,12台箱变分别配备2.2m <sup>3</sup> 的事故储油罐。 ②建立健全危险废弃物管理的规章制度; ③应按照国家《突发环境事件应急管理办法》等有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。	验收落实情况
环境监测	无	无	开展运营期环境监测	委托有资质的单位开展监测
其他	无	无	无	无

## 七、结论

国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站属清洁能源开发利用项目，符合国家相关产业政策，符合三明市生态环境分区管控的要求，符合当地环境保护要求，项目建成后能促进当地经济和社会的发展。项目建设拟采取的环保措施技术可靠、经济可行，在施工期及运营期采取一定的预防和减缓措施后对光伏电站周围环境的影响不大。建设单位在落实报告表所列的各项环保措施、生态环境保护及恢复治理措施的前提下，本项目从环境保护角度可行。

福建省环境保护设计院有限公司

2025 年 7 月



# 电磁环境影响评价专题

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第9号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

(4) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131号）。

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(5) 《电化学储能电站环境影响评价导则》（GB/T 42318-2023）。

#### 1.1.3 工程设计资料名称及相关资料

(1) 《国能宁化翠江 25MW 渔光互补项目可行性研究报告》（2025 年7月）；

(2) 《福建省发展和改革委员会关于印发福建省2024年度光伏电站开发建设方案的通知》（闽发改新能〔2024〕502号）。

### 1.2 评价对象及评价因子

评价对象：本项目为国能集团宁化县翠江镇25MW渔光互补光伏电站，评价对象为该项目的110kV升压站。送出线路另行评价，不在本项目评价范围。

评价因子：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本

工程电磁环境影响评价因子，详见表 A-1。

表A-1 本项目运营期评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

### 1.3 评价标准

项目升压站送出电压为110kV，额定频率为50Hz。根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100 μ T。

表A-2 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)

频率范围	电场强度 E/(V/m)	磁感应强度 B(μ T)
0.025kHz~1.2kHz	4000	100

### 1.4 评价工作等级

本项目110kV变电站为户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的规定，本项目变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，评价等级划分依据见下表。

表A-3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流电	110kV	升压站	户外式	二级
集电线路	10kV	光伏电站	埋地+架空线路	不定级

### 1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价范围为：110kV变电站四周站界外30m范围内的区域，评价范围见附图7。

### 1.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)对电磁环境敏感目标的规定，通过查看工程设计资料，结合现场踏勘结果，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标为升压站东侧工业厂房，详见表 A-2和附图7。

表 A-2 本项目电磁环境敏感目标一览表

环境要素	保护目标	坐标	方位	与项目最小距离 (m)	规模	环境影响因子
电磁环境	莲塘工业园区东侧厂房	E 116.61329630, N 26.26414134	E	10	约 30 人	工频电场、工频磁场

## 2 工程内容及规模

### (1) 工程规模

拟建项目位于福建省三明市宁化县，主要租赁翠江镇、城郊镇鱼塘建设光伏基地，配套建设升压站一座以及储能系统。

本项目光伏电站总装机容量为32.27MWp，交流额定容量为25MWac，配置720Wp光伏组件44820片，约1659串，建设12个光伏发电子阵，配置5台196kW、1台250kW、79台300kW组串式逆变器，逆变器交流侧输出经场区箱变低压侧进行汇流。

本项目新建1座110kV升压站，选址莲塘工业园区15号地块，升压站占地面积约6.68亩。110kV采用线变组接线形式、10kV采用单母线接线形式。新建4回10kV集电线路接至110kV升压站，升压站内新建一台55MVA三相有载调压油浸式双绕组变压器，额定电压为：115±8×1.25%/10.5kV，Ynd11。

### (2) 主要工程内容

升压站包括站内布置110kV主变、施工变兼备用变、SVG、户外GIS、一次预制舱、二次预制舱、接地变兼站用变舱、储能设备、消防一体化泵房、事故油池、避雷针、一体化污水处理装置、危废品暂存间、备品备件间等建（构）筑物。

### (3) 升压站平面布置

升压站新建电气设备主要由一次预制舱、二次预制舱、储能升压变舱、储能电池舱、户外GIS、户外主变压器、户外SVG等装置组成。升压站总平布置图详见附图6。

升压站位于光伏场区中侧，110kV出线朝北。站区由北向南依次为配电装置、主变、一次预制舱。

储能区位于站区西部，区内布置1台储能电池舱、1台储能升压变舱。

危废舱、备品备件舱、消防生活一体化给水泵站、主入口位于站区东部。

本工程110kV配电装置布置形式为户外GIS布置。10kV配电装置采用户内10kV

开关柜KYN28-12，布置于一次预制舱内，10kV开关柜采取双列面对面布置。

接地变兼站用变及低压开关柜设备均布置于独立预制舱内。

SVG无功补偿装置户外布置。

站内的电缆、电缆构筑物布置时按就近连接电气设备、路径短、美观的原则，从整体出发，统筹规划，在平面和竖向上相互协调，远近结合，减少弯绕，减少交叉。同时考虑便于电缆施工、检修。在户外，电缆沟布置时根据电气设备位置沿道路、构筑物平行布置；在10kV高压开关柜、0.4kV低压盘下(旁)等电缆较为集中的区域设置电缆沟、支沟，并与户外电缆沟相通。在电缆数量较少，且位置相对较近的地方则采用电缆埋管方案。

### 3 电磁环境质量现状

本项目电磁环境质量现状监测委托福建创投环境检测有限公司于2025年6月17日进行现场监测。

#### 3.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

#### 3.2 监测点位及布点方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，布点方法以站界四周均匀布点为主。本次电磁环境现状监测选择拟建升压站界四周布置4个监测点。在升压站四周布设工频电场、工频磁场现状测点，测量距地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度。电磁环境监测点位图详见附图7。

表 A-3 环境噪声及电磁环境监测点位

监测点位	点位名称	监测项目	监测频率
R1	升压站东侧厂界外 5m	工频电场、工频磁场	电磁环境：工频电场强度、工频磁感应强度；监测一天，一天测一次。
R2	升压站南侧厂界外 5m		
R3	升压站西侧厂界外 5m		
R4	升压站北侧厂界外 5m		

#### 3.3 监测结果及分析

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-4。

表 A-4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测日期	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2025年 6月17日	R1 升压站东侧厂界外 5m	7.10	0.0756
	R2 升压站南侧厂界外 5m	1.50	0.0551
	R3 升压站西侧厂界外 5m	2.05	0.0594
	R4 升压站北侧厂界外 5m	23.45	0.0711

监测结果表明, 110kV升压站厂界现状工频电场强度值在1.5V/m~23.45V/m之间, 工频磁感应强度值在0.0551μT~0.0756μT之间, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值, 工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

## 4 电磁环境预测与评价

电磁环境预测评价采用类比监测的方式。主要内容如下:

### (1) 类比对象选择

在选择类比变电站时, 选取与本项目变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站进行电磁环境的实际测量, 以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取福建闽侯上街110kV变电站作为类比对象。可比性分析详见表A-6。

表 A-6 变电站可比性分析一览表

项目名称	上街主变	本项目渔光互补变	可比性分析
主变台数及容量	主变 2 台, 2×63MVA	主变 1 台, 55MVA	本项目主变少 1 台, 单台主变规模略小, 具有可比性
电压等级	110kV	110kV	110kV
总平面布置	配电装置楼在站区中央, 主变布置在配电装置楼西侧	配电装置位于站区中央、主变布置在配电装置北侧	主变均设置在站区配电装置一侧, 基本一致, 具有可比性。
主变布置型式	主变户外布置	主变户外布置	布置形式相同, 具有可比性。
占地面积 (m <sup>2</sup> )	约 4300 m <sup>2</sup>	4453 m <sup>2</sup>	占地面积并非影响升压站电磁环境的重要因素。本项目与上街 110kV 变电站占地面积相近, 具有可比性。
环境条件	周围无同类型电磁污染源	周围无同类型电磁污染源	环境条件一致, 具有可比性。
运行工况	2 台投运	1 台投运	本期工程变电站投运后工况与类比变电站相似, 具有可比性。

### (2) 类比监测工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行，运行工况见表 A-7。

表 A-7 类比变电站运行工况

名称		电流 (A) (最小值/最大值)	电压 (kV) (最小值/最大值)	有功功率 (MW) (最小值/最大值)
上街 110kV 变 电站	#1 主变	93.34/107.05	112.63/114.05	18.25/20.93
	#2 主变	95.69/108.34	116.01/117.69	19.34/21.58

(3) 类比监测结果

上街主变检测的工频电场、磁感应强度的测量结果见表A-8，监测点位图见图 A-1。

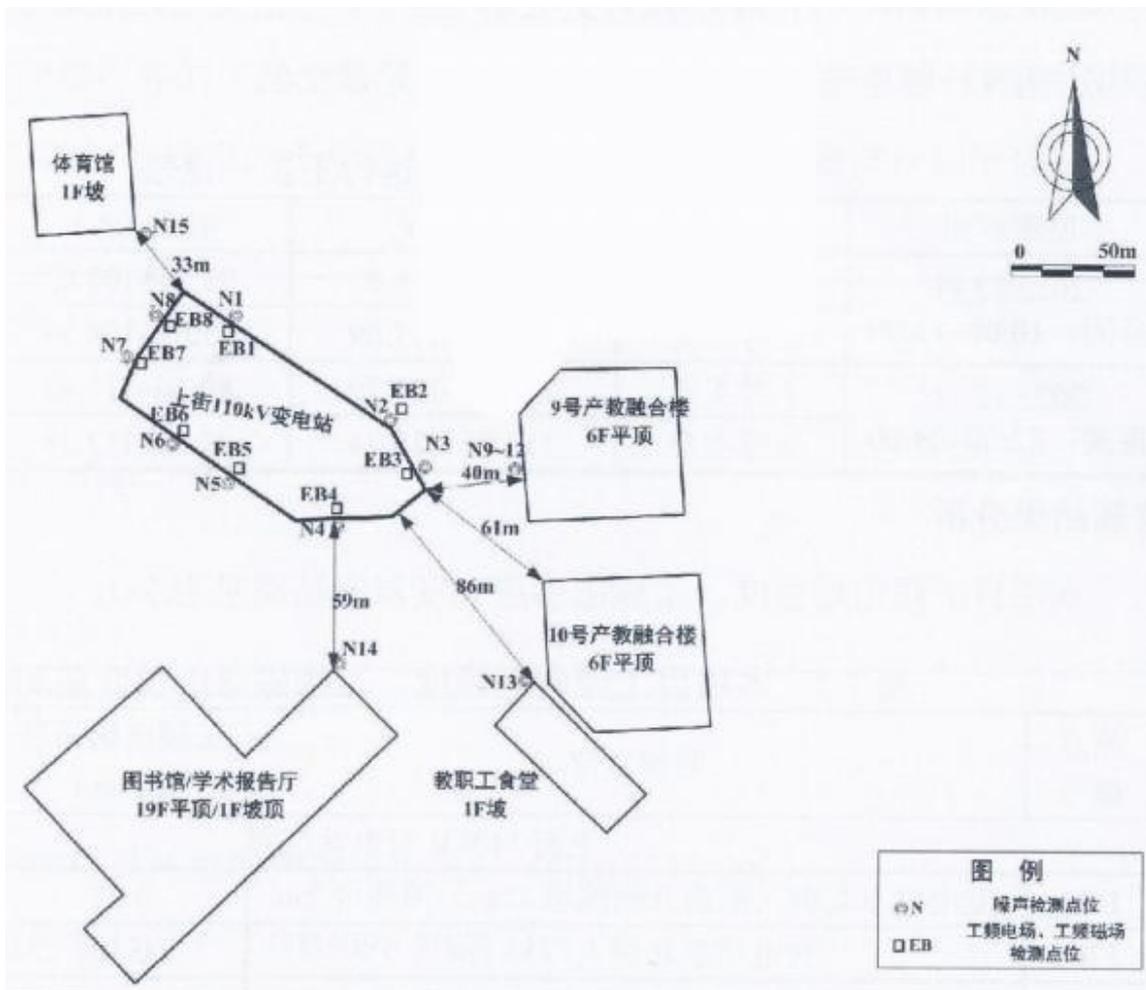


图 A-1 110kV 上街变类比监测点位示意图

表A-8 上街110kV变电站电磁环境类比测量结果

表A-8 上街110kV变电站电磁环境类比测量结果

序号	检测点位描述	检测结果	
		工频电场(V/m)	磁感应强度(μT)
EB1	上街变东北侧围墙内 2m	0.22	0.0281
EB2	上街变东北侧大门外 5m	0.18	0.0738
EB3	上街变东南侧围墙内 2m	0.17	0.0271
EB4	上街变南侧围墙内 2m	0.19	0.6424
EB5	上街变西南侧正对 1#主变围墙内 2m	67.50	1.6213
EB6	上街变西南侧正对 2#主变围墙内 2m	63.48	1.0937
EB7	上街变西北侧(距西南侧围墙 10m)围墙内 2m	0.18	0.0328
EB8	上街变西北侧(距东北侧围墙 10m)围墙内 2m	0.24	0.0325

由表A-8可知，110kV上街变电站正常运行时，其周围各测量点位的电场强度测量值在0.17~67.50V/m之间，磁感应强度测量值在0.0271~1.6216μT之间，各测量点位的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度100μT），符合电磁环境保护的要求。

#### （4）升压站评价结论

由类比检测结果可以预测，本工程变电站投运后，对周围电磁环境的影响与上街110kV变电站类似，本项目升压站围墙外评价范围内的电场强度、磁感应强度也可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。根据工频场强随距离增加而衰减的物理特性，距离升压站厂界东侧10m的工业厂房电场强度和磁感应强度也可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

## 5 电磁环境保护措施

（1）将升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

（2）对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员曝露在电磁场中的时间。

(3) 设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

## 6 电磁环境影响专题评价结论

### (1) 电磁环境质量现状结论

110kV升压站厂界现状工频电场强度值在1.5V/m~23.45V/m之间，工频磁感应强度值在0.0551 $\mu$ T~0.0756 $\mu$ T之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值，工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求。

### (2) 电磁环境影响分析结论

本评价选择与本项目变电站电压等级、主变容量均相同，变电站平面布置方式较接近，变电站占地面积相近的110kV上街变电站作为类比对象。根据类比分析结果，可知本项目升压站工程投运后，升压站厂界及距离厂界东侧10m的工业厂房工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T）。