建设项目生态环境影响报告表

（生态影响类）

（公示本）

项目名称：国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站

建设单位（盖章）：国能（宁化）新能源有限公司

编制日期：2026 年 10 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 11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 30
四、生态环境影响分析 43
五、主要生态环境保护措施 60
六、生态环境保护措施监督检查清单 72
七、结论 75

附图：

附图 1 项目地理位置图
附图 2 本次二期项目与一期项目位置关系图
附图 3 项目光伏阵列区及集电线路总平面布置图
附图 4 项目与一期共用升压站平面布置图
附图 5 本项目选址与宁化县“三区三线”的位置关系图
附图 6 项目周边敏感建筑分布图
附图 7 宁化县中心城区声环境功能区划

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公布光伏电站开发建设项目清单的通知（闽发改新能〔2025〕565 号）
附件 4 宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站项目环境影响报告表批复意见
附件 5 鱼塘租赁协议
附件 6 福建省生态环境分区管控综合查询报告
附件 7 升压站用地规划许可证
附件 8 环境监测报告
附件 9 专家函审意见及修改说明
附件 10 关于公开建设项目环评文件等信息情况的说明

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站		
项目代码	2601-350424-04-01-280936		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	光伏阵列区位于三明市宁化县翠江镇小溪村、红卫村；城郊镇瓦庄村、九柏嵊村、连屋村；济村乡武层村，依托的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°36′24.17005″,26°17′23.13689″ 2#光伏方阵：116°37′19.17036″,26°16′39.56924″ 3#光伏方阵：116°36′52.13369″,26°15′34.21775″ 4#光伏方阵：116°37′17.77990″,26°15′45.34141″ 5#光伏方阵：116°37′56.75423″,26°16′23.86124″ 6#光伏方阵：116°38′24.02264″,26°16′20.96445″ 7#光伏方阵：116°38′58.82114″,26°17′52.85514″ 8#光伏方阵：116°38′54.68995″,26°17′0.78560″ 9#光伏方阵：116°39′40.53486″,26°18′14.02098″ 10#光伏方阵：116°39′56.44787″,26°18′23.59969″ 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）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	光伏发电站租赁鱼塘 31.49hm^2
建设性质	☑ 新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	☑ 首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	宁化县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	闽发改备[2026] G050029 号
总投资（万元）	9323.63	环保投资（万元）	252
环保投资占比（%）	2.7	施工工期	10 个月
是否开工建设	☑ 否 □是：__/__		
专项评价设置情况	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
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、人行天桥、人行地道）：全部	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
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。

本项目与在建的国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站项目（以下简称“一期”）共用 110kV 升压站，该 110kV 升压站已在一期项目中进行环境影响评价，并于 2025 年 8 月取得环评批复（明环评宁函〔2025〕4 号），批复意见详见附件 4，本次建设的国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站（以下简称“二期”）新增光伏系统容量升压至 110kV 后接

	入一期项目既有主变，不额外新增主变及其容量，二期拟在 10kV 母线侧装设 1 台容量为±6.5Mvar 的直挂水冷式 SVG 型动态无功补偿装置，新增 10kV 配电装置及无功补偿装置(SVG)采用预制舱内布置，对照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的“适用范围”，本次二期项目无需设置电磁环境影响专题评价。 本次二期项目与在建的一期项目位置关系见附图 2。
规划情况	无
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	无
其他符合性分析	**1、产业政策相符性分析** 根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本次二期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”。另外，本项目建设25MW光伏电站已列入《福建省光伏电站开发建设项目清单（2025年版）》（详见附件3），建设规模未超过项目清单所列30MW，本次二期项目已取得由宁化县发展和改革局印发的项目备案证明（闽发改备[2026]G050029号）（详见附件2）。 因此，本项目建设符合国家现行产业政策。 **2、与《新型能源体系建设“十五五”规划》的相符性分析** 根据《新型能源体系建设“十五五”规划》二、构建先进适配的新型能源基础设施体系-（一）持续扩大非化石能源供给规模：推动新能源集成融合发展。坚持集中式与分布式、发电与非电并举，加强新能源多品种互补开发、空间集约复合利用、一体化聚合运营，推进陆上风电、光伏发电大规模平稳发展，海上风电向深远海发展，光热发电、海洋能规模化发展。推进“风光+生物质”一体化项目建设。提升新能源涉网性能，建设一批系统友好型新能

源电站。积极推进地热能、氢能和绿色燃料发展，新能源非电利用规模实现倍增。建立完善新能源消纳综合评价指标体系，2030年新能源发电量占比达到30%。

本项目为光伏发电项目，有利于实现光伏发电大规模平稳发展，项目建设可提高新能源发电量占比，因此，本项目建设符合《新型能源体系建设“十五五”规划》。

3、与《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》的符合性分析

在新的发展阶段，为更高起点建设生态强省、深化国家生态文明试验区建设、打造美丽中国省域先行区，根据《福建省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》、《深化生态省建设打造美丽福建行动纲要(2021—2035年)》等制定本规划。规划期为2026~2030年。

《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》“第二章坚持‘双碳’引领，积极稳妥推进和实现碳达峰”中的“（二）加快打造新型能源体系”中提到，“大力发展非化石能源.....清洁能源装机比重大于68% 加快构建新型电力系统。合理规划建设保障电力安全必需的支撑性、调节性煤电，推动煤电由基础保障向支撑调节转型。”

本项目为光伏电站建设，属于非化石能源、清洁能源，项目建设可提高非化石能源比重，提升可再生能源装机容量，采用“渔光互补”等新型绿色能源生产模式，促进海洋产业绿色升级，符合实现碳达峰的大目标，因此，本项目建设符合《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》。

4、与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》及宁化县“三区三线”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、城郊镇和济村乡，光伏方阵区

采用渔光互补形式，拟租赁鱼塘面积约31.49hm^2（租赁协议详见附件5），利用鱼塘上部空间建设光伏发电站，租赁用地类型均为农用地（含养殖坑塘及坑塘水面），项目建成后采取“水上发电、水下养殖”，均不改变现状用地属性，依托的110kV升压站用地位于莲塘食品加工园建设用地（工业用地），升压站用地规划许可证（建字第350424202600011号）详见附件7。本项目光伏方阵区范围内均不占用永久基本农田、生态保护红线，依托的升压站用地位于城镇开发边界范围内，项目光伏方阵选址与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》及宁化县“三区三线”相符。

10kV集电线路采用架空、电缆混合架设，总长度约19.47km，其中埋管敷设长约2.8km，10kV架空线路长约16.67km。项目10kV架空线路穿越基本农田的长度约3km，电线杆档距约50m，水泥杆直径19cm，集电线路2和3不在基本农田内设置杆塔，集电线路1和4部分区域需在基本农田内设置杆塔，集电线路不占用生态保护红线。根据《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第17号，2025年10月1日起施行）-第二十一条：“依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及对耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管”。本项目集电线路1和4部分区域在基本农田内的布设点状杆，杆塔沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍基本农田的机械化耕作，项目施工前应制定铺设方案，经宁化县自然资源局反馈，集电线路在基本农田内设置点状杆（直径19cm）无需开展不可避让性及对耕作的影响论证，因此，项目10kV集电线路与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035）》及宁化县“三区三线”不冲突。本项目选址与宁化县“三区三线”的位置关系详见附图4。

5、项目与三明市“生态环境分区管控方案”符合性分析

（1）生态保护红线

根据与宁化县“三区三线”叠图结果（详见附图4）、《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平台查询结果（详见附件6），项目选址不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。根据三明市生态环境局公布的2025年1月~2025年12月三明市环境空气质量月报-宁化县环境空气质量（网址：http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/）可知，项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级中的过渡阶段浓度限值要求。根据三明市生态环境局发布的三明市水环境质量月报（2026年8月），国控断面（宁化肖家、练畲、大屋背）水质类别均达到III类及以上，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、大气、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

本项目租赁鱼塘上部空间建设光伏发电站，不改变现状用地性质。项目施工用电电源由附近10kV线路接入，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6），本项目所选地块涉及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）。

根据本项目涉及的生态环境管控单元总体要求，项目渔光互补光伏电站不属于高耗水、高排放、高污染行业，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	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）。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。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。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。 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。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。	符合，本项目不涉及以上情形
	污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。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。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。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。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。	符合，本项目不涉及以上情形

表1-2 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 ZH35042410023	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，不涉及占用永久基本农田。
宁化县重点管控区 1 ZH35042420009	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，本项目与一期项目共用 1 座 110kV 升压站，本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活污水等废水排放。
		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，本工程与在建的一期项目共同建立了环境风险防控体系，成立应急组织机构，本项目新建 12 台箱变，分别设置容积为 2.2m^3 钢结构事故油箱。事故油箱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，项目施工过程采用的电能。
宁化县重点管控区 2 ZH35042420010	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。	符合，本项目与一期项目共用 1 座 110kV 升压站，本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二

			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。	期项目无新增生活污水等废水排放。
		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，本工程与在建的一期项目共同建立了环境风险防控体系，成立应急组织机构。本项目新建12台箱变，分别设置容积为2.2m^{3}钢结构事故油箱。事故油箱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，项目施工过程采用的电能。
宁化县一般管控单元ZH35042430001	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坑塘水面，不涉及占用永久基本农田及农田保护林。

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。

6、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

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、水库库汊建设光伏、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。

本项目租赁宁化县翠江镇小溪村、红卫村，城郊镇瓦庄村、九柏嵊村、连屋村，济村乡武层村的养殖坑塘及坑塘水面建设光伏场区，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。

7、与《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕

12号）相符性分析

本项目为渔光互补光伏发电项目，与《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）相符性分析详见表1-3。

表1-3 与（自然资办发〔2023〕12 号）的相符性分析

项目	文件要求	相符性
一、引导项目合理布局	1、做好光伏发电产业发展规划与国土空间规划的衔接。各地要认真做好绿色能源发展规划等专项规划与国土空间规划的衔接，优化大型光伏基地和光伏发电项目空间布局。在市、县、乡镇国土空间总体规划中将其列入重点建设项目清单，合理安排光伏项目新增用地规模、布局和开发建设时序。在符合“三区三线”管控规则的前提下，相关项目经可行性论证后可统筹纳入国土空间规划“一张图”，作为审批光伏项目新增用地用林用草的规划依据。 2、鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。……项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；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。	符合，本项目为渔光互补光伏发电，符合“三区三线”管控规则，本项目光伏发电阵列不占用耕地、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域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区、自然保护地、永久基本农田、基本草原、I级保护林地等。
二、光伏发电项目用地实行分类管理	1、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。……光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。 2、配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	符合要求，本项目为渔光互补光伏发电，光伏建成之后能够保证养殖坑塘可持续利用，光伏区不占用耕地，10kV集电线路在基本农田内设置点状杆（直径19cm），经宁化县自然资源局反馈无需开展不可避让性及对耕作的影响论证。
三、加快办理项目用地手续	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。	本项目已签订租赁合同（见附件 5），符合要求。

二、建设内容

地理位置

国能集团宁化翠江 25MW 陆上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的小溪村、红卫村的养殖坑塘，城郊镇瓦庄村、柏嵊村、连屋村的养殖坑塘，济村乡武层村的养殖坑塘。依托的升压站位于莲塘工业园区 15 号地块。

项目地理位置详见附图 1。

项目组成及规模

1、项目由来

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。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，实现生态效益、经济效益和社会效益有机统一的新路径。

国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站由国能（宁化）新能源有限公司开发建设，建设总规模 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”中总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏的地面集中光伏电站，本项目应编制生态环境影响报告表，详见表 2-1。

表 2-1　建设项目环境影响评价分类管理目录

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

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《国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站生态环境影响报告表》，呈报生态环境保护主管部门审批。

2、项目概况

（1）项目名称：国能集团宁化翠江 25MW 陆上渔光互补光伏电站；

（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，建设 10 个光伏发电子阵，配置 TOPCon-655Wp 双面双玻光伏组件 42027 片。项目投产后年发电量约 2962 万 kWh，年平均利用小时数 1052.85 小时。

本项目与一期项目共用 110kV 升压站，本次二期新增光伏系统容量升压至 110kV 后接入一期项目既有主变，共同利用一期升压站～瓦庄变 110kV 线路送出，一期项目环评批复见附件 4。

（5）工程总工期：10 个月。

（6）工程总投资：9323.63 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 25MW 的光伏电站等。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

类别	名称	工程内容	工程规模	备注
主体工程	光伏电站	光伏组件	光伏电站交流额定容量约为25MW，配置TOPCon-655Wp双面双玻光伏组件42027片，建设10个光伏发电子阵。	/
		组串式逆变器	配置6台196kW、78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	10个发电子阵由1台4200kVA升压箱变、1台3300kVA升压箱变、1台2700kVA升压箱变、2台2400kVA升压箱变、1台2100kVA升压箱变、2台1800kVA升压箱、1台1500kVA升压箱变、1台1200kVA升压箱变、1台1000kVA升压箱变和1台600kVA升压箱变进行升压。	/
	升压站	110kV升压站	本工程与一期共用110kV配电装置及主变，新增光伏系统容量接入既有主变，通过已建110kV送出线路接入电网。二期拟在10kV母线侧装设1台容量为±6.5Mvar的直挂水冷式SVG型动态无功补偿装置，新增10kV配电装置及无功补偿装置(SVG)采用预制舱内布置。	依托现有一期工程

辅助工程	集电线路	共设置4回10kV线路接入110kV升压站。10kV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，新建10kV集电线路19.47km，其中埋管敷设长约2.8km，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16.67km。	/
	道路	光伏区道路利用现有乡村道路，光伏场区对于方阵之间的需新建道路为0.2km，采用素土夯实，不设基层，泥结碎石路面厚度为200mm，采用四级厂矿道路标准。	/
临时施工场地		本项目施工场地利用一期项目已设置施工场地，位于升压站南侧工业园区内闲置空地，占地面积约800m^2，作为管桩、光伏组件、设备等集中堆放场地及光伏支架装配场地，不设置临时办公和生活营地。一期项目预计2027年2月前完建设，一期项目已设置的临时施工场地可供本项目使用。	利用一期现有施工场地
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	升压站雨污分流。	依托现有一期工程
	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来源。	/
环保工程	废气治理	本项目运行期无废气产生。	/
	废水处理	本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员。一期项目定员6人，厂区不设置食堂。二期项目运营期无新增生活污水等废水排放。	/
	噪声治理	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、逆变器光伏组件由厂家回收再利用，不在场内贮存；本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活垃圾；废变压器油、含油抹布危险废物委托有资质单位处置，危险废物暂存依托一期工程已建10m^{2}危险废物间暂存间。	/
	环境风险内容	项目设置箱式变压器12台，每台箱变设置成品钢贮油池，单个油池容量2.2m^3，容积略大于单台变压器总油量的100%，池内铺设厚度不小于250mm的卵石，事故时可以容纳变压器全部油量。	/

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
交流测装机容量	MWac	25	/
总用地面积	hm^2	31.49	/
光伏方阵区用地面积	hm^2	31.49	土地性质：养殖坑塘
纬度（北纬）	26.24131118°~26.30401337°		/
经度（东经）	116.61040844°~116.67071267°		/

多年平均太阳总辐射量		MJ/m^2	4830.8	/
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	655Wp	42027	/
1.2	电气参数			
	标准输出功率	W	655	/
	输出功率公差	%	0~+3	/
	开路电压	V	49.64	/
	短路电流	A	16.78	/
1.3	参数热特性			
	短路电流温度系数	/℃	0.05%	/
	开路电压温度系数	/℃	-0.2%	/
	最大功率温度系数	/℃	-0.26%	/
1.4	机械参数			
	尺寸 L/W/Tmm	mm	2382×1134×30	/
	重量	kg	32.7	/
	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/196kW				
2.1	最大直流功率	kW	330	/
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	300/196	/
2.8	最大输出功率	kW	330/216	/
2.9	最大输出电流	A	238.2/155.9	/
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	1048×732×395 1035×700×365	/
2.13	重量	kg	112/86	/
2.14	运行温度范围	℃	-30~+60	/
3、箱变				
3.1	型号	YBH-4200（3300、2700、2400、2100、1800、1500、1200、1000、600）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	4200（3300、2700、2400、2100、1800、1500、1200、1000、600）		
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、升压站出线回路数、电压等级和出线型式				
4.1	出线回路数	回	1	不属于本项目评价范围
4.2	电压等级	kV	110	
4.3	出线型式	电缆		
5、集电线路				
5.1	回路数	回	4	/
5.2	电压等级	kV	10	/
5.3	出线型式	电缆直埋+架空		/

5、工程内容

（1）光伏电池组件

本项目拟选用 TOPCon-655Wp 双面双玻光伏组件，配置 655Wp 光伏组件 42027 片，建设 10 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	面积（亩）	组件数量(片)	组件规格(Wp)	交流侧装机容量(MW)	逆变器300kW（台）	逆变器196kW（台）	逆变器容量（kW）	箱变容量(kVA)
地块1	27.2	2730	655	1.6256	6	/	1800	1800
地块2	85.2	7392	655	4.4016	14	/	4200	4200

地块3	42.2	4368	655	2.6009	9	/	2700	2700
地块4	17	2352	655	1.4005	5	/	1500	1500
地块5	18.6	1624	655	1.0778	3	/	992	1000
地块6	36.63	3021	655	2.0048	4	2	1592	1800
地块7	60	5460	655	3.2512	11	/	3300	3300
地块8	132.81	9788	655	5.4872	4	/	1200	1200
					7	/	2100	2100
					5	4	2284	2400
地块9	40.66	4158	655	2.5009	8	/	2400	2400
地块10	12.03	1134	655	0.6752	2	/	600	600
合计	472.33	42027	/	25.0258	78	6	/	/

（2）光伏阵列支架

本项目装机交流侧容量 25.0258MWac，其中柔性支架 6.0272 MWac，固定支架 18.9986 MWac，共由 10 个方阵组成。

1）固定支架

本工程光伏组件主要采用固定式安装方式，本项目固定式支架安装采用固定 5°倾角，光伏阵列采用三角形钢结构空间支架。支架由立柱、斜梁、斜支撑、檩条组成。每个固定支架布置 1 个组串或 2 个组串，每个组串单元由 3×14 块 2382mm×1134mm×30mm（功率 655Wp）组件组成，形成 3×14 组串，每个组串布置 5 根桩基，桩基型号选择 PHC300-70-AB，其平面布置图和立面布置图如下图所示。

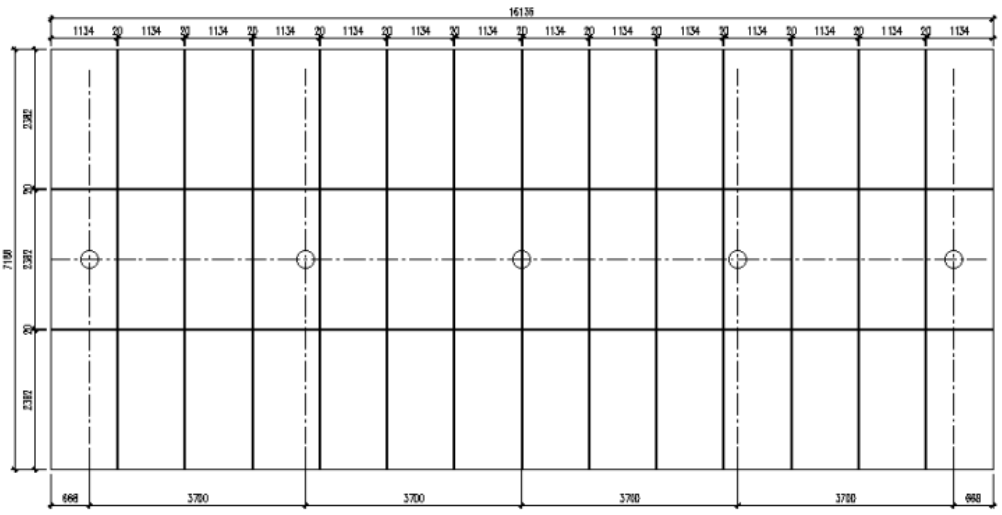


图 2-1　3×14 组串平面布置图

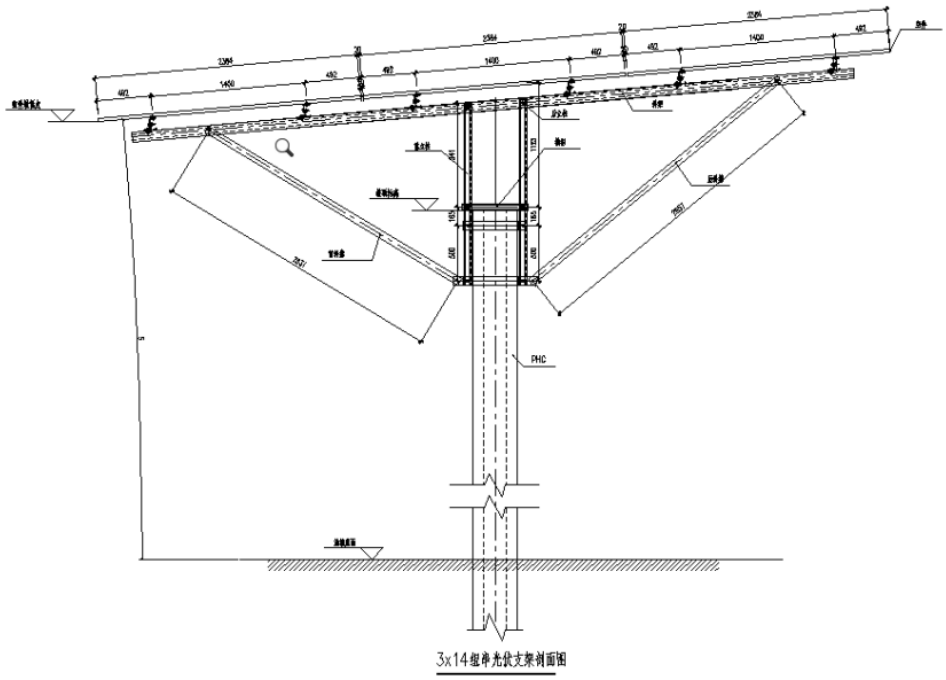


图 2-2　固定支架立面示意图

2）柔性支架

本项目部分采用柔性支架形式，柔性光伏支架系统是一种新型的支撑体系，通过将光伏组件固定在张紧于两柱间的钢绞线拉索上的方式来简化组件支架系统。

①钢支撑

支撑系统主要包括立柱（端柱、支撑柱）、横梁（端梁、支撑梁）、锚

索。立柱和横梁采用 Q235B 钢或 Q355B 钢制作，锚索采用钢丝绳。立柱与基础连接主要用于支撑横梁及导轨等部件；横梁用于安装拉索等部件。锚索主要用于加强横梁及立柱的稳定性。

②拉索系统

包括拉索及定制的连接件、固定件。拉索根据不同的风压、雪荷、板的自重及倾角等，通过计算采用不同的钢丝绳制作。

③稳定系统

通过支撑部分的连接形成空间的网架结构，互相依托保证结构平面内及平面外的稳定性。

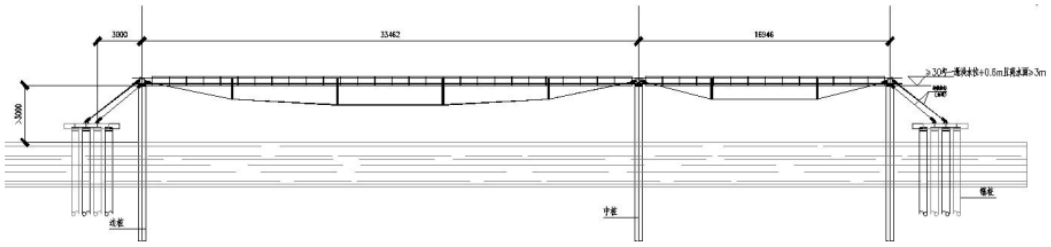


图 2-3 柔性支架剖面示意图

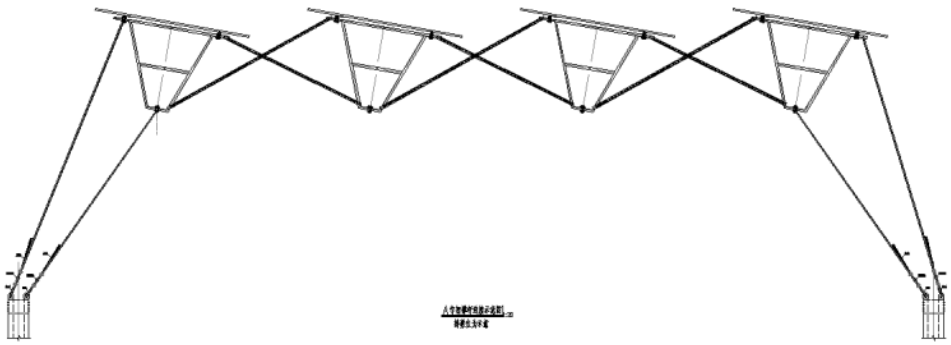


图 2-4 柔性支架抗风系统示意

根据防洪要求及渔业要求，综合考虑，该项目支架基础采用PHC预制桩基础，柔性支架桩基中间桩采用PHC-400-95-B，边桩采用PHC-400-95-AB，边锚桩采用PHC-500-100-B（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(MW)
	地块 02	74/67/-64/51	7392	4.4016

柔性支架	地块 07	21/25/-56/-60/69	5460	3.2512
固定支架	地块 1	0	2730	1.6256
	地块 3	0	4368	2.6009
	地块 4	0	2352	1.4005
	地块 5	0	1624	1.0778
	地块 6	0	3021	2.0048
	地块 8	0	9788	5.4872
	地块 9	0	4158	2.5009
	地块 10	0	1134	0.6752
合计		/		25.0258

（3）场区箱变设计

本项目箱变共12台，位于光伏阵列边缘。箱变采用桩基础，桩基型号为PHC400-95-AB，平均桩长约为13m，在桩基础上方设置钢平台，在箱变下方设置容积为2.2m^{3}的成品集油池，四周设置栏杆。10个发电子阵由1台4200kVA升压箱变、1台3300kVA升压箱变、1台2700kVA升压箱变、2台2400kVA升压箱变、1台2100kVA升压箱变、2台1800kVA升压箱、1台1500kVA升压箱变、1台1200kVA升压箱变、1台1000kVA升压箱变和1台600kVA升压箱变进行升压。

（4）集电线路设计

本项目设置4回10kV线路接入一期工程拟建110kV升压站，4回10kV集电线路配置容量分别为8.5MW、6.6MW、6.0MW、3.2MW。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三芯电缆，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。本工程共新建10kV集电线路19.47km，其中埋管敷设长约2.8km，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16.67km。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	路线起讫点	电缆/导线型号	线路容量（MW）	电缆长度 km
集电线路 1	地块 1 和地块 2 至升压站	架空导线型号：AC10kV,JKLGYJ,95/15、150/25、300/25，电缆型号：ZC-YJLV23-8.7/10-3*240、3*300。	6.0	4.88
集电线路 2	地块 7、地块 9、地块 10 至集电线路 1		6.6	6.21
集电线路 3	地块 3、地块 4 至升压站		3.2	2.23

集电线路 4	地块 5、地块 6、地块 8 至升压站		8.5	6.15

（5）110kV 升压站

本项目利用一期在建 110kV 升压站扩建，无新征地。110kV 升压站位于本期光伏发电站西部，一期与二期整体场区中部。站区整体布置紧凑，集约用地。站内在建 110kV 主变、施工变兼备用变、SVG、户外 GIS、一二次预制舱、接地变、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。

项目本期新建一处 SVG，位于一期远期 SVG 预留处。在建站区出入口朝东，进站道路从站区东侧既有道路引接。

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。本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员。一期项目定员6人，厂区不设置食堂，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^3/d、219m^3/a。

（2）排水

本项目利用一期在建 110kV 升压站扩建，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。

（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

本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员。一期项目定员6人，厂区不设置食堂。

8、工程占地

本项目总体用地约472.33亩（31.49hm^2），光伏方阵区租用农用地（养殖坑塘）472.33亩，本期新建一处SVG预制舱，利用一期在建110kV升压站扩建，不重复计入总面积。

项目施工期间不设置施工生活区，施工人员租赁周边民房；利用一期项目已设置的临时施工场地，作为管桩、光伏组件、设备等集中堆放场地及光伏支架装配场地，占地面积约800m^2。不设置临时办公和生活营地。一期项目预计2027年2月前完建设，一期项目已设置的临时施工场地可供本项目使用。

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，箱变基础土方开挖约25m^3，回填土方约10m^3。

（2）集电线路区

集电线路区土方开挖总量4800m^3，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，本次利用在建升压站扩建，SVG基础产生挖方共计80m^3，挖方临时堆放于临时堆土区，土方回填约50m^3。

（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，改扩建交通道路（约2819m，平均拓宽1m）土石方开挖约为563.8m^3，回填土方约为704.75m^3；新建道路（约140m）土石方开挖约128.8 m^3，回填土方约161m^3。

（5）总土石方平衡

综上所述，本项目土石方开挖总量为5597.6万m^3，回填土方量为5725.75m^3，无弃方，外购土方128.15m^3。本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：m^3）

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（箱变）	25	10	/	10	/	/	15	交通道路区
集电线路区	4800	4800	/	0	/	/	0	0
升压站区	80	50	/	30	/	/	30	交通道路区
交通道路区	692.6	865.75	173.15	/	173.15	升压站、箱变基础和外购	/	/
合计	5597.6	5725.75	128.15	0	128.15	/	/	/

总平面及现场布置

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 10 个方阵组成，分别布置于宁化县翠江镇的小溪村、红卫村的养殖坑塘，城郊镇瓦庄村、柏嵊村、连屋村的养殖坑塘，济村乡武层村的养殖坑塘。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 2。

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 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

本期项目升压站利用一期在建 110kV 升压站扩建，无新征用地，升压站用地为 0.4436hm^2（6.654 亩）。升压站位于整个光伏电站中南部，新增无功补偿装置(SVG)采用预制舱内布置。升压站平面布置见附图 3。

（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 8.5MW、6.6MW、6.0MW、3.2MW。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，本工程共新建 10kV 集电线路 19.47km，其中埋管敷设长约 2.8km，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 16.67km。架空线路采用 15m 高混凝土电线杆塔，每隔 60~80m 立一根，集电线路平面布置见附图 2。

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。本项目施工场地利用一期项目已设置的施工场地，位于升压站南侧工业园区内闲置空地，占地面积约 800m^2，作为管桩、光伏组件、设备等集中堆放场地及光伏支架装配场地，详见图 2-5。项目采用商品混凝土，采用用混凝土搅拌运输车运升压站 SVG 基础及道路基础处。

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 2-5　施工场地平面布置图



图 2-6　施工场地现状照片

施工方案	**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。生产用水包括现场洒水降尘用水。 （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、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。支架基础选用成品预应力管桩，采用水陆两栖打桩机进行施工。 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 2-7 水陆两栖打桩机

（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

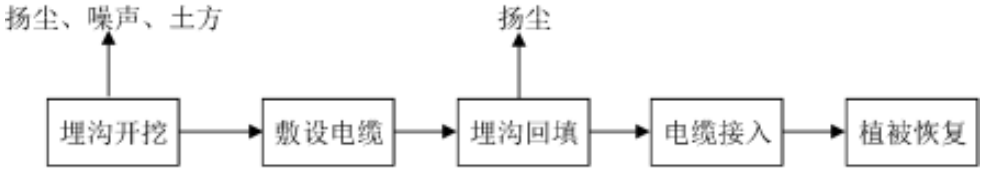


图 2-8　集电线路施工工艺流程及产排污环节图

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

本次二期工程，在一期在建升压站内新增无功补偿装置(SVG)采用预制舱，预制仓施工方案描述如下：

①地基处理；

②预制仓基础土石方开挖；

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。

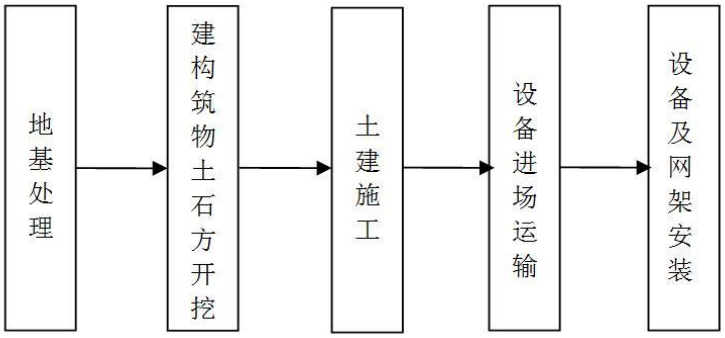


图 2-9 升压站无功补偿装置(SVG)预制舱施工工艺

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 2027 年 3 月动工，2027 年 12 月完工。

其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状

（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。本项目属于清洁能源项目，符合相关要求。

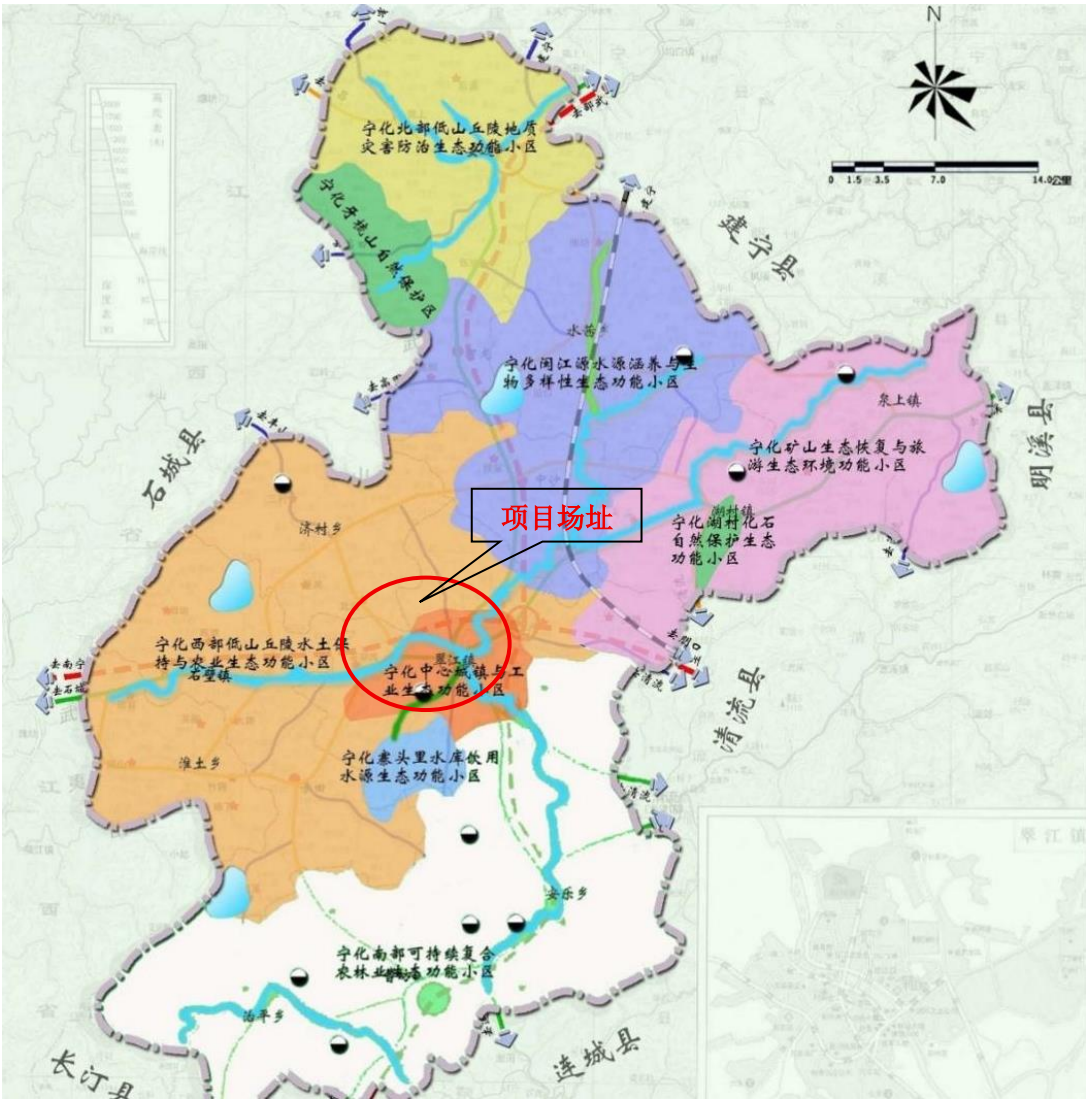


图3-1　宁化县生态功能区划图

（2）土地利用现状

项目拟用地位于三明市宁化县翠江镇、城郊镇及济村乡，光伏场区拟用地总面积约 31.49hm^2，用地类型为养殖坑塘及坑塘水面。本项目光伏场区租赁鱼塘永久用地范围内不涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线。项目 10kV 集电线路采用架空、电缆混合架设，总长度约 19.47km，其中埋管敷设长约 2.8km，10kV 架空线路长约 16.67km。经调查，项目 10kV 集电线路沿线用地类型主要涉及林地、耕地、公路用地及其他部分建设用地。其中，项目 10kV 架空线路穿越基本农田的长度约 3km，电线杆档距约 50m，水泥杆直径 19cm，集电线路 2 和 3 不在基本农田内设置杆塔，集电线路 1 和 4 部分区域需在基本农田内设置杆塔，集电线路不占用生态保护红线。

根据现场踏勘，项目用地主要为养殖坑塘及坑塘水面等，项目建成后采取“水上发电、水下养殖”，均不改变现状用地属性。本项目集电线路 1 和 4 部分区域在基本农田内的布设点状杆，杆塔沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍基本农田的机械化耕作，项目施工前将将制定铺设方案，项目建设对区域农业生产影响相对不大。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#光伏方阵养殖塘现状



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



项目周边基本农田



项目周边基本农田

图 3-2　本项目土地利用及周边植被现状情况

（3）生态环境现状调查

1）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。本项目植被现状情况详见图 3-2。

2）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，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。在村庄中常见的鸟类有麻雀、家燕、鹊鸲等种类，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，周边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。

3）水生生态现状

本项目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。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）生态敏感区

本项目光伏阵列区不涉及《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。本项目集电线路 1 和 4 部分区域在基本农田内的布设点状杆，杆塔沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨

碍基本农田的机械化耕作，集电线路施工前应制定铺设方案，减轻对永久基本农田的影响。

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_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六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。

本评价引用三明市生态环境局公布的 2025 年 1 月~2025 年 12 月三明市环境空气质量月报-宁化县环境空气质量（网址：http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/），2025 年宁化县环境空气质量现状良好，首要污染物为臭氧，达标天数比例为 100%，具体详见表 3-1。

表 3-1　宁化县 2025 年 1 月~12 月环境空气质量情况一览表

月份	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3	达标率%	综合指数	首要污染物
1 月	5	9	30	15	0.6	103	100	1.95	臭氧
2 月	3	4	19	11	0.6	71	100	1.32	臭氧
3 月	4	6	20	11	0.5	120	100	1.69	臭氧
4 月	5	6	29	14	0.5	101	100	1.79	臭氧
5 月	5	4	26	12	0.4	109	100	1.67	臭氧
6 月	5	3	11	7	0.4	70	100	1.06	臭氧
7 月	3	2	10	6	0.3	54	100	0.83	臭氧
8 月	3	2	10	6	0.2	42	100	0.72	臭氧
9 月	3	2	10	6	0.3	44	100	0.77	臭氧
10 月	4	4	17	9	0.4	63	100	1.16	臭氧
11 月	3	4	21	11	0.4	64	100	1.26	臭氧
12 月	4	5	28	12	0.6	67	100	1.50	臭氧

注：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 为月均浓度，除 CO 浓度指标的单位为 mg/m^3，其他浓度指标的单位均为 $\mu g/m^3$。

由上表可得，宁化县区域 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度值分别为 $4\mu g/m^3$、$4\mu g/m^3$、$19\mu g/m^3$、$10\mu g/m^3$，CO 日均值第 95 百分位数（从小到大排序，第 345 个日均值）小于 $4mg/m^3$，O_3 日最大 8 小时平均浓度日均值第 90 百分位数（从小到大排序，第 327 个日均值）小于 $160\mu g/m^3$。综上，宁化县 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级中的过渡阶段浓度限值要求。本项目所在地环境空气质量六项常规污染物

全部达标，所在区域属于达标区。

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（2026 年 8 月）》，2026 年 8 月宁化县辖区内主要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，具体结果见图 3-2。

三明市生态环境局
shb.sm.gov.cn

首页 机构简介 环保要闻 机关党建 业务信息 网上办事 政民互动 专题专栏

2026年09月27日 星期日 三明市

本站 请输入您要搜索的内容 搜一下

当前位置：首页 > 环境质量

三明市水环境质量月报（2026年8月）

来源：三明市生态环境局 时间：2026-09-08 10:25 浏览量：93

（一）河流水质

8月，主要河流16个国控断面水质达标率为81.2%，安砂水库下游、将乐万全、尤溪拥口大桥等3个断面溶解氧超标；共监测11个省控断面，水质均达标。

表1 8月国（省）控断面水质状况

序号	断面名称	断面级别	考核县	本月水质类别
1	草坪面	国控	尤溪县	II
2	宁化肖家	国控	宁化县	II
3	永安安砂水库下游	国控	清流县	Ⅳ（溶解氧）
4	永安贡川桥	国控	永安市	III
5	斑竹溪渡口	国控	三元区	III
6	巴溪口	国控	永安市	II
7	建宁袁庄	国控	建宁县	II
8	将乐万全	国控	泰宁县	Ⅳ（溶解氧）
9	将乐樟应	国控	将乐县	III
10	张家坊	国控	泰宁县	II
11	水口角溪	国控	明溪县	II
12	大田高才	国控	大田县	II
13	尤溪拥口大桥	国控	尤溪县	Ⅳ（溶解氧）
14	文江溪口	国控	尤溪县	II
15	水汾桥	国控	沙县区	II
16	大屋背	国控	宁化县	I
17	安砂水库进口	省控	清流县	II
18	安砂水库库心	省控	清流县	II
19	莘口	省控	三元区	II
20	翁墩渡口	省控	三元区	III
21	沙县高砂	省控	沙县区	III
22	练畲	省控	宁化县	II
23	永安洪田	省控	永安市	II
24	沙县东溪口	省控	沙县区	II
25	合水口	省控	建宁县	I
26	泰宁金湖湖心	省控	泰宁县	II
27	城口村上游	省控	大田县	II

图 3-3 2026 年 8 月三明市宁化县水环境质量网络截图

4、声环境质量现状

本次委托福建中科环境检测技术有限公司于 2026 年 9 月 22 日对项目周边 50m 范围内的声环境敏感建筑开展现场监测，本次监测共布设 3 个噪声监测点，噪声监测布点见图 3-4，监测频次为昼、夜间各 1 次，统计等效连续等效 A 声级。现状监测结果详见下表 3-2。



图 3-4　敏感建筑噪声监测点位图

表 3-2　声环境质量现状监测结果

点位编号	监测点位	监测结果 LeqdB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
N1	瓦庄村茶果场自然村敏感建筑 1（5#光伏阵列区）	49.1	42.2	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
N2	瓦庄村茶果场自然村敏感建筑 2（6#光伏阵列区）	47.1	42.3	
N3	红卫村敏感建筑（8#光伏阵列区）	46.8	44.5	

本项目光伏阵列周边声环境敏感建筑昼间现状监测值为 46.8~49.1dB(A)，夜间监测值为 42.2~44.5dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

5、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目光伏发电方阵属于“E 电力”“34、其他能源发电”中“并网光伏发电”项目。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。 **6、土壤环境质量现状** 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。 **7、电磁环境现状评价** 本项目光伏电场内逆变、箱变、输电线路等电压为 10kV，属于中压电力设施，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），35kV 的电力设施属于电磁辐射豁免范围（100kV 以下）的项目。故不对其进行评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无原有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、城郊镇和济村乡的村庄，项目采用渔光互补的形式租用农用地 31.49hm^2（养殖坑塘及坑塘水面），项目光伏阵列区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，项目 10kV 架空线路穿越少量基本农田，但不涉及上述其他生态敏感区。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》（GB3095-2026）二级中的过渡阶段浓度限值要求；运营期无废气产生，施工期主要为粉尘影响，本项目运营期无大气环境保护目标。

（3）地表水环境

本项目与在建的国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站项目（一期）共用 1 座 110kV 升压站，本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活污水等废水排放。本项目附近水体主要为西溪，功能类别为III类，详见表 3-4。

（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，项目周边的声环境保护目标为 5#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑、6#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑及 8#光伏阵列区红卫村敏感建筑。

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 3-3。

表 3-3　生态环境保护目标

要素	敏感目标名称	方位	距离场界/箱变（m）	规模	环境功能
生态环境	基本农田	/	10kV 架空线路少量穿越，鱼塘边界临近基本农田	/	光伏阵列不占用基本农田；集电线路穿越基本农田，不改变原基本农田地类属性，不妨碍机械化耕作
地表水环境	西溪	/	5#、6#、8#光伏阵列区集电线路沿溪流布置	中型河流	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	项目鱼塘	/	鱼塘上部	/	/
声环境、环境空气	5#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑	W	10/20	15 人	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类、《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二类功能区
	6#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑	N	10/60	50 人	
	8#光伏阵列区红卫村敏感建筑	NW	10/350	20 人	

评价标

1、环境质量标准

（1）环境空气

准

本项目所在区域环境空气功能区划为二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，自标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值，自 2031 年 1 月 1 日起，实施基本项目浓度限值，具体标准值见表 3-4。

表 3-4　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	单位	过渡阶段浓度限值	浓度限值	标准来源
SO_2	年平均	μg/m³	60	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
	日平均		150	50	
	1 小时平均		500	150	
NO_2	年平均	μg/m³	40	30	
	日平均		80	50	
	1 小时平均		200	200	
CO	日平均	mg/m³	4	4	
	1 小时平均		10	10	
O_3	日最大 8 小时平均	μg/m³	160	160	
	1 小时平均		200	200	
PM_{10}	年平均	μg/m³	60	50	
	日平均		120	100	
$PM_{2.5}$	年平均	μg/m³	30	25	
	日平均		60	50	

（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 3-5　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_5	≤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，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）-7.2 乡村声环境功能的确定的原则，本项目周边村庄执行 1 类声环境功能区要求，声环境质量执行《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 6），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 3-6　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

2、污染物排放标准

（1）废水

项目施工期施工场地机械设备冲洗和施工车辆冲洗依托项目周边社会化服务，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备。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。本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活污水等废水。

（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 3-7　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^3）	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《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；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 3-8　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	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）
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，生活污水依托一期在建升压站的地埋式生活污水处理装置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

施工期生态环境影响分析	**一、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及光伏发电系统安装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** 项目拟用地位于三明市宁化县翠江镇、城郊镇及济村乡，光伏场区拟用地总面积约 31.49hm^2，用地类型为养殖坑塘及坑塘水面。本项目光伏场区永久用地范围内不涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线。项目用地符合《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）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，项目用地主要为养殖坑塘及坑塘水面等，项目建成后采取“水上发电、水下养殖”，均不改变现状用地属性，项目建设对区域农业生产影响相对不大。 本项目临时占地主要包括架空线路、地埋电缆、施工场地等临时占地。本项目施工场地利用一期项目在升压站南侧已设置的施工场地；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；本项目集电线路 2 和 3 不在基本农田内设置杆塔，集电线路 1 和 4 部分区域需在基本农田内设置杆塔，杆塔沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍基本农田的机械化耕作，项目施工前应制定铺设方案，减轻对永久基本农田的影响。 **（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（含架空线路及地埋电缆）主要沿现有道路及农用地田埂附近布置，本项目施工场地利用一期项目已设置施工场地，位于升压站南侧工业园区内闲置空地，占地面积约 800m^2。因此，对植被破坏主要为箱变等电气设备占用区域，电杆及电缆开挖区域，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集资料，项目所在区域受人为活动的影响较大，项目周边动物主要以蛙、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。因此，本项目建设对周边动物的影响很小。

（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，采用两栖打桩机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。若施工过程，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

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，其次为运输车辆排放尾气。施工扬尘污染主要来源于土方的挖掘、堆放、回填和清运过程；建筑材料运输、装卸、堆放过程；各种施工车辆运输过程；施工垃圾堆放和清运过程以及道路施工过程产生的扬尘。施工期通过采取合理大气污染防治措施，如采取洒水降尘、物料苫盖等措施，可以有效减少施工扬尘及运输车辆尾气的排放。

本项目施工期需要对部分钢结构构件进行焊接工作，在焊接过程中会产生少量焊接烟尘，主要成分为氧化铁、氧化锰、二氧化硅、硅酸盐等，施工期焊接点位比较分散，焊接时间较短，且所有焊接工序均为露天施工，通风条件良好，露天空旷易扩散，焊接过程中将选择低烟、低毒、环保型的锡丝，排放的焊接废气基本可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放标准，上述废气影响也将随着施工作业的结束而消失。

3、施工废水

（1）施工废水

本项目光伏场区施工主要鱼塘内桩基施工，打桩等施工会造成鱼塘悬浮物浓度增加，悬浮物自然沉淀于鱼塘内部，无废水外排；集电线路区施工不涉及生产用水，无产生施工废水；二期项目在升压站内预留空地内新增一套SVG 预制仓，基础开挖及设备安装无废水产生；本项目施工场地利用一期项目已设置的 1 处施工场地，位于升压站南侧工业园区内闲置空地，占地面积约 800m^2，该施工场地不设置临时办公和生活营地，仅作为管桩、光伏组件、设备等集中堆放场地及光伏支架装配场地，无施工废水产生；项目施工期施工场地机械设备冲洗和施工车辆冲洗依托项目周边社会化服务，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备。因此，本项目无施工废水产生，不会对环境造成重大影响。

（2）生活污水

本项目施工场地利用一期项目已设置的 1 处施工场地，该施工场地不设置临时办公和生活营地，施工人员租用附近村庄村民房屋。本工程施工期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^3/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^3/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。施工期生活污水依托附近村庄现有生活污水处理系统，不会影响周边水环境。

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

施工期噪声分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工所造成，如挖土机、水陆两栖打桩机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。

其中光伏场区的施工设备主要有反铲挖掘机、装载机、水陆两栖打桩机、

载重吊装汽车、卷扬机等，集电线路区施工设备主要为反铲挖掘机、卷扬机，升压站区的施工设备主要为挖掘机、装载机、载重吊装汽车等。通过对上述机械设备和车辆等噪声值进行类比调查，同时结合《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，设备噪声源强见下表。

表 4-1　施工期常见施工设备声源声压级

设备名称	距声源距离（m）	噪声强度[dB（A）]
反铲挖掘机	1	90
装载机	1	88
水陆两栖打桩机	1	80
载重吊装汽车	1	80
卷扬机	1	80

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

施工期噪声单个噪声源近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r—预测点与点声源之间的距离，m；

r_0—参考位置与点声源之间的距离，m。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 4-2。

表 4-2　不同施工机械噪声几何衰减值情况表　单位：dB（A）

施工设备	近场声级 dB(A)	不同距离噪声值 dB(A)						
		5m	10m	20m	40m	55m	65m	80m
反铲挖掘机	90	76	70	64	58	55.2	53.7	52
装载机	88	74	68	62	56	53.2	51.7	50
水陆两栖打桩机	80	66	60	54	48	45.2	443.7	42
载重汽车	80	66	60	54	48	45.2	443.7	42
卷扬机	80	66	60	54	48	45.2	443.7	42

各施工机械单独连续作业时，光伏场区施工场界昼间大部分施工机械距声源 10m 处噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB（A）标准要求，夜间部分施工机械要在 20m 处才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间 55dB（A）标准要求，大部分高噪声设备在

55m 左右才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间 55dB（A）标准要求，集电线路及升压站施工场界昼间大部分施工机械距声源 5m 处噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB（A）标准要求，夜间部分施工机械要在 20m 处才能满足夜间 55dB（A）标准要求。

本工程建设中施工噪声影响人群主要为施工人员，项目 5#、6#、8#光伏阵列区距离周边敏感建筑最近距离为 10m 左右，本项目禁止夜间高产噪设备施工，基本不会对其声环境产生较大影响。

同时，施工材料运输交通噪声也对施工区域周边及区内环境敏感点造成较大影响，可合理调配车辆交通及运输线路，交通高峰时间停止或减少施工运输车辆运行，同时施工运输车辆尽量避免穿行周边村庄，以减少运输交通噪声的影响。

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）本项目不设置临时办公和生活营地，施工人员租住周边村庄民房，施工人员产生的生活垃圾分类收集当地现有垃圾箱内，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，对环境影响较小。

运营期生态环境影响分析	**1、生态环境影响分析** 太阳能光伏发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，项目对水生动植物影响较小。 (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养殖坑塘及坑塘水面，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及坑塘水面，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

本项目与在建的国能集团宁化县翠江镇 25MW 渔光互补光伏电站项目（一期）的共用 1 座 110kV 升压站，本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，一期项目定员 6 人，本次二期项目运营期无新增生活污水。

一期在建升压站已设置地埋式生活污水处理装置，升压站内生活污水处理达到《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，不外排。

一期项目在建地埋式一体化污水处理设施，设计处理规模为 1.0m^3/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：

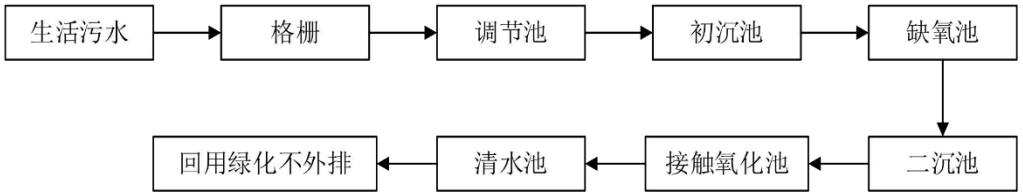


图 4-1　一体化污水处理设施工艺流程图

（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。

4、运营期声环境影响分析

（1）源强确定

本项目光伏阵列区噪声源主要来自箱变的设备噪声，为室外声源。本次箱式变电站设置 12 台，光伏阵列区面积大，分布比较分散。根据类似光伏电站项目相同设备噪声，光伏区升压变噪声最高为 65dB（1m），为稳态噪声。

本项目与一期共用 110kV 配电装置及主变，新增光伏系统容量接入既有主变，通过已建 110kV 送出线路接入电网。二期拟在 10kV 母线侧装设 1 台容量为±6.5Mvar 的直挂水冷式 SVG 型动态无功补偿装置，新增 10kV 配电装置及无功补偿装置（SVG）采用预制舱内布置，根据类似 110kV 升压站项目相同 10kV 配电装置及无功补偿装置（SVG）噪声，配电装置设备噪声源强为 55dB（1m），无功补偿装置（SVG）噪声源强为 60dB（1m），均为稳态噪声。

根据现场踏勘调查，本项目 5#光伏阵列区箱变距离最近的瓦庄村茶果场声环境敏感建筑约 20m；6#光伏阵列区箱变距离最近的瓦庄村茶果场声环境敏感建筑约 60m；8#光伏阵列区箱变距离最近的红卫村声环境敏感建筑约 350m；与一期共用 110kV 升压站 200m 范围内无声环境敏感目标。

（2）噪声预测及结果

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的方法进行。该声源属于室外声源，依据建设项目平面布置图、设备清单及声源源强等资料，计算工程建成后的厂界环境噪声排放值及声环境敏感目标处贡献值。

点声源户外传播衰减计算的替代方法，在倍频带声压级测试有困难时，可用 A 声级计算：

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

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处预测点声压级，dB（A）；

$L_A(r_0)$—参考位 r_0 处的倍频带声压级，dB（A）；

A_{div}—声波几何发散引起的倍频带衰减量，dB（A）；$A_{div}=20lg(r/r_0)$，当 $r_0=1$ 时，Adiv=20lg(r)；

Aatm—空气吸收引起的倍频带衰减量，dB（A）；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减量，dB（A）；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减量，dB（A）；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减量，dB（A）。

（3）噪声影响预测结果

1）光伏阵列区

光伏场区噪声主要为箱变等设备运转产生的噪声，源强 65dB（A）/1m，设备位于室外，在不考虑大气吸收、地面效应等引起的衰减，只考虑几何发散衰减时，项目箱变设备的噪声预测结果见表 4-3。

表 4-3　运营期光伏场区箱变噪声随距离衰减情况表　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)					
		5m	10m	20m	30m	60m	100m
箱式变压器	65	51.0	45.0	39.0	35.5	29.4	25.0

由表 4-3 预测结果可见，光伏场区箱变设备噪声 10m 外基本可满足《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。

本项目 5#光伏阵列区箱变距离最近的瓦庄村茶果场声环境敏感建筑约 20m；6#光伏阵列区箱变距离最近的瓦庄村茶果场声环境敏感建筑约 60m；8#光伏阵列区箱变距离最近的红卫村声环境敏感建筑约 350m，上述光伏阵列区

对其周边声环境敏感建筑的预测结果见表 4-4。

表 4-4　运营期本项目周边敏感建筑噪声预测结果

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	
5#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑	49.1	42.2	39.0	49.5	43.9	55	45	达标
6#光伏阵列区瓦庄村茶果场敏感建筑	47.1	42.3	29.4	47.2	42.5	55	45	达标
8#光伏阵列区红卫村敏感建筑	46.8	44.5	6.1	46.8	44.5	55	45	达标

由表 4-4 可知，项目光伏场区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≤55dB（A）、夜间≤45dB（A）。

2）110kV 升压站

本项目与在建的一期项目共用一座 110kV 升压站，该 110kV 升压站运营后的噪声一部分来源于一期项目中在建的电气设备噪声源，另一部分来源于本次项目新增拟建的电气设备噪声源，本次新增配电装置设备噪声源强为 55dB（1m），新增无功补偿装置（SVG）噪声源强为 60dB（1m），设备位于预制舱内，在不考虑大气吸收、地面效应等引起的衰减，只考虑几何发散衰减时，110kV 升压站于一期项目在建的设备噪声预测厂界贡献值（摘录于一期项目环评报告噪声预测结果）与本项目新增配电装置及无功补偿装置（SVG）的噪声预测厂界贡献值的叠加结果见表 4-5。

表 4-5 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
			一期项目贡献值	本次项目新增贡献值	叠加贡献值	标准限值	
1	东侧场界	昼间	48.6	41.5	49.4	65	达标
		夜间				55	达标
2	南侧场界	昼间	48.5	39.0	49.0	65	达标
		夜间				55	达标
3	西侧场界	昼间	47.5	25.0	47.5	65	达标
		夜间				55	达标
4	北侧场界	昼间	46.3	35.5	46.6	65	达标
		夜间				55	达标

由表 4-5 预测结果可知，110kV 升压站于一期项目在建的设备噪声预测

厂界贡献值在叠加项目新增配电装置及无功补偿装置（SVG）的噪声预测厂界贡献值后也均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，声环境影响较小。

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、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 42027 片光伏组件，每片重 32.7kg，总重量约 1374.28t。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 2.7t/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。

（2）危险废物

①废变压器油

光伏区单台 4200KVA 箱式变压器油箱最大油量约为 1.8t。废变压器油正常情况下不会产生，当变电压器发生事故或者检修失控时将会产生，单台箱式变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 1.8t，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。

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^3）暂存，废变压器油收集后交有资质的单位处置。

②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。

本项目危险废物汇总情况见表 4-5 所示。

表 4-5　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	1.8t（事故单台箱变最大排放量）	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物	在发生事故或者检修失控时	T，I	交由有相应资质的单位处置
2	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

本项目与在建的一期项目共用 1 座 110kV 升压站，本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员。一期项目定员 6 人，厂区不设置食堂。运营期升压站生活垃圾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 4-6。

表 4-6　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	2.7t/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	1.8t（事故单台箱变最大排放量）	交由有相应资质的单位处置
4	含油废抹布	设备检修		固态	烷烃，环烷族饱	2.5kg/次	交由有相应资

					和烃，芳香族不饱和烃等化合物		质的单位处置
5	生活垃圾	巡检	生活垃圾	液态、固态	废塑料瓶、纸张等	/	交由环卫部门处置

综上所述，本项目建成后全厂的固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箱式变压器油，详细理化性质详见表 4-7。环境风险保护目标为项目区的鱼塘。

表4-7 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℃)≤13mm^2/s，凝点<-45℃，倾点<-22℃，闪点(闭杯)≥140℃，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	12台箱变，变压器油重约21.6t。

（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。

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

式中：q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1，Q_2，…，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≥1 时，将 Q 值划分为：(1)1≤Q＜10；(2)10≤Q＜100；(3)Q≥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箱式变压器油。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 4-8　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	12 台箱式变压器	废变压器油	矿物油	21.6	2500	0.0086	否
合计		qi/Qi				0.0086	

由上表计算结果可知，本项目 Q=0.0086＜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

正常情况下箱式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，本项目单台箱变油箱最大油量为 1.8t，每台箱式变压器均配备 2.2m^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。

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** 本项目与在建一期项目共用110kV升压站，该110kV升压站已在一期项目中进行环境影响评价，并已取得环评批复（明环评宁函〔2025〕4号），本次二期项目新增光伏系统容量升压至110kV后接入一期项目既有主变，不额外新增主变及其容量。 本项目光伏电场内逆变、箱变、输电线路等电压为10kV，属于中压电力设施，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），35kV的电力设施属于电磁辐射豁免范围（100kV以下）的项目。故不对其进行评价。 **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。
选址选线环境合理性分析	本项目租赁宁化县翠江镇的翠江镇小溪村、红卫村，城郊镇瓦庄村、九柏嵊村、连屋村，济村乡武层村的养殖坑塘及坑塘水面建设光伏阵列区，拟租赁鱼塘面积约31.49hm^2（租赁协议详见附件5）。110kV升压站用地位于莲塘食品加工园建设用地（工业用地），升压站用地规划许可证（建字第350424202600011号）详见附件7。10kV集电线路采用架空、电缆混合架设，总长度约19.47km，其中埋管敷设长约2.8km，10kV架空线路长约16.67km。项目10kV架空线路穿越基本农田的长度约3km，电线杆档距约50m，水泥杆直径19cm，集电线路2和3不在基本农田内设置塔基，集电线路1和4部分区域需在基本农田内设置杆塔，集电线路不占用生态保护红线，本项目选址与宁化县“三区三线”的位置关系详见附图4。

	经核查，本项目光伏阵列区及升压站永久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。本项目集电线路1和4部分区域在基本农田内的布设点状杆，杆塔沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍基本农田的机械化耕作，集电线路施工前应制定铺设方案，减轻对永久基本农田的影响。 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。 综上所述，项目光伏阵列区选址避开了各类生态环境敏感区及光伏项目禁建区域，本项目用地及选址基本可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期生态环境保护措施** （1）陆生生物保护措施 1）避让措施 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。 2）减缓措施 ①严格控制集电线路施工占地，合理安排施工工序和施工场地，集电线路施工制定铺设方案，减少临时占地植被破坏。光伏阵列施工时优先利用周边荒地、劣地作为管桩及组件的临时堆放，以减少植被破坏。 ②项目施工场地利用一期项目已设置的施工场地，占地面积约 800m^2，作为管桩、光伏组件、设备等集中堆放场地及光伏支架装配场地，该施工场地为工业园区内闲置空地，不设置临时办公和生活营地。减少临时占地对生态环境破坏。 ③埋地线路管沟开挖时选用影响较小开挖方式，如采样小型反铲挖机开挖管沟，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。 ④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。 ⑤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。 3）修复与补偿措施 本项目施工场地利用一期项目已设置的施工场地，位于升压站南侧工业园区内闲置空地，该场地为工业园区内的闲置空地，施工结束后对该临时占地及时进行清理；光伏区施工过程的管桩及组件临时堆放地，施工结束后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。

4）管理措施

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。

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。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，尽量避免造成鱼塘大范围悬浮物浓度过高。

②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，严禁施工人员捕捉、猎杀、捕捞野生动物和鱼类。

③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。

环境。。

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，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。

②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。

③对易产生扬尘的钻孔、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。

④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

⑤地埋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。

⑥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 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。

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

项目施工期施工场地机械设备冲洗和施工车辆冲洗依托项目周边社会化服务，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。

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。施工场地不设置临时办公区及生活区。

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，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

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。

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。

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。

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。
运营期生态环境保护措施	**1、生态环境恢复与补偿措施** 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，采用护坡处理。 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。 **2、大气环境保护措施** 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。 **3、水环境保护措施** 本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员。一期项目定员 6 人，站区不设置食堂，二期项目运营期无新增生活污水等废水。运维人员生活污水依托现有升压站内污水处理设施，污水经一套地埋式生活污水处理设备（处理量 1m^3/h）处理，地埋式污水处理装置出水经处理达《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化带绿化不外排。 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。 **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，箱变及 SVG 型动态无功补偿装置声功率级不大于 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瓦庄村、红卫村居民房的位置。

③箱变、逆变器等设备底部基座安装减振垫措施。

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、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 2.7t/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。

（2）危险废物

①废变压器油

废变压器油正常情况下不会产生，当变电压器发生事故或者检修失控时将会产生，单台 4200kVA 箱式变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 1.8t，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。

光伏区箱式变压器事故时，经箱变配备的成品钢油池暂存，本项目 12 台箱变，共配置 12 个净容积为 2.2m^3 的成品钢油池，废变压器油收集后交有资质的单位处置。

②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有资质的单位进行处置，危险废物暂存依托一期项目建设的面积为 10m^2 危险废物暂存间，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^{-7}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^{-10}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。 **7、环境风险防范措施** 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，本期单台箱变内部最大油量为 1.8t，变压器油容积约 2m^3，本项目对每台 10kV 箱式变压器平台底部设置容积为 2.2m^3 的成品钢油池，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。 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。
其他	**1、服务期满后环境影响简要分析及处理措施** 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。

（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。

（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。

（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。

（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，尽可降低或避免对局地的扬尘污染。

2、服务期满后生态恢复措施

本光伏电站运行期在25年左右。服务期满后，将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拆除处置，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，将科学设计，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。因此，项目在退役期严格落实光伏桩基拔除、设施拆除等过程中的污染防治措施及生态恢复措施的前提下，光伏场区将恢复坑塘生态现状。

3、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规章制度并监督执行；

（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。

4、环境监测

根据本项目的环境影响特点，建设单位应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	瓦庄村、红卫村	施工高峰期每月监测 1 次，昼间 1 次	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

（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、瓦庄村、红卫村	每 2 年，昼、夜各一次	升压站及光伏电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），瓦庄村和红卫村声环境敏感建筑《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

5、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。

环保投资

项目总投资为9323.63万元，其中环保投资252万元，占总投资的2.7%，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洒水抑尘等	8
	废水	施工场地机械设备冲洗和施工车辆冲洗依托项目周边社会化服务。	3
	噪声	低噪声设备等	5
	固体废物	生活垃圾及建筑垃圾收集、清运	8
	生态	绿化生态恢复措施、水土流失防治措施	50
	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	二期项目不额外新增定员，二期项目运营期无新增生活污水等废水	0
	噪声	设备基础减振等	20
	固体废物	依托一期项目已建设垃圾箱、危废间、危险废物委托处置	0
	生态	景观绿化	50
	风险	12个箱变事故油罐（2.2 m^3/个）	30
	环境监测	运营期环境监测	18
合计		/	252

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	1）避让措施 ①合理规划施工临时道路，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 2）减缓措施 ①集电线路施工制定铺设方案，减少临时占地植被破坏。 ②项目施工场地利用一期项目已设置的施工场地，不设置临时办公和生活营地。 3）修复与补偿措施 施工结束后对临时占地及时进行清理，施工结束后进行植被恢复。	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。	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。	/
水生生态	①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，严禁施工人员捕捉、猎杀、捕捞野生动物和鱼类。 ②施工废水和生活污水严禁直排项目鱼塘。	措施均落实到位	水塘恢复养殖。	水塘恢复养殖，“渔光互补”模式运转正常
地表水环境	①施工废水。禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备。 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。施工场地不设置临时办公区及生活区。	施工废水合理处置，不外排	本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活污水等废水排放；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。	措施均落实到位
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523	①优先选用低噪声设备，箱变及SVG 型动态无功补偿装置声功率	升压站厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

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
	车辆限速，禁止车辆高速行驶和禁鸣喇叭；③禁止在夜间运输，以避免噪声扰民。	-2025）中限值要求.	级不大于 65dB。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瓦庄村、红卫村居民房的位置。③箱变等设备底部基座安装减振垫措施。	（GB12348-2008）3 类标准，瓦庄村、红卫村声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。
振动	无	无	无	无
大气环境	（1）施工扬尘 ①加强对施工现场和物料运输的管理，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；对于站址及线路沿线裸露施工面、道路进行洒水、清扫。②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。③对易产生扬尘的开挖、平整等施工时采取喷淋等降尘措施。④地埋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。 （2）施工车辆和机械尾气。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。	措施均落实到位	无	无
固体废物	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	固废处置率 100%	本工程共用一期项目人员配置，不额外新增定员，二期项目无新增生活垃圾。运维人员生活垃圾收集后委托当地环卫部门定期清运至垃圾站；	固废处置率 100%

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
	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。		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）、更换后由生产厂家回收；废变压器油、含油抹布定期委托有资质的单位处置。	
环境风险	无	无	①12 台箱变分别配备 2.2m^3 的事故储油池。②建立健全危险废物管理的规章制度。	验收落实情况
环境监测	开展施工期环境监测	无	开展营运期环境监测	委托有资质的单位开展监
其他	无	无	无	无

七、结论

国能集团宁化翠江 25MW 陆上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

2026 年 10 月