建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目

建设单位（盖章）： 华电江苏句容新能源有限公司

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](#_Toc71728235)

[二、建设内容 11](#_Toc71728236)

[三、生态环境现状、保护目标及评价标准 34](#_Toc71728237)

[四、生态环境影响分析 43](#_Toc71728238)

[五、主要生态环境保护措施 68](#_Toc71728239)

[六、生态环境保护措施监督检查清单 81](#_Toc71728240)

[七、结论 83](#_Toc71728249)

**附件：**

附件1 投资项目备案证

附件2 建设单位营业执照

附件3 土地租赁协议

附件4 关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目开关站用地情况的说明

附件5 关于支持江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目开展前期工作的函

附件6 关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函

附件7 关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目选址意见的复函

附件8 选址情况说明

附件9 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

附件10 环境质量现状检测报告

**附图：**

附图1 建设项目地理位置图

附图2 建设项目周边情况图

附图3 10kv开关站平面示意图

附图4 江苏省生态空间保护区域规划图

一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | 江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目 | | |
| 项目代码 | 2406-321154-89-05-781585 | | |
| 建设单位联系人 | 杨\*\* | 联系方式 | 189\*\*\*\*6498 |
| 建设地点 | 江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村 | | |
| 地理坐标 | 1#地块光伏区中心坐标：东经119度12分41.346秒，北纬32度09分00.252秒  2#地块光伏区中心坐标：东经119度12分51.256秒，北纬32度08分58.750秒  3#地块光伏区中心坐标：东经119度12分52.962秒，北纬32度08分59.835秒  4#地块光伏区中心坐标：东经119度12分56.626秒，北纬32度09分03.141秒  5#地块光伏区中心坐标：东经119度13分03.654秒，北纬32度09分02.911秒  6#地块光伏区中心坐标：东经119度12分59.363秒，北纬32度08分59.957秒  7#地块光伏区中心坐标：东经119度12分58.110秒，北纬32度08分57.401秒  8#地块光伏区中心坐标：东经119度12分54.846秒，北纬32度08分48.545秒  9#地块光伏区中心坐标：东经119度12分57.015秒，北纬32度08分47.777秒  10#地块光伏区中心坐标：东经119度13分11.799秒，北纬32度08分42.809秒  11#地块光伏区中心坐标：东经119度13分20.852秒，北纬32度08分42.496秒  12#地块开关站中心坐标：东经119度12分34.367秒，北纬32度08分50.912秒 | | |
| 建设项目行业类别 | 四十一、电力、热力生产和供应业-90\_太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电） | 用地（用海）面积（m2）/长度（km） | 光伏场区148667m2（223亩）  10kv开关站313m2（0.47亩） |
| 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 | 句容市下蜀镇人民政府 | 项目审批（核准/  备案）文号 | 蜀行审备[2025]22号 |
| 总投资（万元） | 3962.66 | 环保投资（万元） | 31.00 |
| 环保投资占比（%） | 0.8 | 施工工期 | 6个月 |
| 是否开工建设 | ☑否  □是： | | |
| **专项评价设置情况** | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目涉及1个10kv开关站，低于110kV，本项目不需要设置电磁环境影响专题评价。  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），本项目不涉及环境敏感区，不属于指南中所列专项评价的类别，本项目不需要设置专项评价。 | | |
| **规划情况** | （一）规划名称：《句容市国土空间总体规划（2021-2035年）》  审批机关：江苏省人民政府  审批文件名称及文号：《省政府关于丹阳市、扬中市、句容市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复[2023]41号）  （二）规划名称：《镇江市“十四五”生态环境保护规划》  审批机关：镇江市人民政府办公室  审批文号：镇政办发[2021]86号  （三）规划名称：《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》  审批机关：江苏省发展和改革委员会  审批文号：苏发改能源发[2022]685号 | | |
| **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** | | | |
| **一、与《句容市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析**  根据《句容市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的管控要求：“第33条：1、严格落实耕地保护目标——坚持最严格的耕地保护制度。坚决制止耕地“非农化”、防止永久基本农田“非粮化”，各类非农建设选址布局尽量不占或少占耕地，确需占用的，应严格落实耕地“占补平衡”制度。严格控制耕地转为其他农用地，对耕地转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地的，应严格落实耕地“进出平衡”制度；第34条：2、严控建设占用永久基本农田——已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降的原则，落实永久基本农田补划任务；第36条：严格林地用途管制——落实林地分级管理，划定公益林、重点商品林及其他林地区域。严格限制林地转为建设用地和其他农用地，建设项目应当不占或少占林地，对确需征占用林地的，应严格审批，集约使用。统筹做好项目占用林地定额使用，优先保障交通、能源、通讯、水利等国家和省重点建设项目。”  本项目拟用地位于江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村，租赁面积约223亩，土地租赁协议详见附件3。本项目10kv开关站场址区域为建设用地，约占0.47亩，开关站用地情况的说明详见附件4。本项目采用茶光互补的形式，将光伏电站与茶叶种植相结合，形成“上可发电，下可种茶”的发电模式。根据句容市自然资源和规划局关于本项目征求意见的复函，本项目红线不占耕地（根据2023年“三上”数据核查，该项目范围内地类主要为茶园，坑塘、农村道路，其他草地，设施农用地以及公路用地），不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，不占“三调”林地，不考虑纳入“新一轮林地保护利用（2021-2035）”，符合国家光伏建设用地要求，详见附件6。本项目原来租赁面积为714亩，由于工程设计等原因，最新选址租赁面积调整为223亩，均位于原选址地块，故相关征求意见的复函未进行更新，公司相关选址情况说明详见附件8。  综上所述，本项目的建设与《句容市国土空间总体规划（2021-2035年）》中相关要求相符。  **二、与《镇江市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析**  根据《镇江市“十四五”生态环境保护规划》中相关内容：“将碳达峰、碳中和愿景全面融入经济社会发展全局，大力推动产业绿色转型，优化能源结构和产业空间布局，加快新能源分布式发展，推进太阳能光伏综合利用，合理开发地热能、风能，积极构建清洁低碳、安全高效的能源体系。”  本项目的建设与《镇江市“十四五”生态环境保护规划》中关于“推进太阳能光伏综合利用”的相关要求相符。  **三、与《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》相符性分析**  根据《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》中相关内容：“（二）因地制宜发展光伏发电：坚持集散并举，注重因地制宜，优先推动光伏发电就近开发利用，促进光伏发电与农业、交通、建筑等多种产业协同发展……加快推进“光伏+”综合利用。结合生态立体土地综合利用，充分发挥光伏发电与农林牧渔业发展协同优势，在确保农林牧渔业稳产保供前提下，依托农业种植、渔业养殖、生态修复等，因地制宜利用垦区农场、采煤塌陷区、沿海滩涂、养殖鱼塘、农业大棚、山地丘陵等空间资源，开展集中式光伏电站建设。在太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整体开发条件的地区，优化推进“光伏+”基地化开发。鼓励推广“光伏+”生态旅游、光伏特色小镇等，促进光伏与多种产业有机融合，扩展集中式光伏发电发展空间。”  本项目采用茶光互补的形式，将光伏电站与茶叶种植相结合，形成“上可发电，下可种茶”的发电模式，属于文件中积极推进的“光伏+”项目，因此本项目的建设与《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》中的相关要求相符。 | | | |
| **其他符合性分析** | | | |
| **一、产业政策相符性分析**  本项目行业类别属于[D4416]太阳能发电，本项目产业政策相符性分析详见下表。  **表1-1 本项目产业政策相符性分析一览表**   |  |  | | --- | --- | | **序号** | **相关产业政策对照情况** | |  | 本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类：一、农林牧渔业：17、可再生资源综合利用：农村可再生资源综合利用开发工程（太阳能利用）”和“鼓励类：五、新能源：2、可再生能源利用技术与应用：高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化”，为鼓励类项目。 | |  | 本项目不属于《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》（苏办发[2018]32号）中限制类、淘汰类和禁止类项目。 | |  | 本项目属于《国家发展和改革委员会关于印发<可再生能源产业发展指导目录>的通知》（发改能源[2005]2517号）中“二、太阳能：25、并网型太阳能光伏发电”，符合国家发改委的能源发展规划。 | |  | 本项目已在句容市下蜀镇人民政府备案，备案文号为蜀行审备[2025]22号，详见附件1，本项目的建设符合区域产业政策。 |   综上所述，本项目的建设符合国家及地方相关产业政策要求。  **二、用地相符性分析**  本项目拟用地位于江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村，租赁面积约223亩（其中新村村145亩，沙地村78亩），租赁土地性质为一般农用地（不含林地、耕地及基本农田），租赁土地规划用途为茶园，土地租赁协议详见附件3。本项目10kv开关站场址区域为建设用地，约占0.47亩，开关站用地情况的说明详见附件4。经查，本项目不在《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》以及《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》中的“限制用地项目”和“禁止用地项目”名录内。  根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目红线范围位于镇江市句容市下蜀镇，该项目红线不占耕地（根据2023年“三上”数据核查，该项目范围内地类主要为茶园，坑塘、农村道路，其他草地，设施农用地以及公路用地），不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，不占“三调”林地，不考虑纳入“新一轮林地保护利用（2021-2035）”，符合国家光伏建设用地要求，详见附件6。  根据句容市水利局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：原则同意你单位的选址意见，根据你单位提供的位置图，暂未发现该项目红线范围与河道、水库、湖泊管理范围的重叠行为，项目在施工过程中若涉及占用河道、水库、湖泊管理范围的，需作出避让，详见附件7。  本项目原来租赁面积为714亩，由于工程设计等原因，最新选址租赁面积调整为223亩，均位于原选址地块，故相关征求意见的复函未进行更新，公司相关选址情况说明详见附件8。  经对照《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）以及《省自然资源厅 省林业局 省能源局关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然函[2023]845号），本项目的建设符合“三区三线”管控规则，项目用地不涉及林地、耕地、永久基本农田、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等，不属于国家相关法律法规和规划明确禁止的区域。  综上所述，本项目选址基本合理，符合相关用地规划的要求。  **三、“三线一单”相符性分析**  **（一）生态保护红线**  根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：该项目红线不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，详见附件6。  经对照《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》（镇江市生态环境局，2024年11月29日）、《江苏省自然资源厅关于句容市2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]796号）、《江苏省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1号）和《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74 号），距离本项目所在地最近的优先保护单元为空青山生态公益林，位于本项目南侧，最近距离约5m，本项目不在其生态空间管控区域范围之内，详见附件9。  根据《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》（镇江市生态环境局，2024年11月29日）相关内容，本项目所在下蜀镇属于一般管控单元，单元信息详见下表。  **表1-2 本项目所在管控单元信息一览表**   |  |  | | --- | --- | | **项目** | **信息** | | 管控单元名称 | 下蜀镇 | | 管控单元分类 | 一般管控单元 | | 市 | 镇江市 | | 流域 | 长江流域、太湖流域 |   本项目与下蜀镇生态环境准入清单相符性分析详见下表。  **表1-3 本项目与下蜀镇生态环境准入清单相符性分析一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **生态环境准入清单** | **下蜀镇要求** | **本项目情况** | | 空间布局约束 | （1）各类开发建设活动应符合国土空间规划、城镇总体规划、土地利用规划、详细规划等相关要求。  （2）永久基本农田，实行严格保护。 | 根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：本项目红线不占耕地，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，不占“三调”林地，不考虑纳入“新一轮林地保护利用（2021-2035）”，符合国家光伏建设用地要求，详见附件6。 | | 污染物排放管控 | （1）加大农村生活污水、垃圾治理工作，进一步改善农村人居环境质量。逐步完成规划发展村庄生活污水治理工作，基本实现农村生活垃圾收运处理体系全覆盖。  （2）加强农业废弃物治理，稳步推进秸秆综合利用及畜禽养殖废弃物资源化利用。  （3）加强面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。 | （1）本项目运营期按“无人值守”的原则进行设计，无生产、生活污水产生及排放。定期巡检人员产生的生活污水依托周围村庄民房解决，生活垃圾委托当地环卫部门清运处理。  （2）本项目不涉及。  （3）本项目不涉及。 | | 环境风险防控 | （1）合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。  （2）不得在长江岸线资源范围内进行危害防洪安全、堤防安全和河势稳定活动。 | （1）本项目为茶光互补光伏发电项目，施工期及运营期环境影响较小。  （2）本项目不涉及。 | | 资源开发效率要求 | （1）根据《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏政办发[2017]30号）要求：大力推广清洁能源，禁止建设分散燃煤小锅炉，严格执行禁燃区相关要求。  （2）全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。  （3）集约利用长江岸线资源，引导产业向陆域纵深发展，减少对临水岸线的占用。 | （1）本项目不涉及。  （2）本项目运营期按“无人值守”的原则进行设计，无生产、生活用水。  （3）本项目不涉及。 |   综上所述，本项目的建设与《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》（镇江市生态环境局，2024年11月29日）中相关要求相符。  **（二）环境质量底线**  根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》可知，项目所在区域的地表水环境及声环境质量良好，但大气环境为不达标区。根据《关于印发<镇江市2025年大气污染防治工作计划>的通知》（镇污治指办[2025]19号），重点任务为：“1、锚定任务目标，全面强化空气质量管理；2、突出源头治理，推动重点领域绿色低碳转型；3、聚焦重点行业，推进大气污染综合治理；4、科学精准施策，全力压降VOCs排放水平；5、推进清洁运输，全面强化移动源治理减排；6、抓住关键变量，提升面源精细化管理水平；7、强化协作联动，提升重污染天气应对成效；8、加强工作落实，强化消耗臭氧层物质（ODS）和噪声监管；9、强化支撑保障，全面提升大气污染治理能力。”通过上述工作计划的实施，预计大气环境质量状况可以得到逐步改善。  本项目属于太阳能发电行业，项目实施后不会对周围环境造成不良影响，不会降低当地环境质量，不会改变区域环境质量现状的要求，符合环境质量底线的要求。  **（三）资源利用上线**  本项目施工用水采用水车拉水方式，用水量较少，运营期按“无人值守”的原则进行设计。本项目在各分项目地拟设一个施工电源，设在临建场地内，供支架切割等用电。施工用电考虑引自场区配电系统，通过动力控制箱、照明箱和施工电缆送到施工现场的用电设备上，经现场核实，施工电源距离本工程项目现场约300米。本项目施工期消耗水、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，符合资源利用上线的要求。  **（四）环境准入负面清单**  **（1）《市场准入负面清单（2025年版）》**  《市场准入负面清单（2025年版）》主体包括“禁止准入类”和“许可准入类”两大类，其中禁止准入事项6项，许可准入事项100项，共计106个项。  禁止准入事项包括6个事项。第1项是法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定；第2项是国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为；第3项是不符合主体功能区建设要求的各类开发活动；第4项是禁止违规开展金融相关经营活动；第5项是禁止违规开展互联网相关经营活动；第6项是禁止违规开展新闻传媒相关业务。对禁止准入事项，经营主体不得进入，政府依法不予审批、核准，不予办理有关手续。  本项目行业类别属于[D4416]太阳能发电，经对照上述内容，本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入类项目。  **（2）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》和《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发[2022]55号）**  **表1-4 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（2022年版）》相符性分析一览表**   |  |  | | --- | --- | | **指南管控条款** | **本项目情况** | | 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 | 本项目不属于落后产能、严重过剩产能行业以及高耗能高排放项目。 | | 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。 | 本项目不涉及。 |   **表1-5 本项目与《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发[2022]55号）相符性分析一览表**   |  |  | | --- | --- | | **实施细则管控条款** | **本项目情况** | | **一、河段利用与岸线开发** | | | 禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030年）》、《江苏省内河港口布局规划（2017-2035年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 | 本项目不涉及。 | | 严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》、《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。 | 本项目不涉及。 | | 严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》、《江苏省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当消减排污量。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。 | 本项目不涉及。 | | 严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。水产种质资源保护区、国家湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。 | 本项目不涉及。 | | 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江于支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止未经许可在长江千支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 本项目不涉及。 | | **二、区域活动** | | | 禁止长江于流、长江口、34个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流一公里按照长江干支流岸线边界(即水利部门河道管理范围边界)向陆域纵深一公里执行。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)>江苏省实施细则合规园区名录》执行。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在取消化工定位的园区(集中区)内新建化工项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。 | 本项目不涉及。 | | **三、产业发展** | | | 禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药(化学合成类)项目，禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。 | 本项目不涉及。 | | 禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。 | 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》（苏办发[2018]32号）中明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。 | | 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 | 本项目不属于严重过剩产能行业项目以及高耗能高排放项目。 | | 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。 | 本项目不涉及。 |   综上所述，本项目不在各负面清单明令禁止的项目之列，符合“三线一单”的相关要求。  **四、****与《省自然资源厅 省林业局 省能源局关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然函[2023]845号）相符性分析**  根据《通知》：“占用耕地以外的农用地建设光伏发电项目的，光伏组件下边缘最低点距离种植土壤的高度不低于2.5米，光伏立柱行间距（光伏组件前后排桩基中心距离）不少于8米，其中采用柔性支架的行间距不小于3.5米。光伏板的铺设覆盖率应满足光伏板下农作物生长光照需求与空间需求，鼓励光伏板之间以及光伏立柱之间留空布置，保障大中型农机可以进场作业，确保农业产量不低于同地区平均水平的80%。”  本项目光伏板的下边缘最低点距离种植土壤高度不小于2.5米，光伏立柱南北向最小中心间距取为8m，组件实际前后间距根据现场实际坡度进行调整，中心间距取为8-20m之间，以满足光伏板下茶叶生长光照需求与空间需求。  综上所述，本项目采用茶光互补的形式，将光伏电站与茶叶种植相结合，形成“上可发电，下可种茶”的发电模式，本项目的建设符合《省自然资源厅 省林业局 省能源局关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然函[2023]845号）中的相关要求。 | | | |

**二、建设内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 地理位置 | 江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目（以下简称本项目）位于江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村，租赁面积约223亩（其中新村村145亩，沙地村78亩），租赁土地性质为一般农用地（不含林地、耕地及基本农田），租赁土地规划用途为茶园。本项目10kv开关站场址区域为建设用地，约占0.47亩，开关站中心坐标为东经119度12分34.367秒，北纬32度8分50.912秒，项目所在地位置详见附图1。 |
| 项目组成及规模 | **一、项目概况**  江苏省是我国的沿海经济发达省份，人口密度在全国各省份中最高，同时也是我国能源消费总量最多的省份之一，资源相对短缺，能源对外依存度较高，环境压力很大。江苏电网目前仍基本是以燃煤电厂占主导地位的火电电网，比较单一的电源结构难以满足江苏省用电需求和电力系统可持续发展的战略要求。因此，积极地开发利用本地区的太阳能等清洁可再生能源已势在必行、大势所趋，以多元化能源开发的方式满足经济发展的需求是电力发展的长远目标。  本项目由华电江苏句容新能源有限公司投资开发建设，项目规划场址所在区域的日照时间长，年水平总辐射量为4703.4MJ/m2（1306.5kWh/m2），一年之内太阳能资源主要集中在4-8月份，占全年总辐射的53%以上，太阳能资源按分类属我国C级资源地区，属于太阳能资源“丰富带”，适合开展大型光伏电站的建设。本项目装机规模为11.51904MWp，交流侧容量为9.6MW，运营期年平均发电量为1246.05万kWh，同时将光伏电站与茶叶种植相结合，形成“上可发电，下可种茶”的发电模式，有效节约土地，提高土地利用率。  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”中的“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）”中的“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）”，应编制环境影响报告表。  受华电江苏句容新能源有限公司委托，我公司承担了本项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员，在现场踏勘、收集有关资料的基础上，编制了本项目的环境影响报告表。  二、**建设内容**  本项目投资3962.66万元，设计、投资、建设、运营、维护一个装机容量 11.51904MWp的集中式光伏电站，共设计2回光伏进线回路，配套建设1座10kV开关站。  本项目工程组成内容详见下表。  **表2-1 本项目工程组成内容一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **工程类别** | **工程内容** | | **工程规模** | | 主体工程 | 电气一次 | | 本项目光伏并网系统由新村村和沙地村两个区域茶园内的光伏方阵组成，项目采用单晶硅710Wp组件，每26个组件连接成1个组串，接入单机功率300kW组串式逆变器，每26个组串接入一台300kW组串式逆变器，根据就近逆变器容量接入箱式变压器，每台逆变器输出电压为三相交流电，通过断路器接到升压变压器的一个低压绕组上，经箱式变压器升压至10kV高压。将变压器经10kV集电线路并联后，通过高压开关柜接入10kV母线上，共设计2回光伏进线回路，10kV电气接线拟采用两段单母线接线的方式，最终以两回10kV电压等级送出。  10kVⅠ段母线配置如下：光伏出线柜1面，光伏进线柜1面，无功补偿进线柜1面，计量柜1面，站用变进线柜1面，母线设备柜1面，10kV系统增加一套±1.3MVar无功补偿设备。  10kVⅡ段母线配置如下：光伏出线柜1面，光伏进线柜1面，无功补偿进线柜1面，计量柜1面，站用变进线柜1面，母线设备柜1面，10kV系统增加一套±1.9MVar无功补偿设备。  10kV集电线路：本项目10kV集电线路分为A、B共2个回路，A回路箱变容量3.9MW（2#箱变-1#箱变-10kV开关站），B回路箱变容量5.7MW（4#箱变-3#箱变-10kV开关站），2回集电线路汇集送至本项目新建10kV开关站后送至电网。  本项目用电电压为380/220V，为中性点接地系统，开关站设2台站用变压器，站用变压器容量为50kVA；另一回备用电源由站外10kV线路引接，作为临时施工电源，电压10.5±2×2.5%/0.4kV，接线组别Dyn11，施工电源采取“永临结合”的方式。 | | 电气二次 | | 光伏发电项目以10kV高压电压等级并网，按“无人值班”的原则进行设计，光伏电站的调度管理由镇江地调调度中心管理。  光伏电站采用以计算机监控系统为基础的监控方式。计算机监控系统应能满足全站安全运行监视和控制所要求的全部设计功能。整个光伏发电站安装一套综合自动化系统，具有保护、控制、通信、测量等功能，可实现光伏发电系统及集控中心全功能综合自动化管理，实现光伏发电站与地调端的遥测、遥信功能及发电公司的监测管理。 | | 通信 | | 本项目远动信息通过光纤通信传输方式上送至调度端。 | | 辅助工程 | 道路 | | 站区道路尽量利用原有道路，没有道路的区域则新建道路，连接每个方阵的箱变基础，整体主干道路形成环路。  本项目光伏阵列区道路路面宽3.5m，路基宽4.5m，道路采用砂石道路，具体做法为：30厚砂砾磨耗层保护层；150厚级配碎砾石或泥结碎砾石面层；150厚天然砂砾垫层；压实路堤。道路转弯半径为9.0m。  开关站进站及道路采用砂石道路，路面宽4.5m，路基宽5.5m。做法：30厚砂砾磨耗层保护层；150厚级配碎砾石或泥结碎砾石面层；150厚天然砂砾垫层；压实路堤。 | | 公用工程 | 给水 | | 本项目运营期无用水环节。 | | 排水 | | 本项目运营期无生活污水和生产废水产生及排放，厂址区考虑防洪设计，场地雨水汇流产生的坡面流对场地有不良影响，因此在场地硬化时设置散水坡度，将少量的坡面流汇水导至附近低洼处即可。 | | 供电 | | 本项目运营期可自行发电供项目使用。 | | 环保工程 | 废气治理 | 施工期 | 本项目施工期汽车尾气、地面扬尘和焊接烟尘可能对区域环境空气产生影响。施工场地采取湿式作业操作，定期洒水，防止浮尘产生，在大风时加大洒水量及洒水次数；施工场地内运输通道及时清扫、洒水，减少汽车行驶扬尘；运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量；运输石灰、砂子、水泥等粉状材料的车辆覆盖蓬布，以减少撒落和飞灰；起尘原材料覆盖堆放；采用商品混凝土，场地内不设置砂石料和混凝土生产系统；土方回填后尽快恢复植被，减少风蚀强度。汽车尾气、焊接烟尘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。随着施工的结束，影响也随之消失。 | | 运营期 | 本项目运营期无废气污染物产生及排放。 | | 废水处理 | 施工期 | 本项目施工期混凝土养护废水及施工机械、运输车辆的冲洗废水等施工废水经沉淀池处理后回用于施工机械、运输车辆的冲洗、路面浇撒和绿化等，不对外排放；施工人员产生的生活污水依托周围村庄民房内化粪池处理后用于农肥，不对外排放。 | | 运营期 | 本项目所用光伏组件表面采用了自洁涂层，运营期经过雨水冲洗，清洗水无需处理，落入下方土壤自然下渗，对地表环境基本无影响。本项目运营期按“无人值班”的方式设计，无生产废水和生活污水产生及排放。 | | 噪声治理 | 施工期 | 本项目施工期噪声主要为施工机械设备所产生的作业噪声，建设单位选用低噪声、低振动施工设备，将较强的噪声源尽量设置在远离居民点的位置，合理安排施工作业时间，尽量避免夜间施工。 | | 运营期 | 本项目合理布置各变压器和逆变器的位置，优先选用低噪声设备，设备底部基座安装减震垫，运营期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。 | | 固废处置 | 施工期 | 本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的垃圾等，包括石块、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。本项目开挖土石方全部回用地块内，余方将委托有资质的单位运至周边项目进行综合利用或委托相关有资质单位运至政府指定的消纳场所进行消纳；产生的建筑垃圾部分可用于填路材料，部分作为施工弃渣必须堆放至市政部门规定的指定受纳弃渣场；废焊条及金属边角料、光伏组件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。  公司承诺施工期间将严格按照市政部门的要求对土石方余方和施工弃渣进行处置，绝不非法倾倒填埋。 | | 运营期 | 本项目运营期更换的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）均属于一般工业固废，交由生产厂家回收处理。废铅酸蓄电池、废变压器油暂存于1座面积约6m2的危废暂存间内，及时委托有危险废物处置资质的单位妥善合理处置。 | | 光污染 | 运营期 | 为提高发电效率，减少运营过程中产生的光污染，本项目采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，对光的反射率极低，且场区周围无高大建筑和设施。电池板倾角22°向上，减弱了光线的反射，基本不会对人的视觉以及飞机的运行产生不利影响，也不会对居民生活和地面交通产生不利影响。 | | 环境风险内容 | 施工期 | - | | 运营期 | 废铅酸蓄电池、废变压器油定期委托有危险废物处置资质的单位妥善合理处置。本工程设有危废暂存间，具有防渗、防风、防雨、防晒的功能，环境风险物质不会直接进入外界环境。 | | 生态恢复 | 施工期 | 本项目施工活动严格控制在划拨范围内，尽可能减少对周围土地的破坏；边开挖边回填，临时堆土设拦挡，加大绿化；施工期结束后，凡因施工破坏植被而裸露的土地均应立刻进行土地整治并利用，恢复植被或造田还耕。恢复植被所用物种应优先选择本地植物种，避免引入外来物种，影响当地群落生态结构。 | | 运营期 | - |   **三、发电量估算**  本项目按25年运营期考虑，系统综合效率为81.12%。随着运营年限的增加，光伏组件光电转换效率逐年衰减，整个光伏发电系统25年寿命期内平均年有效利用小时数也随之逐年降低，该项目所采用710Wp单晶硅双面光伏组件首年内衰减为1.0%，之后每年衰减为0.4%，25年内衰减不超过10.6%。  本工程光伏总装机容量11.51904MWp，首年上网发电量为1309.54万kWh，25年平均上网发电量为1246.05万kWh。首年利用小时数为1136.85小时，25年平均利用小时数1081.73小时。  **四、劳动定员**  本项目运营期按“无人值班”的方式设计，考虑到现代运行方式需要，结合其他光伏发电站建设现状，设备检修拟聘用专业队伍定期巡检，不专门设置检修人员。 |
| 总平面及现场布置 | 根据整个场地的形状、功能分区，本项目全部为茶光互补形式。本工程利用桩基础固定支架方式进行光伏布置，光伏板采用710Wp组件，面板长宽厚分别为2384mm×1303mm×33mm，单块组件重量38.3公斤。每个结构单元每跨26块及光伏组件，26块组件结构单元每跨长度为17.179米，总共624个26块组件结构单元，总共布板16224块，直流侧容量11.51904MWp。  本项目光伏板的下边缘最低点距离种植土壤高度不小于2.5米，光伏立柱南北向最小中心间距取为8m，组件实际前后间距根据现场实际坡度进行调整，中心间距取为8-20m之间，以满足光伏板下茶叶生长光照需求与空间需求。  结合地形，箱变尽量布置在现有道路边及方阵中心位置，以减少土建工程量及电缆长度，降低直流损耗，同时逆变器紧邻道路，方便安装检修。  光伏电站内的施工道路主要利用原有道路，没有道路的阵列区则需新建。新建道路采用碎石路面，路面宽3.5m，路基宽4.5m。不能布置环形道路的，在尽头式道路终端设置12m×12m的回车场地。在长道路中部设置错车场地。道路转弯半径设计为6m。部分区域现有路宽无法满足后期施工及运维要求，本期考虑对不满足要求的道路进行扩建。本项目进站道路可利用项目地附近的县道，均为柏油路面或水泥路面，路况良好。  本期工程新建一座10kV开关站，开关站内新增设备有配电装置舱、无功补偿装置等。开关站进站道路利用原有县道，方便施工期间设备运输和后期运维检修。根据站址地形、地貌条件，开关站呈矩形，四周用不锈钢围栏与周边用地分隔开，围栏高度不小于1.6m。开关站呈细条状，从北向南依次布置一二次预制舱、2台SVG预制舱，为方便检修、运维，同时为满足消防要求，开关站在南北两侧分别设置一个出入口。  本项目光伏场区和10kv开关站周边情况详见附图2，10kv开关站平面布置详见附图3。 |
| 施工方案 | **一、施工布置**  本项目施工总体布置原则如下：  ①施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则。  ②充分考虑光伏发电工程布置的特点。  ③工程施工期应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求。  ④根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地。  ⑤统筹规划、合理布置施工设施和临时设施。  ⑥参考部分工程经验，工程施工期间主要施工区实施封闭管理。  本工程施工临时场地主要包括综合加工厂、综合材料仓库以及设备仓库（机械停放场），位于本项目10kv开关站区域内，其中综合加工厂占地面积50m2，用于支架等加工；综合材料仓库占地面积50m2，用于材料及光伏组件堆放；设备仓库（机械停放场）占地面积50m2，用于工程所需的机械设备和车辆停放；本工程临时生活及办公用房用地租赁附近周边闲置房屋。  各功能区分布情况详见下表和图2-1，具体位置详见附图2。  **综合加工厂**  **综合材料仓库**  **设备仓库**  **（机械停放场）**  **图2-1 本工程****施工临时场地功能分区示意图**  **表2-2 本工程施工临时场地分区布置表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **名称** | **占地面积（m2）** | **备注** | | 综合材料仓库 | 50 | 材料及光伏组件堆放 | | 综合加工厂 | 50 | 支架等加工 | | 设备仓库（机械停放场） | 50 | 机械设备和车辆停放 | | 临时生活及办公用房 | 50（场外租赁） | 附近周边闲置房屋 | | 小计 | 200 | - |   **二、施工条件**  **（一）材料来源**  本项目所在地属于镇江市句容市，主要建筑物材料来源充足，主要建筑物材料及生活用品可从附近采购，修配加工能力及生活物资的供应情况均满足项目施工的要求。  **（二）施工用水**  本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。本工程施工用水采用水车拉水方式，用水量较少，高峰期施工用水量估算约5m3/d。  **（三）施工用电**  本工程拟在项目地设一个施工电源，设在临建场地内，供支架切割等用电。施工用电考虑引自场区配电系统，通过动力控制箱、照明箱和施工电缆送到施工现场的用电设备上，经现场核实，施工电源距离本工程项目现场约300米。  场内用电线路的设计、安装、运行和维护按有关规程和规定进行，要加强施工用电的安全管理工作，从配电装置引出的低压回路，以敷设电缆为主，在施工区域的合理部位布下级配电设施，室外布置的配电设备要有防雨设施，确保施工用电安全。  现场配电盘、相应形式统一，颜色一致，并有明显的警示标示和定期检验合格标识，接地系统应符合标准。做好现场施工电源冬、雨季巡检工作，消除用电隐患。用电单位要采取措施节约用电。经初步估算，本期工程高峰期施工用电负荷约为100kW。  **（四）施工道路**  站区道路尽量利用原有道路，没有道路的区域则新建道路，连接每个方阵的箱变基础，整体主干道路形成环路。  本项目光伏阵列区道路路面宽3.5m，路基宽4.5m，道路采用砂石道路，具体做法为：30厚砂砾磨耗层保护层；150厚级配碎砾石或泥结碎砾石面层；150厚天然砂砾垫层；压实路堤。道路转弯半径为9.0m。  开关站进站及道路采用砂石道路，路面宽4.5m，路基宽5.5m。做法：30厚砂砾磨耗层保护层；150厚级配碎砾石或泥结碎砾石面层；150厚天然砂砾垫层；压实路堤。  **（五）取土场地**  本项目方案中开关站考虑了表土剥离，检修道路考虑了表土剥离及新建路基及土路肩的回填；集电线路考虑了一般土方开挖。项目绿化采用表土回覆，土石方挖填数量符合最优化的原则。  本工程土石方开挖总量0.4万m3（含表土剥离0.03万m3），土石方回填总量0.21万m3（含表土0.03万m3），余方总量0.19万m3，本项目不另设取土场。根据施工时序，本工程进场时将进行表土剥离，剥离的表土单独堆放于西侧的临时堆土区。临时堆土区堆土高度不超过2.5m，堆土边坡控制在坡比1：1.5，可满足表土的堆放需要。本工程填方均利用自身挖方，余方为多余的一般土方，将委托有资质的单位运至周边项目进行综合利用或委托相关有资质单位运至政府指定的消纳场所进行消纳，本工程土方符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。届时公司将严格按照镇江市渣土处置的相关办法要求，积极做好土方运输管理工作，合理规划运输时间和运输路线，采用封闭式车辆运输，运输过程中控制车速，避免土方洒落，以此减少二次水土流失。  **（六）****施工通讯**  本工程所在区域已属于移动电话网覆盖范围之内，因此采用移动通讯方式解决通讯要求。  **三、施工人数及周期**  本工程施工期的平均人数为30人，高峰人数为60人，整个工程周期控制在6个月内。  **四、施工内容**  **（一）道路施工**  本工程主要利用镇江市句容市下蜀镇茶园区域建设光伏电站，规划利用种植区新建固定式光伏组件，市区交通很便利，采用原有道路即可满足本工程需求。  **（二）光伏阵列基础**  本项目新建的钢结构采用金属夹具连接于檩条上，现场无需考虑基础浇筑。  **（三）光伏组件安装**  **（1）支架安装**  为规范施工过程，支架安装前应做下列准备工作：  a.外观及保护层应完好无损。  b.型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全。  c.产品的技术文件安装说明及按照图应齐全。  d.支架宜存放在能避雨、雪、风、沙的场所，存放处不得积水，应做好防潮防护措施。保管期间应定期检查，做好防护工作。  支架安装和紧固应符合下列要求：  a.组合式支架宜采用先组合框架后组合支撑及连接件的方式进行安装。  b.螺栓的连接和紧固应按照厂家说明和设计图纸上要求的数目和顺序穿放。不应强行敲打，不应气割扩孔。  具体操作流程如下：  a.钢支柱的安装，钢支柱应竖直安装，与支架良好的结合。如发现前后横梁因运输造成变形，应先将前后横梁校直。  b.根据图纸区分前后横梁，以免将其混装。  c.将前、后固定块分别安装在前后横梁上，注意勿将螺栓紧固。  d.支架前后底梁安装。将前、后横梁放置于支架上，连接底横梁，并用水平仪将底横梁调平调直，并将底梁与支架固定。  e.调平好前后梁后，再把所有螺丝紧固，紧固螺丝时应先把所有螺丝拧至八分紧后，再次对前后梁进行校正。合格后再逐个紧固。  **（2）光伏组件杆件安装**  a.检查光伏组件杆件的完好性。  b.根据图纸安装光伏组件杆件。为了保证支架的可调余量，不得将连接螺栓紧固  **（3）光伏组件安装面的粗调**  a.调整首末两根光伏组件固定杆的位置的并将其紧固紧。  b.将放线绳系于首末两根光伏组件固定杆的上下两端，并将其绷紧。  c.以放线绳为基准分别调整其余光伏组件固定杆，使其在一个平面内。  d.预紧固所有螺栓  **（4）光伏组件的进厂检验**  a.光伏组件应无变形、玻璃无损坏、划伤及裂纹。  b.测量光伏组件在阳光下的开路电压，光伏组件输出端与标识正负应吻合。光伏组件正面玻璃无裂纹和损伤，背面无划伤毛刺等。  **（5）光伏组件安装**  机械准备：用车辆把光伏组件运到方阵的行或列之间的通道上，目的是加快施工人员的安装速度。在运输过程中要注意不能发生剧烈震动，不能碰撞到支架，不能堆积过高（可参照厂家说明书）。  a.光伏组件在运输和保管过程中，应轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得横置重压。  b.光伏组件的安装应自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固光伏组件螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；光伏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。并且在各项安装结束后进行补漆；光伏组件安装必须作到横平竖直，同方阵内的光伏组件间距保持一致；注意光伏组件的接线盒的方向。  **（6）光伏组件调平**  a.将两根放线绳分别系于光伏组件方阵的上下两端，并将其绷紧。  b.以放线绳为基准分别调整其余光伏组件，使其在一个平面内。  c.紧固所有螺栓。  **（7）光伏组件接线**  a.根据电站设计图纸确定光伏组件的接线方式。  b.光伏组件连线均应符合设计图纸的要求。  c.接线采用多股铝合金线，接线前应先将线头搪锡处理。  d.接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串光伏组件连接完毕后，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。  e.将光伏组件串与控制器的连接电缆连接，电缆的金属铠装应接地处理。  **（8）方阵布线**  a.组件方阵的布线应有支撑、固紧、防护等措施，导线应留有适当余量，布线方式应符合设计图纸的规定。  b.应选用不同颜色导线作为正极（红）负极（蓝）和串联连接线，导线规格应符合设计规定。  c.连接导线的接头应镀锡截面大于6mm的多股导线应加装铜接头（鼻子），截面小于6mm的单芯导线在组件接盒线打接头圈连接时线头弯曲方向应与紧固螺丝方向一致每处接线端最多允许两根芯线，且两根芯线间应加垫片，所有接线螺丝均应拧紧。  d.方阵组件布线完毕应按施工图检查核对布线是否正确。  e.组件接线盒出口处的连接线应向下弯曲防雨水流入接线盒。  f.组件连线和方阵引出电缆应用固定卡固定或绑扎在机架上。  g.方阵布线及检测完毕应盖上并锁紧所有接线盒盒盖。  h.方阵的输出端应有明显的极性标志和子方阵的编号标志。  **（9）方阵测试**  测试条件：天气晴朗，太阳周围无云，太阳总辐照度不低于700W/m2。在测试周期内的辐照不稳定度不应大于±1%，辐照不稳定度的计算按《地面用太阳电池电性能测试方法》中相关规定。被测方阵表面应清洁。  技术参数测试及要求：  a.方阵的电性能参数测试按《地面用太阳电池电性能测试方法》和《光伏组件参数测量方法（地面用）》的有关规定进行。  b.方阵的开路电压应符合设计规定。  c.方阵实测的最大输出功率不应低于各组件最大输出功率总和的60%。  d.方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻不应低于50MΩ。  **（四）变配电系统逆变器、配电柜安装**  **（1）逆变器、配电柜安装**  a.打开包装箱，分别检查逆变器及配电柜的完好情况。  b.检查配电柜、逆变器各开关初始位置是否正确，断开所有输出、输入开关。  c.将主接线盒的方阵输入电缆分别接至控制器各端子。  d.将逆变器交流输出电缆接至交流配电箱的输入端。  e.将逆变器直流输入电缆接至控制器负载输出端。  f.将外电网电缆接至交流配电箱的输出端子。  **（2）电源馈线敷设**  a.方阵电缆的规格和敷设路由应符合设计规定。  b.馈电线穿过穿线管后应按设计要求对管口进行防水处理。  c.电缆及馈线应采用整段线料不得在中间接头。  d.电源馈线正负极两端应有统一红（正极）蓝（负极）标志，安装后的电缆剖头处必须用胶带和护套封扎。  **（3）通电检查**  通电试验：  a.电压表、电流表表针指在零位、无卡阻现象。  b.开关、闸刀应转换灵活，接触紧密。  c.熔丝容量规格应符合规定、标志准确。  d.接线正确、无碰地、短路、虚焊等情况，设备及机内布线对地绝缘电阻应符合厂家说明书规定。  通电试验步骤：  a.方阵输入回路应设有防反充二极管。  b.应能测试方阵的开路电压、短路电流。  c.输出电压的稳定精度应符合设计要求。  d.能提供直流回路的电流监视信号。  c.电源馈线的线间及线对地间的绝缘电坐应在相对湿度不大于80％时用500V兆表测量绝缘电阻应大于1MΩ。  f.各电源馈线的电压降应符合设计规定。  g.方阵输出端与支撑结构间的绝缘电阻、耐压强度应符合设计规定。  **（五）防雷接地安装**  施工顺序：接地极安装接地网连接接地网由接地体和接地扁钢组成。地网分布在立柱支架周围，接地体采用热镀锌角钢。接地极一端加工成尖头形状，方便打入地下。  接地线应采用绝缘电线，且必须用整线，中间不许有接头。接地线应能保证短路时热稳定的要求，其截面积不得小于6mm2，避雷器的接地线应选择在距离接地体最近的位置。接地体与接地线的连接处要焊接；接地线与设备可用螺栓连接。  接地扁铁采用热镀锌扁钢，接地扁钢应垂直与接地体焊接在一起；以增大与土壤的接触面积。最后扁钢和立柱的底板焊接在一起.焊后应作防腐处理，应采用防腐导电涂料.回添土尽量选择碎土，土壤中不应含有石块和垃圾。  **（六）整体汇线**  电缆线敷设**：**施工准备→放线→电缆沟开挖→预埋配管和埋件→电缆敷设→电缆沟回填→接线。  a.施工准备**：**电缆穿越墙体、基础和道路时均应采用镀锌保护管，保护管在敷设前进行外观检查，内外表面是否光滑，线管切割用钢锯，端口应将毛刺处理。  b.预埋配管**：**暗配的线管宜沿最短的线路敷设并减少弯曲，埋入墙或地基内的管子，离表面的净距离不应小于15mm，管口及时加管堵封闭严密。  c.管内穿线**：**管路必须做好可靠的跨接，跨接线端面应按相应的管线直径选择。  d.电缆敷设：电缆敷设前电缆沟应通过验收合格，铠装电缆可直接埋地敷设，电缆埋设段内严禁接头。  **（七）10kv开关站**  本期工程新建一座10kv开关站，位于场区西侧位置，开关站内新增设备有一二次设备预制舱、无功补偿装置舱等。  根据站址地形、地貌条件，开关站呈矩形，四周用不锈钢围栏与周边用地分隔开，围栏高度不小于1.6m。开关站呈细条状，从北向南依次布置一二次预制舱、2台SVG预制舱，为方便检修、运维，同时为满足消防要求，开关站在南北两侧分别设置一个出入口。  根据《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）、《混凝土结构设计规范（2015版）》（GB 50010-2010），光伏电站内构筑物地基基础设计等级为丙级，光伏电站内构筑物的结构安全等级均为二级。  根据场址区地基土的组成、性状特征及分布特点，结合光伏电站建（构）筑物的特点，开关站设备基础均天然地基方案。  **（1）开关站设备基础**  一二次设备预制舱及SVG舱基础：现浇钢筋混凝土箱型结构。  室内外电缆沟：为砖砌电缆沟或现浇混凝土结构。  **（2）建筑结构材料**  除特殊说明或特殊用途外，材料选取采用：  基础混凝土：C30～C40。  钢筋：HPB300、HRB400E。  钢材：Q235B钢、Q355B钢。  **（八）光伏电站围栏**  光伏电站为了防止围栏遮挡太阳光及从安全、美观、经济、实用考虑，采用不锈钢围栏，高度为1.6m，围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门。  **（九）地基处理**  主要电气设备及构筑物基础采用钢筋混凝土现浇基础。由于本项目重要性等级为三级，基槽检验应在天然地基开挖或基坑开挖时进行，以检查其揭露的地基条件是否与勘察成果相符合。基坑开挖时对下列两方面问题应予以重视：  基坑开挖在下列情况时应布置现场监测：  a.基坑开挖施工引起周边土体位移、坑底土隆起危及支挡结构、相邻建筑和地下管线设施的安全时。  b.当地下水位升降影响岩土的稳定时或当地下水上升对构造物产生浮托力或对地下室和地下构造物的防潮、防水产生较大影响时。  c.需监测建筑施工和使用过程中的沉降变化情况时。  基坑工程监测一般包括下列内容，应根据工程情况、有关规范和设计要求选择部分或全部进行：  a.支挡结构的内力、变形和整体稳定性。  b.基坑内外土体和邻近地下管线的水平、竖向位移、邻近建筑物的沉降和裂缝。当基坑开挖较深，面积较大时，宜进行基坑卸荷回弹观测。  c.基坑开挖影响范围内的地下水位、孔隙水压力的变化。  d.有无渗漏、冒水、管涌、冲刷等现象发生。  **（十）整体防腐**  施工完工后应对整个钢结构进行整体防锈处理，可用防锈漆进行涂装，但涂装次数不得少于二遍，中间间距时间不得少于8小时。  **（十一）场区排水**  开关站站内区域待设备安装完成后，区域内全部进行硬化。硬化做法为：300厚C30混凝土路面板；150厚级配碎石或级配碎砾石基层；150厚天然砂砾垫层；压实路面。  本项目站区雨水排放采用散排方式，依据周边自然条件，通过站内地面和道路坡向将雨水排出。同时将建筑物室内地坪抬高至内涝水位之上以杜绝室内积水，将站区道路部分抬高以减少路面积水，将场地内生产设备基础抬高以不影响设备使用。  **五、辅助技术方案**  根据镇江市空气中污染物的情况来看，主要污染物是可吸入颗粒物。空气中含有的污染物会附着在光伏组件表面，并且有一定的腐蚀性，也有雨后灰浆粘结物，以及昼夜温差大，组件板面结露后产生的灰尘粘结。由于本项目光伏组件表面采用了自洁涂层，经过雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的。  由于当地的降雪湿度较大，且方阵有一定的倾角，本项目不作专门的防雪措施，利用太阳光照射自然融化滑落。 |
| 其他 | **一、光伏电池选型**  **（一）电池片类型选型**  目前硅基材料的太阳电池占据市场的主流，多晶太阳电池、单晶太阳电池及非晶硅薄膜太阳电池占整个光伏发电市场的90%以上，而钙钛矿太阳电池、聚合物太阳电池和量子点太阳电池等新型太阳电池仍处于实验室研究阶段，离商业化应用还有较大距离。  ①薄膜太阳电池组件相对晶体硅太阳电池组件而言，组件转换效率较低，建设占地面积大。我国大陆地区大规模性生产碲化镉薄膜太阳电池组件、铜铟镓硒薄膜太阳电池组件的厂商较少，供货不足，产品采购主要依赖进口，且其产品价格比非晶硅薄膜太阳电池组件高。根据本项目实际情况，不选用薄膜太阳电池。  ②多晶硅太阳电池和单晶硅太阳电池以其稳定的光伏性能和较高的转换效率，是光伏发电市场的绝对主流，在世界各地得到了广泛的应用，也是本项目的首选设备，其国内的市场供应量非常充足，其比对分析详见下表。  **表2-3 各类电池性能对比分析一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **类别** | **单晶硅组件** | **多晶硅组件** | | 制程差异 | 单晶制绒采用碱溶液腐蚀，可实现更低的BOD、COD污水排放 | 多晶采用酸溶液腐蚀，主要副产物为氟硅酸和NOx，环保效果差 | | 温度系数对比 | 单晶材料没有晶界，材料纯度高，内阻小，温度升幅较小。一般在-0.45%左右，不同厂家直接存在差异 | 温度系数相对较高。多晶电池的光电转换效率较低，它将更多的光能转换为热能而非电能，也导致多晶的温度升高更明显。一般在-0.39%左右，不同厂家直接存在差异 | | 组件衰减 | LID衰减单晶在2.5%～3%，高于多晶；老化衰减、PID衰减单晶低于多晶 | LID衰减多晶在0.5%～2%，低于单晶；老化衰减、PID衰减单晶低于多晶 | | 技术成熟度 | 成熟 | 成熟 | | 安装方式 | 固定/跟踪 | 固定/跟踪 | | 应用范围 | 安装范围广 | 安装范围广 | | 效率保证年限 | 25 | 25 | | 优点 | 转换效率高，全寿命周期发电量高于多晶 | 成本低 | | 缺点 | 成本高，工艺复杂 | 转换效率低于单晶 |   综上所述，由于单晶硅组件的光电转换效率高于多晶硅组件的效率，在相同的土地上面可以布置更多容量的光伏组件，本项目选用单晶硅电池组件。  **（二）电池片尺寸选型**  目前主流光伏规模量产组件有3种尺寸情况，分别为166mm硅片尺寸、182mm硅片尺寸以及210mm硅片尺寸。  因166mm硅片尺寸已接近被市场淘汰，本次比选不做比较，将182mm及210mm两种尺寸的组件在同容量（100MW），同种逆变器（300kW），同采用固定支架，每个支架上两列布置的同种条件下进行比选，其比对分析详见下表。  **表2-4-1 不同尺寸电池片参数一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **组件类型** | **单位** | **N型182** | **N型210** | | 峰值功率 | Wp | 590 | 710 | | 组件效率 | % | 22.45 | 22.4 | | 开路电压 | V | 51.47 | 48.3 | | 短路电流 | A | 14.37 | 18.28 | | 功率温度系数 | %/℃ | -0.29 | -0.29 | | 尺寸（L/W/H） | mm | 2278×1134×30 | 2384×1303×33 | | 重量 | kg | 32.0 | 38.3 |   **表2-4-2 不同尺寸电池片参数一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **规格** | **单位** | **N型590Wp** | **N型710Wp** | | 尺寸 | mm | 2278\*1134 | 2384\*1303 | | 标称容量 | Wp | 100 | 100 | | **阵列参数** | | | | | 实际容量 | MWp | 100.00028 | 100.03552 | | 组件数 | 片 | 169492 | 143936 | | 逆变器数量 | 台 | 275 | 275 | | 组串数量 | 串 | 6520 | 5536 | | 箱变数量（3300kVA） | 台 | 25 | 25 | | 占地面积 | 亩 | 1490 | 1560 | | **土建工程量** | | | | | 支架用钢量 | /MWp | 35 | 34 | | 单支架桩基量 | m | 10m×7根70 | 10m×7根70 | | 总支架用钢量 | t | 3500 | 3400 | | 总桩基量 | m | 218850 | 200000 | | **电缆量** | | | | | 光伏电缆 | km | 780 | 780 | | 逆变器出线电缆 | km | 70 | 68 | | 桥架 | km | 17 | 19 | | **发电量** | | | | | 25年发电量 | 万kWh | 273594.68 | 280466.09 | | **经济比选** | | | | | 组件价格 | 元/Wp | 1.309 | 1.306 | | 度电成本 | 元/kWh | 0.3759 | 0.3728 |   本报告根据华电集团公司2024年光伏组件集采清单，在项目中进行布置比选，分别得出布置组件块数及容量，最终得出210mm尺寸硅片在装机容量上更有优势，有利于降低总体的成本。选用210mm组件可以减少光伏专用电缆的用量及欧姆损耗，在大型集中光伏电站具有一定的优势。  参考华电集团公司2024年光伏组件框架入围价格，210版型的N型产品，与市场上的182版型的P型产品及210版型的P型产品相比，单片组件的功率增加20W可以节省BOS成本0.04-0.05元/W，首年发电比P型组件多2.5%。根据22年集采价格，N型210组件与P型182组件及210版型单价差距在0.022-0.03元/W，N型210组件性价比更优，本项目推荐采用N型210mm硅片尺寸电池组件。  **（三）单双面选型**  基于本项目的装机规模，考虑项目拟建设时间及光伏市场的高效产品趋势，选用转换效率高、衰减效应慢、适宜推广在大型光伏电站的峰值功率710Wp以上的单晶硅组件。根据当前市场情况，选用710Wp的单晶硅单面组件和正面功率710Wp的单晶硅双面组件进行对比，其技术参数如下表所示。  **表2-5 单双面组件选型对比一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **技术参数** | **单位** | **单面组件** | **双面组件** | | 峰值功率 | Wp | 710 | 710 | | 组件效率 | % | 22.9% | 22.9% | | 开路电压 | V | 49.00 | 49.00 | | 短路电流 | A | 18.40 | 18.40 | | 功率温度系数 | %/℃ | -0.29% | -0.29% | | 尺寸（L/W/H） | mm | 2384×1303×30 | 2384×1303×30 | | 重量 | kg | 38.3 | 38.3 | | 首年衰减保证 | % | 1 | 1 | | 25年线性衰减 | % | 0.4 | 0.4 | | 技术参数 | 单位 | 单面组件 | 双面组件 | | 组件单价 | 元/Wp | 1.94 | 1.98 | | 度电成本 | 元/kWh | 0.3084 | 0.3045 |   从表中可以看出，两种所采用的光伏组件均具备技术先进性。但根据现场考察，场区以茶园为主。根据有关厂家实际测试数据，如场地为荒地或者沙漠，其发电量提升约为8～10%，如场地为植被较好的草地或灌木，电量提升约为5%，如果为茶园，其发电量提升在1.5%～3%左右。  虽然双面组件在本项目茶园使用环境下带来的发电量收益有限，参考华电集团公司2024年8月份光伏组件框架执行价格，N型双面组件仅比N型单面组件贵0.04元/Wp，且两者价差呈逐渐缩小的趋势。本报告综合多种因素，固定支架安装的组件选用双面组件。  **（四）组件抗PID选型**  组件电势诱导衰减PID是电池组件长期在高电压作用下，使玻璃、封装材料之间存在漏电流，大量电荷聚集在电池片表面，使得电池表面的钝化效果变差，易使产生的光生载流子复合，从而导致组件性能低于设计标准。PID现象严重时，会引起一块组件功率衰减50%以上，从而影响整个组串的功率输出。高温、高湿、高盐碱的沿海地区最易发生PID现场。因此组件在高湿度环境的光伏系统尤其是农光一体光伏系统、沿海光伏系统、赤道附近的光伏系统中，因PID效应导致的功率损失比较严重。  根据周边气象站实测数据，项目地区多年平均气温15.0℃，多年极端最高气温41.0℃，多年极端最低气温为-12℃，属于潮湿、盐碱环境。本项目推荐采用具有抗PID特性的组件，茶园地面固定支架安装的组件建议采用双玻组件。  **（五）组件选型结果**  本项目选用国内一线厂家较为成熟的132片系列组件结合半片电池结构技术，功率以主流N型710Wp及以上进行设计，转换效率为22.9%。组件技术路线更新迭代较快，后期项目建设建议根据当时市场情况选择实际经济性较高、度电成本较低的组件形式。  **表2-6 本项目710Wp晶硅电池组件技术参数一览表**   |  |  | | --- | --- | | **标准测试条件STC：AM1.5辐照强度1000W/m2，温度25℃** | | | **项目** | **内容** | | 组件类型 | 单晶硅双面 | | **电气参数** | | | 峰值功率（Wp） | 710 | | 开路电压（V） | 49.00 | | 额定峰值电压（V） | 40.90 | | 短路电流（A） | 18.40 | | 额定峰值电流（A） | 17.36 | | 最大系统电压 | 1500VDC | | 组件效率 | 22.9% | | **参数热特性** | | | 短路电流温度系数 | 0.04%/℃ | | 开路电压温度系数 | -0.24%/℃ | | 额定功率温度系数 | -0.29%/℃ | | **机械参数** | | | 外形尺寸（mm） | 2384×1303×33 | | 重量（kg） | 38.3 | | **工作条件** | | | 电池工作温度范围 | －40～＋85℃ |   **二、光伏支架选型**  **（一）主要安装方式**  光伏方阵有多种安装方式，工程上使用何种安装方式决定了项目的投资、收益以及后期的运行、维护。大型并网光伏方阵的支架安装形式主要有固定式和跟踪式两种。固定式系统结构简单，安装调试和管理维护都很方便；跟踪式系统不仅需要配置自动跟踪机构，系统投资成本增加，而且安装调试和管理维护相对复杂，但可以增加发电量。因为太阳电池方阵的发电量与阳光入射强度有关，当光线与光伏方阵平面垂直时发电量最大，随着入射角的改变，发电量会明显下降。太阳能跟踪装置可以将太阳能板在可用的8h或更长的时间。一般来说，采用自动跟踪装置可提高发电量20%～40%左右。目前实际工程采用的安装方式主要包括：固定安装、单轴跟踪（平轴、斜轴）、双轴跟踪，每种安装方式有各自的特点。  **（1）固定支架**  光伏组件的安装，考虑其可安装性和安全性，目前技术最为成熟、成本相对最低、应用最广泛的方式为固定式安装。该方式将太阳能电池方阵按照一个固定的对地角度和固定的方向安装。具有安装简单，维护量小的优点，但相对于自动跟踪式发电量较低。    **图2-2 固定式光伏支架**  **（2）倾角可调式支架**  基于倾角可调式固定支架安装的光伏方阵年发电量比倾角固定式安装的方阵会有一定的提高。具体项目实施时，会根据电站所在地辐射量等气象条件考虑角度调节范围，以及调节形式（连续可调/间断可调），间断可调式稳定性较高，成本相对较低。但其成本相对于倾角固定式支架稍高，另外后期维护成本相对固定式较高，电站投产运营后，运维成本相对固定式也较高。    **图2-3 倾斜可调式支架**  **（3）单轴跟踪**  单轴自动跟踪器用于承载传统平板光伏组件，可将日均发电量提高20～35%。如果单轴的转轴与地面所成角度为0度，则为水平单轴跟踪；如果单轴的转轴与地面成一定倾角，光伏组件的方位角不为0，则称为极轴单轴跟踪。对于北纬30～40度的地区，采用水平单轴跟踪可提高发电量约20%，采用极轴单轴跟踪可提高发电量约35%。但与水平单轴跟踪相比，极轴单轴跟踪的支架成本较高，抗风性相对较差，一般单轴跟踪系统多采用水平单轴跟踪的方式。    **图2-4 平单轴跟踪支架**  **（4）双轴跟踪**  双轴跟踪是方位角和倾角两个方向都可以运动的跟踪方式，双轴跟踪系统可以最大限度的提高光伏组件对太阳光的利用率。双轴跟踪系统在不同的地方、不同的天气条件下，提高光伏组件发电量的程度也是不同的：在非常多云而且很多雾气的地方，采用双轴跟踪可提高发电量20～25%；在比较晴朗的地方，采用双轴跟踪系统，可提高发电量35%～45%。对于跟踪式系统，其倾斜面上能最大程度的接收的太阳总辐射量，从而增加了发电量，但增加了故障率，加大维护成本。    **图2-5 双轴跟踪支架**  跟踪安装方式由于采用自动跟踪机构使得方阵的运行更为复杂，也因此而使得运营期间的维护、维修工作量加大，增加了运行难度，因此而增加的维护、维修费用消减了增加发电量所带来的效益。  **（二）安装方式比选**  考虑到本项目用地资源紧张，而跟踪支架普遍的最大跟踪角度为45度，相比于固定支架系统，布置每兆瓦组件所需的土地面积更多，在项目用地资源紧张的条件下缺乏可行性，其优缺点对比情况详见下表。  **表2-7 不同支架类型优缺点对比一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **支架类型** | **优点** | **缺点** | | 固定式 | 技术最为成熟，成本相对最低，应用最为广泛 | 不能最大限度利用太阳总辐射量 | | 平单轴跟踪 | 跟踪方式较为简单 | 故障率及维护成本高，成本相对较高 | | 斜单轴跟踪 | 跟踪方式较为简单 | 故障率及维护成本高，抗风性能不佳，成本相对较高 | | 双轴跟踪 | 最大程度利用太阳总辐射量，增加了发电量 | 故障率及维护成本高，成本相对最高 |   为减小初始投资，降低运行成本，使项目收益率达到最大，综合考虑发电量、运行、维护等方面因素，本工程推荐全部采用固定倾角安装方案。  **三、光伏升压变选型**  **（一）油浸式变压器**  工作原理：油浸式变压器是一种使用绝缘油作为介质的变压器。其主要功能是将高压电能降低到适用的低压电能，以满足不同设备的用电需求。绝缘油在油浸式变压器中起到冷却和绝缘作用，保证变压器正常运行。  高热容：油浸式变压器的绝缘油具有较高的热容，能有效传导和散发热量，使变压器在高负载情况下仍能稳定工作。  高电气强度：油浸式变压器的绝缘油具有较高的介电强度，能有效防止电弧放电，保护线圈和设备。  成本低：与干式变压器相比，油浸式变压器的制造成本较低。  容易泄漏：油浸式变压器可能发生油泄漏，对环境造成污染。  需要定期维护：油浸式变压器需要定期更换绝缘油，增加了运行成本。  易燃：绝缘油具有一定的易燃性，火灾风险相对较高。  **（二）干式变压器**  工作原理：干式变压器是一种不使用绝缘油的变压器。其核心部件采用空气自然冷却或风冷方式散热。干式变压器主要由铁芯、绕组和绝缘材料组成。  环保：干式变压器无需使用绝缘油，不存在泄漏和环境污染问题。  安全：干式变压器具有较低的火灾风险，适用于人员密集场所。  维护简便：干式变压器无需定期更换绝缘油，减少了运行维护成本。  散热性能相对较弱：由于干式变压器主要依靠空气散热，其散热性能相对于油浸式变压器较弱。  造价较高：干式变压器的制造成本相对于油浸式变压器较高。  噪音较大：干式变压器在运行过程中产生的噪音相对较大。  **（三）比选结果**  本项目光伏升压箱变位置位于茶园，考虑油浸式变压器在运行过程中有油泄漏的风险，从而造成茶园土壤污染，影响正常种植，且无法满足油浸式变压器的事故油池设置。因此本项目光伏升压箱变选择干式变压器。 |

**三、生态环境现状、保护目标及评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态环境现状 | **一、功能区划情况**  **（一）全国生态功能区划**  对照《全国生态功能区划（修编版）》（2015年11月），本项目所在区域生态功能区划为“Ⅲ-01-02 长三角大都市群”。  该类型区的主要生态问题：城市无限制扩张，生态承载力严重超载，生态功能低，污染严重，人居环境质量下降。该类型区生态保护主要方向：加强城市发展规划，控制城市规模，合理布局城市功能组团；加强生态城市建设，大力调整产业结构，提高资源利用效率，控制城市污染，推进循环经济和循环社会的建设。  本项目在建设过程中尽可能减少对周边生态环境的影响，采取一系列措施，保证废水、废气、固废等均合理妥善处置，将对周边环境的影响降至最低，不会改变当地的生态功能。  **（二）江苏省生态功能区划**  经对照《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》（镇江市生态环境局，2024年11月29日）、《江苏省自然资源厅关于句容市2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]796号）、《江苏省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1号）和《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74 号），距离本项目所在地最近的优先保护单元为空青山生态公益林，位于本项目南侧，最近距离约5m，本项目不在其生态空间管控区域范围之内。  根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：该项目红线不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，详见附件6。  **二、生态环境现状**  **（一）土地利用类型**  本项目拟用地位于江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村，租赁面积约223亩（其中新村村145亩，沙地村78亩），租赁土地性质为一般农用地（不含林地、耕地及基本农田），租赁土地现状及规划用途为茶园。本项目10kv开关站场址区域为建设用地，约占0.47亩。本项目红线不占用永久基本农田，不涉及耕地和林地，不涉及国家级生态红线和省级生态空间管控区域。本项目场区现状详见图3-1，周边情况详见附图2。    **图3-1 本项目场区现状图**  **（二）植被类型及野生动植物**  镇江市境内生物资源丰富。植物方面，落叶阔叶树有麻栎、枹树、黄连木、山槐、枫杨等；常绿阔叶树有青风栎、苦楮、石楠等。药用植物有700多种。引进的树种有黑松、杉木、泡桐等。宝华山自然保护区有木兰科中最珍稀的宝华玉兰。  动物方面，鱼类资源丰富，青、草、鲢、鲤等淡水养殖鱼类和鲍、鲶、鳝等非人工养殖鱼类均有大量出产。境内长江鱼类有90多种，其中刀、鲥、鳗、鱼回、河豚是名贵品种；白鳍豚、中华鲟等是我国珍稀动物。全市有鸟类100多种，其他野生动物20多种。根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》：“根据《区域生态质量评价办法（试行）》，2024年镇江市生态环境质量类型为二类（55≤EQI＜70），与上年相比，生态质量变化幅度为“基本稳定”。各辖市（区）生态质量均处于二类或三类。”  由于人为活动频繁，项目区域野生动物的原始生境已不存在，因此基本可以排除在评价范围内有大型野生动物分布的可能。据调查了解，项目区域不属于候鸟的主要栖息场所，也不在候鸟迁移的主要路线上，同时也未发现受保护的国家一、二级野生动物。评价区内主要分布的为小型动物，尤其是啮齿类动物较多，当地常见动物种类有老鼠、麻雀、野兔、蛇及各种常见昆虫等。  **（三）环境空气质量现状**  根据镇江市大气环境功能区划，本项目所在地为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》，本项目所在区域环境空气质量现状评价见下表。  **表3-1 环境空气质量现状一览表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **污染物** | **年评价指标** | **现状浓度** | **标准值** | **占标率%** | **达标情况** | | SO2 | 年平均质量浓度 | 6ug/m3 | 60ug/m3 | 10 | 达标 | | NO2 | 年平均质量浓度 | 27ug/m3 | 40ug/m3 | 67.5 | 达标 | | PM10 | 年平均质量浓度 | 51ug/m3 | 70ug/m3 | 72.9 | 达标 | | PM2.5 | 年平均质量浓度 | 35ug/m3 | 35ug/m3 | 100 | 达标 | | CO | 24小时平均第95百分位数浓度 | 0.8mg/m3 | 4.0mg/m3 | 20 | 达标 | | O3 | 日最大8小时滑动平均第90百分位数浓度 | 165ug/m3 | 160ug/m3 | 103.1 | 不达标 |   与2023年相比，镇江市环境空气中二氧化硫（SO2）浓度上升20.0%，细颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）、二氧化氮（NO2）、一氧化碳（CO）浓度、臭氧（O3）浓度分别下降5.4%、10.5%、6.9%、11.1%、5.2%。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）第6.4.1条，城市环境空气质量达标情况评价指标为二氧化硫、二氧化氮、细颗粒物、可吸入颗粒物、一氧化碳和臭氧，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域环境空气质量判定为不达标区域。  根据《关于印发<镇江市2025年大气污染防治工作计划>的通知》（镇污治指办[2025]19号），重点任务为：“1、锚定任务目标，全面强化空气质量管理；2、突出源头治理，推动重点领域绿色低碳转型；3、聚焦重点行业，推进大气污染综合治理；4、科学精准施策，全力压降VOCs排放水平；5、推进清洁运输，全面强化移动源治理减排；6、抓住关键变量，提升面源精细化管理水平；7、强化协作联动，提升重污染天气应对成效；8、加强工作落实，强化消耗臭氧层物质（ODS）和噪声监管；9、强化支撑保障，全面提升大气污染治理能力。”  通过上述工作计划的实施，预计大气环境质量状况可以得到逐步改善。  **（四）地表水环境质量现状**  根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》：“2024年，全市地表水环境质量总体为优。列入《江苏省水污染防治工作计划》地表水环境质量考核的10个国考断面中，水质符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）优Ⅲ类断面比例为100%，优Ⅱ类断面比例为60%。省考45个断面中，优Ⅲ类断面比例为100%，优Ⅱ类断面比例为71.1%。与上年相比，国考断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比上升20个百分点。省考断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比上升24.4个百分点。”  **（五）声环境质量现状**  根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》：“2024年，镇江市区域环境噪声平均等效声级为56.8分贝，与上年相比，下降0.2分贝。按照《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》（HJ 640-2012）标准，全市区域声环境质量等级为三级，处于‘一般’水平。2024年，全市1～4类功能区声环境昼间和夜间等效声级年均值均达到国家标准。与上年相比，1类功能区昼间和夜间等效声级均略有下降，2类、3类、4类功能区昼间和夜间等效声级均略有上升。”  根据工程师实地踏勘，本项目光伏场地周边五十米范围内包含多处零散民居，10kv开关站场地周边五十米范围内没有声环境保护目标。为进一步了解本项目周边声环境质量现状，公司委托江苏省百斯特检测技术有限公司于2025年07月15日对本项目周边声环境保护目标均进行了噪声检测。本次检测共布设5个噪声检测点，检测频次为昼、夜间各1次，噪声检测布点详见附图2，监测统计结果详见下表，检测报告详见附件10。  **表3-2 本项目周边声环境质量现状检测结果一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **检测日期** | **检测时段** | **检测结果dB(A)** | | | | | **限值dB(A)** | | **N1** | **N2** | **N3** | **N4** | **N5** | | **敏感点1** | **敏感点2** | **敏感点3** | **敏感点4** | **敏感点5** | | 2025.07.15 | 昼间 | 51.0 | 52.0 | 53.0 | 52.0 | 53.0 | 55 | | 夜间 | 41.0 | 43.0 | 43.0 | 42.0 | 43.0 | 45 |   根据上表可知，本项目周边声环境保护目标的声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准限值要求，项目所在区域声环境质量较好。 |
| 原有环境污染和生态破坏问题 | 本项目为新建项目，项目场地位于江苏省镇江市句容市下蜀镇新村村、沙地村茶园区域，根据句容市自然资源和规划局关于本项目征求意见的复函（详见附件6），本项目不占耕地，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，不占“三调”林地，不考虑纳入“新一轮林地保护利用（2021-2035）”。本项目无原有环境污染和生态破坏问题。 |
| 生态环境保护目标 | **表3-3 本项目主要环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **名称** | **坐标°** | | **保护对象** | **保护内容** | **环境功能区** | **相对厂址方位** | **相对厂界距离m** | | **X经度** | **Y纬度** | | 大气环境 | 119.218308 | 32.150183 | 零散民居3（敏感点3） | 居民 | 二类 | 5#地块东 | 40 | | 119.219963 | 32.150671 | 纪家窑 | 居民 | 二类 | 5#地块东 | 120 | | 119.222791 | 32.148207 | 上庄村 | 居民 | 二类 | 11#地块北 | 150 | | 119.219576 | 32.140818 | 零散民居6 | 居民 | 二类 | 11#地块南 | 390 | | 119.215421 | 32.146908 | 零散民居1（敏感点1） | 居民 | 二类 | 8#地块北 | 5 | | 119.215131 | 32.147662 | 零散民居2（敏感点2） | 居民 | 二类 | 8#地块北 | 35 | | 119.209645 | 32.146142 | 零散民居7 | 居民 | 二类 | 开关站南 | 128 | | 119.208807 | 32.145732 | 零散民居8 | 居民 | 二类 | 开关站南 | 174 | | 119.208212 | 32.145702 | 零散民居9 | 居民 | 二类 | 开关站西南 | 190 | | 119.205541 | 32.146859 | 零散民居10 | 居民 | 二类 | 开关站西 | 328 | | 119.205905 | 32.144574 | 零散民居11 | 居民 | 二类 | 开关站西南 | 420 | | 119.207559 | 32.143395 | 零散民居12 | 居民 | 二类 | 开关站西南 | 470 | | 119.209391 | 32.149973 | 零散民居5（敏感点5） | 居民 | 二类 | 1#地块西南 | 25 | | 119.209091 | 32.150986 | 零散民居4（敏感点4） | 居民 | 二类 | 1#地块西北 | 50 | | 119.212417 | 32.152175 | 零散民居13 | 居民 | 二类 | 1#地块北 | 210 | | 119.214264 | 32.151573 | 零散民居14 | 居民 | 二类 | 4#地块西 | 85 | | 119.214361 | 32.152223 | 零散民居15 | 居民 | 二类 | 4#地块西 | 97 | | 119.213590 | 32.1576729 | 谢边村 | 居民 | 二类 | 1#地块北 | 410 | | 地表水 | 119.246721 | 32.207622 | 长江 | 水质 | Ⅱ类 | 4#地块东北 | 6610 | | 声环境 | 119.218308 | 32.150183 | 零散民居3（敏感点3） | 寺庙 | 1类 | 5#地块东 | 40 | | 119.215421 | 32.146908 | 零散民居1（敏感点1） | 居民 | 1类 | 8#地块北 | 5 | | 119.215131 | 32.147662 | 零散民居2（敏感点2） | 居民 | 1类 | 8#地块北 | 35 | | 119.209391 | 32.149973 | 零散民居5（敏感点5） | 居民 | 1类 | 1#地块西南 | 25 | | 119.209091 | 32.150986 | 零散民居4（敏感点4） | 居民 | 1类 | 1#地块西北 | 50 | | 地下水 | 本项目500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护目标 | | | | | | |   根据《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》（镇江市生态环境局，2024年11月29日），距离本项目最近的生态红线区域为本项目南侧的空青山生态公益林，最近距离为5m，根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：该项目红线不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，详见附件6，其位置关系详见下表和附图4。  **表3-4 本项目附近生态空间管控区域一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **生态空间保护区域名称** | **主导生态功能** | **红线区域范围** | | **面积（平方公里）** | | | **与本项目位置关系** | | **国家级生态红线保护范围** | **生态空间管控区域范围** | **国家级生态红线保护面积** | **生态空间管控区域面积** | **总面积** | | 空青山生态公益林 | 水土保持 | - | 位于下蜀境内，东至下蜀与丹徒交界处，西至宝华山自然保护区南大门，南至句容林场南，北至龙王山北 | - | 57.39 | 57.39 | 南，5m | |
| 评价  标准 | **一、环境质量标准**  **（一）大气环境质量标准**  本项目所在地环境空气质量功能区划为二类区，常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值，详见下表。  **表3-5 环境空气质量标准（单位：μg/m3）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **评价因子** | **平均时段** | **标准值** | **标准来源** | | SO2 | 年平均 | 60 | 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）  二级标准 | | 24小时平均 | 150 | | 1小时平均 | 500 | | NO2 | 年平均 | 40 | | 24小时平均 | 80 | | 1小时平均 | 200 | | CO | 24小时平均 | 4000 | | 1小时平均 | 10000 | | O3 | 日最大8h平均 | 160 | | 1小时平均 | 200 | | PM10 | 年平均 | 70 | | 24小时平均 | 150 | | PM2.5 | 年平均 | 35 | | 24小时平均 | 75 |   **（二）地表水环境质量标准**  根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，长江水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准，详见下表。  **表3-6 地表水环境质量标准**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **评价因子** | **单位** | **Ⅲ类标准** | **标准来源** | | pH值 | 无量纲 | 6～9 | 《地表水环境质量标准》  （GB 3838-2002）  Ⅱ类标准 | | 溶解氧 | mg/L | ≥6 | | 化学需氧量 | mg/L | 15 | | 五日生化需氧量 | mg/L | 3 | | 氨氮 | mg/L | 0.5 | | 总磷 | mg/L | 0.1（湖、库0.025） | | 总氮 | mg/L | 0.5 | | 高锰酸盐指数 | mg/L | 4 |   **（三）声环境质量标准**  本项目区域属于1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准。  **表3-7 声环境质量标准（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **噪声功能区** | **标准值** | | **标准来源** | | **昼间** | **夜间** | | 1类 | 55 | 45 | 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准 |   **二、污染物排放标准**  **（一）废气排放标准**  本项目施工场地扬尘废气执行《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）中表1规定限值，详见下表。本项目运营期无废气污染物产生及排放。  **表3-8 废气排放标准（单位：μg/m3）**   |  |  | | --- | --- | | **监测项目** | **浓度限值** | | TSPa | 500 | | PM10b | 80 | | **注a：任一监控点（TSP自动监测）自整时起依次顺延15min的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据HJ633判定设区市 AQI在200～300之间且首要污染物为 PM10或 PM2.5时，TSP实测值扣除200μg/m3后再进行评价。**  **注b：任一监控点（PM10自动监测）自整时起依次顺延1h的PM10浓度平均值与同时段所属设区市 PM10小时平均浓度的差值不应超过的限值。** | |   本项目焊接施工产生的无组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）中表3规定限值，详见下表。  **表3-9 废气排放标准（单位：mg/m3）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **污染物** | **监控浓度限值** | **监控位置** | **标准来源** | | 颗粒物 | 0.5 | 边界外浓度最高点 | 《大气污染物综合排放标准》  （DB 32/4041-2021） |   **（二）废水排放标准**  本项目施工人员产生的生活污水由依托周围村庄民房内化粪池处理后用于农肥，不对外排放。施工废水经沉淀池处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18290-2020）后回用于施工机械、运输车辆的冲洗、路面浇撒和绿化等，不对外排放，详见下表。本项目运营期按“无人值班”的原则进行设计，无生活污水和生产废水产生及排放。  **表3-10 城市污水再生利用城市杂用水水质标准（单位：mg/L）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **项目** | **车辆冲洗** | **城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工** | | 1 | pH | 6.0～9.0 | 6.0～9.0 | | 2 | 色度，铂钴色度单位≤ | 15 | 30 | | 3 | 嗅 | 无不快感 | 无不快感 | | 4 | 浊度/NTU≤ | 5 | 10 | | 5 | 五日生化需氧量（BOD5）/（mg/L)≤ | 10 | 10 | | 6 | 氨氮/（mg/L)≤ | 5 | 8 | | 7 | 阴离子表面活性剂/（mg/L)≤ | 0.5 | 0.5 | | 8 | 铁/（mg/L)≤ | 0.3 | - | | 9 | 锰/（mg/L)≤ | 0.1 | - | | 10 | 溶解性总固体/（mg/L)≤ | 1000（2000）a | 1000（2000）a | | 11 | 溶解氧/（mg/L)≥ | 2.0 | 2.0 | | 12 | 总氯（mg/L)≥ | 1.0（出厂），0.2（管网末端） | 1.0（出厂），0.2b（管网末端） | | 13 | 大肠埃希氏菌/（MPN/100m，或CFU/100L) | 无c | 无c | | **注：“-”表示对此项无要求。**  **注a：括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。**  **注b：用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。**  **注c：大肠埃希氏菌不应检出。** | | | |   **（三）噪声排放标准**  本项目施工期建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中表1规定的排放限值，运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中1类标准限值，详见下表。  **表3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **评价范围** | **等效声级（dB(A)）** | | **标准来源** | | **昼间** | **夜间** | | 施工区域边界 | 70 | 55 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》  （GB 12523-2011） |   **表3-12 运营期场界环境噪声排放标准**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **评价范围** | **等效声级（dB(A)）** | | **标准来源** | | **昼间** | **夜间** | | 运营期场界 | 55 | 45 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》  （GB 12348-2008） |   **（四）固废排放标准**  一般工业固废执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB 18599-2020）的有关规定。  危险废物厂内存放执行《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办[2021]290号）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定，日常管理按《江苏省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办[2020]401号）、《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办[2023]154号）和《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办[2024]16号）中相关内容要求执行。  危险废物的转移须严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第23号）执行。 |
| 其他 | 本项目为茶光互补项目，为非污染类项目，运营期无人值守，不会产生大气污染物和水污染物，因此无需申请污染物总量控制指标。 |

**四、生态环境影响分析**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期生态环境影响分析 | **一、工艺流程**  工序一：场地平整、碎石铺路。  工序二：光伏组件支架杆件施工及光伏组件安装。  工序三：变配电系统逆变器、配电柜安装。  工序四：防雷接地安装及整体汇线。  工序五：开关站及围栏施工建设。  工序六：上述五道工序完成—联合调试—并网运行调试—试运行—竣工验收。  **二、产污环节**  本项目施工期产生的污染物主要包括施工扬尘、运输车辆尾气、焊接烟尘、施工废水、施工噪声、施工固废等。  **（一）施工废气**  本项目施工期粉尘主要来源于施工中土方挖掘和现场临时堆放的回填土，散放的建筑材料如石灰、水泥、砂石等，在搬运和施工作业中，容易造成粉尘飞扬，影响周围空气环境。施工车辆产生的尾气和施工焊接产生的焊接烟尘也会对周围环境空气产生一定影响。  **（二）施工废水**  本项目施工期将产生一定量的生产废水和生活污水，生产废水主要包括施工机械、运输车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水等，在施工现场设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、运输车辆的冲洗、路面浇撒和绿化等，不对外排放。施工人员产生的生活污水依托周围村庄民房内化粪池处理后用于农肥，不对外排放。  **（三）施工噪声**  本项目施工期各种施工机械设备运转和物料运输均会产生噪声，其噪声可达80～90dB(A)之间，施工期间各种施工设备均为露天作业，对周围声环境有一定的影响。  **（四）施工固废**  本项目项目施工期固废主要为施工人员产生的生活垃圾和少量建筑垃圾。  **三、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6个月。施工期生态环境影响主要为光伏场区支架基础建设、变配电系统逆变器和配电柜安装建设、光伏发电系统安装及开关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，施工期对生态环境的影响分析如下：  **（一）生态环境影响分析**  本项目建设对生态环境的影响主要为在施工作业和项目工程占地对植被、土地利用、水土流失等产生的影响，改变部分原有的地形地貌，破坏现有植被，使地表出现局部裸露，这也就同时破坏了原有的自然风貌及景观，给雨季带来水土流失的条件。  **（1）施工期对陆生生态的影响**  本项目所在区域植被主要为野生杂草，无原生植被和珍稀濒危保护品种。本项目建设过程中，项目临时占地如施工材料堆放场、施工道路等，将在项目施工期间一定程度上破坏地表植被。  从现状调查结果来看，植被种类均为常见种，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值。施工结束后，通过采取场地清理、平整等措施，可以将临时占地造成的植被影响降到较低的程度。  本项目评价范围内已无大型野生动物，常见动物为野兔、鼠类等，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。  **（2）施工期对景观的影响**  本项目建设过程涉及土石方工程，在场地平整、基础开挖过程中会产生表土剥离，地表原有植被遭到破坏，影响景观；施工过程中临时建筑物的搭建、建材的堆放也会对景观产生一定的影响。施工场地实行封闭式管理，工地周围应设置连续围墙，围墙采用砖砌或彩钢板等硬质材料。工程实施后，及时拆除各种临时设施，清除碎石、施工工程残留物等影响植被生长和影响景观的杂物，恢复斑块连通性，施工便道、施工营地通过覆土、种植乡土物种使其尽快实现植被恢复，从而恢复评价区景观生态体系的完整性和美观。  综上分析，由于本项目施工期对周围环境产生的影响，会随施工的结束而消失，本次评价要求施工单位采取相应的防治措施，尽可能减少在施工过程中对生态环境、周围居民的影响，提倡文明施工。  **（3）施工期对水土保持的影响**  本项目建设过程需要土方开挖、道路夯实等，改变原土壤结构、压实状态，该区域内以风蚀为主，降雨期为水力侵蚀。  本项目场地平整开挖土石方全部就地回填平整处理，无借方，余方将委托有资质的单位运至周边项目进行综合利用或委托相关有资质单位运至政府指定的消纳场所进行消纳。施工期间不设置专用临时堆土区场地，对于短时间堆放的堆土点采取苫盖措施；本工程不设置取土料场，最大限度地减少了对地表的破坏，减少了扰动面积，符合水土保持要求。  项目施工结束后，地表扰动停止，因施工引起水土流失的各项因素会逐渐消失，随着时间的推移，施工区域水土流失达到新的平衡，但植被恢复是一个缓慢的过程，自然恢复期仍有一定量的水土流失。因此，根据施工中不同阶段的自然环境特点和工程特点，对工程建设施工期以及植被恢复期可能产生的水土流失总量和危害性进行预测和分析，采取工程措施与植物措施结合的手段控制整个施工过程中的水土流失。  根据水土流失防治分区，按照“因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置”的基本原则，结合工程实际和项目区水土流失特点，注重土地整治、植被恢复等措施。坚持预防为主、保护优先的原则，合理布局，减少对原地表和植被的破坏；注重施工建设过程中的预防保护措施（临时防护措施），最大限度控制施工过程中产生的水土流失；注重土地资源的保护与恢复土地原利用功能的原则，尽量减少对耕地资源和植被的破坏面积；注意地表耕作层、表层腐殖土等表土的保护，以利于及时恢复耕地和植被。  **（4）施工期临时占地的生态环境影响分析**  本工程施工临时场地主要包括综合加工厂、综合材料仓库以及设备仓库（机械停放场）。其中综合加工厂占地面积50m2，用于支架等加工；综合材料仓库占地面积50m2，用于材料及光伏组件堆放；设备仓库（机械停放场）占地面积50m2，用于工程所需的机械设备和车辆停放；本工程临时生活及办公用房用地租赁附近周边闲置房屋。根据现场踏勘，施工临时场地位于10kv开关站用地区域内，现状为空地，用地性质为建设用地。  临时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。  综上，本项目施工不占用永久基本农田，不涉及耕地和林地，不涉及国家级生态红线和省级生态空间管控区域；本项目区域内生态系统多年演变到现在，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；本项目施工采取设置苫盖覆盖、沉淀池等措施后，水土流失量较小，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。  **（二）大气环境影响分析**  项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械设备尾气以及焊接烟尘。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、逆变器、配电柜、进场公路、开关站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250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250μm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一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **粒径（μm）** | 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（μm）** | 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（μm）** | 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/m3以上，25m处约为1.5mg/m3，100m处约为0.21～0.79mg/m3，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，以减少洒落和飞灰；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）施工车辆和机械设备尾气**  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、NOX、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，一般汽车尾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。随着施工的结束，影响也随之消失。  **（3）焊接烟尘**  焊接烟尘主要成分为锰化物、三氧化二铁等金属氧化物。本项目施工期使用的焊机为氩弧焊机，预计消耗焊丝50kg，根据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等，湖北大学学报），本项目焊接烟尘产生量采用下公式进行估算：  M=M2×M3  式中：M为焊接烟气产生量，kg/a；  M2为每千克焊材发尘量，g/kg；  M3为焊材使用量，kg。  本项目使用的氩弧焊机发尘量（M2）约为2～5g/kg，本评价按照5g/kg进行计算，本项目预计消耗焊丝50kg，则焊接烟尘产生量为0.25kg。  本工程焊接工段多以露天操作，该部分废气主要以无组织形式排放。类比同类项目的施工，一般焊接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。随着施工的结束，影响也随之消失。  综上所述，通过以上一系列的大气防治措施，本项目施工过程中产生的大气污染将得到有效的减缓，由于施工过程中所造成的大气环境影响时间相对较短，因此预计不会对周围环境和敏感点带来明显的影响。  **（三）水环境影响分析**  本项目施工期的废水污染源主要是施工废水和生活污水。  **（1）施工废水**  本项目施工期的废水污染源主要是施工机械、运输车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水等。施工过程中混凝土养护废水及施工机械、运输车辆的冲洗废水等施工废水由于污染物主要是砂石，并且分布分散不宜收集，对此采用临时简易的沉淀池对其沉淀处理后回用于施工机械、运输车辆的冲洗、路面浇撒和绿化等，不对外排放。通过上述处理后，施工废水不会对环境造成重大影响。  **（2）生活污水**  本项目施工期施工场地不设食宿场所，临时生活及办公用房用地租赁附近周边闲置房屋，施工人员的就餐可在就近餐馆解决，施工人员产生的生活污水依托周围村庄民房内化粪池处理后用于农肥，不对外排放，施工期生活污水对周围水环境影响较小。  综上所述，本项目施工期废水通过自然蒸发、沉淀后回用以及化粪池处理后用于农肥等方式，均不对外排放，不会对周围水环境产生不利影响。  **（四）声环境影响分析**  本项目施工包括场地平整、基础及结构施工、安装调试等阶段，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。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、压桩机、空压机及运输车辆等。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，主要噪声源及影响情况统计详见下表。  **表4-2 施工期噪声源强一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **声源名称** | **距离声源5m处源强dB(A)** | | 1 | 挖掘机 | 80.00 | | 2 | 推土机 | 85.00 | | 3 | 重型运输机 | 95.00 | | 4 | 压桩机 | 90.00 | | 5 | 商砼搅拌车 | 95.00 | | 6 | 混凝土振捣器 | 95.00 | | 7 | 空压机 | 90.00 |   本项目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：  Lp=Lp0-20lg(r/r0)  式中：Lp—预测点声压级，dB(A)；  Lp0—已知参考点声级，dB(A)；  r—预测点至声源设备距离，m；  r0—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，具体结果详见下表。  **表4-3 施工场界噪声贡献值预测表（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **施工设备名称** | **距离m** | | | | | | | | **5** | **10** | **15** | **20** | **50** | **100** | **150** | | | 1 | 挖掘机 | 80.00 | 66.02 | 56.48 | 53.98 | 46.02 | 40.00 | 36.48 | | | 2 | 推土机 | 85.00 | 71.02 | 61.48 | 58.98 | 51.02 | 45.00 | 41.47 | | | 3 | 重型运输车 | 95.00 | 81.02 | 71.48 | 68.98 | 61.02 | 55.00 | 51.48 | | | 4 | 压桩机 | 90.00 | 76.02 | 66.48 | 63.98 | 56.02 | 50.00 | 46.47 | | | 5 | 商砼搅拌车 | 95.00 | 81.02 | 71.48 | 68.98 | 61.02 | 55.00 | 51.48 | | | 6 | 混凝土振捣器 | 95.00 | 81.02 | 71.48 | 68.98 | 61.02 | 55.00 | 51.48 | | | 7 | 空压机 | 90.00 | 76.02 | 66.48 | 63.98 | 56.02 | 50.00 | 46.47 | | | 各施工设备噪声源等效声级的叠加影响 | | 100.76 | 86.78 | 77.24 | 74.72 | 66.78 | 60.76 | 57.24 | |   由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处的主要噪声源等效声级叠加值昼间在50m处左右可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求（昼间70dB(A)），本项目夜间不施工。  为了保证施工期期间施工单位在不同施工阶段和施工机械产生的噪声影响，要求建设单位采取切实有效的防噪措施，例如“合理安排施工时间、合理规划施工场地”、“消声降噪”等措施，同时要求在施工场地周围设置不低于2.5m高的围挡，尽可能的降低施工过程中机械设备和运输车辆产生的噪声对周边环境的影响。  通过采取以上措施后，施工噪声可得到较好地控制，根据经验值和同类项目相比，在设置不低于2.5m高的围挡后可削减15-25dB(A)，本次评价以削减了15dB(A)计算，各施工设备对周围声环境的影响程度详见下表。  **表4-4 施工区设置围挡后施工噪声贡献值预测表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预测距离m** | 5 | 10 | 15 | 20 | 50 | 100 | 150 | | **无围挡预测噪声值dB(A)** | 100.76 | 86.78 | 77.24 | 74.72 | 66.78 | 60.76 | 57.24 | | **有围挡预测噪声值dB(A)** | 85.76 | 71.78 | 62.24 | 59.72 | 51.78 | 45.76 | 42.24 | | **施工场界标准** | 昼间：70dB(A)；夜间55dB(A) | | | | | | |   由上表可知，施工区在设置不低于2.5m高的围挡后，昼间施工噪声在距离施工机械12m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求。  考虑到本项目光伏场区周边部分敏感目标距离本项目光伏场区施工场界最近约5m，开关站周边部分敏感目标距离本项目开关站施工场界最近约100m，故本环评要求建设单位施工期应尽量避免各类施工机械同时开启的情况发生，对不同施工阶段和施工机械产生的噪声影响，建设单位应采取切实有效的防噪措施，尽可能的降低施工过程中机械设备和运输车辆产生的噪声对周边环境的影响，具体措施如下：  ①选用低噪声环保型施工机械，合理安排各类施工机械施工时间，避免同时施工的情况发生，禁止夜间施工。  ②合理规划施工场地，将施工现场的固定噪声源相对集中，并使其远离项目周边的环境敏感目标50米以上，同时充分利用地形，特别是重型运载车辆的行驶路线，应尽量避开项目周边的环境敏感目标。  ③对施工机械采取消声降噪措施，并在施工场地边界设置不低于2.5m高的隔声围挡。  ④施工期定期对项目周边的环境敏感目标进行噪声监测，如有超标情况发生则建设单位应立即停工并查明原因，问题解决后方可恢复施工。  本项目施工期自行监测由建设单位委托专业监测单位进行监测，做好记录并存档，监测点位详见下表和附图2。  **表4-5 本项目施工期噪声自行监测方案表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **监测点位** | | | **监测**  **项目** | **监测**  **频率** | **执行标准** | | **名称** | **相对方位** | **相对距离m** | | 噪声 | 零散民居3（敏感点3） | 5#地块东 | 40 | 昼间Leq(A) | 1次/月 | 《声环境质量标准》  （GB 3096-2008）  1类标准 | | 零散民居1（敏感点1） | 8#地块北 | 5 | | 零散民居2（敏感点2） | 8#地块北 | 35 | | 零散民居5（敏感点5） | 1#地块西南 | 25 | | 零散民居4（敏感点4） | 1#地块西北 | 50 |   通过采取以上措施后，可有效降低施工期噪声影响，确保施工场界处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，同时确保施工场界附近的敏感目标声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准，对周围敏感目标声环境影响不大。本项目施工期产生的噪声影响是暂时的，随着施工期的结束，对环境的影响也将随即消失。  **（五）固废环境影响分析**  本项目施工期产生的固体废物包括建筑垃圾、施工人员生活垃圾、光伏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本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的垃圾等，包括石块、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。本项目开挖土石方全部回用地块内，余方将委托有资质的单位运至周边项目进行综合利用或委托相关有资质单位运至政府指定的消纳场所进行消纳，产生的建筑垃圾部分可用于填路材料，部分作为施工弃渣必须堆放至市政部门规定的指定受纳弃渣场，废焊条及金属边角料、光伏组件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。  ②本项目施工期施工场地不设食宿场所，临时生活及办公用房用地租赁附近周边闲置房屋，施工人员产生的生活垃圾分类收集至附近配备的垃圾箱内，日产日清，委托当地环卫部门清运。  通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均可以得到合理妥善处置，对环境影响较小。  **综上所述，本项目施工期对环境产生的上述影响均为短期的，项目建成后，影响即自行消除。建设单位和施工单位在施工过程中只要切实落实对施工产生的废气、废水、噪声、固体废物的管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制，本项目施工期对当地环境质量影响不大。** |
| 运营期生态环境影响分析 | **一、工艺流程**  本项目为茶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。  本工程采用分块发电、集中并网方案。通过技术与经济综合比较，本工程电池组件选用710Wp单晶硅双面组件，共计16224块。10kV并网逆变器选用300kW型逆变器。  本工程10kV并网以1台箱变及其所带低压设备、逆变器、光伏组件作为一个基本发电单元，共4个发电单元。每个发电单元内每26块光伏组件串联为一个支路，若干个支路接入一台逆变器，经逆变成交流输出至10kV箱变0.8kV侧；经箱变升压后以两条集电线路接入下蜀镇光伏场区新建10kV开关站两段10kV单母线上。  **二、产污环节**  **（一）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。本项目运营期按“无人值班”的原则进行设计，不设置食堂。  **（二）废水**  本项目所用光伏组件表面采用了自洁涂层，运营期经过雨水冲洗，清洗水无需处理，落入下方土壤自然下渗，对地表环境基本无影响。本项目运营期按“无人值班”的方式设计，无生产废水和生活污水产生及排放。  **（三）噪声**  本项目营运期噪声主要为10kv开关站内无功补偿装置运行产生的噪声，以及光伏场区逆变器和箱式变压器运行产生的噪声。  **（四）固体废物**  本项目运营期间，例行检修过程会产生废旧太阳能电池组件、废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件）等，开关站运行过程会产生废铅酸蓄电池、废变压器油，运维人员巡检过程会产生生活垃圾。  **（五）光污染**  本项目单晶硅太阳能电池组件最外层为特种钢化玻璃，存在一定的玻璃面，太阳光照射会产生一定的光污染。  **（六）电磁辐射**  本项目运营期间会产生一定的电磁辐射。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定，100kV以下电压等级的交流输变电设施属于豁免管理范围。本项目光伏区采用10kv开关站及10kV输电线路，属于电磁环境管理豁免范畴，故无需进行评价。  **三、生态环境影响分析**  **（一）大气环境影响分析**  本项目为太阳能光伏发电项目，太阳能电池将光能转换为电能，在转换过程中没有废气排放；本项目运营期按“无人值班”的原则进行设计，不设置食堂，因此本项目运营期无废气污染物产生及排放，对周围大气环境不会造成影响。  **（二）水环境影响分析**  本项目产生的废水主要为太阳能电池板清洗废水。太阳能组件均为露天作业，表面会覆盖灰尘，影响太阳能转化为电能的效率，需定期清洗。本项目清洁方式采用人工定期吹吸结合雨水不定期清洗，不另外使用清洗水或清洗剂。  本项目光伏发电电池板安装范围较大，清洗废水很难收集，根据已建成的茶光互补光伏电站的经验，雨水冲刷光伏组件产生的清洁废水基本不含除SS以外的其他污染物。茶光区域电池板清洗废水可沿板面直接落入光伏组件下方的土壤自然下渗，对地表环境基本无影响。综合考虑，本项目光伏组件清洗废水进入土壤基本不会对生态环境造成不利影响。  **（三）声环境影响分析**  **（1）噪声源强**  本项目为光伏发电项目，本项目运营期噪声主要为10kv开关站内无功补偿装置运行产生的噪声，以及光伏场区逆变器和箱式变压器运行产生的噪声，其噪声源强分析情况详见下表。  **表4-6-1 室内噪声源强调查清单（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **声源名称** | **数量** | **空间相对位置①/m** | | | **单个设备声压级** | **设备叠加声压级** | **声源控制措施** | **运行时段** | | **X** | **Y** | **Z** | | 1 | 无功补偿装置 | 2台 | 18.3 | 15.7 | 1.5 | 65 | 68 | 选用低噪声设备、设备减振、绿化遮挡 | 全天 | | **注①：坐标原点以10kv开关站左下角为中心，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。** | | | | | | | | | |   **表4-6-2 室外噪声源强调查清单（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **声源名称** | **声源源强** | **声源控制措施** | **降噪效果** | **运行时段** | | 1 | 逆变器 | 65 | 选用低噪声设备、隔声降噪 | 15 | 全天 | | 2 | 箱式变压器 | 65 | 15 |   **（2）声环境影响分析**  根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），附录B典型行业噪声预测模型进行预测。户外声传播衰减的预测模式如下：  **①基本公式**  户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、障碍物屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）引起的衰减。  A.在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算测点的声级，按下式计算：  Lp(r)＝LW+DC-(Adiv＋Aatm＋Agr＋Abar＋Amisc)  式中：Lp(r)——预测点处声压级，dB；  LW——由点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；  DC——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级Lw的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；  Adiv——几何发散引起的衰减，dB；  Aatm——大气吸收引起的衰减，dB；  Agr——地面效应引起的衰减，dB；  Abar——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；  Amisc——其他多方面效应引起的衰减，dB。  B.在只考虑几何发散衰减时，建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式为：  LA(r)＝LA(r0)-Adiv  式中：LA(r)——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；  LA(r0)——声源在r0处的A声级，dB(A)；  Adiv——几何发散衰减。  **②几何发散衰减Adiv计算方法**  设面声源的长为b，宽为a（b＞a）。当预测点和面声源中心距离r处于以下条件时，可按下述方法近似计算：  A.r<a/π时，几乎不衰减（Adiv≈0）；  B.当a/π<r<b/π，距离加倍衰减3dB左右，类似线声源衰减特性（Adiv≈10lg（r/r0））；  C.当r>b/π时，距离加倍衰减趋近于6dB，类似点声源衰减特性（Adiv≈20lg（r/r0））。  根据设计资料，本项目10kv开关站呈矩形，通过选取低噪声设备，采取相应减震措施，隔声量按15dB(A)计。  本项目10kv开关站场地周边50m范围内没有敏感目标，10kv开关站运行产生的噪声将对场界进行预测，光伏场区逆变器和箱式变压器运行产生的噪声将对距离最近的各声环境保护目标进行预测。  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，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）提供的预测方法进行预测，噪声预测结果详见下表。  **表4-7-1 开关站场界噪声预测结果一览表（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **接受点** | **空间相对位置①/m** | | **接受点昼间噪声贡献值** | **接受点昼间噪声背景值** | **接受点昼间噪声叠加值** | **昼间噪声标准值** | **达标情况** | | **X** | **Y** | | 东场界 | 24.3 | 15.5 | 23.82 | - | - | 55 | 达标 | | 南场界 | 13.3 | 5.2 | 29.92 | - | - | 55 | 达标 | | 西场界 | -1.9 | 4.3 | 39.57 | - | - | 55 | 达标 | | 北场界 | 9.1 | 15.4 | 27.95 | - | - | 55 | 达标 | | **接受点** | **空间相对位置①/m** | | **接受点夜间噪声贡献值** | **接受点夜间噪声背景值** | **接受点夜间噪声叠加值** | **夜间噪声标准值** | **达标情况** | | **X** | **Y** | | 东场界 | 24.3 | 15.5 | 23.82 | - | - | 45 | 达标 | | 南场界 | 13.3 | 5.2 | 29.92 | - | - | 45 | 达标 | | 西场界 | -1.9 | 4.3 | 39.57 | - | - | 45 | 达标 | | 北场界 | 9.1 | 15.4 | 27.95 | - | - | 45 | 达标 | | **注①：坐标原点以10kv开关站左下角为中心，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。** | | | | | | | |   **表4-7-2 光伏场区附近声环境保护目标噪声预测结果一览表（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **接受点** | **最近距离m** | **接受点昼间噪声贡献值** | **接受点昼间噪声背景值①** | **接受点昼间噪声叠加值** | **昼间噪声标准值** | **达标情况** | | | 零散民居1（敏感点1） | 5 | 39.0 | 51.0 | 51.3 | 55 | 达标 | | 零散民居2（敏感点2） | 35 | 22.1 | 52.0 | 52.0 | 55 | 达标 | | 零散民居3（敏感点3） | 40 | 21.0 | 53.0 | 53.0 | 55 | 达标 | | 零散民居4（敏感点4） | 50 | 19.0 | 52.0 | 52.0 | 55 | 达标 | | 零散民居5（敏感点5） | 25 | 25.1 | 53.0 | 53.0 | 55 | 达标 | | **接受点** | **最近距离m** | **接受点夜间噪声贡献值** | **接受点夜间噪声背景值①** | **接受点夜间噪声叠加值** | **夜间噪声标准值** | **达标情况** | | | 零散民居1（敏感点1） | 5 | 39.0 | 41.0 | 43.1 | 45 | 达标 | | 零散民居2（敏感点2） | 35 | 22.1 | 43.0 | 43.0 | 45 | 达标 | | 零散民居3（敏感点3） | 40 | 21.0 | 43.0 | 43.0 | 45 | 达标 | | 零散民居4（敏感点4） | 50 | 19.0 | 42.0 | 42.0 | 45 | 达标 | | 零散民居5（敏感点5） | 25 | 25.1 | 43.0 | 43.1 | 45 | 达标 | | **注①：声环境保护目标昼、夜间噪声背景值详见表3-2。** | | | | | | |   根据噪声预测结果，本项目运行后，10kv开关站四个场界昼、夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中1类标准要求，光伏场地场地周边声环境保护目标声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准要求，区域声环境亦维持现有功能级别不变。因此，在落实各项噪声防治措施的前提下，本项目对区域声环境影响较小，项目的建设运行不会对区域人居声环境造成不利影响。  **（3）降噪措施**  根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），建设单位主要从“噪声源控制措施”、“噪声传播途径控制措施”以及“管理措施”三个方面加强对项目噪声环境的管理，控制噪声源传播，从而确保厂界噪声达标。  ①建设单位在选用无功补偿装置时应尽量选用低噪声设备。  ②合理布局设备设施，高噪声设备尽量集中布置并安装减振垫，同时尽量采用吸声材料加强开关站墙体隔声效果。  ③公司应加强设备的保养和维修，使设备随时处于良好的运行状态，减少设备噪声的产生。  ④加强绿化，10kv开关站周围设置绿化，场界四周布置绿化带，绿化树木采用比较高大的乔木和灌木，增加对噪声的阻挡作用，有效降低噪声强度。  综上所述，公司在采取相应的噪声控制措施后，本项目噪声排放对周围环境影响较小，噪声污染防治措施可行。  **（4）自行监测要求**  根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），厂界环境噪声每季度至少开展一次监测。本项目营运期自行监测由建设单位委托专业监测单位进行监测，做好记录并存档。  **表4-8 本项目营运期噪声自行监测方案表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **监测因子** | **监测点位** | **监测频次** | **执行标准** | | 噪声 | 等效连续A声级 | 光伏项目区四周（主要指10kv开关站四周） | 每季度昼、夜各一次 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准 |   **（四）固废环境影响分析**  本项目运营期间，例行检修过程会产生废旧太阳能电池组件、废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件）等，开关站运行过程会产生废铅酸蓄电池、废变压器油，运维人员巡检过程会产生生活垃圾。  ①废旧太阳能电池组件  本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。因此本次评价主要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16224块光伏组件，每块重38.3kg，总重量约621.38t。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%进行核算，则废旧太阳能组件产生量为1.24t/a。  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0.2t/a。  ③废铅酸蓄电池  开关站内的铅酸电池用于站内直流系统，蓄电池的使用频率较低，一般10～12年更换一次，一次更换的蓄电池数量约为20个，平均每个重量约20kg。当铅酸电池需要更换时，废铅酸蓄电池产生量约为0.4t/次。  ④废变压器油  本项目变压器检修时会产生废变压器油，根据企业同类项目的运行经验，产生量约0.5t/a。  本项目运行过程中产生危险废物暂存在开关站内的危险废物仓库中，然后定期委托有资质的单位进行处理。  ⑤生活垃圾  本项目运营期按“无人值班”的原则进行设计，偶有运行人员不定期巡视，生活垃圾产生较少且不固定，均由运行人员带走后丢弃于附近设置的分类垃圾桶，本次评价不对其进行定量计算。  本项目产生的固体物质，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）进行固体废物属性判定情况详见下表。  **表4-9 本项目固体废物属性判定一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **物质名称** | **产生工序** | **形态** | **主要成分** | **产生量** | **是否属固体废物** | **判定**  **依据** | | 1 | 废旧太阳能电池组件 | 破损、报废更换 | 固态 | 玻璃、单晶硅膜、铝合金等 | 1.24t/a | 是 | 4.1-h | | 2 | 废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件） | 破损、报废更换 | 固态 | 金属、电磁线、绝缘材料 | 0.2t/a | 是 | 4.1-h | | 3 | 废铅酸蓄电池 | 报废更换 | 固态 | PbSO4、PbO2 | 0.4t/次 | 是 | 4.1-h | | 4 | 废变压器油 | 检修 | 液态 | 石油类 | 0.5t/a | 是 | 4.1-h |   本项目固废危险废物属性判定情况详见下表。  **表4-10 危险废物属性判定一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **废物名称** | **产生工序** | **是否属危险废物** | **废物代码** | | 1 | 废旧太阳能电池组件 | 破损、报废更换 | 否 | 900-015-S17 | | 2 | 废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件） | 破损、报废更换 | 否 | 900-008-S17 | | 3 | 废铅酸蓄电池 | 报废更换 | 是 | 900-052-31 | | 4 | 废变压器油 | 检修 | 是 | 900-220-08 |   本项目危险废物汇总情况详见下表。  **表4-11 危险废物汇总表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **名称** | **类别** | **危险废**  **物代码** | **产生量** | **产生工序及装置** | **形态** | **主要**  **成分** | **有害**  **成分** | **产废**  **周期①** | **危险**  **特性** | **污染防治措施** | |  | 废铅酸蓄电池 | HW31 含铅废物 | 900-052-31 | 0.4t/次 | 报废更换 | 固态 | PbSO4、PbO2 | Pb、PbSO4、PbO2 | 10～12年 | T,C | 交由有资质单位处置 | |  | 废变压器油 | HW08废矿物油与含矿物油废物 | 900-220-08 | 0.5t/a | 检修 | 液态 | 石油类 | 石油类 | 每年一次 | T,I | | **注①：废铅酸蓄电池每10～12年因更换而产生，暂存于开关站内的危险废物仓库中，暂存时间不得超过1个月。** | | | | | | | | | | | |   本项目一般固体废物及危险废物产生及处置情况汇总详见下表。  **表4-12 本项目固废产生及处置情况一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **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、报废更换 | 一般固废 | 固态 | 玻璃、单晶硅膜、铝合金等 | 1.24t/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、报废更换 | 固态 | 金属、电磁线、绝缘材料 | 0.2t/a | | 3 | 废铅酸蓄电池 | 报废更换 | 危险废物 | 固态 | PbSO4、PbO2 | 0.4t/次 | 交由有资质单位处置 | | 4 | 废变压器油 | 检修 | 液态 | 石油类 | 0.5t/a | | 5 | 生活垃圾 | 巡检 | 一般固废 | 固态 | 废塑料瓶、纸张等 | 少量 | 交由环卫部门处置 |   一般固废污染防治措施：  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，厂区内部不设置临时储存点，检修更换后直接由设备厂家回收。  废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件），其主要成分为金属、电磁线、绝缘材料等，属于一般固体废物，厂区内部不设置临时储存点，检修更换后直接由设备厂家回收。  因此本项目不设一般工业固废的暂存场所，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。  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。场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》（GB 18597-2023）的相关要求：  ①按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行设计。根据危险废物产生分析，本项目危废产生量少且周期长，按废铅酸蓄电池最大产生量20个、产品尺寸522mm×240mm×224mm，废变压器油最大产生量0.5t计算，在开关站内新建一座面积为6m2危废暂存间，可满足危废贮存需求，且本次评价要求该危险废物产生后应尽快委托危废资质单位妥善处置，不宜存放过长时间。  ②危险废物贮存设施都必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）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他防护栅栏。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，危废暂存间入口增设应急洗眼器、吸附毡、应急沙箱等应急物资储存柜。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。  ③危废暂存间基础按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置防腐、防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。危废暂存间应进行基础防渗，防渗层至少为1m厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/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≤10-10cm/s，以满足污染防渗区要求。本环评建议危废暂存间设计、建造时可考虑内部地面下沉30公分，可实现1.8m3的应急收集容积，废变压器油密闭桶装和废铅酸蓄电池分区、整齐、架空码放于玻璃钢防腐格栅上。万一发生风险事故，按最坏情况考虑，0.5t废变压器油和0.4t废铅酸蓄电池中电池液全部泄露，根据企业提供的资料，1吨铅酸蓄电池拆解出来的电池液量约为250L，变压器油密度约0.895g/cm3，则泄漏废液总体积约0.7m3，危废暂存间的应急收集容积可满足极端情况下的废液泄露暂存，便于建设单位第一时间利用吸附毡或者黄沙对泄露出来的废液进行吸附处置。  ④根据《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办[2023]154号），需在危废暂存间门口及内部将企业危险废物相关信息标识清楚；在危废暂存间内部、装卸区、危废运输车辆通道（含车辆出口和入口）设置监控，并确保视频监控全天24小时不间断录像，监控视频保存时间至少3个月。  ⑤制定危险废物管理计划，并报生态环境主管部门备案。由于项目运营期危险废物产生量小，产废周期较长，根据产废计划，危废产生前应由建设单位确定危废处置单位，保证危废产生后及时由有资质单位清运处理，转移过程按规定办理备案手续。  综上所述，本项目建成后场区内的一般固废和危险废物均能得到妥善处理处置，不外排，对周边外环境的不利影响较小。  **（五）土壤及地下水环境影响分析**  土壤及地下水污染防渗措施：根据场区各生产功能单元是否可能对土壤和地下水造成污染及其风险程度，将场区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。  简单防渗区：没有物料或污染物泄漏，不会对土壤和地下水环境造成污染的区域或者部位。  一般防渗区：裸露于地面的生产功能单元，污染土壤和地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。  重点防渗区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染土壤和地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。  本项目将场区内的危废暂存间定为重点防渗区，需对其地面采用防渗处理，其渗透系数要求达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中相关要求，以减少对项目区周围土壤和地下水的影响。  **表4-13 厂区分区防渗内容一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **类别** | **区域** | | 1 | 重点防渗区 | 危废暂存间 | | 2 | 一般防渗区 | 配电区域 | | 3 | 简单防渗区 | 厂区内道路 |   地面防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：  重点防渗区：参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层至少为1m厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/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≤10-10cm/s，以满足污染防渗区要求。  一般防渗区：要求等效黏土防渗层Mb≥1.5m，渗透系数K≤10-7cm/s。  简单防渗区：要求地面硬化处理。  在采取以上土壤和地下水防治措施后，能够保证本项目产生的污染物对项目区土壤和地下水环境的影响较小。  **（六）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、炫眼夺目。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。  本项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。因此，光伏组件的透光率不仅决定产生的光污染程度，还决定光伏组件的发电效率。  本项目采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，对光的反射率极低，且场区周围无高大建筑和设施。电池板倾角22°向上，减弱了光线的反射，基本不会对人的视觉以及飞机的运行产生不利影响，也不会对居民生活和地面交通产生不利影响。  **（七）电磁环境影响分析**  本项目运营期间会产生一定的电磁辐射。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定，100kV以下电压等级的交流输变电设施属于豁免管理范围。本项目光伏区采用10kv开关站及10kV输电线路，属于电磁环境管理豁免范畴，故无需进行评价。本项目建成后光伏发电区所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害，电磁辐射环境影响可接受。  **（八）生态环境影响分析**  根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目在生态环境影响评价项目类别属于三级，项目运营期对周围环境生态环境影响较小，施工期产生的生态影响将在运营期逐渐减少，生态环境逐渐恢复至施工前水平。  **（九）风险影响分析**  **（1）评价依据**  环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏所造成的人身安全与环境影响和损害程度。提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。  根据建设项目《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目场区主要危险物质为危险废物（废铅酸蓄电池），本项目废铅酸蓄电池平均10～12年更换一次，最大贮存量约0.4t，危险废物临界值参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“表B.2”中“健康危险急性毒性物质（类别2，类别3）”取50t；废变压器油一年一换，最大贮存量约0.5t，危险废物临界值参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“表B.1”中“突发环境事件风险物质及临界量”取2500t。  **（2）重大危险源辨别**  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。    式中：q1，q2，…，qn—每种危险化学品实际存在量，t；  Q1，Q2，…，Qn—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。  **（3）评价等级**  本项目涉及的主要危险物质为危险废物（废铅酸蓄电池和废变压器油），经计算得到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一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **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 | 危废暂存间 | 危险废物 | 废铅酸蓄电池 | 0.4 | 50 | 0.008 | 否 | | 2 | 废变压器油 | 0.5 | 2500 | 0.0002 | | 合计 | | qi/Qi | | | | 0.0082 |   由上表计算结果可知，本项目Q=0.0082＜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。  **（4）环境风险识别**  本项目为光伏发电项目，不同于生产加工型企业，本项目环境风险识别结果详见下表。  **表4-15 本项目环境风险识别一览表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **危险单元** | **风险源** | **主要危险物质** | **环境风险类型** | **环境影响途径** | **可能受影响的环境敏感目标** | | 1 | 危废暂存间 | 危险废物 | 废铅酸蓄电池、废变压器油 | 泄漏、火灾 | 大气扩散、地面入渗漫流 | 环境空气、土壤、地下水、地表水 |   **（5）环境风险影响**  本项目不存在重大风险源，主要环境风险物质为危险废物（废铅酸蓄电池、废变压器油）。正常情况下废铅酸蓄电池、废变压器油存放于危废暂存间，不会发生泄漏从而引发火灾或下渗污染土壤和地下水环境。  本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置防腐、防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置，内部配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施和灭火设施。危废暂存间应进行基础防渗，防渗层至少为1m厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/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≤10-10cm/s，以满足污染防渗区要求。本环评建议危废暂存间设计、建造时可考虑内部地面下沉30公分，可实现1.8m3的应急收集容积，废变压器油密闭桶装和废铅酸蓄电池分区、整齐、架空码放于玻璃钢防腐格栅上。万一发生风险事故，按最坏情况考虑，0.5t废变压器油和0.4t废铅酸蓄电池中电池液全部泄露，根据企业提供的资料，1吨铅酸蓄电池拆解出来的电池液量约为250L，变压器油密度约0.895g/cm3，则泄漏废液总体积约0.7m3，危废暂存间的应急收集容积可满足极端情况下的废液泄露暂存，便于建设单位第一时间利用吸附毡或者黄沙对泄露出来的废液进行吸附处置。  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。  **（十）茶叶生产影响分析**  全国首例茶园光伏项目，中国首座与茶园结合的光伏电站位于云南，于2015年成功并网发电。研究人员在对其进行了多年的环境影响调研后得出调查结果：实验研究显示，茶树在光伏板的遮挡下，相较于露天的茶树，其产量显著提升了20%。同时，光伏板下的茶叶在氨基酸含量和叶绿素含量方面也呈现出显著的增长。该电站通过光伏组串的高度、密度和间距的科学设计，使得光伏板下的茶树得到了有效的遮光处理，减少了直射光，增加了散射光，降低了水分蒸发，提高了空气湿度，为茶叶生长创造了更为稳定的微气候，有助于提升茶叶品质。  综上分析可知，本茶光互补项目对茶业生产影响较小。  **（十一）服务期满后影响分析**  本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。项目服务期满后，若建设单位续租土地继续从事太阳能发电工程，则废弃物主要是废旧太阳能电池组件和废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）等，产生的污染物仅有固体废物。若建设单位放弃项目，按国家相关要求，将对太阳能电池组件和电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）以及废铅酸蓄电池等进行拆除。其中太阳能电池组件和电气元件由设备厂家回收，废铅酸蓄电池交由有资质的单位妥善处置，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组件和电气元件等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。  **（1）拆除的太阳能电池组件和电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）以及废铅酸蓄电池等固体废物产生的生态环境影响**  在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池组件和电气元件以及废铅酸蓄电池，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组件和电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）由生产厂家回收再利用。  ②项目使用的废铅酸蓄电池服务期满后交由有资质的危废处置单位进行妥善处置。  **（2）基础拆除产生的生态环境影响**  本项目服务期满后将对光伏组件及支架等进行全部拆除，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。  **（3）电磁辐射环境影响分析**  本项目服务期满后，若项目不再运行，设备全部拆除完毕后建设单位将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。  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。 |
| 选址选线环境合理性分析 | 根据句容市自然资源和规划局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目红线范围位于镇江市句容市下蜀镇，该项目红线不占耕地（根据2023年“三上”数据核查，该项目范围内地类主要为茶园，坑塘、农村道路，其他草地，设施农用地以及公路用地），不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线和省级生态空间管控区域，不占“三调”林地，不考虑纳入“新一轮林地保护利用（2021-2035）”，符合国家光伏建设用地要求，详见附件6。  根据句容市水利局《关于江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目征求意见的复函》：原则同意你单位的选址意见，根据你单位提供的位置图，暂未发现该项目红线范围与河道、水库、湖泊管理范围的重叠行为，项目在施工过程中若涉及占用河道、水库、湖泊管理范围的，需作出避让，详见附件7。  经对照《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）以及《省自然资源厅 省林业局 省能源局关于支持光伏发电产业发展规范用地管理的通知》（苏自然函[2023]845号），本项目的建设符合“三区三线”管控规则，项目用地不涉及林地、耕地、永久基本农田、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等，不属于国家相关法律法规和规划明确禁止的区域。  本项目用地采取租赁形式，租赁期满后即恢复原有地貌。距离本项目所在地最近的优先保护单元为空青山生态公益林，位于本项目南侧，最近距离约5m。在工程施工中，通过优化施工工艺，增设围栏避开施工期对空青山土壤环境的影响，增设苫盖、沉淀池等水保措施减轻因工程建设而产生的水土流失，从而减少扰动土地面积，将不会影响空青山生态公益林的水土保持功能。同时，光伏区施工尽量利用现有道路，减少施工便道等对生态环境的影响，也减少了土地的施工、征用。  本项目站址选择符合城市建设规划、国土空间规划等相关规划，符合产业政策等相关政策及有关法律法规要求，不涉及永久基本农田和生态保护红线，占地范围内无文物保护对象、军事工程和军事设施等情况。因此，本项目光伏电站选址基本合理。 |

**五、主要生态环境保护措施**

|  |  |
| --- | --- |
| 施工期生态环境保护措施 | **一、施工期生态环境保护措施**  **（一）陆生生物保护措施**  **（1）动物**  根据调查，项目建设地区域及其周围没有较珍贵的野生动物。工程建设时施工人员的活动和机械噪声等将对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响会随之结束。项目区内野生动物均为当地常见种，同时由于动物的自身迁徙和保护，项目建设对野生动物的影响相对有限，不会造成物种消失。施工期间的动物保护措施如下：  ①施工过程中尽量减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生动物大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，施工单位应做好施工方式和施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动；  ②制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。  **（2）植物**  施工过程中扰动土地，光伏组件基础、箱式变压器基础、开关站工程永久占用土地，永久占地上的植被基本完全损失。另外，施工期造成的扬尘污染会影响周边植物的生长和生存，临时占地也需要一定时间恢复后，才能达到未扰动区域植被水平。施工期的植被保护措施如下：  ①施工前，对施工范围的布置要进行严格的审查，既少占地、又方便施工；  ②施工过程中，应严格按照设计要求对光伏站建设区域进行场地平整和施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；  ③在施工过程中，严格控制施工作业范围，尽量选择较为平坦的场地作为临时施工场地，避免大量的土石方开挖，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，使临时占地恢复原有功能；  ④合理布设道路。材料运输在条件具备的情况下，尽可能利用已有道路，减少对地表植被的破坏；  ⑤施工过程中采取洒水、遮盖等防尘措施，减少扬尘对沿线植被的影响。在工程建设施工过程中，须加强施工队伍组织和管理，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，进行文明施工，不强砍林灌草丛和乱毁作物，降低植被损害；  ⑥基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理性，临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其他覆盖物；  ⑦凡因施工破坏植被而造成裸露的土地（包括场界内外）应在施工结束后立即整治利用，尽量采用当地乡土种进行植被恢复。  **（二）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，补充临时沉淀池和绿化措施。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淀池进行防护。  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。  ⑦综合加工厂、综合材料仓库、设备仓库等施工临时场地，施工结束后应及时拆除并清理场地内建筑垃圾，场地清理完毕进行土地整治和恢复。  综上分析，项目所处区域生态敏感性一般，植被种类相对单一，通过采取上述生态保护措施，加强施工管理，施工结束后进行相应的生态恢复手段，能够有效减少对周围生态环境造成影响及水土流失的产生，对生态环境的影响较小。  **（三）大气污染防治措施**  项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆和机械设备尾气以及焊接烟尘。  ①施工扬尘  施工期对开挖、骨料破碎等采取湿式作业操作，土方回填后尽快恢复植被，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，以减少洒落和飞灰；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，施工完成后就会消失。  ②施工车辆和机械设备尾气  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，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，一般汽车尾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。随着施工的结束，影响也随之消失。  ③焊接烟尘  本项目施工期使用的焊机为氩弧焊机，焊接烟尘主要成分为锰化物、三氧化二铁等金属氧化物。本项目焊接烟尘产生量较少，焊接工段多以露天操作，该部分废气主要以无组织形式排放。类比同类项目的施工，一般焊接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。随着施工的结束，影响也随之消失。  根据项目施工方案，本次环评建议项目施工期采取如下防治措施降低施工废气对周边环境的影响：  ①工地保洁。施工单位应配备专职工作人员，负责每天对工地内部、车辆进出口及公共道路进行清扫，定时洒水降尘，确保工地内外区域整洁、湿润、不扬尘。如遇到四级或四级以上大风天气，停止施工作业。  ②封闭和围挡。施工现场实行封闭管理，工地周边应设置连续、封闭的硬质围挡。道路与管线施工现场在主要出入口围挡高度不低于2.5米，现场周边不低于1.8米。  ③道路硬化。施工现场道路及临时占地设施的地面应进行硬化处理。  ④裸露地面。施工现场道路两侧以及其他闲置的裸露地面应当采取覆盖、临时绿化等抑尘措施，或者铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料。  ⑤土方开挖。土方开挖应采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。缩短土方裸露时间，当天不能回填的土方应进行覆盖，对回填的沟槽采取洒水、覆盖等措施。  ⑥物料覆盖。施工现场临时堆放土堆应采取覆盖、临时绿化、洒水等防尘措施，对易产生扬尘污染的建筑材料堆应覆盖到位。  ⑦废料清运。施工现场的废弃物应及时清运，清理时必须采取有效降尘措施；临时存放的废弃物应使用密闭式容器，分类存放。  ⑧车辆运输。运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取全密闭措施，严禁敞开式、半敞开式运输，不得超载运输。  ⑨车辆清洗。在施工现场出口处设置车辆清洗专用场地，配备车辆冲洗保洁专用设施。对所有出场车辆进行全面冲洗，做到车厢、槽帮、轮胎无泥浆、灰尘等附着物，杜绝带泥、带尘出场；及时清理清运车辆冲洗积沉物，严禁冲洗废水直接外排或流淌到地面道路。  ⑩视频监控。在施工工地出入口及重要扬尘产尘点安装视频监控设施，监控数据保存1个月以上，并与主管部门监控系统联网。  在采取以上措施后，可有效降低施工废气对周围环境的影响。  **（四）水污染防治措施**  **（1）施工废水**  施工期建造集水池、沉淀池等水处理构筑物，对施工过程中混凝土养护废水及施工机械、运输车辆的冲洗废水等施工废水进行收集沉淀澄清后回用于施工机械、运输车辆的冲洗、路面浇撒和绿化等，不对外排放。通过上述处理后，施工工程废水不会对环境造成重大影响。  **（2）生活污水**  本项目施工期施工场地不设食宿场所，临时生活及办公用房用地租赁附近周边闲置房屋，施工人员的就餐可在就近餐馆解决，施工人员产生的生活污水依托周围村庄民房内化粪池处理后用于农肥，不对外排放，施工期生活污水对周围水环境影响较小。  综上所述，本项目施工期废水通过自然蒸发、沉淀后回用以及化粪池处理后用于农肥等方式，均不对外排放，不会对周围水环境产生不利影响。  **（五）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，禁止夜间施工，避免扰民。确因特殊需要连续作业的，必须有县级及以上人民政府或者其他有关主管部门的证明，且必须提前公告。  ②施工设备选型时尽量采用低噪声设备，将较强的噪声源尽量设置在远离居民区的位置，合理安排各类施工机械施工时间，避免同时施工的情况发生。  ③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，规范物料进出车辆进出场地高速行驶、鸣笛等。  ④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。  ⑤采用声屏障措施：在施工场地周围有敏感点的地方设置不低于2.5m高的隔声围挡；在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部也应采用围挡，以减轻设备噪声对周围环境的影响。  ⑥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。  **（六）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。  **（七）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，可最大限度地保护好项目区域的生态环境。 |
| 运营期生态环境保护措施 | **一、生态环境恢复与补偿措施**  本项目工程建设会对陆生生态完整性带来一定影响，运营期采取的生态环境保护与恢复措施主要为临时占地的生态恢复工程及建成区的水土保持及景观维护。  **（一）临时占地的生态恢复**  **（1）植被恢复和补偿**  凡因工程施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕，植被恢复的物种应优先选择当地特有物种，避免引来外来物种，影响当地物种的种群结构。  **（2）临时用地生态恢复和补偿措施**  临时用地占地如施工营地、施工便道等，在工程完工后建设单位负责尽快复垦利用和恢复林、草植被。对占用农用地仍复垦为农用地，在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统，并充分利用清表弃土造林植草，恢复林草植被。  施工结束后临时堆土区的生态恢复措施分为工程措施和植物措施。工程措施主要为实施绿化前进行土地整治，内容包括场地清理、平整、覆土。植物措施为对场地进行撒播草籽，草籽选用狗牙根，撒播密度100kg/hm2。  **（二）工程建成区的水土保持及景观维护**  **（1）景观建设**  光伏场址周边种植植物类型以水土保持为原则，如蔷薇科樱桃属灌木树种钙果、能改良土壤的草本植物苜蓿等；开关站围墙外围光照条件较充裕，适宜种植灌木紫穗槐，地被植物选择沙打旺，成林后形成灌、草行间混交林草复合模式。通过适当的修饰可建成一条人工与自然相结合的光伏景观带。  **（2）管理措施**  认真研究选择物种及引入先进技术施工的同时，加强对草及树木的后期管护，对植幼树及花草根据生长需要应适当进行浇水、施肥、修剪，以促其正常生长，加强病虫害防治，做到防重于治，发现病虫害要及时治。定期给草及树木修枝整型，保持正常冠幅、高度，增进美观。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。  本项目采取的生态保护措施的技术可行、经济合理，生态保护和修复效果的可达到预期效果，选择的生态恢复措施技术先进、经济合理、便于实施。建设单位是生态恢复措施的责任主体，应于项目建设完成后及时进行生态恢复，并进行恢复效果验证。  通过上述采取生态环境保护措施，本项目的运行不会对区域生态环境产生较大影响。  **二、大气环境保护措施**  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。本项目运营期按“无人值班”的原则进行设计，不设置食堂。  **三、水环境保护措施**  根据已建成的茶光互补光伏电站的经验，雨水冲刷光伏组件产生的清洁废水基本不含除SS以外的其他污染物。茶光区域电池板清洗废水可沿板面直接落入光伏组件下方的土壤自然下渗，对地表环境基本无影响。综合考虑，本项目光伏组件清洗废水进入土壤基本不会对生态环境造成不利影响。  **四、声环境保护措施**  光伏组件运营期噪声主要来源于逆变器及箱式变压器等设备运转发出的噪声，拟采取的噪声防治措施如下：  ①采用低噪声设备，即声源上控制噪声，在设备招标中要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，以达到降低设备噪声水平的目的。  ②运营期加强对光伏电站逆变器和变压器的维护，使其处于良好的运行状态，避免对周边居民生活产生干扰。  ③在噪声源较大的设备房间采取必要的工程措施，采取吸声、隔声或更为有效的消音屏蔽以及相应的隔振、减振措施。  ④选用噪声和振动水平符合国家有关标准规定的设备，必要时，对设备提出允许的限制值，或采取相应的防护措施，如在建筑上采用降噪吸声材料等。  **五、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）、废铅酸蓄电池、废变压器油以及运维人员巡检过程产生的生活垃圾。  生活垃圾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）定期收集后由生产厂家回收；废铅酸蓄电池、废变压器油置于危险废物暂存间内，定期委托有资质的单位处置。本项目各类固废通过“减量化、资源化、无害化”等方式妥善处置，均不外排。  **六、光污染保护措施**  为了高效利用太阳能，太阳能电池板本身生产工艺也要求尽量减少光的反射；本项目采用单晶硅太阳能电池，主要是晶硅电池和特种钢化玻璃压制而成，晶硅电池制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低，钢化玻璃表面进行了磨砂处理以减少对光线的反射。本项目光伏组件阵列采用固定式支架方案，并采用低度倾角，使反射面固定并朝向天空。  **七、环境风险保护措施**  ①制定岗位操作规程和方法、环境管理制度等；定期对操作人员进行安全知识培训，保证劳动安全，防止意外事故发生。  ②危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置防腐、防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置，内部配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施和灭火设施。危废暂存间应进行基础防渗，防渗层至少为1m厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/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≤10-10cm/s，以满足污染防渗区要求。本环评建议危废暂存间设计、建造时可考虑内部地面下沉30公分，可实现1.8m3的应急收集容积，废变压器油密闭桶装和废铅酸蓄电池分区、整齐、架空码放于玻璃钢防腐格栅上。万一发生风险事故，按最坏情况考虑，0.5t废变压器油和0.4t废铅酸蓄电池中电池液全部泄露，根据企业提供的资料，1吨铅酸蓄电池拆解出来的电池液量约为250L，变压器油密度约0.895g/cm3，则泄漏废液总体积约0.7m3，危废暂存间的应急收集容积可满足极端情况下的废液泄露暂存，便于建设单位第一时间利用吸附毡或者黄沙对泄露出来的废液进行吸附处置。  ③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，危废暂存间入口增设应急洗眼器、吸附毡、应急沙箱等应急物资储存柜。  ④虽然铅酸蓄电池相对比较安全，但在极端情况下仍然存在极小的燃烧可能。首先是短路危险，其次是电池外壳破裂后，电解液泄漏与金属部件接触可能产生火花，如果此时周边存在油类等易燃物，便可能引发火灾。针对可能发生的火灾事故，应使用干粉、二氧化碳等不导电的灭火器材进行扑救，危废暂存间入口应设置相应的干粉、二氧化碳灭火器，避免使用水或泡沫灭火器进行灭火，导致电池短路或加剧火势。  ⑤项目建成投产前建设单位应编制完成《应急预案》并做好演练计划，明确废变压器油、废铅酸蓄电池中电解液泄漏的应急处置流程，吸附毡可选用以惰性聚丙烯熔喷纤维和无纺布为基材，经特殊工艺处理制成的工业吸附材料，使用后的吸附毡连同清理收集的废液一并作危险废物进行处置。倘若废油下渗污染土壤，根据《危险废物污染防治技术政策》要求，​泄漏的污染物需连同地表5公分的泥土一同清理​，亦作危险废物进行处置。  ⑥开关站内应参考《危险化学品单位应急救援物资配备标准》配备相应的应急物资，包括但不限于：2套化学防护服、2个自吸过滤式防毒面具、10双化学品防护手套、应急沙箱（容量≥0.5m3）、吸附毡等必要的物资。  ⑦加强日常巡检工作，确保应急设施完好。根据《应急预案》中要求完善应急演练、隐患排查、预案培训等要求，相关记录资料需保存5年。  **八、电磁环境影响防治措施**  针对项目运营期间10kV开关站及10kV输电线路产生的电磁环境影响，提出以下防治措施：  ①高压设备和建筑物钢构件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。  ②加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。  ③附近高压危险区域设置警告牌。 |
| 其他 | **一、服务期满后生态环境保护防护措施**  本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。项目服务期满后，若建设单位续租土地继续从事太阳能发电工程，则废弃物主要是废旧太阳能电池组件和废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）等，产生的污染物仅有固体废物。若建设单位放弃项目，按国家相关要求，将对太阳能电池组件和电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）以及废铅酸蓄电池等进行拆除。其中太阳能电池组件和电气元件由设备厂家回收，废铅酸蓄电池交由有资质的单位妥善处置，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。  **（一）拆除阶段环保施工措施**  本项目拆除阶段将严格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，尽量降低或避免对局地的扬尘污染。  **（二）服务期满后生态恢复措施**  本项目服务期满并拆除完毕后各构筑物、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掘除混凝土基础，对场地进行恢复，覆土厚度30cm，并将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。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。  **二、环境监测**  **（一）环境监测的意义**  环境监测是环境保护的耳目，是环境管理必不可少的组成部分。企业在生产过程中会有“三废”产生和排放，还可能有环境事故发生，使环境遭受到危害，影响生产的正常进行，危害职工的健康。因此企业应定期委托第三方进行环境监测，及时发现环境污染问题，以便及时加以解决和控制。  **（二）环境监测计划**  本项目施工期应定期对项目周边的环境敏感目标进行噪声监测，如有超标情况发生则建设单位应立即停工并查明原因，问题解决后方可恢复施工。  本项目施工期自行监测由建设单位委托专业监测单位进行监测，做好记录并存档，监测点位详见下表和附图2。  **表5-1 本项目施工期噪声自行监测方案表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **监测点位** | | | **监测**  **项目** | **监测**  **频率** | **执行标准** | | **名称** | **相对方位** | **相对距离m** | | 噪声 | 零散民居3（敏感点3） | 5#地块东 | 40 | 昼间Leq(A) | 1次/月 | 《声环境质量标准》  （GB 3096-2008）  1类标准 | | 零散民居1（敏感点1） | 8#地块北 | 5 | | 零散民居2（敏感点2） | 8#地块北 | 35 | | 零散民居5（敏感点5） | 1#地块西南 | 25 | | 零散民居4（敏感点4） | 1#地块西北 | 50 |   本项目营运期根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），企业自行监测计划见下表。  **表5-2 本项目营运期噪声自行监测方案表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **监测因子** | **监测点位** | **监测频次** | **执行标准** | | 噪声 | 等效连续A声级 | 光伏项目区四周（主要指10kv开关站四周） | 每季度昼、夜各一次 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准 |   **三、“三同时”验收**  根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时”验收是严格控制污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。  根据《建设项目环境保护管理条例》（2017修订版）规定，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，应当依法向社会公开验收报告。项目具体验收情况一览表如下：  **表5-3 建设项目验收一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **验收内容** | **执行标准** | **建设时间** | | 噪声 | 减振、隔声等降噪措施 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》  （GB 12348-2008）中的1类标准 | 与建设项目同时设计、同时施工、同时投产使用 | | 固废 | 危废暂存间 | 《危险废物贮存污染控制标准》  (GB 18597-2023)的要求 | | 生态 | 施工临时占地，施工结束后进行平整，播种草籽恢复原状；开关站内及四周种植树木和播种草籽，对其占用植被进行生态修复 | - |   **四、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 | 本项目总投资3962.66万元，其中环保投资约31万元，建设相应的环保处理措施，减少对周边环境的污染，本项目具体环保设施及投资情况见下表。  **表5-4 本项目环保投资一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **阶段** | **项目** | **措施内容** | **投资金额（万元）** | | 施工期 | 废气 | 施工场地抑尘及四周设置临时围挡等 | 5 | | 废水 | 沉淀池 | 1 | | 噪声 | 选用低噪声设备、减震降噪措施、围挡 | 3 | | 固废 | 建筑垃圾收集、清运、委外处理等 | 3 | | 生态 | 水土流失防治措施 | 3 | | 环境监测 | 自行监测 | 2 | | 运营期 | 废气 | - | - | | 废水 | - | - | | 噪声 | 选用低噪声设备、安装减震垫、绿化隔离带等 | 6 | | 固体废物 | 危废暂存间、委外处理等 | 3 | | 生态 | 景观绿化 | 3 | | 环境监测 | 自行监测 | 2 | | 合计 | | - | 31 | |

**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工程施工过程中，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。  ②在施工过程中，严格控制施工作业范围、尽量选择较为平坦的场地作为临时施工场地，避免大量的土石方开挖，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，使临时占地恢复原有功能。  ③合理布设道路。材料运输在条件具备的情况下，尽可能利用已有道路，减少对地表植被的破坏。  ④施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生动物大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。  ⑤制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。  ⑥工程施工结束后，应及时对临时占地植被恢复。工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用。  ⑦保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。  ⑧对于无法避免和消减的生态影响，要采取补偿措施，根据对工程区自然条件的分析，按绿化美化的原则，选择适合的树草种。 | 生态环境质量不降低 | 在工程营运期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，以确保林草植被恢复，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。 | 对恢复后的绿化进行及时养护 |
| 水生  生态 | ①优化施工方案，科学合理规划施工时间。  ②划定施工界线，严令禁止到非施工区域活动。  ③合理分布光伏方阵。  ④施工废水和生活污水严禁直排附近坑塘。 | 措施均落实到位，没有改变水体性质 | 无 | 无 |
| 地表水环境 | ①施工期场地内设置沉淀池，将废水经处理后回用于路面清洗或浇撒绿化。  ②对施工场地设置的沉淀池等要按照规范进行修建，地面要进行防渗硬化，防止生产废水对地下水造成污染。  ③施工人员产生的生活污水经化粪池沉淀后由附近农民清掏用作农肥。 | 施工废水合理处置，不外排 | 无 | 无 |
| 地下水及土壤环境 | 沉淀池防渗措施参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中防渗要求进行防渗处理。 | 落实相关措施，对周围地下水及土壤影响较小 | 位于开关站的危废暂存间为重点防渗区，防渗措施参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中防渗要求进行防渗处理。 | 落实相关措施，对周围地下水及土壤环境影响较小 |
| 声环境 | ①加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，避免夜间施工，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。  ②严格控制高噪声机械设备的使用；严格操作规范，对于相对固定的声源，尽可能采取隔音、减振、消声等措施。  ③选用低噪声设备，加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。  ④加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中限值要求 | ①优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振。  ②优化开关站内布置。  ③定期对设备进行维护、保养，保证设备正常运行。 | 场界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类限值要求 |
| 振动 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 大气  环境 | ①施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。  ②禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业。  ③对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施。  ④对站区地面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水降尘等防尘措施。  ⑤施工场地出入口必须进行车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施；加强运输车辆的管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施。  ⑥气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。 | 满足《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）和《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）中相关限值 | 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。 | 固废处置率100% | 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。  废铅酸蓄电池、废变压器油定期委托有资质的单位处置。 | 固废处置率100% |
| 电磁  环境 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 环境  风险 | 无 | 无 | 加强火灾环境风险识别，定期检修开关站内设备设施，加强进站人员及车辆监管，防止各类火种入场。制定突发环境事件应急预案。 | 环境风险可控 |
| 环境  监测 | 无 | 无 | 按照环境监测计划开展噪声监测。 | 噪声满足国家标准要求 |
| 其他 | ①严格控制施工范围，禁止在生态空间管控区域内进行施工建设，项目施工区尽可能地远离生态空间管控区域。  ②优化施工工艺，减少扰动土地面积，避免因项目建设而产生水土流失。  ③加强管理，禁止向生态空间管控区域排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等可能破坏其生态功能的行为。 | 措施均落 实到位，项目建设对生态空间管控区基本无影响 | 竣工后应及时验收。 | 竣工后应在3个月内及时进行自主验收 |

**七、结论**

|  |
| --- |
| 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，从环境保护角度，华电江苏句容新能源有限公司江苏华电镇江句容下蜀镇茶光互补光伏发电项目环境影响可行。 |