

# 渔光互补光伏项目施工安全管理研究

尹 亮

(华电新能源集团股份有限公司江苏分公司, 江苏 南京 210000)

**摘 要** 渔光互补光伏项目作为新能源开发模式的一种创新实践,主要是在水面布设光伏组件,同时进行水产养殖,实现土地资源的高效利用并促进清洁能源开发。然而,该类项目的施工环境复杂,涉及水上作业、高空作业等多个环节,施工安全管理难度较大。本文围绕渔光互补光伏项目的施工安全管理,重点研究多个方面的管理措施及内容,以期对优化施工技术管理、强化施工现场监督、确保涉网安全合规性有所裨益,为渔光互补光伏项目的高质量建设提供坚实的支撑。

**关键词** 渔光互补; 光伏项目; 安全管理

**中图分类号:** TM6

**文献标志码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.13.031

## 0 引言

随着全球能源转型速度加快,光伏发电作为重要的清洁能源之一得到了广泛推广。渔光互补光伏项目作为“光伏+”模式的创新应用,可以实现能源开发与渔业生产的协同发展,不仅能提高水域资源的综合利用率,还能减少土地占用,提高新能源的推广效率。然而,由于该类项目施工环境特殊,安全管理的难度较传统地面光伏电站更高,稍有不慎便会导致人员伤害、设备损坏等安全事故。因此,加强渔光互补光伏项目施工安全管理,对降低施工风险并提升工程质量具有重要意义。

## 1 工程概况

本项目规划建设总装机容量为 120.02 634 MWp,其中交流侧额定容量达到 89.92 MW,采用固定式支架安装方式,确保光伏组件稳定运行。本期工程的建设内容涵盖光伏发电系统及其配套的并网设施,旨在提升新能源利用率并优化区域电力结构。在光伏组件选型方面,项目采用 580 Wp 单晶硅 N 型组件,并结合施工与运维需求,合理划分为 45 个光伏子系统。各子系统容量介于 1.28 142 MWp 至 4.2 714 MWp 之间,每个子系统均配置相应规格的箱式变压器(1 000 kVA 至 3 200 kVA 不等),实现逆变后的 0.8 kV 低压电升压至 35 kV,并通过 4 回 35 kV 集电线路接入 110 kV 升压站的 35 kV 母线。最终,整个光伏电站以 110 kV 电压等级接入电网,实现稳定并网发电。

## 2 渔光互补光伏项目施工安全管理措施

### 2.1 建立完善的安全生产责任制

为确保渔光互补光伏项目施工期间的安全可控,需构建完善的安全生产责任体系。各参建单位应深入

学习并贯彻安全生产的重要指示精神,同时结合项目实际,制定符合工程特点的安全管理措施,确保各项要求落地见效<sup>[1]</sup>。建设单位需承担统筹责任,及时传达国家及行业主管部门的最新安全生产要求,并细化分解各项安全生产任务,明确各单位的具体职责,确保安全管理体系高效运行。另外,还需根据项目特性,制定涵盖人员安全、设备管理、施工机械、交通运输、消防防护及生态环境保护等多方面的年度安全生产目标,并确保各项指标具有明确的可执行性。安全生产目标需由工程主要负责人审核批准,并形成正式文件。在责任落实方面,建设单位应与各参建单位签订安全生产目标责任书,建立分级管控机制,确保安全管理责任逐级分解、有效落实。各参建单位需结合工程实际,制定切实可行的安全保障措施,并指定专人负责监督执行,形成可量化、可考核的安全管理体系。施工过程中,各单位需定期开展安全检查,及时发现并消除隐患,确保施工现场始终处于安全受控状态。此外,还应建立安全考核与奖惩机制,对履行安全职责到位的单位和个人给予奖励,对违反安全管理规定的行为进行严肃处理,以强化责任意识,提升安全管理实效。

### 2.2 加强安全教育培训

为有效提升全员安全素养,应建立健全安全教育培训体系,如图 1 所示。

建设单位需保障培训资源投入,提供必要的教材、场地、设备及专业讲师,确保培训内容符合国家及行业安全管理标准。所有培训活动应记录存档,建立培训台账,对参训人员情况进行分级管理,并定期评估培训效果,结合实际情况不断优化培训内容 & 方式。在培训频次上,所有施工人员每年至少应接受一次系

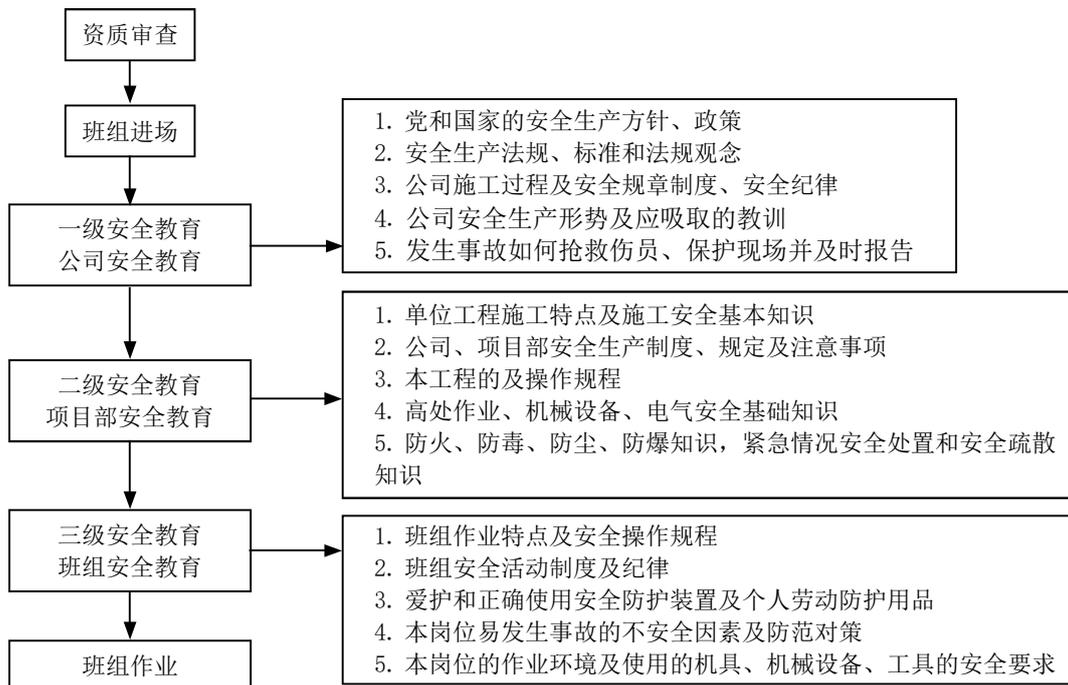


图1 安全教育培训流程体系

统性的安全教育，以强化安全意识，提高应对风险的能力。针对不同岗位职责，采取分类培训方式，确保管理人员、普通作业人员及特种作业人员都能接受符合岗位需求的安全知识培训<sup>[2]</sup>。尤其是工程负责人和安全管理人，必须经相关主管部门培训合格后，方可持证上岗，确保项目安全管理具备专业保障。对于新入职人员，需严格执行“三级安全教育”制度，在正式上岗前完成不少于72学时的安全培训，并通过考核后方可投入工作。特种作业人员及特种设备操作人员必须接受专项培训，并在取得合法资格证书后方可进行作业，还要定期复审资质，确保安全操作能力符合要求。施工现场需落实每日“班前会”制度，由管理人员结合当日作业任务，讲解安全注意事项，分析潜在危险因素，并布置相应防范措施，确保所有工人在进入施工区域前对作业风险有充分认知。

### 2.3 加强隐患排查治理

各参建单位需建立健全隐患排查治理管理制度，明确职责归属，细化排查内容，确保责任落实到具体部门和人员。隐患排查需涵盖施工区域、设备设施、用电安全等多个方面，形成定期检查与不定期抽查相结合的安全管理模式。对于检查发现的安全隐患，应进行分类管理，并严格落实，确保问题得到彻底解决，形成隐患治理闭环管理。针对可能引发严重后果的重大事故隐患，需制定专项治理方案，明确整改目标、技术措施、

责任机构、资金投入及治理时间节点。在隐患未完全消除前，必须采取临时控制措施，并制定详细的应急预案，以降低潜在风险，确保现场安全可控。对于短期内无法彻底排除的隐患，如果存在安全威胁，应立即撤离作业人员，暂停相关施工活动或设备使用，待隐患完全消除并通过验收后方可恢复正常作业。治理完成后，各参建单位需对整改效果进行验证和评估，确保治理措施达标并真正消除安全风险<sup>[3]</sup>。对于重大隐患的治理结果，需经过专人审核，并得到相关管理机构的批准后，方可恢复施工。建设单位和监理单位需定期对各参建单位的隐患排查治理工作进行监督检查，确保管理体系有效运行。若发现隐患整改不到位的情况，监理单位需及时下达整改通知，必要时可采取停工措施，并向上级部门报告，促使相关单位落实整改责任。

### 2.4 加强安全技术管理

对于涉及高风险的关键施工环节，施工单位需编制专项施工方案，尤其是基础施工、吊装作业等危大工程，必须制定详尽的施工组织计划和安全技术措施。施工方案需经施工单位内部技术负责人审核，总监理工程师审查并签署意见，最终由建设单位批准后方可实施。若项目采用专业分包模式，施工单位应组织分包单位进行现场踏勘，结合实际情况制定施工方案，并按相关管理要求报送建设和监理单位审核，以确保方案的可行性。对于大规模水上吊装作业、水下施工

等技术难度更高、风险更大的超危大工程,施工单位需在编制专项施工方案的基础上组织专家进行论证,确保方案的可操作性。该类工程的施工方案需由施工单位技术负责人审核,监理单位总监理工程师复核,并最终由建设单位技术负责人批准。若工程涉及专业分包,施工单位还需联合分包单位进行详细的现场测量,优化施工组织设计,并确保安全技术措施全面落实<sup>[4]</sup>。在施工组织实施过程中,施工方案编制人员或项目技术负责人需向现场管理人员及施工班组详细讲解技术要点和安全要求,使所有人员明确施工流程及潜在风险。班组长需进一步向作业人员进行具体的安全交底,确保施工人员熟悉各项安全操作规程,并能有效应对施工过程中遇到的技术问题。

### 2.5 加强施工现场安全管理

为确保施工现场安全可控,各参建单位需结合施工进度,定期检查专项施工方案及安全技术交底的执行情况,确保各项安全管理要求得到有效落实。实施作业前,施工单位应详细分析地质勘测数据,合理选择施工平台站位,优化作业环境,降低潜在风险。施工现场使用的起重机械、安全防护设施、吊索具等特种设备,需具备完整的检验合格证书,并定期进行维护和检查,确保设备性能良好,避免因设备故障引发安全事故。在机械设备管理方面,需明确专职或兼职管理人员,建立系统化的设备管理制度,涵盖设备进退场管理、日常维护保养、定期检修等内容,确保设备运行处于安全可控状态。起重作业前,必须确认吊装设备的安全条件,并制定防范措施,确保作业安全。对于高风险作业,必须办理安全施工作业票,并经现场负责人审批后方可实施。海上施工平台需配备安全警示标志及必要的防护设施,同时设置临时助航标志,确保作业人员安全。施工现场用电需符合相关标准,船舶电源不得随意改动配电线路或超负荷使用电气设备,以防发生电气安全事故。在个人安全防护方面,所有海上作业人员必须佩戴符合标准的安全装备,并按要求正确使用防护用品。施工过程中需保持安全通道畅通,现场危险区域应设置明显的警示标识,并规范危化品的存放与使用。对于登船及出海人员,施工单位需进行动态管控,确保作业人员安全可追溯。

### 2.6 加强涉网安全管理

涉网安全管理是确保电站稳定并网并保障电力系统安全运行的重要环节,为此,施工单位需按照国家相关并网管理规定,完成并网申请流程,并依法取得并网意见书,确保项目具备安全接入电网的条件。光伏电站的电气一次设备、继电保护系统等均需与所接

入电力系统保持协调,确保电力设备运行参数符合调度要求,保障并网后系统的稳定性。项目还需满足电网对功率调节能力的要求,具备一定的调频、调压、调峰能力,确保光伏电站适应电力系统负荷波动,提高运行可靠性<sup>[5]</sup>。在施工阶段,涉网设备的调试试验工作必须严格按照技术标准进行,对各类关键设备进行功能测试,确保各系统稳定、精准地响应电网指令,避免因设备异常影响电力系统安全。并网前,还需对高压电缆的充电功率、电能质量指标等进行检测,确保光伏电站的输出符合电网标准,避免产生谐波、电压波动等问题影响电网运行。在运行管理方面,光伏电站的值班人员需具备相应的上岗资格,熟悉涉网设备运行要求,并严格执行电网调度机构的指令,确保并网运行的安全可控。电站需建立健全运行管理制度,按要求定期巡视涉网设备,尤其是继电保护及安全自动装置,及时发现并消除异常,确保电力系统的安全稳定。运行数据需按规定上传至电网调度机构,保持信息畅通,确保电站能够及时响应电网调度需求,保障电力供应的稳定性。

## 3 结束语

渔光互补光伏项目的施工安全管理涉及多个层面,施工安全管理的核心在于责任落实及制度保障,明确各参建单位的安全职责,强化施工人员的安全意识,并加强隐患排查治理,方可有效降低事故发生率。未来,随着光伏产业的持续发展,渔光互补模式将得到更广泛的应用,为保障该类项目的安全高效建设,还需不断探索更可靠的安全管理手段,确保工程顺利实施,也为我国清洁能源的发展提供有力支撑。

### 参考文献:

- [1] 张晶. 农光互补光伏发电项目建设期安全管理研究[J]. 新农村, 2024(25):67-69.
- [2] 廖敬文. 山地光伏电站项目施工管理对策研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(20):4-6.
- [3] 杨有, 刘华斌, 张琦, 等. 光伏电站施工中的安全管理与事故防范研究[A]. 2024年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(中册)[C]. 《施工技术(中英文)》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司, 施工技术编辑部, 2024.
- [4] 王春. 低碳发展背景下光伏发电项目建设及管理问题[J]. 储能科学与技术, 2023,12(02):635-636.
- [5] 黄锋, 潘正伟, 肖丽丽. 基于故障树的光伏发电项目施工安全管理研究[J]. 建筑经济, 2022,43(S2):212-216.