

新能源光伏电站建设安装中存在的问题及技术难点

陶 波

中国十局集团第七工程有限公司 陕西 西安 710065

摘 要：新能源光伏电站建设安装面临诸多挑战，主要包括安全与质量隐患、进度与造价管理困难、施工手续办理繁琐及设计与施工偏差等问题。技术难点涵盖选址与设计优化、多工种协同施工、并网调试及运维管理等方面。这些问题和技术难点直接影响电站的建设效率、运行安全和经济效益，需通过加强安全管理、优化施工流程、提升技术水平及完善运维管理体系等综合措施予以应对和解决。

关键词：新能源光伏电站；建设安装；存在问题；技术难点

引言：新能源光伏电站作为推动绿色能源革命的重要力量，其建设安装过程中却面临着一系列复杂的问题与技术难点。从选址到施工，从质量控制到安全管理，每一步都充满了挑战。特别是在当前新能源行业快速发展的背景下，如何克服这些问题，突破技术瓶颈，成为提升光伏电站建设效率、保障电站稳定运行的关键。本文旨在深入探讨这些问题及技术难点，并提出有效的应对策略。

1 新能源光伏电站建设安装概述

1.1 光伏电站的基本原理

（1）光伏效应与光伏电池的工作原理。光伏效应是指当光线照射到某些半导体材料表面时，光能转化为电能的现象。光伏电池，即太阳能电池，是光伏效应的直接应用。它通过将光能转换为电能，为光伏发电系统提供基础电力。光伏电池内部包含正负极，当光线照射到电池表面时，光子激发半导体中的电子，使其跃迁并产生电流，从而实现光能到电能的转换。（2）光伏发电系统的组成与运行方式。光伏发电系统主要由光伏电池板、逆变器、控制器、蓄电池和电网接入设备等组成。光伏电池板负责捕获太阳能并转化为直流电；逆变器将直流电转换为交流电，以供应给家庭或工业使用；控制器则负责监控和调整电池板产生的电力，以确保系统稳定运行；蓄电池用于存储多余的电能，以便在无光照时使用；电网接入设备则使光伏发电系统能够接入电网，实现电能的输出与调节。

1.2 光伏电站的建设流程

（1）前期规划与设计。光伏电站建设前，需进行详细的前期规划与设计。这包括对建设地点的光照资源、地形地貌、土地获取等进行评估，确定光伏组件的布局、朝向和倾角等参数，以及制定接入电网的方案。（2）设备采购与运输。根据设计方案，采购光伏组件、

逆变器、支架等设备。在采购过程中，需关注设备的质量、性能和价格等因素。设备到货后，需进行严格的检验，确保其满足设计要求。之后，将设备安全运输至建设现场。（3）现场施工与安装。现场施工与安装包括基础施工、组件安装、逆变器及支架安装等步骤。在施工过程中，需确保各组件安装正确、连接可靠，并符合设计要求。（4）系统调试与并网。完成施工后，进行系统调试，包括电气性能测试、保护功能测试等。确保系统满足设计要求且安全可靠后，与电网公司协调进行并网操作，使光伏电站正式投入运行^[1]。

2 新能源光伏电站建设安装中存在的问题

2.1 安全与质量问题

（1）高空作业与电气施工存安全隐患。新能源光伏电站建设中，光伏组件需高处安装，工人高空操作易发生坠落事故；电气施工涉及复杂电路，操作不当易引发触电、火灾等危险，威胁人员生命与电站运行安全。（2）光伏组件质量参差不齐。市场供应商多，部分厂家为降成本用劣质原材料，致组件光电转换效率低、寿命短，影响电站发电效率，增加后期维护成本，降低经济效益。（3）施工质量控制难。电站建设涉及多工种协作、工艺复杂，从基础施工到组件安装、电气连接，任一环节问题都可能影响电站质量与性能，且后期检测难以完全排查质量问题。

2.2 进度与造价管理问题

（1）设备供应延迟与施工队伍短缺。光伏设备生产受原材料供应、生产工艺等因素影响，易出现供应延迟现象，导致施工停滞。同时，随着新能源行业快速发展，专业施工队伍数量难以满足需求，人员短缺问题突出，严重制约施工进度。（2）恶劣天气与地形对施工进度的影响。恶劣天气如暴雨、大风、高温等，会直接中断施工，延误工期。复杂地形也会增加施工难度，延长

施工时间,进一步影响电站建设进度。(3) 造价超支与成本控制困难。设备价格波动、施工过程中的变更、人工成本上升等因素,都会导致造价超支。加之成本控制体系不完善,难以有效监控和管理各项费用,使得成本控制困难重重^[2]。

2.3 施工手续办理流程问题

(1) 涉及多个政府部门与机构的审批流程。光伏电站建设需通过能源、国土、环保等多个部门审批,各部门审批标准和流程不同,增加了手续办理的复杂性和难度。(2) 重复提交材料与耗时间精力。不同部门对材料要求存在重叠,企业需重复准备和提交相同材料,耗费大量时间和精力,降低了手续办理效率。(3) 信息不对称导致的延误。企业与审批部门之间信息沟通不畅,企业难以及时了解审批进度和要求,易出现材料准备不充分等问题,造成审批延误。

2.4 设计与施工偏差问题

(1) 设计缺陷与现场实际情况不符。设计阶段若对现场地形、地质等条件勘察不充分,会导致设计方案与实际情况脱节,无法指导施工,影响工程质量和进度。(2) 施工人员对设计理解不足。施工人员专业水平参差不齐,对设计图纸理解存在偏差,可能导致施工错误,增加返工成本和时间。(3) 施工过程中对设计的修改与调整。由于现场情况变化或设计不合理,施工过程中常需对设计进行修改和调整,这不仅打乱施工计划,还可能引发质量隐患。

3 新能源光伏电站建设安装中的技术难点

3.1 选址与设计技术难点

(1) 理想选址条件难以同时满足。建设新能源光伏电站,理想选址需同时满足光照充足、土地平整、交通便利、靠近电网等条件。但实际中,光照资源丰富的地区往往地处偏远、地形复杂,交通不便且远离电网,增加输电成本;而交通便利、靠近电网的区域,光照条件又不理想,难以找到各方面都契合的场地。(2) 光伏组件布局与倾角的设计优化。光伏组件的布局和倾角直接影响发电效率,需根据当地的地理纬度、太阳辐射角度等因素精确计算。然而,不同季节太阳位置变化,难以确定固定的最佳倾角;且在有限的场地内合理布局组件,避免相互遮挡,实现发电效率最大化,是设计中的一大挑战。(3) 安全性与经济性的平衡考量。在选址和设计时,既要保障电站运行安全,如考虑地质稳定性、抵御自然灾害等,又要控制成本,实现经济效益。但提高安全标准往往意味着增加投资,如何在两者间找到平衡,是技术难点之一。

3.2 施工与安装技术难点

(1) 多工种协同作业的管理与协调。光伏电站施工涉及土建、电气、机械等多个工种,各工种作业顺序和时间紧密关联。若协调不当,易出现工序混乱、相互干扰等问题,影响施工进度和质量,对项目管理能力提出了很高要求。(2) 高空作业与复杂环境下的施工安全。部分光伏电站建在山地、荒漠等复杂环境,施工人员不仅要应对高空作业风险,还要克服地形障碍、极端天气等挑战。在恶劣条件下保障施工安全,需要先进的安全防护设备和完善的安全管理措施^[3]。(3) 设备安装的精度与规范性要求。光伏组件、逆变器等设备安装精度要求极高,微小误差都可能影响发电性能和设备寿命。同时,安装过程需严格遵循技术规范,确保电气连接正确、机械固定牢固,对施工人员的技术水平和操作规范性要求严格。

3.3 并网与调试技术难点

(1) 电压波动与谐波干扰的解决。光伏发电具有间歇性和波动性,并网时易产生电压波动和谐波干扰,影响电网稳定性。如何通过技术手段对电能进行优化处理,使其符合电网接入标准,是并网调试中的关键难题。(2) 保护设备的配置与调试。为保障电站和电网安全,需合理配置继电保护、防雷等设备,并进行精准调试。但不同类型设备间的兼容性和协同工作效果难以把控,调试过程复杂且技术要求高。(3) 与电网公司的沟通与协调。电网公司对并网电站有严格的技术标准和管理流程,企业需与电网公司密切沟通,获取并网许可、确定接入方案等。但双方在技术规范理解、工作流程衔接上易出现分歧,影响并网进度。

3.4 运维管理技术难点

(1) 设备故障频发与运维成本增加。光伏设备长期暴露在户外,受环境因素影响,易出现组件老化、电气故障等问题。频繁维修不仅增加运维成本,还可能导致发电中断,降低电站收益。(2) 运维人员技术水平有限。目前,专业的光伏电站运维人员相对匮乏,部分人员技术水平难以满足复杂设备的维修和管理需求,无法及时准确诊断和解决故障,影响电站正常运行。(3) 运维管理不善导致的发电效率下降。科学的运维管理可保障设备高效运行,反之则会使发电效率降低。但部分电站缺乏完善的运维管理制度和监测系统,难以对设备进行有效管理和维护。

4 新能源光伏电站建设安装问题的应对策略

4.1 安全与质量管理的加强

(1) 建立安全规章制度与加强安全教育。完善的安

全规章制度是保障施工安全的基础,企业应制定涵盖高空作业、电气施工等环节的详细安全规范,并严格执行。同时,定期开展安全教育培训,通过案例分析、实操演练等方式,强化施工人员的安全意识和应急处理能力,从源头上减少安全事故发生。(2)严格把控光伏组件的质量。在采购环节,选择信誉良好、质量认证齐全的供应商,对光伏组件进行严格的入场检测,包括光电转换效率、耐候性等关键指标测试,拒绝不合格产品进入施工现场,确保电站核心设备质量可靠。(3)加强施工过程中的质量监控。建立健全质量监督体系,安排专业质检人员对施工全过程进行跟踪检查,对基础施工、组件安装、电气连接等重点环节进行严格验收,发现问题及时整改,保证施工质量符合标准。

4.2 进度与造价管理的优化

(1)制定详细的施工计划与进度表。在项目启动前,结合工程特点和实际情况,制定科学合理的施工计划,明确各阶段的任务目标、时间节点和责任人。通过甘特图等工具对进度进行动态监控,及时调整计划,确保项目按时完成。(2)加强设备采购与供应的跟踪管理。提前规划设备采购计划,与供应商签订详细合同,明确交货时间和违约责任。建立设备供应跟踪机制,实时掌握设备生产、运输情况,遇到供应延迟等问题及时协调解决,保障施工连续性。(3)严格控制造价与降低成本。在项目前期做好造价预算,细化各项费用。施工过程中,严格审核工程变更,避免不必要的费用增加。通过优化施工方案、集中采购等方式,降低材料和人工成本,实现成本有效控制^[4]。

4.3 施工手续办理流程的改进

(1)明确责任人与责任部门。指定专人负责施工手续办理工作,明确各部门在手续办理过程中的职责,避免出现推诿扯皮现象,提高工作效率。(2)优化施工手续办理流程。梳理各部门审批要求,精简重复材料提交环节,整合相关流程,形成标准化办理指南。利用信息

化手段,实现手续线上申报、审批进度实时查询,缩短办理时间。(3)与政府相关部门保持密切沟通。主动与能源、国土、环保等部门对接,及时了解最新政策和审批动态,加强信息交流,确保手续办理符合要求,减少因信息不对称导致的延误。

4.4 设计与施工偏差的减少

(1)严格把控设计图纸的质量。在设计阶段,加强现场勘察,确保设计方案符合实际情况。组织专家对设计图纸进行严格评审,从技术可行性、经济性等方面进行全面评估,避免设计缺陷。(2)加强设计与施工资料的交接。建立完善的资料交接制度,设计人员向施工人员详细交底,对设计意图、技术要求等进行重点说明,确保施工人员准确理解设计内容。(3)加强对施工人员的培训与教育。针对施工中可能出现的设计理解偏差问题,开展专项培训,提高施工人员的专业技术水平和对设计图纸的解读能力,保障施工与设计的一致性。

结束语

综上所述,新能源光伏电站的建设安装过程虽面临诸多挑战与技术难点,但通过科学规划、精细管理、技术创新及持续优化,这些问题均能得到妥善解决。未来,随着技术的不断进步和经验的积累,新能源光伏电站的建设将更加高效、安全、经济。我们有理由相信,在全社会的共同努力下,新能源光伏发电将为推动能源转型、实现可持续发展目标作出更大贡献。

参考文献

- [1] 湛航.新能源光伏电站技术及项目建设策略分析[J].光源与照明,2023,(10):116-117.
- [2] 高天宇.新能源光伏电站项目建设管理优化策略研究[J].光源与照明,2022,(11):72-73.
- [3] 刘磊.新能源光伏电站项目建设管理研究[J].企业科技与发展,2022,(10):92-93.
- [4] 袁杰.新能源光伏电站项目建设管理思考[J].冶金与材料,2020,(06):55-56.