

光伏电站建设过程中常见问题及对策分析

蔡晓麒

华电（厦门）综合智慧能源有限公司，福建省厦门市，361021；

摘要：在全球能源转型加速推进的背景下，光伏电站作为清洁能源开发的重要载体，其建设规模不断扩大。然而，光伏电站建设涉及前期规划、工程施工、并网调试、后期运维等多个环节，受自然环境、技术水平、管理机制等多种因素影响，容易出现各类问题，影响电站建设质量、进度和投资效益。本文基于光伏电站建设的全流程，系统梳理了各阶段存在的常见问题，包括前期规划不合理、施工质量管控不足、并网技术难题、运维体系不完善等，并结合行业实践经验，提出了针对性的解决对策，旨在为光伏电站建设项目的顺利实施提供参考，推动光伏产业的健康可持续发展。

关键词：光伏电站；建设过程；常见问题

DOI：10.64216/3080-1508.26.02.039

引言

随着传统化石能源短缺和环境污染治理需求提升，太阳能作为清洁、可再生能源，其开发利用受各国重视。光伏电站将太阳能转化为电能，有零排放、占地灵活、运维成本低等优势，是我国能源结构优化调整的重要支撑。近年来，我国光伏电站建设成就显著，虽建设技术日趋成熟，但因项目涉及面广、环节复杂，仍面临诸多问题。如前期选址不当致光照资源浪费或生态破坏，施工中质量管控不到位引发设备故障或安全隐患，并网阶段技术衔接不畅影响电力输送稳定性，后期运维体系不完善降低电站发电效率和使用寿命。这些问题增加建设成本、延长建设周期，还制约光伏产业发展。因此，分析光伏电站建设常见问题并提出科学对策，有重要现实意义。

1 光伏电站建设过程中的常见问题

1.1 前期规划阶段常见问题

前期规划是光伏电站建设基础，影响项目可行性与后续效果，常见问题如下：一是选址不合理。部分项目选址缺对光照、土地、地质等关键因素调研评估。为降低成本选光照不足区域，致发电效率低；违规占限制开发区域，有政策风险且破坏生态；未考虑地质条件，后期或现地基沉降等问题。二是可行性研究不深入。部分企业为加快进度，可研阶段数据造假、分析片面。气象数据收集不全，发电功率预测不准；电网接入和电力消纳评估不足，建成后并网难、电力难消纳；投资收益分析乐观，忽视潜在风险，经济效益难达预期。三是政策衔接不到位。光伏产业受政策影响大，部分项目前期未关注政策动态、理解不透彻，建设不符政策要求。如未办相关手续擅自开工，面临整改；不了解电价补贴政策，

增加投资压力。

1.2 工程施工阶段常见问题

工程施工是光伏电站建设核心，施工质量决定电站安全运行与发电效率。该阶段常见问题如下：

一是光伏组件安装不规范。光伏组件是核心发电设备，安装质量影响发电效率。部分施工单位赶进度，操作不规范，如安装角度不符要求、组件间距过小、固定不牢固等，且安装时未做好清洁，降低透光率和发电效率。

二是逆变器、汇流箱等设备安装质量有问题。这些是电力转换和传输关键设备，安装质量影响电力输送稳定性。部分施工单位存在接线错误、接触不良等问题，未按说明书安装调试，安装位置不当，影响设备功能和寿命。

三是支架系统施工质量不达标。支架系统支撑光伏组件，稳定性和耐久性重要。部分施工单位为降成本用不合格材料，基础施工不规范，防腐处理不到位，缩短支架使用寿命。

四是施工安全管理不到位。光伏电站建设现场危险环节多，部分施工单位安全管理体系不完善，高空作业人员防护不足、电气作业违规、现场警示标志缺失等，且对施工人员安全培训不足，导致安全意识淡薄，易引发事故。

1.3 并网调试阶段常见问题

并网调试是光伏电站实现电力输送的关键环节，该阶段需要协调好电站与电网之间的技术衔接，确保电站安全稳定并网运行。常见问题主要包括以下几个方面：

并网技术参数不匹配。光伏电站输出的电力参数需要与电网参数保持一致，否则会影响电网的稳定运行。

部分项目在并网调试阶段,由于未对电站输出电压、频率、相位等参数进行精准调试,导致与电网参数不匹配,出现并网失败的情况。例如,电站输出电压波动过大,超过电网允许范围;输出频率与电网频率不一致,导致电网频率不稳定。

谐波污染问题。光伏电站在电力转换过程中,会产生一定的谐波,若谐波含量超过电网标准,会对电网设备造成损害,影响电网供电质量。部分项目由于使用的逆变器等设备质量不合格,或调试过程中未采取有效的谐波治理措施,导致并网后谐波污染超标,被电网公司要求停工整改。

电网接入条件不足。部分地区电网建设滞后,电网接纳能力有限,无法满足光伏电站的并网需求。例如,电网线路容量不足,无法承载电站输出的电力;电网调度系统不完善,无法对光伏电站的发电进行有效调度;电网侧缺乏相应的储能设备,无法应对光伏电站发电的波动性,导致电站并网困难。此外,部分电网公司对光伏电站并网审批流程繁琐,效率低下,也延长了项目并网周期。

1.4 后期运维阶段常见问题

后期运维是保障光伏电站长期稳定运行、提高发电效率的重要环节。目前,我国部分光伏电站在后期运维阶段存在诸多问题,主要包括以下几个方面:

运维体系不完善。部分电站业主对后期运维重视程度不足,未建立完善的运维管理制度和流程。例如,未配备专业的运维团队,运维人员缺乏专业的技术培训,无法及时发现和解决电站运行过程中出现的问题;未制定定期巡检计划,对光伏组件、逆变器、支架等设备的运行状态缺乏全面监控,导致设备故障不能及时处理,影响电站发电效率。

设备老化和故障处理不及时。光伏电站设备长期暴露在户外环境中,容易受到光照、雨水、风沙等自然因素的侵蚀,出现老化、损坏等问题。部分电站由于运维资金投入不足,无法及时更换老化设备;对设备故障处理不及时,导致故障范围扩大,增加了维修成本。例如,光伏组件出现热斑效应未及时处理,可能导致组件烧毁;逆变器出现故障未及时维修,可能导致整个电站停机。

运维数据管理不规范。光伏电站运行过程中会产生大量的运维数据,如发电量数据、设备运行参数、故障记录等。部分电站缺乏完善的数据管理系统,数据收集不完整、不准确,无法为运维决策提供科学依据。例如,未对发电量数据进行深入分析,无法及时发现发电效率下降的原因;设备故障记录不详细,导致同类故障反复

出现。

2 光伏电站建设过程中常见问题的解决对策

2.1 优化前期规划工作

科学选址。在选址过程中,要开展全面的实地调研,综合考虑光照资源、土地性质、地质条件、生态环境等因素。首先,通过专业的光照监测设备,对项目所在地的年日照时数、太阳辐射强度等数据进行长期监测,选择光照资源丰富的区域建设电站;其次,严格遵守土地管理相关政策,避免占用基本农田、生态保护区等限制开发区域,优先选择荒地、坡地、屋顶等闲置土地;最后,对项目所在地的地质条件进行详细勘察,确保地基稳定,避免在地质不稳定区域建设电站。

深入开展可行性研究。企业要重视可行性研究工作,组织专业的研究团队,对项目的技术可行性、经济可行性、政策可行性等进行全面分析。在技术方面,要准确收集项目所在地的气象数据、电网参数等,合理选择光伏组件、逆变器等设备,确保项目发电效率达到预期;在经济方面,要充分考虑原材料价格波动、电价补贴政策调整、电力消纳等潜在风险,制定科学的投资回报分析方案;在政策方面,要及时关注国家和地方政府出台的相关政策法规,确保项目建设符合政策要求。

加强政策衔接。企业要建立完善的政策信息收集和分析机制,及时关注国家和地方政府关于光伏产业的政策动态,加强与政府相关部门的沟通协调。在项目前期,要提前办理好土地审批、环评、并网申请等相关手续,确保项目合法合规开工建设;同时,要充分利用政府出台的电价补贴、税收优惠等政策,降低项目投资成本。

2.2 强化工程施工质量管控

规范光伏组件安装流程。施工单位要严格按照设计要求和施工规范进行组件安装,确保组件安装角度、间距符合标准,避免出现遮挡现象。在组件安装前,要对组件表面进行清洁,去除灰尘、杂物等;安装过程中,要确保组件固定牢固,防止在恶劣天气下出现松动、脱落等问题。同时,要加强对组件安装质量的检验,对不合格的安装部位及时进行整改。

严格把控设备安装质量。在逆变器、汇流箱等设备安装前,要对设备进行全面检查,确保设备质量合格;安装过程中,要严格遵守设备说明书要求,规范接线操作,确保接线准确、接触良好;安装完成后,要对设备进行调试,确保设备正常发挥功能。此外,要合理选择设备安装位置,避免在高温、潮湿等恶劣环境下安装设备,延长设备使用寿命。

提高支架系统施工质量。施工单位要选择质量合格的支架材料,确保支架强度符合要求;支架基础施工要严格按照设计规范进行,保证地基开挖深度、混凝土浇筑质量达标;支架安装完成后,要进行防腐处理,提高支架的抗侵蚀能力。同时,要加强对支架系统施工质量的监测,及时发现和处理支架沉降、变形等问题。

加强施工安全管理。施工单位要建立完善的安全管理体系,制定严格的安全操作规程,加强对施工人员的安全培训,提高施工人员的安全意识。在高空作业、电气作业等危险环节,要配备必要的安全防护用品,设置明显的安全警示标志;同时,要加强施工现场的安全巡查,及时消除安全隐患,防止安全事故发生。

2.3 做好并网调试技术衔接

精准调试并网技术参数。在并网调试前,要组织专业的技术团队,对光伏电站输出的电压、频率、相位等参数进行精准调试,确保与电网参数保持一致。同时,要配备先进的调试设备,提高调试精度和效率;调试过程中,要加强与电网公司的沟通协调,及时获取电网参数信息,确保并网顺利进行。

加强谐波污染治理。企业要选择质量合格、性能稳定的逆变器等设备,从源头上减少谐波产生;同时,要在电站中安装谐波治理设备,如滤波器等,对谐波进行有效抑制和消除。在并网调试阶段,要对电站的谐波含量进行检测,确保符合电网标准;若谐波污染超标,要及时采取整改措施,直至达到并网要求。

完善电网接入条件。政府要加大对电网建设的投入,完善电网基础设施,提高电网接纳能力;电网公司要优化并网审批流程,提高审批效率,为光伏电站并网提供便利。同时,要加快储能技术的研发和应用,在电网侧配备必要的储能设备,应对光伏电站发电的波动性,保障电网稳定运行。此外,光伏企业要加强与电网公司的合作,提前做好并网规划,确保电站建成后能够顺利并网发电。

2.4 健全后期运维管理体系

建立完善的运维管理制度。电站业主要重视后期运维工作,建立健全运维管理制度和流程,明确运维人员的职责和分工。要配备专业的运维团队,定期对运维人员进行专业技术培训,提高运维人员的业务水平和应急处理能力;制定定期巡检计划,加强对光伏组件、逆变

器、支架等设备的运行状态监测,及时发现和解决设备故障。

及时处理设备老化和故障问题。电站业主要加大运维资金投入,定期对设备进行检修和维护,及时更换老化、损坏的设备;建立设备故障应急处理机制,对突发故障进行快速响应和处理,减少故障停机时间。例如,定期对光伏组件进行清洗和检测,及时处理热斑效应等问题;定期对逆变器进行维护和调试,确保设备正常运行。

规范运维数据管理。建立完善的运维数据管理系统,对电站运行过程中产生的发电量数据、设备运行参数、故障记录等进行全面收集和整理。通过对运维数据的深入分析,及时发现发电效率下降的原因,优化运维策略;建立设备故障数据库,总结故障处理经验,避免同类故障反复出现。同时,要加强数据安全,确保运维数据的完整性和准确性。

3 结论

光伏电站建设是推动清洁能源发展、实现“双碳”目标的重要举措,但其建设过程涉及多个环节,容易出现各类问题。本文通过对光伏电站建设前期规划、工程施工、并网调试、后期运维等阶段常见问题的系统梳理,提出了优化前期规划、强化施工质量管控、做好并网技术衔接、健全后期运维体系等针对性对策。在实际光伏电站建设项目中,企业要结合项目实际情况,综合运用上述对策,有效解决建设过程中出现的问题,确保项目建设质量和进度,提高项目投资效益。同时,政府和相关部门要加强政策引导和监管,完善电网基础设施建设,为光伏电站建设提供良好的政策环境和技术支撑。相信通过各方共同努力,我国光伏产业将不断发展壮大,为能源结构优化调整 and 生态环境保护做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 靳玉石. 并网光伏电站晶硅组件常见质量问题分析与控制[J]. 云南水力发电, 2015, 31(1): 3. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3951.2015.01-004.
- [2] 李林. 分布式光伏电站维护中常见问题探析[J]. 科技与企业, 2014(17): 1. DOI: 10.3969/j.issn.1004-9207.2014.17.341.
- [3] 战祥建. 集中式光伏电站验收常见问题与分析[J]. 电气时代, 2022(12): 94-97.