

关于新能源分布式光伏太阳能电池板安装质控要点

任玉杰

中国能源建设集团北京电力建设有限公司 北京 100024

摘要：新能源分布式光伏安装质控需关注支架安装、组件布局、电缆敷设及防雷接地等关键环节。支架应稳固焊接，组件安装需横平竖直，保持间距一致。电缆敷设应无缺陷，坐标标高正确。防雷接地应焊接牢固，防腐处理到位。同时，需注重安装过程中的细节，如组件倾角、前后排间距等，以确保系统高效稳定运行。严格的质量控制是提升光伏系统发电量和延长使用寿命的重要保障。

关键词：新能源分布式光伏；太阳能电池板；安装质控要点

引言：新能源分布式光伏太阳能电池板作为绿色能源的重要组成部分，其安装质量直接关系到系统的发电效率、安全性和使用寿命。本文聚焦于新能源分布式光伏太阳能电池板安装的质控要点，通过分析关键安装环节的质量要求与控制措施，旨在提升安装精度，确保系统稳定高效运行。随着技术的不断进步和市场的日益扩大，对安装质量的高标准要求将为光伏行业的发展奠定坚实基础。

1 新能源分布式光伏太阳能电池板安装概述

1.1 系统组成与工作原理

(1) 分布式光伏系统的组成部分。分布式光伏系统主要由太阳能电池板、逆变器、支架系统、电缆及连接件、监控系统等组成。太阳能电池板负责捕捉阳光并转换为电能，是系统的能量收集单元；逆变器则将太阳能电池板产生的直流电转换为交流电，以供家庭、商业或工业使用；支架系统用于固定和支撑太阳能电池板，确保其稳定、安全地接受日照；电缆及连接件负责电能的传输和组件间的连接；监控系统则实时监测系统的运行状态和发电效率，确保系统的高效、稳定运行。(2) 太阳能电池板的工作原理。太阳能电池板的工作原理基于光电效应，即当光子撞击半导体材料时，会激发材料中的电子，从而产生电流。在太阳能电池板中，光照使光伏电池中的半导体材料产生电子-空穴对，这些载流子在电池内部电场的作用下分离并定向移动，形成电流。这个过程将光能转化为电能，为分布式光伏系统提供源源不断的电力。

1.2 安装前的准备工作

(1) 选址与评估。选址是分布式光伏系统安装的首要步骤。理想的安装地点应具备充足的日照时间、适宜的屋顶面积和结构强度。在选址过程中，需要对屋顶结构进行承重评估，确保能够承受太阳能电池板及其支架

的重量。同时，还需考虑屋顶的朝向和倾斜角度，以最大化接收阳光。(2) 设计方案与材料选择。设计方案需根据选址结果、用电需求及预算等因素综合考虑。在材料选择上，应优先选用高效、可靠的太阳能电池板、逆变器及支架等组件，以确保系统的长期稳定运行。同时，还需考虑电缆、连接件等配件的质量和兼容性。

(3) 施工队伍与设备准备。施工前需组建专业的施工队伍，并确保施工人员具备相应的技能和经验。同时，还需准备必要的施工设备和工具，如吊装设备、测量工具、紧固工具等，以确保施工过程的顺利进行。此外，还需制定详细的施工计划和安全措施，确保施工过程中的安全性和效率。

2 新能源分布式光伏太阳能电池板安装质控要点分析

2.1 支架安装质控

(1) 支架材料的选择与要求。支架材料的选择至关重要，需具备良好的抗腐蚀性、高强度和足够的刚度。不锈钢、铝合金或热镀锌钢是常见的支架材料，它们能够有效抵抗户外恶劣环境的影响。在选择时，需根据当地气候条件和系统设计的要求，综合考虑材料的耐久性、可加工性和成本效益。(2) 支架的垂直度与角度偏差控制。支架的垂直度和角度偏差直接影响太阳能电池板的受光效率和发电效率。在安装过程中，应使用专业的测量工具进行精确测量，确保支架的垂直度和角度偏差在允许范围内。垂直度偏差一般不超过 $\pm 5\text{mm}$ ，角度偏差应根据设计角度严格控制，确保整个方阵的平面性。(3) 支架与基础铁件的焊接质量。支架与基础铁件的焊接质量直接影响系统的稳定性和安全性。焊接时，应选择合适的焊接方法和材料，确保焊缝牢固、无裂纹和夹渣。焊接完成后，应进行焊缝质量检查，必要时进行无损检测，确保焊接质量符合相关标准^[1]。(4) 支架的防腐与防锈措施。支架长期处于户外环境，易受风雨侵蚀和日

晒,因此需采取有效的防腐和防锈措施。常见的防腐方法包括热镀锌、喷塑等,这些方法能显著提高支架的耐腐蚀性,延长使用寿命。同时,在安装过程中,应确保支架表面无划痕和损伤,避免加速腐蚀过程。

2.2 电池板安装质控

(1) 电池板的搬运与竖立。在搬运电池板时,应使用专用搬运工具和软垫,避免电池板受到撞击或划伤。竖立电池板时,应确保操作平稳、缓慢,避免电池板因受力不均而损坏。同时,还需注意电池板的朝向和倾斜角度,确保与支架的安装方向一致。(2) 电池板的固定方式与紧固程度。电池板的固定方式应牢固可靠,通常使用专用的压块或夹具进行固定。在紧固过程中,应使用力矩扳手进行紧固,确保紧固力矩符合设计要求。同时,还需注意电池板与支架之间的间隙,避免因紧固过度导致电池板变形或损坏^[2]。(3) 电池板间的间距与接线盒方向一致性。电池板间的间距应根据设计要求和当地光照条件进行合理设置,确保每块电池板都能充分接受阳光照射。同时,接线盒的方向应保持一致,便于后续的接线和维护工作。在安装过程中,应使用专用的测量工具进行精确测量和调整,确保间距和接线盒方向的一致性。(4) 电池板方阵的调整与整体平面性。电池板方阵的调整是确保系统发电效率的关键步骤。在安装完成后,应对电池板方阵进行整体调整,确保每块电池板都在同一平面上,避免因平面度差导致的阴影遮挡和发电效率下降。调整过程中,应使用专业的测量工具进行精确测量和调整,确保方阵的平面度符合设计要求。

2.3 组件连接质控

(1) 组件间的卡扣与输出线连接。组件间的卡扣应牢固可靠,确保电池板之间的连接稳定。输出线的连接应采用专用的接线端子或连接器,确保连接牢固、接触良好。在连接过程中,应使用力矩扳手进行紧固,避免松动导致接触不良或短路。(2) 组件连接线的扎带绑扎与防护。组件连接线应采用扎带进行绑扎,确保线路整齐、不凌乱。同时,还需对连接线进行防护处理,如使用热缩套管或绝缘胶带等,避免因线路裸露导致的短路或触电风险。在绑扎过程中,应注意扎带的间距和松紧度,确保线路固定牢靠且不影响散热。(3) 组件方阵的布线与固定。组件方阵的布线应合理规划,确保线路走向清晰、不交叉。同时,还需对线路进行固定处理,避免因风吹日晒导致的线路松动或损坏。在布线过程中,应使用专用的固定夹或吊架进行固定,确保线路牢固可靠。同时,还需注意线路的标识和记录,便于后续的维护和管理^[3]。

2.4 逆变器与储能电池安装质控

(1) 逆变器的选型与安装位置。逆变器的选型应根据系统的发电量和用电需求进行合理选择。在安装位置上,应确保逆变器通风良好、散热顺畅,避免因过热导致的设备故障。同时,还需考虑逆变器的接入方式和保护措施,确保系统的安全性和可靠性。(2) 逆变器的接线与调试。逆变器的接线应严格按照接线图进行,确保接线正确、牢固。在接线过程中,应使用专用的接线端子和连接器,避免使用非标准配件导致的接触不良或短路问题。接线完成后,应进行详细的检查,确认无误后进行调试工作。调试时,需按照逆变器的操作手册逐步进行,包括参数设置、功能测试等,确保逆变器能够正常工作并满足设计要求。(3) 储能电池的连接与充放电测试。储能电池作为系统的能量储存装置,其连接方式和性能直接影响系统的稳定性和续航能力。在连接过程中,应确保电池组的正负极连接正确,使用专用的连接线和接头,避免短路或断路现象。连接完成后,应进行充放电测试,验证电池组的容量、充电效率和放电性能。测试过程中,需记录关键数据,如充电时间、放电时间、电压变化等,以便后续的分析 and 优化。

2.5 接地与防雷安装质控

(1) 接地体的选择与焊接。接地体是确保系统安全的关键部件,其选择应根据土壤电阻率和系统设计要求进行。常见的接地体包括铜棒、镀锌钢带等。在选择时,需考虑材料的导电性、耐腐蚀性和施工方便性。焊接过程中,应确保焊缝牢固、无缺陷,焊接质量符合相关标准。同时,还需对接地体进行防腐处理,延长使用寿命。(2) 接地线的连接与防腐处理。接地线的连接应采用专用的接线端子和连接器,确保连接牢固、接触良好。在连接过程中,应注意避免使用非标准配件或损坏的接地线,以免导致接触不良或短路。连接完成后,应对接地线进行防腐处理,如涂抹防腐漆或包覆绝缘材料,提高耐腐蚀性和安全性^[4]。(3) 防雷装置的安装与测试。防雷装置是保护光伏系统免受雷击的重要措施。在安装防雷装置时,应严格按照防雷设计规范进行,确保装置的位置、数量和连接方式都符合要求。安装完成后,还需进行防雷测试,以验证装置的有效性和可靠性。测试过程中,应模拟雷击场景,检查防雷装置是否能够及时响应并泄放雷电能量。

2.6 电缆敷设与桥架安装质控

(1) 电缆的选择与敷设要求。电缆的选择应根据系统的电流容量、电压等级和环境条件进行合理选择。在敷设过程中,应确保电缆的走向合理、整齐,避免交叉

和扭曲。同时,还需注意电缆的固定和保护,避免因外力作用导致的电缆损坏。在敷设过程中,还需对电缆进行标识和记录,以便后续的维护和管理工作。(2) 电缆的固定与防护措施。电缆的固定应采用专用的电缆夹或吊架进行,确保电缆的牢固性和稳定性。在固定过程中,还应注意电缆的弯曲半径和张力,避免因过度弯曲或拉伸导致的电缆损坏。同时,还需对电缆进行防护措施,如使用保护套管或绝缘胶带等,以提高电缆的耐腐蚀性和安全性。(3) 桥架的选型与安装质量。桥架的选型应根据电缆的数量、规格和走向进行合理选择。在安装过程中,应确保桥架的位置、高度和间距都符合设计要求。同时,还需注意桥架的连接方式和固定方式,确保其牢固可靠。在安装完成后,还需对桥架进行验收和检查,以验证其安装质量和可靠性。

3 安装过程中的质量控制措施

3.1 质量控制流程与标准

(1) 制定详细的安装质量控制流程。安装前,应制定详细的质量控制流程,明确各个环节的责任人、操作要求和检验标准。流程应涵盖从材料准备、支架安装、电池板安装、组件连接、逆变器与储能电池安装、接地与防雷安装到电缆敷设与桥架安装的全过程。每个环节都应设立质量控制点,确保安装过程的有序进行。(2) 确定质量控制的关键点与检验标准。在质量控制流程中,应确定关键的质量控制点,如支架的垂直度与角度偏差、电池板的固定方式与紧固程度、组件间的连接质量、逆变器的接线与调试等。针对每个关键点,应制定明确的检验标准和验收要求,确保安装质量符合设计要求和相关标准。

3.2 质量检查与验收

(1) 安装过程中的自检与互检。在安装过程中,施工人员应进行自检,确保每个环节的操作符合质量控制要求。同时,相邻工序之间应进行互检,及时发现并纠正潜在的质量问题。通过自检与互检的结合,可以显著提高安装质量,减少后续整改的工作量。(2) 安装完成后的整体检查与验收。安装完成后,应进行整体检查与验收。验收团队应由专业人员组成,对系统的各个方面

进行全面检查,包括支架的稳定性、电池板的平面性、组件的连接质量、逆变器的运行状态等。验收过程中,应严格按照检验标准和要求进行,确保系统满足设计要求并具备安全稳定运行的能力。

3.3 常见问题与解决方案

(1) 分析安装过程中常见的质量问题。在安装过程中,常见的质量问题包括支架安装不牢固、电池板固定方式不当、组件连接不良、逆变器接线错误等。这些问题可能导致系统性能下降、安全隐患增加或系统寿命缩短。(2) 提出针对性的解决方案与预防措施。针对上述质量问题,应提出针对性的解决方案与预防措施。例如,对于支架安装不牢固的问题,应加强支架与基础铁件的焊接质量检查,确保焊缝牢固无缺陷;对于电池板固定方式不当的问题,应采用专用的固定夹具并严格按照紧固力矩要求进行紧固;对于组件连接不良的问题,应加强连接处的清洁和处理工作,确保连接牢固可靠;对于逆变器接线错误的问题,应加强接线前的图纸审核和接线过程中的监督与检查。

结束语

综上所述,新能源分布式光伏太阳能电池板安装质控要点涵盖了从支架安装到组件连接、逆变器与储能电池配置、接地与防雷以及电缆敷设的全方位控制。通过精细化管理和严格的质量把关,我们能够有效提升光伏系统的整体性能和运行效率。未来,随着技术的持续创新和行业的深入发展,我们有理由相信,新能源分布式光伏将成为推动绿色能源革命的重要力量,为可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张华.太阳能电池板安装过程中的安全考虑[J].建筑与工程技术,2020,(12):123-124.
- [2]邹毅.太阳能电池板安装与维护的安全实践[J].建筑理论,2023,(10):98-99.
- [3]金永久.太阳能电池板与逆变器的连接与布线技术分析[J].建筑理论,2024,(03):31-32.
- [4]张翔瑞.关于新能源分布式光伏太阳能电池板安装质控要点[J].建筑技术科学,2024,(12):125-126.