

新型光伏方阵支架结构设计的研究及应用

高 滕

杭州开元装饰工程有限公司 浙江 杭州 311200

摘要: 本文针对新型光伏方阵支架的结构设计进行了深入研究,以提高光伏发电系统的效率和稳定性。研究内容包括支架的基础模块、支撑模块、调节模块,以及材料的选用和加工工艺的可行性,支架的连接和配合等。还探讨了新型光伏方阵支架在光伏电站建设、分布式光伏系统、移动式光伏系统以及特殊应用领域中的应用,展示了其广阔的应用前景。

关键词: 新型光伏方阵支架; 结构设计; 应用

引言: 随着全球对可再生能源的关注度不断提高,光伏发电技术作为一种清洁、高效的能源转换方式,得到了广泛应用。在光伏发电系统中,光伏方阵支架起着举足轻重的作用,它不仅支撑和固定光伏电池板,还决定了电池板的安装角度和排列方式。因此,设计一种结构合理、性能优良的新型光伏方阵支架至关重要。

1 新型光伏方阵支架结构设计的重要性

光伏方阵支架是光伏发电系统的重要组成部分,其结构设计直接影响到光伏电池板的安装位置、角度和排列方式,从而影响到整个光伏系统的效率和稳定性。合理的支架结构设计可以提高电池板的受光面积和发电效率,同时也可以提高系统的抗风、抗震能力,保证系统的稳定运行。优秀的支架结构设计可以降低光伏系统的建设和维护成本。在材料选择上,可以通过优化结构设计和选用高强度材料来降低材料成本;在安装过程中,可以简化安装流程和提高安装效率,从而减少安装成本^[1]。此外,合理的支架结构设计还可以提高系统的使用寿命和降低维护成本,从而提高整个光伏发电项目的经济效益。光伏方阵支架需要承受自然环境中的各种因素,如风、雨、雪、日晒等,因此支架的结构设计需要充分考虑这些因素,提高其环境适应性和耐候性。新型光伏方阵支架的结构设计对于提高光伏系统的效率和稳定性、降低成本和提高经济效益、提高环境适应性和耐候性以及促进光伏技术的创新和发展都具有重要的意义。

2 新型光伏方阵支架结构设计研究

2.1 基础模块设计

新型光伏方阵支架的基础模块设计是整个支架结构的重要组成部分,它的设计合理性直接影响到整个支架结构的稳定性和使用寿命。基础模块设计需要考虑到安装环境的土壤地质条件、风载、雪载等因素,以确保支架的稳定性。在土壤地质条件较差的情况下,需要采用桩基、岩石锚固等特殊基础设计,以提高支架的抗拔能力和水平承载能力。在风载和雪载较大的地区,需要增加支架的刚度和强度,以保证其在自然环境中的稳定性和安全性。基础模块设计还需要考虑到材料的选用和加工工艺的可行性。在材料选择上,需要考虑材料的强度、刚度和耐腐蚀性等因素,也要考虑到材料的成本和可获得性。在加工工艺方面,需要考虑材料的加工精度和表面处理工艺,以保证支架的制造质量和安装精度。基础模块设计还需要考虑到与支撑模块和调节模块的连接和配合。基础模块需要与支撑模块和调节模块配合使用,因此需要确保它们的连接方式和配合尺寸的准确性和可靠性。同时,也需要考虑到基础模块的维护和保养问题,以便于日后对整个支架结构的维护和管理。新型光伏方阵支架的基础模块设计需要综合考虑安装环境、材料选用和加工工艺、连接配合以及维护保养等因素,以确保整个支架结构的稳定性和使用寿命。下附各基础类型适用表:

表1 光伏基础类型适用表

基础类型	优点	缺点
钢筋混凝土独立基础	传力途径明确,受力可靠,适用范围广,施工无需专门的施工机械,抗水平荷载能力强,抗洪抗风;	所需的钢筋混凝土工程量大,人工多,土方开挖机回填量大,施工周期长,对环境破坏力大;该基础局限性较大,在当今光伏电站已经很少使用;
钢筋混凝土条形基础	土方开挖量小,不需要专门的施工工具,施工工艺简单	需要大面积场地平整,对环境影响较大,混凝土需求量大,且养护周期长,所需人工多;基础埋深不够,抗洪水能力差;

续表:

基础类型	优点	缺点
螺旋钢桩基础	施工速度快, 无需大面积场地平整, 无土方开挖量, 最大限度保护厂区植被, 且场地易回复原貌, 方便调节上部支架, 可随地势调节支架高度。对环境的影响较小, 所需人工少, 螺旋桩可进行二次利用;	造价相对高, 且需要专门的施工机械, 最重要的是基础水平承载能力与土层密实度密切相关, 螺旋桩基础要求土层具有一定的密实性, 特别是接近地面的浅土层不能够太松散; 螺旋桩基础耐腐蚀性较差, 防腐要求高;
预制混凝土管桩	施工简单、快捷;	造价高

2.2 支撑模块设计

新型光伏方阵支架的支撑模块是整个支架结构的核心部分, 它的设计合理性直接影响到光伏电池板的安装和固定效果, 以及整个光伏发电系统的效率和稳定性。支撑模块设计需要考虑到光伏电池板的尺寸和重量, 以及安装的方便性和安全性。在选择材料时, 需要选择高强度、轻质、耐腐蚀的材料, 如铝合金、高强度钢等, 以确保支撑模块的强度和刚度。在结构设计上, 需要考虑到安装的方便性和安全性, 例如采用快速安装固定件、防滑设计等。支撑模块设计需要考虑到支撑点的位置和数量。支撑点的位置和数量直接影响到光伏电池板的安装效果和整个支架结构的稳定性。需要根据光伏电池板的尺寸和重量, 以及安装环境的地质条件、风载、雪载等因素, 进行详细的分析和计算, 以确定支撑点的位置和数量。支撑模块设计还需要考虑到与基础模块和调节模块的连接和配合。支撑模块需要与基础模块和调节模块配合使用, 因此需要确保它们的连接方式和配合尺寸的准确性和可靠性。同时, 也需要考虑到支撑模块的维护和保养问题, 以便于日后对整个支架结构的维护和管理。

2.3 调节模块设计

调节模块设计需要考虑到调节的范围和精度。调节范围需要足够大, 以适应不同安装环境和使用需求的变化。调节精度需要足够高, 以确保光伏电池板的安装角度和位置的准确性。在材料选择上, 需要选择高强度、轻质、耐腐蚀的材料, 如铝合金、高强度钢等, 以确保调节模块的强度和刚度。调节模块设计需要考虑到调节方式的多样性和易用性。调节方式需要多样化, 以满足不同安装环境和使用需求的变化。例如, 可以采用电动调节、手动调节、弹簧调节等不同的调节方式。也需要考虑到调节的易用性, 例如采用快速安装固定件、防滑设计等, 以方便安装和维护。调节模块设计还需要考虑到与基础模块和支撑模块的连接和配合。调节模块需要与基础模块和支撑模块配合使用, 因此需要确保它们的连接方式和配合尺寸的准确性和可靠性。同时, 也需要

考虑到调节模块的维护和保养问题, 以便于日后对整个支架结构的维护和管理。

2.4 支架的安装和维护研究

新型光伏方阵支架的安装和维护是确保其稳定性和使用寿命的重要环节。支架的安装需要考虑到安装流程和注意事项。安装流程需要包括准备工作、基础施工、支架安装、电池板安装等步骤, 每个步骤都需要严格按照规范操作。需要注意支架的重量和尺寸, 以及安装环境的地质条件、风载、雪载等因素, 以确保安装的稳定性和安全性。在安装过程中, 还需要注意保护电池板和支架, 避免损坏或刮擦。支架的维护需要定期进行检查和保养。需要定期检查支架的连接部位、支撑点、调节模块等关键部位, 以及电池板的受光面积和发电效率。对于发现的故障或问题, 需要及时进行处理和维修^[2]。也需要对支架进行定期的清洗和维护, 以保持其良好的工作状态和外观。在维护过程中, 还需要注意安全。在清洗和维护支架时, 需要避免使用过于尖锐的工具或化学物品, 以免对支架造成损坏或腐蚀。同时, 在维修和更换部件时, 需要确保操作人员的安全, 例如佩戴防护用品、避免操作不当导致的意外伤害等。

3 新型光伏方阵支架的应用

3.1 光伏电站建设

新型光伏方阵支架在光伏电站建设中的应用具有重要意义。在光伏电站中, 支架是支撑和固定光伏电池板的重要结构, 其稳定性、耐久性和适应性直接影响到整个光伏发电系统的效率和可靠性。新型光伏方阵支架能够提高光伏电站的效率。通过合理设计支架的结构和高度, 可以调整光伏电池板的安装角度和位置, 使其更好地接受太阳光的照射, 从而提高光伏电站的发电效率。同时, 支架的设计还可以考虑到风、雨、雪等自然环境因素的影响, 提高支架的抗风、抗震能力, 保证光伏电站的稳定运行。新型光伏方阵支架能够降低光伏电站的建设成本。传统的支架结构通常需要大量的钢材和焊接工作, 成本较高。而新型光伏方阵支架采用了高强度材料和先进的加工工艺, 能够降低材料成本和安装成本。

同时,新型支架还可以通过模块化和标准化的设计,实现批量生产和组装,进一步降低建设成本。支架采用了防腐蚀、防锈等表面处理工艺,能够提高支架的防腐性能和耐久性。同时,支架的结构设计还能够考虑到安装环境的特殊要求,如山地、沙漠、海洋等复杂地形和恶劣环境,保证支架的适应性和可靠性。通过合理设计和选用新型支架,可以提高光伏电站的效率、降低建设成本、提高耐久性和适应性,进一步推动光伏发电技术的发展和应用。

3.2 分布式光伏系统

新型光伏方阵支架在分布式光伏系统中的应用发挥着重要作用。分布式光伏系统是指将光伏电池板安装在建筑物、工业园区等分布式场所,通过并网逆变器将直流电转换为交流电,并馈入电网发电。在这种系统中,新型光伏方阵支架的应用具有显著优势。新型支架具备灵活性和可调性,能够适应各种分布式场所的不同安装需求。无论是屋顶、阳台还是立面,新型支架都能提供稳固的支撑,并确保光伏电池板的最佳倾角,以充分利用太阳能资源。新型光伏方阵支架采用高强度材料和轻质化设计,减轻了整个系统的重量,提高了安全性。同时,支架的结构优化和智能化调节机制,能够降低风载和雪载对系统的影响,减少光伏电池板受损的风险。新型支架还具备良好的耐腐蚀性和抗老化性能,能够在各种恶劣环境下长期稳定运行。这降低了维护成本,延长了分布式光伏系统的使用寿命。最重要的是,新型光伏方阵支架的应用推动了分布式光伏系统的普及和发展。通过大规模应用新型支架,可以降低整个分布式光伏系统的成本,并提高发电效率。这为居民、企业等提供了更加清洁、可再生的能源选择,促进了可持续能源转型。

3.3 特殊应用领域

新型光伏方阵支架在特殊应用领域中具有广泛的应用前景。这些特殊应用领域包括高山、峡谷、沙漠等恶劣环境,以及军事设施、野营地、临时建筑等特殊场所。在特殊应用领域中,新型光伏方阵支架的优势主要体现在以下几个方面:(1)环境适应性:新型光伏方阵支架能够适应各种恶劣的环境条件,如高山、峡谷等复杂地形,沙漠等极端气候条件,以及军事设施、野营

地、临时建筑等特殊场所的需求。支架的设计考虑到了各种环境因素,如风载、雪载、高温、低温等,以确保系统的稳定性和可靠性。(2)高效性:新型光伏方阵支架能够提高光伏电池板的安装效率和发电效率。通过优化支架的结构设计,可以实现光伏电池板的快速安装和准确对位,降低安装成本和时间。同时,支架的设计还可以考虑到风、雨、雪等自然环境因素的影响,提高光伏电池板的受光面积和发电效率。(3)灵活性:新型光伏方阵支架采用模块化和标准化的设计,能够实现快速组装和拆卸,方便运输和搬运。这使得系统更加灵活,可以根据特殊应用领域的需求进行定制和调整,以满足不同的电力供应需求。(4)可靠性:新型光伏方阵支架采用高强度材料和先进的加工工艺,具有较高的强度和耐久性。同时,支架的设计还考虑到了维护和保养的需求,方便进行清洁和维护,延长了系统的使用寿命。新型光伏方阵支架在特殊应用领域中具有广泛的应用前景^[3]。其环境适应性、高效性、灵活性和可靠性等特点能够满足各种特殊场所的需求,为这些领域的可持续发展提供可靠的能源解决方案。

结语

随着科技的持续发展和应用领域的不断扩大,新型光伏方阵支架结构设计将在能源领域发挥更加重要的作用。通过进一步的研究和改进,支架的设计将更加优化,提高光伏发电系统的效率和稳定性,降低成本,促进可再生能源的发展。同时,随着全球对环境保护和可持续发展的重视,新型光伏方阵支架结构设计将在更多的领域得到应用,为推动全球能源转型和可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]吴丽华,王春林,郭培育.大型地面光伏电站中光伏方阵容量的优化设计[J].太阳能,2021,03(28):163-165.
- [2]赵美云,徐长领.屋顶分布式光伏发电系统的安装设计及可行性研究[J].安徽职业技术学院学报,2020,09(15):173-175.
- [3]丛海超,李良学.大庆油田地面光伏电站固定支架结构设计研究[J].油气田地面工程,2018,037(007):67-70.