

山地农光互补光伏发电系统综合施工技术研究

寇立军

中国华电科工集团有限公司, 北京 100071

[摘要]随着全球气候变化的加剧, 能源消耗不断增加, 而传统的化石燃料资源日益枯竭, 因此寻找可持续发展的替代能源变得越来越重要。太阳能作为一种清洁、高效且无污染的新型能源, 被广泛应用于各种领域中。在山区地区, 由于光照条件较差, 传统光伏发电系统难以实现经济效益, 但是山地农光互补光伏发电系统则可以充分利用当地的自然环境优势, 提高光伏发电效率并降低成本。重点研究山地农光互补光伏发电系统综合施工技术, 其建设对于推动我国新能源产业的发展以及环境保护事业有着非常重要的意义。

[关键词]山地农光互补; 光伏发电系统; 综合施工; 技术

DOI: 10.33142/ect.v1i5.10108

中图分类号: TU758

文献标识码: A

Research on Comprehensive Construction Technology of Mountain Agriculture and Photovoltaic Complementary Photovoltaic Power Generation System

KOU Lijun

China Huadian Engineering Co., Ltd., Beijing, 100071, China

Abstract: With the intensification of global climate change, energy consumption is constantly increasing, and traditional fossil fuel resources are increasingly depleted. Therefore, finding sustainable alternative energy sources has become increasingly important. Solar energy, as a clean, efficient, and pollution-free new energy source, is widely used in various fields. In mountainous areas, due to poor lighting conditions, traditional photovoltaic power generation systems are difficult to achieve economic benefits. However, mountain agricultural photovoltaic complementary power generation systems can fully utilize the local natural environment advantages, improve photovoltaic power generation efficiency and reduce costs. Focusing on the comprehensive construction technology of mountain agricultural photovoltaic complementary power generation system, its construction is of great significance for promoting the development of Chinese new energy industry and environmental protection.

Keywords: complementary agriculture and light in mountainous areas; photovoltaic power generation system; comprehensive construction; technology

目前, 山地农光互补光伏发电系统在国内外已经得到了广泛的应用和发展。该系统利用了山地地区的日照时间长、光照强度大的特点, 将光伏电池片与农作物种植相融合, 通过植物叶片吸收太阳辐射能量的方式, 为光伏电池提供额外的电能输出。这种方式不仅提高了光伏发电系统的效率, 而且减少了对土地的需求, 有利于保护生态环境。同时, 该系统还可以促进农业发展, 增加农民收入, 具有重要的社会价值和社会效益。

1 山地农光互补光伏发电系统综合施工工程概况

该系统是一项新型的能源利用方式, 通过将太阳能和风能转化为电能, 实现对传统化石燃料的替代。在建设过程中需要考虑到多种因素的影响, 如地形地貌、气候条件、土地资源等方面的因素。因此, 本章将会详细介绍工程概况, 包括项目背景、地理位置、设计方案以及实施过程等方面的内容。首先, 所涉及的工程位于广东省韶关市的一个偏远山区村庄中。由于该地区地势崎岖不平, 且气温变化大, 使得传统的电力供应难以满足当地居民的需求。因此, 该项目旨在为该地区的农村提供清洁、可再生的能源,

改善当地的生活质量。其次, 该项目的设计方案采用了先进的光伏发电技术。其中光伏发电部分采用多片式光伏电池阵列结构, 能够高效地吸收阳光能量并将其转换成电能; 此外, 该项目还配备了智能控制器, 可以通过实时监测天气状况和电网负荷情况来优化发电效率, 确保电站运行稳定可靠。最后, 还将重点探讨工程实施的过程。在实际施工过程中, 需要考虑多个方面因素的影响, 例如地质条件、环境影响等因素^[1]。同时, 还需要严格遵守相关法律法规的规定, 保证工程的质量安全。为了提高施工效率, 也将采取一些有效的管理措施, 如制定合理的工作计划、加强人员培训等。

2 山地农光互补光伏发电系统综合施工技术特点

在实际应用中, 该系统具有以下几个显著的特点: 首先, 该系统采用的是一种全新的能源利用方式——农光互补光伏发电。通过将太阳能转化为电能, 可以实现对传统化石燃料的替代, 减少环境污染和资源浪费。同时, 由于其使用户广泛且分布性强, 因此对于农村地区的经济发展也起到了积极的作用。其次, 该系统采用了先进的光伏电

池组件和高效率的逆变器,能够有效地提高系统的供电效率和稳定性。此外,该系统还具备一定的自适应性和故障诊断能力,可以在一定程度上自动调整运行参数以达到最佳性能水平。然而,山地农光互补光伏发电系统的建设也存在一些困难和挑战。其中最突出的问题是地形地貌复杂,导致安装难度大、成本高。另外,由于山区气候变化较大,需要考虑天气等因素的影响,从而保证系统的正常运转^[2]。除此之外,还需要考虑到当地居民的生活习惯和社会经济状况等方面的因素,以便更好地满足他们的需求。山地农光互补光伏发电系统的建设需要充分考虑各种因素,包括地理条件、社会经济背景以及用户需求等等。只有全面掌握这些问题,才能够确保系统的可靠性和安全性,同时也为农村地区提供更加可持续的经济发展动力。

3 山地农光互补光伏发电系统综合施工技术分析

3.1 钻孔灌注预埋桩轴线定位控制技术

在山地农光互补光伏发电系统的建设中,钻孔灌注预埋桩是一项非常重要的技术。该技术可以有效地解决土地基物层的复杂性问题,提高工程质量和效率。本章将对钻孔灌注预埋桩轴线定位控制技术进行深入的研究和分析。首先,需要了解钻孔灌注预埋桩的基本原理。其主要作用是在不破坏原有结构的情况下,通过注入液压机床或电动钻头来实现地下基础地基材料的垂直化和稳定化。这种方法不仅能够有效避免地表损坏的问题,还能够减少人工开挖的时间和成本。其次,为了保证钻孔灌注预埋桩的效果,必须对其进行精确的位置控制。为此,可以采用多种测量手段,如激光测距仪、GPS定位器等等。这些工具可以通过实时监测地下水位变化、地面变形情况以及其他因素的变化,从而确保钻孔位置的准确性和稳定性。同时,还可以利用计算机辅助设计软件(CAD)来模拟不同条件下的地质条件和地形地貌特征,以预测最优的钻孔位置和深度。最后,对于实际施工过程中出现的一些问题,例如土壤黏度过高或者岩石密度过大等问题,也可以采取相应的措施加以处理。比如,可以在钻孔前先使用化学剂去除土体中的水分,或是选择更加坚固耐用的钻具,以此来克服困难并达到预期效果。钻孔灌注预埋桩轴线定位控制技术是一种非常有效的施工方式,它既能降低工程成本,又能提高工程质量和效率。在未来的研究工作中,将继续探索各种新技术和新工艺,为山地农光互补光伏发电系统的建设提供更多的支持和帮助。

3.2 钻孔灌注预埋桩垂直度控制技术

在山地农光互补光伏发电系统的建设中,钻孔灌注预埋桩是一项非常重要的技术。其主要作用是在地下进行基础工程的施工过程中,通过将钢筋混凝土柱插入地下岩层中的空隙中,来实现对地质条件和地基稳定性的要求。然而,由于地质条件的不同以及不同地区不同的地质构造特点,使得钻孔灌注预埋桩的水平角难以完全准确控制。因

此,如何精确控制钻孔灌注预埋桩的水平角成为了当前研究的重要问题之一。针对这个问题,本研究所采用了基于激光测距仪的钻孔水平角检测方法。该方法利用激光测距仪测量出钻孔中心点的高度,然后计算出钻孔的水平角度。同时,还采用了多种辅助手段,如RTK、GPS等,以保证钻孔水平角的确定精度达到 $\pm 0.5^\circ$ ^[3]。此外,为了进一步提高钻孔灌注预埋桩的水平角控制效果,还提出了一种新的钻孔水平角控制方案——基于无人机航拍技术的钻孔水平角控制方法。该方法利用无人机拍摄地面图像后,通过计算机视觉算法自动识别钻孔位置并获取其高度数据,再结合现场勘查的数据,得出钻孔的水平角。这种方法不仅可以大大缩短钻孔水平角的测量时间,还可以避免人工测量误差的影响,提高了钻孔水平角的控制精度。

3.3 光伏支架檩条接头错位设置稳定性安装技术

在山地农光互补光伏发电系统的建设中,光伏支架的安装是一项非常重要的工作。由于山区地形复杂多变,光伏支架的安装需要考虑多种因素,如地质条件、气候环境等因素的影响。因此,光伏支架的安装必须具有一定的稳定性和安全性。在实际工程中,光伏支架的安装过程中经常会出现一些问题,比如支架倾斜度过大或者支架连接处有误操作等问题。这些问题的产生不仅会影响到光伏系统的运行效率,还会对整个系统的安全造成影响。为了解决这些问题,提出了一种新的光伏支架安装方法——错位设置稳定性安装技术。该技术主要通过将支架安装位置进行错位设置来提高其稳定性。具体来说,在支架安装前先确定了支架的位置,然后将其放置在一个固定的地方,再对其进行错位设置。这样一来,即使在遇到地震或其他自然灾害时,支架也不会因为震动而发生倾倒或断裂的情况。同时,这种安装方式还能够减少支架之间的误差,从而保证光伏系统的正常运转。此外,还针对光伏支架连接处进行了优化设计,采用了新型材料和结构形式,使得光伏支架的连接更加牢固稳定。同时,还加强了工人培训和管理措施,确保施工过程的质量控制和进度安排。

3.4 光伏组件MC4插头专用防尘帽施工技术

在山地农光互补光伏发电系统的建设中,光伏组件的安装和接线是一项非常重要的工作。其中,光伏组件的MC4插头是一个重要的连接点,也是容易受到灰尘污染的地方之一。因此,如何进行光伏组件MC4插头专用防尘帽的施工成为了一个亟待解决的问题。为了解决这个问题,本研究所采用了一种特殊的施工方法——采用聚乙烯泡沫材料制作防尘帽,并在光伏组件上固定。这种方法可以有效地防止灰尘进入光伏组件内部,从而保证了光伏组件的正常工作。同时,由于聚乙烯泡沫材料具有良好的隔音性能,还可以有效减少噪音对周边环境的影响。在实际工程中,还进行了一些优化设计。例如,在防尘帽的设计中考虑到了不同季节的变化,以适应不同的气候条件;同时

还考虑到了光伏组件的安装位置等因素,确保了防尘帽的稳定性和可靠性。此外,还在施工过程中严格控制了工人的行为规范,避免出现不必要的风险和事故。

3.5 直流线缆隐蔽式敷设技术

直流线缆隐蔽式敷设技术是指将直流线路埋入地下或隧道内进行敷设的一种方法。相比于传统的裸露式敷设方式,这种方法可以有效地减少对环境的污染和破坏,提高线路的安全性和可靠性。同时,由于其隐蔽性强,能够更好地融入自然环境中,达到与周围环境相融合的效果。在山地农光互补光伏发电系统中,直流线缆是整个系统的重要组成部分之一。因此,如何选择合适的敷设方案对于保证系统的正常运行至关重要。针对这种情况,采用了直流线缆隐蔽式敷设技术,通过采用先进的设备和工艺手段,实现了对线路的高效、安全地铺设。具体来说,在线路设计阶段就充分考虑了地形地貌等因素的影响,并采取了一系列措施来优化线路布局和布置。例如,在山区地区,会尽量避免使用高架结构和悬空桥梁等设施,以降低线路的高度和长度;而在平原地区,则会选用更加平缓的道路和桥梁作为线路的基础设施。此外,为了确保线路的稳定性和可靠性,还进行了一系列测试和验证工作,包括力学性能测试、抗震能力测试等等。总之,直流线缆隐蔽式敷设技术是一种有效的解决方案,可以在山地农光互补光伏发电系统中的应用中发挥重要作用^[4]。

4 山地农光互补光伏发电系统综合施工技术实施

4.1 工程施工管理

在山地农光互补光伏发电系统的建设中,工程施工管理是非常重要的一环。其主要任务是确保项目的顺利进行和按时完成,同时保证工程质量和安全。因此,本章将详细介绍工程施工管理的具体措施和流程。首先,需要制定一个完整的工程计划,包括工期安排、人员配置、物资供应等方面的内容。在此基础上,可以进一步细化每个阶段的工作内容和进度表,并对各项工作进行严格把控和监督。此外,还需要建立完善的风险控制体系,及时发现和处理可能出现的问题和风险,保障工程的质量和安全性。其次,工程施工过程中需要注意的是,要加强与相关单位之间的沟通协作,特别是与供电公司、电力部门等有关联方的合作关系。这有助于提高工程效率和质量,减少不必要的时间浪费和成本支出。另外,还要注意工程现场的环境卫生和安全问题,采取有效的防护措施来避免工人受伤或发生事故。最后,在工程完工后,需要对整个过程进行总结和评估,找出存在的不足之处,以便今后改进和优化工程施工管理方案。

4.2 工程质量管理

在山地农光互补光伏发电系统的工程建设中,工程质量管理是非常重要的一环。本章将详细介绍如何进行工程质量管理。首先,需要明确工程的质量目标和标准。针对不同的项目需求,可以制定相应的质量控制计划,并对各项工序进行严格的监督和检查。同时,还需要建立健全的质量保证体系,包括人员培训、设备管理等方面的工作。其次,要加强与供应商的合作关系,比如组件、支架、逆变器、箱变等选择具有良好信誉度的供应商,确保其产品符合相关规范和标准,并在生产过程中保持良好的沟通和协调。此外,还要定期开展供应商的考核和评估,及时发现并采取措施加以解决。再次,要注重现场质量监管。通过现场巡查、检测和检验等多种手段,及时发现和解决问题存在的缺陷和隐患,保障工程质量的稳定可靠。最后,要加强质量档案管理。建立完整的质量档案制度,记录每个环节的质量情况和结果,为后续的调试和改进提供参考依据。山地农光互补光伏发电系统的工程质量管理是实现高质量工程的关键之一^[5]。

5 结语

综上所述,山地农光互补光伏发电工程施工,可以有效解决传统光伏施工安装支架较低、整体采光以及通风较差等现象,避免出现光伏板下方植物成长不利现象,从而在最大程度上实现“光伏+特色种植”,在最大程度上促进山地资源可以获得二次收益。在新能源不断发展之下,光伏发电技术获得社会广泛关注,属于对持续发展理念的充分落实,在未来会获得更为广阔的发展空间。

【参考文献】

- [1]赵海军.山地农光互补光伏发电安装工程施工技术研究[J].山西建筑,2021,47(15):106-108.
- [2]梁波.山地农光互补太阳能光伏发电安装技术[J].安装,2016(12):54-55.
- [3]陈怡.山地农光互补光伏电站的设计[J].福建水力发电,2020(2):91-94.
- [4]徐策.山地光伏发电 EPC 总承包项目综合设计与施工管理[J].安装,2019(3):59-62.
- [5]曹占兴.山地光伏发电场光伏组件安装技术[J].安装,2018(10):49-52.

作者简介:寇立军(1985.10—),男,毕业院校:山东农业大学;所学专业:建筑环境与设备工程,当前就职中国华电科工集团有限公司,职务:项目经理,职称:中级工程师。