

## 山地光伏立柱斜梁安装施工技术研究

王晓压 梅世忠 乾瑞

中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550003

[摘要] 光伏已成为当今能源领域的一种主流开发模式,它能够充分的太阳光,推动能源的发展和改造,减少对不可再生资源的依赖,并有助于维持和改善我们的环境。因此,为确保光伏电站的正常运营,我们需要建立一套完善的施工管理系统,以便更加准确地识别和解决施工过程中存在的安装等问题和挑战,并采取相应对策来提高项目安装的效率。以下主要讨论山地光伏立柱斜梁安装施工技术,探究这一技术在安装中的应用以及弊端,并研究如何保证安装项目的高效完成。

[关键词] 山地光伏; 立柱斜梁; 安装技术; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i1.8437

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

### Research on Installation and Construction Technology of Mountain Photovoltaic Column and Inclined Beam

WANG Xiaoya, MEI Shizhong, QIAN Rui

PowerChina Guizhou Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550003, China

**Abstract:** Photovoltaics has become a mainstream development model in the energy field today, which can fully utilize sunlight, promote energy development and transformation, reduce dependence on non renewable resources, and help maintain and improve our environment. Therefore, in order to ensure the normal operation of photovoltaic power stations, we need to establish a comprehensive construction management system to more accurately identify and solve installation problems and challenges during the construction process, and take corresponding measures to improve the efficiency of project installation. The following mainly discusses the installation and construction technology of mountain photovoltaic column inclined beams, explores the application and drawbacks of this technology in installation, and studies how to ensure the efficient completion of installation projects.

**Keywords:** mountain photovoltaic; column inclined beam; installation technology; construction technology

#### 引言

随着技术的进步,光伏电站的出现,使得从传统的燃烧煤炭的方法转变为利用太阳能发电,这样就有效地避免了碳排放,从而实现了当前的绿色发电,满足当前的社会 and 经济发展需求。为了有效地实现光伏电站的可持续发展,我们需要对山地光伏立柱斜梁安装施工技术深入分析,并且确保山地光伏的性能达到最佳水平,从而有助于电力的可靠供应。因此,对山地光伏立柱斜梁安装施工技术,并且按照有关的技术规范和标准进行操作,从而有效地避免可能存在的风险,从而有助于山地光伏电力的可持续发展。

#### 1 光伏电站机电设备安装工程概述

##### 1.1 设备安装

随着电力现代化发展,光伏电站的需求日益增加,这不仅能够减少对资源的过分消耗,而且还能够缓解环境污染,实现节能减排,为实现集约发展奠定基础。然而,由于光伏电站的施工时间较长,而且施工过程又非常繁琐,因此,光伏电站的施工面临着极大的挑战。在安装过程中,由于各种外部因素的影响,如技术条件、环境变化以及其他复杂的情况,必须要求严格的质量管理,以确保每一个步骤都得以有效地完成,从而减少重复的劳动力,

最大限度地提高项目的效率,并最大限度地减少项目的总体费用。随着中国电力行业正处于一个重要的变革阶段,为了确保质量,加快安装步伐,不仅可以极大地促进电力企业的发展,而且还能够带来更多的社会和环境的积极影响<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 施工安装前准备

与双立柱支撑结构不同,单立柱支撑结构通过一根独特的立柱来支撑所需的所有元素,这种结构具备三大显著的优势:首先,它能够大幅范围地节省原料,进而大幅范围地减少成本;其次,它能够大幅范围地减少桩基的数量,进而大幅范围地减少水泥基础的建设,进而实现增加施工经济性的要求。采用单立柱支撑的方式,不仅具有安装简便、安装迅捷的优点,还有助于极大地减少建设时间,减少因为双立柱间距太远或者位置不正确所带来的影响,使得整个建设过程更为顺利。然而,由于单独的支柱的结构不够坚固,因此它的耐久和承重能力都不够理想。因此,我们必须认真考虑如何提升它的耐久性和耐用性,并确保它符合标准的质量和安。

在进行灌注桩的安装之前,必须检查其地形、几何形状、轴向、海拔、表面光滑程度、预留孔洞、混凝土质量、桩基测量、桩体结构完好程度,以确保其符合相关的技术和工程规范。

## 2 光伏电站机电设备安装工程施工技术

### 2.1 支架安装

山地光伏立柱斜梁是机电设备安装的重要组成部分,应当严格把握其稳固性,以免发生倾斜、倒塌或其他不良影响。应当严格遵循先下后上的顺序,并且严格把握好基准点的精准位置,以及将倾斜角落限制在可接受的范围。此外,还应当严格把握焊接工艺,以防止发生断裂或者破坏的状态。为了确保质量,在开始焊接之前,需要对周围环境进行彻底的清洗,以确保焊缝的质量。一旦焊缝完毕,需要立即采取有效的保护措施,以确保不会发生严重的腐蚀。此外,还需要对螺母、弹簧垫片以及平垫片等部件进行精确的安装,以确保符合规范的要求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 光伏组件施工

采用四点着力的技术,能够有效地维护太阳能电池系统的正常运行,并且有专家进行实际检测,从而避免系统损坏,同时也能够满足安装的需求,并且能够维护出较高的均匀度、紧致密关系等。为了有效地维持太阳光电池的稳定性,应该对所有的动力电池进行严格的检测,特别要注意单晶硅片的稳定性,并且要清楚地了解所有动力电池的质量、型号、大小、规格,以免在运行流程中发生问题。此外,应该定期对动力电池进行螺丝拧紧,并对动力电池进行定期的检测,以便于维修动力电池。为了确保太阳能电池板的质量,我们必须遵守产品设计标准,并且必须具有优秀的外观。还必须确保所有的光伏板都已经被封装,以便进行测试。还需确保所有的光伏板都已经被封装,以便进行测试。为确保安全,我们必须确保所使用的光伏组件都符合相关的标准<sup>[3]</sup>。

### 2.3 接线施工

接线施工至关重要,因为它直接影响着所需部件的正常使用。为了确保接线的质量,必须进行严格的取样检查,并且确保所使用的引线盒的密封完好。如果发现问题,应及时进行修复,以确保设备的正常使用。在检测光伏组件时,我们需要注意它们与其他部件的联系情况。当发现这些部件的引线向上时,我们需要考虑是否需要将它们固定在一起,以避免雨水的冲击。此外,我们也需要在这些部件中安装一些防水的装置,以减少短路的可能。如果发现这些部件的联系不够牢固,我们需要进一步加固它们,以提高部件的可靠性。为了确保光伏组件之间的连通,我们需要将所有的电缆进行紧密地捆绑。这样可以有效地阻挡外界的干扰,并确保安全。通常,我们会使用PVC管来连接,但是,当使用桥梁连接时,我们需要确认它的牢固程度,以确保安全。

### 2.4 直流汇流箱及接线施工

为了提高系统的可靠性,我们将在连接电源的主干道两侧建立一个直流电源存储器。我们将会进行严格的测试,包括测量电源的绝缘强度,并且绝缘摇表的1000V测试结果必须高于20Ω。这将有助于我们更准确地进行系统的安装。为了确保安全,我们必须确定直流汇流箱与地面之

间的最小距离,一般为1m。同时,我们还需要确保它的水平位置与垂直位置,以防止出现振荡或不稳定的现象。为了实现这一目标,我们可以选择穿过管道的方法来铺设电缆,并确保它们呈现出垂直的姿势。此外,我们还需要注意控制箱体与管道之间的间隙,并妥善处理穿线孔,以防止外界的杂质侵害。为确保安全可靠地连接,箱体与开关之间的间隔必须超过15cm,而且进口的尺寸应该大于25mm,这样才能有效防止电缆插拔时发生阻塞的状态。

### 2.5 直流柜及逆变器柜体安装

安装柜底槽钢作为整个施工过程的关键步骤,必须确保它的水平位置、焊缝牢固,并且保证柜体的垂直度符合预期的设计标准。此外,还需要将基础槽钢与柜体进行有效的衔接,以避免发生晃动。此外,还可以采取扁铁进行搭接,它的尺寸一般介于40mm×4mm,长度约8~10cm,以此来确保柜体的可靠搬运。当物品被放置到正确的地方时,必须确保它们的完整性,例如仪器、按键、标志牌等,以确保它们不会受到破坏。同时,必须切断电源,并且严格执行连接手续,以确保工程师的安全<sup>[4]</sup>。

### 2.6 电缆敷设

为了确保线缆的安装质量,我们必须仔细审核线缆的布置方案,并根据设计图纸的规范来调节线缆的长度。我们还需要对线缆的连接处进行测试,以防止线缆的断裂或弯折。此外,我们还需要注意线缆与线缆之间的空隙,通常需要至少10cm。另外,直流电缆与线路之间的空隙也需要约为10cm,以便获得最佳的影响效率。当采用线缆头的铜鼻子时,必须遵守相应的截面尺寸,并采取压接的方法将它与芯线相联系。一旦发生松动,必须立即进行补强。此外,还需要进行地下绝缘检验,并且仔细检查开关桩头与线缆头的安装状态,以避免发生松动。最后,还需采取措施,比如采取防火措施,加强对支架上的线缆的防护,从而增强它们的耐火性。

### 2.7 监控系统及防雷接地施工

通过安装完善的光伏发电站监控系统,可以有效地减少外界环境条件带来的不利影响,从而确保光伏电站在任何情况下都可以安全可靠地工作。在购买逆变器时,也要注意它们具备的漏电、失压、过载以及其他相关安全性。为了更好地维护和管控电力网络的正常运转,我们建议使用一个先进的声光报警系统,当发生严重的电气故障或者雷电事件时,它会发出警告,并且能够迅速发起干预,从而减少对并网逆变器的危害。同时,我们还建议采取一些有效的预防和控制技术,比如使用专门的避雷装置,来减少雷电对电力网络的破坏。为了确保工作人员的安全,我们必须对金属外壳进行有效的接地,以避免由于感应雷或者直射雷而导致的破坏<sup>[5]</sup>。

## 3 光伏电站机电设备安装工程施工的质量控制措施

### 3.1 作好准备工作

为了保证机电设备的顺利进行,我们必须作好充分的

准备。这样可以减少施工过程中的风险。我们还需要清楚地了解机电安装与土建施工的细节,并且要保证各个部分的顺利进行。这样才能够防止出现问题,并保证项目的顺利完成。采用 BIM 技术通过事故监测,及早查明安装过程中的潜在风险,有效地改善施工方案,使之更有效地满足客户的需求。此外,还要进一步完善光伏项目的图纸会审,清晰界定各参与者的权限,结合各自的专业知识,努力改善机电安装的质量,深入掌握光伏项目的施工细节。通过精心的技术准备,我们不仅能够及时发现并避免施工过程中的潜在危险,而且还有效地实现应对突发情况的有效控制,从而确保机电设备的安全、高效地运转。

### 3.2 完善制度体系

为了更好地完成光伏电站的建造,我们必须建立一套严格的责任体系,清楚地界定每一方的权限和义务,并且加强与其他方面的沟通和协作,以便更好地实现共赢。这样,我们才能够更好地管控和控制每一步,最终实现光伏电站的顺利完成。为了保证光伏项目的顺利进行,我们将采取措施,包括完善技术交底制度,清晰地说明相关的步骤与过程,以及如何让施工人员熟悉相关的技术规范,以便他们对设计有一个完整的认识,从而有效地保证机电设备的安装质量。此外,我们还将利用 BIM 技术创造 3D 的立体模拟,以便对可能存在的问题提供有效的分析,为后期的实际应对打下扎实的根基。采取严格的自我审核、互评以及交叉验收机制,加大对生产环节的监督力度,确保每一道工艺都符合最高标准,方可开展下一道生产<sup>[6]</sup>。

### 3.3 加强过程监督

为了有效地改进太阳能光电项目的质量,我们必须强化质量管理力量,制定完善的监管机制,严格把握整个施工流程,以达到最佳的效益。此外,我们需要深刻意识到施工阶段的重要性,采取更加科学的方法,如细致化的管理工作、全面的考核,并且及时发放施工日记、中断报告以及质量检测认可文件,以便于严格执行各种质量管理体系标准。为确保太阳能光电项目的完成,我们需要对所有的机械设施进行严格的监控,特别是要注意那些可能存在的挑战。我们还需要对所有的原材料进行严格的检验,并对所有的操作员进行有效的监管,以减少施工流程的不确定性。

### 3.4 规范调试和试运行

为了确保机电设备的安全可靠,必须严格遵守相关的操作指南,并且对其进行严格的测试,以便确认其所需的技术指标,并且满足相关的质量标准。此外,还需要注意当前的环境条件,包括:太阳辐射量必须超过  $700\text{mw}/\text{c m}^2$ ,而且辐照的变化率必须小于 1%。为了更准确地评估太阳能池组件参数的准确性,应当仔细研究各项指标,特别重视方阵的开路电压、最大输出功率、绝缘电阻等。当进行电力线的检查时,应使用 2500V 兆欧表,并且应当进行耐压试验,以避免

因此而产生的绝缘电阻变化。为了确保安全,我们必须对交流耐压测量进行精确的监测,并且通常保持 5min 以内。

### 3.5 提高人员素养

通过加强对施工人员的技术素养、职业道德以及专业知识的全面学习,可以有效地确保光伏项目的机电设备安装的质量。因此,必须建立一套全面的岗前培训体系,让每一名施工人员都具有良好的技术水平,并且必须获得相应的资格认定,以确保安装过程的顺利进行。PDCA 循环管理法被广泛采纳于光伏项目的施工中,以此来加强对质量的把关,并且成立检查小组,以便更好地协助施工人员掌握关键的操作流程,并且能够有效地实施新的技术、工艺以及材料,从而达到更高的质量标准。通过细致的规划和精准的管控,加大对光伏电站的监督力度,有效抑制和减少由于人类活动而导致的发电站质量问题。

## 4 结语

综上所述,山地光伏立柱斜梁安装是一项重要的工作,基于山地地区的环境复杂性以及特殊性,为了更好地确保光伏电站建设的安全稳定,就需要加强对山地光伏立柱斜梁安装施工技术的研究,结合在以往山地光伏电站建设与相关结构安装中出现的问题,来优化山地光伏立柱斜梁安装施工方案以及方法,才能够保障山地光伏电站的建设以及发展。

### [参考文献]

- [1]石凯,李光明,吴甫,等.光伏发电系统电气设备故障原因及处理措施分析[J].太阳能,2023(3):58-67.
  - [2]沈瑾.光伏建筑一体化技术的应用及展望[J].能源与节能,2023(3):49-52.
  - [3]周朝发,余首柘,肖翔江,等.光伏助推高原乡村振兴的实践探索[J].云南师范大学学报(自然科学版),2023,43(2):15-18.
  - [4]王红伟.建筑电气节能中运用光伏新能源技术的优势[J].大众标准化,2023(5):54-56.
  - [5]于方圆,曹家玮,李发源,等.顾及对象特征的地面式光伏电站提取及减碳效益评估[J].地球信息科学学报,2023,25(3):529-545.
  - [6]郑俊观.光伏发电在农村地区应用与发展前景[J].农村电工,2023,31(3):26-27.
- 作者简介:王晓压(1990,7-),男,重庆科技学院,专业:土木工程,单位:中国电建集团贵州工程有限公司,职位:项目工程部专职,初级职称;梅世忠(1995.5-),男,学校:贵州大学,专业:新能源科学与工程,就职单位:中国电建集团贵州工程有限公司,职务:项目总工,职称:专责工程师助理;乾瑞(1995.2-),男,毕业于三峡大学科技学院电气工程及其自动化专业,当前职务乌沙项目物资部主任,初级职称。