

设计与制造

光伏电站建设施工中的技术创新与优化设计

车永毅

(中国水利水电第十一工程局有限公司 河南省郑州市 450001)

摘要:在可持续发展理念下,低碳环保的新能源成为了重要的供能来源,而对光伏电站建设的深入研究有利于发挥其最大能源价值,为社会建设、经济发展、民生工程提供能源保障。本文将以光伏电站建设施工为切入点,探究其技术创新与优化设计的有效策略,保证其安全性与可靠性。

关键词:光伏电站;建设施工;技术创新

光伏电站是一项综合性的建设内容,选址布局、基础施工、光伏组件安装、电气系统施工等多个环节都关系到光伏电站的安全性与应用价值体现,为全面保障其质量安全,要明确施工技术特点、安全问题,结合实际情况提出针对性解决意见,科学规划施工过程、应用前沿施工技术,不断优化施工设计,促使光伏电站的建设顺利推进,并长期稳定的运行。

一、光伏电站建设施工技术特点和安全问题

(一) 技术特点

光伏电站一般采用模块化的设计方式,因此在建设施工的过程中,要明确模块化施工要点,各组件在安装前按照技术要求完成调试,保证施工安全,为后期运行与维护做好基础保障工作。在基础施工过程中,施工技术具有严谨性与精确性特点,如在基础施工过程中,要严格按照施工设计完成施工,同时结合地域性地质条件进行有效分析,如存在异常问题及时上报,调整技术参数和施工工艺,保证光伏电站的建设安全。在电气布线过程中要精准布线,由于光伏电站的电气系统相对复杂,所以在布线的过程中要保证布线的精准性,确保设备之间准确连接。另外,适应性也是光伏电站的主要特点,光伏电站一般建设在露天的环境下,要能够适应自然环境,对防水、防雷击等自然问题有效防护^[1]。

(二) 安全问题

光伏电站建设施工具有一定的特殊性,为了进一步保障施工的有效性与施工质量,应关注到施工的安全,从安全问题出发有效探究创新技术和优化设计方案。结合有关施工资料,安全问题主要分为三类:一是电击风险问题,光伏电站建设过程中会涉及使用大量的电器设备,如果操作技术、施工工艺、现场防范等工作不到位,则会出现严重的电击事故;二是高处坠落风险问题,由于光伏组件需要在高处进行组装和安装,在高空作业的过程如未按照规范操作极易出现高处坠落风险问题,影响施工安全、人员安全;三是质量安全问题,质量安全关系到光伏电站的后期运行和维护,如果存在设备选型不当、操作不规范、焊接不牢固、密封不严、安装

不规范等问题则会影响到整体工程质量,对此需要做好施工前准备、施工过程质量控制、施工后质量验收等多项工作,实现全过程管理,选择有效的施工技术,不断优化施工工艺,合理规划施工过程,全面关注施工安全问题,保证施工质量。

二、光伏电站建设施工技术创新

(一) 施工材料与设备创新

工程建设中会应用到大量施工材料和施工设备,光伏电站这类可再生能源工程的建设中会应用到高精度、高能效的施工设备,在技术创新的过程中要关注到施工的全过程,做好施工材料与施工设备的创新工作,例如在施工材料的选择中,选择轻质且强度较高的支架材料与光伏组件,在这个环节中以减轻材料的重量做到整体结构重量的降低,便于后续的安装,降低由重量过高造成的安全问题,选择轻质材料的过程中也要考虑到结构的稳定性。在设备的创新中,可关注智能化、自动化设备的应用,优先选择智能起重机、无人驾驶挖掘机等自动化设备,通过数控的方式提高施工的精准度与施工效率,智能化设备的选择能够有效解决因环境因素和施工条件因素造成的施工困难问题,同时在一定程度上有利于成本控制。

(二) 施工工艺创新

施工工艺是施工质量控制的重要环节,做好施工工艺创新有利于推动光伏电站工程发展。在施工工艺创新中一方面可以采用模块化的施工技术,让整体施工更加的灵活,根据工程整体需求进行模块化设计,预制部分组件,便于组装和拆卸。与此同时要加大新型基础施工技术的开发与研究,包括预制桩基础、复合地基等施工技术,全面提升光伏电站建设质量,缩短工期、降低成本。另外,施工工艺的创新也要明确操作要点,全面关注到施工的全过程,例如在施工前对现场进行全面的勘察,掌握施工区域的地质情况、气象条件等,结合有关数据编制科学的施工方案及相关文件,而后根据施工要求完成基础施工、支架安装、光伏板安装、电气布线、系统调试、验收移交等多项工作^[2]。

（三）安全技术创新

安全是质量的前提，在工程推进中，安全的重要性不言而喻，因此加大安全技术的创新是保证工程质量的关键。例如在整个施工建设中引入智能安全监控系统，以智能化交互平台全面把控施工现场安全因素，如触发系统预设一般性安全因素，对现场进行提示、警示，如触发重要性安全因素，则将安全提醒提示到相关部门，采用智能化的管理方式，有效处理安全问题。同时要加大研发新型安全防护材料以及相关设备，从根源上解决安全问题，以安全技术创新的方式保障施工安全及施工质量。另外，在施工技术中也应融入安全性技术，例如接地及防雷技术的应用，采取有效的安全防护措施避免因自然问题引发的安全事故，如采取直流保护的方式通过光伏组件支架与地进行良好的接触，将其作为配电保护装置。

（四）环保技术创新

光伏电站的建设是为了提供可再生能源，因此要将绿色环保的理念贯穿于整个施工过程中，采用环保型材料、环保性施工工艺能够有效的降低施工产生的水污染、光污染、声污染、固体废弃物污染等相关污染问题，实现绿色施工。在光伏电站建设施工过程中引进新型的废水处理技术、废气处理技术等，对污染源进行有效的处理，配合引用环保施工技术、绿色施工工艺、环保施工材料，进一步的减少对周围环境的污染。

（五）信息技术创新

技术创新不应局限在施工本身，更是要着眼于施工的全过程，在整个项目中实现技术的创新，为施工提供有力的帮助。信息技术创新能够实现数字化的施工管理，对施工过程进行更加精准的控制，在出现相关问题时，加快反应速度，降低损失。例如借助信息技术构建数字化施工管理系统，搭建数字化的工作平台，一方面可以对施工现场进行实时监控，另一方面有利于技术部门完成数据捕捉和数据分析，以数据分析的方式有效控制。另外，可以引入物联网技术，整合资源，将光伏组件、支架、逆变器等有关设备整合在系统中，实现实时监控、有效预警，以信息技术的创新解决现场人工管理存在的盲区问题。

三、光伏电站建设施工中优化设计对策

（一）选址优化

光伏电站建设施工中选址是非常重要的环节，选址的有效性直接关系到施工的难度与施工工艺的选择，且选址涉及到土地占用问题，因此要优化选址，一方面与当地土地资源规划部门做好协调工作，保证项目土地利用规划符合有关要求，另一方面结合项目特点选择光照资源丰富、土地平旷的地域，对所选择地域进行地质勘测，优先选择地质条件稳定、土地平坦的地域，

避免在施工过程中因地质条件、气象条件等因素影响施工质量与施工进度，同时考虑到与电网切入点的距离，避免长线输电产生过多的损耗。另外，在选址过程中要做好综合性考虑，例如与当地政府进行沟通，实现农光互补、渔光互补等，在完成光伏电站建设的同时实现土地资源利用率最大化，这也契合了绿色施工、可持续发展的施工理念^[1]。

（二）材料设备优化

基于材料与设备的创新，也要做好材料与设备的优化，全面考虑施工地域情况，包括辐射量、温度、湿度、风阻等相关数据选择可靠、高效的光伏组件，同时选择应用智能化的逆变器，能够与数字化管理平台交互，保证电站的有效运行，提高施工项目的可靠性。

（三）布局优化

合理的布局能够解决能效低等运行问题，例如根据施工地域的光伏组件合理安排光伏组件的排布方向，同时考虑到光照产生的阴影问题，合理规划组件之间的距离，避免因布局不合理影响光伏电站的运行能效。

（四）施工优化

光伏电站建设施工是一个庞大的工程任务，每个环节都关系到整体的质量，宏观的质量把控会忽略施工细节问题，因此要做好施工过程优化，采用模块化或者是预制化的施工方式，提高施工效率，同时也减少现场焊接产生的安全问题，提高施工质量与施工的安全系数。

（五）管理优化

管理优化有利于规范施工，相关部门要结合项目主体情况制定严格的施工规范流程和管理制度，并对于现场的安全事件类型编制科学的应急预案，同时在管理优化过程中要考虑到施工准备、施工材料选择、施工废弃物处理与回收、施工数据平台管理等多个环节，以科学有效的管理制度、管理体系保证施工的顺利推进。

四、结语

综上所述，光伏电站建设施工关系到可再生资源的利用，因此在施工过程中要重视技术的创新与施工设计的优化，以先进的工艺技术、环保的施工材料、绿色的施工理念完成施工，并在技术的加持下保证光伏电站安全稳定的运行。

参考文献：

- [1]温子明,梁卓.光伏电站系统优化设计建设探讨[J].电力设备管理,2024(7):93-95.
- [2]唐粒钧.分布式太阳能光伏电站施工技术[J].科学与信息化,2023(6):123-125.
- [3]周健平.分布式太阳能光伏电站施工技术研究[J].数码-移动生活,2020(11):177.

作者简介：车永毅（1990-3-21），男，汉，山西吕梁，硕士研究生，工程师，主要研究方向：建筑节能