

新能源光伏发电项目施工管理研究

李 刚

中国能源建设集团山西电力建设有限公司 山西 太原 030001

摘 要：新能源光伏发电项目施工管理研究旨在优化项目施工过程，确保高效、安全地实施光伏发电项目。研究涵盖设备采购成本控制、低压接入技术应用、施工工期管理等多个方面。通过制定完善的施工管理制度，提升管理人员专业技能，加强运营成本控制等措施，旨在提升项目整体效益，促进新能源光伏发电行业的健康可持续发展。

关键词：新能源；光伏发电项目；施工管理

引言：在能源转型与环境保护双重驱动下，新能源光伏发电项目迎来迅猛发展。然而，施工管理中的挑战也日益凸显，如设备采购成本高、技术更新快、施工工期紧等。本研究深入剖析这些管理难题，探讨通过优化施工流程、提升技术应用、加强成本管控等策略，实现光伏发电项目的高效施工管理。此举不仅有助于提升项目经济效益，更对推动新能源产业的可持续发展具有重要意义。

1 新能源光伏发电项目概述

1.1 光伏发电原理与特点

光伏发电的核心原理在于光生伏打效应，即当太阳光照射到太阳能电池板（光伏组件）上时，光子被半导体材料吸收，激发出电子-空穴对。这些电子和空穴在内建电场的作用下分别向正负极移动，从而产生电流，实现光能向电能的转换。这一转换过程无需任何机械运动或化学反应，因此光伏发电具有独特的无污染、无噪音和可再生的特点。光伏发电项目的优点显著，首先，它作为一种清洁能源，在发电过程中不产生任何污染物排放，对环境友好，有助于减轻全球气候变化的压力。其次，太阳能资源几乎无处不在，且取之不尽、用之不竭，使得光伏发电成为了一种可持续的能源解决方案。此外，光伏发电还具有广泛的应用前景，不仅可用于家庭、商业和工业用电，还可与智能电网、储能技术等相结合，构建更加灵活、高效的能源系统。

1.2 光伏发电系统组成

光伏发电系统主要由太阳能电池元件、光伏并网逆变器、防雷光伏汇流箱等关键部分组成。太阳能电池元件，作为系统的核心部件，负责将太阳光转换为直流电能。这些元件通常采用高效的光伏材料制成，以确保尽可能多的光能转化为电能。光伏并网逆变器则是将太阳能电池元件输出的直流电转换为交流电的关键设备，使其能够接入电网或直接供给用电设备使用。防雷光伏汇流箱

则负责将多个太阳能电池元件的输出电流进行汇集和分配，并通过内部集成的防雷装置保护系统免受雷击等自然灾害的损害。此外，光伏发电系统还包括支架系统、电缆等辅助设备，以确保整个系统能够稳定、高效地运行。各部分相互协作，共同完成光伏发电的全过程。

2 新能源光伏发电项目施工特点分析

2.1 设备采购成本多

在新能源光伏发电项目中，设备采购成本占据了项目总投资的重要比例。光伏元件，特别是高效能的多晶硅或单晶硅太阳能电池板，以及与之配套的逆变器、电缆、支架等辅助设备，其技术含量高，生产成本也相对较高。这些设备的采购不仅直接影响到项目的初期投资规模，还关系到后续发电效率和项目回报率。因此，合理控制设备采购成本对于降低项目总投资、提高经济效益具有至关重要的作用。然而，降低采购成本并非易事，面临着多方面的挑战。首先，市场上光伏产品种类繁多，价格差异大，选择优质且价格合理的设备需要丰富的专业知识和市场洞察力。其次，国际原材料价格波动、技术更新换代速度快等因素也可能导致设备采购成本的不确定性增加。因此，在采购过程中，需要综合考虑设备性能、价格、售后服务等多个方面，制定合理的采购策略，以平衡成本控制与项目质量的关系^[1]。

2.2 低压接入降低施工难度

新能源光伏发电项目通常采用低压接入技术，即将光伏发电系统输出的低压电能直接接入电网或通过逆变器转换为与电网同频同相的交流电后接入。这种技术原理简单，操作便捷，有效降低了施工难度和成本。相比传统的高压接入方式，低压接入无需复杂的变压器设备和长距离的高压输电线路，减少了工程量，提高了工作效率。以35kV低电压接入技术为例，在实际项目中，该技术凭借其安全性高、损耗小、易于维护等优势得到了广泛应用。通过合理的系统设计和施工安排，35kV低电

压接入技术能够确保光伏发电系统稳定运行,同时减少对电网的冲击和影响。此外,该技术还促进了分布式光伏发电的发展,使得更多的屋顶、空地等资源得到充分利用,为新能源的普及和推广做出了贡献。

2.3 施工工期短

当前,新能源光伏发电项目的施工周期普遍较短,这主要得益于施工技术的不断进步和施工管理的不断优化。一方面,模块化、预制化等施工技术的应用使得现场施工更加高效便捷;另一方面,施工管理的科学化、精细化也确保了施工进度的顺利推进。然而,施工工期短也给项目质量控制带来了一定的挑战。如何在有限的时间内确保施工质量符合标准和要求,成为了施工管理中需要重点关注的问题。为了应对这一挑战,施工单位需要采取一系列措施。首先,加强施工前的准备工作,包括详细的技术交底、完善的施工方案和合理的施工计划等;其次,加强施工过程中的质量控制和安全管理,确保施工质量和人员安全;最后,加强施工后的验收和维护工作,及时发现并处理潜在问题,确保项目能够长期稳定运行。

3 新能源光伏发电项目施工管理中存在的问题

3.1 工程设计工作不到位

在新能源光伏发电项目的施工管理中,工程设计工作的不足是首要问题。具体而言,设计环节往往忽视了对施工环境的全面考察,如地质条件、气候条件、光照强度分布等关键因素的评估不足,导致设计方案与实际施工条件存在偏差,严重影响了施工进度和施工质量。此外,技术细节的缺失也是设计工作的一大弊端。光伏发电系统涉及复杂的电气连接、机械支撑和土建施工等多个方面,每个细节都直接关系到系统的稳定性和安全性。然而,部分设计未能充分考虑到这些技术细节,导致施工过程中频繁出现设计变更,不仅增加了施工难度,还延长了工期,降低了整体施工质量。

3.2 设备质量管理能力不足

设备质量是保障新能源光伏发电项目安全运行的基础。然而,在当前的施工管理中,设备质量管理能力不足的问题日益凸显。设备采购过程中,部分项目因追求低成本而牺牲了设备质量,选择了性能不稳定、质量不合格的供应商,为项目埋下了安全隐患。同时,在设备验收环节,缺乏有效的质量控制机制和标准,导致一些存在问题的设备被错误地安装使用,进一步加剧了工程安全风险。这些问题不仅可能导致系统故障频发,影响发电量,还可能引发火灾、触电等安全事故,对人员和设备安全构成严重威胁。

3.3 施工技术专业水准较低

施工人员技能水平不足和施工技术落后是当前新能源光伏发电项目施工管理中的又一关键问题。随着光伏技术的不断发展,对施工人员的专业素质和技术能力提出了更高要求。然而,部分项目在施工过程中仍存在施工人员技能水平参差不齐、缺乏专业培训的问题,导致施工效率低下,难以满足项目进度要求。此外,施工技术的落后也制约了项目的发展。一些项目仍采用传统施工方法和技术手段,无法有效应对新能源光伏发电项目中的特殊要求和挑战,如光伏板的高效安装、电气系统的精准调试等。这些问题不仅增加了施工成本,还可能对项目的整体性能和长期效益产生负面影响。

4 新能源光伏发电项目施工管理的有效策略

4.1 做好工程图纸设计与审核工作

(1) 实地考察和设计图纸编制的重要性。工程图纸是光伏发电项目施工的基础和依据,其准确性和完整性直接关系到施工的顺利进行和项目的最终质量。因此,在设计阶段,必须高度重视实地考察工作,全面了解项目所在地的地理环境、气候条件、光照资源等关键信息,为设计提供可靠的数据支持。同时,设计图纸的编制应充分考虑施工的实际需求和可行性,确保设计方案的合理性和可操作性。(2) 图纸审核的详细步骤和关键点。图纸审核是确保设计质量的重要环节。审核工作应按照既定的程序和步骤进行,包括初步审核、技术审核和最终审核三个阶段。初步审核主要检查图纸的完整性和规范性;技术审核则侧重于图纸的技术含量、合理性以及是否符合相关技术标准和规范要求;最终审核则是在前两个阶段的基础上,对图纸进行全面的检查和确认,确保无误。在审核过程中,应特别注意对关键环节的把控,如光伏组件的布局、支架的设计、电气线路的敷设等,确保这些关键环节的设计符合项目要求和施工标准^[2]。

4.2 增强项目施工成本管控力度

(1) 施工成本管控的方法和技术手段。施工成本管控是项目管理的重要内容之一。为了有效控制施工成本,可采用多种方法和技术手段。首先,建立科学的成本预算体系,对项目的各项费用进行合理预测和规划;其次,实施严格的成本控制制度,对施工过程中产生的各项费用进行实时监控和核算;此外,还可以采用价值工程等方法对施工方案进行优化,降低施工成本;同时,引入信息技术手段如BIM(建筑信息模型)技术,提高施工管理的信息化水平,实现成本控制的精细化和智能化。(2) 降低成本的具体措施和建议。为了进一步降

低施工成本,可采取以下具体措施和建议:一是加强材料管理,优化采购策略,选择质优价廉的材料供应商;二是提高施工效率,通过合理的施工组织设计和先进的施工技术手段,缩短工期,减少人工费用;三是加强质量管理,减少返工和维修成本;四是强化安全意识,防止安全事故发生带来的额外成本支出。

4.3 制定完整的施工管理制度

(1) 施工管理制度的必要性及制定原则。施工管理制度是保障项目施工顺利进行的重要手段。制定完善的施工管理制度有助于规范施工行为、提高施工效率、确保施工质量。在制定施工管理制度时,应遵循科学性、合理性、可操作性和有效性的原则,确保制度内容符合项目实际情况和施工需求^[1]。(2) 具体施工管理制度的内容和实施效果。以安全生产管理制度为例,该制度应明确安全生产责任体系、安全生产教育培训、安全生产检查与隐患排查治理、安全事故应急管理等内容。通过实施该制度,可以显著提高施工人员的安全意识和自我保护能力,降低安全事故发生的概率和损失程度。同时,该制度还明确了各级管理人员的安全生产职责和考核标准,促进了安全生产责任的落实和考核激励机制的建立。

4.4 提高施工管理人员的专业技能水平

(1) 施工管理人员在施工管理中的关键作用。施工管理人员是项目施工的核心力量,他们的专业技能水平直接决定了施工管理的效率和质量。施工管理人员不仅要具备扎实的专业知识,还需要具备良好的组织协调能力和决策能力和问题解决能力。他们负责现场施工的全面指挥和协调,确保施工进度、质量和安全目标的顺利实现。(2) 提升管理人员技能水平的途径和措施。为了提升施工管理人员的专业技能水平,可以采取以下途径和措施:一是加强专业培训,定期组织管理人员参加专业知识和技能培训,更新他们的知识体系,提升解决实际问题的能力;二是鼓励管理人员参与实践,通过参与具体项目的管理和实施,积累宝贵的实践经验,提高管理能力和水平;三是建立激励机制,通过设立奖励机制、提供晋升机会等方式,激发管理人员的学习和工作热情,鼓励他们不断提升自我;四是引入外部专家,邀

请行业内的专家学者进行指导和交流,为管理人员提供前沿的管理理念和技术支持。

4.5 加强运营成本的管控力度

(1) 运营成本管控对于提升企业竞争力的重要性。运营成本管控是企业实现盈利和可持续发展的关键。在新能源光伏发电项目中,运营成本包括运维费用、维护成本、人员工资等多个方面。有效控制运营成本可以降低企业的负担,提高项目的经济效益,从而增强企业的市场竞争力。同时,良好的运营成本管控还能够促进企业资源的优化配置,提高整体运营效率。(2) 成本控制的具体方法,如预算管理、材料价格管理等。为了加强运营成本的管控力度,可以采取以下具体方法:一是实施预算管理,通过制定详细的预算计划,对各项费用进行事前规划和事中控制,确保费用支出在预算范围内;二是加强材料价格管理,密切关注市场动态,合理选择材料供应商,通过批量采购、长期合作等方式降低材料成本;三是优化运维策略,通过采用先进的运维技术和设备,提高运维效率,降低运维成本;四是建立成本考核机制,定期对运营成本进行核算和分析,找出成本超支的原因和漏洞,并采取相应的措施进行改进和优化。

结束语

综上所述,本文通过对新能源光伏发电项目施工管理的系统性分析,明确了其在当前能源转型背景下的关键作用与挑战。提出的优化方案在提升管理效率、控制成本、确保施工质量与进度方面具有重要意义。随着新能源技术的不断创新和政策支持的持续加大,我们相信这些管理策略将为光伏项目的长远发展注入强劲动力,进一步推动新能源产业的高质量发展,共同迈向绿色低碳的可持续未来。

参考文献

- [1]李华杰.浅谈光伏发电工程建设管理[J].居舍,2021(07):123-124.
- [2]刘焱.新能源光伏发电企业融资风险及应对策略[J].企业改革与管理,2021(04):96-97.
- [3]袁杰.新能源光伏电站项目建设管理思考[J].冶金与材料,2020,(16):155-156.