

新能源光伏电站项目施工及建设管理优化策略

王显鹤

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 随着新能源产业快速发展,光伏电站项目建设规模不断扩大,施工及建设管理水平直接影响项目的建设质量、进度、成本及长期运营效益。当前光伏电站项目建设管理过程中仍存在诸多问题,制约了项目效益的充分发挥。本文结合中国水利水电第十一工程局有限公司在广西新能源光伏电站项目群建设特点,分析当前新能源光伏建设管理现存痛点,围绕前期决策、招标采购、施工过程、成本控制、协同信息化等关键环节,提出针对性的优化策略,确保项目高效推进,为新能源光伏电站项目建设管理提供理论参考和实践指导,助力光伏产业高质量可持续发展。

关键词: 新能源;光伏电站;项目建设;管理优化

引言

当前,我国光伏电站项目建设管理仍存在诸多不足,前期规划选址不精细、设计与实际脱节、施工管控不到位等问题,导致部分项目出现工期延误、成本超支、质量不达标等情况,影响了光伏电站的运营效率和投资回报。因此,深入研究光伏电站项目建设管理优化策略,解决建设过程中的管理痛点,对于推动光伏产业规范化、高质量发展,助力“双碳”目标实现具有重要的现实意义和理论价值。

1 光伏电站项目建设管理现存问题分析

1.1 前期规划与选址问题

光伏电站项目建设管理中,前期规划与选址环节存在诸多突出问题,直接影响项目后续建设效率与长期运营效益。(1)前期规划工作往往缺乏系统性和前瞻性,部分项目在规划阶段未充分结合区域能源发展布局、电网接入条件等核心因素,仅单纯考虑光伏资源情况,导致项目建成后出现电网消纳困难、配套设施不完善等问题,无法充分发挥项目的发电效益。(2)规划过程中对项目可行性研究的深度不足,部分单位为加快项目推进速度,简化可行性研究流程,对项目建设的可行性、经济合理性论证不够充分,未能全面预判建设过程中可能出现的地质、环境、政策等各类风险,为后续项目建设埋下隐患。(3)选址环节的问题尤为突出,部分项目选址过于注重光伏辐照资源,忽视了现场实际条件。部分选址区域地质条件复杂,存在土壤承载力不足、地质灾害隐患等问题,增加了施工难度和建设成本,甚至影响项目建设的安全性和稳定性^[1]。(4)选址过程中对周边环境考虑不周全,未充分协调与当地土地规划、生态保护、农业生产等方面的关系,可能引发土地权属纠纷、生态环境破坏等问题,导致项目建设受阻,延误建

设工期。(5)箱变普遍存在选址随意、基础施工困难、运输吊装受限、标高控制不准、防雷接地不规范、后期运维不便等问题,易导致设备沉降、电缆损耗大、故障率偏高、施工周期长等弊端。此外,部分选址距离电网接入点较远,配套输电线路建设成本过高,进一步增加了项目投资压力,影响项目的经济性。

1.2 设计阶段技术与经济性问题

(1)设计工作往往存在技术选型不合理的情况,部分设计单位过度追求技术先进性,忽视了项目实际建设条件和运营需求,选用的光伏组件、逆变器等核心设备与项目所在地的气候、资源条件不匹配,不仅增加了设备采购成本,还可能影响发电效率,导致后期运维难度和成本上升。(2)技术设计缺乏系统性和精细化,部分设计方案对光伏阵列布局、支架安装角度、电缆敷设路径等关键环节考虑不周全,未能充分结合选址区域的地形地貌、光照条件进行优化设计。这不仅会降低光伏组件的采光效率,影响整体发电产能,还可能在施工过程中出现设计与现场实际不符的情况,需要进行设计变更,延误建设工期,增加额外投资。(3)在经济性方面,设计阶段缺乏全生命周期成本管控意识,部分设计方案仅关注初期建设成本,忽视了后期运维成本、设备损耗成本等长期支出。设计过程中未对不同设计方案进行充分的技术经济比选,未能实现技术可行性与经济合理性的平衡,导致项目投资预算失控,投资回报率达不到预期目标。(4)设计单位与建设单位、施工单位的沟通衔接不足,设计方案未能充分吸纳各方意见,导致设计内容与实际施工需求脱节,进一步加剧了技术与经济性的矛盾,影响项目整体建设效果。

1.3 施工阶段进度、质量、安全管控问题

(1)进度管控方面,缺乏科学合理的进度计划编制,

部分计划过于笼统,未结合施工工序、资源配置等实际情况细化分解,导致施工过程中出现工序衔接不畅、施工节奏混乱的问题。(2)施工过程中对进度的动态管控不足,未能及时跟踪施工进度与计划的偏差,也未制定有效的纠偏措施,一旦出现设备进场延迟、人员调配不足等问题,就会导致工期延误,进一步增加建设成本^[2]。质量管控存在疏漏,施工过程中对光伏组件安装、支架固定、电缆敷设等关键工序的质量检查不到位,缺乏完善的质量巡检机制。(3)部分施工人员专业素养不足,操作不规范,容易出现安装精度不达标、接线错误等问题,影响光伏电站的发电效率和使用寿命。安全管控体系不完善,安全管理制度落实不到位,对施工人员的安全培训不足,部分人员安全意识淡薄,违规操作现象时有发生。(4)施工现场安全防护设施配备不齐全,对高空作业、电气作业等高危环节的安全防控措施不足,易引发安全事故,不仅威胁施工人员人身安全,还会导致施工中断,加剧进度延误和成本增加,形成恶性循环。

2 分阶段建设管理优化策略

2.1 前期决策与设计阶段优化

前期决策与设计阶段是光伏电站项目建设的基础,优化该阶段管理能从源头规避后续建设风险,提升项目整体效益,核心可从三方面推进精细化优化。(1)选址与资源勘测精细化管理是首要环节,需摒弃单纯侧重光伏辐照资源的选址模式,结合区域能源规划、电网接入条件、土地利用政策等多因素综合考量。(2)加强资源勘测的精准度,全面排查选址区域的光照时长、辐照强度等核心指标,同时摸清地质条件、土壤承载力及生态环境限制,避免因勘测疏漏导致后期施工受阻或运营隐患。方案比选与技术经济优化需树立全生命周期理念,针对不同选址方案、技术方案开展全面论证,平衡技术可行性与经济合理性。(3)避免过度追求技术先进而忽视成本控制,也杜绝单纯压缩初期投资而影响后期运维效率,通过多方案对比,筛选出适配项目实际、性价比最优的建设方案。设计质量管控与图纸会审优化需完善管控机制,明确设计标准和质量要求,加强设计过程中的动态监管,确保设计内容贴合现场实际。

2.2 招标采购与合同管理优化

在光伏电站的建设过程中,要根据项目的具体需求,认真选择合格的施工团队。(1)结合资质等级、技术实力、履约能力、行业口碑等多维度进行综合考评,搭建规范的遴选流程,确保选中的供应商和施工单位能够满足项目建设需求,从源头降低合作风险。设备质量管控与进场验收优化是保障项目质量的关键,需建立全流程

设备质量管控体系,在招标阶段明确设备质量标准和技术参数。(2)加强设备生产过程中的抽检力度,严格执行进场验收流程,对进场设备的规格、性能、质量进行全面核查,杜绝不合格设备进入施工现场,避免因设备质量问题影响项目建设进度和后期运营效益^[3]。合同风险与履约管理优化需强化风险防控意识,在合同签订前全面排查潜在风险,明确双方权利义务、履约标准、违约责任等核心条款。

2.3 施工过程管理优化

在新能源光伏电站建设中,工程进度管理对于保证工程按时完工、确保工程质量与造价具有重要意义。(1)进度计划与动态管控的优化,需摒弃笼统的计划编制模式,结合施工工序、资源配置等实际情况,制定精细化、可落地的进度计划,明确各工序的起止时间和责任分工。(2)建立完善的进度动态跟踪机制,实时对比施工实际进度与计划进度的偏差,及时分析偏差原因,并制定针对性的纠偏措施,灵活调整施工节奏,避免工期延误。施工质量关键点控制需聚焦核心工序,明确光伏组件安装、支架固定、电缆敷设等关键环节的质量标准,制定标准作业指导书,加强现场巡检力度,规范施工操作流程。(3)强化施工人员专业培训,提升操作规范性,及时发现并整改质量隐患,确保施工质量符合项目要求。安全文明施工与风险防控优化,需完善安全管理制度,落实安全责任,加强施工人员安全培训,提升安全意识,杜绝违规操作。(4)合理配备安全防护设施,重点防控高空作业、电气作业等高危环节的安全风险,同时规范施工现场管理,落实文明施工要求。现场组织与工序协调优化,需明确各参建方职责,建立高效的沟通协调机制,优化施工人员、设备、材料的调配,确保各工序衔接顺畅,减少施工冲突,提升施工效率。(5)采用先进施工技术,在光伏项目建设中利用卫星地图及无人机、RTK测量分析项目所在地的地形地貌进行选址,采用PHC预制管桩、柔性支架、箱变选址、快速安装等关键技术,并在光伏中应用,将会大幅度提高光伏电站的施工效率和经济效益,减少人工成本,从光伏选址、支架基础、光伏支架优化、安装方面进行优化设计施工。

2.4 加强资金控制

光伏项目建设周期本身就长于传统发电项目,从前期勘测、规划设计,到中期施工、设备调试,再到后期验收、运维,每个环节都离不开资金支撑,这让项目资金周转压力陡增,也提升了资金管控的难度。一方面,光伏项目资金投入规模大,每一笔资金的使用效率都直接决定项目成败。建设全流程中,任何微小失误都可能

让几十万、上千万的前期投入付诸东流,不仅造成资金浪费,还可能导致项目停滞,产生额外的工期、设备损耗成本,加剧投资风险[4]。另一方面,结合光伏项目资金投入大、周转长、风险多的特点,资金管控需坚守“前紧后松”原则,将管控重心前置。施工前期需树立全员成本意识,建立精细化审核机制,层层把关每笔开支,砍掉非必要支出、压缩非核心成本,杜绝浪费。比如材料采购精准核算用量、多方比价,设备租赁、人员调配贴合施工进度,让资金用在实处,此举核心是为后期预留充足资金,从容应对设备故障、地质突变、政策调整等突发状况,保障项目顺利推进,最大限度降低资金风险、守住投资效益。

2.5 协同与信息化管理优化

(1) 多方主体沟通机制的优化,核心是打破参建各方之间的沟通壁垒,构建高效、顺畅的沟通体系。明确建设、设计、施工、监理等各方主体的沟通职责和沟通流程,建立定期沟通和临时沟通相结合的机制,确保各方能够及时对接需求、反馈问题。摒弃传统单一的沟通方式,采用多元化沟通手段,保障沟通信息的准确性和及时性,减少因沟通不畅导致的工序衔接失误、信息偏差等问题,提升多方协同效率。(2) BIM、数字化平台在建设管理中的应用优化,需充分发挥技术赋能作用,推动项目管理模式升级。将BIM技术应用于项目设计、施工全过程,实现设计图纸的可视化、施工过程的模拟化,提前预判施工中的冲突和隐患,为施工决策提供科学依据^[5]。搭建统一的数字化管理平台,整合项目进度、质量、成本、安全等各类信息,实现信息共享和实时同步,方便各方主体实时查询、协同处理相关工作,提升管理的精细

化和高效化水平。(3) 文档、资料与流程标准化优化,需建立完善的标准化体系,规范项目管理全流程。明确各类文档、资料的编制标准、归档要求和管理流程,确保文档资料的完整性、准确性和可追溯性,避免因资料混乱、缺失影响项目验收和后期运维。梳理项目建设各环节的管理流程,简化冗余环节,明确各流程的操作标准和责任分工,实现流程标准化、规范化,减少人为失误,提升项目管理的整体效率。

结语

综上所述,光伏电站项目建设管理是一项系统性、综合性的工作,其优化完善是推动光伏产业高质量发展的关键举措。未来,随着光伏技术的不断升级和管理模式的持续创新,还需结合行业发展新形势,不断完善优化策略,推动光伏电站建设管理向精细化、数字化、智能化方向发展,为我国能源结构转型和绿色发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1]高天宇.新能源光伏电站项目建设管理优化策略研究[J].光源与照明,2022,(11):71-73.
- [2]张杰.新能源光伏电站项目建设管理优化策略[J].中国科技期刊数据库,工业A,2024,(12):188-191.
- [3]卢佳培.新能源光伏电站项目建设管理优化措施分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025,(2):201-204.
- [4]邱嵩.新能源光伏电站项目建设管理创新分析[J].中国设备工程,2025,(1):11-14.
- [5]冯章鸿.新能源光伏电站项目建设管理[J].科技纵横,2025,(12):45-47.