

新能源风力发电站项目建设管理创新方式探索

姜文鹏

(中能建国际建设集团有限公司, 北京 100025)

摘要 新能源是一种清洁、低碳、高效的可再生能源, 建设新能源风力发电站项目, 不仅能节约能耗、降低成本, 还能提高发电效果, 满足现阶段及未来生产生活用电需求。为提高发电站项目建设水平, 发挥其最大效能, 还需要全面分析目前项目建设管理存在的痛点及挑战。本文就新能源风力发电站项目建设管理进行分析, 并结合实际情况和建设需求, 提出了有效的管理策略, 旨在为提升项目建设质量水平提供借鉴, 进而实现节能减排目标。

关键词 新能源; 风力发电站; 项目建设管理

中图分类号: TM615

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.20.026

0 引言

传统煤炭发电模式会造成大量能源消耗, 不仅增加运行成本, 还会引发大气及环境污染, 直接违背社会可持续发展要求, 也难以推动电力行业长远稳定发展^[1]。在此情况下, 风力发电站项目建设过程中应充分发挥新能源的作用, 根据现存的建设管理痛点及挑战, 结合项目建设需求及节能减排目标, 优化制定管理策略, 进一步提高新能源风力发电项目建设运行水平。

1 当前风力发电项目建设管理模式的痛点与挑战

1.1 技术层面

对于技术层面, 主要体现在以下几点: (1) 风资源评估误差。项目建设前需要根据相关数据信息进行选址, 但目前前期数据采集效果偏低, 技术应用不佳, 存在评估误差, 这种情况下选址不合理, 进而会导致后续发电效率低下。(2) 并网技术瓶颈。目前电网消纳能力不足, 储能配套需求增加项目复杂度与项目成本。(3) 技术迭代压力。科技发展快速, 风机技术更新速度较快, 导致所需的设备类型性能与未来兼容性难以平衡^[2]。(4) 运维成本高。风电项目后期维护难度较高, 且智能化运维体系还未全面普及落实。

1.2 管理层面

对于管理层面, 主要体现在以下几点: (1) 协同低效。风电项目建设管理涉及多个主体, 但目前设计、施工、供应商等多方协同低效, 存在信息误差, 不仅管理效率低下, 还会引发频繁的项目变更。(2) 审批复杂。多部门审批导致项目建设周期长, 跨地区协调管理困难, 增加风电项目建设的不确定性。(3) 管理人员能力问题。缺少复合型专业管理人员及相关技术专家,

使得风电项目建设管理实效性不足。同时, 目前管理数字化程度偏低, 难以实现数据信息的高效传输、共享, 导致决策延迟或错误, 降低项目建设管理效果^[3]。

1.3 经济层面

对于经济层面, 主要体现在以下几点: (1) 政策波动性。补贴退坡、电价调整等政策变化会影响项目经济性预测, 增加投资风险^[4]。(2) 成本控制难点。原材料价格波动较大, 会进一步提高建设成本, 导致项目预算超支, 无法达成经济性目标。(3) 融资压力。项目初期投资较大, 回报周期较长, 使得融资难度较高。同时, 电价竞争加剧、国际竞争挤压等方面的影响, 导致项目融资存在较强的挑战性。

1.4 环境与政策

对于环境与政策层面, 主要体现在以下几点: (1) 生态环境保护压力。鸟类迁徙路径、生态敏感区等都会限制选址, 且为更好地保护生态环境, 采取的环保措施也会增加一定成本^[5]。(2) 社区冲突。风电项目建设过程中产生的噪声、征地补偿等问题会引发与当地居民的矛盾, 出现冲突问题, 也是目前项目建设管理的常见痛点, 导致项目延迟落地。(3) 政策支持不足。部分地区对风电环保效益不了解, 公众认知偏差, 难以认同项目的建设开展, 也影响相关政策的落实, 政策支持不足的情况下使得项目建设管理水平偏低。

2 技术创新: 智能化与模块化驱动效率提升

2.1 智能监控与运维系统

为提高项目建设管理实效性, 应加强技术创新, 有效运用智能监控与运维系统。系统采取B/S架构, 支持多种客户端, 不同用户都可通过不同设备登录系

统,进行相关功能模块的点击操作。系统通过云平台存储处理大量数据信息,依托大数据分析技术,建立相应的模型,能够对风电综合能源的使用情况进行监控分析,进而评估风电项目运行状况和性能表现。同时,设置开放接口,第三方可通过平台提供应用和服务,且支持定制化开发,可与其他系统有效集成,满足多样化管理需求^[6]。

对于智能监控与运维系统来说,其核心技术包括物联网通信管理、移动互联网、云计算、大数据分析、人工智能等。比如针对物联网通信管理来说,可高效交换风电设备之间的数据,且将数据实时传至监控中心,便于工作人员查看了解。针对人工智能来说,可根据大量的数据信息自动预测可能发生的事故,进而在监测到异常数据时能够进行自动预警和报警,第一时间通知工作人员,以提高运维效果,避免故障扩大化。

系统具备多个功能:(1)实时监测功能。可配合传感器,对风力发电机的各项运行参数进行监测,包括温度、风速、风向等。同时,还可在风电机舱等重要区域安装摄像装置,实现视频实时监控,便于工作人员第一时间发现故障等相关隐患风险。(2)智能预警与告警功能。利用 AI 技术、大数据分析技术等,可自动识别潜在风险,并通知运维人员及时检查维护。当设备出现故障、运行参数异常时,系统也能立即发出告警信息,并进行告警分级,不同级别采用不同声音提示,以及同步进行录像存储,便于后续分析总结^[7]。

(3)数据分析功能。系统可根据时间节点自动生成相应的报告,报告内含有运行数据、告警次数、故障位置等相关信息。(4)决策支持功能。利用 AI 算法、大数据分析等技术,可对风电场进行战略决策分析,并利用离散率等分析工具,进一步为优化运营风电项目提供有力依据。(5)运维管理功能。规范优化运维管理流程,高效实现故障与运维信息的传输、交流、跟踪,不仅可提高运维效率,还能降低运维成本。同时,还可对运维任务进行工单化管理,记录运维人员的任务分配、执行情况与结果等情况,便于监督和后期考核管理。

2.2 模块化施工技术

模块化施工技术的有效应用能够提升项目建设效率、降低成本、提高质量,且该技术具有良好的环境适应性,能够减少对生态环境的破坏,降低海上作业风险。针对新能源风电项目建设采取模块化施工技术,主要需对以下关键环节加强管理控制:(1)模块化设计。采取分体式机组设计,将风电机组分解为多个独立模

块,统一接口标准,保证后续运输稳定,能够快速组装。采用混凝土或钢结构预支基础模块,如重力式基础、桩基等,这样可减少施工现场浇筑时间。将升压站、变压器、控制系统等设计为集装箱式模块,实现“即插即用”^[8]。(2)工厂化预制。在工厂内提前完成各个模块的制作、预装等环节操作,能够更好地把控施工质量。同时,工厂生产过程中采取自动化生产线、数字化检测技术等手段,可保证模块一致,提高其精度和可靠性。(3)运输优化。通过公路、海运等方式进行分批次运输,不仅节约成本,还能减少超限运输需求,保证运输质量,该方式更适用于偏远地区或海上风电项目。(4)现场快速组装。预制模块到达项目施工现场后,可通过大型吊装设备进行模块化拼装,有效减少吊装窗口期。同时,在现场组装过程中还可利用增强现实技术、BIM 技术等进行现场指导,提高组装精确度,保证施工建设质量。

2.3 数字化设计平台

随着新能源行业的快速发展,以及全球对节能环保的重视度,全球风电装机总量及装机容量快速增加。但由于风电项目规模大、周期长、投入资金多,且管理复杂困难,所以为更好地满足电力行业发展需求,解决能源供应问题,还需加强重视前期设计环节,能够运用数字化设计平台提高设计方案的可行性、有效性、科学性。比如新能源风电项目设计环节,运用 GIS 技术、BIM 技术等先进手段,对风电场景的虚拟地理环境进行建模,以 360 度全景全方位的方式展示^[9]。设计人员可通过数字化设计平台进行选址设计、风机及箱变基础设计、场内集电线路设计等多个设计作业,可实现从初步设计到施工图阶段的全设计流程的数字化。如针对风电场集电线路路径设计来说,设计人员利用平台技术,可搭建三维虚拟模型,与现有设备结合,进一步完成输电线路的规划,以及自动排塔、线路周边地形的仿真实验,这样可避免不合适立塔及跨越的区域,提高选线规划设计效果,不仅能降低设计成本,还能保护生态环境,提高后期项目建设运行效果。

3 管理创新:全流程协同与风险控制

3.1 供应链协同管理

提高项目建设管理效果,应采取供应链协同管理模式,利用信息化技术对风电产业链上各个环节的运作进行优化和协调,整合资源。对于供应链协同管理来说,主要涉及原材料采购、设备制造、运输安装、运维维护等关键环节。

在供应链协同管理过程中,借助先进技术,建设运行对应的管理系统,可通过不同功能模块进行相应的管理监督,以实现各个环节协同配合。(1)供应商管理。该模块中可对供应商的基础信息、产品信息等相关数据信息进行跟踪、管理,可帮助项目管理人员及时了解情况,选择更合适的供应商。(2)订单管理。可对整个生命周期进行跟踪管理,包括订单的生成、确认、分配、执行和结算等环节,保证订单准确及时交付,保障项目进度。(3)生产计划。根据市场需求、资源配置等多方面情况进行综合分析,以更好地制定生产计划,保证风电设备生产质量,推动风电项目的高效建设施工。(4)物流管理。可对设备的运输、配送等各个环节进行实时跟踪管理,保证设备可按时安全到达项目施工现场。(5)数据分析。采集、整理和分析供应链相关的数据,为决策提供支持和业务优化的依据,帮助企业做出准确及时的决策,提升供应链管理水平。

3.2 EPC 总承包模式优化

优化EPC总承包模式,以降低项目成本,提升项目建设水平。首先,优化设计环节,能够借助BIM技术等优化设计方案,在设计过程中加强与采购、施工等部门的沟通力度,提高协作配合效果,减少项目变更问题的发生。其次,优化采购环节,可采取公开招标、邀请招标等多种招标方式,引入竞争机制,以降低采购成本。同时,建立完善的供应商评估和选择体系,提高供应商管理质量,减少风险问题的发生。最后,优化施工环节,合理选择施工团队,对施工过程进行全方位监督管理,以及做好施工安全管理,保证施工质量。

另外,还需优化项目风险管理。针对招投标风险来说,风电项目的设计、采购等事项的总承包属于法定必须招标的项目范畴,需严格遵循规定要求,提高招投标工作开展的公平性、公正性、公开性。针对合同风险来说,在签订EPC总承包合同和分包合同时,需确定双方的义务、权利,以及风险分担条款。在合同签订后,后续也要做好跟踪管控工作,了解合同的履行情况,并解决合同履行期间存在的问题,避免经济损失。

3.3 全生命周期管理系统

实现全生命周期项目管理,可完善风电项目管理流程,系统的运行主要涉及项目规划、设计、建设、运营及退役多个环节,通过数字化、智能化管理能够提高效率、降低成本、优化资源、控制风险,以推动

风电项目可持续发展。以下就系统核心模块和关键功能作出分析,比如针对前期规划与开发阶段来说,可根据气象数据、GIS技术等,建立模型,确定最佳风电场选址。利用数字化规划平台,集成多源数据,生成三维可视化选址方案。针对采购与建设阶段来说,优化运用供应链管理,提高管理实效性。采用无人机巡检、AI图像识别技术等先进手段对施工过程进行监督管理,有效识别隐患,规避风险。针对运营与维护阶段来说,可采取智能运维平台、资产健康管理方式等,进一步保证设备运行的安全性,延长设备使用寿命,提高风电项目整体运行水平。针对退役与回收阶段来说,可采取循环经济管理模式,对废旧叶片等材料进行回收再利用,或者通过全生命周期数据存档,为后续相关项目的建设提供参考。

4 结束语

新能源风力发电站项目的高质量建设管理,能够提升风力发电站运行效率,节约能耗,降低环境污染,更好地达成节能、减排、环保目的。项目管理人员应加强重视,明确存在的管理问题,以更新观念,通过运用智能监控与运维系统、采用模块化施工技术、实施供应链协同管理、运行全生命周期管理系统等方式提高项目建设管理质量,解决能源供应问题,保护生态环境,为电力行业及社会可持续发展提供助力。

参考文献:

- [1] 刘永珍,冯楠,尚智文.新能源风力发电站项目建设管理[J].工程施工与管理,2023,01(06):7-9.
- [2] 孙磊.新能源光伏电站项目建设管理优化策略研究[J].电脑采购,2020(05):205-207.
- [3] 刘剑波,苗驰壮,吴振,等.新能源风电工程建设施工的管理要点分析[J].大观周刊,2020(21):361.
- [4] 刘鹏,孙崇峰.新能源光伏电站建设安装中存在的问题及技术难点[J].电脑校园,2020(11):8288-8289.
- [5] 袁敏.基于新能源开发的风电工程项目管理的难点及改进途径探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(32):1493-1494.
- [6] 周正永.风力发电项目建设期的风险管理和风险对策研究[J].水电科技,2023,06(05):96-98.
- [7] 吴艳明.风力发电工程建设项目现场管理探讨[J].科学与财富,2021(27):391-392.
- [8] 李晓蓓.电力建设工程项目管理过程中的风险控制分析[J].汽车博览,2022(36):176-178.
- [9] 杨少华.探讨风力发电厂的施工建设管理策略[J].流体测量与控制,2024,05(06):67-70.