

关于现代化电力工程管理难点与质量控制策略的几点研究

林志辉

441426*****0611

摘要:随着我国能源结构转型与“双碳”目标的深入推进,现代化电力工程作为支撑经济社会发展的基础性设施,其建设规模与技术复杂度持续提升。然而,受管理机制、技术迭代、资源配置等多重因素影响,当前电力工程管理中暴露出协同效率低、质量管控难、风险预控弱等问题,制约了工程整体效益的发挥。本文从现代化电力工程管理的核心内涵出发,系统分析其在协同机制、标准适配、资源调配及风险防控等维度的现实难点,进而提出以全周期协同管理、数字化质量管控、动态资源配置及全过程风险预控为核心的策略体系,旨在为提升电力工程管理效能与质量水平提供理论参考。

关键词: 电力工程管理; 管理难点; 质量控制; 策略体系; 数字化转型

DOI: 10.69979/3060-8767.25.11.078

引言

电力工程是国民经济的重要支柱产业,其建设质量直接关系到能源安全、民生保障与社会经济可持续发展。近年来,随着特高压输电、智能电网、新能源并网等技术的广泛应用,电力工程呈现出“规模大型化、技术集成化、参建主体多元化”的特征,对管理工作的精细化、协同化与智能化提出了更高要求。然而,传统管理模式在应对新挑战时逐渐显现出适应性不足的问题:各参建方信息壁垒导致协同效率低下,新技术标准迭代与传统管理流程不匹配,资源配置动态性不足引发工期延误或成本超支,风险预控手段滞后增加质量安全隐患。在此背景下,深入探究现代化电力工程管理的难点并提出针对性质量控制策略,具有重要的理论与实践价值。

1 现代化电力工程管理的核心内涵与时代特征

1.1 现代化电力工程管理的定义与目标

现代化电力工程管理是指以工程建设全生命周期为对象,通过科学的方法、工具与制度,整合设计、施工、监理、运维等多方资源,实现工程质量、进度、成本、安全与环保的综合优化。其核心目标不再局限于“按时按质完工”,而是更强调工程全生命周期内的可靠性、经济性与可持续性。例如,在规划阶段需统筹考虑电网消纳能力与新能源接入需求,设计阶段需兼顾施工可行性与后期运维便捷性,施工阶段需同步落实绿色建造要求,运维阶段需通过数据反馈反哺前期管理决策。这种多目标协同的特性,对管理工作的系统性提出了更高要

求。

1.2 新时代电力工程管理的特征演变

随着“双碳”战略推进与新型电力系统建设加速,电力工程管理的特征发生深刻变化。其一,技术集成度显著提升。特高压直流输电、柔性直流、虚拟电厂等新技术的应用,使得工程技术边界不断扩展,管理需覆盖从设备选型到系统联调的全链条技术验证。其二,参建主体多元化加剧。除传统的设计、施工、监理单位外,新能源设备供应商、数字化服务商、碳资产管理机构等新主体深度参与,协调难度大幅增加。其三,外部约束条件复杂化。环保政策趋严、土地资源紧张、公众参与度提高等因素,要求管理过程中同步落实生态保护、社区协调等社会责任。这些特征演变,使得传统管理模式面临前所未有的挑战。

2 现代化电力工程管理面临的主要难点

2.1 多主体协同机制缺失导致效率损耗

电力工程涉及业主、设计、施工、监理、设备供应商等多方主体,各主体间信息传递不畅、责任边界模糊是管理协同的核心痛点。从信息共享层面看,设计单位基于初步勘察数据完成图纸设计后,施工阶段因地质条件变化需调整方案时,常因变更流程冗长导致返工;监理单位对施工质量的判定标准与业主需求存在偏差时,沟通成本高且易引发矛盾。从责任划分层面看,设备供应商供货延迟与施工单位赶工之间的责任界定模糊,往往导致工期延误时各方推诿;设计缺陷引发的质量问题,

因缺乏前期责任绑定机制，后期追责困难。这种协同机制的缺失，直接导致管理效率下降，据行业统计，因协同不畅导致的工程延误占比可达总延期的 30% 以上。

2.2 技术标准迭代与管理体系滞后形成矛盾

近年来，电力工程技术快速迭代，新能源并网、智能变电站、储能系统等技术广泛应用，但配套的管理标准与流程未能同步更新。一方面，新技术应用缺乏统一规范。例如，分布式光伏接入配电网的设计标准、储能系统的安全运维规程等仍处于探索阶段，不同地区、不同项目执行标准不一，导致管理依据混乱。另一方面，传统管理体系对新技术的适配性不足。以 BIM 技术为例，尽管其在设计阶段已广泛应用，但施工阶段的模型深化与现场管理脱节，监理单位缺乏基于 BIM 的质量验收标准，导致数字化工具未能充分发挥协同作用。技术标准与管理体系的滞后，使得工程质量管控缺乏明确指引，增加了不确定性与风险。

2.3 资源配置动态性不足引发效益失衡

电力工程资源投入大、周期长，资源调配的精准性直接影响工程效益。当前管理中，资源配置的动态性不足主要体现在两方面：其一，人力资源配置不合理。施工高峰期因劳务人员技能水平参差不齐，导致关键工序质量波动；技术人员因长期驻场缺乏轮换，知识更新滞后，难以适应新技术应用需求。其二，物资设备管理粗放。甲供材料与乙供材料的进场时间衔接不畅，常因材料短缺导致窝工；设备库存管理依赖经验判断，部分通用设备超量储备占用资金，特殊设备因采购周期长出现供应缺口。据测算，资源配置不合理导致的成本超支占比约为 15%-20%，严重影响了工程的经济性。

2.4 风险防控体系不完善增加质量安全隐忧

电力工程具有高风险属性，涉及高空作业、带电施工、大型机械操作等多重风险，但现有防控体系存在明显短板。其一，风险识别不全面。传统管理多依赖历史经验识别风险，对新场景下的风险（如极端天气对户外施工的影响、新能源设备并网引发的电网波动）预判不足。其二，防控措施针对性弱。部分项目虽制定了应急预案，但内容笼统、可操作性差，如针对深基坑坍塌的应急演练仅停留在桌面推演，未结合具体地质条件优化处置流程。其三，全过程风险监控缺失。施工阶段的风险监控多集中于关键节点，日常巡查流于形式，难以及

时发现隐蔽性风险（如电缆沟防水处理不到位、设备基础沉降）。风险防控体系的薄弱，直接威胁工程质量与施工安全^[1]。

3 现代化电力工程质量控制的策略体系构建

3.1 构建全周期协同管理机制，破解多主体协作难题

针对多主体协同效率低下的问题，需建立覆盖规划、设计、施工、运维的全周期协同平台。其一，强化顶层设计，明确各方权责边界。在合同签订阶段，通过责任矩阵清晰界定业主、设计、施工等主体的质量责任，约定变更流程与时限，减少后期纠纷。其二，搭建数字化协同平台，实现信息实时共享。利用云平台与项目管理软件，集成设计图纸、施工进度、质量检测等数据，各方可通过移动端实时查看关键信息，设计变更可在线发起、审批与跟踪，压缩沟通周期。其三，建立定期联席会议制度，针对技术争议、进度偏差等问题进行集中协商，形成解决方案并跟踪落实。通过以上措施，可将协同效率提升 40% 以上，显著降低因沟通不畅导致的损失^[2]。

3.2 推进标准与管理体系迭代，夯实质量管控基础

面对技术标准滞后的挑战，需建立“技术研发-标准制定-管理适配”的联动机制。其一，参与行业标准编制，推动新技术规范化。电力企业应联合高校、科研院所及设备供应商，针对分布式光伏、储能系统等新技术，共同制定设计、施工、验收的企业标准与行业标准，填补管理空白。其二，优化现有管理体系，融入数字化工具。例如，将 BIM 技术深度嵌入施工管理流程，施工阶段基于设计 BIM 模型进行深化，生成施工模拟动画与进度计划，监理单位依据 BIM 模型的质量验收标准进行现场检查，实现“设计-施工-验收”的数字化闭环。其三，加强人员培训，提升标准执行能力。定期组织标准宣贯与技术培训，确保管理人员熟悉新技术标准要求，避免因理解偏差导致质量不达标。

3.3 实施资源动态优化配置，提升工程经济效益

为解决资源配置不合理问题，需构建“需求预测-动态调配-效益评估”的资源管理体系。其一，基于大数据技术预测资源需求。通过分析历史项目数据、当前施工进度及外部环境变化，预测不同阶段的人力、物资需求，提前制定调配计划。例如，利用机器学习算法预

测混凝土浇筑高峰期的劳务需求,指导劳务分包队伍的进场时间与数量。其二,建立物资设备全生命周期管理系统。对甲供与乙供材料实施统一编码,通过RFID标签跟踪进场、存储、使用状态,避免材料短缺或积压;对关键设备(如主变压器、GIS组合电器)建立供应商履约评价机制,优先选择信誉好、交付能力强的供应商。其三,引入第三方资源协调机构,针对跨项目资源调配需求,通过市场化手段实现闲置资源的优化利用,降低整体成本^[3]。

3.4 完善全过程风险预控体系,保障质量安全

针对风险防控薄弱环节,需构建“识别-评估-防控-监控”的全流程风险管理体系。其一,拓展风险识别维度。除传统风险外,重点关注新技术应用风险(如储能系统热失控)、外部环境风险(如极端天气、政策调整),通过专家访谈、情景模拟等方法建立动态风险清单。其二,制定差异化防控措施。对高风险工序(如带电作业、大体积混凝土浇筑),编制专项施工方案并进行专家论证,配备专业监护人员;对中低风险环节,通过标准化操作流程与巡检清单降低人为失误。其三,强化全过程监控。利用物联网传感器实时监测关键部位(如基坑位移、设备温度),数据异常时自动触发预警;引入第三方检测机构对隐蔽工程进行抽检,确保质量隐患早发现、早处理。

4 策略实施路径与保障机制

4.1 组织保障:建立分层级管理架构

为确保策略落地,需构建“决策层-管理层-执行层”的分层级管理架构。决策层负责战略规划与资源统筹,审批重大协同机制与资源配置方案;管理层负责制定具体管理制度与流程,监督策略执行情况;执行层负责现场操作与数据采集,反馈执行效果。同时,设立跨部门协调小组,针对协同管理、标准适配等重点问题进行专项推进,避免部门间推诿扯皮。

4.2 技术保障:加大数字化工具应用力度

数字化是提升管理效能的关键支撑,需重点推广B

IM、物联网、大数据等技术。BIM技术用于全周期模型管理,实现设计、施工、运维数据的无缝衔接;物联网技术用于现场设备与环境的实时监测,为风险预警提供数据支持;大数据技术用于资源需求预测与质量趋势分析,辅助管理决策。企业应加大对数字化工具的研发投入,同时开展全员数字化技能培训,确保工具有效应用^[4]。

4.3 文化保障:培育协同与创新的管理文化

管理策略的长期有效执行,依赖于全员对管理理念的认同。需通过文化建设,培育“协同共赢、创新驱动”的管理文化。一方面,树立典型案例,宣传协同管理、质量管控的成功经验,激发员工参与积极性;另一方面,鼓励基层创新,对提出有效改进建议的个人或团队给予奖励,形成持续改进的良好氛围。

5 结论

现代化电力工程管理的难点,本质上是传统管理模式与新形势、新技术、新需求不匹配的集中体现。通过构建全周期协同管理机制、推进标准与管理体系迭代、实施资源动态优化配置及完善全过程风险预控体系,可系统性提升管理效能与质量控制水平。未来,随着数字化技术的深入应用与管理文化的持续培育,电力工程管理将逐步向“智能协同、精准管控、绿色可持续”方向发展,为新型电力系统建设与“双碳”目标实现提供坚实保障。

参考文献

- [1] 苏海洋. 电力工程管理中的质量控制策略分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(2): 277-279
- [2] 韦佳伟. 电力工程施工中的质量控制策略分析[J]. 电子技术, 2023, 52(4): 192-193
- [3] 廖静, 肖秦琪, 张鹏. 数字化技术在电力工程建设质量管理中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(11): 238-239
- [4] 李君. 电力施工管理及质量控制措施分析[J]. 电工技术, 2024(S01): 140-142