

数字化转型背景下电力工程管理模式创新研究

高港辉 康 乐

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司 陕西 西安 710000

摘 要: 在数字化转型深入推进的背景下,传统电力工程管理模式面临流程碎片化、协同低效等问题,已难以适配行业高质量发展需求。本文结合数字化转型内涵与电力工程管理特点,分析数字化转型对电力工程管理模式的影响及创新要求,构建涵盖组织、流程、技术、数据四大维度的创新框架,提出流程重构、技术融合、数据挖掘、人才建设四大关键路径,为电力工程管理模式数字化创新提供可落地的理论参考与实践指引,助力电力工程管理实现精准化、智能化升级。

关键词: 数字化转型; 电力工程; 管理模式创新; 核心框架; 关键路径

引言

随着大数据、人工智能等数字技术的快速发展,数字化转型已成为电力行业高质量发展的必然趋势。电力工程作为电力行业的核心载体,其管理模式的科学性直接影响工程质量、安全与效益。当前,传统电力工程管理存在信息壁垒突出、管控精度不足、人才素养不匹配等问题,制约了数字化转型进程。基于此,本文聚焦数字化转型背景下电力工程管理模式创新,探析相关影响、框架与路径,破解管理痛点,推动电力工程管理体系迭代升级,具有重要的现实意义。

1 数字化转型背景下电力工程管理概述

1.1 数字化转型的内涵与特征

数字化转型是指利用大数据、人工智能、物联网等数字技术,对传统行业的业务流程、组织架构和价值创造模式进行系统性重构,核心是实现数据驱动的决策与管理。其在电力行业的内涵,是将数字技术深度融入电力工程全流程,打破信息壁垒,推动工程管理从传统粗放式向精准智能化转变。其核心特征体现为三方面:(1)数据化,将工程各环节要素转化为可分析、可利用的数据资源;(2)协同化,通过数字平台实现设计、施工、运维等多方高效联动;(3)智能化,依托技术赋能实现风险预判、流程优化等自动化管理,提升管理效率与质量。

1.2 电力工程管理的定义与范围

电力工程管理是指围绕电力工程(涵盖发电、输电、变电、配电等各类工程)的全生命周期,开展的计划、组织、协调、控制等一系列管理活动,核心目标是在确保安全、质量的前提下,实现工程成本、进度的最优控制。其管理范围贯穿工程全流程:前期阶段包括项目规划、可行性研究与设计管理;施工阶段涵盖现场管控、安全监督、质量验收与进度管控;运维阶段涉及设备巡检、

故障处理与后期管护。随着数字化转型推进,其管理范围进一步延伸,新增数据管理、数字平台运维等内容,形成全方位、全流程的数字化管理体系^[1]。

2 数字化转型对电力工程管理模式的影响与创新要求

2.1 数字化转型对电力工程管理模式的影响

数字化转型打破传统电力工程管理固有逻辑,从流程、主体、目标三个维度产生根本性影响,推动管理体系升级,具体体现在:(1)重构管理流程,打破信息壁垒。传统管理流程碎片化、各环节脱节,信息传递滞后失真。数字化技术搭建一体化平台,整合工程全生命周期数据,实现流程线上化、可视化,推动各环节信息实时共享,打破部门壁垒,缩短管理周期、减少内耗。(2)赋能管理主体,提升管控能力。数字化转型使管理主体从被动应对转向主动管控,依托物联网、传感器实时监测现场人员、设备、物料,管理人员可远程掌握关键信息、及时处置问题;大数据分析精准测算核心指标,为决策提供科学依据。(3)优化管理目标,实现价值升级。传统管理以成本、进度控制为核心,忽视全生命周期价值挖掘。

2.2 电力工程管理模式创新的核心要求

结合数字化转型影响,电力工程管理模式创新需紧扣技术与管理深度融合,满足四大核心要求:(1)流程标准化与数字化深度融合。梳理全生命周期流程,制定统一数字化管理标准,将流程节点、管控要求固化到数字平台,同步推进标准化与数字化,避免“数字形式化”。(2)数据资源化与价值最大化。建立一体化数据管理体系,规范数据采集、存储、分析、应用全流程,实现数据标准化;强化大数据应用,挖掘数据价值,推动数据从“资源”向“资产”转变。(3)管理协同化与决策智能化。打破部门边界,构建扁平化协同架构,通过数字

平台实现多方高效联动；依托人工智能、数字孪生技术，实现风险预判、进度优化等智能化管理。（4）人才专业化与能力复合化。培育兼具电力专业知识与数字化技能的复合型人才，完善培养与激励机制，提升管理人员数字化操作、数据解读和技术应用能力^[2]。

3 数字化转型背景下电力工程管理模式创新的核心框架

3.1 组织架构创新

打破传统电力工程管理中层级繁多、部门割裂的垂直组织模式，构建适配数字化管理的扁平化协同组织体系，具体举措包括：（1）精简管理层级，压缩决策链条。撤销冗余中间管理层级，明确决策层、执行层、操作层核心职责，决策层聚焦战略规划与统筹协调，执行层负责流程落地与跨部门联动，操作层专注现场执行与数据采集，确保管理指令快速传递、高效落地。（2）组建跨部门协同小组，打破部门壁垒。结合电力工程管理核心环节，组建设计、施工、运维等跨部门协同小组，明确小组职责与工作流程，依托数字化管理平台实现实时沟通、信息共享，解决部门间推诿扯皮、衔接不畅问题。（3）明确岗位职责，实现权责统一。梳理各岗位数字化管理职责，将数据采集、平台操作等责任落实到个人，建立岗位权责清单，避免管理真空与责任不清，保障扁平化组织体系高效运行。

3.2 流程架构创新

以电力工程全生命周期为核心，将数字化技术融入各流程节点，构建标准化、规范化的全生命周期数字化流程，具体内容包括：（1）前期规划阶段数字化流程。依托大数据开展项目可行性分析，整合区域电力供需、地质条件等数据，实现规划方案数字化建模与仿真测算；搭建设计数字化平台，实现设计图纸线上绘制、审核、修改，确保方案适配工程实际。（2）施工阶段数字化流程。建立施工进度数字化管控模块，实时录入施工节点、人员设备投入等数据，实现进度可视化管控；搭建现场安全数字化监管流程，通过视频监控、传感器实时监测安全隐患，实现隐患排查、上报、处置闭环管理。（3）运维阶段数字化流程。构建设备运维数字化档案，记录设备安装、检修等全流程数据，实现设备状态实时监测；建立运维工单数字化流程，实现运维任务派发、执行、验收线上化管理。

3.3 技术架构创新

结合电力工程管理实际需求，整合各类数字化技术，构建适配电力工程管理的融合体系，具体构成包括：（1）核心技术支撑模块。以数字孪生、大数据、人工智

能、物联网为核心，数字孪生技术构建电力工程虚拟模型，实现全流程仿真模拟；大数据技术整合分析工程各类数据，为决策提供支撑；人工智能技术应用于安全隐患预判、进度优化等场景；物联网技术实现现场人员、设备、物料实时监测。（2）技术集成平台。搭建统一数字化技术集成平台，整合各类技术模块，实现数据互通、功能协同，避免技术孤岛；平台适配不同管理环节需求，具备可扩展性，可根据技术迭代与管理需求新增功能。（3）技术应用规范。制定数字化技术应用标准与操作规范，明确各类技术的应用场景、流程及数据要求，确保技术应用标准化、规范化，避免应用混乱、数据失真，保障体系稳定运行。

3.4 数据架构创新

以数据为核心，构建覆盖数据采集、存储、处理、应用全流程的一体化数据管理体系，贴合电力工程数据管理实际，具体内容包括：（1）数据采集体系。明确采集范围，涵盖工程全环节及人员、设备、成本等各类数据；采用自动化与人工补充采集相结合的方式，通过传感器、数字化平台实现数据实时采集，保障数据及时、完整。（2）数据存储与处理体系。搭建专用数据存储服务器，分类存储工程数据，建立备份机制保障数据安全；采用数据清洗、标准化处理技术，剔除无效数据、规范格式，为数据应用奠定基础。（3）数据应用体系。建立数据应用模块，实现数据分类查询、统计分析、可视化展示，支撑进度管控、成本核算等管理工作；明确数据应用权限，建立安全管理制度，防范数据泄露、滥用风险，确保数据规范应用^[3]。

4 数字化转型背景下电力工程管理模式创新的关键路径

4.1 流程数字化重构，打通全生命周期管理壁垒

以电力工程全生命周期为核心，对原有管理流程进行数字化重构，摒弃冗余环节、规范流程标准，具体举措包括：（1）梳理流程节点，明确数字化改造重点。全面梳理电力工程前期规划、设计、施工、运维各环节的核心流程，识别流程中的冗余、衔接不畅等问题，重点针对设计审核、现场管控、竣工验收、运维巡检等关键节点，制定数字化改造方案。（2）推进流程标准化与线上化。制定统一的电力工程数字化管理流程标准，明确各节点的操作规范、数据要求、责任主体，将流程节点固化到数字化管理平台，实现流程线上化流转、可视化管控，确保各环节衔接有序、数据可追溯。（3）优化跨环节衔接流程。针对传统流程中设计与施工、施工与运维衔接不畅的问题，通过数字化平台搭建跨环节沟通渠道，实现设计图纸、施工数据、运维记录的实时共享，

明确衔接节点的时间要求与责任分工,避免流程脱节。

4.2 技术融合应用,强化数字化管理支撑

结合电力工程管理实际需求,推动各类数字化技术的落地应用,避免技术与实践脱节,具体做法包括:(1)聚焦核心场景,精准应用数字化技术。施工阶段重点应用物联网、视频监控技术,实现现场人员、设备、物料的实时监测;设计阶段推广BIM技术,实现设计图纸数字化建模、碰撞检测;运维阶段运用大数据、人工智能技术,实现设备状态监测与故障预判。(2)搭建统一技术集成平台。整合各类数字化技术工具与应用模块,搭建统一的电力工程数字化管理平台,实现BIM、物联网、大数据等技术的数据互通、功能协同,避免出现技术孤岛,确保技术应用的连贯性与统一性。(3)规范技术应用流程。制定各类数字化技术的应用操作规范,明确技术应用的场景、流程、责任人员,开展技术应用培训,确保管理人员、现场作业人员能够熟练操作数字化设备与平台,保障技术应用落地见效^[4]。

4.3 数据价值挖掘,构建数据驱动管理机制

以数据为核心,完善数据管理体系,推动数据从“资源”向“资产”转变,具体路径包括:(1)规范数据采集与整理。明确数据采集范围,涵盖工程人员、设备、物料、成本、进度、质量等各类核心数据,采用自动化采集与人工补充采集相结合的方式,确保数据采集的及时性、完整性;对采集的数据进行清洗、标准化处理,剔除无效数据、规范数据格式。(2)搭建数据存储与管理体系统。搭建专用的电力工程数据存储服务器,分类存储各类工程数据,建立数据备份与安全防护机制,防范数据泄露、丢失等风险;建立数据管理台账,明确数据管理责任,实现数据全流程可追溯。(3)推动数据精准应用。根据管理需求,建立数据统计分析模块,实现数据的分类查询、可视化展示,支撑工程成本核算、进度管控、安全监管等工作;针对工程管理中的重点、难点问题,通过数据挖掘分析,提出针对性解决方案。

4.4 人才队伍建设,夯实数字化管理基础

围绕数字化管理需求,培育复合型管理人才,完善人才保障体系,具体举措包括:(1)开展针对性人才培养。结合电力工程管理实际与数字化技术应用需求,开展分层分类培训,对管理人员重点培训数字化平台操作、数据解读能力,对现场作业人员重点培训数字化设备操作技能,提升全员数字化素养。(2)完善人才引进机制。针对性引进兼具电力工程专业知识与数字化技能的复合型人才,重点引进大数据分析、BIM技术应用、数字化平台运维等领域的专业人才,弥补人才短板。(3)建立人才激励机制。将数字化技术应用能力、数据管理成效纳入员工考核体系,设立专项奖励,鼓励员工主动学习数字化技术、参与数字化管理创新,激发员工工作积极性与主动性^[5]。

结束语

本文围绕数字化转型背景下电力工程管理模式创新展开系统研究,明确了数字化转型对管理模式的核心影响,构建了科学可行的创新框架与关键路径,有效回应了电力工程管理数字化升级的现实需求。数字化转型是长期过程,电力工程管理模式创新需持续优化完善。未来可结合技术迭代与工程实践,进一步细化创新举措、强化落地应用,不断提升管理的数字化、智能化水平,为电力行业高质量发展提供更坚实的管理保障。

参考文献

- [1]邓灿辉.数字化转型背景下电力工程设计企业设计管理升级创新研究[J].工程建设与设计,2024(17):251-253.
- [2]姜莹.数字化转型背景下电网企业财务管理模式创新[J].知识经济,2025(18):86-88.
- [3]李欣,陈晓科,吴国卿.基于数字化转型的电力工程全过程造价管理研究[J].中国管理信息化,2025,28(11):106-109.
- [4]薛雁峰.数字化转型背景下区域供电公司电力计量大数据深度应用与管理创新研究[J].知识经济,2025(35):15-17+21.
- [5]李秀芝.数字化转型背景下电力企业人力资源管理的创新路径研究[J].IT经理世界,2025,28(9):72-74.