

# 数字化背景下电力专业质量管理的智能化提升策略

宁继冲 豆大啸

中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司 山东 济南 250200

**摘要：**数字化转型为电力专业质量管理革新提供了全新路径，是提升电网运行安全与质量管控水平的关键。本文立足电力行业质量管理特殊性，梳理大数据、人工智能等数字化核心技术与相关理论基础，剖析当前电力质量管理智能化程度低、数据碎片化、体系不完善、人才素养不足等问题，深挖技术、制度、管理层面的成因。从平台搭建、全流程管控、制度完善、人才建设四方面，提出智能化提升策略，助力电力质量管理提质增效、转型升级。

**关键词：**数字化背景；电力专业；质量管理；智能化；提升策略

引言：电力质量管理是保障电力系统安全稳定运行、维系民生与产业用电秩序的核心基础。随着数字技术快速迭代，传统人工主导的粗放式质量管理模式，已无法适配电力行业高精度、全流程、低容错的管控需求。为推动电力行业高质量发展，破解传统质量管理滞后性、局限性难题。本文结合数字化智能化技术优势，聚焦电力专业质量管理现存痛点，探索科学可行的智能化提升路径，为电力企业质量管控体系升级提供实践参考。

## 1 相关概念与理论基础

### 1.1 电力专业质量管理核心内涵

（1）电力质量管理定义：电力质量管理是适配电力行业全业务场景的综合性质量管控工作，涵盖电力工程建设、设备采购与运维、电力生产调度、电网日常运维等关键核心环节。其核心是以标准化、规范化管控方式，严控各环节作业质量，是保障电力系统安全、稳定、高效运行，支撑电力行业有序、良性发展的重要基础性工作。（2）电力质量管理核心特征：电力质量管理具备鲜明行业特殊性，专业性强、安全优先级最高，同时拥有业务链条长、辐射范围广、容错率极低的特点。电力系统关联社会生产与民生用电，任何环节出现质量问题都可能诱发安全事故，因此对质量管控的精准度、实时性与严谨性有着极高的硬性标准。（3）电力质量管理核心目标：旨在统一电力全流程作业规范，细化各岗位、各环节质量管控标准。通过常态化质量监管，提前排查规避各类质量隐患，降低设备故障与电网运维风险，持续优化电力服务质量，全面提升电网整体运行的可靠性与稳定性。

### 1.2 数字化与智能化核心技术概述

（1）大数据技术：可完成电力质量全维度、多类型数据的采集、存储与深度分析，整合施工、设备、运维等多源数据，挖掘数据潜在价值，为电力质量风险研

判、运行趋势预测、质量问题溯源提供坚实的数据支撑。（2）物联网技术：依托各类智能传感、监测终端设备，实时采集电力设备运行参数、工程施工状态等现场动态数据，打破传统人工管控局限，实现电力现场质量状况的全天候、全方位动态感知。（3）人工智能与云计算技术：借助AI智能算法，自动识别电力质量异常问题，完成智能预警与精准研判；依托云计算技术提供充足算力支撑，实现质量数据高效共享、跨平台协同，提升质量管理智能化效率<sup>[1]</sup>。

### 1.3 数字化智能化质量管理理论支撑

（1）全生命周期管理理论：贯穿电力项目设计、施工、运维、报废全生命周期，打破阶段性管控壁垒，实现电力项目全流程、全节点的智能化质量闭环管控。（2）数据驱动管理理论：以电力质量大数据为核心依据，摒弃传统人工经验主导的粗放式管控，实现质量决策、现场管控、体系优化的精准化、科学化。（3）闭环质量管理理论：搭建“监测-分析-预警-整改-复盘优化”的智能化管控闭环，持续排查整改质量问题，迭代优化管控体系，稳步提升电力质量管理整体水平。

## 2 数字化背景下电力专业质量管理现状及问题分析

### 2.1 电力专业质量管理数字化发展现状

（1）数字化管控初步落地：当前国内多数电力企业已开启质量管理数字化转型工作，逐步摒弃传统纸质记录、人工台账登记的粗放管理模式。通过上线线上质量管理系统、移动端巡检终端等数字化工具，实现电力施工、设备运维、质量核查等基础工作信息的线上录入与数字化留存，有效改善了传统资料易丢失、难追溯的问题，完成了质量管理数字化的初步布局。（2）智能硬件逐步普及：随着智能技术的迭代升级，各类智能硬件设备已广泛投入电力质量管理场景。智能传感器、无人机巡检设备、在线智能监测终端等设备，全面应用于电网

日常运维、电力工程施工、设备状态监测等核心环节,能够实时捕捉现场作业数据,打破人工巡检的局限,初步实现电力现场质量状态的动态、全天候监测。(3)数字化转型政策持续赋能:近年来,国家与电力行业主管部门高度重视电力行业数字化升级,陆续出台多项智能化、数字化转型扶持与规范政策。相关政策明确了电力质量管理数字化的发展方向、建设要求与发展目标,为电力企业推进质量管控模式升级、数字化体系搭建提供了坚实的政策支撑与行业指引。

## 2.2 当前电力专业质量管理存在的核心问题

(1) 质量管理智能化程度偏低:目前电力质量管理仍未摆脱传统管理模式的束缚,多数管控工作依赖人工复核与事后问题整改。系统缺乏成熟的智能分析、风险预判与自动预警能力,无法实现对质量隐患的事前预防与作业过程中的动态管控,智能化管控的核心优势未能充分发挥。(2) 质量数据碎片化严重:电力企业各业务、各部门之间系统相互独立,数据接口不统一,存在严重的数据孤岛现象。质量数据采集范围有限、标准不统一,数据整合难度大、利用率低,海量现场数据无法转化为有效决策依据,难以支撑精细化智能质量管理。

(3) 智能管控体系不完善:行业尚未形成统一、规范的数字化质量管理标准体系,各企业管控流程、操作规范参差不齐。同时智能化管理权责划分模糊,配套管控机制缺失,无法实现电力项目全流程、全生命周期的闭环质量管控,整体管理规范性不足<sup>[2]</sup>。(4) 人员数字化素养不足:现有质量管理人员多熟悉传统管控模式,缺乏大数据分析、智能系统操作、数字化研判的专业能力。人员技能储备与智能化质量管理的工作需求不匹配,极大制约了数字化管控体系的落地与有效运行。

## 2.3 问题成因深度剖析

(1) 技术层面:数字化、智能化技术在电力质量管理领域的应用深度不足,技术与行业场景融合适配性较差。现有通用智能算法、管理系统缺乏电力行业针对性优化,适配电力质量管控场景的专用算法与功能模块缺失,技术赋能效果有限。(2) 制度层面:电力质量管理数字化标准体系建设相对滞后,行业统一规范尚未完全落地。同时配套的日常管理制度、考核机制、奖惩机制不完善,对数字化管控工作的约束与激励作用不足,导致转型工作推进缓慢、落地效果不佳。(3) 管理层面:电力行业传统管理思维固化,多数企业存在重结果、轻过程的管理短板。数字化、智能化的新型管理理念未完全渗透到基层管理工作中,企业对数字化质量管理的资源投入、人才培养力度不足,制约了质量管理数字化转

型进程。

## 3 数字化背景下电力专业质量管理智能化提升核心策略

### 3.1 搭建一体化智能质量管理平台,打破数据孤岛

(1) 整合全业务数据资源:针对电力行业各业务数据分散、互通性差的问题,全面整合电力工程建设、设备采购运维、生产调度、质量检测、电网运维等全链条业务数据。破除各部门、各独立系统的数据壁垒,统一各类质量数据的采集口径、存储格式与传输接口标准,搭建标准化、一体化的电力质量数据资源池,实现多源数据的集中汇聚、统一管理,为后续智能分析与质量决策提供完整、可靠的数据基础。(2) 构建智能化管控功能模块:依托一体化数据平台,搭建全覆盖的智能质量管理功能模块,涵盖智能实时监测、大数据分析、质量风险预警、问题整改追踪、质量复盘优化等核心功能。将传统线下人工处理的质量核查、问题整改、台账记录等工作全部转移至线上平台,实现质量问题发现、派发、整改、验收、归档的全流程线上化、智能化闭环处理,大幅提升质量管理效率与规范性<sup>[3]</sup>。(3) 搭建云边协同管控架构:结合云计算与边缘计算技术搭建云边协同管控体系,优化传统管控延时高、响应慢的问题。利用边缘终端设备完成施工现场、运维现场的数据实时采集与初步分析,依托云端平台完成海量数据汇总、深度研判与全局调度,实现现场实时管控、云端智能分析、远程精准管控的联动模式,有效提升电力质量管控的实时性与精准性。

### 3.2 深化全流程智能化质量管控应用

(1) 事前智能预判管控:依托平台积累的海量电力质量历史数据、设备运行数据与施工数据,结合人工智能算法构建质量风险预判模型。针对电力施工、设备运维、电网调度等场景,提前研判潜在质量隐患与风险点,精准识别高频质量问题,结合行业规范与现场实际制定针对性、预防性的质量防控方案,从源头减少质量问题发生,实现从“事后整改”向“事前预防”的模式转变。(2) 事中实时智能监测:全面落地智能化现场监测手段,依托智能传感器、无人机巡检、AI视频监控、在线监测终端等智能设备,对电力工程施工全过程、电力设备全天候运行状态进行24小时不间断动态监测。系统可自动识别违规操作、施工不规范、设备运行异常等质量隐患,实时推送预警信息,替代传统人工巡检模式,弥补人工监测盲区,实现作业过程的精准可控。(3) 事后智能复盘优化:在项目施工、运维周期结束后,平台自动汇总全流程监测数据、整改记录、预警信

息等核心资料,智能生成标准化质量分析报告。精准定位质量问题产生的技术、管理、操作成因,梳理管控流程中的漏洞与短板,基于数据分析结果迭代优化作业标准、管控流程与风险防控机制,形成持续优化的质量管控良性循环<sup>[4]</sup>。

### 3.3 完善智能化质量管理标准与制度体系

(1) 制定数字化质量管控标准:结合电力行业数字化转型要求,统一完善数字化质量管理规范,明确电力质量数据采集、传输、分析的统一标准,规范智能监测、风险预警、质量研判的阈值与判定标准。统一各场景智能化管控流程,消除不同项目、不同部门之间管控标准不统一的问题,实现智能化质量管理标准化、规范化落地。(2) 健全智能管控考核机制:构建以数据为核心的新型质量绩效考核体系,摒弃传统主观化考核模式。将智能平台监测数据、质量风险预警成效、问题整改完成率、隐患防控效果、质量复盘优化成果等量化指标纳入考核范畴,实现考核数据化、公正化,以考核倒逼各岗位落实智能化质量管理职责。(3) 完善闭环管理制度:细化智能化质量管理各岗位的工作职责、管理权限与工作标准,明确管理层、技术岗、一线作业岗的管控职责。规范智能预警、问题排查、整改落实、复核验收、复盘优化的全流程管理制度,打通各环节管理衔接壁垒,构建权责清晰、流程规范、落实到位的智能化闭环质量管理体系<sup>[5]</sup>。

### 3.4 打造专业化数字化质量管理人才队伍

(1) 开展分层专项培训:针对企业不同岗位人员开展分层分类专项培训,针对管理层重点培训数字化管理理念与智能管控体系运营逻辑;针对一线管控人员重点开展智能设备操作、平台系统使用培训;针对技术人员重点培训大数据分析、AI风险研判等专业技术,全面提升全员数字化质量管理能力。(2) 引进复合型专

业人才:加大人才引进力度,重点吸纳兼具电力工程专业知识、熟悉电力质量管理规范,同时掌握大数据、云计算、人工智能等数字化技术的复合型人才。充实智能化质量管理技术团队,弥补现有团队技术短板,为数字化质量管理体系落地、技术创新、系统优化提供人才支撑。(3) 建立人才激励机制:搭建完善的人才激励与创新平台,鼓励员工主动探索智能化质量管理新方法、新模式,积极开展技术创新与管理优化。建立评优、晋升、奖励联动机制,充分调动员工学习与创新积极性,持续提升团队整体专业化、数字化水平,适配电力质量管理智能化转型发展需求。

### 结束语

电力质量管理智能化转型是行业数字化发展的必然趋势,也是破解传统管理短板、筑牢电力运行质量安全防线的核心举措。本文结合行业现状与核心问题,从数据平台搭建、全流程智能管控、制度体系完善、人才队伍建设四个维度制定提升策略。未来电力企业需持续深化数字技术与质量管控场景融合,持续迭代优化管控模式,稳步实现质量管理标准化、智能化、精细化发展。

### 参考文献

- [1]张淑红.电力工程建设施工管理分析[J].无线互联科技,2023,16(22):120-123.
- [2]庾志光.浅谈电力建设工程管理中质量和进度管理[J].中国新技术新产品,2022,11(20):137-138.
- [3]李萌.电力工程施工质量管理与控制[J].电子元器件与信息技术,2021,5(9):57-59.
- [4]杨群英.提升电力工程施工质量管理效率的策略研究[J].大众标准化,2024,20(14):120-124.
- [5]张延东.电力工程施工质量管理与控制[J].新型工业化,2021,11(12):161-166.