

Construction and Engineering Practice of Digital Lean Operation and Maintenance Management Model for Power Supply Station

Wei Wei

Yancheng Sanxin Power Supply Service Co., Ltd. Funing Branch, Yancheng, Jiangsu, 224400, China

Abstract

With the continuous advancement of new-type power system construction, power supply stations face multiple challenges in operation and maintenance management, including expanded equipment scale, extended service chains, and heightened service requirements. Traditional management approaches relying on manual experience and decentralized handling can no longer meet the efficiency, quality, and safety demands of grassroots distribution operation and maintenance. This study explores the digital lean operation and maintenance management model for power supply stations, analyzing its practical foundations, key challenges, and implementation logic. It examines critical pathways such as data integration, process optimization, intelligent decision-making, and closed-loop execution, while summarizing implementation outcomes through engineering practices to provide references for upgrading grassroots power supply management models.

Keywords

power supply station; digitalization; lean operation and maintenance; management model; engineering practice

供电所数字化精益运维管理模式构建与工程实践

魏伟

盐城三新供电服务有限公司阜宁分公司, 中国·江苏 盐城 224400

摘要

随着新型电力系统建设不断推进, 供电所运维管理面临设备规模扩大、业务链条延伸和服务要求提升等多重挑战。传统依赖人工经验和分散处置的管理方式, 已难以满足基层配电运维的效率、质量与安全要求。文章围绕供电所数字化精益运维管理模式展开研究, 分析其现实基础、主要问题和构建逻辑, 探讨数据融合、流程优化、智能研判与闭环执行等关键路径, 并结合工程实践总结实施成效, 以为基层供电管理模式升级提供参考。

关键词

供电所; 数字化; 精益运维; 管理模式; 工程实践

1 引言

供电所处于配电网运行维护和客户服务的基层前沿, 是保障供电安全、提升服务质量和落实设备管理要求的重要单元。随着配电网规模不断扩大、设备结构日趋复杂以及客户对供电可靠性要求持续提高, 传统依赖人工巡视、纸质记录和判断的运维方式逐渐暴露出信息分散、响应滞后、协同不足和过程管控薄弱等问题。数字化建设为供电所运维管理模式重构提供了现实条件。研究供电所数字化精益运维管理模式的构建方法及其实践路径, 对于提升基层治理效能和配电运维水平具有重要意义。

2 供电所数字化精益运维管理模式构建的现实基础

2.1 基层运维环境变化推动供电所管理方式转型

在配电网持续发展和基层业务不断延伸的背景下, 供电所承担的工作已由传统的设备巡视和故障抢修, 扩展到线路运维、台区治理、客户服务、保电保障、隐患排查和现场作业管控等多个方面。随着运维对象增多、设备类型多样和作业场景复杂化, 基层管理面临的信息量、工作量和协调量明显上升。特别是在分布式电源接入、电动汽车充电设施增长和低压侧治理任务加重的情况下, 传统依赖人工经验的管理方式已难以适应高频、多元和动态变化的运行环境。管理人员难以及时掌握设备状态和现场动态, 基层班组也容易陷入被动应对、重复处置和粗放调度状态。因此, 供电所运维管理向数字化、精益化转型, 已成为适应新任务和新要求的现

【作者简介】魏伟(1985-), 男, 本科, 工程师, 从事自动化研究。

实选择。

2.2 数字技术发展为精益运维提供了技术支撑

近年来,配网生产管理系统、移动作业终端、设备监测平台、用电信息采集系统和客户服务系统不断完善,为基层供电管理数字化升级提供了较强支撑。设备台账电子化、缺陷管理在线化、巡视记录移动化和故障信息可视化,使原本分散在纸质资料、个人经验和单点系统中的信息逐步实现汇集与共享。尤其在实时监测、定位感知、工单流转和数据分析等方面,数字工具明显提升了供电所对设备状态和现场作业情况的掌握能力。过去难以及时发现异常告警、重复缺陷和隐患趋势,如今可以依托系统平台进行归集、识别和跟踪。技术条件的改善,不仅改变了基层信息获取方式,也为供电所推进设备感知、流程优化和资源精准配置奠定了基础。

2.3 精益管理要求提升倒逼基层运维体系重构

在电力企业高质量发展导向下,基层运维管理被赋予更高要求,不仅强调设备运行可靠和现场作业安全,也强调客户服务质量和过程可追溯。供电所作为基层执行单元,不仅要完成任务,还要实现过程规范、结果可靠和责任清晰。传统运维管理中存在任务分配粗放、问题闭环不完整、作业过程不透明和考核依据不充分等问题,已难以满足现代供电管理的精益化要求。同时,基层还面临人员有限、区域广阔和任务密集等现实压力,若仍延续“靠人盯、靠经验、靠突击”的方式,管理效能和风险控制水平都难以提升。精益管理要求把资源投入关键环节,把常规工作标准化,把异常问题快速识别并闭环处置,因此基层运维体系亟须借助数字化手段加以重构。

3 供电所传统运维管理存在的主要问题

3.1 信息分散导致设备状态掌握不够及时全面

传统供电所运维管理在信息获取和使用方面存在较强分散性。设备台账、巡视记录、缺陷清单、故障信息和用户诉求往往分布在不同载体和系统之中,部分信息甚至仍停留在纸质表单或个人记录层面,导致基层管理人员难以及时形成完整判断。对于同一台设备或同一条线路,其历史缺陷、检修记录、运行状态和关联工单缺乏统一展示,给问题分析和治理决策带来较大困难。基层班组在处理异常情况时,常需多方查找资料、反复核对信息,既影响处置效率,也增加管理成本。信息分散使设备状态识别停留在局部和静态层面,难以形成连续、动态、立体的运行画像,供电所对设备风险的预判能力也因此受到明显制约。

3.2 流程衔接不畅影响运维处置效率和质量

供电所基层运维工作涉及巡视、发现、上报、研判、派工、处置、验收和反馈等多个环节,若流程设计不清晰或衔接不顺畅,便容易造成问题积压和责任模糊。现实中,一些供电所仍存在工单传递链条较长、现场反馈不及时、专业协同不

到位和处置结果难追踪等情况。部分隐患问题在上报后缺少明确责任分工,现场核查与后台研判脱节,整改完成后又缺乏统一验证标准,导致闭环质量不高。对于重复出现的同类问题,往往停留在按次处理层面,缺少从源头分析和系统治理的意识。流程衔接不畅还会带来资源浪费,使本可快速解决的缺陷被延误,一些重点隐患也可能因信息流转不足而被忽略。

3.3 管理方式粗放制约基层治理能力提升

在传统模式下,供电所运维管理较多依赖班组经验和责任心,虽然具有一定灵活性,却也容易形成标准不一、执行不稳和结果不均衡等问题。一些工作安排偏重事后处置,对日常预防和趋势分析关注不足;一些检查考核偏重台账完整和表面痕迹,对问题是否真正解决及治理成效重视不够。由于缺乏统一的数据支撑和过程监控,基层管理难以做到实时掌握、动态调整和精准考核。对于重点线路、重点台区和重点设备的管理,也常停留在原则要求层面,缺少基于风险等级和运行状态的差异化策略。这种粗放式管理在任务较少时尚能维持基本运行,但在当前复杂运维环境下,容易导致资源平均化投放、关键问题处置不聚焦和班组负荷不均衡,进而影响基层治理能力提升。

4 数字化精益运维管理模式的构建方法

4.1 构建数据贯通的运维信息底座

供电所数字化精益运维的基础,在于建立统一、准确并能够动态更新的运维数据底座。应以设备为核心对象,统筹设备台账、巡视记录、缺陷信息、故障工单、客户诉求和作业反馈等多类数据,实现跨系统关联与统一展示。通过设备编码、线路拓扑、台区关系和地理位置等信息整合,可以形成较为清晰的设备全景视图,使基层管理人员快速掌握设备运行状态和历史处置情况。在此基础上,还应加强数据质量治理,对档案不全、信息不一致、更新滞后等问题持续校验,确保数字化分析建立在可靠数据基础之上。数据底座的意义不仅在于资料汇集,更在于支撑业务决策和风险识别。当设备数据、工单数据与现场数据实现贯通后,供电所便能够由单点查看转向综合研判,为精益运维提供及时、真实和完整的信息支撑。

4.2 重塑面向闭环管控的业务流程体系

数字化精益运维并非简单把原有工作搬到系统中运行,而是要围绕问题发现、任务分派、现场处置和效果验证重塑业务流程。供电所应建立“监测预警—任务生成—现场处置—结果反馈—复盘评价”的闭环工作链条,明确不同环节的责任边界、流转规则和时间要求。对于巡视发现的缺陷、监测系统发出的告警和客户反映的异常问题,应根据紧急程度、专业类别和影响范围进行分类分级处置,避免所有问题采用同一处理模式。现场人员完成作业后,应通过移动终端及时上传照片、记录和处理结论,后台管理人员则依据反馈

信息进行复核和评价。通过流程在线化和节点透明化,供电所能够减少中间环节,提升任务传递效率和结果闭环质量,推动基层运维管理由粗放推进转向精细控制。

4.3 强化智能分析与动态决策能力

供电所数字化运维的核心价值,不仅在于实现信息上网和流程在线,更在于借助分析能力提高管理判断的准确性和前瞻性。通过对设备缺陷频次、故障分布、巡视结果、负荷变化和客户报修情况进行综合分析,可以较为直观地识别高风险区域、薄弱设备和重复问题。对历史工单和现场处置数据进行归纳,还能够总结不同类型问题的发生规律和治理效果,为运维策略调整提供依据。智能分析并不意味着完全依赖复杂算法,而是要把基层经验与数据规律结合起来,形成符合供电所实际的动态决策机制。例如,可依据线路运行状态和季节特征优化巡视周期,依据故障高发点调整人员布置,依据客户诉求热点加强重点区域服务保障。这样一来,供电所管理便能由被动响应逐步转向主动识别、主动安排和主动优化。

5 工程实践中的实施路径与应用成效

5.1 以设备台账清理和系统整合为起点夯实基础

在工程实践中,供电所推进数字化精益运维,不能急于求成,而应从基础最薄弱、影响最广泛的环节入手。设备台账清理和系统整合通常是首要工作。通过对线路、变压器、开关、表箱和杆塔等设备信息进行统一梳理,核实设备位置、运行属性和归属关系,可以有效解决档案不清、信息不准和对象不明等问题。同时,应逐步打通生产管理、营销服务和现场作业之间的信息壁垒,避免同类信息重复录入和多头维护。实践表明,当供电所拥有较为真实、完整的设备台账和业务基础数据后,后续的告警分析、工单流转和运维决策才有可靠依据。基础工作看似琐碎,却直接决定数字化模式能否真正落地。只有把数据基础夯实,数字工具才能由“看起来先进”转化为“用起来有效”的管理支撑。

5.2 以典型场景应用带动管理模式落地见效

数字化精益运维在供电所的落地,不宜停留于概念层面,而应围绕典型业务场景逐步深化应用。例如,在配变重过载治理中,可通过负荷监测、历史趋势分析和设备关联查询,提前识别高风险台区,避免故障临界后被动抢修;在线路缺陷治理中,可结合巡视记录和隐患分布图,实现问题分布可视化和治理优先级排序;在故障抢修管理中,可利用工单定位、移动派发和到岗反馈提升抢修响应效率。通过典型场景的先行应用,供电所人员能够更加直观地感受到数字化

带来的实际价值,也有利于管理方式从局部优化逐步走向全面推广。实践说明,场景应用越贴近一线作业需求,数字化模式越容易得到基层接受。以问题为导向选择应用切口,往往比单纯追求功能齐全更具实效。

5.3 以绩效评价和持续改进推动模式常态运行

管理模式能否长期有效,关键在于是否形成持续改进机制。供电所在推进数字化精益运维过程中,应将设备隐患消除率、工单闭环及时率、重复缺陷发生率、抢修响应效率和客户满意度等指标纳入评价体系,构建与日常运维相适应的考核机制。评价的重点不应停留于系统使用频次和填报数量,而要更加关注问题解决成效、过程规范程度和基层实际负担变化。通过定期分析班组工作数据和典型案例,可以发现流程堵点、系统短板和执行偏差,并据此优化任务配置和管理规则。持续改进还体现在培训和经验沉淀上,应把优秀场景做法、典型问题处置方法和管理改进成果及时总结推广,促进供电所之间互学互鉴。只有把评价、反馈和优化结合起来,数字化精益运维模式才能由阶段性建设成果转化为常态化管理能力。

6 结语

供电所数字化精益运维管理模式的构建,是基层电力运维适应新型电力系统发展要求和提升治理能力的重要举措。面对设备规模扩大、业务复杂度提升和服务要求提高的现实背景,传统运维方式已难以支撑高质量基层管理。通过夯实数据底座、重塑业务流程、强化智能分析,并结合典型场景应用和持续改进机制推进工程实践,供电所能够逐步实现运维管理由经验驱动向数据驱动、由分散处置向闭环管控转变。未来,应继续围绕基层实际需求深化数字技术应用,不断提升供电所运维管理的精益化、协同化和智能化水平。

参考文献

- [1] 葛小燕,吴冬梅,赵淑雅.以智提效助力供电所数字化转型升级[J].农村电工,2025,33(11):22.
- [2] 贺煜伟,戴婷婷.数字化供电所的应用与探索[J].农村电气化,2024,(12):24-27.
- [3] 张宇浩.数字化转型下DY供电公司变电运维管理优化研究[D].四川师范大学,2023.
- [4] 陈浩然.配电设备状态监测与数字化运维实践探讨[C]//广西网络安全和信息化联合会.第十四届工程技术管理与数字化转型学术交流会论文集(上册).国网河北省电力有限公司南皮县供电分公司,2025:470-471.
- [5] 焦仲涛,张彦杰.电力企业配网运维效能提升的数字化实践[J].农村管理,2025,(12):23-24.