

配网自动化下电气设备运维管理要点分析

杨志贵

宁夏庆华煤化集团有限公司 宁夏 吴忠 751908

摘要：随着工矿企业配网自动化改造的全面推进，智能终端与自动化监测设备在工业配电系统中广泛应用，彻底革新了传统工矿配网的运维作业模式。当前，多数工业企业配网运维管理体系滞后于智能化建设进度，普遍存在运维标准不完善、工业场景设备监测精度不足、人员智能化运维能力薄弱等问题。本文结合工矿企业配网自动化架构、连续生产供电需求及现场实际工况，梳理工业场景中配网设备日常运维、故障处置、体系建设的核心要点，剖析现阶段运维工作的突出短板，针对性提出适配智能化工业配网的优化策略。研究旨在提升工矿企业配网设备运行稳定性与运维精细化水平，保障工业连续安全生产，为同类工矿企业配网自动化运维管理提供实操参考。

关键词：配网自动化；电气设备；运维要点；管理策略

引言：配网是工矿企业电力系统的核心终端供电环节，其运行的稳定性与连续性直接关乎企业安全生产秩序和整体生产效率，是工业规模化、连续化生产的重要电力保障。传统工矿配网依托人工巡检、定期检修的粗放式管理模式，存在巡检效率低、隐患排查滞后等弊端，难以识别工业重载、复杂工况下的设备隐性故障，无法适配现代化工矿企业的生产供电需求。现阶段，配网自动化技术在工业配电领域广泛普及，实现了配网运行数据实时采集、故障自动定位、线路智能调控与负荷动态优化。自动化设备的规模化应用，彻底改变了传统运维模式，同时也对工矿企业运维方式、人员技能、管理体系提出了更高的精细化要求。基于此，本文结合工矿配网自动化运行特性与工业生产特殊工况，系统分析电气设备运维管理要点、现存问题，探究适配工业场景的科学化运维优化路径。

1 配网自动化与电气设备运维管理概述

1.1 配网自动化核心内涵与系统架构

配网自动化依托电力通信、自动控制、数据监测、大数据分析等技术，结合工矿企业配电运行特性，实现对配网运行状态的实时监控、自主调控与智能管理，核心目标是提升工业配网供电稳定性、缩短故障处置时长、降低人工运维成本、减少生产停电损失。整套系统架构层次清晰，完全适配工业配电运行场景，主要分为三层：一是现场设备层，负责采集配网负荷、电流、电压、设备温度等基础运行数据，精准执行线路分合闸、故障区段隔离、负荷调整等操作，是工业重载工况下的核心执行载体；二是数据传输层，依托工业专用通信网络，抵御厂区电磁、粉尘、温差等干扰，实现设备数据与后台指令的双向稳定传输，保障数据实时性与准确

性；三是后台管控层，整合全品类设备运行数据，完成状态监测、智能分析、负荷调度、故障告警统计等功能，构建形成智能化工业配电管控体系。

1.2 配网自动化常用电气设备类型

工矿企业配网自动化系统依靠各类电气设备协同运行，适配工业连续生产、重载运行、环境复杂的工况特点，主要分为一次主设备与二次智能设备两类。一次设备包含真空断路器、负荷开关、隔离开关、配电变压器等核心装置，主要承担电能输送、分配与调控职能，是保障企业生产设备稳定供电的基础载体，适配工业高负荷供电场景。二次智能设备以自动化终端为核心，涵盖馈线终端、站所终端、故障指示器等，配套电压电流传感器、温湿度监测模块、工业通信模块等辅助设备。该类设备可实时捕捉配网运行参数，快速识别线路过载、短路、接地等工业常见故障，配合一次设备完成故障隔离与负荷优化调整，是实现工业配网自动化精准管控、保障生产连续性的关键设备。

1.3 配网自动化对设备运维管理的革新要求

配网自动化技术的落地，彻底颠覆了工矿配网传统人工运维模式，结合工业生产特殊性，对运维管理提出全新标准。运维方式上，从传统事后抢修、定期检修转变为数据驱动的智能预判、状态检修，精准排查工业重载、粉尘腐蚀、温差变化引发的隐性设备隐患。管控范围上，打破“重一次、轻二次”的运维误区，兼顾一次供电设备与二次智能终端、通信设备的协同运维，保障软硬件联动稳定。人员能力上，要求运维人员兼具传统电气检修技能与智能设备操作、数据研判、故障分析、通信调试的综合能力，适配复合型运维工作需求。管理机制上，需搭建工业适配型信息化运维体系，实现设备

数据动态更新、故障闭环处置、运维流程标准化,全面适配智能化配网的精细化管控需求^[1]。

2 配网自动化下电气设备运维管理现存问题

当前工矿企业配网自动化改造已基本完成,但配套运维管理体系尚未完全适配智能化运行需求,未结合工业复杂工况优化管控机制,实际运维工作存在诸多短板。(1)运维管理体系不完善。多数企业沿用通用配网运维制度,未结合工矿生产特性、自动化设备运行规律修订标准,一次设备与智能终端运维职责划分模糊,针对工业重载、粉尘腐蚀、高温运行等特殊场景的巡检、检修、考核规范缺失,易产生运维盲区与管理漏洞。

(2)设备智能监测运维水平不足。厂区老旧终端、传感设备长期处于恶劣工况,设备精度衰减,存在数据采集延迟、失真、缺失等问题。日常运维过度依赖系统基础告警,未依托负荷数据开展深度隐患预判,仍以故障后抢修为主,状态检修落实不到位。(3)运维人员专业能力滞后。工业配网自动化融合电气、通信、大数据、智能控制等多领域技术,现有运维人员擅长传统设备检修,但对智能终端调试、数据平台操作、隐性故障排查等智能化技能掌握不足,难以适配精细化运维需求。

(4)安全风险管控薄弱。自动化设备远程操作、数据传输存在安全隐患,现场运维与后台远程管控的安全衔接机制不完善,负荷波动、设备老化等风险排查未实现闭环管理,易引发配网故障,影响安全生产^[2]。

3 配网自动化下电气设备运维核心要点

3.1 配网自动化下电气设备日常运维核心要点

基于工矿企业连续生产、稳定供电的核心需求,自动化配网日常运维摒弃传统粗放巡检模式,以智能化、精细化、场景化管控为核心,重点落实四項工作。(1)强化智能终端常态化巡检。采用在线监测与现场抽查结合的模式,每日核查终端在线状态、数据采集精度,排查终端死机、信号漂移、通信中断等高频问题。定期检查户外箱变、环网柜内终端设备的接线紧固性、防水防尘及防腐蚀性能,及时清理积尘、更换老化配件,规避厂区环境引发的设备故障。(2)落实一次设备精细化运维。重点监测配电变压器、断路器、负荷开关的运行温度、负荷电流、绝缘状态,严控设备负载率,杜绝长期过载运行。定期检查开关设备分合闸灵活性、操作机构工况,排查机械卡涩、部件松动、电弧烧蚀等隐患,核验接地装置完整性,保障设备运行安全。(3)常态化核查分析运行数据。运维人员每日调取后台监测数据,重点分析生产高峰期线路电压、电流、负荷波动参数,精准识别数据异常等隐性問題。及时排查数据偏差、采

集缺失的成因,修复传感设备与通信链路故障,通过数据分析预判设备老化、负荷失衡等风险,实现主动运维。(4)规范现场标准化管控。严格执行自动化设备运维规程,对巡检、调试、隐患排查、检修作业全程精准记录,完善设备全周期运维台账。统一规范厂区设备标识、线路编号、终端参数标签,实现现场管控有据可查,为后续运维检修提供数据支撑。

3.2 配网自动化下电气设备故障运维与处置要点

工矿自动化配网故障处置需立足连续生产需求,依托智能系统构建快速排查、精准处置、闭环整改的运维体系,最大限度降低停电损失。(1)智能系统精准定位故障。故障发生后,通过后台系统调取告警信息、运行波形、故障录波及负荷数据,快速锁定故障区段、设备及故障类型,精准区分瞬时性与永久性故障,排除信号误报等假性告警,大幅提升排查效率。(2)分层分类开展现场处置。针对终端通信中断、数据异常等二次设备故障,优先远程调试修复,无法远程处置的及时现场检修;针对断路器拒动、变压器故障、线路破损等一次设备故障,第一时间隔离故障区段、切换备用线路,保障非故障区域正常供电。作业全程严格遵守安全规程,杜绝二次故障与违章作业。(4)落实故障闭环治理。故障处置完成后,全面复盘故障成因,重点分析设备老化、运维疏漏、负荷超标、环境影响等核心因素。扩大故障周边设备巡检范围,彻底排查隐性隐患,同步更新故障台账,明确整改责任与时限,形成告警、处置、分析、整改、验收的全闭环管理流程。(4)完善应急处置机制。针对极端天气、设备老化、负荷骤增等突发场景,制定专项应急预案,储备充足的终端、传感器、线缆等检修物资。故障突发后快速调配人力物资、优化抢修流程,完工后全面检测供电质量,确认无隐患后恢复常态化供电^[3]。

3.3 配网自动化下运维管理保障体系构建要点

为适配工矿智能化配网运维需求,需从制度、平台、人员、考核四个维度搭建完善的运维保障体系。(1)完善专业化运维管理制度。结合工业配电标准与厂区运维实际,修订自动化设备运维规范,细化一次设备、智能终端、通信设备的巡检周期、检修标准与操作流程,明确运维、调度、检修、安全岗位的职责边界,统一远程操作、设备检修、故障处置等关键作业标准,实现运维工作有章可循。(2)搭建数字化运维管理平台。整合设备运行数据、巡检记录、故障台账、设备档案,构建一体化数字化管控平台,实现设备状态实时监测、运维任务自动派发、隐患动态跟踪、数据智能统

计,替代传统纸质台账管理,提升运维精细化水平。

(3) 强化运维人员能力建设。围绕智能终端调试、系统操作、数据研判、通信故障排查、重载设备运维等核心技能,常态化开展专项培训与现场实操、故障模拟演练,打造复合型专业运维队伍。(4) 健全考核监督机制。建立量化考核体系,将巡检完成度、隐患整改率、故障处置时效、设备完好率、供电可靠性等指标纳入考核,通过常态化督查及时整改运维问题,以考核压实运维责任,筑牢配网安全运行基础^[4]。

4 配网自动化下电气设备运维管理优化策略

针对当前工矿配网运维体系适配性不足、智能化水平有限、人员能力滞后、协同效率偏低等问题,结合工业复杂工况,制定四项优化策略。(1) 推行状态检修替代传统定期检修。摒弃同质化定期检修模式,依托自动化系统采集的设备温度、负荷、绝缘参数、运行时长等数据,结合设备服役年限、故障记录、厂区环境及生产负荷规律,精准判定设备运行状态。对工况稳定设备延长检修周期,对重载、老化、参数异常设备开展专项检修,规避过度检修、检修滞后等问题,提升检修经济性与针对性。(2) 升级运维数字化智能水平。依托大数据、物联网、智能传感技术,优化配网监测平台,完善数据采集、智能分析、异常预警、故障溯源功能,自动识别设备隐性老化、负荷失衡、绝缘下降等隐患,实现风险提前干预。全面推进运维台账数字化存档与动态更新,替代人工纸质记录,提升数据利用率与运维效率。

(3) 构建设备全生命周期管理体系。覆盖设备采购投运、调试验收、日常运维、检修升级、报废更新全流程,严格把控设备入网质量,常态化开展运行监测与隐患治理,定期评估老旧设备工况,及时完成设备迭代更新,从全周期维度保障配网设备稳定运行。(4) 深化多

岗位协同运维机制。打通运维、调度、检修、生产管理岗位的工作与数据壁垒,建立常态化联动机制。调度实时共享电网数据,运维及时反馈设备工况,生产部门同步更新负荷计划,故障发生时多岗位协同联动,压缩故障研判、隔离、抢修时长,全面提升配网运维效能与供电保障能力^[5]。

结束语:配网自动化背景下,工矿企业电气设备运维已从粗放式人工管理,全面转向智能化、精细化、全周期、协同化管控。本文结合工业配网运行特性,系统梳理了自动化设备运维核心要点,总结了运维体系、智能监测、人员能力、安全管控方面的突出问题。通过推行适配工业场景的状态检修、升级数字化运维体系、完善设备全周期管理、深化多岗位协同机制,可有效破解传统工矿配网运维短板。持续规范智能设备运维流程、完善配套管理制度,能够显著降低设备故障概率,缩短停电时长,规避生产供电风险,全方位保障工矿配网安全、稳定、高效运行,为企业连续安全生产筑牢电力保障根基。

参考文献

- [1]陈顺,陈松.配网自动化一次设备运维管理分析[J].低碳世界,2023,13(8):133-135.
- [2]黄明星.配网自动化成套设备运维问题及对策研究[J].科技与创新,2021(22):86-87.
- [3]刘洪斌.基于配电网自动化的电气设备管理研究与应用[J].自动化与仪器仪表,2024(6):301-304+308.
- [4]于佼,王薛茹.配网自动化技术在配网运维中的应用探究[J].科技与创新,2025(20):211-213.
- [5]谭永洪.基于物联网的电气设备运行维护自动化改进研究[J].电气技术与经济,2025(10):59-63.