

论述配网设备状态检修及运维管理措施

陈晓飞 石晏超

河南省濮阳市范县新区板桥路西段范县供电公司

【摘要】本文系统分析了配网设备状态检修与运维管理的现状及优化意义,并探讨了实践路径,包括加强配电设备状态管理、开展电容器和互感器状态检修、落实电缆运维管理、加大人为破坏保护力度、提升智能化管理水平以及强化人员技能培训。通过全面部署在线监测技术、优化检修策略和管理流程,结合智能化运维手段,本文提出了一系列切实可行的改进措施,以提升配网系统运行的安全性、可靠性和经济性。

【关键词】配网设备; 状态检修; 运维管理; 智能化技术

The state maintenance and operation and maintenance management measures of distribution network equipment are discussed

Chen Xiaofei Shi Yanchao

Fan County Power Supply Company, west section of Banqiao Road, Fan New District, Puyang City, Henan Province

【Abstract】 in this paper system analyzes the distribution network equipment status maintenance and operational management status and optimization significance, and discusses the practice path, including strengthening the distribution equipment status management, the capacitor and transformer status maintenance, to carry out the cable operational management, increase the intensity of man-made damage protection, improve intelligent management level and strengthen personnel skills training. Through the comprehensive deployment of online monitoring technology, optimization of maintenance strategy and management process, combined with intelligent operation and maintenance means, this paper puts forward a series of feasible improvement measures to improve the safety, reliability and economy of the distribution network system operation.

【Key words】 distribution network equipment; state maintenance; operation and maintenance management; intelligent technology

引言

配电网作为电力系统的重要组成部分,直接服务于终端用户,其运行的稳定性与可靠性对社会经济发展和居民生活质量具有重要意义。在当前能源转型和电力需求不断增长的背景下,传统的计划检修模式已逐渐无法满足配网设备的运行维护需求。状态检修作为一种基于设备实时状态信息的检修模式,能够更高效地预测和预防设备故障,提升配网运行的可靠性和经济性。同时,配网运维管理也需要从传统的被动维护向主动优化转变,以应对复杂的配网运行环境与多样化的用户需求。本文将从配网设备状态检修与运维管理现状出发,分析其优化意义,并探讨具体的改进措施。

一、配网设备状态检修与运维管理的现状

目前,配网设备状态检修与运维管理在实践中仍面临多方面的挑战和不足。一方面,传统计划检修模式以固定时间间隔为依据,忽略了设备运行环境和负荷条件的变化,导致过度维护和不足维护现象并存。这种模式不仅增加了维护成本,还可能因缺乏针对性而导致潜在故障被忽视。另一方面,部分配网企业在状态检修技术应用方面尚处于起步阶段,在线监测装置、数据采集与分析能力不足,难以实现对设备运行状态的实时感知与动态评估。此外,配网运维管理工作中

普遍存在人员管理效率较低、缺乏系统化的流程优化以及应急处理能力薄弱的问题。

在智能化技术快速发展的背景下,虽然部分企业已引入物联网、人工智能和大数据分析技术,但在实际应用中仍存在技术融合度不高、投入不足以及系统兼容性差的问题。这导致数据孤岛现象突出,状态检修系统难以全面协同运作。同时,缺乏完善的人员培训体系和规范化的技术标准,使得配网运维管理水平难以全面提升。

二、配网设备状态检修与运维管理工作优化的意义

配网设备状态检修与运维管理工作的优化对提高配电系统运行效率、降低故障率和提升用户满意度具有重要意义。首先,状态检修通过实时监测和数据分析,可实现故障的早期预警和精准定位,从而显著降低设备故障率和停电风险。这不仅减少了意外停电对社会和经济活动的影响,也提高了电力企业的服务质量和竞争力。

其次,通过优化运维管理工作,电力企业可以有效降低运维成本和资源浪费。传统的计划检修模式往往导致检修资源的过度配置,而状态检修能够依据设备健康状态合理分配资源,从而实现资源的高效利用。此外,状态检修与智能化运维的结合可以显著提升运维效率,例如通过无人机巡检和在线监测设备,减少了现场人工巡检的频次和难度。

优化配网运维管理还能够提升系统的智能化水平,实现设备的自诊断与自适应功能。这不仅能够增强系统的鲁棒性,还为未来配电网向智慧能源系统的转型奠定了技术基础。最后,通过加强运维管理的规范化和信息化建设,可以改善企业内部管理流程,提高运维团队的协作能力与应急响应效率。综合而言,配网设备状态检修与运维管理工作的优化具有显著的经济效益和社会效益,是现代电力系统高质量发展的必然要求。

三、配网设备状态检修与运维管理的实践路径分析

3.1 加强对配电设备状态管理

配电设备作为配网系统的核心组成部分,其运行状态直接关系到供电的安全性和可靠性。加强配电设备的状态管理是实现状态检修的关键。首先,应建立全面的在线监测系统,通过在关键设备节点安装监测装置,实现对电压、电流、温度、振动等关键参数的实时采集。利用大数据分析技术,对监测数据进行深度挖掘和趋势预测,及时发现设备潜在隐患和异常状态,从而提高设备故障的预测准确性。

其次,应完善设备健康评估机制,依据设备的运行工况和历史数据,建立设备健康指数模型,为设备状态检修提供量化依据。同时,可结合人工智能技术,通过机器学习算法优化健康评估模型,实现对设备状态的动态调整。

此外,强化配网设备状态管理还需注重管理规范化和制度化。企业应制定统一的状态检修技术规范和管理流程,确保状态管理工作的科学性和可操作性。通过加强对运行维护人员的培训,提高其对状态检修技术的掌握水平,确保新技术的有效实施。最后,通过信息化平台的建设,实现状态检修工作与配网运维管理的深度融合,提升整体运行效率。

3.2 开展电容器状态检修管理

在状态检修中,应优先部署电容器的在线监测装置,监控其运行电流、介电损耗因数和电压波动情况。通过对这些数据的动态分析,可以判断电容器的工作状态和寿命衰减情况,并及时采取针对性维护措施。例如,当监测到电容器的介电损耗增大时,可通过停机检查或更换关键部件来预防故障发生。

此外,针对不同类型电容器的特点,应制定相应的检修策略。例如,针对干式电容器,可重点监测其外壳温度和漏电流变化;而对于油浸式电容器,则需加强对介质的质量检测和分析。通过优化电容器的检修策略,可以延长设备的使用寿命,降低运行维护成本。在电容器状态管理的过程中,还需强化对设备台账的动态更新,记录每次检修的详细信息和运行状态数据,为后续检修提供参考。同时,结合智能化技术实现自动化状态诊断,进一步提高检修效率和准确性。

3.3 实施互感器状态检修管理

互感器作为配网系统中的关键测量设备,其运行状态直接关系到计量准确性和保护装置的可靠性。实施互感器的状

态检修管理,是确保配网运行安全的重要环节。首先,应建立互感器的在线监测体系,通过高精度传感器实时监测互感器的励磁电流、二次电流和绝缘电阻等参数。借助这些实时数据,可以快速识别设备运行中的异常状况,如绝缘劣化或铁芯饱和问题,并采取提前干预措施。

其次,应注重对互感器状态检修的精细化管理。针对不同类型的互感器,如电流互感器和电压互感器,应制定差异化的检修策略。例如,对于电流互感器,应重点关注其开路状态检测和极性标定;而对于电压互感器,则需加强对分接头和绕组温升的监控。在实际操作中,还应积极引入先进的智能化检修工具,如采用红外热成像技术对互感器进行温度巡检,利用局部放电测试技术评估其绝缘性能。这些技术手段可以显著提升互感器检修的精准度和效率。此外,通过搭建状态检修与智能运维一体化平台,实现互感器运行数据的统一管理和故障诊断,进一步提升配网设备运维的智能化水平。

3.4 落实电缆维护与检修运维管理

首先,应全面开展电缆运行状态的在线监测,重点监测电缆的局部放电、绝缘电阻和导体温升等参数。利用分布式光纤温度传感技术或超声波局部放电检测技术,可以实时掌握电缆运行状况并提前预警潜在风险。通过对历史监测数据的分析,可预测电缆的寿命趋势,为后续检修计划的制定提供科学依据。

其次,检修工作应以问题为导向,针对高风险电缆区域优先实施维护措施。例如,对于易受机械损伤或腐蚀的电缆,可加强外护套的检查与加固,必要时更换关键部件。此外,在交叉区域或高负荷区,应通过热成像检测技术及时发现异常发热点并快速处理。

最后,电缆运维管理需要加强台账信息化建设。通过建立电缆全生命周期管理系统,记录电缆的施工、运行、维护和检修数据,实现设备信息的动态更新与智能化管理。这不仅提高了电缆检修工作的效率,还能够进一步降低运维成本。

3.5 加大人为破坏保护力度

人为破坏是配网设备损坏的重要原因之一,包括施工挖掘、电力盗窃以及蓄意破坏等,这些问题不仅影响配网设备的运行安全,还可能引发严重的安全事故。因此,加大对人为破坏的保护力度是配网运维管理的重要内容。

首先,应加强管控和防护设施的建设。在电缆通道和关键设备区域安装物理屏障、防护罩以及警示标志,可以有效减少无意施工或破坏对设备造成的损害。同时,利用电子监控系统、远程监测技术和无人机巡检技术对关键区域进行实时监控,及时发现并阻止可能的人为破坏行为。

其次,推进与相关部门的协作机制。电力企业应与地方政府、施工单位和公安部门建立联动机制,明确施工规范,统一设备保护标准,并加强施工现场的联合监管。例如,对电缆铺设区域开展施工前的探测和规划,减少因信息不对称

导致的误挖和误触现象。

最后,加强宣传和法律震慑力度。通过组织公众安全用电知识普及活动,提高居民对配网设备保护的意识;同时,加大对破坏配网设备行为的法律打击力度,设立明确的处罚措施,对违法行为形成有效震慑。通过多方协同,逐步降低人为破坏的发生概率,为配网设备的稳定运行提供更可靠的保障。

3.6 加大人为破坏保护力度

首先,应加强管控和防护设施的建设。在电缆通道和关键设备区域安装物理屏障、防护罩以及警示标志,可以有效减少无意施工或破坏对设备造成的损害。同时,利用电子监控系统、远程监测技术和无人机巡检技术对关键区域进行实时监控,及时发现并阻止可能的人为破坏行为。

其次,推进与相关部门的协作机制。电力企业应与地方政府、施工单位和公安部门建立联动机制,明确施工规范,统一设备保护标准,并加强施工现场的联合监管。例如,对电缆铺设区域开展施工前的探测和规划,减少因信息不对称导致的误挖和误触现象。

最后,加强宣传和法律震慑力度。通过组织公众安全用电知识普及活动,提高居民对配网设备保护的意识;同时,加大对破坏配网设备行为的法律打击力度,设立明确的处罚措施,对违法行为形成有效震慑。通过多方协同,逐步降低人为破坏的发生概率,为配网设备的稳定运行提供更可靠的保障。

3.7 提升智能化管理水平

智能化管理是现代配网设备状态检修与运维管理发展的重要方向。通过引入先进的智能化技术,配网企业可以实现设备状态的精准监控、故障的快速定位以及运维流程的全面优化,从而大幅提升检修和管理效率。

首先,应加快建设智能配网管理平台。利用物联网技术、边缘计算和大数据分析,对配网设备运行数据进行实时采集、传输和处理。智能平台能够对设备状态进行动态监控,并通过人工智能算法实现对潜在故障的预测和诊断,为检修工作提供科学指导。

其次,推广智能巡检技术的应用。无人机巡检、机器人

巡检和移动终端检测技术可以高效覆盖复杂地形和难以到达的区域,显著提升巡检效率和安全性。例如,无人机巡检可以通过红外成像快速检测高压线路或电缆的温度异常,而机器人巡检则可用于地下电缆通道的精确监测。

此外,应建立完善的智能化设备台账和运维档案。通过与智能平台的结合,实现设备检修历史、运行状态和故障记录的自动化管理。这不仅提高了信息的透明度,还为运维决策提供了有力支持。智能化管理水平的提升,将推动配网设备检修与运维管理向高效、精准和可持续方向发展。

3.8 加强人员技能培训与管理

首先,应建立系统化的培训体系。配网企业应根据不同岗位和工作需求,开展定期的专业技能培训,包括设备状态监测技术、故障诊断分析和智能化设备操作等内容。通过引入线上学习平台和虚拟仿真技术,运维人员可以随时学习最新技术和操作规范,从而提升培训的效率和效果。

其次,应注重团队协作和知识共享。企业应构建跨部门的技术协作机制,鼓励员工分享实践经验和技术创新成果。通过设立技术竞赛、案例研讨和技能认证等活动,激发员工的学习积极性和创新意识。

最后,优化人员管理机制。企业应通过绩效考核和激励措施,鼓励员工积极参与状态检修工作,并注重培养复合型人才。同时,加强对关键技术人员的储备和培养,为企业配网运维管理的可持续发展提供强有力的支持。

四、总结

配网设备状态检修与运维管理是现代配网系统高效、安全运行的基础。通过加强状态监测、优化检修策略、提升智能化水平及强化人员技能,配网企业可以有效应对设备复杂运行环境和多样化的用户需求,实现降本增效和供电可靠性的双重目标。同时,基于大数据和人工智能技术的深度应用,为配网管理的智能化、规范化提供了新的发展机遇。未来,配网行业应持续探索新技术和新模式,不断推动设备检修和运维管理向更高质量、更高效的方向迈进。

参考文献

- [1]王朝,白杨.配网设备状态检修及运维管理的实践分析[C]//冶金工业教育资源开发中心.2024 精益数字化创新大会平行专场会议——冶金工业专场会议论文集(中册).国网陕西省电力有限公司乾县供电分公司;, 2024: 4.
- [2]白杨,王朝.论述配网设备状态检修及运维管理措施[C]//冶金工业教育资源开发中心,中国钢协职业培训中心.第13届钢铁行业职业教育培训优秀多媒体课件活动系列研讨会——电力工程与技术创新论文集.国网陕西省电力有限公司乾县供电分公司;, 2024: 4.
- [3]刘静鸣.配网设备状态检修及运维管理的实践分析[J].现代工业经济和信息化, 2023, 13(02): 298-299.
- [4]王登攀.论配网设备状态检修及运维管理的实践[J].电力设备管理, 2020, (12): 37-38+59.
- [5]方崇志.配网设备状态检修及运行维护探究[J].黑龙江科学, 2020, 11(22): 128-129.