

配网自动化技术在配网运维中的应用分析

郝岳 张辉

国网宁夏电力有限公司宁东供电公司

摘要：配网自动化技术在配网运维中的应用对于提高配电系统的安全性、可靠性和效率具有重要意义。配网自动化技术利用先进的信息技术、智能设备和数据处理算法，实现对配电网的实时监测、故障诊断和自动化控制，从而提高配电系统的运行效率和管理水平，能够实现配电网的智能化运行和管理，有效提升了配电系统的可靠性、安全性和响应能力。在线路故障检测与定位、智能配电设备管理、远程监控与控制、负荷管理和优化、数据分析与预测等方面的都可以应用。综上所述，配网自动化技术在配网运维中具有重要意义。

关键词：电力系统；配网自动化技术；应用分析；配网运维

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.112

一、配网自动化技术的含义

配电网是将电力输送到终端用户的重要环节，而配网自动化技术旨在提高配电系统的运行效率、可靠性和管理水平。它是指利用先进的信息技术、智能设备和数据处理算法，对配电网进行实时监测、故障诊断和自动化控制的技术。

配网自动化技术可以实现对配电网的实时监测和故障诊断，实时监测配电网的运行状态，包括电压、电流、频率等参数的变化情况，以及各个设备的运行状态和负载情况，能够快速识别配电网中的故障，并准确定位故障点，通过智能算法和数据分析，配网自动化技术可以分析故障的类型、位置和原因，为故障排除提供参考依据，从而缩短故障恢复时间，提高配电系统的可靠性和稳定性，保障用户的用电需求。

通过数据分析和预测算法，对配电网的运行情况进行智能优化，根据负载情况和供电需求，实时调节电压、频率等参数，优化供电方案，减少电网波动和电压不稳定等问题，提升供电质量，降低用电设备损坏和停电率。实现配电设备的智能化控制和远程管理，减少人工干预，提高运维效率，降低运营成本。通过自动化控制和智能优化，配电系统可以更加高效地运行，提高资源利用效率。

二、配网自动化技术发展现状

配网自动化技术在近年来得到了迅速发展，并在电力系统中发挥着越来越重要的作用。随着传感器技术的不断发展和成本的降低，智能传感器在配网自动化中的应用越来越广泛。各种类型的智能传感器，如电流传感器、电压传感器、温度传感器等，可以实时监测配电设备和电网状态，为智能化运维提供了数据支持。通信技术的快速发展也为配网自动化提供了强大支撑。无线通信技术、物联网技术、云计算技术等不断进步，使得配网设备之间可以实现高效的数据传输和信息交换，实

现了实时监测和远程控制。

随着大数据技术的推广，数据处理技术和人工智能的应用为配网自动化带来了新的突破，通过大数据分析、机器学习和深度学习等技术，可以从海量数据中提取有用信息，实现智能故障诊断、优化调度和预测维护，提高了配网系统的管理水平。目前，出现了一些智能化运维平台，集成了配网自动化的各种功能，如实时监测、故障诊断、远程控制等。这些平台提供了直观友好的用户界面，方便管理人员对电网运行状态进行实时监控和管理。

国家和地方政府出台了一系列支持配网自动化发展的政策法规，鼓励电力企业加大对配网自动化的投入和应用。政策的支持为配网自动化的推广和应用提供了有力保障。在一些地区开展了一些配网自动化示范工程，通过实践探索和经验总结，推动了配网自动化技术的应用和推广，促进了配网自动化技术的发展和成熟。配网自动化技术在智能传感器、通信技术、数据处理与人工智能、智能化运维平台、政策法规支持和示范工程建设等方面都取得了显著进展，为配网自动化技术的推广和应用打下了坚实基础，为电力系统的安全稳定运行和智能化发展提供了重要支撑。

三、配网自动化技术的作用

1. 提高电网可靠性

配网自动化技术能够实时监测配电网的运行状态，包括电流、电压、频率等参数的变化情况。当发生故障时，系统可以快速识别并定位故障点，减少故障排除时间，提高了电网的故障应对速度。同时可以实现对配电网的智能控制，包括对开关、负荷调节等设备的远程控制。当发生故障或负载异常时，系统可以根据预设的策略自动进行分布式控制，快速隔离故障，恢复正常供电。

配网自动化技术可以通过智能算法对电网进行调度

与优化,根据实时的负载情况和电力供需关系,实现最佳的供电方案。这有助于平衡电网的负荷分布,减少设备过载和电压不稳定等问题。实现对配电设备的状态监测和预测,及时发现设备的潜在故障隐患,通过预防性维护措施,可以在故障发生前进行修复或更换,有效降低了电网故障的发生率。当发生故障时,系统可以自动识别并切换到备用电源,减少停电时间,最大限度地保障用户的供电需求,实现对供电系统的快速恢复,提高了电网的可靠性和稳定性。

2. 提高管理水平

配网自动化技术可以实时监测配电网的运行状态,并采集各种关键数据,如电流、电压、频率等参数。这些数据为管理者提供了全面、准确的电网运行信息,帮助他们了解电网运行状况,及时发现问题。其次,通过数据分析,管理者可以制定合理的运行策略、维护计划和投资规划,对采集到的数据进行深入分析,识别出潜在问题和优化空间,为管理者提供决策支持提高管理决策的科学性和有效性。

配网自动化技术可以通过智能算法对电网运行数据进行实时监测和分析,及时发现异常情况,并给出预警提示。同时,系统还能够自动诊断故障,并定位故障点,为管理者提供故障处理的参考意见,提高了故障处理的效率和准确性,管理者可以通过远程终端实时监测电网运行状态,并进行远程操作控制。这样可以实现对电网的全方位监控和管理,提高了管理的灵活性和便捷性。管理者可以通过对配电设备的智能化控制和远程管理,减少了人工干预,提高了运维效率,通过自动化系统对设备进行状态监测和预防性维护,及时发现和处理问题,降低了运维成本,提高了管理效率。

3. 扩大配网系统监控范围

配网自动化技术利用智能传感器部署在配电设备、线路和变压器等关键位置,实现了对电网各个部分的实时监测。这些传感器可以采集电流、电压、频率、功率因数等参数,将监测数据传输到中央监控系统,实现了对配电网全面、细致的监控。该技术支持远程监控功能,管理人员可以通过远程终端设备(如PC、手机、平板等)实时查看电网运行状态。这使得监控范围不再受限于地理位置,可以随时随地对配电网进行监控,提高了监控的便捷性和覆盖范围。

配网自动化技术采用智能化的监控策略,根据电网的运行状态和负荷情况,动态调整监控范围和监控策略。例如,在高负荷期间可以增加监控频率和覆盖范围,以应对可能出现的过载和故障情况,确保电网安全稳定运行。还可以通过智能算法对监测数据进行分析,

提前发现潜在的故障隐患,并及时发出警报。同时,系统还能够自动诊断故障,并远程定位故障点,使得监控范围涵盖了故障预警和故障诊断的全过程。配网自动化技术通过智能传感器部署、远程监控功能、故障预警与远程诊断以及智能化监控策略等手段,扩大了配网系统的监控范围,实现了对电网运行状态的全面监测,为电网安全稳定运行提供了有力支持。

四、配网自动化技术的配置

1. 配网自动化系统设备调试

配网自动化系统设备调试是确保系统正常运行的重要步骤,首先,对配网自动化系统的设备进行安装检查,确保设备安装位置正确,接线正确,设备接地可靠,各部件连接牢固。接通设备的电源,检查设备是否正常供电,确保设备电源正常工作。检查设备之间的通信连接,包括网络连接和串口连接等。确认设备之间能够正常通信,数据传输无误。对设备的参数进行设置和校验,包括设备的地址、通信协议、采集间隔等参数。确保设备参数设置正确,与系统要求一致。对设备的各项功能进行测试,包括数据采集功能、远程控制功能、故障诊断功能等。通过模拟实际运行场景,检验设备的功能是否正常。

在设备运行过程中,监测设备采集到的数据,分析数据是否符合预期,是否存在异常情况。根据数据分析结果,调整设备参数,优化设备运行效果。将调试好的设备与配网自动化系统的其他部分进行整体联调测试,检查系统各部分之间的配合情况,确保整个系统能够正常运行。在调试过程中,如果发现设备存在故障或异常情况,及时进行排除和调整,确保设备能够稳定可靠地运行。在设备调试过程中,及时记录各项测试结果和参数设置,并备份重要数据和配置文件。这些文档记录和备份对于日后系统维护和故障排查具有重要意义。通过以上步骤的调试,可以确保配网自动化系统设备能够正常运行,提高系统的可靠性和稳定性,为电网的安全稳定运行提供保障。

2. FA配置

在电力系统中,“FA”通常指“故障录波器”(Fault Analyzer)。需要根据电网的拓扑结构和故障频率等因素选择安装位置。通常情况下,故障录波器会安装在电网的关键节点、重要设备附近或故障频发区域。将故障录波器设备安装在选定的位置上,确保设备安装牢固,接线正确,电源供应可靠,根据实际需要和系统要求,配置录波器的参数,包括录波触发条件、录波时长、录波通道数等。这些参数设置将影响故障录波器的触发和录波行为。在配置完录波器参数后,需要进行校验,确

保参数设置正确,符合实际需求。可以通过模拟故障或实际故障发生时,验证录波器的触发和录波功能是否正常,如果故障录波器支持网络连接,需要配置网络参数,确保故障录波数据可以及时传输到监控中心或数据中心。这通常涉及配置IP地址、端口号等网络参数。配置完故障录波器后,需要定期监测设备运行状态,检查录波数据是否正常录入和传输。定期维护设备,保持设备运行的稳定性和可靠性。

故障录波器录入的数据可以用于故障分析、系统评估和优化决策等方面。配置完故障录波器后,需要建立数据分析和应用机制,充分利用录波数据为电力系统的安全稳定运行提供支持。还通过监测电力设备的运行状态,包括变压器、开关设备等。通过分析录波数据,可以评估设备的运行状况,及时发现设备存在的问题,进行预防性维护,延长设备的使用寿命。故障录波器记录的数据可以作为故障事故调查的重要证据,通过分析录波数据,可以还原故障事件的发生过程和影响,为事故调查提供客观真实的数据支持,帮助找出事故原因和责任归属。配置故障录波器是电力系统监测和分析的重要环节,正确的配置能够提高故障检测和分析的准确性和效率,为电力系统的安全运行提供保障。

五、配网自动化技术的应用

1. 配网自动化系统建设

配网自动化系统的建设是为了提高配电网的智能化程度、安全性、可靠性和运行效率。首先,对电力系统的现状进行全面分析,包括电网拓扑结构、设备情况、运行模式等,了解存在的问题和需求。根据需求分析,确定配网自动化系统的建设目标和功能需求,制定配网自动化系统的建设方案,包括系统架构设计、设备选型、网络规划、软件开发等内容。完成设备安装后,进行系统调试和联调工作,包括设备参数设置、通信联调测试、功能验证等。通过调试和联调,确保各设备正常运行,系统功能完善。将各个子系统进行集成,进行系统整体测试。测试内容包括数据交换、功能交互、故障处理等。通过系统测试,确保配网自动化系统能够正常运行并满足设计要求。

建立配网自动化系统的运行管理机制,包括数据监测、故障处理、数据分析等。同时开展系统的定期维护工作,保证系统长期稳定运行。对系统运维人员进行培训,使其熟悉系统的操作和维护,建立技术支持体系,为系统运维人员提供技术支持和指导,及时解决系统运行中出现的问题。配网自动化系统建设是一个持续改进的过程。根据系统运行情况和用户需求,及时进行系统优化和功能扩展,不断提升系统的性能和功能,适应电

力系统的发展需求。

2. 配网自动化系统与负控采集系统融合应用

配网自动化系统和负荷控制采集系统(负控采集系统)的融合应用可以带来许多优势和功能增强。配网自动化系统和负控采集系统可以实现数据共享和信息交换,将两个系统的数据整合到一个平台上进行统一管理和监控。通过融合应用,可以实现对配电系统和负荷设备的智能调度和优化运行。系统可以根据电网负荷情况和负荷控制策略,实时调整负载分配和功率调节,以实现电网负载均衡和节能优化。

配网自动化系统和负控采集系统的融合应用可以实现智能化的控制和灵活的调节。系统可以根据电网状态和负荷需求,自动调节负载控制设备的运行状态和参数,实现对电网负荷的精细化管理和控制。通过对电网设备和负荷设备的综合监测和故障诊断,及时发现和响应电网故障和负荷异常,根据监测数据自动判断故障类型和位置,并快速采取相应措施,提高了电网的可靠性和安全性。还可以提供更丰富的数据信息和分析功能,为运维人员提供更全面的数据支持和决策依据。系统可以通过数据分析和模型建立,预测未来负荷趋势和电网运行状态,为运维人员提供优化调度和决策支持。

六、结论

随着人工智能、大数据、物联网等技术的不断发展,配网自动化技术将更加智能化。未来的配网自动化系统将能够实现更精准的故障诊断、智能化的负荷调度和优化,以及更高效的能源管理和分配,实现设备之间的互联互通,为能源管理提供更多的智能化解决方案。配网自动化技术将在智能化水平、设备互联互通、智能能源管理、微电网和分布式能源集成、网络安全和数据隐私等方面取得长足的发展,在推动能源系统智能化、可持续发展方面发挥重要作用。

参考文献

- [1]曾健.配网自动化技术在配网运维中的应用研究[J].自动化应用,2022,(09):96-98.
- [2]曾挺.配网自动化技术在电力系统中的应用分析[J].科技与创新,2021,(20):174-175.
- [3]徐晶.通信技术在配网自动化系统中的应用分析[J].科技风,2020,(01):167.
- [4]林丹.无源光网络技术在配网自动化中的应用分析[J].电子测试,2019,(Z1):117-118.
- [5]刘伦友.浅论配网自动化技术在配网运维中应用[J].通讯世界,2018,(11):146-147.
- [6]陈日东.试论配网自动化技术在配网运维中的应用[J].中外企业家,2018,(01):39.