

Discussion on the Online Monitoring Technology and Smart Grid Operation and Inspection Management

Ruibo Wang

State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd. Aksu Power Supply Company, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract

With the rapid development of smart grids, how to efficiently and safely monitor the operation status of smart grids has become a focus of attention in the power industry. This paper takes online monitoring technology and smart grid operation and maintenance management as the research object, explores the application and advantages of online monitoring technology in smart grid operation and maintenance management, and proposes relevant solutions, aiming to provide reference for the stable and efficient operation of smart grids in the power industry. Firstly, the concept of smart grid and the importance of operation and maintenance management were introduced, and the problems and challenges faced in this field were analyzed. Secondly, we delved into the principles, classifications, and applications of online monitoring technology in smart grids. Specifically, it includes applications in equipment status monitoring and fault diagnosis, data collection and real-time monitoring, as well as operational status evaluation and predictive analysis. Finally, through the research in this paper, we can provide reference for the power industry to achieve stable and efficient operation of smart grids and improve the level of operation and maintenance management.

Keywords

online monitoring technology; smart grid; monitor

论在线监测技术与智能电网运检管理

王瑞博

国网新疆电力有限公司阿克苏供电公司, 中国·新疆阿克苏 843000

摘要

随着智能电网的快速发展, 如何高效、安全地监测智能电网的运行状态成为电力行业关注的重点。论文以在线监测技术与智能电网运检管理为研究对象, 探讨了在线监测技术在智能电网运检管理中的应用和优势, 并提出了相关的解决方案, 旨在为电力行业实现智能电网的稳定高效运行提供参考。首先, 介绍了智能电网的概念和运检管理的重要性, 分析了该领域面临的问题和挑战。其次, 深入探讨了在线监测技术的原理、分类及其在智能电网中的应用情况。具体包括设备状态监测与故障诊断、数据采集与实时监测以及运行状态评估与预测分析等方面的应用。最后, 通过论文的研究, 我们可以为电力行业提供参考, 以实现智能电网的稳定高效运行, 并提升运检管理的水平。

关键词

在线监测技术; 智能电网; 监测

1 引言

随着社会的进步和电力需求的不断增长, 智能电网作为电力系统的升级版已经成为未来发展的趋势。智能电网运检管理作为保障电网安全稳定运行的重要一环, 亦面临着日益复杂的挑战。传统的电网运检管理主要依赖人工巡检和定期维护, 这种方式存在着效率低下、成本高昂和准确性不足等问题。而在线监测技术的出现为智能电网运检管理带来了新的解决方案。在线监测技术利用传感器、通信技术和数据分析等手段, 可以实时获取电网各个节点的运行数据, 并进

行故障诊断和预警通知。与传统的巡检维护相比, 在线监测技术具有高效、自动化、准确性高等优势。

2 智能电网运检管理概述

2.1 智能电网概述

智能电网, 也被称为数字化电网或智慧电网, 是基于先进的信息通信技术和能源互联网理念构建起来的现代化电力系统。它通过各类传感器、通信网络、数据分析和智能控制等技术手段, 实现了电力系统中各个环节的自动化、智能化和互联互通。

2.2 运检管理的重要性

首先, 可以提高电网运行的可靠性和安全性, 智能电网运检管理通过实时监测和故障诊断, 可以快速发现电网中

【作者简介】王瑞博(1992-), 男, 中国陕西兴平人, 本科, 工程师, 从事电网状态检修、电网材料应用与分析、实验室智能化管理研究。

的异常情况或故障,并采取及时的应对措施。这有助于预防和减少电力系统中断,提高电网运行的可靠性和安全性,保障用户的用电需求^[1]。其次,优化了电网调度和运行,智能电网运检管理利用先进的数据分析和智能控制技术,对电网的调度和运行进行优化。它可以根据实时的供需情况和能源资源特点,灵活调整电力的生成、传输和分配,实现电力系统的高效运行和资源的最优利用。最后,智能电网运检管理通过自动化设备和远程监控,还可以大大简化运维过程,减少人工干预和巡检的工作量。同时,它也可以提供更精确的故障定位和故障诊断,加快修复时间,降低运维成本。

2.3 问题分析和挑战

一是智能电网运检管理面临的主要问题,例如,智能电网中涉及大量的传感器数据、实时数据和历史数据。如何有效地收集、存储、管理和分析这些数据是一个重要的问题。智能电网中的数据和信息涉及用户的使用习惯、能耗情况等敏感信息,如何保证数据的安全性和用户隐私是一个关键问题。智能电网中涉及大量的传感器和设备,如何对这些设备进行实时监控,并及时发现和定位故障是一个挑战^[2]。智能电网需要根据用户需求和电力供需状况进行灵活调整和优化,如何通过智能化技术提高电网的运行效率和节能减排是一个重要问题。二是智能电网运检管理面临的主要挑战,智能电网运检管理需要应用先进的信息技术和通信技术,如物联网、云计算、人工智能等,但这些技术本身还存在一些问题和挑战,如数据安全、算法准确性等。智能电网肯定会涉及大规模的传感器、设备和用户,如何在大规模应用中保证系统的稳定性、可扩展性和可靠性是一个挑战。

3 在线监测技术原理与分类

3.1 在线监测技术原理

在线监测系统通过监测设备和传感器等,对电网设备的运行状态进行实时采集。传感器可以监测电流、电压、功率、频率等参数,并将采集到的数据进行数字化处理。采集到的实时数据通过通信网络传输至数据中心或云平台,实现数据的集中存储和管理。传输方式可以采用有线或无线通信技术,如光纤、以太网、无线传感器网络等。数据中心或云平台利用数据处理算法,对采集到的数据进行实时分析和处理。这包括数据清洗、特征提取、数据关联分析、故障诊断等处理过程。通过对实时数据的处理和分析,监测系统可以监测出电网设备的异常状态和潜在故障,并发出相应的预警信息^[3]。预警信息可以通过短信、邮件、移动应用程序等形式传送给相关人员,以便及时采取维修措施。基于在线监测技术提供的数据和故障诊断结果,运维人员可以进行电网运行管理的优化。他们可以分析设备的运行趋势、负荷变化等信息,制定合理的维护计划,并对电网运行策略进行优化,提高电网的可靠性和效率。

3.2 在线监测技术分类及特点

传感器监测技术,通过安装传感器在电网设备上,实

时监测参数变化,并将数据传输到云平台或数据中心进行分析处理。传感器监测技术可以监测电流、电压、功率、温度等参数,具有实时性强、数据精度高的特点。红外热像监测技术。利用红外热像仪对电力设备进行非接触式监测,实时监测设备表面的温度分布和异常热点。该技术适用于发现电力设备局部过载、接触不良等问题,具有快速、广泛覆盖、非侵入性的特点。智能传输与通信技术,利用先进的通信技术,如物联网、云计算等,实现对电网设备的远程监测和控制。智能传输与通信技术可以实现数据实时传输、大规模监测、多地点联动等特点,提高了运检管理的效果和灵活性。数据融合与综合分析技术,将多种监测技术的数据进行融合和综合分析,提高故障诊断的准确性和可靠性。通过建立数据模型和算法,将各种监测数据进行关联分析,可以提供更全面的设备状态评估和预警信息。

4 智能电网运检管理中的在线监测技术应用

4.1 设备状态监测与故障诊断

智能电网的运检管理中,在线监测技术是非常重要的—项技术。其主要应用于设备状态监测与故障诊断。设备状态监测主要通过在线监测装置对电网相关设备进行实时监测,如高压变压器、开关设备、电缆等。通过监测设备运行参数,可以实时获取设备的电流、电压、温度、湿度等数据,并将其传输到监测中心进行分析和处理。通过设备状态监测,可以实现对设备的实时监控和预警,及时发现设备运行异常情况,提前采取措施进行维修或替换,从而降低设备故障率,提高电网的可靠性和稳定性。故障诊断是在线监测技术的另一个重要应用领域。通过对设备监测数据的分析和处理,可以实现故障的自动诊断和定位。例如,在监测电缆时,可以通过对电缆的温度和电阻等参数进行监测,如果出现异常,则可能表示电缆存在故障。通过故障诊断系统,可以根据设备的监测数据和预设的故障诊断规则,准确判断故障的类型和位置,并提供故障处理建议,及时维修设备,避免故障进一步扩大和造成事故。

4.2 数据采集与实时监测

数据采集是通过安装传感器和监测装置对电力系统各个关键设备和环境参数进行实时监测,并采集相关数据。这些传感器可以测量电流、电压、温度、湿度、振动等各种参数,并将数据传输到监测中心。数据采集可以通过有线或无线方式进行,如通过数字通信网络或无线传感网络。数据采集设备需具备高精度、高可靠性和抗干扰能力,以确保数据的准确性和稳定性。实时监测是指对采集到的数据进行实时处理、分析和显示,以获取当前电力系统的运行状态和性能指标。监测中心会接收到来自各个子系统和传感器的实时数据,在监控中心内部进行汇总、分析和处理。通过实时监测,工作人员可以实时了解电力系统的运行情况,发现设备异常、故障和安全隐患,并采取相应措施进行维修和处理,以保障电力系统的安全和可靠运行。

4.3 运行状态评估与预测分析

智能电网运检管理中的在线监测技术应用不仅可以实时监测电力系统的运行状态，还能进行运行状态评估和预测分析^[4]。运行状态评估是基于采集到的实时数据，通过对电力系统各个关键设备和环境参数进行分析和比对，可以对电力系统的运行状态进行评估。主要包括设备健康状况评估，通过监测关键设备的参数，如电流、电压、温度等，对设备的工作状态进行评估。例如，判断设备是否存在过载、过压、过温等异常情况。负荷状况评估，通过监测电力系统的负荷数据，评估当前负荷是否适当，是否存在超负荷运行的情况，以及负荷均衡情况。网络稳定性评估，通过监测电力系统的电压、频率等参数，评估电网的稳定性，判断是否存在异常波动或不稳定情况。然后预测分析是通过收集历史数据并结合大数据分析和建模技术，可以对电力系统未来的运行状态进行预测分析，帮助运检管理人员做出合理的规划。具体包括故障预测，通过对历史故障数据进行分析，建立故障预测模型，可以预测设备的潜在故障发生概率和故障类型，提前进行维护和检修。

5 在线监测技术在智能电网运检管理中的优势与挑战

5.1 优势

在线监测技术在智能电网运检管理中能够提供实时监测、预警功能、远程监控、数据分析以及故障诊断等优势，有助于提高电网的安全可靠运行，减少维修成本和停电风险。实时监测，在线监测技术可以实时获取智能电网各个环节的数据，包括电力设备的状态、电流、电压、温度等信息。这使得运检人员能够及时了解电网运行情况，发现异常情况并采取相应的措施。预警功能，通过对电网数据进行实时分析和处理，在线监测技术能够提供预警功能，即在设备出现故障之前预测和预警，避免因故障导致的停电、事故等不良后果。远程监控，在线监测技术能够实现对电网设备的远程监控，运检人员不需要亲临现场，就可以通过远程终端查看设备状态，降低了工作的风险以及时间成本^[5]。

5.2 挑战及解决方案

针对在线监测技术在智能电网运检管理中的挑战，可以采取相应的解决方案，如优化数据处理和存储，加强数据

安全和隐私保护，提高故障预警准确性，解决设备兼容性问题，以及建立有效的维护和管理机制。数据处理和存储，在线监测技术产生的数据量庞大，对数据的处理和存储提出了挑战。为了解决这个问题，可以采用大数据处理和云计算等技术，建立高效的数据处理平台，并制定合理的数据存储策略，如数据压缩、分布式存储等。数据安全和隐私保护，在线监测技术所涉及的数据具有重要性，必须确保其安全性和隐私保护。为了解决这个问题，可以采用数据加密、身份验证、访问控制等安全手段，同时制定严格的数据管理规范 and 隐私保护政策。故障预警准确性，在线监测技术的故障预警功能需要准确判断设备的状态和故障潜在风险。为了提高准确性，可以结合机器学习和人工智能等技术，建立精确的模型和算法，并对数据进行深度学习和分析，进一步提升故障预警的准确性。

6 结语

在线监测技术与智能电网运检管理紧密相连，为智能电网的安全、稳定运行提供了重要支持和保障。通过在线监测技术，可以实时获取电网设备的状态信息，准确预警潜在故障，及时采取措施进行修复和维护，降低事故风险，提高电网的可靠性和可用性。通过克服挑战并应用在线监测技术，可以实现对智能电网设备的精准监测和管理，提高电网运检效率，降低运营成本，优化电网运行质量，为人们提供可靠、稳定的电力供应。在线监测技术的进一步发展和应用将为智能电网运检管理带来更大的改进和优势，推动智能电网向着更加安全、高效、可持续发展的方向发展。

参考文献

- [1] 祝胜,方超群,耿红磊,等.大跨度桁架式平面闸门实时在线监测技术[J].水利技术监督,2023(12):9-12.
- [2] 刘相群,杨云滨.电气设备在线监测与状态检修技术[J].机电产品开发与创新,2023,36(6):129-131.
- [3] 谭雅怡.电网生产大数据平台在运检管理中的应用[J].冶金管理,2021(1):139-140.
- [4] 黄述安.大数据平台在电网运检管理中的研究及应用[J].通信电源技术,2018,35(12):104-105+108.
- [5] 赵德基,狄军峰.应用在变电运检管理平台的数据库技术研究[J].数字技术与应用,2018,36(9):23-26.