

电网事故处理与调度辅助决策系统的应用

姜霖茜

国网河南省电力公司遂平县供电公司

DOI:10.12238/hwr.v8i5.5439

[摘要] 当前,随着社会经济的快速发展,国家电网建设步伐也在日益加快,电网正迈向规模化、智能化及高压化方向。但是当前随着种种分布式电源的扩展,新能源汽车的创新发展,电网结构也日益复杂化,对于电网调度和事故处理的难度也日益凸显。在电网调度及事故处理过程中,往往存在一些问题,若对电网事故处理不力,则会让事故范围迅速扩大,还会导致地区大面积停电故障,对民生经济产生重大影响。基于此,电力部门可构建电网调度智能化监控系统,及时对电网信息进行科学采集及监控,当电网运行出现异常可及时发现,并迅速给予防范处理措施,以避免事故扩大化,将风险降到最小程度。本文主要探讨电网事故处理与调度辅助决策系统的应用措施,以为相关人员提供参考与建议。

[关键词] 电网调度; 事故处理; 调度智能化; 辅助决策系统; 应用措施

中图分类号: TN819.1 **文献标识码:** A

Application of Power Grid Accident Handling and Dispatching Assistance Decision System

Linqian Jiang

State Grid Henan Electric Power Company Suiping County Power Supply Company

[Abstract] Currently, with the rapid development of the social economy, the construction pace of the State Grid is also accelerating, and the power grid is moving towards scale, intelligence, and high voltage. However, with the expansion of various distributed power sources and the innovative development of New Yongyuan Automobile, the power grid structure is becoming increasingly complex, and the difficulty of power grid scheduling and accident handling is also becoming increasingly prominent. In the process of power grid dispatch and accident handling, there are often some problems. If the power grid accident is not handled properly, it will quickly expand the scope of the accident and lead to large-scale power outages in the region, which will have a significant impact on people's livelihood and economy. Based on this, the power department can build an intelligent monitoring system for power grid scheduling, timely and scientifically collect and monitor power grid information. When abnormalities occur in the operation of the power grid, they can be detected in a timely manner and preventive measures can be taken quickly to avoid the expansion of accidents and minimize risks. This article mainly explores the application measures of the power grid accident handling and dispatch auxiliary decision-making system, providing reference and suggestions for relevant personnel.

[Key words] power grid dispatch; Accident handling; Intelligent scheduling; Assisted decision-making system; Application measures

引言

随着电力行业的快速发展和电网规模的不断扩大,电网调度的复杂性和挑战性日益凸显。传统的电网调度监控和事故处理方式已难以满足现代电网的需求,因此,探索和应用智能监控与事故处理辅助决策技术成为当前电力行业的重要课题。

1 电网调度辅助决策系统中的关键技术分析

随着电力系统复杂度的提升,电网调度辅助决策系统在确保电力供应安全、稳定、经济运行中扮演着至关重要的角色。

其中,大数据处理技术、人工智能算法、实时计算技术以及云计算技术,是推动电网调度决策系统向更高效、智能和可靠方向发展的关键力量。

1.1 大数据处理技术

大数据处理技术在应对海量数据挑战中发挥着核心作用。在电网调度过程中,来自设备运行、电力市场和气象等多个领域的的数据如洪水般涌来。这些数据的高效处理和分析是构建精准决策系统的基石。Hadoop和Spark等大数据技术,以其强大的数

据处理能力,实现了数据的快速采集、存储和分析,为决策系统提供了实时、准确的信息支持,如同为决策者点亮了一盏明灯。

1.2 人工智能算法

人工智能算法在数据挖掘和智能预测方面展现出巨大的潜力。机器学习和深度学习等技术,能够从海量的电网数据中发现隐藏的规律和模式,使电网运行状态的预测和故障诊断变得更加精准。以电力负荷预测为例,通过训练的神经网络模型,可以精确预测未来时段的电力需求,从而帮助调度人员提前调整发电计划,优化电网的运行效率,犹如赋予了电网“智慧的眼睛”。

1.3 实时计算技术

实时计算技术在确保快速响应和决策方面扮演着重要角色。在电力系统中,每一秒的决策都可能影响到电网的稳定运行。实时计算技术能够对高速流动的数据进行处理和分析,确保在最短的时间内做出准确的决策。例如,利用流计算技术,系统可以实时监测电网的关键参数,如电压、电流等,一旦发现异常情况,就能立即启动应对措施,如同在电网中设置了一道无形的防护网。

1.4 云计算技术

云计算技术为电网调度提供了强大的计算和存储支持。云计算的弹性、可扩展性使得电网调度辅助决策系统能够根据实际需求快速扩展处理能力,轻松应对电力高峰期的数据处理需求。同时,云计算的使用也显著降低了系统的运维成本,使得电网调度更加经济高效。

这些关键技术的融合应用,构建了电网调度辅助决策系统的强大功能。然而,如何在实际应用中解决数据安全、技术融合、系统实时性等挑战,还需要进一步的研究和实践。

2 电网调度智能监控技术

当前,智能监控技术正逐步成为保障电力系统稳定运行的重要工具。这种技术通过深度融合先进的数据采集、处理和分析方法,实现了对电网状态的实时、全方位、深度感知和预测,极大地提升了电网调度的效率和安全性^[1]。

智能监控技术依赖于庞大的传感器网络,这些传感器如同电网的“眼睛”和“耳朵”,无时无刻不在监测着电网的运行状态,收集包括电压、电流、功率、温度等在大量实时数据。这些数据是理解电网运行状况的基础,也是预防故障的关键。

云计算和大数据技术在数据处理和分析中扮演了核心角色。云计算提供了强大的计算资源,能够处理海量的传感器数据,进行实时分析和处理。大数据技术则通过挖掘数据间的复杂关系,揭示出电网运行的深层次规律,帮助识别出可能存在的安全隐患,从而实现故障的早期预警。

此外,人工智能算法的应用为电网状态的预测提供了可能。通过训练的预测模型,可以对电网的未来状态进行精准预测,包括负荷变化、设备老化、故障可能性等。这些预测结果为调度人员提供了强有力的数据支持,使他们能够提前制定出更科学、更合理的调度策略,以应对可能的挑战,确保电网的稳定运行。

3 事故处理辅助决策系统

在现代电网调度的复杂环境中,事故处理辅助决策系统发挥着重要作用。它是智能监控技术在电力行业中的创新应用。这一系统旨在通过集成多种高级功能,如故障诊断、风险评估和应急预案生成,实现对电网事故的快速、精确和高效的管理。

当电网中发生故障时,系统如同一双敏锐的眼睛,能立即识别出故障点,其快速定位能力极大地缩短了事故响应时间。同时,系统利用先进的数据分析算法,能够深入探究事故的潜在原因,如同一位经验丰富的工程师,对问题进行多维度的分析和推理。

不仅如此,事故处理辅助决策系统还能评估事故对整个电网稳定性的影响程度。它会计算出可能的连锁反应,预测电网的运行状态,帮助调度员提前做好应对措施。这一过程就如同在棋盘上预演每一步棋的可能结果,使得决策者能在复杂的情况下做出最佳决策。

此外,系统的一个独特优势是其预案生成能力。它能够根据历史事故数据和专家的丰富经验,自动生成定制化的应急预案。这不仅提高了事故处理的效率,减少了人为决策的主观性和不确定性,也使得处理策略更加科学、合理。

4 电网事故处理调度员辅助决策系统的软件设计

在电力行业,电网事故处理调度员的决策过程是一项复杂且关键的任务,它需要对大量实时数据进行快速而准确的分析。为了提升调度员的决策效率和准确性,提出了一种基于模块化的电力网络应急调度辅助决策系统软件设计。该系统将复杂的决策过程分解为三个相互关联的模块,以实现故障信息的高效处理和分析^[2]。

4.1 故障信息感知程序设计

故障信息感知程序设计是整个系统的核心,它如同电力网络的守护者,全天候地监控着电网的运行状况。利用先进的传感器技术,系统能够实时采集到电网的电压、电流、功率等关键参数,这些数据是评估电网健康状况的“生命线”。一旦这些参数出现异常波动,比如电压突然下降或电流异常增大,系统会立即触发警报机制,如同人体的自我防御系统,快速响应并定位故障位置,大大缩短了故障响应时间。

此外,该模块还具备高级的故障类型识别功能。通过运用深度学习和人工智能算法,系统能够对收集到的大量数据进行智能分析,如同医生诊断疾病一样,判断故障的性质,如短路、过载还是设备故障,并预测可能影响的范围,从而为后续的故障修复工作提供准确的指导。

4.2 外网消息推送程序设计

在故障发生后,调度员需要及时获取外部信息,如天气变化、设备维护记录等,以全面评估事故影响。外网消息推送程序设计的目标就是建立一个信息桥梁,将外部信息源与内部决策系统无缝对接。该模块可以自动检索相关数据,如气象预报服务、设备供应商的公告等,并将这些信息以简洁明了的形式推送给调度员,帮助他们做出更全面的决策。

外网消息推送程序设计则扮演了信息整合者的角色。在故障发生后,调度员需要获取各种外部信息,如天气变化可能对修

复工作的影响、设备的维护记录以判断其健康状况等, 这些信息对于全面评估事故影响和制定修复策略至关重要。该模块能够自动检索和整合来自各种外部信息源的数据, 如气象预报服务提供的风力、降雨预测, 设备供应商发布的设备性能报告等, 将这些信息实时、直观地推送给调度员, 帮助他们在短时间内获取全面的背景信息, 从而做出更科学、更迅速的决策。

4.3 电网故障信息记录分析程序设计

故障信息记录分析程序是系统的核心部分, 它负责收集和整理从各个模块收集到的故障信息, 形成详细的故障历史记录。通过深度学习和大数据分析技术, 该模块可以对历史故障数据进行挖掘, 找出故障发生的规律, 为预防性维护和电网优化提供数据支持。同时, 它还可以生成故障分析报告, 为调度员提供决策参考, 以提高电网的稳定性和可靠性。

在现代信息技术的支持下, 故障信息的维修和记录机制已经发展得相当成熟。这一机制主要包含两个核心部分, 一是加密文件的解码与错误信息的存储, 二是对突发事件的实时处理和动态监控^[3]。

当系统扫描到加密的故障文件时, 会启动解码过程。这个过程类似于一种密码学的挑战, 系统会利用内置的词典对加密数据进行解析, 解密后的信息会被转化为人类可理解的错误提示。这些解析出的错误信息会被安全地保存在数据库中, 以供后续的故障分析和预防。这一过程的重要性不言而喻, 它使得复杂的技术问题能够被快速识别和定位。

系统配备的故障处理模块则专注于应对突发事件。一旦电网中出现异常情况, 该模块会立即启动, 对问题进行分析并提出解决方案, 以减少故障对电网运行的影响。这种动态的处理能力使得系统能够适应不断变化的运行环境, 提高了故障处理的效率和灵活性。

在技术实现层面, 这一机制依赖于一系列的模块, 包括网络和PC的显示模块、电网基础数据维护模块以及扫描模块。这些模块通过RESTful接口进行通信和数据交换, 确保了系统的无缝运行。在Web端, Vue.js作为前端开发框架, 提供了丰富的交互体验, 而Flask作为后台服务, 负责处理数据和业务逻辑, 两者协同工作, 为用户提供了一种直观且高效的故障管理工具^[4]。

在实际应用中, 用户可以在PC上安装专门的显示软件, 通过屏幕实时查看网络的运行状态和故障信息。界面设计直观易懂, 网络的失效信息以可视化的方式呈现, 电网调度和突发事件的处理过程如同在地图上导航一般清晰明了, 极大地提升了故障管理的效率和准确性。

总的来说, 这种故障信息的维修和记录机制结合了先进的解码技术、实时处理能力以及用户友好的界面设计, 为电网的稳定运行提供了强大的保障。

通过上述三个模块的协同工作, 电力网络应急调度辅助决策系统能够为调度员提供全方位、实时的信息支持, 从而在面对

电网故障时, 能够快速、准确地制定出最佳应对策略。

5 应用案例与效果分析

在当今数字化转型的大潮中, 智能技术在各行各业的应用日益广泛, 电力行业也不例外。以华北地区某电网运营为例, 自从引入了智能监控与事故处理辅助决策系统, 电网的运行效率和稳定性达到了前所未有的水平, 为电力行业的现代化管理树立了新的标杆。

在实时监控层面, 这套先进的智能化系统全天候监测着电网的运行状态。通过集成的传感器网络, 系统能够实时收集并分析海量数据, 包括电压、电流、负荷分布等关键指标, 确保任何微小的异常都无法逃脱其“视线”。一旦发现潜在的故障风险, 系统会立即发出预警, 为调度人员提供充足的时间和信息来制定应对策略, 从而将可能的事故影响降至最低。

在事故处理方面, 系统的快速响应和智能决策能力得到了充分的体现。在电网发生故障时, 系统能在几秒钟内识别出问题, 自动启动应急预案, 快速隔离故障区域, 同时优化调整其他部分的运行状态, 以最大限度地减少停电范围和时间。据统计, 自系统应用以来, 该地区的平均停电时间减少了40%, 电力损失减少了35%, 显著提升了电网的抗风险能力和服务质量。

此外, 智能系统的应用还显著减轻了调度人员的工作压力。系统通过自动化处理大量繁琐的监测和分析任务, 使调度人员能够将更多精力集中在关键问题的判断和决策上, 从而提高了工作效率和决策的准确性。同时, 系统的智能培训功能也能帮助新员工更快地熟悉工作, 降低了人力资源的培养成本。

6 结语

综上所述, 智能监控与事故处理辅助决策系统的引入, 不仅提升了电网的运行效率和安全性, 也推动了电力行业的数字化转型, 为构建更加智能、绿色、高效的电力系统奠定了坚实的基础。展望未来, 期待更多创新和突破能够在电网调度智能监控与事故处理辅助决策领域涌现。通过持续的技术研发和应用实践, 希望构建一个更加智能、高效、安全的电网调度体系, 以为电力行业的繁荣和社会的进步作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]关守仲. 电网调度智能监控与事故处理辅助决策系统的研究与实施[J]. 华东电力, 2023, 37(09): 145-146.
- [2]苏大威. 智能电网故障诊断系统架构和关键技术研究[J]. 电器与能效管理技术, 2023, (5): 8-12+21.
- [3]陈勇. 智能技术在电网故障诊断中的应用[J]. 电力工程技术, 2023, (4): 39-42.
- [4]官平. 探究电网调度智能监控与事故处理辅助决策及系统的实施[J]. 通讯世界, 2023, (24): 87-88.

作者简介:

姜霖茜(1994--), 女, 汉族, 河南省驻马店市人, 本科, 研究方向: 电力调度系统。