

大数据技术在智能电网中的应用策略

白璐 张正文 孙树娟 张洪治

(国网河北省电力有限公司雄安新区供电公司 071000)

摘要: 随着科技的迅速发展,大数据技术已经深入人们的生活。大数据技术的不断突破,使它逐渐在智能电网的运用中站稳脚跟。合理地运用大数据技术,不仅能够提高智能电网的管理效率,也能最大程度地保证智能电网带给每一个用户良好的使用体验。文章针对大数据技术在智能电网中的应用策略展开探讨,基于大数据的特点,总结了智能电网当中常用的大数据技术,包括数据存储管理、处理整合、计算分析、可视化展示以及集成管理技术,并结合智能电网实际运行需求,明确了大数据技术在电网运行监测、智能预警、用户管理等方面的应用策略和应用模式。

关键词: 电力;大数据技术;智能电网;数据可视化

1 大数据技术和智能电网概述

随着信息技术的不断发展,我国的经济水平取得了重大进步。电力资源已成为人们赖以生存的重要能源。大数据技术作为一种高效的数据分析技术,通过对海量数据信息的分析和整理,为电路系统提供相应的技术支持,保证了输电线路状态检测的顺利进行。其次,大数据分析技术不仅要具备高效的数据处理能力,还要研究电力行业的发展趋势,确保智能电网系统朝着健康、智能、现代化的方向发展。

智能电网在传统电网的基础上,利用信息技术实现智能化,从而获得完整的信息数据,提高能源综合利用水平。智能电网的含义主要是指利用现代信息技术、通信技术、传感器测量技术等,在降低电力成本的基础上,确保电网运行的可靠性和用电安全。

2 智能电网中常用的大数据技术

2.1 储存管理

储存管理是大数据技术应用的基本功能和要求,主要是指对智能电网中的数据信息展开系统性的管理和统一存储,便于后续数据提取、转换和加载,并对电网数据信息的采集、存储建立统一管理模型。智能电网中的数据种类和来源较多,因此数据采集和存储种类也各不相同。数据采集是根据数据来源分类的,主要包括流数据采集、数据库收集及文件收集。数据存储是根据数据类型与应用目的进行分类的,主要包括分布式文件系统、分布式数据库、关系数据库系统以及分布式消息队列。在实际应用大数据技术的过程中,需要根据实际数据来源、类型以及特点,合理选择数据采集和存储策略,以此确保存储容量充足,索引高效便捷。此外,为保障智能电网系统运行的顺畅性,还应通过数据存储技术实现不同系统之间的高效联动,避免出现信息壁垒,促使数据之间有效融合[1]。

2.2 处理整合

智能电网中的数据量十分庞大,且来源广泛,数据类型、格式、结构等存在较大差异,不利于后续数据的利用和分析,需要提前对其进行统一处理,以使数据价值得到充分发挥和挖掘。电力数据的处理和整合主要包括以下步骤。首先,需要对源数据进行清洗和重构,剔除质量较差的干扰性数据,以保障数据质量。其次,通过抽取和集成处理,明确数据间的关系,为后续数据的应用和分析奠定良好基础。最后,通过统一公共模型,进行数据存储管理,以供后续使用。在实际进行数据处理的过程中,常用的数据处理技术主要包括以下几种。一是分区处理。即将同一个表当中的数据,根据各自特点以及运用需求,载入到不同的文件当中,以此为后续数据的访问和提取奠定良好基础,同时也能够有效降低数据表的运行压力。二是分表处理。该处理方式是按照相应原则和基础,有针对性地构建数据表,以此减轻大型数据表的运行难度,实现数据的高效处理。三是分库处理。主要是根据数据的使用频率,按照相应原

则,将数据划分到不同的数据库当中,以此保障数据库的使用频率,提高数据使用效率。

2.3 分析计算

数据分析技术是智能电网运行过程中的关键技术,也是大数据运用的核心技术。在智能电网运行过程中,所产生的数据信息种类较多,来源广泛,而且数据量庞大,这就会导致数据价值密度不足。为深挖数据价值,强化提升电力数据信息的参考作用,需要应用机器学习、神经网络等数据分析技术,根据使用者的实际需求,对结构化以及非结构化数据进行分析、聚类,从中提取出有价值的信息,以此为后续电网的运行管理、生产决策以及营销等工作的开展提供可靠支持,为用户提供优质的电网服务,同时提升电网运行决策的合理性,推动企业稳定、持续发展。常用的数据分析技术包括文件属性分析技术、文件数字分析技术、日志分析技术、数据解密技术以及密码破译技术等。

2.4 可视展示

数据可视化就是将数据处理以及计算分析结果以可视化的形式展示出来,如图形图像等,对数据信息进行视觉解释,以此提高数据展示的直观性。将海量、烦杂的数据信息直接呈现在用户面前,提高大数据的易读性,使用户能够在最短的时间内,了解数据信息内容和价值,甚至满足人机交互要求。此外,大数据可视化展示技术,还能够实现对电网运行状态、设备信息的有效集成和实时更新,为用户提供具有参考价值的复杂数据信息。随着现代信息技术手段的不断更新和优化,数据可视化展示方式已经从传统图表形式逐渐变为三维展示,例如交互式地图和变电站 3D 显示功能。将三维展示技术应用于智能电网中,有助于推动电网建设,能够将智能变电站系统、设备的运行状态以及相关参数等,通过三维视图,实现一体化展示。其对于智能电网运行系统以及变电运维系统的发展有着重要意义。

2.5 集成管理

在智能电网的运行过程中,电力数据信息来源十分广泛,数据量增长较大,信息更新速度较快,例如环境温度、温度、设备运行状态、参数等。为保障数据管理的有效性、高效性,避免不同系统之间出现数据信息壁垒,影响智能电网的正常运行,需要对数据信息进行集成管理。一方面,应结合供电站的实际运行情况,合理布置传感器,在保障数据信息收集的准确性以及可靠性的基础上,合理进行数据信息的利用,提高数据分析和处理能效;另一方面,通过数据集成管理技术,有效打破系统间的数据壁垒,提升电力数据信息的分析功能,提高智能电网的运行质量、效率以及可靠性。

3 大数据技术在智能电网中的应用策略

3.1 电网运行

第一,电网状态监测。在传统电力系统中,主要监测对象

为单台设备,着重分析设备的运行状态、数据参数等,并未对整个系统设备以及不同设备之间的运行情况进行全面监测和数据共享,导致供电企业与用户之间交流不够,供电企业无法充分了解用户实际耗电情况以及真实需求,因而影响了用户体验。而基于大数据技术的智能电网,则能够很好地解决上述问题,实现对电网运行状态的实时监测,并借助数据收集、处理以及分析技术,准确分析电网运行情况,了解用户实际用电需求和用电特点,以此为后续电网生产决策提供可靠参考,减少资源损耗。此外,相较于传统的电力系统,大数据技术支持下的智能电网还能够实现对于数据信息的高效计算和分析,尤其是在处理分布的异构数据时,有着更为明显的优势,在智能电网数据监测方面有着重要的作用和价值。

第二,电网损耗监测。电能损耗是电力系统当中不可避免的问题,只有在明确电力损耗的情况下,才能够实现对电力系统的有效调整和生产控制,提高电网运行能效。但由于电力系统本身的复杂性相对较高,传统电力系统难以实现对电网损耗情况的实时、高效计算。基于大数据技术的智能电网,能够对电力数据进行实时监测,并结合电表数据情况和运行特点,进行科学建模,借助云计算功能,实现精准计算和分析,极大地提升了电网损耗分析的工作效率和准确程度。

3.2 智能预警

大数据技术在智能电网中的应用,能够对电网运行的稳定性进行智能分析,并以此为电网管理人员提供预警信息,提升管理人员的反应能力,减少电网在运行过程中故障出现的概率,实现事前控制,从而充分保障电网运行的可靠性和安全性。基于大数据技术的实时性,能够在电网运行的过程中,快速、准确地进行电力数据信息的收集和分析,充分了解当前电网系统运行的情况,大规模地对电网运行安全性进行分析,并实现智能预警。此外,大数据技术还能够实现电网系统所有数据信息的实时共享,有效提升了整个智能电网的稳定性分析能力,保障了预警效果和质量。在实际应用大数据技术的过程中,可基于多源异构数据集集成策略,构建电力系统全景数据结构,并建立在线智能稳定性分析系统,借助智能电力系统网络特性和拓扑功能,实现对电网稳定性评估和可控性的评估。智能稳定性分析和预警策略的应用,不仅能够对当前系统稳定性进行分析,预测故障发生后系统的稳定性,还能够提供单元集群,为保障系统运行的稳定性提供可靠的参考信息,有助于电力系统的规划管理和控制决策[3]。以变压器油温故障为例。在系统运行的过程中,运用大数据技术可对变压器数据信息进行实时收集,并以历史数据和实时数据为基础构建数据源,然后展开相关性计算,挖掘造成油温故障的关键性影响因素,并计算不同因素导致故障结果的概率,然后结合专家系统诊断结果进行概率调整,最后明确警告阈值。只要系统运行过程中某个影响因素达到警告阈值,系统就会发出故障警告,提醒工作人员及时进行干预和处理。

3.3 用户管理

大数据技术还能够用于用户信息的分析和管理的,明确客户群的实际分布情况,以及外部市场需求,并以此为基础,针对客户不同需求,提供精准、高质量的供电服务,在保障供电质量的情况下,提升服务水平以及客户满意度。此外,电力企业还可以对自身运行情况以及电力数据进行分析,并将其与外部市场信息以及相关需求进行对比分析,以此明确当前电力系统运行情况与实际用户需求之间的匹配度,为企业生产决策和经营管理提供可靠指导,保障企业竞争实力。

3.4 设备评估

设备评估主要是通过通过对电力系统中的设备进行实时监测和

数据收集,对电力设备运行状态进行评估。在大数据技术的支持下,智能电网不仅能够保障设备监测的实时性,还可以结合设备自身参数信息、运行状态数据,以及外部环境条件等进行综合分析,明确不同工况下设备的运行状态,以及可靠性指标,实现对风险、故障的有效预测,为电网运行管理提供可靠指导和有效参考,降低故障、问题等发生概率,保障系统运行的可靠性和稳定性。电力系统设备数据信息包括实时数据和离线数据,其中前者主要指设备在线监测数据、故障记录数据、操作模式信息等;后者包括数据运行状态记录信息、故障诊断数据等。设备的实时数据监测、收集和管理是以云平台为基础的,在计算机服务器、分布式存储系统和数据管理系统的共同作用和支持下,借助调度算法、任务管理等相应功能模块,实现对于设备数据的并行处理。

3.5 仿真培训

大数据技术还能够用于智能电网调度员的仿真培训,强化培训系统功能,满足二次电气设备模拟需求。在实际运用的过程中,可借助大数据技术,实现对二次设备的数据采集,并对相应信号进行标准化处理,通过对设备类型关联规则的预处理和信息挖掘,与相应规则进行关联匹配,结合电力系统区域划分情况,以及相应设备的电压等级等相关条件,对电力设备数据信息进行科学分类和加载。基于大数据技术的仿真培训,是以实际监控信号为基础展开的,既能够确保仿真的完整性,同时也能够提升仿真作业的真实性,有助于提高仿真培训的质量和效果。在实际展开仿真培训时,需要先进行大数据的调取,进而生成数据分析和挖掘的训练样本,再借助数据挖掘算法和语义分析等相关技术,进行设备信号的提取、分析、挖掘和加载,最后驱动仿真逻辑,保障仿真培训的真实性和准确性,实现高质量培训。

3.6 源网荷协同调度

利用大数据技术可以有效降低新能源的预测误差,但由于新能源输出固有的波动性,传统的调度方法通过增加系统的轮换储备来解决这一问题。在电力市场不断完善的背景下,可以利用市场手段,让部分用户主动减少或增加一部分负荷,以平衡发电侧输出的变化,即通过需求侧管理实现系统功率平衡,而不是调整常规电源的输出。要实现电网源和负荷的协调优化调度,需要大量的辅助信息,如新能源输出的波动、电网线路的输电能力、减负荷用电范围、实时电价等。每个因素都受到许多条件的影响,因此这是一个非常复杂的电力交易过程。此时,有必要利用大数据技术来探索数据之间的内部联系,从而制定最佳调度计划。

4 结论

总之,大数据技术在智能电网中的应用主要体现在电网运行状态监测、稳定性预警、用户数据分析、设备状态评估以及电网管理人员仿真培训等多个方面。大数据技术的综合应用,能够实现智能电网运行过程中的实时监控和管理,极大地提高电网运行的稳定性和可靠性,有效提高生产决策水平,减少资源浪费,保障电网供电质量。

参考文献:

- [1]沈梦雪,李屹然.基于云计算的大数据分析技术在智能电网中的应用[J].无线互联科技,2022,19(13):117-119.
- [2]李晨,郑远潼,白云.大数据技术在智能电网中的应用现状及展望[J].电脑知识与技术,2021,17(15):37-38.
- [3]杨春波,凌松.基于大数据框架的智能电网分析和可视化应用[J].电子器件,2020,43(05):1004-1009.
- [4]翁冬凤.面向智能电网应用的大数据三维场景可视化技术研究[J].城市建筑空间,2022,29(S1):181-182.