

智能电网调度自动化关键技术分析

胡远康

(国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司, 湖南 湘西 416000)

摘要 智能电网通过各类传感器实现对发电、输电、配电、用电等环节的数据采集, 并进行整理、分析获取相应的有效信息。可视化技术能够将智能大数据中挖掘的预警、故障信息以生动的形象进行展示, 为电网调度智能化提供技术支持。借助这些信息的职能调度与收集, 能够实现对电网的实时监控, 以便调度人员能够及时发现电网风险, 作出科学准确的决策。

关键词 智能电网 调度技术 电网调度

中图分类号: V242.3; TM76; TM736

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)06-0009-02

大数据时代下, 全球各个数据密集型产业越发重视数据价值的挖掘, 以此提升企业整体水平与行业竞争力, 在电力领域中, 随着智能化水平提升, 电力行业也进入大数据时代, 如何在海量电力数据中挖掘有用数据, 丰富电网运行与反馈环节, 及时、准确地发现电网运行中的异常并解决, 提高电力调度智能化, 增强电力运行可靠性, 成为电力行业发展重点。

1 智能调度的概念和功能

智能调度, 主要将调度中心各项业务、各个环节智能化与精益化, 实现数据挖掘、量测采集、系统分析、建模、计划制定等智能化分析、智能化预警以及自动化控制。高度集成、一体化的智能调度系统是必然趋势, 为达成该目标, 智能调度不仅要拥有传统调度系统的功能, 还要通过智能化方式协助自动化系统运维, 具体拥有如下功能: (1) 风险分析功能。实现了由整体到局部对电网运行中各项风险的完全掌控, 其中电网运行的趋势分析、在线风险评估、安全运行指标的计算等, 为电网运行提供了预警信息, 辅助电网调度人员及时发现潜在风险, 提前做好风险管控, 提升电网运行可靠性、安全性; (2) 全景监控。大数据时代, 电力调度实现了对电网运行状态、运行数据的全面感知与监控, 在对海量电力数据处理与挖掘时, 为电力调度的高级应用、潮流计算提供信息支持, 先进可视化技术的应用, 将电网运行状态、异常信息实时展现; (3) 辅助决策功能。在电网运行出现故障后, 电力调度能够自动判断故障所在位置并给出恢复策略, 当自动化控制方式无法将潜在危险消除时, 能够主动通过人机交互界面, 提出操作建议, 协助工作人员决策; (4) 自动控制功能。智能调度以现有电压自动控制、自动发现控制、电网实时紧急控制等控制手段作为基础, 根据电网监控信息, 实现有功无功、主配网、在线优化调度等的控制工作; (5) 可视化功能。智能调度通过人机交互方式与可视化技术, 实现了调度工作流程的动态可视化, 不同监控场景能够自由切换, 业务监控画面自动导航, 为调度人员提供更清晰、更直观地认知, 当电网发生故障, 能够迅速对故障点定位, 并全程跟踪故障修

复情况, 增强电力调度水平^[1]。

2 智能电网调度自动化关键技术分析

2.1 应用服务技术

电网调度自动化系统具有多种多样的功能, 但存在一定的重复和冗余, 如何对这些分散的功能进行集成融合是当前的一大难题。在智能电网中, 调度自动化系统采用面向服务架构(Service Oriented Architecture, SOA)。SOA体系下的调度自动化系统可将多种系统应用封装, 电力调度部门可根据实际需要灵活调用。同时还可配置其他调度功能模块, 满足智能电网发展各阶段对调度业务的需求。此外, SOA体系下的调度自动化系统可将传统电网调度系统的电网分析、培训仿真等模块划分出来, 比如状态估计、灵敏度计算、调度员潮流等。同时这些模块可根据需求进一步完善优化, 这是智能电网调度自动化系统的另一显著优势。目前智能电网调度自动化系统已在许多地区电网中得到应用, 并在优化电网系统、实现节点计算机与主控计算机间的数据共享等方面发挥着重要作用。通过对电网进行实时监控, 在事故发生前生成告警, 调度监控人员可及时通知运维人员消除缺陷, 有效减少故障造成的损失。

2.2 数据服务技术

传统电网调度自动化系统存在数据变换复杂、效率不高、可靠性低等问题。智能电网调度自动化技术以SOA体系为基础完成数据服务, 并借助标准接口和数据注册中心完成电网信息的展示与融合。此外该技术可对电网设备实施全生命周期管理, 提高调度自动化系统中数据的准确性。同时还可应用虚拟服务技术屏蔽数据的物理层信息, 为调度系统内的无差别访问带来极大便利。^[2]

2.3 节能发电调度技术

电力系统的发电调度环节通常会存在大量能源浪费, 加之我国能源本身不够充足, 因此节能发电调度技术的研究与应用具有重要意义。电网调度管理部门应充分认识节能发电的重要性和紧迫性, 投入脱硫检测、水调自动化等关键性技术, 有效避免资源浪费。在节能发电调度技术中,

一方面要整合、优化传统发电工程,通过技术创新减少发电中的能源损失,同时要加强对发电过程的集中管理和控制;另一方面利用节能电力调度技术有效消纳各类可再生能源,减少化石能源比例,推动电网清洁化、低碳化。

2.4 电网实时动态监测技术

电力系统是典型的超高维、强非线性系统,具有动态不确定性,传统电网调度自动化系统基于局部信息的监测控制方法,难以满足电网发展过程中诸如振荡抑制与控制、动态安全防御等方面的要求。因此,基于广域测量系统(Wide Area Measurement System, WAMS)的电网实时动态监测技术是智能电网调度自动化中的重要组成部分,可为大电网的实时监测和控制提供技术保障。一方面调度人员可在动态监控屏上对电力使用情况进行监测,有效掌握各类电能使用数据;另一方面可通过分析监测数据实现对目前电网运行状况的有效评价,为下一阶段的调度决策提供依据,极大地加强调度人员对电网运行的管理和控制能力。

2.5 一体化调度管理技术

我国电网运行遵循“统一调度,分级管理”原则,上下级调度自动化系统间的数据库、图模资源等信息如何进行异地和层级共享是一个重要课题,一体化调度管理技术是解决该问题的重要手段。利用模型拼接技术实现电网图模的“源端维护,全网共享”,提升数据库维护效率,减少自动化运维人员的工作量,保证数据系统的一致和稳定。通过一体化调度平台,以节能减排为目标函数进行优化调度,实现电网和所有并网机组的经济运行,优化电能资源配置。此外还可整合扩展其他应用模块,满足智能电网调度纵向贯通的新型业务需求。

2.6 电力系统地理图形的可视化应用

在智能调度大数据可视技术应用于地理图形可视化中时,可通过引进地图图形,实现地理图形和区域电力系统的有机结合,根据所得电力系统可视化地图,动态展现电力系统的运行状况。在电力调度时,若电力线路、电力设备等出现故障,可直接通过地图展现,通过大数据快速定位,及时发现并解决故障,促进电力系统可持续运转。

2.7 互动负荷大范围的优化调度

通过全面调查了解发现,以往的电网调控主要是利用发电机组的调节功能,以此达到用电平衡的状态。然而,在整个风电间歇性的能源中,会扩大电网的容量,因此,如果工作人员只是借助常规性的发电机组来开展电网调度工作,无法将整个电网的调控能力充分地凸显出来,难以真正提升电网的智能调度效率。为了让传统的电网调度缺点得到有效的解决,切实增强电网智能调度的效率,需要相关的电网智能调度工作人员充分借助大数据技术,综合分析全网的负荷信息,严格按照大范围资源优化配置的原则,逐步优化不同时间内电网调控的决策信息。这样便能够真正强化电网的动态感知,让整个电网系统安全运行,

真正达到优化资源配置的目的。

2.8 智能电网云计算控制中心

在电网智能调度的大数据应用过程中,智能电网的云计算控制中心,主要是为了解决智能电网互动式的节能优化调度计算过程中存在的开停状态不明确的问题,并就开停状态中存在的问题进行积极优化。其中,云计算在应用的过程中主要是统筹分析调度工作人员的实际需求,并合理地将这些电网智能调度的计算任务分解成为多个子任务,所以借助 Internet 将动态分配的形式融入到虚拟化的计算设备中。在计算任务完成的情况下,可以采取结果拼接的形式,合理地将结果反馈到云计算控制中心,再如实地提交给调度工作人员。通过充分利用云计算方式所得出的精确数据信息,能够真正成为智能电网在调度、运行和监控中的重要数据依据,以此保证智能电网在运行过程中的安全性、稳定性。同时,当云计算控制中心平台在运行的过程中接收到计算任务时,便能借助网络了解各项数据的云采集,并综合利用数据模型和相关的算法全面分解计算任务,这时便能够充分凸显出数据动态分配管理平台的功能,合理地安排各个子任务的计算设备。当计算设备完成了计算任务时,可以将结果返回给动态管理平台,保证调度人员能够获取真正精确的数据信息^[3]。

3 结语

总之,在建设智能电网的过程中,调度自动化技术是不可缺少的一个重要组成部分。随着电网规模持续扩大、新能源并网比例增加,大型交直流混联电网形成,许多新问题、新挑战将不断涌现,调度人员在对电网进行管理时,须充分重视智能电网调度自动化关键技术的应用,保障人们的用电需求,促进智能电网的发展,为经济社会的不断前进奠定坚实的电力能源基础。

参考文献:

- [1] 陈海拔,顾全,董羊城,等.基于大数据的电网调度控制智能告警系统[J].电子设计工程,2019,27(11):91-95.
- [2] 冯磊,黄其兵.基于智能的配电网电力大数据三维场景可视化分析[J].自动化与仪器仪表,2020(01):189-192.
- [3] 王婷,卫少鹏,周彤.智能调度的研究现状及前沿[J].物流科技,2019,42(11):5-9.