

电力调度自动化中智能电网的应用

卫雨西

国网山西省电力公司超高压输电分公司

摘要: 随着社会经济发展和人们物质生活水平提升,对电力资源供应及使用要求越来越高。为提升电力服务质量,智能电网被应用于电力调度自动化之中,为电网供电运行稳定与安全提供了有效保障,极大地促进人们生活质量的改善。本文从电力调度自动化及智能电网概念出发,分析了智能电网在电力调度系统的现状,探讨了智能电网设计原则及应用要点,最后提出了应用优化的建议,希望对相关从业人员有所帮助。

关键词: 电力调度; 自动化; 智能电网; 人工智能

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.08.214

前言

电力调度自动化建设目标就是提高电力系统运行的稳定性,为社会大众创造安全可靠的电力应用环境,为社会各行各业发展提供更加优质的电力系统服务。应用智能电网技术优化电力调度自动化建设,能够远程监控整体电网运行状态,及时发现电力运行问题,降低故障发生率,减少电力运行成本,提高电力企业经济效益。

一、电力调度自动化概述

电力供电系统主要包括发电厂、变电站以及电力使用用户,通过不同电压线路将他们连接成网,构成了完整的电力系统。近些年,国内电网建设规模逐渐增大,且随着高科技设备及软件的应用,使得电力系统的运转和管控越来越复杂,同样也越来越智能化、自动化。电力企业通过提高电力调度自动化水平,能够有效确保电力系统运转效率,提升电力服务质量。电力调度自动化就是电力系统借助全新自动化技术,如电子计算机、远程驱动与监控等自动化技术,全方位的远程控制、智能监控和自动调度电力系统负荷运行情况,促使电力调度自动化系统能够统一调度多个电力系统,并在同一计算机上实现各电力系统运行监控、控制与检修等。将先进的自动化技术应用到电力系统调度中,能够提升电力调度的自动化水平,为用户提供更便捷、更安全的用电服务。

二、智能电网技术及特点分析

随着科学技术不断创新,智能电网成为电力行业发展的重点方向之一。智能电网建设融合了传感技术、监控技术、装备技术、数字分析等先进技术,构建起了大规模、大容量融合、高速率、高稳定性的数字化控制传输与通信电力体系,促进了电网自动化调度的高效、经济、环保运转。基于智能电网应用基础上的电网自动化

调度,全面覆盖了供电系统内全部电压等级以及所有供电环节,深度融合了信息流、业务流以及电力流三个电压层级系统,其对于电力事业发展意义重大。

为了有效发挥智能电网的应用优势,需要全面掌握其特点,主要体现在以下几点:其一,自愈性。智能电网具备在线自动预警、检测和分析的功能,当供电发生异常状况时,智能电网系统可以自行检测故障原因,减少人工诊断故障的难度以及工作量,加快故障处理速度,最大限度地降低电力故障损失。还能够排查检测、分析电力系统元器件故障功能,精准判断故障点,继而选择最佳线路进行故障设备隔离,实现供电系统恢复正常,提升电力使用稳定性。其二,安全性。依靠智能电网技术能够实时监测供电状态,定位分析故障反馈信息,且自动避开故障点,优化供电模式,恢复正常用电。有效提升了电力系统应对恶劣环境或者极端天气的能力,确保电力稳定。此外,通过通过网络防火墙以及信息加密技术的应用提高了电力信息的安全性,提高电力调度信息数据可靠性。其三,兼容性。通过应用智能电网技术,可以将可再生能源应用于电力系统,扩展电力供应源,同时支持可再生能源产生的电力接入到微电网之中,提高了发电方式的灵活性。此外,还能够兼容多种电力存储装置,具有较强的适配性,满足不同用户不同的使用需求。其四,交互性。智能电网在为高级用户进行服务时,用户主动性得到发挥,交互性优势体现明显,促进用户互动。比如,智能电表被广泛应用,电气企业可以随时精确测量用户的用电需求,提供实时电费账单,还可以自动存储电力系统电费等基础信息,同时能提供给用户,便于用户了解自身用电量及费用,电气服务更加人性化^[1]。除此之外,经济型也是智能电网应用的特点。智能电网的应用使得电力服务和市场运

转更具效率，电力资源分配率及利用率大大提升，减少了用电成本，为电力企业创造更多的经济效益。

三、智能电网设计应用原则

在供电系统之中，智能电网设计要遵循ISO标准、GB标准以及DL标准等国家或国际相关标准，避免出现不必要的浪费。同时要应用WindowsXP或者UNIX分时系统等大众系统设计智能电网，切忌使用复杂的罕见的系统，这是由于社会大众比较了解和熟知大众系统的操作，使用起来更加方便易懂，能够提升智能电网应用效率。同时系统上的软件满足用户使用需求即可，保证智能电网在应用时能够统一管理电网系统，提升其所产生经济效益。标准化设备能够应用在全部的平台，电网硬件在配置时要遵循统一标准，突出智能电网的优势，而自动化设备一般应用的是冗余设备，确保主设备运行效率。智能电网一般应用的是双网设备，避免出现单个断网而系统终端的情况发生，提高电网运行的稳定性。智能电网设计人员在设计过程中，要充分吸收先进技术和设备堵住，提高电网调度自动化水平，结合实际电力使用情况及对未来用电情况预测，科学设计出安全高效的智能电网调度系统。

四、智能电网技术在电力调度自动化中的运用

（一）把握电力调度需求

电力企业工作核心是电力调度，而其主要由电网调度中心统一控制，在电力通信网络基础上，规范电力的运行情况，全面了解和分析供电场所的用电量需求，科学设置电网调度指令，进而保证电力能源的高效安全输送，同时明确电力调度需求，实现按需按时输送。电力企业结合智能电网应用具体情况，并且结合电力调度自动化要求，开展电力运转调度以及设备检修，确保电力系统正常稳定运转。

（二）整合电力调度资源

目前我国电力事业处于蓬勃发展时期，随着社会发展观念转变，电力行业也越来越注重能源转换，因而注重智能电网技术的应用，以期通过打造智能化电网系统，促进电力能源供应方式多样化以及电网建设更加信息化，提升电网电力能源及信息数据传输质量，促进电力行业可持续发展^[2]。通过应用智能电网技术，能够详细分析掌握不同区域用电需求，正好电力调度资源。通过智能化分析供电情况，有助于电力资源调度方案的优化，合理规划电力能源的使用。同时，智能电网下的供

电系统，能够有效分析电力调度自动化发展要求，结合分析结果进行电网调度自动化建设的优化，确保电力调度中心调度工作执行质量，提升电力调度效率。

（三）智能支撑技术

智能电网具有智能化与集成化特点，需要以集成模型技术、大数据信息处理以及可视化等先进技术为支撑。其中，集成模型能够为智能电网应用基础上的电力调度创作集成模型，处理部分模型不适而产生的问题等，此外还能够集成其他电力模式，实现资源优化配置。大规模信息数据处理技术为电力调度提供准确安全的信息数据，为电力调度检测提供大规模信息数据支撑，同时能够处理不同时间段、不同用电区域电力故障难题等。可视化技术可以将故障数据通过视频的方式展现出来，同时也是通过人机交互的形式来呈现，能够有效分析和监控电力调度自动运行状态，当电力调度出现故障时，能够准确定位，且能够通过视频方式将故障的详细信息呈现出来，此外还能够进行可视化智恢复，最大限度地降低故障损失^[3]。

（四）风险评估智能化

智能电网对于电力调度自动化水平提升有重大的帮助作用，其作用也体现在能够对电力调度中可能发生的未知问题进行预测和警示。受所处环境以及电力系统自身等多因素影响，在应用智能电网时尚有一定的安全风险，不利于电力调度自动化工作开展。此时就需要建立起风险评估系统用来预防和规避智能电网在应用过程中可能存在的风险，这样既能够提高电力调度的高效性，也能够促进整个供电系统安全稳定运转。如可以在分析设备故障概率模型基础上开展风险评估，并且规避各种风险因素，并且要综合考虑电网运行状态以及经济效益等方面，进行全面有效的风险评估，第一时间处理电力调度中的安全问题隐患，有效降低电力调度对整个供电系统的影响。

（五）人工智能技术应用

人工智能技术是智能电网应用的最重要技术支撑之一，智能电网在应用时依靠此项技术能够完善电网调度自动化系统，实现电力调度可视化操作的效果，而且能够提升电力信息数据处理和整合的智能化水平，促进了电力调度自动化效率提升。人工智能技术在应用时，通过应用专家系统来分析和储存相关电力调度数据，参考预先设定的分类标准，归类整理各类信息数据，进而

保障电力调度时各项信息数据的合理科学调度,提高电力调度准确性和效率,促进电力系统高效运转。智能电网借用人工智能技术还能够有效处理供电系统数据库制约问题,便于电力调度信息获取不到时,可以在数据库中进行搜索,为电力调度工作提供必要的数据库支持,确保电力调度正常开展。同时通过人工智能技术还能促进数据库的实时更新,提高电力信息数据的准确性和有效性,提升电力调度的自动化与智能化水准。同时借助可视化技术应用,能够对电力供应进行全面分析,也能借助人工智能技术对电力供应以及调度等通过图片或者动态3D呈现出来,便于工作人员全面了解和分析电力供应情况,及时发现电力调度故障并针对性处理^[4]。

(六) 动态监测技术应用

在智能电网中应用动态监测技术,并将其应用于电力调度工作中,能够直接监测发电机的性能,却能够第一时间将所有的动态数据传输到电力调度中心主站。应用GPS定位软件,能够精准获取同一时期内的信息数据,并通过相关技术分析,便于工作人员了解电力系统特别是电网扰动的问题,当电网发生低频故障时,能够第一时间做出预警提示,这样才能避免EMS系统在电力调度中的不完美性,同时还能准确诊断相应的电力故障,为电网运行提供必要的依据。

五、电力调度自动化中智能电网的应用优化策略

(一) 产业链优化设置

电力调度部门是电力企业供应链以及生产链的中心,因而提升此链条上下游的自动化调度水平,是提升电力系统安全运行的必要举措。为了完成这一目标,电力企业可以通过采取以下措施来实现:其一,电力企业要强化与其他企业的交流合作。通常来讲,电力系统正常运转设计到的资源种类较多,比如水、煤等,因而要求电力企业要深入和其他企业的交流合作,保证电力系统能够产生满足大众使用量需求的电能,进而为社会大众创造高质量生活环境,也能提升电力企业效益。其二,重视用户体验。电力企业最终目标是为用户提供优质的电力供应服务,所以,要重视用户协调,定期开展用户意见征集,并结合用户建议进行工作调整,提高其用电满意度,维护社会稳定,促进企业长效发展。其三,配合上级部门工作。在电网调动自动化管理中政府等上级部分也发挥着关键作用,因而电力企业要加强与之沟通,保持密切配合,为电网调度提供更多的便利条

件。

(二) 业务流程持续优化

电网调动自动化水平与业务流程科学性有着极为密切的联系,电力企业管理人员要结合电力系统实际情况,持续优化业务流程,确保流程合理性,提高工作效率。首先,强化继电保护管理与服务。电力企业管理人员必须指派专门的部门以及专业人员,深入预测或者分析电力运行状态下机电设备可能存在的问题,并且制定应急预案,确保第一时间解决设备故障,避免电力运行安全事故发生^[5]。其次,定期做好电网检修和维护工作。电力企业要实施检测电网负荷功率变化,并且随时根据变化来调整电力供应方式,提升电网调度自动化水平,同时要建立起全面科学的电力检修方案,最大限度地避免停电故障概率,降低电力故障造成的经济损失等。在电力系统中充分借助先进技术,加强对电网运行的在线预测和全面监控,动态分析电网负荷数据,并且通过精准预测,提前识别电力风险,制定合理的应急方案,当故障或者安全风险发生时,能够第一时间按照相关预案进行处理,提高电力企业调度自动化效果。

结束语

总之,在电力调度自动化中应用智能电网,提高了电力系统服务质量,促进了电力行业发展智能化。相关电力企业要进一步加大投入研发智能电网新技术和新设备,不断提升电力供应的服务水平,促进企业长效稳定发展。

参考文献

- [1] 许文婧, 刘晓静. 关于电力调度自动化中的智能电网技术的研究[C]//广东省国科电力科学研究院. 第二届电力工程与技术学术交流会议论文集. 第二届电力工程与技术学术交流会议论文集, 2022: 518-521.
- [2] 周宇泽. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展分析[J]. 电子世界, 2021, (15): 43-44.
- [3] 孔德全. 电力调度自动化中智能电网技术的应用[J]. 电力设备管理, 2020, (08): 41-44.
- [4] 高翔, 顾杰, 王东. 智能电网技术在电力调度自动化的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(08): 144-145.
- [5] 孙航. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展研究[J]. 四川水泥, 2019, (12): 142.