

输配电及用电工程中应用 自动化运行技术的研究

张 琰, 刘媛媛

(国网山西省电力公司大同供电公司营销业务管控与稽查中心, 山西 大同 037000)

摘 要 将自动化技术灵活应用于输配电及用电工程中, 能够依据配电网的实际运作状态, 合理安排电能资源分配, 保障电能传输的合理化, 不仅可以维护电能资源的稳定性供给, 还能减少多余的电力消耗, 提升电力传输的品质效果。基于此, 本文从输配电自动化的基本特征和运行优势出发, 简单介绍了输配电及用电工程中自动化运行的关键技术, 针对现阶段自动化运行的主要问题进行分析, 并提出相应的优化措施, 以供有关人员参考。

关键词 输配电及用电工程; 电力系统; 自动化技术

中图分类号: TM76

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0028-03

随着工业化、城镇化的快速发展, 用电需求不断增加, 电网的稳定高效运行引起社会的广泛关注。将传感器、控制器、通信及智能算法等先进技术相结合, 可以有效地监测电力系统的运行状态, 实现电网的智能化调度, 是推进电力工业迈向新世纪的核心技术。尤其是数字技术、互联网技术与智能技术的飞速发展, 电网的传输以及电力设施的自动化管理正不断地优化, 这对维护电力系统的安全与稳定至关重要。

1 输配电及用电工程自动化的基本特征

在输配电及用电工程中, 运行各种先进的自动化技术, 能及时侦测并应对传输环节可能发生的故障, 保障电力传输的品质, 显著增强输电项目的整体效能。主要特征如下:

1. 高效性与灵活性。在输配电及用电工程中, 电力系统的自动化控制可以按照人们的用电需要来合理地配置电力资源, 同时还可以将过去的电力资源调度工作流程简单化, 让自动化运行技术的功能得到最大程度的发挥, 大大提升电力传输的品质和效率。

2. 智能性与便捷性。在经济快速增长的推动下, 人们的生活水准显著提升, 各个行业对电力资源的需求同样日益扩大。将现代化的科学技术、计算机网络技术以及电子通信技术融合到电力输送和分配系统之中, 便能提升该系统管理的智能水平, 并降低各类故障的发生频率, 确保电力传输和用电设施的稳定与安全。

3. 综合性与稳定性。输电及分配电力的网络架构属于较为复杂的类型, 运用自动化技术能够有效进行电力网络的整体监控与维护, 确保电力系统的稳定性

并防范多种安全隐患。

2 输配电及用电工程中自动化技术的运行优势

2.1 控制电力系统运行期间的电力损耗

自动化技术能够对电网进行科学的调度, 减少输电过程中的能量损失。在实际的输配网管理工作中, 合理运用该技术, 能够实现电能的自动化输送, 为建设良好的智能电网打下坚实的基础, 从而提高整体的运行和管理水平, 并让系统的运行更为顺利。同时, 通过对系统整体状态信息的掌握, 可以对其进行自动调整, 提高电网输电调控的科学性。

2.2 对供电系统进行实时监控

供电系统是电力运行的核心部件, 其运行的好坏直接影响着电力系统的运行品质, 要加强对其运行状态进行监测和管理^[1]。自动化技术的运用, 可以实时地监测供电系统, 通过计算机装置, 可以对供电系统的各种异常状况进行监测, 并把相关信息传送到显示屏上, 让技术人员能够深入掌握供电系统的运行状况, 进而采取相应的处理措施。输配电及用电工程中的电力供应系统在运行过程中是非常复杂的, 它所包含的数据参数非常多, 且在不断地变化。运行自动化技术, 能够预先设定各个数值参数的变动幅度, 如果超出规定的值, 则自动化控制系统会发出警报, 避免出现严重的安全故障。

2.3 降低各类故障问题的发生率

自动化技术的灵活运用, 实现了电网调度的标准化发展, 减少了人为因素带来的误差, 提高了输电系

统的效率。通过自动化运行技术,电力系统可以了解各个部位和节点的工作状况,在最短的时间内发现异常,并迅速地找到故障的位置,利用采集到的有关数据信息,可以正确地判断和分析故障发生的原因,以便采取相应的处理对策。

3 输配电及用电工程中自动化运行的关键技术

3.1 智能电网集成技术

(1) 高级配电自动化^[2]。系统由分布式数据接口、智能配电终端和远端终端组成。该技术可以实现对电力系统中的变压器、开关等重要设备的实时监测与控制。(2) 电力电子技术。该技术能够有效地在电力系统中进行能量的流通和转化。基于静态同步补偿(STAT-COM)、柔性交流输电(FACTS)等多种电力电子装置的接入,实现了智能电网在动态供电条件下的平稳运行^[3]。(3) 能源管理系统(EMS)。该系统能够对电力系统采集的海量数据进行处理与分析,为电力公司制定最优的电力调度计划。(4) 先进的计量设备。例如,智能仪表、传感器等设备可以为智能电网的运行提供实时、精确的数据支持。

3.2 自适应保护与控制技术

自适应保护控制技术的核心是根据电网的实际状况及外界的环境因素,对电力系统进行动态调节,以实现电力系统的高效稳定运行。与传统的固定参量保护方法比较,该技术更灵活,适应性更强。(1) 动态阈值设定。系统可对电网进行实时监测,并依据该状态对保护装置的工作门限及过电压、过电流等参数进行调节,以保证电网在不同工况下的安全可靠运行。(2) 基于实时数据的决策。自适应控制依赖于高速实时的数据采集与传输,通过采集各类传感器及测量装置的数据,实现对电网运行状态的准确、实时感知,进而做出快速准确的决策^[4]。(3) 集成先进的算法和模型。该系统采用模糊逻辑、神经网络、深度学习等先进算法与模型,对电力系统的运行状态做出准确的预测,并根据实际情况对其进行相应的保护与控制。(4) 与其他系统的协同工作。自适应保护与控制不是单个的模块,还需要与能量管理系统、配电管理系统等其他系统密切结合,以保证电网安全稳定运行。

3.3 分布式能源管理与调度

(1) 多能源集成技术。分布式能源管理系统需要对太阳能、风力发电等多种小型分散能源进行综合管理。电力系统一体化的目的是保证不同类型的能源在电网内协调运行,以避免资源的浪费问题。(2) 实时

优化与调度技术。系统可以根据当前的电力需求、电价、天气预报等各种因素,运行分布式能源管理系统,对其运行状况和产量进行动态的调节与优化^[5]。(3) 高效的通信与数据交换技术。要对分布式能源进行实时的管理与调度,就必须建立一种高效可靠的通信网络,保证各能源、传感器和控制装置之间能够实时准确地进行数据交换。(4) 需求响应管理技术。分布式能源管理和调度系统包含了一个需求响应函数,即在电网用电高峰和低谷时段,通过对某一特定客户的电力消费进行激励或约束,达到对电网负荷的均衡。

3.4 实时数据处理与边缘计算

(1) 数据采集与传感技术。数据的快速准确获取是实时数据处理的第一步。该技术主要是通过通过在电网的各个重要节点上设置传感器、智能电表以及其他探测装置来完成的,针对电流、电压、温度等参数进行实时的数据传输^[6]。(2) 边缘计算的引入技术。边缘计算是一种有别于传统的集中式数据处理模式,它是一种将数据处理工作转移到其生成地点的方法。在配电网的每一节点上,对相关数据进行初步的处理、筛选和分析,然后将必要的信息传递给中心服务器。(3) 低延迟响应技术。边缘计算具有分布式特性,在电网故障检测、快速隔离等方面,具有很高的应用价值。(4) 带宽和存储优化技术。将数据处理任务分配到边缘,可以有效地降低网络中的数据传输量,降低中心服务器的存储要求。(5) 安全与隐私保障。通过对边缘加密并过滤数据,可以保证只传送和储存必需的安全数据。

4 输配电及用电工程中自动化运行的主要问题

4.1 电力系统管理模式不科学

在输配电及用电工程中,电力企业的管理层对管理工作缺乏足够的关注,仍然沿用着传统的管理方式来进行工作,这与市场发展环境有很大的脱节,不能适应电力工业的现代化发展需要,极大地阻碍了自动化运行技术的推广应用。此外,电力企业管理人才的结构还不够健全,在管理岗位上的人才流动相对较大,导致专业人士的作用价值得不到很好的发挥。

4.2 输配电及用电工程输电损耗过大

在电力生产与电能传递的过程当中,传输设备扮演着至关重要的角色。随着电网的长期运行,电网中的传输设备会发生老化,如果不及时维修,就会造成电能的过量消耗。当前,很多区域的电网并未实现自动化技术的普遍应用,电力系统的设备检测功能不完善,导致电网大量的电能浪费。

4.3 专业技术人才不足

电网自动化是产业发展的必然趋势,虽然有其独特的优点,但是在电网中的应用还处在起步阶段,在实践中还面临着很多困难,制约着电网自动化的快速发展。同时,具有自动化操作技术的管理人员相对缺乏,出现了故障后,无法对其进行及时的维护。另外,还需要聘请专门的维修人员,这样会使自动化技术的运营费用大幅提高。

4.4 容易受到环境因素的影响

在运作阶段,输配电及用电工程容易遭受外部环境的影响,暴雨、冰霜、狂风等恶劣气象环境往往使得输电线路遭受损害,从而导致电力供应系统运作不稳定。在夏季高温季节,城市各个地区的用电资源需求不断增大,在这样的用电峰值条件下,极易发生电气设备故障,无法保证电力系统的安全、稳定运行。

5 输配电及用电工程中自动化技术的优化措施

5.1 实现对电力系统整体的科学管理

在电力工程中的输配电与用电环节,要想促进自动化技术得到合理施展,就得加大对电力系统管理的重视,结合电力行业现状及其运作特点,更新其管理模式,以提升输配电和用电过程中的管理效能。在这一进程中,必须要有一套科学、健全的管理体制,为输配电的各个环节提供保障,进而提升系统的整体运行效率。同时,要重视现代管理技术手段的使用,把各种技术的优点结合起来,充分发挥专业人才的价值,从而提高整个电网的管理水平。

5.2 优化输配环节,控制电能损耗

为降低输电线路中不必要的电能消耗,需要对输电线路管理的全过程进行优化,以确保输电的质量。通过运用智能化技术和计算机技术,对输电过程进行有效的控制和管理,对输电环节进行有针对性的优化,对电力资源的输送进行合理的调控,并对输电线路中所用的各种设备进行自动监测,确保老旧设备得到适时更新及修缮,从而增强电力输送与用电工程的作业效能。

5.3 重视专业复合型人才的培养与引进

电力系统从输电到用电的全过程中,多种因素造成自动化应用的性能无法得到确保。因此,电力企业应该加大各种先进技术的应用力度,注重对复合型人才的培养,对相关的管理人员进行技术培训,增强他们自身的专业能力,能够针对输配电及用电工程的运行需求,合理地利用各种先进的技术知识,为高效应

用自动化技术提供了重要的理论依据。

5.4 充分考虑到天气等环境因素

在应用自动化技术的过程中,必须将气象等环境因素对输配电和电力工程的正常运行所产生的影响都考虑进去,因此,科技人员应该事先采取有效的手段,将恶劣天气给电网带来的负面影响清除掉,让输电设备的运行状态监控朝着自动化方向发展。同时,对电网相关设备进行定期维护与管理,通过全面的维修管理,降低恶劣天气对整个电网的影响,及时解决相关的安全问题,使得各类电气设备均能正常运行。

5.5 遵循相关制度,做好标准化管理工作

根据电力自动化输配的特点和要求,电力企业要制定完善的管理制度,确定其在实施过程中的具体内容,做好相关的标准化管理工作。同时,应按照相关规范要求,加强对自动化技术应用的管理,使其规范化、标准化。此外,政府也要强化系统的管理,完善相应的政策,使有关政策的约束与导向功能得以充分发挥,使自动化技术能够更好地运用。

6 结束语

随着社会经济的发展,在输电和发电项目中采用自动化技术,极大地保障了电力系统的安全稳定运行。但在实践中,输配电工程的自动化运行仍存在着一些问题,如管理模式不科学、输电损耗过大、专业技术人才不足以及受环境因素影响大等。因此,在输配电及用电工程中,电力企业应加强对自动化技术的创新研究,通过对电力系统的科学管理,优化输配环节,控制电能损耗,而且要注重培养和引进复合型专业人才,为自动化技术的科学运用奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 王孔晓,刘阳.自动化技术在输配电及用电工程中的应用分析[J].电器工业,2023(07):66-69.
- [2] 缪益新.自动化技术在输配电及用电工程中的运用分析[J].光源与照明,2023(09):222-224.
- [3] 赵赛祥.试论自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用[J].通讯世界,2023,30(07):85-87.
- [4] 林柳清.探究自动化技术在输配电及用电工程中的应用[J].电气技术与经济,2023(08):63-65.
- [5] 郑向荣,詹盛,吴焯.自动化运行技术在输配电及用电工程中的应用[J].造纸装备及材料,2022,51(10):91-93.
- [6] 姜俊鹏.输配电及用电工程中自动化运行技术的应用[J].模型世界,2023(16):144-146.