

电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用思考

郝 珊

(秦皇岛排水有限责任公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘 要 随着我国经济的迅速发展以及人民生活质量的日益提升, 人们的用电需求量不断增加, 因此要积极对电力系统进行优化, 保证系统稳定运行, 满足人们对电力日益增长的需求。在电力系统中应用电气工程自动化技术不仅可以提高电力系统整体运行水平, 还能缓解系统在运行过程中面临的压力, 为广大群众提供高质量电力服务。本文对电气工程自动化技术在电力系统中的作用进行了分析, 并对电力系统中电气工程自动化常见技术的应用进行了探讨, 对某一电力系统优化方案进行了分析, 旨在为相关企业和人员提供参考依据。

关键词 电气工程; 自动化技术; 电力系统

中图分类号: TM76; TM732

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.09.010

0 引言

随着电力系统规模日益扩大, 系统功能越发复杂, 系统面临的要求不断增长, 因此, 要积极引进先进的电气工程自动化技术, 充分利用传感器、通信技术和控制算法对电力系统进行实时化监控, 对其故障进行及时诊断和分析, 对调度进行优化, 保证系统运行更加稳定, 更好地满足各行各业的用电需求。

1 电气工程自动化技术在电力系统运行中的作用

1.1 优化电力系统运行

将电气工程自动化技术与电力系统运行相结合, 可以有效提高系统的运行效率, 充分满足相关人员对电力的需求, 同时还可降低电力运行成本和能耗。电气工程自动化技术积极对传统的电力系统操作方式进行改进, 使系统运行方式得到优化, 提高其运行效率。一是采用自动化技术对电力系统的调度进行优化, 该技术可充分结合电力需求的变化, 对发电机组的输出功率进行灵活调整, 选择合适的运行模式, 保证电网可以正常运行, 以此提高电力系统的运行效率。二是采用自动化技术对电力系统展开实时化监测, 及时发现系统中可能出现的问题, 及时解决问题, 从而降低系统的运行成本。由此可见, 在电力系统运行的过程中, 充分发挥电气工程自动化技术的作用, 可提高系统运行的安全性和稳定性, 降低系统运行成本。随着时间的推移和自动化技术日益完善, 该技术在电子系统中的效能会得到更具体的呈现^[1]。

1.2 保证电力系统的稳定性

为保证能源得到稳定供应, 促进经济实现健康发展, 需严格保障电力系统运行稳定。将电气工程自动化技术用于监测系统的运行情况, 并对系统展开智能化分析, 可及时发现系统存在的异常情况, 确保问题得到及时的处理。具体而言, 通过这一技术可对电网中的短路等故障进行迅速捕捉, 立刻启动应急处理机制, 锁定故障范围, 对故障及时处理, 避免出现更加严重的事故。利用自动化技术还可对数据进行实时化采集和分析, 并通过模式识别技术对电网运行的情况进行预测, 及时发现潜在风险, 帮助企业和相关从业人员及时找到问题所在, 制定相应的防范措施。总之, 通过合理运用电气工程自动化技术, 不仅可以保证电力系统得到实时化监控, 还能及时对问题进行响应和处理, 提高电力系统运行的稳定性和安全性。

1.3 提高电力系统的可靠性

科学运用电气工程自动化技术, 可进一步提高电力系统运行的可靠性。通过这一技术可对电力系统的运行状态进行不间断监测, 可以及时对各种异常情况进行识别与处理, 减少系统出现故障的可能性。例如, 通过自动化系统对输电线路进行不间断监控, 可及时发现线路中存在的异常现象, 或者及时对线路故障进行锁定, 然后启动应急处理机制, 对故障进行精准锁定, 避免故障范围扩大, 不影响其他区域正常供电。同时, 在电力设备检修方面同样需要发挥自动化技术的作用。通过这一技术可对设备进行实时化监控, 精准采集设

备相关数据,并对数据进行自动化分析,对设备故障趋势进行合理预测,帮助工作人员及时对设备故障进行防范和处理,同时替换相应的设备,满足电力系统运行需求。通过这种方式不仅可以避免出现突发性故障的概率,还可以延长设备的使用寿命,为后续维护工作提供更多便利,使电力系统的可靠性显著提升^[2]。

1.4 促进电力系统智能化

随着人工智能等先进技术的发展,电气工程自动化技术日益智能化,将这一技术与电力系统运行相结合,可进一步提高系统运行的可靠性,使系统迈向智能化方向。将先进的感知技术与智能化电力系统相结合,可对系统的状态进行实时化监测,了解系统的各项技术参数变化,最终实现对系统的精准化控制。在感知技术中还包含先进的智能化决策技术,通过这两种技术可以保证电力系统对各种状况进行迅速响应,同时及时对其运行策略进行调整,使其更好地满足各种需求,保证电力得到正常供应^[3]。将大数据分析技术应用于电力系统之中,可对各种运行数据进行全面挖掘和分析,及时找出系统中存在的问题,协助工作人员制定完善的系统优化方案,保证系统得到进一步优化。运营商可根据上述分析结果对系统中存在的故障进行预测,然后制定相应的预防方案,并对各种资源进行合理分配,确保能源得到高效利用。同时,将人工智能技术与电力系统相结合,还可对系统进行更加精准的控制,系统可随时对运行参数进行自动化调整,始终保持最佳的运行状态。

2 电气工程自动化在电力系统运行中的常用技术

2.1 仿真与智能控制技术

电网运行会产生大量的数据,这些数据需要得到高效处理,才能为电力系统安全运行保驾护航。采用仿真技术可以对电网运行数据进行全面分析,工作人员可以根据数据分析结果,了解电力系统运行情况。计算机与仿真软件可对电力系统的运行情况进行模拟,向人们展示相应的控制过程。同时,仿真技术可对系统中的各种设备、元件和各项参数进行模拟,支持不同实验,展现各种模拟操作过程,继而实现对系统的有效控制。例如,某仿真软件采用先进的算法和技术手段对电力系统的调度控制进行模拟,同时,结合不同优化方式,为其提供不同方式下的数据变化,使人们能够清晰地认识到电力系统调度的影响,从而进一步优化调度方式。

在智能控制技术应用方面,人工智能技术具有优越的数据处理能力,擅长学习,可为决策提供参考依据。通过对海量数据进行实时化采集、分析和处理,做出合

理预测与决策,使电力系统运行更加灵活,提高其运行效率^[4]。例如,利用深度学习技术对新能源发电功率进行预测,从而准确把握其波动规律,满足电网调度需求。

国家有关部门印发《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》,指出要加强新型电力系统建设,强调人工智能需贯穿始终,构建全新的电力系统人工智能体系架构。在这一架构中,主要包含四个方面:一是数据采集与预处理;二是数据分析和挖掘;三是智能化决策;四是应用与反馈。将这四方面相结合,可提高数据质量,对电力系统运行情况进行深入分析,为决策提供参考依据,将决策转化为实际行动,通过及时反馈,对决策效果进行优化,促进电力系统迭代升级。因此,要积极探索人工智能技术在电力系统控制中的深度应用,创建、拓展更多智能化业务场景,加强人工智能技术与开发力度,设置更多示范项目。

2.2 集成技术

在我国电力系统中,集成技术具有极高的应用潜力。随着国家对环保要求日益提升,以及可持续发展战略的提出与实施,可再生能源成为电力系统得以实现长远发展的关键。但可再生能源具有不稳定性和不确定性,需将集成技术与之相结合,可保证电力系统稳定、高效运行。例如,储能技术可及时存储可再生能源在发电时的剩余能量,一旦发电能源不足,系统可第一时间释放能量,且输出功率稳定,保证电力系统运行稳定、可靠。智能电网也可对电力系统进行有效控制,依托先进的传感器、通信技术与控制技术,可对资源进行优化配置。比如,对可再生能源发电情况和需求进行预测,对发电计划进行调整,优化输电策略,实现稳定供电。

2.3 在线监控技术

随着电力系统不断地发展,人们对电力的需求日益增长,为确保电力得到稳定供应,提高能源利用率,需引进先进的在线监控技术,构建专业的在线监测系统。该系统可对电网的运行状态进行实时化监控,及时发现异常情况,帮助工作人员及时锁定问题,解决问题,保证电网运行的安全性。这一技术离不开先进的传感器支持,且依托数据分析算法,可及时发现异常数据。首先,选择电网关键节点,将传感器安装在节点之上,及时获取电压、电流等重要参数,采集到数据后,利用网络上传到监控平台。其次,系统接收到数据后,第一时间对数据进行分析,一旦发现问题,就会立刻发出警报,工作人员将会及时接收到信息,做出相应处理。在线监控技术的核心功能是对电力系统开展实时化监测和控制,这样就可以及时发现问题,解决问题,减少系统出现事故的概率。

2.4 电网调度技术

在电力系统运行期间,要善于运用电网调度技术,其中,SCADA系统应用比较频繁。SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition,数据采集与监视控制系统)的应用范围十分广泛^[5]。SCADA系统可对设备全面监控,及时获取相应数据,对设备进行有效的控制,确保电力系统稳定运行。在远动系统中,SCADA系统占据重要地位,可对现场设备进行全面监控,确保数据得到有效采集,实现对设备的精准化控制与测量,对各项参数进行调节,一旦发现问题可及时发出警报。SCADA系统在电力调度中不可或缺,可有效提高电网运行的可靠性,减轻调度员的工作压力,促进电力调度迈向自动化与现代化方向。如今,这一技术正在不断完善,电力系统也对其提出新的要求,需将SCADA与其他非实时系统连接,例如,电能量计量系统、地理信息系统等,以此推动SCADA系统迈向集成化发展方向。

2.5 PLC技术

PLC英文全称是Programmable Logic Controller,中文全称是可编程逻辑控制器。在电力系统中,PLC比较常见,该技术的逻辑性较强,使用更加安全可靠,对环境适应能力较强,可抵御各种外界因素带来的干扰。将PLC技术用于电力系统之中时,可帮助系统对主线路信号进行预测,然后PLC通过自动化编程的方式生成指令,对电力系统开展有效的控制。PLC技术可打造闭环控制系统,对电力系统的运行情况进行调整,将模拟信号与数字信号进行转换,还可对常见参数进行自动化控制^[6]。

3 案例分析

某电力局对历年安全事故进行总结和分析,发现出现事故的主要原因如下:员工缺乏安全防范意识,在工作中态度比较随意,缺乏足够专注度;一线员工存在违章行为。为了解决这些问题,电力局决定对电力系统进行优化。

首先,仔细分析当前电网结构中存在的问题和不足,归纳总结原因,采取相应的解决对策。(1)引进先进的智能电网技术开展实时化监控,落实自动化管理。通过这一技术对电网运行数据及时采集与分析,实现智能化决策,及时发现潜在问题。智能电网可满足各参与方的沟通交流需求,提供专门的管理平台,使各方随时进行互动和交流。采用先进的智能化技术对系统进行实时化监控,落实智能化管理模式,一旦发现故障,可及时对故障进行隔离,避免故障范围扩大,不影响其他环节正常运行。(2)分析故障原因,寻求最佳解决方案,优化电力系统运行。一是优化设备调度;

二是对负荷进行合理分配;三是优化电能储存;四是选择最佳线路和方式实现输电。目的是保证电网运行稳定,减少故障发生可能性。(3)加强设备与系统保护,引进先进的保护与控制机制,保证设备与系统得到实时化监测,一旦发现问题,可对问题精准定位,迅速切断故障范围,同时,利用自动化控制技术对系统及时进行调整,使其及时恢复正常。对电力系统进行优化时,需制定优化方案,依托先进的仿真技术构建虚拟环境,对优化方案的实施情况进行模拟。需随时对电力系统运行情况进行观察,确定其优化效果。

其次,分析优化结果,加大实践力度。根据模拟优化结果,分析优化方案的可行性,并落实到实践中。经过一段时间实践,取得显著效果,具体表现如下:(1)员工安全意识提升,对工作更加专注,无违章操作行为,安全事故发生率显著降低,电力系统运行稳定性提升。(2)员工积极主动地参与到安全培训教育之中,在日常操作中严格规范自身行为,安全操作规程执行率显著提升。

4 结束语

随着电力系统的迅速发展,电气工程自动化技术的重要性日益凸显,通过这一技术不仅可以提高电力系统的自动化程度,还能保证其运行安全可靠。当前,我国对这一技术的应用予以高度重视,并提出日益严格的要求,因此,需加强对专业人才的引进与培养,使其能够对技术进行研究与创新,使电气工程自动化技术拥有更加广泛的应用空间。随着技术的迅速发展,电力行业面临全新的发展机遇,各行各业对电力的需求日益增长,要引进先进的自动化技术对电力系统运行进行优化,一方面加强智能化电网建设,另一方面对各项资源进行合理分配,减少设备出现故障的概率。

参考文献:

- [1] 蔡来梅. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用探讨[J]. 城市建设理论研究:电子版,2025(01):5-7.
- [2] 刘冰欣. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 光源与照明,2024(12):201-203.
- [3] 杨玉庭. 电气工程自动化在电力系统运行中的应用[J]. 电气技术与经济,2024(08):134-136.
- [4] 陶进秋. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用研究[J]. 光源与照明,2024(04):219-221.
- [5] 黄志华,朱菁文. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用探讨[J]. 现代交通与冶金材料,2023,03(S1):158-160.
- [6] 周宽. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 机械工业标准化与质量,2023(11):53-56.