

智能技术在热电厂电气工程自动化控制中的应用

张家维

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 丰城 331100

摘要：本文探讨了智能化技术在电气工程自动化控制中的应用特点，包括无人化操控提升操作效率、高准确性保障系统稳定运行、以及数据处理上的一致性优化信息处理能力。同时，详细阐述了神经网络系统、PLC系统、信息处理、优化程序设计及模糊逻辑与控制等智能化技术在电气工程中的实际应用，展示了智能化技术如何推动电气工程自动化控制向更高效、更智能的方向发展。

关键词：智能化技术；电气工程；自动化控制；应用

引言

随着科技的飞速发展，智能化技术已成为推动各行业转型升级的重要力量。在电气工程领域，自动化控制作为核心技术之一，其智能化升级显得尤为重要。智能化技术既能显著提升电气工程自动化控制的效率与精度，还能实现系统的自我优化与故障预警，为电气工程的安全稳定运行提供有力保障。本文旨在分析智能化技术在电气工程自动化控制中的应用特点与实际案例，以期对相关领域的实践与研究提供参考。

1 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用特点

1.1 无人化操控

智能化技术在电气工程自动化控制领域的无人化操控特性，标志着工业生产进入了一个全新的阶段。这一特点不仅体现在对简单生产流程的自动化管理上，更在于它能够深度融入复杂电气系统的核心控制环节，实现高度精确和自主化的操作。通过集成先进的传感器、执行器、以及强大的数据处理与分析算法，智能化系统能够实时感知环境变化、监测设备状态，并据此作出快速而准确的决策，自动调整控制参数，确保电气设备的稳定运行。在无人化操控的实践中，电气工程系统展现出了前所未有的灵活性和适应性。例如，在电力传输与分配领域，智能化技术能够自动优化电网结构，实现负荷的均衡分配，有效预防过载和短路等故障的发生。同时，在设备维护方面，智能化系统能够预测性地进行故障诊断和预警，提前安排维修计划，减少非计划停机时间，提高设备的整体利用率。此外，无人化操控还极大地提升了生产作业的安全性。在危险或恶劣的工作环境中，如高温、高压、有毒气体等场合，智能化技术能够替代人工进行作业，有效避免人员伤亡事故的发生。通过远程监控和智能控制，操作人员可以在安全区域对生产过程进行实时监控和干预，确保生产活动的顺利进行。

1.2 准确性较高

智能化技术依托于先进的算法与强大的计算能力，能够高效处理电气工程自动化控制中产生的海量数据，尤其是那些复杂多变、不常用的数据^[1]。相较于传统的人工分析或简单算法处理，智能化技术能够更科学地识别数据中的关键信息，剔除噪声干扰，从而确保数据处理结果的准确性和可靠性。这种精准的数据处理能力，为电气工程自动化控制提供了坚实的数据支撑，使得控制决策更加科学、合理。

电气工程自动化控制过程中，控制对象往往具有高度的动态性和不确定性，如负载变化、设备老化、环境因素影响等。智能化技术通过实时监测与数据分析，能够迅速捕捉这些变化，并基于内置的算法模型进行智能优化调整。这种动态适应性不仅提高了控制系统的响应速度，还确保了在不同工况下都能实现精准控制，有效提升了系统的稳定性和可靠性。针对不同控制对象的特点，智能化技术能够自动调整控制策略，实现个性化、精准化的控制。例如，在电机控制中，智能化技术可以根据电机的实时运行状态（如转速、电流、温度等），自动调整控制参数，如电压、频率等，以达到最优的运行效果。这种精准控制策略的实施，不仅提高了电机的工作效率，还延长了设备的使用寿命，降低了维护成本。

智能化技术还具备强大的故障预警与诊断能力。通过对系统运行状态的实时监测与数据分析，智能化技术能够提前发现潜在故障，并给出预警信息，为维修人员提供宝贵的时间窗口。同时，在故障发生后，智能化技术能够迅速定位故障源，提供详细的诊断报告，指导维修人员快速排除故障，恢复系统正常运行。这种高效的故障处理能力，进一步提升了电气工程自动化控制系统的整体性能。智能化技术在电气工程自动化控制中，对数据处理具有较高的一致性。这意味着无论是对常规数

据还是复杂数据,智能化技术都能进行有效处理,并保证处理结果的一致性和准确性。这种特性使得智能化技术能够在各种复杂环境中稳定工作,为电气工程自动化控制提供可靠支持^[2]。

2 智能化技术在电气工程自动化控制中的实际应用

2.1 神经网络系统

神经网络系统作为智能化技术的重要组成部分,在电气工程自动化控制中的应用日益广泛且深入。其独特的自学习和自适应能力,使得神经网络能够模拟并优化人类大脑处理复杂信息的过程,从而在电气工程中展现出非凡的潜力。在电气工程中,电气动态参数的准确识别对于系统的稳定运行至关重要。神经网络系统通过构建多层神经元网络,能够自动学习和提取电气信号中的特征信息,实现对电气动态参数的精确识别。这种能力不仅提高了系统对电气参数变化的敏感度,还增强了系统的响应速度和准确性,为电气设备的精确控制提供了有力支持。在电机控制领域,转子速度的稳定性和精确性直接影响到电机的运行效率和性能。神经网络系统通过实时监测和分析电机的运行状态,能够智能地辨别转子速度的变化趋势,并据此调整控制策略,确保电机在最佳状态下运行。这种智能辨别能力不仅提高了电机的运行效率,还延长了电机的使用寿命,降低了维护成本。在实际应用中,电气工程系统往往受到各种噪声和干扰的影响,导致信号质量下降。神经网络系统凭借其强大的抗噪性,能够在复杂的噪声环境中准确识别和处理信号,确保系统的稳定运行。此外,神经网络系统还具备无模型控制的能力,即在不依赖精确数学模型的情况下,通过学习和优化控制策略,实现对系统的有效控制。这种能力使得神经网络系统更加适应于复杂多变的电气工程环境。

2.2 PLC系统

PLC(可编程逻辑控制器)系统作为电力生产的重要辅助系统,其在电气工程自动化控制中的应用已经取得了显著成效^[3]。随着技术的不断进步,PLC系统逐渐取代了传统的继电器控制,成为电气工程自动化控制领域的主流技术。PLC系统通过集成先进的计算机技术和控制技术,实现了对电力系统的自动化和智能化控制。它可以根据预设的程序和算法,自动执行各种控制任务,如数据采集、逻辑判断、信号处理等。同时,PLC系统还具备自我诊断和修复能力,能够在发现故障时及时报警并采取相应的处理措施,确保电力系统的安全稳定运行。PLC系统通过现场传感器和远程I/O站等设备,实现了对电力系统运行状态的实时监控。操作人员可以通过显示

屏直观地了解电力系统的各项参数和指标,并根据需要进行远程调控。这种实时监控和远程调控的能力不仅提高了电力系统的运行效率和管理水平,还降低了人工干预的风险和成本。PLC系统采用高可靠性的硬件和软件设计,确保了系统在高强度、高负荷运行下的稳定性和安全性。同时,PLC系统还具备多种安全保护机制,如过载保护、短路保护、接地保护等,有效防止了电气事故的发生。这些措施不仅保障了电力系统的安全运行,还提高了电力生产的经济效益和社会效益。

2.3 信息处理

在电气工程自动化控制系统中,信息的有效处理是确保系统高效运行的关键。智能化技术以其强大的数据处理能力,在这一领域展现出了巨大的应用价值。智能化技术通过集成先进的传感器网络和数据分析算法,能够实现对电气工程系统中海量数据的实时收集与高效分析。这些数据包括但不限于设备运行参数、环境状态信息、用户行为数据等。通过对这些数据的深入挖掘与分析,智能化技术能够提取出有价值的信息,为系统的优化控制提供科学依据。在电力系统中,智能化技术能够基于实时数据分析结果,自动调整电力分配策略,实现电力资源的优化配置。通过预测电力需求、监测电网负荷、评估发电能力等手段,智能化技术能够确保电力系统的供需平衡,提高电力系统的稳定性和可靠性^[4]。同时,这种智能优化还能够减少能源浪费,提升电力生产的经济效益。在信息处理过程中,智能化技术还能够通过模式识别、机器学习等方法,对系统中的异常数据进行快速识别与诊断。一旦发现潜在故障或异常状态,智能化系统能够立即发出预警信号,并提供详细的诊断报告,为维修人员提供及时、准确的故障信息,从而缩短故障处理时间,降低故障对系统运行的影响。智能化控制器具有比传统控制器更显著的优势。它能够在任何输入情况下对数据进行处理,并对数据进行估计和评估。在控制对象模型设计部分,智能化技术可以减少对模型的依赖,降低模型的不可预测性。这种特性使得智能化控制器能够适应各种复杂环境和条件,实现对电气设备的灵活控制。

2.4 优化程序设计

在电气工程自动化控制领域,程序设计的优化是提升系统性能、减少资源消耗、增强稳定性的关键环节。智能化技术的引入,为程序设计的优化提供了全新的思路和方法。智能化技术通过智能算法和机器学习,能够自动分析现有控制程序的运行效率,识别出程序中的瓶颈和冗余部分。基于此,智能化技术可以对程序进行重

构和优化,减少不必要的计算和资源消耗,提高程序的执行效率。这不仅加快了系统的响应速度,还降低了能源消耗,提升了整体经济效益。智能化技术还具备强大的故障预测和诊断能力。在程序运行过程中,智能化系统能够实时监测程序状态,及时发现并处理潜在的错误和异常。通过智能分析,系统可以预测程序可能出现的问题,并提前采取措施进行干预,从而避免程序崩溃或系统瘫痪。这种预防性的维护机制大大增强了程序的稳定性,提高了系统的可靠性和可用性。对于设计人员而言,智能化技术还提供了强大的辅助工具。通过智能分析和模拟,设计人员可以更加直观地了解程序的行为和性能,快速发现程序中的潜在问题。同时,智能化技术还可以提供多种优化建议,帮助设计人员改进程序设计,提升系统性能。在调试阶段,智能化技术能够自动定位错误源,提供详细的错误报告和调试信息,从而加速调试过程,降低调试成本。

2.5 模糊逻辑与控制

模糊逻辑与控制模拟了人类在处理不确定性和模糊性信息时的思维方式,为复杂动态系统的控制提供了新的解决方案。在电气控制系统中,PID(比例-积分-微分)控制器是最常用的控制方法之一^[5]。然而,在面对复杂动态系统时,PID控制器的性能往往受到限制。模糊控制器作为一种先进的控制策略,能够很好地替代传统PID控制器。它根据系统的模糊规则和输入变量的模糊化处理,实现对系统的有效控制。这种控制方式更加灵活和适应性强,能够更好地应对系统中的不确定性和非线性因素。模糊控制通过模拟人类模糊思维的方式,对系统中的各种情况进行模糊化处理。这使得控制系统能够更加灵活地应对各种复杂情况,提高控制精度和稳定性。在模糊控制系统中,控制规则是根据专家经验和系统知

识制定的,因此具有较高的可靠性和实用性。同时,模糊控制还能够有效抑制系统中的干扰和噪声,提高系统的抗干扰能力。复杂动态系统往往具有高度的非线性和不确定性,这使得传统控制方法难以胜任。而模糊控制通过其独特的模糊化处理方式和灵活的控制策略,能够很好地适应这种复杂环境。在电力系统中,模糊控制被广泛应用于发电机励磁控制、电力系统稳定控制等领域,取得了显著的控制效果。此外,模糊控制还可以与其他智能化技术相结合,形成更加先进的复合控制系统,进一步提升系统性能。

结束语

综上所述,智能化技术在电气工程自动化控制中的应用展现出了巨大的潜力和优势。从无人化操控到高精度数据处理,从复杂的神经网络系统到灵活的PLC控制,智能化技术正逐步渗透到电气工程的各个环节,推动着整个行业向更加智能化、高效化的方向发展。随着技术的不断进步与创新,智能化技术将在电气工程自动化控制中发挥更加重要的作用,为经济社会发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]韩路,张宝庚,胡益民,等.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].通信电源技术,2020,37(5):109-110.
- [2]王俊.智能化技术在电气工程及其自动化控制中的特点及具体运用[J].花炮科技与市场,2020(1):233+257.
- [3]唐世伟.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].中国新通信,2020,22(06):115.
- [4]刘康平.有关智能化技术在电气工程自动化控制中应用的分析[J].居业,2019(01):148-149.
- [5]郝帅.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用研究[J].科技风,2020(4):16.