

# 智能化电气自动控制系统研究

王启明<sup>1</sup> 李俊戈<sup>2</sup> 耿莹<sup>3</sup> 张鹏<sup>4</sup>

1. 沈阳新北热电有限责任公司 辽宁 沈阳 110000
2. 沈阳国新环保新能源有限公司 辽宁 沈阳 110000
3. 联美智慧能源科技(沈阳)有限公司 辽宁 沈阳 110000
4. 辽宁邮电规划设计院有限公司 辽宁 沈阳 110000

**摘要:** 化工机械设备与电气自动化控制的有效结合在现代化工行业中展现出显著优势。因此,本文深入探讨了智能化电气自动控制系统的发展与应用,分析了智能化技术的核心要素,包括传感器技术、计算机技术、通信技术及智能控制技术,并详细阐述了这些技术在电气工程自动化管控、故障检测及电气设备智能化管控中的具体应用。通过案例分析与理论探讨相结合的方式,本文揭示了智能化电气自动控制系统在提高生产效率、降低运营成本、增强系统稳定性与安全性方面的显著优势,为电气工程领域的智能化转型提供了理论依据与实践指导。

**关键词:** 智能化电气;自动控制;系统研究

引言:随着科技的飞速发展,智能化技术已成为推动各行各业转型升级的重要力量。在电气工程领域,智能化电气自动控制系统的应用日益广泛,不仅提升了生产自动化水平,还显著增强了系统的自我诊断、自我修复及优化能力。本文旨在全面剖析智能化电气自动控制系统的关键技术及其在各领域的应用,为电气工程领域的智能化发展提供参考。

## 1 智能化技术的概述

当今时期,中国科技的发展步伐非常快。想要把创新的技术合理的运用在具体的实际工作当中,就必须对它加以实践,只有通过实践才能检验真理的一个有效途径。而智能化技术正是现代生活中技术革新的必然产物,而目前这种技术已经在当前的许多应用领域中均有所涉足,当中也包括了金融工程、控制学等。智能化信息技术是一个能够运用在多想中的、综合性很强的一门新兴科学技术。自动化技术人员可以利用计算机手段来对各类机械化装置实施管理,可以完成某些人工无法进行的任务,为许多行业的人员减少了操作压力。当前的自动化科学技术通过进一步的改进、发展,目前已经相当的成熟,极大地提高了我们的工作效率。将其自动化方法运用到电气自动控制中,能够提高其工程的运行质量。智能化技术在电气自动控制工程中所能够运用的范围非常广阔,已经能够达到对电气自动控制工程的全面自动化。这项技术不仅仅能够提高其在电气自动控制工程的效率,而且还能够为电气自动控制工程中设备所增加的数量降低成本。因此综合而言,将智能技术运用于电气自动控制工程中具有很大的可行性和科学性<sup>[1]</sup>。

## 2 智能化电气自动控制系统的关键技术

### 2.1 传感器技术

在智能化电气自动控制系统中,传感器技术起着至关重要的作用。传感器就如同系统的“感觉器官”,能够实时感知各种物理量和状态信息,为系统的精确控制提供准确的数据基础。第一,高精度的传感器能够准确测量温度、压力、流量等关键参数。例如,在工业生产过程中,温度传感器可以精确监测设备的运行温度,一旦温度超出安全范围,它可以适时发布告警和相应的控制措施,防止仪器损伤和工作意外的出现。第二,智能感应器具有自检测和自校正能力。这也表明了传感器能够自动检测自身的运行状况,在发生故障后也能够及时告警,增强了控制系统的可靠性和稳定性,而自动标定能力也有助于实现对传感器始终保持高精度的检测准确度,从而降低了由于传感器错误造成的检测错误。第三,传感器的数字化程度也是关键技术之一。通过网络连接,多个传感器可以实现数据共享和协同工作,为系统提供更全面、更准确的信息。例如,在智能建筑中,分布在不同位置的传感器可以将温度、湿度、光照等信息传输到中央控制系统,实现对建筑环境的智能调节。

### 2.2 计算机技术

在智能化电气自动控制系统中,计算机技术扮演着核心角色。一方面,强大的计算机硬件为系统的高效运行提供了坚实基础。高速的处理器能够快速处理大量的传感器数据和控制指令,确保系统的实时响应能力。大容量的存储设备可以存储系统运行过程中的各种数据,便于进行数据分析和故障诊断,高性能的图形处理单元

可以实现直观的人机界面,方便操作人员对系统进行监控和操作。另一方面,先进的软件技术是实现智能化控制的关键。专业的控制软件可以根据预设的算法和逻辑,对传感器数据进行分析 and 处理,生成准确的控制指令。例如,在智能电网中,计算机软件可以根据实时的电力需求和供应情况,自动调整发电和输电策略,实现电力的优化分配。人工智能和机器学习技术的应用也为智能化电气自动控制系统带来了新的发展机遇。通过对大量历史数据的学习和分析,系统可以自动识别不同的运行模式和故障类型,提前预测潜在的问题,并采取相应的预防措施,智能优化算法可以不断优化系统的控制策略,提高系统的性能和效率<sup>[2]</sup>。

### 2.3 通信技术

在智能化电气自动控制系统中,通信技术是实现系统高效运行和协同工作的关键要素。良好的通信技术能够确保各个设备之间快速、准确地传输数据和指令。例如,在工业自动化领域,不同的传感器、控制器和执行器需要实时交换信息,以实现对生产过程的精确控制。高速、稳定的通信网络可以保证数据的及时传输,避免因通信延迟而导致的控制失误。无线通信技术的发展为智能化电气自动控制系统带来了更大的灵活性和便捷性。无线传感器网络可以方便地部署在各种复杂环境中,无需铺设大量的通信线缆,降低了系统的安装和维护成本,移动设备的普及也使得操作人员可以随时随地通过无线网络对系统进行监控和控制,提高了系统的可操作性和响应速度。此外,通信协议的标准化也是至关重要的。统一的通信协议可以确保不同厂家的设备之间能够相互兼容和通信,实现系统的集成和扩展。例如,Modbus、Profibus 等工业通信协议已经得到了广泛的应用,为不同设备之间的互联互通提供了可靠的保障。为了提高通信的安全性和可靠性,加密技术和冗余通信机制也被广泛应用。加密技术可以防止数据在传输过程中被窃取或篡改,保障系统的安全运行。冗余通信机制则可以在主通信通道出现故障时,自动切换到备用通道,确保系统的不间断运行。

### 2.4 智能控制技术

智能控制技术是智能化电气自动控制系统的核心组成部分,为系统的高效运行和精准控制提供了强大的支持。智能控制技术融合了人工智能、模糊逻辑、神经网络等先进技术,能够模拟人类的思维和决策过程,实现对复杂系统的智能控制。例如,模糊控制可以处理那些难以用精确数学模型描述的系统,通过模糊规则和模糊推理来实现对系统的控制。神经网络则可以通过对大量

数据的学习,自动调整控制参数,提高系统的适应性和鲁棒性。在智能化电气自动控制系统中,智能控制技术可以实现对设备的自动监测、故障诊断和预测维护。通过对设备运行数据的实时分析,系统可以及时发现潜在的故障隐患,并采取相应的措施进行预防和修复,从而提高设备的可靠性和使用寿命。此外,智能控制技术还可以实现对能源的优化管理。通过对能源消耗的实时监测和分析,系统可以自动调整设备的运行状态,实现能源的高效利用,降低能源成本。例如,在智能建筑中,智能控制技术可以根据室内温度、光照等因素自动调节空调、照明等设备的运行,实现节能降耗的目的。

## 3 智能化电气自动控制系统应用

### 3.1 在电气工程自动化管控中的应用

实际中不难发现,把智能技术手段运用到现代电机工程智能化控制流程中,可以达到电机工程的高效化、自动化和远程化,这也给电机工程智能化控制创造了一个更加广阔的前景。在电气工程的使用活动中,必须建立防护体系、自动管理系统,这样才能在部分意外事件进行中,做到自主防护与管理,防止事件的产生和不良结果。在自动系统、管理流程上,可以通过高效的智能技术手段。例如,可以在微机系统中,通过GPS技术实现定位,即对整个电气工程或施工建筑过程中的有关设备、电气管线和器材附件等准确定位;另外,还可通过传感手段,将电气工程的状态、情况的资料信息,输入到电脑管控系统当中。具体来说,电气工程实施过程中的技术资料收集完毕后,计算机系统将进行电气技术、线路学和电磁场等的技术分析,对采集到的有关数据资料进行全面的调查研究。在此基础上,根据上述研究结论,采用设计软件的方法,对电气工程实现智能管理。第一,主动适应与控制。自动化技术的另一项主要内涵就是自动适应控制,这对于现代电力工程施工与管理都有着相当大的意义。实际中,电气工程自动控制器工作环境中,也存在一些多样性的改变,技术参数也会相应改变。智能科技的运用,有力的缓解了这一难题。例如,在神经网络的自动适应系统中,其策略并非恒定不变,而且具备了相应的选择机制,即经过对周围环境条件的测试,进行主动适应性改变。在电气工程的管理流程中,运用智能手段,能够从根本上代替过去的人工控制、监督,以及按照实际需求,进行适当的功能变化;微机系统的使用,能够有效替代电磁装置,网络智能化应用工程中,利用计算机电缆取代传统电力信号,进而实现了信息传输的高效性、自动化和智能化。第二,PLC的广泛使用。智能技术在电气工程及智能化技术中的广

泛运用,工艺流程、开关控制,也随着电力产业的发展而在不断的改善。就目前的许多电力企业来说,其在电气工程的建设过程及其自动控制流程中,主要使用的都是PLC技术。在此流程中,人员的劳动强度降低,可在监控室对继电器等装置运行状况实现远距离控制,效率明显提高。由于科技的迅速发展,动力系统进行了智能控制,实现了手动转换,使电力系统的安全稳定性明显提高。

### 3.2 在电气工程故障检测过程中的应用

电气工程的现场建设和运营管理过程中,电气设备故障现象屡见不鲜,在实际中应利用故障现象的前兆、与故障自然之间的联系分析,并运用现代化手段,对电气系统实施高效控制。电气系统中的变压器保护功能十分关键,借助有利措施的运用,对其进行维护,提高其效率。但是,实际情况并非如此,即使使用了这些技术,电气事故现象仍然层出不穷。面对这一问题,笔者提出应充分运用现代的智能手段,对故障问题加强检测、对电力设备问题加强排查,从而降低对变压器质量的影响。在整个电气工程实施建设的过程中,将现代化手段融入其中,就可以高效完成对整个电气工程实施安全、效果良好的实时监测。在问题和差错发生后,一旦智能化管理系统中未查到相应的数据信息,则会产生预警信息,可根据问题特点迅速定位,对其实施重点监测,同时,将所获取的错误信息资料及时传送给国家智能故障研究系统,并运用神经网络技术、专家系统等,对问题部位、原因等作出了完整的研究,并在此基础上制定了合理的完善措施和纠正方法。例如,电力变压器这一关键的电气工程施工建设内容,如果出现了故障情况,将会对整个导线以及供电系统的正常工作产生不良作用。这样,当前电气工程中的关键设备出现故障现象后,可以通过对设备进行智能化分析,有效减少故障现象的危害程度,提升电气工程实施品质与效果。

### 3.3 在电气设备智能化管控的应用

在电气设备智能化管控的广泛应用中,精细化施工与科学管理成为提升系统效能与稳定性的关键。特别是在电气工程施工的每一个细微环节,如针对温湿度传感器、流量计、水位开关及通信线路等关键设备的智能化布线,需实施更为严格的施工质量管控措施。这不仅关乎到数据采集的准确性与时效性,还直接影响到整个智能系统的运行效率与响应速度。考虑到电气设备种类繁多,其供电需求及抗干扰能力各异,布线设计需充分考量各设备的特性,确保功率匹配与电磁兼容。例如,对于高灵敏度的传感器与精密仪器,需采用低阻抗、高屏蔽性能的线缆,以减少外界干扰,保障信号传输质量,布线布局应合理规划,避免信号线与动力线交叉干扰,优化空间利用率,提升整体美观度。在防雷接地系统的整合上,采取共同接地策略虽能有效降低施工难度与成本,但对于特定敏感设备,如医疗电子、精密测量仪器等,需实施更为细致的隔离措施,如增加防雷隔离器、延长接地间距等,确保设备在恶劣天气条件下仍能稳定运行,保障人员与财产安全。

### 结束语

智能化电气自动控制系统的应用,标志着电气工程领域正迈向一个全新的智能化时代。通过集成传感器、计算机、通信及智能控制等先进技术,系统不仅实现了高效、精准的自动化控制,还显著提升了故障检测与处理能力,为电气设备的智能化管理提供了有力支持。未来,随着技术的持续创新与应用的深化,智能化电气自动控制系统将在更多领域展现其独特价值,推动电气工程行业向更加智能、绿色、可持续发展的方向发展。

### 参考文献

- [1]刘斌.浅析智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].中国新技术新产品,2019(10).
- [2]莫家宁.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用探讨[J].机电信息,2019(06).