

电气工程中电气自动化融合技术的应用价值

曾丽名¹, 沈志刚², 陈金罡³

1.合肥永鑫电力工程有限公司, 安徽 合肥 230000

2.苏州英睿达智能, 江苏 南京 210000

3.北京创万通伟科技有限公司, 北京 100000

摘要： 随着科技的快速发展，电气自动化技术已成为现代电气工程领域中不可或缺的一部分。电气自动化融合技术，即电气自动化技术与其他先进技术的结合应用，不仅极大地提高了电气工程的效率和安全性，还推动了整个行业的创新与发展。本文旨在探讨电气自动化融合技术在电气工程中的应用价值，通过分析其降低控制成本、提升系统安全性、实现全自动管控模型以及标准化作业环节等方面的优势，进一步阐述电气自动化融合技术在数控化应用、智能专家系统、智能电力系统设计以及与变电站结合使用等方面的具体实践。

关键词： 电气自动化技术；融合应用；成本效益

中图分类号： S972.7+4

文献标识码： A

文章编码： 2022070015

Application Value of Electrical Automation Fusion Technology in Electrical Engineering

Zeng Liming¹, Shen Zhigang², Chen Jingang³

1. Hefei Yongxin Electric Power Engineering Co., Ltd, Anhui, Hefei 230000

2. Suzhou Ying Rui Da Intelligence, Jiangsu, Nanjing 210000

3. Beijing Chuangwan Tongwei Technology Co., Ltd, Beijing, 100000

Abstract： With the rapid development of science and technology, electrical automation technology has become an indispensable part of modern electrical engineering field. Electrical automation fusion technology, i.e., the combined application of electrical automation technology and other advanced technologies, not only greatly improves the efficiency and safety of electrical engineering, but also promotes the innovation and development of the whole industry. The purpose of this paper is to discuss the application value of electrical automation fusion technology in electrical engineering, and to further elaborate the specific practice of electrical automation fusion technology in the application of numerical control, intelligent expert system, intelligent power system design, and the combined use with substation by analyzing the advantages of reducing the control cost, improving the safety of the system, and realizing the fully automated control model as well as standardizing the operation link.

Key words： electrical automation technology; integration application; cost-effectiveness

一、电气自动化技术概述

电气自动化技术指的是在电气系统中，通过计算机控制、通信技术和现代传感器技术等手段，实现对电气设备和过程的自动化管理与控制。该技术的核心在于利用先进的自动化硬件和软件，提高电气系统的智能化水平，从而优化资源配置、减少人为干预、提升系统运行效率和可靠性。

电气自动化技术的发展历程与信息技术的进步紧密相连。从早期的简单程序控制到现代的复杂系统集成，电气自动化技术不断演进，逐步实现了对电气工程全流程的自动化覆盖。随着物联网、大数据、人工智能等新兴技术的融入，电气自动化技术正朝着更加智能化、网络化和集成化的方向发展。

二、电气自动化融合技术的应用现状

电气自动化融合技术在现代电气工程中被广泛应用，集成了

物联网、人工智能、大数据分析等先进技术，以实现了对电气系统更高效和智能的控制。在工业制造、能源管理、智能建筑等领域，它已成为提升生产力和保障系统稳定运行的关键技术。在工业制造方面，通过实时数据采集和分析，实现了生产流程的优化和自动化控制。在能源管理方面，通过智能电网建设，实现了对电力系统的动态监控和优化调度。在智能建筑领域，通过楼宇自动化系统，实现了对建筑内部环境的智能控制。随着5G通信技术的推广，其应用范围和深度将进一步拓展，为电气工程的自动化和智能化提供更强大的支持。

三、电气工程中电气自动化融合技术的应用价值

(一) 降低控制成本

通过采用自动化控制系统和智能算法，工程可以实现对电气设备的精确监控和优化管理，减少对人工操作的依赖。这种转变不仅减轻了人力资源的负担，而且降低了由于操作失误导致的潜

在成本。此外，自动化技术的应用还有助于减少维护成本。传统的电气系统维护往往需要大量的现场检查和故障排除，而自动化系统可以通过远程监控和预测性维护减少这些成本。智能传感器和诊断工具能够实时检测设备状态，预测潜在的故障并提前进行维修，从而避免了突发故障带来的高昂紧急维修费用。

自动化控制系统还能够优化能源使用，通过精确控制电气设备的运行，减少能源浪费。例如，智能照明系统可以根据环境亮度自动调节灯光亮度，而智能空调系统可以根据室内外温差和人员分布自动调节温度，这些措施都有助于降低能源消耗，进而减少能源成本。

（二）提升系统的安全性

在电气工程实践中，安全性一直是核心的考量因素。电气自动化融合技术在提升电气系统安全性方面发挥着关键作用。通过先进的监控系统和控制策略，自动化技术能够实现对电气设备和网络的实时监控，及时发现和响应潜在的安全隐患，如异常波动，从而防止事故发生。同时，集成人工智能和大数据分析的电气自动化融合技术能够预测和识别可能的安全风险，采取预防性维护策略，确保设备故障和安全事故的最小化。自动化操作取代人工操作，降低了人为错误和工作人员在高压环境下的风险，并加强了系统的物理安全和网络安全，确保电气系统的稳定运行和数据的安全性。

（三）全自动管控模型

电气自动化融合技术的发展和應用，极大地推动了全自动管控模型在电气工程中的实现。全自动管控模型指的是通过高度自动化的系统对电气设备和过程进行控制和管理，从而实现无需人工干预的自主运行和优化。这种模型在提高电气系统运行效率、降低操作复杂性以及增强系统稳定性方面具有显著优势。

在全自动管控模型中，自动化系统能够根据预设的控制逻辑和实时数据输入，自动调整电气设备的运行状态。例如，通过实时监测电网的负荷情况和电价变化，自动化系统可以优化发电和输电策略，确保电力供应的经济性和可靠性。此外，自动化系统还能够自动调整配电网中的负载平衡，以适应不断变化的电力需求，从而提高整个电网的运行效率。

全自动管控模型还体现在对异常情况的快速响应和处理能力上。当系统检测到潜在的故障或异常时，自动化控制逻辑能够立即启动，采取必要的措施以防止故障扩散，如自动切换到备用系统或重新配置网络结构。这种快速的自适应能力，显著提高了电气工程的可靠性和抗风险能力。此外，全自动管控模型还意味着更高的操作精确性和一致性。由于系统控制不再依赖于人工操作，因此可以减少由于人为因素导致的操作误差和不一致性。这一点在需要精确控制和高度协调的复杂电气工程中尤为重要，如在智能电网和微电网的建设和运营中，全自动管控模型能够确保系统的高效和稳定运行。

（四）标准化的各环节作业

电气自动化融合技术在电气工程中的应用，促进了作业流程的标准化，这对于提高工程效率和质量具有重要意义。通过采用统一的操作标准和自动化工具，电气工程的各个环节得以实现规

范化管理，从而确保了工程的一致性和可预测性。

在设计阶段，自动化工具的使用有助于建立标准化的设计流程和模板，确保设计方案的准确性和合规性。自动化设计软件能够根据预设的参数和标准，生成精确的电气图纸和文档，减少了人为错误，提高了设计的效率和质量。

施工过程中，电气自动化融合技术通过引入标准化的作业程序和自动化施工设备，提升了施工作业的精确性和安全性。例如，使用自动化布线系统可以按照标准化流程快速准确地完成电缆铺设和接线工作，同时减少施工人员的安全风险。

在运行维护阶段，自动化监控系统能够根据标准化的维护流程，对电气设备和系统进行定期检查和維護。通过实时数据分析和预测性维护策略，自动化系统能够提前发现潜在问题，并自动执行维护任务，从而减少了意外停机时间和维护成本。此外，电气自动化融合技术还有助于标准化培训流程。通过使用虚拟仿真和增强现实技术，工程师和技术人员可以在模拟环境中进行标准化操作培训，提高操作技能和应对突发事件的能力。

四、电气工程中电气自动化融合技术的具体应用

（一）数控化应用

数控化，即采用数字控制技术来实现机械设备的自动化操作，已经成为现代制造业中不可或缺的一部分。通过将电气自动化技术与数控系统相结合，工程师能够设计出高度精确且响应迅速的自动化设备。

在实际应用中，数控机床通过接收来自计算机的数字信号，自动执行复杂的加工任务，如切割、钻孔和打磨等。这些机床配备了先进的伺服电机和传感器，能够根据预设的程序精确地控制运动轨迹和力度，从而确保加工过程的高度精确性和一致性。此外，数控化应用还体现在生产线的自动化改造上。通过引入电气自动化技术，传统的生产线得以升级，实现了生产过程的自动化和智能化。例如，自动化装配线能够自动完成产品的组装、测试和包装，大大提高了生产效率和产品质量。在维护和管理方面，数控化设备通常配备有实时监控系统，能够对设备的运行状态进行持续监测，及时发现并处理潜在的故障。这种预测性维护策略不仅减少了意外停机的风险，还降低了维护成本，提高了设备的使用寿命。

（二）新型智能专家系统应用

智能专家系统的核心优势在于其能够处理大量的数据和信息，并从中提取有价值的知识。在电气工程中，这意味着系统能够分析来自传感器的实时数据，监测设备状态和系统性能，以及在必要时提供预警和故障诊断。例如，当电网出现异常波动时，智能专家系统能够迅速识别问题根源，并提出相应的调整措施，以确保电网的稳定运行。此外，智能专家系统还能够设计和规划阶段发挥作用。系统能够根据历史数据和模拟结果，为工程师提供优化设计方案的建议，从而提高电气工程的设计质量和效率。在项目实施过程中，智能专家系统也能够提供操作指导和决策支持，确保工程按照预定目标顺利进行。

智能专家系统的另一个应用是在培训和教育领域。通过模拟各种电气工程场景，智能专家系统能够帮助工程师和技术人员提高应对复杂情况的能力。这种模拟训练不仅安全高效，而且能够针对不同的学习需求提供个性化的教学内容。

（三）智能电力自动化系统设计应用

智能电力自动化系统设计着眼于提高电力系统的智能化水平，实现对电力生产、输配、消费等环节的高效管理和控制。通过集成先进的传感器、通信技术和数据分析工具，智能电力自动化系统设计旨在优化电力资源的分配，提升能源利用效率，并确保电力供应的可靠性和稳定性。

在智能电力自动化系统设计中，智能电网的概念占据了核心地位。智能电网利用自动化和信息技术，实现了电网的实时监控、分析和控制。这不仅提高了电网的运行效率，还增强了其对可再生能源的适应能力，促进了能源的可持续发展。此外，智能电力自动化系统设计还包括对电力设备和基础设施的智能化改造。例如，通过安装智能变压器和智能电表，可以实时监测电力设备的运行状态，及时诊断和处理潜在的故障问题，从而减少停电事件的发生，并提高电力供应的可靠性。智能电力自动化系统设计还关注于提升用户侧的能源管理能力。通过智能家居系统和需求响应技术，用户可以更加灵活地管理自己的电力消费，实现节能和成本控制。同时，这也有助于电网运营商更好地平衡供需关系，提高电网的整体运行效率。

随着技术的不断发展，智能电力自动化系统设计将不断引入创新的理念和技术，如人工智能、大数据分析和云计算等。这些技术的融合将进一步推动电力系统的智能化进程，为电气工程带来更加高效、环保和安全的电力供应解决方案。未来的智能电力自动化系统设计将更加注重系统的集成性和互操作性，以适应不

断变化的能源需求和环境挑战。

（四）电气自动化和变电站的结合使用

变电站的自动化应用主要集中在对站内设备的监控、控制和维护上。安装智能传感器和执行器的自动化系统能够实时收集关键参数信息，并通过分析和处理这些数据，使运行人员能够远程监测变电站的运行状况，及时响应各种操作和异常情况。自动化技术还使变电站具备自我保护和自愈功能，当检测到故障或异常时，自动执行保护动作，最小化故障影响范围并快速恢复正常供电，显著提升了电力系统的稳定性和供电的连续性。此外，集成先进的数据分析和人工智能算法的智能化升级，使得变电站能够更智能地优化电力分配和负载管理，更有效地满足用户需求，减少能源浪费。在维护方面，预测性维护和远程诊断的应用大幅提高了维护效率，减少了计划外停电时间，降低了维护成本，并延长了设备使用寿命。

五、结束语

综上所述，电气自动化融合技术在电气工程领域具有重要的应用价值。通过降低控制成本，提升了电气系统的经济效益，为企业节约了大量成本支出。该技术能够有效提升系统的安全性，降低了事故风险，保障了生产环境和人员安全。此外，全自动管控模型的应用使得生产过程更加高效，提高了生产效率。同时，标准化的各环节作业确保了生产流程的稳定性和一致性。具体应用方面，数控化、智能专家系统、智能电力自动化系统以及电气自动化与变电站的结合使用等方面展示了技术的多样化应用。因此，电气自动化融合技术不仅为电气工程带来了前所未有的便利和效率，同时也为未来的发展提供了广阔的空间和可能性。

参考文献

- [1] 刘建平. 电气自动化技术在电气工程中的融合应用研究[J]. 大众标准化, 2021, (20): 247-249.
- [2] 孔令燕, 李静. 电气工程中电气自动化融合技术的应用[J]. 南方农机, 2021, 52(06): 185-186.
- [3] 黄宇. 电气工程中电气自动化融合技术的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020, (32): 174-175.
- [4] 杨晓玲. 电气工程中电气自动化融合技术的应用[J]. 时代农机, 2019, 46(12): 80-81+83.
- [5] 高淑婷. 电气工程中电气自动化融合技术的应用[J]. 南方农机, 2019, 50(19): 225.