

Analysis of the Development of Power System Automation under Electrical Engineering and Its Automation Technology

Zhiqiang Zhao

Shandan Power Supply Company, State Grid Gansu Electric Power Company, Zhangye, Gansu, 734100, China

Abstract

As an important development direction of electrical engineering information technology, the automation of the power system has a very important impact on the safety and stable operation of the power system. This paper takes electrical engineering and its automation technology as the starting point, and theoretically analyzes and discusses the development of power system automation technology. The study uses scenario analysis, compares the influence and function of traditional electrical engineering technology and modern automation technology in power system, and predicts the development trend of power system automation based on electrical engineering automation technology. The results show that electrical engineering and its automation technology can not only help to improve the operation efficiency and reliability of the power system, but also can improve the resilience of the power grid and the ability to deal with problems. In addition, we also found that electrical engineering automation technology can effectively promote the development of power system automation, and these findings are of great reference significance for engineers and technicians who are interested.

Keywords

power system automation; electrical engineering; automation technology; operating efficiency; technical challenges

电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析

赵志强

国网甘肃省电力公司山丹供电公司, 中国·甘肃 张掖 734100

摘要

电力系统自动化作为电气工程信息技术的重要发展方向, 对于电力系统安全和稳定运行具有极为重要的影响。论文以电气工程及其自动化技术为切入点, 对电力系统自动化技术的发展进行了理论分析和探讨。研究采用了情景分析, 对比了电气工程传统技术和现代自动化技术在电力系统中的影响和作用, 并基于电气工程自动化技术对电力系统自动化的发展趋势进行了预测。结果显示, 电气工程及其自动化技术不仅有助于提高电力系统的运行效率和可靠性, 还可以提升电力电网的弹性和应对问题的能力。此外, 我们还发现电气工程自动化技术能有效推动电力系统自动化发展, 这些发现对于有志于从事电力系统自动化优化、技术改进工作的工程技术人员有着重要参考意义。

关键词

电力系统自动化; 电气工程; 自动化技术; 运行效率; 技术难题

1 引言

电力系统, 作为现代电力工程的核心, 其安全、稳健地运行是维系整个社会稳定生态的重要支柱。在科技不断发展的今天, 电力系统的智能化管理和运营已经成为一片广阔的研究领域。电气工程及其自动化技术作为电气工程中的重要分支, 其发展与变革对电力系统自动化的进程有着深远影响。自动化技术的出现和应用, 使得电力系统的操作和管理变得更加简单和高效, 不但有利于提高电力系统的运行效率和准确率, 而且有助于降低运营和维护成本, 提升电力电网的灵活性和抗风险能力, 进一步保障了电力系统的安全运

行。然而, 电力系统自动化的发展依然面临着一系列的挑战和问题, 其中之一就是如何结合现代化的电气工程及其自动化技术来对电力系统进行更为高效且严谨的管理。对此, 我们将深入探讨电气工程及其自动化技术在电力系统自动化中的作用和影响, 比较传统技术和现代自动化技术在电力系统中的实际应用效果, 并以此为基础, 对电力系统自动化的未来发展趋势进行预测和展望, 同时也会探索电气工程自动化技术在推动电力系统自动化方面的潜力和可能性。

2 电力系统自动化现状及其在电气工程中的重要性

2.1 电力系统自动化的定义及其现状

电力系统自动化是指利用现代控制、计算机和通信技术来实现电力系统的自动控制、监控和保护的技术系统^[1]。

【作者简介】赵志强(1992-), 男, 中国甘肃山丹人, 本科, 助理工程师, 从事电力研究。

在当前的电力行业，电力系统自动化已成为一种重要的发展趋势。目前，电力系统自动化已经取得了一系列的重要成果，包括高压输电线路的远程监控与控制、电力负荷的智能管理、电力设备的自动化运维等。

2.2 电力系统自动化在电气工程中的作用

电力系统自动化在电气工程中起着至关重要的作用。它极大地提高了电力系统的运行效率和可靠性。通过自动化技术，可以实现电力系统的快速响应和智能调节，从而更好地满足用户需求并提供稳定可靠的电力供应。电力系统自动化能够减少人工干预，降低人为错误的发生率，提高工作的安全性和稳定性。电力系统自动化还能够实现对电力系统的全面监测与管理，为电力工程师提供准确的数据支持，以便进行决策和优化。

2.3 电力系统自动化的重要性

电力系统自动化的重要性主要体现在以下几个方面：

①提高电力系统效率和可靠性：自动化技术可以实现电力系统的智能调控和优化，提高电力系统运行的效率和可靠性。

②减少人工干预：自动化技术的应用可以减少人工操作，降低人为错误发生率，提高电力工作的安全性和稳定性。

③提高电力设备的运维效率：通过自动化技术，可以实现电力设备的远程监测与维护，提高设备的运维效率，降低维护成本。

④实现电力系统的全面监测与管理：电力系统自动化能够实现对电力系统的全面监测与管理，为电力工程师提供准确的数据支持，以便进行决策和优化。

⑤推动电力行业的发展：电力系统自动化是电力行业发展的重要方向，其应用的推广将推动电力行业的技术进步和现代化建设。

电力系统自动化在电气工程中具有重要的地位和作用。随着科技的不断创新和发展，电力系统自动化在未来将发挥更大的作用，并将进一步提高电力系统的效率、可靠性和智能化水平，为电力行业的发展注入新的动力。

3 电气工程传统技术与现代自动化技术的对比分析

3.1 电气工程传统技术的特点及其在电力系统中的应用

电气工程的传统技术主要包括电力系统的设计、制造、运行和维护等方面的技术方法。这些技术主要以人工的方式进行操作，系统的设计、生产、运行和维护都需要耗费大量的人力物力，且难以应对现代电力系统复杂化、智能化的挑战。

传统技术在电力系统中的应用主要体现在电力设备的制造及安装、电网的运行与管理、设备的检测和维修等环节。依赖于人工运作的电力系统在作出相应判断和行动时，常受

制于人员的操作水平和应变能力的影响，这就导致电力系统在出现故障时，恢复工作的空前复杂和延时。

3.2 现代电气工程自动化技术的特点及其在电力系统中的应用

现代电气工程自动化技术是电力系统自动化的重要推动力，它以其独特的特点赢得了电力系统自动化的重要地位^[2]。

现代电气工程自动化技术的显著特点在于其高度的智能化和数字化。随着科技的不断进步，自动化技术正在面临着以人工智能、云计算和大数据技术为代表的新一轮科技革命的冲击。这种高度的智能化和数字化使得现代电气工程自动化技术在电力系统自动化中发挥着至关重要的作用，旨在通过自动化设备的智能化和数字化，提升电力系统的运行效率，降低能源消耗，提高电力供应的可靠性和灵活性。

在电力系统中，现代电气工程自动化技术逐渐取代了传统的闭环自动控制技术，实现了电力系统从设备层、系统层和运营层的全方位自动化。具体表现在以下几个方面：

①保护控制和状态监测。通过智能电子设备和继电保护装置的应用，可以实现对电力设备的实时监控和快速故障隔离，有效节约了运维资源，提高了电力系统的稳定性和可靠性。

②负荷调度和优化。通过应用最优化理论、人工智能算法等技术，现代电气工程自动化技术可以实现对电力系统负荷的智能调度，提高电力系统的运行效率。

③电力系统的节能减排。现代电气工程自动化技术通过对电力系统进行智能化管理，实现了电力系统运行的最优化，降低了能源消耗和环境污染。

④电力市场的运营。通过现代电气工程自动化技术，电力市场能够实现实时的电价和供需管理，提高了电力市场的交易效率和公平性。

总体来看，现代电气工程自动化技术以其智能化和数字化的特点，为电力系统提供了更高效、更可靠的保障。也为未来电力系统自动化的发展提供了无限的可能。

3.3 电气工程传统技术与现代自动化技术在电力系统中的对比分析

尽管传统技术在电力系统中的应用已有很长的历史，但是由于其操作复杂，人工干预大，所需投入的人力物力较大等劣势，其在电力系统的应用逐渐被现代电气工程自动化技术所取代。

电气工程的现代自动化技术以其强大的实时性、智能化和适应性，不仅显著提高了电力系统运行的安全性和稳定性，而且为电力系统的智能化、精细化管理提供了强有力的技术支持。在满足现代社会日益增长的电力需求也为电力系统的高效、节能、环保发展打下了坚实的基础。

通过对电气工程传统技术与现代自动化技术的对比分析，可以明确看出，现代电气工程自动化技术的优势明显，将会成为电力系统发展的重要推动力。但不能否认的是，虽

然现代电气工程自动化技术在电力系统中的应用有着广阔的前景,但面对快速发展的电力市场和电力系统的复杂性,还需不断探索并优化应用策略,使自动化技术能更好地服务于电力系统的发展。

4 基于电气工程自动化技术的电力系统自动化发展趋势

4.1 电气工程自动化技术对电力系统自动化的影响

随着电气工程自动化技术的不断发展,日益凸显出对于电力系统自动化的重要影响。电气工程自动化技术的发展显著提高了电力系统的工作效率,如实时检测和控制、故障诊断和处理、优化控制等方面的应用,使得电力系统运行更加精确和有效。随着电气工程自动化技术对大数据处理、云计算和人工智能等前沿技术的应用,电力系统的预测、调度和优化能力大幅提升,极大降低了系统维护成本和改善了系统运行稳定性。电气工程自动化技术推动了电力系统向更加智能化、网络化和信息化的方向发展,促进了电力系统的现代化与高效化。

4.2 基于电气工程自动化技术的电力系统自动化发展预测

基于电气工程自动化技术的电力系统自动化在未来发展有着无限可能,且大势所趋,逐渐成为全球电气工程领域的研究热点。考虑到世界上许多国家和地区仍在电力系统自动化上投入巨大的花费与努力,可以预见,电力系统自动化的发展将以前所未有的速度和规模。下文主要探讨基于电气工程自动化技术对电力系统自动化的发展预测^[1]。

未来,电力系统自动化的发展趋势将与电气工程自动化技术的发展相适应。基于统一、标准化、网状化和信息化的发展方向,电力系统自动化的未来主要表现为更高的智能化和全球化。电力系统自动化将与其他自动化系统(如通信、计算机等)联合,形成一个大的、全球的电气系统。这个系统将覆盖全球所有能源供应及其利用环节,具有整体管理、优化配置、远程控制、故障自检和自愈等功能。

自动化技术将深度融入电力系统的各个环节,如发电、输电、变电、配电等环节都将实现高度自动化操作,大大提高电力系统综合效率。例如,发电环节的智能化和自动化技术可以根据电网的需求自动调节发电量,实现优化控制。在输电环节,自动化设备可以快速、准确地检测设备故障,实现故障的预防和及时排除,保证电力系统的稳定运行。

此外,信息技术将更深度地融入电力系统自动化中。电力系统的运行、管理和维护都离不开信息技术的支持,通过信息进行输电、分配、控制、计量、计费、监控、维护等操作。实现电力系统的全面监控和实时控制,使得电力系统

运行更加安全、可靠。例如,高速通信技术使得实时数据获取和传输更加迅速和准确,配合数据分析技术,可以预测电网的需求和运行状态,提供决策支持。

4.3 电气工程自动化技术解决电力系统自动化发展中的技术难题

电气工程自动化技术最大的优势在于其集成和智能化的特性,这极大地解决了电力系统自动化发展中的一些艰难挑战。例如,在电力系统状态监测和故障诊断上,传统技术受限于设备和手段,无法实现实时有效监测以及迅速精确诊断。基于模板识别、知识推理等智能化技术,电气工程自动化技术能有效提高这些过程的准确率和效率。又如,在电力系统的优化控制上,传统的人工优化控制方式显然不能满足现代电力系统的高效、智能需求。电气工程自动化技术则可以通过机器学习、优化算法等技术实现电力系统的自动优化配置和负荷均衡等,从而大幅度提升电力系统的运行效率和稳定性。电气工程的自动化技术对于改善电力系统的灵活性、健壮性以及新能源的接入等方面也起到了关键的推动作用。

为此,电气工程自动化技术的发展不仅为电力系统自动化带来了新的机遇,也为解决其中的技术难题提供了新的思路 and 手段。

5 结语

本研究以电气工程及其自动化技术为入口,深入探讨了电力系统自动化技术发展的理念与实践。我们通过实证分析探讨了电气工程传统技术和现代自动化技术在电力系统中的应用效果,并预测了电气工程自动化技术对电力系统自动化发展的影响趋势。研究发现,电气工程自动化技术不仅能提高电力系统的运行效率和可靠性,提升电力网的抗风险能力,而且对推进电力系统自动化的发展起到了积极的推动作用。然而,当前电气工程自动化技术在推动电力系统自动化的过程中,仍然面临着不少挑战和问题,如自动化技术的创新与应用、设备更新换代的投入与回报等问题,需要我们进一步研究和探讨。也期望将来有更多的工程技术人员能参与到电力系统自动化的优化和改进工作中,共同推进电力系统自动化的发展,提高我们的电力系统的运行质量和效率。

参考文献

- [1] 王莉.电力系统自动化中的电气工程自动化技术[J].电子乐园, 2019(32):1.
- [2] 岳树旭.电力系统运行中电气工程自动化技术[J].今日自动化, 2019(4).
- [3] 谢少华.电气工程自动化技术在电力系统运行分析[J].环球市场, 2020(27):199+201.