

电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探讨

祁宇乐

大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 甘肃 陇南 746412

[摘要] 随着我国整体经济不断的发展进步, 也在很大程度上提升了人们的生活质量, 而人们也逐渐增强对于电力领域的重视度, 电力在整个人类社会能源当中, 是占据着非常重要的地位的。不管是人们在日常的生活当中, 还是在企业日常的生产运营过程当中, 都是少不了电能的存在。而保障电力系统整体的稳定以及安全性, 则是显得尤为重要。本篇文章主要立足于电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展, 展开了深入的研究与根系, 期望为我国今后在对于电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展问题上, 提供一些参考性的建议。

[关键词] 电气工程; 自动化技术; 电力系统; 自动化发展探讨

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12495

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Exploration on the Development of Power System Automation under Electrical Engineering and Automation Technology

QI Yule

Bikou Hydropower Plant of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Longnan, Gansu, 746412, China

Abstract: With the continuous development and progress of Chinese overall economy, people's quality of life has also been greatly improved, and people have gradually increased their attention to the field of electricity. Electricity plays a very important role in the energy of human society. Whether it is in people's daily lives or in the daily production and operation process of enterprises, the existence of electricity is indispensable. Ensuring the overall stability and safety of the power system is particularly important. This article mainly focuses on the development of power system automation in the field of electrical engineering and automation technology, and conducts in-depth research and root analysis, hoping to provide some reference suggestions for Chinese future development of power system automation in the field of electrical engineering and automation technology.

Keywords: electrical engineering; automation technology; power system; exploration on automation development

引言

随着电力需求的不断增长和能源环境的不断变化, 电力系统自动化作为电气工程及其自动化技术的核心领域, 扮演着愈发重要的角色。电力系统的自动化发展不仅关系到电力行业的运行效率和供电质量, 也直接影响到社会经济的稳定发展和生活质量的提升。在这一背景下, 本文旨在全面探讨电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展趋势, 以期深入分析各种自动化技术对电力系统运行、管理、维护的影响, 并探索未来的发展方向。通过对自动化技术的应用原则、发展现状以及关键技术的探讨, 本文旨在为电力系统自动化的持续改进和创新提供理论支持和实践指导。

1 电气自动化应用原则

在电气工程领域中, 电气自动化应用的原则至关重要, 它们直接影响着系统的效率、稳定性和安全性。首先, 系统应具备可靠性, 即在各种工作条件下能够稳定运行, 并能够及时应对突发情况, 确保系统的连续性和可用性。其次, 电气自动化应具有灵活性, 能够适应不同的工况和需求变化, 以满足不同用户的要求。同时, 应用的自动化系统应该具备高效性, 能够在保证系统运行的前提下, 尽可能地减少资源和能源的浪费, 提高系统的运行效率。另外, 安全性也是电

气自动化应用的重要原则, 系统设计应考虑到安全风险, 并采取相应的措施来保障人员和设备的安全。最后, 可维护性也是一个重要原则, 系统应具有良好的维护性, 便于维护人员对系统进行监控、维护和更新, 确保系统的长期稳定运行。

2 电气工程及其自动化技术发展现状

电气工程及其自动化技术在当今的发展中扮演着至关重要的角色, 其发展现状呈现出多方面的特征。首先, 随着信息技术和通信技术的迅猛发展, 电气工程领域的自动化技术也日益趋于智能化和数字化。智能传感器、互联网技术以及大数据分析等先进技术的应用, 使得电气系统具备了更高的智能化水平和数据化管理能力, 从而提高了系统的运行效率和可靠性。其次, 电气工程领域的自动化技术在能源转型和环境保护方面发挥了重要作用。随着可再生能源的不断普及和应用, 电气系统的规模和复杂度不断增加, 对自动化技术提出了更高的要求。智能电网、微电网以及电能存储技术的应用, 为电力系统的可再生能源集成、供需平衡和能源效率提升提供了技术支持, 推动了电力系统向智能、绿色、可持续发展的方向发展。此外, 电气工程领域的自动化技术也在工业生产、城市建设、交通运输等领域得到广泛应用^[1]。自动化生产线、智能家居系统、

智能交通管理系统等项目的实施,为提升生产效率、改善生活质量和优化资源利用提供了重要技术支持。

3 电气自动化的应用方式

电气自动化的应用方式多种多样,涵盖了电力系统、工业生产、建筑管理、交通运输等多个领域。在电力系统中,电气自动化技术被广泛应用于电力生产、输送、分配和供应等各个环节。自动化系统能够实现电力设备的远程监控和控制,实时监测电网状态,自动调节电力负荷,提高电力系统的运行效率和稳定性。在工业生产领域,电气自动化技术可以实现生产线的自动化控制和机器人操作,提高生产效率,降低生产成本,保障产品质量。在建筑管理领域,电气自动化技术可以实现建筑设备的自动控制和能源管理,实现能源的节约和环境保护。在交通运输领域,电气自动化技术可以实现交通信号的自动控制和智能交通管理,提高交通运输效率,缓解交通拥堵,保障交通安全。

4 电气工程及其自动化技术下电力系统自动化运行的关键技术

4.1 智能自动化技术

智能自动化技术在电力系统自动化运行中扮演着至关重要的角色。随着人工智能、机器学习和大数据等技术的快速发展,智能自动化技术不断融入到电力系统的各个环节中,为系统的运行和管理提供了全新的解决方案。首先,智能自动化技术通过对电力系统的数据进行实时监测、分析和预测,能够及时发现系统中的异常情况和潜在故障,实现对系统的智能诊断和预警。这不仅有助于提高系统的可靠性和安全性,还能够降低事故的发生率,保障电力系统的稳定运行。其次,智能自动化技术在电力系统的运行优化和调度方面发挥着重要作用。通过对系统运行数据和负荷需求进行分析,智能自动化系统能够实现对电力生产、传输和分配的优化调度,最大限度地提高系统的运行效率和资源利用率,同时降低能源消耗和排放。此外,智能自动化技术还能够实现对电力设备和设施的智能监控和管理。通过与物联网技术的结合,智能自动化系统可以实现对电力设备的远程监测、诊断和维护,及时发现设备的故障和异常,提高设备的可靠性和可用性,减少维护成本和停机时间。

4.2 柔性交流输电技术

柔性交流输电技术是电气工程及其自动化技术下电力系统自动化运行的关键技术之一。传统的交流输电系统在长距离输电和大容量传输方面存在一些限制,如输电距离受限、功率损耗大等。而柔性交流输电技术通过引入可控电光源、智能控制和高压直流输电技术等手段,有效地克服了这些限制,实现了电力系统的柔性化调控和高效运行。柔性交流输电技术的核心在于其能够实现输电系统的灵活控制和调节。通过采用先进的电力电子设备和智能控制系统,柔性交流输电技术可以实现对输电系统的电压、频率和功率等参数的精确控制,从而使得输电系统能够适应不同的运行条件和负荷需求。这种灵活性和可调节

性不仅能够提高系统的运行效率和稳定性,还能够满足不同地区和用户的电力需求,实现能源的优化分配和利用^[2]。另外,柔性交流输电技术还具有较低的功率损耗和环境影响。相比传统的交流输电系统,柔性交流输电技术在长距离输电和大容量传输时能够减少输电线路的电阻损耗和电磁波损耗,提高了输电效率,降低了能源消耗和环境污染。这对于促进清洁能源的利用和减少碳排放具有重要意义,符合当今社会对可持续发展和环保的需求。

4.3 自动仿真技术

自动仿真技术作为电气工程及其自动化技术下电力系统自动化运行的关键技术之一,扮演着重要的角色。它通过模拟电力系统的运行情况,对系统的各种参数、变量和事件进行仿真分析,从而帮助工程师和运营人员更好地理解系统的运行特性,预测系统的行为,并优化系统的设计和运行策略。首先,自动仿真技术可以帮助电力系统的设计与规划。在系统设计阶段,工程师可以利用仿真技术对不同的方案进行模拟比较,评估系统的性能和可靠性,优化系统的结构和参数配置,从而提高系统的设计质量和效率。其次,自动仿真技术可以用于电力系统的运行与调度。通过对系统的实时数据进行采集和分析,自动仿真技术能够模拟系统的运行状态和预测未来的发展趋势,为运营人员提供决策支持,指导系统的调度和运行,确保系统的稳定运行和安全运行。此外,自动仿真技术还可以用于电力系统的故障诊断与优化。通过模拟系统的故障情况和异常事件,自动仿真技术可以帮助工程师和技术人员快速定位问题,分析故障原因,制定相应的应对措施,缩短故障处理时间,减少损失,保障电力系统的稳定性和可靠性。

4.4 线上维修技术

线上维修技术是电气工程及其自动化技术下电力系统自动化运行的关键技术之一,它为电力系统的维护和修复提供了全新的解决方案。传统的维修方式通常需要将设备停机,然后由专业人员进行检修和维护,这样不仅会造成生产中断和能源浪费,还可能带来安全隐患。而线上维修技术则可以实现设备在运行状态下的检修和维护,从而提高了维修效率和设备的可用性^[3]。首先,线上维修技术通过引入先进的传感器和监测设备,实现对电力设备状态的实时监测和诊断。这些设备能够实时采集设备的运行数据和状态信息,监测设备的健康状况和性能变化,及时发现设备的异常情况和潜在故障,为维修工作提供数据支持和决策依据。其次,线上维修技术通过远程监控和智能控制系统,实现对电力设备的远程诊断和维护。一旦发现设备出现故障或异常情况,维修人员可以通过远程控制系统对设备进行调试和维护,甚至进行远程修复,减少了维修人员现场作业的次数和风险,提高了维修的效率和安全性。此外,线上维修技术还可以实现设备的预防性维护和智能化管理。通过对设备运行数据和维护记录的分析,系统可以预测设备的维护周期和维护需求,制定相应的维护计划

和策略,避免设备发生大规模故障和损坏,延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和稳定性。

5 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展趋势分析

5.1 新型连接材料

在电气工程及其自动化技术领域,新型连接材料是电力系统自动化发展的重要趋势之一。传统的电力系统连接材料如铜、铝等在高温、高压、高频等恶劣环境下存在一些局限性,如电阻损耗大、容易氧化腐蚀等。而新型连接材料,如超导材料、碳纳米管材料等,具有导电性好、耐高温、耐腐蚀、体积轻小等特点,能够有效地提高电力系统的传输效率和稳定性。首先,新型连接材料的应用能够降低电力系统的能耗和损耗。相比传统的金属连接材料,新型连接材料具有较低的电阻率和传输损耗,能够有效减少电能在输电过程中的损耗,提高系统的能源利用效率,降低系统的运行成本。其次,新型连接材料的应用能够提高电力系统的稳定性和可靠性。由于新型连接材料具有良好的导电性和耐高温性能,能够有效地减少连接点的温升和热膨胀,降低系统的故障率,提高系统的可靠性和稳定性,保障电力系统的安全运行。此外,新型连接材料的应用还能够推动电力系统的轻量化和智能化发展。由于新型连接材料具有体积小、柔性化的特点,能够实现电力设备的精准连接和布线,使得电力系统的设计更加灵活多变,布局更加紧凑,降低了系统的建设成本和占地面积。同时,新型连接材料还可以与智能感知技术结合,实现对电力系统的实时监测和控制,提高了系统的自动化水平和智能化程度,为电力系统的智能化发展奠定了基础。

5.2 智能化服务

随着人工智能、大数据分析、云计算等技术的不断发展和应用,智能化服务已经成为电力系统运行和管理的新模式,为提升系统效率、降低运营成本、改善用户体验提供了全新的解决方案。首先,智能化服务通过实时数据采集、分析和处理,可以对电力系统的运行状态进行全面监测和预测。通过监测各种参数和指标,智能化服务可以及时发现系统中的异常情况和潜在故障,并提供预警和预测,帮助运营人员及时调整运行策略,防止事故的发生,保障电力系统的稳定运行。其次,智能化服务可以实现对电力系统的智能优化和调度。通过对系统数据的分析和算法模型的建立,智能化服务可以实现对电力生产、传输和分配的优化调度,提高系统的运行效率和资源利用率,降低能源消耗和排放,为用户提供更加可靠和稳定的电力供应。此外,智能化服务还可以实现对电力设备和设施的智能监控和管理。通过物联网技术和远程控制系统,智能化服务可以实现对电力设备的远程监测、诊断和维护,及时发现设备的故障和异常,提高设备的可靠性和可用性,减少维护成本和停机时间。

5.3 仿真工作状态

在电气工程及其自动化技术领域,仿真工作状态是电

力系统自动化发展的关键趋势之一。随着计算机技术和模拟仿真技术的不断进步,电力系统仿真工作状态的应用已经成为电力系统设计、规划、运行和维护中不可或缺的一部分。首先,仿真工作状态通过建立电力系统的数学模型,模拟电力系统的运行状态和行为,能够帮助工程师和运营人员更好地理解系统的工作机理和特性。通过仿真分析,可以评估系统在不同工况和负荷条件下的运行性能,预测系统的行为,为系统的设计、规划和优化提供数据支持和决策依据^[4]。其次,仿真工作状态可以实现对电力系统的全面监测和实时调度。通过与实际系统连接,仿真系统可以实时采集系统的运行数据和状态信息,监测系统的运行状况和故障情况,并通过模拟分析和算法优化,实现对系统的智能调度和优化控制,提高系统的运行效率和稳定性。此外,仿真工作状态还可以用于电力系统的培训和教育。通过建立仿真模型和场景,可以模拟系统的各种操作和情况,为工程师和技术人员提供实践操作和应急处理的训练机会,提高他们的技能水平和应对能力,确保电力系统的安全运行和稳定运行。

6 结语

在电气工程及其自动化技术的不断演进中,电力系统自动化作为其中的重要组成部分,展现出了强大的潜力和广阔的发展空间。本文通过对电力系统自动化的应用原则、现状及关键技术的探讨,展示了其在提高电力系统运行效率、优化能源利用、促进清洁能源发展等方面的重要作用。随着智能化技术、新型连接材料、仿真工作状态等领域的不断突破和创新,电力系统自动化将迎来更加广阔的发展前景。然而,我们也要清醒地认识到,在电力系统自动化的发展过程中仍然面临着诸多挑战和难题。例如,技术的成本、安全性、可靠性等问题仍然需要不断加以解决和改进。因此,未来的发展需要电气工程及其自动化技术领域的专家们共同努力,加强技术研发、推动创新应用,不断提升电力系统自动化的水平和质量。相信在全球范围内的合作与交流下,电力系统自动化将不断迈向更加智能化、高效化和可持续化的未来,为人类社会的发展进步做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]刘志学. 探析电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展[J]. 时代汽车, 2022(11): 19-20.
- [2]高飞. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J]. 冶金与材料, 2021, 41(6): 91-92.
- [3]齐博. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(4): 125-126.
- [4]张沫然,包盛辰,况逸. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展思考[J]. 无线互联科技, 2020, 17(10): 42-43.

作者简介: 祁宇乐(1994.10—),男,毕业于兰州工业学院,自动化专业,就职于大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂,运行班值班员,助理工程师。