

电气工程及其自动化技术在电力企业中的应用

卢华馨*

广西江荣建设工程有限责任公司, 广西 南宁 530000

摘要 : 电力企业是现代工业和生活的基础设施之一, 为各行各业提供必要的能源供应。电力企业在国民经济中具有重要的地位和作用, 其发展与稳定运行对国家的经济发展和社会稳定具有重要影响。然而, 电力企业面临着许多挑战, 包括日益增长的能源需求、能源资源的稀缺性、能源环境保护和可持续发展的压力等。为应对这些挑战, 电力企业需要不断提高生产效率和服务质量, 优化能源结构和节能减排, 提高电网的可靠性和安全性, 同时降低成本和风险。电气工程及其自动化技术是电力企业实现高效、安全、可靠、节能的重要手段。电气工程是一门综合性学科, 涉及电力系统的设计、建设、运营和维护等方面; 自动化技术则是一种能够自主完成操作或监控的技术, 该技术应用的范围十分广泛, 包括但不限于对电力网络进行保护、监控和维护等, 而技术的不断进步, 电力企业在应对电力系统问题时变得更加得心应手。文章探讨了电力企业中电气工程及其自动化技术的应用, 以及优化管理和创新策略, 文章的一得之见, 以期为今后工作开展的引玉之砖。

关键词 : 电气工程; 自动化; 电力系统; 应用

中图分类号 : TM76

文献标识码 : A

文章编码 : 2023110116

Application of Electrical Engineering and its Automation Technology in Electric Power Enterprises

Lu Huaxin*

Guangxi Jiangrong Construction Engineering Co., Ltd., Guangxi, Nanning 530000

Abstract : Electric power enterprise is one of the infrastructures of modern industry and life, providing necessary energy supply for all walks of life. Electric power enterprises have an important position and role in the national economy, and their development and stable operation have an important impact on the country's economic development and social stability. However, electric power enterprises face many challenges, including growing energy demand, scarcity of energy resources, and pressure for energy environmental protection and sustainable development. To cope with these challenges, electric power enterprises need to continuously improve production efficiency and service quality, optimize energy structure and energy conservation, improve grid reliability and security, and reduce costs and risks at the same time. Electrical engineering and its automation technology is an important means for power enterprises to realize high efficiency, safety, reliability and energy saving. Electrical engineering is a comprehensive discipline that involves the design, construction, operation and maintenance of power systems; Automation technology is a technology capable of autonomous operation or monitoring, which has a wide range of applications, including but not limited to the protection, monitoring and maintenance of power networks. As technology continues to advance, power companies have become more adept at dealing with power system problems. The article discusses the application of electrical engineering and its automation technology in electric power enterprises, as well as optimization of management and innovation strategies. We put forward the opinions of the article in order to introduce the brick for the future work.

Key words : electrical engineering; automation; power system; application

一、电力系统的基本概念

电力系统 (system), 由发电、变电、输电、配电和用电等环节组成的电能生产与消费系统。电力系统的功能是将自然界的一次性能源通过发电动力装置, 转化成电能, 再经输、变电系统及配电系统将电能供应到各负荷中心 (用户)。所谓发电装置, 主要包括锅炉、汽轮机、发电机及电厂辅助生产系统等等。电力系统通常

分为三个层次: 发电、输电和配电。发电是将化石燃料、水力、核能等能源转化为电能。而输电, 顾名思义, 将电能生产后, 传输至分散于各地的“集中点”。电能传输过程中, 需要经过高压转低压的变电环节。至于配电, 指的是将“集中点”的电能, 再一次输送给用电单位, 以满足社会各界的用电需求。电力设备主要包括发电、供电设备两个大类, 其中, 发电设备主要包括电站锅炉、蒸汽轮机、燃气轮机、水轮机、发电机、变压器等等, 而供电设备主要

* 作者简介: 卢华馨 (1987年7月-), 女, 壮族, 广西隆安人, 本科, 广西江荣建设工程有限责任公司, 工程师职称, 研究方向为电气工程及其自动化。

包括各种电压等级的输电线路、互感器、接触器等等。发电机是将机械能转化为电能的设备，常用的有水轮发电机、汽轮发电机、柴油发电机等。变压器是将电能从一级电压转换为另一级电压的设备，主要用于输电和配电过程中。开关是电路中的控制装置，可以开启或关闭电路。保护装置是用于保护电力设备安全运行的装置，如过流保护、差动保护等。电缆和电线则是输送电能的导体。输电塔是输电线路的支撑结构，主要用于高压输电。断路器则是用于中断电路的装置。随着科技的不断进步，电力系统的各种设备和技术也在不断更新和改进。例如，智能变电站、数字化保护装置、先进的输电线路材料等，这些新技术和新设备都在不断提高电力系统的可靠性、安全性和经济性。

二、电气工程在电力企业中的应用

电气工程是利用电学、电子学、电磁学等相关学科知识，对电力设备、电力系统进行设计、制造、安装、调试、运行、维护和管理的工程技术领域。

首先，电气工程是电力系统得以运行的基础，可以说，没有电气工程及其自动化技术，电力系统的运行也就无从谈起。众所周知，电力企业的作用是生产电能，但涉及生产模式，硬件设备以及运行维护等，则离不开电气工程。电气工程通过规划设计，确保了电力系统运行的可靠性和平稳性。此外，电力系统绝不是一成不变的，在其投入使用后，时常需要进行检测和维护，对必要的部分需要进行重点监控和更新，而这些工作都依赖于电气工程来完成。

其次，随着社会的发展进步，用户对电力的需求量越来越大，需求方式也逐渐多样化，在这样的情况下，电力系统的规模变得庞大，复杂性日甚一日。电气工程作用于电力系统，帮助其更新换代，以满足日益增长的用电需求和新技术的应用需求。电气工程师需要在电力系统建设的各个阶段，包括前期的规划和设计、中期的设备制造和安装、后期的调试和验收等环节中发挥作用。电气工程师需要根据电力系统的需求，进行系统的选择、设备的选型、施工方案的制定和现场的指导等工作。

最后，电气工程在电力系统运维中的应用也非常广泛。电气工程师需要负责电力系统的巡检和维护，及时发现和排除系统中的问题，确保电力系统的高效稳定运行。电气工程师还需要对电力系统的运行数据进行分析 and 处理，预测和诊断系统的故障和风险，提出相应的解决方案，确保电力系统的连续稳定运行。

三、自动化技术在电力企业中的应用

自动化技术是一门综合性技术。自动化技术与控制论、信息论、系统工程、计算机技术、电子学、液压气压技术、自动控制等都有着十分密切的关系，而其中又以控制理论和计算机技术对自动化技术的影响最大。自动化技术应用于电力企业，是为了提高企业的生产效率，降低成本，并规避生产过程中存在的风险隐患。自动化技术提高了企业的竞争力。在电力企业中，自动化技术的应用范围广泛，包括电力系统的监控、控制、保护等多个方面。1. 故障

检测和定位：自动化技术对电力系统进行了全方位、全天候的监控，一旦电力系统中的设备、部件或零部件等出现问题，自动化技术中用于传输数据的传感器就可以获取信息，并将之传输至控制中心，发出警报。2. 快速隔离故障：电力系统是庞大而复杂的系统，当出现故障后，由于系统内部的连接性，故障会出现扩大化的发展趋势，从而引发大面积的问题。自动化技术可以自动切断电力系统，将故障的影响控制于某一个模块单元，从而降低故障对整个系统带来的冲击，便于后期的修理维护。3. 提高保护灵敏度和可靠性：自动化技术作用于电力系统，可以借助自动化技术的高灵敏性来提升保护性能，一旦电力系统出现微小的运行问题，自动化技术就可以察觉，避免小问题演变为大故障。4. 可编程控制器（PLC）：PLC 是自动化技术中最常用的一种设备，它可以对电力系统进行监测、控制、保护等，可广泛应用于电力系统的各个方面，如电力系统保护、发电机控制、变电站控制等。^[1]

四、电气工程和自动化技术的融合应用

电气工程和自动化技术是电力企业中两个不可或缺的技术领域，而两者的融合形成了强大的合力，增大了对电力系统的覆盖面。

（一）电气工程和自动化技术的关系和优势

电气工程是研究电力系统各种设备和元件的性能、特性、运行规律和技术经济问题的一门工程技术学科，而自动化技术则是一种对现代工业、生产和社会生活中各种自动化系统的设计、分析和控制的技术手段。在电力企业中，电气工程和自动化技术相互依存、相互促进。它们的融合应用可以实现电力系统的全面自动化和智能化。

（二）电气工程和自动化技术的融合应用案例

电气工程和自动化技术的融合应用已经在电力企业中得到广泛的应用。以下是一些具体的案例：

（1）智能变电站

智能变电站是电气工程和自动化技术融合应用的典型案例。它采用了先进的智能终端、物联网、大数据分析等技术，实现了对变电站运行状态的实时监控、智能预警和精准控制。这种变电站可以实现远程监控和控制，提高了运行效率和安全性。

（2）电力系统在线监测

电力系统在线监测是电气工程和自动化技术的重要应用领域。在安装传感器后，传感器的高灵敏性可以轻松检测出电力系统在运行时出现的问题，而智能控制系统则可以对传感器收集的信息进行集成和分析，确保信息反馈与实际情况相一致。

（3）智能配电网

智能配电网是电气工程和自动化技术的又一典型应用案例。它可以通过高速通信技术、自动化控制技术、智能传感器等手段，来提升电力系统在运行时的稳定性。

（三）电气工程和自动化技术的未来发展方向

未来，电气工程和自动化技术的融合应用将继续发挥重要作用，推动电力企业向更高效、更智能的方向发展。具体包括以下几点：

(1) 电力系统数字化转型：数字化时代，电力系统无疑将与数字化技术结合起来，而随着不断结合，电力系统将逐渐向数字化转型。在当前的工作中，应用更加先进的数字技术，如云计算、大数据、人工智能等，可以有效提高电力系统的效率和安全性。

(2) 变电站智能化建设：不言而喻，未来的变电站将更加具有智慧，也即其智能化、自动化水平将大大提升。智能化水平提升，管理人员可以足不出户检测变电站的一举一动，对变电站实现远程的控制，远程修复等。^[2]

(3) 智能配电网建设：在未来的社会，应用智能电表、智能终端等技术的应用领域将进一步拓展，配电网的管理效率进一步提高，其对用户的服务质量也随之提高。

(4) 新能源智能化应用：未来，可以预测的是，太阳能、风能、生物能等可再生能源，将成为电力系统的能源供给主力，而电气工程和自动化技术将持续应用于电力系统的调度、调节和管理等方面，继续发挥出更大的作用。

(5) 电力安全保障技术：电气工程和自动化技术将应用于电力安全保障技术，如电力系统安全评估、故障诊断、智能监测等方面，保障电力系统的安全稳定运行。未来电气工程和自动化技术的融合应用将越来越广泛，应用场景将更加复杂和多样化，同时也将出现更多的技术创新和突破，推动电力企业向更高效、更智能的方向发展。

五、电力企业中电气工程和自动化技术的管理与创新

电力企业中电气工程和自动化技术的管理与创新是电力企业在实现高效、智能运营和持续发展过程中的重要环节。本部分将从管理体系和创新模式两个方面，对电力企业中电气工程和自动化技术的管理与创新进行详细探讨。

(一) 电力企业中电气工程和自动化技术的管理体系

电力企业中电气工程和自动化技术的管理体系主要包括三个层次：战略层、管理层和执行层。其中，战略层主要负责制定公司的战略方向和长远规划，管理层主要负责企业运营的日常工作，执行层主要负责具体的项目实施和运营。^[3]

在电气工程和自动化技术的管理中，电力企业需要注重以下几个方面：

(1) 统一的标准和规范：电力企业需要制定统一的标准和规范，保证项目实施的质量和可靠性。例如，电力系统中各种设备和元件的选型、安装、调试和运行参数等，都需要有明确的规定和标准。

(2) 专业化的人才队伍：电气工程和自动化技术的实施需要专业化的人才队伍，因此电力企业需要注重人才的培养和引进。同时，企业需要建立完善的技术培训和知识管理体系，保证员工的技能水平和知识储备。

(3) 先进的管理方法和工具：电力企业需要引进先进的管理方法和工具，如ERP系统、CMMS系统、数据分析平台等，提高企业的管理效率和信息化水平。此外，企业需要加强对新技术、新材料和新设备的研究和开发，不断提高技术创新能力。

(4) 安全和环保意识：电力企业需要注重加强培训，以增强

员工的环保意识。环保意识提升并不是一蹴而就的，因此，企业需要制定长期性的培训计划，以确保培训效果。同时，企业需要注重节能降耗，推广清洁能源，保护环境，促进可持续发展。^[4]

(二) 电力企业中电气工程和自动化技术的创新模式和案例

电力企业中电气工程和自动化技术的创新是企业发展的安全保障。以下列举几个电力企业中电气工程和自动化技术创新的案例和模式：

(1) 智能配电柜：南方电网公司研发的智能配电柜，通过传感器来对电力系统运行的数据进行收集，而电力系统中的设备在出现故障后，其智能控制系统可对故障的类型、缘由等展开分析，降低故障率和维修成本。

(2) 智能电网建设：在传统电网的基础上引入智能化手段，降低人工操作的出错率，提升电网在管理和调度层面上的科学性、合理性。例如，国家电网公司通过“五大平台”建设，实现了对全国电网的统一监控和管理。

(3) 电力设备智能维护：一是充分利用大数据等先进的技术，实现对电力系统的远程监控；二是在发现电力系统故障后，借助智能化技术的积极响来实现自我修复，降低维修成本和停电时间。例如，华电集团利用物联网技术和云平台，实现了对发电机组的远程监测和维护。

(4) 全流程数字化管理：以数字化技术为基础，对电力企业的生产运营过程进行全方位管理，涵盖生产、规划、建设及维护等多个方面，以提高管理效率和决策水平。例如，中国电力科学研究院研发的“数字化电力企业”系统，实现了对电力企业全流程的数字化管理和协同运作。

这些创新案例和模式充分展示了电气工程和自动化技术在电力企业中的广泛应用和未来发展方向。^[5]

六、结语

总之，电气工程和自动化技术在电力企业中扮演着极其重要的角色。通过对电力系统的监控、控制和保护等方面的应用，提高了电力系统的运行效率和可靠性，降低了运维成本和风险。未来，随着技术的不断创新和发展，电气工程和自动化技术的融合应用将进一步推动电力企业向更高效、更智能的方向发展。同时，建立和完善电力企业中的电气工程和自动化技术的管理体系，创新管理模式，实现从生产、管理、服务等各个环节的全方位提升，是电力企业不断发展壮大的必由之路。

参考文献

- [1] 周开天. 基于自动化技术的电力系统发展分析[J]. 集成电路应用. 2020,(8).
- [2] 唐取. 电力自动化技术在电力工程中的实践分析[J]. 产业科技创新. 2020,(4). 70-71.
- [3] 郭帅. 电力企业电气自动化技术的应用[J]. 电子技术与软件工程. 2020,(2).121-122.
- [4] 黄锦华. 电气工程中自动化监控系统的设计与实践[J]. 自动化应用. 2023,64(13).
- [5] 王然. 电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展研究[J]. 科技创新与应用. 2021,(16).