

# 电气工程及其自动化技术在电力系统中的应用分析

朱 睿

国网浙江省电力有限公司松阳县供电公司 浙江 丽水 323400

**摘要:**现阶段,在我国国民大众生活水平不断提高的趋势下,推动了经济建设和科学技术的飞速发展,然而,在电力系统中,电力是人类社会的支柱能源,在生产 and 生活中占有重要地位,在日常生活或商业中具有重要的社会功能,且越来越依赖电力。由于经济的快速增长,社会对电力的需求不断增长,应确保电力安全的难度不断增加以及频繁的意外停电,传统的供电模式已无法满足电力部门的需求。电气工程和自动化技术已集成到电力行业中,以促进电力系统的自动化,并为智能电力系统的开发提供一条途径。电力系统的自动化将大幅度提高能源的稳定性和可靠性,减少故障,并将在未来得到广泛应用。

**关键词:**电气工程;自动化技术;电力系统;应用分析

## 1 电气自动化概述

电气自动化是一门涉及面广泛、综合性强的学科,它涉及到电力电子技术、自动控制原理、传感与检测技术、计算机控制技术等多个方面。电气自动化的发展历程可以追溯到19世纪末期,当时的电力工业已经发展得较为成熟,人们开始尝试使用电力来控制 and 调节电气设备的运行。随着科学技术的不断发展和进步,电气自动化逐渐成为了一门独立的学科,并在工业、农业、交通等各个领域得到了广泛应用。在电力电子技术方面,电气自动化主要研究如何使用电力电子器件来控制 and 转换电能,以便更好地满足不同电气设备的需求。在自动控制原理方面,电气自动化主要探讨如何使用自动控制原理来设计和实现电气系统的稳定和可靠运行。在传感与检测技术方面,电气自动化主要研究如何使用传感器和检测仪器来监测电气系统的运行状态,以便及时发现故障并进行处理。在计算机控制技术方面,电气自动化主要研究如何使用计算机技术来实现电气系统的自动化控制和管理<sup>[1]</sup>。

总之,电气自动化在现代工业和社会发展中扮演着越来越重要的角色。它不仅为工业生产带来了巨大的效益和效率,还为人们的日常生活提供了更加智能化、便捷化的服务。未来,随着科技的不断进步 and 创新,电气自动化将在更多领域展现出其强大的应用价值和潜力。

## 2 电气工程自动化技术的特点及应用价值

电气工程自动化技术是对传统电气工程的升级 and 完善,它通过自动化控制系统对各种电力设备、工艺过程、生产线等进行监控 and 控制,实现无人值守,全自动化生产。相比于传统电气工程,电气工程自动化技术具有以下几个特点:(1)能够提高生产效率和生产精度。

电气工程自动化技术可以实现设备自动化控制 and 生产线智能化运行,降低人为存在的误差 and 不必要浪费,提高生产效率和精度。(2)可以提高生产安全性和稳定性。在电气工程自动化技术的监控下,生产现场处于自动状态,减少了因人为操作失误 or 意外事件造成的生产事故,提高了生产的安全性和稳定性。(3)具备较强的灵活性和可扩展性。电气工程自动化技术具有模块化、可编程等特点,可以根据生产需要进行模块组合 or 程序调整,实现各种场景下的自动化控制,具有较强的灵活性和可扩展性<sup>[2]</sup>。

电气工程自动化技术在各种生产环境下都有着广泛的应用,比如工厂生产线、水泥生产线、冶炼厂、制药厂等等。在这些场景下,电气工程自动化技术带来了巨大的价值和意义。它不仅提高了生产效率和精度,降低了生产成本,同时还提高了生产安全性和可靠性,减少了人力投入。电气工程自动化技术的应用可以节省人力、物力和财力资源,为企业提供更多的竞争力,同时为经济、社会发展带来更多的价值和机遇。

## 3 电气自动化技术开展的意义

电气自动化技术的开展是科技进步的产物,它为各行业提供了自动化控制、检测和优化的技术手段,实现了生产过程的智能化 and 自动化。电气自动化技术的开展在以下几个方面有着重要的意义:(1)电气自动化技术的开展可以提高生产效率和减少人力成本。通过自动化生产线和设备,可以实现无需人工值守、全自动化生产,并且生产效率和准确度更高,可以大幅度降低人工成本 and 生产成本,提高企业的经营效益。(2)电气自动化技术的开展可以提高生产质量和可靠性。自动化设备可以实现智能化的控制和检测,可以更加准确地控制生

产过程和产品品质,并且能够自动识别和调整生产中的异常情况,提高生产的可靠性和稳定性。(3)电气自动化技术的开展可以提高生产安全性和降低环境污染。自动化设备可以实现自我检测和故障排除,能够减少人员的意外伤害,提高生产现场的安全性,并且通过智能调度和优化,能够减少能源和资源的浪费和环境污染<sup>[3]</sup>。

(4)电气自动化技术的开展可以提升企业的科技创新和国际竞争力。随着自动化技术的不断更新和应用,企业可以更加注重技术创新和产品升级,从而提升企业的核心竞争力,在全球经济竞争中取得更大的优势。电气自动化技术的开展在多个方面都具有重要的意义,它可以提高生产效率、质量和安全性,推动环境保护和经济发展,提升企业的核心竞争力和可持续发展能力。

#### 4 电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析

##### 4.1 电力系统智能控制应用

电气工程及自动化技术已经深入到电力系统中,并在电力系统中得到了全面的应用。电力系统的智能化控制与应用可以通过以下几个方面进行分析:第一,智能化监控与调度。通过安装各种传感器和数据采集设备,实现对电网实时监测,定位和诊断故障源,有效地控制电力质量,提高电网稳定性和可靠性。基于大数据分析技术,能够根据实时数据建立电网模型,并派遣人员及时处理和维修异常情况。第二,智能化配电。通过安装智能电表和分布式能源技术,实现对电力的有效分配和运用,减少耗能浪费,提高运行效率。同时,可以通过智能微网技术,实现在局部范围内的自主供电,减少能源浪费<sup>[4]</sup>。第三,智能化电站。通过电气工程及自动化技术,在电站中采用智能监测和控制系统,实现对电站发电、输配电、储能等的自动化控制和管理,提高电站的运行效率,减少故障发生概率,实现运行成本最小化。第四,能源互联网。通过分布式能源供应、电能互联网、用能智能控制等技术应用建设智慧型电力系统,实现市场化能源供应、可持续发展,发挥电力行业在能源转型中的重要作用。

##### 4.2 变电站应用

变电站是电力系统中一个非常重要的组成部分,具有运行可靠性要求高、设备启动次数多、设备工作条件苛刻等特点。电气工程及自动化技术在变电站中的应用,可以通过以下几个方面进行分析:(1)智能化监控和控制。通过智能化测控及通讯技术将变电站的各种传感器、计量、监测设备等收集的数据实现实时通讯,实现对变电站设备的运行监测和实时控制,同时配合运行管理系统,实现运行过程中的数据采集、分析、诊断和

控制,提高变电站运行效率和可靠性。(2)智能化保护控制。通过安装智能化保护和控制设备,实现对电站设备的自动化保护和控制,同时减少人工干预,提高变电站的安全性和可靠性。(3)智能化电能质量控制。电气工程及自动化技术应用,可以实现对电能质量的实时监测和自动控制,例如,通过智能化调节变压器的输出电压、电流,控制谐波产生等,实现对电能质量的精细化控制,保护变电站的设备和稳定电网的运行<sup>[5]</sup>。(4)智能化管理。通过应用电气工程及自动化技术,实现对变电站的运行、设备维修和管理的智能化管理,例如定期进行设备巡检,自动化安排设备的维修任务,根据变电站的运行状况实现设备可靠性的评估,以提高变电站运行的可靠性和节约运行成本。电气工程及自动化技术在变电站中的应用,可以有效提高变电站的运行效率、稳定性和可靠性,实现节能、环保等多种综合优化的效果,对电力系统发展起到了积极的推动作用。

##### 4.3 进行故障检修等工作

在电力系统运行中,由于各种原因可能会出现各种故障,如果不能及时检修,将可能会给企业带来巨大的经济损失。通过电气工程及自动化技术的应用,可以实现故障的自动检测、及时定位和快速修复,大大提高工作效率和故障检修的成功率。第一,智能化故障检测。通过安装各类传感器和数据采集设备,通过智能化监测和控制系统对电力系统的运行进行实时监测,可以及早发现故障,快速准确地定位故障源,对故障进行预判和诊断,实现对电力系统运行状态的实时监控和故障检测。第二,智能化故障定位。通过电气工程及自动化技术应用,可以利用故障诊断系统实现故障位置的自动化、数字化、快速定位。通过GPS定位系统,实现对故障位置的准确定位,从而快速地进行现场处理<sup>[6]</sup>。第三,智能化快速修复。通过智能化故障检测和定位技术,实现对故障的精准定位和更快的处理,可快速依据故障类型选择相应的方案和处理手段,加速进行现场维修和恢复电力系统的供电能力。第四,智能化故障分析和统计。通过应用电气工程及自动化技术,对各项数据集中分析,从而发现故障发生的原因和规律,进而优化电网设计和运行方案,实现预防和避免故障再次发生。同时,对故障发生的数量、时长、类型等信息进行统计分析,为电力行业规划及维护电力系统提供科学依据。

##### 4.4 电网调度自动化

通过应用电气工程及自动化技术,可以实现电网调度自动化,提高电网运行效率,保障电网安全稳定运行。(1)智能化调度系统。通过电气工程及自动化技术

应用,实现对电网运行状态的实时监测和调度。智能化调度系统通过监测数据、负荷预测,实现电力网优化调度、谐波控制,提高电网质量和经济性。同时,智能化调度系统可以对电网的风机、光伏等分布式能源进行灵活调度,以最小化能源浪费。(2)智能化电网控制。通过电气工程及自动化技术应用,实现电网运行的自动化控制。例如,采用开关控制技术,自动实现断开或接合电网,保障电网安全稳定运行。采用SCADA系统监测电网状态,自动控制电力系统负荷以及进出电量的分配,实现潮流最优控制,以确保电力系统稳定运行。(3)智能化电网检测。通过电气工程及自动化技术应用,实现电网运行状态的自动化检测。例如,通过智能化测控及通信技术,实时监控电网的电压、电流、谐波等指标,自动检测电网的负荷情况,实现对电网安全稳定运行的自动控制<sup>[1]</sup>。(4)智能化电网优化。通过电气工程及自动化技术应用,实现电网优化调度。例如,利用预测算法分析天气情况,控制风电光伏发电量的调度,实现对电力系统的智能化调度,最大限度地保证用电的稳定性和经济性。电气工程及自动化技术在电网调度自动化中的应用,可以实现电网的智能化调度、自动化控制、自动化检测和智能化优化,实现电网的安全稳定运行,提高电网的经济性和可靠性。

#### 4.5 PLC技术的应用

PLC技术是电力工业中普遍应用的一种自动化控制技术。PLC(Programmable Logic Controller,可编程逻辑控制器)是一种数字化操作电子系统,它能够实现点对点的分布式控制,由于具有操作方便、运行可靠、调试简单等特点,被广泛应用于电力系统中。首先,智能化监测。通过PLC技术应用,可以实现对电力系统中各种设备的实时监测和控制。例如,使用PLC控制计量仪表、电动机控制器、电动阀门和切换开关等设备,实现对电力系统的实时监测和控制,为电力系统稳定运行提供一定保

障。其次,智能化保护与控制。通过PLC技术应用,可以实现电力系统控制保护。例如,根据电网负载的大小,控制发电机的运行状态、电网接线断路器的状态,实现电力系统的控制和保护,保证电力系统的稳定运行。另外,智能化维护。通过PLC技术应用,可以实现各种设备运行状态的监测和诊断。例如,在使用PLC技术控制变量及自动化生产流程时,可以对设备运行状态进行监测、检测和诊断,实现维护的智能化。最后,智能化自动化控制<sup>[2]</sup>。通过PLC技术应用,可以实现电力系统中各种设备的自动化控制。例如,使用PLC技术控制发电机系统、变压器自动开关、电子调节器、电容器组和滤波器等设备,实现要求精度的电力控制系统的自动化控制。

#### 结束语

总之,电气工程及自动化技术在电力系统中的应用是不可或缺的。随着社会的发展和技术的进步,电力系统也越来越需要电气工程及自动化技术的支持和应用。未来,随着科技的不断发展,电力系统的智能化和自动化技术将不断提升,更好的服务于人类的生活和发展。

#### 参考文献

- [1]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,2021,11(16):160-162.
- [2]许素玲.电气自动化技术在电力工程中的应用探索[J].中国设备工程,2021(12):220-222.
- [3]高山山.刍议电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展[J].新型工业化,2021,11(02):238-239.
- [4]张帅.试论电气工程中的电气自动化融合技术[J].电力设备管理,2021(02):125-126.
- [5]周恒熠.电气工程及其自动化的智能化技术应用分析[J].电子世界,2021(04):90-91.
- [6]施友强.关于电气工程及其自动化技术在发电厂的应用初探[J].居舍,2020(26):180-181.