

Application of Electrical Automation in Power Supply and Distribution System

Shiwei Liu

Bengang Beiyang Iron and Steel (Group) Co., Ltd., Benxi, Liaoning, 117000, China

Abstract

Nowadays, with the rapid development of science and technology, the development of electrical automation technology has also attracted the attention of various industries, because the development of electrical automation technology and everyone's daily life has a close connection. At this stage, the wide application of Internet technology has also greatly promoted the development of electrical automation technology. This technology has also been widely used in power supply and distribution systems. However, many problems have also been exposed during the application. How to solve these problems and optimize electrical automation technology is the primary problem in the current development of power supply and distribution systems.

Keywords

electrical automation; power supply and distribution system; application research

供配电系统中的电气自动化应用

刘士伟

本钢北营钢铁（集团）股份有限公司能源总厂，中国·辽宁 本溪 117000

摘 要

现如今随着科学技术快速发展，电气自动化技术的发展也受到各个行业的关注，因为电气自动化技术的发展与每一个人的日常生活有着紧密的联系。现阶段，互联网技术的广泛应用也极大地促进了电气自动化技术的发展，这项技术在供配电系统中也得到了广泛的应用，但是在应用的同时也有许多的问题暴露了出来，如何解决这些问题优化电气自动化技术，是当前供配电系统发展中的首要问题。

关键词

电气自动化；供配电系统；应用研究

1 引言

电气自动化技术在供配电系统中的应用能够有效提高产品质量，对于供配电系统行业的发展起到了促进作用，但是之前将自动化技术应用到供配电系统的过程相对较晚，这就需要相关的人员在这方面付出努力，对国外优秀的先进技术进行学习，促进供配电系统行业的稳定发展。与传统的自动化技术相比电气自动化技术的应用使得供配电系统行业得到了进一步的发展，电气自动化技术比传统的自动化技术包含的范围更加广泛、功能更加强大。

2 电气自动化技术在供配电系统应用中存在的问题

2.1 技术人员的技术水平不高

现如今对于任何行业来说人才永远是未来行业发展的

第一要素，而对于供配电系统来讲对于优秀人才是十分重视的，因为人才是整个供配电系统的核心，没有优秀的工程技术人才就无法顺利的完工，更不用说保证整个供配电系统的工程质量了。在对电气自动化技术进行应用的工程中，电气自动化系统作为整个自动化技术的核心，其操作过程是十分复杂的^[1]。因此，就需要技术人员具有较高的技术水平，但是根据实际情况发现大部分电气自动化的技术人员的专业水平以及专业素养较低，无法满足现阶段电气自动化在供配电系统中稳定的应用。

随着供配电系统行业的蓬勃前进，对电气自动化技术的应用需求愈发迫切。这一趋势直接促使电气自动化技术人员数量迅速增长。然而，在技术人员数量增加的同时，其专业素养却呈现出参差不齐的状况。现阶段供配电系统对于电气自动化的人才需求量较大，社会对于电气自动化技术人才培养已经无法满足工程发展的需求了。

2.2 系统不符合供配电系统的要求

电气自动化技术在发展过程中被各个行业以及领域进

【作者简介】刘士伟（1974-），男，中国河北丰润人，工程师，从事电气自动化（供配电）研究。

行广泛的应用，但是由于各个行业之间存在不同，就使得电气自动化系统并不能够满足所有行业的要求。

由于供电系统涵盖了广泛的机械电子设备，且这些设备的操控方式和运作模式各不相同，因此存在电气自动化系统无法完全适配部分设备的问题^[2]。这就说明现有的电气自动化系统没有针对不同的设备进行改进，这就会导致部分机电设备无法使用这一系统进行稳定的运转。如果不对这一问题进行解决以致使用不匹配的系统进行设备的运转，这样的行为也会造成许多非常严重的安全隐患，使得供电系统存在严重的质量问题，甚至会发生安全事故，对人民生命财产造成严重的损害。

3 配电系统自动化控制的关键技术

3.1 计算机技术

配电系统作为现代电力网络的核心组成部分，其高效、稳定与安全运行对于保障社会经济的持续发展和民众日常生活的正常进行至关重要。计算机技术之于配电系统自动化控制的重要体现在它能够深入渗透并优化发电、配电、输电等电力生产与传输的每一个环节。在发电环节，通过集成先进的监控系统 and 数据分析算法，计算机技术能够实时监控发电机组的运行状态，预测并调整输出功率，确保电力供应的稳定性和效率。在配电环节，它则通过智能调度系统，精确控制电力分配，减少损耗，提高能源利用效率。而在输电环节，计算机技术更是通过智能电网技术的应用，实现了对输电线路的远程监控与智能调度，有效应对突发故障，保障电力传输的安全与可靠性^[3]。

3.2 智能电网技术

智能电网技术，作为计算机技术中的佼佼者，不仅涵盖了传统的供电、配电、输电功能，更通过集成物联网、大数据分析、云计算等前沿技术，使得配电系统得以全面升级，迈向智能化时代。智能电网能够实时感知电网状态，通过数据分析预测用电需求，自动调整供电策略，实现电力资源的优化配置。尤为重要的是，智能电网技术促进了电网调动自动化的实现，使得不同级别的电网能够依据实际需求进行自主调动传输，形成了国家大电网与地区小电网之间的互补机制。这一机制不仅增强了电网的灵活性和韧性，还在能源短缺或过剩时，实现了资源的双向流动与高效利用，有效提升了整个电网系统的运行效率和经济性。

3.3 PLC 技术

配电系统的自动化控制并非仅凭计算机技术一己之力就能达成，PLC（可编程逻辑控制器）技术的融入同样至关重要。PLC技术是计算机技术与继电控制技术的完美结合，它通过预设的程序，对配电系统中的各个环节进行精确控制，实现了从数据采集、分析处理到存储的全程自动化。PLC技术不仅提高了系统的运行效率，还显著降低了能耗，使得配电系统在更加环保、节能的状态下运行。PLC技术

的优势在于其强大的程序控制能力和模块化的设计思路。通过编写特定的控制程序，PLC能够指挥计算机执行复杂的数据处理任务，同时，采用顺序控制的工作模式，使得配电系统的操作更加流畅、高效。此外，PLC技术还通过独立的控制模块，将整个庞大的配电系统分割为若干易于管理的部分，每个模块通过总线进行通讯连接，实现了系统的整体协调与稳定运行。这种模块化设计不仅提高了系统的可维护性，也为系统的扩展和升级提供了便利。在配电系统的电压控制方面，PLC技术结合模糊控制和PID（比例—积分—微分）调节算法，能够确保传输中的电压始终维持在稳定的规范值之内，有效避免了电压波动对电力设备和用户设备造成的损害。同时，PLC技术还通过精确的开关量控制，实现了对输入输出等开关量的精准开断控制，不仅提高了操作的便捷性，也进一步增强了系统的安全性和可靠性。

3.4 分层式综合自动化装置

在自动化相关领域，已步入国际先进行列，不仅理论成果丰硕，实际应用也遍地开花，极大地推动了产业升级和社会进步。其中，分层式综合自动化装置作为自动化领域的佼佼者，以其高度的灵活性和适应性，在各级电压的配电系统中展现出了巨大的应用潜力。分层式综合自动化装置的设计理念，旨在通过分层管理、分散控制的方式，实现对配电系统各环节的精准监控与高效调度。这一装置不仅集成了智能人工、微机网络、综合自控等多项前沿技术，还深度融合了自动化保护的新原理，从而大幅提升了配电系统的安全性和稳定性。例如，在配电系统的智能保护装置中，通过引入智能算法和数据分析技术，可以实现对故障的快速识别与隔离，有效防止事故扩大，保障电力供应的连续性。同时，这些保护装置还能根据系统运行状况自动调整保护策略，实现保护与控制的智能化协同，进一步提高了配电系统的整体效能。此外，配电系统在配电网中应用的自动化技术也是当前研究的热点之一。这项技术以国际公认的公共信息模型为基础，将输电网的理论算法与高级应用软件紧密结合，不仅在网络数字方面取得了显著突破，还解决了众多技术难题，为配电系统的智能化升级提供了强有力的支撑。通过这一技术，可以实现对配电网的实时监测、优化调度和故障预警，有效提升配电网的可靠性和经济性。

4 电气自动化技术在供配电系统中的应用

4.1 发电厂锅炉—汽轮机—发电机生产过程

锅炉燃烧效率和稳定性直接影响到发电效率和电能质量。电气自动化技术的应用，使得锅炉的燃烧过程实现了自动化控制。通过安装传感器和智能仪表，实时采集锅炉的温度、压力、流量等参数，并将这些数据传输到中央控制系统。控制系统根据预设的算法和模型，自动调整燃料的供给量、空气的流量等，使锅炉始终保持在最佳燃烧状态。这不仅提高了锅炉的燃烧效率，降低了能耗和污染物排放，还提高了

发电厂的运行稳定性和经济性。另外,电气自动化技术的应用,使得汽轮机的运行过程实现了自动化控制和优化。通过实时监测汽轮机的转速、温度、压力等关键参数,控制系统可以自动调整汽轮机的运行状态,确保其始终在最佳工况下运行。此外,电气自动化技术还可以实现汽轮机的远程监控和故障诊断,及时发现并处理潜在的安全隐患,提高发电厂的运行安全性和可靠性。发电机是将汽轮机产生的机械能转化为电能的关键设备。电气自动化技术的应用,使得发电机的运行过程实现了自动化控制和优化。通过实时监测发电机的电压、电流、功率因数等参数,控制系统可以自动调整发电机的励磁电流和输出功率,确保发电机始终在最佳状态下运行。此外,电气自动化技术还可以实现发电机的远程监控和故障预警,及时发现并处理潜在的故障,提高发电厂的运行稳定性和电能质量。在发电厂锅炉—汽轮机—发电机生产过程中,电气自动化技术不仅实现了单个设备的自动化控制,还通过集成和优化控制系统,实现了整个生产过程的智慧控制。通过构建中央控制系统,将锅炉、汽轮机和发电机的运行数据实时采集并集中处理,控制系统可以根据整个生产过程的运行状态和需求,自动调整各个设备的运行参数和状态,实现整个生产过程的优化运行。这不仅提高了发电厂的运行效率和经济性,还降低了运行成本和能耗。

4.2 变电所综合保护与机器人巡检应用

电气自动化技术的应用,使得变电所的综合保护系统更加智能化和自动化。通过安装传感器和智能仪表,实时采集变电所中的电流、电压、功率等参数,并将这些数据传输到综合保护系统。系统根据预设的保护算法和模型,自动判断变电所的运行状态和安全状况,及时发现并处理潜在的故障和安全隐患。例如,当变电所中的电流或电压超过预设的阈值时,综合保护系统可以自动切断故障电路或发出报警信号,防止故障扩大和造成更大的损失。此外,电气自动化技术还可以实现变电所的远程监控和故障诊断,提高变电所的运行安全性和可靠性。变电所中的设备众多且分布广泛,传统的巡检方式需要人工逐一检查每个设备的运行状态和安全状况,不仅耗时费力而且容易遗漏问题。电气自动化技术的应用,使得变电所的巡检工作实现了自动化和智能化。通过引入机器人巡检系统,可以实现对变电所中设备的远程监控和自动巡检。机器人巡检系统配备了高清摄像头、红外传感器、激光测距仪等设备,可以在变电所中自主行走并实时采集设备的图像、温度、振动等信息。这些信息通过无线通信传输到监控中心,工作人员可以通过对这些数据的分析和处理,及时发现设备存在的缺陷和隐患,并安排人员进行维修和更换。这不仅提高了变电所的巡检效率和准确性,还降低了巡检成本和人员安全风险。

5 配电系统中自动化技术的发展前景

在当前全球科技飞速发展的背景下,配电系统自动化技术正以前所未有的速度向国际标准迈进。这一进程不仅标志着电力行业的现代化转型,也体现了计算机现代化技术在配电系统中的深度渗透与广泛应用。电气技术的普及与发展,不仅提升了配电系统的运行效率,更在安全性、稳定性和可靠性方面实现了质的飞跃。

为了在全球范围内统一和规范电气自动化技术,国际组织已经制定了一系列技术标准,旨在确保技术的兼容性、互操作性和安全性。这些标准的出台,为从事电气自动化技术研究和开发的工作人员提供了明确的指导和方向,促进了技术的规范化、标准化发展。在此背景下,一些科研人员正积极努力,致力于将电气自动化技术与国际标准接轨,以期早日实现技术的成熟稳定,提升电力行业的国际竞争力。电气自动化技术无疑将成为计算机技术现代化应用的重要趋势之一。随着现代信息技术在控制过程中的广泛推广,配电系统将更加紧密地结合计算机、通信等多种先进技术,实现智能化、网络化、集成化的发展。计算机技术在配电系统电气自动化技术中的深入应用,将进一步提升系统的自动化水平,优化资源配置,提高能源利用效率,为构建安全、高效、绿色的现代电力系统奠定坚实基础。由于调度自动化系统中存在不同的应用,而且各个应用的特点存在差异,所以我们必须不断优化电力调度数据网,在电网调度中建立严密的安全管理措施,以确保电力调度系统和电力系统的安全,并且建立起完善的防护系统,从而保证电力行业的健康发展。

6 结语

进入21世纪之后,人们的生活质量发生了巨大的变化,对于科学技术的运用也逐渐成熟,科技是人们物质生活的保障。与此同时,供配电系统行业的发展对人们的生活也有着极大的影响。从以上各方面来看,论文对于电气自动化技术在供配电系统中的应用进行了分析,如果想要电气自动化技术在供配电系统行业中得到更好的发展,就要相关人员从各个方面进行考虑,对其进行深入研究,保障自动化调试的准确性。在建设出电气自动化建设系统之后,还要相关人员去进行运用实践,及时去发现其中存在的缺点和不足,进一步进行改善,从而提高生产的质量和效率。

参考文献

- [1] 吴妍.供电系统电气工程及自动化控制技术研究[J].建材与装饰,2018(46):226-227.
- [2] 王军.探究供电系统电气工程及自动化控制技术[J].决策探索(中),2019(9):62.
- [3] 赖家柱,吴卫珍.电气工程的电气自动化应用[J].电声技术,2019,43(7):38-39+70.