

# Application Analysis and Discussion of Electric Power Automation Technology in Electric Power Engineering

Guohua Lv Jiangkailin Du

China Energy Construction Group Northeast Electric Power First Engineering Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110179, China

## Abstract

Electric power is an indispensable energy in the process of social and economic development. Whether people's production or life, there is a huge demand for electricity. However, with the increase of the total amount of electric power application, the development of electric power enterprises has also brought some challenges. In order to ensure the stable and safe operation of the power system and provide high-quality power resources for the society, the application of power automation technology should be strengthened in power engineering, and the level of power engineering automation should be improved with the help of power automation technology. In recent years, with the development and improvement of power automation technology, it has been widely used in power engineering. This paper analyzes the application advantages of power automation technology, and explores the application measures of power automation technology in power engineering.

## Keywords

electric power engineering; electric power automation technology; application advantages; fault diagnosis

## 电力自动化技术在电力工程中的应用分析探讨

吕国华 杜姜开林

中国能源建设集团东北电力第一工程有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110179

## 摘要

电力是社会经济发展过程中不可或缺的重要能源,无论是人们的生产还是生活,对电力都有着巨大的需求。但随着电力应用总量的增加,给电力企业的发展也带来了一定的挑战。为保障电力系统的稳定、安全运行,同时为社会提供优质的电力资源,应在电力工程中加强对电力自动化技术的应用,借助电力自动化技术来提升电力工程自动化水平。近年来随着电力自动化技术的发展与完善,使其在电力工程中得到了广泛应用。论文分析了电力自动化技术的应用优势,并就电力自动化技术在电力工程中的应用措施进行探究。

## 关键词

电力工程; 电力自动化技术; 应用优势; 故障诊断

## 1 引言

电力自动化技术属于新型智能化技术,在电力工程中合理应用电力自动化技术能够更好地保障电力系统的稳定安全运行,更好地满足用户需求。作为现代社会重要能源的电力,电力应用总量也在不断增加,相应地也会对供电稳定性、可靠性提出更高的要求,提升电力工程自动化水平,保障电力工程稳定、安全、可靠运行已经成为社会关注的焦点。电力自动化技术在电力工程中的应用,提升了电力工程的智能化水平,是推动电力工程现代化的重要途径和有效措施,因此针对电力自动化技术在电力工程中的应用方面的研究具有重要意义。

## 2 电力自动化技术的应用优势

### 2.1 提升测量精度

传统的电力工程计量系统误差为0.6~0.7级,受电磁干扰的影响,会导致电缆输送信号产生误差。在经过A/D转换过程后,电能表的VT和CT则可能会产生额外的0.3级信号误差。借助电力自动化技术,构建基于EIT的电力自动化系统能够显著提升测量精度,进一步减小误差,并且在信号传输过程中实现了全光纤系统传输,不涉及二次转换。因此相较于传统的电力工程计量系统,基于EIT的电力自动化测量系统的测量精度更高,误差更小。

### 2.2 优化配电网保护性能

在智能配电网保护过程中如果应用传统电力技术,如果故障超出预设范围且电磁式原件处于饱和状态,则容易使继电器差动保护出现误操作。即使故障在预设范围之内,电磁式原件的差动电流会形成谐波,进而影响继电器差动保护动作

【作者简介】吕国华(1980-),男,中国浙江杭州人,本科,高级工程师,从事电力工程研究。

效率。由此可见,传统电力技术难以保证配电网保护效果,而电力自动化技术的应用则可以解决这一问题。一方面应用电力自动化技术电子式电流互感器不涉及磁饱和问题,另一方面可以有效降低电压基本波的幅度偏差,因此电力自动化技术的应用能够显著提升配电网保护性能,并且可以进一步扩展保护范围。

### 2.3 动态化监控

监控是电力工程领域的核心问题,关乎着电力系统运行的安全性与稳定性。传统的监控技术不仅效率低,而且需要投入大量的人力资源,同时监控的稳定性与即时性不强,这些问题的存在都会影响电力系统运行的稳定性与安全性。电力自动化技术在电力工程中的应用,实现了动态化监控,不仅能够节省大量人力资源,而且可以显著提升监控效率以及监控的即时性,能够帮助管理人员及时发现和解决问题,更好地保障电力系统的安全稳定运行。

## 3 电力自动化技术在电力工程中的应用

### 3.1 变电站自动化

变电站是电力工程的重要组成部分,变电站能够调节电流与电力,负责电能接收与电能分配,是电力传递的关键环节,保障变电站的安全、高效运行至关重要。电力自动化技术在变电站中的应用,实现了对变电站运行数据的自动化监控,可以帮助人们实时掌握变电站运行状况。在电力自动化技术的支持下,不仅提升了变电站设备操作的自动化、智能化水平,而且还能更好地保障变电站设备运行的安全性与稳定性。在变电站管理中应用电力自动化技术,可以对变电站设备进行自动化监测,如果变电站设备在运行过程中出现异常状况,监控系统一方面会结合异常情况自动调整设备运行参数,另一方面则会及时向终端控制系统发出警报,辅助技术人员高效处理故障。电力自动化技术为变电站管理提供了有力支持,不仅能够显著提升变电站管理效率,而且可以更好地保障变电站管理效果。未来在变电站管理过程中应积极探索电力自动化技术与其他先进技术的组合应用模式,实现不同技术之间的优势互补,使其更好地为变电站管理服务,提升变电站管理的自动化与智能化水平。

### 3.2 电气设备自动化

在电力工程中,无论是电力的生产还是电力的输送都离不开电气设备,电气设备是电力工程的重要组成部分,更是电力工程的基础,电力设备的运行状态是电力系统运行稳定性、可靠性的重要影响因素,为保证电气设备稳定运行,需要定期对其进行检测。传统的检测方式以人工检测为主,这种检测方式不仅效率低,而且效果不理想,同时还需要投入大量的人力、物力。电力自动化技术在电力工程中的应用,实现了对电气设备的自动监控,可以借助传感器等实时获取设备运行参数信息,并结合数据分析等方式掌握设备运行状况,并通过设备运行参数的调节使其能够保持最佳运行状

态。除此之外,电力自动化技术的应用还实现了对设备启停的自动控制。影响电气设备稳定运行的因素较多,环境便是其中重要的影响因素之一,恶劣的环境不仅会影响设备的稳定运行,而且还会增加设备的故障概率,甚至还会导致设备发生安全事故。电力自动化技术的应用,则能够显著提升电气设备运行管理的自动化水平,可以结合设备运行环境状况自动调节设备的启停,进而将环境造成的影响降到最低,更好地保障电气设备运行安全。

### 3.3 电网调度自动化

电网调度是指为了保障电网的安全、经济运行而进行协调工作,电网调度是电力生产工作有序开展的重要基础,同时也是可靠供电以及保障电网稳定运行的关键举措。简单来讲可以将电网调度看作是对电网运行方式的调整,以便于电网的检修工作、电网的有功和无功功率平衡、电网事故处理等。电网调度工作复杂,工作量大,因此需要24小时有调度员值班,同时还会经常面对突发情况,因此会对调度员的专业水平与应变能力等提出较高的要求。电力自动化技术的应用,提升了电网调度的自动化水平,不仅能够减少电网调度过程中人力资源方面的投入,同时能更好地保障电网运行的稳定性。电网调度旨在合理分配电力资源,是供电稳定性的重要影响因素。传统的电网调度过程中不仅需要投入大量的人力和物力,而且难以保证电网调度的科学性。电力自动化技术的应用实现了电网调度自动化,不仅减少了人力资源的投入,而且可以有效规避电网调度过程中人为因素的影响,有助于提升电网调度的科学性。例如在电网调度过程中应用电力自动化技术提升发电控制的自动化水平,再比如在电网调度过程中,应用电力自动化技术还能实现电网状态评估自动化,另外应用电力自动化技术还能实现自动化的安全监测以及自动化的在线负荷预测。这些都能更好地保障电网调度的合理性,同时也有助于提升电网运行的安全性。在电网调度中最初只是应用电力自动化技术采集和收集相关数据信息,需要管理人员结合数据来了解电力系统的运行状况,并在此基础上进行调整。近年来随着电力自动化技术的发展与完善,电网调度自动化水平也随之不断提升,目前已经发展到自动控制阶段,自动化系统不仅可以自动采集和分析电网数据信息,而且可以结合分析结果做出决策,同时发出控制信息,实现闭环控制。

### 3.4 发电厂自动化

发电厂即电站,主要负责将自然界中的一次能源转换为二次能源(电能)的工程,是电能生产单位,同时也是电力系统的重要组成部分。发电厂自动化能够更好地保障电能生产效率,同时也能提升发电厂管理自动化水平。应用电力自动化技术构建分布式监控系统,能够为发电厂管理提供有力支持。除此之外,在发电厂生产管理过程中,可以借助自动电压控制系统以及自动发电量控制系统来提升管理自动化与智能化水平。还可以应用电力自动化技术构建动力机

械自动控制系统,借助该系统对机械设备进行自动化管理。由此可见,电力自动化技术能够为发电厂管理提供多方面支持。电力生产过程中需要发电厂各生产系统之间协同运作,但相关系统结构复杂,监控与管理难度大,各系统的协同运作面临诸多挑战。应用电力自动化技术,不仅能够实现对各运行系统的自动化监控,而且能够对整个生产过程进行自动化监控,因此能够更好地保障各系统之间的协同运作,同时对提升发电厂产能以及保障发电厂的安全高效运行等均具有重要意义。

### 3.5 故障诊断自动化

在电力工程中,保障设备稳定安全运行至关重要。设备故障不仅会给电力工程的运行带来不利影响,而且也会在很大程度上影响供电质量。但在设备运行过程中故障是难以避免的,因此要保证电力工程安全稳定运行,需要及时高效处理设备故障。故障诊断是故障处理的前提,快速、准确诊断故障才能确保及时高效处理故障,因此故障诊断效率直接关系到故障处理效果。应用电力自动化技术,提升设备故障诊断的自动化水平,能够为故障处理提供有力支持。一方面故障诊断自动化提升了故障诊断效率,另一方面也能更好地保障故障诊断的准确性,并且还能为故障处理提供及时、准确的信息,辅助技术人员快速处理设备故障。以往设备故障诊断主要依靠技术人员的经验,需要技术人员结合故障特征,并根据以往的经验做出诊断。这种故障诊断方式主观性强,难以准确判断故障性质以及故障位置等,不利于高效处理设备故障。而在电力自动化技术的支持下则可以实现故障诊断自动化。应用电力自动化技术对设备运行进行实时监控,可以在第一时间发现设备故障,并且在设备发生故障之后准确判断故障性质、故障类型,同时为技术人员提供准确的故障点,并给出故障处理建议供技术人员参考,辅助技术人员高效处理故障。

为更好地保障故障诊断效率与效果,在应用电力自动化技术提升故障诊断自动化水平的过程中不仅需要借助传感器设备收集设备运行数据,而且还要构建故障模型,为故

障分析提供依据。除此之外,在故障诊断过程中还应构建基于知识的专家系统,在系统中收集设备故障数据以及故障处理方案的信息。这样一来,在设备发生故障之后,不仅能够第一时间发现故障,而且能够借助专家系统各处故障处理方案,为技术人员处理故障提供参考和依据。近年来,在设备故障诊断方面对新技术的应用愈发广泛,如人工神经网络等先进技术的应用,极大地提升了设备故障诊断水平与诊断效果。而这些先进技术的应用均离不开电力自动化技术的支持,由此可见,电力自动化技术在设备故障诊断中发挥着至关重要的作用,是提升故障诊断效果的关键技术。

## 4 结语

自动化技术是现代科技发展的典型代表技术形式之一,电力自动化技术是应用于电力领域的自动化技术。近年来随着电力自动化技术的发展与完善,使其在电力工程中得到了广泛应用,并且应用效果十分显著,不仅提升了电力工程自动化水平,而且能够更好地保障电力系统运行的安全性与稳定性。近年来随着电力应用总量的增加,对供电安全性与稳定性要求也越来越高,在此背景下应积极推动电力工程自动化。应结合电力工程发展需求积极探索电力自动化技术应用策略,充分发挥电力自动化技术的优势和作用,提升电力工程自动化水平,保障电力工程的健康长远发展。

### 参考文献

- [1] 王瑀飞,王全兴,王军凯.电力工程中的电力自动化技术应用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016(5):164-165.
- [2] 朱天元,朱立军,李衍林.分析电力工程中的电力自动化技术应用[J].电子世界,2016(17):125.
- [3] 翟丽丽,吴孝兵,李华兵,等.电力工程中的电力自动化技术及应用实践研究论述[J].电子世界,2017(13):88.
- [4] 刘先鋒,王成,史俊华.电力自动化技术在电力工程建设中的应用[J].光源与照明,2023(9):219-221.
- [5] 侯劲松.电力自动化技术在电力工程中的应用[J].中阿科技论坛(中英阿文),2018(4):10-12+89-93.