

# 电力系统生产运行过程中电气自动化技术实践分析

周少青

国网西藏电力有限公司超高压分公司

**摘要:**随着我国市场经济的不断深入,科学技术的日新月异,给我国电力工业的发展带来了前所未有的机遇与条件。所以,电力工程企业应该加强电力自动化技术的开发与应用,以便不断地优化供电系统构架,保证电力系统供电运输的稳定性,全面提高配电网的运输效率,促进电力工程企业持续稳定发展。基于此,本文主要分析了电力系统生产运行过程中电气自动化技术实践。

**关键词:** 电力系统; 电气自动化技术; 自动化调度

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.206

## 引言

电力自动化技术在电力工程建设中的应用是时代发展的必然趋势,同时也为电力工程建设提供了全新的技术支持,对于促进整个电力工程建设行业的发展有重要的现实意义。随着广大用户对供电质量的不断提高,供电企业必须加大对供电质量的重视,加大对供电质量的控制力度。确保整个电力系统的正常运行,研究实现电力系统自动化水平的提升,推动电力行业的健康、长期发展。

## 一、电气自动化技术概述

电气自动化技术的基本原理主要表现在传感器、控制器和执行器的协同作用,主要目标是实现电气系统的智能化运行。首先,传感器多用于实时采集环境和设备状态数据,如温度、压力、湿度等,随后再将采集到的数据转化为电信号。这些电信号会被统一传输至具有预设逻辑和算法的控制器中,如PLC(可编程逻辑控制器)或DCS(分布式控制系统)。控制器负责将传感器采集到的数据进行处理和分析,并根据预设条件制定决策。接下来,控制器会借助输出信号控制执行器,如电机、阀门等,实现设备的自动调节和控制。这些执行器可以根据控制信号调整操作状态,高效完成生产或操作任务。此外,部分控制器还可以与上位机或人机界面相连接,以便操作人员适时监视和干预系统运行,调整参数或发布警报。

## 二、电气自动化技术的特点

电气自动化技术是对我国目前先进科学技术中多项技术内容进行整合、梳理后,形成的优秀生产技术,能够充分发挥出内部信息技术、电子技术和计算机通信技术等技术条件的实际价值。在生产过程中,通过对电气自动化技术的应用,能够将生产流程进一步简化,做好对整个生产过程效率和便捷性的有效保障,全面提升相关单位、企业对生产活动的管控力度,做好对生产活动稳定性的有效保障。

电力自动化技术综合性强,具备丰富的功能和特

点。比如,电力自动化技术能够对电力系统进行及时检测,以更好地判断电力系统的安全性和稳定性,有利于更好地控制和降低电力系统运行期间的成本,从而更好地促进我国现代电力网络系统的建设和发展。除此之外,电力自动化技术还能对电力网络进行及时的维护与更新,可以为电力系统的稳定运行提供重要保障,还能实现运行效率的提升。

## 三、电力系统自动化发展的重要性

随着社会的进步和科技的发展,电力系统的重要性日益凸显。电力系统作为现代社会的基础设施,其安全、稳定和高效的运行对社会经济的发展具有至关重要的作用。电气自动化技术在电力工程中的运用,标志着我国的电力工程进入了一个新的发展时期,其施工质量和工作效率都有了很大的提高。在当今科技迅猛发展的今天,对电力工程中的电气自动化问题进行探讨,具有十分重要的实际意义。电气自动化技术具有较强的综合性,能够充分发挥电子技术、信息技术等重要先进技术的价值,推动生产效率的提升和对整个生产过程的智能化管理。

电力自动化系统技术就是综合计算机网络、通信以及电子这三种技术,实时监控、维修以及管理电力工程中的电力系统运用状态以及事故情况,从而能保证电力系统处于安全运行状态下的一种电力自动化技术。电气自动化技术的应用可以让电力系统在运行过程中整体运行效率和运行水平获得大幅提升,同时,也能保证其在进行数据信息分析处理的过程中更加准确和高效。不过,即使电力系统对于电气自动化技术的应用已经在电力行业内占据了较为重要的地位,可是其在许多的方面依旧还存在一些问题,为了今后能够降低人工的操作成本,提升电力系统的应用技术水平,提高电力企业的经济效益发展,需要在电力自动化系统的研究和开发上投入更多的人力和资金<sup>[1]</sup>。

## 四、电力系统生产运行过程中电气自动化技术实践

随着社会经济的不断发展和科技的不断进步,电力

行业在能源保障和环境保护方面扮演着越来越重要的角色。而电气自动化技术作为现代电力行业中的关键技术之一，已经成为提高电厂系统效率、降低运营成本、提高安全性和实现节能环保的重要手段。

### （一）电厂系统自动化

电气自动化技术可以实现发电机控制系统的自动化控制，包括对发电机的起动、运行和停机控制，以及对发电机的保护、监测和维护。第一，电气自动化技术可以实现对电厂系统中各种设备的在线监测，包括发电机、变压器、开关柜、电缆等设备，可以实时监测设备的运行状态、温度、振动等参数，以便及时发现和排除故障。第二，电气自动化技术可以实现对电力系统的实时负荷监测，包括对电网的负荷情况进行实时监测和分析，对电网的电流、电压等参数进行实时监控和分析，以及对电力系统的负荷预测和调度。第三，电气自动化技术可以实现对电力系统的各种保护措施，包括对电力系统中的故障进行自动检测和排除，对电力系统中的过电压、欠电压、短路等异常情况进行自动保护，以保证电力系统的安全稳定运行。

### （二）变电站自动化

将电力系统中变电站技术合理引入自动化技术的应用中，利用计算机的功能，合理地将通讯技术与网络技术进行联合使用，进而便可以对电力系统中庞大的数据进行集中处理。通过在变电站中有效地运用电力自动化技术，对所有站内的电力设备和电力设备进行全天候的实施监控。人工巡视过程中，在可靠的编码程序支持下的自动化监控和管理技术能够为其工作节省很多时间。自动化的监控技术还可以构建良好的预警系统，在电力设备以及电子设备发生故障的时候，其故障数据能够被监测到，与正常数据不一样的波动。能够引起其预警系统的警觉与提示，向相关的技术人员发出警告。

### （三）运行监控

运行监控自动化主要是通过将传感器、执行器和控制器等设备集成到电力系统中，可以实时监控电力系统的运行状态，包括电压、电流和功率等参数。例如，美国的德州电力公司采用了一种名为AcrelCloud-1000的自动化系统，用于电力运维情况监控和数据采集。该系统能够实时收集电力系统的运行数据，包括电压、电流和频率等，并实时显示在控制中心的大屏幕上。一旦系统发现数据异常，比如电压过高或过低，SCADA系统就会自动触发警报，并通过自动保护装置切断故障的电力线路，防止问题扩大<sup>[2]</sup>。

### （四）故障诊断

在电力系统运行管理的过程中，运用电力自动化系统的故障排除功能能够快速解决故障。操作者可以根

据实际的电力系统工作情况，选择合适的操作方法对计算机进行远程操控，并根据电网的性质和特点，融入远程计算机的运行程序中，做出适当的改善和调整，同时设置合理的步骤来推进系统的运行。自动化设备可以快速准确地识别和定位电力系统中的故障，比如电缆断裂和变压器过热等问题。在英国的一家电力公司使用了一种名为“智能电网”的自动化系统。该系统能够实时监测电力系统的运行状态，并使用人工智能算法进行故障诊断。例如，当系统检测到电流突然增大时，它会判断电力线路可能发生了短路，然后立即向运维人员发送故障报告，帮助快速定位和处理故障。

### （五）分散控制系统

分散监控系统在电气工程中扮演着关键角色。应用电气自动化技术后，分散监控系统实现了网络全覆盖、实时监控和控制电气设备的功能，为电气设备的安全稳定运行奠定了有力基础。传统电气工程分散控制的工作质量是比较低的，不能满足实际的需求，而将电气自动化技术应用在发电厂的分散控制系统中，能有效实现集中管理，提高分散控制的工作质量。在进行相关技术的应用后，能形成分散控制的系统，该系统在实际工作中能发挥出很大的作用，保障其稳定运营。除此以外，工作人员还可以将这个技术应用在远程监控系统中，提高监控的质量，同时，还能加强对发电机组的运营维护，避免在运行过程中出行各种意外，保证电力系统的安全运行。

### （六）配电自动化

利用电力自动化技术对配电网进行优化设计，提高电能质量和系统的可靠性。配电网优化包括电网结构优化、电容器投切优化、负荷优化和谐波治理等方面。通过优化电网结构，可以减少线路损耗，提高电能传输效率。通过构建配电自动化控制系统，实现对配电系统的远程监控和控制，提高系统的运行效率和稳定性。配电自动化控制系统包括监控中心、通信网络和现场设备等部分。监控中心负责接收现场设备的数据，实时监控系统运行状态，及时处理故障，保证电力供应。通信网络负责传输监控中心与现场设备之间的数据，确保信息的准确性和实时性。现场设备负责执行监控中心的指令，实现自动化控制。

### （七）电力补偿技术

电力补偿技术是指在电力系统中使用各种设备和方法来调整电力系统的功率因数、电压、电流等参数，以提高电力系统的效率和稳定性。电力补偿技术是一种可靠的电力自动化支持技术，其主要作用是对电力系统的运行状态进行监控和检测。随着电力系统自动补偿技术在我国现代电力工程中的广泛应用，该技术的难点已被

很好地解决。我们可以看到,通过使用快速动态补偿、自动固态补偿、自动功率子项补偿等方法,能够提高整个电力系统的动态补偿精度。传统的电力补偿技术多运用低压无功补偿技术,没有监控和检测功能,无法及时探测到电力系统运行期间的问题。优化后的电力补偿技术能够借助自身的监控功能,实现分相补偿和三相补偿的结合,从而对电力系统的供电情况进行智能化控制,最大限度地保证电力能源供应的稳定性<sup>[3]</sup>。

#### (八) 电力调度自动化

为了确保电网的安全稳定,确保供电工作的正常进行,电力企业必须正视并认真做好供电调度工作。同时,它还是一种保障电力供应质量,保障电力企业供电质量的一种重要手段。在实际工作中,必须搜集有关的资料,并且要根据电力系统的运行参数来判断电力系统的真实运行状况。在这个过程中,要特别注意负载,电压等方面的条件,并以此来进行以上的工作。在我国,中国国家电网有限公司采用了一种称为“电力系统优化调度”的自动化系统。该系统能够根据电力需求和设备运行状态等信息,自动进行电力调度。例如,当系统预测到某个地区的电力需求将在未来几个小时内增加时,它会自动调度附近的电厂提高发电量,以满足这个地区的电力需求。总的来说,自动化技术在电力系统中的应用,不仅提高了电力系统的运行效率,也提高了电力系统的安全性和可靠性<sup>[4]</sup>。

#### (九) 仿真技术应用

为保证电网安全、可靠运行,必须对电网进行仿真试验,以检验电网是否满足有关技术要求。在传统的能源系统模型中,由于观念、技术等因素的影响,模型的运行较为复杂,模型精度很难得到保证。在电力系统运行管理中,可以运用电力自动化系统的仿真技术进行仿真练习,对馈线、用户需求、变电站以及配电网等进行自动化管理,从而有利于技术人员了解电力自动化系统操作程序和相关技术知识、电网运行管理知识等,有利于提高操作人员的操作水平,降低在操作过程中出现的错误率,为技术人员的人身安全提供保障。

#### (十) 断电自动保护系统

传统保护系统中,进行电气自动化技术的应用,能有效提高系统的反应速率,出现事故的第一时间切断电路,有效保证施工人员的安全,在这个过程中,断电设备是起着非常大的作用,当感应到故障时,设备就能进行断电处理,这样,就能避免其他线路被损坏,减少经济损失。通过对实际问题的分析,发现现阶段断线系统运行时出现故障主要是两方面的原因,一方面,是断电设备判断失误,此时电路会因为设备断电处理而短路,出现断电的情况;另一方面,是出现故障的时候,设备

没有感应到,或者是感应延迟,这就导致断电操作出现延迟,发挥不出保护的作用<sup>[5]</sup>。

#### 五、自动化技术的发展趋势

随着市场经济的发展,经济全球化程度的加深,我国各行业对用电的需求量越来越大,这就给电力工业带来了更大的挑战。近几年来,随着电力工业的快速发展,有关的技术也在不断地改进与更新。科技的进步对电力工业的发展起到了巨大的推动作用,使电力系统的自动化技术得到了不断的完善和提升,从而对企业的经济效益和社会效益产生了深远的影响。

当今,在我国的电力系统中,电控技术的应用仍有较大的改进空间,这就要求国内的科技产品部门要不断地对电控技术进行更新与发展。此外,因为在今后的电力系统中,自动化技术将会发挥出更大的作用和更大的经济效益。因此,我们应该重视在电力系统中使用自动化技术,并持续改进和发展这项技术。自动化技术在电子系统中的应用范围逐渐拓展,很多领域内,人工无法完成的工作,依托于自动化设备和技术都能够很好地完成。同时,也自动化技术提高电力系统的自动化控制水平,满足群众日益增长的用电发展需要。在未来的发展中,自动化技术会逐渐智能化,为电力系统的健康发展奠定基础<sup>[6]</sup>。

#### 结束语

电力系统是有关项目的基础,对其进行合理利用,才能满足有关部门的发展需要,对有关部门的发展提出更高的要求。自动化技术在电力系统中发挥着越来越重要的作用,它可以通过自动化设备和系统的应用,实现电力系统的自动监控、故障诊断和优化调度等功能,大幅提高了电力系统的运行效率和安全性。

#### 参考文献

- [1]冯鹏,闫建国.生产运行电力系统中电气自动化技术的应用研究[J].中国氯碱,2021(02):31-32.
- [2]刘双华.电气自动化技术在生产运行电力系统运行中的应用[J].河北农机,2020(12):95-96.
- [3]李继光,王建宏,杨志伟,等.电气自动化技术在生产运行电力系统中的运用分析[J].电子测试,2020(12):123-124.
- [4]梁涛.大规模风电并网条件下电力系统运行中电气自动化技术应用研究[J].自动化应用,2020(05):87-88.
- [5]夏明丽.电力自动控制在低压配电系统中的应用[J].通信电源技术,2020,37(10):117-119.
- [6]易梦雄.电力自动控制在低压配电系统中的运用[J].重庆电力高等专科学校学报,2017,22(06):33-35.