

# 电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析

张怀亭 薛浩飞 钟天梅

陕西延长石油(集团)有限责任公司管道运输第一分公司 陕西榆林 718500

**摘要:** 21世纪是科技的年代,科技已经渗透到人类生活的方方面面,是人类生存和发展的基础。尤其是在电力行业,为了跟上时代的步伐,不断地把自动化技术运用到他们的电气系统中。电力产业是国民经济中的一个重要产业,在全球范围内都居于前列,这就要求电力系统在电力系统中的应用也必须进行相应的技术创新。在这种情况下,电气自动化技术得到了很大的发展。以其创新性、技术性的特点,必将成为推动我国电力系统发展的一股创新力量。

**关键词:** 电气工程; 自动化技术; 电力系统; 应用

## Application analysis of electrical engineering and automation technology in power system

Huaiting Zhang, Haofei Xue, Tianmei Zhong

Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd. Pipeline Transportation First Branch Shaanxi Yulin 718500

**Abstract:** The 21st century is an era of technology, where technology has permeated every aspect of human life and serves as the foundation for human survival and development. Especially in the power industry, in order to keep up with the pace of the times, automation technology is continuously being applied to their electrical systems. The power industry is an essential sector in the national economy and ranks among the top globally. This demands corresponding technological innovations in the application of power systems. In this context, electrical automation technology has seen significant development and, with its innovative and technical characteristics, is bound to become a driving force for the advancement of China's power systems.

**Keywords:** electrical engineering; Automation technology; Electric power system; application

### 引言:

从我国当前电力系统的发展情况来看,由于我国人口众多,其对电力的需求在全球范围内仍是最大的,而且这一高需求量将会在一定程度上促进我们的能源系统的发展。随着能源体系的不断完善,使电力工业更加适应社会发展的需求,增强其竞争能力,是当前电气工作者的当务之急。在此,电气工程自动化能起到积极的作用,当然也对自动控制技术提出了更高的要求。电气自动化的应用,无论是对提高电网的可靠性、稳定性、安全性,还是提高人们的生活、生产的效率,都具有十分重要的意义。在电力系统中,自动化技术的运用使人们的工作更加合理,更加科学。而电气自动化技术的应用,更是加速了国家电网的自动化进程,为电网的可持续发展提供了保障。

### 一、电气工程自动化应用于电力系统的重要性

#### 1. 促进控制目标的实现

过去,电力系统的运行效率难以提高,这是因为传统技术存在着根本性的限制,因为传统技术采用的是总线控制的方式,这在某种程度上提高了电力系统的操作难度,所以,在运行的效率和质量方面都难以实现飞跃。在此背景下,现行的低效率的运行系统迫切需要引入自动化技术,将自动化技术引入到电力系统中,对传统的总线控制方式进行了突破,既可以有效地提高运行效率,又可以保证电力系统的运行质量,进而推动控制目标的实现<sup>[1]</sup>。

#### 2. 优化设备的运行效率和成本

以往在电力系统中,传统技术并未作为一种设备来运行,相关的电力部门在对这些系统的设备进行维护时,又需独立的资金投入。因而,对此操作条件下的电气装置提出了改进的要求,对节能环保装置进行了升级改造,实现了节能环保。在新的科技条件下,使用电气自动化技术,能够使设备的各个功能得到充分的优化,从而降

低了财务成本,使资源得到了最大程度的利用,为电力工业的最优发展做出了贡献。

### 3. 推进智能电气工程

随着国家实力的提高,科学技术向数字化、人工智能(AI)方向发展,使人力得到解放。在电气工程中,对智能技术和设备进行了广泛的应用,例如:故障自诊断、故障自保护等。在此PLC技术为电气系统的运行提供了理论基础,是更好地协调控制各个方面的枢纽。此外,智能化仪器还能加快数据的处理、建模以及对自动控制系统的管理。电气自动化技术的基本功能与特征是对电力设备进行全面的操作与管理。智能化控制技术的应用,极大地提高了电力设备的操作品质,是电力系统安全运营的重要保障。

### 4. 电力系统有效监测

电力拖动系统是电力系统的一个重要组成部分,其在运行过程中所产生的各种机械故障率相对较高,对人身及设备的安全造成了严重的影响。所以,用自动化系统进行远程实时监测及控制极为必要。及时掌握设备的各项运行数据,发现安全隐患,并采取相应的预防措施,以确保电力系统的安全运行,争取实现本质安全<sup>[2]</sup>。

## 二、电气工程自动化技术在电力系统中的具体应用

### 1. 基于PLC的电动机自动控制硬件系统设计

#### (1) 硬件的构成

以现场自动化感知设备为基础,以现代通信网络技术为媒介,构建生产运行大数据平台。在此系统中上位机(中心服务器)作为自动化系统的核心,能够对数据进行保护和管理,以PLC自动化系统为基础,可以对在线数据进行实时监控,可以以数据为依据,对故障展开分析,还可以对数据展开记录和管理,进而达到对运行设备的全面管理和控制的目的,这对设备运行的可靠性也有很大帮助。

将PLC系统与现代的通信技术、自动控制技术、计算机技术有机地结合起来,其中,能够进行编程的逻辑控制器作为其自动化系统控制的核心,它具有高度的开放性和集成性,在程序的执行效率、微处理器的速度、自我故障的诊断等方面都有很高的效率。在PLC系统的硬件系统由主机架,扩展模块,电源模块,通信模块,中央处理模块,输入输出模块等组成,其中所有的指令的执行和信息的交换都通过总线来完成。利用PLC逻辑器,对数字的模拟量展开计算,再利用对数字的输入输出,来控制继电器辅助触点的状态,同时也控制仪表电气数据,从而确保设备的工作、停止、数据的显示、保

存数据和信息以及电气连锁等操作的实施<sup>[3]</sup>。

#### (2) 网络的构成

在PLC控制系统中,它的通信系统使用的是专用的通信服务器和专用的工控机,通信服务器通过监控整个系统的运行状态,来实现对OPC状态的检测。在此基础上,采用现场总线技术,将PLC中的控制点与软件中所规定的变量进行一一对应,工业计算机采用串口通讯及以太网,使得多个工作站可以同时存取网络装置及实体媒体,在以PLC为基础的电机自动控制系统中,采用通讯系统,不仅可以实现一对多,而且还可以完成对背景数据的读入及输入,并将这些数据进行相应的综合分析,并作出指令的判断。以PLC为基础的电动机控制系统,可以对电动机的温度展开相应的控制,电动机中包含了综合传感器,还可以对电动机的速度进行在线监测,同时还可以对频谱展开相关的分析,这样就可以大大提高电动机故障诊断的效率和精度,在出现故障的第一时间,就可以对其进行及时的诊断。

#### 2. 基于PLC的电动机自动控制人机界面的设计

在PLC系统的基础上,使用了LabVIEW和PLC来做为系统的后台控制电脑处理器,使用OPCServer系统来实现人机界面,使用了在Windows操作平台上的专用组态软件技术来构建的人机界面,这个界面的开发周期比较短,界面简单直观,便于进行操作。之后,通过RS485通讯与PLC系统进行连接,来完成人机对话的功能。以PLC系统为基础的马达系统的人机接口,可以设定参数,选择适当的量程,调节压力,可以进行手动操作,也可以进行自动操作,还可以感应并读取外界的数据,比如电流、电压等,再通过分析来实现实际和打印等功能。本系统的直观性很强,易于找到系统中存在的问题,便于对其进行维修和优化。在PLC系统基础上,其后台的计算机具有非常强大的数据处理能力,而且其组态软件的控制效果非常好。在PLC系统基础上,可以对计算机的接口进行细调和粗调,再通过所选择的细调和粗调的差异来调节使用参数,从而可以对现场的设备进行实时的监测。此外,在以PLC系统为基础的自动控制系统中,电流、电压的功率等数据也可以用于交流,再将直流以及变频电参数仪导入到系统的操作界面中,从而确保了所有操作的安全互锁,在系统中一旦发生过电压,硬件故障,软件故障,过电流等现象,系统可以立即报警并进行相应的控制<sup>[4]</sup>。

#### 3. 智能技术的应用

##### (1) 监控技术

监控技术是电力自动化技术和电力系统的核心技术。它能够通过与之相关联的信息技术,对电网进行实时监控,对电网的安全性和稳定性进行监控,并能及时地对电网在系统中的状况进行检测,如果存在会影响到供电系统的正常运行的问题,就能将电网问题解决掉。在较短的时间内完成分析,并将数据以分析结果为依据发送出去。工作人员能够迅速地进行系统的维修和减少系统的故障。监测技术也提供了很强的维护能力。其原则是,在利用监测技术检测出系统问题后,对故障点的简单维修或更换原来的部件,可以在较短的时间内保证管路系统的正常运转,从而节约工人的检修时间。达到这个效果的方法就是自动化监测技术。自动监控技术能够极大地节省人力物力,避免了传统的手工检测,实现了无人值守,保证了系统的正常运行。

### (2) 仿真技术

电力系统的仿真技术是利用模拟技术建立模拟模型的一项高新技术。模拟技术是一种重要的教学手段。它提出一种基于电力系统的模拟技术,利用模拟技术,实现对模拟对象的室内模拟,并采集实验数据。所采集的试验数据能够真实地反映出现场的状况。在这种情况下,仿真技术就成为电力系统中不可缺少的一部分。然而,在进行虚拟运算时,必须对数据进行严格的控制。只有对数据进行精确的控制,得到的数据才是真正有效。反过来,这些数据也能帮助解决现实中的问题。利用虚拟操作,我们可以对不同的系统运行标准进行分析、观察,并对供电系统的运行标准进行比较,这样就能极大地提高系统运行的安全性<sup>[5]</sup>。

### (3) 故障自诊断

在电力系统中,故障诊断是一项重要的技术。传统的故障诊断流程技术很难有效地解决新的问题,同时也

不能很好地应对突发事件。当电网出现故障时,传统的人工诊断方法往往会导致故障诊断的准确性较低。通过智能技术诊断电力系统故障,能够将系统出现的问题统一处理,智能系统能够存储电力运行数据,基于大数据对故障进行诊断。在故障诊断中,既能利用模糊理论来处理突然发生的故障,又能灵活地对新故障进行诊断。运用智能化技术,电力系统的故障诊断模式更具灵活性,能够尽可能完全地模仿人类的思考模式,对故障信息进行处理。

### 三、结束语

通过以上的分析,本文认为,电力系统的安全稳定运行是完全有可能的。电力企业要对自动化技术给予足够的重视,明确它的应用价值,并以系统的实际运行状况为依据,对各种自动化技术进行综合运用,最终将自动化配网、自动化供电等工作完成。此外,还要充分利用智能技术的应用优势,使系统始终在可控状态下,实现高质量运行,推动电力行业的长远发展。

### 参考文献:

- [1]谢蓓敏,陈万意,李睿.电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J].智能城市,2021,7(18):74-75.
- [2]王雷.电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J].文渊(高中版),2021(12):3476-3477.
- [3]杨起.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].电力设备管理,2023(2):128-130.
- [4]夏博涵.电气工程中电气自动化融合技术的应用[J].通信电源技术,2023,40(1):81-83.
- [5]邹军军,吕永明,纪杰,等.智能化技术在电力系统电气工程自动化中的运用[J].工程技术研究,2022,7(2):103-105.