

# 火力发电厂电气工程自动化的应用策略分析

高亮<sup>1</sup>, 赵海军<sup>1</sup>, 王大有<sup>1</sup>, 牛玉杰<sup>2</sup>

(1. 华能云南滇东能源有限责任公司, 云南 曲靖 655508;

2. 华能贵州清洁能源分公司, 贵州 贵阳 550081)

**摘要** 促进电气工程自动化发展不仅能提升发电厂的工作效率和工作质量, 还能提升发电厂的整体水平, 从而进一步促进发电厂的技术发展和可持续发展。但就实际情况而言, 当下我国部分火力发电厂还存在自动化技术应用水平比较落后的情况, 会造成我国自然资源的浪费。因此, 火力发电厂应用自动化技术进行发电便是当前其急需“巩固”之事。基于此, 本文从火力发电厂电气工程自动化概述入手, 对其含义和优势进行分析, 再结合火力发电厂自动化技术的作用以及功能进行分析, 最后再根据其操控面板等实操案例, 对火力发电厂工程自动化应用策略进行阐述, 以供相关学者参考。

**关键词** 火力发电厂; 电气工程自动化; 控制面板; 功能按钮; 数据采集

中图分类号: TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0034-03

随着我国小康社会的持续建成以及社会经济水平的不断发展, 我国人民对自然资源的需求也在逐渐提升。火力发电厂在其发电过程中应用自动化技术不仅可以提升工作效率和工作质量, 还能提升其整体管理水平和效能<sup>[1]</sup>。但就实际情况而言, 我国火力发电厂在其实际工作过程中却还存在一定问题, 因此结合电气工程自动化技术的实际运用对其问题提出相应建议便是发电厂的当务之急。

## 1 火力发电厂电气工程自动化概述

### 1.1 电气工程自动化含义

火力发电厂电气工程自动化是自动化设备和自动控制系统“同发电”的总称。电气工程自动化是以现代自动控制理论、微机技术、信息处理技术为基础, 把分散在各生产过程中的变量或对象按预定标准变换为预先给定的数字, 再通过一定的运算方式, 使这些变量或对象达到预定标准的一种自动控制方法。电气自动化设备通常由火力发电自动控制装置和火力发电电气设备组成, 其以实现设备自动调节与控制为中心, 通过对电力负荷进行实时监测或分析处理, 进而实现电力系统运行效率以及经济效益的提高。与此同时, 电气工程自动化还是指以自动化技术为基础, 利用电气工程技术与计算机技术融合, 实现火力发电厂各设备生产过程中的全面自动化控制。总而言之, 火力发电厂电气工程自动化通过自动控制使电力系统运行在最佳状态, 不仅能提高电力系统运行效率和可靠性,

还可以通过对电力系统中各设备生产过程进行监测和分析处理, 从而达到改善系统质量以及提高运行效率的要求。<sup>[2]</sup>

### 1.2 火力发电厂应用自动化电气工程的重要性

随着社会经济的发展, 电力行业在国民经济中的地位也在不断地提高, 人民对于电力的需求也变得越来越。火力发电厂所产生的电力资源作为人民生活所不可缺少的能源, 在火力发电厂中应用电气工程自动化技术对社会和经济便具有十分重要的意义。首先, 我国应用电气工程自动化技术于火力发电厂有一定基础。目前我国在火力发电厂中都应用了较为多样的自动化发电技术, 并且这些自动化技术在我国各地区都得到了广泛应用。例如计算机技术、信息处理技术等, 利用这些自动化技术不仅能够促进火力发电厂生产效率的提高, 减少人工劳动数量与工作量, 还能降低相关工作的劳动强度, 提升其工作幸福感。另外, 在火力发电厂中应用电气工程自动化技术还能有效提升火力发电厂设备故障处理能力以及生产运行稳定度。例如自动报错技术、自动更新技术等, 这些技术的存在不仅能提升火力发电厂的稳定性, 还能提升工作人员的检修效率以及检修质量。

## 2 火力发电厂自动化技术的作用及功能

### 2.1 提升发电厂成本

我国的火电行业已经成为国民经济发展支柱产业, 在我国国民经济发展中起着举足轻重的作用, 目前已

经有越来越多的火电厂自动化技术投入运行,但传统火电厂在其发电过程中,往往会产生大量烟尘和有害气体,以往在解决此问题时往往是持以得过且过、不关己事的心态。为解决这一问题并使其得到有效控制,火力发电厂必须采用自动化技术以求降低运行成本、减少环境污染等。以保证整个社会环境可持续协调发展、实现节能减排目标。由于传统火电厂多采用人工控制方式,自动化技术并不成熟。故而人工降尘减污的成本便额外高昂,且其效果也可能不尽人意,同时,随着国家相关政策的不断落实,还可能导致火电厂的排污成本逐渐提高。在这种情况下,要想有效控制生产成本,就必须要结合自动化技术发展方向及趋势进行深入研究。

## 2.2 提升发电厂工作效率

电力系统是我国国民经济发展的基础和保障,自动化技术则是保障我国火力发电厂工作效率的重要方式。例如,我国大多数火电厂应用了一种“自动控制系统”(Automatic Control System,简称ACS)技术,这是一种基于计算机控制的自动化系统,其生产过程中起着至关重要、不可替代的作用。同时,ACS技术也是从发电到运行整个环节都需用到计算机控制技术。为了保证火电厂的稳定运行和可靠安全、降低成本、提高生产效率、保证质量、减少污染,就需要对自动化技术进行深入的研究。应用ACS技术不仅能提升工作人员对设备的管理效率和减少操作人员的数量以降低生产成本,还能提升发电设备的运行效率,降低其事故概率和风险概率,以促进发电厂综合效率提升。因此,这种技术也越来越多地受到电力企业的青睐和使用。<sup>[3]</sup>

## 2.3 促进发电厂运转的现代化

火电机组作为我国主要大型电网构成部分,若其自动化技术落后,则会对电网安全运行产生直接影响。因此以现代技术促进发电厂的转型升级便是发电厂当前的重要任务。而自动化技术则能利用计算机系统、传感器及其他自动化装置,对火电厂生产过程中所发生的各种事故数据和运行数据进行收集和分析,并通过适当处理,将数据、模型等输出至控制或监视系统,以实现生产过程的控制。

总的来说,在火电厂生产过程中应用自动化技术,不仅可以提高火电厂生产效率和设备管理水平,还能提升其自动化程度。并且随着火电厂自动化技术逐渐成熟,未来其必将在我国电力市场中发挥越来越重要的作用。

## 3 实操阐述

### 3.1 控制面板

一般来说,GTSI系列的UPS都会有LCD显示器、LED指示和轻触式键盘面板。通过这个控制面板,工作人员可以对UPS进行有效的管理,有关UPS的信息、告警和故障状况都会在控制面板上的LCD显示器或LED上指示。同时,控制面板上还会有ON/OFFUPS、BATTTEST、B/PINV、ALARMOFF等功能按钮。

### 3.2 功能按钮

1.ON/OFFUPS的开机和关机。当UPS在关机状态(UPSOFF)时,按ON/OFF一次可以启动UPS并显示启动过程的自检结果。当UPS在开机状态(UPSON)时,连接ON/OFF两次可以关闭UPS。

2.BATTTEST电池检测。按BATTTEST按钮可以手动触发一次电池检测程序。UPS同时也具备自动的电池检测功能以检测电池柜与UPS连接的情况,在如下情况时UPS会自动进行电池检测:第一,启动UPS时;第二,逆变器累积连续运行200小时;第三,电池开关断开后将其重新连接好时。

3.B/PINV旁路与逆变器的切换。当UPS工作在逆变模式,连接B/PINV按钮两次可以使输出转为旁路供电模式。系统对此操作命令会要求再次确认,在大约2秒钟内再按一次B/PINV按钮,表示确认选择转旁路操作。当UPS工作在旁路模式,按B/PINV按钮一次可以手动将UPS退出旁路模式并将输出转为逆变器供电模式。

4.ALARMOFF声音报警关闭。当系统发生故障而触发声音报警时,按ALARMOFF按键可以消音。当再次发生别的故障时,声音报警会恢复。

## 4 火力发电厂工程自动化应用策略

### 4.1 对数据采集和数据处理进行优化

传统火力发电厂进行数据采集方式主要有两种,即采用远传仪表和无线传感器两种方式进行数据采集,但就现在看来,这两种数据采集方式在实际应用过程中却存在很大的局限性。二者都只能采集现场实时数据,不能获得非现场历史数据,并且在收集和整理这些非现场设备测量过程中还存在很大的“安全隐患”和“丢失风险”。就数据处理而言,传统火力发电厂在进行数据处理时还存在较多问题。例如传统方式不能满足现代化生产发展需求、不能满足自动化控制系统要求、系统运行稳定性差、效率低、能耗高。这些缺陷不仅限制了我国火力发电厂的发展,更限制了我

国能源产业的发展。随着现代化生产发展对电力能源使用和供电可靠性要求越来越高,火力发电厂利用工程自动化技术进行生产的过程中,其数据采集与数据处理的方式也发生了较大变化。

首先,火力发电厂工程自动化技术在使用现代技术进行数据采集时,对实时数据和历史数据的采集面以及采集准确性较优。例如,现代火力发电厂工程自动化技术能对采集到的设备运行情况、设备故障情况等进行分析,以此提高设备运行的安全可靠,同时,其还能对机组设备健康状况及运行状况进行诊断。再例如,现代火力发电厂还能通过采集和处理数据实现对电力能源行业企业运营状况的有效监测与分析。

其次,就数据处理方面,火电厂利用现代技术对其采集的数据进行处理的方法也较为先进。就故障信息处理而言,火电厂能在机组运行过程中对于机组运行情况进行实时监控和数据分析,并能在分析出故障信息的第一时间进行自动故障报警。

最后,工程自动化技术还可以实时获取机组设备及控制状态信息(电压、电流、有功、无功),并对其状态进行及时处理,从而促进生产效率的提升。

#### 4.2 “人、机”交替管理

随着计算机、通信及网络等技术的快速发展,工程自动化技术得到了很大的进步与提升,并在火力发电厂设备管理中起到了很好的作用<sup>[4]</sup>。然而许多研究人员在分析、总结工程自动化管理方式时都会发现一些共同问题,即为在对某一特定设备进行监控时,往往是“人工为主、监控为辅”,这就可能造成设备管理中“人机”交替管理问题突出。为了更好地发挥“人机作用”,火电厂在生产过程中应当将“人机”交替管理工作与设备管理结合起来,做到人机相互补充、相互促进和共同发展。所谓“人机”交替管理方法就是把设备管理分成四个部分分别进行。

首先是硬件方面。如对自动化设备硬件的维护、计算机及其网络通讯的维护等。

其次是软件方面。如对设备进行分类和编号、编写并建立对应文件夹;然后是根据需要配置硬、软件来完成相应任务。

最后就是人。人包括了对系统整体维护与监督、对系统硬件故障时进行及时地处理等工作。在这四个部分中每个部分都需要采用一定方法、技术和措施去保证其落实,这样才能保证整个系统正常运行,并且发挥最大功效。

#### 4.3 全通信控制

当前火力发电厂工程自动化控制过程中多使用传统通信,但传统通信并不能够满足当下现代化社会发展需求,因此需要对其进行全面改进与完善。对火电厂通信控制进行深入研究分析可以发现,大多数火力发电厂在自动化控制过程当中运用到了自动化控制、全通信控制以及多点集中控制等多种先进技术,这些技术的综合应用可以有效提高火力发电厂工程现代化管理水平和经济效益,但部分火电厂在对此技术进行实际运用时,并不能发挥其最大功效,因此火电厂应当结合自身运行情况对自身通信控制进行“复盘”,帮助自身发现问题,进而对其做出改善。

除此之外,根据不同时期的工作重点以及发展趋势来不断调整厂内相关管理体系和信息处理系统、设备与基础设施平台,也能确保火力发电厂实现现代化管理和现代化建设。

#### 5 结语

随着社会的不断发展,人民对生活需求的供给单位提出了更高要求,对能源的需求也在不断增加。火力发电厂作为我国主要供应能源之一,其在维持社会运转、维护社会稳定等方面发挥的作用十分显著。传统火力发电厂在生产过程中存在许多问题,因而使用电气工程自动化技术对于火力发电厂来说十分重要,其不仅可以实现对生产过程的实时监控,还能够有效提高火力发电厂的安全运行。因此,我国火电厂应当大力引入先进自动化技术,以提高发电厂设备运行效率、降低成本,进而实现对生产过程的全面监控。

#### 参考文献:

- [1] 李选慧. 分布式计算机控制系统 DCS 特点及在火电厂自动化控制中的应用[J]. 价值工程, 2022, 41(35): 116-118.
- [2] 王欢. 大型火电厂电气自动化控制技术分析[J]. 自动化应用, 2022(05): 110-111, 118.
- [3] 闫鹏. 火电厂自动化仪表应用现状及发展前景探讨[J]. 机械管理开发, 2022, 37(03): 309-310, 315.
- [4] 冯键. 火电厂自动化控制技术的运用研究[J]. 技术与市场, 2021, 28(05): 117-118.