

电厂热工自动控制技术研究

张红叶

内蒙古蒙东能源有限公司

[摘要]就电厂热工自动化而言,主要是以电厂发电过程中产生的各种数据测量、设备自动控制、信息数据处理、报警和保护为基础,采用自动化系统和技术,达到无人操作和控制的目的。在电厂的实际生产过程中,为了保证发电设备的安全可靠,需要实施发电设备的自动控制和电厂的热工自动化,这关系到整个电厂的可持续发展。因此,加强控制技术的研究具有重要的现实意义。

[关键词]电厂;热工;自动化;控制技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.096

随着社会经济的快速发展,传统的电厂热工控制模式已经逐渐无法适应电厂建设和发展的需要,近年来,电厂通过对热工自动化控制技术的广泛应用,不仅大幅提高了电力生产的效率与质量,同时还进一步提升了电力生产过程中安全性和经济性。

一、电厂热工自动化控制技术概述

1. 热工测量技术原理。自动检测功能是电厂热工自动化控制技术中的重要组成部分,这项技术是由控制系统通过自动化仪表独立完成对各机组设备相关参数的测量,从而达到及时发现问题,及时调整机组运行状况的目的。热工测量技术主要包含以下几种:一是温度测量。热工温度测量中,传感器主要采用的是热电偶和热电阻,也有部分电厂使用水银温包或金属膜等其他类型的热敏元件;二是压力测量。其传感器通常为应变原理膜片,检测原理为变送器位移检测。目前多以数显仪表为主;三是流量测量。当前使用较多的标准节流一般是为差压原理测量,仅有少数电厂还在使用传统的齿轮或涡轮流量计;四是液位测量。目前测量液位的主流是采用差压原理在经过压力补偿测量,同时应用电接点和工业电视。

2. DCS系统。大机组仪控系统目前多采用的是DCS系统,该系统是由集中式控制系统发展而来的一种新型计算机控制系统,DCS控制系统能够通过网络系统全程检测火电厂的整个生产过程,并对机组设备的运行和停止进行控制。随着近年来电子技术的发展,DCS系统的结构进一步得到完善。

二、热工自动化控制系统的组成

1. DCS系统。DCS系统可以对电厂锅炉,发电机组等设备进行实时的控制和检测,如果遇见异常还会进行自动报警,这样能够有利于危险情况的及时发现和处理,真正使得电厂的运行实现自动化控制。

2. SIS系统。SIS系统完成生产过程的监控,性能计算和分析、生产调度、生产优化等业务过程,为电厂管理层的决策提供真实、可靠的实时运行数据和科学、准确的经济性指标。通过真实运行数据的分析和比较,方便提出科学、合理的决策方案,使电厂管理层的经营决策更具科学性。SIS系统实现了电厂的管控一体化,是实现电厂整体效益的提高、信

息技术的提升和稳定、经济运行的基础。

3. MIS系统。MIS系统是一个由人、计算机及其他外围设备组成的能进行信息的收集、传递、存贮、维护和使用的网络管理系统,主要用于管理需要的记录,并对记录数据进行相关处理,将处理信息及时反映给电厂管理者。

三、电厂热工自动化控制技术问题分析

随着电厂热工自动化水平的不断提升,虽然自动化控制技术有其自身的优点,在实践应用中也所有创新和提升,但在具体的生产应用中,依然还存在着一些问题,总结之,主要表现在以下几个方面:

1. 电厂设备自动化水平。对于电厂热工控制系统的自动化水平而言,其主要决定于以下几个方面,即发电机组在整个电厂设备中的地位、电网对电厂发电机组提出的要求;发电机组可控制性、可承受负荷能力;控制设备与测量仪表的种类与质量;对电厂设备自动化控制设计能力和水平;同时,还包括安装与调试,最终自动化控制系统能取得怎样的控制效果,很多程度上还决定于电厂自身的管理机制即运行维护水平。

2. 单元机组控制、DCS一体化水平。实践中可以看到,炉机电融一体化是当前电厂单元机组的主要技术特征,而且DCS技术应用以后,因该技术自身具有高度的安全性,所以可以与电厂热工自动化控制系统密切的联系在一起,形成新型的单元机组格局。第一,炉机电控制。传统的电站建设中,变压器机组、发电设备以及电厂用电监控系统等,都是单独一条线路;然自动化控制模式下的电厂设备,基本上都才用了集中控制模式,于是要求上述系统必须与炉机分离开来。究其原因,主要是因为发电站运行操作过程中,采取的是炉机电分管机制。第二,DCS一体化功能覆盖。DCS功能的一体化,即简以DCS为主体,以网络通信为基础,实现数据新型的有效传输和共享,从而实现系统的简约化,通过减少对电厂热工设备的有效操作,降低值班人员的工作强度,提高工作质量和效率。

四、确保电厂热工自动控制技术可靠应用的策略

通过分析电厂热工控制技术的组成以及当前存在的主要问题,认为电厂在应用热工控制技术时,要想更可靠、更安

全地在电厂中应用热工控制技术，还应加强电厂下列三个方面的建设：

1. 加强电厂发电机组的运行监控。在建设电厂热工自动化控制系统时，首先应该使电厂单元机组设备的正常运行得到保障，就电厂的自动控制系统来说，发电机组是其主要的设备。随着电厂发电机组的发展，其容量也越来越大，发电能力也在不断提高，其系统结构逐步走向复杂化，因此应加强电厂发电机组的运行监控力度，把各项操作指令进行严格细化。例如，发电机组容量在400~700MW之间的，这样的机组总信息量都在6000点左右，这样的机组在时间运行过程中光操作指令就在1300个以上，电厂面对这样容量的机组，如果仅仅依赖过去的人工操作来运作，必然很难保障其安全可靠运行，因此在建设电厂热工自动化控制系统时，应注重加强电厂发电机组的运行监控。

2. 优化与完善过程控制专用软硬件。分散控制系统在电厂热工控制系统中应用后，虽然大大提升了锅炉以及汽轮机的运行控制水平，但就目前电厂机组的控制模式而言，很多电厂还采用过去传统的控制方法，例如，把模拟仪表光字牌以及各种开关按钮安装于控制盘台的现象，这种做法很容易影响到电厂锅炉、控制室、汽轮机及设备与DCS系统的协调情况，以致对电厂的热工自动化控制水平造成了严重影响。电厂发电机系统、给主厂房提供电源的系统、直流系统、安保电源系统等是DCS系统应用于电厂电气控制系统后主要作用的部位。就发电机励磁系统来说，应重点研究如何将DCS系统融入快速切换厂用电系统中来。这几年，在电厂热工自动化建设技术如火如荼的发展状态下，DCS方向也已经成为整个热工自动化控制系统的主要发展方向，其实DCS系统自身的缺陷与不足也有很多，如其智能化水平还不是很高、不能满足现场仪表的信息情况上位机系统的要求，所以要想使电厂热工自动化控制技术得到更好的应用，还需对过程控制专用软硬件不断进行优化与完善。

3. 集中配置单元机组。在电厂热工自动控制过程中，实现各种参数的测量、处理各种信息数据还有控制与报警等，都主要靠的是自动化仪表以及自动控制设备来完成的。从某种程度上说，电厂热工自动化控制技术有助于电厂热工装置安全可靠性的确保，对电厂工人的劳动强度可以不断进行改善，有利于整个电厂机组的经济运行。就电厂热工自动化控制系统来说，其构成主要是由一台或两台单元机组，一些小型电子设备构成了电厂热工自动控制系统的电子室。近年来，在我国社会经济飞速发展的带动以及科技水平不断提高的促进下，建设的电厂热工集控室的规模也越来越大，一些可以集合全电厂机组的超大型控制室也开始陆续出现，这样非常有利于电厂单元机组电子设备的集中配置，同时也保证与优化了电厂热工自动化控制技术的应用。

五、对火电厂热工自动化系统的展望

1. 智能化的单元机组控制。现如今，DCS系统的单元控制一体化已经在火电厂广泛应用，但是，DCS的智能化却被业界忽视了。而类似的监控系统智能化软件在其他行业的都取得了较好应用。因此，我们有理由相信，在各行各业都在为了早日实现智能化而不断努力的今天，我国的火电厂单元机组自动化系统必然不会落后于其他行业，电力行业应重视智能化单元机组控制的重要性，并尽可能在未来几年内将信息智能化的仪表装置和相关的智能软件应用到电力行业中来了。

2. 人工智能的应用。模拟量控制系统的质量和适用范围正在不断提升，相信在不久后会出现大量的人工智能研究成果，并逐渐将该系统从模拟阶段发展至实用阶段。现阶段电厂的温度和压力监控系统都只是某一点的温度和压力作为检测依据，对整体情况有所忽略。因此检测结果很多时候差强人意。就目前的技术水平而言，这个问题暂时得不到有效的解决。但是，随着人工智能技术的发展，相信未来利用人工智能可以很好的解决这一难题。

3. 现场总线系统的广泛应用。DCS系统能够有效的降低系统内被因某个芯片故障而导致的对整个监控系统造成的影响。随着相关软件和硬件技术的发展，近年来DCS系统的安全性和可靠性较之以往有了很大的提高。但是，虽然电力行业将DCS系统作为最主要的对线运行机组控制系统，但DCS系统采用的仍然是模拟量信号，所提供的数据准确率有一定的偏差，对电厂热工过程的控制视野造成了一定的限制。应用现场总线系统，不但能够解决信号传输过程中的电缆数量冗余问题，而且还可以有效的保证信号质量。将现场总线系统广泛应用于电力行业，可以将火电厂热工控制系统合理分散为多个控制单元来进行管理运作。与DCS结合使用既能增强现场设备智能化程度，同时还有利于火电厂机组设备的检测维护，从而增强火电厂热工自动化系统的安全性和可靠性。

总之，随着社会的发展，人们对电能需求量的不断增大，热工自动化已经成为现如今发电企业的重要组成部分，电动的自动化程度也越来越高。热工自动化技术的应用，对于企业降低成本、降低劳动成本、增加收益、提高企业竞争力甚至促进经济健康有效发展等方面都有重大作用，要始终保持技术的先进性并且与国外的先进技术结合，保持我国热工自动化的活跃度与新鲜度。同时，我国也要加大对电工技术自动化方面的研究，不断提高其竞争力，对企业竞争力及社会经济发展都有明显的促进作用。

参考文献

- [1] 刘华. 关于电厂热工自动控制技术研究. 2020.
- [2] 裴彩锋. 电厂热工智能自动化控制过程的先进方法研究[J]. 湖北农机化, 2019(6): 56
- [3] 杨志. 热工仪表自动化技术应用的思考[J]. 设备管理与维修, 2018(18): 33-34.