

火力发电厂热控自动化发展趋势探讨

张渊杰

包头第二热电厂

[摘要] 伴随着社会进步与科学技术的发展,我国的工业生产技术也在不断的创新与进步。火力发电厂是我国重要的工业生产企业,其如何顺应时代的潮流实现了自动化与智能化技术的应用是火力发电厂发展的重要方向。其中火电厂自动化对于提高火电厂整个主组以及主辅设备的安全作用也日渐凸显。由于火力发电厂自身运行的特殊性,对于设备的安全性和稳定性有较高的要求,在生产的过程中会产生大量的热能,就需要做好热控自动化的控制工作,为生产的安全运行创造有利的条件。本文主要介绍了热控自动化技术及其应用情况,并且分析其发展趋势。

[关键词] 火力发电厂; 热控自动化; 发展趋势

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.511

引言

热控自动化技术在火力发电厂中发挥着非常重要的作用,为电厂运行提供智能、一体化的服务,实现了电厂运行的自动化控制,保障了火力发电厂的健康发展。热控自动化技术不仅有利于提高火力发电厂的运行水平,更能优化电能供应的质量,提高火力发电的安全性。目前,我国面临着巨大的用电压力,这促使火力发电厂对热控自动化技术的应用要求逐渐提升。

一、我国火电厂的热控自动化、发展历程及其构成

(一) 电厂热控自动化

火力发电厂热控自动化指的是在发电过程中,具备对各种信息、各个设备自动处理,综合分析的能力,以达到使用现代化的自动控制系统来达到无人操作的目的的过程。为了保障发电设备的安全,在火力发电过程中,需要自动化的控制设备,保护人的生命和财产安全,避免发生重大安全事故,在提高安全性的同时,也解放了人力,减少了人力资源的浪费。

(二) 火电厂热控自动化在我国的发展历程

近年来,我国火力发电厂的热控自动化技术取得了飞速的发展,发电企业已经成功应用了DCS(distributed control system)等核心控制技术,DCS技术是将设备分散控制,来实现数据和信息的自动化处理,在我国,广泛应用于300MW以上的火电机组上,发电企业一致认为其具有较高的安全性和经济性。21世纪以来计算机软件可视化效果不断提高,极大的发展和促进了DCS技术的应用,同时科技的发展也为火力发电厂的信息化处理提供了必要的保障,如通信接口的识别和管理系统数据的共享,使得DCS的分散控制效果变得非常好。

(三) 电厂热控自动化系统的构成

电厂的热控自动化系统会给整体工作的开展情况产生重要影响,需要积极采用一系列科学合理的方式、手段加以科学管控,推进热控自动化系统长远稳定运行。该系统构成要素主要包含以下4个部分。

(1) DCS(Distributed Control System,分散控制系统)。就是在控制操作系统的过程中,通过开发维护接口、现场过程控制接口、运行操作接口以及网间通信接口等,实现分散控制和集中控制的目标。在通信网络和分散系统的集合管控下,能够支持过程控制系统的有效运行。模块是这一结构的核心,合理应用模块,实现灵活配置目标。

(2) 实时监控系统。这一系统能够动态监督现场设备和电厂运行状态,当热控自动化系统运行环节产生异常情况

时,相关管理人员会接收到实时监控系統发出的提示和警报信息。信息管理系统和厂级实时监控系统是实施监控系统中的重要组成部分,恰当地使用到控制器和数据接口,可以实现数据的良好共通,共享数据资源。

(3) 辅助监控系统。这部分在电厂热控自动化系统中不可缺少,可以实现无人控制。主要借助于控制器,设置自动控制指令,发挥交换机和数据接口的作用,给整个系统的安全稳定运行提供重要保障。

(4) 视频网络监控系统。这是电厂整体安全、稳定运行的关键之处,切实开展电厂监控工作,重点通过检查系统操作和无人值班环节,发挥视频网络监控系统的优势,将促进整个系统的良好运行。

二、火力发电厂中热控自动化技术的应用

(一) DCS系统的应用

DCS系统是火力发电厂热控自动化技术的典型代表,在电力生产控制中发挥着重要作用。DCS系统是一种计算机分散控制系统,在传统计算机控制系统的基础上,进行软件的优化设计,并通过局域网络实现对发电机组的有效控制。具有较高的安全性和实效性。DCS系统的主要特点包括:(1)分散性,通过DCS系统将各个监测和控制点布设在火力发电厂的重要部位,进而有效地对电力生产中的安全隐患实现分散性控制,提高系统的控制效率;(2)分级性,根据发电机组的重要性进行分级管理,避免各类设备控制中的冲突问题,进而有效提升设备的利用效率和使用寿命。

(二) 自动检测

热控自动化技术通过构建系统控制网络、对各类先进监测设备的安装和使用,结合机组运行参数和变量对监测设备进行设定,实现对机组运行的连续性自动监控和监测。通过对火电机组的实时监控采样,经处理器分析和处理,保障机组运行的温度、压力、流量、水位等各项参数的动态监测分析,现各类生产进程的监控,为实现及时的操作和处理提供条件,为保障火电机组运行的远程自动控制和稳定运行奠定基础。

(三) 自动控制

热控自动化技术的核心是自动控制。由于火力发电机组运行过程复杂,收到各类物理、化学环境影响较多,随着发电机组的大型化,控制范围的扩大化,远程自动控制手段亟需采用。通过利用远程控制装置、自动控制装置等实现火电机组运行出现异常的自动化报警和处理。首先,自动控制实现的基础是自动化控制设备和元件,通过对这类设备的安装和使用,才能实现自动控制动作的完成。其次,参数分析

和设定的条件，通过对控制对象运行参数的分析和量化，对运行正常参数和异常参数进行设定，以实现异常运转的自动化操作和处理。此外，动态化处理是自动控制的重要内容，通过动态化处理实现对火电机组在运行过程中的动态稳定控制，实现自动调节，同时通过对各类保护动作进行设定，保障自动保护的稳定性，准确性，降低保护动作的影响范围，保障系统的运行的经济性和稳定性。

三、火力发电厂热控自动化技术的完善策略

(一) 无线技术的应用

传统的控制系统中采用较多的连接形式是有线网络，其存在的弊端主要包括：(1)增加了成本消耗，有线网络需要大量的电力通信线路，进而需要投入较多的资金；(2)增加了系统网络的复杂性，使得相关运营工作难度提升。因此，火力发电厂自动化技术需要积极完善无线技术，不仅能够减少线路、电缆等方面的消耗，还能够使得控制网络得到简化。同时，通过无线测量技术，实现火力发电厂自动化监测系统的完善，提高数据传输效率，确保监测质量。

(二) SIS系统的应用

与DCS系统不同，SIS系统是进行企业管理的，是一种具有分散控制的系统，对于企业内部的分散控制进行有效的整合，使得企业内部不同的分散系统可以进行彼此间高效的组合。首先可以对火力发电厂内的不同管理的系统间进行兼容，另外对于企业内部的分散系统进行数据交换能力，信息的共享能力，对于数据的分析处理能力，进行数据的监测与监控能力的提升。其次，对于内部的分散信息分析与处理，通过显示这种处理结果为企业的决策者提供相关的数据支持，对管理所做出的决策的正确性进行保证。

(三) 开展操作人员技能培训工作

电厂发电环节涉及的内容较多，热控自动化系统运行中更需要良好应对多种影响因素，严格按照专业规范和规章制度完成操作，减少人为故障和习惯性违章行为，促进系统安全开展。为此，需要全面开展操作人员技能培训工作，通过开设专门培训班的方式，强化操作人员的专业知识技能和规章制度了解程度，提升他们的综合素养，更好适应实际工作开展需求。电厂要结合热控自动化改造优化工作，及时更新技能培训工作内容，组建专门的培训团队，培训出一大批具有较高素养的操作人员，支持热控自动化系统的稳定运行。

(四) 完善热控自动化技术的应用方案

热控自动化在火力发电厂的应用中，需要制订可行的应用方案，以促进火力发电厂的长期发展。热控自动化已逐渐成为火力发电厂运行的基础技术，要想提高热控自动化技术的应用价值，就要完善热控自动化技术的应用方案。火力发电厂可将其作为技术改进的重点，在技术方案中深化可持续发展的思想，既要体现热控自动化技术的可扩展性，又要体现自动化控制的优势。

四、火电厂热控自动化技术发展趋势

(一) 智能化的单元机组监控

随着普及应用单元机组的DCS系统，机组的监控环境变得简洁整齐，不过在电力行业中它并没有提高监控的智能化程度。即便在国内冶金和化工行业中应用了许多智能化的监视、控制软件，也取得了一些效益，但是直到近几年在电力行业的应用才有所起步。伴随着科学技术的不断进步，将火

电厂机组自动化系统变得智能化会变成一种趋势，可以想象在不远的将来，我们能够看到在火电厂中使用信息智能化的仪表与软件，包括：仪表智能管理软件，阀门智能管理软件等等，这些软件将使我们实现自动化智能化的监控管理火电厂。

(二) 单元机组监控系统的物理配置趋向集中布置

过去一个集控室的概念，通常为两台单元机组独用或为二台机组合用，电子室分成若干个小型的电子设备间，分别布置在锅炉汽轮机房或其它主设备附近。其优点是节省了电缆。但随着机组容量的提高、计算机技术的发展和水平的提高，近几年集控室的概念扩大，出现了全厂单元机组集中于一个控制室，单元机组的电子设备间集中，现场一般的监视信号大量采用远程I/O柜的配置方式趋势，提高了机组运行管理水平。

(三) APS技术应用

APS是机组级顺序控制系统的代名词在机组启动中，仅需按下一个启动控制键，整个机组就将按照设计的先后顺序、规定的时间和各控制子系统的工作情况，自动启停过程中的相关设备，协调机炉电各系统的控制在少量人工干预甚至完全不用人工干预的情况下，自动地完成整套机组的启停。但由于设备自身的可控性和可用率不满足自动化要求，加上一些工艺和技术上还存在问题，需要深入地分析研究和改进，所以目前燃煤机组实施APS系统的还不多见。

(四) 进一步应用过程控制优化软件

目前火电厂热控自动化的研究方向很多，最重要的是如何进一步提高模拟量控制系统的调节范围和品质指标的研究。虽然有许多新的技术在电厂控制系统中不断被报道，如自适应技术、状态预测、模糊控制以及人工神经网络等一批新兴技术。不过能真正实现运行效果好的并不多。随着不断加剧的电力行业竞争，电厂会选用一些优化控制专用软件，这些软件具有安全、经济、效果明显、通用性强安装调试方便的等优点。同时可以结合实际生产过程进行二次开发，使软件不断走向成熟，使得火电厂的安全更高，环保更好，效益更高。

结束语

总的来讲，随着社会的进步，无论在生活中还是在工业生产上，对于自动化的要求越来越高。在大型发电机组中，结合自动化技术可以使发电厂的生产效率大大提高、安全性能得到更好的保证。虽然说热控自动化在火电厂的运用中还有很大的不足，但是近年来随着计算机信息技术的发展，热控自动化系统也是逐步完善，慢慢呈现出高速化、智能化、透明化的发展趋势。科技的进步，为自动化的进一步发展提供了广阔的空间。

参考文献

- [1] 岳健. 火力发电厂热控保护技术及实施要点分析[J]. 电力系统装备, 2021(19): 2.
- [2] 吴伯林, 李明. 火力发电厂热控可靠性与经济性的优化措施[J]. 自动化技术与应用, 2013, 032(003): 94-96, 101.
- [3] 张慧平. 火力发电厂电气-热控一体化控制技术的探讨[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2021(33): 3.