

# 火力发电厂发电机组集控运行技术

贺超逸

国电建投内蒙古能源有限公司

[摘要]为了更好地理解集控技术的基本特点和工作模式,寻找新的提高发电能力的途径,笔者对电厂机组集控系统的运行,也就是对其核心技术进行了分析。希望通过采取一些必要措施,为机组集控室的综合控制能力的进一步提升提供有力的支撑。

[关键词]火力发电厂;发电机组;集中控制操作技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.2024

## 前言

现代信息技术的发展使火力发电机组的运营方式发生了变化。以现代控制技术为基础的集控技术使系统的性能得到了进一步的加强,面对巨大的市场需求,火电机组的调峰作用越来越突出,我们必须深入研究其主要特点和工作模式,寻求新的提高发电能力的方法。

## 一、火力发电厂发电机组集控运行技术的主要特点

发电机组集控运行系统,又叫 DSC,英文简称 DSC。它的问世,更是顺应了当今工业自动化发展的趋势,特别是在最近几年,许多大型火力发电厂都在使用发电机组集控运行系统。集控操作技术实质上是一种以计算机为核心的自动控制技术,它是通过计算机网络技术把控制命令传递给计算机系统,从而达到对计算机进行自动控制集中控制的目的。通过与传统的管理模式对比,我们可以发现,该模式具有明显的智能性和先进性,其控制方法更为科学、合理,能够对火力发电厂的生产实施有效的监控。

利用计算机网络技术,集控操作系统能够保证信息的高效传递,并实现智能操作,并通过 Control 技术的辅助,保证了系统能够更快地识别出有关的信息。比如,在传统的管理模式下,负荷和功能都不可能实现分散控制,但通过集控运行技术,就可以实现这一目标,这一点在火电厂的发展中有着非常重要的作用。

## 二、火力发电厂发电机组集控运行系统

### (一)集控运行系统

集控运行系统是基于大规模工业自动化生产的控制系统,利用计算机技术,简化了原有的复杂的控制方式,使其与传统的单一的集中式控制系统相结合,既可以对电厂的相关设备进行全面监控,又可以优化设备的操作流程,达到集中控制的性能要求。利用计算机技术、控制技术和相应的通信技术,实现了机组的管理、操作、显示等多项功能的集成。火力发电机组的集控操作系统功能日趋完善,目前已经开始采用智能技术加强对机组异常操作的监测,以保证机组的正常工作。

### (二)集控系统运行环境及条件

发电机组的集控系统主要是针对外界的环境,如计算机控制系统的接地、供电能力和电子室、控制室等室内环境影响。在集控系统的操作中,由于受到其他因素的影响,应特别注意:一是如果发电机集控系统的接地不够好,或者是电缆屏蔽出现质量问题,会使系统在运行时受到更多的干扰,

甚至产生信号错误,从而影响整体的工作效率。第二,如果供电方式和时间转换不规范,将使集控系统的工作环境发生改变,使系统的性能无法完全发挥。第三,普通的电子机房和控制室间的空调是共用的,而且空调系统不能调节室内的湿度,如果室内的空气非常干燥,很容易产生静电,导致电路板短路。

## 三、发电机组集控系统的运行

### (一)控制系统的运行

#### 1、主蒸汽压力控制系统

在运行过程中,根据能源均衡原理,主蒸汽压力能量平衡理论,对进料进行控制和分析,利用 DEH 技术进行主蒸汽压力的调节。

#### 2、过热汽温控制系统

由于采用直流加热炉的微过热蒸汽含量,可以较好地反映出水煤比的变化,并且随着技术的进步,可以对其进行自动调整,从而达到改善运行效果的目的。

#### 3、再热汽温控制系统

在中间再热机组中,尤其是二次再热装置,通常采用烟道挡板调节二次再热器的蒸汽温度,在低、深调峰时,也可适当提高炉膛内的总空气流量,以调节再热蒸汽的温度。另外,在不稳定条件下,也可以采用一次再热器和二次再热器进行降温,但是在使用过程中要注意炉壁温度和提高能源利用率。

### (二)集控系统的关键技术

从机组的技术特点来看,机组的集控操作管理可以大致分成3种:一是分级控制。在早期的分布式体系中,存在着分级低阶结构特征,其核心是将原有的(或者更大的)系统进行分散,并利用系统的控制与监控功能来评价整个系统的工作状况。该控制方式具有很好的优越性,它利用连续控制和仿真控制量的方式,能够识别各个子系统的工作状态,并根据实际的控制需要,把这些关键的信息发送给对接管理系统。二是独立管理的分散系统。它的最大优点是能够避免系统控制方式下的集中性故障,而它的关键在于增加了一台微处理器,通过微处理器的辅助,可以把一个单一的功能分散到各个独立的系统中,这样,即使某个设备或系统出现了故障,也不会对其他设备造成任何影响。从功能上来说,各控制系统各自承担各自的控制功能,利用微处理器的辅助,实现了基于规划的控制方式,提高了数据处理的效率。有学者提出,集中控制系统最大的优势在于将系统完全

分解,既能减少系统的故障对工作人员的不利影响,又能保证为职工对设备的更换提供支持,保证了系统的使用效率。采用这种分散化的系统控制方式,可以降低系统的安装难度,减少信号的干扰故障,对整个系统都是非常有益的。三是综合控制系统。电力生产的需求越来越高,分散式控制技术也越来越困难,因此,必须把控制系统与多接口系统有机地结合起来。传统的一对一控制方式主要是通过对仿真信号和控制信号的探测来完成,这样的操作方式会直接影响到设备间的数据传递,系统与外部环境的联系不够紧密,但是集控系统的存在就解决了这个问题,它可以向各个子系统发出控制命令,从而形成了一个火力发电厂的现场监控系统,为整个系统的集成管理打下了坚实的基础。

#### 四、系统管理控制模式

目前电站发电机组的集中控制运行方式主要有以下几种。

##### (一)分散式控制模式

以往的发电机组都是以集中式的方式进行控制,这些系统的功能比较集中,如果出现故障,就会造成整体发电机的停摆。为了防止这种情况的出现,可以采取分散式的控制方式,这种新型的控制方式可以通过制定分层管理目标的方式来实现,不管是哪一层出了问题,它都只会对该层进行管理控制,而不会影响到其他层。

##### (二)分级阶梯式控制模式

这种控制方式的主要结构是分层阶梯式级,与前面提到的分散式单元模型相似,可以实现分层管理。在具体的生产应用中,这种控制方式可以根据不同的组合属性来划分不同的等级,从而达到对整个系统的共同控制。

##### (三)综合控制系统

随着火力发电厂规模的扩大,对数据和信息的需求逐渐增加,各种控制器和计算机必须相互融合,从而达到统一的控制。但是,以往的自动控制系统采用的是一对一的连接方式,使得整个系统成了一个孤岛,不能与外部的数据进行交流。采用集中控制运行体系,可以有效地解决这些问题,使各系统按照统一标准进行工作,从而保证了整个控制体系的完整性和功能。

#### 五、集控运行应对策略

##### (一)持续重视提高人员素质

随着火力发电厂的不断发展,集中控制系统也越来越受到人们的重视。确保火力发电厂集中控制系统的正常运转,就必须对职工进行持续的培训工作。火力发电厂的集中控制运行方式能否顺利实施,关键在于操作人员的专业技术与知识是否达到标准,是否具备较强的专业素质,是否能有效地降低火力发电厂的经济损失,提高火力发电厂的生产效益。我们要大力推进职工的培训工作,不断强化职工的业务能力,使其具备熟练的业务知识和技术,使火力发电厂的资源得到最合理地分配,使火力发电厂的人力、技术资源得到最大限度地整合,从而促进火力发电厂的发展。在培训期间,要不断地强调火力发电厂的运营理念,及时地将先进的管理

知识传授给职工,以提升他们原来的技术水准。为了保证职工能严格遵守操作规程,火力发电厂必须对各种设备的使用方式进行改进。职工自己要养成持续的学习态度,和同事共同分享学习资源,达到双赢。

##### (二)注重温度和湿度条件

我们要注意电子设备和控制设备的温度和湿度。首先,应尽量避免因温度而妨碍电路板工作。比如,如果温度太高,就会导致线路板的散热困难,从而导致线路板的损伤。这严重的威胁到了集控机的操作技术的正常和稳定。第二,应加强对控制间、电子间的防潮、防静电的预防工作。空调能起到很好的温度调节作用,但是不能对空气的湿度进行调控。电子控制室内的空气湿度太大,会造成水汽或水珠,严重地影响到电气设备的正常工作,特别是冬季,易出现结冰现象,难以控制。冰冻会使电路板和电子元器件受到更严重的损害,而在电子设备和控制设备中,由于空气过于干燥,会引起静电,从而使设备受到损害,从而影响到设备的正常使用。所以,在室内除了要保持室内的温度之外,还要对室内的湿度进行监控,并采取相应的措施,适时地调整室内的湿度,达到防潮、防静电的作用。

##### (三)详细记录事故问题

在火力发电厂的运营中,要结合实际情况,制订一套完整的紧急事件应急方案,加强对集控员的安全意识,充分认识到事故处置的重要性,并能对各类突发事件进行及时地记录。通过对有关资料的分析,可以制订出相应的紧急事件处理方案。在出现意外情况时,能按照原设计的要求进行处理,以保证火力发电厂的正常生产。

##### (四)经常进行事故演练

应急预案制定后,必须安排集中控制人员进行演习。在演练期间,他们会提高自己的精神状态,以及应付突发事件的能力。通过这种方式,可以使集中控制人员获得更多的实际操作经验,为以后的安全管理工作提供依据。

#### 六、结语

采用集控制技术可以更好地满足未来的电力生产需求。要从技术特点出发,坚持以智能化、科学化的创新来提高电厂的运行水平,为保证火力发电厂的稳定运行打下坚实的基础。

#### 参考文献

- [1]胡洪兴.火力发电厂发电机组集控运行技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(12):285-285.
- [2]白志伟,王蕾.火力发电厂发电机组集控运行技术探讨[J].工程技术研究,2016(7):50.
- [3]矫佳.对火力发电厂发电机组集控运行技术的初步探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2012(16).
- [4]欧阳海波.分析发电机组集控运行技术在火力发电厂中的应用[J].建材与装饰,2020,(01):234-235.
- [5]刘铮,杨凯,孙伟.火力发电厂发电机组集控运行技术探析[J].科技风,2019,(31):179.