

火电厂集控运行及机组协调控制策略研究

赵志勇

国能宝清煤电化有限公司

[摘要]集控运行方式是指对发电机、锅炉、电能源等进行统一的集中控制。在火电厂中，这不仅可以提高生产过程中的效率，也有助于加强火电厂的管理。随着电厂的不断发展，发电机组的容量越来越大，发电机组的集控运行和协调控制也非常重要。基于此，有必要采取一些措施，加强火电厂运行过程中机组的集控运行和协调控制，以提高自身企业的生产经营质量，进一步促进自身发展。

[关键词]火电厂；集控运行；机组；协调控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1204

随着我国社会经济体系和科技水平的飞速发展，居民生活对于电力的需求也越来越大。火电厂是我国电力系统的重要组成部分，在我国的社会经济发展、居民生活等方面有着十分重要的作用。火电厂采用的自集控运行模式，可以有效地减少能耗，提高工作效率，同时也极大的提升了电网系统的安全性和稳定性。这种集控运行模式在发电厂中已经得到了广泛的应用，配合机组的协调控制，实现了统一管理调控，极大的提高了发电厂电力的生产效率。但在集控运行的实际操作中，仍然存在着许多的问题。

一、集控运行系统原理

相较于传统的火电厂技术，集控运行技术更能体现出现代化生产工艺的数字化、集成化以及高自动化。他的主要核心是实施对火电厂生产线的集中控制和管理，生产线控制技术是利用计算机功能提高火电厂生产的自动化水平，实现对大中型生产线的实时监控和在异常情况下人为操作的调节控制技术；生产线管理技术则是完善和提高生产线的生产效率，统计分析在集控运行系统中的信息，指导集控运行系统在生产过程中的经济运行，预防生产事故的发生等技术的综合统一。

二、发电厂集控运行系统

传统的火电厂运行是没有一个统一的系统的，他的各个部分的控制系统都是相对独立的，在运行时，电力输出控制、机组控制、火炉控制等环节缺少必要的联系，使得电厂生产效率低下。集控运行系统（DCS）是火电企业高新技术，是基于高自动化实行的综合性的控制系统。集控系统的核心是微处理器，主要组成部分有开关、变送器、CS系统、电缆以及盘台设备等。复杂的组成部分造就的是其实时性高、存储量大、安全性高、稳定性强等优势，再通过软件来实施对各个部件的高度调配控制，大大地提高了火电厂发电生产效率，因此集控运行系统在火电厂中得到了广泛应用。现代化的中大型火电厂目前均采用的是集控运行系统，其具有丰富的控制系统和检测系统画面显示功能。不同的控制系统，需要显示的画面是不一样的。总的来说，结合总貌、分组、控制回路、流程图、报警等画面，以字符、棒图、曲线等适当的形式表示出各种测控参数、系统状态，是DCS组态的一项

基本要求。此外，根据需要还可显示各类变量目录画面、操作指导画面、故障诊断画面、工程师维护画面和系统组态画面。

三、火电厂集控运行出现的问题

1. 外部环境。火电厂集控运行的外部环境包括计算机控制系统的不停电电源、接地以及仪用气源等，还有控制室以及电子室的环境，这些外部环境直接影响着整个集控运行系统的安全性，然而在实际运用中，这些问题往往都不被引起重视。

2. 过热汽温控制系统问题。过热汽温控制系统的调整对于整个火电厂集控运行系统有着十分重要的作用。超临界直流炉和汽包炉对汽温调整有着较大的区别，直流炉汽温粗调指的是将水和煤的比例进行更改调节，微调 and 细调采用的是、二级的减温水及烟气挡板对过热汽温进行必要的调节；汽包炉利用一级减温水进行汽温粗调，采用二级减温水对汽温进行细调。在汽温控制系统工作中，给汽温控制带来负面影响的主要因素有煤水的比例，过剩空气的系数，受热面结渣程度，火焰的高度以及给水的温度等。提高过热汽温控制质量除了利用外界的因素来调节外，考虑参数整定是最直接有效的方法。虽然过热汽温控制系统的理论知识比较完善且较容易实现，但在其部件设计和生产环节依然存在着不少的缺陷，如外部因素影响和系统参数影响等，这些缺陷大大的影响了过热汽温系统的控制效果，因此，完善以及创新基础理论知识，合理控制系统步骤及参数，促使系统工作结果符合相关工作要求，应被相关工作人员引起重视。

3. 主汽压力控制系统问题。电力生产系统经过多年的发展，目前火力发电生产方式已经成为了我国主要的发电生产方式，经过多年的实践，直接能力平衡理论公式已经成熟并被广泛应用在了主汽压力系统中并以巨大的优势占据着相当高的权重。在一些协调系统中，间接能量平衡理论公式被应用，但间接能量平衡理论公式无法做到协调系统的退位，因此，在协调系统退位时仍然采用直接能量平衡理论公式。一般采用控制进入炉膛的煤粉量来达到控制主汽压力的目的。

4. 再热汽温系统的控制问题。再热汽温系统的控制难度要比过热汽温系统的控制难度要高上几个档次，相应的，其

控制过程也会变得十分的繁琐，从技术角度来看，在火电厂集控运行系统运行工作中，为了控制成本而采用减温水来调节温度，这与实际目的已经南辕北辙，因为在集控运行系统的实际工作中，这样做反而会增加成本。

四、机组协调控制与优化系统

1. 机组协调控制系统。(1) 软件系统。软件系统的主要组成部分是服务端与客户端，它可以对于两端硬件环境进行分析，科学合理分配管理动作，从而达到降低集控运行成本的目的。为了避免服务器出现故障后影响系统的运行，所以需要设计两台服务器，在其中一台服务器发生故障时可以自动切换到另一台服务器上以保证客户端的正常运行。客户端的主要职责是给服务器传递信息以保证服务器能够接收并完成客户端的要求。这种架构模式对于操作员的能力有较高需求。(2) 硬件系统。硬件系统的主要组成部分是系统服务，现场控制以及检测控制，系统服务层的主要功能是连接监控层的控制器和计算器，发送和接受信息，实现对冗余网的有效利用。现场控制层的主要功能是在与主控室相邻的电子室内安装现场控制站DPU和数据采集站DPU，他们将信号接收到以后对其进行逻辑运算，将结果发送到现场执行器。检测控制层的主要功能是与服务器实时通讯，完成各种数据的传输。

2. 优化协调控制系统。(1) 改变负荷调节器参数。负荷调节器虽然具有一定的调节作用，但系统有时会发生改变导致负荷调节器的调节能力有限。负荷调节器的特点是实际负荷与目标负荷接近时，前馈信号就会结束动态过程。根据这一特点分析，改变负荷调节器参数就是弥补系统变化给负荷调节器带来的负面影响的有效措施。(2) 优化给水工作。在电厂的实际操作中，一般由操作员手动偏置处理中间点温度，但这种方式会由于人工操作不当而造成无可避免的中间点温度偏差，因此，在加上调节减温水比例这一方法就可以有效的调节中间点温度。电厂的给水方式分为手动给水和自动给水。在手动给水模式中，水量的变化会引起主调节器参数的变化，中间点温度也会引起定值的变化。在自动给水模式中，燃料量的变化也会引起水流量的变化，因此，控制水流量是优化给水工作的关键。

五、电厂集控运行与机组协调控制的有效应用

1. 调整负荷调节装置的相关参数。负荷调节装置具有重要的调节功能，考虑到负荷的影响问题，其调节功能往往会弱化。对于负荷调节装置的特点来说，在系统处于较稳定运行状态下，负荷前馈信号将会自动终止动态运动，这时目标负荷与实际负荷的差值并不大。工作人员可在充分把握这一特征的基础上采取针对性的措施来增强其调节能力，这时因负荷改变而对调节装置产生的消极影响就会大大降低，适当调整调节装置的相关参数就是一种最为简单的方法。

生产过程控制。构建集控运行、机组协调控制系统是有

效控制电厂生产过程的必要前提。因此，电厂工作人员必须要加强集控运行、机组协调控制在生产过程中的应用，此举可有效控制不同工作的开展要求。对于电厂生产作业中存在的问题来说，加强集控运行与机组协调控制的应用能够加强问题解决的针对性，尤其可针对安全隐患问题高效处理。当今时代的大数据信息化技术得到了长足发展，很多地区的火力发电厂已经将信息技术引入了集控运行与机组协调控制系统，信息技术所支持的控制系统可大大提高电厂生产过程中的信息采集、利用效率，控制工作落实起来也就更为容易。可以看出整个系统包括汽轮机电液控制系统、锅炉汽机集散控制系统、电力系统保护、辅助车间集控系统、调度管理、保护信息管理系统、视频监控子系统、火灾报警系统等各个应用子系统，将其进行有效的集中监视管理。

3. 生产设备保护。电厂生产过程中的紧急保护系统的职能在于保障机组与工作人员的安全、降低生产风险。工作人员应当在充分结合系统功能特性的基础上，将其与集控运行与机组协调控制方式配合起来，此举可有效保护电厂的生产设备。当集控运行及机组协调控制方式发挥作用时，在电厂生产设备出现故障的情况下可及时关闭机组协调控制系统，此举可有效缩小设备故障的影响范围，后续的处理工作开展难度也就会大大降低，在实际的生产设备运行中，紧急保护系统可帮助工作人员及时了解设备的运行工况，此举可大大加强生产设备保护措施针对性。

4. 优化控制方式。现阶段机遇、挑战对于电厂生产实践来说是同时存在的。传统意义上的控制方式已不能满足现代社会的需求，要想在当今时代保持良好的生产状况、确保生产计划顺利实施，优化电厂集控运行与机组协调的控制方式是很有必要的。工作人员要全面掌握传统意义上的集控运行与机组协调控制方式中的应用优势，电厂可组织相关人员监督、控制这一工作开展，要加强新兴控制方式的技术含量，此举可在最大限度范围内满足自身的生产计划要求。不断优化生产实践中所需的控制方式，可有效增强电厂机组稳定运行及其他方面的控制方式适用性，电厂生产实践中的控制工作也就能够在最大限度内达到预期效果，自身的生产计划深入推进也就更为容易。

总之，由于人们对电力的需求越来越大，导致发电厂的机组规模越来越大，发电厂机组的负荷也越来越大，所以集控运行和机组协调控制能力一定要跟上负荷所需，才能保证发电厂机组的正常运行状态。

参考文献

[1] 南相林. 试论火电厂集控运行技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(23): 4760-4760.

[2] 周冉. 试析火电厂集控运行及机组协调控制策略[J]. 中国科技投资, 2019(26): 87.