

发电厂集控运行模式和运行条件解析

王飞

内蒙古蒙东能源有限公司鄂温克电厂

[摘要]发电厂的运行模式直接影响厂内设备的正常运行，集控运行模式是发电厂主要运行模式，利用信息化智能技术，实现电力设备的运行管理、状态监管、巡检控制等，因而有效提高了发电质量及效率，促进了厂内设备处于正常运行状态。在发电厂集控运行中，由于内容及环境的复杂性，需良好的运行模式和条件来充分发挥运行管控效果，这也是发电厂发展需关注的关键内容。

[关键词]发电厂；集控运行模式；运行条件

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.543

当代我国正经历着各方面的快速发展及变革，经济社会发展水平正在快速提升。无论是在日常工作生活中，还是在工业发展及产业升级中，整个社会都迫切需求更多电能，在此背景下，发电厂必须提高管理组织水平及系统控制能力，大幅提高能源利用、转化率，提高发电效率。因此，推广应用发电厂集控运行技术十分必要。这项技术能提高管控组织效率、能力、自动化水平，有效提高发电效率，确保我国发电行业及国民经济高速发展。

一、发电厂概述

发电厂又称发电站，是将自然界蕴藏的各种一次能源转换为电能的工厂。19世纪末，随着电力需求的增长，人们开始提出建立电力生产中心的设想。电机制造技术的发展，电能应用范围的扩大，生产对电的需要迅速增长，发电厂随之应运而生。发电厂有多种发电途径：靠火力发电的称火电厂，靠水力发电的称水电厂，还有些靠太阳能和风力与潮汐发电的电厂等。

二、发电厂集控运行及核心技术概述

在发电厂的传统控制运行中是单独控制，以母管制方式将炉、电、机分开控制。而集控系统中，实现了炉、电、机的集中管理，这是目前大中型发电厂普遍采用的控制模式。发电厂的集控系统运行技术通常也称为集散控制运行技术（DCS），与传统的分散控制模式相比，集控系统运行技术采用计算机互联网技术，通过网络实现信息通信，再通过高端处理器控制生产过程。可以说，这是一种全新的集约自动化集成控制技术，具有先进性、综合性和技术性。目前，发电厂采用的集控系统运行技术包括电厂运行监督技术、发电运营设备运行控制技术、分散控制技术等多种类型的技术。对发电厂而言，集控系统运行技术的应用实现了电力运行的集约化管理，有效降低了生产运行成本，还合理分散了电力运行中的风险等因素，从而提高了发电厂电力运行的稳定安全性。

集控运行技术又称DCS系统，是现代工业系统中重要的控制技术之一，具有高度的数字化、自动化、集成化水平，其运行效率及工作质量远高于传统单独控制技术，是未来工业生产控制的主要发展方向。在发电厂集控技术系统中，管控技术是关键内容。通过计算机及网络技术的综合应用，实现发电系统的统一管理调度。当机组发生故障时，控制系统将

接收报警信息，通知相关部门和人员解决、处理，及时将安全隐患控制在最小范围内，防止发生重大安全事故。4C控制技术是以大型生产线为监控对象的集控技术的体现，能同时完成设备数据的采集、分析和整理，在此基础上提出调整方案，并传递给相关设备实施，实现系统的优化运行，确保系统安全。

三、发电厂集控运行条件

一般发电站大多遵循传统的单项控制运行方式，只有一条总线控制系统，其他操作部门互不干扰互不影响，很难形成相互影响、高效合作的局面，尤其是从整体角度组织管理时，限制了工厂的管理水平。集控运行技术的应用推广，直接颠覆了当前传统的单线控制管理模式，克服了传统模式相互独立、难以有效协同的缺点，能完成各独立控制单元的集成。以发电机组为例，发电机身后有相应的汽轮机和能量来源，该技术可将一定数量的机械装置集中在统一的集中控制系统下，提高了电厂的运行效能及管理组织水平。但值得警惕的是，这项技术需大量高科技设备，因此电站需为每台设备规划好相应的运行条件。

一般来说，电站的集中控制需大量高科技设备，这些设备较精密敏感，很可能由于内外部温度、气压等环境因素的变化而影响其精度，因此要明确这些设备的使用环境条件，与相关部门和专业人员共同制定相关使用参考，纳入组织管理的总体范围，实现电站集中控制的各项指标，满足环境和技术方面的技术要求。更详细的环境及技术要求包括：电站集中控制技术的主干终端，其中控制系统的硬件水平、通信能力、计算机遥控能力是集控运行技术的关键内核；集控技术要求的环境要求包括管线布设、环境影响因素、计算机自控系统、温湿度控制、电子线路接地是否自动控制等。

四、发电厂集控系统运行所存在的问题

1、主蒸汽压力控制系统。由于直接能量平衡的影响，该系统具有复杂的控制理论，为简化控制理论流程，一些发电厂会采用其他能量平衡系统进行协调控制，如间接能量平衡系。然而，即使这种协调控制方法在面对系统转化退出时也必须使用主蒸汽压力来控制能量平衡及其方程理论。为达到主蒸汽压力控制的目的，需控制入炉系统中的微粉煤量，以达到既定效果。

2、过热汽温控制系统。超临界蒸汽温度控制由粗煤水控

制。直流锅炉过热蒸汽温度可作为微水煤比校正信号。正常情况下,发电厂的建立由系统数据进行调整,这些数据可直接应用到系统中,但在使用中仍存在一些问题。例如,由于系统的设计及生产阶段中存在的问题,系统在使用期间的线性接触不良。在正常情况下,有人强调监管制度是必要的,但不应是调控应重视的系统,这将使系统的性能无法完全提升。因此,质量标准体系的总复习,尽可能采用最直接、最有效、调整参数最方便的途径。

3、再热汽温控制系统。再热蒸汽温度控制比过热蒸汽温度控制更复杂和困难。有些植物使用一定量的温水来调节温度,这种温度控制方法的优点较明显,这与水是否在泵的出口无关。对于亚临界机组,每次注入1%的水进行冷却,将减少约0.4~0.6克标准煤的消耗。因此,越来越多的发电厂采用其他方法来调节再热蒸汽温度。由于再热蒸汽温度的影响,许多电厂的烟气挡板控制不理想。调整烟道挡板会对锅炉烟气流动产生不良影响,严重影响蒸汽温度平衡。

五、发电厂集控运行管理控制模式

近年来,我国电站集控运行水平不断提升,各种管理方法被提出和推广,包括新概念、新思维的管控方法与技术,这些技术在实践中也不断改进。对大电站而言,采用技术的关键是将新技术和新模式与实际问题相结合,而不是盲目追求新技术新理念,而是选择最适合的控制技术和最能解决现有问题的控制模式,这是解决问题和提高效率的最佳方式。

1、阶梯式管理控制模式。该模式理论基础体现了一种阶梯式分层管理的步骤,主要是根据各单元部门的作用和实际情况制定相应合理有序的分层原则,然后有效地将电站中独立的单元部门划分为不同阶梯状的层级,梳理了各层级间和各部门间关系,发挥了上下游的协调关系,明确了分工体系。这种模式对以部门形式存在多个独立单位的发电站具有很强的针对性,其管控效果也较显著,阶梯管控方式能有效地将电厂内独立单位与电厂整体控制系统集成,实现分层管理及控制,根据各部门实际结构具有的优先顺序和生产顺序,合理控制各设备和部门,确保电气集中控制系统有序运行。

2、分散式管理控制模式。对于分散式管理控制模式,它将电站内部单元划分为若干个较小部分结构,然后将这些部分划分为层级,以提高控制水平及效率,这也是这种管理控制方式的显著特点。若发电厂在单线控制模式下运行管理,很难实现全厂所有部门的独立控制,这种分散控制模式能很好地解决此类问题,实现全面的运行管理,有效解决各独立器械和结构单元存在的问题,防止各独立单元之间的相互干扰和影响,从而有效减少部门和单元之间的冲突,进而提高发电厂发电运行管控质量。

3、综合式管控模式。对于综合式管控模式,非常重视信息网络技术在管理中的应用。例如,通过互联网和现代通信技术,能交互、整理、存储各种信息。在通信系统技术的

基础上,构建若干信息交互相关窗口和信息传输通道,从而同时完成发电厂集中控制系统中信息数据的传送及存储,此外,借助计算机中央处理技术,能确保各部分信息传输不受干扰,不会出现导致数据信息出错的干扰,实现信息交互的独立性,能有效提高发电厂集控运行系统的有序性,也能保证其具有良好的协调性,对发电厂集控稳定运行具有积极影响。

六、发电厂集控运行控制措施

1、改善运行条件。发电厂运行的外部环境包括电子环境、计算机能源控制电源、接地气源等,这些外部系统的安全直接影响整个系统的运行安全。通过机组安装的有效调试,确保外部环境的合理性,提高发电厂控制外部环境的各项指标。通过控制室内空调系统,确保合理使用标准,通过电子空调的稳定调温,确保温湿度的控制,从而确保模拟器件运行的有效性。加强信号集中控制运行调节,确保发电厂系统合理控制,减少电缆屏蔽问题,提高系统信号稳定性标准。集控系统的工作人员需合理控制系统的各种问题,以尽量减少系统的不合理中断。

2、提高集控技术管理水平。集控系统由CS系统、变送器、盘台设备等组成,通过集控系统提高系统内部运行标准,确保集控运行水平,确保系统设备的管理完整性。集控系统分为硬件、软件两部分,主要核心部分是微处理器,通过系统集控确保实际安全标准,逐步增加系统存储容量,增强系统安全可靠级别,通过软件组态控制系统参数,逐步提高发电厂系统硬件维护软件的完善标准。集控系统的热机保护由操作员完成,操作时,必须确保系统操作员的人身安全,一旦机组发生异动,要立即停止系统,减少系统故障后的各种恶化问题,从而确保机组和操作员的安全,最大限度的减少事故,实现科学化设备安全保护。

总之,集控运行技术是我国发电厂应用的一项重要技术,该技术的推广应用,为维护发电厂机组安全、稳定、长期运行,满足现代社会电力企业繁重的运行负荷需求做出了巨大贡献。随着我国电力需求的增加,发电厂集控运行技术发挥着越来越重要的作用。因此,在今后的工作中,要高度重视集控运行技术在发电生产实际工作中的意义,加大研究力度,深入挖掘技术内涵,优化系统结构,完善技术措施,为更好地保障发电生产安全稳定运行、满足国家建设与人民生活电力需求作出应有贡献。

参考文献

- [1]宋晓斌.发电厂电机组集控运行技术探析[J].中小企业管理与科技,2016(10):183-184.
- [2]马玉龙.发电厂集控运行模式和运行条件解析[J].山东工业技术,2017(08):157.
- [3]杨菲菲.发电厂集控运行模式和运行条件探析[J].黑龙江科技信息,2015(11):134.