

发电厂集控运行技术要点分析

张勇

国家能源集团内蒙古分公司上湾热电厂，内蒙古自治区鄂尔多斯市，017200；

摘要：近年来计算机技术取得了较快的发展，并在电力企业中得以广泛的应用，随着计算机技术的不断成熟，在电力企业中集成电路和微处理器大量的被应用，这也有效的推动了集控运行技术的发展。自集控运行技术面世后，不仅有效的加快发电厂操作控制技术的发展，而且有效的提高了发电厂生产运行能力，提高了系统的自动化水平，确保了发电厂供电的可靠性。基于此，为确保发电厂相关设备运行的安全性，对电厂电气集控运行技术进行分析和研究，有助于更好地提高和完善发电厂电气集控运行水平。

关键词：发电厂；电气集控运行；技术分析；生产效率；控制模式

DOI：10.69979/3060-8767.24.2.001

1 引言

集控运行技术是集控制技术、通信技术、自动化技术于一体的整体型应用管理技术。如今，发电机组集控运行技术在火力发电厂中的应用较普遍，不同生产规模的火力发电厂可以采用不同的管理模式调动不同的集控运行技术，不同技术的针对性和应用优势各不相同。集控运行技术以微处理器为工作的基础性保障，通过大规模集成电路和微处理器的应用，可以升级得到现代化监管模式，能够对发电技术的运行、生产、故障等情况实施统一管理，并能按照集控要求来完成运行和维护任务^[1]。

当前我国发电厂电气集控运行技术主要采用的是主蒸汽母管制和单机控制模式为一体的控制形式。相比于传统的发电厂控制模式，避免了发电机、发电厂锅炉及汽轮机这 3 个重要部分之间的分离性，电气集控运行技术能够使这些设备之间形成有效的协作，实现发电厂电气系统运行效率的提升。而电气集控运行技术能够将电气系统中的发电机、锅炉及汽轮机这三者进行有效结合，同时对发电机、锅炉和汽轮机采用统一的控制模式，使发电厂形成一个统一的整体，从而实现集中控制的目的，最终有助于形成具有集散特点的火电厂电气设备控制系统。发电厂应用电气集控运行技术，其高效的自动化、数字化及智能化水平，使得发电厂运行效率提升和故障率降低，这也使得发电厂电气集控运行技术能够有效普及应用到发电厂电气系统的建设中。当前发电厂电气集控运行技术的关键核心部分是管控技术，利用内

网和计算机系统的方式，可以实现对发电厂电气系统的集中控制和协调作业，通过技术应用过程中对电气系统做到实时监测的目的，能够实现对各种故障进行及时定位和排除。电气集控运行技术在短时间内完成对设备运行数据的收集、分析和处理，同时根据数据分析结果制订出最佳的解决方案，是确保发电厂电气系统运行稳定性的关键所在^[2]。

2 火电厂集控运行技术应用特点分析

集控运行技术简称 DCS，主要在工业生产以及管理过程中得到应用，其以计算机信息管理技术为基础，同时有效融合了控制技术和通信技术，促进火电厂在整个运行过程中的集成化、数字化和自动化的管理发展。(1) 电厂输出具有很大的压力和电流，对于设备质量要求较为严格，无论是设备的选择还是安装运行，都需要做好相应的质量管控。例如，锅炉运行环境恶劣，再加上锅炉结构非常复杂，很容易发生意外事故，汽轮机长期处于恶劣环境也很容易发生故障。如果汽轮机发生问题，就会使电厂运行停止，产生非常大的经济损失。所以在应用集控运行技术时，需要注意环境的改善，保障计算机系统可以稳定运行。(2) 现阶段发电机组的自动化作用涉及到模拟量控制技术、汽轮机数字电液控制系统以及计算机技术等，各部分之间协作可以共同保障机组的正常运行。(3) 为了充分发挥集控运行技术的作用，应安排专业的集控管理人员从事相应管理工作。根据管理制度明确分工，使用微机软件处理数据，避免人为操作影响软件运行出现问题。落实 24h 持续轮流的工作，严

格遵循规章制度运营。集控系统的特点是集中控制和管理,为了避免影响生产操作,必须保障控制系统正常运行,所以要及时采取措施处理存在的故障或问题。每个岗位都与系统的正常运行密切相关,因此每个人员都需要确保系统能够不间断的正常工作^[3]。

3 火电厂集控运行技术存在的问题

3.1 过热气温系统的控制问题

在进行集控运行技术的使用过程中,对于锅炉过热的问题,首先应该了解调整的形式,形式可以分为三种,包括细调、粗调和微调。不同的调整方式是通过对不同方面改变进行问题解决。粗调就是利用对风,还有煤和水的正确比例的融合,保证蒸汽在合适的温度,而细调和微调的形式,都是借助其他的元素,通过加入减温水的形式,将高温降低。对于出现过热的问题,应该进行积极的探讨,发现出现这种过热的原因,只有找出原因,才能够有方向地进行问题的解决。在进行实践的运用中,技术发展虽然已经相对成熟,但是面对生活中的问题时,还有不足之处。

3.2 存在主蒸汽压力控制问题

发电厂电气集控运行系统中主蒸汽压力的控制系统是基于直接的能量平衡模式之上,使得控制理论很容易出现各种复杂的现象,从而致使部分发电厂在为了简化控制理论的流程中,通过间接能量平衡系统的方式进行调节与控制。因此在调节退出的整个过程中,为了避免间接能量平衡理论难以实现,就需要依靠直接能量平衡的相关理论参数实现对主汽压力的有效控制,在进行主汽压力的控制中,以关注主汽压力系统的方式控制进炉的煤粉量,是最为基本的要求,否则很容易导致主蒸汽压力控制存在问题。

3.3 再热气温系统的控制问题

电厂集控运行过程中,控制再热气温系统时,需要保证再热器出口气温要规定的范围内,避免因温度过低而造成机热循环效率下降。由于再热气温系统控制难度较大,受大规模机组影响较大,同时电网峰度、煤质和调节系统可控性低等都会影响再热气温系统的控制。部分电厂在调控水温时通常采用减少温水的方法,能够起到温度调节的作用,以此来保证火电厂发电机组的正常运行,但这种方法长期使用会影响系统中设备的工作效率,甚至造成设备损坏。

4 发电厂电气集控运行技术的优化策略

4.1 优化过热气温系统

在发电厂电气集控运行技术中,影响集中控制运行整体水平的因素中,过热温度控制系统的缺陷,会影响到发电厂的发电效率。而对过热器温度进行系统性的优化具有非常重要的作用,外界因素的干扰会直接导致温度系统过热而产生各种问题,针对环境温度进行有效控制时,相关工作人员必须在整个电力系统优化中加强注意事项,例如使用监控的方式对温度控制设备进行管控。而对相关的过热温度系统进行优化,并加强对过热温度系统的有效优化,可提高过热系统运行水平,实现故障发生概率的降低,这对发电厂有效运行并且顺利生产具有十分重要的作用。

4.2 火电厂集控运行新技术的运用

现代社会不断地发展进步,各种先进的技术出现。这些技术普遍具有先进性的特征,能够有效满足社会各行业的需要。火电厂可以引进先进的技术,不断提高火电厂工作人员的技术能力以及工作的效率。集控运行技术的出现,能够满足火电厂集控运行的需要。集控运行技术,结合以往的工作经验,并利用现代手段进行创新工作,能够帮助对集控运行的全面分析。比如,出现的新兴技术,帮助创新出火电厂数字化的信息系统,这是火电厂发展向往的目标。为了能够更快地向目标靠近,有关人员应该充分学习并认识数字化信息系统的搭建技术,不断使用计算机存储技术,有效解决传统DCS在存储数据方面的漏洞,帮助更好地进行工作。在实际工作中,具体表现在数字化的采集系统,能够借助计算机完成,并能够及时监督生产过程。一旦出现危险问题,可以通过警报系统提醒,帮助更好地完成数据采集工作。另外,有关人员可以搭建数据库,帮助进行信息的分类和计算,以此提升数据的稳定性以及准确性。

4.3 加强电气集控系统运行管理工作

在重视发电厂电气集控运行系统的管理工作中,首先需要加强相关人员对电气集控运行系统的认知,这样才能有效体现出中央微处理器的控制管理效果,有助于更进一步地实现检查和维修相应整体功能及硬件配置。其次,通过采用有效维护系统整体性能的方式,有利于确保电气集控运行管理工作的顺利实现,从而使整个操作应用水平得以实现正常化处理。然后是在重视电气集

控运行系统的保护工作中, 需要结合系统运行, 并经过定期地检查、维护, 能够有效实现对故障的控制工作, 可以避免出现热机保护系统停止运行的情况。最后是针对热机保护系统而言, 做好对热机保护系统的管理工作, 能够有效预防机组异常及故障问题导致的停机保护, 避免相关设备受到损坏, 在这种特殊情况下, 相关操作人员要避免出现随意更改及取消设备保护值的方式, 最终有助于实现更进一步地提升电气集控运行系统的管理水平。

4.4 加强生产管理力度

为了从根本上给火电厂集控运行节能降耗提供指导依据, 需要从管理角度出发完善各项内容, 并根据火电厂的实际情况制定完善的节能降耗管理体系, 以此规范工作人员的各项行为, 为集控运行各环节的有序推进提供基础保障。首先, 火电厂需要从现实角度出发明确集控运行过程中的各项问题, 尤其需要注意节能降耗数据的采集, 在此基础上建立数据处理平台对获取数据进行研究、分析, 之后对管理体系不断的优化, 切实保障火电厂生产管理的科学性 with 全面性。其次, 火电厂各部门之间需要加强有效交流, 树立准确、统一的节能降耗理念; 在日常经营过程中, 火电厂应鼓励工作人员就运行中的能源消耗问题提出对应意见, 由管理层分析该意见的可行性与合理性, 一旦发现不科学之处需要及时进行调整, 之后应用到管理体系中, 切实保障机组的稳定运行; 火电厂还应重视工作人员的培训, 切实提升工作人员的责任感与专业技能。

4.5 汽轮机组的降耗处理

火电厂中的汽轮机组是将热能转化为机械能的外燃回转类设备, 是火电厂应用最广泛的原动机。由其原理可以得知, 汽轮机组在能源转化过程中势必会存在一定的能量损失, 因此需要尽可能降低这部分损失以提升能源转化率, 可从两方面入手: 一方面, 提升汽轮机组的真空度。通过研究发现, 在功率为 60 万 kw 的汽轮机组中, 真空度增加 1kPa, 其能耗就会降低 2.4g/(kw·h)。基于这一点, 需要在现有技术手段与条件的基础上尽可能保障汽轮机组密封性, 要求火电厂定期对汽轮机组进行检查, 一旦发现泄露问题应立即填补, 以此维护汽轮机组的稳定; 在具体的工作中, 火电厂还需要调整汽轮机组的轴封系统, 实时明确其凝结水的过冷度; 若在冬

季极端气温条件下, 需要注意汽轮机组的防寒工作, 最大限度保障汽轮机组的运行安全。

4.6 加强软件设施建设

当前人们对电力资源的需求量越来越大, 这也使得发电厂对设备的运行要求也变得越来越高, 而发电厂调整和改进电气集控运行的过程, 对提高发电厂的整体水平具有十分重要的作用。当前我国发电厂的集控运行主要以人力监控为主, 虽然有小部分发电厂实现了集控运行自动化和智能化, 但大部分发电厂依旧没有做到智能化和自动化。发电厂在集控运行中的建设主要依赖于信息技术的更新和发展, 而作为发电厂集控运行的控制技术, 信息技术能够有效帮助发电厂在集控运行中保持足够的稳定性, 实现对监控信息的有效完善。由于信息系统可以提高监控信号的强度, 在监控技术中, 现代化监控技术更加趋向于便捷化, 并通过操作和管理的方式, 使得操作能够变得更加容易, 也能使管理朝着集中化的方向转变。传统的人工监控, 很容易出现各种失误和误差, 但随着信息化技术的广泛应用, 则大幅度降低了人工监控造成的失误率, 实现了对人力资源的有效节省。而将智能化和集中化的监控管理应用其中, 实现了发电厂电气集控运行技术效果的整体提升, 在加强对员工工作模式的管理中, 借助调整员工薪资的方式有助于激发员工的工作热情, 确保发电厂电气集控运行技术向着规范化的方向发展。

5 结语

集控运行技术是火力发电机组生产过程中的有效保障, 不仅能够对发电机组实施有效监督, 还能够提高资源的利用率和错误问题的检查率, 降低电力生产的成本。未来, 发电厂应该重视集控运行技术的应用, 为其提供更好的发展环境, 让其得到更广泛的应用, 促进电力产业的发展, 也进一步促进社会经济发展。

参考文献

- [1] 肖尤国. 试论火力发电厂发电机的集控运行技术[J]. 低碳世界, 2020, 10(1): 55-56.
- [2] 高文杰. 电厂电气集控运行技术研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(21): 3372.
- [3] 张聪, 苗堃, 刘艺琼. 电厂设备电气自动化的节能设计技术分析[J]. 今日自动化, 2020(2): 14-15, 96.