

火电厂集控运行及机组协调控制策略研究

刘佐东 李波 廖欣 闫德利
华能井冈山电厂 江西 吉安 343000

摘要: 有效研究火电厂集中控制运行技术, 能够发现集控运行技术的应用对火电厂来说是一个挑战。火电厂是一个提供能源的地方, 对社会经济有着直接的影响。如果集中控制操作技术应用不当, 温度和湿度会发生变化, 导致蒸汽系统不稳定。为了改善这个问题, 需要加强火电厂集控运行及机组协调控制。

关键词: 火电厂; 集控运行; 机组; 协调控制

1 火电厂集控运行技术应用特点分析

火电厂作为能源领域的重要组成部分, 集控运行技术的应用对于提高发电效率、保证供电稳定和降低运行成本具有重要意义。下面对火电厂集控运行技术的应用特点进行分析: 火电厂集控运行技术的应用提高了运行的自动化程度。通过数据采集、监测和传输等手段, 实现了火电厂各个系统之间的数据交换和联动控制。运用先进的计算机技术和自动化控制系统, 实现对设备的自动监控和调节, 减少了人工干预的程度, 提高了运行的稳定性和可靠性。火电厂集控运行技术的应用提高了运行的智能化水平。通过集控中心的数据处理和分析, 实现了对各个设备的智能管理和运行优化。通过智能化的数据分析和预测模型, 火电厂能够根据实时监测的数据调整工艺参数, 优化发电效率和燃料利用率, 最大限度地提高发电效益。火电厂集控运行技术的应用实现了远程监控和远程操作。通过网络技术和远程通信手段, 运维人员可以在中控室对火电厂的设备进行远程监控和操作, 避免了人员长时间驻守于现场的问题^[1]。这大大提高了工作效率, 同时也减少了人为操作错误的可能性, 确保了运行的安全和可靠。火电厂集控运行技术的应用推动了信息化管理。通过集成化的信息管理系统, 火电厂能够实现各个环节和数据的全面监控和管理。

2 集控运行系统原理

集控运行系统是指通过计算机技术、自动控制技术和通信技术, 对分布在不同地点的设备进行集中监控和远程操作的系统。其原理可以概括为以下几点: 集控运行系统通过传感器和仪表等设备实时采集各个设备的相关数据, 包括温度、压力、流量等物理量。这些数据被传输到集控室的中央控制系统中, 形成实时的工艺监控数据。集控运行系统通过数据的处理和分析, 对所监控的设备状态进行评估和判断。通过在系统内设置的设备状态指标或预警值, 可以准确地判断设备是否正常运

行, 是否存在故障或隐患。集控运行系统通过控制器和执行器等设备, 对被监控的设备进行远程操作和控制。通过中控室内的操作终端, 运维人员可以实时地对各个设备进行远程操作, 包括调节参数、启停设备等。集控运行系统通过通信网络将数据传输到中控室。可以使用有线通信方式, 如以太网或现场总线等, 也可以使用无线通信方式, 如无线互联网和移动通信网络等。集控运行系统通过监控和控制设备的运行状态, 实现对整个系统的全面管理和优化。通过实时的数据采集和处理, 系统可以自动化地调整设备的参数, 以提高设备的效率和运行稳定性^[2]。同时, 通过实时的故障诊断和预警功能, 系统可以及时发现和处理设备的故障, 保证设备的安全和可靠运行。总之, 集控运行系统的原理是通过数据采集、处理和分析, 远程操作和控制设备, 并通过通信网络实现系统的全面监控和优化。通过集中监控和远程操作, 可以提高设备的效率和可靠性, 降低运维成本, 并为系统的安全和稳定运行提供保障。

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

火电厂集控运行技术在实际应用中面临一些问题, 其中之一是过热气温系统的控制问题。首先, 过热气温系统的控制精度有待提高。在火电厂的过热气温系统中, 精确控制和调节过热蒸汽的温度非常关键, 以确保锅炉的正常运行和热能的充分利用。然而, 由于控制系统的响应速度和控制精度有限, 导致过热气温的波动较大, 难以实现稳定的控制效果。其次, 过热气温系统的运行优化需要进一步完善。为了提高火电厂的发电效率, 过热气温系统的运行需要进行优化。然而, 由于参数之间的相互影响和多变的运行条件, 当前的优化算法难以充分考虑各种因素的综合影响, 导致优化结果并不理想。另外, 过热气温系统的可靠性和稳定性亟需提升。火电厂的过热气温系统涉及到大量的设备和管道,

如过热器、再热器和管道等，这些设备的故障或管道的泄漏等问题会导致过热气温系统的故障和停机，严重影响火电厂的发电能力和运行效率。

3.2 再热气温系统的控制问题

再热气温系统是火电厂中的重要部分，其控制问题对于火电厂的稳定运行和发电效率具有重要影响。以下是再热气温系统控制中存在的一些问题：（1）再热气温系统的控制精度有待提高。再热气温对于锅炉的蒸汽参数和发电效率具有重要影响。然而，由于锅炉运行参数的复杂性和参数之间的相互影响，再热气温系统的控制精度较低，导致再热蒸汽温度波动较大，难以实现稳定的控制效果。（2）再热气温系统的运行优化需要改进^[3]。为了提高火电厂的发电效率，再热气温系统的运行需要进行优化。然而，在实际运行过程中，由于锅炉负荷变化、燃料特性变化以及环境因素变化等原因，目前的优化算法难以充分考虑这些因素的综合影响，导致优化结果不够理想。（3）再热气温系统的可靠性和稳定性亟需提高。火电厂的再热气温系统包括再热器和相关的管道设备，这些设备的故障或泄漏等问题会导致再热气温系统的停机和故障，严重影响火电厂的发电量和运行效率。

3.3 主汽压力系统的控制问题

然而，在主汽压力系统的控制中存在一些问题：首先，主汽压力系统的控制精度有待提高。主汽压力的稳定控制直接影响到锅炉的蒸汽参数和发电效率。然而，由于主汽压力系统参数复杂、相互影响较大，当前的控制系统精度有限，导致主汽压力波动较大，难以实现稳定的控制效果。其次，主汽压力系统的运行优化需要改进。为了提高火电厂的发电效率，主汽压力系统的运行需要进行优化。然而，在实际运行过程中，由于锅炉负荷变化、燃料特性变化以及环境因素变化等原因，目前的优化算法难以考虑到所有因素的综合影响，导致优化结果不够理想。另外，主汽压力系统的可靠性和稳定性需要提高。主汽压力系统包括主汽压力调节器及其相关的控制设备和管路。设备故障、控制系统误差或管路泄漏等问题可能导致主汽压力系统的失控或停机，直接影响火电厂的发电能力和运行效率。

4 火电厂集控运行技术的优化策略

4.1 优化过热气温系统

针对火电厂集控运行技术中过热气温系统的问题，可以采取以下优化策略：提高过热气温系统的控制精度。可以采用更先进的测量仪表和控制设备，提高数据采集的精度和响应速度。优化控制算法，根据过热气温的实时变化进行快速调节，使得能够更加精确地控制过

热气温的波动范围，确保锅炉的稳定运行。优化过热气温系统的运行。通过建立精确的数学模型，充分考虑锅炉运行参数之间的相互关系，实现过热气温系统的优化控制^[4]。可以采用预测控制、模型预测控制等高级控制算法，结合实时数据进行动态调整，以实现系统的高效运行，提高火电厂的发电效率。加强过热气温系统的维护和管理。定期对过热器、再热器和管道等设备进行检查和维护，确保其正常运行和减少故障发生的可能性。加强对设备性能数据的监测和分析，发现潜在问题并及时进行修复和调整。此外，加强人员培训，提高操作人员的技能水平，确保过热气温系统的安全稳定运行。引入智能化技术和互联网技术，实现过热气温系统的远程监控和远程操作。通过远程操作终端，运维人员可以实时监测和调整设备运行状态，及时发现异常情况并采取相应措施。同时，通过云平台和大数据分析，提取设备故障和运行数据，并进行故障预警和诊断，进一步提高过热气温系统的运行效率和可靠性。

4.2 加强集控系统运行管理工作

为了加强火电厂集控系统的运行管理工作，首先，建立完善的运行管理机制。制定相关的运行管理规定和制度，明确运行管理的责任和流程。确保各级管理人员和运维人员清楚其在集控系统运行管理中的职责和任务，并建立健全的信息报告和沟通机制，实现信息的及时传递和共享。加强运行监测和数据分析。通过运行监测系统对集控系统的运行情况进行实时监测，及时发现运行异常和故障情况。并通过数据采集和分析，从中提取有价值的信息，进行故障预警和趋势分析，以帮助管理人员做出及时的决策和调整，提高集控系统的运行效率和稳定性。加强设备维护和管理。建立有效的设备管理制度，包括设备巡检、保养和维修计划等。加强设备保养和维修工作的组织和执行，提高设备的可靠性和稳定性。建立设备运行数据和故障记录的数据库，便于对设备运行情况进行跟踪和分析，为设备维护和更新提供依据。加强人员培训和技能提升。通过培训和培养高素质的操作和维护人员，提高其技能水平和工作能力。组织定期的技术交流和经验分享会，促进人员间的交流和学习，不断提高集控系统的运行管理水平。加强集控系统的安全管理。

4.3 针对再热气温系统的优化措施

针对再热气温系统的优化，可以采取以下措施：第一，优化控制算法。采用更先进的控制算法，如模糊控制、模型预测控制等，根据再热气温的实时变化进行精确的控制。结合锅炉负荷、燃料特性和环境因素等多种

因素,利用系统建模和优化算法,实现对再热气温的精确控制,减小温度波动范围,提高系统的稳定性和发电效率。第二,优化过热器和再热器的设计和运行。通过改进过热器和再热器的结构和材料,提高热交换效率和传热能力。同时,优化再热器的换热面积和流程参数,使得蒸汽能充分进行热交换,减少温度偏差和压力波动。第三,加强管道和阀门的维护和管理。定期对再热气温系统中的管道和阀门进行检查和维修,确保其正常运行并减少泄漏和故障的发生。对管道进行防腐蚀处理和定期清洗,保证流体的畅通和传热的高效。第四,加强数据监测和分析。通过设备的实时数据采集和监测,建立再热气温系统的数据分析模型,实时监测温度、压力和流量等关键参数,及时发现异常情况并进行反馈调整。通过数据分析,了解系统的运行状况,找到优化的空间和提高的潜力。第五,加强人员培训与交流。培训运维人员,提高其对再热气温系统的了解和操作能力。

5 机组协调控制系统

5.1 软件系统

机组协调控制系统的软件系统需要具备以下特点和功能:(1)具备高可靠性和稳定性。作为火电厂操作的关键系统,机组协调控制系统的软件需要具备高度的可靠性和稳定性,能够稳定运行并快速响应操作指令,以确保火电厂的正常运行。(2)实现机组之间的协调控制。机组协调控制系统需要能够实时监测和调节各个机组的运行参数,包括锅炉负荷、汽机负荷、供热负荷等,并根据系统的优化算法进行协调调节,使各机组运行在最佳状态,提高系统的运行效率和稳定性。(3)具备灵活的配置和扩展能力。机组协调控制系统的软件需要具备灵活的配置和扩展能力,能够根据不同机组的特点和要求进行定制化配置,并能够随着火电厂的发展和变化进行系统的扩展和升级。(4)机组协调控制系统的软件还应具备友好的用户界面和操作界面,方便操作人员进行系统的监测和调控。

5.2 硬件系统

硬件系统是机组协调控制系统的重要组成部分,它提供了实际的物理设备和硬件资源,使机组协调控制系统能够正常运行和实现其功能。计算机和服务器承担着数据处理、算法计算和运行控制程序的重要任务。它们需要具备足够的计算能力和存储空间,以满足高强度和大容量的数据处理需求,并能够保证系统的稳定性和可靠性。传感器和执行器是机组协调控制系统的关键硬件组件。传感器用于采集各种实时数据,如温度、压力、流量等,以及远程操作和控制的反馈信号。执行器则根据控制信号进行相应的操作和控制动作,如打开或关闭阀门、启停机组等。这些硬件设备需要具备高度的准确性和可靠性,以保障系统的监测和控制的精确性和稳定性。硬件系统的稳定性和可靠性是机组协调控制系统正常运行的基础。为了保障硬件系统的稳定性,需要定期进行设备检查和维护,并及时处理设备故障和损坏。

结语

火电厂集控运行技术的应用,能够使火电厂的运行管理控制变得更加高效和集中,能够在更大程度上提高火电厂对电力资源生产效率的提升,同时有助于火电厂的运行管理控制向着更加智能化、集中化及高效化的方向发展,最终极大地提高火电厂的生产效率,与此同时,结合火电厂的实际情况,针对集控运行技术中存在的不足之处进行改进,对我国电力事业的发展具有十分重要的推动作用。

参考文献

- [1]陈琳鹏.燃煤电厂集控运行与机组协调控制[J].内蒙古煤炭经济,2021(12):11-12.
- [2]胡正.火电厂机组集控运行技术管理[J].技术与市场,2021,28(01):112-113.
- [3]罗文忠,孙禹.浅谈节能降耗技术在工业锅炉运行中的应用[J].中国金属通报,2020(10):115-116.
- [4]赵建军.火电厂集控运行中常见问题及解决措施[J].现代工业经济和信息化,2020(8):126-127.