

电厂集控运行汽轮机运行优化途径

焦文帝¹ 刘旭² 刘旺³

1. 北方联合电力有限责任公司达拉特发电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

2. 北方联合电力有限责任公司达拉特发电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

3. 北方魏家峁煤电有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010308

摘要: 在控制系统应用过程中,可以利用计算机对电厂的具体运行状况进行准确收集。然后根据收集到的信息进行检测和分析工作,并且可以形成检测报告,显示出在电厂生产过程中机组的运行情况,能够为电厂管理人员提供准确的检查依据,方便工作人员及时发现生产过程中存在的问题和隐患,并进行改进和解决。

关键词: 电厂;集控运行;汽轮机;优化措施

1 电厂集控运行汽轮机的含义

随着能源市场的不断发展和电力需求的持续增长,电厂作为能源转换的重要场所,其运行效率和能源利用水平受到了广泛关注。汽轮机作为电厂中的关键设备之一,其运行状态直接影响到电厂的能源消耗和生产效率。第一,汽轮机是一种将热能转换为机械能的旋转式动力机械。在电厂中,汽轮机主要用于驱动发电机,进而产生电能。通过高温燃料的燃烧产生蒸汽,蒸汽进入汽轮机的各级叶片,推动转子旋转,从而驱动发电机发电。汽轮机的运行效率直接影响到电厂的发电效率和能源消耗。第二,集控运行是指将汽轮机、锅炉、发电机等主要设备集中在一个控制系统中进行控制和调节。通过集控运行,可以实现各设备之间的协调和优化运行,提高整个电厂的能源利用效率和生产效率。同时,集控运行还可以实现远程监控和自动化控制,降低人工操作和故障率,提高电厂的运行安全性和稳定性^[1]。第三,汽轮机的运行优化是提高电厂能源利用效率和降低能耗的重要途径之一。通过对汽轮机设备的升级改造、运行参数的优化以及维护管理的加强等措施,可以提高汽轮机的运行效率和可靠性,进而提高整个电厂的运行效率和能源利用水平。

2 电厂集控运行汽轮机运行过程中存在的问题

2.1 配汽的方式存在问题

汽轮机作为电厂中的核心设备,其运行状态对于电厂的能源利用效率和生产效益具有重要影响。然而,在实际运行过程中,汽轮机存在一些问题,这些问题可能导致能源浪费和生产效率降低。其中,配汽方式存在的问题是汽轮机运行过程中的一个重要问题。传统的配汽方式通常采用顺序阀调节,这种方式下,汽轮机的进汽压力和温度会随着负荷的变化而发生波动。当汽轮机处

于低负荷运行状态时,进汽压力和温度的波动会导致汽轮机的效率降低,进而增加能源消耗。此外,传统的配汽方式还存在调节不灵活、响应速度慢等问题,这也会影响到汽轮机的运行效率和能源利用效率。

2.2 启停方面存在的问题

在高压缸启动方式下,由于高压缸的进汽压力和温度较高,需要消耗更多的蒸汽,导致能源浪费。而中压缸启动方式虽然能源利用率较高,但启动过程中需要控制中压缸的进汽压力和温度,调节难度较大。汽轮机的停机方式通常采用滑参数停机。这种方式下,汽轮机在停机过程中会消耗大量的蒸汽,导致能源浪费。同时,滑参数停机过程中需要控制蒸汽的压力和温度,调节难度较大,容易出现调节不稳定的情况^[2]。

2.3 维护管理不足

汽轮机作为电厂的核心设备,其运行状态对整个电厂的能源利用效率和生产效益具有重要影响。然而,在实际运行过程中,汽轮机存在一些问题,其中维护管理不足是一个较为突出的问题。维护管理不足会导致汽轮机设备老化加速、故障率上升、运行效率降低等问题。电厂往往侧重于汽轮机的运行管理,而忽视设备的维护保养。这导致设备在长期使用过程中容易出现磨损、腐蚀和疲劳等问题。这些问题不仅会影响汽轮机的正常运行,降低能源利用效率,还可能引发安全事故。另外,缺乏有效的维护管理还会导致故障发现和处理的滞后。由于没有定期检查和监测,一些小问题可能无法及时发现。这些问题一旦恶化,可能需要花费更多的时间和资源进行维修,甚至可能导致长时间的停机。这不仅会影响电厂的正常生产,还会降低经济效益。有些电厂可能仍在使用老旧的维护工具和手段,这使得一些潜在问题难以被发现和解决。同时,缺乏完善的管理制度使得维

护工作缺乏规范和指导,导致维护效率低下和维护质量参差不齐。

3 电厂集控运行汽轮机运行的优化措施

3.1 优化汽轮机的停机

电厂集控运行中,汽轮机是一个关键设备。为了实现电厂的节能降耗目标,需要对汽轮机的运行进行优化措施。一方面,可以通过优化汽轮机的运行参数和负荷分配,提高其发电效率;另一方面,还可以优化汽轮机的停机和启动过程,减少能源的损耗。首先,优化汽轮机的运行参数是一项重要的优化措施。通过合理调整进汽压力、出口压力、再热温度等参数,可以提高汽轮机的热效率和发电效率。在实际运行中,可以根据电力需求和机组负荷情况,通过优化调整这些参数,使汽轮机在不同工况下运行在最佳状态下,减少能源的消耗。其次,优化汽轮机的负荷分配也是一项重要的优化措施。在集控运行中,根据电网负荷情况和电力市场的需求,合理调整不同汽轮机组的发电负荷,使得每个机组都在较高效率运行状态。通过均衡负荷分配,能够减少机组的损耗和能耗,提高整体系统的能效。另外,在汽轮机的停机和启动过程中,也可以采取一些优化措施,减少能源的损耗。例如,合理安排停机和启动时间,避免频繁停机和启动造成的能耗损失。对于较长时间的停机,可以采取预热和保温措施,减少重启过程中的能耗和热损失。对于备用机组,可以采取冷态备用,即将备用机组保持在低温低压状态,以减少能耗。

3.2 优化汽轮机的密封系统

电厂集控运行中,优化汽轮机的密封系统是一项重要的优化措施,可以提高汽轮机的能效和减少能量损失。(1)对汽轮机的真空系统进行优化是一项重要的措施。适当调整凝汽器和真空泵的工作参数,有效提高真空度,降低汽轮机排气压力。通过优化真空系统,可以减少废气出口的能量损耗,提高汽轮机的热效率和发电效率。(2)优化轴封和腔口排气系统也是一种有效的优化措施。合理调整轴封的密封状态和气体流量,减少气体泄漏和损耗。通过优化轴封和腔口排气系统,可以降低气体进入机组的数量,减少能源的浪费^[3]。(3)定期检查和维修汽轮机的密封系统是一个重要的操作措施。定期清洗和更换密封元件,保持密封系统的正常工作状态。及时修复或更换泄漏的轴封,减少能源的损耗。通过优化密封系统的维护,可以保持其良好的密封性能,提高汽轮机的运行效率。(4)应用先进的密封技术也是一种优化汽轮机密封系统的措施。采用高效的轴封材料和密封结构,可以提高密封系统的密闭性和耐磨性,减

少能源的损耗。例如,使用可调节型轴封、气体密封装置等,将气体泄漏降至最低程度,提高汽轮机的能效和可靠性。

3.3 优化汽轮机的给水泵系统

给水泵系统在汽轮机运行过程中起着关键作用,它负责向锅炉提供给水,在汽轮机工作过程中维持恒定的水循环。优化给水泵系统的运行参数是一项重要的措施。通过合理调整给水泵的流量、压力和转速等参数,使其运行在最佳工况,提高其能效和减少能量损耗。根据汽轮机的负荷需求,合理匹配给水泵的运行状态,既保证了水循环的稳定性,又降低了泵的能耗。应用节能型的给水泵设备也是一种有效的优化措施。采用高效、低能耗的给水泵设备,具备较高的水头转换效率和机械效率,减少泵的能量损失。例如,采用变频调速技术,根据实际需求调整泵的转速,降低泵的功率消耗。定期检查和维修给水泵系统也是一项重要的操作措施。定期检查泵的密封性能、轴承状况和泵水叶轮等关键部件的磨损情况。及时清洗、更换和修复,保持给水泵的正常工作状态,避免泵的能量损耗。通过应用现代化的自动控制系统和远程监控技术,实时监测和调控给水泵的运行状态。根据实时需求进行调整,降低泵的过剩运行和能耗,提高给水泵系统的能效^[4]。

3.4 对热控原件的质量进行监控

热控原件主要包括各种传感器和阀门等,用于监测和控制汽轮机的温度、压力和流量等参数,在保证安全和稳定运行的同时,提高能效和降低能耗。定期进行热控原件的检测和校准,确保其准确度和可靠性。检查传感器的灵敏度和响应时间,防止出现误差和延迟。检查阀门的密封性和响应速度,保证其正常运行。通过监控热控原件的质量,能够及时发现和解决问题,确保汽轮机运行的安全和有效性。合理安置和安装传感器和阀门,使其能够准确反映汽轮机的温度、压力和流量等关键参数。避免热控原件与其他设备相互干扰,以减少误差和能耗。通过优化热控原件的布局 and 安装位置,可以提高热控系统的精度和稳定性,实现节能优化。采用高精度、高可靠性的传感器和阀门,提高热控系统的测量和控制精度,减少能耗损失。利用先进的自动控制算法和系统,优化和调节热控系统的运行,实现能效的最大化。通过应用先进的热控技术和设备,能够提高汽轮机的运行效率和能效。

3.5 加强对汽轮机组改造,提升其运行效率

电厂集控运行中,通过对汽轮机组进行改造和升级,可以提升其运行效率,实现节能降耗的目标。首

先,对汽轮机组进行节能改造是一项重要的措施。通过引入先进的汽轮机组技术和设备,如高效节能的叶轮、高温高压的涡轮和排气余热回收装置等,可以提高汽轮机组的热效率和发电效率。还可以采用先进的燃烧控制和调节技术,减少燃料消耗和排放物的产生^[5]。其次,进行汽轮机组的调整和优化也是一种有效措施。通过合理调整汽轮机组的运行参数和负荷分配,使其在不同负荷下运行在最佳状态,提高发电效率。通过对汽轮机组的烟气余热利用进行优化,如余热锅炉和余热回收系统的安装和调整等,可以进一步提高能源利用效率。另外,对汽轮机组的检修和维护也是一项关键的优化措施。定期进行汽轮机组的维护和保养,包括清洗、更换关键部件、校准传感器等,以保持其正常工作状态和高性能。及时修复和处理汽轮机组的故障和问题,以减少停机时间和能耗损失。最后,通过监控和数据分析来优化汽轮机组的运行也是一种重要的措施。应用先进的数据采集和远程监控技术,实时监测汽轮机组的运行状态和性能参数。通过对数据的分析和运行情况的评估,及时发现问题,并采取调整和优化,以提高汽轮机组的效率和可靠性。

3.6 技术创新与推广

随着科技的快速发展,技术创新在电厂集控运行汽轮机优化中发挥着越来越重要的作用。通过引进先进的科技,不仅可以提高汽轮机运行效率,降低能耗,还能为电厂带来经济效益和环境效益。(1)技术创新体现在汽轮机设计和制造过程中。通过对汽轮机材料、结构和制造工艺的不断改进,可以提高汽轮机的耐久性和可靠性,进而提高运行效率。例如,采用新型的高温材料和防腐技术可以增强汽轮机的耐高温和耐腐蚀性能,从而提高其在极端环境下的运行稳定性。(2)智能化和自动化技术的应用也是技术创新的重要方向。通过引入先进的传感器、执行器和控制系统,可以实现汽轮机的智能监控、故障诊断和自动调节。这种智能化的汽轮机可以实时感知自身运行状态,自动调整运行参数,提高运行稳定性。智能化技术还可以帮助运行人员快速发现并处

理故障,减少非计划停机时间^[6]。为了有效推广这些先进的技术和设备,需要采取一系列措施。首先,加强对新技术和新设备的宣传和推广,让更多的电厂了解其优势和应用价值。其次,提供技术支持和培训服务,帮助电厂安装、调试和维护新设备,确保其正常运行和效益发挥。建立合作伙伴关系也是推广技术创新的重要途径。与科研机构、设备制造商和技术服务提供商建立紧密的合作关系,共同推动汽轮机技术的进步和普及。最后,政府和行业协会的支持对于技术创新与推广至关重要。政府可以通过政策引导和资金支持鼓励电厂采用新技术和节能设备;行业协会可以组织技术交流和经验分享活动,促进技术创新成果的传播和应用。

结束语

电厂集控运行汽轮机的优化措施是提高电厂整体能效和经济效益的重要手段。通过优化汽轮机的密封系统、给水泵系统和热控原件质量监控等方面的措施,实现了对关键部件的优化和提升。这不仅可以降低能耗和生产成本,提高能源利用率,还可以延长设备的使用寿命,减少故障和停机时间。然而,为了取得更好的优化效果,还需要继续深入研究和实践,不断改进和创新技术手段,保持电厂集控运行汽轮机运行的持续优化。

参考文献

- [1]李一建.电厂集控运行汽轮机运行优化措施探讨[J].科学与信息化,2020(2),14:83-84.
- [2]孙家缔,张萌.电厂集控运行汽轮机的优化措施分析[J].科技风,2020(6):163.
- [3]薛劼.电厂集控运行汽轮机的优化措施分析[J].科技风,2019(19):171.
- [4]吴伟怀.电厂集控运行汽轮机运行优化措施研究[J].科学技术创新,2019(19):194-195.
- [5]王永明,王文斌,戴睿杰.电厂集控运行中汽轮机存在的问题及优化策略[J].现代工业经济和信息化,2019(09):126-127.
- [6]薛劼.电厂集控运行汽轮机的优化措施分析[J].科技风,2019(19):171.