

电厂汽轮机辅机运行优化及改进

贺宇

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 汽轮机作为电厂的主要生产设备,其主机无论是出力还是运行效率都处于较高的水平。但长期以来由于对汽轮机辅机设备缺乏重视,无论是配套裕量还是运行效率都达不到设计的水平,从而导致辅机运行过程中存在着资源的严重浪费。因此需要对辅机的运行方式进行优化,对其运行技术进行改进,从而确保辅机运行效率和出力的提高,确保汽轮机运行的经济性。

关键词: 电厂;汽轮机;辅机运行;优化及改进

1 电厂汽轮机辅机运行优化的意义

电厂的汽轮机辅机系统作为关键部分,支撑着火电厂的能源转换与输出过程。优化其运行状态对于电厂能源效率和经济效益的提高具有重要价值。随着环保和能源市场的不断发展,社会对火电厂的能源利用效率和污染物排放的要求也在逐步提高。优化和改进电厂汽轮机辅机运行已经成为火电厂的重要任务之一。汽轮机是电厂中的主要动力设备,其辅机系统包括凝汽器、冷却塔、循环水泵等,这些设备的运行状况对于汽轮机的效率和性能有着重要影响。它们的优化运行不仅能提高汽轮机的热效率,降低能源消耗,还能改善凝汽器的换热效果,减少环境污染。因此,汽轮机辅机运行的优化对电厂的可持续发展具有重要意义^[1]。首先,优化辅机运行可以提高能源利用率。通过对辅机系统进行全面分析和改进,可以显著提高汽轮机的能源转换效率,减少能源浪费,降低发电成本。其次,优化辅机运行可以增加经济效益。通过提高汽轮机的热效率,可以降低燃煤消耗,减少发电成本,提高电厂的经济效益。此外,优化辅机运行可以降低环境污染。减少燃煤消耗意味着减少废气和废渣的排放,降低对环境的污染。因此,优化辅机运行不仅可以提高能源利用率和经济效益,还可以降低环境污染,具有显著的环保意义。

2 电厂汽轮机主要辅助设备

汽轮机的正常运行离不开一系列辅助设备的支持。这些设备包括以下几个方面:(1)凝汽器:凝汽器是汽轮机的重要辅助设备之一,其主要作用是将汽轮机排出的蒸汽冷凝成水。凝汽器的性能直接影响汽轮机的效率和电厂的经济性。为了确保凝汽器的正常运行,需要对其进行定期维护和清洁。(2)冷却塔:冷却塔是电厂循环水冷却系统的主要设备,其作用是将循环水冷却到一定温度,再供给汽轮机使用。冷却塔的效率直接影响循

环水的冷却效果,从而影响汽轮机的效率。(3)循环水泵:循环水泵是电厂循环水系统的重要设备之一,其主要作用是将冷却水循环供给凝汽器和锅炉。循环水泵的性能和可靠性对于汽轮机的正常运行至关重要。(4)抽气器:抽气器是汽轮机的重要设备之一,其主要作用是抽出凝汽器内的空气和不凝结气体,以保持凝汽器的真空度。真空度的变化会对汽轮机的效率和输出产生影响。(5)油系统:汽轮机的油系统包括润滑油、控制油和液压油等,其主要作用是供给汽轮机各部位润滑和控制用油,确保汽轮机的正常运行^[2]。(6)控制系统:汽轮机的控制系统包括自动化装置、调节系统和保护系统等,其主要作用是对汽轮机的运行参数进行调节和控制,确保其正常运行。这些辅助设备与汽轮机本身一样重要,其性能和可靠性直接影响到汽轮机和整个电厂的运行状况。因此,对这些设备进行科学管理、定期维护和检查是确保电厂正常运转的重要措施之一。

3 电厂汽轮机辅机运行的现状

电厂汽轮机辅机作为电力发电的重要设备,其运行状况直接关系到电厂的稳定供电能力。目前,电厂汽轮机辅机运行的现状主要表现在以下几个方面。首先,随着电力需求的增长,电厂对汽轮机辅机的负荷要求不断提高。为了满足不断增长的电力需求,电厂需要提高汽轮机辅机的输出功率和运行效率。通过技术升级和优化改造,电厂汽轮机辅机的运行负荷不断扩大,能够更好地适应电网的负荷变化。其次,电厂对汽轮机辅机的安全性和可靠性要求越来越高。作为电厂的重要设备,汽轮机辅机的安全运行对电网的稳定运行至关重要。目前,电厂通过建立健全的维护管理制度,加强设备检修和保养工作,提升设备运行的可靠性和安全性。此外,电厂对汽轮机辅机的经济性要求不断增加。随着电力市场的竞争加剧,电厂需要降低发电成本,提高发电效率。为

此, 电厂通过优化运行参数、改进调度方式和提高设备利用率等措施, 实现了对汽轮机辅机运行经济性的不断提升^[3]。

4 电厂汽轮机辅机运行的优化及改进措施

4.1 辅机系统设计优化

为了提高电厂汽轮机辅机的运行效率和可靠性, 采取一系列的优化及改进措施是必要的。辅机系统设计的优化是其中的重要环节。首先, 电厂可以通过辅机系统设计的优化来提高其整体性能。例如, 在辅机系统的设计中考虑到电厂的实际负荷需求, 合理确定辅机容量和数量, 避免过剩装备和资源浪费。同时, 针对不同辅机的特点, 进行精确的选型和布置, 提高系统的能源利用效率和运行稳定性。其次, 电厂可以采取一系列的改进措施来提高辅机系统的运行效率。例如, 对辅机设备进行定期的维护保养, 确保其正常运行和性能稳定。此外, 采用先进的监测和控制系统, 实现对辅机设备状态的实时监测和精确控制, 提高设备的运行效率和系统的整体可靠性。电厂还可以通过引进先进的辅机设备和技术, 提高系统的运行性能和能源利用效率^[4]。例如, 采用高效节能的辅机设备, 如高效节能的风机、泵和空压机等, 实现能源的节约和减排效果。同时, 还可以引入先进的自动化控制和优化调度系统, 对辅机运行进行精细化管理和优化控制, 提高整个系统的运行效率和安全性。

4.2 冷却水系统改造

冷却水系统的改造可以优化辅机的散热效果, 提高设备的运行温度和热负荷承载能力。首先, 电厂可以通过改进冷却水供应的方式来实现冷却水系统的优化。传统的冷却水系统通常采用直接供水方式, 存在水质不佳、短缺和浪费等问题。通过引入先进的循环冷却水系统或冷却剂循环系统, 可以有效提高冷却水的利用效率, 减少水资源的消耗。其次, 电厂可以通过改进冷却塔的设计和运行方式来提高冷却效果。例如, 采用高效节能的填料材料和喷淋系统, 增加传热面积和废水再利用率。配备先进的风机系统和水泵系统, 优化冷却塔的运行效率和能源利用效果。同时, 电厂还可以通过改进冷却水的净化和处理方式来提高冷却水系统的稳定性和可靠性。采用先进的水处理技术, 减少冷却水中的杂质和沉积物, 保持冷却水的清洁和稳定。定期对冷却水进行水质检测和监控, 及时处理异常情况, 确保冷却水系统的正常运行。最后, 电厂还可以通过提高冷却水系统的自动化控制程度, 实现对冷却水系统的智能化管理和优化调度。引入先进的自动化控制系统, 实现对冷却塔、泵站和配管组件的智能监控和调节控制, 提高系统

的运行效率和稳定性^[5]。

4.3 凝汽器真空度提升

首先电厂可以通过改进凝汽器的结构和设计来提升真空度。采用高效节能的凝汽器管束, 增加换热面积和流通面积, 减少传热阻力和水汽流失。优化凝汽器内部的蒸汽分布和冷却水流动分布, 确保蒸汽充分冷凝和水汽充分去除, 提高凝汽效果和真空度。其次电厂可以通过改进凝汽器的冷却水系统来提升真空度。冷却水的供应和流量对凝汽器真空度有重要影响。优化冷却水泵和管路设计, 增加供水量和流速, 提高冷却效果和冷却水与蒸汽的接触时间和面积。定期检查和清理冷却水管路, 防止管路堵塞和阻力增加, 确保冷却水的流通畅通。同时, 电厂还可以改进凝汽器的真空泵系统来提升真空度。真空泵是凝汽器真空度提升的重要装置。引入高效节能的真空泵, 提高抽气效率和真空度, 有效减少背压和水汽残留, 提高凝汽效果和真空度。除此之外, 定期的凝汽器清洗和维护是保持凝汽器良好运行状态的关键。定期清理凝汽器内部的沉积物和污垢, 避免管道堵塞和传热效率下降, 保持高效的凝汽效果和真空度。

4.4 能耗监测与数据分析

为了实现节能减排和提高能源利用效率, 能耗监测与数据分析成为了解决这个问题的关键。重点讲述能耗监测与数据分析的应用。在电厂中, 汽轮机辅机系统的能耗监测对于优化其运行具有重要的意义。通过对辅机系统的能耗进行监测, 可以实时了解系统的能源利用情况, 及时发现和解决浪费现象。为了实现能耗监测, 可以通过安装智能仪表、传感器等设备来采集数据, 并将数据传输到数据采集系统中进行处理和分析。为了提高监测准确性和稳定性, 需要建立完善的能耗监测系统架构, 包括数据采集、处理、存储和报警等功能模块。在能耗监测的基础上, 通过对数据的深入分析可以进一步优化汽轮机辅机系统的运行。例如, 可以利用数据挖掘技术发现能耗高的设备和环节, 进而采取针对性的改进措施^[1]。通过预测建模可以对未来的能耗情况进行预测, 为决策提供科学依据。然而, 在实际应用中, 可能存在数据不准确、不完善等问题, 因此需要对数据进行清洗和修正, 以确保分析结果的可靠性。

根据数据分析的结果, 可以采取以下针对电厂汽轮机辅机运行的优化改进措施: (1) 设备改进: 根据数据分析发现的问题, 对相关设备进行技术改造和升级, 以提高其能源利用效率和稳定性。(2) 运行调整: 根据数据分析的结果, 对辅机系统的运行参数进行优化调整, 以达到节能减排的目的。(3) 能源利用: 结合数据分

析,合理安排辅机系统的运行时间,提高能源的利用效率。能耗监测和数据分析在电厂汽轮机辅机运行优化改进中具有重要的作用。通过建立完善的能耗监测系统,对数据进行深入分析,可以发现和解决辅机系统中的能耗问题,并采取针对性的改进措施。这将有助于提高电厂的经济效益和社会效益,推动电力行业的可持续发展。未来,随着智能化和自动化技术的不断发展,能耗监测和数据分析的应用将更加广泛和深入。例如,可以利用人工智能和机器学习等技术对数据进行自动化处理和分析,以提高效率和准确性;还可以将能耗监测与生产管理系统、资产管理系统等其他系统进行集成,实现全面优化和管理。我们相信未来的电厂汽轮机辅机运行将会更加高效、智能和环保^[2]。

4.5 创新技术和设备引进

电厂汽轮机辅机运行的优化及改进措施是提高机组整体性能的重要环节。在过去,这一问题一直受到许多研究者的关注。随着科技的不断进步,创新技术和设备的引进为电厂汽轮机辅机运行提供了更多的优化空间。近年来,数字化技术和智能系统在电厂汽轮机辅机运行中得到了广泛应用。这些技术的应用可以帮助电厂实现更加精准、高效地控制和管理。例如,通过数字化技术,可以对辅机系统的各种运行参数进行实时监测、记录和分析,及时发现潜在的问题,为采取相应的改进措施提供可靠依据。智能系统能够根据实际运行情况自动调整运行参数,使辅机系统始终保持在最佳运行状态,从而提高整个机组的能源利用效率。在设备引进方面,一些新型的高效设备为电厂汽轮机辅机运行提供了更可靠、更稳定的选择。例如,新型的冷却塔设备具有更高的冷却效率,能够有效降低冷却水温度,为机组的安全稳定运行提供保障。此外,新型的凝汽器设备在换热效率、空气密闭性等方面也有着显著的优势,为提高机组热效率奠定了基础。

针对这些创新技术和设备的引进,具体的优化改进措施包括:(1)调整运行参数:通过对辅机系统的实际运行参数进行优化调整,可以提高其运行效率和经济

性。(2)优化设备匹配:根据实际需求,选择合适的设备并进行优化匹配,以实现辅机系统整体性能的提升。

(3)提高管理水平:加强对辅机系统的维护和检修,及时发现和解决潜在问题,确保系统的稳定运行。这些优化改进措施在实际应用中取得了显著的效果。与传统的运行方式相比,采用数字化技术和智能系统的辅机系统能够大幅提高机组的能源利用效率,降低运行成本,从而提高电厂的经济效益。这些创新技术和设备的引进也有效提高了电厂的运行可靠性和灵活性,为保障电力供应的稳定性和安全性起到了积极作用。总之,创新技术和设备的引进对电厂汽轮机辅机运行的优化及改进具有重要的意义。通过采取相应的优化措施,可以显著提高电厂的经济效益和运行可靠性,更好地满足社会的用电需求。这一方向的持续探索和实践将为未来电厂技术的发展和带来更广阔的前景^[3]。

结束语

对电厂汽轮机辅机运行进行优化和改进,提升了汽轮机组的工作效率,提高了电厂对资源的有效利用。在实际电厂工作中,可通过试验计算对比找到电厂汽轮机辅机系统设备的最佳运行方式,采用改进措施提升辅机设备的运行效率和稳定性,不仅能提高辅机系统的经济性和节能目的,同时也是保障辅机系统安全性的有效措施,为电力行业技术的发展指明了有效途径。

参考文献

- [1]赵阳.论电厂汽轮机中辅机的优化方式及改进措施[J].建材与装饰,2017(19): 243-244.
- [2]谷啸威,宗绪东.大型火电厂汽轮机辅机系统节能应用[J].山东工业技术,2017(05): 65-66.
- [3]张贵斌.电厂汽轮机中辅机的优化方式及改进措施[J].2018(08): 181-183.
- [4]周振起.纪连举.660MW空冷汽轮机培训教材汽轮机设备与系统.
- [5]陈荣青.火力发电厂汽轮机常见故障及检修方法分析[J].科技创新与应用, 2017(02): 135.