

电厂集控运行汽轮机运行优化途径

郭 晗 苏星宇

北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂 内蒙古 包头 014000

摘要: 本文探讨了电厂集控运行汽轮机运行优化的途径。通过设备升级、控制系统优化、运行方式优化等措施,可以提高汽轮机的运行效率,降低能耗,提升电厂的经济效益和社会效益。同时,加强设备管理、人员培训和技术交流也是实现汽轮机运行优化的重要手段。本文旨在为电厂集控运行汽轮机的优化提供一些思路和方法,为电厂的可持续发展做出贡献。

关键词: 电厂集控; 汽轮机; 运行优化

1 电厂汽轮机概述

电厂汽轮机是发电厂的核心设备,它利用蒸汽的热能转化为机械能,进而驱动发电机产生电能。汽轮机在电厂中的运行效率直接影响到整个发电厂的发电效率和经济效益。汽轮机主要由以下几个部分组成:(1)汽缸:汽缸是汽轮机的外壳,它把蒸汽与汽轮机内部隔离开来,防止蒸汽泄漏。(2)转子:转子是汽轮机的核心部件,它由叶片和轴组成,叶片将蒸汽的热能转化为机械能,并通过轴传递给发电机。(3)喷嘴和导叶:喷嘴和导叶用于控制蒸汽的流动方向和速度,以适应汽轮机的不同工况。(4)调节系统:调节系统用于控制汽轮机的转速和负荷,以满足发电厂的需求。汽轮机的工作原理是利用蒸汽的热能转化为机械能。当蒸汽进入汽缸后,通过喷嘴和导叶的作用,将其热能转化为高速气流的动能^[1]。高速气流推动叶片旋转,进而驱动发电机产生电能。汽轮机的运行效率受到多种因素的影响,如蒸汽参数、汽缸结构、叶片设计、调节系统等。为了提高汽轮机的运行效率,需要综合考虑这些因素,并进行优化设计。

2 电厂汽轮机的组成与基本原理

电厂汽轮机是一种复杂的机械设备,它由多个部分组成,每个部分都有其特定的功能和作用。以下是电厂汽轮机的组成与基本原理的概述:基本原理,电厂汽轮机的基本原理是利用蒸汽的热能转化为机械能。当蒸汽进入汽缸后,通过喷嘴和导叶的作用,将其热能转化为高速气流的动能。高速气流推动叶片旋转,进而驱动发电机产生电能。在汽轮机运行过程中,蒸汽的热能首先通过喷嘴和导叶转化为高速气流的动能,然后通过叶片的旋转将动能转化为机械能。机械能通过轴传递给发电机,发电机将机械能转化为电能输出。为了提高汽轮机的运行效率,需要综合考虑蒸汽参数、汽缸结构、叶片

设计、调节系统等因素进行优化设计和管理。同时,还需要定期对汽轮机进行维护和保养,确保其正常运行和延长使用寿命。

3 电厂汽轮机组运行存在的问题

3.1 汽轮机配汽问题

在电厂汽轮机组的运行过程中,汽轮机的配汽问题是一个较为常见且重要的问题。配汽问题主要涉及到汽轮机的进汽量、进汽压力和进汽温度等参数的调节和控制。如果配汽问题得不到妥善解决,可能会对汽轮机的正常运行产生负面影响,甚至影响到整个发电厂的运行效率。以下是汽轮机配汽问题的一些主要表现:第一,配汽机构故障:配汽机构是汽轮机的重要部件,其主要作用是调节汽轮机的进汽量、进汽压力和进汽温度等参数^[2]。然而,由于长时间的高温、高压、高负荷的运行环境,配汽机构容易出现磨损、卡涩、漏气等问题,导致汽轮机的调节性能下降,甚至无法正常运行。第二,调节阀卡涩:在汽轮机的运行过程中,调节阀的作用是实现对汽轮机进汽量的精确控制。然而,由于调节阀内部部件的磨损、腐蚀和结垢等问题,可能导致调节阀卡涩,无法正常动作,进而影响到汽轮机的正常运行。第三,进汽温度不稳定:进汽温度是汽轮机运行中的重要参数之一,如果进汽温度不稳定,将会对汽轮机的运行效率和使用寿命产生负面影响。在实际运行中,由于锅炉燃烧工况的波动、蒸汽管道的泄漏等原因,可能导致进汽温度的不稳定。第四,进汽压力波动:进汽压力是汽轮机运行中的另一个重要参数,如果进汽压力波动过大,将会对汽轮机的正常运行产生负面影响。在实际运行中,由于锅炉燃烧工况的波动、蒸汽管道的堵塞等原因,可能导致进汽压力的波动。

3.2 汽轮机组的启动和停止存在问题

汽轮机组的启动和停止是发电厂运行过程中的重要

环节,然而在实际操作中,往往存在一些问题,这些问题可能影响到汽轮机的正常运行和发电厂的稳定运行。

(1) 启动问题,启动速度过快:在汽轮机启动过程中,如果启动速度过快,可能会导致转子受到过大的冲击力,进而损坏汽轮机的部件。此外,过快的启动速度还可能导致蒸汽管道的振动和噪音增加。启动参数不匹配:汽轮机启动时需要满足一定的参数要求,如蒸汽压力、温度、流量等。如果启动参数不匹配,可能会导致汽轮机无法正常启动或者启动后运行不稳定。

(2) 停止问题,停止时间过长:在汽轮机停止过程中,如果停止时间过长,可能会导致汽缸和转子等部件出现冷却不均匀的情况,进而产生热应力,影响汽轮机的使用寿命。停止操作不当:在汽轮机停止过程中,如果操作不当,可能会导致蒸汽管道中的残余蒸汽无法及时排出,进而形成水击现象,对汽轮机和蒸汽管道造成损坏^[3]。

3.3 密封水系统存在的问题

密封水系统是电厂汽轮机的重要组成部分,它负责为汽轮机的轴封和轴承提供密封水,以防止蒸汽泄漏和空气进入。然而,在实际运行中,密封水系统往往存在一些问题,这些问题可能影响到汽轮机的正常运行和发电厂的稳定运行。密封水系统泄漏是常见的问题之一。这可能是由于管道、阀门等部件的损坏或老化导致的。泄漏会导致密封水系统压力下降,进而影响到汽轮机的轴封和轴承的密封效果。如果泄漏严重,还可能影响到发电厂的稳定运行。密封水系统堵塞也是常见的问题。这可能是由于管道内壁结垢、杂质堆积等原因导致的。堵塞会导致密封水系统流量减小,进而影响到汽轮机的轴封和轴承的冷却效果。如果堵塞严重,还可能导致汽轮机轴封和轴承过热,进而损坏汽轮机部件。密封水系统的温度波动也可能导致问题。如果温度波动过大,会导致密封水系统的压力和流量不稳定,进而影响到汽轮机的轴封和轴承的密封效果。此外,温度波动还可能对密封水系统的管道和阀门等部件产生热应力,进而导致部件损坏。

4 电厂集控运行汽轮机的优化措施

4.1 加强对汽轮机组改造,提升其运行效率

电厂集控运行汽轮机的优化措施:加强对汽轮机组改造,提升其运行效率,随着电力行业的快速发展,电厂集控运行对于汽轮机的运行效率和安全性提出了更高的要求。为了满足这些要求,我们需要采取一系列的优化措施,特别是加强对汽轮机组的改造,提升其运行效率。首先,我们要关注汽轮机组的设备更新。采用新

型、高效、低能耗的汽轮机设备,可以显著提高运行效率。同时,通过技术升级,对汽轮机的控制系统进行优化,实现更加精准的调节和控制,减少能源浪费。加强对汽轮机组的维护和管理是提高运行效率的关键。定期进行设备检查、保养和维修,确保设备处于良好的工作状态。同时,建立完善的设备管理制度,提高设备的维护和管理水平,降低故障率,确保汽轮机组的稳定运行。通过对汽轮机组运行参数的优化,可以提高其运行效率。通过调整进汽温度、压力等参数,使汽轮机在最佳工况下运行,减少能源消耗。同时,加强对运行参数的监控和调整,确保参数的稳定和准确性^[4]。引入先进的集控运行管理理念和技术,可以进一步提高汽轮机组的运行效率。例如,采用先进的能量管理系统(EMS),对汽轮机组进行实时监控和优化控制,实现能源的高效利用。同时,引入先进的故障诊断和预测技术,提高设备的维护和管理水平。加强对集控运行人员的培训和技术交流,提高其专业技能和操作水平。通过定期举办技术交流会议、培训课程等活动,使员工了解最新的技术和管理理念,提高其对汽轮机组运行的认知和理解。

4.2 机组和循环水泵的优化

随着电力行业的不断发展,机组和循环水泵的优化成为了提高电厂运行效率和降低能耗的重要手段。通过对机组和循环水泵的优化,可以进一步提高电厂的经济效益和社会效益。

第一、机组优化,设备升级:对机组设备进行升级,采用高效、低能耗的设备,提高机组的运行效率。例如,采用新型的汽轮机、发电机等设备,减少能源消耗,提高发电效率。控制系统优化:对机组的控制系统进行优化,实现更加精准的调节和控制。通过引入先进的控制算法和传感器技术,实现对机组参数的实时监控和调整,确保机组在最佳工况下运行。运行方式优化:通过对机组运行方式的优化,可以进一步提高机组的运行效率。例如,合理安排机组的启停时间,避免频繁启停对设备的影响;优化机组的负荷分配,使机组在最佳负荷下运行。

第二、循环水泵优化,设备选型:根据电厂的实际需求,合理选择循环水泵的型号和规格。选择高效、低能耗的循环水泵,减少能源消耗。控制系统优化:对循环水泵的控制系统进行优化,实现更加精准的调节和控制。通过引入先进的控制算法和传感器技术,实现对循环水泵参数的实时监控和调整,确保循环水泵在最佳工况下运行。运行方式优化:通过对循环水泵运行方式的优化,可以进一步提高其运行效率。例如,合理安排循

环水泵的启停时间，避免频繁启停对设备的影响；优化循环水泵的运行模式，使其在最佳模式下运行。

4.3 保证汽轮机最佳真空状态

汽轮机的真空状态是影响其运行效率的关键因素。为了确保汽轮机在最佳真空状态下运行，我们需要采取一系列措施。首先，定期检查汽轮机的真空系统，确保其密封性良好。真空系统中的漏气会导致空气进入汽轮机，降低真空度，进而影响汽轮机的运行效率。因此，我们需要定期对真空系统进行泄漏检测和修复，确保其密封性良好。其次，加强对汽轮机冷却系统的维护和管理。冷却系统是保持汽轮机最佳真空状态的重要环节。通过定期清理冷却系统中的杂质和污垢，确保冷却水的流量和温度控制在最佳范围内，可以有效地提高汽轮机的冷却效果，保持其最佳真空状态。此外，对汽轮机的运行参数进行实时监控和调整也是保证最佳真空状态的重要手段^[5]。通过引入先进的控制系统和传感器技术，实现对汽轮机运行参数的实时监控和调整，确保其在最佳工况下运行。例如，通过调整进汽温度、压力等参数，使汽轮机在最佳状态下运行，减少能源消耗。最后，加强人员培训和技术交流也是保证汽轮机最佳真空状态的重要措施。通过定期举办技术交流会议、培训课程等活动，使员工了解最新的技术和管理理念，提高其对汽轮机运行的理解和认知。同时，加强与同行业之间的交流和合作，共同推动汽轮机技术的发展和革新。

4.4 加强汽轮机设备管理

汽轮机是电厂的核心设备，其运行状况直接影响到电厂的稳定性和经济效益。因此，加强汽轮机设备管理是确保电厂安全、高效运行的重要措施。建立完善的设备管理制度，明确设备管理的责任和要求。制定设备维护、保养、检修等流程和标准，确保设备管理工作的规范化、标准化。同时，建立设备档案，记录设备的运行状况、维修记录等信息，为设备管理提供有力支持。定期对汽轮机设备进行维护和保养，确保设备处于良好的工作状态。对设备进行定期检查，发现并及时处理潜在

的问题。同时，根据设备的运行状况和磨损情况，制定合理的维护和保养计划，确保设备的正常运行。对汽轮机设备进行定期检修，确保设备的性能和安全性。制定详细的检修计划，明确检修内容、时间、人员等要求。在检修过程中，严格遵守检修规程，确保检修质量。同时，对检修结果进行评估和记录，为后续的设备管理提供参考。加强对员工的技能培训，提高员工对汽轮机设备的认知和操作能力。通过定期举办培训课程、技术交流会议等活动，使员工了解设备的性能、原理、操作方法等知识。同时，鼓励员工在实际工作中积累经验，提高解决设备问题的能力。引入先进的管理理念和技术，提高汽轮机设备管理的水平。例如，采用状态监测技术对设备进行实时监控，及时发现潜在问题；引入先进的故障诊断技术，提高设备故障诊断的准确性和效率；采用先进的能源管理技术，降低设备的能源消耗等。

结束语

总之，电厂集控运行汽轮机运行优化途径的研究和实践对于提高电厂的运行效率和经济效益具有重要意义。我们相信，在未来的发展中，电厂集控运行汽轮机将会实现更加高效、安全、环保的运行，为电力行业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]薛勃.电厂集控运行汽轮机的优化措施分析[J].科技风,2019(19):171.
- [2]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.
- [3]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.
- [4]尚余鹏.浅谈电厂集控运行汽轮机运行的优化措施[J].南方农机,2018,49(05):148-149.
- [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.