

电厂汽轮机运行中的节能技术应用

哈力木拉提·托连

中国石油乌鲁木齐石化公司热电生产部汽机车间 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要:近年来,火电厂汽轮机高消耗的问题引起了煤炭行业的高度重视。如何践行生态低碳发展理念,落实节能降耗措施成为亟需解决的问题。本文以此为主题展开探讨,首先介绍了火电厂汽轮机的特点,指出火电厂汽轮机节能降耗的重要性,其次深入分析了火电厂汽轮机能耗的影响因素,具体包括汽缸设备、汽轮机温度和压力、电力负荷、人为因素,最后从诸多角度详细探讨了火电厂汽轮机节能降耗的有效措施,以期能够达到更好的节能效果。

关键词: 火电厂; 汽轮机; 节能技术

1 电厂汽轮机节能降耗的可行性

电厂汽轮机节能降耗是可行的,它可以通过改进汽轮机运行模式、技术设备的更新换代和管理制度的优化等方面来实现。汽轮机在电厂中的运行占据了很大的能源消耗比例,因此汽轮机的节能降耗不仅有利于环境保护,也有利于节约企业的能源开支,提高电厂的经济效益。首先,可以通过改进汽轮机的运行模式来实现节能降耗。对于不同运行模式,汽轮机的运行效率和经济性是不同的,因此选择合理的运行模式是非常重要的。其次,可通过技术设备的更新换代来实现节能降耗。现代化的汽轮机一般都具有较高的效率和节能降耗性能。因此,对于老化的汽轮机可以进行技术改造或更换现代化设备,以提高汽轮机的效率和使用寿命。再次,可以通过管理制度的优化来实现节能降耗。电厂应根据汽轮机的实际运行情况,制定合理的管理制度和规范的工作流程,例如,定期对汽轮机进行检查和维护,发现问题及时排除;加强热力管道和水泵等附属设备的优化管理、清洗、维护工作,同时引进先进的自动化控制系统,以实现数字化管理和高效能的远程控制等。这些措施在一定程度上可以提高电厂的运行效率,减少能源的消耗和浪费。总的来说,电厂汽轮机节能降耗的可行性是非常大的,通过上述的措施和方法都可以实现,在实际操作中可根据电厂的具体情况做出合理的选择^[1]。

2 电厂汽轮机运行过程中存在的重要问题及解决措施

2.1 温度问题

在电厂汽轮机的运行过程中,温度过高或过低是一个非常普遍的问题。这种情况会导致汽轮机的性能降低,从而影响整个电厂的发电效率。为此,需要采取一系列的解决措施来应对这一问题。首先,需要检查冷却系统是否正常运行。如果冷却系统出现故障,冷却效果会明显降低,导致汽轮机温度过高。此时应及时更换或

维修故障部件,这样可以保证冷却系统的正常运行,从而防止汽轮机温度过高。其次,需要调整气体流量。在运行汽轮机时,应根据工况的变化及时调整进出口的气体流量。如果气体流量过大或过小,会引起汽轮机温度的波动,甚至超出正常范围。因此,需要运用调节系统,及时调整气体流量,以确保汽轮机的温度在合理范围内。此外,如果以上方法无效,还可以采用更换散热器的方法。散热器的故障会导致冷却效果不佳,从而引起汽轮机温度过高。此时应及时更换或修复散热器,以确保其正常运行。

2.2 进汽量问题

低负荷工况下的汽轮机运行会对其热效率产生一定影响。汽轮机在低负荷工况下的输出功率较小,热量的损失也会相应减少,而导致热效率的下降也会相应降低。但是,在低负荷工况下,汽轮机的旋转速度较低,汽轮机叶轮运动惯性较小,在入口处叶轮的角速度非常小,导致其扭矩也较小,因此需要消耗更多的能量来维持汽轮机的旋转。这种情况下,涡轮的效率会下降,导致汽轮机的热效率降低。此外,在低负荷工况下,汽轮机的热力循环中,各组件运行比例的变化也会对其热效率产生影响。在低负荷工况下,汽轮机进汽量减少,叶轮通道流量减小,导致蒸汽在涡轮进口处的温度较低,不能充分利用汽轮机的各组件,而导致热效率的下降。因此,在低负荷工况下,为了保证汽轮机的高效率运行,需要采取适当的措施。一方面可以采用多级过流试验技术,以确保汽轮机在低负荷工况下运行时各级叶轮的流量合理匹配,减少流量不匹配带来的能量损失。另一方面,可以增加汽轮机的启动配合压力,提高汽轮机的运行速度和角动量,从而提高汽轮机在低负荷工况下的运行效率。

2.3 调速系统问题

汽轮机的调速系统是保证汽轮机运行稳定和输出恒定的关键设备,若调速系统出现问题,可能会造成汽轮机出力波动、高速旋转等严重后果,对电厂的生产安全和连续性都会产生很大的影响。因此,在日常运行过程中,需要对调速系统进行严密监控和维护,确保其正常工作和安全运行。调整和维护调速系统主要涉及到调节机构、流量计、控制器、转速传感器等方面的管理和维护。定期进行相关检查和抽查,采用谐波分析和故障诊断等方法,及时发现问题,做好维修和保养,减少出现故障的可能。

2.4 油液污染

油液污染会影响汽轮机的性能和寿命,可能导致零件磨损和机器故障,严重影响发电设备的可靠性和稳定性。因此,对油液进行定期维护和更换,是保证汽轮机正常运行的关键。首先,要定期更换油液。油液的寿命是有限的,长时间使用会导致其质量下降,从而对汽轮机造成危害。因此,需要按照汽轮机的使用年限和操作情况,制定合理的油液更换计划,以保证油液始终处于良好的状态,避免油液带来的不良后果。另外,要确保使用高质量的油液。在选用油液时,需要选择质量可靠、生产厂家正规的产品,并结合汽轮机的实际使用情况来确定合适的油品^[2]。

2.5 汽轮机发生冲击。汽轮机出现冲击问题是由于机组突然负荷加重、啮合不良、外部扰动和叶片疲劳等原因所致。这种情况发生时,应及时进行协调调节,排除问题原因,采取措施保护机组安全。在进行机组维护和检修时,需要注意更换老化的叶片和其他关键部件,避免机组过度疲劳损伤。

3 汽轮机能耗问题分析

3.1 气缸问题

汽轮机中的气缸由于常年受温度、压力、湿度等多重因素影响,容易出现粘滞、磨损、老化等问题,从而导致气缸出现漏气、泄水、磨损等故障,使得涡轮失速、输出功率不足、效能的下降和能耗的增加。具体原因。气缸材料(特别是密封材料)的粘接破坏;各种沉积物、污染物和腐蚀物在气缸中不断积累,导致气缸的容积变小,改变了热力学循环和工作效率;气缸切削加工和处置的不当。

3.2 凝汽器真空问题

凝汽器是电厂汽轮机系统中重要的设备之一,其主要作用是将汽轮机排出的水蒸气冷凝成水,进而把水送回锅炉中继续循环利用。在凝汽器使用过程中,经常会出现凝汽器的真空不足的问题,这将会导致汽轮机行程

减小,提高汽轮机的负荷并降低其效率,最终会对电力生产产生不良影响。具体原因。凝汽器真空问题的主要原因有以下几点:气体泄漏。凝汽器由许多部件构成,而部件之间的接触面是极其微细的,因此在使用过程中难免会发生气体泄漏的问题。如果泄漏量较大,将会导致凝汽器的真空值下降。湿式冷却系统的水中含氧量太高。在凝汽过程中,使用的冷却水对凝汽器的真空值有着重要的影响。如果湿式冷却系统的水中含氧量太高,将会对蒸汽侧造成影响,进而导致凝汽器真空不足的问题。吸附剂的质量不良。在凝汽器中,为提高蒸汽的纯度,经常使用吸附剂,但如果吸附剂质量不良,将会对蒸汽凝结和吸附的效果产生不良影响,进而导致凝汽器的真空值下降。降温水堵塞或压力不足。在使用过程中,凝汽器内部的降温水的供给需要保持恒定的水流量和水压。如果降温水发生堵塞或水压不足,将会导致凝汽器的冷却率下降,进而导致凝汽器的真空值下降。冷凝器内蒸汽量过大。冷凝器内的蒸汽量的大小,与汽轮机排出的蒸汽量直接相关。如果蒸汽量过大,将会使冷凝器内无法及时处理蒸汽,导致凝汽器的真空值下降^[3]。

3.3 冷却塔问题

在锅炉汽轮机的运行过程中,热水需要通过冷却塔进行散热。但在长期的运行和使用中,冷却塔内部容易出现水垢、腐蚀等问题,影响冷却水的流通和降温效果,从而使得锅炉汽轮机的能耗效率降低。具体原因冷却水中杂质和污物的超标排放,造成管路和设备的堵塞,影响冷却塔的正常运行;在冷却水系统中运用的水处理药物不合理,使用时间过长,会对铜管进行腐蚀、氧化,而导致铜管腐蚀问题;设计不合理、使用年限过长、运维管理不严等方面的问题,也会对冷却塔带来一系列运行问题。

4 电厂节能降耗技术应用

4.1 保证汽轮机良好平稳的运行状态

保证汽轮机良好平稳运行状态的重要性。汽轮机是电厂的核心设备之一,作为一种复杂的机电设备,其良好平稳运行状态对于保障电厂的长期稳定运行和高效率生产具有至关重要的意义。当汽轮机在运行中出现异常或产生故障时,将会造成严重的影响。例如:突然停机,损失生产能力的同时会浪费大量的燃料和其他能源的消耗,加上维修更换损坏的部件的现金成本则更大,还将带来长时间的设备使用停滞,影响到电网的供应和顾客服务水平,因此,保障汽轮机良好运行状态必不可少。保证汽轮机良好平稳运行状态的应用技术。做好日常保养。对汽轮机进行定期检查和保养是保证其良好运

行状态的重要因素之一，可以有效的减少不必要的故障，并延长设备寿命。保养工作的内容包括及时更换老化部件、检查叶片叶轮、清洗外部积尘等等。设备管理。对汽轮机的设备管理，包括设备的选型、使用标准等等，都影响着设备本身的稳定性和寿命，例如：避免过早地使用汽轮机、精心设计机房等等，都可提升设备的正常使用寿命，并能更好地保障其正常运行。调整设备和参数控制。对汽轮机的设备和参数进行调整，包括汽轮机增强控制系统。通过调整设备和参数，可以大幅度地改善汽轮机的工作效率、提升设备正常运行温度的范围以及缩小各项机能参数的波动范围，从而达到良好平稳的运行状态。数据的实时监测。通过对汽轮机关键部位（如叶轮、机油等）的保护监测，实时诊断，并对异常情况做出一系列及时反应，能充分保障汽轮机运行的可靠性和稳定性。对设备性能、能耗分析的数据获取，也是实时监控中不可或缺的，化繁为简，把到的数据进行综合分析对售后服务也能提供帮助。运行管理和培训。良好的运行管理和员工培训是保证汽轮机运行平稳性的重要手段，如定期进行例行检查、强化监测、设置机房地坪并进行清洁、对员工实行必要的培训和提升，并建立相应的志愿者团队等等。通过建立运行管理系统和开展员工培训，可以更好地促进员工的素质提高，加强对设备的管理和日常维护，从而降低设备故障率，保证其稳定的运行^[4]。

4.2 更新电厂工作管理理念

建立节能管理体系电力生产需要严格遵守相关的标准和规范，节能管理体系的建立可以有效监督电厂的节能工作落实情况。建立完善的节能管理体系，对于制订相关节能标准、监测、考核和评价都有着重要的意义。落实节能工作的责任制。实现电力节能降耗，最基本的是要建立责任制，并且有效落实。若没有明确责任人，

很难使节能措施得到推行并实现预期目标。为此，在电力工作中，应当建立完善的节能责任制，将节能的负责人、标准和措施明确下来，以确保责任到人，工作有条不紊地开展。推广先进的管理经验。随着科技的发展和趋势的变化，新型的电力工作管理理念正在逐渐推广和应用，如仓储式物资管理、计划生产管理、信息系统管理等等。电厂节能降耗工作，也应该结合具体的情况和国内外的应用经验，采用新颖的管理理念和工作模式，提高工作效率，实现电力节能降耗目标。强化人员培训和技能提升。在电厂节能降耗工作中，普遍存在对新技术、新设备不了解和不接受的情况，这可能会导致一些优秀的节能降耗技术被遗忘。为此，电力生产企业应加强员工培训和技能提升，了解并掌握新型的节能降耗技术，以便更好的运用到实践中，实现电力节能降耗目标。

结语

在电厂汽轮机节能降耗管理的过程中，电厂应当采取标准化、体系化的作业管控形式，制定规范化的管理程序，同时融合制度化的管理内容，确保相关工作的开展、稳定、高效。同时电厂还应当及时引用时代前沿性的技术、设备以及先进的管理理念，优化现有的汽轮机设备以及工作管理方法，实现电厂更加长远、稳定的发展。

参考文献

- [1]邓欣.电厂汽轮机运行的节能降耗策略探析[J].电力设备管理,2021(06):121-122+127.
- [2]关哲.热电厂汽轮机运行节能降耗研究[J].电气技术与经济,2021(02):15-17.
- [3]刘志健.电厂汽轮机节能降耗的主要对策分析[J].中国设备工程,2021(03):133-134.g.ComAllRightReserved期刊网版权所有
- [4]李少君,黎清华.电厂汽轮机运行中的节能技术应用[J].电子技术,2020,49(12):152-153.