

火电厂汽轮机运行问题与应对措施研究

香 春 宋 怡

中国神华胜利发电厂 内蒙古 锡林浩特 026000

摘要: 火电厂汽轮机是发电厂的核心设备之一,其运行状况直接影响到发电厂的效率和安全性。本文针对火电厂汽轮机运行中可能出现的问题进行了深入分析,并提出了相应的应对措施。通过对汽轮机运行问题的研究,可以提高发电厂的运行效率,降低故障率,保障电力供应的稳定性和可靠性。

关键词: 火电厂;汽轮机;运行问题;应对措施

随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,电力需求量不断增加。火电厂作为主要的电力供应来源,其效率和可靠性对于保障电力供应的稳定性和安全性至关重要。汽轮机作为火电厂的核心设备之一,其运行状况直接影响到火电厂的效率和安全性。因此,针对火电厂汽轮机运行中可能出现的问题进行深入分析,并提出相应的应对措施具有重要的现实意义。

1 火电厂汽轮机的运行与维护概述

火电厂汽轮机的运行与维护工作主要基于汽轮机的运行原理和流程。汽轮机是一种将蒸汽能量转化为机械能的旋转式动力机械,其运行过程包括能源输入、水蒸汽生成、蒸汽膨胀做功、机械能产生和电能生成等环节。汽轮机的运行原理是将燃料在锅炉中燃烧和加热后生成水蒸汽,水蒸汽通过特殊的气阀和调节汽阀快速到达汽轮机中,通过严格工序流入到环形安装喷嘴栅和动叶栅,再做好膨胀做功的环节,人工转换再产生一定量的推动汽轮机转子旋转机械能,这样最终对联轴器驱动发电机形成电能,再把电能向外部传输。在实际生产时,主要就是通过大量的能源输入,燃料在锅炉中燃烧和加热后,就会出现水蒸汽,再通过特殊的气阀和调节汽阀快速到达汽轮机中,通过严格工序流入到环形安装喷嘴栅和动叶栅,再做好膨胀做功的环节,人工转换再产生一定量的推动汽轮机转子旋转机械能,这样最终对联轴器驱动发电机形成电能,再把电能向外部传输。汽轮机的维护工作主要是保证汽轮机的稳定运行,不出现故障。这需要定期检查汽轮机的运行状态,做好日常维护和养修工作,使得汽轮机始终维持在一个高效运行的状态下。此外,火电厂应时刻关注汽轮机的运行状态,如果发现故障,应立即停机并组织维修人员进行维修,以确保电厂的正常运行和电网线路的安全^[1]。

2 火电厂汽轮机运行问题分析

2.1 功率偏低

火电厂汽轮机功率偏低的原因主要有两个方面:第一,硬件问题。汽轮机的硬件设备是保证其正常运行的基础,但在实际运行过程中,可能会出现一些问题。例如,螺栓疲劳和相关零件的故障可能会导致汽轮机转速瞬间增大,汽轮机的转子应力过高也可能导致转子断裂。此外,汽轮机的给水回热系统优化后,可能会出现功率偏低的问题,难以满足汽轮机运行的基本需求。这可能是由于火电厂汽轮机内外部出现一定的损失,或者通流部分的反向布置结构出现问题,导致高压缸内蒸汽泄漏,进而使得汽轮机出现功率不足现象。第二,软件问题。除了硬件方面的问题,汽轮机的软件系统也可能出现问题。例如,如果软件系统没有得到及时更新和升级,可能会导致汽轮机的运行效率降低。

2.2 汽轮机大轴存在的问题

汽轮机大轴是汽轮机的重要组成部分,主要承担着传递机械能的作用。然而,在运行过程中,汽轮机大轴可能会出现一些问题,主要包括以下几个方面:首先,汽轮机大轴可能会因为承受过大的负荷而发生弯曲或扭曲变形,这不仅会影响汽轮机的正常运行,严重时甚至会导致转子与静子碰撞,造成设备损坏。其次,汽轮机大轴在运行过程中可能会出现振动现象,这种振动可能是由于转子不平衡、轴承磨损或松动等原因引起的^[2]。过大的振动可能会导致轴承松动、转子磨损,严重时甚至会导致设备停机。此外,汽轮机大轴在运行过程中会产生大量的热量,如果热量不能得到及时散发,可能会导致大轴过热,引起弯曲变形和轴承磨损等问题。因此,针对以上问题,需要采取相应的预防和处理措施,例如定期检查和维修汽轮机大轴,进行动平衡测试,加强监测和预警等,以确保汽轮机的正常运行和延长设备的使用寿命。

2.3 过滤效果欠佳

火电厂汽轮机的过滤效果欠佳会对汽轮机的正常运

行产生不利影响。如果过滤器不能有效地过滤掉蒸汽中的杂质和颗粒物,这些物质会进入汽轮机内部,加速设备的磨损和腐蚀,降低汽轮机的运行效率。此外,如果蒸汽质量不好,还可能会导致汽轮机叶片上的污垢积累,影响汽轮机的效率和性能。因此,为了确保汽轮机的正常运行和延长设备的使用寿命,需要采取相应的措施来提高过滤效果。这包括定期检查和清洗过滤器内部元件和滤网,确保其表面干净、无堵塞;加强对汽轮机蒸汽质量的监测和控制,确保蒸汽中无杂质或颗粒物;定期对过滤器进行检查和维护,确保其密封性和正常运行。通过这些措施可以有效地提高汽轮机的过滤效果,延长设备的使用寿命和降低故障率。

3 火电厂汽轮机运行问题的优化措施

3.1 汽轮机优化方向

汽轮机优化的方向有很多,以下是一些可能的优化方向:第一,改善汽轮机的通流性能。汽轮机的通流部分是汽轮机本体做功的通道,主要由主汽门、调节汽门、导管、动叶、排汽缸以及进汽管等构成。为了减少蒸汽的损失,必须严格控制动叶片和静叶片的间隙,并定期对汽轮机的流通间隙进行测量,确保汽轮机的汽缸、隔板、动叶片、进汽管之间的间隙符合汽轮机流通性能的要求。第二,进一步优化冷凝器。冷凝器是汽轮机的重要组成部分,其性能对汽轮机的效率和运行稳定性有重要影响。优化冷凝器可以包括改进冷凝器的结构设计,提高冷却效率,降低冷凝器的压降等。第三,提高汽轮机的热效率。汽轮机的热效率是衡量能源利用效率的重要指标。通过优化汽轮机的设计,改善汽轮机的运行方式,降低热损失和压力损失,可以提高汽轮机的热效率。第四,增强汽轮机的可靠性。通过改进汽轮机的材料和设计,提高汽轮机的耐久性和可靠性,降低故障率,提高设备的可用性。第五,实现汽轮机的灵活控制^[9]。通过开发先进的控制系统和算法,实现汽轮机的灵活控制,适应不同的负荷和运行条件,提高设备的灵活性和适应性。第六,降低汽轮机的噪声和振动:通过优化汽轮机的设计,改善设备的平衡性,降低设备的噪声和振动水平,提高设备的舒适性和安全性。这些优化方向可以单独或结合使用,以实现汽轮机的全面优化和改进。具体的优化方案需要根据实际情况和需求进行制定。

3.2 加强对汽轮机轴承的运行维护

加强对汽轮机轴承的运行维护是确保汽轮机正常运行的重要环节。轴承是汽轮机的重要组成部分,承受着转子的重量和摩擦力,同时也承受着高温高压蒸汽的作用力。因此,轴承的运行状态直接影响到汽轮机的稳

定性和运行效率。为了维护汽轮机轴承的正常运行,我们需要采取一系列措施。首先,要实时监控轴承温度,防止过热现象的发生。轴承过热会导致润滑不良,增加磨损和腐蚀,严重时甚至会导致轴承损坏。因此,要安装温度传感器和报警装置,及时发现和处理温度异常情况。其次,要定期检查轴承的紧固件是否紧固,确保其运行稳定。如果紧固件松动,会导致轴承运行不稳定,增加振动和噪音,严重时甚至会导致转子失衡和轴承损坏。因此,要定期检查紧固件的状态,及时发现和处理紧固件松动的情况。此外,保持轴承润滑良好也是必不可少的。润滑不良会导致轴承磨损和腐蚀,增加运行噪音和振动。因此,要定期检查润滑油的质量和数量,及时添加或更换润滑油。同时,也要注意润滑油的清洁度,防止杂质和污垢进入轴承导致磨损和运行不稳定。同时,预防轴承腐蚀和保持轴承清洁也是维护工作的重要环节。轴承腐蚀会导致汽轮机运行不稳定,降低设备的使用寿命。因此,要采取措施防止轴承腐蚀,例如定期清理轴承表面的污垢和积水等。同时,也要注意防止轴承受到空气中水蒸气和腐蚀性气体的影响,这些因素会导致轴承腐蚀和损坏。

最后,监测轴承振动情况也是非常关键的。如果发现振动过大,应该及时采取措施,防止轴承损坏或脱落。振动过大会导致轴承运行不稳定,增加噪音和振动,严重时甚至会导致转子失衡和轴承损坏。因此,要安装振动传感器和监测系统,及时发现和处理振动异常情况。加强对汽轮机轴承的运行维护是保证汽轮机正常运行的重要措施。我们需要采取科学的方法和技术手段来做好这项工作。同时,也需要加强设备管理和人员培训,提高操作人员的技术水平和安全意识,确保设备安全稳定地运行。

3.3 改进与完善汽轮机真空系统以及优化抽汽回热系统

改进与完善汽轮机真空系统和优化抽汽回热系统是汽轮机运行过程中的重要环节。通过对这两个系统的改进和优化,可以提高汽轮机的运行效率,降低能源消耗,同时也可以增强汽轮机的可靠性和稳定性。在改进与完善汽轮机真空系统方面,我们可以采取一系列措施。首先,要定期检查和清理真空系统中的杂物和污垢,确保系统的正常运行和密封性。其次,可以增加换热器面积,提高系统的换热效率,使得蒸汽能够更好地被冷却。此外,优化凝汽器的设计和结构也是提高真空系统性能的关键措施。这可以提高凝汽器的冷却效率和换热效率,降低能源消耗。同时,加强系统和设备的可

靠性也是必不可少的。定期检查和维护系统和设备可以及时发现和处理故障和隐患,提高设备和管道的防腐和防磨损措施可以延长设备的使用寿命。利用智能控制技术也是进一步提高汽轮机和抽汽回热系统的运行效率和可靠性的有效手段。在优化抽汽回热系统方面,我们也可以采取一系列措施。首先,要增加换热器面积和提高换热器的效率,使得蒸汽的余热能够更好地被回收。其次,定期检查和维修换热器和其他设备也是保证其正常运行和换热性能的关键措施。此外,优化系统和设备的控制策略和算法也是提高抽汽回热系统性能的重要手段。例如,利用先进的传感器和监测技术可以实时监测系统和设备的运行状态和参数;利用神经网络和模糊控制技术可以优化系统和设备的控制策略和算法;利用远程监控和故障诊断技术可以实现系统和设备的远程监控和维护。改进与完善汽轮机真空系统和优化抽汽回热系统对于提高汽轮机的运行效率、降低能源消耗、增强设备的可靠性和稳定性具有重要意义。我们应该在设备管理、人员培训和技术创新等方面加强合作,共同推进汽轮机真空系统和抽汽回热系统的改进与完善工作^[4]。同时,我们也要加强对系统和设备的监测和维护,及时发现和处理故障和隐患,确保设备安全稳定地运行。

3.4 优化节能运行方式

优化节能运行方式是指在保证汽轮机正常运行的前提下,通过调整汽轮机的运行参数和方式,降低能源消耗和排放,提高汽轮机的运行效率和经济性。以下是一些可以采取的优化节能运行方式:第一,优化蒸汽参数。在汽轮机运行过程中,蒸汽参数对汽轮机的效率和经济性有着重要影响。通过调整蒸汽的参数,可以优化汽轮机的运行状态,提高汽轮机的效率和经济性。例如,适当提高蒸汽的压力和温度可以提高汽轮机的功率和效率,但同时也增加了汽轮机的热负荷和能耗。因此,需要根据实际情况进行综合考虑,选择合适的蒸汽参数。第二,调整汽轮机的运行方式。汽轮机的运行方式对能源消耗和排放有着重要影响。通过调整汽轮机的运行方式,可以降低能源消耗和排放,提高汽轮机的经济性。例如,采用滑压运行方式可以降低汽轮机的能耗和排放,同时也可以提高汽轮机的可靠

性和稳定性。第三,采用先进的控制系统。采用先进的控制系统可以实现对汽轮机的精细控制和优化,提高汽轮机的运行效率和经济性。例如,采用PID控制算法可以实现对汽轮机转速、压力等参数的精确控制,提高汽轮机的稳定性和效率。

第四,实施定期维护和检查。定期对汽轮机进行维护和检查可以及时发现和处理故障和隐患,提高汽轮机的可靠性和稳定性,降低能源消耗和排放。第五,开发智能管理技术。采用智能管理技术可以实现汽轮机的远程监控和管理,提高汽轮机的运行效率和经济性。例如,利用物联网技术可以实现对汽轮机运行状态和参数的实时监测和控制;利用大数据和人工智能技术可以对汽轮机运行数据进行分析 and 挖掘,为优化节能运行提供数据支持和决策依据。优化节能运行方式是提高汽轮机运行效率和经济性的重要措施。我们需要采取一系列科学的方法和技术手段来做好这项工作。同时,也需要加强设备管理和人员培训,提高操作人员的技术水平和安全意识,确保设备安全稳定地运行。

结束语

通过科学的预防、监测和应对措施,火电厂可以有效地降低汽轮机故障的发生率,提高汽轮机的运行效率和可靠性。同时,加强对操作人员的培训和管理,提高他们的技术水平和安全意识,也是保障汽轮机稳定运行的重要手段。在未来的研究中,我们期待能进一步深入探讨汽轮机的运行机制和性能优化方法,为火电厂的运行管理和节能减排提供更多的理论支持和实践指导。

参考文献

- [1]吕泰萍,马壮,滕九洋.火电厂汽轮机运行存在的问题与对策[J].现代工业经济和信,2021,11(11):235-237.
- [2]娄杉.火电厂汽轮机运行问题与应对措施[J].电力设备管理,2021(08):75-76+95.
- [3]于超,张玉娟,王健.火电厂汽轮机运行存在的问题与对策[J].化工管理,2021(17):133-134.
- [4]裴智慧.火电厂汽轮机运行问题与应对措施[J].集成电路应用,2020,37(02):120-121.