

电厂汽机常见问题及解决方法

崔皓然¹ 杜明翰² 王冠³

1.3. 华能营口仙人岛热电有限责任公司 辽宁 营口 115009

2. 华能营口热电有限责任公司 辽宁 营口 115003

摘要:在最近这多年的经济社会蓬勃发展的今天,人民的生活素质要求愈来愈高。不同的地方在人们日常生活的用电环境当中,对电力要求的日渐提高,在工厂的建造流程当中,发电厂汽机运作也是相当关键的一组成部分。在水电物资充足的今天离不开电厂汽机的运行,不过在运行的过程当中还是出现了一些的困难,电厂汽机很容易在工作的时候发生事故情况。本章就电厂汽机在运营的过程当中存在的问题及其处理方式展开研究探讨。

关键词:电厂汽机;常见问题;解决方法

引言:发电厂汽机的工作条件一般比较复杂,其内部装置、设施、装置、电子元器件等都比较多,当汽机在长时间工作后,部分装置、设施会出现非正常工作的情况。在这些情形下,不但会提高发电机组运行的功率,而且会对运行效果和安全产生负面影响,不利电站的发挥。对此,电厂应做好日常维护工作,提高维修人员的技术水平,进而及时发现故障隐患,保障电厂汽机正常运行。电厂汽机具有投资规模大、操作性高等特点,在实际运行中,经常会受到汽机内外部因素的影响,存在严重的安全隐患,对供电的安全性及电厂的效益造成了影响。

1 电厂汽机概述

电厂汽机,即电厂汽轮机,是电力工业中的核心设备,其作用是将热能转换为机械能,进而驱动发电机产生电能。在火力发电厂中,汽轮机扮演着至关重要的角色,它是实现热能转换为电能的关键环节。电厂汽机通常由高压缸、中压缸和低压缸组成,每个缸内都装有转子和叶片,当高温高压的蒸汽进入汽轮机后,会推动叶片旋转,从而带动转子转动。这一过程将蒸汽的热能转化为机械能,进而通过联轴器驱动发电机旋转,最终将机械能转化为电能。为了提高效率,现代汽轮机通常配备有高效的热力系统,包括再热循环和回热循环等,以减少能量损失。同时,为了确保汽机的稳定运行,电厂会进行定期的维护和检查,以及时发现和解决潜在的问题。电厂汽机还具备较高的自动化和智能化水平。现代电厂汽机配备了先进的控制系统,能够实时监测汽机的运行状态,并根据实际情况进行自动调整。这不仅提高了汽机的运行效率,还增强了电厂的安全性和可靠性。

2 电厂汽机的工作原理

电厂汽机,作为火力发电厂的重要设备,其主要功

能是将热能转化为机械能,从而驱动发电机产生电能。其工作原理基于热力学的基本定律,通过蒸汽的热力循环实现能量转换。在锅炉中,燃料燃烧产生的高温高压蒸汽被送入汽机的进汽口。这些蒸汽携带着大量的热能,是汽机工作的动力源。进入汽机后,蒸汽首先经过喷嘴或静叶栅,通过喷嘴的收缩和扩张作用,蒸汽的压力能转化为动能,流速显著提高。蒸汽的流向和角度发生变化,形成一定的喷射角度,为后续与动叶栅的相互作用做好准备。而且,高速流动的蒸汽冲击动叶栅上的叶片,叶片受到蒸汽的冲击力而旋转,从而带动整个转子转动。在这个过程中,蒸汽的动能被转化为转子的机械能。随着蒸汽在汽机内部的逐级流动和能量的逐级转换,蒸汽的压力和温度逐渐降低,最终从排汽口排出。而转子则通过联轴器与发电机相连,将机械能传递给发电机,驱动发电机产生电能^[1]。

3 电厂汽机的基本构成

电厂汽机主要由以下几个部分构成:转子、静子、汽缸、汽封系统、轴承系统、调节保安系统等。

3.1 转子

转子是电厂汽机的核心旋转部分,其结构复杂且功能关键。它由主轴、叶轮和叶片等部件组成,共同承担着将蒸汽热能转化为机械能的重任。主轴作为转子的主体,贯穿整个汽机,不仅承受着汽机运行时的巨大扭矩,还需应对各种轴向力的挑战。叶轮和叶片则是转子的动力源泉,它们随着主轴的旋转,不断捕捉蒸汽的能量,驱动整个汽机高效运转。转子的设计和制造质量直接影响到汽机的性能和寿命。

3.2 静子

静子是电厂汽机中相对静止的部分,它包围着转子并提供蒸汽流动的空间。静子主要包括汽缸、隔板和进

排汽装置等。汽缸作为汽机的主体结构，其内部布局精巧，各级隔板将汽缸分隔成多个级，每级都包含静叶栅和动叶栅。蒸汽在静叶栅中改变方向并加速，然后在动叶栅中推动叶轮旋转，完成能量转换。静子的设计需充分考虑热效率、密封性和强度等因素，确保汽机的高效稳定运行。

3.3 汽封系统

汽封系统是电厂汽机中不可或缺的组成部分，其主要功能是防止蒸汽从汽缸的动静间隙中泄漏。汽封系统包括轴端汽封、隔板汽封等，这些汽封结构通过精心设计和选材，实现了高效的密封效果。汽封系统的工作状态直接影响到汽机的热效率和运行成本。因此，在汽机的设计和运行过程中，必须高度重视汽封系统的设计和维护。

3.4 轴承系统

轴承系统是电厂汽机中支撑和固定转子的关键部件。它承受着转子的重量和旋转时产生的各种力，包括径向力和轴向力。轴承系统主要包括主轴承和推力轴承两种类型。主轴承用于支撑转子的径向力，而推力轴承则用于承受转子的轴向力。轴承系统的设计和制造质量直接影响到汽机的运行稳定性和安全性。因此，在汽机的设计和运行过程中，必须充分考虑轴承系统的承载能力和可靠性。

3.5 调节保安系统

调节保安系统是电厂汽机中的重要控制系统，它负责调节汽机的进汽量、转速和负荷等参数，确保汽机的安全运行^[2]。该系统包括调速器、调节阀、安全阀等部件，通过精确的控制算法和反馈机制，实现对汽机的自动调节和保护。调节保安系统的工作原理复杂且精细，需要综合考虑汽机的运行状态、负荷变化和和安全要求等因素。在汽机的运行过程中，调节保安系统发挥着至关重要的作用，它能够及时发现并处理各种异常情况，保障汽机的稳定运行和安全性。

4 电厂汽机运行常见问题

4.1 汽机动作系统故障

电厂汽机在运行过程中，动作系统故障是较为常见的问题。这类故障通常表现为汽机阀门动作不灵活、卡涩，或者动作执行不到位。造成这一问题的原因可能有多方面，例如润滑油的油质不合格导致阀门机构卡涩，或者控制系统的信号传输出现问题，使得阀门无法正确响应。此外，阀门本身的设计缺陷或老化也可能导致动作系统故障。解决这一问题的方法包括：定期更换和检查润滑油，确保其油质符合要求；加强控制系统的维护和检

查，确保信号传输的准确性和稳定性；对阀门进行定期检修和更换，避免因老化或设计缺陷导致的故障。

4.2 汽机不能正常给水

汽机不能正常给水是电厂运行中的另一个常见问题。这可能是由于给水泵故障、管道堵塞或泄漏、水位控制系统失灵等原因造成的。给水泵故障可能导致供水压力不足或供水中断；管道堵塞或泄漏则会影响水的正常流动；水位控制系统失灵则可能导致汽机内水位异常，影响汽机的正常运行。为了解决这一问题，需要定期检查和维修给水泵，确保其正常运行；加强管道的巡检和维护，及时发现并处理堵塞或泄漏问题；同时，对水位控制系统进行定期校准和调试，确保其准确性和稳定性。

4.3 汽机设备安装问题

在电厂汽机设备的安装过程中，如果安装质量不达标或者安装操作不当，可能会导致设备在运行过程中出现各种问题。例如，设备安装位置不准确可能导致管道连接不紧密或受力不均；设备固定不牢固则可能导致设备在运行过程中产生振动或位移；设备之间的连接件安装不当则可能导致泄漏或损坏。为了避免这些问题，需要在设备安装前进行严格的检查和测试，确保设备的质量和性能符合要求；在安装过程中，需要严格按照操作规程进行，确保安装质量；在安装完成后，还需要进行严格的验收和试运行，确保设备能够正常运行。

5 电厂汽机常见问题解决方法

5.1 定期对汽机进行检测工作

电厂汽机作为发电系统的核心设备，其运行状态直接影响到整个电厂的安全和效率。因此，定期对汽机进行检测工作显得尤为重要。检测工作应包括汽机的各项性能指标、运行数据、磨损程度等方面的全面检查。通过专业的检测工具和方法，可以及时发现汽机存在的问题和隐患，从而采取相应的措施进行修复和预防。定期检测不仅有助于保障汽机的正常运行，还能提高电厂的经济效益。通过检测，可以优化汽机的运行参数，提高能源转换效率，降低能耗。及时发现并修复问题，可以避免因设备故障导致的停机检修，减少经济损失^[3]。在实施定期检测工作时，应制定详细的检测计划和流程，明确检测的内容、周期和方法。同时，加强检测人员的培训和管理，确保检测工作的准确性和可靠性。

5.2 定期进行设备清洁

电厂汽机在运行过程中，会产生大量的灰尘、油污等污染物。这些污染物不仅会影响汽机的散热性能，还会对汽机的内部零件造成腐蚀和磨损。因此，定期对设

备进行清洁工作是非常必要的。设备清洁工作应包括汽机表面、内部零件、管道等部位的全面清洗。在清洗过程中,应使用专业的清洗剂和工具,确保清洗的彻底性和安全性。加强设备的日常维护和保养,及时清理设备周围的杂物和垃圾,保持设备的整洁和卫生。设备清洁工作不仅可以提高汽机的运行效率,还能延长设备的使用寿命。通过清洁,可以去除设备表面的污垢和油污,提高设备的散热性能,降低能耗。清洁内部零件可以减少腐蚀和磨损,保持设备的性能和精度。在实施设备清洁工作时,应制定详细的清洁计划和流程,明确清洁的内容、周期和方法。加强清洁人员的培训和管理,确保清洁工作的质量和效果。

5.3 优化电厂汽机生产系统

在优化过程中,应综合考虑汽机的设计、制造、安装、调试等各个环节,以确保汽机在生产过程中能够发挥出最佳的性能。(1)要对汽机的设计进行优化,使其更加符合电厂的实际运行需求。通过改进汽机的结构、提高材料的耐用性等方式,可以减少汽机的故障率和维修成本。(2)在汽机的制造和安装过程中,应严格按照相关标准和规范进行操作,确保汽机的质量和安全。同时,加强对制造和安装过程的质量监控,及时发现并纠正问题,避免对后续运行造成影响。(3)在汽机的调试阶段,应根据电厂的实际运行情况进行调整和优化。通过调整汽机的运行参数、优化控制系统的配置等方式,可以使汽机在最佳状态下运行,提高电厂的发电效率和经济效益^[4]。

5.4 确保汽轮机的经济性

确保汽轮机的经济性对于电厂来说至关重要。在经济性方面,主要关注的是汽轮机的能耗和运行成本。第一,应加强对汽轮机的能耗管理。通过实时监测汽轮机的能耗数据,分析能耗变化的原因,采取相应的措施降低能耗。例如,优化汽轮机的运行参数、改进燃烧方式、提高热效率等,都可以有效降低汽轮机的能耗。第二,应降低汽轮机的运行成本。通过加强设备的日常维护和保养,减少故障率和维修成本;采用高效节能的设备和材料,降低运行成本;加强人员的培训和管理,提高操作水平和安全意识等,都可以有效降低汽轮机的运行成本。第三,电厂还可以通过优化调度和负荷分配,提高汽轮机的运行效率和经济性。根据电厂的实际情况

和需求,合理安排汽轮机的运行时间和负荷分配,避免不必要的启停和负荷波动,降低能耗和运行成本。

5.5 电厂进行技术改造

随着科技的不断进步和电力市场的不断发展,电厂进行技术改造是必然的趋势。技术改造可以提高电厂的技术水平和综合竞争力,适应市场变化的需求。在电厂技术改造中,应重点关注以下几个方面:(1)应加强对新技术、新工艺和新材料的研究和应用。通过引进先进的技术和设备,改进生产工艺和流程,提高电厂的发电效率和能源利用率。(2)应加强对电厂智能化和自动化的研究和应用。通过引入先进的控制系统和信息技术,实现电厂的智能化管理和自动化运行,提高运行效率和安全性。(3)应加强对电厂环保和节能的研究和应用。通过采用先进的环保技术和节能措施,减少电厂的污染排放和能耗,实现可持续发展^[5]。在进行电厂技术改造时,应充分考虑电厂的实际情况和需求,制定科学的改造方案和计划。同时,加强与其他领域的合作与交流,共同推动电厂技术改造的深入发展。

结语

总而言之,在市场经济蓬勃发展的今天,电厂公司的成长速度将逐渐提高。在工厂的实际生产中,电厂汽机的运转发挥着重要的作用,在确保用电质量的同时还必须确保设备的正常运行。所以在电力资源生产的时候必须注意做好汽电的有关工作,必须了解经常出现的故障及其处理的方法,当出现情况后可以及时反应,合理的处理保证汽机的安全运行,也可以保证企业的生产运行,这对电厂公司而言具有重要的长远意义。

参考文献

- [1]韦东.电厂汽机常见问题及其应对措施研究[J].商品与质量,2022,000(034):163-163.
- [2]张志伟.电厂汽机运行中的常见问题及其规避措施探讨[J].工程技术(文摘版),2022(1):00131-00131.
- [3]景彬.电厂汽机常见问题及其应对措施分析[J].城市建设理论研究:电子版,2021,000(036):7663-7664.
- [4]李敏琦.电厂汽机运行存在的问题及解决[J].装备制造技术,2021(05):231-233.
- [5]蔡勇.电厂汽机运行常见问题与解决方法[J].商品与质量,2022,000(034):362-362.