

# 660MW机组汽轮机的运行及其设备维护

连志宇 姚建龙 郭 钢 韩 胜 张树峰 郭玉彪  
内蒙古和林发电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 011508

**摘 要:** 汽轮机是电厂运行中的重要设备之一,汽轮机发生故障不仅会导致电厂停运,影响整个能源网络,还可能造成严重的安全事故。因此,电厂在运行过程中,应充分关注汽轮机的运行状况,定期进行维护和控制措施。本文从汽轮机设备运行维护的价值出发,对汽轮机设备运行维护进行分析,希望能为相关人员提供参考。

**关键词:** 电厂汽轮机;设备;运行;维护;措施

## 引言

近年来,能源作为一种方便、清洁的能源,被广泛应用于工业生产和日常生活中。随着中国的飞速发展,我国社会经济的不断增长,国内对电力的需求不断增长,这对火电厂汽轮机的运行提出了更高的要求。为保证火电厂汽轮机的稳定运行,必须严格控制火电厂汽轮机的运行。但是,火电厂汽轮机内部结构复杂,容易出现各种故障,影响火电厂的生产。在研究火电厂汽轮机的最佳运行策略时,提供一些可靠的参考资料,有助于火电厂汽轮机处于最佳运行状态。同时,也在一定程度上保证了供电稳定性,支撑了供电目标的实现。

## 1 汽轮机的运行和设备维护的价值、原则

### 1.1 价值

独立运行时,主要设备为汽轮机。由于在实际运行中受内外因素的影响,汽轮机的实际运行可能存在一定的风险。未来电力工业的发展将实现汽轮机的安全高效运行。电力行业需要正确认识汽轮机运行和设备维护的价值,其价值主要体现在以下几个方面。一是对汽轮机设备进行检修,可以消除影响汽轮机运行的隐患,有效解决汽轮机故障,最大限度保证电力稳定供应,保障国家发展电力行业的电力市场。二是通过汽轮机设备检修,综合分析汽轮机存在的问题及原因。它可以更新传统的维护机制并创建创新的维护机制。这既保证了设备检修的最大效益,又为电力行业的稳定运行和电力市场的环境保护提供了能量,有利于电力市场的健康运行。三是汽轮机设备的维护也能在一定程度上节约能源成本。汽轮机设备普遍价格昂贵,在实际运行中不进行维护保养,很可能会降低汽轮机的寿命,在实际运行中造成故障,降低电力行业的经济效益。但通过对汽轮机设备的检修,可以实现对汽轮机设备的检修,不同于传统的汽轮机设备检修方式,随着新技术、新应用的出现,未来汽轮机的运行与环境保护值可以实现汽轮机。

## 1.2 原则

为了保证汽轮机的正常运行,在某些操作过程中,汽轮机人员必须严格遵守以下原则:1、汽轮机发生故障后,操作人员必须保持冷静的风度,查找根源故障通过深入故障问题分析并做到准确,及时找到解决故障的方法,提供有效的解决方案。2、在保证操作人员安全的基础上,选择合适的在线处理方式,确保电厂正常供电。3、汽轮机损坏严重,不能在线处理的,必须立即停机,并严格检查损坏情况,确保故障彻底解决后再开机,并报告故障的具体情况给主管经理。

## 2 集控运行汽轮机运行和设备维护存在的问题

### 2.1 密封水系统方面的问题

目前,各电厂的汽轮机都是集中运行,在运行过程中水封系统容易出现的问题。例如,如果系统正在运行并且性能问题变得明显,会导致水泵发生供水与回水不充分的情况。同时,如果在日常调整期间水密封系统不科学,就会出现不适应汽轮机设备运行工况的问题。必须实施有效的控制策略以确保系统稳定性。

### 2.2 锅炉热效率有待提高

工业革命以来,各种类型和用途的机械装置被创造和使用,促进了工业和产业的可持续发展,但同时也存在着机械制造能耗高、环境污染等普遍问题。设备装置由排放物引起,逐渐暴露。锅炉汽轮机是工业和能源中的常用设备,其高能耗、高污染一直是阻碍我国工业和能源发展的原因之一。目前工业上普遍采用小容量锅炉和汽轮机,但存在吞吐量低、燃烧不充分、热效率不理想、烟气热含量高、热利用率低等缺点。大容量蒸汽锅炉和汽轮机也存在燃料燃烧不充分的问题,主要是其工作量小造成的能源浪费<sup>[2]</sup>。

### 2.3 汽轮机的超速运行问题

汽轮发电机运行时,运行时间很长,高速运行可实现3 000 r/min转超高速运行,运行速度具有非常大的功

率。火力发电厂汽轮机机组在运行过程中,如果螺杆疲劳或相关部件调整不当,汽轮机的转速会立即升高。如果涡轮转子内的压力高于原设计,转子就会破裂,涡轮叶轮很容易脱开,内齿轮空转,造成汽轮机整体报废。

#### 2.4 设备维护管理落后

在汽轮机的正常使用中,设备的维护当然是非常重要的,同时也要注意设备的维护和控制。只有通过必要的管理制度和评估机制,才能确保员工维护设施的士气。但目前部分电力企业不重视设备维护管理,只在设备出现故障时才进行维护,忽视设备维护管理,难以保证汽轮机设备的有效维护。降低能源企业的基础竞争力,将在一定程度上对能源行业的整体水平产生负面影响。

#### 2.5 设备维护技术不适合

当前,在城镇化进程加快的背景下,能源领域也在加速发展。但是,为了保证电力行业的稳定健康运行,电力行业有关部门在实际运行过程中必须重视汽轮机设备的运行维护工作,汽轮机作为电力供应的重要组成部分整个电力行业。面对这种情况,电力行业要想稳定运行,就必须关注汽轮机运行和设备维护的价值。只有树立正确的观念,后续工作才能有序开展。在汽轮机运行过程中,对设备进行检修对汽轮机后续运行有很大帮助,但现阶段采用的设备检修技术不适合当前实际运行,影响了汽轮机的正常运行电力公司。在某种程度上。主要原因是目前汽轮机型号较多,现有设备维修技术不适用于新型汽轮机。但相关电力企业没有及时更新设备维修技术,导致汽轮机运行容易出现故障,使汽轮机的价值无法得到充分发挥。因此,能源企业应采用专业化、系统化的生产厂房,掌握新技术原理和检修流程,并融入实用的优化理论,才能有效满足企业检修管理需求<sup>[3]</sup>。

### 3 汽轮机运行和设备维护的优化方法

#### 3.1 优化控制系统

汽轮机作为火电厂控制系统的重要组成部分,其安全性对火电厂的效率有着十分重要的影响。为了汽轮机的安全,需要对汽轮机控制系统进行优化。火力发电厂机组的控制对象一般是汽轮机和锅炉,二者关系密切,它们的运行直接影响火力发电厂的生产活动。其中,对汽轮机的负荷转速影响较大,而锅炉则表现出较大的惯性蓄热能力,在控制系统中可起到汽轮机与锅炉之间的相互制约作用。二是研究控制系统,通过优化火力发电厂汽轮机运行中锅炉和炉膛的协调,采用模糊控制、自适应控制等方法优化控制系统。发挥他们应有的作用。

#### 3.2 优化节能运行方式

根据以往火电厂汽轮机的运行情况,设备表面经常存在大量的粉尘,这对火电厂汽轮机的运行有一定的影响。因此,必须及时进行清理工作,使汽轮机处于安全稳定的运行状态。为优化火电厂汽轮机的节能运行,首先应定期清扫锅炉内部的污垢和灰尘,可配备专职日工清理积聚在锅炉表面的灰尘。锅炉在此过程中,应根据锅炉的具体情况选择合适的清洗方法,使锅炉受热面有更好的传热,使燃料燃烧完全,支持锅炉的正常运行。其次,要控制好锅炉气压,防止锅炉内蒸汽压力过高,保证锅炉安全运行,减少安全事故的发生。同时,锅炉内的蒸汽压力也不能太小,否则会影响锅炉的运行效率。通过对锅炉内蒸汽压力的全面控制,不仅可以支持火力发电厂汽轮机的高效运行,还可以取得良好的节能效果<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 维护汽轮机运行过程

电厂汽轮机的运行过程关系到运行的最终结果,因此电厂主要在这方面进行监督管理,预见存在的问题和故障,有针对性地采取措施。汽轮机负荷和主蒸汽流量是保持汽轮机运行最重要的监测内容。在监测过程中,技术人员必须准确记录汽闸参数的变化情况,发现异常情况要尽快纠正。此外,根据电厂的运行特点,热蒸汽和真空等数据参数的变化也会影响汽轮机的运行效率。因此,在监控过程中,需要对汽轮机运行过程中产生的数据信息进行整体监控,才能更客观地分析存在的问题,为制定全面、科学的方案创造有利的计划条件。一般情况下,电厂汽轮机在正常运行时,膨胀差通常很小。如果涡轮不能正常工作,膨胀差可能会改变。反之,若膨胀差变化明显,则表明汽轮机不工作。维修人员上岗后必须学习专业知识。

#### 3.4 维护汽轮机组

目前,随着科学技术的发展和进步,电厂运行水平较高,电厂汽轮机的好坏是有目共睹的,使用过程中出现故障的概率明显降低,但也有因此,在实践中,电厂必须配备专门的控制单元,并由技术人员来完成汽轮机的运行和维护。汽轮机的正常运行需要汽轮机内部部件的共同运转,在检修过程中需要对汽轮机内部机组进行控制,以保持汽轮机处于高效运行状态和避免故障操作。尽可能避免。除了检查汽轮机组的内部故障和问题外,检查人员还应采取积极的维护措施,以最大程度地减少工厂运行期间发生安全事故的可能性。汽轮机是发电厂,汽轮机的部件非常复杂,维修人员的工作量大。在具体的检修过程中,检修必须从汽轮机的转动部分和静止部分进行<sup>[5]</sup>。

### 3.5 冷却液系统性能改良优化

电厂集中控制运行时,汽轮机的供汽方式会影响电厂的整体运行效果。采取联合运行优化改进措施,可有效提高汽轮机运行效率。对此,在专项优化过程中,需要采用三阀配汽方式,有效改变常见的单阀或顺序配汽方式,有效减轻集中运行过程的负担,实现生机勃勃。省电效果。三阀配汽方式使用过程中,应配备专人定期检查阀门密封性。如果密封不严,应立即采取措施,有效克服阀门密封不良对配汽效果的不利影响。此外,在设置三阀配汽方式前,应全方位检查相关部件的质量,只有质量达到要求,才能有效实现冷却系统相关标准的性能提升和优化。

### 3.6 健全相关管理制度

成套系统可有效减少操作人员流量,企业应开发可靠的锅炉和汽轮机运行控制系统,确保设备保持良好的运行状态。企业应根据自身设备情况制定并落实责任制,明确各利益相关方的具体责任。此外,人才的投入将加强掌握设备性能、参数和日常管理的关键能力,为锅炉和汽轮机持续高效运行创造强大动力。另一方面,责任共担制度也是相关管理制度的重要组成部分。如果设备出现问题,不仅是工人,各级管理人员也必须承担相应的责任。只有引入完整的锅炉和汽轮机运行控制系统,才能保证设备的正常运行,达到节能降耗的要求。

3.7 需要提高管理者的综合素质和技能管理者的综合素质

技能包括汽轮机安全稳定运行、强化操作人员的安全观念、科学合理使用观念的介绍、设备维护保养、标准化技能、管理人员以定期比赛的形式掌握实际操作技能。为妥善解决相关问题,管理者应构建较为完善的控制体系,制定相应的控制方案,在确保汽轮机安全生产的同时,确保汽轮机安全稳定运行。在确保发电总量充足的基础上,做好汽轮机维护工作,科学合理解决汽轮机相关问题,确保汽轮机运行效率<sup>[6]</sup>。

### 3.8 检修汽轮机轴承、转子

检修汽轮机轴承和转子时,维修人员应从轴承的钨金表面入手,最重要的是检查是否有夹渣、气孔、裂纹

和压痕等问题。还要检查轴承段的球面和轴承座接触面的清洁度。另外需要注意的是,转子是汽轮机的重要部件,转子这部分的主要维修重点是检查是否有裂纹。在汽轮机轴承和转子的检修中,一旦发现质量问题,应立即采取措施进行修复,特别是更换损坏的零件。电厂汽轮机运行维护主要涉及细节问题,需要维修人员注意各个部位的检查和维护。只有建立全面、科学的电厂检修体系,提高检修人员的综合素质,才能避免电厂汽轮机故障的发生。

## 4 结束语

锅炉汽轮机是工业和电力部门普遍存在的重要机械设备,但其能耗高、污染重的弊端也严重违背了当前国家节能减排、环境保护和可持续发展战略等要求,影响产业发展。为实现锅炉汽轮机节能目标,企业应结合当前运行工况和设备条件,采用科学手段和技术,优化锅炉汽轮机结构和运行方式,集成各种节能技术,对设备进行日常管理,使汽轮机蒸汽锅炉达到良好的设备状态,节能降耗,减少有害气体排放,降低设备效率,更好地支持工业和能源的可持续发展,满足国家节能减排目标、减排、环境保护和可持续发展的战略要求。

## 参考文献

- [1]黄树红,李建兰,陈非.我国火电设备状态维护的发展与展望[J].汽轮机技术.2020(04):30-31.
- [2]朱洪波,魏少岩,闵勇.火电厂维护管理模式的现状与发展趋势[J].中国电力.2020(04):54-56.
- [3]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].现代工业经济和信息化,2021,11(11):235-237.
- [4]温建廷.火电厂汽轮机运行故障处理技术探讨[J].设备管理与维修,2021(20):38-39.
- [5]杨凯.电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略[J].石化技术,2020,27(1):114+97.
- [6]芦国星.浅析电厂的汽轮机的运行及其设备维护[C].江西省电机工程学会.2017年江西省电机工程学会年会论文集.江西省电机工程学会:江西省电机工程学会,2020:179-180.