

# 火电厂汽轮机运行问题与应对措施

王凤曲

哈尔滨电站设备成套设计研究所有限公司 黑龙江 哈尔滨 150046

**摘要:** 电力供给对于人们的日常生活来说极为重要,汽轮机运行过程中如果发生故障,会直接影响火电厂的经济效益。火电厂在发展过程中应加大对汽轮机的管理力度,尤其是对汽轮机运行故障问题的探究与解决,为火电厂整体运行带来积极影响。同时还应采取相关处理技术降低汽轮机运行故障率,为火电厂各项生产工作开展提供良好基础保障,从而提升火电厂各项工作效率与技术水平。

**关键词:** 火电厂;汽轮机运行;问题分析;应对措施

## 引言

在火力发电厂的汽轮机运行过程中,由于其内部较为复杂,会导致在实际运行过程中出现各种故障问题,因此就需要对其开展针对性的处理,以保障系统的稳定运行,创造出更多的经济效益,以免由于故障问题对整个发电工作造成严重的影响。

## 1 汽轮机概述

汽轮机是火力发电厂中最重要的设备之一,也是主要核心设备。该设备工作主要是通过发电厂锅炉产生的高压蒸汽提供动力,最终将蒸汽产生的热能转化成为机械能。该设备的构造精密且系统复杂。简单讲就是锅炉送来的蒸汽能够在汽轮机喷嘴之后,形成高速流动的气流带动汽轮机转子高速旋转,从而产生动力带动同轴的发电机转子旋转完成发电。显而易见,汽轮机在火力发电厂的能源生产过程中属于不可缺少的一环,因此管理人员需要尽可能地做好汽轮机检修工作,推动火力发电厂工作更加顺利的落实,全面保障整体发电工作的效率和安全系数。

### 1.1 火电厂汽轮机的运行原理

火电厂中所使用的汽轮机主要功能是通过提供蒸汽给整体的发电系统,使蒸汽中含有的热能能够直接转化为机械能,通过机械能带动发电机转子的转动,从而把机械能转化成电能。燃料通过锅炉的炉内燃烧,使锅炉受热面内的水被加热,当水达到饱和后继续加热形成过热蒸汽,达到汽轮机需要的参数时送入汽轮机。这样的工作原理下,燃料的化学能通过燃烧能够更加迅速地转变为热能,从而结合高温蒸汽形成的压力汽轮机不断进行旋转,则能够使汽轮机成为发电机的动力来源,最终起到发电的效果。对其原理进行分析可以发现汽轮机是一种较为典型的旋转设备,而在运行过程中的最终目的是使热能转化为电能。汽轮机所具备的冲动原理和反动原理,是促进汽轮机在运

行过程中能量转化的重要原理,而汽轮机的运行过程中,冲动原理和反动原理受到了现代相关工作人员的高度重视,认为需要对这一系列原理进行进一步优化,才能使汽轮机的运行状况得到优化。

## 2 火电厂汽轮机运行问题

### 2.1 叶片损坏

火电厂汽轮机叶片主要是采用动叶片与静叶片这两种不同的类型。其中经常在运行的过程中出现问题的是动叶片,汽轮机叶片的损坏形式主要是疲劳断裂。短期的超载疲劳损坏、长期的疲劳损坏、高温疲劳损坏、应力腐蚀损坏、腐蚀疲劳损坏和接触疲劳损坏等。长期疲劳损坏在电厂中的叶片断裂事故中最为常见。

汽轮机运行过程中转速极高,因此在较高的转速下会导致动叶片需承受着较高离心力。而汽轮机的动叶片一般情况下都需长期处于这样的状态中,因此经常会出现一定的问题。而在动叶片出现损坏时就会导致汽轮机运行受到影响,以此导致汽轮机出现剧烈的振动。一旦断裂的叶片进入到了凝汽器当中,甚至会引发更加严重的后果。

### 2.2 汽轮机超速问题

汽轮机发电机组这种机械设备的运行状态特点是高速长期性,能够实现3000r/min的运行速度,具备非常大的动力矩。如果火电厂汽轮机运行存在调节系统失灵现象,那么汽轮机将瞬间大大提升转速。跟设计值相比,转子零件的应力值相对较高,这会造成转子的断裂、叶片的甩脱、轴承的损坏,甚至会使汽轮机组整体形成报废<sup>[1]</sup>。鉴于此,汽轮机超速将严重危害机械设备与人员安全,有必要将多渠道保护措施设置于汽轮机发电机组中且定期开展试验。

### 2.3 积盐问题

积盐问题最易出现在汽轮机运行环节中,随着汽轮

机运行时间的增长,其所产生的盐垢程度会越来越重,如果在汽轮机的外部出现盐积还能在日常维护与管理过程中及时清理,避免对汽轮机运行产生“负担”。往往会因为工作人员忽视对盐垢处理,或者未定期处理、处理不到位,使汽轮机的内部产生盐垢,影响汽轮机运行效率,在火电厂生产环节中降低整体质量。

#### 2.4 汽轮机大轴问题

对于运行过程中的汽轮机而言,基于发电机转子跟轴连接的叶片的同时运行影响下,从而形成电能。然而,汽轮机组转子会实时面临各种推力的影响,汽轮机大轴受压变形现象会形成,这势必制约发电机转子的运行状态,要么造成转子的径向或者是轴向共振现象,甚至还会形成严重的机器损害和人员伤亡事故。因此,必须密切关注汽轮机大轴受压变形和振动的情况,尽可能地使用耐高温和抗磨损的材料。

#### 2.5 凝汽器真空故障

冷凝器既是汽轮机内部重要组成部分,又影响着汽轮机的热效率。在汽轮机运行过程中,凝汽器会在排气口处起到维持真空度的重要作用。如果汽轮机在运行中的真空度不足,就会导致汽轮机无法正常运行。再加上运行环境因素影响,在高温条件下,凝汽器的真空度维持效果对汽轮机运行效果的影响程度更大,因凝汽器的真空密封不佳、结垢等问题,导致真空度不足,出现凝汽器真空故障的同时,将导致汽轮机运行效率降低。

### 3 火电厂汽轮机运行优化措施

#### 3.1 科学合理的检修计划

任何检修计划在执行前,如果没有建立完整的规划或者设置合理的计划,则必然会在执行中出现一系列的问题,若工作人员在进行管理和检修前并没有设置完整的质量控制目标,就会导致检修工作的开展毫无意义,缺乏规范化的管理,会导致检修工作在开展过程中受到影响。相关工作人员需要在检修期间设置完整的工期和检修周期,尤其是需设置检修过程中的安全计划,将其其他的安全管理计划与检修工作进行有效的融合<sup>[2]</sup>。如果缺少某一个环节的管理,都有可能最终导致最终的检修质量受到影响,相关工作人员在进行检修时需要从采购、到货验货和安装质量等多个方面进行全面的控制而检修工期如果发生拖延,则会对电网以及用电侧产生极大的影响。工作人员需要根据检修网络图对关键节点的工期进行细化分类,尽量对主线进行控制并保障检修的进度,而检修过程中的一系列安全目标都需要逐级进行分解,将责任落到实处,强化过程中的安全监督管理只有这样才能够使安全生产更加标准化。同时在检修过程中,工

作人员需要设置完整的会议体验,制定可行的解决方案,只有这样才能推动下一步工作更加顺利的开展,为检修目标奠定良好的管理基础。

#### 3.2 凝汽器真空故障处理

具体措施:①注重对汽轮机的日常预防,要对凝汽器真空度定期检测,并把每次的检测信息数据详细记录,相关工作人员针对具体信息数据详细探究与分析,确保凝汽器真空度。而在检测的过程中如果出现了凝汽器真空度不足情况,要及时查明原因,采取科学措施有效处理。如检测汽轮机轴封密封垫、机组漏气点等;②污垢清理,考虑到汽轮机材料,建议应用浓度小于5%的氨基磺酸进行清洗,主要是汽轮机的凝汽器铜管。也可添加浓度0.2%的氢氟酸、浓度0.5%的酸性缓蚀剂、渗透剂等<sup>[3]</sup>,能确保凝汽器铜管污垢清洗效果,还要检查真空泵系统的管子的结垢情况进行处理。

#### 3.3 叶片损坏优化

一般情况下火力发电厂中转轮机的叶片分为两个部分即动叶片和静叶片。容易遭到破坏的是动叶片。由于火力发电厂的汽轮机转速一般都在3000r/min,高速转动中的叶片需要承担很强的离心力,若长时间处于此种状态下,叶片产生疲劳变形后汽轮机的工作效率就会产生较大改变。不仅会促使汽轮机轴振增大,还有可能会产生叶片断裂。如产生断裂还会造成更多的叶片损坏引起轴振急剧增大。想避免此种问题产生,管理人员可以定期检查,对有问题的叶片进行更换,同时提高对叶片状态的关注程度。在更换叶片时,应派遣专业技术人员展开工作<sup>[4]</sup>,避免由于人为因素导致汽轮机故障更加严重,规模较大的火力发电厂可以储存一定数量的叶片备件,方便管理人员及时更换,节省购买零件的时间。

#### 3.4 积盐故障处理

积盐故障处理,先避免出现积盐现象,严格监管汽轮机水质标准,再实时测定汽轮机饱和蒸汽机过热蒸汽中的盐分。一般情况下,对正常运行汽轮机饱和蒸汽含盐量的控制,要略高于过热蒸汽含盐量相同、饱和蒸汽含盐量。以此为汽轮机饱和蒸汽机过热蒸汽盐分控制标准,能避免在汽轮机内部出现积盐<sup>[5]</sup>。如果在汽轮机维护的过程中,发现了汽轮机内部积盐程度较严重,还需及时停机,对汽轮机进行全面性的清洗。可应用手工除垢方法、喷砂除垢方法。再搭配柠檬酸溶液配软水,对汽轮机进行彻底性的清洗,从而解决汽轮机积盐故障问题。

#### 3.5 加强对汽轮机轴承的运行维护

在汽轮机运行时要加强对对其轴承工作监视。汽轮机供油系统由主油泵向汽轮发电机各轴承提供润滑油及调

节保安系统提供压力油。汽轮机正常运行时,对其轴承的温度要认真监视,发现偏高及时做好记录,并分析原因采取措施使其正常。检查汽轮机主油箱的油位是否处于正常的油位处,如发现油位下降,应对照就地和远传油位进行确认,确实下降应检查主油箱事故放油门或取样门是否误开,油净化装置是否跑油,运行冷油器是否漏油或冷却水系统是否正常。时排除漏点,并及时联系补油至正常油位,做好防火措施。认真监视轴承振动,发现振动偏大及时分析原因,采取相应措施使其正常。保证机组安全可靠运行,增加火电厂的经济效益与社会效益。

#### 4 结束语

综上所述,火力发电是我国电能的重要来源之一,对人们的生活和社会的发展有着重要的作用。而作为影响火力发电的重要因素,汽轮机对火电厂的重要性不

言而喻,所以必须针对火电厂的汽轮机管理工作进行加强。汽轮机在运行过程中由于各种各样的因素影响,经常会造成功率过低或高压加热器投入的问题影响其运行效率,从而降低了设备的使用效率。技术人员在进行汽轮机状态的诊断时,应该结合实际情况针对不同的问题所发生的原因进行细致的分析,然后在此基础上提出相应的解决策略,从而不断提高计算机的运行效率,这对于火电厂的平稳运行有着重要的作用和意义。

#### 参考文献:

- [1]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.
- [2]吴建华.汽轮机维修中常见故障与处理技术探讨[J].中国设备工程,2020,32(11):55-56.
- [3]姜瀚博.关于火电厂锅炉汽轮机节能环保措施的探讨[J].电气时代,2021(2):20-21.