

# 电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略探讨

盛永恒

北重阿尔斯通(北京)电气装备有限公司 北京 100000

**摘要:** 电厂中有许多重要的设备,关系供电系统的安全,如果设备发生了故障,对电厂的发电系统和运行会造成严重影响,甚至会威胁电厂整体的安全生产。汽轮机在运行过程中,会因内外部多种因素发生故障,如果不及时处理,可能造成严重的后果。文章对电厂汽轮机运行中常见的故障进行深入分析,并提出有效应对汽轮机故障的策略。

**关键词:** 电力资源;汽轮机;常见故障;应对策略

引言:电力已经在人们生活工作中得到广泛的应用,电力是人们生活中不可缺少的重要能源。当前,电厂生产过程中,离不开汽轮机的运行,只有全面保证设备的稳定运行,才能确保供电效果与质量,更好地服务经济社会发展。电厂在运行过程中,需要对汽轮机运行状况做好管控,及时发现日常运行存在的问题,做好修复与维护,使汽轮机设备更加符合运行的基本需求。电厂运行需要各种设备的协调配合,汽轮机是火电厂的核心设备,如果出现问题,就会影响到质量。汽轮机能否良好运行,与日常科学的养护和管理是分不开的,可以说,养护工作是电厂实际运行期间落实管控的一项核心内容<sup>[1]</sup>。

## 1 汽轮机的组成与基本原理

汽轮机是一种精密重型机械设备,在高温、高压、蒸汽环境下高转速运行。汽轮机与蒸汽锅炉、加热器、凝汽器、发电机一起,组成发电设备。汽轮机本身由转动、静止部分组成,其中,转动部分(转子)包括主轴、联轴器、叶片、叶轮等;静止部分包括气缸、隔板、静叶栅、轴承、汽封等。汽轮机的主要工作原理是,锅炉产生高温蒸汽,高温蒸汽进入高压缸、中压缸,推动叶轮、叶片转动,带动主轴,从而使蒸汽热能转化为机械动能。接着,汽轮机的转子通过联轴器与发电机转子相连,这样,汽轮机的扭矩就传递给了发电机,发电机的转子就会转动,将机械动能转化为电能<sup>[2]</sup>。

## 2 电厂汽轮机运行常见故障以及应对策略

### 2.1 汽轮机真空下降故障及应对策略

电厂汽轮机在实际运行期间,不可避免的会产生多种故障问题,真空下降就是其比较常见的一项故障。具体表现为两方面内容;一是汽轮机循环水泵出口的实际压力降低,无法支撑汽轮机正常运行;二是真空缓慢下降故障,产生这一问题主要就是因为汽轮机在实际运行期间,水泵中缺乏足够水量,进而使水泵进出口中水温

产生了较大的温差。为了能够有效应对汽轮机以上两种真空下降故障问题,最重要的就是要对汽轮机运行状态相关数据进行分析,找到汽轮机产生真空下降故障的根本原因,并对故障种类进行确定;在此之后,运用与真空下降故障、真空缓慢下降故障相对应的解决策略进行处理。如果仍然没有解决真空下降故障问题,就要通过降低汽轮机负荷的方式<sup>[3]</sup>,强制性的阻止真空下降故障继续持续下去,否则将会对电厂实际发电能力造成严重影响。

### 2.2 汽轮机轴承损坏及其应对策略

另一种较为常见的故障是汽轮机轴承损坏,这种故障的主要原因,是汽轮机设备内部部件的质量不好、不合格,在高温中,轴承的支撑能力受到破坏。如果不及时维修受到破坏的轴承,汽轮机的工作性能就会继续变差,直到整个汽轮机都受到破坏。这是因为,汽轮机中的轴承起着支撑、联动作用,这项作用非常重要,一旦汽轮机轴承不能正常工作,汽轮机的运行就不得不中断了。应对汽轮机轴承损坏的策略首先是预防。在汽轮机投入使用之前,就要按照电厂的标准全面检测汽轮机轴承,不使用故障轴承。即便没有发现故障,也要预防轴承损坏,比如,安装防轴电流装置、检测汽轮机温度<sup>[4]</sup>。汽轮机轴承损坏发生后,检修人员要关闭汽轮机,然后逐步排查故障。检修完成后,汽轮机应当试运行一次,看故障是否完全维修好了。

### 2.3 叶片受损故障及其应对策略

汽轮机叶片是最为重要的部分,要做好日常的保养与养护,如果叶片受损则会造成设备的性能下降,当前,叶片受损的因素有设计和环境两种。设计因素主要就是设计过程中,没有充分考虑到后期的使用,在硬件自身存在大的缺陷。在设计过程中,需要根据各类参数做好严格计算,使各个部分都相互匹配,但是,在实际设计时,没有严格执行标准规范,而生产过程中也没

有遵循图纸设计的标准,最后生产出来的设备不符合标准,叶片受损后则会和设备发生冲突。值得一提的是,生产过程中,往往会用质量不好的材料,增加损坏率。环境因素也是造成叶片损坏的主要成因,一般水流和温度均会影响到叶片的工作,物理损伤后就会出现叶片折断。叶片受损要分析是内因还是外因,内因产生的故障,要及时和生产部门沟通,查找设计上的不足,选择合适的叶片做好更换,汽轮机运行差异性决定了选择不同的叶片,要保证两者符合标准,才能保证运行的质量。外因就要查看水流冲击力的情况,要及时做好调节,减少叶片磨损,要有效缓解水流压力,对故障问题进行全面解决,保证轴承温度在合理范围内,要对相关的数据做好保存记录,对比参数后做好调整。

#### 2.4 汽轮机调速系统故障与处理措施

汽轮机调速系统主要由阀门、阀杆、阀套等结构构成,这些结构会在一定程度上影响调速系统的运行,当汽轮机经过长时间的运行后,调速系统的阀杆上就产生盐垢,从而增加汽轮机的负荷,导致汽轮机出现磨损引发设备故障。此外,劣质机油也会影响系统润滑性,在严重的情况下会导致系统漏油,从而引起设备卡涩造成系统故障。鉴于上述汽轮机故障<sup>[5]</sup>,需要对汽轮机调速系统进行定期检修和维护,以减少系统卡涩的可能性;选择优质的润滑油以改善系统各部分之间的润滑性,减少设备泄漏现象;对于系统零件磨损情况,如果磨损过于严重,则需要及时更换零件。

#### 2.5 汽前泵非驱动端轴承温度高及应对策略

一些汽轮机在运行期间存在汽前泵非驱动端轴承温度过高的故障问题,如实际温度超过了 $60^{\circ}\text{C}$ ,甚至会接近 $70^{\circ}\text{C}$ 的上限温度。在此种状况下,可以在轴承室外临时使用冷水对其进行降温,通过此种方式要将轴承室表面的实际温度降低到 $55^{\circ}\text{C}$ 之下。但是因为轴承室自身就能够通冷却水,而外接的冷却水只是在面对危险时的一种应急举措;如果冷却水是从加油孔直接流入到轴承室,那么就会加速轴承的实际烧毁速度。检修技术人员在对汽轮机汽前泵非驱动端轴承进行检修期间,发现轴承产生损坏问题、抽成的滚道、滚柱层都已经出现了脱层和裂缝问题,在一定程度上增大了轴承的摩擦;轴承室中也具有大量的杂质;轴承润滑油的错误使用等,都是产生温度高故障的主要原因。基于此,检修技术人员在实际处理该项故障问题期间,要从更换汽前泵非驱动端轴承做起,之后要细致清理轴承中的杂质等。在采取此种应对策略之后,就能够保证汽前泵非驱动端轴承的实际温度会在 $55^{\circ}\text{C}$ 之下。此外,检修技术人员还要对气

泵进行检查,保证油位处于正常状态,禁止轴承室进入杂质,并要保证轴承安装达到标准要求,降低此种故障再次发生的概率。

#### 2.6 汽前泵非驱动端轴承烧毁应对策略

汽前泵非驱动端轴承温度过高,往往会造成设备的非正常运行,进行测量时实际温度突然上升至 $70^{\circ}\text{C}$ 是很危险的问题,有的控制不当甚至会上升到 $90^{\circ}\text{C}$ 。为了保证设备安全,则要紧急停止泵状态,这样才能避免出现更大的损坏,保证设备的安全。检修技术人员要及时发现问题,检修期间如果发现油杯中是半杯油,而油还能沿着加油孔流入到轴承室,则需要堵住最初油杯排气孔;油杯是假油位的,会对轴承造成烧毁。对前泵非驱动端轴承进行检验和维护时,专业人员要对轴承室油位进行检测,及时发现油位的问题,如果位置不足正常高度要进行补油,细致检查油杯排空孔是否存在堵塞现象。合理控制好轴承室实际温度,避免出现温度突然升高的现象,此时需要检验轴承室油路的问题,根据不同的成因解决好故障问题,保证设备良好稳定运行。

### 3 电厂汽轮机的综合科学管理

#### 3.1 完善维护工作的科学管理

维护工作的科学管理应全面覆盖维护过程与维护细节,重点是对安装过程、运行环节和项目系统的总体控制,树立科学管理意识和全面质量意识,制定适用于电厂的汽轮机维护标准,从科学管理的角度建立相应的标准化程序,以提高电厂汽轮机的效率和安全<sup>[6]</sup>。

#### 3.2 增强维护人员的专业技能

电厂汽轮机故障的及时处理与相关维护人员的专业技能、素质息息相关,要想及时有效地预防和处理电厂汽轮机的各种隐患与故障,电厂必须制定企业战略性发展计划,对维护人员进行定期的专业知识培训和职业技能培养,全面提升维护人员的综合维护管理能力,从而达到及时排除汽轮机故障的目的。

#### 3.3 提升设备易损部位的监控

易损零件是诱发电厂汽轮机故障产生的重要因素,决定着电厂汽轮机的安全运行与事故风险。因此,需要对汽轮机零件的整体质量管理工作进行强化,要有效覆盖到汽轮机易损部位,着重对易损件的性能与质量进行检测;同时,制定详细全面的检测、更换、维护方案,并建立易损件生命周期,这样才能确保汽轮机运行的安全性与效率,实现汽轮机关键部件的全面监控管理。

结束语:综上所述,电厂汽轮机在日常运行期间不可避免的会产生故障问题,如真空下降、轴承损坏、汽前泵非驱动端轴承温度高、汽前泵非驱动端轴承烧毁、

系统故障等都是比较常见的几项问题。为了能够降低故障问题产生概率，检修技术人员就要定期对破损部件进行更换、清洗，并要运用与各项故障问题相对应的解决策略，在保证汽轮机安稳运行的基础上，提升电厂发电效率，为后续推动电厂汽轮机向良性循环轨道发展创造条件。

**参考文献：**

[1]曾文进.电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略探究[J].华东科技：综合，2020（2）：301.  
[2]闫凤平，刘云飞，张卫.电厂汽轮机运行故障影

响因素及解决对策[J].百科论坛电子杂志，2020（24）：390.

[3]李忠堂.电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略[J].内燃机与配件，2020（4）：173-174.

[4]张玉驹.汽轮机运行振动的危害原因分析及处理方法[J].盐业与化工，2020（5）：45-47.

[5]陈明付.电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略研究[J].科技创新与应用，2020（36）：99-100.

[6]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.