

汽轮机运行中的常见故障及应对策略分析

王允航

(哈尔滨汽轮机厂有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要: 汽轮机作为电厂发电系统的重要组成部分,当汽轮机发生故障时,将会导致电厂的设备停止工作,影响电厂的工作效率,并造成企业的经济损失。因此,需要技术人员找到运行中存在的故障,并提供科学的解决措施,从而降低汽轮机出现故障的概率,并且提高设备的稳定性。

关键词: 电厂;汽轮机;故障;处理对策

0 引言

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。本文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。

1 汽轮机的组成和基本工作原理

在分析汽轮机的常见故障和应对策略前,需要熟知汽轮机的内部构造和工作原理,有针对性地解决汽轮机运行过程中的多种故障。汽轮机也被叫作蒸汽透平发动机,是一种旋转式的蒸汽动力装置,其工作原理是高温高压蒸汽穿过固定喷嘴成为加速气流后喷射到叶片上,使装有叶片排的转子转动,同时对外做功。汽轮机是现代火力发电厂的主要设备,在发电系统中发挥着重要的作用。汽轮机由转动部分和静止部分组成,内部主要有汽缸、转子、联轴器静叶片、动叶片、汽封和轴承等部件,每个部件会因不同的因素在运行过程中产生许多故障。解决汽轮机的故障首先应明确汽轮机的工作原理:在锅炉的蒸汽进入汽轮机后,一次通过一系列环形配置的喷嘴和动叶,将蒸汽热能转化为汽轮机转子旋转的机械能;蒸汽在汽轮机中会以不同的方式进行能量转换,构成了不同工作原理的汽轮机。

2 电厂汽轮机运行中的故障

2.1 凝汽器真空偏低

凝汽器是汽轮机辅机中不可缺少的重要组成部分之一,其能够通过抽气装置将锅炉中煤炭燃烧产生的高温烟气抽入汽轮机设备中,然后利用凝结水泵和循环水泵将高温烟气中热能量“吸取”出来,从而带动汽轮机运动产生电力能源。要注意的是,整个过程中都需要在真空环境下,一旦真空环境被破坏或者真空浓度被“稀释”,则高温烟气所带来的温度便会受到周围燃烧环境的影响。随着周围环境温度共同上升,温度上升速度超过凝结冷却速度,进而造成循环水温也逐步上升,温度差逐步变小所“吸取”的能源自然也会减少,进而凝汽器工作效率和质量开始下降。

2.2 油系统故障

在传统的老旧设备中,由于缺乏对设备的检查,以及设备使用率较高的原因,导致出现油系统故障。例如,已使

用五年的汽轮机,缺乏足够的机油进行润滑,会对机组产生一定的影响,影响电力的供应,甚至对设备元件产生损坏,降低了汽油机的使用寿命。影响油系统故障的因素还有油位的突然变化,突然增高和突然降低都会造成机油泄漏,降低汽轮机的使用效率。

2.3 汽轮机振动过大故障

故障原因: 由于气流激振、转子热变形、摩擦振动等原因导致汽轮机振动过大。气流激振引起的振动具有较大的低频分量,或在运行参数的影响下振动明显增大;如果转子温度过高,转子会产生热变形,引起汽轮机振幅增加;汽轮机内部零件摩擦增加也会导致汽轮机大幅度抖动,转子内部受热发生变化,导致转子弯曲,产生热弹性弯曲故障。

3 应对策略

3.1 汽前泵非驱动端轴承烧毁的应对策略

为了能够正确解决这一故障问题,检修技术人员在日常工作期间对前泵非驱动端轴承进行检验和维护时,就要着重开展轴承室油位检验工作,一旦发现油位处于比较低的状态时就要对其进行补油,并要细致检查油杯的排空孔是否被堵塞。如果发现轴承室的实际温度升高,就要即刻检验轴承室内是否有油,之后再根据实际状况采取解决措施。

3.2 真空下降的处理措施

出现真空下降时会出现排气室中温度下降,同时查找设计中的信息,真空表也出现下降现象,才能确定故障原因。在真空下降时需要注意以下几点:第一,面对循环水出现中断现象时,必须打开循环泵,使循环泵恢复正常的运行,或是降低系统中的负荷量。为了确保循环水的运行,需要调整水位,去除其中的垃圾。第二,当真空泵出现特殊情况时,必须及时打开真空泵,往里补水提高水位,确保真空泵正常运行。第三,当出现凝水器满水时,需要调整水位,通过水位调节阀降低水位,将水排到地沟里,使水位保持稳定。第四,出现封轴供气停止现象时,驱动压力调整器,检查除氧器的状态,当发现水位过高时,则降低水位,保持正常的运行。

3.3 调速系统摆动的检修方法

针对汽轮机辅机中调速系统摆动故障因素,其检修方式主要以控制调速系统中各个零件与运行系统为内容,并深入到调速系统结构中。首先,为了保障各个重要零件结构的完整性和清洁性,定期对其进行清洁和检查,特别是滤网和

阀门。滤网容易出现物质堵塞，阀门容易被污渍和杂质腐蚀，对已经发生损坏和老化的零件设备应立即进行更换，保障调速系统的安全稳定运行，并同时利用现代监控设备，基于实时跟进调速系统的运行情况以及调速系统摆动故障特点的基础上，提前制定相应的管理措施和应急方案，一旦监控设备发现问题，监控总系统便会在检修人员达到问题位置之前，先采取一定应急措施，有效控制故障问题，避免问题影响和破坏扩大化，在不影响汽轮机辅机正常运行的情况下，有效解决调速系统摆动故障问题，确保火力发电厂电力能源的正常供应。

3.4 汽轮机振动过大故障的应对措施

负责汽轮机管理的人员在日常工作中要对汽轮机日常运行的数据进行记录，还要记录机组在满负荷情况下的数据，把这些数据上传处理，通过制作曲线图的方式，观察曲线的变化趋势和范围，根据数据调整汽轮机不同负荷时高压调速气门重调特性，消除气流激振。如果是热转子变形导致汽轮机振动过大，要及时更换新的转子，以缓解汽轮机机组的异常振动；汽轮机没有振动力时，振动过大的现象也会消除。要解决因摩擦振动导致汽轮机振动过大的故障，需要对汽轮机内部进行观察，消除因温度过高导致内部构件变形的现象，做好振动检测工作并认真记录，实现对汽轮机振动过大现象的有效排除。

3.5 轴承损坏的处理措施

当汽轮机发生轴承损坏的故障时，需要全方面地对轴承进行检测，根据电厂的检查标准，确保有效的检测故障。当无法确定准确位置时，需要安装轴承电流，对电流所在区域进行检测，同时注意设备周围的温差，找到出现故障的区域。检测完成后，及时地更换或维修相关设备，解决存在的安全隐患，在检测过程中还需要注意两个方面：一方面是确保切断电源，使机器处在停止状态，保证相关人员的安全性；另一方面是在检修工作结束后，对设备进行试运行，确保设

备的完整运行，才可以正式使用。只有先确定故障发生的位置，才可以进行对故障的检测。

3.6 电厂汽轮机的综合科学管理

电厂的汽轮机在正常运行过程中，会出现多种故障，除了掌握正确的应对措施外，还要加强日常的管理和养护工作，有效降低汽轮机出现故障的概率，减少维修所需要的费用，全面提高电厂的经济效益。电厂应不断提高汽轮机维护人员的专业技能，通过专业的维护措施，在平时加强汽轮机的养护工作，同时加强对汽轮机易发生故障零部件的质量管控，从源头上对汽轮机故障进行控制，才能有效保障电厂安全生产，促进电厂的全面发展。

4 结语

综上所述，电厂汽轮机在日常运行期间不可避免地会产生故障问题，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的概率，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有利条件。

参考文献：

[1] 成宝祥,任慧敏,高波.电厂汽轮机及其辅机的运行与管理[J].电子测试,2020(13):122-123.
 [2] 李伟统,闫妍,许波.探讨电厂集控运行中汽轮机运行优化策略[J].科技创新与应用,2019(36):155-156.
 [3] 石霖.电厂汽轮机检修中油系统常见故障与应对[J].科技风,2019(35):138.
 [4] 汪洋,段莹莹,张超臣.联合循环电厂汽轮机供热运行的若干问题窥探[J].科技创新与应用,2019(32):70-71.
 [5] 袁旭.浅析电厂集控运行汽轮机运行优化措施[J].机电信息,2019(32):88-89.

