

# 发电厂汽轮机的问题与对策分析

高壮

内蒙古锦联铝材电厂 内蒙古 霍林郭勒 029200

**摘要:** 随着经济和社会的快速发展, 各行各业对电能的需求量不断增加。汽轮机作为发电厂的重要设备之一, 其安全运行关系着整个系统的经济性和安全性, 汽轮机正常的运转是保证电力供应的关键。但汽轮机在长期的运转过程中, 受到的影响因素较多, 所以很难保证不发生故障, 因此要掌握汽轮机的机械原理和维护知识, 出现故障时及时进行修理, 从而保证其运行的正常。

**关键词:** 发电厂; 汽轮机; 问题; 对策分析

## Analysis of the problems and countermeasures of steam turbine in power plant

Zhuang Gao

Inner Mongolia Jinlian Aluminum power Plant, Inner Mongolia Holingol 029200

**Abstract:** With the rapid development of economy and society, the demand for electricity in all walks of life is increasing. As one of the important equipment of power plant, the safe operation of steam turbine is related to the economy and safety of the whole system. The normal operation of steam turbine is the key to ensure the power supply. However, in the long-term operation process of the steam turbine, there are many affected factors, so it is difficult to ensure that no failure occurs. Therefore, it is necessary to master the mechanical principle and maintenance knowledge of the steam turbine, and timely repair when the failure occurs, so as to ensure its normal operation.

**Keywords:** Power plant; Steam turbine; Problem; Countermeasure analysis

### 引言

汽轮机出现故障是不可避免的, 在日常的维护过程中管理人员要善于总结故障现象以及排除故障的措施, 一旦出现问题, 检修人员要冷静处理, 认真分析故障原因, 快速找到解决问题的正确方法, 以确保火力发电厂的安全经济运行。

### 一、火力发电厂大型汽轮机常出现的问题

#### 1. 汽轮机轴承温度升高

轴承温度过高容易出现设备故障, 而且影响汽轮机组的使用寿命。汽轮机在日常的运行中会出现很多由轴承造成的问题, 如果轴承出现自身损坏或者是油的质量不好, 还有就是润滑油压低导致轴承出现缺油或是断油、润滑油油压和油温的异常变化造成油膜破坏、冷油器冷却水中断或者油温自动调节装置失灵、负荷突变或者发生水冲击、强烈振荡以及轴封漏气等, 这些原因都会导致轴承温度升高, 不利于汽轮机的正常工作。

#### 2. 调速系统摆动故障

汽轮机主调门的结构较为复杂, 对主调门二次油压时有可能会有异常波动现象发生。

#### 3. 非正常震动故障

汽轮机的震动会受到油质、油温以及进气参数以及其他原因等影响, 分析具体成因, 主要有以下三大方面原因。(1) 转子受热变形导致汽轮机异常震动。汽轮

机在热态时的振动很大, 转子在高速且长时间运转的过程中, 温度会不断升高, 其材质内应力也会不断释放转子使得其受到不均匀的加热, 因此造成转子因受到加热产生变形, 进而引发汽轮机组的异常震动。变形的原因均是处于平面上的轴承存在不对称的温差所造成, 转子受热变形现象一般在汽轮机组冷态启动定速后带负荷阶段最容易发生。(2) 摩擦震动导致汽轮机异常震动。任何物体在运动时都会产生可见的或者不可见的摩擦, 这是最简单的物理常识。同理, 汽轮机能够运转起来也是通过汽轮机内部各个零部件之间有规律的运动产生的。由于有运动就会有摩擦, 而汽轮机内部部件与部件之间各个接触点产生的摩擦程度也各不相同, 温度会不同, 这便会使得汽轮机因机身受热不均和受力不均衡而发生异常震动。(3) 气流激振导致汽轮机异常震动。汽轮机内部的叶片如果受到来自外部气体的冲击就会出现汽轮机内部的气压不稳定, 气流发生激烈的碰撞等现象导致异常震动。由于大型汽轮机末级更长, 这种因为气流碰撞而引起的异常震动在大型汽轮机组中并不常见, 但也值得注意。

#### 4. 油系统故障

在运行过程中, 如果油品内部温度升高, 超过设定温度标准, 就会出现油品系统溢流现象, 导致系统阀门失效。此外, 电站涡轮机油系统故障发生在机油液位, 液压, 异常操作, 往往会导致油位突然上升或下降, 液

压过大或过小。汽轮机润滑油系统和EH。这两类故障在检修实践中,汽轮机制动后的油系统难以打开阀门,阀门堵塞或故障导致漏油的现象时有发生。

## 二、常见故障的应对措施

### 1. 针对汽轮机轴承温度升高故障的应对办法:

#### (1) 注意轴承间隙和润滑油量的控制

解决轴承温升问题,注意轴承间隙,注意润滑油量的控制。一般情况下轴承保持间隙0.1mm,间隙与轴承实际尺寸存在相关性。间隙尺寸小于0.05mm,这意味着轴承间隙太小。这就防止润滑油完全流入轴承的相应表面,将难以形成良好的油膜,难以尝试去除更多的热量,容易导致轴承温度升高的现象。另外,轴承间隙过小,会使相应的轴颈产生过大的包装角,容易增加实际摩擦力,增加摩擦面积,摩擦热会导致轴承温度升高。一般情况下,高速电机的相应轴承和轴颈保持包装角 $60^{\circ}$ ,低速电机的平均速度和轴承以及轴颈保持包装角 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

#### (2) 发电机轴向外力控制

要解决的轴承温升问题,还要注意要控制的发电机的轴向外力。在发电机运行条件下,定子和转子绕组芯将产生等效磁场。在磁感应强度的影响下,定子和转子各自的磁心有移动的趋势,并以相同的截面共同决定。

#### (3) 结构和摩擦力分析

从分子结构角度分析,矿物油为混合物,其分子大小不等,包括蜡等杂质分子,但合成油为纯物质,其分子大小均一,排列有序,不含任何杂质分子。从油品性能的角度进行分析,矿物油受原油本身的影响,其性能仅限于不同分子性能的原始表达,合成油具有单独精密的化学合成工艺,其性能可根据实际需求求出最优化。

由于分子结构的不同,合成油摩擦系数比矿物油更低,相应的分子间摩擦力也必然较小,在同等情况下,自身能量损失和发热量更低,经专门实验室验证,可以充分证明这一理论分析。以普通矿物油和合成润滑油为润滑剂,对受控蜗轮进行红外热成像试验,直观地表明了合成润滑油的能效优势。与同型的一般矿物油相比,合成油的工作温度低约 $15^{\circ}\text{C}$ 。分析之后润滑油的性能发现,工作温度越低,润滑油的效果越好,设备寿命越长,效率越高,维护成本越低。

### 2. 针对汽轮机调速系统摆动故障的解决方案:

汽轮机调速系统一旦出现摆动故障应按下列顺序依次进行检查:①对控制仪表装置进行检测,查看测速仪

表器是否有损坏,确认输出的信号是否正常。②对电液转换器进行检测,电液转换器在出厂时都会设定起止电压和油压,在运行过程中,起止电压和油压符合厂家设定的曲线,应检查电液转换器是否需要更换。③对油动力进行检测,其中又应当从两个方面按顺序进行检测:先对油动力静态特征进行分析,再将油动机进行拆卸做进一步检查。

### 3. 针对汽轮机异常震动故障的解决办法:

①对于转子受热变形导致汽轮机异常震动,更换新的转子能有效地消除振动力的产生,汽轮机组也就不会再出现异常振动的情况。②对于摩擦震动导致汽轮机异常震动,由于各个部件之间摩擦程度不尽相同,可以根据日常所做的工作记录对摩擦严重的部件进行单独维护,如果没有修护的必要性则可以直接更换部件。③对气流激振导致汽轮机异常震动,通过降低负荷的变化率以及避开产生气流激振的负荷范围的方式来避免因气流激振而产生的汽轮机异常震动。

### 4. 对于汽轮机的润滑油系统故障的应付对策

针对上述问题,主要解决方法有:对润滑油系统进行综合评述,找出漏油点;对润滑油冷却器进行彻底检查,阀门开启科学,合理,水压是合理的综合检查;测试润滑油组成,润滑油含水量,综合调查的组成;止回阀和控制板出口的解体检验,安装,设计过程满足检验要求;汽轮机在节流油中的所有轴承,限制润滑油的流动。

## 三、结束语

电能生产是连续化作业,这就要求汽轮机在生产中必须保持正常运转,不能出现中断现象,否则就会使广大居民和生产用电带来困难。汽轮机在运行中出现异常现象,要及时采取相应的措施以避免发生事故。电厂作为电能的生产企业,在当前能源需求不断紧张的情况下,需要不断的提升自身的生产效率,对机组和设备进行优化、改造,从而达到高效、节能的目的。

## 参考文献:

- [1] 曹广鹏,刘刚,段士全.火力发电厂汽轮机常见故障分析与检修[J].科技创新导报,2018(36):88-89.
- [2] 李章钊.火力发电厂汽轮机检修管理研究[J].通讯世界,2018(3):288~289.
- [3] 刘海旭.火力发电厂汽轮机系统中存在的问题[J].民营科技,2016(12):16.