

# 火电厂汽轮机辅机检修管理的现状及对策探讨

沈 杰

国电电力邯郸东郊热电有限责任公司河北 邯郸 057551

**摘 要:** 汽轮机是火力发电厂的重要组成部分,它是保证火力发电厂安全运行的关键。为了降低火力发电厂生产过程中的故障频率,充分发挥其在人民生活中的重要作用,必须积极开展汽轮机辅机检修工作。将通过分析火电厂汽轮机辅机检修管理的现状,总结出对火电厂汽轮机进行检修的措施,提高火电厂的工作质量,保证人民的用电安全。

**关键词:** 火电厂;汽轮机辅机;检修管理;现状对策

## Discussion on current situation and countermeasures of maintenance management of steam turbine auxiliary engine in thermal power plant

Jie Shen

Guodian Power Handan Dongjiao Thermal Power Co

**Abstract:** The turbine is an important part of the thermal power plant, which is the key to ensuring the safe operation of the thermal power plant. In order to reduce the frequency of failures during the production of thermal power plants and give full play to its important role in people's lives, it is necessary to actively carry out turbine auxiliary engine overhaul work. The current situation of turbine auxiliary engine overhaul management in thermal power plants will be analyzed to summarize the measures for overhauling the turbines of thermal power plants to improve the work quality of thermal power plants and ensure the safety of people's electricity consumption.

**Keywords:** thermal power plant; turbine auxiliary engine; overhaul management; status quo countermeasures

汽轮机是火力发电系统中的一个关键部件,它的运行是否正常,将直接影响到机组的工作状况。汽轮机辅机设备的失效将会阻碍火力发电厂的正常运行,从而给人类的生活、社会生产带来不利的影响。由于辅机设备的结构比较复杂,故障种类也比较多,因此,在实际的火力发电厂工作中,需要充分关注汽轮机辅机的运行。为保证火力发电系统安全可靠,必须对辅机进行科学的检修,并强化检修管理,不断提高汽轮机辅机的运行效率。

### 1 火电厂汽轮机辅机检修管理的重要意义

近几年,随着国家综合国力的日益增强,电力系统的发展也越来越快。汽轮机辅机是火力发电厂的基本设备,定期检查、维修是防止机组出现故障的有效方法。为了在激烈的市场竞争中取得胜利,相关电力公司要从

长期发展的角度考虑,保证供电质量,建立社会公信力。因此,火力发电厂必须加强对基本设备的维护以及保养,以确保机组的安全运行,尽量减少事故的发生,保证电力供应的稳定。为保证电力企业的健康稳定发展,减少电力系统的故障对人民的生产和生活造成的诸多不便。从而达到节约成本、提升技术水平的发展方式,从而提高公司的经济效益。

### 2 火电厂汽轮机辅机检修管理的现状分析

#### 2.1 故障分析不到位

由于缺乏专业的技术人员,在火电厂汽轮机辅机检修管理当中,单纯的依靠经验很容易出现故障分析不到位的现象。进而造成对故障处理得不及时,埋下潜在的隐患。在具体的汽轮机辅机检修管理过程中,最常见的故障类型主要有以下几个方面:

### ①火电厂汽轮机辅机润滑油系统故障

就火电厂汽轮机辅机设备来讲, 润滑油是保证辅机正常运行的关键, 润滑油系统能够为机械设备提供润滑。而一旦润滑油系统出现故障, 就会导致辅机无法正常运转。在实际工作过程中, 因为工作环境相对复杂, 清洁度不高, 这导致汽轮机辅机在运行过程中, 经常会有杂质进入润滑油系统, 尤其是一些固体杂质, 在进入系统后, 极易划伤设备轴颈, 不仅会引发设备故障, 还会引发设备部件损坏等问题, 非常不利于火电厂的运行。

### ②调速系统摆动

在汽轮机辅机的设备当中, 调速系统摆动是最常见的故障问题之一, 也是故障问题当中最明显的一个, 当机组启动后, 转子的定速周期就会逐渐增加, 但是, 定速参数的精确度一直在降低, 设备的参数调试和参数测试都要耗费相关工作人员大量的时间。出现系统摆动现象, 主要是由于泵的调节装置动作不灵活造成的。1) 当调节阀阀芯出现卡涩或摩擦阻力增大时, 不能及时将泵出口压力信号转换成推动机构的推力, 造成泵流量调整滞后于压力变化, 使泵输出压力波动。2) 当推动活塞发生卡涩或摩擦力增大时, 调节阀输出的压力信号变化不能及时转化成斜盘倾角(即泵输出流量)变化, 使泵的输出压力发生波动。

### ③凝汽器真空度偏低

作为辅机设备中的重要组成部分, 凝汽器主要由凝结水泵、抽气装置和循环水泵等结构组成。一般情况下, 凝汽器都会设置在汽轮机的排气口, 在运行过程中, 为了保证汽轮机中的蒸汽能够膨胀为排气压力, 提高汽轮机的热效率, 凝汽器需要保持良好的真空状态。换句话说, 真空度是检验凝汽器运行状态是否良好的检验标准之一, 一般情况下, 如果低压轴封、轴封加热器以及负压系统部位等出现泄漏的话, 或者低压缸的安全膜破损, 都会降低凝汽器的真空度, 继而导致排气温度上升或者机组的异常振动。很多情况下, 受环境影响, 汽轮机组在长时间运行后, 都会出现真空度下降的情况, 届时在高温条件下, 汽轮机组的内循环水的温度也会随之提高, 由于凝汽器真空度下降影响到凝汽器的运行效果, 导致蒸汽冷凝的难度加大, 排气压力也会随之上升, 继而形成恶性循环, 继续降低凝汽器真空度。

### 2.2 缺乏有效的监督管理机制

造成汽轮机辅机检修中, 故障的分析不到位的主要原因, 就是缺乏完善的辅机检修管理制度。没有科学的制度进行约束和指导, 就会造成汽轮机辅机检修中, 出现更

多随意性, 很多检修中的细节都不能有效落实, 更不能及时发现辅机设备中存在的问题, 造成检修工作流于形式, 既浪费了检修成本, 又没有发挥良好的检修效用。

## 3 火电厂汽轮机辅机常见检修方法

### 3.1 火电厂汽轮机辅机润滑油系统故障检修

针对辅机润滑油系统故障, 相关的检修人员应该先对润滑油系统进行有效清理, 随后检查其内部结构, 观察润滑油系统中, 是否存在杂质异物。与此同时, 为了有效避免润滑油系统运行故障, 在对系统进行清理时需要将拆解润滑油系统设备, 对每一个部件都进行清理, 避免任何细小杂质存在而影响到整个润滑系统的正常运行。此外, 关于润滑油系统故障的预防方面, 还需要注意储油系统的储油量, 一般来说储油系统的油量最好大于正常油量。

### 3.2 调速系统摆动检修方法

针对汽轮机辅机的调速系统摆动故障进行检修时, 应将重点落在各个零部件以及设备结构上。首先, 要对系统中的各个零部件进行清洁检查, 确保构件的完整以及清洁, 重点放在阀门和滤网的检查上。在汽轮机辅机运行过程中, 阀门经常被杂质和污渍腐蚀, 出现损毁和老化的情况, 滤网在使用过程中, 也会受杂质影响, 出现堵塞的情况。在检修过程中, 要及时更换已经老化或者严重损坏的零件, 以保证调速系统的正常运行。除此之外, 还可以借助智能化监控系统, 来对调速系统进行有效监控, 一旦发现异常问题, 能够第一时间发出警报, 提醒工作人员注意, 并快速锁定故障点, 避免问题扩大化。

### 3.3 凝汽器真空度检修

凝汽器真空度偏低, 是一种非常普遍的故障问题。在我国大多数的火电厂运行中, 很多企业都会采用灌水检漏的方式, 来检查凝汽器的真空度。主要方法是, 待凝汽器停机后, 向真空系统以及喉部下凝汽器汽侧灌水, 观察是否存在漏水的情况。如果漏水, 则表明凝汽器负压系统的密封性能已经受到了损坏, 导致真空度偏低。除此之外, 在火电厂汽轮机辅机检修工作中, 还要重点关注汽轮机轴封部位, 需要对其开展周期性的检查和清理, 有效排除泄漏部位。只有改善泄漏问题, 才能够更好地提高抽汽效率。为了有效避免凝汽器真空度下降问题, 可以采用化学除垢的方式, 来清理凝汽器内部。经验丰富的检修人员, 还可以通过对凝汽器换热管进行高压水冲洗等方式, 来进一步提升凝汽器真空度。

当然, 若想在辅机运行过程中, 及时发现凝汽器的

问题,火电厂企业应该根据实际情况,来制定合适的、周期性的检修维护方案。相关的检修人员按照要求定期对凝汽器进行检查,如果发现问题要立即进行解决,问题严重时要及时对部件进行更换,以防止真空度过低影响到汽轮机的正常运行。

#### 4 汽轮机辅机优化改进方式建议

##### 4.1 给水泵的优化改进方式

给水泵是电厂汽轮机的重要辅机装置,同时也是电厂中耗能最大的装置,它的能源损耗主要有:第一运行效率不高而引起流量过剩,第二扬程储备导致的能量损失,第三则是因为配备了参数较大的给水泵而引起能量损失。如果选择了功率较大的给水泵,所消耗的电能占发电量的2.31~2.35%,占发电厂用电率的28~30%,所以对于大型机组而言,必须对给水泵装置进行改进优化才能提高经济效益。在机组不同负荷以及运行状况下根据水泵流量、扬程特性曲线、流量特性及效率特性的曲线来确定好水泵的最佳运行方式。另外,就汽动泵组的运行经济效益而言,应该考虑到其特殊的结构和汽动机给水泵的余量,并结合其实际工作状况,决定其工作模式,通过增大进水阀门的开度方式,可以调整给水泵的速度,从而减少节流损耗,降低功率消耗。为了保证汽轮机的安全运转,电动泵的容量比正常工作的汽动泵要小,当汽动泵发生故障后,可以用电动泵来保持汽轮机主机的正常工作,并使其迅速降低到与电动泵的容量相匹配的负荷。

##### 4.2 循环水泵的优化改进方式

循环水泵的功率消耗受循环水流量的影响,在汽轮机辅机的负荷和冷却温度恒定时,凝汽器的压力会随循环水量的改变而改变,水流量过大的情况下,凝汽器的压力就会降低,辅机出力以及循环水泵的相关功能会增加。但凝汽器所能承受的循环水量是有限制的,当水量过大时,循环水泵的功率会被系统的功率所抵消,当系统功率与循环水泵功率相差最大时,这时候循环水泵的工作状态是最好的。因此,为了使电厂汽轮机辅机设备能够更好地发挥其功能,必须保证其处于最佳的工作状态,并根据以上的分析,可以采用改变冷却水的流量来调节冷却温度的方法,从而使汽轮机辅机设备在冷却水量增大时提高机组的功率。

##### 4.3 抽气设备的优化改进方式

水温会对水环真空泵抽吸能力产生一定影响,水温上升时真空泵抽吸能力下降,进而影响机组的运行。因此,可通过采取低温地下水冷却工作液体的方式来降低

真空泵的水温,从而提升真空泵抽吸的能力。尤其在夏季可利用地下水降温的方式有效提升抽气设备的抽吸能力,使该设备的运行得到优化,同时还能降低该设备的运行功耗,提高运行效率。而且地下水还能作为循环水避免水资源的浪费。

#### 5 火电厂汽轮机辅机检修管理的对策探讨

##### 5.1 加强专业的检修队伍建设

对于上述出现的这些问题,一定要特别重视,做好预防和解决工作。为了更好地解决这些安全隐患和问题,应当建设一支素质高、能力较强的检修队伍,培养更多有能力的检修人才,及时发现问题并解决问题,让汽轮机辅机等机器运转得更为流畅。为了达到此目的,首先应该招收高素质的专业检修人才,鼓励他们在完成自己本职工作的同时,对火电厂其他技术人员进行培训。其次火电厂应当加强监督和管理,对汽轮机进行更加科学的定期检修和维护。只有定期维护,科学维修,才可以延长汽轮机的使用寿命。最后还应针对汽轮机的故障维修制定完善的奖惩制度,激励技术人员去做好自己的日常检修工作,预防故障的发生。

##### 5.2 引进高新技术,制定辅机检修管理制度

要根据火电厂运行的实际情况,制定科学完善的汽轮机辅机检修管理制度,并将检修中的每一项细节都严格落实到位。同时要制定人性化的岗位管理,建立岗位责任制,将责任落实到人,鼓励检修人员积极学习先进的检修技术,增强员工的技能考核,将能力考核与员工的绩效挂钩,可以在一定程度上,激发员工的工作积极性,以此来不断提高检修水平。与此同时,借鉴国外辅机检修管理方法和技术,在有条件的情况下,引入计算机、自动化、智能化技术,实现汽轮机辅机检修工作的智能化和自动化。

##### 5.3 完善相应的检修方法

检修方法不正确或不完善是火电厂汽轮机辅机检修的重大问题,需要格外重视,及时解决。根据以上的几种辅机设备故障,可以分为以下的几种检修方法:第一,在进行油系统检修的时候,可以观察其中的颜色。若无该有的颜色,需更换润滑油,之后要经常对润滑油状态进行检查,保持油系统的良好状态。第三,进行调速系统异常检修时,需要对过滤网进行全面检查,看其是否可以保持通畅。而且,对抗燃油油质也要进行检查,确保其质量达标。最后,对凝汽器进行真空检查时,可以将其中的污垢进行清除,对管道进行清理,确保高真空状态得以保持。

## 6 结语

电力是现代工业发展的必由之路,电力供应对人类的生活和生产有着重大的影响。为了保证电力供应的安全和稳定,必须提高电力供应的质量。而汽轮机在火电厂中的作用就是保证电量的充足和稳定,让火电厂的发电工作可以持续稳定地运行。在火力发电厂,必须充分重视汽轮机组的良性运行,并对其辅机进行定期的检修,以提高汽轮机组的运行质量。在工作的过程中,火电厂汽轮机辅机难免会出现着一系列影响工作的问题,一旦出现故障就需要将现场实际情况和自己的工作经验结合起来进来并及时进行汇总,才能找到科学有效的解决措施,如果发现了故障要以最快的速度去了解故障的问题所在,并及时解决掉。检修人员需要不断的学习,只有

掌握先进的工艺和技术才能做好现场故障的排除检修工作,这样才能保证火电厂汽轮机辅机能够正常、安全并稳定地进行工作。

### 参考文献:

- [1]谢小华.火电厂锅炉辅机设备检修的常见故障与排除研究[J].通讯世界,2017(10):145-146.
- [2]张兴华.火力发电厂汽轮机凝汽器真空度低原因分析及措施探讨[J].科技展望,2016(25):59,61.
- [3]马运翔,薛江涛,刘晓锋,等.1000MW二次再热超超临界汽轮机摩擦故障分析与处理[J].电力工程技术,2017(1):113-116.
- [4]陈晓阳.浅析汽轮机运行中调节系统的常见故障及处理措施[J].中国高新技术企业,2016(36):81-82.