

# 火力发电厂汽轮机常见故障分析与检修研究

周 兰

广西钢铁集团有限公司动力厂 广西 防城港市 538000

**摘要:**随着社会的发展,人们对用电的需求量及用电质量要求大幅度提高。汽轮机作为火力发电厂的主要设备,在发电过程中起着重要的作用。由于汽轮机结构复杂,对工作环境要求苛刻,工作时间长,致使汽轮机在运行过程中容易出现故障,所以火力发电厂汽轮机检修工作尤为重要。本文只针对于火力发电厂汽轮机的安全运行状况进行分析,对其常见故障影响因素进行分析,制定出较为合理的检修措施降低汽轮机的故障率。

**关键词:**火力发电厂;汽轮机;故障分析;检修

## 引言

随着社会经济的发展进步,人们日常生活水平显著提高,对电力能源需求日益增加,给电力行业发展带来了新的机遇和挑战。火力发电厂作为目前电力供应的主要来源之一,而汽轮机是火力发电的主要设备之一,如果出现运行故障会涉及较为专业的检修技术,严重影响了发电厂的运行效率。因此,本文对汽轮机潜在的故障进行分析,排除一些技术上的重点和难点问题,促进汽轮机的运行效率,避免运行中出现故障影响发电厂正常运转,满足人们日常生产、生活用电需求。

### 1 汽轮机故障和检修工作的意义

在当今社会,电已经和人们的生活和工业生产紧密的联系在一起,公路两旁的路灯,家里的家用电器,工厂的大型机械设备,都离不开电力,很显然,电已经成为了人们生产和生活必不可少的能源,也不敢想象如果没有了电力的支持,整个世界将会变成什么样子?火力发电是我国主要的发电方式之一,确保火力发电厂的电力输出,是满足人们日常需求的关键<sup>[1]</sup>。而火力发电厂的电力输出最关键的是要保证发电厂各机组能够正常运行,汽轮机作为主要的部件自然也不例外。汽轮机故障和检修工作是工作人员日常需要严格对待的工作,是电力输出的核心因素,因此,提高汽轮机的使用效率和输出效率是检修和维护的终极目标。

### 2 火力发电厂汽轮机常见的故障及检修方法

#### 2.1 振动

汽轮机的振动原因很多,从机组整体来看,振动往往是有某一个点的故障诱发引起,诊断故障原因,要从故障显现的一般特征入手,找出故障本身固有的特点进行分析,明确故障类型,从而找到故障点,根据故障的检修难易程度制定检修计划,涉及到汽缸本体、转子检

修等项目的,均属于专业检修,必须严格制定详细的检修方案,必须等温度降至120℃之后才允许开始拆卸保温,拆除本体时,更需要明确每一步拆卸、调试、安装步骤,做好定位标记以及防尘防锈措施,对主要接触面应涂抹透平油,拆装过程中应严格执行检修计划安排,应当同步记录各项装配数据,一方面对装配工艺的完整性进行检查,另一方面也是明确安装时需注意的数据调控,安装过程中也需严格注意检查不要将杂物、工具遗留在设备中。

#### 2.2 汽轮机凝汽器真空降低

在汽轮机辅机中,凝汽器作为凝汽设备的组成部分,主要以凝结水泵、循环水泵和抽气装置等为主,在实际使用过程中,真空气密性和凝汽器结垢等都是导致汽轮机凝汽器真空度下降的主要原因<sup>[2]</sup>。当外界温度较高时,循环水温也会随之升高,从而对凝汽器的吸热量和蒸汽的冷凝温度带来较大的影响,提高排气压力,从而造成凝汽器真空度的下降,由于汽轮机凝汽器真空度会对汽轮机正常运转带来直接的影响,一旦真空度下降,就会导致排汽温度升高,机组会出现振动等故障。解决方案:加强真空远程监测,定期清理凝汽器水垢。

#### 2.3 润滑油系统

润滑油系统由汽轮机主轴驱动的主油泵、冷油器、顶轴装置、盘车装置、排烟系统、油箱、润滑油泵、事故油泵、滤网、加热器、油位指示器、轴承箱油挡、联轴器护罩、阀门、逆止门、各种监测仪表等构成。油系统出现问题的情况因为目前建设工艺管理较好,已较少发生在安装过程中杂质进入油路系统,导致损伤轴颈的情况,更主要的是在用期间的润滑管理不到位及油路设备故障导致,比如油品采用型号不合格,运动粘度不符合使用要求;在运行过程中,油水管路出现泄露,使润

滑油含水,另外,管道和设备的磨损和锈蚀,使润滑油受固体污染。因此润滑油会出现水解、氧化和酸化,而且这种变化是恶性循环,将极大影响汽轮机的润滑效果和冷却效果,造成轴承损耗加剧,温度异常上升,降低设备使用寿命<sup>[3]</sup>。解决措施:定期对系统油路润滑油抽样送检,观察油品劣化迹象,并进行相应处理;定期分解各个油门,使用专业的清洗剂仔细的把冷油器、油箱清理干净,防止锈蚀。每次汽轮机大修,还要通过油循环操作进一步清洗油路系统。

#### 2.4 超速

汽轮机是一种以3000r/min的速度长时间、高速运转的设备,动力矩非常大。如果运行过程中,汽轮机的调节系统失灵,其运转速度就会在短时间内大幅度提高,转子零部件的实际应力严重超过预设值,造成轴承损坏、转子断裂、叶片甩脱等故障,如果问题严重,整个汽轮机组都可能面临完全报废的情况。所以,汽轮机超速是一种危害很大的故障,而且还会给操作人员带来危险。解决措施:(1)定期检查汽轮机润滑油与抗燃油的品质,保证油脂合格。(2)定期进行汽门封闭性、阀门活动性等试验,测试汽门的关闭时间,及时发现问题、及时修理。(3)对汽轮机重要的仪器、仪表,尤其是转速表的运行情况进行重点检查。(4)明确汽轮机的主汽门和调速汽门有无卡涩问题。(5)正确使用安全阀,配备多个运转超速的自动保护装置。

### 3 火力发电厂汽轮机检修管理策略

#### 3.1 自动化智能化监测汽轮机状态

随着互联网普及,推动了智能化机械设备的的发展,发电厂迎合改革需要也不断引进先进的自动化控制技术,实现了智能化运转,提高了发电效率和管理水平。发电厂的发展依托先进的自动化设备和创新的技术手段。汽轮机作为发电厂的核心设备,如果运用了先进的科学技术,会有效提高发电厂的电力输出效率<sup>[4]</sup>。由于先进的自动化控制技术以及智能化设备的投产使用,代替了传统人工作业,为企业节约了人力成本。在监控真空度工序中,传统作业形式是人工测验,但随着新的管理理念植入,运用高科技的真空感应器,装置在汽轮机内部腔体上,同时,在远程端连接报警系统,通过显示器即可实时掌握腔体的真空参数,当真空度不符合生产标准时,就会引发报警器报警,有效提高检修效率。现场设备运行监测工艺中,也能采用内置专业测振设备,实时收集振动特征,实现远程监控包括振动频率、振幅、动平衡、振动趋势分析,能有效观察汽轮机的设备运行

情况及设备劣化趋势。随着先进的科学技术的普及,发电厂故障信息可以通过传感装置或者探测器等技术手段获取并将相关数据参数传输到大数据平台系统,管理者或者技术人员可通过显示器了解设备运行的各类信息,并可以智能化地筛选数据并分析。这种电子日志包括维修记录,检修前后的状态对比,检修时间、人员、更换部件情况等等,这些数据便于后续检修人员了解汽轮机的历史检修情况,对设备运行情况有深入的掌握,快速找到问题关键点,提高故障排查效率和检修水平。同时,根据测评报告,可以判断汽轮机当前运行的可靠性和安全性。

#### 3.2 工期控制

汽轮机作为火力发电厂的主要设备,结构复杂,如检修工期不当,会增加人力、物力成本,影响火力发电厂的正常运行,带来不必要的损失。在检修工作中需要制定完整的检修方案,科学分配工作,制定合理的工期,并严格控制检修工作的进度,确保每个时间节点必须完成的工作内容,保证检修工作有效进行,确保检修工作在已定工期内完成,保证火力发电厂的正常运行。

#### 3.3 建立健全管理机制

建立健全管理机制不只是在工作方式上,还有在人员的使用上应该因人而异,能者多劳<sup>[5]</sup>。创新基层管理,推进规章建设,盘活体制、机制,充分发挥广大职工参与管理的积极作用。单位的建设与发展需要全段职工的支持如何培养和提高职工的主动性、积极性和创造性,将对单位的发展产生巨大的作用。而要取得职工的支持,就必须对职工进行考核管理,充分调动职工自主能动性。发电厂能够对汽轮机组定期维保,对内部任何地方都可以实时检测,能够根据实际需求进行调度,在此基础上可以继续配备更科学性、合理性、可持续性的现代化的管理要求,利用计算机相关技术知识统筹设备和人员的工作,减少了人力资源,可以从客观上得到实时的生产数据和进度情况。

#### 3.4 安全控制

安全是所有工作的基础,所有工作的进行必须坚持“安全第一”的基本原则。在汽轮机检修工作开展之前,首先要对检修人员进行岗前安全教育,让工作人员树立正确的安全意识,安全责任小组定期对工作人员的安全意识进行考核,对作业流程的规范化进行抽查,将安全责任落实到每一个人、每项工作细节中<sup>[6]</sup>。

#### 结束语

汽轮机是火力发电厂中较为重要的设备,其运行的

稳定性意义重大,需要采取科学的方案让其保持稳定。发电厂应将汽轮机组的运行和维护视为重要的管理任务,状态检修作为现阶段重要的任务之一,应该采取科学的技术手段,降低相应事故的发生概率,保证汽轮机始终维持在良好的运行状态下,由此提升相应的发电效率,这将对降低成本等起到积极的影响。希望通过本文的概述,能够为广大的同行者提供一定的借鉴,使其可以更好地开展相关的工作。

#### 参考文献

- [1]周季明.火力发电厂汽轮机检修过程的精细化管理分析[J].产业科技创新,2021,3(01):83-85.
- [2]王志超.火力发电厂汽轮机检修过程的精细化管理分析[J].现代工业经济和信息化,2020,10(10):126-127.
- [3]马建刚.大型火力发电厂热动系统的节能减排改进方法分析[J].信息系统工程,2020(08):110-111.
- [4]向杰,刘晓艳.发电厂汽轮机的问题与对策分析[J].集成电路应用,2020,37(06):70-71.
- [5]吴成伟.火力发电汽轮机现场安装的技术改造策略研究[J].装备维修技术,2020(02):171.
- [6]高伟星.浅谈汽轮机的常见故障分析及处理方法[J].中国电力产业,2014,11(27):53-54.