

# 火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法

李明

河南京能滑州热电有限责任公司 河南 安阳 456400

**摘要：**火电厂的汽轮机辅机装置的正常工作在特定条件下将直接影响到电力传输的经济性、安全性和稳定性，如果汽轮机辅机装置发生问题而没有有效的修复则直接影响到电能的效率。想要减少这一现象，则需要有关人员做好对汽轮机组的日常保养工作，以总结和分析存在的故障及其产生故障的原因，并适时提出解决方法，这样在进行供电时就有一定的保证。

**关键词：**火电厂；汽轮机辅机；常见故障；检修方法

## 1 火电厂汽轮机辅机维护工作的重要性

由于近年来我国市场经济的迅速发展，人民对电能传输的稳定性、安全性的需求日益增加。现阶段，燃料火力发电仍是中国电力供应结构中的主要部分，而作为废热火力发电厂主要设备核心部分的汽轮机的正常工作质量已经成为了保证电力稳定性、安全的主要基础。而发电机工作过程中发生的重要辅机突发故障如若处理不当，会影响到汽轮机的正常出力，进而对整个电站的工作安全性和稳定性造成重大影响，危及整个供电系统稳定性，甚至影响用电客户的使用感受，整个电站的经济性、社会效益都将遭受不同程度的破坏<sup>[1]</sup>。所以，火电厂的专业维修技术人员很有必要就这些典型的汽轮机与辅机问题展开更广泛的调研探讨与预判，在系统发现异常故障后能够及早采取适当的处理方法，有效防止各种电气事故的发生，使事故损失减至最小化，有效的保证汽轮机的顺利工作，为客户保证可靠的电力供应。

## 2 电厂汽轮机辅机常见故障

### 2.1 转机轴承损坏

轴承是电厂运转设备的重要构件，但在实际运用时经常会发生质量问题，从而妨碍了转机的安全平稳运转，而轴承的主要功能就是承受转机转子上的支撑力和部分轴向推力，目前，轴承磨损主要有四大原因，一是机器产品质量出现了先天问题，刚出厂的同时转机就已经存在质量缺陷，机器生产不符合国家标准规范，而质检不合格的产品刚出厂之后，在经过长时间运用后也会发生轴承磨损故障，因此机器生产不合格的机率相对较小，而导致采用质量低劣机械设备的原因主要是在采购项目招标环节中未能把好质量关<sup>[2]</sup>。二是因保养或维修不善而造成的质量问题。转动机械等机器设备，必须在使用一段时间后进行停机保养和维修，但是出于经济效益，部分工厂却不能严格按照要求进行，在长时间使用

过程中，也不能及时对机械设备进行了相应的修理、保养，从而导致了转机的设备使用寿命缩短了三是受环境造成的问题，设备对环境要求虽然不高，但是长时间工作的转机设备，当环境温度发生了迅速变化甚至上升时，很容易造成轴承问题，尤其是在不良环境状态下运行的转机设备，轴承干眼症、燃料性能不良的状况更多，严重降低了设备效率，也减少了轴承的使用寿命，环境与操作不当引起的故障导致汽轮机实际使用中轴承出现损坏。四是受转机振动的影响产生的故障。

### 2.2 凝汽器真空下降

凝汽器最大真空度降低也是主要的故障原因，不但严重影响了汽轮机组工作的经济性，而且还会引起汽轮机组件的震荡，从而大大降低了其工作的稳定性。最大真空度的降低，一般是由凝汽器投资过热负荷、凝汽器的铜管污堵、热交换水质较差、循环泵供给量不足、抽汽装置故障、凝汽器水位过高、最大真空度系统泄漏等，造成的最大真空度严格程度不符合标准，从而导致汽轮机组工作时的冷源热量损失偏大、排汽温度增加，排汽温度影响低压缸的热膨胀可能引起机组轴系不正造成振动，影响机组经济安全运行。

### 2.3 转动机械叶轮受损

转动机械叶轮的损坏主要由内部问题二个方面原因所造成，内部问题属于硬件因素，主要是由于在产品设计和生产的同时，由于未能充分考虑到实际状况，从而违反了产品设计原理，或者部分重要参数不合乎设计标准的图纸要求，从而造成了参数不准确，在实际的制造、生产过程中，如果依据一些不准确的数据，也会出现叶轮的问题，同时，在实际制造中，如果采用了一些低劣材料或者低劣技术，也很容易产生内部问题；外因性问题主要来自于环境因素，由于转机所应用的技术条件不同，其产生的情况也可能不同，气温变动、水流影响、工料特性、操作

情况、施工方法等,出现问题时都可能导致叶轮气蚀、摩擦、损坏,以及裂纹现象的会出现<sup>[3]</sup>。

### 3 火电厂汽轮机辅机设备常见检修方法

#### 3.1 加强设备检修,降低设备故障发生率

火电厂修理部门在对汽轮机辅机设备的大修活动中,大修部门首先要开展好对汽轮机辅机设备的保养工作,并针对汽轮机辅机设备的细节处加以彻底解决,可以降低汽轮机辅机设备事故的风险。此外,通过改善机械零件的质量稳定性和检测技术水平,对备件的长期工作也同样具有重要的意义。随着科学技术的提高,许多新工艺、新技术的应用,也极大地提高了设备的使用寿命和持续工作的稳定性。

#### 3.2 检修凝汽器,控制真空度

检修人员在实践工作中,如果遇到辅机真空度下降故障,通过系统的停机灌水查漏和氦气测试等的方法来发现泄漏点,并通过固定盘根、水封、连接、加装盲板等方法对泄漏问题加以解决,以便修复到之前的低真空度。另外,也可以通过汽轮机中的低压轴封间隙加以调整并通过调节轴封供汽压力以降低气体流入凝汽器中,并由此方法来减少汽轮机中的泄漏点。而热交换脏污也会造成凝汽器铜管阻塞、铜管流通道下降等,也能造成凝汽器真空降低,因此一般在操作流程中进行胶球冲洗或在停机时采用化学冲洗、高压水冲洗等的方法加以解决。另外,当凝汽器温度太高、抽汽机装置故障、循环供水不足、凝汽机的高负载运行时也能造成凝汽器真空降低,通常在运行过程中进行胶球清洗或在停机时进行化学清洗、高压水冲洗的手段进行处理。凝汽装置保持在最佳真空环境中,可以有效的运行,从一定意义上节约更多能量,进而给火电厂创造更大效益<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 火电厂汽轮机辅机机油系统故障检修

汽轮机辅机滴出装置如果发生问题,将会引起发电机功率减弱,还可以导致伺服阀门卡死、机构节流口阻塞,所以对对这些问题的检查十分必要。关对于机油系统的失效检测方面,首先需要机油系统进行清理,而针对结构例如机油系统的内部贮油部份,在发生故障时,就必须对结构内部进行观察,以确定整个机油系统中是不是存在异物、污物,一旦出现就必须进行消除。为尽量的减少机油系统故障,在完成清洗任务时,还需要先对滴出系统进行解体,以便于对其任何一部位加以清洗,以此才能达到目的。另外,在对于机油系统故障的处理时,也必须重视储油装置的存油量,通常储油装置的润滑油容量最好高于正常润滑油容量。

#### 3.4 火电厂汽轮机辅机异常振动故障检修

当汽轮机出现异常震动时,首先必须确定震动的具体因素,从而针对性的选择检测方式。一般来说如果异常震动情况由于空气激振力所造成的,所以工作人员必须对发电机给水进行控制,并对高压调速气门的工作参数加以设定,以此避免汽轮机空气激振力的影响,以便减少异常震动,但如果异常震动由于摩擦振动、叶轮受热变化所造成的,所以工作人员就必须在第一时间内对叶轮进行更换,这样就可以减少异常震动。

#### 3.5 火电厂汽轮机辅机凝汽器真空偏低故障检修

当汽轮机辅机集资凝汽器发生真空过低的情况后,首先必须暂停凝汽器机组的最大真空量控制系统的运转,随后工作人员必须进行室内灌水,由此才能检查机组有无产生渗漏的情况,若出现渗漏必须首先对渗漏情况加以处理,避免引起人员触电发生,然后根据真空较低发生的情况加以确认,在确认工作完成后还可以进行补充措施,来减少泄漏点<sup>[5]</sup>。

#### 3.6 汽轮机调速系统摆动及其检修

汽轮机的轴瓦摆动频率是随着汽轮机组高压调速汽门在运转时的摇摆频率提高而扩大的,调快系统的破坏将严重危及汽轮机组的安全工作,而一旦在机组工作过程中发生了摇晃并且阀门摆动的频率较高,则可以导致轴衬的破坏。所以平时的维修保养重点是:第一,保证滤网畅通,定时更换滤网以及系统中相应的滤网。第二,保持稳定的燃料压力,并注意检测储能器氮压的合格性。第三,定时对抗燃料进行取样检测,以保证燃油品质不存在问题。第四,滤油检测合格以后,要及时对电液伺服控制阀内的有关配件和电液伺服控制阀进行清理和更新。第五,运用机组临时检测设备对调压汽门进行逐个检测,对已经损伤的零部件也要进行替换,以确保系统顺利工作。若在汽轮发电机工作过程中,高压调整汽阀或抽汽阀门总是左右晃动不停,则需要检测脉冲油或汽机内的调节润滑油是否有渗漏,以及油压值是否偏低<sup>[1]</sup>。再分析脉动油低的成因是:由于汽轮机机头上下中分面,在脉冲油位置处有油漏或回油,导致脉动油偏低而形成了汽轮机工作时间的摆动。方法是:在空气中分面加密封胶或加密封垫就可以解决。所以,克服汽轮机的调速系统摆动最基本办法就是:在中分面加密封胶或加密封垫即可处理。解决汽轮机调速系统摆动最根本方法就是:保证汽轮机油系统各参数必须在运行参数范围内运行,则汽轮机调速系统一般不会摆动。

#### 3.7 解决跳闸问题,加强机械检查

在实际运行中,要保证给水泵汽轮机危机及重合风闸装置都能和其他设备顺畅连接,就必须正确利用电

源,并综合各个系统的特性,以改善系统效能,适应火电厂的电力系统运行要求。一旦发生挂闸情况,运行管理人员要做好对设备的检测,特别是电容膜过滤,防止挂闸,避免对汽轮机辅机造成的负面效应。管理人员要在平时运行中,认真落实检查任务,做到及时发现设备上存在的缺陷,及时采取相应的检测手段和方法,对设备加以处理,使设备一直保持在良好的运行当中<sup>[2]</sup>。

#### 4 质量控制方法

第一,进行汽轮机滴出装置的保养。要高度重视汽轮机燃油系统的清洗,特别是储油装置的清洗,这样可以有力的减少燃油系统的事故发生率。要确保系统彻底干净,最好先把各个油阀门、止回阀、疏油阀等全部解体后,用煤油和清洗剂药来冲洗一下。而除去上述工具以外,还要小心清洗冷却油机和邮箱等。综上所述,汽轮机组燃油系统可通过整体油系统的方法清洗,储油系统的油容量最好超过正常燃油容量,或通过二个水泵进行清洗。要经常更换输油装置或者储油装置的滤网,把一些灰尘和杂物过滤,促进其净化。

第二,做好汽轮机异常振动的检修。通过前的讨论,我们能够了解造成汽轮机非正常振动的因素大致有三类,并根据不同的问题选择不同的检修方式。如果汽轮机组异常震动或者是由叶片末端空气供应紊乱而造成气流不平衡所造成的,工作人员应尽快调解发电机给水平衡,要改变高压调速汽阀时,要采取避开汽轮机气流急诊状态的方式,来减少震动;如果是由于冲击所造成的震动或者是由于定子过热变形所造成的故障,必须及时更换定子,防止汽轮机组非正常震动。

### 5 火电厂汽轮机辅机检修管理的对策探讨

#### 5.1 加强专业的检修管理队伍建设

首先,火电厂应当继续招聘优秀的专业检修管理技能人员。根据该厂目前的工作员工,组织人员定期向员工普及在汽轮机及其辅机检修管理工作当中经常出现的故障原因及其检修管理办法,并定期参加工作人员的专业培训,以提高其综合素质。然后,火电厂还应当完善建设监督管理机构,以保证对汽轮机辅机定期的检测和日常保养。最后,建立起合理高效的奖励激励机制,针

对在汽轮机辅机检测管理工作中成绩较优秀的人员,予以相应的物质奖励<sup>[3]</sup>。

#### 5.2 制定科学合理的汽轮机辅机检修管理制度

汽轮机辅机工作管理制度必须把具体的任务执行到位,以保证职责到人;同时引导企业人员开展汽轮机辅机大修工作的技术创新,制定了更为科学合理和人性化的管理办法;扩大职工基础知识考试的容量,并将之同企业的绩效考核挂钩。

#### 5.3 加强高新技术的引入

火电厂汽轮机辅机检修工作要不断地根据企业的技术要求,完成对老化线路的更新换代和对机械设备的更换;并参考国外汽轮机辅机检测技术的方式与技术,提高自己的检测技能。在计算机技术蓬勃发展的今天,能够合理的采用智能管理系统,进行汽轮机辅机的自动检测。

#### 结语

综上所述,汽轮机辅机的常见故障一般能够采用经常调换易破碎元件、经常清理有关部件、定期检查常发事故点的方法来降低或防止事故的发生。维修单位要采用先进的技术,对汽轮机常见故障点进行资料统计,分析事故情况、发生原因、故障处理方式等加以归类汇总,这样在发生故障时就能够及时排除故障。把对维护人员的培训和新技术引进相结合,并把握好与其技术引进结合的方式以及创新工作方法,做好对技能型人员的培训,以促进发电机的平稳运转是发电厂的重点任务。

#### 参考文献

- [1]潘剑冰.汽轮机辅机常见故障及检修方法研究[J].中国设备工程,2017(20):34-35.
- [2]孙景杨.火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法研究[J].科技创新导报,2017,14(23):55-56+58.
- [3]张迪新.火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法分析探究[J].工程技术:全文版,2017(2):279.
- [4]杨继全.浅析火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法[J].中国高新技术企业,2016,(03):65-66.
- [5]闫瑞东,梁瑞萍.火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法研究[J].民营科技,2015,(12):33.