

火力发电厂汽轮机的常见故障分析与检修

王 哲¹ 李明臻²

1.北方联合电力有限责任公司临河热电厂 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.北方联合电力有限责任公司金桥热电厂 内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要:我国电能的主要供应来源是火力发电,满足人们生产、生活用电。汽轮机组的正产运转是保障火力发电的基础,为了确保火力发电的运转效率,首先应对导致汽轮机故障的原因进行分析,并找出影响电厂安全运行的问题关键点,针对故障检修提出合理对策。本文通过对汽轮机产生故障的工作原理以及运维策略进行分析,促进火力发电厂良性运营,不断满足人们的需求。

关键词:火力发电厂;汽轮机;故障分析;检修

引言

汽轮机安全稳定运行对火力发电至关重要。其结构复杂,运行过程中受各种因素影响,不可避免出现振动现象,轻则减负荷降效,重则直接导致机组停运,对机组寿命和机组运行经济性有严重影响。如何做好汽轮机振动故障预防、检查及后期维护工作,保证发电机组稳定高效生产,是相关技术和管理人员值得认真思考的问题。

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。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。任何机器设备都需要定期维护保养,出现小故障要及时彻底的解决,否则会衍生出更严重的后果。总而言之,加强对汽轮机故障和检修工作的管理和监控,有利于提高运行效率和使用效率,也能维持发电厂电力的合理输出,满足人们的用电需求,给发电厂带来更大的经济效益。

2 汽轮机简述

汽轮机的工作原理是为发电机提供动力驱动,作为一种旋转式的机械设备,主要由转动部分和固定部分两个组成部分构成。其中转动部分是由叶轮、叶栅和主轴等部分构成,转动部分的转子可传递扭矩,促进能量转换的作用。在运行过程中随着速度的增加会产生高温,在叶片、主轴离心力、叶轮的转动下出现热应力,同时,汽轮机运行过程中产生的蒸汽会随着转子的运行传递到电机内部。汽轮机的另外部分是固定部分,也可称为静子。静子部分主要由喷嘴室、轴承

与抽称座、汽缸与汽封、机座与滑销系统构成。火力发电的关键设备汽轮机,凭借其运行效率高、功率大等诸多优势,在发电过程中承担驱动和供热作用。其运行原理是在启动运行过程中通过排汽和抽汽的机械运动,形成热能并转化为机械能,这种机械能作用于按照设定参数运转各种泵类,从而产生电能,满足人们日常生活所需。

3 火力发电厂汽轮机常见的故障及检修方法

3.1 汽封片故障及检修方法

汽轮机内部汽封片部件的作用是装设在汽轮机动、静部分之间,减少或防止蒸汽外泄及真空侧空气露入,避免互相渗透,提高汽轮机热效率。由于设备内部蒸汽在压力的作用下,汽封片出现缝隙便会快速泄漏,导致蒸汽快速渗出,内部压力减小的同时,汽轮机运转效率下降。另外,如果汽封片发生泄漏,即便相同蒸汽作用下,会耗费大量的燃料生成蒸汽,资源没有得到充分利用。检修人员在排除故障过程中,首先应检查汽封片当前状态以及预期使用年限,在其使用寿命周期内,应确保汽封片元件的运行功能良好,转子汽封片是在设备内腔体部位与离心运动紧密贴合,如果形成汽封片的损坏多数原因是来源于设备外部的金属残屑影响。为了确保汽封片正常运行,提高使用寿命,日常运维保养过程中应避免任何杂物落入设备腔体内,检修人员在运维过程中要密切观察汽封片,如果发现元件出现残损,应按照相应设备元件更换和安装要求及时更换新汽封片,确保汽轮机高效运转,保证火力发电厂的生产效益。

3.2 汽轮机振动危害和处理

端部轴封磨损造成低压汽缸漏真空,影响机组的经济性;隔板汽封磨损严重,使级间漏气增大,影响机组的经济性,且会引起转子的轴向推力,引起推力瓦过载;高中压缸漏汽量大,会使转子轴颈局部受热发生热弯曲,水分进入润滑油,破坏油膜,导致转动部件材料的疲劳度降低,引起叶片、轮盘等损坏。动静部分摩擦,引起转子局部受热发生弯曲甚至永久性弯曲。滑销磨损,严重时会影响机组正常热膨胀,从而引起严重事故。振动会使发电机励磁绕组部件松

动、碳刷损坏。造成危急遮断器误动作。造成调速系统不稳定,引起调速系统事故。

当机组运行期间振动增大,或者发出异常声音时,运行人员应对可能引起机组振动的原因以及运行参数进行检查分析。首先检查主汽门及调节汽门是否开启正常,上下缸温差是否正常,机组热膨胀是否均匀,机组负荷和蒸汽温度是否突然变化;其次检查润滑油温、油压是否正常,检查轴承回油温度及轴承乌金温度是否正常;若以上方法查不到问题所在,可以适当改变机组负荷、发电机励磁电流,观察振动变化情况,并做好记录,对振动原因进行进一步分析。若未能查到振动原因,应联系专业人员对振动频谱进行测量,确定振动原因并采取措施减轻或消除振动源。振动超过运行极限值时,应紧急停机进行处理;当机组出现强烈振动或汽轮机内发出明显的金属响声时,应立即破坏真空紧急停机。

3.3 汽轮机盐垢严重及检修方法

盐垢的产生是因为水质不佳或者设备存在一定缺陷,盐垢会附着在汽轮机腔体内表面,时间长了之后,盐垢会越积越多,影响转子运动,汽轮机的出力将急速下降,增加了汽轮机的负荷量。盐垢的检测就需要在短时间内定期进行,一方面要检测水的质量和含量,另一方面要检测蒸汽的含盐量。当汽轮机出现比较严重的盐垢时,首先要在汽轮机停机之后拆开汽缸,取出转子和其他的一些备件,用柠檬酸溶液或者软水进行清洗。具体的操作如下:打开汽缸之后,将柠檬酸调制成一定浓度的溶液,加入少量的缓蚀剂,减少对汽缸内壁的腐蚀,用蒸汽加热至高温,用水泵将调制好的溶液打入汽缸内,在缸体内清洗至少一个小时,时间到后,需要用软水将溶液冲洗出来,直到进口水质相似或者相同方可停止。

3.4 汽轮机进水及检修方法

受到周围环境变化影响,汽轮机进气温度下降过程中,达到一定温度区间进气会出现液化现象,从而出现大量水分,影响汽轮机运转频率和电压的稳定,影响运行效率。锅炉运行出现问题,汽轮机出现进水也会影响汽轮机的使用寿命。运行过程中发现汽轮机进水,应立即停止运转,专业维修人员在确保人员安全的情况下开启管道和疏水门,将水分引出,对汽轮机内部元件和温度情况仔细排查,同时,要对推力轴承和回油温度进行检查,辨识汽轮机在运行过程中是否出现异常响声,如果上述检查流程没有发现异常,可以开启汽轮机试运行,认真观察是否出现摩擦声音或者撞击声,如果有异常响声还应立即停机检修,检查是否存在破损配件并及时更换,不断提高检修效率和汽轮机的运转能力。

4 火力发电厂汽轮机检修管理的措施

4.1 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。创新基层管理,推进规章制度建设,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,培养和提

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,就必须对职工进行激励,调动职工积极性是管理激励的主要功能。发电厂能够对汽轮机机组定期维保,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。现代化的管理要求科学性、合理性、可持续性,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。发电厂企业只要做好管理工作,坚持技术革新,就能够增强竞争力。

4.2 故障诊断系统的实际应用

设备故障是目前我国电力系统的常见问题,为了提高故障排查效率,诊断设备故障目前氛围主观经验诊断、仪器测试诊断、数学模型三种诊断方式。其中主观诊断主要是依靠技术人员多年的工作经验或者管理人员主观判断,通过观察和分析得出故障点的发生原因并及时处理。其次,仪器测试诊断是通过万用表、温度计、各种感应装置等对汽轮机进行检测,判断故障点的原因并进行解决。最后,数学模型诊断主要是针对电力系统的有关设备参数根据数学算法进行测量,获取参数的同时应全面分析,查找故障产生的原因,并采取对应检修方法,排除故障,确保设备安全、稳定运行,为火力发电厂持续创效。

结束语:火力发电厂的发展离不开各环节安全有序的运行,汽轮机作为其中比较重要组成部分,保障其安全运行是非常重要的环节。分析直接影响和潜在影响其安全运行的各种因素,分别从人员、机械设备、管理办法、环境等因素着手,详细讨论具体的影响后果,并针对这些问题例举出可行性方案,为火力发电厂的发展贡献出一份力量。

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.

作者简介:王哲,1993年3月,汉,男,内蒙古,助理工程师,本科,研究方向:火力发电。