

火力发电厂汽轮机常见故障分析与检修研究

陈 军¹ 郭锦浩²

山东电力建设第三工程有限公司 山东 青岛 266100

摘 要：火力发电在中国发电量方式中占据极为重要的影响力。汽轮机能将蒸汽所产生的热能转换为机械动能进而发电量，是火力发电中不可或缺不可或缺的一部分，这也使得了该安全性、可靠性对热电厂产生的影响巨大。但设备运行中，常见故障的诞生是很正常的事情。小编就一些热电厂汽轮机运作中常用的常见故障展开了讨论，并给出切实可行的意见和应对策略，希望对火力发电汽轮机的日常维护工作有一定的帮助。

关键词：火力发电厂汽轮机；常见故障；应对措施

1 汽轮机简述

1.1 火力发电厂汽轮机构造与原理

汽轮机具有工作效率高、输出功率高与坚固耐用等特点，是可以信赖的高精密重型机械，与加热炉、发电机组、凝结器和泵等为火力发电厂的机械设备，用不同设备间的协同配合来达到电力生产，具有较高的热效。汽轮机根据高速运转为发电机组增加动力，旋转由主轴轴承、离心叶轮等组成，加热炉给予高温、高压蒸汽通过固定不动喷头开展加快后喷涌至汽轮机叶片，设置有叶片排电机转子将进行高速运转，向发电机组给予扭矩、转速比，完成蒸汽热量向机械动能的改变，叶片、主轴轴承和风轮在高速运行状况下也会存在内应力；固定部分（指汽轮机运行中相对静止的那一部分），由喷头室、气缸及汽封、滑销系统及滚动轴承等组成。旋转一部分与固定部分必须保证一定空隙，保证相互之间不会有擦碰，持续高温、高压蒸汽会到喷头与叶片安全通道间开展流动性来作功，一小部分会到空隙中泄露，与此同时，电机转子搭出气缸位置也要留有充足间隙，也是会有蒸汽泄露，为减少泄露所导致的蒸汽损害必须配套设施应用汽封设备。^[1]

1.2 汽轮机维护保养的必要性

火力发电的稳定在一定程度上保证了电力工程的有效供给，是国家发展的主要支撑。发电站是否能安全性、及时的发电量离不开汽轮机的稳定、平稳运作。汽轮机出现异常不但会危害大家的稳定用电量，还会造成机器设备的损害。不难看出，日常汽轮机日常维护是十分必要的。做为现如今发电厂维护保养单位的基本任务，以基础理论同工作经验相结合的提升火力发电厂汽轮机维护员能力，进而立即维修汽轮机常见故障、增加汽轮机使用期限具备重要意义。

1.3 汽轮机常见问题归类

因为汽轮机办公环境比较复杂，经常遭受环境湿度、环境温度、使用寿命及其加工工艺等多种因素限制，促使汽轮机在运行中很容易产生常见故障。现阶段，非常常见的汽轮机常见故障是汽轮机的出现异常振动。汽轮机出现异常振动的种类主要有三种。

第一种，普通逼迫振动。这类出现异常振动形成的原因主要包括四点：（1）因汽轮机本身品质的不稳定所导致的振动均衡；（2）因弯曲刚度的降低促使接合面造成差别而造成的振动大；（3）因转速比到某标值过程中产生的与带座轴承共震；（4）因电机转子和轴承连接中心点的不一致而引起的振动。

第二种，异常的逼迫振动。这类出现异常振动形成的原因主要包括七点：（1）因为气缸的澎涨导致不顺畅所引起的振动；（2）因为汽轮机联轴器的地脚螺栓出现了松脱问题而导致振动；（3）因为汽轮机转子形成了裂痕，促使汽轮机运作造成振动；（4）因为汽轮机转子在移动旋转环节中一些位置因磨擦所引起的发烫较严重所导致振动；（5）因为电动机的励磁电超过规范而造成振动；（6）因为汽轮机的核心口进液而出现振动；（7）因为汽轮机主轴和轴承形成了静摩擦力而导致振动。

第三种，自激振荡振动。这类出现异常振动形成的原因关键主要有两个：（1）因汽轮机的汽缸盖澎涨或是澎涨差别常而造成振动；（2）因汽轮机所承受的负载高过标准值而使高压转子出现气旋颤振状况而出现振动。^[2]

2 火力发电厂汽轮机常见故障

2.1 汽轮机凝汽器真空偏低

在火力发电厂环节中，汽轮机一般是靠蒸气去进行运转的，这时凝汽器饰演尤为重要角色。在汽轮机运行中，常常会在汽轮机排汽口部位组装凝汽器，以此创建并保持相对高度真空环境，以保证汽轮机里的蒸气澎涨处在相对性相对较低的排气压力，进而有效提升汽轮机

热效。一般来说,汽轮机凝汽器真空值将会影响到汽轮机正常运行,这时假如真空值降低,可能导致排汽温度上升,从而引起发电机组振动常见故障。假如外部温度较大时,还会导致冷却循环水温高,进而对蒸气的冷凝温度和凝汽器的吸热量造成较大的危害,使排气压力不断提升,并减少凝汽器真空值。除此之外,凝汽器积垢和真空泵密封性等都是引起汽轮机凝汽器真空值下降的缘故,这时必须采取有力措施给与处理。

2.2 转子弯曲问题

在汽轮机的运行中,太多热量的形成会使汽轮机转子处在持续高温状态下,长久以往,伴随着汽轮机的持续运作,转子承担热量愈来愈多,直到转子承受不起会出现变形,导致发电机组振动过大常见故障,严重影响汽轮机的正常运转,这正是热电厂汽轮机的转子弯折难题。汽轮机转子在高温下和高压的蒸气物质中工作中,发电机组转子在资金投入励磁电后就会被加温。一般情况而言,往往产生弯折,主要是因为转子横截面存在某类不对称的要素,包含温度不一样、承受力不一样、材料不一样等。热弯折导致转子稳定状态的改变,因而热弯折也称为热不均衡。转子的弯折导致了发电机组振动难题,汽轮机的出现异常振动会使其的重点部位遭受损坏,从而影响了机组运作,严重影响发电站安全性与盈利。

2.3 油系统故障

汽轮机油操作系统是汽轮机不可或缺的一部分,针对火力发电厂的各个阶段是至关重要的。汽轮机油系统内部的机器的组成运作,确保着汽轮机的正常运转,促使汽轮机可以正常规范有序进行蒸气热能转换为化学能的热传递全过程。汽轮机油系统难题的诞生就会直接导致汽轮机不能正常工作中,危害正常发电量。汽轮机油系统存有油品不过关、汽压稍低、提供的油量不足等问题的时候,会导致油系统的常见故障;轮机在高速运行的过程当中,本身转速高,能减少摩擦的进气系统至关重要。在汽轮机进气系统运行中,由于油压过低润滑脂无法及时抵达润化位置而导致的零部件破损的常见故障时常产生。安装系统时因为人为因素导致的零部件组装不正确、少装皮垫等诸多问题还会导致汽压的减少;放水排热的冷却方式确保了温度不会很高,但冷却循环水很有可能因而将进入油道中,提升了油道的水分,导致了汽压的降低。

3 火力发电厂汽轮机常见故障的检修方法

3.1 汽封片检修

汽封片以离心运动的方式和汽轮机内部结构内腔开展迎合,对其汽封片开展检修与故障清除时,必须对汽

封片现阶段使用情况和预估使用期限开展安全检查,在使用期限期内的汽封片应当具有较好的作用与完好性,汽封片能和内腔开展密切迎合。检修环节中要保证不落入脏物,对损伤汽封片进行维修,依据检修技术规范来操作,避免操作失误对汽轮机内部结构元器件导致毁坏。查询汽封盒及槽道存不存在积垢,对存有的污渍进行清洗,查验汽封与槽道空隙设定是否可行,将空隙调整到设计方案要求规定,确定汽封块存不存在卡滞或汽封盒注窝核心不指向等诸多问题,调节核心至有效部位,核实汽封弹簧抗压强度,不符合要求应当定期更换。查验排汽管是不是顺畅,排汽总流量能不能达到。

3.2 汽轮机油系统故障问题解决方法

针对油品不过关难题,大家可以采取颗粒度法及其NAS的落实要求进行油品的好坏分辨,针对系统软件运油的油道管路进行全面的的洁净度操纵,针对油管道的电焊焊接和喷漆的擦抹开展严格把控;针对重复利用的油品升温,减少其的粘性,尽可能融解黏附在设备内壁的残渣;针对汽压比较低的难题,大家可调节溢输油泵将汽压提高,对油道中润滑脂充压去解决;在出现提供的油不够问题的时候,应先止逆阀关掉,在安装设备全过程使得插口密切,当润滑油系统发生渗油状况时,能够对于整个喷油系统开展安全检查,清除渗油点,查验润滑油系统的控制盘设计方案组装是不是达到要求,而且在检修环节中记录下来有关故障的处理措施,吸取经验。

3.3 汽轮机进水问题解决方法

在汽轮机运行中,必须做好汽轮机气缸渗水的防范措施,便于渗水故障发生的时候能及时、快速地处理故障。假如气缸渗水,应该马上关机,将真空泵开展人为毁坏,查验泵油温度及其推力球轴承的温度,细心鉴别惰离开时汽轮机内部结构的响声,及时定期检查维修,并把惰离开时真空泵的改变情况及惰走时长恰当处理完毕;与此同时,保持气缸左右温度不扩大,断开蓄冷,毁坏真空泵,关掉亲水性门,开展闷缸实际操作,并终止水泵密封供汽,在漏汽处要保温材料堵漏,避免冷气机进到;及时排出来缸体的存水,关掉疏水阀门,确保油系统的正常运转,运用闷缸对策促使左右缸温度差恢复过来。为了避免故障的再次出现,机器设备日常维护日常保养工作需求高度重视,定期维护各闸阀的工作环境,及早发现并解决困难。^[1]

3.4 异常振动检修

汽轮机震动故障种类比较多,需要根据不同类型的故障缘故采用有针对性的检修对策。检修工作人员应当深层次细致观察深入分析故障位置与种类,根据详细

分析和清查来决定检修计划方案。观测并检验汽轮机震动规律性,收集到高效的故障信息,选用测试仪器对振幅、力度和相位差等主要参数开展纪录,还需要融合发电机组在出厂主要参数与信息,查询运作与维修记录,掌握日常的工作状态。通过对比震动规律性获得有意义的信息,明确造成故障的原理、特点和演化发展趋势等,对信息进行知识点梳理并成为诊断依据。确立引起汽轮机震动的主要原因,采用行之有效的预防方式,防止类似故障再次出现,保证所采取的检修对策简单高效,具有很高的可执行性。

4 火力发电厂汽轮机检修策略

4.1 建立健全管理机制

为了保证火电厂经济效益,降低汽轮机故障发生率,应不断完善管理模式,提升人员组织架构,建立绩效考核制度,激励员工工作激情。强化对基层的管理能力,认真落实规章制度,充分发挥体系功效,充分发挥职工的主人公担当意识。运用企业出谋划策服务平台,不断加强职工的能动性,激发员工创新精神和主动意识,促使公司迅速不断前进。为了获得职工的毫无疑问,充分发挥职工价值最大化,应创建考核奖惩体制,根据绩效管理激励团队积极创效观念。智能化发电站应完善设备维护规章制度,对每个构件按时执行设备维护,依照生产调度要求具有统筹协调功效,并依据设备维护状况立即搞好维保记录。选用前沿的管理模式,利用互联网大数据智能对系统人员及系统进行科学合理、有效管理方法,立即获得机器运行的各种主要参数和工作进展,逐步完善设备和方式方法,提升发电站核心竞争优势。

4.2 自动化智能化监测

汽封片以离心运动的方式和汽轮机内部结构内腔开展迎合,对其汽封片开展检修与故障清除时,必须对汽封片现阶段使用情况和预估使用期限开展安全检查,在使用期限内的汽信息技术发展为汽轮机故障检验给予合理方式,可以实现汽轮机故障的自动化技术智能化系统检测。火力发电厂应当引入前沿的测试仪器和修车工具,妥善处理汽轮机运行全过程中出现的故障,有益于提升故障解决高效率与自动化技术管理能力。汽轮

机是电厂的主要电磁能生产线设备,需要在设备上组装机上监测仪,根据物联网完成对运行状态下的收集,比如,对真空值开展检测,能够革除传统人力检测方式,在外部内腔中组装真空值磁感应仪器设备,选用网络信号开展数据信息信息的传送,假如检测出真空值不符合生产制造标准时发出声响信息,能够防止出现安全生产事故,还能够迅速明确故障位置,可全面提升故障检修高效率。汽轮机的许多故障信息都能通过感应器去进行认知和信息传输,将收集过的故障信息归纳至数据分析系统,工作人员和检修工作人员都能够即时把握机器设备运行情况。还可以利用云计算技术对运行信息开展深入挖掘,发觉隐性的运行故障,根据对业务信息进行分类和分析,能够为制订检修方案提供借鉴。还可以将维修记录、运行信息等信息进行传送至大数据分析系统,有利于检修工作人员启用历史记录信息,快速上手故障各部位缘故,提升故障清查高效率,还可以对汽轮机运行情况进行评价。^[4]

结束语:火力点发电厂发电量的稳定和稳定性与汽轮机组正常的运行具备直接地关联,一旦汽轮机组运行里出现故障,往往会危害电厂发电量的稳定。所以对于电厂而言,需要把汽轮机队的运维服务作为一项核心工作。日常工作上加强对汽轮机维护保养幅度,高效的减少故障发生率,使汽轮机保持良好运行情况,这不但有益于提升发电效率,并且可以有效的减少维修费。此外,发电厂还需要高度重视汽轮机检修人才培养工作中,进而合理的保障汽轮机组运行的稳定性和可靠性,为中国社会社会经济发展给予可信赖的电磁能供货。

参考文献:

- [1]卢锦煜.汽轮机轴承润滑油压过低的故障分析与处理[J].石油化工技术与经济,2022,38(1):48-51.
- [2]余浩进.汽轮机振动分析与故障诊断[J].化工管理,2022(5):113-115.
- [3]李同勇.浅谈石化装置中汽轮机异常振动故障分析及维修方法[J].中国设备工程,2022(1):200-202.
- [4]吕红军,王银东,于瑞林.汽轮机叶轮结构受力故障诊断系统设计[J].现代工业经济和信息化,2021,11(12):57-58.