

# 电厂汽轮机检修过程的精细化管理分析

张伟栋

中国能源建设集团浙江火电建设有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:**近些年来,我国供企业为更好的适应社会发展对电能资源的要求,在电站中增添了大量的机组,并使已有的发电厂内容数大量的增加。这样的方针实施推广之后,虽然在一定程度上缓解了家庭用电压力,但是随着时间的推移,各种新兴供电领域的装置引进压力加大,不少集中电源地区接二连三的出现因压力过高拉闸保电的事件。在这样的条件下,工厂不仅必须持续增加发电机组,必须保持经常对发电设备的保养,采用精细化控制以提高所有装置的工作稳定性,以促进工厂的稳定工作。

**关键词:**电厂汽;轮机;检修过程;精细化管理;措施

## 1 概述

首先,在其电站汽轮机工作时,其零件损伤就已形成了其最经常出现的问题之一,其产生的因素大致为,在其汽轮机的长时间工作中,因为所要求的轴瓦与其零件的长时间损坏,而在超负荷的工作时间以后,其汽轮机上的部分零部件也慢慢地就开始出现损坏了。而最经常出现的原因之一,还有水对其汽轮机的零部件形成了不同程度的侵蚀现象。而因为汽轮机装置上只有一个可以通气的部位,因此通常在其正常工作时,它就不能很彻底的对其水汽加以过滤,而残余的水垢也因为长期的粘附在其装置的表面,从而对其零部件产生了锈蚀<sup>[1]</sup>。而最后,在其水电站汽轮机运转中,故障发生率最大的原因就是其油系统故障了。它可以大致分为二方面的故障,一方面是汽轮机调快燃料控制阀失效,另一方面则是汽轮机的数字发电和液控燃料管理系统失效。而造成该故障的最主要原因则是,由于在其汽轮机燃料控制器中其油位与其制动油管压力均出现了变动。所以,为了减少该故障的发生率,在对其汽轮机燃料管理系统进行定期的检查维护之时,也就必须对其油位和油压的变动加以注意。而对于在其汽轮机的调快油管理系统中发生了故障之时,其影响则往往体现在其油位、水温、油压及其开启的阀门上,而影响之所以会造成汽轮机的系统无法正常工作,则大多是因为其油位降低,油压减少,又或者由于其水温的上升而已超过了其标准,亦或者由于其开启阀门而无法正常工作。至于其汽轮机的数字电液控油系统故障问题,它相比于调速燃油控制系统,有着相当明显的差距,而故障反映在了方方面面,且存在着相当的复杂性,主要体现在其水温严重小于其相应标准,且油压值在持续地降低时,其相应功能也无法正常工作,该油控制系统中的任意一项功能若发生故

障,均会造成其汽轮机组无法正常工作与运转<sup>[2]</sup>。

## 2 汽轮机精细化管理的特点

汽轮机也是一个必不可少的发电设备,其工作机理也比较复杂,它并没有直接地把机器动力转换为能源,而只是首先把锅炉中产生的蒸气热量转变为机械热量,而后这种机械热量又再经由扭矩将这一元件转换为能量,并以此实现了发电的目的。什么是精细化管理呢?我们应该通过阐述它的基本原理与特征,来认识精细化管理。首先是精细化的原理,是指管理的方法和模式一定是真正有效的,也就是说一定是能够从实际过程出来的,并且这些方法和模式在经过实际运行之后,就必须产生了真正有效的作用。并且这些方法和模式一定可以形成良好的效益,也就是说可以大大提高了发电的效益,并且实际运行起来也就相对来说比较简单,而不是一个很危险的问题。唯有如此方可称为精细化管理。其次是精细化项目管理的要求。首先检修是一个项目的管理者,必须提前对检修项目做一项具体的规划,这种计划必须有纸质的文档,使每一位检查的人员都了解<sup>[3]</sup>。这样员工在实际操作的同时可以达到心中有数,可以根据项目规划进行自身需要完成的工作,同时各岗位才能相互配合。

## 3 汽轮机检修精细化管理过程

汽轮机大修具备条件后要及时进行解体和试验,了解的技术条件,针对出现的问题,如确有必要应进行大修时,及时实施大修技术和保养措施。整个检测进行过程,检测的信息应当正确完整,是检查进行到下一过程中不可复测的重要信息,在检修测试时班组长也要亲自进行。检修进行时,工作负责人也必须时刻在现场上班,进行协调与管理。由于汽轮机本身就属于主要部分,从拆卸、检测、维修等方面涉及到的点多、广。同

时涉及到的专业知识也不少,因此不同的工作任务也需要由不同的专业技术人员担任,而不同班组的工作进展情况和检修状态,又直接影响着整个工作的完成状态,因此需要由各专业的技术人员统一指挥,把控工作全局,还需要在每天开始之前、作业完成后进行分组开会,通报了当日完成的作业目标情况和布置了下一日的作业目标任务,各班组长必须按照实际工作情况,调整作业,以确保大修工作安全高效顺利的完成任务。以大修技术研究为重点,以安全、品质、工期为中心,严格进行汽轮机工作场所的隔离操作和检查汽轮机异物的操作,并严格按照国家质量保证体系开展检查工作。做好车间内部的联合协作,管理好关联性作业。应明确发电机、汽轮机主自动化水泵以及附件的拆检节课的相关技术要求,以防止返料影响汽轮机主线工作正常。桁车的使用、配合是汽泵室内工程顺利开展的基础,作为桁车配合的,也必须对所有使用桁车的工作人员加以整合,才能保证汽轮机大修工作正常进行。工器具数量也是确定大修质量和工期的主要问题,并受专用工器具数量的严格控制所有工器具数量还应该标准化统一管理。

#### 4 电厂汽轮机检修过程的精细化管理分析

##### 4.1 试运行

当火力发电厂汽轮机大修工作完成后,还要进行试车,才可以使大修取得一定的效益,以便克服工作中存在的问题,保证设备长时间平稳的工作。通常情况下,如果汽轮机遵循所规定的时间先后顺序完成,能够很有效的保障系统之间的正常运行,但其实与运行参数之间有着相当大的联系。从安全方面考虑,首先就必须对其阀门的超速情况加以测试。所以,在整个汽轮机检修的过程中实施精细化管理有着重要的作用。在汽轮机大修项目结束之后,还需要对情况做出全面的整理,分析出存在的问题并作出检修笔记,为今后的检修做准备工作。

##### 4.2 隔板检修要点

隔墙板检验的重点主要是:在吊挂前后一定要做好膨胀间隙数值的计量检验,这样在使用中对比能够准确,并要掌握好隔板连接间的紧密度。在间隔经过了两个大修阶段之后或在机组的异常情况下检修后,还必须对舱壁的弯曲性能加以检验,这对已使用了十几年的设备来说尤为重要。喷嘴和静叶片上也必须做好除灰和除垢的处理,并且特别要注意检测出汽线的卷毛和断裂现象,保证发电机作功后的安全性和经济性。汽封的固定间隙在规范中就已做过规定,因此这里将不再做重点介绍,而其他关注的重点则是:(1)汽封块二侧结合面应无凸起形成圆周,否则会影响到调整后的汽封间隙准确性;(2)汽

封齿为斜面,要注意低齿面对气流的流动方向,避免机组效率的降低。

##### 4.3 EH油控

对DEH控制系统来说, EH油品也是关键部分,因为新鲜EH油品和经过长期运行后的老EH油品在酸值方面有着很大区别,如果是酸值超标,就会导致新原油在长时间运行过程中产生气泡以及沉积物,进而严重地影响老EH燃料质量,并最终危害汽轮机工作环境。而造成老EH燃料酸值变高的最主要原因则是由于汽轮机已经经过长时间运行,在高速运转下可能会产生局部温度增高的问题,从而增加了其酸值。另外,如果是EH油中含有的大量水分就会产生高温乳化现象,直接对DEH系统正常工作状态形成危害,甚至堵塞了节流孔。另外,由于在油箱中产生了大量压缩空气断路器,在汽轮机的长时间工作过程中可能会冷凝出水分,并在和EH油直接接触后发生水解反应产生磷酸,而该物质产生了催化水解的效果,使得EH油中的水份更多,使油质变差,从而产生振动、烧瓦等问题。另外,由于伺服式装置阀和LVDT传感器所工作的环境较高,也会造成DEH系统出现问题。

##### 4.4 调速系统摆动检修方法

根据汽轮机辅机中的调速装置摆动故障原因,其主要检查方法是以驱动调速装置的各个零部件结构和工作过程为内容,逐步深入到整个调速系统结构中,首先,为了保证所有关键零部件结构的整体性和清洁度,必须定期地对它们进行清洗和检测,尤其是滤网和阀门,如果滤网易出现物质堵塞,阀门易被污垢和污物侵蚀,对于已经出现破损或者老化现象的零件设备则及时加以更新,确保了调速系统的安全平稳地工作,并同时运用了现代监测设备,在基于实时跟踪调速控制系统的工作状况和调速控制系统摆动等故障特征的基础上,及时制定出正确的控制方法和处理措施,只要监测装置出现了问题,控制总系统就会在监测人员抵达故障现场之前,就实施了一定的应对措施,从而正确控制发生现象,避免故障的范围和影响扩大性,在不干扰汽轮机辅机正常运行的前提下,高效解决调速系统摇摆等故障现象,进而保障了火力发电厂电力能源的正常供应。

##### 4.5 注重高压管阀的一般性检修工作

火电厂高压管阀之间的工作模块,通常以串联的方式进行联接,而这种方法与以法兰形式联接的工作模块相比,更具有相当的优势。因此,虽然从总体的效益考虑,性能较强,经济性也佳。但仍具有一些的弊端,主要是在进行拆卸时有相当的困难,在完成对其阀门检查之后才进入现场检查,因而无法实现独立应用水压的

试验目的。而在这一过程中也需要更加小心，如高压管阀与中低温管阀之间，在实际的操作中并没有明显的区别，往往是由于受到的压力与温度的不同，这就会造成其关键部件与密封材料间具有一定的区别，所以针对高温管阀检修必须建立严格的检测规范，这样才能更有效的进行操作。为了可以良好的检测其安全性，必须将高压管阀和锅炉一起启动工作，同时也可以有效的针对软性饮料设备的特性和其参数流程做出正确的掌握，以便获得良好的检测操作结果<sup>[4]</sup>。

## 5 电厂汽轮机检修中的精细化管理措施

### 5.1 收集汽轮机运行状态历史数据

在进行汽轮机检测作业之前，其最基本的工作任务便是完成对所有汽轮机的工作数据的搜集，需要搜集的信息一般包括关于汽轮机的效率、功率及其轴瓦载荷的分配等数据，并必须将这些数据作为对检测机构进行检验作业的主要目标和依据。针对目前属于高速运转状态下的多轴式汽轮机的现象，因为它在经长期工作以后产生轴瓦钨金损坏以及基础倾斜的可能性是相当大，同时由于此问题也会导致出现因气缸和轴衬等位移，而对中心轴承形成改变的问题。针对此问题，就必须进行对汽轮机轴衬载荷的合理分配与调节等工作，而为进行这些工作就必须以之前在汽轮机正常工作状态下的振幅、功率、温度变化，和顶轴润滑油膜状态变化等信号为检查和监视作业情况的基准<sup>[5]</sup>。

### 5.2 汽轮机检测维修的过程管理

在开展电站汽轮机的检查和维护作业时，检修技术人员更要注意为施工现场提供适当的支持和组织协调。因为设备本身的特殊性，汽轮机在进行大修中存在范围广、点多、大修期较长等情况，所以任何一个大修阶段的设备大修时间都会给汽轮机本体大修作业造成很大的干扰，所以大修机构必须在大修作业进行前设计好大修方案，并掌握好检修任务的期限，同时严格地按照制定好的检修方案合理开展作业，以便于最好地实现检修任务的精细化控制。在进行检查作业活动中，一定要注意做好检查作业点的隔离条件，保证检查项目的安全顺利进行，根据有关的标准进行监测和检查检修工作的实施和检测质量标准。汽轮机

大修工作中离不开各个技术部分间的沟通与配合，因此必须要清楚汽轮机主油泵、发动机等各部分的技术条件与拆装时间，以努力提高大修效率，并防止反复出现的返工问题，从而影响大修时间。

### 5.3 加强对汽轮机轴瓦的运行维护

汽轮机在正常工作后，对其轴衬的油温变化应仔细观察，如果偏高要进行记录，并分析原因后采取适当措施使之恢复正常。同时查看汽轮机主燃油箱的油位变化是否达到了正常的油位处值，若出现了油位变化，可根据情况就地与正常外传油位进行对比确定，比较确实的情况可检查主燃油箱的放进空气阀与取样阀门之间有没有相互错开，加油净化装置有无跑油，运行冷油装置有无泄漏。及时清除漏点，并迅速联系补油至正常水位，同时作好防火等安全措施。并认真检测轴衬振动，如果震动范围偏大及时分析原因，并采取相应对策使其迅速恢复。

### 结束语

汽轮机大修精细化管理工作是个渐进的过程，在检测中发现不合理的地方后，在下次检测中完善再提升，逐步建立成熟化的精细化管理体系。在实际过程中，汽轮机厂精细化管理制度的成功实施，同时也是对整个行业的一次高效规范监管。在经济性上，使得工作时间大大缩短，工程支出降低，发电工作时间变长，直接为公司创造效益。更关键的是精细化控制提高了大修品质，事故率得以降低，确保了汽轮机持久、安全、有效平稳的工作。

### 参考文献

- [1]冯海东, 陈庚.电厂汽轮机检修过程的精细化管理分析[J].建材与装饰, 2017(17): 189-190.
- [2]郭光.电厂汽轮机检6): 226.
- [3]孙晓勇, 刘冬良.汽轮机结垢原因及处理[J].氮肥技术, 2018, 39(03): 33-35.
- [4]李伟斌.电厂汽轮机检修及维护技术要点分析[J].科学技术创新, 2017(31): 34-35.
- [5]欧阳严飞.电厂汽轮机检修中油系统常见故障与应对[J].山东工业技术, 2017(14): 165.