

电站汽轮机运行中的常见故障及应对策略探讨

卢隆川*

贵州金帝慧翔能源发展服务有限公司 贵州 贵阳 550018

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或其他蒸汽发电站的基础, 为了确保发电站发电的运转效率, 首先应对导致汽轮机故障的原因进行分析, 并找出影响电站安全运行的问题关键点, 针对故障检修提出合理对策。

关键词: 发电站; 汽轮机; 振动故障; 分析与检测

引言

在当前工业快速发展的大前提下, 汽轮机作为生产制造或工业节能过程中的重要设备, 一旦出现严重故障, 将会导致整个工业生产流程严重瘫痪, 难以维持正常的生产要求。因此, 探析汽轮机故障的解决方法是保证工业生产的重要手段, 对其故障分析以及故障预防方法的研究也势在必行。本文以余热余压自备电站汽轮机为例, 介绍了其运行过程中可能发生的故障类型、故障原因及处理方法。

1 电站汽轮机运行中的常见故障

1.1 汽轮机轴封漏气

轴封漏气是汽轮机一种常见的故障, 会影响汽轮机的整体运行效果, 漏气严重时将造成汽轮机运行不稳定。轴封漏气所造成的损失约占汽轮机所有故障损失的30%, 因此轴封故障是企业急需解决的问题之一。轴承故障.汽轮机结构极其复杂, 而轴承便是其众多复杂结构中的关键部分。同样, 在轴承部位发生的故障频率也远远高于系统中的其他部分。在电站汽轮机正常运作时, 之所以会频频爆发轴承故障, 主要是因为轴承方面存在很多问题。例如, 轴承本身质量不达标, 或者缺少日常维护工作等。一旦轴承出现故障, 便会影响整体汽轮机的运行, 导致汽轮机倍受磨损, 进而出现振动现象, 稳定性逐渐下降, 无法确保整体的生产工作能如实进行。此外, 如果缺少对轴承的维护, 也会严重影响汽轮机的运作效率。在汽轮机运行一段时间后, 各个部位都会出现程度不一的磨损, 轴承部位更是这样。在汽轮机运行后, 如果不及时维护轴承, 便会增加轴承出现问题的概率, 进而导致汽轮机运行效率大打折扣。最后, 在汽轮机运行时, 由于温度会发生改变, 也会为轴承质量带来负面影响, 诱发更为严重的困难^[1]。

1.2 转子质量不平衡

汽轮机在运行环节出现叶片脱落、折断、结垢、腐蚀、不均匀磨损等情况, 均会导致转子质量不平衡的问题产生。例如, 发电机转子绕组不平衡、松动等均会导致转子质量不平衡的情况发生。一旦出现该问题就会导致转子每次转动一周均要承受不平衡质量产生的离心力影响, 久而久之, 就会导致振动。此外, 转子发生弹性弯曲也会导致振动的情况出现。转子弯曲即便不会导致汽轮机内动静部件发生摩擦, 也会导致振动。具体振动特征类似由于转子质量不平衡而引发振动的情况, 其区别在于该类振动的轴向振动较为明显, 尤其是达到转速临界过程中, 会产生巨大的轴向振幅。

1.3 汽轮机轴承故障

在某些电站或工厂, 汽轮机的作用不单单是用来发电, 也有可能用来拖动风机或水泵运行, 其相关拖动的所有转动部分, 往往都会针对轴承温度做出规范。如某电站的汽动给水泵持续运行了一段时间之后, 开始出现轴承温度偏高的问题。然而, 如果水泵的轴承温度超出了预定范围, 就需要有关人员及时降温, 将其温度控制在合理范围内, 否则无法保障轴承能正常工作。在处理这一问题中, 最常见的手段就是降温手段, 用临时胶管针对轴承室外展开冷却处

*通讯作者: 卢隆川(出生年月 1985年8月) 性别: 男 民族: 汉族 籍贯: 重庆 职称: 中级 职务: 副总经理 毕业院校: 西安交通大学 学历: 本科 研究方向主要从事: 余热发电技术、水泥窑余热发电站运维 邮箱: lulongchuan@qq.com

理。然而,这种降温手段存在显著的缺陷,如果仅仅降低轴承表面温度,则导致轴承内部温度无法下降,长期应用这种降温手段,就会致使轴承室内进入大量的冷却水,不但不能有效缓解轴承温度过高的问题,还会严重损坏轴承^[2]。在自备电站中,用于发电的汽轮机轴承故障情况也会出现,但大多则是由于油系统存在问题而引发故障。

1.4 油系统故障原因分析

一旦汽轮机发生油系统故障,不仅会导致上述所说的轴承故障,也会让汽轮机发生严重的漏油现象,造成资源的严重浪费,还会影响汽轮机的整个机组调速或保安系统,进而造成非常严重的危害,影响汽轮机的运行安全和运行效率。在进行汽轮机安装的过程中,如果汽轮机的密封度不符合要求,或者是汽轮机在运行过程中密封面发生损坏,会导致汽轮机在运行过程中出现严重的漏油故障,影响汽轮机的正常运行。除此之外,油是保障汽轮机正常运转的关键因素之一,我们需要保障汽轮机油的品质能符合汽轮机的运行条件。如果油站的清洁工作不到位,将会加速优质的恶化,影响汽轮机的正常运转。

2 解决措施

2.1 轴封体调整

梳齿形迷宫轴封结构,轴封前后压差由通流部分决定。减少轴封漏气量主要有两种方法:一是减小轴封漏气面积,即动、静部件之间的间隙;二是改进轴封结构,增加轴封的阻尼系数。本次揭缸之后,吊出各轴封壳体的上半部,通过检查平面有无漏气痕迹、转子上轴封段有无磨损、查看动静部分相对轴向位置是否正确,来判断轴封漏气情况。检修发现轴封漏气的主要原因在于轴封系统,因此需要从轴封系统出发来解决轴封漏气问题。由于不正常的磨损会导致封轴间隙过大,因此需要改变间隙的情况来解决漏气现象。本次检修首先通过假轴法合理调整轴封间隙,按技术要求严格控制轴封间隙质量,确保转子轴封段的阻汽凸缘与轴封块长齿无轴向碰擦等痕迹,中分面压板上无过度膨胀引起的硬印,轴封壳体无裂纹、变形,结合面密封无泄漏,在紧固螺栓的情况下0.03 mm塞尺塞不进、接触面积60%以上^[3]。

2.2 油系统故障处理方法

为了避免汽轮机油系统故障,在对油管路设计的过程中就应该充分考虑油管的动态性,保障油的正常循环。另外,在进行汽轮机安装时,要仔细检查汽轮机的漏油部位,及时地清除漏油,避免影响汽轮机的油质。还要对油管进行合理的优化,确保油的正常循环,保障汽轮机的正常运行。

2.3 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。当自备电站的余热余压锅炉运行出现问题时,汽轮机也可能出现进水,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。

2.4 汽轮机异常振动及检修方法

汽轮机在运转的过程中异常振动是较常见的故障,一般造成这种情况主要是由气流或转子引起的。其中汽轮机气流导致振动的原因主要是叶片受到不均匀的外力造成的。而汽轮机转子导致振动的原因主要是在运行过程中温度升高后导致转子变形,转动轴心与转子不同心而出现振动故障。检修人员针对这一故障首先应调整机组的进汽参数,把调节汽门调整到合适为主,减少气流负荷,振动频率也会逐渐降低^[4]。

2.5 转子热变形的应对

如果汽轮机组在运行过程中出现永久性弯曲的问题,必定会给企业带来巨大的损失。如果有永久性弯曲的现象发生,工作人员可以采取直接使用直轴的方式进行处理。除此之外,在日常运行过程中,工作人员还可采取有效的措施防止永久性弯曲的故障出现。在对汽轮机进行安装过程中,需要将其热状态下的变化考虑在内,对其动静间隙实施有效调整,从而保证其运行过程中不会有动静摩擦的产生。在运行过程中,需要确保汽缸的保温条件良好,保证其在启

动和停机过程中上下部的温度差异不会过大。此外,需要确保主蒸汽、补充蒸汽或抽汽管道等具备较好的疏水体系。如果汽轮机组停机后需要将相关共用系统的所有水源切断,避免有水分进到汽缸中。在汽轮机组运行过程中,要求工作人员能够密切关注机组振动情况,做到尽早发现动静摩擦。如果汽轮机组转速没有超过第一临界数值的情况下其轴承振动达到0.04mm时,务必要打闸停机,不得擅自将其速度降低或升高。将汽轮机组启动前,务必要对其主轴的晃动、冲转参数以及上下缸的温差进行认真检查,如果机组冲转条件不允许,那么不得启动^[5]。

3 结束语

在电站汽轮机正常运作之际,需要得到多种设备与仪表的支持。只有各种设备协同运作,才能形成高效运行的效果。所以,就需要切实保障汽轮机中每一零部件都维持在正常的运行状态,这样才能提升汽轮机系统整体运行效率。为此,有必要针对电站汽轮机的所有运行故障加以排查,全面保障电站汽轮机安全运行,有效处理轴承故障、给水泵故障、真空下降故障等,并采用高效的解决措施,确保电站汽轮机运行实效性有所提升。

参考文献

- [1]张柯.新型30 MW高背压式汽轮机的结构分析[J].热力透平,2019,48(1):26-29.
- [2]姜波.30 MW汽轮机转子加工工艺分析与改进研究[D].济南:山东大学,2017.
- [3]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.
- [4]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.
- [5]杨晓红.汽轮机运行振动的大原因分析及应对措施[J].中国战略新兴产业(理论版),2019,000(017):1-1.