

探析汽轮机调速系统失控原因分析及对策

尹伟

华电国际电力股份有限公司天津开发区分公司 天津 300451

摘要：汽轮机在现如今非常流行，并且对人们的日常生活和工作产生了巨大的影响。汽轮机的调速系统在汽轮机的整体功能中也起着非常重要的作用。如果调速系统不起作用，则可能导致汽轮机在工作期间崩溃，从而影响汽轮机整个操作的失败。关键词：汽轮机；调速系统；失控原因；对策

汽轮机的调速系统是汽轮机整体功能的重要部分，并且起着非常重要的作用。但是，汽轮机在工作中不可能永远都不会发生故障。通常，很小的因素也可能会导致整个汽轮机任务的失败，最终在汽轮机的运转中引起许多问题。许多故障叠加在一起，会严重限制汽轮机整体的发展。因此，有必要充分了解汽轮机调速系统障碍的原因，并及时研究适当的应对方案，这也是保证汽轮机正常运行的唯一方法。同时，可以促进自动化技术的发展，使得人们的日常生活和工作更加轻松。

1 汽轮机组调速系统的基本概况

由于多种因素的影响，汽轮机调速系统在运行中可能会发生错误或问题。如果忽略对汽轮机调速系统的检查和维护，会影响整个汽轮机组的稳定运行。另外，汽轮机组的结构是非常复杂的，并且可能由于刚性结构问题或调速系统的某一部件损坏而损坏整个调速系统。我国的汽轮机不断更新其功能，其技术、应用程序和相关系统都有重大进步，还有计算机技术和信息技术的发展和运用，使得很容易将许多现代操作系统和相关技术集成到调速系统组的汽轮机组中，对于保持汽轮机组的稳定性起着非常重要的作用，与此同时，提高了汽轮机组运营效率的现实性。调速系统故障是汽轮机组的常见故障，但可能会导致严重的安全漏洞，从而影响汽轮机组的正常功能^[1]。

2 汽轮机调速系统的基本组成部分

2.1 传动放大系统

汽轮机的调速系统内传动放大结构包含错误的机油、反馈机构与油动机。传动放大结构出现的主要原因是，控制器产生的信号微弱，无法成功启动设备。在此阶段，需要一种传动放大结构来移动信号并对其进行放大，确保信号良好。通常，需要错油门进行控制进出发动机机油的机油方向以及机油量。在液压提升过程中，它必须同时包括旋转式与往复式两种类型，以便可以增加力来控制正常的阀门速度。

2.2 转速传感系统

由于转速传感系统可以测量转速或转速随时间的变化，因此，就其操作而言，它可以归类为液压式、电子式与机械式三种，而且，它可以将转速能量转化成一定的物理能量而保证功率的输出。通过这种方式，速度传感器可以使用速度来修改液压和位移信号，并将其馈送到传动结构中，以确保整个系统的效率。

2.3 反馈机构系统

整个反馈机构系统可以分为两种类型：弹性反馈及刚性反馈。弹性反馈利用有差调节来确保调速系统操作的可靠性，并且可以减小实际反馈量。刚性反馈是指在动作中为其生成特定反馈量，动作与反馈量要同步，以使产量不会因时间差异而有所差异。

3 汽轮机调速系统失控原因分析

3.1 系统的部件有卡涩现象

汽轮机调速系统卡涩现象是影响正常运行的最重要因素之一。卡涩问题通常是由运行缓慢或无法持续运行的零件引起的，出现该状况后油压也处于不正常数值。同样，如果机油质量差且调节部件被腐蚀，则机油可能会堵塞。随着速度降低，阀的实际开度、反馈开度偏差越小，并且速度越高，它们之间的偏差越大，并且速度为10-701时，调速器实际开度和反馈开度之间相差23%。因此，这样就可以得出结论，系统各组件之间存在卡涩。

3.2 零点漂移

电动液压转换器接收4-20mA的电信号，将其转换为0.15-0.45MPa的二次油压，但零点漂移后就可能不在此范围内。在静态校正过程中，当控制阀的开度为0-100%时，对应的辅助液压为0.135-0.44MPa，而当普通阀的开度值为0至100%时，认为电液转换器发生了零点漂移，因为辅助液压在0.15和0.45MPa之间。

3.3 汽轮机动力油油质问题

硝酸四合一机组动力油及机组润滑油均来自同一油箱。近来，低压氮氧化物压缩机的密封气体压力偏低，使得氮氧化物气体进入油系统，润滑油的颜色从清澈变为红褐色浑浊，而且，汽轮机进气侧油气呼吸帽处有水冒出，因此，认为系统内有蒸汽冷凝液的存在。另外，润滑油在提供润滑的同时也会带入机械杂质。

4 汽轮机调速系统的对策研究

4.1 系统中相关零部件问题维修方法

汽轮机调速系统某些零件在运行过程中变得特别卡涩，某些零件工作缓慢，在严重的情况下，这些零件也可能完全停止，因此，维修人员应确定卡涩的原因。经过大量研究后，发现主要原因是汽轮机运行的间隙处发生了结垢情况，另外，由于长时间使用汽轮机，而没有清除汽轮机上的油脂，因此，汽轮机上的钢部件会随时间暴露在空气中，从而引起许多使得钢铁腐蚀的化学反

应, 出现了卡涩问题。

在这种情况下, 必须做出许多有效的决定。卡涩问题是一个常见的情况, 但不能完全忽略。当清除卡涩问题时, 操作员必须多次冲洗汽轮机以减少灰尘积聚, 并经常更换汽轮机中的油, 使得汽轮机的表面清洁。最后, 必须确保密闭性与疏水系统正常工作, 并及时排水, 以及减少与水质有关的某些部件的腐蚀。

4.2 系统部件的漏油问题维修方法

沿汽轮机调速系统轴的机油泄漏通常会降低系统中的液压压力, 降低机油系统的功率并降低整体响应, 并且调节原件技能等异常, 这对整个运行系统有巨大的影响。这些情况的发生会对整个系统的安全性造成很大的损害。这个问题的原因也存在于许多方面。

第一就是在长时间或高频使用期间, 整个调速系统会受到严重损坏, 从而导致各个组件之间的间隙非常大, 使零件接触空气的面积也逐步增大, 腐蚀程度也会加深。

第二是由于系统的电动机的侧壁长时间相互挤压, 因此产生了电动机短路的问题。

第三是工作人员长期以来一直在使用劣质机油, 机油中含有许多污垢, 并且污垢中含有大量水分。所有这些都导致了调速系统腐蚀问题, 漏油会降低整个系统的液压, 这极大地影响了汽轮机的安全性。

在这种情况下, 相关人员必须快速彻底地检查汽轮机的性能, 为可能出现的错误做好适当的准备, 并采取若干对策及时修护汽轮机, 尤其是使用汽轮机时, 必须购买高质量的汽轮机油。除此之外, 需要安排人员定期清洁和维护系统, 以确保机油质量、控制机油过滤并确保机油进入运行的合理系统。由于该系统符合操作标准, 因此可以大大减少漏油的可能性。

4.3 系统卸荷阀常见故障维修方法

经过大量的实验, 得出数据, 汽轮机速度控制系统中, 卸荷阀阀芯内的O型圈长期使用会严重损坏。卸荷阀顶部的机油泄漏可能会导致严重的安全问题。此外,

汽轮机在操作过程中很容易与脏油接触, 并且会严重损坏O形圈。这些问题都是影响汽轮机漏油故障的因素。

同时, 由于系统卸荷阀被损坏, 使汽轮机的安全油芯阀门无法快速的关闭, 从而对伺服阀流量造成了非常大的影响, 在阀门接收到指令后, EH流量会呈现出一种不足的状态, 最终导致汽轮机的机动组发生跳机问题, 严重影响了调速系统的使用, 从而使气门被强制性关闭。这些问题都会影响到汽轮机的正常运作, 所以, 合理解决这个问题是汽轮机使用过程中最为重要的因素。

基于以上情况, 就需要相关工作人员合理且充分地利用汽轮机系统停机时间, 进行全面的检查与维修, 并且在使用其他类型的阀时, 也可以将它替换为MDOCJ761003型号的伺服阀。因此, 如果发生故障, 不会对EH系统油压造成直接的影响。在大多数情况下, 这解决了汽轮机机动组排气阀故障的问题, 并为汽轮机机动组的整体运行打下了良好的基础^[2]。

5 结语

汽轮机的调速系统可能经常会出现各种异常或错误, 这需要分析和评估故障原因, 并使用问题解决技术快速解决故障, 从而使设备问题的预防和修护得到有效的处理, 并确保汽轮机安全可靠的运行。

参考文献:

- [1] 张锡德, 陈小龙, 胡渔, 康军, 米尔扎提. 汽轮机调速系统失控原因分析及对策[J]. 石油化工设备技术, 2019, 40(03): 24-28+33+6.
- [2] 赵婷, 薄利明, 万杰, 苏靖, 江飞, 孙建国. 由高调门特性问题引发的汽轮机负荷失控故障诊断[J]. 汽轮机技术, 2017, 59(01): 70-74.

