

工业汽轮机振动故障的分析与处理

李明

新疆天业汇合新材料有限公司

[摘要] 汽轮机振动故障的存在, 导致了汽轮机运行过程中存在着较大的安全隐患, 这给现代煤化工企业正常的运行带来了较大的影响, 所以需要加强日常的运行维护措施, 做好各项检查工作, 有效的减少或是避免振动故障的发生。而且还需要加强汽轮机在设计、制造、安全和检修方面的工作, 确保做到及时发现问题并及时进行解决, 以保证汽轮机能够正常、稳定的运行。

[关键词] 工业; 汽轮机; 振动故障; 分析; 处理; 煤化工

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.759

1 汽轮机发生振动故障的原因

1.1 摩擦振动

在机组正常运行的过程中, 一旦汽轮机的操作时间增加, 必将导致汽轮机的温度增加, 从而导致材料的变化和弯曲, 甚至出现机器变形等故障。在这种情况下, 由于机组受到不对称力的影响, 操作频率属于信号的主频率, 转子受到冲击力控制, 导致其他频率的存在, 通常是倍频、高频分量等。在这种情况下, 汽轮机受到摩擦、振幅和相位波动的影响, 这些摩擦、振幅和相位波动受各种因素的影响, 随着其运行时间的推移而变化。将导致长期波动, 使汽轮机组长期处于摩擦状态, 而不改变相位和振幅。在转子停止后的短时间内大幅度减速和相应的搅拌会导致汽轮机组的异常故障并影响其正常运行。

1.2 转子质量不平衡

汽轮机轴线不平衡是振动的主要原因, 在四种不平衡的情况下出现, 即动态不平衡、两面不平衡、静态不平衡和动静不平衡。在轴静态不平衡状态下, 主要原因是横截面不平衡, 导致轴旋转时不平衡, 并经常发生变化, 导致轴上第一级频率振动, 可能对汽轮机造成损害, 其他三个平衡状态主要是由于若干横截面的不平衡造成的, 这导致振动阶段与转子每个横截面旋转时的振幅值之间有很大的差异, 从而造成一个振动的汽轮机。主要的不平衡现象是在声波振动中的汽轮机, 主要是在转换能量振动中, 如果低速转子固有的频率转子会增加内在频率转子中的汽轮机的振幅, 在速度转子固有的频率转子中, 速度超过固定频率的汽轮机的转子, 或接近可共振频率的转子, 汽轮机的振幅将更大, 转子轨迹呈椭圆形, 因此对汽轮机造成危害。

1.3 油膜振荡的分析

在机器运行过程中, 一旦发生汽轮机转子加速旋转的现象, 其运行质量将受到较大程度的影响。一旦转子失去平衡, 油膜就会出现异常的振荡, 导致大型汽轮机在运行的过程中出现工作异常的情况发生。实际上, 如果轴涡流频率加快, 速度与转子平衡, 涡流效应将增加, 大型汽轮机在这种情况下就会产生强烈的振荡。

2 汽轮机振动故障解决措施

2.1 针对转子质量不平衡问题

首先, 当转子出现中心对称故障时, 应加大转子中心数据收集力度, 其收集范围包括联轴器、轴承位置、转子与气缸同心度等。若后两者存在数据异常时, 会出现异常气流、非正常摩擦等情况, 会加剧转子的不稳定性, 从而引发故障隐患。当联轴器出现问题时, 会导致连轴处存在非中心对称情况, 使得转子承受更多的载荷, 容易引发故障。其次, 当转子出现平衡故障时, 主要表现在两个方面, 即部分失衡或部分缺失。在对转子进行数据收集时, 发现机器轴承处振幅较大, 其振动速度也在快速增加, 当振动速度与振动频率处于等同时, 会形成正弦波的情况。因此, 一旦发生这类问题时, 可快速诊断为转子平衡故障。最后, 当转子出现形变故障时, 对汽轮机的安全性与稳定性会造成严重的影响, 一般形变问题主要是由汽轮机受热弯曲或电机转子受热弯曲而引起的。当转子处于长时间运转时, 其振动幅度会快速增加, 一旦出现冷热交替时, 转子会发

生明显的形变现象。同时, 当汽轮机处于冷态启动时, 不会发生明显的振动变化, 但随着运转时间的增加, 其振动幅度、频率等会快速增加, 使得振动状态发生了明显的改变。因此, 当转子出现形变故障时, 要根据实际情况来确定故障类型, 从而采取针对性的维修措施, 确保汽轮机可以正常运转, 实现其应有的价值。

2.2 针对转子热弯曲现象的解决措施

转子热弯曲主要涉及两个方面: 汽轮机转子弯曲和发电机转子弯曲。针对不同的故障要采取不同的处理措施。首先, 针对汽轮机转子弯曲故障应该要首先考虑汽轮机转子的工作环境, 汽轮机转子通常是在高温高压环境下工作, 这种工作环境必须要对转子受热均匀度提出要求, 均匀受热可以有效避免热弯曲现象, 只会使转子的长度增加。对于发电机转子的弯曲故障则要将侧重点放在汽轮机内部的疏通工作, 因为在发电机的转子振动与冷却介质有关联时, 主要原因可能是汽轮机内部出现堵塞, 必须进行及时疏通, 才能确保转子的质量不受损害。

2.3 针对液压设备渗漏问题的解决措施

液压设备渗漏会对整个压缩机组造成影响, 如果不能妥善处理压缩机组就要停止运行, 这对现代煤化工企业来说会造成重大的经济损失。因此针对液压设备渗漏问题, 必须要有可实施的解决措施, 首先企业应该加强处理该类故障的能力, 提高处理该类故障的技术水平。其次是要对液压设备渗漏有正确的认识, 液压设备的材料本身就是比较特殊, 如果出现渗漏现象采用一般的焊接技术无法达到预期的修复效果, 如果企业不具有解决该类故障的能力就要考虑换掉设备, 但是这样会给企业增加成本投入, 并且消耗更多时间, 降低经济效益, 企业应该做好故障出现的完全准备, 提前准备高分子复合材料及专业人士, 随时做好处理故障的准备。

2.4 针对气流激振的解决措施

气流激振是在空压机加载运行过程中随时可能产生的现象, 汽轮机组受其影响产生振动, 要减少气流激振对汽轮机振动的影响, 运行人员需要对空压机组的运行负荷情况进行充分了解, 通过对高压调速气门的调整来消除气流激振的现象, 从而防止汽轮机的异常振动, 维持汽轮机的长时间稳定运行, 最终提高空压机的工作效率。

结束语

汽轮机在现代煤化工企业中具有十分重要的作用, 它的运转效果是否正常, 直接影响着煤化工企业生产的经济性与安全性, 而汽轮机的核心是转子, 但其在运行的过程中, 往往会因为异常情况出现振动, 直接影响着汽轮机的工作, 如果处理不当就会造成汽轮机的工作出现问题。所以, 作为煤化工运行维护部分, 则需要做好汽轮机的振动故障处理工作, 确保汽轮机运行的安全性和稳定性。

参考文献

- [1] 蔡强, 黎瑜春. 汽轮机间歇性突发振动原因分析及处理[J]. 现代机械, 2017(05): 98-100.
- [2] 李忠原. 浅谈汽轮机振动原因分析[J]. 纳税, 2017(30): 168.