

# 发电厂汽轮机组轴承异常振动问题研究

张建龙

乌兰察布市宏大实业有限公司

**[摘要]**电力是我国工业生产、人民生活所必需的能源，因而在经济高速发展、社会迅速进步的背景下，电力供应也被提出了新的要求。在城市发电中，火力发电厂是最为常见的类型，而为了确保城市用电的稳定性，就需要做好汽轮机组日常保养维护工作。汽轮机组是发电厂的重要机械设备，一旦发生异常振动，就会导致整个发电系统受到影响。本文对于汽轮机异常振动的问题进行了简要分析，结合成因提出了一些可行的对策，以供参考。

**[关键词]**火力发电；汽轮机组；异常振动

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1744

在我国城市发电体系中，火力发电是其中的重要形式，为了确保城市供电的可靠性和稳定性，电厂维修部门需要对发电机组进行定期检修。汽轮机组是城市发电系统当中的重要组成部分，一旦发生故障就会导致火力发电厂的局部或整体瘫痪，其中异常振动是汽轮机组较常见的故障。因而对于汽轮机组异常振动问题以及解决对策进行分析，有一定的现实意义。

## 一、发电厂汽轮机组轴承振动原因分析

### （一）高压缸动静碰磨

在经过一段时间的运行测试以后，可以发现在汽轮机组的转速达到3000rpm以上时，高压气缸当中就会出现“蛙跳”故障，进而引发机组轴承异常振动，经过对高压缸的细致检查可以发现，由于其内部出现了动静碰磨故障，并且由于机组当中的高压转子前汽段较长，因而在设备启动过程中左右不均，致使高压缸膨胀不顺畅，引发了机组轴承振动异常的问题。具体来说，引发的问题包括有高压转子汽封、轴承磨损较为严重；电端的猫爪垂弧差过大、红丹对磨接触面缩小。

### （二）低压缸动静碰磨

在检测低压缸后发现，内部也存在动静碰磨的问题，导致低压缸蒸汽参数的缩减。与此同时，低压轴封也经常会出现进水问题，并且排气温度也会在一定程度上影响低压缸内部的真空情况。在一般情况下，温度降低后就会增加真空的情况，这就导致轴承受力不均，致使出现摩擦问题。本研究所涉及的汽轮机组中，低压缸为双流式结构，缸体也为双层式结构，并且和低压轴封进行连接，因而一旦出现较高真空的情况，就会引发缸体横纵两个方向施力不均衡，引发变形，造成低压缸刚度受到影响。

## 二、异常振动问题的处理

通过前文的分析不难发现，发电厂汽轮机组周成异常的主要原因是高压缸、低压缸的故障。因而为了确保机组的正常运行，就需要有针对性地维修高压缸和低压缸，具体措施如下：

### （一）高压缸问题的处理

1. 处理方法。对于高压缸而言，需要解决的是膨胀工作不顺畅，需要进行细致研究分析，寻找问题的成因，进而基于自身的工作经验来进行维修。在前文中已经提到，高压缸存在“蛙跳”故障，因而可采取如下措施进行处理：第一，应当在前轴承箱台板滑块下放置不锈钢片，对前轴承箱和滑块的间隙进行调整，让其间隙不大于0.1mm；第二，则要在前箱台板下涂抹红丹，从而让其表面和箱底之间实现打磨，以提高对磨的接触面，保证其安全性。第三，要在高压缸中开注油孔，并且在其周围设计管道以完成注油，这样就可以提高其润滑能力，与此同时，前轴承箱当中如果有磨损较为严重的滑销，则需要及时进行更换，并且在更换完毕后，在新的滑销表面更换具有更强耐热性的润滑脂；最后，需要结合实际情况来合理分配和控制负荷，进而降低电端猫爪垂弧，并且测量垂弧差，将其控制在0.05mm内。

2. 修复后的效果。在通过上述措施进行处理之后，完成

了对高压缸的修理，在运行中可以发现，高压缸的“蛙跳”问题已经解决，同时在设备运作的过程中，轴承也未出现振动异常，并且即便出现了较小幅度的振动，也处于可控范围内。除此之外，上述方法还可以进一步提高缸体膨胀性能，例如从20mm膨胀到50mm的效率提高了一倍。

### （二）低压缸问题的处理

1. 处理方法。在前文分析中已经知道，低压缸的问题在于隔板汽封磨损严重，低压轴封也出现故障，对于该问题，可以采用改变汽封的方法来解决。举例来说，可以使用直齿汽封来替换原有的斜齿汽封。在实际工作中，直齿汽封有着更强的耐磨能力。为了让低压缸下降量过高的问题得到解决，可以应用抬高隔板的形式。因而在处理中，将各级隔板各自抬高了0.02mm，同时还进一步提高端部汽封，从而让动静碰磨问题得到了解决。而低压缸刚度较低的问题则是经由增加辅助支撑的形式来处理的，通过加设辅助支撑，缸体的刚度也得到了一定的提高，避免出现变形问题，这对于控制汽轮机组轴承振动异常的概率而言效果较好，可以提高设备运行稳定性。

2. 修复后的效果。在应用改变起风方式、提高挡板高度、并增设辅助支撑之后，振动异常和变形问题都得到了较好的解决，经过一段时间的试运行之后可以发现：修复完毕后和处理之前相比起来，缸体振动幅度显著降低，形变量也得到了较好的控制，从而为设备的平稳运行提供了较好的条件。例如在形变的对比上，加固之前形变量大于4mm，而经过加固处理之后，形变总量已经控制在2mm以内。与此同时，其他分项的形变量也出现了显著降低，提高了设备运行的稳定性，其中轴承挖沟垂直变形这一参数的降低效果最为明显，降低幅度接近60%。在所有的分项形变当中，内钢支撑垂直变形的降低幅度较小，但也依然达到20%。因而不难发现，这种加固方式起到了较好的效果。除此之外，增设辅助支撑也起到了较为明显的提高低压缸强度的作用，也进一步改善了汽轮机组轴承振动的情况。经过超过100小时的试运行，整体上来看汽轮机组振动幅度已经得到了明显控制，大大提高了设备运行的稳定性，与此同时，在真空情况大幅减少的情况下，也进一步改善了机组轴承振动的问题。

## 总结

总而言之，发电厂汽轮机组异常振动主要来自高压缸和低压缸的问题，对此，本文提出了更换滑销、改变汽封方式、提高隔板、增设辅助支撑等处理方式，有效降低了轴承振动幅度，让机组运行稳定性得到了保证。实践证明，本文提出的处理方法取得了较好的效果，可以推广使用。

## 参考文献

[1]王荣鹤, 尤恺森. 300MW汽轮机轴承振动问题分析及治理[J]. 电工技术, 2021(11): 196-199+205.

[2]董靖宇. 降低汽轮机轴承振动异常的技术研究及应用[J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57(04): 133-135.

## 作者简介:

张建龙(1987.10—), 男, 山西大同人, 专科, 助理工程师, 研究方向: 电厂锅炉和汽轮机。