维普资讯 http://www.cqvip.com

除尘风机异常振动的诊断与消除

唐冬梅 （天津钢管公司,300301）

［摘要］ 文章对造成除尘风机异常振动的有关因素进行了分析。通过利用声振测试技术及分析技术、测温技术诊断除尘风机的异常振动。采取提高风机叶轮动平衡水平、风机联轴器较直水平消除异常振动。保证了除尘风机的稳定运行。

关键词 除尘风机 动平衡 异常振动 振动频率

1 前言

运转的机械设备不可避免地产生振动。这是由于机械设备在运转时机械设备的不同部件受到随时间而变化的力的作用,机械部件本身有挠性,因此产生振荡性的相对运动,即振动。风机的异常振动不但会产生过量噪音,而且会随着振动将力和运动传播到其它部件,造成部件损坏甚至出现事故。因此,我们必须采用各种科学手段和方法,检测、诊断和消除风机运行过程中出现的异常振动。正确判断风机振动的定量数据,监控风机的运行状态,使风机的振动限定在规定的水平,达到压缩停机时间、降低维修成本、保证生产线正常生产的目的。

2 风机异常振动的诊断

造成风机异常振动的原因是多方面的。根据炼钢厂除尘主风机的特点：其风机叶轮直径大（叶轮直径>1 800 mm),排吸风量最大可达 430 m^3/h,压差可达 4.9 kPa/m^2,最高运转速度可达 964 r/min,我们对产生异常振动的原因进行了分析,并且找出了消除异常振动的方法。

风机异常振动可以是由于风机叶轮平衡的破坏,叶轮轴弯曲,联轴器轴心线不对准,叶轮及蜗壳的流体动力、共振、轴承损坏等原因引起的。

除尘风机安装如图 1 所示。

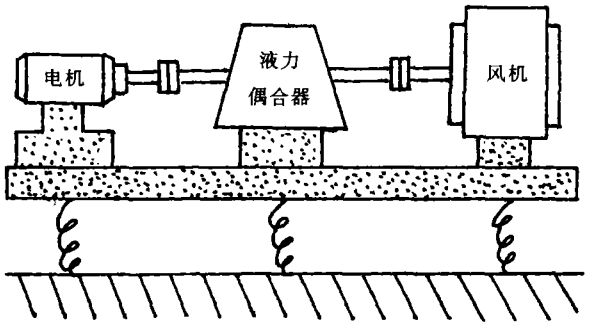

图 1 除尘主风机安装示意图

除尘主风机叶轮及蜗壳的流体动力在设计上的考虑已经很充分。这种原因引起的异常振动除非是蜗壳、吸风口变形引起的。这在现场实际工作中以目视外观即可很容易发现。

由于本套风机及其传动系统的安装特性(见图 1)电机、液力偶合器、风机本体分别单独安装在一块水泥预制座上,三块又同时安装在一块与地面基础间有弹簧及减振器的预制件上。所以,受临近区域内其它设备的影响而产生共振是不可能的。

2.1 除尘主风机异常振动的几种可能性

除尘风机异常振动的主要原因就集中于风机叶轮动平衡的破坏,叶轮轴的弯曲,联轴器轴心线不对准及轴承的损坏几种可能性上。

由于除尘风机抽吸电炉内高温烟气,烟气达到风机叶轮时，不但温度高而且其内含有大量金属粉尘,对叶片的磨损非常严重。从现场看,拆卸下叶轮后,经常可见叶片外缘磨损较内缘严重得多,几乎成“刀刃型”;另外,灰尘在叶片上的不均匀堆积也经常可见。叶轮叶片的不均匀磨损及灰尘在叶片上的不均匀堆积是叶轮动平衡破坏的主要原因之一。

2.2 诊断除尘主风机异常振动的几种方法

2.2.1 直观法

在实际工作中,风机发生异常振动,诊断其故障部位、原因时,最简单的是目视、寻找噪声源等。检查首先从检测叶轮动平衡入手,其次检测联轴器的对中性、叶轮轴是否弯曲、风机轴承是否破坏。而所有这些故障所引起的风机的异常振动,都引起风机轴承温度的升高。通过实际工作经验与理论相结合,总结出当轴承温度超过 65°时,表明风机振动异常,需检查风机各部件,找出故障原因、部位并予以消除。

在实际工作中,除用直观方法判断风机异常振动的原因外,也使用更科学、更准确的振动定量检测及分析。

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.2.2 定量检测法

风机振动的定量检测和分析是一个复杂的系统工程。风机的振动是由几个同时发出的具有不同频率的振动所组成的。这些振动有的是周期性的振动，有的是非周期性的振动。

现场检测的风机振动曲线不能直接反映出风机的振动特性，因而难以发现风机异常振动的原因。在这种情况下，就需要对测得的风机振动曲线—频率图谱进行分析，找出振动中包含的频率成分以及每种频率成分的幅值和能量大小。根据这些数据对风机的实际运行状态作出尽可能切合实际的评价，诊断出风机过量振动的原因，防止风机发生故障，做到预知维修而非计划维修，降低了维修成本和生产成本，同时避免了过修及失修而造成的作业线停机。

图2为在风机驱动侧轴承处所测风机维修前频谱图。图3为在风机驱动侧轴承处所测风机维修后振动频谱图。

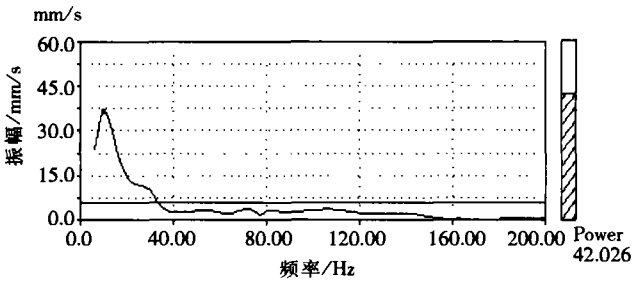

图2

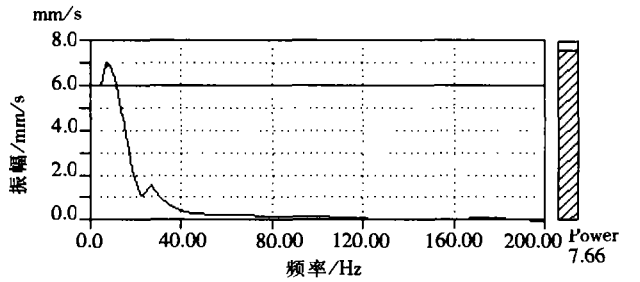

图3

从实际测得的曲线—频率图可以看出，风机维修前其振动频谱值远大于正常运转的值。而维修后，风机振动频谱值基本处于正常运转振动值范围内。由此可见，风机振动的定量检测，对于正确诊断风机的运转状态的准确性起到了重要作用。

通过对风机的振动数据曲线进行分析就能反映出造成风机异常振动的原因、部位。在曲线频谱分析中使用了幅值法和功率法，可分析振动参数的位移、速度、加速度的幅值随频率的分布情况以及振动能量随频率的分布情况。通过风机实际振动情况与实际检测数据相比较，表明风机各部位不良所引起的振动的振动频率各不相同。风机叶轮动平衡破坏所造成的振动是以轴的1倍旋转速度的频率做振动；联轴器轴心线不对准所造成的振动是以轴2倍的旋转速度的频率做振动。根据这些特性，可以从测得的振动数据分析出造成风机异常振动的原因，对故障的诊断起到了事半功倍的效果。

在风机的维护中，综合使用了声、振测试技术及分析技术、测温技术进行故障诊断，既简单又实用，提高了风机故障诊断的预知性和准确性，为预知维修代替计划维修提供了良好的依据。

3 风机异常振动的消除

风机运转过程中，出现过大的振幅。表明风机不正常，需要分析并加以修理，以消除风机的异常振动。

在消除风机的异常振动方面，主要侧重了风机叶轮的平衡性和风机联轴器轴心线的对中性上。

3.1 保证叶轮动平衡

在叶轮的动平衡方面，采用了较高级别的平衡等级Q6.3，叶轮的动平衡方式采用了焊接配重、锉消。要求的平衡参数如表1所示。叶轮平衡面示意图见图4。

表1 平衡参数表

	平衡面I	平衡面II
允许的径向平衡/gmm	24120	24120
平衡半径/mm	1020	1020
允许的残留平衡质量/g	23.6	23.6

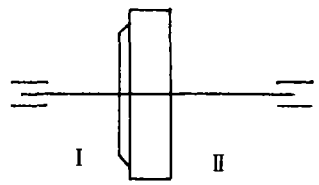

图4

考虑叶轮轴在叶轮高速旋转时造成的变形情况而引起风机异常振动。叶轮做动平衡测试时采用在最高转速下做动平衡。

由于叶轮的平衡状态是整个风机系统运转良好与否的关键，叶轮平衡失调，直接导致叶轮轴弯曲，轴承因受冲击力破坏。因此，通过多年的生产实践，叶轮实际平衡参数达表2的数据时使用效果就很好。叶轮动平衡数据见下表2。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 2

	平衡面 I	平衡面 II
初步平衡质量/g	24.5	34
实际残余平衡质量/g	5.3	6.7

这种状态，叶轮运行平稳，使用周期长且安全可靠，不易发生异常振动。

3.2 保证风机轴与液力偶合器轴的对中性

保证了叶轮的动平衡状态后，风机轴与液力偶合器轴的对中性，就是消除风机异常振动的一个关键。消除风机的异常振动也要提高风机轴、液力偶合器的校直水平，其中包括联轴器的轴心线偏移和角度偏移。轴心线偏移如图 5 所示。联轴器角度偏移如图 6 所示。

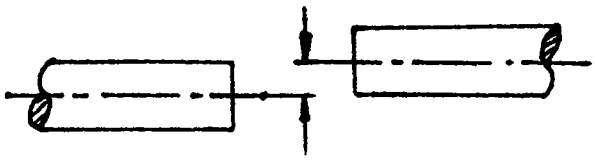

图 5

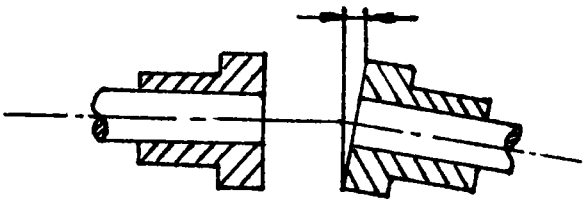

图 6

调整联轴器轴心线偏移和角度偏移时，一边转动轴，一边用千分尺测量。使轴的轴心线偏移量在 0.01 mm 以内，联轴器的角度偏移不超过 0.03 mm。这样就避免了因联轴器轴心线不对准而引起的风机异常振动。

4 结论

定量检测法综合诊断找出了引起风机异常振动的原因，通过采取提高风机叶轮动平衡以及风机联轴器校直水平的措施，确保了除尘风机正常运行。同时，对其它运转设备产生异常振动的消除，也有一定的参考价值。

（收稿 2003-1-15 责编 张静玮）

参考文献

1 周漠.流体力学泵与风机.中国建筑工业出版社,1988

作者简介

唐冬梅，工程师，1988 年 7 月毕业于天津大学分校热能利用专业，主要从事能源管理及设备管理工作。

（上接第 28 页）

行一年来，工作稳定。

4.2 改进后，这套机组生产范围增大了。圆钢范围增大为 ø60 mm~ø90 mm，生产的毛管范围增大为 ø63 mm~ø90 mm。

4.3 改进后，减少了冷拔生产道次，降低了成本，提高了小口径冷拔无缝钢管的市场竞争力。

4.4 节约了能源，减少了材料消耗，按生产 ø53 mm 以下冷拔管占总产量 30%计算，年产可达 6 000 t，年可节约资金 120 万元以上。

（收稿 2003-1-4 责编 张静玮）

作者简介

曹萍，女，1991 年毕业于天津大学冶金分校冶金机械专业，工程师。现在天津市无缝钢管厂双梯公司设备科从事技术工作。