

火力发电厂引风机振动原因及处理

魏中照

(江苏徐塘发电有限公司, 江苏 邳州 221300)

摘 要: 引风机是锅炉的重要辅机, 其主要作用是使炉膛燃烧产生的烟气能够顺利排出, 并使炉膛维持一定的负压, 让锅炉能够有充足的氧气得到良好的充分燃烧, 以提高经济效益。引风机的稳定、可靠运行至关重要。徐塘发电有限责任公司 7 号机组为 330M 机组燃煤机组, 锅炉配备 2 台型号为 AN28E6 (V19-10) 的静叶可调轴流式引风机, 由成都电力机械厂制造, 采用德国 KKK 技术。71、72 号引风机自投产以来一直运行稳定, 机组振动、温度参数都在合格范围, 但自 2011 年 3 月起: 71 号引风机水平方向振动偏大, 最大时达到 0.12mm。风机厂家现场设定临界值为 0.08mm, 风机振动超标, 威胁着机组安全经济运行。徐塘电厂通过两项措施: 降低电机转子中心高度、抬高叶轮侧轴系的水平高度, 解决了振动值偏大、不稳现象, 回装之后实际测量最大值为 0.03mm, 其垂直方向振动值良好为 0.02mm, 完全满足机组运行需要。

关键词: 引风机; 振动; 诊断; 处理

0 引言

徐塘发电有限责任公司 7 号机组锅炉为上海锅炉厂采用美国燃烧工程公司的转让技术设计制造的亚临界压力、中间一次再热控制、循环炉, 单炉膛 II 型露天布置, 全钢架悬吊结构, 固态排渣。风烟系统配置两台静叶可调轴流式引风机, 设计转速 900rpm, 如图 1。由图 1 可以看出, 风机振动值严重超标。

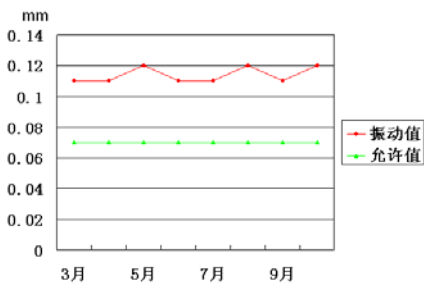


图 1 2011 年 3-10 月份 71 号引风机振动折线图

1 原引风机状况

图 2 为 SIS 系统截取的轴承振动图。由图 2 可以看出: 振动图线十分混乱, 充分说明此风机振动不稳, 存在隐患。

表 1 为设备部点检员定期巡检时每日就地测量记录月平均值, 分析中发现: 风机振动值随机组负荷增大而变大, 且振动明显超标, 在较大负荷时噪

音极大, 影响机组安全稳定运行。

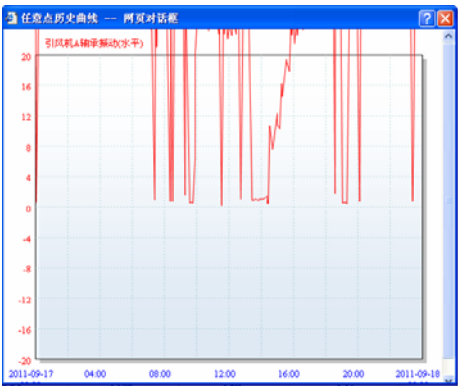


图 2 SIS 系统截取的轴承振动图

表 1 引风机每月振动平均值

实测	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
振动	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12

2 改造方案

2.1 原因分析

通常引起引风机振动有以下四个个主要原因:

(1) 烟、风道系统振动导致引风机的振动

这种振动是由于烟、风道系统中气流的压力脉动与扰动而引起的。烟、风道的振动通常会引起引风机的受迫振动。风箱、风道的结构设计不合理, 烟道固定支架的开裂、滑动、卡涩, 烟道密封破损等都是引起烟道振动的原因, 从而导致引风机的受迫振动, 经内部检查并无此类问题。

(2) 滚动轴承、联轴器异常及动静部分碰磨引起的振动

主要包括：轴承装配不良的振动；滚动轴承表面损坏的振动；联轴器异常引起的振动；动静部分之间碰磨引起的振动，现场经检查联轴器、解体轴承箱测量轴承数据同样无缺陷。

(3) 转子的临界转速引起的振动

当转子的转速逐渐增加并接近风机转子的固有振动频率时，风机就会猛烈地振动起来，发生共振，转速低于或高于这一转速时，就能平稳地工作，这类问题我公司引风机转速稳定无异常。

(4) 轴系中心偏差大

轴系中心偏差大是引起风机振动较为常见的因素，而经现场多次盘转转子测量电机侧对轮偏差和叶轮侧对轮偏差后发现，中心偏差较大：叶轮侧对轮下开口 0.75mm，电机侧对轮上开口 0.5mm，远超过标准值，见图 3。

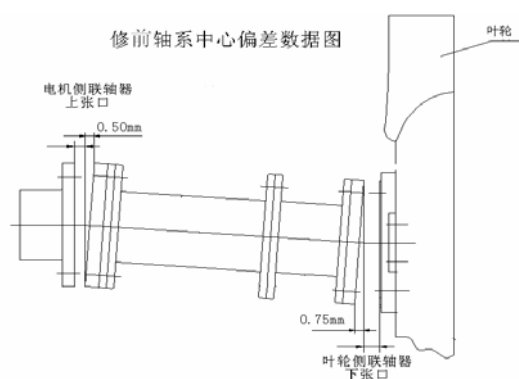


图 3 原引风机轴系中心偏差数据图

而成都风机厂出厂给出的轴系标准中心偏差数据图如图 4 所示。

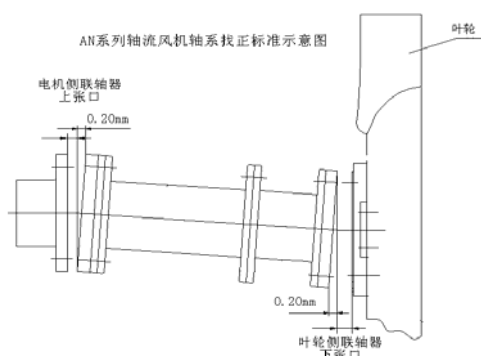


图 4 引风机标准轴系中心偏差数据图

2.2 制定对策

针对轴系中心偏差大，从降低电机转子中心高度、抬高叶轮侧轴系的水平高度、对紧固螺栓进行

止退处理三个要因着手，见表 2。

表 2 轴系中心偏差分析表

要因	对策	目标	措施
轴系中心偏差大	降低电机转子中心高度	使电机位置下移且保证电机不会倾斜	电机四角垫片均匀抽出厚为 0.5mm 的垫片
	抬高叶轮侧轴系的水平高度	使轴承箱位置上移	在轴承箱最下端加 0.70mm 厚不锈钢垫片

经检查发现：支撑轴承箱的芯筒上部固定螺栓有松动现象，内部防腐材料有脱落现象（主要由于烟气长期冲刷，氧气含硫量大腐蚀严重），导致轴承箱位置下降，所以轴承箱在风机轴系位置下移，导致轴系中心偏差大。对策为：从轴系两端做起：降低电机高度；将现下垂的支撑轴承箱的芯筒高度恢复。

2.3 对策实施

2.3.1 降低电机转子中心高度

由于电机前地脚垫片只有一片厚为 0.5mm 的垫片，所以只能将电机四角垫片均匀抽出厚为 0.5mm 的垫片，这样能保证电机不会出现倾斜现象。实际测量电机侧对轮上张口由原先的 0.5mm 减小为 0.40mm，依然超标。

2.3.2 抬高叶轮侧轴系的水平高度

将风机叶轮、轴承箱逐一拆下，这样即能解体检查轴承箱又能减轻芯筒支撑的重量，做到方便调整芯筒高度，通过紧固机壳上方固定螺栓成功将芯筒抬升了，专业人员协商对芯筒增加拉筋，保证不会在出现此类故障。但是通过细致的计算发现：抬升了芯筒的高度和降低电机地脚垫片厚度仍无法保证轴系中心，需做进一步的处理。

综上所述这些做法无法保证轴心中心时，检修人员就大胆猜想：能否用逆向思维来处理问题呢？在平时的风机轴系中心检修工作中，常规思路是调整电机的左右和高低来调整轴系中心，轴承箱是不做调整的。此风机是否可以对风机轴承箱底部试加垫片来处理问题呢，专业人员通过风机轴系找正公式与相似三角形原理对加装的垫片厚度进行细致的计算，得出理论结论：在轴承箱最下端加 0.70mm 厚不锈钢垫片，就能抬高叶轮侧轴系的水平高度，需要经过回装测量来证实。

具体方案：将 0.7mm 厚不锈钢板剪出半环形，并钻出丝孔，用 AB 胶粘在轴承箱下部底座上，具体见图 5。

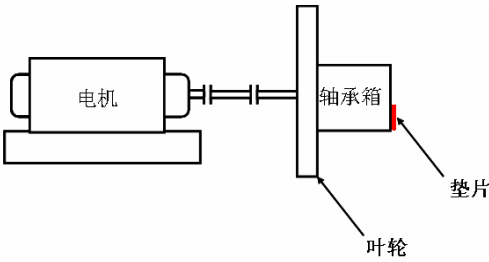


图 5 抬高叶轮侧轴系的水平高度示意图

图 6 为轴承箱加转不锈钢垫片的截图。

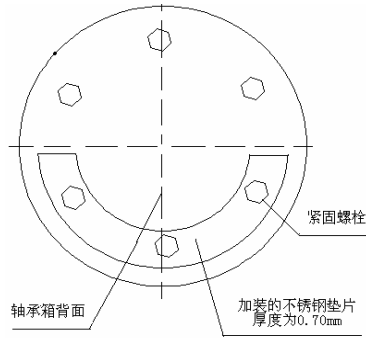


图 6 轴承箱加转不锈钢垫片示意图

3 改造效果

经设备回装重新测量轴心中心偏差，得出实际测量数据，表 3 为测量值与标准值的对比。

表 3 测量值与标准值的对比表 mm

位置	电机侧对轮上张口	叶轮侧对轮下张口
标准值	0.2	0.2
实测值	0.22	0.23

经开机试运行，一直在水平方向振动大点现已大为降低，垂直方向振动值也得到改善，如图 7 所示。

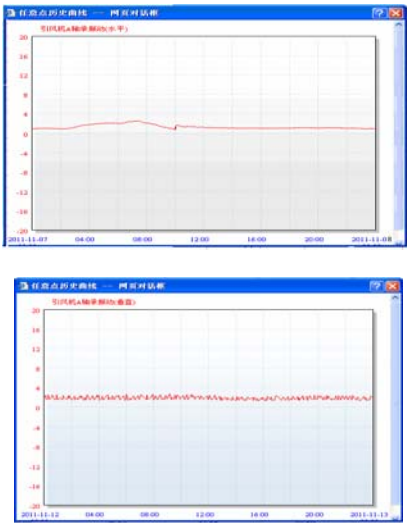


图 7 引风机振动 SIS 图

此时风机水平振动曲线运行平稳，振动值偏大、不稳现象完全消失，最大值为 0.03mm，其垂直方向振动值良好为 0.02mm，完全满足机组运行需要。

此项技改成果在很大程度上提高了引风机运行的安全、稳定性，可以有效避免因引风机振动大导致机组停机或低负荷运行。

此项成果在处理引风机因芯筒高度下降而引起轴系中心偏差大上很是成功。

参考文献：

- [1] 段小云. 引风机振动大的原因及处理[J]. 电力安全技术, 2008 (10) .
- [2] 王龙, 张吉祥, 李峰, 等. 6、7 号机组锅炉检修规程[Z]. 江苏: 江苏徐塘发电有限责任公司.
- [3] 王绍正. 火力发电厂引风机振动的原因及处理方法[J]. 中国高新技术企业, 2009 (20) .
- [4] 肖汉才, 胡荣晋, 王运民, 等. 石门电厂 300MW 机组引风机综合治理[J]. 热能动力工程, 2003 (12) .

作者简介：

魏中照 (1983-), 男, 江苏邳州人, 工程师, 江苏徐塘发电有限责任公司, 从事火力发电厂设备检修管理工作, E-mail: tm820704@126.com。