

600 MW 机组离心式引风机故障分析与处理

周奎应, 蒋春涛, 傅志方

(平圩发电有限责任公司, 安徽 淮南 232089)

摘要: 分析了离心式引风机转子振动大的原因及处理方法, 对于大型离心式引风机的运行、检修及故障诊断有一定的参考价值。

关键词: 离心式引风机; 滑动轴承; 振动; 润滑

中图分类号: TK223.26 文献标识码: B

1 设备情况

平圩电厂有两台 600 MW 机组, 其中 1 号炉安装了两台双吸双支承离心式引风机(见图 1), 型号为 Y4-2X73No37E, 叶轮直径 3 700 mm, 转速分两级, 高速为 594 r/min, 对应流量为 $1\ 800 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{h}$; 低速为 496 r/min, 对应流量 $1\ 469 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{h}$; 进风口角度为 135° , 出风口角度 45° 。该风机配用电动机为美国西屋公司的 1000-2240-200YSDW 电机。推力轴承和支撑轴承为巴氏合金瓦滑动轴承, 轴瓦体的材质为 ZG25, 瓦衬材质为: $\text{ChS}_{11}\text{Sb}_{11}-6$, 采用球面自动调心结构以补偿转子挠度和安装误差。该风机的安装示意图见图 1。

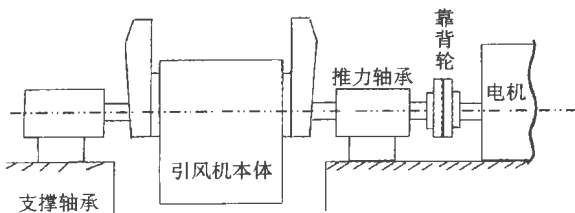


图 1 引风机安装示意图

2 引风机振动的原因分析及对策

该离心式风机在运行时的标准应在全幅振动值小于 0.08 mm, 轴承温度不超过 65°C 。出现振动大的原因除了动平衡不好外, 还与其它诸多因素有关, 具体分析主要有以下几点。

地脚螺栓松动——主要表现为垂直方向振动较大, 可以通过紧固地脚螺栓解决此类问题;

靠背轮不对中——这类振动主要表现有三点: 一是轴向振动较大; 二是靠近联轴器的轴承振动较大; 三是振动程度与负荷关系较大。对于大型风机来讲, 靠背轮对中好坏直接影响风机的安全运行, 必须严格按照工艺规程进行操作。如经过判断的确属找正问题, 应当重新找正;

转子不平衡——分为静不平衡和动不平衡。此类振动表现水平方向振动较大, 且振动频率与转速同频。静不平衡可以用静力试验法来消除, 动不平衡则应通过动平衡试验消除不平衡质量, 从而使转子的振动值控制在允许的范围内。对于电厂安装的大型风机, 在出厂时已经消除了静不平衡, 加之转子较重等其它因素, 因此一般采用动平衡法消除此类因质量不平衡引起的振动。

叶片积灰——叶轮磨损及防磨涂料部分脱落。将叶片背面打开, 清理积灰, 后再投入运行。

转子局部弯曲变形——因为两台风机并联运行, 在机组启动时, 风机单系列运行, 如果另一台风机的进口挡板关闭不严, 高温烟气就会流过该台风机, 造成转子局部受热导致转子热弯曲。我厂曾多次出现此类问题, 后来提出投运一台引风机时, 另一台风机必须开盘车暖机, 这样才避免了转子热变形而引起的振动; 两台风机并联运行停机时, 当引风机转速到零的时候应当及时投用盘车装置, 从而使得转子各部分均匀冷却, 避免转子热变形。2002 年 3 月 26 日本厂 1 号炉引风机 B 推力侧滑动轴承振动达到 33 丝(在停机前振动为 5 丝), 就是由于停机时没有及时投用盘车而使得转子变形造成的。后在 26 日上午 11 时紧急降负荷, 停运该台风机投用盘车, 使转子均匀受热, 到 27 日 8 时再次开启该风机测得振动为 13.8 丝, 到 11 时振动值降为 10 丝, 从而消除了一次重大的设备隐患。

轴承损坏——主要原因是轴承质量不良、轴承安装有误差(对于滑动轴承还与钨金瓦的堆焊、刮研有关)、润滑油变质或含有杂质等, 具体分析参见表

1. 此类问题具体表现为轴承温度上升, 轴承有异音, 此类振动的频率与轴的旋转频率无关。

表 1 滑动轴承损坏原因

轴承质量问题	检验不合格 巴氏合金质量差	合金成分不符合要求 合金脱落疏松, 应重新浇注 由于浇注温度偏高而造成合金颗粒粗大
受力不合格	修配、安装问题 设计不合理	轴瓦刮研不合格, 应保证每平方厘米接触点数大于 2 个 接触角不合格造成接触不良 轴承安装间隙不合格
润滑油油质问题	油中含水量大 油的理化指标恶化 油中有杂质	冷油器渗漏 润滑油不合格 虑网清理
轴瓦运行温度过高	润滑油流量、压力不足使得热量不能及时被带走 油膜形成不良 轴瓦已经被磨损造成轴瓦表面没有硬质合金的高点, 摩擦加剧直至烧瓦	润滑油泵出力不足, 管路设计不合理 检修轴瓦
杂质进入轴承箱内	轴承箱密封不良	

原动机振动大——主要原因有: (1)电机轴承损坏; (2)电机三相电流不平衡; (3)电机线圈局部短

路。将测振仪置于电机地脚, 如启动电机瞬间测振仪读数即上升至最大, 电机断电后即降为零, 此时可判定为电机电气故障。

3 结语

分析了火力发电厂大型离心式引风机振动的原因, 提出了不同的故障类型的表现形式、处理方法, 为准确判断、处理问题提供参考。另外, 根据电厂实际情况提出如何避免运行方式上的不同而造成的振动。

参考文献:

[1] 朱红兵. 大型离心通风机的状态监测[J]. 风机技术, 1998(4): 34.

[2] 顾 晔. 汽轮发电机组的振动与平衡[M]. 北京: 水利电力出版社, 1989.

[3] 郭立君. 泵与风机[M]. 北京: 水利电力出版社, 1986.

[4] 贺世正. 电厂大型风机的故障诊断和整机平衡[J]. 热动力工程, 1999, 14(5): 376—378.

(辉 编辑)

(上接第 425 页)

(2) 锅炉点火后汽轮机冲转前必须严格控制燃烧率, 以控制炉膛出口烟温不高于 538 ℃, 保证再热器不致因干烧而爆管。因此运行维修人员必须保证炉膛出口烟温探针始终处于良好无故障状态。

(3) 热态启动时, 汽轮机冲转时因再热汽温偏低, 虽汽轮机中压缸容许负偏差启动, 但必须保证汽轮机第一级叶片处的金属温度与此处的冲转蒸汽温度的不匹配限制在 56 ℃~110 ℃范围内, 否则对汽轮机寿命影响较大。

(4) 主蒸汽管道所有疏水装置应具有不少于 2%BMCR 的总蒸汽流量引至冷凝器的通流能力, 在管道从冷态到热态位移的所有情况下, 主蒸汽管道应设有这些疏水装置。它与 5%过热器启动旁路联合工作建立起 7%BMCR 的冲转流量和相应的燃烧率, 以满足启动需要。

(5) 根据 ALSTOM 与 CE 对沙角 660 MW 机组所提供的计算资料, 在预期寿命不少于 25 年期间, 机组允许如下的运行条件:

- 极热态启动, 50 次;
- 热态启动, 4 500 次;
- 温态启动, 1 100 次;
- 冷态启动, 120 次;
- 阶跃突变负荷(25%额定功率)4 000 次。

根据计算, 在上述运行条件下对汽轮机转子和锅炉锅筒所造成的总寿命损耗分别为 65% 和 9.77%, 以上数据完全可以接受。这说明只装设 5%容量的过热器小旁路对保证机组预期使用寿命 30 年可以满足。

参考文献:

[1] 石亚东. 600 MW 机组旁路系统的研究[R]. 长春: 东北电力设计院, 1997.

[2] 夏 筠. 沙角 C 厂 3×660 MW 机组启动性能考核试验中存在问题的改进与探讨[J]. 广东电力, 1997(1): 15—16

(辉 编辑)