

废液焚烧炉引风机故障分析及解决措施

罗璟文

镇海石化建安工程股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘 要：某炼化企业废液焚烧炉引风机在装置自运行后，发生轴振较大，瓦温高的缺陷，业主单位及维保单位人员在该设备的状态监测及特护巡检上花费了大量的人力物力，且无法保证装置该区域的稳定运行；经过多次开会讨论，在2023年9月对该风机进行检修，针对性处理后，振动及瓦温趋于正常，运行正常。

关键词：引风机；轴振较大；瓦温高；运行正常

1 绪论

1.1 前言

废液焚烧装置为某合资企业POSM装置的重要配套装置，引风机C22101是该装置的核心设备，具体的运行参数及技术数据如下表1-1所示：

表1-1 C-22101引风机性能参数

装置名称	废液焚烧装置	介质名称	空气等混合气
设备名称	离心式引风机	介质温度	245℃
设备位号	C-22101	入口压力kPa	-4.7
设备型号	VR49-3150F/SO2	出口压力kPa	5
设备制造厂家	南通大通宝富风机有限公司	设备投用时间	2021年12月

1.2 引风机的设备特点

该风机为高效离心式通风机，是现代社会出现的一种以动力机（主要是电动机）驱动叶轮在蜗壳内旋转，气体经吸气口从叶轮中心处吸入。由于叶片对气体的动力作用，气体压力和速度得以提高，并在离心力作用下沿着叶道甩向机壳，从排气口排出。风机本体包括机壳、叶轮、进风口等主要部件。根据结构和用途的不同可分别配有主轴、进气箱、传动部和进口调节门等。叶轮安装在主轴（或电机轴）上，机壳将其封闭在内并与进、出口管道连接。进口调节门调节所需风量，进口调节门由手动或电（气）动执行器通过联动杆驱动。

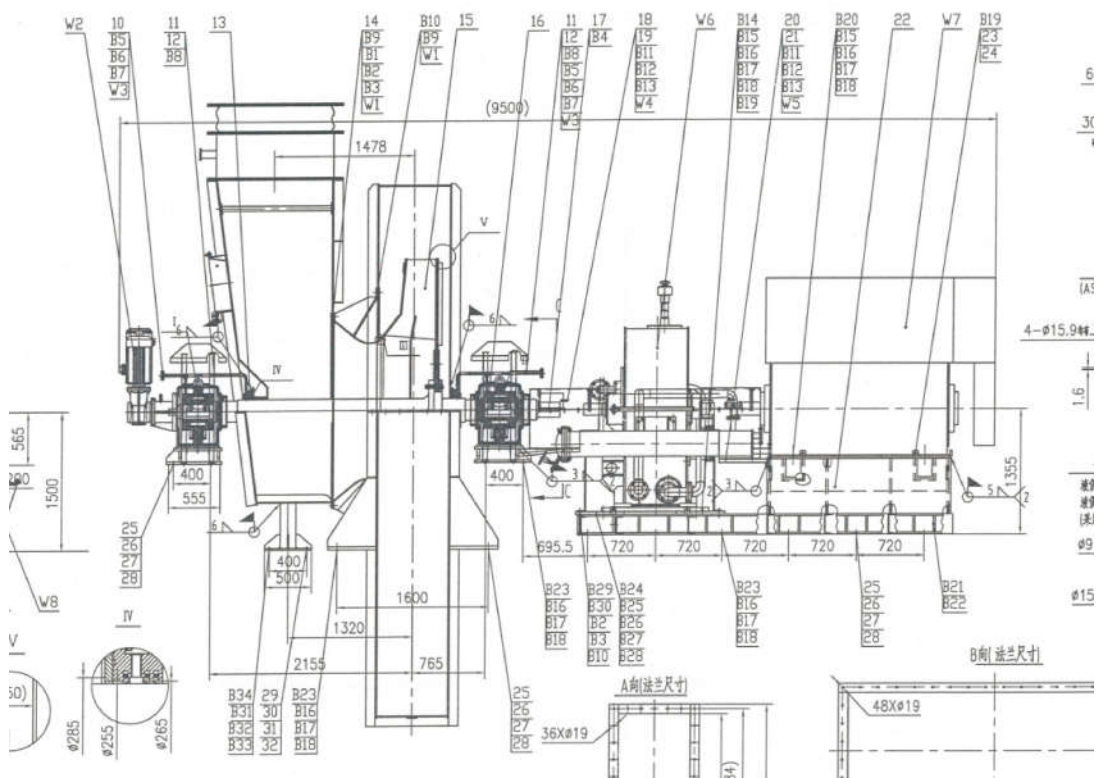


图1-2 引风机示意图

2 故障现象

自设备投用以来,引风机在运行中偶有轴振高报显现,轴承箱壳振正常,在2023年8月6日20点,因振动报警,现场测量风机前轴承箱振动值,水平2.3mm/s,垂直1.2mm/s,轴向3.6mm/s,8月9日早上,现场测量频谱2倍频突出。风机前轴承箱振动值,水平2.5mm/s,垂直1.7mm/s,轴向4.8mm/s,8月11日早上,现场测量风机前轴承箱振动值,水平2.2mm/s,垂直1.7mm/s,轴向5.2mm/s,自8月11日至8月19号,设备运行参数基本保持

该现状,8月19日18点,风机前轴承箱轴瓦温度高报警,现场发现联轴器叠片有碎片掉落,一颗联轴器螺栓断裂掉落,降负荷后,风机前轴承箱振动值,水平1.8mm/s,垂直0.6mm/s,轴向2.6mm/s,8月23日3点,现场联轴器处出现动静严重碰擦,异响强烈,联轴器护罩晃动。测量风机前轴承箱振动值,水平2.2mm/s,垂直2.3mm/s,轴向5.4mm/s,轴振高达220um;液耦振动水平2.2mm/s,垂直2.0mm/s,轴向4.4mm/s。

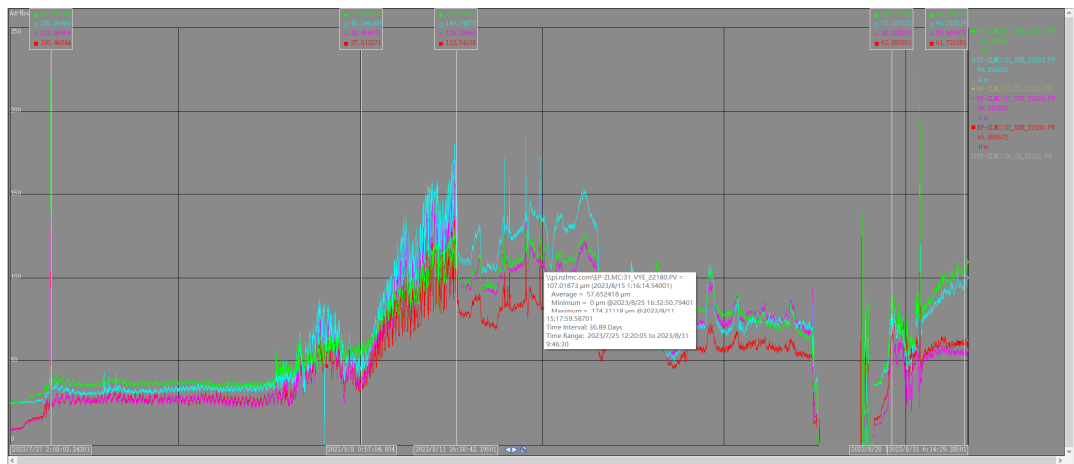


图2- C22101停机前轴振PI图

3 原因分析

3.1 基础沉降联轴器对中数据不佳

该设备自投用后主要以转速频率为主,伴有少量二倍频,若轴瓦基础逐步沉降,会使设备运行过程中联轴器对中数据逐步变大,导致设备运行时存在一定的隐患,后期会以二倍频为主,且该设备在8月份运行期间,二倍频更加明显,并大于一倍频,情况相符,因此轴对中数据不佳造成轴振大存在一定的可能性。

3.2 径向轴瓦接触面不佳

该风机轴瓦为圆瓦,若轴瓦与轴颈接触不佳,则轴与轴瓦之间油膜形成不均匀,油膜刚性不够,抑振效果也会差,且该现象也属于一定的偏磨现象,若偏磨位置远离测温探头,不一定会从瓦温参数上得到第一时间的反馈,因此径向轴瓦接触面不佳造成轴振大存在一定的可能性。

3.3 风机转子动平衡不佳

该风机前期运行过程中,主要以转速频率为主,且轴心轨迹为椭圆形,转子轴振随转速的提高而增大,且该转子对轮螺栓孔随着磨损加剧,部分对轮上的金属缺失,叠片的磨损掉落,势必对转子动平衡产生一定的影

响^[1],并且该介质中常伴灰粉,若灰粉在转子上分布不均,也会影响转子的动平衡,因此转子动平衡不佳造成轴振大也存在一定的可能性。

3.4 风门开度与转速不匹配

入口风门开度小可能会导致气流在进入风机前受到限制,从而引起气流的不稳定性。这种不稳定的气流可能会导致风机内部的涡流和湍流,从而引发振动。如果离心风机的设计工况与实际工作情况不匹配,使得风机在小开度下仍然需要处理大流量的气体,这可能会导致风机内部气流的混乱和不稳定,进而引起振动。入口风门开度小也可能会导致气流在进入风机时分布不均匀,某些区域可能会受到更大的压力或流速,这可能会引发不均匀的气流分布和振动。当风机的运行频率与其他系统的共振频率相符时,可能会产生共振效应,导致振动增加。小开度下的振动可能更容易引发共振。

3.5 该设备存在动静碰磨

动静碰磨的主要频谱特征也为转速频率,且轴心轨迹会存在紊乱的痕迹,实际轴心轨迹除椭圆外,有细微的紊乱痕迹,因此不排除在碳环密封上和风机壳体内部存在不同程度的机械碰磨^[2]。

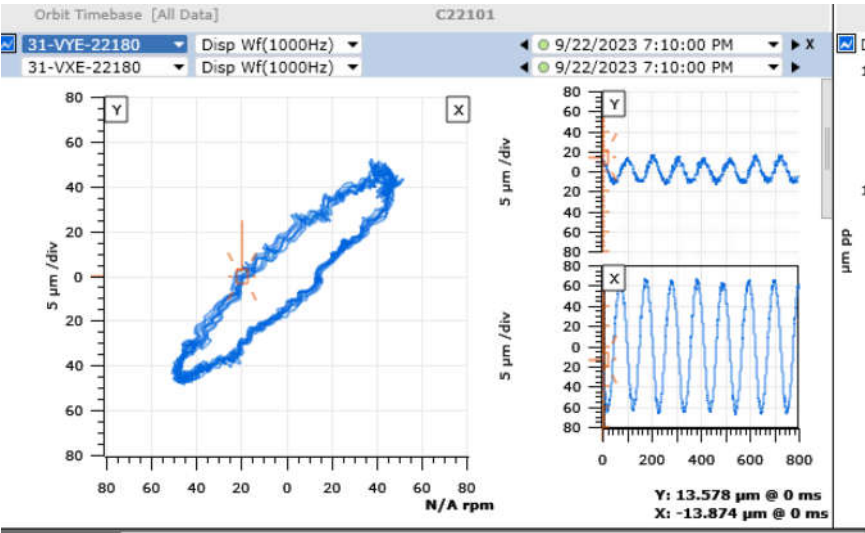


图3-3 设备停机前夕轴心轨迹图

4 故障原因判断

4.1 该风机在停机后对联轴器对中数据进行复测，检测得风机与液耦热态对中偏差较大（液耦与风机：风机高2.01，上张口0.07），远大于标准（液耦比风机低0.17~0.25，其余数据小于0.05）；且上次回装数据在标准之内。本次拆解后发现轴瓦未产生损坏性磨损，因此基础沉降导致对中数据偏大的概率较高^[2]。

4.2 本次检修将轴与径向轴瓦接触面进行检查，检查结果为接触面在80%以上，基本可以排除径向瓦接触面不佳导致轴振过高的可能性。



图4-2 对轮端径向瓦下瓦接触情况



图4-3 非对轮端径向瓦下瓦接触情况

4.3 该转子运行过程初期以转速频率为主，那么机械碰磨及动不平衡的概率较高，因此采用逐一排除的方法^[1]，将碳环密封拆除后进行现场动平衡检测，检测结果各项数据正常，因此可以排除转子动平衡不佳对振动的影响；



图4-4 现场动平衡检测结果

5 问题处理及实际运行效果

5.1 问题处理方案

5.1.1 将设备对中重新进行调整

由于拆解数据为液耦与风机：风机高2.01，上张口0.07，本次检修将对中数据重新调整至标准内：液耦低0.25，下张口0.03；左右0.02，张口0.01，更换新对轮及叠片。

5.1.2 统计稳定工况条件并筛选

通过PI图，将风机运行数据平稳正常的风门开度及风机转速进行细化统计，与工艺共同选择筛选出满足工艺要求的工况转速及风门开度运行。

5.2 实际运行效果

2023年9月28日引风机检修交回开机后，运行效果显著提高，轴振大幅降低至68um，轴瓦振动温度均正常，大大降低了人力与物力的消耗，确保了装置的平稳运行。

6 结论

设备的运行状况不单单要从检修的安装质量上着手分析，还要把重心放到设备的运行工况上，不同的温度、转速、振动条件下，采用逐个销项排除法，排除故障，将检修完成。

参考文献

[1] 化工机器状态监测与故障诊断技术.中国石油化工集团公司高级技师茂名培训基地编著

[2] 《石油化工设备维护检修规程》第一册.北京:中国石化出版社, 2004.