

浅析机泵类设备在线监测

樊伟

合肥中科根云设备管理有限公司

DOI:10.18686/btr.v1i2.1493

[摘要] 企业的重要机泵设备不仅本身价值很高,且其维护费用占据了企业备件和检修费用的很大部分,对企业重要机泵设备实施在线状态监测(即通过无线或有线方式实现设备状态的自动监测、自动报警和智能辅助诊断)可以最有效地实现设备状态受控,在无需依赖人员素质和积极性的情况下保证设备的高效运行,极大提升企业的设备管理水平。

[关键词] 机泵; 设备; 在线监测

1 机泵在线监测的必要性分析

我国化工企业应用在线监测系统对机泵进行在线监测是十分重要的,同时化工企业应用机泵点检系统也是十分必要的,具体体现在以下两个方面:

(1)符合市场需求:自我国加入世贸组织以来,石油化工行业发展迅速,市场环境发生了深刻变化,化工企业常常面临着国内外企业的双重压力,市场竞争日趋激烈,化工企业采用先进的机泵是大势所趋,而传统的机泵监测方式已经不能满足企业的现代化发展,应用机泵点检系统能够提升机泵监测的及时性和有效性,对于提升企业的市场竞争力有着积极的意义。

(2)满足设备管理需求:设备管理是化工企业管理中的重要内容,厂内设备需要进行全天候的动态监测,需要将设备运行数据全面的反映出来,并要加强管理和诊断,及时发现设备运行的问题,并将设备运行数据及时发送给维修部门,维修部门需要以此为依据加强对设备的维修和保养,以此来保证设备的可持续运转,保证设备运行的安全性和稳定性,这是化工企业现代化设备管理的重要内容,由此可见,化工企业应用机泵点检系统符合企业设备管理的重要需求。

2 机泵设备运行状态监测和故障诊断

状态监测和故障诊断主要是针对机器的整机性能,比如对泵运行参数(吸入真空度、效率等)、机械运行状态(位移、振动、零件磨损、轴承润滑油温度和液位)以及机器噪声等进行监测和预报。

泵运行状态监测主要包括旋转轴振动监测、轴承失效监测以及其它方面的监测,如用红外线监测温度,用铁谱方法分析油品质量,用超声波技术进行腐蚀、裂纹的诊断等。监测方法是用实测的频谱与事先给出的(即正常运行的、标准的)频谱进行对比。如果某一参数值超过规定值,就可通过开关量仪表发出信号,通知运行人员和控制系统,实现泵运行状态的监控。

机泵设备的种类很多,综合分析各种类型的机泵设备我们可以发现,机泵设备已损坏的几大部分为:泵壳、泵轴、轴承和密封面等。因此,可以将机泵设备故障归结为两个方面:轴/轴承失效和密封失效。

2.1 轴承失效

绝大多数泵的轴承都是采用滚动轴承,而滚动轴承是机器中最容易损坏的元件之一,在石油化工机械故障中,轴承故障占42%左右。轴承的失效有六种基本形式:

(1)磨损失效。是轴承滚道、滚动体、保持架、座孔或安装轴承的轴径由于机械原因引起的表面磨损。磨料的存在是轴承磨损的基本原因。

(2)疲劳失效。常表现为滚动或滚道表面剥落或脱皮,初期是在表面上形成不规则的凹坑,以后逐渐延伸成片。造成剥落的主要原因是疲劳应力,有时是由于润滑不良或强迫安装。

(3)腐蚀失效。

(4)断裂失效。

主要是由于磨削或热处理引起的,也有的是由于运行时载荷过大、转速过高,或润滑不良、装配不善,从而产生过大的热应力引起的。

(5)压痕失效。

(6)胶合失效。

2.2 密封失效

(1)端面比压的影响。由于泵的操作条件的不稳定因素,致使介质端面机械密封处的动静环两端面比压升高,由于密封本身不能使介质作用在密封端面间的压力自动卸荷,致使密封端面载荷过大,摩擦热增多,摩擦损失严重。再者,也可能由于在安装过程中预紧力过大,安装时唯恐泄漏,将压盖上得过紧,使动静环之间作用的摩擦力过大,泵运行后,使两端面间很难形成液膜,相互发生干摩擦,严重加剧了静环的磨损,导致密封失效,因此短时间便发生了泄漏。

(2)介质中杂质积垢的影响。在拆卸机械密封装置过程中,我们发现轴套上有一些类似污垢的杂质滞留其上,使动环不能灵活地转动,导致失效。由于这些杂质滞留在轴套上,当泵运行到一定时间,轴套上新积的污垢越来越多,使动环密封圈与轴之间的摩擦系数增大,摩擦力也相应增大,导致动环在轴向上移动困难,甚至丧失轴间移动性,这样,弹簧便失去了作用,使动静环之间不能靠调节弹簧力而开形成液膜,因此,启泵后,两环端面在高压下产生了干摩擦,静环便产生

过热现象。但由于动环轴向移动困难,即使松动压盖螺栓,动环也不能紧贴在静环上,因而导致密封失效。

(3)辅助密封圈的影响。介质端面的机械密封,其补偿环下的辅助密封是聚四氟乙烯楔形圈,在轴向力(弹簧力+介质压力)的作用下,靠两个刃边来达到密封,由于介质中的微粒和静环磨损的石墨粉末的积聚,当操作条件变化时(如压力波动),楔形圈也将作轴向微动,这就导致颗粒嵌入楔形圈挤压刃边。颗粒脱离刃边后,由于聚四氟乙烯回弹性较差,刃边外形成微缝,导致沿辅助密封圈的轴向泄漏。

(4)操作条件不稳定的影响。当操作条件不稳定时,在密封腔内压力降低的过程中,端面比压下降,密封面的摩擦热状态劣化,产生的摩擦热一方面加剧摩擦,摩擦热进一步增大;另一方面热量积累产生较高的温度,使端面的摩擦副硬材料中起粘合作用和局部发生聚集,该区域的摩擦系数增大,摩擦状态继续恶化。密封发生泄漏时,泄漏流体又对密封面产生冷却作用使密封面产生龟裂纹,这也使摩擦磨损加剧。

2.3 安装与测点配置

在密封的故障预测和诊断技术中,应当针对机泵设备的运行状态,进行全面检测,可以最有效地实现设备状态受控,在无需依赖人员素质和积极性的情况下保证设备的高效运行,极大提升企业的设备管理水平。

传感器安装:传感器采用粘接的安装方式。首先将粘接块粘接到打磨好的测点,然后将传感器安装到粘接块上固定。

3 机泵点检系统在化工企业中的应用探讨

3.1 主要应用的点检系统

就目前来看,我国对于机泵运行主要使用的监测系统为s8100点检系统,这是一种在线监测系统,能够实现对机泵现场数据的采集,将本地检测和远程实时监测相结合。点检系统主要由现场传感器模块、现场采集站模块、网络转换模块以及中心服务器模块等四个模块组成,实现对现场数据的采集、传输和处理,点检系统主要检测的对象有一、二、三联合中的机泵、储运以及公用工程中的机泵,能够实现对测点振动、温度等相关数量的测试,从而实现对机泵的检测。

3.2 应用原理

点检系统中的传感器模块能够感知机泵运行现场的数据,现场采集模块则能够对机泵现场运行数据进行采集,通过网络转换模块的对数据的转换处理传输至中心服务器模块中。中心服务器模块能够实现对信号数据的分析和处理,从而实现对机泵工作的监测,能够及时发现机泵运行中的故

障,并采取有效措施进行维修和维护。在化工企业中,生产现场实时数据的采集由现场采集站完成,通过通讯形式将信号数据进行传输,之后中心服务器能够对信号数据进行解析,从而反映出机泵的故障,反映出没有按照步骤进行的机泵的违规操作,这就为机泵的检测和维修提供了有效依据。此外,机泵点检系统还能够同时实现对历史数据和当前数据的图谱分析,通过数据变动的趋势来实现机泵故障的预测,这对于保证机泵安全稳定的运行有着积极的意义。

3.3 应用方案

对于我国化工企业来说,其对机泵点检系统的应用方案如下:首先,机泵点检系统中的现场采集站能够实现对辅机设备运行情况信号数据进行采集,之后进行通讯传输过程,主要应用的通讯设备有FAS站接线盒、传感器、RS485总线等,需要注意的是,在FAS站和各个测试点之间的线路需要进行有效的保护,主要的保护措施有防爆软管保护、镀锌钢管保护、尼龙浪管保护等。各个机泵都对应着各自的机泵传感器,数据信号传递的走线设置应当符合施工规范;第二,信号数据到达NTM,对信号数据进行初步的分析和处理;最后,以局域网为依托,将信号数据到达企业监测站以及点检系统中心服务器中,进行数据信号深度的整合和处理,之后将信号数据通过互联网传递给化工企业的远程监测站,对信号数据进一步的综合分析,从而实现了对化工企业机泵的检测。以上就是化工企业对机泵点检系统的主要应用方案。

4 结语

企业的重要机泵设备不仅本身价值很高,且其维护费用占据了企业备件和检修费用的很大部分,运用在线状态监测系统对企业重要机泵设备实施在线状态监测(即通过无线或有线方式实现设备状态的自动监测、自动报警和智能辅助诊断)可以最有效地实现设备状态受控,在无需依赖人员素质和积极性的情况下保证设备的高效运行,极大提升企业的设备管理水平。

[参考文献]

- [1]秦大力.基于知识管理的设备故障智能诊断模型研究[D].湖南大学,2014(09):134.
- [2]杨玉红.机泵类设备在线监测探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(1):938.
- [3]李强,高庆民.机泵类设备在线检测探讨[J].山西青年,2013(6):169-170.
- [4]张梓莘.延安炼油厂设备管理与监测研究[D].西安石油大学,2014(07):71.