

大型离心压缩机组振动故障诊断与处理分析

张兴龙

新疆天业汇合新材料有限公司

[摘要]在煤化工行业中离心式压缩机的应用效率越来越高,目前已成为关键设备之一,其运行稳定性及安全性,直接与企业经济效率和生产能力相挂钩,故应给予其常见故障高度重视,并采取针对性措施加以处理,提升设备运行质量和效率,为行业可持续发展提供保障。

[关键词]大型、离心压缩机组、振动故障、诊断、处理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.766

1 引言

在产生有关的压缩机振动故障的情况时,最首要的就是要对内部的各个零件以及配合进行详细的检查工作,确认其是否存在故障,相关零部件间隙是否符合有关的标准规定。同时对检修的人员的专业水平与素养进行严格的要求,必须要求其掌握着较高水平的专业知识技术,不仅要在日常的检修工作之中进行正确的判断,还要在故障的处理工作之中对其进行及时的判断,对其采用科学有效的处理办法,对故障进行一系列的排查。因为离心压缩机的运行是否安全稳定,对化工企业的生产效益以及经济效益产生直接的影响。

2 离心压缩机中存在的主要振动故障

2.1 压缩机本身振动引起的机械振动

机械振动故障是离心压缩机中最主要也是最常见的振动故障,引起离心压缩机振动故障的主要原因有转子的不平衡、轴承的失效、定心及基础的不良等,首先是转子不平衡引起的机械振动,因为离心压缩机主要就是利用转子旋转来完成整个工作过程,所以机器中转子重量的不平衡会直接影响整个机组的平衡,影响机器的正常运行,其次是因轴承失效引起的机械振动,在离心压缩机中,滑动轴承是主要的组成部分,但是因为每个轴承瓦块与转子之间都存在着一定间隙,所以会因为润滑的问题而出现转子异常振动的现象,一旦轴承瓦块温度过高,就会引起转子振动的加大。最后是定心及基础不良引起的离心压缩机振动故障,这些振动故障都会影响机械的正常运行,进而影响整个机器的工作效率,所以解决离心压缩机中存在的振动故障对整个压缩机的安全高效运行来说是极其重要的。

2.2 流体的不均匀运输引起的喘振现象

离心压缩机中的流体振动故障主要是喘振现象,离心压缩机在运行过程中会因为介质输送速度的变化及输送流量过小而引起气流周期的急剧振荡,进而出现喘振现象,离心压缩机中的喘振现象会严重损害压缩机机械系统,喘振现象会引起压缩机剧烈振动,加大转子轴向推力,进而损坏压缩机内部的轴承及密封,严重还会引起叶轮与形环的刮碰,造成机组报废,进而影响整个系统的正常运行。

2.3 介质运输过程中产生的管道振动

离心压缩机内部的管路振动主要是受压缩机本身的机械振动的影响,引起机组周边的管道发生故障,降低压缩机运行的精确度的同时也给压缩机的运行带来安全隐患。

3 离心压缩机振动故障的处理办法

3.1 对温度进行监测

在整个工作的过程当中,一定要确保主机温度在规定的范围之内,这样才能保证压缩机运转的正常。如果压缩机长期处于高速运转的状态,因为一些因素的影响,会使不同部位之间发生一定程度的磨损。他的声音和振动状况,如果不正常的话,整个机头温度会发生一定的变化。

3.2 隔板空腔引发气体涡旋的优化措施

针对隔板空腔引发的气体涡旋,在实际操作中通过降低转速、增大流量及降低压力等措施,并不能改善。需要通过彻底消除隔板的空腔结构,使空腔内的气体不再随着压缩机的运行而形成涡旋对转子产生气体激振力。因此,隔板空腔结构在

离心压缩机的设计上需要尽量避免;如果隔板空腔结构无法避免,可以在隔板空腔位置增加蜂窝密封结构,通过蜂窝密封内部特殊的六角形结构,将气体涡旋打散消除,抑制低频振动振幅。

3.3 过滤筒问题

对于过滤筒安装不对中现象,加强检修过程监管,提高施工质量,对于滤筒、滤布使用周期过长,影响机组运行。制定更换过滤筒周期:每台运行时间累积4个月更换一次过滤筒,空压机吸入口滤布每台运行时间累积4个月更换一次,并严格执行。

3.4 根据振动信号和参数数值判断故障

在故障出现之后,设备的震动信号以及相关的参数值都会发生明显的变化。所以根据相关数值以及信号的展出就能够很好的作出判断。举例来讲,气阀故障如果出现的话,整个阀片以及弹簧的磨损会特别严重,最基本的作用无法进行发挥。在这时候,气体的实际通过量阀门的压力差都会发生明显的变化,所以要利用数据分析的形式,将故障问题进行准确判断。举例来说,在压缩机实际工作当中,要将相应的传感器和数值监控设备进行安装。利用已具备的信息管理系统,及时对气阀的各项数据进行分析,如果发现异常要及时进行处理。通过利用大数据技术只需要在相关系统当中输入正常情况下应该有的数据,就能够做出实时监控。如果发现数据信息和正常数值完全不符合,就会弹出警示根据实际数值情况作出不同等级的警告。

3.5 气体涡旋引发离心压缩机振动的特点分析

气体涡旋所引发的振动频率特征与激振、旋转失速十分相像,不通过系统的对比分析,很难区分引发原因。通过对这几类振动原因研究发现,气体涡旋引发振动主要有五大特点:振动频率范围在0.3~0.6倍频;振动呈现周期性波动,与压力、流量等数据无正相关性;离心压缩机内气旋持续产生,对转子产生气体激振力;离心压缩机内部结构有利于气旋产生;增减流量,改变压力对振动无改善效果。通过对比以上不同的振动现象,整理出各种振动现象的不同之处,我们可以掌握气体涡旋引发振动对机组造成的影响,从而快速有效地分析问题、解决问题。

结束语

在离心压缩机中,振动问题经常出现。振动是压缩机重要的监测指标,振动幅值的大小是判断压缩机机械性能及气动稳定性的重要指标。目前我们所知引发振动的因素较多,如气体激振、旋转失速、转子不平衡、叶轮积垢等,其中产生于压缩机内部的气体涡旋影响最复杂,最难分析。通过对离心压缩机隔板空腔产生的气体涡旋所引发压缩机振动的特性分析,结合压缩机在实际运行中的现象与参数特点,可以判断振动原因,制定解决方案。

参考文献

- [1] 赵斌. 压缩机异常振动分析与排除[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(23): 133-134.
- [2] 赵进金. 压缩机异常振动分析与排除[J]. 化工管理, 2019(26): 142-143.