

化工机械设备的振动控制技术分析

胡顺元

(爱斯特(成都)生物制药股份有限公司 四川 成都 610000)

摘要:在化工行业的生产过程中,化工机械设备发挥着非常重要的作用。但是,由于部分机械设备在设计或者生产层面存在一定的缺陷,致使机械设备的使用无法满足客户的特殊性需求,最终导致振动情况的发生,对整个生产效率造成了一定的影响。对此,本文首先阐述了化工机械设备的基本含义以及发生的危害;其次,对引发振动的原因进行了分析;最后,总结了化工机械设备振动控制技术具体应用措施,希望通过此次研究能够从根本上提升化工机械设备的应用效率。

关键词:化工机械设备;振动控制技术;应用措施

1 化工机械设备振动含义和危害

1.1 化工机械设备振动定义

振动主要指的是在一定的物理量中所产生的具有一定周期性特征的变化,简单地讲就是物体在规定范围内所产生的重复性运动;而机械振动主要指的是由机械部件、整个机身或者某一个机械结构所产生的振动。就化工机械设备而言,如果发生振动,不仅会对设备整体的运行效果造成一定的不利影响,同时还会加重机械本身的损坏,降低其整体的使用年限。

1.2 化工机械设备产生振动的危害

机械设备的振动通常是有害的。化学机械设备在实际运行过程中的产生振动会降低其性能。例如,对于某些精密仪器,振动会影响这些仪器性能的发挥,

如对仪器实际运行中的精准度和光洁度产生一定的影响,并会加重某些部件的磨损和疲劳程度,从而对整个机械设备的使用寿命造成影响。同时,机械设备在运行中的振动也会产生一定的噪声,从而对机械操作人员的身体健康带来一定的负面影响。

2 引发化工机械设备产生振动的主要原因

能够引发化工机械设备产生振动的原因是多种多样的,如,设备联轴器错位、往复式压缩机地脚螺栓发生松动、十字头间出现较大的缝隙等原因,都会造成机械振动现象的产生。除了这些原因,还包括活塞遭到不同程度的磨损、机组下沉等现象也会致使机械振动;气阀损坏或密封不严也可能引起机械振动。由此可以看出,引起化工机械设备振动的原因是多方面的,以下内容主要针对往复式压缩机产生振动的原因进行分析。

2.1 自身结构中的惯性和力矩不平衡

往复式压缩机在吸气和排气过程中必须要主动承受多个力,第一个是活塞上的压力气体所产生的力,此种力首先会被传输到活塞杆上,然后再通过十字头传输到机身上;第二个是驱动机所产生的力;第三个是活塞产生的惯性力;第四个是活塞杆结构所产生的重力。因此,如果往复式压缩机的结构设计缺乏一定的科学性,就会导致整机各部件之间的间隙不当,致使机组出现严重磨损,进而引发机械振动。

2.2 往复式压缩机气流脉动

气流主要存在于管路中,在往复式压缩机的驱动过程中,不论是吸气还是排气都能体现出一定的周期性和间歇性特点。管理系统某一点气流压力和速度的周期性变化,称之为气流脉动,气流脉动会根据位置和时间而变化而变化。当气流脉动对气柱所产生的干扰频率与气柱本身的频率相同时,就会产生气柱共振现象,进而使整个管道的振动愈发激烈,影响整个机械系统的正常运行。往复式压缩机的气流脉动不仅会对压缩机的容积效率产生一定的影响,同时可能引发因泄漏而产生的爆炸行为。

2.3 管路系统设计的科学性不足

往复式压缩机的设计特点使改变气流脉动具有相当的难度。如果往复式压缩机在管道系统设计上不科学,管道可能发生振动,如果压缩机进出口缓冲罐设计过小,将产生缓冲效果不好、压力脉动较大的现象;如果阀门位置设计不科学,可能导致管路气柱与压缩机吸气、排气发生共振,或管路缺乏科学支撑、管路激振力增大、实际振幅增大等现象。

2.4 压缩机基础设计不科学

为了使压缩机得到有效运行,需要确保结构的轻微振动和基础振动在允许范围内,压缩机的一般基础质量是不平衡扰动功率的 15 ~ 20 倍,基础的最大允许振幅为 200 μ m,最大振动速度不大于 6.3mm/s,同时在压缩机扰动力的共振范围内,避免落入基础。

3 化工机械设备振动控制技术应用

为了降低化工机械设备在实际作业中的振动频率,必须采用一定的技术手段对化工机械设备的振动进行有效控制,降低振动危害,确保机械设备运行效率的有效性提升。

3.1 合理选用化工机械设备

在实际生产过程中,应根据实际工作需要选择合适的化工机械设备,如根据环境选择低摩擦阻力的化工机械设备,以此有效降低设备运行产生的噪声污染,将对环境的危害降到最低。此外,在化工机械设备的实际运行中,可设置一定的减振设施,以减少化工机械设备的振动频率。总之,振动小、噪声低、摩擦小的化工机械设备是化工生产中最宜选择的机械设备,以确保生产的环保性,减少对环境的影响。同时,通过设置减振装置,提高化工机械设备的使用年限,延长其维护时长。

3.2 控制并消除振源

由于造成化工机械设备在实际运行中产生振动的原因有很多,所以需要根据实际情况消除振源。首先需要加强对化工机械设备的管理,充分了解各种设备参数,确保化工机械设备的正常运行,将管理失误所造成的振动降到最低,进而为化工设备的正常运行提供保障。其次,需要对化工机械设备的监督工作进一步加强,对机械设备进行定期的维修和检查,做好部件振动日常运行的检查工作,记录好振幅和振动超标情况,发现问题及时处理,为化工机械设备的正常运行提供保障,避免异常振动现象的发生。

就振动控制方法来讲,振动源控制法是有效性最强的一种,如提高机械平衡、提高设备精度、降低设备对振动结构的容差、干扰力方向的改变等。另一种是控制共振,改变机械设备结构的原始频率和速度,避免共振。但必须注意的是,在某些化工设备中,噪声和振动是不可避免且无法消除的,可以采取措​​施对其设计及安装工作进行有效控制,并且做好设备的后期维护,及时消除异常的噪声和振动。

3.3 安装缓冲罐

如前所述,往复式压缩机振动的主要原因是气流脉动问题,因此在振动控制技术​​的应用中,必须要加强对气流波动的认识,根据实际情况对设备管路进行优化,更好地解决设备运行中的振动问题,以降低振动频率。为了实现这一目的,可以尝试在设备运行中增加缓冲罐,降低振动发生的概率。同时,应注意加固缓冲罐,有效提高缓冲罐的稳定性,降低化工机械设备的振动。在压缩机运行过程中也可使用振动仪器,以充分了解压缩机运行时的振动情况,准确检测管道的振动情况,如振动幅度超标,应立即分析振动原因。如果分析发现振动是由于管道本身的加固问题引起的,应及时测量加固位置,以减轻振动。如果发现振动是由气流脉动引起的,就需要对管道布置进行分析,并采取有效措施进行振动控制。

3.4 进行基础隔振处理

化工机械设备之所以能够产生振动,很大一部分原因和基础有关系,要想有效降低机械设备的振动频率,可以在振源与需要隔振保护的​​设备之间设计安装隔振装置,如安装减振器,使振源所产生的振动得到隔振设备的吸收,减少振动对设备运行的影响。积极隔振和消极隔振是最为主要的两种不同传递方向的隔振方法。积极隔振主要是隔离设备本身所产生的振动,从而对机械的机脚、支座等位置上所

产生的振动进行控制,减少振源的影响。消极隔振的主要目的是为了对周围环境所产生的振动进行有效控制,其主要的隔离物品包括电子仪表、消声室、车载运输品、精密仪器,等等。

3.5 注重后期维护和保养

为了对化工机械设备所产生的振动现象进行有效控制,最重要的措施就是要对相关的化工机械设备进行定期的维护和保养,结合设备运行的实际情况,制定系统的设备管理规章制度,增强对机械设备的全面了解。此外,在定期进行机械设备的维护和保养过程中,相关人员还需要对机械设备的各个零部件进行检修,对其目前的使用情况进行如实记录,一旦在检查中发现问题,要及时上报,及时处理,情节严重时​​可以更换零部件甚至整个机械设备。另外,相关人员还需要提升自身的设备维护和保养的技术水平,为机械设备的正常运行提供保障。加强对机械设备中各零部件间配合情况的分析,对设备产生的振动现象进行有效控制,确保机械设备振动现象的减少和消除,以增强机械设备运行的平稳性,延长机械设备的使用年限。此外,没有对化工机械设备的润滑进行有效操作,很可能会加剧设备的磨损,这也是造成振动的主要原因,所以,在机械设备的实际运行中,对其润滑系统进行有效检查,对润滑油的油质进行严格检验,同样是确保机械设备正常工作的重要因素。

4 结语

通过上文的分析可以看出,能够造成化工机械设备在实际运行过程中产生振动的原因有很多种。为了对振动进行有效控制,必须要有相对有效的应对措施,如合理选用机械设备、对振源进行有效控制和消除、安装缓冲罐、进行机械设备的​​基础隔振处理、注重机械设备的后期维护和保养等。只有做好以上工作,才能为化工机械设备的正常运行提供保障。

参考文献:

- [1] 何玉君. 解析化工机械设备振动控制技术及其​​应用 [J]. 现代盐化工, 2020, 47(6): 80-81.
- [2] 陆亮英. 化工机械设备振动控制技术及其​​应用研究 [J]. 房地产导刊, 2020(20): 236.
- [3] 毋亚琦. 冶金机械设备振动控制技术及其​​应用 [J]. 世界有色金属, 2021(1): 34-35.

作者简介: 胡顺元 (1989.10-), 男, 四川南充人, 本科, 研究方向: 化工机械。