

天然气调压站噪声分析与降噪措施

于 婷 杨春桃 袁 佩

陕西长之河工程有限公司 陕西 西安 710000

【摘要】随着社会和经济的飞速发展,能源和环境问题变得越来越普遍。天然气是一种新型,清洁,高效的能源,可为城市的繁荣带来新的动力。作为城市的燃气枢纽,天然气在调节高、中调压站的城市燃气方面发挥着重要作用。但是随着天然气调压站建造的日益广泛,噪声问题也日益受到各行各业的关注。

【关键词】天然气;调压站;噪声分析;降噪措施

根据有关噪声的各种理论,它可以分为两种主要类型:机械噪声和空气动力学噪声。根据来源,噪声还可以分为两类:一种是由天然气穿过压力调节器形成的噪声。另一个是管道噪声,是噪声穿透水管的声音。

1 噪音的危害

1.1 场站工作人员的健康安全影响

在电压调压站运行期间产生的噪声水平平均高达 110 dBA,高于国家标准最大值 85 dBA。高分贝环境本身会对工作环境产生长期影响,有造成耳鸣和记忆力减退等症状的可能性,对听力非常有害。

1.2 周边居民生活受到严重干扰

高中压噪声调压站对周围居民的生活有明显影响,降低了他们的工作能力,严重干扰了他们的生活。

1.3 安全事故

高中压调压站处的噪音也会导致设备不断振动,这种振动会导致零件松动或由于焊接而导致管道受损区域的不断扩大。长时间暴露在噪音中的人会过度劳累,失去了安全意识,这将对所有工厂的安全运行构成严重威胁^[1]。

2 天然气调压站噪声分析

2.1 机械噪声

压力调节器产生的机械噪声主要发生在阀芯、阀杆和某些零件中,天然气的高压冲击引起零件之间的振动,这些振动引起摩擦和冲击。这些是严重的碰撞,产生的噪声是纯金属噪声,激发的噪声打击乐是在很宽的频率范围内的连续声谱。电阻噪声由振动体的抗冲击性,重量,硬度和阻尼确定,振动频率通常小于 1500 H 噪声,机械噪声和空气动力学噪声混合在一起,目前很难定义和估计它们的阻力。运用减少机械噪声的方法可以改善摩擦表面之间的润滑,提高零件的表面光洁度和精度,并增加振动零件的硬度,从而提高质量。

2.2 气体动力噪声

由气流和物体之间的相互作用产生的,不稳定气流噪

声称为空气动力噪声。根据产生机理和气体输出特性,噪声可以分为噪声注入,噪声涡旋,噪声旋转,噪声周期性消耗以及噪声触发。在压力调节器的操作过程中,主要产生噪声射流和噪声旋涡。压力调节器的作用是在控制阀中循环的高压和高速天然气导致的,气体的状态在窒息前后会改变参数,并且气体量会增加,这看起来非常困难。在高速下,高压天然气被强制与周围的固定气体混合,而噪声则是由离开控制阀的高速气流中产生的,它会在过程中形成噪声旋涡。由于可以通过压力控制阀的打开而获得的高速气流的内部压力低于周围正常气体的压力,因此在高速气流周围会产生很强的排气压力。空气和大量气体被释放到空中,并且沿气流方向将射流吸入一定距离,因此,空气流量随着速率的增加而逐渐减小。但是,阀口附近的气流速度很小,接近气流中心的声速,这简称为射流或射流芯,射流芯长度约为阀口宽度的 5 倍,混合有吸入气体的快速空气流将尽可能多地注入阀芯周围。在此范围内,气流是一个复杂且可变的电压,会产生很高的功率。因压力和流量在上升通道中成倍增加,释放出一个强大的噪声,该噪声在内部不同位置迅速变化,流量越大,创建的噪声越多^[2]。

2.3 管道噪声

天然气通过压力调节器后,会发生气体膨胀过程,形成湍流和恒定的流体运动,从而在经过管道时,形成巨大的噪音。

3 天然气调压站降噪措施

3.1 调压器内降噪

对于降噪控制器,标准方法是在控制器的阀口中安装内置消音器。该消音器被归类为小孔消音器,其原理是减少消音器噪声。气体通过消音器在内部注入,噪声的注入频率与喷嘴直径成正比。噪声能量像小的喷嘴一样,从低频变为高频,如果小孔足够小,则噪声会穿过人耳接收的频率范围。

3.2 调压器后降噪

当天然气进入控制器通道时,通常会有一个容量增加过程。在这时候,天然气气体压力低,并且非常不稳定。噪

声部分是与噪声流量控制器通讯时,要解决的主要问题,根据减速和减压原理,当高压气体在恒定的流场中通过打开的节流板时,压力降低。通过将多相开孔板串联,进行大降压,直接滑入具有大漂移的小压力流中。由于噪声与大的压降强度成正比,压力迅速变化,因此可以根据小孔注入和压力分级的原则来减小噪声^[3]。

3.3 道内降噪

插入型消声器是解决噪声声形管问题的一种消声器,其基本原理是天然气穿过管时,在管上安装了一个小的空心吸声器以达到隔音效果。

3.4 管道外敷吸声隔声材料降噪

吸声材料是指吸声系数高的非金属材料,通常是细纤维,材料中有许多相同的小孔。空腔形成的管道可以建模为在几个细管,或固定框架之间形成的毛细管结构,声波传播到物体时,声波的振动速度与管壁附近的细管的振动速度之间的差异不同。这是由中间部分的热运动的差异引起的,而内部振动力与声波的摩擦力有关。好的吸音材料主要是具有较小音孔的纤维材料,其主要特点是,埋入声音室的材料会接收声音但是材料用料却不是很多,换句话说,低频声音的吸声差,而高频声音的吸声好。随着材料厚度的增加,可以改善低压接收器的性能。好的接收材料通常可以在大约5厘米的频率下更好地解决声音问题。即使经过噪声吸收处理,原音的一部分仍以声波的形式保留。加工高密度隔音板,基本原理是基于反射和衰减原理的隔音。该降噪方法简单,易于实现且价格便宜,如果正确选择了材料,这就是降噪的最佳方法^[4]。

3.5 建筑降噪

在调压站建筑结构降噪方面,可以很好地用于吸声和隔音,但是解决方案的目的和方法不同。用于接收声音的语音处理的目的是减少空间噪声中的重复反射,即减少空间中声音的复合,并减少共鸣声音的持续时间。在噪声处,主要表现为内部噪声水平的下降。隔音的目的是使噪声从声源的腔室(在站内)与站外分离,保护附近的建筑物和居民免受噪声的侵害。在检查降噪结构时,必须同时考虑接缝的吸收测量和隔音测量。隔音公司可以在受控环境中改善工作环境,防止噪声扩散到站外,并将调压站调小噪声。

3.6 包覆吸声材料与隔声箱

吸声材料是指吸声系数高的非金属材料,通常是细纤维,材料中有许多相同的小孔。空腔形成的管道可以建模为在几个细管,或固定框架之间形成的毛细管结构,声波传播到物体时,声波的振动速度与管壁附近的细管的振动速度之间的差异不同。这是由中间部分的热运动的差异引起的,而内部振动力与声波的摩擦力有关。好的吸音材料主要是具有较小音孔的纤维材料,其主要特点是,埋入声音室的材料会接收声音但是材料用料却不是很多,换句话说,低频声音的吸声差,而高频声音的吸声好。随着材料厚度的增加,可以改善低压接收器的性能。好的接收材料通常可以在大约5厘米的频率下更好地解决声音问题。随着材料厚度的增加,可以改善低压接收器的性能,使用其他站点设备。例如,可以在管道上使用吸音材料,在调压器上安装吸音盒,然后将吸音材料插入盒中。

4 结语

天然气调压站降噪主要采用主动降噪法,笼式消声器可在调节器下游的控制阀开口上安装膨胀管消声器,导管或其他种类的消声器。将噪声放到源头,可以使用具有隔音材料的电压表将稳压器与隔音盒隔离。无论是从生产成本和降噪效率的角度考虑降噪措施的选择和使用,还是基于天然气调压站尺寸,结构,流量要求和噪声排放限值以及其他特定条件的特定分析,都应该选择最佳和最合适的降噪程序。

【参考文献】

- [1] 高春梅,乔斌,李清,颜丹平.天然气调压站噪声分析与降噪措施[J].煤气与热力,2019,39(12):38-42+44.
- [2] 孟宪彬,丁宁,丁国光,付铁,梁振明,鲍付民.燃气电厂天然气调压站的噪声治理设计[J].河北电力技术,2019,38(05):52-55.
- [3] 朱礼君,陈君,胡柠抒.天然气调压站噪声控制探究[J].化工管理,2016(15):166-167.
- [4] 安少苦,张文峰.浅谈天然气调压站场的噪音控制措施[A].河南省土木建筑学会.土木建筑学术文库(第12卷)[C].:河南省土木建筑学会,2009:2.