

制氧设备运行噪音治理探讨

许晶利

(通化钢铁股份有限公司能源事业部制氧二作业区 吉林 通化 134003)

摘要: 制氧设备经过不断的发展,在工业生产领域、医疗领域等多个领域中都有着重要的作用,且随着制氧技术的不断升级,制氧设备的技术水平不断提高。但是因制氧的基本特点,制氧设备在运行过程中会产生一定的噪音,如何有效治理该部分噪音,是困扰制氧设备制造行业的一个问题,需要结合制氧原理以及制氧设备运行模式进行优化。本文对制氧设备运行噪音治理进行了深入的研究与分析,并提出一些合理的意见和措施,旨在进一步提高制氧设备综合质量,解决噪音问题,为人们提供更好的制氧服务。

关键词: 制氧设备;运行过程;噪音问题;治理方案;优化措施

0 引言

制氧装置所产生的噪音是许多钢铁生产、制造、加工企业中最主要的噪音污染源,在长期高分贝噪音的影响下,生产人员的工作状态、精神状态以及身体健康都会受到很大的影响。但是制氧装置在工业生产中具有不可替代的作用,是许多工业产品、原材料炼化等环节中的核心设备。为此,针对制氧设备噪音治理的研究就尤为重要,通过降低噪音分贝、隔离等措施,以制氧工作的原理为基础,对噪音治理方案进行不断地优化。本文结合了 H 市某钢厂生产车间的制氧设备噪音治理案例,提出了创新式的噪音治理方案。

1 制氧设备运行噪音现状分析

制氧装置在工业生产中具有重要的作用,是许多工业企业的基础生产设备。但是在制氧设备运行过程中,会产生大量的噪音,从而对生产环境造成了很大的污染。根据相关研究表明,人在长时间处于 85dB 的环境中,情绪和精神状态会受到明显的感染,会表现出烦躁、精神难以集中、易怒、缺乏耐心等不良情绪,这些情绪对于生产人员的工作开展会造成很大的负面影响,且如果时间过长,会对人的听力造成很大的损伤,使人出现噪音性耳聋疾病,还会引起神经系统、消化系统、分泌系统等多种疾病。在噪音分贝超过 120dB 的环境下,人会产生重度耳聋,严重时会导致人双耳完全失聪。在大部分需要采用制氧设备的企业中,生产人员每天需要工作 10 个小时以上,在长时间的噪音笼罩下,部分生产人员的身体健康受到了很大的影响。

2 制氧设备运行噪音产生原因分析

本文选取了 2019 年, H 市 TH 钢铁公司的部分制氧设备为研究对象,对其噪音产生的原因进行分析。

2.1 制氧设备动设备噪音

H 市 TH 钢铁公司所采用的制氧设备为德国曼透平公司制造的两种不同型号空压机,两万空压机的具体参数为:型号为 RIK80-4,流量 < 120000m³/h;排气压力 ≤ 0.55MPa;设计压力为 0.8MPa;输入转速为 1500r/min;输出转速为 7682r/min,该空压机外部带有隔音罩。三万五空压机的具体参数为:型号为 RINK100;流量为 169000Nm³/h;排气压力为 0.56MPa;转速为 5890r/min。根据对其生产车间内噪

音分贝的检测,在制氧设备组全部运行的状态下,最高分贝可以达到 121dB(A),噪音分贝已经超过对人造成影响的标准线。根据对该制氧设备机组的运行状态分析,该机组的噪音主要是空气动力性噪音和机械噪音,占比较大的是空气动力性噪音。空气动力性噪音是因为机组在运行时排气管、功率、叶片等多种因素而共同导致的,机械噪音则是机组运行中内部齿轮、轴承等摩擦而导致的。

2.2 管道噪音和气阀噪音

管道噪音是在管道中所产生的离心风机空气动力性噪音和高速气流冲击管道而形成的噪音,管道作为一种线性声音源,声音传播衰减速度相较于点性声音源更慢,所以噪音危害程度更重。阀门噪音是指机组在运行过程中的机械振动噪音和流体动力噪音,当流体经过阀门出口时会产生较为强烈的振动,从而产生了大量的噪音,噪音分贝较大。

2.3 自洁式空气过滤噪音

自洁式空气过滤噪音是因为机组在运行过程中,由过滤器所产生的噪音和空压机进口所产生的挤压式噪音。过滤器在进口处和出口处的空气动力性噪音较大,因为气流速度较快且不稳定,会在进口处和出口处相互挤压,从而形成较为强烈的噪音。除此之外,过滤器的反向喷嘴也是导致出现噪音的主要因素,过滤器的反向喷嘴会间断性地喷出较强的脉冲气流,脉冲气流与空气发生较为强烈的冲击,从而出现了较大的噪音,且该噪音一般呈现中高频的特点。

3 制氧设备噪音治理方案设计及优化

H 市 TH 钢铁公司于 2019 年开展制氧设备噪音治理工作,设计了相应的噪音治理优化方案。

3.1 噪音治理技术选择

技术选择是噪音治理方案设计的核心内容, H 市 TH 钢铁公司根据制氧作业区内制氧设备机组类型,并以上文所述的主要噪音类型为切入点,对噪音治理技术进行了优化。首先,在动设备噪音治理技术方面,选择了对制氧设备机组音源隔离的治理方式,在制氧设备机组中安装了隔音罩,隔音罩的结构主要由隔音门窗、进排风消声装置、排风扇和温度报警器构成。其次,在自洁式空气过滤噪音方面,对室

(下转第 151 页)

改造前 100%	改造后 75%
3.2 空压机电流	
改造前 120A	改造后 100A
3.3PSA 制氮	
改造前用电 14.9KW/ 台 ×2	改造后 0
3.4 压力	
改造前 MP a	改造后 MP a
空压机排气压力 0.76	0.82
外送工厂空气 0.6	0.7
外送仪表空气 0.63	0.72
外送氮气 0.56	0.60
3.5 工厂空气、仪表空气露点	
改造前 -24℃	改造后 -45℃
经济效果分析	
①节电	
空压机机电电压 10kV	改造后电流降低 15 ~ 20A

全年节电效益:

空压机: $10 \times 15 \times 24 \times 350 \times 0.8 \times 0.62 = 664020$ (元)

冷干机: $14.9 \times 2 \times 24 \times 350 \times 0.62 = 155198$ (元)

总节电效益: $664020 + 155198 = 819218$ (元)

②每年节省 PSA 制氮设备、检修费用约 10 万元。

4 结语

本项目技改达到预期效果, 项目投资一年均可收回。

参考文献:

- [1] 刘萍. 零气耗压缩热再生吸附式干燥机在压缩空气净化系统中的节能效果分析 [J]. 内燃机与配件, 2017, 000(024).
- [2] 赵刘强, 杨天亮. 空压机干燥装置零气耗技术应用 [J]. 云南冶金, 2020(5).
- [3] 胡一鸣. 零气耗余热再生吸附式压缩空气干燥技术应用 [J]. 中国机械, 2015(18).

作者简介: 宁晓泰 (1973.10.6), 男, 汉族, 河南三门峡人, 本科, 助理工程师; 研究方向: 化工工艺。

(上接第 149 页)

外的自洁式空气过滤器安装隔音屏, 该隔音屏能够很好地吸收外部过滤器所产生的噪音, 同时为了防止治理效果出现重合降低治理实际效果的问题, 技术人员采用吸隔声板将设备机组围绕, 并在内部安装了一些吸声材料, 从而能够提高吸声效果, 能够对自洁式空气过滤器所产生的噪音进行吸收。第三, 在管道与阀门噪音治理方面, 技术人员拟采用在制氧设备机组管道安装消声器的方式, 并对管道结构进行调整, 但是在实际治理开展过程中发现, 以现有的技术手段采用该方案较为困难, 且治理成本太高, 因此采用了隔音包扎的方式, 在管道进出口采用吸声材料, 治理效果较好。

3.2 治理方式与材料选择

在完成治理方案设计后, 需要对治理方式和材料选择等方面进行设计。隔音罩、隔音屏等可以直接在市场中购买成品, 但是在管道、阀门等噪音治理方面, 通过包扎的方式则不能购买成品, 需要根据制氧设备机组具体型号和参数进行调整。因此, 技术人员根据制氧设备机组的型号确定了包扎方式, 并通过对吸声材料的分析, 选择了性价比最高的材料, 并对包扎材料厚度、吸声控间隙进行计算, 从而达到最佳噪音治理效果。经过科学的计算与实践, 技术人员最终确定了治理方式和包扎材料: 材料选择为非海绵硫化橡胶, 厚度为 2.6mm, 吸声控间隙为 5.24kg/m^2 , 并在该材料外部设置了密度为 30kg/m^2 的橡胶吸声棉, 经过测试该治理方式能够对管道噪音和阀门噪音取得较好的吸声效果, 噪音分贝有很大幅度降低。

3.3 最终治理方案确定及优化

在进行上述的设计和试验后, 最终确定了如下的制氧设备机组噪音治理方案:

(1) 三万五空压机组、氧压机组购买隔音罩成品, 隔

音罩等级根据现有制氧设备机组噪音参数确定, 并考虑到安装隔音罩后制氧设备机组的散热问题, 在隔音罩中加入了排风孔, 安装了轴流风机, 有利于空气循环, 具有很好的散热效果, 防止因内部温度过高对制氧设备机组造成损坏。

(2) H 市 TH 钢铁公司的二层和三层之间的多种管道进行开孔, 并增加了制氧设备机组下方管道开孔数量, 并在厂房内部的楼板之间安装了 0.6mm 的镀锌板, 在镀锌板中填充吸声棉, 再覆盖一层镀锌板, 吸声棉厚度约为 300mm, 能够对制氧设备机组所产生的噪音进行吸收。

(3) 在厂房内部建造隔音墙和隔音门, 厂房内部的窗户全部更换为三层隔音窗, 并安装了一些静音通风器。

(4) 在空气过滤器、空压机管道、膨胀机增压后空气管道等部分选择了包扎方式。

4 治理效果

在治理方案全部完毕后, H 市 TH 钢铁公司的制氧设备机组噪音污染等级有了明显的下降, 经过检测平均分贝为 74.3dB (A), 治理效果较好。

5 结语

综上所述, 本文对制氧设备噪音治理方案进行优化, 希望可以对我国工业生产领域起到一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 刘兰涛. 冶金企业制氧工艺改进及设备噪音治理 [J]. 冶金管理, 2019, No.371(09):P.61-67.
- [2] 田超宇. 大型制氧空压机异常振动处理及维护要点 [J]. 数字化用户, 2019, 025(017):P.203-203.
- [3] 玉杰泰. 工厂环境噪声影响评价工作研究 [J]. 2019, (003):P.0930-0930.