

T_1 —— 温度, $T_1 = 293 \text{ K}$;

T_2 —— 温度, $T_2 = 303 \text{ K}$ 。

G_1, G_2, P_1 和 P_2 —— 同 1.1。

计算求得小孔通流截面积为:

$$S_1 = 59.5 \text{ mm}^2;$$

$$S_2 = 58.7 \text{ mm}^2。$$

从计算所得的 s 值可见,其排气量影响小于 5%,符合生产工艺要求。

3.5 小孔数量

根据以上算式所得数值,联立以下两公式组成方程,可求解出小孔数量。

$$n = \left(\frac{D}{d} \right)^2$$

$$C = 2 \sqrt{S/\pi}$$

经计算求出小孔数量为 78.5 个。考虑到介质为水蒸汽时也可使用,将小孔数量增至 91 个。

3.6 孔间距

由空气动力学可知,喷注气体一般以 8° 左右的角度扩张,且相同方向气流相互吸引,并有汇合成单个喷注的趋势,因此必须考虑气流的干涉。根据理论分析和试验结果,孔间距 b 大于 8 mm 时,可以避免这种干涉。

3.7 材质

考虑到腔体承受压力及金属的电腐蚀和水蒸汽腐蚀,选取 ZL103 (Al-Si 合金共晶体) 材料,用金属型铸造方式制造消声器,以使之坚固耐用。铸件通过“时效硬化”法处理,以提高其强度。也可以选取 ZL102 材质,但在浇铸前应作处理,即在金属溶液中加入合金质量的 2%~3% 的变质剂(一般可用 $2/3\text{NaF} + 1/3\text{NaCl}$),使铸造合金的金相组织显著细化,退火后材料的强度极限 σ_b 由 140 MPa 提高到 150 MPa 以上,延伸率 e 由 3% 提高到 4% 以上。该材料的铸造性能及抗腐蚀性能更加优异。

4 实际使用效果

安装该消声器后,打包机噪声的脉冲有效值降为 82 dB(A),降噪量为 32 dB(A) (插入损失法);硫化机噪声的脉冲有效值为 92 dB(A),降噪量为 23 dB(A)。实际消声量至少达到 28 dB(A) (声源的指向性所致)。从所测频谱及脉冲有效值(如图 4 所示)可见,该消声器的移频效果较理想,消声频带较宽,消声量超过了设计要求。

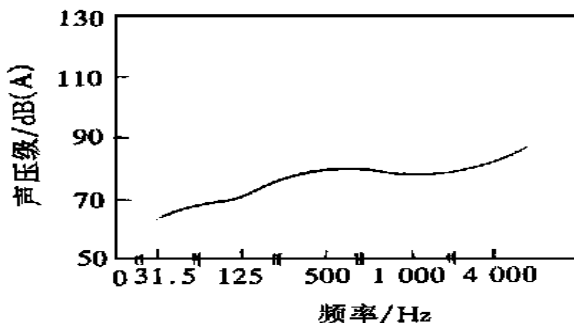


图 4 噪声频谱及脉冲有效值

5 结语

本次研制的小孔喷注消声器从发声机理上通过升频效应,把绝大部分声能转化为人类听觉以外的超高频谱范围,使之对人类的干扰噪声大幅度减小,具有消声频带宽、降噪量大、结构简单、坚固耐用及适用范围广等特点,并可用于水蒸汽排放噪声的控制。

参考文献:

- [1] 方丹群,王文奇,孙家麒. 噪声控制[M]. 北京:北京出版社, 1986. 733-740.

致谢:本工作在完成过程中得到徐州市环境科学研究所和徐州市环保局的有关专家的协助,在此表示衷心的感谢。

收稿日期:2001-08-08

荣成荣达公司周明君等 3 人获 9 项国家专利

中图分类号:U463.341 文献标识码:D

2001 年 10 月,国家知识产权局授予荣成荣达橡胶制品有限公司董事长周明君等 3 人 9 项实用新型专利证书。

这 9 项专利分别是水胎、轮胎胎圈包布、轮胎钢丝圈、胶囊、轮胎填充料混炼机、轮胎钢丝圈卷成盘、轮胎包圈机、轮胎罐式水胎硫化自动装置和轮胎清模机。

(荣成荣达橡胶制品有限公司
姜学光供稿)