

文章编号: 100829225(2004)0420095202

餐饮业排油烟风机噪声的治理

王菲¹, 于宏壮²

(1. 沈阳市皇姑区环保局, 辽宁 沈阳 110036; 2. 沈阳大学, 辽宁 沈阳 110044)

摘 要: 介绍宾馆、饭店用排油烟风机噪声治理的技术方法和设备结构, 对治理效果进行了计算与实测, 结果表明, 可用消声器与隔声罩治理噪声, 但必须增加隔声板吸声材料的厚度与密度。

关键词: 餐饮业; 风机; 噪声; 治理

中图分类号: TU 112.5 **文献标识码:** A

餐饮业的宾馆、饭店的排油烟风机, 在排出炉灶上的油烟的同时, 也产生了噪声污染, 影响周围环境。这种现象近年来有上升趋势, 急需加强管理与治理^[1,2]。

1 排油烟风机的噪声特点

这类风机的转数通常在 700 ~ 1 000 r/min, 频率特性明显呈低中频特性, 噪声通常在 64 ~ 85 dB, 以出风口为最大。在出风口接入管道后噪声通常降至 60 ~ 70 dB, 这就大大减少了对环境的影响。但当环境要求严的场合或其他特殊情况时仍不能满足环境要求。我们遇到的 Lp2415 A 离心式风机, 转数 $n = 960$ r/min, 流量 $Q = 15\ 800$ m³/h, 功率 4 kW。出风口没有接入管道(受现场限制不能高空排放, 进口用静电式除油烟机除烟净化), 风机噪声较高, 在距风机 1 m 处实测噪声为 83 dB, 频率特性呈低中频特性, 如图 1 所示。在距离风机约 20 m 的居民窗前 1 m 处实测, 噪声为 66

dB, 超过了 2 类地区昼间环境标准。根据噪声的衰减特性, 低中频噪声衰减较慢, 若按点声源距离衰减应为 $20 \lg 20 = 26$ dB, 而实际衰减了 17 dB, 衰减量相差 9 dB。所以低频噪声风机对周围环境的影响要比中高频噪声风机的影响大些。另外, 隔声与消声设备对低频噪声是薄弱环节, 即对低频噪声的隔声与消声效果差些。它们不但给噪声治理带来一定困难, 同时也使治理费用明显增高。

2 噪声治理技术方法

我们对某饭店的 Lp2415 A 离心式风机进行了治理, 治理措施是风机机组用隔声罩隔声, 消声装置的总体尺寸为长 × 宽 × 高 = 316 m × 112 m × 114 m, 矩形截面。根据风机的管道走向和作用不同, (有时用作排烟, 有时用作空调进气), 隔声罩也根据风机的作用分为 A、B 两个部分组成。罩上开设进出口, 并用阻性消声器, 消声器为矩形截面, 尺寸为 400 mm × 700 mm × 1 400 mm。根据风机频谱, 吸声板结构是按 $f = 850$ Hz 设计的, 消声板片结构如图 2。因为吸声结构厚度 $L = \lambda/4$ 时, 吸声量最大, 因此吸声片的厚度 $L = 100$ mm。适当增加吸声片密度, (如用玻璃棉, 其密度应大于 35 kg/m³), 或用密度较大的岩棉板等材料, 且采取在消声片内设置挡板和在两端设置导流板等技术措施, 消声效果明显提高。

消声器的消声量计算, 按别洛夫公式^[3]:

$$L = () \pi l / S \quad (1)$$

式中, $()$ 为消声系数, l 为消声器有效长度。当 $f = 500$ Hz 时玻璃棉消声系数 $() = 112$, 消声器

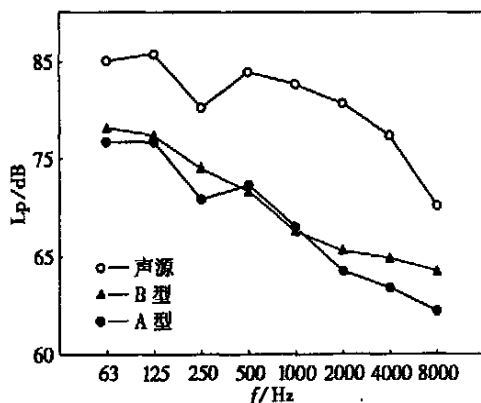


图 1 消声效果实测频谱

收稿日期: 2004202228

作者简介: 王菲(1971-), 女, 辽宁沈阳人, 沈阳市皇姑区环保局工程师。

周长 $P = 118 \text{ m}$, 消声器截面积 $S = 0.118 \text{ m}^2$, 代入式(1), 得 $L = 16.8 \text{ dB}$.

隔声罩采用分体组装结构, 在电机处设通风口并加装消声器, 用以散热. 散热口以消声器形式(通风截面不为零)时, 罩的隔声量按下式估算^[4, 5]:

$$L = L_x + 10 \lg(S_Z / S_X) \quad (2)$$

式中, L_x 为消声器消声量, dB; S_Z, S_X 分别为隔声罩壁和消声器截面面积, m^2 ; B 为罩壁的平均吸声系数. 根据给出的隔声罩和消声器的结构尺寸, $S_Z = 911 \text{ m}^2$, $B = 0.6$, $S_X = 0.136 \text{ m}^2$, 代入式(2) $L = 2816 \text{ dB}$. 风机机械噪声与出口噪声按 80 dB 计算(按实测值或对比值), 则治理后风机噪声为 $80 - 2816 = 5114 \text{ (dB)}$, 出口噪声为 $80 - 1618 = 6312 \text{ (dB)}$, 出口离地面约 3 m, 考虑约降噪声 3 dB, 因此在地面噪声可能值是 60 dB 左右.

隔声罩的结构除便于安装拆卸外, 还应便于观察和维修, 如设观察孔或方便门等. 但这些处理一定要注意消声措施.

3 治理效果实测

施工后进行现场实测, 测量时按风机的两种功用, 分别封堵或打开相应进出口, 消声频谱如图 2 所示. 图中曲线 A、B 分别为隔声罩 A、B 对应的消声效果. 可见两个部分的消声效果相差不多, 风机隔声罩外 1 m 处实测噪声为 60 dB, 消声效果为 23 dB, 与上面理论计算结果基本符合, 噪声治理的消声效果实测值如表 1 所示. 低中频段 125 ~

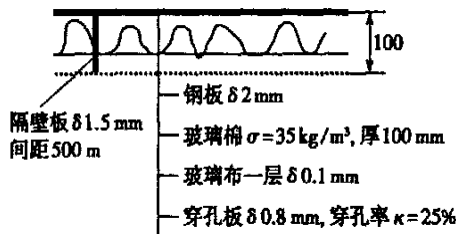


图 2 消声板片结构

1 000 Hz 的插入损失如表 2 所示, 可见消声量比较好, 特别是 500 ~ 1 000 Hz, 达到 14 dB, 与理论值很接近.

治理后居民窗前 1 m 处, 实测噪声为 52 dB, 实际降噪量为 14 dB, 达到该地区的环境噪声标准, 并远远低于二类地区环境噪声昼间标准, 居民和企业均很满意.

测 点	dB	
	距风机 1 m 处	距居民窗前 1 m
治理前	83	66
治理后	60	52
效 果	23	14

频带/ Hz	dB			
	125	250	500	1 000
A 型	910	915	1115	1510
B 型	910	710	1210	1515

4 结 论

低噪声风机的治理方法与一般风机基本相似, 用消声器与隔声罩治理, 但在消声结构方面有明显区别, 必须把隔声板吸声材料加厚、密度加大, 才能取得好的消声效果. 本文的研究可为低噪声风机的噪声治理和工程设计提供参考.

参考文献:

- [1] 贾向义, 吉晓丹, 孙学礼, 等. 卡拉 OK 扰民噪声治理的研究[J]. 环境污染治理技术与设备, 2003(6): 74 - 76.
- [2] 刘先卓, 陈敏, 等. 近年来噪声扰民特点及治理技术探讨[J]. 增刊 2002, (23): 87 - 89.
- [3] 沈阳市环境保护局. 环境保护公务员必读[M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 1998.
- [4] 陈敏, 贾向义, 等. 大截面消声装置的研制与应用[J]. 沈阳工业高等专科学校学报, 1991, (1): 14 - 16.
- [5] 陈敏, 任广福. 隔声罩新结构的研制与应用[J]. 环境工程, 1989, (2): 53 - 54.

Noise control of range hoods in catering industry

WANG Fei¹, YU Hongzhuang²

(1. Bureau for Environmental Protection, Huanggu District, Shenyang 110036, China; 2. Fushun Petrochemical Company, Fushun 113008, China)

Abstract: Introduces the techniques and the equipment structure of noise control of range hood, which is generally used in catering industry. Computes and real surveys the effect of the control. The result shows that, the muffler and sound insulating cover could be used in noise controlling, but to get good results, the thickness and density of sound insulating board must be increased.

Key words: catering industry; range hood; noise; control

【责任编辑 张学娅】