

防治技术

轴流风机中低频噪声治理

康力, 赵英刚

(徐州建筑职业技术学院, 江苏徐州 221008)

摘要: 通过研究 2K58-28 型轴流风机的噪声问题, 阐述了建消声塔形成共振腔及采用软隔声装置等办法解决中、低频噪声治理难题。

关键词: 低频噪声; 消声塔; 软隔声

中图分类号: TB535 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8759(2004)04-0041-02

NOISE TREATMENT IN INTERMEDIATE - LOW FREQUENCY AEROFOIL FAN

KANGLi, ZHAO Ying-gang

(Xuzhou Institute of Architectural Technology, Xuzhou 221008, China)

Abstract: The paper introduces the treatment of noise to model 2K58-28 Aerofoil fan. The construction of noise damping tower to form resonance cavity and the utilization of the soft noise insulation device can solve the intermediate - low frequency noise.

Keywords: low frequency noise; noise damping tower; soft noise insulation

0 引言

某矿现安有两台 2K58-28 型轴流风机, 据煤矿提供的技术参数, 扩散口噪声 89 dB(A), 厂界噪声 64.5 dB(A)。风井风道内装有 4 组万丽板吸声片, 成为阻性消声结构, 此吸声片现阶段吸声效果下降, 加上扩散口离厂界距离仅 1 m, 使厂界噪声超出国家标准规定值。从煤矿提供的数据来看, 设计风压 2157.5 Pa, 目前风压值 1569.1 Pa, 有较大余量, 这对降噪结构的设计有利; 设计风量 170 m³/s, 现风量为 150 m³/s。考虑到现有吸声片引起的风量损失, 降噪设计可以保证降噪前后出风量基本不变。

煤矿风井所属区域为二类混合区, 按国家标准规定允许厂界噪声标准值, 白天 60 dB(A), 夜间

50 dB(A), 受矿方委托, 提出如下治理方案。

1 方案设计目标及指导思想

(1) 通过治理使厂界噪声达到二类混合区厂界噪声标准, 即白天 60 dB(A), 夜间 50 dB(A)。

(2) 施工期间, 不影响矿井正常通风, 保证通风机安全。

(3) 降噪设施结构简单, 可靠, 使用寿命在 15 a 以上, 消声材料具有防腐、防潮、阻燃性能。

(4) 治理前后, 在进风阻力及风叶角度不变前提下, 新增风阻不超过 117.7 Pa, 风量减少不超过 5%。

(5) 工程投资省, 运行费用低, 维修量小。

2 噪声监测情况分析

数据来源: 某矿务局环境检测站噪声监测报告及煤矿自测。

厂界噪声: 64.5 dB(A);

收稿日期: 2004-03-01

第一作者简介: 康力 (1965-), 女, 副教授, 任教于徐州建筑职业技术学院机电系。

扩散口噪声: 89 dB(A);

机壳: 89 dB(A);

电机噪声: 88 dB(A)。

(1) 扩散口噪声: 此噪声以空气动力性噪声为主, 由频率特征来看, 以低、中频占主导地位, 频谱曲线如图 1。由图中频率特性分析来看, 噪声峰值出现 125 Hz 左右, 对此低频噪声, 原风道内片式消声结构起的效果很小。

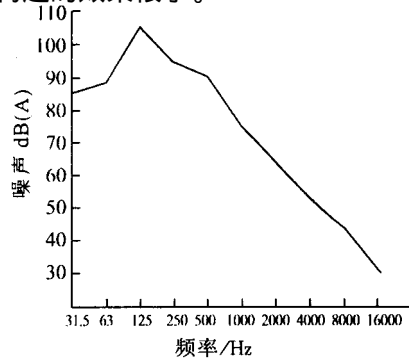


图 1 扩散口噪声频谱曲线

(2) 机壳噪声: 此噪声由机械噪声和空气动力性噪声合成, 该噪声和扩散口噪声频率特性基本相似。

(3) 电机噪声: 声源的产生是由电磁噪声风扇噪声和机械噪声组合而成。

3 治理工艺

(1) 降噪目标值的确定

扩散口距厂界最近处仅 1 m, 噪声达 89 dB

(A), 根据声波衰减公式:

$$L_p = L_w - 20 \lg R - K$$

式中, L_p 为厂界噪声;

L_w 为扩散口噪声;

R 为离声源距离;

K 为修正值, 自由空间 $K=11$, 半自由空间 $K=8$ 。

按二类混合区标准, 治理后厂界噪声为 50 dB

(A), 相应治理后扩散口处噪声为:

$$L_w = L_p + 20 \lg R + K$$

$$= 50 + 20 \lg 1 + K$$

$$= 50 + 11$$

$$= 61 \text{ dB(A)}$$

现扩散口噪声为 89 dB(A), 则降噪目标值应为: $89 - 61 = 28 \text{ dB(A)}$, 即降噪设施应把扩散口处噪声降低 28 dB(A) 才能达标。此数值较大, 且噪声

主要是低中频噪声, 治理难度相应增加。

(2) 根据主扇噪声的声学特性和矿井通风对消声装置的要求, 消声装置要控制在额定阻力以下, 要求结构简单, 施工方便, 防潮, 防尘, 防火, 不得产生二次污染, 使用寿命长。确定扩散口降噪设施为 5 m 高消声塔, 塔体用机制砖砌成, 内设吸声片, 成为一个阻性消声结构, 吸声片采用铝穿孔板覆盖面, 主要降低扩散口中频噪声。

(3) 对于扩散口处的低频噪声, 由于上述阻性消声结构对低频噪声降噪效果不足, 需要在塔下部形成一个共振腔, 成为抗性消声器, 以降低低频噪声, 具体措施为, 将两个风道之间部分隔墙拆除, 共用一个风道, 这样既扩大了通风截面, 减少风阻, 又形成一个共振结构。

(4) 消声塔结构设计。

消声塔底部是共振腔, 上部片式消声器分两段布置, 内设吸声片两组共 32 片, 吸声片厚度 100 mm, 间距 300 mm, 设计吸声效果 30 dB(A)。

(5) 机壳部分消声设计。

机壳部分采用软隔声装置降噪, 此降噪方法经多处风井上使用证明, 吸声效果好, 省去了砌筑隔声间等构筑物, 且方便检查与维修。

(6) 机房噪声治理。

现机房门窗改为隔声门窗, 防止噪声外泄, 此外, 扩散口六个检查门全部改为隔声门。值班室隔声性能良好, 无需处理。

(7) 改善机房通风散热装置。

安装了隔声门窗的机房配备完整的通风散热系统, 包括进风消声器, 低噪声风机, 以及出风消声器等设施, 将室外自然风引入, 低噪声风机将室内热空气抽出, 达到冷热空气交换, 确保电机散热。

4 结语

该项目对于改善现场的工作环境, 降低噪声, 保护职工切身利益, 减轻劳动强度, 具有明显的效果。实际运行证明, 该工程已达到课题设计的要求, 具有较高的社会及经济效益, 具有可推广价值。

参考文献:

- [1] 刘天齐等著. 环境保护概论[M]. 高等教育出版社, 1988.
- [2] 郭秀兰等著. 工业噪声治理技术[M]. 中国环境科学出版社, 1993.