



中华人民共和国国家标准

GB/T 17697—2014/ISO 5136:2003
代替 GB/T 17697—1999

声学 风机和其他通风设备辐射入 管道的声功率测定 管道法

Acoustics—Determination of sound power radiated into a duct by fans
and other air-moving devices—In-duct method

(ISO 5136:2003, IDT)

2014-09-03 发布

2015-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|--|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 测试方法的不确定度 | 5 |
| 5 测试设备和仪器 | 7 |
| 6 测试安排 | 16 |
| 7 测试方法 | 17 |
| 8 计算 | 19 |
| 9 记录内容 | 19 |
| 10 报告内容 | 20 |
| 附录 A (规范性附录) 平均流速和模态综合修正值 $C_{3,4}$ 的确定 | 21 |
| 附录 B (规范性附录) 测试管道内声与湍流压力脉动信噪比的测定 | 27 |
| 附录 C (规范性附录) 由 1/3 倍频带声功率级计算 A 计权声功率级的计算方法 | 30 |
| 附录 D (资料性附录) 给定直径管道和流速时的 $C_{3,4}$ 值计算示例 | 31 |
| 附录 E (资料性附录) 消声末端设计和制作指南 | 33 |
| 附录 F (资料性附录) 消声末端性能评价 | 42 |
| 附录 G (资料性附录) 采样管资料 | 44 |
| 附录 H (资料性附录) 小型连接管道的风机的测试方法 | 48 |
| 附录 I (资料性附录) 大型连接管道的风机的测试方法 | 52 |
| 附录 J (资料性附录) 涡流分量的测量 | 58 |
| 参考文献 | 59 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17697—1999《声学 风机辐射入管道的声功率测定 管道法》。

本标准与 GB/T 17697—1999 相比,主要技术变化如下:

- 扩大了适用范围,包括了连接管道的空气处理机、连接管道的吸尘器、连接管道的空调器和连接管道的热风机;
- 扩展了不确定度的频率范围;
- 扩展了采样管的允许最大平均气流速度,增加了采样管的流速-模态综合修正值;
- 增加了鼻锥和泡沫球风罩的技术内容;
- 增加了末端管道最大允许声压反射系数;
- 名词和术语按照 GB/T 3947—1996《声学名词术语》定义。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 5136:2003《声学 风机和其他通风设备辐射入管道中的声功率测定 管道法》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率(neq ISO 266:1975);
- GB/T 3241—2010 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器(IEC 61260:1995,MOD)。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本标准负责起草单位:中国科学院声学研究所、深圳中雅机电实业有限公司、北京市劳动保护科学研究所、合肥工业大学、同济大学、南京大学、长沙奥邦环保实业有限公司。

本标准主要起草人:程明昆、吕亚东、田静、方庆川、张斌、任文堂、李孝宽、毛东兴、俞悟周、李志远、邱小军、莫建炎、徐欣、尹铄。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17697—1999。

引 言

附录 A 列出了确定流速和模态综合修正值的各种参数。附录 B 规定了测定声与湍流信噪比的两种方法。附录 C 给出了根据 1/3 倍频程的频带声级来计算 A 计权声功率级的方法。附录 D 给出了平均流速和模态综合修正值的计算示例。

风机及其他通风设备辐射入管道内的声功率在某种程度上取决于由声阻抗表征的管道类型。因此,对于一种测量方法,必须对测试管道作出明确规定。本标准的测试管道具有圆形截面和消声末端。附录 E 给出了典型消声末端的详细资料。由于消声末端构成的阻抗是现实中发现的高阻抗和低阻抗之间的中间值,因此这些特殊条件下得到的声功率是实际应用中的代表值。理论上,可以根据通风设备的数据和管道阻抗估算实际应用中辐射的声功率。因为目前这些资料还不完整,因此在声学计算当中通常不考虑阻抗的影响。

为了抑制传声器处的湍流压力脉动,最好采用长圆柱形的风罩(采样管)。将带有采样管的传声器安装在径向位置,这样一来,甚至在高阶声学模态的测试频率范围内都可以根据平面波计算公式确定声压级和声功率级的关系。

如果在许多不同的实验室进行重复测量,则测量不确定度根据预期的标准偏差给出(见第 4 章)。

本标准没有详细规定测量工况(性能测量)的方法,可以参照 GB/T 1236 对工况的规定。

本标准是测定风机和其他通风设备声功率级的系列方法之一。

通常在没有连接管道时,由于风机在进、出口平面的声能反射,风机进、出口辐射入自由场和辐射入管道的声功率是不同的。本标准规定的管道法适用于风机进、出口辐射入管道的声功率测定。风机进、出口辐射入自由场的声功率应当用混响室法(GB/T 6881 系列)、自由场法(GB/T 3767、GB/T 6882、GB/T 3768)或声强法(GB/T 16404 系列)测定。

声学 风机和其他通风设备辐射入 管道的声功率测定 管道法

1 范围

1.1 概述

本标准规定了一种测定连接管道的风机和其他通风设备进、出口端辐射入具有消声末端的管道内声功率的方法。

注：为了简便起见。下文所说的“风机”意指“风机和其他通风设备”。

本方法适用于空气温度为 $-50\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和辐射稳态宽、窄带和离散频率噪声的风机。测试管道直径范围为 $0.15\text{ m}\sim 2\text{ m}$ 。附录 H 和附录 I 分别描述了直径 $d<0.15\text{ m}$ 和 $d>2\text{ m}$ 的测试管道内测定风机声功率的方法。

本标准的测定方法对传声器头部位置气流最大平均流速的限值取决于传声器防护罩的类型：

- 泡沫球风罩：15 m/s；
- 鼻锥：20 m/s；
- 采样管：40 m/s。

若超过这些值，靠上述的传声器防护装置不足以抑制湍流压力脉动（见 3.9）。

声功率测试时，要按照 GB/T 1236 规定的方法测量气流参数。因此，测试管道通常在风机出口端装有“星形”整流栅以使涡流最小（见 5.2.9 和 7.3）。按照 GB/T 1236 C 型安装的大风机，可以省去整流栅，但只限于旋涡角不超过 15° 的条件（附录 J 举例说明了旋涡角的测定方法）。

注：GB/T 1236 规定的风机安装类型有：仅出口端与管道相连（B 型）、仅入口端与管道相连（C 型）和两端都与管道相连（D 型）。

1.2 适用的声源类型

本标准描述的测试方法适用于风机至少有一端与管道相连的声源，以及其他风机/消声器的组合或被称作“黑匣子”的风机组合体。

本标准涉及的风机和其他设备包括：

- 连接管道的离心风机；
- 连接管道的轴流风机；
- 连接管道的混流风机；
- 连接管道的空气处理机；
- 连接管道的吸尘装置；
- 连接管道的空调装置；
- 连接管道的热风机。

本标准也适用于辅助风机传送的气流平稳、且测试管道内声压与湍流压力脉动的信噪比不低于 6 dB（见 7.2.1）的其他气动声源，例如静压箱、风阀和节流装置。

GB/T 25516 规定了测定此类气动声源气流再生噪声声功率级的另一种方法（混响室法），它不需要在有气流的环境下测量声压。这种方法原来是为测定连接管道的消声器的气流再生噪声级而设计的。声功率的测定是在通过变径管与测试管道相连的混响室内进行的。

当风机紧邻消声器安装时，管道法测定的声压与湍流压力脉动的信噪比不足，因此对风机/消声器