



中华人民共和国国家标准

GB/T 16405—1996
eqv ISO 11691:1995

声学 管道消声器无气流状态下插入 损失测量 实验室简易法

Acoustics—Measurement of insertion loss of ducted silencers
without flow—Laboratory survey method

1996-05-27 发布

1996-12-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
**声学 管道消声器无气流状态下插入
损失测量 实验室简易法**
GB/T 16405—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14 千字
1997 年 6 月第一版 1997 年 6 月第一次印刷
印数 1—600

*

书号: 155066·1-13918 定价 10.00 元

*

标 目 312—041

目 次

前言 Ⅲ

ISO 前言 IV

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 2

4 试验设备 2

5 试验程序 4

6 记录 4

7 报告 5

附录 A(标准的附录) 插入损失的最高限值及相应修正方法 6

前 言

本标准规定了管道消声器在无气流状态下的插入损失测量方法。本标准等效采用了 ISO 11691:1995《声学——管道消声器无气流插入损失测量方法——实验室简易法》。

本标准通常适用于设计流速不超过 15 m/s 的消声器。根据我国具体情况,对该国际标准的个别条文做了适当修改。

附录 A 为本标准的附录。

本标准从 1996 年 12 月 1 日起实施。

本标准由全国声学标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:北京市劳动保护科学研究所。

本标准主要起草人:任文堂、李孝宽、李孝平。

本标准委托全国声学标准化技术委员会噪声分技术委员会负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由世界各国(ISO 成员国)标准化机构组成。ISO 技术委员会的主要任务是起草国际标准。对技术委员会起草的标准感兴趣的每个成员国有权向该委员会阐明自己的意见。与 ISO 有关的国际组织(不论是政府的或非政府的)均可以参加标准的制定工作。ISO 同国际电工委员会(IEC)在所有电工标准方面有着紧密的合作关系。

技术委员会采纳的国际标准草案提交各成员国投票,至少要有 75% 的投票国赞成,才能作为正式的国际标准发布。

国际标准 ISO 11691 是由 ISO/TC 43 声学委员会 SC1 噪声分会起草的。

本标准的附录 A 为提示的附录。

中华人民共和国国家标准

声学 管道消声器无气流状态下插入 损失测量 实验室简易法

GB/T 16405—1996
eqv ISO 11691:1995

Acoustics—Measurement of insertion loss of ducted silencers
without flow—Laboratory survey method

1 范围

1.1 总则

本标准规定了在无气流状态下测量消声器插入损失的实验室方法。

本标准主要适用于横截面为圆形和矩形的阻性消声器等管道消声器。适用消声器的尺寸为：圆形消声器的直径和矩形消声器的两边均在 80~2 000 mm 范围内。

本标准规定的测量方法未包括气流再生噪声，因此仅适用于气流再生噪声不占主导地位的消声器。由于声源不同和管道流场的存在，按本测量方法得到的插入损失值和现场的测量结果可能不同。由于试验管道中结构振动的传递，本测量方法具有一个可能测量的插入损失最高限值，最高限值的确定方法和相应的修正方法见附录 A。

1.2 测量不确定度

本测量方法的再现性的标准偏差见表 1。

表 1 再现性的标准偏差

1/3 倍频带中心频率 Hz	再现性的标准偏差 dB
50~1 250	2
1 600~10 000	3

2 引用标准

下列标准所包括的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准条文，本标准出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3241—82 声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器(neq IEC 225:1966)

GB 3785—83 声级计的电、声性能及测定方法(neq IEC 651:1979)

GB 6881—86 声学 噪声源声功率级测定 混响室精密法和工程法(neq ISO 3741—1975, ISO 3742—1975, ISO 3743—1976)

GB/T 15193—94 声校准器

GB/T 4760—1995 声学 消声器测量方法(neq ISO 7235:1991)

GB/T 3767—1996 声学 用声压测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法
(eqv ISO 3744—1994)

GB/T 16404—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第 1 部分：离散点上的测量

国家技术监督局 1996-05-27 批准

1996-12-01 实施

(eqv ISO 9614.1:1993)

ISO 7235:1991 声学——管道消声器测量程序——插入损失、气流噪声、压力损失

ISO 3743-1:1994 声学——噪声源声功率测定——混响场中小的和可移动声源的工程法 第1部分:硬壁实验房间的比较法

IEC 804:1985 积分声级计

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 插入损失 *D* insertion loss

安装消声器前后管口辐射噪声的声功率级的降低量, dB。

3.2 试验管道 test duct

位于测量消声器前、后的具有恒定横截面积的直标准管道。

3.3 替代管道 substitution duct

与测量消声器等长度、并具有相同的联结横截面的标准管道,如果消声器的进排气口面积不同,替代管道应做成锥状体。如果消声器的进排气口平面互相不平行,替代管道应尽可能具有较大的弯曲半径,作到平滑过渡。

3.4 过渡元件 transition element

声源管道和试验管道相联接的元件。有时在试验管道和消声器之间也须采用过渡元件。

3.5 标准管道 standard duct

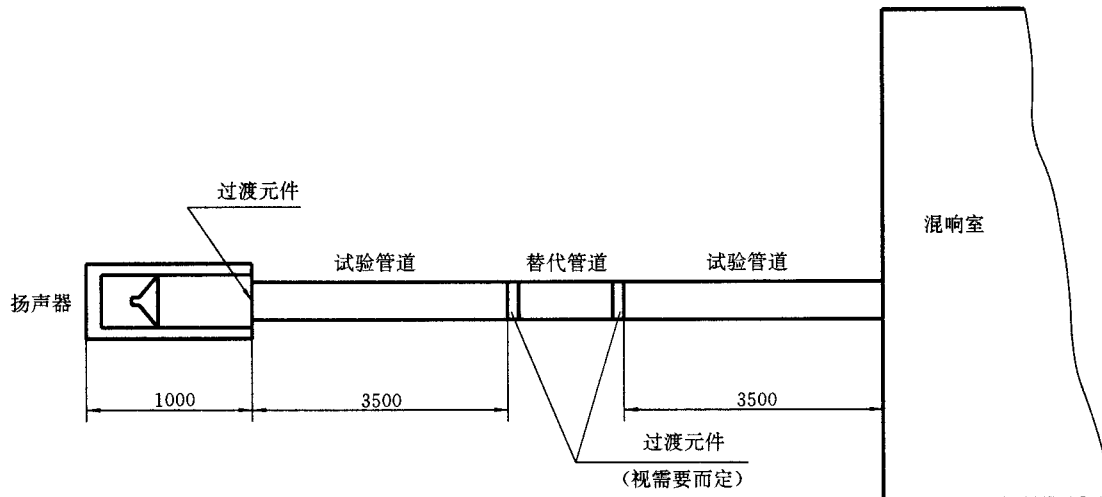
薄的金属管道,其厚度通常为:对于小型圆管道为 0.4~0.6 mm,大型圆管道为 1.2~1.5 mm,矩形管道为 0.8~1.0 mm。

4 试验设备

4.1 试验装置

试验装置见图 1,它包括:

- 噪声测量仪器(见 4.2)
- 声源设备(见 4.3)
- 过渡元件(见 4.4)
- 试验管道(见 4.5)
- 替代管道(见 4.5)
- 满足标准的确定声功率级的测试环境



单位 mm

图 1

4.2 噪声测量仪器

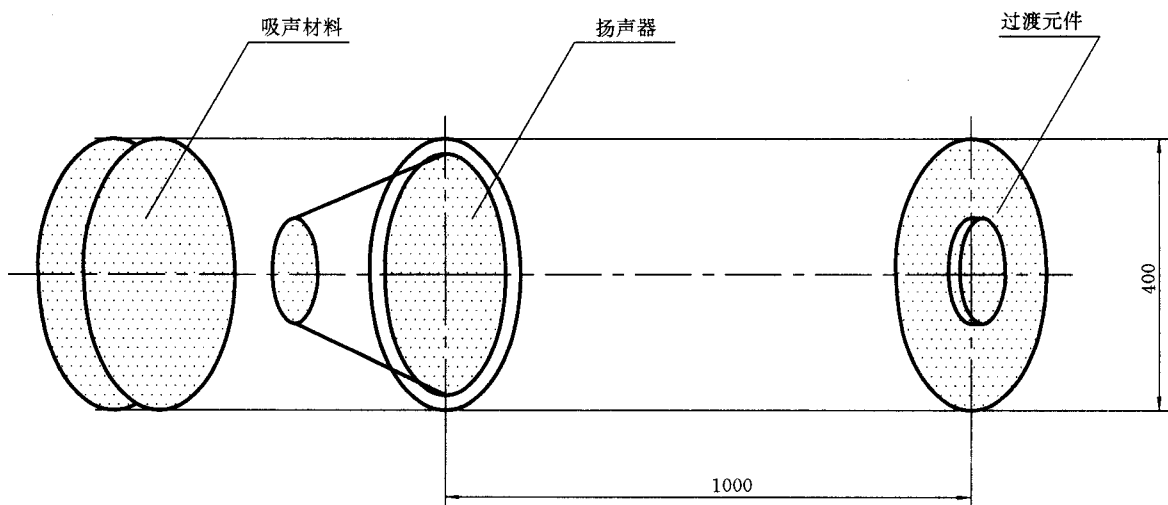
包括传声器、电缆在内的测量系统应符合 GB 3785 中关于 I 型声级计的规定。如果使用积分声级计,应符合 IEC 804 的规定。滤波器应符合 GB 3241 的有关规定。

每次系列测量前后,应采用符合 IEC 942 要求的 I 型声校准器对声测量系统进行校准。

4.3 声源设备

声源设备应与试验消声器前的管道相联接,它由信号发生器、放大器和扬声器组成。

声源由直径为 0.3 m 的扬声器和端部安装扬声器的直径为 0.4 m,长为 1 m 的圆形管道组成,见图 2。扬声器应放置在密封的扬声器箱内,背后应充填矿棉等吸声材料。扬声器组通过过渡元件和试验管道相联。



单位 mm

图 2

扬声器在设计和安装中,应注意避免结构声的传递,并尽量降低箱体的声辐射。

注:本试验装置尺寸的具体规定主要是为了减少不同试验室的再现性误差。如果试验需要采用其他尺寸的试验设备,应在报告中予以说明。

4.4 过渡元件

联接声源和试验管道的过渡元件是一个通道面积突变的元件,对声源管道和试验管道的横截面积之比,没有限制。

如果在试验管道和消声器之间采用过渡元件,其渐变过渡长度不应超过 0.6 m。

4.5 试验管道和替代管道

试验管道的横截面可以是圆形或矩形,但其尺寸应尽可能接近消声器的进排气口尺寸,试验管道的横截面积和消声器或替代管道横截面积之比应处于 0.6~1.7 范围内,如需要可在消声器和管道之间采用过渡元件。消声器前后应采用同样的试验管道,其长度等于 3.5 m。

如果消声器的插入损失高于试验装置的可能测量的最高限制,应采取附录 A 中推荐的措施以减少管道的结构声传递和空气声的辐射。

4.6 测试环境

如果采用 GB 6881 中的方法测量声功率级,其混响室应符合 GB 6881 的有关规定。

符合 GB 6881 规定的混响室是择优考虑的测量环境。符合下列标准的其他环境也是允许的:

- 符合 GB/T 3767 要求的在反射面上方的自由场;
- 符合 ISO 3743-1 要求的硬壁房间;
- 符合 GB/T 16404 要求的任何环境。

5 试验程序

测量应在 50~10 000 Hz 频率范围内各 1/3 倍频带进行。如果测量环境不是在上述整个频率范围满足要求,报告中应明确指出不满足要求的频率。

对于试验消声器和替代管道,声源应辐射相同的声功率谱。如果扬声器的端电压保持恒定,通常可以认为这一条件是被满足的。

如果采用混响室测量管口辐射声功率级,其测量方法和空间声压级的平均方法应符合 ISO 3741 的要求。

如果采用其他环境进行测量,应按相应标准的要求进行空间平均,测量表面和传声器位置应按测量管口辐射声功率级要求来确定。

如对于替代管道辐射的空间平均声压级为 L_{P1} ,安装消声器的空间平均声压级为 L_{P2} ,则消声器的插入损失为:

$$D = L_{P1} - L_{P2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

如果测量过程中,混响室的声吸收产生变化,应按 GB 6881 规定的方法进行修正。

当报告要求给出倍频带插入损失时,如果能满足下列条件,替代管道倍频带中的各 1/3 倍频带声压级是相等,则可采用式(2)计算倍频带插入损失:

$$D_{\text{oct}}(\text{dB}) = -10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{-D_1/10} + 10^{-D_2/10} + 10^{-D_3/10}) \right] \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: D_1 、 D_2 和 D_3 ——分别为倍频带内各 1/3 倍频带插入损失。

6 记录

按本标准进行试验时,应作如下记录:

6.1 试验消声器概况

- a) 消声器的类型和应用;
- b) 消声器的进排气口横向尺寸;
- c) 消声器的长度和重量;
- d) 消声器内部最窄的气流通道横截面尺寸;

- e) 气流通道的吸声片的厚度、间距和护面结构(包括穿孔率);
- f) 消声器吸声衬里的材料、厚度、间距、护面结构(包括穿孔率);
- g) 可能影响试验结果的消声器其他结构参数。

6.2 试验环境概况

- a) 测量声功率级的标准,试验环境,如果采用 GB 6881 标准测量声功率级,仅记录混响室的容积;
- b) 如采用混响室法测量声功率级,应记录管道排气口在混响室中的位置。如果采用其他方法测量声功率级,应记录传声器的测量位置;
- c) 声源和试验管道之间联接类型;
- d) 试验管道厚度、材料和结构;
- e) 测量仪器的等级和型号。

6.3 声学测量结果

消声器插入损失的频谱应以表格形式给出,最好同时给出频谱图。频谱图中的频率坐标应采用对数坐标。

7 报告

- a) 测量完成的日期和时间;
- b) 报告中至少应给出 6.1 中 a)、b)、c) 和 6.3 有关信息;
- c) 报告中应说明试验结果中符合本标准规定的频率范围和不满足本标准的频率;
- d) 如果不采用混响室法,应注明采用取得平均声压级的标准或传递元件外部的声强。

附录 A
(标准的附录)

插入损失的最高限值及相应修正方法

A1 影响插入损失最高限值的因素

一个消声器试验装置的插入损失可能测量的最高限值的影响因素包括试验管道的固体声传递、通过试验管道和试验室墙壁的空气声传递等。

通过提高试验管道的隔声量、对试验管道联接处进行隔振、提高声源和接受室之间壁的隔声量可以提高试验装置的插入损失的最高限值。

A2 插入损失最高限值的测量方法

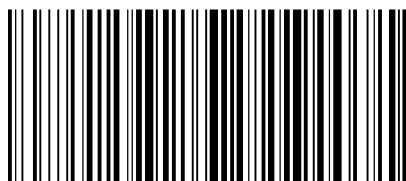
在未安装测量消声器时,在试验管道两端口用高隔声量的材料(如混凝土等)密封,按本标准第 5 章规定的方法测量其插入损失,即为插入损失最高限值。

A3 修正方法

消声器试验装置的插入损失最高限值至少应比试验消声器的插入损失测量值在所有频带高 10 dB。如果差值等于 1~9 dB,需按表 A1 进行修正。如果差值小于 4 dB 时,测量无效。

表 A1 插入损失修正值

插入损失最高限值和试验 消声器的插入损失测量值 之差值, dB	试验消声器的插入损失 修正增加值 dB
4~5	2
6~9	1
>10	0



GB/T 16405-1996

版权专有 不得翻印

*

书号: 155066 · 1-13918

定价: 10.00 元

*

标目 312—041