



中华人民共和国国家标准

GB/T 19889.6—2005/ISO 140-6:1998

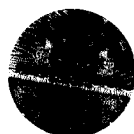
声学 建筑和建筑构件隔声测量 第6部分:楼板撞击声隔声的实验室测量

Acoustics—Measurement of sound insulation in
buildings and of building elements—
Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors

(ISO 140-6:1998, IDT)

2005-09-09 发布

2006-04-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
声 学 建 筑 和 建 筑 构 件 隔 声 测 量
第 6 部分:楼板撞击声隔声的实验室测量
GB/T 19889.6—2005/ISO 140-6:1998

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcbs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

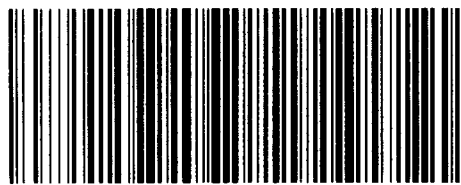
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 25 千字
2006年2月第一版 2006年2月第一次印刷

*

书号:155066·1-26916 定价 13.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 19889.6-2005

前 言

GB/T 19889《声学 建筑和建筑构件隔声测量》分为:

- 第1部分:侧向传声受抑制的实验室测试设施要求;
- 第2部分:数据精密度的确定、验证和应用;
- 第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量;
- 第4部分:房间之间空气声隔声的现场测量;
- 第5部分:外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量;
- 第6部分:楼板撞击声隔声的实验室测量;
- 第7部分:楼板撞击声隔声的现场测量;
- 第8部分:重质标准楼板覆面层撞击声改善量的实验室测量;

.....

本部分为 GB/T 19889 的第 6 部分。

本部分等同采用 ISO 140-6:1998《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第6部分:楼板撞击声隔声的实验室测量》(英文版)。

本部分按国家标准的要求对 ISO 140-6:1998 做了一些编辑性修改。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 为资料性附录。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 43)归口。

本部分起草单位:中国建筑科学研究院、同济大学、中国科学院声学研究所。

本部分主要起草人:谭华、王季卿、丁国强、吕亚东、林杰。

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量设备	2
5 测试安排	2
5.1 测试室	2
5.2 试件	3
6 测试程序和计算	3
6.1 声场的产生	3
6.2 撞击声压级的测量	3
6.3 测量的频率范围	4
6.4 混响时间测量和吸声量计算	4
6.5 背景噪声修正	4
7 精密度	5
8 结果表述	5
9 测试报告	5
附录 A(规范性附录) 标准撞击器的要求	6
附录 B(资料性附录) 侧向传声的测量	8
附录 C(资料性附录) 低频段测量导则	9
附录 D(资料性附录) 总损失因数的测量	10
附录 E(资料性附录) 测量结果的表述形式	11
参考文献	12

声学 建筑和建筑构件隔声测量

第 6 部分: 楼板撞击声隔声的实验室测量

1 范围

本部分规定了用标准撞击器激励楼板,在楼板下方测量楼板撞击噪声的实验室方法。本方法适用于对光裸楼板进行测量,也适用于对覆面层的楼板进行测量。

测量结果能够用于比较楼板的撞击声隔声性能,以及根据楼板的撞击声隔声性能对其进行分级。

注 1: 楼板撞击声隔声的现场测量按 GB/T 19889.7 的规定。

注 2: 重质标准楼板覆面层撞击声改善量的实验室测量按 ISO 140-8 的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19889 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器 (eqv IEC 61260:1995)

GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法

GB/T 15173—1994 声校准器 (eqv IEC 60942:1988)

GB/T 17181—1997 积分平均声级计 (idt IEC 60804:1985)

GB/T 19889.1—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 1 部分: 侧向传声受抑制的实验室测试设施要求 (ISO 140-1:1997, IDT)

GB/T 19889.2—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 2 部分: 数据精密度的确定、验证和应用 (ISO 140-2:1991, IDT)

GB/T 50121—2005 建筑隔声评价标准

ISO 354: 1985 声学 混响室吸声测量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

室内平均声压级 average sound pressure level in a room

L

声压平方的空间和时间的平均值与基准声压平方之比,取以 10 为底的对数乘以 10,单位: dB。空间平均是指对整个测试室而言,但不包括声源直接辐射的区域或靠近边界(例如墙面等)的区域,因为它们对结果会有显著影响。

若使用连续移动的传声器进行测量, L 由公式(1)确定:

$$L = 10 \lg \frac{\frac{1}{T_m} \int_0^{T_m} p^2(t) dt}{p_0^2} \text{ dB} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

p ——声压,单位为帕(Pa);

p_0 ——基准声压,取值 $20 \mu\text{Pa}$;

T_m ——积分平均时间,单位为秒(s)。

若使用固定位置的传声器进行测量, L 由公式(2)确定:

$$L = 10 \lg \frac{p_1^2 + p_2^2 + \cdots + p_n^2}{n \times p_0^2} \text{dB} \quad \text{..... (2)}$$

式中:

$p_1, p_2, \cdots, p_n$ ——室内 n 个不同测点的声压的方均根值。

实际上,通常是测量声压级 L_i ,此时 L 由公式(3)确定:

$$L = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{L_j/10} \right) \text{dB} \quad \text{..... (3)}$$

式中:

L_j ——室内 n 个不同测点的声压级,从 L_1 到 L_n 。

3.2

撞击声压级 impact sound pressure level

L_i

当被测楼板由标准撞击声源激励时,在接收室内测得的 1/3 倍频程的平均声压级,单位: dB。

3.3

规范化撞击声压级 normalized impact sound pressure level

L_n

撞击声压级 L_i 加一个修正项,修正项等于接收室实测的吸声量 A 与参考吸声量 A_0 之比的以 10 为底的对数乘以 10,单位: dB。 L_n 按公式(4)计算:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{dB} \quad \text{..... (4)}$$

式中:

A_0 ——取值 10 m^2 。

4 测量设备

测量设备应满足第 6 章的要求。

标准撞击器应符合附录 A 规定的要求。

声压级测量设备准确度应满足 GB/T 3785—1983 和 GB/T 17181—1997 中规定的 0 型或 1 型准确度要求。为测出声压级的绝对数值,在每次测量前应对包括传声器在内的整个测量系统进行校准。若设备制造商没有其他说明,应使用满足 GB/T 15173—1994 规定的 1 级精度要求的校准器进行校准。用于在平面行波声场中进行测量并作过校准的声级计,还应进行扩散声场的修正。

1/3 倍频程滤波器应满足 GB/T 3241—1998 规定的要求。

混响时间的测量设备应满足 ISO 354:1985 规定的要求。

注: 标准撞击器型式试验程序见附录 A。

5 测试安排

5.1 测试室

实验室测试设施应满足 GB/T 19889.1—2005 的要求。

5.2 试件

试件的尺寸由实验室测试设施中测试洞口的尺寸决定,对测试洞口的规定见 GB/T 19889.1—2005。试件面积大致在 $10\text{ m}^2 \sim 20\text{ m}^2$ 之间,且试件短边的长度不小于 2.3 m 。

试件的安装最好尽可能接近实际构造,试件周边以及内部的节点宜仔细模拟常用的连接方式和密封条件。安装情况应在测试报告中说明。

楼板的撞击声隔声性能与周边结构的耦合连接有关,为了确切地表述安装的影响,建议测量并报告损失因数(见附录 D)。

与被测楼板的声辐射相比,侧向构件的声辐射宜抑制到可忽略不计的程度,对此可按附录 B 中的步骤进行检验。

6 测试程序和计算

6.1 声场的产生

撞击声应由标准撞击器(见附录 A)产生。

撞击器在被测楼板上应至少放置四个随机分布的不同位置,撞击器位置与楼板边缘的距离应不小于 0.5 m 。对非均质楼板结构(如有梁或肋等)或是粗糙及不规则的楼板面层,撞击器可能要放置更多的位置。撞击器锤头的连线宜与梁或肋的方向成 45° 角。

撞击器开始撞击时的撞击声压级可能会显示出随时间变化的特性,在噪声级未达到稳定的情况下,不宜开始测量,试验报告中应给出测量时段。若在发声 5 min 后仍达不到稳定条件,那么宜严格控制测量时段,选在符合测量要求的时段进行测量。

在软质面层材料上进行测量时,标准撞击器要满足附录 A 中给出的特定要求,有关在软质楼板面层上放置标准撞击器的建议见附录 A。

6.2 撞击声压级的测量

6.2.1 通则

撞击声压级可以用单只传声器在室内不同位置进行测量获得,也可以用固定的传声器阵列或一个连续移动或转动的传声器获得。对所有的撞击器位置,传声器所测得的不同传声器位置上的声压级应取能量平均值[见公式(1)至(3)]。

6.2.2 传声器位置

下面给出最小间距:

- 传声器位置之间为 0.7 m ;
- 任一传声器位置与测试室边界或扩散体之间为 0.7 m ;
- 任一传声器位置与试件之间为 1.0 m 。

注:若有可能宜取更大的间距。

固定的传声器位置:

应至少有四个传声器位置,并均匀分布在接收室可供测量的空间内。

移动的传声器位置:

采用移动传声器时,扫测半径不应小于 1.0 m ,且扫测经历的平面应倾斜以便覆盖大部分可供测量的空间。扫测平面与房间任一界面(墙、楼板、天花板)的夹角不应小于 10° ,扫测持续时间不应少于 15 s 。

6.2.3 测量

固定传声器位置:

采用固定的传声器位置时,至少测量六次,应按至少四个传声器位置与至少四个撞击器位置的组合进行测量。

示例:采用两个传声器位置和两个撞击器位置构成四种可能的组合进行四次测量,另外两个传声器位置和两个撞击

器位置进行一对一的两次测量。

移动传声器位置:

采用移动的传声器时,至少测量四次,即对每一个撞击器位置测量一次。

当撞击器位置为六个或八个时,可采用一个或两个移动的传声器位置进行测量。

6.2.4 平均时间

在各固定的传声器位置上读取平均值的平均时间:对中心频率低于 400 Hz 的频带,不应少于 6 s;对中心频率较高的频带平均时间可以稍短,但不应少于 4 s。使用移动传声器时,平均时间应覆盖全部扫测位置且不应少于 30 s。

6.3 测量的频率范围

声压级测量应采用 1/3 倍频程滤波器,并应至少包括以下中心频率,单位为 Hz:

100	125	160	200	250	315
400	500	630	800	1 000	1 250
1 600	2 000	2 500	3 150	4 000	5 000

若需要低频范围的附加信息,使用含以下中心频率的 1/3 倍频程滤波器进行扩展测量,单位为 Hz:

50	63	80
----	----	----

附录 C 中给出了在低频带进行扩展测量的导则。

6.4 混响时间测量和吸声量计算

根据混响时间,用赛宾公式(5)计算公式(4)修正项中的吸声量。混响时间的测量按照 ISO 354:1985 的规定。

$$A = \frac{0.16V}{T} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

A——吸声量,单位为平方米(m²);

V——接收室容积,单位为立方米(m³);

T——混响时间,单位为秒(s)。

按 ISO 354:1985 的规定,从衰变曲线上计算混响时间的起始位置应为声源停止发声 0.1 s 左右,或者在衰变曲线上声压级比开始衰减低几分贝起计算。使用的衰变曲线段范围不应小于 20 dB,但也不应太大以至于使观察的衰减段不能近似成一条直线。使用的衰变曲线段的下端应至少高于背景噪声级 10 dB。

每一频带的混响衰减至少要测量六次。对每一种情况至少要使用一个扬声器位置和三个传声器位置,并在每个传声器位置上有两次读数。

可以使用符合 6.2.2 要求的移动传声器,但其扫测时间不应小于 30 s。

6.5 背景噪声修正

为保证接收室内的测量不受诸如试验室外面的噪声或接收系统电噪声等额外声的影响,应测量背景噪声级。用一只传声器哑头代替传声器可检验接收系统的电噪声。注意由撞击器产生并传入接收室的空气声不得影响接收室的撞击声压级。

背景噪声级应比信号和背景噪声叠加后的总声压级至少低 6 dB(最好低 15 dB 以上)。若声压级差值小于 15 dB,但大于 6 dB,按下式计算修正后的信号声压级。

$$L = 10\lg(10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10})\text{dB} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

L——修正后的信号声压级,单位为分贝(dB);

L_{sb}——信号和背景噪声叠加后的总声压级,单位为分贝(dB);

L_b ——背景噪声声压级,单位为分贝(dB)。

若任一频带的声压级差值小于或等于 6 dB,则采用 6 dB 差值时的修正量 1.3 dB 进行修正,此时应在试验报告中给出该频带 $L_n \leq \dots \text{dB}$ 的测量极限值[见第 9 章中的 k)]。

7 精密度

测量程序应具有足够的重复性,应按 GB/T 19889.2—2005 给出的方法确定其重复性,并建议时常校验,特别是当测量程序或仪器设备发生变化时要进行校验。

注:所要求的重复率见 GB/T 19889.2—2005。

8 结果表述

在试件撞击声隔声性能的试验报告中,应以表格和曲线的形式给出所有测量频率的规范化撞击声压级 L_n 值,精确到一位小数。绘制对应于对数频率标尺的规范化撞击声压级 dB 值曲线图时应采用下列尺寸:

——5 mm 表示一个 1/3 倍频程;

——20 mm 表示 10 dB。

推荐使用附录 E 中的格式,这种简明形式的试验报告列出了所有关于试验对象、试验程序和试验结果的重要信息。

若还需要给出倍频程的规范化撞击声压级,应按下式分别从三个 1/3 倍频带的数值计算得出各倍频带的数值:

$$L_{n,\text{oct}} = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^3 10^{L_{n,1/3\text{oct},j}/10} \right) \text{dB} \quad \dots\dots\dots (7)$$

若反复测量,应计算各频带所有测量结果的算术平均值。

9 测试报告

测试报告应包括下列内容:

- a) 测试依据为 GB/T 19889 的本部分;
- b) 测试实验室的名称和地址;
- c) 试验样品制造商的名称和产品编号;
- d) 委托单位或委托人(客户)名称和地址;
- e) 试验日期;
- f) 试验样品的说明:画出断面图(若有必要),注明安装条件,包括试样尺寸、厚度、面密度、组成成分的养护、固化时间和条件,并说明试样的安装者(试验机构或制造商);
- g) 接收室的体积;
- h) 测试室内空气的温度和湿度(若与试样相关);
- i) 试验样品所有测量频率的规范化撞击声压级 L_n ;
- j) 试验程序和仪器设备的简要说明;
- k) 由于背景噪声(声或电的,见 6.5)影响,而测不出某一频带的声压级时,应以 $L_n \leq \dots \text{dB}$ 的形式给出该频带撞击声压级 L_n 的测量极限值;
- l) 用和 L_n 同样的形式给出侧向传声[如果测量(见附录 B)]的测量结果;宜尽可能清楚地说明侧向传声测量结果中包括了那些部分的传声;
- m) 以表格和/或曲线的形式给出所有测量频率的总损耗因数[如果测量(见附录 D)]。

根据 $L_n(f)$ 曲线计算单值评价量,见 GB/T 50121—2005,并应明确说明本报告中的单值评价量是根据实验室测量结果计算得出的。

附录 A

(规范性附录)

标准撞击器的要求

撞击设备应满足第 6 章的要求。

撞击器应有五个锤子,排列在一直线上。相邻两锤中心线的距离应为 (100 ± 3) mm。

撞击器支脚中心与邻近锤子中心线的距离不应小于 100 mm。支脚应装有隔振垫。

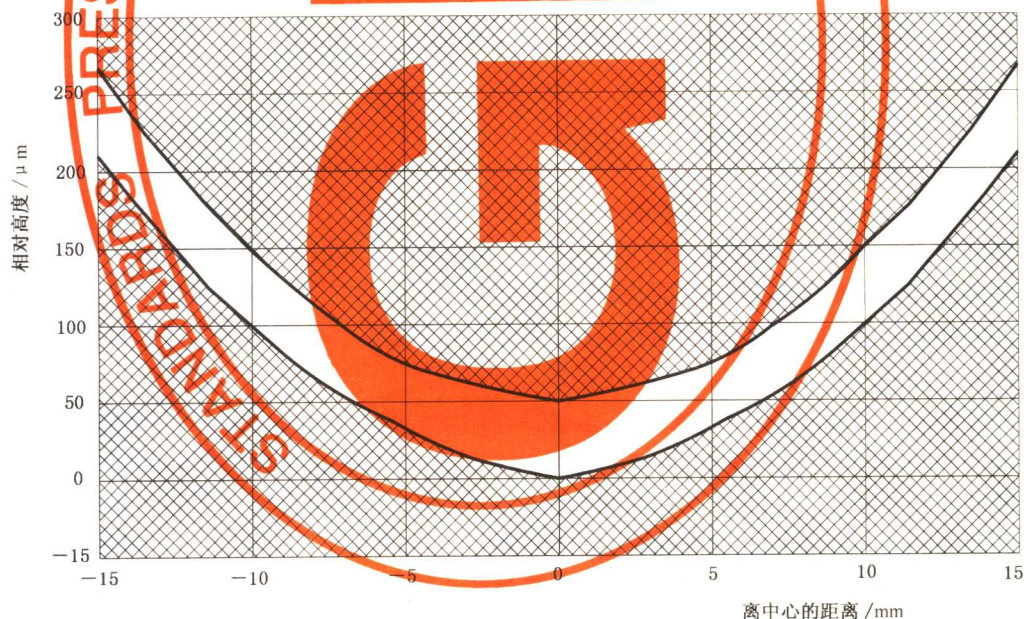
每个锤子撞击楼板的冲力应为 500 g 的有效质量从 40 mm 的高度自由落下的冲力,冲力的允许偏差为 $\pm 5\%$ 。因要考虑操纵锤子时的摩擦力,不仅应保证锤子的质量和下落高度,而且应保证锤子的撞击速度处于下述范围:若每个锤子的质量处于 (500 ± 12) g 范围,可得出锤子的撞击速度应为 (0.886 ± 0.022) m/s;若能保证锤子质量处于 (500 ± 6) g 之内,即相应的质量偏差减小了,则速度的允许偏差可放宽至 ± 0.033 m/s。

锤子的下落方向应垂直于试验表面,误差在 $\pm 0.5^\circ$ 。

带有撞击面的撞击锤应是直径为 (30 ± 0.2) mm 的圆柱。锤头撞击面应采用硬质钢材,并且形状为半径 (500 ± 100) mm 的球面。是否满足这一要求可按照下述方法进行检验:

- a) 用测量仪沿着至少两条与撞击面中心点相切并相互正交的线移动,对撞击面进行测量。如果测量结果处于图 A.1 中给出的容差范围内,则撞击面的曲率就符合规定要求。

图 A.1 中的曲线表示半径为 500 mm 的弯曲度,两曲线之间的距离是使曲率半径为 400 mm 和 600 mm 的曲线均落在容差极限范围内的极限距离,测量准确度应至少为 0.01 mm。



注:为使锤头曲率不超出容差极限,锤头中心相对高度的自由选择范围为 $0 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

图 A.1 锤头曲率的容差极限

- b) 锤头的曲率可用放在直径 20 mm 圆环上的三触点式球径计测试。

撞击器应自驱动工作,锤撞击之间的平均时间应为 (100 ± 5) ms,相继撞击之间的时间应为 (100 ± 20) ms。

锤子撞击和锤子提起之间的时间应小于 80 ms。

当用标准撞击器测试带有软质面层或不平整表面楼板的撞击声时,应保证可使锤子下落至撞击器

支撑脚平面以下至少 4 mm。

所有对标准撞击器的调整工作和查验是否达到要求的检定工作都应在平整的硬质面上进行,撞击器应可用于任何条件的试验表面。

若试验表面铺有特别软的面层或表面很不平整,以至于锤子下落高度达不到所要求的 40 mm,即锤子下落不到支撑脚平面时,可以在支脚下铺放垫层以保证准确的 40 mm 下落高度。

应在标准实验室条件下定期校验撞击器是否满足各项要求,应在平整度达到 ± 0.1 mm、水平倾斜度达到 $\pm 0.1^\circ$ 的试验面上进行试验。

对于未作改动的撞击器,某些参数只需测量一次,其中包括锤子之间的距离、撞击器的支脚、锤子直径、锤子的质量(整修过的锤头除外)、撞击和提起之间的时间以及锤头可能的最大下落高度。

锤的速度、锤头的直径和曲率、锤的下落方向以及锤撞击之间的时间应定期校验。

校验测量的不确定度不应超过容差值的 20%。



附录 B
(资料性附录)
侧向传声的测量

若要检验撞击声侧向传声的状况,可通过测量接收室内试件及侧向构件表面振动的平均速度级来确定。待测物的平均表面振动速度级 L_v 由下式给出,单位 dB。

$$L_v = 10 \lg \left(\frac{v_1^2 + v_2^2 + \cdots + v_n^2}{n v_0^2} \right) \quad \text{dB} \quad \cdots \cdots \cdots (\text{B.1})$$

式中:

$v_1, v_2, \cdots, v_n$ ——待测物表面 n 个不同位置的法向表面振动速度的方均根值;

v_0 ——基准振动速度 ($v_0 = 10^{-9}$ m/s)。

注:建筑声学中,基准速度值也采用 5×10^{-8} m/s,因此公式(B.1)中所用的基准速度值要加以说明。

所使用的振动换能器要紧密地贴附在待测物的表面上,与表面的点阻抗相比其质量阻抗要足够低。

若试件或侧向构件的临界频率比所要测量的频率范围低,面积为 S_k 的第 k 个构件辐射到接收室内的声功率 W_k 可按下式估算:

$$W_k = \rho c S_k \overline{v_k^2} \sigma_k \quad \cdots \cdots \cdots (\text{B.2})$$

式中:

$\overline{v_k^2}$ ——法向表面速度方均值的空间平均;

σ_k ——辐射效率,在临界频率以上约为 1;

ρc ——空气的特性阻抗。

接收室内第 k 个侧向构件所辐射的平均声压级 L_k ,可根据平均表面振动速度级 L_{vk} 按下式计算:

$$L_k = L_{vk} + 10 \lg \frac{4S_k}{A} - C \quad \text{dB} \quad \cdots \cdots \cdots (\text{B.3})$$

若基准振动速度 v_0 取 10^{-9} m/s,则 $C=34$ dB;若基准振动速度 v_0 取 5×10^{-8} m/s,则 $C=0$ 。

所有侧向构件合成的声压级 L_{Df} ,按下式计算:

$$L_{Df} = 10 \lg \left(\sum_k 10^{L_k/10} \right) \quad \text{dB} \quad \cdots \cdots \cdots (\text{B.4})$$

附 录 C
(资料性附录)
低频段测量导则

C.1 概述

在低频段(通常指低于 400 Hz,特别是低于 100 Hz)测试室将不具备扩散声场的条件,当测试室体积在 $50\text{ m}^3 \sim 100\text{ m}^3$ 之间时情况更是如此。在最低频段,将满足不了房间尺度内至少有一个波长的一般要求。低频段房间模式少是整个房间空间里产生驻波的原因。

为降低测量结果的离散性,有必要就接收室中声场的激发和采样以及使房间满足特定要求诸方面做进一步的工作。

容积小和尺度不合适的房间不适宜于低频测量。房间尺度中宜至少有一个方向等于最低频带中心频率的波长,另一个方向至少等于最低频带中心频率的半波长,并且房间还有足够的空间供按要求放置传声器。

C.2 最小距离

测量表明,距离房间界面四分之一波长内的声压级有明显增加,因此,最小间距(见 6.2.2¹⁾)要随着测量频率的降低而线性增加。测量 50 Hz 频带时的最小间距宜加倍,各传声器位置与房间界面之间的最小极限距离约为 1.2 m。

C.3 声场采样

为了获得声压级空间平均值的可靠数据,宜增加传声器位置的数量,传声器位置宜均匀分布在测试室全部可用的空间内,若采用移动传声器,宜在可用的全部空间均匀地采样。对很低的频率,房间尺度接近于半波长,此时房间中心部位的声压级极低,因此传声器位置不宜选在房间中心区域。

C.4 平均时间

对 50 Hz 频带的测量,由于滤波器绝对带宽较窄、重叠模式少,平均时间宜增加到至少 15 s(约相当于对 100 Hz 频带测量所要求时间的三倍)。当采用移动传声器时,平均时间不宜小于 60 s。

C.5 混响时间

对很低的频率,硬壁测试室一般有较长的混响时间。为避免此长混响,可通过精心布置室内吸声、改善房间模式的重叠性来降低单个模式对混响时间的主导作用。建议采用内衬矿棉层的石膏板作墙面和天花板,以及采用浮筑地板。

1) 原 ISO 140-6 中误写为 6.2.1。

附录 D

(资料性附录)

总损失因数的测量

D.1 概述

考虑一个通过弱耦合与其他系统交换能量的物理系统,稳态条件下,该系统在频带 $(f \pm \Delta f)$ 的振动能量为 E ,为保持 E 不变,在同一频带与频率 f 相应的周期中由外力向该系统注入能量 ΔE ,则总损失因数 η_{total} 由下式给出:

$$\eta_{\text{total}} = \frac{\Delta E}{2\pi E} \quad \text{..... (D.1)}$$

例如,该物理系统可以是一堵墙,或者是一组面密度近似相等的强耦合连接的墙体。

其他系统可以是一定体积的空气、其他墙体或者是不同质量的隔墙,它们通过弹性连接方式与所考虑系统耦合或互联。总损耗因数包括内部损耗、边缘损耗和辐射损耗。

D.2 测量

系统在一脉冲力激发下,总损耗因数 η_{total} 和混响时间 T_R 的关系由下式给出:

$$\eta_{\text{total}} = \frac{2.2}{f T_R} \quad \text{..... (D.2)}$$

测量该系统中不同点的速度或加速度可估算混响时间,建议取衰减曲线最大级以下 5 dB~20 dB 的测量段来计算混响时间。对典型的墙体结构($10 \text{ m}^2 \sim 20 \text{ m}^2$),宜取 12 条衰减曲线的平均值,其典型的测量组合为:两个测量点与三个激发点的全部组合,并在每点测两条衰减曲线。

通过振动器或垫橡皮垫的锤子的撞击来产生激发力,锤子的质量宜相当于 100 cm^2 大小的被激发墙体的质量。由于混响时间通常仅有 20 ms 左右,不能采用常规测量空气声混响时间的数据处理方法,为避免滤波器和方均根值检波器对衰减曲线产生影响,可采用下述方法:

将衰减曲线记录在磁带记录仪或瞬态存储器中,以较慢的速度回放,用滤波器以时间反向技术进行测量。滤波器带宽 B 与所测混响时间的乘积宜满足如下要求:正向分析时数值大于 16;反向分析时数值大于 4。方均根值检波器的时间常数宜较短,时间常数为 τ 的方均根值检波器的等效混响时间 T_{rms} 为 13.8τ 。建议在正向分析时 T_{rms} 小于所测混响时间值的一半;而在反向分析时 T_{rms} 可增至所测混响时间值的四倍。

附录 E
(资料性附录)
测量结果的表述形式

本附录给出了表述楼板撞击声隔声实验室测量结果的例子。

图表中参考曲线值参见 GB/T 50121—2005,采用的是该标准的最新版本,根据 GB/T 50121—2005 描述的方法添加或移动参考曲线。

规范化撞击声压级 楼板撞击声隔声的实验室测量,依据 GB/T 19889.6

制造商:

委托方:

试件安装者:

试件和测试安排描述:

试件面密度: kg/m²

养护或固化时间: h

测试室温度: °C

测试室湿度: %

接收室容积: m³

产品编号:

测试室认证号:

测试日期:

频率 <i>f</i> Hz	<i>L_n</i> (1/3 倍频程) dB
50 63 80	
100 125 160	
200 250 315	
400 500 630	
800 1 000 1 250	
1 600 2 000 2 500	
3 150 4 000 5 000	

----按 GB/T 50121—2005 评价的频率范围

——GB/T 50121—2005 规定的单值评价结果为 60dB 的撞击声参考曲线

Frequency <i>f</i> / Hz	Measured <i>L_n</i> / dB	Reference <i>L_n</i> / dB
63	65	65
125	62	62
250	60	60
500	58	58
1000	55	55
2000	50	50
4000	45	45

按照 GB/T 50121—2005 的评价结果:

L_{n,w}(*C₁*) = () dB ; *C_{1, 50-2 500}* = dB

本报告的评价结果是根据实验室测量结果得到的。

测试报告编号:

测试机构名称:

测试日期:

签字:

参 考 文 献

- [1] GB/T 19889.7—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第7部分：楼板撞击声隔声的现场测量。
 - [2] ISO 140-8:1997 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第8部分：重质标准楼板覆面层撞击声改善量的实验室测量。
-