



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19889.4—2005/ISO 140-4:1998

---

## 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第4部分:房间之间空气声隔声的现场测量

Acoustics—Measurement of sound insulation in buildings and of building elements—  
Part 4:Field measurements of airborne sound insulation between rooms

(ISO 140-4:1998, 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 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 测试设备 .....	3
5 测试安排 .....	3
6 测试方法和计算 .....	3
6.1 通则 .....	3
6.2 声源室声场的产生 .....	3
6.3 平均声压级测量 .....	4
6.4 测量的频率范围 .....	4
6.5 混响时间测量和等效吸声量估算 .....	5
6.6 背景噪声修正 .....	5
7 精密度 .....	5
8 结果表达 .....	5
9 测试报告 .....	6
附录 A (规范性附录) 声源的技术要求和布置 .....	7
A.1 扬声器和扬声器与传声器相对位置的技术要求 .....	7
A.2 选择最佳声源位置的导则 .....	7
附录 B (规范性附录) 按倍频程测量隔声的方法 .....	8
B.1 通则 .....	8
B.2 声源室声场的产生 .....	8
B.3 平均声压级测量 .....	8
B.4 测量频率范围 .....	8
B.5 混响时间的测量和等效吸声量的估算 .....	8
B.6 背景噪声的修正 .....	8
B.7 精密度 .....	8
B.8 结果表达 .....	8
附录 C (资料性附录) 侧向传声测量 .....	10
附录 D (资料性附录) 低频段的测量导则 .....	11
D.1 通则 .....	11
D.2 最小间距 .....	11
D.3 声场采样 .....	11
D.4 扬声器位置 .....	11
D.5 平均值的平均时间 .....	11
D.6 混响时间 .....	11
附录 E (资料性附录) 结果表达 .....	12
参考文献 .....	19

## 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；

……

本部分是 GB/T 19889 的第 4 部分，等同采用 ISO 140-4:1998《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 4 部分：房间之间空气声隔声的现场测量》。

本部分按国家标准的要求，对 ISO 140-4:1998 做了一些编辑性修改。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录，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 17)归口。

本标准起草单位：东南大学、南京大学、同济大学。

本标准主要起草人：柳孝图，吴启学，毛建西，钟祥璋，邵惠鑫。

# 声学 建筑和建筑构件隔声测量

## 第4部分:房间之间空气声隔声的现场测量

### 1 范围

GB/T 19889 的本部分规定了两房间之间在扩散声场条件下内墙、楼板和门空气声隔声性能的现场测量方法,以及提供给房屋使用者确定的隔声效果的方法。

此方法给出随频率变化的空气声隔声量。运用 GB/T 50121,可以把隔声量转化为表征声学特性的单值评价量。

测量结果可用于比较房间之间的隔声性能,以及将实际隔声量与规定的要求作比较。

注1:建筑构件的空气声隔声实验室测量见 GB/T 19889.3—2005。

注2:外墙面构件和外墙面空气声隔声的现场测量见 GB/T 19889.5—2005。

### 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 19889.2—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 19889.3—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量(ISO 140-3:1995,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平均值与基准声压(20 μPa)平方之比的以10为底的对数乘以10,空间平均是指整个房间,但不包括声源直接辐射或边界区域(例如墙面等)对测量结果有明显影响的区域。室内平均声压级以dB表示。

在实际应用中,测量房间内若干位置声压级  $L_j$ ,  $L$  由式(1)给出:

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

式中:

$L_j$ ——室内  $n$  个不同测点的声压级,从  $L_1$  到  $L_n$ 。

3.2

**声压级差 level difference**

$D$

在两室之中的一个房间内有一个或多个声源时,两室间所产生的按空间和时间平均的声压级之差值,以 dB 表示,由式(2)给出:

$$D = L_1 - L_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$L_1$ ——声源室内的平均声压级,单位为分贝(dB);

$L_2$ ——接收室内的平均声压级,单位为分贝(dB)。

3.3

**规范化声压级差 normalized level difference**

$D_n$

采用接收室内参考吸声量修正的声压级差,以 dB 表示,由式(3)给出:

$$D_n = D - 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{dB} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$D$ ——声压级差,单位为分贝(dB);

$A$ ——接收室的吸声量,单位为平方米( $\text{m}^2$ );

$A_0$ ——参考吸声量,单位为平方米( $\text{m}^2$ )(对于住宅或尺寸相近的房间; $A_0 = 10 \text{ m}^2$ )。

3.4

**标准化声压级差 standardized level difference**

$D_{nr}$

采用接收室内参考混响时间修正的声压级差,以 dB 表示,由式(4)给出:

$$D_{nr} = D + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{dB} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$D$ ——声压级差,单位为分贝(dB);

$T$ ——接收室内的混响时间,单位为秒(s);

$T_0$ ——参考混响时间;对于住宅, $T_0 = 0.5 \text{ s}$ 。

注 1: 以混响时间 0.5 s 的声压级差的标准化是考虑到有家具陈设的住宅,其混响时间基本与房间容积和声音频率无关,并且接近于 0.5 s。如果声源室和接收室的容积不同,则标准化声压级差  $D_{nr}$  与声音的透射方向有关。

注 2: 接收室混响时间为 0.5 s 的标准化声压级差等同于以参考吸声量  $A_0 = 0.32 \text{ V}$  的规范化声压级差,其中

$A_0$ ——参考吸声量,单位为平方米( $\text{m}^2$ );

$V$ ——接收室容积,单位为立方米( $\text{m}^3$ )。

3.5

**表现隔声量 apparent sound reduction index**

$R'$

入射到隔墙上的声功率  $W_1$  与透射到接收室的总声功率之比的以 10 为底的对数乘以 10;如果除了经由隔墙本身透射的  $W_2$  以外,侧向或其他部件透射的声功率  $W_3$  比较明显,则以 dB 表示的计算由式(5)给出:

$$R' = 10 \lg \frac{W_1}{W_2 + W_3} \text{dB} \quad \dots\dots\dots(5)$$

注1:  $W_3$  的解释见附录 C。

注2: “表观隔声量”有时也称“表观传声损失”。

注3: 一般而言,透射到接收室的声功率由几部分组成。假设两个房间中的声场都充分扩散,表观隔声量可由公式(6)计算:

$$R' = D + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$D$ ——声压级差,单位为分贝(dB);

$S$ ——隔墙的面积,单位为平方米( $\text{m}^2$ );

$A$ ——接收室的吸声量,单位为平方米( $\text{m}^2$ )。

在确定门的隔声量时, $S$ 是包括安装门框的开孔面积。应验证经由门周围其余的墙面的声透射可以忽略不计。

如果两相邻房间错开布置或地面标高不同, $S$ 是两个房间隔墙共有部分的面积。如果共有部分面积小于  $10 \text{ m}^2$ ,则须在测试报告中注明,此时  $S$  按( $S, V/7.5$ )中的较大值计算,其中  $V$  是接收室(其中较小的房间)的容积,单位  $\text{m}^3$ 。如果没有共有隔墙面积,则测量量采用规范化声压级差  $D_n$ 。

注4: 一般而言,只有当共有隔墙面积约为  $10 \text{ m}^2$  时,现场测量结果与实验室测量结果才有可比性。

注5: 对于表观隔声量,透射到接收室的声功率与入射到公共隔墙上的声功率有关,而与实际的透射条件无关。如果两个房间声场都是扩散的,表观隔声量与两室之间的测量方向无关。

#### 4 测试设备

测试设备应满足第6章的要求。

声压级测量设备精度应符合 GB/T 3785—1983 和 GB/T 17181—1997 中规定的 0 型或 1 型的准确度要求,如果设备制造商没有其他说明,包括传声器在内的整个测量系统在每次测量前使用符合 GB/T 15173—1994 规定的 1 级精度要求的校准器进行校准。用于平面波声场测量已校准的声级计,还需进行扩散声场的修正。

滤波器应符合 GB/T 3241—1998 的要求。

混响时间的测量设备应符合 ISO 354:1985 规定的要求。

对声源的要求在 6.2 和附录 A 中给出。

#### 5 测试安排

在具有相同形状和尺寸的两个空房间之间的测量,最好在每个房间内加装扩散体(例如几件家具、建筑板材)。扩散体的面积至少有  $1.0 \text{ m}^2$ ,一般用 3~4 件即可。

#### 6 测试方法和计算

##### 6.1 通则

除非事先约定按倍频程测量,空气声隔声现场测量应以 1/3 倍频程测量。在附录 B 中规定了倍频程测量的方法。按倍频程测量结果转换成的单值评价量,不能与按 1/3 倍频程转换的结果直接比较。

##### 6.2 声源室声场的产生

声源室产生的声音应稳定,并且在测量频率范围内具有连续的频谱。如果使用滤波器,至少应使用 1/3 倍频程的带宽。如使用宽带噪声,其频谱形状应确保在接收室内高频段有足够的信噪比(推荐使用白噪声)。这两种情况,声源室内声源频谱在相邻 1/3 倍频程之间的声压级差均不允许大于 6 dB。

声源功率宜足够高以使接收室内的声压级在任何频带比背景噪声声压级至少高 10 dB。如不能满足这一规定,应按 6.6 修正。

如果声源箱内不止一个扬声器同时发声,扬声器应按同相驱动,或者用其他方式保证其辐射是均匀的和无指向性的(见 A.1.3)。允许同时使用多个声源,只要它们的型号相同并且以同样大小的电平但不相干的信号驱动。当使用单个声源时,至少应放置两个声源位置。如果两个房间容积不同,在计算标

准化声压级差时,应选择大房间作为声源室,不允许采用相反的方法。计算表观隔声量时,仅单方向测试或两个方向测试的结果都可使用。即扬声器位置是在同一个房间内,或者交换声源室和接收室以相反的方向重复测试,并在每个房间内取一个或多个声源位置。

扬声器箱应放在使声场尽量扩散的位置,并确保与两室的分隔墙和影响声透射的侧向构件的距离,使辐射在墙和构件上的直达声不占主导地位。房间内声场主要取决于声源的类型和位置。扬声器的技术要求及其位置的确定应按附录 A 的方法执行。

### 6.3 平均声压级测量

#### 6.3.1 通则

平均声压级可以用一只传声器在室内不同位置的测量获得,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,在不同位置传声器测得的声压级应取所有位置的能量平均值(见公式(1))。

#### 6.3.2 传声器位置

下面是最小的间距:

- 两个传声器位置的间距 0.7 m;
- 任一传声器与房间边界或扩散体的间距 0.5 m;
- 任一传声器位置与声源的间距 1.0 m。

注:若有可能宜取更大的间距。

##### a) 固定传声器位置

至少应有五个传声器位置,并且均匀分布在待测房间的空间内。

##### b) 移动的传声器位置

当利用可移动的传声器时,扫测半径至少应为 0.7 m,移动平面应倾斜以便覆盖大部分可供测量的空间。移动平面与房间的各个面(墙,楼板,天花板)的角度应不小于  $10^\circ$ ,扫测时间不少于 15 s。

#### 6.3.3 测量

##### a) 使用单个声源

使用固定传声器测点时最少测量 10 次(例如对应每个扬声器位置,每个传声器测点上测量一次)。

使用移动传声器时最少测量二次(例如对应每个扬声器位置测量一次)。

##### b) 使用多个声源同时发声

使用固定传声器测点时最少测量五次。

使用移动传声器时最少测量一次。

#### 6.3.4 平均时间

在每个传声器位置,对中心频率低于 400 Hz 的每个频带,读取平均值的平均时间至少取 6 s。对中心频率较高的频带,允许的平均时间不低于 4 s。使用移动传声器时,平均时间应覆盖全部扫过的位置且不少于 30 s。

### 6.4 测量的频率范围

声压级测量应采用 1/3 倍频程,至少应包括以下中心频率,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		

为了获得更多信息并且能与按 GB/T 19889.3—2005 进行的实验室测量所得结果相比较,建议把测量范围扩大至下列中心频率的 1/3 倍频程,单位为 Hz:

4 000 5 000

如果需要低频范围的更多信息,可使用以下 1/3 倍频程中心频率,单位为 Hz:

50 63 80

对于这类低频带的附加测量在附录 D 中给出了导则。

### 6.5 混响时间测量和等效吸声量估算

在公式(6)中等效吸声量修正项是按照 ISO 354:1985 测量的混响时间,由赛宾公式(7)确定:

$$A = \frac{0.16 V}{T} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

A——吸声量,单位为平方米(m<sup>2</sup>)。

V——接收室容积,单位为立方米(m<sup>3</sup>)。

T——混响时间,单位为秒(s)。

按照 ISO 354:1985,声源停止发声大致 0.1 s 后开始从衰变曲线上计算混响时间,或者在衰变曲线上从声压级衰变开始时低几分贝起计算。使用的衰变范围既不能少于 20 dB,也不能太大以至于使观察的衰变不能接近于一条直线。选用的衰变曲线的下端应至少高于背景噪声级 10 dB。

对于每一频带的混响衰变,要至少测量六次。对每一种情况,至少用一个扬声器位置和三个传声器位置,每个测点需有两个读数。

可以使用符合 6.3.2 要求的移动传声器但其平均时间不应少于 30 s。

### 6.6 背景噪声修正

测量背景噪声级以保证在接收室的测量不受诸如接收室外的噪声、接收系统电噪声或声源与接收系统间的串音等外部噪声的干扰。

背景噪声级应比信号和背景噪声叠加的总声级至少低 6 dB(最好低 10 dB 以上)。如果声压级差小于 10 dB 而大于 6 dB,对声级的修正可以由公式(8)求出:

$$L = 10\lg(10^{L_{ab}/10} - 10^{L_b/10})\text{dB} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

L——修正的信号级,单位为分贝(dB);

L<sub>ab</sub>——信号和背景噪声叠加的总声级,单位为分贝(dB);

L<sub>b</sub>——背景噪声级,单位为分贝(dB);

如果任一频带的声压级差小于或等于 6 dB,则均采用 6 dB 差值的修正量 1.3 dB 进行修正,此时测量报告中应明确表示出 D<sub>n</sub>,D<sub>nT</sub>或 R'都是测量的限值(见第 9 章)。

## 7 精密度

测量程序应有足够的重复性,可按 GB/T 19889.2—2005 给出的方法确定,特别是当测量方法或仪器设备有改变时需随时校验。

## 8 结果表达

房间之间空气声隔声量的表达,应将所有测量频率的规范化声压级差 D<sub>n</sub>、标准化声压级差 D<sub>nT</sub>或表观隔声量 R'的数值精确到小数点后面第一位,并以表格和曲线的形式给出。测试报告中的图应表示出分贝值和在对数刻度的频率关系,并用下列尺寸:

——5 mm 表示一个 1/3 倍频程;

——20 mm 表示 10 dB。

推荐使用附录 E 中的表格形式,这种简明形式的测试报告列出了所有关于测量对象、测量方法和测量结果的重要信息。

当从 1/3 倍频程测试结果计算倍频程的 D<sub>n</sub>,D<sub>nT</sub>或 R'值时,应用公式(9)~(11)计算:

$$D_{n,\text{oct}} = -10\lg\left(\sum_{j=1}^3 \frac{10^{-D_{n,1/3\text{oct},j}/10}}{3}\right)\text{dB} \quad \dots\dots\dots(9)$$



$$D_{nT, \text{oct}} = -10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 \frac{10^{-R_{T,1/3\text{oct},j}/10}}{3} \right) \text{dB} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$R'_{\text{oct}} = -10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 \frac{10^{-R'_{1/3\text{oct},j}/10}}{3} \right) \text{dB} \quad \dots\dots\dots (11)$$

如果以正向或反向重复测试  $R'$ ，应对各频带计算所有测试结果的算术平均值。

## 9 测试报告

测试报告应包括下列内容：

- a) 说明依据 GB/T 19889 的本部分进行测量；
- b) 测试单位名称；
- c) 委托单位或个人名称和地址；
- d) 测试日期；
- e) 建筑构造和测试安排(图)；
- f) 两个房间的容积；
- g) 选用适当的评价量，例如两室之间的规范化声压级差  $D_n$  或标准化声压级差  $D_{nT}$  或表观隔声量  $R'$ ，并且表示出墙体隔声性能与频率的关系；
- h) 计算  $R'$  的隔墙面积  $S$ ；
- i) 测试方法和仪器的概述；
- j) 被定为测量极限值的测试结果的说明。当因背景噪声(声的或电的，参见 6.6)而使在某一频带相应的声压级无法测量时，应以  $D_n$ 、 $D_{nT}$  或  $R' \geq \dots \text{dB}$  的形式给出；
- k) 用和  $R'$  同样的形式给出侧向传声 [如果已测量(见附录 C)]。宜尽可能清楚地说明侧向传声测量中包括哪些部件传输的声能。

依据曲线  $D_n(f)$ 、 $D_{nT}(f)$  和  $R'(f)$  计算单值评价量，参见 GB/T 50121—2005。并应清楚地说明计算是基于现场测量值。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**声源的技术要求和布置**

### A.1 扬声器和扬声器与传声器相对位置的技术要求

#### A.1.1 通则

这些要求的目的是为了在声源室内用传声器测得的声场尽量扩散。声源的位置和指向性应使传声器位置处于直达声场之外,并应能保证由声源直接辐射到墙面、地面和天花板等这些对声透射起作用的界面上的声能不占主导地位。

对声源辐射特性的要求取决于声源室的尺寸。如果使用符合 A.1.3 要求的均匀的无指向性辐射声源,应满足 6.3.2 列出的间距的要求。

#### A.1.2 传声器和扬声器的相对位置

确保传声器都位于直达声场之外。每个固定的传声器位置应在声压级随与声源距离明显降低的区域之外。

当使用无指向性辐射声源时,与传声器的距离不得小于 1 m(见 6.3.2)。

对移动传声器,当其移动路径靠近声源时声压级没有明显增加。

#### A.1.3 扬声器辐射指向性的测试方法

在空房间内所有声源位置,扬声器单元应安装在封闭的箱内。在同一箱内所有扬声器单元应同相辐射。

将扬声器安装于多面体或最好是 12 面体上,可得到足够接近于均匀的无指向性辐射。用半球形多面体扬声器(安装于地板上)在室内也可以得到无指向性辐射,此时采用从房间低处到高处垂直方向测试。

对声源辐射指向性的测试,是测量在自由场中围绕声源在 1.5 m 处的声压级。用噪声信号驱动声源,按 1/3 倍频程测量。测量在 360° 的能量平均值( $L_{360}$ )与所有 30° 的“滑动”平均值( $L_{30,i}$ )的声压级差。

指向性指数为:

$$DI_i = L_{360} - L_{30,i}$$

在 100 Hz~630 Hz 的频率范围内如果 DI 值在 ±2 dB 限值内则可认为是均匀的无指向性辐射。在 630 Hz~1 000 Hz 范围内,限值可从 ±2 dB 线性地增加至 ±8 dB。从 1 000 Hz~5 000 Hz 频率范围限值是 ±8 dB。

在不同的平面内进行测试以保证包括“最差”的条件。对于多面体声源,在一个平面内测试就足够了。

### A.2 选择最佳声源位置的导则

扬声器的辐射特性以及传声器的位置(在移动传声器情况下则是传声器路径)决定了合适的声源位置。

不同的扬声器位置的间距应不小于 0.7 m。

至少两个扬声器位置的间距应不小于 1.4 m。

房间边界和声源中心的间距应不小于 0.5 m。房间边界上小的不规则可以忽略不计。

不同的扬声器位置不应选在与房间边界平行的同一平面内。

对于房间边界与声源之间的距离不满足上述要求的情况,特别是在小房间,通常在实际测量中将声源放在声源室的墙角处是有利的。特别需考虑侧向传声的可能影响和声源室不希望出现的声压级起伏。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**按倍频程测量隔声的方法**

**B.1 通则**

对于两室之间空气声隔声的现场测量,本部分已规定了按 1/3 倍频程测量的方法。然而,如需进行倍频程的测量,则应使用本附录。

**B.2 声源室声场的产生**

声源室产生的声音应是稳定的,且有平滑的频谱。对此要求应在混响室内以 1/3 倍频程测试声源声功率级来检验。在同一个倍频程的各 1/3 倍频带的声功率级差值,在 125 Hz 倍频程的不大于 6 dB,在 250 Hz 倍频程不大于 5 dB,在更高中心频率的倍频程不大于 4 dB。

至少使用倍频程带宽的滤波器。当使用宽带噪声时,可以改变噪声源频谱保证在接收室内高频段足够的信噪比。

对于声源的其他规定与 6.2 相同。

**B.3 平均声压级测量**

测量方法的各项具体要求,如传声器位置、传声器扫描路径、读取平均值的平均时间和空间平均方法,都与 6.3 的规定相同。

**B.4 测量频率范围**

声压级的测量应使用至少包括下列中心频率的倍频程滤波器,单位为 Hz:

125 250 500 1 000 2 000

为了获得更多信息并且能与按 GB/T 19889.3 进行实验室测量的结果比较,建议把测量频率的范围扩大到中心频率为 4 000 Hz 的倍频程,如果需要低频范围的更多信息,则应测量中心频率为 63 Hz 倍频程,当需要对这种低频进行附加的测量时,应遵循附录 D 的导则。

**B.5 混响时间的测量和等效吸声量的估算**

按 6.5 的方法进行。

**B.6 背景噪声的修正**

按 6.6 的方法进行。

**B.7 精密度**

按第 7 章的要求执行。

**B.8 结果表达**

房间之间空气声隔声量的表达精确到小数点后面第一位,应将所有测量频率的规范化声压级差  $D_n$ 、标准化声压级差  $D_{nT}$  或表观隔声量  $R'$  的数值以表格和曲线的形式给出。测试报告中的图应表示出

分贝值和对数刻度的频率关系,使用以下尺寸:

——15 mm 表示 1 倍频程;

——20 mm 表示 10 dB。

如果对  $R'$  以同一方向和反向进行了重复测试,则应对各频带所有测试结果计算其算术平均值。

**附录 C**  
(资料性附录)  
**侧向传声测量**

传入接收室的声功率可假设由下列几部分组成:

$W_{Dd}$ ——直接传入隔墙并且直接从隔墙辐射的声功率;

$W_{Dl}$ ——直接传入隔墙但是由侧向结构辐射的声功率;

$W_{Fd}$ ——传入侧向结构但直接从隔墙辐射的声功率;

$W_{Fl}$ ——传入侧向结构并且从侧向结构辐射的声功率;

$W_{leak}$ ——通过缝隙、通风管等传声(作为空气声)的声功率。

如果必需查找侧向传声,可按下列方法之一进行:

- a) 在试件两侧各加装一柔性层,例如在单独框架上的 13 mm 厚石膏板,该柔性层与试件的距离应使其与空腔所组成的系统的共振频率远低于隔声测量的频率范围。空腔内还应填充吸声材料,使  $W_{Dd}$ 、 $W_{Dl}$  和  $W_{Fd}$  三部分声能受到抑制。这样测得的表现隔声量就决定于  $W_{Fl}$ 。在某些特定侧向表面上附加柔性层后就可以鉴别出主要侧向传声途径。
- b) 通过测量接收室内试件和侧向结构表面振动的平均速度级来确定。试件表面振动平均速度级可按下式计算:

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

式中:

$v_1, v_2, \dots, v_n$ ——试件表面  $n$  个不同测点的法向表面振动速度均方根值;

$v_0$ ——基准振动速度,取  $v_0 = 10^{-9}$  m/s。

注 1: 在建筑声学中,基准振动速度也使用  $5 \times 10^{-8}$  m/s。因此,在公式 C.1 中总是要注明基准振动速度的数值。

(测量平均速度级)所用的振动换能器应很好地固定在试件表面上,其质量阻抗与表面上的点阻抗相比应足够低。

若试件或侧向构件的临界频率(声波入射角为  $90^\circ$  时的最低吻合频率)低于要测量的频率范围,在接收室内由面积为  $S_k$  的第  $k$  个构件所辐射的声功率  $W_k$  可按下式计算:

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

式中:

$\overline{v_k^2}$ ——法向表面速度均方值的空间平均值;

$\sigma_k$ ——辐射效率,在临界频率以上大致为 1;

$\rho c$ ——空气的特性阻抗。

例如,若侧向构件辐射的声功率是按此种方法确定,则可用此测量值按下式计算表现隔声量,单位 dB:

$$R'_{DFFl} = 10 \lg \left( \frac{W_1}{W_{Dl} + W_{Fl}} \right) \text{dB} \quad \dots\dots\dots (\text{C.3})$$

注 2: 如果按这种方法得到可靠结果所要求的各种条件都能满足,也可以用测量声强的方法直接测量侧向传声。

除非对这种方法注明了出处,否则应在报告中说明。

**附录 D**  
(资料性附录)  
**低频段的测量导则**

**D.1 通则**

在低频段(通常指低于 400 Hz,特别是低于 100 Hz),不能期望被测房间内达到扩散声场条件,特别是当房间容积只有 50 m<sup>3</sup> 或者更小时。房间尺寸至少为一个波长的一般要求,在最低频段不能满足。在低频段房间简正模式少是房间空间内存在驻波的原因。

简正模式的激发主要依赖于声源位置。隔声量主要取决于被激发的房间模式。在低频段即使重复率不差,再现率也会很差。

为了减少测量结果的离散性,对房间内声场的激发和采样还应采取更多的措施,房间必需满足特定的要求。

在小容积或者尺度不理想的房间内,低频段的测量未必总是能够获得可靠的结果。对于最低频带中心频率,房间至少有一个尺寸要满足一个波长,而另一个尺寸是最低频带中心频率的半波长,并且应有空间供按要求放置声源与传声器。

**D.2 最小间距**

在靠近房间边界 1/4 波长距离内可测得声压级明显的增加。随着测试频率的降低,最小间距(参见 6.3.2)也要线性地增加,在 50 Hz 时间距增加一倍。传声器与房间边界最小距离的限值不得小于 1.2 m,同样传声器位置与隔墙表面之间的距离也应满足这一要求。

**D.3 声场采样**

为了在房间空间范围内获得可靠的声压级平均值,宜增加传声器的位置。传声器位置宜均匀地分布在允许的空间范围内。如使用移动传声器,需要在可能的全部空间内均匀地采样。对于房间尺寸接近在很低频率的半波长范围内,在房间中间部位测得的声压级很低,因此合适的传声器位置宜在此区域之外。

**D.4 扬声器位置**

对于低频段声场缺乏扩散的小房间,可以相继激发不同的声场进行测量并取它们的平均结果得到部分补偿。因此,必需增加扬声器的位置;最少应有三个位置。

**D.5 平均值的平均时间**

由于较窄的滤波器绝对带宽和较少简正模式,对 50 Hz 频带的测量,平均值的平均时间宜增加至不少于 15 s(大约为对 100 Hz 所要求的三倍)。当使用移动传声器时,平均值的平均时间不宜少于 60 s。

**D.6 混响时间**

在很低频段,硬质表面测试房间的混响时间较长。为了避免出现这种情况,可以通过对模式重叠的改善及很好地分布室内吸声,减弱单个房间模式对混响时间的控制作用。

附 录 E  
(资料性附录)  
结 果 表 达

本附录给出了房间之间空气声隔声现场测量结果表达方式的例子(1/3 倍频程和倍频程)。

结果表达中的参考值曲线取自 GB/T 50121—2005,采用的是该标准最新版本,根据 GB/T 50121—2005 描述的方法,宜附参考曲线或至少用移动的参考曲线替代。

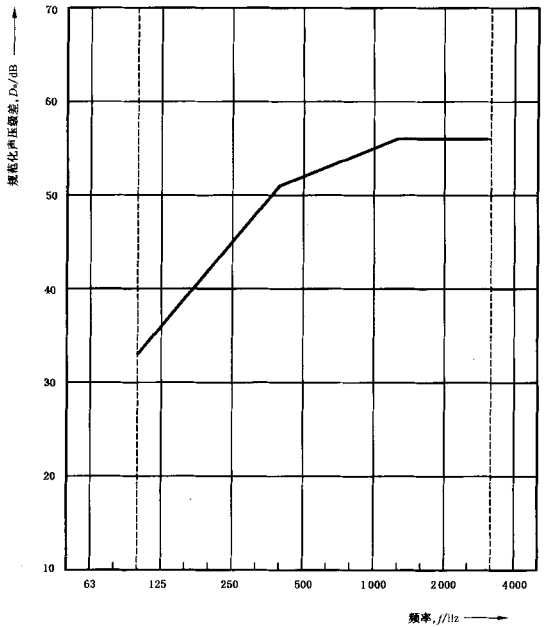
规范化声压级差  
两室之间空气声隔声的现场测量,依据 GB/T 19889.4

委托单位: \_\_\_\_\_ 测试日期: \_\_\_\_\_  
建筑构造和测试安排的描述、测量范围:

声源室容积: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>  
接收室容积: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

-----GB/T 50121 的频率范围  
——按 GB/T 50121 频率范围的参考值曲线

频率 <i>f</i> Hz	<i>D<sub>n</sub></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	



根据 GB/T 50121 的评价

$D_{n,w}(c;c_r) = ( \quad ; \quad )$  dB;  $C_{50-3150} =$  dB;  $C_{50-5000} =$  dB;  $C_{100-5000} =$  dB

$C_{r,50-3150} =$  dB;  $C_{r,50-5000} =$  dB;  $C_{r,100-5000} =$  dB

用工程方法,根据现场测得结果的评价

测试报告编号:

日期:

测试机构名称:

签字:



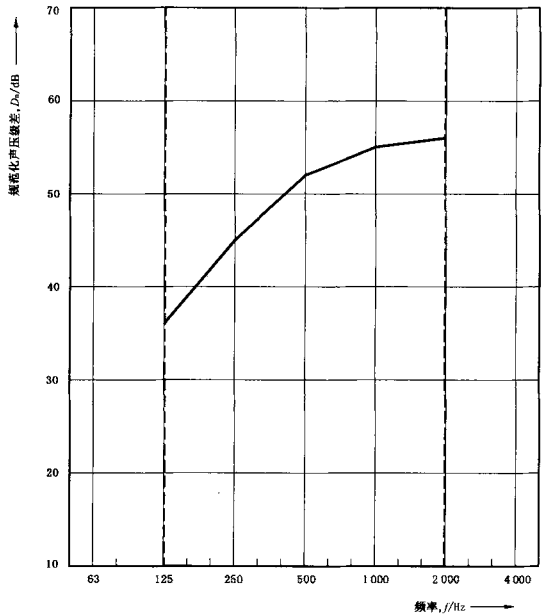
规范化声压级差  
两室之间空气声隔声的现场测量, 依据 GB/T 19889.4

委托单位: \_\_\_\_\_ 测试日期: \_\_\_\_\_  
建筑构造和测试安排的描述、测量范围:

声源室容积:        m<sup>3</sup>  
接收室容积:        m<sup>3</sup>

——GB/T 50121 的频率范围  
——按 GB/T 50121 频率范围的参考值曲线

频率 <i>f</i> Hz	<i>D<sub>n</sub></i> (倍频程) dB
63	
125	
250	
500	
1000	
2000	
4000	



根据 GB/T 50121 的评价

$D_{n,w}(C;C_w) = ( \quad ; \quad )$  dB;  $C_{63-2000} =$  dB;  $C_{63-4000} =$  dB;  $C_{125-4000} =$  dB

$C_{w,63-2000} =$  dB;  $C_{w,63-4000} =$  dB;  $C_{w,125-4000} =$  dB

用工程方法, 根据现场测得结果的评价

测试报告编号:

测试机构名称:

日期:

签字:

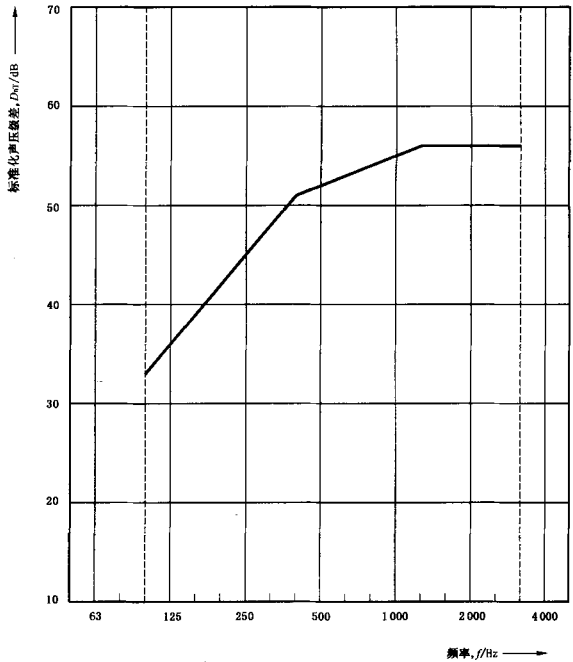
标准化声压级差  
两室之间空气声隔声的现场测量,依据 GB/T 19889.4

委托单位: \_\_\_\_\_ 测试日期: \_\_\_\_\_  
建筑构造和测试安排的描述、测量范围: \_\_\_\_\_

声源室容积: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>  
接收室容积: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

——GB/T 50121 的频率范围  
——按 GB/T 50121 频率范围的参考值曲线

频率 <i>f</i> Hz	<i>D<sub>st</sub></i> (1/3倍频程) dB
50	
63	
80	
100	
125	
160	
200	
250	
315	
400	
500	
630	
800	
1000	
1250	
1600	
2000	
2500	
3150	
4000	
5000	



根据 GB/T 50121 的评价

$D_{st,w}(C_1; C_2) = ( \quad ; \quad )$  dB;  $C_{50-3150} =$  dB;  $C_{50-5000} =$  dB;  $C_{100-5000} =$  dB

$C_{1r,50-3150} =$  dB;  $C_{1r,50-5000} =$  dB;  $C_{1r,100-5000} =$  dB

用工程方法,根据现场测得结果的评价

测试报告编号: \_\_\_\_\_  
日期: \_\_\_\_\_

测试机构名称: \_\_\_\_\_  
签字: \_\_\_\_\_

标准化声压级差  
两室之间空气声隔声的现场测量, 依据 GB/T 19889.4

委托单位: \_\_\_\_\_ 测试日期: \_\_\_\_\_

建筑构造和测试安排的描述、测量范围:

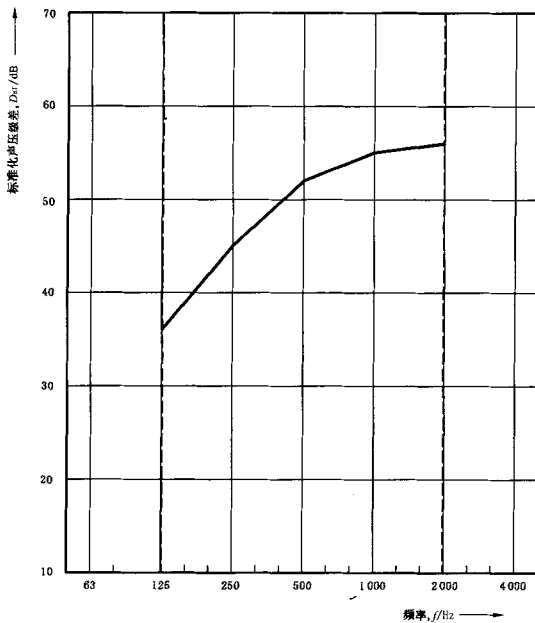
声源室容积:  $m^3$

接收室容积:  $m^3$

——GB/T 50121 的频率范围

——按 GB/T 50121 频率范围的参考值曲线

频率 $f$ Hz	$D_{nT}$ (倍频程) dB
63	
125	
250	
500	
1000	
2000	
4000	



根据 GB/T 50121 的评价

$D_{nT,w}(C;C_w) = ( \quad ; \quad )$  dB;  $C_{63-2000} =$  dB;  $C_{63-4000} =$  dB;  $C_{125-4000} =$  dB

$C_{125-2000} =$  dB;  $C_{125-4000} =$  dB;  $C_{125-4000} =$  dB

用工程方法, 根据现场测得结果的评价

测试报告编号: \_\_\_\_\_

日期: \_\_\_\_\_

测试机构名称: \_\_\_\_\_

签字: \_\_\_\_\_

## 表观隔声量

两室之间空气声隔声的现场测量,依据 GB/T 19889.4

委托单位:

测试日期:

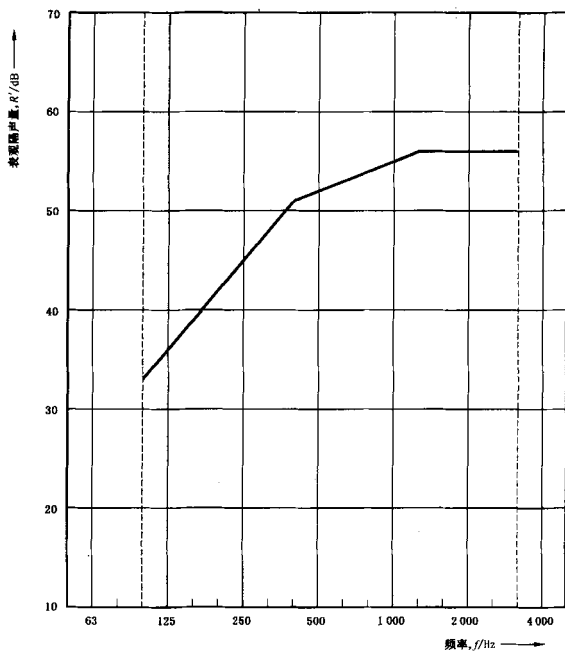
建筑构造和测试安排的描述、测量范围:

隔墙面积:  $\text{m}^2$ 声源室容积:  $\text{m}^3$ 接收室容积:  $\text{m}^3$ 

——GB/T 50121 的频率范围

——按 GB/T 50121 频率范围的参考值曲线

频率 $f$ Hz	$R'$ (1/3倍频程) dB
50	
63	
80	
100	
125	
160	
200	
250	
315	
400	
500	
630	
800	
1000	
1250	
1600	
2000	
2500	
3150	
4000	
5000	



根据 GB/T 50121 的评价

 $R'_w(C;C_w) = ( ; ) \text{dB}$ ;  $C_{50-3150} = \text{dB}$ ;  $C_{50-5000} = \text{dB}$ ;  $C_{100-5000} = \text{dB}$  $C_{tr,50-3150} = \text{dB}$ ;  $C_{tr,50-5000} = \text{dB}$ ;  $C_{tr,100-5000} = \text{dB}$ 

用工程方法,根据现场测得结果的评价

测试报告编号:

测试机构名称:

日期:

签字:



参 考 文 献

- [1] GB/T 19889.5 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第5部分:外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量。
- [2] ISO 1683:1983 声学 常用声压级参考数值。
-