

家用电器噪声声功率级的测定

Determination of sound power levels of noise
emitted by household electrical appliances

1 引言

1.1 本标准属于通用测量方法，适用于各类家用电器在稳定运行时的噪声测量。对各类产品测试的特殊要求及细则由各类专用产品噪声测量方法中规定。

其它类似用途的产品也可参考本标准。

1.2 本标准适用于辐射稳态的、非稳态的宽带噪声或窄带噪声的声源，不适用于辐射脉冲噪声的声源。

注：当声级计时间计权特性使用“慢”档，其指针指示在观察周期内小于3 dB起伏时，这噪声可认为是稳态噪声；如指针起伏大于3 dB时，这噪声认为是非稳态噪声。当在同一测点上使用声级计的“慢”档读数与“脉冲”档读数之差大于5 dB时，这噪声可认为是脉冲噪声。

1.3 本标准不适用于下列情况：

- a. 户外用电器；
- b. 专门设计用于工业或专业用途的装置、设备或机器；
- c. 由建筑或建筑设计组成的器具。

1.4 本标准在制订中参考了以下国际标准和国家标准。

IEC704-1 (1982) 《家用电器及类似用途电器空气噪声测试标准》

ISO3741-1975 《声学 — 噪声源声功率级的测定 — 混响室内宽带声源的精密测定法》

ISO3742-1975 《声学 — 噪声源声功率级的测定 — 混响室内离散频率和窄带声源的精密测定法》

ISO3743-1976 《声学 — 噪声源声功率级的测定 — 专用混响室的工程方法》

ISO3745-1977 《声学 — 噪声源声功率级的测定 — 消声室和半消声室的精密测定》

GB 3767—83《噪声源声功率级的测定 — 工程法及准工程法》

1.5 本标准中使用的术语、量、单位的名称与符号等均符合GB 3947—83《声学名词术语》；GB 3102.7—82《声学的量和单位》等有关国家标准的规定。

2 测量项目及其测量误差

2.1 测量项目

2.1.1 主要测量项目为A声功率级。

2.1.2 如有需要可选择下述两项测试：

- a. 1/1倍频带或1/3倍频带声功率级。
- b. 噪声源的指向性指数。

2.2 测量误差

对于辐射100~10 000Hz频率范围内频谱密度均匀的噪声源，测量A声功率级的标准偏差不大于2dB。在自由场或半自由场中，测量1/1倍频带和1/3倍频带声功率级误差应不大于表1中所列数值，在混响室中测量1/1倍频带和1/3倍频带声功率级的误差应不大于表2中所列的数值。

表 1 自由场或半自由场中测量频带声功率级的误差

1/1倍频带中心频率 Hz	1/3倍频带中心频率 Hz	标准偏差 dB
125	100	3.0
250—500	200—630	2.0
1000—4000	800—5000	1.5
8000	6300—10000	2.5

注：① 测量误差是指由于各种因素所造成的累积标准偏差。

② 63Hz以下频带声功率级的标准偏差约为5 dB。

表 2 混响室内测量频带声功率级的误差

1/1倍频带中心频率 Hz	1/3倍频带中心频率 Hz	标准偏差 dB
125	100—160	3.0
250	200—315	2.0
500—4000	400—5000	1.5
8000	6300—10000	3.0

3 声学测试环境

3.1 适合本标准的测试环境为：

- a. 提供一个反射面上方自由场的实验室，如半消声室。
- b. 提供近似于一个反射面上方自由场的户外场所或普通房间。
- c. 提供自由场的实验室，如消声室。但消声室只适用于球面布点测量的各类产品。
- d. 提供混响场的实验室，如混响室。
- e. 提供近似于混响场的试验室，如专用混响室。

上述各种测试环境必须分别符合附录A的要求。

3.2 背景噪声的修正规定如下：

背景噪声的频带声压级或A声级比各测点测得的频带声压级或A声级低10dB以上时，测量值不作修正，若小于10dB时，应按表3进行修正，并规定在3.1条a, b, c, d的测试环境中测试声压级之差小于6dB时测量无效，在专用混响室中测试时，声压级之差小于4dB时测量无效。

表 3 背景噪声修正值

dB

声源工作时测得的声压级与 背景噪声声压级之差	背景噪声修正值 K_1	
	符合3.1条a, b, c, d的声 学环境中测量	专用混响室中测量
< 4	测量无效	测量无效
4	测量无效	2
5	测量无效	2
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	0.5	0.5
10	0.5	0.5
> 10	0	0

3.3 户外测量时, 风速应小于 6 m/s (相当于 4 级风), 并应使用风罩。

3.4 当测试环境的温度、气压偏离 $t = 20^\circ\text{C}$ 、 $P_0 = 100\text{kPa}$ 引起的修正值等于或大于 0.5 dB 时应进行修正, 修正值 K_3 以 0.5 dB 为计算单位, 其计算公式如下:

$$K_3 = 10 \lg \left(\sqrt{\frac{293}{273+t}} \cdot \frac{P_0}{100} \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中: t ——测试环境的温度, $^\circ\text{C}$;

P_0 ——测试环境的气压, kPa。

注: 环境条件 $t = 20^\circ\text{C}$, $P_0 = 100\text{kPa}$ 时, 空气的特性阻抗 $Z_c = \rho c = 400\text{Pa}\cdot\text{s}/\text{m}$, 此时 $L_I = L_p$ 。

4 测试仪器

4.1 概述

测试仪器应使用 GB 3785—83《声级计的电声性能及测试方法》中规定的 1 型或 1 型以上的声级计, 以及准确度相当的其它测试仪器。声级计或其它测试仪器和传声器之间最好使用延伸电缆或延伸杆。当频谱分析时, 使用的 1/1 或 1/3 倍频程滤波器应符合国家标准 GB 3241—82《声和振动分析用 1/1 和 1/3 倍频程滤波器》的要求。

4.2 校准

每次测量前后, 需用准确度优于 $\pm 0.5\text{dB}$ 的声级校准器在一个或多个频率上对整个测试系统 (包括电缆) 进行校准。声级校准器应按 JJG 176—76《声级计校准器试行检定规程》、声级计及其它测试仪器应按 JJG 188—78《声级计试行检定规程》定期检定, 以保证测试仪器的准确度。

4.3 如果被测的家用电器所产生的气流速度超过 2 m/s, 在室内测量时也需要使用风罩, 并应计及由此引起的对测量结果的影响。

5 被测器具的安装及工作状态

5.1 安装位置

5.1.1 对于立式、柜式、台式等家用电器, 当在各种半自由场条件测试时, 一般安放在测试场所地面的几何中心处。

5.1.2 对于手提式、悬吊式等家用电器, 在各种半自由场或自由场条件测试时, 一般用弹性支架

将产品悬吊在空中或用夹紧装置固定（见图1），被测器具的最低部分离地面或底面的距离应不小于1.3m。

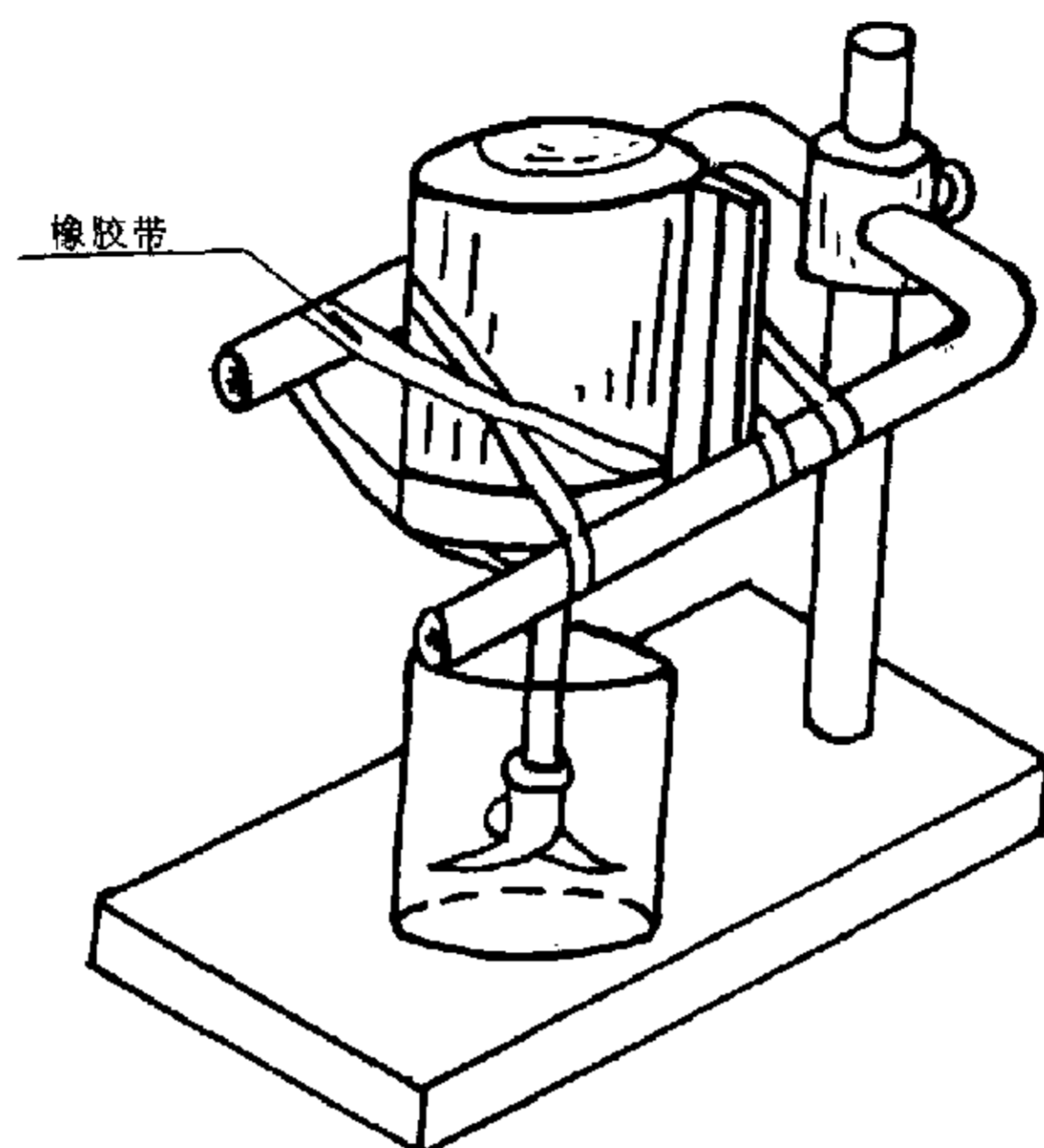


图1 夹紧安装方式示意图

5.1.3 在各种混响场条件测试时，一般将被测器具安放在地面上，被测器具的表面离各墙面（包括顶面）的距离应不小于1m。

5.2 安装要求

被测器具在测量过程中，不允许引起底板、地面或周围结构比较明显的附加振动。如产生这种现象，则需将被测器具放在弹性基础上，以消除附加振动。

5.3 工作状况

5.3.1 被测器具必须达到稳定运行时才进行测试。

5.3.2 被测器具一般在额定状态（额定负荷、额定频率、额定电压或额定转速）下进行测试。某些产品如在额定负荷下测试有困难，可在空载状态下进行测试。

5.3.3 如果被测器具运行状态可改变（如速度、转向等），应在产生噪声最大运行状态下进行测试。

6 各种自由场条件下的测量方法及计算

6.1 基准体

为了确定测量表面和传声器的位置，需要使用一个恰好包络声源的最小矩形六面体作为基准体。在确定基准体大小时，声源上凸出的部件，只要不是声能的主要辐射体，可不予考虑。对于半自由场条件，基准体应是一个恰好包络声源的终止于反射面上的最小矩形六面体。

6.2 测量表面

6.2.1 矩形六面体

适用于体积较大，形状为矩形的各类家用电器（如洗衣机、电冰箱等）在半自由场条件下的测试。测量点一般规定9点，其测点位置及坐标见图2和表4所示。图中：

$$a = \frac{1}{2}l_1 + d; \quad b = \frac{1}{2}l_2 + d; \quad c = l_3 + d;$$

l_1, l_2, l_3 分别为基准体的长、宽、高。 d 为测量距离，一般取 $d = 1\text{m}$ 。其测量表面的面积为： $S = 4(ab + ac + bc)$ 。

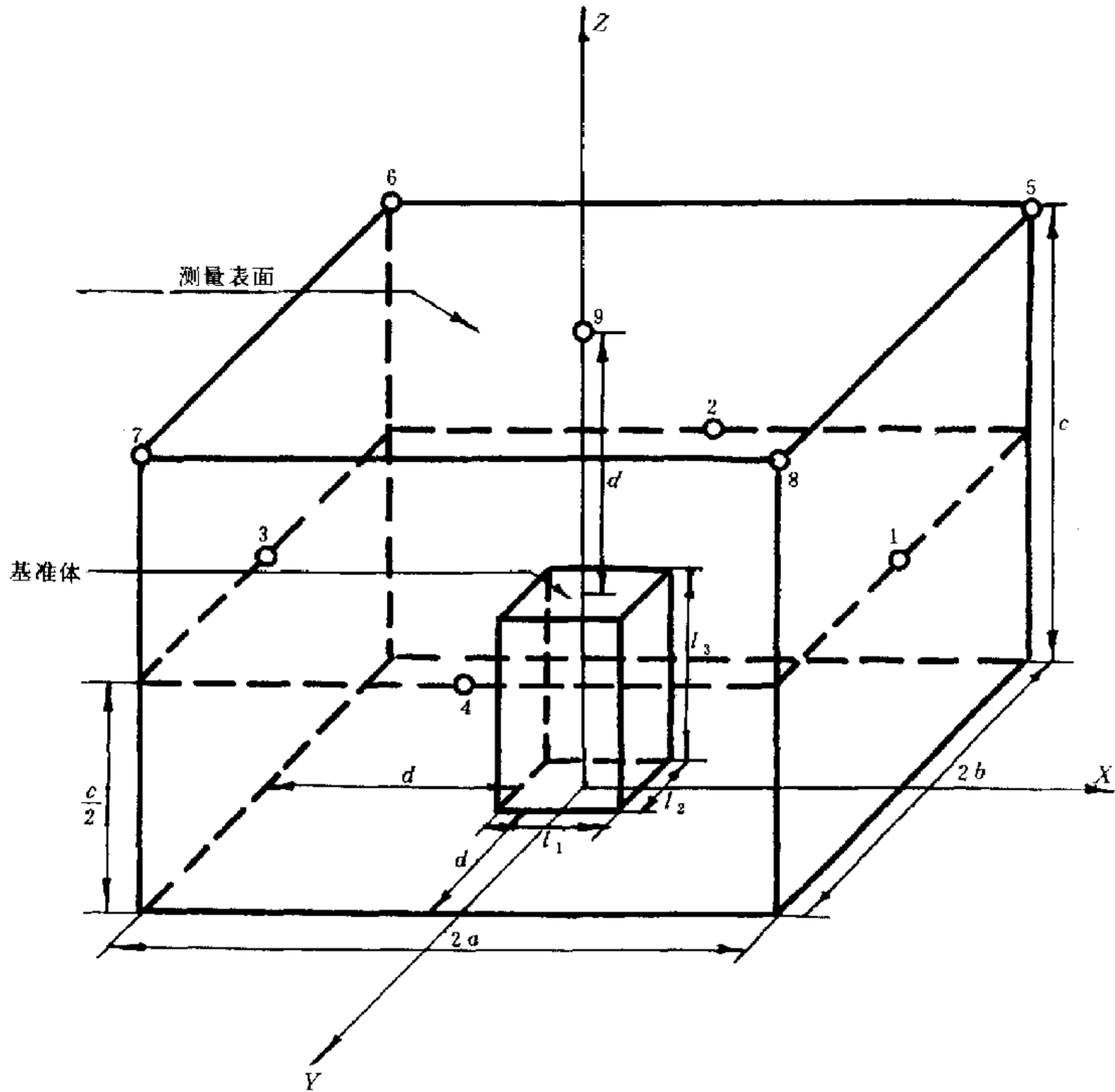


图 2 矩形六面体测量表面上的测点位置

表 4 矩形六面体测量表面上的测点坐标

测 点	x	y	z
1	a	0	$c/2$
2	0	b	$c/2$
3	$-a$	0	$c/2$
4	0	$-b$	$c/2$
5	a	b	c
6	$-a$	b	c
7	$-a$	$-b$	c
8	a	$-b$	c
9	0	0	c

6.2.2 半球面

适用于体积较小（基准体的长、宽、高 l_1, l_2, l_3 分别小于0.7m）圆形或扁形的放置在地板上或台上的各类家用电器（如台扇、地板打腊机等）在半自由场条件下的测试。

测量点一般规定10点，其测点位置及坐标详见图3和表5所示。图中： r 为球面的半径，一般取 $r = 1\text{ m}$ ，对于尺寸较大的家用电器， r 可选用1.5m。对于尺寸较小及辐射噪声能量较小的家用电器， r 可适当减小，但必须满足 $r > 2l$ (l 为基准体中的最大尺寸)，半球测量表面的面积为： $S = 2\pi r^2$ 。

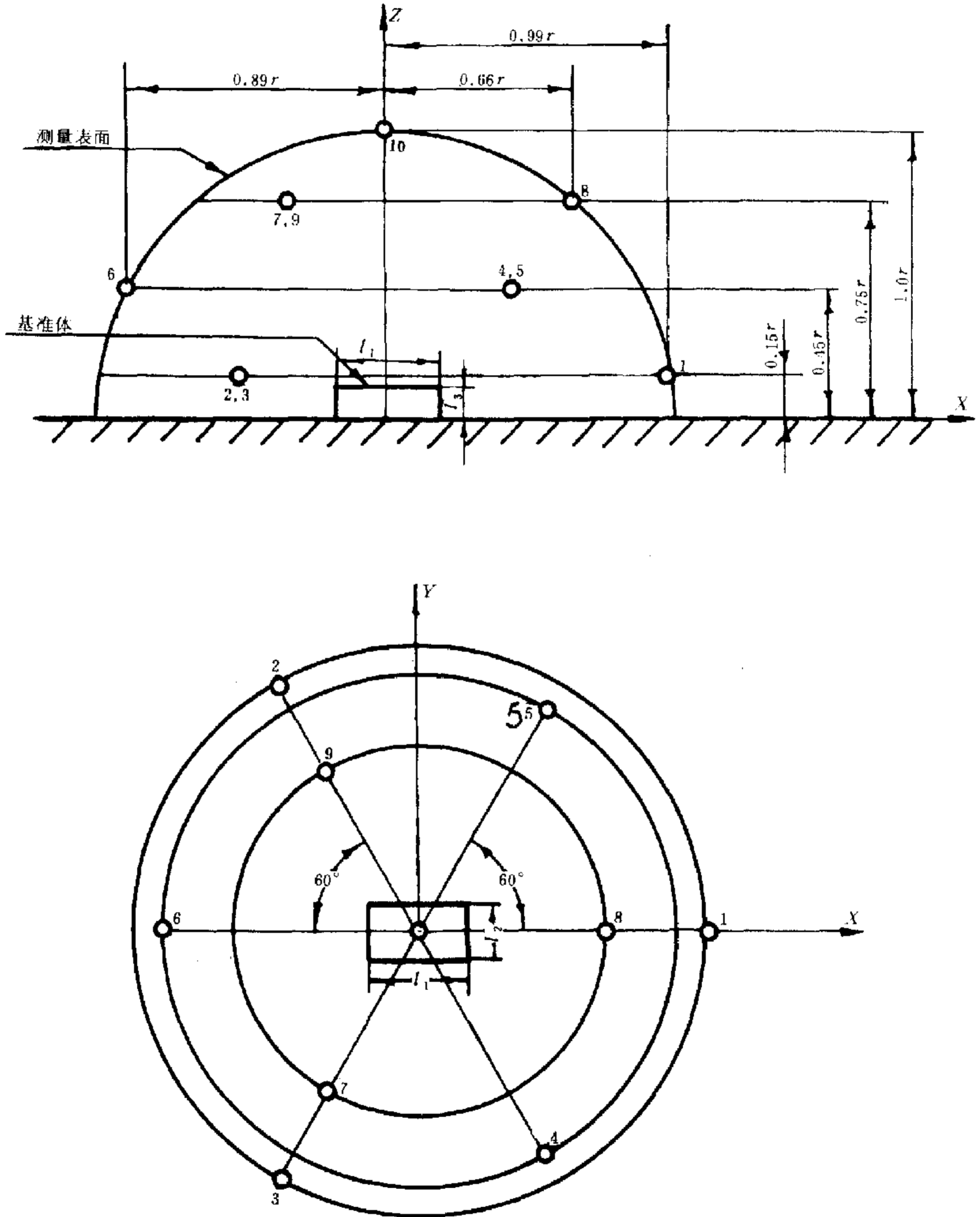


图3 半球测量表面上的测点位置

表 5 半球测量表面上的测点坐标

测 点	x/r	y/r	z/r
1	0.99	0	0.15
2	-0.5	0.85	0.15
3	-0.5	-0.85	0.15
4	0.45	-0.77	0.45
5	0.45	0.77	0.45
6	-0.89	0	0.45
7	-0.33	-0.57	0.75
8	0.66	0	0.75
9	-0.33	0.57	0.75
10	0	0	1.0

6.2.3 球面

适用于各类悬吊式、支架式、手提式的家用电器（如吊扇、落地扇、电吹风机、电剃鬚刀等）在自由场条件下的测试。

测量点一般规定 8 点，其测点位置及坐标见图 4 和表 6 所示。图中 r 为球面半径，一般取 $r = 1\text{m}$ 。对于尺寸较小及辐射噪声能量较小的家用电器， r 可适当减小，但必须满足 $r > 2l$ (l 为基准体的最大尺寸)。其测量表面的面积为： $S = 4\pi r^2$ 。

表 6 球形测量表面上的测点坐标

测 点	x/r	y/r	z/r
1	0	0	-1
2	0.89	0	-0.45
3	-0.45	0.77	-0.45
4	-0.45	-0.77	-0.45
5	0.45	-0.77	0.45
6	0.45	0.77	0.45
7	-0.89	0	0.45
8	0	0	1.0

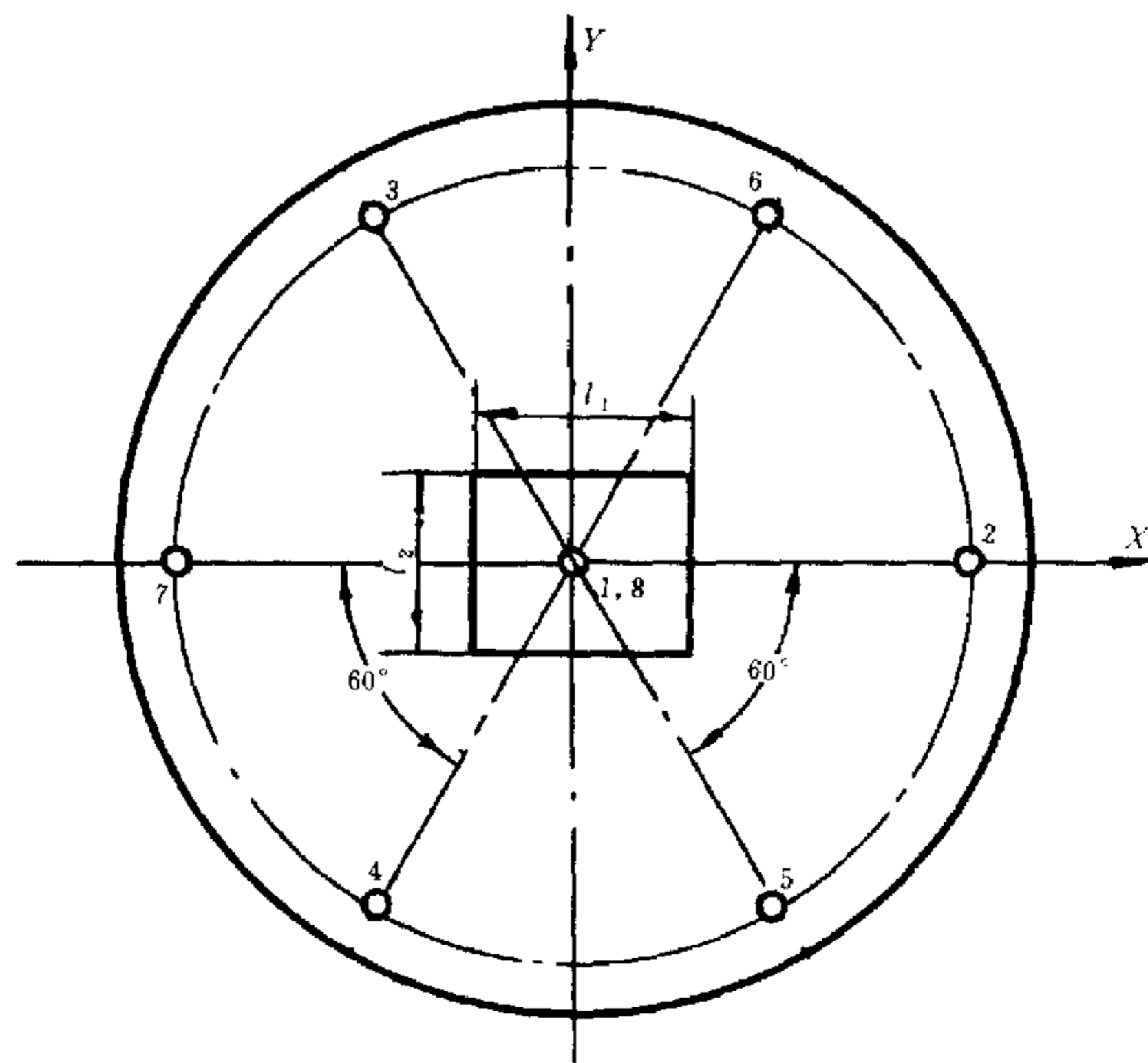
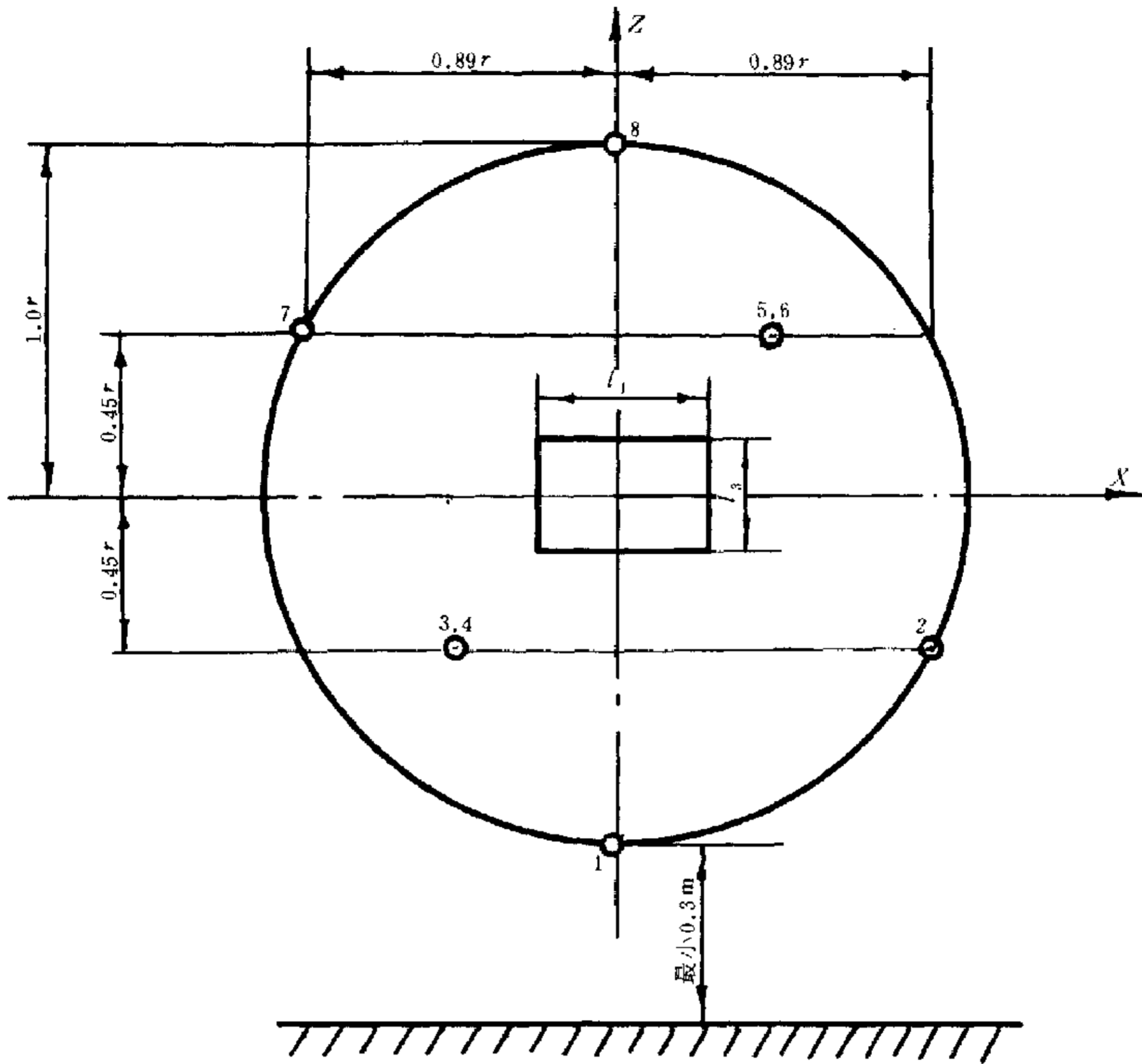


图 4 球形测量表面上的测点位置

6.3 测量点的减少

对于具有对称性辐射噪声的器具，可将测点布置在测量表面的一部分，但必须保证由这部分测量面得到的声功率级与整个测量面得到的声功率级的偏差不大于 1 dB。

6.4 测量

测量用的传声器应正对被测器具。当声源辐射稳态噪声时，可使用声级计的“慢”时间计权特性进行测量，声压级的读数为观测周期内表针摆动的平均值（对偶然出现的最大值或最小值不予考虑），对周期性变化的非稳态噪声也可用声级计的“慢”时间计权特性测量，可将一个周期内的声压级及持续时间记录下来，计算一个周期的平均值。

6.5 测量表面平均 A 声级和 A 声功率级的计算

6.5.1 测量表面平均 A 声级的计算

$$\bar{L}_{PA} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{PAi} - K_{1i})} \right] \dots\dots\dots (2)$$

式中： \bar{L}_{PA} ——测量表面的平均 A 声级，dB（基准值为 20 μ Pa）；

L_{PAi} ——第 i 点测得的 A 声级，dB（基准值为 20 μ Pa）；

K_{1i} ——第 i 测点上的背景噪声修正值，dB；

n ——测点总数。

注：① 测量频带声功率级时，此公式也适用于计算测量表面平均声压级，只需将公式（2）中的符号 L_{PAi} 、 \bar{L}_{PA} 分别改为 L_{pfi} 、 \bar{L}_{pf} 。

② 当各测点间的声压级的变化不大于 5 dB 时，可采用算术平均求 \bar{L}_{PA} ，由此产生的误差将不大于 0.7 dB。

6.5.2 A 声功率级的计算

$$L_{WA} = \bar{L}_{PA} + 10 \lg \frac{S}{S_0} - K_2 - K_3 \dots\dots\dots (3)$$

式中： L_{WA} ——A 声功率级，dB（基准值为 1 pW）；

\bar{L}_{PA} ——测量表面平均 A 声级，dB（基准值为 20 μ Pa）；

S ——测量表面面积；

S_0 ——1 m²；

K_2 ——环境修正值，dB（在半消声室或消声室内 $K_2 = 0$ ，在近似一个反射面上的自由场中， K_2 值的计算见附录 B）；

K_3 ——温度、气压修正值，dB。

注：测量频带声功率级时，此公式仍适用，只需将公式（3）中的符号 \bar{L}_{PA} 、 L_{WA} 分别改为 \bar{L}_{pf} 、 L_{Wfo} 。

7 各种混响场条件下的测量方法及计算

本测量方法是由按空间和时间平均的均方声压测定声源的辐射声功率。

7.1 测点数及测点布置

7.1.1 规定测点数为 6 点。

7.1.2 测点位置必须满足以下要求：

- a. 各测点离墙面（包括顶面）的距离不小于 1 m。
- b. 任何两测点距离应不小于 1.5 m。
- c. 任何两测点的高度差应不小于 0.2 m。
- d. 如果各测点的位置都位于一个平面内，则此平面与房间各表面之间的夹角应大于 10°。
- e. 测点与声源表面距离应不小于 1 m。

7.2 声源的位置数

声源的位置数由各测点测得的声压级的标准偏差决定，此标准偏差为：

$$s_M = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{pi} - \bar{L}_p)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (4)$$

式中: s_M ——标准偏差, dB;

L_{pi} ——第 i 测点的声压级, dB (基准值为 $20\mu\text{Pa}$);

\bar{L}_p ——平均声压级 [用公式 (5) 计算], dB (基准值为 $20\mu\text{Pa}$);

n ——测点数。

当 s_M 小于 2.3dB 时, 被测器具规定在一个位置上测试; 当 s_M 在 2.3—4.0dB 之间时, 被测器具规定在 2 个位置测试; 当 s_M 大于 4 dB 时, 被测器具在 2 个位置上测试, 且每个位置上的测点数应增加到 12 点。

7.3 测量

读数应为如下观测时间内的平均值:

a. 对于中心频率等于或低于 160 Hz 的各频带, 观测时间至少为 30 s。

b. 对于中心频率等于或大于 200 Hz 的各频带, 观测时间至少为 10 s。

7.4 声功率级的计算

7.4.1 平均频带声压级的计算

平均频带声压级由下式计算:

$$\bar{L}_{pf} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pfi} - K_{1i})} \right] \dots\dots\dots (5)$$

式中: \bar{L}_{pf} ——平均频带声压级, dB (基准值为 $20\mu\text{Pa}$);

L_{pfi} ——第 i 个测点的频带声压级, dB (基准值为 $20\mu\text{Pa}$);

K_{1i} ——第 i 测点上的背景噪声修正值, dB;

n ——测点数。

7.4.2 声功率级的确定

7.4.2.1 直接法

在混响室中测试时, 需测定混响室的混响时间, 再按下式计算频带声功率级:

$$L_{wf} = L_{pf} - 10 \lg \frac{T}{T_0} + 10 \lg \frac{V}{V_0} + 10 \lg \left(1 + \frac{S\lambda}{8V} \right) - 10 \lg \left(\frac{P_0}{100} \right) - 14 \text{dB} \dots\dots\dots (6)$$

式中: L_{wf} ——频带声功率级, dB (基准值为 1 pW);

\bar{L}_{pf} ——平均频带声压级, dB (基准值为 $20\mu\text{Pa}$);

T ——频带中心频率为 f 的混响时间, s;

T_0 ——1 s;

V ——混响室容积, m^3 ;

V_0 ——1 m^3 ;

λ ——频带中心频率为 f 的波长, m;

S ——混响室全部表面积, m^2 ;

P_0 ——大气压, kPa。

A 声功率级 L_{WA} 可由频带声功率 L_{wf} 合成得到, 其合成方法见附录 C。

在专用混响室中测试时, 可直接按下式计算 A 声功率级:

$$L_{WA} = \bar{L}_{pA} - 10 \lg \frac{T_N}{T_0} + 10 \lg \frac{V}{V_0} - 13 \text{dB} \dots\dots\dots (7)$$

式中: \bar{L}_{pA} ——平均 A 声级, dB (基准值为 $20 \mu\text{Pa}$);

L_{WA} ——A 声功率级, dB (基准值为 1pW);

T_N ——测试室的标称混响时间, s;

T_0 ——1 s;

V ——测试室的容积, m^3 ;

V_0 —— 1m^3 。

注: 平均 A 声级可用公式(5)进行计算, 只需将 \bar{L}_{pA} , L_{pA} 分别取代 \bar{L}_{pfi} , L_{pfi} 即可。

7.4.2.2 比较法

此方法需要一个已知声功率输出的标准噪声源。优点是不必测定混响室的混响时间。

声源产生的频带声功率级可按下式进行计算:

$$L_{Wf} = \bar{L}_{pf} + (L_{Wrf} - \bar{L}_{prf}) \dots\dots\dots (8)$$

式中: L_{Wf} ——被测声源的频带声功率级, dB (基准值为 1pW);

\bar{L}_{pf} ——被测声源的频带平均声压级, dB (基准值为 $20 \mu\text{Pa}$);

L_{Wrf} ——标准噪声源标定的频带声功率级, dB (基准值为 1pW);

\bar{L}_{prf} ——标准噪声源测得的频带平均声压级, dB (基准值为 $20 \mu\text{Pa}$)。

A 声功率级可用附录 C 的方法由频带声功率级合成得到。

8 声源指向性指数的确定

在一个反射面上的自由场条件下, 声源指向性按下式计算:

$$D_1 = L_{p1} - \bar{L}_p + 3 \text{dB} \dots\dots\dots (9)$$

式中: D_1 ——声源的指向性指数, dB;

L_{p1} —— D_1 方向上的声压级, dB (基准值为 $20 \mu\text{Pa}$);

\bar{L}_p ——半径为 r 的半球测量表面上的平均声压级, dB (基准值为 $20 \mu\text{Pa}$)。

9 记录内容

- 9.1 被试产品的名称、型号、序号、制造厂及有关参数;
- 9.2 工作状况;
- 9.3 安装条件;
- 9.4 声学环境;
- 9.5 测量仪器;
- 9.6 测量表面的声压级;
- 9.7 计算的 A 声功率级及频带声功率级 (如频带声功率级要求的话);
- 9.8 气象条件、测试单位、测试人员、时间、地点。

10 报告内容

A 声功率级及频带声功率级 (如频带声功率级要求的话)。

附 录 A
声学测试环境的鉴定
(补充件)

A.1 一个反射面上方为自由场的测试室或户外场地符合下面两个条件, 则测试室鉴定合格:

a. $A/S > 6$

式中: S ——测量表面的面积, m^2 ;

A ——测试室的总吸声量, m^2 。

测试室的总吸声量由下式计算:

$$A = 0.16V/T$$

式中: V ——测试室的容积, m^3 ;

T ——测试室的频带混响时间, s 。

b. 地面应在整个有关频率范围内近似于完全的声反射面, 室内测量时, 混凝土地面通常能满足要求。室外测量时, 混凝土或平坦无缝的沥青路面能符合要求。

A.2 半消声室和消声室符合表A1要求, 则测试室鉴定合格。

表 A 1 测得的声压级和理论的声压级之间最大允许的差值

测试室类型	1/3倍频带中心频率 Hz	允许差值 dB
消声室	< 630	± 1.5
	800—5000	+ 1.0
	> 6300	± 1.5
半消声室	< 630	± 2.5
	800—5000	± 2.0
	> 6300	± 3.0

注: ① 在半消声室中, 地面应为硬性的光滑平面, 正入射的吸声系数在测试频率范围内应不大于0.06。

② 理论声压级是指点声源按声压平方反比衰减规律计算得出的。

A.3 适用于宽带声源的混响室, 在每个频带上, 如果计算出的标准偏差不超过表A2所给出的限值, 则对宽频带声源而言, 测试室鉴定合格。

表 A 2 L_i 最大允许的标准偏差

倍频带中心频率 Hz	1/3倍频带中心频率 Hz	最大允许的标准偏差 dB
125	100—160	1.5
250—500	200—630	1.0
1000—2000	800—2500	0.5
4000—8000	3150—10000	1.0

注: L_i 是第 i 测点测出的频带声压级。

A.4 适用于离散频率和窄带声源的混响室，如果计算得的标准偏差不超过表A 3所给的限值，对每个频带而言，用作测量含有离散频率成分的噪声时，测试室鉴定合格。

表 A 3 L_i 最大允许的标准偏差

倍频带中心频率 Hz	1/3倍频带中心频率 Hz	最大允许的标准偏差 dB
125	100—160	3.0
250	200—315	2.0
500	400—630	1.5
1000—2000	800—2500	1.0
4000	3150—5000	1.5
8000	6300—10000	2.0

注： L_i 是第 i 测点所测出的频带声压级。

A.5 特定混响室测出的倍频带声功率级，符合表A 4要求，则鉴定合格。

表 A 4

倍频带中心频率 Hz	倍频带声功率级的差值 dB
125	5
250—4000	3
8000	4

注：倍频带声功率级之差是指标准噪声源标定的声功率级与标准噪声源在该测试室测出的声功率级之差值。

附 录 B
环 境 修 正 值
(补充件)

环境修正值, 可由下述两个方法得出。

B.1 标准噪声源法

将标准噪声源放置到近似于一个反射面上自由场中的被试器具测试位置上, 用测出的数据求 K_2 。 K_2 值按下式计算:

$$K_2 = L_w - L_{wr}$$

式中: K_2 ——环境修正值, dB;

L_w ——标准噪声源在近似于一个反射面上的自由场中与被试器具采用相同测量面时测得的频带声功率级或A声功率级, dB;

L_{wr} ——标准噪声源标定的频带声功率级或A声功率级, dB。

B.2 混响时间法

测出混响场的混响时间后, 该混响场的 K_2 值就可求出。

K_2 值按下式计算:

$$K_2 = 10 \lg \left(1 + \frac{4}{A/S} \right)$$

式中: K_2 ——环境修正值, dB;

S ——测量表面的面积, m^2 ;

A ——房间吸声量, m^2 。

$$A = 0.16V/T$$

式中: V ——房间容积, m^3 ;

T ——房间频带混响时间, s。

附 录 C
1/1倍频带或1/3倍频带声功率级
合成A声功率级的方法
(补充件)

C.1 由1/1倍频带或1/3倍频带声功率级合成A声功率级 L_{WA} 可用下式计算:

$$L_{WA} = 10 \lg \sum_{j=1}^{j_{\max}} 1.0^{0.1(L_{Wj} + C_j)}$$

式中: L_{Wj} ——第 j 个1/1倍频带或1/3倍频带声功率级, dB (基准值为1 pW)。

C.2 当使用1/1倍频带声功率级计算时, 上式中 $j_{\max} = 7$, C_j 由表C 1给出:

表 C 1

j	1/1倍频带中心频率 Hz	C_j dB
1	125	-16.1
2	250	-8.6
3	500	-3.2
4	1000	0
5	2000	+1.2
6	4000	+1.0
7	8000	-1.1

C.3 当使用1/3倍频带声功率级计算时, 上式中 $j_{\max} = 21$, C_j 由表C 2给出:

表 C 2

j	1/3倍频带中心频率 Hz	C_j dB
1	100	-19.1
2	125	-16.1
3	160	-13.4
4	200	-10.9
5	250	-8.6
6	315	-6.6
7	400	-4.8

续表 C 2

j	1/3 倍频带中心频率 Hz	C_j dB
8	500	-3.2
9	630	1.9
10	800	-0.8
11	1000	0
12	1250	-0.6
13	1600	-1.0
14	2000	-1.2
15	2500	+1.3
16	3150	+1.2
17	4000	+1.0
18	5000	+0.5
19	6300	-0.1
20	8000	-1.1
21	10000	-2.5

附加说明:

本标准由全国声学标准化技术委员会审查通过。

全国声学标准化技术委员会

主任委员: 马大猷, 副主任委员: 于渤、吴大胜、徐唯义。

本标准由全国声学标准化技术委员会噪声分委员会提出。

噪声分委员会

主任委员: 于渤, 副主任委员: 梁一中、李炳光。

委员: 陈绎勤、赵松龄、冯瑀正、孙广荣、金绍元、任文堂、汪明清、陈业绍、闻振纲、盛伯浩、刘仕民、董丽筠、谭惠卉、许庆方。

本标准由机械部广州电器科学研究所、轻工部北京家用电器研究所负责编制。

本标准主要起草人许庆方、魏克勤。