



中华人民共和国国家标准

GB/T 9068—202X
代替GB/T 9068—1988

制冷系统及热泵 噪声试验方法

Test method for noise—

Refrigeration system and heat pump

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 声学环境..... 4

5 仪器要求..... 4

6 机组的安装与运行.....4

7 声压级的测量.....5

8 声压级、声功率级的计算.....11

9 记录内容.....13

附录 A（规范性附录）背景噪声修正.....16

附录 B(规范性附录) 由频带声级计算 A 计权声功率级..... 18

附录 C(资料性附录) 记录表格及测试报告形式.....20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 9068—1988《采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定 工程法》，与GB/T 9068—1988相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了4.3测试环境的声学要求及合格性判定准则（见4.3）；
- b) 增加了背景噪声的要求（见4.2）
- c) 删除了原表格数据（见1988年版的表2）；
- d) 增加了符合本标准的背景噪声判据（见表1）；
- e) 更改了机组的安装与运行要求（见第6章，1988年版的第6章）
- f) 增加了不同尺寸机组的测点布置与要求（见7.1.3.2）；
- g) 增加了由频带声级计算A计权声功率级的计算方法（见附录B）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国冷冻空调设备标准化技术委员会（SAC/TC 238）归口。

本文件起草单位：合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用机械研究院有限公司……。

本文件主要起草人：……。

本文件1988年首次发布，本次为第一次修订。

制冷系统及热泵 噪声试验方法

1 范围

本文件规定了声压法测定制冷系统及热泵噪声的试验方法，包括术语和定义、测试环境、仪器要求、机组的安装与运行、声压级的测量以及声压级和声功率级的计算。

本文件适用于创造人类舒适性环境、特定人工环境、工艺流程条件及特定冷热需求的温度、湿度、流量、空气品质控制与调节的制冷系统和热泵、装置及部件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3767-2016 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上近似自由场的工程法（ISO 3744:2010,IDT）

GB/T 3785.1-2010 电声学 声级计 第1部分：规范（IEC 61672-1:2002,IDT）

GB/T 6881.1-2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响室精密法

GB/T 6881.2-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场内小型可移动声源工程法 硬壁测试比较法（ISO 3743-1:2010,IDT）

GB/T 6882-2008 声学 声压法测定噪声源声功率级 消声室和半消声室精密法（ISO 3745:2003,IDT）

GB/T 15173-2010 电声学 声校准器（IEC 60942:2003,IDT）

GB/T 19052-2003 声学 机器和设备发射的噪声 噪声测试规范起草和表述的准则（ISO 12001:1996, IDT）

JB/T 7249-2022 制冷与空调设备 术语

3 术语和定义

GB/T 3767、GB/T 6881.1、GB/T 6881.2、GB/T 6882 和 JB/T 7249 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

声压 sound pressure

p

在一段时间内瞬时声压的方均根值。

注：单位为帕（Pa）。

3.2

声压级 sound pressure level

L_p

瞬时声压平方与基准声压（ $p_0=2\times10^{-5}\text{Pa}$ ）平方之比的以 10 为底的对数的 10 倍。

注 1：声压级单位为分贝（dB）。

注 2：要指明所有的频率计权或频带宽度和时间计权，例如：具有 S（慢）时间计权的 A 计权声压级是 L_{pAS} 。

3.3

测量时间段 measuring period

用以确定时间平均声压级的时间间隔。

3.4

测量表面 measurement surface

面积为 S ，包围声源并在它上面布置测点的假想表面。

注：在半消声室中，测量表面的终端位于反射平面上。

3.5

自由声场 free sound field

无边界的均匀各向同性媒质中的声场。。

3.6

反射平面上的自由声场 free sound field over a reflecting plane

在无限大的反射面之上，没有其他障碍物的半空间自由场。

3.7

混响声场 reverberant sound field

在测试室中,来自声源的直达声能可忽略的声场。

3.8

标准声源 reference sound source

满足规定要求的声源（RSS）。

3.9

基准体 reference box

恰好包围被测声源所有主要声辐射部件和安装声源的测试台架，并终止于安置被测声源反射平面上的假想矩形六面体。

3.10

声源特征尺寸 characteristic source dimension

从坐标系原点到基准体最远点的距离。

3.11

测量距离 measurement distanced

从基准体到矩形六面体测量面的距离。

3.12

测量半径 measurement radius

半球、1/2 半球或者 1/4 半球测量面的半径。

3.13

测量面 measurement surface

面积为 S 包围被测声源并在其上面布置传声器测点测量声压级的假想面，它终止于声源所在的反射面。

3.14

背景噪声 background noise

来自被测噪声源以外的其他声源的所有噪声。

注：背景噪声包括空气噪声、结构振动噪声和仪器中的电噪声。

3.15

背景噪声修正值 background noise correction

K_1

背景噪声对测量面上所有传声器位置的时间平均声压级的平均值（能量平均）影响的修正。

注：单位为分贝(dB)。

3. 16

环境修正值 environmental correction

K_2

测试环境的声反射和声吸收对测量面上所有传声器位置的时间平均声压级的平均值（能量平均）影响的修正。

3. 17

测量面的时间平均声压级 surfacetime-averagedsoundpressurelevel

L_p

在测量面上所有传声器位置或者传声器连续移动测量路径上经背景噪声 K_1 修正和环境 K_2 修正后的时间平均声压级的平均值（能量平均）。

注：单位为分贝(dB)。

3. 18

声功率 sound power

P

声功率是测量面上一点的声压 p 与该点质点速度的测量面法向分量 u 的乘积在整个测量面上的积分。

注 1：声功率的单位是瓦(W)。

注 2：该值与声源单位时间内发射的空气声能量有关。

3. 19

声功率级 sound powerlevel

L_w

声源的声功率 P 与基准值 P 之比取以 10 为底的对数的 10 倍，用分贝(dB)表示。

注：如果应用 GB/T 3785.1 规定的特定频率计权或应用特定的频带，则需要用适当的下标标明，例如， L_{WA} 表示 A 计权声功率级。

4 声学环境

4. 1 基本要求

应避免环境条件（如强电场或磁场、风、被测噪声源空气排放产生的气流冲击、高温或低温）对测量传声器的不利影响。应遵循生产厂商提供的关于不利环境对测量仪器影响的说明。

4. 2 背景噪声要求

背景噪声应符合以下条件：

a) 对应测量时间段、对应测点位置的时间平均声压级与被测噪声源的时间平均声压级差值在 6dB 以上；

b) 如果测试室内测量频率范围内所有频带的背景噪声级小于或者等于表 1 中给出的值，那么即使并不是所有频带的背景噪声级符合 a) 条的要求，也认为背景噪声符合本标准。否则，对于频带的测量，每个频带都应满足 a) 条的要求。

表 1 1/3 倍频带各中心频率的最大声压级

1/3 倍频带中心频率 Hz	最大频带声压级 dB
50	44
63	38
80	32
100	27
125	22
160	16
200	13
250	11
315	9
400	8
500	7
630	7
800	7
1000	7
1250	7
1600	7
2000	7
2500	7
3100	8
4000	8
5000	8
6300	8

c) 对于 A 计权测量，如果 A 计权声功率级或声能量级由频带声级来确定并记录，则应按如下步骤去确定该量是否满足本标准的背景噪声判据：

按照本标准中的方法，在测量频率范围内，使用每个频带的数据来计算 A 计权声功率级，剔除低于 6dB 的那些频带后再重复计算一次。如果这两个计算值之间的差值小于 0.5dB,则符合本条的背景噪声判据。

4.3 测试环境的声学要求及合格性判定准则

4.3.1. 反射平面上近似自由声场的声学环境

测试室应当提供一个处于声场内的测量面（见 3.14），此声场基本上没有来自测试室边界或者附近物体（除地面外）不希望有的反射声。只要实际可能，除反射面外，测试环境应当没有任何反射物体。

如果被测声源附近的一个物体宽度（例如一根杆子或支承构件的直径）超过它到基准体距离的十分之一，则可以认为有声反射。反射面应当至少超出测量面在该反射面上投影边界 0.5m。在测量频率范围内，反射面的吸声系数要小于 0.1。

光滑的混凝土或光滑不透气的沥青表面通常满足要求。

附录 A 规定了确定环境修正值 K_2 的方法，用以修正测试环境与理想条件之间的偏差。

测量点的最大距离的 10 倍之内没有声反射物体的户外空间，应认为环境修正值 K_2 小于 0.5dB 并可忽略不计。

4.3.2. 消声室和半消声室的声学环境

按照 GB/T 6882-2008/ISO 3745:2003 中的附录 A，鉴定消声室和半消声室的一般方法试验，按照平方反比定律估计出测得声压级的偏差不应超过表 1 给出的值：

表 2 平方反比定律估计出测得声压级的偏差

房间类型	1/3 倍频带 Hz	允许偏差 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

或按照 GB/T 6882-2008/ISO 3745:2003 中的附录 B，按照双表面法进行鉴定，两个表面上的平均声压级的差值≤0.5dB。

4.3.3. 混响场下硬壁测试室比较法的声学环境

测试室容积至少有 40m³，并且至少是基准体体积的 40 倍。容积在 40m³~100m³ 之间的测试室，基准体的最大尺寸不超过 1m。容积大于 100 m³ 的测试室，基准体的最大尺寸不超过 2m。

测试中使用硬壁测试室意味着在测试频率范围内所有频率上，每个边界面任何部位的吸声系数均不大于 0.20。通常未经专门声学处理(如吸声吊顶和/或吸声墙面)的未装修房间可满足这些要求。表 2 给出了有关建议。

表 3 适用与不适用的房间

适用房间	不适用房间
混凝土、砖、石膏板或瓷砖贴面材质的光滑硬质墙面和顶棚，且近乎空的房间	有软包家具或机器的房间；顶棚或墙面有少量吸声材料（如局部吸声的顶棚）的设备用房或工业厂房
具有光滑硬质墙面和顶棚，且部分空的房间	顶棚和墙面上均有一些吸声材料的房间
无软包家具的房间；近似方形的表面无吸声材料的设备用房或工业厂房	顶棚或墙上有大面积吸声材料的房间
无软包家具的形状不规则的房间；表面无吸声材料的形状不规则的设备用房或工业厂房	

在满足表 2 的要求后，在中心频率 125Hz~8000Hz 之间各倍频带上任何 2 个声源位置的倍频带声压级的最大差值不超过 ISO 规定的标准偏差，则认为该测试室满足要求。

4.3.4. 混响场直接法的声学环境

测试室的最小容积规定见表 3，且应满足 GB/T 6881.1-2002 中附录 A 的要求，用于离散频率成分测量的测试室鉴定方法的要求，且在所需考虑的频率范围，容积小于表 3 中的值或超过 300m³ 的混响室，宽带测量用的房间的充分性应满足 GB/T 6881.1-2002 中附录 E 的验证要求。

表 4 作为所考虑最低频带函数的测试室最小容积

最低的 1/3 倍频程中心频率 Hz	测试室最小容积 m ³
100	200
125	150
160	100
≥200	70

5 仪器要求

5.1 声学测量仪器要求

仪器系统应满足 GB/T 3785.1-2010 中 1 级的要求，每次系列测量的前后，应当用满足 GB/T 15173 中 1 级准确度要求的声校准器在测量频率范围内的一个或多个频率上对整个测量系统进行校验。在不对测量系统进行任何调节的情况下，每次测量前后校准所得的读数之差应小于等于 0.5dB。

对于倍频带的测量，仪器系统应符合 GB/T 3241-2010 的要求。

标准声源（RSS）应符合 GB/T 4129-2003 的要求。

5.2 测量环境仪器要求

测量环境仪器要求见表 5。

表 5 测量环境仪器要求

类别	型式	精确度
温度	水银玻璃温度计、电阻温度计、热电偶	空气温度±0.1℃ 水温±0.1℃ 制冷剂温度±1.0℃
流量	记录式、指示式、积算式	测量流量的±1.0%
制冷剂压力	压力表、变送器	测量压力的±2.0%
相对湿度	电阻式、电容式等	测量相对湿度的±5%
空气压力	气压表、气压变送器	静压差±2.45Pa
电量 ^a	指示式	0.5 级精度
	积算式	1.0 级精度
质量	-	测定质量的±1.0%
转速	机械式、电子式	测定转速的±1.0%
气压（大气压力）	气压表、气压变送器	大气压读数的±0.1%
时间	秒表	测定经过时间的±0.2%
^a 待机功率的测量仪表至少应能精确到 0.1W。		

6 被测机组的安装和运行

6.1 机组安装

应采用机组生产厂商规定的或者产品标准建议的安装条件，应注意保证安装不会使声源的声音输出发生变化。

要采取预防措施降低设备安装结构的声发射。小型声源由于安装方法的问题，当它们的振动能量被传递到足够大的发射体表面时，会发出频率更低的声波。在这种情况下，如果可能，应在被测声源和支撑结构之间插入弹性装置，以便令传递到支撑结构的振动以及声源带来的副作用最小，安装基础应当坚固（即有足够高的机械阻抗），以防止过分的振动和过多的辐射声。

6.2 测试期间机组的运行

6.2.1. 环境条件

机组测试时的环境条件应对应产品标准要求的名义制冷和（或）名义制热等工况条件。

6.2.2. 测试期间机组的运行状态

机组应在可复现的代表典型应用或最大噪声运行条件下，如名义制冷量或名义制热量测试时的机组状态等。

7 声压级的测量

7.1 反射平面上近似自由声场、消声室和半消声室声学环境下的声压级的测量

7.1.1. 基准体

基准体是一个恰好包络被测机组并终止于反射平面上的最小矩形六面体。确定基准体时,对于机组上凸出的小部件不予考虑。

7.1.2. 测量表面的确定

尺寸较小的机组可选用半球测量表面。

半球测量表面的中心应为基准体几何中心在反射平面上的投影，半球测量表面的半径 r （测量距离）应不小于特性距离 d_0 的两倍，优先选取 1m 和 2m，特性距离 d_0 按公式（1）计算：

$$d_0 = \left[(0.5L_1)^2 + (0.5L_2)^2 + (0.5L_3)^2 \right] \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

- d_0 ——特征距离，单位为米（m）；
- L_1 、 L_2 、 L_3 ——基准体的长、宽、高，单位为米（m）。

如果特性距离 d_0 大于 1m，应选用矩形六面体测量表面。

矩形六面体应具有与基准体的坐标原点相同的方位，测量距离 d 应当至少为 0.25m，本标准推荐使用 1m。测量表面的长、宽、高分别按公式（2）、（3）、（4）计算：

$$a=0.5l_1+d \cdots \cdots \cdots (2)$$

$$b=0.5l_2+d \cdots \cdots \cdots (3)$$

$$c=l_3+d \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

- a ——矩形六面体测量表面的长，单位为米（m）；
- l_1 ——基准体的长，单位为米（m）；
- b ——矩形六面体测量表面的宽，单位为米（m）；
- l_2 ——基准体的宽，单位为米（m）；
- c ——矩形六面体测量表面的高，单位为米（m）；
- l_3 ——基准体的高，单位为米（m）。

7.1.3. 传声器位置

7.1.3.1 半球测量表面的传声器位置

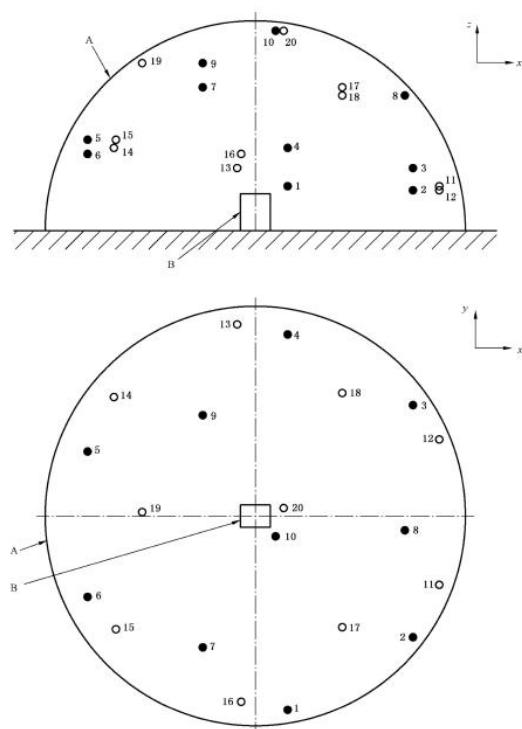


图 1 基准体半球测量表面的传声器位置

表 6 给出了位置的坐标 (x,y,z) , 每个位置在原点为 O , 半径为 r 的半球面上对应的面积相等。

表 6 半球测量表面的传声器位置坐标

位置编号	x/r	y/r	z/r
1	-0.99	0	0.15
2	0.50	-0.86	0.15
3	0.50	0.86	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	1.00
11	0.99	0	0.15
12	-0.50	0.86	0.15
13	-0.50	-0.86	0.15
14	0.45	-0.77	0.45
15	0.45	0.77	0.45
16	-0.89	0	0.45

17	-0.33	-0.57	0.75
18	0.66	0	0.75
19	-0.33	0.57	0.75
20	0	0	1.00

7.1.3.2 矩形六面体测量表面的传声器位置

a) 当 $l_1 \leq d$, $l_2 \leq d$, $l_3 \leq 2d$ 时, 矩形六面体测量表面的传声器位置见图 2。

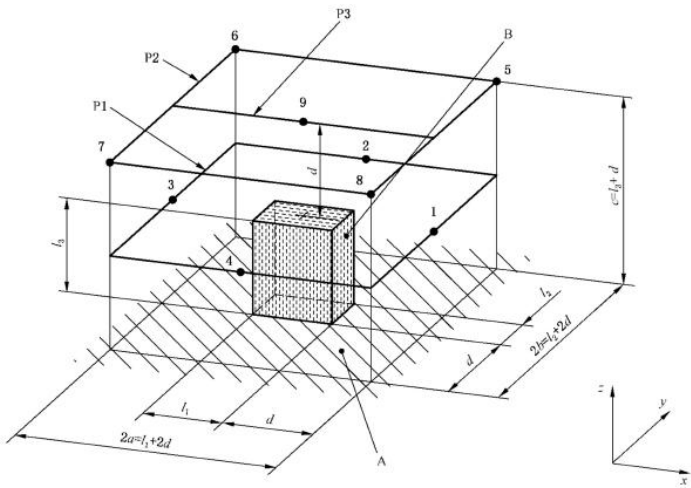


图 2 矩形六面体测量表面的传声器位置 1

b) 当 $l_1 \leq d$, $l_2 \leq d$, $2d \leq l_3 \leq 5d$ 时, 矩形六面体测量表面的传声器位置见图 3。

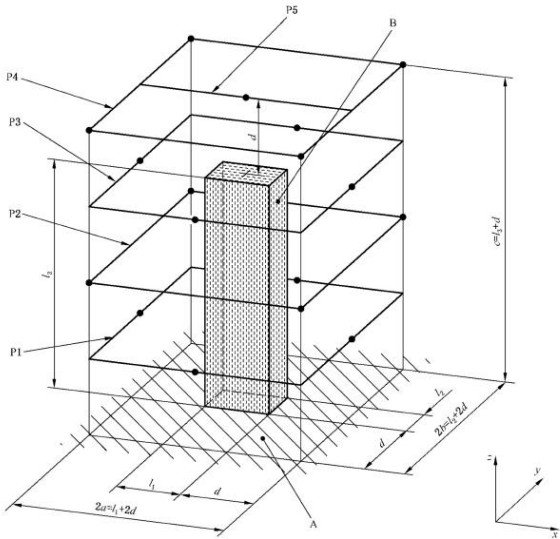


图 3 矩形六面体测量表面的传声器位置 2

c) 当 $4d < l_1 \leq 7d$, $l_2 \leq d$, $l_3 \leq 2d$ 时, 矩形六面体测量表面的传声器位置见图 4。

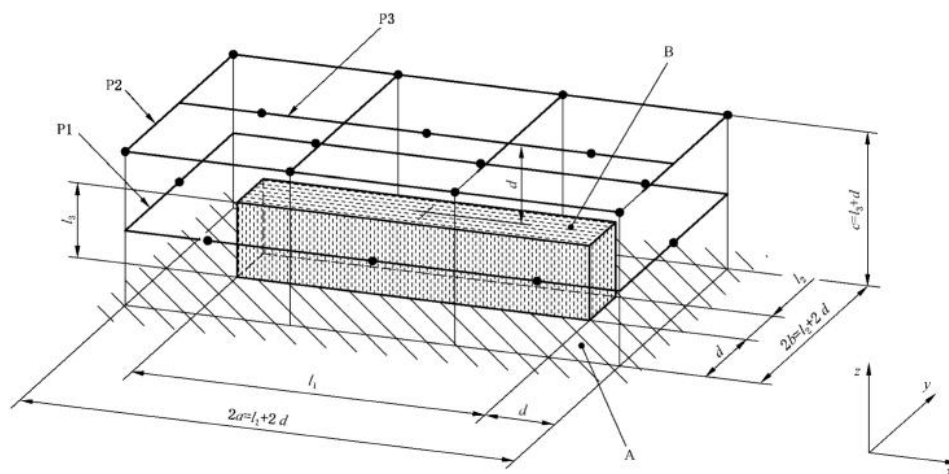


图4 矩形六面体测量表面的传声器位置3

d) 当 $d < l_1 \leq 4d$, $d \leq l_2 \leq 4d$, $2d \leq l_3 \leq 5d$ 时, 矩形六面体测量表面的传声器位置见图5。

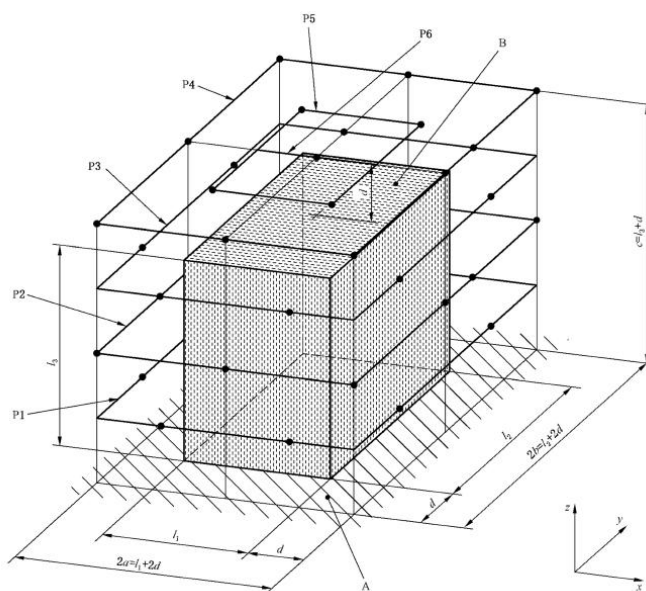


图5 矩形六面体测量表面的传声器位置4

e) 当 $4d < l_1 \leq 7d$, $d \leq l_2 \leq 4d$, $2d \leq l_3 \leq 5d$ 时, 矩形六面体测量表面的传声器位置见图6。

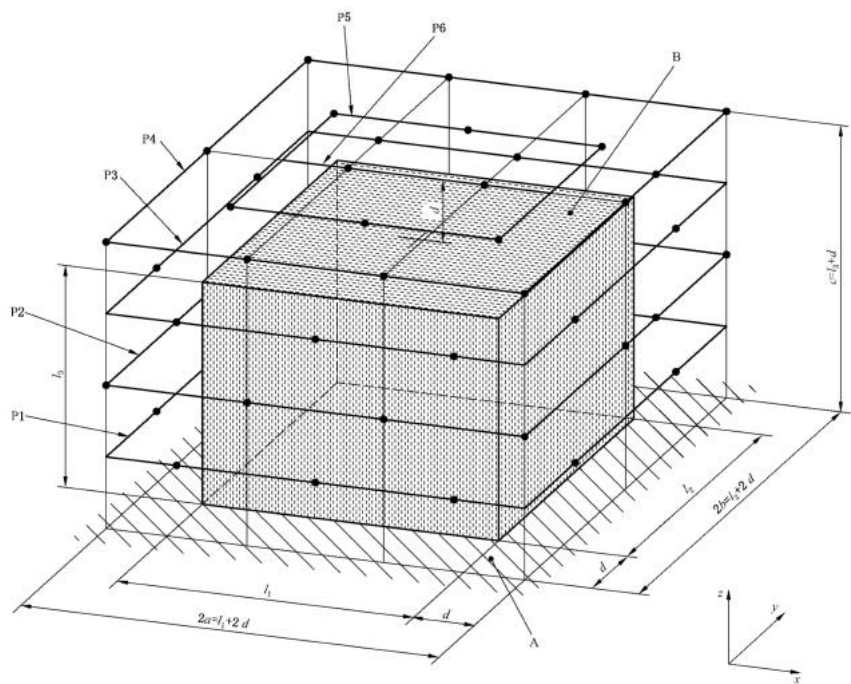


图 6 矩形六面体测量表面的传声器位置 5

f) 当基准体不满足上述 a)-e)条的尺寸要求时，矩形六面体测量表面的传声器位置按 GB/T 3767 的附录 C 的规定布置。

7.1.4. 机组测点位置选择

机组噪声测点位置的选择宜在 7.1.3 和（或）7.3 所确定的传声器位置。

7.1.5. 测量要求

传声器应正对被测机组方向，测量时间段应大于 30S。背景噪声测量时，应选用与被测噪声测量时相同的时间并采用相同的测点位置。

7.2 混响场下硬壁测试室比较法、混响场直接法的声压级测量

7.2.1 传声器位置

应至少设置 3 个传声器位置,声源与最近传声器位置的最小距离 d (单位:m)应不小于 $0.3V^{1/3}$,其中 V 为测试室容积(单位: m^3)。

每个传声器位置与测试室顶棚或墙面的距离均不应小于 0.5m。传声器位置间距不小于半波长 $(\lambda/2)$, λ 是测试频率范围内最低倍频带中心频率的波长。

如果测试室足够大,声源与最近传声器位置的最小距离 d 、传声器与顶棚和墙面的距离等 2 个条件都能满足,则传声器位置数应增加至 5 个：基准体每个侧面附近及基准体上方各布置一个。用可移动传声器以恒定速度在测试室中移动一定路径通常比用几个固定位置的传声器方便。移动路径可以是直线、弧、圆或其他几何图形,路径平面与房间任一表面的夹角要大于 10° 。只有多个固定传声器的布置符合要求,单个传声器移动的方法才可用,其移动路径长度至少 5m。

7.2.2 测量要求

在混响声场中应当进行两组声压级的测量，第一组是被测机组的声压级，第二组是标准声源的

声压级，在被测声源和标准声源测量时,传声器位置及指向均应相同。所有传声器位置应尽可能处于混响声场中，测量时间应大于 30s。

对于第一组测量，应按以下要求放置被测机组：测试室中的任何墙面或顶棚与基准体间的最小距离为 1m，且基准体的侧面不应与测试室墙面平行。

对于第二组测量，标准声源应放置与被测机组相同的位置。

7.3 测定工作位置和其他指定位置发射声压级的传声器位置

测定工作位置和其他指定位置的发射声压级时，应遵循对应产品标准的要求。如对应产品标准未做规定，应遵循表 7 的规定。

表 7 测定工作位置和其他指定位置发射声压级的传声器位置要求

位置类型	要求
有座位位置	反射平面上方 0.8m±0.05m
站立位置	反射平面上方 1.55m±0.75m
移动位置	反射平面上方 1.55m±0.75m

8 声压级与声功率级的计算

8.1 反射平面上近似自由声场、消声室和半消声室声学环境下声压级与声功率级的计算

8.1.1 测量表面声压级的计算

测量表面声压级按公式（5）计算：

$$\overline{Lp}=10\lg\left[\frac{1}{N_M}\sum_{i=1}^{N_M}10^{0.1L'_{pi(ST)}}\right]-K_1-K_2\cdots\cdots\cdots(5)$$

式中：
 $L'_{pi(ST)}$ ——第 i 个传声器位置测得的频带或 A 计权时间平均声压级，单位为分贝（dB）；
 N_M ——传声器位置数目；
 K_1 ——背景噪声的修正值（dB），按第 8.3 条中公式（6）计算；
 K_2 ——环境噪声的修正值（dB），按附录 A 计算。

8.1.2 背景噪声的修正

背景噪声的修正值 K_1 按公式（6）计算。

$$K_1=-10\lg(1-10^{-0.1\Delta Lp})\cdots\cdots\cdots(6)$$

其中： $\Delta Lp=\overline{L'_{P(ST)}}-\overline{L_{P(B)}}\cdots\cdots\cdots(7)$

ΔLp 为设备运行时测量表面频带或 A 计权时间平均声压级与背景噪声频带或 A 计权时间平均声压级的差值，如果该值大于 15dB, $K_1=0$,如果该值在 6dB 与 15dB 之间，则应按公式（6）进行计算背景噪声的修正值。

8.1.3 环境噪声的修正

环境噪声修正值 K_2 的确定见附录 A。

8.1.4 声功率级的计算

设备的声功率级 (L_W) 按式 (7) 计算, 附录 B 提供了由频带声级计算 A 计权声功率级的方法。

$$L_W = \overline{L_p} + 10 \lg \frac{S}{S_0} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

S ——测量表面的面积, 单位为平方米 (m^2), $S_0=1\text{m}^2$

8.2 混响场下硬壁测试室比较法声压级、声功率级的计算

8.2.1 声压级的计算

对于机组噪声测量, 各频带声压级按公式 (8) 计算:

$$\overline{L_p(ST)} = 10 \lg \left[\frac{1}{N_M} \sum_{i=1}^{N_M} 10^{0.1 L'_{pi}(ST)} \right] \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$L'_{pi}(ST)$ ——第 i 个传声器位置测得的机组频带时间平均声压级 (未修正), 单位为分贝 (dB);

N_M ——传声器位置数目。

对于标准声源 (RSS) 噪声测量, 各频带声压级按公式 (9) 计算。

$$\overline{L_p(RSS)} = 10 \lg \left[\frac{1}{N_M} \sum_{i=1}^{N_M} 10^{0.1 L'_{pi}(RSS)} \right] \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$L'_{pi}(RSS)$ ——第 i 个传声器位置测得的频带时间平均声压级 (未修正), 单位为分贝 (dB);

N_M ——传声器位置数目。

对于背景噪声测量, 各频带声压级按公式 (10) 计算:

$$\overline{L_p(B)} = 10 \lg \left[\frac{1}{N_M} \sum_{i=1}^{N_M} 10^{0.1 L'_{pi}(B)} \right] \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$L'_{pi}(B)$ ——第 i 个传声器位置测得的频带时间平均声压级 (未修正), 单位为分贝 (dB);

N_M ——传声器位置数目。

8.2.2 背景噪声的修正

背景噪声的修正见 7.4.1。

8.2.3 声功率级的计算

被测机组的各频带声功率级按式 (11) 计算:

$$L_W = L_{W(RSS)} - \overline{L'_{p(RSS)}} + \overline{L'_{p(ST)}} + K_{1(RSS)} - K_1 \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$L_{W(RSS)}$ ——修正后标准声源的倍频带声功率级, 单位为分贝 (dB);

$K_{1(RSS)}$ ——标准声源的背景噪声修正值, 单位为分贝 (dB)。

9 记录内容

9.1 概述

应对按本标准进行的所有测量，整理和记录 9.2～9.5 所列的内容，相关记录表格参照附录 C。

9.2 被测机组

应记录以下内容：

- a) 被测机组声源的描述（包括生产厂商、型号、技术数据、尺寸、机器序号和生产日期）；
- b) 测试中用到的任何辅助设备的使用说明；
- c) 用于测试的运行模式和相应的测量时间段；
- d) 安装条件；
- e) 测试环境中被测噪声源的位置。

9.3 测试环境

应记录以下内容：

- a) 测试环境的描述
 - 1) 如果是室内，要描述建筑物的特性，墙体、地面和天花板的结构和任何衬里，以及显示声源位置和室内其他物品布局的简图；
 - 2) 如果是室外，要描述反射地面和周边地形的特性，并附一张显示被测声源位置的简图。
- b) 根据附录 A 对测试环境声学合格条件的描述；
- c) 测试时噪声源附近的空气温度（℃）、大气压(kPa)。

9.4 测量仪器

应记录以下内容：

- a) 测量所用的仪器，包括名称、型号、序号和生产厂商；
- b) 用于声校准器校准和检验仪器系统校准的方法、日期和地点，如果使用了标准声源，还包括对标准声源进行的校准；
- c) 所用风罩的特性。

9.5 声学数据

应记录以下内容：

- a) 基准体的尺寸，以及测量面的形状、测量半径 r 或测量距离 d ；
- b) 用于测量的传声器位置（如有必要，附一张简图）；
- c) 测试环境中测得的被测噪声源所有的时间平均声压级；
- d) 背景噪声修正值 K_1 , 用分贝(dB)表示。

附录 A
(规范性)
背景噪声的修正

A.1 总则

环境噪声修正值 K_2 为环境噪声是否满足本标准中二种方法的判据，下文给出了二种确认环境噪声的修正值 K_2 的方法：对于需要频带数据和被测噪声源能够从测试场地移开时，采用绝对比较测试法（见A.2）；对于被测噪声源不能移动或者尺寸很大，采用基于房间吸声的方法（见A.3）。

本标准适用于 $K_2 \leq 4\text{dB}$ 的声学环境。此外，在以下几种情况可默认为 $K_2=0$ ：

- a) 测量点的最大距离的10倍之内没有声反射物体的户外空间；
- b) 经鉴定合格的半消声室。

A.2 绝对比较测试法

A.2.1 概述

将满足ISO 6926要求的标准声源（RSS）放置在测试环境中，位置与被测声源基本相同，采用相同的测量表面（满足8.1条的要求），测试标准声源不加环境修正的环境噪声修正值 K_2 （先假定 $K_2=0$ ）。环境噪声修正值 K_2 的计算公式如下：

$$K_2 = L_{W'} - L_{W(RSS)} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$L_{W'}$ ——当 $K_2=0$ 时，未经环境修正的实测标准声源声功率级，单位为分贝（dB）；

$L_{W(RSS)}$ ——标定的标准声源声功率级，单位为分贝（dB）。

A.2.2 标准声源的放置

对于小型和中型尺寸的声源（见8.1.2），只需将一个标准声源放置在接近被测声源投影的几何中心上，对于较大的声源，需要4个标准声源的放置点，测量表面的平均声压级按公式A.2计算。

$$\overline{L'_{p(ST)}} = 10\lg \left[\frac{1}{N_M * N_N} \sum_{i=1}^{N_M} \sum_{j=1}^{N_N} 10^{0.1L'_{pi(ST)}} \right] \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$L'_{pi(ST)}$ ——第 i 个传声器位置，第 j 个放置点测得的频带或 A 计权时间平均声压级，单位为分贝（dB）；

N_M ——传声器位置数目；

N_N ——测点放置数目。

A.3 基于房间吸声的方法

A.3.1 概述

根据房间吸声确定环境修正值 K_2 的公式为 A.3。

$$K_2=10\lg\left[1+4\frac{S}{A}\right] \cdots \cdots \cdots (A.3)$$

式中：
A——房间的吸声量，单位为平方米（m²）；
S——测量面的面积，单位为平方米（m²）；

A.3.2 A计权测量近似法

本方法适用于长和宽分别小于天花板高度3倍的房间，房间吸声量A按照式（A.4）计算。

$$A=\alpha S_v \cdots \cdots \cdots (A.4)$$

式中：
 α ——表 A.1 中给出的 A 计权平均吸声系数；
 S_v ——测量室边界表面（墙壁、天花板和地面）的总面积，单位为平方米（m²）。

表 A.1 平均吸声系数的近似值

平均吸声系数	房间特征
0.05	房间几乎全空，墙壁平滑坚硬。材料为混凝土、砖、水泥抹面或瓷砖贴面。
0.10	房间部分空，墙壁平滑坚硬
0.15	带家具或设备的正常矩形房间、机器车间、工业厂房
0.20	带家具或设备的不规则形状房间、机器车间、工业厂房
0.25	带装饰家具（部分天花板或墙面有吸声材料）的正常矩形房间、机器车间、工业厂房

附录 B
(规范性)
由频带声级计算 A 计权声功率级

B.1 A计权声功率级

用分贝（dB）表示的 A 计权声功率级 L_{WA} 可用式（B.1）计算：

$$L_{WA}=10\lg \sum_{k=k_{min}}^{k_{max}} 10^{0.1(LW_k+C_k)} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
 LW_k ——第 k 个 1/3 倍频带或第 k 个倍频带的声功率级，用分贝（dB）表示；
 k 、 C_k ——1/3 倍频带的值见表 B.1，倍频带的值见表 B.2；
 k_{min} 、 k_{max} ——分别对应于测量的最低和最高频带 k 值。

B.2 计算所用的 k 和 C_k 值

表 B.1 1/3 倍频带中心频率的 k 和 C_k 值

k	中心频率 Hz	C_k dB
1	50	-30.2
2	63	-26.2
3	80	-22.5
4	100	-19.1
5	125	-16.1
6	160	-13.4
7	200	-10.9
8	250	-8.6
9	315	-6.6
10	400	-4.8
11	500	-3.2
12	630	-1.9
13	800	-0.8
14	1000	0.0
15	1250	0.6
16	1600	1.0
17	2000	1.2
18	2500	1.3
19	3150	1.2
20	4000	1.0
21	5000	0.5
22	6300	-0.1
23	8000	-1.1

表 B.1 倍频带中心频率的 k 和 C_k 值

k	中心频率 Hz	C_k dB
1	63	-26.2
2	125	-16.1
3	250	-8.6
4	500	-3.2
5	1000	0.0
6	2000	1.2
7	4000	1.0
8	8000	-1.1

附录 C
(资料性)
记录表格及测试报告形式

C.1 记录表格形式见表C.1

表 C.1 噪声记录表格

报告号					
产品名称		产品型号			
生产单位					
机组外形尺寸 (mm)		/		基座高度 (mm) /	
备注					
测 量 条 件		大 气 压 (Pa)		温度 (℃)	
		相对湿度 (RH%)		试验电压(V)	
试验前噪声仪测得的校准发生器噪声测量值 dB (A)					
试验后噪声仪测得的校准发生器噪声测量值 dB (A)					
测 量 地 点		半消声室			
噪 声 测量结果		A 计权声压级 dB (A)		A 计权声功率级 dB (A)	
				/	
振动测量	测试项目	☐ 速度 mm/s ☐ 位移 μm ☐ 加速度 m/s²			
	数 据				
	记 录				
	测量结果				

表 C.1 噪声记录表格（续）

测 点 高 度 （m）		见测点示意图		测 点 距 离 （m）		见测点示意图			
项 目	声 级		倍 频 带 声 压 级						
	A	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
背景噪声									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
备注									