



中国国家标准汇编

112

GB 9401~9462

中国标准出版社

1 9 9 2

(京)新登字 023 号

中国国家标准汇编

112

GB 9401~9462

中国标准出版社总编室 编

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

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 58½ 字数 1 856 千字

1993 年 6 月第一版 1993 年 6 月第一次印刷

印数 1—	8500〔精〕	定价 47.50 元〔精〕
	2000〔平〕	42.50 元〔平〕

*

ISBN 7-5066-0574-0/TB·236〔精〕

ISBN 7-5066-0575-9/TB·237〔平〕

*

标 目	202—01〔精〕
	202—02〔平〕

出 版 说 明

《中国国家标准汇编》是一部大型综合性工具书,自 1983 年起,以精装本、平装本两种装帧形式,分若干分册陆续出版。本汇编在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构及工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

本汇编收入公开发行的全部现行国家标准,按国家标准号顺序编排。凡遇到顺序号短缺,除特殊注明外,均为作废标准号或空号。

本分册为第 112 分册,收入了国家标准 GB 9401~9462 的最新版本。由于标准不断修订,读者在使用和保存本汇编时,请注意及时更换修订过的标准。

中国标准出版社除出版《中国国家标准汇编》外,还出版国家标准、行业标准的单行本及各种专业标准汇编,以满足不同读者的需要。

中国标准出版社

1992 年 5 月

目 录

GB 9401—88	传声器测量方法	(1)
GB 9402—88	高保真传声器最低性能要求	(25)
GB 9403—88	反射式灰度级测试图	(28)
GB 9404—88	4GHz 馈线系统技术条件	(31)
GB 9405.1—88	34368 kbit/s 正码速调整三次群数字复用设备技术要求	(37)
GB 9405.2—88	34368 kbit/s 正码速调整三次群数字复用设备测试方法	(41)
GB 9406—88	长距离地面模拟微波接力系统 960 路电话调制机技术条件	(48)
GB 9407—88	长距离地面模拟微波接力系统 960 路电话解调机技术条件	(59)
GB 9408—88	长距离地面模拟微波接力系统 彩色电视调制机(一路电视一路伴音)技术条件	(68)
GB 9409—88	长距离地面模拟微波接力系统 彩色电视解调机(一路电视一路伴音)技术条件	(79)
GB 9410—88	移动通信天线通用技术规范	(89)
GB 9411—88	机载指点信标接收机性能要求	(102)
GB 9412—88	用于 60~108 kHz 基群电路的 48 kbit/s 数据传输的调制解调器	(108)
GB 9413—88	用于 60~108 kHz 基群电路的宽带调制解调器的测量方法	(117)
GB 9414.1—88	设备维修性导则 第一部分:维修性导言	(133)
GB 9414.2—88	设备维修性导则 第二部分:规范与合同中的维修性要求	(136)
GB 9414.3—88	设备维修性导则 第三部分:维修性大纲	(140)
GB 9414.4—88	设备维修性导则 第五部分:设计阶段的维修性研究	(147)
GB 9414.5—88	设备维修性导则 第六部分:维修性检验	(157)
GB 9414.6—88	设备维修性导则 第七部分:维修性数据的收集、分析与表示	(166)
GB 9415.1—88	信息处理 数据存储设备用磁盘盘片 外径 130 mm、内径 40 mm、每道 83000 次磁通翻转	(170)
GB 9415.2—88	信息处理 数据存储设备用磁盘盘片 外径 200 mm、内径 63.5 mm、每道 96000 次磁通翻转	(186)
GB 9415.3—88	信息处理 数据存储设备用磁盘盘片 外径 210 mm、内径 100 mm、每道 158000 次磁通翻转	(202)
GB 9416.1—88	信息处理 数据交换用 130 mm 改进调频制记录的位密度为 7958 磁通翻转/弧度、道密度为 1.9 道/毫米的双面软磁盘 第一部分:尺寸、物理性能和磁性	(218)
GB 9416.2—88	信息处理 数据交换用 130 mm 改进调频制记录的位密度为 7958 磁通翻转/弧度、道密度为 1.9 道/毫米的双面软磁盘 第二部分:磁道格式 A	(237)
GB 9416.3—88	信息处理 数据交换用 130 mm 改进调频制记录的位密度为 7958 磁通翻转/弧度、道密度为 1.9 道/毫米的双面软磁盘 第三部分:磁道格式 B	(251)

GB 9417—88	汽车产品型号编制规则	(259)
GB 9418—88	翼开启式栏板起重运输汽车技术条件	(263)
GB 9419—88	轻质燃油油罐汽车技术条件	(272)
GB 9420—88	起动机电路的电压降	(279)
GB 9421—88	汽车散热器技术条件	(280)
GB 9422—88	电子元器件详细规范 半导体微型计算机集成电路 μ 6800 型 8 位微处理器 (可供认证用)	(285)
GB 9423—88	半导体集成 TTL 电路系列和品种 54/74ALS 系列的品种	(315)
GB 9424—88	CMOS 数字集成电路 4000 系列电路空白详细规范(可供认证用)	(579)
GB 9425—88	半导体集成电路运算放大器空白详细规范	(589)
GB 9426—88	电子元器件详细规范 半导体集成电路 CC4013 型 CMOS 双上升沿 D 触发 器(可供认证用)	(598)
GB 9427—88	电子元器件详细规范 半导体集成电路 CC4518 型 CMOS 双十进制同步计 数器(可供认证用)	(613)
GB 9428—88	电子元器件详细规范 半导体集成电路 CW7805 型三端正稳压器(可供认 证用)	(630)
GB 9429—88	电子元器件详细规范 半导体集成电路 CF747 型通用双运算放大器(可供 认证用)	(644)
GB 9430—88	荧光数码显示管亮度稳定性试验方法	(661)
GB 9431—88	阳极耗散功率大于 1 kW 的玻壳发射管空白详细规范(可供认证用)	(667)
GB 9432—88	工业加热用四极管空白详细规范(可供认证用)	(672)
GB 9433—88	过电压保护气体放电管总规范	(677)
GB 9434—88	过电压保护气体放电管测试方法	(684)
GB 9435—88	彩色显像管有效屏面尺寸	(693)
GB 9436—88	液晶显示器件参数符号	(700)
GB 9437—88	耐热铸铁件	(704)
GB 9438—88	铝合金铸件技术条件	(716)
GB 9439—88	灰铸铁件	(724)
GB 9440—88	可锻铸铁件	(742)
GB 9441—88	球墨铸铁金相检验	(749)
GB 9442—88	铸造用硅砂	(766)
GB 9443—88	铸钢件渗透探伤及缺陷显示迹痕的评级方法	(773)
GB 9444—88	铸钢件磁粉探伤及质量评级方法	(786)
GB 9445—88	无损检测人员技术资格鉴定通则	(794)
GB 9446—88	焊接用插销冷裂纹试验方法	(812)
GB 9447—88	焊接接头疲劳裂纹扩展速率试验方法	(818)
GB 9448—88	焊接与切割安全	(830)
GB 9449—88	淬火介质冷却性能试验方法	(843)
GB 9450—88	钢件渗碳淬火有效硬化层深度的测定和校核	(848)
GB 9451—88	钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定	(851)
GB 9452—88	热处理炉有效加热区测定方法	(855)
GB 9453—88	锻模及其零件术语	(867)
GB 9454—88	饲料添加剂 维生素 E(原料)	(884)

GB 9455—88	饲料添加剂 维生素 A/D ₃ 微粒	(888)
GB 9456—88	十字槽凹穴六角头自攻螺钉	(895)
GB 9457—88	1 型六角开槽螺母 细牙 A 和 B 级	(898)
GB 9458—88	2 型六角开槽螺母 细牙 A 和 B 级	(901)
GB 9459—88	六角开槽薄螺母 细牙 A 和 B 级	(904)
GB 9460—88	铜及铜合金焊丝	(907)
GB 9461—88	摇臂钻床参数	(912)
GB 9462—88	塔式起重机技术条件	(913)

传声器测量方法

Methods of measurement for microphones

本标准适用于专业录音、扩声系统和家用声系统传声器。

传声器如有附件,也应包括在内,例如:变压器、前置放大器、或构成传声器整体的其他部分,直至制造厂规定的输出端。

立体声传声器应包括每个声道和各种附件。

本标准规定了上述声系统传声器的特性说明和测量方法。

本标准等效采用国际标准 IEC 268-4(1972)《声系统设备第四部分:传声器》。

第一篇 规范和测量条件

1 一般条件

1.1 概述

本标准下列各项内容应符合有关国家标准的规定。

- a. 测量单位和单位制应符合 GB 3102.7《声学的量和单位》的规定;
- b. 测量频率应符合 GB 3240《声学测量中的常用频率》;
- c. 要规定的量及其精度应符合 GB 9001《声频放大器测量方法》附录 B 和本标准第 2.7 条的规定;
- d. 标志应符合 GB 9001 附录 B 和 GB 9031《家用声系统设备互连配接要求》的规定;
- e. 环境条件应符合本标准第 1.2.2 条和第 14 章的规定;
- f. 噪声规范和测量用滤波器、计权网络及测量仪器应符合 GB 3241《声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器》的规定;
- g. 数据图解表示法应符合 GB 9001 附录 B 的规定;
- h. 图解表示的标度应符合 GB 3769《绘制频率特性图和极坐标图的标度和尺寸》的规定;
- i. 人身安全与防火应符合 GB 8898《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》的规定;
- j. 产生均匀交变磁场的方法和磁场强度的测量见本标准附录 A(补充件)。

1.2 额定和正常工作条件

1.2.1 说明

为了便于传声器的测量和检验,本标准分别在“额定条件”和“正常工作条件”的标题下规定了几组条件,主要包括下列四个额定值:

- a. 额定阻抗;
- b. 额定负载阻抗;
- c. 额定电源;
- d. 额定灵敏度。

为了得到正确的测量条件,上述额定值应从制造厂说明书中得到。这些额定值本身不测量,但是,它们构成了测量传声器其他性能的基础。

“额定”一词加到传声器的某些特性上或与这些特性有关的其他特性上,则这些特性是在额定条件或者与其明显有关的条件下测量的。

本标准主要适用于下列特性:

- a. 额定输出电压;
- b. 固有噪声引起的额定等效声压级;
- c. 前置放大器过载输出等效声压级;
- d. 与外部干扰有关的特性。

1.2.2 额定条件

当满足下列条件时,就认为传声器在额定条件下工作:

- a. 传声器连接额定负载阻抗;
- b. 如果传声器需要电源,则应连接额定电源;
- c. 传声器(近讲传声器除外)应放置在平面波自由场内,且声波的入射方向与参考轴方向夹角为 0° ;
- d. 传声器参考点无干扰声压(未放传声器时)为正弦声压并调整到 0.2 Pa (声压级为 80 dB);
- e. 近讲传声器应放在离仿真口不超过 50 mm 规定的距离处(见本标准第2.5条),传声器参考点无干扰声压为正弦声压并调整到 3 Pa (声压级为 104 dB);

注:计算声压级的基准声压为 $20\text{ }\mu\text{Pa}$ 。

- f. 如果传声器有响应调节装置,则应调节到频率响应最平坦和灵敏度最大的位置;
- g. 如果没有充分的反对理由,则频率应采用 $1\text{ }000\text{ Hz}$ 的标准频率(见GB 3240);
- h. 测量的正常大气试验条件:
环境温度: $15\sim 35\text{ }^\circ\text{C}$;
相对湿度: $45\%\sim 75\%$;
气压: $86\sim 106\text{ kPa}$ 。

同时应符合本标准第14章的规定,并加以说明。

1.2.3 正常工作条件

除非另有说明,测量应在正常工作条件下进行。当满足下列条件时,就认为传声器在正常工作条件下工作:

- a. 传声器的连接状态、阻抗、环境条件(环境温度、相对湿度、气压)和声场均应按额定条件;
- b. 声压应为正弦声压,并低于额定条件规定的声压级 10 dB 。必要时,可按额定条件规定的声压级;
- c. 除非另有规定,声压级应在符合额定条件规定的频率上调整;
- d. 除非另有规定,传声器的响应调节装置应按额定条件的要求调整;
- e. 除非另有规定,入射角应为额定条件规定的 0° 。

2 专用条件

2.1 预热

带有前置放大器的传声器在测量前应按制造厂规定的时间接通预热,以使其元件达到正常工作条件下的温度。如果没有规定预热时间,为了保证传声器工作的稳定,应预热 10 min 。

2.2 声源

- a. 声源应在待测传声器位置产生额定条件或正常工作条件所规定的声压级;
- b. 要求声场的非线性失真对所测频率响应的影响不大于 0.5 dB ,否则,可在传声器输出端接一

个对所测量的基频有响应的窄带滤波器来减少声场失真对测量的影响；

c. 声源(由一个扬声器组成)装在封闭箱中,箱体应有足够的壁厚和强度以防止箱体共振,内壁应铺吸声层,声音仅从一个严格限定的开口辐射。在不同的测量频率范围,允许用合适的不同扬声器单元作声源。

2.3 标准传声器

通常采用已校准的标准传声器测量声压,校正精度应在 ± 1 dB以内。

2.4 电压测量系统

在声场中,传声器产生的电动势(开路输出电压),可以用下述方法之一来测量:

- a. 用一个输入阻抗至少是传声器额定阻抗 30 倍的电压表测量;
- b. 对高阻抗传声器,达不到 a 项要求时,使用插入电压法。

注:插入电压法通常是用来测量传声器有负载时的开路输出电压。将有一定开路电压的传声器与负载阻抗相连接,为测量开路电压,将一个比该负载阻抗小的电阻与传声器串联,并将一校准电压加到这个电阻上。交替地施加相同频率的校准电压和声压,调整校准电压直到负载阻抗上的电压与声压作用在传声器上时负载阻抗上产生的电压相等,则传声器开路电压等于校准电压。

2.5 声学环境

2.5.1 概述

传声器可以在不同的声学环境条件下测量。

置于声场中:

- a. 在自由场中。
 - 球面波;
 - 平面波;
 - 规定声源(仿真口)产生的声场。
- b. 在扩散场中。
 - 通过小空腔耦合至声源。

2.5.2 声场条件

2.5.2.1 自由场条件

自由场的声波总是呈发散特性的,在某种情况下近似于一个理想的平面波。

自由场可以在消声室、户外(环境噪声,风力许可的条件下)或在管道中获得。

与波长相比,小尺寸的声源在消声室、户外产生球面波。

在距离声源足够远的地方,球面波近似于一个平面波。

在消声室中,要获得低频平面波是困难的,但是,在低于消声室截止频率的低频可较好地管道中得到。

要求传声器所在位置的声压,因偏离平面波或球面波产生的偏差同理想条件相比不超过 ± 1 dB。

a. 球面波

自由场中,一个无方向声源产生的声压与距该声源中心距离成反比变化。

当声源和传声器的尺寸与波长相比较小时,传声器的响应将随着传声器与声源之间的距离成反比变化,并允许将某一距离 r 的测量结果换算到参考距离上。

当声源辐射面的圆周长或者传声器主要入声口的圆周长大于波长时,这种计算仅在测量距离满足如下条件时适用:

$$r \geq d \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$r \geq \frac{d^2}{\lambda} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： r ——从声源到测量点距离，m；

d ——声源的有效直径，m；

λ ——声波波长，m。

测量声压传声器可以用球面波，但是，测量压差传声器时，在低频范围必须用近似理想的平面波。

对声压和声压差均有响应，并且在平面波自由场中（即离声源足够远）有平坦响应的传声器，其响应是频率 f 、离球面扩散中心距离 r 和声波入射角 θ 的函数。这个函数可以用下列复数形式表示：

$$(1 - B) + B \left(1 + \frac{1}{jkr} \right) \cos \theta \dots\dots\dots (3)$$

式中： $1 - B$ ——压强成份的贡献；

B ——压差成份的贡献；

k —— $2\pi/\lambda$ 或 $\frac{2\pi f}{c}$ 。

当传声器为：无方向压强型时， $B = 0$ ；

心型时， $B = 0.5$ ；

双向压差型时， $B = 1$ 。

b. 平面行波

平面行波可以在管道中或自由场中得到：

在管道中：

必须注意有许多问题需要解决，例如：管道终端阻抗的设计，避免管道交叉，原始波阵面的形状及管道和传声器的相对尺寸等。

在自由场中：

在离球面波曲率中心至少为最低测量频率的半波长距离时，该处球面波近似于平面波。

c. 仿真口声源

为了使测量条件模拟实际使用的条件，用仿真口测量近讲传声器时，必须使用一个人头形状的障碍物。

2.5.2.2 扩散场条件

传声器某些特性需要在扩散场中测量。扩散场中，声波以无规入射方式传播。测量时，使用 1/3 倍频程带宽的噪声作为测量信号。

混响室中能近似地实现扩散场，即在其下限频率以上，在离声源和墙壁足够远、且有足够长混响时间的位置上可以近似地得到扩散场，其空场混响时间 T 应大于表 1 所列值。

表 1

混响时间 s	5	5	5	4.5	3.5	2
频 率 Hz	125	250	500	1 000	2 000	4 000

下限频率 f 按下式计算：

$$f > 125 \left(\frac{180}{V} \right)^{1/3} \text{ (Hz)} \dots\dots\dots (4)$$

式中： V ——混响室容积， m^3 。

要求测量区离声源必须有适当距离，以保证测量区内声源的直达声可以忽略。

当使用无方向声源时，从声源到测量点最小距离 r 由下式给出：

$$r \gg 0.06 \left(\frac{V}{T} \right)^{1/2} \text{ (m)} \dots\dots\dots (5)$$

式中: V ——混响室容积, m^3 ;

T ——频率为 f 的赛宾混响时间, s 。

2.5.3 传声器用耦合腔耦合到声源上

为了测量传声器的声压灵敏度,通常用一个刚性腔体使声源同传声器耦合。

常用的有效方法是同一个声压灵敏度已校准过的传声器相比较来测量某传声器的声压灵敏度。

为了在腔体内得到均匀的声压,该方法仅适用于一定频率限度内。在该频率限度内,腔体的线性尺寸小于波长的十分之一,同时必须避免低频漏气。

注:假如声源是由一个在小腔中具有振动频率和幅值精确确定的往复运动活塞构成,这个装置通常称为活塞发声器。

2.6 获得频率响应曲线的测量方法

2.6.1 点测法或自动测量法

频率响应曲线可用点测法或自动测量法。

2.6.1.1 点测法

必须注意保证频率响应曲线上的全部有意义的峰和谷都能测量出来。

注:频率响应曲线图应清楚地表示出所测量的点。

2.6.1.2 自动测量法

必须注意正确选择频率范围的扫描速度,以保证所测量的曲线不偏离在稳态条件下的曲线。

注:①在任何情况下停止扫描时,所指示的响应变化不大于 $\pm 1 \text{ dB}$ 。

②测量时,可使用下列附加仪器。

在所测量的整个频率范围内,能自动保持所需要的声压的仪器,以及自动记录输出电平的电平记录仪。

2.6.2 代替法和同时比较法

不管选择点测法还是自动测量法,都可采用这两种具体的测量方法。

2.6.2.1 代替法

代替法是测量传声器响应的一种方法,测量时,将待测传声器和测量所需声压的标准传声器交替地放在声场中同一个测量位置上。

2.6.2.2 同时比较法

同时比较法是一种简便的传声器响应测量方法。测量时,将待测传声器和测量所需声压的标准传声器同时放在声场中两个邻近测量点上。

所选择的两个测量点应当使用比较法测得的结果同用代替法测得结果的一致性在 $\pm 1 \text{ dB}$ 之内。只有经过检验满足这个要求之后,才能用同时比较法。是否满足要求,可用下述方法检验:

a. 用已校准的标准传声器测量自由场内两个测量点的声压,其一致性在 $\pm 1 \text{ dB}$ 以内;

b. 选择两传声器之间的距离,使每一个测量点的声压由于另一个测量位置有传声器引起的声压变化在 $\pm 1 \text{ dB}$ 以内。

注:两种测量方法中,代替法测量精度比较高。

2.7 总精度

当待测传声器和所用的标准传声器属同类型时,测量总精度为 $\pm 2 \text{ dB}$ 。

当待测传声器和所用的标准传声器类型及几何形状都不相同时,测量总精度为 $\pm 3 \text{ dB}$ 。

第二篇 特性说明及相应的测量方法

3 类型说明

3.1 换能原理

制造厂必须说明传声器的换能原理,例如:电容式、电动式、电磁式或压电式等。

3.2 声学类型

制造厂必须说明传声器的声学特征类型,例如:压强式、压差式(包括有相移网络的)、振速式、压强压差组合式和压力区式等。

3.3 指向性类型

制造厂必须说明传声器的指向性类型,例如:全向,单向(心形、超心形、超指向)和双向等类型。

4 参考点和参考轴

4.1 参考点

特性说明

传声器的参考点由制造厂规定。

注:优先选择传声器的主要入声口的几何中心为参考点。

4.2 参考轴

特性说明

参考轴是制造厂规定的通过传声器参考点,并表示所推荐的声入射方向的一条直线。设计传声器时,应使用户明显地看出所推荐的声入射方向。

注:优先选择垂直于传声器的主要入声口的平面,并通过参考点的直线为参考轴。

5 电源

5.1 额定电源

5.1.1 特性说明

如果传声器有电源,则制造厂应对连接电源的每对端子和电源盒上的每一位置作下列说明:

- a. 电源的类型(交流或直流);
- b. 电源电压及其上下限;
- c. 电源频率及其上下限;
- d. 从电源得到的视在功率,单位为伏安($V \cdot A$)。

5.1.2 测量方法

从电源得到的视在功率可按下列步骤测量:

- a. 传声器置于额定条件;
- b. 测量从电源得到的视在功率。

6 电阻抗

6.1 输出阻抗

6.1.1 特性说明

输出阻抗是从传声器输出端测得的内阻抗的模值。

注:如果输出阻抗能够用一个简单网络的阻抗表示,则可给出该网络的参数值。如果不能,则输出阻抗可表示为频率的函数。

6.1.2 测量方法

6.1.2.1 用电信号测量(代替法)

按图 1 测量。

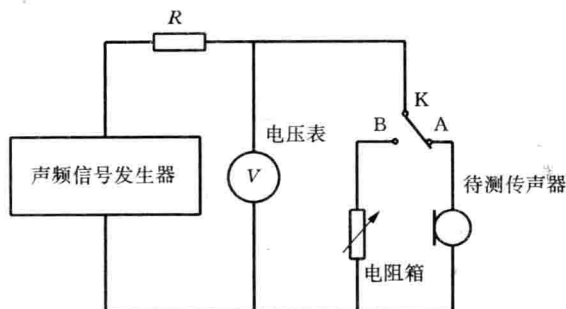


图 1

电阻 R 的阻值至少是待测传声器输出阻抗的 10 倍。由音频信号发生器和电阻 R 构成的高阻抗源以恒定电流通过传声器, 转换开关 K 的位置, 调整电阻箱阻值, 使 A、B 两处电压相等, 此时电阻箱的阻值即为传声器的输出阻抗模值。

加到传声器输出端的电压不要大于过载声压级时传声器的输出电压。

注: 如果只测量一个输出阻抗值, 则测量频率规定为 1 kHz。

6.1.2.2 用声信号测量

输出阻抗可以从三个不同负载条件下的输出电压计算出来, 这种方法一般需要比较精密的测量仪器。

如果传声器的输出阻抗近似于一个纯阻, 通常可用下述简单方法得到近似的结果, 其精度可满足一般应用的要求:

a. 传声器置于正常工作条件。

b. 将声压加到传声器上, 测量其开路输出电压, 然后, 保持声压不变, 在传声器输出端并联一电阻箱, 调整其阻值, 使输出电压为开路输出电压的一半, 此时电阻箱的阻值即为传声器输出阻抗的模值。

注: 所加声压不得超过传声器过载声压。

6.2 额定阻抗

特性说明:

由制造厂规定的传声器输出阻抗。

注: ① 除非另有规定, 额定阻抗认为是一个纯阻。

② 因为放大器的输入阻抗(传声器输入端)在正常情况下至少是传声器额定阻抗的 5 倍, 所以, 传声器基本上是在开路条件下工作。

6.3 额定负载阻抗

特性说明:

制造厂为保证传声器正常工作而规定的传声器负载阻抗, 至少为传声器输出阻抗的 5 倍(见第 6.2 条的注②)。

7 灵敏度

7.1 概述

一般说来, 灵敏度是传声器的输出电压同该传声器所受声压的复数比, 空载时, 输出电压与输出电动势相等(见第 6.2 条注②)。

灵敏度的单位为伏每帕(V/Pa), 为表达方便也可用毫伏每帕(mV/Pa)表示。

灵敏度级 L_M 是灵敏度 M 与参考灵敏度 M_r 之比, 用分贝表示:

$$L_M = 20 \log_{10} \frac{M}{M_r} \dots\dots\dots (6)$$

式中： $M_r=1\text{ V/Pa}$ ，为参考灵敏度，应予说明。

注： $1\text{ Pa}=1\text{ N/m}^2$ （见 GB 3102.7）。

本标准规定下述几种类型灵敏度：

- a. 自由场灵敏度（第 7.2.1 条）是与无干扰自由场声压（传声器未放入时）有关；
- b. 扩散场灵敏度（第 7.2.2 条）是与无干扰扩散场声压有关；
- c. 近讲灵敏度（第 7.2.3 条）是与离人嘴（仿真口）规定的近距离上的无干扰声场声压有关；
- d. 声压灵敏度（第 7.2.4 条）是与传声器主要入声口的实际声压有关。

假如需要，上述几类的灵敏度可用规定的频率，规定的频带（1 倍频程，1/3 倍频程）的信号或复合信号测量。使用复合信号时必须说明信号特性和测量系统。

应给出传声器哪种灵敏度由使用目的决定。

7.2 与声学环境有关的灵敏度

7.2.1 自由场灵敏度

7.2.1.1 特性说明

在规定的频率或频带内，以参考轴为基准的规定声入射方向上传声器的输出电动势与无干扰自由场声压之比。

注：除非另有规定，无干扰自由场应是波阵面垂直于传声器参考轴的平面行波，如果声场不是一个平面行波，则要充分说明。

7.2.1.2 测量方法

测量条件应按第 1 和第 2 章的规定，并按图 2 或图 3 测量。

测量时要保证标准传声器的取向与校准时的取向一致。

注：① 如果没有其他说明，自由场灵敏度应理解为自由场平面波灵敏度。

② 当声场中的衍射效应可以忽略时，全向传声器（仅指压强型）的平面波自由场灵敏度和球面波自由场灵敏度彼此没有差别，二者都等于声压灵敏度。当传声器的横向尺寸比波长小时即为这种情况。因此，在低频段使用球面波测量全向传声器（压强型）的平面波灵敏度是足够精确的。在较高的频率范围，传声器应在有关的声场内测量，如果用直径不大于 0.3 m 的锥形扬声器作声源，在声频范围内全向传声器（压强型）的自由场测量，其离开声源的最小距离应为 1 m。

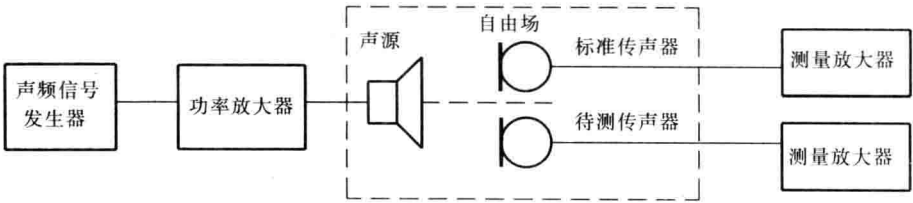


图 2

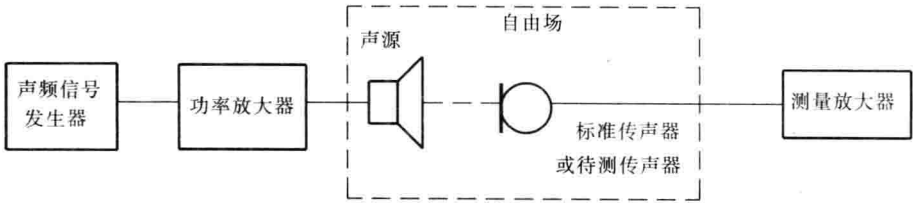


图 3

7.2.2 扩散场灵敏度

7.2.2.1 特性说明

在规定的频率或频带内,传声器的开路输出电压与无干扰扩散场声压之比;扩散场灵敏度等于所有声入射方向的自由场灵敏度的均方根值;扩散场灵敏度级等于自由场平面波灵敏度级(第 7.2.1 条)减去正向——无规入射灵敏度指数(第 10.2 条)。

注:① 扩散场根据下述事实定义,即具有无规相位的声波,无规地分布在所有方向上(无规入射)。

② 制造厂可以用相同频率或相同频带的自由场平面波灵敏度和正向——无规入射灵敏度指数代替扩散场灵敏度。

7.2.2.2 测量方法

扩散场灵敏度可以用两种方法得到。

a. 计算法

给定频率的扩散场灵敏度可以从自由场灵敏度(第 7.2.1 条)和在平面行波中传声器的指向性图案(第 10.1 条)计算得到。

如果指向性图案是旋转对称的,则只要按第 7.2.1 条的规定,在通过参考轴的一个平面内测量与参考轴成 0° 、 30° 、 60° 、 90° 、 120° 、 150° 、 180° 入射角方向的规定频率或频段的自由场灵敏度,并按下式近似地计算扩散场灵敏度。

$$M_d^2 = K_1 M_0^2 + K_2 M_{30}^2 + K_3 M_{60}^2 + \dots + K_7 M_{180}^2 \dots\dots\dots (7)$$

式中: M_d —— 扩散场灵敏度, V/Pa;

$M_0, M_{30}, M_{60}, \dots, M_{180}$ —— 相应入射角的规定频率或频带的自由场灵敏度, V/Pa;

$K_1 = K_7 = 0.018$;

$K_2 = K_6 = 0.129$;

$K_3 = K_5 = 0.224$;

$K_4 = 0.258$ 。

b. 混响室测量法

如果测量条件完全满足第 1 和第 2 章的规定,则某频带的扩散场灵敏度可在混响室中测量,且最好用全向声源。

测量声压的标准传声器需要进行扩散场校准。

7.2.3 近讲灵敏度

7.2.3.1 特性说明

在规定的频率或频带内,传声器的开路输出电压与规定的声源产生的无干扰声场声压之比。该声源(仿真口)应模拟人的头和嘴。传声器的参考点应置于离声源参考点指定距离处,同时把传声器参考轴置于以声源参考轴为基准的指定方向上。这个规定仅适用于靠近嘴边使用的传声器,即距离不超过 50 mm。

注:如果采用的仿真口是国际电话电报咨询委员会(CCITT)所接受的,则这个仿真口也可用作声源,否则对所采用的声源的“口”和“头”应加以说明。

7.2.3.2 测量方法

测量的一般条件按第 1 和第 2 章的规定,并用仿真口作声源,声源参考点和传声器参考点之间的距离不超过 50 mm,传声器参考轴相对于声源参考轴的方向亦应一起规定。

测量声压的标准传声器需要预先校准,测量时标准传声器的取向必须与校准时的取向一致。

注:除非另有规定,仿真口的开口直径为 20 mm。

7.2.4 声压灵敏度

7.2.4.1 特性说明

在规定的频率或频带内,传声器开路输出电压与传声器入声口处实际声压之比。此定义仅适用于有一个入声口的传声器。

注:入声口处声压的幅值和相位保持恒定。

7.2.4.2 测量方法

待定。

7.3 与信号性质有关的灵敏度

7.3.1 额定灵敏度

特性说明:

由制造厂规定的自由场灵敏度,扩散场灵敏度,近讲灵敏度,声压灵敏度。

除非另有规定,额定灵敏度是以标准参考频率 1 kHz 为中心的对数频率响应曲线上一个倍频程带宽的算术平均灵敏度。

注:除非另有规定,额定灵敏度是指传声器在空载条件下的灵敏度,即开路灵敏度。

制造厂也可以规定在指定负载阻抗条件下的额定灵敏度。

7.3.2 特性灵敏度

7.3.2.1 特性说明

特性灵敏度是传声器的有关灵敏度(第 7.2 条)在有效频率范围内(第 9.2 条)用与粉红噪声功率谱分布一致的计权取平均值。

注:① 特性灵敏度是在有效频率范围内的频响提供传声器同放大器匹配所必须的数据。

② 制造厂也可以提供在其他频率范围内的平均灵敏度,例如:50~10 kHz。在这种情况下,制造厂应说明相应的频率范围。

7.3.2.2 测量方法

在传声器有效频率范围内,以 1 倍频程或 1/3 倍频程带的中心频率计算从第 7.2 条中选取的有关灵敏度(1 倍频程,1/3 倍频程滤波器应符合 GB 3241 的有关规定)。

在 1 倍频程,或 1/3 倍频程的中心频率上选择的灵敏度值 M_l ,可以从一个频率(如 1 kHz)的灵敏度值和相同条件下测得的频率响应来计算。

如果有效频率范围所包含的 1 倍频程或 1/3 倍频程带不是整数,就扩大有效频率范围到所含的 1 倍频程或 1/3 倍频程带为整数,并以这个频率范围作为计算特性灵敏度的频带。

因为符合粉红噪声信号频谱分布,使得每 1 倍频程或 1/3 倍频程带给出相等的计权值,所以特性灵敏度模值可按下式计算:

$$M_c = \left[\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (M_l)_k^2 \right]^{1/2} \dots\dots\dots (8)$$

式中: n —— 在有效频率范围(必要时扩大的范围)内 1 倍频程或 1/3 倍频程频带数目。

$(M_l)_k$ —— 第 k 个倍频程或 1/3 倍频程频带内的相应灵敏度。($k = 1, 2, \dots, n$)

当传声器的频率响应有较陡的斜率时,以 1/3 倍频程带宽计算的结果比以 1 倍频程或其他宽带计算的结果更精确。

特性灵敏度级 L_{MC} 是特性灵敏度 M_c 与参考灵敏度 M_r 之比,用分贝表示。按下式计算:

$$L_{MC} = 20 \log_{10} \frac{M_c}{M_r} \dots\dots\dots (9)$$

式中: M_c —— 特性灵敏度, V/Pa;

M_r —— 参考灵敏度, 1 V/Pa。

7.3.3 语言功率特性灵敏度

7.3.3.1 特性说明

在有效频率范围内,用相当于语言功率谱的计权对传声器的有关灵敏度(第 7.2 条)取平均值。

注:语言功率特性灵敏度是同时考虑到传声器的频率响应和近似语言功率谱时提供传声器同放大器匹配所需的数据。该特性是考虑到语言功率的主要部分集中在低频范围的事实。一般地说,用于语言传输的传声器有低频衰减。语言功率特性灵敏度值同语言可懂度的评价无对应关系。

7.3.3.2 测量方法