



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15528—2013  
代替 GB/T 15528—1995

## 语音通信用传声器和耳机测量方法

Methods of measurement on microphones and earphones for speech  
communications

(IEC 61842:2002, MOD)

2013-12-31 发布

2014-07-15 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

    3.1 分类 ..... 1

    3.2 测量设备 ..... 2

    3.3 特性和性能 ..... 3

4 特性和测量步骤 ..... 4

    4.1 通用条件 ..... 4

    4.2 额定条件 ..... 4

    4.3 测量条件 ..... 5

    4.4 传声器 ..... 9

    4.5 耳机 ..... 13

5 接插件和连接标志 ..... 16

6 绝缘耐电压 ..... 16

7 特性规定 ..... 16

附录 A (规范性附录) 微型四位接插件 ..... 19

附录 B (规范性附录) 同轴接插件 ..... 22

参考文献 ..... 23

图 1 传声器单元测量装置的示例 ..... 7

图 2 耳机单元测量装置的示例 ..... 8

图 3 相对于耳承参考点的仿真口位置的确定 ..... 9

图 4 仿真口的输出声压级校准系统原理图 ..... 10

图 5 传声器单元灵敏度级的测量系统原理图 ..... 11

图 6 传声器听音检验原理图 ..... 12

图 7 耳机灵敏度级的测量系统原理图 ..... 13

图 8 耳机听音检验原理图 ..... 15

图 A.1 微型四位接插件的插头的形状和基本尺寸 ..... 19

图 A.2 微型四位接插件的插孔的插头接触部分的形状 ..... 20

图 A.3 微型四位接插件的插头的连接标志 ..... 21

图 B.1 带 3 个触点(尖端、中环、末端环套)的 2.5 mm 插头同轴接插件(插头) ..... 22

表 1 传声器特性规定和分类 ..... 16

表 2 耳机特性规定和分类 ..... 17

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 15528—1995《送受话器组合件测量方法》，与 GB/T 15528—1995 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了“主要内容与适用范围”的内容表述形式，并将名称改为“范围”(见第 1 章)；
- 修改了“引用标准”的内容表述形式，并将名称改为“规范性引用文件”(见第 2 章)；
- 增加了“术语”的表述内容，并将名称改为“术语和定义”(见第 3 章)；
- 修改了“测试条件”的表述内容，将章标题修改为“特性和测量步骤”，增加了“通用条件”、“额定条件”(见第 4 章，4.1 和 4.2)；
- 删除了“送话器组部分”、“受话器组部分”(见 1995 年版的 5.1 和 5.2)；
- 依据 IEC 61842:2002，调整了原标准的结构，从原标准的 5 个章节调整为 7 个章节；
- 增加了“接插件和连接标志”(见第 5 章)；
- 增加了“绝缘耐电压”(见第 6 章)；
- 增加了“特性规定”(见第 7 章)；
- 增加了“微型四位接插件”“同轴接插件”(见附录 A、附录 B)；
- 增加了“参考文献”。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 61842:2002《语音通信用传声器和耳机测量方法》。本标准与 IEC 61842:2002 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线( | )进行了标示，本标准与 IEC 61842:2002 相比主要技术变化如下：

- 删除 IEC 61842:2002 中 3.1.3 的“注”及“表 1”；
- 调整 IEC 61842:2002 中的表 2 为本标准的表 1，本标准中其余表编号均为 IEC 61842:2002 中的表编号减 1；
- 为使分类更加明确，将 IEC 61842:2002 中的 3.1.8 调整至本标准 3.2“测量设备”，为 3.2.1；
- 调整 IEC 61842:2002 中 3.2.1 为本标准的 3.2.2，3.2 中的其余条款号均顺延；
- 为使 IEC 61842:2002 中 3.3 更明确，在该条款中添加“传声器”“耳机”；
- 为使 IEC 61842:2002 中 4.4 更明确，在该条款中添加“传声器”；
- 为使 IEC 61842:2002 中 4.5 更明确，在该条款中添加“耳机”；
- 为适应当今形势，修正了 IEC 61842:2002 中 4.3.2 的内容；
- 修改了 IEC 61842:2002 中 4.3.5、4.4.2、4.4.3 中第二段、4.5.2、4.5.3 的内容；
- 修改了 IEC 61842:2002 中 4.4.5、4.5.7 的条标题、图 7 中符号说明；
- 删除 IEC 61842:2002 中的图 1；
- 调整 IEC 61842:2002 中的图 2 为本标准中的图 1，本标准中其余图编号均为 IEC 61842:2002 中的对应图编号减 1；
- 增加了图 1、图 2 的“注：虚线表示的元件可以忽略”；
- 将 IEC 61842:2002 的 5.1、5.2 调整为本标准的附录 A、附录 B；
- 修改了 IEC 61842:2002 表 2 中“传声器频率响应”的“章/条”“4.3.4”为“4.4.3”；
- 修改了 IEC 61842:2002 表 3 中“耳机频率响应”的“章/条”“4.4.3”为“4.5.4”。

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这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

**GB/T 15528—2013**

本标准由全国音频、视频及多媒体系统及设备标准化技术委员会(SAC/TC 242)归口。

本标准主要起草单位:南京大学、瑞声声学科技有限公司、歌尔声学股份有限公司。

本标准主要起草人:沈勇、黄兴志、江超。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 15528—1995。

# 语音通信用传声器和耳机测量方法

## 1 范围

本标准规定了语音通信用传声器和耳机测量方法。

本标准适用于语音通信用的手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或者耳机-传声器组的传声器部分和耳机部分,同样也适用于内置于手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或者耳机-传声器组的传声器单元和耳机单元。

本标准的目的是建立与这些电声换能器相关的定义,并使需规定的特性以及相关的测量方法标准化。不排除使用其他能够给出相同结果的测量方法,所用的详细方法应和测量结果一起给出。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 12060.4—2012 声系统设备 第4部分:传声器测量方法(IEC 60268-4:2004,IDT)

GB/T 12060.7—2013 声系统设备 第7部分:头戴耳机和耳机测量方法(IEC 60268-7:2010,MOD)

GB/T 20441.1—2010 电声学 测量传声器 第1部分:实验室标准传声器规范(IEC 61094-1:2000, IDT)

GB/T 20441.4—2006 测量传声器 第4部分:工作标准传声器规范(IEC 61094-4:1995,IDT)

GB/T 25498.1—2010 电声学 人头模拟器和耳模拟器 第1部分:校准压耳式耳机用耳模拟器(IEC 60318-1:1998,IDT)

SJ/Z 9140.1—1987 声系统设备 第1部分:概述(idt IEC 60268-1:1985)

IEC 60318-4:2010 电声学 人头模拟器和耳模拟器 第4部分:测量耳塞机用堵塞耳模拟器(Electroacoustics—Simulators of human head and ear—Part 4: Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts)

IEC 60603-11:1992 印制板用频率低于3 MHz的连接器的详细规范(自由连接器和固定连接器尺寸)[Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards—Part 11:Detail specification for concentric connectors (dimensions for free connectors and fixed connectors)]

ITU-T P.51 P系列:仿真口(Artificial mouth)

ITU-T P.370 P系列:将助听器同电话机配接使用(Coupling hearing aids to telephone sets)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 分类

#### 3.1.1

**手持耳机-传声器组 handset**

语音通信用的组合件,是包括传声器部分和耳机部分的手持设备,且便于讲话者手持。

3.1.2

**头戴耳机-传声器组 headset**

语音通信用的组合件,包括佩带于讲话者头上的头环、一个或两个耳机部分和一个传声器部分,以便讲话者的双手保持自由。

3.1.3

**耳机-传声器组 earset**

语音通信用的组合件,包括一个耳机部分与一个传声器部分,以便讲话者的双手保持自由,不包括佩带于讲话者头上的头环。

3.1.4

**语音通信用传声器 microphone for speech communications**

- a) 手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组中功能为传声器(声-电换能器)的部分;
- b) 语音通信用传声器单元与单元测量装置的组合件,包括用于获得实际频率特性的声学线路元件。

注 1: 语音通信用传声器理解为包含诸如放大器或者到输出端的阻抗匹配转换器(如果有的话)等的设备。

注 2: 在第 4 章及以后,语音通信用传声器简称为“传声器”,或手持耳机-传声器组、耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组的“传声器部分”。

3.1.5

**语音通信用耳机 earphone for speech communications**

- a) 手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组中功能为耳机(电-声换能器)的部分;
- b) 语音通信用耳机单元与单元测量装置的组合件,包括用于获得实际频率特性的声学线路元件。

注 1: 制造商认为是语音通信用耳机组成部分的任何元件,都应在测量中包括。

注 2: 在第 4 章及以后,语音通信用耳机简称为“耳机”,或手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组、耳机-传声器组的“耳机部分”。

3.1.6

**语音通信用传声器单元 microphone unit for speech communications**

安装在手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的声-电换能器,用于讲话者的出声口附近以拾取讲话者的语音。

注: 在第 4 章及以后,语音通信用传声器单元简称为“传声器单元”。

3.1.7

**语音通信用耳机单元 earphone unit for speech communications**

安装在手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的电-声换能器,用于收听者耳朵附近辐射声信号。

注: 在第 4 章及以后,语音通信用耳机单元简称为“耳机单元”。

3.2 测量设备

3.2.1

**单元测量装置 case for unit measurement**

为了测量而用于安装传声器单元或耳机单元的装置。如果需要的话,它包括额外的声学结构以便获得实际频率特性。

3.2.2

**口承孔** **mouthpiece holes**

为了接收向内的输入声,在传声器的单元测量装置前面结构中所开的孔。

3.2.3

**耳承孔** **earcap holes**

为了向外辐射声音,在耳机的单元测量装置前面结构所开的孔。

3.2.4

**仿真口** **artificial mouth**

传声器测量用声源,能够产生类似于普通人嘴周围的声场。

3.2.5

**仿真耳** **artificial ear**

耳机测量用声负载,其声阻抗类似于普通人耳。它包括测量传声器。

3.2.6

**唇环** **lip ring**

置于仿真口出声口前面的圆环,用于定位嘴唇的等效位置。

3.2.7

**唇平面** **lip plane**

唇环的外平面,为确定测量位置提供参考点。

3.2.8

**外接直流电源** **external d.c.power supply**

包括放大器或者电阻抗转换电路的语音通信用传声器的直流电源。

3.2.9

**附加电阻** **additional resistance**

为了对语音通信用耳机的特性进行必要调节而需要的外部电阻。

3.2.10

**探测线圈** **probe coil**

测量语音通信用耳机的外部磁场所用的线圈。

3.3 特性和性能

3.3.1

**传声器灵敏度(V/Pa)** **microphone sensitivity(V/Pa)**

语音通信用传声器置于仿真口产生声场中的规定位置,信号频率为参考频率,其开路输出电压与无干扰自由场中规定校准位置处的声压比值的绝对值。

注:虽然一般而言传声器的规定位置和声压校准位置宜一致,但是依照本标准这些位置可以不同。

3.3.2

**传声器灵敏度级(dB)** **microphone sensitivity level(dB)**

传声器灵敏度与传声器参考灵敏度(1 V/Pa)的比值,取以 10 为底的对数乘以 20。

3.3.3

**耳机电压灵敏度(Pa/V)** **earphone sensitivity to voltage(Pa/V)**

语音通信用耳机在仿真耳中产生的声压与馈给耳机的电压的比值的绝对值,信号频率为参考频率。

3.3.4

**耳机电压灵敏度级(dB)** **earphone sensitivity level to voltage(dB)**

耳机电压灵敏度与耳机参考电压灵敏度(20  $\mu$ Pa/V)的比值,取以 10 为底的对数乘以 20。

3.3.5

**耳机功率灵敏度(Pa<sup>2</sup>/mW) earphone sensitivity to power(Pa<sup>2</sup>/mW)**

语音通信用耳机在仿真耳中产生的声压的均方值与馈给耳机的电功率的比值的绝对值,信号频率为参考频率。

3.3.6

**耳机功率灵敏度级(dB) earphone sensitivity level to power(dB)**

耳机功率灵敏度与耳机参考功率灵敏度( $4 \times 10^{-10}$  Pa<sup>2</sup>/mW)的比值,取以 10 为底的对数乘以 10。

3.3.7

**电阻抗(Ω) electrical impedance(Ω)**

在语音通信用传声器输出端或语音通信用耳机输入端测得的内阻抗的绝对值。

注:本标准加入“电”字,使电阻抗与声阻抗或力阻抗区分开来。

3.3.8

**耳机电容(nF) earphone capacitance(nF)**

语音通信用耳机输入端测得的电容。

注:该电容只与包含压电换能器的耳机有关,因为普通的压电换能器包含放大器。

3.3.9

**磁场强度测量平面 plane of magnetic field strength measurement**

与耳承参考平面平行,且与其相距 10 mm 的平面(见 4.2.7)。

4 特性和测量步骤

4.1 通用条件

SJ/Z 9140.1—1987 适用于下列条款:

- a) 测量单位及单位制: SJ/Z 9140.1—1987 中第 2 章;
- b) 气候条件: SJ/Z 9140.1—1987 中第 8 章;
- c) 数据的图解表示: SJ/Z 9140.1—1987 中第 10 章。

4.2 额定条件

为使测量准确且可重复,由制造商规定的某些基本参数是重要的,这些被称为“额定条件”。对额定条件的全面解释见 GB/T 12060.2—2011。

4.2.1 额定直流电源电压(V)

传声器的直流电源电压。

4.2.2 额定正弦电压(V)

覆盖规定频率范围的正弦输入电压。在此电压下耳机可以长时间连续工作在线性模式下,不会产生任何热损坏或机械损坏。

4.2.3 额定正弦功率(W)

由下式定义的电功率:

$$(U_s)^2/Z_r$$

式中:

$U_s$ ——额定正弦电压;



$Z_r$ ——额定阻抗。

4.2.4 额定噪声电压(V)

覆盖规定频率范围的粉红噪声输入电压。在此电压下耳机可以长时间连续工作在线性模式下,不会产生永久性损坏。

4.2.5 额定噪声功率(W)

由下式定义的电功率:

$$(U_n)^2 / Z_r$$

式中:

$U_n$ ——额定噪声电压;

$Z_r$ ——额定阻抗。

4.2.6 额定频率范围

正常工作的传声器或耳机的连续输入信号的频率范围。

4.2.7 耳承参考平面

紧靠手持耳机-传声器组、耳机-传声器组或头戴耳机-传声器组的耳承的平面或耳机单元测量装置的前面板所在的平面的若干接触点所构成的平面。

注:部分类似于 ITU-T P.10(见参考文献)的定义。

4.2.8 耳承参考点

耳承参考平面上的点,用作基准点。

注:见 4.2.7 的注。

4.2.9 额定阻抗( $\Omega$ )

传声器或耳机的电阻抗的绝对值。

对于有电动换能器的耳机,推荐选取该值以使得在额定频率范围内实际阻抗模值的最小值不小于选取值的 80%。或者也可选取该值为参考频率处(见 4.3.4)或由制造商规定的频率处的实际阻抗模值。

4.2.10 额定电容(nF)

耳机在制造商规定频率处的电容,如果没有规定,则为 120 Hz 处的电容。

4.3 测量条件

4.3.1 环境干扰

由环境噪声、混响、风声、电磁感应噪声、振动噪声或其他干扰引起的扰动声压级应至少低于测量值 10 dB。

4.3.2 传声器测试点参考声压

传声器的测试点参考声压应为 1 Pa。

4.3.3 测量信号

除非另有规定,测量应使用正弦信号。

也可使用噪声信号、准随机序列信号或脉冲信号测量得到结果。如果使用非正弦信号测量,测试机构有责任证实所得结果和使用正弦信号得到的结果等效或者偏差更小。

#### 4.3.4 参考频率和频率范围

参考频率应为 1 kHz。除非另有规定,频率范围应为 150 Hz~5 kHz。测量所用的离散频率点的频率值应由制造商规定。

#### 4.3.5 声学测量设备

应使用以下设备:

a) 测量传声器

应使用符合 GB/T 20441.1—2010 或 GB/T 20441.4—2006 的电容传声器。推荐使用 LS2P 型或与其等效的,或者比 LS2P 型更小的传声器;灵敏度经过标准电容传声器校准的压力场传声器是可接受的;

b) 仿真口

应使用 ITU-T 推荐标准 ITU-T P.51 定义的仿真口;

c) 仿真耳

应使用 GB/T 25498.1—2010 或 IEC 60318-4:2010 定义的仿真耳;如有必要应使用额外的部件;

d) 头和躯干模拟器(HATS)

ITU-T 的最新进展描述了使用头和躯干模拟器(HATS)测量通信设备。

制造商应规定所使用的仿真耳类型,以及额外部件的形状、尺寸或其他特性的条件。以下条款应特别明确地加以规定:

a) 耳承参考平面的位置;

b) 耳承参考点的位置;

c) 传声器部分的轴向方向。

注 1: 即使用相同的仿真耳,不同的被测手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的耳承参考平面和耳承参考点的位置也可能不同。

注 2: 只有压力场测量传声器才适宜于在仿真耳内使用。

注 3: 可以使用符合 ITU-T P.58、ITU-T P.57 和 ITU-T P.64 这些推荐标准的测量设备和方法。应在测试报告中明确描述被测设备的准确位置以及所选择的测试方案。

#### 4.3.6 电学测量设备

应使用以下设备:

a) 频率响应自动记录仪

测量过程中任何时刻信号频率的中断对所显示频率响应的影响应小于 1 dB;

b) 正弦信号发生器和放大器

与正弦信号发生器相连的放大器应满足以下要求:

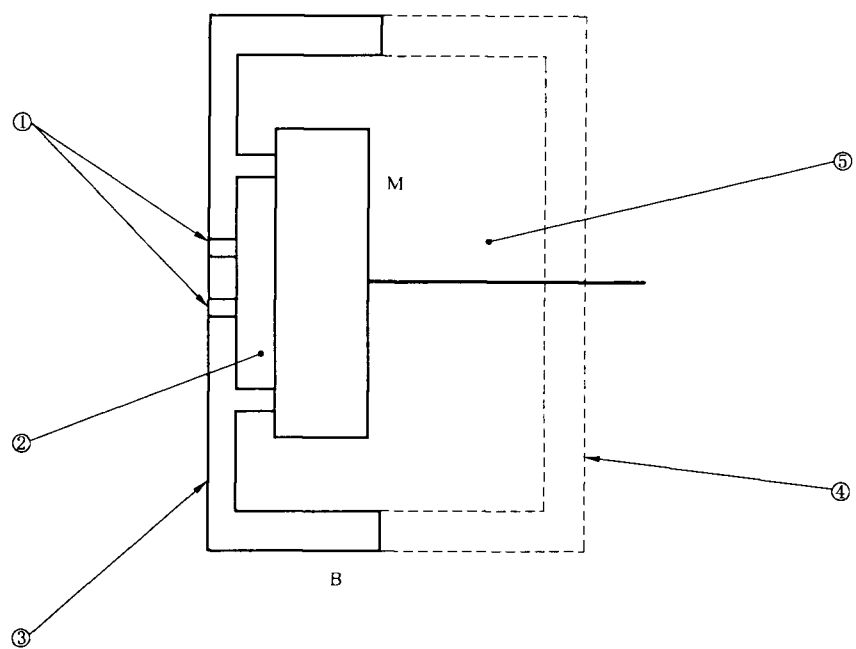
- 1) 馈给仿真口以使其在校准条件下(见 4.4.1)向外辐射声压为 1 Pa 的信号,其总谐波失真应小于 0.1%;
- 2) 馈给被测耳机或包含必要额外电阻的耳机的信号,其总谐波失真应小于 0.1%;
- 3) 放大器的额定纯阻负载两端的输出电压与以 10 倍额定电阻为负载时负载两端的输出电压相差不应大于 1 dB。

4.3.7 单元测量装置

传声器单元或耳机单元的声学性能在很大程度上常常依赖于其工作所处的封闭空间的力学和声学特性。因此,除非另有规定,被测传声器单元或耳机单元应安装在单元测量装置中。图 1 给出了传声器单元测量装置的例子,图 2 给出了耳机单元测量装置的例子。

注:单元测量装置的规定宜在与实际使用近似的条件下使测量有足够的可重复性。推荐制造商明确规定以下与形状、尺寸或者其他可能影响测量结果的特性有关的条件:

- a) 口承孔和耳承孔;
- b) 前腔;
- c) 装置的前面结构;
- d) 装置的后面结构;
- e) 后腔。



说明:

M——被测传声器单元;

B——单元测量装置;

①——口承孔;

②——前腔;

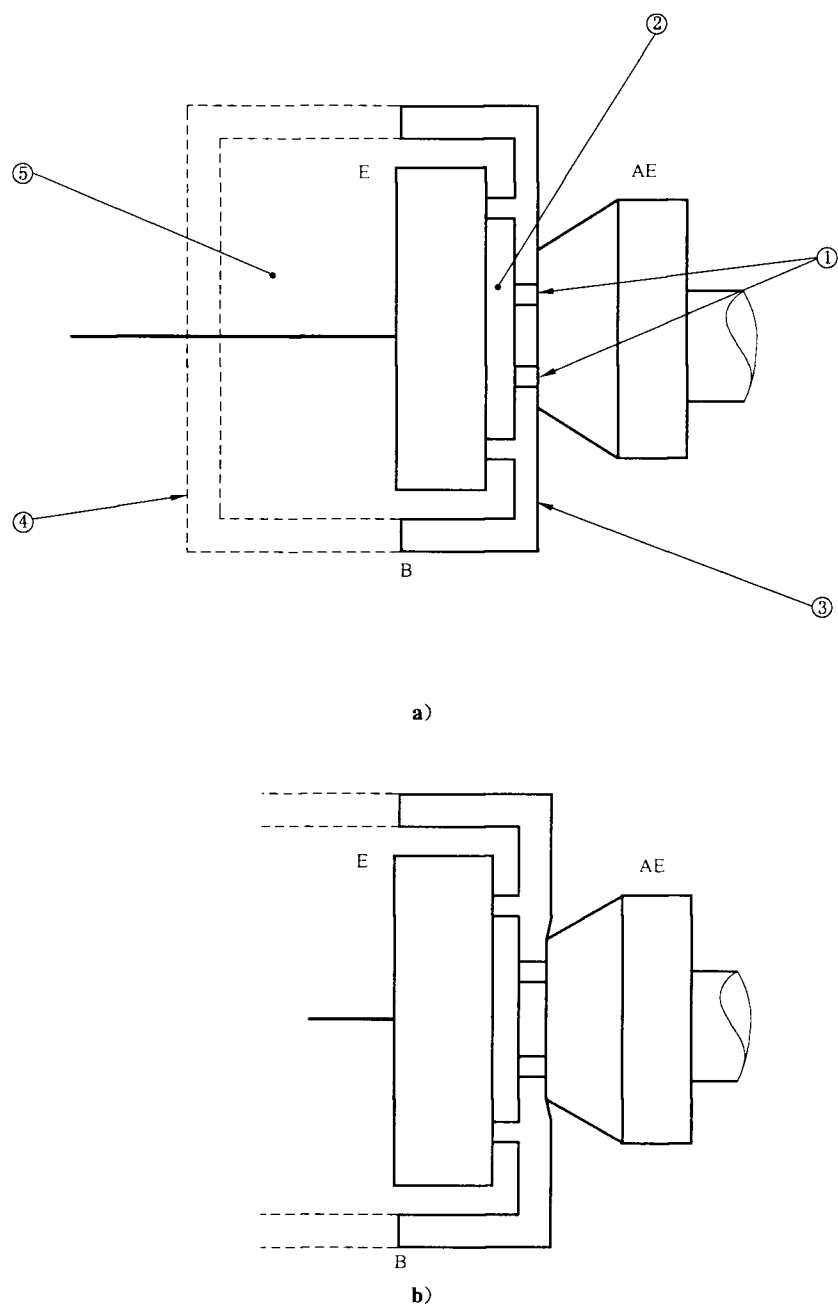
③——前面结构;

④——后面结构;

⑤——后腔。

注:虚线表示的元件可以忽略。

图 1 传声器单元测量装置的示例



说明：

E——被测耳机单元；

B——单元测量装置；

AE——仿真耳；

①——耳承孔；

②——前腔；

③——前面结构；

④——后面结构；

⑤——后腔。

注：虚线表示的元素可以忽略。

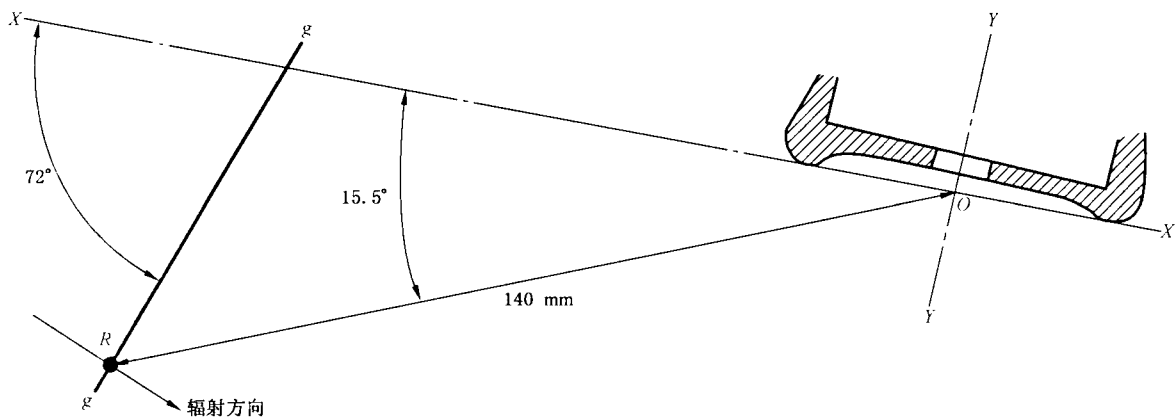
图 2 耳机单元测量装置的示例

4.3.8 被测传声器的定位和设备布置

被测传声器和仿真口的相对位置应为下面情况之一。结果报告中应包含所采用的相对位置：

- a) 由耳机部分确定的位置：  
当手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的耳承参考平面和耳承参考点位于由仿真口位置决定的耳承参考平面(见图 3 中的 X-X 平面)和耳承参考点(见图 3 中的点 O)位置时，传声器的位置；

注：部分类似于 ITU-T P.64(见参考文献)的定义。



说明：  
X-X——耳承参考平面(和该图面垂直)；  
O——耳承参考点；  
R——仿真口的唇环中心的位置；  
g-g——仿真口的唇平面(和该图面垂直)。

图 3 相对于耳承参考点的仿真口位置的确定

- b) 同轴位置：  
将被测传声器和仿真口放在同一轴线上，轴线与被测传声器前表面的交点放置在仿真口轴线上距唇平面 25 mm 的位置上；传声器轴向方向可依照制造商的规格书改变；  
c) 制造商规定的位置。

4.3.9 测量外部磁场用探测线圈

应使用 ITU-T P.370 的规范。

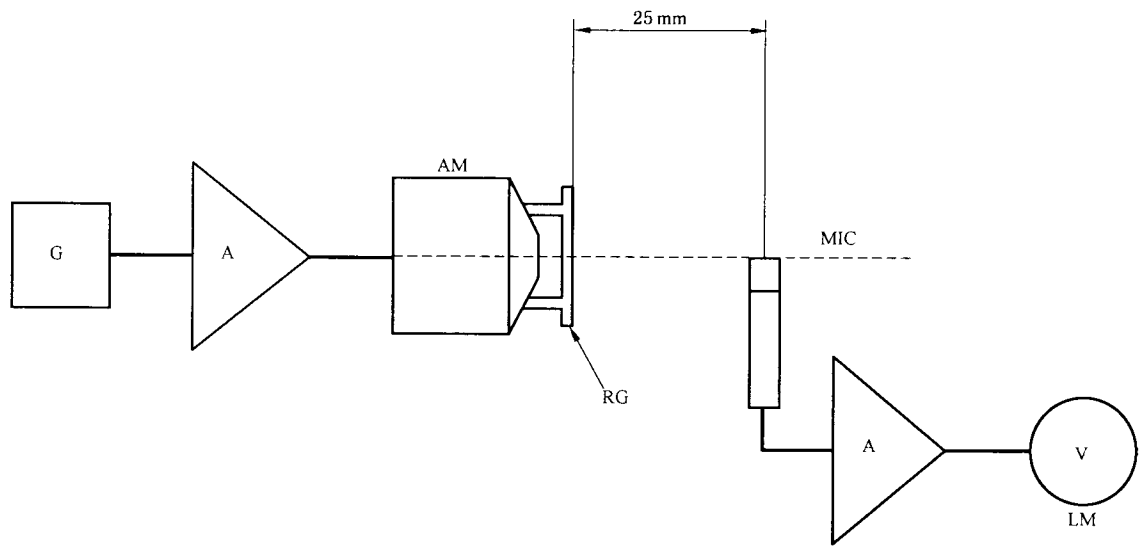
4.4 传声器

4.4.1 测量条件

传声器特性的测量和规范应使用如下条件：

- a) 测量包括放大器或电阻抗转换器在内的传声器时，应馈给其额定直流电源电压；  
b) 测量前，仿真口在传声器放置位置处的输出声压应使用图 4 所示结构在正弦输入电压下校准；应调整仿真口的输入电压，以使得垂直于唇平面且经过仿真口几何中心的轴线上距唇平面 25 mm 处点上的声压为规定的测量声压值；

- c) 当输入信号频率变化时应控制输出声压以使其恒定；
- d) 校准用测量传声器应放置在仿真口一侧，如图 4 所示。



说明：

- G——正弦信号发生器；
- A——放大器；
- AM——仿真口；
- RG——唇环；
- MIC——测量传声器；
- LM——声压级指示表。

图 4 仿真口的输出声压级校准系统原理图

4.4.2 传声器灵敏度级

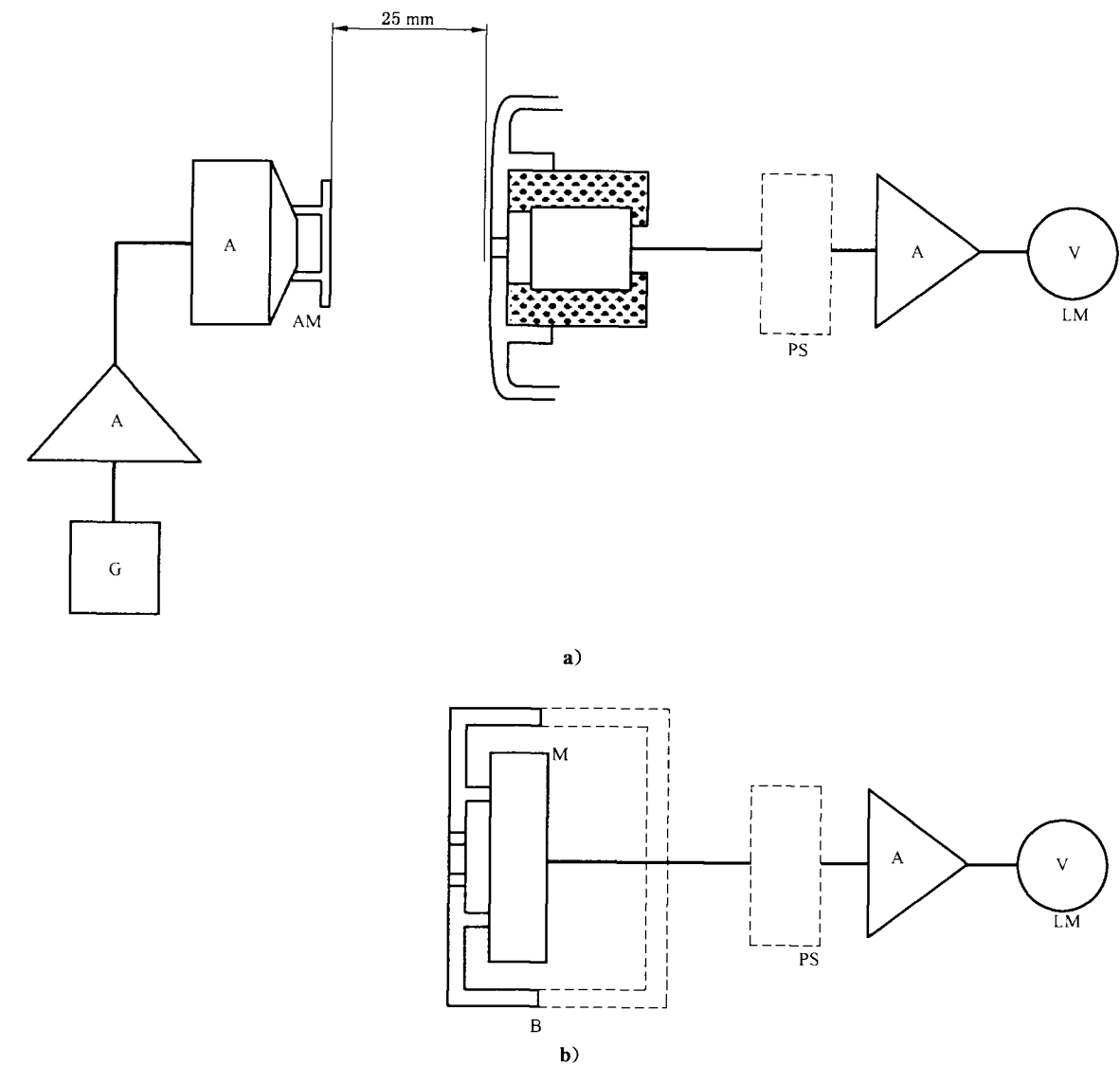
传声器灵敏度级应使用图 5 所示系统测量。被测传声器应放在规定位置。传声器灵敏度级通过测量在参考频率处或制造商规定频率处由输入声压产生的开路电压得到。使用如下公式：

$$L_m = 20 \lg \left( \frac{M_m}{M_{mr}} \right)$$

式中：

- $L_m$ ——被测传声器灵敏度级，单位为分贝 (dB)；
- $M_m$ ——被测传声器灵敏度，为传声器输出电压与输入声压的比值，单位为伏每帕 (V/Pa)；
- $M_{mr}$ ——传声器的参考灵敏度，值为 1 V/Pa；

推荐测量声压为传声器测试点参考声压。如果传声器在测试点参考声压处出现非线性现象，应使用更低的测量声压。采用除传声器的测试点参考声压以外的规定值应在数据中明确说明。



说明：

G——正弦信号发生器；

A——放大器；

AM——带唇环的仿真口；

B——单元测量装置；

M——被测传声器单元；

PS——电源；

LM——声压级指示表。

注：虚线表示的元件可以忽略。

图 5 传声器单元灵敏度级的测量系统原理图

#### 4.4.3 传声器频率响应

被测传声器的频率响应宜通过对开路电压的扫频测量得到，其输入信号为仿真口产生的恒定声压正弦信号。当扫频方向会影响结果时推荐从低频到高频扫频。

频率响应也可使用 4.3.3 所述的除正弦信号以外的其他信号测量。当使用除正弦信号以外的其他信号时，测量信号的幅度频谱应依照 4.3.3 选择。

除了声压级指示表可用频率响应自动记录仪或计算机测量系统代替之外，测量系统同图 5 所示。

为证明工作在线性区，应连续两次测量图 5 所示的某个系统的同一传递函数。一次用 1 Pa 声压对应的声压级，另一次用比前者低 6 dB 的声压级。当两次测量得到的幅度频率响应偏差的绝对值不超过

0.2 dB 时,认为系统工作在线性区。如果这个条件不能满足,应规定更低的测量声压,由如上所述的步骤说明其线性工作。

推荐测量声压为传声器测试点参考声压。如果传声器在测试点参考声压处出现非线性现象,应使用更低的测量声压。采用除传声器的测试点参考声压以外的规定值应在数据中明确说明。

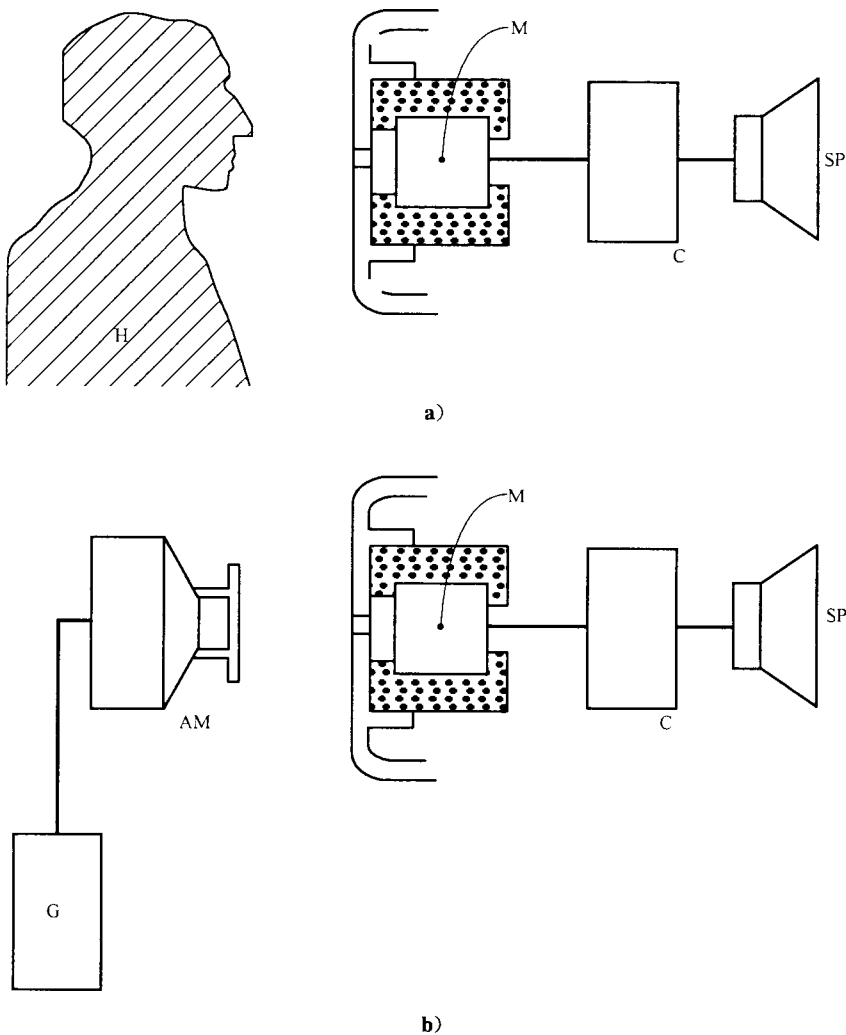
4.4.4 传声器电阻抗

应测量传声器单元的电阻抗和带有音频输出端的手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的传声器电阻抗。

电阻抗的测量方法由 GB/T 12060.4—2012 给出。

4.4.5 传声器听音检验

这是个简单的检验。如图 6a)或图 6b)所示,应使用语音信号输入,通过听输出信号来检测被测传声器工作过程中的异常声。



说明:  
AM——带唇环的仿真口;  
H——讲话者;  
G——语音信号源;  
C——测试用电路;  
SP——扬声器、耳机或头戴耳机;  
M——传声器单元。

图 6 传声器听音检验原理图



当不会产生可感知的问题时,可使用仿真口或其他声源代替语音,并可使用规定以外的单元测量装置。

当扬声器用于听音时,听音位置应在能方便辨别异常声的位置,与扬声器参考点的距离应大于 0.3 m。

4.5 耳机

4.5.1 测量条件

耳机或包括附加电阻在内的耳机,以下称为被测耳机,其特性的测量和规范应使用以下条件。当使用附加电阻时,应规定电阻值和连接方式。

若耳机包含产生磁场的不可分离的或不能短路的线圈,应将耳机和线圈一起测量,并且应在结果报告中指出结果受到线圈的影响。

4.5.2 耳机电压灵敏度级

耳机电压灵敏度级应使用图 7 所示系统测量。被测耳机的前端应与仿真耳的前面开口紧密接触,并且馈给被测耳机参考频率或制造商规定频率的额定正弦电压。被测耳机的电压灵敏度级通过仿真耳中测得的声压得到,使用如下公式:

$$L_e = 20 \lg \left( \frac{M_e}{M_{er}} \right)$$

式中:

$L_e$ ——被测耳机电压灵敏度级,单位为分贝(dB);

$M_e$ ——被测耳机电压灵敏度,为耳机输出声压与输入电压的比值,单位为帕每伏(Pa/V);

$M_{er}$ ——耳机的参考电压灵敏度,值为 20  $\mu$ Pa/V。

注 1: 宜控制耳机与仿真耳之间的缝隙以使其产生的泄漏可避免或可重复。

注 2: 对响应有任何陡峭峰的耳机宜在多个频率处进行测量。

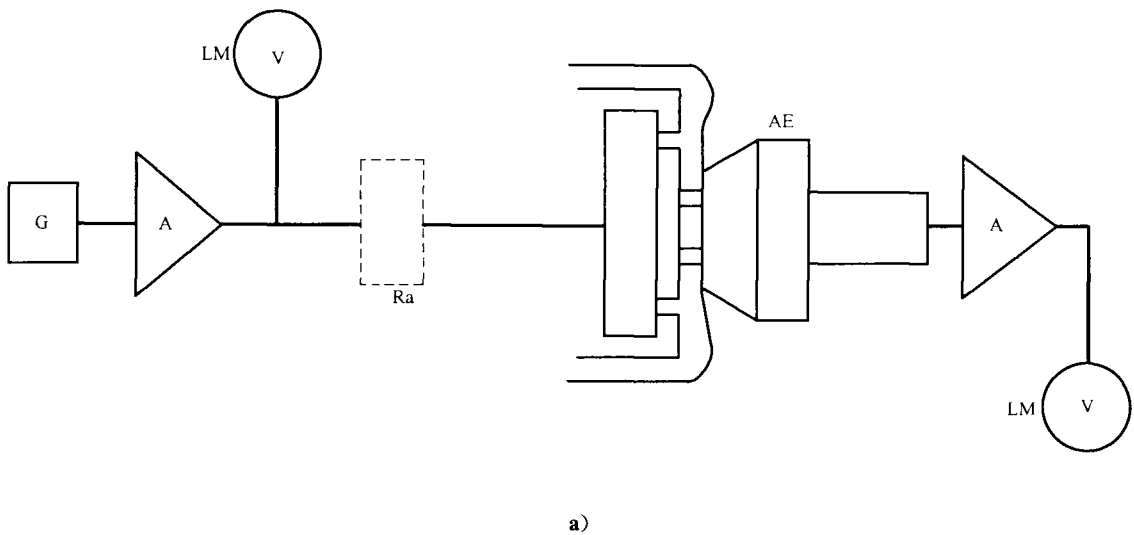
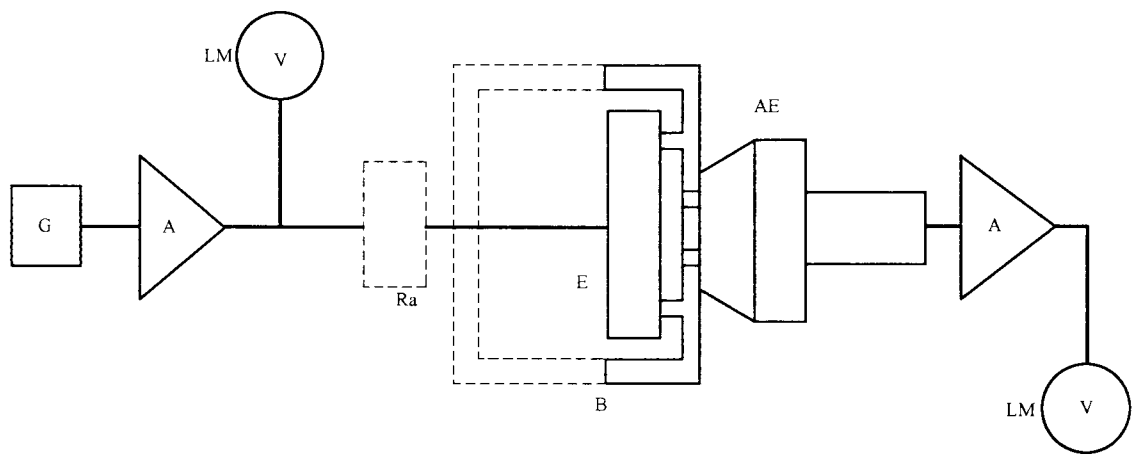


图 7 耳机灵敏度级的测量系统原理图



b)

说明：  
G——正弦信号发生器；  
A——放大器；  
LM——声压级指示表；  
Ra——附加电阻；  
B——单元测量装置；  
E——被测耳机单元；  
AE——仿真耳。  
注：虚线表示的元素可以忽略。

图 7（续）

4.5.3 耳机功率灵敏度级

使用图 7 所示系统，由参考频率处或制造商规定频率处的额定正弦电压输入产生的输出声压，计算被测耳机功率灵敏度级。公式如下：

$$L_w = 10 \lg \left( \frac{M_w}{M_{wr}} \right)$$

式中：  
 $L_w$  ——被测耳机功率灵敏度级，单位为分贝 (dB)；  
 $M_w$  ——被测耳机功率灵敏度，为耳机输出声压的二次方与输入功率的比值，单位为二次方帕每毫瓦 ( $\text{Pa}^2/\text{mW}$ )；  
 $M_{wr}$  ——耳机的参考功率灵敏度，值为  $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2/\text{mW}$ 。  
耳机功率灵敏度级与电动式或电磁式耳机有关。  
注：见 4.5.2 注。

4.5.4 耳机频率响应

应使用如下方法中的一种：

a) 被测耳机频率响应用扫频方法从测量额定正弦输入信号在仿真耳中产生的声压得到。当扫频方向会影响结果时推荐从低频到高频扫频。

除了声压级指示表可用频率响应自动记录仪或计算机测量系统代替之外，测量系统同图 7 所示。

其他条款同 4.5.2 或 4.5.3。

- b) 被测耳机频率响应宜用扫频方法从测量仿真耳中声压得到,使用如下给出的恒定电压输入:
- $$(P_n Z_r)^{1/2}$$

式中:

$P_n$ ——额定正弦功率;

$Z_r$ ——额定阻抗。

本测量方法与电动式和电磁式耳机有关。

频率响应也可使用 4.3.3 所述的除正弦信号以外的其他信号测量。当使用除正弦信号以外的其他信号时,测量信号的幅度频谱应依照 4.3.3 选择。

为证明工作在线性区,应连续两次测量图 7 所示的某个系统的同一传递函数。一次用上面规定的正弦输入电压,另一次用比前者低 6 dB 的电压。当两次测量得到的幅度频率响应偏差的绝对值不超过 0.2 dB 时,认为系统工作在线性区。如果这个条件不能满足,应规定更低的输入电压,按如上所述的步骤说明其线性工作。

4.5.5 耳机电阻抗

应测量耳机单元的电阻抗和带有音频输入端的手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的耳机电阻抗。测量频率范围应为额定频率范围或制造商规定的频率范围。

测量电阻抗的其他方法由 GB/T 12060.7—2013 给出。

4.5.6 耳机电容

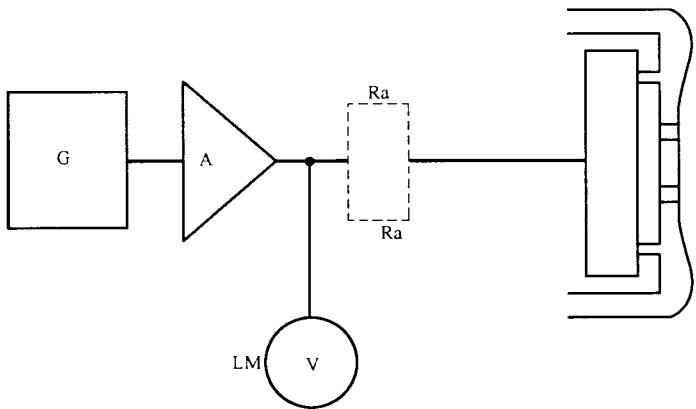
应在制造商规定的频率处测量压电式耳机的电容,若无规定则在 120 Hz 处测量。

4.5.7 耳机听音检验

这是个简单的检验。如图 8 所示,应用电压与额定正弦电压几乎相同的语音信号输入,通过听输出声来检查被测耳机是否正常工作。

当不会产生可感知的问题时,可使用规定以外的单元测量装置。

注:当输出声对人耳而言太响时,宜减小输入电平。



说明:

G——语音信号源。

其他符号和图 7 相同。

图 8 耳机听音检验原理图

4.5.8 咯咯声

这是个简单的测试。应使用图 8 所示的系统,通过听频率变化的额定正弦电压输入条件下的输出声来检查被测耳机是否正常工作。

其他条款应和 4.5.7 相同。

注:见 4.5.7 的注。

4.5.9 耳机的外部磁场强度

除了测量平面应为 3.3.9 中定义的磁场强度测量平面之外,应使用 ITU-T P.370 中规定的方法。

5 接插件和连接标志

手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的线末端和主要设备的可插拔接口,应使用附录 A 和附录 B 的接插件(插头和插孔)和连接标志。

6 绝缘耐电压

手持耳机-传声器组、头戴耳机-传声器组或耳机-传声器组的电学接线端和外露的金属部分(除电学接线端外)之间的绝缘耐电压,应为交流电压 250 V(50 Hz 或 60 Hz)且持续 1 min 或更长时间。

7 特性规定

应规定表 1 给出的传声器的条款或表 2 给出的耳机的条款。

表 1 传声器特性规定和分类

制造商应给出的信息用“X”表示。推荐制造商给出的信息用字母“R”表示。

A=应在设备上标注的信息;

B=购买设备前用户能得到的文件中规定的信息;

(U)=只适用于单元;

(S)=不适用于单元。

如果给出多于一个“X”,应给出两种情况下的信息。

特 性	A	B	章/条
额定直流电源电压 <sup>a</sup>		X	4.2.1
额定频率范围		X	4.2.6
额定阻抗		X	4.2.9
单元测量装置		X(U)	3.2.1 或 4.2.7
外接直流电源条件 <sup>a</sup>		X	3.2.8
传声器灵敏度		R	3.3.1
传声器灵敏度级		X	3.3.2
传声器频率响应		X	4.4.3
接插件		X	5

表 1 (续)

特    性	A	B	章/条
连接标志	R	X	5
制造商名称	R(U),X(S) <sup>b</sup>	X	
产品编号		X	
形状、结构和尺寸数据		X	
电源的电学连接 <sup>a</sup>		X	
<sup>a</sup> 适用于需要外接直流电源的传声器。			
<sup>b</sup> 可以使用符号或商标标志。			

表 2 耳机特性规定和分类

符号对应关系可参见表 1,除了:  
(M)=只适用于电磁式或电动式耳机;  
(P)=只适用于压电式耳机。

特    性	A	B	章/条
额定正弦电压		X(P)	4.2.2
额定正弦电压或功率		X(M)	4.2.2 或 4.2.3
额定噪声电压		X(P)	4.2.4
额定噪声电压或功率		X(M)	4.2.4 或 4.2.5
额定频率范围		X	4.2.6
耳承参考平面		X(S)	4.2.7
耳承参考点		X(S)	4.2.8
额定阻抗		X(M)	4.2.9
额定电容		X(P)	4.2.10
单元测量装置		X(U)	3.2.1 或 4.2.7
附加电阻 <sup>a</sup>		X	3.2.9
探测线圈 <sup>b</sup>		X	3.2.10
耳机电压灵敏度		R	3.3.3
耳机电压灵敏度级		X(P),R(M)	3.3.4
耳机功率灵敏度		R(M)	3.3.5
耳机功率灵敏度级		X(M)	3.3.6
耳机频率响应		X	4.5.4
耳机的外部磁场强度 <sup>b</sup>		R	4.5.9
接插件		X	5
连接标志	R	X	5
制造商名称	R(U),X(S) <sup>c</sup>	X	

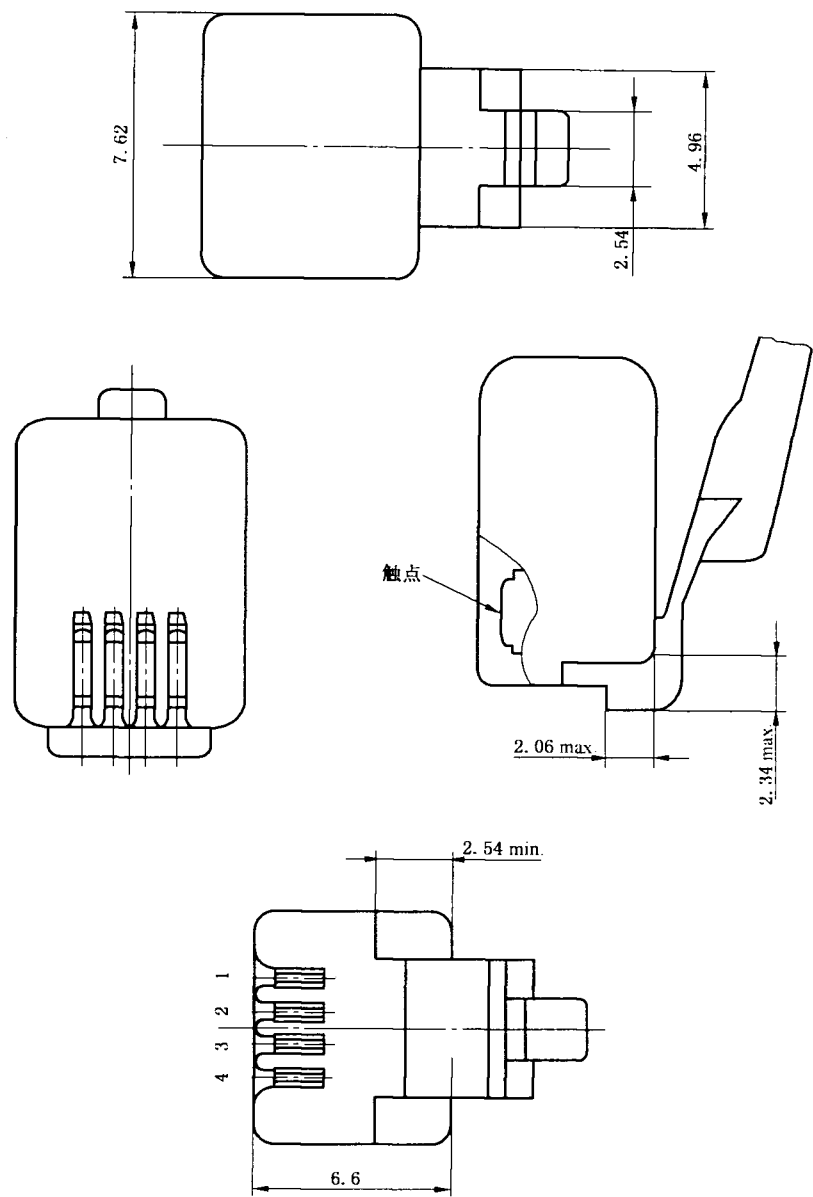
表 2（续）

特    性	A	B	章/条
产品编号		X	
形状,结构和尺寸数据		X	
电源的电学连接 <sup>d</sup>		X	
<div><sup>a</sup> 适用于需要附加电阻的耳机。</div> <div><sup>b</sup> 适用于规定了外部磁场强度的耳机。</div> <div><sup>c</sup> 可以使用符号或商标标志。</div> <div><sup>d</sup> 适用于需要外部电源的耳机。</div>			

附录 A  
(规范性附录)  
微型四位接插件

A.1 应使用连接到线末端的带 4 个触点的微型四位接插件的插头部分。如图 A.1 所示。微型四位接插件的插孔的插头接触部分的形状在图 A.2 中作为资料说明。

A.2 推荐使用图 A.3 中的连接标志。当包括的传声器单元需要直流电压输入时,推荐触点 1 作为负极。



说明:尺寸只是为了便于识别。

图 A.1 微型四位接插件的插头的形状和基本尺寸

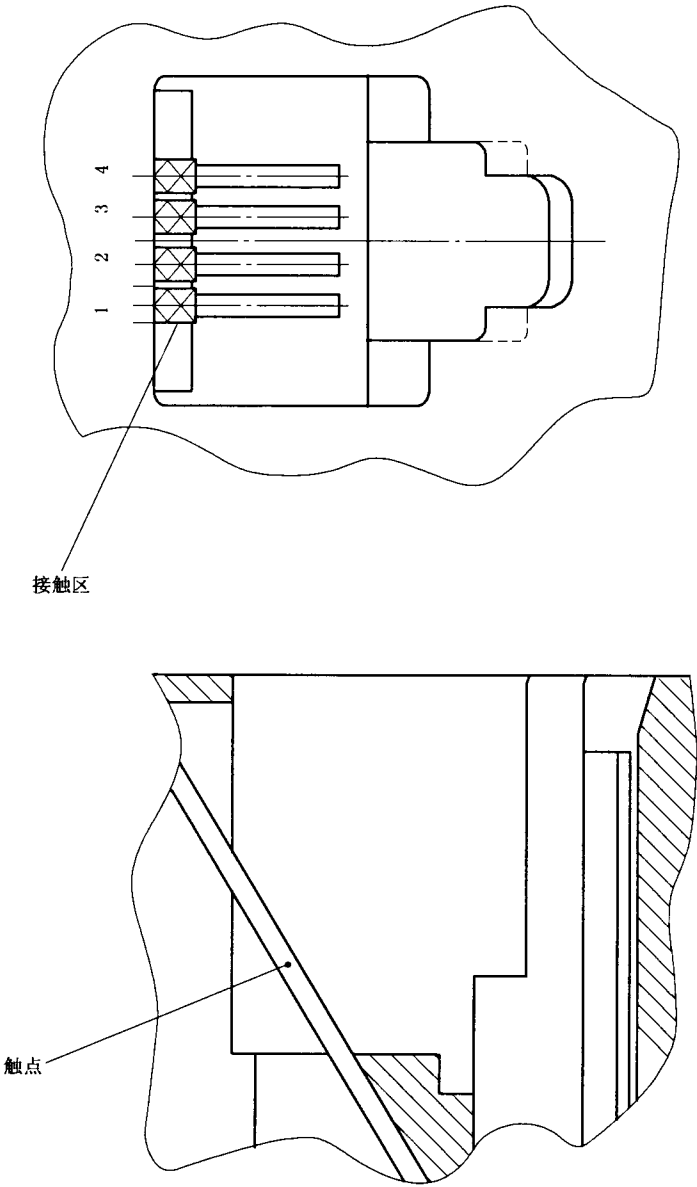
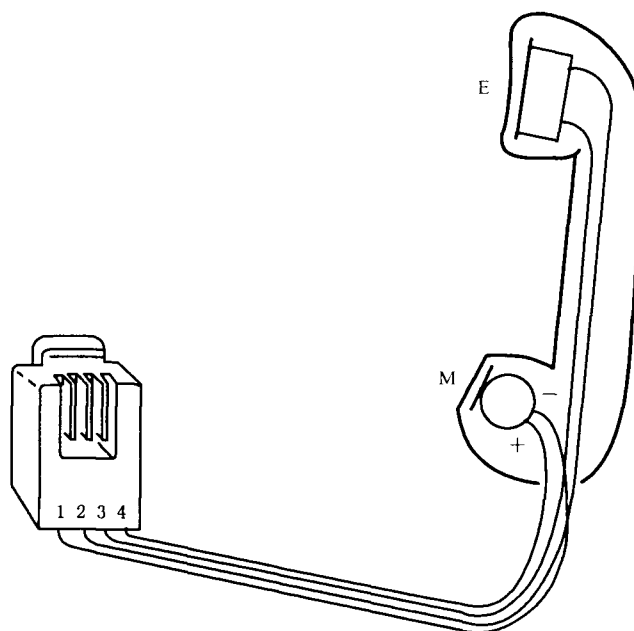


图 A.2 微型四位接插件的插孔的插头接触部分的形状





说明：

触点 1——传声器，直流(负)；

触点 2——耳机；

触点 3——耳机；

触点 4——传声器，直流(正)；

E——耳机；

M——传声器。

图 A.3 微型四位接插件的插头的连接标志

附 录 B  
(规范性附录)  
同轴接插件

应使用 IEC 60603-11:1992 规定的连接到线末端的下列插头其中之一：

- a) 带 3 个触点(尖端、中环、末端环套)的微型 3.5 mm 针脚接插件(插头)。
- b) 可使用和 IEC 60603-11:1992 中规定类似的但带 3 个触点(尖端、中环、末端环套)的次微型 2.5 mm 同轴接插件(插头)。除了应使用图 B.1 所示的 3 个极性,其他同 IEC 60603-11:1992 的规定。

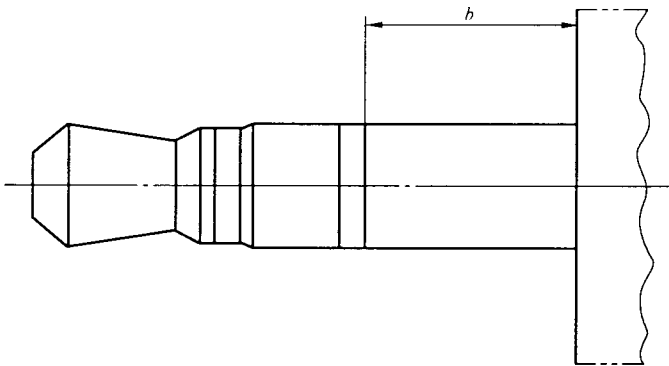
推荐下列连接标志：

- 尖端:传声器；
- 中环:耳机；
- 末端环套:共地。

- c) 带四个触点(尖端、中环 1、中环 2、末端环套)的微型 3.5 mm 针脚接插件(插头)。
- d) 可使用和 IEC 60603-11:1992 中规定类似的但带四个触点(尖端、中环 1、中环 2、末端环套)的次微型 2.5 mm 同轴接插件(插头)。

推荐下列连接标志：

- 尖端:耳机左声道；
- 中环 1:耳机右声道；
- 中环 2:传声器；
- 末端环套:共地。



说明：

根据 IEC 60603-11:1992 中 5.6 规定的接插件改写。

长度  $b$  为 4 mm。

图 B.1 带 3 个触点(尖端、中环、末端环套)的 2.5 mm 插头同轴接插件(插头)

参 考 文 献

- [1] GB/T 12060.2—2011 声系统设备 第2部分:一般术语解释和计算方法
  - [2] ITU-T P.10 Series P: Telephone Transmission Quality, Telephone Installations, Local Line Networks, Vocabulary and effects of transmission parameters on customer opinion of transmission quality, Vocabulary of terms on telephone transmission quality and telephone sets
  - [3] ITU-T P.57 Series P: Terminals and subjective and objective assessment methods, Objective measuring apparatus, Artificial ears
  - [4] ITU-T P.58 Series P: Telephone Transmission Quality, Objective measuring apparatus, Head and torso simulator for telephonometry
  - [5] ITU-T P.64 Series P: Telephone Transmission Quality, Telephone Installations, Local Line Networks, Objective electro-acoustical measurements, Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
语音通信用传声器和耳机测量方法  
GB/T 15528—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

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 1.75 字数 48 千字  
2014年6月第一版 2014年6月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-49197 定价 27.00 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)68510107



GB/T 15528-2013