

中华人民共和国国家标准

GB/T 7341.1—2010/IEC 60645-1:2001
代替 GB/T 7341.1—1998

电声学 测听设备 第1部分：纯音听力计

Electroacoustics—Audiological equipment—
Part 1: Pure-tone audiometers

(IEC 60645-1:2001, IDT)

2010-12-01 发布

2011-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 固定频率听力计的型式规定要求	4
5 通用要求	5
6 测试信号源	7
7 扬声器输出	10
8 信号级控制	10
9 参考纯音	13
10 校准	13
11 电信号输出	14
12 听力图格式	14
13 规范符合性验证和测试程序	14
14 最大允许测量扩展不确定度	17
15 标志和使用说明书	17
参考文献	19
图 1 测试音的上升、下降包络	12
表 1 固定频率听力计的最低功能要求	5
表 2 固定频率听力计应提供的频率及听力级范围的最低要求	7
表 3 压耳式、耳罩式、插入式耳机及骨振器用声压或振动力的百分比表示的声信号最大允许的 总谐波失真	8
表 4 窄带掩蔽噪声：比频带中心频率声压谱密度级低 3dB 的上、下截止频率的带宽	9
表 5 听力零级的参考标准	14
表 6 听阈级的图示符号	14
表 7 基本测量的 $U_{\max}$ 值	17

前 言

GB/T 7341《电声学 测听设备》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：纯音听力计(GB/T 7341.1)；
- 第 2 部分：语言测听设备(GB/T 7341.2)；
- 第 3 部分：用于测听和神经耳科的短持续听觉测试信号(GB/T 7341.3)；
- 第 4 部分：延伸高频的听力测试设备(GB/T 7341.4)；
- 第 5 部分：耳声阻抗/导纳的测量仪器(GB/T 15953)。

本部分为 GB/T 7341 的第 1 部分。

本部分等同采用 IEC 60645-1:2001《电声学 测听设备 第 1 部分：纯音听力计》(第二版)。本部分引用的以下国家标准中的相应内容与 IEC 60645-1:2001《电声学 测听设备 第 1 部分：纯音听力计》(第二版)内容等同：

- a) GB/T 4854.3 声学 校准测听设备的基准零级 第 3 部分：骨振器纯音基准等效阈力级(eqv ISO 389-3)；
- b) GB/T 7583 声学 纯音气导听阈测定—听力保护用(eqv ISO 6189)；
- c) GB/T 9001 声频放大器测量方法(eqv IEC 60268-3)；
- d) GB/T 16296 声学 测听方法 第 2 部分：用纯音及窄带测试信号的声场测听(eqv ISO 8253-2)；
- e) GB/T 16402 声学 插入式耳机纯音基准等效阈声压级(eqv ISO 389-2)；
- f) GB/T 16403—1996 声学 测听方法 纯音气导和骨导听阈基本测听法(eqv ISO 8253-1:1989)；
- g) GB/T 17696 声学 测听方法 第 3 部分：语言测听(eqv ISO 8253-3)。

本部分替代 GB/T 7341.1—1998《听力计 第 1 部分：纯音听力计》。

与前版本相比本部分有很大的技术变化，是技术性再版。主要变动为：

- a) 把原来听力计的功能设施由 5 种型式改为 4 种型式；
- b) 增加了以下内容：
 - 1) 声学安全要求、气压要求和频率调制的特性要求；
 - 2) 外接信号源频响的要求；
 - 3) 声场测听对扬声器的要求和自由场条件；
 - 4) 电信号输出的要求、听力图格式的要求；
 - 5) 利用各种换能器类型以及耳模拟器在校准中采用的相应基准等效阈声压级用来保证校准的测量方法的有关标准编号；
 - 6) 最大允许测量扩展不确定度；
- c) 取消了宽带噪声作掩蔽噪声；
- d) 把性能指标和测试方法分开规定等。

为便于使用，本部分做了以下编辑性修改：

- a) 用“本部分”代替“本标准”；
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- c) 规范性引用文件一章中的引导语按 GB/T 1.1—2000 的规定修改；
- d) 在本部分规范性引用文件中和其他章节中引用的 IEC 和 ISO 国际标准均用相应的现行有效的国家标准代替；

e) 引用文件“IEC 60711”修订后将改为“IEC 60318-4”故用“IEC 60318-4”代替“IEC 60711”；

f) 引用文件“IEC 60126”修订后改为“IEC 60318-5”故用“IEC 60318-5”代替“IEC 60126”。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国电声学标准化技术委员会(SAC/TC 23)归口。

本部分负责起草单位:上海市计量测试技术研究院。

本部分参加起草单位:解放军总医院耳鼻咽喉研究所、中国计量科学研究院。

本部分主要起草人:顾建秀、陈洪文、安兆亮、邱建华。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 7341—1987;

——GB/T 7341.1—1998。

引 言

随着以诊断、听力保护和康复为目的的听力领域中测试水平的发展,使得听力计的使用范围大为增加。这样就可把听力计作为一系列特定的独立功能单元来考虑。通过规定这些功能单元,就能规定使用这些单元的各类听力设备的性能。GB/T 7341 包括一系列部分,其中 GB/T 7341.1 是此系列中的第一部分,概括了对纯音听力计的要求。

由于 GB/T 7341 下面几个部分的展开,现在,本部分只限制了对纯音听力计的要求范围。本部分的一个要点是不用宽带噪声作为掩蔽噪声信号。宽带掩蔽噪声现在仅仅用于与语言信号相关的部分,如 GB/T 7341.2 中所叙述。

本版本将规定的性能指标从测试要求中分离出来,目的是为证明其一致性。只有当测试实验室的实际测量结果的扩展不确定度符合技术要求时,本部分才能被验证。本部分表 7 给出了最大允许的扩展不确定度 $U_{\max}$ 的值。基于此,听力计制造厂要满足的允差与 GB/T 7341.1—1998 中规定的基本相同。而与先前的版本相比,适用于听力计使用中的允差增加了 $U_{\max}$ 。



电声学 测听设备

第1部分:纯音听力计

1 范围

本部分规定了听力计的通用要求,以及采用心理声学的测试方法,通过与标准参考听阈级的比较来设计的,用于测定听阈级的纯音听力计的具体要求。

本部分的目的旨在保证:

- a) 用符合本部分要求的不同听力计,按照 GB/T 16403 及 GB/T 7583 所描述的方法,对指定人耳在 125 Hz~8 kHz 的频率范围内作听力测试,尤其是听阈测试,应能得到基本相同的结果;
- b) 所得结果表示受试耳的听力与基准听阈之间的有效比较;
- c) 听力计按其产生的测试信号范围、操作方式或测试的听觉功能范围的复杂性进行分类。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 7341 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 3785.1 电声学 声级计 第1部分:规范(GB/T 3785.1—2010,IEC 61672-1:2002,IDT)

GB/T 4854.1 声学 校准测听设备的基准零级 第1部分:压耳式耳机纯音基准等效阈声压级(GB/T 4854.1—2004,ISO 389-1:1998,IDT)

GB/T 4854.3 声学 校准测听设备的基准零级 第3部分:骨振器纯音基准等效阈力级(GB/T 4854.3—1998,eqv ISO 389-3:1994)

GB/T 4854.4—1999 声学 校准测听设备的基准零级 第4部分:窄带掩蔽噪声的基准级(idt ISO 389-4:1994)

GB/T 4854.7 声学 校准测听设备的基准零级 第7部分:自由场与扩散场测听的基准听阈(GB/T 4854.7—1999,idt ISO 389-7:1996)

GB/T 4854.8 声学 校准测听设备的基准零级 第8部分:耳罩式耳机纯音基准等效阈声压级(GB/T 4854.8—2007,ISO 389-8:2004,IDT)

GB/T 7341.2 听力计 第2部分:语言测听设备(GB/T 7341.2—1998,idt IEC 60645-2:1993)

GB/T 7583 声学 纯音气导听阈测定——听力保护用(GB/T 7583—1987,eqv ISO 6189:1983)

GB/T 7584.1 声学 护听器 第1部分:声衰减测量的主观方法(GB/T 7584.1—2004,ISO 4869-1:1990,IDT)

GB/T 9001 声频放大器测量方法(GB/T 9001—1988,eqv IEC 60268-3:1983)

GB/T 9706.1 医用电气设备 第1部分:安全通用要求(GB/T 9706.1—2007,IEC 60601-1:1988+A1:1991+A2:1995,IDT)

GB/T 15951 骨振器测量用力耦合器(GB/T 15951—1995,idt IEC 60373:1990)

GB/T 16296 声学 测听方法 第2部分:用纯音及窄带测试信号的声场测听(GB/T 16296—1996,eqv ISO 8253-2:1992)

GB/T 16402 声学 插入式耳机纯音基准等效阈声压级(GB/T 16402—1996,eqv ISO 389-2:1994)

GB/T 16403—1996 声学 测听方法 纯音气导和骨导听阈基本测听法(eqv ISO 8253-1:1989)

GB/T 17696 声学 测听方法 第3部分:语言测听(GB/T 17696—1999,eqv ISO 8253-3:1996)

GB/T 48545 声学 校准测听设备的基准零级 第5部分:8 kHz~16 kHz 频率范围纯音基准等效阈声压级(GB/T 4854.5—2008,ISO 389-5:2006,IDT)

IEC 60318-2:1998 电声学 人头模拟器和耳模拟器 第2部分:校准延伸高频范围测听耳机的中间声耦合器

IEC 60318-5 用于助听器和插入式耳机测量用的 IEC 参考耦合器

IEC 60601-1-2 医用电气设备 第1-2部分:安全总则 次要标准:电磁兼容-要求与测试

IEC 60601-1-4 医用电气设备 第1-4部分:安全总则 可编程的电气医疗系统

IEC 60318-4 测量插入式耳机用的堵塞耳模拟器

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

GB/T 25498.3—2010 电声学 人头模拟器和耳模拟器 第3部分:校准压耳式测听耳机用声耦合器(IEC 60318-3:1998,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

纯音听力计 pure tone audiometer

测量纯音听力,尤其是适用于测量听阈的仪器。

注:听力计可以是固定频率式的也可以是连续扫频式的。

3.2

手动听力计 manual audiometer

信号的出现以及结果的记录均为手动操作的听力计。

3.3

自动记录听力计 automatic-recording audiometer

信号的出现、听力级的改变、频率选择或频率改变,以及受试者反应的记录均自动操作的听力计。

注:听力级变化的方向由受试者控制并作自动记录。

3.4

计算机控制听力计 computer-controlled audiometer

测试程序由计算机或微处理机控制,不是通过手控操作的听力计。

3.5

语言听力计 speech audiometer

用语言测试材料作听力测定的仪器。

3.6

气导 air conduction

声音在空气中通过外耳与中耳到达内耳的传递过程。

3.7

骨导 bone conduction

声音主要由颅骨的机械振动间接到达内耳的传递过程。

3.8

耳科正常人 otologically normal person

健康状况正常,无耳病症状,耳道无耵聍堵塞,无过度噪声暴露史,无耳毒性药物或家族性听力损失者。

3.9

等效阈声压级(单耳机测听) equivalent threshold sound pressure level (monaural earphone listening)

以规定型式的耳机置于给定的人耳,加规定的力,在规定的频率以对应于听阈的电压激励时,耳机在规定的声耦合器或仿真耳内所产生的对应听阈的声压级。

3.10

等效阈力级(单耳测听) equivalent threshold force level (monaural listening)

对于一给定的人耳,在规定的频率,以规定结构的骨振器置于规定的机械耦合器上,用对应于骨振器在乳突或前额部听阈的电压激励时,该骨振器在规定的机械耦合器上产生的对应听阈的力级。

注:本定义需对非测试耳按 GB/T 4854.4 的规定作噪声掩蔽。

3.11

基准等效听阈声压级 reference equivalent threshold sound pressure level (RETSPL)

在规定的频率用规定型式的耳机在规定的声耦合器或仿真耳上,表示足够数量的 18 岁~30 岁男女两性耳科正常人听阈的等效阈声压级的平均值或众值。

注:基准等效听阈声压级值在 GB/T 4854.1 和 GB/T 16402 中规定。

3.12

基准等效阈力级 reference equivalent threshold force level (RETFL)

在规定的频率,用规定结构的骨振器在规定的力耦合器上,表示足够数量的 18 岁~30 岁男女两性耳科正常人听阈的等效阈力级的平均值。

注:基准等效阈力级的平均值在 GB/T 4854.3 中规定。

3.13

纯音听力级 hearing level of a pure tone (HL)

对于规定换能器的类型,在规定的频率及规定的应用方式,换能器在规定的耳模拟器或机械耦合器上产生的声压级或振动力级减去相应的基准等效阈声压级(RETSPL)或基准等效阈力级(RETFL)。

3.14

纯音听阈级 hearing threshold level for pure tones

在规定的频率,用听力级表示给定耳在此频率的听阈。

注:确定听阈的方法在 GB/T 16403 中规定。

3.15

耳模拟器 ear simulator

用于描述仿真耳和声耦合器一类用于从耳机测量声压级的装置的通用术语。

3.16

仿真耳 artificial ear

给耳机提供的声阻抗等效于成人耳平均声阻抗的校准耳机的装置。

注1:仿真耳配备了传声器,用于测量耳机所产生的声压。

注2:用于压耳式耳机的仿真耳由 GB/T 25498.1 规定,用于插入式耳机的仿真耳由 IEC 60318-4 规定。

3.17

声耦合器 acoustic coupler

预定形状和体积的空腔,连同用来测量腔内声压的传声器一起作耳机校准用。

注:用于压耳式耳机的声耦合器由 GB/T 25498.3 规定,用于插入式耳机的声耦合腔由 IEC 60318-5 规定。

3.18

力耦合器 mechanical coupler

对作用以规定静态力的振动器提供规定的力阻抗。并装有能测定振动器与力耦合器之间接触表面交变力级的力电换能器。

注：力耦合器由 GB/T 15951 规定。

3.19

掩蔽 masking

a) 一个声音的听阈由于另一个(掩蔽)声音的出现而提高的现象。

b) 被提高的听力级的量,用分贝表示。

3.20

有效掩蔽级 effective masking level

规定的掩蔽声级,其数值上等于理论上的正常人由于掩蔽声的出现而使纯音听阈提高的听力级。

注 1：理论上,正常人的听力符合听阈和掩蔽效果标准(GB/T 4854.1, GB/T 4854.4)。

注 2：有效掩蔽级类似于听力级(见 3.13),也就是说,它是物理刻度的声测量,与具体的受试耳无关。

注 3：有效掩蔽的基准级由 GB/T 4854.4 给出。

3.21

测量不确定度 uncertainty of measurement

测量不确定度是与测量结果相联系的参数,它表征合理地赋予被测量值的分散性。

注 1：测量不确定度可以是:标准偏差(或其倍数),也可以是说明置信水平区间的半宽度。

注 2：测量不确定度通常由许多分量构成。其中有些分量可以由一系列测量结果的统计分布来评定,并以实验标准差来表征。另一些分量可根据经验或者其他信息按假定的概率分布来评定,也以标准差来表征。

注 3：测量结果可以理解为被测量值的最佳的估计。与修正值和参考标准有关的所有不确定度分量,均对分散性有贡献。

3.22

测量的合成标准不确定度 combined standard uncertainty of a measurement

由若干其他量值的结果得到的测量结果的标准不确定度。

注：标准不确定度等于各项和的正平方根。这些项是方差或根据这些量的改变对测量结果的影响进行加权的协方差。

3.23

扩展测量不确定度 expanded uncertainty of a measurement

扩展测量不确定度定义为测量结果的一个区间范围,可以期望在此区间内包含了被测量值分布的大部分。

注 1：百分数可以作为区间的包含概率或置信水平。

注 2：与由扩展不确定度定义的区间有关联的具体置信水平,需要明确或假设,由测量结果及其合成标准不确定度表征的相关概率分布。只有认为这种假设正确时,才能确切知道此区间的置信水平。

3.24

包含因子 k coverage factor k

为求得扩展不确定度,对合成不确定度所乘之数字因子。

注：对正态分布,包含因子 $k=2$,对应置信概率近似于 95%。

4 固定频率听力计型式规定要求

按照最低的强制性功能的要求,听力计分为 4 种不同的型式,见表 1。不排除其他功能。这 4 种型式的听力计与它们设计的应用范围有关。

表 1 固定频率听力计的最低功能要求

功能	1 型 高级临床诊断/研究	2 型 临床诊断	3 型 基本诊断	4 型 筛查/监测
气导				
——双耳机	×	×	×	× ^a
——附加插入式耳机	×			
骨导	×	×	×	
听力级和测试频率 (见表 2)				
窄带掩蔽噪声	×	×	×	
外接信号输入	×	×		
纯音开关				
——纯音出现	×	×	×	× ^b
——纯音阻断	×	×		× ^c
——脉冲纯音	×	×		
掩蔽线路				
——对侧耳机	×	×	×	
——同侧耳机	×			
——骨振器	×			
参考纯音 ^d				
——交替出现	×	×		
——同时出现	×			
受试者反应系统	×	×	×	× ^c
电信号输出	×	×		
信号指示器	×	×		
测试信号监听				
——纯音和噪声	×			
——外接输入	×			
语言传输				
——操作者对受试者	×	×		
——受试者对操作者	×			
^a 如果依据 10.2 要求配置头带,可以提供单耳机。 ^b 对自动记录听力计不作强制要求,校准目的除外。 ^c 对手动听力计不作强制性要求。 ^d 最低的要求是为了提供与测试纯音频率相同的参考纯音。				

5 通用要求

5.1 电气安全要求

听力计应符合 GB/T 9706.1 和 IEC 60601-1-4 的安全要求。

5.2 声学安全要求

因听力计能够产生令听力正常者听力受损的声压级,对所有测试频率,当听力级超过 100 dB 时,要求为操作者给出非听觉信号的警示。

5.3 环境条件

使用说明书应指出,温度在 15 °C ~ 35 °C 范围内,相对湿度在 30% ~ 90% 范围内,环境气压在 98 kPa ~ 104 kPa 范围内。应给出校准时环境参数的实际值。

注:当环境气压超出以上范围时,基准等效声压级可能产生明显的差异。因此,当使用地区的环境条件与校准地区不相近时,应在使用地区通常的环境气压下重新校准。

5.4 预热时间

按规定预热时间和按说明书规定的预调之后,应满足本部分的性能要求。制造厂应规定最短的预热时间,在测试环境的室温存放后的听力计,不应超过 10 min。

5.5 电源变化

5.5.1 市电工作

当供电电压、市电频率及两者的组合,在额定电压的 $\pm 10\%$ 和额定频率的 $\pm 5\%$ 的最低允许限值内,长时间变化时,仍应满足技术要求。

如果电源电压完全中断 5s 以上,听力计应回复到既不会损害受试者听力,也不会引起无效结果的状态。

5.5.2 电池工作

制造厂应规定满足技术条件的电池电压极限。应提供保证电池电压处于规定极限之内的指示。当所有电池电压处于规定极限之内时,听力计应满足技术条件要求。

5.6 工频场和射频场的抗扰度

5.6.1 听力计应当满足 IEC 60601-1-2 电磁兼容(EMC)要求。

5.6.2 在电磁兼容抗扰度试验期间及期后应满足下列要求:

在电磁兼容试验条件下,来自气导换能器的任何不需要的声,应不超过 80 dB 的相应听力级,在 13.3 中提供了测试方法。

5.7 不需要的声

5.7.1 概述

目前,对于来自听力计的不需要的声作客观的声学测量还不现实。因此,可以利用至少 2 名在测试频率 250 Hz ~ 8 kHz 听阈级不超过 10 dB 的耳科正常受试者进行主观测试。作主观测试的测试室应满足 GB/T 16403—1996 中第 12 章表 4 右栏的要求。

5.7.2 来自耳机不需要的声

当纯音开关处于“断”时,由听力计内各种途径产生的电信号会使耳机出现不需要的声。当测试纯音开关处于“通”时,在非测试耳机中也会出现不需要的声(通常称泄漏或串音)。13.4.1.1 描述了一种间接的电测量方法,13.4.1.2 描述了一种验证功能的主观方法。

由于纯音开关不完全有效也会在耳机中出现不需要的声。在 8.6 中描述了对纯音开关的要求。

5.7.3 来自骨振器不需要的声

制造厂应说明在哪些测试频率骨振器会辐射声音,导致由气导经过非阻塞耳道到达测试耳时会影响骨导测量的准确性,同时还应说明可能产生影响的程度。符合本要求的测试方法见 13.4.2。

5.7.4 听力计辐射的不需要的声

如果听力计和受试者在同一房间内使用,在实际测听时,由于操作听力计控制器或听力计辐射的任何声音,或来自与听力计连接的电脑系统任何部分辐射的声音,在听力级设置为 50 dB 以上(包括 50 dB)时的各档均应听不到。符合本要求的测试方法见 13.4.3。

注:对于来自控制器的可能对患者测试结果有影响的噪声应加以限制。当尚未对受试者测试时,不希望用于机械部分的输出选择开关或频率开关之类的装置有可能发出的噪声。

5.8 自动记录听力计和计算机控制听力计的测试

自动记录听力计和计算机控制听力计,应提供用适当的控制信号对听力计特性的测试方法。

5.9 接口连接

不应通过任何接口,使听力计的校准结果发生无意识的变化。

6 测试信号源

6.1 纯音

6.1.1 频率范围与听力级范围

固定频率听力计应具有测试频率,及其压耳式耳机和骨振器的听力级值的最小范围在表2的对应栏中表示。对于1型听力计使用耳罩式或插入式耳机时,最大听力级应比表2中500 Hz~8 kHz频率范围内的对应值低10 dB。可按1/3倍频程增加其他频率,频率上限为8 kHz,基准等效听阈声压级(RETSPL)值在GB/T 4854.1中给出。

对于扫频听力计,其频率范围及听力级范围应至少等于表2中给出的固定频率听力计的值。

6.1.2 频率准确度

对于固定频率听力计,其频率允差如下:

1型和2型:±1%

3型和4型:±2%

对于连续扫频的听力计,测试纯音频率应在听力图所示的值的±5%以内。

表2 固定频率听力计应提供的频率及听力级范围的最低要求

频率/Hz	听力级/dB ^a						
	1型		2型		3型		4型
	气导	骨导	气导	骨导	气导	骨导	气导
125	70	—	60	—	—	—	—
250	90	45	80	45	70	35	70
500	120	60	110	60	100	50	70
750	120	60	—	—	—	—	—
1 000	120	70	110	70	100	60	70
1 500	120	70	110	70	—	—	—
2 000	120	70	110	70	100	60	70
3 000	120	70	110	70	100	60	70
4 000	120	60	110	60	100	50	70
6 000	110	50	100	—	90	—	70
8 000	100	—	90	—	80	—	—

^a 最大听力级至少等于列表值。最小听力级对1~3型为-10 dB,对4型为0 dB。使用耳罩式或插入式耳机时,最大听力级可以比表中500 Hz~8 kHz范围的值低10 dB。

6.1.3 总谐波失真

最大总谐波失真不应超过表3所给出的值。

表3 压耳式、耳罩式、插入式耳机及骨振器用声压或振动力的百分比表示的
声信号最大允许的总谐波失真

	气导			骨导		
频率范围/Hz	125~250	315~400	500~5 000	250~400	500~800	1 000~4 000
听力级 ^a /dB	75	90	110	20	50	60
总谐波失真/%	2.5	2.5	2.5	5.5	5.5	5.5
^a 或听力计的最大输出级,两者取较低者。使用耳罩式或插入式耳机时,听力级应比表中规定的值低 10 dB。						

6.1.4 频率变化速率

如自动记录设备包括连续扫频时,频率改变的速率应为 1 oct/min,允差 $\pm 20\%$ 。如自动记录听力计提供固定频率,应允许在各频率有最短为 30s 的持续时间。

6.2 频率调制

如果提供频率调制的纯音,它们应满足以下特性:

a) 载波频率

载波频率应从表 2 中规定的听力计测试频率中选择,允差为标称值的 $\pm 3\%$ 。

b) 调制信号波形

调制信号波形应为正弦波或在线性或对数频率刻度上具有对称的上升和下降部分的三角波。如果调制波形是正弦波的,它的总谐波失真不应超过 5%。如果是三角波,它的斜坡不应偏离其线性振幅的 5% 以上。对三角波波形,它的上升与下降部分的持续时间的差值不应超过 10%。

c) 调制信号的重复率

调制信号的重复率应在 4 Hz~20 Hz 范围内,允差不大于标称值的 $\pm 10\%$ 。

d) 频率偏差

频率偏差应在载波频率的 $\pm 2.5\% \sim \pm 12.5\%$ 范围内,其允差应为标称值的 $\pm 10\%$ 。

制造厂家应明确所提供的信号的特性及其允差。

6.3 外部信号源

6.3.1 信号

听力计可以采用纯音、语言和复合信号等。GB/T 7341.2 详细叙述了语言测听设备,GB/T 17696 详细叙述了语言测听技术。因此 GB/T 7341 的本部分未规定对语言信号或使用复合信号的参数要求。

6.3.2 频率响应

在外接输入插口上加上恒定电压,通过耳机产生的输出声压级,在同一听力计校准用的耳模拟器上测量,在 250 Hz~4 kHz 频率范围内,所有测试信号的平均声压级差异不应超过 ± 3 dB。对于在 125 Hz~250 Hz 频率范围内的允差:上限为+3 dB;下限为-10dB,对于在 4 kHz~6.3 kHz 频率范围内的允差:上限为+3 dB;下限为-5 dB。在 250 Hz 和 4 kHz 的边界频率点上允差为 ± 3 dB。

对于骨振器输出,制造厂应明确给出频率范围在 250 Hz~4 kHz 的频率响应和允差。

6.3.3 电灵敏度

当信号指示器位于参考位置时,制造厂应在指定输出声压级要求的指定信号电压输入一项中规定外接输入的电灵敏度。

6.3.4 外部信号源参考级

外接信号应能受信号指示器所监控,见 8.2。当信号指示器在参考位置时,应规定参考级。

6.3.5 操作人员对受试者的语言传输

此功能应允许在正常测试条件下操作者对受试者的语言传输。

6.3.6 受试者对操作人员的语言传输

此功能应允许在正常测试条件下受试者对操作者的语言传输。

6.4 掩蔽声

6.4.1 概述

对于具有掩蔽声的听力计,所有掩蔽声的测量应在纯音测量所用的同样的耳模拟器或力耦合器上进行。

由于本部分只规定对纯音的要求,故合适的掩蔽噪声是窄带噪声。对于其他任何形式的掩蔽声没有明确规定。当语言信号设备与纯音听力计配合使用时,语言信号的掩蔽噪声见 GB/T 7341.2 的规定。

6.4.2 窄带噪声

若听力计备有窄带掩蔽噪声,则噪声带应以测试频率为几何中心。掩蔽噪声的带宽极限值可在表 4 查到。带宽极限以外的噪声声压谱密度级应至少在 3 个倍频程内,至少每倍频程以 12 dB 的速率下降,在它以外不会上升到相对于带宽中心级 -36 dB 以上。在 31.5 Hz~10 kHz 范围以外不要求测量。

由于受换能器、耳模拟器和力耦合器的限制,在 4 kHz 及以上带宽测量可能不能准确描述掩蔽噪声频谱。当中心频率超过 3.15 kHz 时,应跨越换能器的终端作电信号测量。

表 4 窄带掩蔽噪声:比频带中心频率声压谱密度级低 3 dB 的上、下截止频率的带宽

中心频率/Hz	低端截止频率/Hz		高端截止频率/Hz	
	最小	最大	最小	最大
125	105	111	140	149
160	136	143	180	190
200	168	178	224	238
250	210	223	281	297
315	265	281	354	375
400	336	356	449	476
500	420	445	561	595
630	530	561	707	749
750	631	668	842	892
800	673	713	898	951
1 000	841	891	1 120	1 190
1 250	1 050	1 110	1 400	1 490
1 500	1 260	1 340	1 680	1 780
1 600	1 350	1 430	1 800	1 900
2 000	1 680	1 780	2 240	2 380
2 500	2 100	2 230	2 810	2 970
3 000	2 520	2 670	3 370	3 570
3 150	2 650	2 810	3 540	3 750
4 000	3 360	3 560	4 490	4 760
5 000	4 200	4 450	5 610	5 950

表 4 (续)

中心频率/Hz	低端截止频率/ Hz		高端截止频率/ Hz	
	最小	最大	最小	最大
6 000	5 050	5 350	6 730	7 140
6 300	5 300	5 610	7 070	7 400
8 000	6 730	7 130	8 980	9 510

注 1: 表 4 所定义的噪声带,在 400Hz 或更高的中心频率,对应于 1/3 倍频程为最窄,1/2 倍频程为最宽。这些带要宽于具有相同有效掩蔽的临界带,因此要求总声压级大于有效掩蔽临界带约 3 dB,见 GB/T 4854.4。采用较宽的带宽对减弱掩蔽噪声的音感是有利的。

注 2: 最小与最大低、高截止频率, $f_l(\min.)$ 、 $f_l(\max.)$ 、 $f_u(\min.)$ 、 $f_u(\max.)$,由以下公式给出,见 GB/T 3241:

$$f_l(\min.) = f_m / 2^{1/4} \quad f_l(\max.) = f_m / 2^{1/6}$$

$$f_u(\min.) = f_m \cdot 2^{1/6} \quad f_u(\max.) = f_m \cdot 2^{1/4}$$

式中: f_m ——中心频率。

注 3: 表 4 中所给数值取整到前 3 个有效数字。

6.4.3 其他掩蔽声

若提供其他类型的掩蔽声,制造厂应规定它们的频谱特性和用途。

7 扬声器输出

7.1 在由扬声器提供的声场测听环境中作测听,可能与自由场条件下有很大的差别。GB/T 16296 描述了自由场、扩散场和准自由场条件的特性以及用于声场测听的步骤和条件。制造厂应描述用于测量扬声器输出性能的测试条件。

7.2 GB/T 4854.7 规定了声场测听的基准听阈声压级。

8 信号级控制

8.1 标志

信号级控制应用“听力级”(HL)标记或使用相应的国家标识。

听力级控制器上的零标记,应对应于 GB/T 4854 的相应部分和 GB/T 16402 规定的换能器输出的基准等效阈声压级。

8.2 信号指示器

如提供的信号指示器,见表 1,能够监视外接输入信号级的正确工作,制造厂应规定一个信号指示器的读数,认定它为规定信号的参考点。指示器也可用于监视内部产生的信号。

制造厂应说明信号指示器的特性,如时间计权、动态范围及检波特性。如果指示器用于语言信号,应满足 GB/T 7341.2 的要求。

指示器应连接在电路中听力级控制器之前的点上。放大器的增益应能调节,其增益调节范围要求达到整个所提供信号级的 20 dB。

制造厂应指明听力级控制位于指定值,由规定的信号和电平激励耳机时,在耳模拟器上测量的输出级。此时监视指示器应指示其基准值。

8.3 声压级及振动力级的准确度

当信号通道接到换能器上时,耳机所产生的声压级减去基准等效听阈声压级,与在任一听力级档示值的偏差,在 125 Hz~4 kHz 频率范围内不应超出±3 dB,在更高频率不应超出±5 dB。

与此相似,骨振器所产生的力级减去基准等效阈力级,与在任一听力级指示档示值的偏差,在

125 Hz~4 kHz 频率范围不应超出 ± 4 dB,在更高频率不应超出 ± 5 dB。

若有一个通道以上的信号和/或噪声通道同时接至单个换能器时,这时来自换能器的各信号(或噪声)的输出级与连接一个通道所得级的偏差不应超过 ± 1 dB,在 125 Hz~4 kHz 频率范围内应满足此要求,在更高的频率不应超出 ± 2 dB,并应适用于最大输出级以下 20 dB 的听力级。

扫频听力计应在上述所有相应的 1/3 倍频程频率上符合要求,频率之间的输出级应平缓地变化。

8.4 听力级控制

8.4.1 手动听力计

听力级控制器应只有一种刻度,所有频率共同使用一个参考零点。听力级控制器的指示读数应以 5 dB 一档或更细的间隔刻度,且各频率的 0 dB 档应对应于基准等效阈声压级。

8.4.2 自动记录听力计

对于所有自动记录听力计应提供 2.5 dB/s 的变化速率。如果还提供其他的速率,应为 1.25 dB/s 和/或 5 dB/s,允差应为 $\pm 20\%$ 。

制造厂应规定听力级控制的最小增量。

8.4.3 计算机控制听力计

计算机控制听力计应符合手动和自动记录听力计适用的要求。并应有指示当前信号级的方法。

计算机控制听力计应遵循 GB/T 16403 和 GB/T 7583 中规定的测试步骤。

8.4.4 控制器的准确度

两相邻的间隔不大于 5 dB 听力级示值所测得的输出差值,与指示器上所示差值的偏离,应不大于用分贝表示的示值间隔的 3/10,或不大于 1 dB,两者取其较小者。

对于自动记录听力计,也应满足以上要求。

8.5 掩蔽级的控制

8.5.1 概述

掩蔽级控制器对所有频率应只有一个共用的参考零点,掩蔽级应以 5 dB 或更细分档并可调。

8.5.2 掩蔽级

- 对于窄带噪声,掩蔽级控制应按 GB/T 4854.4 校准,有效掩蔽级用分贝表示。如果掩蔽噪声的准确带宽未知,在 GB/T 4854.4 中应采用表 4 中规定的低端截止频率和高端截止频率带限范围的平均值。
- 对于其他类型的声,掩蔽级控制应用声压级校准,测量方法与用纯音在同一耳模拟器上校准耳机一样。制造厂应在掩蔽噪声的整个频率范围内规定总声压级及 1/3 倍频程带宽的声压级。

8.5.3 掩蔽级的准确度

耳机产生的掩蔽声级与示值的差应不超过 $[+5, -3]$ dB。

测得的任意两个相邻掩蔽级之间指示值输出之差,应符合 8.4.4 对纯音的要求。

8.5.4 掩蔽级范围

掩蔽声应能在同一耳上提供至少足以掩蔽 250 Hz 时 60 dB,500 Hz 时 75 dB 及 1 kHz~4 kHz 时 80 dB 听力级的纯音。掩蔽声级应从 0 dB 到以上的听力级范围均可调节。

8.6 纯音开关

8.6.1 手动听力计的纯音开关

手动听力计应具备有接通或阻断测试纯音的纯音开关。该开关及其有关电路应使受试者对测试纯音作出反应,而不是对机械噪声(见 5.7.4)或信号开关的瞬态声作出反应。

注:听力计可以有控制纯音脉冲的持续时间和/或重复率的自动门控功能的装置。

8.6.2 手动听力计的通断比

开关在“断”的位置,听力级控制器在 60 dB 或以下,听力计的输出应至少低于基准等效阈级 10 dB。在高于 60 dB 听力级档,开关仍在“断”的位置,每增加 10 dB,输出应不会上升 10 dB 以上。

8.6.3 手动听力计的上升、下降时间

a) “通”位置:当纯音开关转到“通”位置时,上升时间应满足如下要求(见图 1):

——AC 上升时间不应超过 200 ms;

——BC 上升时间应至少为 20 ms。

在 B 与 C 之间,声压级应不间断地平缓上升。

b) “断”位置:当纯音开关转到“断”位置时,下降时间应满足如下要求(见图 1):

——DH 下降时间不应超过 200 ms;

——EG 下降时间应至少为 20 ms。

在 E 与 G 之间,声压级应不间断地平缓下降。

在“通”位置时,在纯音的上升与下降期间,应不会使耳机产生的声压级超过相对于其稳定状态声级 1 dB 以上。

注:由于不确定度的引入,AC 和 DH 的测量可能需要特殊的考虑。

8.6.4 自动脉冲音的要求

当听力计具有自动脉冲音功能时,脉冲序列的产生应满足以下要求(见图 1)

——上升时间:BC 应至少为 20 ms,不应超过 50 ms;

——下降时间:EG 应至少为 20 ms,不应超过 50 ms;

——上升/下降速率:在 B 与 C 之间和在 E 与 G 之间,声压级应不间断的平稳地变化;

——“通”状态:CE 应至少为 150 ms;

——“通”、“断”时间:FJ 与 JK 各应有 (225 ± 35) ms 的时间;

——“通”、“断”比:在“通”位置,CE 状态,在 G 与 I 之间输出应保持至少在最大值以下 20 dB。

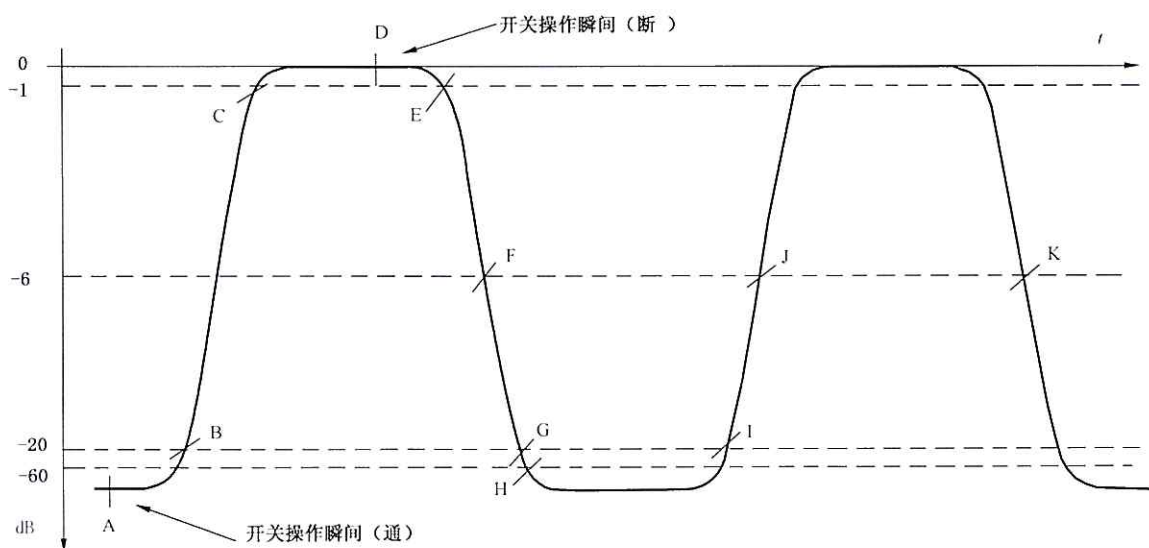


图 1 测试音的上升、下降包络

8.6.5 计算机控制听力计的受试者反应时间

制造厂应规定给受试者提供反应测试刺激的时间,并说明测试程序的规则。

8.6.6 受试者反应系统

受试者反应系统提供一种使操作者意识到受试者已经产生反应的途径。通常反应系统是手控开关

形式,它操作听力计上的一个可视指示器。对于自动记录听力计或计算机控制听力计,受试者的开关控制听力计的相应功能,通常是测试信号级。

开关应当是一种能够用单手容易且可靠的操作方式,并且不会产生任何声音,以免引起听阈级测定结果的错误。

9 参考纯音

9.1 概述

在所提供的方法能通过耳机交替或同时发出相同或不同频率的纯音时,操作者应能方便地给出合适的持续与间断的纯音。除有调节测试纯音声压级的主听力级控制器之外,该测试模式还需增加一个听力级控制器,它能设置参考纯音的级。后一控制器在以下被标为参考纯音级控制器。有关参考纯音的频率准确度、失真、稳定性、上升与下降时间的要求见本部分的其他有关条款。

9.2 频率

对于气导测试,应至少提供 250 Hz~4 kHz 范围内的倍频程频率并另加 6 kHz 的参考纯音。

9.3 参考纯音级控制器

9.3.1 范围

参考纯音级控制器应至少覆盖频率在 250 Hz 时,听力级的范围为 0 dB~80 dB,频率在 500 Hz~6 kHz 时,听力级的范围为 0 dB~100 dB。

9.3.2 间隔

无论是测试纯音级还是参考纯音级均应能以 2.5 dB 或更小的间隔可调。

注:只要满足 9.3.3~9.3.5 的要求,通常用于掩蔽级的控制器也可用于参考纯音控制器。

9.3.3 标志

参考纯音级控制器应用听力级标示,用分贝表示。

9.3.4 准确度

参考纯音级控制器的性能应符合 8.3 和 8.4 的要求。并且,对于 500 Hz~4 kHz 之间的频率,在同一听力级档及同一频率,参考纯音的声压级应在测试纯音级的 ± 3 dB 之内,在其他频率允许偏差 ± 5 dB。

9.3.5 操作

参考纯音级控制的操作对测试纯音输出的影响应不超出 ± 1 dB。

10 校准

10.1 概述

本章给出了对使用压耳式、插入式、耳罩式耳机、骨振器和扬声器的听力计进行校准的规范。

表 5 给出了换能器类型和校准中采用的相应基准等效阈声压级以及耳模拟器或用来保证校准的测量方法的有关标准编号。如果换能器或基准级不是表 5 中所列的。制造厂应说明基准级的来源和依据,及校准步骤和用来校准的耳模拟器。还应规定换能器头带的静态力。

注 1:在有些情况下本部分中只给出特定型式的换能器的值。压耳式耳机经常与隔声耳罩一起使用。在这种情况下,压耳式耳机的 RETSPL(基准等效听阈声压级)值不再有效。

注 2:仅对于周期性测试:如果压耳式耳机基准阈值由 GB/T 25498.1 耳模拟器给出,而校准在 GB/T 25498.3 声耦合器上进行,由听力计制造厂家确定的规定型式耳机的修正值应采用。

表 5 听力零级的参考标准

换能器类型	基准听阈值	耳模拟器或测量方法
压耳式耳机	GB/T 4854.1	GB/T 25498.1 GB/T 25498.3
插入式耳机	GB/T 16402	IEC 60318-4 IEC 60318-5
耳罩式耳机	GB/T 4854.5 GB/T 4854.8	GB/T 25498.1 IEC 60318-2;1998
骨振器	GB/T 4854.3	GB/T 15951
扬声器	GB/T 4854.7	GB/T 16296

10.2 压耳式耳机头带

头带应能使耳机在人耳廓产生 (4.5 ± 0.5) N 的额定静压力。

10.3 骨振器头带

头带应能使骨振器在乳突骨上产生 (5.4 ± 0.5) N 的额定静压力。

11 电信号输出

电信号输出可为诸如功率放大器和扬声器等外接设备进行声场测试提供信号。

电信号输出应能将来自信号源的所有有用信号提供给听力计的换能器。

制造厂应规定输出阻抗、频率响应和在规定条件下额定负载的有效电压。

12 听力图格式

听力计显示或打印听阈级,可为列表形式或图示形式如听力图。对听力图,在频率轴上一个倍频程应对应听力级轴上 20 dB。如果需要以绘图形式表示听阈级,应使用表 6 中的符号,气导邻近点用直线连接,骨导用虚线连接。

表 6 听阈级的图示符号

纯音测听方法		符号	
		右耳	左耳
气导		○	×
骨导	乳突位置加掩蔽	□	□
	前额位置加掩蔽	┐	┐
无反应符号举例气导		○ ↓	× ↘

注：本表格中没有描绘 GB/T 16403 中规定的所有纯音测听符号的表示方法。

如果符号和连线用颜色表示,则红色用于右耳,蓝色用于左耳。

13 规范符合性验证和测试程序

13.1 概述

只有当测量结果用检测实验室的实际测量扩展不确定度扩展后,仍在本部分规定的、并用表 7 中给

出的 $U_{\max}$ 值扩展后的容差之内时,才可证明符合本部分的要求。

13.2 环境条件和供电电源变化

应在指示频率为 1 kHz,听力级为 100 dB 或最大听力级位置(两者取其小)时,用随听力计一同交货的各种不同类型的耳机样品,测量频率、失真和声压级,以验证对 5.3、5.4、5.5.1 和 5.5.2 中各项规范的符合性。谐波失真测量应如 6.1.3 所示。

环境测试应按 5.3 要求,应在以下 3 个组合的温度和相对湿度上进行,大气压应在 5.3 规定的范围内:

温度 15 °C,相对湿度 30%

温度 23 °C,相对湿度 50%

温度 35 °C,相对湿度 90%

如有其他组合方式也应在 5.3 规定的范围内。

13.3 工频场和射频场的抗扰度

- a) 在电磁兼容试验过程中,听力计应装备制造厂家规定的所有附件和单元。
- b) 仪器的前面板应面向辐射天线。
- c) 电磁兼容试验区间的环境噪声,用 1/3 倍频程滤波器 1 kHz 测试时,应低于 55 dB。
- d) 听力计的听力级控制应置于最小值,频率控制置于 1 kHz,纯音开关置于“通”的位置,对气导换能器指定在右耳机(如果适用)。
- e) 电磁兼容测试应在频率范围 80 MHz~1 GHz 进行,步进为 1%。对低于 500 MHz 的频率,步进可以放宽到 4%;其他频率,步进可以放宽到 2%替代 1%的规定。各个频率的停顿时间应视测试设备而定。有限的频率点测试不能否定 5.6.1 中的要求。

注 1: 为避免电磁场对测量传声器的影响,在听力计耳机和测量传声器之间插入带有合适的适配器的声管,或者在扬声器和测量传声器之间插入声管,目的是为了在较高电平测试场时消除影响。

注 2: 因为在电磁场中会引起力耦合器的变化,所以该装置不能在电磁场中用于测量骨振器输出。合适的方法还未提出。

13.4 不需要的声

13.4.1 耳机

13.4.1.1 不需要的声可以用电的方式间接测量,一种方法是在测试耳机位置跨接合适的假负载,即在各测试频率与耳机等效阻抗的电阻,测量时间计权为“F”档(见 GB/T 3785.1)的有效值电压。

- a) 在 60 dB 的听力级控制档,纯音位于“断”位置,在 125 Hz~8 kHz 范围内的各 1/3 倍频程的信号,应至少低于对应的 1/3 倍频程中心频率的基准等效听阈级信号 10 dB。
- b) 纯音位于“通”位置,当听力级控制位于 70 dB 或更大档,在非测试耳机或替代假负载上的不需要信号,应至少低于测试纯音 70 dB。

13.4.1.2 对于来自非测试耳机不需要声的主观测试,当掩蔽声或听力级控制在高于 70 dB 的任意档时,测试对象在非测试耳机应觉察不到频率范围在 250 Hz~6 kHz 的任何声音。对于在此范围之外,但在 125 Hz~250 Hz,6 kHz~8 kHz 之内的频率,测试声高到 50 dB 档时,测试对象应觉察不到任何声音。测试应在纯音开关的“通”与“断”两个位置进行。

对于更高的设置档,应外接一个电衰减器到受试者耳机连线。为了符合在更高的设置档的测试,应将外接衰减器置于其数值等于听力计听力级档的分贝数分别减去 70 dB 或 50 dB。在测试期间对侧耳机应断开,并且听力计输出终端应连接一合适的假负载(见 13.4.1.1)。

13.4.2 来自骨振器的不需要的声

测试依照下列各项进行,如果 16 只耳朵的平均听力阈值满足 5.7.1 的要求,并满足下面 c) 的要求,来自骨振器声辐射对听力测试结果的影响可以忽略。

- a) 首先按照 GB/T 16403,在 2 kHz 及听力计所提供的各频率之上,测定骨导阈值,测试耳用在

各测试频率至少有 20 dB 平均衰减的耳塞堵塞,耳塞衰减按照 GB/T 7584.1 测得。

b) 去掉耳塞重复步骤 a)。

c) 计算步骤 a)与步骤 b)各频率的听阈平均值。每对平均值之间的差应不超过 3 dB。

注:表 3 中最大允许的总谐波失真,因为在测试时低频的谐波感觉,可能导致错误的骨导阈值。

13.4.3 听力计辐射的不需要声

符合 5.7.2 要求的测试应如下进行,对至少 2 名符合 5.7.1 要求的受试者进行测试,他们佩戴一副切断电源的耳机,并距离听力计 1 m 处。听力计的电信号输出应被一个阻值等于耳机在 1 kHz 处阻抗值的负载所吸收。当用骨导耳机时,应在不堵塞耳时重复测试。

13.5 测试信号源

总谐波失真:

为验证对 6.1.3 中规范的符合性,应在表 3 所列的听力级上,或听力计的最大听力级档位上(取较低者),测量总谐波失真。除了高于 10 kHz 的谐波测量不要求外,测量程序应与 GB/T 9001 中所述的一致。

a) 对于气导,失真应在规定了基准等效阈级的耳模拟器上进行声测量。

b) 对于骨导,失真应在力耦合器上测量。

注 1:由于不可能确定充分确保获得对各种听力损失的精确的骨导测量结果,要规定最大允许谐波失真是不可能的,制造厂应说明骨振器在什么频率及什么听力级所具有的非线性会影响骨导测量的正确性。

注 2:由于耳模拟器和力耦合器的限制,谐波测量不可能准确地描述系统的非线性特性。

13.6 信号准确度

13.6.1 声压级和振动力级的准确度

为与 8.3 的规定一致,应在每个单独的耳机上验证,听力级置于 70 dB 或最大位置(用两者较低者),在规定的耳模拟器上,对所有测听频率测量输出声压级。对骨振器听力级应置于 30 dB 或最大位置(用两者较低者)并在力耦合腔上按 GB/T 15951 测量。

13.6.2 控制器的准确度

准确度应该在听力计用到的最低和最高频率点测试。

注:如果可能,符合 8.4.4 中要求的测量应为声学测量。如果要做电信号测量,应在换能器连接到耳模拟器的输入位置测量。另外,换能器可以用假负载替代,假负载在测试频率模拟换能器。

13.7 掩蔽声

13.7.1 窄带噪声

为验证对 6.4.2 中规范的符合性,在 3.15 kHz 以下,应用与测量纯音同样的耳模拟器,以声学方法测量掩蔽噪声频谱;在 3.15 kHz 以上,应用电信号在跨接于同一耳模拟器位置上的换能器两端测量。

13.7.2 掩蔽声级

为验证对 8.5.3 中规范的符合性,应使用满足 GB/T 3785.1 中对 1 级声级计要求的测量装置,装置应具有时间计权 S 和频率响应 Z(平坦)以及与测量纯音相同的耳模拟器,听力级置于 70 dB 在所有测听频率上测量输出声级。

13.8 头带

13.8.1 压耳式耳机头带

当两耳机被水平展宽至 145 mm,同时头带高度被调节至垂直距离为 129 mm,即头带中心(顶部)和两耳机连线的中心点距离为 129 mm。如果此时测量的头带力是在 (4.5 ± 0.5) N 范围之内,则可认为满足 10.2 的要求。

13.8.2 骨振器头带

除放置在前额位置的骨振器间距应为 190 mm 外,骨振器和对侧头带端点的间距应满足 13.8.1 的要求。如果此时测量的头带力在 (5.4 ± 0.5) N 范围之内,则可认为满足要求。

14 最大允许测量扩展不确定度

本部分中相关参数的测试不确定度见表7,规定包含因子 $k=2$ 的最大允许扩展不确定度。 $U_{\max}$ 的规定值是针对基本型式批准测量得到的。

表7中给出的测量扩展不确定度是对符合本部分要求验证的最大允许值。如果检测实验室测得的实际测量扩展不确定度超过表7中的最大允许值,则该测量不宜用于符合本部分要求的验证。

表7 基本测量的 $U_{\max}$ 值

测试参数	相关章条号	基本 $U_{\max}$
频率在125 Hz~4 kHz时的声压级	8.3,9.3.4	0.7 dB
频率在4 kHz以上时的声压级	8.3,9.3.4	1.2 dB
频率	6.1.2,6.2a)	0.5%
总谐波失真	6.1.3	0.5%
温度	5.3,13.2	0.5 °C
相对湿度	5.3,13.2	5%
环境压力	5.3,13.2	0.1 kPa
频率变化率	6.1.4	5%
持续时间	8.4.2	0.1 s
频率响应	6.3.2	1.0 dB
掩蔽阻断频率	6.4.2	1%
-36 dB掩蔽级	6.4.2	1.0 dB
125 Hz~4 kHz掩蔽级	8.5.3	1.0 dB
250 Hz~4 kHz时的力级	8.3	1.0 dB
4 kHz以上时的力级	8.3	1.5 dB
级变化/(dB/s)	8.4.2	5%
听力级控制线性	8.4.4,9.3.5	0.1 dB
上升/下降时间/ms	8.6.3,8.6.4	5 ms
头带力	10.2,10.3	0.3 N

15 标志和使用说明书

15.1 标志

听力计应标明制造厂名、型号、类型、出厂编号。还应在测试信号换能器上标明仪器各自的唯一识别号。

左、右耳机应容易分辨。如果耳机有颜色代码,左耳用蓝色标记,右耳用红色标记。

15.2 使用说明书

应随听力计提供使用说明书,并至少应包括下列资料:

- 遵照本部分所划分的仪器类型,所提供设备的描述及全部使用说明;
- 为确保符合5.3和5.5要求所容许的环境条件及电源变化;
- 为正常使用听力计而正确安装方法的描述(见5.7),目的是为把不需要的声辐射影响减到最少;
- 各换能器的识别以及它们的基准等效阈级。应说明GB或ISO以外的基准级的来源以及用于

校准的耳模拟器。应规定所提供的换能器头带的静压力。应说明骨振器的校准是对应于乳突还是前额位置；

- e) 频率响应特性及所提供的掩蔽声的掩蔽效应(见 6.4 和 8.5)。制造厂应规定窄带掩蔽噪声的实际带宽；
- f) 预热时间(见 5.4)；
- g) 所有输入设备的灵敏度与额定阻抗；所有输出设备的输出电压与额定阻抗；所有外接插头连接点的脚符；
- h) 自动记录听力计声压级的变化速率及操作方式。对于连续改变频率的听力计,应给出频率变化速率；
- i) 当具有调频信号时,制造厂应说明以下特性及其允差：
 - 调制信号的频率；
 - 调制波形,如正弦波或三角波；
 - 特殊的调制,如表示为测试频率的百分数的调制范围。
- j) 按 GB/T 7584.1 测得的耳机的声衰减特性；
- k) 在各测试频率,包括由于谐波失真而引起的使用极限在内的最大听力级档；
- l) 骨振器空气传播的声辐射的影响及取得正确测试结果的方法；
- m) 按照 8.6.5 要求,计算机控制听力计的受试者反应的时间窗的信息；
- n) 对于使用电池供电的仪器:电池型号,电池检查的手段与更换电池的方法,电池期望寿命；
- o) 维护及校准程序及时间表,GB/T 16403 给出了适当的信息；
- p) 电磁兼容提示:提示应包括受电磁场辐射可能的影响,特别是来自大功率医疗设备对听力计性能的影响。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3241 电声学 倍频程和分倍频程滤波器
 - [2] JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

电声学 测听设备

第 1 部分:纯音听力计

GB/T 7341.1—2010/IEC 60645-1:2001

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 40 千字
2011 年 2 月第一版 2011 年 2 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41258 定价 27.00 元



GB/T 7341.1-2010

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)68533533