



中华人民共和国国家标准

GB/T 25102.13—2010/IEC 60118-13:2004

电声学 助听器 第 13 部分:电磁兼容(EMC)

Electroacoustics—Hearing aids—
Part 13: Electromagnetic compatibility(EMC)

(IEC 60118-13:2004, IDT)

2010-09-02 发布

2011-04-01 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 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品的操作和功能 2

5 EMC 环境的规定 2

6 抗扰度要求 2

7 抗扰度测试程序 3

8 测量不确定度 5

附录 A（资料性附录） 建立测试方法,性能判据和测试等级的背景 6

A.1 概述 6

A.2 测试方法 6

A.3 性能判据 7

A.4 测试场强——临近者兼容 7

A.5 测试场强——使用者兼容 8

参考文献 10

前 言

GB/T 25102《电声学 助听器》分为 14 个部分：

- 第 0 部分：电声特性的测量；
- 第 1 部分：具有感应拾音线圈输入的助听器；
- 第 2 部分：具有自动增益控制电路的助听器；
- 第 3 部分：不完全佩戴在听者身上的助听设备；
- 第 4 部分：助听器用感应回路系统磁场强度；
- 第 5 部分：插入式耳机的乳头状接头；
- 第 6 部分：助听器输入电路的特性；
- 第 7 部分：助听器产品交货时质量检验的性能测量；
- 第 8 部分：模拟实际工作条件下的助听器性能测量方法；
- 第 9 部分：带有骨振器输出的助听器特性测量方法；
- 第 11 部分：助听器及其有关设备的符号与标记；
- 第 12 部分：电连接器系统的尺寸；
- 第 13 部分：电磁兼容(EMC)；
- 第 14 部分：数字接口的规范。

本部分为 GB/T 25102 的第 13 部分。

本部分等同采用 IEC 60118-13:2004《电声学 助听器 第 13 部分：电磁兼容(EMC)》(英文版)。

为便于使用，本部分对 IEC 60118-13:2004 做了下列编辑性修改：

- a) 将 IEC 60118-13:2004 中的前言改为本国前言；
- b) 删除“引言”的内容；
- c) 用“本部分”代替“本标准”；
- d) 用小数点“.”代替“，”；
- e) 引用文件“IEC 60118-0”改为“GB/T 25102.100”；
- f) 引用文件“IEC 60118-2”改为“GB/T 25102.2”；
- g) 引用文件“IEC 61000-4-3”改为“GB/T 17626.3”；
- h) 规范性引用文件一章的引导语按照 GB/T 1.1—2000 中的规定修改；
- i) 按照 GB/T 1.1—2000 的 6.2.2 中关于范围的起草规定，本部分范围一章中删去原 IEC 60118-13 范围中关于临近者兼容性和使用者兼容性的具体定义，在定义一章中对临近者兼容性和使用者兼容性给出明确的定义。

本部分的附录 A 为资料性附录。

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归口。

本部分起草单位：中国电子科技集团公司电子第三研究所、信息产业部电信研究院。

本部分主要起草人：何爱英、何桂立。

电声学 助听器

第 13 部分:电磁兼容(EMC)

1 范围

本部分规定了助听器电磁兼容抗扰度的要求和测量方法。

本部分适用于所有与助听器有关的电磁兼容现象。目前,人们尚未真正了解射频骚扰和静电放电对助听器带来的影响,因此在本部分中未涉及。随着技术的发展,射频骚扰和静电放电将在标准未来的版本或者在对本部分的扩充中予以考虑。助听器对无线电话系统产生的高频电磁场的抗扰度是目前唯一已经被确定的与助听器相关的电磁兼容现象。

对于助听器来说,GB/T 17626.3 是电磁兼容测试的基础标准。按使用方式定义了助听器的两种抗扰度等级(见 3.1)。

本部分未给出无声信号输出的助听器和通过电缆连接到其他设备上的助听器的测量方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 25102 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 25102.100 电声学 助听器 第 0 部分:电声特性的测量(GB/T 25102.100—2010, IEC 60118-0:1983,MOD)

GB/T 25102.2 电声学 助听器 第 2 部分:具有自动增益控制电路的助听器(GB/T 25102.2—2010, IEC 60118-2:1983,MOD)

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(GB/T 17626.3—2006, IEC 61000-4-3:2002, IDT)

IEC 60118-7 助听器 第 7 部分:助听器交货时质量检验的性能测量

IEC 60126 测量助听器耳塞机用 IEC 参考耦合腔

IEC 61000-4-20 电磁兼容性(EMC) 第 4-20 部分:试验和测量技术 横(向)电磁波导发射和抗扰试验

3 术语和定义

GB/T 25102.100, IEC 60118-7, GB/T 17626.3 中确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

助听器 hearing aid

用来帮助听力受损人士的佩戴装置,通常由传声器、放大器和耳机组成,由低压电池供电。

注:助听器可以放置于身体(BW)上,耳背(BTE)或耳内(ITE)。

3.2

临近者兼容性 bystander compatibility

助听器的抗扰度能够确保当助听器佩戴者处在数字无线设备工作的环境中时,助听器可正常使用(2 m,见 A.4)。

3.3

使用者兼容性 user compatibility

助听器的抗扰度能够确保当助听器佩戴者通过助听器使用数字无线设备时,助听器可正常使用。

3.4

(助听器的)参考方向 reference orientation(of a hearing aid)

助听器相对于射频发射源的方向,相当于在实际应用中人面对射频发射源时助听器的方向。

注:在助听器的抗扰度测试中发现相对于助听器正常使用的方向,当射频源位于两个正交轴上时更加合适(见附录A)。

3.5

输入相关干扰电平 input related interference level;IRIL

用来表征助听器抗扰度特性的电平。

注:声学中IRIL用相对于20 μPa的分贝数来表示。当助听器处于传声器模式并暴露在1 kHz调制的射频场中时,通过在助听器的输出端测得的1 kHz信号电平减去助听器的增益来计算IRIL。助听器的增益是在输入为55 dB声压级的条件下确定的。

如果助听器提供一个附加的指向传声器,那么使用全向传声器时确定的增益将被用来确定IRIL的值。

如果助听器提供了一个拾音线圈,那么测试中仍将使用声学测量中的控制装置。拾音线圈模式下的IRIL表示为相对于20 μPa的用分贝表示的等效声输入有效值(r. m. s),基于假设以1 A/m为参考-20 dB的磁场强度相当于声学上70 dB的声压级。

当助听器处于拾音线圈模式并暴露在1 kHz调制的射频场中时,拾音线圈模式下的IRIL值通过从助听器输出端测得的1 kHz信号的电平减去助听器的输出¹⁾与55 dB之间的差值来计算。

IRIL值减小表明抗扰度增加。

4 产品的操作和功能

助听器基本上由传声器、放大器和耳机组成。对于耳背式(BTE)助听器,声音通常通过一个单独定制的耳模(耳塞)传入耳道。耳内式(ITE)助听器有一个有源电路位于耳道中。

助听器通常使用电池作为电源。对于一些助听器,使用者可以手动甚至是通过遥控的方式调节助听器的控制器。

5 EMC 环境的规定

助听器用于GB/T 17626.3中描述的所有环境。

6 抗扰度要求

表1中规定了确定助听器抗扰度时射频测试信号的场强。临近者兼容性是最低要求,使用者兼容性是附加特性,如果助听器能够满足使用者兼容性,可在说明书中声明。

表1 确定助听器抗扰度时射频测试信号场强

频率范围 GHz	临近者兼容性 当处于以下场强时,IRIL≤55 dB 场强以 V/m 表示*					使用者兼容性 当处于以下场强时,IRIL≤55 dB 场强以 V/m 表示*				
	0.08~0.80	0.8~0.96	0.96~1.4	1.4~2.0	2.0~3.0	0.08~0.80	0.8~0.96	0.96~1.4	1.4~2.0	2.0~3.0

1) 在频率为1 kHz,以1 A/m为参考-35 dB输入电平条件下确定的。

表 1 (续)

	临近者兼容性					使用者兼容性				
	当处于以下场强时,IRIL≤55 dB					当处于以下场强时,IRIL≤55 dB				
	场强以 V/m 表示 ^a					场强以 V/m 表示 ^a				
传声器模式	考虑中	3	考虑中	2	考虑中	考虑中	75	考虑中	50	考虑中
拾音线圈模式 ^b	考虑中	3	考虑中	2	考虑中	考虑中	考虑中	考虑中	考虑中	考虑中
指向传声器模式 ^b	考虑中	3	考虑中	2	考虑中	无相关规定	无相关规定	无相关规定	无相关规定	无相关规定
^a 给出的测试场强为无调制的载波值。 ^b 如果助听器提供了该模式。										

目前,还没有发现频率低于 0.8 GHz 的射频干扰源会对助听器产生影响,所以暂不考虑在这个频率范围内的测试。同时,由于目前无线电话一般不提供感应耦合,所以拾音线圈模式下的使用者兼容性要求还在考虑中。即使助听器还支持另一个传声器输入选择(指向传声器),也不考虑在这种模式下的使用者兼容性。拾音线圈模式下的临近者兼容性对于在感应回路环境中的抗干扰性能十分重要。同时,对于能用拾音线圈作为输入换能器来接收移动电话辅助收听装置(例如便携免提终端)发送的信号

的助听器,拾音线圈模式下的临近者兼容性也很重要。因为工作在其他频段的设备正在逐渐普及,例如蓝牙和全球移动电话系统(UMTS),本部分在未来的版本中可能会增加在这些频段的测试。

注:当需要产生高场强时,可能会导致射频功率放大器失真,必须确保该失真不会对测试结果产生影响。

7 抗扰度测试程序

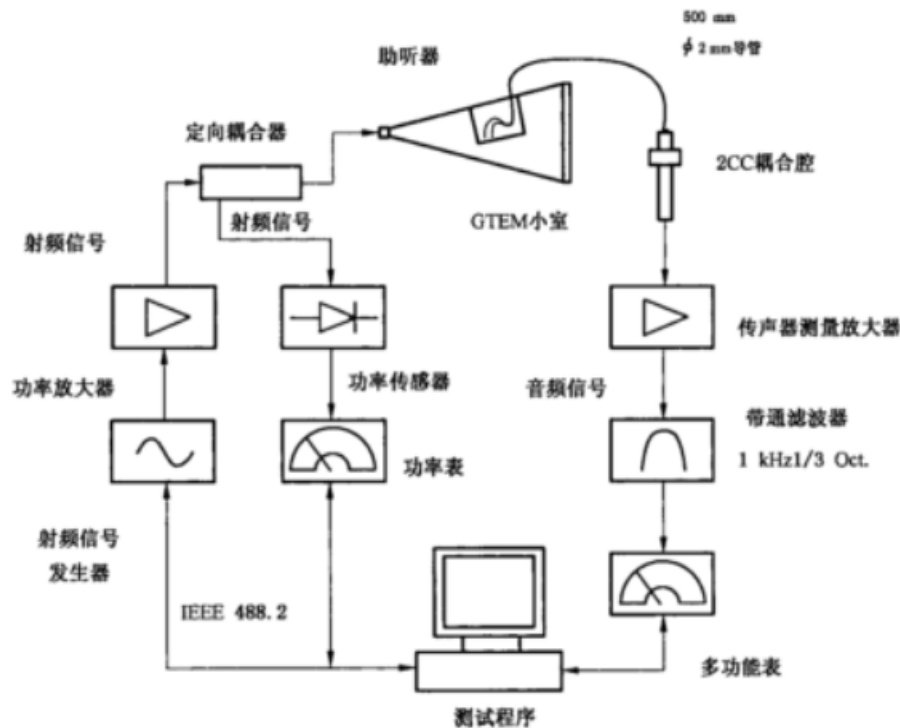
7.1 应当使用在 IEC 61000-4-20 中规定的射频测试设备、测试布置和测试程序。要求使用 1 kHz、80%正弦波调制的载波信号。

注:对于无连接线的小装置(例如助听器)可以使用在 IEC 61000-4-20 中所述的合适的 GTEM 小室和带状线。

7.2 在测试装置中,除了助听器外不允许有使射频场失真的物体。

为了把 IEC 60126 中规定的金属耦合腔从测试装置中移开,助听器和耦合腔之间的正常导管将被孔径为 2 mm、典型长度值为从 50 mm~1 000 mm 的导管替代。对于耳内式装置,接收器的出口应当通过一个合适的适配器耦合到导管。因为助听器的增益是在每个单独的测试布置中确定的,所以适配器和导管的长度是不重要的,在图 1 中给出了一个测试布置的例子。

7.3 助听器的增益控制器应当调节到参考测试位置,其他控制器应当设定到 IEC 60118-7 描述的基本的设定位置。



注：测试布置的本底噪声电平至少比关心的最低干扰电平低 10 dB。

图 1 例：用 GTEM 小室进行助听器抗扰度测试布置

7.4 根据在 7.2 中描述的声耦合和 7.3 中描述的测试条件,按照 GB/T 25102.2 中的规定测量助听器在 1 000 Hz 频率点的输入输出响应。这个测试适用于所有的助听器,不仅仅是自动增益控制(AGC)助听器。从输入输出曲线可以得出在 55 dB 声压级(SPL)输入电平时的增益。如果助听器提供一个拾音线圈,可以得出以 1 A/m 为参考的-35 dB 输入时输出声压级。在图 2 中给出了输入输出响应曲线的例子。

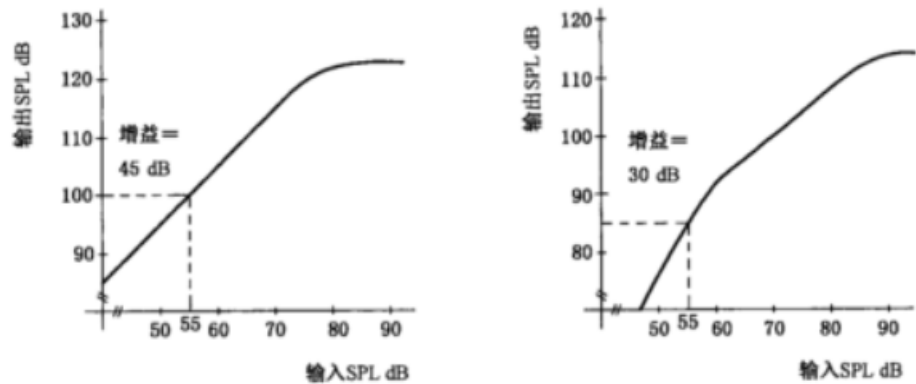


图 2 例：在 1 000 Hz 处的输入输出响应曲线和在 55 dB 输入电平时增益确定

7.5 助听器应按 7.3 所描述的状态设置并置于射频场中,使用一个最大带宽为 1/3 倍频程的带通滤波器来确定 1 000 Hz 干扰信号的声压级。

助听器应当按照参考方向(见 3.4)放置,然后沿水平面旋转 90°。在每一个方向上,载波频率应当按照 GB/T 17626.3 的规定用 1%载波频率的步进进行扫频。

注：应当认真分析带有自动信号处理(ASP)特性或其他非线性处理功能的助听器的测试结果,因为干扰信号可能以一种不可预知的方式激活这些系统。

7.6 助听器的抗扰度分类根据表 1 来决定,如果助听器在所有频率和方向上都能满足使用者兼容性的要求,那么可以结束试验,否则将进行临近者兼容性的测试。测试将通过传声器、指向传声器(如果提供)和拾音线圈(如果提供)进行。对于指向传声器,将通过在 7.4 中用全向传声器测得的输出值来确定 IRIL。对于拾音线圈,在以 1 A/m 为参考的 -35 dB 的输入情况下,在 7.4 中测得的输出值将用来确定 IRIL,图 3 给出了确定 IRIL 的例子。

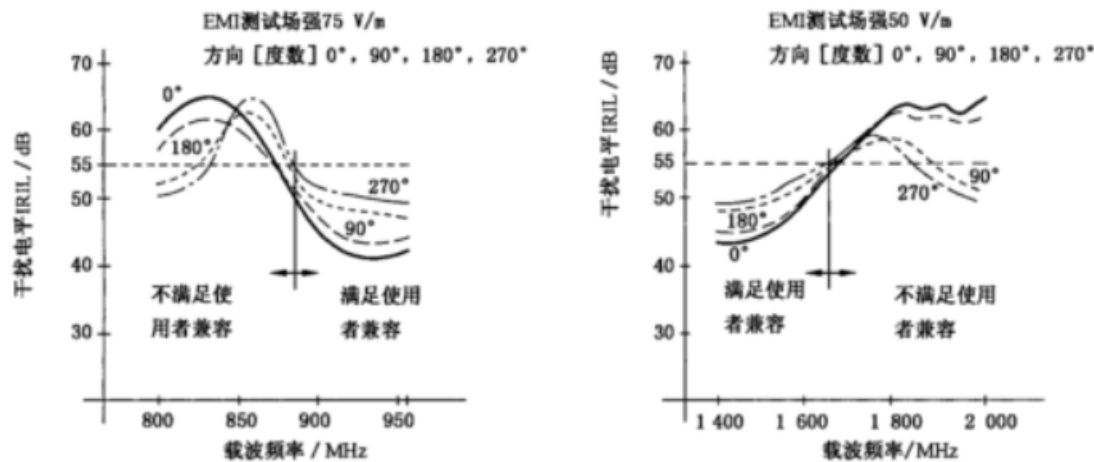


图 3 例:通过电磁兼容试验确定 IRIL

7.7 试验报告应包括所有的输入模式和整个载波频率范围内 IRIL 值的测试结果,例如:对于场强 75 V/m 频率范围从 800 MHz~960 MHz,传声器模式,如果 $IRIL \leq 55$ dB 声压级,试验结果可以报告如下:使用者兼容 800 MHz~960 MHz,传声器模式。

试验报告中的使用者兼容性的频率范围可以比整个测试范围窄,例如:使用者兼容 1 714 MHz~1 856 MHz。即使助听器不能在整个的测试范围都满足使用者兼容性要求,仍然可以声明助听器在特定移动蜂窝电话网络的传送频率上符合使用者兼容性要求。

8 测量不确定度

测量不确定度由以下几个因素组成:

- 使用设备的不确定度,例如,信号发生器、电平表、测量传声器和耦合腔等。
- 助听器到耦合腔的声耦合方面的偏差。这些偏差与导管的直径和长度有关。
- 准确和小心的定位助听器。

考虑以上因素就可以确定测量的不确定度。

注:最好通过与一个已经认证过的试验室比较测试结果来验证不确定度。

为了保证标称数据,制造商与购买者对不确定度的解释是不同的。

制造商产品测试限定值:差值减去测量不确定度。

购买者测试可以接受的限定值:标称数据加上测量不确定度。

附录 A

(资料性附录)

建立测试方法,性能判据和测试等级的背景

A.1 概述

为了对测试干扰源的影响和确定助听器抗扰度的实际值建立基础。欧洲听力仪器制造商联盟(EHIMA)在1994年承担了一系列的测量,同时,在澳大利亚相同的工作也在进行,工作集中在对测量和指出对临近者问题了解的情况提供基础。由于对这个题目知识的缺乏和大多数国家很少使用移动电话,所以在当时限制了对处理使用者的问题的需求。

然而,随着人们对移动电话使用的快速增长,对于想使用移动电话的助听器佩戴者来说解决这个问题变得很迫切。美国在1997年开始着手研究这个问题,目的是提议助听器和移动电话的测量方法。这项工作成就了ANSI C63.19[4]标准,促进了欧洲对该草案进一步的评估。

A.2 测试方法

全球移动通信系统(EHIMA GSM)课题最终的报告[2]介绍了EHIMA GSM课题发展所取得的阶段性成果,EHIMA GSM课题是一个由EHIMA设立的很全面的课题,目的是建立一个测试环境使成员公司能够处理产品有关GSM干扰方面可能出现的问题。

报告中还包括了与EHIMA GSM课题有关的其他研究成果。

课题相关部分概括如下。

选择5种类型的助听器在实验室进行研究,代表不同的电声特性、干扰电平和干扰频谱。用总输入相关干扰电平(OIRIL)来表征助听器的干扰性能,总输入相关干扰电平用分贝表示的声压级来表示。

首先,助听器按照GB/T 25102.100进行声学测试。为了能够把金属模拟耳从射频场中移开,使用500 mm长的导管连接在助听器和模拟耳之间以进行声音耦合。可以看到这一改动带来的声学方面巨大变化。这意味着应当对每个被测的助听器进行增益测量以用来决定OIRIL。

助听器暴露在具有模拟的GSM射频场的电波暗室中,置于正常使用时的方向。峰值场强10 V/m作为测试信号,相当于功率为8 W的移动电话在2 m距离或功率为2 W的移动电话在1 m距离所产生的场强。

通过试验可以确定在造成最大干扰方向上干扰信号的频谱,通过输入相关频谱减去助听器的增益来最终确定OIRIL。

对所有被测助听器归一化输入相关频谱几乎是相同的,谐波电平随着频率的增加而降低。这意味着对于抗扰度测试仅需要频谱的低频部分就可以确定足够精度的OIRIL。

助听器在水平面上旋转在某种程度上影响干扰性能,对于不同的助听器产生最大干扰的角度也不同。在实际所有情况中,射频场的垂直电场极化像使用GSM装置那样往往能够引起最高干扰电平。

不同类型助听器之间OIRIL存在相对较大的差异,即使同类型样品中也存在少数的这种情况。

当场强与干扰电平的比值用分贝表示为1:2时,该比例下的场强范围被视为是干扰信号大于助听器底噪声(线性)但不使其饱和的场强范围(图A.1)。

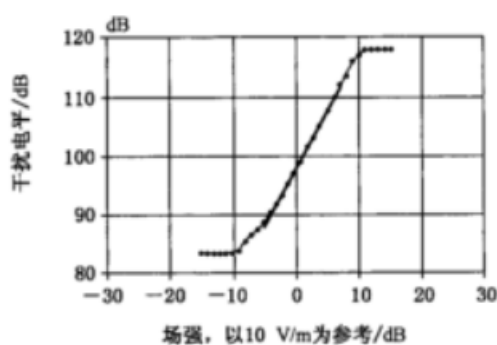


图 A.1 场强与干扰电平(dB)的比例为 1:2

为了确定助听器置于耳后和耳内带来的影响进行了一些试验。当人的头部在发射源和助听器之间时头部能有效衰减 GSM 信号,但是当助听器正对发射源时没有发现 GSM 信号有明显的不同。基于这些发现确定测量结果不需“人体系数”修正。

研究还表明当使用与模拟的 GSM 信号“峰值有效值”相同的载波电平 80%、1 000 Hz 正弦波调制信号时,在助听器上产生近似相同的输入相关干扰电平。这与 GB/T 17626.3 中的结论和建议一致。因此,决定建议助听器测试时信号采用正弦波调制。测量结果用 IRIL(输入相关干扰电平)表示。按照同样方法确定在 1 000 Hz 频率点的 OIRIL。

A.3 性能判据

为了对可接受电平建立基础,对助听器进行了一系列的听力测试。对所有助听器干扰信号的归一化输入相关频谱几乎都是一样的,用其中一个信号给一组 5 个具有正常听力的人让他们判断干扰是“不严重”,“轻微干扰”,“严重”和“非常严重”。干扰信号采用不同的电平并且与三个不同的噪声和语音信号一起模拟不同的听力情况。

从这些测试结果中,得出用自由场的声压级表示可接受电平值。

基于这些听力测试和实验室研究的结果,得出结论在大多数实际环境下 55 dB 声压级是可能确保助听器使用者可接受的条件。在本部分中此数值已被选作性能判据。这一选择通过一个额外的听力损害课题的研究得到了证实。

总而言之,IRIL(在 1 000 Hz 上的输入相关干扰电平,以分贝表示的声压级)应当被用来表征助听器的抗扰度。IRIL 值的减小表明抗扰度的增加。IRIL 等于或小于 55 dB 声压级是可以确保助听器使用者在大多数实际情况下可以接受的条件,而且被建议用作性能判据。

A.4 测试场强——临近者兼容

为了使助听器测试时的场强更加接近现实情况,例如模拟当助听器被附近手持式移动电话干扰时的环境场强,应考虑以下几点。

第一,建议的测试程序是基于一些最坏的情况。

——相对于干扰场,助听器在 4 个不同方向上的最大干扰。

——在特定的载波频段的最大干扰被用来决定助听器的抗扰度。这些载波频率一般与实际的载波频率不同。

——移动电话工作在最大传输功率,尽管实际上移动电话只在特定情况下才以最大功率发射(电池被充分的充电,移动电话与基站之间的距离较远)。

第二,应注意一些实际情况。

——移动电话的使用者可能希望尽可能的保密,于是会尽可能的增加与附近人员的距离。

——关于助听器受到移动电话干扰的投诉记录很少,甚至是在 GSM 装置非常普及的国家。

3 V/m 的场强(80%正弦波调制)理论上对应于 2 W 手持移动电话在约 2 m 保护距离产生的场强。考虑到以上提到的因素,2 m 距离被认为是可行的。

A.5 测试场强——使用者兼容

EHIMA 的工作在 1995 年结束了,作为他的后续工作,欧洲联盟 ISIS 资助的课题也在 1999 年开始了。这个课题“助听器和移动电话抗扰度和干扰标准——HAMPIIS”目的是建立一个有关 IEC 60118 这部分助听器佩戴者他们自己使用移动电话时的有关判据。在课题中验证了在标准 ANSI C63.19 中给出的用偶极子天线近场辐射检查助听器的测试方法,结果发现在新助听器的设计和研发阶段用偶极子天线(或者一个移动电话)近场辐射助听器的方法是有价值的,他会带来有价值的信息,在图 A.2 中给出了一个用偶极子天线进行测试布置的例子。

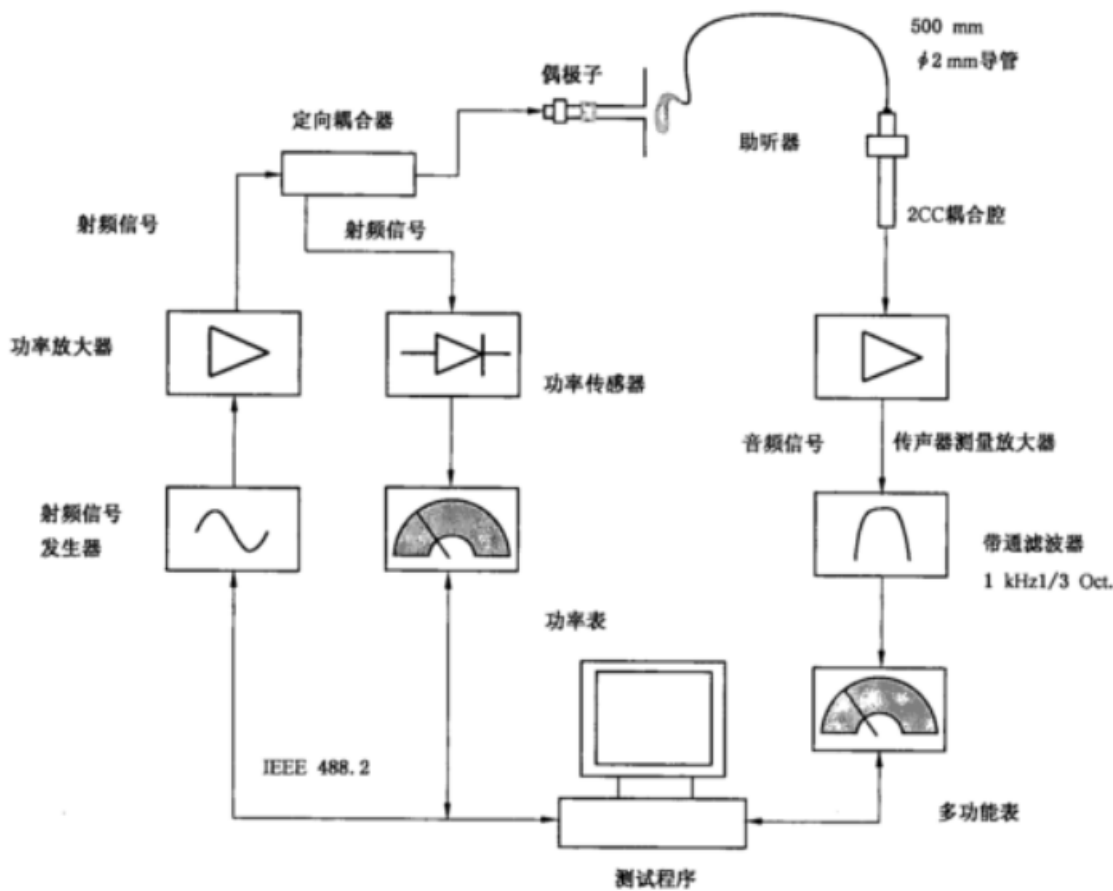


图 A.2 例：用偶极子天线进行助听器抗扰度测试布置

然而,作为一个标准的方法来测试助听器和区分助听器的抗扰度等级,用偶极子测试是被否决的。否决的原因主要是由于该测试需要一个屏蔽的测试环境以及该测试方法从一种测试布置到另一种测试布置时的可靠性比较低。另外,助听器使用者真正使用的环境是一个近场辐射助听器的环境,还不能在测试的性能和真正现实生活性能之间找到一个良好的修正。

通过对使用者环境中助听器抗扰度的研究,确定了佩戴助听器近场使用移动电话的测试场强。当助听器在场强为 3 V/m,干扰信号频率为 900 MHz 的 GTEM 小室中进行测试时,有 12 个助听器的输入相关干扰电平(IRIL)从小于 20 到大于 70,在场强为 2 V/m,干扰信号频率为 1 800 MHz 时,IRIL 值从小于 20 到大于 100。测试是按听力试验的方法进行的,通过一个移动电话基站模拟器进行调节使 900 MHz 和 1 800 MHz GSM 电话工作在最大的功率。研究的结果显示了公平和可靠的依据,在 GTEM 中进行测试时,对于一个达到确定的临近者场强的 25 倍(近似 28 dB)的场强,75 V/m 或者更高在 900 MHz 和 50 V/m 或者更高在 1 800 MHz,如果 IRIL 低于 55 dB,则助听器在用户环境中将可以被使用。

该性能判据不能保证助听器能够承受使用无线电话带来的总的干扰和自由噪声,但是建立了一个大多数情况下助听器具有良好功能的环境。实际上助听器使用者将在耳朵附近选择一个移动电话的位置使助听器受到最小干扰或者没有干扰。这将使助听器能够满足使用者兼容性的要求,尤其使用低辐射无线电话时。例如,在正常使用时,无线电话天线与助听器的距离超过 5 cm(例如图 A.3 的 D)。

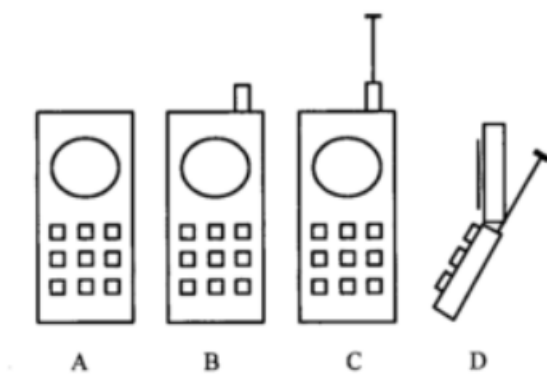


图 A.3 移动电话天线设计

参 考 文 献

- [1] IEC 60118-4:1981, Hearing aids—Part 4: Magnetic field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes. Amendment 1(1998).
 - [2] EHIMA GSM project, final report; 1995, Hearing aids and GSM mobile telephones: Interference problems, methods of measurement and levels of immunity.
 - [3] EU ISIS programme project; 1999, Hearing Aids and Mobile Phones Immunity and Interference Standards-HAMPIIS, available from EHIMA, Brussels.
 - [4] ANSI C63.19:2001 American National Standard for Methods of Measurement of Compatibility between Wireless Communications Devices and Hearing Aids.
 - [5] NAL report No. 131, (1995)., Interference to Hearing Aids by the Digital Mobile Telephone System, Global System for Mobile Communications, (GSM). National Acoustic Laboratories, Australia.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 声 学 助 听 器

第 13 部分:电磁兼容(EMC)

GB/T 25102.13—2010/IEC 60118-13:2004

*

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 字数 21 千字
2010 年 11 月第一版 2010 年 11 月第一次印刷

*

书号:155066·1-40563 定价 18.00 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)68533533



GB/T 25102.13-2010