

ICS 33.160.30

M72

# 团体标准

T/CAIACN 003—2020

## 蓝牙耳机测量方法

Test Method of Bluetooth Headphones and Earphones

2020-06-11 发布

2020-07-01 实施

中国电子音响行业协会 发布

中国电子音响行业协会（China Audio Industry Association，简称 CAIA）自 1983 年成立以来就以“服务企业，献策政府”为宗旨。是我国最早成立的跨地区、跨部门、跨系统，具有社团法人资格的全国性社会团体（国家一级行业协会）。

组织开展电子音响领域国际、国内标准化活动，制定中国电子音响行业协会标准（以下简称：中音协标准），满足行业需要，推动行业标准化工作，是中国电子音响行业协会的重要工作。协会的所有会员，均有权利提出制、修订中音协标准的建议并参与有关工作。

中音协标准按《中国电子音响行业协会团体标准建设管理办法》进行制定和管理。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利权，中国电子音响行业协会不负责对该类专利权的鉴别。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料报送中国电子音响行业协会，以便修订时参考。

该标准由中国电子音响行业协会制定，其版权为中国电子音响行业协会所有。

除了用于国家法律或事先得到中国电子音响行业协会文字上的许可外，不许以任何形式再复制该标准。

中国电子音响行业协会地址：上海市浦东新区牛顿路 200 号 5 号楼 106 室

邮政编码：201203 电话：021-50808558 传真：021-50803500-200

网址：www.caiagnet.org.cn 电子信箱：dingwenwen@caianet.org.cn

## 目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 测试设备	3
4.1 耦合腔和耳模拟器	3
4.2 蓝牙适配器	3
5 规范条件和测量条件	4
5.1 额定条件	4
5.2 电声（音乐模式）性能标准测量条件	4
5.3 通话（通话模式）性能标准测量条件	4
5.4 模拟节目信号测量条件	4
5.5 响度比较条件	5
5.6 耳道声压级测量条件	5
6 测量方法	5
6.1 功能测量方法	5
6.2 蓝牙测量方法	7
6.3 电声（音乐模式）性能测量方法	8
6.4 通话（通话模式）性能测量方法	10
6.5 额定气候条件	11
6.6 外电场和/或外磁场	11
6.7 额定夹力	11
6.8 物理特性、线材、外观及标识	11
6.9 锂离子电池安全性测量方法	11
6.10 续航时间测量方法	11
6.11 电磁兼容测量方法	12
6.12 环境适应性测量方法	13
6.13 有害物质测量方法	14
参考文献	15

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国电子音响行业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：中国电子音响行业协会、中国电子技术标准化研究院、中国通信工业协会、小米通讯技术有限公司、华为终端有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、宁波公牛数码科技有限公司、广州由我科技股份有限公司、峰范（北京）科技有限公司、万魔声学科技有限公司、歌尔股份有限公司、国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心、深圳赛西信息技术有限公司、深圳市摩尔环宇通信技术有限公司、北京瑞森新谱科技股份有限公司、深圳市爱普泰科电子有限公司、湖南国声声学科技股份有限公司、江苏紫米电子技术有限公司、杭州兆华电子有限公司、广州番禺巨大汽车音响设备有限公司、北京声智科技有限公司、深圳市傲声智能有限公司、深圳市三诺数字科技有限公司、江西联创宏声电子股份有限公司、珠海市杰理科技股份有限公司、深圳市乔威电源有限公司、广州长嘉电子有限公司、广州飞傲电子科技有限公司、深圳天祥质量技术服务有限公司龙华分公司、我爱音频网、深圳电酷数字营销有限公司、乐闻（北京）商贸有限公司、瀛通通讯股份有限公司、海菲曼（天津）科技有限公司、朝阳聚声泰（信丰）科技有限公司、大北欧通讯设备（中国）有限公司、深圳市美格信测控技术有限公司、深圳市谥声科技有限公司、深圳市指南测控技术有限公司、福建省产品质量检验研究院、工业和信息化部电子第五研究所、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、上海市质量监督检验技术研究院、上海计量院机械所、中国信息通信研究院泰尔终端实验室、北京爱悦诗科技有限公司、广东品胜电子股份有限公司、深圳市元创时代科技有限公司、通标标准技术服务有限公司深圳分公司、缤特力通讯科技（苏州）有限公司、飞毛腿电池有限公司、维沃移动通信有限公司、深圳市新联芯电子有限公司、深圳市无为智能科技有限公司、中检集团南方测试股份有限公司、上海市浦东新区先进音视频技术协会。

本标准主要起草人：董桂官、王晨光、李杨、刘丹、马崇月、郭建超、谭晓悦、郑晓航、吴术霞、翁家驹、方平、彭斌、邓文瀚、涂建平、覃景繁、彭冠华、赵阳、于谋展、韩海云、何辉、何航、赖少兵、叶真、郭伟华、徐鸿发、王雷、章调占、阮向远、周阳翔、任百霞、谢斌斌、彭华睿、招泽添、郑广昌、廖文生、夏波、贾国东、曹祖杨、李富涛、曾庆法、冯大航、林成有、李其超、许惠斌、王俊伴、卢华庭、叶景清、黄海涛、梁金朝、庄宏东、聂云辉、毛岳红、王志俊、李铮、周少新、王传波、蔡千寻、邹俊、徐凌志、林佑毅、温迪平、邢潇天、郭奕君、闫玉山、史万青、张玉强、陈旭顺、叶金生、谢裕明、周毅、刘志峰、贺占魁、吴王震、杨升振、赵静、陆璟琛、邓峥、赵兴龙、张鹏、彭泓。

# 蓝牙耳机测量方法

## 1 范围

本标准规定了蓝牙耳机的测量方法。

注：本标准仅规定了蓝牙输入时耳机的测试。当蓝牙耳机同时支持模拟输入时，模拟输入下耳机的测试参照GB/T 12060.7-2013、GB/T 14471-2013执行。

本标准适用于蓝牙耳机。

## 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 2421.1-2008 电工电子产品环境试验 概述和指南
- GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 6278-2012 模拟节目信号
- GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 12060.1-2017 声系统设备 第1部分：概述
- GB/T 12060.2-2011 声系统设备 一般术语解释和计算方法
- 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
- GB/T 14471-2013 头戴耳机通用规范
- GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求
- T/CA 107-2019 耳机及个人音乐播放器 最大声压级 技术规范
- SJ/Z 9140.1—1987 声系统设备 第1部分：总则
- YD/T 1884—2013 信息终端设备声压输出限值要求和测量方法
- IEC Guide 106 设备性能评定的环境条件的规定指南 (Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating)
- IEC 60318-4:2010 电声学 头和躯干模拟器 第4部分：借助耳塞连接耳朵的耳机测量用塞耳模拟器 Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 4: Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by means of ear inserts
- IEC 60711:1981 用耳塞耦合到人耳的耳机测量用塞耳模拟器 (Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts)
- IEC 60959:1990 空气传导助听器声学测量用临时头戴筒式模拟器 (Provisional head and torso simulator for acoustic measurement on air condition hearing aids)
- IEC 61672-1:2002 电声学 声级计 第1部分：规范 (Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications)
- ETSI TS 126 132 UMTS 系统、LTE 语音视频通话终端音频测试规范 Universal Mobile Telecommunication System(UMTS); LTE; Speech and video telephony terminal acoustic test specification(3GPP TS 26.132 version 15.2.0 Release 15)

Bluetooth Core Specification 蓝牙核心规范

### 3 术语和定义

GB/T 12060.7-2013、GB/T 14471-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**蓝牙耳机 Bluetooth earphone**

经蓝牙协议实现电声信号转换并与人耳紧密地声耦合的电声换能器。

#### 3.2

**蓝牙适配器 Bluetooth Adapter**

包含蓝牙输入输出装置，实现与蓝牙耳机的蓝牙通信。

#### 3.3

**协议 Profile**

蓝牙的应用交互基于蓝牙协议实现。蓝牙协议规定了蓝牙系统中从物理层到L2CAP各层所需功能和特性要求，及蓝牙规范以外的协议。

#### 3.4

**L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol)**

逻辑链路控制和适配协议，是蓝牙系统中的核心协议，负责适配基带中的上层协议，为上层协议提供协议复用、分割、重组能力及操作。

#### 3.5

**高级音频传送协议 Advanced Audio Distribution Profile (A2DP)**

一种蓝牙协议，实现立体声音频信号传输。

#### 3.6

**音视频遥控协议 Audio/Video Remote Control Profile (AVRCP)**

一种蓝牙协议，实现控制信号传输（播放、暂停等操作）。一般与 A2DP 同时使用。

#### 3.7

**手持式免提协议 Hands-Free Profile (HFP)**

一种蓝牙协议，提供手机（移动电话）与耳机之间通信所需的基本功能。

#### 3.8

**耳机协议 Headset Profile (HSP)**

一种蓝牙协议，在免提协议基础上增加了扩展功能。

## 3.9

**SBC (sub-band codec)**

一种蓝牙音频编码方式，由蓝牙规范定义，是基础蓝牙音频编码方式。

## 3.10

**AAC (Advanced Audio Coding)**

一种蓝牙音频编码方式，由 MPEG 定义，是可选蓝牙音频编码方式。

## 3.11

**HWA (HiRes Wireless Audio)**

一种蓝牙音频编码方式，是可选蓝牙音频编码方式。

## 3.12

**CVSD (Continuous Variable Slope Delta)**

一种蓝牙音频编码方式，多用于通话（通话模式），是基础蓝牙音频编码方式。

## 3.13

**mSBC (Modified SBC )**

一种蓝牙音频编码方式，多用于通话（通话模式），是基础蓝牙音频编码方式。

## 4 测试设备

## 4.1 耦合腔和耳模拟器

参考GB/T 12060.7-2013的5.3执行。

## 4.2 蓝牙适配器

蓝牙适配器用于音频分析仪与蓝牙耳机的配接。至少支持蓝牙规范规定的基础蓝牙协议和基础编码方式，宜兼容可选蓝牙协议和可选编码方式，见表1。蓝牙适配器测试过程中，应实时反馈当前蓝牙协议、蓝牙编码方式及信号幅度，并提供相应的管理工具且该工具能识别左右耳的SN号。

注：蓝牙耳机测试时，蓝牙适配器对测试结果有显著影响，测试使用的蓝牙适配器型号应在测试报告中给出；如有必要，可使用多组蓝牙适配器进行测试。

表1 蓝牙协议和编码方式

蓝牙协议	基础蓝牙协议	A2DP、HFP、HSP、AVRCP
	可选蓝牙协议	—
编码方式	基础编码方式	音乐模式：SBC 通话模式：CVSD、mSBC
	可选编码方式	AAC、HWA等

## 5 测量条件

### 5.1 额定条件

对“额定条件”和“特性的额定值”含义的解释，应参考GB/T 12060.2—2011。

蓝牙耳机的额定条件：

- 额定频率范围；
- 额定气候条件（温度、湿度、气压）；
- 额定夹力。

这些值来自制造商的规格书，并不是测量的对象；它们组成了测量其它特性的基础。

气候条件参考SJ/Z 9140.1—1987，更多的信息见GB/T 2421.1—2008和IEC guide 106。

### 5.2 电声（音乐模式）性能标准测量条件

测试蓝牙耳机电声性能时，同时满足下列条件，蓝牙耳机工作在标准测量条件下：

- a) 在额定夹力下，至少有一个耳机接到适当的耦合腔或耳模拟器；
- b) 将蓝牙耳机与音频分析仪经蓝牙适配器连接，无特殊说明时，应在A2DP协议下使用SBC编码方式（采样频率：48kHz、通道：立体声）测试；使用的蓝牙协议和编码方式（含采样频率、通道等）应在报告中说明；不同的蓝牙协议和编码方式（含采样频率、通道等）应分别测试。
- c) 馈给标准测量频率的正弦信号。信号幅度应使蓝牙耳机在耦合腔或耳模拟器中产生94 dB（基准声压20  $\mu$ Pa）的声压级。除非另行说明，否则标准测量频率应为500 Hz。
- d) 除非制造商另行规定，音量控制器设置于最小衰减位置，对于配有前置放大器供电的蓝牙耳机，制造商应规定在测量中使用的增益控制器的参考位置。其它控制器应设置在指定的“正常”位置或说明的位置，优选给定的最大频响范围位置。平衡控制器应调至尽可能使各通道终端的电压相等。串音控制器应调至串音最小；
- e) 关闭蓝牙耳机主动降噪功能；
- f) 当产品佩戴方式导致测试结果显著波动时，应多次测试，剔除异常数据后取平均值为测试结果。

注：厂商使用其他测试条件，应在报告中说明。

### 5.3 通话（通话模式）性能标准测量条件

参考ETSI TS 126 132执行。当产品佩戴方式导致测试结果显著波动时，应多次测试，剔除异常数据后取平均值为测试结果。

### 5.4 模拟节目信号测量条件

除了应使用GB/T 12060.1—2017中规定的模拟节目信号外，5.2中规定的条件均适用。下列滤波器可以用来处理耳模拟器的输出信号：

- IEC 61672-1中规定的A计权滤波器；
- 自由场补偿滤波器，如响应与IEC 60959或其它标准规定的人体模型的自由场响应相反的滤波器。

采用模拟节目信号的测量示意图见图1。

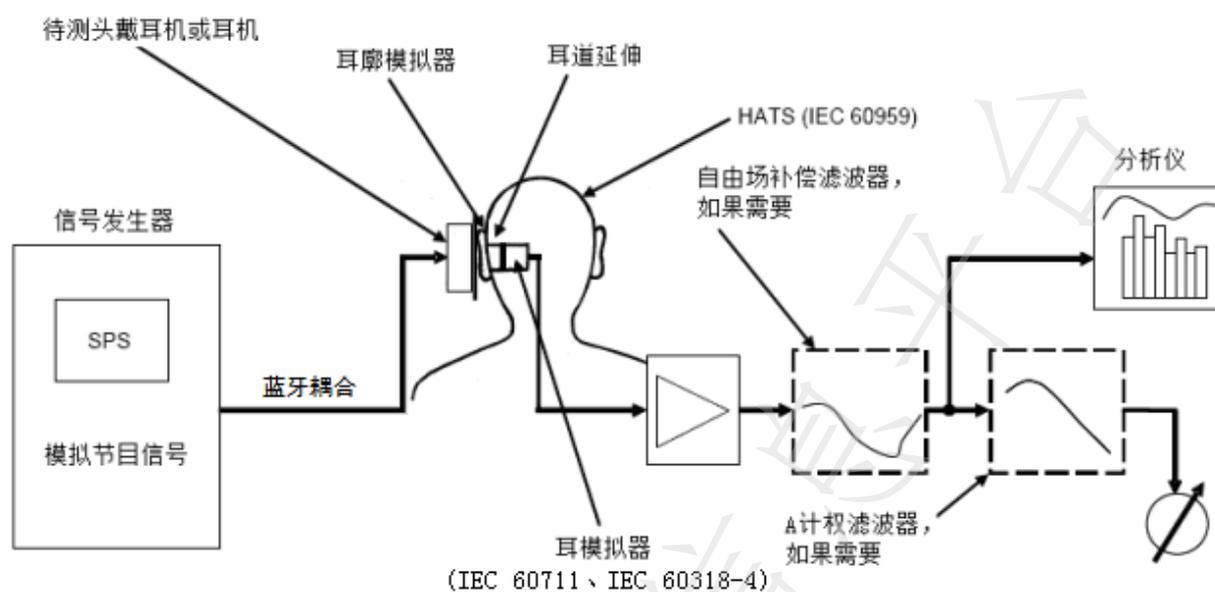


图1 采用模拟节目信号的测量示意图

注：可使用除IEC 60959之外，其它国际标准或国家标准规定的人体模型的自由场响应所对应的滤波设备；也可以不使用任何滤波设备，仅在数值上即可对应不同人体模型的自由场响应，完成对输出信号的修正。三分之一倍频程分析数据的平方乘以IEC 61672-1和/或IEC 60959规定的滤波系数求和后再开根便可得到修正后的电压值。

## 5.5 响度比较条件

参考GB/T 12060.7-2013的5.5执行。

## 5.6 耳道声压级测量条件

参考GB/T 12060.7-2013的5.6执行。

## 6 测量方法

### 6.1 功能测量方法

#### 6.1.1 音乐播放功能支持

##### 6.1.1.1 特性解释

验证蓝牙耳机能正常配接并完成音乐播放功能。

##### 6.1.1.2 测量方法

- 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- 使用音频分析仪或辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- 音频分析仪或辅测手机播放音乐，确认耳机有音乐输出；
- 根据规格定义进行音乐暂停操作，确认手机音乐暂停；
- 根据规格定义进行音乐播放操作，确认手机音乐被再次播放。

## 6.1.2 通话功能支持

### 6.1.2.1 特性解释

验证蓝牙耳机能正常配接并完成通话功能，仅适用于支持通话功能的蓝牙耳机。

### 6.1.2.2 测量方法

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- c) 使用音频分析仪或辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- d) 使音频分析仪或复测手机处于来电状态；
- f) 根据规格定义操作接听电话，电话被接听并且耳机声音输出正常；
- g) 根据规格定义操作结束电话，确认手机电话挂断；
- h) 使音频分析仪或复测手机处于去电状态；
- i) 根据规格定义操作取消电话，确认手机电话挂断。

## 6.1.3 蓝牙配对连接

### 6.1.3.1 特性解释

验证蓝牙耳机的配对连接功能。

### 6.1.3.2 测量方法

蓝牙配对测试按照下述方法进行配对测试：

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- c) 使用辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- d) 手机播放音乐，确认耳机有音乐输出。

对于支持易碰配对的耳机，按照下述测量方法进行易碰配对测试：

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 耳机靠近支持易碰配对的手机；
- c) 打开耳机盒子；
- d) 手机弹出配对连接请求浮窗；
- e) 根据浮窗提示进行操作连接耳机；
- f) 连接成功后，手机播放音乐，确认耳机音乐输出正常。

## 6.1.4 佩戴检验功能测试

### 6.1.4.1 特性解释

本测试仅适用于支持佩戴检验功能的耳机。

### 6.1.4.2 测量方法

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- c) 使用辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- d) 手机播放音乐，确认耳机有音乐输出；

f) 摘下单耳（左耳/右耳），确认手机音乐暂停（仅当佩戴检验功能可暂停音乐播放的样品，与规格定义有关，按照具体产品规格定义执行）；

g) 重新佩戴已摘下的耳机，确认手机音乐被再次播放（仅当佩戴检验功能可恢复音乐播放的样品，与规格定义有关，按照具体产品规格定义执行）；

h) 摘下双耳，确认手机音乐暂停；

i) 重新佩戴双耳或者单耳，确认手机音乐被再次播放。

## 6.1.5 蓝牙主从支持功能测试

### 6.1.5.1 特性解释

本测试仪适用于支持主从功能的耳机。验证真无线耳机左右耳分别或同时与蓝牙发射端连接且支持单耳连接下正常工作，及双耳接入与单耳接入切换时正常工作。

### 6.1.5.2 测量方法

主从连接的测量方法：

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 根据规格定义操作进行主从重新配对连接；
- c) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- d) 使用辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- e) 手机播放音乐，确认双耳都有音乐输出。

主从切换的测量方法：

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 使用管理工具分别读取左右耳的 SN 号并记录；
- c) 根据规格定义操作进行主从重新配对连接；
- d) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- e) 使用客户指定手机搜索耳机并且连接耳机，记录手机显示的耳机 SN 号；
- f) 手机播放音乐，确认双耳都有音乐输出；
- g) 将主耳（右耳）入盒关盖；
- h) 查看手机显示的耳机 SN 已切换为另一只耳机。

主从重连的测量方法：

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 根据规格定义操作进行主从重新配对连接；
- c) 根据规格定义操作将耳机进入配对状态；
- d) 使用辅测手机搜索耳机并且连接耳机；
- e) 手机播放音乐，确认双耳都有音乐输出；
- f) 佩戴从耳（左耳）远离手机和主耳，直至从耳无声；
- g) 佩戴从耳（左耳）靠近手机和主耳，从耳声音恢复。

## 6.2 蓝牙测量方法

### 6.2.1 蓝牙协议与音频编码支持

#### 6.2.1.1 特性解释

蓝牙耳机对不同蓝牙协议的支持情况，及其在不同蓝牙协议状态下音频编码的支持情况。

### 6.2.1.2 测量方法

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 切换蓝牙适配器不同蓝牙协议；
- c) 在对应蓝牙协议下切换不同音频编码；
- d) 确认该音频编码下，蓝牙耳机正常工作，不产生异常声；
- e) 改变不同音频编码支持完成该蓝牙协议下的所有音频编码类型的确认；
- f) 改变不同蓝牙协议，在对应协议下切换不同音频编码，直至完成所有蓝牙协议及其协议下所有音频编码的确认；
- g) 然后蓝牙音频编码支持情况，并在结果中说明。

### 6.2.2 传输延迟

#### 6.2.2.1 特性解释

蓝牙耳机在不同音频协议、不同音频编码下的传输延迟。

#### 6.2.2.2 测量方法

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下；
- b) 切换蓝牙适配器不同蓝牙协议；
- c) 在对应蓝牙协议下切换不同音频编码；
- d) 测试该状态下蓝牙耳机的传输延迟；
- e) 改变不同蓝牙协议，在对应协议下切换不同音频编码，直至完成所有蓝牙协议及其协议下所有音频编码的传输延迟测试；
- f) 记录全部传输延迟测试结果，并在结果中说明；
- g) 针对真无线耳机且支持单耳配接时，应给出双耳配接状态下、及支持单耳配接的对应单耳配接状态下的传输延迟。

### 6.2.3 蓝牙射频测试

#### 6.2.3.1 特性解释

蓝牙耳机在蓝牙传输中的射频性能测试。

#### 6.2.3.2 测量方法

参考对应蓝牙版本的 Bluetooth Core Specification 中 RF-PHY 的测试方法执行。

## 6.3 电声（音乐模式）性能测量方法

### 6.3.1 概述

注1：因为是额定条件，严格的讲，它们并不是测量的对象，只能由制造商标定。如下的方法已经标准化以鼓励所有的制造商使用相同的方法，测试机构可以用它来校验制造商的技术规范。

- a) 需要如下的设备：
  - 计权噪声信号源，可以以规定的短时周期开关；
  - 限幅网络；
  - 将放大器和蓝牙耳机正常连接的任何辅助设备；
  - 待测蓝牙耳机，宜允许其在无阻碍空间自由辐射；

- b) 限幅噪声信号应符合GB/T 6278—2012所规定的频率分布，而且峰值与有效值的比值介于1.8与2.2之间。放大器应能提供至少大于额定长期最大输入信号幅度6dB的输出信号幅度，不会削波且总谐波失真小于10%。
- c) 为检验额定长期最大输入信号幅度，应在规定的气候条件下，馈给充满电的蓝牙耳机，以60 s为一周期，中间用时长120 s的零值信号隔开，作用10个周期；之后蓝牙耳机应在类似的气候条件下放置至少4 h。
- d) 为检验额定最大持续噪声输入信号幅度，应在规定的气候条件下，馈给蓝牙耳机，持续至设备电量耗尽关机；之后蓝牙耳机应在类似的气候条件下放置至少24 h。
- e) 如果在放置周期之后，蓝牙耳机的任何特性都没有明显的改变（即仍符合它的规范），则额定长期最大输入信号幅度或者额定最大持续噪声输入信号幅度已经被校验。

注2：不建议用同一个蓝牙耳机样品去校验两个特性，因为这两种测试应用都可被认为过分苛刻。

## 6.3.2 保护装置

### 6.3.2.1 特性解释

- a) 保护幅度是馈给耳机的数字信号幅度，在此信号幅度输入下装置开始工作，保护耳机不被损坏，或保护使用者不遭受过高声压级而损害听力；

注1：如果这个幅度与频率有关，宜画出幅度频率特性曲线。

注2：过高声压级（“声震”的限制），在YD/T 1884—2013中规定，提供原配耳机的便携音频设备或具有音频播放功能的便携通信终端设备（如果提供原配耳机的话），其设备耳机输出的最大声压级应不超过100 dB(A)。

- b) 装置工作对蓝牙耳机产生声压的影响（如果有）；
- c) 损坏限制的数字信号幅度是保护装置能够承受且不受损坏的最大输入幅度。这是额定条件。

### 6.3.2.2 测量方法

- a) 将蓝牙耳机置于标准测量条件下，信号为幅度和频率可调的正弦信号；
- b) 在标准参考频率下，增加信号幅度直到保护装置工作导致蓝牙耳机的灵敏度至少有1 dB的变化。记录这个输入幅度值，然后采用高于和低于所记录幅度1 dB的输入幅度值进行阻抗和声压级的测量；

注：比所记录幅度高1 dB时，阻抗可能很高或者很低，声压可能很低。

- c) 如果有必要，可采用其它频率重复测量；
- d) 然后输入幅度增加到损害限制的输入幅度的额定值，记录任何导致偏离规范的损害；
- e) 然后重复测量。如果有必要，可采用其它频率。可能需要修复损坏或者测试其它样品；
- f) 测试结果可用表或图表示。

## 6.3.3 最大声压级

### 6.3.3.1 特性解释

最大声压级是指馈给蓝牙耳机GB/T 12060.1-2017规定的-10dBFS模拟节目信号，在耦合腔或耳模拟器中产生的声压（级）。应使用IEC 61672-1规定的A计权滤波器和自由场补偿滤波器处理耳模拟器的输出信号，自由场补偿滤波器即响应与IEC 60959或其它标准规定的HATS耳道声压比的人体模型0°方位角自由场响应相反的滤波器。

注：该特性与源设备的信号不直接加载在耳机上的蓝牙耳机不相关。

### 6.3.3.2 测量方法

参考T/CA 107-2019执行。

#### 6.3.4 频率响应

耦合腔或耳模拟器(包括HATS)频率响应应在标准测量条件下参考GB/T 12060.7-2013的6.6.2执行。

自由场比较频率响应应在标准测量条件下参考GB/T 12060.7-2013的6.6.3执行。

扩散场比较频率响应应在标准测量条件下参考GB/T 12060.7-2013的6.6.4执行。

自由场和扩散场耳道声压级频率响应应在标准测量条件下参考GB/T 12060.7-2013的6.6.5执行。

额定频率范围应在标准测量条件下参考GB/T 12060.7-2013的6.6.6执行。

#### 6.3.5 幅度非线性

谐波失真应在标准测量条件下,参考GB/T 12060.7-2013的6.7.2执行。

调制失真应在标准测量条件下,参考GB/T 12060.7-2013的6.7.3执行。

差频失真应在标准测量条件下,参考GB/T 12060.7-2013的6.7.4执行。

#### 6.3.6 不需要的声辐射

参考GB/T 12060.7-2013的6.10执行。

#### 6.3.7 声衰减

参考GB/T 12060.7-2013的6.11执行。

#### 6.3.8 多通道蓝牙耳机的串音衰减

参考GB/T 12060.7-2013的6.12执行。

### 6.4 通话(通话模式)性能测量方法

#### 6.4.1 发送通话性能

##### 6.4.1.1 发送灵敏度/频率特性

参考ETSI TS 126 132的8.4.1执行。

##### 6.4.1.2 发送响度评定值

参考ETSI TS 126 132的8.2.2.1执行。

##### 6.4.1.3 发送空闲信道噪声

参考ETSI TS 126 132的8.3.1执行。

##### 6.4.1.4 发送失真

参考ETSI TS 126 132的8.8.1执行。

##### 6.4.1.5 发送延时

参考ETSI TS 126 132的8.10.1a执行。

#### 6.4.2 接收通话性能

##### 6.4.2.1 接收灵敏度/频率特性

参考ETSI TS 126 132的8.4.2执行。

#### 6.4.2.2 接收响度评定值

参考ETSI TS 126 132的8.2.2.2执行。

#### 6.4.2.3 接收空闲信道噪声

参考ETSI TS 126 132的8.3.2执行。

#### 6.4.2.4 接收失真

参考ETSI TS 126 132的8.8.2执行。

#### 6.4.2.5 接收延时

参考ETSI TS 126 132的8.10.2a执行。

#### 6.4.3 侧音掩蔽性能

##### 6.4.3.1 侧音掩蔽评定值

参考ETSI TS 126 132的8.5.2执行。

##### 6.4.3.2 稳定性损耗

参考ETSI TS 126 132的8.6执行。

##### 6.4.3.3 声学回声控制

参考ETSI TS 126 132的8.7.4执行。

#### 6.5 额定气候条件

参考GB/T 12060.7-2013的6.8执行。

#### 6.6 外电场和/或外磁场

参考GB/T 12060.7-2013的6.9执行。

#### 6.7 额定夹力

参考GB/T 12060.7-2013的6.13执行。

#### 6.8 物理特性、线材、外观及标识

- 主要尺寸；
- 蓝牙耳机及其所有附件的重量；
- 线材的长度和类型。对于盘绕线要给出盘绕线长度和最大拉伸长度；
- 支持蓝牙协议、音频编码方式的类型。

#### 6.9 锂离子电池安全性测量方法

参考GB 31241执行。

#### 6.10 续航时间测量方法

##### 6.10.1 待机续航时间测量方法

### 6.10.1.1 特性解释

蓝牙耳机在待机状态下的续航时间。真无线耳机仅测试双耳佩戴状态下的续航时间，如测试单耳佩戴状态下的续航时间，应在报告中说明。

### 6.10.1.2 测量方法

a) 将蓝牙耳机充至满电量状态下，并置于标准测量条件下；

b) 进入待机模式；

注：待机模式由厂商定义，进入待机模式的条件、过程中被测样机所处状态及对应状态持续时间等应在报告中给出；

c) 持续处于待机模式，直至蓝牙耳机因电量过低而关机，记录持续时间。

### 6.10.2 音乐播放状态续航时间测量方法

#### 6.10.2.1 特性解释

蓝牙耳机在持续音乐播放状态下的续航时间，该状态下，其他蓝牙耳机支持的非音乐播放功能（如通话功能、语音交互功能、计步功能、运动模式等）处于关闭状态。真无线耳机仅测试双耳佩戴状态下的续航时间，如测试单耳佩戴状态下的续航时间，应在报告中说明。

#### 6.10.2.2 测量方法

a) 将蓝牙耳机充至满电量状态下，并置于标准测量条件下；

b) 输入模拟节目信号，调整输入信号幅度直到在耦合腔或耳模拟器中产生 80dB (A) 声压级（基准声压 20  $\mu$ Pa）；如果输入信号幅度调整到最大时在耦合腔或耳模拟器中产生声压级仍小于 86dB（基准声压 20  $\mu$ Pa），则在该状态下测试并记录对应声压级；

c) 确认该状态下非音乐播放功能处于关闭状态；

d) 持续该状态，直至蓝牙耳机因电量过低而关机，记录持续时间及测试时对应声压级。

### 6.10.3 典型工作状态续航时间测量方法

#### 6.10.3.1 特性解释

蓝牙耳机在典型工作状态下的续航时间。典型工作状态由厂商定义，并在报告中给出。真无线耳机仅测试双耳佩戴状态下的续航时间，如测试单耳佩戴状态下的续航时间，应在报告中说明。

#### 6.10.3.2 测量方法

a) 将蓝牙耳机充至满电量状态下，并置于标准测量条件下；

b) 输入模拟节目信号，调整输入信号幅度直到在耦合腔或耳模拟器中产生 80dB (A) 声压级（基准声压 20  $\mu$ Pa）；如果输入信号幅度调整到最大时在耦合腔或耳模拟器中产生声压级仍小于 86dB（基准声压 20  $\mu$ Pa），则在该状态下测试并记录对应声压级；

c) 调整并确认其他非音乐播放功能处于厂商定义的典型工作状态；

d) 持续该状态，直至蓝牙耳机因电量过低而关机，记录持续时间及测试时对应声压级。

## 6.11 电磁兼容测量方法

### 6.11.1 概述

充电盒覆盖单独充电模式、充电盒内放入耳机充电模式及单独待机模式；耳机覆盖充电模式、待机模式、工作模式；测试前对样品进行外观、功能检查，需满足规格要求。

### 6.11.2 无线电骚扰试验

参考GB 9254执行。

### 6.11.3 抗扰度试验

参考GB/T 17618执行。

## 6.12 环境适应性测量方法

### 6.12.1 高温试验

参考GB/T 14471-2013的6.5.1执行。

### 6.12.2 恒定湿热试验

参考GB/T 14471-2013的6.5.2执行。

### 6.12.3 低温试验

参考GB/T 14471-2013的6.5.3执行。

### 6.12.4 振动（正弦）试验

参考GB/T 14471-2013的6.5.4执行。

### 6.12.5 碰撞试验

参考GB/T 14471-2013的6.5.5执行。

### 6.12.6 跌落试验

自由跌落的测量方法：

- 测试应该覆盖耳机和充电盒产品：耳机单独测试；耳机放入在充电盒一起测试（跌落后若耳机从充电盒中脱出，可手工装配后继续测试）；
- 将待测产品充电至满电待机状态；
- 测试前对产品进行外观、功能检查，需满足规格要求；
- 设置跌落高度：耳机按照表，充电盒（耳机在位）1.2m，选择跌落面：平整的水泥地面（测试前确认跌落面光滑、清洁、无凹坑或凸起）；

表 2 耳机跌落高度

耳机类型	跌落高度
耳塞式、入耳式； 换能器和听筒之间插入声导管式（例如，助听器的听诊器式耳机）； 其他不使用头环固定的耳机；	1.8m
耳罩式、压耳式、贴耳甲式； 其他使用头环固定的耳机。	1.2m

- 跌落次数：6个面各1次为1轮，测试2轮，共跌落12次；
- 中间检查：每跌落1次进行产品外观、功能检查，并记录数据；
- 最后检查：跌落完成后，进行产品外观、功能检查，并记录数据；相关规范若无规定，应当拆机检查确认产品内部结构。

滚筒跌落的测量方法：

- a) 测试应该覆盖耳机和充电盒产品：耳机单独测试；耳机放入在充电盒一起测试（跌落后若耳机从充电盒中脱出，可手工装配后继续测试）；
- b) 将待测产品充电至满电待机状态；
- c) 测试前对产品进行外观、功能检查，需满足规格要求；
- d) 设置跌落高度：1m，跌落速度：10 次/min（可以适当调整，但要保证产品下落过程不会碰到滚筒侧壁），跌落次数：100 次；
- e) 执行测试前确认跌落面光滑、清洁、无凹坑或凸起；
- f) 中间检查：跌落第 50 次、第 70 次、第 90 次、第 100 次进行产品外观、功能检查，并记录数据；
- g) 最后检查：跌落完成后，进行产品外观、功能检查，并记录数据；相关规范若无规定，应当拆机检查确认产品内部结构是否完好。

#### 6.12.7 盐雾试验

- a) 中性盐雾试验，连续喷雾 48h；
- b) 耳机和充电盒处于满电待机状态；
- c) 测试前对样品进行外观、功能检查，需满足规格要求；
- d) 具体试验方法按照 GB/T 2423.17-2008 规定进行。

#### 6.12.8 耐汗液试验

运动类耳机可按照厂商自定义测试方法进行耐汗液试验。

#### 6.13 有害物质测量方法

参考GB/T 26572执行。

## 参考文献

- [1] GB/T 12060.3-2001 声频放大器测量方法 (IEC 60268-3:2000, IDT)
- [2] GB/T 12060.4-2002 传声器测量方法 (IEC 60268-4:2000, IDT)
- [3] GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- [4] ITU-T P. 57 Series P 仿真耳 (Telephone transmission quality, Objectives measuring apparatus, Artificial ears)
- [5] GB/T 156—2007 标准电压 (IEC 60038: 2002, MOD)
- [6] GB/T 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分: 邵氏硬度计法 (邵尔硬度) (ISO 7619-1:2004, IDT)
- [7] GB/T 2900.86—2009 电工术语 声学 and 电声学 (IEC 60050-801:1994, IDT)
- [8] GB/T 3769—2010 绘制频率特性图和极坐标图的标度和尺寸 (IEC 60263:1983, IDT)
- [9] 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 (idt ISO 3741:1999)
- [10] GB/T 7584.1—2004 声学 护听器 第1部分: 声衰减测量的主观方法 (idt ISO 4869-1:1990)
- [11] GB/T 8897.1—2008 原电池 第1部分: 总则 (IEC 60086-1:2000, IDT)
- [12] GB/T 14947—1994 声系统设备互连用连接器的应用 (eqv IEC 60268-11:1987)
- [13] GB/T 15212—1994 广播及类似声系统用连接器的应用 (eqv IEC 60268-12:1987)
- [14] ISO TR 4869-3:2007 声学 护听器 第3部分: 质量检验用耳罩式护听器插入损失测量的简易方法 (Acoustics - Hearing protectors - Part 3: Measurement of insertion loss of ear-muff type protectors using an acoustic test fixture)
-