

# 团 体 标 准

T/CAIACN 006—2021

---

## 无线降噪耳机技术要求和测量方法

Technical Requirements and Test Methods of Wireless Noise Cancelling Headphones  
and Earphones

2021 - 12 - 31 发布

2022 - 6 - 1 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：上海市浦东新区张江路 69 号 401 室

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

网址：[www.caianet.org.cn](http://www.caianet.org.cn) 电子信箱：[dingwenwen@caianet.org.cn](mailto:dingwenwen@caianet.org.cn)

---



## 目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	1
5 技术要求.....	2
5.1 外形尺寸、外观及机械质量.....	2
5.2 功能要求.....	2
5.3 听音检验.....	2
5.4 蓝牙要求.....	2
5.5 主要电声性能（音乐模式）.....	2
5.6 通话性能（通话模式）.....	3
5.7 无线射频.....	3
5.8 电磁辐射.....	3
5.9 安全要求.....	3
5.10 环境适应性.....	4
5.11 有害物质.....	4
6 测量方法.....	4
6.1 测试条件.....	4
6.2 测试设备.....	4
6.3 外形尺寸、外观及机械质量.....	4
6.4 功能要求.....	4
6.5 听音检验.....	4
6.6 蓝牙要求.....	4
6.7 主要电声性能（音乐模式）.....	4
6.8 通话性能（通话模式）.....	7
6.9 无线射频测试.....	7
6.10 电磁辐射.....	7
6.11 安全性能.....	7
6.12 环境适应性试验.....	8
6.13 有害物质.....	8
7 检验规则.....	8
7.1 定型检验.....	8
7.2 交收检验.....	8
7.3 例行检验.....	9
8 产品标识、包装、运输及贮存.....	10
参考文献.....	11



## 前 言

目前国内市场上的无线降噪耳机，没有相应的国家标准或行业标准，为保证产品质量的一致性和规范性，特制定本团体标准。

本文件按照GB/T 1.1-2020的规则起草。

本文件主要起草单位：中国电子音响行业协会、深圳市天易检测标准技术研究会、中国通信工业协会、中国电子技术标准化研究院、深圳信测标准技术服务股份有限公司、歌尔股份有限公司、深圳市卓越绩效管理促进会、小米通讯技术有限公司、北京瑞森新谱科技股份有限公司、广州由我科技股份有限公司、广州番禺巨大汽车音响设备有限公司、湖南国声声学科技股份有限公司、北京声智科技有限公司、深圳市爱普泰科电子有限公司、北京群力天成网络技术有限公司、深圳市美格信测控技术有限公司、深圳市标准技术研究院、万魔声学股份有限公司、江西联创宏声电子股份有限公司、深圳市漫步者科技股份有限公司、广州长嘉电子有限公司。

本文件参编单位：通标标准技术服务有限公司深圳分公司、深圳市冠旭电子股份有限公司。

本文件主要起草人：连平、董桂官、彭泓、刘丹、袁奇、韩海云、张增英、王莹、郑晓航、刘鑫楠、庄少宏、曾庆法、王红霞、肖国中、郑广昌、何芊、陈高、陈孝良、赖少兵、廖文生、左巍、杨易达、陈旭顺、肖永舒、秦晓红、章调占、王俊伴、温煜、何艳。





# 无线降噪耳机技术要求和测量方法

## 1 范围

本文件规定了无线降噪耳机的技术要求和测量方法、环境要求和可靠性试验方法、验收规则、标志、包装、运输和储存要求等。

本文件适用于无线降噪耳机的产品设计、生产定型和检验，只支持模拟输入的降噪耳机可以参照使用。

## 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，仅所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。

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，仅所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 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1:1999, IDT）

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检查）

GB/T 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法（CISPR 22:2006, IDT）

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

GB/T 14471-2013 头戴耳机通用规范

GB/T 17618-2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB 31241-2014 便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求

YD/T 1884-2013 信息终端设备声压输出限值要求和测量方法

T/CAIACN 003-2020 蓝牙耳机测量方法

T/CA 109-2020 蓝牙耳机技术要求

## 3 术语和定义

GB/T 12060.7-2013、YD/T 1884-2013、T/CAIACN 003-2020 和 T/CA 109-2020 规定的术语和定义适用于本文件。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AQL: 接收质量限（Acceptable Quality Level）

RQL: 不合格质量水平（Rejectable Quality Level）

## 5 技术要求

### 5.1 外形尺寸、外观及机械质量

应符合GB/T 14471中5.1条的规定。

### 5.2 功能要求

应符合T/CA 109-2020中4.3条的规定。

### 5.3 听音检验

应符合GB/T 14471-2013中5.3条的规定。

### 5.4 蓝牙要求

应符合T/CA 109-2020中4.4条的规定。

### 5.5 主要电声性能（音乐模式）

#### 5.5.1 额定阻抗

支持模拟输入的耳机，额定阻抗应符合GB/T 14471-2013 5.4.1条。

#### 5.5.2 声压级

应符合GB/T 14471-2013中5.4.9条的规定。

#### 5.5.3 频率响应

应符合GB/T 14471-2013中5.4.8条的规定。

#### 5.5.4 耳机左右声道的频率响应之差

应符合 GB/T 14471-2013 中 5.4.10 条的规定。

#### 5.5.5 总谐波失真

应符合 GB/T 14471-2013 中 5.4.11 条的规定。

#### 5.5.6 降噪性能

音乐模式降噪性能应满足表 1 要求。

表1 音乐模式降噪性能要求

指标	技术要求			备注
	耳罩式、压耳式、贴耳甲式	入耳式	耳塞式（半入耳式）【数据偏高】	
全频带最大降噪深度（主动）	≤-25dB	≤-30dB	≤-15dB	全频带统计范围为50Hz至20kHz。
全频带最大降噪深度（综合）	≤-30dB	≤-35dB	≤-25dB	全频带统计范围为50Hz至20kHz。
主动降噪频段内平均降噪深度（主动）	≤-12dB	≤-15dB	≤-8dB	特定频段的频带统计范围为50Hz至1kHz（主动降噪频带范围内）。
主动降噪频段内平均降噪深度（综合）	≤-18dB	≤-20dB	≤-12dB	—
透传频宽	符合产品标准	符合产品标准	符合产品标准	仅当被测样品支持透传的功能，并在该功能工作状态下执行测试。

通话模式降噪性能技术要求待定。

## 5.6 通话性能（通话模式）

应符合T/CA 109-2020中4.6条的规定。

## 5.7 无线射频

应满足国家无线电管理局对无线电发射设备的测试与认证要求。

## 5.8 电磁辐射

### （1）无线电骚扰

经T/CAIACN 003-2020中6.11.2试验后，应符合GB 9254的要求。

### （2）抗扰度

经T/CAIACN 003-2020中6.11.3试验后，应符合GB/T 17618的要求。

## 5.9 安全要求

### 5.9.1 声压要求

经T/CAIACN 003-2020中6.3.3试验后，应符合T/CA 109-2020的4.5.6的要求。

5.9.2 锂电池安全

应符合GB 31241的规定。

5.10 环境适应性

高温试验、恒定湿热试验、低温试验、振动（正弦）试验、碰撞试验、跌落试验、盐雾试验、耐汗液试验应符合T/CA 109-2020的4.11条。

按键寿命按照6.11.1测试后应符合5.2、5.3、5.4要求。

连续工作老化按照6.11.2测试后应符合5.2、5.3、5.4要求。

5.11 有害物质

应符合 GB/T 26572 的规定。

6 测量方法

6.1 测试条件

应符合表2的规定。

表 2 测试条件

序号	项目	正常大气条件	仲裁大气条件
1	环境温度（℃）	15~35	20±1
2	相对湿度（%）	45~75	63~67
3	气压（Kpa）	86~106	86~106
注：若无特殊规定，测试条件即为正常大气条件；有争议时，测试条件为仲裁大气条件。			

6.2 测试设备

测试人工耳、头和躯干模拟器应符合应符合GB/T 12060.7的5.3条。

测试噪声源按照GB/T 12060.7执行。

6.3 外形尺寸、外观及机械质量

按照GB/T 14471-2013的6.1条执行。

6.4 功能要求

按照T/CAIACN 003-2020的6.1条执行。

6.5 听音检验

按照GB/T 14471-2013的6.2条执行。

6.6 蓝牙要求

按照T/CAIACN 003-2020的6.2条执行。

6.7 主要电声性能（音乐模式）

6.7.1 额定阻抗

按照GB/T 12060.7-2013的6.2.1条执行。

### 6.7.2 声压级

按照T/CA 109-2020的6.3.3条执行。

### 6.7.3 频率响应

按照T/CA 109-2020的6.3.4条执行。

### 6.7.4 耳机左右声道的频率响应之差

按照GB/T 12060.7-2013的 6.6条执行。

### 6.7.5 谐波失真

按照T/CA 109-2020的6.3.5条执行。

### 6.7.6 降噪性能测试

#### 6.6.6.1 音乐模式降噪性能

##### 6.6.6.1.1 降噪性能

(1) 按图1连接，不佩戴耳机状态下，扫频测试仿真耳处频率响应，建议按照1/12oct测试（噪声源到端声压级为1kHz单频信号100dB，建议采用图1所示4个噪声源布置方式，4个噪声源相同且输入信号一致，单个噪声源与耳机距离1m，四个噪声源分别位于头和躯干模拟器前后左右四个方向且水平高度一致），各频率点处声压级记为 $L_{1i}$ 。

(2) 多次重复上述步骤，直至获取不少于5组测试数据，剔除明显异常数据后，多组数据取平均值为 $\bar{L}_{1i}$ 。

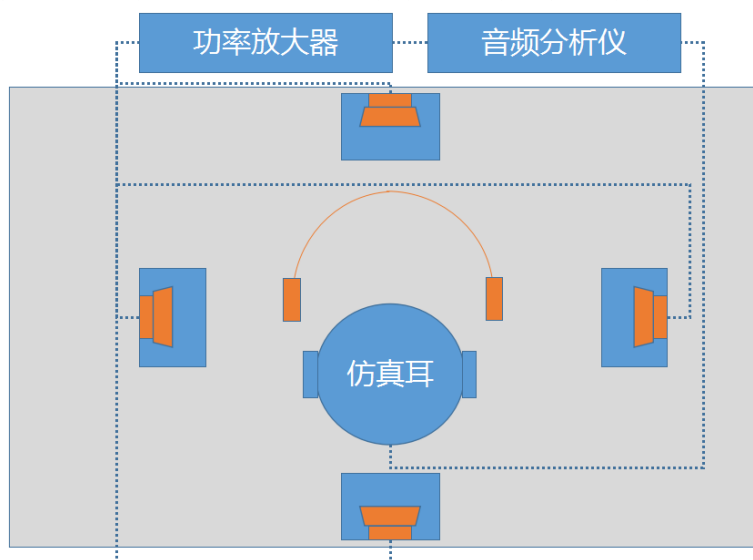


图1 测试示意图1

(3) 关闭耳机主动降噪功能，将耳机放置于仿真耳上，放置时应注意耳机与仿真耳平板间弥合程度应为最佳（可以通过监测仿真耳声压级，当其声压级最小时可视为弥合程度最佳）。

(4) 再次扫频测试仿真耳处频率响应，建议按照1/12oct测试，各频率点处声压级记为 $L_{2i}$ 。

(5) 将耳机从仿真耳上取下并重新佩戴，多次重复上述步骤，直至获取不少于5组测试数据，剔除明显异常数据后，多组数据取平均值为 $\bar{L}_{2i}$ ，计算标准测量条件下的被动降噪结果为：

$$\Delta L_{pi} = \bar{L}_{2i} - \bar{L}_{1i}$$

$$\Delta L_p = \bar{L}_2 - \bar{L}_1$$

式中： $\Delta L_{pi}$ 为耳机在各频点处被动降噪量， $\Delta L_p$ 为耳机被动降噪量； $\bar{L}_1$ 由 $\bar{L}_{1i}$ 计算获得； $\bar{L}_2$ 由 $\bar{L}_{2i}$ 计算获得。

(6) 打开耳机主动降噪功能，再次扫频测试仿真耳处频率响应，建议按照1/12oct测试，各频率点处声压级记为 $L_{3i}$ 。

(7) 将耳机从仿真耳上取下并重新佩戴，多次重复上述步骤，直至获取不少于5组测试数据，剔除明显异常数据后，多组数据取平均值为 $\bar{L}_{3i}$ ，计算标准测量条件下的主动降噪结果为：

$$\Delta L_{Ai} = \bar{L}_{3i} - \bar{L}_{2i}$$

$$\Delta L_A = \bar{L}_3 - \bar{L}_2$$

式中： $\Delta L_{Ai}$ 为耳机在各频点处主动降噪量， $\Delta L_A$ 为耳机主动降噪量； $\bar{L}_2$ 由 $\bar{L}_{2i}$ 计算获得； $\bar{L}_3$ 由 $\bar{L}_{3i}$ 计算获得。

(8) 计算标准测量条件下的综合降噪结果为：

$$\Delta L_{Ci} = \bar{L}_{3i} - \bar{L}_{1i}$$

$$\Delta L_C = \bar{L}_3 - \bar{L}_1$$

式中： $\Delta L_{Ci}$ 为耳机在各频点处综合降噪量， $\Delta L_C$ 为耳机综合降噪量； $\bar{L}_1$ 由 $\bar{L}_{1i}$ 计算获得； $\bar{L}_3$ 由 $\bar{L}_{3i}$ 计算获得。

(9) 只使用1个噪声源，更换不同测试方位（角A分别为0度，±45度，±90度）重复上述测试，直至获取三维空间不同方向噪声射入时耳机的主动降噪性能、被动降噪性能、综合降噪性能，如图2所示。

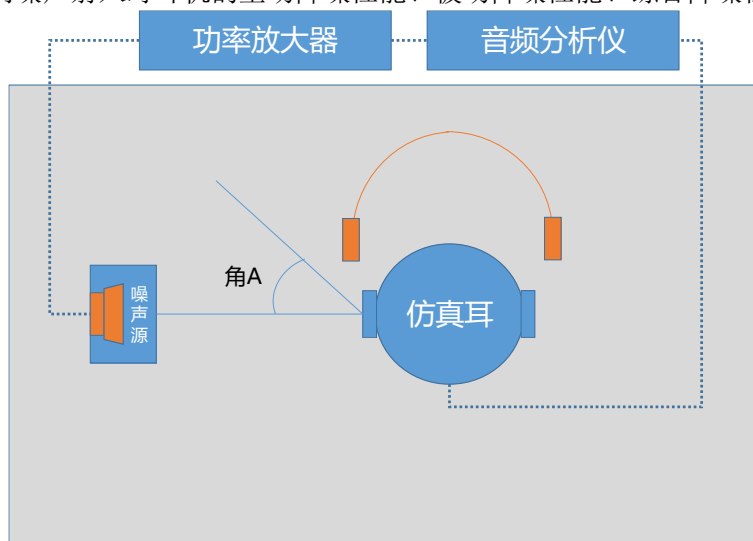


图2 测试示意图2

(10) 改变测试用音源，不使用扫频模式，使用音乐、人声、噪声等测试信号作为噪声源驱动信号，重复上述测试，获得不同噪声源下的被动降噪、主动降噪、综合降噪结果，记录所使用测试信号。产品降噪性能的数据，以不同测试信号测试时最差降噪数据为准。

(11) 如果被测耳机提供多个主动降噪模式，切换不同降噪模式，重复以上测试，直至完成所有降噪模式的测试。

(12) 可以根据需要，更换不同测试距离及噪声源摆布位置重复上述测试，直至获取三维空间不同方向噪声射入时耳机的降噪性能。

#### 6.6.6.1.2 全频带最大降噪深度

测试步骤如下：

(1) 全频带最大降噪深度（主动）为频带统计范围内降噪性能（主动）折算到1/1oct后各频点的最大值；

(2) 全频带最大降噪深度（综合）为频带统计范围内降噪性能（综合）折算到1/1oct后各频点的最大值。

注 1：全频带统计范围为 50Hz 至 20kHz；

注 2：除非特殊说明，各降噪模式下的测试数据均给出全频带降噪深度，全频带最大降噪深度为各模式下数据的最优值，并在测试报告中说明测试结果对应的降噪模式。

#### 6.6.6.1.3 全频带平均降噪深度

(1) 全频带平均降噪深度（被动）为频带统计范围内降噪性能（被动）折算到1/1oct后的算术平均值；

(2) 全频带平均降噪深度（综合）为频带统计范围内降噪性能（综合）折算到1/1oct后的算术平均值。

注 1：全频带统计范围为 50Hz 至 20kHz；

注 2：“主动降噪”打开并置于厂商规定的最强降噪模式。

#### 6.6.6.1.4 主动降噪有效频宽

以主动降噪测试结果，统计降噪深度优于-3dB的上限频率和下限频率作为主动降噪有效频宽。在该确定频限内，忽略曲线上与优于-3dB的水平线相交处在于1/9oct宽度的尖谷。

#### 6.6.6.1.5 透传频宽

打开透传模式以综合降噪测试结果，统计降噪深度劣于-6dB的上限频率和下限频率作为透传频宽。在该确定频限内，忽略曲线上与劣于-6dB的水平线相交处在于1/9oct宽度的尖谷。

注：适用于支持“人声增强”模式、仅有“通透”模式时。

#### 6.6.6.2 通话模式降噪性能

测试方法待定。

#### 6.8 通话性能（通话模式）

按照T/CAIACN 003-2020的6.4条执行。

#### 6.9 无线射频测试

应满足国家无线电管理局对无线电发射设备的测试与认证要求。

#### 6.10 电磁辐射

按照T/CAIACN 003-2020的6.11条执行。

#### 6.11 安全性能

##### 6.11.1 声压测试

按照T/CAIACN 003-2020的6.3.3条执行。

##### 6.11.2 锂电池安全测试

参考GB 31241执行。

## 6.12 环境适应性试验

高温试验、恒定湿热试验、低温试验、振动（正弦）试验、碰撞试验、跌落试验、盐雾试验、耐汗液试验按照 T/CAIACN 003-2020 的 6.12 条执行；

### 6.12.1 按键寿命

用夹具将耳机固定在按键寿命机上，点击探头的直径为2-5mm之间(按不同按键大小选定)，点击力为按键最小驱动力增加50g，速度3s/次，测试5万次以上。

### 6.12.2 连续工作老化

对测试耳机输入粉红噪音，在额定功率下进行持续168小时的工作老化测试。

## 6.13 有害物质

按照GB/T 26572执行。

## 7 检验规则

### 7.1 定型检验

- 项目和检验顺序按 6.1 条至 6.13 条的规定进行；
- 定型批量、样品抽取和不合格判定由产品标准规定；
- 如发现一个不合格数，判定该项检查不合格。

### 7.2 交收检验

7.2.1 应符合 GB/T 2828.1-2012 的相关规定。

7.2.2 本文件所规定的质量水平是以每百单位产品的不合格数表示的，抽样检查表见表 3。

表 3 抽样检查表

组别	检验项目	试验方法	检查水平	AQL		
				A 类不合格	B 类不合格	C 类不合格
一	听音检验	6.4	III	0.4	0.65	
二	额定阻抗	6.6.1	S-3	—	—	2.5
	声压级	6.6.2				
	频率响应	6.6.3				
	左右声道频率响应之差	6.6.4				
	谐波失真	6.6.5				
	降噪性能	6.6.6				
三	外观及机械质量	6.2	III	0.4	0.65	2.5
	标志	8.1-8.5		—	1	—
	包装					



7.2.3 交付检验的不合格分类见表 4。

表 4 不合格分类

序号	不合格内容		不合格分类		
			A 类不合格	B 类不合格	C 类不合格
1	听音	无声	X	—	—
		有异常声	—	X	—
2	额定阻抗偏差超出规定值		—	—	X
3	声压级超出容差规定		—	—	X
4	频率响应超出容差规定		—	—	X
5	左右声道频率响应之差超出规定		—	—	X
6	谐波失真超出规定值		—	—	X
7	降噪性能不符合规定值		—	—	X
8	外观及机械质量	输出线断线	X	—	—
		机械损伤	—	—	X
		耳壳开裂	—	X	—
		错装、漏装零件	X	—	—
9	标注	L、R 声道反	—	X	—
10	包装	产品错装、漏装	—	X	—
注：“—”表示无此不合格类型； “X”表示有此不合格类型。					

### 7.3 例行检验

7.3.1 应符合 GB/T 2829-2002 的相关规定。

7.3.2 耳机的例行检查每半年进行一次，在产品结构、生产工艺及材料有重大变更时也应进行例行检验。

7.3.3 耳机在例行检验中的试验方法应符合 6 的要求。

7.3.4 例行检查采用二次抽样方案，检验周期表见表 5。

表 5 检验周期

组别	序号	检查项目	判别水平	样本大小	RQL 值	
					Ac	Rc
一	1	高温试验	I	n1=n2=3	40	
	2	恒温恒湿试验			0	2
	3	低温试验			1	2
二	1	振动试验	I	n1=n2=3	40	
	2	碰撞试验			0	2
	3	跌落试验			1	2
三	1	额定功率持续老化	I	n1=n2=3	40	
					0	2
					1	2

## 8 产品标识、包装、运输及贮存

- 8.1 出厂的耳机至少应标明制造厂商的商标、型号，对立体声耳机应标明 L、R 标记。
  - 8.2 说明书中宜包含耳机名称、型号、操作使用说明、接插配件、物理特性（如尺寸、重量、线材长度等）相关信息。
  - 8.3 包装好的耳机在运输过程中应注意防潮、防震、防暴晒、防重压等。
  - 8.4 包装好的耳机应贮存在温度为-10~40℃、相对湿度不大于 90%的库房中，库房中应无强磁场、无酸性或其他有害气体。
-

## 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)
- [15] GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 低温 (IEC 60068-2-1:2007, IDT)
- [16] GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 高温 (IEC 60068-2-2:2007, IDT)
- [17] GB/T 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Cab: 恒定湿热试验 (IEC 60068-2-78:2001, IDT)
- [18] GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验Fc: 振动 (正弦) (IEC 60068-2-6:1995, IDT)
- [19] GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰试验 (IEC 61000-4-2:2001, IDT)
- [20] GB 31241-2014 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求
- [21] 关于调整2.4GHz频段发射功率限值及有关问题的通知》(信部无〔2002〕353号)
- [22] United Nations 《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》 (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Manual of Tests and Criteria)