

团 体 标 准

T/CECA XXX-20XX

USB 传声器通用规范

General specification for USB microphone

(报批稿)

(本稿完成日期：2021年7月5日)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电子元件行业协会 发布

目 次

前 言.....	I
引 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	1
4.1 外形尺寸和外观质量.....	1
4.2 互连和极性.....	2
4.3 节目源信号检听.....	2
4.4 电声性能.....	2
4.5 电磁兼容性.....	3
4.6 环境适应性.....	3
5 测量方法.....	4
5.1 测量环境条件.....	4
5.2 外形尺寸和外观质量.....	4
5.3 互连和极性.....	4
5.4 节目源信号检听.....	5
5.5 电声性能.....	5
5.6 电磁兼容性.....	6
5.7 环境试验.....	6
6 检验规则.....	7
6.1 概述.....	7
6.2 鉴定检验.....	7
6.3 逐批检验.....	8
6.4 周期检验.....	10
7 标志和包装.....	11
8 贮存和运输.....	11
参 考 文 献.....	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国电子元件行业协会电声分会提出并归口。

本文件起草单位：北京第七九七音响股份有限公司、东莞泉声电子有限公司、北京瑞森新谱科技股份有限公司、北京唱吧科技股份有限公司、深圳市豪恩声学股份有限公司、苏州上声电子股份有限公司、瑞声声学科技（深圳）有限公司、瑞声光电科技（常州）有限公司、河北超亚电子科技股份有限公司、江苏裕成电子有限公司、宁波市鄞州声科电子有限公司。

本文件主要起草人：闫欣、宋鸣、耿重阳、乔琼、贾晓云、邢硕、聂凯、贺志坚、郑广昌、叶志伟、朱彪、王小青、董献杰、王超军、徐峰、于广。

本文件为首次发布。

引 言

本文件是根据我国国情并参考国际上有关国家和地区 USB 传声器技术要求和测量条件及产品技术发展水平制定的。

本文件包括 USB 传声器必须具备的基本特性和最低性能要求。

本文件的制定目的：使我国该产品能尽快适应国际贸易、技术和经济交流以及发展的需要。

本团体标准供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本团体标准时，应根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

USB 传声器通用规范

1 范围

本文件规定了 USB 传声器的技术要求、测量方法、检验规则、标志和包装、运输和贮存等。
本文件适用于通过各类 USB 接口连接到终端进行数字音频数据传输的传声器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温（IEC 60068-2-2：2007，IDT）

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验（IEC 60068-2-78：2012，IDT）

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验）

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 声系统设备 第1部分：概述

GB/T 12060.4—2012 声系统设备 第4部分：传声器测量方法

GB/T 14198—2012 传声器通用规范

GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度限值和测量方法

SJ/T 11180.1—2016 音频和视听设备 数字音频部分 音频特性基本测量方法 第1部分：总则

3 术语和定义

SJ/T 11180.1—2016 界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 外形尺寸和外观质量

4.1.1 外形尺寸

外形尺寸应符合产品规范要求。

4.1.2 外观质量

外观应整洁，标志应清晰，不应有机械损伤，铆、焊、胶粘及螺纹紧固等应牢固可靠。零件涂覆应符合产品规范要求。

4.2 互连和极性

4.2.1 互连

应与其制造商规定的相适应的终端互连。

4.2.2 极性

当 USB 传声器振膜向内运动（即声压增加）时，终端录制的数字音频信号应为正值信号，是正极性。

4.3 节目源信号检听

应符合 GB/T 14198—2012 中 5.5.1 的规定。

4.4 电声性能

4.4.1 灵敏度和灵敏度级

对给定频率和给定环境条件的正弦声波，USB 传声器录制的音频信号电平与作用于传声器振膜上声压的比值为灵敏度 M ，单位：FS/Pa。

额定灵敏度推荐使用的正弦信号频率为 997 Hz。

通常数字电平信号也可用分贝表示，因此灵敏度 M 的单位也可以用 dBFS/Pa 表示。

额定自由场灵敏度由产品规范规定，对于具有模拟增益及数字增益调节功能的产品，制造商应明确标称灵敏度的增益设置状态。

灵敏度级 L_M 是用 dB 表示的灵敏度 M 与基准灵敏度 M_r 之比：

$$L_M = 20 \lg \frac{M}{M_r} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$M_r=1$ FS/Pa——基准灵敏度。

单只 USB 传声器的自由场灵敏度级与额定自由场灵敏度级的允差为 ± 3 dB。

4.4.2 频率响应

应符合 GB/T 14198—2012 中 5.5.2 的规定。

4.4.3 等效噪声级

等效噪声级应不大于 36 dB (A 计权)。

4.4.4 指向性

4.4.4.1 概述

指向性可用指向性响应图案和指向性频率特性来表示，具体由产品规范规定。

4.4.4.2 指向性响应图案

指向性响应图案是指在一定频率（或窄频带）时，USB 传声器自由场灵敏度与声波入射角 θ 的函数关系。指向性响应图案与频率（或窄频带）有关。指向性响应图案的要求及允差应符合表 1 的规定。测量频率按表 2 规定。测量频率（或窄频带）也可由产品规范规定，但测量频率不应少于包括 997 Hz 在内的 3 个频率点。如订货方另有要求时，指向性响应图案及测量频率（或窄频带），也可由制造商和订货方协商确定。

表 1 指向性响应图案

单位为 dB

指向性类型	旋转角度 θ	灵敏度级差 ^a	允差
全向	全方向	0	±4
单向	180° 或 135°	≤-8	—
双向	90°	≤-15	—
	180°	0	±4

^a 灵敏度级差是以传声器在 θ 角时的灵敏度级与 0° 角（正向）时的灵敏度级的差值

表 2 测量频率

单位为 Hz

测量频率	127、251、499、997、1 999、3 997、7 993、16 001
标称频率	125、250、500、1 000、2 000、4 000、8 000、16 000

4.4.4.3 指向性频率特性

应符合 GB/T 14198—2012 中 5.5.6.3 的规定。

4.4.5 最大不失真等效声压级

在频率 250 Hz~8 kHz 范围内，USB 传声器输出数字信号的总谐波失真不超过 1% 的最大声压级由产品规范规定，但不得小于 104 dB。

4.5 电磁兼容性

4.5.1 无线电骚扰

应符合 GB 9254 中 B 级规定。

4.5.2 抗扰度

应符合 GB/T 17618 的规定。

4.6 环境适应性

4.6.1 高温

USB 传声器经温度为 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间为 2 h 的高温试验后，应符合 4.1.2、4.4.1 和 4.4.2 的要求，试验前后 4.4.1 规定的自由场灵敏度级变化应不超过 3 dB。

4.6.2 恒定湿热

USB 传声器经温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 90%~95%，时间为 48 h 的恒定湿热试验后，应符合 4.1.2、4.4.1 和 4.4.2 的要求，试验前后 4.4.1 规定的自由场灵敏度级变化应不超过 3 dB。

4.6.3 低温

USB 传声器经温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间为 2 h 的低温试验后，应符合 4.1.2、4.4.1 和 4.4.2 规定的要求，试验前后 4.4.1 规定的自由场灵敏度级变化应不超过 3 dB。

4.6.4 振动（正弦）

振动（正弦）试验在频率范围为 10 Hz 到 35 Hz 到 10 Hz，单振幅 0.55 mm，一次扫描时间 3 min，总试验时间 30 min。试验后，应符合 4.1.2、4.4.1 和 4.4.2 的要求，试验前后 4.4.1 规定的自由场灵敏度级变化应不超过 3 dB。

4.6.5 跌落

跌落试验按照 GB/T 14198—2012 中 5.7.6 规定的要求进行，跌落试验后，应符合 4.1.2 和 4.3 规定的要求，试验前后 4.4.1 规定的自由场灵敏度级变化应不超过 3 dB。

5 测量方法

5.1 测量环境条件

若无特殊规定，本文件各项技术要求的测量在下列测量用标准大气条件下进行：

环境温度：15 °C~35 °C；

相对湿度：25%~75%；

气压：86 kPa~106 kPa。

5.2 外形尺寸和外观质量

5.2.1 外形尺寸

外形尺寸用符合规定精度的量具进行检查。

5.2.2 外观质量

外观质量用目测、手感或按产品规范进行检查。

5.3 互连和极性

5.3.1 互连

将 USB 传声器和相适应的终端连接，产品能够作为音频设备被识别，同时能够正确传输音频信号。

5.3.2 极性

测量极性时，可采用以下三种方法。USB 传声器录入的信号电平应为-20 dBFS。

5.3.2.1 时域猝发信号

使用起始相位为 0°、频率为 997 Hz 的正弦信号作为声激励信号，输出 5 个周期，静默 20 个周期，如此循环。若录制的信号，每个循环是以上升沿为起始，则极性为正，反之则为负。

5.3.2.2 时域连续信号

将起始相位为 0°、频率为 997 Hz 的正弦信号与起始相位为 270°、频率为 1 994 Hz 的正弦信号叠加，作为声激励信号。若录制的信号，最大振幅为正值，则极性为正，反之则为负。

5.3.2.3 脉冲响应

测量 USB 传声器的脉冲响应，若脉冲响应峰值为正值，则极性为正，反之则为负。

5.4 节目源信号检听

将 USB 传声器和相适应的终端连接，播放节目源信号，录制出的信号经扬声器或耳机输出后进行检听。

5.5 电声性能

5.5.1 灵敏度（级）

将 USB 传声器和相适应的终端连接，置于距离声源 1 m 的自由场中，确保声源与传声器处于同一轴线，激励信号使用规定频率（推荐使用 997 Hz）的正弦信号，确保传声器正向输入声压为 1 Pa（94 dB SPL），测量设备录制的音频信号电平。

注：对于具有数字增益或模拟增益调节功能的产品，按照制造商标称灵敏度的增益配置，设置被测产品的数字增益及模拟增益的状态进行测量。

5.5.2 频率响应

将 USB 传声器和相适应的终端连接，置于距离声源 1 m 的自由场中，确保声源与传声器处于同一轴线。改变声源信号频率，测出各个频率下传声器的自由场灵敏度级，计算其与参考频率下自由场灵敏度级的差值，即可得到产品的自由场频率响应。

注：测量频率宜按 GB/T 3240—1982 取 1/3 倍频程常用频率的标称值。

5.5.3 等效噪声级

- 测量固有噪声时，USB 传声器应与声、风、冲击、振动及外部电场或磁场隔离，以避免对测量的干扰。
- 信号通过由 GB/T 12060.1 规定的 A 计权滤波器，测量 USB 传声器固有噪声引起的计权输出数字音频信号的电平。
- 固有噪声引起的等效声压是输出数字音频电平与额定自由场灵敏度之比。
- 等效噪声级是用分贝表示的等效声压与基准声压（ 2×10^{-5} Pa）之比。

5.5.4 指向性

5.5.4.1 指向性响应图案

- a) 将 USB 传声器和相适应的终端连接，置于距离声源 1 m 的自由场中，确保声源与传声器处于同一轴线；
- b) 测量中，声源参考点和 USB 传声器参考点之间的距离保持恒定；
- c) 测量中，声压保持恒定；
- d) 测量中，频率保持恒定；
- e) 连续地或步进式地改变以传声器参考轴为基准的声入射角 θ （包括 0° 入射角）。
- f) 测量或记录每一个角度 θ 响应的输出音频信号电平 $L(\theta)$ ，每次读取电平对应的角度间隔应为 15° 或更低；
- g) USB 传声器在 θ 角的灵敏度与 0° 角的灵敏度之比直接表示为：

$$\frac{L(\theta)}{L(0)} \dots \dots \dots (2)$$

或用分贝表示：

$$20 \lg \frac{L(\theta)}{L(0)} \dots \dots \dots (3)$$

- h) 在若干频率上重复测量;
- i) 如果传声器不是旋转对称的, 则可能需要测量通过传声器参考轴的不同平面上的指向性特性;
- j) 用一组极坐标图表示 h) 所给对应频率的测量结果, 极坐标图应按 GB/T 12060.1 有关规定绘出。

5.5.4.2 指向性频率特性

按 GB/T 12060.4—2012 中 12.1.2 b) 规定的方法进行。

5.5.5 最大不失真等效声压级

将 USB 传声器和相适应的终端连接, 置于自由场中, 确保声源与传声器处于同一轴线下, 通过增加正弦波声压直到输出的数字音频信号的失真度达到 1% 时, 测量声压值。

5.6 电磁兼容性

5.6.1 无线电骚扰

按 GB 9254 规定的方法进行。

5.6.2 抗扰度

按 GB/T 17618 规定的方法进行。

5.7 环境试验

5.7.1 环境试验项目和试验顺序

- a) 高温;
- b) 恒定湿热;
- c) 低温;
- d) 振动 (正弦);
- e) 跌落。

5.7.2 性能检查

样本的性能检查 (包括外观和电声性能) 应在环境试验前进行。外观按 4.1.2 的规定检查, 电声性能按 4.4 的规定检查。

5.7.3 高温

将 USB 传声器放入高温箱内, 逐渐升高箱内温度至 $65\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 开始计时, 恒温 2 h 后取出, 在测量用标准大气条件下恢复 2 h 后检查。试验设备应符合 GB/T 2423.2—2008 中 4.1 的要求。

5.7.4 恒定湿热

将 USB 传声器放入恒定湿热试验箱内, 逐渐升高箱内温度至 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度至 90%~95% 开始计时, 恒定湿热 48 h 后取出, 在测量用标准大气条件下恢复 2 h 后检查。试验中应防止冷凝水直接滴在传声器上。试验设备应符合 GB/T 2423.3—2016 中 4.1 的要求。

电容 USB 传声器可在正常大气条件下恢复 12 h 后检查。

5.7.5 低温

按 GB/T 14198—2012 中 6.6.5 规定的方法进行。

5.7.6 振动(正弦)

按 GB/T 14198—2012 中 6.6.6 规定的方法进行。

5.7.7 跌落

按 GB/T 14198—2012 中 6.6.8 规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 概述

本文件为鉴定检验提供检验方法；也为产品投入生产后，制造商质量检验部门验收提交产品及订货方在接收产品做购入检验时提供统一的质量检验方法。检验包括：鉴定检验和质量稳定性检验（逐批检验和周期检验）。

6.2 鉴定检验

鉴定检验适用于产品设计定型或设计、生产一次定型的检验。其目的是验证制造商是否有能力生产符合标准要求的产品。

6.2.1 样本抽取

从定型产品批中随机抽取 6 个样本，并把它们分成 2 组，每组 3 个样本。

6.2.2 检验项目、要求和方法

一组样本用于表 3 中序号为 1~15 项的要求和方法进行检验。

另一组样本用于表 3 中序号为 16、17 项的要求和方法进行检验。

6.2.3 鉴定检验结果的处理

当所有项目检验全部合格时，则判定鉴定检验合格。如出现有 1 项或 1 项以上的项目结果不合格，则判定鉴定检验为不合格。

表 3 鉴定检验项目、要求、方法和数量

序号	检验项目	要求	方法	数量
1	外形尺寸	4.1.1	5.2.1	3
2	外观质量	4.1.2	5.2.2	
3	互连	4.2.1	5.3.1	
4	极性	4.2.2	5.3.2	
5	节目源信号检听	4.3	5.4	
6	灵敏度（级）	4.4.1	5.5.1	
7	频率响应	4.4.2	5.5.2	
8	等效噪声级	4.4.3	5.5.3	
9	指向性	4.4.4	5.5.4	
10	最大不失真等效声压级	4.4.5	5.5.5	
11	高温	4.6.1	5.7.3	
12	恒定湿热	4.6.2	5.7.4	
13	低温	4.6.3	5.7.5	
14	振动（正弦）	4.6.4	5.7.6	
15	跌落	4.6.5	5.7.7	3
16	无线电骚扰	4.5.1	5.6.1	
17	抗扰度	4.5.2	5.6.2	

6.3 逐批检验

逐批检验由制造商质量检验部门（或有订货方参加）进行，逐批检验按 GB/T 2828.1—2012 中的规定。

6.3.1 单位产品不合格分组、不合格和不合格品的分类

6.3.1.1 产品不合格分组

根据产品性能、外观和检验数量，产品不合格分为甲、乙、丙三组。

6.3.1.2 不合格和不合格品的分类

单位产品不符合本文件要求时即称为不合格，按与技术标准不符合的严重程度，不合格分为 A 类不合格、B 类不合格和 C 类不合格。具有一个或一个以上不合格的单位产品为不合格品，根据不合格的不同分为 A 类不合格品、B 类不合格品和 C 类不合格品，USB 传声器产品的 A 类不合格品、B 类不合格品和 C 类不合格品的分类见表 4。

表 4 逐批检验项目、不合格的分类、检查水平和 AQL 值

组号	序号	检验项目及不合格内容	检验水平	AQL					
				A类 不合格品		B类 不合格品		C类 不合格品	
甲	1	短路、断路或无输出	II ^a	√	1.0	—	1.0	—	
	2	节目源信号检听声音不正常		—		√		—	
乙	1	灵敏度超过允许偏差	S-2	—		—		√	2.5
	2	频率响应超过容差范围		—		—		√	
	3	指向性超过允许范围		—		—		√	
	4	等效噪声级超过允许值		—		—		√	
	5	最大不失真等效声压级低于规定值		—		—		√	
丙	1	外表有裂纹、裂缝和锈蚀	II ^a	—	1.0	√	1.0	—	2.5
	2	附件插装不上		—		√		—	
	3	标志错误		—		√		—	
	4	产品错装或漏装		√		—		—	
	5	外形变形		—		√		—	
	6	极性不符合规定		—		√		—	
	7	传声器内有异物, 摇动有响声		—		—		√	
	8	外表不整洁		—		—		√	
	9	紧固件松动		—		—		√	
	10	包装不整洁		—		—		√	
	11	包装缺件		—		—		√	

注: 表中符号“√”表示有此项要求, “—”表示无此项要求。

^a 当订货方做购入检验时, 采用一般检查水平 II, 允许制造商质量检验部门在厂内作质量控制时采用一般检查水平 I。

6.3.2 样本的抽取

批量的大小由产品规范规定, 一般应以同一生产批(指生产人员、材料和零部件质量、工艺和过程不变时)所生产的同一型号产品为一批提交。根据表 4 中各组的检验水平和接收质量限(AQL 值)按 GB/T 2828.1—2012 查出样本的大小, 在提交批中随机抽取。

6.3.3 逐批检验抽样方案类型

逐批检验采用一次抽样方案。

6.3.4 逐批检验的项目及要求

逐批检验的项目、检验水平及 AQL 值应符合表 4 规定。订货方另有要求时，可由制造商与订货方另行签订技术协议。

6.3.5 逐批检验合格或不合格的判断及结果的处理

6.3.5.1 若在样本中发现的不合格品数小于或等于抽样方案对应的合格判定数，则该提交批判定为合格批；若在样本中发现的不合格品数等于或大于抽样方案对应的不合格判定数，则该提交批判定为不合格批。

6.3.5.2 被判为不合格的批，按不合格项目进行返修或筛选，剔除不合格品后，可再次提交检验。

6.3.5.3 经逐批检验合格后出厂的产品，在使用时发现的不合格品，一般由制造商和订货方在协议中商定。

6.4 周期检验

周期检验一般由制造商质量检验部门进行。当订货方提出要求时，允许订货方代表参加试验。USB 传声器周期检验按 GB/T 2829—2002 中的规定。

6.4.1 检验周期

周期检验的时间间隔为半年，但在改变产品结构、主要工艺或主要材料时，必须进行周期检验。如有特殊要求应按产品规范的规定。

6.4.2 样本的抽取和检验

6.4.2.1 样本的抽取按 GB/T 2829—2002 中二次抽样方案的规定。

6.4.2.2 样本必须是本周期内生产的，并经逐批检验合格的产品中随机抽取，所有样本必须一次抽齐。

6.4.2.3 在进行周期检验前对所有样品按逐批检验项目进行检验。若发现不合格品，则应用在同一批产品中随机抽取的合格品代替，同时对不合格样本进行分析，找出原因，列入周期检验报告中，但不作为判定周期检验合格与否的依据。

6.4.2.4 周期检验按组分别进行考核，其检验项目及试验顺序、判别水平、样本大小、不合格质量水平（RQL）如表 5 所示。

表 5 周期检验项目、分组、判别水平、样本大小和 RQL 值

组别	检验项目	判别水平	样本大小	RQL
				[Ac, Re]
一	高温	I	$n_1 = n_2 = 3$	40
	恒定湿热			$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$
	低温			
二	振动（正弦）	I	$n_1 = n_2 = 3$	40
	跌落			$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

6.4.3 合格或不合格的判断

按 GB/T 14198—2012 中 7.4.3 的规定。

6.4.4 周期检验结果的处理

按 GB/T 14198—2012 中 7.4.4 的规定。

7 标志和包装

7.1 标志和包装由产品规范规定。

7.2 出厂的 USB 传声器至少应标明型号、商标。

8 贮存和运输

8.1 包装好的 USB 传声器应贮存在 0℃~25℃、相对湿度≤80%的库房中，库房中应无骤变的温度变化，没有酸性或其它有害气体，并无强磁场的影响。

8.2 USB 传声器包装后，可用正常的陆、海、空交通工具运输，运输过程中应按包装标记规定，避免雨雪直接淋袭。

中电元协团体标准报批公示稿

参 考 文 献

- [1] GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率
-

中电元协团体标准报批公示稿