



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1758—2020

安防拾音器通用技术要求

General technical requirements for audio surveillance microphones in security
systems

2020 - 11 - 27 发布

2021 - 05 - 01 实施

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语、定义和缩略语..... 1

4 分类..... 2

5 技术要求..... 3

6 试验方法..... 6

7 检验规则..... 10

8 技术文件..... 11

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布结构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会（SAC/TC100）提出并归口。

本标准起草单位：公安部第三研究所、国家安全防范报警系统产品质量监督检验中心（北京）、北京快鱼电子股份公司、杭州艾力特音频技术有限公司、北京第七九七音响股份有限公司、维宝视（北京）科技有限公司、杭州爱华仪器有限公司。

本标准主要起草人：张振一、杨政予、陈伟、王建忠、任军军、曹建伟、孙云云、宋鸣、闫欣、孙宇、钱利军。

安防拾音器通用技术要求

1 范围

本标准规定了安防拾音器的分类、技术要求、试验方法、检验规则、技术文件等。

本标准适用于安全防范系统用拾音器的设计、制造和检验。

本标准不适用于无线拾音器、数字音频输出拾音器。

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 2828.1 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

GB/T 2829 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/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 12060.2-2011 声系统设备 第2部分：一般术语解释和计算方法

GB/T 12060.4-2012 声系统设备 第4部分：传声器测量方法

GB/T 15211-2013 安全防范报警设备 环境适应性要求和试验方法

GB 16796-2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 30148-2013 安全防范报警设备 电磁兼容抗扰度要求和试验方法

ITU-T G.160-2012 Appendix II 降噪算法基本功能特性的客观测量

ITU-T P.501-2020 用于电话和其他语音应用的测试信号

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 12060.2-2011、GB/T 12060.4-2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

安全防范系统 security system

以安全为目的，综合运用实体防护、电子防护等技术构成的防范系统。

3.1.2

安防拾音器 audio surveillance microphones in security systems

应用于安全防范系统的前端声音采集装置。

3.1.3

信噪比提高量 signal to noise ratio improvement

对于具有降噪功能的拾音器，以含噪语音为输入信号，拾音器降噪功能关闭、开启时输出信号信噪比的变化量。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

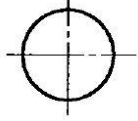
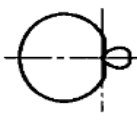
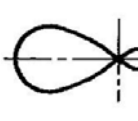
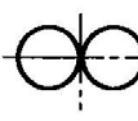
- BNC 同轴电缆接插件 (Bayonet Nut Connector) .
- RCA 莲花接插件 (Radio Corporation of American) .
- SNR 信噪比 (Signal to Noise Ratio) .
- SNRI 信噪比提高量 (Signal to Noise Ratio Improvement) .

4 分类

4.1 按指向性分类

安防拾音器（以下简称拾音器），按指向性类型可分为全向、单向（心形、超心形和超指向）和双向型拾音器，不同指向性类型对应的指向性响应图案见表1。

表 1 拾音器按指向性类型分类

全向	单向			双向
	心形	超心形	超指向	
				

4.2 按应用场景分类

拾音器按应用场景分为：

- A类：主要用于语音或人声采集；
 - B类：主要用于现场实时声音采集。
- 其应用目的和应用特点见表2。

表 2 拾音器按应用场景分类

分类		A类	B类
应用目的		采集有较高语音质量的语音信号	采集到保证原始完整性和时效性的现场声音信号
应用特点	频率带宽	较窄	较宽
	信号处理方法	通常采用降噪等处理	不采用降噪等处理

5 技术要求

5.1 外观与机械结构

5.1.1 外观

拾音器外形尺寸应符合使用说明书要求。非金属外壳表面应无裂纹、褪色及永久性污渍，无明显变形和划痕。金属外壳表面涂覆层不应露出底层金属，并无起泡、腐蚀、划痕、涂层脱落、砂眼和毛刺等。标志应清晰、不易被擦除。

5.1.2 结构

拾音器零部件应装配牢固、连接可靠，机内无异物。

5.1.3 外壳防护等级

拾音器外壳防护等级应至少符合GB/T 4208-2017中IP20的要求。

5.2 接口

除特殊指定外，拾音器音频输出宜采用RCA、BNC连接器或3.5 mm音频接口。

5.3 电声性能

5.3.1 声音检听

拾音器音频输出不应存在与拾音环境不相符的音量变化、声音断续等现象，且不应输出由电源等非拾音环境产生的杂声，并同时满足：

- a) A类拾音器应能清晰地探测现场的语音；
- b) B类拾音器应能清晰地探测现场的语音和凿、锯、砸等动作发出的声音。

5.3.2 自由场频率响应

单只拾音器自由场频率响应与典型频率响应的允差应为 ± 3 dB，典型频率响应曲线（同一型号拾音器的平均自由场频率响应曲线）应由制造商规定，且满足：

- a) A类拾音器典型频率响应曲线应至少覆盖250 Hz~4 kHz频率范围，频率范围内典型频率响应相对于1 kHz典型频率响应的偏离应不大于10 dB；
- b) B类拾音器典型频率响应曲线应至少覆盖100 Hz~12 kHz频率范围，频率范围内典型频率响应相对于1 kHz典型频率响应的偏离应不大于5 dB。

5.3.3 自由场灵敏度级

单只拾音器自由场灵敏度级与额定自由场灵敏度级的允差应为 ± 3 dB，拾音器额定自由场灵敏度级应由制造商规定。对于灵敏度可调的拾音器，单只拾音器自由场灵敏度级调节范围应不小于10 dB。

5.3.4 输出阻抗

单只拾音器输出阻抗与额定阻抗的允差应为 $\pm 30\%$ ，拾音器额定阻抗应由制造商规定，宜不大于100 Ω 。

5.3.5 等效噪声级

拾音器等效噪声级（固有噪声引起的等效声压级）应不大于40 dB（A）。

5.3.6 指向性响应图案

拾音器指向性响应图案的要求及允差应符合表3的规定。

表 3 指向性响应图案要求

指向性类型	旋转角度 θ	灵敏度级差	允差
全向	90°、180°、270°	0 dB	±3 dB
单向	135°、180°	≤-8 dB	—
双向	90°	≤-20 dB	—
	180°	0 dB	±3 dB
注：灵敏度级差是 θ 角灵敏度级与在0° 角灵敏度级的差值。			

5.3.7 总谐波失真

当拾音器参考点承受声压级为84 dB、频率分别为250 Hz及1 kHz的正弦信号时，其输出电压的总谐波失真应不大于3%。

5.3.8 信噪比提高量

单个拾音器在制造商规定的背景噪声类型及SNR条件下的信噪比提高量(SNRI)值宜不小于3 dB。仅适用于具有降噪功能的A类拾音器。

5.4 电源要求

5.4.1 供电电源

除特殊指定外，拾音器额定电压应采用DC12 V、DC24 V或AC24 V。

5.4.2 电源电压适应性

使用直流电源供电的拾音器，电源电压在额定值的75%~125%范围变化时，拾音器应能正常工作，且自由场灵敏度级变化应在±3 dB范围内。

使用交流电源供电的拾音器，电源电压在额定值的85%~110%范围变化时，拾音器应能正常工作，且自由场灵敏度级变化应在±3 dB范围内。

5.4.3 耐极性反接

使用直流电源供电的拾音器应能承受1 min的耐极性反接试验，试验后拾音器应能正常工作。

5.5 环境适应性

5.5.1 温湿度环境适应性

拾音器在工作状态下，应按表4的规定进行温湿度环境试验。每项试验后，拾音器外观结构应完好，应能正常工作，且试验前后的自由场灵敏度级变化应在±3 dB范围内。

表4 温湿度环境试验要求

试验项目	严酷等级
高温试验	温度：55℃；持续时间：2 h
低温试验	温度：-10℃；持续时间：2 h
恒定湿热试验	温度：40℃；相对湿度：93%；持续时间：2 h

5.5.2 机械环境适应性

拾音器在工作状态下，应按表5的规定进行机械环境试验。每项试验后，拾音器外观结构应完好，应能正常工作，且试验前后的自由场灵敏度级变化应在±3 dB范围内。

表5 机械环境试验要求

试验项目	试验条件	
冲击试验	脉冲持续时间 (ms)	6
	峰值加速度 A (ms^{-2}) 试验样品质量 M (kg)	$A=1000-200M$ ($M \geq 4.75$ 时不要求测试)
	冲击轴向数	6
	每轴向上的脉冲次数	3
正弦振动试验	频率循环范围 (Hz)	10~150
	加速度 (m/s^2)	5
	轴向数目	3
	扫频速率 (oct/min)	1
	扫频周期的数目/轴向/工作状态	1

5.6 电磁兼容性

5.6.1 静电放电抗扰度

拾音器静电放电抗扰度条件试验严酷等级应符合GB/T 30148-2013中9.3.4的要求。

试验后，拾音器应能正常工作；在试验过程中拾音器的功能允许暂时性受影响，但应自行恢复。

5.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

拾音器射频电磁场辐射抗扰度条件试验严酷等级应符合GB/T 30148-2013中10.3.4的要求。

试验后，拾音器应能正常工作；在试验过程中拾音器的功能允许暂时性受影响，但应自行恢复。

5.7 安全性

5.7.1 抗电强度

拾音器抗电强度应符合GB 16796-2009中5.4.3的规定。

5.7.2 绝缘电阻

拾音器绝缘电阻应不小于 $1\text{ M}\Omega$ 。

5.7.3 阻燃

拾音器阻燃应符合GB 16796-2009中5.6.3的规定。

5.8 稳定性

拾音器在正常工作条件下，应能无故障地连续工作7天。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 一般试验条件

如有关条款中没有说明，各项试验均应在下列大气条件下进行：

- 环境温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $25\%\sim 75\%$ ；
- 大气压强： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

6.1.2 声学试验环境

拾音器应在自由场环境中测量，如全消声室、地面进行吸声处理的半消声室。需确保房间的反射或混响相对于直达声可忽略。试验环境噪声应不大于 30 dB (A) 。

6.1.3 额定条件

当拾音器全部满足下列条件时，被认为是在额定条件下工作：

- a) 接通额定电源供电；
- b) 在空载条件下工作；
- c) 置于平面波自由场中，且声入射角为 0° （沿参考轴正向）；
- d) 参考点为 1 kHz 的正弦信号，声压级为 84 dB ；
- e) 灵敏度等控制器置于制造商推荐的位置。

6.1.4 预处理

拾音器在测量前应按制造商规定的时间接通预热，以使其元件达到稳定工作状态。如不在产品技术文件中规定预热时间，为保证拾音器工作的稳定，应允许预热时间 10 s 。

6.1.5 特殊说明

具有降噪功能的A类拾音器，应具有降噪控制器。如果有降噪控制器，除6.4.1、6.4.5及6.4.8外的试验均应在降噪功能关闭情况下进行；如果不具有降噪控制器，则所有试验均在降噪功能开启情况下进行。

6.2 外观与结构检查

6.2.1 外观检查

用钢板直尺测量拾音器外壳的长、宽、高；目视、手动检查拾音器表面、文字符号和标志是否规范；用棉花球沾水擦拭标志15 s，再用浸过汽油的布擦拭15 s。判定结果是否符合5.1.1的要求。

6.2.2 结构检查

目视、手动检查拾音器结构，判定结果是否符合5.1.2的要求。

6.2.3 外壳防护等级试验

按GB/T 4208-2017中方法进行外壳防护等级试验，判定结果是否符合5.1.3的要求。

6.3 接口检查

目视检查，判定结果是否符合5.2的要求。

6.4 电声性能试验

6.4.1 声音检听

A类拾音器检听声源应为语音，B类拾音器检听声源应包括语音和凿、锯、砸等动作发出的声音。声源在1 m处产生的平均声级应为65 dB(A)，拾音器相对于声源位置应处于制造商推荐工作范围内。每种声音类型检听时长应不短于1 min，检听时应避免声源对听者的干扰，判定结果是否符合5.3.1的要求。

6.4.2 自由场频率响应

按GB/T 12060.4-2012中11.1.2的要求进行试验，判定结果是否符合5.3.2的要求。

6.4.3 自由场灵敏度级

拾音器处于额定条件下，按GB/T 12060.4-2012中10.2.1.2的要求进行试验，判定结果是否符合5.3.3的要求。

6.4.4 输出阻抗

测量拾音器处于额定条件下的输出电压 U_0 ，及接入负载电阻 R_1 时的输出电压 U_1 ，负载电阻 R_1 应接近输出阻抗 Z ，通过式(1)计算输出阻抗：

$$Z = \frac{U_0 - U_1}{U_1} R_1 \dots\dots\dots (1)$$

判定结果是否符合5.3.4的要求。

6.4.5 等效噪声级

按GB/T 12060.4-2012中16.2的要求进行试验，判定结果是否符合5.3.5的要求。

6.4.6 指向性响应图案

测量频率应为1 kHz，按GB/T 12060.4-2012中12.1.2 a)的要求进行试验，判定结果是否符合5.3.6的要求。

6.4.7 总谐波失真

将拾音器置于声入射角为0°的平面波自由场中，调整声源使得拾音器承受声压级为84 dB、频率分别为250 Hz及1 kHz的正弦信号，应保证声源失真不大于0.5%，测量拾音器输出电压的总谐波失真，判定结果是否符合5.3.7的要求。

6.4.8 信噪比提高量

6.4.8.1 试验配置

选用ITU-T P. 501-2020中7.4.1.2的中文语音信号为纯净语音信号，时长为36 s，降采样至8 kHz。背景噪声应在ITU-T G. 160-2012 Appendix II中的6种噪声类型（见表 6）中选取，含噪语音的SNR应取为6 dB、12 dB或18 dB（除制造商特殊规定外）。纯净语音和背景噪声应经过截止频率为250 Hz的6阶Butterworth高通滤波，然后按ITU-T G. 160-2012 Appendix II中方法合成含噪语音。

表 6 测量 SNRI 用噪声类型

噪声类型	信号文件名	时长
多人谈话噪声	noiseBabble.wav	36 s
汽车噪声	noiseCar.wav	36 s
音乐噪声	noiseMusic.wav	36 s
粉红噪声	noisePink.wav	36 s
街道噪声	noiseStreet.wav	36 s
人声干扰噪声	noiseVoice.wav	36 s

6.4.8.2 试验步骤

使用250 Hz~4 kHz范围内具有平坦频响曲线的扬声器分别对纯净语音和含噪语音进行重放，声源在拾音器参考点产生的平均声级应为65 dB（A）。以8 kHz采样并分别保存降噪功能关闭、开启时的拾音器输出信号，按ITU-T G. 160-2012 Appendix II中方法计算SNRI，判定结果是否符合5.3.8的要求。

6.5 电源试验

6.5.1 供电电源检查

检查拾音器额定电压，判定结果是否符合5.4.1的要求。

6.5.2 电源电压适应性试验

将直流电源供电的拾音器电源电压分别调至额定值的75%和125%，待稳定后按6.4.1进行声音检听，按6.4.3测试自由场灵敏度级，判定结果是否符合5.4.2的要求。

将交流电源供电的拾音器电源电压分别调至额定值的85%和110%，待稳定后按6.4.1进行声音检听，按6.4.3测试自由场灵敏度级，判定结果是否符合5.4.2的要求。

6.5.3 耐极性反接试验

对拾音器的电源接入端施加极性相反的试验电压，持续1 min，试验后按6.4.1进行声音检听，判定结果是否符合5.4.3的要求。

6.6 环境适应性试验

6.6.1 高温试验

按GB/T 15211-2013中第8章的要求进行试验。试验后,按6.2.1、6.2.2检查拾音器的外观与结构,按6.4.1进行声音检听,按6.4.3测试拾音器自由场灵敏度级,判定结果是否符合5.5.1的要求。

6.6.2 低温试验

按GB/T 15211-2013中第10章的要求进行试验。试验后,按6.2.1、6.2.2检查拾音器的外观与结构,按6.4.1进行声音检听,按6.4.3测试拾音器自由场灵敏度级,判定结果是否符合5.5.1的要求。

6.6.3 恒定湿热试验

按GB/T 15211-2013中第12章的要求进行试验。试验后,按6.2.1、6.2.2检查拾音器的外观与结构,按6.4.1进行声音检听,按6.4.3测试拾音器自由场灵敏度级,判定结果是否符合5.5.1的要求。

6.6.4 冲击试验

按GB/T 15211-2013中第20章的要求进行试验。试验后,按6.2.1、6.2.2检查拾音器的外观与结构,按6.4.1进行声音检听,按6.4.3测试拾音器自由场灵敏度级,判定结果是否符合5.5.2的要求。

6.6.5 正弦振动试验

按GB/T 15211-2013中第23章的要求进行试验。试验后,按6.2.1、6.2.2检查拾音器的外观与结构,按6.4.1进行声音检听,按6.4.3测试拾音器自由场灵敏度级,判定结果是否符合5.5.2的要求。

6.7 电磁兼容性试验

6.7.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 30148-2013中9.3的要求进行试验。试验后,按6.4.1进行声音检听,判定结果是否符合5.6.1的要求。

6.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

按GB/T 30148-2013中10.3的要求进行试验。试验后,按6.4.1进行声音检听,判定结果是否符合5.6.2的要求。

6.8 安全性试验

6.8.1 抗电强度试验

按GB 16796-2009中5.4.3的要求进行试验,判定结果是否符合5.7.1的要求。

6.8.2 绝缘电阻试验

按GB 16796-2009中5.4.4.1的要求进行试验,判定结果是否符合5.7.2的要求。

6.8.3 阻燃试验

按GB 16796-2009中5.6.3的要求进行试验,判定结果是否符合5.7.3的要求。

6.9 稳定性试验

拾音器在正常工作条件下,连续工作7天。每天至少按6.4.1进行一次声音检听,判定结果是否符合5.8的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变可能影响产品性能；
- c) 产品长期（一年以上）停产后恢复生产；
- d) 交收检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异；
- e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定等。

7.1.2 出厂检验

出厂检验由下列四个组别组成：

- a) A 组检验（逐批）：交收产品时，全数检验；
- b) B 组检验（逐批）：交收产品时，抽样检验；
- c) C 组检验（周期）：每半年进行一次；
- d) D 组检验（周期）：每年进行一次。

7.1.3 检验要求

型式检验的检验项目、技术要求、试验方法、不合格分类及出厂检验的分组按表 7 规定。

表 7 检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	不合格分类	型式检验	出厂检验			
						A	B	C	D
1	外观	5.1.1	6.2.1	B	●	●	—	—	—
2	机械结构	5.1.2	6.2.2	B	●	●	—	—	—
3	外壳防护等级	5.1.3	6.2.3	B	●	—	—	—	●
4	接口	5.2	6.3	A	●	●	—	—	—
5	声音检听	5.3.1	6.4.1	A	●	●	—	—	—
6	自由场频率响应	5.3.2	6.4.2	A	●	—	●	—	—
7	自由场灵敏度级	5.3.3	6.4.3	A	●	—	●	—	—
8	输出阻抗	5.3.4	6.4.4	A	●	—	●	—	—
9	等效噪声级	5.3.5	6.4.5	A	●	—	●	—	—
10	指向性响应图案	5.3.6	6.4.6	A	●	—	●	—	—
11	总谐波失真	5.3.7	6.4.7	A	●	—	●	—	—
12	信噪比提高量	5.3.8	6.4.8	A	●	—	●	—	—
13	供电电源	5.4.1	6.5.1	B	●	—	—	●	—
14	电源电压适应性	5.4.2	6.5.2	A	●	—	—	●	—
15	耐极性反接	5.4.3	6.5.3	A	●	—	—	●	—
16	环境适应性	5.5	6.6	A	●	—	—	—	●
17	电磁兼容性	5.6	6.7	A	●	—	—	—	●

18	安全性	5.7	6.8	A	●	—	—	●	—
19	稳定性	5.8	6.9	A	●	—	—	—	●
注：●为检验项目，—为不检项目。									

7.2 组批与抽样规则

7.2.1 组批规则

出厂检验的批应由同一生产线、同批外购件、同一生产批的产品构成。

7.2.2 抽样规则

7.2.2.1 型式检验的受试样品不应少于2台。

7.2.2.2 出厂检验抽样规则如下：

- a) A组检验为全数检验；
- b) B组检验的样品数量按GB/T 2828.1的规定抽取，不少于3台；
- c) C组、D组检验的样品数量按GB/T 2829的规定抽取，不少于3台。

7.3 判定规则

7.3.1 型式检验中，有一项不合格，则判定为型式检验不合格。

7.3.2 出厂检验按 GB/T 2828.1 的规定，在一般检验水平 II 条件下，接受质量限（AQL）为 1.5。

7.3.3 出厂检验中，有一项 A 类或两项 B 类不合格，则判定为出厂检验不合格。

8 技术文件

产品技术文件或使用说明书应包含以下信息：

- 制造商名称或商标；
- 产品型号及名称；
- 安装方式；
- 指向性类型；
- 应用场景类型；
- 推荐工作范围；
- 额定电源电压；
- 接口定义；
- 灵敏度控制器（如果有）推荐位置；
- 典型频率响应曲线；
- 额定灵敏度级；
- 额定阻抗；
- 降噪功能（如果有）适用的背景噪声类型和SNR条件。