

ICS

CCS

团 体 标 准

T/CAAMTB—xxxx

车载传声器

On board microphone

(征求意见稿)

202X-XX-XX发布

2023 - XX - XX实施

中国汽车工业协会 发布

目次

前 言.....	2
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语和定义.....	1
4. 要求及试验.....	4
5. 检验规则.....	9
6. 标志、标签、随行文件.....	17
7. 包装及贮存.....	18

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。

本文件由中国汽车工业协会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

车载传声器

1. 范围

本标准规定了车载传声器的要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于M、N类车用传声器。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件是必不可少的。凡是注日期引用的文件，仅注日期引用的版本适用于本文件，凡是不注日期引用的文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5465.2 电器设备用图形符号

GB/T 12060.4-2012 声系统设备 第4部分：传声器测试方法

GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 19951 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.3 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射

GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

GB/T 28046.2 道路车辆 电气和电子设备的环境条件和试验

GB/T 33014.2-2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第2部分：电波暗室法

GB/T 33014.4-2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第4部分：大电流注入（BCI）法

GB/T 33014.9-2020 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第9部分：便携式发射机法

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。





3.1.

车载传声器 Car microphone

将声音信号转换为电信号的车载传感器。

按输出信号类型分为数字传声器和模拟传声器。按指向性分为全向、单向（见表1）。

表 1 按指向性分类及图例

指向性类型		图 例
全向		
单向	心形	
	超心形	
	超指向	

3.2.

灵敏度 sensitivity

模拟传声器灵敏度是在 1Pa 声压下传声器输出信号有效值（单位为 V/Pa）。

数字传声器灵敏度是在 1Pa 声压下传声器输出的量化水平值（单位为 dBFS/Pa）

注：灵敏度级 L_M 是用分贝（dB）表示的灵敏度 M 与参考灵敏度 M_r 之比：

$$L_M = 20 \lg \frac{M}{M_r}$$

模拟传声器 $M_r = 1V/Pa$;

数字传声器 $M_r = 0dBFS$;

3.3.

频率响应 frequency response

传声器在 1Pa 声压输入条件下，传声器各频率点对应的灵敏度值。

3.4.

反向衰减（单向传声器） Reverse attenuation

传声器正向（ 0° ）与反向（ 180° ）灵敏度的差值。

3.5.

总谐波失真 Total harmonic distortion

传声器输出的非线性特性。输出信号的失真成分的有效值与总输出信号有效值之比表示为总谐波失真。

3.6.

本底噪声 Background noise

传声器的固有输出噪声。

3.7.

信噪比 Signal-to-noise ratio

传声器灵敏度与本底噪声之比。

3.8.

最大声压级 Maximum Sound Pressure Level

传声器在总谐波失真不超过额定值时允许施加的最大声压。

3.9.

输出阻抗（模拟传声器） Output Impedance

输出阻抗是制造商规定的传声器内阻抗。

3.10.

传声器音响输出信号功能状态等级 Function status level of microphone audio output signal

传声器音响输出信号功能状态等级见表 2。

表 2 功能状态等级分类

功能状态等级	功能状态等级定义
A 级	试验过程中及试验后监控音响输出信号连续且无异常声音，示波器监控波形为连续正弦波；或基于参考幅度变化在±3dB 以内；
B 级	试验过程中及试验后监控音响输出信号有异常声音，示波器监控波形连续，允许有失真、毛刺等杂波，试验后立即恢复正常；
C 级	试验过程中及试验后监控音响输出信号时有时无，示波器监控波形不连续，试验后立即恢复正常；
D 级	试验过程中及试验后监控音响无信号输出，示波器监控无波形输出，试验后需进行简单操作后恢复正常；
E 级	试验过程中及试验后监控音响无信号输出，示波器监控无波形输出，试验后无法恢复正常，需进行修理或更换器件；

4. 要求

4.1 一般要求

传声器禁用物质，阻燃，连接器应符合相关标准或法规要求。

传声器安装使用宜参照附录 A。传声器基本性能参数参考附录 B。

4.2 外观、结构要求

产品外观应整洁，表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑，表面涂镀层不应起泡、龟裂、脱落。传声器零部件应紧固无松动。

说明功能的文字和图形符号的标志应简明、清晰、端正、牢固。图形符号应符合 GB/T 5465.2 的有关规定。

4.3 基本性能

4.3.1 频率响应

4.3.1.1 语音传输传声器频率响应宽带曲线不应超出图 1 框线所示范围，限值应符合表 3 规定。

表 3 频率响应限值

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	4	-∞
125	4	-10
200	4	-4
1000	4	-4
5000	(Note)	-4
6300	9	-7
8000	9	-∞

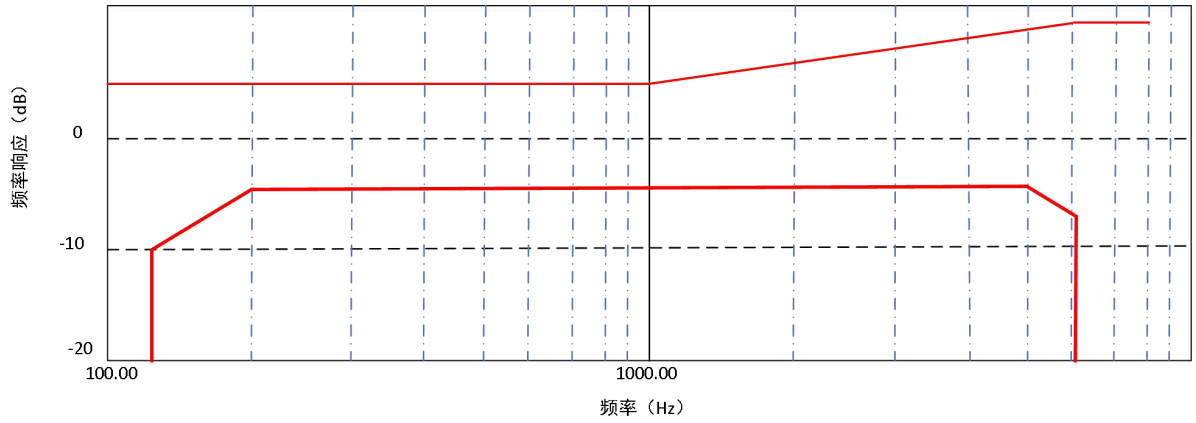


图 1 频率响应框线

4.3.1.2 语音传输传声器频率响应超宽带曲线不应超出图 2 框线所示范围，限值应符合表 4 规定。

表 4 频率响应限值

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
80	4	-10
125	4	-4
8000	4	-4
12500	4	-7
15000	4	-7

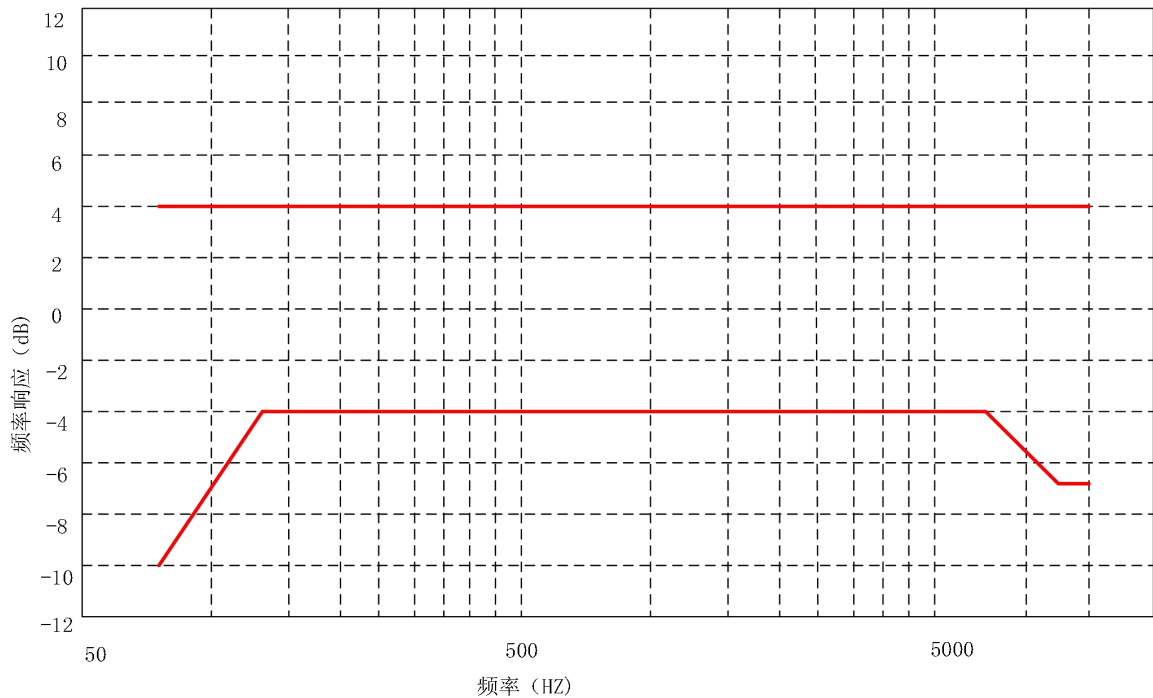


图 2 频率响应框线

4.3.1.3 语音传输传声器频率响应全频带曲线不应超出图 3 框线所示范围，限值应符合表 5 规定。

表 5 频率响应限值

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
50	4	-10
100	4	-4
12500	4	-4
16000	4	-7

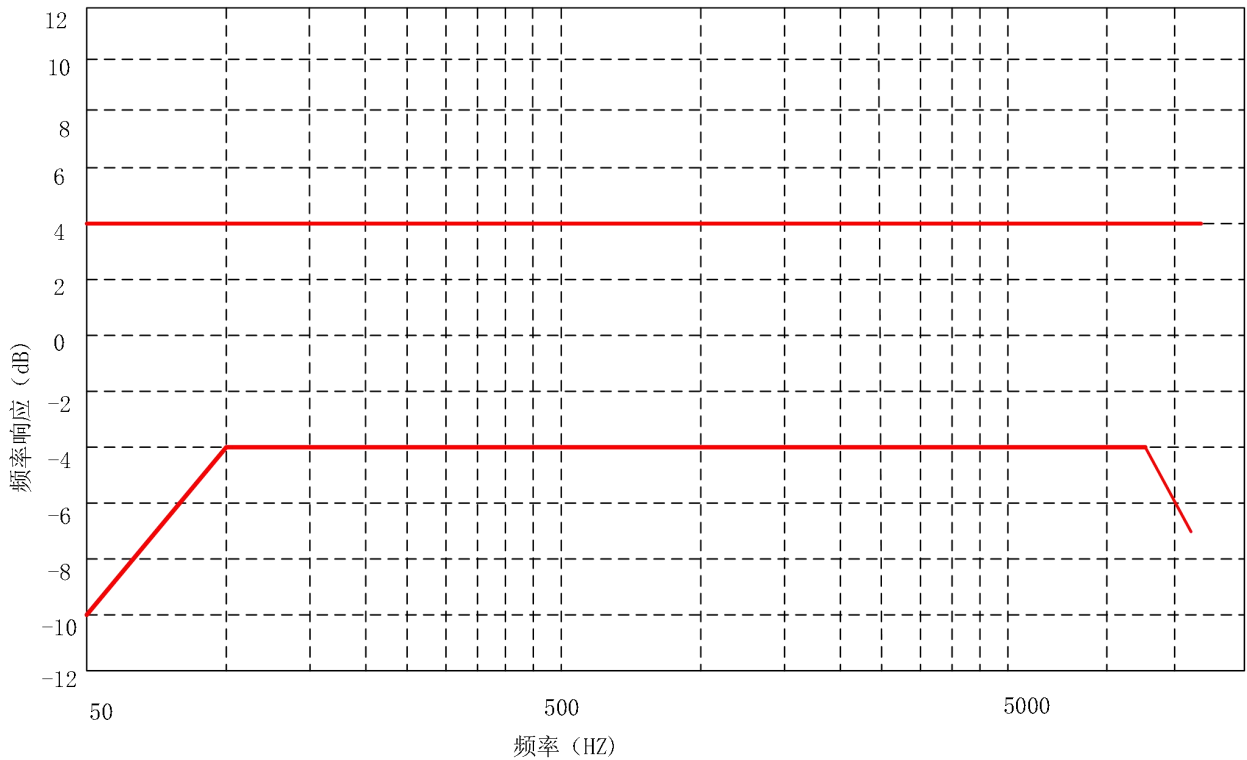


图 3 频率响应框线

4.3.1.4 降噪用传声器频率响应曲线不应超出图 4 框线所示范围，传声器频率响应的限值应符合表 6 规定。

表 6 频率响应限值

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
20	2	-4
30	3	-3
40	3	-3
50	3	-3
90	3	-3
100	0	0
110	3	-3
200	3	-3
315	3	-3
400	3	-3
500	3	-3

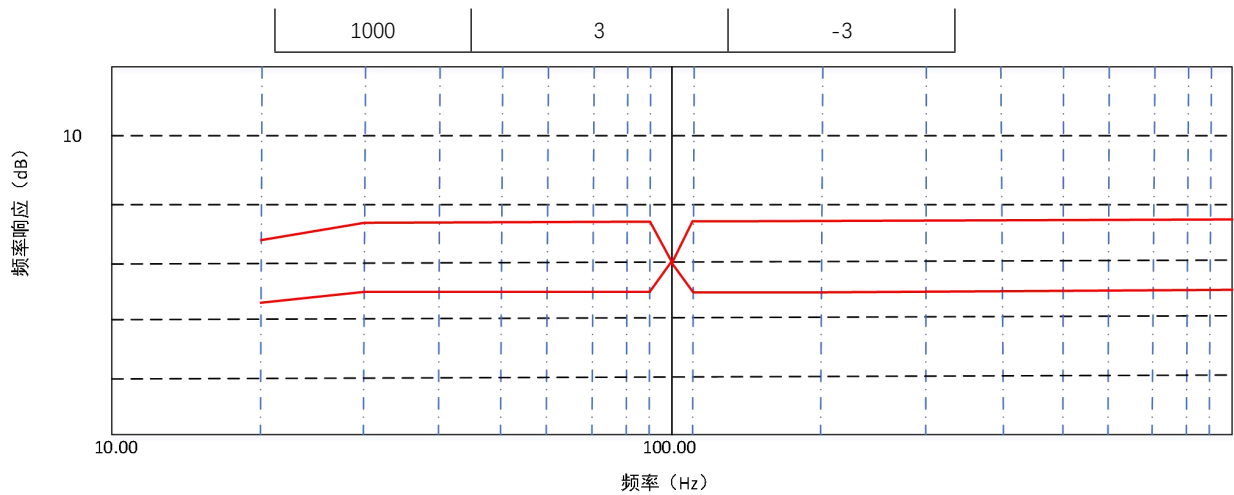


图 4 频率响应框线

4.3.2 灵敏度

传声器灵敏度规格见表 7。

表 7 灵敏度规格

传声器类别	灵敏度规格	备注
模拟传声器	$-3.5 \pm 2\text{dBV}$, $-10.5 \pm 2\text{dBV}$, $-13 \pm 2\text{dBV}$, $-20 \pm 2\text{dBV}$, $-6.5 \pm 2\text{dBV}$	/
数字传声器	$-26 \pm 2\text{dBFS}$ 、 $-35 \pm 2\text{dBFS}$ 、 $-37 \pm 2\text{dBFS}$	PDM 信号输出

注：特殊规格由供需双方协商确定。

4.3.3 输出阻抗

传声器输出阻抗应不超过 200Ω 。

4.3.4 信噪比

传声器信噪比应不小于 62dB 。

4.3.5 输出电流

数字传声器试验电压为 $8\text{V} \pm 0.8\text{V}$ ，输出电流 $\leq 25\text{mA}$ 。

模拟传声器输出电流规格详见表 8。

表 8 模拟传声器输出电流规格

序列	试验电压 (V)	偏置电阻 (Ω)	输出电流 (mA)
1	$5 \pm 10\%$	680	4 ± 2
2	$5 \pm 10\%$	425	4 ± 2
3	$8 \pm 10\%$	680	6 ± 3
4	$9 \pm 10\%$	1000	6 ± 3

4.3.6 总谐波失真与最大声压级

传声器总谐波失真、最大声压级见表 9。

表 9 总谐波失真、最大声压级

类别	总谐波失真	最大声压级
模拟传声器	<1%@94dB SPL	106dB SPL (THD<3%) 灵敏度规格-10dB 适用
数字传声器	<1%@94dB SPL	115dB SPL (THD<3%) 灵敏度规格-26dBFS 适用

4.4 耐温性能

4.4.1 高温工作

传声器按 5.3.1 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.4.2 高温贮存

产品经 5.3.2 试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.4.3 低温工作

产品按 5.3.3 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.4.4 低温贮存

产品经 5.3.4 试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.4.5 耐恒定湿热

产品按 5.3.5 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.4.6 耐温度变化

产品按 5.3.6 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.4.7 耐温度循环

产品按 5.3.7 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

产品按 5.3.8 进行试验，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.4.8 耐冷热冲击

产品经过 5.3.9 试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.5 耐机械性能

4.5.1 扫频振动

产品按 5.4.1 试验后，试验中及试验后应符合等级 A，试验后应符合 4.3 条规定。

4.5.2 随机振动

产品按 5.4.2 试验后，试验中及试验后应符合等级 B，试验后应符合 4.3 条规定。

4.5.3 耐机械冲击

产品经 5.4.3 试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.5.4 自由跌落

产品经 5.4.1.4 试验后，应符合本标准的 4.3 条，外壳无开裂，无异响。

4.6 电性能要求

4.6.1 直流工作电压范围

数字传声器经 5.5.1 试验，按照最低工作电压为 7.2V、最高工作电压为 8.8V 进行试验应符合功能等级 A 要求。

模拟传声器经 5.5.1 试验，按表 10 工作电压范围进行试验应符合功能等级 A 级要求。

表 10 模拟传声器工作电压范围

序列	最低工作电压 (V)	最高工作电压 (V)
1	4.5	5.5
2	7.2	8.8
3	8.1	9.9

4.6.2 反极性要求

产品经 5.5.2 试验后，恢复正常连接后，应符合本标准 4.3 条。

4.6.3 短路保护要求

产品经 5.5.3 试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.6.4 绝缘电阻

产品绝缘电阻应大于 10MΩ。

4.7 电磁兼容要求

4.7.1 传导发射-电流法

产品按 5.6.1 进行试验，应不超过 GB/T 18655-2018 标准表 6 等级 3 限值要求。

4.7.2 辐射发射-ALSE 法

产品按 5.6.2 进行试验，应不超过 GB/T 18655-2018 标准表 7 等级 3 限值要求。

4.7.3 辐射抗扰度-ALSE 法

产品按照 5.6.3 试验方法进行试验，试验中及试验后应符合等级 A

4.7.4 辐射抗扰度-大电流注入 (BCI) 法

产品经 5.6.4 试验，试验中及试验后应符合等级 A

4.7.5 辐射抗扰度-便携式发射机法

产品经 5.6.5 试验试验中及试验后应符合等级 A

4.7.6 信号线瞬态传导抗扰度

4.7.6.1 容性耦合钳 (CCC)

产品经 5.6.6 (a) 试验，试验中及试验后应符合等级 A

4.7.6.2 感性耦合钳 (ICC)

产品经 5.6.6 (b) 试验，试验中及试验后应符合等级 A。

4.7.7 静电放电抗扰度

4.7.7.1 DUT 在不通电状态下经 5.6.7 (a) 试验后，功能等级见表 11。

表 11 DUT 不通电功能等级

放电类型		测试位置	电压等级/kV	功能等级
DUT 不通电模式	接触放电	PIN 脚	±4	A 级
			±6	A 级
	空气放电	缝隙、开孔、绝缘外壳	±6	A 级
			±8	A 级
			±15	A 级

4.7.7.2 DUT 在通电状态下经 5.6.7 (b) 直接放电试验，功能等级按表 12。

表 12 DUT 直接放电功能等级

放电类型		测试位置	电压等级/kV	功能等级
DUT 通电模式 -直接放电	空气放电	缝隙、开孔、绝缘 外壳	±6	A 级
			±8	A 级
			±15	C 级

4.7.7.3 DUT 在通电状态下经 5.6.7 (C) 间接放电试验，功能等级按表 13。

表 13 DUT 间接放电功能等级

放电类型		测试位置	电压等级/kV	功能等级
DUT 通电模式 -间接放电	接触放电	水平耦合板	±4	A 级
			±6	A 级
			±8	C 级

注：静电放电试验过程中产生的静电枪放电声音干扰可以豁免。

4.8 防尘性能

按照 5.7 试验方法以及表 14 防护等级试验后，应符合本标准的 4.3 条。

4.9 防水性能

按照 5.8 试验方法以及表 14 防护等级试验后，应符合本标准的 4.3 条。

表 14 防护等级要求

DUT 安装位置	防尘等级	防水等级
乘客舱顶棚区域	IP5KX	IPX2
乘客舱阳光直射区域	IP5KX	IPX2
乘客舱内部	IP5KX	IPX0-IPX2
车身外部区域	IP5KX	IPX6K/X9K

4.10 工作耐久

产品经 5.9 试验后，功能满足等级 A 要求。

5. 试验方法

5.1 通用要求

5.1.1 试验环境

所有试验应在+23℃±5℃和相对湿度 25%—75%的室温 (RT) 条件下进行，大气压：86KPa~106KPa。

5.1.2 监控方式 (见表 15 监控方式)

表 15 监控方式

监控对象	监控设备	监控方式/设备
音频信号	监控音响	前段输入 1kHz 0dB 正弦音频信号，传声器拾取声音信号并输送至音响，音响输出对应的 1kHz 音频信号；
	示波器	前段输入 1kHz 0dB 正弦音频信号，传声器拾取声音信号并输送至示波器，示波器监控输出信号的波形；

5.1.3 外观检查

目测车载传声器外观，符合 4.2 外观要求。

5.2 基本性能检查

5.2.1 频率响应

按 GB/T 12060.4-2012 中 4.6 的规定进行。

5.2.2 灵敏度

按 GB/T 12060.4-2012 中 10.2.1 的规定进行

5.2.3 输出阻抗

按 GB/T 12060.4-2012 中 9.1.2 的规定进行

5.2.4 信噪比

5.2.4.1 信噪比为灵敏度与本底噪声之比，灵敏度按 5.2.2 的要求进行测试。

5.2.4.2 本底噪声测试方法

5.2.4.2.1 测试要求

按照图 5 所示的测试电路在安静的环境条件下测得的最大本底噪声值应小于 -72dBV(A)。环境噪声必须低于传声器的自身本底噪声。

5.2.4.2.2 测试方法

测试过程中无其他测试信号。传声器由低电压噪声的电源提供。本底噪声是按照图 5 所示的测试电路从 100Hz 到 8kHz 的频率范围测得的值通过 A 加权方式测量所得。

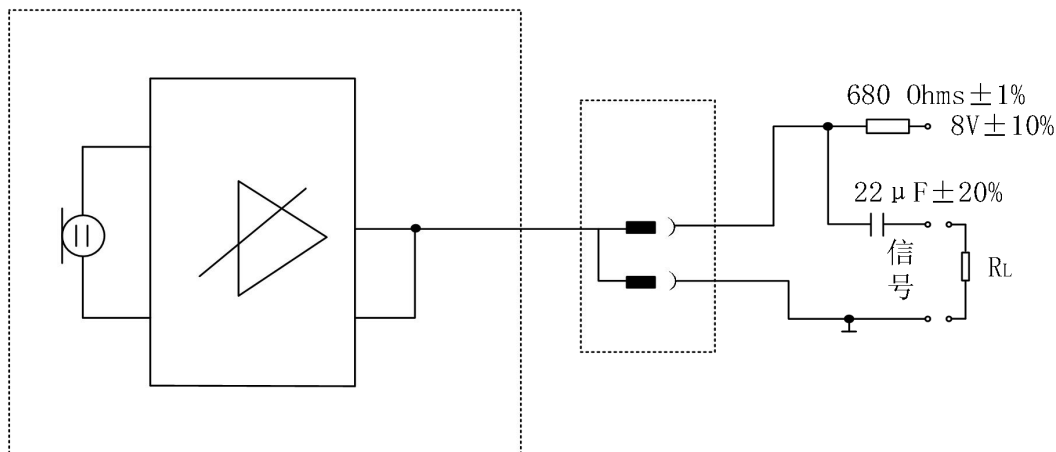


图 5 本底噪声试验方法

5.2.5 输出电流

传声器正常工作时将电流表监控设备串入传声器供电线路中，监控传声器工作电流。

5.2.6 总谐波失真 (THD)

按 GB/T 12060.4-2012 中 13.2.2 的规定进行。

5.3 耐温性试验

5.3.1 高温工作

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.1.2.2 的规定进行

5.3.2 高温贮存测试

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.1.2.1 的规定进行

5.3.3 低温工作

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.1.1.2 的规定进行

5.3.4 低温贮存测试

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.1.1.1 的规定进行

5.3.5 恒定湿热试验

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.7 的规定进行

5.3.6 耐温度变化试验

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.2 的规定进行

5.3.7 耐温度循环试验

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.3.1 的规定进行

5.3.8 耐温热循环试验

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.6.2 的规定进行

5.3.9 冷热冲击试验

按 GB/T 28046.4-2011 标准中 5.4.2 的规定进行

5.4 机械环境试验

5.4.1 扫频振动试验

将产品按照装车状态固定在振动台上，处于通电工作状态，按表 16 进行扫频振动试验。

表 16 扫频振动

频率 Hz	振幅 mm	加速度 g	扫频周期 min	每一方向试验时间
10~14.8	10mm±10%	-	15	4
14.8~20	-	4.4g±10%		
20~200	-	2.5g±10%		

注 1: 表中的振幅和加速度用于“Z”方向，对于“X”“Y”方向其振幅和加速度值可以除以 2

注 2: 振动试验时的“Z”方向规定：与汽车的垂直方向平行的方向。

5.4.2 随机振动试验

按 GB/T 28046.3-2011 标准中 4.1.2.4 的规定进行

5.4.3 机械冲击试验

按 GB/T 28046.3-2011 标准中 4.2.2 的规定进行

5.4.4 自由跌落试验

按 GB/T 28046.3-2011 标准中 4.3 的规定进行

5.5 电气与电磁兼容试验

5.5.1 直流工作电压范围

产品直流工作电压范围试验参考 GB/T 28046.2 标准第 4.2 节进行。

5.5.2 反向电压

产品反向电压试验参考 GB/T 28046.2 标准第 4.7 节进行，向 DUT 输入电压等级按照主机端供电确

定。

5.5.3 短路保护

产品短路保护试验参考 GB/T 28046.2 标准第 4.10.2 节进行。

5.5.4 绝缘电阻

产品绝缘电阻试验参考 GB/T 28046.2 标准第 4.12 节进行。

5.6 电磁兼容性试验

5.6.1 传导发射-电流法（数字传声器）

产品传导发射-电流法试验参考 GB/T 18655-2018 标准第 6.4 节进行。

5.6.2 辐射发射-ALSE 法（数字传声器）

产品辐射发射-ALSE 法试验参考 GB/T 18655-2018 标准第 6.5 节进行。

5.6.3 辐射抗扰度-ALSE 法

产品辐射抗扰度-ALSE 法试验参考 GB/T 33014.2-2016 标准第 8.3 节进行，试验强度按照表 C.1 等级 3。

5.6.4 辐射抗扰度-大电流注入（BCI）法

产品辐射抗扰度-大电流注入（BCI）法试验参考 GB/T 33014.4-2016 标准第 8.3.1 节替代法进行。

5.6.5 辐射抗扰度-便携式发射机法

产品辐射抗扰度-便携式发射机法试验参考 GB/T 33014.9-2020 标准第 8.3 节进行。

5.6.6 信号线瞬态传导抗扰度

（a）容性耦合钳（CCC）方法

产品信号线瞬态传导抗扰度容性耦合钳试验参考 GB/T 21437.3-2012 标准第 3.4.2 节进行。

（b）感性耦合钳（ICC）方法

产品信号线瞬态传导抗扰度感性耦合钳试验参考 GB/T 21437.3-2012 标准第 3.4.4 节进行。

5.6.7 静电放电抗扰度

试验条件：

参考 GB/T 19951-2019 标准第 4 节要求。

试验流程：

（a）DUT 不通电试验方法

产品静电放电抗扰度-DUT 不通电试验参考 GB/T 19951-2019 标准第 9 节进行。

（b）DUT 通电-直接放电试验方法

产品静电放电抗扰度-DUT 通电-直接放电试验参考 GB/T 19951-2019 标准第 8.3 节进行。

（c）DUT 通电-间接放电试验方法

产品静电放电抗扰度-DUT 通电-间接放电试验参考 GB/T 19951-2019 标准第 8.4 节进行。

5.7 防尘试验

产品防尘试验参考 GB/T 30038-2013 标准第 8.3 节进行。

5.8 防水试验

产品防水试验参考 GB/T 30038-2013 标准第 8.4 节进行。

5.9 工作耐久试验

产品在 85℃ 时连续运行 1000h，试验中及试验后样机均能正常工作，在 300h、600h、1000h 进行功能检查。

6. 检验规则

产品必须经检验合格后方能出厂，并附有证明产品质量合格的文件或标记。

6.1 出厂检验

所有产品均需进行出厂检验，出厂检验项目为本标准中 4.2 及 4.3 条的规定。

6.2 型式检验

6.2.1 在下列情况之一，产品应进行型式检验。

- a) 新产品试制或老产品转厂生产时；
- b) 设计、工艺、材料有改变，而影响其性能时；
- c) 正常生产每一年一次。
- d) 停产一年以上，恢复生产时；
- e) 质量部门提出型式试验的要求时。

6.2.2 型式检验由出厂检验合格的同一批产品中抽取，每组不少于 3 个样本，检验顺序按照表 17 进行。

表 17 试验项目

组别	序号	试验项目	要求	试验方法
第一组	1	高温工作	4.4.1	5.3.1
	2	高温贮存	4.4.2	5.3.2
	3	低温工作	4.4.3	5.3.3
	4	低温贮存	4.4.4	5.3.4
	5	耐恒定湿热	4.4.5	5.3.5
	6	耐温度变化试验	4.4.6	5.3.6
	7	耐温度循环试验	4.4.7	5.3.7、5.3.8
	8	耐冷热冲击	4.4.8	5.3.9
第二组	1	扫频振动	4.5.1	5.4.1
	2	随机振动	4.5.2	5.4.2
	3	耐机械冲击	4.5.3	5.4.3
	4	自由跌落	4.5.4	5.4.4
第三组	1	工作电压范围	4.6.1	5.5.1
	2	反极性测试	4.6.2	5.5.2
	3	短路保护	4.6.3	5.5.3
	4	绝缘电阻	4.6.4	5.5.4
第四组	1	传导发射-电流法	4.7.1	5.6.1
	2	辐射发射-ALSE 法	4.7.2	5.6.2
	3	辐射抗扰度-ALSE 法	4.7.3	5.6.3
	4	辐射抗扰度-大电流注入 (BCI) 法	4.7.4	5.6.4
	5	辐射抗扰度-便携式发射机法	4.7.5	5.6.5
	6	信号线瞬态传导抗扰度	4.7.6	5.6.6
	7	静电放电抗扰度	4.7.7	5.6.7
第五组	1	工作耐久	4.10	5.9
第六组	1	粉尘试验测试	4.8	5.7
第七组	1	防水试验测试	4.9	5.8

6.2.3 每件产品必须全部符合规定的要求。如有一个项目不合格时，允许重新抽取加倍数量的产品，就该不合格项目进行复查，如仍有不合格时，则该批产品判为不合格。但对耐久性试验，不得重新加倍抽取，直接判为不合格。

7 标识、包装、运输及贮存

7.1 标识

产品的外壳上应有永久性标识，符合 GB/T 191 规定。

7.2 包装

7.2.1 包装箱应牢固，产品在箱内不应窜动，产品随带之备件应装在同一箱内，装箱后的总质量不得超过 50kg。随同产品装箱的技术文件有：装箱单、产品出厂合格证。

7.2.2 包装箱外壁的文字及标志应包括下列内容：

- a) 发货的文字与标志，收货单位名称及地址，产品名称、型号及规格、数量及发货单位名称等；
- b) 运输作业的文字与标志，包括每箱的总质量及其它标志，如“小心轻放”“向上”“怕湿”等字样及标志，应符合 GB/T 191 的规定。

7.3 运输及贮存

产品在运输及贮存过程中，应避免受潮、腐蚀、重压、碰撞、不得接触酸、碱等腐蚀物质和有机溶剂，在正常保管情况下，自出厂之日起，应保证产品至少在 2 年内无品质异常。

附录 A

(资料性附录)

传声器整车布置建议

A.1 传声器安装位置

车辆上传声器安装位置建议如下：

- 应尽量靠近声源，降噪传声器需尽量靠近驾驶员或乘客的头部；
- 单向**传声器灵敏度最高的方向应指向声源，避免路径中有障碍物遮挡；
- 应避免气流直接吹向传声器，如空调气流，外部空气气流（如开车窗情况下气流涌入）等；
- 应使传声器远离扬声器，距离需要大于 30cm；
- 应避免由于传声器及其线束固定不牢固引起的异响。

A.2 全向传声器声学路径

A.2.1 传声器声学路径尽量确保声波垂直入射到传声器表面，尽量避免路径设计曲折，如图 A.1 所示：

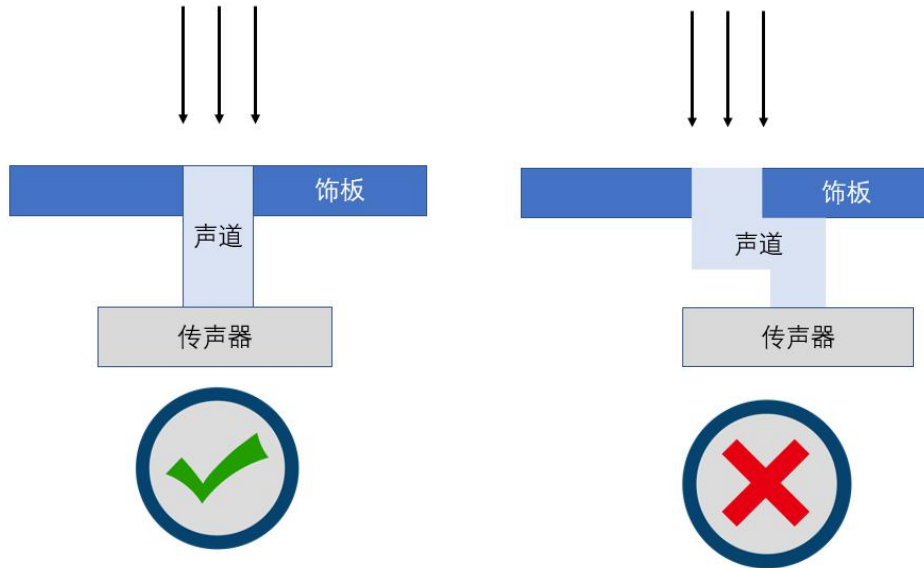


图 A.1

A.2.2 传声器进音孔的直径 (W) 需要足够大，传声器本体声孔外露面积大于 40%。

A.2.3 传声器前音腔的高度 (H) 在保证传声器所受应力满足规格书要求的情况下，需要做到尽量小，建议不超过 2mm。

A.2.4 如果应用传声器阵列方案，阵列中的每个传声器的面罩前腔声学路径设计都必须保持一样。

A.2.5 如果传声器上方布置有面罩，则在传声器壳体和面罩之间需要密封。

附录 B

(资料性附录)

传声器性能指标建议

B.1 数字传声器

数字传声器 (A2B MIC) 的主要性能指标建议见表 B.1 规定。

表 B.1 A2B 传声器性能指标

项目	数字传声器 (A2B MIC) (50cm 自由场)
灵敏度	(-26 ± 2) dBFS
频率响应	± 3 dB (100Hz-8KHz)
失真	$< 0.5\%$ (94dB SPL, 1KHz) $< 3\%$ (115dB SPL, 1KHz)
信噪比	> 62 dB
工作电压范围	$8V \pm 0.8V$
指向性	全指向

B.2 模拟传声器

模拟传声器的主要性能见表 B.2 规定。

表 B.2 模拟传声器性能指标

灵敏度	(-10.5 ± 2) dBV (1000Hz)
频率响应	± 3 dB (300Hz-8kHz)
失真 THD	$\leq 1\%$ (94dB SPL, 1000Hz)
信噪比 SNR	> 62 dB (A 计权)
工作电压范围	$8V \pm 0.8V$
输出阻抗	$< 200 \Omega$ (1000Hz)
最大声压级	106dB SPL
指向性	全指向

B.3 相位一致性

两件及以上传声器同时使用时，相位差限值参考图 B.1。

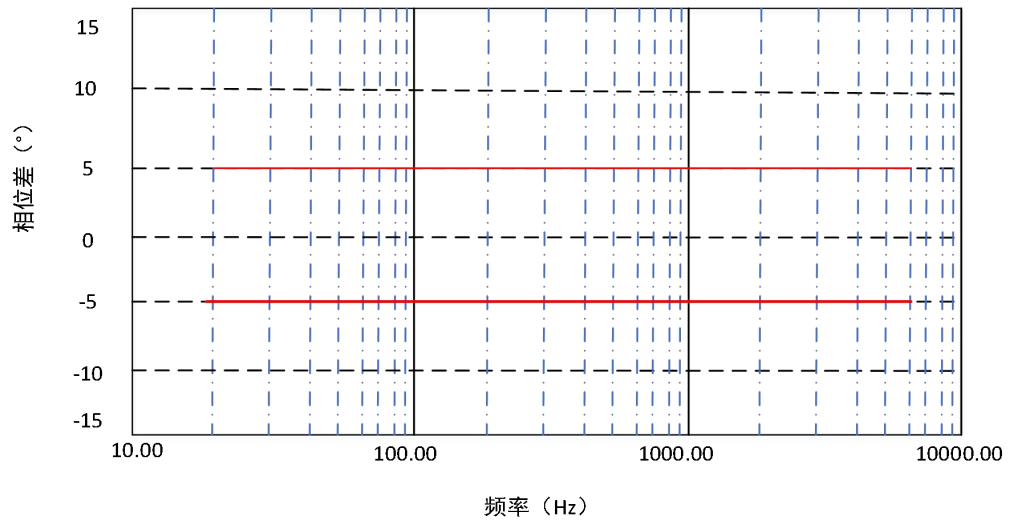


图 B.1 相位差限值