# 《汽车座舱声学环境参数测试规范》

# 测量不确定度评定报告

《汽车座舱声学环境参数测试规范》起草组

2025.10

针对汽车座舱声学环境中的车舱内外空气隔声量进行不确定度评定。

**1 车舱内外空气隔声量不确定度评定**

以某汽车座舱作为样品，对其频率响应测量不确定度评定。

根据征求意见稿中的测试方法测试车舱内外空气隔声量。

**1.1 标准不确定度的A类评定**

对车舱内外空气隔声量重复10次测量，以其标准偏差作为测量重复性引入的测量不确定度分量。测试结果见表1，取其中的最大值并放大为0.495 dB。

表1 车舱内外空气隔声量重复性测试

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率  Hz | 声压级差  dB | | | | | | | | | | 平均值  dB | 标准偏差  dB |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 100 | 13.68 | 12.47 | 12.53 | 12.42 | 12.95 | 13.73 | 13.05 | 12.51 | 12.68 | 12.51 | 12.85 | 0.495 |
| 125 | 12.83 | 12.64 | 12.40 | 12.22 | 12.39 | 12.50 | 13.16 | 12.94 | 12.19 | 12.39 | 12.57 | 0.319 |
| 160 | 15.11 | 15.71 | 15.71 | 15.55 | 15.15 | 15.65 | 15.77 | 14.80 | 15.29 | 15.44 | 15.42 | 0.321 |
| 200 | 13.73 | 13.87 | 13.84 | 13.70 | 13.42 | 13.70 | 13.52 | 13.28 | 13.48 | 13.13 | 13.57 | 0.244 |
| 250 | 14.72 | 15.34 | 14.80 | 14.93 | 15.22 | 14.93 | 15.51 | 15.24 | 15.15 | 14.92 | 15.07 | 0.255 |
| 315 | 17.25 | 17.30 | 16.97 | 17.28 | 16.84 | 17.26 | 17.44 | 16.69 | 17.07 | 17.09 | 17.12 | 0.233 |
| 400 | 20.42 | 20.62 | 21.19 | 21.22 | 20.94 | 20.45 | 20.63 | 20.99 | 20.64 | 21.00 | 20.81 | 0.293 |
| 500 | 21.41 | 21.25 | 21.49 | 21.76 | 21.17 | 21.35 | 21.37 | 21.50 | 21.47 | 21.50 | 21.43 | 0.161 |
| 630 | 25.13 | 24.85 | 24.76 | 24.76 | 25.23 | 25.21 | 24.99 | 25.41 | 24.99 | 24.83 | 25.02 | 0.222 |
| 800 | 27.74 | 27.49 | 27.44 | 27.54 | 27.57 | 27.75 | 27.63 | 27.44 | 27.85 | 27.82 | 27.63 | 0.155 |
| 1000 | 30.27 | 30.40 | 30.58 | 30.57 | 30.38 | 30.42 | 30.29 | 30.28 | 30.59 | 30.41 | 30.42 | 0.122 |
| 1250 | 31.25 | 31.10 | 30.98 | 31.10 | 31.24 | 31.22 | 31.21 | 31.25 | 31.07 | 31.39 | 31.18 | 0.118 |
| 1600 | 32.56 | 32.55 | 32.42 | 32.49 | 32.38 | 32.53 | 32.39 | 32.46 | 32.57 | 32.52 | 32.49 | 0.072 |
| 2000 | 34.99 | 34.86 | 34.92 | 34.76 | 35.02 | 35.09 | 34.87 | 35.01 | 34.92 | 34.82 | 34.93 | 0.101 |
| 2500 | 35.44 | 35.47 | 35.35 | 35.60 | 35.59 | 35.43 | 35.47 | 35.45 | 35.46 | 35.52 | 35.48 | 0.076 |
| 3150 | 30.17 | 30.46 | 30.70 | 31.08 | 31.03 | 30.44 | 31.03 | 30.87 | 30.68 | 31.10 | 30.76 | 0.321 |
| 4000 | 28.06 | 28.24 | 28.18 | 28.36 | 28.36 | 27.95 | 28.41 | 28.40 | 28.09 | 28.48 | 28.25 | 0.176 |
| 5000 | 25.92 | 26.50 | 26.48 | 26.51 | 26.73 | 26.31 | 26.87 | 26.65 | 26.51 | 26.80 | 26.53 | 0.274 |
| 6300 | 25.22 | 25.46 | 25.55 | 25.32 | 25.38 | 25.28 | 25.62 | 25.36 | 25.40 | 25.59 | 25.42 | 0.133 |
| 8000 | 22.89 | 23.00 | 23.16 | 23.07 | 23.08 | 22.91 | 23.13 | 23.09 | 23.07 | 23.23 | 23.06 | 0.105 |
| 10000 | 20.01 | 19.77 | 20.10 | 19.98 | 19.82 | 19.93 | 19.83 | 19.68 | 20.04 | 20.05 | 19.92 | 0.138 |

**1.2 B类不确定度的评定**

1）测量传声器所引入的不确定度，从溯源证书上可知其扩展不确定度为0.3 dB(*k*=2)，因此其标准不确定度为0.15 dB。

2)多通道声分析仪引入的不确定度，从溯源证书上可知其扩展不确定度为0.2 dB(*k*=2)，因此其标准不确定度为0.10 dB。

3）数据修约误差引入的测量不确定度，数据修约间隔为0.10 dB，考虑均匀分布，由此引入的标准不确定度为0.03 dB。

**1.3合成标准不确定度**

各标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度*u*c=0.183 dB

**1.4 扩展不确定度**

合成后的标准不确定度，按近似正态分布考虑，当取包含因子*k* = 2时，其扩展不确定度

=2 ×0.183 dB≈ 0.4 dB

则车舱内外空气隔声量的测量扩展不确定度*U* = 0.4 dB， *k* = 2。

### 2 结论

根据各表中的实验数据分析，可验证本规范设计的试验方法和要求的实验条件合理、可行，满足汽车座舱声学环境计量性能测试的要求。