

ICS 83.160.01

G 41

备案号: ***

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 3581—2019

路面噪声测试方法

Test Methodology of Pavement Noise

2019 - 04 - 08 发布

2019 - 04 - 30 实施

江苏省市场监督管理局

发 布

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
3.1 声强 sound intensity	1
3.2 声强级 sound intensity level	1
3.3 路面噪声 pavement noise	1
4 测试设备	1
4.1 声学测量装置	2
4.1.1 声强探头	2
4.4.1.1 形式	2
4.4.1.2 标称间距	2
4.1.2 声强处理装置	2
4.1.2.1 频率范围	2
4.1.2.2 自动量程调节	2
4.1.2.3 结果表示	2
4.1.2.4 时间平均功能	2
4.1.2.5 数据记录	2
4.1.2.6 滤波器	2
4.1.2.7 峰值因数要求	2
4.1.2.8 A 计权特性	2
4.1.2.9 声压和声强频率响应特性	3
4.1.2.10 声压-残余声强指数	4
4.2 探头定位装置	4
4.3 车速测量装置	5
4.4 距离测量装置	5
5 测试车辆要求	5
6 测试条件	5
6.1 测试环境温度	5
6.2 声强测量装置大气压力	5
6.3 其它装置大气压力	5
6.4 相对湿度	6
6.5 测试路段	6
7 测试步骤	6
7.1 标定	6

7.2	路面状况检查	6
7.3	大气压力记录	6
7.4	大气压力记录	6
7.5	预热	6
7.6	轮胎气压复核	6
7.7	测试车速	6
7.8	噪声测试	6
7.9	温度测量	7
8	测试报告	7
附录 A (规范性附录)	平面波时声强级与声压级的关系	8

前 言

本标准按GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由江苏省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：苏交科集团股份有限公司、江苏省交通运输厅工程质量监督局、南京交通职业技术学院、江苏省质量技术监督汽车检测设备计量二站。

本标准主要起草人：姜竹生、胡晓光、孙周、黄孙俊、谢利宝、朱辉、包艺婷、张大鹏、吴波。

路面噪声测试方法

1 范围

本标准规定了使用车载声强法进行路面噪声测试方法用术语和定义，测试环境、设备和仪器，测试条件，实验步骤和测试报告。

本标准适用于路面噪声的测试与比对。

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。

GB/T 521 轮胎外缘尺寸测量方法
GB/T 2977 载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷
GB/T 2978 轿车轮胎规格、尺寸、气压与负荷
GB 3102.7 声学的量和单位
GB/T 3241 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器
GB/T 3947 声学名词术语
GB/T 6326 轮胎术语及其定义
GB/T 17561 声强测量仪用声压传声器对测量
JJG 992 声强测量仪

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。以下术语和定义适用于本文件。

3.1 声强 sound intensity

声场中某点处，与质点速度方向垂直的单位面积上在单位时间内通过的声能称为瞬时声强，它是一个矢量。稳态声场中，瞬时声强在一定时间内的平均值为声强，单位为瓦每平方米（ W/m^2 ）。

3.2 声强级 sound intensity level

声强与基准声强之比的以10为底的对数的10倍，声强级单位为分贝（dB），在空气中基准声强是 $1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$ 。

3.3 路面噪声 pavement noise

当测试车经过特定长度路段时轮胎与路面之间互相作用产生的噪声。

4 测试设备

测试设备由声强测量装置、探头定位装置、车速测量装置、距离测量装置等组成，其中声强测量装置由声强探头和声强处理装置组成。

4.1 声学测量装置

4.1.1 声强探头

4.1.1.1 形式

声强探头为并排双探头形式，两个传感器有明确标识，用于正确指示声强参考方向，以及正确接入处理机的两个通道。

4.1.1.2 标称间距

标称间距固定为 $16\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ ，应确保该间距稳定。

4.1.2 声强处理装置

4.1.2.1 频率范围

以1/3倍频程带覆盖200 Hz~6300Hz的频率范围。

4.1.2.2 自动量程调节

应具有自动量程调节功能。

4.1.2.3 结果表示

能提供1/3倍频程带上的A计权声强级和A计权总声强级，声强级的结果显示分辨率为0.1dB，允差为 $\pm 0.2\text{dB}$ 。

4.1.2.4 时间平均功能

应具备实时工作能力，能提供声强的时间平均值，具有不低于60s的连续平均能力。

4.1.2.5 数据记录

宜具备声音信号记录功能，并能无失真地回放被记录数据的声级和频率。若声强处理机无数据记录功能，也可以采用另外的数字音频磁带机或数据信号采集仪器，但应保证当在和声强处理机同时使用时不会引起被测量信号的失真。

4.1.2.6 滤波器

滤波器应符合GB/T 3241 的1级要求。

4.1.2.7 峰值因数要求

应能对峰值因数不高于5的信号给出正确的测量结果，应满足JJG 992的1级要求。

4.1.2.8 A 计权特性

声强处理装置应能提供A 计权的1/3倍频程带的结果，A计权特性及允差应符合表1的要求。

表1 声强 A 计权特性及允差

中心频率 Hz	A 计权 dB	允差 dB
200	-10.9	±0.5
250	-8.6	±0.5
315	-6.6	±0.5
400	-4.8	±0.5
500	-3.2	±0.5
630	-1.9	±0.5
800	-0.8	±0.5
1000	0	±0.5
1250	+0.6	±0.5
1600	+1.0	±0.5
2000	+1.2	±0.5
2500	+1.3	±0.5
3150	+1.2	±0.5
4000	+1.0	±0.5
5000	+0.5	±0.75
6300	-0.1	+0.75 , -1.0
6300	-0.1	+0.75 , -1.0

4.1.2.9 声压和声强频率响应特性

在声强探头旁（具体位置详见图2）安装一个标准传声器并与声强测量装置同时进行测量。以标准传声器测得的声压级为声压参考值，并参见附录A的公式A.1，通过声压参考值计算出声强参考值，测试设备测得的声强级应满足表2的允差。

表2 测试设备的声强频率响应的允差

中心频率 Hz	声强频率响应的允差 dB
200	±0.7
250	±0.7
315	±0.7
400	±0.7
500	±0.7
630	±0.7
800	±0.7
1000	±0.7
1250	±0.8
1600	±0.9
2000	±1.0
2500	±1.1

3150	± 1.2
4000	± 1.3
5000	± 1.6
6300	± 1.9

4.1.2.10 声压-残余声强指数

声强测量装置在1/3 倍频程中心频率的200Hz~6300Hz 范围内应不低于JJG 992中对仪器的1级要求，以16mm 标称间距计算的要求如表3所示。

表3 声压—残余声强指数的最低要求（16mm 标称间距）

中心频率	声压-残余声强指数
Hz	dB
200	16.1
250	17.1
315	17.1
400	17.1
500	17.1
630	17.1
800	17.1
1000	17.1
1250	17.1
1600	17.1
2000	17.1
2500	17.1
3150	17.1
4000	17.1
5000	17.1

4.2 探头定位装置

4.2.1 探头定位装置应刚度安装，牢固稳定。

4.2.2 探头定位装置将并排双探头的参考点定位于被测轮胎外侧面的前沿和后沿位置，如图1 示意，探头平行于测试路段的参考路面，从轮胎侧壁垂直指向探头的方向与探头的参考方向一致，探头参考点距离轮胎侧壁为 $102\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，距离地面 $76\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

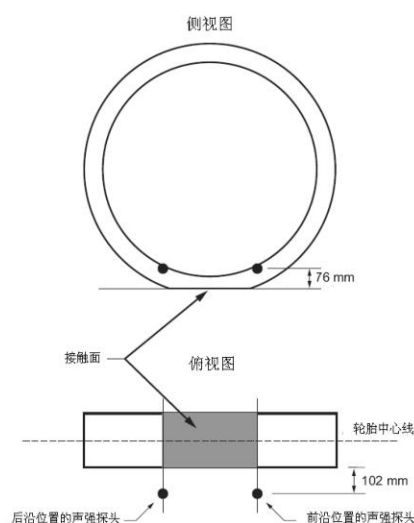


图1 声强探头安装示意图

4.2.3 定位装置应将两个探头分别定位于轮胎的前沿和后沿位置，并需要避免空气的紊流对后沿位置处声强探头的影响。

4.3 车速测量装置

4.3.1 提供车辆速度测试功能，并以数字显示方式提供给驾驶人员，速度测量误差为 $\pm 1\text{km/h}$ 。

4.3.2 每次测试中车速应和声强数据同步记录。

4.4 距离测量装置

4.4.1 提供车辆距离测试功能，距离测量误差不大于 1% 。

4.4.2 每次测试中距离应与声强数据同步记录。

5 测试车辆要求

- 测试车辆以专用车辆为宜，轴重应不超过 2t 。
- 测试轮胎应使用 P225/60R16 标准轮胎。
- 冷轮需充气至 $207\text{ kPa} \pm 14\text{ kPa}$ 。
- 测试轮胎应表面干净，无脱胎剂、毛刺和小石子，且轮胎表面应无明显磨损。

6 测试条件

6.1 测试环境温度

测试环境温度范围为 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 声强测量装置大气压力

声强测量装置大气压力范围为 $97\text{kPa} \sim 103\text{kPa}$ 。

6.3 其它装置大气压力

其它装置大气压力范围为86kPa~106kPa。

6.4 相对湿度

测试环境相对湿度范围为30%~90%。

6.5 测试路段

6.5.1 测试路段应该尽可能保持干燥并避免碎片。

6.5.2 整个测试路段的路况应该保持一致。

7 测试步骤

7.1 标定

7.1.1 测试前按设备制造商制定的流程热机后，用声校准器来标定声强测量装置。

7.1.2 标定至少应在测试前的 1h 之内和测试后的 1h 内进行。额外的标定应在测试过程中进行，保证标定的时间间隔不超过 4h。

7.1.3 应按照制造商的说明对测试设备进行标定。在测试期间，如果任何 2 次连续标定的测试结果相差大于 0.5dB，该测试无效。

7.2 路面状况检查

检查路面吸潮情况，通过目测确认测试路面干燥。

7.3 大气压力记录

记录测试路段的大气压数值。

7.4 大气压力记录

测试前应按照GB/T 521规定测量轮胎花纹深度。

7.5 预热

在任何测量之前应对轮胎以测试时的最大速度行驶10min进行预热。

7.6 轮胎气压复核

预热后测量并记录轮胎气压值。

7.7 测试车速

7.7.1 测试时，应在 40km/h、60km/h、80km/h 和 100km/h 的速度下分别进行往返测试。

7.7.2 如达不到 100km/h，则采用在 80km/h、60km/h 和 40km/h 中可达到的最高速度，并记录车速。

7.7.3 测试时，应选择合适的档位，使车辆保持匀速前进（ ± 2 km/h）。

7.8 噪声测试

7.8.1 预热结束后应立即开始噪声测试，按照 7.1~7.7 规定的条件进行测试，记录各个传声器所接收的声压级。每 5s 测试 1 次，在同一测试路段上应至少测试 2 次。两探点的声压级将每次在测量基础上分别取平均值。最后各次的平均值一起取算术平均值。

7.8.2 如果以下的要求未能在两次测试中达到,那就需要进行额外的测试直至符合要求。

7.8.2.1 多次有效测试的总声强级标准差不应大于 0.6dB(A)。以 400Hz~5000 为中心频率的 1/3 倍频带上的多次有效测试的标准差不应大于 1.2dB(A)。声强一声压级指数应在测试中的每个以 400 到 5000Hz 为中心频率的 1/3 倍频带内应小于 5dB。任何一次未达到此要求的测试结果不能用于平均计算。

7.8.2.2 测试中,每个以 400Hz~5000Hz 为中心频率的 1/3 倍频带内声强向量都必须是正向(声音能量向远离轮胎方向传播)。任何一次未达到此要求的测试结果不能用于平均计算。

7.8.2.3 声强探头两个麦克风之间的声压一致性在每个以 400 Hz~4000Hz 为中心频率的 1/3 倍频带内应不小于 0.8,在 5000Hz 应不小于 0.5。任何一次未达到此要求的测试结果不能用于平均计算。

7.8.2.4 如果测试得到的数据明显受到其他干扰源影响或者有不正确的记录都不能用于平均计算。

7.9 温度测量

测试中,应每隔60min测量1次环境空气温度和测试路段的路面温度。

8 测试报告

测试报告宜包括以下内容:

- a) 测试时间;
- b) 测试单位和人员;
- c) 测试目的;
- d) 委托单位(人);
- e) 测试车型;
- f) 测试轮胎(胎号、花纹代号、花纹最大深度);
- g) 测试路段和位置;
- h) 路面材料;
- i) 测试设备;
- j) 环境温度、大气压力和相对湿度;
- k) 测试速度;
- l) 路面噪声。

附 录 A
(规范性附录)
平面波时声强级与声压级的关系

A.1 计算公式

当声波为平面行波时，声强级与声压级有如下关系：

$$L_I = L_p + 10 \lg \left(\frac{k}{\rho c} \right) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

L_I —声强级，单位为分贝（dB）；

L_p —声压级，单位为分贝（dB）；

k —400kg/（m²·s）；

ρ —媒质密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

c —声速，单位为米每秒（m/s）。
