

# 声学 环境噪声测量方法 GB/T 3222-94

批准日期 1994-08-10

实施日期 1994-08-10

## 声学 环境噪声测量方法

Acoustics — Measurement method of environmental noise

GB/T 3222-94

代替 GB 3222-82

本标准参照采用国际标准 ISO 1996 / 1 《声学 环境噪声的描述和测量第 1 部分：基本量与测量方法》；ISO 1996/2 《声学 环境噪声的描述和测量第 2 部分：与土地使用有关的数据采集》。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了环境噪声测量与评价方法。

本标准适用于城市区域（含县、建制镇）环境噪声、道路交通噪声的测量。

### 2 引用标准

GB 3947 声学名词术语

GB 3785 声级计的电、声性能及测试方法

SJ / Z 9151 积分平均声级计

JJG 176 声校准器检定规程

JJG 669 积分声级计检定规程

### 3 术语

#### 3.1 A [计权] 声级

用A计权网络测得的声级，用 $L_{pA}$ 表示，单位dB。

注：通常简单地用 $L_A$ 表示。

#### 3.2 累积百分声级

在规定测量时间T内，有N%时间的声级超过某一 $L_{pA}$ 值，这个 $L_{pA}$ 值叫做累积百分声级，用 $L_{N,T}$ 表示，单位dB。例如 $L_{95,1h}$ 表示1小时内，有95%的时间超过的A声级。

累积百分声级用来表示随时间起伏无规噪声的声级分布特性。

注：通常简单地用 $L_N$ 表示，如 $L_{95}$ 。

#### 3.3 等效 [连续] A 声级

等效 [连续] A声级是在某规定时间内A声级的能量平均值，用 $L_{Aeq,T}$ 表示，单位dB。按此定义此量为：

$$\bar{X} + k \cdot S \leq L_i$$

$$S = \sqrt{\sum \frac{(x - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (1)$$

式中： $L_{pA(t)}$  乘某时刻t的瞬时A声级，dB；

T —规定的测量时间，s。

当规定的时间T内，要分时间段测量时，如 $T = T_1 + T_2 + \dots\dots\dots + T_m$ ，则T时间内的等效A声级，计算式为：

$$\sqrt{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：L<sub>Aeq, Ti</sub> 第i段时间测得的等效A声级；

T<sub>i</sub>— 第i段时间，s。

由于环境噪声标准中都用A声级，故如不加说明，则等效声级就是等效[连续]A声级、并简单地用符号L<sub>eq</sub>表示。

### 3.4 昼夜等效声级

在昼间和夜间的规定时间内测得的等效A声级分别称为昼间等效声级L<sub>d</sub>或夜间等效声级L<sub>n</sub>。昼夜等效声级为昼间和夜间等效声级的能量平均值，用L<sub>dn</sub>表示，单位dB。

考虑到噪声在夜间要比昼间更吵人，故计算昼夜等效声级时，需要将夜间等效声级加上10dB后再计算。如昼间规定为16h, 夜间为8h, 昼夜等效声级为

$$L_{dn} = 10 \lg \left[ \frac{16 \times 10^{0.1L_d} + 8 \times 10^{0.1(L_n+10)}}{24} \right] \dots\dots\dots (3)$$

注：昼间和夜间的时间，可依地区和季节的不同按当地习惯划定。

## 4 测量条件

### 4.1 测量仪器

4.1.1 测量仪器准确度为2型（包括2型）以上的积分式声级计或噪声统计分析仪（具有环境噪声自动监测的功能），其性能符合GB 3785—83的要求。

4.1.2 测量仪器和声校准器应按JJG699、JJG176、JJG778的规定定期检定。

测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不大于2dB，否则测量无效。

## 4.2 气象条件

测量应在无雨、无雪的天气条件下进行（要求在有雨、雪的特殊条件下测量，应在报告中给出说明），风速达到 5m/s 以上时，停止测量。

## 5 测量方法

### 5.1 测量位置

注：主要指测量传声器所置位置。

#### 5.1.1 户外测量

当要求减小周围的反射影响时，则应尽可能在离任何反射物（除地面）至少 3.5m 外测量，离地面的高度大于 1.2m 以上，必要而有可能时置于高层建筑上，以扩大可监测的地域范围。但每次测量其位置、高度保持不变。使用监测车辆测量，传声器最好固定在车顶上。

#### 5.1.2 建筑物附近的户外测量

这些测量点应在暴露于所需测试的噪声环境中的建筑物外进行。若无其它规定，测量位置最好离外墙 1~2m 处，或全打开的窗户前面 0.5m（包括高楼层）。

#### 5.1.3 建筑物内的测量

这些测量应在所需测试的噪声影响的环境中建筑物内进行。测量位置最好离墙面或其它反射面至少 1m，离地面 1.2~1.5m，离窗 1.5m 处。

## 5.2 测量时间

### 5.2.1 时间段的划分

测量时间分为：昼间和夜间两部分。昼夜还可以分为：白天、早和晚三部分。具体时间，可依地区和季节不同按当地习惯划定。

一般采用短时间的取样方法来测量。白天选在工作时间范围内(如 08:00~12:00 和 14:00~18:00)；夜间选在睡眠时间范围内(如 23:00~05:00)。

### 5.2.2 测量日的选择

测量一般选择在星期一至星期六的正常工作日，如果星期日以及不同季节环境噪声有显著差异，必要时可要求做相应的测量，或长期连续测量。

## 6 测量数据与评价值

各时间段测量数据，可由本标准 4.1.1 规定使用的仪器给出，某时间段（主要指昼间或夜间）的等效声级 $L_{eq}$ 以及累积百分声级 $L_5$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{95}$ 。

等效声级 $L_d$ 、 $L_n$ 、 $L_{dn}$ 是评价值。

累积百分声级和做为被测的噪声声级分布特性分析。

## 7 城市区域环境噪声测量方法

本方法适用于调查城市中某一个区域（如居民文教区、混合区等）或整个城市的环境噪声水平，以及环境噪声空间分布的特征而进行测量。

### 7.1 普查（网格测量法）

#### 7.1.1 测点选择

它是建立在随机样本的最小抽样率的统计基础上将普查测量的某一个区域（或整个城市），分成等距离的网格。如 250mX250m，网格数目一般应多于 100 个，测量点应在每个网格中心（可在地图上做网格得到）。若中心点的位置不宜测量（如水塘、禁区），可移到临近便于测量的位置。测量位置选定，一般要满足本标准的 5.1.1 户外测量的要求。

两个相邻点之间因距离过大或某点靠近强声源，两点等效声级差值超过 5dB 以上，必要时也可在两测点间增加一个测点。其测量值分别与两点原测量值作算术平均值，表示两点修

改后的测量值。

### 7.1.2 测量方法

分别在昼间和夜间进行测量，在规定的测量时间内，每次每个测点测量 10min 的等效声级。同时记录噪声主要来源（如社会生活、交通、施工、工厂噪声等）。

### 7.1.3 测量数据与评价值

将全部网格中心测点测得的昼间（或夜间）10 min 等效声级值作算术平均值， $\bar{L}_d$ （或 $\bar{L}_n$ ）值表示被测量区域（或整个城市）的昼间（或夜间）的评价值。

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_{eqi} \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{L} - L_{eqi})^2} \dots\dots\dots (5)$$

式中： $\bar{L}$  表示  $\bar{L}_d$ （或 $\bar{L}_n$ ）；

$L_{eqi}$ —第*i*个网格中心点测得的昼间（或夜间）的等效声级；

$\delta$ —标准偏差；

$n$ —网格总数。

### 7.1.4 噪声污染空间分布图

每网格中心测点测得的等效声级，按 5dB 一档分级（如 51~55，56~60，61~65……），用不同的颜色或阴影线表示每一档等效声级，绘制在覆盖某一区域的网格上。也可以利用网格中心测量值，在点间用内插法做出等声级线按 5dB 日分档绘图。图中的颜色和阴影线见本标准附录 A。

## 7.2 定点测量方法

### 7.2.1 测点选择

对不同区域往往可选择具有代表性的地点，长期监测了解区域环境噪声的变化；有时因监测特殊需要临时设置监测点（如建筑窗外，工厂边界），这些测点可做为定点测量。

### 7.2.2 测量方法

进行 24h 的连续监测。测量每小时的  $L_{eq}$  及昼间的  $L_d$  和夜间的  $L_n$ 。也可按本标准 5.2.1 的方法测量。

### 7.2.3 评价值及噪声污染时间分布

评价值以昼间等效A声级  $L_d$ ，dB，夜间等效A声级  $L_n$ ，dB 表示。需要时还可以昼夜等效A声级  $L_{dn}$ ，dB 表示。根据每小时的  $L_{eq}$  值，绘制定点测量的 24h 噪声污染分布曲线，表示此定点的 24h 的噪声变化。

## 8 城市道路交通噪声测量方法

### 8.1 测点选择

8.1.1 测点应选在两路口之间，道路边人行道上，离车行道的路沿 20cm 处，此处离路口应大于 50m，这样该测点的噪声可以代表两路口间的该段道路交通噪声。

8.1.2 为调查道路两侧区域的道路交通噪声分布，垂直道路按噪声传播由近及远方向设测点测量。直到噪声级降到临近道路的功能区（如混合区）的允许标准值为止。

### 8.2 测量方法

测量时间可按本标准 5.2 的规定。一般在规定的测量时间段内，各测点每次取样测量 20min 的等效A声级，以及累积百分声级  $L_5$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{95}$ ，同时记录车流量（辆 / 小时）。

### 8.3 测量数据与评价值

8.3.1 按本标准 8.1.1 款的测点测得的等效A声级 $L_{eq}$ , dB及累积百分声级 $L_5$ , dB, 表示该路段的道路交通噪声评价值。

8.3.2 将各段道路交通噪声级 $L_{eq}$ ,  $L_5$ , 按路段长度加权算术平均的方法, 来计算全市的道路交通噪声平均值为评价值, 计算式如下:

$$L = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n l_i L_i \dots\dots\dots (6)$$

式中:  $L$  为全市道路交通噪声平均值;

$l$ —全市道路总长,  $l = \sum_{i=1}^n l_i \cdot km$  ;

$l_i$ —第*i*段道路长, km;

$L_i$ —第*i*段道路测得的等效A声级 $L_{eq}$ 或累积百分声级 $L_5$ , dB。

### 8.4 道路交通噪声污染空间分布图

根据各测点的测量结果按 5dB 分档, 绘制道路两侧区域中的道路交通噪声等声级线。并可按本标准 7.1.4 绘出道路交通噪声污染空间分布图。

### 8.5 定点测量方法

可按本标准 7.2 的有关规定绘制 24h 噪声时间分布曲线; 同时绘出车流量 (辆 / 小时) 随时间变化的曲线。

## 9 城市环境噪声长期监测

### 9.1 测点选择

在城市中各类功能区域（居民文教区、混合区、商业区、工业区、道路交通干线两侧区域），各选择具有代表性的 2 个以上的长期测点（这些测点可由优化布点方法选择），做为各区域长期测量的监测网点。

## 9.2 测量方法

各测点按本标准 5.2.2 条选择的测量日，进行 24h 连续测量。

## 9.3 长期评价

根据所选择的具有长期代表性的测量日（包括工作日和假日），可按本标准中公式（2）计算其某 1 个月长期等效 A 声级；某一个季度长期等效 A 声级；一年长期等效 A 声级。如仪器条件有可能，最好是进行长年观测。

## 附录 A

### 城市噪声污染图的绘制法

（补充件）

城市噪声污染分布情况可在城市地图上用不同颜色或阴影线表示的噪声带画出，第一噪声带代表一个噪声等级，每级为 5dB。等级的颜色和阴影线规定以如下方式表示：

噪声带	颜色	阴影线
35dB 以下	浅绿色	小点，低密度
36—40dB	绿色	中点，中密度
41—45dB	深绿色	大点，大密度
46—50dB	黄色	垂直线，低密度
51—55dB	褐色	垂直线，中密度
56—60dB	橙色	垂直线，高密度
61—65dB	朱红色	交叉线，低密度
66—70dB	洋红色	交叉线，中密度
71—75dB	紫红色	交叉线，高密度
76—80dB	蓝色	宽条垂直线
81—85dB	深蓝色	全黑

附加说明：

本标准由全国声学标准化技术委员会提出。

本标准主要由中国科学院声学研究所负责起草。

本标准主要起草人李炳光等。

本标准由国家环境保护局负责解释。