

110117

典型交通噪声的能量分析和北
京市控制交通噪声的主要措施

(详细摘要)

任文堂 李孝宽 李 旭

北京市劳动保护科学研究所

一、典型交通流的噪声的时间谱特性

道路交通噪声主要是由车辆流产生的。道路交通噪声的时间变化特性主要决定于车辆流时间变化特性。根据调查和分析，大致可以分为以下三种类型。

1、自由车辆流

具有自由车辆流的道路一般指车流量较大（例如1000辆/小时以上），车辆行驶速度较高（一般40公里/小时以上），车辆行驶状况以匀速行驶为主。这种噪声起伏变化较小，一般为20分贝左右。每分钟的等效声级 L_{eq} 起伏变化一般为3~4分贝。交通噪声中，以车辆行驶噪声为主，噪声的起伏变化主要由大型车辆产生的。这种车辆流在我国城市中居少数，典型的时间谱见图1-a。

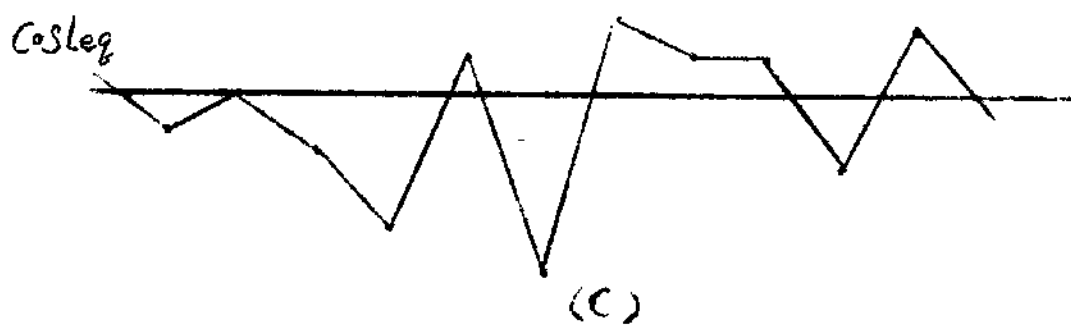
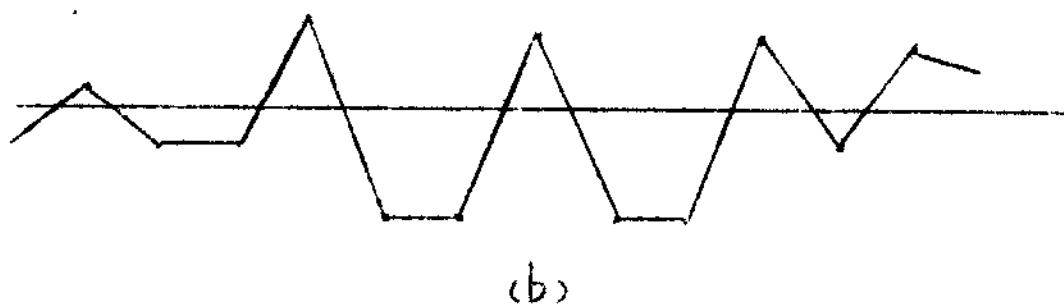
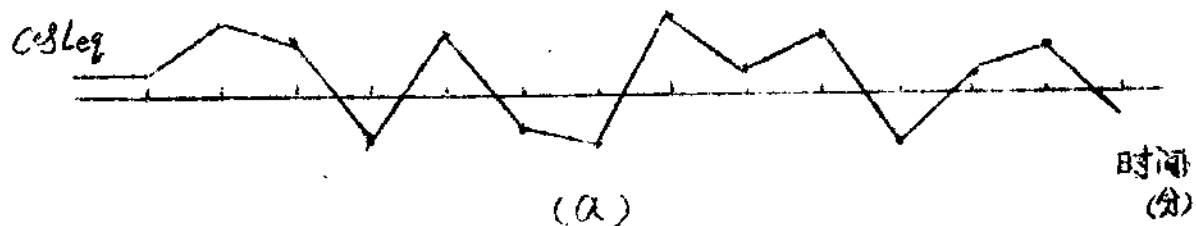
2、周期车辆流

随着城市交通信号自动控制装置的增加，一些道路的交通流呈周期或准周期变化。随之而产生的交通噪声也呈周期性变化的趋势。这种噪声的起伏变化主要由车辆流和喇叭噪声产生的。噪声的动态变化范围为25~30分贝，每分钟的等效声级 L_{eq} 变化范围为5~7分贝。典型周期车辆流所产生的噪声时间谱见图1-b。

3、随机车辆流

随机车辆流一般指车流量较低（一般800辆/小时以下），车种构成复杂，车流量完全呈规则随机变化。其噪声也完全无规则随机变化。噪声变化的动态范围为25~30分贝，每分钟等效声级变化范围为5~7分贝。典型随机车辆流的噪声时间谱见图1-c。

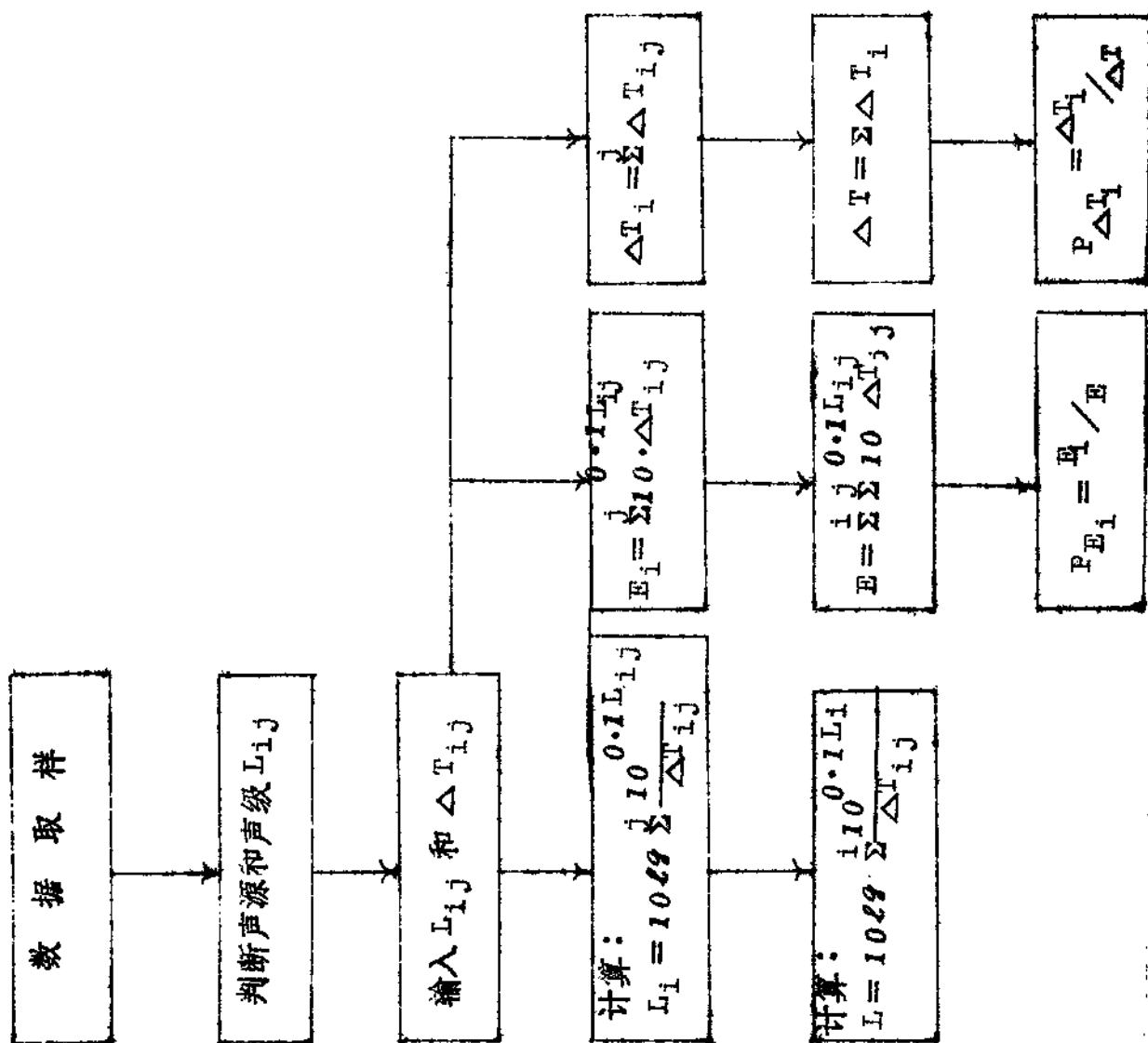
除车流量的状态对道路交通噪声有较大影响外，车流量中的车种构成也有较大影响。为简单起见，可把车辆分为高噪声车辆（包括大



中型载重汽车、公共汽车、摩托车等)、中噪声车辆(包括轻型载重汽车、吉普车、面包旅行车等)、低噪声车辆(各种小轿车)。高噪声车辆的最大加速噪声为87~92分贝,行速行驶噪声一般为80~85分贝。中噪声车辆最大加速噪声为83~87分贝,匀速行驶噪声为75~80分贝。低噪声车辆最大加速噪声为81~84分贝,匀速行驶噪声为67~72分贝。

二、能量分析方法和程序

为了计算不同类型道路的各种声源的能量分布特性。我们采用了由声级计和级计记录仪组成的测量系统。由于记录纸带上可以清楚地记录下由车辆流产生的本底噪声,以及由高噪声车辆、喇叭、刹车等产生的噪声峰值,这样就为我们识别声源和能量计算带来了方便条件。计算的方法和程序可以概括如下:



上式中计算符号的意义如下：

L_{ij} —	第 i 种声源第 j 个取样声级；
ΔT_{ij} —	第 i 种声源第 j 个取样数据的持续时间；
L_i —	第 i 个声源的等效声级；
L —	总等效声级；
E_i —	第 i 个声源等效能量；
E —	总等效能量；
P_{Ei} —	第 i 个声源等效能量比例；
ΔT_i —	第 i 个声源持续等效时间；
ΔT —	总持续等效时间；
P_{Ti} —	第 i 个声源持续等效时间比例。

三、几种典型交通流噪声能量分析

1、以中小型汽车为主的自由交通流

车辆流概况为：

车流量： 1320 辆/小时

大型车比例： 10 %

中型车辆： 38 %

小型汽车： 44 %

摩托车： 8 %

各种参数计算结果见下表：

参 数 \ 声 源	总噪声	大型车辆	中小车辆流	喇叭	刹 车
L_i	69.5	72	66	71	72.5
$P_{\Delta Ti}$	100 %	18	79.5	2	0.5
P_{Ei}	100 %	48	34	11	5

2、以大型车辆为主的随机车辆流

车辆流概况为：

车流量： 540 辆/小时

大型车辆比例： 40 %

摩托车比例： 28 %

中型车辆比例： 16 %

小型车辆比例： 16 %

各种参数计算结果见下表：

参数 \ 声源	总 噪 声	大型车辆	中小车辆流	喇 叭
L_i	68	70	64	74
$P_{\Delta Ti}$	100%	20	68	12
P_{Fi}	100%	29	25	46

3、以高噪声车辆为主的周期车辆流

车辆流概况为：

车流量：540辆/小时

大型车辆比例：40%

摩托车比例：28%

中型车辆比例：16%

小型车辆比例：16%

主要参数计算结果如下：

参数 \ 声源	总 噪 声	大型车辆	中小型车辆流	摩托车	喇叭
L_i	71.5	74	65	73	80
$P_{\Delta Ti}$	100%	13	67	13	7
P_{Ei}	100%	23	21	19	37

四、北京市控制交通噪声的主要措施

1、研究、制定和实施有关噪声标准，其中包括：机动车辆噪声标准、机动车辆喇叭噪声标准、特种车辆警报高响信号标准等。

2、初步建立起交通噪声监测系统，由车务科负责新车辆噪声检查（包括机动车辆噪声和喇叭噪声），近1~2年禁止了十几种噪声超过标准的车辆进入北京市，各交通队配备十几台声级计担负监测交通噪声和检测车辆噪声。

3、实施新交通法规，82年由市政府颁发的新交通法规的一个特点是把控制交通噪声的内容列入到法规中，其中包括喇叭噪声允许标准、鸣响时间等。实施新交通法规之后，大多数道路喇叭鸣响次数减少30%~40%。

4、实行自动交通信号控制，明显地减少了喇叭的鸣响次数。

5、研究推广机动车辆噪声控制技术。近几年，北京市对三种主要机动车辆：北京130卡车、212越野车、东风摩托车的噪声控制进行了研究，整车噪声一般降低3~5分贝，功率和油耗也有所改进，这些措施已在北京市推广。

6、研究和推广低噪声污染喇叭。北京市研究推广的低噪声污染喇叭，2米处声级为105分贝，6°和90°的声级差为10-14分贝。这种喇叭已在北京市推广，公共汽车的80%已安装上低噪声污染喇叭。

7、进行合理的城市道路规划。这方面采取的主要措施包括：由修建了二环路、三环路，基本上形成了环形和棋盘式相接合的交通网。二环路上修建了十个立体交叉，形成了自由流环形路。修建了几十条三七¹²/₈板式道路，实现了自行车和机动车、快车和慢车分道。

8、进行合理的交通规划。这方面措施包括在某些道路上禁止卡车通过，规定了一些单行线，采用了一些道路隔离桩，对道路进行合理划线，合理规划路面。