

表 2 对照组

样品种类	样品来源	铝含量 [$\bar{X} \pm SD$] $\mu\text{g/L}$
自来水	电信局	26.4 ± 0.49
自来水	建筑公司	25.2 ± 0.48
自来水	粮食局	24.1 ± 0.67
自来水	商业局	24.0 ± 0.64
		$G \pm S_G 25.0 \pm 1.14$
铁壶沸水	蛟河旅社	35.2 ± 0.66
铁壶沸水	酱菜厂	27.8 ± 0.37
铁壶沸水	县政府	26.6 ± 0.72
铁壶沸水	中医院	26.5 ± 0.82
		$G \pm S_G 29.0 \pm 1.21$

四、讨论

本研究证明,一般自来水及铁壶煮沸的水中,含铝量均较低,为 $25-29 \mu\text{g/L}$,而铝壶煮沸的水铝含量均在 $216 \mu\text{g/L}$ 以上,最高达 $4631 \mu\text{g/L}$,比对照组高 $9-190$ 倍。其中铝

壶沸水铝含量超过 $3000 \mu\text{g/L}$ 的占调查总数的 10% 。当前,由于雨水变酸,从土壤中溶出的铝增多,已使很多国家自来水铝含量增加。另外,用明矾沉淀和处理水,是自来水铝含量增加的又一原因。因此,除了通过控制食物和药物等方法防止过多地摄入铝以外,控制饮用水的含铝量也很重要。特别是在炎热的夏季,人们饮水量增多,水中含铝过多,可使铝的摄入量明显增加,危害健康。因此建议使用铁或其他对人体无害的材料制做炊具。

参 考 文 献

- [1] 孔祥瑞,大众医学,(3)2,1985.
- [2] 孔祥瑞,大众医学,(3)3,1985.
- [3] 日本分析化学北海道分会编,孙铁珩等译,水的分析,251—253,建筑工业出版社,第一版,北京,1979年.

交通噪声中值公式中函数 K 的分析和应用*

黄 宁 萱

(湖北省沙市市环境保护办公室)

一、交通噪声评价中的问题

表 1 是沙市市 1980 年以来九次交通噪声监测中部分测点和全市交通等效声级 (L_{eq}) 和对应的汽车流量 (N) 的统计表。

由表 1 可见,几乎所有的监测点都存在车流量大而交通噪声反而小或车流量小而交通噪声反而大的现象,通常采用的用车流量的变化来评价噪声变化的方法是无法解释的了。上述普遍存在的现象显然不是监测的差错,而是因为我国中小城市的道路狭窄,来往车辆在同一条路上相对而驶,快、慢车道无分隔,非机动车和行人多,汽车车种多且噪声差别大,车速差别大带来超车鸣喇叭声多,……等等原因。这种情况与发达国家公路上车辆

单向行驶,非机动车少,使交通噪声主要取决于车流量的情况完全不同。也就是说,在我国,交通噪声不是车流量的单因子函数。北京、上海实行禁鸣喇叭后,在车流量变化不大的情况下交通噪声下降 $3-6 \text{dBA}^{[1,2,3]}$,这个事实就说明,交通噪声至少还与鸣笛有关。因此,评价交通噪声大小时,不能仅用车流量的大小来解释。

二、交通噪声中值公式

文献 [5] 以自由流车辆在道路两侧的噪声中值公式^[4]为基础,结合我国实际情况加

* 沙市市环境监测站全体同志参加了各次噪声的监测,沙市市环境保护办公室武绪昌、李彬同志参加了影响因子的测定。

表 1 沙市全市测点平均及部分测点历年噪声统计表

部分测点位置 监测年、月		新桥土产	面粉厂	塔儿桥路口	一中门口	手帕厂	工艺大楼	六中门口	热水瓶厂	塑料二厂	大庆路口	全市平均点
1980年	L_{eq}	78	77	74	76	79	72	78	78	74	77	73
10月	N	247	458	76	486	498	550	498	482	328	100	203
1981年	L_{eq}	75	72	缺	78	78	80	74	73	69	68	71
12月	N	412	296	缺	448	460	480	250	274	398	36	194
1982年	L_{eq}	76	72	67	72	70	72	69	66	69	64	64
4—5月	N	372	116	68	281	268	425	237	364	259	97	130
1983年	L_{eq}	80	68	64	66	72	72	73	70	68	80	70
6月	N	389	134	55	338	428	462	366	292	286	173	175
1983年	L_{eq}	72	69	66	68	74	70	73	71	71	73	69
12月	N	392	137	86	468	518	554	593	404	348	150	262
1984年	L_{eq}	66	67	65	68	70	70	69	69	65	68	66
7月	N	394	116	120	470	456	544	657	344	236	174	207
1984年	L_{eq}	67	66	68	67	69	70	70	71	67	64	67
12月	N	270	79	419	423	330	428	579	363	344	67	175
1985年	L_{eq}	69	74	66	67	72	72	72	72	71	71	70
9月	N	400	75	105	597	437	585	724	479	458	174	241
1985年	L_{eq}	66	70	65	67	73	72	73	72	72	72	68
12月	N	402	144	123	457	560	618	616	542	390	135	246

注：表中 L_{eq} 单位为 dBA； N 单位为辆/h。表 2 沙市主要交通噪声监测点历年 K 值表

监测点位置 监测年月		新桥土产	塔儿桥路口	一中门口	手帕厂	工艺大楼	水产研究所	露天影院	六中	客车公司	热水瓶厂	塑料二厂
1981年	L_{50}	69	缺	71.5	69.5	72	66	65	71	65	71	67
12月	N	495	缺	448	459	479	57	52	251	108	273	415
	K	-4.6	缺	-2.9	-6.1	-3.2	-2.0	-6.4	-1.9	-5.0	-1.7	-7.0
1982年	L_{50}	68.5	60.5	68	64	67.5	64	59.5	65	59.5	65.5	62
4—5月	N	373	68	281	269	426	202	117	238	107	107	259
	K	-3.8	-8.2	-4.3	-9.2	-7.2	-9.5	-10.8	-7.7	-10.4	-3.2	-10.0
1983年	L_{50}	73	57	62	65	66	64	62	66	57	62	62
6月	N	389	55	339	428	463	179	185	366	101	292	287
	K	0.5	-10.8	-8.9	-10.3	-9.0	-8.9	-10.3	-8.6	-12.7	-11.0	-10.4
1983年	L_{50}	63	58	64	68	67	63	63	67	62	65	64
12月	N	392	86	468	518	555	521	248	593	322	404	348
	K	-9.5	-11.8	-8.3	-8.1	-8.8	-14.6	-10.6	-9.7	-12.7	-9.4	-9.3
1984年	L_{50}	63	62	66	66	69	缺	64	66	64	66	61
7月	N	394	120	470	456	544	缺	309	657	268	344	236
	K	-9.6	-9.2	-6.4	-9.5	-6.7	缺	-10.5	-11.1	-9.9	-7.7	-10.6
1984年	L_{50}	63	66	66	66	67	62	65	67	63	69	62
12月	N	270	419	423	330	428	155	177	579	104	363	344
	K	-7.9	-10.6	-5.9	-8.1	-7.7	-10.3	-7.1	-9.6	-6.8	-5.0	-11.2
1985年	L_{50}	62.5	60	65	67.5	68.5	67.5	62	70	63.5	67.5	66.5
9月	N	400	105	597	437	585	192	50	724	224	479	458
	K	-11.6	-10.6	-8.2	-7.6	-7.5	-6.7	-5.4	-7.9	-10.1	-8.3	-9.1
1985年	L_{50}	61	59.5	64	66	66	62	63	68	61	64	64
12月	N	402	123	457	560	618	212	296	616	148	542	390
	K	-10.7	-10.3	-8.3	-8.9	-9.5	-9.6	-10.7	-7.3	-9.0	-10.7	-9.3

注：表中单位， L_{50} 、 K 为 dBA， N 为辆/h。进常数 K ，即：

$$L_M = 10 \log_{10} \left(\frac{N}{l} \right) + 30 \log_{10} \left(\frac{V}{50} \right)$$

$$+ 64 + K(\text{dBA}) \quad (1)$$

式中， N 为车流量(辆/h)； l 为测距，即声级计至被测车辆距离(m)； V 为车速 (km/h)。

并用其计算机动车辆噪声的结果与 1979 年国家标准总局发布的“机动车辆允许噪声标准”(GB1495-79) 相符, 并与实测结果基本上一致。其实, K 不是常数, 而是函数。正如文献[5]指出的, K 值与车辆鸣号声级和次数、道路两旁建筑物间距离和类型、人流和非机动车密度等有关。这样, (1) 式就表达了交通噪声与各影响因素之间的定量关系。

三、交通噪声监测点 K 值

现将沙市市主要交通干道——北京路、以及与其交叉的主要道口上交通噪声监测点所测得的数据, 依(1)式推算出的 K 值列于表 2。

从表 2 可见, K 值不是常数。同一监测点, 只有当 K 值相等或近似时, 交通噪声才与车流量 N 有定量关系, 监测结果方可进行对比评价。从(1)式可推导出同一监测点, 即 L 不变, 当车速因交通管理控制视为近似相等, K 值亦相等或近似时, 两次噪声分贝值之差为:

$$\Delta L_{50} = 10 \log_{10} \left(\frac{N_1}{N_2} \right) \text{ (dBA)} \quad (2)$$

用(2)式计算表 2 中某些测点的 ΔL_{50} 结果与实测结果基本一致, 见表 3。

从(1)式还可推算出当 N 、 V 、 K 值不变或相近似时, 测距大于 3m 的情况下, 测距误差为 1m 时, 交通噪声的增减不超过 1dBA, 即测量误差在声级计的读数误差 1dBA 之内, 对监测结果毫无影响。

四、 K 值分析

为了分析 K 值与影响因素之间的关系, 1985 年 9 月和 12 月两次进行交通噪声监测的同时, 记录了自行车流量、自行车响铃次数、汽车鸣喇叭次数和行人流量。沙市市交通噪声的监测是同一天在监测点监测两次, 上午一次在监测点马路一侧, 下午一次就在马路另一侧。1985 年 9 月监测结果, 有 20 个监

表 3 ΔL_{50} 的实测结果与计算结果对比表

项目 监测点	对比年份	K	N	实测 ΔL_{50}	(2) 式 计算 ΔL_{50}
露天电影院	1983 年 12 月	-10.6	248	3.5	3.3
	1982 年 4-5 月	-10.8	117		
客车公司	1983 年 12 月	-12.7	322	5.0	5.0
	1983 年 6 月	-12.7	101		
塔儿桥路口	1984 年 12 月	-10.6	419	6.0	6.0
	1985 年 9 月	-10.6	105		
手帕厂	1983 年 12 月	-8.1	518	2.0	2.0
	1984 年 12 月	-8.1	330		
六中	1985 年 9 月	-7.9	724	5.0	4.8
	1982 年 4-5 月	-7.7	238		

注: 表中单位, K 、 ΔL_{50} 为 dBA, N 为辆/h。

测点上、下午监测时车流量均大于 100 辆/h, 故有 40 组 K 值、自行车流量、自行车响铃次数、汽车鸣喇叭次数和行人流量数据; 1985 年 12 月监测结果, 有 19 个监测点上午监测、16 个监测点下午监测时车流量大于 100 辆/h, 故有 35 组对应数据。这样, 两次监测共获得 75 组对应数据。现将各影响因子与 K 值进行单因子回归分析, 分别用线性、对数、指数和幂回归四种方法所得回归方程与相关系数 r 列于表 4。

表 4 K 值与诸影响因子的单因子回归统计表

回归因子	回归方法	回归方程	相关系数 r	n
自行车流量	线性回归	$K = -14.92 + 0.00460x$	0.78	75
	对数回归	$K = -34.91 + 3.648 \ln x$	0.80	75
	指数回归	$-K = 16.03e^{-0.000488x}$	-0.79	75
	幂回归	$-K = 106.5x^{-0.3528}$	-0.74	75
自行车响铃次数	线性回归	$K = -13.17 + 0.01611x$	0.66	75
	对数回归	$K = -13.66 + 0.6939 \ln x$	0.57	75
	指数回归	$-K = 13.29e^{-0.00170x}$	-0.67	75
	幂回归	$-K = 13.38x^{-0.04273}$	-0.49	75
汽车鸣喇叭次数	线性回归	$K = -15.44 + 0.01225x$	0.75	75
	对数回归	$K = -32.87 + 3.813 \ln x$	0.75	75
	指数回归	$-K = 16.71e^{-0.00127x}$	-0.75	75
	幂回归	$-K = 86.57x^{-0.3670}$	-0.70	75
行人流量	线性回归	$K = -11.99 + 0.00261x$	0.43	75
	对数回归	$K = -25.64 + 2.553 \ln x$	0.70	75
	指数回归	$-K = 11.62e^{-0.000233x}$	-0.40	75
	幂回归	$-K = 41.99x^{-0.2411}$	-0.63	75

由表 4 可见, K 值与自行车流量、自行车响铃数、汽车鸣笛次数、行人流量都有较好的单因子相关关系, 说明在交通噪声中值公式中加进函数 K 是科学的和符合我国交通的实际情况的。值得注意的是, K 是一个多因子函数, 单因子回归分析则是将其它因子的作用都当作这个回归的因子的作用, 其结果并不是函数 K 与回归因子的单纯关系, 还含有其它因子的成分。

五、函数 K 的应用

函数 K 引入交通噪声中值公式后不仅解决了交通噪声评价中无法解决的问题, 而且能够根据它和影响因子间的相互关系, 采取相应的交通噪声管理办法, 降低 K 值, 从而减轻交通噪声对城市的环境污染。例如, 函数 K 与汽车鸣喇叭次数 x 的线性回归方程为:

$$K = -15.44 + 0.01225x (n = 75, r = 0.75)$$

进一步认真分析, 将自行车响铃次数看作是自行车流量和行人流量影响的结果, 用汽车鸣笛次数和自行车响铃次数两个因子与函数 K 作二元回归分析, 还可以得到函数 K 与汽车鸣笛次数 x_1 和自行车响铃次数 x_2 的二元回归方程:

$$K = -15.30 + 0.00926x_1 + 0.00664x_2 \\ (n = 75, r = 0.78)$$

由上述单因子和二元回归方程可知, 减少汽车鸣笛的次数就可以降低 K 值, 降低交通噪声。虽然不能不加思索地用 x (或 x_1) = 0 次/h 代入上述两个回归方程来计算禁鸣喇叭时的 K 值, 进而用公式(1)计算禁鸣喇叭时交通噪声减少的分贝值, 因为回归方程的使用范围不能超越参与回归的自变量因子的取值范围, 本文 x (或 x_1) 的范围是 30—913 (次/h), 但是可以假设在禁鸣喇叭 (即 $x = 0$ 次/h) 时, 函数 K 与汽车鸣喇叭次数之间的关系与上述二回归方程近似, 可由此近似计算在禁鸣喇叭后交通噪声平均可降低 3.6—5.8 dBA, 这与北京和上海实行部份交通干线禁

鸣喇叭后交通噪声下降的实测结果基本一致^[1,2,3], 证明假设成立。

函数 K 与自行车响铃次数的关系表明, 我国中小城市由于自行车和人口的逐年增加而带来的交通噪声污染问题也日趋严重。

总之, 随着国民经济的发展, 人民生活水平的提高, 汽车流量势必逐年上升, 而欲控制交通噪声在规定的标准之内, 认真研究函数 K , 科学分析其成因, 制定交通噪声管理办法降低 K 值, 就日益重要。

六、交通噪声监测中的问题

交通噪声是一个多因子函数, 但目前有很多因子没有同时监测, 至使交通噪声的结果无法进行对比分析进行评价, 缺乏可比性。因此, 监测内容有待增加, 如对车辆按轻、重分类记录, 记录测距, 以及本文涉及的与函数 K 有关的影响因子的数值。

此外, 监测方法有待改进, 应作明确的时间规定, 因为交通噪声有其日变化规律^[6,7], 交通高峰时的测值较高, 低峰时结果较低, 究竟何时监测, 每日监测几次、是否需要连续几天监测, 方能作为日平均值, 都有待深入研究和规定。

七、结 语

1. 本文验证了交通噪声中值公式中的函数 K 与几个影响因素的关系; 说明了只有在 K 值相等或近似时, 才能用车流量的大小来评价交通噪声的大小; 测距大于 3m 时, 测距误差 1m 对测量结果毫无影响。

2. 建立了函数 K 与自行车流量、自行车响铃次数、汽车鸣笛次数、行人流量之间的单因子回归方程, 以及函数 K 与自行车响铃次数和汽车鸣笛次数之间的二元回归方程, 并用其验证了禁鸣喇叭后交通噪声下降的实测结果。

3. 交通噪声是多因子函数, 今后监测内容有待增加, 方法有待改进。

4. 交通噪声中值公式推导时是以同车种、等速、等车间距为条件, 与实际情况有差异, 而且在车流量较小, 即车间距较大时, 以中值表示交通噪声的水平欠佳。因此, 本文以理论公式来处理实际问题, 自有不足。

同济大学声学研究所洪宗辉同志对本文提出过宝贵意见, 在此致谢。

参 考 文 献

- [1] 陈江涛, 上海环境科学, 4(1), 8(1985).
- [2] 孙吉民, 环境保护, (3), 16(1984).
- [3] 李炳光、陈定楚, 环境保护, (5), 10(1984).
- [4] 道路噪声调查委员会, 日本音響学会志, 26(2), 85 (1970).
- [5] 郑长聚、洪宗辉等, 中国环境科学, 4(2), 19(1982).
- [6] 何庆慈等, 环境科学和技术, (3), 22(1985).
- [7] 高荣林等, 上海环境科学, 4(4), 16(1985).
- [8] 赵仁兴等, 环境工程, (2), 46(1984).

水中涕灭威及其有害代谢物残留量的气相色谱测定

莫汉宏 安凤春 刘文娥 陈兴吴

(中国科学院环境化学研究所)

涕灭威 (Aldicarb), 学名为2-甲基-2-甲硫基-0-(甲氨基甲酰)-丙醛肟, 属于氨基甲酸酯类农药, 是我国新开发的取代有机氯农药的重要品种。它是一种高效、内吸、广谱性的杀虫、杀螨、土壤杀线虫剂, 目前主要用于棉田防治害虫。

涕灭威在环境中易氧化为较稳定的涕灭威亚砷 (Aldicarb sulfoxide) 和涕灭威砷 (Aldicarb sulfone), 两者都能降解为无生物活性的水溶性代谢物。涕灭威及其亚砷和砷的毒性都很高, 是神经系统胆碱酯酶的抑制剂, 对小鼠的口服半致死量 (LD_{50}) 分别为 0.9, 0.9 和 25.0mg/kg^[1]。由于它们都具有较高的水溶性, 在 25℃ 水中的溶解度分别为 0.6%, 33% 和 0.8%^[1], 经淋溶作用而污染地下水和地表水^[2-4], 因此检测它们在水中的残留量, 具有十分重要的意义。

本方法参照 Narang 等人的报道^[5], 采用大网状树脂 XAD-2, 富集水中痕量的涕灭威及其亚砷和砷, 并于氧化为涕灭威砷后, 用气相色谱仪测定总砷量。此方法具有富集倍数高, 消耗溶剂少等优点, 较溶剂萃取法^[6] 有更大的优越性, 也较 Narang 等同时采用高压液相色谱和比色法进行测定更为简便。

实 验 部 分

一、仪器和主要试剂

1. 仪器 岛津 GC-RIA 气相色谱仪, 带有火焰光度检测器; SYB-Z 输液泵, 北京青云仪器厂生产。

2. 试剂

涕灭威及其亚砷和砷的标准样品由天津农药工业研究所提供, 纯度 99%, 用丙酮配成一定浓度的标准溶液。

Amberlite XAD-2 树脂, 60—100目, 西德产。

Servachrom XAD-4 树脂, 100—200 μ m, 西德产。

GDX-102 树脂, 60—80 目, 天津化学试剂二厂产。

树脂在使用前, 依次用乙醚、丙酮、甲醇索氏提取八小时后, 贮于甲醇中备用, 使用前做树脂的空白试验。

15% 过乙酸^[6]: 0.1ml 浓硫酸与 10ml 30% 的双氧水及 10ml 冰醋酸混匀, 在室温静置过夜后, 存于冰箱中备用, 每周重新配制一

* 王谦同志参加部分测试工作。