

高架复合道路交通噪声时空分布规律研究

仇丰¹,施丽莉²

(1. 华东勘测设计研究院,浙江 杭州 310014; 2. 杭州市环境监测中心站,浙江 杭州 310007)

摘要:通过对杭州市典型高架复合道路交通噪声监测,研究高架复合道路交通噪声的时空分布规律。结果表明,噪声与车流量、车辆类型及车速密切相关;噪声随着与高架路距离的增大,地面各测点的噪声值呈递减趋势;高架复合道路平直段与下坡路段的噪声在临街建筑竖直立面的分布规律基本一致,但在不同高度的影响程度上存在一定差异。

关键词:高架复合道路;噪声;时空分布

中图分类号: X827 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006 - 2009(2009)03 - 0062 - 03

The Study of the Space-time Distribution Rules of the Traffic Noise of Elevated Highways

QIU Feng¹, SHI Lili²

(1. East China Investigation and Design Institute, Hangzhou, Zhejiang 310014, China;

2. Hangzhou Environmental Monitoring Center, Hangzhou, Zhejiang 310007, China)

Abstract: The space-time distribution of the traffic noise of elevated highways was obtained in Hangzhou by environmental monitoring. The results of space-time distribution showed the traffic noise was associated with traffic flow, types of vehicle and speed of vehicle. The ground noise of the measuring point decreased with increasing distance from the elevated highways. The vertical distribution rule of flat roads was similar to slope roads, but the noise differed from different height.

Key words: Elevated highway; Noise; Space-time distribution

随着城市化进程的加快,城市机动车辆数目迅速增长,道路交通问题日益突出。为了缓解交通压力,保证城市道路的通畅,自 20 世纪 90 年代起,国内许多大中城市开始在城市中心区域建设快速复合高架路。

与原有道路形式相比,高架复合道路容纳汽车总量急剧增加,车流通行速度较一般的城市道路快,但高架道路交通噪声声源位置较高,因此,其道路的特殊结构也形成了道路两侧有别于一般城市道路的噪声声场分布^[1-5]。为了更好地了解高架复合道路交通噪声的时空分布特点及规律,现对杭州市主要高架复合道路(上塘、中河高架)的道路交通噪声监测,分析高架复合道路交通噪声污染特性。

车流量的时间分布特性,对高架复合道路 24 h 噪声监测,测量时同步记录道路车流量。监测点位于高架复合道路旁某建筑 6 楼窗外 1 m 处,该建筑距高架复合道路中心线约 25 m,车流量 24 h 的变化情况见图 1,等效连续 A 声级 24 h 的变化情况见图 2,交通噪声随车流量变化见图 3。

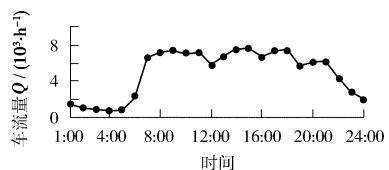


图 1 车流量 24 h 变化

1 高架复合道路交通噪声时间分布特性

为了解高架复合道路正常通行情况下噪声和

收稿日期: 2009 - 01 - 19; 修订日期: 2009 - 02 - 18

作者简介:仇丰(1977—),男,浙江杭州人,高级工程师,硕士,从事环境保护研究。

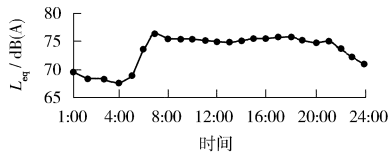


图 2 等效连续 A 声级 24 h 变化

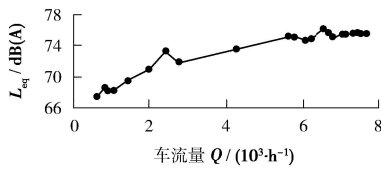


图 3 交通噪声和车流量变化的关系

由图 1,图 2和图 3可见,高架复合道路交通噪声的变化趋势与车流量变化趋势基本一致,即高架道路噪声随车流增加而升高,但由于同一车流量下车种比例和车速不同,因此局部出现车流量大,但噪声反而小的情况;7:00~21:00高架道路噪声变化不明显,均处于声级较高时段,1:00~6:00高架复合道路噪声值相对全天较低,不到 70 dB(A)。

2 高架复合道路交通噪声立面分布规律

2.1 平直路段交通噪声立面分布

监测地点选取高架复合道路旁某高层建筑,该建筑高 16 层,其东立面距离高架复合道路中心线约为 30 m,高架复合道路路面距地高度为 7 m。在该建筑物面向高架复合路的东侧立面各楼层窗外 1 m 处设置噪声监测点^[6-7]。测量时原则上各测点同步监测,考虑到测点较多,受仪器和测试人员数量的限制,按奇数层和偶数层分别同步测量,监测结果见表 1。

从表 1 可知,高架复合道路交通噪声立面分布具有一定规律,从地面向上至约 15 m(1 层到 4 层)噪声随高度增加而略有升高,但在距地面约 20 m 噪声出现一低值(5 层、6 层),25 m(7 层)以上噪声随高度的增加有所升高,噪声级的最大值出现在约 35 m(9 层、10 层),距地面 40 m(11 层)以上,噪声值又呈现随监测高度增加而降低的趋势。

2.2 下坡路段交通噪声立面分布

高架复合道路下坡段噪声监测结果见表 2。

监测点位于高架复合道路下坡段某高层建筑,该建筑高 18 层,其东立面距高架复合道路中心线的距离约为 32 m,下坡段坡度为 10°。在该建筑

表 1 高架平直段噪声立面分布监测结果

测点楼层	距地面高度 h/m	监测时间	$L_{eq}/dB(A)$
1	1.2	9:00	69.5
2	7.2	9:30	72.3
3	12.2	9:00	72.5
4	15.7	9:30	73.7
5	19.2	9:00	70.9
6	22.7	9:30	71.0
7	26.2	9:00	75.8
8	29.7	9:30	75.1
9	33.2	9:00	76.4
10	36.7	9:30	75.8
11	40.2	9:00	74.2
12	43.7	9:30	73.7
13	47.2	9:00	74.5
14	50.7	9:30	72.0
15	54.2	9:00	71.8
16	57.7	9:30	67.4

表 2 高架下坡段噪声立面分布监测结果

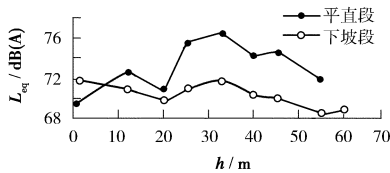
测点楼层	距地面高度 h/m	监测时间	$L_{eq}/dB(A)$
1	1.2	16:00	71.8
2	7.2	16:30	73.8
3	12.2	16:00	70.9
4	15.7	16:30	70.1
5	19.2	16:00	69.9
6	22.7	16:30	70.4
7	26.2	16:00	71.1
8	29.7	16:30	71.5
9	33.2	16:00	71.8
10	36.7	16:30	71.7
11	40.2	16:00	70.4
12	43.7	16:30	71.2
13	47.2	16:00	69.9
14	50.7	16:30	70.1
15	54.2	16:00	68.5
16	57.7	16:30	69.8
17	61.2	16:00	68.8
18	64.7	16:30	68.9

面向高架路的东侧立面各楼层窗外 1 m 处布设噪声监测点,测量方法参照 2.1。

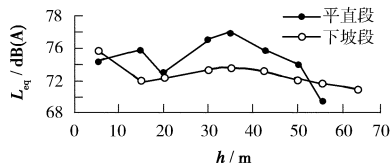
从表 2 可知,噪声的最大值出现在地面(1 层、2 层)处,在距地面约 20 m 噪声出现一低值(5 层、6 层),25 m(7 层)以上噪声随高度的增加有所升高,在距地面约 35 m(9 层、10 层)又出现一噪声高值,距地面 40 m(11 层)以上,噪声值又呈现随高度的增加而降低的趋势。

2.3 平直段和下坡路段交通噪声立面分布比较

对高架路平直段与下坡段噪声立面监测结果比较,见图 4(a)(b)。



(a) 奇数层噪声立面分布



(b) 偶数层噪声立面分布

图 4 平直路段与下坡段交通噪声立面分布比较

(1)高架复合道路交通流量大,上层车速快,并且上、下两层道路上的噪声经反射和叠加,因此其交通噪声对临街建筑的影响比较大。监测结果表明,不论是平直路段还是上、下坡路段,各测点的等效声级均超过 67 dB(A)。

(2)高架复合道路平直段与下坡路段的噪声在临街建筑竖立面的分布规律基本一致,即底层噪声级较小,随立面高度的增加,噪声级逐渐增大,在某一高度上达到最大值后,高度再增加,噪声值反而逐渐减小。

(3)对于距高架道路中心线约 25 m ~ 30 m 的临街建筑,受高架道路噪声影响最大的楼层为第 9 层和第 10 层;建筑第 5 层和第 6 层出现低值的原因,主要是高架路面对下层交通噪声的遮挡。

(4)平直路段临街建筑受高架道路噪声影响小的楼层为第 1 和第 2 层,下坡路段临街建筑受高架道路噪声影响小的楼层却为 11 层以上的楼层,这是因为上、下坡路段车辆的平均位置低于平直路段的缘故,另一原因是上、下坡段的车辆在坡道靠近地面的时候往往要变速运动,增加了车辆本身的声功率级,造成对临街建筑底层影响较大。

3 高架复合道路交通噪声水平分布规律

噪声水平分布监测点选在高架复合道路旁一空旷场地内,共设 9 个噪声监测点,测点高出地面

约 1.5 m,各测点距高架路中心线分别为 20 m、30 m、40 m、50 m、60 m、70 m、80 m、90 m 和 100 m,图 5 为高架复合道路交通噪声水平分布趋势。

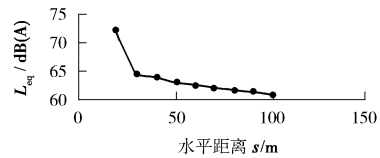


图 5 高架复合道路交通噪声水平分布规律

从图 5 可知,随着与高架路距离的增大,地面各测点的噪声值呈递减趋势,噪声衰减较大,距高架桥 20 m 处噪声值为 72.2 dB(A),距高架桥 100 m 处噪声值降至 60.6 dB(A),衰减量约为 12 dB(A)。

4 小结

高架复合道路不同于一般的城市道路,其声场分布具有特殊性。噪声与车流量、车辆类型及车速密切相关;噪声随着地面与高架路之间的距离增大,各测点的噪声值呈递减趋势;高架复合道路平直段与下坡路段的噪声在临街建筑竖立面的分布规律基本一致,呈现底层噪声级较小,随立面高度的增加,噪声级逐渐增大。在某一高度噪声级达到最大值后,随高度再增加,噪声值反而逐渐减小。

[参考文献]

- [1] 张延青. 城市高架快速路交通噪声的环境影响及防治对策 [J]. 环境工程, 1998, 16(4): 53 - 55.
- [2] 吴耀建. 城市高架桥交通噪声分析与预测 [J]. 福建环境, 1999, 16(4): 25 - 28.
- [3] 全纪龙,袁九毅,郭志亮,等. 高架桥 - 地面复合型道路交通噪声的分析 [J]. 甘肃环境研究与监测, 2003, 16(4): 297 - 299.
- [4] 张明棣. 高架铁路噪声规律研究 [J]. 中国环境监测, 1991, 7(3): 3 - 7.
- [5] 徐浩. 商住楼扰民噪声监测技术探讨 [J]. 中国环境监测, 2008, 24(2): 28 - 31.
- [6] 喻义勇,陈建江. 南京市快速道路交通噪声污染调查 [J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(1): 22 - 24.
- [7] 张月明,张书海,顾亚中. 噪声不同高度的分布规律探讨 [J]. 环境监测管理与技术, 2006, 18(1): 50.