

深圳市罗湖区道路交通噪声地图的制作与应用

彭荫来

(深圳市罗湖区环境保护监测站, 广东 深圳 518003)

摘要:以 SoundPLAN 软件为依托,将罗湖区城市主干道路及周边地物进行概化、建模,并根据实际监测数据调试参数,制作出罗湖区主干道路噪声分布地图,并对噪声污染严重路段防护措施进行效果模拟,为罗湖区道路交通噪声控制规划和整治以及建设项目审批管理等提供依据。

关键词:深圳市罗湖区;交通噪声地图;SoundPLAN 软件

中图分类号:X832

文献标识码:B

文章编号:1674-6732(2014)02-0042-03

Making and Application of Road Traffic Noise Map of Luohu District of Shenzhen City

PENG Yin-lai

(Luohu District Environmental Protection Monitoring Station, Shenzhen, Guangdong 518003, China)

Abstract: Using SoundPLAN software as the foundation, we provide a discussion of and models of the main streets and surrounding areas in Luohu District. And combined with actual inspection data adjustment index, we make out the maps of traffic noise distribution in Luohu District. Simulations of the effects of protection measures on heavily streets heavily polluted by sound are also made, which serve as aids for noise control planning, project approval, and management for the traffic in Luohu District.

Key words: Luohu district of Shenzhen; Maps of traffic noise distribution; SoundPLAN software

用常规方法对道路交通噪声监测,虽然速度快、操作简单,但是缺少重要声源资料、气象参数资料,在测量时会受背景噪声影响,监测点有限。通过噪声模拟制作噪声地图,能够预知未来整个区域的噪声分布,可以实时更新、动态管理,获取不同时段受噪声直接影响的人口数量和分布,为噪声控制规划以及建设项目审批管理等提供依据^[1]。现以 SoundPLAN 软件为依托,将罗湖区城市主干道路及周边地物进行概化、建模,并根据实际监测数据调试参数,制作出罗湖区主干道路噪声分布地图,并对噪声污染严重路段防护措施进行效果模拟。

1 噪声模拟与噪声地图

采用德国的 SoundPLAN 模型,可模拟几何衰减、地面效应、表面反射以及障碍物引起的屏蔽等衰减项,同时考虑了空气吸收衰减、建筑物多次反射等影响因素,它可覆盖接受点周围的整个区域,可制作噪声等值分布图、噪声敏感点噪声分布图和三维噪声分布等。

噪声分布图是通过感兴趣区域划分网格,

计算网格点得到。根据激励源互不相关性,对某点的响应可以分别计算所有声源的贡献加以叠加。

$$L_{i,\text{sum}} = 10 \times \log(\sum 10^{L_n/10})$$

而对某单个声源的贡献可由下式计算:

$$L_i = L_w - C_1 - C_2 \cdots C_n$$

式中: L_w ——单个声源的声功率; $C_1 \cdots C_n$ ——各个不同传播模式的修正系数,包括直达声场、空气吸收、衍射声场、地面影响、反射声场。

SoundPLAN 使用扇形模型进行声场计算。从接受点出发,发射“射线”覆盖所有要考虑的区域和实体,包括:源,反射体,声屏障,地面衰减区等。射线间隔为 1 度(缺省值),也可以自行设定,间隔越小,计算将会越精确,也越慢。

2 噪声地图制作与应用

2.1 数据收集与处理

收稿日期:2012-11-16;修订日期:2013-12-20

基金项目:2008 年深圳市罗湖区第二批软科学研究计划项目。

作者简介:彭荫来(1965—),男,高级工程师,硕士,主要研究方向为环境监测与管理、噪声污染防治等。

(1)空间数据:各路段、地物(如建筑物、声屏障等)和接受点的坐标,等高线或标高点等;

(2)属性数据:各路段的车流量、车速、轻/重型车比例、路宽、路面材料、绿化植物高度、声屏障的高度和长度、建筑物的高度和层数等。

以上数据大部分通过调查监测获取,其中空间数据直接采用罗湖区地形图,部分对预测结果影响不大的参数通过类比估算而得。

2.2 主干道噪声地图制作

将罗湖区18条城市主干道及周边地物进行概化、建模,并根据实际监测数据调试参数,制作出罗湖区主干道噪声分布地图,见图1、图2。

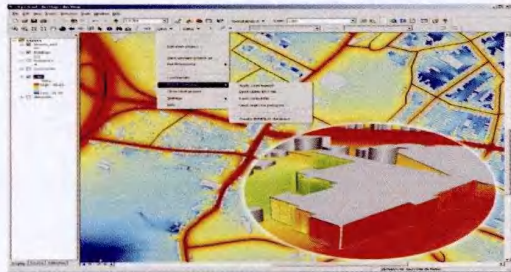


图1 罗湖区主干道噪声地图制作

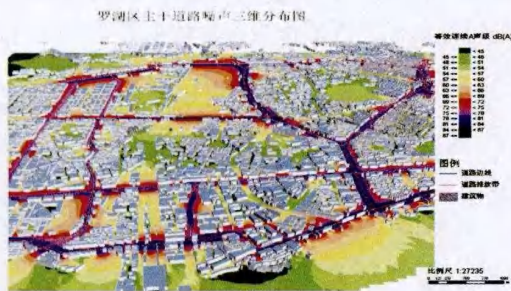


图2 罗湖区主干道噪声三维分布

2.3 噪声污染与治理的模拟分析

应用 SoundPLAN 软件对滨河大道、滨河中学及周围地形地貌进行建模,根据所建模型进行了噪声模拟。依据《声环境质量标准》(GB3096 - 2008),利用 SoundPLAN 软件计算第一排建筑物不同楼层昼间和夜间的等效 A 声级 L_{eq} ,见表1。

第一排教学楼昼间和晚上噪声均超标严重,在辅道路边加装长200 m、高5.0 m的折弯式声屏障后,可使第一排教学楼各楼层的昼间噪声降低2.4 dB(A)~6.7 dB(A),对改善第一排教学楼各

楼层的声环境质量有一定效果,见表2,图3、图4。

表1 滨河中学第一排教学楼昼间和夜间的

楼层	噪声预测值(无声屏障) dB(A)			
	昼间(06:00—22:00)		夜间(22:00—次日06:00)	
	预测值	超标量	预测值	超标量
1	70.1	+0.4	63.6	+8.9
2	70.5	+0.8	64.0	+9.3
3	70.8	+1.0	64.3	+9.6
4	71.0	+1.2	64.5	+9.7
5	71.1	+1.4	64.6	+9.9
6	71.3	+1.5	64.8	+10.0

表2 滨河中学第一排教学楼昼间和夜间的

楼层	噪声预测值(声屏障5.0 m) dB(A)			
	昼间(06:00—22:00)		夜间(22:00—次日06:00)	
	预测值	插入损失量	预测值	插入损失量
1	63.4	-6.7	57.0	-6.6
2	64.2	-6.3	57.8	-6.2
3	65.2	-5.6	58.8	-5.5
4	66.3	-4.7	59.9	-4.6
5	67.5	-3.6	61.1	-3.5
6	68.9	-2.4	62.5	-2.3

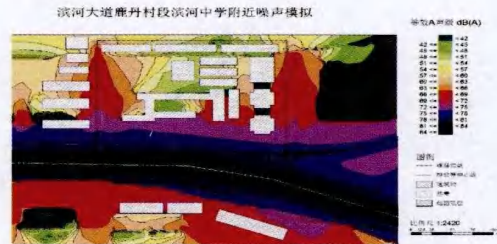


图3 滨河大道滨河中学附近区域 昼间噪声二维分布(无隔声屏)

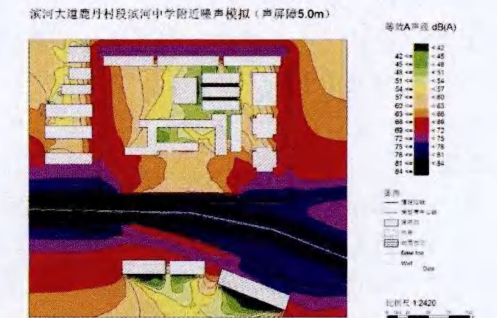


图4 滨河大道滨河中学附近区域 昼间噪声二维分布(加设5.0 m声屏障)

2.4 估算受噪声影响人口分布

在初步制作的罗湖区主干道噪声地图基础

上,可识别出受道路交通噪声影响严重的大致范围,结合对各敏感点的人口调查结果,可粗略估算出受噪声直接影响的人口数量和分布。

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008),城市道路干线两侧第1栋建筑物执行4a类标准,其中学校、医院执行2类标准。根据敏感点监测结

果,夜间噪声全部超标;因此,以昼间噪声为指标,估算出调查范围内居住区超过70 dB(A)的户数、医院和学校超过60 dB(A)的床位数和学生数,据统计结果,道路沿线受噪声直接影响的人口数量占敏感点总人口的50%以上,见表3。

表3 道路沿线受噪声直接影响的统计数

序号	道路名称	居住区			学校		医院			
		敏感点调查数量	总户数	受昼间噪声超过70 dB(A)影响的户数	敏感点调查数量	师生总数	受昼间噪声超过60 dB(A)影响的师生数	敏感点调查数量	总床位数	受昼间噪声超过60 dB(A)影响的床位数
1	布心路	6	3 000	1 800	1	2 200	1 700	1	500	330
2	罗沙路	8	4 500	2 300	1	180	60			

3 结论

作为具有尝试性的工作,以SoundPLAN软件为依托,将罗湖区条城市主干道路及周边地物进行概化、建模,并根据实际监测数据调试参数,制作出罗湖区主干道路噪声分布地图,并对噪声污染严重路段防护措施进行效果模拟。由于目前法律法规

的限制,以及模拟精度问题,噪声模拟结果尚不能直接用于行政执法。

[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(4): 53-56.

(上接第31页)

30m-26m-15m顺序计算出的等效高度最低,反之以15m-26m-30m-40m顺序计算出的等效高度最高。

3.3 等效排气筒位置

$x = a(Q - Q_1) / Q = aQ_2 / Q$, a 为1#排气筒至2#排气筒的距离, Q, Q_1, Q_2 同3.1。分别以每个等效排气筒为初始点来计算,所得结果一致,即等效排气筒位置不受排气筒计算初始点选择的影响,其等效排气筒位置见图1。

4 结论

通过对最低等效排气筒高度计算规律的推演及实例验证得出,在排气筒组中,将排气筒从高到低排列进行等效,计算出的等效排气筒高度最低,反之则最高。从保护污染源周围环境大气质量出发,以及按照标准从严执行的原则,在实际大气污

染物排放监测中,选择最低等效排气筒高度对应的污染物排放标准限值作为评价依据是合理的,符合大气污染物排放监测要求。

在此,建议将《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)附录A中计算最低等效排气筒的内容予以明确,即“若有3个以上的近距离排气筒,且排放同一种污染物时,先将其分组以保证两两排气筒距离小于其高度之和,再将各组排气筒高度从高到低排列依次计算,得最低等效排气筒作为评价依据”。依此方法,不但可以提高环保验收的实效性,也为环境管理提供重要依据。

[参考文献]

- [1] 国家环境保护总局环境影响评价管理司. 建设项目竣工环境保护大气污染物排放监测培训教材[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008: 41-43.
- [2] GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准[S].