

道路交通噪声自动监测应用探讨

李文君, 张金艳, 张朋, 孙宏波

(天津市环境监测中心, 天津 300191)

摘要:结合城市道路路网状况及实际噪声监测数据和历史实验数据,对道路交通噪声自动监测数据的有效性、监测点位布设进行了研究,对道路交通噪声监测点位优化提出建议。

关键词:道路交通噪声;自动监测;数据有效性;点位优化

中图分类号: X839.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2010)02-0067-03

Application and Discussion of Traffic Noise Automatic Monitoring

LI Wen-jun, ZHANG Jin-yan, ZHANG Peng, SUN Hong-bo

(Tianjin Environmental Monitoring Center, Tianjin 300191, China)

Abstract: Based on situation of transport network as well as data of actual noise monitoring and historical experiment, data validity and site setting of traffic noise automatic monitoring were analyzed for suggestion of traffic noise monitoring site optimization

Key words: Traffic noise; Automatic monitoring; Data validity; Monitoring site optimization

随着城市交通的不断发展和汽车化进程的加快,交通噪声污染日趋严重,成为亟待解决的城市环境问题。为了真实地反映城市交通噪声污染时空分布,提高支持环境决策的能力,建立道路交通噪声自动监测系统,已成为道路交通噪声监测发展的必然趋势。

根据现场实验数据结合历史实验数据,对道路交通噪声自动监测数据的有效性、监测点位布设原则进行了研究,同时结合城市道路路网状况及实际噪声监测数据,对道路交通噪声监测点位优化进行了研究。

1 道路交通噪声自动监测必要性分析

现行的《声学环境噪声测量方法》(GB 3222-94)中规定道路交通噪声监测“测点应选在两路口之间,道路边上人行道上,离车行道的路沿 20 m 处,此处离路口应大于 50 m”,测量方法规定“各测点每次取样测量 20 min 的等效 A 声级”,对于评价量的规定为“每点测得的数据表示该路段的道路交通噪声评价价值;利用长度加权的方法计算整个城市道路交通噪声评价价值”。

虽然以每个路段的声级作为单体,对全市进行总体评价的方法可行,并具有一定的代表性,但如果将每个路段 20 min 的测量值,作为该路段的昼间等效声级没有很强的说服力,道路交通噪声排放只是噪声水平的象征,并没有很好和人的主观感受结合。

对比标准中的规定,采用任意时间段的测量值均不能完全代表该路段的噪声水平。与传统单点抽样的监测方法相比,自动监测可以摆脱抽样监测引发的数据误差,最大限度提高数据科学性、真实性,准确反映声环境质量状况,为城市环境规划、环境管理提供技术依据;在节省人力的同时,可以对道路交通噪声实时监控;同世界接轨,推动道路交通噪声监测水平向现代化方向发展^[1]。因此应从监测手段的先进性、监测数据的科学性等方面提倡道路交通噪声自动监测。

收稿日期: 2009-11-20; 修订日期: 2010-01-18

基金项目: 环保公益性行业科研专项基金资助项目 (200709041)

作者简介: 李文君 (1966—), 女, 天津人, 高级工程师, 学士, 从事环境监测和研究工作。

2 道路交通噪声自动监测需要的研究工作

虽然自动监测相比传统方法更具客观性,但在一定程度上也存在一定的局限性。自动监测数据为连续时段的数据,测量结果可为分时段值和整时段值,与传统监测方法数据(抽样分时段)可比性不强,因此评价量将造成不统一;自动监测系统为保持一致性应固定或相对固定(一段时间)安装,相比传统方法缺乏灵活性;自动监测系统运行与维护需要资金投入,以我国目前的现状其自动站点数量不可能完全覆盖整个城市,只能优化选取代表性强的测点进行监测,其监测结果与传统人工方法可比性不强。

基于上述原因,噪声自动监测研究工作应确定评价量,尽量使之能够与传统监测方法接近,使监测数据具有较强的延续性;确定监测点位的优化方法,点位布设原则,确保全国统一执行;相对于噪声的监测同天气状况密切相关,应进行噪声监测时间有效性的规定;为确保监测数据的可靠性、有效性,应从仪器维护、数据传输等方面增加质量保证措施。

3 道路交通噪声监测点位优化原则

城市道路交通噪声具有很强的随机性、模糊性和复杂性。目前,国内的城市道路交通噪声监测点位优化方法没有统一的标准。常用的数学方法有“抽样理论”“灰色系统理论”及“模糊聚类”^[2]等。

该研究项目采用的道路交通噪声监测点位优化研究方法为:先按城市道路类型(快速路、主干路、次干路和支路)将城市道路交通噪声监测点位进行大分类,研究不考虑支路测点,然后对原样本进行样本含量估算,确定最少优化点位数量,再采用模糊聚类分析方法 k 均值分类法对城市每一类型的道路交通噪声监测点位分类,用贴适度择近原理优化点位。

选择天津市 2004 年—2006 年的道路交通噪声监测数据汇总整理,对同一条道路不同路段的监测数据按路段长度进行加权算术平均值的计算,得到代表该条道路的监测结果。通过用 2004 年—2006 年道路交通噪声实测结果对初步优化方案统计检验。

检验结果表明,优化后的点位布局比较合理,具有较好的代表性,能较好地反映天津市各道路类型声环境状况及天津市整体道路交通声环境质量

水平,结果比较满意。

收集了全国部分城市,包括特大、大、中、小型城市各 10 个的道路交通噪声监测资料^[3],根据样本含量估算方法,对各城市优化点位数量进行估算,通过计算标准差发现,许多城市的标准差较大,说明其道路交通噪声值在空间分布上起伏较大,监测数据离散度较高^[4]。

点位布局合理,避免点位过度集中;只在 1 类、2 类功能区内(非商业区)的噪声敏感建筑物分布较为密集的道路交通干线布设测点;点位覆盖城市各类型道路交通干线;道路交通干线最少测点数:特大及以上城市不少于 30 个,大型城市不少于 20 个,中型城市不少于 10 个;各类型道路交通干线测点数按城市中各类型道路交通干线路长百分比分配。

4 道路交通噪声自动监测的有效性

现行的《声环境质量标准》(GB 3096 - 2008)及《声学环境噪声测量方法》(GB 3222 - 94)中明确规定环境噪声监测的气象条件为“测量应在无雨雪、无雷电天气,风速 5 m/s 以下时进行”。可见噪声测量与天气状况密切相关。因此在对监测数据有效性研究之前有必要分析天气状况。

我国地域广大幅员辽阔,从赤道到寒温带,从热带雨林到沙漠景观都有,地貌多样地形复杂,高差悬殊,因此气候类型多种多样。对于噪声自动监测研究下的气象条件应以“风”“雨”两方面为研究的主要内容。

分析气象资料,全国大部分城市的年平均风速在 1 m/s ~ 4 m/s,因此可见城市间风速特性完全能够满足噪声自动监测的要求,但噪声的自动测量是连续进行,数据的准确性、有效性与瞬时风速密切相关。显然平均风速的统计对噪声监测无明显意义,但噪声监测数据的有效性依靠气象条件,而且 24 h 的变化也应符合相应的气象条件要求。

对天津市 2005 年全年气象数据统计发现,日均风速满足监测要求超过 60%,但小时风速均满足监测要求天数的比例仅有 45%。因此从气象条件的约束角度,即使监测仪器可作到实时监测,但监测数据不可能完全符合要求,必须结合实时的天气对数据取舍。

由于噪声相关标准中规定“无雨雪条件”下才能进行监测,因此只对我国降雨日进行分析即可。

按照国家气象局规定超过 0.1 mm 作为雨日统计, 广州年平均雨日 150.3 d, 上海 132 d, 北京 73.9 d, 哈尔滨 106.5 d, 兰州 65.4 d。出现雨日最多的月份, 广州为 6 月, 平均 20 d; 上海 5 月, 平均 14 d; 北京 7 月, 平均 14 d; 哈尔滨 7 月, 平均 16 d; 兰州 7 月 8 d, 可见我国雨日频繁的月份均出现在夏季, 北方城市多见于 7 月。

分析了我国气象特征, 对道路交通噪声自动监测, 监测日期、时段的有效性规定得出初步结论^[5]: “小时均值 昼间时段、夜间时段均要求连续监测 30 min 以上; “日均值 昼间时段要求连续监测 6 h 以上、夜间时段要求连续监测 1 h 以上; “年均值 要求监测 30 d 以上。其中连续监测是指满足气象条件要求的监测即可视为连续监测, 年均值不考虑监测日期的连续性。

5 道路交通噪声自动监测点位布设的原则

通过高差对比实验、区域对比实验, 发现单一的道路交通噪声变化规律随距离、高度变化趋势基本一致。

自动监测点位设置在能够合理地监测交通噪声变化的地点都可视为合理, 为便于仪器的布设安全, 数据科学合理, 建议道路交通噪声监测点位在同一城市中统一布设。

点位布设在城市主导风向的背风向; 测点距道路红线外 1 m, 应避开广告牌、电话亭、盲道等干扰监测的公用设施; 测点应距任意反射面不小于 1 m; 测点高度距被测路面 4 m ~ 10 m。

6 道路交通噪声自动监测站建设形式

道路交通噪声自动监测站建设形式可分为固定式、相对固定式与流动式 3 种。道路交通噪声监测点位不可能全部实现实时自动监测, 只有在控制一定测量精度的条件下, 以尽可能少的有代表性的测点进行自动监测。

固定式站点只能对某一固定测点进行长期监测, 缺乏灵活性, 且测点数量因经济条件限制相对较少; 相对固定式站点是在经济条件允许的情况下, 以尽可能多地建设固定站点基础设施 (土建部分), 以尽可能少的便携式全天候监测终端在各站点轮流进行自动监测。

流动式噪声监测车可以弥补固定式或相对固

定式噪声自动监测站点的不足, 提高噪声自动监测的灵活性和机动性, 扩大噪声监测区域范围, 在设置固定式站点之前, 它可协助进行道路交通噪声污染普查, 以确定固定站点的位置, 在固定站点出现故障时作为代替站, 或在发现固定站点设置不合理时, 作为灵活的增设站。

从经济可行性和灵活性两方面综合考虑, 道路交通噪声自动监测站建设形式应以相对固定式为主, 以流动监测车为辅, 可在少数典型道路上建设固定式自动监测站。

7 道路交通噪声自动监测研究应用

我国环境监测工作目标是最终实现自动连续监测^[5], 随着全国环境监测现代化建设步伐的加快, 在实现水和环境空气自动监测之后^[6], 必将开展环境噪声自动监测。道路交通噪声是城市中污染量大、污染面广的噪声源。

目前我国重点城市中已有十多个城市建立了道路交通噪声自动监测系统 (如: 北京市、苏州市、上海市、广州市、无锡市、重庆市等城市), 该项目研究成果可以作为技术规定, 为我国道路交通噪声自动监测提供技术支持, 使全国各地在开展道路交通自动监测工作中, 坚持实践科学发展观, 在建设过程中统筹规划、严谨论证, 避免造成不必要的浪费。为在我国建设一个布局合理、设备先进、运营稳定、数据准确、通讯及时的道路交通噪声自动监测系统而努力^[7]。

[参考文献]

- [1] 秦勤, 张斌, 段传波, 等. 环境噪声自动监测系统研究进展 [J]. 中国环境监测, 2007, 23 (6): 38 - 41.
- [2] 史秉璋. 实用医学统计手册 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1987.
- [3] 王毅, 刘晓滨. 北京市高架道、桥噪声状况调查与对策研究 [J]. 中国环境监测, 1999, 15 (2): 47 - 50.
- [4] 张朋, 韩静, 张金艳. 道路交通噪声最佳测量时间和时段研究 [J]. 中国环境监测, 2007, 23 (6): 33 - 35.
- [5] 万本太, 王明霞, 付得黔, 等. 中国环境监测技术路线研究 [M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2003: 118 - 143.
- [6] 陈建江. 对我国环境自动监测发展思考 [J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19 (1): 1 - 3.
- [7] 杨光. 关于城市环境噪声自动监测工作的思考 [J]. 环境监测管理与技术, 2009, 21 (4): 9 - 11.