

乌鲁木齐市沙依巴克区噪声环境现状监测与评价

黄 蕾*, 刘 伟, 罗 恒, 阿依古丽·买买提

新疆工程学院化学与环境工程学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2021年9月19日; 录用日期: 2021年10月22日; 发布日期: 2021年10月29日

摘 要

为了解掌握城市区域环境噪声污染状况, 更好地改善和提高声环境质量, 本文以乌鲁木齐市沙依巴克区(沙区)为例, 首先按区域的使用功能特征, 将沙区的声环境功能区分为4种类型, 其次采用网格法对该区布设101个噪声监测点位, 利用噪声频谱分析仪进行声环境测量, 最后根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)对测量结果进行分析和评价, 并针对主要噪声源提出了一些降噪建议。结果表明: 与相对应标准值相比, 1类区(住宅区、学校等文教区)、2类区(住宅商业混合区)的等效连续A声级(L_{eq})分别为62.7 dB和63.4 dB, 超标率分别为14%和5.7%, 3类区(仓储物流工业区)和4类区(交通路段)的 L_{eq} 分别为62.4 dB和68.6 dB, 未超标。一类区噪声主要来源于市政工程和居民生活, 可通过树木屏蔽和合理安排施工作业时间来改善, 二类区噪声主要来源于人员的流动造成的嘈杂, 可通过对人员进行合理分流来降噪, 三类和四类区的声环境质量较好, 但四类区交通瞬时性和偶发性较大, 可通过限速和禁止鸣笛等措施减少噪声污染。

关键词

噪声监测, 分析和评价, 降噪措施

Monitoring and Evaluation of Saybagh District Noise Environment in Urumqi

Lei Huang*, Wei Liu, Heng Luo, Ayiguli Maimaiti

School of Chemical and Environmental Engineering, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

Received: Sep. 19th, 2021; accepted: Oct. 22nd, 2021; published: Oct. 29th, 2021

Abstract

In order to master the status of urban regional environmental noise pollution, improve and en-

*通讯作者。

文章引用: 黄蕾, 刘伟, 罗恒, 阿依古丽·买买提. 乌鲁木齐市沙依巴克区噪声环境现状监测与评价[J]. 环境保护前沿, 2021, 11(6): 1065-1072. DOI: 10.12677/aep.2021.116128

hance the quality of the acoustic environment, taking Urumqi saybagh district as an example. Firstly, according to the functional characteristics of the area, the acoustic environment functions of the saybagh area were divided into four types; Secondly, 101 noise monitoring points were arranged in the area by the grid method, and the acoustic environment was measured by the noise spectrum analyzer; Finally, according to the Acoustic Environmental Quality Standard (GB3096-2008) analyzed and evaluated the measurement results, and put forward some noise reduction suggestions for the main noise sources. The results showed that, compared with the corresponding standard value, Equivalent continuous A sound level (Leq) of the first-class region(residential area, school and other cultural and educational areas) and the second-class area(residential and commercial mixed area) were 62.7 dB and 63.4 dB, the over-standard rates were 14% and 5.7%, respectively. The Leq of third-class (warehouse logistics industrial zone) and forth-class (traffic section) were 62.4 dB and 68.6 dB, respectively, which did not exceed the standard. The noise in the first-class area mainly came from municipal engineering and residents lives, which can be improved by shielding by trees and reasonable arrangement of construction work time. The noise in the second-class area mainly came from the noisy caused by the movement of person, and the noise can be reduced by reasonable diversion of person. The acoustic environment quality of the third and fourth types of area was better, but the fourth type of traffic was transient and sporadic. Measures such as speed limit and prohibition of whistle can be used to reduce noise pollution.

Keywords

Noise Monitoring, Analysis and Evaluation, Noise Reduction Measures

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

由于经济全球化的高速发展和我国城市化的不断推进,城市经济水平迅速得以提高,随之而来的环境污染问题也日益严峻。在此过程中,城市噪声污染作为近年来关注度比较高的环境问题之一[1],对人们日常生活带来了严重的影响,每年造成了巨大的经济损失[2],甚至对人们身体健康也带来了一定的威胁,所以必须更加重视中小城市噪声污染的监测和防控[3]。

闫静等[4]对呼和浩特某居民小区环境噪声的声环境质量进行评价中,对小区选择有代表性的7个点位进行噪声测量,并依据《城市区域环境噪声标准》GB3096-93对测量值进行评价,结果表明小区周边学校、交通对小区声环境影响较大。黎金等[5]研究表明,城市噪声采集中可以运用GIS(地理信息系统)信息监测技术,能够对不同类型的噪声进行数据的准确分析。徐雪丽等[6]采用等效连续A声级法和噪声污染指数法对上海大学宝山校区噪声监测数据进行了分析,结果表明校园声环境质量状况总体较好。金昊雯等[7]基于ArcGIS的校园环境噪声分析和评价研究表明,校园大部分区域声环境达标。Nicolds等[8]运用了Cadna声学模拟预测软件结合实际条件及噪声数据绘制噪声地图,是一种非常简化的交通噪声预测评价方法。

目前对于环境噪声监测及评价方面研究较多,但主要集中在噪声监测方面,对于环境功能区的分化、采样点的优化布置及噪声控制措施方面研究较少。

乌鲁木齐市沙依巴克区人口较多,商业和交通繁忙,环境噪声污染也逐年增加,因此为了评价和分析该区环境噪声质量状况,本文利用噪声监测技术,对该区不同声环境功能区进行布点、采样和监测,

并利用《声环境质量标准》(GB3096-2008)对测量结果进行分析和评价,并提出针对性的控制措施,旨在为城市环境噪声污染研究提供理论依据。

2. 沙依巴克区环境噪声监测方案

2.1. 噪声污染源现状调查

沙依巴克区地处乌鲁木齐市中部,总面积 378 平方公里,人口约为 66 万人,占全市人口的 18.9%(2018 年)。沙依巴克区有着便利的交通,良好的地理位置和文化底蕴,在首府乌鲁木齐有着优越的经济发展基础。沙依巴克区内多条重要交通路线交错,科研、教育、医疗、交通、商业、人口和文化等功能区较为密集,本次监测避开了山区和人员活动稀少之地,重点为沙依巴克区人口、经贸、教育、交通和文化等较为集中的区域。沙依巴克区区域位置如图 1 所示。

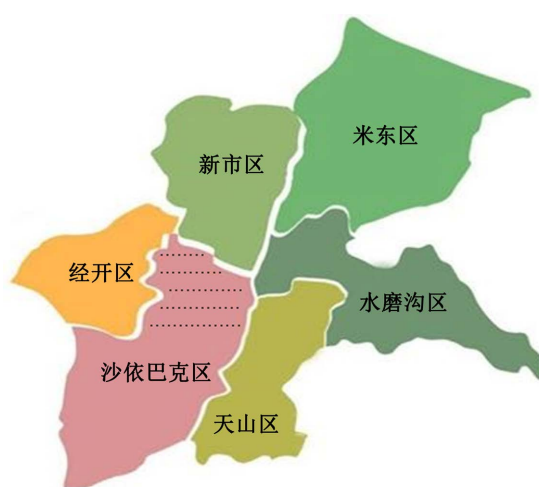


Figure 1. Regional location map of Saybagh district (the main monitored area)

图 1. 沙依巴克区区域位置图(为本次监测的主要区域)

2.2. 监测点位布设

结合沙依巴克区的区域布局和基本特征,将沙依巴克区通过网格布点法,按 1500×1500 m 的网格单元划分为等大的正方格,网格完全覆盖所有监测区域,在每一个网格的中心设置一个监测点,若网格中心点不宜测量(如高架桥、高山、厂区内和铁路轨线等)则予以剔除,为保证该布点方法有效,最终有效网格数不少于 100 个。在排除掉不可测点后总计监测点共 101 个,具体噪声监测布点图见图 2 所示。

将沙依巴克区的 101 个监测点位根据我国《城市区域环境噪声标准》和《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》中的规定[9],按照 1 类、2 类、3 类和 4 类功能区做如下归类,见表 1 所示。

1 类区(文化教育、科研行政和医疗等)共有 16 个测量点位,主要指银睛购物、维泰大厦、南美商务酒店等所有的商场和酒店;包括汇嘉园小区、高铁名苑、格林威治成、云岭翠谷三期、畅和苑和润和居 6 处居民小区;也包括新大北校区、34 中、47 小、57 小、71 小、新疆农业大学等各类学校。执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 级标准,等效 A 声级(L_{eq})昼间 55 dB,夜间 45 dB。

2 类区(集市贸易、商业金融或居住、商业和工业混杂区)共有 31 个测量点位,主要指伊犁大饭店、荆楚宾馆、中国电信新疆分公司、石河子大厦等地。执行 2 级标准,等效连续声级昼间 60 dB,夜间 50 dB。

3 类区(工业生产、仓储物流)共有 4 个测量点位,指建荣彩板钢结构公司、龙发鸽业、西山物流中心和新疆新望物流公司。执行 3 级标准,等效连续声级昼间 65 dB,夜间 55 dB。

4 类区(高速公路、城市主干道、城市轨道交通地面段等)共有 50 个测量点位[10]，主要包括泰南路、玄武湖路、新医路、卫星路、北园路、顺德路、骑马山路、仓房沟中路、红庙子西路、锦绣三街、荣盛四街等主要路段。执行 4a 级标准，等效连续声级昼间 70 dB，夜间 55 dB。

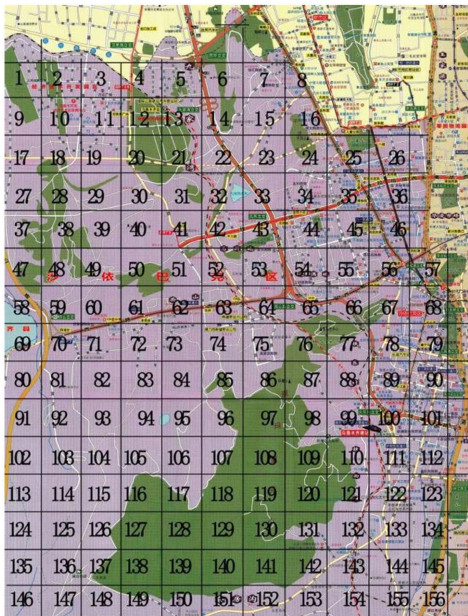


Figure 2. Monitoring distribution map of Saybagh district
图 2. 沙依巴克区监测布点图

Table 1. Serial number and quantity statistics of noise monitoring points in each functional area
表 1. 各功能区噪声监测点序号及数量统计表

功能区	监测重点	测点序号	测点数	占比率
1 类区	住宅区、学校等文教区	21、24、28、29、32、36、41、44、53、60、63、65、66、80、97、100	16	15.8%
2 类区	住宅商业混合区、集市贸易	7、8、10、12、16、38、45、46、49、55、56、57、62、64、67、68、71、74、75、77、81、82、83、84、86、87、88、89、90、95、96	31	30.7%
3 类区	仓储物流	6、47、78、101	4	4%
4 类区	交通路段	1、2、3、4、5、9、11、13、14、15、17、18、19、20、22、23、25、26、27、30、31、33、34、35、37、39、40、42、43、48、50、51、52、54、58、59、61、69、70、72、73、76、79、85、91、92、93、94、98、99	50	49.5%

2.3. 监测方法

选择昼间某一固定时段，在每个测点位置使用 HS6288 型噪声频谱分析仪进行实地监测，对每个测点平行测量 3 次，每次测量时间间隔为 5 s，测量高度 1.2 m，记录噪声数据，同时记录温度、湿度、气压、风雨雪等基础参数[11]。由于早晚气温较低、且为了避开交通高峰时段，故选择在上午 10:00~12:00 和下午 14:00~17:00 两个时段进行噪声监测，监测周期为 15 天。

2.4. 数据处理

由每个测点的 3 次平行监测数据计算该点位的平均 A 声级。再根据表 1 中对监测点位的划分,按照功能区不同,分别将同一功能区内的各监测点位的平均 A 声级由大到小排序,按下式计算沙依巴克区各类功能区的等效 A 声级。

$$L_{eq} = L_{50} + (L_{10} - L_{90})^2 / 60 \quad (1)$$

式中: L_{10} ——代表该区域的平均峰值声级;

L_{50} ——代表该区域的平均中值噪声级;

L_{90} ——代表该区域的声环境背景值。

3. 噪声监测数据分析与评价

3.1. 沙依巴克区交通噪声监测与评价

4 类区的主要噪声来源于交通道路中的来往车辆和城市轨道交通的影响,与行驶车辆的数量、行驶速度、种类、行驶时间段、道路情况和气候条件等因素相关[12]。本次共监测 4 类区噪声点位 50 个,占沙依巴克区测量点位总数的 49.5%,其中噪声超标点位 9 个。经统计计算得到沙依巴克区内 4 类区 L_{eq} 为 68.6 dB(A),低于国家的规定的城市道路两侧交通噪声标准昼间值 70 dB(A),比标准低了 2%。但是交通噪声有着瞬时性、偶发性和起伏较大的特点[13],对道路周边的小区以及商业区的影响依然较大,对居民的日常生活干扰较强[14] [15]。

由图 3 可知,交通路段的声级值起伏不大,其中 20 号测点锦绣一街、25 号测点北艺园公街和 33 号测点客西街北一巷的 L_{eq} 均低于 50 dB,是因为这些测点为已停工的施工工地,且地处偏僻、道路较狭窄,车流量极少,故噪声值远远低于标准值;噪声值大于 70 dB 的点位,如 18、19 号测点新医路是贯穿沙依巴克区的交通要道,是昼间车流量最大的道路之一,且过往车辆车速较快,货车、客车和轿车大量来往,同时周边各类商业和生活娱乐场所分布较多,故声级值较大[16];30 号测点福海路,93、98 号测点仓房沟中路,都属于沙依巴克区的居民生活区,道路较狭窄,车辆在此路段通行缓慢、鸣笛概率较大,且福海路是通向新医路的支路之一,故此三测点的声级值偏大。四类区整体 L_{eq} 并未超标,为了达到更好的声学环境,特别应该防止突发性交通噪声的产生,如限制大型车辆和超载车辆禁止驶入城区,限制行车速度,禁止在城区鸣笛等。

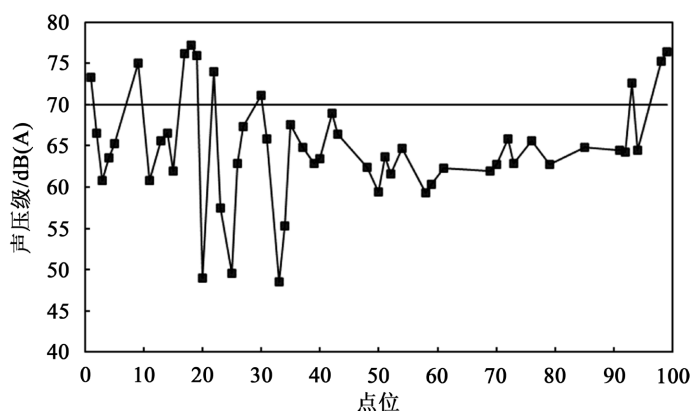


Figure 3. Measured A sound level distribution curve of forth-class sound environment area in Saybagh district (■ measured A sound level value; -daylight national standard value of forth-class sound environment area)

图 3. 沙依巴克区 4 类声环境区实测 A 声级分布曲线(■为实测的 A 声级值; -为昼间 4 类声环境区国家标准值)

3.2. 沙依巴克区社会生活噪声监测与评价

沙依巴克区是一个以商业、餐饮、行政和居住为主的行政区，大大小小的各类商场、餐饮场所、居民小区混杂在一起，各种生活设施和娱乐场所都较为完善，各类社会生活噪声也比较突出，对周边的影响较大，较为符合 2 类区的噪声特征。本次监测中符合 2 类区的点位共 31 个，占沙依巴克区测量点位总数的 30.7%。其中噪声超标的点位共 25 个。监测范围包括如银睛购物、美家欢购物、地王商场等多个大型商场，长江路街道办、西山街道办事处、阿瓦提驻乌办事处等多个办事处，以及伊犁大饭店、荆楚宾馆、石河子大厦等生活工作区域。

经统计计算得到沙依巴克区内 2 类区 L_{eq} 为 63.4 dB(A)，高于国家所规定的 2 类区昼间标准 60 dB(A)，超标率为 5.7%。

由图 4 可知，该功能区除个别点位外起伏较小，且大多数点位的噪声值偏高，主要分布于 60~65 dB 之间，其中位于 77 号测点大西门处的噪声值达到了 68.4 dB，远远超出标准值，但其中也存在偶然因素。位于雅山片区管委会的 83 号点位等效声级低于 50 dB，因为雅山片区管委会地处园林景观区域，加之气候原因人员稀少，所以噪声值较低[17]。2 类区可通过对人口进行合理分流来减少噪声污染。

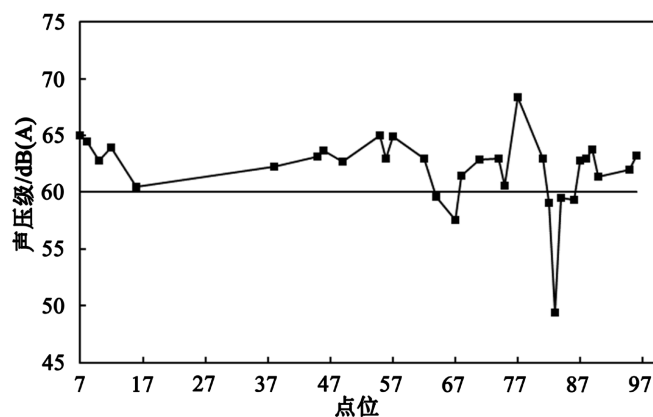


Figure 4. Measured A sound level distribution curve of second-class sound environment area in Saybagh district (■ measured A sound level value; - daylight national standard value of second-class sound environment area)

图 4. 沙依巴克区 2 类声环境区实测 A 声级分布曲线(■为实测的 A 声级值; -为昼间 2 类声环境功能区国家标准值)

3.3. 沙依巴克区仓储物流噪声监测与评价

如图 5 所示，本次噪声监测中符合 3 类区特征的点位共 4 个，占沙依巴克区测量点位总数的 4%。监测范围包括建荣彩板钢结构公司、龙发鸽业、西山物流中心、新疆新望物流公司等仓储物流区域。经过测量发现这些功能区域声环境良好，无噪声超标点位，其原因是虽然仓储物流多存在机器作业噪声和交通噪声，但由于这几个点位均地势开阔，没有反射物，有利于噪声的衰减[18]，且由于是冬季的原因，噪声产生量相对较少，故噪声监测均未超标。

经统计计算得到沙依巴克区内 3 类区 L_{eq} 为 62.4 dB(A)，低于国家所规定的 3 类声环境区昼间标准 65 dB(A)。

3.4. 沙依巴克区住宅文教区域噪声监测与评价

住宅区和文教区属于 1 类声环境功能区，是对声环境质量要求较高的一类区域。住宅是人们生活的主要场所，学校的教学环境也至关重要，随着生活品质的提高，各种服务设施越来越齐全，生活越来越便捷，但随之而来的是更多的噪声也进入到生活和学习环境当中。此次监测的 1 类声环境区覆盖 9 个住

宅区、6 所学校和西山医院,住宅区包括了润和居、汇嘉园小区、格林威治城等大型商住小区,学校包括新大北校区、新疆农业大学等院校共 16 个监测点位,占沙依巴克区测量点位总数的 15.8%。其中噪声超标的点位 9 个,且超标率极高。

经统计计算得到沙依巴克区内 1 类区的 L_{eq} 为 62.7 dB,高于国家所规定的 1 类区昼间标准 55 dB(A),超标率为 14%。

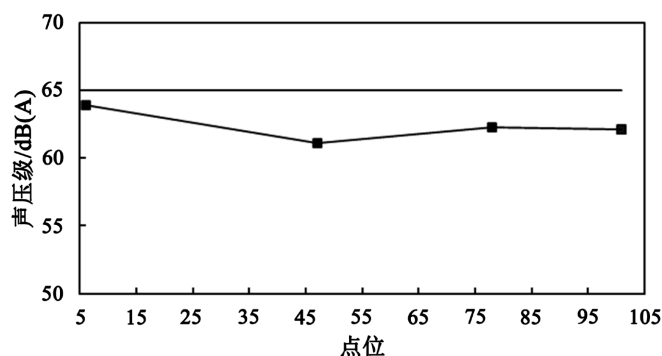


Figure 5. Measured A sound level distribution curve of third-class sound environment area in Saybagh district (■ measured A sound level value; -daylight national standard value of third-class sound environment area)

图 5. 沙依巴克区 3 类声环境区实测 A 声级分布曲线(■为实测的 A 声级值; -为 3 类声环境功能区昼间国家标准值)

由图 6 可知,1 类区点位的噪声值变化波动较大,大部分超标点位的超标率都在 10%以上,28 号测点云岭翠谷三期的超标率高达 19.8%,97 号测点第 57 小学的超标率高达 48.7%。在现场调查和监测中了解到,这些区域都有多个公交车站和地铁站,出租车进出小区频繁,使偶发性噪声发生的频率增加;其次,各类家电不断推陈出新,特别像音响、油烟机和空调等大型家电的使用越来越普遍,噪声也随之进入生活和学习环境;再次,住宅翻修、小区改造、市政工程等的施工噪声也对周围居民的生活和学习也造成一定的影响,可通过在区域内多种植藤蔓植物、枝叶茂密的树木屏蔽和吸收噪声,合理安排施工作业时间等措施改善声环境质量。

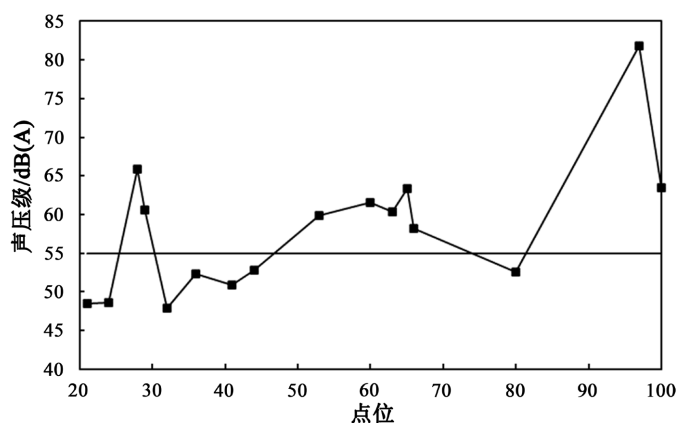


Figure 6. Measured A sound level distribution curve of first-class sound environment area in Saybagh district (■ measured A sound level value; -daylight national standard value of first-class sound environment area)

图 6. 沙依巴克区 1 类声环境区实测 A 声级分布曲线(■为实测的 A 声级值; -为 1 类声环境功能区昼间国家标准值)

4. 结论

分别与其相对应的标准值相比,乌鲁木齐市沙依巴克区 4 类声环境功能区噪声监测和评价结果表现

为：1类和2类区的等效连续A声级分别为62.7 dB(A)和63.5 dB(A)，超标率分别为14%和5.7%，3类和4类区的等效连续A声级分别为62.4 dB和68.6 dB，均未超标。

噪声来源及控制方面，1类区和2类区分别受市政工程和人员流动造成的嘈杂影响较大，可通过合理安排施工作业和对人口进行合理分流来降噪；3类区和4类声环境质量较好，但四类区交通瞬时性和偶发性较大，可通过限速和禁止鸣笛等措施减少噪声污染。

致 谢

本次实验噪声监测工作是在王鹏的帮助下完成的，在此表示衷心的感谢！

基金项目

新疆工程学院科研基金项目(2020xgy172302)。

参考文献

- [1] 孟倩玲. 探究城市噪声污染的危害及其控制[J]. 环境与可持续发展, 2016, 41(6): 103-104.
- [2] 卓刚. 城市声环境保护规划的缺失和补救措施[J]. 城市问题, 2005(2): 54-56.
- [3] 潘海燕. 以淮安市为例研究中小城市噪声污染现状及趋势[J]. 环境科学与管理, 2012, 37(1): 77-79.
- [4] 闫静, 张晔, 李欣. 呼和浩特市某居民小区环境噪声的声环境质量评价与防治对策[J]. 内蒙古石油化工, 2018, 44(10): 46-47.
- [5] 黎金, 张晗. 城市环境噪声污染与监测技术探析[J]. 低碳世界, 2021, 11(2): 56-57.
- [6] 徐雪丽, 曹丽娜, 董纤凌, 等. 高校校园噪声监测及评价——以上海大学宝山校区为例[J]. 上海大学学报(自然版), 2021, 27(4): 730-740.
- [7] 金昊雯, 祝榕婕, 等. 基于 ArcGIS 的校园环境噪声分析和评价研究[J]. 环境科学与管理, 2019, 44(3): 186-190.
- [8] Nicolds, A. and Bastidn-Monarca, E.S. (2016) Assessment of Methods for Simplified Traffic Noise Mapping of Small Cities: Casework of the City of Valdivia, Chile. *Science of the Total Environment*, **550**, 439-458.
- [9] 陈光华, 郭秀兰, 邢志红, 等. 城市区域环境噪声适用区划分技术规范 GB/T 15190-1994[S]. 北京: 国家环境保护局, 1994.
- [10] 李本纲, 陶澍, 林健枝. 应用英国 CRTN88 模式和 GIS 进行道路交通噪声预测与规划[J]. 环境工程, 1999(5): 61-64+5.
- [11] 汪贇, 魏峻山, 李宪同, 等. 国内外环境噪声监测方法比较及启示[J]. 中国环境监测, 2018, 34(4): 150-154.
- [12] 高万晨. 城市道路交通噪声评价、预测与控制方法研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2016.
- [13] 马甲亮. 城市交通噪声传播机理与控制技术研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆交通大学, 2015.
- [14] 秦勤, 段传波, 张辉. 浅谈环境噪声评价方法[C]//中国环境科学学会. 2011 中国环境科学学会学术年会论文集(第二卷). 北京: 中国环境科学出版社, 2011: 915-919.
- [15] 田玉军. 兰州市城市道路交通噪声调查、评价与防治对策研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 西北师范大学, 2003.
- [16] 刘欢. 高速公路通城市路段声环境影响防治对策研究[J]. 噪声与振动控制, 2021, 41(1): 155-159, 209.
- [17] 张守斌, 魏峻山, 胡世祥, 等. 中国环境噪声污染防治现状及建议[J]. 中国环境监测, 2015, 31(3): 24-26.
- [18] 秦丹. 探析城市噪音污染问题与防治对策[J]. 科学技术创新, 2018(21): 40-41.