

# Measurement and Analysis of Environmental Noise in Xiaoji Town, Xinxiang County, Henan Province

Jiangtao Li<sup>1</sup>, Chunjuan Zang<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>School of Resource and Civil Engineering, Suzhou University, Suzhou Anhui

<sup>2</sup>Key Laboratory of Mine Water Resource Utilization of Anhui Higher Education Institute, Suzhou University, Suzhou Anhui

Email: \*zangchunjuan\_929@163.com

Received: May 11<sup>th</sup>, 2020; accepted: May 25<sup>th</sup>, 2020; published: Jun. 1<sup>st</sup>, 2020

## Abstract

In order to understand the present situation of environmental noise in Xiaoji town, Xinxiang county, Henan province, environmental noise monitoring was carried out. According to the results of practical monitoring, environmental noise isoline maps of Xiaoji town during the day were drawn, and the distribution of environmental noise, main noise sources and the degree of noise pollution in the town were analyzed. The results show that the value of environmental noise is distributed between 50 dB (A) and 95 dB (A) in daytime. Noise sources are mainly traffic noise and living noise. The quality of environmental noise in most areas is at the level of bad-deterioration, and only a few areas have general noise environment. Measures to cut down noise pollution are put forward, which provided scientific basis for the decision of the environmental authorities.

## Keywords

Environmental Noise, Traffic Noise, Noise Source, Noise Quality

# 河南省新乡县小冀镇环境噪声的测量与分析

李江涛<sup>1</sup>, 臧春娟<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>宿州学院资源与土木工程学院, 安徽 宿州

<sup>2</sup>安徽省教育厅高等学校矿井水资源化利用重点实验室, 宿州学院, 安徽 宿州

Email: \*zangchunjuan\_929@163.com

收稿日期: 2020年5月11日; 录用日期: 2020年5月25日; 发布日期: 2020年6月1日

\*通讯作者。

## 摘要

为了了解河南省新乡县小冀镇的环境噪声现状, 在小冀镇进行了环境噪声监测, 根据监测结果绘制了小冀镇白天环境噪声等值线图, 分析了该镇白天环境噪声分布情况和主要的噪声源及噪声污染程度。研究结果显示, 小冀镇白天的环境噪声分布于50~95 dB (A)之间, 噪声来源以交通噪声和生活噪声为主, 大部分区域环境噪声质量处于坏 - 恶化的级别, 只有少数区域噪声环境一般, 提出了减少和降低噪声污染的措施, 为环境主管部门决策提供科学依据。

## 关键词

环境噪声, 交通噪声, 噪声源, 噪声质量

Copyright © 2020 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

在经济快速发展的今天, 许多国家的人们都深受噪声污染的伤害, 我国人们也不能幸免。我国是世界人口大国, 随着我国现代化建设的不断深入, 越来越多的人向着发展快速的城镇进军。但是, 随着城镇居住人口越来越多, 噪声的类型也呈现多样化, 前人根据产生噪声的环境将噪声划分为交通噪声、工业噪声、生活噪声、建筑施工噪声等[1]。多样化的噪声源将产生不同频率和强度的噪声, 这些噪声污染将对人们的身心健康、学习质量、生活质量等多方面产生影响[2]。相关研究表明长时间在高噪声环境中工作的人可能导致噪声性耳聋, 同时还会对人的神经系统、心血管系统等造成不同程度的影响[3] [4] [5] [6] [7]。另外, 噪声污染对房屋建筑、金属结构均可产生影响[1]。如此大的影响与危害, 使得人们对噪声污染的研究和防治工作越来越重视, 通过颁布噪声相关法律、规划城镇建设布局、分析噪声源、调整视觉、有源消声法等对噪声污染进行规划和治理[8]。但当前噪声监测和防治的研究多集中于大城市区域环境、功能区和城市交通等较为宏观的地域单元, 对一些小城镇的噪声污染研究相对较少, 这些区域的环境噪声问题也日益严重, 应开展必要的监测和研究工作, 为政府和环保部门相应决策的制定提供理论依据, 加强对环境噪声污染的治理, 为人们提供一个舒适的环境。

## 2. 区域概况

新乡县小冀镇位于河南省新乡市西南 16 公里处, 地处豫北平原, 其人口密度相对与其他省份的乡镇较大, 交通便利, 经济、工业发展较快。研究区域面积为 8.75 平方千米, 覆盖人口数约 2 万人。该地区主要的噪声污染包括交通噪声、生活噪声、建筑噪声和工厂机械噪声等。其中交通噪声以各种类型的车辆鸣笛以及车辆在坑洼路段的颠簸所产生的噪声为主; 生活噪声主要为各类营业店面的音乐、宣传产生的噪声以及人们在日常生活中活动和交谈产生的噪声; 各类店面的音乐、宣传所产生的噪声通过各种音响设施传播, 噪声较大, 工厂机械在机械运转的过程中碰撞切割产生噪声, 其声音嘈杂刺耳。

## 3. 研究方法与技术路线

本次环境噪声的监测采用网格布点法, 将研究区地图按照实际距离 500 m × 500 m, 在地图上以相对

应的比例尺绘制成相等规格的若干个正方形方格, 选择方形的中心为噪声测量点(如图 1 所示)。通过 GPS 导航等方式到达观测点或其附近(部分地区因为水坑、河流、建筑物等原因无法到达), 在观测点测量, 每 2 分钟收集一次噪声数据, 每次连续收集三小时(9:00~12:00 am, 2:00~5:00 pm), 每三小时收集约 100 个噪声数据, 并记录其时间、经纬度、以及该处主要的噪声源。测量所使用的仪器为噪声计(型号: GM 1357)和手持式 GPS(型号: 麦哲伦 explorer110)。测量时打开 GPS 定位导航仪, 根据自己所在的位置以及参照先前制作好的地图前往观测点测量, 将噪声计开启, 将其屏幕上显示的计权声级调至 A 声级, 测量时需注意天气的影响(大风、雨雪等天气影响较大)以及因为自身原因而产生的噪声。

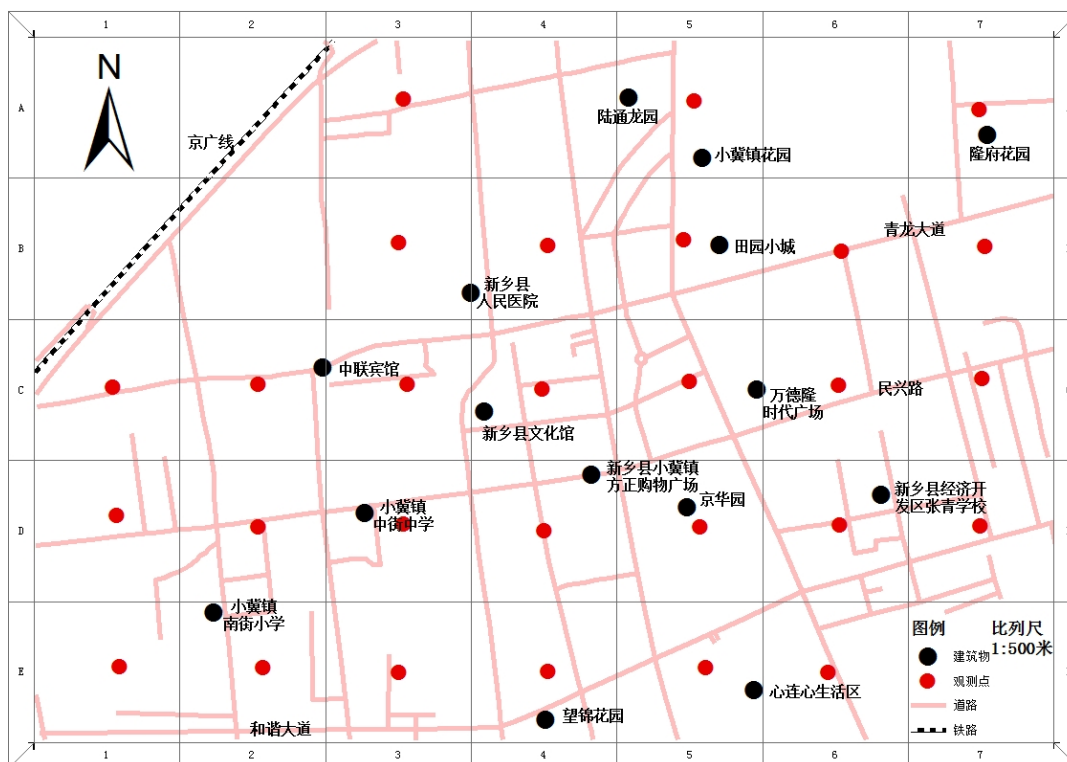


Figure 1. Study area and observation point location  
图 1. 研究区域及观测点位置

## 4. 研究结果与分析

### 4.1. 噪声等值线图

根据实地测量的数据整理计算得到等效连续 A 声级( $L_{eq}$ ), 将不同地点的等效连续声级数据导入 surfer 绘制成研究区白天环境噪声等值线图(图 2, 图 3)。由图 2 可知上午 9 点至 12 点, 区域(B, 6)、(C, 6)、(D, 4)、(D, 5)和(D, 6)一带所产生的噪声较大, 其中(C, 6)、(D, 6)和(D, 5)位于商业街附近, 人流和车辆流动大, 附近各类商业店铺通过音响设施进行商业宣传, 环境吵闹, 三处噪声均维持在 77 dB(A)以上; (B, 6)处为主要的交通路口, 其靠近商场, 车流量较多, 车辆鸣笛次数频繁, 该处噪声在 80 dB(A)左右; (D, 4)处为居民住宅区, 因上午时段外出的人流较多, 路面问题使得过往车辆通过时颠簸产生噪声, 噪声值约 75 dB(A)。(B, 7)、(C, 2)处设有工厂且临近公路, 其产生的主要噪声以工厂机械碰撞产生的噪声和交通噪声为主, 产生噪声在 75 dB(A)左右; 其余地区所产生噪声主要以生活噪声为主, 交通噪声为辅, 噪声基本处在 68 dB(A)以下, 其中交通噪声的产生受道路影响较大。(B, 3)、(B, 4)位于医院附近, 地区远离

商业区, 主要以街道上车辆产生的交通噪声为主, 医院内较为安静, 受噪声影响不大, 基本维持在 60 dB (A)。

由图 3 可知, 在下午 2 点至 5 点时段, 区域(B, 6)、(C, 5)、(C, 6)、(D, 5)和(D, 6)产生的噪声值仍是研究区噪声最高的, 且其噪声值较上午(9 点至 12 点)有所增大, 其中(C, 5)区域的环境噪声值达到 94 dB (A), 主要以车流和人流噪声为主, 音响设施宣传为辅; 其它区域的环境噪声分布状况则与上午时段的噪声状况差别不大。

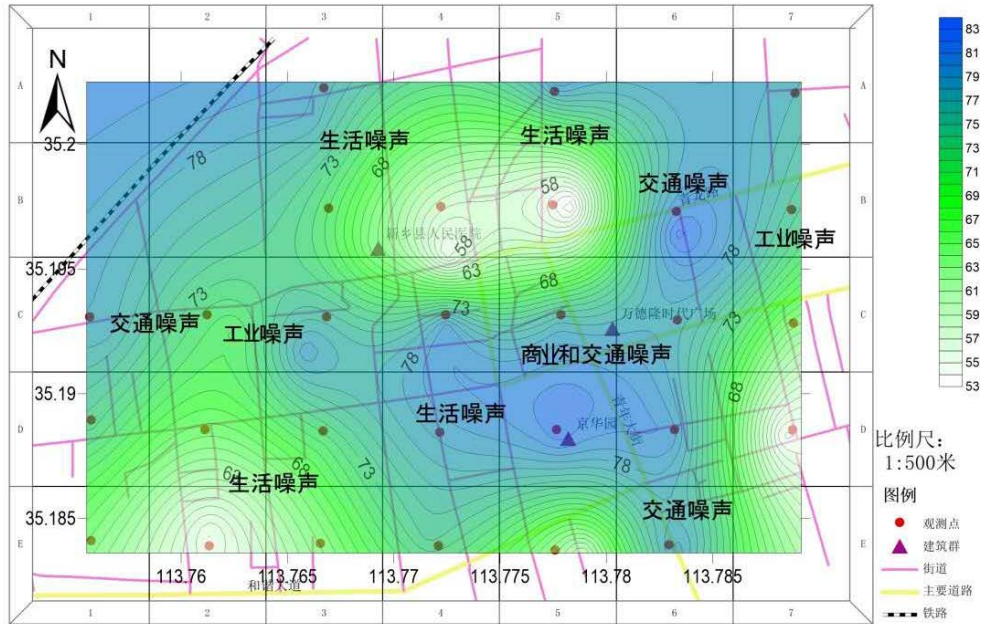


Figure 2. Noise isoline map of study area during morning hours (9:00~12:00 am)

图 2. 研究区上午(9 点至 12 点)环境噪声等值线图

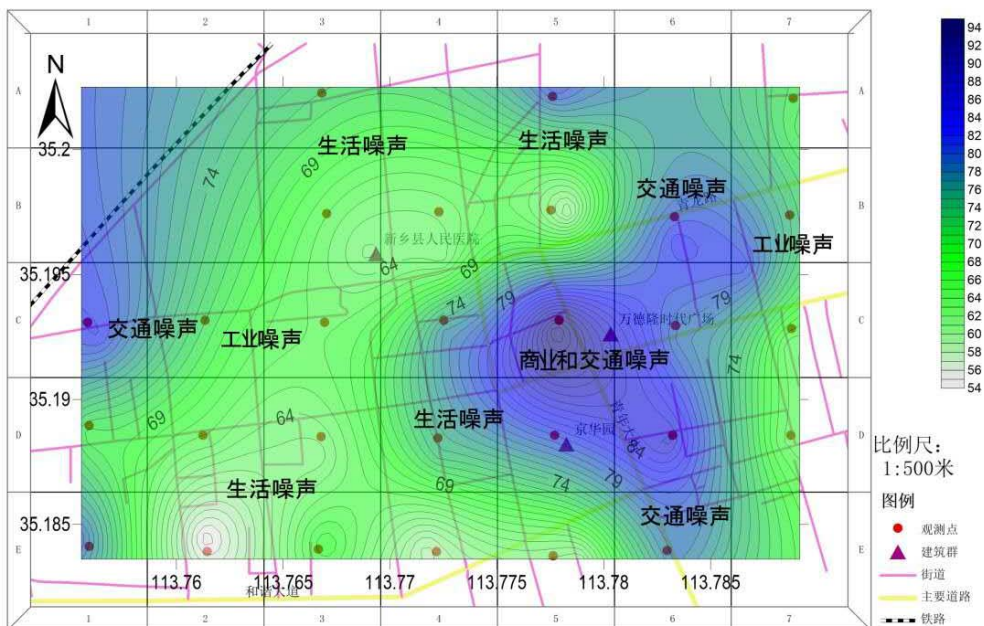


Figure 3. Noise isoline map of study area during afternoon hours (2:00~5:00 pm)

图 3. 研究区下午(2 点至 5 点)环境噪声等值线图



## 4.2. 噪声源分析

研究区主要的噪声类型为生活噪声、交通噪声、工业噪声和商业噪声, 如下图 4 所示, 生活噪声在空间上分布较为分散, 噪声数值变化较大, 噪声值主要分布于 60~80 dB (A)之间, 部分噪声偏高, 可以达到 90 dB (A)左右, 产生的原因主要是人流交谈、娱乐活动等。其中, 商业噪声在空间上分布较为集中, 主要分布在(D, 5)、(C, 5)、(C, 6)区域, 其产生的原因多是以盈利为目的商业宣传, 噪声值基本在 80 dB 左右, 这片区域也是研究区白天时段最吵闹的地区, 其噪声持续时间长、噪声数值大。交通噪声为该区域内的主要噪声, 噪声值在 80 dB (A)左右, 数值较高, 且分布广泛, 影响范围较广, 产生的原因主要是车辆鸣笛、车辆与地面的摩擦等。工业噪声在空间上集中于(C, 2)和(B, 7)区域, 产生的原因为机械运作碰撞产生, 声音尖锐刺耳, 噪声值在 70~80 dB (A), 这部分噪声可以通过搭设隔音设施, 使机械与外界环境隔离, 减弱其产生的噪声。

总体上, 研究区噪声污染产生的主要区域为京华园、万德隆时代广场及其附近的青年大街和青龙路路段; 该区域为旅游业商业发展地区, 人口密度较其它区域大, 车辆停放以及车辆通行量大, 还有经营各色小吃的摊位分布在道路的两侧, 这种情况势必会造成行人拥挤和交通堵塞, 从而影响该处路段的道路通行, 使得该区域长时间的处在一种吵闹的环境中, 对周边区域的生活造成影响。

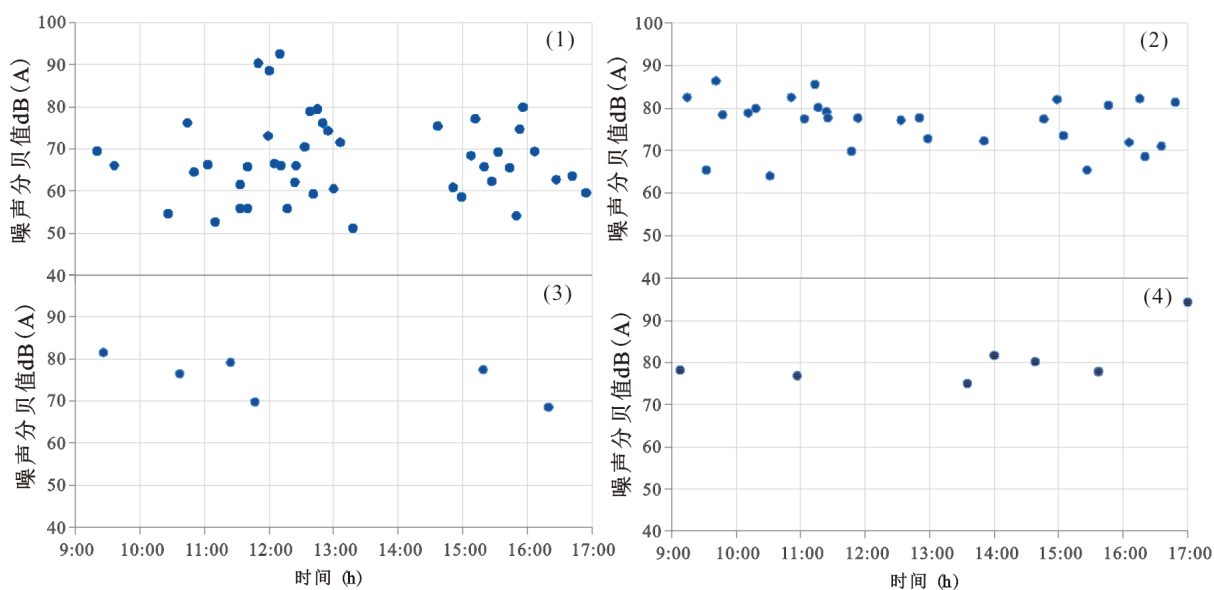


Figure 4. Time varying graph of different noises 1) society noise; 2) traffic noise; 3) industrial noise; 4) commercial noise

图 4. 不同噪声随时间变化图 1) 生活噪声; 2) 交通噪声; 3) 工业噪声; 4) 商业噪声

## 4.3. 噪声现状评价

根据测得的小冀镇白天噪声值, 按照下面的公式对小冀镇环境噪声现状进行评价。评价时, 噪声值的基准值  $L_0$ , 取 75 dB (A), 把获得的噪声值( $L_{eq}$ )除以基准值, 可以得到评价噪声的污染指数  $P_n$ , 根据算得的  $P_n$  值, 按照表 1 对小冀镇噪声环境质量进行分级。

$$\text{即 } P_n = L_{eq}/L_0。$$

通过对监测的小冀镇 84 组噪声数据研究显示, 没有 <45 dB (A) 和 45~50 dB (A) 的噪声数值, 即  $P_n < 0.6$  和  $P_n$  在 0.6~0.67 之间的环境噪声占 0% (图 5);  $P_n$  在 0.67~0.75 之间的有 7 个, 占比 8%, 主要在人民医院附近区域和距离商场超市较远的小区、居民住宅地区, 车辆通行较少, 噪声环境质量一般;  $P_n$  在 0.75~1.0

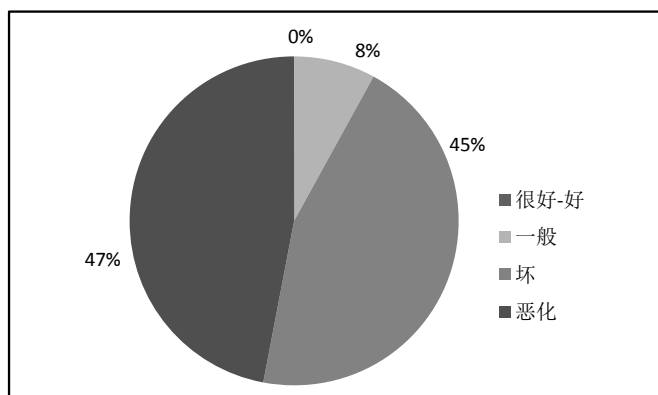
之间的有 38 个, 占比 45%, 噪声区域基本覆盖了人们的生活住宅区, 环境质量坏;  $P_n$  值 >1.0 的有 39 个, 占比 47%, 其主要分布在商场和京华园区域以及附近的路口处, 基本上是以交通噪声和商业噪声为主, 环境质量恶化。

**Table 1.** Classification of urban noise environmental quality [1]

**表 1.** 城区噪声环境质量分级[1]

	分级名称	$P_n$ 范围	噪声值(dB)
1	很好	<0.6	<45
2	好	0.6~0.67	45~50
3	一般	0.67~0.75	50~56
4	坏	0.75~1.0	56~75
5	恶化	>1.0	>75

研究调查表明环境噪声超过 55 dB (A) 时, 人们会感到吵闹, 当环境噪声超过 75 dB 时, 人们会感到很吵, 严重影响通信质量。新乡县小冀镇环境噪声在 75 dB (A) 以上的噪声值占噪声总量的 47%, 而且该区域产生噪声的持续时间长, 覆盖范围广, 因此, 新乡县小冀镇噪声污染状况已日渐严重, 存在恶化趋势, 不容小视, 需高度重视。



**Figure 5.** Noise environmental quality classification graph of Xiaoji Town, Xinxiang County

**图 5.** 新乡县小冀镇噪声环境质量分级图

#### 4.4. 防治噪声污染的具体方法措施

##### 1) 减少人口居住密度

较大的人口居住密度会产生相互叠加的生活噪声, 严重影响人们的生活质量, 影响治安和交通; 人口居住密度的降低会使车辆较为分散, 减小人们对道路交通的影响, 降低人们生活噪声的产生。

##### 2) 道路的修建与维护

道路路面质量不好使得车辆在通过该路段时因为高低起伏的原因而产生噪声, 适时对坑洼道路进行修建, 加宽道路减少车辆之间不必要的拥堵和鸣笛, 促进公交线路的延伸以缓解道路拥堵问题[9]。

##### 3) 加强对商业区噪声的管理

商场的宣传声在商场附近都能够听到, 加强对其的约束力使得商场附近居住的人们能够有一个较为安静的环境, 减少噪声对其造成的麻烦[10]。

#### 4) 道路两侧设置绿化隔音带

提高城镇的绿化面积不仅能够美化城镇环境, 同时还能够对噪声污染的治理起到一定作用[11]。同时, 绿化视觉效果可以有效的降低噪声污染对人带来的烦厌程度, 通过视觉调整的方法来降低噪声[12]。

#### 5) 加强对噪声污染的宣传

我国噪声污染防治法明确规定, 保护声音环境是我们每一个人的义务, 并且赋予公民制造噪声的单位或个人进行检举的权利[13]。目前, 我国公民对环境保护的意识较为薄弱, 我们应加大对噪声污染的宣传力度, 让公民了解噪声污染给人们带来的危害, 从而提高人们的环境保护意识和参与意识。

#### 6) 工业、商业和生活区区域化

研究区的生活区、工业区和商业区均过于分散, 使得人们的生活环境过于嘈杂。将工业、商业和生活区区域化, 大大解决了噪声给人们带来的困扰, 使得工业、商业、生活产生的噪声之间的影响较少。同时也有利于加快城镇建设, 为人们提供一个良好的环境同时加快城镇建设, 合理的利用大量的闲置地, 加快城镇的发展, 给人们提供一个跟舒适的生活环境。

### 5. 结论

1) 河南省新乡县小冀镇白天的环境噪声分布于 50~95 dB (A)之间, 高于 75 dB (A)的噪声主要分布于京华园、万德隆时代广场及其附近的青年大街和青龙路路段。

2) 研究区白天的主要噪声类型为交通噪声和生活噪声, 噪声作用的时间长, 分布的范围广, 商业噪声的分布区域比较集中, 噪声数值较大。

3) 研究区白天的噪声环境已有 90%的区域处于噪声质量分级坏 - 恶化的范畴, 污染严重, 仅有不足 10%区域噪声环境处于一般水平。

4) 研究区噪声环境的治理工作刻不容缓, 人们应提高环境保护意识, 防止不必要噪声的产生, 减小不必要噪声的分贝值; 相关部门应加强对噪声的监管力度, 共同将噪声污染的影响降到最低, 努力建设舒适的生活环境。

### 基金项目

国家自然科学基金青年项目(编号 41502057), 安徽省高校自然科学基金重大项目(KJ2019ZD46), 宿州学院校级重点学科地质资源与地质工程(2017xjzdxk2), 宿州学院第十三届大学生科研项目(KYLXYBXM19-001)。

### 参考文献

- [1] 徐新阳, 陈熙. 环境评价教程[M]. 化学工业出版社, 2010: 127-128.
- [2] 刘潇忆, 牛雅琼, 文星星, 等. 不同绿化带对城市道路噪声削减的影响[J]. 城市环境与城市生态, 2016, 29(6): 18-21.
- [3] 刘美莲, 孟菁, 李月梅, 等. 噪声对脑、心脏、肝脏元素影响的研究[J]. 中国环境科学, 1996(4): 285-287.
- [4] 于焕新. 噪声性耳聋的研究进展[J]. 职业与健康, 2014, 30(12): 1705-1707.
- [5] Munzel, T., Gori, T., Babisch, W., et al. (2014) Cardiovascular Effects of Environmental Noise Exposure. *European Heart Journal*, **35**, 829-836.
- [6] Schell, L.M. (2010) Environmental Noise and Human Prenatal Growth. *American Journal of Physical Anthropology*, **56**, 63-70.
- [7] Lercher, P., Botteldooren, D., Widmann, U., et al. (2011) Cardiovascular Effects of Environmental Noise: Research in Austria. *Noise & Health*, **13**, 234.
- [8] 金俭, 朱喜钢. 美国城市噪音控制与法律救济[J]. 城市问题, 2004(1): 70-74.

- [9] 郑红, 沈贤永, 林如勤, 等. 试论城市环境噪声污染控制对策[J]. 节能与环保, 2019(4): 42-43.
- [10] 马鑫. 重庆地区商业区噪音污染分析与规划路径研究[J]. 住宅与房地产, 2018(13): 109-110.
- [11] 赵宁. 城市环境噪声污染控制途径探讨[J]. 环境与发展, 2017, 29(5): 74-75.
- [12] 尚德, 李晓芳, 张嵩阳. 变电站噪音污染及其控制简析[J]. 建材与装饰, 2018(2): 232-233.
- [13] 王晓娟. 现代城市噪音污染的现状防治管理策略[J]. 资源节约与环保, 2016(6): 297.