

Correlation Analysis of Social Life and Acoustic Environmental Quality in a City in Recent Eight Years

Mingjie Zhao Junfeng Liang Hua Zhang

Sanmenxia Ecological Environment Monitoring Center, Sanmenxia, Henan, 472000, China

Abstract

To explore the correlation between social life and acoustic environment quality, this paper selects the social indicators of urban population, the ownership of motor vehicle, and the rate of industrial growth, which are closely related to economic development and social life, to analyze their correlation with regional acoustic environment and road traffic acoustic environment. Conclusion: There is a high negative correlation between regional noise and urban population, and a moderate negative correlation between regional noise and the ownership of motor vehicle; Regional noise is significantly negatively correlated with the growth rate of the primary industry, moderately positively correlated with the growth rate of the secondary industry, and significantly positively correlated with the added value of the tertiary industry; There is a weak positive correlation between road traffic noise and urban population, and a moderate negative correlation between road traffic noise and motor vehicle ownership; Road traffic noise shows a weak positive correlation with the growth rate of the primary industry and a weak positive correlation with the growth rate of the tertiary industry.

Keywords

acoustic environment quality; urban population; the ownership of motor vehicle; the rate of industrial growth; correlation

近八年来某市社会生活与声环境质量关联分析

赵明杰 梁军凤 张华

三门峡生态环境监测中心, 中国·河南 三门峡 472000

摘要

为探究社会生活与声环境质量间的关联性, 本文选取社会指标中城镇人口数量、机动车保有量以及经济发展与社会生活关联较大的表征指标产业增长率分别与区域声环境、道路交通声环境的相关性进行分析。得出结论: 区域噪声与城镇人口两者呈高度负相关, 区域噪声与机动车保有量两者呈中等程度负相关; 区域噪声与第一产业增长率呈显著负相关, 与第二产业增长率呈中等程度正相关, 与第三产业增加率呈显著正相关; 道路交通噪声与城镇人口呈微弱正相关, 道路交通噪声与机动车保有量呈中等程度负相关; 道路交通噪声与第一产业增长率呈弱正相关、与第三产业增长率呈现微弱正相关。

关键词

声环境质量; 城镇人口数量; 机动车保有量; 产业增长率; 相关性

1 引言

为探究社会生活与声环境质量间的关联性, 选取社会指标中城镇人口数量、机动车保有量以及经济发展与社会生活关联较大的表征指标产业增长率分别与区域声环境、道路交通声环境的相关性进行分析。此次分析采用皮尔森相关系数, 即线性相关性进行计算, 用字母 r 表示, 用来度量两个变量间的线性关系, 公式为:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

【作者简介】赵明杰(1986-), 女, 中国河南巩义人, 硕士, 工程师, 从事环境质量分析与评价和有机污染分析与评价研究。

$|r|$ 介于 0 和 1 之间。 $r > 0$ 表示正相关, $r < 0$ 表示负相关。 r 越接近 1, 表示 x 与 y 两个量之间的相关程度就越强; 反之, r 越接近于 0, x 与 y 两个量之间的相关程度就越弱。相关系数取值与相关程度如表 1 所示。

表 1 相关系数取值与相关程度

相关系数 $ r $	相关程度
$ r = 0$	不相关
$0 < r \leq 0.2$	微弱相关
$0.2 < r \leq 0.4$	弱相关
$0.4 < r \leq 0.6$	中等程度相关
$0.6 < r \leq 0.8$	显著相关
$0.8 < r \leq 1$	高度相关

近年来, 随着社会主义市场经济的发展和城镇化进程的加快, 社会活动日益繁荣, 与区域、交通声环境质量关系密切。近八年来某市城镇人口及机动车保有量整体保持逐年上升趋势

势，2023年城镇人口较2016年上升11.1个百分点、机动车保有量上升26.0个百分点。区域声环境平均等效声级呈显著下降趋势，道路交通声环境平均等效呈不显著下降趋势。

2016—2023年，某市社会及经济相关指标见表2、表3，

区域和道路交通平均等效声级见表4。

将相关指标及噪声平均等效声级用皮尔森系数法进行计算，2016—2023年，某市社会生活与声环境质量相关系数见表5。

表2 2016—2023年社会生活相关指标

类别	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
城镇人口(万人)	108	110	111	113	117	118	119	120
机动车保有量(万辆)	42.0	47.9	41.1	49.0	44.4	47.9	51.1	52.9

表3 2016—2023年经济发展相关指标

类别	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
第一产业增长率(%)	3.93	1.46	2.34	11.86	7.95	2.32	5.66	10.01
第二产业增长率(%)	0.44	10.05	2.78	4.07	-1.91	7.93	12.38	-13.63
第三产业增长率(%)	13.56	10.38	18.24	8.54	4.34	10.14	4.40	5.32

表4 2016—2023年区域和道路交通声环境质量

声源类别	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
区域噪声平均等效声级 [dB(A)]	55.7	55.2	54.0	52.8	52.4	53.5	53.3	51.3
道路交通平均等效声级 [dB(A)]	69.6	58.7	67.9	67.0	67.5	66.4	65.7	65.2

表5 2016—2023年社会生活与声环境质量相关系数

相关因子	社会		经济		
	城镇人口	机动车保有量	第一产业增长率	第二产业增长率	第三产业增长率
区域噪声	-0.833	-0.583	-0.742	0.552	0.641
道路交通噪声	0.007	-0.452	0.260	-0.294	0.192

2 社会生活与区域声环境质量相关性分析

2.1 社会指标与区域声环境质量相关性分析

区域噪声与城镇人口皮尔森相关系数 $r = -0.833$ ，两者呈高度负相关（见图1）。区域声环境中生活噪声影响最大，生活噪声对人们影响最多、最广泛、治理也最困难，近几年某市相关部门合理规划早市夜市，禁止临街店面高音鸣放，引导教育广场舞等噪音污染行为，保证了市民拥有良好的声环境。同时有关部门统筹规划新区建设和老城区改造，合理布局商业、饮食和娱乐等经营场所，将城区内部分企业外迁至工业园区。加强执法力度，有效地减轻了社会生活中的噪声污染，使得“十三五”以来区域声环境平均等效声级呈显著下降趋势。

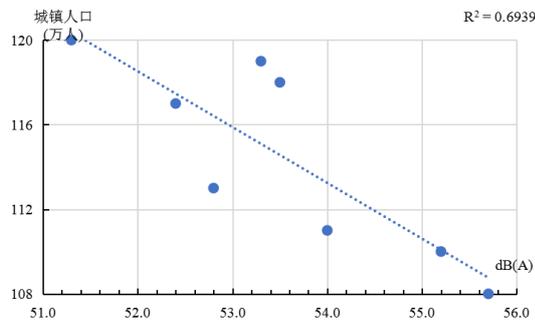


图1 区域声环境与城镇人口相关性

区域噪声与机动车保有量皮尔森相关系数 $r = -0.583$ ，两者呈中等程度负相关。随着群众生活水平的提高，机动车保有量整体呈上升趋势，导致交通噪声成为继生活噪声之后的第二大区域噪声源，与区域噪声有着密切的联系。近年来，某市根据需要在部分区域或路段规定为禁鸣区域、禁鸣路段。随着城市规模的不断扩张和旧城区的改造，城区区域功能变化较大，相关部门及时调整、增加噪声监测点位，扩大噪声监测的覆盖区。相关部门在交通干线两侧种植常绿针叶乔木和低矮灌草相结合的绿化林带，在噪声敏感建筑物集中区域的快速路、高速公路等道路两边配套建设隔声屏障，降低城市道路交通噪声污染，城市绿化带和绿地不仅可以美化环境，净化空气，对减少噪声污染也有显著作用。

2.2 经济指标与区域声环境质量相关性分析

经济指标中第一产业、第二产业和第三产业增长率与区域噪声皮尔森相关系数分别为： $r = -0.742$ 、 $r = 0.552$ 和 $r = 0.641$ ，区域噪声与第一产业增长率呈显著负相关，与第二产业增长率呈中等程度正相关，与第三产业增加值呈显著正相关（见图2）。由于现阶段噪声例行监测的对象是城市，而第一产业多在县级以下，故与城市区域噪声基本无正相关性。以加工制造业为主的第二产业，由于大型的制造业近几年根据城市规划调整，大多由主城区向城市周边区县搬迁，市区现有的中小型制造业由于管理措施得当，噪声贡献率相

对较小,故第二产业与区域噪声呈现中等程度正相关。随着城市与经济地不断发展,以建筑、物流、商业、金融等服务性产业迅猛发展,建筑施工、道路交通、商家宣传、文体娱乐等成为城市噪声投诉的热点,第三产业也成为城市噪声的主要产生源,与区域噪声呈显著正相关。

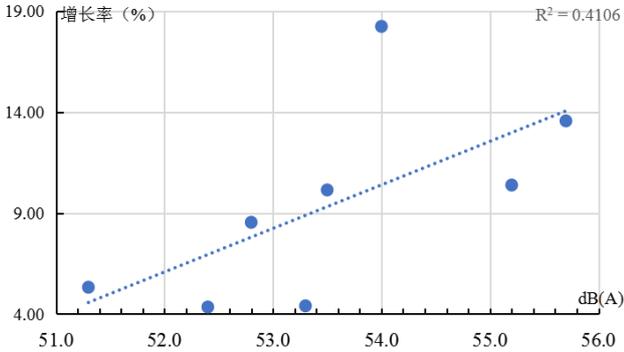


图2 区域声环境与第三产业增长率相关性

3 社会生活与道路交通声环境质量的相关性分析

3.1 社会指标与道路交通声环境质量相关性分析

道路交通噪声与城镇人口皮尔森相关系数 $r=0.007$, 呈微弱正相关; 道路交通噪声与机动车保有量皮尔森相关系数 $r=-0.452$, 呈中等程度负相关(见图3)。由于某市相关部门不断加强道路交通噪声的监管, 采取了一系列管控措施, 例如: 通过道路绿化提质改造、道路路面提质改造、部分区域或路段规定为禁鸣区域、禁鸣路段、实现新能源纯电动绿色公交车、共享电动车、自行车全覆盖等一系列降噪管理措施, 降低城市道路交通噪声污染等, 故道路交通噪声与城镇人口、机动车保有量相关性较弱。

3.2 经济指标与道路交通声环境质量相关性分析

经济指标中第一产业、第二产业和第三产业增长率与道路交通噪声皮尔森相关系数分别为: $r=0.260$ 、 $r=-0.294$ 和 $r=0.192$, 道路交通噪声与第一产业增长率呈弱正相关、与第三产业增长率呈现微弱正相关(见图4), 说明二者对道路交通噪声影响较小。由于第二产业大多在城郊、城市外围或县镇, 机动车数量少, 道路拥堵等现象不常发生, 道路交通噪声值低, 故两者呈弱负相关。

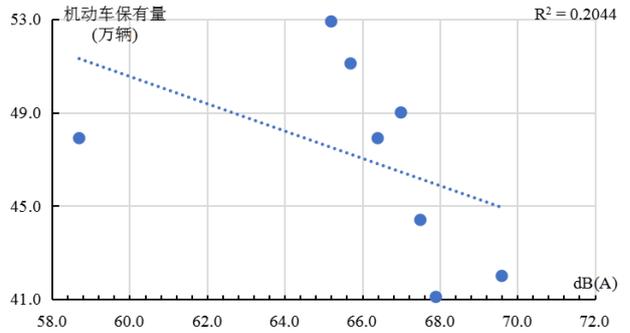


图3 道路交通声环境与机动车保有量相关性

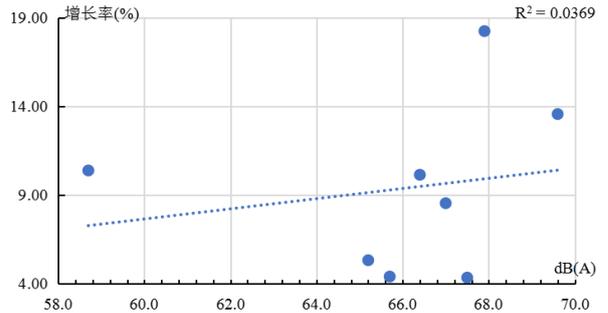


图4 道路交通声环境与第三产业增长率相关性

参考文献

- [1] 刘砚华,曹勤,高小晋.我国城市声环境质量状况与分析[J].中国环境监测,2005,21(3):71-72.
- [2] 国家环境保护部,国家质量监督检验检疫总局.GB30962008,声环境质量标准[S]北京:中国环境科学出版社,2008.
- [3] 刘思范,尤辰汀.城市声环境状况及对策分析[J].科技创新与应用,2015(30).
- [4] 苏海燕,张玮,张良.河北省近五年声环境质量变化及趋势分析[J].中小企业管理与科技,1673-1069(2018)05-0112-04.
- [5] 徐江焱.近五年来黄石市声环境质量变化趋势分析[J].环境与发展,2018(6).
- [6] 申钟鸿.城市环境噪声监测及防控对策[J].节能环保,2018(7): 33-34.
- [7] 潘淑萍,张胜军,汪小英,詹明秀.浙江省环境质量现状及变化趋势研究[J].环境科学与管理,1674-6139(2019)04-0110-08.
- [8] 张玮,苏海燕,孙丽,刘韶倩.河北省声环境质量与政策及社会经济发展之间的关联性分析[J].价值工程,1006-4311(2020)36-0063-02.