

枝江市 2018—2022 年声环境质量影响因素分析及对策

徐苏霞¹ 饶志² 王杰^{1*}

1. 枝江市环境监测站, 中国·湖北 枝江 443200

2. 湖北蓝检测科技有限公司, 中国·湖北 宜昌 443000

摘要: 论文通过对枝江市 2018—2022 年的区域环境噪声和道路交通噪声状况采用 Spearman 秩相关系数识别和筛选影响城市声环境质量的各种因素, 包括人口、GDP 和城市维护建设资金、客运量、货运量和民用汽车保有量等, 同时进行详细的分析和研究, 全面评估枝江市声环境质量的现状和发展趋势。基于对枝江市声环境质量的理解决, 提出一系列针对性的改善策略和建议。

关键词: 区域声环境; 道路交通声环境; Spearman 秩相关系数; 影响因素; 对策

Analysis of Factors Influencing Sound Environment Quality in Zhijiang City from 2018 to 2022 and Countermeasures

Suxia Xu¹ Zhi Rao² Jie Wang^{1*}

1. Environmental Monitoring Station of Zhijiang City, Zhijiang, Hubei, 443200, China

2. Hubei Zhilan Testing Technology Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: The paper uses Spearman rank correlation coefficient to identify and screen various factors that affect the quality of urban acoustic environment in Zhijiang City from 2018 to 2022, including population, GDP, urban maintenance and construction funds, passenger volume, freight volume, and civilian vehicle ownership. At the same time, a detailed analysis and research are conducted to comprehensively evaluate the current situation and development trend of the acoustic environment quality in Zhijiang City. Based on the understanding of the sound environment quality in Zhijiang City, a series of targeted improvement strategies and suggestions are proposed.

Keywords: regional acoustic environment; road traffic acoustic environment; Spearman rank correlation coefficient; influencing factors; counter-measure

1 引言

《2023 年中国环境噪声污染防治报告》中提到, 2022 年噪声扰民问题占全部生态环境污染投诉举报的 59.9%, 居各环境污染要素投诉举报第 1 位^[1]。论文通过对枝江市 2018—2022 年的区域环境噪声和道路交通噪声状况的研究, 采用关联分析法, 对枝江市声环境质量的现状进行评估, 并识别和筛选影响城市声环境质量的各种因素, 包括人口、GDP 和城市维护建设资金、客运量、货运量和民用汽车保有量等, 以期声环境管理提供科学依据, 为改善居民的生活质量和城市的可持续发展提供参考, 共同改善声环境质量, 创建一个宜居的城市环境。

2 监测情况

枝江市根据 HJ640—2012《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》要求, 2018—2020 年枝江市区域环境噪声监测按 600m×600m 划分成 102 个等大的正方形网格, 共设置 102 个监测点位, 随着城市面积迅速扩张, 2020 年 12 月对区域环境噪声监测点位进行优化调整, 区域环境噪声监测网格由 600m×600m 调整为 500m×500m, 区域环境

噪声监测点位从 102 个调整为 101 个。2018—2020 年对枝江市城市道路共设置 27 个交通噪声监测点位, 2020 年 12 月因城市道路不断延伸, 对道路交通噪声监测点位进行优化调整, 点位由 27 个调整为 28 个。

每年在秋季开展 1 次监测, 区域环境噪声每个测点连续监测 10min, 道路交通噪声每个测点连续监测 20min, 同时记录车流量^[2]。

3 评价分析情况

3.1 评价标准

枝江市区域环境噪声和道路交通噪声标准执行 GB3096—2008《声环境质量标准》中表 1 的标准限值^[3]。

区域环境噪声等级按照 HJ640—2012《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》进行评价, 将全部网格监测点测得的等效声级进行算术平均运算, 所得到的平均值 \bar{S}_d 代表枝江市昼间环境噪声总体水平^[2], 道路交通噪声监测的等效声级采用路段长度加权算术平均法计算城市道路交通噪声平均值, 所得到的平均值 \bar{L}_d 代表道路交通噪声强度^[2]。具体见表 1。

表 1 城市区域环境噪声总体水平和道路交通噪声强度等级划分表^[2]

单位 dB (A)					
等级	一级	二级	三级	四级	五级
区域环境噪声平均等效声级	≤ 50.0	50.1~55.0	55.1~60.0	60.1~65.0	> 65.0
道路交通噪声平均等效声级	≤ 68.0	68.1~70.0	70.1~72.0	72.1~74.0	> 74.0
对应评价	“好”	“较好”	“一般”	“较差”	“差”

3.2 分析方法

论文通过声环境指标与《枝江市统计年鉴》中城市建设指标进行关联分析,探索声环境质量变化的原因,为评估声环境质量变化提供支撑。关联分析方法采用 Spearman 秩相关系数法,具体计算过程详见《环境质量综合分析技术导则》(中国环境监测总站编写,2003)。将计算秩相关系数 r_s 的绝对值同临界值 W_p 进行显著性判别^[4]。论文选择的是 201—2022 年监测数据,查表得知,0.05 显著性水平 W_p 为 0.9。0.9 ≤ $|r_s|$ ≤ 1 为极强相关; 0.5 ≤ $|r_s|$ < 0.9 强相关; 0.3 ≤ $|r_s|$ < 0.5 弱相关; 0 < $|r_s|$ < 0.3 微弱相关。

4 数据分析

4.1 区域环境噪声

枝江市 2018—2022 年噪声类型占比见图 1,从图中可以看出,主噪声源为道路交通噪声和社会生活噪声。

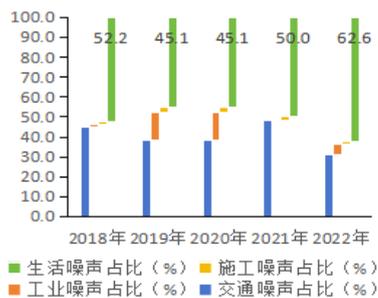


图 1 2018—2022 年噪声类型占比图

2018—2022 年区域环境噪声等效省级变化见图 2。从图 2 中可知,区域环境噪声昼间平均等效声级年均值为 56.6、55.6、58.8、54.9、51.9dB (A); 秩相关系数 r_s 为 -0.7,呈现不显著下降,持续变好趋势,等级从“三级”变为“二级”,对应评价从“一般”变为“较好”。

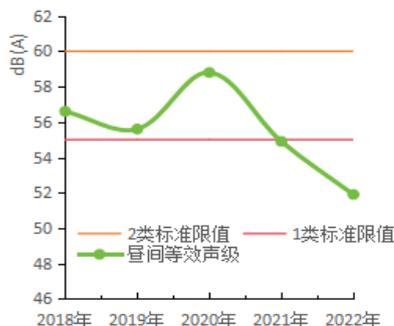


图 2 枝江市 2018—2022 年区域环境噪声图

4.2 道路交通声环境质量

枝江市 2018—2022 年道路交通声环境质量均达标,且等级和对应评价均为:“一级”“好”,具体情况详见表 2。从表 2 中可知,道路交通噪声昼间平均等效声级年均值在 64.5~67.7dB (A); 秩相关系数 r_s 为 -0.3,呈现不显著下降,持续变好趋势,等级保持在“一级”,对应评价为“好”。采用 Spearman 秩相关系数分析道路交通声环境质量和车流量之间的相关性,结果表明,与中小型车辆的秩相关系数 r_s 为 0.3,与大型车流量的秩相关系数 r_s 为 0.5,均呈弱正相关。

表 2 枝江市 2018—2022 年道路交通声环境质量情况表

年度	昼间平均等效声级 dB (A)	中小型车流量 (辆/h)	大型车流量 (辆/h)
2018	66.6	257.37	42.91
2019	67.3	285.66	44.06
2020	67.7	530.60	32.10
2021	66.9	398.46	28.20
2022	64.5	433.08	25.70
相关系数 r_s (相关性)		0.3 (弱正相关)	0.5 (弱正相关)

5 成因分析

采用 2018—2022 年序列数据,结合区域特性和《枝江市统计年鉴》指标,选择人口、GDP 和城市维护建设资金、客运量 (万人)、货运量 (万吨) 和民用汽车保有量,系统分析影响声环境质量的相关性分析。2018—2022 年影响枝江市声环境质量的相关指标统计见表 3。

表 3 2018—2022 年影响枝江市声环境质量的相关指标统计表

年度	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
人口 (人)	480037	477041	473625	469391	466245
GDP (亿元)	518	580.70	564.00	722.36	814.91
城市维护建设资金 (万元)	73059	60293	81958	101431	76962
客运量 (万人)	2292.39	533.19	186.89	221.28	169.26
货运量 (万吨)	2333	1805.44	1266	1778	1338
民用汽车保有量 (辆)	4406	2445	2498	2915	3276

5.1 区域环境噪声

使用城市区域环境噪声与统计指标来计算 Spearman 秩相关系数 r_s , 其相关性分析结果见表 4。从表 4 可以看出,人口呈强正相关,客运量呈弱正相关,GDP 呈显著极强负相关,城市维护建设资金和民用汽车保有量呈微弱负相关。相对而言,GDP 增加对区域环境噪声影响较大。

表 4 区域环境噪声、道路交通噪声等效声级的影响因素相关性分析

指标	区域环境噪声			道路交通噪声		
	秩相关系数 r_s	相关性等级	0.05 显著性水平	秩相关系数 r_s	相关性等级	0.05 显著性水平
人口	0.7	强正相关	不显著	0.3	弱正相关	不显著
GDP	-0.9	极强负相关	显著	-0.4	弱负相关	不显著
城市维护建设资金	-0.1	微弱负相关	不显著	0.1	微弱负相关	不显著
客运量	0.4	弱正相关	不显著	0.1	微弱正相关	不显著
货运量	0	不相关	不显著	-0.3	弱相关	不显著
民用汽车保有量	-0.2	微弱负相关	不显著	-0.8	强负相关	不显著

5.2 道路交通声环境质量

影响城市交通噪声等级的因素有机动车保有量、市政设施维护支出、车流量和道路机动车密度等^[5]，结合《枝江市统计年鉴》指标，相关性分析结果见表 4，从表 4 可以看出，人口、GDP、城市维护建设资金、客运量、货运量和民用汽车保有量均不显著性相关，具体为人口呈弱正相关，GDP 呈弱负相关，城市维护建设资金和客运量呈微弱正相关，货运量呈弱负相关，民用汽车保有量呈强负相关。相对而言，民用汽车保有量对道路交通噪声影响比较大。

6 对策建议

针对噪声污染原因分析，从噪声执法、国土规划、社会环保意识等各方面提出污染防治措施。

6.1 持续强化社会生活噪声管控

①制定和完善相关法规：持续更新和完善噪声污染防治法规和标准，确保法规能够满足当前社会发展的需求，同时规范商业经营活动行为，禁止商业经营活动在室外使用音响器材从事商业活动；同时严格控制室内使用音响器材的时段，以减轻区域环境噪声污染。

②执行严格的执法监督，加大社会生活噪声污染执法力度，确保所有的噪声污染行为都能得到及时处理，在推进文明城市建设的过程中，对市民的休闲娱乐活动进行规范，指导市民选择恰当的时间和地点进行休闲活动，并且管理好音响设备的音量，确保这些活动不会干扰其他市民的日常生活与工作。

③推广噪声控制技术：鼓励使用先进的噪声控制技术和材料，如隔音设备和吸音材料，减少生活中的噪声产生。

6.2 加强道路交通噪声的精准管控

①对交通布局进行精细调整，改善交通动线并设置无鸣笛和限速区，合理安排大型车辆高噪声车辆的行驶路线和时段，以此来缓解交通堵塞问题。同时运用信息化手段，判断枝江市各路段分时间的通行能力，科学进行车辆分流及道路疏导，从而降低车辆拥堵造成的交通噪声。

②道路材料与与设计，使用吸音性能好的路面材料，设计隔音屏障，减少噪声对周围环境的影响。

③车辆噪声控制，加强对机动车辆噪声排放的标准和监控，提倡使用低噪声轮胎和电动汽车，尽量按照规定车速

行驶。

6.3 协同部门联动，统筹国土空间规划

①分区管理：在国土空间规划中，合理划分工业区、居住区和混合区，以降低噪声对居民生活的影响。

②绿化缓冲：在噪声敏感区域周围规划足够的绿化带，作为自然的隔音屏障。

③城市规划：在新城区的设计及旧城区的翻新过程中，应充分重视对噪声污染的管控，例如通过科学规划城市建筑布局和道路网络，确保敏感设施与地面交通基础设施保持适宜的间隔，目的是降低交通噪音对声环境质量的干扰。

6.4 加大噪声污染防治宣传教育

①增强公众意识，通过媒体和公共活动，提高公众对噪声污染危害的认识，倡导文明低噪的生活方式。

②教育培训，在学校和社区开展噪声污染防治的教育和培训，使公民了解如何在日常生活中减少噪声。

③公众参与，鼓励公众参与噪声污染监测和举报，形成社会共治的局面。

以上措施的实施需要政府、企业和公众的共同努力，通过法规的制定和执行，技术的推广应用，规划的合理布局，以及公众意识的提升，共同构建一个宜居的低噪声环境。

参考文献：

[1] 2023年中国环境噪声污染防治报告[EB/OL].<https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/hjzywr/202307/W020230728374728553582.2023-07-28>.

[2] HJ640—2012 环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测[S].

[3] GB3096—2008 声环境质量标准[S].

[4] 万黎,毛炳启.Spearman秩相关系数的批量计算[J].环境保护科学,2008(5):53-55.

[5] 浦恩远,张燕.城市声环境质量的主要影响因素相关性分析[J].中国资源综合利用,2022(3):149-152.

作者简介：徐苏霞（1985-），女，中国湖北宜都人，本科，工程师，从事环境监测、环境监测质量管理、环境工程研究。

通讯作者：王杰（1987-），女，中国湖北荆州人，本科，工程师，从事环境监测与分析、排污许可审核与核发、生态文明建设创建工作等研究。