

城市公园声景观对人群行为影响研究

李峻峰 陆峥妍

摘要: 人类行为感知是公园声环境质量评估的重要组成部分。然而,在当今城市公园声环境设计的背景下,关于人类行为特征的研究仍然不足。本文采用定点分区实测与观察、问卷调查、SD法、因子分析法等研究方法,对合肥淝河生态公园声景观进行研究,测量有代表性的活动场地的声级数,并观察人群在场地内的行为活动,探究人群行为的影响因子以及影响程度,旨在降低公园环境噪声对人群休闲活动的不良影响,以美化公园环境,塑造极具特色的公园声景观。

关键词: 公园; 声景观; 人群; 行为活动; 影响因子

中图分类号: TU986.2

文献标志码: B

文章编号: 1008-0422(2021)12-0087-06

DOI: 10.19940/j.cnki.1008-0422.2021.12.011

1 引言

1.1 城市公园声景观研究

随着城市环境中的噪声对人们健康和社会福祉的负面影响日益明显,公园已被视为可持续和健康城市的基本要素^[1]。随后,人们认识到城市公园对生态环境和公共利益的积极影响。特别是,城市公园被认为具有重要的社会和心理优势,同时也是积极情绪和有益服务的来源^[2-3]。因此,视觉美学和音质已成为城市景观设计的重要因素,与此同时,以人们对声音的感知为重点的声景概念应运而生^[4-5]。学者 Kang Jian 曾在 2002 年从描述、评价、设计三角度对城市公共开放空间的声景进行研究,为后来从设计角度研究声景提供了创新性思路^[6],而邵惠鑫则从建筑物理学的角度探讨了声景的起源与发展,并区分了环境声学 and 声生态学研究方法的异同,从而明确两者研究范围的不同以及在人居环境优化设计中发挥的不同作用^[7]。在现今城市公园声景观的研究中,学者们的研究对象大体分为两类,一是研究公园自身内在的声景观:例如张秦英等研究天津水上公园声音过程、景观元素与声景舒适度三者关系,从而对公园景观

格局与使用者需求提出声景设计指导^[8];或是针对历史遗址公园,从遗产保护的角度进行声景设计:例如 Gunnar Cerwén 使用民族志方法对日本的 88 个花园进行了实地研究,研究基于现场观察,并得到视频文档、现场记录和声压级(SPL)读数的支持,既保存了特有原始声景,又为未来声景设计指出方向^[9]。二是通过研究外界噪声带来的无法避免的影响,而进行的视听生态化设计:例如 Timothy Van Renterghem 等在被噪声污染的城市公园中进行交互式设计,增加自然声景观的潜力^[10];同时,在前人研究的基础上,声景感知模型被规划与设计者们提出^[11],鉴于理论与实践存在的巨大差距,结果并没有令人十分满意。

1.2 声景观与人类行为活动的关系

目前,城市声景观与人行行为特征之间关系的研究一直基于声环境对人行行为活动的影响,集中在声环境是如何改变人类行为活动的。Aletta 等提出通过古典音乐来改变人们在主街上停留时间的方法,随后被 Meng 等证明声景观对运动与非运动的影响,他们得出结论,孤独的和与社会互动的受访者对声景的评价不同,具体取决于他们的活动^[12-13]。但是,关于人类行为特征对声景观感知影响的研究较少。赵婷婷测试不同声音类型并用实验仪器观察广场上不同人群的行为活动,旨在探究人群动静态行为对城市开放空间声环境的感知^[14],赵政阳则从广场舞角度研究特定行为活动对环境声景的影响,利用主客观相结合的方式归纳总结了行为活动对环境声场分布的影响^[15]。刘可心基于建筑声学原理,从建筑使用后评估的角度评价广州住区声环境,结果表明居民活动时长、频率与类型与声景评价有较大相关性^[16]。

1.3 研究目标

本文运用定点测量、“声漫步法”测量与问卷调查相结合的方法,对淝河生态公园声景观主观响度与喜好度进行评价。同时观察淝河生态公园各分区景观环境中人群的行为活动类型,旨在探究各分区人群行为特征对声景观感知的影响,为之后的公园景观设计提出声景层面思考。

作者简介: 李峻峰(1972-),男,安徽合肥人,合肥工业大学建筑与艺术学院城乡规划系副教授,硕士研究生导师,研究方向:风景园林理论与方法、风景园林微气候;陆峥妍(1997-),女,江苏常州人,合肥工业大学建筑与艺术学院在读硕士研究生,研究方向:风景园林规划设计与风景园林微气候。

引用格式: 李峻峰,陆峥妍.城市公园声景观对人群行为影响研究[J].中外建筑,2021(12):87-92.

2 研究方法

2.1 定点测量与“声漫步法”测量

调查时间为 2020 年 10 月 25 日，晴朗无雨、风和日丽，对淝河生态公园的三个不同分区进行声音响度的测量。所选择的路径以入口广场为起始点，途经健身区、林下空间与桥下休闲亭。测量时间从上午 9：00 — 下午 6：00，选用定点观测与“声漫步法”相结合的方式对声音物理属性的测量，定点观测每间隔 10 min 记录一次测量数值，“声漫步法”则记录测量点与点之间的声音物理属性，使用 AS804 数字式声级计，间隔记录时间为 1 s。在进行实际响度测量的同时，让受访者按照事先设计好的调查路线，在无外界干扰的前提下，填写声景观问卷调查表，对淝河生态公园周边声景观元素进行调查，同时进行主观响度和喜好度评分。评分方法采用 SD 法，设 5 级标度。

2.2 问卷调查法

整个问卷调查的环节分为两个部分：第一环节与实测环节同时进行，让受访者在进行“声漫步法”测量的过程中对淝河生态公园声景观元素、声景观好感度、主观响度以及声景观元素的发生频率等的调查问卷进行填写。调查对象选择合肥工业大学建筑与艺术学院不同专业的 20 名受访者^[17]，同时进行问卷信息收集。第二环节的问卷调查在对第一环节调查结果数据分析的基础上，用因子分析法提取出影响主观响度的形容词对因子，对影响人群行为的声景观要素进行分析，最后建立评价矩阵，让 20 名受访者进行打分，确定最终影响人群行为的声景观评价因子。

2.3 行为观察记录

提前在选定的 4 处测量点放置索尼运动摄像机，开启录像模式，观察实验场地内人的行为活动（图 1）。记录时间选择上午 9：00 — 下午 6：00。观察结束后，倒回录像，记录每间隔 1 h 经过该测量点的人数以及具体的行为活动种类，录像整理工作在测量当天进行。被记录的人群行为类型主要有驻足观景、漫步、拍照、被拍照、拉伸身体、玩水、看书、打电话、聊天、写生、穿行、演奏乐器、朗读、陪孩子玩、有氧运动、小憩等。

3 研究地点现状及声景观情况

3.1 研究地点现状

实验地选择在淝河生态公园。淝河生态公园位于轻轨沿线，由于轻轨及其他交通声穿过公园，尤其是公园慢性跑道临近轻



图 1 调查路线示意图

轨高架，导致公园游人渐少。与此同时，公园内其他分区的声景观有树叶声、鸟鸣声、喷泉声、虫鸣声、音乐声等。问卷调查前采用文献整理，梳理了常见的 23 种声景观元素，并对 20 名受访者进行问卷调查，最终有 16 种声景观元素被选作为淝河生态公园最具代表性的声景观要素（表 1）。

3.2 研究地点声景观现状

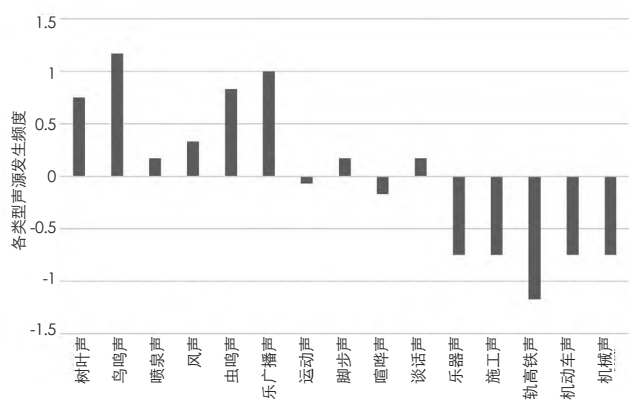
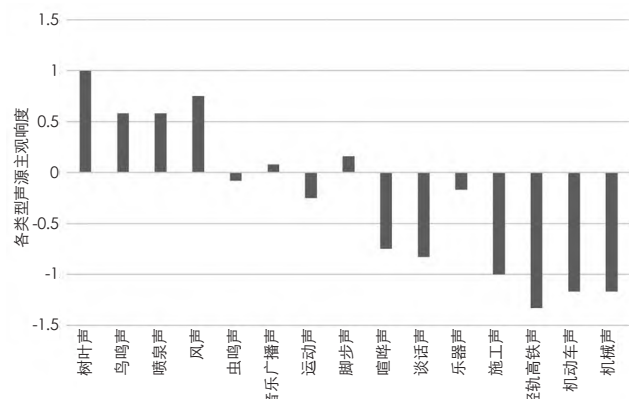
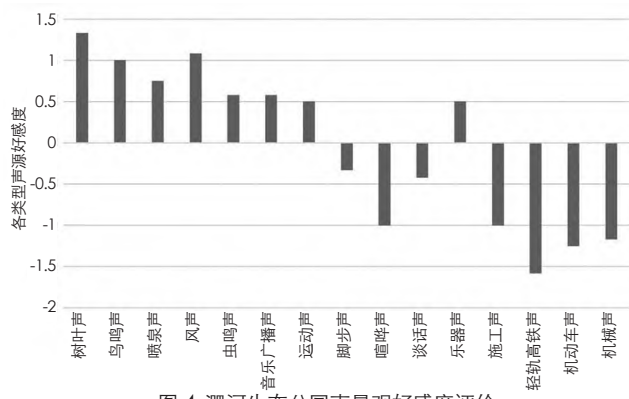
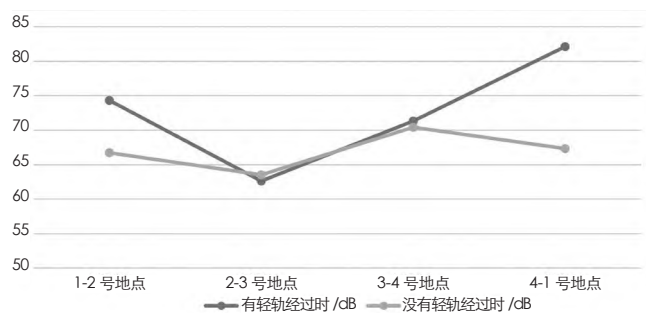
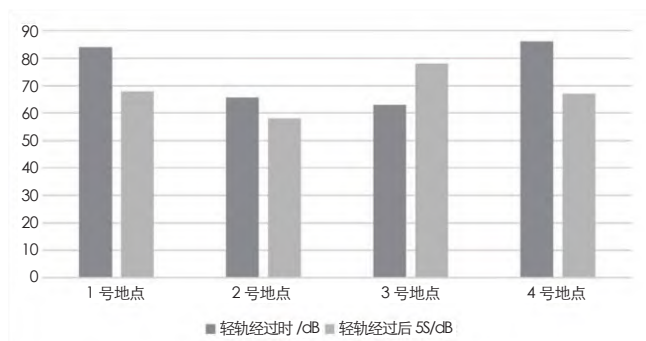
对淝河生态公园声景观现状进行实测观察，得到的结果如下：图 2 呈现定点测量结果，图 3 呈现“声漫步法”测量结果。可以看出，测量点的声音分贝值在 60~90 dB(A) 之间。1 号地点位于轻轨桥墩下，2 号地点位于园内距离轻轨 10 m 范围，3 号地点位于休闲亭，4 号地点位于桥下 2~3 m 高范围且距离轻轨 2 m 左右（表 2）。其中 1 号、2 号、4 号距离声源很近，1 号地点由于桥下种植大量灌木，故轻轨经过时声音分贝数并不大；而 4 号测点桥下虽有植物降噪，但出于相对开阔的空间，故声音传播较快，且轻轨经过时，慢性跑道附近可感受到震动。

表 1 淝河生态公园声景观元素调查结果

自然声	人工声	设备声
树叶声	音乐广播声	施工声
鸟鸣声	运动声	轻轨高铁声
喷泉声	谈话声	机器声
水流声	乐器声	机动车声
风声	喧哗声	
虫鸣声	脚步声	

表 2 各测点周围环境介绍

观测点序号	观测点名称	周围环境特征	图示
1	轻轨桥墩下	轻轨桥墩下，周围种植常绿密林。	
2	园内健身区	距离轻轨 10 m，是园内较为热闹的活动区，硬质地面为主，有较多活动设施。	
3	园内凉亭处	距离轻轨 20 m，是园内较为安静的地方，且凉亭位于园区主要道路旁。	
4	园内小径	桥下 2~3 m 高，且距离轻轨 2 m 左右的测点，桥下种植扶桑、八角金盘等耐阴植物。	



4 淝河生态公园声景观评价与分析

通过问卷调查,得出对淝河生态公园声景观喜好度、主观响度、声景发生频度以及声景状况感知评价,从而进一步了解淝河生态公园声景观现状。对淝河生态公园声景元素的喜好度、主观响度以及声景发生频度的度量,采用李克特量表五段式打分的方式,进一步将定性的打分转化为定量的数字。

4.1 淝河生态公园声景观喜好度分析

图 4 显示的是淝河生态公园声景观好感度的调查结果，其中，最受欢迎的声景观是树叶声，其次是风声，最不受欢迎的是轻轨声。同时，图中还显示了受访者对于声音喜好度的判断有明显的倾向性，多数受访者更加偏向自然的声音，如风声、树叶声，而受访者对人工声例如音乐广播声喜好度并不高，仅略微高于一般水平。

4.2 淝河生态公园声景观主观响度分析

图 5 呈现的是声景观主观响度的调查结果（用绝对值衡量影响程度大小），可以看出：主观响度最高的自然声是树叶声，最低的是虫鸣声；主观响度最高的人工声是高铁轻轨声，最低的是音乐广播声。人工声整体主观响度数值较高，但由于涇河生态公园周围自然景观较多，故其整体声景观主观响度较低，整体环境较为安静，舒适度较高。与此同时，调查时发现女生对于声景细节的敏感度相较于男生较高，特别是对于“比较”与“非常”两种尺度的判定上。20 名受访者有 8 名男生，12 名女生，在选择相同类型主观响度的同时，85% 的女生在程度选择上会选择“非常”，而 20% 的男生会选择“比较”，其余男生直接选择“一般，没有感觉”。

4.3 淝河生态公园声景观发生频度分析

图 6 显示的是淝河生态公园声景观元素发生频度（用绝对值衡量发生频度大小），其中发生频度最高的自然声是鸟鸣声，最低的自然声是喷泉声；发生频度最高的人工声是轻轨高铁声，最低的人工声是运动声。自然声相较于人工声而言，整体发生频度较高，说明淝河生态公园整体声景观偏向于自然声，且发生频度较为适中，故而产生适宜的感觉。

4.4 基于语义差异法的淝河生态公园声景观评价

语义差异法又名 SD 法, 主要结合因子分析一起用于建成环境后评估中。通过语义的差异来评价环境给人带来的感受, 将感受定量理性化表达, 是感性工学常用的评价方法。本文用语义差异法评价公园声景观, 通过对形容词对因子分析, 归纳

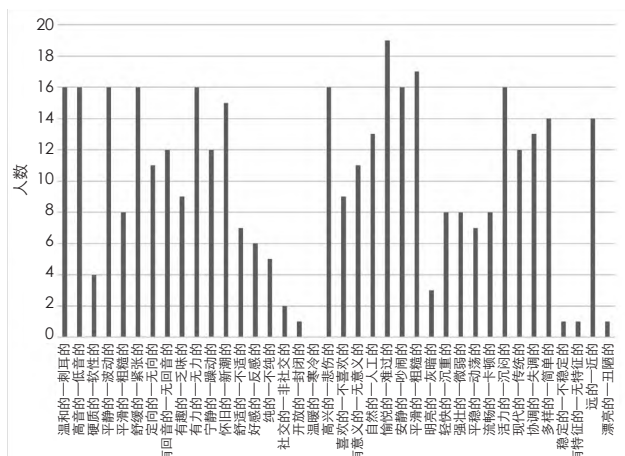


图7 形容词对调查结果

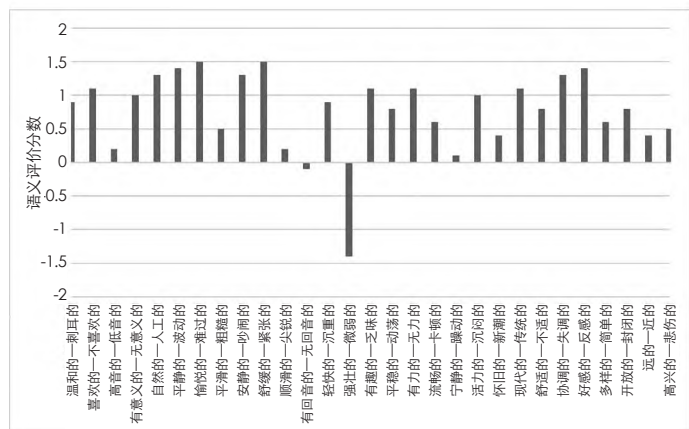


图8 语义细分法评价结果

表3 语义细分法形容词对主成分分析表

对应因子	形容词对	主成分占比
生活因子	温和的与刺耳的	0.913
	有意义的与无意义的	0.888
	平静的与波动的	0.740
	多样的与简单的	0.698
	自然的与人工的	0.692
	平稳的与动荡的	0.678
	舒缓的与紧张的	0.651
情感因子	好感的与反感的	0.788
	喜欢的与不喜欢的	0.690
	舒适的与不适的	0.663
	高兴的与悲伤的	0.657
	愉快的与难过的	0.654
氛围因子	活力的与沉闷的	0.834
	开放的与封闭的	0.729
	流畅的与卡顿的	0.707
	有力的与无力的	0.675
	强壮的与微弱的	0.643
空间因子	怀旧的与新潮的	0.629
	远的与近的	0.821
	协调的与失调的	0.749
物理因子	轻快的与沉重的	-0.756
	有趣的与乏味的	0.741
	平滑的与粗糙的	0.68
	安静的与吵闹的	-0.642
	现代的与传统的	0.640

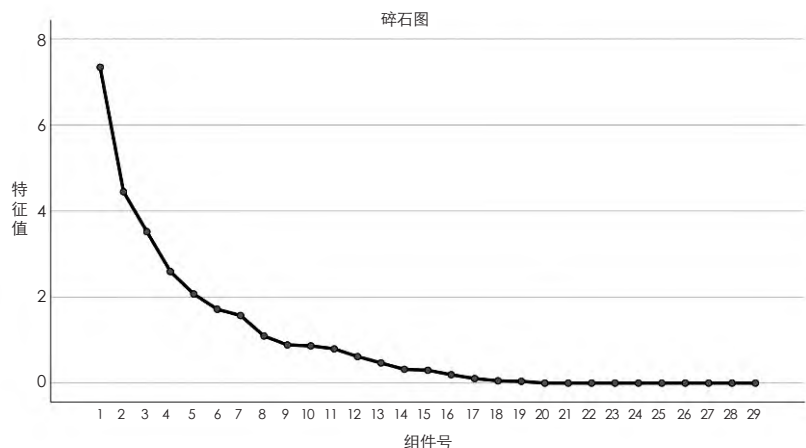


图9 因子碎石图

表4 总方差解析表

成分	总方差解释								
	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	7.342	25.318	25.318	7.342	25.318	25.318	5.609	19.342	19.342
2	4.445	15.328	40.646	4.445	15.328	40.646	4.354	15.014	34.356
3	3.519	12.136	52.782	3.519	12.136	52.782	4.027	13.885	48.240
4	2.594	8.943	61.725	2.594	8.943	61.725	3.313	11.426	59.666
5	2.072	7.145	68.871	2.072	7.145	68.871	2.669	9.205	68.871
6	1.716	5.917	74.787						

提取该公园声景设计的特色因子。图7呈现的是对淝河生态公园声景观评价的形容词对的筛选,对20名受访者进行问卷调查,最终从38对形容词对中选择票数最高的前29对形容词对。

同时,用SD法对淝河生态公园声景观进行评价,使得感性的评价定量化,评价结果如图8所示。其中,得分最高的形容词对为“舒缓的一紧张的”“愉悦的一难过的”,且分数为正值,说明整体声景观较舒适。“强壮的——微弱的”为较高的负分,但95%的形容词对呈现的意向是正面的,且分数较高,说明淝河生态公园声景观给人的整体感觉较好。

在此调查结果基础之上,想深入探究是哪些因素对淝河生态公园声景观有影响,故首先对SD法评分的形容词对进行筛选,对29对形容词对进行因子分析,试图找到可以概括它们之间共同点的因子。在SPSS26.0版软件中,运用最大方差旋转因子分析法提取29对形容词对的公因子,遵循特征根数值大于1的原则,有效形容词对有25对,最终确定了5个有至关重要影响力的因子,分别是:生活因子、情感因子、氛围因子、空间因子和物理因子,因子覆盖率达86.2%,仅有4对形容词对未被概括(表3、表4、图9)。

5 淝河生态公园不同活动类型声景评价

选择 2020 年 10 月 23 日星期五上午 9:00—下午 6:00，对经过 4 处测量点的人群行为活动类型进行观察，观察结果见表 5。

同时，对公园人群的行为活动进行声景评价，探究不同行为活动使用者对声景因子的评价情况。研究人员在园区现场共发放问卷 50 份，实际有效回收 46 份，统计结果如图 10～图 15 所示。

表 5 淝河生态公园人群行为调查统计表

观察区域	人群总数	行为总数
1	2560	1170
2	1100	1296
3	3390	1198
4	18900	7893
合计	25950	11557

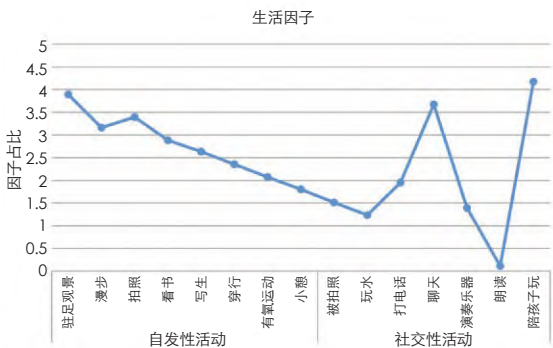


图 10 不同活动类型对生活因子评价结果图

不同活动类型受到影响因子的影响程度不同，且单一活动受到不同影响因子的影响程度也不同。由此可知，声景在不同程度上都影响了行为，且影响程度因因子差别而异。

6 结语

在扬·盖尔的《交往与空间》中，总结了三种类型的行为活动：必要性活动、自发性活动以及社会性活动，对公共空间中的户外活动的分类是基于物质环境的类型而进行的，可见外在的物质环境对行为活动有影响。本文从声景观的角度研究环境对人群行为活动的影响，得出以下结论：

- 1) 通过对声景观形容词对的因子分析，提取了五类影响淝河生态公园声景观营造的影响因子，分别是生活因子、氛围因子、空间因子、情感因子以及物理因子；
- 2) 通过问卷调查并对统计结果总结得出：不同活动类型

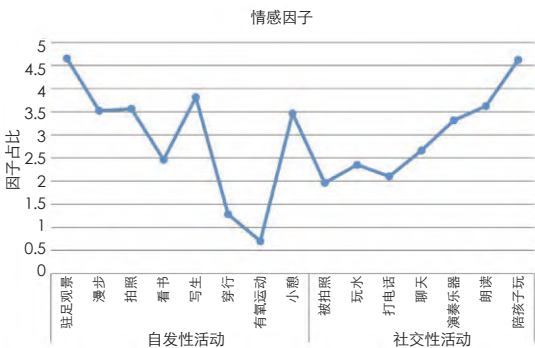


图 11 不同活动类型对情感因子评价结果图

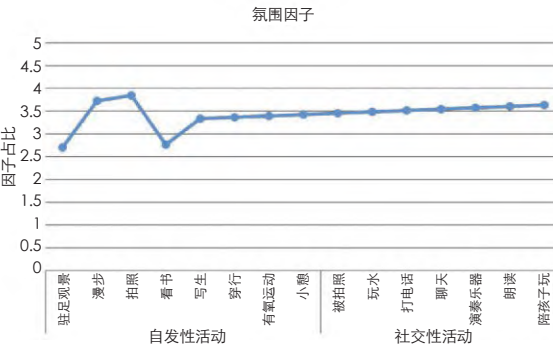


图 12 不同活动类型对氛围因子评价结果图

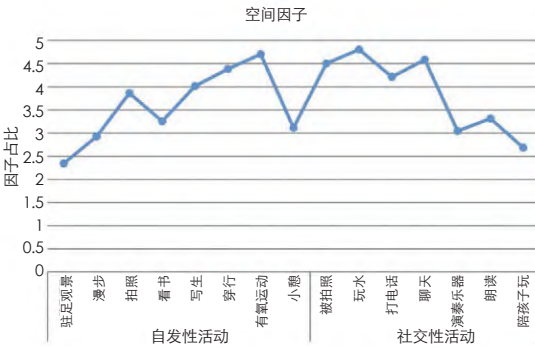


图 13 不同活动类型对空间因子评价结果图

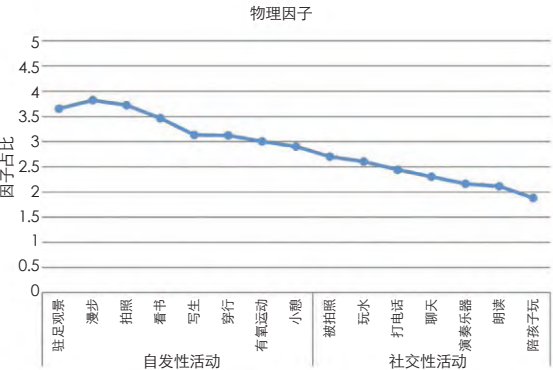


图 14 不同活动类型对物理因子评价结果图

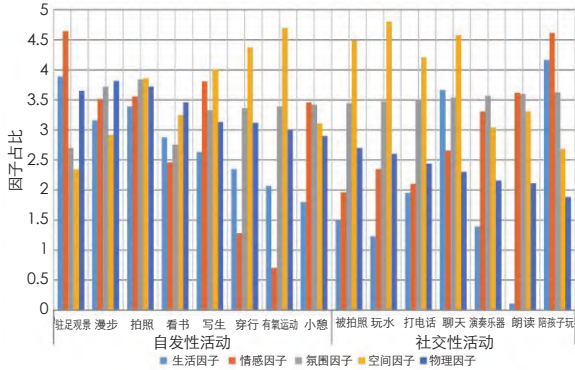


图 15 单一活动类型受到的影响因子评价结果图

受到影响因子的影响程度不同,且单一活动受到不同影响因子的影响程度也不同,因此声景在不同程度上都影响了行为,且影响程度因因子差别而异。

(编辑:申蝶)

图片来源:

文中图片均由作者自绘。

参考文献:

- [1] PASSCHIER-VERMEER W, PASSCHIER W F.Noise Exposure and Public Health[J]. Environmental Health Perspectives, 2000, 108(1): 123-131.
- [2] BROWN G, SCHEBELLA M F, WEBER D. Using Participatory GIS to Measure Physical Activity and Urban Park benefits [J]. Landscape and Urban Planning, 2014(121): 34-44.
- [3] CHIESURA A.The Role of Urban Parks for The Sustainable City [J]. Landscape and Urban Planning,2004(68):129-138.
- [4] ZHANG Y, YANG Z, YU X. Measurement and Evaluation of Interactions Incomplex Urban Ecosystems [J]. Ecological Modelling, 2006.196(1-2): 77-89.
- [5] BROOKS B. The Soundscape Standard[C]//INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings. Institute of Noise Control Engineering[J]. 2016, 253(6): 2188-2192
- [6] 康健,杨威.城市公共开放空间中的声景[J].世界建筑, 2002.06.013:76-79.
- [7] 邵惠鑫.环境声学与声生态学[A].城市化进程中的建筑与城市物理环境:第十届全国建筑物理学术会议论文集[C].中国建筑学会建筑物理分会、华南理工大学建筑学院、亚热带建筑科学国家重点实验室.广州:华南理工大学出版社,2008:186-189.
- [8] 张秦英,胡杨,李丹丹.基于声漫步的天津水上公园声景观评价研究[J].中国园林,2019,35(9):48-52.
- [9] GUNNAR CERWÉN. Listening to Japanese Gardens: An Autoethnographic Study on the Soundscape Action Design Tool[J].Environmental Research and Public Health. 2019(16), 46-48.
- [10] TIMOTHY VAN RENTERGHEM, KRIS VANHECKE, KARLO FILIPAN, et al. Interactive Soundscape Augmentation by Natural Sounds in a Noise Polluted Urban Park[J]. Landscape and Urban Planning.2020(194): 899-903.
- [11] HERRANZ-PASCUAL K, ASPURU I, GARCIA I. Proposed Conceptual Model of Environmental Experience as a Framework to Study the Soundscape [J]. In Proceedings of INTERNOISE 2010: 2904-2912.
- [12] ALETTA F, KANG J, ASTOLFI A, et al. Differences in Soundscape Appreciation of Walking Sounds from Different Footpath Materials in Urban Parks [J]. Sustainable Cities and Society, 2016: 367-376.
- [13] MENG Q, ZHAO T, KANG J. Influence of Music on the Behaviors of Crowd in Urban Open Public Spaces [J]. Frontiers in Psychology, 2018: 596.
- [14] 赵婷婷.城市开放空间音乐声对人群动静态行为的影响研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2018-12:1-83.
- [15] 赵政阳.广场舞对城市公共空间声环境的影响研究[D].重庆:重庆大学,2019.
- [16] 刘可心.基于使用者行为的广州市社区户外公共活动空间声景评价研究[D].广州:华南理工大学,2020.
- [17] 胡松涛,刘国丹,范琼文,等.低气压环境下人体吹风感的实验研究[J].建筑科学,2010,26(10):190-193.

Research on the Impact of Urban Park Soundscape on Crowd Behavior

Li Junfeng Lu Zhengyan

Abstract: The perception of human behavior is an important component in the assessment of the quality of park acoustic environments. However, today there is still a lack of research on human behavioral characteristics in the context of urban park acoustic environment design. This paper investigates the soundscape of the Inter River Ecological Park in Hefei by measuring the sound levels of representative activity sites and observing the behavioral activities of crowds within the site, exploring the factors and the degree of influence of crowd behavior, with the aim of reducing the adverse effects of ambient noise outside the park on the leisure activities of crowds, in order to beautify the park. The aim is to reduce the adverse effects of ambient noise outside the park on people's leisure activities, in order to beautify the park environment and create a distinctive park soundscape.

Keywords: park; soundscape; crowd; behavioral activities; influencing factors