

# 城市综合商业区多媒体视听环境对用户体验的影响研究

## Enhancing User Experience in Urban Commercial Districts: The Role of Multimedia Audio-Visual Environments

叶可鸣, 骆汉宾, 钟华\*, 康健

YE Keming, LUO Hanbin, ZHONG Hua\*, KANG Jian

**摘要:** 本研究采用眼动追踪技术和主观评价相结合的方法对6条武汉城市商业步行街的多媒体视听环境进行测试与分析, 探讨其与用户视觉注意力、生理状态及主观评价之间的关系。研究显示视觉媒体在商业街视觉系统中占主导地位, 能够有效吸引用户注意力, 相比之下, 听觉媒体的影响作用次之。良好的视听交互能提升用户客观生理感知, 并增强主观舒适度。研究发现, 视觉媒体是商业步行街多媒体系统中最具吸引力的元素, 对所有街区用户的视觉注视均有长效的影响。用户有71%的时间花在注视视觉媒体信息上, 而视觉媒体的布设仅占人行道立面面积的31.4%。与文字和图像相比, 用户观看视频的时间也 longer。本研究结果为优化城市商业区的多媒体视听环境提供了参考, 以提高用户体验质量和商业区域吸引力。

**Abstract:** This study employs a combination of eye-tracking technology and subjective evaluation to test and analyse the multimedia audio-visual environment of six commercial pedestrian streets in Wuhan City. It aims to explore the relationship between the multimedia environment and users' visual attention, physiological status, and subjective experience. The findings indicate that visual media play a dominant role in the visual system of commercial streets and are effective in capturing users' attention. In comparison, the influence of auditory media is less pronounced. Well-designed audio-visual interactions can enhance users' objective physiological perception and subjective comfort. The study reveals that visual media are the most attractive content type in the multimedia system of commercial pedestrian streets, with its appeal evenly distributed across all street visitors. Users spent 71% of their time focusing on visual media information, and visual media accounted for only 31.4% of the sidewalk-facing façade area. Visitors also allocated more time to watching videos compared to text and images. These research findings provide insights for optimising the multimedia audio-visual environment of urban commercial districts to enhance the quality of user experiences and the overall attractiveness of commercial areas.

**关键词:** 城市商业区, 多媒体, 眼动追踪, 视听交互, 舒适度评价

**Keywords:** business district, multi-media, eye-tracking, visual-audio interaction, comfort level evaluation

叶可鸣

B.1993, 华中科技大学博士研究生

YE Keming

B.1993, PHD. Candidate, Huazhong

University of Science and Technology

骆汉宾

B.1963, 武汉理工大学博士

华中科技大学教授

LUO Hanbin

B.1963, PHD., Wuhan University of

Technology

Professor, Huazhong University of

Science and Technology

钟华\* (通讯作者)

B.1977, 诺丁汉特伦特大学博士

诺丁汉特伦特大学副教授

ZHONG Hua\* (Corresponding Author)

B.1977, PHD., Nottingham Trent

University

Associate Professor, Nottingham Trent

University

Hua.zhong@ntu.ac.uk

康健

B.1964, 剑桥大学博士

伦敦大学学院教授

KANG Jian

B.1964, PHD., Cambridge University

Professor, UCL

定稿日期: 2023-06-05

### 0 引言

城市商业区是一个展示可持续发展城市社会、经济和环境状况的窗口。它一方面促进城市经济发展<sup>[1]</sup>, 另一方面创造充满活力的城市环境<sup>[2]</sup>。优化城市景观可以促进城市活力和质量, 这是现代城市可持续发展的最新目标<sup>[3-4]</sup>。与自然景观相比, 城市居民在商业区主要接触大量快速变化的多媒体信息<sup>[5]</sup>。商业街区的多媒体设计质量极大地影响了用户的生理和心理舒适度, 良好的多媒体设计不仅可以通过提高舒适度来吸引更多用户, 从而提高经济效益, 也有助于促进社会韧性和环境可持续发展<sup>[4]</sup>。

城市商业区是城市经济发展和文化交流的重要载体<sup>[6-7]</sup>, 商业区对于用户来说是一个强烈的视听感官交互场景, 其视听环境质量直接影响区域形象和用户体验<sup>[8]</sup>。然而, 目前对城市商业区视听环境与用户行为关系的研究还较少, 有关视听交互的研究主要集中在评估自然景观对用户的影响, 针对多媒体设计的研究非常有限, 且大多采取实验室实验法<sup>[9-10]</sup>。然而, 实验室数据的局限性不能全面可靠地反映城市商业区的复杂环境。在这个新兴研究领域, 原位实验法对了解商业区用户和多媒体之间的相互作用至关重要。本研究创新点及其难点在于需要从生理和心理两个方面采集多维度的样本数据, 通过合理的实验方式让样本在真实环境自然场景下采集实验数据, 且在后续实验分析中对采集到的不同类型数据进行深度融合分析。

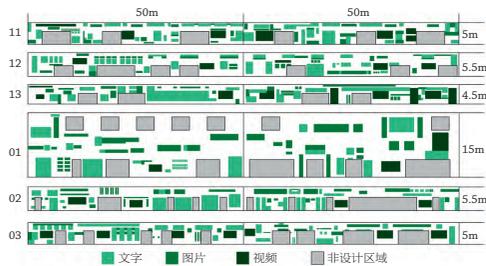
1 眼镜式眼动仪, 来源: www.tobii.cn



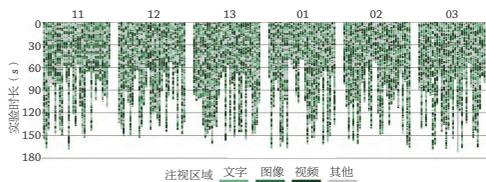
2 实验街道概况, 引自参考文献[11]



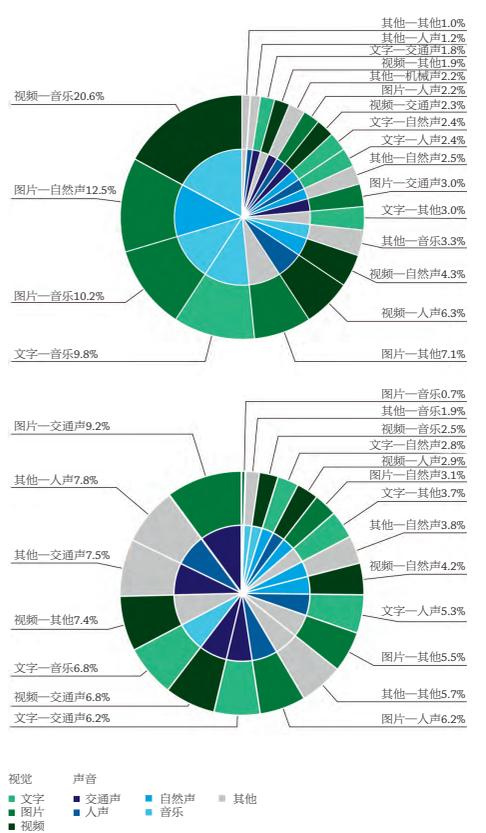
3 视觉媒体布局, 引自参考文献[11]



4 用户视觉注视分布, 引自参考文献[11]



5 不同视听组合的主观评价概况, 引自参考文献[11]



本文研究重点是以视觉媒体为主导的视听环境对城市商业区用户的生理和心理影响。基于此, 本研究采用便携式眼动仪技术 (图 1) 捕捉用户客观生理反应和其主观舒适度评价相结合的方法, 探究城市商业街道的视听环境如何影响用户的注意力分布、生理感知和体验评价。

### 1 方法

通过实地调研, 选择中国武汉的 6 条城市商业街作为实验地点 (图 2), 所有街道位于武汉市洪山区和武昌区商业中心。实验地点分布于每条街道的中心区域。为了比较用户在不同街道的游览时间, 选取每条街道 50m 长度作为实验区域, 每个区域呈“一”字形, 以保证用户游览路径的统一。根据现场实际情况测量街道宽度和立面高度, 街道宽度范围从 6~12m, 立面高度范围从 4~15m。

通过识别视觉信息并框选视觉媒体所在位置, 用不同深度的绿色分别表示文字、图像和视频, 获得 6 条街道两侧立面视觉媒体的布局 (图 3)。使用声级计测量所有实验街道的声学参数, 通过 A 计权法记录 5min 等效声压级 (LAeq, 5min), 用于收集实验现场总体声级; 通过测量 10% 和 90% 之间的声压级差值 (LA10-LA90) 描述声环境的时间变化。同时计算 LAeq,5min 和 LA10-LA90 的标准差 (SD)。

实验在 6 条街道进行, 每条街道选取 30 名路过的随机样本。所有实验在周末完成, 因为周末商业街拥有最大用户流量。为避免夜晚大面积照明设备对参与者产生影响, 所有实验在 14:00-17:30 进行。实验在 3-6 月之间完成, 并避开阴雨等不利气候, 尽量减少环境参数 (温度、湿度、照度) 对样本的影响。实验中通过采用实时按键增加“舒适的”和“厌烦的”两个主观评价指标来收集数据, 研究用户对街道视听环境主观舒适度体验。

### 2 结果

在视觉媒体整体关注时长上, 通过图 4 可直观观察每个样本游览街道时间和关注视觉信息时长。可以发现 180 个样本浏览时间范围在 49-167s 之间, 平均 107.3s (SD=33.8s)。71.5% 的视觉关注度放在视觉媒体上, 表明视觉媒体在整个商业街道视觉系统中占主导地位, 因为视觉媒体具有大量可读信息, 可长期引起样本关注。

所有样本产生 661 条主观评价, 其中 423 条 (64%) 评价为“舒适的”, 238 条 (36%) 评价为“厌烦的”。6 条街道中, 4 种视觉形式和 5 种声源共产生 20 种不同视听交互情景 (图 5)。上图为“舒适的”评价比例, 下图为“厌烦的”评价比例。可以看出带背景音乐的视听组合明显高于其他声源条件下组合, 表明播放背景音乐可以提高样本对街道整体舒适度评价。带“图像”元素的视听组合略高于其他视觉类型条件下组合, 表明图像也有助于提高样本在街道的舒适度。

### 3 结论

本研究使用眼动追踪和主观评价相结合的方法研究了城市商业区环境视听交互与用户行为和舒适度的关系。首先, 视觉媒体在商业街道视听多媒体系统中起到最重要影响作用。其本质是通过视觉传达商业信息吸引消费群体注意从而提高经济效益, 而商业视觉传达本质上就是视觉媒体对用户产生的影响力。

其次, 不同的视听环境会引起用户视觉注意力和生理状态的不同变化。商业区多媒体对用户眼动行为有直接影响, 不同视听组合环境下用户注意力的集中能力差异较大, 这间接反映用户体验商业街时的生理舒适度状态。

最后, 良好的多媒体环境不仅可以提高用户体验商业街道时的舒适性, 而且舒适的环境也有助于提高街道品牌效应。这项研究为优化城市商业区的视听设计提供了参考, 可以提高区域品牌效应和用户体验。在不同商业区场景下, 通过研究多媒体交互影响, 可以为不同功能商业区多媒体布局设计提供优化解决方案, 提高设计和管理能力, 并对可持续社会发展有重大促进作用。□

### 参考文献

- HASSEN N, KAUFMAN P. Examining the role of urban street design in enhancing community engagement: A literature review-ScienceDirect[J]. Health & Place, 2016, 41: 119-132.
- RICE G A. International Encyclopedia of Human Geography//Central Business District[J]. 2009: 18-25.
- HISHAM, GALALEL-SHIMY, RIHAM, et al. Sustainable Urban Street Design: Evaluation of El-Moaz Street in Cairo, Egypt[J]. Procedia Environmental Sciences, 2017, 37: 689-698.
- HAN G D. Sustainability-oriented configurational analysis of the street network of China's superblocks: Beyond Marshall's model[J]. 中国建筑与土木工程前沿, 2020, 009(004): 858-871.
- CHEN H S. Research on Urban Public Information Identification System[J]. Art and Design, 2016.
- 常兵, 南禹竹. 城市商业区规划对推动城市经济发展的重要作用[J]. 商业经济研究, 2021, 828(17): 26-28.
- BROWNE M, ALLEN J, ALEXANDER P. Business Improvement Districts in Urban Freight Sustainability Initiatives: A Case Study Approach[J]. Transportation Research Procedia, 2016, 12: 450-460.
- 何益. 基于大数据与机器学习的历史街区视听环境及评价模型研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2021.
- 任欣欣. 视听交互作用下的乡村声景研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2016.
- 易法殊. 大型商店建筑公共空间视听环境作用研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021.
- YE K, et al. Physiological and psychological influence of multi-media in urban business districts[J]. Sustainable Cities and Society, 2022, 77: 103546.