

综合交通枢纽内部公共空间公众情绪感知的时空差异与影响因素*

Spatiotemporal Differences and Influencing Factors of Public Emotional Perception in Integrated Transportation Hub's Internal Public Spaces

刘勇 单宗媛 徐心怡 杨希 何丹 LIU Yong, SHAN Zongyuan, XU Xinyi, YANG Xi, HE Dan

摘要 在信息化时代,如何借助公众情绪感知来优化公共空间品质,成为提升公众既有空间体验的思考之一。结合环境心理学,以上海虹桥综合交通枢纽为例,利用新浪微博数据与自然语言处理技术来分析综合交通枢纽内部公共空间的公众情绪感知,并通过情绪词频分析法探究公众情绪的影响因素。研究发现:第一,综合交通枢纽内部公共空间的公众情绪感知存在显著的时空差异;第二,时空要素与主观要素均会导致公众在综合交通枢纽内部公共空间不同情绪的感知差异;第三,影响公众情绪感知的因素存在“认知”与“行为”维度的不足。在此基础上,验证了通过社交媒体数据来揭示综合交通枢纽内部公共空间的公众情绪感知的可行性,提出符合公众中高阶情感需求的空间改善与提升策略,以期综合交通枢纽公共空间营造提供借鉴。

Abstract In the era of digitization, leveraging public sentiment perception to optimize the quality of public spaces has become one of the considerations for enhancing existing space experiences. Drawing on environmental psychology, this article takes the Shanghai Hongqiao Comprehensive Transportation Hub as an example, using Sina Weibo data and natural language processing techniques to analyze the public sentiment perception of the hub's internal public spaces. Furthermore, the study explores the influencing factors of public sentiment through the analysis of emotional word frequency. The findings are as follows. Firstly, there are significant spatiotemporal differences in the public sentiment perception of the internal public spaces of comprehensive transportation hubs. Secondly, both spatiotemporal elements and subjective factors contribute to the perception differences of public sentiment within the public spaces of comprehensive transportation hubs. Thirdly, factors influencing public sentiment perception exhibit deficiencies in both the "cognitive" and "behavioral" dimensions. Based on these findings, this study validates the feasibility of using social media data to reveal the public sentiment perception of internal public spaces in comprehensive transportation hubs. Additionally, considering the advanced emotional needs of the public, the study proposes strategies for spatial improvement and enhancement. It aims to provide insights for the creation of public spaces in comprehensive transportation hubs.

关键词 社交媒体;公众情绪;公共空间感知;情绪词频分析;上海虹桥综合交通枢纽

Key words social media; public sentiment; perception of public space; frequency analysis of emotional words; Shanghai Hongqiao Comprehensive Transportation Hub

文章编号 1673-8985 (2024) 04-0140-09 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20240419

作者简介

刘勇
上海大学上海美术学院
建筑系主任,教授,博士生导师
单宗媛
上海大学上海美术学院 硕士研究生
徐心怡
上海大学上海美术学院 硕士研究生

杨希
华东师范大学地理科学学院 硕士研究生
何丹(通信作者)
华东师范大学中国行政区划研究中心
华东师范大学未来城市实验室
教授,博士生导师,dhe@re.ecnu.edu.cn

0 引言

随着城市发展进入存量优化和品质提升的新阶段,公共空间作为城市建成环境的关键部分,逐步成为衡量城市高品质建设的重要指标。既有研究多聚焦于街道、广场、公园等^[1-2]狭义的外部公共空间,忽视了一个核心

*基金项目:国家社科基金重大项目“构建大中小城市协调发展格局研究”(编号23ZDA049);2024年上海市“十五五”规划前期课题平行研究项目(编号2024ECNU-SHSWWGH009)资助。

现实:城市居民大部分时间是在室内环境中度过的^[3]。当涉及内部公共空间时,人们也常着眼于为消费活动而设计的空间^[4-5],而忽视了交通型公共空间的独特作用——它们不仅是交通流的汇集地,也是城市公共生活的重要场所,承载着日常通勤、人际交往等多种功能。因此,探索交通型内部公共空间是城市建成环境内部公共空间研究领域的必要补充,也是提升城市公共空间品质及满足城市居民多元需求的关键。当前,交通型内部公共空间的研究对象多集中于地铁站、火车站和航站楼等单一交通设施^[6-9],侧重其在城市交通网络中的作用、设计优化、乘客体验等方面,较少涉及更为复杂的空间类型——综合交通枢纽。作为集合多种交通方式与多重人流特性的城市交通系统的重要组成部分,综合交通枢纽的内部公共空间不仅是物理衔接点,更是城市人流、信息流、物流等的汇聚中心,对提升出行体验、完善交通网络及推动更人性化的公共空间建设起着至关重要的作用。

高品质公共空间不仅要满足基本功能需求,其高阶的感知体验需求正受到广泛重视^[9-11]。综合交通枢纽内部公共空间面临换乘便捷性、流线顺畅性等^[12]诸多挑战,也严重影响着居民出行的情绪状态和行为模式,空间的感知体验亟待探索。环境心理学认为空间感知体验路径分为“感觉—知觉—认知—行为”4个维度^{[13]81},但现有研究多注重空间总体功能布局^[14]、换乘空间^[15]与商业空间等组织设计^[16],即围绕感知的开始与中介^[17],在“五感”为主的感觉维度和空间几何变化为主的知觉维度上营造出符合低阶感知要求的安全、舒适的空间环境^[18]。抑或是在认知维度上,从行人特性入手来研究空间的步行优化^[19]、安全疏散^[20]与风险防控^[21]。鲜有学者考虑到空间具有引发情感的力量^[22],注重从行为维度上探索主体行为与情绪的关联,讨论既有公共空间的品质如何影响个体情绪的产生,而个体对既有空间产生的情绪反馈又将如何在后期逐步形成群体共识性意象,进而影响空间的整体感知形象。因此,关注公众中高阶感知层面的情感表达与文化认同,可深入理解

内部公共空间与公众情绪的相互作用,营造出更具吸引力的综合交通枢纽内部公共空间。

现有研究多使用满意度来将抽象的情感具象化,如通过提前预设好各类型的影响要素进行以封闭性问题为主的问卷调查法、指标体系法来获取结构化数据^[23-26]。少有学者利用社交媒体等半、非结构化数据将抽象的情感外化为情绪特征^[27],并探索反馈信息背后的中介要素,以实现从单向逻辑到主客观结合的双向视角转变,来弥补因研究者主观介入造成中介要素的遗漏。随着网络技术的发展,情绪量化研究开始借助情感词典、机器学习或深度学习法来分析半、非结构化的社交媒体数据^[28-29],进行情绪分类和情绪极性判断。但鲜有研究深入挖掘文本内容,运用语义分析手段探索不同情绪特征背后的影响逻辑。此外,多数研究重点关注情绪特征的空间差异,而忽视了空间感知的时空效应^[30-31],即公众情绪感知的“时空—情绪”关系^[32]有待进一步研究。

综上,本文认为以下问题亟待思考:在综合交通枢纽内部公共空间中,不同功能场所的情绪感知是否存在时空差异?哪些因素会导致不同情绪的感知差异?如何将不同影响因素与公众情绪感知路径相匹配,完善情绪感知路径的闭环、优化内部公共空间?为此,本文选取上海虹桥综合交通枢纽(以下简称“虹桥枢纽”)作为研究对象,利用新浪微博数据和自然语言处理技术来测度公众情绪感知,分析公众情绪特征和时空差异,并通过情绪词频分析法筛选出影响公众情绪的中介因素,最终提出基于公众情绪感知路径的内部公共空间营造的改善建议。

1 研究数据与方法

1.1 研究对象与范围

虹桥枢纽是国内最大规模的、集“轨、路、空”一体的现代化大型综合交通枢纽^[33],提供“一站式”换乘服务。本文将虹桥枢纽内部公共空间划分为西交通中心、火车站、火车—飞机换乘通道空间(原磁悬浮站)、东交通中心和T2航站楼等5个室内区域。这些空间因高人流密度、多样的活动类型、综合性的服务功能

和时间敏感性等特性,成为研究综合交通枢纽型内部公共空间如何满足多元化需求和情感体验的理想场所。

1.2 研究数据

新浪微博是我国主流网络社交平台,具有一定的公众代表性。本文通过新浪微博官方开放API接口,抓取了虹桥枢纽2018—2022年间上述5个区域内部公共空间的7 236余条打卡数据,清洗后得到63个空间打卡点位内共计6 356条有效微博文本数据,包含用户ID、IP、发帖时间、打卡点位等结构化信息及文本与表情等半、非结构化信息。

1.3 研究设计

1.3.1 空间类型划分

在综合交通枢纽核心区强调“平面+竖向”“立体+综合”相结合的基础上^[34],将虹桥枢纽内部公共空间划分为3个空间层级(见表1):一级空间根据公众使用特性,分为出发层、中转层、到达层;二级空间按空间位置,分为西交通中心、火车站、火车—飞机换乘通道空间、东交通中心、T2航站楼(同站小换乘空间忽略不计);三级空间根据综合公共空间的功能复合特性^[35],分为以站场作业服务功能为主的出行主导型的内部公共空间(以下简称“T空

表1 虹桥枢纽内部公共空间类型划分
Tab.1 Classification of internal public space in Hongqiao Hub

一级空间	二级空间	三级空间	打卡点位类别
出发层	火车站	T	检票口、换乘大厅
		S	候车大厅、餐饮区
	T2航站楼	T	登机口、换乘大厅
		S	餐饮区、休息室、办公区、卫生间
中转层	西交通中心	T	客运站、站前广场
		S	餐饮区
	火车—飞机换乘通道	T	机场快速通道
		S	住宿区
东交通中心	T	换乘大厅	
	S	餐饮区、休息室	
	S	餐饮区	
到达层	火车站	T	换乘大厅
	T2航站楼	S	餐饮区

资料来源:笔者自制。

间”),以及以商业服务及城市功能为主的服务主导型的内部公共空间(以下简称“S空间”)。

1.3.2 时间切片划分

本文综合考虑机场与火车站的通勤时段,结合机场与火车站的客流量峰值变化特征、进出港班次特征及旅客发文时段特征(见图1),将全天划分为以下7个时间切片:00:00—06:00、06:00—08:00、08:00—11:00、11:00—13:00、13:00—15:00、15:00—19:00、19:00—24:00。

1.4 研究方法

1.4.1 基于深度学习的微博文本情绪分析

本文使用谷歌开源的BERT方法,对微博文本按字符级划分进行分词处理,并使用已经

训练了情绪分析模型的百度智能云平台的自然语言处理API接口进行文本情绪分类,将词法分析和情感倾向分析得到公众微博文本正面情感概率数值的100倍定义为该公众的情绪值^[31],区间为[0, 100](数值越大表示情绪越积极),采用情绪三分类将低情绪值[0, 40]定为消极情绪、一般情绪值[41, 60]为稳定情绪、高情绪值[61, 100]为积极情绪。

1.4.2 基于内容挖掘的情绪词频分析

本文引入内容挖掘系统ROST Content Mining,对微博文本的语言和表情(经计算机转译后的文字代码)两类进行情绪词频分析,在系统默认词表的基础上,根据研究对象扩充自定义词表(如增加改签、值机、换乘、方向感、电梯等特征词),筛选并替换同义词后汇总

出核心高频词,结合语义网络分析结果绘制情绪时空影响因素桑基图以展示特征词的关联度,为构建综合交通枢纽内部公共空间公众情绪感知影响路径提供基础。

1.4.3 基于感知路径的情绪影响路径分析

本文结合实地调研的主观感受、公众出行的主观偏好及公共空间营造的客观要求,将典型核心高频词从空间和时间维度上与环境心理学空间感知路径的“感觉—知觉—认知—行为”4个维度相匹配,探索各因素对公众情绪的影响方式,归纳总结出基于公众感知路径的内部公共空间情绪地图。

2 研究发现

2.1 出发层公众情绪的时空特征

虹桥枢纽出发层是以T空间为主导的,受到高峰时段影响而呈现低均值高波动型情绪特征。T空间公众整体情绪均值相较于S空间一直处于较为稳定的状态(见表2),而S空间的公众情绪极值呈现出更为频繁的峰值变化,但情绪整体均值仍表现为积极状态。此外,当公众从T空间向S空间过渡时,随着餐饮类场所的聚集,公众情绪会逐渐产生递进式情绪变化,即从低情绪值向高情绪值的转变。

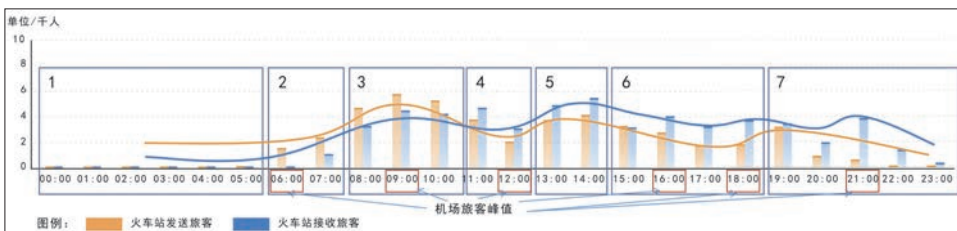


图1 进出港班次与旅客流量时间特征

Fig.1 Characteristics of in- and outbound flight frequencies and passenger traffic by time

资料来源:笔者改绘自高铁管家APP。

表2 出发层公众情绪均值分布

Tab.2 Distribution of public emotional mean values on the departure level

一级空间	二级空间	三级空间	打卡地点	打卡名称	点位	情绪均值	情绪整体均值
火车站	T	检票口	虹桥30号站台、虹桥火车站B20检票口、虹桥火车站B19检票口、上海虹桥火车站B16检票口、虹桥火车站B14检票口、上海虹桥火车站A14号检票口、上海虹桥火车站12号检票口、虹桥火车站B9检票口、虹桥火车站A1号检票口	2、4、5、6、8、13、14、15、16	57.59	61.88	
		换乘大厅	上海虹桥站	11	61.03		
	S	候车大厅	虹桥火车站候车大厅	12	59.94		
		餐饮	康师傅私房牛肉面(虹桥三店)、老娘舅(上海虹桥二店餐厅)、永和大王(虹桥高铁出发店)、大娘水饺、东方既白(虹桥火车站店)、星巴克(虹桥火车站店)、麦当劳(虹桥火车站)	1、3、7、9、10、17、18	58.59		
出发层 航站楼	T	登机口	虹桥机场2号航站楼57号登机口、虹桥机场2号航站楼66号登机口、虹桥机场12航站楼65号登机口、虹桥机场2号航站楼50号登机口、上海虹桥机场T2航站楼52号登机口、虹桥机场2号航站楼64号登机口、虹桥机场2号航站楼25号登机口、虹桥机场2号航站楼42号登机口、虹桥机场2号航站楼登机口、虹桥机场2号航站楼28号登机口、虹桥机场2号航站楼30号登机口、虹桥机场2号航站楼35号登机口	22、23、26、27、29、31、32、33、37、43、44、45	63.42		
		换乘大厅	虹桥机场二号航站楼、虹桥机场2号航站楼	25、28	62.25		
	S	餐饮	星巴克虹桥机场NO.3、太平洋咖啡Pacific Coffee(虹桥机场一店)、venchi闻绮甜品店、星巴克STARBUCKS(虹桥西航站楼店)、COSTA COFFEE(虹桥机场一店)、东方既白(虹桥机场二店)	19、20、21、40、41、42	68.83		
		休息室	虹桥机场2号航站楼V5东航头等舱贵宾、虹桥机场2号航站楼VVIP南区室、虹桥机场2号航站楼头等舱休息室、虹桥机场2号航站楼V3国航头等舱贵宾室、虹桥机场2号航站楼V1头等舱贵宾室	30、34、35、38、39	67.40		
		办公	虹桥机场商务楼	24	63.75		
	卫生间	虹桥机场某个厕所	36	54.05			

注:打卡名称为用户发微博时的定位名称。

资料来源:笔者自制。

结合平峰时段变化分析(见图2),火车站检票口与机场登机口等典型出发作业型T空间的公众情绪整体均值通常处于一般情绪值,平峰时段转换过程中会出现少量情绪波动,且情绪极值多偏向高度消极。而出发等待型T空间如候车大厅,公众整体情绪呈现多种类型交替转换,并最终趋于稳定的情绪状态,该转换多随旅客滞留时间累积及通勤高峰时段的到来而发生。休息室、贵宾室等服务型S空间因其特殊使用特性,公众情绪能够保持在较稳定的积极状态,受峰值时段的影响最小。

虹桥枢纽出发层公众情绪反馈模式普遍呈现积极的初始状态,随后情绪波动主要受服务设施的影响(见图3)。出发层情绪反馈多集中于以回家、旅行等为主的公众,他们通常表现出较积极的主观初始情绪,并在通勤高峰时段出现显著情绪波动,此时公众会对出发作业型与出发等待型公共空间提出更高要求,如“行李”成为出发作业型空间消极情绪的主要影响因素,而机场与火车站的餐饮设施及安检服务是刺激公众在出发等待型空间产生积极情绪的主要影响因素。平时时段的公众情绪差异主要受运输工具运行状况的影响,航班或车次延误会导致公众对休息室、座椅、电子设备等提出更高要求,在休息区提供适当音乐有助于稳定公众情绪。

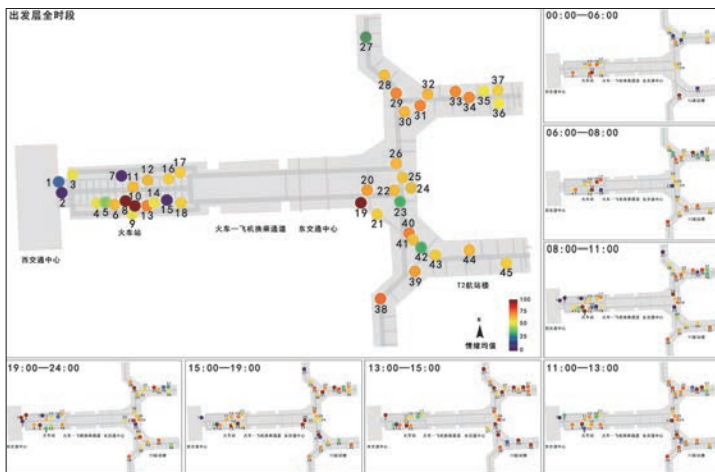


图2 出发层情绪均值时空分布图
Fig.2 Spatiotemporal distribution of emotional mean values on the departure level
资料来源:笔者自绘。

2.2 中转层公众情绪的时空特征

虹桥枢纽中转层是以T空间换乘模式为主导的,同时受空间使用性质及功能的影响而呈现出随平峰时段变化的“降—升—降”交替型情绪特征。中转层公众情绪整体特征呈现稳定的积极状态(见表3),情绪值波动与内部公共空间的主导功能密切相关。在中转层,对内与对外交通设施主导的内部公共空间公众情绪值均处于较低值,T空间与S空间的公众情绪差异也较为显著,T空间的情绪均值远低于S空间。其中,公众滞留时间较长的西交通中心客运站的T空间公众情绪较稳定,但人群从客运站向火车站转换时情绪值逐渐下降,即情绪更为消极。S空间的聚集会提升公众

表3 中转层公众情绪均值分布
Tab.3 Distribution of public emotional mean values on the transit level

一级空间	二级空间	三级空间	打卡地点	打卡名称	点位	情绪均值	情绪整体均值
西交通中心	T	客运站	虹桥枢纽长途汽车站、上海虹桥长途客运西站	2、3	56.51	64.16	
		站前广场	虹桥枢纽西交通中心	4	54.27		
	S	餐饮	COSTA COFFEE(上海虹桥枢纽2店)	1	60.14		
火车—飞机换乘通道	T	机场快速通道	—	—	—	70.47	
	S	住宿	虹桥机场T2航站楼申虹国际大厦、申虹国际大厦	5、6	70.47		
东交通中心	T	换乘大厅	虹桥机场2号航站楼(出发)	8	73.91	73.91	
	S	餐饮	翠华餐厅(虹桥机场店)、全家便利(机场三店)、龙记香港茶餐厅	7、9、10	73.91		
		休息室	上海虹桥机场T2航站楼贵宾俱乐部	11	63.03		

注:打卡名称为用户发微博时的定位名称。

资料来源:笔者自制。

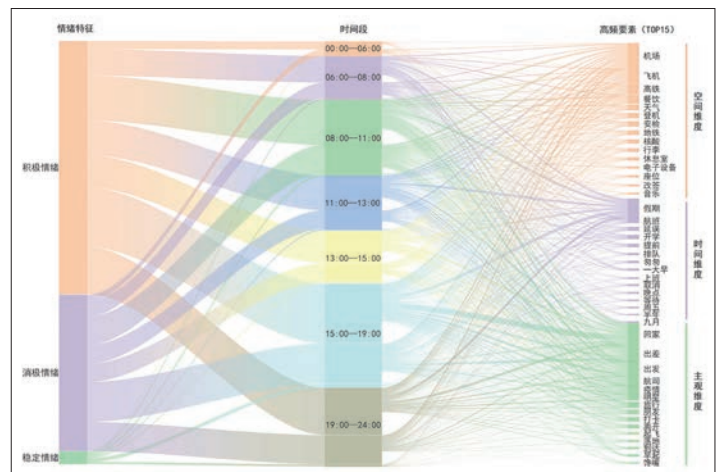


图3 出发层情绪影响分析
Fig.3 Analysis of emotional impact on the departure level
资料来源:笔者自绘。

T空间的公众情绪特征与空间使用性质及功能相关,具有明显的时空分异,如公众在西交通中心站前广场向室内空间转换时受峰值时段的影响最大,人流聚集会引起明显的情绪波动;火车站室内换乘大厅受白昼的影响最大,夜间公众情绪更为稳定;机场室内换乘大厅则在午高峰和晚高峰呈现低情绪为主的消极状态,受到通勤高峰和进出港高峰的影响。

中转层公众情绪反馈模式呈现多元的初始情绪状态,随后情绪波动受主观出行目的与客观导视系统的共同影响(见图5)。不同出行目的导致公众在中转时呈现不同情绪状态,并集中表现在下午平时时段,以回家为目的的公众中转时情绪值较高,而以出差为目的的公众情绪多表现为一般值或偏低值。公众在中转换乘时也常出现从高或一般情绪值递减至低情绪值的状况,并最终形成费解、迷茫等消极情绪特征,即公众对各交通工具的换乘熟悉度是产生情绪波动的主要诱因,也对空间导视系统(如电子大屏、各类交通设施指示牌等)提出更高的要求。

2.3 到达层公众情绪的时空特征

虹桥枢纽到达层是以S空间为主导的,受空间使用性质的影响而呈现出高均值低波动型情绪特征。到达层公众在S空间的停留时间

更久,整体情绪积极(见表4),极端情绪值也偏少。而T空间虽整体呈现偏高的积极情绪均值,但情绪极值分化现象更为显著,如以T空间的“虹桥机场T2国内到达”点位为例,尽管该空间具有快速通过性,公众停留时间较短,中、长途旅行后公众情绪值会出现个体性偏差,但情绪极值大多仍以高情绪值为主。

与出发层、中转层不同,到达层公众情绪受平峰时段的影响并不显著(见图6)。在峰值时段,S空间因客流量增加及餐饮翻台率下降会暂时诱发公众消极情绪,而T空间公众多在夜间会出现较短暂的消极情绪状态。

虹桥枢纽到达层公众情绪值的波动受时间维度的影响显著,其情绪反馈模式呈现夜间多变的情绪状态,情绪波动受公众主观心理状态和空间氛围营造的共同影响(见图7)。在凌晨时段,长时间滞留会导致公众初始情绪值较低,“颜色”和“设计”等词频的频繁出现

表明公众对改善空间氛围的强烈需求,此类要素往往是提升公众情绪值的关键。在19:00—24:00时段,公众既希望快速结束旅程减少夜间逗留,又希望尽快果腹缓解旅程的疲惫,因此对空间连通性和餐饮服务提出了更高的期待。此外,接机的公众通常会在到达层短暂停留,他们更关注导视系统和航班信息的易读性,并在接机完成后常进行拍照、打卡等行为,有特色的空间文化设计能激发公众的积极情绪,进而提高情绪值。

2.4 基于公众情绪感知路径的空间优化策略

结合感知体验路径的“感觉—知觉—认知—行为”4个维度,本文将核心高频特征词与公众情绪反馈进行时空匹配,总结出如图8所示的虹桥枢纽内部公共空间情绪地图。研究发现,虹桥枢纽内部公共空间的营

表4 到达层公众情绪均值分布
Tab.4 Distribution of public emotional mean values on the arrival level

一级空间	二级空间	三级空间	打卡地点	打卡名称	点位	情绪均值	情绪整体均值
到达层	火车站	S	餐饮	肯德基(高铁虹桥商业中心)、潮民冰室(虹桥天地店)、味干拉面(虹桥高铁店)、小杨生煎(虹桥高铁店)	1、2、3、4、5	81.91	68.14
				虹桥机场T2国内到达	7	65.92	
	T2航站楼	S	餐饮	肯德基(虹桥机场2号航站楼店)	6	79.09	

注:打卡名称为用户发微博时的定位名称。

资料来源:笔者自制。

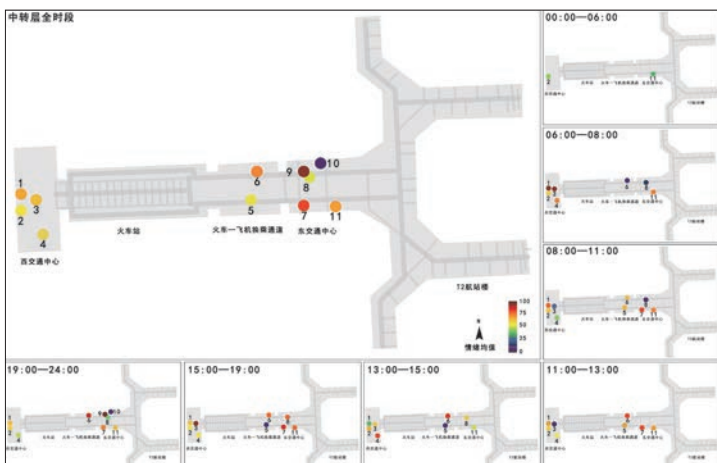


图4 中转层情绪均值时空分布
Fig.4 Spatiotemporal distribution of emotional mean values on the transit level

资料来源:笔者自绘。

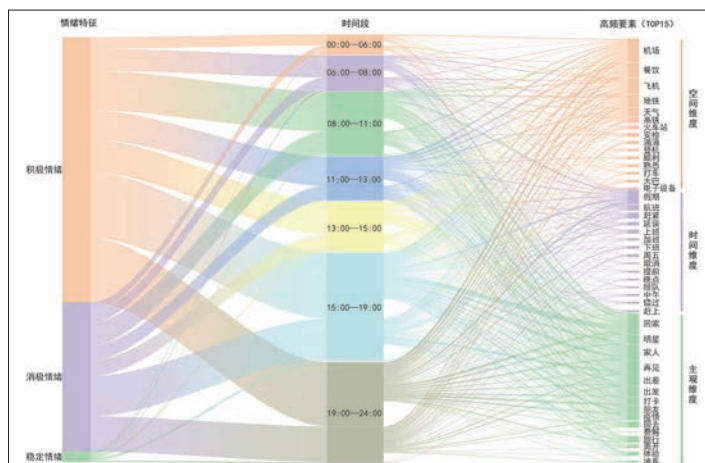


图5 中转层情绪影响分析
Fig.5 Analysis of emotional impact on the transit level

资料来源:笔者自绘。

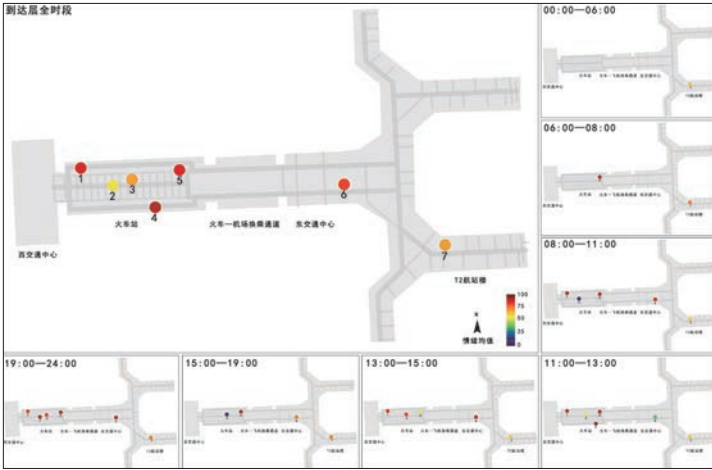


图6 到达层情绪均值时空分布图
Fig.6 Spatiotemporal distribution of emotional mean values on the arrival level

资料来源:笔者自绘。

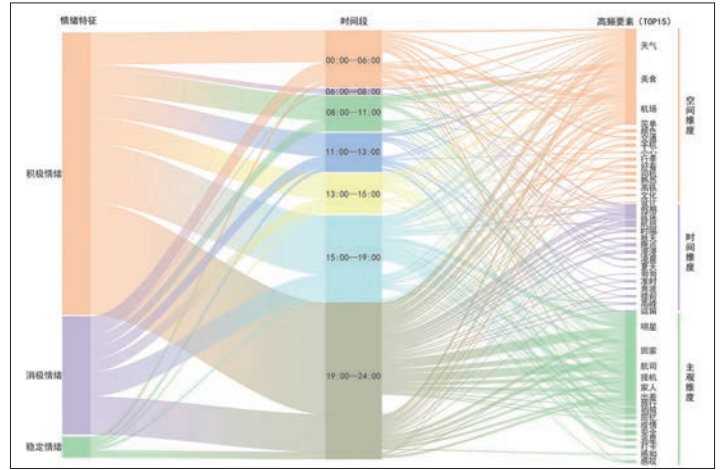


图7 到达层情绪影响分析
Fig.7 Analysis of emotional impact on the arrival level

资料来源:笔者自绘。

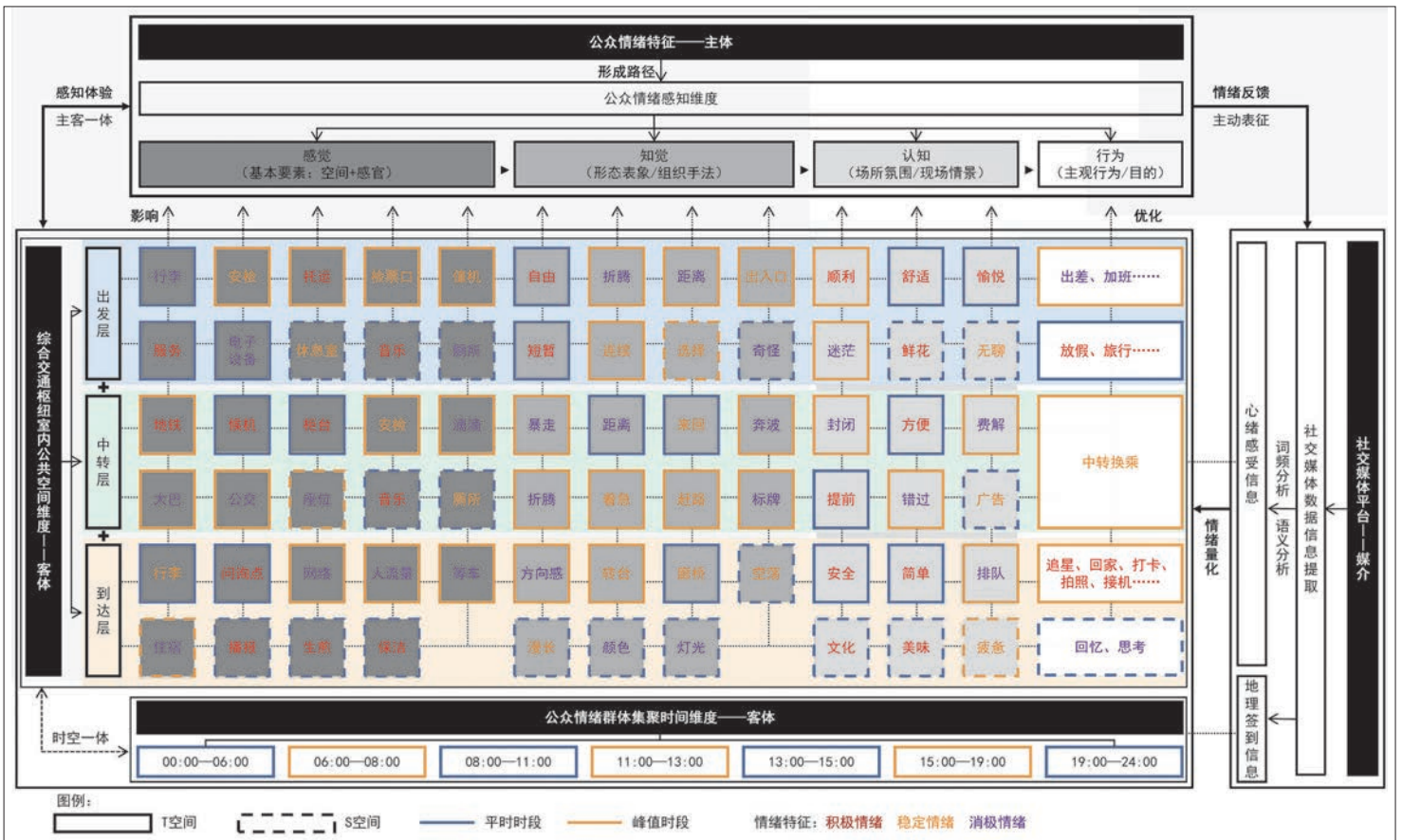


图8 基于公众感知路径的虹桥枢纽内部公共空间情绪地图
Fig.8 Indoor public space optimization framework based on the perception path of public emotions in Hongqiao Hub

资料来源:笔者自绘。

造主要侧重于感觉和知觉维度,即通过空间拓扑关系创造满足基础情感需求的环境(即安全、舒适),而现状公众情绪反馈表明,公

众在认知和行为维度上对初期建设的内部公共空间提出了新的中高阶情感需求。鉴于公众主体要素的不可干预性,优化虹桥枢纽

内部公共空间时,应结合情绪地图反映出的“时空—情绪”关系,从客体要素出发,调整和改善影响公众情绪感知的不同路径维度

的主导因素,动态维护公共空间的品质,满足公众多样化的情感需求,具体提出以下针对性的优化策略。

首先,虹桥枢纽的出发层和中转层在建设初期已营造出满足基础情感需求的T空间和S空间,后续应继续优化峰值时段T空间的功能布局,提升运输生产与站场服务效率,同时完善平时时段S空间的基础服务设施,以增强公众的初始情绪体验,促使公众产生更高的初始情绪值。其次,由于磁悬浮站台未启用,该区域T空间目前仅作为火车与飞机的换乘通道,应围绕公众在认知维度上反馈的如换乘步行距离过长、标识引导不清、航站楼圆形的交通中心难以辨别所处方位等问题,加强关键停顿点(方向或流程转换点)的导视与标识系统的可读性,并通过优化空间拓扑关系来打破因功能废弃导致的大型均质空间,减少出行弱势群体的认知障碍。在行为维度上,S空间可引入上海城市文化元素(如文化小品、广告海报等),满足公众对趣味感、归属感等中高阶的情感需求。最后,虹桥枢纽到达层T空间已基本满足公众在感觉和知觉维度的基础情感需求,而S空间作为到达层公众的主要逗留区域,其公众情绪波动受认知和行为维度的影响最深,是提升空间品质、满足中高阶情感需求的关键。为此,应聚焦认知维度,优化S空间在平时时段的夜间氛围,减少大型通透空间带来的空旷感,以稳定公众情绪状态。同时,在行为维度上加强S空间廊道的灯光、文化小品甚至广告牌的创新设计,创造美好出行体验,激发公众的积极情绪反馈与文化认同。

针对此类综合交通枢纽型内部公共空间,应同时注重设计初期及后续优化的公众空间感知体验的提升,因此提出以下普适性政策建议:第一,丰富过渡衔接性的内部公共空间“认知”维度的建设,结合不同空间层级换乘模式的时空特性,通过灵活运用构形与定向策略,优化空间拓扑关系,缓解因公众的空间熟悉度差异引发的负面情绪。第二,加强高使用频率的出发与到达型内部公共空间

“行为”维度的建设,提供人性化设施与高效服务,以稳定或激发积极情绪。第三,要把握好交通枢纽是公众来到新城市产生初印象锚点的特质,在空间营造中注重地方性文化的融入,通过强烈的感官刺激与积极的文化烙印,促使公众形成积极情绪反馈,促进积极共识意象的形成。

3 结论与讨论

从感知体验路径来看,交通枢纽型内部公共空间公众情绪的产生遵循“感觉→行为”的单向逻辑,而情绪反馈则受到“感觉→行为”与“行为→感觉”的双向影响。一方面,公众首先会在感觉维度上通过感觉器官接受内部公共空间环境中的五感刺激,而后利用主体的感知机能与对空间场景(即空间的组织与形态搭建)的理解在知觉维度上形成初步环境感知。随后结合自身的文化背景、思辨能力等,公众会在知觉基础上对现场空间(导视系统、服务设备等)进行逻辑判断与情感处理,搭建起从客观空间环境到主观场所氛围的认知桥梁。最终,公众将把认知过程中的环境信息加以储存,并在个人主观因素(目的、偏好等)与空间因素的共同驱动下做出相应的行动反应(如休憩、驻足、打卡等)。这一“感觉→行为”的单向演绎表明,内部公共空间的既有属性与品质会通过影响公众的体验式空间认知^{[13]81}来激发公众不同的情绪反应与行为特征。另一方面,部分公众在完成从初步感知到行为表达后,会将其感知体验的结果主动表征于社交媒体平台,此类包含地理签到信息与使用者的心绪感受信息(即公众情绪特征)的情绪反馈文本会影响其他公众对既有公共空间的间接认知,并反映出公众对既有内部公共空间品质提升的需求。因此,公众情绪会通过一种建构式的空间认知途径,反馈到内部公共空间的初期构建和后续升级中,实现“行为→感觉”的感知体验闭环。

本文利用社交媒体数据对虹桥枢纽内部公共空间公众的“时空—情绪”关系进行分析,通过对不同时空维度公众情绪的差异性量

化分析,识别出影响公众情绪的主要因素,最终与环境心理学的空间感知路径相匹配,构建出基于公众感知路径的虹桥枢纽内部公共空间情绪地图,验证了社交媒体数据量化公众情绪的可行性,研究发现以下3个结论。

第一,综合交通枢纽内部公共空间中不同功能场所的空间情绪感知存在明显的时空差异。(1)出发层情绪特征为“低均值高波动型”,主要受T空间(出发作业型)和高峰时段的影响。尽管出发层T空间公众情绪整体均值处于稳定的高值状态,但随平峰时段的交替,情绪波动频繁,尤其在情绪极值上呈现高度消极情绪倾向。而S空间公众情绪则一直保持相对稳定的积极情绪状态,受峰值时段的影响最小。(2)中转层情绪特征呈现“降—升—降”的交替模式,主要受换乘模式、空间使用性质及平峰时段变化影响。到达层T空间(通过型)公众体验时间较短,情绪波动不显著且主要集中在日间,情绪值会随着趋于夜间而降低,而S空间公众情绪整体均值受峰值时段人流瞬时聚集的影响最大,呈现出“降—升—降”的阶段性特征。(3)到达层情绪特征为“高均值低波动型”,以S空间为主导,受空间使用性质的影响。因到达层T空间具有快速通过性,公众情绪主要在S空间上呈现出高情绪值主导的积极情绪状态,且情绪极值波动较少。

第二,时空要素与主观要素均会导致公众在综合交通枢纽内部公共空间不同情绪的感知差异。从空间要素来看,S空间公众情绪整体均值高于T空间,且T空间向S空间过渡时情绪均值显著上升;而不同空间层也会导致不同情绪的感知差异,出发层受服务设施的影响显著,中转层由空间导视系统主导,到达层则受空间氛围营造的影响最大。从时间要素来看,人流瞬时聚集与逗留、平峰时段转换均会导致公众情绪的频繁波动。从主观要素来看,同一地点的不同时段因使用目的的差异,导致不同的公众情绪波动:在较积极的个人主观情绪(旅行、回家等)的主导下,公众情绪对峰值时段敏感,通勤高峰运输工具的运行状况易引发低值情绪波动;在较消极的

个人主观情绪(出差、加班等)的主导下,平时时段公众情绪相对稳定,公众停留时间越长,情绪值越低。

第三,影响综合交通枢纽内部公共空间公众情绪感知的因素在认知和行为维度关注不足。设计建设初期往往侧重于满足公众的基础情感需求,而忽视了其高阶情感需求。因此,在优化既有公共空间时,除修缮基础空间外,应更加重视优化与公众情绪感知路径相匹配的客体要素,以弥补建设初期因忽略公众中高阶情感需求所产生的问题。

本文的贡献有两方面:一是将研究对象从单一交通设施扩展至综合交通枢纽,针对不同使用特性的内部公共空间进行时空维度的综合分析,丰富了交通枢纽型内部公共空间公众情绪感知的时空差异研究。二是基于“感觉—知觉—认知—行动”的公众情绪感知路径,结合情绪量化与词频分析,识别了综合交通枢纽内部公共空间的情绪影响因素,构建了情绪地图,为公共空间的多维度提升与改造提供了依据。

本文仍存在一定局限性,未来可通过确立综合交通枢纽型内部公共空间情绪感知体验的空间分类标准,来更有效地提出优化策略。此外,单一微博数据源存在样本偏年轻化的局限,且未涉及图片信息的分析,未来可采用多源数据并挖掘图片与情绪的关联。

参考文献 References

[1] 龙瀛,唐婧娴.城市街道空间品质大规模量化测度研究进展[J].城市规划,2019,43(6):107-114.
LONG Ying, TANG Jingxian. Large-scale quantitative measurement of the quality of urban street space: the research progress[J]. City Planning Review, 2019, 43(6): 107-114.
[2] 王潇,朱婷.徐汇滨江的规划实践——兼论滨江

公共空间的特色塑造[J].上海城市规划,2011(4):30-34.
WANG Xiao, ZHU Ting. Planning practice of Xuhui riverside area: discussion on character reconstruction of riverbank area public space[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2011(4): 30-34.
[3] 彭智凯,陈箐.面向未来建成环境的健康设计前沿及展望[J].时代建筑,2020(5):14-21.
PENG Zhikai, CHEN Zheng. Healthy design oriented toward future built environment new trends and prospects[J]. Time + Architecture, 2020(5): 14-21.
[4] 浩飞龙,杨宇欣,李俊璐,等.基于零售行业与消费者行为的城市商圈特征——以长春市重庆路、红旗街、桂林路为例[J].经济地理,2019,39(12):138-146.
HAO Feilong, YANG Yuxin, LI Junlu, et al. Characteristics of commercial centers in Changchun from the perspective of retailing industry and residents' shopping behavior[J]. Economic Geography, 2019, 39(12): 138-146.
[5] 任熙元,王灿,王德.基于行为偏好模型的商业综合体空间优化策略研究以大宁国际商业广场(上海)为例[J].时代建筑,2017(5):54-59.
REN Xiyuan, WANG Can, WANG De. Spatial improvement strategies based on behavior preference model: a case study of the Daning Commercial Complex, Shanghai[J]. Time + Architecture, 2017(5): 54-59.
[6] 董贺轩,郭四海.火车站广场多层空间、路径与活动的关联研究——以武昌站为例兼议其使用[J].建筑学报,2015(s1):40-46.
DONG Hexuan, GUO Sihai. Correlation among multiple space, path and activity of train station plaza: the case of Wuchang Train Station[J]. Architectural Journal, 2015(s1): 40-46.
[7] 张忠国,徐婷婷,解宏涛.城市公共交通枢纽换乘空间问题研究——以北京西直门交通枢纽为例[J].城市发展研究,2009,16(1):120-126.
ZHANG Zhongguo, XU Tingting, XIE Hongtao. Research on design of transfer space of urban public transport hub: with Beijing Xizhimen Traffic Hub as an example[J]. Urban Development Studies, 2009, 16(1): 120-126.
[8] 姚存卓. TOD模式下轨道交通站点运行情况的评估研究——以上海轨道交通7号线顾村公园站为例[J].上海城市规划,2020(5):97-103.
YAO Cunzhuo. Evaluating the operation of rail transit station under TOD mode: a case study of Gucun Park Station on Line 7 in Shanghai[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2020(5): 97-103.
[9] 周庆华,王一睿.基于感知维度的城市设计思考[J].规划师,2021(16):73-77.
ZHOU Qinghua, WANG Yirui. Perception oriented urban design[J]. Planners, 2021(16): 73-77.
[10] 叶宇,黄镔,张灵珠.量化城市形态学:涌现、概念及城市设计响应[J].时代建筑,2021(1):

34-43.
YE Yu, HUANG Rong, ZHANG Lingzhu. Quantitative urban morphology: emergence, conceptualization and urban design's response[J]. Time + Architecture, 2021(1): 34-43.
[11] 黄怡,朱晓宇.城市老年人的日常活动特征及其感知评价的影响因素——以上海中心城社区为例[J].上海城市规划,2018(6):87-96.
HUANG Yi, ZHU Xiaoyu. Research on features of daily activities of urban elderly and influence factors of their perception evaluation: a case study of communities in central area of Shanghai[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2018(6): 87-96.
[12] 陈坚,李睿,傅志妍,等.综合交通枢纽乘客满意度影响因素分析模型[J].公路交通科技,2021,38(11):117-125.
CHEN Jian, LI Rui, FU Zhiyan, et al. A model for analyzing influencing factor of passenger satisfaction of integrated transport hubs[J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2021, 38(11): 117-125.
[13] 王一睿,周庆华,杨晓丹,等.城市公共空间感知的过程框架与评价体系研究[J].国际城市规划,2022,37(5):80-89.
WANG Yirui, ZHOU Qinghua, YANG Xiaodan, et al. Research on process framework and evaluation system of urban public spatial perception[J]. Urban Planning International, 2022, 37(5): 80-89.
[14] 訾海波.大型交通枢纽的规划典范——论上海虹桥综合交通枢纽规划设计[J].上海城市规划,2012(2):69-73.
ZI Haibo. Planning model of the large-scale transportation hub: discussion on the planning of Shanghai Hongqiao Integrated Transportation Hub[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2012(2): 69-73.
[15] 顾保南,黄志华,邱丽丽,等.上海南站的综合交通换乘系统[J].城市轨道交通研究,2006(8):19-24.
GU Baonan, HUANG Zhihua, QIU Lili, et al. The integrated intermodal transfer system of Shanghai South Railway Station[J]. Urban Mass Transit, 2006(8): 19-24.
[16] 胡映东,张昕然.城市综合交通枢纽商业设计研究——以上海虹桥综合交通枢纽项目为例[J].建筑学报,2009(4):78-82.
HU Yingdong, ZHANG Xinran. Research on the commercial design of urban comprehensive transportation hubs: a case study of Shanghai Hongqiao Comprehensive Transportation Hub project[J]. Architectural Journal, 2009(4): 78-82.
[17] 王一睿,周庆华,杨晓丹,等.基于感知体验的城市空间类型探讨[J].规划师,2022,38(7):135-140.
WANG Yirui, ZHOU Qinghua, YANG Xiaodan, et al. Discussion on urban space types based on perception[J]. Planners, 2022, 38(7): 135-140.

- [18] 范业闻. 地铁车站公共空间的优化设计[J]. 上海城市规划, 2010 (6): 65-68.
FAN Yewen. The optimization strategies of public space in metro station[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2010(6): 65-68.
- [19] 刘栋栋, 赵斌, 李磊, 等. 北京南站行人特征参数的调查与分析[J]. 建筑科学, 2011, 27 (5): 61-66.
LIU Dongdong, ZHAO Bin, LI Lei, et al. Survey and analysis of pedestrian characteristic parameters in Beijing South Railway Station[J]. Building Science, 2011, 27(5): 61-66.
- [20] 周继彪, 陈红, 闫彬, 等. 综合交通枢纽安全应急疏散路径选择研究[J]. 中国安全科学学报, 2014, 24 (2): 164-170.
ZHOU Jibiao, CHEN Hong, YAN Bin, et al. Research on emergency evacuation route choice in integrated transport hub[J]. China Safety Science Journal, 2014, 24(2): 164-170.
- [21] 陈征. 上海虹桥枢纽火车站出租车上客站点风险防控[J]. 交通与运输, 2018, 34 (6): 49-51.
CHEN Zheng. Risk prevention and control at the taxi pick-up station of Shanghai Hongqiao Hub Railway Station[J]. Traffic & Transportation, 2018, 34(6): 49-51.
- [22] MA Y, YANG Y, JIAO H. Exploring the impact of urban built environment on public emotions based on social media data: a case study of Wuhan[J]. Land, 2021, 10(9): 986.
- [23] 刘以鸣, 许还幻, 韩冰, 等. 北京地铁站点公共空间艺术设计提升研究: 空间感知与偏好分析[J]. 城市发展研究, 2022, 29 (8): 20-23.
LIU Yiming, XU Huanhuan, HAN Bing, et al. Artistic design for the enhancement of public space in Beijing underground stations: an analysis of spatial perception and preference[J]. Urban Development Studies, 2022, 29(8): 20-23.
- [24] 陈立扬, 何龙庆. 面向感知的城市轨道交通空间研究[J]. 都市快轨交通, 2020, 33 (6): 62-68.
CHEN Liyang, HE Longqing. Urban rail transit space under perception[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2020, 33(6): 62-68.
- [25] 郭瑞利, 黄正东. 基于空间计量模型的武汉市轨道交通站点客流影响因素多级效应研究[J]. 现代城市研究, 2022 (2): 118-124.
GUO Ruili, HUANG Zhengdong. Research on multi-level effect of influencing factors generating rail transit station ridership in Wuhan based on spatial econometric models[J]. Modern Urban Research, 2022(2): 118-124.
- [26] 王琦, 罗米. 城市对外公路客运交通换乘枢纽站内空间使用后评价——以重庆四公里交通换乘枢纽为例[J]. 西部人居环境学刊, 2014, 29 (2): 84-89.
WANG Qi, LUO Mi. The post occupancy evaluation of the station space of highway passenger transfer hub: taking the transfer hub of Sigongli, Chongqing for example[J]. Journal of Human Settlements in West China, 2014, 29(2): 84-89.
- [27] 崔璐明, 曲凌雁, 何丹. 基于深度学习的城市热点空间情绪感知评价——以上海市为例[J]. 人文地理, 2021, 36 (5): 121-130.
CUI Luming, QU Lingyan, HE Dan. Evaluating emotional perception of spatial hotspots via deep learning: a case study of Shanghai[J]. Human Geography, 2021, 36(5): 121-130.
- [28] 凡来, 张大玉. 新社交媒体下城市意象热点空间感知研究——以北京小红书笔记数据为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29 (10): 1-8.
FAN Lai, ZHANG Dayu. Research on spatial perception of urban image hotspots under new social media: take the note data of Beijing Xiaohongshu as an example[J]. Urban Development Studies, 2022, 29(10): 1-8.
- [29] 王玥, 龚莉萍, 刘汉涛, 等. 一种基于网络评论小样本数据的群体情绪量化方法[J]. 物联网技术, 2022, 12 (12): 98-100.
WANG Yue, GONG Liping, LIU Hantao, et al. A quantitative method for group emotion based on small sample data of online reviews[J]. Internet of Things Technologies, 2022, 12(12): 98-100.
- [30] 梁嘉祺, 姜珊, 陶犁. 基于网络游记语义分析和GIS可视化的游客时空行为与情绪关系实证研究——以北京市为例[J]. 人文地理, 2020, 35 (2): 152-160.
LIANG Jiaqi, JIANG Shan, TAO Li. Empirical research on the relationship between spatial-temporal behavior and emotion of tourists based on semantic analysis of online travel blogs and GIS visualization: a case of Beijing[J]. Human Geography, 2020, 35(2): 152-160.
- [31] 单卓然, 安月辉, 袁满, 等. 基于微博大数据的城市居民情绪时空分布特征及影响因素研究——以武汉市主城区为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29 (8): 69-76.
SHAN Zhuoran, AN Yuehui, YUAN Man, et al. Study on spatial and temporal distribution characteristics and influencing factors of urban residents' sentiment based on Weibo data: a case study of the main urban area of Wuhan[J]. Urban Development Studies, 2022, 29(8): 69-76.
- [32] 李斌. 环境行为学的环境行为理论及其拓展[J]. 建筑学报, 2008 (2): 30-33.
LI Bin. Theory of environment-behavior and its development in environment-behavior studies[J]. Architectural Journal, 2008(2): 30-33.
- [33] 曹嘉明, 郭建祥, 郭炜, 等. 上海虹桥综合交通枢纽规划与设计[J]. 建筑学报, 2010 (5): 20-27.
CAO Jiaming, GUO Jianxiang, GUO Wei, et al. Planning and design of Shanghai Hongqiao Comprehensive Transportation Hub[J]. Architectural Journal, 2010(5): 20-27.
- [34] 叶冬青. 综合交通枢纽规划研究综述与建议[J]. 现代城市研究, 2010, 25 (7): 7-12.
YE Dongqing. Integrated-transport-hub planning: retrospect and agenda[J]. Modern Urban Research, 2010, 25(7): 7-12.
- [35] 段进. 国家大型基础设施建设与城市空间发展应对——以高铁与城际综合交通枢纽为例[J]. 城市规划学刊, 2009 (1): 33-37.
DUAN Jin. National grand infrastructure construction and urban spatial development: a case study on high speed railway and urban comprehensive transport hub[J]. Urban Planning Forum, 2009(1): 33-37.