

DOI: 10.13791/j.cnki.hsfwest.20230204

刘明浩, 李鹏, 李晨慧. 基于微博大数据的居民情绪与建成环境关系研究——以武汉市为例[J]. 西部人居环境学刊, 2023, 38(2): 24-29.

LIU M H, LI K, LI C H. Research on the Relationship Between Residents' Emotions and Built Environment Based on Weibo Data: Taking Wuhan City as an Example [J]. Journal of Human Settlements in West China, 2023, 38(2): 24-29.

# 基于微博大数据的居民情绪与建成环境关系研究\*

## ——以武汉市为例

### Research on the Relationship Between Residents' Emotions and Built Environment Based on Weibo Data: Taking Wuhan City as an Example

刘明浩 李鹏 李晨慧 LIU Minghao, LI Kun, LI Chenhui

**摘要:** 本研究使用腾讯云自然语言处理技术对微博数据中的居民情绪进行了识别, 得到了不同微博发送点位的情绪值, 对不同类型情绪的空间分布特征进行了分析, 并采用回归方法分析了社区的平均微博情绪指数与社区绿地率、职住比之间的关系。研究主要有如下发现: 居民的情绪整体偏向积极, 积极情绪主要分布在景点和休闲相关设施的周边; 当社区内科教文化、公司企业、医疗设施类POI密度增加到一定阈值后, 居民情绪呈下降趋势; 当社区绿地率在39.3%附近时, 社区平均情绪指数情况较低, 而职住关系指数与微博情绪指数呈反比关系。

**关键词:** 健康城市, 情绪分布, 绿地率, 职住关系, 建成环境

**Abstract:** Emotions and moods are essential components of mental health indicators, reflecting a person's psychological state and well-being. However, mental health issues are prevalent in our country, with many people not meeting mental health standards, which calls for attention to be given to mental health, and one way to do that is through creating a pleasant built environment that can significantly improve people's emotions and consequently improve their mental health status. While a pleasant built environment can be beneficial, its traditional research methods, like questionnaires, are often time-consuming, laborious, and non-immediate. However, with the development of big data technology, social media information has facilitated the study of the relationship between residents' moods and the built environment, which has some immediacy. This method has opened up new possibilities for studying the built environment's impact on emotions and moods. To conduct this study, it firstly obtained relevant built environment data and sentiment values of the microblog text. It used Tencent Cloud natural language processing technology to identify the residents' sentiment in the microblog data of Wuhan city in July 2022 and derive the sentiment values of different microblog sending locations. It also used the POI and AOI of Gaode Map with Google satellite map information to obtain the green space rate and building information. Secondly, it analyzed the spatial distribution characteristics of different types of emotions and summarized the areas of concentration of positive and negative emotions, respectively. In addition, we used the most basic administrative unit in China's administrative division, i.e., community, as the unit of analysis and used the geographic probe to determine the built environment characteristics that have a relationship with the microblogging sentiment index. It classified the unit of analysis into seven classes according to the quantile of the built environment. This helped us determine the built environment's impact on emotions and moods. The results of our study revealed that Wuhan residents' emotions are positive overall, with positive emotions mainly distributed around attractions and leisure-related facilities. However, when the density of science, education, culture, corporate enterprises, and medical facilities POIs in the community is increased to a certain threshold, residents' emotions tend to decline. This highlights the importance of having a balance between different types of facilities in a community. Furthermore, it constructed a mathematical model of sentiment, community green space rate, and occupational and residential relationship index. This study highlights the importance of studying the relationship between the built environment and emotions and provides recommendations for improving emotional positivity in communities. The findings showed that when the community green space rate was around 39.3%, the average community sentiment index situation was low, while the occupational and residential relationship index was inversely related to the microblogging sentiment index. This highlights the importance of green spaces in communities and the need to balance occupational and residential areas. To improve residents' emotional positivity, it recommends increasing the green space rate in areas with high green space rates, such as parks to improve emotional positivity. In addition, the daytime vitality of suburban communities should be increased by balancing transportation, reducing commuting distances, and increasing infrastructure in lagging communities to improve the job-to-residence ratio to increase residents'

中图分类号 TU984

文献标识码 B

文章编号 2095-6304 (2023) 02-04-06

\*国家科技基础性工作专项(2013FY11250); 国家自然科学基金青年科学基金项目(51208389)

#### 作者简介

刘明浩: 武汉大学城市设计学院, 硕士研究生  
李鹏(通讯作者): 武汉大学城市设计学院, 副教授, kunli@whu.edu.cn  
李晨慧: 武汉大学城市设计学院, 硕士研究生

emotional positivity. At the policy level, the number of POIs in the central city can be reduced by “reducing the burden” in order to relieve the pressure on students and increase their emotional value. In conclusion, emotions and moods are essential components of mental health indicators, and a pleasant built environment can significantly improve people's emotions and mental health.

Keywords: Healthy City; Sentiment Distribution; Green Space Rate; Work-Life Relationship; Built Environment

## 0 引言

在2022年2月24日,国务院新闻办公室举行新闻发布会上,王蒙徽部长提出,我国城市发展已经进入了城市更新的重要时期,由过去大规模的增量建设向存量的提质改造和增量的结构调整并重转变,从“有没有”向“好不好”转变,内需潜力巨大<sup>[1]</sup>。优化建成环境以促进公共健康是城市更新的重要方向之一。建成环境与公共健康密切相关,但在实际中,这种联系经常没有得到足够的重视<sup>[2]</sup>。

情感和情绪是心理健康的重要指标之一<sup>[3]</sup>。世界各地对心理健康的需求都较高,但应对措施不足,也不充分<sup>[4]</sup>。据2018年发布的《中国城镇居民心理健康白皮书》显示,我国也仅有10.3%的国内居民真正达到心理健康标准<sup>[5]</sup>。建成环境会对居民情绪起到直接和间接的影响。其直接的影响方式包括直接提高居民的情绪积极程度<sup>[6]</sup>、促进心理健康较差的人产生积极的心理状态<sup>[7]</sup>等。间接的影响方式包括调节其他因素(如特殊事件、生理状况)对居民情绪的影响等,如减少消极情绪的负面影响程度<sup>[8]</sup>、在疫情中减少压力和焦虑等消极感受对情绪的影响<sup>[9]</sup>。但目前关于建成环境对居民情绪的直接和间接作用产生的整体效应的研究仍较少。

传统对于心理健康的研究依赖于问卷调查和访谈<sup>[10, 11]</sup>,但这种方法存在着费时、费力、非即时性等限制。随着信息与计算技术的发展,越来越多的社交媒体平台可供用户表达观点和看法<sup>[12]</sup>,微博、百度热力图等出行大数据为实时活力的估测与职住比的计算提供了可能<sup>[13]</sup>,而NLP技术则为识别文本中所传达的情绪提供了标准和便利<sup>[14]</sup>,使得将情绪量化成为可能。在有关利用大数据进行情绪与城市环境的研究中,戴冬晖等学者利用SnowNLP脚本计算了文本的情绪强度、愉快度及类型,并绘制了深圳市的情绪地图<sup>[15]</sup>;赵桐等学者利用Roberta-wm-ext-large模型进行迁移对北京流动人口的情绪进行了识别,得出了流动人口的居住情绪与居住环境有关等结论<sup>[16]</sup>;李佳宇通过社交媒体抖音与小红书对武汉市整体城市意象进行了研究<sup>[17]</sup>;罗俊杰基于EASYDL深度学习平台对天津水上公园游客的情感倾向进行分析<sup>[18]</sup>。但仍缺乏进一步对何种环境有利于积极情绪的出现以及影响程度进行探究的研究。

本研究的目的是对居民情绪与建成环境的关系进行探究,并选取合适的指标建立预测居民情绪指数的数学模型。研究基于2022年7月武汉市微博数据,采用腾讯云自然语言处理对武汉居民的微博情绪指数进行了计算,分析了武汉居民微博情绪指数的整体情况。此外,研究分析了绿地率、建筑密度、交通可达性、职住关系指数、各类POI点密度等建成环境要素与情绪指数的关系,并选择了绿地率与职住关系与居民情绪指数进行了数学模型的构建。最后综合研究结论,从城市公共设施规划的角度提出了建议。

## 1 研究数据与方法

### 1.1 研究范围

武汉是中国湖北省的省会,是一个人口超过1000万的人口稠密城市,经济正处于快速发展阶段<sup>[19]</sup>。作为典型的中部城市,武汉的研究是中部城市研究的很好的样本。研究在尺度上的限定主要依据行政区划中的社区级别。社区是我国最基层的行政单位<sup>[20]</sup>,是城市研究中常见的基本单元<sup>[21-23]</sup>。研究范围包括武汉市三环以内的共计985个社区。

### 1.2 研究数据与研究方法

研究主要采用微博文本数据来计算情绪指数。新浪微博数据来源于2022年7月的新浪微博文本数据,包含每条微博的位置、文本内容和发表时间等,共计5万余条,经过筛选去除广告等无效数据后,获得有效数据22 308条。微博数据之后被按照社区为基本尺度单元进行统计,其中社区轮廓数据来源于天地图<sup>[24]</sup>。研究微博发布点位的分布和坐标分布如图1所示。

在建成环境指标的选取上,已有研究对餐饮<sup>[25]</sup>、购物<sup>[25]</sup>、社区服务<sup>[25]</sup>、公园<sup>[26-28]</sup>、职住关系<sup>[26]</sup>、交通设施<sup>[26, 29, 30]</sup>、蓝绿空间<sup>[29, 31-34]</sup>等相关指标与心理健康的关系进行了探索,其中POI<sup>[27, 30, 35]</sup>、问卷<sup>[29]</sup>、街景图片<sup>[35]</sup>等是常用的数据挖掘来源。因此本研究也对比了与之相关的POI的密度与情绪的关系,这些POI主要来源于高德地图。同时,基于谷歌卫星地图,通过描摹的方式画出了绿色植被的分布位置,并进行了面积的计算,得到了不同城市空间的绿地率。基于以上数据我们进行了情绪指数、职住关系指数和POI密度的计算。同时,我们基于百度

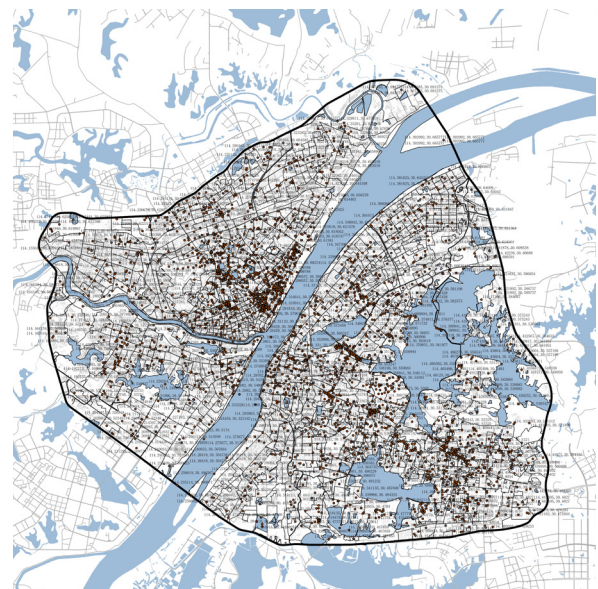


图1 研究范围内微博的分布和坐标分布

Fig.1 distribution of Weibo data and coordinate distribution within the study area

热力图的栅格数据估算了各个社区的职住关系指数,其中百度地图热力图数据采集自工作日的活力数据为2021年12月19日和2022年3月22日的的数据,统计的时间单位为小时。

### 1.2.1 情绪指数的计算

基于腾讯云自然语言处理系统对微博文本的情绪值进行了计算。腾讯云自然语言处理可广泛应用于用户评论情感分析,因此适用于微博情感的评价。程序的计算结果将会以情绪判断、消极情绪占比、中性情绪占比和积极情绪占比四项数值呈现。我们将情绪判断处理为三个虚拟变量,即 $S_{pos}$ 、 $S_{neu}$ 、 $S_{neg}$ 。下表1展示了反馈结果。

根据反馈结果,通过如下方式将每条微博的情绪值量化<sup>[17]</sup>:

$$Emo = S_{pos} * (Positive + 0.5 * Neutral) + 0.5 * S_{neu} * (Positive - Negative) + S_{neg} * (Negative + 0.5 * Neutral) \quad (1)$$

其中,  $Positive$ ,  $Neutral$ ,  $Negative$  为程序反馈的数值,当情绪判定分别为  $Positive$ ,  $Neutral$ ,  $Negative$  时,  $S_{pos}$ ,  $S_{neu}$ ,  $S_{neg}$  分别为1。

### 1.2.3 POI密度指数的计算

研究采用核密度算法计算了各类POI的密度值。最后,将各点的核密度值通过最大值最小值归一的方法进行了归一计算,将归一后的结果作为研究范围内各分析单元的POI密度指数值。采用的公式如下<sup>[36]</sup>:

$$D_m = \frac{1}{r^2} \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{3}{\pi} * pop_i * \left[ 1 - \left( \frac{d_i}{r} \right)^2 \right]^2 \right\} \quad (2)$$

其中,  $r$  为默认的搜索半径<sup>[37]</sup>,  $n$  为与  $m$  点的距离小于或等于  $r$  的要素点的个数,  $d_i$  为在以  $m$  点为中心  $r$  为半径的圆内第  $i$  个POI点与  $m$  点的距离,  $pop_i$  为该点的加权值。

### 1.2.4 职住关系指数的计算

职住关系指数用于比较工作时间和非工作时间的活动人口强度。通过工作时间段(10:00-11:00和15:00-16:00)与非工作时间段(20:00-23:00)的平均活动人口强度来估算职住比,第  $n$  个社区的职住关系指数测算公式如下<sup>[38]</sup>:

$$I_n = \frac{H_{10:00} + H_{11:00} + H_{15:00} + H_{16:00}}{H_{20:00} + H_{21:00} + H_{22:00} + H_{23:00}} * 100\% \quad (3)$$

其中,  $I_n$  表示所求社区的职住关系指数,  $H_{10:00}$ ,  $H_{11:00}$ ,  $H_{15:00}$ ,  $H_{16:00}$ , 表示工作时间的活动人口强度值,  $H_{20:00}$ ,  $H_{21:00}$ ,  $H_{22:00}$ ,  $H_{23:00}$  表示休息时间的活动人口强度值。

表1 微博文本与结果反馈示例

Tab.1 example of Weibo text and result feedback

微博文字	积极情绪占比	中性情绪占比	消极情绪占比	$S_{pos}$	$S_{neu}$	$S_{neg}$
周末图书馆里满满当当的	0.331 233	0.258 22	0.410 578	0	0	1
火热的一天黑了不止一个色号不过风景确实美感觉比杭州西湖要好玩多了 风景也更赖斯,下次还会去的地方	0.951 631 49	0.0211 643 6	0.027 234 19	1	0	0
沙湖边,吹吹湖风,淋浴着绚丽的朝霞。	0.767 458 56	0.065 945 67	0.166 625 78	1	0	0

## 2 研究结果

### 2.1 武汉三环内微博情绪指数分布

图2将微博数据按照50m\*50m的规格,对武汉三环内微博文本集中分布区域微博情绪指数进行了可视化。若区域的微博情绪偏向积极,则显示的颜色偏向红色;若区域的微博情绪偏向中性,则显示的颜色偏向黄色;反之,若区域的微博情绪偏向消极,则显示的颜色偏向蓝色。图2显示,武汉三环内的大部分区域微博情绪偏向于积极。这说明武汉市的居民情绪整体较好,但也有零星点的情绪为消极。其中积极情绪的集中地为中山公园、汉口江滩、江汉路、武昌轮渡、沙湖公园、汉街、磨山景区、中南路地铁站、街道口、光谷步行街等区域,这些区域多为供市民休闲娱乐的商业街、购物中心、公园和景点;而消极情绪的集中地为知音桥北侧、琴台立交桥南侧、墨水湖北侧、园博园南侧、吹笛景区南侧等区域,多为办公和居民区(图3)。此外,从图2中还可发现,校园区域,如武汉大学、武汉理工大学、华中科技大学内红色与蓝色交替分布,情绪差异较大。由此可见,武汉市积极情绪主要分布在休闲相关设施的周边,消极情绪则主要分布于办公和居住区,而校园区域的积极情绪与消极情绪交替分布,差异较大。

### 2.2 武汉三环内社区的情绪指数与POI、职住比、绿地率的关系

根据以往的研究,居民心理健康与公园绿地、社会服务等城市设施的POI以及研究单元的职住关系存在联系<sup>[26, 27, 30, 35]</sup>。同时,研究使

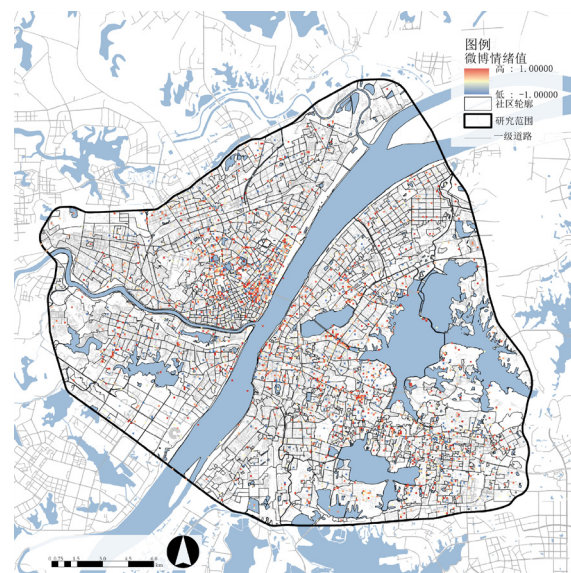


图2 武汉三环内微博情绪指数分布

Fig.2 distribution of microblogging sentiment index within the Third Ring Road of Wuhan (background image from Resource 3 satellite image)

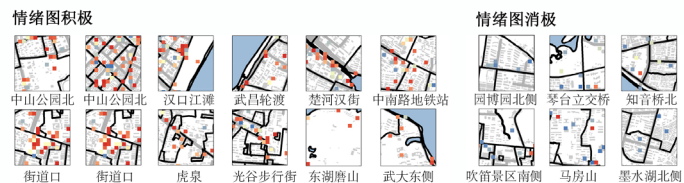


图3 积极与消极微博情绪指数分布

Fig.3 distribution of positive and negative microblogging sentiment indices (bottom image from Resource 3 satellite image)

用分区统计的方法计算了武汉三环内每一个社区的绿地率、职住关系指数以及各类POI密度的平均值,并借助地理探测器<sup>[39]</sup>,以社区为样本基本单元,以情绪指数为因变量,以上述各指标为解释变量进行了分异及因子探测,所有因子的q值和p值均满足要求(q-value>0.5, p-value<0.05)。按照上述因子的分位数的分别将武汉三环内的社区分为7个等级,绘制7个等级中的社区情绪指数的箱线图(图4),其中纵坐标表示社区的情绪指数,横坐标为社区按照分位数分组的等级,第1组最低,第7组最高,X点为每个等级的社区情绪指数的平均值。对比不同等级的社区情绪指数的平均值(各图中X点的连线)可以发现,不同指标的分位数等级与社区情绪指数的关系可分为四类,分别为:随组别的分位数先降低后增高,随组别的分位数持续降低,随组别的分位数先减少再增加后再减小,以及随组别的分位数的增加没有明显变化。随着指标分位组别的增加,社区微博情绪指数呈现出现降低后增加的趋势的指标包括:绿地率(图4a)、社区交通设施POI密度(图

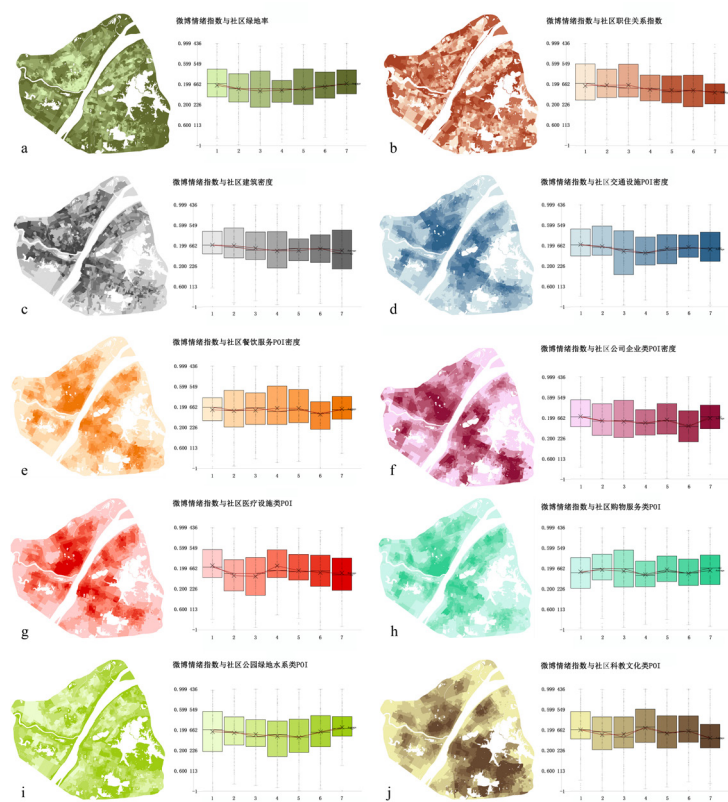


图4 社区情绪指数的箱线图

Fig.4 box plot of community sentiment index

4d)和公园绿地水系类POI密度(图4i),其中分别在绿地率第3组、交通类POI密度第4组、公园绿地水系类POI第5组时,微博情绪指数的数值最低。这说明极高或极低的绿地率和公共交通、公园设施都有利于提升情绪的积极性。随着指标分位组等级的增加,社区微博情绪指数呈现出现持续降低的趋势的组别包括:职住关系指数(图4b)和社区建筑密度(图4c)。这说明职住关系指数和建筑密度的增加对有居民情绪负面作用。随着指标的分位数的增加,微博情绪指数呈现出随指标的分位数先减少再增加后再减小的趋势的指标包括公司企业类POI密度(图4f)、医疗设施类POI密度(图4g)、科教文化类POI密度(图4j),其箱线图表现出在一定阈值后,随着POI密度增加,微博情绪指数随之而减小。这说明公司企业、医疗、学校等设施对社区居民的情绪的促进具有先负向递减后正向递减的边际作用,少量的这类设施可能对情绪积极性具有促进作用,但过多的这类设施对情绪积极性有负面作用。在与相关本文进行对照后,我们发现公司企业、学校等POI较为集中的社区,压力、紧张等成为较多提及的词语,这说明在一定阈值后,随着学校、企业等工作场所的数量增加,人们的压力随之增大,情绪指数因此而降低(表2)。而餐饮(图4e)、购物类POI(图4h)的密度则随分位组别的增加没有明显变化。这说明餐饮和购物类设施对居民情绪的影响不明显。

### 2.3 社区情绪指数与绿地率、职住关系指数的关系

研究选取了在地理探测器的分异及因子探测中显著性最高的两组指标,绿地率和职住指数,建立了数学模型进行分析。图4a中各组社区情绪指数的平均值与绿地率存在一定的先下降后上升的关系,图2b中社区情绪指数的平均值与职住关系指数存在着持续下降的关系,因此分别采用二项式回归与一元线性回归的方式对社区情绪指数与绿视率、职住关系指数的关系建立数学模型。原始数据进行回归后的散点图如图5a与图5b所示。在去除极端数据,即从数据去除掉包含微博文本样本总数过少的社区数据后,进行回归的散点图如图5c与图5d所示,其决定系数值有所提升。

社区情绪指数与绿地率关系的数学模型关系式为 $y=2.493x^2-1.959x+0.8446$ ,决定系数值为0.48;社区情绪指数与职住关系的数学模型关系式为 $y=-0.3599x+1.015$ ,决定系数值为0.45。由整理后的散点图和关系式通过计算可知,社区情绪指数在绿地率小于39.3%时,社区情绪指数随绿地率的增加而减少,在绿地率大于39.3%时,社区情绪指数随绿地率的增加而增加;而职住比越高,社区情绪指数越低,职住关系指数每提高1,社区情绪指数约降低0.36。

表2 公司企业、科教文化POI密度分位组别第7组微博采样

Tab.2 company enterprise, science and education culture POI density quantile group 7th group of microblogging samples

微博文本	"Positive" 分数	"Neutral" 分数	"Negative" 分数	情绪判断
好紧张!!!	0.00244487	0.0002261	0.99735904	"Sentiment": "negative"
只有坐电影院里才能释放压力	0.0509725	0.17775431	0.77130312	"Sentiment": "negative"
每个人都有生活的压力只是压力的点不同罢了忙碌的一天终于结束了	0.01515419	0.44232181	0.54255402	"Sentiment": "negative"
刚开学就狠狠焦虑住了可能目前我最需要学会的是 卸下压力学会享受不为做过的选择后悔就勇敢往前走吧!!!	0.09730313	0.43960908	0.46311778	"Sentiment": "negative"

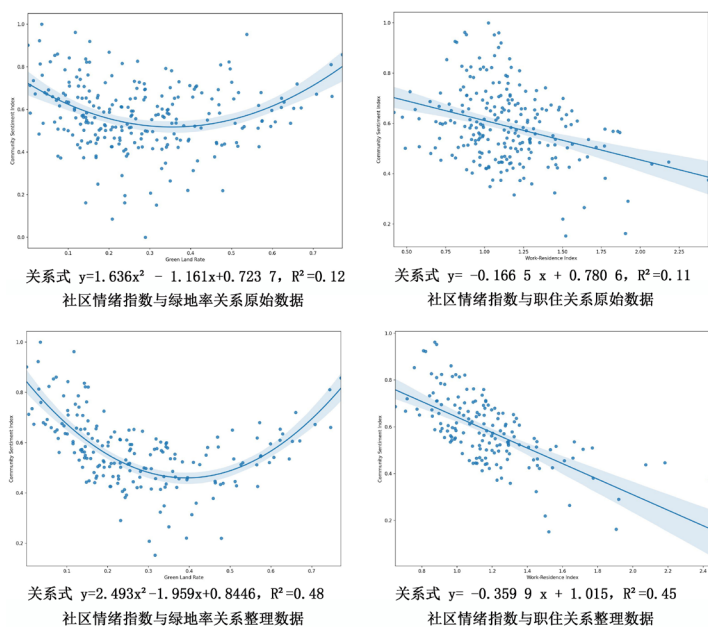


图5 社区情绪指数与绿地率、职住关系指数的关系

Fig.5 relationship between community mood index and green space ratio and job-living relationship index

### 3 结论与讨论

本研究基于2022年7月武汉市微博数据,采用腾讯云自然语言处理对武汉居民的微博情绪进行了识别,对绿地率、建筑密度、交通可达性、职住关系指数、各类POI点密度等建成环境要素与情绪指数的关系进行了探究,并对何种绿地率与职住关系社区有利于积极情绪的出现进行了探索。

研究的主要发现如下:第一,武汉市整体微博情绪较为积极,积极情绪远高于消极情绪,在汉口江滩、江汉路、东湖绿道等市民休闲的区域微博情绪更为积极,而居住与工作区的较为消极。这与赵桐等学者对于北京流动人口的情绪研究结果相似<sup>[16]</sup>,说明大中城市的居民情绪分布在地理上具有相似的特点。第二,社区内微博情绪积极性随着绿地率的增加先增加后降低,拐点在39.3%附近,该值附近微博情绪指数值较低,并且交通类POI密度、公园绿地水系类POI密度也具有相似的特征。已有研究,如克里斯托弗(Christopher)探究了澳大利亚首都城市居民公共绿地对生活满意度的关系进行了探究,发现居民所在地区公共绿地比例与其自报生活满意度存在线性正向关系<sup>[40]</sup>;林杰等学者在北京的研究发现住所和公交站间的距离与幸福感呈负相关的线性关系<sup>[24]</sup>。而本研究对居民情绪与绿地率、交通设施密度的分析发现二者之间存在一种U型关系。在达到一定的阈值后,绿地率和交通设施密度与居民情绪呈现正相关;而在这个阈值之前,二者则呈现负向关系。第三,职住比与居民情绪存在负相关关系,社区白天的活动人次较夜晚活动人次的比例每提升1倍,情绪指数约降低0.36。多项研究表明,过长的通勤时间和距离会显著降低居民的幸福感和<sup>[41-44]</sup>,而通勤距离与时间的过长是高职住比的原因之一<sup>[22, 45, 46]</sup>,因此造成了职住比与居民情绪的负相关关系。同时,居民积极情绪随着建筑密度的增加也存在着递减的趋势。该结果与国内外的一些研究结论<sup>[47, 48]</sup>一致,

支持了在更加密集的城市环境中幸福感更低的结论。第四,在达到一定阈值后,随着科教文化、公司企业、医疗设施类POI密度增加,居民情绪呈下降趋势。与微博文本进行对照后发现,这可能是由于过多的学校、培训班、公司会增加人们的压力和焦虑情绪。与一些主观的问卷分析的结果不同,如赵宇雯等学者发现医疗水平与幸福感呈现显著正相关<sup>[49]</sup>,本文对于客观数据的分析表明,社区内过多的医院会对居民积极情绪产生消极作用。这表明,尽管人们主观认为城市的医疗设施会提高幸福感,但过多医疗设施实际上会对周边居民的积极情绪产生负面作用。

为提高居民情绪积极性,本研究从城市公共设施规划的角度提出了以下建议:通过进一步提高公园等绿地率较高区域的绿地率,从而提高情绪积极性。此外,还应通过平衡交通、减少通勤距离、增加落后社区基础设施的方式,提高郊区社区的白天活力,改善职住比,以提高居民的情绪积极性。同时,在政策层面上,可通过“减负”的方式减少中心城区的培训班等类的POI数量,来缓解学生的压力,以提高他们的情绪值。但本研究仍存在一定局限性,如微博样本量较少,数据量上还有一定的欠缺,情绪识别准确性有待提高等,可能导致部分文本情绪积极性被夸大。后续研究可进一步增加样本量,并提高自然语言处理算法的准确性,以增强研究结果的可信度和准确度。

### 参考文献:

- [1] 钱赫. 国新办举行推动住房和城乡建设高质量发展发布会[EB/OL]. [2022-02-24]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/47673/47917/wz47919/Document/1720716/1720716.htm>
- [2] 葛懿夫,何仲禹. 城市规划健康影响评估机制与评估方法研究[J]. 西部人居环境学刊, 2022, 37(4): 76-83.
- [3] 吴正慧,赵占锋,谭咏梅,等. 小学生校园欺凌及其与问题行为和生生活满意度的关系[J]. 中国心理卫生杂志, 2023, 37(3): 213-8.
- [4] OSBORN T L, WASANGA C M, NDETEI D M J B. Transforming Mental Health for all[Z]. British Medical Journal Publishing Group. 2022.
- [5] 李泽,谢晓晗,张瑶. 建成环境与心理健康研究进展的述评与展望——基于疗愈视角的文献综述研究[J]. 西部人居环境学刊, 2020, 35(4): 34-42.
- [6] DUAN S, SHEN Z, LUO X. Exploring the Relationship between Urban Youth Sentiment and the Built Environment Using Machine Learning and Weibo Comments[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(8): 4794.
- [7] GRIGOLETTO A, TOSELLI S, ZIJLEMA W, et al. Restoration in Mental health after Visiting Urban Green Spaces, Who is Most Affected? Comparison Between Good/Poor Mental Health in Four European Cities[J]. Environmental Research, 2023: 115397.
- [8] GOMM S, BERNAUER T. Are Actual and Perceived Environmental Conditions Associated with Variation in Mental Health?[J]. Environmental Research, 2023: 115398.
- [9] XIAO J, ZHAO J, LUO Z, et al. The impact of built environment on mental health: A COVID-19 lockdown perspective[J]. Health & Place, 2022, 77: 102889.
- [10] 高梦溪,宋昆,孔江伟,等. 绿色空间对老年人心理健康的影响机制研究以天津老旧小区为例[J]. 西部人居环境学刊, 2022, 37(5): 74-80.
- [11] 谢波,肖扬谋,王潇. 城市绿道使用对居民健康的影响研究——以武汉东湖绿道为例[J]. 中国园林, 2022, 38(11): 40-45.
- [12] 赵文宇,徐健. 不同网络平台用户情感表达特征对比分析[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(1): 163-168.
- [13] 杨佳璇,运迎霞,任利剑. 轨道交通系统对大都市区多中心空间结构的

- 影响[J]. 西部人居环境学刊, 2023, 38(1): 102-108.
- [14] 赵海燕, 曹杰, 陈庆奎, 等. 层次多标签文本分类方法[J]. 小型微型计算机系统, 2022, 43(4): 673-683.
- [15] 戴冬晖, 王耀武, 王悦人, 等. 基于微博大数据语义分析的情绪地图构建研究——以深圳市为例[C]//中国城市规划学会, 成都市人民政府. 面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(05城市规划新技术应用). 中国建筑工业出版社, 2021: 65-72. DOI:10.26914/c.cnkihy.2021.028831.
- [16] 赵桐, 李泽峰, 宋柳依, 等. 基于微博大数据的北京市流动人口情绪与居住分布的关系研究[J]. 地球信息科学学报, 2022, 24(10): 1898-1910.
- [17] 李佳宇, 石芊, 郭文博. 社交媒体视角下的武汉总体城市意象特色研究[J]. 城乡规划, 2022(1): 13-27.
- [18] 罗俊杰, 雷泽鑫, 胡一可, 等. 基于深度学习的城市公园游客情感倾向分析——以天津水上公园为例[J]. 中国园林, 2021, 37(9): 65-70.
- [19] LI K, WANG L, FENG M. Relationship Between Built Environments and Risks of Ischemic Stroke Based on Meteorological Factors: A Case Study of Wuhan's Main Urban Area[J]. *Science of The Total Environment*, 2021, 769: 144331.
- [20] 徐岩, 陈那波. 合作治理如何可能? ——基于A市的垃圾治理案例[J]. 开放时代, 2022(5): 125-139.
- [21] 徐苗, 陈涛, 孟圆华. 城市低收入社区职住空间失配问题及其规划干预——基于中外研究对比分析[J]. 西部人居环境学刊, 2021, 36(4): 101-112.
- [22] 郭亮, 张秋圆, 冯佳宇, 等. 大城市基本通勤单元识别与通勤绩效评估——以武汉都市区为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29(12): 43-52.
- [23] HUI E C-M, CHEN T, LANG W, *et al.* Urban Community Regeneration and Community Vitality Revitalization Through Participatory Planning in China[J]. *Cities*, 2021, 110: 103072.
- [24] 林杰, 孙斌栋. 建成环境对城市居民主观幸福感的影响——来自中国劳动力动态调查的证据[J]. 城市发展研究, 2017, 24(12): 69-75.
- [25] YUE Y, YANG D, OWEN N, *et al.* The Built Environment and Mental Health Among Older Adults in Dalian: The Mediating Role of Perceived Environmental Attributes[J]. *Social Science & Medicine*, 2022, 311: 115333.
- [26] SHEN Y, TA N, LIU Z. Job-Housing Distance, Neighborhood Environment, and Mental Health in Suburban Shanghai: A Gender Difference Perspective[J]. *Cities*, 2021, 115: 103214.
- [27] KONG L, LIU Z, PAN X, *et al.* How do Different Types and Landscape Attributes of Urban Parks Affect Visitors' Positive Emotions?[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2022, 226: 104482.
- [28] BUCKLEY R, ZHONG L, MARTIN S. Mental Health Key to Tourism Infrastructure in China's New Megapark[J]. *Tourism Management*, 2021, 82: 104169.
- [29] ZHANG L, ZHOU S, KWAN M-P. A Comparative Analysis of the Impacts of Objective Versus Subjective Neighborhood Environment on Physical, Mental, and Social Health[J]. *Health & Place*, 2019, 59: 102170.
- [30] QIN T, DONG W, HUANG H. Perceptions of Space and Time of Public Transport Travel Associated with Human Brain Activities: A Case Study of Bus Travel in Beijing[J]. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2023, 99: 101919.
- [31] LIU Y, WANG R, LU Y, *et al.* Natural Outdoor Environment, Neighbourhood Social Cohesion and Mental Health: Using Multilevel Structural Equation Modelling, Streetscape and Remote-Sensing Metrics[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2020, 48: 126576.
- [32] GRIGOLETTO A, TOSELLI S, ZIJLEMA W, *et al.* Restoration in Mental Health After Visiting Urban Green Spaces, Who is Most Affected? Comparison Between Good/Poor Mental Health in Four European Cities[J]. *Environmental Research*, 2023, 223: 115397.
- [33] WANG P, HAN L, HAO R, *et al.* Understanding the Relationship Between Small Urban Parks and Mental Health: A Case Study in Shanghai, China[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2022, 78: 127784.
- [34] HUANG B, YAO Z, PEARCE J R, *et al.* Non-Linear Association Between Residential Greenness and General Health Among Old Adults in China [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2022, 223: 104406.
- [35] 龙瀛, 李苗裔, 李晶. 基于新数据的中国人居环境质量监测: 指标体系与典型案例[J]. 城市发展研究, 2018, 25(4): 86-96.
- [36] SILVERMAN B W. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*[M]. New York: Chapman and Hall, 1986.
- [37] HINKLE DE W W, JURIS SG. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5th ed.[M]. Boston: Houghton Mifflin, 2003.
- [38] 谭狄, 黄大全, 赵星烁, 等. 基于百度热力图的职住平衡度量研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2016, 52(5): 622-627.
- [39] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134.
- [40] AMBREY C, FLEMING C. Public Greenspace and Life Satisfaction in Urban Australia[J]. *Urban Studies*, 2014, 51(6): 1290-321.
- [41] 琚琼, 林蕾. 通勤时间对主观幸福感的影响研究——基于CLDS(2016)数据的实证检验[J]. 中国物价, 2021(5): 95-8.
- [42] 苗瑞凯, 王俊秀. 通勤时间对心理健康的影响: 基于美好生活的视角[J]. 心理科学, 2021, 44(3): 713-9.
- [43] 王丽艳, 段中倩, 王振坡. 居住环境、通勤时间与居民主观幸福感——基于天津市微观调查与大数据的实证分析[J]. 城市发展研究, 2020, 27(2): 103-10.
- [44] 杨建坤, 何明卫. 通勤时间失调视角下的通勤满意度影响机制研究——以昆明市为例[J]. 地域研究与开发, 2022, 41(2): 57-62.
- [45] 何保红, 王凯, 段玉琳, 等. 时间地理学视角下职住空间对通勤效率的影响研究——以昆明市双职工家庭为例[J]. 城市交通, 1-9.
- [46] 吴欣玥, 廖家仪, 张晓荣. 基于多源数据融合的成都市职住空间特征及影响因素研究[J]. 规划师, 2023, 39(1): 120-127.
- [47] MACCULLOCH R. Happiness & Economics; How the Economy and Institutions Affect Human Well-Being[J]. *Economic Journal*, 2003, 113(488): 409-111.
- [48] SCHWANEN T, WANG D G. Well-Being, Context, and Everyday Activities in Space and Time[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2014, 104(4): 833-51.
- [49] 赵宇雯, 陈天, 臧鑫宇. 公共服务设施与幸福感相关性及其群体差异研究[J]. 建筑学报, 2019, (S1): 26-29.

#### 图表来源:

图1-4: 作者绘制

表1、2: 微博文本来源于微博公开发表的微博文字

收稿日期: 2022-10-30

(编辑: 李方)