

# 街道城市主义:武汉市街道活力量化及影响因素分析

## Street Urbanism: Quantitative Evaluation on Wuhan Street Vibrancy and Its Impact Factors

黄生辉 王存颂 HUANG Shenghui, WANG Cunsong

**摘要** 街道是城市中重要的公共活动空间。在街道城市主义的影响下,以武汉市街道空间为研究对象,展开对街道活力的量化研究。通过分析武汉市兴趣点数据的分布模式、密度等空间规律,将城市街道功能划分为生活型街道、商业型街道和景观休闲型街道,同时对应街道的自身条件、周边开发情况、街道功能等要素展开回归分析,发现街道功能密度、功能混合度和街道周边开发强度因素显著影响街道活力的形成,街道空间的自身要素如路网密度、街道宽度等也对街道空间活力有一定影响。

**Abstract** Streets are important public spaces in the city. With the influences of street urbanism, we select Wuhan as a research object and expand quantitative research on street activities. This paper analyzes the density and the distribution pattern of Wuhan POI to categorize the city streets into living streets, commercial streets, and landscaped streets. The paper also conducts a regression analysis between urban streets and other street elements respectively. It is found that function density, function mixing degree, and development intensity around the street significantly affect the formation of street vitality, and the factors of street spaces themselves, such as network density and street width, also affect their vitality.

**关键词** 街道功能;街道活力;POI数据;大数据;武汉市

**Key words** street function; street vitality; POI data; big data; Wuhan

文章编号 1673-8985 (2020) 01-0105-09 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20200118

### 作者简介

#### 黄生辉

武汉市规划设计有限公司  
高级规划师,硕士

#### 王存颂

武汉市规划设计有限公司  
规划师,硕士

## 0 引言

21世纪以来,我国快速的城镇化发展引发了一系列社会、环境问题。中央由此提出以人为本的新型城镇化战略。这促使城市管理者们开始注重街道空间中的建设活动。2016年10月上海发布《上海市街道设计导则》并予以实施,引发规划界的深入讨论。这是国内一线城市首次颁布关于街道空间设计的指导性文件,与此同时活力街道、安全街道、人本街道等理念被广泛接受。广州随即也发布了《广州市城市道路全要素设计手册》,提出“车本主义”

向“人本主义”的转变。2017年,北京市的街道设计导则工作也进入编制环节。近年来,武汉市城市活力不断增强,区域竞争力进一步提高,并于2016年提出要进一步加快建设国家中心城市的步伐。而城市建设的粗放管理阻碍了城市微空间精细化设计进程,这也与建设国家中心城市的形象不符。因此,武汉是国内超大城市中迫切需要城市建设精细化设计与管理的典型代表之一。作为城市交往空间的重要部分——街道,其空间形象是城市活力的最直接体现。利用大数据支撑分析武汉市现状街道建

设活动,对于强化武汉街道空间设计具有重要的指引和现实意义。

## 1 街道活力研究进展

街道空间不仅是城市交通空间,也是市民重要的生活交流空间。然而,随着城市建设的急速发展,交通运输功能得到了更多重视,但其社会属性却被弱化。这是现代城市活动空间的重大缺失。事实上,早在20世纪初,关于街道活力影响因素的探讨就已展开。其中的代表人物简·雅各布斯认为街道活力需要具备长度短、行人多、功能混合、建筑多样4个基本条件<sup>[1151-184]</sup>。其他同时代研究者也认为街道活力的影响因素可能与紧凑度、步行尺度、功能混合度、建筑密度、城市肌理、良好的街道连通性有关<sup>[2-3]</sup>。扬·盖尔还通过社会调研法具体分析了慢行交通、开放空间对于街道活力的影响<sup>[487]</sup>。遗憾的是,受当时研究条件限制,以上论点多用定性分析方法来论述其观点,缺乏数据量化验证。

随着研究的深入,国内外关于定量分析街道活力的实证研究逐渐展开。国外许多学者尝试通过摄影、人工调研等方式获取城市一手数据,并结合专家打分法、权重赋值法对城市开放空间、道路可步行性、环境宜人宜居性进行定量研究<sup>[5]</sup>;也有运用现场调研和观察法相结合的方法,对城市部分生活性街道展开详细的现场调研,人工统计街道数据来分析街道活力<sup>[6-7]</sup>;还有学者利用GPS数据与空间句法,从城市微观尺度研究街道空间与居民行为的关系<sup>[8]</sup>。以上研究成果意味着街道空间研究工作已进入量化分析阶段,但其数据获取方式依赖于现场调研和人工收集,其费时费力的特点决定了它很难在城市更大尺度更大范围内进行整体推广。

21世纪是互联网技术新时代,大数据已成为各行业学术研究和实践活动的热点。大数据从一个量化分析的新视角,在更大尺度空间上解释着信息化时代下的各种社会现象,为科学化、精细化解释城市现象提供了可能性。类似于POI这样的地理空间位置数据被运用到不同尺度的时空关系中,例如基于不

同时空情境、关联情境、认知情境,位置数据的运用和分类也被运用到人城关系的解释和设计中<sup>[9]</sup>。在与城市空间的互动中,研究者发现利用位置信息的核密度分布情况,可以有效解释区域内某种要素的聚集特征,从而更加准确客观地反映城市功能的热点分布<sup>[10]</sup>。社交网络签到数据也可以通过核密度分析显示城市实时人口热力图<sup>[11]</sup>。可以看出,新的数据环境引发的数据增强设计,使很多传统方法无法完成的研究变为可能。

基于以上关于街道活力影响因素的量化研究,研究者们得出了一系列较明确的结论,街道城市主义<sup>[12128]</sup>应运而生。作为一种认识解读城市的新方式,街道城市主义建立了一系列以街道空间为剖析对象的研究结构,其主要观点有:街道周边条件和街道自身物质环境影响着街道活力<sup>[13]</sup>;功能密度、助动车流量密度及道路绿化荫蔽率与街道活力的相关性显著<sup>[1431]</sup>;不同类型街道的活力影响因子也不同——与中心城区的空间距离显著制约了公共管理与公共服务类街道活力,街道功能混合度的影响方式主要通过影响居住类街道活力来实现,交通枢纽则与商业类街道活力关系密切<sup>[15]</sup>。而处于特殊时间段如夜间街道活力受到街道形态、功能的影响较为显著<sup>[16]</sup>。

## 2 研究范围与数据

### 2.1 概念界定

#### 2.1.1 街道空间

街道的概念与道路的概念不同,道路强调城市交通功能,而街道则侧重于社会属性方面的描述,它界定的内涵更加广泛,包含街道的物质形态、街道空间中人的行为特征、沿街的环境条件等。因此,街道更多地被理解成一种城市中交往和娱乐的公共场所,可将其比作城市的“公共起居室”<sup>[1433]</sup>。本文将街道定义为:城镇区域中人们进行日常生活、购物娱乐、休闲运动等活动的街道慢行空间,其中街道空间涵盖非机动车道空间及其外部一定范围内的建筑、自然环境街道空间,但不包含传统道路车行空间。

#### 2.1.2 街道活力

对于活力的概念,不同领域的学术成果对其有着不同的定义。简·雅各布斯认为城市生活的多样性促使城市活力的形成<sup>[187]</sup>。梅塔指出,有大量固定或者持续性社会活动的街道,就意味着这个区域有活力<sup>[17]</sup>。而扬·盖尔则认为城市活力集中体现在慢行交通的出行方式上<sup>[495]</sup>。本文中的街道活力不考虑街道的交通通行属性,主要指城市中的社会活力,处于街道物质空间内的各种社会活动如购物、交流、散步等,构成了街道活力总和。

### 2.2 研究对象

本文研究范围为武汉市主城区范围(见图1),主城区面积为5 234.7 km<sup>2</sup>,2017年常住人口为1 091.4万人,地区生产总值为1.34万亿元。武汉是湖北省省会城市,中部6省唯一的副省级市和特大城市,中国中部地区的中心城市,长江经济带核心城市,全国重要的工业基地、科教基地和综合交通枢纽。

### 2.3 研究数据

本文研究数据主要包含4类:城市出行定位数据、城市建筑数据、设施兴趣点和武汉市主城区道路网(见表1)。

(1) 人口出行位置数据来源于百度地图手机定位形成的出行热力图,覆盖武汉主城区全区域、全天候。

(2) 对于城市多种类型的城市设施点POI数据同样是基于百度地图的点数据进行网络爬取获得。根据简化后的道路网选取两侧一定距离内(快速路沿中心线缓冲距离55 m,主干道沿中心线缓冲距离50 m,次干道沿中心线缓冲距离40 m,支路沿中心线缓冲距离32 m)的兴趣点,涉及餐饮服务、公共设施、购物服务、商务住宅、生活服务、体育休闲服务、地名地址信息、风景名胜、金融保险服务、科教文化服务、医疗保健服务、政府机构及社会团体等共12种大类。

(3) 城市现状道路数据是从Open street map网站爬取的矢量线性数据,结合武汉市

2017年的测绘数据进行简化清洗后使用。

(4) 城市建筑数据来自谷歌地球模型和百度地图的矢量建筑信息,包含建筑空间位置、占地面积和建筑层数。

### 3 研究方法

#### 3.1 街道活力体系构建

街道活力的大小最直接地表现在街道空间上人口密度的高低,本文利用出行定位数据来反映街道空间上的人口密度。参照龙瀛提出的街道城市主义<sup>[12][13]</sup>,街道活力的影响因素包括街道自身以及街道周边的特征(见表2),具体包括:区位、街道肌理、周边地块性质、周边地块开发强度、交通可达性、功能混合度、功能密度、自身特征等。在考虑数据可获取性和武汉市实际建设的情况下,本文具体选择以下指标:街道肌理(路网密度)、街道自身长度和宽度、街道功能(密度、混合度)、街道周边现状用地性质、周边地块开发强度。

#### 3.2 街道活力指标量化方法

在街道活力指标中,街道自身(长度和宽度)、街道肌理的情况容易掌握和获取,而街道功能、街道周边现状用地性质、周边地块开发强度3个指标较抽象,为便于进行数学计算,需对较抽象指标进行可视化表达和数据分析。

##### 3.2.1 街道人口密度

街道人口密度是街道活力的外在表征。为降低必要性活动(如上班、通勤)对人口密度分布规律的特殊影响,本文选取多个周末下午15:00—16:30时间段内随机手机定位数据的平均值来反映街道人口密度。

##### 3.2.2 街道功能密度

在对人口出行的定位数据和设施点位置数据的处理中,使用核密度分析法<sup>①</sup>来展示研究要素在武汉市主城空间上的分布情况。通过计算每个点核的影响范围,其影响范围主城衰减,点数据越聚集的区域,影响程度在空间发生叠加,其影响程度就越深,反之亦然(见图2)。

本文使用样方密度法<sup>②</sup>量化POI点分数密



图1 武汉市主城区示意图  
资料来源:笔者自绘。

表1 研究基础数据

数据	类型	数据内容	获取途径
出行定位数据	栅格数据	武汉市工作日、周末全天人口出行热力图	百度地图爬取
城市POI数据	矢量点数据	序号、经纬度、区域、名称、地址	百度地图爬取
主城区路网	矢量线数据	武汉主城区内主次干道	Open street map爬取
城市建筑数据	矢量面数据	武汉市主城区建筑层数、占地面积	百度地图和谷歌地球
现状用地	矢量面数据	武汉主城区现状用地情况	武汉市规划信息平台

资料来源:笔者自制。

表2 街道活力的影响因素

影响因素	数据量化方法	本次选取
区位	街道中点距离市中心、商业综合体的直线距离	—
街道肌理	街道周边道路交叉口密度	✓
周边地块性质	现状城市用地分类	✓
周边地块开发强度	街道缓冲区内的平均容积率(街道周边建筑量)	✓
交通可达性	街道中点与地铁口的直线距离,区内的公交站点密度	—
功能混合度	筛选分类之后的POI混合度	✓
功能密度	筛选分类之后的POI密度	✓
自身特征	街道长度、宽度/等级、道路限速、道路绿化率	✓

资料来源:笔者自制。

度,作为划分城市和街道功能区的主要依据。

通过专家赋分法对不同规模不同类型的设施点进行科学打分,赋予其不同权重,得到具体每个POI设施点的得分值,再汇总到每个研究单元格中,计算每个街道空间中的设施点密度(见图2)。其计算公式为:

$$D_i = C_i / S_i, \quad i \in (1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

式中 $D_i$ 为区域的POI数据点密度分数(分/ $\text{km}^2$ ); $C_i$ 为区域的POI点的值总和; $S_i$ 为区域的面积( $\text{km}^2$ )。

##### 3.2.3 街道功能混合度

街道功能混合度表示某条街道周边与活力相关的设施点的混合度,使用信息熵计算得出。具体公式如下:

$$Div = -\sum (P_i \times \ln P_i), \quad (i = 1, \dots, n) \quad (2)$$

注释 ① 核密度分析法是一种用于计算要素在其周围邻域中的密度的方法。此工具既可计算点要素的密度,也可计算线要素的密度。

② 样方密度法指的是计算落入各样方的点数与样方面积的比值,作为样方单元的密度。

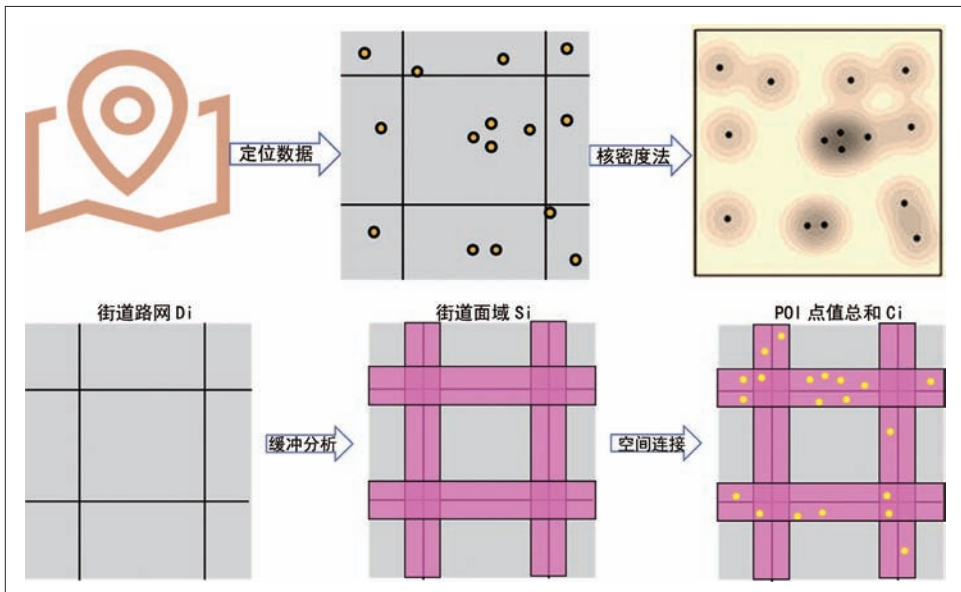


图2 核密度法和样方密度法  
资料来源:笔者自绘。

表3 大数据设施点分类结果

大类	中类	子类	承载功能类型
教育培训	中高等教育	学前教育、小学、中学	生活居住功能
	高等教育与文化机构	大学、图书馆、文化中心、美术馆等	景观休闲功能
医疗服务	医疗机构	医疗点、诊所	生活居住功能
		动物医院	生活居住功能
		药房	生活居住功能
餐饮	异国风味	西餐馆等	商业功能
	中高档中餐馆	川菜、粤菜等	商业功能
	大众餐馆	早餐店、热干面馆、兰州拉面、沙县小吃等	生活居住功能
文化休闲娱乐	休闲娱乐	公园、游乐场	景观休闲功能
		KTV、按摩洗脚等	商业功能
	出行游玩	景区、度假区	景观休闲功能
宗教设施	佛庙宇塔	庙、寺、塔等	景观休闲功能
	道观	道观	景观休闲功能
	清真寺	清真寺	景观休闲功能
	教堂	教堂	景观休闲功能
购物	商店	大型超市	商业功能
		综合购物商场	商业功能
		小卖部	生活居住功能
	专卖	烟酒糖茶	生活居住功能
	花卉、宠物	花店、宠物店	生活居住功能
	市场	批发市场、菜场等	生活居住功能
日常服务	水电气服务	自来水营业厅、电力维修、燃气维修	生活居住功能
	生活服务	家政、干洗店、婚庆服务、废品收购等	生活居住功能
	售票点	火车售票处、汽车售票处等	生活居住功能
通信	通信	移动营业厅	生活居住功能
居住区	居住区	居住区	生活居住功能
自然要素	城市绿化	植被覆盖率	景观休闲功能
	河流水系	河岸线、湖岸线	景观休闲功能

资料来源:笔者自制。

式中 $Div$ 代表某一街道的功能多样性(混合度), $n$ 表示该街道设施点(POI)的类型数, $P_i$ 表示某类设施点(POI)在其街道空间上与所有设施点总和的对比。本文总计收集到购物店、餐饮点、生活服务型设施、风景名胜点、商品住宅等类型的数据点30万个,其中对于景观休闲功能的划分,还充分考虑了城市街道空间绿化水平,河流湖泊岸线等自然景观要素的影响。具体的设施点分类结果如表3所示。

### 3.2.4 街道功能类型

沿街设施点的功能是街道功能的外在表征和集中体现。对街道进行缓冲区分析,统计每条街道中沿线设施点的评价值,并进行数据标准化,根据分类表(见表3)得出城市每条街道的生活服务功能指数、商业功能指数和景观休闲功能指数。将3类功能指数划分为1—5档,分数越高代表此类功能聚集特征越明显,反之则此类功能聚集特征不明显。计算3类街道功能指数之间的比值,得出最终的城市街道功能分类。具体分类标准见表4:当景观休闲指数大于2且生活服务指数和商业指数小于3时,定义这条街道为景观休闲类街道(G),居住类街道(R)和商业类街道(B)与此同理;当商业、生活服务、景观休闲3类指数均大于2时,定义这条街道为混合型(RBG)街道;其他情况下归为一般性街道。

### 3.2.5 周边地块开发强度

街道缓冲区内的平均容积率代表着周边地块的开发强度。通过网络地图获取武汉市主城区建成区建筑信息,地块开发强度由沿街两侧150 m范围内的地块开发容积率决定,其计算公式为:

$$Far = \sum(B_i \times F_i) / S_i \quad (3)$$

其中 $S_i$ 代表某条街道的缓冲区面积, $B_i$ 代表街道地块范围内建筑 $i$ 的占地面积, $F_i$ 代表街道地块范围内建筑 $i$ 的层数。

## 4 研究结果

### 4.1 活力要素空间分布规律

表4 街道功能分类标准

景观休闲指数	生活服务指数	商业指数	街道功能分类
>2	<3	<3	景观休闲类街道
<3	>2	<3	居住类街道
<3	<3	>2	商业类街道
>2	>2	>2	混合型街道

资料来源:笔者自制。

#### 4.1.1 街道人口密度

从手机定位数据分析所得的街道空间人口密度(见图3)可知:总体而言,人口密度从中心城区向外环线递减,主城区西侧的人口密度普遍高于东侧的人口密度。其中一环线内的汉口历史街区片人口密度最高,汉口王家墩中央商务区、汉阳区南侧、洪山区南侧、江岸区北侧的人口密度最低。

#### 4.1.2 街道功能密度

分析武汉市主城区街道功能密度(见图4)可知:街道功能密度高的区域集中在武汉二环线内,其中西北湖商圈和中山公园附近的街道功能密度最高,武昌古城片区和光谷商圈的街道功能密度也较高,而王家墩中央商务区街道功能密度与周边街道相比,出现明显下降。

#### 4.1.3 街道功能混合度

分析武汉市主城区街道功能混合度结果(见图5)发现:武汉市街道功能的混合度普遍较低,高混合度的街道区域比较分散,没有明显的集中区域。其中汉口历史街区片呈现出较高的功能混合度,王家墩中央商务区功能混合度出现明显下降,这与街道功能密度在此区域内的分布具有一致性。

#### 4.1.4 街道功能类型

基于街道设施点得出的武汉市街道功能分类图(见图6)显示:武汉市现状街道功能以生活居住功能(R)为主,其次是商业功能街道(B)和景观休闲类街道(G)。连续性较好的景观休闲街道有沿江大道汉口江滩段、汉阳区汉江岸线段、东湖南路、武路路;商业街多是次干道和支路,主要集中在江汉路步行街、西北

湖商圈、武汉天地商圈、光谷和武昌古城区域。

#### 4.1.5 周边地块开发强度

分析武汉市主城区沿街道开发强度的分布情况(见图7)发现:总体而言,开发强度由中心向三环线逐渐递减,沿江西侧的开发强度高于沿江东侧的开发强度,但沿江东侧区域的开发强度普遍较高且分布较均匀。就局部而言,汉口历史街区片的开发强度最高最集中,但在王家墩中央商务区附近的开发强度出现“下陷”。

#### 4.1.6 主城区路网密度

分析武汉市主城区道路网密度的分布情况(见图8)发现:道路网密度呈现出明显的空间差异,沿江西侧的道路网密度低于沿江东侧的道路网密度。其中,武汉市道路网最高的区域位于汉口历史街区片,汉阳区内较高的道路网密度呈现沿江分布的趋势,沿江东侧区域除武昌古城片区外,其他区域的道路网密度普遍较低。

### 4.2 街道活力影响因素分析

采用多组多元线性回归方法揭示街道活力因素对于街道活力的影响程度。由于主城区



图3 武汉市主城区街道人口密度图  
资料来源:笔者自绘。



图4 武汉市主城区街道功能密度图  
资料来源:笔者自绘。



图5 武汉市主城区街道功能混合度图  
资料来源:笔者自绘。



图6 武汉市主城区街道功能分类结果图  
资料来源:笔者自绘。



图7 武汉市主城区沿街道开发强度图  
资料来源:笔者自绘。



图8 武汉市主城区道路网密度图  
资料来源:笔者自绘。

二环线外的数据不足,本次仅针对主城区二环线内的区域进行回归分析。街道功能类型的划分采用基于街道设施点得出的武汉市街道功能分类法,对于商业类、居住类、景观休闲类3类街道,其回归变量为相应街道(i)人口密度的自然对数(LNpop<sub>i</sub>),因变量为道路网密度(den<sub>roadi</sub>)、街道功能密度(fun<sub>deni</sub>)、街道功能混合度(fun<sub>divi</sub>)、街道周边开发强度(far<sub>i</sub>)、街道宽度(width<sub>i</sub>)、街道长度(length<sub>i</sub>)。具体公

式如下:

$$\text{LNpop}_i = \beta_0 + \beta_1 \times \text{den}_{\text{road}_i} + \beta_2 \times \text{fun}_{\text{den}_i} + \beta_3 \times \text{fun}_{\text{div}_i} + \beta_4 \times \text{far}_i + \beta_5 \times \text{width}_i + \beta_6 \times \text{length}_i \quad (4)$$

剔除未通过显著性(<0.05)检验的因素后的结果如图9所示。总体而言,影响街道活力的构成因素中,街道功能密度、功能混合度和街道周边开发强度3项因素对街道活力

的影响最为明显。具体而言,街道功能密度和混合度越高,越容易产生活力高的街道空间。横向对比各影响因素对不同街道类型的影响程度发现:对于景观休闲类街道(G)而言,街道长度是影响此类街道活力的最显著因素(0.15),其次是街道人口密度(0.11)、街道功能混合度(0.10)和街道周边开发强度(0.10)。这可能与武汉市存在大量沿江江滩公园的线性建设活动有关。对比居住类街道(R)

的影响因素发现,街道周边开发强度 (0.27) 对于此类街道的影响最显著,其次是街道宽度 (-0.26)、街道人口密度 (0.23)、功能密度 (0.19)、功能混合度 (0.17) 和道路网密度 (0.15)。值得注意的是,以上因素对居住类街道的影响程度均在0.15以上,普遍高于对其他街道类型的影响力。对于商业类街道 (B),功能密度 (0.25)、道路网密度 (0.23) 和功能混合度 (0.19) 的影响程度显得更为重要。最后,对于混合型街道 (RBG) 活力,街道人口密度 (0.20)、功能密度 (0.19) 两因素的影响力更为显著。

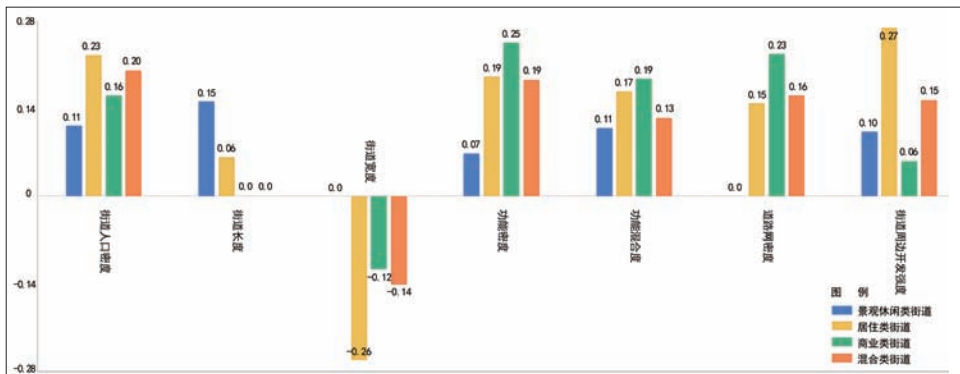


图9 街道活力影响因素回归分析结果  
资料来源:笔者自绘。

### 4.3 讨论

观察武汉市早晚高峰人口热力分布图和武汉市汉口租界区域、后湖区域街道功能分类情况 (见图10) 发现,街道功能以一般性街道为主的后湖在人口活力上远不及生活、商业、景观3种街道功能混合的汉口租界区域。街道长度对武汉市街道活力的影响较小,仅对景观休闲类街道 (G) 的影响较显著 (0.15)。街道宽度越大,街道空间活力越小,其中居住类街道 (R) 的活力受此影响最为显著 (-0.26),这可能与街道通过性和街道空间高宽比有关。街道功能密度和混合度对商业类街道 (B)、居住类街道 (R)、混合型街道 (RBG)、景观休闲类街道 (G) 活力的影响依次递减。而街道周边开发强度对商业类街道 (B) 的活力影响有限,街道周边开发强度主要是通过影响居住类街道 (R) 来聚集街道活力。

回归分析结果 (见图9) 显示,道路网密度对商业类街道 (B) 的活力影响最显著,进一步观察武汉市青山区和汉口租界区街道功能分类情况 (见图11) 发现,城市路网密度的不同,对城市街道功能结构存在着一定影响。青山工业区的红钢城受到苏联住区规划的影响,形成均质的方格网空间,加上其空间可达性有限,对城市街道也容易形成单一功能;汉口租界区则是受到西方城市建设思路的影响,形成了典型的窄马路密路网的小街坊格局,街道空间通透,对于街道功能的发育更加多元



图10 武汉市局部街道功能分类情况  
资料来源:笔者自绘。

化,居住、商业、景观休闲类街道交织在一起。

## 5 结论

本文基于街道城市主义,通过城市POI大数据得出城市街道活力的构成要素,对街道活力展开实践研究,并基于大规模的定量分析方法,在审视城市活力方面提供了一些新认识。

在理论研究方面,借鉴街道城市主义的基本框架,确定了街道人口密度、功能密度、功能混合度、街道类型、街道自身条件 (长度、宽度) 等研究要素,并将街道周边开发强度因素考虑进来。

在武汉市实证研究过程中,本文发现了一些较为明确的结论。

(1) 街道功能密度、功能混合度、街道周边开发强度显著影响街道活力的形成。街道功能密度和混合度越高,越容易产生活力高的街道空间。街道设施的功能单一,不利于街道活

力的营造,而提升街道设施功能的混合度可以明显提升街道活力。换言之,一条街道上存在着两类以上的街道功能聚集,就有可能给这条街道带来更多的活力。

(2) 关于街道空间自身要素,本文认为街道路网密度、街道宽度和街道周边的开发强度3个指标直接影响着街道空间形态和高宽比,这对城市街道功能和活力存在着显著影响。窄马路密路网形成的小街区街坊更有利于形成活力街区;宽马路大街区方格网布局的街区,更容易形成均质化的街道空间,反而降低了街道对于人的吸引力,活力欠缺。在今后的道路网建设中,建议关注人本思想,增加道路网密度,缩减马路宽度,围绕着人行可达性、便利度来优化现有街道格局。

(3) 本文对于城市建设管理者的启示主要有两点。第一,关于街道空间的设计需要因



图11 武汉市青山区、汉口租界区街道功能分类情况  
资料来源:笔者自绘。

地制宜考虑城市自身特色。街道长度要素对景观休闲类街道活力的显著影响在其他相似研究中从未出现,这可能是由于武汉沿江滩公园的建设活动沿江沿路集中分布的特征所致。这就提醒建设者在规划活动中考虑武汉市的滨江特色、沿江道路以及景观资源。第二,城市管理者在制定城市空间设计策略和出台相关规范时需遵循城市发展客观规律,避免出现类似“王家墩怪圈”的尴尬局面(见图12)。王家墩中央商务区与周边建设区域相比,用地规划混合度和路网密度均属正常,但在街道人口密度、街道功能密度、街道功能混合度3个指标中却出现“下陷”的现象,这与中央商务区的定位不符,经访谈调研发现,其原因可能与建设设计单位在方案设计中提出的“建筑直接落地、不设底层商业”设计策略有关。第三,关于街道空间的设计要素不应在方案设计评价的过程中被忽视,完全可以纳入城市建设管理体系中:构建街道空间品质模块,利用人工智能图片分割识别技术,评估和模拟现状街道以及新建街道空间,实现各类街道空间品质的现状评估、规划比较和过程预警,使城市街道



图12 王家墩CBD片区概况  
资料来源:笔者自绘。



空间更安全、更具活力、更智慧和更绿色。

需要进一步研究的内容包括以下3点:第一,研究尚未得出一个关于设施功能混合度的合理区间,使其街道活力可以达到最佳状态。第二,关于手机定位数据来代表街道人口密度的方法,不能识别街道空间中的必要性活动和选择性活动,通过性人流数据对街道活力判断存在干扰。第三,在讨论某一个街道要素时,其他更复杂因素如机动车通行交通流、街道卫生、自然环境舒适度也在影响街道活力,在后期尚需更深入的研究。■

## 参考文献 References

- [1] JACOBS J. The death and life of great americancities(50th anniversary edition)[M]. New York: Sources Toronto Canada, 2009.
- [2] DELAFONS J. The new urbanism: toward an architecture of community[J]. Environmental protection, 1994, 17(2-3): 285-300.
- [3] MONTGOMERY J. Making a city: urbanity, vitality and urban design[J]. Journal of Urban Design, 1998,(3): 93-116.
- [4] GEHL J. Life between buildings[M]. Covelo: Island Press, 2003.
- [5] EWING R, HANDY S, BROWNSON R C, et al. Identifying and measuring urban design qualities related to walkability[J]. J Phys Act Health, 2006, 3(s1): 223-240.
- [6] 徐磊青,康琦. 商业街的空间与界面特征对步行者停留活动的影响——以上海市南京西路为例[J]. 城市规划学刊, 2014 (3): 104-111.  
XU Leiqing, KANG Qi. The relationship between pedestrian behaviors and the spatial features along the ground-floor commercial street: the case of West Nanjing Road in Shanghai[J]. Urban Planning Forum, 2014(3): 104-111.
- [7] 覃茜. 现代生活性街道界面对步行停憩活动影响研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2015.  
QIN Qian. Research on the relationship between pedestrian behaviors and the spatial features along the ground-floor of modern livable street[D]. Chongqing: Chongqing University, 2015.
- [8] 盛强. 社区级活力中心分布的空间逻辑——以北京三环内222个街区内小商业聚集为例[J]. 国际城市规划, 2012 (6): 61-68.  
SHENG Qiang. Distribution logic of local public space: a spatial configuration analysis on the local shops inside 222 urban blocks in the third ring of Beijing[J]. Urban Planning International, 2012(6): 61-68.
- [9] 李伟,陈毓芬,李萌,等. 基于情境的POI个性化推荐方法研究[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2015 (6): 829-833.  
LI Wei, CHEN Yufen, LI Meng, et al. A method of context-based POI personalized recommendation[J]. Geomatics and Information Science of Wuhan University(information science edition), 2015(6): 829-833.
- [10] 禹文豪,艾廷华. 核密度估计法支持下的网络空间POI点可视化与分析[J]. 测绘学报, 2015, (1): 82-90.  
YU Wenhao, AI Tinghua. The visualization and analysis of POI features under network space supported by kernel density estimation[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2015(1): 82-90.
- [11] 胡庆武,王明,李清泉. 利用位置签到数据探索城市热点与商圈[J]. 测绘学报, 2014 (3): 314-321.  
HU Qingwu, WANG Ming, LI Qingquan. Urban hotspot and commercial area exploration with check-in data[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2014(3): 314-321.
- [12] 龙瀛. 街道城市主义新数据环境下城市研究与规划设计的新思路[J]. 时代建筑, 2016, 148 (2): 128-132.  
LONG Ying. Street urbanism a new perspective for urban studies and city planning in the new data environment[J]. Time+Architecture, 2016, 148(2): 128-132.
- [13] 贺慧,陈艺,林小武. 基于开放数据的商业街道公共空间品质影响因素识别及评价研究——以武汉市楚河汉街和中山大道为例[J]. 城市建筑, 2018 (6): 26-34.  
HE Hui, CHEN Yi, LIN Xiaowu. Research on the identification and evaluation of influential factors of commercial street public space quality based on open data: a case study of Chuhehan Street and Zhongshan Avenue in Wuhan[J]. Urbanism and Architecture, 2018(6): 26-34.
- [14] 黄舒晴,徐磊青. 社区街道活力的影响因素及街道活力评价——以上海市鞍山社区为例[J]. 城市建筑, 2017 (11): 31-34.  
HUANG Shuqing, XU Leiqing. Influencing factors of community street vitality and evaluation of street vitality: a case study of Anshan Community of Shanghai[J]. Urbanism and Architecture, 2017(11): 31-34.
- [15] 龙瀛,周垠. 街道活力的量化评价及影响因素分析——以成都为例[J]. 新建筑, 2016 (1): 52-57.  
LONG Ying, ZHOU Yin. Quantitative evaluation on street vibrancy and its impact factors: a case study of Chengdu[J]. New Architecture, 2016(1): 52-57.
- [16] 裴昱,吴濯杭,唐义琴,等. 基于空间数据的北京二环内夜间街道活力与影响因素分析[J]. 城市建筑, 2018 (9): 111-116.  
PEI Yu, WU Quhang, TANG Yiqin, et al. Analysis on night vitality of streets and its impact factors within the 2nd-ring road of Beijing based on spatial data[J]. Urbanism and Architecture, 2018(9): 111-116.
- [17] MEHTA V. Lively streets:determining environmental characteristics to support social behavior[J]. Journal of Planning Education and Research, 2007, 27(2): 165-187.