

国内城市活力及量化测度方法研究进展与展望*

李斌,潘捷,钱焱杰

(重庆工商大学公共管理学院,重庆 400067)

摘要:在我国存量规划和高质量发展的背景下,城市规划设计更聚焦于城市活力的提升。通过Citespace文献计量法和文献归纳法,对城市活力研究进行量化分析、归纳总结和研究展望。结果表明:当前学界对城市活力的内涵认知从单一视角走向人、社会和环境融合的视角;各维度的城市活力评价指标不断丰富;在影响因素研究上,呈现多视角、多要素融合的特征;在量化测度技术的使用上,已转向使用大数据测度;在提升策略研究上,呈现出城市虚实空间活力相结合的趋势。未来应建立针对不同城市规模、空间类型的专门活力评价体系;深入研究城市虚实空间活力相互作用机制;将活力研究贯穿于规划编制、公众参与和实施等全过程;完善大数据与个体主观感知相结合的量化测度方法。

关键词:城市活力;评价体系;影响因素;量化测度;研究综述

中图分类号:TU984

文献标志码:A

文章编号:1672-0598(2026)01-0044-13

改革开放以来,我国城镇化进程取得了巨大成就,但城镇化快速扩张也导致了城市空间失衡、分区功能单一、交通可达性变差、设施分布不均等一系列问题,从而导致城市活力下降和空间分异加剧。当前,我国城镇化已逐渐由高速发展阶段转向高质量发展阶段,城市规划建设正由“增量规划”转向“存量规划”。在此背景下,提升城市活力已成为促进城市可持续发展和提升城市综合竞争力的重要途径;一个充满活力的城市,不仅能吸引资本、人才等要素的集聚,也有利于资源的高效利用和空间的合理开发,已然成为当代城市规划设计领域的研究热点。

* 收稿日期:2024-05-10

基金项目:国家社会科学基金项目(20BMZ148)“西南民族地区易地扶贫搬迁富民效应评估及提升策略研究”;国家自然科学基金青年科学基金项目(52108042)“基于‘情境关联’的山地城市公园人群游憩行为时空分异特征与环境阻、引力机制研究”;重庆市研究生科研创新项目(CYS240544)“山地城市活力对碳排放影响的空间特征识别及规划”;重庆市社会科学规划项目(2017YBGL147)“山地型海绵城市建设研究”

作者简介:李斌(1976—),男,山西运城人;重庆工商大学公共管理学院教授,硕士生导师,主要从事区域发展与国土空间规划研究。

潘捷(1999—),男,安徽黄山人;重庆工商大学公共管理学院硕士研究生,主要从事城市更新与国土空间规划研究。

钱焱杰(2000—),男,贵州遵义人;重庆工商大学公共管理学院硕士研究生,主要从事城市更新与国土空间规划研究。

本文引用格式:李斌,潘捷,钱焱杰.国内城市活力及量化测度方法研究进展与展望[J].重庆工商大学学报(社会科学版),2026,43(1):44-56.

当前学者在城市活力的评价、量化测度、影响机制等方面的研究日益丰富,各视角和各尺度下的研究也逐渐深入。随着信息技术在城市规划领域的广泛应用,也为城市活力的研究带来了机遇。为了更清晰地了解现有研究进展并预测未来发展趋势,本文通过梳理城市活力的内涵认知、评价体系、影响因素、提升路径和量化测度等相关研究,并借助 Citespace 软件实现可视化,总结国内研究热点趋势,以期为未来城市高质量发展提供有力支撑。

一、数据来源及研究方法

(一) 数据来源

城市活力作为一个重要的研究概念和热点话题在国内兴起的时间大约可以追溯到 21 世纪初期,随着我国城市化进程的加快和人们对城市生活质量要求的提高,城市活力这一概念逐渐引起学界的广泛重视并成为研究热点。因此,选取 2000 年以来的时间范围,有利于较为全面地梳理和回顾国内城市活力研究的整体脉络。同时,在当前我国城市高质量发展的背景下,国内外城市活力研究存在一定差异,为更集中反映国内研究动向,本文暂未将国外文献纳入分析范围。

本文以中国知网数据库(CNKI)为文献来源,时间跨度选择为 2000—2023 年;以“城市活力”或“空间活力”为主题词;文献的搜索类别为:“北大核心”“CSSCI”“CSCD”;共获得 353 篇文献,经过逐一筛查,去除与主题无关的文献后,最终获得 326 篇文献作为本文的分析对象。

(二) 研究方法

本文以文献计量法为基础,利用 Citespace 6.2. R5 软件对 2000—2023 年国内学术文献中与城市活力相关的研究成果进行计量分析和可视化处理。通过对文献的题目、关键词等要素进行共现矩阵计算和聚类分析,绘制关键词聚类 Timeline 趋势图,直观展示城市活力研究领域的热点主题及其演化趋势,为梳理该领域研究的总体框架和主要内容奠定基础。

二、城市活力研究热点分析

城市活力关键词聚类 Timeline 趋势图(见图 1)表明,各聚类关键词间均存在密切联系,这表明了各聚类的研究热度间存在一定延续性。除去作为主题词索引的“#0 城市活力”和“#1 空间活力”外,前 5 个聚类分别为“2#空间句法”“3#城市更新”“4#多源数据”“5#城市设计”“6#影响因素”。这表明在高质量发展阶段,城市活力作为衡量城市发展水平的重要指标,已成为城市更新和城市规划设计活动的重点关注内容,大量学者采用定性或定量的方法从城市设计^[1-2]和城市更新^[3-4]的角度提出城市活力的提升策略。同时,信息技术的发展和第四代城市设计范式的转型,也为城市活力的研究带来了新的技术手段和数据来源^[5]。空间句法从拓扑学视角将社会网络分析方法引入到城市物质空间,能直观地表现人类社会与城市物质空间之间的关系,其整合度的指标能够反映城市街道的中心性和可达性,为城市街道活力研究提供了新方法^[6-7]。而多源大数据为城市活力量化测度提供了新路径,大量学者从不同视角^[8-11]、不同尺度^[11-17]建立评价指标体系,并研究其影响因素^[18-23],进而提出城市活力的提升策略^[4,23-24]。

鉴于前文所述,并结合当下研究领域的热点与具体文献,总结得出城市活力的五大主要研究内容,即城市活力的内涵认知、评价体系、影响因素、提升策略及量化测度方法,研究逻辑框架如图 2 所示。

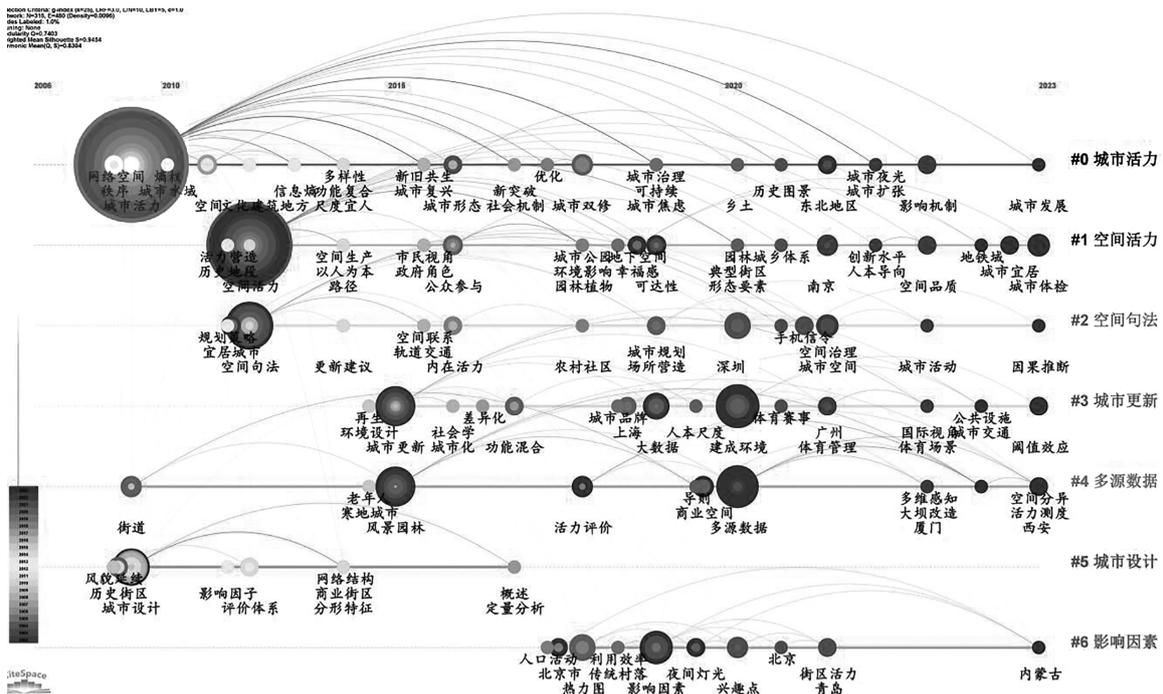


图 1 2000—2023 年城市活力关键词聚类 Timeline 趋势图

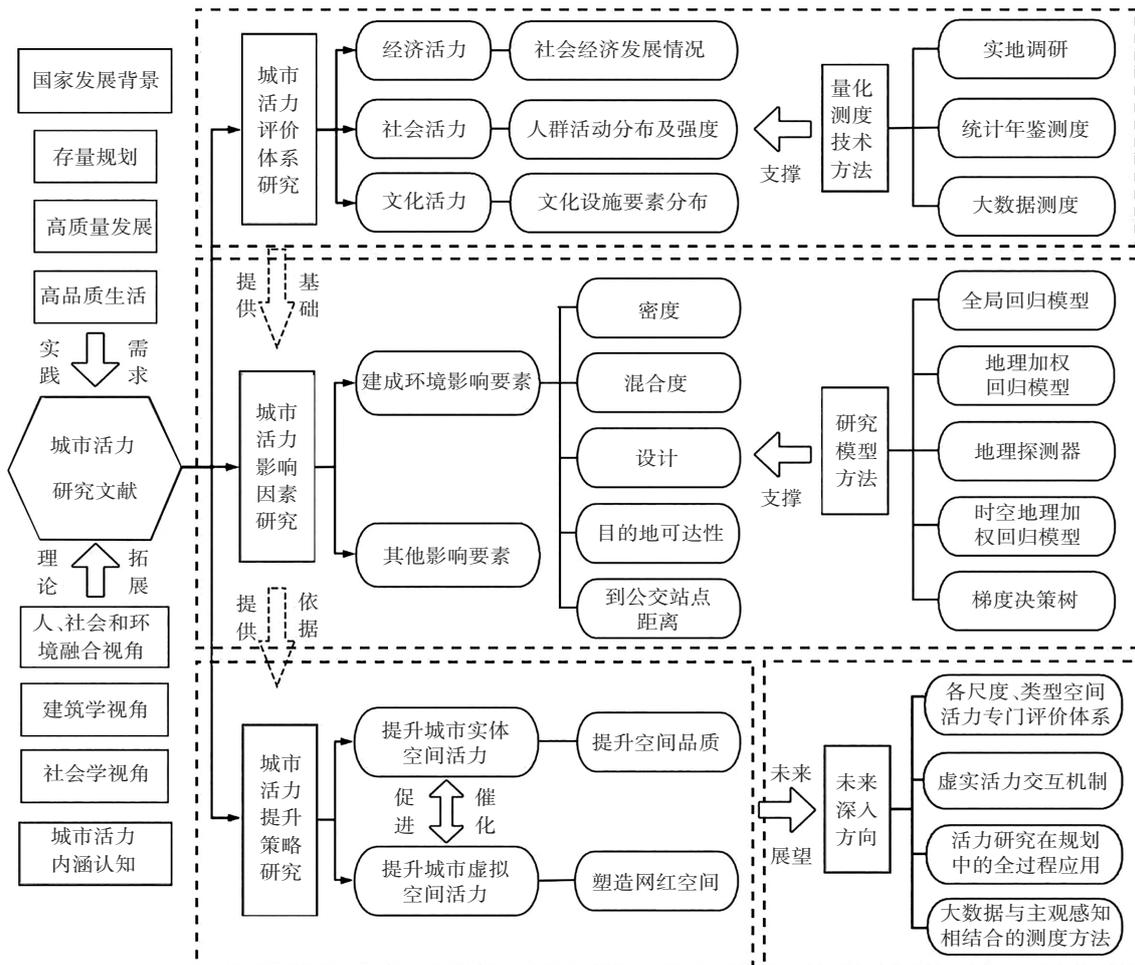


图 2 研究逻辑框架图

三、城市活力研究进展

(一) 城市活力的内涵认知研究

“活力”一词来源于生物学和生态学概念,指生命体维持生存和发展的能力。在城市规划领域中,城市活力概念内涵丰富,从研究视角来看大致可以分为社会学和建筑学^[1]。

社会学视角下的城市活力研究可以追溯到20世纪60年代。1961年,Jacobs^[25]最先指出城市活力与街道上的行人活动有关,人类活动和空间场所的交互使城市产生了活力;随后,Gehl^[26]指出城市公共空间的活力源于空间中的人;我国学者蒋涤非^[27]在《城市形态活力论》中将城市活力定义为城市为市民提供人性化生存的能力,而城市活力包括经济、社会和文化活力。由此可见,社会学视角下的城市活力更加偏向于城市多重属性和人群活动的影响,城市空间是这些活动发生的物质空间载体。

在建筑学视角下,往往更加强调空间形态设计对于城市活力的影响。Lynch^[28]提出城市活力是城市形态对其功能、生态要求和能力的支持程度,并将城市活力作为检验城市空间形态的首要指标;Bentley^[29]将城市活力定义为特定场所所能容纳城市功能多样性的程度。

在学科交叉的背景之下,各个视角的城市活力理解也逐渐开始融合。Montgomery^[30]认为城市活力是在城市空间形态影响下,丰富的城市生活的一种表征;王建国^[31]则将城市活力分为狭义的人际交流活动和广义的社会经济制度两个方面,通过显性的人群、设施分布和隐性的网络世界表现出来。

上述研究不难发现,虽然各个视角在城市活力的概念上有不同侧重点,但其根本来源和基本表征都与人群活动有关,城市空间形态也与城市活力密切相关。

(二) 城市活力的评价体系研究

尽管不同视角下城市活力的定义难以统一,但国内外已有许多学者做了相关的实证研究,并提出了评价体系。Jacobs^[25]指出了评价城市活力的四个要素:功能用地、小型街区、建筑物年代、人口密度。Katz^[32]基于新城市主义,认为紧凑、步行尺度、功能混合、适宜的建筑密度等是影响空间活力的重要因素。

国内学者对于城市活力的量化评价也日益增多(见表1)。部分学者从宏观视角出发评价城市整体活力,金延杰^[8]采用经济增长、企业、收益等7个指标集对中国50个重要城市的经济活力进行评价;舒天衡等^[10]则基于POI(Point of Information)数据,评价了成都市的消费活力;王娜等^[11]基于《城市形态活力论》,从经济、社会、文化3个维度综合评价城市活力。此外,对某一城市内,中微观空间的活力评价研究则更为丰富。汪成刚等^[13]以广州市中心城区为研究对象,用百度人口热力数据评价城市活力;姚宇超和宣蔚^[14]采用多源数据,从外在表征和内在构成2个维度构建街道活力评价体系;凡来和张大玉^[15]则从街区层面构建活力评价指标。此外,古城区^[12]、历史文化街区^[16]、滨水空间^[17]等城市特定空间也有研究者建立评价体系。综合而言,尽管城市活力的评价指标日益丰富,但在宏观视角上,大多以特大城市、超大城市为研究对象,对较小规模城市活力评价研究较少,没有形成不同类别的城市活力评价体系;在中微观视角,因具体研究对象的不同,其评价维度和评价指标选取也不尽相同,也未形成统一的评价指标体系。

表 1 城市活力评价指标表

研究对象	相关文献	评价维度	主要指标	评价方法	使用数据
宏观视角	全国 50 个重要城市	金延杰 (2007) ^[8]	经济活力 7 个指标集,人均 GDP、规模企业利润总额等共 19 个指标	因子分析法	经济总量及其增长、企业、收益等共 统计年鉴数据
	成都市市域	舒天衡等 (2020) ^[10]	消费活力 POI 设施密度	核密度分析法	POI 数据
	深圳市市域	王娜等 (2021) ^[11]	经济活力 社会活力 文化活力 夜间灯光遥感影像 周末下午固定时段的人口密度 文化设施 POI 密度	三个维度活力的数值进行归一化后的平均值	夜间灯光数据 手机信令数据 POI 数据
中微观视角	上海市中心城区	塔娜等 (2020) ^[33]	经济活力 社会活力 文化活力 空间单元内标准化后的店铺数 每小时出租车到达量的周平均密度 文化设施 POI 密度	三个维度活力的数值进行归一化后的平均值	大众点评数据 出租车到达数据 POI 数据
	合肥市政务区街道	姚宇超和宣蔚(2023) ^[14]	外在表征 内在构成 街道空间行人密度和行人流线密度 绿视率、天空可视率、界面围合度、界面丰富度、相对步行道宽度、业态设施 POI 密度和便利度	核密度分析法、深度学习图片语义分割	GNSS 设备记录运动轨迹 街景图片、POI 数据
	深圳市福田区街道	司睿等 (2021) ^[34]	社会活力 人群活力 人群在特定时间段内、特定街道范围内停留和缓步状态下的活动强度 人群活动强度、人群活动波动性	热力图与道路缓冲区相交,以面积为权重加权平均	百度人口热力数据 微信宜出行定位数据
	南京市中心城区街区	唐璐等 (2022) ^[35]	活力多样性 活动满意度 空间交互 点度中心度	空间优劣解距离法与传统熵值 TOPSIS 对比	百度 POI、美团点评数据
	舟山市定海古城	庄凯月等 (2023) ^[12]	经济活力 商业服务设施类型(数量)及质量(口碑评价)	德尔菲法计算每类要素的综合权重值	POI 数据、大众点评数据
			空间活力 街巷空间活力(街巷外围距离)、街巷空间可达性(公交站密度)、交通压力(公交服务度)		腾讯宜出行数据、公交刷卡密度
			社会活力 人群活动空间分布		腾讯宜出行数据
	青岛市历史文化街区	王晓草等 (2023) ^[16]	生态活力 绿地空间质量、坑塘水系质量		街景图片、使用者评价数据
			文化活力 历史文化街区空间分布、文物保护单位空间分布、历史建筑空间分布、历史环境要素空间分布		空间调研数据
			人群活力 人群聚集程度	利用人口热力数据作为表征	百度人口热力数据
黄浦江核心段滨水空间	吕飞和王帅 (2023) ^[36]	线上视角 线下视角 短视频平台打卡视频的浏览人数、用户点赞数、收藏数、评论数以及线下打卡人数 公众游憩轨迹密度以及停驻点密度	核密度分析法、深度学习图片语义分割	短视频平台数据、POI 数据、足迹图片数据	

(三)城市活力的影响因素研究

城市活力评价体系构建后,接下来关注的问题是,究竟有哪些因素影响了城市活力的强度和分布。

1. 建成环境要素对城市活力的影响

在城市规划领域,许多研究者关注建成环境要素对城市活力的影响。建成环境是城市中人类活动的物质环境空间,包含土地利用、道路交通、公共空间等多个要素。2008年,Cervero等^[37]提出了“3D”(密度、混合度、设计)建成环境的量化体系。随后,Ewing等^[38]补充了到公交站距离和目的地可达性,构建了更为全面的“5D”建成环境量化体系,为后续研究提供依据。贾晋媛和宋菊芳^[18]从“3D”维度,指出城市设施密度、土地利用混合度、职住混合度等要素与活力显著相关;王娜等^[11]从“5D”维度,探讨建成环境对城市经济、社会、文化3项活力的影响,结果表明经济活力受建筑密度和土地利用混合度影响最为明显,而社会活力和文化活力受POI密度和建筑密度影响最明显。此外,针对不同研究对象,龙瀛和周垠^[19]分析成都市的街道空间,总结出区位、功能混合度和功能密度是影响街道活力的主要因素;史宜等^[20]分析了苏州金鸡湖滨水空间,得出市政服务设施数量是对滨水空间活力影响最显著的因素。

近年来,研究者采用了多种模型方法来揭示建成环境与城市活力的影响(见表2)。早期研究者通常使用全局回归模型,主要包括最小二乘回归(Ordinary Least Squares Regression, OLS)模型^[33]、空间滞后回归(Spatial lag regression, SLM)模型和空间误差回归(Spatial Error Regression, SEM)模型^[18,39]等。然而,这些模型在考虑变量的空间异质性方面存在一定局限性。为解决该问题,有学者开始使用地理加权回归(Geographically Weighted Regression, GWR)模型^[40]和地理探测器^[11]来探究影响因素的空间异质性。虽然这样的模型较全局回归模型有更好的拟合度,但城市活力系统是动态的,已有研究表明城市活力在一天24小时内具有明显的时间变化规律^[41],于是一些学者引入了时空地理加权回归(Geographically and Temporally Weighted Regression, GTWR)模型^[42]进行研究。此外,随着机器学习方法的运用,为了弥补传统多元线性回归不遵循假设、难以反映非线性关系等缺点^[43],有少部分学者开始使用梯度提升决策树(gradient boosting decision tree, GBDT)^[13,44]进行研究。综合而言,建成环境要素对城市活力的影响研究逐渐深入,研究方法也更加多样化和成熟。

表2 建成环境要素对城市活力的影响研究及使用模型

相关文献	主要建成环境影响因素	研究模型
塔娜等(2020) ^[33]	人口密度、POI密度、混合度和公共交通	最小二乘回归模型
贾晋媛等(2020) ^[18]	城市设施密度、土地利用混合度、垂直混合度、职住混合度、四向路口密度、建筑物至停车场距离	空间滞后回归模型 空间误差回归模型
宣蔚等(2023) ^[40]	功能混合度、绿化水域覆盖率、与公交站最近距离、建筑平均层数、与地铁站最近距离	最小二乘回归模型 地理加权回归模型
王娜等(2021) ^[11]	建筑密度、平均建筑层、POI密度、土地利用混合度、居住人口密度	双变量空间自相关 地理探测器
王波等(2022) ^[42]	区位、功能混合度、休闲设施密度、交通设施密度	时空地理加权回归模型
汪成刚等(2023) ^[13]	建筑密度、容积率、休闲设施密度、办公设施密度、公交密度、地铁可达性	梯度提升决策树模型
王梓蒙等(2023) ^[44]	人口密度、CBD距离、天空开敞度、商服用地比例、到最近地铁站距离、公交站密度	梯度提升决策树模型 可解释性模型

2. 其他要素对城市活力的影响

上述研究大多从规划和建筑环境视角分析城市活力的影响要素。此外,城市活力也受到其他视角的研究关注。周大鸣^[9]从社会学视角出发探讨了移民对城市活力的影响;毛炜圣和钟业喜^[45]则从经济学视角,采用经济发展水平指标分析其对城市群活力的影响。

在近年来学科交叉的背景下,多种视角融合的影响因素研究也日益增多。马琦伟等^[46]从区域中心性、政府管制强度和医疗服务能力等方面构建模型,探讨了突发性公共卫生事件下城市活力恢复的影响因素;王波等^[21]则研究了空气污染对城市活力的影响,并深入研究其对建成环境的异质性;郭鑫等^[22]从不同人群入手,深入研究了建成环境对不同年龄群体活力的时空异质性影响;而江海燕等^[23]更关注虚实空间活力的相互作用,并深入分析了短视频打卡对不同类型空间活力的影响。总体而言,不同学科的交叉将有利于更深层次地理解城市活力的影响机制。

(四) 城市活力的提升策略研究

与城市活力影响因素相对应,城市活力的提升策略也是学界关注的重点,通过对相关文献的梳理,可以分为城市实体空间活力的提升策略和城市虚拟空间活力的提升策略。

城市实体空间活力以人群传统活动作为表征,高品质的城市空间是提高城市活力的重要物质基础。基于此,嵇保玲等^[24]提出提升用地功能混合度、提高城市街道密度、推进构建 15 分钟生活圈等策略,以提升青岛市空间活力;喻雨诚和王云^[4]针对老城厢滨河空间,提出提升河流显示度、提升历史文化氛围、对活动场地分时利用和配置主题游线等策略;姚宇超和宣蔚^[14]则针对街道空间,提出合理的功能业态布局、良好的街道环境和功能与环境间的有机联系是提升活力的重要策略。此外,根据研究对象的不同,增加小型餐饮休闲类场所密度^[44]、公交导向交通发展^[13]、更安全的步行空间^[34]、提高区域可达性^[22]等策略,都能有效提高城市实体空间活力。

随着万物互联时代的到来,实体空间的距离不再是活力聚集的必要条件^[31]。各类社交媒体平台和 APP 构建起城市的虚拟空间,并依托对某一空间或现象的“网红打卡”等活动形成城市虚拟空间活力;这种“隐性活力”能够通过大众点评、视频平台直播、朋友圈分享等信息流,形成对实体空间的引流作用,极大催化城市实体空间活力的提升。在此背景下,已有少部分学者开始对城市虚拟空间活力进行研究并提出提升策略,江海燕等^[23]指出应促进虚实空间的融合互补,挖掘特色,打造城市网红空间;吕飞和王帅^[36]同样指出,可以通过线上直播活动、创建虚拟主题活动场所提升滨水空间活力,进而提升人群活动参与感。总体而言,未来的城市活力提升研究将着眼于实体空间与虚拟空间互动的研究趋势。

四、城市活力测度技术方法研究进展

城市活力的量化测度对城市活力的评价体系构建、影响因素的探究进而提出提升策略有着重要意义,实地调研数据、传统统计数据和大数据的测度方法各有优劣(见表 3)。选择合适的测度方法有助于更好地量化城市活力,为规划设计策略的提出提供良好基础。

表 3 城市活力量化测度方法及特点

测度方法(大数据)	相关文献	方法优点	方法缺点
实地调查	Sung 等(2015) ^[47]	快速直观获取研究区	研究范围局限
	徐磊青等(2015) ^[48]	空间信息	人力成本较高
	陈菲等(2017) ^[49]	能得到使用者感受	精度较低
传统统计数据	金延杰(2007) ^[8]		无法反映城市活力的快速变化
	刘黎等(2010) ^[50]	数据来源权威	赋值权重具有主观性
	汪胜兰(2013) ^[51]	数据涵盖性强	难以获取使用者感知

续表3

测度方法(大数据)	相关文献	方法优点	方法缺点
手机信令数据	钟炜菁和王德(2019) ^[52]	覆盖范围较广 用户群体较为全面	购买成本较大 涉及隐私问题 难以获取使用者感知
	曹钟茗等(2022) ^[62]		
	王斐和赵渺希(2023) ^[53]		
人口热力数据	邱兰清等(2022) ^[55]	较易获取	缺乏个人属性标签 难以获取使用者感知
	宣蔚等(2023) ^[40]	时空分辨率较高	
	汪成刚等(2023) ^[13]	用户群体较为全面	
社交媒体数据	朱婷婷等(2020) ^[56]	较易获取 能获取使用者主观感知	用户群体有局限,代表性不足
	塔娜等(2020) ^[33]		
	Li等(2022) ^[57]		
兴趣点 POI	Zeng等(2018) ^[58]	较易获取	缺乏时间维度信息 难以获取使用者信息与主观感知评价
	明雨佳等(2020) ^[59]	覆盖范围较广	
	蹇凯等(2023) ^[63]		
夜间灯光数据	Lan等(2020) ^[60]	较易获取 覆盖范围较广	结果精度受分辨率影响 对白天活力反应不足
	Xia等(2020) ^[64]		
	贾晋媛等(2020) ^[18]		
GPS 轨迹数据	Wu等(2018) ^[61]	精准准确	调查用户群体有局限性
	Chen等(2022) ^[65]	覆盖范围较广	

(一) 基于实地调研的测度

实地调研法是早期学者测度城市活力的重要方法。Sung等^[47]利用电话调查获取首尔市民的出行量,作为城市活力的表征,并结合街区密度及大小等数据验证雅各布斯的城市活力理论;徐磊青等^[48]运用快照法获取公共空间中使用者的数量和瞬时行为,测度上海市3个轨道站域的空间活力;陈菲等^[49]则利用认知地图和现场访谈等方法,结合因子分析测度严寒城市公共空间活力。虽然实地调研法能够快捷直观地获取研究范围的空间环境,准确地了解空间使用者的感受,但需要消耗大量的人力物力。此外,该方法通常用于小范围,难以应用于整个城市甚至更大范围的活力感知研究。

(二) 基于传统统计数据的测度

相较于难以感知大尺度城市活力的实地调研法而言,统计年鉴数据等传统统计数据具有来源权威、涵盖性强等特点,同时便于从多个角度获取城市活力量化测度指标。基于此,刘黎等^[50]利用统计年鉴等数据,以江苏省15个城市为例,选取人均GDP、社会固定资产投资、每百人公共图书馆藏书册数等指标对城市经济、社会、文化、环境活力进行测度;汪胜兰等^[51]同样利用年鉴数据,选取多种指标,运用模糊综合评价与信息熵相结合的方法,同样从经济、社会、文化、环境角度测度城市活力。传统统计数据虽然统计口径官方,研究方法相对成熟且应用较多,但多为静态数据,缺乏弹性。同时在尺度上主要以宏观为主,在以人群活动为重要表征的城市活力测度中有所欠缺。

(三) 基于大数据的测度

随着信息技术的迅猛发展以及3S领域技术的进步,大数据在城市规划领域已经得到了广泛且普遍的应用。诸如POI数据、手机信令数据、人口热力数据、夜间灯光数据、社交媒体数据、GPS轨迹数据以及街景图像等新兴数据,涵盖了城市功能、城市形态、城市活力等多个方面。这些新兴数据不仅为感知城市

空间和人群活动提供了新手段,同时也为城市活力测度提供了新方法^[19]。下文将梳理几种主要的数据类型在城市活力量化测度研究中的实际应用情况。

1. 手机信令数据的应用

手机信令数据可通过数量庞大且覆盖全面的基站持续追踪手机用户,并提供用户的位置和状态等信息,在表征人群活动方面有着用户范围广、动态反映等特点,被广泛用于城市活力的量化测度中。钟炜菁和王德^[52]利用手机信令数据测度上海城区的夜间活力,可视化地表达其空间分布特征和时空变化规律;王斐和赵渺希^[53]同样利用此类数据测度滨水地带活力,并着重分析了居住人数和公服设施多样性等因素对活力的影响。由上可见,手机信令数据通常直接用来反映城市活力强度,其数据精确、用户群体广等优点得到了大量学者的认可。但仍存在无法获取个体主观感知信息、数据难以获取等缺点。

2. 人口热力数据的应用

人口热力数据是以 LBS(Location Based Services)平台手机用户地理位置数据为基础,通过一定的空间表达处理,在网络地图上以不同色块来描述城市人群分布情况的产品,具有动态、连续、高分辨率等特点,已被研究证实可以较好地揭示城市活力的时空动态变化特征^[54]。嵯保玲等^[24]采用百度热力数据测度青岛市活力,并对其时空分布特征、耦合类型及主导模式进行了分析;邱兰清等^[55]以宜出行热力数据识别上海城市活力区,并深入分析其驱动因素。由上可见,人口热力数据因其直接反映人群活动的空间分布情况,通常直接作为城市活力表征。但仍存在难以对活动人群进行分类、难以获取个人主观感知等缺点。

3. 社交媒体数据的应用

社交媒体数据通常指在社交媒体平台上产生的用户生成的内容和互动数据,其兼顾地理标签与语义信息,学者常常使用微博签到数据和大众点评数据等测度城市活力。朱婷婷等^[56]利用深圳市微博签到数据和 POI 感知测度城市活力;Li 等^[57]使用微博签到数据和街景图像测度武汉市社区活力,并从城市设施、城市形态等 6 个维度探究其对社区空间活力的影响。由上可见,社交媒体数据有着易获取、同时包含地理位置和用户活动的双重属性、能够得知个体评价信息等优点。然而,其用户群体受众较窄,不能完全反映人群的活动情况,存在着代表性不足的缺点。

4. POI 数据的应用

POI 也称城市兴趣点,指那些与人们生活息息相关的地理实体,如学校和公交站点等。它可以用来反映城市要素在空间内的聚集程度和空间分布特征,并可以通过开放地图平台直接获取,被广泛应用于城市活力的测度。如 Zeng 等^[58]使用 POI 数据,从密度、宜居性、可达性和多样性 4 个方面评估了芝加哥市和武汉市的城市活力并进行比较。但 POI 数据通常只能从地理空间的单一维度反映城市活力。因此,在更多研究中,其常与其他数据结合使用,如明雨佳等^[59]使用 POI 数据作为城市功能设施分布的表征,结合人口活动强度和街景活力感知共同测度城市活力。由上可见,POI 数据对于城市功能设施的表征作用较为显著,且多与其他大数据以结合测度城市活力。

5. 其他类型大数据的应用

除了上述几类数据之外,还有众多类型的大数据丰富了城市活力的量化测度方法。Lan 等^[60]以中国 35 个大中城市为例,使用统计年鉴数据从经济、文化、社会和环境维度评估了城市综合活力,并通过夜间灯光数据进行验证,发现两者高度相关,大大拓展了夜间灯光数据在城市活力中的研究;Wu 等^[61]通过让北京尚地和清河两条街道的居民佩戴 GPS 设备来获取居民活动轨迹,以此来评估街道的活力。

综合而言,新型大数据为城市活力研究提供了更多的方法,但在使用时需要充分考虑各种数据的优劣,结合城市特点和研究目的进行合理选择和综合应用。同时,大数据在对于人群个体属性的区分和获取个体主观感知评价上有所欠缺,在未来研究中可以尝试与实地调研、问卷调查等传统方法相结合进行测度。

五、结论与展望

从上世纪中期至今,随着理论发展和新技术手段的进步,城市活力研究在总体思路上经历了从宏观到中微观、定性到定量的转变;在内涵认知上,从单一视角走向人、社会和环境融合的视角;在评价体系的构建上,不同维度、不同尺度和不同空间类型的活力评价指标日益丰富;在影响因素研究上,逐渐呈现多视角、多要素融合的特征,其使用的方法模型也逐渐成熟;在提升路径研究上,呈现出虚实空间活力相结合的趋势;在测度方法上,由实地调研、利用传统统计数据的方法,逐渐转变为利用多源大数据的测度方法。大数据时代为城市活力研究带来了新机遇,有助于精确分析城市活力的表征、影响机制,并助力更科学化的城市规划设计,实现城市的高质量发展。

尽管当前研究在评价体系、影响机制、量化测度等方面有较大突破,但并未与城市规划设计、管控等方面有效结合。第一,研究者在对城市活力建立评价体系时,宏观视角上对中小城市的研究有所欠缺,而中微观视角上因具体研究对象的不同,评价维度和所采用的指标也不尽相同,并未形成完整、公认的城市活力量化指标体系。第二,目前城市实体空间活力与虚拟空间活力交互关系的研究相对较少,如何利用虚拟空间活力与实体空间活力的相互促进作用,是未来城市活力提升策略研究的重点。第三,现有研究侧重于对现状城市空间环境和人群活动分布格局的评价,评价结果为城市规划设计的前期策划工作如现状分析、问题诊断等提供了依据。但是,这些研究往往止步于城市规划设计的前期阶段,未能将城市活力评价贯穿规划设计的全过程,缺乏对规划方案实施效果的检验和反馈。第四,虽然大数据在获取动态人群活动和空间环境信息方面具有独特优势。但是,不同类型的大数据适用场景各异,且其对个体属性识别较弱,无法包含主观认知数据,限制了其对城市活力感知的反应。基于此,未来城市活力研究可着重从以下几个方面开展深入探索:

(一) 不同空间尺度和类型活力评价体系的建构研究

整合现有多维度评价指标,分别建立大中小城市、住区、街道等不同尺度,以及居住、商业、旅游等不同类型空间的专门活力评价指标体系。这样的做法有助于建立城市管理数据库,推动城市的发展管理;同时也能够在同一城市内部,对相同尺度空间的活力对比分析,有利于针对性地指导城市规划设计。

(二) 城市虚实空间活力交互影响机制研究

以大数据和人工智能技术为支撑,结合社交媒体平台、短视频流量等数据,量化分析虚拟空间活动对实体空间活力的引流作用,以及实体空间环境优化对虚拟空间活力的催化效应,揭示二者的相互作用及规律。

(三) 城市活力评价在规划编制、公众参与和方案实施等全过程的融入应用研究

探索在规划方案编制阶段,引入活力评价依据,进行方案优选,在公众参与环节,运用评价结果促进讨论,在实施阶段,定期评估实施效果并反馈调整的具体路径。

(四) 大数据与个体主观感知相结合的多元城市活力测度技术研究

将大数据与传统实地调研、访谈、问卷等方法有机结合,构建融合人群活动、空间环境和主观感知的城市活力综合测度新模式,促进公众深度参与、更精准改善城市空间质量,全面刻画城市活力的多元场景。

参考文献:

- [1] 叶宇,庄宇,张灵珠,等.城市设计中活力营造的形态学探究——基于城市空间形态特征量化分析与居民活动检验[J].国际城市规划,2016(1):26-33.

- [2] 罗文静,方可,吴啸,等.以活力为导向的第三空间城市设计模式研究——以武汉为例[J].城市规划,2023(7):64-75.
- [3] 卢济威,王一.特色活力区建设——城市更新的一个重要策略[J].城市规划学刊,2016(6):101-108.
- [4] 喻雨诚,王云.老城厢滨河空间活力测度与提升策略研究——以长三角地区为例[J].安徽农业大学学报,2021(2):226-233.
- [5] 王建国.基于人机互动的数字化城市设计——城市设计第四代范型刍议[J].国际城市规划,2018(1):1-6.
- [6] 罗奇,温子涵,余来彦.环境行为学导向下小城镇街道空间活力提升策略研究——以紫湖镇为例[J].城市发展研究,2019(2):20-24,30.
- [7] 申婷,李飞雪,陈振杰.基于多源数据的城市活力评价与空间关联性分析——以常州市主城区为例[J].长江流域资源与环境,2022(5):1006-1015.
- [8] 金延杰.中国城市经济活力评价[J].地理科学,2007(1):9-16.
- [9] 周大鸣.移民与城市活力——一个都市人类学研究的新视角[J].学术研究,2018(1):45-51.
- [10] 舒天衡,任一田,申立银,等.大型城市消费活力的空间异质性及其驱动因素研究——以成都市为例[J].城市发展研究,2020(1):16-21.
- [11] 王娜,吴健生,李胜,等.基于多源数据的城市活力空间特征及建成环境对其影响机制研究——以深圳市为例[J].热带地理,2021(6):1280-1291.
- [12] 庄凯月,杨培峰,阴怡然,等.基于多源数据的历史文化名城活力评价及空间活化研究——以舟山市定海古城为例[J].现代城市研究,2023(8):73-80.
- [13] 汪成刚,王波,王琪智,等.城市活力与建成环境的非线性关系和阈值效应研究——以广州市中心城区为例[J].地理科学进展,2023(1):79-88.
- [14] 姚宇超,宣蔚.多源数据视角下城市街道空间活力测度[J].南京师大学报(自然科学版),2023(1):55-63.
- [15] 凡来,张大玉.北京街区活力影响机制及空间分异特征研究——基于多尺度地理加权回归[J].城市规划,2022(5):27-37.
- [16] 王晓草,刘一光,崔保玲,等.基于多源数据的历史文化街区空间活力及其影响因素研究——以青岛市历史文化街区为例[J].上海城市规划,2023(4):147-153.
- [17] 尹静一,汤晓敏,王云.人本视角下滨水公共空间活力评估与调控研究——以上海黄浦江核心段为例[J].中国园林,2022(9):81-86.
- [18] 贾晋媛,宋菊芳.城市活力与建成环境“3D”特征的关系研究——以武汉市为例[J].现代城市研究,2020(8):59-66.
- [19] 龙瀛,周焱.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.
- [20] 史宜,李婷婷,杨俊宴.基于手机信令数据的城市滨水空间活力研究——以苏州金鸡湖为例[J].风景园林,2021(1):31-38.
- [21] 王波,甄峰,张姍琪,等.空气污染对城市活力的影响及其建成环境异质性——基于大数据分析[J].地理研究,2021(7):1935-1948.
- [22] 郭鑫,陈宏飞,杨喜平.建成环境对城市不同年龄群体活力的时空异质性影响研究[J].地理与地理信息科学,2022(1):63-70,78.
- [23] 江海燕,宋天昊,李世杰,等.数字化背景下城市虚实活力空间格局特征——以广州为例[J].热带地理,2023(4):695-706.
- [24] 崔保玲,王振,陈天一,等.青岛市城市空间活力昼夜特征与提升策略[J].规划师,2021(S2):94-100.
- [25] JACOBS J. The death and life of great American cities[M]. New York, USA: Random House, 1961.
- [26] GEHL J. Life between buildings: Using public space[M]. Washington D C, USA: Island Press, 1987.
- [27] 蒋涤非.城市形态活力论[M].南京:东南大学出版社,2007.
- [28] LYNCH K. A theory of good city form[M]. Cambridge, USA: The MIT Press, 1982.
- [29] BENTLEY L, ALCOCK A, MURRIAN P, et al. Responsive environment: A manual for designers[M]. London: Architecture Press, 1985.
- [30] MONTGOMERY J. Making a city: Urbanity, vitality and urban design[J]. Journal of Urban Design, 1998(1):93-116.

- [31] 王建国. 包容共享、显隐互鉴、宜居可期——城市活力的历史图景和当代营造[J]. 城市规划, 2019(12): 9-16.
- [32] KATZ P. The new urbanism: Toward the architecture of community[M]. New York: Mc Graw-Hill, 1993.
- [33] 塔娜, 曾屿恬, 朱秋宇, 等. 基于大数据的上海中心城区建成环境与城市活力关系分析[J]. 地理科学, 2020(1): 60-68.
- [34] 司睿, 林姚宇, 肖作鹏, 等. 基于街景数据的建成环境与街道活力时空分析——以深圳福田区为例[J]. 地理科学, 2021(9): 1536-1545.
- [35] 唐璐, 许捍卫, 丁彦文. 融合多源地理大数据的城市街区综合活力评价[J]. 地球信息科学学报, 2022(8): 1575-1588.
- [36] 吕飞, 王帅. 线上线下视角的黄浦江核心段滨水空间活力测度与影响因素研究[J]. 规划师, 2023(9): 123-130.
- [37] CERVERO R, DAY J. Suburbanization and transit-oriented development in China[J]. Transport Policy, 2008(5): 315-323.
- [38] EWING R, CERVERO R. Travel and the built environment[J]. Journal of the American Planning Association, 2010(3): 265-294.
- [39] 高聪聪, 郭丰. 现代服务业集聚的空间效应分析及其影响因素——基于长江经济带地区的实证研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2019(1): 20-28.
- [40] 宣蔚, 姚宇超, 赵力伟, 等. 多源数据视角下城市建成环境对城市活力空间分布的影响机制[J]. 科学技术与工程, 2023(26): 11349-11363.
- [41] 王波, 甄峰, 张浩. 基于签到数据的城市活动时空间动态变化及区划研究[J]. 地理科学, 2015(2): 151-160.
- [42] 王波, 雷雅钦, 汪成刚, 等. 建成环境对城市活力影响的时空异质性研究: 基于大数据的分析[J]. 地理科学, 2022(2): 274-283.
- [43] ELITH J, LEATHWICK J R, HASTIE T. A working guide to boosted regression trees[J]. Journal of Animal Ecology, 2008(4): 802-813.
- [44] 王梓蒙, 刘艳芳, 罗璇, 等. 基于多源数据的城市活力与建成环境非线性关系研究——以双休日武汉市主城区为例[J]. 地理科学进展, 2023(4): 716-729.
- [45] 毛炜圣, 钟业喜. 长江中游城市群城市活力水平空间格局及影响因素[J]. 世界地理研究, 2020(1): 86-95.
- [46] 马琦伟, 阚长城, 宫兆亚, 等. 城市活力恢复及其影响因子——突发性公共卫生事件情景下的探索[J]. 城市规划, 2020(9): 22-27.
- [47] SUNG H, LEE S, CHEON S. Operationalizing Jane Jacobs' s urban design theory[J]. Journal of Planning Education and Research, 2015(2): 117-130.
- [48] 徐磊青, 刘念, 卢济威. 公共空间密度、系数与微观品质对城市活力的影响——上海轨交站域的显微观察[J]. 新建筑, 2015(4): 21-26.
- [49] 陈菲, 林建群, 朱逊. 严寒城市公共空间活力评价因子分析[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2017(4): 179-188.
- [50] 刘黎, 徐逸伦, 江善虎, 等. 基于模糊物元模型的城市活力评价[J]. 地理与地理信息科学, 2010(1): 73-77.
- [51] 汪胜兰, 李丁, 冶小梅, 等. 城市活力的模糊综合评价研究——以湖北主要城市为例[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2013(3): 440-445, 449.
- [52] 钟炜菁, 王德. 上海市中心城区夜间活力的空间特征研究[J]. 城市规划, 2019(6): 97-106, 114.
- [53] 王斐, 赵渺希. 城市滨水空间的活力测度及影响因素检验[J]. 中国园林, 2023(3): 66-71.
- [54] 吴志强, 叶锺楠. 基于百度地图热力图的城市空间结构研究——以上海中心城区为例[J]. 城市规划, 2016(4): 33-40.
- [55] 邱兰清, 余萍, 马慧鑫. 基于多源数据的城市活力区域识别及驱动因素评估——以上海市为例[J]. 科学技术与工程, 2022(3): 1173-1182.
- [56] 朱婷婷, 涂伟, 乐阳, 等. 利用地理标签数据感知城市活力[J]. 测绘学报, 2020(3): 365-374.
- [57] LI X, LI Y, JIA T, et al. The six dimensions of the built environment on urban vitality: Fusion evidence from multi-source data[J]. Cities, 2022, 121: 103482.
- [58] ZENG C, SONG Y, HE Q S, et al. Spatially explicit assessment on urban vitality: Case studies in Chicago and Wuhan[J]. Sustainable Cities and Society, 2018, 40: 296-306.
- [59] 明雨佳, 刘勇, 周佳松. 基于大数据的山地城市活力评价——以重庆主城区为例[J]. 资源科学, 2020(4): 710-722.
- [60] LAN F, GONG X, DA H, et al. How do population inflow and social infrastructure affect urban vitality? Evidence from 35

- large-and medium-sized cities in China[J]. *Cities*, 2020, 100: 102454.
- [61] WU J, TAN, SONG Y, et al. Urban form breeds neighborhood vibrancy: A case study using a GPS-based activity survey in suburban Beijing[J]. *Cities*, 2018, 74: 100-108.
- [62] 曹钟茗, 甄峰, 李智轩, 等. 基于手机信令数据的城市时间活力模式及影响因素研究——以南京市中心城区为例[J]. *人文地理*, 2022(6): 109-117.
- [63] 蹇凯, 陆灯盛, 王胜男. 城市开发强度、整合度和城市活力的联动效应——以福建省石狮市中心城区为例[J]. *地域研究与开发*, 2023(1): 94-101.
- [64] XIA C, YRG A, ZHANG A Q. Analyzing spatial relationships between urban land use intensity and urban vitality at street block level: a case study of five Chinese megacities[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2020, 193: 103669.
- [65] CHEN S L, LANG W, LI X. Evaluating urban vitality based on geospatial big data in Xiamen Island, China[J]. *Sage Open*, 2022(4).

Research Progress and Prospects of Urban Vitality and Its Quantitative Measurement in China

LI Bin, PANJie, QIAN Yanjie

(School of Public Administration, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Against the backdrop of China's transition to inventory-based planning and high-quality development, enhancing urban vitality has become a central focus of urban planning and design. Employing bibliometric analysis (CiteSpace) and a systematic literature review, this study conducts a quantitative analysis, synthesis, and prospective outlook on urban vitality research. The findings indicate that: (1) The conceptual understanding of urban vitality has evolved from a single-dimensional perspective toward an integrated one, emphasizing the synergy among people, society, and the environment. (2) Evaluation indicators for urban vitality across various dimensions and scales have been continuously enriched. (3) Research on influencing factors exhibits characteristics of multi-perspective and multi-factor integration. (4) Regarding quantitative measurement techniques, the field has shifted toward utilizing big data. (5) Studies on enhancement strategies are increasingly exploring ways to combine vitality in urban physical and virtual spaces. Future research should: establish specialized evaluation systems tailored to different city scales and spatial types; delve deeper into the interaction mechanisms between physical and virtual spatial vitality; integrate vitality research throughout the entire planning process, including formulation, public participation, and implementation; and refine the quantitative measurement method that combines big data with individual subjective perception.

Keywords: urban vitality; evaluation system; influencing factor; quantitative measurement; research overview

(责任编辑: 李栋桦)