
城市内部空间结构与消费多样性： 街区大数据视角

彭 冲 韩立彬 岑 燕*

内容提要 科学合理的城市内部空间结构可实现兼顾效率与宜居的城市治理目标。本文利用多源大数据定量研究了后工业化阶段城市紧凑发展的消费者福利效应和机制。结果发现,紧凑的城市空间结构对消费多样性具有显著的正向影响,“以人民为中心”的城市更新模式可强化上述影响。机制分析结果表明,紧凑的城市内部空间结构通过增加人口密度、增加人流密度以及促进零售商集聚3种机制从供需两端提升城市消费多样性。此外,城市内部空间结构对消费多样性的影响还存在显著的空间衰减效应,验证了后工业化阶段服务业主导的大城市市中心密度的重要性。

关键词 城市内部空间结构 大数据 消费多样性 街区

一 引言

当前,中国已进入后工业化阶段,消费成为拉动经济增长的关键力量。2021年消费支出对国内经济增长的贡献率为65.4%,对GDP增长的拉动作用达到5.3个百分点^①。

* 彭冲(通讯作者)南京审计大学联合研究院 江苏省南京市浦口区江浦街道雨山西路86号 211815
电子信箱: pengchong@nau.edu.cn; 韩立彬: 东北财经大学东北全面振兴研究院 电子信箱: hanlibin@126.com;
岑燕: 智慧足迹数据科技有限公司 电子信箱: ceyan@smartsteps.com。

作者感谢国家自然科学基金面上项目(72074116)、国家自然科学基金青年项目(72003020)及江苏省哲学社会科学一般项目(22EYB007)的资助,感谢陆铭、刘修岩、傅十和、蒙丽娜、陈钊、张吉鹏以及城市酷想家团队的宝贵建议,感谢匿名审稿专家的建设性意见。当然,文责自负。

① 数据来自《中国统计年鉴2022》。

随着经济的高质量发展和居民收入的提高,服务消费需求不断上升,尤其是对高品质、多样性以及个性化产品的需求(陆铭,2022)。消费多样性不仅能提升消费者福利(李兵等,2019),还能产生显著的外溢效应。Glaeser *et al.* (2001)与 Leonardi and Moretti (2022)的研究表明,消费便利设施是城市和社区经济发展的关键,对后工业化大城市的经济增长有重要促进作用。本地消费多样性设施如酒吧、餐馆以及文化娱乐场所能显著促进产业集聚和吸引高技能人才(Glazer *et al.*, 2004; 张文武和余泳泽, 2021),推动城市经济的内生式增长。

消费增长与升级同人口空间集聚紧密相连。人口集中有助于服务业特别是居民服务性消费的发展(钟粤俊等,2020)。2010–2020年中国城市内部人口空间分布的梯度略大于2000–2010年,表明人口向市中心聚集的趋势更明显,尤其是在以服务业为主导的大城市(陆铭,2022)。人口密度提升是建设消费城市,改善消费者获得各类商品和服务的关键(Glaeser *et al.*, 2001; Schiff, 2015)。然而长期以来,由于担忧人口密度增加可能带来的拥堵、污染和社会治理问题,地方政府在城市规划中往往倾向于降低人口集聚。例如,一些人口流入量大的城市倾向于基于严格的土地使用管制制定城市基础设施和土地开发规划策略。同时,过去十几年来大规模的新城建设热潮(常晨和陆铭,2017; 彭冲和陆铭,2019)、快速的城市水平空间扩张(Wang *et al.*, 2020)和城市内部容积率管制(刘修岩等,2022),也在一定程度上导致城市空间形态的分散(刘修岩和王峤,2023)。因此,政府规划政策深刻影响了城市的集聚模式和空间形态,进而影响居民福利(Shertzer *et al.*, 2018)。

如果用城市建筑密度衡量城市内部空间结构的紧凑程度,我们会发现紧凑的城市空间结构与消费多样性^①显著正相关(见图1),这一现象在不同人口规模的城市均有所体现。这表明城市密度下降和空间结构分散化可能抑制消费活动,进而不利于城市服务业发展。因此,探究城市内部空间结构和消费多样性的关系具有重要的理论意义。党的二十大报告提出了提升城市规划、建设、治理水平的目标,并强调打造宜居、韧性、智慧城市的重要性。政府在城市规划、建设和治理方面的城市空间决策选择将深远地影响居民的生活质量。当前,中国城市发展正从以往的规模扩张转向存量优化和结构调整,研究大城市内部治理和发展如何满足人民对美好生活的向往,对构建既高效又宜居的现代化城市至关重要。

① 本文提到的消费多样性是指生活服务消费多样性。

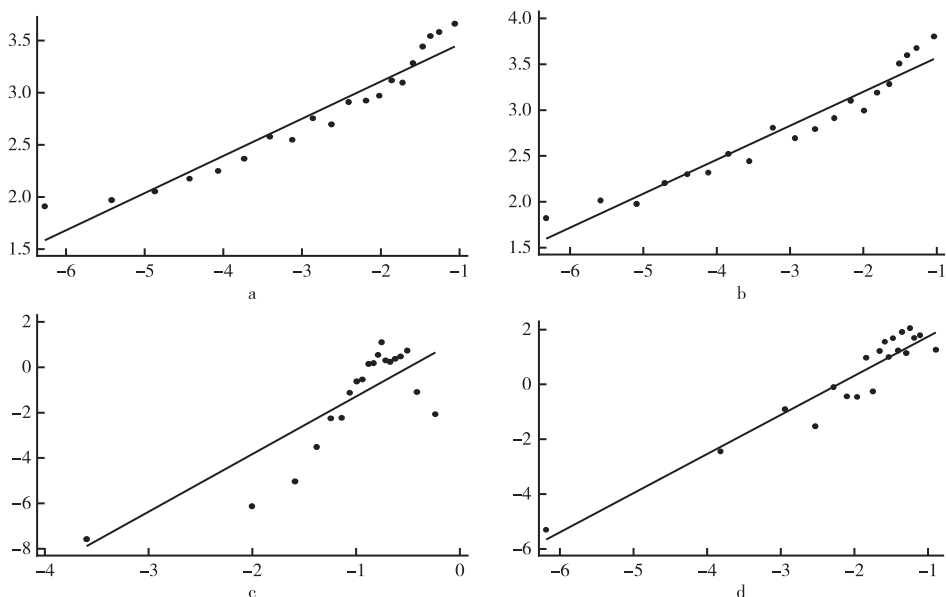


图1 城市建筑密度与消费多样性

说明:横轴为城市建筑密度的对数,纵轴为消费多样性的对数。消费多样性采用街区层面的餐饮店美食种类数衡量。图a采用29个大中城市内部街区样本,包括上海、北京、广州、深圳、昆明、长春、成都、天津、合肥、枣庄、济南、烟台、太原、东莞、佛山、南京、无锡、苏州、石家庄、郑州、杭州、温州、武汉、长沙、厦门、大连、沈阳、重庆、西安;图b采用上海、北京、广州、深圳4个城市街区样本;图c采用上海街区样本;图d采用天津街区样本。图形和拟合线采用stata中binscatter命令绘制。图中街区大小采用2公里边长的4方格。

近年来,手机轨迹、兴趣点(Point of Interests, POI)和智能卡记录等微尺度开放大数据涌现,为深入研究城市内部空间结构的经济效应提供了丰富的信息。与以往研究城市内部空间发展模式的生产效应(刘修岩和王峤,2023)不同,本文从消费端和街区层面探究城市内部空间结构对消费多样性的影响,并评估城市规划对经济活动的微观影响。相较于宏观分析,微观大数据可更精细地揭示城市内部空间结构和社会经济的复杂关系。

本文边际贡献有以下几方面:首先,利用多源大数据研究城市内部空间形态的消费价值和微观机制,为“消费型”城市研究提供了新视角;其次,从历史规划角度分析规划因素对城市内部经济活动和居民福利的影响,为理解紧凑城市在构建城市高品质生活中的作用提供了可能的解释,并为大国大城模式下城市治理现代化路径提供了决策参考;最后,揭示城市内部空间结构影响消费多样性的空间衰减效应,强调了市中心在消费型城市中的重要作用。

本文余下内容安排为:第二部分回顾相关文献并提出研究假设;第三部分介绍经验研究策略和数据处理方法;第四部分展示经验分析结果;第五部分进行异质性分析;最后是本文结论和政策启示。

二 文献综述与研究假说

(一)消费多样性与城市活力

国内研究广泛关注消费不足问题,探讨其与收入分配、户籍制度、房价等因素的关联(陈斌开等,2010;颜色和朱国钟,2013;臧旭恒和贺洋,2015;梁文泉,2018);也有文献从开发区政策、产业转型、产业创新视角分析影响消费升级的原因(孙伟增等,2018;孙早和许薛璐,2018;徐朝阳和张斌,2020)。随着经济从生产向服务业转型,城市从生产型城市向消费型城市转变,相关研究强调了人口密度在提升消费便利性中的作用(Glaeser *et al.*, 2001; Glaeser and Gottlieb, 2006)。最新的理论研究表明,城市内部就业人口密度显著提升了消费服务多样性(Moon, 2022)。尽管钟粤俊等(2020)从经验上验证了人口密度对服务业发展的积极作用,但也发现中国服务业在GDP中的占比仍低于国际平均水平约10个百分点,意味着中国服务业消费受到了抑制。

消费多样性不仅反映城市活力,还能显著提升消费者福利,增强流动人口的居留意愿与居民的幸福感(Lee, 2010; 张文武和余泳泽, 2021; 陆铭等, 2023)。因此,探究消费多样性的根源尤为重要。相关研究从需求和供给两方面分析消费多样性的影响因素。在需求侧,研究表明人口集聚对消费多样性具有显著的正面影响。Waldfoegel(2008)发现人口的规模和结构与当地可获得产品种类间存在显著正向关系。Schiff(2015)采用中心地理论构建了一个垄断竞争环形城市模型,研究需求聚集如何影响城市中不可贸易品(如餐馆)的消费多样性发现,城市规模和人口密度是消费产品种类增加的关键因素。李兵等(2019)基于中国餐馆数据的经验研究也得出了相似结论。在供给侧, Mazzolari and Neumark(2012)利用美国加利福尼亚州餐馆的位置和类型,结合人口普查数据,从普查区尺度(commuting-defined markets)研究移民对消费多样性的影响发现,移民带来的生产比较优势有助于增加消费选择的多样性。Zheng *et al.*(2016)的研究则发现,轨道交通的发展促进了消费多样性。Duranton and Puga(2020)的研究进一步指出,城市密度增加不仅带来综合效益,也产生成本,将影响城市商品和服务的质量与种类。

除上述因素外,城市内部空间结构对消费多样性也会产生影响。Jacobs(1969)研

究认为城市土地用途的混合、历史建筑、小街道和高密度是产生多样性的关键。既有研究集中于城市空间的水平和垂直维度对经济的影响。例如,Harari(2020)研究指出紧凑的城市空间结构可促进人口增长,提升生活质量。Wang *et al.*(2022)也发现“紧凑型城市发展”比“蔓延式城市发展”更吸引人口集聚。在垂直空间方面,Brueckner and Sridhar(2012)与Brueckner and Singh(2020)的研究关注土地管制如何影响城市形态和居民福利,其中Brueckner and Sridhar(2012)的研究发现,放松印度班加罗尔容积率限制将缩小市中心半径,大幅减少交通成本,平均每个家庭将大约节省4%的家庭支出。在现实中,城市的水平和垂直空间形态因政策限制往往偏离最优形态(Rossi-Hansberg, 2004; Ahlfedlt and Barr, 2022)。Wang and Zhang(2022)通过构建城市内部空间一般均衡模型,对上海市土地政策展开福利分析发现,紧凑的空间结构提高了居民福利。尽管如此,从土地空间规划角度探究城市空间形态与消费多样性的研究仍然有限,且缺乏基于微观地理空间大数据的街区尺度分析。

本研究将视角从城市间的结构差异转移到城市内部结构,并选取建筑密度作为衡量城市空间结构紧凑度的指标,拓展了经济学文献中关于城市形态讨论的范围。尽管消费便利设施对城市街区发展至关重要,但国内关于城市内部空间结构的经济效应研究很少从消费便利性角度进行探讨。彭冲和金培振(2022)的研究与本文颇为相关,但他们主要关注路网密度反映的交通可达性和步行便利性对消费多样性的影响。而本文从城市规划和集聚的消费效应角度出发,为理解紧凑型城市发展和城市内生增长提供新视角。

(二)研究假说

人们选择城市生活的一个重要原因是可以享受丰富多样的消费服务(Glaeser *et al.*, 2001)。紧凑的城市空间结构提升消费多样性至少体现在3方面:首先,紧凑的土地利用和规划模式促进了人口集聚(Jacobs, 1969),人口密度增加带来了更大的本地市场规模和多样化的消费需求,深化了分工,促进了市场交易与企业的形成。理论上,交通成本越低,零售店进入市场需要的最小人口密度就越小,因此紧凑的城市结构有助于降低出行成本,增强人口密度对消费多样性的正向影响(Schiff, 2015)。这使城市成为更方便人与人见面的场所。其次,除人口密度带来的需求外部性外,零售企业还受益于购物外部性,即客流量(路过的行人数量)和附近商店数量,顾客也因运输和搜寻成本的减少而受益(Koster *et al.*, 2019)。最后,以往研究已表明,随着消费便利设施如餐饮店铺的集聚,店铺数量较多街区的种类也会增加(Couture, 2016)。例如, Schiff(2015)发现城市菜肴的分布呈强烈的等级模式,菜系数量增加伴随餐馆数

量的增加。Leonardi and Moretti(2022)基于意大利米兰市取消新餐厅选址最短距离的政策冲击,研究集聚对产品差异化的影响发现,在社区尺度上餐饮店具有显著的空间集聚外部性,且在政策改革后,餐馆数量增加最多的社区,餐馆通过价格、质量和菜肴多样性应对竞争。据此我们提出本文假说1。

假说1:紧凑的城市空间结构对消费多样性具有显著正向影响。其机制是通过增加人口密度、增加人流密度以及促进零售商集聚提升消费多样性。

城市内部空间结构理论指出,居住外部性如绿地、可达性及可步行性,对居民选址有显著影响(Ahlfeldt *et al.*, 2015)。尽管理论上高密度人口可居住在高密度或低密度但拥挤的住宅区,此时两个区域人口总量相等,但实际上高密度住宅区因与多功能街区紧密联系和建筑空间的混合利用,更容易促进人口和企业多样性,从而增强消费多样性。Xia *et al.*(2020)的研究发现,城市土地功能的混合利用与城市活力间存在显著的空间正相关。提升街区绿化率也被认为是改善城市街区环境的重要因素,它能够强化人口密度对消费多样性的正向影响。这些也是城市更新(urban renewal)的主要内容,城市更新效果可能取决于城市更新的内容、类型、位置、方向及规模等因素(Chareyron *et al.*, 2022; 李松林和刘修岩, 2022)。微更新^①被发现可以增加城市多样性(Shamai and Hananel, 2021),而城市内部更新项目对周边人口聚集有积极影响(Koster and Ommeren, 2019; 李松林和刘修岩, 2022)。Wu *et al.*(2022)的研究表明,街景绿化和混合土地利用能提高居住满意度。Wang *et al.*(2022)的研究则指出基于城市更新的土地再开发模式能够提升城市宜居性和空间资本,吸引外来人口。庞春(2019)构建包括生产和消费的内生增长模型研究发现,交易效率提升能够增强产销者的专业化效率,促进人口集聚,提高消费多样性。路网密度是交易效率的重要代理变量,彭冲和金培振(2022)的研究进一步发现,人行道密度的提高增强了街区的可步行性,提升了消费多样性。据此我们提出本文假说2。

假说2:城市更新中提升土地功能混合利用程度、改善街区绿化、提高交通可达性和街道可步行性,将强化紧凑的城市空间结构对消费多样性的正向影响。

在后工业化服务业主导的大城市中,中心城区是否重要是一个关键的理论议题。新经济地理学文献将运输成本纳入考量,突显了集聚经济、外部性和规模经济形成的“中心-外围”模式。Moon(2022)的研究探讨了以消费驱动的集聚如何塑造城市空间

^① 微更新是指遵循循序渐进的城市更新原则,对城市品质不高、利用不足、功能不优的微型公共空间和老旧建筑改造提升,推动城市存量空间的活化与利用。

结构,指出高城市密度不仅提升了生产效率,也丰富了消费产品种类。消费者出行扮演着推动经济活动向市中心集中的角色。彭冲和金培振(2022)的研究还发现,在消费城市内部街区,路网密度对消费多样性的影响呈典型的中心-外围特征。这与服务业主导的城市中心提供更多优质服务,以及人口向中心集聚的现象紧密相关(陆铭, 2022)。大多数服务产品因本地化特性,不宜远距离运输或储藏,需要即时生产和消费,这使高人口密度地区的生产和消费成本更低。因此,市中心的人口密度、人流密度及零售商分布对消费多样性的影响更显著。理论上,由于消费者对市中心便利性的偏好更强,密度对消费多样性的影响可能随离市中心距离的增加而递减。据此我们提出本文假说3。

假说3:紧凑的城市空间结构对消费多样性的影响随离市中心距离的增加而递减,即该影响在市中心附近更显著。

三 模型设定和数据描述

(一)模型设定

本文经验分析部分首先回答城市空间形态是否显著影响消费多样性。基准回归方程设定如下:

$$\ln Con_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln BD_i + \alpha_2 X_i + \varphi_i + \vartheta_i \quad (1)$$

其中, $\ln Con_i$ 代表街区 i 的消费多样性; $\ln BD_i$ 代表街区 i 的建筑密度, 代表城市内部街区形态的紧凑度; X_i 为其他控制变量包括公共设施、区位属性等; φ_i 表示街区 i 所在街镇的固定效应^①; ϑ_i 为扰动项。

本文利用上海和天津的租界内外样本处理内生性问题,具体回归方程为:

$$\begin{aligned} \ln BD_i &= \pi_0 + \pi_1 Zujie_i + \pi_2 X_i + \varphi_i + \vartheta_i \\ \ln Con_i &= \gamma_0 + \gamma_1 \ln \widehat{BD_i} + \gamma_2 X_i + \varphi_i + \vartheta_i \end{aligned} \quad (2)$$

其中, $Zujie_i$ 表示街区 i 是否处于租界范围内,若属于取值1,否则取值0。

在异质性分析中,为考察城市更新模式与城市空间结构的交互效应对消费多样性的影响,设定如下回归方程:

$$\ln Con_i = \beta_0 + \beta_1 \ln BD_i + \beta_2 M_i + \beta_3 \ln BD_i \times M_i + \beta_4 X_i + \varphi_i + \vartheta_i \quad (3)$$

^① 根据《2018年上海市统计年鉴》,全市有乡镇109个,街道办事处105个。涉及本研究的街镇有113个,占52.8%。

其中, M_i 代表城市更新变量, 主要涉及 3 方面指数: 一是土地混合利用指数(H); 二是人居环境指数如绿化率($Green$); 三是交通可达性如路网密度(RD)和可步行性指数(RD_h3), 具体计算方法见后文。

(二) 数据介绍与指标构建

基于数据可得性和研究目标, 本文选取上海市作为研究区域, 因为上海是“消费城市”的典型代表, 提供了丰富且易于获取的数据资源(彭冲和金培振, 2022)。此外, 上海的土地使用管制反映了中国大城市的典型特征, 例如其容积率管制的严格性以及曾经出台疏散中心城区人口的政策。因此, 以上海为研究案例不仅具有国内代表性, 也符合本文的研究目的。

本文主要的研究空间聚焦于上海外环线以内区域^①。所用微观尺度数据主要来自大众点评网、百度地图、高德地图、智慧足迹数据科技有限公司、贝壳网、开源地图以及上海市城市管理行政执法局等。数据获取通过申请、网络爬取和手动收集等多种方式进行。为从更精细化的尺度展开研究, 本文采用 300 米边长 6 方格网格作为基础分析单元^②, 这种网格定义与国际文献中的街区(block)概念相似, 即本文所指的街区。

1. 城市空间形态。城市空间形态是本文的核心解释变量^③。在城市规划中, 建筑密度通常被视为衡量城市空间结构紧凑度的关键指标, 为新的密度分析提供了可能(Duranton and Puga, 2020)。更重要的是, 近年来建筑数据作为“大数据”被经济管理学者前瞻性地用于城市区域划定(de Bellefon *et al.*, 2021)、城市空间结构的时空变迁(Ahlfeldt and Barr, 2022)以及密度与集聚经济关系的研究(Liu *et al.*, 2020)。然而, 以有研究往往忽略了城市空间形态对城市经济增长潜力和活力的影响。借鉴董春方(2012)、Xia *et al.*(2020)及 de Bellefon *et al.*(2021)的做法, 本文采用建筑基底总占地面积与街区面积之比衡量建筑密度(BD_1)^④, 反映城市的水平空间形态。该指标能有效代表城市的紧凑程度, 数值越高, 城市紧凑程度越高。在稳健性检验中, 我们还使用街区内平均建筑高度衡量城市空间的垂直形态(BD_2), 该指标本质上体现了容积率。上述基础数据通过网络爬虫技术和机器学习算法从高德地图(<https://www.amap.com/>)

① 限于篇幅, 未报告具体内容, 详见本刊网站(www.jweonline.cn)本文补充材料附录 1。

② 参照 2018 年 12 月实施的《城市居住区规划设计标准》, 居民 5 分钟生活圈的距离界定为 300 米, 大致满足居民的基本生活需求。

③ 城市空间结构的紧凑度用空间形态一词来体现。

④ 从消费场景看, 消费行为主要集中在较低的楼层, 因此采取基底建筑面积能更好地反映城市空间结构对消费多样性的影响。

获取,采集建筑物边界的矢量面数据,包含建筑名称、高度、楼层等信息。数据采集时间点为2017年,涵盖上海外环以内共计78.09万栋建筑。在回归分析中,我们采用两种建筑密度的计算方法:第一种是直接使用本街区的建筑密度指标;第二种是考虑建筑密度的溢出效应,计算本街区及其相邻有共同边界的6个街区的建筑密度均值。

2. 消费多样性。在现有研究中,餐饮业通常被视为研究城市消费便利设施的重要代表性行业(Schiff, 2015)。在街区层面,餐饮服务是典型的非耐用消费品,同时也是居民基本生活需求,具有高度市场化特征。与大众点评网其他消费类别如旅游休闲相比,餐饮店铺普遍存在于大多数街区;餐饮业的多样化细分和相对稳定性使其成为评估消费多样性的理想指标。遵循主流消费多样性的测度方法(Zheng *et al.*, 2016; 李兵等, 2019; Leonardi and Moretti, 2022; Schiff *et al.*, 2023),本文选取大众点评网的菜系种类数(Con_1)作为消费多样性指标。在稳健性检验中,我们还采用辛普森多样性指数(Simpson, 1949),综合考量了类别数量和其分布均匀性,为消费多样性提供了全面的度量,具体计算公式为:

$$Con_2 = 1 - \sum_{l=1}^n (N_l/N)^2 \quad (4)$$

其中, Con_2 表示消费多样性; N_l 是 l 菜系在街区中的餐饮数量; N 是街区中所有餐馆的总数量; n 表示一个街区中餐馆菜系总数。 Con_2 的取值范围为(0,1),其值越大表示一个街区的消费多样性越高,反之越低。

3. 人口指标。在城市研究中,人口密度和人流密度分别体现了城市需求外部性和购物外部性,是衡量城市市场潜力的关键指标。以往研究中城市尺度的人口密度主要基于居住人口计算,但在更精细的空间尺度上,仅基于居住的夜间人口计算可能无法准确反映城市区域的活跃程度,因为它与基于就业的日间人口密度往往不能匹配(Duranton and Puga, 2020)。因此,区分不同时段(夜间和日间)的人口密度变得尤为重要。此外,一个区域内的流动人数(人流密度)是衡量购物外部性的另一个重要指标,它直接影响零售企业的集聚(Koster *et al.*, 2019)。在城市内部街区层面,人流密度不仅反映了居民和游客的活动强度,而且还体现了工作日与周末的差异。这种密度变化能揭示商业活动的周期性和时间性特征。因此,在分析城市内部空间结构的经济效应时,考虑工作日和周末的人流密度差异是必不可少的。

近期研究常采用手机信令数据,以其精细化的视角评估城市居民的行为模式(Couture *et al.*, 2022)。本文基于此类数据构建了6种密度指标。数据来自智慧足迹数据科技有限公司,该公司利用2019年4月手机GPS轨迹数据,推算用户的居住、工作及休闲地点。通过分析手机用户在短信往来、基站切换、通话以及位置更新等活动

中连接的基站位置,本研究追踪用户的时空轨迹,并据此评估各网格内的人口密度。这些指标可分为两类:(1)街区人口指标。包括白天人口、工作人口(日间)、居住人口(夜间)及休闲人口4个维度。白天人口、工作人口(日间)及居住人口(夜间)的计算方法参见彭冲和金培振(2022)的研究。休闲人口则是指周末和节假日的10:00至24:00,在非工作非住宅区域停留超过1小时的居住人口,按网格统计其游憩总人数。本文对街区层面人口数据进行1%的缩尾处理,在上述基础上,进一步输出上海市300米边长6边形网格的人口数据。由于每个6边形网格面积一致,网格内的人口总数即代表人口密度。(2)人流量数据。本文借鉴彭冲和金培振(2022)的途经人口构建规则分别构建工作日和周末的人流量指标。

4. 控制变量。首先,影响消费多样性的因素不仅包括区位特征,还涉及教育、医疗、金融和公园等宜居性因素。鉴于这些宜居性因素难以精确测量,本文尽可能控制相关变量以减少遗漏变量带来的偏差。我们利用基础地理信息空间矢量数据,结合高德应用程序接口(Application Programming Interface, API)爬取的2017年上海中心城区兴趣点,计算不同空间尺度每个网格的教育、医疗、公园广场和金融等公共设施数量。其次,区位属性的规划变量,如到市中心的距离、到最近地铁、公交、高速公路入口的距离以及到最近商圈的距离等,均通过ArcGIS软件计算得出。再次,由于城市的自然地理特征如河流,可能反映街区间的自然分割程度,影响区域内建筑的土地利用难度和建筑密度,因此本文控制了街区的河流密度。最后,交通可达性是影响消费多样性的关键指标,通过停车场数量和路网密度衡量,其中路网密度的计算采用核密度估计方法(Cai *et al.*, 2013; Hu *et al.*, 2018)。

5. 城市更新相关变量。为评估“以人民为中心”的城市更新模式的调节效果,本研究在数据可得的前提下,构建3个关键指标量化城市更新的内容。

第一,土地利用混合度指数。本文采用熵指数衡量土地的混合利用情况,具体公式为:

$$H = -\left[\sum_{j=1}^k p^j \ln p^j\right] / \ln k \quad (5)$$

其中, p 为某种用地类型的POI占比; k 为用地类型数量。本文运用网络爬虫技术获取了2017年上海中心城区的全部POI数据。接着,依据《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)的分类标准,我们对高德地图的POI数据重新分类,涵盖居住用地、商业服务设施用地、工业用地、公共管理与公共服务设施用地、交通与道路设施用地、绿地与广场用地等类别。具体分类方法见表1。

表 1 土地利用类型的 POI 分类

土地利用类型	对应高德 POI 分类
居住用地	商务住宅
商业服务业设施用地	生活服务、购物服务、金融保险、餐饮服务、住宿服务
工业用地	工业企业、工厂
公共管理与公共服务设施用地	公共设施、政府机构及社会团体、医疗保健、体育休闲、科教文化
交通与道路设施用地	交通设施、通行设施、道路附属
绿地与广场用地	风景名胜设施

第二,街区绿化指数。城市绿化能够缓解高密度城市生活中拥挤环境对居民心理等方面的影响(He *et al.*, 2022)。本文采用归一化植被指数(NDVI)衡量街区绿化率。具体数据来自美国地质勘探局(USGS)Earth Explorer提供的 2017 年无云 Landsat 8 卫星影像,通过计算 NDVI 获取,其空间分辨率为 30 米。

第三,交通可达性和可步行性指数。交通可达性指数参考彭冲和金培振(2022)的研究方法,采用核密度估计计算路网密度。道路根据功能被分为 3 级:一级道路包括高速公路、国道、省道;二级道路包括市道、县道;三级道路则是人行道。前两级主要反映交通可达性,而第三级道路作为人行道,主要体现为街区的可步行性(walkability)。

本文主要变量的定义和描述性统计见表 2。

表 2 主要变量的描述性统计:街区层面

变量名称	变量含义	样本量	平均值	标准差
被解释变量				
Con_1	消费多样性指标 1(种)	2644	7.37	9.36
Con_2	消费多样性指标 2	2644	0.55	0.45
核心解释变量				
BD_1	街区建筑基底总面积与街区面积之比	2644	0.41	0.18
BD_2	街区单位面积上的建筑数量(个/平方公里)	2644	1370.88	707.43
BD_3	街区建筑平均高度(米)	2644	5.36	2.02
机制分析变量				
Density_1	居住密度(人)	2644	4428	3843
Density_2	白天密度(人)	2644	4745	4582
Density_3	工作密度(人)	2644	3096	3068

(续表)

变量名称	变量含义	样本量	平均值	标准差
<i>Density_4</i>	休闲密度(人)	2644	3198	3469
<i>Density_5</i>	人流密度_工作日(人)	2644	6934	5645
<i>Density_6</i>	人流密度_周末(人)	2644	6452	5623
控制变量				
<i>RD</i>	路网密度(公里/平方公里)	2644	34.97	18.18
<i>RD_h1</i>	高速、国道、省道密度(公里/平方公里)	2644	4.27	9.37
<i>RD_h2</i>	市区道路、县道密度(公里/平方公里)	2644	14.92	8.85
<i>RD_h3</i>	人行道密度(公里/平方公里)	2644	15.78	10.41
<i>Dis_Bus</i>	到最近公交站的距离(米)	2644	51.49	119.32
<i>Dis_Motorway</i>	到最近高速路口的距离(米)	2644	5991.93	3002.11
<i>Dis_Subway</i>	到最近地铁站的距离(米)	2644	573.13	615.34
<i>Dis_CBD</i>	到市中心的距离(米)	2644	9749.11	3898.58
<i>River_D</i>	河流密度(公里/平方公里)	2644	2.34	2.99
<i>Busstop_N</i>	停车场数(个)	2644	1.53	2.57
<i>Dis_Business</i>	到最近商圈的距离(米)	2644	4566.80	2741.84
<i>Park</i>	公园广场数(个)	2644	0.21	0.64
<i>Finance</i>	金融服务机构数(个)	2644	2.51	4.95
<i>Education</i>	教育机构数(个)	2644	3.26	6.79
<i>Hospital</i>	医疗服务机构数(个)	2644	1.76	3.36

四 经验分析

(一)基准回归

表3展示了(1)式基准方程的最小二乘(OLS)估计结果。其中,第(1)和(2)列未考虑建筑密度溢出效应;第(3)和(4)列考虑此效应。估计结果表明,无论是否考虑建筑密度的溢出效应,以及是否控制街镇固定效应,城市空间紧凑度均对消费多样性有显著正影响。这表明紧凑的城市空间结构促进了消费多样性增长。第(4)列结果显示,建筑密度每增加10%,消费多样性将提高19.69%。如果街区层面存在街区间溢出效应,那么会造成第(1)和(2)列回归结果存在偏误。第(3)和(4)列的回归结果表明这种可能性是存在的。鉴于街区间可能存在的溢出效应,本文在后续回归分析中均采用考虑了周边溢出效应的建筑密度指标。

控制变量系数大多数显著并符合预期。路网密度、停车场数、绿地公园数、学校数

及医疗机构数均对消费多样性有正面影响。交通基础设施便利性,如路网密度、靠近公交站点、地铁站和高速路口,也显著提升了消费多样性,与 Zheng *et al.* (2016) 基于地铁开通的研究结果一致。此外,离市中心的距离越近,消费多样性越高,而河网密度增加会对消费多样性产生负向影响,这表明自然地理分割的隔离不利于消费多样性的形成。

表3 城市内部空间形态对消费多样性的影响:OLS回归

ln Con_1	(1)	(2)	(3)	(4)
	未考虑溢出效应		考虑溢出效应	
ln BD_1	0.735*** (0.158)	0.616*** (0.152)	2.248*** (0.423)	1.969*** (0.429)
ln RD	1.085*** (0.219)	1.020*** (0.186)	1.162*** (0.215)	1.073*** (0.182)
ln River_D	-0.031** (0.012)	-0.028*** (0.010)	-0.022* (0.012)	-0.022** (0.010)
ln Dis_Bus	-0.224*** (0.021)	-0.200*** (0.021)	-0.218*** (0.022)	-0.197*** (0.021)
ln Dis_Motorway	-0.049 (0.063)	0.027 (0.071)	-0.030 (0.065)	0.021 (0.070)
ln Dis_Subway	-0.055*** (0.016)	-0.051*** (0.015)	-0.052*** (0.016)	-0.048*** (0.015)
ln Dis_CBD	-1.212*** (0.311)	-1.983** (0.783)	-1.006*** (0.303)	-2.000*** (0.750)
Busstop_N	0.173*** (0.046)	0.161*** (0.056)	0.170*** (0.044)	0.164*** (0.054)
ln Dis_Business	-0.156 (0.122)	-0.001 (0.103)	-0.193* (0.109)	0.000 (0.096)
Park	0.275*** (0.102)	0.288*** (0.105)	0.254** (0.099)	0.272*** (0.103)
Finance	0.003 (0.022)	0.042 (0.028)	0.005 (0.020)	0.040 (0.027)
Education	0.060*** (0.011)	0.040*** (0.012)	0.055*** (0.011)	0.039*** (0.012)
Hospital	0.123*** (0.027)	0.117*** (0.028)	0.109*** (0.027)	0.112*** (0.027)
常数项	6.870** (2.757)	10.375 (7.329)	6.267** (2.692)	11.192 (7.049)
街镇固定效应	未控制	控制	未控制	控制
R ²	0.496	0.560	0.504	0.564
样本量	2644	2644	2644	2644

说明:括号内的值为估计系数的聚类稳健性标准误,在街镇层面聚类调整。*、**、***分别表示10%、5%、1%的统计显著性水平。后表同。

(二)内生性检验

在前文基准回归中,尽管我们尽可能加入了影响消费多样性的因素,并控制了街镇固定效应,但仍可能存在遗漏变量造成估计偏误问题。此外,城市密度可能既是城市发展的原因,也可能是结果(Duranton and Puga, 2020)。紧凑的城市空间结构可能导致更高的人口密度、人流密度,进而带来更高的消费多样性;同时,高消费多样性也可能吸引更多人口,增加本地区人口密度和人流密度(Rappaport, 2008),这会影响到开发商决策和当前城市规划。这种双向因果关系可能导致表3的OLS回归结果存在偏误。为解决这一内生性问题,我们尝试使用历史规划信息作为工具变量,评估历史规划对当前经济活动的影响。

既有文献表明,全球城市发展历程中的重大技术和制度变革、战争、自然灾害、疫情等历史事件对当代城市发展仍有显著影响(Krugman, 1991;夏怡然和陆铭, 2019; Allen and Donaldson, 2020; Chen and Kung, 2022)。相关研究也显示,城市规划模式对城市空间形态和经济增长有长期而深远的影响(张浩然, 2018; Shertzer *et al.*, 2018)。中国城市规划历史上存在两种显著不同的模式:一是苏联模式,以大尺度、大街区、低密度布局为特点;二是欧美小街区模式,特征为“小街区、窄马路、密路网”,主要见于历史上的租界区域,如上海和天津的近代历史城区。在服务业主导的城市发展阶段,历史规划带来的高人口密度、高人流量及零售商集聚可能促进了当前城市消费多样性的发展。因此,历史规划信息为缓解本文内生性问题提供了新视角。我们采用上海和天津的历史租界样本构建工具变量^①。彭冲和金培振(2022)曾利用上海历史租界的路网密度作为工具变量考察了现代路网密度对消费多样性的影响。与之不同,本文关注建筑密度作为城市空间结构形态的表征,利用是否处于历史租界,捕捉城市土地开发模式和土地供给在历史租界内外的空间差异,同时为排除历史租界形成的路网密度的影响,我们控制了该变量^②。

本文主要选取1925年上海市历史租界边界予以考察,并以1936年天津历史租界边界验证其稳健性。为确保工具变量的外生性,本文数字化1926年上海市历史地图和1937年天津市街图至ArcGIS数据库,并利用该软件将样本限定在黄浦江以西和海河以西的历史租界区域,同时选取租界线为界的内外缓冲区样本进行分析^③。在回归分

① 限于篇幅,未报告具体内容,见本刊网站本文补充材料附录2。

② 由于租界路网几乎没有变化,因此这里的路网密度在租界内实际上捕捉了历史路网。

③ 为减少控制组受租界边界的影响,在选取控制组样本时,我们首先对租界边界外间隔1公里后,再选取1公里样本。

析前,对上海和天津租界边界两侧 1000 米范围内的建筑密度进行均值 t 检验。结果表明两侧存在显著差异(上海 t 值=8.467,天津 t 值=6.769, $p<0.001$)。以租界状态(*Zujie*, 是取值为 1, 否则为 0)作为建筑密度的工具变量,我们发现在 1% 的显著性水平上,历史租界对建筑密度有显著正向影响。从表 4 第(4)列两阶段最小二乘(2SLS)回归结果看,回归系数是第(1)列 OLS 结果的近 2 倍。综合上海和天津的数据后,第一阶段 F 统计值达到 11.84,超过 $F=10$ 的经验临界值标准(Stock and Yogo, 2005)。第二阶段的回归系数降至 6.506,在 5% 的水平上依然显著,增强了结果的可靠性。总之,基准回归可能受遗漏变量和反向因果的影响。工具变量分析表明,历史土地规划模式对当前消费多样性具有显著正面影响。历史租界可能还会影响区位选址外部性,比如人口、企业选址、文化等方面,这些因素也可能影响消费多样性。鉴于数据的限制,本文在第(7)列进一步控制 2017 年街区的企业数量、2000 年人口密度以及咖啡馆数量^①,估计结果依然稳健。

表 4 租界样本的 OLS 和 2SLS 回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>ln Con₋₁</i>	上海样本	天津样本	总样本	上海样本	天津样本	总样本	总样本
	OLS			2SLS			
<i>ln BD₋₁</i>	3.755*** (1.323)	2.026*** (0.466)	3.199*** (1.152)	6.973** (2.758)	5.898*** (1.822)	6.506** (2.648)	6.275** (2.608)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
街镇固定效应	控制	控制	控制	控制	未控制	控制	控制
第一阶段 F 值				10.95	8.24	11.84	12.02
R ²	0.512	0.416	0.516	0.205	-0.233	0.158	0.174
样本量	234	104	338	234	104	338	338

说明:第(5)列由于天津样本过少,出现不满秩情况,因此回归未控制街镇固定效应。

(三)机制检验

本部分深入探讨城市内部空间结构如何通过供需两侧影响消费多样性的机制。前文分析显示,需求侧人口密度和人流密度是促进消费多样性的关键因素;供给侧零售商集聚则是另一关键驱动力。表 5 第(1)–(7)列展示了机制检验的回归结果。从中可知,紧凑的城市空间结构对居住、白天及工作密度均具有显著的正向影响,而休

① 咖啡馆密度在一定程度上反映欧美海派文化的渗透度。

闲人口密度系数相对低一些。无论是工作日还是周末,城市空间结构的紧凑度与人流密度、餐饮店数量正相关。高密度环境使商品和服务更易获取,人流的购物外部性也促进了零售商集聚(Koster *et al.*, 2019),从而增加了消费多样性。为验证人口密度、人流密度及零售商集聚(*CQU*)是否是城市空间结构影响消费多样性的中介机制,表5第(8)–(14)列将这3类指标作为解释变量,与消费多样性进行回归^①。结果显示,这3类指标均对消费多样性有显著的正向效应,验证了它们是城市空间结构影响消费多样性的关键机制。

表 5

机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	$\ln \text{Density_1}$	$\ln \text{Density_2}$	$\ln \text{Density_3}$	$\ln \text{Density_4}$	$\ln \text{Density_5}$	$\ln \text{Density_6}$	$\ln \text{CQU}$
$\ln \text{BD_1}$	0.579*** (0.118)	0.564*** (0.119)	0.532*** (0.124)	0.304*** (0.092)	0.472*** (0.090)	0.424*** (0.089)	0.627*** (0.270)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.669	0.725	0.711	0.712	0.707	0.704	0.638
样本量	2644	2644	2644	2644	2644	2644	2644
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$	$\ln \text{Con_1}$
Y	1.499*** (0.182)	1.621*** (0.174)	1.496*** (0.171)	2.116*** (0.143)	2.090*** (0.144)	2.100*** (0.137)	1.245*** (0.005)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.584	0.583	0.579	0.598	0.596	0.599	0.996
样本量	2644	2644	2644	2644	2644	2644	2644

说明:第(7)列控制了需求层面人口密度对零售商集聚的影响,第(8)–(14)列中 Y 分别代表 $\ln \text{Density_1}$ 、 $\ln \text{Density_2}$ 、 $\ln \text{Density_3}$ 、 $\ln \text{Density_4}$ 、 $\ln \text{Density_5}$ 、 $\ln \text{Density_6}$ 、 $\ln \text{CQU}$ 。其中, $\ln \text{CQU}$ 代表零售商集聚,采用街区餐馆总数衡量。所有回归均控制了城镇固定效应,后表同。

对上述机制,我们进一步提供一个简单的案例证据。早在2017年,上海等城市实施“围墙堵洞”政策,即加强街边店面的规范管理,实际降低了街区人流量。本文利用上海城市管理行政执法局2019年行政执法数据,识别210个受沿街破墙开店治理的街区,并收集这些街区500米范围内的居住人口、休闲人口及餐饮店数量数据,以此计算平均值。根据图2数据可知,2019年后,居住人口、休闲人口及餐馆数量均有

① 由于本文街区均为300米边长6方格,因此人口密度和人流密度指标未除以网格面积。

显著下降。这种下降趋势表明,“围墙堵洞”政策虽然没有显著改变居住人口,但休闲人口减少导致了街区周边500米范围内餐馆数量显著减少。这一现象说明,街区人流减少,尤其是非居住性质的人流减少,对消费多样性产生了直接影响,验证了人流密度是影响消费多样性的一个重要机制。

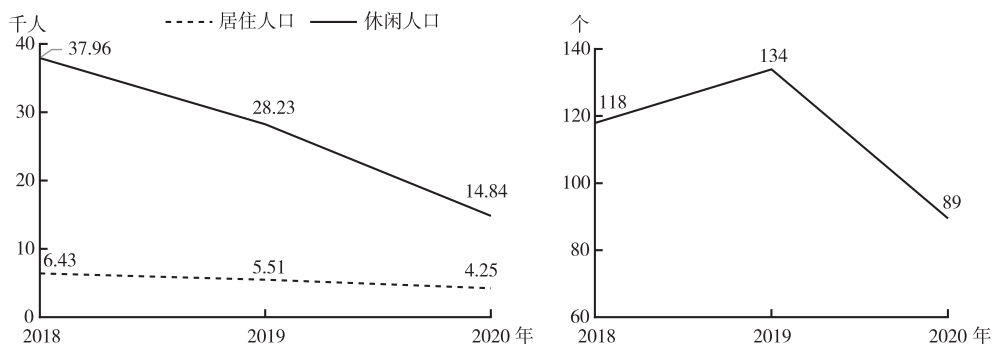


图2 2018-2020年上海街区人口与餐馆数量的变化

说明:数据来自联通手机信令大数据、大众点评网、上海城市管理行政执法局大数据库。2018-2020年数据均来自每年的4月份数据,排除了疫情的影响。

(四)稳健性检验

1. 考虑转移效应:控制周边人口规模。局部街区层面空间的外溢效应是需要重点关注的问题。尽管核心指标已经考虑了邻近区域的影响,但相邻街区的需求仍可能对本街区的消费格局产生显著影响。表6第(1)-(3)列分别通过控制1、2、3公里范围内的夜间人口数,削弱周边街区的潜在转移效应。采用平滑算法为每个街区分配以其为中心的邻域平均人口数($\ln Home_pop1$ 、 $\ln Home_pop2$ 、 $\ln Home_pop3$)。回归结果显示,随着控制范围扩大,城市空间结构的紧凑度对消费多样性的正向效应逐渐增强,且在1公里范围内的影响最有限。这表明相邻街区对本街区的消费多样性确实存在转移效应。然而,本街区建筑密度仍对消费多样性具有显著正向影响,这进一步验证了基准结果的稳健性。

2. 考虑历史文化保护区和旅游景点的影响。一些吸引人口聚集的因素比如旅游景点和历史文化保护区可能造成遗漏变量偏误。旅游景点^①由于其独特的吸引力,通

^① 本文从旅游网站马蜂窝(<http://www.mafengwo.cn/>)获取上海的地标建筑、夜景、小清新摄影地、人气免费公园、历史烙印等共计300个景点的精确地址坐标。

常伴随较高的人口和建筑密度;而历史文化保护区如历史建筑(*His_build*)数量,也可能对消费多样性产生影响。为此,我们在表6第(4)和(5)列分别加入街区历史保护建筑数量和剔除具有旅游景点的街区重新回归。估计结果显示,与基准回归相比,系数有所上升,这进一步证实了基准回归结果的稳健性。

表 6

稳健性检验 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		转移效应		历史文化保护区	剔除旅游景点	人口学特征
$\ln BD_1$	1.042*** (0.340)	1.333*** (0.383)	1.659*** (0.435)	1.979*** (0.428)	2.098*** (0.421)	1.590*** (0.356)
$\ln Home_pop1$	2.178*** (0.240)					
$\ln Home_pop2$		2.784*** (0.337)				
$\ln Home_pop3$			2.770*** (0.514)			
<i>His_build</i>				-0.055 (0.047)		
<i>Local_S</i>						7.561*** (1.413)
<i>Female_S</i>						4.605** (2.044)
<i>Age_1</i>						11.645*** (1.757)
<i>Age_2</i>						7.757*** (2.247)
<i>Age_4</i>						5.234 (7.629)
<i>Income_2</i>						6.265*** (2.252)
<i>Income_3</i>						4.309** (1.984)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.563	0.564	0.565	0.564	0.564	0.588
样本量	2644	2644	2645	2644	2644	2548

3. 控制人口学特征等因素影响。高建筑密度地区往往伴随较高的人口密度和人流密度。此外,街区的人口学特征,如年龄结构、移民比例、收入水平等,也对消费多样性有显著影响。例如,Waldfoel(2008)研究指出,当地可获得的美食种类数与本地的种

族、教育水平及收入水平有关。Mazzolari and Neumark(2012)使用美国加利福尼亚州餐厅数据发现,移民增加了美食多样性。为深入分析这些因素对消费多样性的影响,我们利用手机信令数据,根据用户身份信息识别:街区居民户籍本地人(*Local_S*)和外地人(*Outsider_S*)、女性(*Female_S*)和男性(*Male_S*)、年龄(4个组别:30岁以下、30-45岁、46-65岁、65岁以上,分别采用*Age_1*、*Age_2*、*Age_3*、*Age_4*表示)。同时,我们采用机器学习方法,基于用户月平均通信支出和登录APP网站等信息估算用户收入水平,并将街区居民按低、中、高收入分为3组,分别采用*Income_1*、*Income_2*、*Income_3*表示。这些数值代表了街区居民在相应属性上的分布比例。我们将这些人口学特征变量加入回归。

表6第(6)列估计结果表明,在控制人口学特征后,建筑密度的系数稍有下降,但依然在1%的水平上显著。这一结果表明,即使在考虑人口结构等因素后,建筑密度仍是影响消费多样性的一个重要因素。从人口学特征的影响看,本地人比例较高和女性比例较高的街区,消费多样性更高。这可能是因为本地居民和女性对本地消费环境有更深入的了解和更具体的需求。此外,年轻人群,尤其是30岁以下的“千禧一代”(*Age_1*)和30-45岁人群(*Age_2*),对消费多样性的影响更大,这可能与他们对品质、个性化及多样性的消费倾向有关。而65岁以上人群对消费多样性的影响不显著,这可能与该年龄段人群的消费习惯和需求有关。在收入水平方面,中高收入群体对消费多样性的影响大于低收入群体,这表明随着收入提高,人们对消费质量和多样性的需求增加。值得注意的是,中等收入群体(*Income_2*)对消费多样性的影响弹性系数大于高收入群体(*Income_3*),表明中等收入群体在消费多样性方面的增长潜力更大。因此,未来政策制定者在制定相关政策时,应考虑如何激发中等收入群体的消费潜力,以满足其对消费多样性的偏好。

4. 替换被解释变量和核心解释变量。首先,表7第(1)-(4)列拓展了基准回归的研究范围,将美食类店铺的消费多样性度量拓展到大众点评上常见的生活服务大类。这些类别包括生活服务(22种)、休闲娱乐(18种)、文化体育(电影演出赛事8种和运动健身17种)、教育医疗(学习培训20种和医疗健康9种),并按照之前标准进行多样性的测量和稳健性检验。结果表明,除文化体育类别外,其他类别的回归结果都在1%的水平上非常显著。其次,我们在表7第(5)列使用辛普森指数计算消费多样性。结果显示,建筑密度对消费多样性的正向影响也在1%的水平上显著。再次,第(6)-(8)列分别采用不同的方法考虑建筑密度的影响。第(6)列不包括本街区的建筑密度,而是使用相邻街区建筑密度的均值作为核心解释变量;第(7)列采用地理距离倒数的平方衰减加权,计算1公里范围内街区的建筑密度;第(8)列则使用周边1公里范

围内街区建筑密度的算术平均值。这些不同的方法得到的估计结果都是稳健的。最后,第(9)和(10)列分别采用单位面积上的建筑数量和街区建筑的平均楼层高度作为城市空间形态的度量,估计结果也显示,无论采用哪种度量方式,结果都是稳健的。

表 7 稳健性检验 2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	替换被解释变量					替换解释变量				
	生活服务样本	休闲娱乐样本	文化体育样本	教育医疗样本	辛普森指数测算	邻接无焦点	周边 1 公里加权焦点	周边 1 公里平均焦点	建筑密度替代指标	平均楼高
X	1.153*** (0.232)	0.819*** (0.205)	0.167 (0.133)	0.539*** (0.185)	0.089*** (0.034)	1.859*** (0.409)	1.992*** (0.434)	2.717*** (0.581)	0.470*** (0.150)	0.418*** (0.070)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.599	0.571	0.475	0.528	0.556	0.563	0.564	0.565	0.559	0.567
样本量	2644	2644	2548	2644	2644	2644	2644	2645	2644	2644

说明:第(1)–(9)列的 X 代表 $\ln BD$,第(10)列 X 代表平均楼层高度。第(6)–(8)列解释变量分别为街区边界相邻但不包括本街区的建筑密度平均值、街区周边 1 公里按距离平方倒数加权的建筑密度值、街区周边 1 公里相邻街区的建筑密度均值。

五 异质性分析

(一)基于城市更新模式的异质性

本文假说 2 提出,以“人民为中心”的城市更新模式通过增强土地功能的混合利用、优化街区绿化、提升交通可达性以及增进街道的可步行性,加强了紧凑城市空间结构对消费多样性的正面影响。下面我们验证该假说的有效性。

一段时间以来,中国城市化特别是土地城市化迅猛发展,但大城市尤其是特大城市随着人口的不断集聚,现行城市开发模式难以满足居民对高品质生活的需求。在土地资源受限的背景下,城市更新成为实现可持续发展的关键途径。梳理有关城市更新的案例和政策文件可知,城市更新的内涵是指对本市建成区内城市空间形态、城市功能、城市品质的持续完善和优化调整,涉及经济、社会和环境等多模式更新。国内外城市更新案例和中国实践表明,城市更新的本质是以人为核心的区位导向政策,重点关注包括改善旧城居住环境、推进土地混合利用、保护历史文化街区、社区治理、

城中村改造及引入创意文化产业,以增强城市的生活质量和消费体验^①。鉴于数据可得性,我们仅从土地功能混合和人居环境两个维度,分析城市空间结构与更新规划的交互作用。表8第(1)列的估计结果显示,提升土地混合利用(H)增强了紧凑城市空

表8 城市更新下城市空间形态的消费价值估计

$\ln Con_1$	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln BD_1$	0.895** (0.433)	1.975*** (0.415)	2.499*** (0.489)	2.153*** (0.451)
H	-7.700*** (0.783)			
$\ln BD_1 \times H$	0.371*** (0.123)			
$Green$		0.397 (0.887)		
$\ln BD_1 \times Green$		0.247*** (0.076)		
$\ln RD$	1.626*** (0.231)	1.096*** (0.187)	1.411*** (0.190)	
$\ln BD_1 \times \ln RD$			0.386*** (0.088)	
$\ln RD_h1$				-0.019 (0.022)
$\ln RD_h2$				0.387*** (0.087)
$\ln RD_h3$				0.685*** (0.081)
$\ln BD_1 \times \ln RD_h1$				0.069 (0.074)
$\ln BD_1 \times \ln RD_h2$				0.149*** (0.051)
$\ln BD_1 \times \ln RD_h3$				0.261*** (0.068)
控制变量	控制	控制	控制	控制
R^2	0.579	0.566	0.568	0.578
样本量	2531	2644	2644	2644

说明:交叉项均进行了去均值处理。

① 2016年上海万科接管上海生物制品研究所腾退的厂房园区,将老旧的办公楼、生产厂房及历史保护建筑进行整体更新改造和运营。在更新过程中,万科按照功能的混合发展模式,将原来封闭单一的工作厂区改造成开放的混合社区。根据园区内建筑保护等级、年代和风格的不同,万科为每栋建筑量身定制更新措施,在保护历史建筑文脉的基础上,赋予其适合时代和未来城市发展的使用功能。遵循“平衡新旧肌理、寻找空间秩序”的原则,通过引入优质的商业资源和丰富的文化活动,为市民营造充满活力的社区氛围,让建筑空间包含丰富的可能性。

间结构对消费多样性的正面影响,支持了打造15分钟社区生活圈的规划理念。从第(2)列可知,提升街区绿化率(*Green*)同样加强了这一正面作用,突显了高质量绿色空间的重要性。第(3)列则显示,路网密度增加也显著提升了紧凑的城市空间结构对消费多样性的积极影响,尤其是人行道密度,而一级道路的影响不显著。上述估计均表明,在城市建筑空间更新中,应强调“以人民为中心”的理念,重视绿化和步行友好型路网的建设,以提升城市消费活力。

(二)基于空间位置的异质性:大城市市中心是否真的很重要

近年来,中国人口分布展现了两个显著的集中趋势:一是人口普遍向都市圈和大城市集中,这一趋势体现在2010和2020年的人口普查数据中(Li *et al.*, 2022);二是过去20年,中国城市内部人口逐渐向市中心聚集(陆铭, 2022),这与发达国家的趋势相符,甚至在郊区化显著的美国,近年来也出现了人口回归市中心的现象(Baum-Snow and Hartley, 2020; Couture and Handbury, 2020)。本文基于中国361个地级及以上城市的数据计算,2010–2020年城市内部人口空间分布的梯度略高于2000–2010年,且在服务业主导的大城市中,这种向心趋势更为明显(见图3)^①。刘修岩等(2017)的研究表明,在城市内部和市域等较小的地理尺度上,单中心的空间结构能够提高城市经济效率,应走空间紧凑式发展模式的城市道路。在验证了紧凑的空间发展模式对消

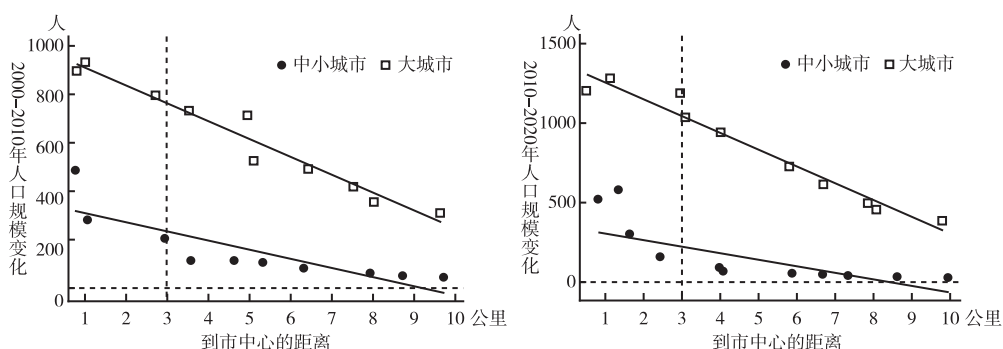


图3 2000–2020年中国城市内部人口空间分布演变

说明:到市中心的距离为每个1公里网格到所在地级市政府的距离,城市规模按第七次人口普查各城市常住人口的中值门槛划分为两组,大于中值为大城市,其他为中小城市。2000、2010、2020年人口数据来自Worldpop分辨率为3弧秒(约为100米)栅格数据加总到1公里网格。每个点代表在不同的城市圈层每10年的人口规模变化。

^① 进一步展开单变量回归的结果显示,大城市2010–2020年和2000–2010年人口变化与到市中心距离的回归系数分别为-106和-72,而小城市对应的系数值分别为-40和-38。

费多样性的积极效果后,本文进一步探讨后工业化时期以服务业为主导的大城市中心市中心的重要性,主要通过空间衰减效应进行验证。

前文已证实,紧凑的城市空间结构对消费多样性具有正向影响。进一步分析则显示,这种影响随离市中心的距离增加而减弱。本文通过将上海所在的研究区域划分为33个1公里圈层(对照组为最外圈层),并设置相应的虚拟变量,与建筑密度进行交互,考察不同圈层下建筑密度对消费多样性的影响(见图4)^①。估计结果显示建筑密度在0-1公里圈层对消费多样性的影响最显著,在10公里范围内仍然有效。超过11公里后,这一正向影响减弱,到达15公里及以外时影响转为负向。这一趋势与Wang and Zhang(2022)的研究一致,他们认为市中心10公里半径内为新住宅开发的理想区域,能显著提升居民福利。天津样本的分析也支持这一发现,建筑密度对消费多样性的正向影响在8公里范围内递减。这些结果表明,紧凑的城市空间结构对消费多样性的积极作用确实随离市中心距离的增加而衰减,一定程度上验证了市中心的重要性。该结论启示,在后工业化阶段的大城市增加市中心土地供给和推行紧凑的空间发展模式有利于提升居民福利和消费活力。

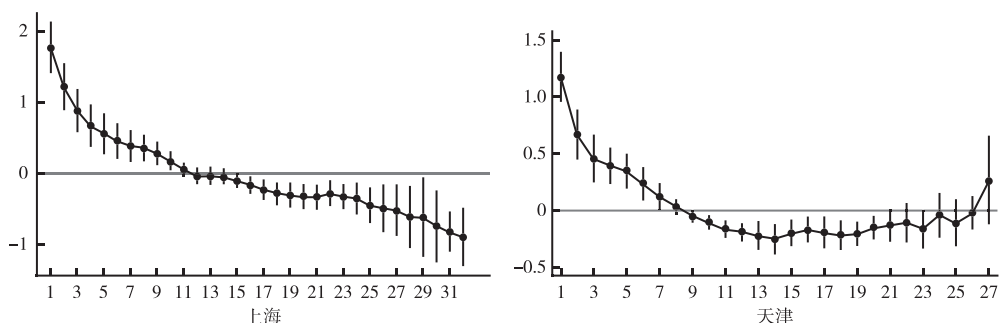


图4 城市建筑密度的空间衰减效应识别

说明:横坐标为每个圈层,每个点为每个圈层建筑密度对消费多样性的估计系数。

六 结论与启示

党的二十大报告强调提升城市规划、建设、治理水平的重要性,并倡导加快转变超大城市发展方式,实施城市更新行动,以建设宜居、有韧性和智慧的城市。这一方

^① 由于我们考察的是空间衰减效应,因此在指标测度上我们并未考虑空间溢出效应的指标,而是采用街区的单一指标。

针不仅凸显了建设和谐宜居、充满活力的现代化城市的必要性,还为城市发展提供了明确的指导方向。随着中国城镇化率在2022年达到65.22%,未来的城市更新将需要进一步实施以人为本的新型城镇化发展战略,激发消费潜力。本文利用地理空间矢量数据、手机信令、大众点评等多源大数据,全面分析了在紧凑城市视角下城市建筑密度对高质量消费空间构建的积极作用,从消费端探讨了集聚的消费价值。研究表明:紧凑的城市空间结构显著促进了消费多样性。考虑转移效应、测量误差、遗漏变量及其他干扰项的稳健性检验均支持这一结论。结合历史规划作为工具变量的估计结果也验证了本文结论的稳健性。通过提高街区土地功能混合利用程度、改善街区绿化、增强交通可达性和可步行性的城市更新模式,可加强上述影响。机制分析表明,紧凑的城市内部空间结构通过人口密度、人流密度及零售商集聚3种机制影响城市消费多样性。此外,紧凑的城市空间结构对消费多样性的影响随离市中心距离的增加而减弱,这一效应突显了后工业化阶段服务业主导的大城市市中心的重要性。

综上,本研究提出以下政策建议:第一,建设高效宜居的紧凑型城市。随着人口向大城市集聚,经济发展日益依赖中心城市和城市群,研究显示紧凑型城市能有效提升“消费型”城市活力。城市更新项目应注重城市功能的优化,推动“15分钟生活圈”的高效率低成本建设,多元化空间供给,以及高品质消费空间的创新设计。第二,推广“小街区、密路网”发展模式。强调“以人民为中心”的城市更新理念,优化空间功能、结构和布局。借鉴英国城市中心区步行优先的更新模式,提升路网密度,尤其是步行友好型路网,以增强城市活力。推动土地混合利用,对存量的商业、商务办公建筑增加商业、文化、体育等功能。第三,实施弹性管控。在符合规划和安全条件下,尝试放宽中心城区容积率上限,实行容积率奖励和置换,以提升城市空间品质。第四,精细化城市规划管理。顺应人民对多样化生活需求的趋势,从单一化供给转向多样化、高品质供给,注重满足不同阶层人群的承受能力和偏好。第五,优化市中心空间形态。后工业化时代的大城市市中心在引领城市活力方面发挥着关键作用。应因地制宜规划市中心空间,加强市中心保障性住房供给,探索存量建筑实施用途转换,如将商业办公建筑改为宿舍型保障性租赁住房,以促进城市发展和居民福利。

参考文献:

- 常晨、陆铭(2017):《新城之殇——密度、距离与债务》,《经济学(季刊)》第4期。
陈斌开、陆铭、钟宁桦(2010):《户籍制约下的居民消费》,《经济研究》第1期。
董春方(2012):《密度与城市形态》,《建筑学报》第7期。
梁文泉(2018):《不安居,则不消费:为什么排斥外来人口不利于提高本地人口的收入?》,《管理世界》

第1期。

李兵、郭冬梅、刘思勤(2019):《城市规模、人口结构与不可贸易品多样性——基于“大众点评网”的大数据分析》,《经济研究》第1期。

李松林、刘修岩(2022):《城市更新的政策效应评估:以深圳市为例》,《世界经济》第9期。

刘修岩、李松林、秦蒙(2017):《城市空间结构与地区经济效率——兼论中国城镇化发展道路的模式选择》,《管理世界》第1期。

刘修岩、杜聪、盛雪绒(2022):《容积率规制与中国城市空间结构》,《经济学(季刊)》第4期。

刘修岩、王峤(2023):《空间发展模式、知识溢出与城市创新绩效》,《财贸经济》第8期。

陆铭(2022):《向心城市》,上海:上海人民出版社。

陆铭、魏东霞、彭冲、龙海文(2023):《中国的多样性城市》,上海交通大学工作论文。

庞春(2019):《交易效率、人口密度与厚实市场——内生分工的经济分析》,《经济学报》第4期。

彭冲、陆铭(2019):《从新城看治理:增长模式短期化下的建城热潮及后果》,《管理世界》第8期。

彭冲、金培振(2022):《消费型街道:道路密度与消费活力的微观证据》,《经济学(季刊)》第4期。

孙伟增、吴建峰、郑思齐(2018):《区位导向性产业政策的消费带动效应——以开发区政策为例的实证研究》,《中国社会科学》第12期。

孙早、许薛璐(2018):《产业创新与消费升级:基于供给侧结构性改革视角的经验研究》,《中国工业经济》第7期。

夏怡然、陆铭(2019):《跨越世纪的城市人力资本足迹——历史遗产、政策冲击和劳动力流动》,《经济研究》第1期。

徐朝阳、张斌(2020):《经济结构转型期的内需扩展:基于服务业供给抑制的视角》,《中国社会科学》第1期。

颜色、朱国钟(2013):《“房奴效应”还是“财富效应”?——房价上涨对国民消费影响的一个理论分析》,《管理世界》第3期。

臧旭恒、贺洋(2015):《初次分配格局调整与消费潜力释放》,《经济学动态》第1期。

张浩然(2018):《日照间距约束、人口密度与中国城市增长》,《经济学(季刊)》第1期。

张文武、余泳泽(2021):《城市服务多样性与劳动力流动——基于“美团网”大数据和流动人口微观调查的分析》,《金融研究》第9期。

钟粤俊、陆铭、奚锡灿(2020):《集聚与服务业发展——基于人口空间分布的视角》,《管理世界》第11期。

Ahlfeldt, G. M.; Redding, S. J.; Sturm, D. M. and Wolf, N. “The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall.” *Econometrica*, 2015, 83(6), pp.2127–2189.

Ahlfeldt, G. M. and Barr, J. “Viewing Urban Spatial History from Tall Buildings.” *Regional Science and Urban Economics*, 2022, 94, 103618.

Allen, T. and Donaldson, D. “Persistence and Path Dependence in the Spatial Economy.” *NBER Working Papers*, No. 28059, 2020.

Baum-Snow, N. and Hartley, D. “Accounting for Central Neighborhood Change, 1980-2010.” *Journal of Urban Economics*, 2020, 117, 103228.

Brueckner, J. K., and Singh, R. “Stringency of Land-Use Regulation: Building Heights in US Cities.” *Journal of*

Urban Economics, 2020, 116, 103239.

Brueckner, J. K., and Sridhar, K. S. "Measuring Welfare Gains from Relaxation of Land-Use Restrictions: The Case of India's Building-Height Limits." *Regional Science and Urban Economics*, 2012, 42(6), pp.1061–1067.

Cai, X.; Wu, Z. and Cheng, J. "Using Kernel Density Estimation to Assess the Spatial Pattern of Road Density and Its Impact on Landscape Fragmentation." *International Journal of Geographical Information Science: IJGIS*, 2013, 27(2), pp.222–230.

Chareyron, S.; Goffette-Nagot, F. and Letrouit, L. "Externalities from Urban Renewal: Evidence from a French Program." *Regional Science and Urban Economics*, 2022, 95, 103789.

Chen, T. and Kung, J. K. "War Shocks, Migration, and Historical Spatial Development in China." *Regional Science and Urban Economics*, 2022, 94, 103718.

Couture, V. "Valuing the Consumption Benefits of Urban Density." University of California, Berkeley, *Working Paper*, 2016.

Couture, V. and Handbury, J. "Urban Revival in America." *Journal of Urban Economics*, 2020, 119, 103267.

Couture, V.; Dingel, J. I.; Green, A.; Handbury, J. and Williams, K. R. "JUE Insight: Measuring Movement and Social Contact with Smartphone Data: A Real-Time Application to COVID-19." *Journal of Urban Economics*, 2022, 127, 103328.

de Bellefon, M.; Combes, P.; Duranton, G.; Gobillon, L. and Gorin, C. "Delineating Urban Areas Using Building Density." *Journal of Urban Economics*, 2021, 125, 103226.

Duranton, G. and Puga, D. "The Economics of Urban Density." *Journal of Economic Perspectives*, 2020, 34(3), pp.3–26.

Glaeser, E. L. and Gottlieb, J. D. "Urban Resurgence and the Consumer City." *Urban Studies*, 2006, 43(8), pp.1275–1299.

Glaeser, E. L.; Kolko, J. and Saiz, A. "Consumer City." *Journal of Economic Geography*, 2001, 1(1), pp.27–50.

Glazer, A.; Gradstein, M. and Ranjan, P. "Consumption Variety and Urban Agglomeration." *Regional Science and Urban Economics*, 2004, 33(6), pp.653–661.

Harari, M. "Cities in Bad Shape: Urban Geometry in India." *The American Economic Review*, 2020, 110(8), pp.2377–2421.

He, D.; Miao, J.; Lu, Y.; Song, Y.; Chen, L. and Liu, Y. "Urban Greenery Mitigates the Negative Effect of Urban Density on Older Adults' Life Satisfaction: Evidence from Shanghai, China." *Cities*, 2022, 124, 103607.

Hu, X.; Wu, C.; Wang, J. and Qiu, R. "Identification of Spatial Variation in Road Network and Its Driving Patterns: Economy and Population." *Regional Science and Urban Economics*, 2018, 71, pp.37–45.

Jacobs, J. *The Economy of Cities*. New York: Vintage, 1969.

Koster, H. R. A.; Pasidis, I. and van Ommeren, J. "Shopping Externalities and Retail Concentration: Evidence from Dutch Shopping Streets." *Journal of Urban Economics*, 2019, 114, 103194.

Koster, H. R. A. and van Ommeren, J. "Place-Based Policies and the Housing Market." *The Review of Economics and Statistics*, 2019, 101(3), pp. 400–414.

- Krugman, P. "Increasing Returns and Economic Geography." *The Journal of Political Economy*, 1991, 99(3), pp.483–499.
- Lee, S. "Ability Sorting and Consumer City." *Journal of Urban Economics*, 2010, 68(1), pp.20–33.
- Leonardi, M. and Moretti, E. "The Agglomeration of Urban Amenities: Evidence from Milan Restaurants." *NBER Working Papers*, No. 29663, 2022.
- Li, J.; Lu, M. and Lu, T. "Constructing Compact Cities: How Urban Regeneration Can Enhance Growth and Relieve Congestion." *Economic Modelling*, 2022, 113, 105828.
- Liu, C. H.; Rosenthal, S. S. and Strange, W. C. "Employment Density and Agglomeration Economies in Tall Buildings." *Regional Science and Urban Economics*, 2020, 84, 103555.
- Mazzolari, F. and Neumark, D. "Immigration and Product Diversity." *Journal of Population Economics*, 2012, 25(3), pp.1107–1137.
- Moon, Y. S. "Internal Structure of Consumer Cities: Core and Subcenters." *Journal of Regional Science*, 2022, 62(5), pp.1250–1273.
- Rappaport, J. "Consumption Amenities and City Population Density." *Regional Science and Urban Economics*, 2008, 38(6), pp.533–552.
- Rossi-Hansberg, E. "Optimal Urban Land Use and Zoning." *Review of Economic Dynamics*, 2004, 7(1), pp.69–106.
- Schiff, N. "Cities and Product Variety: Evidence from Restaurants." *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(6), pp.1085–1123.
- Schiff, N.; Cosman, J. and Dai, T. "Delivery in the City: Differentiated Products Competition among New York Restaurants." *Journal of Urban Economics*, 2023, 134, 103509.
- Shamai, M. and Hananel, R. "One+One+One=A Lot: The Cumulative Effect of Israel's Flagship Urban Renewal Policy on Neighborhood Diversity." *Land Use Policy*, 2021,100, p.104916.
- Shertzer, A.; Twinam, T. and Walsh, R. P. "Zoning and the Economic Geography of Cities." *Journal of Urban Economics*, 2018, 105, pp.20–39.
- Simpson, E. H. "Measurement of Diversity." *Nature*, 1949, 4148(163), p.688.
- Stock, J. H. and Yogo, M. "Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression." *NBER Technical Working Papers*, 2005, 14(1), pp.80–108.
- Waldfoegel, J. "The Median Voter and the Median Consumer: Local Private Goods and Population Composition." *Journal of Urban Economics*, 2008, 63(2), pp.567–582.
- Wang, Z.; Hu, M. and Chen, J. "Land Redevelopment and Migrant Inflows in Chinese Cities." *Applied Economics*, 2022, 9, pp.3833–3849.
- Wang, Z. and Zhang, Q. "Build-up a Metropolis: Decentralization vs. Centralization of Shanghai?" In the 5th International Conference of China Development Studies, Shanghai Jiao Tong University, 2022.
- Wang, Z.; Zhang, Q. and Zhou, L. "Career Incentives of City Leaders and Urban Spatial Expansion in China." *Review of Economics and Statistics*, 2020, 102(5), pp. 897–911.

Wu, W.; Chen, W. Y.; Yun, Y.; Wang, F. and Gong, Z. "Urban Greenness, Mixed Land-Use, and Life Satisfaction: Evidence from Residential Locations and Workplace Settings in Beijing." *Landscape and Urban Planning*, 2022, 224, 104428.

Xia, C.; Yeh, A. G. and Zhang, A. "Analyzing Spatial Relationships between Urban Land Use Intensity and Urban Vitality at Street Block Level: A Case Study of Five Chinese Megacities." *Landscape and Urban Planning*, 2020, 193, 103669.

Zheng, S.; Xu, Y.; Zhang, X. and Wang, R. "Transit Development, Consumer Amenities and Home Values: Evidence from Beijing's Subway Neighborhoods." *Journal of Housing Economics*, 2016, 33, pp.22–33.

Urban Internal Spatial Structure and Consumption Diversity: Insights from Block-Level Big Data

Peng Chong; Han Libin; Cen Yan

Abstract: A scientifically sound urban spatial structure within a city can effectively balance urban governance goals, targeting both efficiency and liveability. This study leverages multi-source big data in China to quantitatively explore the consumer welfare effects and mechanisms associated with compact urban development in the post-industrial era. The findings reveal that a compact urban layout significantly boosts consumption diversity. Moreover, a "people-centred" approach to urban renewal can amplify this effect. Analysis of the underlying mechanisms indicates that a compact urban spatial structure augments consumption diversity from both the supply and demand sides by increasing population density and the number of pedestrians and fostering clusters of retail. The research also reveals a pronounced spatial decay effect in the influence of urban spatial structure on consumption diversity, highlighting the pivotal role of service sector-dominated urban centres' density in the post-industrial era.

Key words: urban internal spatial structure, big data, consumption diversity, block

JEL codes: E21, R11, R12

(截稿:2023年9月 责任编辑:吴海英 郭若楠)