

# 杭州市商铺租金分布特征及影响因素研究\*

## The Spatial Pattern of Retail Store Rent in Hangzhou and Its Driving Forces

王 灿 叶 宇 陈 晨 WANG Can, YE Yu, CHEN Chen

**摘 要** 商业地产价格是城市经济发展水平的表征指标之一,然而由于商业地产价格成因的复杂性和数据可获得性等问题,有关商业地产价格影响机制的研究还存在局限性。基于网络开放数据,聚焦城市尺度下的浙江省杭州市商铺租金分布特征,并基于特征价格模型探讨商铺特征、建筑特征、租约特征、消费特征、区位特征等特征属性对商铺租金的影响。与以往研究相比,证实了消费特征对于商铺租金具有显著影响,并对5类特征进行内部因素比较。同时,在区位特征这一影响商铺租金最重要的类型中,小尺度的路网可达性具有最大的正向影响。进一步讨论了研究成果对商业开发、商铺选址和商业网点规划的启示。

**Abstract** Commercial real estate price is one of the indicators of urban economic development level. However, due to the complexity of the causes of commercial real estate prices and the availability of data, the research on the influence mechanism of commercial real estate prices is still limited. Based on open data from the Internet, this study focuses on the distribution characteristics of retail store rents in Hangzhou at the urban scale, and explores the influence mechanism of characteristic attributes such as retail store characteristics, architectural characteristics, lease characteristics, consumption characteristics and location characteristics on retail store rents based on hedonic price model. Compared with previous studies, this paper confirms that consumption characteristics have a significant impact on retail store rents, and makes an internal factors comparison of five types of characteristics. At the same time, the accessibility of small-scale road networks has the greatest positive impact among the most important types of location characteristics affecting retail store rents. The implications for commercial development, retail store site selection and commercial network planning are also discussed.

**关键词** 商铺租金;商业地产;特征价格模型;路网结构;杭州市

**Key words** retail store rent; commercial real estate; hedonic price model; road network fabric; Hangzhou

文章编号 1673-8985 (2022) 05-0104-08 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20220516

### 作者简介

#### 王 灿

长三角智能规划国际研究院

主任规划师, 硕士

#### 叶 宇

同济大学建筑与城市规划学院

教育部生态化城市设计国际合作联合实验室

(同济大学)

建成环境技术中心 副主任

副教授, 博士生导师

#### 陈 晨 (通信作者)

同济大学建筑与城市规划学院

上海市城市更新及其空间优化技术重点实验室

城市规划系 副主任, 副教授, 博士生导师

ivan\_cc@126.com

## 0 引言

地产价格能一定程度反映出城市和区域间的经济发展水平差异,是城市规划、经济学、地理学等学科关注的重要领域,其中住宅地产价格一直是热点议题,而商业地产<sup>①</sup>的相关研究则较少。这主要由于商业地产价格成因的复杂性和数据可获得性等问题。相关研究主要基于商业网点POI数据,通过核密度、聚类 and 空间自相关等方式来解读城市商业的空间聚集特征<sup>[1-4]</sup>,但对商业地产价格影响因素的研究还有不足。

商铺租金是城市地租水平的表征指标之一<sup>[5]</sup>,研究其分布特征和影响因素,对了解城市商业

地产价格的空间格局和成因机制具有重要意义。基于不断丰富数据环境和不断拓展的技术工具,本文聚焦杭州市商业地产的价格分布特征,并基于特征价格模型探讨商铺特征、建筑特征、租约特征、消费特征、区位特征等多元特征属性对商铺租金的影响机制,进而讨论对商业开发、商铺选址和城市商业网点规划的启示意义。

## 1 地产价格的影响机制解释

### 1.1 特征价格模型的发展和应用

商品特征价格研究源于1966年美国学者 Lancaster提出的新消费者理论<sup>[6]</sup>,其认为异

\*基金项目:国家自然科学基金重点项目“基于大数据的城市中心区空间规划理论与关键技术研究”(编号51838002);浙江省自然资源厅科技项目“跨市县域国土空间一体化发展规划技术方法研究”(编号2021-78)资助。

注释:①商业地产,广义上通常指用于各种零售、批发、餐饮、娱乐、健身、休闲等经营用途的地产形式,又称为商铺地产。

质性商品由众多特征属性组成,不同特征组合带给人们的效用不同,使得该异质性商品价格产生差异。由于住宅地是社会公众关注的热点,事关民生福祉,因而各类因素对其价格的影响是各学界业界所讨论和研究的热点。1974年Rosen提出的Hedonic模型<sup>[6]</sup>被不断发展并广泛应用于住宅价格分析领域,至今已发展成相对完善的特征价格模型。从已有研究来看,住宅价格相关影响因素的研究大多基于特征价格模型的回归分析<sup>[7], [8], [9]</sup>,其影响因素的类型主要分为3类:区位、建筑结构和邻里环境<sup>[6]</sup>。此外,在多种模型函数的选择试验中发现,半对数模型比较容易解释其中的系数<sup>[10]</sup>。商业地产与住宅地产具有极高的相似性,更是城市经济发展水平的重要表征指标,但价格影响研究较少延伸至商业地产领域。

在商业地产运营模式中,商铺出租可以通过不断的运营提升租金议价能力,并享受资产增值,而成为主要盈利模式<sup>[11]</sup>,因此商铺租金是商业地产价值的重要表征。由于数据获取的制约,现有基于特征价格模型的商铺租金研究往往从单个社区或购物中心的微观尺度来分析商铺租金的影响机制。与住宅地产不同的是,既有研究大多将商铺租金影响因素归纳为商铺特征、建筑特征、区位特征和租约特征4类<sup>[12], [13-14]</sup>。研究表明,大学周边店铺离主街越近,租金水平越高<sup>[15]</sup>;购物中心的商铺租金微观影响因素中区位特征最为重要,其中有效购买力的影响程度最高<sup>[12]</sup>,商铺可达性是影响餐饮商铺租金的最主要因素<sup>[16]</sup>。如上所述,已有成果为进一步的商铺租金研究奠定了基础,但未能充分发掘城市尺度下的商铺租金空间分布特征及其影响因素。

## 1.2 数据和技术支撑下的研究拓展

网络信息时代背景下大量新城市数据信息的出现,提供了更充足的地产价格信息和更丰富的相关属性描述,使得住宅价格相关研究得到快速拓展<sup>[17]</sup>,但在商铺租金研究方面却显得不足。实际上,地产行业的互联网企业因业务需求在网络平台上展示了大量的商铺交易

数据或挂牌数据,除常规的商铺面积、位置、租金等以外,还附有详细的商业地产相关属性特征,如商铺性质、经营类型和租期等,能极大地弥补早期需要调研获取商铺数据的不足。网络地图的开放使用和海量POI数据的积累使得研究者可以自行定义多元化的商铺区位特征因素。同时,还可以根据商业地产的特点,结合网络地图的即时人口热力数据和商铺出租方在网络平台反馈的客流人群类型,增加对商铺的消费特征描述。

更重要的是,对地产属性特征的描述也随着新数据环境和分析工具的演变而更加丰富和深入,本文重点关注不同路网结构特征对商铺租金的影响关系。由于众多研究均表明区位特征是最重要的地产价格影响因素,因而相关研究对区位特征的描述也不断深化。道路是城市商业经济活动的重要载体,而量化的路网结构特征<sup>②</sup>作为区位特征的表征要素,被许多研究看作是影响地产价格的重要因素<sup>[10]</sup>。然而,上述扩展尚未在商铺租金的相关研究中得到深入检验。值得一提的是,以往研究多采用核密度估计,将路网街道线要素的属性参数推送到空间栅格网络<sup>[214]</sup>,再使用地产商品点数据采样的方式存在一定误差,尤其是描述所处街道高指标、周边区域街道低指标的商铺,反之亦然,有必要进一步讨论和优化技术方法。

## 1.3 当前研究的不足之处及其应对

纵观国内外相关研究现状,新数据和新技术在住宅价格研究中的应用已较多,但用于商业地产价格的研究还较少。总体来说,已有的商铺租金研究存在如下局限性:(1)多基于微观街区尺度(社区、购物中心等),缺乏兼顾城市区域尺度和社区发展特征的商铺租金空间分布特征和影响机制研究。(2)已有研究使用的数据来源以社会调查采集为主,下沉式调研工作难以兼顾研究区域的尺度、特征类型的丰富度,以及数据的时效性。(3)在区位特征变量中,路网结构特征始终未被采用到商铺租金研究中,且其在住宅价格领域的估计运用也存在一定误差。然而,随着网络信息时代及互联

网行业的迅速发展,人们越来越多地享受网络数据带来的机遇,笔者也通过网络环境可提供的丰富数据和相关前沿工具对商铺租金的分布特征和影响因素展开研究,在已有研究的基础上,重点拓展消费特征和区位因素(尤其是路网结构特征)对商铺租金价格的影响。

## 2 研究设计

### 2.1 研究框架

基于互联网平台获取出租商铺数据,通过商铺属性和详细地址的地理编码分析商铺租金在城市空间、经营类型、消费人群和路网结构上的分布特征,初步分析商铺租金的影响表征。接着将出租商铺数据中的日租金作为因变量,将商铺特征、建筑特征、租金特征和区位特征等4类商铺属性作为自变量,在此基础上进一步增加两类因素:一是根据百度地图获取的地理参考数据通过GIS分析提炼新的区位特征,其中主要包括基于路网和sDNA计算的路网结构描述指标;二是结合百度地图的人口热力和出租商铺数据中的客流人群类型增加消费特征类别。然后,基于特征价格模型对商铺租金的影响因素进行扩展研究,解释城市尺度下商业地产价格的特征影响机制,分析新引入的消费特征和路网结构特征对商铺租金的影响,并讨论研究结果对商业开发、商铺选址和商业网点规划等方面的启示意义(见图1)。

### 2.2 研究数据

本文选取杭州市区的出租商铺为研究对象,具体空间范围为杭州绕城高速内的区域,涉及上城区等8个行政区。杭州市是我国经济最发达的城市之一,在充满创新创业活力的浙商群体集聚推动下,这里的商业发展走在全国前列,商业地产的租赁运营也相对成熟并具有代表性。

商铺租金数据来自58同城2021年3月的杭州市商铺出租信息,数据包含模式、标题、地址、日租金、建筑面积、物业类型、起租期、免租期、押付期、客流人群、商铺性质、经营类型、经营状态等字段。筛选出租模式剔除缺失信息,

注释: ② 如Hillier (1970) 提出空间句法基于图论的方式量化建筑和城市空间的组构特征,并逐渐得到广泛应用和拓展。英国卡迪夫大学开发的空网络分析(Spatial Design Network Analysis, sDNA)模型,通过调整轴线表达的逻辑对传统空间句法进行一定的改良<sup>[18]</sup>,已被证实更加适合城市尺度下描述对偶拓扑与城市交通网络的整合和协同性<sup>[19]</sup>,让大规模且精准的街道网络可达性测度成为可能<sup>[20]</sup>,并在房价等实证研究中表现出更高的适用性<sup>[21]</sup>。

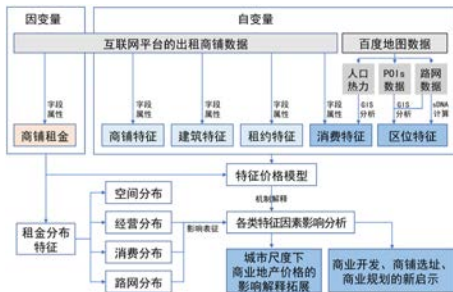


图1 研究框架

Fig.1 Analytical framework

资料来源:笔者自绘。

研究区域内共得到6 927个挂牌出租商铺信息样本。租金数据为网络平台的挂牌价格而非成交价格,而由于研究注重方法探讨而非精准预测价格,因此挂牌租金数据仍具有较高的研究价值<sup>[10]2</sup>。

路网数据借助百度地图切片绘制,考虑到地图平台的分类细度差异和API调用难易程度,POI数据由高德地图调用,本文获取并筛选出共103 442条商铺类POI数据。人口热力数据来自百度热力图切片,分别选取工作日和非工作日的白天和夜间共4张热力图进行加权计算。

## 2.3 研究方法

### (1) 特征价格法

商铺租金影响因素的估计方法仍沿用特征价格模型。已有研究表明,住宅或商铺等不动产商品特征价格的变化呈现边际效用递减的规律,而半对数模型被证实对该类规律有更强的解释力<sup>[22]</sup>。因此,研究选取半对数模型进行分析。模型公式如下:

$$\ln P_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^m \beta_k X_{ik} + \beta_{k+1} A_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中: $P_i$ 为第*i*个商铺每平方米的日租金,单位为元/( $m^2 \cdot d$ ); $X_{ik}$ 为第*i*个商铺的第*k*个特征,如商铺面积、起租期等; $A_i$ 为第*i*个商铺所处区位的路网组构参数; $\beta_k$ 为商铺相关的非标准化系数; $\varepsilon_i$ 为随机误差。

### (2) 标准差椭圆

标准差椭圆可以衡量空间数据的方向性

特征,其3大要素有:长轴标准差、短轴标准差、旋转角度 $\theta$ <sup>[23]</sup>。本文通过标准差椭圆分析出租商铺租金以及路网线段的分布方向和中心特征,从而研究杭州市商业现状的主轴线方向和重心,并探讨与路网结构的相关性。

### (3) 核密度估计

核密度分析用于计算某要素在其周围邻域中的密度,反映数据分布的聚集或离散程度。在ArcGIS软件中该工具的Population选项可选择要素中的某字段属性,以评价要素中特定属性值的密度分布特征。本文将通过核密度估计法计算基于出租商铺日租金的分布密度情况,从而描述杭州市商业发展现状的空间聚集特征。计算公式为:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (2)$$

式中: $k(\cdot)$ 为核函数; $n$ 为搜索半径范围内已知的点数目; $h$ 为搜索半径(即带宽)。

$h$ 过小会导致计算产生的面数据平滑程度不够,突兀且密度中心过多; $h$ 过大则会使计算结果掩盖空间分布特征细节,无法充分展现原始数据的空间特征。该研究中经对比发现选择800 m为搜索半径时能清晰分辨出密度中心。

### (4) 空间设计网络分析(sDNA)

通过sDNA对路网模型进行计算,围绕接近度和穿行度两大指标来定量评价城市路网组构特征,探讨杭州市商铺租金水平与不同尺度下路网组构指标的相关性。其中:

接近度用NQPD来表征,对应空间句法中的整合度,表示路网模型中某路段到搜索半径内其余所有路段的相对难易程度,接近度高的路段在该搜索半径内具有较高的可达性,其通常具有较大的交通吸引力<sup>[8]3</sup>。计算公式如下:

$$NQPD(x) = \sum_{y \in R_x} \frac{p(y)}{d_\theta(x, y)} \quad (3)$$

式中: $p(y)$ 为搜索半径*R*内节点*y*的权重, $d_\theta(x, y)$ 为最短拓扑距离,在角度分析中为角度距离。

穿行度用TPB<sub>t</sub>来表征,对应空间句法中的选择度,表示路网模型中某路段被搜索半径内其余所有交通所选择通过的频率,穿行度高的路段在该搜索半径内具有较高的通过性,通常承载较大的穿越性人车流<sup>[8]3</sup>。计算公式如下:

$$OD(y, z, x) = \begin{cases} 1, & x \text{ 位于 } y \text{ 到 } z \text{ 的最短} \\ \frac{1}{2}, & x \equiv y \neq z \\ \frac{1}{2}, & x \equiv y \equiv z \\ \frac{1}{3}, & x \equiv y \equiv z \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (4)$$

$$TPB_t(x) = \sum_{y \in N} \sum_{z \in R_y} OD(y, z, x) \frac{P(z)}{Links(y)} \quad (5)$$

式中: $OD(x, y, z)$ 为搜索半径*R*内通过节点*x*的节点*y*与*z*之间最短拓扑路径; $Links(y)$ 为每个节点*y*搜索半径*R*内的节点总数。

## 3 商铺租金的分布特征

### 3.1 租金的空间分布特征

标准差椭圆计算结果(见图2)表明:商铺租金的标准差椭圆长轴反映出杭州商业经济主轴方向为西北—东南方向,与钱江新城、武林、黄龙、钱江世纪城等杭州4大CBD连线走向大体一致,也符合杭州城市总体规划(2001—2020年)提出的“主城—江南城”空间发展轴线,说明商业空间格局特征与城市结构特征具有紧密关联。杭州市路网椭圆长轴与商铺租金椭圆长轴方向基本一致,一定程度验证了城市道路结构对商铺租金和城市商业轴线的影 响。路网标准差椭圆中心接近绕城高速范围中心,而租金标准差椭圆中心相比路网标准差椭圆中心更偏向武林老城中心,反映出杭州市路网结构相对成熟,而杭州市商业经济的空间特征与城市路网空间特征匹配度有限,特别是钱塘江南岸城区的商业发展还有较大可提升空间。

核密度估计结果(见图3)表明:杭州市商铺租金密度特征总体呈现“一主三副多节点”的空间格局,其中:商业主中心位于武林广场至河坊街片区,是杭州老城区最繁华的武林商圈,商铺租金在此形成了大面积连片的高值区;最邻近核密度主中心的3大副中心为星

光大道、庆春广场&四季青服装市场、黄龙国际,其商铺租金密度分布形成一定规模的片区峰值;其余中心节点基本位于最外围圈层。可见,3类中心节点存在圈层和等级特点,符合中心地理论对城市普遍存在的圈层式区域空间结构形态,其中最重要的中心地提供高等级商品和服务等描述<sup>[24]</sup>。此外,钱江新城和钱江世纪城这两个CBD地区未形成较强商铺租金价格高值中心,可能由于新CBD建设以金融型商务功能为主,零售型商业经济及其辐射能力尚未凸显。

### 3.2 租金的经营分布特征

基于POI数据的商铺分类统计发现,杭州市10大高租金密度核心区域的商铺经营业态

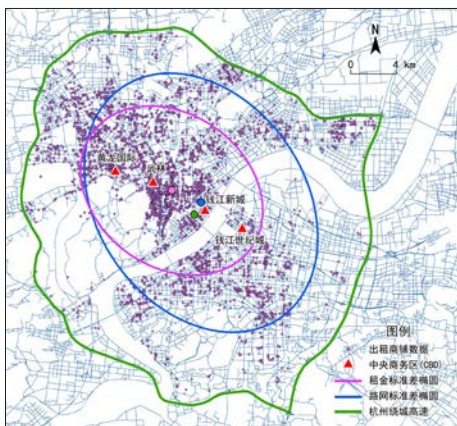


图2 商铺租金和路网数据及其标准差椭圆计算结果  
Fig.2 Retail store rent and road network data and their standard deviation ellipse calculation results  
资料来源:笔者自绘。



图3 商铺租金核密度估计结果  
Fig.3 The result of kernel density estimation of retail store rent  
资料来源:笔者自绘。

以百货购物和餐饮美食为主,两者之和的占比超过50%,说明城市高消费水平的商业中心普遍具有高比例的购物和餐饮业态聚集特征。在此基础上,还有两类特定业态的空间集聚区:一是在以四季青服装批发市场和钱江服装小商品市场为中心形成的租金高密度区域中,服饰鞋包类商铺业态占比超过35% (见图4),与其他区域的横向对比差异明显,形成特定业态的商业中心,其中四季青服装市场作为中国服装第一街,是国内人气最高的服装批发市场<sup>[25]</sup>。二是以福雷德广场和杨家墩街为典型代表的城区外围院校聚集区,餐饮美食业态占比超过40%。

### 3.3 租金的消费分布特征

人口聚集推动消费需求,人口密度的增加将显著提升居民消费率<sup>[26]</sup>。通过百度地图分别获取工作日和休息日白天和晚间的人口热力密度分布 (见图5),经过栅格化处理,得到根据热力等级赋值1—9的100 m×100 m栅格数据 (栅格单元同商铺租金核密度估计),再通过ArcGIS波段集统计工具测度不同栅格图层的相关性,结果表明4类时间点的人口热力密度与商铺租金核密度的相关性均达到0.5以上,其中工作日晚间为0.62。可见,人口聚集与商铺租金呈较高的相关性,工作日晚间的人口聚集程度对地段商铺租金具有更明显的正向作用,也间接表明该时间段人口聚集特征更能匹配区域消费分布特征。

基于商铺租金数据中的客流人群分类统计 (见图5),对于有旅游、学生、办公、居民客流的出租商铺,其平均租金分别为8.22元/ (m<sup>2</sup>·d)、7.06

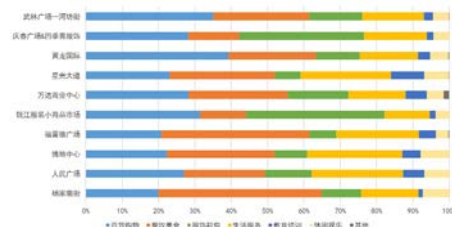


图4 高租金核心区域商铺经营业态占比  
Fig.4 Proportion of business types in core areas with high retail store rents  
资料来源:笔者自绘。

元/ (m<sup>2</sup>·d)、6.87元/ (m<sup>2</sup>·d) 和6.79元/ (m<sup>2</sup>·d)。这显示出不同消费客流对于商铺租金可能具有一定的影响,旅游客流和学生客流应具有一定的正向作用,而80%以上出租商铺均含有办公和居民客流,其对商铺租金的影响可能不明显,是否具有相关性需要进一步的定量检验。

### 3.4 租金的路网分布特征

经过sDNA计算后得出各道路路段的路网组构指标,笔者选择在微观 (800 m)、中观 (5 000 m)、宏观 (全局N) 尺度下的接近度和穿行度,归一化处理后通过SPSS对路网组构特征进行聚类分析 (见图6-图7)。4类结果中路网类型1在各尺度下路网组构参数均适中,在城市道路系统中占比较高,多为一般性主次干道和主要支路;路网类型2在小尺度下的接近度和穿行度均最高,相对集中分布在主城核心区,其他分布在局部区域中心,具有较好的区域可达性和穿行性;路网类型3在各尺度下参数均最小,基本为分布在城市外围的次干道和支路,路网类型4的穿行度在中观和宏观尺度上明显较高,为城市区域性交通联系干道,如过江交通干道。

在聚类生成的4类路网中,分别以道路两侧50 m缓冲区提取并统计两侧商铺租金数据,其4类路网的道路两侧商铺租金均值分别为6.49元/ (m<sup>2</sup>·d)、7.84元/ (m<sup>2</sup>·d)、5.27元/ (m<sup>2</sup>·d) 和6.78元/ (m<sup>2</sup>·d),高租金商铺主要分布在小尺度下接近度或穿行度更高的路网 (类型2),其次分布在中观或宏观尺度下穿行度较高的路网 (类型4),而各尺度下形态参数均较小的路网 (类型3),其周边商铺租金相对偏低,表明商铺租金与路网组构特征很可能存在紧密关联。

## 4 基于特征价格模型的商铺租金影响因素分析

### 4.1 描述性统计

为进一步分析商铺租金的影响因素,本文选取商铺特征、建筑特征、租约特征、消费特征和区位特征5种类型,共计33种自变量。所有商铺属性变量的描述性统计如表1所示。商铺的

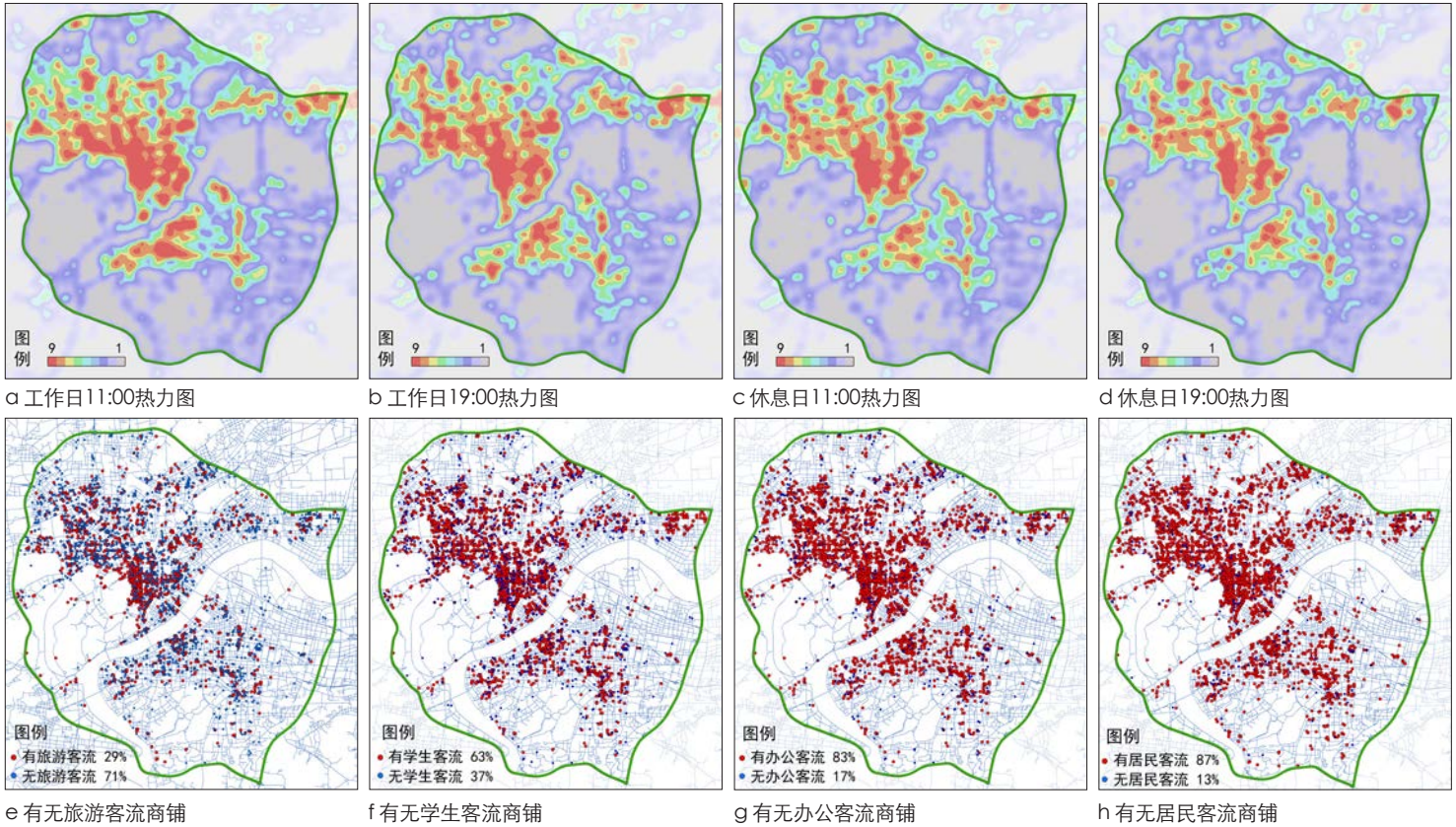


图5 杭州市人口热力和出租商铺客流人群特征  
Fig.5 Characteristics of population heat and passenger flow of retail store in Hangzhou

资料来源:笔者自绘。

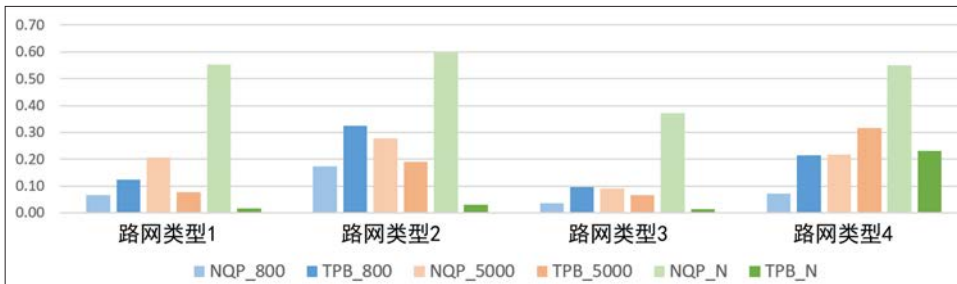


图6 基于sDNA计算和SPSS聚类的4种路网类型  
Fig.6 Four road network types based on sDNA calculation and SPSS clustering analysis

资料来源:笔者自绘。

路网结构指标使用商铺点要素对路网线要素进行近邻分析,获取最邻近道路的接近度和穿行度字段,避免以往研究中核密度估计后点采样的误差。统计结果显示:杭州市出租商铺的日租金均值为7.21元/(m<sup>2</sup>·d),在网络平台租金可细分范围3—10元/(m<sup>2</sup>·d)中属于中等偏上,极值差距较大,标准差达到9.144,反映出杭州市商业地产价格整体相对偏高且商铺个体差异较大。此外,在具有判断唯一性的经

营类型和物业类型统计中,45%为餐饮美食,34%为社区底商,需要进行共线性检验。

#### 4.2 5类特征的影响比较

与以往基于特征价格模型的商铺租金影响机制研究不同,本研究主要增加对消费特征和路网结构两大要素的检验。特征价格模型估计结果中的OLS列是仅增加消费特征而不考虑路网特征的模型结构,其中因变量为日租金



图7 4种路网类型的空间分布  
Fig.7 Spatial distribution of four road network types  
资料来源:笔者自绘。

的对数,自变量包含5类特征共28项指标(在共线性检验中排除了是否为社区底商和是否为餐饮美食两个自变量)。最终模型估算结果中p值均小于0.05, VIF值小于10,说明其余自变量和因变量之间的线性关系显著且不存在

明显的共线性关系,残差分布较均匀,变量基本服从正态分布,回归结果如表2所示。

结果表明:(1) 本文建构的特征价格模型对杭州市商铺租金的解释度达30.2%,并证明了新引入的消费特征因素对商铺租金具有显著影响,为商铺租金的影响因素分析引入新视角。标准化系数显示客流人群中旅游客流的影响最大,其次是人口热力和学生客流,反映城市人群的聚集能直接带来更多消费,其中旅游和学生客流的消费能级较高。(2) 除消费特征外,其他4类特征结果显示,商铺特征中的商铺面积在所有自变量中对租金负向影响最大,反

映小面积商铺总价低投资风险小,因而市场吸引力广而能大幅度提升商铺租金单价。服饰鞋包和教育培训类分别呈显著影响,表明杭州商铺经营中服饰类市场经济效益较高,而教育类则可能由于业态特征对于区位和消费等商铺条件的需求偏低。建筑特征中的档口摊位影响最大,反映商铺处在建筑和街道的街角档口具有更高的价值,其次为商业街店铺;而二手商铺相比新商铺更具市场价值。租约特征中押付期和起租期均呈显著影响,反映租约期限长短和押金金额对商铺租金有显著影响。此外,区位特征中各因素均呈显著

影响,其中距最近CBD距离、商铺密度、同业态占比等影响程度较大,证实了区位是影响商铺租金的关键特征。

#### 4.3 不同尺度下路网结构特征的影响

在上述5大类型要素构成的商铺租金影响机制模型的基础上,为纳入路网结构因素的影响,本文进一步增加0.8 km、1.2 km、2.0 km、5.0 km、8.0 km以及全局尺度下接近度和穿行度指标。所有模型结果的p值均小于0.05,这表明新的解释模型同样具有较高可信度。回归结果(见表2)表明:纳入路网结构要素的特征价格模型对商铺租金的解释程度有所提升。路网结构特征被证实部分尺度下对商铺租金有显著影响,其中:(1) 接近度在0.8—2.0 km尺度下呈较大的显著的正向影响,其中0.8 km尺度下接近度为所有自变量中最大的正向因素;(2) 穿行度在5.0—8.0 km尺度下呈显著正相关但影响程度不大;(3) 其余尺度下的路网结构特征影响均不显著。总之,局部小尺度下路网结构的可达性对商业地产价值的积极影响最大,人们的消费更偏好好在步行10—25 min的高可达性道路,中等尺度下高穿行性道路对区域消费也具有一定的吸引力。此外,综合既有地产价格研究发现,相比住宅地产,道路结构特征的指标因素对于商业地产价格更具影响力,符合商铺更依赖于道路建设的实际特征。

## 5 结论与讨论

本文以杭州为例,聚焦城市商铺租金的分布特征及影响因素。研究表明:(1) 杭州市商铺租金价格的空间集聚呈中心圈层结构,分布主轴方向与已实施的杭州城市总体规划的空间发展主轴相一致,但重心仍处于钱塘江北老城,而钱塘江南岸地区尚有较大的商业发展潜力。(2) 本文将杭州商铺租金的影响因素分为商铺特征、建筑特征、租约特征、消费特征和区位特征5类。回归结果显示:商铺特征中,商铺面积、经营状态以及生活、教育或休闲类商铺为负向影响,而百货超市、服饰鞋包类商铺为

表1 商铺属性变量描述性统计

Tab.1 Descriptive statistics for retail store attribute variables

特征类型	变量说明	样本数量	均值	最大值	最小值	标准差
商铺特征	日租金 / (元 / (m <sup>2</sup> ·d))	6 927	7.21	166.67	0.12	9.144
	是否为首层 (1, 0)	6 927	0.86	1	0	0.351
	商铺面积 /m <sup>2</sup>	6 927	72.26	500.00	2.00	108.198
	经营状态 (经营为1, 空置为0)	6 927	0.27	1	0	0.446
	是否为百货超市 (1, 0)	6 927	0.07	1	0	0.253
	是否为餐饮美食 (1, 0)	6 927	0.45	1	0	0.500
	是否为服饰鞋包 (1, 0)	6 927	0.03	1	0	0.164
	是否为生活服务 (1, 0)	6 927	0.08	1	0	0.264
	是否为教育培训 (1, 0)	6 927	0.03	1	0	0.132
	是否为休闲娱乐 (1, 0)	6 927	0.04	1	0	0.143
建筑特征	商铺性质 (新房为1, 二手房为0)	6 927	0.40	1	0	0.490
	是否为商业街店铺 (1, 0)	6 927	0.22	1	0	0.416
	是否为临街门面 (1, 0)	6 927	0.15	1	0	0.359
	是否为社区底商 (1, 0)	6 927	0.34	1	0	0.472
	是否为档口摊位 (1, 0)	6 927	0.07	1	0	0.258
	是否为写字楼配套 (1, 0)	6 927	0.14	1	0	0.344
	是否为购物百货中心	6 927	0.08	1	0	0.272
租约特征	免租期 / 月	6 927	0.68	30.00	0.00	1.063
	押期 / 月	6 927	1.50	12.00	0.00	0.876
	付期 / 月	6 927	5.83	36.00	1.00	2.788
	起租期 / 月	6 927	20.91	80.00	1.00	12.638
消费特征	人口热力	6 927	7.60	9	1	1.692
	是否有居民客流 (1, 0)	6 927	0.87	1	0	0.332
	是否有办公客流 (1, 0)	6 927	0.83	1	0	0.376
	是否有学生客流 (1, 0)	6 927	0.64	1	0	0.479
	是否有旅游客流 (1, 0)	6 927	0.28	1	0	0.449
区位特征	1 km 内有无地铁站 (1, 0)	6 927	0.70	1	0	0.460
	距最近 CBD 距离 /km	6 927	5.03	15.70	0.00	3.321
	道路交叉口密度 / (个 /km <sup>2</sup> )	6 927	62.10	275.87	0.00	44.912
	商铺密度 / (个 /km <sup>2</sup> )	6 927	680.72	3 462.50	0.00	609.918
	同类商铺业态占比 /%	6 927	0.19	1	0	0.167
	接近度 (半径0.8/1.2/2.0/5.0/8.0/N)	6 927	—	—	—	—
	穿行度 (半径0.8/1.2/2.0/5.0/8.0/N)	6 927	—	—	—	—

注:经营类别、物业类型、客流类型、经营状态等变量赋值1和0来判断相关类型与否。

资料来源:笔者自制。

表2 特征价格模型估计结果

Tab.2 Estimation results of hedonic price model

变量	OLS	0.8 km	1.2 km	2.0 km	5.0 km	8.0 km	N
是否为首层	0.065***	0.061***	0.060***	0.061***	0.064***	0.066***	0.065***
商铺面积	-0.277***	-0.276***	-0.275***	-0.273***	-0.276***	-0.278***	-0.277***
经营状态	-0.038***	-0.037***	-0.036***	-0.037***	-0.036***	-0.036***	-0.037***
是否为百货超市	0.024***	0.023***	0.026***	0.025***	0.024***	0.024***	0.023***
是否为服饰鞋包	0.069***	0.069***	0.068***	0.067***	0.068***	0.069***	0.069***
是否为生活服务	-0.030***	-0.029***	-0.028***	-0.030***	-0.030***	-0.030***	-0.029***
是否为教育培训	-0.045***	-0.044***	-0.044***	-0.045***	-0.046***	-0.045***	-0.045***
是否为休闲娱乐	-0.034***	-0.036***	-0.036***	-0.034***	-0.034***	-0.034***	-0.034***
商铺性质	-0.030**	-0.029**	-0.028**	-0.027**	-0.028**	-0.030**	-0.030***
是否为商业街店铺	0.044***	0.049***	0.049***	0.050**	0.046***	0.041***	0.043***
是否为临街门面	0.008	0.011	0.011	0.012	0.008	0.005	0.007
是否为档口摊位	0.083***	0.084***	0.085***	0.085***	0.084***	0.081***	0.082***
是否为写字楼配套	0.031**	0.031**	0.033***	0.035***	0.034***	0.027**	0.030**
是否为购物百货中心	0.036***	0.041***	0.043***	0.040***	0.039***	0.035***	0.036***
免租期	-0.002	-0.006	-0.005	-0.005	-0.003	-0.003	-0.002
押期	0.066***	0.066***	0.066***	0.066***	0.066***	0.066***	0.066***
付期	0.068***	0.068***	0.067***	0.067***	0.068***	0.069***	0.068***
起租期	0.085***	0.085***	0.084***	0.084***	0.086***	0.085***	0.085***
人口热力	0.067***	0.068***	0.061***	0.052***	0.062***	0.077***	0.071***
是否有居民客流	-0.024*	-0.022*	-0.022*	-0.022*	-0.023*	-0.023*	-0.024*
是否有办公客流	0.006	0.005	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006
是否有学生客流	0.026**	0.027**	0.026**	0.026**	0.025**	0.025**	0.026**
是否有旅游客流	0.111***	0.107***	0.106***	0.106***	0.109***	0.111***	0.111***
1km内有无地铁站	0.038***	0.035***	0.033***	0.029**	0.035***	0.043***	0.041***
距最近 CBD 距离	-0.153***	-0.154***	-0.152***	-0.150***	-0.148***	-0.151***	-0.152***
道路交叉口密度	0.026**	-0.076***	-0.073***	-0.050***	0.022	0.048***	0.035***
商铺密度	0.146***	0.124***	0.121***	0.123***	0.146***	0.149***	0.146***
同类商铺业态占比	0.104***	0.102***	0.105***	0.109***	0.108***	0.100***	0.102***
常量	18.167***	17.958***	17.615***	18.037***	16.386***	16.788***	12.685***
接近度	—	0.158***	0.145***	0.123***	0.015	0.011	0.006
穿行度	—	-0.014	-0.011	0.005	0.031***	0.025**	0.004
校正后的 R <sup>2</sup>	0.302	0.306	0.306	0.307	0.303	0.303	0.302

注：\*，\*\*，\*\*\*分别表示在10%，5%，1%水平下显著。

资料来源：笔者自制。

正向影响。建筑特征中若为新商铺则存在负向影响，物业类型中除临街门面、社区底商两类无法判断外，其余如商业街店铺等均有正向影响。租约特征中免租期无显著影响，押付期、起租期均为正向影响。消费特征中人口热力为正向影响，办公客流影响不显著，居民客流有一定负向影响，旅游和学生客流为正向影响。区位特征中除距CBD距离为负向影响外，其余如有地铁站、商铺密度等均为正向影响，而路网结构特征中的接近度和穿行度分别在某些尺度下存在正向影响。(3) 本文所选取的影响因素中，商铺面积的负向影响程度最大，路网结构特征中的小尺度下接近度正向影响程度最

大；区位特征是对商铺租金影响最大的特征类型，到CBD的距离等因素通常容易被大众理解和关注，而本研究结果表明，不易被发现的路网结构特征在某些尺度下也会显著影响商铺租金价格。

研究成果对商业开发、商铺选址和城市商业网点规划有一定的启示意义。具体来说：(1) 在商业地产开发中，充分利用好建筑和街角的档口空间，如划分为小面积商铺充分发挥优势提升商业地产价值；(2) 在商铺选址中，结合经营类型特点，可考虑旅游和学生客流带来的消费红利，也可考虑普通工作日晚间人口聚集的日常消费，以此选择商铺区位提高创业成功

率；(3) 在城市商业网点规划与建设中，地方政府可以联合规划和交通部门，通过优化路网提高局部接近度，形成有利于提升商业地产价值的路网结构，为规划塑造特定等级的商业中心创造适宜的建成环境条件。

本文利用标准差椭圆和核密度估计等方法分析了杭州市商铺租金分布特征，并引入消费特征因素和路网结构因素构建新的特征价格模型来解释商铺租金的影响机制，是对城市尺度下商铺租金影响机制研究的有效拓展。研究还通过近邻分析使商铺获取最邻近道路的路网结构特征指标，改善了由于核密度估计带来的路网结构特征在空间格局上的误差。然而，由于数据来源限制，在特征变量选择中未能获取商铺的装修、停车位、街道品质等多种显性或隐性特征，因此无法展开更加全面的价格成因机制分析，但已有自变量的横向对比能较好地反映其对租金影响的相对重要程度。为了进一步探讨其他潜在影响因素对地产价格变化影响的稳健性，后续研究可将街道绿视<sup>[27]</sup>等特征纳入自变量，分析其对商铺租金水平的影响，并不断提高模型对商铺租金价格特征的解释度，不断加深对城市商铺租金的空间分布规律的理解，从而更好地指导城市商业发展规划。

## 参考文献 References

- [1] 陈蔚珊, 柳林, 梁育填. 基于POI数据的广州零售商业中心热点识别与业态集聚特征分析[J]. 地理研究, 2016, 35 (4): 703-716.  
CHEN Weishan, LIU Lin, LIANG Yutian. Retail center recognition and spatial aggregating feature analysis of retail formats in Guangzhou based on POI data[J]. Geographical Research, 2016, 35(4): 703-716.
- [2] 李伟, 黄正东. 基于POI的厦门城市商业空间结构与业态演变分析[J]. 现代城市研究, 2018 (4): 56-65.  
LI Wei, HUANG Zhengdong. Commercial space structure and format evolution of Xiamen based on POI[J]. Modern Urban Research, 2018(4): 56-65.
- [3] 张景奇, 史文宝, 修春亮. POI数据在中国城市研究中的应用[J]. 地理科学, 2021, 41 (1): 140-148.  
ZHANG Jingqi, SHI Wenbao, XIU Chunliang. Urban research using points of interest data in China[J].

- Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(1): 140-148.
- [4] 魏中宇, 苏惠敏, 黄荣静. 基于POI数据西安市商业集聚特征分析[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(4): 97-104.  
WEI Zhongyu, SU Huimin, HUANG Rongjing. A POI data-based analysis of commercial agglomeration characteristics of Xi'an[J]. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2020, 42(4): 97-104.
- [5] 刘宣, 黄江明, 赵冠华. 基于机器学习方法的社区尺度商铺租金空间布局分析[J]. 中国土地科学, 2021, 35(3): 49-57.  
LIU Xuan, HUANG Jiangming, ZHAO Guanhua. A machine learning approach for community-scale commercial rents mapping[J]. China Land Science, 2021, 35(3): 49-57.
- [6] 王德, 黄万枢. Hedonic住宅价格法及其应用[J]. 城市规划, 2005, 29(3): 62-71.  
WANG De, HUANG Wanshu. Hedonic house pricing method and its application in urban studies[J]. City Planning Review, 2005, 29(3): 62-71.
- [7] 黄静, 崔光灿, 王净净. 大型主题乐园对周边住宅价格的影响分析——以上海迪士尼为例[J]. 城市发展研究, 2018, 25(5): 37-43.  
HUANG Jing, CUI Guangcan, WANG Zhengzheng. Study on the impact of large theme resort on the surrounding housing price: take Shanghai Disney as an example[J]. Urban Development Studies, 2018, 25(5): 37-43.
- [8] 古恒宇, 沈体雁, 周麟, 等. 基于GWR和sDNA模型的广州市路网结构对住宅价格影响的时空分析[J]. 经济地理, 2018, 38(3): 83-91.  
GU Hengyu, SHEN Tiyan, ZHOU Lin, et al. Measuring street layout's spatio-temporal effects on housing price based on GWR and sDNA model: the case study of Guangzhou[J]. Economic Geography, 2018, 38(3): 83-91.
- [9] 党艺, 余建辉, 张文忠. 环境类邻避设施对北京市住宅价格影响研究——以大型垃圾处理设施为例[J]. 地理研究, 2020, 39(8): 1769-1781.  
DANG Yi, YU Jianhui, ZHANG Wenzhong. The impact of NIMBY facilities on housing prices in Beijing: a case study of large waste disposal facilities[J]. Geographical Research, 2020, 39(8): 1769-1781.
- [10] 肖扬, 李志刚, 宋小冬. 道路网络结构对住宅价格的影响机制——基于“经典”拓扑的空间句法, 以南京为例[J]. 城市发展研究, 2015, 22(9): 6-11.  
XIAO Yang, LI Zhigang, SONG Xiaodong. Estimating the value of street layout via local housing market: a empirical study of Nanjing, China[J]. Urban Development Studies, 2015, 22(9): 6-11.
- [11] 孙哲峰, 谢志华, 韦京. 商业地产发展新趋势: 全价值链股权投资模式创新研究[J]. 当代财经, 2012(10): 86-96.  
SUN Zhefeng, XIE Zhihua, WEI Jing. The new trends of commercial real estate: a study of total value chain equity investment mode innovation[J]. Contemporary Finance & Economics, 2012(10): 86-96.
- [12] 聂冲, 贾生华. 基于特征价格模型的购物中心商铺租金微观决定因素实证研究[J]. 财贸经济, 2009(4): 111-117.  
NIE Chong, JIA Shenghua. Empirical study on micro-determinants of shop rent in shopping center based on hedonic price model[J]. Finance & Trade Economics, 2009(4): 111-117.
- [13] 刘洪杰. 基于特征价格模型的社区商业租金微观影响因素实证研究——以深圳华侨城为例[D]. 杭州: 浙江大学, 2010.  
LIU Hongjie. An empirical research on the micro-impact factor of community commerce's rent based on hedonic price model: a case of Shenzhen Overseas Chinese Town[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2010.
- [14] 王馨瑶. 住宅底层商铺租赁价格影响因素分析——以崇文门商圈为例[D]. 北京: 北京化工大学, 2016.  
WANG Xinyao. Analysis on the influencing factors of the lease price of the bottom shops in the residential buildings: a case study of Chong Wen Men District[D]. Beijing: Beijing University of Chemical Technology, 2016.
- [15] 朱紫菱, 梅婷. 基于特征价格模型的大学周边店铺租金影响因素研究[J]. 现代物业, 2019(5): 234-235.  
ZHU Ziling, MEI Ting. A study on the influencing factors of store rent around university based on hedonic price model[J]. Modern Property Management, 2019(5): 234-235.
- [16] 张世康, 王梦梦. 商业地产餐饮商铺租金的影响因素分析[J]. 中国房地产, 2018(5): 62-69.  
ZHANG Shilian, WANG Mengmeng. Analysis on the influencing factors of commercial real estate catering shop rent[J]. China Real Estate, 2018(5): 62-69.
- [17] 崔娜娜, 古恒宇, 沈体雁, 等. 交通空间布局对城市住房价格影响研究——基于对北京市道路网络形态与房价相关性分析[J]. 价格理论与实践, 2019(2): 63-66.  
CUI Nana, GU Hengyu, SHEN Tiyan, et al. Research on the influence of traffic spatial layout on urban housing price: based on the analysis of the correlation between Beijing road network configuration and housing price[J]. Price: Theory & Practice, 2019(2): 63-66.
- [18] 肖扬, CHIARADIA A, 宋小冬. 空间句法在城市规划中应用的局限性及改善和扩展途径[J]. 城市规划学刊, 2014(5): 32-38.  
XIAO Yang, CHIARADIA A, SONG Xiaodong. A discussions on implementing space syntax method in urban planning[J]. Urban Planning Forum, 2014(5): 32-38.
- [19] 宋小冬, 陶颖, 潘洁雯, 等. 城市街道网络分析方法比较研究: 以Space Syntax、sDNA和UNA为例[J]. 城市规划学刊, 2020(2): 19-24.  
SONG Xiaodong, TAO Ying, PAN Jiewen, et al. A comparison of analytical methods for urban street network: taking Space Syntax, sDNA and UNA as examples[J]. Urban Planning Forum, 2020(2): 19-24.
- [20] 叶宇, 殷若晨, 胡杨, 等. 精准城市形态对街道温度的影响测度与设计应对[J]. 风景园林, 2021, 28(8): 58-65.  
YE Yu, YIN Ruochen, HU Yang, et al. Measuring the impacts of fine-scale urban forms on street temperatures and design responses[J]. Landscape Architecture, 2021, 28(8): 58-65.
- [21] 古恒宇, 孟鑫, 沈体雁, 等. 基于sDNA模型的路网结构对广州市住宅价格的影响研究[J]. 现代城市研究, 2018(6): 2-8.  
GU Hengyu, MENG Xin, SHEN Tiyan, et al. A study on the influence of urban road network on the housing price in Guangzhou based on sDNA model[J]. Modern Urban Research, 2018(6): 2-8.
- [22] 李郁, 符文颖. 城市政府基础设施投资在住宅市场的资本化考察——基于广州价格数据的Hedonic模型构建[J]. 地理研究, 2010, 29(7): 1269-1280.  
LI Yun, FU Wenyong. Investigation of the capitalization of municipal government infrastructure investment on housing market: hedonic model based on Guangzhou housing price data[J]. Geographical Research, 2010, 29(7): 1269-1280.
- [23] 方叶林, 黄震方, 陈文娣, 等. 2001—2010年安徽省县域经济空间演化[J]. 地理科学进展, 2013, 32(5): 831-839.  
FANG Yelin, HUANG Zhenfang, CHEN Wendi, et al. Spatial evolution of county economy in Anhui Province during 2001-2010[J]. Progress in Geography, 2013, 32(5): 831-839.
- [24] 姚文萃, 周婕, 陈虹桔, 等. 基于互联网公共信息流的区域网络空间结构研究[J]. 经济地理, 2017, 37(10): 10-16.  
YAO Wencui, ZHOU Jie, CHEN Hongju, et al. Spatial structure of regional network based on internet public information flow[J]. Economic Geography, 2017, 37(10): 10-16.
- [25] 周旭霞, 辛薇. 特色商业街区群体价值观的建构——基于杭州四季青服装街区的问卷调查[J]. 商业经济与管理, 2013(10): 48-53.  
ZHOU Xuxia, XIN Wei. Construction of group values in featured shopping malls: based on empirical investigation of Hangzhou Sijiqing Clothing Mall[J]. Journal of Business Economics, 2013(10): 48-53.
- [26] 郑得坤, 李凌. 城镇化、人口密度与居民消费率[J]. 首都经济贸易大学学报, 2020, 22(2): 13-24.  
ZHENG Dekun, LI Ling. Urbanization, population density and household consumption rate[J]. Journal of Capital University of Economics and Business, 2020, 22(2): 13-24.
- [27] YE Y, XIE H, FANG J, et al. Daily accessed street greenery and housing price: measuring economic performance of human-scale streetscapes via new urban data[J]. Sustainability, 2019, 11(6): 1741.