

唐锦玥, 何益珺, 塔娜. 2020. 基于POI数据的上海市餐饮业空间分布特征及影响因素. 热带地理, 40 (6): 1015-1025.
Tang Jinyue, He Yijun and Ta Na. 2020. Spatial Distribution Patterns and Factors Influencing the Shanghai Catering Industry Based on POI Data. *Tropical Geography*, 40 (6): 1015-1025.

基于POI数据的上海市餐饮业 空间分布特征及影响因素

唐锦玥^a, 何益珺^c, 塔娜^{b,c}

(华东师范大学 a. 城市与区域科学学院; b. 地理信息科学教育部重点实验室; c. 地理科学学院, 上海 200241)

摘要: 以上海市为研究对象, 基于兴趣点 (POI) 数据, 运用核密度分析刻画餐饮业空间格局, 并构建 OLS 模型、空间滞后模型、空间误差模型探究餐饮业空间分布的影响因素。结果发现, 餐饮业空间分布呈块状聚集、多中心发展的格局。其中, 西餐业高度集中于内环线以内, 呈东西向延伸; 快餐业在中心城区和高校集聚的城郊结合部大规模集聚。空间计量回归结果表明, 餐饮业分布受到人口、经济、交通、空间4类要素的影响: 区域经济发展水平高、人口规模大、交通优越、相关业态丰富会促进集聚, 而周边业态的混合度过高则会抑制集聚, 城市空间结构也会影响餐饮业分布, 商圈、中心城区的餐饮业密度更高; 中餐、西餐、正餐、快餐4类餐饮业分布的影响因素存在差异性, 西餐企业倾向于分布在地价较高的地区, 中餐企业对交通可达性有更高的需求, 正餐企业的分布与当地区域经济发展水平显著相关, 快餐企业的分布与各类文娱公共设施的分布有密切联系。

关键词: 餐饮业; 兴趣点; 空间格局; 空间误差模型; 上海市

中图分类号: K902

文献标志码: A

文章编号: 1001-5221(2020)06-1015-11

DOI: 10.13284/j.cnki.rddl.003280

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



商业空间结构是城市地理学研究的重要内容之一, 分析城市商业的空间分布及其影响因素对城市商业布局与规划管理具有重要意义。餐饮业是城市商业的重要组成部分, 也是衡量城市经济发展的重要指标。近年来, 中国餐饮业一直保持着高速增长, 营业额从2007年的1 907.2亿元增长到2017年的5 312.9亿元, 从业人数从167.4万人增长到223.2万人 (中国国家统计局, 2008; 2018)。特别是随着消费经济的兴起, 消费重心从产品逐渐转移至服务, 消费端所产生的庞大需求正成为驱动经济和社会发展的力量 (林耿等, 2019), 餐饮业成为最具有活力的城市商业之一。因此, 对餐饮业空间分布的研究有利于理解新时代城市商业空间格局及其影响机制, 丰富城市地理学、产业地理学的学科内容, 并为餐饮业选址、规划及布局调整提供政策

参考。

餐饮业的空间分布格局一直以来都是学者们关注的焦点。学者广泛采用核密度估计 (陈蔚珊等, 2016)、标准差椭圆 (吴立周等, 2017)、空间聚类 (涂建军等, 2019; 张健, 2019) 等方法对城市餐饮空间格局分布开展研究, 以揭示城市餐饮业空间集聚特征及其相关性要素。国外关于餐饮业布局的相关研究较为丰富, 提供了诸多理论基础和经验借鉴。如 Neal (2006) 根据不同城市拥有的餐厅数量和类型, 将美国243个城市划分为精致餐饮的绿洲、麦当劳化的绿洲和餐饮沙漠3种类型; Prayag等 (2012) 基于GIS技术评估了1996—2008年汉密尔顿市餐饮业区位的演变。根据中心地理论, 消费者的购物行为受到市场、交通和行政制约 (Christaller, 1966)。国外学者运用定量模型测度餐饮业的影响

收稿日期: 2020-02-19; **修回日期:** 2020-08-03

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41971200、41871166); 中央高校基本科研业务费项目

作者简介: 唐锦玥 (1999—), 女, 山东聊城人, 本科生, 主要从事产业发展与科技创新研究, (E-mail) tangjinyue@126.com;

通信作者: 塔娜 (1986—), 女, 内蒙古包头人, 副研究员, 博士, 主要从事城市社会地理学与行为地理学研究, (E-mail) nta@geo.ecnu.edu.cn。

要素,发现经济发展(Zhang et al., 2014)、市场潜力(Dock et al., 2015; Schiff, 2015)、人均消费水平(Qin et al., 2019)、商业用地价格(Qin et al., 2019)、产业集聚(Rodríguez-Victoria et al., 2017; Marco-Lajara et al., 2014)、到CBD距离(Prayag et al., 2012)、学校分布(Austin et al., 2005)等会显著影响餐饮业的空间布局。国内的相关研究多关注餐饮业的空间格局,且早期多基于小数据开展分析,如舒舍玉等(2012)运用普查数据描述了厦门市餐饮业以厦门岛为核心的圈层式发展特征。由于普查数据集缺乏多样性和灵活性,而调查数据通常样本量较小、成本高(Kitchin et al., 2015; 谭欣等, 2016),对城市规划的指导性有限。近年来大数据的兴起为城市餐饮布局的研究提供了机遇(Goodchild, 2007; Elwood et al., 2012)。特别是POI(Point of Interest)、大众点评等数据能够精确提供商户的地理信息,有利于刻画精细尺度上的城市餐饮空间分布格局,成为现阶段研究的热点(涂建军等, 2019; 曾璇等, 2019)。目前,基于大数据的研究以探讨餐饮业空间分布模式为主,部分学者应用POI数据对广州(陈蔚珊等, 2016)、南京(秦萧等, 2014)、重庆(涂建军等, 2019)等城市的餐饮业空间格局和集聚特征进行分析。也有学者关注餐饮业的影响因素分析,但多使用定性描述(吴立周等, 2017)或相关性分析(谭欣等, 2016),多因素的定量分析尚不多见(夏令军等, 2018; 涂建军等, 2019)。同时,少数研究探讨了不同经营类别、不同等级的餐饮业分布特征的差异性(舒舍玉等, 2012; 秦萧等, 2014),而少有研究运用定量方法对餐饮业内部的异质性进行测度。使用定量分析的已有文献主要讨论了餐饮业与周边空间要素的相关关系,包括人口、交通和土地利用等(涂建军等, 2019; 曾璇等, 2019)。如曾璇等(2019)采用相关分析法,探讨不同类型餐饮店与交通站点、就业分布、居民区、基准地价的关系,并建立多元线性模型分析交通与土地利用的影响程度。而餐饮业作为重要的消费者服务业,其空间分布不仅受到人口规模、经济发展水平等宏观空间因素的影响,也受城市建成环境等微观空间因素的核心制约。特别是对于上海这样的超大城市,由于城市化水平高、多中心空间结构等特性,餐饮业空间分布的影响因素更为复杂,值得深入探索。

综上,基于大数据定量分析餐饮业空间格局及其影响因素是目前研究的主要趋势。但当前大部分

研究多关注空间格局的刻画,对于影响因素的定量分析和餐饮业异质性的细致探讨等内容尚待加强。鉴于此,本文以上海市为例,基于POI数据,运用GIS空间分析方法和空间计量模型方法,探究不同类型餐饮业空间分布格局、影响因素及内部异质性,以期上海市餐饮业选址与商业网点规划提供依据。

1 数据与方法

1.1 数据来源

上海市是中国四大直辖市之一,也是长三角城市群的龙头城市,在改革开放、产业升级、科技创新等方面具有示范作用。上海市经济基础雄厚,2017年生产总值达3.1万亿元,近5年年增长率约为7.1%;市场规模庞大,常住人口2 418.3万人;产业结构完备,第三产业占比69.2%,餐饮服务发达,餐饮业营业额为1 143.9亿元(上海市统计局, 2018)。

POI数据反映了地理要素的空间分布,包括设施名称、类别、地址、经纬度等信息,具有数据量丰富、地理信息准确的特点,可提高对城市商业空间描述的准确性。利用网络爬虫得到2016年高德POI数据,经过数据清洗后,筛选得到150 029条餐饮设施数据。其中,中餐、西餐设施分别为78 755、8 749条,正餐、快餐设施分别为113 975、15 617条。此外,综合运用2016年商铺租金数据,2015年中国GDP空间分布公里网格数据(徐新良, 2017a)、中国人口空间分布公里网格数据(徐新良, 2017b)等,进行实证分析。

考虑到可变地域单元问题(MAUP)的影响,构建空间网格作为分析单元。利用ArcGIS软件的Fishnet工具,构建覆盖上海市市域、边长为1 km的正方形网格,通过空间关联等方法,以网格为统计单元计算餐饮业密度及其他指标,以更好地表现街道内部的异质性、方便数据处理和变量汇总。

1.2 研究方法

1.2.1 核密度估计 核密度估计法被广泛应用于点数据的空间集聚分析中,采用该方法分析餐饮业空间分布。以每个待计算格网点为中心,并进行圆形区域搜索,以计算每个格网点的密度值(禹文豪等, 2015)。空间位置 x 点的核密度函数 $f(x)$ 的计算公式(王远飞等, 2007)为:

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

式中： r 为距离衰减阈值； n 是与位置 x 的距离小于或等于 r 的要素点数； k 函数表示空间权重函数。其几何意义是密度值在每个核心要素 x_i 处最大，且密度值在远离 x_i 过程中不断降低，直至与核心要素 x_i 的距离达到阈值 r 时核密度值变为0。

1.2.2 模型构建 考虑到餐饮业分布的空间异质性和集聚性，选择空间回归模型进行分析，从而考虑变量和扰动项在空间上的分布。在空间计量模型中，空间滞后模型（Spatial Lag Model, SLM）和空间误差模型（Spatial Error Model, SEM）常被用来验证空间相关性表现出的空间效应。本文分别采用OLS（Ordinary Least Square）模型、空间滞后模型、空间误差模型，分析餐饮业集聚程度区域差异的影响因素。

OLS模型即线性回归模型，模型一般形式为：

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad (2)$$

式中： y 为被解释变量； x 为自变量； β_0 为截距参数； β_1 为斜率参数； ε 为随机误差向量。

空间滞后模型加入了空间滞后因变量作为协变量，将因变量之间的空间依赖性加以考虑（沃德等，2012），模型一般形式为：

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

式中： X 为 $n \times k$ 的外生解释变量矩阵； ρ 为空间回归系数； W_y 为空间滞后被解释变量； β 反映自变量对于因变量的影响； ε 为随机误差向量。

空间误差模型假设模型的误差在空间上相关，模型一般形式为：

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu \quad (5)$$

式中： ε 为随机误差向量； λ 为 $n \times 1$ 的截面被解释变量向量的空间误差系数； W 为 $n \times n$ 的空间权重矩阵； μ 为正态分布的随机误差向量。

1.3 研究框架

城市餐饮业空间分布格局受多尺度、多维度因素共同作用，结合已有理论与研究结果，将影响因素划分为人口因素、经济因素、交通因素、空间因素4类（图1）。

1) 人口因素。随着一个地区的人口规模增长，餐饮的消费需求和多样化水平也不断提高。居民区与商业密度呈正相关（曾璇等，2019），商业分布会随人口分布的空间变化而变化，餐饮业往往聚集在

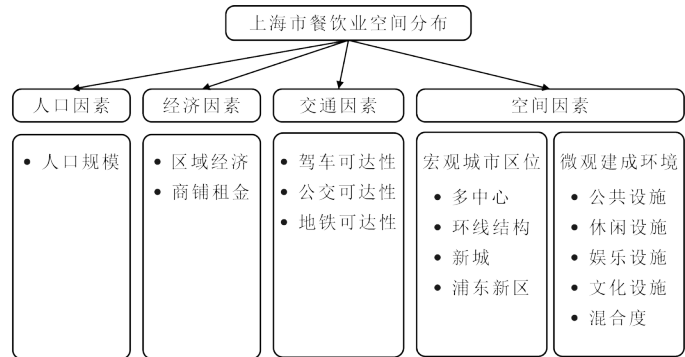


图1 餐饮业分布影响因素的研究框架

Fig.1 Research framework for factors affecting catering industry spatial distribution

靠近客户的商业区域、居民区（Muller et al., 1994）。

2) 经济因素。区域经济发展水平较高的地区设施较为完善、经济活动密集，人流、物流、信息流等空间流汇集，餐饮业密度较高（舒舍玉等，2012）。商业地价对餐饮集聚的作用较为复杂，与市场规模和商铺租金都相关。

3) 交通因素。公共交通能力的提升能够为消费者带来更高的便利性，为地区带来更大的人流量和消费量（吴康敏等，2020）。因而，餐饮业分布倾向于交通通达性较好的地区（Chou et al., 2008），本文选取停车场、地铁站、公交站3个变量，分析不同交通可达性对餐饮业分布的影响。

4) 空间因素。在宏观区位方面，餐饮业的密度受区位影响，由中央商务区向外围依次递减（张旭等，2009）。而上海作为国际大都市，具有多中心和环线分布、外围新城不断发育的城市空间结构和特征，本文以此检验特大城市的空间结构对餐饮业分布的影响效应。在微观建成环境方面，业态的丰富程度越高，购物选择的多样性越强，形成对人流集聚的正向驱动（吴康敏等，2020）。周边设施分布与餐饮业的集聚相关（郑娜，2013），选取公共设施、休闲设施、娱乐设施、文化设施及土地利用混合度，分析微观建成环境对餐饮业集聚性的影响。其中，混合度是由POI计算得到的熵值，POI包括住宿服务、医疗、体育休闲、生活服务、商务住宅、汽车服务网点、金融保险、教育、交通设施、公共设施、风景、餐饮共12类。变量与具体指标设计见表1。

2 餐饮业空间分布总体特征

根据自然段点法呈现的核密度分析结果（图

表1 餐饮业空间分布回归模型变量设计

Table 1 Variable design of regression model for catering industry distribution

变量板块		变量设置	指标设计
因变量	餐饮业密度	餐饮业密度	1 km ² 内餐饮业设施数量(个)
		快餐业密度	1 km ² 内快餐类设施数量(个)
		正餐业密度	1 km ² 内正餐类设施数量(个)
		西餐业密度	1 km ² 内西餐类设施数量(个)
		中餐业密度	1 km ² 内中餐类设施数量(个)
自变量	人口因素	人口规模	1 km ² 内人口空间分布(人/km ²)
		区域经济	1 km ² 内区域生产总值(万元/km ²)
		商铺租金	1 km ² 内商铺租金价格均值[万元/(月·m ²)]
	经济因素	停车场	1 km ² 内存在停车场则为1, 否则为0
		公交站	1 km ² 内存在公交站则为1, 否则为0
		地铁站	1 km ² 内存在地铁站则为1, 否则为0
	交通因素	城市商圈	在商圈周边1 km范围内为4, 1~3 km间为3, 3~5 km间为2, 5 km外为1
		环线	在内环线以内为3, 内环与外环间为2, 外环线以外为1
		新城	在新城范围内为1, 否则为0
	空间因素	浦东浦西	在浦西为1, 否则为0
		公共设施	1 km ² 内公共设施(医院、学校)数量(个)
		休闲设施	1 km ² 内休闲设施(公园、风景区、体育馆)数量(个)
		娱乐设施	1 km ² 内娱乐设施(电影院、剧场、KTV、酒吧、棋牌室、网吧)数量(个)
		文化设施	1 km ² 内文化设施(图书馆、文化宫、博物馆)数量(个)
		混合度	1 km ² 内土地利用混合度(熵)

2), 上海市餐饮网点在空间分布上呈块状聚集、多中心发展、空间差异明显的分布格局。在区级层面, 餐饮业主要集中在浦西中心城区, 具有明显的规模优势, 呈现出连片分布的特征。在中心城区, 餐饮业形成“一主多副”的空间形态: 以人民广场为中心, 南京路、豫园、淮海中路的餐饮企业高度连片, 形成核心区; 核心区外围, 陆家嘴、中山公园、五角场、徐家汇等地区餐饮业也呈现聚集特征, 这与《上海市商业网点布局规划(2013—

2020)》所规划的城市商业中心与活动中心分布格局相符(晏龙旭等, 2016)。在外围郊区, 餐饮业以离散分布为主, 聚集规模较小, 主要集中在近郊商业中心和郊区新城(镇), 如七宝、莘庄、外高桥、南翔等地区级商业中心和嘉定新城、青浦新城、松江新城和奉贤南桥新城等新兴城镇。但也有些郊区新城的餐饮业发展状况不佳, 如南汇新城、金山滨海新城、崇明城桥镇等, 这与其地理区位偏远、交通条件差、人口密度低有关。

将餐饮业分别划分为中餐与西餐、正餐与快餐, 探讨不同餐饮类型的空间分布格局特征(图3)。结果发现, 中餐和正餐均呈现多中心的集聚特征: 西餐在郊区的分布极少, 高度集中于内环线以内的中心城区, 以中山公园、徐家汇、南京路至外滩的片状地带为核心地区, 呈东西向延展的空间特征。由于西餐类餐饮企业的消费水平较高, 其主要集中于经济活跃的市中心; 同时, 由于早年中心城区建有诸多租界的历史因素, 西餐在中心城区集聚的历史悠久。快餐的分布较广泛, 除在中心城区连片高密度分布以外, 城郊结合部的企业数量也明显较高, 尤其在五角场和松江大学城等高校周边形成了密度显著较高的集聚区域。四类餐饮企业不同的空间集聚特征也印证了中心地理论中的商业规模等级问题。中心城区既有西餐等高档餐饮的集聚, 同时也存在快餐等大众化餐饮的高密度集中, 而郊区

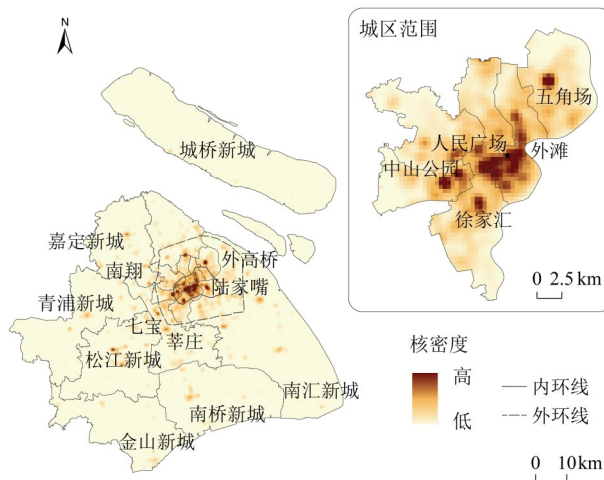


图2 2016年上海市餐饮业核密度分布

Fig.2 Kernel density of Shanghai's catering industry in 2016

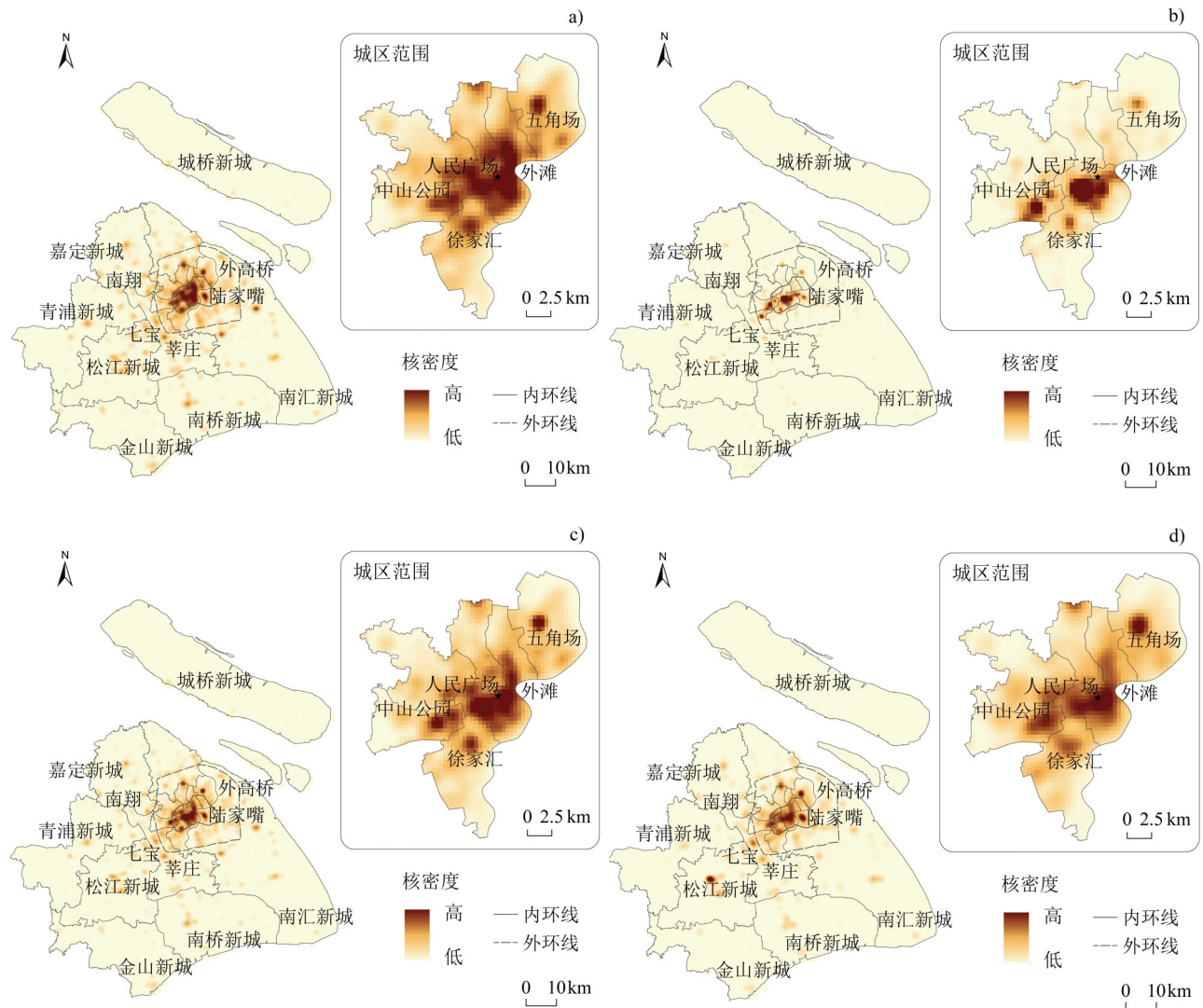


图3 2016年上海市中餐 (a)、西餐 (b)、正餐 (c)、快餐 (d) 核密度分布

Fig.3 Kernel density of Chinese(a), foreign(b), formal(c) and fast food(d) restaurants of Shanghai in 2016

副中心则以中低档餐饮为主。即高级别的商业中心高级与低端服务并存，而低等级的商业中心主要提供市场需求更广的低级消费品或服务。

3 餐饮业空间分布的影响因素

3.1 餐饮业空间分布影响因素的整体分析

采用最大似然估计法，基于 OLS 模型、空间滞后模型和空间误差模型分析餐饮业空间分布的影响因素（表 2）。经检验，方差膨胀因子均值为 2.21、最大值为 4.96，模型无严重的共线性问题。为能够定量比较不同因素对于餐饮业分布的影响程度，对各个自变量进行极差标准化处理。模型的解释度均在 80.00% 以上，通过对比 3 个模型的对数似然值、

变量显著性等指标，发现空间误差模型的极大似然数最小、各变量显著性较好，因而采用空间误差模型为基准模型分析影响因素。

人口因素方面，模型结果显示，人口规模对餐饮业分布具有显著正向影响。人口规模是餐饮业集聚的重要影响因素，居民对餐饮的需求是影响餐饮业生存门槛的重要环节（夏令军等，2018）。较大的人口规模能够为餐饮业提供充足的消费群体，人口的空间集中可以促进更多餐饮企业的产生（Schiff, 2015）。

经济因素方面，餐饮业倾向于集聚在区域经济发展水平较高的地区。与其他地区相比，较高的区域经济水平反映了该区域居民生活水平和购买力水

表2 OLS模型、空间滞后模型和空间误差模型

Table 2 Results of OLS, SLM and SEM

变量板块	变量设置	OLS	SLM	SEM
人口因素	人口规模	0.001*** (29.836)	0.001** (15.209)	0.001*** (34.878)
经济因素	区域经济	0.001*** (84.249)	0.001*** (51.57)	0.001*** (67.337)
	商铺租金	0.143 (1.203)	-0.058 (-0.492)	0.197 (1.66)
交通因素	停车场	6.053*** (6.053)	4.873*** (4.873)	5.82*** (5.82)
	公交站	3.59*** (3.59)	3.376*** (3.376)	3.345*** (3.345)
	地铁站	-0.498 (-0.498)	-1.421 (-1.421)	-0.366 (-0.366)
空间因素	城市商圈 (3~5 km)	-2.085* (-2.085)	-1.797 (-1.797)	-1.925 (-1.925)
	城市商圈 (1~3 km)	-1.811 (-1.811)	-3.642** (-3.642)	-1.686 (-1.686)
	城市商圈 (1 km 内)	28.072*** (28.072)	23.334*** (23.334)	26.569*** (26.569)
	环线 (内环—外环)	-1.14 (-1.14)	-3.635 (-3.635)	1.063 (1.063)
	环线 (内环以内)	21.717*** (21.717)	-1.683 (-1.683)	18.04*** (18.04)
	新城	-1.197 (-1.197)	-1.091 (-1.091)	-0.2 (-0.2)
	浦东浦西	2.061* (2.061)	0.767 (0.767)	2.135 (2.135)
	公共设施	3.427*** (209.029)	3.015*** (183.921)	3.383*** (206.379)
	休闲设施	1.851*** (272.101)	1.624*** (238.766)	1.729*** (254.201)
	娱乐设施	7.733*** (541.305)	7.396*** (517.722)	7.841*** (548.881)
	文化设施	2.482*** (27.303)	2.275*** (25.02)	2.61*** (28.709)
	混合度	-13.168*** (-13.168)	-13.04*** (-13.04)	-13.508*** (-13.508)
	常数项	-2.952* (-2.463)	-0.162 (-0.091)	-3.281 (-2.689)
	空间滞后项	—	0.189***	—
	空间误差项	—	—	0.284***
	样本量	6 755	6 755	6 755
	Log Likelihood	-33 357.76	-33 284.131	-33 283.38
	R ²	0.800 0	0.800 3	0.800 1

注：*、**、***分别表示变量在90%、95%和99%置信水平上显著；括号中为标准化系数。

平较高，能够为商家带来高额的销售利润，并决定着餐饮业的生存门槛（张旭等，2009）。此外，经济发达的地区资本集聚，基础设施完善，公共服务优越，良好的营商环境使餐饮企业的经营成本降低，并能够获取更高的收益。商铺租金对餐饮业集聚无显著影响，可能的原因是，一方面，租金较高的地区往往处于有相对优势的区位，周边有大规模或高购买力的群体、商业综合体和便捷的城市交通，能够为餐饮业带来客流资源，促进餐饮业的集聚。另一方面，高昂的租金成本也增加了企业的生存压力，削弱了对餐饮业集聚的促进作用。

交通因素方面，优越的交通条件能吸引餐饮企业集聚，但不同的交通方式的影响程度存在差异。停车场数量反映了商场可容纳驾车出行的消费者规模，从模型（见表2）中可以看出，停车场数量高的地区，餐饮业密度也较高。汽车出行是大城市居民非工作时间出行中的重要方式，“停车难”等问题会增加消费者的时间成本、抑制其消费的积极性，使餐饮企业潜在的客户群体流失。便捷的公共交通可达性也会促进餐饮业密度的提高。从空间误

差模型看，公交站点的显著影响，而地铁站点的影响不显著，这可能与上海地铁的空间分布相关。虽然近年来上海地铁线路和站点建设速度快，但当前郊区的大部分区域仍不在地铁的辐射范围内，因而地铁对于餐饮业分布的影响并不明显。

空间因素方面，上海目前已形成就业多中心（丁亮，2020）、服务多中心（陈映雪，2017）的空间结构，这些中心的周边餐饮业高度集聚。同时，城市中心、商圈的辐射范围是有限的。分析结果表明，商圈周围1 km范围内的餐饮业密度显著较高，而1 km以外的更大范围内餐饮企业密度并没有明显提高。内环线以内的餐饮业数量显著高于内环线以外的区域，这与预期相符。内环以内有各级商圈、景点和办公区分布，且有大规模的居住和就业人口，从而形成对餐饮业的强吸引力。此外，外围新城和浦西地区2个变量的回归结果并不显著，可能的原因是：第一，虽然浦西地区具有更长的发展历史和良好的经济基础，但随着1990年以来浦东新区的不断开发，两地区的区域经济差异逐渐缩小，因而餐饮业未表现出明显的分布差异。第二，奉贤新

城、临港新片区等外围新城不断发展,但规划中的新城范围较广,往往只有新城的中心存在显著集聚;而新城的边缘地区仍处于发展初期,尚未形成强大的人口和产业集聚效应;且交通配套设施尚不够健全,各因素共同限制了餐饮业在新城的集聚。

微观建成环境方面,周边业态对餐饮业选址有显著影响,公共设施、休闲设施、娱乐设施、文化设施的集聚均会对餐饮业分布产生正向影响。在消费经济时代,人们的出行往往具有多目的性特征,优质的周边业态会对餐饮业客源形成吸引。一方面,医院、学校等公共服务设施周边往往人口密集、人流量大,对餐饮业产生衍生需求(涂建军等,2019)。另一方面,休闲、娱乐和文化设施能够对休闲出行的居民和外地游客产生吸引,促进活动中心的形成,造成餐饮业集聚(谭欣等,2016),如四川北路公园、复兴公园、广富林遗址文化公园等景区或重要文化娱乐设施周边有大量餐饮企业分布。周边业态混合度对餐饮业集聚有负面影响,原因可能是餐饮业更倾向于在相对单一用地类型的商业区、居住区分布,多种类型的用地会削弱集聚

效应。

3.2 餐饮业空间分布影响因素的类别差异

为进一步探索不同类别的餐饮企业空间分布的差异性,提取中餐、西餐、正餐、快餐4类餐饮业的重要组成,对其空间分布进行影响因素的分析和比较(表3、4)。

结果发现,中餐类、西餐类、正餐类、快餐类四类餐饮企业的选址具有相似性,模型对四类企业空间分布的解释度均在55.00%以上。具体地,中餐和西餐两类餐饮业均受到人口规模、区域经济、城市商圈和周边业态等因素的影响,正餐和快餐企业则均受到人口、停车场、公交站、城市商圈和周边业态等因素的影响。同时,不同类别的餐饮业分布具有差异性。商铺租金对西餐类具有显著正向影响,即西餐企业倾向于分布在地价较高的地区,高度集聚于消费水平更高的中心城区,而中餐类则没有该空间分布特征;停车场和公交站对中餐类具有显著正向影响,西餐类受到停车场分布的显著负向影响、与公交站无明显关系,这表明中餐类企业对交通可达性有更高的需求;而西餐类企业主要集中

表3 中餐类和西餐类餐饮业的OLS模型、空间滞后模型和空间误差模型

Table 3 Results of OLS, SLM and SEM of Chinese and foreign food restaurants

变量板块	变量设置	中餐			西餐		
		OLS	SLM	SEM	OLS	SLM	SEM
人口因素	人口规模	0.001*** (16.245)	0.001** (7.288)	0.001*** (16.875)	0.001 (0.091)	0.001 (-0.371)	0.001* (3.69)
经济因素	区域经济	0.001*** (37.953)	0.001*** (25.556)	0.001*** (29.848)	0.001** (5.955)	0.001** (-6.36)	0.001* (-7.244)
	商铺租金	-0.023 (-0.191)	-0.115 (-0.967)	-0.037 (-0.312)	0.127*** (1.068)	0.028 (0.233)	0.233** (1.964)
交通因素	停车场	9.695*** (9.695)	8.408*** (8.408)	7.994*** (7.994)	-2.894*** (-2.894)	-2.069*** (-2.069)	-1.402*** (-1.402)
	公交站	1.509*** (1.509)	1.433*** (1.433)	1.481*** (1.481)	0.263 (0.263)	0.203 (0.203)	0.171 (0.171)
	地铁站	0.193 (0.193)	-0.392 (-0.392)	0.652 (0.652)	-0.379 (-0.379)	-0.382* (-0.382)	-0.307 (-0.307)
空间因素	城市商圈(3~5 km)	-0.591 (-0.591)	-0.584 (-0.584)	-0.43 (-0.43)	-0.135 (-0.135)	0.01 (0.01)	-0.043 (-0.043)
	城市商圈(1~3 km)	-1.091 (-1.091)	-1.982*** (-1.982)	-1.177 (-1.177)	-0.546** (-0.546)	-0.69*** (-0.69)	-0.138 (-0.138)
	宏观 城市商圈(1 km 内)	6.648*** (6.648)	4.885*** (4.885)	6.387*** (6.387)	4.245*** (4.245)	2.675*** (2.675)	3.452*** (3.452)
	区位 环线(内环—外环)	-0.823 (-0.823)	-2.141** (-2.141)	0.749 (0.749)	0.58 (0.58)	-0.025 (-0.025)	1.409** (1.409)
	因素 环线(内环以内)	1.847 (1.847)	-8.274*** (-8.274)	-5.657* (-5.657)	8.921*** (8.921)	0.437 (0.437)	10.203*** (10.203)
	新城	-1.133* (-1.133)	-1.048* (-1.048)	-0.256 (-0.256)	-0.072 (-0.072)	-0.05 (-0.05)	0.049 (0.049)
	浦东浦西	1.123** (1.123)	0.523 (0.523)	1.335* (1.335)	0.026 (0.026)	-0.293* (-0.293)	-0.273 (-0.273)
	公共设施	1.708*** (104.192)	1.518*** (92.581)	1.695*** (103.405)	0.101*** (6.163)	0.015 (0.01)	0.097*** (5.934)
	微观 休闲设施	0.385*** (56.657)	0.32*** (47.049)	0.418*** (61.382)	0.374*** (54.929)	0.241*** (35.492)	0.238*** (34.991)
	建成 娱乐设施	3.592*** (251.446)	3.46*** (242.197)	3.78*** (264.592)	0.864*** (60.446)	0.679*** (47.562)	0.705*** (49.353)
环境	文化设施	0.421 (4.628)	0.364 (4.007)	0.589* (6.482)	-0.069 (-0.756)	-0.113 (-1.242)	-0.046 (-0.504)
	混合度	-2.936*** (-2.936)	-3.393*** (-3.393)	-3.79*** (-3.79)	-1.708*** (-1.708)	-1.261*** (-1.261)	-1.409*** (-1.409)
	常数项	-1.504** (-1.383)	-0.143 (-0.229)	-1.380 (-1.279)	-0.449 (-0.267)	0.355 (0.387)	-0.876 (-0.527)
	空间滞后项	—	0.197***	—	—	0.577***	—
	空间误差项	—	—	0.423***	—	—	0.658***
	样本量	6 755	6 755	6 755	6 755	6 755	6 755
	Log Likelihood	-28 151.52	-28 073.028	-27 948.839	-31 032.84	-30 966.124	-30 944.063
	R ²	0.794	0.788 7	0.792 6	0.566	0.599 3	0.554 1

注: *、**、***分别表示变量在90%、95%和99%置信水平上显著。

表4 正餐类和快餐类餐饮业的OLS模型、空间滞后模型和空间误差模型

Table 4 Results of OLS, SLM and SEM of formal and fast food restaurants

变量板块	变量设置	正餐			快餐		
		OLS	SLM	SEM	OLS	SLM	SEM
人口因素	人口规模	0.001*** (22.927)	0.001** (12.112)	0.001*** (25.864)	0.001*** (4.536)	0.001* (2.379)	0.001*** (5.118)
经济因素	区域经济	0.001*** (61.482)	0.001*** (40.12)	0.001*** (48.362)	0.001 (0.935)	0.001 (-2.062)	0.001 (-0.71)
	商铺租金	0.099 (0.83)	-0.043 (-0.363)	0.13 (1.093)	-0.013 (-0.113)	-0.035 (-0.293)	-0.007 (-0.063)
交通因素	停车场	6.958*** (6.958)	5.884*** (5.884)	6.357*** (6.357)	0.638** (0.638)	0.429 (0.429)	0.454 (0.454)
	公交站	2.504*** (2.504)	2.369*** (2.369)	2.366*** (2.366)	0.59*** (0.59)	0.545*** (0.545)	0.525*** (0.525)
	地铁站	-0.243 (-0.243)	-0.929 (-0.929)	-0.021 (-0.021)	0.393 (0.393)	0.178 (0.178)	0.267 (0.267)
空间因素	城市商圈(3~5 km)	-1.369 (-1.369)	-1.231 (-1.231)	-1.256 (-1.256)	-0.196 (-0.196)	-0.142 (-0.142)	-0.095 (-0.095)
	城市商圈(1~3 km)	-1.568 (-1.568)	-2.786*** (-2.786)	-1.483 (-1.483)	0.254 (0.254)	-0.087 (-0.087)	0.202 (0.202)
	宏观 城市商圈(1 km 内)	17.089*** (17.089)	14.095*** (14.095)	16.131*** (16.131)	4.031*** (4.031)	3.179*** (3.179)	3.546*** (3.546)
	区位 环线(内环—外环)	-0.187 (-0.187)	-2.025 (-2.025)	1.552 (1.552)	-0.101 (-0.101)	-0.453 (-0.453)	0.165 (0.165)
	因素 环线(内环以内)	12.667*** (12.667)	-2.772 (-2.772)	8.912** (8.912)	1.413 (1.413)	-1.667* (-1.667)	0.857 (0.857)
	新城	-1.303 (-1.303)	-1.183 (-1.183)	-0.44 (-0.44)	0.086 (0.086)	0.05 (0.05)	0.173 (0.173)
	浦东浦西	1.56** (1.56)	0.685 (0.685)	1.652 (1.652)	0.228 (0.228)	0.034 (0.034)	0.193 (0.193)
	公共设施	2.529*** (154.266)	2.255*** (137.529)	2.513*** (153.305)	0.379*** (23.141)	0.324*** (19.779)	0.376*** (22.906)
	微观 休闲设施	1.08*** (158.774)	0.942*** (138.516)	1.022*** (150.291)	0.231*** (33.915)	0.202*** (29.727)	0.221*** (32.418)
	建成 娱乐设施	5.831*** (408.183)	5.601*** (392.043)	5.923*** (414.632)	0.764*** (53.512)	0.734*** (51.384)	0.813*** (56.941)
环境	文化设施	1.072* (11.796)	0.957* (10.531)	1.221** (13.427)	0.39*** (4.293)	0.341** (3.747)	0.353** (3.879)
	混合度	-7.905*** (-7.905)	-8.049*** (-8.049)	-8.395*** (-8.395)	-2.301*** (-2.301)	-2.189*** (-2.189)	-2.267*** (-2.267)
常数项		-2.354** (-1.997)	-0.409 (-0.348)	-2.487 (-2.072)	-0.153 (-0.135)	0.220 (0.189)	-0.160 (-0.130)
空间滞后项		—	0.178***	—	—	0.234**	—
空间误差项		—	—	0.303***	—	—	0.333***
样本量		6 755	6 755	6 755	6 755	6 755	6 755
Log Likelihood		-31 032.84	-30 966.124	-30 944.063	-21 789.38	-21 715.609	-21 676.965
R ²		0.8080	0.807 1	0.807 7	0.581	0.576 3	0.580 5

注：*、**、***分别表示变量在90%、95%和99%置信水平上显著。

于地价高、地段好的中心城区，尽管部分郊区有密集分布的公交站点，但也无法吸引西餐企业集聚。与快餐企业不同的是，正餐企业的分布与当地区域经济发展水平显著相关。同时，正餐企业在商圈周边1 km范围内高度集聚、而在1~3 km范围内表现出明显的密度降低。对此，一种可能的解释是，商圈为居民提供了更优越的就餐环境，吸引人们进行正式的、长时间的餐饮消费，而居民对快餐的消费需求为快速和高效、无明显的营业环境和氛围偏好，因而形成了正餐企业随着到商圈距离的增加而明显递减、快餐企业商圈递减不明显的产业形态。

4 结论与讨论

选择上海市作为研究区域，以POI数据为基础，对上海市餐饮业空间分布格局及其影响因素进行分析。所得结论为：

1) 上海市餐饮业空间分布呈块状聚集、多中心发展的格局。餐饮业在中心城区以商业中心与活动中心为载体，形成“一主多副”的空间形态；而在外环以外的郊区地域，主要集中在近郊商业中心

和郊区新城（镇）。关于餐饮业内部的异质性，西餐高度集中于内环线以内的地区，呈东西向延伸；快餐业在中心城区和松江大学城等高校集聚的城郊结合部大规模集聚。

2) 人口因素、经济因素、交通因素、空间因素均会对餐饮业分布产生重要影响。人口规模越大、经济发展水平越高，餐饮业的密度越高。汽车出行所需的停车设施和公交站点对餐饮业分布的影响显著，而地铁由于其空间分布范围集中在中心城区，未表现出显著影响。在宏观城市区位方面，城市商圈周边和内环线以内的地区餐饮业集聚更强，新城周边和浦西地区的餐饮业密度无明显提高；在微观建成环境方面，公共设施、休闲设施、娱乐设施、文化设施4类业态的富集程度会对餐饮业产生正向影响，土地利用混合度则呈现负向影响。此外，本文分析和比较了中餐、西餐、正餐、快餐四类餐饮业的影响因素。人口规模、区域经济、城市商圈和周边业态等对中餐与西餐的分布均有显著影响；其影响因素的差异在于，西餐企业倾向于分布在地价较高的地区，中餐企业对交通可达性有更高

的需求。正餐和快餐企业则均受到人口、停车场、公交站、城市商圈和周边业态等因素的影响；但相比而言，正餐企业的分布与当地区域经济发展水平显著相关，快餐企业受各类文娱公共设施分布的影响更为显著。

本文利用空间大数据定量刻画了上海市餐饮业的分布格局，分析了人口、经济、交通、空间等多重因素的影响效应，有助于理解城市内部空间要素对于餐饮业空间格局的影响，为餐饮业区位选择、城市商业空布局和居民消费行为分析提供借鉴。但本文仍存在一定的不足，如不同规模、不同消费水平的餐饮企业的空间分布和影响因素可能存在差异，特别是在消费经济和互联网的共同作用下，居民的餐饮需求呈现差异化，餐饮业选址所考虑的因素会更加复杂。因此，后续研究需要进一步考量不同餐饮业态的区位选择因素。另外，结合点评数据、手机数据等多源数据分析餐饮业空间分布的精细化需求要素也是未来深入研究的重要方向。

参考文献 (References):

- Austin S B, Melly S J, Sanchez B N, Patel A, Buka S and Gortmaker S L. 2005. Clustering of Fast-Food Restaurants around Schools: A Novel Application of Spatial Statistics to the Study of Food Environments. *American Journal of Public Health*, 95(9): 1575-1581.
- 陈蔚珊, 柳林, 梁育填. 2016. 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. *地理研究*, 35 (4): 703-716. [Chen Weishan, Liu Lin and Liang Yutian. 2016. Retail Center Recognition and Spatial Aggregating Feature Analysis of Retail Formats in Guangzhou Based on POI Data. *Geographical Research*, 35(4): 703-716.]
- 陈映雪. 2017. 基于Webmap的多中心城市空间发展评估方法——以上海主城区为例. *上海城市规划*, (6): 96-102. [Chen Yingxue. 2017. Study on Polycentric Urban Spatial Development Evaluation Approaches Based on the Webmap: A Case of Shanghai Main Urban Area. *Shanghai Urban Planning Review*, (6): 96-102.]
- Chou T Y, Hsu C L and Chen M C. 2008. A Fuzzy Multi-Criteria Decision Model for International Tourist Hotels Location Selection. *International Journal of Hospitality Management*, 27 (2): 293-301.
- Christaller W. 1966. *Central Place in Southern Germany*. Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall.
- 丁亮, 钮心毅, 宋小冬. 2020. 基于个体移动轨迹的多中心城市引力模型验证. *地理学报*, 75 (2): 268-285. [Ding Liang, Niu Xinyi and Song Xiaodong. 2020. Validating Gravity Model in Multi-Centre City: A Study Based on Individual Mobile Trajectory. *Acta Geographica Sinica*, 75(2): 268-285.]
- Dock J P, Song W and Lu J. 2015. Evaluation of Dine-in Restaurant Location and Competitiveness: Applications of Gravity Modeling in Jefferson County, Kentucky. *Applied Geography*, 60: 204-209.
- Elwood S, Goodchild M F and Sui D Z. 2012. Researching Volunteered Geographic Information: Spatial Data Geographic Research and New Social Practice. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(3): 571-590.
- Goodchild M F. 2007. Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography. *GeoJournal*, 69(4): 211-221.
- Kitchin R and Lauriault T P. 2015. Small Data in the Area of Big Data. *GeoJournal*, 80(4): 463-475.
- 林耿, 宋佩瑾, 李锐文, 杨帆. 2019. 消费社会下商业地理研究的新取向. *人文地理*, 34 (1): 80-89. [Lin Geng, Song Peijin, Li Ruiwen and Yang Fan. 2019. The Progress and Prospect of Commercial Geography in the Context of Consumption Society. *Human Geography*, 34(1): 80-89.]
- Marco-Lajara B, Claver-Cortés E and Úbeda-García M. 2014. Business Agglomeration in Tourist Districts and Hotel Performance. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26(8): 1312-1340.
- Muller C C and Inman C. 1994. The Geodemographics of Restaurant Development. *Cornell Hotel Restaurant Administration Quarterly*, 35 (3): 88-95.
- Neal Z P. 2006. Culinary Deserts, Gastronomic Oases: A Classification of US Cities. *Urban Studies*, 43(1): 1-21.
- Prayag G, Landré M and Ryan C. 2012. Restaurant Location in Hamilton, New Zealand: Clustering Patterns from 1996 to 2008. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(3): 430-450.
- Qin X, Zhen F and Gong Y H. 2019. Combination of Big and Small Data: Empirical Study on the Distribution and Factors of Catering Space Popularity in Nanjing, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 145(1): 05018022.
- 秦萧, 甄峰, 朱寿佳, 席广亮. 2014. 基于网络口碑度的南京城区餐饮业空间分布格局研究——以大众点评网为例. *地理科学*, 34 (7): 810-817. [Qin Xiao, Zhen Feng, Zhu Shoujia and Xi Guangliang. 2014. Spatial Pattern of Catering Industry in Nanjing Urban Area Based on the Degree of Public Praise from Internet: A Case Study of Dianping.com. *Scientia Geographica Sinica*, 34(7): 810-817.]
- Rodríguez-Victoria O E, Puig F and Gonzalez-Loureiro M. 2017. Clustering, Innovation and Hotel Competitiveness: Evidence from the Colombia Destination. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(2): 2785-2806.
- Schiff N. 2015. Cities and Product Variety: Evidence from Restaurants. *Journal of Economic Geography*, 15(6): 1085-1123.
- 上海市统计局. 2018. 上海统计年鉴2018. 北京: 中国统计出版社. [Shanghai Municipal Statistics Bureau. 2018. *Shanghai Statistical Yearbook 2018*. Beijing: China Statistics Press.]
- 舒舍玉, 王润, 孙艳伟, 刘健, 肖黎娜. 2012. 城市餐饮业的空间格局及影响因素分析——以厦门市为例. *热带地理*, 32

- (2): 134-140. [Shu Sheyu, Wang Run, Sun Yanwei, Liu Jian and Xiao Lishan. 2012. Spatial Distribution of Urban Catering Industry and Its Influenced Factors: A Case Study of Xiamen City. *Tropical Geography*, 32(2): 134-140.]
- 谭欣, 黄大全, 赵星烁. 2016. 北京市主城区餐馆空间分布格局研究. *旅游学刊*, 31 (2): 75-85. [Tan Xin, Huang Daquan and Zhao Xingshuo. 2016. A Study on the Spatial Distribution Pattern of Restaurants in Beijing's Main Urban Area. *Tourism Tribune*, 31(2): 75-85.]
- 涂建军, 唐思琪, 张骞, 吴越, 罗运超. 2019. 山地城市格局对餐饮业区位选择影响的空间异质性. *地理学报*, 74 (6): 1163-1177. [Tu Jianjun, Tang Siqi, Zhang Qian, Wu Yue and Luo Yunchao. 2019. Spatial Heterogeneity of the Effects of Mountainous City Pattern on Catering Industry Location. *Acta Geographica Sinica*, 74(6): 1163-1177.]
- 王远飞, 何洪林. 2007. 空间数据分析方法. 北京: 科学出版社. [Wang Yuanfei and He Honglin. 2007. *Spatial Data Analysis*. Beijing: Science Press.]
- 沃德 M D, 格里蒂奇 K S. 2012. 空间回归模型. 宋曦. 译. 上海: 格致出版社, 上海人民出版社. [Ward M D and Gleditsch K S. 2012. *Spatial Regression Model*. Song Xi. Trans.. Shanghai, China: Truth & Wisdom Press, Shanghai People's Publishing House.]
- 吴康敏, 王洋, 叶玉瑶, 张虹鸥. 2020. 广州市零售业态空间分异影响因素识别与驱动力研究. *地球信息科学学报*, 22 (6): 1228-1239. [Wu Kangmin, Wang Yang, Ye Yuyao and Zhang Hong'ou. 2020. A Study on the Influencing Factors and Driving Forces of Spatial Differentiation of Retail Formats in Guangzhou. *Journal of Geo-Information Science*, 22(6): 1228-1239.]
- 吴立周, 权东计, 朱海霞. 2017. 西安城区餐饮老字号空间格局及其影响因素研究. *世界地理研究*, 26 (5): 105-114, 127. [Wu Lizhou, Quan Dongji and Zhu Haixia. 2017. Study on the Spatial Distribution of Time-Honored Catering Brand and Its Influencing Factors in Xi'an. *World Regional Studies*, 26(5): 105-114, 127.]
- 夏令军, 刘艳芳, 刘国炜. 2018. 中国地级城市餐饮业分布格局及影响因素——基于“大众点评网”数据的实证研究. *经济地理*, 38 (5): 133-141. [Xia Lingjun, Liu Yanfang and Liu Guowei. 2018. Spatial Distribution Pattern and Influencing Factors of Catering Industry in Prefecture Level and above Cities in China: An Empirical Study Based on the Dianping.com Data. *Economic Geography*, 38(5): 133-141.]
- 徐新良. 2017a. 中国 GDP 空间分布公里网格数据集. (2017-12-11) [2020-06-13]. 中国科学院资源环境科学数据中心数据注册与出版系统 (<http://www.resdc.cn/DOI>). DOI: 10.12078/2017121102. [Xu Xinliang. 2017a. China GDP Spatial Distribution km Grid Data Set. (2017-12-11) [2020-06-13]. Data Registration and Publication System of Resource and Environment Data Cloud Platform(<http://www.resdc.cn/DOI>). DOI:10.12078/2017121102.]
- 徐新良. 2017b. 中国人口空间分布公里网格数据集. (2017-12-11) [2020-06-13]. 中国科学院资源环境科学数据中心数据注册与出版系统 (<http://www.resdc.cn/DOI>). DOI: 10.12078/2017121101. [Xu Xinliang. 2017b. China Population Spatial Distribution km Grid Data Set. (2017-12-11) [2020-06-13]. Data Registration and Publication System of Resource and Environment Data Cloud Platform(<http://www.resdc.cn/DOI>). DOI:10.12078/2017121101.]
- 晏龙旭, 张尚武, 王德, 谢栋灿, 陈烨. 2016. 上海城市生活中心体系的识别与评估. *城市规划学刊*, (6): 65-71. [Yan Longxu, Zhang Shangwu, Wang De, Xie Dongcan and Chen Ye. 2016. Identification and Evaluation of Living Centers System in Shanghai. *Urban Planning Forum*, (6): 65-71.]
- 张旭, 徐逸伦. 2009. 南京市餐饮设施空间分布及其影响因素研究. *热带地理*, 29 (4): 362-367. [Zhang Xu and Xu Yilun. 2009. Study on the Distribution in Space of Urban Catering and Its Influencing Factors: A Case Study of Nanjing. *Tropical Geography*, 29(4): 362-367.]
- 禹文豪, 艾廷华. 2015. 核密度估计法支持下的网络空间 POI 点可视化与分析. *测绘学报*, 44 (1): 82-90. [Yu Wenhao and Ai Tinghua. 2015. The Visualization and Analysis of POI Features Under Network Space Supported by Kernel Density Estimation. *Acta Geodaetica et Cartographica Sinica*, 44(1): 82-90.]
- 曾璇, 崔海山, 刘志根. 2019. 广州市餐饮店分布演变特征与影响因素. *经济地理*, 39 (3): 143-151. [Zeng Xuan, Cui Haishan and Liu Zhigen. 2019. Spatial and Temporal Evolution Characteristics and Influencing Factors of Restaurants in Guangzhou. *Economic Geography*, 39(3): 143-151.]
- Zhang H Q, Wu W W and Wang X F. 2014. Influencing Factors of the Development of China's Catering Industry. Helsinki: International Conference on Management Science and Engineering-Annual Conference Proceedings, 767-773.
- 郑娜. 2013. 南京市星级饭店空间分布特征及影响因素研究. 南京: 南京大学. [Zheng Na. 2013. Research on Spatial Distribution Features and Influencing Factors of Star-Hotels in Nanjing. Nanjing: Nanjing University.]
- 中国国家统计局. 2008. 中国统计年鉴 2008. 北京: 中国统计出版社. [National Bureau of Statistics. 2008. *China Statistical Yearbook 2008*. Beijing: China Statistics Press.]
- 中国国家统计局. 2018. 中国统计年鉴 2018. 北京: 中国统计出版社. [National Bureau of Statistics. 2018. *China Statistical Yearbook 2018*. Beijing: China Statistics Press.]

Spatial Distribution Patterns and Factors Influencing the Shanghai Catering Industry Based on POI Data

Tang Jinyue^a, He Yijun^c and Ta Na^{b,c}

[a. School of Urban and Regional Science; b. Key Laboratory of Geographic Information Science (Ministry of Education);

c. School of Geographic Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China]

Abstract: Commercial space structure is an important research focus of Urban Geography. Analyzing the spatial distribution of urban commerce is of great significance to urban planning management, within which spatial distribution patterns of the catering industry have always been a focus of research. Quantitative analysis of the catering industry's spatial pattern and influencing factors using big data is a primary trend in recent research. This paper uses Shanghai as a case-study. Based on POI data and using GIS spatial analysis methods and spatial regression models, the spatial distribution patterns, influencing factors, and internal heterogeneity of different catering industry types are investigated. This paper's conclusions are useful for understanding the influence of urban internal spatial elements on the catering industry's spatial pattern. It also provides a location selection reference for the catering industry and analyzes residents' consumption behavior. We find that the catering industry is clustered and multi-centered, and concentrated in the central urban area. The foreign catering industry is highly concentrated within the inner ring, extending from east to west. The fast-food industry is primarily agglomerated in central areas and rural-urban continua where universities cluster. We use a spatial error model to analyze the influencing factors, finding that the catering industry distribution is influenced by four factors: population, economy, transportation, and space. A larger population provides for more consumers in the catering industry, and the spatial concentration of the population can promote the creation of more catering companies. The catering industry tends to assemble in areas with a higher level of regional economic development. Superior transportation conditions can attract catering companies, but the influences of transport facilities differ. Parking facilities and bus stations are vital to the catering industry. In terms of macroeconomic location, catering industries concentrate around regional centers. Densities of catering companies within the inner ring are significantly higher than those outside. The density of catering companies does not show a significant difference between new towns and the Puxi area. Regarding the micro-built environment, the clustering of public, leisure, entertainment, and cultural facilities positively impacts the distribution of catering companies; however, the degree of diversity of surrounding industry types negatively impacts agglomeration. There are also differences in the factors affecting the catering industry's four distribution types: Chinese food, western food, fast food, and dining establishments. Western food companies tend to be located in areas with higher land prices. Chinese food companies have a greater demand for traffic accessibility. The distribution of dining establishments corresponds significantly to the level of local economic development. The distribution of fast-food companies is closely related to cultural and entertainment public facilities. We extrapolate the relevant theories of urban commercial space structures, providing theoretical support to facilitate the catering industry in choosing company locations and conduct future urban planning.

Keywords: catering industry; POI; spatial pattern; Spatial Error Model; Shanghai