

基于POI数据的南京主城区夜间餐饮业时空特征研究

吴涛 钱才云

南京工业大学 江苏 南京 211816

摘要: 本文基于POI数据,运用核密度分析和空间自相关分析探究了南京主城区夜间时段餐饮业的时间波动和空间分布特征。结果发现,南京主城区夜间时段餐饮业时间维度特征表现为“高一降—低”的波动模式,可拆分为“数量高峰”、“急剧减少”、“缓慢减少”和“稳定低值”4个阶段;餐饮业态的空间分布呈现明显的集聚特征,随时间变化集聚特征逐渐减弱,主要可分为“单中心,多点式”和“多中心,多点式”两类空间特征。

关键词: 餐饮业;时空特征;POI数据;南京;夜间

Temporal and spatial characteristics of night time catering industry in the main urban area of Nanjing based on POI data

Wu Tao, Cai-Yun Qian

NANJING TECH UNIVERSITY, Jiangsu, Nanjing, 211816

Abstract: Based on POI data, this paper uses kernel density analysis and spatial autocorrelation analysis to explore the temporal fluctuation and spatial distribution characteristics of the catering industry in the main urban area of Nanjing at night time. The results show that the time dimension of the catering industry in the main urban area of Nanjing at night shows a "high-down-low" fluctuation pattern, which can be divided into four stages: "the quantity peak", "sharp decrease", "slow decrease" and "stable low value". The spatial distribution of the catering industry shows obvious agglomeration characteristics, which gradually weaken over time, and can be mainly divided into "single-centre, multi-point" and "multi-centre, multi-point".

Keywords: catering industry; temporal and spatial characteristics; POI data; Nanjing; Night-time

1 引言

随着我国经济的快速发展,交通、通讯、照明等技术的革新,夜晚已成为人群集会交往的重要时段,夜生活也逐渐成为人们生活中不可或缺的一部分,夜间经济显著影响了居民在城市空间中的活动。目前国内学术界认为夜间经济一般是指从当日下午6点至次日凌晨6点之间,以当地常驻居民和外来游客为消费主体,以购物、休闲、文化旅游、健身、餐饮等为主要形式的现代化消

费经济模式^{[1][2][3]}。

餐饮业是城市经济的重要组成部分,也是衡量城市经济发展的重要指标。研究餐饮业的时空格局和分布特征,能为城市商业网点的选址、规划及布局提供一定的参考借鉴。有学者从人口分布、交通站点^[4]、周边用地功能、城市空间^[5]等多角度探讨了餐饮业空间分布的影响因素。还有学者借助大数据,通过核密度分析^[6]、标准差椭圆^[7]、莫兰指数^[8]等方法对餐饮业的空间格局或聚类特征进行研究。目前的研究主要集中于白天时段城市餐饮设施的时空分布格局,但夜间经济与白天时段存在较大差异,尤其是店铺设施数量具有随时间变化而剧烈波动的特征。因而,对夜间商业进行空间特征研究时,需考虑业态在夜间的时间波动性。

基于以上研究背景,本文利用高德POI数据中的餐饮设施数据,运用ArcGIS平台的核密度分析等空间分析方法,分析南京主城区夜间时段餐饮业的时间波动和空间分布特征,对餐饮业时空格局和夜间经济的相关研究进

作者简介: 第一作者:吴涛,1995年生,男,汉族,浙江金华,南京工业大学,建筑学院硕士研究生,城市设计及其理论, E-mail: wutaotow@163.com

通讯作者: 钱才云,1976年生,男,汉族,江苏宜兴,博士,南京工业大学,建筑学院教授,博士生导师,艺术设计学院院长,江苏省中青年学术技术带头人,研究方向:城市设计及其理论、城市综合体建筑设计、城市公共空间与城市交通整合研究, E-mail: QCY13770584818@126.com

行补充,为城市合理规划餐饮空间提供参鉴。

2 数据与方法

2.1 研究区域

南京作为全国特大城市及南京都市圈核心城市,截至2020年,全市下辖11个区,总面积6587.02平方千米,常住人口约931.47万人。参照《南京市城市总体规划(2011-2020)》,南京主城区范围东至绕城公路,南至秦淮新河,西、北至长江,总规划用地面积约281平方公里。南京主城区拥有南京市域范围内优越的基础设施条件、集中的服务设施、丰富的人力资源和强大的综合服务能力,是南京提供区域性服务和承担中心城市职能的核心地区。

2.2 数据来源与处理

城市空间数据是以南京市域范围的矢量地形图资料为基础确立研究范围,绘制带有地理信息的南京主城区范围。按照空间网格法将主城区划分为1862个400m×400m的正方形网格,由于主城区边界的不规则性,边界网格呈现为多边形网格。每个网格内均包含地理信息和网格面积大小,并将其从1到1862依次编号,一个网格即代表一个空间单元。

POI全称是“Position of Interest”,是指地图中具有现实世界意义的点,POI数据包含的地址,经纬度,类别等属性及精度高、数量大的特征提高了城市相关研究深度。本文基于高德地图API接口,利用Python等软件,获取了高德地图2021年餐饮业POI数据。结合ArcGIS和EXCEL软件筛选出位于南京主城区内且在夜间时段营业的POI数据,经过数据清洗后,共得到13381条餐饮业设施数据。依据每个POI营业时间,统计出18点至次日6点间13个时刻对应的POI数量,然后通过ArcGIS软件中空间关联等方法,统计出各空间单元内的POI数量并计算POI密度(表1)。

表1 夜间各时段餐饮业数量与密度统计表

时间	空间单元内POI数量(个)			空间单元内POI密度(个/km ²)		
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
	18:00	203	0	7.19	1268.75	0
19:00	203	0	6.90	1268.75	0	43.24
20:00	198	0	6.22	1237.50	0	38.95
21:00	148	0	4.62	925.00	0	28.91
22:00	60	0	2.31	375.00	0	14.47
23:00	32	0	1.55	200.00	0	9.72
24:00	23	0	1.04	143.75	0	6.49
1:00	23	0	0.87	143.75	0	5.44
2:00	18	0	0.47	112.50	0	2.97
3:00	14	0	0.26	87.50	0	1.62
4:00	8	0	0.17	50.00	0	1.08

续表:

时间	空间单元内POI数量(个)			空间单元内POI密度(个/km ²)		
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
	5:00	6	0	0.15	37.50	0
6:00	5	0	0.15	31.25	0	0.92

表格来源:笔者自制

2.3 研究方法

2.3.1 核密度分析

核密度分析常用于某要素的空间分布研究中,通过核函数的估计模拟点要素和线要素所在空间及周围邻域中的密度分布状况,输出结果中每个栅格像元的值^[9]。本文采用ArcGIS平台中的核密度分析工具对POI数据进行运算,生成核密度分布图,反应餐饮业POI的空间分布特征。

2.3.2 莫兰指数

本文使用莫兰指数(Moran's I)评价餐饮业的空间聚类模式为集聚、离散或随机分布^[10]。公式为:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{i=1}^n (X_i - X_j)^2} \quad (5-1)$$

其中, W_{ij} 为空间权重函数, X_i 、 X_j 分别为 X 在 i 、 j 位置的属性值, \bar{X} 为所有 i 、 j 属性值的平均值, n 表示南京主城区内的空间网格数。若莫兰指数大于0,表明空间正相关,变量表现为集聚状态,数值越大空间集聚相关性越明显;若莫兰指数小于0,则表明空间负相关,变量表现为离散状态,数值越小空间离散程度越明显;若莫兰指数等于0,则表明变量在空间上随机分布。基于莫兰指数分析所返回的Z值和P值,判断空间随机性的置信度(表2)。

表2 常见的不同置信度下临界P值和Z值

Z值	P值	置信度(%)
<-1.65或>+1.65	<0.10	90
<-1.96或>+1.96	<0.05	95
<-2.58或>+2.58	<0.01	99

表格来源:笔者自制

3 餐饮业态时空特征研究

3.1 餐饮业时间波动特征

南京主城区夜间时段餐饮业数量随时间变化呈现一直下降的态势,具有极大的时间波动性,表现为“高一降一低”的波动模式(图1),具体可拆分为“数量高峰”、“急剧减少”、“缓慢减少”和“稳定低值”4个阶段。餐饮业店铺数量随时间变化呈现一直下降的态势,其中18:00时数量最多,为13381个,18:00—20:00为高峰稳定态势,20:00—22:00店铺数量剧烈下降,22:00—

4:00缓慢下降,4:00之后表现为低谷稳定态势,6:00时店铺数量最少,为271个,仅为18:00的2%。

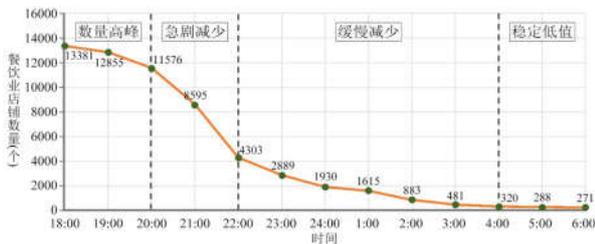


图1 餐饮业数量波动曲线

图片来源:笔者自绘

3.2 餐饮业空间聚类模式分析

为了解南京主城区夜间时段餐饮业的空间聚类模式,本文选取18:00、22:00、2:00和6:00这4个时段空间单元中餐饮POI数量为基础,利用ArcGIS分析计算出这4个时刻餐饮业的莫兰指数(表3)。从表3可得出,4个时刻的莫兰指数均大于0,Z得分均大于2.58,P值均小于0.01,表明这4组数据在99%置信区间内呈名单的集聚特征,并且具有正向空间自相关性。4个时刻中18:00时莫兰指数最大,6:00时莫兰指数最小,这说明餐饮业的空间分布总体上呈现显著的集聚特征,18:00时集聚特征最为明显,但随着时间变化集聚特征逐渐减弱。

表3 莫兰指数汇总表

时间	莫兰指数	Z得分	P值
18:00	0.49	41.84	0.0000
22:00	0.44	37.48	0.0000
2:00	0.29	24.90	0.0000
6:00	0.24	20.17	0.0000

表格来源:笔者自制

3.3 餐饮业空间分布特征

为了解夜间时段餐饮设施的空间分布情况,本文以各时段空间单元中餐饮业POI密度为基础,利用ArcGIS中的核密度分析法,挖掘出南京主城区在18点至次日6点间13个时刻的餐饮业空间分布特征,选取18:00、22:00、2:00和6:00这4个时段进行可视化表达。

从核密度分析图来看,南京主城区不同时段下热力峰值和谷值出现的区域基本相同(图2)。餐饮业态主要分布在南京老城区范围内,以新街口、夫子庙和湖南路等几个片区最为集中,而钟山风景区、玄武湖、燕子矶片区、天保片区和大校场片区等片区内在夜间时段几乎没有餐饮业态的分布。钟山风景区大部分景点18:00之后暂停营业,燕子矶片区、天保片区大校场片区都处于开发建设中,玄武湖为大面积水域,因而这几个片区夜间餐饮业店铺数量均较少。

3.3.1 “单中心,多点式”空间分布特征

餐饮业态在18:00时呈现的“单中心,多点式”空间分布特征,是以新街口地区为中心,在夫子庙老门东历史街区、湖南路商圈、元通片区、河西万达金鹰商圈、龙江片区、油坊桥片区等地段为活力点的空间分布情况(图2-a)。18:00点时餐饮业态主要为筵席式、甜品饮品等餐饮类型,主要集中于老城区内部,以新街口和夜游景区周边为主。此时中心的业态聚集程度远远高于主城区的其他区域,业态聚集点之间分布分散各自孤立,没有出现连接或组团的现象。新街口作为南京市城乡中心体系市级中心,是城市核心功能的重要承载区,集聚了大量商务办公和商业中心,因此餐饮业态高度集中,数量和类型也众多。

22:00前后,大部分筵席式、甜品饮品餐饮类型停止营业,夜宵等餐饮类型开始活跃,空间分布特征依然呈现为“单中心,多点式”(图2-b)。新街口地区餐饮业POI数量快速减少,餐饮业活力中心面积开始缩减,与其他经济聚集点之间的差距在缩小。同时,油坊桥片区、江东门片区、浮桥地铁站片区和湖南路商圈片区等区域表现出向餐饮业经济中心转变的趋势。

3.3.2 “多中心,多点式”空间分布特征

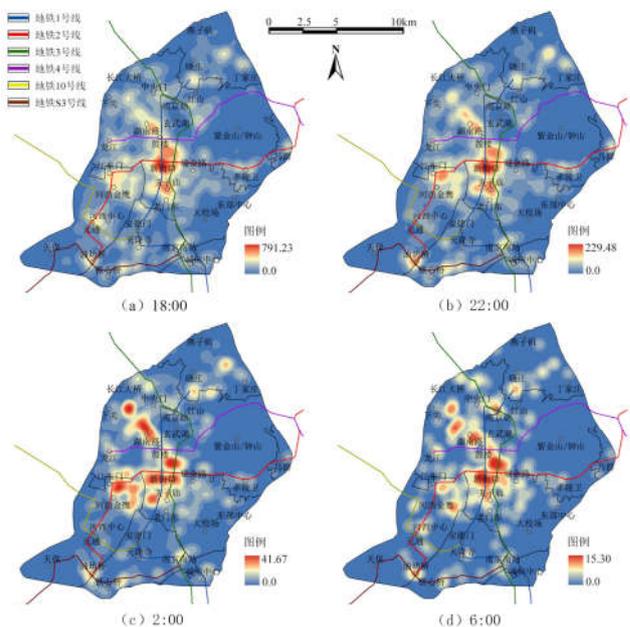


图2 餐饮业态的空间分布

图片来源:笔者自绘

2:00时,餐饮业态主要以夜宵类等店铺为主,总体而言店铺数量已大幅度减少,店铺集中度最高区域从新街口转移至其他地区,呈现“多中心,多点式”的空间分布特征(图2-c)。江东门片区、三山街地铁站片区、大行宫地

铁站片区、中山北路沿线片区等区域成为新的餐饮类经济中心,表明这些片区内集中着相对较多的夜市或夜宵类餐饮店铺,如位于大行宫地铁站以北的“1912街区”是南京著名的酒吧一条街,该地段内分布着较多酒吧和通宵营业的餐饮店铺。与上一时段相比,6:00时段的餐饮业店铺数量降到最低,主要的业态类型从夜宵类转变成早点类,空间分布特征依然呈现为“多中心,多点式”(图2-d)。该时刻新街口地区的业态数量又与其他餐饮业经济中心拉开差距,但业态聚集点的数量与之前相比明显增多。

4 结论与讨论

本文运用高德POI数据分析了南京主城区夜间餐饮业在时空上的分布和动态演变,反映了夜间经济的动态性和集聚性。研究表明,南京主城区夜间餐饮业店铺数量具有极大的时间波动性,表现为“高一降一低”的波动模式,可拆分为“数量高峰”、“急剧减少”、“缓慢减少”和“稳定低值”4个阶段;餐饮业的空间分布总体上呈现显著的集聚特征,但随着时间变化集聚特征逐渐减弱,空间分布特征又可分为“单中心,多点式”和“多中心,多点式”两种类型。

考虑到夜间经济的快速发展以及餐饮业是城市商业中的重要组成部分,本文基于大数据的夜间餐饮业时空特征研究,丰富了餐饮经济的中微观尺度研究,有助于更好地厘清餐饮业与城市空间的相互关系。本次研究结论对夜间经济有了进一步的认识,可为后续夜间经济规划与管理、城市商业网点布局规划等提供数据和方法支撑。

参考文献

- [1] 靳泓,应文.城市夜间经济研究综述[J].灯与照明,2018,42(01):26-30.
- [2] 徐宁,田茜.夜间经济的理论研究与运营推广路径[J].企业经济,2021,40(06):95-102.
- [3] 毛中根,龙燕妮,叶胥.夜间经济理论研究进展[J].经济学动态,2020(02):103-116.
- [4] 唐锦玥,何益珺,塔娜.基于POI数据的上海市餐饮业空间分布特征及影响因素[J].热带地理,2020,40(06):1015-1025.
- [5] 曾璇,崔海山,刘志根.广州市餐饮店分布演变特征与影响因素[J].经济地理,2019,39(03):143-151.
- [6] 秦萧,甄峰,朱寿佳,席广亮.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[J].地理科学,2014,34(07):810-817.
- [7] 于倩,陈传明,胡国建.福州市餐饮业空间分布特征及其影响因素研究[J].闽南师范大学学报(自然科学版),2020,33(04):74-80.
- [8] 张宇,方遥,黄堃,魏云.南京市主城区餐饮业空间集聚特征分析[J].城市建筑,2020,17(28):83-86.
- [9] 刘云舒,赵鹏军,梁进社.基于位置服务数据的城市活力研究——以北京市六环内区域为例[J].地域研究与开发,2018,37(06):64-69+87.
- [10] Moran P A P. Notes on continuous stochastic phenomena[J]. Biometrika, 1950, 37(1/2): 17-23.