

基于分形理论的酒店业空间分布研究

——以上海市星级酒店为例

梁雅丽¹, 张俊杰²

(1. 上海师范大学 旅游学院, 上海旅游高等专科学校, 上海 201418;

2. 苏州科技大学 数学科学学院, 江苏 苏州 215009)

摘要:分形集聚维数的测算可以刻画酒店空间分布结构特征,从而为酒店空间分布优化提供相应的依据。选取上海市 254 家星级酒店为研究对象,以和平饭店为测算中心,计算出上海市星级酒店空间分布集聚维数,并计算其酒店空间分布关联维数。结果表明:和平饭店作为上海市星级酒店空间系统中心,中心吸附力强,具有良好的分形结构。同时,空间分布关联度较为紧密,呈分形集聚的特征。由此可知,应推动和平饭店中心外缘的商业建设,推动外圈的酒店业发展,缓解中心与外缘的二元分异状况;同时,利用各酒店彼此间的关联性,使不同区位的酒店联动错位发展。

关键词:分形理论;集聚维数;关联维数;星级酒店

中图分类号:F719.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)06-0102-05

酒店的空间分布格局研究一直是地理学、经济学等学科关注的热点之一,由于影响其空间分布格局因素众多,酒店的空间分布也会相应呈现出各异性。探索酒店的空间分布特征对城市的旅游业发展、酒店布局的进一步优化具有重要的现实意义。酒店业作为旅游业的三大支柱产业之一,是衡量一地旅游业发展的重要指标之一。星级酒店作为酒店业的主体,随着经济的发展和社会的进步,其发展呈现出高速增长、繁荣兴旺的态势。根据 2018 年第 3 季度《全国星级饭店统计公报》显示,全国已有星级酒店共 10 667 家,营业收入达 515.22 亿元^①。

星级酒店的空间分布可以反映出一区域中酒店个体的选址和酒店群体在地域空间形成的空间集聚程度和集聚状态,是衡量当地经济实力的重要指标之一,并且酒店的空间分布格局也可以影响当地经济。国外对于酒店空间分布的研究开始于 20 世纪 80 年代,研究角度大多从商业区位论展开^[1]。研究脉络大致从现象描述到经验积累及空间模型搭建,从定性研究到定量研究。研究内容

主要侧重于酒店空间分布规律、影响酒店空间分布的区位因素以及酒店空间模型的实例验证等。Van Doren 等^[2]、Wall 等^[3]从商业区位论的角度率先研究了美国发达城市和加拿大多伦多等地的酒店空间分布规律;Ritter^[4]认为酒店空间分布受交通区位的影响。随之,Ashworth 等^[5]首次搭建酒店空间分布模型,并得到后续学者进行跨学科的实证和推进。Egan 等^[6]结合古典经济学理论,运用了 Ashworth 模型对酒店空间分布进行研究,结论表明,市中心是高级酒店的聚集地,而城郊多分布的是商务型、经济型酒店;Shoval^[7]运用 GIS 技术对香港酒店业空间分布进行了研究,认为人流量是酒店空间分布的重要影响因素。国内对于酒店业空间布局的研究多借鉴于国外研究,尤其涌现于近 10 年,研究方法多见于 GIS 技术和计量模型搭建^[8]。研究案例包含了全国、省市或单一城市等不同区域。研究内容也主要侧重于静态、动态角度的酒店空间分布规律、特征,酒店空间分布的影响因素等。

综上所述,目前国内学者对酒店业的研究主

收稿日期:2022-11-07

基金项目:上海市“晨光计划”(20CGB09)。

作者简介:梁雅丽(1991—),女,内蒙古巴彦淖尔人,上海师范大学旅游学院,讲师,硕士,研究方向为旅游规划、智慧酒店;张俊杰(1999—),男,江苏无锡人,苏州科技大学数学科学学院,硕士研究生,研究方向为动力系统与分形几何。

数据来源:①中华人民共和国文化和旅游部官网。

要侧重于影响因素、静动态分布规律,其研究内容和方法有待进一步丰富和发展。分形理论(fractal theory)起源于英国海岸线长度的测量问题,是由Mandelbrot于20世纪70年代中期提出的一套研究不规则几何图形的理论。分形几何的基本特征是无标度性与自相似性,揭示复杂现象所蕴含的整体与局部之间的相似性、规律性与层次性^[9-10]。该理论为分析旅游地理空间分布特征、规律提供了新的研究视角和方法。分形理论首次在20世纪90年代末出现在国内旅游地理学的研究,结果显示旅游区具有显著的分形特征^[11]。之后更多的学者将分形理论引入到区域旅游景区系统、城市游憩场点及旅游吸引物等空间结构分布特征研究中,并进一步刻画出其演化规律及分形结构特征,同时提出优化策略等^[12-13]。但还很少有学者运用分形理论来研究星级酒店空间分布特征。

综上所述,以上海市星级酒店为例,借助分形理论探索其空间分布特征以丰富星级酒店空间分布的研究方法和内容,并且可以拓展分形理论在酒店领域的深度,并为酒店的发展提供科学依据。

1 分形理论及方法

维数是分形理论的中心概念之一。在空间位置分布领域,运用较多的是集聚维数与关联维数,主要是对空间分布集聚程度、均衡性,以及对象的关联程度进行刻画。

1.1 集聚维数

集聚维数又称盒维数(box dimension),是应用广泛的分形维数之一^[14]。集聚维数也是分形几何在经济社会生活运用中较多采用的维数。对于空间位置平面,固定分形体中心地,以中心地作半径为 r 的圆周,对在这个圆周范围内有酒店数目为 $N(r)$ 。其中 $N(r)$ 与 r 的关系,即

$$N(r) \propto r^\alpha \tag{1}$$

式中: α 为一种分形维数。很明显,分形维数和半径 r 的取值有关。因此将半径 r 化为平均半径^[15],即

$$R_s = \left(\frac{1}{S} \sum_{i=1}^s r_i^2 \right)^{1/2} \tag{2}$$

则集聚维数可以做如下定义:

$$R_s \propto S^{1/D} \tag{3}$$

式中: R_s 为星级酒店的平均半径; r_i 为 i 星级酒店到中心酒店的距离; S 为酒店数量; D 为集聚维数, D 反映了星级酒店到中心酒店向周边的逐步

衰减规律以及星级酒店分布的紧密程度。由于星级酒店的分布在二维平面空间上,因此集聚维数 D 的取值范围为 $0 \sim 2$ 。当 D 趋近于 0 时,说明酒店的空间分布从中心酒店向外缘是密度衰减的,中心吸附力强,表现出集聚状态;当 D 趋近于 2 时,说明酒店空间结构围绕中心向四周分布较为均匀,系统分形特征已退化;当 D 大于 2 时,表明酒店空间结构呈离散性,系统中心对其他酒店不具有吸附作用。

1.2 关联维数

关联维数的测算可在二维平面上进行,通常空间关联维数可记为^[14]

$$C_r = \frac{1}{N^2} \sum_i^N \sum_j^N H(r - d_{ij}) \tag{4}$$

式中: r 为尺度; d_{ij} 为 i 与 j 两地之间的几何距离; $H(r - d_{ij})$ 为Heaviside函数,即

$$H(r - d_{ij}) = \begin{cases} 1, & r \geq d_{ij} \\ 0, & r < d_{ij} \end{cases} \tag{5}$$

如果空间区域是分形的,那么其一般具有标度不变性,即

$$C_r \propto r^\alpha \tag{6}$$

这时,关联维数 $D = \alpha$,反映空间分布的均衡性。通常情况下, D 处于 $0 \sim 2$ 。当 D 趋近于 0 时,说明酒店空间分布高度集中于一地;当 D 趋近于 2 时,说明酒店空间分布较为均匀,是标准的中心地模型。

2 研究区域与数据来源

2.1 研究区域

研究区域为上海市市域,总面积 $6\,340.5\text{ km}^2$,具体下辖16个市辖区,分别是黄浦区、徐汇区、长宁区、静安区、普陀区、虹口区、杨浦区、浦东新区、闵行区、宝山区、嘉定区、金山区、松江区、青浦区、奉贤区和崇明区。上海市作为国家中心城市、超大城市、沪杭甬大湾区核心城市、首批沿海开放城市,是国际经济、金融、贸易、航运、科技创新中心,也是长江经济带的龙头城市。因其强大的经济发展背景,其酒店业发展历史悠久,且速度迅猛,因此适合做酒店空间分布的演化分析。

2.2 数据来源

以上海市辖区为研究区域,从上海市旅游局官方网站发布获得上海市254家星级酒店名录,利用百度地图坐标拾取系统获取上海市星级酒店位置坐标,运用Java JDK1.7调用百度地图建立上海市星级酒店空间属性数据库。

3 结果与分析

3.1 上海市星级酒店空间分布集聚分形结构特征

综合考虑酒店区位影响因素和上海市中心特点,以上海和平饭店为测算中心,测算出各星级酒店到上海和平饭店的重心距 r_i ,并将其转化为平均半径 R_s (表 1)。为了计算集聚维数,需要建立(R_s , S)双对数的线性关系(图 1),通过最小二乘法拟合上述线性关系的斜率即为上海市星级酒店空间分布的集聚维数 D 。

以上海和平饭店为中心的无标度值区为 0.932 3~7.759 1 km,线性回归方程判定系数 $R^2=0.991\ 9$,总体拟合度较高,集聚维数 $D=0.957\ 3<2$ 。由此可知,和平饭店处于上海的商业中心位置,向心力较强,空间结构的集聚能力较强,表明随着平均半径 R_s 的增加,星级酒店的空间分布紧致性在下降,其整体空间分布密度从中心向外缘递减。

表 1 上海市星级酒店空间分布集聚维数测算数据

星级酒店	S	r_i	R_s
上海和平饭店	1	0.000 0	0.000 0
上海外滩半岛酒店	2	0.244 2	0.244 2
上海艾迪逊酒店	3	0.334 4	0.334 4
上海锦江都城经典酒店	4	0.452 1	0.452 1
上海海鹰饭店	5	0.583 3	0.583 3
上海大厦	6	0.586 1	0.586 1
上海外滩华尔道夫酒店	7	0.627 6	0.627 6
上海南京饭店	8	0.666 9	0.666 9
上海新协通国际大酒店	9	0.667 1	0.667 1
上海苏宁宝丽嘉酒店	10	0.690 9	0.690 9
上海东方滨江大酒店	11	0.747 1	0.747 1
上海威斯汀大饭店	12	0.762 8	0.762 8
上海外滩茂悦大酒店	13	0.793 6	0.793 6
上海宝格丽酒店	14	0.801 4	0.801 4
上海大酒店	15	0.846 7	0.846 7
...	...	...	...

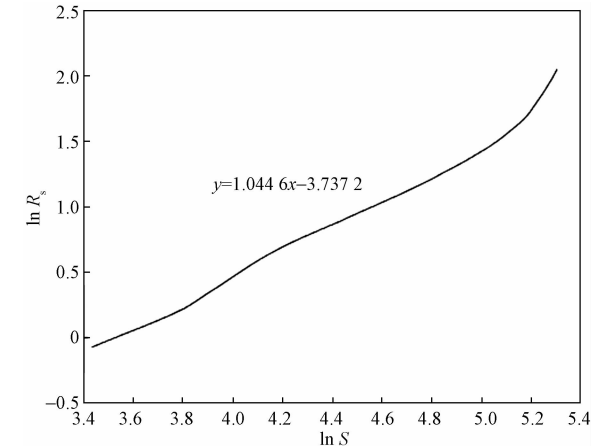


图 1 上海市星级酒店空间分布集聚维数双对数坐标图

以上表明:以和平饭店为测算中心,可以看出上海市星级酒店空间分布拥有明显的集聚中心,酒店彼此之间空间分布较近,内部新酒店产生概率较低,已达到有限扩散凝聚模式演化的高级阶段。主要是因为和平饭店所在区位位于黄浦区,此地商业业种多样化以及交通便捷等因素对酒店空间分布的集聚维数产生重要影响。

3.2 上海市星级酒店空间分布关联维数分形结构特征

利用 Java JDK1.7 调用百度地图建立上海市星级酒店空间属性数据库中,测算出上海市 254 家星级酒店之间欧式距离,构建一个 254×254 矩阵。取步长 $\Delta r=5\text{ km}$,随着步长 Δr 的变化,便可得到相应的 C_r (表 2)。以(r , C_r)画出双对数坐标图(图 2),通过最小二乘法即可求出上海市星级酒店空间分布的关联维数 D 。

如图 2 所示,上海市星级酒店在一定的尺度区间里呈现出无标度特征,其关联维数值 $D=0.392\ 1$,拟合系数为 0.967 5,表明上海市星级酒店空间分布关联度较为紧密,具有分形的特征。

整体而言,通过对上海市星级酒店空间分布分形分析表明:以和平饭店为中心,上海市星级酒店空

表 2 上海市星级酒店空间分布关联维数测算数据

R	C_r	R	C_r
5	0.211 7	50	0.905 8
10	0.424 6	55	0.934 7
15	0.526 5	60	0.961 8
20	0.599 6	65	0.973 7
25	0.658 9	70	0.979 5
30	0.716 3	75	0.985 8
35	0.775 5	80	0.988 6
40	0.822 9	85	0.990 0
45	0.865 9	90	0.990 6

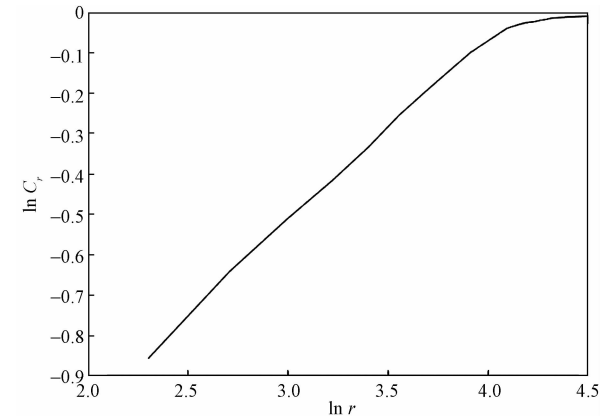


图 2 上海市星级酒店空间分布关联维数双对数坐标图

间分布具有明显的中心,并呈现出内紧外松的特征,空间结构集聚性强,在城市商业中心星级酒店的发展规模和速度显著大于外围地区,且商业中心垄断了大量的人流量,一定程度上削弱了外围一带的酒店业发展。

3.3 上海市星级酒店空间分布优化途径

上海作为引领长三角一体化的中心发展城市,商业繁荣,地理区位优势,交通便利,旅游业发达为上海市星级酒店的发展提供了肥沃的土壤。由以上分析可以发现,整体上,上海市星级酒店空间分布大多集中在处于外环线以内的黄埔区、静安区、长宁区、浦东新区等中心区域,导致上海市星级酒店空间分布呈现出由核心区到边缘区的二元分异趋势,内环集聚,外围城区相对分散,发展不均衡。因此,建议采取以下优化途径:

1)保持内环城区现状。因内环城区较早完成道路交通等城市各项基础设施,商业中心成熟,配套设施齐全,城市用地呈饱和状态,已经没有多余的土地进行商业再开发。上海市星级酒店主要集中在地标性金融、商业中心,如人民广场、豫园、陆家嘴、静安寺、淮海路、徐家汇等区域。

2)重点发展中环区域,充分利用优越的区位优势。如闵行区应重点依托虹桥机场、虹桥开发区,全面建设商务会议、休闲度假的综合性星级酒店,拓展上海市星级酒店系统空间吸附半径。

3)积极发展外环郊区,充分利用郊区优美的自然环境、旅游景区等资源,开发具有新意的星级酒店。改善基础设施建设,完善轨道交通,进一步提高城市道路交通的可达性,同时,加强与主城区的联系力度。轨道交通可间接或直接地影响城市商圈的拓展,从而星级酒店也会随之增多。这些区域主要为奉贤、崇明等区域。

4 结论与讨论

综上所述,和平饭店作为星级酒店空间系统中心对其他酒店的空间分布存在吸附作用,酒店空间系统分布呈集聚状态,且上海市星级酒店空间分布具有良好的分形结构。空间分布关联度较为紧密,呈分形集聚的特征。由此可知,应加大市中心外缘的商业建设力度,从而推动外围的酒店业发展,缓解中心与外缘的二元分异状况;同时,利用各酒店彼此间的关联性,使不同区位的酒店联动错位发展。

由于经济发展状况、地理区位、交通条件以及

旅游政策环境等因素的影响,酒店业的发展程度以及发展模式具有差异性。分形理论作为刻画地理空间位置分布结构的有效工具,可以揭示酒店业空间布局的规律。运用分形理论以上海市 254 家星级酒店为研究对象,分别以商业中心和地理上的几何中心构建出两大空间分布系统,并对其进行比较得出结果。这既丰富了酒店业空间格局理论研究,也拓展了分形理论在酒店业空间分布中的应用。

本文缺乏对商业区位、交通条件、旅游市场及政策规划等酒店空间分布影响因素的探讨,在今后的研究中可做进一步研究。

参考文献

- [1] 童昀,马勇,刘军,等.大数据支持下的酒店业空间格局演进与预测:武汉案例[J].旅游学刊,2018,33(12):76-87.
- [2] VAN DOREN C S,GUSTKE L D. Spatial analysis of the US lodging industry[J]. Annals of Tourism Research, 1982,9(4):543-563.
- [3] WALL G,DUDYCHA D,HUTCHINSON J. Point analysis of accommodation in Toronto[J]. Annals of Tourism Research,1985,12(4):603-618.
- [4] RITTER W. Hotel location in big cities[M]. Berlin;Reimer,1986:355-364.
- [5] ASHWORTH G J,TUNBRIDGE J E. The tourist—historic city:retrospect and prospect of managing the heritage city[M]. London:Elsevier,2000:3-15.
- [6] EGAN D J,NIELD K. Towards a theory of intraurban hotel location[J]. Urban Studies,2000,37(3):611-621.
- [7] SHOVAL N. Urban hotel development patterns in the face of political shifts[J]. Annals of Tourism Research, 2001,28(4):908-925.
- [8] 梅林,韩蕾.中国星级酒店空间分布与影响因子分析[J].经济地理,2011,31(9):1580-1584.
- [9] 刘大均,谢如玉,陈君子,等.基于分形理论的区域旅游景区系统空间结构演化模式研究:以武汉市为例[J].经济地理,2013,33(4):155-160.
- [10] 高可欣,高峻,付晶,等.基于分形聚集维数的都市旅游吸引物空间特征研究:以上海徐家汇源景区为例[J].旅游研究,2018,10(5):84-94.
- [11] 陈彦光,王义民.论分形与旅游景观[J].人文地理,1997,12(3):62-66.
- [12] 李功,刘家明,宋涛,等.基于聚集分形维数的旅游吸引物空间结构特征研究:以北京市为例[J].干旱区资源与环境,2016,30(5):197-202.
- [13] 黄泰,保继刚,刘艳艳.城市游憩场点系统结构分形及优化:以苏州市区为例[J].地理研究,2010,29(1):79-92.
- [14] FALCONER K. 分形几何:数学基础及其应用[M]. 2版.北京:人民邮电出版社,2007.

A Study on the Spatial Distribution of Hospitality Industry
Based on Fractal Theory:
Taking the star hotels in Shanghai as an example

LIANG Yali¹, ZHANG Junjie²

(1. College of Tourism, Shanghai Normal University, Shanghai Institute of Tourism, Shanghai 201418, China;
2. School of Mathematical Sciences, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou 215009, Jiangsu, China)

Abstract: The calculation of fractal clustering dimension can describe the characteristics of hotel spatial distribution structure, so as to provide the corresponding basis for the optimization of hotel spatial distribution. 254 star hotels in Shanghai are selected as the research object, and taking Peace Hotel as the measuring center, the spatial distribution clustering dimension of star hotels in Shanghai and the spatial distribution correlation dimension of their hotels are calculated. The results show that as the center of Shanghai star hotel space system, Peace Hotel has a good fractal structure. At the same time, the spatial distribution of the degree of correlation is close, showing the characteristics of fractal clustering. Therefore, it is necessary to promote the commercial construction of the outer edge of the peace hotel center, promoting the development of the peripheral hotel industry, and alleviating the dual differentiation between the center and the outer edge. At the same time, the use of the hotel correlation between different areas of the hotel linkage dislocation development.

Keywords: fractal theory; aggregation dimension; correlation dimension; star hotel