

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2022.05.017

基于分形理论的乡村旅游地空间结构演化研究

——以成都市星级农家乐为例

黄倩¹, 谢德体^{1,2}, 王三¹, 阎建忠¹

1. 西南大学资源环境学院, 重庆 400715; 2. 重庆市三峡库区农业面源污染控制工程技术研究中心, 重庆 400715

摘要: 星级农家乐作为乡村旅游的重要表现形式, 研究其空间演化结构对于乡村旅游的优化发展意义重大。该文以成都市2010年、2014年、2018年评定的星级农家乐为研究对象, 基于分形理论, 从集聚性、均衡性、关联性出发对成都市星级农家乐的空间结构特征进行多尺度分析。这些看似毫无组织的星级农家乐在不同年份、不同空间尺度上都表现出自相似性, 空间结构存在明显的分形特征。随着时间的发展, 成都市星级农家乐的向心集聚性波动变小, 有着多中心集聚发展的趋势; 空间分布趋于均衡, 空间结构不断优化; 各景点之间空间关联性较好, 发展潜力大。但成都市星级农家乐空间分布区域差异明显, 各片区空间发育程度不一。在未来的发展中应当充分发挥中心城区的辐射带动效应, 加快对龙泉山片区的开发力度, 助力成都完成世界乡村旅游目的地的建设。

关键词: 乡村旅游; 分形理论; 时空演变; 成都市; 星级农家乐

中图分类号: F590 **文献标志码:** A

文章编号: 1673-9868(2022)05-0147-11

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research on the Spatial Structure Evolution of Rural Tourism Destinations Based on Fractal Theory

——A Case Study of Star Farmhouse in Chengdu

HUANG Qian¹, XIE Deti^{1,2}, WANG San¹, YAN Jianzhong¹

1. School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Engineering Research Center for Agricultural Non-point Source Pollution Control in the Three Gorges Reservoir Area, Chongqing 400715, China

Abstract: As an important form of rural tourism, it is of great significance to study its spatial and temporal distribution pattern for the optimal development of rural tourism. This article took the star-rated farmhouses in Chengdu in 2010, 2014, and 2018 as the research object. Based on the fractal theory, this paper

收稿日期: 2021-05-28

基金项目: 国家自然科学基金项目(41671291).

作者简介: 黄倩, 硕士, 主要从事土地利用变化研究.

通信作者: 谢德体, 教授, 博士研究生导师.

analyzed the spatial structure of star rated farmhouse attractions in Chengdu from the perspectives of agglomeration, equilibrium and correlation. The results showed that these seemingly unorganized star agglomeration scenic spots show the characteristics of self-similarity on different spatial scales, and the spatial structure is fractal. With the development of time, the fluctuation of centripetal agglomeration of star rated farmhouse scenic spots in Chengdu has become smaller, and presented a trend of multi-center agglomeration development. The spatial distribution has tended to be balanced, and the spatial structure is constantly optimized. The spatial correlation between the scenic spots is good, and with great development potential. However, there are obvious regional differences in the spatial distribution of star rated farmhouse in Chengdu. The spatial development degree of each area is different. This shows that in the future development, we should give full play to the radiation driving effect of the central city, increase the development of Longquanshan area, and help Chengdu to complete the construction of the world rural tourism destination.

Key words: rural tourism; fractal theory; spatial evolution; Chengdu; star farmhouse

近年来,由于人们生活水平的提高和交通基础设施的改善,周边游、近郊游、乡村游等短线旅游出行方式兴起,乡村旅游需求日益旺盛,乡村旅游逐渐成为我国旅游消费的热点^[1].发展乡村旅游不仅满足了人们日益增长的精神需求,同时也激发了乡村地区的活力,是促进乡村发展的有效措施之一^[2-4].农家乐是乡村旅游的重要表现形式之一,在乡村振兴政策和乡村旅游需求双轮驱动下,我国农家乐总量已超 150 万家.拥有星级称号的农家乐具有更高的社会认可度和消费影响力,其空间分布在一定程度上反映了区域乡村旅游的发展现状^[5].旅游景区空间结构一直是旅游研究的热点,旅游地空间分布及其演化模式对于区域旅游业的布局和发展意义重大^[6-7].

目前,学者们借助坐标拾取系统及大数据等数据来源,从多角度跨区域对农家乐的空间结构进行研究,取得了一系列成果.主要研究成果集中在 3 个方面:① 集中分析区域农家乐的整体空间格局,如李秀寨等^[8]从集聚度、优越度、规模度等探讨了楚雄市星级农家乐空间结构;王珺颖等^[9]利用 K 函数与叠加分析法分析了重庆市农家乐分布的水平空间与垂直空间结构.② 重点探讨不同级别星级农家乐的空间分布内在联系,如彭丽荣等^[10]以四星级及以上星级农家乐为研究对象,借助 GIS(地理信息系统)空间分析与计量地理模型分析了四川省高星级农家乐的空间集聚分布特征;余瑞林等^[11]基于数理统计方法认为湖北省高星级农家乐空间分布具有不均衡凝聚性的特征;黄芸玛等^[12]分析了青海省不同星级农家乐的空间分布区域差异.③ 对比分析不同地域农家乐的空间结构特征,如耿虹等^[13]通过对浙江、湖北、四川等地农家乐空间分布进行研究,揭示了我国农家乐不同区域的非均衡发展差异格局.

从现有研究成果来看,学者们侧重对省域范围内的高级别农家乐空间结构进行研究^[14-15],而对市域范围内不同等级、不同发展阶段的农家乐探究不足;研究方法大多从静态角度出发,通过空间尺度变化对农家乐分布进行量化描述与分析^[16-18],较少考虑到农家乐作为一种复杂的旅游系统,其空间分布具有无尺度的特征^[19].分形理论是基于旅游景区空间结构自相似性、标度不变性的研究,能揭示出空间分布的复杂性与内在演变规律,已在一些复杂的旅游景点中成功应用^[20-23].并且,利用有特征尺度的分形维数参数对无特征尺度的旅游景区空间分布进行分析,可以忽略尺度效应对旅游景区空间结构的影响^[24].

成都市作为我国农家乐旅游的发源地之一,区域内地形差异明显,乡村旅游景观多样,已成为我国远近闻名的休闲城市.目前,成都市要创建世界乡村旅游目的地,乡村旅游类型不断深化,因此对成都市乡村旅游空间结构的演化研究显得尤为重要.本文以成都市 2010—2018 年评定的星级农家乐为例,基于分形理论从市域和分区双重角度出发研究其乡村旅游的时空演化分形结构特征,以期丰富乡村旅游的研究方法,为区域乡村旅游地的优化发展提供现实依据和理论指导.

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

成都市地处川西盆地,辖区内自然生态环境优美,历史人文底蕴深厚,派生出众多驰名中外的旅游资源,获得了“中国最佳旅游城市”“世界优秀旅游目的地”等荣誉称号。成都乡村旅游发展潜力巨大,乡村旅游发展势头迅猛。1987年,成都市龙泉驿书房村首次举办了以农家乐为主要形式的乡村旅游活动,到2018年,成都市乡村旅游接待游客已达1.18亿人次,实现旅游收入393.85亿元,乡村旅游就业人数为213.78万人。2010年,成都市按照《四川省农家乐旅游服务能力等级划分与评定标准》,首次在全市范围内对符合条件的农家乐评级。截至2018年底,共评定出355个星级农家乐。其中,5A景点有16个,4A景点有76个,3A景点有172个,2A景点有74个,1A景点有17个。

1.2 数据来源与预处理

2010—2018年成都市星级农家乐名单来源于四川省文化和旅游厅官方网站(<http://wlt.sc.gov.cn>),借助坐标拾取系统确定所有星级农家乐的空间坐标,利用ArcGIS软件将样本点与成都市县域矢量地图结合,构建星级农家乐空间属性数据库。2010年作为星级农家乐发展的起点,2018年作为近期可获得数据的时间点,为了突出星级农家乐空间结构演化的显著性,以4年为1个时间段,生成3个时段成都市星级农家乐空间分布图(图1)。

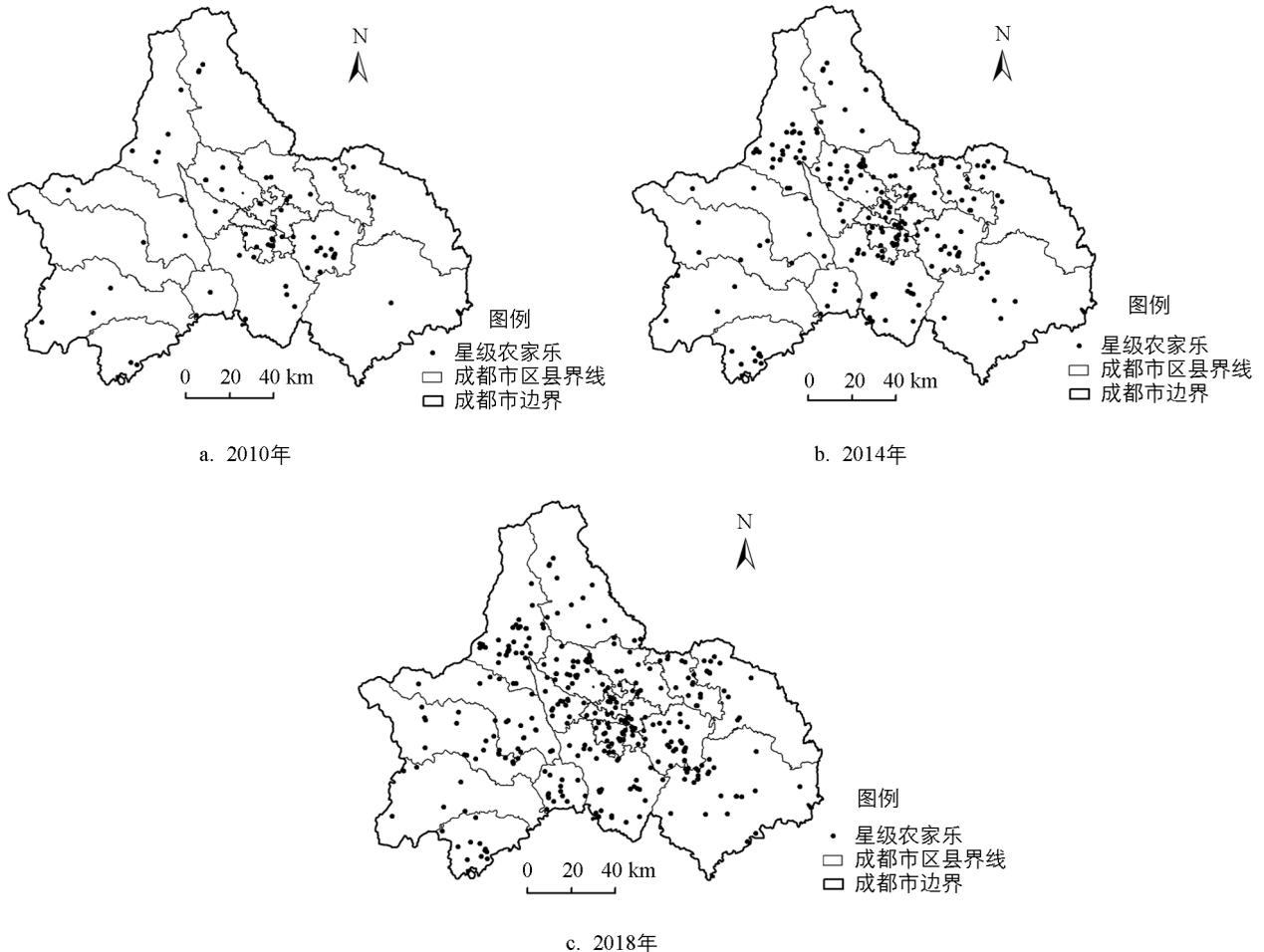


图1 成都市不同时期星级农家乐空间分布图

1.3 研究方法

1.3.1 集聚维数

按照分形的含义,根据成都市星级农家乐的空间演化模型,假设成都市星级农家乐的空间是按照某种

自相似的规律围绕中心农家乐呈现出集聚分布格局,且在区域范围内朝每个方向变化均匀,则可以确定研究区域内回转半径 r 范围的星级农家乐数量 N 之间的关系式为:

$$N(r) \propto r^{M_f} \quad (1)$$

式(1)表明,如果假设成立,则可以用回转半径的方式测算星级农家乐空间结构的集聚维数值.由于半径 r 的取值会影响分维值大小,故用平均半径 R_s 代替回转半径:

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

则有一般分维关系:

$$R_s \propto S^{\frac{1}{M}} \quad (3)$$

式(1)中, M_f 为分维;式(2)中 S 为星级农家乐的总个数, r_i 为第 i 个星级农家乐到中心农家乐的直线距离, R_s 为 S 个星级农家乐到中心农家乐的平均半径;式(3)中 M 为集聚维数,反映各星级农家乐距离中心农家乐分布的集聚程度,以及成都市星级农家乐空间结构的紧凑性.当 $M=2$ 时,星级农家乐的空间分布从中心向四周均匀变化,不存在分形特征;当 $M<2$ 时,星级农家乐空间分布由中心向四周扩散,星级农家乐围绕中心集聚分布;当 $M>2$ 时,星级农家乐空间分布呈离心形,中心农家乐的集聚作用不明显.当星级农家乐存在集聚作用时,若集聚维数 $0<M<1$,则星级农家乐分布呈点状集聚模式;若 $1<M<2$,则呈面状集聚模式;若 $M=1$,则其分布具有集中到某线性地理事物的特征;且当 $M \approx 1.78$ 时,星级农家乐空间结构为有限扩散集团凝聚模型.

1.3.2 网格维数

网格维数以非均衡的事物为研究对象,研究事物的空间分布均衡程度.通过在研究区构建 $K \times K$ 的矩形框,将区域划分为 K^2 个网格,使每个网格均匀覆盖在研究区,统计每个网格样本点的个数占总样本量的比例 P_{ij} .随着尺度 K 的变化,非空网格数 $N(r)$ 发生变化.如果星级农家乐分布具有无标度性,则有:

$$N(r) \propto r^{-D_0} \quad (4)$$

根据每个网格内星级农家乐的数目 N_{ij} 占总数目 N 的比例 P_{ij} ,计算其信息量:

$$I_{(r)} = - \sum_i^K \sum_j^K P_{ij(r)} \ln P_{ij(r)} \quad (5)$$

式(5)中, $K = \frac{1}{r}$,表示星级农家乐在矩形区域的等分数.当研究对象具有分形特征时,则:

$$I_{(r)} = I_0 - D \ln r \quad (6)$$

式(6)中, I_0 为常数.通过拟合非空网格 $N(r)$ 与研究尺度 K 、信息量 $I_{(r)}$ 与研究尺度 K 的关系,得到网格容量维数 D_0 和信息维数 D_1 ,统称网格维数值 D , D 取值为 $(0, 2)$,当 $0<D<2$ 时,表明星级农家乐(点)在研究区分布较均匀.其中, D 越趋近于 0,表明样本空间分布越集中;反之, D 越趋近于 2,表明研究区样本空间分布越均衡.

1.3.3 空间关联维数

空间关联维数同样用来描述离散点的相对分布状态,通过利用各星级农家乐的相对欧式距离得到关联维数,了解成都市星级农家乐相互之间的关联性,其公式为:

$$C(r) = \frac{1}{N^2} \sum_i^N \sum_j^N H(r - d_{ij}) \quad (7)$$

式(7)中, N 为星级农家乐的个数, r 为根据测算确定的尺码, d_{ij} 为点与点之间的欧式距离, $H(r - d_{ij})$ 为跃阶函数,即

$$H(r - d_{ij}) = \begin{cases} 1 & r \geq d_{ij} \\ 0 & r < d_{ij} \end{cases} \quad (8)$$

若研究区星级农家乐具有分形结构,则

$$C(r) \propto r^W \quad (9)$$

式(9)中, W 为空间关联维数,空间关联维数值会随着尺码 r 的变化而变化。 W 取值(0, 2),当 W 趋近0时,反映出区域星级农家乐空间联系紧密,高度集中于某地;当 W 趋于2时,研究区星级农家乐空间分布分散,各星级农家乐空间联系较弱。

2 结果与分析

2.1 空间集聚特征

根据旅游景点中心地选取标准,一般选取位于研究区域内中心位置或者级别最高的景点作为中心^[25]。考虑到本研究选择3期数据,最终在首批星级农家乐名单中选择最靠近区域几何中心且等级最高的A星级农家乐——双流县杏花村作为集聚维数测算星级农家乐的中心地景点。利用ArcGIS空间分析工具,运用点距离测算3个时期星级农家乐到中心地景点的直线距离 r_i ,并将其由小到大排列得到与星级农家乐个数相对应的平均距离 R_s ,并作星级农家乐个数与 R_s 双对数散点图(图2),拟合线性回归方程得到集聚维数,如表1所示。

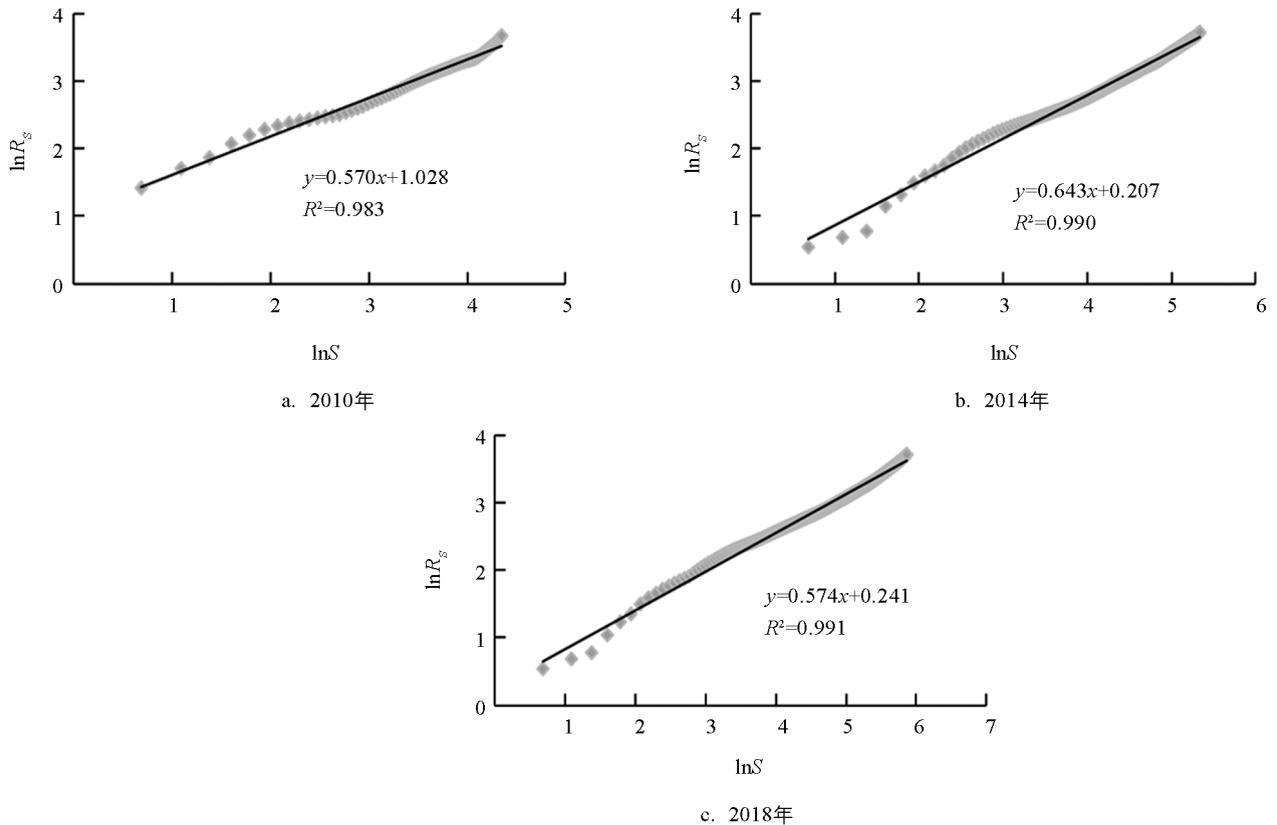


图2 成都市不同时期星级农家乐集聚维数双对数拟合图

表1 成都市不同时期星级农家乐集聚维数及拟合方程

年份	线性回归方程	集聚维数	R^2
2010年	$y = 0.570x + 1.028$	1.753	0.983
2014年	$y = 0.643x + 0.207$	1.555	0.990
2018年	$y = 0.574x + 0.241$	1.739	0.991

由拟合曲线可知,2010年、2014年、2018年的拟合系数分别为0.983,0.990,0.991,拟合程度高,结果可信。由图2可知,以双流县杏花村为中心的成都市星级农家乐存在较大无标度区间,表明成都市星级

农家乐的空间结构自评定以来就具有自相似性的特征,存在明显的集聚分形,2010年、2014年、2018年成都市星级农家乐集聚维数分别为 1.753,1.555,1.739,表明成都市几何中心星级农家乐具有良好的集聚效应,空间分布存在明显的向心结构,集聚维数都大于 1,星级农家乐在空间上呈现出面状集聚,以双流区杏花村为中心向四周扩散,集聚维数在时序上先降后升呈现出“V”字形,表明在 2014 年前,成都市中心星级农家乐对其他星级农家乐空间分布的集聚作用逐渐增大,中心农家乐辐射能力逐渐增强,新增星级农家乐主要集聚在中心农家乐附近,以双流区杏花村为中心向四周扩散,密度逐步增加,集聚维数逐步变小,2014 年后,成都市中心农家乐对周围景点的集聚作用减弱,新增星级农家乐不再围绕中心农家乐分布,具有自组织演化的特征,中心农家乐对远距离星级农家乐的辐射能力变弱,集聚维数变大,究其原因,可能是双流区位于中心城区之一,具有发展星级农家乐的良好区位,但随着集聚作用增大,同质化效应突出,同时各区域都明显感知到星级农家乐对区域乡村振兴、经济发展的重要性,各地都大力发展农家乐,分散了中心农家乐的集聚作用。

2010—2018 年,星级农家乐集聚维数都趋近于 1.78,空间结构逐步向有限扩散集团凝聚模型逼近,无标度区间逐渐扩大,存在多个分段区间(图 3)。2010 年星级农家乐在空间上存在 2 个明显的无标度区,2014 年、2018 年分别存在 3 个无标度区间,表明星级农家乐空间结构逐步完善,自组织结构不断优化,存在多分形的特征,分形体系越发成熟。

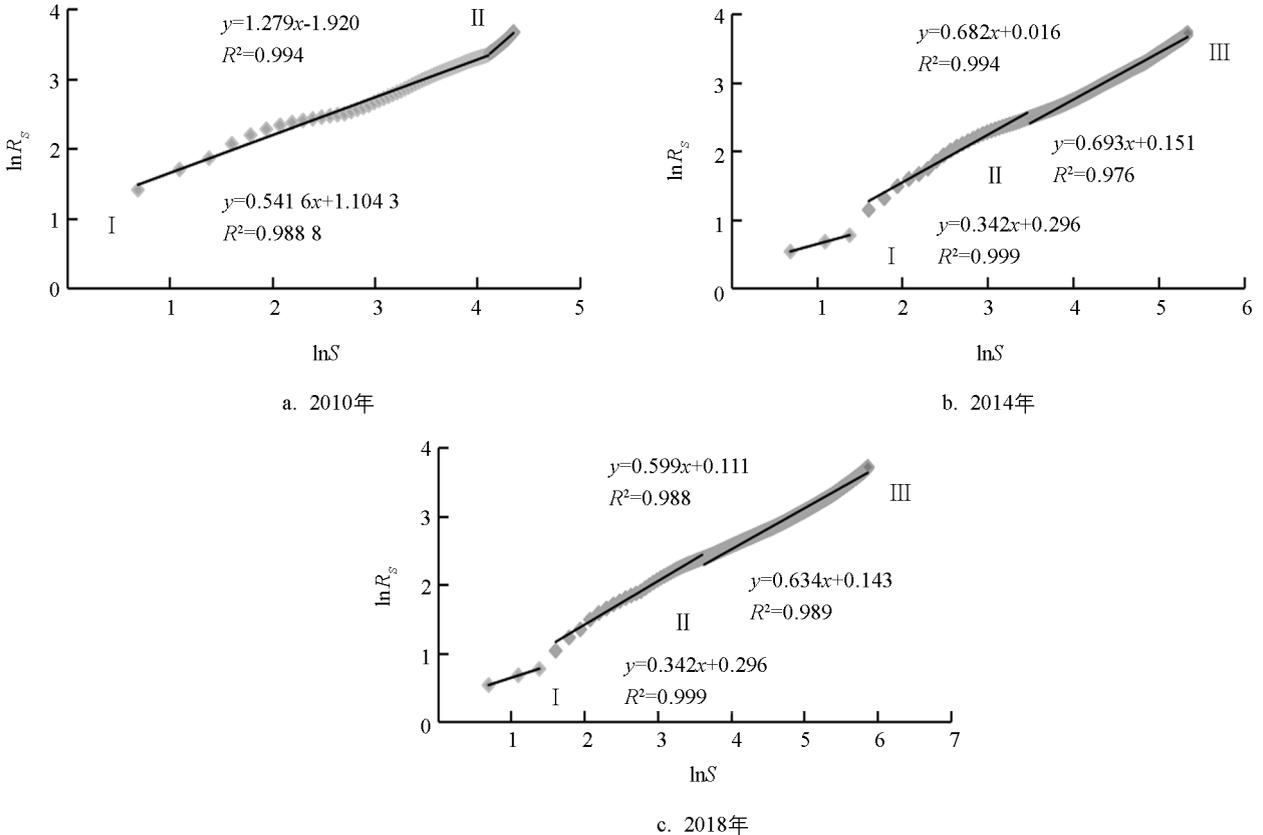


图 3 成都市不同时期星级农家乐集聚维数双对数分段拟合图

2010 年,成都市星级农家乐 2 个无标度区间对应的集聚维数分别为 1.848 和 0.782,表明围绕双流县杏花村为中心分布的星级农家乐密度显著衰减。由图 3 得到的分段点,基于 ArcGIS 点距离计算出各分段点到中心点的距离,测算出不同年份、不同区间的范围。I 区间在距离中心点约 49.43 km 的空间范围内呈现面状集聚,星级农家乐空间分布较均匀;II 区间在 49.43~82.26 km 的空间范围内上呈现出点状集聚分布,此区间范围内星级农家乐呈现出高集中的分布状态。通过对 2010 年中心星级农家乐进行缓冲区分析,在 I 区间共分布了 60 家星级农家乐,且集中分布在成都市中心城区,各星级农家乐的空间分布围绕中心星

级农家乐呈现出较均匀的变化, 符合面状集聚的特征. 在第 II 区间, 共分布了 18 家星级农家乐, 其中 50% 集中分布在都江堰市与彭州市, 剩余星级农家乐零散分布在崇州市、邛崃市、蒲江县、简阳市、金堂县. 在此区间存在其他较大吸引力的次一级集聚中心, 使其景点围绕它形成新的集聚.

2014 年与 2018 年, I 区间集聚维数均为 2.924, 区间范围距离中心点约 2.65 km, 表明在此区间星级农家乐距离中心点呈离心形分布, 空间集聚作用不明显. 通过对 2014 年和 2018 年中心点进行缓冲区分析, 发现 2014—2018 年 I 区域星级农家乐新增较多且分布在 I 区间向 II 区间的过度带上, 符合集聚维数反映出的离散分布特征; 2014 年 II 区间和 III 区间的集聚维数分别为 1.443 和 1.466, II 区间在距离中心点约 2.65~16.49 km 空间内、III 区间在 16.49~82.26 km 空间内, 两个区间星级农家乐都围绕中心点呈面状集聚分布, 且分布密度衰减较慢. III 区间相对于 II 区间集聚维数增加, 表明在 III 区间范围内中心点的集聚作用逐渐衰弱, 星级农家乐分布逐步趋于均匀, 空间结构演化逐步向有限扩散集团凝聚后期阶段靠近. 2018 年第 II 和第 III 区间集聚维数分别为 1.578 和 1.742, II 区间距离中心点在 2.65~14.20 km 空间内, III 区间在 14.20~83.97 km 空间内, 与 2014 年相比 II 区间范围变小, III 区间范围变大, 中心点对四周星级农家乐的集聚作用进一步减弱, 集聚维数增大, 逐步向 1.78 靠近, 星级农家乐空间分布更加均匀. 总体来看, 不同年份具有明显的空间尺度差异, 在不同空间尺度上存在集聚特征, 但随着时序发展, 中心点农家乐的集聚作用减弱, 出现了多个次一级的集聚中心, 星级农家乐空间分布逐渐趋向均匀, 分形结构逐步成熟.

2.2 空间均衡特征

本文研究尺度 K 取值范围为 2~10, 利用 ArcGIS 在研究区构建 K^2 等分网格, 统计每个网格里的星级农家乐个数 N_{ij} , 得到每个网格分布的概率 P_{ij} , 计算出网格信息维 $I(r)$, 随着研究尺度 K 取值的变化得到非空网格数 $N(r)$, $I(r)$ 的值, 如表 2 所示.

表 2 成都市不同时期星级农家乐网格维数测算数据表

年份	K	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2010 年	$N(r)$	4	7	12	13	17	21	22	26	29
	$I(r)$	1.114	1.542	1.705	2.169	2.327	2.450	2.631	2.661	2.908
2014 年	$N(r)$	4	7	14	17	19	26	32	39	43
	$I(r)$	1.278	1.627	2.009	2.267	2.536	2.846	3.024	3.238	3.296
2018 年	$N(r)$	4	7	14	19	24	28	34	44	51
	$I(r)$	1.298	1.707	2.075	2.396	2.719	2.974	3.158	3.402	3.519

由非空网格 $N(r)$ 与研究尺度 K 、信息量 $I(r)$ 与研究尺度 K 作双对数散点拟合图(图 4), 研究区具有明显的分形特征. 2010 年、2014 年、2018 年拟合优度 R^2 均大于 0.97, 总体拟合效果较好. 研究区网格容量维数 D_0 , 2010 年、2014 年和 2018 年分别为 1.205, 1.471 和 1.572; 信息维数 D_1 分别为 0.578, 0.608 和 0.628. D_0 逐渐向 2 趋近, D_1 逐渐向 1 趋近, 网格容量维数 D_0 始终大于信息维数 D_1 , 表明研究区星级农家乐空间分布由相对集聚趋于均衡化; 2010—2018 年容量维数与信息维数的差距逐渐扩大, 星级农家乐的分形特征趋于复杂. 2010 年网格容量值 D_0 最小, 表明星级农家乐空间分布已开始呈较集聚状态. 结合成都市星级农家乐空间分布的核密度分析, 2010 年星级农家乐集中分布在 5 大主城区和龙泉驿区; 2014 年都江堰、郫都区、5 大主城区、龙泉驿区连片发展; 2018 年空间分布呈现出“大分散, 小集聚”的空间结构特征. 研究结果表明, 随着时间推进, 各个区县都在大力发展乡村旅游, 以星级农家乐为代表的乡村旅游业逐步趋向成熟, 为本文集聚维数的增大提供了事实依据. 由成都市星级农家乐空间分布影响因素的研究成果可知, 成都市星级农家乐空间分布最开始明显受到 A 级景区的显著影响^[9-10], 围绕 A 级景区呈集聚分布, 但网格维数的变化反映出当前成都市农家乐旅游的内容不断深化, 空间范围不断扩大, 形式也呈现出多样化的发展趋势, 其空间分布受 A 级旅游景区的影响逐渐淡化.

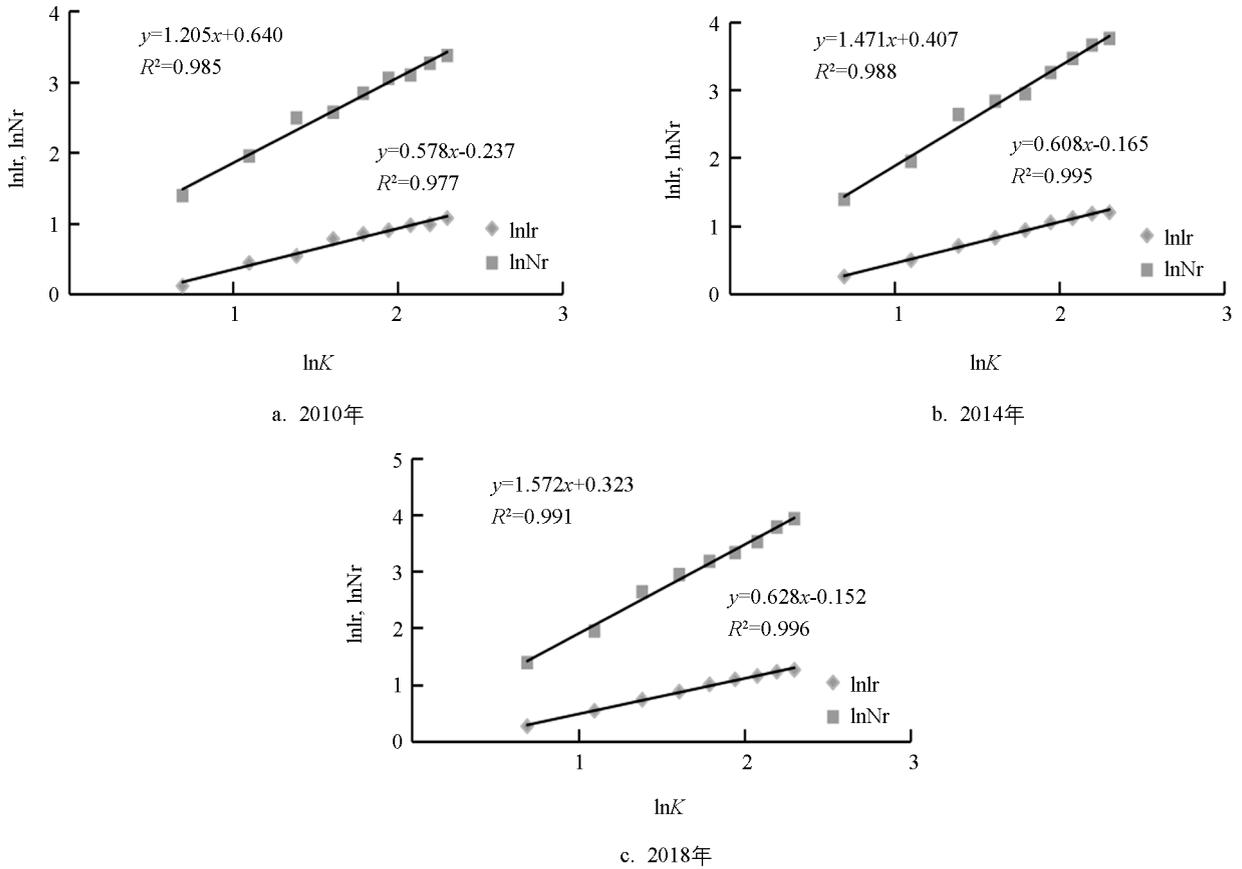


图 4 成都市不同时期星级农家乐网格维数双对数拟合图

2.3 空间关联特征

通过 MATLAB 软件测算出 3 个时期星级农家乐间的乌鸦矩阵, 由测算出来的点与点之间的距离确定步长 r 为 10 km, 随着 r 的改变得到一系列与之对应的 $C(r)$, 如表 3 所示.

表 3 成都市不同时期星级农家乐空间关联维数测算数据表

r/km	$\ln r$	2010 年		2014 年		2018 年	
		$C(r)$	$\ln C(r)$	$C(r)$	$\ln C(r)$	$C(r)$	$\ln C(r)$
10	2.302 585	0.114 07	-2.170 95	0.057 348	-2.858 62	0.045 443	-3.091 29
20	2.995 732	0.204 142	-1.588 94	0.152 812	-1.878 54	0.130 617	-2.035 49
30	3.401 197	0.398 751	-0.919 42	0.291 82	-1.231 62	0.260 29	-1.345 96
40	3.688 879	0.530 901	-0.633 18	0.442 733	-0.814 79	0.416 655	-0.875 5
50	3.912 023	0.613 741	-0.488 18	0.568 829	-0.564 18	0.554 739	-0.589 26
60	4.094 345	0.723 208	-0.324 06	0.690 804	-0.369 9	0.683 237	-0.380 91
70	4.248 495	0.782 051	-0.245 83	0.781 782	-0.246 18	0.782 535	-0.245 22
80	4.382 027	0.857 002	-0.154 32	0.870 424	-0.138 77	0.867 645	-0.141 97
90	4.499 81	0.926 036	-0.076 84	0.937 135	-0.064 93	0.928 443	-0.074 25
100	4.605 17	0.967 127	-0.033 43	0.966 576	-0.034	0.961 246	-0.039 53
110	4.700 48	0.982 249	-0.017 91	0.984 204	-0.015 92	0.981 369	-0.0188 1
120	4.787 492	0.997 041	-0.002 96	0.995 742	-0.004 27	0.993 081	-0.006 94

拟合 $(\ln r, \ln C(r))$ 双对数散点图, 测算出空间关联维数值. 由图 5 可知, 2010 年、2014 年、2018 年拟合系数 R^2 均大于 0.966, 总体拟合优度较好, 且 3 个年份散点图都出现较大的无标度区间, 空间分形特

征明显. 空间关联维数 2010 年为 0.896, 到 2014 年关联维数为 1.161, 由 2010 年到 2014 年, 关联维数向 1 趋近, 表明成都市星级农家乐具有线性集中的趋势, 向河流水系、交通干道集中分布, 具有良好的交通可达性. 2018 年关联维数为 1.258, 较靠近 1. 空间关联维数总体上呈现出逐步增长的趋势, 现阶段星级农家乐空间分布较集中, 进一步证明了其空间结构具有逐步均匀分布的趋势. 将 2010 年、2014 年、2018 年星级农家乐与成都市河流水系、交通干道进行缓冲区分析, 明显可知距离河流水系、交通干道越远, 星级农家乐分布密度越小. 因此, 星级农家乐之间空间联系较好, 空间相互作用不断增强. 这种格局有利于设计多种环形乡村旅游精品路线, 实现区域联动发展, 带动区域脱贫, 同时助推成都市世界乡村旅游目的地建设规划早日实现.

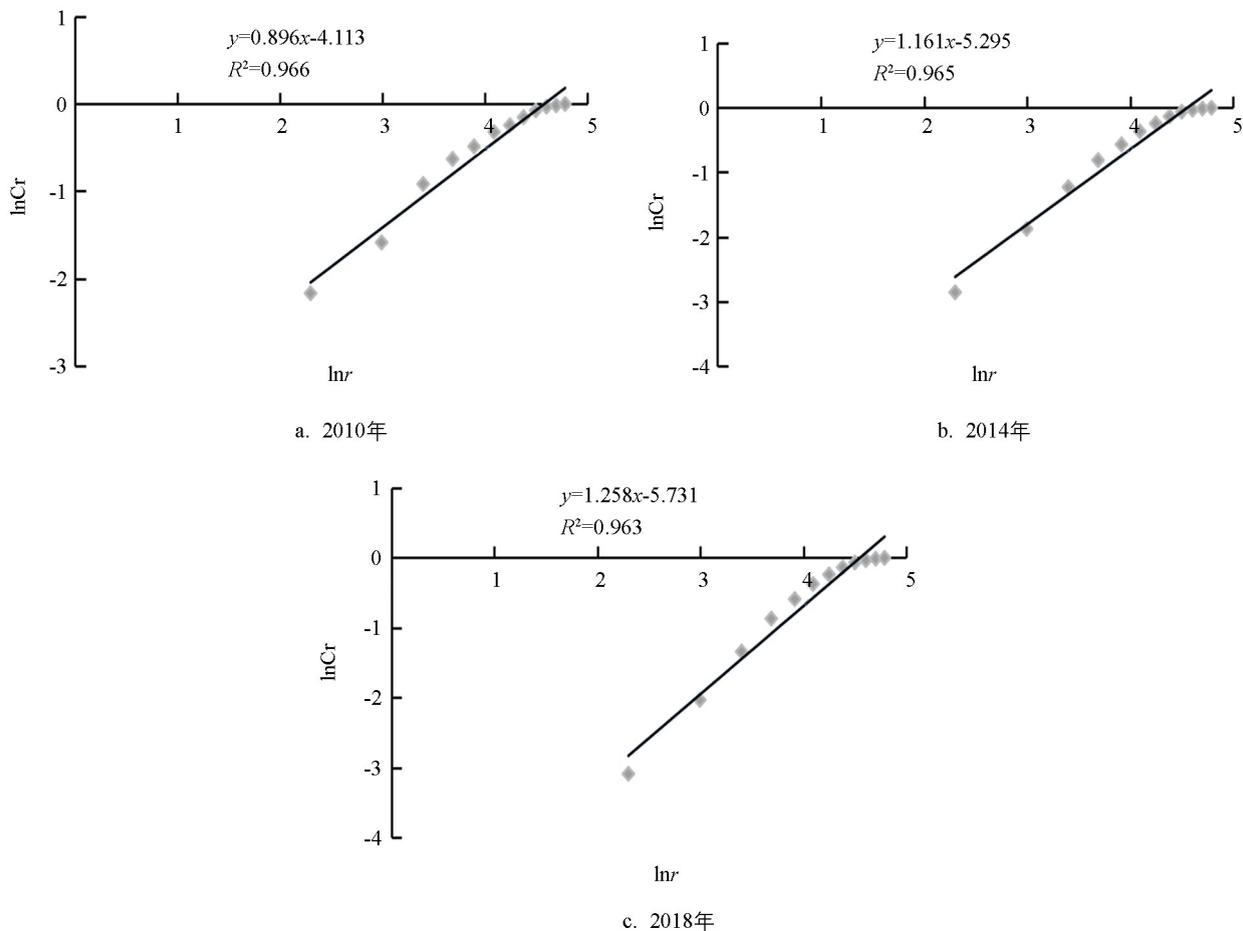


图5 成都市不同时期星级农家乐关联维数双对数拟合图

2.4 空间分布区域差异分析

《成都市旅游发展十三五规划》提出, 将构造“一轴两山三环七带”的旅游骨架, 实现“双核共融, 两翼齐飞”旅游的布局, 促进全域旅游发展. 为了进一步揭示当前以星级农家乐为代表的乡村旅游空间分布的区域差异, 将成都市乡村旅游空间分为 3 大片区, 即中心城区、龙门山片区、龙泉山片区, 并利用分形模型对 3 大片区分别进行研究.

中心城区、龙门山片区、龙泉山片区分别以成都市红星饭店、大邑菌博天下、简阳市永宁乡炜烁农庄为中心星级农家乐. 根据表 4 可知, 成都市 3 大片区星级农家乐空间结构差异明显. 中心城区集聚指数趋近 1, 呈点状集聚分布, 该片区中心农家乐集聚作用较强, 属于较为紧凑的空间结构, 中心城区对周围片区的辐射带动能力亟待加强; 龙门山片区呈面状集聚, 该区域星级农家乐空间分形格局发育较成熟, 以星级农家乐为代表的乡村旅游系统结构较合理; 龙泉山片区集聚指数大于 2, 星级农家乐空间分布呈离心性, 表明该片区几何中心星级农家乐对周围农家乐的空间分布不具有集聚作用, 吸引力较差, 尚未形成具有较

大吸引力的乡村旅游中心区域,中心城区、龙门山片区网格容量维数较大,空间分布都较龙泉山片区均衡,主要是由于中心城区与龙门山片区在早期的发展过程中已成为全国闻名的旅游热点和知名乡村旅游品牌,同时地形对该片区乡村旅游限制较小,交通条件优越;龙泉山片区网格容量维数趋近 1,星级农家乐空间分布呈条带状布局,主要沿龙泉山脉西侧布局,该片区内星级农家乐空间分布东西差异较大.中心城区网格维数中信息维与容量维差距最大,其分形特征较龙门山片区和龙泉山片区更复杂.3 大片区关联维数都趋近 1,呈典型的线性集中状态,表明 3 大片区内星级农家乐空间联系性较强,有助于打破当前成都市乡村旅游发展布局的点、块状分布格局,形成连片式、组团式发展模式,为全域乡村旅游的发展奠定基础.

表 4 2018 年成都市不同区域星级农家乐分形维数测算数据表

区域	集聚维数		网格维数				关联维数	
	M	R^2	D_0	R^2	D_1	R^2	W	R^2
中心城区	1.244	0.988	1.623	0.994	0.611	0.966	1.194	0.964
龙门山片区	1.828	0.988	1.300	0.979	0.565	0.980	1.027	0.966
龙泉山片区	3.165	0.989	0.996	0.947	0.514	0.938	0.834	0.994

3 结论与讨论

3.1 结论

本文运用分形理论,基于集聚维数、网格维数、空间关联维数的方法研究成都市星级农家乐的空间结构,发现星级农家乐空间分形特征明显,说明采用分形理论对星级农家乐的研究可行.研究结论如下:

1) 成都市星级农家乐自评定以来就存在分形特征,空间结构不断向有限扩散集团凝聚模型逼近,总体上星级农家乐空间结构较为合理.

2) 成都市乡村旅游景点空间分布存在集聚分形特征,但在不同年份、不同空间尺度上具有区域差异.中心星级农家乐对周围星级农家乐空间分布的集聚影响力先加强后减弱,具有多中心演化的趋势;空间结构逐渐形成多分形状态,在 II、III 区间集聚分形特征显著.

3) 成都市乡村旅游景点空间分布由不均衡趋向均衡化,分形逐渐复杂.初步形成以 5 大主城区为核心,沿线状要素向四周分散的面状空间结构.各星级农家乐之间空间联系性增强,关联性较好.

4) 成都市不同片区乡村旅游景点空间分形特征差异明显.龙门山片区星级农家乐空间分布具有向面状集聚的特征;中心城区星级农家乐空间分布呈点状集聚分形演化;龙泉山片区星级农家乐空间分布尚未形成集聚分形特征.

3.2 讨论

基于以上结论可知,成都市今后的乡村旅游发展应进一步开发同样具备集聚作用的星级农家乐,并培养次一级旅游中心点;充分发挥中心城区、龙门山片区星级农家乐的辐射带动作用,积极促进龙泉山片区星级农家乐的发展,以此实现成都市乡村旅游的连片式、组团式发展.此外,充分利用乡村旅游景点空间分布向线状集中的优势,加强成都市乡村旅游精品路线的设计,实现区域联动发展.

随着乡村旅游的快速发展,以乡村旅游景点空间分布的自相似性研究将会成为热点.本研究将分形理论引入到乡村旅游研究中,基于乡村旅游景点空间分布的无尺度特征,全面而深入地探究了星级农家乐的空间分布特征,并证实了分形理论是刻画乡村旅游景点空间分布的有效工具.通过对市域范围不同空间组团的研究,分析了不同地形区域乡村旅游景点空间分布的特征,研究结果表明成都市平原地形区域乡村旅游景点空间分布比山地地形区域更加复杂,与芮旻等^[25]研究的山地丘陵 A 级景区分形特征复杂于平原地区有所区别.另外,乡村旅游景点一直处于动态演变中,本文将时间和空间相结合更加全面地解析了其空间分布的格局特征,弥补了当前乡村旅游景点时空分布研究的不足.

本文虽然揭示了乡村旅游景点的时空分形特征,但缺少对不同类型、不同等级乡村旅游景点空间分形特征的探究,同时尚未阐述其分形结构形成的原因,这些将是下一步研究的重点.

参考文献:

- [1] 韩苗. 乡村旅游产业集群化发展研究 [J]. 农业经济, 2016(10): 40-42.
- [2] COOPER C. Tourism in Europe: Structures and Developments [J]. Annals of Tourism Research, 1995, 22(1): 233-235.
- [3] SHARPLEY R. Rural Tourism and the Challenge of Tourism Diversification: The Case of Cyprus [J]. Tourism Management, 2002, 23(3): 233-244.
- [4] 徐克帅, 朱海森. 日本绿色旅游发展及其对我国乡村旅游的启示 [J]. 世界地理研究, 2008, 17(2): 102-109.
- [5] 李嘉欣, 谢德体, 王三, 等. 基于兴趣点(POD)挖掘的重庆主城区农家乐空间分布特征 [J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(3): 300-307.
- [6] 杨新军, 马晓龙. 区域旅游: 空间结构及其研究进展 [J]. 人文地理, 2004, 19(1): 76-81.
- [7] 魏鹏, 王植颖, 黄欣, 等. 成渝经济区旅游收入与产出效率的空间格局研究 [J]. 西南大学学报(社会科学版), 2020, 46(6): 63-71.
- [8] 李秀寨, 杨能, 张梅. 楚雄市星级农家乐的空间结构及优化研究 [J]. 江西农业学报, 2015, 27(4): 135-138.
- [9] 王珺颖, 谢德体, 王三, 等. 基于POI提取的山地丘陵区乡村旅游空间分布研究——以重庆市农家乐为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(5): 257-267.
- [10] 彭丽荣, 吴军. 四川省星级农家乐的空间分布特征及影响因素分析 [J]. 地理科学研究, 2018(4): 321-330.
- [11] 余瑞林, 陈慧媛, 陈广平, 等. 湖北省乡村旅游地空间分布及其影响因素——以高星级农家乐为例 [J]. 经济地理, 2018, 38(6): 210-217.
- [12] 黄芸玛, 陈蓉, 张玉珍. 基于地理集中指数和基尼系数的农家乐空间分布实证研究——以青海星级农家乐为例 [J]. 青海师范大学学报(哲学社会科学版), 2014, 36(3): 6-11.
- [13] 耿虹, 李彦群, 范在予. 农家乐发展的地域空间格局及其影响因素——基于浙江、湖北、四川的比较研究 [J]. 经济地理, 2019, 39(11): 183-193.
- [14] 宋云婷. 湖北省高星级农家乐空间分布特征分析 [J]. 旅游纵览(下半月), 2019(10): 118-119.
- [15] 李熙妍, 陈浩, 江宏. 安徽省农家乐空间集聚演化特征及驱动机制分析 [J]. 曲阜师范大学学报(自然科学版), 2017, 43(2): 94-100.
- [16] 范传婷, 王铁. 山东滨海地区星级农家乐空间分异研究 [J]. 地理科学研究, 2019(1): 1-10.
- [17] 琚胜利, 陶卓民. 南京市农家乐专业村的网络空间中心性 [J]. 经济地理, 2016, 36(3): 109-117.
- [18] 王莹, 许晓晓. 浙江农家乐特色村(点)的空间分布与影响因素 [J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2013, 37(5): 524-531.
- [19] 戴学军, 林岚, 许志晖, 等. 基于分形方法的旅游景区(点)系统等级结构研究——以南京市旅游景区(点)系统为例 [J]. 地理科学, 2006, 26(2): 2244-2250.
- [20] MILNE B T. Measuring the Fractal Geometry of Landscapes [J]. Applied Mathematics and Computation, 1988, 27(1): 67-79.
- [21] 孔伟, 刘宇峰, 王淑佳, 等. 基于分形理论的河北省旅游中心地规模结构变化研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2014, 30(4): 85-89.
- [22] 刘大均, 谢双玉, 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.
- [23] 杨德云. 基于分形理论的全国休闲旅游与乡村旅游示范点空间结构特征分析 [J]. 改革与战略, 2013, 29(3): 80-83.
- [24] 陈彦光. 简单、复杂与地理分布模型的选择 [J]. 地理科学进展, 2015, 34(3): 321-329.
- [25] 芮旸, 马滕, 王兴, 等. 山地城市旅游景区空间结构分形研究——以安康市为例 [J]. 山地学报, 2018, 36(4): 607-616.