

# 杭州西湖风景名胜区客流波动特征 及景点发展模式划分

邵海雁<sup>1</sup>, 靳 诚<sup>1</sup>, 钟业喜<sup>2</sup>, 冯兴华<sup>2</sup>

(1. 南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210023)

(2. 江西师范大学地理与环境学院, 江西 南昌 330022)

**[摘要]** 基于2009—2019年杭州西湖风景名胜区主要收费景点的月度客流数据,运用小波分析、相关分析、聚类分析法探讨景点客流周期波动特征及景点间客流的相关性,在此基础上划分其发展模式。研究发现:主要收费景点的客流量差异显著且呈现出不同的峰值结构,在旅游者闲暇时间、黄金周效应、民俗文化等社会因素和气候等自然因素影响下的客流季节变化显著;杭州西湖风景名胜区客流演变过程中存在4—5月尺度的自然季节性周期和8月尺度的体制季节性周期,16—19月尺度是自然、社会因素双重作用形成的年间周期,57—61月尺度周期则可能受经济周期、重大事件等影响;根据景点感知度、景点类型、景点客流波动特征等,将主要收费景点的发展模式划分为4种类型:知名度主导型、热门景点辐射型、特色文化驱动型及“飞地式”发展模式。

**[关键词]** 客流波动,类型划分,小波分析,杭州西湖风景名胜区

**[中图分类号]** K901 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-1292(2021)03-0077-09

## The Fluctuation Characteristics of Tourist Arrivals and Division of Scenic Spots Development Mode in Hangzhou West Lake Scenic Area

Shao Haiyan<sup>1</sup>, Jin Cheng<sup>1</sup>, Zhong Yexi<sup>2</sup>, Feng Xinghua<sup>2</sup>

(1. School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

(2. School of Geography and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China)

**Abstract:** Based on the monthly tourist arrivals data of major paid attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area from 2009 to 2019, wavelet analysis, correlation analysis and cluster analysis are used to analyze the characteristics of tourist arrivals cycle fluctuation and the correlation of tourist arrivals among different scenic spots, and then the developmental modes are divided. The research findings are that: the tourist arrivals of main charging attractions are significantly different and present different peak structures; that under the influence of social factors such as tourists' leisure time, golden week effect, folk culture and natural factors such as climate, the seasonal change of tourist arrivals is significant. There is a natural seasonal cycle on a scale from April to May and an institutional seasonal cycle on a scale of August in the evolution of tourist arrivals in Hangzhou West Lake Scenic Area; that the scale of 16-19 is an inter-annual cycle formed by the dual effects of natural and social factors; the scale of 57-61 monthly cycle may be affected by economics cycles and major events. According to the perception of attractions, types of attractions and the characteristics of tourist arrivals fluctuation, the developmental modes of major paid attractions are divided into four types: popularity-oriented, popular attractions radiation, characteristic culture-driven and "enclave-style" development mode.

**Key words:** fluctuation of tourist arrivals, types division, wavelet analysis, Hangzhou West Lake Scenic Area

旅游流是由微观旅游个体的自由流动而呈现出来的具有一定时空特征的宏观状态<sup>[1]</sup>。旅游流的概念有广义和狭义之分,广义上的旅游流是指存在于景点之间的游客空间流动与扩散方向;狭义上的旅游流即旅游客流,指基于统计数据的客流数量在景区内的空间分布规律与周期波动特征<sup>[2-3]</sup>。旅游客流作为旅游

收稿日期:2020-11-16.

基金项目:国家自然科学基金项目(41871137).

通讯作者:靳诚,博士,教授,研究方向:区域发展与旅游地理. E-mail:jincheng2431@163.com

流空间结构形成发展的基础,是衡量旅游区景观质量好坏与服务水平高低的一个重要指标<sup>[4]</sup>,同时也是区域旅游业及其相关业态进行发展调控的重要参考<sup>[5]</sup>。

目前已有大量文献对于旅游流进行探讨分析,其研究主题集中于旅游流空间结构的时空演变、旅游客流量的预测及波动特征、基于网络关注度的客流分析等方面,如王新越等基于网络游记数据分析青岛市旅游流空间结构的时空分布<sup>[6]</sup>,余向洋等基于月度客流数据对黄山风景区的客流进行预测<sup>[7]</sup>,陈晓艳等基于微博签到数据对南京市钟山风景区的客流周期波动进行探讨<sup>[8]</sup>,方叶林等基于百度指数构建国家风景名胜区的网络关注度并分析其与客流量的错位特征及机理<sup>[9]</sup>。旅游流的研究方法以社会网络分析<sup>[10]</sup>、灰色预测模型<sup>[11]</sup>、优势及流质指数模型<sup>[12]</sup>为主;在研究区域选取上,以云南、四川为代表的西南地区及以海、南京为代表的长三角地区是其主要研究对象;研究尺度涵盖国家大尺度、省域中尺度、市域小尺度,并逐渐扩展至更为微观的景区尺度,其中以黄山风景区<sup>[13]</sup>、九寨沟风景区<sup>[14]</sup>、川滇泸沽湖跨界旅游区<sup>[15]</sup>等为研究热点。尽管现有研究取得了不同程度的成果,但也存在着不足。在研究对象选取上,市域及景区尺度下的客流特征分析较多,山岳、海滨型风景区<sup>[16-17]</sup>以及沙漠、丹霞旅游区<sup>[18-19]</sup>等是典型的研究区域,少有对单个风景名胜区客流的研究;在数据获取方面,由于以往统计工作的缺失及数据公开限制等原因,现有研究多从短时间尺度或特殊时段进行客流特征探讨<sup>[20-21]</sup>,鲜有较长时间尺度的研究;在研究方法上,以往研究多采用指数测度<sup>[22-23]</sup>、滤波分析<sup>[24-25]</sup>、季节调整<sup>[26]</sup>等方法定量剖析景区客流量的季节性变化及周期波动特征,传统的统计度量指标如季节强度指数、季节变动指数、集中指数、变异系数等能够较为直观地展示局部时段的客流变化,却难以深入挖掘潜藏于客流数据之中具有结构特征的周期尺度信息。小波分析在透视时间序列波动全貌和精细结构上存在相对优势,其从时间域-频率域二维视角提取多时间尺度的主要震荡周期及响应强弱程度,满足时空非平稳客流数据的分析要求<sup>[27-29]</sup>。

客流波动特性作为旅游流量序列的重要表征,表现为日际、周内、月际、年内、年间多层次时间尺度的非稳态变化过程,是旅游业季节性和脆弱性双重作用的结果<sup>[30]</sup>。诸多研究表明,气候、工作与休假制度、节庆活动和重大事件、旅游资源本底赋存等因素对客流波动具有重要影响<sup>[31]</sup>,但相关研究仍需进一步深化补充,如景区尺度下客流变化呈现出怎样的周期特征,多元因素又是如何作用于客流波动的形成及影响差异等问题亟待解决。因此,本文以杭州西湖风景名胜区为案例区域,基于 2009—2019 年的连续月度客流数据,利用小波分析方法,对主要收费景点的客流量进行周期性分析;采用相关分析及层次聚类法,探究不同景点间的客流动态关联,并进一步划分其发展模式,以期为杭州西湖风景名胜区加快旅游供给侧结构性改革及形成各景点联动高质量发展格局提供有益参考。

## 1 数据与方法

### 1.1 研究区域与数据来源

如图 1 所示,杭州西湖风景名胜区位于浙江省西北部的杭州市,景区总面积达 49 km<sup>2</sup>,是国务院首批公布的国家重点风景名胜区。2007 年 5 月,杭州西湖风景名胜区经国家旅游局批准为国家 5A 级旅游景区;2011 年 6 月,“中国杭州西湖文化景观”被列入《世界遗产名录》。杭州西湖风景名胜区旅游资源禀赋极高,依托于优美的自然风光与丰富的人文古迹不断发展,在全国乃至全世界旅游目的地中具有较强的影响力与竞争力<sup>[32]</sup>。作为优质典型旅游景区,杭州西湖风景名胜区实施“免费为主,收费为补”的经营模式,在此模式驱动下的收费景点游览热度不减,其客流波动表现出一定的周期性。本文选取杭州西湖风景名胜区 8 个主要收费景点为研究对象,采用杭州西湖风景名胜区管理委员会提供的 2009 年 1 月至 2019 年 12 月共 120 个月的逐月客流数据进行研究。主要收费景点的资源特征如表 1 所示。

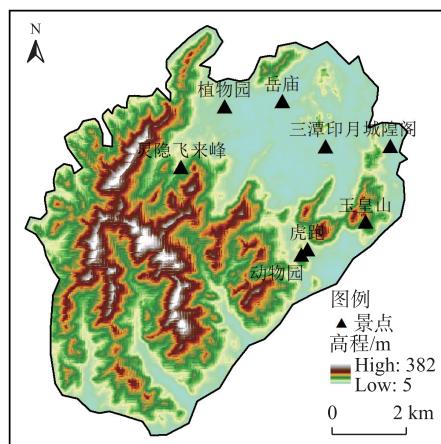


图 1 杭州西湖风景名胜区主要收费景点空间分布  
Fig. 1 Spatial distribution of main charging attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area

表 1 杭州西湖风景名胜区主要收费景点基本特征

Table 1 The basic characteristics of main charging attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area

景点	资源特色	区位
灵隐飞来峰	灵隐寺建于东晋咸和元年,是杭州禅寺的最早踪迹;飞来峰山高 168 m,山体由石灰岩构成,其岩洞与沿溪的峭壁上共刻有五代、宋、元时期的摩崖造像 345 尊.	位于西湖西面,西湖主体景区之外.
岳庙	始建于南宋嘉定年间,为纪念民族英雄岳所建,现为全国重点保护文物保护单位.	位于栖霞岭南麓,苏堤北面.
虎跑	泉、溪为主,携以寺塔闻名.虎跑泉属裂隙泉,水质纯净,与龙井合称“西湖双绝”.	位于西湖以南的大慈山下.
三潭印月	西湖中最大的岛屿,面积约 7 hm <sup>2</sup> ,呈“田”字形分布,是西湖十景之一,以富于空间层次变化的园林、“岛中有湖、湖中有岛”的水上景观称胜.	位于湖心,西湖主体景区内.
植物园	空间范围 284.64 hm <sup>2</sup> ,栽种植物 3 000 余种,以种质保护、科学研究、科普教育、游览休憩为主要功能定位.	位于西湖西北的桃源岭.
动物园	园区占地 20 hm <sup>2</sup> ,是中国七大动物园之一,是集野生动物保护、科研、科普教育、休闲游览于一体的山林式动物园.	位于西湖之南,大慈山的白鹤峰下,南邻虎跑.
玉皇山	海拔 239 m,山体高耸,遍藏古迹,为道教圣地.	北邻西湖,南近钱塘江,东连凤凰山,西与南平、大慈诸山接壤.
城隍阁	为七层仿古楼阁式建筑,高 41.6 m,融合元明建筑风格,兼揽山湖风光.	位于西湖东南面,筑于吴山之巅.

1.2 研究方法

1.2.1 Morlet 小波分析

小波分析是一种在时间-频率域内进行多分辨率分析的方法,被广泛应用于水文、气象等自然地理领域并扩展至粮食生产、旅游客流等人文地理领域<sup>[33]</sup>. Morlet 小波分析通过平移、伸缩运算,有效反映旅游客流时间序列的宏观全貌与局部细节,展现其周期变化尺度及在时域中的分布. Morlet 小波定义如下:

$$W_f(a,b)=\frac{1}{\sqrt{a}}\int_{-\infty}^{\infty}f(t)\varphi\left(\frac{t-b}{a}\right)dt, \tag{1}$$

$$\varphi(t')=\frac{1}{\sqrt{a}}e^{iet'-t'^2/2}. \tag{2}$$

小波方差是小波系数模离差的平方和,可以反映变量在地理尺度下的异质性<sup>[34]</sup>,其计算公式如下:

$$\text{Var}(a)=\sum [W_f(a,b)]^2. \tag{3}$$

式中, $W_f(a,b)$ 为小波系数; $a>0$ 为尺度参数; $b$ 为时间位置参数; $\varphi(t')$ 为 Morlet 小波函数; $t'=\frac{t-b}{a}$ ;  $i$ 为虚部; $c$ 为常数; $\text{Var}(a)$ 为小波方差,其值越大表明对应尺度下的结构越丰富.

1.2.2 Pearson 相关分析

本文利用 Pearson 相关系数进行不同景点客流量的相关性分析. Pearson 相关系数可度量连续变量之间线性关联程度,其值的绝对值越大表明两者之间的相关性越强,其定义为:

$$r_{xy}=\frac{n\sum x_iy_i-\sum x_i\sum y_i}{\sqrt{n\sum x_i^2-(\sum x_i)^2}\sqrt{n\sum y_i^2-(\sum y_i)^2}}, \tag{4}$$

式中, $r_{xy}$ 为变量  $x$  和  $y$  的 Pearson 相关系数; $n$ 为观测对象的数量; $x_i$ 为  $x$  的第  $i$  个观测值; $y_i$ 为  $y$  的第  $i$  个观测值.

1.2.3 Ward 最小方差聚类

Ward 最小方差聚类是一种基于最小二乘法线性模型准则的层次聚类方法,通过分析识别特征进行分类,强调研究区域样本内部的同质性与差异性<sup>[35]</sup>. 该方法组内平方和的计算基于欧式模型,首先集合中每个样本自成一类;进行类别合并时,计算类重心间方差,将离差平方和增加的幅度最小的 2 类首先合并,再依次将所有类别逐级合并. 具体算法如下:

将  $n$  个区域样本分成  $k$  类: $G_1, G_2, \dots, G_k$ ,用  $\mathbf{X}_j^{(i)}$  表示  $G_i$  中的第  $j$  个样本(此处  $\mathbf{X}_j^{(i)}$  是  $P$  维向量,即有  $P$  个系统聚类指标), $n_i$  表示  $G_i$  中的样本个数, $\bar{\mathbf{X}}^{(i)}$  是  $G_i$  的重心(即该类样本的均值),则  $G_i$  中样本的离差平方和  $S_i$  为:

$$S_i=\sum_{j=1}^{n_i}(\mathbf{X}_j^{(i)}-\bar{\mathbf{X}}^{(i)})'(\mathbf{X}_j^{(i)}-\bar{\mathbf{X}}^{(i)}), \tag{5}$$



则  $k$  个类的类内离差平方和  $S$  为:

$$S = \sum_{i=1}^k S_i = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (\mathbf{X}_j^{(i)} - \bar{\mathbf{X}}^{(i)})' (\mathbf{X}_j^{(i)} - \bar{\mathbf{X}}^{(i)}). \quad (6)$$

## 2 结果分析

### 2.1 景点客流特征及周期波动

#### 2.1.1 月度客流变化分析

由于旅游者闲暇时间、民俗文化活动、旅游资源异质性等社会因素以及气候等自然因素的影响,景点之间的客流变化存在一定的相似性和差异性. 如图 2 所示,杭州西湖风景名胜区主要收费景点的客流量差异显著,作为“三评西湖十景”之一的灵隐飞来峰以及“西湖十景”之一的三潭印月的总客流量远远大于其他景点,两者的客流量变化具有良好的互动关联特征. 在月际尺度上,灵隐飞来峰主要表现为明显的翘头式“四峰”结构,2 月、4 月、8 月、10 月是其主要峰值月份;在“烧头香”等民俗文化活动及春节假期叠加作用下,2 月是灵隐飞来峰的旅游峰月;杭州西湖风景名胜区地处亚热带,冬冷夏热,3—5 月、9—11 月是气候适宜期,最佳旅游季节、旅游者闲暇时间、“十一”黄金周效应分别是 4 月、8 月、10 月旅游峰值期的主要驱动因素. 三潭印月客流波动呈现出“三峰”向“四峰”结构逐渐过渡态势,由于暑期效应、“五一”和“十一”黄金周效应影响,形成 7—8 月、5 月、10 月主要峰值月份. 动物园的客流量变化表现为“三峰+四峰”的组合结构,2 月、4 月、7 月、10 月是峰值月份,其客流月度变化与灵隐飞来峰、三潭印月呈现出联动发展格局;而 7—8 月的客流高峰则体现了动物园科普教育性与休闲游览性的融合. 植物园的客流量受自然因素、旅游审美等社会因素的影响,具有一定的规律性和明显的突变性,2014 年 11 月份由于“菊花艺术节”的举办其客流值高达 100.9 万人次,表明植物季相景观活力在人为因子的驱动下得到合理释放;植物园的客流量以“双峰”结构为主,峰值集中于 2—3 月及 11 月,春、秋季正值花期,加之适宜的气候、花展活动的举办等促进了景点客流量的增加. 玉皇山的月度客流变化呈现出高头低尾式的“双峰”结构,2 月、10 月是峰值月份;玉皇山道教文化底蕴深厚,民俗文化驱动造就 2 月的客流高峰,“十一”黄金周带动其客流量的小幅增长. 岳庙的客流变化呈现出“四峰”结构. 虎跑、城隍阁的客流总量较小,在灵隐飞来峰、三潭印月、动物园的辐射带动作用,虎跑的客流量主要为“三峰”结构;城隍阁的客流变化总体较为平稳,2 月是其峰值月份,城隍阁佛教及建筑文化丰富,加之毗邻玉皇山,两个景点资源特色的异质互补推动旅游协同发展格局的形成.

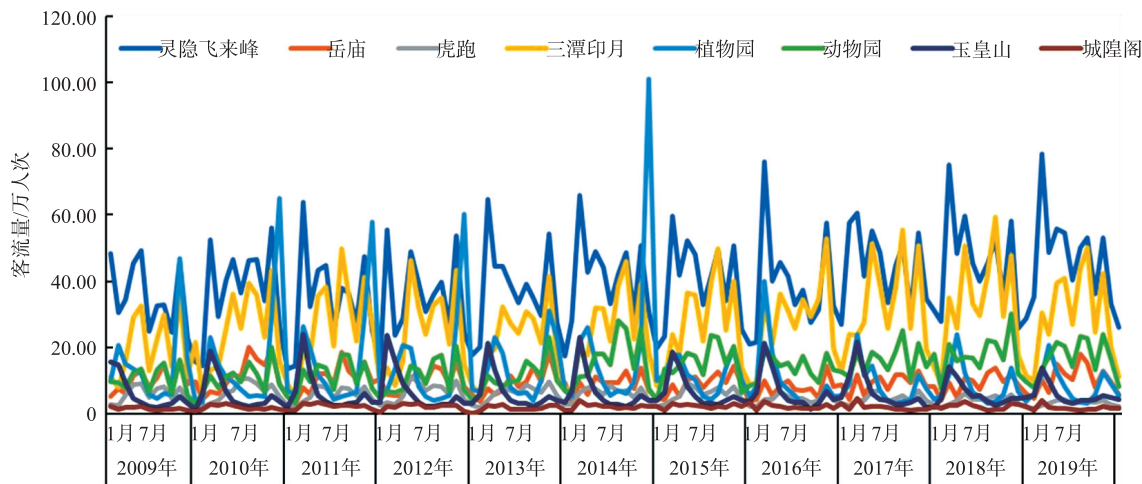


图 2 杭州西湖风景名胜区主要收费景点月度客流量(2009—2019)

Fig. 2 Tourist arrivals of main charging attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area(2009–2019)

#### 2.1.2 客流周期波动特征

小波实部能够反映长时间序列下客流量的多时间尺度特征,其正负值的变动体现了景点客流量在不同时间尺度的周期变化及其在时间域中的分布状况;小波方差则能呈现序列变化的干扰强度及主周期. 客流波动性是旅游业的重要特征,杭州西湖风景名胜区各主要收费景点的波动周期具有显著差异,如图 3 所示. 灵隐飞来峰的客流量呈周期交替震荡变化,其波动周期具有多时间尺度特征且不同时间尺度

周期之间相互嵌套,7—9月尺度、16—19月尺度、26—30月尺度是较明显的周期变化时间尺度,7—9月尺度、16—19月尺度具有较好的全域性,26—30月尺度的周期变化在2009—2010年和2016—2019年之间较为显著;灵隐飞来峰的小波方差在8月尺度、17月尺度存在两个明显峰值,表明8月尺度和17月尺度

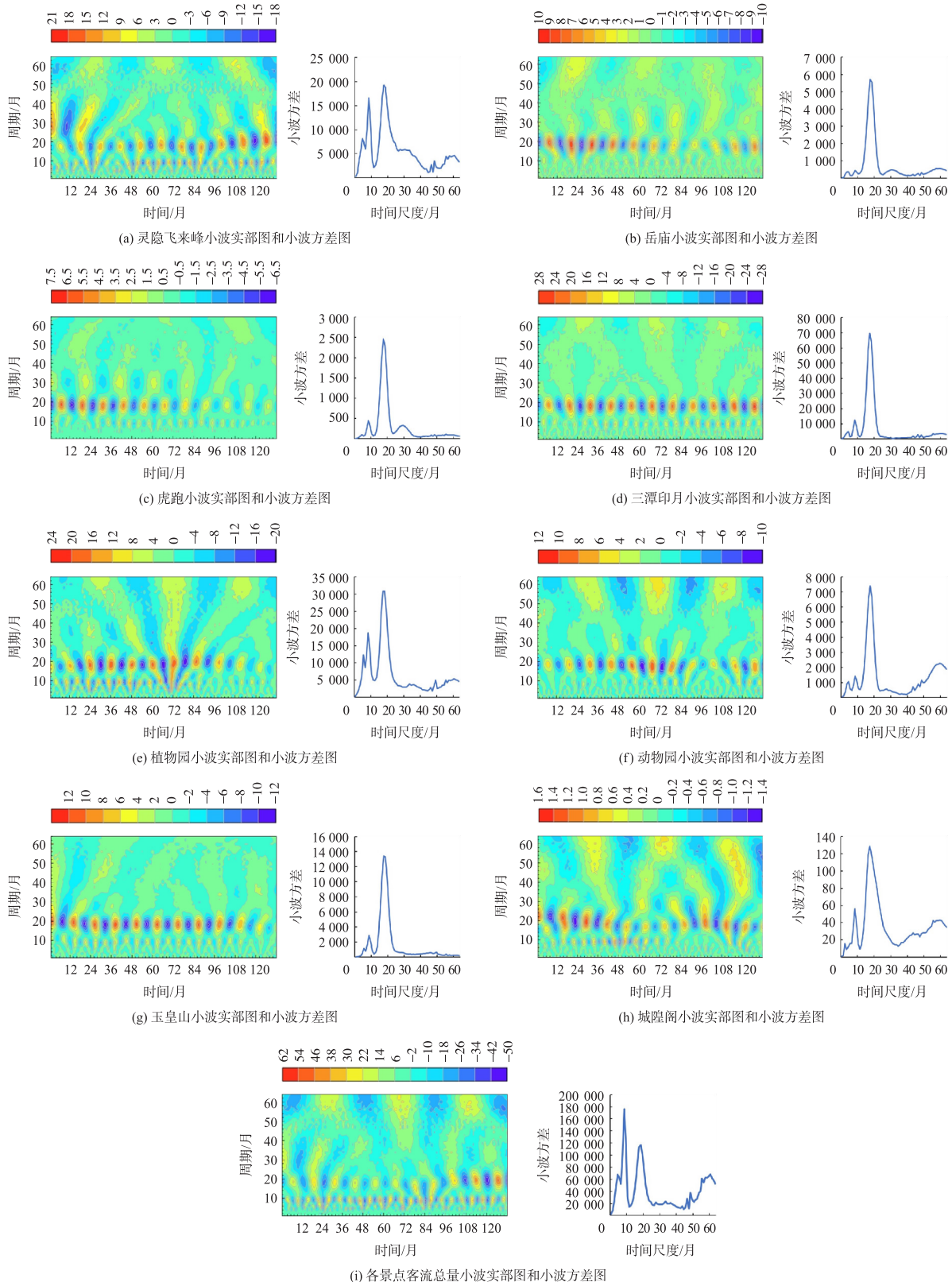


图3 杭州西湖风景名胜区主要收费景点小波实部图和小波方差图

Fig.3 Morlet wavelet real part diagram and variance diagram of main charging attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area

左右客流周期震荡强烈. 岳庙的客流量变化过程中存在8月尺度、16—19月尺度、28—32月尺度3个变化周期,16—19月尺度上存在的振荡次数最多,出现了11次正负相交替;17月尺度是明显的小波方差峰值,表明岳庙客流量的主周期为17月尺度. 虎跑的中心尺度为8月尺度、16—18月尺度、28—30月尺度,且16—18月尺度具有较好的全域性;17月尺度是其主周期,表明虎跑的客流周期与岳庙具有较高相似性,两个景点的客流量具有良好的动态关联特征. 三潭印月中心尺度为16—18月尺度,在该尺度上其客流量经历了11次峰谷交替变化过程;小波方差图存在1个明显峰值,客流量的主周期为17月尺度. 植物园有较明显的周期变化特征的是8月尺度、16—19月尺度,且两个时间尺度的全域性均较好;17月尺度是其第1主周期,8月尺度是第2主周期. 动物园客流量演变的中心尺度为16—18月尺度和58—60月尺度;小波方差图存在2个明显峰值,其中17月尺度是客流量的主周期,59月尺度为次周期. 玉皇山有明显周期变化的为16—19月尺度,在该尺度上客流量出现22次震荡. 城隍阁不同时间尺度的客流周期相互嵌套特征显著,中心尺度为8月尺度、16—19月尺度和57—60月尺度;小波方差存在3个明显峰值,17月尺度、8月尺度、59月尺度分别对应其第1主周期、第2主周期和第3主周期.

景区客流多时间尺度特征分析对于景区的供需调整、规划发展等具有重要意义. 就杭州西湖风景名胜区主要收费景点的月度客流总量来看,其演变过程中存在4—5月尺度、8月尺度、16—19月尺度、57—61月尺度4类尺度的变化周期,且小时间尺度的周期变化共同构成大时间尺度的周期变化. 究其原因,4—5月尺度的周期反映了景点客流量受自然因素影响的季相变动,亚热带季风气候所形成的春、秋两个旅游适宜期体现其自然季节性;8月尺度的周期变化最为明显,反映了客流量受体制因素影响的季相变动,春节假期、学生寒假、传统民俗文化活动多重社会因素作用下的2月峰期和“十一”黄金周释放的旅游活力造就的10月峰值是其主要体现;16—19月尺度的周期则是气候等自然因素和休假制度、节庆活动等社会因素综合作用下存在于年间的周期性变化,具体而言,不同影响因素之间相互博弈,作用强度差异塑造了年间周期,如3—4月的最佳旅游季节经过一年稳态发展与第二年暑假期间高客流量形成闭环,月度客流的此消彼长则会产生存在于年间的周期性变化. 57—61月尺度的周期则可能受外围区域经济周期、重大事件等的影响,由图3可知,57—61月尺度经历了4个负相位和3个正相位,4个负相位为2009年1月—2010年4月、2012年6月—2014年4月、2015年6月—2017年4月和2019年4月延续至今4个时期,从时间尺度上分别对应2008年金融危机的余波期、马航失联和昆明火车站暴力恐怖袭击、东方之星旅游客船倾覆、新冠肺炎疫情爆发等重大危机事件;3个正相位为2010年6月—2011年12月、2014年6月—2015年6月、2017年8月—2018年10月3个时期,分别受上海世博会地域邻近效应、亚投行经济拉动效应、杭州G20峰会后发效应的影响;同时,57—61月尺度的客流周期与5—6年尺度的中国区域经济周期长度相符<sup>[36]</sup>,体现了存在于年际尺度的周期变化. 由上述分析可知,气候、传统节日与行业假期、重大事件和节庆活动、资源特色赋存等是导致景区客流波动的重要因素;具体而言,不同景点周期变化的影响因素存在异同:各主要收费景点均存在16—19月尺度的周期,表明体制性因素的影响程度大于自然因素;灵隐飞来峰、岳庙、城隍阁的人文底蕴浓厚,其周期波动表现更为复杂,小尺度的变化嵌套在较大尺度下,而植物园、三潭印月、灵隐飞来峰等自然半自然属性的景点在年内受制于景观季相、气候舒适度等自然因素,体现不同尺度客流波动的时间分异.

## 2.2 景点客流相关分析及类型划分

各个景点由于地域邻近、旅游资源异质互补等因素的影响会趋向形成协同发展格局,而客流量的变动在一定程度上可以反映景点间的互动关联. 由图4可知,动物园与三潭印月的客流量具有极强的正相关性;虎跑与岳庙、三潭印月与岳庙、三潭印月与虎跑、三潭印月与灵隐飞来峰、动物园与灵隐飞来峰具有强正相关性;灵隐飞来峰与岳庙、动物园与岳庙、玉皇山与灵隐飞来峰、城隍阁与灵隐飞来峰、城隍阁与玉皇山具有中等程度的正相关性;灵隐飞来峰与虎跑、动物园与虎跑、玉皇山与植物园、城隍阁与虎跑、城隍阁与三潭印月、城隍阁与动物园具有弱正相关性;植物园与岳庙、植物园与虎跑、植物园与灵隐飞来峰、城隍阁与岳庙、城隍阁与植物园具有极弱正相关性. 此外,植物园与三潭印月、植物园与动物园、玉皇山与动物园具有极弱的负相关性;玉皇山与岳庙、玉皇山与虎跑、玉皇山与三潭印月具有弱负相关性. 可知,作为热门景点的灵隐飞来峰、三潭印月、动物园与其他景点之间具有良好的动态关联特征;玉皇山、城隍阁等客流量较少的景点与其他景点的关联度不高;植物园的客流独立性最强,与其他景点的相关性极弱.



景点感知度、景点资源特色、景点间距离等影响着—个区域内景点客流量大小及景点间的关联程度。通过 Ward 最小方差聚类对杭州西湖风景名胜区主要收费景点进行层次聚类分析,将其划分为 4 种类型。第一类为知名度主导型发展模式,包括灵隐飞来峰、三潭印月和动物园,凭借自身在外的美誉度及景点设施建设的较高完善度等优势,3 个景点的客流量一直保持较高状态且呈现出不断增长态势;灵隐飞来峰、三潭印月和动物园的客流量变化具有良好的动态关联特征,客流波动周期具有多时间尺度且不同时间尺度均具有较好的全域性,2 月、4 月、7—8 月、10 月是客流量峰值月份,表明在景区知名度导向下,季节适宜性、旅游者的闲暇时间、社会民俗等因素共同促进景点客流量的增长。第二类为热门景点辐射型发展模式,包括岳庙与虎跑,由于资源特色不明显及游客感知度的不足,岳庙与虎跑的客流量较小,岳庙的发展主要得益于三潭印月、灵隐飞来峰两个景点的辐射带动作用,虎跑的发展则主要依赖于动物园的带动,因此,岳庙和虎跑的客流量峰值月份及周期波动特征与三潭印月、灵隐飞来峰、动物园具有较高的相似性。第三类为特色文化驱动型发展模式,包括玉皇山和城隍阁,玉皇山是著名的道教圣地,城隍阁建筑、佛教文化丰富,2 月香客的增加使其成为主要峰值月份,“十一”黄金周的影响使得 10 月成为次峰值月份;城隍阁、玉皇山地域上的邻近优势及文化特色的互补性促进景点间协同发展水平的提升。第四类为“飞地式”发展模式,杭州植物园的客流波动由于社会活动等因素的影响从而具有一定的突变性,加之地理区位的劣势也在一定程度上影响着植物园与其他景点之间的联系。

### 3 结论

本文基于 2009—2019 年杭州西湖风景名胜区主要收费景点的月度客流数据,运用 Morlet 小波分析、Pearson 相关分析及 Ward 最小方差聚类法探讨景点客流量的周期波动特征、景点客流量的相关性,并在此基础上对景点的发展模式进行归类。主要研究结论如下:

(1) 杭州西湖风景名胜区主要收费景点的客流量差异显著且季节变化明显,景点客流时间分布特性与旅游者闲暇时间、黄金周效应、民俗文化活动、景点辐射效应等社会因素及气候等自然因素有关。

(2) 杭州西湖风景名胜区存在 4—5 月的自然季节性周期和 8 月的体制季节性周期;16—19 月则是自然、社会双重因素塑造的年间周期;外围区域经济周期、重大事件的影响形成 57—61 月的尺度周期。

(3) 从相关性分析来看,灵隐飞来峰、三潭印月、动物园的客流量与其他景点具有良好的动态关联特征;玉皇山、城隍阁等客流量较少的景点与其他景点的关联度不高;植物园的客流独立性最强,与其他景点的相关性极弱。

(4) 综合考虑景点感知度、景点资源特色类型以及景点客流周期波动特征等的影响,划分杭州西湖风景名胜区主要收费景点的发展模式,共 4 种类型。其中,知名度主导型发展模式包括灵隐飞来峰、三潭印月和动物园;热门景点辐射型发展模式为岳庙与虎跑;特色文化驱动型发展模式包括玉皇山和城隍阁;“飞地式”发展模式存在于植物园。

本文以杭州西湖风景名胜区主要收费景点的客流量时态数据对其客流周期波动特征、各景点客流的动态相关性进行分析,并在此基础上划分景点发展模式,对于景区的管理开发、规划发展等具有借鉴意义,但仍存在一定不足:基于统计数据的客流周期分析只能反映其变化的多时间尺度及在时域中的分布,景点客流量演变的空间特征探讨不足;客流变化与诸多因素相关,对于景点客流波动、各景点客流量的相关性

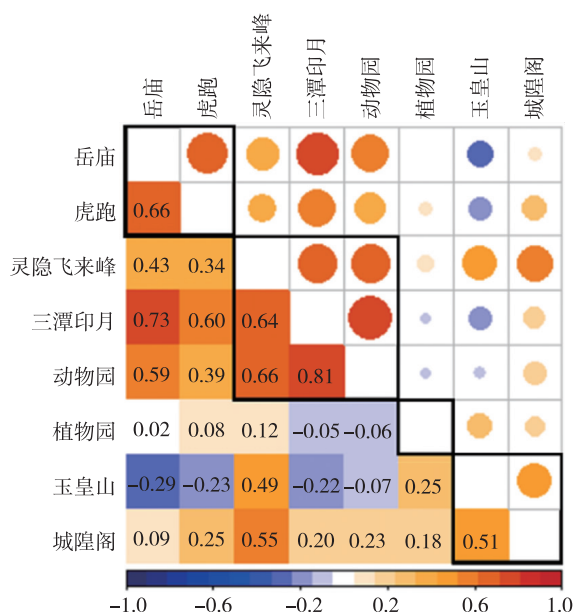


图 4 杭州西湖风景名胜区主要收费景点相关系数矩阵及聚类图

Fig. 4 Correlation coefficient matrix diagram and cluster diagram of main charging attractions in Hangzhou West Lake Scenic Area

及景点发展模式划分的原因挖掘尚待深化. 上述问题的解决有待数据的更新和方法的改进,是未来进一步研究的方向.

### [参考文献] (References)

- [1] 靳诚,徐菁,黄震方,等. 南京城市内部景点间游客流动特征分析[J]. 地理学报,2014,69(12):1858-1870.
- [2] MOU N X,ZHENG Y H,MAKKONEN T,et al. Tourists' digital footprint:the spatial patterns of tourist flows in Qingdao, China[J]. Tourism Management,2020,81:104151.
- [3] 秦静,李郎平,唐鸣镝,等. 基于地理标记照片的北京市入境旅游流空间特征[J]. 地理学报,2018,73(8):1556-1570.
- [4] 钟全林,林宇. 福州市旅游客流量现状及其驱动因素[J]. 经济地理,2006,26(S2):70-73.
- [5] LI Y Y,ZHOU B,WANG L E,et al. Effect of tourist flow on province-scale food resource spatial allocation in China[J]. Journal of Cleaner Production,2019,239:117931.
- [6] 王新越,曹婵婵. 基于网络游记的青岛市国内旅游客源市场结构与旅游流时空特征分析[J]. 地理科学,2019,39(12):1919-1928.
- [7] 余向洋,沙润,朱国兴,等. 基于 EMD 的景区客流波动特征及其组合预测——以黄山风景区为例[J]. 地理科学进展,2012,31(10):1353-1359.
- [8] 陈晓艳,张子昂,胡小海,等. 微博签到大数据中旅游景区客流波动特征分析——以南京市钟山风景名胜区为例[J]. 经济地理,2018,38(9):206-214.
- [9] 方叶林,程雪兰,黄震方,等. 国家重点风景名胜区网络关注度与游客量的错位特征及机理[J]. 经济地理,2020,40(4):204-213.
- [10] 闫闪闪,靳诚. 洛阳城区旅游流空间网络结构特征[J]. 地理科学,2019,39(10):1602-1611.
- [11] 朱晓华,杨秀春,蔡运龙. 基于灰色系统理论的旅游客源预测模型——以中国入境旅游客源为例[J]. 经济地理,2005,25(2):232-235.
- [12] 阎友兵,贺文娟. 国内旅游流流量与流质的时空演化分析[J]. 经济地理,2013,33(4):179-185.
- [13] 余向洋,沙润,胡善风. 近邻景区客流季节性比较及其动态关联研究——以西递、宏村、黄山为例[J]. 地理研究,2013,32(1):191-200.
- [14] 颜磊,许学工,章小平. 九寨沟世界遗产地旅游流时间特征分析[J]. 北京大学学报(自然科学版),2009,45(1):171-177.
- [15] 彭红松,陆林,路幸福,等. 基于社会网络方法的跨界旅游客流网络结构研究——以泸沽湖为例[J]. 地理科学,2014,34(9):1041-1050.
- [16] 陆林,宣国富,张锦河,等. 海滨型与山岳型旅游地客流季节性比较——以三亚、北海、普陀山、黄山、九华山为例[J]. 地理学报,2002,57(6):731-740.
- [17] 万田户,冯学钢,黄和平. 江西省山岳型风景名胜区旅游季节性差异——以庐山、井冈山、三清山和龙虎山为例[J]. 经济地理,2015,35(1):202-208.
- [18] 刘海洋,王乃昂,叶宜好,等. 我国沙漠旅游景区客流时空特征与影响因素——以鸣沙山、沙坡头、巴丹吉林为例[J]. 经济地理,2013,33(3):156-163.
- [19] 骆培聪,张明锋. 福建丹霞地貌旅游景区客流时间分布特性及其影响因素[J]. 地理科学,2010,30(3):377-383.
- [20] 刘泽华,李海涛,史春云,等. 短期旅游流时间分布对区域旅游空间结构的响应——以云南省黄金周旅游客流为例[J]. 地理学报,2010,65(12):1624-1632.
- [21] 刘泽华,张捷,吴小根,等. 特殊时段旅游客流时间分布对旅游地理结构响应研究——以北京、黄山、西安 TDD 黄金周旅游客流为例[J]. 人文地理,2010,25(1):129-133,11.
- [22] 梁增贤,保继刚. 主题公园黄金周游客流季节性研究——以深圳华侨城主题公园为例[J]. 旅游学刊,2012,27(1):58-65.
- [23] 李想,黄震方. 南京旅游客流时间分布特征分析[J]. 南京师大学报(自然科学版),2000,23(4):130-135.
- [24] 吴江,张秀香,叶玲翠,等. 不同时间尺度周期的旅游客流量波动特征研究——以西藏林芝市为例[J]. 地理研究,2016,35(12):2347-2362.
- [25] 蔡碧凡,陶卓民,张明如,等. 天目山景区客流季节性波动特征及影响因素[J]. 浙江农林大学学报,2015,32(6):947-957.
- [26] 袁林旺,俞肇元,黄震方,等. 游客变化的多尺度波动特征及作用过程分析——以盐城麋鹿生态旅游区为例[J]. 旅游学刊,2009,24(7):27-33.
- [27] 者萌,张雪芹,沈鹏珂,等. 京津冀地区 1957—2017 年气温变化时空格局[J]. 水土保持研究,2020,27(5):194-201.



- [28] 马丽君,孙根年,王洁洁. 基于本底趋势线与小波函数的中国旅游成长及多周期分析[J]. 旅游科学,2009,23(6): 21-27.
- [29] 赵明成,周凤杰,鲁小波,等. 基于小波分析的锦州市旅游流时空特征研究[J]. 地域研究与开发,2019,38(3):84-88.
- [30] 吴耀宇,黄震方. 江苏省入境旅游客流波动性问题研究[J]. 经济经纬,2010(2):117-121.
- [31] 王钦安,孙根年. 传统型景区客流时间变化特征及成因探析——以琅琊山景区为例[J]. 干旱区资源与环境,2015, 29(11):219-224.
- [32] 王国新,钱莉莉,陈韬,等. 旅游环境舒适度评价及其时空分异——以杭州西湖为例[J]. 生态学报,2015,35(7):2206-2216.
- [33] WANG J J, LU X M, YAN Y T, et al. Spatiotemporal characteristics of PM 2.5 concentration in the Yangtze River Delta urban agglomeration, China on the application of big data and wavelet analysis[J]. Science of the Total Environment, 2020, 724:138134.
- [34] 徐芝英,胡云锋,甄霖,等. 基于小波的浙江省 NDVI 与自然——人文因子多尺度空间关联分析[J]. 地理研究,2015, 34(3):567-577.
- [35] 杨志恒. 基于 Ward 法的区域空间聚类分析[J]. 中国人口·资源与环境,2010,20(3):382-386.
- [36] 石林松,张晓芳,孙皓. 中国区域经济周期长度的统计检验[J]. 统计与决策,2011(18):4-7.

[责任编辑:严海琳]