

基于地理标记照片的江苏省入境旅游流空间特征研究

宣国富¹, 彭桐²

1. 东南大学人文学院, 江苏南京 211189

2. 四川省彭州市文化广电体育和旅游局, 四川彭州 611930

DOI:10.61369/IED.2025080018

摘要：地理标记照片具有时间和空间位置信息为旅游流研究提供了新的数据源，相较于传统的问卷调查和统计数据具有显著的优势。本研究以江苏省作为研究案例地，基于2011–2016年间Flickr网站上地理标记照片数据，采用统计分析法、核密度分析法、轨迹追踪等方法对江苏旅游流空间特征进行研究。结果表明：江苏省入境旅游流空间分布不平衡，以南京、苏州为中心，自南向北扩散；在空间分布上呈现苏州、南京双核分布；旅游流轨迹以区域内路径轨迹模式以及区域间路径轨迹模式为主，其移动路径主要沿南京—镇江—常州—无锡—苏州一线呈带状分布，并以南京、苏州为核心向全省辐射。

关键词：地理标记照片；入境旅游流；江苏

Research on the Spatial Characteristics of Inbound Tourism Flow in Jiangsu Province Based on Geo-tagged Photos

Xuan Guofu¹, Peng Tong²

1. School of Humanities, Southeast University, Nanjing, Jiangsu 211189

2. Pengzhou Bureau of Culture, Radio, Television, Sports and Tourism, Pengzhou, Sichuan 611930

Abstract : Geo-tagged photos with temporal and spatial location information provide a new data source for tourism flow research, which has significant advantages compared with the traditional questionnaire survey and statistical data. This study takes Jiangsu Province as a case study, based on the geo-tagged photo data on the Flickr from 2011 to 2016, using statistical analysis, kernel density analysis, trajectory tracking methods to study the spatial characteristics of tourism flow in Jiangsu Province. The results show that: the spatial distribution of inbound tourism flows in Jiangsu Province is unbalanced, with Nanjing and Suzhou as the center, spreading from south to north; and it shows a dual core distribution of Suzhou and Nanjing; The trajectories of tourism flow are mainly based on the intra regional trajectory mode and the inter regional trajectory mode, and their moving paths are mainly distributed in strips along the line of Nanjing, Zhenjiang, Changzhou, Wuxi, Suzhou, and radiate to the whole province with Nanjing and Suzhou as the core.

Keywords : geo-tagged photos; inbound tourism flow; Jiangsu

引言

大数据时代到来以及网络共享平台的出现，为丰富旅游流时空行为特征研究提供了数据支持及便利条件。大数据时代下，每个游客都成为了数据提供者，使针对游客时空行为特征的研究能够更方便快捷地获取更为全面、准确、实时的数据。Flickr网站是雅虎旗下的图片存储、共享网站，为用户提供免费的照片存储、分享功能，同时允许用户对图片进行分类、添加标签，非常受国外游客欢迎。

本研究基于带有地理标记的Flickr照片元数据，以在我国入境旅游市场中占有非常重要地位的江苏省为案例地，开展入境旅游流空间特征研究，对于丰富旅游流空间研究具有一定的理论意义，并对于入境旅游的市场营销、线路设计和区域合作具有重要的参考价值。

基金项目：教育部人文社会科学规划项目“基于地理标记照片的入境旅游流网络结构演变及多维度比较研究——以长江三角洲地区为例”（19YJA790099）

作者简介：

宣国富（1977.11-），男，安徽铜陵人，博士，副教授。主要从事基于数字足迹的旅游流研究。E-mail: xgfu99@sina.com。

彭桐（1998.10-），男，四川遂宁人，硕士，工作人员，研究方向：主要从事文旅活动相关管理与研究。

一、研究数据与方法

(一) 研究区域与数据

江苏省位于中国东部地区，是长江三角洲重要组成部分。江苏省入境旅游市场发展迅速，江苏省人文与自然旅游资源丰富，拥有众多的5A和4A级等高等级景区。

本文通过调用 Flickr API 按照江苏省为关键词获取提取了 2011–2016 年地理标记照片元数据，用以研究江苏省入境迅速变化的五年内入境旅游流时空特征。共获取了 5632 位用户 84251 张地理标记照片元数据，其中包括照片 ID、用户 ID、用户名、拍摄时间、经纬度、上传时间等信息，将这些数据导入 Excel 中形成研究数据库。

(二) 研究方法

(1) 数据清洗

清洗标准如下：①删除数据中关键信息缺失如地理位置、拍摄时间、用户 ID 缺失的地理标记照片信息；②删除同一 UserID 同一分钟内的多张地理标记照片信息，仅保留一张地理标记照片信息，从而去除重复数据；③删除了同一 UserID 下第一张与最后一张地理标记照片时间超过 30 天的数据。

表1 数据清洗过程及结果

清洗标准	清洗实现	照片剩余数量	游客数量
重复获取	相同照片 ID	74728	5632
同一用户的重 复数据	经纬度、个人信息一致	59613	4217
本地居民、国 际学生	停留时间超 1 个月	46325	3843
同一用户同一 位置拍摄间隔 时间短的数据	同一位置，照片拍摄间隔小 于一分钟	23686	3359

将保留数据通过 ArcGIS 软件批量导入经纬度坐标功能进行导入，生成地理标记照片图层，利用 ArcGIS 软件将江苏省区域外的信息点删除，从而确定下江苏省区域内的地理标记照片信息点。通过以上数据清洗，最终剩下 3359 位国外游客上传的 23686 张地理标记照片信息，将最后保留的信息生成江苏省入境旅游流时空行为特征分析的底图（图 1）。

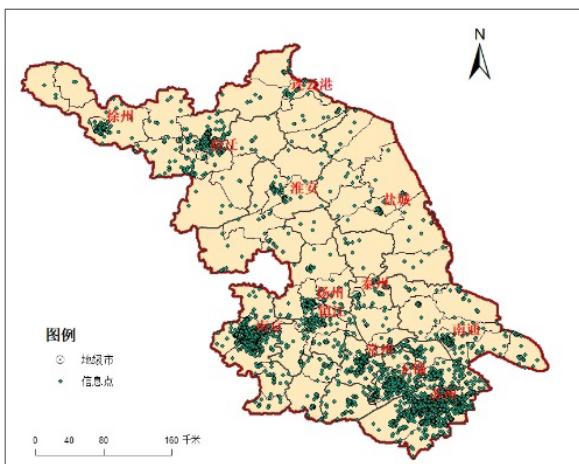


图1 地理标记照片空间分布底图

(2) 核密度分析法

核密度分析法是一种非参数估计方法，可用该方法对概率密度

函数进行参数估计，该方法使用峰值函数对观测点进行平滑拟合，从而模拟真实的概率密度曲线。在计算中，在每个观测点圆形领域上方生成平滑曲面，靠近观测点的不同距离赋予不同权重，越靠近搜索中心所赋予的权重越大，核密度值更高。其基本公式为^[3]：

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-X_i}{h}\right) \quad (1)$$

在公式中， h 为人为设定的带宽，在本研究中，将带宽 h 统一设置为 1，公式中 n 为观测样本总数量， x 为估计点的理论值， X_i 为第 i 个观测点的值， K 为核密度函数定值。对核密度估计本研究利用 ArcGIS10.6 软件进行分析处理，从而识别江苏省入境游客空间分布核心区域。

(3) 轨迹追踪法

利用 ArcGIS10.6 软件对游客上传的地理标记照片经纬度信息及时间信息进行对比分析，生成空间模型与时间序列，从而追踪每位游客随时间变化的路径轨迹，用以对江苏省入境旅游流路径轨迹进行研究，并对旅游流路径轨迹按照单节点路径轨迹、区域内路径轨迹以及区域间路径轨迹进行分类。

二、江苏省入境旅游流空间特征

(一) 空间分布特征

(1) 总体空间分布特征

由图 2 可以看出，江苏省入境旅游流空间分布大致由苏南向苏北旅游流规模逐渐递减，旅游流由南向北逐步扩散，并形成了南京与苏州两大核心聚集区。这一结果与姚云霞等人对江苏省入境旅游流的研究结论相符，也在一定程度上印证了该结论的科学性。在旅游区空间尺度上，太湖旅游区是入境旅游流在江苏省聚集规模最大区域，其次为长江旅游区，最后为运河徐海旅游区。总的来说，江苏省入境旅游流在空间规模上分布不平衡，呈现南多北少的趋势，并在南京及苏州形成了聚集核心。

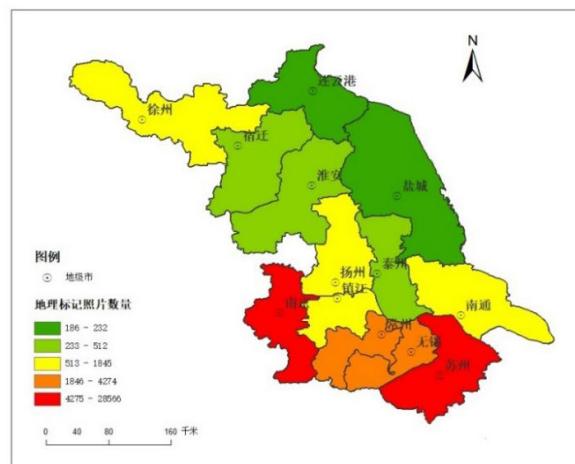


图2 江苏省地理标记照片空间分布

(2) 空间分布变化

由图 3 可以发现，江苏省入境旅游流空间上逐渐向南京、苏州聚集，空间分布不均衡化愈发突出。在 2011–2013 年期间，南

京、扬州、镇江、苏州、无锡、常州、南通均有大量地理标记照片分布，长江旅游圈与太湖旅游圈在吸引入境旅游流规模上相差不大，但南京入境旅游流规模在逐渐减小；2014年，南京入境旅游流规模有所回升，主要是由于南京在2014年举办青奥会，吸引了大量入境游客到来，在2011—2016年期间，南京吸引入境旅游流规模与苏州相比有所回落，苏州作为江苏省经济第一强市，在6年间始终保持较大的入境旅游流规模，并且逐渐超越南京成为江苏省入境旅游流首选城市。江苏省入境旅游流在空间上逐渐向苏南地区聚集，苏北在入境旅游流吸引力上逐渐下滑，与苏南差距逐步扩大，总体上呈现以南京、苏州为核心，苏南片区集聚发展态势。

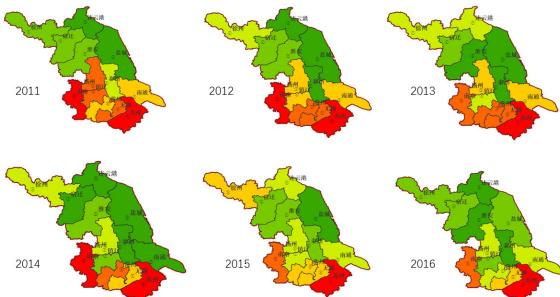


图3江苏省2011—2016地理标记照片分布演变

(3) 入境旅游核心与热点区域

利用核密度分析方法对江苏省入境旅游空间分布进行分析，获得江苏省入境旅游核密度图（图4）。由图可以看出，江苏省入境旅游核心区域主要分布在苏南地区，其中核心区域主要包括南京、苏州、无锡、常州、扬州5座城市，其中重点以苏州、南京为核心区域，且苏州核心等级更高。可以看出，江苏省入境旅游在空间上分布不平衡，苏北几乎无入境旅游核心区域产生，说明江苏省入境旅游流较少前往苏北地区，这与苏北地区地理位置、历史文化、经济基础有十分密切的关系。苏南地区由于经济发达，交通便利、京沪高铁贯通苏南全境，并且该区域拥有大量人文景观与自然风光，对入境旅游流有着更强烈的吸引力。

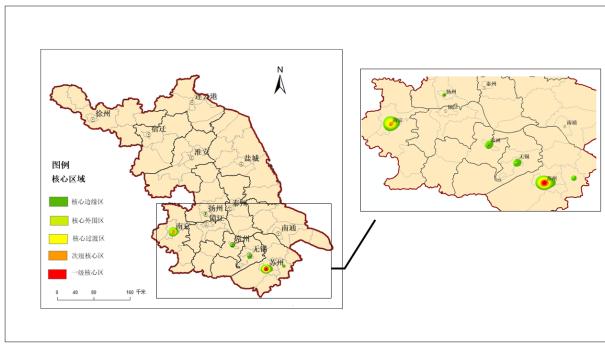


图4江苏省入境旅游核心区域

(二) 江苏省入境旅游流路径轨迹分析

按照江苏省13个地级市行政区域划分，可以将入境旅游流产生的路径轨迹分为单节点路径轨迹、区域内路径轨迹以及区域

间路径轨迹三种类型。单节点路径轨迹指游客拍摄单一地理标记照片或者多张地理标记照片但距离非常近，在地图上呈现点状特征；区域内路径轨迹指游客在同一个地级市内流动，拍摄的地理标记照片按照时间先后顺序连接成线，但并没有出现跨地级市流动；区域间路径轨迹指游客拍摄的地理标记照片按时间先后顺序连接成线具有跨其他地级市的特点。本文采用ArcGIS追踪分析功能，对获取入境旅游流空间轨迹特征。

按照路径分类依据，江苏省入境旅游流路径中，单节点路径轨迹占比为13.2%，单节点路径轨迹中，入境游客多为短暂停留，其旅游范围多局限于单一景点附近（图5）。

区域内路径轨迹占比达42.4%（图6），说明一部分入境游客多为到访一个城市进行旅游，并不前往江苏省内其他城市，这类游客往往对同一城市的多个旅游景区进行较为深入的游览。由图5可以看出，区域内旅游活动多分布在南京以及苏南地区的苏州、无锡、常州，主要这一地区历史悠久，旅游资源丰富，在一座城市内往往拥有数量众多的旅游景点，特别适合入境游客待在一座城市内进行深度旅游。同时也应该发现，在苏北地区的宿迁、徐州等地也有部分旅游资源对入境游客产生吸引力。

区域间路径轨迹模式是最主要的路径轨迹模式（图7）。区域间路径轨迹占比高达44.4%。旅游流轨迹以南京、苏州为中心进行辐射，其中南京、镇江、扬州、苏州、无锡、常州之间路径轨迹最为密集，主要是苏南地区经济发展水平较高，旅游资源丰富，同时拥有便利的交通条件，因而旅游流路径轨迹在该区域高度重合。这一方面表明江苏省城市与城市间交通连接迅速便利，同时也反映了江苏省入境游客观赏游玩城市较多，各个城市应抓住机会相互合作，协同营销。

为了将苏南地区区域间路径轨迹进行可视化展示，利用ArcGIS软件中线密度分析对区域间路径进行分析（图8），可以看出区域间路径轨迹在南京—常州—无锡—苏州一线呈带状分布，并形成了南京与苏州两个辐射中心。

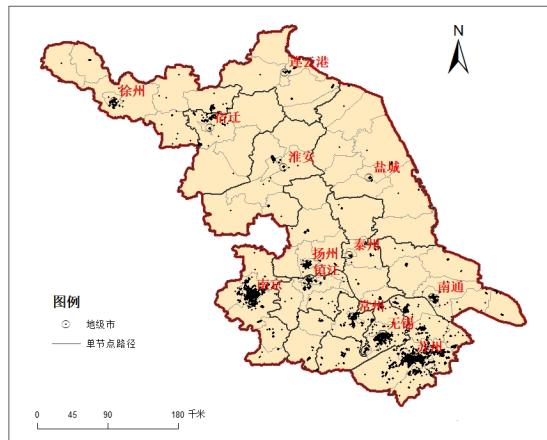


图5 单节点路径轨迹

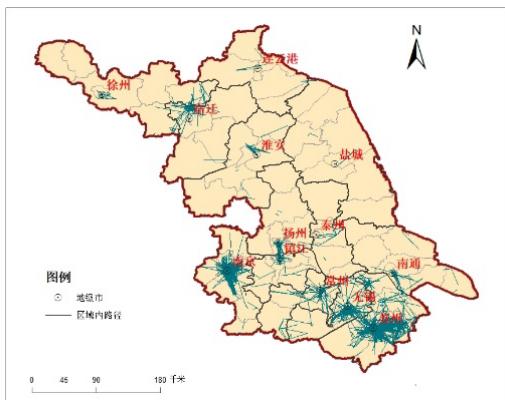


图6 区域内路径轨迹

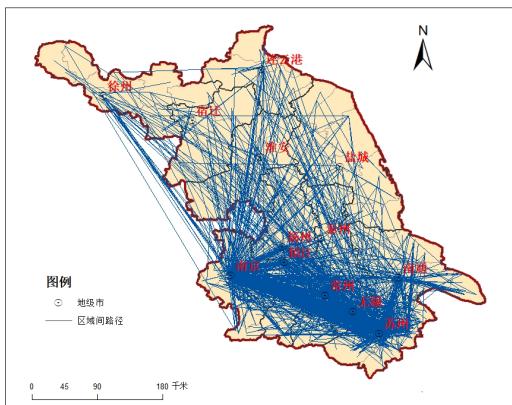


图7 区域间路径轨迹

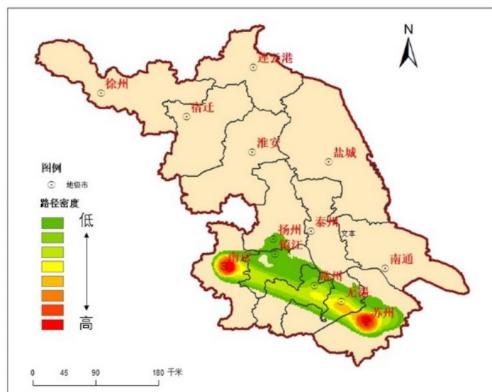


图8 区域间路径轨迹密度

三、研究结论

江苏省入境旅游流空间在分布上呈现出了显著聚集的特征，形成了以南京、苏州为中心，苏南聚集的特征。入境旅游流主要集中在苏南地区，由苏南向苏北旅游流逐渐减少。在2011–2016年期间，江苏省入境旅游流空间分布愈发不平衡，入境旅游流逐渐向苏州为中心的苏南地区聚集，南京为代表的长江旅游区城市入境旅游流规模对比苏南呈下降趋势，南京在2014年入境旅游规模有所回升，很大程度上得益于青奥会的举办，吸引了大量入境旅游流。

江苏省入境旅游流以南京及苏州为核心，苏州在入境旅游中的核心地位逐渐巩固，南京呈现去中心化趋势，入境旅游流规模逐渐落后于苏州，且差距还在进一步扩大。

江苏省入境旅游流路径轨迹以区域内路径轨迹模式与区域间路径轨迹模式为主，在所有路径模式中占比分别达到42.4%与44.4%。其中区域间路径轨迹模式中，游客主要在南京—镇江—常州—无锡—苏州这一路径进行流动，在空间上形成了路径热点区域，同时以南京、苏州为中心辐射全省。游客跨区域流动主要集中在苏南地区，涉及的节点城市较少，呈现出强中心线性结构，南北不平衡十分明显。

参考文献

- [1] 马耀峰, 李天顺, 刘新平. 旅华游客流动模式系统研究 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [2] 谢彦君. 基础旅游学 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2011.
- [3] 黄潇婷. 旅游者时空行为研究 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2011.
- [4] Lim C, McAllester M. Monthly seasonal variations: Asian tourism to Australia [J]. Annals of tourism Research, 2001, 28(1): 68–82.
- [5] 陈健昌, 保继刚. 旅游者的行为研究及其实践意义 [J]. 地理研究, 1988(03): 44–51.
- [6] 李君轶. 旅游数字足迹: 在线揭示游客的时空轨迹 [J]. 思想战线, 2013, 39(03): 103–107.
- [7] Lue CC, Crompton JL, Fesenmaier DR. Conceptualization of multi-destination pleasure trips [J]. Annals of tourism Research, 1993, 20(2): 289–301.
- [8] Lew A, McKercher B. Modeling tourist movements: a local destination analysis [J]. Annals of tourism Research, 2006, 33(2): 403–423.
- [9] 张骏, 古风, 卢凤萍. 城市旅游空间行为路径分析及优化——以南京市为例 [J]. 地理与地理信息科学, 2011, 27(01): 85–89.
- [10] 杨兴柱, 蒋锴, 陆林. 南京市游客路径轨迹空间特征研究——以地理标记照片为例 [J]. 经济地理, 2014, 34(01): 181–187.
- [11] 张少杰. 基于地理标记照片的大西安旅游圈游客时空行为研究 [D]. 陕西师范大学, 2015.
- [12] 姚云霞, 管卫华, 李在军. 江苏省入境旅游流的时空演变及影响因素分析 [J]. 旅游科学, 2016, 30(05): 52–62.