

基于数字足迹的游客时空行为特征分析

——以南京市为例¹

张鲜鲜¹, 李婧晗^{1,2}, 左颖^{1,2}, 张慧敏³, 晋秀龙¹

(1. 滁州学院地理信息与旅游学院学院, 中国安徽滁州 239000; 2. 安徽省地理信息智能感知与服务工程实验室, 中国安徽滁州 239000; 3. 滁州宝中国际旅行社, 中国安徽滁州 239000)

【摘要】:以南京市为例,以网络游记为基本数据源,提出了旅游数字足迹结构化表达和建库方法,并结合文本分析和GIS时空分析方法,从旅游形象、游客行为时序变异及空间格局等方面分析了南京游客时空行为特征。结果显示:①“历史”可作为南京旅游形象整体认知,且受气温和假期因素影响游客多选择在春夏季出游;②到访南京旅游景区空间最邻近指数为0.48,核心城区成为到访景区、游客聚集区域;③到访南京旅游轨迹空间上表现为由核心城区向外辐射,旅游流空间结构则以夫子庙为核心逐级向外展开。在此基础上,从旅游景区形象提升、旅游景区游客容量控制、旅游市场营销等方面探讨了南京旅游发展优化措施。

【关键词】:旅游 数字足迹 时空特征 网络游记 游客行为 游客容量控制 南京

【中图分类号】:F590 **【文献标志码】**:A **【文章编号】**:1000-8462(2018)12-0226-08

DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2018.12.029

在旅游研究中,旅游者(游客)一直是旅游学研究的主体。作为游客的最基本标志,游客行为是指游客对旅游目的地、旅游季节、旅游目的和旅游方式的选择特征,以及与之紧密相关的旅游意识、旅游效应和旅游需求特征。因此,对游客行为特征的挖掘与感知常是旅游学研究的重点内容,对预测及分析旅游市场有着广泛而深刻的意义。

互联网高速发展的影响逐渐渗透于旅游业的发展中,越来越多的游客会通过互联网获取、发布、交流旅游信息。由此,旅游数字足迹的萌芽逐渐形成。美国学者 Girardin 等首次提出并明确“数字足迹”,指出“旅游数字足迹”是游客在旅行期间发送的信息及通话记录,旅行结束后在网络等信息系统里遗留下的文字图片等讯息^[1]。“旅游数字足迹”为研究者研究游客在实际地理空间上的移动轨迹、消费行为提供了一个全新的视角。众多国内外学者以旅游数字足迹为数据源对游客活动的时空行为^[2-4]、旅游目的地形象感知^[5-7]、游客在旅游目的地实际地理空间中的旅游状况^[8-10]等方面做了大量研究,取得了一批研究成果,但未形成集时间、空间与属性一体化表达的数字足迹结构化表达与建库方法。南京位于长江中下游地区,是中国四大古都之一,素有“六朝古都”和“十朝都会”之称。近些年来,有学者先后利用数字足迹针对南京旅游开展了研究^[11-14]。值得一提的是,在

¹收稿时间:2018-03-28;修回时间:2018-08-31

基金项目:国家自然科学基金项目(41371162);安徽省高校人文社会科学研究项目(SK2015B18);滁州市社科应用对策研究课题(A2017005)资助。

作者简介:张鲜鲜(1986—),女,四川广安人,硕士,助教。主要研究方向为旅游时空分析。E-mail:zhangxian1029@126.com。

现有的研究中，数据源较多应用照片数据、微博签到数据，研究区域仅局限于南京个别景区，研究对象仅针对个别城市要素，难以深入全面地挖掘南京游客行为特征。鉴于上述情况，本文以南京市为例，网络游记为基本数据源，构建数字足迹库，结合文本分析与 GIS 空间分析方法对游客时空行为特征进行知识发现，以期为指导旅游景区形象提升、旅游景区游客容量控制、旅游市场营销提供科学依据。

1 研究区域及数据处理

1.1 研究区域概况

南京市地处长江下游中部地区，我国东部，江苏省西南部，下辖六合区、栖霞区、鼓楼区、玄武区、浦口区、建邺区、秦淮区、雨花台区、江宁区、溧水区、高淳区共计 11 个区，总面积 6587km²。南京作为首批中国优秀旅游城市、国家综合交通枢纽，拥有丰富的旅游资源和较大的客流量。截至 2017 年末，共有国家等级旅游景区 53 家，共接待海内外游客共 12293 万人次，实现旅游总收入 2168.9 亿元²。作为国家旅游局评定的国家全域旅游示范区，南京市已成为我国综合性旅游城市的典型代表之一。

1.2 数据处理

1.2.1 数据来源

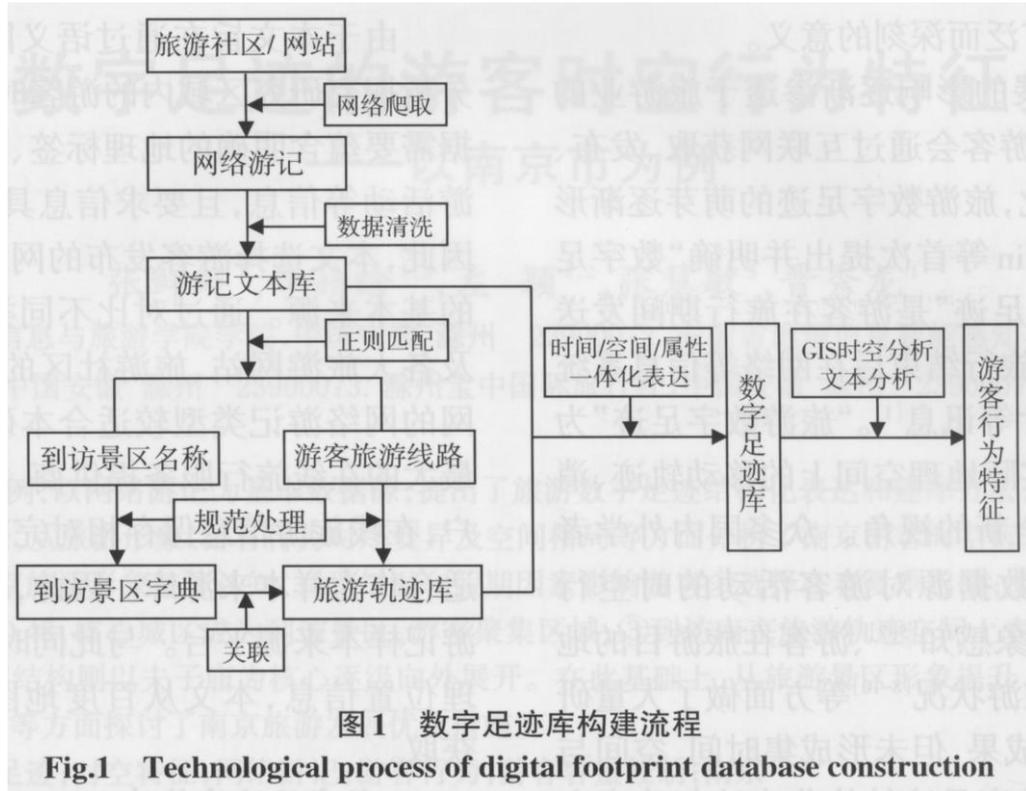
由于本文旨在通过语义网络分析和时空特征分析探究研究区域内的游客时空行为特征，研究数据需要蕴含明确的地理标签、游客体验信息以及旅游活动等信息，且要求信息具有一定的分析价值，因此，本文选择游客发布的网络游记作为数字足迹的基本来源。通过对比不同类型的社交平台及各大旅游网站、旅游社区的游记文本发现，携程网的网络游记类型较适合本研究。携程网是中国最大的在线旅行服务提供商，拥有大规模的注册用户，在线旅游信息保存相对完整，信息更新速度快，适合作为样本来源库。因此，本文选择携程网作为游记样本来源平台。与此同时，对于各旅游景点地理位置信息，本文从百度地图开放的 API 平台中获取。

1.2.2 数字足迹库构建

本文爬取网络游记的时间周期为 2014 年 1 月—2017 年 12 月。由于游记数据存在信息缺失、超出研究范围等噪音问题，本文采用以下原则对原始游记数据进行清洗处理：①游记必须有游玩时间标签，且时间在 2014 年 1 月—2017 年 12 月之间；②游记中注明了同游人数，并包含明确的地理位置信息；③游记内容必须包含游玩景区顺序，以便提取游客的旅游路线信息。实际采集数据时，考虑到样本数量较大、时间跨度较长，为提高采集效率，本文利用网络爬虫技术爬取了原始样本 2000 余篇，依据上述清洗原则，清洗出 570 篇游记作为统计分析样本。

游记分析样本得出后，需要对其进行结构化处理，实现数字足迹库构建。本文采用如图 1 所示的构建技术流程，其过程主要包括三个部分：①游记文本库获取。依据清洗原则，剔除不符合要求的游记，并按照时间先后顺利排序，形成游记文本库。②旅游轨迹库建立。对于游记文本库中的每一篇游记，通过正则表达式匹配得到每篇游记的旅游时间、旅游景区、旅游路线、旅游人数、游客类型等信息。通过简称、代称、别称等地名规范化处理，形成旅游景区字典。关联该字典，并经范围约束、地名约束、逻辑约束等规范化处理，建立旅游轨迹库。③数字足迹库构建。通过景区坐标，实现旅游轨迹空间化，进而以旅游轨迹要素为主轴，关联游记时间信息与属性信息（游记文本、旅游人数、游客类型等），实现游记时间、空间及属性一体化表达，进而构建出数字足迹库。基于数字足迹库，运用语义网络分析、GIS 时空分析、GIS 可视化表达等方法，从点、线、面三个层次，以时间、空间、属性三个维度，可在旅游形象、游客行为时序变异及空间格局等方面挖掘南京游客时空行为特征。

²数据来源于 2017 年南京市国民经济和社会发展统计公报。



2 研究方法

2.1 语义网络分析

为了揭示游客对南京旅游总体形象的认知，本文运用语义网络分析方法生成图表进行信息挖掘。语义网络是通过概念和语义关系来表达知识的一种网络图，由一组节点和一组连接节点的弧构成。该网络的节点即文本高频词，高频词组合之间用线条连接，表示所连接的节点之间的语义联系。一个高频词节点越大，表示出现的频率越高。同时，在语义网络分析的规则中，越靠近中心节点词与中心词的关系就越密切。语义网络的构建有助于分析高频词组合在文本中的语义，挖掘文本词组的深层关联信息，能够更直观准确地展现旅游目的地形象特征以及各个特征之间的联系^[15]。

2.2 季节特征指标

本文采用季节变动指数和季节偏好指数分析南京游客到访某类旅游景区的季节变化规律和各季节游客偏好的旅游景区类型，以此探讨访宁游客行为的时序特征。季节变动指数是指连续多年的各季节某类旅游景区平均流量指标值对连续多年所有季节该类型旅游总平均值的相对数^[16]。季节变动指数越趋近于1，说明该类旅游景区客流季节性越弱；反之，说明该类旅游景区客流季节性越强。季节偏好指数是指连续多年各季节某类旅游景区流量指标值对连续多年该季节所有类型旅游景区流量指标值的相对数。该值越大，说明该季节游客越偏好该类型旅游景区。

2.3 核密度分析

根据游客空间集聚与扩散场原理，本文运用核密度计算方法分析到访南京游客的空间集聚特征。采用 Rosenblant-Parzen 方法估算到访南京游客旅游的核密度值，计算公式如下^[17]：

$$f_{n(x)} = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中： x_1, x_2, \dots, x_n 是总体中抽取的独立样本； $k()$ 表示核函数； h 表示带宽(>0)； $x-x_i$ 为估计点 x 到任意样本点 x_i 的距离。其中，带宽 h 的选择对计算结果影响较大，随着 h 的增加，空间上点密度的变化更为光滑；随着 h 的减小，估计点密度突兀不平。

2.4 旅游流网络分析

旅游流网络分析通过构建旅游流网络结构可有效揭示出游客到访景区之间的空间联系规律^[18,19]。旅游流网络结构是以到访景区为节点、旅游活动产生的景区联结关系为边而建立各种旅游关系总和；通过选取旅游节点、确定旅游流向关系，建立旅游节点流量数据矩阵，求和各游客形成的流量矩阵，构建赋值矩阵；选取流量断点值，二值化处理赋值矩阵，形成旅游流网络结构。在旅游流网络结构中，圆圈大小表示游客对景区偏好程度，亦可代表景区游客量，即圆圈越大则游客对该景区偏好越大、到访客流量亦越大。

3 结果分析

3.1 旅游形象感知

基于数字足迹库，提取并汇总每条旅游轨迹的游记文本属性，采用 Jieba 分词软件提取汇总游记文本中的关键词，并运用 ROSTContentMining 软件获得关键词中的高频词，生成语义网络（图2）与高频词词频（取前 30 个）统计表（表1）。

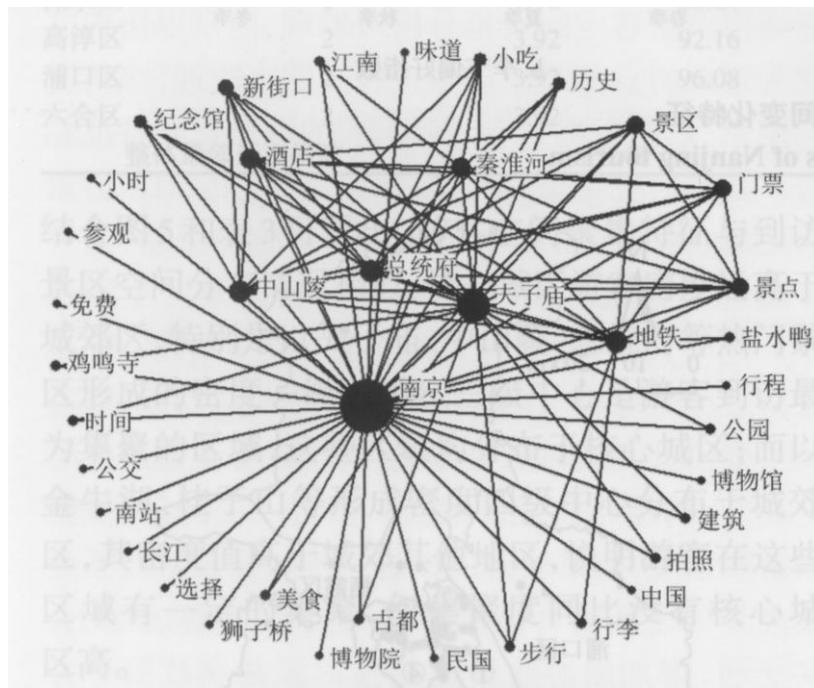


图2 南京旅游游记语义网络
Fig.2 Semantic network of online travel note for Nanjing

表 1 高频词词频排序

Tab.1 Frequency list of high-frequency words

排序	词频分析		-排序-	词频分析	
	高频词	频数 (次)		高频词	频数 (次)
1	南京	518	16	建筑	105
2	夫子庙	321	17	公园	102
3	总统府	235	18	鸡鸣寺	102
4	酒店	217	19	参观	98
5	秦淮河	210	20	时间	93
6	中山陵	200	21	美食	91
7	地铁	177	22	行李	90
8	景区	177	23	古都	84
9	景点	177	24	步行	84
10	门票	176	25	民国	82
11	新街口	147	26	公交	78
12	历史	128	27	行程	75
13	纪念馆	124	28	盐水鸭	75
14	小吃	120	29	博物馆	73
15	江南	108	30	拍照	71

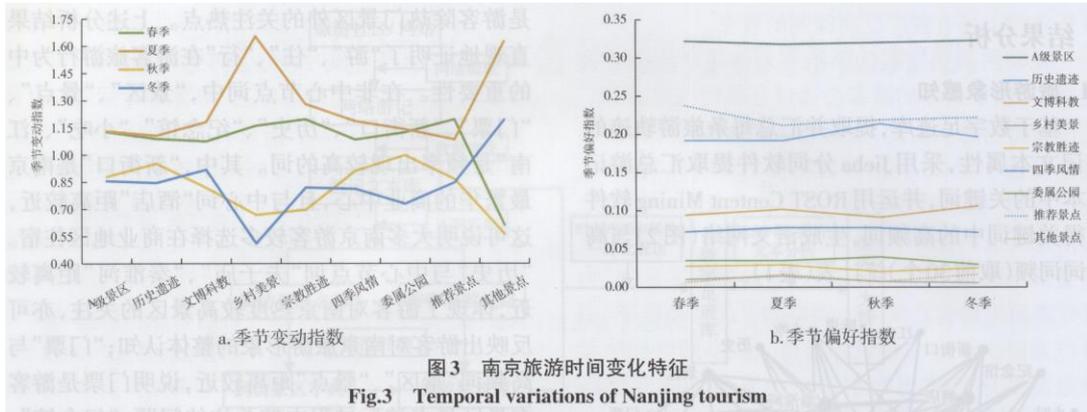
由图 2 和表 1 可知, 南京旅游总体形象(网络中心节点词)按照频次从高到低分别是“南京”、“夫子庙”、“总统府”、“酒店”、“秦淮河”、“中山陵”、“地铁”。网络中心节点词表明南京最受关注的旅游景区是夫子庙、总统府、秦淮河以及中山陵, 同时, 乘坐“地铁”是游客选择最多的出行方式, 以及“酒店”是游客除热门景区外的关注热点。上述分析结果直观地证明了“游”、“住”、“行”在游客旅游行为中的重要性。在非中心节点词中, “景区”、“景点”、“门票”、“新街口”、“历史”、“纪念馆”、“小吃”、“江南”是频率出现较高的词。其中, “新街口”是南京最繁华的商业中心, 且与中心词“酒店”距离较近, 这可说明大多南京游客较多选择在商业地区住宿。“历史”与中心节点词“夫子庙”、“秦淮河”距离较近, 体现了游客对南京热度较高景区的关注, 亦可反映出游客对南京旅游形象的整体认知; “门票”与高频词“景区”、“景点”距离较近, 说明门票是游客在景区景点游玩过程中较关注的问题; “纪念馆”、“小吃”、“江南”与中心节点词“中山陵”、“秦淮河”、“总统府”距离较近, 能够看出这三个景区形象富有江南特色, 且参观“纪念馆”、吃“小吃”是游客在这三个景区的主要行为。除此之外, “公园”、“博物馆”与中心节点词“南京”、“地铁”距离较近, 说明了游客去南京公园、博物馆游览的出行方式以乘地铁居多。“民国”、“博物院”、“鸡鸣寺”与南京旅游整体形象十分吻合, “行李”、“时间”也属于旅途中游客的关注要点, “拍照”、“参观”、“步行”表现了游客旅游行为的关键点, 由此可见, 在南京游客旅游行为中以历史文化为特色的景区形象较多地受到游客青睐。

3.2 游客行为时序特征分析

利用数字足迹库, 提取旅游时间、旅游人数和与之对应的轨迹景区信息。参考南京旅游网将游客到访景区分为以下九类:A 级景区、乡村美景、历史遗迹、文博科教、宗教胜迹、四季风情、委属公园、推荐景点以及其他景点。同时, 依据气象划分法, 将一年 12 个月划分为四季:3~5 月为春季, 6~8 月为夏季, 9~11 月为秋季, 12~2 月为冬季。依据季节特征指标, 分别得出游客到访景区季节变动指数及季节偏好指数, 如图 3 所示。

由图 3a 可得出, 春季气温舒适、夏季正值暑假, 因此春夏季出游人数明显大于秋冬季; 网络游记作者多为学生, 该群体旅游行为受假期影响较大, 因此夏季出游人数大于春季。对于各类型旅游景区, 乡村美景多为室外景区, 客流量的季节差异性最

大且季节特征最明显，峰值出现在夏季，其他季节客流量随气温由高到低顺序减少。四季风情、委属公园类型旅游景区客流量随时间变化模式同乡村美景；而文博科教类型景区多为室内景区，冬季游客选择较多，因此该类型景区冬季客流量多于秋季。由于宗教活动时间大多集中于冬季，且佛教中有着春节祭拜的习俗，因此宗教胜迹类型景区冬季客流量高于秋季；其他景点类型景区主要包含狮子桥美食街、1912街区，主要游客类型为学生，因此受寒暑假影响，夏季冬季客流量占比较高。由图 3b 可知，对于各季节，旅游景区类型偏好程度由高到低排序基本保持着 A 级景区、历史遗迹、文博科教、四季风情、委属公园、宗教胜迹、乡村美景、其他景点，而在夏季和冬季，其他景点的占比同比较高，这也符合季节变动性指数分析结果。



3.3 游客行为空间格局分析

3.3.1 到访景区空间分布



基于数字足迹库，展示出南京游客到访景区空间分布（图 4）及到访景区空间统计情况（表 2）。从图 4 可见，南京游客到访景区总体呈现出“大分散、小聚集”的空间分布格局，即核心城区分布密集，城郊分布稀疏。到访景区的空间密集程度由中心向外围递减，核心城区与近郊区的旅游资源分配不均衡。由表 2 可知，游客到访景区整体最邻近指数^[20]为 0.48 (<1)，这表明到访景区整体上呈现出凝聚型空间分布。到访景区主要集中在玄武区、鼓楼区、秦淮区。玄武区内有玄武湖、紫金山等南京重要的旅游景区；鼓楼区是南京商业、文化中心，基础设施完备、交通便捷，土地利用集约度最高；秦淮区是南京著名的老城区，拥有“秦淮河”、“夫子庙”等南京市品牌形象旅游景区以及众多历史文物古迹和大量明清居民建筑区。南京近郊区的到访景区密度整体上弱于上述三个核心区，主要分布在栖霞区、江宁区、浦口区等。这间接反映出，南京远郊区经济发展、城市建设与南京城市核心区及近郊区有着巨大差距，在一定程度上制约了旅游业的发展。

表 2 游客到访景区空间统计

Tab.2 Spatial statistics of tourist attractions

地区名称	景区数 (个)	比重 (%)	累计比重 (%)
建邺区	3	5.88	5.88
鼓楼区	9	17.65	23.53
玄武区	19	37.25	60.78
秦淮区	7	13.73	74.51
雨花台区	1	1.96	76.47
栖霞区	3	5.88	82.35
江宁区	2	3.92	86.27
溧水区	1	1.96	88.24
高淳区	2	3.92	92.16
浦口区	2	3.92	96.08
六合区	2	3.92	100
整体最邻近点指数		0.48	

3.3.2 景区游客空间聚集

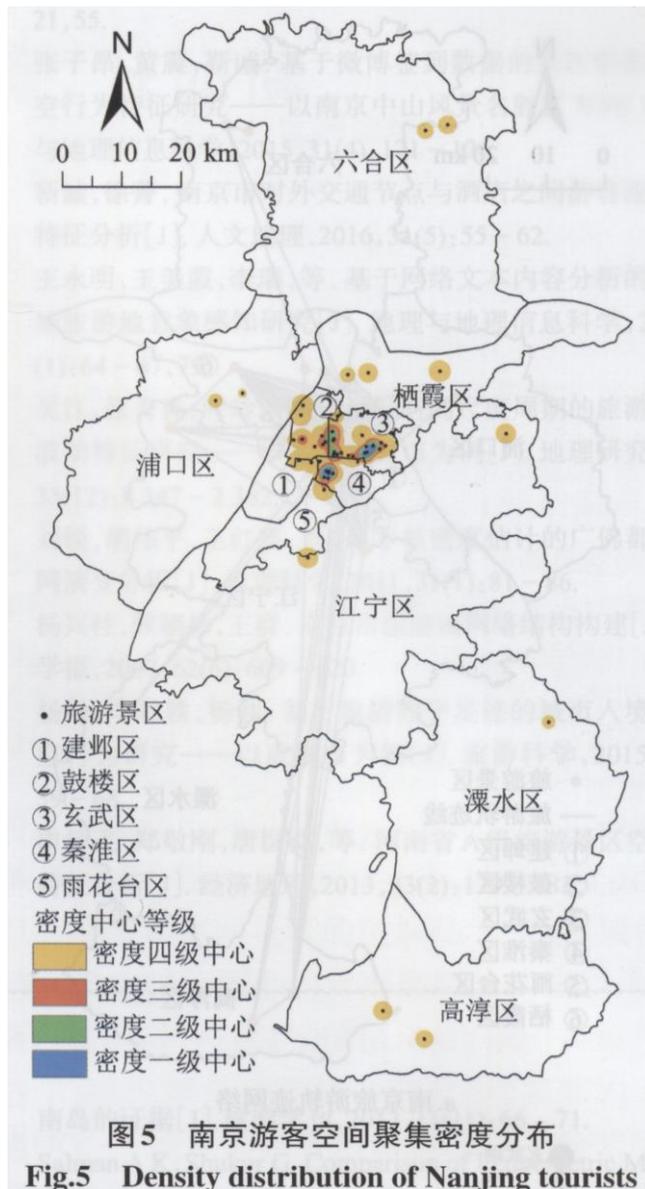
表 3 南京游客空间聚集统计

Tab.3 Spatial aggregation statistics of tourists in Nanjing

密度中心	景区名称	游客总数	游客数占比/%
	夫子庙、瞻园、李香君故居、南京海底世界、明孝陵、美龄宫、中山陵、音乐台 中华门、老门东、白鹭洲公园、玄武湖、鸡鸣寺、明城垣史博物馆、梅园新村纪念馆、 总统府、1912 街区、南京图书馆	3 317	39.81
密度一级中心	秦淮河、鼓楼、狮子桥、南京大学、南京地质博物馆、南京博物院、钟山、灵谷寺景区、	2 250	27.00
密度二级中心	灵谷塔 明故宫遗址公园、雨花台、紫金山天文台、宝船厂遗址、红山森林动物园、南京	1 322	15.86
密度三级中心	师范大学、莫愁 湖、云锦博物馆、朝天宫、侵华日军南京大屠杀遇难同胞纪念馆、南京	1444	17.33
密度四级中心	长江大桥、阅江楼风景区、南京长江二桥、燕子矶公园、珍珠泉风景区、牛首山、老山 国家森林公园、栖霞山风景区、汤山紫 清湖旅游区、桂子山、金牛湖、大金山风景区、 高淳老街、固城湖		

本文基于数字足迹库，以旅游人数为统计字段，对南京景区进行了核密度估计。经多次实验发现，当像元大小为 50m、带宽

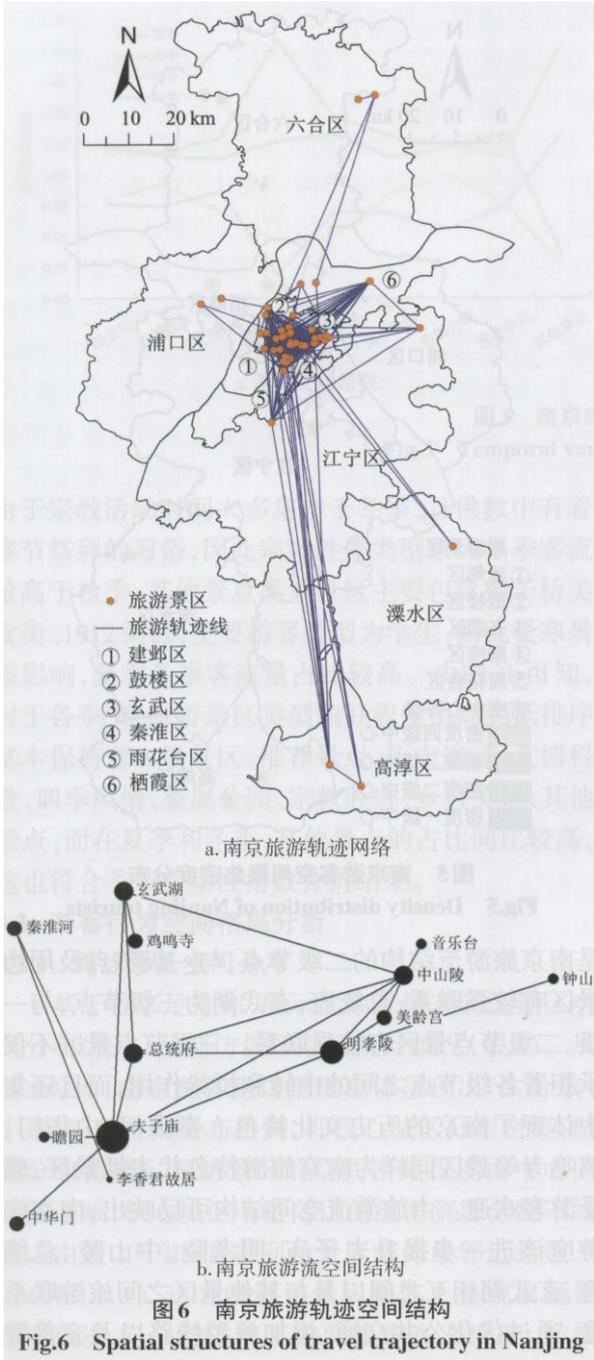
为 2000m 时，能清晰地辨别出游客分布的密度中心，较为显著地反映出旅游客流量核密度的等级差异，如图 5 所示。核密度值的大小可表示不同位置地理事件发生的概率大小，概率大的区域点密集程度高，概率小的区域点密集程度低。由图 5 可知，南京游客旅游聚集情况具有明显的极化特征。根据核密度值大小可将南京游客聚集情况分为四个等级密度中心（表 3）。结合图 5 和表 3 可看出，游客空间聚集特征与到访景区空间分布情况相似，核心城区游客密度远高于城郊区，特别是以夫子庙、中山陵、总统府等热门景区形成的密度一级、二级、三级中心是游客到访最为集聚的区域，这些区域均分布于核心城区；而以金牛湖、桂子山等形成密度四级中心分布于城郊区，其密度值高于城郊其他地区，说明游客在这些区域有一定的集聚，但集聚度同比没有核心城区高。



3.3.3 旅游轨迹空间结构

本文基于数字足迹库构建出到访南京旅游轨迹分布，如图 6a 所示。从图 6a 可见，南京游客活动轨迹呈“五角放射状”结

构：中心为南京核心城区，五角分别为六合区、浦口区、高淳区、溧水区、江宁区。游客旅游轨迹基本以玄武区、鼓楼区、秦淮区构成的核心城区向五个角辐射。为揭示各到访景区之间联系规律，经反复实验选取轨迹节点流量 5 作为断点值，得出南京旅游流空间结构（图 6b）。从图 6b 可以看出，游客较为偏好的景区主要包括夫子庙、明孝陵、中山陵、玄武湖、总统府，它们之间具有较密切地联系。其中，夫子庙作为一级节点，游客偏好程度最大且连线最多，说明南京游客旅游活动基本是以夫子庙为中心展开的。明孝陵、中山陵是南京旅游流结构的二级节点，与一级节点及周边景区有较强联系；总统府、玄武湖为三级节点，与一级、二级节点景区有较强联系。三级节点景区不仅承担着各级节点之间的中转和桥梁作用，而且还集中体现了南京的历史文化特色。秦淮河、中华门、鸡鸣寺等景区同样为南京旅游特色代表性景区，颇受游客欢迎。由旅游流空间结构可反映出，南京旅游应该进一步提升夫子庙、明孝陵、中山陵、总统府、玄武湖相互之间以及与其他景区之间旅游联系度，通过优化公共交通、增加旅游线路以及完善资源共享政策等措施，加强旅游市场营销，完善和健全南京旅游结构体系。



4 结论与讨论

第一, 本文以南京市为例, 以网络游记为基本数据源, 提出了数字足迹库构建方法, 结合文本分析与 GIS 空间分析方法对南京游客时空行为特征进行了挖掘与分析。研究结果表明:①“历史”为南京旅游形象整体感知最突出特征, 其中“夫子庙”、“秦淮河”两个景区最具感知特征代表性。②南京游客旅游行为时间格局为“春夏旺, 秋冬淡”, 游客在选择旅游时间、旅游景区类型时主要受气温、假期的影响较大。③南京游客到访景区空间分布最邻近点指数为 0.48, 整体为凝聚型分布, 核心城区到访景区数量远多于近郊区。④南京游客空间聚集概况与到访景区空间分布格局类似, 具有明显的极化特征, 游客密度中心多集中于核心城区。⑤南京游客活动轨迹呈“五角放射状”结构, 由核心城区向外辐射;旅游流空间结构以夫子庙为中心展开。

第二, 通过南京旅游形象感知、到访景区空间分布以及游客空间聚集分析可发现, 南京以历史文化为形象特点的景区居多且较受游客欢迎, 该情况与南京“六朝古都”、“十朝都会”的城市形象特征相符。基于研究结果, 南京应深化以“历史”为旅游景区主题, 开展与历史文化相关联的游客活动, 进一步凝练突显旅游景区特色, 提升旅游景区主题形象。同时, 结合游客行为时序特征分析结果, 南京旅游景区要综合考虑空间位置及季节等因素, 通过调整票价及开放时间等方式, 对景区客流量进行时空调节, 均衡旅游经济发展。值得一提的是, 依据旅游联系度, 南京旅游应该进一步加强旅游联系度较高景区之间的合作, 通过打造景区特色、优化公共交通、增加旅游线路及完善资源共享政策等方式, 形成特色景区群进行旅游市场营销, 发展旅游景区整合营销, 促进南京旅游业发展。

第三, 本文是以社交媒体为视角、时空数据分析为支撑, 挖掘和认知游客时空行为特征的有益探索。然而, 游记文本仅作为社交媒体数据的形式之一, 如何有效集成图片、视频及语音等多源数据, 综合不同主题类型旅游城市, 在深度结合 GIS 时空数据表达及分析方法的基础上, 分析总结出游客行为基本规律以普适性指导区域旅游发展, 实现向下完善数字足迹表达模型, 向上丰富旅游格局分析方法, 是下一步研究重点。

参考文献:

- [1] Girardin F, Blat J, Calabrese F, et al. Digital Footprinting: Uncovering Tourists with User-Generated Content [J]. IEEE Pervasive Computing, 2008, 7(4): 36 - 43.
- [2] 李春明, 王亚军, 刘尹, 等. 基于地理参考照片的景区游客时空行为研究[J]. 旅游学刊, 2013, 28(10):30-36.
- [3] 韩冬, 黄丽华. 基于旅游数字足迹的旅游流网络结构研究——以内蒙古自治区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2018, 32(3):192-197.
- [4] 马丽君, 龙云. 基于网络关注度的湖南省居民旅游需求时空特征[J]. 经济地理, 2017, 37(2):201-208.
- [5] 梁保尔, 潘植强. 基于旅游数字足迹的目的地关注度与共现效应研究——以上海历史街区为例[J]. 旅游学刊, 2015, 7(30):80-90.
- [6] 郭风华, 王琨, 张建立, 等. 成都“五朵金花”乡村旅游地形象认知——基于博客游记文本的分析[J]. 旅游学刊, 2015, 4(20):84-94.
- [7] 刘超, 胡梦晴, 林文敏. 山岳型景区旅游形象感知研究:基于 2014—2016 年黄山网络游记分析[J]. 山地学报, 2017, 35(4):566-571.

-
- [8] 张妍妍, 李君轶, 杨敏. 基于旅游数字足迹的西安旅游流网络结构研究[J]. 人文地理, 2014, 29(4):111-118.
- [9] Girardin F, Blat J, Calabrese F, et al. Digital footprinting: uncovering tourists with user-generated content [J]. IEEE Pervasive Computing, 2008, 7(4): 36 - 43.
- [10] Vaccari A, Liu L, Biderman A, et al. A holistic framework for the study of urban traces and the profiling of urban processes and dynamics [C]. Intelligent Transportation Systems, 2009. ITSC'09. 12th International IEEE Conference on. IEEE, 2009: 1-6.
- [11] 吴静, 杨兴柱, 孙井东. 基于新地理信息技术的南京市游客流动性空间特征研究[J]. 人文地理, 2015, 30(2):148-154.
- [12] 王波, 甄峰, 魏宗财. 南京市活动空间总体特征研究——基于大数据的实证分析[J]. 人文地理, 2014, 29(3):14-21, 55.
- [13] 张子昂, 黄震, 靳诚. 基于微博签到数据的景区旅游活动时空行为特征研究——以南京中山风景名胜为例 [J]. 地理与地理信息科学, 2015, 31(4):121-126.
- [14] 靳诚, 徐菁. 南京市对外交通节点与酒店之间游客流动空间特征分析 [J]. 人文地理, 2016, 31(5):55-62.
- [15] 王永明, 王美霞, 李瑞, 等. 基于网络文本内容分析的凤凰古城旅游地意象感知研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2015, 31(1):64-67, 79.
- [16] 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.
- [17] 刘锐, 胡伟平, 王红亮, 等. 基于核密度估计的广佛都市区路网演变分析 [J]. 地理科学, 2011, 31(1):81-86.
- [18] 杨兴柱, 顾朝林, 王群. 南京市旅游流网络结构构建 [J]. 地理学报, 2007, 62(6): 609-620.
- [19] 杨敏, 李君轶, 杨利. 基于旅游数字足迹的城市入境游客时空行为研究——以成都市为例 [J]. 旅游科学, 2015, 29(3):59-68.
- [20] 申怀飞, 郑敬刚, 唐国沛, 等. 河南省 A 级旅游景区空间分布特征分析 [J]. 经济地理, 2013, 33(2):179-183.