

# 大运河江苏段红色旅游网络热度 时空演化特征研究

姚蔚 章锦河 段晓芳 徐一帆<sup>1</sup>

(南京大学 地理与海洋科学学院, 江苏 南京 210023)

**【摘要】:** 大运河江苏段不仅是大运河文化保护传承的重点区域,更是见证我党革命历史、涵养民族精神的红色之河。在建党 100 周年到来之际,以大运河江苏段核心区为研究区域,基于旅游网络数据,构建了景区网络热度测评模型,使用趋势面、核密度、GIS 分析技术等方法对红色旅游网络热度的时空演化特征进行了探究。研究结果表明:(1)在时间演化特征上,大运河江苏段红色旅游网络热度呈现稳步上升的演化路径。季节网络热度总体呈现“三峰四谷”的波动趋势,红色主题热度的季节性变化受红色事件发生时间影响。(2)在空间演化特征上,大运河江苏段红色旅游网络热度核心由“单核”演化为“三核”,红色旅游网络热度高密度区对周边的辐射力度不断增强。在苏南-苏北-苏中地区,热度依次呈现递减趋势。大运河江苏段走向上的红色旅游网络热度的均质程度较差,红色旅游发展速度东南快西北慢。(3)大运河江苏段红色旅游的发展受地区政策扶持、经济发展水平、智慧旅游建设的影响,大运河沿线跨城市间文化和旅游的交流融合也对其起到了推动作用。疫情对于红色旅游有一定的冲击,但游客旅游偏好的变化也为更多知名度较小的景区带来转机。

**【关键词】:** 大运河江苏段 红色旅游 网络热度 时空演化特征

**【中图分类号】:** F592.99 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2022)04-0781-12

中国大运河是世界上伟大的人类工程,包含隋唐大运河、京杭大运河和浙东运河三大部分,大运河江苏段是京杭大运河的重要组成部分,也是大运河全线通航里程最长、历史文化遗存最丰富、沿线旅游资源最密集的文旅融合发展先行区。中共中央办公厅、国务院办公厅于 2019 年 2 月印发了《大运河文化保护传承利用规划纲要》,要求大运河沿线各省市利用丰富优质的文化旅游资源,重点开展文化内涵挖掘、品牌体系建设、推进融合拓展等。红色旅游作为弘扬革命文化、传承红色基因的主要方式,在文旅融合发展和文化带建设中具有重要地位。大运河江苏段是一条红色之河,见证了抗日战争和解放战争期间的革命历史,共包含国家级、A 级红色旅游景区 50 处。运河沿线也诞生了雨花英烈精神、新四军“铁军”精神、周恩来精神、梅园精神等一批涵养中国共产党人初心使命的红色精神。因此,对于红色旅游网络热度的时空演变研究有助于大运河江苏段文化带建设中的红色文化建设,也对运河沿线文旅融合的高质量发展提供了新思路。

目前在学术领域,关于中国大运河文化和旅游的研究最早开始于本世纪初,在 2018 年后呈现出爆发式增长。大运河文化方面的研究主要集中在大运河文化遗产价值与保护<sup>[1,2,3]</sup>、文化带建设<sup>[4,5]</sup>和文旅融合发展<sup>[6,7]</sup>3 个主题,此外还有文化产业<sup>[8]</sup>、文化认知<sup>[9]</sup>、民俗文化<sup>[10]</sup>、经济文化影响<sup>[11]</sup>等方向的研究。在大运河旅游方面的研究较为零散,包括旅游资源保护与开发<sup>[12,13]</sup>、旅游体验<sup>[14]</sup>、旅游感知<sup>[15,16]</sup>、品牌构建<sup>[17]</sup>等。在梳理后不难发现,目前对于运河文化和旅游的研究仍处于探索阶段,存在以下特点:(1)

<sup>1</sup>作者简介:姚蔚(1995~),女,硕士研究生,主要研究方向为旅游情感、红色旅游.E-mail:aliceyw1995@163.com;章锦河,E-mail:zhangjinhe@nju.edu.cn

基金项目:国家自然科学基金项目(41771147);江苏省社会科学基金项目(19GLC012)

在研究方向上,主要聚焦运河资源的开发和保护,非遗类资源关注较多,对其他主题资源如红色旅游资源研究较少;(2)在研究尺度上,存在沿线市区、景点的案例研究,但缺少大尺度、区域性、多样本的空间分析;(3)在研究方法上,多数研究基于地方志与历史书籍展开定性讨论,2018年以来,才陆续有学者使用调查问卷、网络数据的方式开展定量研究。

在大数据、互联网+的时代背景下,运用网络数据对旅游问题进行研究具有数据量大、数据类型丰富、可获得性高等诸多优势。目前,使用旅游网络数据的研究方法大致分为三类:一是通过爬取游记、点评等网络文本数据进行文本分析;二是收集百度指数<sup>[18,19]</sup>、网络关注度<sup>[20]</sup>、热度数据<sup>[21]</sup>,对单个或区域旅游景点进行时空分析;三是基于全球定位系统运用网络照片<sup>[22]</sup>、网络足迹等间接数据研究旅游流的特征。在上述旅游网络数据的研究中,以大运河等线性文化遗产旅游地为研究区域的景区热度研究较少,同时,对于热度测评模型的构建仍存在讨论空间。

基于上述分析,本文以大运河江苏段核心区11个城市为研究区域,50处主要红色旅游景区(包含全国红色旅游经典景区、全国爱国主义教育示范基地与A级红色主题旅游景区)为研究样本,爬取百度指数排名前三的旅游网站——携程、马蜂窝、去哪儿的网络数据,以此构建景区网络热度测评模型。在此基础上,使用GIS空间分析技术对热度的时空演化规律进行探究,进一步对红色旅游需求进行分析预测。本文旨在识别大运河江苏段红色旅游网络热度时空格局,为红色旅游的升级发展提供建议。

## 1 研究方法与数据来源

### 1.1 研究区域概况

根据2018年9月江苏省发展和改革委员会发布的《大运河江苏段文化保护传承利用规划》,大运河江苏段核心区共包含徐州、宿迁、淮安、南京、镇江、扬州、南通、泰州、苏州、无锡、常州在内的11个沿线设区市。根据《2019江苏大运河文旅消费白皮书及2020趋势报告》,2019年全年,大运河江苏段实现旅游业总收入14321.6亿元,增长8.1%。接待国内游客8.8亿人次,增长7.6%,游客消费总额4583亿元。

截至2019年底,大运河江苏段拥有主要红色旅游景区50处。其红色旅游资源的历史背景主要处于新民主主义革命时期的抗日救国阶段(1937~1945年)和解放战争阶段(1945~1949年)<sup>[23]</sup>,根据《2004~2010年全国红色旅游发展规划纲要》中对红色旅游的定义与总体布局,可将大运河江苏段红色资源划分为“建党建军与爱国主义教育”、“抗日救国时期”、“解放战争时期”、“不朽功勋与革命先驱”4个主题类型(图1)。“建党建军与爱国主义教育”反映的是中国共产党和人民军队初期的军事力量建设和后期的爱国主题教育;“抗日救国时期”反映的是中国共产党带领全国人民开展抗日战争、实现民族独立和解放的伟大征程;“解放战争时期”反映的是解放战争时期有历史关键作用的重大战役、重要事件和地下工作,展现出共产党推翻反动政权、建立自由民主新中国的奋斗历程;“不朽功勋和革命先驱”反映的是老一辈无产阶级革命家的成长历程和伟大成就,包括他们理想信念、奉献担当和革命事迹。将50处红色旅游样本按照红色主题进行划分,分别得到“建党建军与爱国主义教育”主题景区6处、“抗日救国时期”主题景区16处、“解放战争时期”主题景区5处、“不朽功勋与革命先驱”主题景区23处。

### 1.2 数据来源与预处理

#### 1.2.1 数据来源

本文所有数据来源共涉及3类:(1)旅游网络数据,主要用于红色旅游景区网络热度测评。本文通过百度指数选取前三位的旅游网站——携程、去哪儿、马蜂窝进行旅游网络数据的采集。(2)统计数据,主要用于红色旅游景点可视化以及热度需求分析,来源于江苏省文化与旅游厅政务公开数据。(3)矢量数据,用于ArcGIS时空演化特征分析及可视化。来源于国家地球系统数据共享平台,为2019年江苏省地级市矢量图。

## 1.2.2 数据采集与处理

### (1) 样本选择与可视化处理。

考虑到样本的代表性与可获得性,本研究根据《全国红色旅游经典景区》《爱国主义教育示范基地名单》和江苏省文化厅 2020 年 2 月公布的《2019 年底江苏省 A 级景区》,选取大运河江苏段沿线的 50 处主要红色旅游景区为研究样本,样本地理坐标拾取使用百度指数 API,运用 ArcGIS10.8 进行样本点可视化呈现。

### (2) 网络数据采集与预处理。

本研究使用 Python 软件对携程、去哪儿和马蜂窝的景点游记数据、点评数据和问答数据进行了采集。首先,使用 Python3.8 和后裔数据采集器编写爬虫,获取景点攻略、游记、点评、问答页目标数据;再对获得的原始数据进行清洗,删除重复、空缺、无效数据;最终将数据按照景点、时间、类型、城市进行分别汇总,共获得 14222 条数据,其中游记数据 1923 条、点评数据 4885 条、问答数据 7414 条。

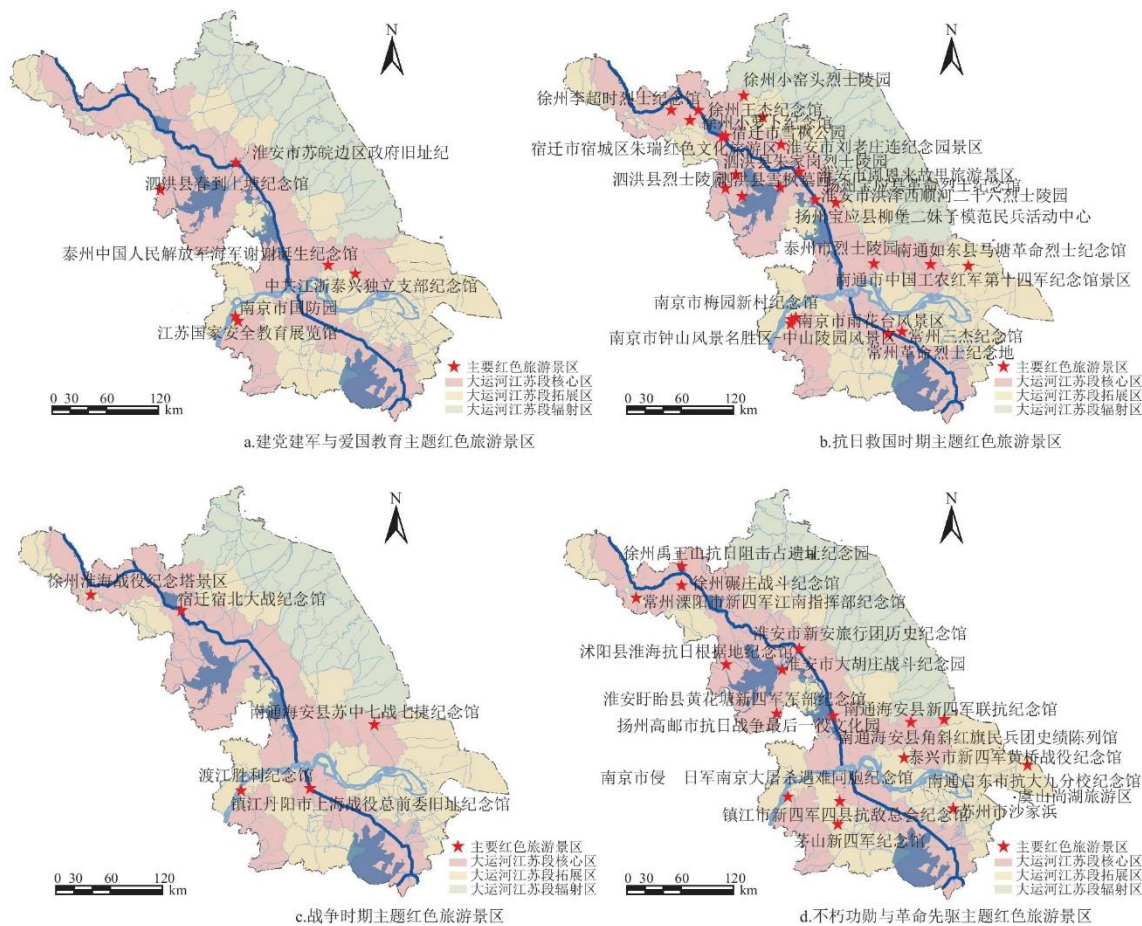


图 1 大运河江苏段主要红色旅游景区资源分布图

表 1 旅游网站百度指数值(取前三名)

| 网站  | 上线时间            | 百度指数<br>整体日均值 | 百度指数<br>移动日均值 |
|-----|-----------------|---------------|---------------|
| 携程  | 2011-01~2021-02 | 76274         | 20226         |
| 去哪儿 | 2011-01~2021-02 | 36608         | 10265         |
| 马蜂窝 | 2011-01~2021-02 | 7322          | 1557          |

### (3) 网络热度指标体系构建。

Gupta<sup>[24]</sup>提出社交网络用户产生的信息类型有以下四类：发布信息、转发、点赞、回复，四类信息均可以反映某一对象的网络热度/关注度。本研究根据指标类型与可信度，在携程、去哪儿和马蜂窝网站中筛选出可信度较高、代表性较强的网络指标，构建了热度指标体系(表 2)。热度指标的类型包含主要热度指标和辅助热度指标，主要热度指标是指可以直接反映景区热度的一级指标，辅助热度指标的设置是为了反映主要热度指标的可信度与质量，归一化后作为主要热度指标的质量评分。目前应用较为广泛的指标赋权法包括主观、客观赋权两种，由于客观赋权法对于样本量要求较高，难以反映不同网络指标的用户重视情况<sup>[25]</sup>。因此本研究在对所有主要热度指标进行无量纲化处理后，采用 AHP 层次分析法对指标权重进行确定。共邀请了 13 位专家进行判断矩阵打分，取均值后的矩阵最大特征值  $\lambda_{\max}$  为 4.164, 矩阵一致性 CI 为 0.055, 一致性指标 CR 值为 0.061<0.1 通过一致性检验。

## 1.3 研究方法

### 1.3.1 景点热度测评模型

热度，原指人们对热门产品的关注与需求程度<sup>[26]</sup>。景区网络热度是指通过网络搜索、签到、收藏、点赞等网络数据信息，来反映一个景点在度<sup>[26]</sup>。景区网络热度是指通过网络搜索、签到、收藏、点赞等网络数据信息，来反映一个景点在一段时间内的网络评价与被关注程度。本文在参考了张霞<sup>[27]</sup>、宋慧芳<sup>[21]</sup>等的热度模型后，构建了红色旅游景区热度测评模型，根据游客游前、游后在旅游网站的不同行为所呈现的热度信息，创新性的将景区热度划分为评价热度和关注热度。评价热度的主要指标包括景点游记数、景点点评数，通过已到访游客对景点的网络评价数量与质量来反映景点热度；关注热度的主要指标包括游记浏览数、景点问答数，通过潜在游客的关注度来反映景点热度，公式如下：

表 2 红色旅游景区网络热度指标体系

| 一级指标 | 二级指标  | 指标类型   | 权重   | 来源网站       |
|------|-------|--------|------|------------|
| 游览热度 | 景点游记数 | 主要热度指标 | 0.11 | 携程、去哪儿、马蜂窝 |
|      | 景点点评数 | 主要热度指标 | 0.23 | 携程、去哪儿、马蜂窝 |
|      | 游记点赞数 | 辅助热度指标 | -    | 携程、去哪儿     |
|      | 游记评论数 | 辅助热度指标 | -    | 携程、去哪儿     |
|      | 点评点赞数 | 辅助热度指标 | -    | 去哪儿        |

|      |       |        |      |            |
|------|-------|--------|------|------------|
|      | 点评评论数 | 辅助热度指标 | -    | 去哪儿        |
| 关注热度 | 游记浏览数 | 主要热度指标 | 0.25 | 携程、去哪儿、马蜂窝 |
|      | 景点问答数 | 主要热度指标 | 0.41 | 携程、去哪儿、马蜂窝 |
|      | 问答浏览数 | 辅助热度指标 | -    | 去哪儿、马蜂窝    |
|      | 问答点赞数 | 辅助热度指标 | -    | 携程、马蜂窝     |
|      | 问答评论数 | 辅助热度指标 | -    | 携程、去哪儿、马蜂窝 |

$$H_i = \sum_j^{12} (V_{ij} + A_{ij}) \quad (1)$$

式中： $H_i$ 表示*i*景点的热量； $V_{ij}$ 表示第*j*年*i*景点的评价热度； $A_{ij}$ 表示第*j*年*i*景点的关注热度。

$$V_i = w_1 N_i P_{ni} + w_2 N_i C_i P_{ci} \quad (2)$$

式中： $V_i$ 表示*i*景点的评价热度； $N_i$ 表示*i*景点的游记数量； $P_{ni}$ 表示*i*景点游记质量(将游记点赞数、游记评论数线性归一化为[0, 1]范围内的权重系数，具体公式为  $P_{ni}=1+(\text{归一化游记点赞数}+\text{归一化游记评论数})$ )； $C_i$ 表示*i*景点的点评数量； $P_{ci}$ 表示*i*景点点评质量(将点点赞数、点评评论数线性归一化为[0, 1]范围内的权重系数，具体公式同游记质量)； $w_1$ 、 $w_2$ 为游记数量和点评数量的权重，分别取 0.11 和 0.23。

$$A_i = w_3 B_i + w_4 Q_i P_{qi} \quad (3)$$

式中： $A_i$ 表示*i*景点的关注热度； $B_i$ 表示*i*景点的游记浏览数量； $Q_i$ 表示*i*景点的问答数； $P_{qi}$ 表示*i*景点的问答质量(将问答浏览量、问答点赞数、问答评论数线性归一化为[0, 1]范围内的权重系数，具体公式同游记质量)； $w_3$ 、 $w_4$ 为游记浏览量和问答数的权重，分别取 0.25 和 0.41。

### 1.3.2 趋势面分析

趋势面分析法是为了呈现地理要素在空间上的变化趋势，本研究利用趋势面表达大运河江苏段红色旅游网络热度的空间分异趋势。方法是通过全局多项式将空间采样点数值用数学函数拟合，将二维空间的采样点数据转换成三维可视化平滑曲线。设  $z_i(x_i, y_i)$  为第*i*个地理要素的真实观测值， $T_i(x_i, y_i)$  为趋势面拟合值<sup>[28]</sup>，计算公式如下：

$$z_i(x_i, y_i) = T_i(x_i, y_i) + \varepsilon_i \quad (4)$$

式中： $(x_i, y_i)$ 为样本点的地理坐标； $\varepsilon_i$ 为残差，表示真实值和拟合值所产生的的偏差。

### 1.3.3 核密度分析

核密度估算法是空间分析中广泛运用的非参估计法,具有表达直观、概念简洁和易于计算的优点<sup>[29]</sup>。本研究为了更清晰地呈现景区热度的空间集聚情况,利用核密度进行空间结构分析,计算公式如下:

$$f(s) = \sum_{i=1}^n \frac{k}{\pi r^2} \left( \frac{d_{is}}{r} \right) \quad (5)$$

式中:  $f(s)$  表示位置点  $s$  的密度;  $n$  为样本点的个数;  $d_{is}$  表示的是景点  $i$  到位置点  $s$  的距离;  $r$  为带宽,在计算时需要尝试不同带宽,以得到与现实情况较为符合的核密度曲面;  $k$  为  $d_{is}/r$  的核函数。

### 1.3.4 空间变差函数

空间变差函数,又称克里金差值法(Kriging)<sup>[30]</sup>。空间变差函数的算法准确、客观,不存在主观判断,是揭示地理观测对象空间结构与变异情况的最佳工具。本研究运用空间变差函数,对红色旅游网络热度的空间演化特征进行探析。计算公式如下:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [F(x_i) - F(x_i + k)]^2, \quad i = 1, 2, \dots, N(h) \quad (6)$$

式中:  $N(h)$  表示分割距离为  $h$  的样本量;  $F(x_i)$ 、 $F(x_i+k)$  分别是观测对象在空间点  $x_i$ 、 $x_i+k$  处的观测值。

## 2 结果分析

### 2.1 红色旅游网络热度时间演化规律

#### 2.1.1 总体热度时序变化特征

2009~2020 年的大运河江苏段红色旅游网络热度变化呈现出稳步上升的轨迹(图 2)。大体可以划分为 3 个阶段:2009~2011 年,缓慢起步阶段;2012~2015 年,快速发展阶段;2016~2020 年,急速上升阶段。在缓慢起步阶段(2009~2012 年),红色旅游热度整体较低,红色旅游发展处于探索期。自 2000 年提出“红色旅游”的概念以来,红色旅游的发展一直依赖于政策支持与地区经济支撑<sup>[31]</sup>。由于当时,红色旅游相关研究较少,指导性的政策法规有限,红色旅游网络热度一直较低。在快速发展阶段(2012~2016 年),红色旅游热度明显上升。从 2011 年开始,国家相继发布《2011~2015 年全国红色旅游发展规划纲要》、《“十二五”红色旅游公路建设规划》等,精准、科学的政策指导使得红色旅游景区基础建设逐渐完善。网络普及率的提升以及携程、马蜂窝、去哪儿等大型 OTA 企业相继成立挖掘了红色旅游需求,使得在线旅游行业得到了空前的发展。在急速上升阶段(2016~2020 年),红色旅游热度呈现出爆发式增长。2016 年,国家发布《2016~2020 年全国红色旅游发展纲要》。2017 年,江苏省旅游局编制发布了《江苏省红色旅游发展“十三五”规划》,在政策指导下,大运河江苏段沿线整合红色资源,完善红色旅游配套设施,全面提升了红色旅游景区的服务水平,使得红色旅游进入高质量发展时期。同时,2015 年开始,江苏省一直在着力打造省级智慧旅游体系,建立网络信息服务平台、加强景区景点营销网络化,不断提升红色旅游的知名度。2020 年中国旅游行业受到疫情影响较为严重,大运河江苏段红色旅游热度暂时进入“冷冻期”。



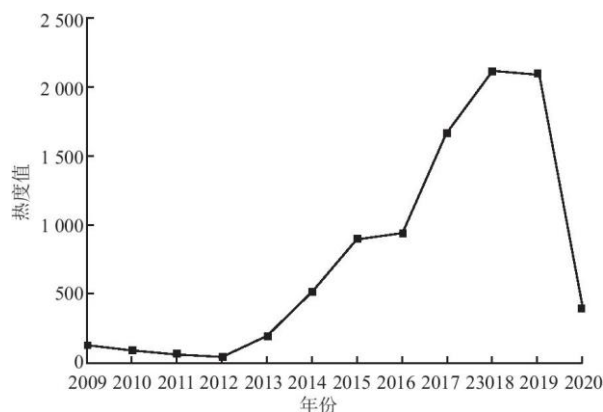


图 2 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游网络热度年度变化图

### 2.1.2 红色主题热度季节变化特征

在红色主题网络热度变化方面，“不朽功勋与革命先驱”与“抗日救国时期”主题的景区热度全年远高于“建党建军与爱国教育”与“解放战争时期”主题(图 3)。从季节变化上看，所有红色主题的景区全年热度变化均呈现出“三峰四谷”的特征，且景区热度与主题事件发生的时间有所关联。4、5 月份为红色热度最高的两个月，这是由于“五四”青年节是青少年接受红色教育的重要节日，加之春季是周边游的旺季，因此红色研学旅行、爱国主义教育活动、党日活动多选择在该时期进行。第二次热度峰值处于 7~9 月，在建党、建军、抗日战争胜利、苏中七战七捷等相关红色大事件影响下，亲子游客往往会选择红色景区作为暑期出游活动。最后一次波峰出现在 10~11 月，国庆长假使得红色旅游热度较高，同时宿北战役、淮海战役等重大解放战役均发生在 11 月，因此 10~11 月红色网络热度也处于峰值。

## 2.2 红色旅游网络热度空间演化规律

### 2.2.1 空间格局分析

通过对红色旅游网络热度的空间趋势进行演化分析，可以了解大运河江苏段核心区红色旅游发展的脉络。2009 以来，运河沿线的红色旅游热度一直呈现“中部凸起，南高北低”的整体格局，且格局逐年稳固(图 4)。在南北方向，趋势线的变化更加陡峭，演化趋势虽整体呈“南高北低”，但北部在 2014 年后略有上升。在东西方向，演化趋势整体呈现“中部高，两端低”，趋势线较为平缓。由此可以说明，大运河江苏段红色旅游发展的空间差异主要发生在南北方向，这反映出红色旅游的发展与苏南、苏中、苏北地理分区的经济发展水平有所关联。同时，空间差异方向与大运河江苏段的走向一致，说明了大运河在地理空间上的对红色旅游发展可以起到推动作用。

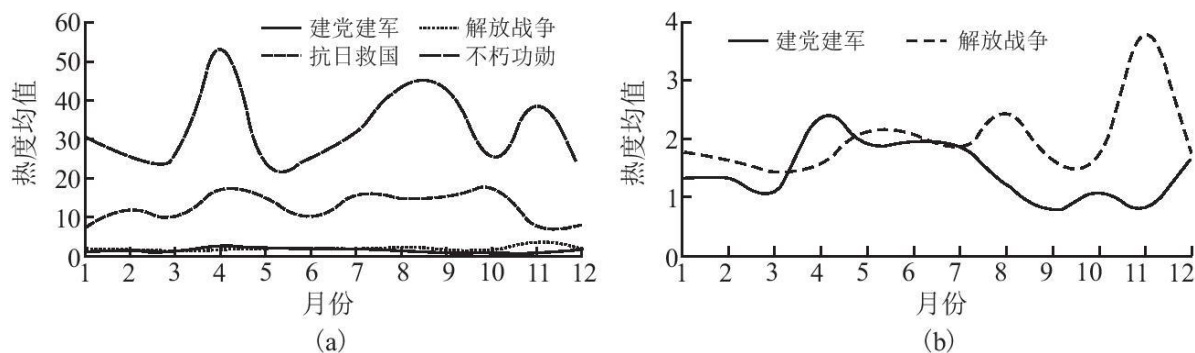


图 3 2009~2020 年大运河江苏段红色主题网络热度季节变化特征

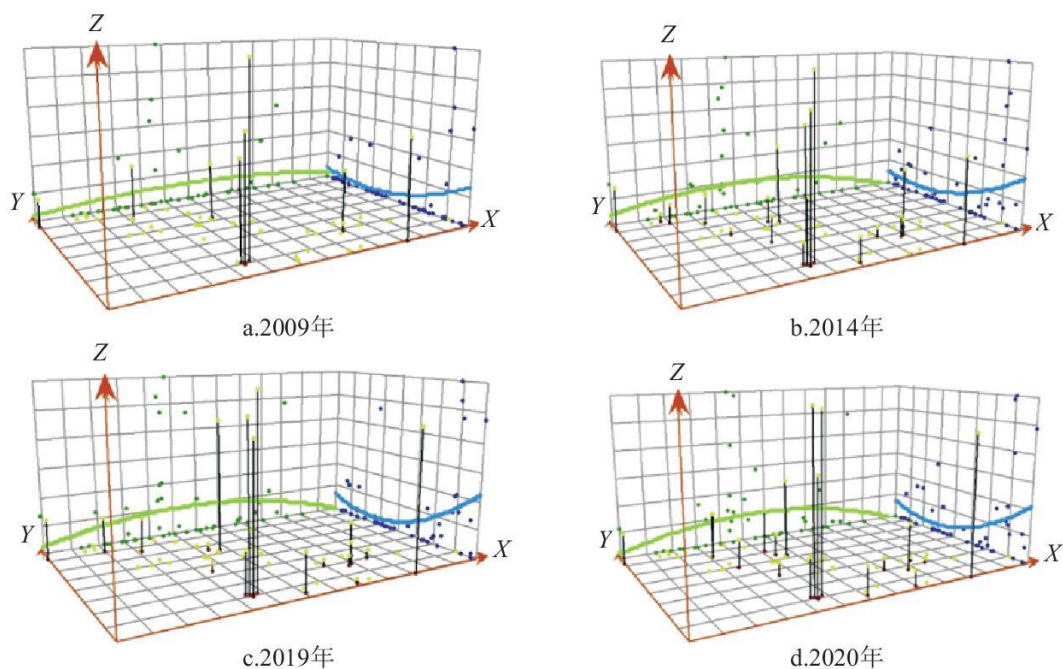


图 4 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游网络热度空间趋势面拟合

注：蓝线表示南北方向，绿线表示东西方向。

为了更好地探究大运河江苏段红色旅游的空间结构演化，本研究运用 ArcGIS10.8 对主要红色旅游景区网络热度进行核密度分析(图 5)，热度数据取自然对数以消除数量级带来的影响。分析结论如下。

(1)大运河沿线红色旅游网络热度的空间分布呈现“一超多强”的空间特征，红色资源集聚区由苏北、苏中至苏南沿运河均匀分布。由于苏南经济发展先进较为成熟，城市知名度高，客流量较大，因此 2009 年红色旅游热度“主核”为南京，“副核”为苏州。近年来，江苏省红色旅游进入高质量发展时期，苏北、苏中优质的红色资源得以开发，逐渐形成了以南京、苏州、淮安为核心的稳固的“三核”结构布局。在发展过程中，徐州、宿迁、南通的红色旅游也展现出较强的实力，但在热度的稳定性上较差，需要加大旅游投入力度，提升发展速度。

(2)2009~2020 年，运河沿线的红色旅游网络热度高密度区辐射力度不断增强，逐渐连点成片，形成苏北、苏南两片红色旅游热点区。由此可以看出，南京、苏州、淮安等红色旅游热度核心城市通过自身发展成熟的红色景区带动周边发展缓慢的红色景区，实现大运河沿线跨城市间文化和旅游的交流融合发展。同时，红色旅游网络热度去中心化趋势逐渐显现，在 2020 年疫情的影响下，“绝对核心”南京的核密度大幅降低，但苏州、淮安、宿迁等地热度值波动不大，部分地区甚至不降反升。这表明大运河江苏段沿线的红色景区建设逐渐完善，更多红色旅游景区走入大众视野。同时，在后疫情时代，为了防疫安全避免大规模聚集，大型红色旅游景区限制游客人数，游客也开始关注一些知名度相对较小的红色旅游景点。

## 2.2.2 空间演化分析

通过空间格局分析，揭示了大运河江苏段红色旅游热度的空间分布与发展核心。本研究接下来将通过空间演化分析，进一步探究红色旅游的发展路径。将运河沿线城市按照地理位置与行政区划分为苏南、苏中、苏北 3 个地区，对 3 个分区的热度进行演



化分析。2009~2020 年的大运河江苏段红色旅游网络热度在苏南-苏北-苏中依次呈现递减趋势(图 6), 苏南地区的热度决定了整个运河区域的热度走向, 南京、苏州带动苏南地区的红色旅游在 2013 年后呈现快速增长。苏北地区整体处于起伏波动的状态, 热度值较高, 但整体没有进入稳定增长的有序轨道。淮安的红色旅游发展速度在 2018 年后明显提升, 市场潜力较大, 但由于疫情影响, 游客红色旅游热情需要重新唤起。苏中地区红色旅游热度常年处于低值状态, 红色旅游发展比较落后。

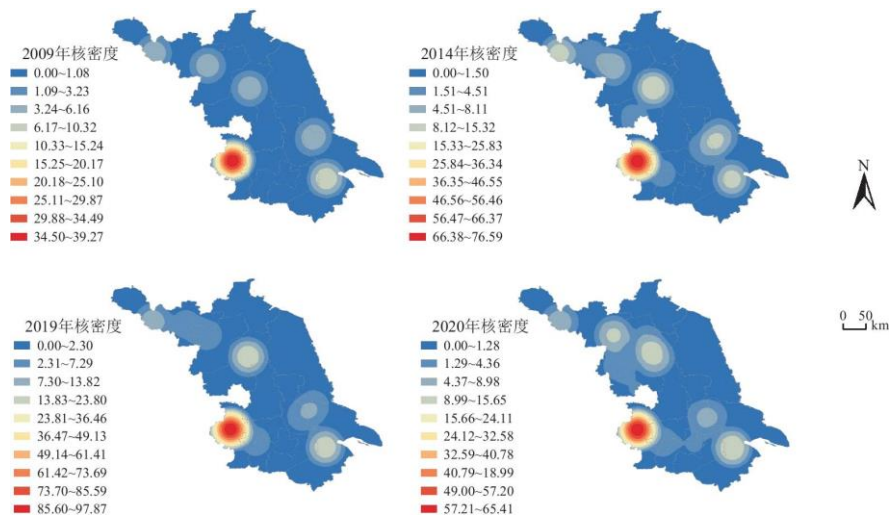


图 5 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游热度核密度分布

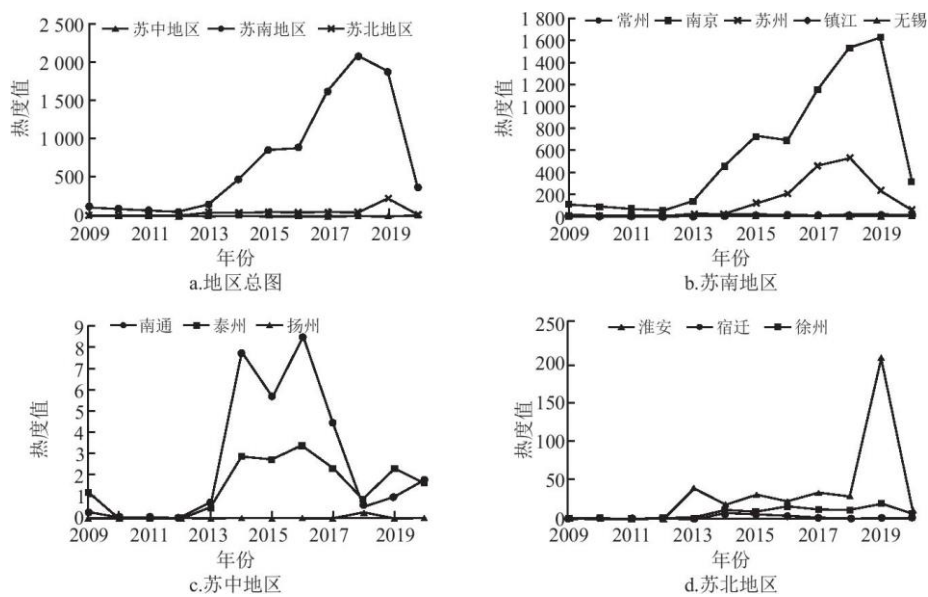


图 6 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游分区网络热度

为了更深入地探究大运河江苏段红色旅游网络热度空间演化的结构性和随机性, 本研究运用 GS+7.0 软件对网络热度进行半方差函数分析和 Kriging 空间差值分析, 得到了空间变差函数拟合参数表和分维表。在空间变差函数拟合结果(表 3)中可以看出, 随着时间的变化, 红色旅游网络热度的空间结构整体趋势逐渐由随机型转变为聚集型。具体来说, 2012 年之前, 红色旅游网络热度的最优拟合模型均为线性模型, 网络热度的空间结构为随机分布, 空间变异随机成分大, 说明当时各地红色旅游发展程度差异较大。2013~2019 年, 网络热度的最优拟合模型为指数模型或球状模型, 网络热度的空间结构表现为聚集分布, 这说明

此阶段红色旅游发展的自组织性提升，空间变异的随机成分较小。

表 3 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游网络热度空间变差函数拟合参数

| 年份   | 变程 (m)  | 块金值 $C_0$ | 基台值 $C_0+C$ | 块金系数 $C/(C_0+C)$ | 拟合模型        | 决定系数 $R^2$ |
|------|---------|-----------|-------------|------------------|-------------|------------|
| 2009 | 270.687 | 0.685     | 0.998       | 0.314            | Linear      | 0.050      |
| 2010 | 270.687 | 0.545     | 0.907       | 0.399            | Linear      | 0.076      |
| 2011 | 270.687 | 0.286     | 0.766       | 0.626            | Linear      | 0.215      |
| 2012 | 270.687 | 0.280     | 0.536       | 0.478            | Linear      | 0.085      |
| 2013 | 766.500 | 0.881     | 1.914       | 0.540            | Exponential | 0.189      |
| 2014 | 882.600 | 0.983     | 3.126       | 0.686            | Exponential | 0.259      |
| 2015 | 218.100 | 0.943     | 2.788       | 0.662            | Spherical   | 0.387      |
| 2016 | 211.200 | 0.601     | 2.790       | 0.785            | Spherical   | 0.523      |
| 2017 | 837.900 | 1.550     | 4.724       | 0.672            | Exponential | 0.351      |
| 2018 | 288.600 | 1.365     | 3.695       | 0.631            | Spherical   | 0.407      |
| 2019 | 212.600 | 1.473     | 3.857       | 0.618            | Spherical   | 0.373      |
| 2020 | 270.687 | 0.958     | 2.078       | 0.539            | Linear      | 0.314      |

通过空间变差函数分析中的进一步分析，可以得到空间演化的结构趋势。大运河江苏段红色旅游的网络热度整体上由随机分布逐渐转变为聚集分布(图 7), 各地区之间的相互作用维持在较平稳的水平。在空间差异上, 东南-西北向的红色旅游热度空间差异逐年加大, 表明大运河江苏段走向上的红色旅游网络热度的均质程度较差, 红色旅游发展速度东南快西北慢。

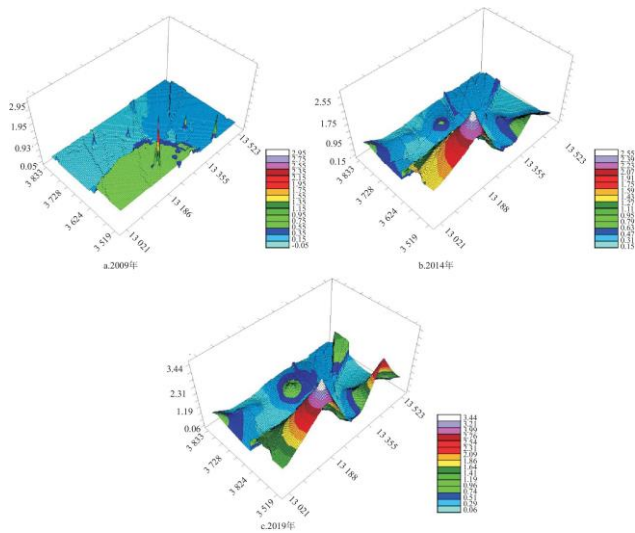


图 7 2009~2020 年大运河江苏段红色旅游网络热度空间变差函数 Kriging 差值模拟

### 3 结论与讨论

以大运河江苏段沿线主要红色旅游景区为研究对象,收集了旅游网站中已到访游客、潜在游客发表的旅游网络数据,通过构建景区网络热度测评模型,创新性的将热度划分为评价热度和关注热度,获得了 2009~2020 年大运河江苏段核心区不同空间尺度的红色旅游网络热度值,分析揭示了红色旅游热度格局、热度时空演化特征。

(1)在时间演化特征上,大运河江苏段红色旅游网络热度呈现稳步上升的演化路径,其中在 2016 年后,红色旅游进入急速上升阶段。在季节变化上,整体呈现出“三峰四谷”的波动趋势,4~5 月、7~9 月和 10~11 月是红色旅游旺季。“不朽功勋与革命先驱”与“抗日救国时期”主题的红色景区比较受欢迎,红色主题热度受季节、气候等自然因素的影响不大,主要与主题历史事件发生的时间有所关联。

(2)自 2009 年至 2020 年,大运河江苏段红色旅游网络热度的空间格局由“单核”演化为“三核”,南京、苏州、淮安成为稳固核心的同时,徐州、宿迁、南通的红色旅游展现出较强实力。红色旅游网络热度高密度区对周边的辐射力度不断增强,同时网络热度去中心化趋势逐渐显现。在演化特征方面,苏南-苏北-苏中 3 个地区的网络热度在 2009~2020 年间整体保持着平稳波动,依次呈现递减趋势。空间结构整体趋势逐渐由随机型转变为聚集型,旅游发展的自组织性提升,这与已有研究存在一致性<sup>[31]</sup>。但大运河江苏段走向上的红色旅游网络热度的均质程度较差,红色旅游发展速度东南快西北慢。

(3)大运河江苏段红色旅游的发展受地区政策扶持、经济发展水平、智慧旅游建设的影响,旅游发展的空间差异方向与大运河走向一致。除此之外,红色旅游网络热度的空间演化特征显示大运河江苏段沿线跨城市间文化和旅游的交流融合推动了红色旅游的发展,这是对于大运河旅游发展的创新发现。疫情对于红色旅游有一定的冲击,但游客旅游偏好的变化也为更多知名度较小的景区带来转机。在未来,大运河江苏段作为典型的线性文化遗产旅游地,在加强各红色旅游景区建设的同时,应利用好运河的地理交通特点,打造独特的红色运河游线,通过“以强带弱”、“强强联手”的方式,“串起”多城市的红色资源,促进整个大运河江苏段的红色文化和旅游融合发展。

本研究以大运河江苏段为研究区域研究红色旅游的网络热度,揭示了大运河沿线的红旅游时空研究格局,拓展了运河在人文地理方向的研究领域,为大运河文化带建设提供更多理论指导。同时,研究构建了景区网络热度测评模型,通过网络热度提出评价热度和关注热度两个新分类,丰富了旅游网络定量研究方法。但本研究仍存在以下不足:①大运河专题的旅游、文化、经济数据较少,无法将红色旅游发展与大运河发展进行耦合式研究,以得到大运河沿线独特的红色旅游发展路径。②部分地区的互联网普及率较低,红色旅游游客的游后评价意识薄弱,导致收集到的网络样本数量有限;③网络热度测评模型的普适性有待检验,需要进行多次实证研究以完善改进。因此,本研究将在日后对景区网络热度测评模型进行更深入的探索实践,为大运河沿线的文化与旅游发展贡献更多理论研究。

#### 参考文献:

- [1]朱晗,赵荣,郝桐笛.基于文化线路视野的大运河线性文化遗产保护研究——以安徽段隋唐大运河为例[J].人文地理,2013,28(3):70-73,19.
- [2]毛锋,王凌云,周文生,等.大运河历史文化环境保护支持系统[J].清华大学学报(自然科学版),2007(9):1401-1404.
- [3]王晶.隋唐大运河线性文化遗产特点及保护方式初探——以安徽段大运河为例[J].东南文化,2010(1):18-22.

- 
- [4]葛剑雄. 大运河历史与大运河文化带建设刍议[J]. 江苏社会科学, 2018(2):126-129.
- [5]孙久文, 易淑昶. 大运河文化带建设与中国区域空间格局重塑[J]. 南京社会科学, 2019(1):11-16, 33.
- [6]熊海峰, 祁吟墨. 基于共生理论的文化和旅游融合发展策略研究——以大运河文化带建设为例[J]. 同济大学学报(社会科学版), 2020, 31(1):40-48.
- [7]王秀伟. 大运河文化带文旅融合水平测度与发展态势分析[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2020, 37(3):60-69.
- [8]刘怀玉, 陈景春. 江苏大运河文化产业带的特色及其实现路径[J]. 扬州大学学报(人文社会科学版), 2010, 14(3):50-54.
- [9]成志芬, 唐顺英, 华红莲. 大运河(北京段)传统村落居民对运河文化的认知及认同研究——以通州三个传统村落为例[J]. 北京联合大学学报(人文社会科学版), 2018, 16(2):36-46.
- [10]王志军. 京杭大运河地区民俗文化与民歌《茉莉花》艺术风格的流变[J]. 艺术百家, 2011, 27(4):223-226.
- [11]陈永金, 李胜虎, 赵立霞, 等. 京杭大运河与聊城经济文化影响的地理分析[J]. 商业研究, 2011(1):52-56.
- [12]黄昊, 贾铁飞. 古运河旅游开发及其空间模式研究——以京杭大运河长江三角洲区段为例[J]. 地域研究与开发, 2013, 32(2):129-133.
- [13]项文惠, 王伟, 刘春蕙. 京杭大运河的保护及其旅游开发——以杭州段为例[J]. 生态经济, 2009(9):109-111.
- [14]李永乐, 陈霏, 华桂宏. 基于网络文本的大运河历史文化街区旅游体验研究——以清名桥历史文化街区为例[J]. 南京社会科学, 2021(2):157-165.
- [15]张瑛, 史凯静, 刘建峰. 基于网络游记的大运河文化遗产游客感知研究[J]. 地域研究与开发, 2020, 39(4):79-85.
- [16]方田红, 励栋磊. 京杭大运河杭州段居民对旅游影响感知研究[J]. 华东理工大学学报(社会科学版), 2017, 32(5):63-72.
- [17]言唱. 大运河文化旅游品牌构建与传播研究[J]. 文化产业, 2020(15):19-20.
- [18]杜家祺, 徐菁, 靳诚. 基于百度指数的长江三角洲虚拟旅游流流动特征和影响因素分析[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(2):290-301.
- [19]黄先开, 张丽峰, 丁于思. 百度指数与旅游景区游客量的关系及预测研究——以北京故宫为例[J]. 旅游学刊, 2013, 28(11):93-100.
- [20]朱中原, 王蓉, 胡静, 等. 基于网络信息的江西省乡村旅游地吸引力评价及空间分析[J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(8):1713-1722.
- [21]荣慧芳, 陶卓民. 基于网络数据的乡村旅游热点识别及成因分析——以江苏省为例[J]. 自然资源学报, 2020, 35(12):2848-2861.

- 
- [22]朱海珠,曹芳东.基于地理标记照片的游客流动网络结构特征及其流动模式——以扬子江城市群为例[J].长江流域资源与环境,2020,29(11):2374-2383.
- [23]熊杰,章锦河,周睿,等.中国红色旅游景点的时空分布特征[J].地域研究与开发,2018,37(2):83-88.
- [24]GUPTA M,ZHAO P,HAN J.Evaluating event credibility on twitter[C]//Proceedings of the 2012 SIAM International Conference on Data Mining.Society for Industrial and Applied Mathematics,2012:153-164.
- [25]BAAKE P,BOOM A.Vertical product differentiation,network externalities,and compatibility decisions[J].International Journal of Industrial Organization,2001,19:267-284.
- [26]盘英芝,崔金红,王欢.在线评论对不同热门程度体验型商品销售收入影响的实证研究[J].图书情报工作,2011,55(24):126-131.
- [27]张霞,赵玮丹,江文萍,等.基于网络热度的道路景观评价与最美路径推荐[J].同济大学学报(自然科学版),2016,44(3):383-388.
- [28]徐建华.现代地理学中的数学方法(第2版)[M].北京:高等教育出版社,2002:98-105.
- [29]WEST M.Kernel density estimation and marginalization consistency[J].Biometrika,1991,78(2):421-425.
- [30]曾怀恩,黄声享.基于Kriging方法的空间数据插值研究[J].测绘工程,2007(5):5-8,13.
- [31]高楠,张新成,王琳艳.中国红色旅游网络关注度时空特征及影响因素[J].自然资源学报,2020,35(5):1068-1089.