

李少英, 李少丽, 黄姿薇, 等. 基于位置大数据的中国 5A 级景区活力强度空间分异特征与成因 [J]. 地理科学, 2023, 43(7): 1239-1248. [Li Shaoying, Li Shaoli, Huang Ziwei et al. Spatial differentiation characteristics and cause analysis of vitality intensity of China's 5A-level scenic spots based on Tencent's location big data. Scientia Geographica Sinica, 2023, 43(7): 1239-1248.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2023.07.011

基于位置大数据的中国 5A 级景区活力强度 空间分异特征与成因

李少英, 李少丽, 黄姿薇, 王民炜, 滕丽

(广州大学地理科学与遥感学院, 广东广州 510006)

摘要: 利用网络爬虫技术获取中国 304 处 5A 级景区兴趣面边界, 将兴趣点、兴趣面数据和位置大数据相结合, 逐级合成不同空间尺度的旅游活力指数, 对 5A 级景区活力强度进行测算; 从省(区)、市(直辖市、地级市)2 个尺度揭示中国高等级景区资源与活力强度的空间分布特征及两者的匹配状况; 使用地理探测器方法对中国 5A 级景区活力强度空间分异的影响因素进行了识别。将兴趣点、兴趣面数据和位置大数据相结合, 逐级合成不同空间尺度旅游活力指数的有效方法。研究表明: ① 中国 5A 级景区及活力强度在省(区)和市 2 个尺度存在空间分异和空间不匹配现象; ② 因子探测结果显示, 中国 5A 级景区活力受多因素影响, 省(区)尺度和市尺度的影响因素不同, 省(区)尺度更多受交通条件和经济发展水平影响; 而市尺度受市场规模影响更大, 资源禀赋结合其他因素对景区活力产生决定性影响。

关键词: 腾讯位置大数据; 旅游景区活力强度; 兴趣面; 地理探测器; 5A 级景区

中图分类号: F592.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2023)07-1239-10

旅游业的发展水平和经济增长具有正相关关系^[1]。随着中国经济持续增长, 人民生活水平不断提高, 旅游业作为国家战略性支柱产业于 2018 年被正式列入国家“十三五”规划, 从此, 中国开启了旅游业高质量发展的历程。在新冠疫情爆发前, 国内的旅游人次和收入均逐年增长, 国内旅游市场稳定发展。但受新冠疫情影响, 旅游活动中断。随着疫情防控进入常态化, “十四五”规划开局, 景区作为旅游业发展的重要载体, 为旅游经济的重启提供了重要支撑。高级别旅游景区更是推动国家和地方旅游经济转型和高质量发展的重要平台^[2]。中国旅游资源类型丰富, 但旅游经济活力未完全释放, 反映到景区层面, 表现为旅游资源与景区活力不匹配。所谓景区活力是景区作为一种功能空间所能实现的旅游利益的能力。活力的内涵是景区资源得到充分利用、旅游消费者的旅游效用得到满足、旅

游生产者的运营利润得到实现、景区的吸引力得到增强、景区的旅游溢出效应得以发挥。而外在的表征是人群在景区内活动的密集程度。鉴于一个区域的活力可以用人群聚集程度来测度^[3-4], 本文将景区的相对人群聚集程度作为景区活力的表征。景区活力在一定程度上反映了旅游市场的需求状况。从现象上看, 同一等级的景区, 或人山人海, 或门可罗雀, 这种景区资源与活力不匹配的本质是旅游市场供需错位问题。由于景区活力受多种因素影响并且存在区域差异性, 所以开展景区活力研究对解决旅游市场供需矛盾具有重要的意义。

近年来, 中国旅游景区的研究关注点经历了从供给侧的旅游资源到需求侧的旅游者的转向。学者们在景区的时空分异和客流的时空演变两大领域展开了大量研究。景区作为一种旅游资源, 早期的研究主要探讨旅游资源的分类和分级及其时空分布^[5]。

收稿日期: 2022-08-04; **修订日期:** 2022-11-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(42271467、41871290、41871113)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (42271467, 41871290, 41871113).]

作者简介: 李少英(1987—), 女, 广东汕头人, 博士, 教授, 主要研究方向为时空大数据与城市研究。E-mail: lsy@gzhu.edu.cn

通信作者: 滕丽。E-mail: tengli@gzhu.edu.cn

学者基于不同级别的景区数据,对不同区域旅游资源的空间结构与特征开展了实证研究^[6]。在理论上旅游区位论的发展为景区客流研究提供理论解释^[7],其中旅游圈和旅游域的提出为旅游供需匹配提供了理论基础^[8];在实证研究中,已有研究主要关注客流的影响机制^[9];微观上,游客偏好^[10]等方面的研究大量涌现。近年来随着大数据技术的进步,大数据在旅游研究中的运用为景区客流研究提供了新的可能,有学者^[11]基于大数据平台实现了地级市尺度的旅游客流量估算。在感知活力研究方面,利用新浪微博的签到密度、基于位置的服务 LBS(Location Based Service)定位数据等具有位置信息的数据对城市活力进行量化和测度是主要研究方法,以上研究为景区活力测算提供重要启示。位置大数据具有覆盖人群广、时空分辨率高等优势,基于此开展旅游景区内部游客活力测度研究仍较为罕见。

本文以中国 304 个 5A 级旅游景区为研究对象,结合兴趣面(Area of Interest, AOI)数据和腾讯位置大数据,对中国高等级旅游景区活力强度进行测度,用地理探测器分别探索省(区)、市(直辖市、地级市,以下称市)尺度下景区及活力强度的空间分布特征与影响因素。AOI 数据可有效弥补 POI(Point of Interest, POI)数据缺乏边界的不足^[12],结合 AOI 数据和位置大数据可对景区内活力强度进行测算。在实践层面,本文从省(区)、市 2 个层面开展全国 5A 级景区分异特征和影响因素研究,有助于从多尺度认知景区活力强度空间分异现状及影响因素,为评估景区活力、识别旅游资源与旅游景区活力强度不匹配状况提供方法参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

1) 腾讯用户密度数据。本研究采用的腾讯用户密度(Tencent User Density, TUD)数据来自腾讯公司位置大数据平台^①,由于移动智能手机的广泛使用,目前诸多腾讯产品(如 QQ、微信、腾讯地图)调用了腾讯的位置服务。截至 2020 年底,腾讯位置大数据平台平均每日定位请求数据超过 1 100 亿,覆盖了 10 多亿用户,定准成功率达到 99.3%。本研究通过腾讯位置大数据平台采集到全国范围内 2019 年 4 月 28 日到 2019 年 5 月 10 日每小时的

腾讯位置大数据(不含港澳台数据)。所获取的数据集是点矢量数据,包含 4 个字段“count”“wgs_lng”“wgs_lat”“time”,分别代表人流量相对值、经度、纬度、时间点。利用核密度估计方法对该点数据集进行处理,生成每小时的 TUD 数据集^[13]。腾讯位置大数据具有用户量大、时空分辨率高等优势,已被广泛应用于表征实时的人流量^[14-15]。然而由于该数据集是腾讯相关产品的定位次数,可能存在同一用户同时使用微信/QQ 等产品的重复定位问题。因此,在本研究中,TUD 用于反映相对人群密集程度,而不是绝对人口数。

本研究将所获得的 TUD 数据分为节假日 TUD(劳动节假期:2019 年 5 月 1—4 日)和工作日 TUD(2019 年 4 月 28 日至 5 月 10 日,排除劳动节假期数据),利用加权求合法将两组 TUD 数据聚合生成 2019 年的年度 TUD 数据^[16]。其中,由于风景名胜区的营业时间一般为 8:00—18:00 时,因此,本文计算了 8:00—18:00 时的节假日 TUD(H_{TUD})和非节假日 TUD(NH_{TUD})的平均值,并在 H_{TUD} 和 NH_{TUD} 的基础上,对年度 TUD 进行综合。

$$A_{TUD} = AH/AD \times H_{TUD} + ANH/AD \times NH_{TUD} \quad (1)$$

式中, A_{TUD} 为年度 TUD 值; AH 为 2019 年年假天数(28 d); ANH 为 2019 年非节假日天数(337 d); AD 为 2019 年天数(365 d); H_{TUD} 为 8:00—18:00 时的节假日 TUD; NH_{TUD} 为 8:00—18:00 时的非节假日 TUD。

进而利用 5A 级景区的 AOI 数据对年度综合 TUD 进行提取,得到 5A 级景区的年度 TUD 数据(下称 TUD 数据)。需要特别指出的是广西北海涠洲岛国家地质公园鳄鱼山景区和海南分界洲岛旅游区的 AOI 面积过小,予以剔除,最终使用 304 个 5A 级景区的数据。

2) 兴趣点数据。POI 是将真实地理实体抽象成点的数据,每个 POI 包含名称、类别、坐标、分类信息。本研究采用网络爬虫技术,并结合互联网电子地图,获取到省(区)和市的住宿服务、餐饮服务和景区 POI 数据。

3) 兴趣面数据。AOI 即兴趣面,包含名称、地址、类别和经纬度坐标等信息。AOI 的面数据是计算景区活力指数所必需的指标,提取 AOI 的边界是为了识别腾讯位置数据是否位于景区内,是判断个

① <http://heat.qq.com> [2019-04-28 至 2019-05-10]

体腾讯位置数据是否纳入景区活力指数计算的重要依据。本研究利用网络爬虫技术,并结合百度、高德、360 等地图等获取全国 304 家 5A 级景区的 AOI 边界。研究使用的 5A 级旅游景区名录来源于中华人民共和国文化和旅游部(<https://lyfw.mct.gov.cn/>)公布的数据。

1.2 变量选择

目前学者大多认为经济^[17]、资源^[18]、人口^[19]、服务能力^[20]会影响旅游区和游客的空间分布。旅游景区活力强度具体表征为游客的聚集度,故这 4 个方面的要素可能影响景区活力强度。本研究从交通条件、服务接待、经济发展、资源禀赋和市场条件等方面分别选取 18 个和 10 个指标作为研究省(区)尺度和市尺度 5A 级旅游景区活力强度影响的候选变量。经相关性检验,发现在省(区)层面有 4 个变量,市层面有 7 个变量与景区活力强度相关性较高;其中影响省(区)景区活力的 4 个代理变量是:① 铁路密度:国内旅游在省(区)尺度上的出行方式主要以火车、高铁为主,因此铁路密度在一定程度上能够表示区域的交通条件,且旅游景区分布和铁路网的布局具有一致性^[18],交通可达性会影响景区可达性水平^[21],因此,铁路密度的大小能影响游客出行意愿和景区的活力强度。② 人均生产总值:区域经济增长与旅游业有正向相关、同向变化的特征,有大量研究验证显示人均生产总值达到 10000 美元,旅游市场进入国内旅游需求增长期^[17]。所以人均生产总值对景区活力具有正向影响。③ 旅行社数量:指线下旅行社,旅行社为旅游者提供旅游专业服务,是旅游市场活动的主要参与者。旅行社数量越多,越能通过市场竞争促进形成高质量的旅游服务。通过口碑效应触动更多潜在旅游动机,为景区带来活力^[22];在省(区)尺度,考虑到多为远程跨省(区)旅游,较多游客需要依靠旅行社作为快速接触旅游景区的媒介,且多数旅行社会提供住宿与餐饮等服务。因此,在服务接待能力方面,省(区)尺度选择旅行社数量作为变量。④ 人口密度:人口是反映旅游市场规模的重要指标,在省(区)层面,考虑到存在较大的面积差异,选取人口密度为代理变量。

影响市景区活力的 7 个代理变量是:① 常住人口:在市域层面,城市之间面积差异较小,因此选取常住总人口反映市场规模。理论上景区 80% 的游

客来自本地市场^[19],所以景区所在城市的人口规模的大小直接关系到景区客源的多少,影响景区活力,因此二者具有正相关关系。② 旅游收入:反映区域旅游业的发展水平,旅游收入是旅游扩大再生产的源泉,旅游收入增加,为旅游资源优化和再开发提供资金条件,从而为吸引游客、扩大旅游市场、提升景区活力强度,形成旅游业的良性循环提供保障^[23]。③ 第三产业增加值:按照三次产业发展的阶段性理论,第三产增加值的增长代表着区域产业结构高端化转型,这意味着影响旅游出行的旅游支持系统的质量提升,从而提高游客的旅游体验感^[17]。④ 住宿服务:是区域旅游服务接待能力的表现之一,也是影响游客满意度的重要指标^[20],旅游服务接待能力越高,越能够增强区域的旅游吸引力,提升游客满意度,增强旅游活力^[24],故通过爬取住宿服务兴趣点来测度。⑤ 餐饮服务:是区域旅游服务接待能力的表现之一。在市尺度,近距离出行游较多,游客更加关注景区所处的位置及餐饮服务。与住宿服务指标共同构成旅游服务接待能力的代理变量。⑥ 5A 级景区数量:根据旅游域理论,5A 级景区数量与旅游域的半径具有正的函数关系。5A 级景区是区域旅游地域结构的核心,对旅游域内其他低等级旅游景区具有溢出效应。所以由此判断 5A 级景区数量对区域旅游活力产生正向影响。⑦ 景区兴趣点数量:旅游景区在一定程度上反映区域旅游资源禀赋。但 5A 级景区数量较少,在市级尺度,用 5A 级景区难以说明城市的旅游资源禀赋,因此考虑加入景区兴趣点数量作为区域的旅游资源禀赋,其对区域旅游活力强度的影响是正向的。

上述变量的经济发展、人口、旅行社数量数据来自 2020 年《中国统计年鉴》^[25]、各省(区、市)统计年鉴(<http://www.stats.gov.cn/>)及各地级市统计年鉴(<http://www.stats.gov.cn/>),住宿与餐饮服务兴趣点数量、景区兴趣点数量来自互联网电子地图^①,5A 级旅游风景区数量来自 5A 级景区名录(<https://lyfw.mct.gov.cn/>)。

1.3 研究方法

5A 级旅游景区代表着高等级的旅游资源,是旅游高质量发展的重要支撑。首先,为了测度全国高等级旅游景区的活力强度,本研究基于 POI、AOI 和腾讯位置大数据,汇聚计算省(区)、市 2 个

① <https://lbsyun.baidu.com/> [2021-01-10]

尺度的 5A 级景区旅游活力指数,并探索其空间分异特征;然后为了探讨景区活力与景区资源的关系,采用叠置分析对二者的匹配度进行分析,匹配度分析的前提是采用均值-标准差方法^[26] 分别对 5A 级景区数量和景区活力进行分类;最后运用地理探测器^[27] 解析旅游活力的区域分异原因。

1) 景区活力强度指数。活力强度能够反映某一地区的人群聚集程度^[4]。本文通过计算 5A 级景区的 TUD 数据与景区面积的比值作为每个景区的活力强度。

$$V_{mi} = TUD_i / S_i \quad (2)$$

式中, V_{mi} 表示景区的活力强度值,活力强度值越高,表明在该景区人群聚集密度越高,活力强度值越小,人群聚集密度越低; S_i 为景区 i 的面积(km^2); TUD_i 为景区 i 的年度 TUD 值。

进一步统计省(区)、市内所有 5A 级景区活力强度值的总和,作为省(区)、市的景区活力强度指标。省(区)尺度的分析不包括直辖市,因为直辖市本质上也是城市,直辖市并入地级市进行分析。本文的研究重点是地理事物的空间分异,不考虑城市的行政级别,考虑的是城市行政管辖范围的实体面积。因此参考相关文献^[26-28],将直辖市放入市域尺度进行研究分析。

5A 级景区是一个区域高等级旅游资源的表征,通过统计省(区)、市 2 种尺度的 5A 级景区数量可以表达省(区)或市域的高等级旅游资源禀赋。省(区)或市的所有景区活力指数加总来表达。

2) 地理探测器。地理探测器的核心思想是假设某个自变量对某个因变量有重要影响,那么变量之间的空间分布具有相似性。其中,因子探测可以较好地表达区域内的空间分异性,而交互作用探测可以识别不同因变量之间的交互作用^[29]。本研究首先使用 K -Means 方法对数据进行聚类分层处理,再采用地理探测器中的因子探测器及交互作用探测来分析中国 5A 级景区数量及景区活力空间分布的影响因素以及交互作用。

3) 均值-标准差法。均值-标准差法^[30] 是一种以某指标距离均值和若干个标准差来进行分级分类的统计方法具有统计学含义,运用该方法分别以 $\mu - std$ 、 μ 、 $\mu + std$ 3 个节点(μ 为均值; std 为标准差),

并且将旅游景区活力强度与景区资源划分为 4 级,分别为低值 ($-\infty, \mu - std$)、中值 [$\mu - std, \mu$]、次高值 ($\mu, \mu + std$] 和高值 ($\mu + std, +\infty$); 依据一个区域高等级景区资源越多,活力越强的假设,采用叠置分析方法对不同尺度空间单元的景区资源与活力等级的组合进行匹配度分析。匹配度是一个相对概念,若 2 个指标的等级类别同向组合,视为匹配;若两个指标的等级类别出现反向组合为不匹配模式,共划分 4 个匹配模式,分别为匹配(2 个指标高值对应高值、低值对应低值)、次匹配(2 个指标高值对应次高值、次高值对应中值,中值对应低值)、次不匹配(两个指标高值对应中值,次高值对应低值)和不匹配(两个指标高值对应低值)。

2 不同空间尺度下高等级景区与活力强度的空间分异

2.1 省(区)层面高等级景区及活力强度的空间分布特征

1) 景区空间分布特征。中国的高等级景区主要集中在东部^①的江浙、山东和广东,景区数量均高于 14 处;其次是中部的河南(13 处)、湖北(14 处)和江西(13 处);而旅游资源的天然禀赋较高的西部省(区),除了四川(15 处)和新疆(16 处)以外,其他省(区)拥有最少的高等级景区。意外的是一些传统的旅游资源富集地,旅游经济占主导性的省(区),例如内蒙古(6 处)、云南、贵州、西藏(5 处)、广西、福建等省(区)的高等级景区数量非常有限,均在 10 处以下。这说明中国在大众旅游时代,整体上旅游还处于低水平竞争阶段,现有的景区资源难以满足日益增长的高品质旅游需求;高等级景区开发不足,与优势资源禀赋区存在错位现象。

2) 景区活力强度的空间分布特征。景区活力强度在空间分布上存在较大的差异。景区活力强度值较大的省(区)为广西、辽宁、江苏和西藏,均高于 2187.612,而景区活力强度值较小的省(区)大多分布于中国西北地区,甘肃、青海、宁夏和内蒙古的景区活力强度值低于 111.211,其中内蒙古仅为 2.335,这说明 5A 级旅游景区的活力强度存在空间差异性。

3) 景区数量与活力强度匹配状况分析。结合

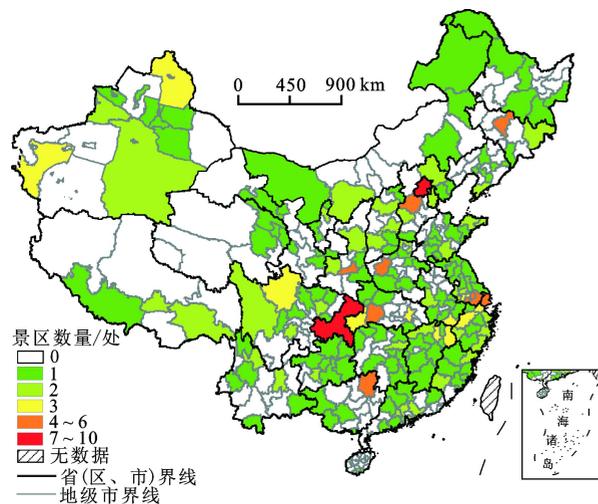
^① 根据 2011 年国家统计局《东西中部和东北地区划分方法》(http://www.stats.gov.cn/zjtj/zthd/sjtjr/dejtkfr/tjzp/201106/t20110613_71947.htm),将中国经济区域划分为东部、中部、西部和东北四大地区。

均值-标准差法与叠置分析, 将 5A 级景区数量及活力强度指数分别进行分类, 叠置得到省(区)5A 级景区数量与活力强度匹配状况, 因不存在不匹配情况, 故得到匹配、次匹配和次不匹配 3 种模式。西部的云南、贵州, 东部的福建旅游景区数量与其活力强度值为匹配, 说明 5A 级景区的数量和活力强度值存在一定的关联; 而中部地区的省份多为次匹配模式, 表明 5A 级景区的数量并不是活力强度的决定性因素, 匹配程度一般; 新疆、西藏及浙江则为次不匹配, 存在旅游景区数量多而活力强度较弱的现象。总体来看, 景区数量与活力强度之间存在错位现象, 代表着高等级旅游资源的 5A 级景区数量是景区活力强度的基础, 但是有较多的旅游资源不表示活力强度高, 活力强度高也同样不能代表该景区的旅游资源丰富。

2.2 市层面景区数量及活力强度的空间分布特征

由于中国各省(区)内部的景区数量和活力存在较大的差异, 影响区域旅游活力的因素也因为研究单元尺度不同而相关性不同, 考虑到省(区)尺度的研究会掩盖次一级空间单元所具有的细节特征。需要开展市级层面的研究。

1) 景区数量空间分布特征。从城市层面看, 北京市、重庆市 2 个城市的景区数量最多(图 1), 几乎沿海城市都有设立 5A 级景区, 同时中西部地区很多城市没有 5A 级景区。

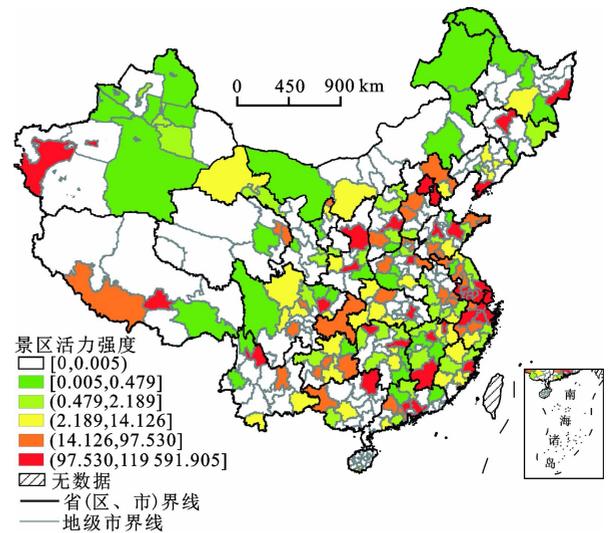


基于审图号 GS(2020)4630 号(自然资源部监制)制图, 底图无修改; 不含港澳台数据

图 1 中国市域 5A 级景区的空间分布

Fig.1 Spatial distribution of 5A-level scenic spots in cities of China

2) 景区活力强度空间分布特征(图 2)。景区活力强度最大的城市为: 上海、桂林、大连、北京等, 这些城市大多经济较为发达且人口较多, 与当地的经济水平发展和人口数量在一定程度上存在重合的空间分布特征; 景区活力强度较弱的城市集中在西部和东北部地区, 该区域经济发展较为缓慢、人口密度低、服务设施较差, 5A 级景区的活力强度较弱。此外, 从图 2 中能够观察到景区活力较强的几个城市彼此相邻的集聚现象, 如长三角的苏州、南京、镇江、嘉兴和上海形成了强活力集聚区。

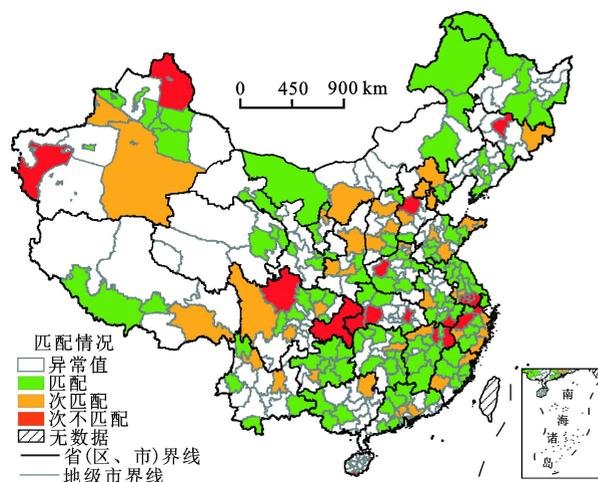


基于审图号 GS(2020)4630 号(自然资源部监制)制图, 底图无修改; 不含港澳台数据

图 2 中国市域 5A 级景区活力强度空间分布

Fig.2 Spatial distribution of vitality intensity of 5A-level scenic spots in cities of China

3) 景区数量与活力强度匹配状况分析。图 3 显示在市层面上存在旅游景区数量和景区活力不匹配的现象, 并且该现象相较省(区)层面更加明显。位于不同省(区)的不同城市景区活力差异明显, 河北的保定拥有 4 处 5A 级旅游景区, 景区活力强度值为 31.67, 而浙江的绍兴市只有 1 处景区, 景区活力强度值却达到 654.43, 山东的济南同样为 1 处 5A 级景区, 景区活力强度高达 1842.03; 位于同一省(区)的不同城市的旅游景区活力强度差异更为突出, 江苏的连云港和南通同样为 1 处景区, 但前者只有 3.77 的活力, 后者为前者的 66 倍。综上所述, 城市间的景区活力与景区数量不匹配分两种情况, 一种是高等级景区资源多, 活力低; 另一种是高等级景区资源少, 活力反而高。前者反映存在资源过



基于审图号 GS(2020)4630 号(自然资源部监制)制图,
底图无修改; 不含港澳台数据

图3 中国市域 5A 级景区数量与活力强度匹配状况

Fig.3 The number of 5A-level scenic spots matches the
vitality intensity in cities of China

度开发; 后者反映高等级景区资源开发不足。两种都是供需失衡的表现。

3 高等级景区活力的影响因素分析

3.1 省(区)层面影响因子探测的结果和交互作用探测

在省(区)层面, 因子探测分析结果显示全部 4 个自变量通过了 1% 的显著性检验, 差异极显著, 说明这 4 个变量是影响省(区)尺度的景区活力强度空间分布的重要驱动因素, 对景区活力空间分布的作用强度从大到小排列依次是铁路密度>旅行社数量>人口密度>人均 GDP。

1) 从单一因子来看, 因子解释力最大的是铁路密度(0.962)。由铁路密度反映的交通可达性与旅游景区的活力强度存在明显的正相关关系。这与其他研究结论是一致的^[31]。对于省(区)层面来说, 从旅游出行行为特征来说, 游客通常会选择火车和高铁作为进入中远程旅游目的地的首程交通方式。交通条件改善可以减少旅游出行中的距离摩擦效应, 一是在旅游空间固定的情况下, 便捷交通可以减少在途时间, 增加游玩时间, 提升旅游效用; 二是在时间固定的情况下, 便捷交通可以在同样长的时段内, 到达更远的旅游景区, 扩充一次出游的空间边界, 旅游效用增加。所以交通条件是影响旅游景区活力强度的首要因素。

2) 旅行社数量(0.957), P 值显著且 q 值较大,

说明旅行社数量正向影响旅游景区活力。这与现有的研究结论也一致^[32]。但是究其原因, 有另外的解读: 通过旅行的数量可以说明旅游服务市场的竞争性, 按照市场经济原则, 充分竞争的市场才能形成合理的价格和优质的服务。旅行社数量越多意味着市场竞争越充分, 旅游服务质量越高; 而旅行社越少、市场垄断性越高, 服务质量越不能得到保证; 在自媒体高度发达的今天, 现实世界中有关旅行社的服务投诉对一个景区或地方旅游形象的影响力是巨大的, 所以旅行社数量对景区活力具有正的影响力。

3) 人口密度(0.955)对景区活力具有正向影响。人口密度反映景区所在区域的潜在旅游市场规模。密集程度越大, 潜在旅游市场规模越大。理论上距离城市 500 km 以内的景区可以吸引本地 80% 游客。本地市场对景区活力影响重大。

4) 人均 GDP 反映区域的经济水平。经检验其对景区活力具有正向影响(0.955)。原因在于: 经济发展给旅游投资和消费两方面带来影响。一是经济增长、区域公共环境投资增加、旅游支持系统完善, 这种外部旅游环境的改善对景区产生溢出效应; 二是经济增长、居民可支配收入增加、居民的消费支出数量增加和结构改变、旅游需求增加; 按照上述逻辑, 人均 GDP 从供给和需求 2 个环路影响景区活力强度。

从交互作用因子得分(表 1)看, 4 个自变量之间进行交互检测后均出现双因子增强现象, 即因子解释力在进行双变量交互后显著上升。由此可以看出, 省(区)层面上 5A 级景区活力强度空间分布实际上是多种因素共同影响的结果。

表 1 省(区)尺度的交互作用因子得分

Table 1 Interaction factor score on province scale

交互作用	铁路密度	旅行社数量	人均GDP	人口密度
铁路密度	0.962			
旅行社数量	0.975	0.957		
人均GDP	0.964	0.960	0.955	
人口密度	0.974	0.962	0.959	0.955

注: 不含港澳台数据。

从 q 值来看, 铁路密度与旅行社数量的交互作用最强(0.975), 然后是铁路密度与人口密度(0.974), 铁路密度与人均 GDP(0.964), 人均 GDP 与旅行社(0.960), 人均 GDP 与人口密度(0.959)。其他因子之间的交互作用虽然也强, 但是均弱于上

述因子交互作用,说明铁路密度与其他因素结合、人均 GDP 与其他因素结合对各省(区)旅游景区活力强度空间分布来说是主要的影响因子。

由此结合上述的因子探测结果可推断,4种驱动因素都是影响各省(区)5A级景区活力空间分布的重要因子,但是铁路密度结合其他变量以及经济结合人口和旅游服务接待能力后与省(区)景区活力强度的关系就更加紧密,进一步说明省(区)景区活力强度空间分布差异其实受交通条件与经济发展状况控制。

3.2 市层面影响因子探测结果和交互作用探测

景区活力与7个自变量的相关系数在0.01的置信水平上均显著,因此使用地理探测器对自变量与因变量进行因子探测。结果显示(表2),全部自变量均通过了5%的显著性检验,差异较为显著,各因子与景区活力空间分布的相关性大小依次是第三产业增加值>餐饮服务兴趣点数量>常住人口>住宿服务兴趣点数量>旅游收入>景点兴趣点数量>5A级景区数量。

1) 因子解释力最大的是常住人口(0.950),城市常住人口是旅游景区潜在的客源,城市人口越多,景区活力越大。周末城市周边游具有在途时间短、复游率高的特点,旅游市场不断发展成熟,给景区活力提供了持续的客源。所以在市域层面,影响景区活力的首要因子不在于旅游供给方,而在于旅游需求方。

2) 餐饮服务兴趣点数量(0.494),住宿服务POI数量(0.483),第三产业增加值(0.493)对景区活力分异的解释力基本相当。城市是第三产业高度集聚地,同时也承担着旅游目的地的基本职能,餐饮、住宿高度集中,这3个变量作为景区旅游的引致需求,其规模受景区资源的影响,反过来也影响景区活力^[33]。

3) 旅游收入(0.475)对景区活力分异具有正向影响。与人均GDP的影响类似,旅游收入从供给侧

路径影响景区活力强度。不同的是旅游收入的影响是限于旅游系统而不是整个城市或区域系统而言。旅游收入是旅游再投入的根本来源,收入增加,为景区再建设和旅游设施维护提供了资金保证,而景区环境提升又为景区带来新的活力。

4) 最后2个解释因子分别为5A级旅游景区数量(0.212)和景点兴趣点数量(0.153),5A级景区表示高等级高品质的旅游资源,景点兴趣点数量则表示一般等级品质的旅游资源。二者共同说明区域旅游资源禀赋对景区活力的影响。与其他解释变量相比,旅游资源禀赋对景区活力的影响并不是最重要的。这说明景区活力并不取决于资源禀赋。就两种不同等级品质的旅游资源的影响对比看,显然高等级品质的旅游对景区活力影响较大。

从交互作用因子得分看(表3),5A级景区数量与第三产业增加值的交互作用最强(0.981),然后是5A级景区数量与景点POI数量(0.979),5A级景区与餐饮服务POI数量(0.967),第三产业增加值与旅游收入(0.966),5A级景区数量与常住人口(0.963),住宿服务POI数量与第三产业增加值(0.961),5A级景区数量与旅游收入(0.960),住宿服务POI数量与常住人口(0.958),其他因子之间的交互作用均弱于上述因子交互作用,说明5A级景区数量与其他因素结合、第三产业增加值与其他因素结合对市5A级景区活力强度空间分布来说是主要的影响因子。

由此结合上述的因子探测结果可推断,7种驱动因素都是影响各城市5A级景区活力空间分布的重要因子,但是旅游资源结合其他变量以及经济结合人口和旅游服务接待能力后与城市景区活力强度的关系更加紧密,说明城市景区活力强度空间分布差异其实受多种因素影响。

4 结论

在实践层面,本文从省(区)、市2个层面开展

表2 市尺度的 Pearson 相关系数与因子探测分析结果

Table 2 Pearson correlation coefficient and factor detection analysis results on city scale

自变量	旅游收入	第三产业增加值	景点POI数量	住宿服务POI数量	餐饮服务POI数量	5A级景区数量	常住人口
Pearson 相关性	0.304**	0.496**	0.197**	0.321**	0.415**	0.186**	0.356**
显著性(双侧)	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.010
q-statistic	0.475	0.493	0.153	0.483	0.494	0.212	0.950

注:**为P在0.01水平(双侧)上显著相关;不含港澳台数据。

表 3 市尺度的交互作用因子得分

Table 3 Interaction factor score on city scale

	5A级景区数量	第三产业增加值	景点POI数量	餐饮服务POI数量	旅游收入	常住人口	住宿服务POI数量
5A级景区数量	0.212						
第三产业增加值	0.981	0.493					
景点POI数量	0.979	0.957	0.153				
餐饮服务POI数量	0.967	0.498	0.957	0.494			
旅游收入	0.960	0.966	0.955	0.956	0.475		
常住人口	0.963	0.953	0.955	0.954	0.956	0.950	
住宿服务POI数量	0.960	0.961	0.956	0.955	0.957	0.958	0.483

注: 不含港澳台数据。

全国 5A 级景区分异特征和影响因素研究, 有助于从宏观到微观认知景区活力强度空间分异现状与影响因素, 为评估景区活力, 监测景区空间发展, 缓解旅游资源与旅游景区活力不匹配提供决策参考。与现有相关文献对比, 本文采取多源数据, 弥补已有研究所用 POI 数据的不足; 依据 TUD 数据, 在提取景区边界的基础上, 提出将个体数据汇聚成省(区)、市 2 个尺度活力指数的方法, 开展了多尺度研究。

1) 在省(区)和市层面, 5A 级景区资源和活力均存在空间分异, 景区资源与景区活力不匹配现象客观存在, 并分为两种情况, 一是资源多而活力不足, 现有的资源未能产生应有的效益; 二是资源少而活力充足, 高等级旅游资源开发不足。由此得到的政策启示是, 针对不匹配的两种情况分别进行市场开发, 提高 5A 级景区的活力; 或通过完善旅游和配套建设, 建设 5A 级景区, 提高景区活力。

2) 在省(区)和市层面, 影响景区活力的因素存在差异。在省(区)尺度上, 影响景区活力的因素更多来自交通条件和区域经济发展水平。交通条件的作用机制是通过减少旅游出行中的距离摩擦, 提高旅游效用正向作用于景区活力。经济发展水平通过供给和需求两个环路影响景区活力强度。且两因素分别与其他因素组合产生更大的影响。而在市尺度, 影响景区活力的因素更多取决于市场规模; 旅游资源结合其他变量以及经济结合人口和旅游服务接待能力与城市景区活力强度的关系更加紧密。

研究存在的不足。① 由于本文所采用的 TUD 数据可能存在同一用户重复定位的问题, 文中利用 5A 级景区的相对人流密度反映景区活力强度。在未来研究中, 可利用高精度人口分布数据对 TUD 数据进行校准以获取景区实际客流量, 进而对景区

游客规模进行深入研究。② 本研究利用节假日和非节假日 TUD 数据合成年度综合 TUD 数据, 以反映景区的活力强度。未来可进一步将节假日和非节假日的景区活力强度进行区分, 以探索节假日和非节假日旅游景区活力差异及其影响因素。③ 随着互联网的快速发展, OTA(在线旅行社)在旅游活动发挥越来越大的作用, 而本研究使用的旅行社数量为线下旅行社门店, 没有包括 OTA 数量, 因此对于旅行社数量这一影响因素分析存在一定的偏差, 未来会将 OTA 数量添加进旅行社数量, 使得该因素的影响分析更精准。

参考文献(References):

- [1] 陆林, 任以胜, 徐雨晨. 旅游建构城市群“乡土-生态”空间的理论框架及研究展望[J]. 地理学报, 2019, 74(6): 1267-1278. [Lu Lin, Ren Yisheng, Xu Yuchen. Theoretical framework and research prospect of "ruralismecology" space of urban agglomeration constructed by tourism. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(6): 1267-1278.]
- [2] 黄远水, 陈钢华, 伍弦. 福建省旅游景区空间结构研究——基于国家3A级以上旅游景区的统计分析[J]. 经济地理, 2010, 30(7): 1195-1199. [Huang Yuanshui, Chen Ganghua, Wu Xian. Spatial structure or tourist attractions in Fujian Province—Statistic analysis based on the national 3A level_ above toursit attractions. Economic Geography, 2010, 30(7): 1195-1199.]
- [3] Martin F, Ryan M. The death and life of great American cities[M]. Macat Library: Taylor and Francis, 2017.
- [4] 唐璐, 许捍卫, 丁彦文. 融合多源地理大数据的城市街区综合活力评价[J]. 地球信息科学学报, 2021, 24(8): 1-14. [Tang Lu, Xu Hanwei, Ding Yanwen. Comprehensive vitality evaluation of urban blocks based on multi-source geographic big data. Journal of Geo-Information Science, 2021, 24(8): 1-14.]
- [5] 郭来喜, 吴必虎, 刘锋, 等. 中国旅游资源分类系统与类型评价[J]. 地理学报, 2000, 55(3): 294-301. [Guo Laixi, Wu Bihu, Liu Feng et al. Study on the tourist resources classification sys-

- tem and types evaluation in China. *Acta Geographica Sinica*, 2000, 55(3): 294-301.]
- [6] 李鹏, 虞虎, 王英杰. 中国3A级以上旅游景区空间集聚特征研究[J]. *地理科学*, 2018, 38(11): 1883-1891. [Li Peng, Yu Hu, Wang Yingjie. Spatial agglomeration characteristics of from 3A-class to 5A-class scenic spots in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(11): 1883-1891.]
- [7] 王铮, 邓悦, 葛朝攀, 等. 理论经济地理学(第三版)[M]. 北京: 商务印书馆, 2021. [Wang Zheng, Deng Yue, Ge Zhaopan et al. *Theoretical Economic Geography* (3rd edition). Beijing: The Commercial Press, 2021.]
- [8] 李山. 旅游圈形成的基本理论及其地理计算研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2006. [Li Shan. The basic theory of tourism circle formation and its geographical calculation research. Shanghai: East China Normal University, 2006.]
- [9] 刘培学, 张捷, 张建新, 等. 旅游景区客流规模特征与影响因素研究——以江苏省204家景区为例[J]. *地理科学*, 2021, 41(11): 1992-2001. [Liu Peixue, Zhang Jie, Zhang Jianxin et al. The rank-size distribution and influencing factors of tourist flow: A case study of 204 scenic spots in Jiangsu Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(11): 1992-2001.]
- [10] Wang L, Zhou X, Lu M et al. Impacts of haze weather on tourist arrivals and destination preference: Analysis based on Baidu Index of 73 scenic spots in Beijing, China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 273: 122887.
- [11] Li D, Deng L, Cai Z. Statistical analysis of tourist flow in tourist spots based on big data platform and DA-HKRVM algorithms[J]. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2020, 24(1): 87-101.
- [12] 赵梓渝, 赵世瑶, 韩钟辉, 等. COVID-19疫情对北京市节日休闲区域人口热力影响研究[J]. *地理科学进展*, 2021, 40(7): 1073-1085. [Zhao Ziyu, Zhao Shiyao, Han Zhonghui et al. Impact of the COVID-19 pandemic on population heat map in leisure areas in Beijing on holidays. *Progress in Geography*, 2021, 40(7): 1073-1085.]
- [13] Chen Y, Liu X, Li X et al. Delineating urban functional areas with building-level social media data: A dynamic time warping (DTW) distance based k-medoids method[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 160: 48-60.
- [14] Chen Y, Liu X, Gao W et al. Emerging social media data on measuring urban park use[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2018, 31: 130-141.
- [15] Li S, Lyv D, Liu X et al. The varying patterns of rail transit ridership and their relationships with fine-scale built environment factors: Big data analytics from Guangzhou[J]. *Cities*, 2020, 99: 102580.
- [16] Huang Z, Li S, Gao F et al. Evaluating the performance of LBSM data to estimate the gross domestic product of China at multiple scales: A comparison with NPP-VIIRS nighttime light data[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 328: 129558.
- [17] 穆学青, 郭向阳, 明庆忠, 等. 黄河流域旅游生态安全的动态演变特征及驱动因素[J]. *地理学报*, 2022, 77(3): 714-735. [Mu Xueqing, Guo Xiangyang, Ming Qingzhong et al. Dynamic evolution characteristics and driving factors of tourism ecological security in the Yellow River Basin. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(3): 714-735.]
- [18] 朱竑, 陈晓亮. 中国A级旅游景区空间分布结构研究[J]. *地理科学*, 2008, 28(5): 607-615. [Zhu Hong, Chen Xiaoliang. Space distribution structure of A-grade scenic spot in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(5): 607-615.]
- [19] 吴必虎. 中国城市居民旅游目的地选择的四种规律[J]. *城市规划*, 1997(4): 58. [Wu Bihu. Four rules for the selection of tourist destinations for Chinese urban residents. *City Planning Review*, 1997(4): 58.]
- [20] Guo H W, Liu Z Y, Jiao Z Y. Research on satisfaction evaluation based on tourist big data[J]. *Ksii Transactions on Internet and Information Systems*, 2022, 16(1): 231-244.
- [21] Liao Z J, Zhang L J. Spatial distribution evolution and accessibility of A-level scenic spots in Guangdong Province from the perspective of quantitative geography[J]. *Plos One*, 2021, 16(11): e0257400.
- [22] 秦伟山, 张义丰, 李世泰. 中国东部沿海城市旅游发展的时空演变[J]. *地理研究*, 2014, 33(10): 1956-1965. [Qin Weishan, Zhang Yifeng, Li Shitai. Study on the spatio-temporal evolution of coastal city tourism of China. *Geographical Research*, 2014, 33(10): 1956-1965.]
- [23] 姬宸宇, 张含宇. 旅游业、民航业和经济增长之间的动态关系——基于中国主要旅游城市的面板数据分析[J]. *旅游学刊*, 2021, 36(12): 40-53. [Ji Chenyu, Zhang Hanyu. Dynamic relationship between civil aviation, tourism and economic growth: Based on panel data analysis of major tourist cities in China. *Tourism Tribune*, 2021, 36(12): 40-53.]
- [24] 张红贤, 游细斌, 白伟杉, 等. 目的地旅游吸引力测算及相关因素分析[J]. *经济地理*, 2018, 38(7): 199-208. [Zhang Hongxian, You Xibin, Bai Weishan et al. Destination tourism attractiveness measurement and related factors analysis. *Economic Geography*, 2018, 38(7): 199-208.]
- [25] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2021. [National Bureau of Statistics. *China statistical yearbook*. Beijing: China Statistics Press, 2021.]
- [26] 陈松林, 王天星. 等间距法和均值-标准差法界定城市热岛的对比研究[J]. *地理信息科学学报*, 2009, 11(2): 145-150. [Chen Songlin, Wang Tianxing. Comparison analyses of equal interval method and mean-standard deviation method used to delimitate urban heat island. *Journal of Geo-Information Science*, 2009, 11(2): 145-150.]
- [27] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. *地理学报*, 2017, 72(1): 116-134. [Wang Jingfeng, Xu Chengdong. Geodetector: Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 116-134.]
- [28] 姜磊, 陈星宇, 朱竑. 中国城市养老院的空间分布特征及其分异成因[J]. *地理学报*, 2021, 76(8): 1951-1964. [Jiang Lei, Chen

- Xingyu, Zhu Hong. The spatial heterogeneity distribution of Chinese urban nursing homes and socio-economic driving factors. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(8): 1951-1964.]
- [29] 童昀, 刘海猛, 马勇, 等. 中国旅游经济对城市绿色发展的影响及空间溢出效应[J]. *地理学报*, 2021, 76(10): 2504-2521. [Tong Yun, Liu Haimeng, Ma Yong et al. The influence and spatial spillover effects of tourism economy on urban green development in China. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(10): 2504-2521.]
- [30] 吴媛媛, 宋玉祥. 中国旅游经济空间格局演变特征及其影响因素分析[J]. *地理科学*, 2018, 38(9): 1491-1498. [Wu Yuanyuan, Song Yuxiang. Spatial pattern evolution and influence factors of tourism economy in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(9): 1491-1498.]
- [31] 王兆峰, 徐赛. 不同交通方式对旅游效率的影响与评价——以张家界为例[J]. *地理科学*, 2018, 38(7): 1148-1155. [Wang Zhaofeng, Xu Sai. Influence and evaluation of different traffic modes on tourism efficiency: Taking Zhangjiajie as an example. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(7): 1148-1155.]
- [32] 方远平, 毕斗斗, 陈宏洋, 等. 知识密集型服务业集聚对城市群旅游创新影响的空间效应[J]. *地理学报*, 2021, 76(6): 1521-1536. [Fang Yuanping, Bi Doudou, Chen Hongyang et al. Spatial effects of knowledge-intensive business services clustering on tourism innovation in urban agglomerations. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(6): 1521-1536.]
- [33] 马慧强, 燕明琪, 李岚, 等. 我国旅游公共服务质量时空演化及形成机理分析[J]. *经济地理*, 2018, 38(3): 190-199. [Ma Huiqiang, Yan Mingqi, Li Lan et al. Spatio-temporal evolution and formation mechanism analysis of tourism public service quality in China. *Economic Geography*, 2018, 38(3): 190-199.]

Spatial differentiation characteristics and cause analysis of vitality intensity of China's 5A-level scenic spots based on Tencent's location big data

Li Shaoying, Li Shaoli, Huang Ziwei, Wang Minwei, Teng Li

(School of Geographical Sciences and Remote Sensing, Guangzhou University, Guangzhou 510006, Guangdong, China)

Abstract: The types of tourism resources are abundant in China. The vitality of tourism economy has not been fully bloomed, which is reflected in the mismatch between tourism resources and the vitality of scenic spots from view of the level of scenic spots. Using web crawler technology to obtain the Area of Interest (AOI) boundaries of 304 5A-level scenic spots in China, and based on Tencent's location big data, the vitality intensity of 5A-level scenic spots is measured. Combining points of interest, interest surface data and location big data, an effective method for gradually synthesizing tourism vitality indices at different spatial scales is an effective method. The article reveals the spatial distribution characteristics of resources and vitality intensity of high-grade scenic spots in China and the matching status of the two scales of provinces (autonomous regions) and municipalities (municipalities directly under the central government and prefecture-level cities). The influencing factors of spatial differentiation of the vitality intensity of China's 5A-level scenic spots are identified by the geo-detector method. The results show that: 1) There is a spatial difference between the 5A-level scenic spots and the vitality intensity of China's provinces and cities, and there is a spatial mismatch; 2) The results of factor detection show that the vitality of China's 5A-level scenic spots is affected by multiple factors, the influencing factors at the provincial scale and the municipal scale are different, and the provincial scale is more affected by traffic conditions and economic development level. The city scale is more affected by the market scale, and the combination of resource endowments and other factors has a decisive impact on the vitality of scenic spots.

Key words: Tencent location big data; vitality of tourist attractions; Area of Interest (AOI); geographical detectors; 5A-level scenic spots