

杜洁莉, 张跃. 2022. 后疫情时期粤港澳大湾区“城市—郊野”旅游流网络结构特征——基于网络数字足迹的分析. 热带地理, 42 (11): 1931-1942.

Du Jieli and Zhang Yue. 2022. The "City-Suburb" Tourist Flow Network Structure Characteristics in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in the Post-Pandemic Era: Analysis Based on the Network Digital Footprint. *Tropical Geography*, 42 (11): 1931-1942.

## 后疫情时期粤港澳大湾区“城市—郊野”旅游流网络结构特征——基于网络数字足迹的分析

杜洁莉, 张 跃

(深圳职业技术学院, 广东 深圳 518055)

**摘 要:** 为探究后疫情时期“城市—郊野”旅游流移动态势及旅游发展趋势, 以粤港澳大湾区旅游网络为对象, 搜集疫情发生前后各两年(2018年1月—2021年12月)的网络游记数据, 借助社会网络分析法, 对疫情前后粤港澳大湾区“城市—郊野”的旅游流分布状况及游客选择偏好进行比较。研究表明: 1) 疫情后大湾区整体旅游网络密度相对疫情前大幅度下降, 特大城市尤其境外城市旅游受疫情影响更为明显; 旅游网络联通性弱化严重, 聚集效应变差, 更趋向于分散和割裂。2) 疫情后旅游网络“核心—边缘”结构弱化, 核心区和边缘区的界限变得模糊和淡化, 部分郊区、乡野景区在网络中的重要性明显增强, 成为新的核心区。3) 疫情后港珠澳及广州等传统核心城市节点在网络的联通性、控制力弱化, 景点凝聚子群从疫情前呈现广州与佛山、珠海和澳门等珠江口西侧旅游城市群的高凝聚性, 转变为疫情后多点化发展的趋势, 郊野凝聚子群强化, 旅游呈现郊野化趋势。4) 景点网络从疫情前的广州—香港—澳门3核心的发展模式转变为疫情后的广州—澳门—深圳—佛山4核心的“四驱多动”关系, 港珠澳大桥在网络中的联动性下降。流动性限制与旅游驱动力是后疫情期旅游结构变迁的双向动力, 疫情后大湾区旅游流空间网络是在疫情作用下发生的“城市—郊野”双向动态变化的双环结构, 可能会逐渐呈现去中心化的散点发展态势。最后, 提出后疫情时期应结合乡村振兴发展郊野旅游, 加强城市—郊野旅游合作、打造联动性旅游融合圈, 加强境内外旅游合作、建立旅游营销数据库精准引导出游等对策建议。

**关键词:** 后疫情; 城市—郊野; 旅游流网络结构; 网络数字足迹; 去中心化; 粤港澳大湾区

**中图分类号:** F592.7

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-5221(2022)11-1931-12

**DOI:** 10.13284/j.cnki.rddl.003581

**开放科学(资源服务)标识码(OSID):**



目前, 新冠肺炎疫情呈现多点散发的常态化态势, 疫情防控措施导致长距离出行“冰封”、复苏阶段性“熔断”等, 使得旅游流移动受阻。由于疫情主要发生于人群密集的城市<sup>①</sup>, 郊区<sup>②</sup>、乡野<sup>③</sup>

相对安全, 郊野旅游具有人口密度小、自然风光赏心悦目, 以及邻近城市的交通便利性等优势, 郊野旅游产品的特性更符合后疫情期游客的需求, 导致以城市为中心的旅游结构正在被打破, 城市—郊野

**收稿日期:** 2022-07-28; **修回日期:** 2022-09-19

**基金项目:** 广东省哲学社会科学规划2020年度一般项目“基于港珠澳大桥的粤港澳大湾区旅游空间演变机理研究”(GD20CGL34); 深圳职业技术学院2022年度校级科研启动项目“基于GIS和多智能体模拟仿真系统的新能源汽车充电设施布局优化研究”(6022312065K)

**作者简介:** 杜洁莉(1979—), 女, 广东汕头人, 副教授, 博士, 研究方向为粤港澳大湾区旅游, (E-mail) honeybeedjl@126.com;

**通信作者:** 张跃(1985—), 男, 山东济南人, 讲师, 博士, 研究方向为GIS分析及模拟仿真, (E-mail) 18301797928@163.com。

① 城市这里指中心城区, 市辖区和不设区的市, 区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会所辖区域和其他区域。特点是人口集中、工商业发达, 居民以非农业人口为主, 且基本没有农用地。

② 郊区是指城市辖区范围内, 受城区经济辐射, 与城区经济发展、生活方式和生态系统密切联系的城市建成区以外, 包围城市的环状区域, 是城区用地周围的田园景观地带以及为之服务的农副经济区, 是城市的重要组成部分。

③ 乡野是指郊区范围内, 从事农业生产为主的区域, 有集镇、村落, 包括农场、林场、园艺和蔬菜生产地等。特点是风景宜人, 空气清新, 较适合人群居住, 民风淳朴, 以从事农业为主。

旅游流发生微妙变化。

旅游流是指在特定区域内,在相似性旅游需求的驱动下,从旅游客源地到目的地的人群数量和流动模式(马耀峰等,1999)。国内外学者以空间为切入点,运用计量统计法、归纳演绎数学模型、社会网络分析法、GIS分析法等方法对旅游流的网络结构进行深入研究,研究集中于旅游网络的空间分布规模和联系(Lozano et al., 2018)、空间演变特征(Hong et al., 2015)等方面。现有研究关注的网络空间主要在于大尺度空间的旅游流空间网络结构,即国际间旅游网络研究(Christine, 2004; Bendle, 2018)、区域间如欧盟等共同体的跨区域旅游网络研究(Grossi et al., 2021; Sauer, 2021),研究认为旅游网络节点间中心性水平差异明显,网络边缘-核心结构显著且稳定,区位要素是影响网络结构的主要因素。现有研究对城市内部的小尺度旅游流网络关注较少,其根本原因是长时段细粒度化的旅游流数据不易获取。市域研究涉及交通、酒店、景区、购物等不同旅游节点,官方统计数据较少且公开度低,郊区、乡野旅游节点的统计数据基本为0,数据获取难度大。

随着互联网、自媒体的发展,TripAdvisor(猫途鹰)、Booking、携程网、马蜂窝、抖音、小红书等成为旅游者分享旅游体验的重要社交空间,旅游攻略等信息成为旅游流空间网络研究的重要数据载体。社会网络分析法以经验数据为中心,既可探究旅游活动中不同行动主体的互动关系,也能反映整个旅游网络的结构状况,并对旅游网络结构进行预测,具有联系旅游活动微观和宏观层面的优势。因此,该方法被广泛应用于分析城市群和市域旅游流的产生、分配、集聚、扩散等网络结构特征(Shih, 2006; Scott et al., 2008; 刘法建, 2009)。

城市中心区集中了开展旅游活动的必备条件,因此成为旅游密集带,也成为旅游流研究的重点。随着现代交通的发展,郊区、乡野旅游迅速发展,学者也开始关注郊区、乡野旅游流的发展态势。如刘传喜等(2016)以浙江乡村为案例,发现其旅游空间呈现“巢状”网络结构模式,具有动态、弹性和网络性特征;郁琦等(2018)以上海郊野为案例,发现其景点呈环城市多核分散分布的空间格局,具有近郊稀疏、中远郊集中的特点;何琛等(2019)以中国特色小镇为例,发现其具有显著的聚集性和层级性,形成不同的热点密度圈。而市域内部的城市中心、郊区、乡野作为多层次的城市空

间,尚未有关于其整体旅游网络结构特征的关联性研究。

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)疫情发生后,学界注意到疫情传播对城市中心区旅游流量的影响(宋友开等,2020;王梓涵等,2020;Moreno-Luna et al., 2021; Cevik, 2022)。Moreno-Luna等(2021)研究COVID-19病毒在不同地区传播的影响及其对地区旅游流量的影响,结果表明,感染率高导致的负面形象对城市中心区的旅游流量产生负面影响。部分国内学者开始探索疫情后旅游流的转移动态,如曹斯蔚(2022)以湖南郴州为案例,发现后疫情时代生态旅游流空间结构发生了明显变化,在空间热度方面,受关注的生态旅游目的地增加,但重点生态旅游目的地热度下降。在空间特征方面,旅游流总体节点数量增加,旅游流网络结构派系也随之增加,核心节点弱化。核心节点与边缘节点之间的联结密度降低,多数旅游节点由城市周边生态旅游目的地圈层进行联结。李琳(2020)以乡野旅游为切入点,从旅游流、旅游动机、旅游收入和旅游发展新机遇等方面深入探讨新冠肺炎疫情对乡野旅游高质量发展的影响,认为“上山下乡”的逆城市化可能兴起,短期短途低消费的乡村旅游将成为城市居民首选。这些研究关注到旅游流向转移的可能性和郊野旅游的发展,但尚未建立城市中心与郊野旅游流的相关性,未能动态展开疫情前后的城市—郊野旅游流网络结构的比较分析。后疫情时代旅游网络结构是否依然是以城市为中心逐渐向外扩散的圈层状网络空间结构?是否依然是内生力量导致城市核心边缘区域逐渐分化和不平衡?这些问题亟需进一步探讨。

鉴于此,本文拟以粤港澳大湾区为研究对象,以网络游记为主要研究样本,对疫情发生前后粤港澳大湾区的旅游流网络结构进行比较分析。本研究在历时性上关注“新冠疫情”作为重大事件前后旅游流的动态变化,在共时性上关注“粤港澳大湾区”这一跨境、跨体制旅游区域中城市—郊野不同层面的旅游流转移。以期为粤港澳大湾区旅游行业实现快速复苏提供参考。

## 1 研究区域概况、数据与方法

### 1.1 研究区域概况

粤港澳大湾区是中国重要的城市群之一,包括香港、澳门以及珠三角9个主要城市(广州、深圳、珠海、佛山、中山、东莞、肇庆、江门、惠州)。粤

粤港澳大湾区总面积 5.6 万 km<sup>2</sup>, 常住人口约 8 668.39 万人, 占全国总人口 6%, GDP 总量约为 12.63 万亿元 (中华人民共和国统计局, 2021)。粤港澳大湾区是中国经济发展态势最强、开放程度最高的区域之一, 其旅游经济的发展尤为突出。其中, 港澳地区是境外传统旅游地、国际旅游集散中心, 旅游资源多元。广州是广府文化的发祥地, 首批国家历史文化名城, 华南地区的政治、军事、经济、文化和科教中心, 旅游资源丰富。深圳是全国性经济中心城市和国际化城市、中国经济特区、中国特色社会主义先行示范区。深圳毗邻香港, 是境外游客进入中国的重要通道, 拥有特色主题公园和郊区风光。粤港澳大湾区具有多元的城市旅游资源和特色的郊野旅游资源, 其旅游流网络研究具有典型性。

现有珠三角/粤港澳大湾区的旅游网络空间结构研究主要关注城市的旅游网络结构。如陈浩等 (2011) 认为珠三角城市群区域旅游空间格局从以广州为中心的单极格局转化为双极 (广州—深圳) 格局, 旅游发展的空间布局存在不平衡性; 肖光明 (2009) 认为珠三角呈现“两核 (广州—深圳) 多极”的旅游格局; 保继刚等 (2019) 认为行政边界是粤港澳三地旅游流流动的障碍; 纪捷韩等 (2022) 对粤港澳大湾区旅游网络研究发现, 战略耦合的模式差异导致粤港澳大湾区区域整体协同困难。文献梳理发现: 1) 尚未有研究涉及疫情前后粤港澳大湾区旅游流网络结构的比较分析; 2) 未有基于社会网络分析法对区域城市群、城市—郊野核心边缘地区的旅游流模式研究。因此, 有必要对粤港澳大湾区城市—郊野旅游流网络结构进行研究。

## 1.2 数据采集及处理

运用社会网络分析法构建粤港澳大湾区旅游网络。选择网络游记作为数据来源, 携程网<sup>④</sup>上的游记评论数量与完整度较高, 因此选择携程网作为数据源网站。数据采集依据粤港澳大湾区 11 个城市的游客流动行程, 以疫情发生前后各两年 (2018 年 1 月—2021 年 12 月) 为时间窗口, 以文字字数 500 字以上的游记为标准, 经过筛选去重最终确定有效游记 4 882 篇, 并以疫情发生的 2019 年 11 月作为分界线划分为疫情前数据 (3 967 篇) 和疫情后数据 (915 篇)。

通过对游记中旅游数字足迹的爬取和整理, 提

取出游客出行时间、方式和线路等基础数据。以携程网中的景点为数据来源构建景点库, 具体包括粤港澳大湾区 4 461 个景点的全名、别名 (常用名称) 和所在城市等信息, 并以景点库中的全名和别名对所有游记的文本进行匹配, 最终有 1 848 个景点在游记中出现过, 根据匹配次数选取头部的 300 个景点用于旅游线路的生成。对每一篇游记, 筛选游记中出现频次 ≥ 2 次的景点作为旅游节点, 并根据景点在游记中的平均位置进行排序生成旅游线路。例如: 一篇佛山的游记一共有 1 071 个字符, 通过匹配景点库发现有佛山祖庙、南风古灶和佛山千灯湖 3 个景点出现在游记中。其中佛山祖庙在游记中出现 6 次, 在全文 1 071 个字符中出现的位置分别为第 161、167、207、244、293、319 个字符, 计算平均出现位置为 231.8。类似的, 南风古灶和佛山千灯湖 2 个景点出现的平均位置分别为 542.5 和 898.3。将 3 个景点的平均出现位置从小到大排序, 得到该游记中的旅游路线为“佛山祖庙→南风古灶→佛山千灯湖”。通过旅游流的流向和流量建立网络结构, 构建旅游流数据的加权有向矩阵, 测量游客的旅游足迹, 从整体上把握大湾区的旅游网络结构特征。生成有向矩阵时, 基于头部景点的 300 × 300 的零矩阵, 将每篇游记路线中的景点按顺序累加到零矩阵中。通过此方法处理所有路线, 得到有向矩阵。由于分析指标的计算要求, 需将有向矩阵进行二值化处理, 若数值 > 0, 则表示两者有联系, 可将其转为 1; 若数值为 0, 则表示两者无直接联系。由于学术研究中对郊区、乡野旅游的概念界定较为模糊, 本研究将郊区、乡野景区节点合并为一类, 针对城市—郊野旅游流进行比较分析。城市、郊野旅游节点的划分标准为: 城市建成区之内的历史人文景区、购物中心、酒店、市民公园、主题公园、娱乐场所等视为城市旅游节点, 而城市建成区之外的郊区度假村、特色小镇、森林公园、果园、农场、民宿等被认为是郊野旅游节点。

## 1.3 研究方法

### 1.3.1 社会网络分析法

基于数字足迹构建粤港澳大湾区景区旅游流网络, 利用 Ucinet 6.0 分别计算网络密度、核心—边缘指标、凝聚子群密度等指标, 分析节点特征与网络结构, 得到疫情前后粤港澳大湾区的景点分布特征与游客意向趋势。其中, 网络密度 (Density) 是衡量网络节点之间联系紧密程度

④ <https://www.ctrip.com/>

的指标,网络密度的数值越大,表示各节点之间的联系互动越频繁。核心-边缘指标(Core & Periphery)是将粤港澳大湾区旅游网络结构分为核心和边缘2个区域,量化各个节点在网络结构中的位置,分析网络中核心区和边缘区的相互关系。凝聚子群指标是将不同的旅游节点根据联系紧密度识别归类进行子群分析,以进一步了解网络结构的凝聚情况。凝聚子群之间的联系分为内部联系与外部联系,内部联系指同一子群内部各节点之间的联系,外部联系则指各子群之间的相互联系,群密度值越大表示联系越密切。

采用节点中心性以及结构洞指标研究粤港澳大湾区旅游流网络节点的局部特征。其中,中心性指标(Centrality)用于判断各旅游节点在网络中的地位,节点中心度越高表明该节点在旅游网络的重要性越强,与其他景点联系越密切。选取度数中心度、接近中心度、中间中心度作为指标分析粤港澳大湾区旅游景区的网络结构特征:度数中心度(Degree Centrality)指与该节点直接相连的其他点的数量,是描述节点中心性的最直接度量指标;接近中心度(Closeness Centrality)反映旅游网络中某一节点与其他节点之间的接近程度,代表节点间通达性;中间中心度(Betweenness Centrality)是测量某一节点对其他节点的控制度。同时,通过结构洞指标判断各旅游节点的优劣地位。结构洞指2个旅游节点非冗余的联系,一般通过效能大小和限制性2个指标衡量,效能越大,限制性值越小,则该节点竞争力越强。

1.3.2 空间分析方法 通过Ucinet可视化工具Net-Draw直观展现景区分布与游客访问轨迹,以实现对疫情前后粤港澳大湾区旅游流的空间分布特征以及网络结构特征的可视化比较。

## 2 旅游网络空间结构分析

### 2.1 网络密度及核心边缘分析

运用Ucinet的Density分析功能对Top300节点组成的整体网络以及Top300节点中广州、深圳、香港和澳门4个核心旅游城市组成的城市子网络进行密度分析(表1)。粤港澳大湾区的整体网络密度由疫情前的0.046降至疫情后的0.014,下降幅度达到69.6%,广州、深圳、香港和澳门子网络的网络密度下降幅度分别是56.5%、59.7%、87.6%和62.1%,可见疫情下游客整体出行频次的减少以及出行线路

表1 疫情前后粤港澳大湾区及其核心城市网络密度

Table 1 Network density of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and its core cities before and after the Epidemic

| 区域     | 网络密度  |       | 网络直径 |     | 平均路径长度 |       | 聚类系数  |       |
|--------|-------|-------|------|-----|--------|-------|-------|-------|
|        | 疫情前   | 疫情后   | 疫情前  | 疫情后 | 疫情前    | 疫情后   | 疫情前   | 疫情后   |
| 广州     | 0.207 | 0.09  | 4    | 6   | 2.023  | 2.675 | 0.402 | 0.252 |
| 深圳     | 0.216 | 0.087 | 4    | 8   | 1.911  | 2.813 | 0.350 | 0.244 |
| 香港     | 0.251 | 0.031 | 3    | 12  | 1.799  | 4.042 | 0.446 | 0.167 |
| 澳门     | 0.227 | 0.086 | 4    | 7   | 1.856  | 2.699 | 0.442 | 0.282 |
| 粤港澳大湾区 | 0.046 | 0.014 | 6    | 12  | 2.745  | 4.337 | 0.301 | 0.207 |

多样性的降低对粤港澳大湾区旅游景点整体网络和局部子网络的密度影响很大。粤港澳大湾区整体网络的网络直径从疫情前的6升至疫情后的12,平均路径长度从2.745升至4.337,4个城市子网络的网络直径和平均路径长度也有不同幅度的增大,说明受疫情影响网络中节点之间的联通性变差。另外,粤港澳大湾区整体网络的聚类系数也从疫情前的0.301下降至疫情后的0.207,下降幅度为31.2%,4个城市子网络的聚类系数也有不同程度的下降,说明整体网络的聚集效应在网络密度大幅度下降以及疫情游客出行线路简单化、单一化的影响下变差,更趋向于分散和割裂。另外,香港与其他几个核心城市相比,其负向的变化幅度均最大,说明香港的旅游业受疫情以及相关防控隔离政策影响非常显著。

运用Ucinet中的Core & Periphery分析得到粤港澳大湾区整体网络以及广州、深圳、香港和澳门4个城市子网络的网络结构核心-边缘分布(表2)。粤港澳大湾区整体网络核心区景点数从疫情前的68个升至疫情后的222个,核心景点占比也从疫情前的22.7%大幅度提升至疫情后的74.0%,说明疫情前的核心区景点在整体网络中的核心地位更为明显,而疫情后传统的核心区和边缘区的界限变得模糊和淡化,所以大部分景点被划分为核心景点。核心区的网络密度也从疫情前的0.235降至疫情后的0.023,而边缘区相关的网络密度也从疫情前的0.034~0.037降至疫情后的0.003~0.007,说明核心区域和边缘区域节点之间的联系受疫情影响而被严重削弱。局部重点城市的情况略有不同,广州的核心-边缘格局变化不大,而深圳的变化趋势和粤港澳大湾区整体网络类似,核心景点的比例从疫情前的44.0%提升至疫情后的86.0%,有22个景点从疫情前的边缘区进入疫情后的核心区,其中凤凰山、观光美人鱼拍摄基地、杨梅坑、茶溪谷和海上田园等16个郊野景点在新增核心景点中占比达到

表 2 疫情前后粤港澳大湾区及其核心城市核心边缘分布

Table 2 Core &amp; Periphery distribution of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and its core cities before and after the Epidemic

| 地区     |     | 疫情前    |        |        |        | 疫情后    |        |        |        |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |     | 景点占比/% | 核心节点密度 | 边缘节点密度 | 节点数量/个 | 景点占比/% | 核心节点密度 | 边缘节点密度 | 节点数量/个 |
| 广州     | 核心区 | 32.7   | 0.688  | 0.214  | 16     | 34.7   | 0.397  | 0.070  | 17     |
|        | 边缘区 | 67.3   | 0.212  | 0.092  | 33     | 65.3   | 0.048  | 0.040  | 32     |
| 深圳     | 核心区 | 44.0   | 0.439  | 0.195  | 22     | 86.0   | 0.110  | 0.017  | 43     |
|        | 边缘区 | 56.0   | 0.190  | 0.116  | 28     | 14.0   | 0.020  | 0.119  | 7      |
| 香港     | 核心区 | 37.3   | 0.646  | 0.266  | 19     | 25.5   | 0.186  | 0.022  | 13     |
|        | 边缘区 | 62.7   | 0.257  | 0.102  | 32     | 74.5   | 0.026  | 0.018  | 38     |
| 澳门     | 核心区 | 42.4   | 0.575  | 0.213  | 28     | 28.8   | 0.395  | 0.091  | 19     |
|        | 边缘区 | 57.6   | 0.208  | 0.063  | 38     | 71.2   | 0.084  | 0.037  | 47     |
| 粤港澳大湾区 | 核心区 | 22.7   | 0.235  | 0.034  | 68     | 74.0   | 0.023  | 0.003  | 222    |
|        | 边缘区 | 77.3   | 0.034  | 0.037  | 232    | 26.0   | 0.003  | 0.007  | 78     |

76.2%，可能是受疫情影响，更为安全的周边游、自驾游和郊野游越来越受欢迎。而香港和澳门的核心景点比例在疫情后有所减少，有可能是受疫情防控政策影响，出境游游客在有限的时间和行程内更愿意选择游览核心的必去景点，以致于疫情前的头部核心景点在疫情后的网络中核心地位得到进一步加强，而处于核心-边缘临界地带的景点由于受疫情影响导致游客访问量的减少而被划分到边缘区域。与粤港澳大湾区的整体网络类似，广州、深圳、香港和澳门子网络核心区节点间的网络密度分别从疫情前的0.688、0.439、0.646和0.575下降至疫情后的0.397、0.110、0.186和0.395，下降幅度为30%~75%，说明这4个城市各自子网络中核心区景点之间的联系受疫情影响非常严重。4个城市核心区与边缘之间、边缘区内部的网络密度也都有较大幅度下降，并与核心区内部网络密度存在较大差距。总体上，粤港澳大湾区旅游网络核心区域的密度值远高于边缘区域的密度值，呈现“中心—外围”结构，但疫情后“中心—外围”的分层现象弱化。

## 2.2 中心度和结构洞分析

表3显示，疫情前度数中心度排名前5的景点有大三巴牌坊、港珠澳大桥、九龙、横琴岛和广州塔，体现港珠澳大桥连接下的香港、珠海和澳门以及传统旅游中心城市广州在网络中的核心地位。疫情后度数中心度排名前5的城市有大三巴牌坊、澳门威尼斯人度假村、广州塔、沙面和世界之窗。根据各城市在度数中心度排名前5的景点计算疫情前后各城市在该指标的相对权重（图1-a），香港、珠海、惠州和江门的相对权重在疫情后显著下降，而澳门、广州、深圳和佛山的相对权重有所上升。这说明受疫情及通关政策影响，港珠澳大桥在旅游网

络中的联通作用有所下降，香港和珠海的核心地位被澳门、广州和深圳取代。

由表3的接近中心度指标可看出，疫情前排名前5的景点是港珠澳大桥、九龙、横琴岛、香港迪士尼乐园、广州塔，分布格局和疫情前的度数中心度类似。疫情后的前5名为盈香生态园、华为欧洲小镇、妈祖文化村、世界之窗、九龙。可以看出，港珠澳及广州在网络通达性上的核心地位被弱化，佛山、东莞和深圳的地位有所上升（图1-b）。其中，佛山的盈香生态园、东莞的华为欧洲小镇和澳门的妈祖文化村等郊野景点在疫情后位列前5，说明郊野景点的网络通达性有所增强，与城市核心节点组成旅游路线的可能性有所提高。

疫情前在中间中心度指标上排名前5的景点是九龙、港珠澳大桥、大三巴牌坊、广州塔和横琴岛，疫情后九龙的核心地位未受影响，其他4位被盈香生态园、妈祖文化村、世界之窗、大梅沙海滨公园所取代。香港、珠海和广州的相对权重有所下降，而澳门、佛山、深圳和东莞的相对权重有所上升（图1-c），同样反映疫情后港珠澳及广州等传统核心在网络控制力方面的弱化以及旅游多点化、郊野化趋势的上升。

结构洞指标表明，疫情前港珠澳大桥的效能最大，限制性最小，节点优势最为明显，根据结构洞效能，排名前5的景点还有大三巴牌坊、九龙、横琴岛和广州塔（见表3）。而疫情后，前5的景点有大三巴牌坊、澳门威尼斯人度假村、世界之窗、九龙和沙面。港珠澳大桥的地位受疫情影响隔离政策影响被严重弱化，港澳以及广州的核心地位格局基本不变，深圳的地位有所上升（图1-d）。这些入选的景点都属于城市中心景区，乡野旅游景区等旅游节点效能较小，且效率性与约束性较低，处于劣势

表3 疫情前后粤港澳大湾区旅游网络节点结构指标

Table 3 Node Structure Indicators of Tourism Network in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area before and after the Epidemic

| 序号               | 景点      | 城市 | 网络中心度指标 |        |        |       |       |        | 网络结构洞指标 |        |       |       |
|------------------|---------|----|---------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|--------|-------|-------|
|                  |         |    | 度数中心度   |        | 接近中心度  |       | 中间中心度 |        | 结构洞效能   |        | 结构洞限制 |       |
|                  |         |    | 疫情前     | 疫情后    | 疫情前    | 疫情后   | 疫情前   | 疫情后    | 疫情前     | 疫情后    | 疫情前   | 疫情后   |
| 1                | 大三巴牌坊   | 澳门 | 27.090  | 10.368 | 52.000 | 4.230 | 5.662 | 4.435  | 66.496  | 26.107 | 0.054 | 0.121 |
| 2                | 港珠澳大桥   | 珠海 | 25.753  | 5.351  | 54.069 | 4.162 | 5.750 | 2.303  | 67.141  | 13.971 | 0.056 | 0.186 |
| 3                | 九龙      | 香港 | 23.077  | 7.692  | 53.971 | 4.240 | 6.210 | 10.352 | 59.510  | 21.700 | 0.060 | 0.103 |
| 4                | 横琴岛     | 珠海 | 21.405  | 5.686  | 53.488 | 4.179 | 4.271 | 3.396  | 54.937  | 15.750 | 0.065 | 0.159 |
| 5                | 广州塔     | 广州 | 20.067  | 8.696  | 52.641 | 4.233 | 4.376 | 3.714  | 51.244  | 21.014 | 0.070 | 0.145 |
| 6                | 澳门巴黎人   | 澳门 | 19.732  | 6.020  | 46.501 | 4.138 | 2.228 | 0.645  | 44.878  | 12.862 | 0.077 | 0.216 |
| 7                | 迪士尼乐园   | 香港 | 19.398  | 2.676  | 52.920 | 4.140 | 3.508 | 3.468  | 48.494  | 7.778  | 0.071 | 0.167 |
| 8                | 渔人码头    | 澳门 | 18.729  | 5.017  | 50.850 | 4.195 | 3.350 | 2.626  | 43.637  | 13.118 | 0.074 | 0.195 |
| 9                | 官也街     | 澳门 | 18.060  | 7.023  | 47.310 | 4.197 | 1.790 | 1.674  | 39.404  | 17.065 | 0.084 | 0.189 |
| 10               | 尖沙咀     | 香港 | 17.726  | 1.672  | 51.820 | 4.097 | 2.194 | 0.339  | 41.325  | 4.000  | 0.082 | 0.485 |
| 11               | 威尼斯人度假村 | 澳门 | 17.391  | 10.033 | 46.213 | 4.207 | 1.076 | 3.645  | 36.970  | 24.000 | 0.083 | 0.135 |
| 12               | 中环      | 香港 | 17.391  | 3.010  | 51.463 | 4.135 | 1.926 | 1.928  | 41.176  | 8.050  | 0.083 | 0.264 |
| 13               | 沙面      | 广州 | 16.054  | 8.696  | 52.364 | 4.224 | 3.026 | 3.556  | 39.938  | 21.176 | 0.088 | 0.144 |
| 14               | 南山      | 深圳 | 16.054  | 6.689  | 48.304 | 4.207 | 2.375 | 3.163  | 41.422  | 17.348 | 0.078 | 0.154 |
| 15               | 世界之窗    | 深圳 | 15.385  | 8.361  | 49.917 | 4.244 | 2.714 | 6.419  | 38.712  | 22.000 | 0.088 | 0.131 |
| 16               | 拱北口岸    | 珠海 | 14.047  | 6.355  | 49.016 | 4.214 | 1.545 | 4.068  | 34.087  | 17.452 | 0.097 | 0.150 |
| 17               | 情侣路     | 珠海 | 13.712  | 3.679  | 51.111 | 4.168 | 1.590 | 0.900  | 33.387  | 8.438  | 0.106 | 0.294 |
| 18               | 妈祖文化村   | 澳门 | 13.043  | 6.020  | 49.585 | 4.258 | 2.126 | 7.385  | 30.022  | 16.750 | 0.104 | 0.116 |
| 19               | 深圳会展中心  | 深圳 | 13.043  | 5.351  | 49.097 | 4.195 | 2.809 | 2.058  | 35.021  | 13.889 | 0.092 | 0.178 |
| 20               | 大运河购物中心 | 澳门 | 12.375  | 7.692  | 42.232 | 4.172 | 0.489 | 1.601  | 23.000  | 16.781 | 0.116 | 0.182 |
| 21               | 佛山祖庙    | 佛山 | 12.040  | 6.020  | 48.071 | 4.221 | 3.770 | 4.063  | 31.420  | 15.239 | 0.104 | 0.181 |
| 22               | 大梅沙海滨公园 | 深圳 | 11.371  | 6.355  | 45.303 | 4.227 | 1.186 | 5.082  | 28.094  | 16.850 | 0.120 | 0.165 |
| 23               | 安德鲁饼店   | 澳门 | 9.699   | 7.023  | 41.528 | 4.125 | 0.250 | 1.084  | 17.257  | 16.380 | 0.148 | 0.174 |
| 24               | 鼎湖山     | 肇庆 | 7.358   | 4.013  | 44.694 | 4.224 | 0.823 | 2.979  | 17.828  | 10.250 | 0.173 | 0.237 |
| 25               | 盈香生态园   | 佛山 | 7.023   | 5.686  | 44.231 | 4.266 | 1.331 | 7.716  | 18.603  | 15.700 | 0.149 | 0.146 |
| 26               | 澳门历史城区  | 澳门 | 5.351   | 4.682  | 38.531 | 4.227 | 0.017 | 3.180  | 7.619   | 11.400 | 0.250 | 0.232 |
| 27               | 华为欧洲小镇  | 东莞 | 3.010   | 4.348  | 41.877 | 4.260 | 0.257 | 4.979  | 6.800   | 11.462 | 0.335 | 0.208 |
| Top<br>300<br>景点 | 均值      |    | 7.072   | 2.462  | 41.646 | 4.090 | 0.478 | 0.717  | 15.039  | 5.797  | 0.236 | 0.443 |
|                  | 标准差     |    | 4.309   | 1.934  | 4.225  | 0.326 | 0.867 | 1.276  | 10.688  | 4.789  | 0.140 | 0.252 |
|                  | 方差      |    | 18.566  | 3.739  | 17.850 | 0.106 | 0.751 | 1.629  | 114.243 | 22.938 | 0.020 | 0.064 |
|                  | 最大值     |    | 27.090  | 10.368 | 54.069 | 4.266 | 6.210 | 10.352 | 67.141  | 26.107 | 1.389 | 1.389 |
|                  | 最小值     |    | 0.334   | 0.000  | 29.314 | 0.334 | 0.000 | 0.000  | 1.000   | 0.000  | 0.054 | 0.103 |

注：受篇幅所限，仅列出各项网络指标中排名进入前10的景点

地位，需加强与城市具有结构洞优势节点的合作以提高景区的知名度。

### 2.3 凝聚子群分析

通过Ucinet 6.0中的Concor算法得到疫情前后各子群的旅游流密度关系值矩阵（表4）。疫情前各子群内部网络的密度（密度矩阵对角线元素）平均值为0.248，说明各子群的内部联系比较紧密。从子群之间外部联系的角度看，子群两两之间（除去矩阵对角线的密度元素）的网络密度平均值为0.030，说明子群之间存在一定程度的联系。通过统计各子群内部景点所在城市发现，8个凝聚子群中有4个子群的构成成分相对单一，分别是子群1（澳门）、子群3（香港）、子群4（香港）和子群5（深圳）。而另外4个子群均为2个或以上城市的景点构

成，分别是子群2（珠澳）、子群6（郊野）、子群7（广佛）和子群8（广珠），说明广州与佛山、珠海和澳门等珠江口西侧的旅游城市相互之间关联度较高。子群6由7个城市的21个景点构成，绝大部分为郊野景点，说明郊野景点之间有一定的联系，较容易形成旅游线路。

与疫情前相比，疫情后的凝聚子群的网络密度大幅度下降（见表4）。凝聚子群内部网络密度的平均值从疫情前的0.248降低至疫情后的0.088，说明凝聚子群的内部联系受疫情影响有显著弱化趋势。子群两两之间的网络密度平均值从疫情前的0.030降低至疫情后的0.010，说明子群之间的联系也被削弱。从子群构成的景点城市看，有6个构成成分相对单一的城市子群，分别是澳门的子群1、子群2

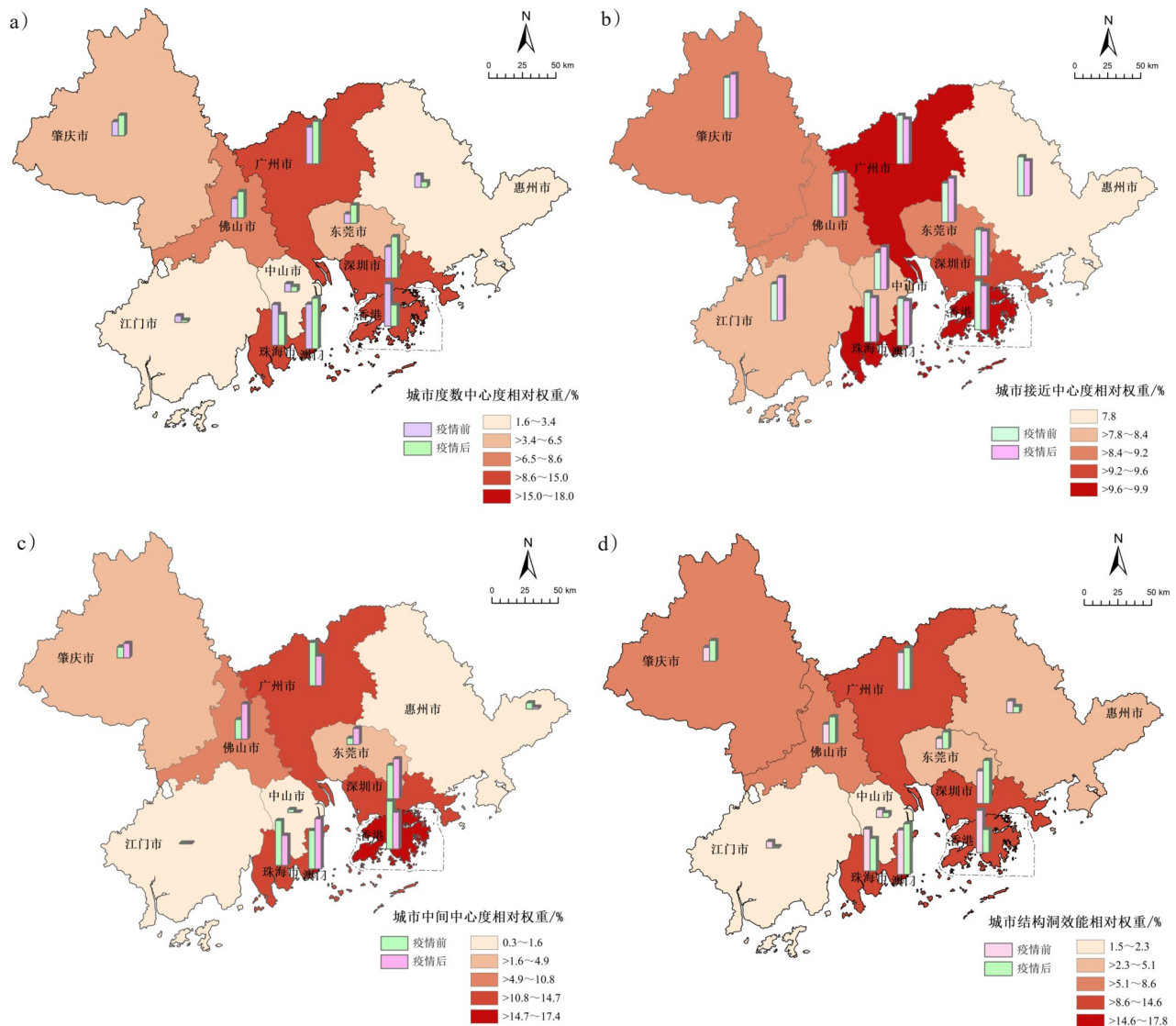


图1 粤港澳大湾区城市度数中心度 (a)、接近中心度 (b)、中间中心度 (c) 和结构洞效能 (d) 相对权重

Fig.1 City Weights of Degree Centrality (a), Closeness Centrality (b), Betweenness Centrality (c), and Structural Holes (d) in Greater Bay Area

注：该图基于广东省标准地图服务网站下载的审图号为粤S (2019) 069号的标准地图制作，底图无修改

和子群4，珠海的子群3、深圳的子群5以及广州的子群8，明显多于疫情前的4个，呈现疫情后多点化发展的趋势。疫情后仅有2个子群由多城市景点构成，分别是子群6（郊野）和子群7（香港、佛山和珠海）。与疫情前相比，澳门多贡献了2个相对独立的子群，而香港从疫情前的2个缩减至疫情后的1个而且是与其他城市共同构成的子群，地位明显弱化。另外，子群6主要由10个城市的38个景点构成，其中大部分景点为郊野景点，与疫情前的21个相比数量明显增加了，呈现疫情后旅游郊野化的趋势。

## 2.4 网络可视化分析

运用Ucinet6.0中的可视化工具NetDraw构建粤港澳大湾区旅游景区空间网络结构，直观展现游客到访的高频景区及访问路径。从图2-a可看出，圆形面积较大且与其他节点联系紧密的有澳门大三巴牌坊、港珠澳大桥、香港九龙和迪士尼乐园、广州塔、珠海横琴岛等，说明这些节点是疫情前游客游览的主体景区，呈现港珠澳大桥连接下的澳门—香港—广州3核心发展模式。而从图2-b可看出，游客游览的主题景区有澳门的大三巴牌坊和威尼斯人度假村、广州的广州塔和沙面、深圳的世界之窗，以及佛山祖庙，呈现广州—澳门—深圳—佛山4核心

表 4 疫情前和疫情后凝聚子群密度矩阵

Table 4 Cohesive Subgroup Density Matrix before and after the Epidemic

| 时间          | 代表景点                               | 编号  | 景点数量/个 | 子群1   | 子群2   | 子群3   | 子群4   | 子群5   | 子群6   | 子群7   | 子群8   |
|-------------|------------------------------------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 疫<br>情<br>前 | 大三巴牌坊、澳门威尼斯人度假村、澳门巴黎人、官也街、渔人码头     | 子群1 | 60     | 0.265 | 0.069 | 0.011 | 0.015 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.005 |
|             | 横琴岛、拱北口岸、澳门新葡京酒店、珠海渔女、关闸           | 子群2 | 16     | 0.082 | 0.188 | 0.013 | 0.069 | 0.012 | 0.021 | 0.007 | 0.095 |
|             | 中环、尖沙咀、铜锣湾、旺角、维多利亚港                | 子群3 | 34     | 0.014 | 0.009 | 0.341 | 0.150 | 0.018 | 0.045 | 0.004 | 0.008 |
|             | 港珠澳大桥、香港迪士尼乐园、反斗奇兵大本营、西贡、迷离庄园      | 子群4 | 10     | 0.023 | 0.081 | 0.138 | 0.478 | 0.020 | 0.057 | 0.009 | 0.043 |
|             | 世界之窗、南山、深圳会展中心、大梅沙海滨公园、深圳湾公园       | 子群5 | 56     | 0.003 | 0.019 | 0.016 | 0.020 | 0.178 | 0.029 | 0.011 | 0.014 |
|             | 九龙、盈香生态园、七星岩、观音山旅游风景区、东澳岛          | 子群6 | 21     | 0.002 | 0.015 | 0.046 | 0.057 | 0.026 | 0.212 | 0.026 | 0.020 |
|             | 广州塔、沙面、上下九步行街、佛山祖庙、陈家祠             | 子群7 | 68     | 0.004 | 0.011 | 0.005 | 0.007 | 0.013 | 0.022 | 0.123 | 0.021 |
|             | 情侣路、珠海长隆度假区、长隆野生动物世界、长隆海洋公园、圆明新园   | 子群8 | 35     | 0.005 | 0.121 | 0.007 | 0.060 | 0.016 | 0.018 | 0.022 | 0.197 |
| 疫<br>情<br>后 | 澳门威尼斯人度假村、横琴岛、澳门巴黎人、澳门金沙城中心、澳门巴黎铁塔 | 子群1 | 29     | 0.192 | 0.074 | 0.011 | 0.012 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|             | 大三巴牌坊、官也街、渔人码头、澳门博物馆、氹仔            | 子群2 | 14     | 0.049 | 0.121 | 0.012 | 0.092 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.002 |
|             | 珠海长隆度假区、天星码头、南沙天后宫、海豚湾、野狸岛         | 子群3 | 24     | 0.010 | 0.009 | 0.031 | 0.016 | 0.001 | 0.008 | 0.009 | 0.005 |
|             | 澳门半岛、拱北口岸、妈祖文化村、澳门塔、议事亭前地          | 子群4 | 28     | 0.016 | 0.099 | 0.015 | 0.112 | 0.001 | 0.004 | 0.004 | 0.004 |
|             | 世界之窗、南山、深圳会展中心、大梅沙海滨公园、深圳湾公园       | 子群5 | 51     | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.075 | 0.010 | 0.001 | 0.004 |
|             | 珠海海滨公园、东涌、盈香生态园、七星岩、大屿山            | 子群6 | 38     | 0.001 | 0.000 | 0.007 | 0.003 | 0.008 | 0.033 | 0.008 | 0.002 |
|             | 港珠澳大桥、九龙、香港迪士尼乐园、中环、尖沙咀            | 子群7 | 73     | 0.000 | 0.000 | 0.011 | 0.003 | 0.002 | 0.007 | 0.024 | 0.004 |
|             | 广州塔、沙面、上下九步行街、长隆野生动物世界、陈家祠         | 子群8 | 43     | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.003 | 0.006 | 0.112 |

注：受篇幅所限，表中仅列出各子群度数中心度排名前5的景点

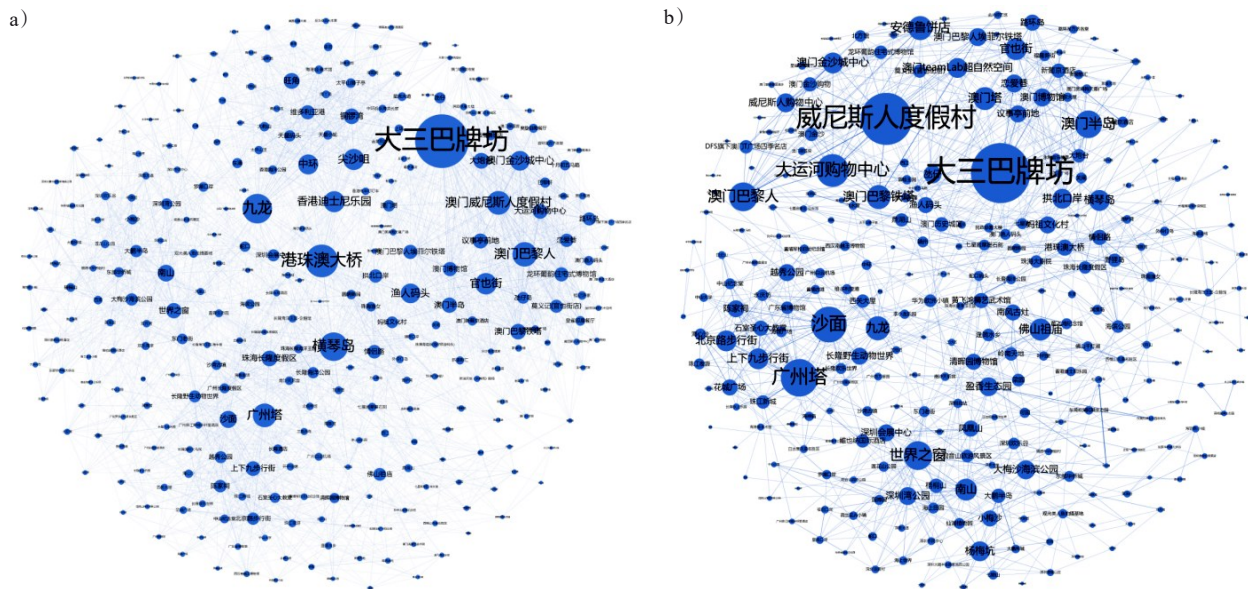


图 2 疫情前 (a) 和疫情后 (b) 粤港澳大湾区景区网络结构示意图

Fig.2 Scenic spots network structure before (a) and after (b) the Epidemic

发展模式。与疫情前网络相比，佛山的盈香生态园、东莞的华为欧洲小镇、深圳的杨梅坑和澳门的妈祖文化村等郊野景点在疫情后网络中的重要性明

显增强，反映疫情后粤港澳大湾区旅游流网络呈现以城市主要景点为核心并向郊区、乡野景点扩散的态势。

### 3 结论、讨论与对策建议

#### 3.1 结论

本研究发现，疫情对粤港澳大湾区的旅游空间结构具有较大影响。具体表现为：疫情后粤港澳大湾区整体旅游网络密度大幅度下降，特大城市香港、澳门、深圳和广州旅游受疫情影响更为明显，尤其境外港澳地区因疫情防控导致旅游流断崖式下降；因受疫情阻隔，游客更多选择点对点直达旅行，导致城市旅游网络联通性弱化严重，聚集效应变差，更趋向于分散和割裂；疫情后部分郊野景区在网络中的重要性明显增强，成为新的核心区，导致城市核心区和郊野边缘区的界限变得模糊；疫情后港珠澳及广州等传统核心城市节点在网络的联通性、控制力弱化，旅游群空间网络从疫情前的广佛、澳珠等珠江口西侧旅游城市群的高凝聚性，转变为疫情后多点散发的趋势，郊野凝聚子群强化，旅游呈现郊野化趋势；旅游景点网络从疫情前的广州—香港—澳门3核心的发展模式转变为疫情后的广州—澳门—深圳—佛山4核心的“四驱多动”关系，港珠澳大桥在网络中的联动性下降。

#### 3.2 讨论

旅游流网络呈现复杂的结构动向，多数研究认为旅游网络结构在一般情况下呈现为以城市为中心逐渐向外发展的圈层结构（Deasy et al., 1996），然而，本研究发现旅游网络结构也可能因瘟疫、政治动乱等流动性限制导致其出现不同的发展动向。疫情背景下，流动性限制与旅游驱动力成为旅游结构变迁的主要双向动力，其共同作用导致旅游流网络结构呈现更为多元复杂的发展态势，如呈现城市—郊野双向动态变化的双环结构，或去中心化散点发展的网络结构，这是对旅游流网络结构理论的补充。粤港澳大湾区作为一个跨境、跨体制的区域网络，疫情后旅游网络结构将进入深层调整阶段，其在受疫情直接影响的同时，也受疫情防控隔离政策、交通连接性、政治动态等因素间接影响。基于安全因素，郊野旅游节点重要性提升，旅游复苏将以更小的区域化单位郊区或乡野循环开始，但郊野景区在旅游网络中的控制力、效能依然较弱，提升其知名度及设施、服务能力是大湾区旅游业发展的机会所在，也是后续大湾区旅游网络研究的重点问题。特大城市，尤其境外城市香港在新冠疫情、修例风波和中美贸易摩擦多重负面因素叠加的影响下核心地位下降趋势明显，也是后疫情时期大湾区旅

游业复苏发展的难点。充分发挥香港特色的郊野旅游绿道等资源，融合开发内地与香港之间一体的郊野绿道，将是疫情后香港旅游业复苏的契机。

#### 3.3 对策建议

后疫情时期亟需改变以往以“城市”为中心的发展理念，转向以旅游网络的核心节点为中心，强化城市—郊野合作。

1) 结合乡村振兴、脱贫攻坚发展郊区—乡野旅游

后疫情时期应大力发展相对安全的城市周边游、郊野游等旅游活动，满足旅游流郊野化的动态需求，针对郊野旅游景区控制力弱、效能性低的问题，可结合国家乡村振兴战略，以旅游驱动、农旅融合引导资本流向郊野，发展农业旅游、研学旅游、康体旅游、户外探险等多元旅游方式，提升郊野旅游资源的吸引力。

2) 城—郊—野旅游合作，打造联动性旅游融合圈

发挥城市中心、郊区度假村、特色小镇等集散能力强的旅游中心节点辐射效应，巩固其核心地位，进而带动边缘区域旅游发展；次节点应加强与中心节点的合作，在保持自身特色的基础上深度挖掘新产品。针对旅游节点联通性弱的问题，建议由政府牵头，旅行社深度开发，设计城市—郊区—乡野一体化精品旅游线路，构建联动性旅游融合圈，引导旅游流在城市—郊野景区间合理流动。

3) 加强境内外旅游合作，建立跨境、跨体制旅游体系

基于后疫情时期粤港澳大湾区呈现为广州—澳门—深圳—佛山四大旅游网络核心，应加强核心城市旅游节点对周边城市旅游节点的辐射，增强旅游凝聚子群内部的资源共享和协同发展。针对后疫情时期香港在旅游网络中核心地位下降的趋势，建议推动香港旅游简免签手续，实行专团旅游疫情防控政策，内地与香港共同开发旅游线路，丰富粤港澳大湾区多地“一程多站”城—郊—野旅游精品线路，共享游客资源，扩大旅游市场。

4) 建立旅游营销数据库，精准定位引导出游

建立粤港澳大湾区综合旅游营销数据库，发挥互联网和社交平台的互动数据等优势，对相关旅游流动向进行数据分析，了解游客的出游信息，激发游客出游动机。借助数据平台实现城市—郊野旅游

资源的合理配置,实现旅游分流和旅游线路的统筹规划。

## 参考文献 (References):

- Accetturo A, Cascarano M and Modena F. 2019. The Effects of Common Culture and Language on Economic Exchanges: Evidence from Tourist Flows. *Regional Studies*, 53 (11): 1575-1590.
- 保继刚, 叶晓璇. 2019. 粤港澳大湾区入境旅游空间格局与新态势. 中国房地产, (8): 21-31. [Bao Jigang and Ye Xiaoxuan. 2019. The Spatial Pattern and New Trends of Inbound Tourism in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *China Real Estate*, (8): 21-31. ]
- Bendle L J. 2018. The Structures and Flows of a Large Tourist Itinerary Network. *Current Issues in Tourism*, 21 (1): 103-122.
- 曹斯蔚. 2022. 后疫情时代南方丘陵山地生态旅游流空间特征及优化路径——以湖南郴州为例. 林业科技情报, 54 (1): 160-169. [Cao Siwei. 2022. Spatial Characteristics and Optimization Paths of Ecotourism Flow in Southern Hilly and Mountainous Areas in the Post-epidemic Era: Taking Chenzhou, Hunan as an Example. *Forestry Science and Technology Information*, 54(1): 160-169. ]
- Cevik S. 2022. Going Viral: A Gravity Model of Infectious Diseases and Tourism Flows. *Open Economics Review*, 33: 141-156.
- 陈浩, 陆林, 郑嫔婷. 2011. 珠江三角洲城市群旅游空间格局演化. 地理学报, 66 (10): 1427-1437. [Chen Hao, Lu Lin and Zheng Shanting. 2011. The Evolution of Tourism Spatial Pattern in the Pearl River Delta Urban Agglomeration. *Acta Geographica Sinica*, 66(10): 1427-1437. ]
- Christine L. 2004. The Major Determinants of Korean Outbound Travel to Australia. *Mathematics and Computers in Simulation*, 64: 477-485.
- Deasy G F and Griess P R. 1966. Impact of a Tourist Facility on Its Hinterland. *Annals of the Association of American Geographers*, 56(1): 290-306.
- Grossi L and Mussini M. 2021. Seasonality in Tourist Flows: Decomposing and Testing Changes in Seasonal Concentration. *Tourism Management*, (6): 84.
- 何琛, 普拉提·莫合塔尔, 居玛·吐尼亚孜, 阿司古力·艾百, 辛龙, 马静. 2019. 中国特色小镇的空间分异. 江苏农业科学, (3): 288-293. [He Chen, Pulati·Mohetaer, Juma·Tuniyazi, Asiguli·Aibai, Xin Long and Ma Jing. 2019. Spatial Differentiation of Small Towns with Chinese Characteristics. *Jiangsu Agricultural Sciences*, (3): 288-293. ]
- Hong T, Ma T and Huan T T C. 2015. Network Behavior as Driving Forces for Tourism Flows. *Journal of Business Research*, 68(1): 146-156.
- 纪捷韩, 刘逸, 梅慕容, 朱晓玲. 2022. 粤港澳大湾区战略耦合模式差异与区域协同. 热带地理, 42 (2): 171-182. [Ji Jiehan, Liu Yi, Mei Murong and Zhu Xiaoling. 2022. Differences in Strategic Coupling Modes and Regional Synergy in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. *Tropical Geography*, 42(2): 171-182. ]
- 李磊, 陆林, 孙小龙, 虞虎. 2020. 高铁沿线旅游流网络结构及其互动关系研究——以合福高铁沿线地区为例. 人文地理, 35 (1): 132-140. [Li Lei, Lu Lin, Sun Xiaolong and Yu Hu. 2020. Research on the Structure and Interactive Relationship of Tourism Flow Networks along the High-Speed Railway Line: Taking the Hefu High-Speed Railway Area as an Example. *Human Geography*, 35(1): 132-140. ]
- 李琳. 2020. 新冠肺炎疫情影响下乡村旅游高质量发展探讨. 中国旅游研究院. 2020 中国旅游科学年会论文集-疫情应对中国旅游研究院会议论文集. 北京: 中国旅游研究院, 452-459. [Li Lin. 2020. Discussion on the High-Quality Development of Rural Tourism under the Influence of the New Crown Pneumonia Epidemic. China Tourism Research Institute. *Proceedings of the 2020 China Tourism Science Annual Conference Proceedings of the epidemic response China Tourism Academy Conference Proceedings*. Beijing: China Tourism Research Institute, 452-459. ]
- 李倩, 曲凌雁. 2021. 城市旅游流网络结构特征及其影响因素——以上海市为例. 世界地理研究, 30 (1): 114-124. [Li Qian and Qu Lingyan. 2021. The Characteristics of Urban Tourism Flow Network Structure and Its Influencing Factors: Taking Shanghai as an Example. *World Geographical Research*, 30(1): 114-124. ]
- 刘传喜, 唐代剑. 2016. 浙江乡村流动空间格局及其形成影响因素——基于淘宝村和旅游村的分析. 浙江农业学报, (8): 1438-1446. [Liu Chuanxi and Tang Daijian. 2016. The Spatial Pattern of Rural Mobility in Zhejiang and Its Influencing Factors: Based on the Analysis of Taobao Villages and Tourist Villages. *Journal of Zhejiang Agricultural Sciences*, (8): 1438-1446. ]
- 刘法建, 章锦河, 陈冬冬. 2009. 社会网络分析在旅游研究中的应用. 旅游论坛, 2 (2): 172-177. [Liu Fajian, Zhang Jinhe and Chen Dongdong. 2009. Application of Social Network Analysis in Tourism Research. *Tourism Forum*, 2(2): 172-177. ]
- Lozano S and Gutierrez E. 2018. A Complex Network Analysis of Global Tourism Flows. *International Journal of Tourism Research*, 20(5): 588-604.
- 马耀峰, 李天顺, 刘新平. 1999. 中国入境旅游研究. 北京: 科学出版社. [Ma Yaofeng, Li Tianshun and Liu Xinping. 1999. *Research on China's Inbound Tourism*. Beijing: Science Press. ]
- Mckercher B and Lau G. 2008. Movement Patterns of Tourists within a Destination. *Tourism Geographies*, 10(3): 355-374.
- Moreno-Luna Libertad, Robina-Ramírez Rafael, Sánchez-Oro Sánchez Marcelo and Castro-Serrano José. 2021. Tourism and Sustainability in Times of COVID-19: The Case of Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4): 1859. DOI: 10.3390/ijerph18041859.
- Miyuki M. 1998. Japanese Tourists in Transition Countries of Central Europe: Present Behavior and Future Trends. *Tourism Management*, 19(5): 433-443.

- Pavlovich K. 2003. The Evolution and Transformation of a Tourism Destination Network: The Waitomo Caves, New Zealand. *Tourism Management*, 24(2): 203-216.
- Pearce D. 1995. *Tourism Today: A Geographical Analysis*. 2nd Edition. London: Longman Scientific & Technical Press, 8-35.
- Sauer M, Vystoupil J and Widawski K. 2021. Central European Tourist Flows: Intraregional Patterns and Their Implications. *Moravian Geographical Reports*, 29(4): 278-291.
- Saxena G. 2005. Relationships, Networks and the Learning Regions: Case Evidence from the Peak District National Park. *Tourism Management*, 26: 277-289.
- Shih H Y. 2006. Network Characteristics of Drive Tourism Destinations: An Application of Network Analysis in Tourism. *Tourism Management*, 27(5): 1029-1039.
- Scott N, Cooper C and Baggio R. 2008. Destination Networks: Four Australian Cases. *Annals of Tourism Research*, 35(1): 169-188.
- 宋友开, 梁业章, 王文珍. 2020. 新冠肺炎 (COVID-19) 疫情事件后旅游业供需两侧复苏“驱动力—状态—响应”(DSR) 模型构建研究. 中国旅游研究院. 2020 中国旅游科学年会论文集 疫情应对中国旅游研究院会议论文集. 北京: 中国旅游研究院, 435-440. [Song Youkai, Liang Yezhang and Wang Wenzhen. 2020. "Driving Force-State-Response" (DSR) Model for the Recovery of Tourism Supply and Demand after the COVID-19 Outbreak, Research on the Construction of the "Driving Force-State-Response" (DSR) Model. China Tourism Research Institute. *Proceedings of the 2020 China Tourism Science Annual Meeting Epidemic Response to Chinese Tourism Conference Proceedings of the Academy*. Beijing: China Tourism Research Institute, 435-440. ]
- 汤静, 何瑞林, 朱海峰, 彭蛟飞. 2020. 基于网络游记的省会城市旅游流网络特征——以长沙市自助游为例. 中南林业科技大学学报, (6): 105-114. [Tang Jing, He Ruilin, Zhu Haifeng and Peng Jiaofei. 2020. The Characteristics of Tourism Flow Network of Provincial Capital Cities Based on Online Travel Notes: Taking Self-Guided Travel in Changsha as an Example. *Journal of Central South University of Forestry and Technology*, (6): 105-114. ]
- 王新越, 曹婵婵. 2019. 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. 地理科学, 39 (12): 1919-1928. [Wang Xinyue, Cao Chanchan. 2019. Analysis of Qingdao's Domestic Tourist Source Market Structure and the Temporal and Spatial Characteristics of Tourist Flow Based on Internet Travel Notes. *Scientia Geographica Sinica*, 39(12): 1919-1928. ]
- 王梓涵, 陈方, 戢晓峰, 杨晓泉. 2020. 旅游输入型传染病病例的空间分异及行为模式——基于云南省 COVID-19 病例的实证分析. 昆明理工大学学报 (社会科学版), 20 (5): 72-78. [Wang Zihan, Chen Fang, Zhen Xiaofeng and Yang Xiaoquan. 2020. Spatial Differentiation and Behavioral Patterns of Travel Imported Infectious Disease Cases: Based on Empirical Analysis of COVID-19 Cases in Yunnan Province. *Journal of Kunming University of Science and Technology (Social Science Edition)*, 20 (5): 72-78. ]
- Williams A V and Zelinsky W. 1970. On Some Patterns of International Tourist Flows. *Economic Geography*, 46(4): 549-567.
- Wolfe R I. 1964. Perspective on Outdoor Recreation: A Bibliographical Survey. *The Geographical Review*, 54(2): 203-238.
- 吴必虎. 2001. 区域旅游规划原理. 北京: 中国旅游出版社. [Wu Bihu. 2001. *Principles of Regional Tourism Planning*. Beijing: China Tourism Publishing House. ]
- 吴姗姗, 王录仓, 王海江. 2020. 基于数字足迹的河南省景区旅游流格局及体验特征. 资源开发与市场, 660-668. [Wu Shanshan, Wang Lucang and Wang Haijiang. 2020. Tourist Flow Pattern and Experience Characteristics of Scenic Spots in Henan Province Based on Digital Footprint. *Resource Development and Market*, 660-668. ]
- 肖光明. 2009. 珠江三角洲旅游空间结构分析与优化研究. 资源开发与市场, (8): 692-696. [Xiao Guangming. 2009. Analysis and Optimization of Tourism Spatial Structure in the Pearl River Delta. *Resource Development and Market*, (8): 692-696. ]
- Jiang Wei, Xiong Zhengan, Su Qin, Long Yi, Song X Q and Sun Peng. 2021. Using Geotagged Social Media Data to Explore Sentiment Changes in Tourist Flow: A Spatiotemporal Analytical Framework. *ISPRS International Journal of Geo-information*, 10 (3): 135.
- 郁琦, 李山. 2018. 上海市乡村旅游景点空间格局及可达性研究. 旅游科学, (3): 51-62. [Yu Qi and Li Shan. 2018. Research on the Spatial Pattern and Accessibility of Rural Tourist Attractions in Shanghai. *Tourism Science*, (3): 51-62. ]
- 张清源, 李磊, 陆林. 2020. 旅游体验视角下旅游流网络结构比较研究——以黄山市为例. 世界地理研究, 29 (6): 1213-1225. [Zhang Qingyuan, Li Lei and Lu Lin. 2020. A Comparative Study on the Structure of Tourism Flow Networks from the Perspective of Tourism Experience: Taking Huangshan City as an Example. *World Geographical Research*, 29(6): 1213-1225. ]
- 周李, 吴殿廷, 虞虎, 王永明, 马腾. 2020. 基于网络游记的城市旅游流网络结构演化研究——以北京市为例. 地理科学, 40 (2): 298-307. [Zhou Li, Wu Dianting, Yu Hu, Wang Yongming and Ma Teng. 2020. Research on the Evolution of Urban Tourism Flow Network Structure Based on Internet Travel Notes: Taking Beijing as an Example. *Scientia Geographica Sinica*, 40(2): 298-307. ]

#### 作者贡献声明:

**杜洁莉:**主要负责文章的整体构架和理论梳理、数据初步分析和网络结构示意图绘制, 以及结论和对策等内容;

**张跃:**主要负责网络文本数据的采集与预处理、社会网络分析以及 GIS 分析等内容。

## The "City-Suburb" Tourist Flow Network Structure Characteristics in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in the Post-Pandemic Era: Analysis Based on the Network Digital Footprint

Du Jieli and Zhang Yue

(Shenzhen Polytechnic, Shenzhen 518055, China)

**Abstract:** To explore the movement of "city-suburb" tourism flow in the post-pandemic period, this study examines the tourist flow network of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area from 2018 to 2021 based on online travel data. After screening and deduplication, 4882 valid travelogues were chosen and divided into pre-pandemic data (3,967 articles) and post-pandemic data (915 articles) using November 2019 as the dividing line. A total of 4,461 attractions on Ctrip.com were selected to build a scenic spot database of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, including the full names, aliases (common names), and city names of scenic spots. After matching the travelogues with the scenic spots in the attraction database, it was found that 1848 attractions appeared in the travel notes, and the top 300 attractions were chosen for the generation of tourism routes according to the number of matches. After converting travel routes to a directed connectivity matrix and the following dichotomization procedure, a social network analysis (SNA) was conducted to investigate the distribution of tourism flows and preferences in the Greater Bay Area. Using the SNA software Ucinet 6.0, the network density, centrality, and relevant metrics of the structural holes and cohesive subgroups were calculated. The node characteristics and network structure were analyzed, and the distribution characteristics of attractions and tourist intention trends in the Greater Bay Area were obtained. The study results indicate the following: 1) The tourism network density of the Greater Bay Area has decreased substantially since the COVID-19 outbreak. Megacities, especially overseas cities, were more affected by the pandemic. Tourism network connectivity and aggregation effects were severely weakened, and the network structure was more scattered and fragmented. 2) After the pandemic, the "core-periphery" structure of tourism networks weakened, and the boundaries between core and periphery areas blurred. Some suburban and rural scenic spots have become new core areas and their importance in the network has been significantly enhanced. 3) After the pandemic, the connectivity and control power of traditional core urban nodes, such as Hong Kong, Zhuhai, Macao, and Guangzhou, weakened. The cohesive subgroups of scenic points show a high cohesion of Guangzhou with cities on the west side of the Pearl River Estuary, such as Foshan, Zhuhai, and Macao, before the pandemic. After the pandemic, the cohesive subgroup of rural attractions was strengthened and tourism showed a development trend of multi-point and ruralization. 5) The tourism network has changed from the three-core development mode of Guangzhou-Hong Kong-Macao before the pandemic to the "four-wheel drive" mode of Guangzhou-Macao-Shenzhen-Foshan after the outbreak with the declined linkage of the Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge in the network. It is believed that travel mobility restrictions and tourism drivers are two-way driving forces for the structural change in tourism in the post-pandemic period. The Greater Bay Area's tourist flow network presents a two-loop structure with two-way dynamics owing to some pandemic factors, and may gradually show a decentralized and scattered development trend. Based on network analysis, it is proposed that more efforts be made to integrate city-suburb-countryside resources in the post-pandemic period.

**Keywords:** post-pandemic; city-suburb; tourist flow network structure; network digital footprint; decentralization; Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area