DOI:10.14188/j.2095-6045.20250204

文章编号:2095-6045(2026)05-0152-08

城市主题与非主题景点时空竞合模式识别

吴少静[1]　方志祥[1]

1 武汉大学测绘遥感信息工程全国重点实验室,湖北 武汉,430079

Identifying Spatiotemporal Co-competitive Patterns of Themed and Non-themed Urban Attractions

WU Shaojing[1]　*FANG Zhixiang*[1]

1 State Key Laboratory of Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing, Wuhan University, Wuhan 430079, China

摘　要:城市主题与景点类型是影响游客出行行为与城市旅游结构的重要因素。厘清主题与非主题景点之间的竞合关系,有助于识别城市旅游空间的组织特征,推动景点布局与游客流动模式的优化。本文在界定城市旅游景点竞合关系与时空竞合模式类别的基础上,提出一种识别城市主题与非主题景点时空竞合模式的方法。以成都、大连、沈阳三市为实证对象,研究发现三城景点关系以竞争为主,合作为辅,垄断特征不显著,分别呈现出“主题驱动型”“时段分工型”“线性串联型”等差异化的时空竞合模式。研究结果可为城市主题旅游资源的优化配置、差异化发展与精细化管理提供理论支持与决策依据。

关键词:城市景点;旅游主题;竞合关系;时空模式

中图分类号:P208;F592

文献标志码:A

Abstract: Urban themes and attraction types are key factors influencing tourist travel behavior and the structural layout of urban tourism. Clarifying the co-competitive relationships between themed and non-themed attractions helps reveal the organizational characteristics of urban tourism space and facilitates the optimization of attraction layout and visitor flow patterns. Based on the definition of co-competitive relationships and the classification of spatiotemporal coopetition patterns among urban attractions, this study proposes a method to identify such patterns between themed and non-themed attractions. Taking Chengdu, Dalian, and Shenyang as case studies, the results show that competitive relationships dominate across the three cities, with cooperation being secondary and monopoly characteristics not significant. Each city presents distinct spatiotemporal coopetition patterns, namely “theme-driven” “temporal division” and “linear linkage” types. The findings provide theoretical support and practical guidance for the optimized allocation, differentiated development, and refined management of urban themed tourism resources.

Key words: urban attractions; tourism themes; co-competitive relationships; spatiotemporal patterns

随着城市旅游的不断升温,主题景点在塑造城市旅游形象和吸引游客方面发挥着日益重要的作用。与之相对,非主题景点依托其地理位置、历史文化或日常功能,在旅游网络中同样占据不可忽视的地位[1]。两者之间不仅存在合作互补的可能,也不可避免地发生资源、客流等方面的竞争[2]。因此,深入研究城市中主题景点与非主题景点之间的时空竞合关系,有助于揭示城市旅游空间组织特征,优化景点布局与游客流动模式,进一步推动旅游资源的高效配置与城市旅游体系的优化完善。

景点竞合关系是指旅游景点在吸引游客过程中表现出的竞争与合作互动模式,体现了城市旅游资源配置与游客行为选择之间的动态博弈[3]。时空竞合模式强调景点之间在时间与空间维度上的交互关系,既包括同一时间段内游客在空间上的集聚与分流,也包括同一空间中不同时段的吸引力变动[4]。基于已有的游客轨迹数据,将景点视为节点、连续访问视为连边,构建反映游客出行行为的旅游网络,刻画景点之间的实际互动关系,其本质体现为一种时空动态过程,反映游客兴趣偏好、移动路径与空间认知[5]。因此,旅游网络逐渐成为景点时空分布模式研究的主要内容。

已有研究提出了基于模体识别[6]与网络结构分

引用格式:吴少静,方志祥. 城市主题与非主题景点时空竞合模式识别[J]. 测绘地理信息,2026,51(5):152-159(WU Shaojing, FANG Zhixiang. Identifying Spatiotemporal Co-competitive Patterns of Themed and Non-themed Urban Attractions[J]. Journal of Geomatics, 2026, 51(5): 152-159)

基金项目:国家自然科学基金(42371411)。

析[7]的方法判断旅游目的地之间的竞合关系。然而,若聚焦于城市内部微观尺度下景点之间的竞合关系,尤其是游客实际访问路径中所体现的主题与非主题景点之间的结构关联及其时空分布模式,现有方法难以揭示其复杂网络特性与动态结构特征[8]。有鉴于此,本研究发展了基于游客轨迹数据的旅游网络建模方法,结合模体分析[9]与网络拓扑指标[10],提出了识别主题与非主题景点时空竞合关系的方法,并进一步引入FR(fruchterman reingold)算法[11]对其空间分布进行结构化布局。

模体(Motif)分析是一种识别网络中重复出现的子结构的方法,能够揭示网络的基本构建模块及其功能特性。在旅游研究中,模体分析被用于识别景点之间的基本互动模式,如合作、竞争或垄断关系[12]。通过分析游客的实际访问路径,可以构建景点之间的网络,并识别其中的典型模体结构,从而理解景点之间的竞合关系[13]。网络拓扑指标,如节点中心性、最短路径树和结构相似度等[14],广泛应用于分析旅游网络的结构特征,揭示景点之间的互动模式。通过构建景点之间的网络,可以计算这些指标,识别出在不同时间段内景点的核心地位和互动强度,从而理解其时空竞合模式[15]。FR算法是一种经典的力导向布局算法,广泛应用于网络可视化中。在旅游研究中,FR算法可将景点网络进行空间布局,揭示景点之间的互动关系和空间分布特征。通过将景点视为节点,游客的访问路径视为边,构建景点网络,并应用FR算法进行布局,可以直观地展示景点之间的竞合关系[16]。

虽然旅游网络分析已被广泛应用于景点关系识别和游客行为建模中,但仍缺乏对城市主题与非主题景点在实际游客路径中所体现的时空结构关系[17]的系统探讨,尤其是对其竞合模式的演化特征缺乏深入揭示。本文基于模体分析与网络结构特征,提出了一种城市主题与非主题景点的时空竞合模式识别方法,以成都市、大连市、沈阳市为例,系统揭示不同类型景点竞合关系的时空结构特征,为城市旅游资源优化配置与精细化管理提供了理论支撑。

1　研究方法

1.1　景点竞合关系定义

在城市旅游网络中,景点之间因空间接近性[18]、功能互补性[19]或游客流动路径[20]的重叠,可能既存在吸引游客的竞争关系,又通过联动形成合作关系,体现出典型的竞合关系特征。

景点时空竞合关系是指城市旅游景点在不同时段中,因游客访问行为的动态变化,所表现出竞合关系的时空变化[21-29]。体现为景点之间围绕游客吸引力展开的竞争与合作,一方面争夺有限的游客流量,另一方面通过联动与分工形成协同吸引效应,可视为竞合理论在城市旅游网络中的时空维度关系表达。本研究借鉴模体概念[9],结合边缘权重[19],定义竞合关系指数R,判断旅游网络中的竞合关系,表达式如下:

$$R = W_{ij} / \frac{\sum_{k=i}^{j}\left(W_{jk}\right) + \sum_{k=i}^{j}\left(W_{jk}\right)}{2\left|CN\left(i,j\right)\right|} \tag{1}$$

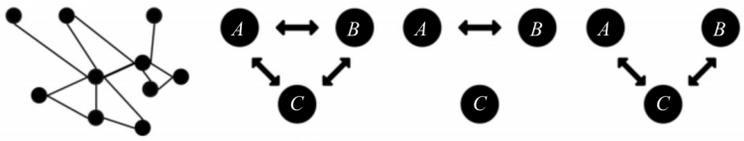
式中,W_{ij}表示景点i和j间的边缘权重;$\left|CN\left(i,j\right)\right|$表示共同连接景点的数量;(0.2, 5.0)是判断W_{ij}的范围。

若某三个景点A、B、C在网络中形成特定的模体结构(见图1(a)),那么可通过竞合关系指数计算,判定景点间的竞合关系。例如,$0.2 \leqslant R < 5.0$表明A、B之间有较强的游客访问量,同时与C也有较强的互动,属于合作关系(见图1(b)),$R \geqslant 5.0$表明A、B之间有较强的游客访问量,但和C没有互动,属于垄断关系(见图1(c)),$R < 0.2$表明A、B之间基本没有游客访问,但都与C有较强连接,属于竞争关系(见图1(d))。

1.2　景点时空竞合模式分类

为更好地刻画城市旅游景点间因功能属性与空间组织而形成的竞合关系,本文在识别竞合模式前,首先依据城市发展规划文件、主流旅游平台的景点类别标签,对景点进行主题属性的标注。以此为基础,划分出城市主导推广的若干旅游主题类别(如公园类、海洋类、文化类等),并将各景点归类至相应主题。该分类作为后续识别时空竞合模式的重要先验变量,有助于分析主题属性对景点间竞合关系的影响。

在这一关系基础上,景点时空竞合模式是对景点间竞合关系在空间结构、路径依附与时段协同等方面形成的典型组合形式的抽象和归纳。它揭示了在城市旅游系统中,不同类型景点(按城市性质分为主题、非主题两类)如何在上述三个维度上构建稳定的互动关系格局,是理解城市旅游资源运转机制的关键维度。例如,将游客轨迹划分为凌晨(0:00~6:00)、上午(6:00~12:00)、下午(12:00~18:00)与夜间(18:00~24:00)四个时段[22],景点视为节点、访问视为连边,构建各时段旅游网络,本文将其竞合模式



(a) 旅游网络示例 (b) 合作 (c) 垄断 (d) 竞争

图 1 景点竞合关系示意图

Fig. 1 Diagram of Attractions' Co-competitive Relationships

划分为空间结构主导的主题驱动型、路径依附显著的线性串联型、时段协同分明的时段分工型等类别，示意图及结构特征见表1。

主题驱动型可借助介数中心性来识别。图的空间布局充分体现了节点之间基于游客行为的空间聚散关系，节点位置能反映其在整体网络中的结构地位，而介数中心性则揭示了节点对游客路径连通的控制力。两者结合，能够有效捕捉主题类景点是否在空间和结构上同时扮演枢纽角色，从而为竞合关系的模式识别提供定量与可视化的双重支持。

线性串联型可借助最短路径树来识别。在游客实际出行路径中，部分城市存在明显的顺游模式，即游客倾向于串联访问一系列景点，尤其是当这些景点间的转移成本较低、空间分布沿交通主轴或景观带延展时更为明显。通过最短路径与子图结构的联合识别，可以有效揭示这类景点在旅游网络中所体现的线性依存关系，为理解景点功能互补与游客动线组织提供重要依据。

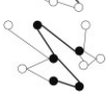
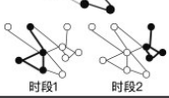
时段分工型可借助网络图之间的结构相似度来识别。在实际游客行为中，部分景点可能以白天访问为主，而夜间其他景点则较为热门，从而在旅游网络中的地位与连接关系发生改变。通过比较不同时段网络结构，可识别哪些景点在时空维度上承担不同功能，从而揭示城市旅游系统中的时段协同与功能错峰现象。

1.3 景点时空竞合模式识别方法

在具体识别景点间的竞合模式过程中，本文将景点的主题属性引入网络模体结构分析中，以识别城市主题在不同竞合模式中的引导机制。本文借鉴社交网络模式分类的思路，把景点之间的旅游连接关系表达为图空间，根据FR算法计算出景点之间的吸引力和排斥力建模结果，作为网络空间图距离权重，来重构网络图，形成这些景点在网络图空间中的聚集与分散效果。基于此，进行景点时空竞合模式识别，具体的方法步骤如下。

表 1 景点时空竞合模式判定标准及特征

Tab. 1 Criteria and Features for Spatiotemporal Co-competitive Patterns of Attractions

模式 类型	示意图	结构特征
主题驱动型		主题类景点(黑色节点)在大部分时段内热度均高，处于网络核心，拥有多条高权重边
线性串联型		多个高频访问景点(黑色节点)之间形成路径状连接，游客流动趋于稳定线性路径结构
时段分工型		景点(黑色节点)在不同时段呈现出热度差异显著的替代性结构，边结构随时间显著变化

(1)网络建模：以游客轨迹数据(轨迹起点位置的景点ID、轨迹终点位置的景点ID和景点间访问人次)为基础构建城市旅游网络，网络中的每个节点代表一个景点，边表示游客连续访问两个景点的连接关系，边权由访问人次加权。

(2)吸引力$f_a(d)$和排斥力$f_r(d)$的计算：两个力的计算公式为：

$$f_a(d)=d/k^2 \tag{2}$$

$$f_r(d)=k^2/d \tag{3}$$

式中，$k=\sqrt{S/n}$，S为城市面积，n为景点数量；d为节点排斥距离，默认数值为k。其中，$f_r(d)$是节点之间的排斥力，引导节点在图空间中保持一定距离，避免过度拥挤，有助于更清晰地展示景点之间的结构关系。节点之间施加吸引力$f_a(d)$则促进节点在图空间中的节点靠近，表示景点之间的连接关系强、游客路径中连续出现的景点挨得更近。综合$f_a(d)$和$f_r(d)$的计算，可以在图空间中揭示景点间关系的竞合关系结构特征。

(3)图空间结构的收敛：通过反复计算不同景点与图空间中其他节点的吸引力与排斥力，不断更新景点所处的图空间位置，最终使得图空间节点之间的引力与斥力达到动态平衡、合力趋近于零的状态

时,该图空间布局即被认为收敛。该图空间网络将为后续竞合模式的识别与类型划分提供可视化结构分析支撑。

(4)竞合模式识别:依据以上生成的图空间网络,计算各节点中心性、最短路径树和结构相似度等结构性指标,来识别景点竞合的空间模式。具体如下:

引入介数中心性,衡量各节点在网络中的中介能力。依据式(4)计算每个景点节点的介数中心性$C_B(i)$,若主题类景点在FR布局中显著处于图结构的中心位置,且其中心性得分远高于其他类型节点,则可判定为主题驱动型。

$$\frac{1}{(T)}\sum_{i\in T}C_B(i)>\frac{1}{(V)}\sum_{i\in V}C_B(j) \quad (4)$$

式中,$C_B(i)$是节点i的介数中心性,表示节点i在网络中作为其他节点最短路径中转站的频率;T是主题景点集合,$|T|$是主题景点数量;V是全体景点集合,$|V|$为全体景点数量。

引入最短路径树,结合结构特征与边权指标,判断城市旅游网络中是否存在线性串联型竞合模式。依据式(5)生成以高访问频次节点为根的最短路径树,并识别是否存在平均度为2的长链型子图$P\in G$,且其边权高于网络整体边权均值。若满足上述条件,则可判断该网络呈现线性串联型结构。

$$\forall(i,j)\in P \ \ \mathrm{degree}(i)\approx 2 \ \ w_{ij}>\bar{w} \quad (5)$$

式中,P为选取的子图;$\mathrm{degree}(i)$为节点i的度;w_{ij}为节点i与j之间的边缘权重,$\bar{w}$是网络所有边权重的均值。

接着计算不同时段网络图之间的结构相似度,识别景点在不同时段中可能存在的功能分工与角色转变。依据式(6)计算不同时段网络图的结构相似度,若$S_{t1t2}<0.5$,说明结构差异显著,判定为时段分工型。

$$S_{t1t2}=|E_{t1}\cap E_{t2}|/|E_{t1}\cup E_{t2}| \quad (6)$$

式中,E_{t1}与E_{t2}分别为时段t_1与t_2的景点连接集合。

(5)输出识别出来的景点时空竞合模式结果:该方法通过图空间的吸引力和排斥力建模,构建了基于图空间结构多维度量的城市景点时空竞合模式识别方法,为景点竞合关系模式的演化特征分析提供了新方法。

综合以上识别方法,本文从网络结构角度归纳城市主题在旅游景点竞合关系中可能发挥的三类作用:其一,主题景点作为旅游资源的集聚核心,起到跨功能景点的桥梁作用,构建出城市旅游网络的主干结构,强化城市主题对整体空间组织的引导能力;其二,主题景点与非主题景点之间在时空上呈现分工协作关系,表现为不同时段主导不同类型,形成结构上较弱关联但时序上互补的模体特征;其三,主题景点多分布在稳定的链式模体中,倾向于与功能相近的非主题景点形成互补,反映其在城市旅游网络中承担线性组织与结构稳固的功能。通过模体识别,本文旨在系统揭示城市主题对景点竞合模式的作用,从而更深层次地揭示城市主题对城市旅游空间组织的影响机制。

2　实例研究

2.1　数据源与研究区

本研究的数据源是某运营商2020年10月1日至10月7日的行人轨迹链(出于数据分析隐私保护协议,这里隐去名称)。如表2所示,每条轨迹对应唯一用户ID,详细描述用户从进入到离开某地的时间。数据集以CSV形式存储,三座城市7天合计5 852万条记录。

表2　行人轨迹链数据格式

Tab.2　Pedestrian Trajectory Chain Data Format

字段名称	数据格式	数据含义
用户编号	字符串	每个用户轨迹链对应唯一ID
位置编号	字符串	每个区域位置对应唯一ID
进入时间	年-月-日 时:分	用户进入某位置区域的时刻
离开时间	年-月-日 时:分	用户离开某位置区域的时刻
进入点坐标	(经度,纬度)	某区域的中心位置经纬度坐标
离开点坐标	(经度,纬度)	某区域的中心位置经纬度坐标

成都自2018年开始积极推进公园城市建设[23],大连以海洋旅游资源著称,沈阳则以丰富的历史文化遗产形成独特的旅游体系。选择这三座城市的原因在于:大连是沿海城市,成都为内陆城市,沈阳则位于两者之间,具有相当的代表性。通过选取这三个城市作为研究对象,本研究旨在确保结论的广泛适用性,尤其是为其他中国城市的旅游研究提供参考。参考高德地图地点分类,本研究将三座城市的旅游景点划分为主题景点与非主题景点两大类(见表3),主要研究区及景点分布见图2。

2.2　结果和讨论

2.2.1　城市旅游景点竞合关系时空分析

原始移动轨迹数据需进行清洗与预处理。依据高德地图的POI分类,剔除非旅游目的地(如住宅、办公、交通枢纽、餐饮、购物等),并设定最小停留阈值为30 min,排除路过与短暂停留行为。随后,按四个时段(0:00~6:00、6:00~12:00、12:00~18:00、

表 3 主题与非主题景点分类

Tab. 3 Classification of Themed/Non-themed Attractions

城市	景点类别	景点数量	典型景点名称
成都	公园类	139	人民公园、鳌山公园、成都动物园等
	非公园类	190	宽窄巷子、铁像寺、成都博物馆等
大连	海洋类	46	大连西郊国家森林公园、滨海公园等
	非海洋类	106	人民检察博物馆大连分馆等
沈阳	历史类	49	辽宁工业展览馆、沈阳故宫博物院等
	非历史类	130	康乐园、兴华公园、迎春湖等

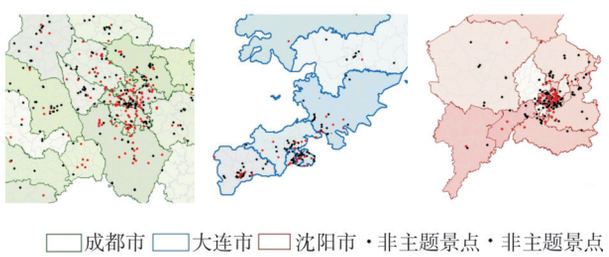


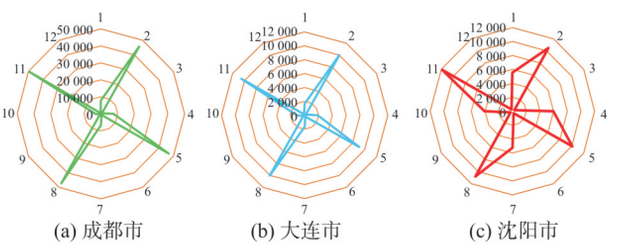
图 2 研究区及景点示意图

Fig. 2 Study Area and Tourist Attractions

18:00～24:00)进行时间切片,生成每个时段下的游客游览路径。将景点视为节点、游客访问视为边,构建成都、大连、沈阳三个城市在不同时段下的12个旅游网络。基于邻接矩阵与模体检测算法的方法,参考式(1)识别合作、竞争与垄断三类局部结构关系,并计算其在12张网络中的出现频次。

图3展示了成都、大连、沈阳三座城市在不同时间段内的旅游景点竞合关系类型及其强度。总体而言,三座城市的竞合关系在全天时段呈现风车状分布,成都的竞争类型最高值接近50 000、合作类型在10 000以内、垄断类型趋近于0,大连和沈阳竞争峰值在12 000左右、合作类型在2 000上下、垄断类型趋近于0,三市的竞争类型均显著高于合作与垄断。这说明景点之间更多呈现吸引力竞争,合作现象相对较少,垄断结构几乎不显著。特别是在夜间(18:00～24:00),三座城市的竞争值均达到全天最高峰,而合作关系显著下降,几乎接近消失。该现象可能与夜间游客出行偏好有关,夜晚活动时间集中,游客目的性更强,易形成热点景点流量集中,从而加剧竞争并削弱合作。

不同城市间的竞合强度和结构亦有明显差异。从整体强度看,成都的峰值接近50 000,远高于大连与沈阳的12 000。这反映出成都的旅游市场更为活跃,造成这一差异的原因可能包括:成都作为全国知名旅游城市,拥有丰富的旅游资源,配套服务完善,而大连与沈阳的旅游市场整体体量相对较小,游客行为分散,互动网络稀疏。从风车形态来看,成都和大连表现为扇叶狭长,即在4个时间段均形成极强的竞争,合作较弱。说明两市存在旅游热点,吸引大量游客聚集。相比之下,沈阳的扇叶相对宽广,竞争类型在凌晨、上午、下午3个时段维持在10 000上下,合作类型在6 000左右,竞争与合作更为平衡,表明沈阳景点更具串联性,这可能得益于城市在旅游政策中强调线路的打造与区域联动。



1:凌晨-合作,2:凌晨-竞争,3:凌晨-垄断,
4:上午-合作,5:上午-竞争,6:上午-垄断,
7:下午-合作,8:下午-竞争,9:下午-垄断,
10:夜晚-合作,11:夜晚-竞争,12:夜晚-垄断

图 3 全天时段城市旅游景点竞合关系强度图

Fig. 3 Daily Co-competitive Intensity of Urban Attractions

图4进一步展示了各类竞合关系的日内占比变化。成都在凌晨时段的合作占比显著高于其他城市,达30%以上。这可能与成都夜间旅游资源丰富、景点布局集中有关,如春熙路、宽窄巷子等地段夜生活活跃,易形成景点之间的联动。反观成都的夜晚时段,其竞争性关系占比26.2%,显著高于凌晨的24.2%、上午的24.7%、下午的25.0%,说明游客在夜间集中前往核心景点,形成了高度集中、资源争夺激烈的竞争态势。

大连凌晨时段合作、竞争与垄断的占比分别为26.2%、25.2%、24.5%,整体较为接近,说明该时段游客行为较为分散,缺乏显著主导趋势,可能反映出城市夜间旅游吸引力较弱。在上、下午这2个白天时段,合作与竞争比例差异不大,直到夜晚竞争显著上升,达26.5%,而合作类型仅17.9%,说明夜晚游客更倾向前往海洋相关的热门区域。

沈阳的日内变化趋势与大连相似,夜晚同样的竞争型关系达27.4%,属于最强的时段。结合图4可知,沈阳的合作比例有19.6%,相对成都、大连而言已经较高,显示出城市旅游资源的均衡性。而夜间因游客目的性增强,流动性下降,使景点间合作减弱,竞争加剧。

以上三个城市的分析表明:城市旅游景点间的竞合关系具有显著的时间节律性,且三个城市的景点均以竞争关系为主、合作次之、垄断不显著。图3展现了竞合关系的强度和全天变化趋势,成都整体强度最强;图4则揭示了竞合结构的比例分布,反映出成都凌晨合作最强,大连、沈阳夜晚竞争最显著等特征。

综上所述,成都具有较强的旅游联动潜力,但夜间需优化游客分流机制以降低过度竞争;大连与沈阳夜间则可进一步优化现有合作网络,强化特色景点之间的主题串联,推动竞合关系由“强竞争-弱合作”向“合理竞争-协同合作”转变,提升城市旅游系统的可持续性与整体吸引力。

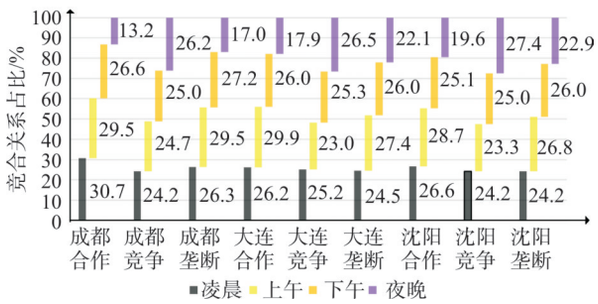


图 4　城市旅游景点竞合类型日变化图

Fig. 4　Diurnal Variation of Co-competitive Types in Urban Tourist Attractions

2.2.2　城市旅游景点竞合模式时空分析

图 5~图 7 分别展示了成都、大连、沈阳在四个时段的旅游网络切片。结合图 3、图 4 可见,三市的主题景点在不同时间段的吸引力与辐射能力差异明显,呈现出差异化的竞合结构。

成都的旅游景点竞合关系集中在上、下午两个时段(6:00~12:00,12:00~18:00),主要分布于人民公园一带,表现出强烈的主题驱动型结构,主题景点不仅自身热度高,还具备辐射带动能力。在 4 个时段的旅游网络中,绿色主题类景点(公园)占据核心地位。凌晨时段(0:00~6:00),人民公园与东湖公园具有强吸引力,游客围绕其形成核心-边缘结构,这可能与成都悠闲的夜经济文化有关,如人民公园的夜茶、夜游活动,为深夜出游提供了重要场所。上午时段是流量最集中的阶段,人民公园处于绝对核心,链接宽窄巷子、成都博物馆等非主题景点。下午与上午相似,仍以人民公园为核心,但游客的流动方向有所变化,倾向于圣慈寺、锦里古街等古建筑文化景点。夜晚(18:00~24:00)则呈现强度下降的趋势,绿色节点间连线减少,表明成都在夜游方面的主题化产品还存在提升空间。

大连则表现出较为均衡的时段分工特点。大连的旅游行为随时间呈现明显转变。凌晨(0:00~6:00)以休闲型自然景观为主,轨迹较分散,多为居住区附近的中小型公园。上午(6:00~12:00)与下午(12:00~18:00)轨迹结构最为清晰,主题链与非主题链并存,说明日间主题景点具备极强路径黏性。夜晚(18:00~24:00)主题吸引力稍有减弱,出现博物馆、检察院等新路径,显示部分文化设施夜间开放

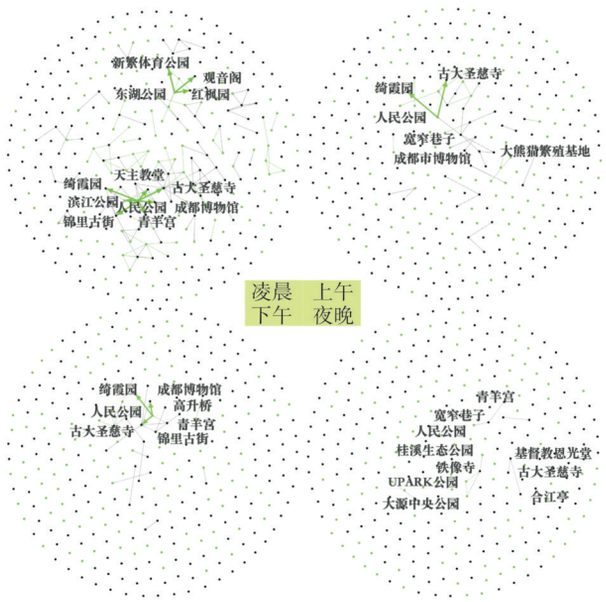


图 5　成都市主题与非主题景点的时段切片网络可视化

Fig. 5　Time-Sliced Network Visualization of Themed/Non-themed Urban Attractions in Chengdu

对旅游流具有导流作用,也说明夜游尚未充分激活城市文旅资源。此外,从全天 4 个时段来看,均能观察到三大主题景点构成的核心旅游链,“森林动物园-西郊森林公园-马栏河运动公园”具备极强路径黏性,呈现出鲜明的主题集中度。这可能受限于城市整体景点较少,西南部自然资源集聚度高,旅游资源集中在海滨与中心城区,具备一体化开发基础,是城市主题旅游空间的稳定核心。

沈阳的线性串联属性明显,下午时段(12:00~18:00)“民国大院-长安寺-太清宫-东三省总督府-

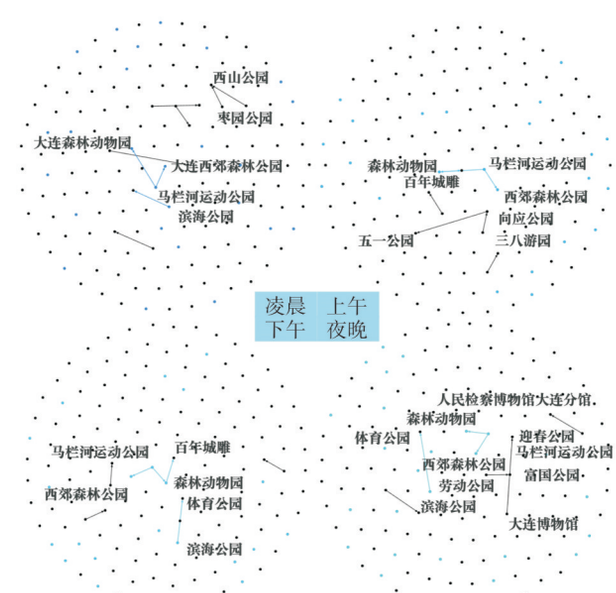


图 6　大连市主题与非主题景点的时段切片网络可视化

Fig. 6　Time-Sliced Network Visualization of Themed/Non-themed Urban Attractions in Dalian

沈阳故宫博物院”的线性游，展现其在历史文化游方面强大的资源整合能力。沈阳在四个时段中，红色节点（历史类景点）与黑色节点呈现出明显的时段差异。凌晨时段（0:00～6:00），旅游网络稀疏，主题景点活跃度低，这可能与景区开放时间相关。上午时段（6:00～12:00）红色轨迹数量显著增多，同时也会穿插其他景点，旅游行为呈现多元复合特征。下午时段主题线路格局最为集中，展现出沈阳在文化游方面强大的资源整合力。夜晚时段（18:00～24:00）主题景点的吸引力明显减弱，红色轨迹减少，更多流向黑色节点，历史类景点的运营限制可能是其夜间热度下降的主要原因。

从凌晨时段（0:00～6:00）来看，三市的竞合关系中存在一定数量的连线现象，表现为活跃的局部流动特征。成都受益于夜经济文化，如人民公园夜茶、东湖公园夜游等活动，形成以核心景点为中心的深夜旅游链。大连的凌晨旅游轨迹则主要集中在西南部自然公园，如大连森林动物园、西山公园等，推测与夜间休闲、晨练等非正式旅游行为相关，同时受地理接近度影响，形成一定的串联效应。沈阳虽然凌晨主题景点活跃度整体较低，但仍能观察到围绕居住区附近开放性公园与广场的微弱流动现象，反映出夜跑、晨练等城市休闲活动对旅游网络的补充作用。整体来看，凌晨时段连线较多并非完全由传统旅游需求驱动，而是在夜间休闲生活背景下，城市公共空间与旅游功能相互交融的结果。这一特征提示，未来城市夜间旅游产品的开发，可进一步考虑与夜间公共活动空间相结合，提升夜间旅游活力与场景多样性。

本研究基于成都、大连、沈阳三座城市旅游景点竞合关系的时空分析，识别出主题与非主题景点在城市旅游网络中常见的三种结构模式，并提炼出相应的管理启示：在城市旅游管理与夜游产品设计中，应结合不同类型景点在不同时间段的功能角色，深化主题与非主题景点的时空搭配策略，推动夜间休闲活动与旅游网络的有机融合，进一步激发城市旅游的全天活力。

具体而言，成都形成了“主题核心＋非主题辐射”的典型结构，尤其是人民公园在各时段均维持高度活跃，强化主题带动效应。未来可在其他区域打造“人民公园式”的强辐射型公园，提升整体旅游吸引力。大连表现为“西南主题强聚集＋中心非主题轻串联”时空结构特征，未来可结合不同时段的需求差异，设计分类导向型旅游产品，如清晨公园漫步、午后主题游、夜晚文化游等，提升旅游体验的细分化和精细度。沈阳则在时段上呈现出“白天主题＋夜间非主题”的特征，下午形成以历史文化景点为主轴的高黏性线路，具有良好的产品开发潜力，建议丰富主题线路产品并延展至夜游市场，增强城市旅游的全天吸引力。此外，三市凌晨时段的旅游网络均展现出夜间活跃度，体现了夜间休闲活动对城市旅游体系的支撑作用，印证夜游产品与日间旅游网络协同发展的必要性。

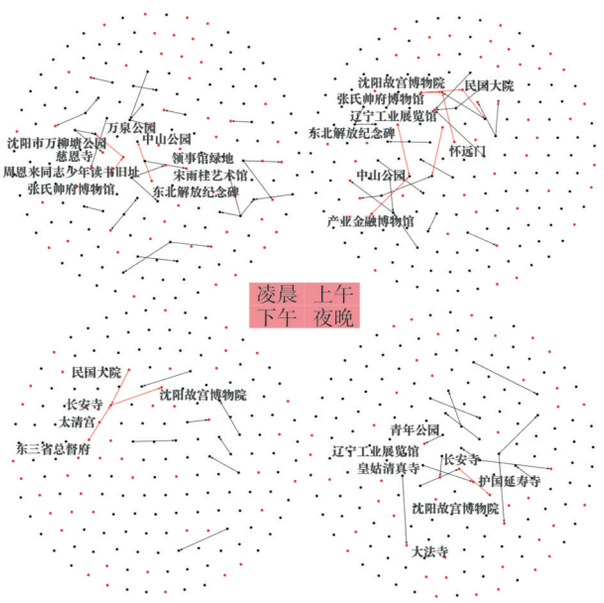


图7 沈阳市主题与非主题景点的时段切片网络可视化

Fig. 7 Time-Sliced Network Visualization of Themed/Non-themed Urban Attractions in Shenyang

在三市比较中，成都的主题景点连接不同功能景点，体现出明显的主题驱动型特征。大连呈现出以时间差异引导的时段分工模式，形成间接协作关系。沈阳体现为线性串联结构，主题景点与相邻的非主题景点沿主干路径分布，联动关系相对稳定。这表明城市主题不仅在内容维度具备区分度，更在空间网络中展现出多样化的结构调控作用，反映了不同城市主题在旅游组织方式中的潜在机制差异。

3 结束语

本研究定义了城市景点竞合关系和时空竞合模式类别，提出了一种城市主题与非主题景点的时空竞合模式识别方法。通过对成都、大连、沈阳三座城市的实证研究，发现三个城市景点以竞争关系为主、合作次之、垄断不显著，并分别呈现出以主题驱动型、时段分工型、线性串联型为显著的时空竞合模式，并发现形成了“主题核心＋非主题辐射”（成都）、“西南主题强聚集＋中心非主题轻串联”（大连）、“白天主题＋夜间非主题”（沈阳）等时空结构特征。这些研究从时空大数据视角为城市主题旅游资源优化

配置与精细化管理提供了重要分析方法,有助于构建或调整城市景点的合理格局,促进旅游经济的健康快速发展。

参 考 文 献

[1] 林明水,胡晓鹏,杨勇,等. 流量经济对旅游资源创新性开发的影响:热反应与冷思考[J]. 自然资源学报,2023,38(9):2 237-2 262

[2] Fong V H I, Hong J F L, Wong I K A. The Evolution of Triadic Relationships in a Tourism Supply Chain Through Coopetition[J]. Tourism Management 2021, 84:104274

[3] 刘逸,黄凯旋,保继刚,等. 近邻旅游目的地空间竞合关系演变的理论修正[J]. 旅游科学,2018,32(5):44-53

[4] 周素红,郑重. 基于时-空-人耦合的城市时空行为景观:理论构建与应用研究[J]. 地理研究,2024,43(9):2 271-2 283

[5] 陈晔,马季振,李恒云,等. 科技赋能旅游业高质量发展:实践路径与研究议题[J]. 旅游导刊,2023,7(5):1-22

[6] 康朝贵,刘瑜,邬伦. 城市手机用户移动轨迹时空熵特征分析[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2017,42(1):63-69

[7] 罗振威. 耦合多层次人类移动网络的传染病时空传播研究[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2023,48(12):2 110

[8] Zhang Z, Liang Z, Bao J. From Theme Park to Cultural Tourism Town: Disneyization Turning of Tourism Space in China[J]. Regional Sustainability,2021,2(2):156-163

[9] Milo R, Shen-Orr S, Itzkovitz S, et al. Network Motifs: Simple Building Blocks of Complex Networks[J]. Science, 2002, 298:824-827

[10] Gao J, Peng P, Lu F, et al. A Multi-scale Comparison of Tourism Attraction Networks Across China[J]. Tourism Management, 2022, 90:104489

[11] Fruchterman T, Reingold E. Graph Drawing by Force-directed Placement[J]. Software: Practice and Experience,1991,21(11):1 129-1 164

[12] Gajdošik T. Network Analysis of Cooperation in Tourism Destinations[J]. Czech Journal of Tourism, 2015, 4(1):26-44

[13] Baggio R, Scott N, Cooper C. Network Science—A Review with a Focus on Tourism[J]. Annals of Tourism Research, 2010,37(3):802-827

[14] 胡波,乐阳,李清泉. 基于复杂网络指标的路网结构形态评价与分析[J]. 测绘地理信息,2013,38(3):5-8

[15] D'Agata R, Gozzo S, Tomaselli V. Network Analysis Approach to Map Tourism Mobility [J]. Quality & Quantity, 2013,47(5):3 167-3 184

[16] Scott N, Baggio R, Cooper C. Network Analysis Methods for Modeling Tourism Inter-organizational Systems [C]//Woodside A G, Martin D. Tourism Sensemaking: Strategies to Give Meaning to Experience. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2011: 177-221

[17] 李丞,花向红,赵不钒,等. 一种利用GNSS数据进行城市交通状况变化探测的方法[J]. 测绘地理信息,2023,48(1):132-137

[18] 陈勉,李龙海,谢鹏,等. 基于Phoenix的地理空间大数据管理系统[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2020,45(5):719-727

[19] 李锐,刘朝辉,吴华意. 城市人口流动感知与建模方法综述[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2025,50(5):973-995

[20] 詹庆明,范域立,张慧子,等. 利用区域人群流动和新兴交通数据支持疫情防控[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2021,46(2):143-149

[21] 颜雪,廖创场,赵志刚,等. 交通与经济联系视角下粤港澳大湾区网络结构与协同机制探究[J]. 测绘地理信息,2024,49(2):114-121

[22] 成烽,向隆刚,邵晓天. 轨迹-路网动态拓扑过程模型及其交通信息查询分析[J]. 测绘地理信息,2019,44(5):39-43

[23] 钱镜帆,陈茜,王涛. 中国国家公园体制试点区"投射-感知"形象差异及优化路径研究[J]. 热带地理,2024,44(11):2 078-2 090

[24] 李经龙,朱敏. 武夷山国家公园投射形象与游客感知形象比较研究[J]. 资源开发与市场, 2023, 39(1):114-119

[25] 刘萃菲,杨宇欣,林雨婷,等. 国家公园游客环境感知对亲环境行为的影响——基于自然联结与情绪状态的双重中介作用[J]. 林业经济问题, 2025, 45(4):404-416

[26] 赵雨晴,游巍斌,林雪儿,等. 游客和居民视角下武夷山市生态系统文化服务感知比较研究[J]. 生态学报,2022,42(10):4 011-4 022

[27] 颜荣辉,温亚利. 国家公园建立对农户生态系统服务感知与福祉耦合协调关系的影响研究——以武夷山国家公园福建片区为例[J]. 林业经济, 2025(5):5-21

[28] 张锦琳,潘辉,游巍斌,等. 武夷山国家公园网络关注度和旅游吸引力耦合协调关系及驱动因素[J]. 国家公园(中英文), 2025, 3(8):480-490

[29] 韩梦竹,温小婷,林嫩妹,等. 武夷山市生态—经济—社会复合系统耦合协调发展研究[J]. 中国林业经济,2021(5):1-6

修回日期:2026-03-09

第一作者:吴少静,硕士,主要从事城市旅游分析与时空网络研究。E-mail:2022206190013@whu.edu.cn

通信作者:方志祥,博士,教授,主要从事时空大数据分析与3S集成。E-mail:zxfang@whu.edu.cn