

南京市旅游流网络结构构建

杨兴柱^{1,3}, 顾朝林², 王 群³

(1. 南京大学城市与区域规划系, 南京 210093; 2. 清华大学建筑学院城市规划系, 北京 100084;
3. 安徽师范大学旅游学院, 芜湖 241000)

摘要: 借助社会网络理论和方法, 研究了城市旅游流网络结构特征、城市旅游流网络结构评价指标体系, 并对南京市旅游流网络结构进行了实证分析。南京市旅游空间网络中, 所选取的 16 个旅游节点中平均每个旅游节点与 5.19 个其他节点存在着旅游流集聚与辐射联系; 平均每个旅游节点充当旅游流中介者次数为 6.07, 旅游节点之间距离相互联系比较紧密。但各旅游节点之间分布不十分均衡, 夫子庙秦淮风光带、钟山风景区、新街口、总统府、侵华日军南京大屠杀纪念馆等处于核心点, 旅游网络中集聚和辐射功能都很强, 且结构洞水平较高, 拥有更多的竞争机会和非替代性区位优势, 但可能会造成严重的旅游流瓶颈问题。南京市旅游空间网络密度不是很高 (0.35), 旅游空间网络中存在着明显的结构分层, 其中共有 7 个旅游节点成为核心区的成员, 核心区内部成员间联结密度达 0.81, 形成了强中心线型结构。同时, 根据 Dianne Dredge 提出的旅游目的地 3 种空间结构模型, 结合南京市旅游空间网络结构特征, 判定了南京市城市旅游空间发展阶段及布局模式为发展阶段的多节点布局模式。最后, 指出了旅游流网络结构构建和评价中存在的问题以及在城市旅游可持续发展研究中的应用前景。

关键词: 城市旅游; 社会网络理论; 旅游流网络结构; 南京市

1 引言

旅游空间结构是旅游活动在空间上的投影, 是旅游地理学研究的重要领域。城市是旅游发展主要的资源载体之一, 城市旅游空间的合理运行, 一方面靠理论指导的模式布局, 另一方面取决于旅游者的使用偏好, 两者的共同认同才构成城市旅游网络结构分布模式。国外学者对城市旅游空间结构研究开展较早, 始于 20 世纪 60 年代^[1]。研究涉及游憩中心地^[2]、城市旅游内部空间结构^[3]、城市旅游设施空间分布^[4-6]、城市旅游空间规划与设计^[7-9]、旅游空间结构模式^[10]等。国内学者研究广泛涉及到地理学、经济学、心理学、生态学等众多学科领域, 多以大中尺度的区域为范围, 主要从旅游资源^[11, 12]、旅游市场^[13-17]、旅游交通网络^[18, 19]、旅游设施^[20]、旅游功能^[21, 22]、旅游地域^[23-27]等空间结构着手, 以区位理论、空间相互作用理论、场论理论、分形理论、拓扑理论、生态景观理论等为理论核心, 对城市旅游空间结构进行了研究。尽管一些学者探讨了旅游者在旅游目的地内部流动的空间含义^[28-30], 但既往研究仍较多从旅游资源、旅游设施等空间布局出发, 缺少从旅游者使用角度考察, 对目的地内部旅游流模型构造尚处于起步阶段^[1, 29]。如何根据游客流动特征, 结合旅游资源分布特点, 有效组织合理的城市内部旅游空间结构和旅游线路, 是城市旅游开发和规划规程中需要加以解决的重要问题之一。

社会网络分析作为新经济社会学中重要研究方法, 是在美国社会心理学家莫雷诺提

收稿日期: 2006-07-17; 修订日期: 2006-12-29

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (40435013); 安徽省高校青年教师科研资助计划项目 (2006jql053) [Foundation: Key Project of National Natural Science Foundation of China, No.40435013; Youth Teacher Sponsored Scheme Foundation of Anhui Province, No.2006jql053]

作者简介: 杨兴柱 (1977-), 男, 安徽六安人, 博士生。主要从事旅游地理与旅游规划研究。E-mail: yxzdy@163.com <http://www.cnki.net>

出的社会测量法基础之上发展起来的，用来研究行为者彼此之间的关系。社会网络分析已经从一种具体的研究方法拓展为一种理论框架，是一门整合的行为科学^[31, 32]。这种方法在社会学、经济学、管理学等领域得到了广泛应用^[31]。在国外旅游类期刊上，部分学者已采用了社会网络分析对自驾车旅游网络特征进行了研究^[33]。国内目前未见社会网络理论和方法在旅游研究中的应用文献，更未见从社会网络分析的角度定量测度城市旅游者活动的空间选择路径和偏好。因此，本文借助社会网络理论与方法，从城市内部旅游流视角建构城市旅游流网络结构，并对南京市进行实证研究，判断城市内部旅游节点的布局模式及空间发展阶段，探讨城市旅游空间所凸显的结构特征和形成机制，为具体指导特定区域的旅游地空间开发和旅游线路组织、城市基础设施和交通规划、旅游服务设施和产品布局、旅游社会、环境和文化影响管理提供科学依据。

2 城市旅游流网络结构构建

2.1 城市旅游流网络结构内涵

网络是由线状要素相互联系组成的系统，可抽象表征复杂的相互关系及空间结构。网络分析试图描述给定的实体(用点表示)之间的关系(用线表示)结构。相同的节点集合，不同的联结方式和联结程度，将形成不同功能的网络结构。城市旅游流网络结构是指旅游行为主体旅游者在不同旅游地(即点)之间旅游活动过程中发生联结时(即线)而建立的各种旅游流关系的总和，反映了旅游者活动的空间状态，体现了旅游活动的空间属性和相互关系。

2.2 城市旅游流网络结构构建思路

城市旅游流网络结构构建基本思路为：

首先，确定旅游网络范围和选择旅游节点，一般以行政单元为研究范围，旅游景区/景点被看作是旅游节点。

其次，确定旅游流网络关系。本文侧重于以旅游者旅游活动为行为主体，通过旅游者在旅游节点之间流动关系表征城市旅游流网络结构，网络结构的边用来代表旅游节点之间旅游者流动的有向旅游流关系。如一个旅游者观光城市内 6 个旅游节点(被标注为 A, B, C, D, E, F)，旅游者首先观光旅游节点 A，然后依次为 B、C、D、F，但没有访问 E(图 1)。则 A, B, C, D, F 之间产生旅游流的关系。

第三，搜集和处理数据。进行旅游者流向问卷调查，并建立游客流向流量数据库。

第四，依据数据库，构造旅游节点流量流向数据矩阵 X_{ij} ，建立赋值矩阵。基于图 1，建立旅游者的非对称矩阵，行和列代表图 1 中的旅游节点，其中 1 代表两个节点之间有直接的游客流动关系，0 则相反。例如，节点 A 与 B 之间有单向的游客流动关系，A 到 B 用 1 表示，B 到 A 则用 0 表示。每个旅游者形成的关系矩阵加总，形成赋值矩阵，其中，赋值矩阵单元 (i, j) 表示旅游者从旅游节点 i 到旅游节点 j 共发生的旅游路线次数。

第五，在赋值矩阵的基础上，建立二分矩阵。正确的断点值必须被选择，把赋值矩阵转换成二分矩阵。当景点 i 到景点 j 共发生的旅游路线次数低于断点值，则单元 (i, j) 的数值转换成 0，相反则为 1，这样二分矩阵产生。

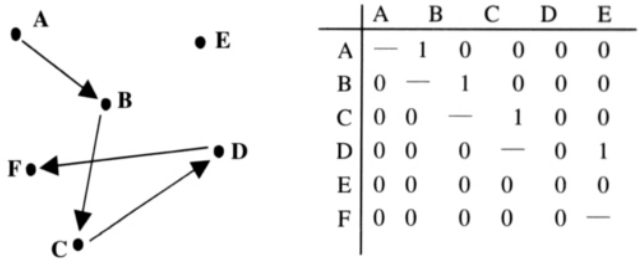


图 1 单个旅游者网络图和网络矩阵
Fig. 1 Network graph and network matrix about individual tourist

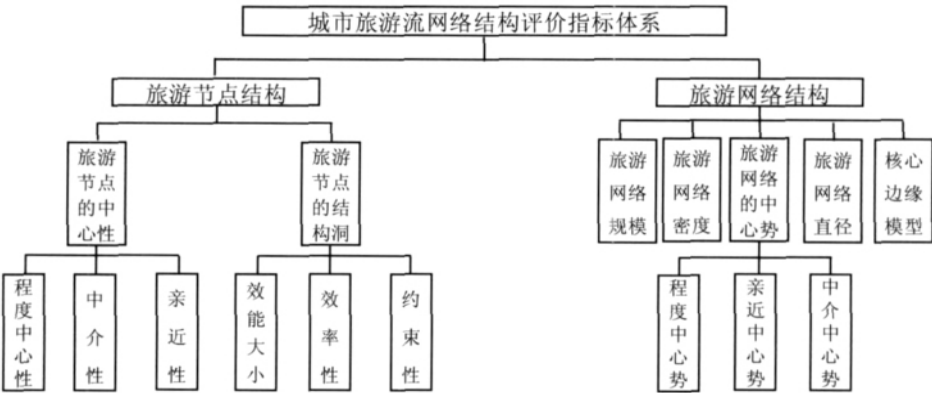


图2 城市旅游流网络结构评价指标体系
Fig. 2 Evaluation indicators of urban tourism network

最后，根据二分矩阵，采用 netdraw 软件，绘制城市旅游流网络结构图，构建评价指标体系，对城市旅游空间网络结构进行定量评价。

2.3 城市旅游流网络结构评价指标体系建立

城市旅游流网络结构评价指标体系包括旅游节点结构和旅游网络结构两个方面。其中，旅游节点结构评价指标包括旅游中心性和结构洞两个二级指标，并下设具体子指标进行测度，分别反映旅游节点在旅游网络结构中的中心性和所处区位优势。旅游网络结构评价指标包括整体旅游网络的规模、密度、网络中心势、直径和核心边缘模型等二级指标，重点测度整体旅游网络结构属性(图2)。

2.3.1 旅游节点结构评价指标

(1) 旅游节点中心性。旅游网络节点中心性是识别旅游网络中重要的旅游节点，最重要的旅游节点通常占据网络中的战略区位。中心性指标包括3种形式：程度中心性、亲近性、中介性。

程度中心性是衡量哪些旅游节点在旅游网络中处于最重要的中心地位。有向旅游网络图形分外向程度中心性和内向程度中心性，分别表示某旅游节点与其他旅游节点之间的外在联系和内在联系。旅游者从某节点流向其他节点，则为外向程度中心性，从其他旅游节点流向该旅游节点，则为内向程度中心性。外向和内向程度中心性揭示了某旅游节点是属于城市旅游网络的开始点，核心点还是终点。其公式分别为：

$$C_{D, in}(ni) = \sum_{j=1}^I r_{ij, in}; \quad C_{D, out}(ni) = \sum_{j=1}^I r_{ij, out}$$

(1)

式中： $C_{D, in}(ni)$ 和 $C_{D, out}(ni)$ 分别表示为内向程度中心性和外向程度中心性。 $r_{ij, in}$ 表示从旅游节点 j 到 i 的方向存在有向联系， $r_{ij, out}$ 表示从旅游节点 i 到 j 方向存在有向联系。

亲近性则以距离为概念来计算一个旅游节点与其他节点之间联系的紧密程度，与其他旅游节点联系越紧密者则亲近性越高，与其他旅游节点不十分紧密者则亲近性低。其公式为：

$$C_c(n_i) = 1 / \sum_{j=1}^I d(n_i, n_j)$$

(2)

式中： $d(n_i, n_j)$ 代表旅游节点 n_i 与 n_j 之间最短路径距离(路径，即所有节点和所有线段均不重复的途径)。亲近中心性 $C_c(n_i)$ 就是旅游节点 n_i 到其他各旅游节点的距离加总再求倒数，其值越小表示节点 n_i 与其他各节点紧密程度愈低，与其他节点联系紧密性不强，反之亦然。在有向旅游网络中，基于节点与其他节点外向和内向关系，则有内向与外向两种

均均以公式(2)表示。

中介性衡量旅游节点扮演中介者或守门人的角色潜力。一个具有较高中介性的特殊

旅游节点意味着在其他“旅游节点对”之间起到关键的旅游流中介者作用。若某旅游节点处于其他许多“旅游节点对”捷径上(亦即两节点间最短的路径),则该旅游节点具有较高的中介性。其公式为:

$$C_B(n_i) = \sum_j \sum_k \frac{g_k(n_i)}{g_j}, \quad j \quad k \quad i \quad (3)$$

式中: g_k 是旅游者从旅游节点 j 达到旅游节点 k 的捷径数, $g_k(n_i)$ 是旅游者从旅游节点 j 到达旅游节点 k 经过旅游节点 i 的捷径数。

(2) 旅游节点结构洞。旅游网络中总会存在旅游节点之间的联系断裂现象, 这种联系断开的地方被称作“结构洞”。如旅游网络结构中旅游节点 A 与 B 、 C 发生联系, 旅游节点 B 与 C 不发生联系, B 与 C 之间就存在“结构洞”, 旅游节点 A 是处于结构洞中的节点。拥有无数结构洞优势的某特殊旅游节点表征该旅游节点具有无可替代的区位优势。然而另一方面, 由于缺少替代性旅游节点和路线, 可能造成旅游流瓶颈问题。通常采用效能大小、效率性、约束性来测度结构洞。

旅游节点 i 效能大小 ES 是衡量 i 与所有其他旅游节点 (1 到 L) 连接的非冗余性部分。旅游节点 i 效能大小从 1 到节点 i 连接的所有观察数变化, 反映从强连接到旅游节点之间彼此无连接程度。其公式为:

$$ES = \sum_j \left(1 - \sum_q p_{iq} m_{jq} \right), \quad q \quad i, j \quad (4)$$

$$p_{iq} = \frac{(z_{iq} + z_{qi})}{\sum_j (z_{ij} + z_{ji})}, \quad i \quad j; \quad m_{jq} = \frac{(z_{jq} + z_{qj})}{\max(z_{jk} + z_{kj})}, \quad j \quad k$$

式中: p_{iq} 是旅游节点 i 与 q 之间的比例关系, 节点 i 与 q 之间的连接数除以节点 i 与 j 的所有连接数之和; m_{jq} 是节点 j 与 q 之间的边际强度, 是节点 j 与 q 之间连接数除以节点 j 与其他节点中的最大连接数。 z_{ij} 是矩阵 Z 的矩阵单元, 矩阵 Z 为二分矩阵。当节点 i 和 j 之间不存在连接时, $z_{ij} = 0$, 相反, 则 $z_{ij} = 1$ 。

效率性是效能大小除以观察大小, 是旅游节点连接到其他旅游节点的数量。

约束性 CT_i 反映直接和间接依赖其他旅游节点的程度。如果 $CT_i = 0$, 表明该旅游节点有无数不连接, 是很容易替换的连接旅游节点, 而 $CT_i = 1$ 表明节点仅有一个有效的连接。其公式为:

$$CT_i = \sum_j (p_{ij} + \sum_q p_{iq} p_{qj})^2, \quad q \quad i, j \quad (5)$$

式中: p_{ij} 为节点 i 与节点 j 之间的比例连接, p_{iq} 是节点 i 与节点 q 之间的比例连接, p_{qj} 是节点 q 与节点 j 之间的比例连接。

2.3.2 旅游网络结构评价指标

(1) 旅游网络规模。旅游网络规模是指旅游网络节点的数量, 若旅游网络中有 k 个旅游节点, 则对于有向旅游网络图中所有可能的关系数量为 $k^*(k-1)$, 无向则为 $[k^*(k-1)]/2$ 。

(2) 旅游网络密度。旅游网络密度是指旅游网络中实际存在的关系数量与所有理论上可能存在的关系数量之比, 旅游网络密度介于 0 和 1 之间。

$$D = (2 \sum_{i=1}^k d_i(n_i)) / (k^*(k-1)); \quad \text{其中, } d_i(n_i) = \sum_{j=1}^k d_i(n_i, n_j) \quad (6)$$

式中: k 为旅游节点数量; 如果两个节点 i 和 j 有直接联系, 那么 $d_i(n_i, n_j) = 1$, 否则, $d_i(n_i, n_j) = 0$ 。网络密度越高, 说明网络中节点联结越多, 节点之间存在旅游路线就多, 旅游网

络效果就好。当 $D = 1$ ，说明网络中所有的节点之间都有联系，反之，当 $D = 0$ 时，则旅游节点之间没有联系。

(3) 旅游网络中心势。中心势是度量整个网络中心化的程度。与旅游节点中心性不同，中心性是度量某旅游节点处于网络中心位置的程度。旅游网络中心势按照计算方式不同可以分为度数中心势、亲近中心势和中介中心势，反映网络总体整合度或一致性。

度数中心势是按照度数中心性的方法计算的网络中心化程度。其公式为：

$$C_D = \frac{\left[\sum_{i=1}^k (C_D(n^*) - C_D(n_i)) \right]}{k^2 - 3k + 2} \tag{7}$$

式中： $C_D(n^*)$ 为该网络中最大的程度中心性值，分子表示被评价网络中所有其他节点程度中心性与最大程度中心性之间的差值之和， k 为旅游网络的旅游节点数。

亲近中心势是按照亲近性的方法计算的网络中心化程度。其公式为：

$$C_C = \frac{\sum_{i=1}^k [CC(n^*) - CC(n_i)]}{(k - 2)(k - 1)} \times (2k - 3) \tag{8}$$

式中： $CC(n^*)$ 为被评价旅游网络节点的最大亲近性值，分子表示被评价网络中所有其他节点亲近性与最大亲近性之间的差值之和， k 为旅游节点数。

中介中心势是按照中介性方法计算的网络中心化程度。其公式为：

$$C_B = \frac{\sum_{i=1}^k [CB(n^*) - CB(n_i)]}{k^3 - 4k^2 + 5k - 2} \tag{9}$$

式中： $C_B(n^*)$ 为被评价旅游网络节点的最大中介性值，分子表示被评价网络中所有其他节点中介性与最大中介性之间的差值之和， k 为旅游节点数。

(4) 旅游网络直径。旅游网络两个旅游节点之间的捷径长度称之为距离，这个距离是两节点之间的最短路径长度。旅游网络图中最长的捷径距离称之为网络直径。但当旅游网络存在一个孤立的旅游节点，则网络直径为无穷大。

(5) 核心—边缘模型。利用某种核心—边缘模型，并结合现实数据，可以判断旅游节点所处整个网络的位置，或者估计出旅游节点的“核心度”，从而对旅游节点处于什么位置（核心还是边缘）有一个量化的认识。因核心—边缘模型的数学推导非常复杂，本文采用 ucinet 6.125 软件中的 core-periphery model 分析模块，构建离散的核心边缘模型。

3 南京市旅游流网络结构实证

3.1 研究区概况

南京地处长江中下游，是中国著名的四大古都之一，历史悠久，文化深厚，自古以来被称为“六朝古都”和“十朝都城”。南京作为我国著名的历史文化名城和首批中国优秀旅游城市，境内旅游资源丰富，2000 年中山陵、夫子庙秦淮风光带和雨花台被国家旅游局、国家建设部评为国家首批 4A 级旅游区，2003 年明孝陵入选世界文化遗产，总统府、阅江楼建成为国家 4A 级旅游区。南京旅游业近 10 年一直保持高速增长，国内旅游接待人次年均增长率为 14.13%。1996 年年全市国内旅游接待人次为 874 万人次，2005 年则增至 3220 万人次，增长率高达 268%。2003 年国内旅游接待人次因受“非典”影响，比率有所下降（图 3）。

3.2 数据获取

首先，确定研究区范围和旅游节点选择。以南京市 2005 年交通旅游地图为研究范围（主要是南京市区），基于旅游景区/景点的位置、知名度、类型等特征，对部分分散景点

进行归并处理，选取了 21 个主要旅游节点 (图 4)，包括：N1 夫子庙秦淮风光带 (含瞻园、江南贡院历史陈列馆、李香君故居等)、N2 明故宫遗址、N3 梅园新村纪念馆、N4 钟山风景区 (含中山陵、明孝陵、紫金山天文台、中山植物园、灵谷寺等)、N5 玄武湖 (含玄武湖公园、情侣园、鸡鸣寺、九华山公园等)、N6 总统府、N7 新街口步行街、N8 莫愁湖、N9 侵华日军南京大屠杀遇难同胞纪念馆、N10 清凉山公园、N11 湖南路步行街、N12 阅江楼景区、N13 栖霞山风景区 (含燕子矶公园、栖霞山与栖霞寺等)、N14 长江大桥、N15 中华门城堡、N16 雨花台风景区、N17 鼓楼公园、N18 江心洲 (含江村农俗园、古今农趣馆等)、N19 将军山风景区、N20 奥体中心、N21 古林公园。

其次，设计问卷，进行预调查。预调查问卷 35 份，调查时间为 2006 年 6 月 3-4 日。结果显示，由于外地游客受时间等限制，他们选择 N17 鼓楼公园、N18 江心洲、N19 将军山风景区、N20 奥体中心、N21 古林公园等节点机率较小。因此，本文剔除这 5 个旅游节点，以保证选择的旅游节点具有较高的到访率。

最后，正式设计调查问卷和建立评价数据库。问卷设计主要包括旅游者基本情况、旅游目的、旅游方式、停留天数和旅游节点流向等。其中，节点流向以图示方式，让旅游者首先选出此次到南京旅游选择的旅游节点，并用带箭头的线段标出其到南京旅游所经过的主要旅游节点和旅游路径。采取问卷调查和实地考察方法，获取旅游者特征、旅游者旅游节点偏好选择和在南京内部旅游节点之间的空间流向流量资料，建立旅游流网络结构评价数据库。调查时间为 2006 年 6 月 6-14 日，总计发放问卷 800 份，剔除无效问卷和旅游者选择单一旅游节点分别为 41 份和 13 份。共计有效问卷 746 份，有效问卷回收率为 93.25%。

3.3 结果分析

本次调查样本涵盖了不同年龄、不同文化程度及收入水平的来南京旅游的国内旅游者。据调查，性别比相差不大 (男性占 61.1%，女性占 38.9%)、年龄以 25-44 岁为主 (占 57.9%)。旅游者收入主要集中在 1000-2000 元及 2000 元以上

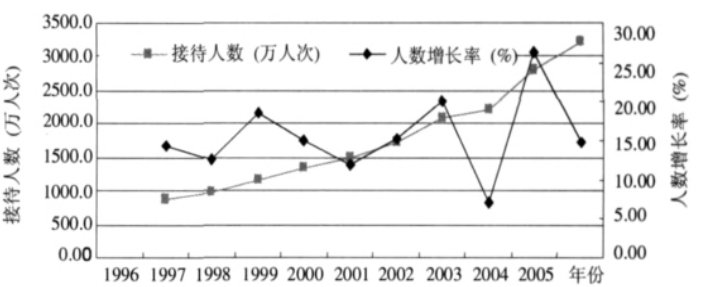


图 3 南京市历年国内旅游接待人次及年增长率
Fig. 3 Domestic tourist receipts and growth rates



图 4 研究范围和主要旅游节点
Fig. 4 Study scope and nodes

表 1 样本基本情况 (单位: %)
Tab. 1 The summary of the samples (unit: %)

性别	男	61.1	年龄	14 岁以下	0.8
	女	38.9		15-24 岁	23
文化程度	不识字或识字很少	0.8	人均收入	25-44 岁	57.9
	小学	1.6		45-64 岁	15.9
	初中	1.6		65 岁以上	2.4
	高中\中专或中技	22.2		500 元以下	1.7
	大专	18.3		500-1000 元	12.7
	大学本科	40.5		1000-2000 元	38
	研究生	15.1		2000 元以上	47.6

(85.6%)。被调查旅游者文化程度较多集中大学本科层次 (40.5%) (表 1)。因此，本次抽样调查样本具有较强的科学性和代表性。

表 2 南京市旅游网络矩阵
Tab. 2 Tourism network matrix in Nanjing city

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16
N1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
N2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
N5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
N6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
N7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
N8	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
N9	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
N10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N11	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
N12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
N13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N14	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
N15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
N16	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

3.3.1 南京旅游流网络结构构建 根据南京市旅游流网络结构评价数据库, 构建南京市旅游流网络数值矩阵。为分析旅游节点和整体旅游流网络结构特征, 首先将数值矩阵转换为二分矩阵, 选择恰当的断点值, 断点值不能太高或太低, 否则会导致旅游网络出现不连接或完全连接^[33], 不利于探测网络结构和洞悉旅游网络一般态势, 也不能反映大多旅游者旅游活动特征。因此, 以问卷调查有效样本数的 99.06% 为基准, 选择 7 为断点值, 大于 7 取值为 1, 相反则为 0 (表 2), 既能反映绝大多数旅游者旅游活动特征, 更好了解旅游路线选择偏好, 也使网络矩阵具有一定代表性。在二分矩阵的基础上, 通过 netdraw 软件, 构建了南京市旅游流网络结构图 (图 5)。

3.3.2 旅游节点结构分析 在南京市旅游网络中, 所选取的 16 个旅游节点中平均每个旅游节点与 5.19 个其他节点存在着旅游流集聚与辐射联系; 平均每个旅游节点在网络中充当旅游流中介者的次数为 6.07; 外向与内向亲近性标准化值分别为 56.02 和 56.66, 旅游节点之间距离相互联系比较紧密。从各指标的方差来看, 旅游节点中心性指标表明旅游网络中各旅游节点之间分布不十分均衡 (外向和内向程度中心性方差分别为 9.40、7.65, 中介性方差为 42.65), 有相当多旅游节点的旅游流是通过一部分核心旅游节点形成。而外向和内向亲近性的方差分别高达 114.54 和 130.25, 亲近性指标在旅游网络中分布十分不均衡, 尽管存在一定联系, 但最大值和最小值之差反映了其中一些旅游节点在网络中被相对孤立 (表 3)。

从各旅游节点中心性指标 (表 3) 和南京市旅游流网络图 (图 5) 来看, 夫子庙秦淮风光带、钟山风景区、新街口、总统府、侵华日军南京大屠杀纪念馆等程度中心性很高, 处于旅游网络中的核心点, 集聚和辐射功能都很强。由于这些节点旅游流量比较大, 可

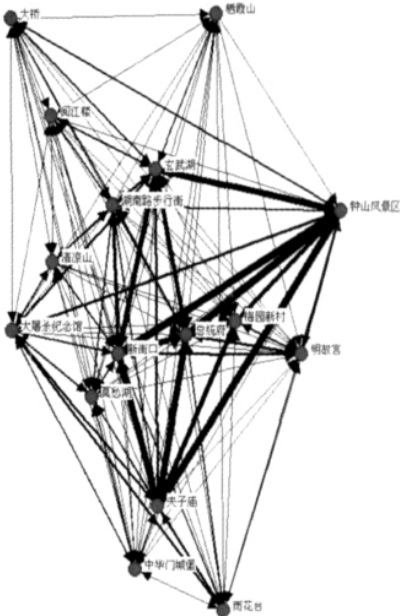


图 5 南京市旅游流网络结构图
Fig. 5 Tourism network graph in Nanjing city

表 3 南京市旅游节点结构指标
Tab. 3 Indicators of tourism nodes

		程度中心性		中介性	亲近性		结构洞		
		外向	内向	中介性	外向	内向	效能大小	效率性	约束性
N1	夫子庙	10.00	8.00	12.59	65.22	71.43	5.42	0.54	0.31
N4	钟山风景区	10.00	9.00	17.56	71.43	75.00	5.55	0.56	0.30
N7	新街口	10.00	10.00	18.82	75.00	71.43	7.35	0.61	0.28
N6	总统府	8.00	8.00	7.22	68.18	65.22	4.63	0.51	0.33
N5	玄武湖	8.00	7.00	13.76	65.22	68.18	4.93	0.55	0.31
N11	湖南路步行街	6.00	6.00	10.08	62.50	57.69	4.17	0.52	0.32
N9	大屠杀纪念馆	6.00	7.00	7.12	62.50	57.69	4.39	0.55	0.34
N3	梅园新村	4.00	5.00	0.41	57.69	50.00	1.56	0.31	0.46
N15	中华门城堡	4.00	2.00	0.16	41.67	48.39	1.58	0.39	0.52
N2	明故宫	3.00	4.00	0.00	53.57	46.88	1.00	0.25	0.52
N8	莫愁湖	3.00	4.00	0.86	53.57	48.38	2.21	0.44	0.43
N14	长江大桥	4.00	2.00	7.46	46.88	51.72	2.83	0.57	0.41
N16	雨花台	3.00	6.00	0.55	60.00	51.72	2.11	0.35	0.41
N13	栖霞山	2.00	1.00	0.22	33.33	50.00	1.67	0.56	0.51
N10	清凉山	1.00	2.00	0.00	46.88	44.12	1.67	0.56	0.46
N12	阅江楼	1.00	2.00	0.34	42.86	38.46	1.67	0.56	0.54
	均值	5.19	5.19	6.07	56.66	56.02			
	标准差	3.07	2.77	6.53	11.41	10.70			
	总和	83.00	83.00	97.14	906.49	896.32			
	方差	9.40	7.65	42.64	130.26	114.54			
	最小值	1.00	1.00	0.00	33.33	38.46			
	最大值	10.00	10.00	18.82	75.00	75.00			

以在这些节点处设置旅游信息中心，提供旅游信息咨询和旅游特色商品。目前，夫子庙秦淮风光带设置了游客信息中心，但基于更好满足游客服务需求和对外宣传，南京市还应设置次一级游客信息中心。玄武湖景区即是重要的开始点也是重要的终点，雨花台景区是旅游线路的终点，这 2 个旅游节点与靠近城市交通站有关。可在旅游线路的终点布局旅游服务设施，以满足游客停留、休息和购物需求。阅江楼景区尽管属于国家 4A 级旅游区，但交通和区位的原因，程度中心性指标比较低。新街口、钟山风景区、玄武湖、夫子庙中介性指标较高，起到旅游流中介者的作用，且具有较高进入性，其他旅游节点对这些旅游节点具有较强的依赖性。夫子庙、钟山风景区、新街口、总统府、玄武湖、湖南路步行街、大屠杀纪念馆的亲近性指标都比较高，旅游者不同旅游路线组合一般都会包括这些旅游节点，也是受欢迎的旅游节点。因此，旅游亲近性对于旅游线路的组织具有一定的指导意义。关于中心性都比较低的旅游节点，如阅江楼、栖霞山、清凉山等，这些旅游节点与主要旅游节点有很少的联结。加强这些旅游节点旅游规划，加大旅游市场宣传力度，完善旅游交通设施，合理安排旅游开发的时空梯度最为重要。

结构洞的 3 个指标显示夫子庙、钟山风景区、玄武湖、总统府、新街口等旅游节点在旅游网络中处于竞争优势（表 3），这些旅游节点的结构洞水平比较高，拥有更多的竞争机会和非替代性区位优势。能更好的桥连其他旅游节点，为旅游资源合理配置提供了切入点，但可能会造成严重的旅游流瓶颈问题，需要实施旅游交通管制，同时也需要提高旅游设施集聚功能。

从旅游节点实际的接待规模看，中山陵、总统府、夫子庙均是国家 4A 级旅游区，明孝陵为世界文化遗产，2005 年分别接待游客人数为 327.55 万人次、110 万人次和 2090.4 万人次（图 6）。受旅游行为规律的作用，旅游景区（点）等级越高，其旅游流集聚和扩散越大，反映了旅游者一般选择较高级别旅游点的特征。而且这些旅游节点具有较高的通

达性，均处于南京市市区主干道中山路、汉中路所形成的“十字”型交通空间结构的附近，也被南京市的一号地铁线所连接，其中玄武湖景区和雨花台景区紧靠车站。从旅游节点接待规模和城市交通网络上也进一步验证了这些旅游节点结构指标较高的特征，与南京市旅游流网络结构图(图5)的重点节点流量流向所形成的空间结构基本吻合。2005年莫愁湖旅游节点实际接待规模高达286万人次，主要由于该节点是市内居民主要游憩场所之一，而本文调研对象为来南京的外地旅游者，这样与该旅游节点中心性分析存在一定的偏差。阅江楼、栖霞山、清凉山等旅游节点实际的接待规模相对偏低，2005年的接待游客量均处于50万~60万人次之间，具有相对低的可达性，且位于南京市区外围，进一步说明了这些旅游节点结构的指标相对偏低。

3.3.3 旅游网络结构分析 南京市旅游网络密度是0.35，一个有16个旅游节点组成的旅游网络最大可能的联结数量有240个，观察到的联系数量为83个，可见网络密度不是十分高。旅游网络直径为4，说明旅游者旅游线路安排中旅游节点数量通常至多4个，这与旅游者地停留夜数有关。问卷调查结果显示，来南京旅游的游客停留夜数1-2夜占74.32%。南京市整体旅游网络程度中心势为34.22%，内向和外向亲近中心势为40.53%、41.94%，中介中心势为13.60%(表4)。程度和亲近中心势数值都比较高，说明南京市旅游网络中存在着非常大的不平衡性；中介中心势相对较低，表明旅游网络中较多的旅游节点通过核心旅游节点来发生联结。暗示旅游网络中的一些旅游节点处于十分核心的地位，而较多的旅游节点处于边缘地位。

核心—边缘模型的结果进一步说明了该结论。共有7个旅游节点成为了核心区的成员，而另外的9个旅游节点成为了边缘区的成员(表5)。在整个网络的平均密度为0.35的情况下，在核心区内，核心成员与核心成员间的联结密度达到了0.81；而边缘区中，边缘成员与边缘成员的联结密度仅为0.08；这表明在南京市旅游网络中存在着明显的结构分层。另外，核心成员与边缘成员间的联结密度也达到了0.35，说明核心区与边缘区的联结也是相当紧密的(表5)。核心带动、影响和促进边缘区的旅游节点发展，这一结果与旅游节点中心性分析结果相吻合。因此，要积极发展南京市旅游核心区，积极培育并有步骤地主动向边缘区扩散联动，促进核心景区质量升级，带动边缘区发展，提升南京市的整体旅游竞争力。

3.3.4 旅游空间规划布局模型 Dredge (1999) 根据旅游地体系经历生成阶段、发展阶段和成熟阶段三种演化阶段，提出了旅游目的地3种空间结构模型，即单节点、多节点及链状节点布局模型(图7、8)。单节点旅游地是旅游空间生成的第一阶段，旅游者从客

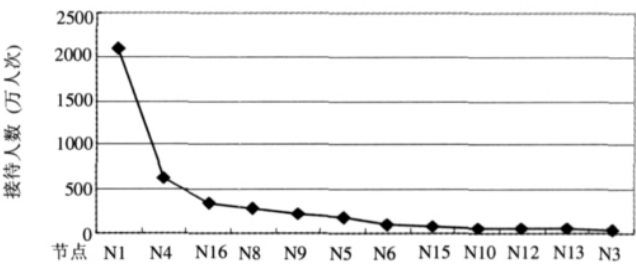


图6 2005年南京市主要旅游节点游客接待量
(资料来源：南京市旅游局内部资料)
Fig. 6 Tourist receipts at the main tourism nodes in 2005

表4 旅游网络中心势
Tab. 4 Centralization of tourism network

中心势	子指标	数值
程度中心势	外向中心势	34.22%
	内向中心势	34.22%
亲近中心势	内向中心势	40.53%
	外向中心势	41.94%
中介中心势	中介中心势	13.60%

表5 南京市核心—边缘分类
Tab. 5 Core/periphery memberships

核心	边缘
夫子庙、梅园新村、钟山风景区、玄武湖、总统府、新街口、明故宫、莫愁湖、清凉山、湖南路步行街、阅江楼、栖霞山、大屠杀纪念馆	长江大桥、中华门城堡、雨花台

源地来到旅游地, 仅参观游览唯一旅游节点。随着旅游业发展, 一些具有吸引力的旅游资源被开发, 出现多节点并存现象, 单节点旅游地模式逐步向多节点布局模型转变(图 7)。随着城市旅游业的持续开发, 旅游节点逐渐增多, 不同类型旅游地开始形成, 城市日益呈现出链状节点布局模型, 旅游地体系从发展阶段转向结构合理、功能完备、稳定性好的成熟阶段(图 8)。

根据南京市旅游流网络结构图(图 5)和旅游节点结构与旅游网络结构评价结果, 对照 Dredge 提出的 3 种旅游空间结构模型, 南京市城市旅游发展处于旅游地体系发展阶段, 旅游网络结构模型类似于 Dredge 的多节点旅游空间规划布局模型, 呈现出多中心、核心边缘分异、旅游流空间集聚与扩散等特征。应加强南京旅游网络的优化, 推动南京旅游发展阶段演进, 以链状节点布局模式为最终发展目标。

4 结论与讨论

(1) 借助社会网络理论和方法, 确定了城市旅游流网络结构评价指标体系。旅游节点结构评价指标包括旅游中心性和旅游节点结构洞等, 分别反映旅游节点在旅游网络结构中的中心性和所处区位优势; 旅游网络结构评价指标包括整体旅游网络的规模、密度、直径、网络中心势和核心边缘模型等, 重点测度整体旅游网络结构属性。

(2) 在南京市旅游流网络中, 所选取的 16 个旅游节点中平均每个旅游节点与 5.19 个其他旅游节点存在着旅游流集聚与辐射联系; 平均每个旅游节点充当旅游流中介者次数为 6.07。但旅游网络中各旅游节点之间分布不十分均衡, 夫子庙秦淮风光带、钟山风景区、新街口、总统府、侵华日军南京大屠杀纪念馆等处于核心点, 旅游网络中集聚和辐射功能都很强, 且结构洞水平比较高, 但可能会造成严重的旅游流瓶颈问题。旅游空间网络密度不是十分高(0.35), 旅游空间网络中存在着明显的结构分层, 其中, 共有 7 个旅游节点成为核心区的成员, 核心区内部成员间联结密度达 0.81, 形成了强中心线型结构。

(3) 根据 Dredge 提出的旅游空间结构模型, 南京市城市旅游发展处于旅游地体系发展阶段, 旅游网络结构模型类似于 Dredge 的多节点旅游空间规划布局模型。目的地特征和旅游者特征共同影响旅游网络结构发展阶段和结构分布模式。目的地特征具体涉及住宿设施(区位、集聚或分散状态、住宿类型)、旅游吸引物(区位、数量、差异性、类型、等级)、交通设施(通达性、交通网的密度、交通方式选择、交通廊道的景观特色)、旅游者特征包括客源地、旅行时间、旅游动机、目的地知识和情感、信息来源、重游率、出游方式等。

(4) 旅游流网络模型分析为城市旅游地规划和管理提供了一种新的视角, 有助于提高与其同类型旅游地的竞争力。但本文只计算了南京市的发展阶段模型, 未能反映不同阶

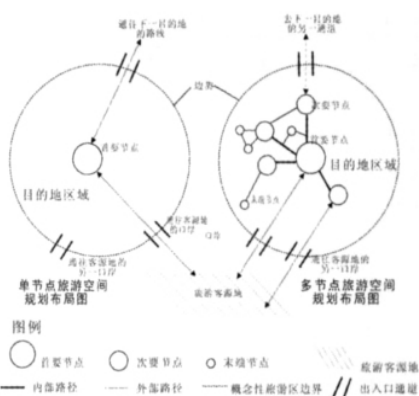


图 7 单节点和多节点旅游空间规划布局模型
(资料来源: 根据参考文献[10]修改)

Fig. 7 Model on single node and multi-node

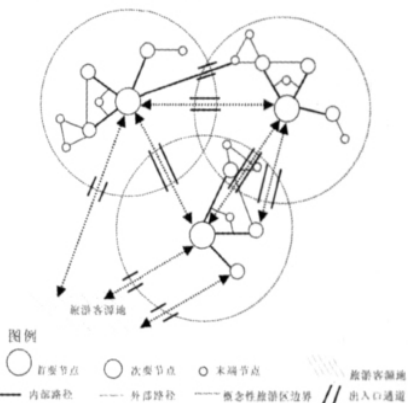


图 8 链状节点旅游空间规划布局模型
(资料来源: 根据参考文献[10]修改)

Fig. 8 Spatial model on interaction

段和不同城市旅游地的变化,存在一定的局限性。应加大对不同时空尺度,不同经济发展水平与模式的案例区的应用实证比较研究,将有助于更好地揭示旅游流发展特征和旅游地发展阶段。

参考文献 (References)

- [1] Pearce Douglas. *Tourism Today: A Geographical Analysis*. Longman Press, 1995.
- [2] Mitchell L S. An evaluation of central place theory in a recreation context: The case of Columbia, South Carolina. *The Southeastern Geographer*, 1968, 15(8): 47-53.
- [3] Pearce D. Tourist districts in Paris: Structure and functions. *Tourism Management*, 1998, 19(1): 49-65.
- [4] Stephen L. Location patterns of urban restaurants. *Annals of Tourism Research*, 1985, 12(4): 581-602.
- [5] Noam S, Kobi C. Urban hotel development patterns in the face of political shifts. *Annals of Tourism Research*, 2001, 28(4): 908-925.
- [6] David J Shepenger, Leann Murphy et al. Tourists and residents use of a shopping space. *Annals of Tourism Research*, 2003, 30(3): 567-580.
- [7] Inskeep E. *Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [8] Gunn Clare A. *Tourism Planning*. New York: Crane Rusak, 1988.
- [9] Gunn Clare A. *Tourism Planning: Concepts, Practices and Cases* (3rd edn.). Taylor & Francis Press, 2002.
- [10] Dredge Dianne. Destination place planning and design. *Annals of Tourism Research*, 1999, 26(4): 772-791.
- [11] Dai Xuejun, Ding Dengshan, Xu Zhihui et al. An aggregation on fractal study on spatial structure of tourist scenic spots systems: A case study of Nanjing. *Journal of Natural Resources*, 2005, 28(5): 707-713. [戴学军, 丁登山, 许志晖等. 旅游景区(点)系统空间结构随机聚集分形研究:以南京市旅游景区(点)系统为例. *自然资源学报*, 2005, 28(5): 707-713.]
- [12] Dai Xuejun, Ding Dengshan. Correlation fractal dimension of spatial structure of tourist spots systems: A case study in Nanjing city. *Resources Science*, 2006, 28(1): 180-185. [戴学军, 丁登山. 旅游景区(点)系统空间结构关联维数分形研究:以南京市景区(点)系统为例. *资源科学*, 2006, 28(1): 180-185.]
- [13] Bao Jigang, Zheng Haiyan, Dai Guangquan. The evolvement of spatial structure and the significance of Guilin's domestic tourist origins. *Acta Geographica Sinica*, 2002, 57(1): 96-106. [保继刚, 郑海燕, 戴光全. 桂林国内客源市场的空间结构演变. *地理学报*, 2002, 57(1): 96-106.]
- [14] Tao Wei, Dai Guangquan, Wu Xia. An analysis on the spatial structure with urban tourism in world heritages destinations Suzhou city. *Economic Geography*, 2002, 22(4): 487-491. [陶伟, 戴光全, 吴霞. 世界遗产地苏州城市旅游空间结构研究. *经济地理*, 2002, 22(4): 487-491.]
- [15] Yang Xinjun, Ma Xiaolong. A spatial analysis and construction of domestic tourism of "big Xi'an tourism circle". *Geographical Research*, 2004, 23(5): 695-704. [杨新军, 马晓龙. 大西安旅游圈:国内旅游客源空间分析与构建. *地理研究*, 2004, 23(5): 695-704.]
- [16] Niu Yafei, Xie Libo, Liu Chunfeng. The variation tendency and proposed countermeasures for adjusting and controlling visitor flow in Beijing. *Geographical Research*, 2005, 24(2): 283-292. [牛亚菲, 谢丽波, 刘春风. 北京市旅游客流时空分布特征与调控对策. *地理研究*, 2005, 24(2): 283-292.]
- [17] Wu Bihu, Tang Junya, Huang Anmin et al. A study on destination choice behavior of Chinese urban residents. *Acta Geographica Sinica*, 1997, 52(2): 98-103. [吴必虎, 唐俊雅, 黄安民等. 中国城市居民旅游目的地选择行为研究. *地理学报*, 1997, 52(2): 98-103.]
- [18] Zhang Xingping, Yang Jianjun, Mao Bilin. Spatial analysis and countermeasures of tourism transportation network of Hangzhou urban area. *Journal of Zhejiang University (Sciences Edition)*, 2000, 27(4): 438-443. [张兴平, 杨建军, 毛必林. 杭州市区旅游交通网络空间分析及其对策. *浙江大学学报(理学版)*, 2000, 27(4): 438-443.]
- [19] Sui Yuzheng, Li Shujuan, Chen Ge. Spatial analysis on tourism transportation network based on GIS. *Journal of Qingdao Technological University*, 2006, 27(2): 23-27. [隋玉正, 李淑娟, 陈戈. 基于GIS的青岛旅游交通网络空间分析. *青岛理工大学学报*, 2006, 27(2): 23-27.]
- [20] Liu Weiqiang. An analysis of the time and space structure of the hotel industry in Beijing. *Tourism Tribune*, 1998, 13(6): 45-50. [刘伟强. 北京旅馆业的时空结构解析. *旅游学刊*, 1998, 13(6): 45-50.]
- [21] Bao Jigang, Gu Shiyun. Tentative research on RBD of city. *Planners*, 1998, 14(4): 59-65. [保继刚, 古诗韵. 城市RBD初步研究. *规划师*, 1998, 14(4): 59-65.]
- [22] Bao Jigang. *Theory and Practices on Urban Tourism*. Beijing: Science Press, 2001. [保继刚. 城市旅游的理论与实践. 北京: 科学出版社, 2001.]
- [23] Wu Bihu. A study on recreational belt around metropolis (ReBAM): Shanghai case. *Scientia Geographica Sinica*, 2001, 21(4): 354-359. [吴必虎. 大城市环城游憩带(ReBAM)研究:以上海市为例. *地理科学*, 2001, 21(4): 354-359.]
- [24] Bian Xianhong. Research on urban tourism spatial structure. *Geography and Geo-Information Science*, 2003, 19(1):

- 105-108. [卞显红. 城市旅游空间结构研究. 地理与地理信息科学, 2003, 19(1): 105-108.]
- [25] Wu Chengzhao. Research spatial units and spatial structure of recreation and tourism in cities. *Urban Planning*, 2005, (3): 82-87. [吴承照. 城市旅游的空间单元与空间结构. 城市规划汇刊, 2005, (3): 82-87.]
- [26] Wu Jinfeng, Bao Haosheng. Research on the spatial network model of tourism system. *Scientia Geographica Sinica*, 2002, 22(1): 96-101. [吴晋峰, 包浩生. 旅游系统的空间结构模式研究. 地理科学, 2002, 22(1): 96-101.]
- [27] Bao Jigang, Chu Yifang. *Tourism Geography*. Beijing: Higher Education Press, 1999. [保继刚, 楚义芳. 旅游地理学(修订版). 北京: 高等教育出版社, 1999.]
- [28] Debbage K. Spatial behavior in a Bahamian resort. *Annals of Tourism Research*, 1991, 18(2): 251-268.
- [29] Fennell D. A tourist space-time budget in Shetland Islands. *Annals of Tourism Research*, 1996, 23(2): 811-829.
- [30] Alan Lew, Bob McKercher. Modeling tourist movements: A local destination analysis. *Annals of Tourism Research*, 2006, 33(2): 403-423.
- [31] Liu Jun. *Social Network Analysis*. Beijing: Social Science Academic Press (China), 2004. [刘军. 社会网络分析导论. 北京: 社会科学文献出版社, 2004.]
- [32] Luo Jiade. *Social Network Analysis*. Beijing: Social Science Academic Press (China), 2005. [罗家德. 社会网分析讲义. 北京: 社会科学文献出版社, 2005.]
- [33] Hsin-Yu Shih. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism. *Tourism Management*, 2006, 27(1): 1029-1039.

Urban Tourism Flow Network Structure Construction in Nanjing

YANG Xingzhu^{1,3}, GU Chaolin², WANG Qun³

- (1. Department of Urban and Resources Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China;
2. Department of City Planning, School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China;
3. College of Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: This study presents a quantitative method for investigating the network characteristics of urban tourism by the network analysis, which offers numerous techniques and indicators through measuring the links among nodes to demonstrate the structural patterns of connected systems. The indicators measuring network analysis include centrality, structural holes, size, density, centralization, diameter of tourism network and core-periphery model. Then, this article empirically tested a sample of urban tourists taken from 16 tourism nodes in Nanjing city. For every tourism node, there is tourist centralization and decentralization link with 5.19 other nodes in average. Averagely, every tourism node acts as intermediary number of times being 6.07. Mutual connection is comparatively intense between the tourism nodes. But, distribution is somewhat uneven between every tourism node. Qinhuai Scenic Zones, Zhongshan Hill Scenic Area, Xinjiekou tourism district, Presidential Palace Scenic Area, the Memorial Hall of the Victims in Nanjing Massacre by Japanese Invaders lie in core. These nodes have high level of structural holes, which are situated in non-substitutable locations with connections spanning different sub-groups of nodes and with opportunities to broker the flow of tourists among other nodes. However, they are likely to cause a severe bottleneck of tourist flows. In all, density of tourism network is not very high (0.35), there being obvious stratified structure. Density between tourism nodes in the inside of the core area has reached 0.81, having formed the strong centre-line-type structure. Based on the structural characteristics relating to its network position on various touring routes, this article suggests the appropriate tourist facilities and services of each particular destination. Finally, according to Dianne Dredge's (1999) tourism location theory, Nanjing urban tourism structure belongs to multi-nodes location modeling and development stage.

Key words: urban tourism; tourism flow network; social network; Nanjing city