

# 区域旅游流空间结构的高铁效应及机理 ——以中国京沪高铁为例

汪德根<sup>1,2</sup>, 陈 田<sup>3</sup>, 陆 林<sup>4</sup>, 王 莉<sup>4</sup>, ALAN August Lew<sup>2</sup>

(1. 苏州大学旅游系, 苏州 215123; 2. 北亚利桑那大学地理、规划与休闲系, 美国亚利桑那 弗拉格斯塔夫 86001;  
3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 4. 安徽师范大学国土资源与旅游学院, 芜湖 241002)

**摘要:** 交通是影响旅游流空间结构最主要因素之一。以京沪高铁线为例, 探讨了区域旅游流空间结构的高铁效应及特征, 在此基础上, 分析区域交通可达性变化, 并结合区域旅游资源禀赋、区域旅游接待设施、区域旅游交通网络密度以及区位等影响因素分析区域旅游流空间结构的高铁效应的机理。研究表明: ① 区域旅游流空间结构的高铁效应表现为马太效应、过滤效应、扩散效应和叠加效应等特征。② 区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度以及时空压缩程度等影响因素共同作用均非常明显态势下, 产生高铁马太效应; 旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均不强, 时空压缩程度不显著等旅游节点产生高铁过滤效应; 区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力和交通网络密度均具有很强优势, 且时空压缩程度明显等旅游节点可成为扩散源, 高铁强化了扩散源旅游流集聚作用, 然后向边缘旅游地扩散, 呈现为“集聚—扩散”模式; 高铁使大尺度空间的不同客源地居民出游空间范围出现叠加现象, 但只有区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度优势较强且时空压缩程度明显旅游节点产生叠加效应。

**关键词:** 旅游流; 空间结构; 高铁效应; 机理; 京沪高铁; 中国

DOI: 10.11821/dlxb201502004

## 1 引言

旅游流作为一个具有空间属性的旅游地理学概念, 是旅游系统的神经中枢和纽带<sup>[1-2]</sup>, 表现为游客在空间区域内的空间位移现象, 具体是指旅游者从客源地向目的地流动的人群数量和流动模式<sup>[3]</sup>。旅游流研究是从空间角度考察旅游客源地 (Origin) 和旅游目的地 (Destination) 的相互作用, 地理学上称 O-D 对研究, 主要集中在旅游流空间模型和旅游流形成机制两方面。其中, 旅游流空间模型主要包括旅游流层次模型<sup>[4]</sup>、城市旅游流模型<sup>[5]</sup>、旅游流核心—边缘空间模型<sup>[6-7]</sup>、旅游流圈层结构模式<sup>[8]</sup>等; 在旅游流形成机制方面, 影响旅游流的主要因素包括旅游资源<sup>[9-10]</sup>; 区域经济发展水平<sup>[3, 5, 7, 10]</sup>; 区域旅游服务设施, 包括旅游地的娱乐和购物设施、餐饮与住宿等因素<sup>[4, 10-11]</sup>、区域交通<sup>[12-14]</sup>; 区位和距离择近对游客选择旅游目的地具有一定影响<sup>[6, 15-16]</sup>。在这些因素中, 空间距离和交通可达性是影响旅游流空间结构的首要因素<sup>[12-14, 16]</sup>, 而空间距离可通过交通便捷程度转换为时间距

收稿日期: 2013-12-23; 修订日期: 2014-12-24

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41230631); 国家自然科学基金项目(41271134) [Foundation: Key Project of National Natural Science Foundation of China, No.41230631; National Natural Science Foundation of China, No.41271134]

作者简介: 汪德根(1973-), 男, 安徽黄山人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 中国地理学会会员(S110008276M), Northern Arizona University 访问学者, 主要研究高铁旅游和城市旅游。E-mail: wdg713@163.com

通讯作者: 陈田, 研究员。E-mail: chent@igsnrr.ac.cn

离, 时间距离是指在现有交通技术条件下通过单位空间距离所用的时间, 或单位时间内在现有的交通技术条件下所达到的最大空间距离。可见, 空间距离是客观的, 而时间距离随交通技术条件变化而发生变化。当交通技术革新产生“时空压缩”效应时, 旅游者出游的时间距离不变而空间距离将增大, 或空间距离不变而时间距离将变小。每一次交通技术新突破, 都能使旅游者以更快速度, 旅行到更远的目的地<sup>[17]</sup>。

高速铁路(以下简称高铁)是世界“交通革命”的一个重要标志。高铁已成为解决大通道上大量旅客快速输送问题的最有效途径, 其最大特点是快速、安全和高效, 产生明显“时空压缩”效应。随着高铁带来“时空压缩”过程, 游客在时间距离不变情况下, 空间距离逐渐增大, 即游客出游半径会逐渐增大。日本新干线开通使东京和大阪等客源地更接近东北部的旅游地, 使旅游者出行更为方便, 呈现出“把新干线当成走廊来使用”的现象<sup>[18]</sup>。高铁使伦敦到爱丁堡、格拉斯哥和苏格兰等大城市的旅行时间大幅度降低, 从而促进英国各城市商务旅游和休闲旅游发展<sup>[19]</sup>。南非约翰内斯堡到比勒陀利亚行程时间在高铁开通后缩减, 极大增强了居民出行欲望, 每天客运量增加到6.4万人次<sup>[20]</sup>。可见, 高铁产生的“时空压缩”效应对游客出游距离产生明显作用, 影响到旅游者选择出游目的地, 进而对区域旅游空间格局变化产生深远影响。法国佩皮尼昂至西班牙巴塞罗那那段高铁线开通减少旅行时间, 但加剧区域旅游空间竞争, 巴塞罗那区位优势以及旅游设施集中性比佩皮尼昂好, 产生高铁“虹吸效应”; 而佩皮尼昂只是一个拥有一些历史纪念馆的小城, 旅游产品单一, 旅游基础设施不完善, 高铁导致佩皮尼昂的旅游吸引力下降, 产生高铁“过滤效应”<sup>[21]</sup>。便捷高铁使加州北部和中央谷地区以及加州南部聚居区连成一片, 让旅游者能在一次旅游过程中实现对加州南部和加州北部的游览<sup>[22]</sup>。武广高铁对湖北区域旅游空间格局演变的影响表现出“双刃性”, 即强化了核心区域的极化作用, 又增强了核心区域向边缘区域的扩散作用<sup>[23]</sup>。

由此发现, 高铁对区域旅游流空间结构产生了显著影响。以京沪高铁线为案例区, 比较国内两大客源地——北京和上海居民乘坐一般动车和高铁出游选择旅游目的地变化, 分析区域旅游流空间结构的高铁效应及特征, 并进一步分析区域旅游流空间结构的高铁效应的影响机理。本研究具有较强实践价值和理论意义。首先, 深入认识高铁条件下区域旅游流空间结构类型及特征, 将丰富和深化国内旅游流空间模型的研究内容。其次, 对区域旅游流空间结构的高铁效应类型的影响机理深入分析, 在理论上填补并丰富旅游地理学、交通地理学和行为地理学的研究内容。第三, 科学把脉高铁对中国区域旅游空间结构的影响, 以期促进政府主管部门、旅游企业、旅游科研机构制订更科学措施, 推动中国旅游业有序发展, 更好地实现旅游业成为国民经济战略性支柱产业的目标。

## 2 研究设计与数据处理

### 2.1 可达性测度

首先把空间距离转化为时间距离, 需设定不同类型道路行车时速。不同地表类型有不同的通勤方式和出行速度, 本文将地表类型分为陆地、道路和水域, 分别设定时间成本值。为了尽可能提高计算精度, 选定栅格大小为 $0.5\text{ km}\times 0.5\text{ km}$ , 设定时间成本数值的参考为平均出行 $1\text{ km}$ 大约所需要的分钟数, 公式为:

$$\text{cost} = 60/V \quad (1)$$

式中:  $\text{cost}$  为时间成本;  $V$  为各类空间对象的设定速度。具体速度设定为: ① 道路分为铁路、高速公路、国道和省道, 根据2005年中国不同等级的铁路里程和速度标准, 以及

《中华人民共和国公路工程技术标准(JTGB01-2003)》设定速度,分别为90 km/h、120 km/h、80 km/h和60 km/h;②考虑水域依然有一定的通行能力,但有些地方要绕行一定距离才能到达对岸,需要付出比陆地更大成本,所以取其平均速度为1 km/h<sup>[24-25]</sup>。③陆地指高速、国道、省道和水域之外的连续的陆地部分。假设陆地为均质,即在其上可以任意方向出行,出行方式自由,主要以步行、公交车、出租车或私家车为主,通过测试设定集成步行、公交车和出租车后的平均速度为16 km/h。④高铁速度设定为300 km/h。

为了即能精确计算全空间的综合可达性,同时又考虑铁路线路的跳跃式运行方式的影响,本文采用网络分析和距离成本加权分析两者相结合的方法<sup>[24]</sup>。具体技术路线为:①生成含有高铁站站点信息的道路栅格图。指定中心,即源点 $o$ 。②通过距离成本加权(Cost distance algorithm)分析,计算中心到任意一点 $p$ 的时间成本 $t_{op}$ ,即有从中心到任意一个高铁站点 $i(j)$ 的时间 $A_{oi}$ 。③通过网络分析,计算每个高铁站点到其他站点最短时间距离 $B_{ij}$ 。④计算考虑上高铁后,中心地到高铁各站点的最短时间 $C_{oi}$ 。具体方法:首先找到距离中心最近的一个站点1,将其纳入数列 $R = \{C_{o1}\}$ ,其中 $C_{o1}=A_{o1}$ 。再找距离中心第二近的站点2,比较该站点的 $A_{o2}$ 和通过网络分析 $R$ 中的所有站点到该站点的最短时间,即 $B_{12}+C_{o1}$ ,比较大小后求其小,并将其放入数列 $R = \{C_{o1}, C_{o2}\}$ 中。再依次找下一个近的站点,即 $C_{o3} = \min\{A_{o3}, B_{13}+C_{o1}, B_{23}+C_{o2}\}$ 。依照此法,直到确定出所有站点到中心的最短时间。⑤求每一个高铁站点到全空间的栅格时间成本,得到 $N$ 个图层: $E_1, E_2, \dots, E_N$ ,和相应的各点到全空间的时间成本: $T_{1p}, T_{2p}, \dots, T_{Np}$ 。⑥求中心到全空间所有点的最短时间 $T_{op}$ 。即, $T_{op} = \min\{t_{op}, t_{1p}+C_{o1}, t_{2p} + C_{o2}, \dots, t_{Np}+C_{oN}\}$ 。

## 2.2 旅游流网络构建及数据处理

社会网络分析法是目前分析区域旅游流网络空间特征一种科学的研究方法,主要涉及3个要素:节点、关系和连线,区域内各旅游地相当于社会网络结构中的点,目的地之间的联系相当于社会网络结构中点与点之间的映射关系,目的地之间的交通通道相当于连线<sup>[26]</sup>。本文通过旅游者在旅游节点之间流动关系表征区域旅游流网络结构,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。

根据调查所得数据,分别构建北京和上海为客源地的旅游流网络矩阵(分为高铁前和高铁后旅游流两部分),其中,行表示旅游者流动时的起点,列表示终点,每产生一次流动在相应单位格计入1。社会网络分析众多分析技术基础是以二值数据为基础,即1代表存在关系,0表示没有关系。通常做法是将原始矩阵中的数值与某一切分值进行比较,大于或等于切分值则为1,反之为0。因此选择合适的切分值对于分析科学性至关重要,切分值过大,出现不连接,很多关系不能反映出来,过小,关系普遍存在,分析结果没有太大意义,所以过大过小都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<sup>[27-28]</sup>。本文通过测试比较,选择3作为切分值,对原始矩阵进行二值化,得到北京和上海高铁前后旅游者流动矩阵。

## 2.3 旅游者选择出游目的地的影响因素界定

一般地,旅游者的出游空间行为受诸多因素影响,主要分为内在因素和外在因素。内在因素主要包括旅游者的态度、认知、个人收入水平、闲暇时间以及社会人口学等因素,属于微观影响机制,其核心作用是激发潜在旅游者的出游动机,出游动机得到激发后使潜在旅游需要转化为有效需求,使潜在旅游者转化为旅游者<sup>[3]</sup>。外在因素主要包括旅游资源、经济发展水平、旅游服务设施、交通、区位等对游客选择旅游地具有一定影响,属于宏观影响机制,且影响显著,尤其是空间距离和交通可达性成为影响旅游者选择出游目的地的首要因素<sup>[12-14, 16]</sup>。高铁开通后,区域旅游资源禀赋、区域旅游服务接待能



力、区域旅游交通网络密度以及客源地和旅游地的空间距离对旅游者选择旅游目的地影响程度发生很大的改变,客源地与旅游地的空间距离已不再是最重要的影响因素,旅游地的交通网络密度、旅游资源禀赋和旅游服务接待能力成为重要的影响因素<sup>[29]</sup>。

综上,主要从旅游资源禀赋、旅游服务设施、旅游交通网络密度、客源地和旅游地的空间距离与区位等方面分析旅游流空间结构高铁效应的影响机理。其中,① 旅游资源禀赋值计算公式为:

$$TR_j = \sum_{i=1}^{10} W_i N_{ij} \quad (2)$$

式中:  $TR_j$  为  $j$  城市的旅游资源禀赋值;  $N_{ij}$  为  $j$  城市拥有世界遗产、国家级风景名胜区、5A 和 4A 级旅游区的数量;  $W_i$  分别为不同等级旅游资源的权重,本文为世界遗产、国家级风景名胜区、5A 和 4A 级旅游区分别赋予 10、6、4、2 的权重<sup>[30]</sup>。对拥有多个称号的旅游景区,以等级最高一种统计。旅游资源数量来源国家旅游局公布的数据,统计截止到 2011 年底。② 旅游服务接待设施主要包括酒店、餐馆、娱乐、旅游购物商店等设施,旅游者最为考虑的设施是酒店,是否能够订到酒店也成为旅游者是否选择旅游地一个重要依据。考虑到资料获取的可能性,本文只选择星级酒店数作为旅游地接待能力的指标,数据来源于 2012 各省统计年鉴或 2011 年城市国民经济和社会发展统计公报。③ 旅游交通网络密度是评价旅游地交通通达性优势度的重要指标,主要指交通线路长度与所在区域土地面积的绝对比值<sup>[31]</sup>。公式为:

$$TN_j = \frac{TL_j}{A_j} \quad (3)$$

式中:  $TN_j$  为第  $j$  个城市旅游交通网络密度;  $TL_j$  为第  $j$  个城市交通线路长度,交通线包括高速公路、国道、省道和铁路,截止到 2011 年;  $A_j$  为第  $j$  个城市区域面积。交通网络密度是正向指标,值越大,则交通网络密度越大,区域交通条件越优越。④ 客源地与旅游地的空间距离。一般地,客源地与旅游地的空间距离可用交通(地理)距离和时间距离来反映。本文主要比较高铁开通前后旅游者选择旅游目的地变化,高铁开通前后,旅游者从客源地去同一个目的地的交通时间变化明显,因此,客源地与旅游地的空间距离以时间距离指标来体现。

## 2.4 旅游资源点选择

以京沪高铁线为例,以北京和上海乘坐动车和高铁出游的旅游者为调查对象,通过高铁旅游者和非高铁旅游者(选择动车)如何选择京沪线的旅游目的地,从而得到京沪沿线区域的旅游需求空间分布。调查选择旅游资源点主要是京沪沿线城市和周边城市的代表性景区(点)(图 1)。沿线城市主要包括北京、廊坊、天津、沧州、德州、济南、泰安、枣庄、徐州、宿州、蚌埠、滁州、南京、镇江、常州、无锡、苏州和上海,共 18 个,周边城市主要包括承德、秦皇岛、保定、石家庄、烟台、威海、潍坊、青岛、济宁、日照、连云港和黄山,共 12 个。选取世界遗产、国家级风景名胜区和 5A 级旅游区等禀赋高的代表性景区,同时考虑到某些旅游地缺乏这些旅游资源,部分旅游地选取 4A 级旅游区、国家森林公园以及特色旅游景区。

## 2.5 调查数据获取及处理

高铁“时空压缩”效应能节省旅途时间,使旅游者在有限的闲暇时间游玩远距离的旅游地成为可能。为使高铁开通前后时间一致,本文野外调研时间选择为期 3 天的小长假,高铁开通前,上海选择 2011 年清明小长假,时间为 4 月 5-7 日,北京选择 2011 年“五一”小长假,时间为 5 月 1-2 日,高铁开通后上海和北京选择 2011 年中秋小长假,时间为 9 月 10-12 日。调查地点选择上海虹桥站和北京南站,以及上海—北京 G32 和北京—



表1 高铁开通前后北京和上海旅游流网络中心性变化分析

Tab. 1 Changes of network centrality of tourist flow of Beijing and Shanghai before and after HSR opening

北京旅游流网络							上海旅游流网络						
旅游节点	高铁前			高铁后			旅游节点	高铁前			高铁后		
	程度中心性		中间中心性	程度中心性		中间中心性		程度中心性		中间中心性	程度中心性		中间中心性
	外向	内向		外向	内向			外向	内向		外向	内向	
D2	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	D27	3.85	11.54	0.46	7.69	3.85	0.00
D3	0.00	6.95	0.00	0.00	4.85	0.00	D26	3.85	7.70	0.00	7.69	7.69	0.19
D4	0.00	3.85	0.00	0.00	3.70	0.00	D25	11.54	11.54	0.92	5.64	9.12	0.39
D6	0.00	3.85	0.00	0.00	3.70	0.00	D24	3.85	7.69	0.00	3.85	0.00	0.00
D7	0.00	3.85	0.00	0.00	3.70	0.00	D22	7.69	11.54	0.92	9.74	13.96	2.68
D5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	D21	0.00	3.85	0.00	0.00	3.85	0.00
D8	15.23	3.85	0.77	15.39	3.85	0.46	D20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D9	0.00	3.85	0.00	0.00	4.15	0.00	D19	0.00	3.85	0.00	0.00	3.85	0.00
D10	0.00	3.85	0.00	0.00	4.15	0.00	D18	0.00	3.85	0.00	0.00	7.69	0.00
D11	0.00	3.85	0.00	0.00	4.50	0.00	D17	0.00	3.85	0.00	7.69	3.85	0.00
D12	0.00	3.85	0.00	3.85	7.69	0.00	D16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D13	3.85	3.85	0.15	7.69	11.54	0.92	D15	0.00	3.85	0.00	3.85	4.15	0.00
D14	0.00	3.85	0.00	0.00	4.52	0.00	D14	0.00	3.85	0.00	0.00	7.69	0.00
D15	0.00	3.85	0.00	0.00	4.15	0.00	D13	0.00	3.85	0.00	19.23	26.92	9.85
D16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	D10	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00
D17	0.00	3.85	0.00	3.85	3.85	0.15	D11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D18	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	D12	0.00	3.85	0.00	3.85	7.69	0.08
D19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	D8	0.00	3.85	0.00	15.39	7.69	3.65
D20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	D9	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00
D21	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	D5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D22	0.00	3.85	0.00	7.69	7.70	0.35	D7	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00
D24	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	D6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D25	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.00	D4	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00
D26	0.00	0.00	0.00	3.85	3.85	0.00	D3	0.00	3.85	0.00	3.85	4.52	0.00
D27	0.00	3.85	0.00	3.85	11.54	0.11	D2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00
D28	0.00	3.85	0.00	0.00	11.54	0.00	D1	0.00	3.85	0.00	11.54	26.92	4.23
D23	0.00	3.85	0.00	0.00	3.85	0.00	D30	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00
-	-	-	-	-	-	-	D29	0.00	3.85	0.00	0.00	4.52	0.00

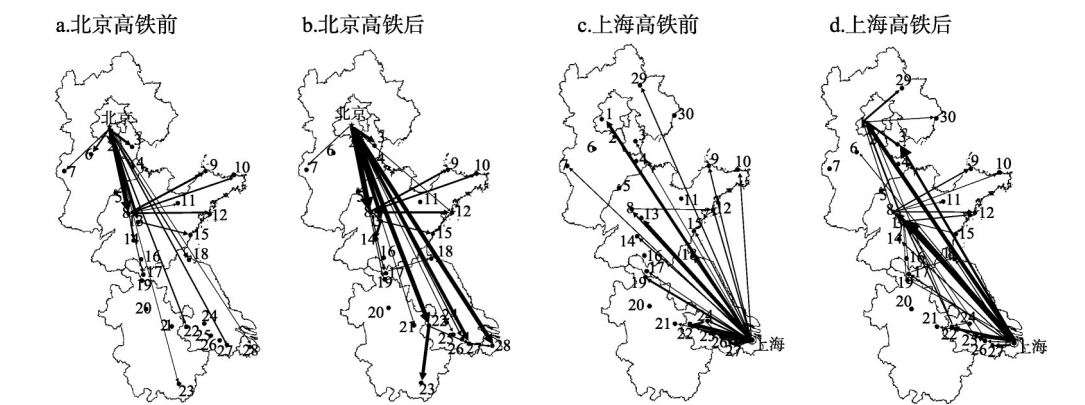


图2 京沪高铁对北京和上海旅游流空间结构影响

Fig. 2 Impacts of Beijing-Shanghai HSR on spatial structure of tourist flow in Beijing and Shanghai

苏州和上海3个旅游地的程度中心性增长幅度明显,且以内向为主,由3.85分别增长7.7、11.54和11.54,表明南京、苏州和上海对于北京客源地来说是远程旅游地,但因高铁开通产生时空压缩后大大增强了对北京客源地的吸引力。

在上海旅游网络结构中,北京、泰山、济南等旅游地呈现出马太效应。尤以泰山最为明显,3项中心性指标均有不同程度增长,其内外程度中心性由高铁前0和3.85分别增长至高铁后的19.23和26.92,中间中心性由0增长至9.85,在所有旅游资源节点中增幅最大,中间中心性成为高铁开通后所有节点中最高的数值,表明京沪高铁开通后,泰山对上海的吸引力大大增强,且成为京沪高铁旅游网络结构的中心枢纽,成为南北旅游流最重要的中转中心。其次是济南,3项中心性指标也有不同程度增长,其内外程度中心性在高铁开通后由0和3.85分别增至15.39和7.69,中间中心性由0增长至3.65,且表现为外向程度中心性高于内向,说明济南是上海客流向山东周边旅游地扩散的中心枢纽。再次是北京,3项中心性指标也呈现不同程度的增长,其中内向程度中心性在所有旅游资源节点中涨幅最大,由3.85增至26.92,成为内向性最高的节点之一。

**3.1.2 高铁过滤效应** 由于某些旅游节点的旅游资源品位度较低或知名度不高,但因处在客源地周边,具有区位和交通距离的优势,但高铁开通产生时空压缩效应,低等级旅游地在区域旅游地空间竞争中容易被远程知名度较高的旅游地所替代,因而产生高铁过滤效应(或称为过道效应)。在北京旅游网络结构中,廊坊、沧州、保定、德州和石家庄等5个距北京客源地较近的旅游节点(表1,图2),在高铁开通后内向程度中心性均出现了下降的趋势,这些旅游地的客源市场被中远程的品位度和知名度高的旅游地所分流。另外,潍坊因距中转的济南节点较近,而烟台和威海等旅游地距济南较远,因此,高铁开通前潍坊具有一定竞争力,但高铁开通后,北京到济南的时空压缩使旅游者具备充分的时间选择较远但知名度高的烟台和威海,而潍坊旅游节点却被过滤了。可见这5个旅游节点在高铁开通后产生较为明显的过滤效应,在区域旅游竞争中处于被替代的位置。

在上海旅游网络结构中,镇江旅游地因距离上海较近,在高铁开通后内向程度中心性出现了较大幅度的下降趋势,由7.69减至0,可见镇江的客源市场被中远程品位度较高的旅游节点所替代。其次,苏州、无锡和常州等3个距上海客源地较近的旅游节点,在高铁开通后内向中心性均出现不显著的下降趋势,即过滤效应不明显,由于旅游地自身资源品位度高和知名度高,所以不完全被过滤,即出现轻度过滤现象。

**3.1.3 高铁扩散效应** 在北京旅游网络结构中,扩散效应主要表现在济南、泰山和南京等3个旅游地(表1,图2)。尤以济南节点最为明显,高铁开通前后,济南的外向程度中心性由15.23上升到15.39,增长幅度不大,但由济南扩散到青岛、烟台、威海等旅游地客流量有较大增长,内向程度中心性由3.85分别增加到7.69、4.15和4.15,另外,泰山也有部分客流由济南扩散所致。在扩散地中,济南向青岛扩散最多,占济南向外扩散总量的29.79%,其次是烟台和威海,分别占27.66%和25.53%。可见,高铁开通后,济南作为中转扩散门户的作用更加突出。其次,泰山的扩散作用也较明显,外向程度中心性由3.85增加到7.69,由泰山扩散到孔庙—孔府—孔林(以下简称三孔)和日照客流比高铁开通前增长较大,这两个旅游地的内向程度中心性均由3.85分布增加到4.52和4.15,其中,大部分扩散到三孔旅游地,占69.23%。第三,南京的扩散效应也较明显,外向程度中心性由0增加到7.69,主要是向临近苏州和皖南黄山以及西递—宏村古村落扩散,但流向皖南的旅游流量占南京总扩散流量的94%。

在上海旅游网络结构中,扩散效应主要表现在济南、泰山和北京(表1,图2)。其中,泰山最为明显,高铁开通前后,泰山外向程度中心性由0上升到19.23,涨幅在所有



节点中最大, 主要扩散到济南、北京、青岛、三孔, 引致前两者内向程度中心性显著增加, 且扩散人数最多, 分别占31.58%和28.95%, 青岛和三孔的内向中心性分别由3.85增加到7.69, 扩散的旅游流量分别占13.16%和15.79%。可见, 泰山在高铁开通后占据核心中转枢纽地位。其次, 济南扩散作用较明显, 外向程度中心性由0增加到15.39, 由济南扩散到烟台、威海、青岛客流比高铁开通前增长较大, 其中烟台和威海的内向中心性均由0增加到3.85, 青岛由3.85增加到7.69。第三, 北京也表现一定的扩散效应, 其外向程度中心性由0增加到11.54, 主要向承德、秦皇岛和天津扩散, 其中, 扩散到承德的旅游流量最多, 占北京总扩散量的65.22%, 承德的内向中心性由3.85增加到4.52, 其次是秦皇岛和天津。

**3.1.4 高铁叠加效应** 城市居民出游受距离交通时间成本的影响较大, 80%居民选择出游地主要以500 km内近中程范围<sup>[15]</sup>。高铁时空压缩效应大大改善了交通时间成本, 是否使居民出游半径增大? 不同客源地的出游半径增大是否会产生叠加效应? 为深入分析上述问题, 以客源地60%和80%出游空间范围作为分析叠加效应的参考依据。美国旅游市场学家埃塞尔认为, 占60%旅游市场份额的客源地是一个旅游地主要客源市场, 对旅游地市场稳定发展具有重要作用<sup>[32]</sup>。可见, 客源地60%出游范围成为旅游地的主要客源市场重要基础, 而80%出游范围是客源地整体出游规律的重要表现。

高铁开通前, 北京居民60%出游的范围到了济南, 距北京约为410 km, 累计比重达到了62.41%; 上海居民60%出游的范围到了滁州, 距上海约为346 km, 累计比重达到了60.91%。以北京和上海为圆心, 以60%的出游距离为半径画圆, 这两个圆的位置表现为相离状态。从出游累计比重80%的范围看, 北京出游范围到了距北京约625 km的枣庄, 累计比重为80.85%; 上海出游范围是距上海约847 km的泰安, 比重为82.23%; 从以北京和上海为圆心, 以80%的出游距离为半径为圆的状态看, 只有泰安和枣庄被两个圆覆盖, 表现为叠加特点(图3a)。

高铁开通后(图3b), 北京60%出游范围到了南京, 距北京约为1018 km, 累计比重

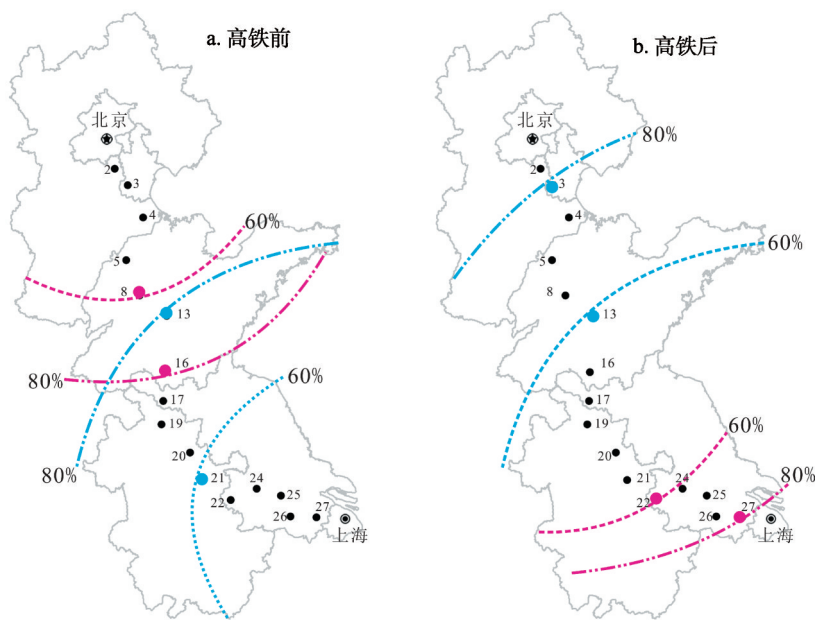


图3 高铁前后60%和80%出游空间范围比较

Fig. 3 Comparison of the 60% and 80% travelling spatial range before and after HSR opening



为70.3%，与高铁前相比，出游半径向外扩大了608 km，增长了148%；上海60%的出游范围到了距上海约847 km的泰安，累计比重为64.83%，出游半径向外扩大了501 km，增长了145%。以北京和上海为圆心的两个圆由高铁开通前相离状态转变高铁开通后的相交状态，即两个圆有叠加部分，主要包括南京、滁州、蚌埠、宿州、徐州、枣庄和泰安等7个旅游节点。从出游累计比重80%的范围看，北京出游范围到了苏州，累计比重为84.21%，距北京约为1257 km，出游半径比高铁前向外扩大了632 km，增长率为101%；上海的范围扩展到了天津，累计比重为83.47%，距上海约为1198 km，出游半径比高铁前向外扩展了41.44%。从叠加情况看，主要包括苏州、无锡、常州、镇江、南京、滁州、蚌埠、宿州、徐州、枣庄、泰安、济南、德州、沧州和天津等15个旅游节点，数量比高铁前大大增加。

可见，高铁开通前，60%居民出游范围主要集中在350~450 km，以近中程为主，80%居民出游范围主要集中在600~850 km，以中远程为主；高铁开通后，60%出游范围主要集中在840~1000 km，比高铁前80%出游范围还大，80%出游范围主要集中在1200~1300 km，与之前学者研究的500 km范围相比大大增加。可见，高铁时空压缩效应对居民选择中远程旅游地具有极大的促进作用。

进一步研究发现，虽然叠加的旅游节点较多，但并不是所有旅游节点是旅游者喜欢的，从北京和上海高铁旅游流网络中（表1，图2）看出，在60%出游范围中，只有济南、泰山（泰安）和南京3个旅游节点的程度中心性很高，表现出明显的叠加效应，而其他旅游节点的程度中心性一般，没有呈现出叠加效应。从80%出游范围只有济南、泰山、南京、苏州和天津等5个旅游节点的程度中心性较高，表明高铁开通后这5个旅游节点呈现出叠加效应。

综上，区域旅游空间高铁效应表现为马太效应（虹吸效应）、过滤效应（过道效应）、扩散效应和叠加效应等类型特征。为什么高铁会使旅游流空间结构呈现出这些类型特征？下面从旅游资源禀赋、旅游服务设施、旅游交通网络密度、客源地和旅游地的时间距离（可达性变化）与区位等方面深入分析旅游流空间结构高铁效应的影响机理。

### 3.2 区域旅游流空间结构的高铁效应机理

**3.2.1 高铁马太效应的机理** 从北京旅游网络空间中可知，高铁开通后济南、泰山、南京、苏州和上海等5个旅游地呈现出马太效应。从图4a和4b可知，高铁开通前后的北京出游者选择旅游地空间分布中，这5个旅游地的旅游需求比重均比较高，高铁开通前，5个旅游地的比重分别为6.67%、9.32%、3.33%、5%和3.67%，在所有旅游地的排序分别为第4、2、14、9和12位；高铁开通后，5个旅游地的比重分别为11.07%、10.08%、13.83%、8.3%和10.87%，在所有旅游地的排序分别为第2、4、1、6和3位。可见，高铁开通后，5个旅游地的旅游需求比重和排序均呈现上升趋势。

在这5个旅游地中，上海是京沪线的端点城市，经济发达，城市环境优越。以东方明珠为代表的现代城市景观和以世博园为代表的商务会议资源有极强禀赋，在所有旅游地中位列第6；上海是我国重要交通枢纽城市，交通网络密度达到6.652，在所有旅游地中位居第一，方便旅游者空间流动；上海旅游服务设施绝对值非常高，旅游星级饭店达到298座，在所有旅游地中位居第1（图4c、4d、4e）。高铁开通前，上海旅游地在北京交通等时圈中处于7 h以上范围，旅行时间需要10 h，高铁开通后，上海旅游地处于北京交通等时圈的3~5 h范围，旅行时间缩减为5 h（图4a、4b），时空压缩效果非常明显，在旅游资源禀赋高、旅游地交通网络密度大、旅游接待服务设施较强的等综合因素影响下，对北京旅游者吸引大大增强，旅游需求比重增幅达到196.45%，马太效应非常明显。

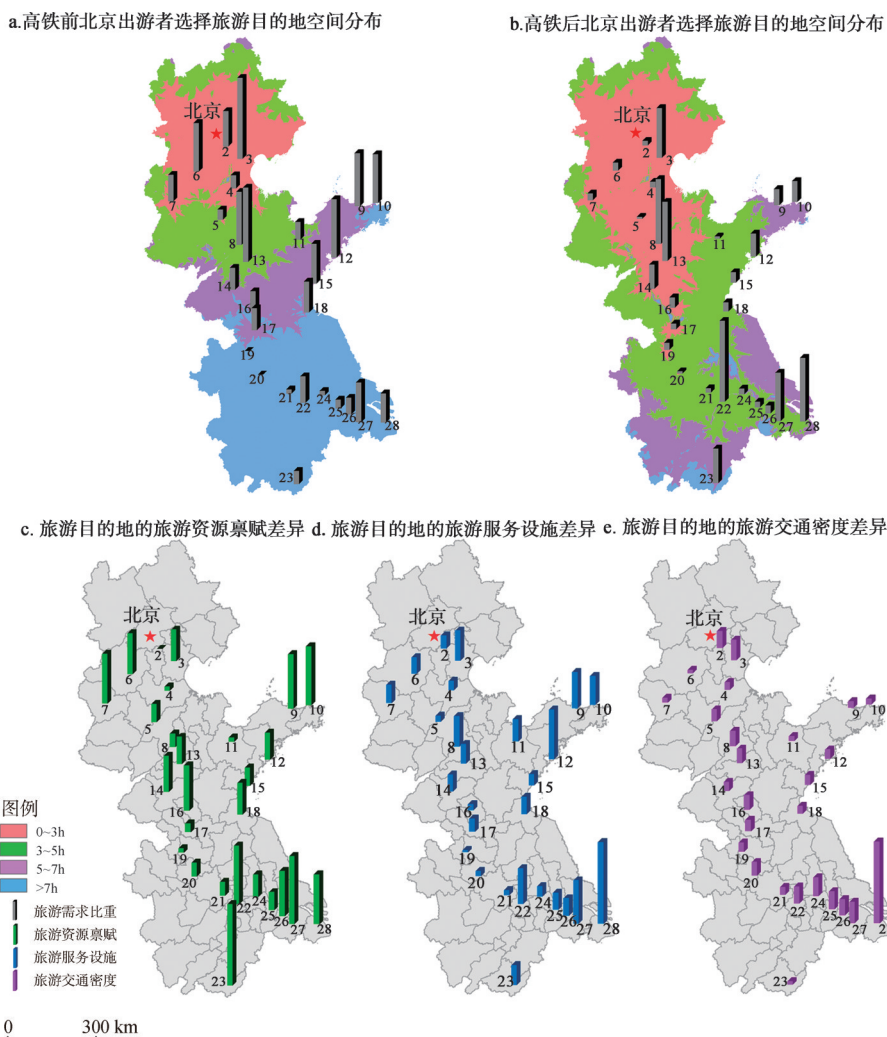


图4 高铁前后北京出游者空间分布变化及影响因素

Fig. 4 Influencing factors and changes in spatial distribution of Beijing's travelers before and after HSR opening

济南和南京是京沪线中转枢纽城市, 又是省会城市, 分别是山东和江苏的政治、经济、交通中心, 城市综合环境较优越。济南的旅游资源禀赋不是很强, 在所有旅游地中排序仅为20, 但其旅游接待服务设施绝对能力较高, 在所有旅游地中位列第6位; 城市交通发达, 交通网络密度为1.246, 位列第9位; 在北京的交通等时圈中, 济南由高铁前的3~5 h范围进入到高铁后的3 h以内范围, 济南成为北京一日游旅游地。因此高铁开通后, 北京到济南旅游的需求上升明显, 增长幅度达到66.05%, 呈现出马太效应。南京拥有以明孝陵为代表世界遗产以及钟山为代表国家级风景名胜, 资源禀赋高, 在所有旅游地中位列第4; 同时, 南京的旅游接待绝对能力较高, 在所有旅游地中位列第5位; 交通网络密度达到1.397, 位列第6位; 在北京的交通等时圈中, 南京由高铁前的7 h以上范围进入到高铁后的3~5 h范围, 旅行时间由高铁前的7.8 h缩减到高铁后的3.3 h, 时空压缩明显, 高铁开通后旅游需求增长幅度达到314.9%, 马太效应非常明显(图4)。

泰山和苏州均是京沪线上著名的旅游地。泰山旅游资源禀赋非常高; 泰山所在的泰安旅游地的旅游接待服务设施和交通网络密度也具有一定水平, 在所有旅游地中均位列

第11位;在北京的交通等时圈中,泰山由高铁前的3~5 h范围进入到高铁后的3 h以内范围,泰山成为北京一日游旅游目的地。因此,高铁开通前,泰山对北京已具有较强的吸引力,旅游需求比重为9.32%,仅次于天津旅游地,高铁开通后,旅游需求进一步上升,比重为10.08%,呈现出典型的马太效应。苏州拥有古典园林世界遗产、太湖国家级风景名胜,资源禀赋非常高,在所有旅游地中位列第2。苏州旅游服务接待设施水平非常高,在所有旅游地中位居第2,仅次于上海;城市交通网络密度达到1.745,位列第2位,仅次于上海;在北京的交通等时圈中,苏州由高铁前的7 h以内范围进入到高铁后的3~5 h范围,旅行时间由9.3 h缩减到3.9 h,时空压缩明显,在这些综合因素影响下,对北京旅游者吸引大大增强,旅游需求增长幅度达到66%,马太效应明显(图4)。

从上海旅游网络空间中可知,高铁开通后北京、济南和泰山等3个旅游地呈现出马太效应。从图5a和5b可知,高铁开通前,3个旅游地的比重分别为7.56%、3.62%和6.69%,在所有旅游地的排序分别为第4、8和5;高铁开通后,3个旅游地的比重分别为16.08%、7.49%和13.7%,在所有旅游地的排序分别为第1、3和2。可见,高铁开通后,3个旅游地的旅游需求比重和排序均呈现上升趋势。

在这3个旅游地中,北京是京沪线的端点城市,城市环境优越,拥有以故宫和八达岭等为代表6个世界遗产,旅游资源禀赋极强,在所有旅游地中位列第1;交通网络密度达到2.816,在所有旅游地中位居第一;北京的旅游服务设施水平非常高,在所有旅游地中位居第1位(图5c、5d、5e)。高铁开通前,北京旅游地在上海交通等时圈中处于7 h以上范围,旅行时间需要10 h,高铁开通后,北京处于上海交通等时圈的3~5 h范围,旅行时间缩减为5 h范围(图5a、5b),时空压缩效果非常明显,在旅游资源禀赋高、旅游地交通网络密度大、旅游接待服务设施较强的等综合因素影响下,对上海旅游者吸引大大增强,旅游需求比重增长幅度达到112.78%,马太效应非常明显。

如前所述,济南具有一定区位、交通和接待设施等优势,泰山旅游资源禀赋极强,交通和接待设施具有一定优势。在上海交通等时圈中,济南和泰山由高铁前的7 h以上范围进入到高铁后的3~5 h范围,旅行时间分别为2.8 h和2.6 h,时空压缩明显,对上海旅游者吸引大大增强,旅游需求比重增长幅度达到107%和104.88%,马太效应非常明显(图5)。

综上,高铁开通后产生马太效应的旅游节点可归为三类,第一类是端点型旅游地,主要包括北京和上海,该类旅游节点的地理区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均最强,且时空压缩非常明显,等时圈由7 h以上范围压缩为3~5 h范围。第二类是中转型旅游地,以济南或南京为代表,该类旅游节点的地理区位条件很强,旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均较强,时空压缩也明显,等时圈由3~5 h范围压缩为3 h以内范围或由7 h以上范围压缩为3~5 h范围,在上海旅游网络空间中,南京在高铁开通前后均处于上海等时圈的3 h以内范围,时空压缩不明显,没有出现出马太效应。第三类是资源型旅游地,以泰山或苏州为代表,该类旅游节点最突出的特点是旅游资源禀赋非常高,具有极强的吸引力,同时区位较强,靠近端点城市或中转城市,旅游接待能力和交通网络较强,时空压缩明显,等时圈由3~5 h范围压缩为3 h以内范围或由7 h以上范围压缩为3~5 h范围,在上海旅游网络空间中,苏州在高铁开通前后均处于上海等时圈的3 h以内范围,时空压缩不明显,没有出现出马太效应。

由此可见,高铁开通后,端点型、中转型和资源型旅游地均有可能产生马太效应,如图6所示A点旅游地在地理区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度以及时空压缩程度等5种因素作用下产生马太效应,吸引更多的旅游者。其中,端点型旅游地在地理区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度以及时空压缩程



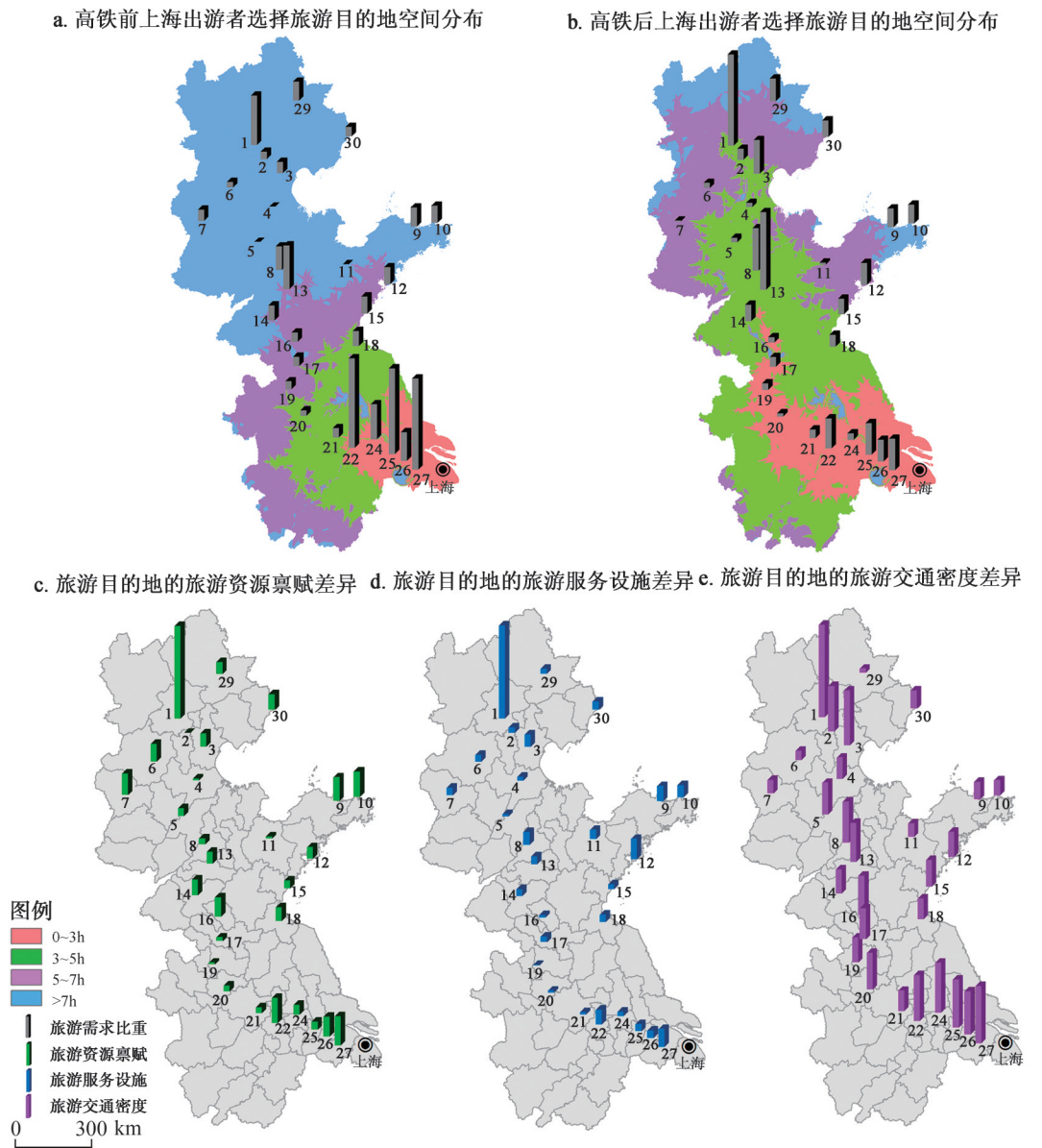


图5 高铁前后上海出游者空间分布变化及影响因素

Fig. 5 Influencing factors and changes in spatial distribution of Shanghai's travelers before and after HSR opening

度等5个影响因素共同作用均非常明显态势下，将产生明显马太效应；中转型旅游地的地理区位条件必须非常优越，其他4个影响因素作用较强情况下产生马太效应；资源型旅游地的旅游资源禀赋必须非常高，其他4个影响因素作用较强情况下，也将产生马太效应。

**3.2.2 高铁过滤效应的机理** 从北京旅游网络空间中可知，高铁开通后廊坊、沧州、保定、石家庄、德州和潍坊等6个旅游地呈现明显过滤效应。这些旅游地的旅游资源品位度较低或知名度不高，与中远程资源品位度高或知名度高的旅游地竞争处于劣势，但由于处在北京客源地周边，具有区位优势 and 交通距离的优势，因此高铁前仍有一定北京出游者选择这些旅游地，这6个旅游地的旅游需求比重分别为4.45%、1.67%、6.11%、

3.3%、1.3%和2.22%，累计达19.08%，占整体比重近1/5。高铁开通后，原先距北京客源地较近的区位优势 and 交通距离优势转变为劣势，出游者因高铁产生时空压缩效应，放弃周边旅游资源品位度较低或知名度不高的旅游地，取而代之的是中远程资源品位度高或知名度高的旅游地，因此选择这些旅游地比重明显下降，分别为0.79%、0.99%、1.38%、1.19%、0.35%和0.4%，下降幅度分别为82.24%、40.6%、77.42%、64.3%、73.08%和82%，累计比重仅为5.1%，下降幅度达到73.27%（图4a、4b）。具体分析，这些旅游地的资源禀赋不高，除石家庄和保定外，廊坊、沧州、德州和潍坊4个旅游地的资源禀赋在所有旅游地的位序，仅为第27、25、18和24位，基本处在末尾。从旅游接待能力看，除潍坊和石家庄在第9和12位较靠前位序外，廊坊、沧州、保定和德州仅分别为第19、22、17和24位，基本处于低水平的位置。从旅游地的交通网络密度上看，廊坊因紧靠北京和天津，以及区域面积较小，因此交通通达性较好，交通网络密度达到1.384，位列第7，沧州、保定、石家庄、德州和潍坊的交通网络密度均没有达到1，在所有旅游地仅分别为第19、27、13、24和25位，交通通达性基本处于低水平。在北京交通等时圈中，廊坊、沧州、保定和石家庄在高铁开通前后均处于3 h以内等时圈中，时空压缩程度不明显；德州由高铁开通前的3~5 h等时圈进入到3 h以内等时圈，旅行时间由2.5 h缩减为1.1 h，变化幅度不大；潍坊旅游地的客流主要是通过济南中转分流，济南由高铁开通前的3~5 h等时圈进入到3 h以内等时圈，使潍坊的等时圈由5~7 h等时圈进入到3~5 h范围，旅行时间由4.5 h压缩到2.6 h，变化幅度也不是很大（图4）。

在上海旅游网络空间中，高铁开通后，镇江旅游地呈现明显过滤效应。高铁开通后，上海客源地选择镇江的旅游需求比重由开通前的5.36%下降到1.15%，下降幅度达到78.55%，在所有旅游地由第6位下降到第21位，减少幅度非常明显（图5a、5b）。具体看，镇江旅游地虽然拥有三山国家级风景名胜区，但与长三角的南京、苏州和无锡传统旅游资源相比，在知名度方面不具强竞争力，资源禀赋在所有旅游地仅为第17位，较靠后位置。旅游接待能力仅为第22位。由于镇江紧靠中转枢纽城市南京，以及区域面积较小，因此镇江交通网络密度较高，达到1.514，位列第4位。在上海交通等时圈中，镇江在高铁前后均处于3 h以内范围，旅行时间由高铁前1.6 h缩减到高铁后0.68 h，变化幅度不大（图5）。

此外，高铁开通对一些旅游地产生了轻度过滤效应，北京旅游网络空间的天津旅游地，上海旅游网络空间的苏州、无锡和常州旅游地。高铁开通后，北京出游者选择天津的旅游需求比重由高铁前的10.16%下降高铁后的8.5%；上海出游者选择苏州、无锡和常州的旅游需求比重分别由高铁前的13.92%、4.36%和13.08%下降高铁后的5.57%、3.8%和5.57%。这些旅游地的旅游需求比重虽出现了一定幅度下降，但在旅游者选择出游目的地的空间分布中仍处于较高竞争优势，这些旅游地在高铁开通前后的旅游需求排序处较高位置，天津位列高铁后北京旅游网络结构的第5位，苏州、无锡和常州分别位列上海旅游网络结构第5、10和6位。出游者选择的比重下降，主要是这些旅游地靠近客源地，高铁前后均处于3 h以内等时圈范围，旅行时间压缩程度不明显，致使高铁开通后，部分客源被中远程旅游地所替代（图6），但又因这些旅游地旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均具有强竞争力，保证了他们在高铁后仍具有较强的吸引力，使过滤效应不明显，即产生轻度过滤效应。

综上，高铁开通后产生过滤效应主要是靠近客源地的旅游地，也有一部分是靠近中转枢纽城市的旅游地。根据过滤效应的程度不同，分为显著过滤型旅游地和轻度过滤型旅游地。在显著过滤型旅游地中，由于旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均不强，但由于靠近客源地的区位优势，使A和B点旅游地在高铁开通前，吸引客源地的

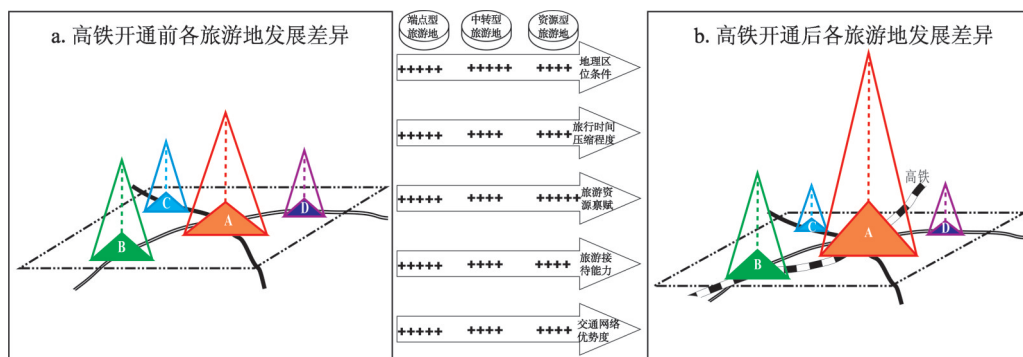


图6 高铁条件下区域旅游空间马太效应机理

Fig.6 Mechanism on the "Matthew effect" of regional tourism space under the condition of HSR

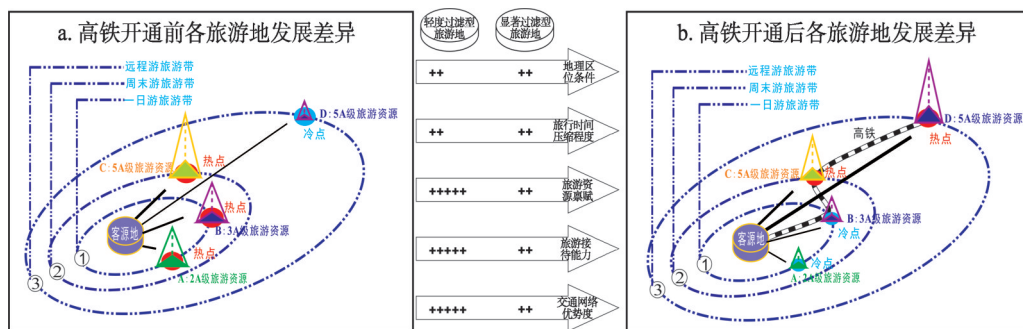


图7 高铁条件下区域旅游空间过滤效应机理

Fig.7 Mechanism on the "filtering effect" of regional tourism space under the condition of HSR

一日游和周末游市场, 成为区域旅游热点; 而位于中远程的D旅游地, 尽管旅游资源禀赋很好, 但因距离远, 在有限闲暇时间内对旅游者吸引力不强, 成为区域旅游冷点 (图7a)。在高铁开通后, A和B旅游地因旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均不强, 同时地理区位条件因高铁开通由优势转变为劣势, 时空压缩程度不显著, 在高铁时空压缩效应下, 使其在区域旅游竞争格局中处于劣势, 大部分客源市场被中远程的旅游资源禀赋高、接待服务能力强、交通网络密度高的D旅游地所替代, A和B旅游地转变为冷点, 而D旅游地转变为热点, 因而产生显著的过滤效应 (图7b)。根据旅游资源特点, 显著过滤型效应又可以分为级差型过滤效应和替代型过滤效应, 在图7中, A和D属于不同类型旅游资源, 但A的级别比D的级别低, 因而产生级差过滤效应; 而B和D属于同类型旅游资源, 因而产生替代过滤效应。在轻度型过滤旅游地中, 靠近客源地的C旅游地因资源禀赋、接待能力、交通网络密度均很强, 吸引大量客源地旅游者, 成为区域旅游热点 (图7a), 在高铁开通后, 地理区位条件因高铁开通由优势转变为劣势, 时空压缩程度不显著, 部分旅游市场被远距离旅游资源禀赋高的D旅游地所替代, 但旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均很强, 过滤效应不明显, 仍是区域旅游热点 (图7b)。

**3.2.3 高铁扩散效应的机理** 高铁时空压缩效应在大尺度空间区域体现更明显, 因此, 高铁对中远程旅行时间压缩程度越显著, 因而对中远程旅游地的作用越大。陈健昌 (1988) 认为, 大尺度空间旅游属远程旅游, 他们常只游览目的地高级别的旅游点, 之后一般也不停留在原地游览该地级别较低的旅游点, 而是迁移到其他地方, 游览该地级别较高的旅游点<sup>[33]</sup>。陈健昌学者所解释的旅游现象实质阐述了一个原理, 即区域旅游“核



心—边缘”扩散原理,一个区域核心节点是吸引源,将旅游流向区域周边旅游节点扩散,实现核心节点带动边缘节点共同发展。但这种现象必须有一个前提条件,即在时间允许情况下,核心节点的旅游流才有可能转移到其他边缘节点。高铁压缩旅行时间后,使旅游者有更充裕时间在大尺度空间旅游地的游览,这为核心节点向边缘节点扩散提供了可能。

(1) 扩散源旅游节点。北京旅游网络空间的济南、泰山和南京等3个旅游地,上海旅游网络空间的泰山、济南和北京等3个旅游地,成为明显扩散源,可以分为3类,第一类是北京等端点型旅游地。由前面分析可知,北京区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待设施能力、交通网络密度等非常强,且京沪高铁开通后时空压缩程度明显。第二类是济南和南京等中转型旅游地。济南和南京区位条件优越、旅游资源禀赋、旅游接待设施能力、交通网络密度等较强,且高铁开通后时空压缩程度较明显。第三类是泰山等资源型旅游地。泰山旅游资源禀赋极强,交通和接待设施具有一定优势。

(2) 扩散地旅游节点。在北京和上海的高铁旅游网络结构中,扩散源与扩散地空间关系主要分为两种:一是扩散源旅游节点向周边扩散地旅游节点辐射。济南扩散源主要扩散到周边青岛、烟台、威海;泰山扩散源主要扩散到周边的青岛、三孔和日照;南京主要扩散到本省的苏州以及安徽皖南的黄山—古村落;北京扩散源辐射到河北的承德和秦皇岛以及天津;二是扩散源之间的辐射。济南与泰山互为扩散;泰山和济南向北京扩散。

具体分析,扩散地旅游节点的旅游资源禀赋看,黄山—古村落、古典园林、避暑山庄、三孔均为世界遗产,青岛崂山、秦皇岛—北戴河、天津盘山均为国家级风景名胜区;烟台蓬莱阁和龙口南山、威海刘公岛、天津古文化街均为国家5A级景区,可见扩散地的旅游资源禀赋较高。从扩散地旅游节点的接待能力看,除日照和承德等节点旅游接待能力相对较低外,其余旅游节点的旅游接待能力均较强,在各自旅游网络结构中的排序均进入前10位,尤其是苏州和青岛的进入前3位。从扩散地旅游节点的交通优势度看,苏州和天津等节点交通网络密度高,在各自网络结构中均进入前3位,其余旅游节点的交通网络密度不是很高,排序在中下游位置。

从时空压缩程度看,苏州和天津在高铁线上,压缩比较明显,其他旅游节点不在高铁线上,但均有高速公路或国道与扩散源连接,交通通达度较好,由于扩散源在高铁线上,高铁开通后的扩散源时空压缩明显,由此客源地到扩散地的旅行时间也相应得到压缩,其中,在北京高铁旅游网络空间中,青岛和日照由5~7 h以上等时圈进入到3~5 h等时圈,三孔由5~7 h等时圈进入到3 h以内等时圈;在上海高铁旅游网络空间中,三孔由5~7 h等时圈进入到3~5 h等时圈。其余扩散地旅游节点虽然等时圈没有变化,但高铁开通使旅行时间缩短,旅行时间压缩率在20%~40%。

综上,高铁产生扩散效应增强了区域核心旅游地和边缘旅游地之间的联系,也加强了区域核心旅游地之间的联系。高铁扩散效应影响的机理主要表现为扩散源强化对客源地的吸引,具有极强旅游流集聚作用,然后向边缘旅游地扩散,呈现为“集聚—扩散”模式(图8)。扩散源表现出极强的集聚作用,图8显示高铁开通后,资源型旅游地 $O_1$ 、中转型旅游地 $O_2$ 、端点型旅游地 $O_3$ 因具备区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力和交通网络密度等优势,以及时空压缩程度明显,成为旅游流集聚地,高铁开通后旅游需求(外围三角锥)均比高铁开通前旅游需求(内部三角锥)大大增加。而扩散地与扩散源的交通通达性高,旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度要有一定优势,才能吸引扩散源的客流向扩散地流动。旅游扩散地 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 的旅游资源禀赋为4级或5级,区位

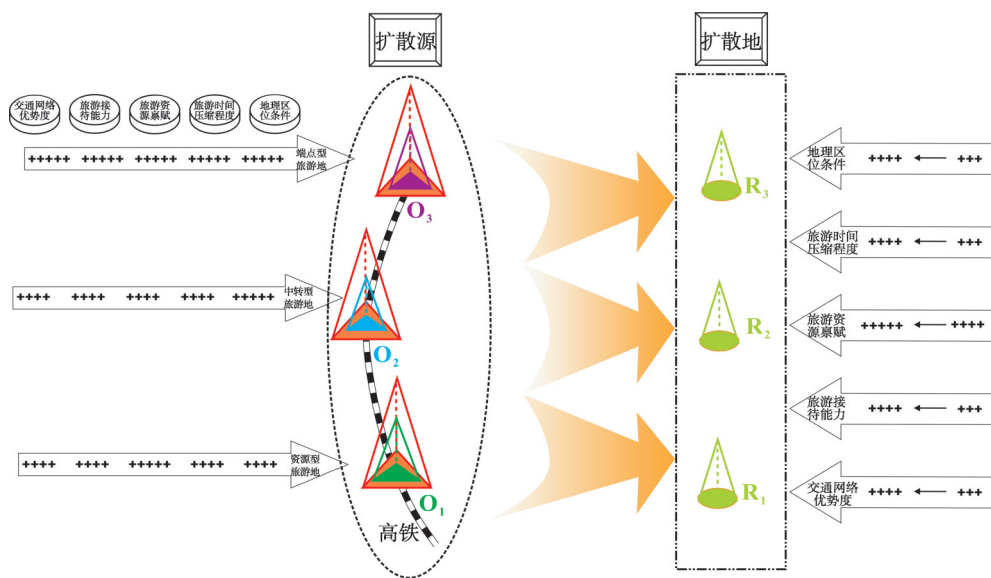


图8 高铁条件下区域旅游空间扩散效应机理

Fig.8 Mechanism on the "diffusion effect" of regional tourism space under the condition of HSR

条件、旅行时间压缩程度、旅游接待能力以及交通网络优势度均为3级或4级,表现出较强优势,对扩散源的客源市场具有较强的吸引力,因此,扩散源集聚的旅游流向这些扩散地空间转移。

**3.2.4 高铁叠加效应的机理** 由前面分析可知,高铁开通后,北京和上海客源地60%和80%出游范围叠加部分的旅游节点,发生明显的叠加效应的只有济南、泰山(泰安)、南京、苏州和天津5个旅游节点。由图4和图5以及表2可知,在北京和上海高铁旅游网络空间的15个叠加旅游点中,天津、济南、泰山(泰安)、南京和苏州的旅游需求在所有旅游地中的排序较高,全部位居前7位,表现出叠加效应。这5个旅游地可分为两类:一类是以天津、济南和南京为代表的中转型旅游地。该类旅游地区位条件优越;旅游资源禀赋济南排序较低,天津在中游位置,南京排序较高;旅游接待能力均很高;交通网络密度均很高,排名均进入前10位;从时间压缩程度看,济南和南京的压缩程度较为明显,天津在北京网络中压缩不是很明显,但在上海网络中压缩明显。另一类是以泰山和苏州为代表的资源型旅游地,其旅游资源禀赋条件极高,虽然泰安的旅游资源禀赋排序位居中游,但泰山品位度和知名度极高,吸引力非常强;两地的旅游接待能力和交通网络密度均较高,苏州均位居第2位,泰山所在的泰安基本进入前10位;两地的区位条件较好,靠近端点型旅游地和中转型旅游地;从时间压缩程度看,泰山比较明显,而苏州在上海旅游网路中压缩程度不明显,但在北京的旅游网络中压缩明显。总体上看,天津、济南、南京、泰山和苏州的旅游资源禀赋、旅游接待能力和交通网络密度的优势均较明显,尤其从旅行时间上看,济南和泰山的叠加效应尤为明显。相比较,天津在北京旅游网络中,南京和苏州在上海旅游网络中的旅行时间压缩程度不是很明显,因此,这3个旅游地的叠加效应效果比泰山和济南的效果低一些。沧州、德州、枣庄、徐州、宿州、蚌埠、滁州、镇江、常州和无锡等10个旅游节点,处在北京和上海客源地80%出游范围的叠加范围,但这些旅游节点旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度的优势程度和时空压缩程度均不明显,因此没有表现出明显叠加效应。

综上,高铁使大尺度空间的客源地居民出游空间范围出现叠加现象,但受区位条

表2 叠加旅游节点的旅游需求、影响因素及压缩时间程度比较

Tab. 2 Comparison of the overlying tourist nodes in terms of tourist demand, influencing factors and degree of time compression

城市	高铁旅游需求位序	旅游资源禀赋位序	旅游接待能力位序	交通密度位序	高铁运行时间	动车运行时间
天津	5/4	12/12	7/12	3/3	0.40/3.99	0.93/8.90
沧州	20/25	25/26	22/23	19/19	0.75/3.40	1.80/8.10
德州	27/24	18/20	24/25	13/13	1.10/3.10	2.50/7.30
济南	2/3	20/21	6/6	9/9	1.40/2.95	3.30/6.50
泰安	4/2	14/15	11/10	11/11	1.60/2.60	3.80/6.10
枣庄	13/2	8/8	23/24	10/10	2.10/2.00	5.10/4.80
徐州	19/18	23/24	18/18	14/14	2.30/1.80	5.50/4.40
宿州	17/20	26/27	27/28	17/17	2.50/1.60	6.00/3.90
蚌埠	26/26	22/23	26/27	12/12	2.80/1.40	6.60/3.30
滁州	24/19	21/22	25/26	21/21	3.15/1.00	7.50/2.40
南京	1/7	4/3	5/5	6/6	3.30/0.87	7.80/2.00
镇江	22/21	16/17	21/22	4/4	3.50/0.68	8.30/1.60
常州	21/6	19/18	15/15	5/5	3.70/0.50	8.80/1.10
无锡	16/10	9/7	13/13	8/8	3.80/0.37	9.00/0.85
苏州	6/5	2/2	3/3	2/2	3.90/0.25	9.30/0.57

注：前后数据分别表示在北京和上海旅游网络空间情况。

件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度和时空压缩程度等因素的影响，只有部分旅游节点产生了叠加效应。图9显示了高铁条件下区域旅游空间叠加效应机理，高铁开通前（图9a），从大尺度空间两个客源地O<sub>1</sub>和O<sub>2</sub>的60%（80%）出游范围表现为两个相离的圆，分别覆盖与客源地较近的D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>5</sub>和D<sub>6</sub>，而距O<sub>1</sub>和O<sub>2</sub>较远的D<sub>3</sub>和D<sub>4</sub>没有被覆盖。高铁开通后（图9b），两个客源地O<sub>1</sub>和O<sub>2</sub>的60%（80%）出游范围表现为两个相交的圆，O<sub>1</sub>和O<sub>2</sub>叠加的区域包括D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>和D<sub>5</sub>，由于中转型旅游地（D<sub>3</sub>）或资源型旅游地（D<sub>4</sub>）的区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度较优越，且时空压缩程度较明显，因此旅游需求量比高铁开通前增加很多，且比其他旅游地D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>5</sub>和D<sub>6</sub>的需求量大，表现出明显的叠加效应；而处于叠加范围的D<sub>2</sub>和D<sub>5</sub>因区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度较优越度不明显，没有表现出明显叠加效应。

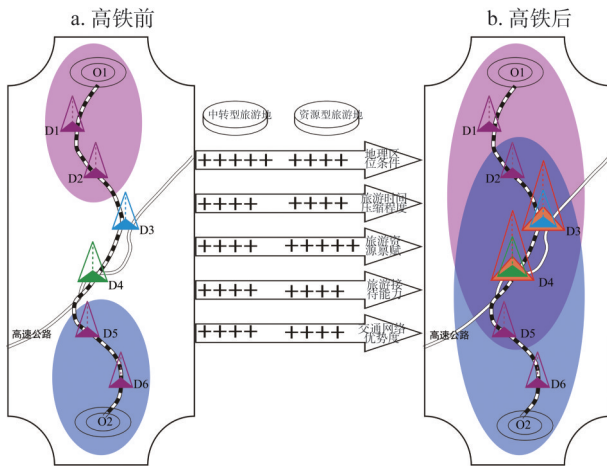


图9 高铁条件下区域旅游空间叠加效应机理

Fig. 9 Mechanism on the overlying effect of regional tourism space under the condition of HSR

#### 4 结论与讨论

（1）区域旅游流空间结构的高铁效应表现为：① 马太效应，高铁前一些具有一定竞



争力优势旅游节点的在高铁开通后旅游吸引力变得更强;②过滤效应,高铁前一些距客源地近旅游节点具备区位和交通优势,但在高铁后这种优势转变劣势,时空压缩使这些旅游节点被中远程吸引力更大的旅游节点所替代,表现出过滤效应;③扩散效应,高铁后一些主要旅游节点旅游流量呈现明显集聚性,进而向周边具有一定吸引力的旅游节点扩散,表现出较明显的“核心—边缘”型旅游流空间形态;④叠加效应,高铁开通后,大尺度区域两个客源地的60%或80%出游空间半径明显扩大,两个出游圈层表现出叠加现象,在叠加范围一些主要的旅游节点在两个出游圈层中均呈现旅游流集聚性,表现出显著的叠加效应。

(2) 高铁开通后,端点型、中转型和资源型旅游地均有可能产生马太效应,端点型旅游地在区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度以及时空压缩程度等5个影响因素共同作用均非常明显态势下,将产生明显马太效应;中转型旅游地的区位条件须非常优越,资源型旅游地的旅游资源禀赋须非常高,其他4个因素作用较强情况下,这两类节点也具有一定马太效应。

(3) 旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度均不强,同时区位条件因高铁开通由优势转变为劣势,时空压缩程度不显著的旅游节点,高铁开通使其在区域旅游竞争格局中处于劣势,大部分客源市场被中远程的旅游资源禀赋高、接待服务能力强、交通网络密度高的旅游节点所替代,产生明显高铁过滤效应。

(4) 区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力和交通网络密度等要素具有很强的优势,且时空压缩程度明显的旅游节点成为扩散源,强化对客源地的吸引,具有极强旅游流集聚作用,然后向周边边缘旅游地扩散,呈现为“集聚—扩散”模式。扩散地与扩散源的交通通达性高,且其旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度也有一定优势,吸引扩散源的客流向扩散地流动。

(5) 高铁使大尺度空间的不同客源地居民出游空间范围出现叠加现象,但只有区位条件、旅游资源禀赋、旅游接待能力、交通网络密度优势较强且时空压缩程度明显旅游节点产生叠加效应。

(6) 受数据资料的限制,只对比分析了旅游者乘坐一般动车和高铁出行的旅游流空间分布特征,居民还会选择航空和汽车等交通方式出游,且在出行过程中,游客可能将高铁和其他交通工具配合使用。因此,研究视角放大到航空、火车、汽车和高铁综合交通系统,高铁对区域旅游流空间分布影响将会更加复杂,需要在今后研究中进一步深入探讨和分析。

## 参考文献(References)

- [1] Pearce D. Tourism Development. New York: Longman Group Limited, 1981: 67-75.
- [2] Wu Jinfeng, Bao Haosheng. Spatial structure mode of tourist 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.]
- [3] Yang Xingzhu, Gu Chaolin, Wang Qun. Analyze of driving force of tourist flow. Geographical Research, 2011, 30(1): 23-36. [杨兴柱, 顾朝林, 王群. 旅游流驱动力系统分析. 地理研究, 2011, 30(1): 23-36.]
- [4] Lundgren J O. Geographical concepts and the development of tourism research in Canada. Geo-Journal, 1984, 9(1): 17-25.
- [5] Pearce D G. Tourism Today: A Geographical Analysis. New York: Longman Group Limited, 1995: 1-222.
- [6] PaPatheodorou A. Exploring the evolution of tourism resorts. Annals of Tourism Research, 2004, 31(1): 219-237.
- [7] Shi Chunyun, Zhang Jie, You Haimei. Core-periphery spatial structure and its evolution of tourism region in Sichuan province. Acta Geographica Sinica, 2007, 62(6): 631-639. [史春云, 张捷, 尤海梅. 四川省旅游区域核心—边缘空间格局演变. 地理学报, 2007, 62(6): 631-639.]
- [8] Zhong Shi'en, Zhang Jie. Spatial patterns of tourist flow: Problems and prospect. Human Geography, 2010, 25(2): 31-

36. [钟士恩, 张捷. 旅游流空间模式基本理论: 问题分析及其展望. 人文地理, 2010, 25(2): 31-36.]
- [9] Murphy, Pritchard, Smith. The destination product and its impact on traveler perceptions. *Tourism Management*, 2000, 21(1): 43-52.
- [10] Liu Fajian, Zhang Jie, Chen Dongdong. Net structure characters and causes of China's inbound tourism. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(8): 1013-1024. [刘法建, 张捷, 陈冬冬. 中国入境旅游流网络结构特征及动因研究. 地理学报, 2010, 65(8): 1013-1024.]
- [11] Gearing C E. Establishing a measure of touristic attractiveness. *Journal of Travel Research*, 1974, 12: 1-8.
- [12] Chew, J. Transport and tourism in the year 2000. *Tourism Management*, 1987, 8(2): 83-85.
- [13] Abeyratne R I. R. Air transport tax and its consequences on tourism. *Annals of Tourism Research*, 1993, 20(2): 450-460.
- [14] Prideaux, B. The role of the transport system in destination development. *Tourism Management*, 2000, 21: 53-63.
- [15] Wu Bihu, Tang Junya, Huang Anmin et al. A study on destination choice behavior of Chinese urban residents. *Acta Geographica Sinica*, 1997, 52(2): 97-103. [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): 97-103.]
- [16] Sun Gennian, Zhang Yu. Scenery attraction, location accessibility and trade connection: Three factors and their influences on destination choice of Japanese tourists. *Geographical Research*, 2011, 30(6): 1032-1043. [孙根年, 张毓. 资源—区位—贸易三大因素对日本游客入境旅游目的地选择的影响. 地理研究, 2011, 30(6): 1032-1043.]
- [17] Theobald W F. The context, meaning and scope of tourism//Theobald W F. *Global Tourism: The Next Decade*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994: 139.
- [18] Hayashi Noboru. High-speed railway construction in Japan and its socio-economic impact. *Journal of Urban and Regional Planning*, 2011, 4(3): 132-156. [林上. 日本高速铁路建设及其社会经济影响. 城市与规划研究, 2011, 4(3): 132-156.]
- [19] Givoni M. Development and impact of the modern high-speed train: A review. *Transport Reviews*, 2006, 26: 593-611.
- [20] Ronnie Donaldson. Mass rapid rail development in South Africa's metropolitan core: Towards a new urban form. *Land Use Policy*, 2006, 23: 344-352.
- [21] Sophie Masson, Romain Petiot. Can the high speed rail reinforce tourism attractiveness? The case of the high speed rail between Perpignan (France) and Barcelona (Spain). *Technovation*, 2009, 29: 611-617.
- [22] Sean Randolph. California high-speed rail economic benefits and impacts in the San Francisco Bay Area. San Francisco: Bay Area Council Economic Institute, 2008, 10: 1-44.
- [23] Wang Degen. The impact of Wuguang HSR on regional tourism spatial pattern in Hubei province. *Geographical Research*, 2013, 32(8): 1555-1564. [汪德根. 武广高速铁路对湖北省区域旅游空间格局的影响. 地理研究, 2013, 32(8): 1555-1564.]
- [24] Jiang Haibing, Xu Jiangang, Qi Yi. The influence of Beijing-Shanghai high-speed railways on land accessibility of regional center cities. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(10): 1287-1298. [蒋海兵, 徐建刚, 祁毅. 京沪高铁对区域中心城市陆路可达性影响. 地理学报, 2010, 65(10): 1287-1298.]
- [25] Wang Zhenbo, Xu Jiangang, Zhu Chuangeng et al. The county accessibility divisions in China and its correlation with population distribution. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(4): 416-426. [王振波, 徐建刚, 朱传耿 等. 中国县域可达性区域划分及其与人口分布的关系. 地理学报, 2010, 65(4): 416-426.]
- [26] Chen Xiuqiong, Huang Fuca. Research on tourism spatial structure and its optimization: A network analysis. *Geography and Geo-Information Science*, 2006, 22(5): 75-80. [陈秀琼, 黄福才. 基于社会网络理论的旅游系统空间结构优化研究. 地理与地理信息科学, 2006, 22(5): 75-80.]
- [27] Hsin-Yu Shih. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism. *Tourism Management*, 2006, 27(1): 1029-1039.
- [28] Yang Xingzhu, Gu Chaolin, Wang Qun. Urban tourism flow network structure construction in Nanjing. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(6): 609-620. [杨兴柱, 顾朝林, 王群. 南京市旅游流网络结构构建. 地理学报, 2007, 62(6): 609-620.]
- [29] Wang Degen. The change characteristic and impact mechanism of regional tourism spatial structure under high speed rail conditions [D]. Beijing: University of Chinese Academy of Sciences, 2012. [汪德根. 高铁条件下区域旅游空间格局变化特征及影响机理研究[D]. 北京: 中国科学院大学, 2012.]
- [30] Shi Chunyun, Zhang Jie, You Haimei et al. Spatial disparities of latent emissiveness of urban residents in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2006, 26(5): 622-628. [史春云, 张捷, 尤海梅 等. 中国城市居民出游潜力的空间分异格局. 地理科学, 2006, 26(5): 622-628.]
- [31] Huang Xiaoyan, Cao Xiaoshu, Li Tao. The relationship between regional transport superiority and regional economic performance in Hainan. *Geographical Research*, 2011, 30(6): 985-999. [黄晓燕, 曹小曙, 李涛. 海南省区域交通优势度与经济发展关系. 地理研究, 2011, 30(6): 985-999.]

- [32] Wan Xucai, Ding Dengshan. An analysis on the structure of the tourist market. *Human Geography*, 1998, 13(3): 71-75.  
[万绪才, 丁登山. 旅游客源市场结构分析. *人文地理*, 1998, 13(3): 71-75.]
- [33] Chen Jianchang, Bao Jigang. Study of tourist behavior and its practical significance. *Geographical Research*, 1988, 7(3): 40-50. [陈健昌, 保继刚. 旅游者的行为研究及其实践意义. *地理研究*, 1988, 7(3): 44-50.]

## Mechanism and HSR effect of spatial structure of regional tourist flow: Case study of Beijing-Shanghai HSR in China

WANG Degen<sup>1,2</sup>, CHEN Tian<sup>3</sup>, LU Lin<sup>4</sup>, WANG Li<sup>4</sup>, ALAN August Lew<sup>2</sup>

(1. Tourism Department of Soochow University, Suzhou 215123, Jiangsu, China;

2. Department of Geography, Planning and Recreation, Northern Arizona University, Flagstaff Arizona 86001, USA;

3. Institute of Geographic Sciences and Natural Research, CAS, Beijing 100101, China;

4. College of Territorial Resources and Tourism in Anhui Normal University, Wuhu 241002, Anhui, China)

**Abstract:** Transportation is one of the most important factors affecting spatial structure of tourist flow. Taking Beijing-Shanghai High-speed Rail (Hereinafter referred to as the HSR) as an example, the paper firstly explores the features and HSR effects of spatial structure of regional tourist flow with the help of social network analysis method. And then it points out the changes of the accessibility in regional transportation. After analyzing the following various influencing factors, e.g. the initial endowment of regional tourist resources, the hospitality facilities, the density of regional tourism transportation network, the location, etc., the paper discusses about the mechanism of HSR effect of spatial structure in regional tourist flow. The results are shown as follows: (1) The HSR effects of spatial structure in regional tourist flow are manifested as the "Matthew effect", the "filtering effect", the "diffusion effect" and the "overlying effect"; (2) The "Matthew effect" of HSR is manifested under the obvious interaction of the location condition, the initial endowment of tourist resources, hospitality capacity, tourist transportation network density and the "time-space compression"; the "filtering effect" of HSR is manifested in those tourism nodes without favorable location condition, endowment of tourist resources, hospitality capacity, tourist transportation network density, and obvious "time-space compression"; For those tourist nodes that boast favorable advantages in terms of location condition, endowment of tourist resources, hospitality capacity, tourist transportation network density and obvious "time-space compression", they will become diffusion sources. HSR will strengthen the aggregation effects of tourist flow in those diffusion sources, and thereafter, will diffuse to the peripheral tourist areas, manifesting the mode of "aggregation-diffusion"; HSR has resulted in the multiplicity phenomenon in terms of tourists' traveling spatial range for those from large-scale spaces. However, the "overlying effect" is only generated in those tourist nodes with favorable location condition, endowment of tourist resources, hospitality capacity, tourist transportation network density, and obvious "time-space compression".

**Keywords:** tourist flow; spatial structure; HSR effect; mechanism; Beijing-Shanghai HSR