

高铁网络化时代典型旅游城市旅游流空间结构演化 ——以黄山市为例

李磊^{1,2}, 陆林^{*1,2}, 穆成林³, 孙小龙⁴

(1. 安徽师范大学 地理与旅游学院, 中国安徽 芜湖 241000; 2. 安徽师范大学 旅游发展与规划研究中心,
中国安徽 芜湖 241000; 3. 阜阳师范学院 历史文化与旅游学院, 中国安徽 阜阳 236000;
4. 贵州师范大学 国际旅游文化学院, 中国贵州 贵阳 550000)

摘要: 交通对旅游流具有重要的导向作用, 高铁作为近年来我国诞生的新兴地理要素, 正在对区域旅游流空间结构产生重要影响。本研究聚焦高铁对典型旅游城市旅游流空间结构的影响, 以黄山市为案例地, 通过对高铁开通前(2015年4月)、高铁刚开通(2015年8月)、高铁运行两年(2017年7月)、高铁网络形成(2020年)四个时间节点的观测、调查和预测, 结合3 600份调查问卷和955条旅行社在线旅游网站线路数据, 借助Excel、SPSS、UCINET、ArcGIS、Photoshop等分析软件和研究方法, 研究高铁网络化时代典型旅游城市旅游空间结构的演化过程。结果表明: ①高铁刚开通, 黄山市旅游流空间结构的变化并不明显。②高铁运行两年, 黄山市旅游流网络规模不断扩大, 网络密度逐渐降低, “核心—边缘”结构显著, 核心区逐渐向高铁沿线城市转移, 形成新的旅游发展轴线, 网络整体合作水平上升, “旅游核心+高铁沿线城市”成为最主要的合作形式。黄山市的节点功能和区位优势不断提升, 呈现极化发展趋势, 对周边地区的辐射带动功能提升, 高铁沿线城市的节点功能和区位优势普遍提升, 成长为次级旅游中心和交通核心, 非高铁沿线城市节点功能普遍下降。③预计到2020年, 我国“八纵八横”高铁网络将建成, 黄山市高铁网络持续优化, 旅游流网络规模继续扩大, 网络发育更加完善, 沿高铁线路将形成多个环形核心区, 边缘区将覆盖国内主要大中城市, 黄山市与高铁沿线城市的合作关系持续增强, 对周边旅游地的辐射功能亦不断提升。黄山市节点功能和区位优势再次提升, 沿高铁网络将形成多个次级旅游中心、交通核心, 高铁沿线城市的区位优势继续增强, 整体网络的空间分布更加均衡。④高铁开通至运行两年, 黄山市旅游空间结构逐渐由不均衡的“网状”结构演化为“网状+链状”结构, 待2020年高铁网络基本成型, 将再演化为“核心—边缘—飞地”圈层结构, 核心区辐射半径扩大至900 km, 旅游地系统进入结构合理、功能完备、稳定性好的成熟阶段。

关键词: 高铁网络化; 典型旅游城市; 旅游流; 圈层结构; 高铁旅游轴线; 区位优势; 极化效应

中图分类号: F901 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8462(2019)05-0207-10

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2019.05.024

Spatial Structure Evolution of Tourist Flow in Typical Tourist Cities in the Period of High-Speed Rail Networking: A Case Study of Huangshan City

LI Lei^{1,2}, LU Lin^{1,2}, MU Chenlin³, SUN Xiaolong⁴

(1. School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, Anhui, China;

2. Center for Tourism Planning and Research, Anhui Normal University, Wuhu 241000, Anhui, China;

3. School of Historical Culture and Tourism, Fuyang Normal University, Fuyang 236037, Anhui, China;

4. School of International tourism & Culture, Guizhou Normal University, Guiyang 550000, Guizhou, China)

Abstract: Traffic plays an important role in guiding the tourist flow. High-speed railway, as a newly emerging geographical element in China, is having an important influence on the spatial structure of regional tourist flow. This study takes Huangshan City as a research area and focuses on the influence of the high-speed railway on the spatial structure of tourist flows in typical tourist cities, through observing, investigating and forecasting the tourist flow of four time nodes which are April 2015 (before the opening of high-speed rail), August 2015 (the newly opening of high-speed rail), July 2017 (two years after its operation) and 2020 (the formation of high-speed network), and combining with 3,600

收稿时间: 2018-12-10; 修回时间: 2019-03-28

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41230631)

作者简介: 李磊(1993—), 男, 河南罗山人, 硕士。主要研究方向为高铁旅游和旅游规划。E-mail: ahuulilei@163.com。

※通讯作者: 陆林(1962—), 男, 安徽芜湖人, 教授, 博士生导师。主要研究方向为旅游地理和旅游规划。E-mail: llin@263.net。

questionnaires and 955 tour routes of travel agencies, this article analyzes the evolution process of the tourism spatial structure of typical tourist cities in the era of high-speed rail network utilizing Excel, SPSS, UCINET, ArcGIS, Photoshop. The results show that: 1) The space structure change of tourist flow in Huangshan City is not obvious when the high-speed railway is opened. 2) After the two-year operation of the high-speed railway, the scale of tourism flow network in Huangshan has been continuously expanded, the network density has been gradually reduced, the "core-edge" structure has been significant, and the core area has gradually shifted to cities along the high-speed rail and forms a new axis of tourism development. The overall level of cooperation in the network has increased, and core tourism cities cooperating with cities along the high-speed railway line are the main cooperation forms. The node function and location advantages of Huangshan City have been continuously improved, showing a trend of polarization development. The radiative driving function of the surrounding areas has been enhanced. The functions and location advantages of the cities along the high-speed railway have generally improved and become secondary tourism center and traffic core, and the function of urban nodes not along the high-speed railway has generally declined. 3) By 2020 high-speed railway network which is eight vertical high-speed rail lines and eight horizontal high-speed rail lines will be completed, the high-speed rail network in Huangshan City will continue to be optimized, the scale of tourist flow network will continue to expand, and the network development will be more complete. It will be formed multiple annular core areas along the high-speed rail line, and the edge area will cover major medium-sized cities domestically. The cooperation between Huangshan City and the cities along the high-speed rail line will continue to strengthen, and the radiation function of the surrounding tourism area will also continue to enhance. The node function and location advantages of Huangshan City will be upgraded once again, it will form several secondary tourism centers and transport cores along the high-speed railway. The advantages of the cities along the high-speed railways will continue to enhance, and the overall network space distribution will be more balanced. 4) After two-year operation, the spatial structure of tourism in Huangshan City gradually shifted from an unbalanced "net" to "net+chain" structure. By 2020, the high-speed rail network will basically take shape and will be transformed into "core-edge-enclave" ring layer structure, the radiation radius of the core area has been expanded to 900km, and the tourism system enters the mature stage with reasonable structure, complete function and good stability.

Key words: high-speed rail network; typical tourist city; tourist flow; ring layer structure; high-speed rail travel axis; position advantage; polarization effect

高铁作为近年来我国诞生的新兴地理要素,极大地降低了沿线地区的旅行时间和出行成本,缩小了沿线地区的出行阻力,加快了客流、物流、资金流等流动,对沿线地区旅游发展产生重要影响。国内外学者研究了高铁对旅游发展的影响,取得了丰硕成果,目前研究热点集中在高铁对旅游地可达性影响^[1-4]、对旅游业影响^[5-7]、对旅游者影响^[8-9]和对旅游空间结构影响^[10-11]等方面。作为最早建成的高铁线路,日本新干线连接了东京和大阪城市群,降低了沿线地区的旅行时间,促进了沿线地区旅游业发展,保障了东京奥运会和大阪世博会顺利召开^[12-13]。瑞典 Svealand 高铁线,使原本难以抵达的边境地区成为新的旅游热点,在短期内促进了沿线地区旅游行为的发生^[14]。法国巴黎与里昂之间的 TGV 高铁使大量休闲和商务旅游者从巴黎进入里昂,促进了两地旅游业的发展^[15]。2008 年以来,我国京沪、京广、沪昆等高铁线路先后建成通车,国内学者开始关注高铁对区域旅游流的影响。京沪高铁强化了北京、上海和南京等城市的旅游核心地位,促使核心城市邻近地区出现旅游同城化效应,

中远程旅游流受高铁影响最为显著^[16]。武广高铁连接了武汉城市群—长株潭城市群—珠三角城市群,对湖北省旅游流空间结构产生“双重”影响,一方面强化了以武汉为代表的核心区域极化作用,另一方面增强了核心区域的扩散作用,核心区的影响面积和影响力大幅提升^[17]。哈大高铁连接了哈尔滨、长春、沈阳、大连等东北地区主要城市,高铁开通后沿线地区等时圈大幅外扩,东北地区各旅游景点间的平均旅行时间被大幅压缩至 2.5 h 以内,高铁一日游旅行圈形成,东北旅游市场形成核心区、外围区、过渡区、边缘区四种类型^[18]。值得关注的是,不同高铁线路、同一高铁线路对不同区域、不同类型旅游地的影响效应大相径庭,区域旅游流空间结构的高铁效用和机理研究表明,高铁对旅游地的影响包含马太效应、过滤效应、扩散效应和叠加效应等四种类型^[19],而在“四纵四横”高铁网络形成背景下,中国城市旅游场强空间格局将呈现“多中心”环状发散和“枝状”扩散的双重特征,并呈现以高铁轴线为中心向外围递减的空间格局^[20]。国内外学者通过研究不同高铁线路对旅游流空间结构的影

响^[14-18],探索了高铁开通对旅游流空间结构的影响规律、效应和机理^[19-20],但仍以下几点有待加强。首先,目前的研究成果集中在高铁对国家、城市群等大中尺度旅游区的影响,研究案例集中在东京、巴黎、马德里、北京、上海等大都市地区,对于中小城市,尤其是典型旅游城市的关注较少,相关研究几乎为空白。其次,区域旅游流空间结构是一个动态演化过程,在时间序列上具有不同特征,目前国内外研究者多以高铁开通前后数月作为时间节点,研究高铁对区域旅游流空间结构的影响^[16,21],其研究成果难以反映高铁对旅游地空间结构的影响效应和长效机制,尤其是对其演化过程的研究关注亦较少。最后,现有研究多是关注单条高铁线路对旅游流空间结构的影响,随着我国高铁网络化时代的到来,高铁网络必将对旅游地空间结构产生新的影响,但相关研究仍处于起步阶段,鲜有学者对其进行深入探讨。

本研究团队长期以来致力于高铁对典型旅游城市的影响研究,并已经取得一定研究成果。以黄山市为案例,研究了高铁开通对旅游流空间结构的影响,发现高铁开通导致黄山市客源市场扩散、旅游流网络扩大、旅游节点功能变迁、旅游地空间结构变化^[21-22]。为研究高铁对旅游地空间结构影响的动态过程,本团队进行为期两年的跟踪性研究,首次将调查时间延伸至高铁运行2年后,通过不同时间序列上调查数据的对比研究,刻画了高铁网络化背景下黄山市旅游流空间结构的演化过程。通过总结高铁时代黄山市旅游流空间结构的演化规律,结合国家高铁发展规划,预测高铁网络形成背景下,黄山市交通区位条件和旅游流空间结构的变化。本研究对于揭示黄山市旅游流空间结构的演化规律,探索高铁对黄山市旅游流空间结构的影响机理,总结高铁及高铁网络背景下黄山市旅游空间结构的典型模式,模拟高铁对黄山市空间结构的影响效应具有一定启示意义。通过以上研究,期望对国内外高铁旅游相关研究进行有益补充。

1 研究设计

1.1 研究区概况

黄山市位于安徽省南部,旅游资源丰富多样、品位高,境内拥有世界遗产2处、世界地质公园1处、国家5A级景区3处、国家级风景名胜区3处,是较为典型的旅游城市。自1979年以来,黄山市旅游业快速发展,但受皖南地区地理环境和区位条件

的影响,交通逐渐成为限制区域旅游发展的重要因素^[23]。进入本世纪以来,黄山市对外交通条件逐渐改善,2004年徽(黄山市)杭(州)、2007年合(肥)铜(陵)黄(山)、2007年景(德镇)婺(源)黄(山)等高速公路相继建成通车,黄山市旅游流空间结构不断调整,拥有交通区位优势杭州、池州、宣城等城市先后与黄山市建立起紧密的旅游流互动关系,成为黄山市旅游流网络中重要的节点城市^[24-25]。

2015年6月合福高铁建成通车,黄山市进入我国高铁网络,对外交通条件产生质的飞跃。黄山市与合肥、上饶、南平、福州等高铁沿线城市间的时空距离大幅压缩,至合肥市、福州市的最短旅行时间分别被压缩至1.3 h、2.2 h,建立起直达珠三角、京津冀、海峡西岸等城市群快速通道,与北京、广州等大城市的空间联系更加紧密,不同旅游地之间新的组合形式、合作方式正在形成。在高铁带来“时空压缩”效应的背景下^[26],黄山市旅游流空间结构已经发生改变^[21],在高铁网络化时代即将到来的背景下,黄山市旅游流空间结构仍将继续演化,并对区域旅游发展产生重要影响,以其作为研究案例,具有典型的代表性。

1.2 数据来源

本研究数据来源为问卷调查和网络调查两个部分,其中数据收集分为高铁开通前夕、高铁刚开通和运行2年后三个时间段,调查时间分别为2015年4月30日—5月4日、2015年8月15—21日和2017年7月18—23日,三个调查阶段分别反映了高铁运行不同时期的旅游流网络特征,能够较好地刻画高铁影响下目的地旅游流网络特征的演化。调查地点为黄山北站、黄山风景区、宏村景区、汤口镇等,涵盖了黄山市各重点旅游区和交通站点。三次调研分别发放调查问卷1 157份、1 169份和1 200份,调查结果及数据收集情况见表1。高铁开通前夕、高铁刚开通问卷调查过程中,研究组同时调查了主要旅行社和在线旅游网站,分别收集同期报价线路422条、533条,运用Ucinet软件中的QAP相关分析模块检验问卷调查和网络调查数据相关性,结果表明,问卷调查与网络调查数据相关系数分别为0.524、0.683,显著性水平分别为0.008、0.000,两类数据具有显著相关性,可进行合并,最终得到高铁开通前夕、高铁刚开通和运行两年的有效多目的地线路数据714、808、676条。

1.3 研究方法

本研究主要利用社会网络分析法(SNA)分析

表 1 黄山市旅游流数据调查表
Tab.1 Survey of tourist flow data in Huangshan City

	调查时间	发放问卷	有效问卷	多目的地问卷	旅行社线路	合并后的线路
高铁开通前	2015.4.30—5.4	1 157	1 071	292	422	714
高铁刚开通	2015.8.15—8.21	1 169	1 093	275	533	808
运行两年后	2017.7.18—7.23	1 200	1 144	676	—	676

表 2 旅游流网络节点数量、规模、密度及网络中心势
Tab.2 Number, scale, density and network center potential of network nodes in tourist flow

时间	节点总数	网络规模	网络密度	度数中心势/%		中间中心势/%	接近中心势/%	
				内向	外向		内向	外向
高铁开通前	15	210	0.2190	60.71	53.06	59.22	83.98	60.14
高铁刚开通	17	272	0.1875	53.13	46.48	63.17	71.45	64.58
运行两年后	24	552	0.0942	76.37	49.15	56.66	105.75	63.99

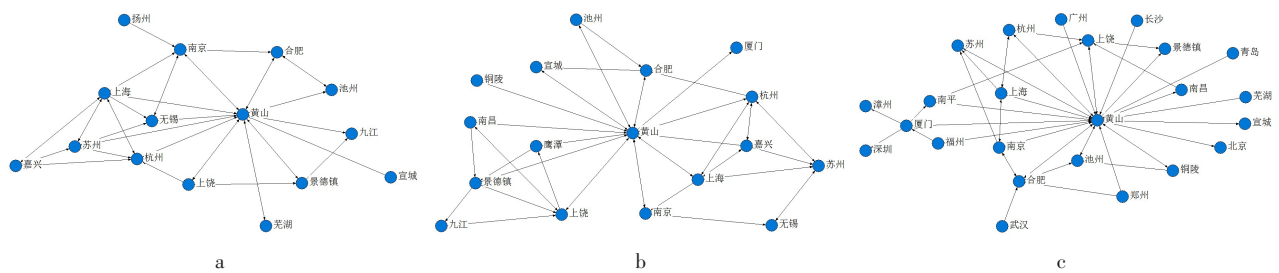


图 1 高铁开通前、高铁刚开通、运行两年后黄山市旅游流网络图
Fig.1 Tourist flow network of Huangshan City before the opening of the high-speed rail, the newly opening of the high-speed railway and after two-year operation

黄山市旅游流网络空间结构,并通过对高铁开通前夕、刚开通、运行两年以及网络形成 4 个时间节点,旅游流网络的追踪、比较和预测,综合研究高铁对黄山市旅游流空间结构的影响。社会网络分析法源于 1960 年代的西方人类学、社会学,目前已广泛运用于情报学、经济学、旅游学等研究领域,杨兴柱、吴晋峰、陈超等运用社会网络分析法进行了旅游流网络空间结构的实证研究^[27-29]。社会网络分析包括网络分析和节点分析 2 个二级指标,本研究首先运用 Netdraw 软件绘制黄山市不同时间节点的旅游流有向网络,再运用 Ucinet 软件研究旅游流网络结构和节点功能,并综合运用 GIS、Photoshop 等软件分析旅游流网络结构的特征及变化。网络结构研究选取网络规模、网络密度、网络中心势、核心—边缘模型、凝聚子群作为评价指标,分析不同时期黄山市旅游流网络结构及其变化,研究高铁对旅游流网络结构的影响;节点功能研究选取节点中心度和结构洞为指标,分析不同时期各节点在黄山市旅游流网络结构中的功能和地位,研究高铁对各节点功能的影响。

2 高铁对黄山市旅游流网络影响研究

2.1 旅游流网络构建

对调研数据进行整理,建立高铁开通前后 3 个时间节点的旅游流网络。由于网络中到访频次较低的节点不具备较强的统计学意义,需要对其进行剔除,通过反复实验,剔除到访频次低于 4 的节点,最终得到高铁开通前、高铁刚开通和运行 2 年后 3 个时间节点的旅游流网络节点 15、17 和 24 个,建立旅游流网络矩阵。为构建旅游流网络,需将网络矩阵转化为二分矩阵,为剔除无意义的低频访问结果,并保持整体网络结构的完整性,通过反复试验,选取 3 为截断值,即当两个节点间的旅游流流量小于或等于 3 时记做“0”,大于 3 时记做“1”。根据建立的二分矩阵,利用 Netdraw 软件绘制高铁开通前后三个时间节点黄山市旅游流网络图(图 1)。

2.2 旅游流网络结构评价

2.2.1 网络规模、密度及中心势

高铁开通以来,黄山市旅游流网络规模不断扩大,网络中的节点数量由开通前的 15 个增长至刚开通时的 17 个,再到运行 2 年后的 24 个。同时,网络密度逐渐降低,由开通前的 0.2190 下降至刚开通时的 0.1875,再到运行 2 年后的 0.0942(表 2)。可见,随着高铁的开通运行,黄山市的“朋友圈”不断扩大,与不同旅游目的地之间的互动逐渐增加,但彼此之间旅游流的往来还不密切,网络密度有待继

续加强。

高铁开通以来,黄山市旅游流网络的不均衡性加剧,核心区对网络的控制作用逐渐增强,边缘区被不断弱化。高铁开通前,旅游流网络度数中心势和接近中心势均较高,其中内向度数中心势大于外向度数中心势、内向接近中心势大于外向接近中心势,高铁刚开通,度数中心势和接近中心势一开始出现小幅下滑,但随后即逐渐增长,至高铁运行2年后,旅游流网络的内、外向度数中心势和内、外向接近中心势差值不断增大(表2),高铁旅游流呈现集中化发展趋势,且发展势头不断加剧。高铁开通以来,网络中心势始终保持在50%以上,表明始终有某些节点位于网络中心,拥有较高的权利,网络中存在较显著的核心—边缘结构。

2.2.3 核心—边缘结构

高铁运行前后,黄山市旅游流网络中始终存在较显著的核心—边缘结构。高铁开通前,核心区网络密度为0.667,边缘区网络密度为0.069;高铁刚开通时,核心区网络密度下降至0.452,边缘区网络密度下降至0.056;高铁运行2年后,核心区网络密度下降至0.357,边缘区网络密度下降至0.004。网络核心区与边缘区的密度均不断下降,且差值逐渐缩小,高铁增加了不同旅游地之间的往来关系,旅游流的空间流动呈现多元化、随机化,旅游流核心—边缘结构呈现弱化发展趋势。

随着高铁的开通运行,核心区、边缘区的空间分布特征产生显著变化。高铁开通前,网络核心区

主要分布在长三角城市群内,边缘区主要位于皖南和赣北地区(图2a)。高铁刚开通时,上饶市由于获得交通区位优势,与黄山市的旅游流关系显著增强,进入网络的核心区,其余节点的变化仍较小(图2b)。高铁运行2年后,核心区、边缘区的空间分布出现大幅位移,长三角城市群内的苏州、无锡等城市退出核心区,高铁沿线的合肥、上饶、福州、厦门等城市进入核心区,高铁沿线地区的旅游流不断加密,高铁对旅游流空间结构的影响效应逐渐凸显,高铁沿线地区正在形成新的“旅游走廊”。高铁在导致核心区位置转移的同时,也加剧了网络边缘区节点的大幅扩张,边缘区节点由开通前的9个增长到运行2年后的16个,同时覆盖面积不断增大,已经延伸至珠三角、京津冀城市群等地区(图2c)。

2.2.4 凝聚子群

核心—边缘结构显示了不同节点在旅游流网络中的地位,但对节点彼此之间的关系并未探明,采用互惠性凝聚子群对网络中的合作关系进行研究,结果表明:高铁刚开通时网络中的凝聚子群变化较小,而高铁运行2年后,网络中凝聚子群的数量显著上升,其中包含黄山市的凝聚子群由8个上涨至12个,与黄山市具有旅游流往来关系的城市由11个上升至15个,高铁进一步促进了黄山市与其它城市建立旅游合作关系,同时导致黄山市合作中心的地位进一步提升(表3)。

高铁开通前,黄山市与上海、杭州、南京、合肥、苏州、无锡、上饶、景德镇等城市共处于多个凝聚子

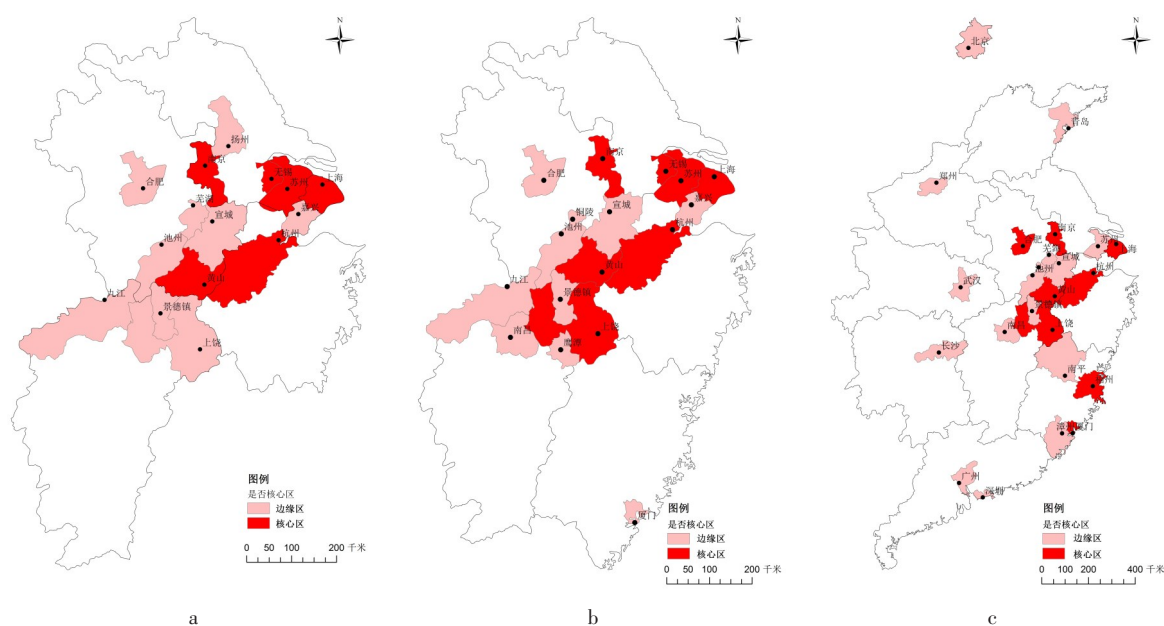


图2 旅游流网络核心—边缘结构空间分布

Fig.2 The core—edge spatial distribution of tourist flow network

表 3 旅游流网络凝聚子群
Tab.3 Aggregation subgroups of tourist flow network

时间	凝聚子群	总数
高铁开通前	{苏州 无锡 上海 黄山},{杭州 苏州 上海 黄山},{南京 无锡 上海 黄山},{南京 黄山 合肥},{黄山 合肥 池州},{黄山 九江 景德镇},{黄山 景德镇 上饶},{杭州 黄山上饶},{杭州 苏州 上海 嘉兴}	9
高铁刚开通	{杭州 上海 黄山 嘉兴},{南京 上海 黄山},{杭州 黄山 合肥},{黄山 合肥 池州},{黄山 合肥 宣城},{黄山 景德镇 上饶 南昌},{黄山 景德镇 上饶 鹰潭},{杭州 苏州 上海 嘉兴},{九江 景德镇 上饶}	9
运行两年后	{黄山 景德镇 上饶},{黄山上饶 杭州},{黄山上饶 南昌},{黄山上饶 南平},{黄山 厦门 福州},{黄山 厦门 南平},{黄山 合肥 池州},{黄山 合肥 郑州},{黄山 合肥 南京},{黄山 池州 铜陵},{黄山 上海 南京 苏州},{黄山 杭州 上海}	12

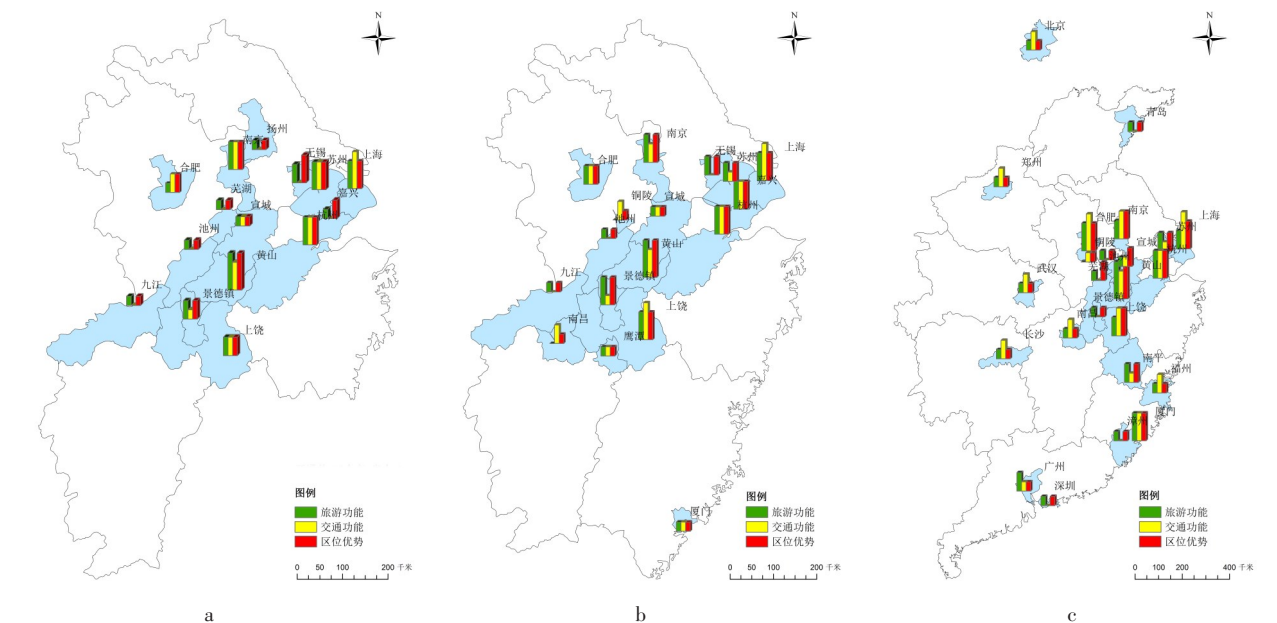


图 3 黄山市旅游流网络节点功能定位和区位优势及其变化

Fig.3 Functional positioning, location advantages and changes in the network nodes of the tourist flow in Huangshan City

群中,彼此之间的旅游合作关系较为密切,“黄山市+长三角城市群”和“黄山市+周边旅游城市”是此时网络中最主要的两种合作模式,旅游流网络中形成以黄山市为中心,覆盖长三角核心区、皖南、赣北等区域,约300 km半径的紧密合作区。高铁刚开通时,旅游流网络中的合作关系开始产生变化,旅游者通过合福高铁、沪昆高铁等线路由黄山市往来合肥、上海、杭州、景德镇、上饶等市较为便捷,因此彼此间仍共处于多个凝聚子群中,其合作关系较稳定。南京、苏州、无锡三市均无高铁线路直达黄山市,通过合肥、杭州等城市中转需要耗费较多时间,增大了游客高铁出行的阻力,与黄山市共处的凝聚子群显著减少,彼此之间的合作程度降低,高铁对旅游地之间合作关系的影响开始体现。高铁运行2年后,其对旅游地合作关系的影响作用不断增强,上饶市、合肥市两个高铁枢纽城市与黄山市共处的凝聚子群最多,分别达到4个和3个,两市与黄山市的旅游合作关系最强;铜陵、上饶、南平、福州、厦门等高铁沿线城市与黄山市的旅游合作关系不断增

强,网络中开始形成“黄山市+高铁沿线城市”的稳定合作关系。伴随着高铁网络的对外扩张,凝聚子群中的城市总数不断增多,覆盖面积不断扩大,已经延伸至江西、福建、上海、浙江、江苏等省市内,形成以黄山市为中心,辐射半径约900 km的多个旅游合作区。

2.3 旅游流节点功能评价

2.3.1 节点中心度

选取度数中心度、中间中心度和接近中心度三项指标,评价各节点在旅游流网络中的功能和地位。根据节点的旅游功能和交通功能,依据节点中心度的测算结果将所有节点划分为旅游核心、次级旅游中心、一般型目的地、边缘型旅游地和交通核心、集散中心、交通中转站、旅游通道共8种类型。由于三个时间节点的数据验算量较大,为控制文章篇幅,在此仅对分析结果进行说明(图3)。

黄山市在旅游流网络中的度数中心度和中间中心度始终较高,而接近中心度始终较低,是网络中唯一的旅游核心,但黄山市交通功能并不十分

强,若认为其是交通核心则与事实不符,因此只将其作为旅游集散中心。高铁大幅提升了黄山市对旅游流网络的控制能力,高铁开通后,黄山市内向度数中心度由11上涨到19,对旅游流的集聚功能大幅增强,中间中心度由112上涨到291,其旅游核心和集散中心的功能均显著增强。

次级旅游中心是指具有较高度数中心度和中间中心度的重要旅游节点,高铁开通前,网络中有上海市、南京市、杭州市和苏州市4个次级旅游中心,全部位于长三角城市群内。高铁刚开通,次级旅游中心变化仍较小,除开通前4市外,只新增了上饶市。上饶市作为合福高铁和沪昆高铁的交汇处,控制了杭州、上海、南昌等城市乘高铁进入黄山市的中转客流,短期之内节点功能获得较大提升,成长为次级旅游中心。高铁运行2年后,网络节点的旅游功能发生显著变化,次级旅游中心下降到3个,分别为合肥市、杭州市、厦门市。合肥市作为重要的高铁枢纽城市,到达黄山市的最短旅行时间仅为1.33 h,成为华中、华北等地区旅游者进入黄山市的换乘中心,旅游功能获得显著提升,成为新的次级旅游中心;杭州市尽管尚未开通直达黄山市的高铁线路,但其通过沪昆高铁经上饶站中转,到达黄山市的最短旅行时间仅为3 h,同时由于两市良好的旅游合作基础,因此其仍然保持了网络中较强的旅游功能;厦门市通过福厦—合福高铁抵达黄山市的最短旅行时间下降至4.2 h,由于本身具有巨大的旅游流量,对外旅游辐射功能较强,同时通过广深—厦深—福厦—合福等高铁线路与广州、深圳等城市相连,是珠三角城市群客流进入黄山市的重要节点和旅游通道,因此其旅游功能也获得显著提升,成长为新的次级旅游中心。上海、南京、苏州和上饶4市由次级旅游中心降级为一般型旅游地,上海、南京和苏州3市由于未开通直达黄山市高铁线路,乘高铁需经中转才能到达黄山市,旅行时间较长,导致节点功能不断下降;上饶市则由于合福高铁和沪昆高铁转接线的建设,导致游客在上饶站中转时无需换乘,提升交通效率的同时降低了游客周转率,节点功能出现一定程度的下滑。另外,随着高铁的运行,网络中一般型旅游地和边缘型旅游地均出现不同程度的增长,黄山市旅游流网络结构渐趋完善。

旅游流网络节点除旅游功能外,还承担着重要的交通功能,网络中交通功能最重要的节点即为交通核心。高铁开通前,南京市和上海市是网络中的

交通核心,由于两市特殊的地理位置和便捷的交通网络,对区域旅游流有极强的集聚和辐射功能,对旅游流网络具有较强的控制作用。高铁刚开通,上海市和上饶市成为网络中的交通核心,其中上海市作为长三角城市群的交通中心,对长三角城市群内旅游流具有极强的集散作用,尽管高铁开通后其交通功能出现一定下降,但通过沪昆高铁—合福高铁中转仍能较快抵达黄山市,仍是网络中的交通核心;上饶市则由于控制了上海、杭州、南昌、长沙等城市到达黄山市的中转客流,交通地位快速提升成长为新的交通核心;南京市由于没有直达黄山市的高铁班次,旅客必须通过在杭州、合肥等城市换乘才能到达黄山市,增大了旅游者的出行阻力,导致交通地位不断降低。高铁运行2年后,网络中交通核心上涨至3个,合肥、上海、厦门3市成为新的交通核心。合肥、厦门两市则由于交通地位不断提升,导致旅游流流量快速增长,在网络中的交通地位显著增强,逐渐成长为网络中新的交通核心;上海市由于对长三角城市群内旅游流具有重要的集散功能,在网络中的交通地位始终较稳定。三个交通核心形成后,分别控制了华东、华北、华南等地区进入黄山市的旅游通道,整体网络中的交通功能分布更加均衡。高铁开通后网络中出现一类新的节点城市,这类城市的旅游功能很弱,但由于多条高铁在此交汇,却承担着重要的中转换乘功能,这类节点即交通中转站,铜陵市作为合福高铁与宁安高铁交汇处,是交通中转站的典型代表。

2.3.2 节点结构洞

选取结构洞作为主要指标,评价旅游流网络中各节点的区位优势。根据结构洞的测算结果,将各节点的区位优势划分为强、较强、一般和弱4个等级(图3)。

黄山市始终拥有网络中最高的结构洞水平,拥有网络中最强的区位优势。高铁开通至运行2年后,黄山市效能大小和效率性不断上升、约束性不断下降,结构洞水平继续提升,区位优势不断增强,呈现出极化发展态势。高铁开通前,上海、南京、杭州、苏州和无锡等5市拥有较高的结构洞水平,旅游流网络中竞争优势区均位于长三角城市群内,其他节点结构洞水平普遍较低,区位优势较低。高铁刚开通,结构洞水平较高的节点增长到6个,上海、杭州、南京、苏州4市仍保持了较高的结构洞水平,区位优势较强,无锡市结构洞水平大幅下降,区位优势降低至一般,上饶、景德镇2市结构洞水平获

得较大提升,成为区位优势较强的节点。高铁运行2年后,网络中各节点的结构洞水平出现较大变动,上海、南京、杭州、合肥、厦门、上饶6市成为结构洞水平较高、区位优势较强的节点,上海、南京、杭州3市由于拥有巨大的旅游流量及良好的合作基础,是网络中较稳定的节点,始终具有较高的结构洞水平和较强的区位优势;苏州、无锡等苏南城市由于受无高铁线路直达的影响,到达黄山市的出行阻力增大,导致结构洞水平不断降低,区位优势逐渐减弱;合肥、厦门、上饶等高铁沿线城市,结构洞水平不断提升,成长为区位优势较强的节点。

总体来看,高铁刚开通时,网络中各节点的结构洞水平变化不大。高铁运行2年后,沿线城市结构洞水平普遍提升,非高铁沿线城市结构洞水平下降,但上海、杭州2市由于特殊的地理位置,始终保持了较高的结构洞水平,是网络中区位优势较强的节点;合肥、厦门、上饶3市受合福高铁开通影响显著,结构洞水平不断上升,成长为网络中区位优势较强的节点。网络中新增的节点城市,多位于网络边缘区,结构洞水平普遍较低,区位优势不足,存在被替代的风险。

2.4 高铁网络化时代黄山市旅游流网络演化预测

随着黄山市高铁网络的不断优化,旅游流空间结构仍将出现大幅调整,以2020年为时间节点,对高铁网络化时代黄山市旅游流空间结构发展演化

进行预测。到2020年,我国“八纵八横”高铁网络基本建成,杭黄、武杭、昌景黄等高铁线路将直通黄山市,商合杭、郑阜等高铁线路通过合福高铁中转进入黄山市,中西部地区进入黄山市的快速旅游通道将打通,黄山市高铁网络将形成^①(图4c)。随着高铁网络的不断完善,黄山市将通过高铁直接与上海、杭州、武汉、南昌等城市互联互通,与郑州、西安等中西部城市的旅行时间也将大幅缩短,高铁等时圈由“扇状”演变为“面状”,1 h等时圈(半径为300 km)覆盖上海、杭州、南京、合肥、南昌等周边主要城市,3 h等时圈(半径为900 km)基本覆盖珠三角、京津冀、长江中游及中原等多个城市群地区。

黄山市高铁网络形成后,旅游流网络规模将继续扩大,网络密度逐渐降低,网络核心区沿高铁网络分布的趋势继续增强,边缘区覆盖范围不断扩大,网络中的合作关系重新调整,高铁沿线城市与黄山市的合作关系继续增强,各节点功能出现显著变化。2018年杭黄高铁开通后,上海、杭州2市的节点功能和区位优势提升,成为网络中重要的次级旅游中心和交通核心,与黄山市的合作关系显著增强,上饶市由于中转站功能不断下降,在网络中的地位不断下降。2020年武黄高铁开通后,武汉市在网络中的交通功能和旅游功能获得提升,与黄山市合作关系增强,区位优势提升,成长为交通核心,合肥市由于中转功能下降,导致区位优势下滑。2020

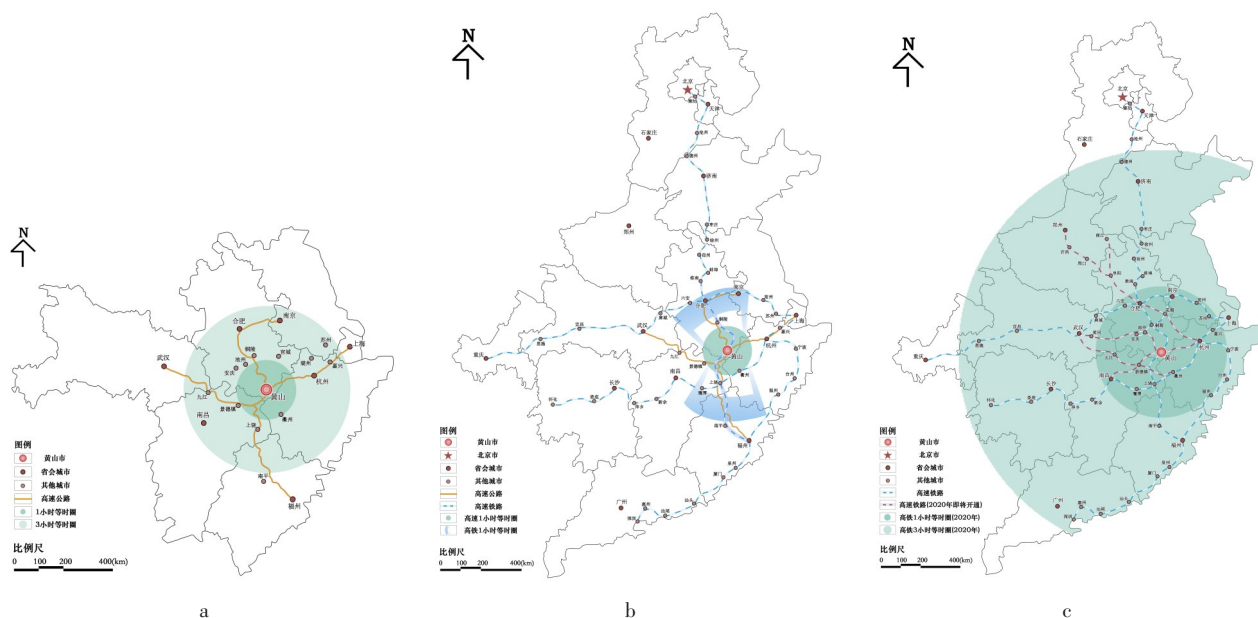


图4 黄山市高速交通格局及等时圈演化图

Fig.4 The evolution of high-speed traffic pattern and isochronous circle in Huangshan City

① 据《中长期铁路网规划(2016—2025)》和《安徽省现代铁路交通体系建设规划(2017—2021)》等规划资料。

年昌景黄高铁开通后,南昌市的交通功能和旅游功能获得提升,区位优势增强,成长为交通核心,景德镇市的旅游功能获得提升,成为较重要的旅游地,上饶市由于区位优势的丧失,交通功能和旅游功能继续下降。2020年商合杭高铁开通后,黄山市至豫东、皖北等人口密集区的快速旅游通道被打通,阜阳、商丘、郑州等城市进入黄山市旅游流网络,合肥市作为重要的中转城市,与黄山市的合作再次增强,节点功能和区位优势获得大幅提升,继续承担交通核心和次级旅游中心的功能。2020年郑阜高铁开通后,郑州、西安等中西部城市在旅游流网络中的功能和地位提升,合肥市作为中转城市,节点功能和区位优势继续增强。

总体看来,到2020年高铁网络形成后,黄山市旅游流网络中节点数量不断增长,网络规模不断增大,合福高铁、杭黄高铁、武黄高铁等沿线区域将形成多个核心区,边缘区覆盖面积不断增大,并形成多个飞地,黄山市与上海、杭州、合肥、武汉、南昌等城市的联系不断加密,“黄山+高铁沿线城市”将成为最主要的旅游合作方式。黄山市节点功能和区位优势将继续提升,仍为网络中唯一的旅游核心,同时随着黄山成为高铁枢纽城市,其旅游集散功能大幅提升,对池州市、景德镇市等周边地区的辐射带动作用显著增强。上海、杭州、合肥、厦门、武汉、南昌等城市节点功能不断提升,成为次级旅游中心和交通核心,高铁沿线城市的区位优势不断增强,在网络中的作用更加重要,南京、苏州等苏南城市由于无高铁线路直达黄山,在网络中的地位仍将继续下降。

3 结论与讨论

通过对黄山市高铁开通前、高铁刚开通、高铁运行2年后和高铁网络形成后四个时间节点旅游流网络空间结构的研究,得出以下几点主要结论:

①高铁刚开通对旅游流空间结构的影响较小,高铁运行2年后旅游流空间结构出现较大变动,高铁网络的形成仍将对旅游流空间结构产生深远影响,并导致目的地旅游流空间结构的持续演化。旅游者对新兴交通工具的响应、新兴交通工具对旅游地的影响均需要一定时间过程,因此进行不同时间序列上的观测和比较研究,对于解释高铁对区域旅游流的影响作用,描述高铁网络化背景下旅游流空间结构的演化具有重要意义。

②高铁作为一种新兴交通方式,大幅提升了沿

线地区的可达性,为沿线地区带来新的区位优势,并因此对区域旅游流空间结构产生深远影响。就整体网络而言,高铁开通导致网络节点数量持续增加,网络规模和覆盖面积不断扩大,核心旅游城市获得更多发展机会;另一方面,由于网络密度不断下降,网络中的不均衡性加剧,网络边缘区的节点未能融入到网络中,存在被替代的风险;网络核心区逐渐向高铁沿线城市转移,高铁沿线地区正在形成新的“旅游轴线”,并通过与其它高铁线路相连接,辐射影响更大区域;高铁沿线地区的合作程度显著提升,“旅游核心城市+高铁沿线城市”逐渐成为网络中最主要合作方式。就网络节点而言,高铁开通后核心旅游城市节点功能和区位优势不断增强,呈现极化发展趋势;高铁沿线城市的节点功能和区位优势普遍获得提升,其中重要的旅游和交通节点成长为新的次级旅游中心和交通核心;高铁开通前节点功能和区位优势较强的城市呈现两种发展态势,一是通过多条高铁线路重新与旅游核心相连,尽管旅行时间变化不大,但仍保持了较强的节点功能和区位优势,二是通过高铁中转旅行时间延长、旅游阻力增大,这些城市的节点功能均大幅下降,逐渐沦为边缘型旅游地和旅游通道。总体看来,高铁加剧了以旅游流为代表的旅游要素沿高铁的线性流动,扩大了旅游流网络规模,增强了不同城市的合作,形成了新的“旅游轴线”,强化了沿线地区的合作程度,同时,加剧了核心旅游城市的“极化效应”,大幅提升了沿线城市的节点功能,进一步重塑了区域旅游空间结构。

③预计2020年黄山市高铁网络形成后,旅游流网络节点数量将不断增加,网络规模和覆盖面积将继续扩大,核心区沿多条高铁分布并逐渐形成环形结构,边缘区不断扩张,逐渐覆盖国内主要大中城市,网络中节点的合作关系渐趋稳固,旅游核心与次级旅游中心的合作不断增强。黄山市节点功能和区位优势再次大幅提升,仍为网络中唯一的旅游核心,同时成长为重要的区域集散中心,对周边地区的辐射带动作用不断增强;沿高铁网络形成多个次级旅游中心、交通核心,重点旅游城市的区位优势不断提升,并逐渐形成覆盖全域的环形结构,整体网络的空间分布更加均衡。

④受高铁及高铁网络的影响,黄山市旅游流网络空间结构不断演化。高铁开通前,黄山市旅游流空间结构已经经历了较长时间的演化,度过了早期的单节点和线状结构,形成了不均衡的网状结构,

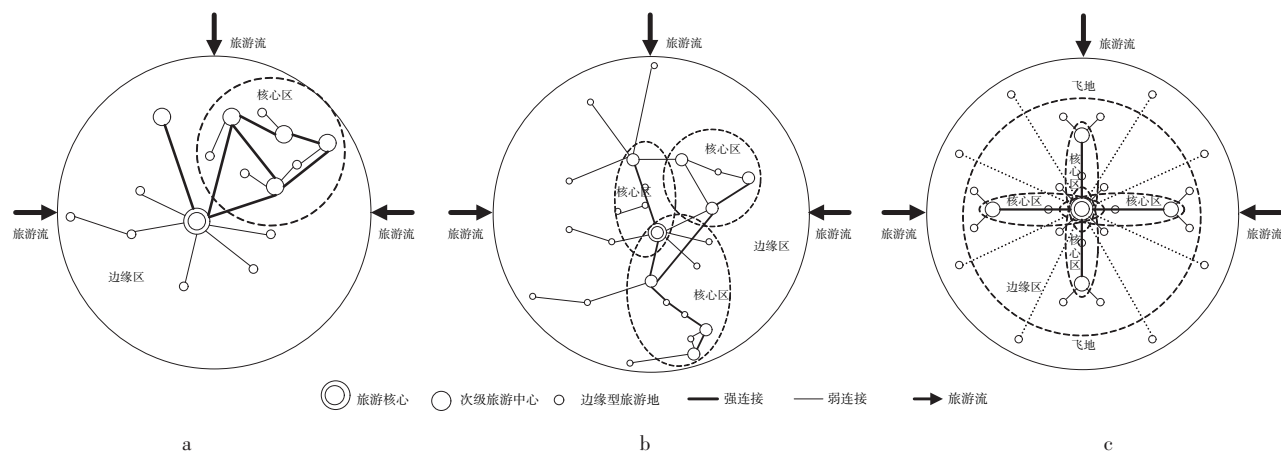


图5 高铁网络化时代典型旅游城市旅游空间结构模式演化图

Fig.5 The evolution of tourism spatial structure pattern of typical tourist city in the era of high-speed rail network

网络的辐射半径约 300 km(图 5a)。网络核心区集中在周边核心城市、资源富集城市、交通便捷城市等少数率先获得区位优势的区域,此时网络的影响力较小,结构不稳定,当受到内、外部因素影响时,极易发生变形。高铁刚开通,黄山市旅游流网络空间结构变化较小,待稳定的高铁旅游流形成后,不平衡的网状结构被打破,高铁沿线地区形成“链状”结构,传统优势区内的网状结构被弱化,但通过多条高铁线路的相互连接仍然保持了一定影响力,整体网络中形成“网状+链状”的空间结构模式,核心区分布在高铁沿线及传统优势区域内,由半径 300 km 的环形区与半径 900 km 的扇形区组合形成(图 5b)，“网状+链状”空间结构模式稳定性增强,影响力提升,并随高铁网络的发展继续演化。高铁网络形成后,“链状+网状”结构被不断强化,沿不同高铁线路形成多个链状区域,并逐渐交织形成联系紧密、分布均衡、等级严格的“核心—边缘—飞地”圈层结构。旅游核心城市节点功能和区位优势不断提升,呈现极化发展态势,对周边区域的辐射带动不断增强。高铁沿线区域形成多个次级旅游中心,次级旅游中心节点功能和区位优势继续提升,与外围节点形成联结,不断增强旅游核心的影响力。核心旅游地与次级旅游中心的联系不断加密,形成沿高铁线路对外辐射的多个环形核心区,在空间上实现沿不同方向的全覆盖,核心区辐射半径增长到约 900 km,核心区外围的重点旅游城市、高铁中心城市等成为核心的飞地,其辐射半径约为 900~1 500 km(图 5c)。高铁网络形成后,旅游地空间结构逐渐完善,旅游地系统进入结构合理、功能完备、稳定性好的成熟阶段。

参考文献:

- [1] Gutiérrez J, González R, Gómez G. The European high-speed train network [J]. Journal of Transport Geography, 1996, 4(4): 227 – 238.
- [2] Gutiérrez J. Location, economic potential and daily accessibility: an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border [J]. Journal of Transport Geography, 2001, 9(4): 229 – 242.
- [3] 蒋海兵, 刘建国, 蒋金亮. 高速铁路影响下的全国旅游景点可达性研究 [J]. 旅游学刊, 2014, 29(7): 58 – 67.
- [4] 姜博, 初楠臣, 修春亮, 等. 中国“四纵四横”高铁网络可达性综合评估与对比 [J]. 地理学报, 2016, 71(4): 591 – 604.
- [5] Wang X, Huang S, Zou T, et al. Effects of the high speed rail network on China's regional tourism development [J]. Tourism Management Perspectives, 2012, 1(1): 34 – 38.
- [6] 邓涛涛, 赵磊, 马木兰. 长三角高速铁路网对城市旅游业发展的影响研究 [J]. 经济管理, 2016, 38(1): 137 – 146.
- [7] Albalade D, Campos J, Jiménez J L. Tourism and high speed rail in Spain: Does the AVE increase local visitors? [J]. Annals of Tourism Research, 2017, 65(4): 71 – 82.
- [8] Pagliara F, Pietra A L, Gomez J, et al. High Speed Rail and the tourism market: Evidence from the Madrid case study [J]. Transport Policy, 2015, 37(1): 187 – 194.
- [9] Carteni A, Pariota L, Henke I. Hedonic value of high-speed rail services: Quantitative analysis of the students' domestic tourist attractiveness of the main Italian cities [J]. Transportation Research Part A Policy & Practice, 2017, 100(6): 348 – 365.
- [10] Masson S, Petiot R. Can the high speed rail reinforce tourism attractiveness? The case of the high speed rail between Perpignan (France) and Barcelona (Spain) [J]. Technovation, 2009, 29(9): 611 – 617.
- [11] 殷平. 高速铁路与区域旅游新格局构建——以郑西高铁为例 [J]. 旅游学刊, 2012, 27(12): 47 – 53.
- [12] 岡田宏, 龚深弟. 日本的新干线和社会经济效益 [J]. 中国铁路, 1998(10): 28 – 35, 5.
- [13] 林上, 冯雷. 日本高速铁路建设及其社会经济影响 [J]. 城市

(下转第 225 页)

- tourist relation[J]. *Annals of Tourism Research*, 2018, 68(1): 89 – 99.
- [25] 钱俊希,张瀚. 想象,展演与权力:西藏旅游过程中的“他者性”建构[J]. *旅游学刊*, 2016, 31(6): 82 – 93.
- [26] Yang L. Tourists' perceptions of ethnic tourism in Lugu Lake, Yunnan, China[J]. *Journal of Heritage Tourism*, 2012, 7(1): 59 – 81.
- [27] Tuulentie S. The dialectic of identities in the field of tourism: The discourses of the indigenous Sámi in defining their own and the tourists' identities[J]. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 2006, 6(1): 25 – 36.
- [28] O'Brien K. Rightful resistance[J]. *World Politics Journal*, 1996, 49(1): 31 – 55.
- [29] O'Brien K, Li L. Rightful Resistance in Rural China[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- [30] Callon M. The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle[M]. In Callon M, Law J & Rip A. eds. *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. Palgrave Macmillan Press, London, UK, 1986: 19 – 34.
- [31] 李立华,付涤非,刘睿. 旅游研究的空间转向:行动者网络理论视角的旅游研究述评[J]. *旅游学刊*, 2014, 29(3): 107 – 115.
- [32] 刘宣,王小依. 行动者网络理论在人文地理领域应用研究述评[J]. *地理科学进展*, 2013, 32(7): 1 139 – 1 147.
- [33] 艾少伟,苗长虹. 行动者网络理论视域下的经济地理哲学思考[J]. *经济地理*, 2009, 29(4): 545 – 550.
- [34] 艾少伟,苗长虹. 从“地方空间”、“流动空间”到“行动者网络空间”:ANT视角[J]. *人文地理*, 2010(2): 43 – 49.
- [35] Gerth H H, Mills C W. From Max Weber: Essays in Sociology[M]. London: Routledge and Kegan Paul, 1970: 280.
- [36] Weber M. Economy and Society[M]. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1978: 399.
- [37] Bourdieu P. Legitimation and structured interests in Weber's sociology of religion[M]. In Lash S and Whimster S eds. *Max Weber, Rationality and Irrationality*. Boston: Allen and Unwin, 1987.
- [38] 保继刚,孙九霞. 社区参与旅游发展的中西差异[J]. *地理学报*, 2006, 61(4): 401 – 413.
- [39] Li W J. Community decision making: Participation in development[J]. *Annals of Tourism Research*, 2006, 33(1): 132 – 143.
- [40] Oakes T. Tourism and Modernity in China[M]. London: Routledge, 2005.
- [41] Louisa S. Minority Rules: The Miao and the Feminine in China's Cultural Politics[M]. Durham: Duke University Press, 2000.
- [42] 孙九霞,保继刚. 从缺失到凸显:社区参与旅游发展研究脉络[J]. *旅游学刊*, 2006, 21(7): 63 – 68.
- [43] 魏雷,孙九霞. 少数民族旅游社区现代性的本土化实践——以泸沽湖大落水村为例[J]. *旅游学刊*, 2017, 32(10): 47 – 56.
- [44] 高永久,柳建文. 民族政治精英论[J]. *南开学报:哲学社会科学版*, 2008(5): 124 – 135.
- [45] Carroll W K. Transnationalists and national networkers in the global corporate elite[J]. *Global Networks: A Journal of Transnational Affairs*, 2009, 9(3): 289 – 314.
- [46] Machonin P, Tucek M, Nekola M. The Czech economic elite after fifteen years of post-socialist transformation[J]. *Sociological Review*, 2006, 42(3): 537 – 556.
- [47] Jasiecki K. The changing roles of the post-transitional economic elite in Poland[J]. *Journal for East European Management Studies*, 2008, 13(4): 327 – 359.
- [48] Michael D L. Evangelicals in the power elite: Elite cohesion advancing a movement[J]. *American Sociological Review*, 2008, 73 (2): 60 – 82.
- [49] Ansoms A. Re-engineering rural society: the visions and ambitions of the Rwandan elite[J]. *African Affairs*, 2009, 108(431): 289 – 309.

(上接第216页)

- 与区域规划研究, 2011(3): 132 – 156.
- [14] Froeith O. Market effects of regional high-speed trains on the Svealand line[J]. *Journal of Transport Geography*, 2005, 13 (4): 352 – 361.
- [15] R Harman. High speed trains and the development and regeneration of cities[R]. *Green gauge* 21, 2006, 66: 5 – 126.
- [16] 汪德根. 京沪高铁对主要站点旅游流时空分布影响[J]. *旅游学刊*, 2014, 29(1): 75 – 82.
- [17] 汪德根. 武广高速铁路对湖北省区域旅游空间格局的影响[J]. *地理研究*, 2013, 32(8): 1 555 – 1 564.
- [18] 郭建科,王绍博,王辉,等. 哈大高铁对东北城市旅游供需市场的空间效应研究——基于景点可达性的分析[J]. *地理科学进展*, 2016, 35(4): 505 – 514.
- [19] 汪德根,陈田,陆林,等. 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[J]. *地理学报*, 2015, 70(2): 214 – 233.
- [20] 汪德根,钱佳,牛玉. 高铁网络化下中国城市旅游场强空间格局及演化[J]. *地理学报*, 2016, 71(10): 1 784 – 1 800.
- [21] 穆成林,陆林. 京福高铁对旅游目的地区域空间结构的影响——以黄山市为例[J]. *自然资源学报*, 2016, 31(12): 2 122 – 2 136.
- [22] 李磊,孙小龙,陆林,等. 国内外高铁旅游研究热点、进展及启示[J]. *世界地理研究*, 2019, 28(1): 175 – 186.
- [23] 杨仲元,卢松. 交通发展对区域旅游空间结构的影响研究——以皖南旅游区为例[J]. *地理科学*, 2013, 33(7): 806 – 814.
- [24] 卢松,吉慧,蔡云峰. 黄山市自驾车入游流旅行空间行为研究[J]. *地理研究*, 2013, 32(1): 179 – 190.
- [25] 杨仲元,徐建刚,林蔚. 基于复杂适应系统理论的旅游地空间演化模式——以皖南旅游区为例[J]. *地理学报*, 2016, 71 (6): 1 059 – 1 074.
- [26] 阎平贵,汪德根,魏向东. “时空压缩”与客源市场空间结构演变——以江苏国际旅游客源市场为例[J]. *经济地理*, 2009, 29(3): 154 – 159.
- [27] 杨兴柱,顾朝林,王群. 南京市旅游流网络结构构建[J]. *地理学报*, 2007, 62(6): 609 – 620.
- [28] 吴晋峰,潘旭莉. 京沪入境旅游流网络结构特征分析[J]. *地理科学*, 2010, 15(3): 370 – 376.
- [29] 陈超,刘家明,马海涛,等. 中国农民跨省旅游网络空间结构研究[J]. *地理学报*, 2013, 68(4): 547 – 558.