

高铁网络下的长三角旅游交通格局及联系研究

穆成林, 陆林, 黄剑锋, 汪莹, 邓洪波

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 中国安徽 芜湖 241002)

摘要:以长三角区域16个城市之间的最短旅行时间和运营频次及2010—2012年国内旅游收入、国内旅游人数为基础数据,通过可达性、赫希曼—赫芬达尔、集中化等指标测度高铁网络下区域铁路旅游交通可达性和交通流的空间格局。利用高铁下区域城市之间的最短旅行时间修正引力模型,综合测度城市之间的旅游经济联系强度、总量、方向,识别高铁网络下的长三角旅游经济联系格局。结果表明:①高铁网络的建设完善,整体提升各城市的旅游交通可达性,产生了区位叠加、时空收敛的效应,可达性空间格局趋于均衡。区域铁路交通流的空间分布呈现出以上海为中心北翼较密集南翼较稀疏的特征,北翼交通门户功能突出,上海为连接南北翼的枢纽,南翼得到高铁交通流的补给,交通功能提升。②旅游经济联系强度呈现出上海为主核心,南京、杭州为副核心的特征。总量上呈现出上海为中心北密南疏的特征。方向上呈现出核心城市指向性和空间区位邻近指向性的特征。研究表明,高铁网络下长三角旅游经济发展呈现出上海为主核心,南京、杭州为副核心,南北两翼各自相互抱团的空间分布特征,构成“一主两副双翼”的经济格局。

关键词: 高铁; 交通格局; 旅游经济联系; 空间格局; 长三角

中图分类号: F590 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8462(2015)12-0193-10

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2015.12.027

Research on Yangtze River Delta Tourist Traffic Pattern and Linkage Under the High-Speed Rail Network

MU Cheng - lin, LU Lin, HUANG Jian - feng, WANG Ying, DENG Hong - bo

(The College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China)

Abstract: According to the data of 16 cities' shortest travel time and operating frequency of high-speed/conventional rail network as well as the domestic tourism income and domestic tourists number during 2010-2012 in Yangtze River Delta. Using the transportation accessibility, Hirshman-Herfindahl Index, centralized index measure the spatial pattern of rail tourist transport accessibility, traffic flow in high-speed rail network. On the basis of the shortest travel time modified gravity model among 16 cities in high-speed rail network, the tourism economic linkage intensity, quantity and direction are comprehensively evaluated. And the high-speed rail's influence on the tourism linkage in the Yangtze River Delta are identified. The result shows: (1) The continuous improvement of high-speed rail network enhances the tourist transport accessibility among cities, brings about the effect of location superposition, time-space astringency and makes the spatial pattern of accessibility to be balanced. Spatial distribution of the rail traffic flow in Yangtze River Delta represents that Shanghai is the center of this area and the north wing is more assembled than south wing. It highlights the north wing's transportation gateway functions, Shanghai is acted as the hub connecting the north and South wings, and the south wing's traffic function enhanced due to the supply of high-speed rail traffic. (2) The tourism economic linkage intensity shows that Shanghai is the main core, Nanjing and Hangzhou are the vice. The tourism economic linkage quantity shows that Shanghai act as the center, the north wing area is intensive while the south is scattered. The linkage direction appears to be core cities directional and spatial location near directional. It turns out that the spatial distribution characteristics of the Yangtze River Delta's tourism economy in the High-speed rail network are as follows: Shanghai is the main core, Nanjing and Hangzhou is the vice, north and south wings separated bond together within themselves, the economic pattern of "one main core, two vice and two wings" is constituted as a whole.

Key words: high-speed rail; traffic pattern; tourism economic linkage; space pattern; Yangtze River Delta

收稿时间 2015-07-13; 修回时间 2015-09-30

基金项目 国家自然科学基金重点项目(41230631)

作者简介 穆成林(1991—),女,安徽阜阳人,硕士研究生。主要研究方向为旅游地理。E-mail: mcl0986071@163.com。

2008年京津城际高速铁路的开通,拉开中国高速铁路快速发展的序幕。2008年至今,中国高速铁路的营业里程从672km增加至9356km,占铁路营业里程的9.6%;客运量从2008年的734万人增至38815万人,占铁路客运量的20.5%^[1],成为人们出行重要的交通运输模式。根据《中长期铁路网规划(2008年调整)》,到2020年,全国铁路营业里程达到10万km,将建成“四纵四横”的客运专线1.2万km以上的高速铁路。其中“四纵”包括了长江三角洲地区“北京—上海”、“上海—南京”客运专线,贯通京津至长江三角洲东部沿海经济发达地区;“上海—杭州”、“杭州—宁波”客运专线,连接长江、珠江三角洲和东南沿海地区。“四横”中包括长三角地区“杭州—昆明”客运专线,连接西南、华中、华东地区;“南京—成都”客运专线,连接西南和华东地区^[2]。

旅游交通运输网络是城市之间旅游要素和人员流动所依赖的基础,高速铁路(以下简称高铁)——新的旅游交通工具的出现,最大特点是便捷、舒适、安全且成为解决快速输送大量旅客的有效途径。旅游通道作为城市旅游空间结构重要构成要素之一,其发展演变必然会对城市旅游交通网络格局、经济联系、旅游地发展空间格局产生显著影响。

随着高铁的快速发展,其产生的社会、经济效应引起了国内外学者的关注。主要研究的视角集中在以下几个方面:第一,高铁对区域发展影响研究。包括高铁对区域经济发展格局、空间经济效应、产业结构和人口流动的影响^[3-7];高铁对于不同空间尺度下交通网络通达性空间格局的影响^[8-17];高铁对城市郊区化驱动机制,高铁对站点周边城市建设,城镇体系和城市空间结构的影响研究^[18-25]。第二,高铁与航空、高速公路等其他交通方式的竞合关系研究。包括交通市场份额的变化、空间服务市场的竞合分析以及竞争博弈产生的空间效应^[26-29]。第三,高铁对出行者行为影响研究。包括出行者交通模式的选择、出行者城际出行行为、跨城流动空间以及高铁选乘的行为意向的影响研究^[30-34]。第四,高铁与旅游业的发展关系。包括高铁对旅游地经济发展、旅游市场需求与供给、旅游产业布局、旅游空间结构和旅游者行为的影响研究^[35-46]。国内外关于高铁产生的社会经济效应取得了丰硕研究成果,但主要集中在大尺度(国家)或就某一条高铁线路为例对沿线城市(小尺度)产生的影响,中观尺度

(区域高铁网络)的研究较少。交通条件是驱动城市经济发展的重要因素,推动区域经济格局演化的外部拉动力。高铁的出现改变区域城市铁路交通流的空间分布及可达性空间格局,影响城市旅游交通区位进而影响旅游经济发展的绝对区位。本文以长三角地区为研究对象,交通因素为切入点,利用可达性、赫希曼—赫芬达尔、集中化等指数测度高铁网络下区域铁路旅游交通格局的空间演变特征。利用高铁网络下城市之间的最短旅行时间修正引力模型,从旅游经济联系强度、总量、方向三个方面识别高铁网络下的长三角旅游经济联系。

1 研究对象和数据来源

1.1 研究区概况

根据《长江三角洲地区区域规划》,长江三角洲地区(以下简称“长三角地区”)是我国综合实力最强的区域,范围包括上海市、江苏省和浙江省,区域面积21.07万km²。《规划》以上海市和江苏省的南京、苏州、无锡、常州、镇江、扬州、泰州、南通,浙江省的杭州、宁波、湖州、嘉兴、绍兴、舟山、台州16个城市为核心区,统筹两省一市发展,辐射泛长三角地区^[47]。2013年,“南京—杭州”、“杭州—宁波”两条高速铁路的建成通车,标志着长三角地区的高铁网络初步形成。长三角地区的高铁网络主要由五条高铁客运专线组成,包括:“京沪”、“沪宁”、“沪杭”、“杭甬”、“宁杭”客运专线。长三角高铁网络覆盖上海、南京、杭州、宁波、苏州、绍兴、嘉兴、常州、无锡、镇江、湖州和台州等12个城市。扬州、泰州、南通和舟山4个城市未开通高铁,但可通过其他方式(主要为公路)与高铁城市连接。

1.2 数据来源

文章所采用各高铁城市之间最短旅行时间和运营频次是通过“12306—铁道部网上订票官网”的列车时刻表获得,查询时间2014年7月。高铁城市之间若有直达的高铁列车班次,则利用官方时刻表上的最短旅行时间,城市之间在不同列车班次的最短旅行时间有差异,文章采用取其平均值的方法。若没有直达的高铁列车班次,则选取可供选择的中间城市中与其旅行时间最短的城市进行中转,获取两个城市之间最短旅行时间,暂不考虑中转和待车花费的时间。常规铁路下各高铁城市之间最短旅行时间和运营频次数据获得同上。扬州、泰州、南通和舟山四个非高铁城市通过公路与高铁城市连接,最短时间通过谷歌地图路线查询获得。选取可供选择

中转城市中与非高铁城市公路通行时间最短的城市进行中转, 获取高铁网络下的最短旅行时间。非高铁城市在常规铁路下的最短旅行时间, 若与其余12城市之间有直达列车班次, 最短旅行时间通过12306网上订票官网获得。若无, 获取方法与高铁网络下的最短旅行时间的方法相同。文章所需要的各城市的2010—2012年国内旅游收入和国内旅游人数来源于各城市的旅游统计年鉴、政府网站、统计信息网及旅游局官方网站。

2 高铁网络下的长三角铁路旅游交通格局

2.1 长三角铁路旅游交通可达性空间格局

通过比较各城市在高铁与常规铁路下的可达性, 分析高铁给各城市带来的可达性的变化。选取加权平均旅行时间和可达性系数^[13, 15, 17]测量高铁网络下各城市的交通可达性。表达式为:

$$A_i = \sum_{j=1}^n M_j \times t_{ij} / \sum_{j=1}^n M_j \quad (1)$$

式中: A_i 为城市 i 的加权平均旅行时间, A_i 值越高表明其可达性水平愈低, 反之愈高。城市旅游规模影响游客的移动意愿和移动方向, M_j 为城市 i 的权重, 常选取城市的旅游收入或旅游人数。高铁的开通主要对国内旅游产生较大影响, 故 M_j 的值选取各节点国内旅游收入和旅游人数的几何平均值作为权重, $M_j = \sqrt{P_j G_j}$, 其中 $P_j G_j$ 为2010—2012年各城市国内旅游人数和国内旅游收入乘积的均值^①。 t_{ij} 是 i 到 j 使用高铁的最短旅行时间, n 是除 i 之外的城市数。

$$A_i' = A_i / \left(\sum_{i=1}^n A_i / n \right) \quad (2)$$

式中: A_i' 为城市 i 的可达性系数; A_i 为城市 i 的可达性值; n 是城市数目。 A_i' 值 > 1 说明该城市可达性水平低于区域内平均水平; A_i' 值 < 1 说明该城市的可达性优于区域内平均水平。

如表1所示, 高铁网络整体提升了16个城市的可达性水平。苏州、嘉兴、上海、无锡、常州、杭州6个城市的可达性值位于第一等级, 可达性系数均 < 0.8 , 优于区域内平均水平。南京、镇江、绍兴、湖州位于第二等级, 可达性系数均 ≥ 0.8 且 < 1 , 较优于区域内平均水平。扬州、宁波、南通、泰州、台州、舟山位于第三等级, 可达性系数均 > 1 , 低于区域内平均

水平。常规铁路下, 苏州、嘉兴、上海、无锡、常州、绍兴6个城市的可达性值位于第一等级, 可达性系数均 < 0.8 , 优于区域内平均水平。镇江、湖州、杭州、南京、宁波位于第二等级, 可达性系数均 ≥ 0.8 且 < 1 , 较优于区域内平均水平。扬州、南通、泰州、台州、舟山位于第三等级, 可达性系数均 > 1 , 低于区域内平均水平。总结得出, 各城市的可达性值与可达性系数具有空间耦合性, 杭州、绍兴、宁波可达性等级发生变动, 其余城市不变。

16个城市区域内可达性位次变化较大。南京上升4个位次; 杭州、扬州、南通上升3个位次; 上海、嘉兴上升2个位次; 泰州上升1个位次。绍兴下降了6个位次; 湖州、台州、舟山下降3个位次; 宁波下降2个位次; 无锡下降1个位次; 常州、镇江、苏州位次不变。沪宁高铁、沪杭高铁、宁杭高铁的建成, 形成长三角高铁网络的“铁三角”, 上海、杭州、南京成为高铁枢纽, 位次上升幅度较大。非高铁城市扬州、南通、泰州, 通过其他交通方式与高铁城市连接, 可达性也得到较大提升, 相对提升率为50%、63%、50%。绍兴、湖州、镇江、台州、宁波和无锡虽为高铁城市, 但可达性相对提升率较小。除最短旅行时间外, 综合考虑各城市站点列车运营频次(表2、表3), 得出嘉兴虽然可达性数值位于第一等级, 但高铁站点运营频次仅为173, 常规下站点运营频次仅为550, 与其他第一等级序列的城市苏州、无锡、常州站点运营频次相差较大, 究其原因, 嘉兴较优越的可达性水平是因距上海、杭州较近, 依托上海、杭州的综合交通枢纽的功能。

交通技术的革新, 城市可达性改善带来时空收敛效应, 使原由于空间距离较远或旅行时间较长而产生城市之间的区位市场分割, 要素流通不畅, 时空收敛效应扩大了新建交通枢纽的要素流动的潜在范围。如图1, 高铁下15个城市分别到达南京、上海、杭州的最短旅行时间面积明显小于常规铁路。上海、杭州和南京, 枢纽之间时空收敛效应明显。上海与南京和非高铁城市时空收敛幅度较大。杭州与原空间距离较长的北翼城市和非高铁城市时空收敛幅度较大。南京同原空间距离较长的南翼城市和上海时空收敛幅度较大。交通基础设施具有空间网络化的特征, 即使只改变或新建一条线路也会带来区域性可达性的改善, 在原有交通网络下具有交通优势的城市会产生区位叠加效应。上海、南京、杭

① 因长三角地区2010年开通第一条高铁线路, 本文中各城市的 $P_j G_j$ 均为2010—2012年3个年份各城市国内旅游人数和国内旅游收入乘积的平均值。

表1 高速铁路、常规铁路下16个城市的可达性/min
Tab.1 The accessibility of 16 cities under the high-speed rail and conventional rail

	高速铁路			常规铁路			可达性变化	
	A_i	A_i'	排序	A_i	A_i'	排序	ΔA_i	变化率/%
苏州	78.54	0.66	1	133.66	0.66	1	55.12	41
嘉兴	81.36	0.68	2	142.07	0.70	4	60.71	43
上海	85.83	0.72	4	148.85	0.74	6	63.02	42
无锡	83.70	0.70	3	136.02	0.67	2	52.32	38
常州	88.18	0.74	5	148.08	0.73	5	59.90	40
杭州	92.64	0.78	6	178.16	0.88	9	85.52	48
南京	96.75	0.81	7	195.00	0.97	11	98.25	50
镇江	99.87	0.84	8	163.58	0.81	8	63.71	39
绍兴	103.79	0.87	9	138.25	0.68	3	34.46	25
湖州	104.78	0.88	10	161.92	0.80	7	57.14	35
扬州	133.12	1.12	11	264.84	1.31	14	131.72	50
宁波	136.15	1.14	12	187.03	0.93	10	50.88	27
南通	151.12	1.27	13	403.56	2.00	16	252.44	63
泰州	167.12	1.40	14	337.20	1.67	15	170.08	50
台州	190.56	1.60	15	231.05	1.14	12	40.49	18
舟山	215.05	1.80	16	263.47	1.30	13	48.42	18

注:常规铁路包括动车和普通列车,铁道部目前定义:动车组是200km/h级别的铁路线路,收集数据时发现动车的最短旅行时间与Z、T打头的普速列车时间较高铁更相近,动车运行停靠站点多停留时间长,故将动车纳入到常规铁路的范畴。

州、苏州、嘉兴、常州等一些原本自身综合交通比较发达或距离交通枢纽较近的城市,高铁网络增加了其交通区位优势。而湖州、宁波、台州、绍兴等,虽开通高铁,但受自身区位影响,提升幅度有限。

综上所述,高铁网络的时空收敛和区位叠加效应,对长三角区域铁路旅游交通的可达性空间格局产生极化效应的同时也在一定程度上产生扩散效应。可达性空间格局趋于均衡,高铁枢纽城市通过扩散效应对其他非高铁城市产生影响,逐渐实现区域的均衡发展。

表2 长三角16个城市之间高速铁路日运营频次(2014)

Tab.2 The operating frequency of high speed rail among 16 cities in the Yangtze River Delta(2014)

	上海	南京	杭州	宁波	绍兴	嘉兴	常州	无锡	苏州	镇江	湖州	台州	扬州	泰州	南通	舟山	出发	合计
上海		126	43	20	15	31	84	99	111	57	1	7	0	0	0	0	594	1187
南京	125		47	24	23	6	84	91	103	55	35	7	0	0	0	0	475	1077
杭州	43	47		44	37	28	7	8	6	2	34	15	0	0	0	0	228	505
宁波	20	25	44		39	11	4	4	4	1	16	15	0	0	0	0	163	344
绍兴	16	25	39	37		9	4	4	4	1	16	12	0	0	0	0	151	316
嘉兴	28	4	31	9	7		4	5	3	1	1	2	0	0	0	0	67	173
常州	87	81	7	4	4	5		73	84	35	0	0	0	0	0	0	293	668
无锡	99	93	6	4	4	4	70		85	46	0	0	0	0	0	0	312	734
苏州	113	100	7	4	4	5	78	88		51	0	0	0	0	0	0	337	787
镇江	55	57	2	1	1	2	40	50	50		0	0	0	0	0	0	203	452
湖州	1	34	35	18	17	1	0	0	0	0		6	0	0	0	0	111	219
台州	6	10	16	16	14	4	0	0	0	0	5		0	0	0	0	65	129
扬州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
泰州	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
南通	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
舟山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
到达	593	602	277	181	165	106	375	422	450	249	108	64	0	0	0	0	6591	

2.2 长三角铁路交通流的空间格局

由于准确的高铁客运交通流量规模数据难以获取,本文以长三角区域内16个城市高铁站点每日往返的客运频次反映各城市的交通联系功能,进而反映各城市之间空间相互作用及空间联系的难易程度。本文利用赫希曼—赫芬达尔和集中化指数,分析高铁对长三角铁路交通流空间格局的影响。

2.2.1 赫希曼—赫芬达尔指数与集中化指数。利用经济学反映产业集中度的赫芬达尔指数HHI以及根据HHI构造的新的集中化指数(CI)^[55],反映长三角铁路交通流的空间分布情况。计算公式如下:

$$HHI = \sum_{i=1}^n c_i^2 \quad (3)$$

$$CI = \left(\sum_{i=1}^n c_i^2 - 1/n \right) / (1 - 1/n) \quad (4)$$

式中: c_i 为各城市每日的交通流量占整个区域交通流量的比重; n 为现通行高速铁路/常规铁路的城市数量。 HHI 、 CI 的值介于0~1之间,趋于1时表明铁路交通流趋于集中,而趋于0时表明铁路交通流趋于分散。

根据表2、表3交通流数据代入公式(3)、(4)算出,高铁网络下交通流的 HHI 和 CI 值为0.1138和0.0333,常规铁路下交通流的 HHI 和 CI 值分别为0.1008和0.0365。高铁和常规铁路下的 HHI 和 CI 值都趋于0,说明长三角铁路交通流的空间分布趋于均衡。利用ArcGIS将长三角高铁下、常规铁路下的交通流空间分布可视化(图2、图3)。

整体来看,长三角地区以上海为中心,北翼交通流集聚规模明显大于南翼,结合表2、3,以上海为

表3 长三角16个城市之间常规铁路日运营频次(2014)

Tab.3 The operating frequency of conventional rail among 16 cities in the Yangtze River Delta(2014)

	上海	南京	杭州	宁波	绍兴	嘉兴	常州	无锡	苏州	镇江	湖州	台州	扬州	泰州	南通	舟山	出发合计	合计
上海		89	82	27	21	73	82	83	86	73	1	19	1	1	1	0	639	1301
南京	97		33	11	9	22	92	94	93	83	6	8	9	9	5	0	571	1109
杭州	82	33		43	36	62	20	22	23	21	6	27	1	1	1	0	378	770
宁波	27	11	43		45	11	7	8	8	8	3	29	0	0	0	0	200	405
绍兴	35	10	40	39		11	7	7	7	7	3	22	0	0	0	0	188	367
嘉兴	60	19	74	20	14		18	18	19	18	1	14	1	1	1	0	278	550
常州	78	84	21	8	7	21		89	88	75	0	5	1	1	1	0	479	960
无锡	90	89	22	8	7	21	83		70	75	0	5	1	1	1	0	473	967
苏州	90	90	23	8	7	22	84	84		77	0	5	1	1	1	0	493	974
镇江	79	77	18	6	6	18	81	81	79		0	4	1	1	1	0	452	894
湖州	1	6	6	3	2	1	0	0	0	0		3	0	0	0	0	22	44
台州	20	7	27	32	25	7	4	5	5	5	2		0	0	0	0	139	280
扬州	1	9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0		12	6	0	33	67
泰州	1	9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	12		6	0	33	67
南通	1	5	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	6	6		0	23	47
舟山	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
到达合计	662	538	392	205	179	272	481	494	481	442	22	141	34	34	24	0		8802

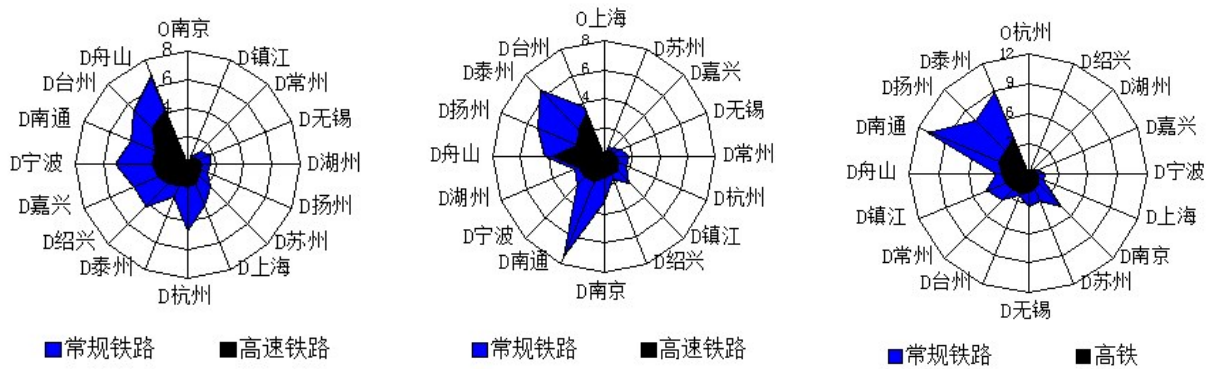


图1 高铁、常规铁路下15个城市分别到达南京、上海、杭州的最短旅行时间

Fig.1 The shortest travel time of 15 cities are arrived in Nanjing ,Shanghai ,Hangzhou under the high-speed rail and conventional rail

中心,其交通流量占区域高铁总流量的18%,常规铁路流量的15%;南京、苏州、无锡、常州、镇江、扬州、泰州、南通长三角北翼的交通流量占整个区域内高铁流量的56%,常规流量的58%;杭州、宁波、绍兴、湖州、嘉兴、台州、舟山长三角南翼的交通流量占整个区域内高铁流量的26%,常规流量的27%。南翼远低于北翼。上述说明,上海的交通流量在区域铁路交通系统中居首位,是连接南北翼的枢纽,中转功能突出。北翼交通门户功能突出尤其是南京,运营频次仅次于上海,在北翼城市中居首位。其一部分原因是北翼有京沪高铁和沪宁高铁两条线路经过,运营班次多。南翼中杭州的交通流量居首位,其他各城市得到高铁流的补给,交通功能提升。

3 高铁网络下长三角旅游经济联系

区域交通网络的发展是各城市之间进行空间

相互作用和经济联系的基础支撑,本文根据相关文献的梳理,利用引力模型分析高铁网络下长三角旅游经济联系空间格局^[49-55]。

3.1 区域高铁网络下各城市旅游经济联系分析

引力模型是测量区域城市之间经济联系量的方法,本文利用高铁网络下各旅游城市之间的最短旅行时间修正引力模型,测度区域16个城市之间的旅游经济联系强度、经济联系总量和经济联系隶属度。其表达式如下:

$$R_{ij} = \sqrt{P_i G_i} \times \sqrt{P_j G_j} / D_{ij}^2 \quad (5)$$

式中: R_{ij} 为城市 i 和 j 的旅游经济联系强度; P_i 和 P_j 为城市 i 、 j 的国内旅游人数; G_i 和 G_j 为城市 i 、 j 的国内旅游收入; D_{ij} 为两城市之间的最短旅行时间。

$$R_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \quad (6)$$

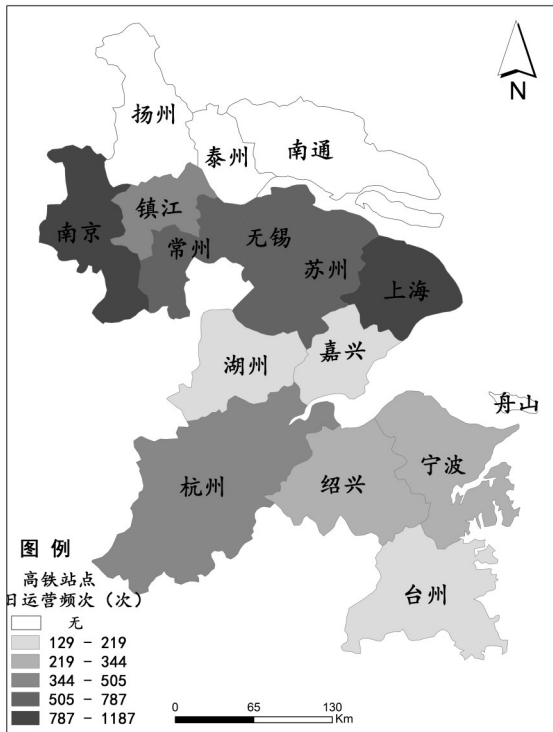


图2 高铁网络下交通流的空间分布

Fig.2 Spatial distribution of traffic flow in high-speed rail

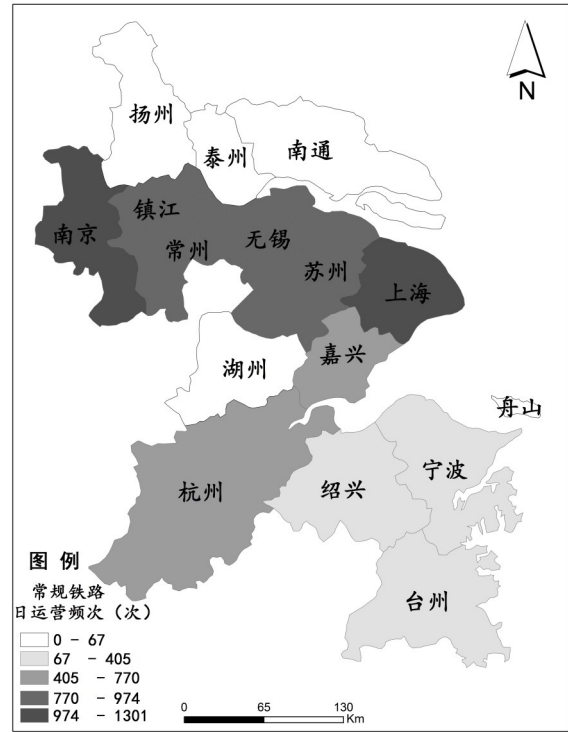


图3 常规铁路下交通流的空间分布

Fig.3 Spatial distribution of traffic flow in conventional rail

式中： R_i 为城市 i 的对外旅游经济联系总量，反映该城市与其它城市的旅游经济联系的疏密程度。

$$L_{ij} = R_{ij} / \sum_{j=1}^n R_{ij} \quad (7)$$

式中： L_{ij} 为旅游经济联系隶属度，表示城市 i 与 j 的旅游经济联系强度占 i 对外旅游经济联系强度总和的比例，分析长三角高铁网络下各城市旅游经济联系的主要方向。

3.1.1 旅游经济联系强度分析。表4为高铁网络下16个城市的旅游经济联系强度矩阵表。根据城市之间旅游经济联系强度数值，划分旅游经济联系强度高、次高、低。结果显示，除镇江、湖州和上海本身外，其余13个城市分别与上海旅游经济联系强度高，发挥高铁核心枢纽的辐射效应。常州、无锡、苏州、镇江、扬州和泰州6个城市分别与南京旅游经济联系强度高或次高。宁波、绍兴、嘉兴、湖州和台州5个城市分别与杭州旅游经济联系强度高或次高。利用Coreldraw12，将区域城市之间的旅游经济联系强度和总量可视化(图4)，高铁网络下各城市的旅游经济联系强度呈现出上海为主核心与南北两翼联系都较紧密，南京与北翼联系紧密为副核心，杭州与南翼联系紧密为副核心。且以上海—杭州之间旅游经济联系强度为分界线，向南北两翼扩散，北密南疏，形成复杂的旅游经济联系网络。

3.1.2 旅游经济联系总量分析。上海经济联系总量占区域总量21.6%，长三角北翼的经济联系总量占区域总量的58%，南翼经济联系总量占区域总量的20.4%(表5)。长三角高铁网络下16个城市的旅游经济联系总量的空间分布呈现出上海为中心北密南疏的特征，与高铁交通流的空间分布耦合(图4)。

3.1.3 旅游经济联系隶属度分析。表6为旅游经济联系隶属度矩阵表，利用Coreldraw12将其可视化(图5)，显示高铁网络下各城市主要旅游经济联系方向。表6中横向的百分比表示纵列中每个城市与横行城市的旅游经济联系强度占该城市旅游经济联系强度总和的比例。纵向的百分比表示横行的每个城市与纵列城市的旅游经济联系隶属度。

以经济隶属度10%为界，得出各城市旅游经济联系的主要方向：上海→苏州→无锡→嘉兴；南京→镇江→上海→常州→无锡；杭州→绍兴→上海→湖州→嘉兴；宁波→绍兴→杭州→上海；绍兴→杭州→宁波→上海；嘉兴→上海→杭州；常州→无锡→苏州→上海→南京→镇江；无锡→苏州→上海→常州；苏州→上海→无锡；镇江→南京→常州→无锡；湖州→杭州→南京；台州→宁波→上海→杭州；扬州→南京→镇江→上海→无锡→苏州；泰州→上海→南京→无锡→苏州→镇江；南通→上海→苏州→无锡；舟山→宁波→上海→杭州。区域主核上海，

表4 高铁网络下16个城市之间的旅游经济联系强度

Tab.4 Tourism economic linkage intensity among 16 cities in high speed rail network

	R_{ij}															
	上海	南京	杭州	宁波	绍兴	嘉兴	常州	无锡	苏州	镇江	湖州	台州	扬州	泰州	南通	舟山
上海		2761.7	5 808.9	1 064.2	1 478.7	7 886.4	3 092.5	11 312.4	30 609.5	1 239.6	531.5	248.8	548.1	138.3	463.2	127.2
南京	2 761.7		905.8	228.0	273.4	154.7	2 120.3	1 989.6	1 831.9	6 439.3	684.3	68.1	729.0	124.6	86.6	32.7
杭州	5 808.9	905.8		1 412.2	6 356.8	2 869.1	185.1	423.7	775.2	128.4	4 010.8	191.9	78.4	23.2	57.8	82.7
宁波	1 064.2	228.0	1 412.2		1 742.0	283.6	58.3	116.8	207.5	45.6	235.2	527.3	31.5	10.0	22.5	152.7
绍兴	1 478.7	273.4	6 356.8	1 742.0		556.6	60.2	138.6	232.6	44.8	502.6	119.8	29.0	8.8	20.9	53.2
嘉兴	7 886.4	154.7	2 869.1	283.6	556.6		134.1	347.6	703.3	80.4	121.3	61.0	44.1	12.3	23.8	24.4
常州	3 092.5	2 120.3	185.1	58.3	60.2	134.1		8 053.5	4 113.7	2 137.4	111.8	22.9	287.6	50.8	65.6	10.1
无锡	11 312.4	1 989.6	423.7	116.8	138.6	347.6	8 053.5		28 696.3	1 591.2	155.5	48.5	363.3	72.8	158.8	19.8
苏州	30 609.5	1 831.9	775.2	207.5	232.6	703.3	4 113.7	28 696.3		1 218.6	172.3	67.9	363.0	78.8	290.3	31.7
镇江	1 239.6	6 439.3	128.4	45.6	44.8	80.4	2 137.4	1 591.2	1 218.6		145.8	21.6	636.4	77.9	41.3	8.2
湖州	531.5	684.3	4 010.8	235.2	502.6	121.3	111.8	155.5	172.3	145.8		45.1	64.5	16.3	15.5	20.7
台州	248.8	68.1	191.9	527.3	119.8	61.0	22.9	48.5	67.9	21.6	45.1		15.5	5.0	8.9	32.7
扬州	548.1	729.0	78.4	31.5	29.0	44.1	287.6	363.3	363.0	636.4	64.5	15.5		-	-	-
泰州	138.3	124.6	23.2	10.0	8.8	12.3	50.8	72.8	78.8	77.9	16.3	5.0	-	-	-	-
南通	463.2	86.6	57.8	22.5	20.9	23.8	65.6	158.8	290.3	41.3	15.5	8.9	-	-	-	-
舟山	127.2	32.7	82.7	152.7	53.2	24.4	10.1	19.8	31.7	8.2	20.7	32.7	-	-	-	-

表5 高铁网络下16个城市的旅游经济联系总量

Tab.5 Tourism economic linkage quantity among 16 cities in high speed rail network

	苏州	上海	无锡	杭州	常州	南京	镇江	嘉兴	绍兴	湖州	宁波	扬州	台州	南通	泰州	舟山
R_i	69 393	67 311	53 488	23 310	20 504	18 430	13 857	13 303	11 618	6 833	6 137	3 190	1 485	1 255	619	596
排序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
占比(%)	22.3	21.6	17.2	7.5	6.6	5.9	4.5	4.3	3.7	2.1	2.0	1.0	0.5	0.4	0.2	0.2

表6 高铁网络下16个城市的旅游经济联系隶属度(单位: %)

Tab.6 The subordination degree of tourism economic among 16 cities in high speed rail network

	上海	南京	杭州	宁波	绍兴	嘉兴	常州	无锡	苏州	镇江	湖州	台州	扬州	泰州	南通	舟山
上海		4.1	8.6	1.6	2.2	11.7	4.6	16.8	45.5	1.8	0.8	0.4	0.8	0.2	0.7	0.2
南京	15.0		4.9	1.2	1.5	0.8	11.5	10.8	9.9	34.9	3.7	0.4	4.0	0.7	0.5	0.2
杭州	24.9	3.9		6.1	27.3	12.3	0.8	1.8	3.3	0.6	17.2	0.8	0.3	0.1	0.2	0.4
宁波	17.3	3.7	23.0		28.4	4.6	0.9	1.9	3.4	0.7	3.8	8.6	0.5	0.2	0.4	2.5
绍兴	12.7	2.4	54.7	15.0		4.8	0.5	1.2	2.0	0.4	4.3	1.0	0.2	0.1	0.2	0.5
嘉兴	59.3	1.2	21.6	2.1	4.2		1	2.6	5.3	0.6	0.9	0.5	0.3	0.1	0.2	0.2
常州	15.1	10.3	0.9	0.3	0.3	0.7		39.3	20.1	10.4	0.5	0.1	1.4	0.2	0.3	0.05
无锡	21.1	3.7	0.8	0.2	0.3	0.6	15.1		53.6	3.0	0.3	0.1	0.7	0.1	0.3	0.04
苏州	44.1	2.6	1.1	0.3	0.3	1.0	5.9	41.4		1.8	0.2	0.1	0.5	0.1	0.4	0.05
镇江	8.9	46.5	0.9	0.3	0.3	0.6	15.4	11.5	8.8		1.1	0.2	4.6	0.6	0.3	0.1
湖州	7.8	10.0	58.7	3.4	7.4	1.8	1.6	2.3	2.5	2.1		0.7	0.9	0.2	0.2	0.3
台州	16.8	4.6	12.9	35.5	8.1	4.1	1.5	3.3	4.6	1.5	3.0		1.0	0.3	0.6	2.2
扬州	17.2	22.9	2.5	1.0	0.9	1.4	9.0	11.4	11.4	19.9	2.0	0.5		-	-	-
泰州	22.4	20.1	3.7	1.6	1.4	2.0	8.2	11.8	12.7	12.6	2.6	0.8	-	-	-	-
南通	36.9	6.9	4.6	1.8	1.7	1.9	5.2	12.6	23.1	3.3	1.2	0.7	-	-	-	-
舟山	21.3	5.5	13.9	25.6	8.9	4.1	1.7	3.3	5.3	1.4	3.5	5.5	-	-	-	-

副核南京为北翼城市主要联系方向,同时北翼各城市间联系指向紧密。区域主核上海,副核杭州为南翼城市主要联系方向,同时南翼各城市间联系指向紧密。上述说明,长三角高铁网络下旅游经济联系隶属度呈现出核心城市指向性和空间区位邻近指向性的空间分布特征。

3.2 高铁网络下长三角旅游联系的空间分布特征

根据各城市间的旅游经济联系强度、总量、方向可以确定高铁网络下区域中旅游经济中心城市。

首先旅游中心城市的旅游经济联系总量在区域中处于前列,其次旅游经济联系方向分布比较均匀。通过计算旅游经济联系量的变异系数衡量旅游经济联系方向是否均匀。

苏州、上海、无锡、杭州、常州、南京的经济联系总量居前6位,根据计算得出6个城市经济联系量的变异系数分别为:2.2094、1.7685、2.1626、1.3966、1.6653、1.3801。上海、杭州、南京的经济联系总量在区域中居于前列,且联系方向较为均匀,具备长三

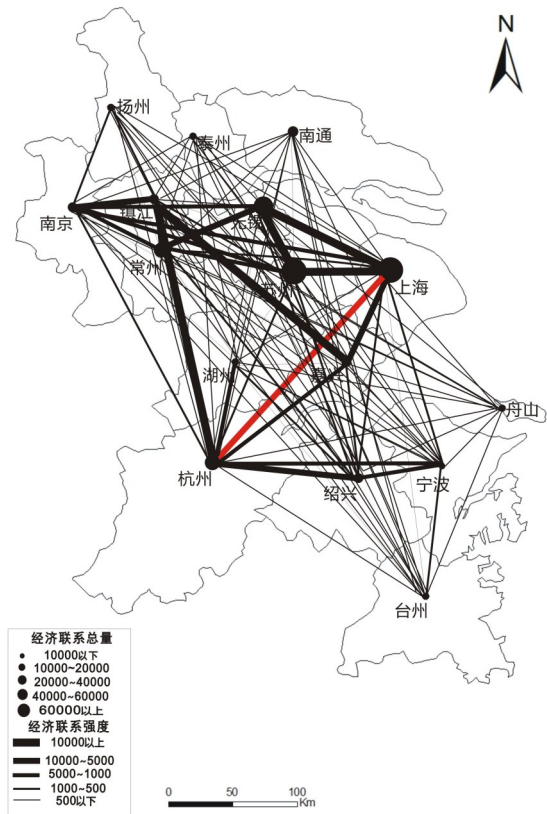


图4 高铁下16城市之间旅游经济联系强度和总量
Fig.4 Tourism economic linkage intensity and quantity among 16 cities in high speed rail

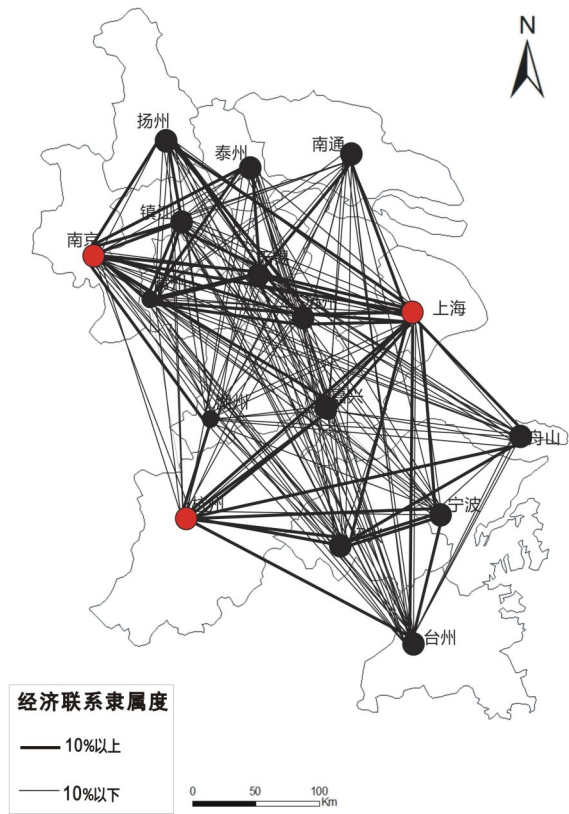


图5 高铁下16城市的旅游经济隶属度
Fig.5 The subordination degree of tourism economic among 16 cities in high speed rail

角高铁网络下旅游中心城市的功能,能够辐射带动和整合区域的旅游发展。根据表6中纵向数据可以看出,上海与其余15个城市的旅游经济隶属度占这些城市旅游经济隶属度总量的比例较大,上海成为区域旅游经济格局的主中心城市。杭州与南翼城市旅游经济联系较紧密,为副中心城市。南京与北翼城市旅游经济联系较紧密,为副中心城市。长三角南北两翼城市分别与区域主核心和空间区位邻近的副核心及相邻城市联系紧密,产生旅游经济联系的群效应。上述说明,高铁网络下长三角旅游经济格局形成以上海为主核心,杭州、南京为副核心,南北两翼各自相互抱团的空间特征。

4 结论与讨论

旅游交通网络影响下的城市间旅游经济联系的增强是区域旅游空间结构和布局演化的主要动力。高铁网络影响长三角旅游交通格局进而影响区域城市之间的旅游经济联系强度、方向和总量,使区域经济格局发生改变。本文通过测量高铁带来区域铁路旅游交通可达性和交通流空间分布的变化,识别了高铁网络对区域铁路旅游交通格局及旅游

经济联系的影响。得出以下结论:

第一,长三角高铁网络的建设完善,整体提升区域城市的可达性水平。可达性改善所带来的区位叠加效应、时空收敛效应,对区域铁路旅游交通可达性空间格局产生极化效应的同时也在一定程度上产生扩散效应,可达性空间格局趋于均衡。区域铁路交通流的空间分布呈现出上海为中心北密南疏的特征。上海为连接南北翼的枢纽,中转功能突出。北翼交通流密集,门户功能突出。南翼得到高铁交通流的补给,交通功能提升。整体来看,区域铁路旅游交通可达性和交通流的空间格局趋于均衡,为加强交通网络下各城市的旅游空间联系提供基础。

第二,高铁带来旅游交通格局的变化对区域旅游经济发展格局产生影响。首先,区域城市间旅游经济联系强度显示出上海为区域旅游经济联系主核心,南京、杭州分别为长三角北翼、南翼旅游经济联系核心,为区域旅游经济联系副核心。其次,区域城市旅游经济联系总量显示出上海为中心北密南疏的空间分布特征,与区域铁路交通流空间分布耦合。最后,区域城市旅游经济联系隶属度显示出核心城市指向性和空间区位邻近指向性的空间分布

特征。通过提取高铁网络下旅游经济联系总量位于前列且联系方向较为均匀的区域旅游中心城市, 明确上海为主中心城市, 南京、杭州为副中心城市。综上所述, 高铁网络下长三角旅游经济发展呈现出上海为主核心, 南京、杭州为副核心, 南北两翼各自相互抱团的分布特征, 构成“一主两副双翼”的经济格局。

本文将长三角区域看做一个封闭的系统, 考虑了区域内各城市间的联系, 忽略了各城市与区域外的联系, 使结果与现实有一定的偏差。本文仅仅从区域铁路交通网络的角度和旅游经济空间联系来分析高铁网络给长三角地区带来的旅游经济效应, 较为单一, 高铁与其他交通方式组成的综合交通体系, 对长三角区域旅游交通网络格局和区域旅游经济联系会产生更大的影响, 在今后还需进一步的研究。但长三角高铁网络的不断建设完善, 特别是城际铁路的建设, 对区域内城市之间的旅游空间联系影响较大。通过高铁对长三角铁路旅游交通格局的影响以及交通格局影响下的旅游经济空间格局, 分析高铁网络的旅游经济效应, 明确高铁给区域各城市旅游经济发展带来的机遇和挑战, 具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2013: 579.
- [2] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 中长期铁路网规划(2008年调整)[EB/OL]. http://bgt.ndrc.gov.cn/zcfb/00906/t20090605_2498184.html, 2008-10-08.
- [3] Chia-Lin Chen, Peter Hall. The impacts of high-speed trains on British economic geography: a study of the UK's InterCity and its effects[J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19(4): 689-704.
- [4] José M. Ureña, Philippe Menerault, Maddi Garmendia. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: A national, regional and local perspective[J]. *Cities*, 2009, 27(26): 266-279.
- [5] 贾善铭, 覃成林. 国外高铁与区域经济发展研究动态[J]. *人文地理*, 2014, 29(2): 7-12.
- [6] 丁嵩, 李红. 国外高速铁路空间经济效应研究进展及启示[J]. *人文地理*, 2014, 29(1): 9-14.
- [7] 陈建军, 郑广建. 集聚视角下高速铁路与城市发展[J]. *江淮论坛*, 2014, 56(2): 37-44.
- [8] Javier Gutierrez. 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(9): 229-242.
- [9] Jing Cao, Xiaoyue Cathy Liu, Yinhai Wang, et al. Accessibility impacts of China's high speed rail network[J]. *Journal of Transport Geography*, 2013, 21(28): 12-21.
- [10] 罗鹏飞, 徐逸伦, 张楠楠. 高速铁路对区域可达性的影响研究——以沪宁地区为例[J]. *经济地理*, 2004, 24(3): 407-410.
- [11] 金凤君, 王娇娥. 20世纪中国铁路网扩展及其空间通达[J]. *地理学报*, 2004, 59(2): 293-302.
- [12] 刘承良, 余瑞林, 熊剑平, 等. 武汉都市圈路网空间通达性分析[J]. *地理学报*, 2009, 64(12): 1488-1498.
- [13] 孟德友, 陆玉麒. 高速铁路对河南沿线城市可达性及经济联系的影响[J]. *地理科学*, 2011(5): 537-543.
- [14] 钟业喜, 陆玉麒. 基于铁路网络的中国城市等级体系与分布格局[J]. *地理研究*, 2011, 30(5): 785-794.
- [15] 孟德友, 陆玉麒. 基于铁路客运网络的省际可达性及经济联系格局[J]. *地理研究*, 2012, 31(1): 107-122.
- [16] 冯长春, 谢旦杏, 马学广, 等. 基于城际轨道交通流的珠三角城市区域功能多中心研究[J]. *地理科学*, 2014, 34(6): 648-655.
- [17] 蒋晓威, 曹卫东, 罗健, 等. 安徽省公路网络可达性空间格局及其演化[J]. *地理科学展*, 2012, 31(12): 1591-1599.
- [18] 于涛, 陈昭, 朱鹏宇. 高铁驱动中国城市郊区化的特征与机制研究——以京沪高铁为例[J]. *地理科学*, 2012, 32(9): 1041-1046.
- [19] 张萃. 高速铁路对城镇体系发展影响的研究——以建设中的京沪高铁为例[D]. 天津: 南开大学, 2009.
- [20] 彼得·波尔. 高速铁路车站周边地区城市开发管理: 四个欧洲城市的经验研究[J]. 周静, 译. *国际城市规划*, 2011, 26(3): 27-34.
- [21] 王娇娥, 丁金学. 高速铁路对中国城市空间结构的影响研究[J]. *国际城市规划*, 2011, 26(6): 49-54.
- [22] 张国华, 周乐, 黄坤鹏, 等. 高速交通网络构建下的城镇空间结构发展趋势——“从中心节点”到“门户节点”[J]. *城市规划学刊*, 2011, 55(3): 27-32.
- [23] 王缉宪, 林辰辉. 高速铁路对城市空间演变的影响: 基于中国特征的分析思路[J]. *国际城市规划*, 2011, 26(1): 16-23.
- [24] 王缉宪. 高速铁路影响城市与区域发展的机理[J]. *国际城市规划*, 2011, 26(6): 49-54.
- [25] 陆军, 宋吉涛, 梁宇生, 等. 基于二维时空地图的中国高铁经济格局模拟[J]. *地理学报*, 2013, 68(2): 147-158.
- [26] Oskar Froidh. Perspectives for a future high-speed train in the Swedish domestic travel Market[J]. *Journal of Transport Geography*, 2008, 16(16): 268-277.
- [27] 王娇娥, 胡浩. 中国高铁与民航的空间服务市场竞争分析与模拟[J]. *地理学报*, 2013, 68(2): 175-185.
- [28] 丁金学, 金凤君, 王娇娥. 高铁与民航的竞争博弈及其空间效应——以京沪高铁为例[J]. *经济地理*, 2013, 33(5): 104-110.
- [29] 彭峥, 胡华清. 高速铁路对航空运输市场的影响分析[J]. *综合运输*, 2009, 35(7): 70-76.
- [30] Ennio Cascetta, Andrea Papola, Francesca Pagliara, et al. Analysis of mobility impacts of the high speed Rome-Naples rail link using withinday dynamic mode service choice models[J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19(19): 635-643.
- [31] Chun-Hua Hsiao, Chyan Yang. Predicting the travel intention to take High Speed Rail among college students[J]. *Transportation Research*, 2010, 46(13): 277-287.

- [32] 吴康,方创琳,赵渺希,等. 京津城际高速铁路影响下的跨城流动空间特征[J]. 地理学报, 2013, 68(2): 159 - 174.
- [33] 许春晓,姜漫. 城市居民出游的高铁选乘行为意向的形成机理——以长沙市为例[J]. 人文地理, 2014, 29(1): 122 - 128.
- [34] 侯雪,刘苏,张文新,等. 高铁影响下的京津城际出行行为研究[J]. 经济地理, 2011, 31(9): 1 573 - 1 579.
- [35] Bruce Prideaux. The role of the transport system in destination development[J]. *Tourism Management*, 2000, 21(21): 53 - 63.
- [36] 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)[J]. *Technovation*, 2009, 29(29): 611 - 617.
- [37] Hayashi Noboru. 日本高速铁路建设及其社会经济影响[J]. 林上,冯雷,译. 城市与区域规划研究, 2011, 44(3): 132 - 156.
- [38] 梁雪松. 基于双重区位空间的湖南旅游业发展机遇探讨——“武广高铁”开通视阈[J]. 经济地理, 2010, 30(5): 859 - 864.
- [39] Oskar Froidh. Market effects of regional high-speed trains on the Svealand line[J]. *Journal of Transport Geography*, 2005, 13(4): 352 - 361.
- [40] 汪德根. 旅游地国内客源市场空间结构的高铁效应[J]. 地理科学, 2013, 33(7): 797 - 805.
- [41] 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.
- [42] 王欣,邹统钎. 高速铁路网对我国区域旅游产业发展与布局的影响[J]. 经济地理, 2010, 30(7): 1 189 - 1 194.
- [43] 朱付彪,陆林,朴冉,等. 都市圈旅游空间结构演变研究——以长三角都市圈为例[J]. 地理科学, 2012, 32(5): 570 - 576.
- [44] 陆林. 都市圈旅游发展研究进展[J]. 地理学报, 2013, 68(4): 532 - 546.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 中华人民共和国中央人民政府. 长江三角洲地区区域规划[EB/OL]. http://www.gov.cn/zw/gk/2010-06/22/content_1633868.htm, 2010 - 06 - 07.
- [48] 盛来芳. 基于时空视角的轨道交通与城市空间耦合发展研究[D]. 北京:北京交通大学, 2012.
- [49] 王涛,曾菊新. 长江中游城市群城际竞合空间格局分析——基于城市竞争力与空间相互作用的视角[J]. 热带地理, 2014, 34(3): 390 - 398.
- [50] 陈永林,钟业喜,周炳喜. 基于交通通达性的江西省设区市经济联系分析[J]. 热带地理, 2012, 32(2): 121 - 127.
- [51] 孙海燕,陆大道,孙峰华,等. 渤海海峡跨海通道建设对山东半岛、辽东半岛城市经济联系的影响研究[J]. 地理科学, 2014, 34(2): 147 - 153.
- [52] 陈睿山,叶超,蔡运龙. 区域经济联系测度方法述评[J]. 人文地理, 2013, 28(1): 43 - 47.
- [53] 张旭亮,宁越敏. 长三角城市群城市经济联系及国际化空间发展战略[J]. 经济地理, 2011, 31(3): 353 - 359.
- [54] 赵雪雁,江进德,张丽,等. 皖江城市带城市经济联系与中心城市辐射范围分析[J]. 经济地理, 2011, 31(2): 218 - 223.
- [55] 陈建军,郑广建,刘月. 高速铁路对长江三角洲空间联系格局演化的影响[J]. 经济地理, 2014, 34(8): 54 - 60.

(上接第167页)

- 353 - 377.
- [2] Stern D I, M S Common, E. B Barbier. Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development[J]. *World development*, 1996, 24(7): 1 151 - 1 160.
- [3] Cole M A, A J Rayner, J M Bates. The environmental Kuznets curve: an empirical analysis[J]. *Environment and development economics*, 1997, 2(4): 401 - 416.
- [4] 张焯,王国顺,王一苇. 生态经济效率评价及时空差异研究[J]. 经济地理, 2014, 34(12): 153 - 160.
- [5] 郑德凤,臧正,孙才志. 改进的生态系统服务价值模型及其在生态经济评价中的应用[J]. 资源科学, 2014(3): 584 - 593.
- [6] 张芳,段汉明,张婷. 北疆城镇区域社会经济与绿洲生态系统协调发展评价[J]. 干旱区资源与环境, 2014(5): 7 - 12.
- [7] 杨青,张彩彩. 基于因子分析的陕西省生态经济效益评价[J]. 科技管理研究, 2015(2): 36 - 39.
- [8] 刘承良,段德忠,余瑞林,等. 武汉城市圈社会经济与资源环境系统耦合作用的时空结构[J]. 中国人口·资源与环境, 2014(5): 145 - 152.
- [9] 高乐华,高强,史磊. 我国海洋生态经济系统协调发展模式研究[J]. 生态经济, 2014(2): 105 - 110, 130.
- [10] 杨新荣. 湿地生态系统的功能及其价值评估——以洞庭湖区为例[J]. 农业技术经济, 2012(10): 80 - 87.
- [11] 贾慧聪,潘东华,张万昌. 洞庭湖区近30年土地利用/覆盖变化对湿地的影响分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014(S3): 126 - 128.
- [12] 曾文. 洞庭湖区环境变迁与生态安全维护探析[J]. 湖南大学学报: 社会科学版, 2015(2): 70 - 75.
- [13] 杨新荣. 湿地生态补偿及其运行机制研究——以洞庭湖区为例[J]. 农业技术经济, 2014(2): 103 - 113.
- [14] 刘林奇,杨新荣. 洞庭湖区湿地生态环境对农业发展影响分析[J]. 农业技术经济, 2014(9): 108 - 115.
- [15] 熊建新,彭保发,陈端吕,等. 洞庭湖区生态承载力时空演化特征[J]. 地理研究, 2013(11): 2 031 - 2 040.