

李一曼,修春亮,孔翔.浙江陆路交通对区域旅游空间结构及发展的影响研究[J].地理科学,2018,38(12):2066-2073.[Li Yiman, Xiu Chunliang, Kong Xiang. Influence of Land Transportation Network Evolution on Spatial Structure and Development of Regional Tourism in Zhejiang Province. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(12):2066-2073.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.12.015

# 浙江陆路交通对区域旅游空间结构及发展的影响研究

李一曼<sup>1</sup>,修春亮<sup>2</sup>,孔翔<sup>1</sup>

(1. 华东师范大学中国现代城市研究中心/华东师范大学城市与区域科学学院, 上海 200241;

2. 东北师范大学地理科学学院, 吉林 长春 130024)

**摘要:**基于加权平均出行时间、“板块旅游”空间结构理论、空间计量模型等方法,探讨1996~2016年浙江陆路交通对区域旅游空间结构及发展影响。研究表明:① 交通路网建设带来城市可达性提升,其地理过程、格局呈现围绕“四大都市区”轴带放射状“II型”演变特征。② 交通网络效应下,新增景区密集分布于邻近中心城市主要对外交通要道两侧,耦合于可达性时空演变,且“板块”旅游地域结构特征显著。③ 空间计量结果发现,交通区位、经济基础、资源禀赋等因素不同程度影响地域旅游经济发展。

**关键词:**旅游空间结构;可达性;空间计量模型;浙江

**中图分类号:**K902

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-0690(2018)12-2066-08

交通作为旅游系统三大空间要素之一,是旅游活动的先决条件,是连接客源地与旅游目的地的桥梁和纽带,是促进游客旅行、观光和旅游业发展的一个基础性要素<sup>[1,2]</sup>。当下,中国旅游业面临海内外游客流置于交通的巨大需求,而交通路网改善带来“时空压缩”效应又影响区域旅游空间格局变化<sup>[3]</sup>,并反馈作用于旅游地吸引游客流量与可持续发展。因此,如何全域视角下科学建设交通基础设施,优化要素资源空间配置与组织,成为今后相当长一段时期面临的重要课题。

20世纪80年代,国外学者就开展交通对旅游发展的影响研究,包括影响旅游者出行行为<sup>[4,5]</sup>、游客流<sup>[6]</sup>、旅游产业<sup>[7]</sup>等维度。国内学者除探讨上述论题外,更为关注交通发展带来旅游地可达性和空间结构变化,研究多运用可达性模型、“点-轴”系统理论、最邻近指数等方法,聚焦于高铁等单一骨干网络对于全国<sup>[3]</sup>、城市群<sup>[8]</sup>、沿线区域<sup>[9]</sup>等较大空间尺度,或者交通网络对于旅游功能区<sup>[10]</sup>、市域<sup>[11]</sup>等中观地域尺度。也有部分学者基于路网属性数据,应用门槛

回归、空间计量模型等方法测度中国交通基础设施对区域旅游经济发展影响<sup>[12,13]</sup>。梳理既有研究发现,相关研究缺乏完整县域体系下的特征探析,且三大主题整合性研究鲜有涉及,这势必影响对交通与旅游小尺度空间特征呈现的认知,以及多层关系的体系性理解。鉴于此,本文基于“可达性”视角或线索,以近20 a交通基础设施完善建设和旅游经济快速发展的浙江省为实证研究对象,采用加权平均出行时间、“板块旅游”空间结构理论、空间计量模型等方法,条分缕析地探讨区域路网演化带来城市可达性嬗变,及其对旅游空间结构和发展的影响,以期在量化旅游空间结构模型、影响因素,为深刻辨识空间结构类型与特征、作用机理提供新思路,丰富旅游交通地理研究内容和方法体系的同时,为区域交通与旅游协同发展提供实践指导。

## 1 研究方法和数据来源

### 1.1 研究区概况

浙江省地处中国东南沿海、长江三角洲南翼,

**收稿日期:**2017-12-08; **修订日期:**2018-02-10

**基金项目:**国家自然科学基金项目(41771156,41871162)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (41771156, 41871162).]

**作者简介:**李一曼(1987-),男,浙江温州人,博士研究生,主要从事城乡规划、旅游地理研究。E-mail: liym1987@126.com

**通讯作者:**孔翔,教授。E-mail: xkong@bs.nenu.edu.cn

下辖11个地级市和53个县、县级市。1996~2016年间交通路网加快建设,建成贯穿环杭州湾区的申嘉湖高速、沪杭高铁、杭甬高铁,沿瓯江流域的金丽温高速、普铁、高铁,以及贯通东南沿海的甬台温高速和高铁等联系重要城市的交通大动脉,截至2016年底铁路营业里程达到2 540 km,公路通车里程达到11.91万km<sup>[14]</sup>。同时,旅游经济蓬勃发展,2016年拥有世界自然、人文遗产3处、国家级风景名胜区19处、4A级以上景区192个,其中5A级景区14家;实现接待入境游客1 120.3万人次,旅游外汇收入74.31亿美元,接待国内游客5.7亿人次,国内旅游收入7 599.7亿元<sup>[15]</sup>。

## 1.2 研究方法

1) 加权平均出行时间。交通基础设施对空间影响源于可达性变化,其量算方法多有交通优势度、最短旅行时间、栅格技术法。由于采用覆盖全域的县乡道等级以上道路和铁路网络为分析对象,故在综合考虑可达性指标表征完整性,以及节点城市吸引人们移动意愿基础上,本文采用加权平均出行时间指标来测度可达性<sup>[16,17]</sup>。

2) “板块旅游”空间结构理论。旅游业发展进程中空间结构与组织演变模式一定程度上遵循“点-轴”系统理论与旅游地系统理论相结合而提炼出的“板块旅游”理论体系<sup>[18]</sup>,即区域旅游发展初期主要集聚于由旅游中心城市或景点构成的极核“节点”,其后依托交通线路连结“节点”及其辐射腹地形成“域面”旅游地系统,并进一步联动各等级旅游地系统构建扁平化、紧凑型“板块”空间形态。其中,本文通过构建旅游综合规模水平指标,评价节点城市旅游发展水平。

## 1.3 指标选择、数据来源与处理

1) 指标选择。结合已有相关研究<sup>[3,19,20]</sup>,并在遵循数据可获取性、代表性原则基础上,本文选择景区禀赋(分)、入境旅游者人数(万人次)、入境旅游外汇收入(万美元)、国内旅游者人数(万人次)、国内旅游收入(亿元)、星级酒店数量(个)、旅行社数量(个)等7项指标构建城市旅游综合规模水平指标体系。其中景区禀赋选取4A级以上旅游景区,依据《旅游景区质量等级的划分与评定[GB/T 17775-2003]》以及汪德根等<sup>[3]</sup>赋分数值标准,即分别赋值世界遗产、国家级风景名胜区、国家级旅游度假区、5A级景区和4A级景区10、8、6、6、4分,最后计算加权得分。

2) 数据来源与处理。考虑到浙江省2003年实施高速路网工程、2009年开通高速铁路,以及2001年获评首批4A景区、2007年获评首批5A景区、2015年获评首批国家级旅游度假区等系列“大事件”时间点,因此本研究采用1996、2006、2016年3个时间断面进行研究。其中旅游综合规模水平指标数据获取来自相关年份《浙江统计年鉴》<sup>[14]</sup>和《浙江旅游统计概览(便览)》<sup>[15]</sup>,其处理过程为先采用平均值标准化进行无量纲处理,再利用SPSS17.0进行主成分分析,最终得到了旅游综合规模水平评价数值。本文的交通网络矢量数据则来源于《浙江交通地图册(1996)》<sup>[21]</sup>、《浙江省旅游交通地图册(2007)》<sup>[22]</sup>、《中国分省交通地图:浙江省(2017)》<sup>[23]</sup>,其处理过程为先配准矢量化交通线路,再利用ArcGIS 10.5软件网络分析功能测度最短旅游时间,其中不同等级交通线路速度设定参照笔者已有成果中的划分标准<sup>[17]</sup>。

## 2 区域可达性时空演化特征

### 2.1 全域“时空压缩”效果显著

伴随浙江交通“六大工程”中高速路网、高铁线路等交通工程建设,节点城市可达性提升显著。① 城市加权平均出行时间总值从1996年的333.05 h分别缩减到2006、2016年的239.06和201.53 h,缩减值对应为93.99和37.53 h,分别提高了28.22%和15.70%,反映区域依托高铁、高速、跨海(江)大桥等高等级道路建设,以及国道、县乡道优化而构建的综合交通路网体系,克服地理空间距离阻尼,实现全域“时空压缩”。② 1996~2016年期间,位于浙东南沿海初始低值区的瑞安、平阳、泰顺城市可达性提升最为显著,相应减少3.74、3.64、3.38 h;而处于浙中北平原初始高值区的仙居、新昌、嵊州城市可达性改善位居后列,相应缩减1.10、1.12、1.24 h,城市间可达性差异变化凸显期间甬台温、金丽温高速和高铁等建成对省域边缘城市空间收敛更为显著的特征。③ 从城市小时数分级看,除排序末尾的嵊泗、庆元、岱山3个边缘海岛、山区城市外,其余城市可达性均从1996年的3~6 h区间,递进到2006年的2~5 h区间,再跨入到2016年的2~4 h区间,显示全域“小时圈层”动态变化特征。

### 2.2 空间结构“II型”动态演进

囿于城市绝对地理位置差异,以及交通路网

围绕杭州中心,放射状连通宁波、温州、金华中心城市的空间模式建设导向,造成城市可达性变化存在空间异质性(图1)。

① 可达性优势区集中位于由杭州、宁波、金华等省域地理几何中心城市构成的环杭州湾南岸城镇群、浙中城镇群核心区;劣势区则分布于由庆元、开化、苍南等省域边缘城市组成的山区地带和海岛群区,可达性全域“反自然梯度”、两极分化特征明显。

② 伴随杭衢、杭甬、东部沿海等高铁线路通车,以及杭金衢、杭甬、甬台温等高速道路建设,可达性空间格局呈现出1996年由杭州、宁波、诸暨等城市组成的核心区向外围呈不规则环状递增的“中心-外围”结构,演变到2016年以杭州-宁波、杭州-金华、温州-乐清为带状联系的“Π型”结构形态,与高密度等级交通线路空间分布相耦合。

③ 2009年甬台温高铁和2016年金丽温高铁开通,促成东南沿海温州都市区可达性隆起成为高值异质点,其通过南北或者东西交通大通道联系杭州的最短旅游时间成本从1996年的8 h缩短到2016年的3 h,区域交通区位条件改善显著。

### 3 交通演化对旅游空间结构影响

#### 3.1 引导景区沿交通要道布局

伴随城市可达性时空分异变化,以及旅游经济休闲化发展,景区核密度呈现邻近中心城市、沿主要对外交通线路扩散的特征(图2)。

① 1996基期年,全省拥有西湖、雁荡山、雪窦山等11处国家级风景名胜区,其多邻近104、330、320国道沿线;1996~2006年,除新增的国家级风景名胜区存在异

质点外,其余增量4A级景区多邻近杭州、宁波等可达性高值区城市,并沿沪杭、杭宁、杭甬等新建的高速公路分布;2006~2016年,伴随高速公路网络化及高铁线建设,新增4A、5A、国家级旅游度假区趋向交通优势区位更为显著,集中分布在沿单条或多条交通线路叠加的邻近中心城市周边。

② 从沿铁路、高速和省道10 km缓冲区覆盖度来看,1996、2006、2016年处于缓冲区内的4A级以上景区个数分别占到总数的63.65%,71.9%,72.4%,其中2006、2016年人文类景区占比更是高达88.7%,90.9%,说明等级交通线路对景区特别是都市休闲、养生度假、影视文化等人文休闲类景区分布存在显著空间指向性影响。

③ 景区核密度空间格局由1996年的“U型”形态,逐变到2016年杭州、宁波“双核”带开化、磐安“两小”,沿杭甬、甬台温、金丽温等铁路、高速点轴式扩散的“田”形态,较耦合于可达性时空演变特征。但另外,发现2016年杭州、宁波联动周边形成了环城游憩带,金华、温州、丽水等区域则呈现均质空间形态,仅文成、景宁、云和等城市形成浙西南山区4A级景区密集分布带,反映出市辖区较低首位度、乡村旅游“入山进村”需求的双重因素弱化了可达性高值区对景区分布的向心凝聚性,但也说明2013年龙庆高速通车提升局部区域通达性,以及龙丽温高速温州段(在建)工程建设预期利好对密集廊带形成产生积极影响。

#### 3.2 重塑旅游地域结构系统

复杂交通网络演化效应下,区域旅游系统各要素及节点、腹地呈现不同空间模式变化特征。

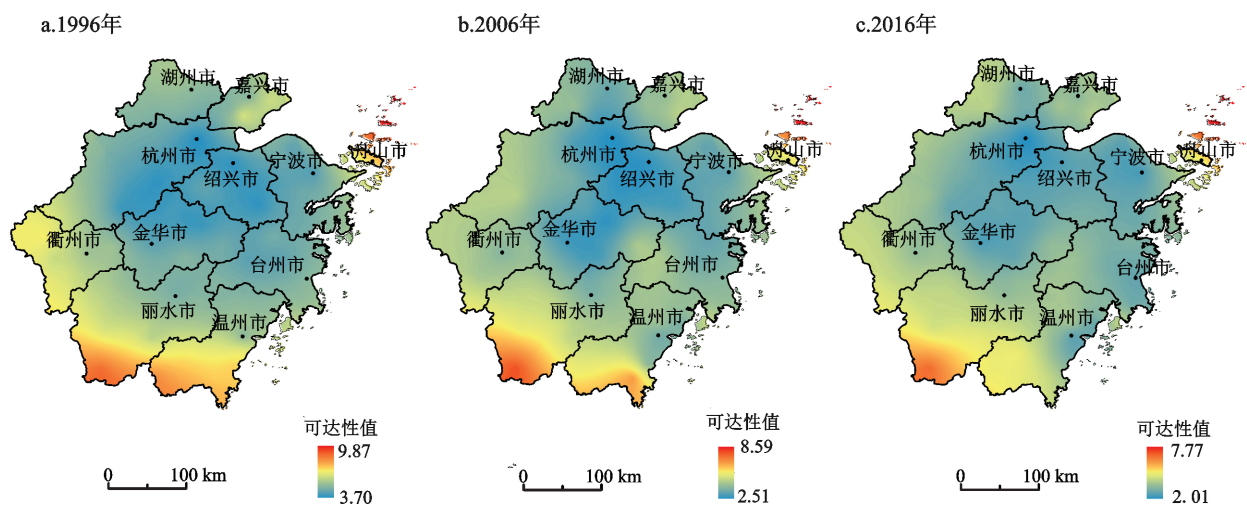
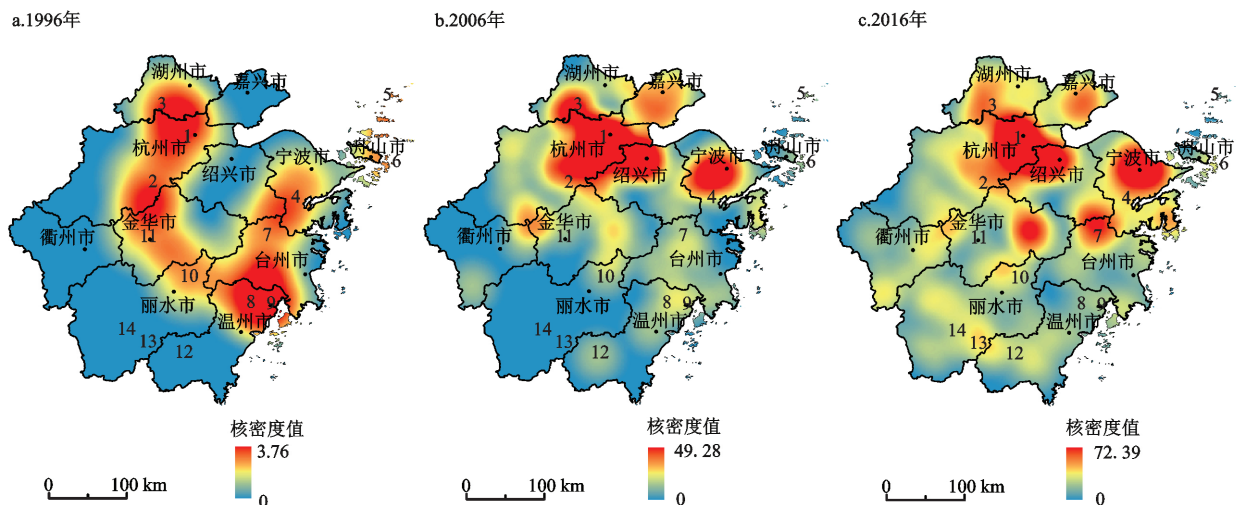


图1 浙江交通可达性时空演变

Fig.1 Spatial-temporal evolution of traffic accessibility in Zhejiang Province





1. 西湖; 2. 富春江-新安江; 3. 莫干山; 4. 雪窦山; 5. 嵊泗列岛; 6. 普陀山; 7. 天台山; 8. 楠溪江; 9. 雁荡山;  
10. 仙都; 11. 双龙; 12. 文成县; 13. 景宁畲族自治县; 14. 云和县

图2 浙江4A级以上旅游景区核密度

Fig.2 Nuclear density about level-4A scenic spots in Zhejiang

① 通过自然断裂法对杭州、湖州、嘉兴、绍兴、宁波、舟山、衢州、金华、台州、丽水、温州市11个地级及以上城市旅游综合规模水平进行归类,发现交通节点城市旅游综合规模发展水平提升显著。1996年,全省连结各城市的较高等级路网较为缺乏,区域仅形成杭州1处一级旅游地和宁波、绍兴、金华3处二级旅游地,但四者皆为当年杭甬和杭金衢铁路、104国道等构成的交通网络中的枢纽或节点城市,且都处于可达性优势区内;2006年,高速路网逐渐形成以及城市可达性提升,拓宽嘉兴、湖州、台州、温州等城市旅游客源地市场规模和范围,使其成为二级旅游地;2016年,杭甬等高铁,以及上海、舟山的跨海大桥建成,促进宁波与长三角腹地旅游经济深入融合,使其晋升为一级旅游地,同杭州共构省域旅游地“双中心”结构。② 交通路网建设不断强化“通道”功能,促进联系强度由“弱关系”向“强关系”演进。1996年,杭甬铁路、329国道连接杭州、宁波、绍兴形成次要旅游轴带,杭金衢铁路构筑弱旅游轴带;2006年,沪杭、杭宁高速以及甬台温高速、金丽温铁路建成提升杭州湾南岸、杭-金中部轴带等级,同时形成东部沿海、杭嘉湖平原新弱旅游轴带;2016年,杭甬、甬台温、金丽温等高铁,及杭州湾跨海大桥、舟山跨海大桥等建设,分布提升环杭州湾带、东部沿海带为主要和次要旅游轴带,并串联温州、丽水等城市形成瓯江江河弱旅游带。③ 交

通路网建设及城市可达性提升,促使空间结构由“条带”模式向“点-轴-面”相结合的“板块”形态演变,且2016年全域围绕“四大都市区”形成环杭州湾、浙中、东南沿海三大各具特色旅游板块。

## 4 交通可达性对旅游经济影响

### 4.1 变量选择

综合已有文献[12,13,24,25],并考虑因子多重共线性和数据非连续性问题,本文仅采用2016年截面数据进行空间计量分析。其中,选取城市旅游总收入指标表征旅游经济因素作为因变量,加权平均出行时间指标表征交通区位(FAC)因素作为自变量,景区禀赋数值、第三产业就业人数、人均国内生产总值、第三产业产值占GDP比重指标分别诠释资源禀赋(RES)、接待能力(REC)、经济基础(ECO)、产业结构(IND)四大因素以作为控制变量。同时,为降低变量异方差并得到弹性结果,对因变量、自变量、控制变量原始数值取对数。

### 4.2 空间计量模型构建

利用OpenGeoDa V1.2.0软件求得城市旅游总收入Moran's  $I$  数值为0.427,表明旅游经济空间格局呈现较强空间依赖性特征,旅游收入较高的城市趋于空间邻近,较低旅游收入的城市亦空间相邻,而如果直接采用忽视空间自相关性的普通最小二乘法模型(OLS)进行回归分析就可能存在“伪回归”问题。因此,本文采用纳入空间效应的

空间常系数回归模型验证区域陆路交通对旅游经济发展作用<sup>[25]</sup>。

### 4.3 回归结果分析

从回归结果(表1)可以看出,普通最小二乘法模型(OLS)、空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)3个计量模型均有较好拟合效果,进一步比较对数似然函数值(Log-Likelihood)、赤池信息准则(AIC)、施瓦茨信息准则(SC)发现,SEM模型对数似然函值最大且AIC和SC值最小,因此断定SEM模型更适用本文研究。根据表1中SEM模型参数估计结果显示,除产业结构未通过显著水平检验外,交通区位、资源禀赋、经济基础等其它因素均通过了显著性水平检验,回归结果符合理论预期。其中,加权平均出行时间作为负向影响指标,弹性系数绝对值位居所有指标弹性系数之首,意味城市可达性每提升1%,对旅游经济发展的贡献达到0.665%,表明陆路交通对城市旅游经济发展有相当权重促进作用。这与国内外多数研究结果一致,佐证了交通是区域旅游发展不可或缺的先决条件的既有认知与论述。主要机理解释为浙江交通路网建设与完善带来“时空压缩”效应,变革杭州、宁波、温州等节点城市区位条件和旅游交通可达性,进而减少本地居民和外来游客出行时空成本及影响其对旅游目的地选择,指引、促进产业资本对目的地旅游资源开发与项目建设。

表1 浙江旅游经济影响因素计量模型估计结果

Table 1 Econometric model estimation result of influencing of tourism economic in Zhejiang Province

	普通最小二乘法 模型(OLS)	空间滞后模型 (SLM)	空间误差模型 (SEM)
常数	-1.485	-1.903	-1.417
FAC	-0.710**	-0.621**	-0.665**
ECO	0.567***	0.587***	0.552***
RES	0.285***	0.293***	0.273***
REC	0.193*	0.190*	0.207*
IND	0.545	0.599	0.518
$\rho$	-	0.029	-
$\lambda$	-	-	0.116
$R^2$	0.730	0.732	0.733
Log-Likelihood	-34.650	-34.426	-34.394
AIC	81.300	82.789	80.853
SC	94.253	97.901	93.807

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平上显著;“-”为未涉及项;FAC为交通区位;ECO为经济基础;RES为资源禀赋;REC为接待能力;IND为产业结构。

从各控制变量估计结果看,经济基础、资源禀赋和接待能力对旅游经济发展也有不同程度影响,弹性系数分别为0.552、0.273、和0.207。其中,经济基础与旅游经济发展呈现显著正相关,表明旅游是社会经济发展到一定阶段的产物。从供需角度理解,经济发展促进了工业经济结构向服务型经济转变,旅游业作为城市现代服务业重要构成得以蓬勃发展;而同时,经济发达地区通常意味着较高资本积累和优势交通区位,剩余资本主导多元利益相关者下的“休闲时代”旅游空间生产更易对此空间进行“争夺”,供给所需基础设施、公共服务设施等,以实现“时空压缩”背景中的资本增殖,此点从2016年杭州、宁波经济发达城市4A级以上景区数占全省32.11%比例得以体现;再则,城市经济发展提升了居民人均可支配收入水平,催生较高出游意愿和消费能力,支撑地方旅游经济发展。其次,资源禀赋作为旅游经济产生的基础,正向促进其发展作用也较明显,但与向艺等<sup>[17]</sup>研究结论相左,根植性原因是浙江省域内数量庞大、覆盖面广的自然、人文类4A级以上景区占据相当规模旅游消费市场,贡献旅游经济发展作用突出,因此并不存在所谓的“资源诅咒”困扰问题。但同时,资源禀赋弹性系数并不高且低于经济基础,也侧面映射出现代旅游消费呈现多元化趋势,依附城市经济开展的商务会展、文化创意、都市休闲等旅游活动愈加凸显重要地位。

鉴于数据可获取性,以第三产业就业人数间接衡量的接待能力对于旅游经济发展也具有正向作用,说明充量旅游服务供给提升了游客对旅游地的体验满意度与吸引力,促进了当地旅游业持续发展。另外,产业结构弹性系数虽达到0.518,但未通过10%显著性假设检验,这与李如友等<sup>[12]</sup>研究结论相一致。主要原因是“观光时代”进入“休闲时代”,浙江旅游业除与第三产业深度互促发展外,同时走上了融合生态、农业等“旅游+”多元化发展路径,如杭州、宁波、温州等都市远郊区,以及丽水、衢州、金华等省域中西部山区城市农业旅游、生态休闲、民宿度假等乡村旅游业态蓬勃发展,旅游业与一、二产跨界融合形成纵向一体化产业链条特征显著,因而造成产业结构因素难以客观反映事实,需要找寻替代性指标诠释。

## 5 结论与讨论

本文以“可达性”线索串联研究脉络,探讨陆路交通网络演化下浙江旅游空间结构类型与特征,以及区域旅游经济发展。研究发现:

1) 伴随1996~2016年浙江县乡道等级以上路网建设与完善,节点城市可达性非均衡提升明显,基本跨入“2~4小时圈层”;空间格局呈现“中心-外围”结构向“Π型”形态演化趋向。

2) 交通网络效应下,增量景区特别是人文休闲类景区密集分布于可达性高值集群区,且位于“杭甬双核”主要对外交通线路“通道”10 km缓冲区内。

3) 旅游空间结构由各等级旅游“节点”、旅游地系统向更具扁平网络化的“板块”空间形态演变。

4) SEM模型回归结果表明,交通区位深刻影响区域旅游经济发展,经济基础、资源禀赋、接待能力也有着不同程度的影响。研究结果揭示了区域交通基础设施发展带来可达性嬗变,并由其引发旅游空间结构重构及影响旅游经济发展的逻辑。

浙江作为中国东部沿海经济发达省份之一,2016年服务业增加值占到GDP比重51.60%的后工业化过渡时期,发展旅游业成为促进产业结构调整的重要方向,而其中交通基础设施作为旅游经济活动的先决条件,与旅游业的动态协调发展成为实践重点。未来,浙江需要通盘考虑陆海、岛际旅游交通建设与旅游资源以及相关规划的有机衔接,并通过借助交通作为物质载体与路径通道的空间联动效应,促进“双核多极”向外辐射带动、山海协作和区域协调发展,以推进“东扩”海洋海岛旅游、“西进”生态旅游和乡村旅游发展,培育更具鲜明特色、多层次旅游目的地,构建更具扁平化、紧凑型“板块”空间结构,实现全域旅游“落地开花”。

此外,本文研究仍存在不足,第一,研究以旅游空间结构与收入这一静态结果表征交通对于旅游影响,并未触及旅游“流空间”实质内容,欠缺中间环节嵌套研究;第二,受限于指标数据获取性,影响旅游发展的部分控制性因素未在模型中给予考虑,一定程度弱化回归结果解释力;第三,实证研究得出的交通与旅游发展关系是否具有普适性

规律有待探讨,需要其他省区案例检验,希望今后研究中不断深化。

## 参考文献(References):

- [1] 保继刚, 楚义芳. 旅游地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999: 3-4. [Bao Jigang, Chu Yifang. Tourism geography. Beijing: Higher Education Press, 1999: 3-4.]
- [2] 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. [Yang Zhongyuan, Lu Song. The impacts of traffic improvements on spatial structure of regional tourism: Case of southern Anhui. Scientia Geographica Sinica, 2013, 33(7): 806-814.]
- [3] 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): 1784-1800. [Wang Degen, Qian Jia, Niu Yu. Evolution and spatial characteristics of tourism field strength of cities under high speed rail network in China. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(10): 1784-1800.]
- [4] Kaul R N. Dynamics of tourism: A trilogy transportation and marketing[M]. New Delhi: Sterling Publishers, 1985.
- [5] Kan W H T. Does a low-cost carrier lead the domestic tourism demand and growth of New Zealand?[J]. Tourism Management, 2017, 60: 390-403.
- [6] Khan S A R, Dong Q, Wei S B. Travel and tourism competitiveness index: The impact of air transportation, railways transportation, travel and transport services on international inbound and outbound tourism[J]. Journal of Transport Geography, 2017, 58: 125-134.
- [7] Wu C. How aviation deregulation promotes international tourism in Northeast Asia: A case of the charter market in Japan[J]. Journal of Air Transport Management, 2016, 57: 260-271.
- [8] 黄泰, 席建超, 葛全胜. 高铁影响下城市群旅游空间的竞争格局分异[J]. 经济地理, 2017, 37(8): 182-191. [Huang Tai, Xi Jianchao, Ge Quansheng. Tourism spatial competition pattern of urban agglomeration under the influence of High-Speed Railway using spatial econometrics. Economic Geography, 2017, 37(8): 182-191.]
- [9] 郭建科, 王绍博, 李博, 等. 哈大高铁对东北城市旅游经济联系的空间影响[J]. 地理科学, 2016, 36(4): 521-529. [Guo Jianke, Wang Shaobo, Li Bo et al. The spatial effect of Harbin-Dalian high-speed rail to the Northeast City tourism economic link. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(4): 521-529.]
- [10] 李保超, 王朝辉, 李龙, 等. 高速铁路对区域内部旅游可达性影响——以皖南国际文化旅游示范区为例[J]. 经济地理, 2016, 36(9): 182-191. [Li Baochao, Wang Chaohui, Li Long et al. The influence of high-speed railways on accessibility of tourism in the region: A case study of southern Anhui international cultural tourism destination. Economic Geography, 2016, 36(9): 182-191.]
- [11] 沈惊宏, 余兆旺, 沈宏婷. 区域旅游空间结构演化模式研究



- 以安徽省为例[J].经济地理,2015,35(1): 180-186.[Shen Jinghong, Yu Zhaowang, Shen Hongting. Evolutionary spatial structure models of regional tourism system: A case study of Anhui Province. Economic Geography, 2015,35(1): 180-186.]
- [12] 李如友,黄常州.中国交通基础设施对区域旅游发展的影响研究——基于门槛回归模型的证据[J].旅游科学,2015,29(2): 1-13.[Li Ruyou, Huang Changzhou. Research on the impact of traffic infrastructure on regional tourism development in China: Based on the evidence of threshold regression model. Tourism Science, 2015,29(2):1-13.]
- [13] 张广海,赵金金.我国交通基础设施对区域旅游经济发展影响的空间计量研究[J].经济管理,2015 (7):116-126.[Zhang Guanghai, Zhao Jinjin. Spatial econometric analysis of transport infrastructure to development of regional tourism economic. Economic Management, 2015 (7):116-126.]
- [14] 浙江省统计局.浙江统计年鉴[DB/OL].浙江统计信息网, 2017-11-09. <http://tjj.zj.gov.cn/tjsj/tjnj>. [Zhejiang Provincial Bureau of Statistics. Statistical yearbook of Zhejiang Province. Zhejiang statistical information network, 2017-11-09. <http://tjj.zj.gov.cn/tjsj/tjnj>.]
- [15] 浙江省旅游局.浙江旅游统计概览(便览)[DB/OL].浙江旅游, 2017-11-10. [http://www.tourzj.gov.cn/NewWeb/lyzl\\_NewsList.aspx?leftType=1&TypeID=58](http://www.tourzj.gov.cn/NewWeb/lyzl_NewsList.aspx?leftType=1&TypeID=58). [Zhejiang Provincial Bureau of Tourism. Tourism statistics overview of Zhejiang Province. Zhejiang Tourism, 2017-11-10. [http://www.tourzj.gov.cn/NewWeb/lyzl\\_NewsList.aspx?leftType=1&TypeID=58](http://www.tourzj.gov.cn/NewWeb/lyzl_NewsList.aspx?leftType=1&TypeID=58).]
- [16] 王兆峰,李丹.基于交通网络的区域旅游空间合作效率评价与差异变化分析——以湘西地区为例[J].地理科学,2016,36(11):1697-1705.[Wang Zhaofeng, Li Dan. Regional tourism space cooperation efficiency evaluation and difference change based on traffic network: A case of the Western Hunan, China. Scientia Geographica Sinica,2016,36(11):1697-1705.]
- [17] 李一曼,修春亮,孙平军.基于加权平均旅行时间的浙江省交通可达性时空格局研究[J].人文地理,2014,28(4):155-160.[Li Yiman, Xiu Chunliang, Sun Pingjun. Analyzing spatial pattern and accessibility of comprehensive transport in Zhejiang Province. Human Geography, 2014,28(4):155-160.]
- [18] 汪德根,陆林,陈田,等.基于点-轴理论的旅游地系统空间结构演变研究——以呼伦贝尔-阿尔山旅游区为例[J].经济地理,2005,25(6):904-909.[Wang Degen, Lu Lin, Chen Tian et al. A study on the evolvement of resort system spatial structure of the pole-axis theory: A case of tourism region of Hulun buir-Aershan. Economic Geography, 2005, 25(6):904-909.]
- [19] 向艺,郑林,王成璋.旅游经济增长因素的空间计量研究[J].经济地理,2012,32(6):162-166.[Xiang Yi, Zheng Lin, Wang Chengzhang. A spatial econometric analysis on the factors of tourism economic growth. Economic Geography, 2012,32(6): 162-166.]
- [20] 于洪雁,刘继生.供给侧改革背景下的黑龙江省旅游需求和旅游供给耦合协调发展[J].地理科学, 2017,37(9):1374-1381. [Yu Hongyan, Liu Jisheng. Coupling coordination development of tourism demand and supply of Heilongjiang Province at the background of supply-side reform. Scientia Geographica Sinica, 2017,37(9):1374-1381.]
- [21] 浙江省测绘局.浙江交通地图册[M].北京:中华地图学社, 1996. [Zhejiang Provincial Bureau of Surveying and Mapping. Communication atlas of Zhejiang. Beijing: Chinese Map Publishing House,1996.]
- [22] 浙江省第一测绘院.浙江省旅游交通地图册[M].四川:成都地图出版社, 2007. [The First Surveying and Mapping Institute of Zhejiang Province. Tourism traffic map of Zhejiang. Sichuan: Chengdu Cartographic Publishing House, 2007.]
- [23] 人民交通出版社股份有限公司.中国分省交通地图——浙江省[M].北京:人民交通出版社, 2017. [Limited Company of China Communications Press. China provincial traffic map: Zhejiang Province. Beijing: China Communications Press,2017.]
- [24] 王洪桥,袁家冬,孟祥君.东北地区A级旅游景区空间分布特征及影响因素[J].地理科学, 2017,37(6):895-903.[Wang Hongqiao, Yuan Jiadong, Meng Xiangjun. Spatial distribution and its influencing factors of Level-A scenic spots in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(6):895-903.]
- [25] 吴玉鸣.空间计量经济模型在省域研发与创新中的应用研究[J].数量经济技术经济研究, 2006,23 (5):74-85.[Wu Yuming. A spatial econometric model and its application to research & development and regional innovation. The Journal of Quantitative & Technical Economics,2006,23 (5):74-85.]

## Influence of Land Transportation Network Evolution on Spatial Structure and Development of Regional Tourism in Zhejiang Province

Li Yiman<sup>1</sup>, Xiu Chunliang<sup>2</sup>, Kong Xiang<sup>1</sup>

(1. *The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200241, China*; 2. *School of Geographical Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024, Jilin, China*)

**Abstract:** Taking Zhejiang Province as the research object, using the weighted average travel time, plate “tourism” theory of spatial structure, spatial econometric model, and based on the “accessibility” perspective or clues to explore the influence of land transportation network evolution on spatial structure and organization of regional tourism and tourism economic development during 1996 to 2016. The results show that: 1) With the construction and improvement in the road and railway network of the county level road, which brings significant time-space compression effect, node cities accessibility have varying degrees of improvement, also have basically entered the “2-4 hour circle”, and its geographical process and pattern appeared around the four metropolitan area shaft radial “II” spatial structure dynamic evolution. 2) With the effect of traffic network, more than 4A scenic spots are densely distributed over the 10 km buffer zone of the main central traffic routes in the neighboring central cities, and the kernel density and accessibility of spatial and temporal evolution showed a high degree of coupling. At the same time, tourism regional structure system evolved into “plate mode” form. 3) Compare with OLS model, SLM model and SEM model, the regression model of SEM model with the best fitting result was selected. The results show that traffic location, resource endowments, economic base of multiple factors in different degree of nonlinear effects of regional tourism economic development. Among them, traffic location has the greatest impact, followed by economic base, resource endowment and reception capacity, but industrial structure has not passed the significant level test. 4) Spatial econometric model shows that county tourism economic development has spatial autocorrelation. Therefore, transportation infrastructure as a material carrier and path channels to play the role of spatial linkage effect should be taken into considered, so as to promote regional tourism cooperation and integration development, all of that is in the under the situation that local governments is increasingly emphasizing the status and role of tourism in the development of regional economy. 5) The research results reveal the logic of the development of regional transportation infrastructure which brings about the change of accessibility and tourism spatial structure, and explains the important role of traffic for the development of tourism economy.

**Key words:** tourism spatial structure; accessibility; spatial econometric model; Zhejiang Province