

# “轮毂”模型：城市自驾旅游者的出游空间结构 ——以北京、西安、武汉为例

张甜歌<sup>1</sup>, 吴晋峰<sup>1,2</sup>, 石晓腾<sup>1</sup>, 吴宝清<sup>1</sup>, 邓纯纯<sup>1</sup>, 吴珊珊<sup>1</sup>

(1. 陕西师范大学地理科学与旅游学院, 西安 710119; 2. 陕西省旅游信息科学重点实验室, 西安 710119)

**摘要:** 自驾游市场是国内旅游市场的重要组成部分。研究自驾旅游者的出游空间大小和结构对于目的地开发和优化自驾游线路产品、有针对性地开展市场营销工作具有重要意义。以北京、西安和武汉为案例地, 基于4000多份调查问卷, 应用数理统计法、地图法和空间分析法, 对自驾旅游者的出游空间结构进行了定量研究, 结果发现: ① 自驾到访率随出游距离的增加呈指数衰减, 在交通距离400 km范围内衰减最快。② 自驾游空间可划分为轴心区、辐射区和边缘区三种不同类型区。其中, 轴心区和辐射区是有旅游市场价值的空间。③ 不同城市自驾游空间大小不同。以交通距离衡量, 北京自驾游空间半径为1665 km, 西安为1196 km, 武汉为1176 km, 轴心区半径均在交通距离400 km左右。④ 自驾游空间可划分为舒适空间(4 h以内)和疲惫空间(超过4 h), 其中疲惫空间可进一步划分为轻度疲惫空间(4~6 h)和重度疲惫空间(超过6 h)。舒适空间对应轴心区, 疲惫空间对应辐射区, 轻度疲惫空间对应轴心区与辐射区之间的过渡带。本研究提出的城市自驾旅游者出游空间结构“轮毂”模型为研究自驾游空间结构提供了认知框架。

**关键词:** 自驾游空间; “轮毂”模型; 自驾到访率; 空间结构

DOI: 10.11821/dlyj020190697

## 1 引言

随着私家车的普及和高速公路的快速发展, 自驾游已成为国人非常重要的一种旅游方式<sup>[1]</sup>, 自驾游市场已成为中国国内旅游市场的重要组成部分。根据中国旅游研究院(文化和旅游部数据中心)的自驾游统计数据, 2018年国内自驾游5.8亿人次, 同比增长35.6%, 占国内游客总人数的10.5%<sup>[2]</sup>。以客源城市为中心, 研究自驾旅游者的出游空间大小和结构特征, 对于丰富和深化自驾游空间结构研究内容具有重要的理论意义, 对于旅游目的地市场营销组织开发和优化自驾游线路产品、进行自驾游客源市场细分、有针对性地开展市场营销工作、提高自驾游服务水平具有重要的实践价值。

旅游空间结构是旅游行为活动在地理空间上的投影<sup>[3]</sup>。已有研究表明, 旅游空间结构研究是旅游地理学研究的重要命题<sup>[4]</sup>, 国内外研究成果丰富。国外对旅游空间结构的研究始于20世纪60年代。1964年, 德国地理学家Christaller提出旅游区通常位于城市外围(periphery of settlement districts), 市中心多为商务休闲和研学活动区, 最早对城市休闲游憩区和旅游区的地理界限做出了划分<sup>[5]</sup>。Miossec等从空间结构和动力学视角将旅游者

收稿日期: 2019-08-15; 修订日期: 2020-01-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(41671135)

作者简介: 张甜歌(1995-), 女, 安徽灵璧人, 硕士研究生, 研究方向为旅游开发与市场分析。

E-mail: 1179215093@qq.com

通讯作者: 吴晋峰(1969-), 女, 山西文水人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为旅游开发与市场分析。

E-mail: jfwu@snnu.edu.cn

行为类型同旅游目的地地理分布模型结合起来<sup>[6]</sup>。此后的研究主要围绕旅游地理空间结构和行为空间结构展开，研究内容包括旅游行为空间模式<sup>[7-9]</sup>、旅游流距离衰减曲线<sup>[10,11]</sup>、旅游目的地选择的规律<sup>[12]</sup>、旅游流网络结构<sup>[13]</sup>、旅游空间结构演化和模型建构<sup>[12,14]</sup>等。国内旅游空间结构研究也主要围绕地理空间结构<sup>[15-24]</sup>和行为空间结构<sup>[25-29]</sup>展开。在地理空间结构研究中，吴必虎提出以客源城市为中心的“环城游憩带（ReBAM）”理论，并将其划分为两个圈层，其中，一日游圈层距离城市140 km，二日游圈层距离城市300 km<sup>[23]</sup>。在行为空间结构研究中，吴必虎等揭示了城市居民出游行为空间规律，发现80%的出游市场集中在距离城市500 km范围内<sup>[25]</sup>，提出了著名的“吴曲线”。陆林运用旅游地空间使用曲线研究了山岳型景区旅游者的行为空间结构，发现不同景区引力场范围大小不同，黄山、九华山、齐云山的引力场分别主要集中在1600 km、1000 km和600 km范围内<sup>[26]</sup>。吴晋峰等对中国入境旅游流网络结构特征进行了研究<sup>[30-32]</sup>。查晓莉等研究了上海迪士尼旅游者在上海市、长三角地区以及全国不同尺度空间内的行为规律<sup>[33]</sup>。一些学者对影响旅游者活动范围的因素展开了探讨，发现旅游者社会经济属性<sup>[34]</sup>、客源城市和目的地之间的距离和可达性<sup>[26,28]</sup>、客源城市规模<sup>[27]</sup>、私家车保有量<sup>[35]</sup>、出游能力<sup>[28]</sup>、目的地吸引力<sup>[28]</sup>等是主要影响因素。

对自驾游行为空间的专门研究国外开展较早。1972年，Wall首次研究了短途自驾游活动的距离分布，发现英国赫尔河畔金斯顿自驾旅游者的平均出游距离为56 km，累积75.7%的人出游距离在80 km以内，100 km是短途自驾游的边界<sup>[36]</sup>。Shih最早研究了自驾旅游者在目的地之间的空间流动以及由此形成的网络结构特征<sup>[37]</sup>。自驾游行为空间模式的研究也是国外自驾游研究的重要选题<sup>[7-9]</sup>。国内相关研究始于20世纪初，学者们分别从空间流动规律<sup>[33]</sup>、空间距离和时间距离分布<sup>[38-41]</sup>、自驾旅游流网络结构<sup>[42]</sup>、自驾游线路空间结构<sup>[43]</sup>等视角对自驾游行为空间展开探索。张晓燕等基于800份调查问卷，发现华北地区自驾游市场符合距离衰减规律，80%的自驾游市场集中在500 km以内<sup>[38]</sup>。冯淑华等基于171份调查问卷，发现南昌市周边大部分自驾旅游者往返里程在1000 km以内，其出游范围呈现以城市为中心的同心圆状分布特征<sup>[39]</sup>。Yaping Liu等通过分析340份调查问卷，发现南宁市75%的自驾旅游者集中在550 km范围内旅游<sup>[40]</sup>，与张晓燕<sup>[38]</sup>、冯淑华<sup>[39]</sup>等的研究结论相比，自驾游范围进一步扩大。卢松等从时间距离的视角，研究发现黄山市自驾入游流集中在4 h交通圈内<sup>[41]</sup>。

国内外对旅游空间结构和自驾游的研究已取得诸多成果，相关研究方法为后续研究提供了借鉴，但仍然存在一些问题待反思和解决。在自驾游行为空间的专门研究中，多数学者通过小样本问卷调查获取数据，研究结论多针对案例地提出，没有提出具有一般意义的概念化模型。通过文献梳理发现，2013年之后有关自驾游行为空间研究的成果数量在下降，研究的系统性和时效性还有待提高。本文以北京、西安、武汉为案例客源城市，将居民开展自驾游活动的地区界限范围<sup>[44]</sup>称为“自驾游空间”，基于大样本问卷调查，通过研究自驾旅游者的目的地选择行为规律，概括自驾游空间结构模型，旨在提高自驾游空间结构研究的理论水平。选择北京、西安、武汉作为研究案例，主要基于：北京是中国的首都，西安和武汉分别是中国西部和中部地区的重要城市，3个城市在国家发展战略中占据重要地位，能够作为不同经济实力和水平城市的代表。根据2019年各案例城市统计公报，北京市常住人口2153.6万人，人均GDP16.4万元，私家车保有量497.4万辆，高速公路通车里程1167 km；西安市常住人口1020.3万人，人均GDP9.2万元，私家车保有量308.2万辆，高速公路通车里程573 km（2019年统计年鉴数据）；武汉市常住人口1121.2万人，人均GDP14.5万元，私家车保有量225.91万辆（2018年统计年鉴数据），高速公路通车里程633 km（2018年统计年鉴数据）。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源与处理

本研究使用的数据包括三部分：一是案例客源城市居民对目的地的自驾到访数据，二是案例客源城市（origin）和目的地（destination）之间的O-D对距离数据，三是自驾出行舒适时间和疲惫时间数据。

**2.1.1 自驾到访数据** 对目标景区的自驾到访率数据来自国家自然科学基金“中国城市居民出游空间结构研究”课题组开展的大样本问卷调查。课题组于2017年10月至2018年5月，在北京、西安、武汉3个城市的图书馆、商场、步行街、社区、公园、超市等市民活动场所，对居民展开了调查。调查内容主要包括采用不同交通工具（火车、飞机、自驾、其他4个选项）对目标景区（问卷上列出的备选景区）的到访情况和人口统计学特征两大部分。样本规模根据城市人口规模的万分之一确定。北京发放问卷2300份，收回有效问卷2077份，有效率93.30%；武汉发放问卷1200份，收回有效问卷1039份，有效率86.56%；西安发放问卷980份，收回有效问卷886份，有效率90.41%。本研究从中抽取了采用自驾方式到访目标景区的问卷作为研究样本，样本特征见表1。

目标景区选择方法：以案例城市为中心，以每100 km为半径建立缓冲区，最大的缓冲区覆盖中国大陆，在每个缓冲区内选择目标景区。选择原则：① 5A级景区优先，若没有5A则选4A景区；② 确保各缓冲区内目标景区分布较为均匀，且保证每个省级行政

表1 样本特征

Tab. 1 Sample characteristics

				单位 %					
调查项目		北京	西安	武汉	调查项目		北京	西安	武汉
性别	男	39.72	40.52	39.94	职业	事业单位人员	11.41	10.72	8.47
	女	53.15	51.02	50.82		教师	4.72	7.56	3.08
	未填写	7.13	8.46	9.24		学生	19.64	24.60	28.39
婚姻	未婚	44.87	43.56	57.84	公务员	1.93	2.26	1.64	
	已婚	38.18	42.44	24.74	企业人员	26.82	21.67	23.67	
	未填写	16.95	14.00	17.42	私企老板	2.65	1.58	0.96	
年龄	≤ 17岁	5.19	3.39	2.60	服务业人员	4.48	6.21	4.62	
	18~27岁	47.14	43.57	62.46	自由职业者	12.57	9.71	12.03	
	28~37岁	30.81	32.73	22.44	退休	1.49	2.26	1.83	
	38~47岁	10.54	10.27	6.35	其他	11.98	10.16	11.65	
	48~57岁	2.99	5.64	2.21	未填写	2.31	3.27	3.66	
	58~67岁	1.40	1.81	1.06	月收入	≤ 1500元	4.09	8.69	6.06
	≥ 68岁	0.53	0.56	1.15		1500~4500元	13.24	29.91	28.10
	未填写	1.40	2.03	1.73		4500~9000元	33.80	30.02	26.28
	教育程度	初中及以下	3.66	5.30		2.60	9000~35000元	24.60	10.05
高中		8.67	9.14	9.82		35000~55000元	1.65	0.23	0.87
大专		16.13	21.78	22.91	55000~80000元	0.91	0.22	0.48	
本科		52.19	40.41	50.53	≥ 80000元	0.63	0.23	0.67	
研究生		16.42	20.32	10.68	无收入	14.68	14.67	20.12	
未填写	2.93	3.05	3.46	未填写	6.40	5.98	10.59		

区均有分布；③尽可能3个案例城市选择相同的目标景区，以便对比分析。最终，以北京、西安和武汉为中心分别选择了85个、82个和83个目标景区，相同景区有75个，占目标景区总数的88%~90%。目标景区目录见表2。选取A级旅游景区作为目的地主要基于：旅游景区是核心旅游吸引物及目的地<sup>[45]</sup>，A级旅游景区是目的地旅游景区质量的重要体现<sup>[46]</sup>。

表2 目标景区

Tab. 2 The list of target scenic spots

目标景区	北京	西安	武汉
非共同景区	安庆天柱山、安新白洋淀、大理崇圣寺三塔、济南天下第一泉、天津古文化街、武隆喀斯特、西安兵马俑、西安钟楼、忻州雁门关、尧山-中原大佛	安庆天柱山、池州九华山、衡山、商洛金丝峡、嵩山少林寺、武隆喀斯特、榆林红碱淖	鄂州莲花山、池州九华山、衡山、咸宁赤壁古战场、天津古文化街、商洛金丝峡、嵩山少林寺、榆林红碱淖
共同景区	阿坝九寨沟、阿勒泰喀纳斯、安顺黄果树、八达岭长城、巴丹吉林沙漠、巴州博斯腾湖、包头敕勒川、宝鸡法门寺、北京故宫、成都青城山、承德避暑山庄、大连金石滩、大同云冈石窟、大足石刻、迪庆香格里拉、东方明珠、敦煌鸣沙山、鄂尔多斯成吉思汗陵、甘南草原、广州白云山、贵阳多彩贵州城、桂林漓江、哈尔滨太阳岛、哈密巴里坤古城景区、海北州青海湖、汉中武侯祠、杭州西湖、洪桐大槐树、黄山、吉安井冈山、焦作云台山、九江庐山、喀什噶尔老城、拉萨布达拉宫、乐山峨眉山、洛阳龙门石窟、满洲里中俄边境、漠河北极村、南昌滕王阁、南京中山陵、南宁青秀山、平遥古城、秦皇岛北戴河、青岛崂山、曲阜三孔、三亚天涯海角、厦门鼓浪屿、韶山、深圳华侨城、神农架、沈阳故宫、十堰武当山、石家庄西柏坡、苏州园林、太行大峡谷、太原晋祠、泰安泰山、天水麦积山石窟、吐鲁番葡萄沟、渭南华山、乌鲁木齐齐天山水池景区、武汉黄鹤楼、武夷山、西宁塔尔寺、西双版纳、忻州五台山、烟台蓬莱阁、延安宝塔山、伊春汤旺河、银川沙湖、张家界、张掖丹霞景区、长春净月潭、舟山普陀山、遵义会议会址		

**2.1.2 O-D对距离数据** O-D对距离同时采用空间距离和时间距离，其中空间距离分为球面距离和交通距离。球面距离获取方式：通过百度地图API坐标拾取工具获得目标景区和案例城市的经纬度坐标，案例城市经纬度坐标统一采用其人民政府所在位置的坐标；借助GIS空间分析技术计算出O-D对间的球面距离。交通距离和时间距离通过百度地图线路查询工具获得。

**2.1.3 自驾出行舒适时间数据** 为确定自驾旅游者体感舒适程度与驾车时间的关系，课题组于2018年1月23日至2018年1月31日在问卷星官网对自驾出行舒适时间和疲惫时间展开调查，调查内容包括自驾出行的舒适时间和疲惫时间界限等。共收回有效电子问卷1079份，被调查者分布在大陆31个省市自治区，统计结果见表3。

从表3可见，认为舒适时间在3 h以内和4 h以内的被调查者数占比较高，累计65.7%的被调查者认为连续驾驶时间在4 h以内为舒适；认为疲惫时间为超过3 h、4 h、5 h和6 h的被调查者数占比较高，累计68.4%的被调查者认为连续驾驶时间超过6 h为疲惫。综合考虑，将4 h和6 h确定为自驾游舒适和疲惫的分界时间，4 h以内为舒适，4~6 h为轻度疲惫，超过6 h为重度疲惫。

表3 自驾舒适和疲惫时间界限

Tab. 3 Threshold time value between comfort and fatigue of self-driving tourism

舒适时间(h)	比例(%)	疲惫时间(h)	比例(%)
<3	34.3	>3	17.2
<4	21.4	>4	15.3
<5	16.9	>5	16.3
<6	14.9	>6	19.6
<7	1.9	>7	8.4
<8	5.8	>8	12.5
<9	0.5	>9	2.1
<10	4.4	>10	8.5

## 2.2 研究方法

**2.2.1 自驾到访率定义** 1997年,吴必虎等在研究城市居民的旅游目的地选择行为时提出到访率概念,用于衡量旅游客源市场在目的地空间上的分割结果。其到访率计算方法为“抽样调查中某客源样本区的被试回答实际到访到某一目的地的人数与被试总数的比”<sup>[25]</sup>。本文借鉴到访率概念,将案例城市被调查者回答自驾到访某一目标景区的人数与该案例城市被调查者总人数的比定义为自驾到访率,用于研究自驾旅游者的目的地选择规律。

**2.2.2 数理统计法** 以案例城市至各目标景区的球面距离和交通距离为横坐标,以自驾到访率为纵坐标,通过绘制自驾到访率距离分布图并拟合曲线的方法研究自驾到访率距离衰减规律。采用两种距离的原因是:球面距离便于3个城市之间的横向对比,交通距离(相比球面距离)是影响自驾旅游者目的地选择行为的直接因素。拟合自驾到访率距离衰减曲线仅采用交通距离。

自驾旅游者在特定时段、特定背景下只能到访一定数量、分布于一定范围内的目的地<sup>[25]</sup>,超过一定距离后,自驾游人数会越来越来少。用自驾到访率距离累积曲线刻画自驾旅游者出游空间结构特征,具体做法为:以O-D之间的交通距离为横坐标,以累积自驾到访率(归一化处理)为纵坐标,绘制累积自驾到访率距离分布图。同时,以累积自驾到访率分布图上两个相邻点连线的斜率值为纵坐标绘制斜率值分布图。用斜率值变化相对剧烈的点的位置,将累积自驾到访率曲线划分为不同区段。

**2.2.3 地图法和空间分析法** 通过GIS空间分析模块中的反距离权重插值法(inverse distance weighting, IDW),分别依据目标景区自驾到访率数值和驾车时间,绘制出3个案例城市自驾到访率空间分布图和目标景区自驾用时分布图,研究自驾到访率和自驾游用时空分异特点。

## 3 结果分析

### 3.1 自驾到访率距离衰减特点

北京、西安、武汉自驾到访率距离分布图及拟合曲线见图1。从图1可见,无论以球面距离还是交通距离为横坐标,自驾到访率距离衰减特征都十分显著,拟合曲线函数为指数型函数。

距离客源城市最近的景区自驾到访率最高(故宫是例外,对北京居民来说,以公共交通抵达故宫最为便捷),距离客源城市越远自驾到访率越低,自驾到访率最低的景区均远离客源城市。3个案例城市居民自驾到访率最高的景区:北京为八达岭长城(42.4%),西安为法门寺(34.7%),武汉为黄鹤楼(30.1%)。自驾到访率最低的景区:北京为喀什噶尔老城(0.8%),西安为伊春汤旺河(0.6%),武汉为哈密巴里坤古城(0.1%)。

3个案例城市居民自驾到访率均值:北京为5%,西安为5.3%,武汉为2.5%,大于均值的景区数量较少、比例较低,主要分布在距离客源城市交通距离400 km范围内。自驾到访率大于均值的景区数量:北京有17个,占85个景区的20%;西安有27个,占82个景区的33%;武汉有16个,占83个景区的19%。距离客源城市交通距离400 km以内的目标景区自驾到访率:北京90%大于均值,西安和武汉100%大于均值。一些景区虽距客源城市较远,但由于自驾吸引力较高,其自驾到访率相对周围景区也较高。例如,距客源城市交通距离400 km以外的相对高点:北京为平遥古城(588 km),自驾到访率为

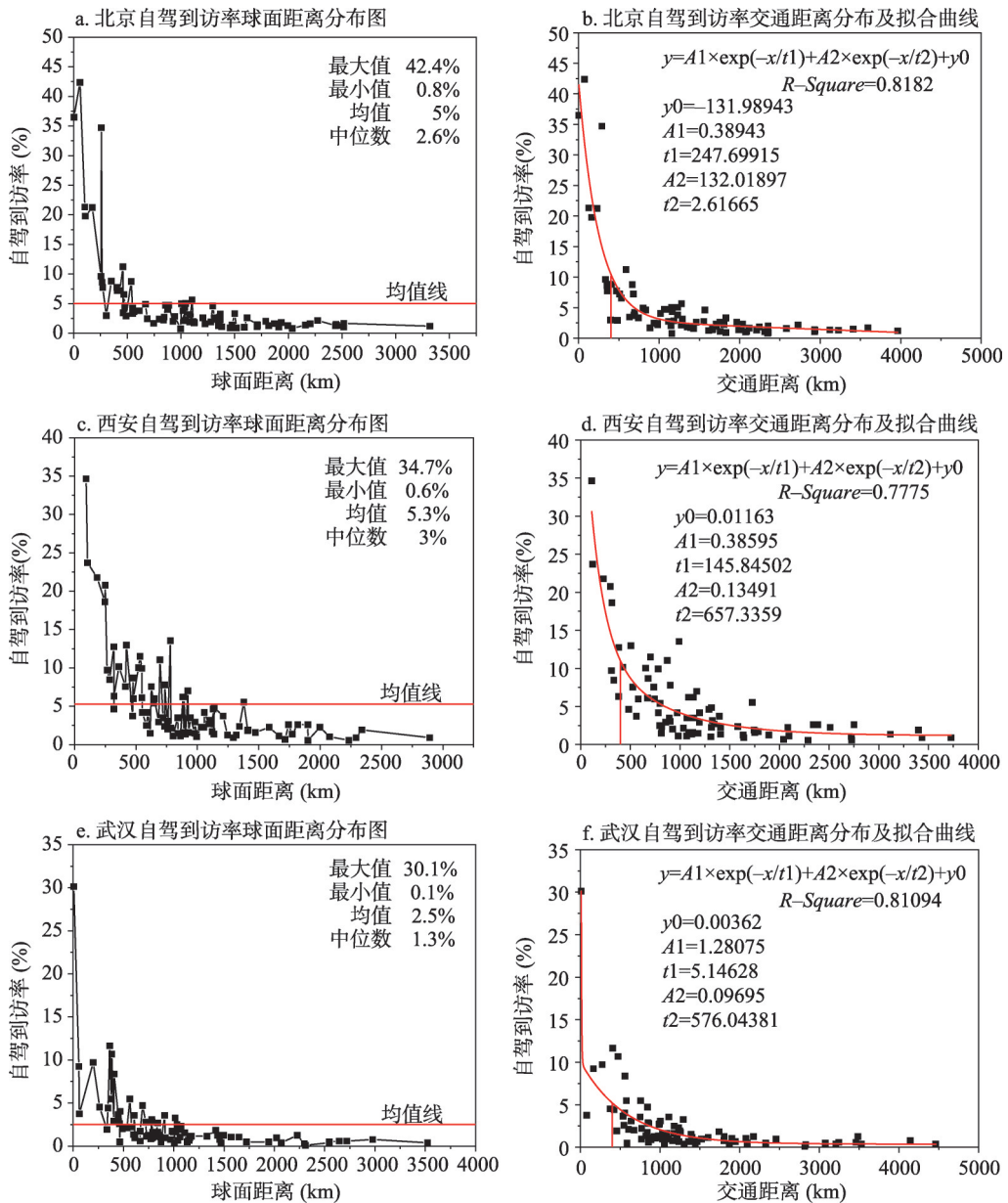


图1 案例城市目标景区自驾到访率距离分布图及拟合曲线

Fig. 1 Self-driving visiting rates to target scenic spots and the fitting curve of three cities

11%；西安为平遥古城（505 km）、银川沙湖（702 km）、西宁塔尔寺（870 km）、海北州青海湖（990 km），自驾到访率分别为13%、12%、11%、14%；武汉为张家界（528 km），自驾到访率为8%。

从自驾到访率距离衰减曲线拟合结果可见，北京、西安、武汉拟合优度 $R^2$ 分别高达0.81、0.77和0.81，说明自驾到访率随距离增加呈现指数衰减规律，近距离范围内衰减较快，距离越远衰减越慢。3个案例城市衰减速率存在差异：在400 km范围内，衰减速率都较大且相互之间差别较大，衰减速率武汉最大，北京居中，西安最小；400 km之外，距离衰减速率逐渐减小，3个案例城市相互之间的差别也在缩小。

### 3.2 自驾到访率空间分异格局

案例城市居民对目标景区自驾到访率的空间分布图见图2。自驾到访率以客源城市为中心同心圆状向四周递减,距客源城市越近,自驾到访率值越大,距客源城市越远,自驾到访率值越小,自驾到访率高值区主要围绕客源城市分布。之所以呈现这种空间格局,与中国休假制度安排密切相关。已有研究表明,旅游者活动范围大小与闲暇时间长短有关<sup>[27]</sup>。周末是短途自驾游的最佳时间<sup>[38]</sup>。由于时间成本和经济成本都较低,短途出游人数一般较多。中长途自驾游一般发生在“黄金周”和带薪集中假日<sup>[38]</sup>。由于时间成本和经济成本均较高,中长途出游人数往往较少。

3个案例城市相比,连续的自驾到访率高值区面积北京和西安较大,武汉较小;不连续的自驾到访率低值区面积北京和西安较小,武汉较大。这与武汉城市的特殊性有关。调查数据显示,武汉居民对目标景区的总到访率(采取火车、飞机、自驾和其他交通方式对目标景区的到访率之和)在3个城市中最低,在火车、飞机、自驾、其他4个选项中,武汉居民勾选“其他”的比例在3个城市中最高(28.9%)。周芳如等发现,武汉与较多城市均有高铁或动车直通,在众多旅游城市(包括北京和西安)中铁路通达性最好<sup>[47]</sup>。这说明武汉除私家车以外的其他交通方式对私家车的替代作用较强。而且,与北京和西安相比,武汉私家车保有量较小。

从图2还可以看出,自驾游空间呈不规则圆形,呈现出沿自驾吸引力高的区域分布的特点。途牛《2018年中国西部自驾旅游发展报告》<sup>[48]</sup>和驴妈妈《2018中国自驾游报告》<sup>[49]</sup>指出,目前国内长线自驾游热门目的地主要集中在内蒙古、青海、四川、云南、新疆、甘肃等地区。这些地区地域辽阔,独特的自然地理环境和文化景观对城市自驾游者有极大的吸引力。因此,北京和西安自驾游空间“就近”向内蒙古等西部地区延伸。武汉距离长三角地区较近,其自驾游空间明显向长三角地区延伸。

### 3.3 自驾游空间结构特征

**3.3.1 以累积自驾到访率表征** 案例城市累积自驾到访率和斜率值分布曲线见图3。累积自驾到访率曲线并非是一条连续平滑的上升曲线,随出游距离增加,累积自驾到访率呈现阶段性变化,斜率值分布曲线波动剧烈。3个案例城市斜率最大值均出现在交通距离400 km附近;超过一定距离后,斜率值趋于稳定,说明自驾出游市场存在饱和点。因此,可将客源城市居民自驾游空间划分为空间I、空间II和空间III。其中,空间I范围内自驾到访率普遍高于均值,空间II范围内自驾到访率在均值上下波动,空间III范围内,自驾到访率普遍低于均值。显然,空间I和空间II自驾到访率值相对较高,累积自驾到

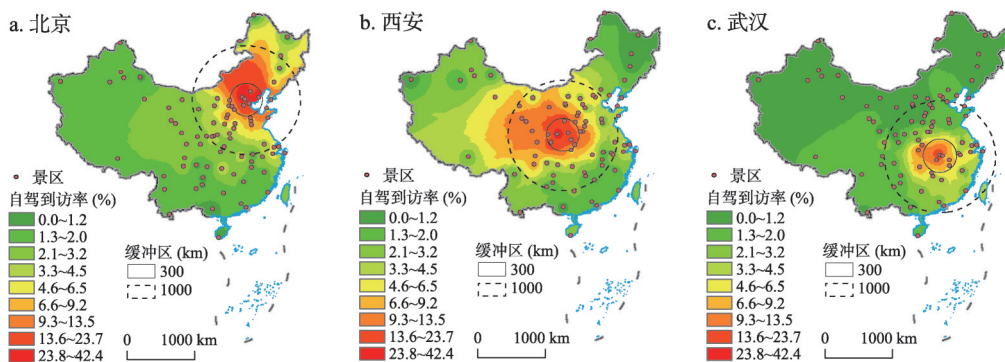


图2 案例城市目标景区自驾到访率空间分布图

Fig. 2 Spatial distribution pattern of self-driving visiting rates of three cities

注:该图基于国家测绘地理信息局标准地图(审图号为GS(2019)1698号)绘制,底图无修改。

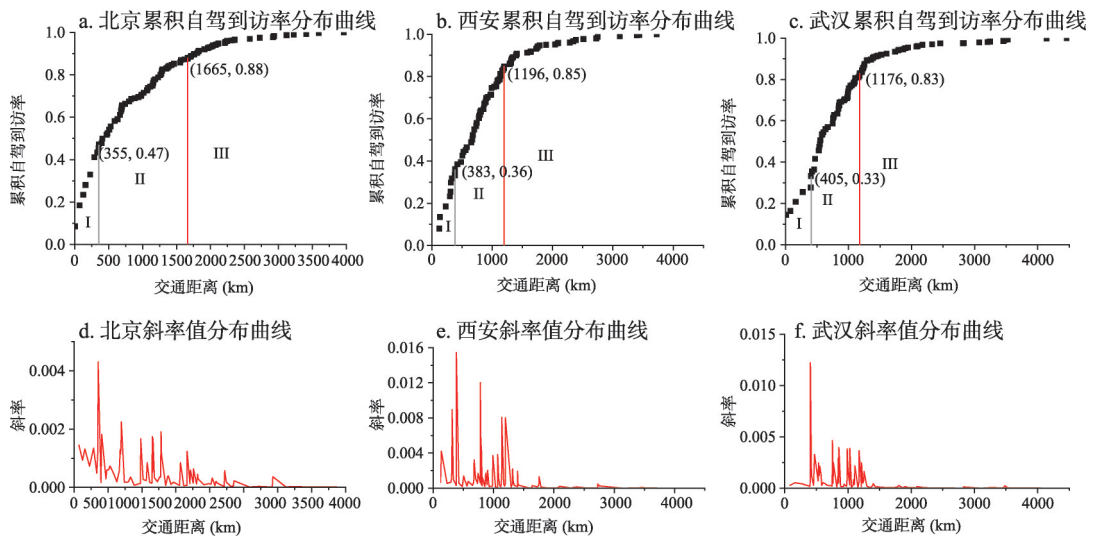


图3 案例城市累积自驾到访率曲线及斜率值分布曲线

Fig. 3 Distribution of accumulative self-driving visiting rates and slope value curve

注：为防止相同距离景区自驾到访率重复计算带来的偏差，将距离非常接近的景区合并处理。

人数占案例客源城市自驾到访总人数的80%以上，是更具旅游市场价值的自驾游空间。

3个案例城市自驾游空间I大小较接近，以交通距离衡量：北京空间I边界为355 km (47%)，西安为383 km (36%)，武汉为405 km (33%)。3个案例城市自驾游空间II差异较大，以交通距离衡量：北京的空间II边界为1665 km (88%)，西安为1196 km (85%)，武汉1176 km (83%)，这主要与案例客源城市人口规模、经济发展水平、私家车保有量等因素有关。已有研究表明，城市人口规模越大，出游能力越强，出游空间越大<sup>[27,28]</sup>。学者们指出，拥有私家车的旅游者活动空间显著大于没有私家车的旅游者<sup>[50-53]</sup>。Kewan等观察到，相比公共交通，私家车为人们抵达更远的区域提供了机会和条件<sup>[35]</sup>。北京的常住人口规模、GDP总值和私家车保有量均远远超过西安和武汉，居民的整体自驾出游能力较强，自驾游空间更大。

**3.3.2 以景区自驾游时间表征** 案例城市居民对目标景区自驾用时分布图见图4。3个案例城市居民对目标景区自驾用时的空间分布均以城市为中心同心圆状向四周递增，与自驾到访率空间分布格局相似，但比自驾到访率空间分布格局更接近规整的同心圆结构。依据自驾游舒适程度的时间界限，即行车时间在4h以内为舒适、4~6 h为轻度疲惫、超过6 h为重度疲惫，以及根据目标景区自驾用时，将自驾游空间划分为舒适空间（4 h以内）和疲惫空间（4 h以上）两种类型，其中，疲惫空间又分为轻度疲惫空间（4~6 h）和重度疲惫空间（超过6 h）。

从图4可见，自驾游舒适空间基本覆盖以城市为中心半径300 km以内的全部或大部分地区。根据李山等研究<sup>[54]</sup>，交通距离和球面距离的比值约为1.31，球面距离300 km换算成交通距离约400 km，与自驾游空间I大小较接近，说明自驾游空间I主要为舒适空间，空间II小范围是轻度疲惫空间，大范围是重度疲惫空间，空间III全部是重度疲惫空间。

从图4还可以看出，舒适空间面积北京较大，西安和武汉较小；疲惫空间面积武汉和西安较大，北京较小，这与城市高速公路通达性、地理位置和地形条件等因素有关。从高速公路通达性来看，2019年各案例城市统计数据显示，相比西安和武汉，北京的高



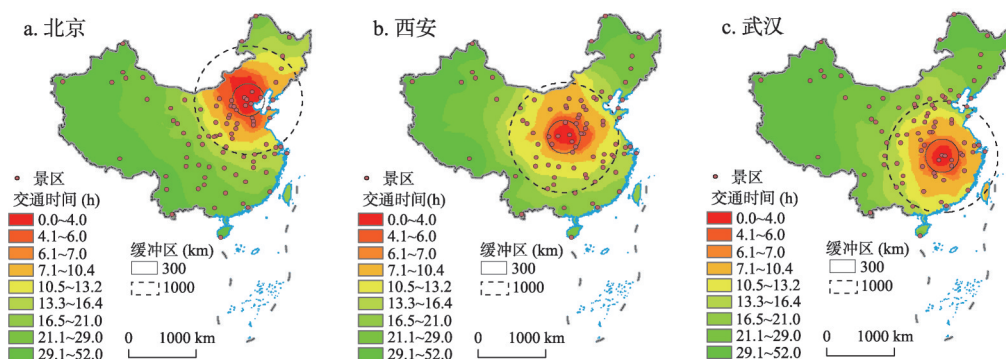


图4 目标景区自驾用时分布图

Fig. 4 Spatial distribution of time consumed driving from three cities to target scenic spots

注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图（审图号为GS（2019）1698号）绘制，底图无修改。

速公路通车里程最长，8条城市环路连接几十条国家级和省级放射状高速公路，辐射全国，直通众多旅游目的地，居民的自驾出游条件最为便捷。从地理位置和地形条件来看，北京及其东部、南部较大范围都位于华北平原，地势平坦，公路大多平直分布，而西安位于中国地势的第二阶梯、武汉紧靠东南丘陵地区，两城市周围群山环绕、地形复杂，公路多环山分布，所以前往球面距离相同的地点时，从北京出发的交通距离相对更短。因此，相同时间，北京居民自驾可到达的目的地更远，舒适空间相对更大。

### 3.4 自驾游空间结构“轮毂”模型

从图2~图4可见，不同案例城市自驾到访率空间分异格局、自驾游空间结构特征具有高度相似性。以客源城市为中心的自驾游空间均可划分为三种类型：空间I紧靠客源城市分布，面积较小，33%~47%的自驾旅游者在该空间旅游。该空间自驾到访率值普遍高于均值且空间分布较为均匀，是自驾旅游者的高频活动空间，本文称之为自驾游轴心区。空间II环绕轴心区外围分布，面积较大，41%~50%的自驾旅游者在该空间旅游。该空间是自驾到访率值在均值上下的波动区，自驾到访率值的空间分布不均匀，高值点主要沿自驾吸引力较高的区域和公路干线呈条带状分布，因此本文将该空间称为自驾游辐射区。空间III在辐射区之外，远离客源城市，只有12%~17%的自驾旅游者在该空间旅游，自驾到访率值普遍低于均值，本文称之为自驾游边缘区。据此构建的自驾游空间结构“轮毂”模型见图5。

如图5所示，以客源城市为中心的自驾游空间由近及远依次由轴心区、辐射区、边缘区构成。其中，自驾游轴心区和辐射区是更具有旅游市场意义的自驾游空间，自驾游边缘区由于远离客源城市，自驾到访率极低，旅游市场意义极其有限。理想状态下，客源城市居民往不同方向开展自驾游的概率相同，自驾游空间边界呈现图中所示的正圆形，但实际上受旅游景区分布格局和高速公路通达性等因素的

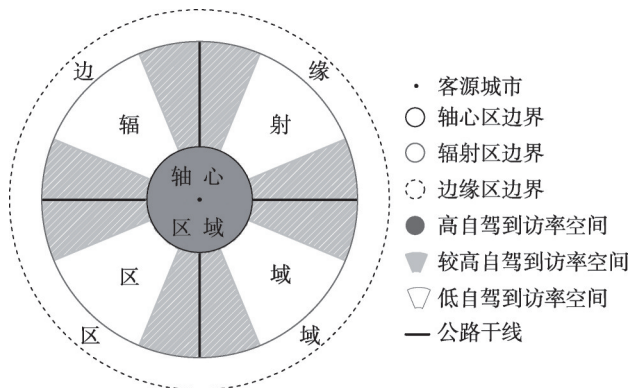


图5 自驾游空间结构“轮毂”模型

Fig. 5 Wheel hub model of self-driving tourism space

影响，客源城市周围不同方向自驾到访率分布不均，对不同景区的自驾到访率值高低不同，自驾游空间边界的实际形状会发生变化。通常自然类旅游资源富集且吸引力高的地区，特别是高速公路沿线地区自驾到访率值较高，自驾游空间边界也会凸向这些区域，形成高自驾到访率空间；反之，旅游景区分布较少、级别较低且远离高速公路的地区，自驾到访率值较低，形成低自驾到访率空间。如图2所示，以北京为中心的自驾游空间向内蒙古方向延伸，以西安为中心的自驾游空间向西部地区延伸。

## 4 讨论与结论

### 4.1 讨论

本研究基于客源地视角界定了“自驾游空间”，以北京、西安、武汉为案例城市，分析自驾到访率的距离衰减特征和空间分异格局，划分自驾游空间类型区，剖析背后的影响因素，概括自驾游空间结构模型，是对自驾游空间结构研究的补充和推进，研究结论对于指导自驾游发展具有参考价值。

本研究发现，自驾到访率随出游距离增加呈指数衰减。与张晓燕等<sup>[38]</sup>、冯淑华<sup>[39]</sup>关于自驾游市场随出游距离增加而衰减的结论一致，本研究进一步确定自驾到访率距离衰减曲线为指数型函数，验证了吴必虎等对距离衰减曲线一般为指数衰减的判断<sup>[28]</sup>。本研究发现自驾到访率空间分布呈现以客源城市为中心同心圆状向四周递减的特点，与冯淑华<sup>[39]</sup>的研究结论一致，但本研究利用累积自驾到访率斜率值分布曲线发现了自驾游空间中两个重要距离节点，并据此将自驾游空间划分为轴心区、辐射区和边缘区，详细阐述了3个空间的特征和旅游市场价值，认为轴心区和辐射区是更具旅游市场价值的空间，提出以客源城市为中心的自驾游空间结构“轮毂”模型。

本研究发现，不同客源城市具有旅游市场价值的自驾游空间大小不同。自驾游空间大小受诸多因素的影响，本研究认为客源城市人口规模、经济发展水平、私家车保有量以及高速公路通达性、地理位置和地形条件等因素是主要影响因素。本研究发现，目前北京、西安、武汉3个城市具有旅游市场价值的自驾游空间分别达到1665 km、1196 km和1176 km，与已有研究<sup>[38-40]</sup>差别较大，这主要与研究时间和衡量标准有关。近20年来，中国社会、经济、交通、旅游目的地和景区空间分布格局、中国人的旅游条件和能力发生了巨大变化<sup>[55]</sup>，旅游者出游距离迅速增加<sup>[56]</sup>，自驾游空间的扩大是必然的。此外，前人大多使用累积75%~80%的自驾游市场的出游范围对自驾游空间大小进行界定，而本研究采用累积自驾到访率曲线上的“饱和点”对应的距离作为具有重要旅游市场价值的自驾游空间边界，不同城市自驾到访率饱和点均超过80%，自驾游空间相对更大。

“轮毂”模型是理想状态下的自驾游空间结构形态，在实际情境下其会随诸多因素的作用而发生变化。本研究仅从城市整体发展水平的角度讨论了自驾游空间的大小和结构，在人口统计学特征、不同旅游偏好等其他因素作用下，全面理解自驾游空间结构变化规律是需要进一步思考的问题。

### 4.2 结论

(1) 自驾到访率随出游距离的增加呈指数衰减，在交通距离400 km范围内衰减速度较快，在400~1500 km范围内衰减速度较慢，超过1500 km范围衰减速度最慢。

(2) 自驾游空间可划分为轴心区、辐射区和边缘区三种不同类型区，其中，轴心区和辐射区是更有旅游市场价值的空间。基于以上三种类型区可将自驾游空间结构概括为“轮毂”模型。

(3) 不同城市自驾游空间大小不同, 同一城市自驾游空间大小随时间发生变化。以交通距离衡量: 北京具有旅游市场价值的自驾游空间半径为1665 km (88%), 西安为1196 km (85%), 武汉为1176 km (83%)。其中, 轴心区半径均在交通距离400 km左右。

(4) 自驾游空间可划分为舒适空间(4 h车程内)和疲惫空间(超过4 h车程), 其中, 疲惫空间可进一步划分为轻度疲惫空间(4~6 h车程)和重度疲惫空间(超过6 h车程)。舒适空间对应轴心区, 疲惫空间对应辐射区, 轻度疲惫空间对应轴心区与辐射区之间的过渡带。

**致谢:** 真诚感谢匿名评审专家对本文在数据分析的严谨性和科学性、研究结论的普适性、研究价值的提升等方面提出了关键性修改意见和建议, 本文获益匪浅。感谢中山大学王少剑老师在本文制图过程中提供的帮助。

### 参考文献(References)

- [1] 张辉. 全域旅游助推自驾旅游. 旅游研究, 2017, 9(4): 2-5. [Zhang Hui. Regional tourism boosts self-driving tourism. *Tourism Research*, 2017, 9(4): 2-5.]
- [2] 中国旅游研究院. 自驾远行的路上, 我们都是追梦人. <https://mp.weixin.qq.com/s/fZpnIP0CedkZrp882dYvWA>, 2019-03-06. [China Tourism Academy. We are all dreamers on our long drive. <https://mp.weixin.qq.com/s/fZpnIP0CedkZrp882dYvWA>, 2019-03-06.]
- [3] 吴晋峰. 旅游系统: 理论与空间结构模式研究. 南京: 南京大学博士学位论文, 2001: 32. [Wu Jinfeng. Tourism systems: A study of theoretical and spatial structural models. Nanjing: Doctoral Dissertation of Nanjing University, 2001: 32.]
- [4] 刘建国, 张妍, 黄杏灵. 中国人文地理学区域空间结构研究的主要领域及展望. 地理科学, 2019, 39(6): 874-885. [Liu Jianguo, Zhang Yan, Huang Xingling. Main areas and prospects of regional spatial structure research in Chinese human geography. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(6): 874-885.]
- [5] Walter Christaller. Some considerations of tourism location in Europe: The peripheral region underdeveloped countries-recreation areas. Paper and Proceedings of Regional Science Association, 1964, 12(1): 95-105.
- [6] Douglas Pearce. *Tourist Today: A Geographical Analysis: The 2nd Edition*. New York: Longman Press, 1995: 8-35.
- [7] Robert Mings, Kevin McHugh. The spatial configuration of travel to Yellowstone National Park. *Journal of Travel Research*, 1992, 30(4): 38-46.
- [8] Martin Oppermann. A model of travel itineraries. *Journal of Travel Research*, 1995, 33(4): 57-61.
- [9] Alan Lew, Bob McKercher. Modeling tourist movements: A local destination analysis. *Annals of Tourism Research*, 2006, 33(2): 403-423.
- [10] James Hooper. A destination too far? Modelling destination accessibility and distance decay in tourism. *GeoJournal*, 2015, 80(1): 33-46.
- [11] Yaping Liu, Yinchang Li, Parnprey Parkpian. Inbound tourism in Thailand: Market form and scale differentiation in ASEAN source countries. *Tourism Management*, 2018, 64: 22-36.
- [12] Jianhong Xia, Panlop Zeephongsekul, David Pacher. Spatial and temporal modelling of tourist movements using Semi-Markov Processes. *Tourism Management*, 2011, 32(4): 844-851.
- [13] Claire Smallwood, Lynnath Bechley, Susan Moore. An analysis of visitor movement patterns using travel networks in a large marine park, North-western Australia. *Tourism Management*, 2012, 33(3): 517-528.
- [14] Jacek Kotus, Michal Rzeszewski, Wojciech Ewertowski. Tourists in the spatial structures of a big Polish city: Development of an uncontrolled patchwork or concentric spheres?. *Tourism Management*, 2015, 50: 98-110.
- [15] 杨新军, 马晓龙, 霍云霏. 旅游目的地区域(TDD)及其空间结构研究: 以西安为例. 地理科学, 2004, 24(5): 620-626. [Yang Xinjun, Ma Xiaolong, Huo Yunpei. Tourist destination district and its spatial structure. *Scientia Geographica Sinica*, 2004, 24(5): 620-626.]
- [16] 史春云, 张捷, 尤海梅, 等. 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. [Shi Chunyun, Zhang Jie, You Haimei, et al. Core-periphery spatial structure and its evolution of tourism region in Sichuan province. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(6): 631-639.]

- [17] 李仁杰, 郭风华, 安颖. 北京环城游憩地类型结构与自然要素的关系. 地理与地理信息科学, 2010, 26(2): 103-106. [Li Renjie, Guo Fenghua, An Ying. Relationship between the distribution of recreational region type around Beijing Metropolises and some natural factors. Geography and Geo-Information Science, 2010, 26(2): 103-106.]
- [18] 肖英, 刘思华. 长沙环城游憩带旅游开发研究. 经济地理, 2012, 32(6): 173-176. [Xiao Ying, Liu Sihua. The development of recreational belt around metropolis in Changsha. Economic Geography, 2012, 32(6): 173-176.]
- [19] 孙建伟, 田野, 崔家兴, 等. 湖北省旅游空间结构识别与可达性测度. 经济地理, 2017, 37(4): 208-217. [Sun Jianwei, Tian Ye, Cui Jiaxing, et al. Identification of tourism spatial structure and measurement of tourism spatial accessibility in Hubei province. Economic Geography, 2017, 37(4): 208-217.]
- [20] 王绍博, 罗小龙, 郭建科, 等. 高铁网络下东北地区旅游空间结构动态演变分析. 地理科学, 2019, 39(4): 568-577. [Wang Shaobo, Luo Xiaolong, Guo Jianke, et al. Dynamic evolution of tourism spatial structure under the improvement of the high speed rail network in Northeast China. Scientia Geographica Sinica, 2019, 39(4): 568-577.]
- [21] 汪德根, 孙峰, 刘昌雪, 等. 公共交通系统对城市游憩空间格局影响: 以苏州城区为例. 旅游学刊, 2017, 32(10): 78-90. [Wang Degen, Sun Feng, Liu Changxue, et al. Impact of low-carbon public transport system on urban recreational spatial: A case study of center city of Suzhou. Tourism Tribune, 2017, 32(10): 78-90.]
- [22] 殷平, 杨寒, 张同颖. 高速铁路网与京津冀旅游: 空间作用与结构演化. 旅游学刊, 2019, 34(3): 102-112. [Yin Ping, Yang Han, Zhang Tonghao. High-speed railway and tourism development in Beijing-Tianjin-Hebei Region: Spatial interaction and restructuring. Tourism Tribune, 2019, 34(3): 102-112.]
- [23] 吴必虎. 大城市环城游憩带(ReBAM)研究: 以上海市为例. 地理科学, 2001, 21(4): 354-359. [Wu Bihu. A study on recreational belt around metropolis (ReBAM): Shanghai Case. Scientia Geographica Sinica, 2001, 21(4): 354-359.]
- [24] Degen Wang, Yu Niu, Jia Qian. Evolution and optimization of China's urban tourism spatial structure: A high speed rail perspective. Tourism Management, 2018, 64: 218-232.
- [25] 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. [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.]
- [26] 陆林. 山岳风景区旅游者空间行为研究: 兼论黄山与美国黄石公园之比较. 地理学报, 1996, 51(4): 315-321. [Lu Lin. A study on the spatial behavior of tourists in mountain resorts: Giving consideration to comparison of the travelling spatial behavior between tourists in Huangshan Mountain and in Yellowstone Park. Acta Geographica Sinica, 1996, 51(4): 315-321.]
- [27] 杨新军, 牛栋, 吴必虎. 旅游行为空间模式及其评价. 经济地理, 2000, 20(4): 105-117. [Yang Xinjun, Niu Dong, Wu Bihu. Spatial models and their assessment on regional tourist behavior. Economic Geography, 2000, 20(4): 105-117.]
- [28] 吴必虎. 上海城市游憩者流动行为研究. 地理学报, 1994, 49(2): 117-127. [Wu Bihu. A research on urban recreationists' traveling behavior in Shanghai. Acta Geographica Sinica, 1994, 49(2): 117-127.]
- [29] 张捷, 李升峰, 周寅康, 等. 九寨沟风景区游客入游距离特征研究. 长江流域资源与环境, 2002, 11(1): 5-9. [Zhang Jie, Li Shengfeng, Zhou Yinkang, et al. Distance characteristics of tourist travel behavior in Jiuzhaigou district, Sichuan, China. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2002, 11(1): 5-9.]
- [30] 吴晋峰, 潘旭莉. 京沪入境旅游流网络结构特征分析. 地理科学, 2010, 30(3): 370-376. [Wu Jinfeng, Pan Xuli. Characteristic of Beijing and Shanghai inbound tourists flow network. Scientia Geographica Sinica, 2010, 30(3): 370-376.]
- [31] 唐澜, 吴晋峰. 中国入境观光休闲旅游流空间结构与流动特征. 经济管理, 2013, 35(10): 130-142. [Tang Lan, Wu Jinfeng. Research on the spatial structure and flow characteristic of Chinese inbound sightseeing and leisure tourist flows. Economic Management, 2013, 35(10): 130-142.]
- [32] 杨新菊, 吴晋峰, 唐澜, 王金莹. 旅华外国散客旅游流地理分布和网络结构研究. 旅游学刊, 2014, 29(5): 87-96. [Yang Xinju, Wu Jinfeng, Tang Lan, et al. The geographical distribution and network structure of foreign independent tourist flows in China. Tourism Tribune, 2014, 29(5): 87-96.]
- [33] 查晓莉, 徐雨晨, 陆林, 等. 上海迪士尼国内旅游流地理分布与流动特征. 旅游学刊, 2019, 34(6): 59-73. [Zha Xiaoli, Xu Yuchen, Lu Lin, et al. Geographical distribution and flows of Chinese visitors to Shanghai Disneyland. Tourism Tribune, 2019, 34(6): 59-73.]
- [34] Guillem Vich, Oriol Marquet, Carme Miralles-Guasch. Suburban commuting and activity spaces: Using smartphone tracking data to understand the spatial extent of travel behavior. Geographical Journal, 2017, 183(4): 426-439.
- [35] Mei-Po Kwan, Alexander Kotsev. Gender differences in commute time and accessibility in Sofia, Bulgaria: A study using 3D geovisualisation. The Geographical Journal, 2015, 181(1): 83-96.
- [36] Geoffery Wall. Socio-economic variations in pleasure-trip patterns: The case of hull car-owners. Transactions of the Insti-

- tute of British Geographers, 1972, 1999 (57): 45-58.
- [37] Hsin-Yu Shih. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism. *Tourism Management*, 2006, 27(5): 1029-1039.
- [38] 张晓燕, 张善芹, 马勋. 中国自驾车旅游者行为研究: 以华北地区为例. *旅游学刊*, 2006, 21(9): 31-35. [Zhang Xiaoyan, Zhang Shanqin, Ma Xun. A study on the behavior of self-driving tourists in China. *Tourism Tribune*, 2006, 21(9): 31-35.]
- [39] 冯淑华. 自驾车旅游者的行为特征及空间效应分析. *旅游学刊*, 2008, 23(9): 34-38. [Feng Shuhua. Study on behavioral characteristics of self-driving tourists and their spatial effect. *Tourism Tribune*, 2008, 23(9): 34-38.]
- [40] Liu Yaping, Zhang Yu, Nie Linlin. Patterns of self-drive tourists: The case of Nanning city, China. *Tourism Management*, 2012, 33(1): 225-227.
- [41] 卢松, 吉慧, 蔡云峰. 黄山市自驾车入游流旅行空间行为研究. *地理研究*, 2013, 32(1): 179-190. [Lu Song, Ji Hui, Cai Yunfeng. A study on the spatial travel behavior of self-driving tourists into Huangshan city. *Geographical Research*, 2013, 32(1): 179-190.]
- [42] 罗秋菊, 梁思贤. 基于数字足迹的自驾车旅游客流时空特征研究: 以云南省为例. *旅游学刊*, 2016, 31(12): 41-50. [Luo Qiuju, Liang Sixian. Temporal and spatial characteristics of self-driving tourist flows based on tourism digital footprints: A case study in Yunnan province. *Tourism Tribune*, 2016, 31(12): 41-50.]
- [43] 娄思元, 明庆忠, 陈颖, 等. 自驾旅游线路分类空间功能分析: 以保山、德宏两地为例. *经济地理*, 2018, 38(3): 217-224. [Lou Siyuan, Ming Qingzhong, Chen Ying, et al. The function of self-driving tour routes' classification spaces: A case study of Baoshan and Dehong. *Economic Geography*, 2018, 38(3): 217-224.]
- [44] 张文奎. 行为地理学研究的基本理论问题. *地理科学*, 1990, 10(2): 159-167. [Zhang Wenkui. On some basic theoretical problems in behavioral geography. *Scientia Geographica Sinica*, 1990, 10(2): 159-167.]
- [45] 戴斌. 需求驱动景区创新发展. *中国文化报*, 2014-09-27(001). [Dai Bin. Demand drives the innovative development of scenic spots. *China Culture Daily*, 2014-09-27(001).]
- [46] 贾焱焱, 胡静, 刘大均, 等. 长江中游城市群A级旅游景区空间演化及影响机理研究. *经济地理*, 2019, 39(1): 201-209. [Jia Yaoyan, Hu Jing, Liu Dajun, et al. Spatial evolution and influence mechanism of A-Level scenic spots in urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River. *Economic Geography*, 2019, 39(1): 201-209.]
- [47] 周芳如, 吴晋峰, 吴潘, 等. 中国主要入境旅游城市交通通达性对比研究. *旅游学刊*, 2016, 31(2): 12-22. [Zhou Fangru, Wu Jinfeng, Wu Pan, et al. Comparative study on traffic accessibility of major inbound tourist cities in China. *Tourism Tribune*, 2016, 31(2): 12-22.]
- [48] 旅游规划观察. 途牛: 2018年中国西部自驾游发展报告. [https://mp.weixin.qq.com/s/pzeW-hMFvgbdHe6\\_LRN0WQ](https://mp.weixin.qq.com/s/pzeW-hMFvgbdHe6_LRN0WQ), 2018-11-01. [Tourism Planning Observation. Tuniu: Development Report of self-drive tourism in Western China in 2018. [https://mp.weixin.qq.com/s/pzeW-hMFvgbdHe6\\_LRN0WQ](https://mp.weixin.qq.com/s/pzeW-hMFvgbdHe6_LRN0WQ), 2018-11-01.]
- [49] 在线旅讯. 驴妈妈发布《2018中国自驾游报告》, 周边自驾愈发高频、房车自驾人气火爆. [https://mp.weixin.qq.com/s/oRoqSvYRN\\_ZZkZID6BMsg](https://mp.weixin.qq.com/s/oRoqSvYRN_ZZkZID6BMsg), 2018-03-31. [Online travel news. Lvmama released "China Road Trip Report 2018", self-drive in the surrounding area has become increasingly frequent and RV self-drive has become popular. [https://mp.weixin.qq.com/s/oRoqSvYRN\\_ZZkZID6BMsg](https://mp.weixin.qq.com/s/oRoqSvYRN_ZZkZID6BMsg), 2018-03-31.]
- [50] Yingling Fan, Asad Khattak. Urban form, individual spatial footprints, and travel: Examination of space-use behavior. *Journal of the Transportation Research Board*, 2008, 2082: 98-106.
- [51] Stefan Schonfelder, Kay Axhausen. Activity spaces: Measures of social exclusion?. *Transport Policy*, 2003, 10(4): 273-286.
- [52] Ron Buliung, Pavlos Kanaroglou. Urban form and household activity-travel behavior. *Growth and Change*, 2006, 37(2): 172-199.
- [53] Shannon Zenk, Amy Schulz, Stephen Matthews, et al. Activity space environment and dietary and physical activity behaviors: A pilot study. *Health and Place*, 2011, 17(5): 1150-1161.
- [54] 李山, 王慧, 王铮. 中国国内观光旅游线路设计中的游时研究. *人文地理*, 2005, 20(2): 51-56. [Li Shan, Wang Hui, Wang Zheng. A study on tour time planning of domestic sightseeing travel itineraries. *Human Geography*, 2005, 20(2): 51-56.]
- [55] 王小霞. 中国经济高速增长还将持续20年: 访国务院发展研究中心宏观经济研究部部长余斌. *中小企业管理与科技*, 2010, (8): 50-53. [Wang Xiaoxia. China's rapid economic growth will continue for another 20 years: Visiting Yu Bin, director of macroeconomic research department, development research center of the state council. *SME Management and Technology*, 2010, (8): 50-53.]
- [56] Gunvor Larsen, Jo Guiver. Understanding tourists' perceptions of distance: A key to reducing the environmental impacts of tourism mobility. *Journal of Sustainable Tourism*, 2013, 21(7): 968-981.

## “Wheel hub” model: The tourism space structure of urban self-driving tourists: Taking Beijing, Xi'an and Wuhan cities as examples

ZHANG Tiange<sup>1</sup>, WU Jinfeng<sup>1,2</sup>, SHI Xiaoteng<sup>1</sup>, WU Baoqing<sup>1</sup>,  
DENG Chunchun<sup>1</sup>, WU Shanshan<sup>1</sup>

(1. School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China;

2. Shaanxi Key Laboratory of Tourism Information Science, Xi'an 710119, China)

**Abstract:** Self-driving tour market has become an important part of China's domestic tourism market. It is of great theoretical significance to study the spatial extent and structure of urban self-driving tourists' tourism space for enriching and deepening the research on the spatial structure of self-driving tourism. Besides, it has practical value to the tourism destination management organizations' (DMOs) works of marketing, development of self-driving tourism products and implementation of self-driving tourism development strategies. This paper explores the characteristics of tourism space structure of Chinese urban self-driving tourists by analyzing their visits to target scenic spots, based on data of more than 4000 questionnaires obtained from three representative case cities of Beijing, Xi'an and Wuhan, and methods of mathematical statistics, mapping and spatial analysis. The results showed that: (1) The self-driving visiting rate decreases exponentially with the increase of travel distance, and it decreases fast within a range of 400 km. (2) Self-driving tourism space centered on origin city can be divided into three types of zones from the nearby to the distance, which are center zone, diffusion zone and edge zone. Among them, center and diffusion zones are self-driving tourism space with important tourism market value. (3) The size of self-driving tourism space varies in different origin cities. Self-driving tourism space radiuses of Beijing, Xi'an and Wuhan measured by travel distance are respectively 1665 km, 1196 km, and 1176 km. The radius of self-driving tourism center zone in all the three cities is about 400 km. (4) With 4 h and 6 h as the time threshold, self-driving tourism space can be divided into comfort space (within 4 h) and fatigue space (over 4 h), which can be further divided into mild fatigue space (4-6 h) and severe fatigue space (over 6 h). The comfort space corresponds to the center zone while the fatigue space corresponds to the diffusion zone, and the mild fatigue space corresponds to the transitional belt between the center and the diffusion zones. In this study, the tourism space structure of urban self-driving tourists is summarized as a “wheel hub” model, which provides a cognitive framework for studying the spatial structure of self-driving tourism.

**Keywords:** self-driving tourism space; “wheel hub” model; self-driving visiting rate; spatial structure