

doi: 10.3969/j.issn.1005-8141.2018.07.020

大城市郊区游憩空间路网络格局及可达性分析

——以南京市为例

胡勇, 赵媛, 朱海珠, 曹芳东

(南京师范大学地理科学学院, 江苏南京 210023)

摘要: 以南京市郊区 1995—2015 年游憩节点和路网数据为基础, 综合运用 GIS 分析、空间句法和可达性分析等方法探究大城市郊区游憩空间路网络格局与可达性格局。研究发现: ①南京市郊区在最近 20 年内整体连接度不断提升, 全局集成度提升明显, 但区域整体集成能力不高, 局部集成度处于中等水平, 高速公路为集成核的主要轴线。②南京市郊区空间智能性水平较差, 空间整合行为和整合度间无相关性或相关性较低, 游憩者很难通过局部可达性观察判断整体空间可达性, 各类游憩节点与路网的空间耦合性差异较大。③南京市郊区游憩节点整体可达性不断优化, 游憩节点可达性在 0.5h 以内的面积占比不断增加。

关键词: 游憩空间; 游憩路网; 可达性; 郊区; 南京市

中图分类号: F590.3 文献标志码: A 文章编号: 1005-8141(2018)07-0998-06

Research on Road Networks Structure and Accessibility of Recreational Space in Metropolitan Suburbs —— Taking Nanjing City as an Example

HU Yong, ZHAO Yuan, ZHU Hai-zhu, CAO Fang-dong

(School of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: Based on the data of recreational points and road networks in suburbs of Nanjing from 1995 to 2015, this paper aimed at exploring the road networks structure and accessibility of recreational space in metropolitan suburbs with GIS analysis, space syntax and accessibility analysis. The results showed: ①The total connectivity in suburbs of Nanjing improved greatly and the global integration increased a lot, while the overall integration capability was poor, the local integration was in the middle level, and the main axis of integrated nuclear was highway. ②The intelligence level of space in suburbs of Nanjing was a little bit poor, and there was low or even no correlation between space integrated behaviour and integration value, so the recreationists had difficulties in judging overall space accessibility from local accessibility. The spatial coupling between the various recreational nodes and road networks was quite different. ③The overall accessibility of recreational nodes and the proportion of them was within 0.5 hours in suburbs of Nanjing optimized constantly.

Key words: recreational space; recreational road networks; accessibility; suburbs; Nanjing City

1 引言

大众旅游时代, 城市居民近城短途游憩需求激增, 大城市郊区游憩逐渐成为居民出游选择的新宠, 城郊游憩空间的发展成为必然趋势^[1]。作为大城市旅游的空间拓展, 郊区游憩空间的发展与优化有利于盘活城郊土地资源, 促进城乡统筹发展、生态环境保护和资源集约利用^[2]。大城市郊区游憩空间主要指在大城市郊区范围内形成的与城市交通联系密切、为城市居民提供能满足其出游活动需求的基本空间地域, 由自然生态环境、游憩设施、地域景观等要素组成^[3-5]。国外对城市郊区游憩空间类型及空间结构研究较早, 1943—1947 年的大伦敦规划首次明确城郊游憩功能, Ball 对伦敦外围环城游憩地带进行空间结构探讨^[6]。Weaver、Edward 等

在郊区游憩空间研究中, 将其圈层划分为同心圆结构, 为旅游发展提供分类指导^[7-9]。其他学者如 Erkip、铃木富志郎等通过计量模型, 对城市周围游憩空间变化进行了探究^[10,11]。国内学者对城市郊区游憩空间的研究起步较晚, 初期以概念界定为主, 如吴必虎提出的“环城游憩带”^[12], 之后以“环城游憩带”为角度进行形成机制、开发模式、空间结构、作用与影响等方面探讨, 多以上海、北京、武汉等大城市为对象进行实证研究, 中小城市研究较少^[13-20]。

综上所述, 国内外对于大城市郊区游憩空间研究已取得较丰硕的成果, 尤其是以空间结构研究为主, 但研究多以定性描述为主, 数理统计等定量分析方法应用较少, 数据支撑不够。此外, 针对大城市郊区游憩空间路网络格局分析以及“点—轴”结合的系统分析鲜见。城市郊区游憩空间作为城市与乡村旅游的重要组成, 系统性探讨其路网分布特征、过程和规律, 对提升郊区游憩旅游活动的质量, 拓展郊区游憩空间, 提升居民和旅游者的游憩品质, 满足城镇居民日益增长的游憩需求具有较强的现实意义。

本文以大城市南京为研究对象, 在对 1995—2015 年游

收稿日期: 2018-05-11; 修订日期: 2018-06-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 41771154)。

第一作者简介: 胡勇(1981-), 男, 湖北省当阳人, 博士研究生, 主要研究方向为旅游地理与旅游规划。

通讯作者简介: 赵媛(1963-), 女, 江苏省南京人, 教授, 博士生导师, 主要从事区域经济可持续发展与旅游开发与规划研究。

• 998 •

憩空间路网数据搜集、处理的基础上,综合运用 GIS 分析、空间句法、可达性分析等方法测度大城市郊区游憩空间路格局及可达性。通过定量方法系统把握大城市郊区游憩空间特征与可达性格局,弥补当前郊区游憩空间研究的不足,并在一定程度上为政府决策者和旅游管理部门合理化布局郊区游憩空间提供参考依据。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

以大城市郊区游憩空间范围界定标准及实际研究需要为基础,将南京市郊区游憩空间范围界定为主城区之外的 6 区,即栖霞区、六合区、浦口区、江宁区、溧水区、高淳区,研究区域面积约 6223.27km²,占南京市土地面积 94.33%。本文将游憩空间节点数据与路网数据进行叠合分析,点—轴结合,便于更好地阐述游憩空间路格局及可达性格局。研究数据来源:①游憩空间路网数据主要来自 1996—2016 年的《南京统计年鉴》,以及各区相关年鉴、区志,南京市 1995 年、2005 年、2015 年道路矢量图,结合 1995—1996 年、2005—2006 年、2013—2014 年的《南京交通年鉴》等补充完善。②游憩空间节点数据主要来自于旅游文献资料、旅游网站如江苏旅游政务网、南京旅游网、数据平台、百度地图 API 等获取,对各来源数据进行了人工比对和筛选。

2.2 数据处理

游憩空间路网数据处理:本文在南京市 1995 年、2005 年、2015 年道路矢量数据的基础上,将南京市交通网按照公路等级划分为不同类型,并依据《中华人民共和国公路工程技术标准(JTGB-2003)》规定的公路设计速度设置相应道路速度属性值(表 1)。鉴于数据的可获取性和复杂程度,本文只选取高速公路、国道、省道和县乡道,对没有等级的公路和郊区杂路不予考虑。由于地铁和铁路的相对封闭性,本文也予以忽略。此外,高速公路并非完全开放,只有高速公路的出口才与周边地区有联系,所以本文采用学界应用较普遍的修正方法对景点的可达性算法进行了修正。南京市 1995 年、2005 年、2015 年的路网分布状况见图 1。

表 1 南京市郊区游憩空间路网的构成和速度

路网等级	高速	国道	省道	县乡道
速度(km/h)	120	80	60	40

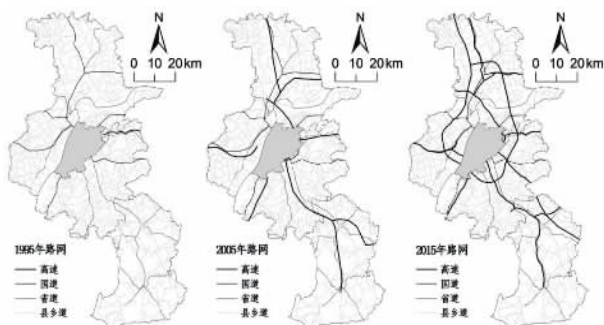


图 1 南京郊区游憩空间路网分布游憩空间节点数据处理

在遵循休闲旅游点位置数据可获取性原则基础上,对所有研究单元进行地理空间可视化表达和空间分析,并根据已

有研究成果^[20],结合南京市郊区旅游资源开发现状,将 1995 年、2005 年、2015 年的旅游资源单体按照旅游资源属性和旅游活动性质交叉组合的复合分类法划分为自然景观类、历史古迹类、人工娱乐类和休闲度假类四种类型(图 2)。

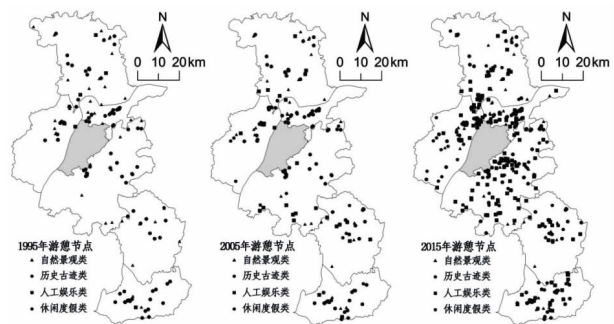


图 2 南京郊区游憩节点分布

2.3 研究方法

空间句法:空间句法在定量描述交通网络结构和城市空间形态中具有明显优势。通过对句法轴线参数的定量分析,可总结出城市形态发展及演变特征,准确判断空间扩展方向。20 世纪 90 年代,学者们开始结合拓扑学和图论方法,将空间句法应用到网络可达性、城市空间格局和城市土地利用等城市地理学研究领域。空间句法是以空间形态分析为基础的城市空间分析方法,基本原理是对空间进行尺度划分和空间分割,分析单位为句法轴线及其组合而成的轴线群,其拓扑空间结构的社会逻辑关系体现在轴线或轴线群所蕴含的多种参数(深度值、连接度、集成度、控制度等)之中,通过一系列形态变量,定量描述位于城市自由空间中的交通线路的空间属性。

深度值:深度值是空间句法的关键形态变量之一,代表某一单元空间到达其他空间的最小连接数,主要是指空间发生转换的次数,并非实际的距离值。值的大小受观察者视点位置、视距远近和布距大小的影响,是计算集成度的一个中间变量,经常采用平均深度值 \bar{D} 表示,代表空间中某单元到其他任何单元最短距离的平均值,公式为:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij}}{m-1} \dots \dots \dots (1)$$

式中, \bar{D} 为平均深度值; d_{ij} 为节点 i 到节点 j 的深度值(最短距离); m 为城市单元空间个数。

集成度:集成度反映了一个单元空间与系统中所有其他空间的集聚或离散程度,对解释轴线与轴线群拓扑空间的社会逻辑非常重要,代表剔除冗余节点后标准化的平均句法深度,可测度某一轴线单元与其他单元之间的拓扑可达性和渗透性。集成度值越大,表示该空间在系统中的便捷程度越大;反之,空间处于不便捷的位置。用颜色分级表示空间单元的集成度值。根据测定范围的差异,分为全局集成度和局部集成度。全局集成度体现某一空间相对于其他城市空间的中心性,公式为:

$$I_{(n)} = \frac{1}{R_{(n)}} = \frac{m \left[\log_2 \left(\frac{m+2}{3} - 1 \right) + 1 \right]}{(m-1) |\bar{D}-1|} \dots \dots \dots (2)$$

式中, $I_{(n)}$ 为集成度; $R_{(n)}$ 为实际相对不对称值; m 为城市单元空间个数。

智能度: 智能度是对局部整合度与全局整合度两者相关水平的度量, 代表局部空间在整个系统中的地位与周围空间的关系是否关联与统一, 反映由局部空间的连通性感知整体空间的能力。智能度高的空间意味着由此空间看到的局部空间结构有助于建立整个系统的全局图景, 可作为其他看不到空间的引导。一般通过建立整体变量和局部变量间的关系比较, 即全局集成度与局部集成度的相关性来判断系统的智能性, 公式为:

$$R = \frac{[\sum(I_s - \bar{I}_s)(I_n - \bar{I}_n)]^2}{\sum(I_s - \bar{I}_s)^2 \sum(I_n - \bar{I}_n)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中, R 为城市空间智能度值; I_s 代表空间任一轴线三步整合度值; \bar{I}_s 为平均三步整合度值; I_n 为空间任意轴线的全局整合度值; \bar{I}_n 为空间全局整合度平均值。

可达性: 可达性是指利用特定的交通系统从某一给定区位到达活动地点的便利程度。基于 GIS 技术, 开发基于最短时间路径选择法的旅游地空间可达性计算与分析系统, 从时间距离角度对南京郊区游憩空间内的游憩节点进行综合评价与测度。根据《中华人民共和国公路工程技术标准(JTGB-2003)》规定的公路设计速度, 评价结果可由游憩节点可达性扩散结果、扩散等时线和游憩节点服务范围表示, 旅游地可达性评价公式为:

$$H_i = \min(K_j T_{ij}) \dots\dots\dots (4)$$

式中, i 表示研究范围内的任意一个游憩节点; H_i 表示该游憩节点的可达性; T_{ij} 表示游憩节点 i 通过交通网络到达游憩节点 j 的最短时间; K_j 表示旅游目的地 j 的权重(可设为常数 1)。

3 南京市郊区游憩空间路网络格局分析

3.1 游憩空间路网络格局空间句法分析

首先, 对不同空间形态进行分割, 常用的分割方法有轴线法、凸多边形法和视区法, 本文研究基础为南京市郊区 1995 年、2005 年和 2015 年的路网矢量数据, 故选用以街道为主要关注点的轴线法, 重点探索历年的路网拓扑可达性。其次, 建立历年的轴线图模型, 先运用 ArcGIS10.2 软件构建轴线图, 将南京市郊区 1995 年、2005 年和 2015 年的路网矢量数据导出为 .dxf 格式数据, 再导入 Depthmap10 完成。第三, 应用 Depthmap10 进行轴线图模型的空间句法运算, 本文主要选用连接度、集成度(局部集成度和全局集成度)和智能度指标进行实证分析。

连接度分析: 连接度是一条直线与其他直线相交所得到的交点的个数, 是分析集成度之前的一个关键参数。研究期内南京市郊区交通路网连接的交点个数最小值和最大值分别为 0 和 6, 且一直保持不变。从历年连接度均值来看, 1995 年、2005 年和 2015 年连接度均值分别为 2.1602、2.6922 和 3.1443, 均值增加明显, 说明研究期内南京郊区仍有孤立路网存在, 但整体路网连接的交点个数在增加, 整体连接度在

提升。从区域变化层面来看, 这种提升主要发生在六合区雄州街道、浦口区江浦街道、栖霞区仙林街道、溧水永阳镇、江宁区板桥街道、东山街道等, 主要得益于 2009 年南京新绕城公路东南段的通车, 老绕城公路逐步成为城市道路, 2004 年宁杭高速江苏段、2006 年宁洛高速东起长江二桥延伸段雍雍的互通、2010 年老绕城公路江南段的再次扩建和 2012 年长江四桥与绕城公路东北段的通车等。

全局集成度: 对 1995 年、2005 年和 2015 年交通路网进行全局集成度分析, 研究近 20 年南京市郊区游憩空间集成核与非集成核的空间演化。1995 年南京市郊区的全局集成度最小值为 0.0219, 最大值为 1.0560, 均值 0.0469, 整体处于较低水平, 区域集成能力较弱。核心轴线主要位于江宁区栖霞区, 且多位于南京绕城高速附近, 六合区和浦口区的全局集成度偏低, 溧水区和高淳区处于中间水平; 2005 年, 南京郊区的全局集成度变化显著, 最大值仍为 1.0560, 最小值为 0.0209, 均值增至 0.0526, 区域整体集成能力不高, 但相比 1995 年, 通过乘数效应的带动能力有明显提升。全局集成核主要位于浦口区桥林街道、江宁区横溪街道以东和高淳阳江镇西南区域, 江宁和溧水的全局集成度显著下降, 六合和栖霞有所提升; 2015 年, 南京郊区的全局集成度明显提升, 最小值为 0.0324, 均值 0.1071, 宁连、绕城和绕越高速沿线全局集成度值最高, 且基本形成环路和网状结构, 整体呈以高速公路为集成核心的等级递减趋势变化, 说明高速公路对周围地区的游憩功能带动效应最高, 其中心性也最强, 可达性较好且给居民的出行带来便利。总体而言, 研究期内南京郊区的全局集成度不高, 全局集成核主要位于高速路网沿线, 且快速交通的构建已使南京郊区基本形成了环路和网状结构, 但仍需加快与慢行交通的连接, 进一步放大高速路网的带动效应。

局部集成度: 局部集成度分析可有效揭示南京郊区游憩空间形态的结构特征, 并探析全局集成核的形成路径与过程。对 1995 年、2005 年和 2015 年交通路网(空间轴线)进行局部集成度分析, 研究近 20 年南京市郊区游憩空间形态的结构演化特征和轴线所在街道游憩功能的变化情况。1995 年局部集成度高值为 2.0455, 低值为 0.2109, 均值 0.9241, 局部集成度整体处于中等水平, 局部集成核主要位于江宁, 其他地区分布不明显, 空间上有浦口区的浦泗路(G104), 六合区的横梁街道, 江宁区的大部如东山街道、江宁街道和禄口街道等区域, 道路有绕城高速(G2501)、秣周西路等, 溧水区的永阳镇的机场路(S340)和金蛙路; 2005 年局部集成度高值为 1.9633, 有所减小, 低值仍为 0.2109, 均值有所减小, 为 0.9138。从空间上来看, 南京郊区的局部集成核明显, 长深高速(G25)、沪陕高速(G40)、绕越高速(G2501)、沪宁高速南京连接线(G42)和宁宣高速(S65)的局部集成度都有明显提升。但由于快速交通的发展, 部分区域受到“屏蔽效应”成为局部集成度低值区, 如麒麟街道、永宁街道、拓塘镇等; 2015 年局部集成度高值为 2.1104, 有所提升, 低值仍为 0.2109, 均值变为 0.9455, 增加明显。这一

时期江宁区的局部集成核和浦口区的江浦街道地位明显,其中绕越高速(G2501)、长深高速(G25)、横梁街道的宁通高速(G328)、机场高速(S55)成为局部集成核的主要轴线。在快速交通的带动下,周围省道与县乡道的局部集成度也有显著提升。总体而言,局部集成核一直处于江宁,且20年间有显著提升,这与江宁区离南京主城区较近且得到重视有关;六合区、浦口区 and 溧水区发展较快,也出现明显的局部集成核,研究期内局部集成度处于中等水平,高速公路是局部集成核的主要轴线,其开通能显著提升周边路网的游憩功能。

表2 1995—2015年全局集成度与局部集成度的相关性分析

项目	1995年全局集成度	1995年局部集成度	2005年全局集成度	2005年局部集成度	2015年全局集成度	2015年局部集成度
1995、2005、2015年全局集成度	Person相关性	1	0.205**	1	0.190**	1
	显著性(双侧)		0.000		0.000	0.000
	N	16644	16644	16877	16877	16877
1995、2005、2015年局部集成度	Person相关性	0.205**	1	0.190**	1	0.255**
	显著性(双侧)	0.000		0.000		0.000
	N	16644	16644	16877	16877	16877

路网空间智能度:从表2可见,1995年局部集成度和全局集成度的相关系数为0.205,2005年为0.190,相关系数不增反降,2015年又增至0.255,且三个年份都通过99%的显著性检验,说明南京市郊区游憩空间路网的局部集成度和全局集成度相关性先降后增,总体相关性水平较低。从连接度与全局集成度及局部集成度与全局集成度之间的散点图可明显看出,1995年的南京市郊区游憩空间形态结构的智能性水平分别为0.0013和0.0013,2005年和2015年的南京市郊区游憩空间形态结构的智能性水平为分别为0.0007和0.0017、0.0005和0.0011,说明南京市郊区近20年来空间的智能性水平比较差(小于0.5),空间整合行为和整合度间无相关性或相关性较低,游憩空间的可感知度受到显著的影响,游憩者很难通过局部可达性来判断整体空间的可达性,甚至不能从局部游憩空间特征来感受南京市郊区的整体游憩空间形态结构。

节点一路网空间耦合:以路网格局进行城市游憩空间分析,虽然能在一定程度上解释游憩空间演化和游憩者对其可达性的感知程度,但仅限于城市游憩空间的物质性结构分析,功能性结构并未得到较好阐释,因此将郊区游憩空间的吸引物—游憩节点分布与交通路网轴线相叠合,从而更好地体现游憩空间的功能性和游憩者对游憩空间的可识别性以及近20年南京市郊区游憩空间要素结构的智能性水平演化特征(图3)。受篇幅所限,各类游憩节点的智能性水平演化图从略。从图3可见,1995年游憩节点主要分布在栖霞和江北一带,但该区域并非集成核,江宁和溧水虽然集成度较高,但游憩节点分布数量有限,且呈零散状态;2005年情况类似,集成度较好的桥林街道、横溪街道以东区域和高淳的阳江镇西南区域游憩节点分布较少,六合、江宁和溧水的游憩节点有所增加,但这些区域路网的集成度相对于1995年显著下降,处于低水平,六合和栖霞集成度有所提升但游憩节点数量增加不明显;2015年,游憩节点与核心轴线的空间耦合度有所提高,分别在宁连、绕城和绕越高速沿线集聚了大量的

智能度分析:对1995年、2005年和2015年南京市交通路网(空间轴线)进行智能度分析,结合Integration [HH] R_3 与Integration [HH]、Connectivity与Integration [HH]之间关联系数的均方根值判断历年交通路网的智能度大小(虽然两种方式的均方根值不同,但并无本质区别,为避免误差,用两种方式予以解释),并将Integration [HH] R_3 与Integration [HH]的结果进行相关性分析(表2),最后结合游憩节点的空间分布进行智能性水平探测,研究近20年南京市郊区游憩空间形态智能性水平和演化特征。

游憩节点,以六合的雄州街道、葛塘街道,浦口的江浦、泰山和沿江街道,栖霞的栖霞街道,江宁的东山街道,高淳的淳溪街道和固城街道最为明显。总体来看,南京郊区的游憩节点和游憩路网的核心轴线协同性有所改善但仍不高,从而导致游憩者对整体游憩空间的认知度较低。

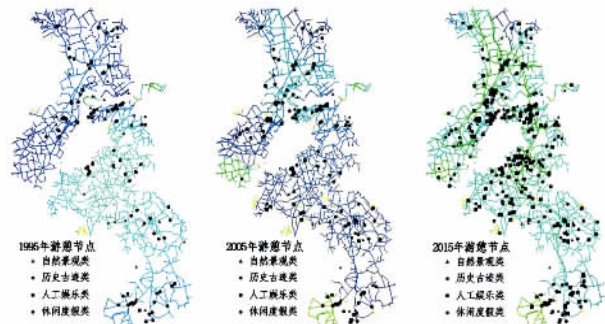


图3 1995—2015年南京郊区游憩节点—路网空间耦合分析

1995—2015年自然景观类游憩节点在六合的主要轴线(长深高速、沪陕高速和绕越高速)附近和江宁的绕越高速附近显著增加。1995年江宁和高淳的集成度较高,并有一定数量的自然景观类游憩节点分布,到2005年江宁的集成度与自然景观类游憩节点数量也有较高耦合性,与高淳相似;浦口集成度虽然较低,但有老山国家森林公园和珍珠泉等自然景观存在,自然景观类游憩节点依然不少。1995—2015年历史古迹类游憩节点环绕主城区区域,在栖霞的幕燕滨江、江宁的东山、牛首山一带增加明显,同样该区域的集成度在2015年也有明显提升,整体协调性较好。此外,高淳的淳溪老街和固城街道等游憩节点的空间分布与交通路网的集成度也具有一定空间耦合性。1995—2015年人工娱乐类游憩节点的空间分布与交通路网集成度的耦合性从较差(2005年)到一般水平(2015年),代表性区域有六合区大厂街道、浦口区沿江和泰山街道、栖霞区栖霞街道、江宁区东山街道、高淳老街和桤溪镇。六合的程桥街道、雄州街道和横梁街道、栖霞的栖霞山景区东南区域(G312和S338经过)耦合度则较低,

虽然这些区域路网集成度相对较高,但人工娱乐类游憩节点分布较少,因此在今后发展中可加大该类游憩资源的开发,以提升游憩空间功能。1995—2015年休闲度假类游憩节点的在交通路网集成度低的区域散点状增加明显,如浦口的老山西南区域,江宁的银杏湖生态旅游区、南山旅游度假区和汤山街道,溧水的天生桥景区附近以及高淳的桤溪,这与资源属性有关,休闲度假本身需要较安静的环境,交通可达性一般的区域恰好满足了这一特点,游憩者会出于放松身心、放空自我的目的前往这类区域。

3.2 游憩空间路网格局可达性分析

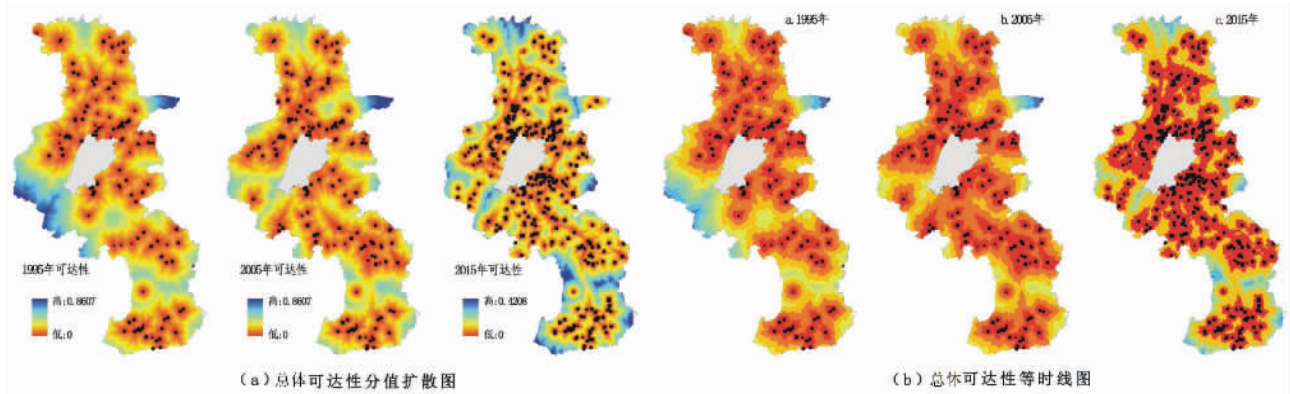


图4 1995—2015年南京郊区游憩节点—路网空间耦合分析

1995—2015年南京郊区游憩节点可达性发生了明显变化,整体可达性不断优化。1995年,南京郊区的游憩节点可达性为0.8607h(约52min),可达性均值为0.1989h,可达性较差的区域在栖霞的龙潭街道以东、浦口的西南侧和江宁的西部;2005年,南京郊区的游憩节点可达性最大值不变,均值减小到0.1559h,可达性较差的区域为栖霞区龙潭街道以东;相对于1995年,江宁区谷里街道、秣陵街道和江宁街道可达性明显增强。2015年,南京市郊区的区域可达性进一步优化,交通便利程度进一步增加,南京郊区游憩节点可达性为0.4208h(约30min),平均花0.1083h(约7min),可达性最差的区域为六合北部的马鞍街道、浦口区双山和汤集、江宁区远景、溧水南部和高淳部分区域。统计可达性等时线以0.1h为单位等级分布的面积发现,1995年游憩节点可达性在0.5h以内的面积占总研究区域面积的68.03%,2005年提升至79.89%,2015年为100%。

1995—2015年南京郊区自然景观类游憩节点可达性变化较明显,整体可达性长江以北优于长江以南。1995年,南京郊区自然景观类游憩节点可达性为0.8681h(约53min),可达性均值为0.2689h,可达性较差的区域分布在栖霞区龙潭街道以东、浦口区西南侧、江宁西部和东南侧、溧水南部;2005年,南京郊区游憩节点可达性最大值增至0.9254h,均值增至0.2898h,可达性较差区域主要为江宁区淳化街道以东、栖霞区龙潭街道以东和高淳桤溪镇以东。2015年,南京郊区的游憩节点可达性为0.6983h(约42min),平均花费0.1956h(约12min),可达性最差的区域为浦口区双山和汤集、江宁区泗陇、溧水东南部、高淳桤溪镇东部等。在统计可达性等时线以0.1h为单位等级分布的面积发现,1995年自然

我们将1995年、2005年和2015年南京郊区的游憩节点作为扩散源点,计算每一个游憩节点通过当年路网到达整个研究区域内其他任一点所需时间。由于交通路网的可逆性,该任意点到游憩节点的可达性即为研究当期内南京郊区范围内任意一点通过交通网络到整个范围内每一个游憩节点所需的最短时间。通过对1995年、2005年和2015年南京郊区的游憩节点进行计算,得到历年游憩节点可达性分值扩散结果(h)和可达性等时线(以0.1h为单位等级分布,从红色到蓝色依次递减,图4),限于篇幅,各类游憩节点的计算结果从略。

景观类游憩节点可达性为0.5h时的面积占研究区域总面积的57.11%,2005年则提升至68.32%,2015年为87.08%。

1995—2015年南京郊区的历史古迹类游憩节点的可达性变化并不明显。1995—2015年,南京市郊区游憩节点可达性均为0.94h(约57min),可达性均值从1995年的0.2446减小到0.1787,缩短了约4min,栖霞的龙潭街道以东可达性一直较弱。统计可达性等时线在0.5h以内的面积发现,1995年历史古迹类游憩节点可达性为0.5h以内的面积占研究区域总面积的53.09%,2005年提升到56.67%,2015年则为64.66%。

1995—2015年南京市郊区人工娱乐类游憩的节点可达性变化显著。1995—2015年,南京市郊区游憩节点可达性高值从1.7400减小到0.6516,可达性均值从0.7730减少到0.1524,缩短约5倍,可达性较差的区域由1995年的江宁大部和溧水北部变为2015年的浦口的西南侧、六合的北部、高淳桤溪的东部。统计可达性等时线在0.5h以内的面积发现,1995年人工娱乐类游憩节点可达性为0.5h以内的面积占研究区域总面积的13.77%,2005年提升至30.31%,2015年为89.37%,后10年可达性提升明显。

1995—2015年南京郊区的休闲度假类游憩节点可达性变化显著,游憩节点从无到有,可达性从弱到强。1995—2015年,南京市郊区的休闲度假类游憩节点可达性高值从3.6066h减少到0.8809h,可达性均值从1.5463h减少到0.1935h,可达性较差的区域由1995年的六合和浦口大部变为2005年的六合北部和栖霞的龙潭东部,2015年仅为栖霞区龙潭东部。统计可达性等时线在0.5h以内的面积发现,1995年人工娱乐类游憩节点可达性为0.5h以内的面积占

研究区总面积的 0.92%，2005 年提升到 21.44%，2015 年提升到 68.19%，后 10 年可达性在总面积比例上提升明显，这与该类资源空间分布零散存在较大关联。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文以南京市郊区 1995—2015 年游憩节点和网络数据为基础，综合运用 GIS 分析、空间句法和可达性分析等方法探讨了大城市游憩空间网络格局与可达性格局。研究发现：①1995—2015 年，南京郊区的整体连接度不断提升，且主要发生在浦口的江浦街道、栖霞的仙林街道，江宁的东山街道等城镇化核心区域；全局集成度明显提升，但区域整体集成能力不高，全局集成核主要位于高速路网沿线，快速交通的构建使南京郊区基本形成环路和网状结构，但仍需加快与慢行交通的连接，进一步放大高速路网的带动效应；局部集成度处于中等水平，局部集成核一直处于江宁，且有显著提升，六合、浦口和溧水发展较快，也出现明显的局部集成核，高速公路是局部集成核的主要轴线，其开通能显著提升周边路网的游憩功能。②南京市郊区的空间智能性水平较差，空间整合行为和整合度间没有相关性或相关性较低，游憩空间可感知度受到显著影响，游憩者很难通过局部可达性观察来判断整体空间可达性，甚至不能从局部游憩空间特征来感受南京市郊区的整体游憩空间形态结构；2015 年，南京郊区的游憩节点和游憩路网的核心轴线协同性有所改善但仍不高，从而导致游憩者对整体游憩空间的认知度较低。具体而言，1995—2015 年自然景观类游憩节点在六合的主要轴线（长深高速、沪陕高速和绕越高速）附近和江宁的绕越高速附近显著增加；历史古迹类游憩节点主要环绕主城区区域分布，人工娱乐类游憩节点的空间分布与交通路网集成度的耦合性由较弱走向一般水平，各阶段耦合度差异明显；休闲度假类游憩节点在交通路网集成度低的区域散点状增加明显。③1995—2015 年南京郊区游憩节点整体可达性不断优化，2015 年游憩节点可达性为 0.5h，相对于研究初期极值缩短了 20min，可达性平均时间为 7min，缩短了 5min，游憩节点可达性为 0.5h 的面积占比从 1995 年的 68.03% 增加到 2015 年的 100%；从分类情况来看，自然景观类游憩节点可达性逐年提高，整体可达性长江以北优于长江以南，平均时间 17min 缩短到 12min，历史古迹类游憩节点可达性为 0.5h 的面积变化并不明显，人工娱乐类游憩节点则变化显著，可达性均值缩短超过 5 倍，休闲度假类游憩节点可达性变化显著，游憩节点从无到有，可达性从弱到强。经过近 20 年的发展，可达性较差的区域只剩下栖霞区的龙潭东部，由于该类资源空间分布零散，所以后 10 年 0.5h 可达性范围在面积占比上提升比较明显。

4.2 讨论

本文仅结合南京郊区节点、路网数据进行分析，未来还可以叠入面数据，从点、线、面多视角系统深入研究大城市郊区游憩空间。此外，南京市郊区游憩空间的范围不仅局限于

本文研究的区域，还包括镇江市、扬州市、马鞍山市、滁州市、盱眙、金湖等地，因此未来可在上述方面进行更深层次的研究。

参考文献：

- [1] 党宁, 吴必虎, 俞沁慧. 1970—2015 年上海环城游憩带时空演变与动力机制研究 [J]. 旅游学刊, 2017, 32(11): 91—92.
- [2] 李江敏, 李志飞, 郑姿. “两型社会”土地优化利用: 环城游憩带的路径 [J]. 理论月刊, 2009, (10): 39—41.
- [3] 王庭宇, 罗寿枚. 大都市郊区游憩开发与规划研究综述 [J]. 资源开发与市场, 2006, 22(2): 206—208.
- [4] Wu BH, Cai LA. Spatial Modeling: Suburban Leisure in Shanghai [J]. Annals of Tourism Research, 2006, 33(1): 179—198.
- [5] 冯晓华, 虞敬峰, 孟晓敏. 中国典型内陆城市环城游憩带的形成机制及可持续发展研究——以乌鲁木齐市为例 [J]. 生态经济, 2013, (2): 132—136.
- [6] Ball J V. Landscape Preferences and Behaviour of Visitors to Spanish National Parks [J]. Landscape and Urban Planning, 1995, (29): 145—160.
- [7] Weaver D B. Model of Urban Tourism Small Caribbean Islands [J]. Geographical Review, 1993, 83(2): 134—145.
- [8] Edward Inskeep. National and Regional Tourism Planning [M]. 1994: 35—39.
- [9] Erkip F B. The Distribution of Urban Public Service: The Case of Parks and Recreational Service in Ankara [J]. Cities, 1997, 14(6): 353—361.
- [10] 铃木富志郎. 都市周边旅游开发变容 [J]. 地理, 1985, 30(8): 171—190.
- [11] Shaw W D, O zog M T. Modeling Overnight Recreation Trip Choice: Application of a Repeated Nested Multinomial Logit Model [J]. Environmental and Resource Economics, 1999, 13(4): 397—414.
- [12] 吴必虎. 大城市环城游憩带 (ReBAM) 研究——以上海市为例 [J]. 地理科学, 2001, 21(4): 354—359.
- [13] 王润, 刘家明, 陈田, 等. 北京市郊区游憩空间分布规律 [J]. 地理学报, 2010, 65(6): 745—754.
- [14] 潘学斯, 任玲. 大城市环城游憩带旅游地类型和空间结构特征——以哈尔滨市为例 [J]. 旅游经济, 2017, (8): 202—204.
- [15] 苏平, 党宁, 吴必虎. 北京环城游憩带旅游地类型与空间结构特征 [J]. 地理研究, 2004, 23(3): 403—410.
- [16] 南颖, 胡浩, 朱锋, 等. 中小城市环城游憩地圈层分析方法研究——以延吉市为例 [J]. 人文地理, 2012, 27(2): 62—66.
- [17] 程丽莉. 资源型城市环城游憩带空间结构分析——以枣庄市为例 [J]. 曲阜师范大学学报(自然科学报), 2015, (1): 101—104.
- [18] 乔海燕, 杨丹艳. 环城游憩带 (ReBAM) 的开发模式研究——以西安市为例 [J]. 乐山师范学院学报, 2006, 21(12): 63—65.
- [19] 李江敏, 刘承良. 武汉环城游憩地空间演变研究 [J]. 人文地理, 2016, 21(6): 90—96.
- [20] 杨利, 马湘恋. 长沙市环城游憩带空间结构特征 [J]. 经济地理, 2015, 35(10): 218—224.
- [21] 吴志军, 田逢军. 基于空间句法的城市游憩空间形态特征分析——以南昌市主城区为例 [J]. 经济地理, 2012, 32(6): 157—161.
- [22] 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 [J]. 经济地理, 2017, 37(4): 208—217.