

基于大数据的郑州城市活动空间特征研究

刘鹏, 殷青军* (青海师范大学生命与地理科学学院, 青海西宁 810008)

摘要 借助新浪微博开放平台提供的基于位置服务, 获取微博签到大数据, 通过地理信息系统技术将郑州市区活动空间可视化, 分析郑州市群体活动空间的总体特征, 比较基于活动频次与基于人口规模空间的等级体系, 讨论郑州市城市活动空间的极化原因, 发现城市活动空间依然对人口等级存在依赖性, 地理距离的作用仍然是导致空间极化的最主要原因。

关键词 大数据; 城市活动空间; 等级; 微博签到; 郑州

中图分类号 TP79 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)12-284-03

The Research on Characteristics of Urban Activity Space Based on Mass Data in Zhengzhou

LIU Peng, YIN Qing-jun* (College of Life and Geography Science, Qinghai Normal University, Xining, Qinghai 810008)

Abstract By using location-based service(LBS) provided by Sina micro-blog open platform, check-in mass data was obtained. Based on GIS technology, visualization of the activity space of Zhengzhou was realized, general characteristics were analyzed. The hierarchy system on the basis of activity frequency and population scale space was compared. It was found that the urban activity space is still dependent on the population level, and the role of geographical distance is still the main reason for the spatial polarization.

Key words Mass data; Urban activity space; Grade; Micro-blog check-in; Zhengzhou

互联网时代的大发展使得“大数据”的迅速波及社会的各个领域, 并提供了全新的研究方法视角。随着移动智能终端设备和高速移动通信技术的发展, 由此而产生的大量附加位置信息的数据开始被广泛关注。由于智能移动设备、无线信息通信和互联网技术的迅速发展, 各种数据发生爆炸式增长, 数据已经成为重要的生产要素并应用于各个行业^[1-2]。“大数据”使人们能从宏观的角度更好地揭示事物间的关系发展规律。LBS(Location-based service, 基于位置服务)技术在社会中取得广泛的应用, 受到学界的关注^[3-6]。Naaman^[7]通过研究 29 个城市的 Twitter 签到数据, 分析这些城市网民的活动强度进而划分城市等级体系; 甄峰^[8]通过对分析中大城市间微博用户的好友关系, 分析城市间的联系以及城市的等级; Ratti 等^[9]利用用户手机位置信息, 分析城市活动的强度和时空分布特征。新浪微博是国内用户最多的微博网站, 提供的基于 LBS 的签到服务是其最热门的功能之一^[10]。签到数据中包括了用户的地理位置、时间、图像、文本信息等相关内容。基于此, 该文引入 LBS 大数据, 通过

地理信息系统技术(GIS)将郑州市区活动空间可视化, 并比较基于活动频次与基于人口规模的空间等级体系, 从而进一步讨论郑州市城市活动空间的极化原因。

1 研究区域概况

郑州市位于河南省中部偏北, 北临黄河、西接嵩山, 地处中原腹地, 是河南省政治、经济、文化中心, 全国重要的交通枢纽^[11]。行政辖区包括金水、管城、二七、中原、惠济等 5 个核心城区, 以及上街、荥阳市、巩义市、新郑市、新密市、登封市、中牟县等卫星城区。截止 2014 年底, 市区总面积 1 010.3 km², 建成区面积 412.7 km², 总人口 937.8 万人(图 1)。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源 以新浪微博用户的签到数据为研究对象。利用新浪微博官方提供的位置服务动态读取接口获取附近地点(place/nearby/pois)接口, 获取截止 2014 年 11 月的某个点位(经纬度坐标)周边 2 000 m 范围内的微博 LBS 签到信息。通过重复设置搜索中心点, 达到整个郑州市的全覆盖, 利用 ArcGIS 将非本市的点和重复采集的点删除, 最终得

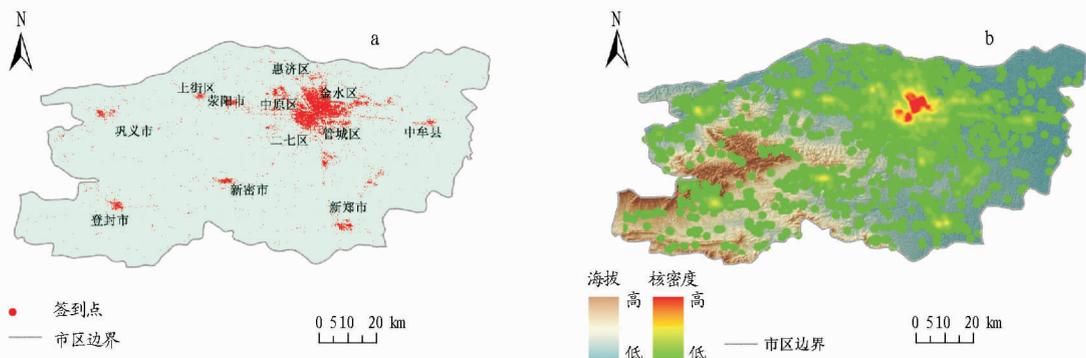


图 1 郑州市签到点的总体布局(a)与核密度(b)分析

Fig. 1 The general distribution (a) and core density analysis (b) of check-in spots in Zhengzhou City

作者简介 刘鹏(1988-), 男, 河南开封人, 硕士研究生, 研究方向: 地理信息系统和遥感应用。* 通讯作者, 副教授, 从事遥感技术应用研究。

收稿日期 2016-03-25

到有效的签到数据, 记录共计 20 601 条, 总签到次数 1 186 370 次。

2.2 数据处理 采用 Kernel 核密度分析法对郑州市区城市

活动空间进行分析,搜索半径默认为 30 m,并通过自然断点(Jenks)进行分类(图 2a)。对核心城区的城市活动空间分析

则是在进行核密度分析的基础上,再利用 ArcScene 建立 3D 立体图(图 2b),从而更直观的表现出空间分布差异程度。颜

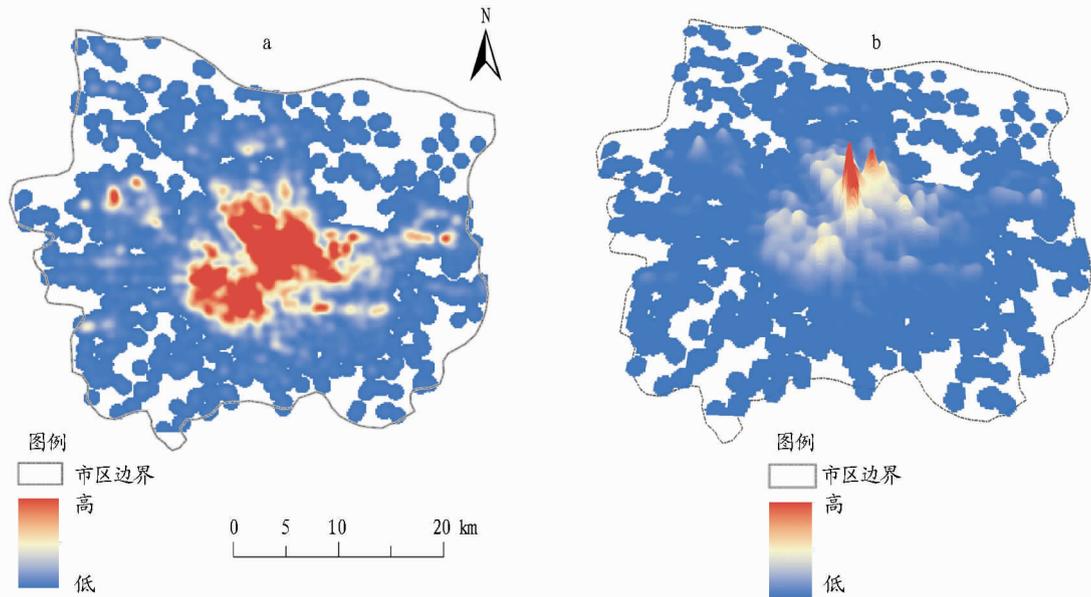


图 2 郑州市核心城区核密度空间布局(a)与 3D 立体图(b)

Fig. 2 The core density spatial layout(a) and 3D graph(b) in core city of Zhengzhou

色越深代表核密度越大,活动越密集,反之则相反。

3 城市活动空间分布

3.1 “一核多点”的等级集聚特征 由图 1 可知,郑州市的活动空间分布呈现“一核多点”等级集聚特征,核心城区是市内活动频度最高的地区,是城市活动空间的中心。连霍高速公路、郑少洛高速和 107 国道等交通干线及沿线城镇活动频度远低于核心城区市中心。以核心城区为中心,外围组团和中等城市为区域次中心,存在较为明显的集聚特征。上街—荥阳组团、郑汴—中牟组团、航空港组团等 3 个组团代表了城市地域性的重要活动空间次中心,表明活动频率随人口密度增加而增加的特点。西南沿郑少洛高速一线、新密市、登封市少林大道及嵩山少林景区,龙子湖和龙湖镇大学城由于人口密度相对较大,使得该区域的信息活动频率较高。

从核心城区内部来看(图 2),空间分布存在较明显“铁路分割”的分布特点。由于铁路“京广线”与“陇海线”的交汇分割作用,核心城区空间活动的集聚区被分为东北和西南两大部分。具体来看,市人民公园东侧的金水路附近的密集商业住宅区是活动最为集聚的地区,其次是火车站和二七广场地区,再次是绿城广场和市政府附近街区,这 3 个区域几乎构成了核心城区范围内的主要活动区域。此外,西部的高新技术开发区、北部的大学城、东部的郑东新区 CBD 和龙子湖地区构成了核心城区内部的次一级活动集聚区域。

3.2 沿交通干线的带状布局特征 由图 1 可见,郑州市区活动空间布局也呈现出明显的沿交通走廊的带状布局特征。具体来看,主要形成了以郑汴大道和连霍高速为东西向横轴,以 107 国道为南北向纵轴,以郑少洛高速为西南向轴,以绕城高速公路环线及沿连霍高速公路、郑云高速公路、京港澳高速公路、郑民高速公路等多条区域性对外联系通道的空

间布局。从市区内部来看,东西向沿陇海线、郑汴大道和连霍高速公路与南北向沿京广线、京港澳高速公路两条主要轴线一直是城镇发展的主要轴线,沿线布局郑州市区主要的城镇发展组团。因此,城镇组团集聚了大量的居民居住、就业等日常活动,组团间的通勤活动也比较频繁,从而形成相对明显的带状布局。郑少洛高速公路至嵩山文化旅游景区的签到记录活动表明登封市的旅游业发展对郑州市核心城区的依赖性很强。

由图 2 可见,在核心城区内也存在较为明显的沿着文化北路、花园北路、中州大道、京广快速路和嵩山南路的南北向,以及沿着陇海路、建设路、金水路和东风路的的东西向带状布局特征,这几条主干道也是核心城区的主要空间发展轴线,沿线分布了大量的公共服务设施,汇聚了大量的居民日常活动。金水路和建设路、花园路和紫荆山路、地铁 1 号线和 2 号线的走向,则是郑州核心城区的主要的通勤路线。

4 城市活动空间的等级

城市是人类活动的密集场所,其内部不断地进行着人员、物质和信息的交换,区位的差异和距离的作用产生了城市空间等级的差异。

4.1 城市活动空间等级的依赖 根据《郑州市城市总体规划(2008—2020)》,郑州城市总体规划分为核心城区和卫星城两个层次。由表 1 可知签到比(某地区签到次数与人口数的比例)也分为核心城区、卫星城两大等级,印证了居民空间布局在活动空间形成中的重要作用。从数量上看,核心城区的总人口虽然占全市总人口的 54.8%,但签到次数占到总体规模的 80.4%,而非核心市区的人口占全市人口的 45.3%,但签到次数却只占 19.5%,说明基于活动频次较人口布局的等级性更加明显。

表1 郑州市各区总人口现状和微博签到情况

Table 1 Total population and micro-blog check-in in each district in Zhengzhou City

地点 Site	人口规模 Population scale		签到地点 Check - in sites		总签到 Total check - in		签到比 Ratio of check-in
	人数 Population//人	占总人口比例 Proportion//%	个数 Number//个	比例 Proportion//%	次数 Times//次	比例 Proportion//%	
核心城区 Core city	金水区 1 818 285	19.78	8 440	39.07	485 782	40.95	0.27
	二七区 752 369	8.19	2 801	12.97	146 297	12.33	0.19
	管城区 1 219 166	13.26	2 531	11.72	153 886	12.97	0.13
	中原区 967 220	10.52	2 255	10.44	133 202	11.23	0.14
	惠济区 278 423	3.03	555	2.57	29 672	2.50	0.11
卫星城 Satellite city	上街区 135 338	1.47	226	1.05	9 574	0.81	0.07
	新郑市 638 840	6.95	1 323	6.13	126 977	10.70	0.20
	荥阳市 614 986	6.69	695	3.22	9 039	0.76	0.01
	新密市 799 994	8.70	692	3.20	12 745	1.07	0.02
	巩义市 816 310	8.88	681	3.15	19 235	1.62	0.02
	登封市 683 405	7.44	639	2.96	20 051	1.69	0.03
	中牟县 466 902	5.08	763	3.53	39 910	3.36	0.09

值得注意的是,新郑市以7.0%的人口占据了19.9%的签到比例,在所有市区里面排名第2。究其原因是由于新郑市拥有新郑机场、航空港试验区和大学城等人口聚集区,是区域“流动空间”中的重要活动中心,因而微博签到数据规模较大。说明机场、高铁站等城市中对外联系的重要交通枢纽是“流动空间”中区域性通勤活动的集聚区。此外,由于航空旅客和高校大学生大多具有较高的信息化水平,是微博签到等网络功能使用频繁的重要群体,从而导致了在信息空间中活动的集聚。

4.2 城市空间等级的极化 距离衰减作用是地理学第一定律,空间节点对周围区域的影响力随距离增加而逐渐减弱^[12]。在当今高度信息化的背景下,城市活动空间等级体系大体上并没有完全改变现有的城镇等级体系(除了机场、高铁站等交通节点等级的提升)。资源由于距离的作用仍在高等级城镇中心聚集,传统意义上的城市中心仍然是城市活动的首要集聚区域,城市活动空间等级体系对已有城镇等级体系的依赖仍然明显。信息化不但没有使城镇等级体系的扁平化,反而因为实体地理空间凝聚作用,在虚拟网络空间中距离的作用的弱化可能进一步导致居民在高等级城镇活动的集聚,城镇等级间的差距被进一步拉大,呈现出空间等级极化的发展趋势。

5 结语

该文借助新浪微博签到大数据对城市活动空间总体特征进行分析,发现城市活动空间呈现出“一核多点”的等级集聚特征以及沿交通走廊的带状布局特征。诸如高校、工业集聚区、高铁站、机场等由于信息化的快速发展而成为在线生活和商务出行等城市活动空间的热点区域,在信息时代飞速

发展的背景下,居民通勤过程中的活动内容更加丰富。通过对比基于微博签到数据与人口规模的空间等级数据,指出城市活动空间等级体系对传统划分的城镇等级体系的依然存在依赖性。机场、高铁站等区域性交通枢纽的等级有所提升,信息时代下距离的因素是进一步导致城市活动空间极化的重要原因。

参考文献

- [1] MARTIN H, PRISCILA L. The world's technological capacity to store, communicate, and compute information[J]. Science, 2011, 332(6025): 60.
- [2] 王波, 甄峰, 魏宗财. 南京市市区活动空间总体特征研究: 基于大数据的实证分析[J]. 人文地理, 2014(3): 14-21.
- [3] ELWOOD S. Volunteered geographic information; Key questions, concepts and methods to guide emerging research and practice[J]. GeoJournal, 2008, 72(3/4): 133-135.
- [4] ELWOOD S. Geographic information science: Emerging research on the societal implications of the geospatial web[J]. Progress in human geography, 2010, 34(3): 349-357.
- [5] GRAHAM M. Neogeography and the palimpsests of place: Web 2.0 and the construction of a virtual earth[J]. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 2010, 101(4): 422-436.
- [6] HAKLAY M, SINGLETON A, PARKER C. Web mapping 2.0: The neogeography of the GeoWeb[J]. Geography Compass, 2008, 2(6): 2011-2039.
- [7] NAAMAN M, ZHANG A X, BRODY S, et al. On the study of diurnal urban routines on Twitter: [C]// Proceedings of the 6th international AAAI conference on weblogs and social media. ICWSM, 2012.
- [8] 甄峰, 王波, 陈映雪. 基于网络社会空间的中国城市网络特征: 以新浪微博为例[J]. 地理学报, 2012, 67(8): 1031-1043.
- [9] RATTI C, FRENCHMAN D, PULSELI R M, et al. Mobile landscapes: Using location data from cell phones for urban analysis[J]. Environment and planning B: Planning and design, 2006, 33(5): 727-748.
- [10] 杨育谋. LBS: “签到”与精准营销[J]. 上海经济, 2011(6): 12-15.
- [11] 贺振, 赵文亮, 贺俊平. 郑州市城市扩张遥感动态监测及驱动力分析[J]. 地理研究, 2011(12): 2272-2280.
- [12] 胡兆量. 地理学的基本规律[J]. 人文地理, 1991(1): 9-13.