

基于 POI 数据的长沙市生活服务业空间配套研究

查小磊, 张明山, 高 晴, 周荣荣

(湖南师范大学, 长沙 410000)

摘要:优化城市生活类服务设施的空间布局和配套情况,有利于促进社会公平、提高居民幸福感,同时对城市规划具有重要借鉴作用。基于长沙市生活服务设施兴趣点(POI)数据,利用标准差椭圆、相关性分析、改进的 CRITIC 方法,探索生活类设施空间配套情况,结果表明:①各类生活服务设施空间分布方向一致,总体呈西北——东南走向;②各类生活类设施在空间上两两相关性存在差异,医疗、教育、购物、餐饮与居民小区相关性较高,生活休闲类设施相关性较低;③高等级生活配套区域呈现单中心布局,次级核心区沿交通干线零星分布的格局。

关键词:生活类服务业;空间配套;POI;长沙

中图分类号:P208 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)09-0036-04

城市化为居民生活带来便利的同时,城市化的发展过程中也出现了盲目化的趋势,各类设施布局不合理,大大增加了空间的随机性,也造成了诸多城市问题,出现交通拥堵、住房紧张、资源分配不均等众多问题,对城市生活服务类设施合理布局评价、优化生活服务类设施的空间布局,对提高城市居民出行便利度,改善人居环境,提升居民幸福指数意义重大。

生活服务设施是城市公共服务设施的一部分,城市居住区的公共服务配套一直是学术界研究的热点话题。国内外学者对此做了大量的研究。国外关于公共服务空间布局研究大致经历了三个阶段:区位选择和布局模式研究阶段、布局均衡性和可达性研究阶段、空间布局的社会分异和形成机制研究阶段。近 30 年来,国外主要研究重点为:公共服务设施的测度与配置效率^[1]、公共服务设施与居民偏好关系^[2]、公共服务设施获得性与人群属性关系^[3]。国内学者的研究重点为:公共服务设施空间布局^[4]、布局均等化评价^[5],并引入计量模型、GIS 手段和实地调研的方法^[6],推动了生活服务设施的研究进展。

但传统的研究受限于数据和技术,缺乏基于大样本的城市公共服务设施总体格局和各类设施的相关性分析。随着大数据的兴起,新的技术方法和手段为城市生活服务设施研究提供了可能。其中,POI (Point of Interest)数据作为一种有地理坐标信息的

空间数据,凭借其覆盖面广、分类明确、精度高、实时性强等特点逐渐应用到科学研究中,本文利用 POI 数据借助标准差椭圆和改进的 CRITIC 方法对长沙市生活服务设施进行评价,以期对未来城市规划及公共服务质量的提升提供指导。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区域概况与数据来源

长沙市城区辖望城区、岳麓区、开福区、天心区、芙蓉区、雨花区六区,占地面积 1 909.86 km²。通过调用高德地图 API,利用 Python 网络爬虫获取高德地图上长沙市城区生活服务业设施 POI 数据;将与居民生活关系不大的业态舍弃,将相似度较高的业态进行合并,依据国家《城市居住区规划设计规范》的分类标准得到 6 大类,如表 1 所示:居住小区、医疗保障、教育培训、休闲娱乐、日常购物、餐饮服务;经过数据清洗、去重、坐标纠偏等提取了研究区内 POI 数据,共计 63 612 条数据。

表 1 生活类设施 POI 分类表

I 类	II 类
居住小区	住宅小区、别墅、员工宿舍
医疗保障	综合医院、专科医院、诊所、药店
教育培训	中学、小学、幼儿园、培训机构
休闲娱乐	运动场馆、娱乐场所、休闲场所、影剧院
日常购物	商场、超市、便利店
餐饮服务	中餐厅、西餐厅、快餐、咖啡厅

收稿日期:2018-06-04

作者简介:查小磊(1990—),男,安徽安庆人,湖南师范大学,硕士研究生,研究方向:区域发展与城市规划;张明山(1993—),男,江西吉安人,湖南师范大学,硕士研究生,研究方向:区域发展与城市规划。

1.2 研究方法

1.2.1 标准差椭圆与质心分布

标准差椭圆分布用来度量一定数量的点在空间上单元内的分布情况。以一定数量的点的平均中心作为起点,并计算出 x 坐标和 y 坐标的标准差,从而定义椭圆的长轴和短轴,标准差椭圆面的积大小可以用来衡量要素点的离散程度。

1.2.2 相关性分析

相关性分析用来衡量不同变量之间的变化密切程度,相关性系数为多变量的协方差和标准差乘积的比值^[7]。本研究是基于栅格像元密度归一化后进行的相关性分析,目的是消除点要素数量差异导致的密度不同,更加科学合理。

1.2.3 改进的 CRITIC 方法

$$W_q = \frac{M_q \sum_{p=1}^p Corr_{pq}}{\sum_{q=1}^p (M_q \sum Corr_{pq})} \tag{1}$$

M_q 表示 q 个设施的平均像元值; $Corr_{pq}$ 表示 p 和 q 两个设施的相关系数^[8];生活设施配套综合评价计算公式为:

$$S_k = \sum_{q=1}^p (V_{qk} \times W_q) \tag{2}$$

表 2 长沙市各类生活性服务设施标准差椭圆数据

分类	中心坐标	长轴长度	短轴长度	旋转角度	椭圆面积
居民小区	(112.971E,28.191N)	10 336.56	5 831.80	147.36	51 783.64
医疗保障	(112.966E,28.197N)	13 254.78	7 438.66	146.09	66 298.90
教育培训	(112.959E,28.194N)	12 058.74	6 934.94	144.19	60 759.45
休闲娱乐	(112.967E,28.193N)	12 945.47	7 224.61	145.79	64 645.33
日常购物	(112.971E,28.201N)	11 883.19	6 616.08	143.78	59 299.45
餐饮服务	(112.965E,28.194N)	11 310.22	6 227.34	143.34	56 257.50

表 3 长沙市各类生活性服务设施相关性矩阵

分类	居住小区	医疗保障	教育培训	休闲娱乐	日常购物	餐饮服务
居住小区	1.000 00	0.879 90	0.873 03	0.819 30	0.870 42	0.898 93
医疗保障	0.879 90	1.000 00	0.836 72	0.881 73	0.849 16	0.834 01
教育培训	0.873 03	0.836 72	1.000 00	0.769 61	0.827 33	0.864 97
休闲娱乐	0.819 30	0.881 73	0.769 61	1.000 00	0.819 27	0.863 73
日常购物	0.870 42	0.849 16	0.827 33	0.819 27	1.000 00	0.921 96
餐饮服务	0.898 93	0.834 01	0.864 97	0.863 73	0.921 96	1.000 00

2.2.1 各类设施间的相关性差异分析

在各类生活服务设施中,日常购物和餐饮服务设施相关性最高,达到 0.921 96,长沙市城区日常购物和餐饮服务类设施存在较强的空间依赖性,配套布局

2 结果分析

2.1 标准差椭圆分析

总体分布方向一致。利用标准差椭圆分析法对 68%的 POI 数据进行空间分布制图(如图 1),通过比较 6 类生活服务设施标准差椭圆分析结果(表 2),可以看出,6 个椭圆质心分布在空间上比较集中,均位于五一广场附近,各类设施在空间分布上方向一致,呈西北—东南走向。5 类生活服务设施椭圆与居民小区分布模式大体相近,说明医疗、教育、休闲、购物、餐饮的空间分布与居民小区的分布格局大体契合;住宅小区椭圆空间分布面积最小,其长轴和短轴及面积均小于其他设施,说明其分布范围比较集中,其余 5 类生活服务性设施标准差椭圆的短轴长轴均大于住宅小区,说明生活类服务设施空间分布是围绕住宅小区向周边扩散。

2.2 相关性分析

通过对各类设施的密度图像归一化后,通过相关系数计算,对长沙市 6 类生活性服务设施两两之间的密度分布进行相关性分析,得到 6 × 6 相关矩阵的相关系数(表 3)。

倾向明显;教育培训和休闲娱乐相关性最低,只有 0.769 16,说明教育设施与休闲娱乐设施并没有很强烈的配套布局倾向;教育与居民小区的相关系数达到 0.873 03,在考虑到与教育类设施配套时,便利的居

民点与教育培训紧密相关。

2.2.2 与居民小区的相关的基础设施相关性差异分析

从城市生活宜居性角度出发来衡量各类设施与居住区的相关性强弱以得出:餐饮服务>医疗保障>教育培训>日常购物>休闲娱乐。可以看出住宅小区与餐饮服务具有较强的相关性,其相关系数达到 0.898 93,说明餐饮服务设施与居民小区在空间上配套较好,同时也说明居民日常生活对餐饮设施的空间依赖性较强,另一方面可以看出餐饮布局存在强烈的街区或地域分布特征,服务范围有限,应该提高餐饮服务的服务质量,打造高质量的餐饮服务业,更好的服务当地居民的生活需要;医疗、教育、购物与居民小区的相关性较高,反映了医院、学校、购物网点总是选择在居民点附近开设,获得经济效益的同时能服务更多居民,在方便居民的衣食住行方面发挥着重要作用;相对其他设施而言,休闲娱乐设施与居民小区的空间相关性较低,其相关系数为 0.819 30,应注重合理布局休闲娱乐设施,满足居民娱乐需求。

2.3 生活设施配套综合评价

根据改进后的 CRITIC 方法,可以计算长沙市各类设施权重。各类设施中餐饮服务占的比重较大达到了 43.8%,日常购物设施占 20.6%,其次,医疗、教育、居住小区、休闲娱乐设施所占权重均较小。基于此可以得出,餐饮服务和日常购物设施在城市生活服务业中占据较大比重,对生活配套布局的影响较大。

表 4 各类设施权重

居住小区	医疗保障	教育培训	休闲娱乐	日常购物	餐饮服务
0.077	0.087	0.105	0.087	0.206	0.438

按照生活设施配套综合评价计算公式,在 Arc-GIS10.2 软件中,利用栅格计算器计算每个栅格像元的综合得分值,同时结合重分类命令,得出长沙市各类生活服务设施空间配套的综合评价结果,如图 2 所示。

生活设施空间配套差异呈现中心集聚+放射状扩散的特征;生活配套良好的地区随着与城市中心的距离增加而变差,距离衰减效应明显。配套最完备的地区位于开福区、天心区、雨花区、芙蓉区四区交界的地方,其核心区位于五一广场附近,商业中心在人口、交通可达性和人文环境方面占据较大优势,各类设施空间上集聚强,同时吸引了高密度的设施配套;远离城市中心的区域,受人口分布和交通成本等影响因素的制约,集聚规模与配套程度总体偏小;次级配套完

备区沿五一大道呈条块状分布,向东延伸至火车站,沿交通干道向南延伸至南二环附近,岳麓区配套完备度较高的地区集中在汽车西站附近。总体来看,长沙市良好的生活设施配套在市中心地区集聚,向四周减弱的趋势,且受东西向、南北向主干道对生活设施分布影响较大,沿交通干道零星分布。

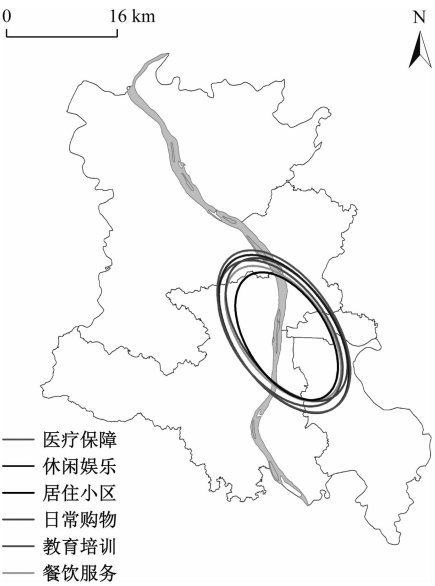


图 1 基于标准差椭圆的各类设施空间分布

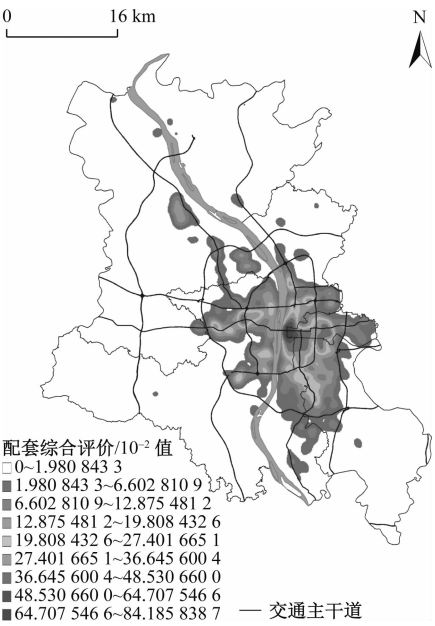


图 2 各类生活设施综合评价

3 结论与讨论

3.1 结论

本文利用生活服务类设施 POI 数据,运用空间统计分析的方法,对长沙市城区生活服务业空间配套

情况进行研究,得出以下结论:

1)总体上看,研究区内各类生活服务设施分布呈现西北东南走向,各类设施标准差椭圆空间重叠性较高,总体布局较合理;各类设施之间空间相关性程度差异较大,与居民点相关的吃、购、学配套较好,而休闲娱乐配套较差,应该提高娱乐设施与居民小区的配套的科学性,完善城市内部休闲娱乐设施配套,使居民能够更加便利地享受到与生活相关的娱乐设施。同时,从空间配套布局来看,由于交通、距离、人口密度等的因素导致的城市郊区或中心城市外围地区设施空间配套较差,在未来规划层面应该更加注重城市郊区、城郊地区设施的规划布局,完善设施配套。在遵从居住区配套的前提下,更加注重大型商业综合体在吸引人群以和完善自身功能方面的作用,提高设施选址的科学性,帮助城郊地区提高居住生活质量。

2)从行政分区上看,生活设施配套高等级区域均位于芙蓉区五一广场附近,且对交通依赖程度较高;次级高配套区域沿五一路向东延伸,呈 T 字型扩散态势,受五一广场商圈和火车站商圈的作用明显;相对较弱的配套区在其他行政区沿交通干线零星分布。从服务设施均等化角度来看,过于市中心集中化的格局不利于服务设施均等化、容易对市中心交通带来一定压力;从提升居民生活质量的角度看,空间差异较大的设施配套格局不利于全市居民在生活步行圈内享受便利的生活设施,建议应该结合长沙市居住区规划以街道办事处为单元,合理划定居民步行生活圈内的基础设施,促进服务均等化。

3.2 讨论

总体看来,本文立足于大数据的研究视角,充分结合公共服务设施的空间配套研究成果,利用 POI 数据能够全面具体地反映长沙市生活性服务业的空间分布与相关配套情况,一方面克服了传统统计数据对指导城市规划的滞后性,另一方面充分发挥了 POI

数据实时性和全面性的优势,对城市规划动态监测和模拟决策具有指导意义。由于公共服务设施 POI 只是宏观上的一个点,忽略了微观层面的具体信息,如服务设施的规模等级、服务范围、服务人群等,如何利用 POI 数据研究进一步研究服务业的空间配套有待进一步研究,大数据支持下的城市空间规划是未来城市规划的重点手段和方向。

参考文献

- [1] PACIONE M. Access to urban services—the case of secondary schools in Glasgow[J]. The Scottish Geographical Magazine, 1989, 105(1): 12–18.
- [2] SCOTT D, JACKSON E L. Factors that limit and strategies that might encourage people's use of public parks[J]. Journal of Park and Recreation Administration, 1996, 14(1): 1–17.
- [3] OMER I. Evaluating accessibility using house—level data: A spatial equity perspective[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2006, 30(3): 254–274.
- [4] 谢小华,王瑞璋,文东宏,张智勇. 医疗设施布局的 GIS 优化评价——以翔安区医疗设施为例[J]. 地球信息科学学报, 2015, 17(3): 317–328.
- [5] 张京祥,葛志兵,罗震东. 城乡基本公共服务设施布局均等化研究——以常州市教育设施为例[J]. 城市规划, 2012(2): 9–15.
- [6] 周春山,高军波. 转型期中国城市公共服务设施供给模式及其形成机制研究[J]. 地理科学, 2011, 31(3): 272–279.
- [7] 施益强,王坚,张枝萍. 厦门市空气污染的空间分布及其与影响因素空间相关性分析[J]. 环境工程学报, 2014(12): 5406–5412.
- [8] 漆艳茹. 确定指标权重的方法及应用研究[D]. 沈阳: 东北大学, 2010. 20(2): 15–20.
- [9] YUILL R S. The standard deviational ellipse: an updated tool for spatial description[J]. Geografiska Annaler. Series B, Human Geography, 1971, 53(1): 28–39.
- [10] 王茂军,张学霞,吴骏毅,等. 社区尺度认知地图扭曲的空间分析——基于首师大和北林大的个案研究[J]. 人文地理, 2009, 24(3): 54–60.

Research on Spatial Matching of Life Service Industry in Changsha City Based on POI Data

ZHA Xiao-lei, ZHANG Ming-shan, GAO Qing, ZHOU Rong-rong

(Hunan Normal University, Changsha 410000, China)

Abstract: Optimizing the spatial layout and supporting conditions of urban life service facilities is conducive to promoting social equity and justice and improving residents' happiness. Meanwhile, it has important reference for urban planning. Changsha city life service facilities based on interest points (POI) data, the use of standard deviation ellipse, correlation analysis, CRITIC method, explore the living facilities supporting space, the results show that: 1. All kinds of life service facilities spatial distribution in the same direction, the whole northwest to Southeast; the life of all kinds of facilities in the space between 22 different. Health care, education, shopping, dining and residential high correlation, low life and leisure facilities for the high rank correlation; life supporting area presents a single center layout, the secondary core area along the traffic trunk scattered pattern.

Key words: life service industry; spatial matching; POI; Changsha