引文格式：王其腾, 吴风华. 基于 POI 数据的生活便利性研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(6): 31-34. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.06.008

基于POI数据的生活便利性研究

王其腾[1]，吴风华[1]
（1. 华北理工大学矿业工程学院，河北 唐山 064000）

摘　要：基于高德开放平台获取到的兴趣点（POI）数据对唐山市生活便利性进行分析。首先将与生活便利性相关的生活服务设施进行归纳总结，然后结合优化的热点分析及标准差椭圆分析方法对唐山市主城区各类生活服务设施整体分布特征进行分析，最后利用专家打分与层次分析法（AHP）对生活便利性指标评价体系进行构建，并利用该体系进行唐山市主城区各住宅区生活便利指数评价，为城市生活服务设施的改善优化提供一定参考。

关键词：POI数据；生活便利性分析；15 min生活圈；唐山市主城区
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）06-0031-04

Convenience of Life Based on POI Data

WANG Qiteng[1], WU Fenghua[1]
(1. College of Mining Engineering, North China University of Science and Technology, Tangshan 064000, China)

Abstract: In the paper, we analyzed the convenience of life in Tangshan City based on point-of-interest(POI) data obtained from AutoNavi open platform. First of all, we summarized the life service facilities related to the convenience of life. Then, combining with optimized hot spot analysis and standard deviational ellipse, we analyzed the overall distribution characteristics of various life service facilities in the main urban area of Tangshan City. Finally, we constructed the evaluation system of life convenience index by combining expert evaluating method and analytic hierarchy process(AHP). We used this system to evaluate the life convenience index of residential areas in the main urban area of Tangshan City, which could provide a certain reference for the optimization of urban life service facilities.

Key words: POI data, life convenience analysis, 15 min pedestrian-scale neighborhood, main urban area of Tangshan City

兴趣点（POI）数据作为新兴大数据的一种，可以通过Python程序在地图网站中爬取与研究相关的各种类型数据[1-2]。该数据范围广泛、数据类型全面、数据精度较高，成为许多研究者关注的对象。本文通过Python获取到2021年6月份高德开放平台的唐山市主城区生活服务设施数据，根据影响生活便利性程度对唐山市主城区生活服务设施进行归纳总结，再将各位专家所打分数运用元决策软件（YAAHP）赋予权重，构建生活便利性指标评价体系。分别对唐山市主城区生活服务设施整体特征及各住宅区生活便利性指数进行分析，以期为主城区生活服务设施的进一步改善提供科学参考，同时为预购房人群提供各住宅区生活便利性分析及参考[3-8]。

1　研究对象与研究方法

1.1　研究范围与对象

本次研究以河北省唐山市路北区及部分路南区为例，该区域位于唐山市相对中心位置，总面积约293.4 km。参与研究的对象为与居民生活密切相关的8类公告服务设施包括医疗保健、交通设施、餐饮设施、生活服务、科教文化、购物服务、休闲体育、金融服务。

1.2　研究数据

本研究居住区数据为2021年10月通过高德开放平台获取的POI数据，对其进行清洗，然后对其在ArcGIS中按照高德地图获取的电子地图进行匹配与整理，最终筛选出唐山市主城区小区共计670个。另外对上述八类公共服务设施POI数据进行爬取，共爬取8类POI数据总计17 899个，在实际POI数据中存在同一设施对应多个POI数据的情况，例如科教文化、医疗服务等。故需要对获取到的POI数据进行进一步清洗与整理，共计筛选出有效数据17 202个。同时，通过高德开放平台获取唐山市主城区行政区域范围以便后续研究。

收稿日期：2022-03-08；修回日期：2022-04-07。
项目来源：河北省自然科学基金资助项目（D2019209598）。
第一作者简介：王其腾（1995—），硕士研究生，研究方向为地理信息系统理论与应用，E-mail：wqt93427@126.com。

1.3 研究方法

1.3.1 研究尺度的确定

居民15 min生活圈居住区是指以居民步行15 min可满足其物质与生活需求为原则划分的居住区范围[1]。考虑居民步行速度不一致，主城区道路拥挤，同时结合唐山市主城区各住宅区实际情况，确定以下研究尺度：以居住区为中心构建500 m缓冲区进行居民生活便利指数分析。

1.3.2 确定生活便利性评价指标体系及权重

现实生活中，居民对不同生活服务设施的需求度是不尽相同的，其重要性及使用频率存在明显差异。故需建立生活便利性评价指标体系，确定各类生活服务设施在评价体系中所占权重。本文主要通过AHP及专家打分法相结合的方式构建该体系并对各项生活服务设施进行定权，通过收集城市规划、城市便利性研究领域各项服务设施重要性的打分结果，运用YAAHP，构建唐山市主城区居民生活服务设施重要性判断矩阵，同时对所生成的10个专家判断矩阵进行一致性分析，所有判断矩阵一致性比例通过，最后计算出各项因素权重及条件权重（见表1）。

1.3.3 生活便利指数计算

通过建立上述2种研究尺度的研究区域，在ArcGIS中进行叠加分析，计算各种生活服务设施的分布密度，公式如下：

$$I_{ij}=P_{ij}/S_i \tag{1}$$

式中，I_{ij}为第i个缓冲区第j类生活服务设施的分布密度；P_{ij}为第i个缓冲区第j类生活服务设施的总个数；S_i为第i个缓冲区的面积。然后将计算得到的各种生活服务设施的分布密度进行归一化计算：

$$Q_{i,j}=I_j/\mathrm{MAX}(I_k) \tag{2}$$

式中，Q_{ij}为归一化后的生活服务设施分布密度；I_j为对应的生活服务设施分布密度；$\mathrm{MAX}(I_k)$为第k类设施的最大分布密度值。最后通过式（2）计算得到的归一化后的分布密度计算各缓冲区生活便利性指数：

$$Q=\sum_{jk=1}^{n}\times Q_j\times W_j\times W_{jk}$$

式中，Q为计算得出的该居住区生活便利性指数；Q_j为归一化后第j类生活服务设施分布密度；W_j为第j大类条件权重；W_{jk}为第j大类第k小类因素权重。

表1 各项生活服务设施权重

	评价因素	因素权重	评价条件	条件权重
目标层	医疗保健	0.189	综合医院	0.095 7
			专科医院	0.070 8
			药房	0.045 3
			诊所	0.026 3
	交通设施	0.177	停车场	0.085 9
			公交车站	0.062 5
			火车站	0.030 5
			长途汽车站	0.019
	餐饮设施	0.14	中餐厅	0.054 2
			快餐厅	0.027 5
			休闲餐厅	0.023 6
			外国餐厅	0.009 3
	生活服务	0.135 6	邮政快递	0.056 1
			美容美发店	0.023 9
			维修站点	0.018 3
			电讯营业厅	0.014 3
			洗衣店	0.012 6
			搬家公司	0.009 2
	科教文化	0.120 9	小学	0.044
			幼儿园	0.031 9
			中学	0.025
	购物服务	0.099 8	综合市场	0.029 7
			超级市场	0.028 2
			便利店	0.019 1
			商场	0.013 6
	体育休闲	0.095 2	运动场所	0.041 6
			休闲场所	0.024 1
			娱乐场所	0.020 6
	金融服务	0.042 4	银行	0.013 8
			ATM	0.013 3
			财务公司	0.003 9
			保险公司	0.003 6
			证券公司	0.002 9

2 唐山市主城区生活服务设施便利性分析

2.1 生活设施整体分布特征

唐山市主城区主要包含路南区与路北区2个辖区，对获取到的生活服务设施POI数据进行核密度分

析，并于居住小区点的分布进行叠加，显示该研究区域内生活服务设施主要集中于路北区东部与路南路北两区交界处，路北区生活服务设施密度高于路南区。另外，路北区西部出现小范围聚集；路南区南湖公园西部同样呈现聚集状态。与住宅小区数据叠加发现生活服务设施基本与住宅区位置相符。将住宅区与各类生活服务设施POI数据分别以500 m作为像元大小进行优化的热点分析，通过使用Getis-Ord Gi*统计数据创建具有统计显著性的热点。

2.2　主城区各居住区生活便利指数分析

通过将上文中创建的以住宅区为中心的500 m缓冲区与各种生活服务设施的POI点数据进行空间链接，得到每个缓冲区范围内的各小类生活服务设施的POI点数量，然后通过上述（1）~（3）式计算各住宅区生活便利性指数。通过表2，可见生活便利指数前20的各住宅区位于路北区偏多，路南区仅有6个小区进入前20。

表2　部分住宅区生活便利指数

FID	name	address	adname	便利指数
471	鹭港		路北区	76.411 64
173	盛景园	新华道	路北区	69.935 92
412	范大里茂华府	新华西道与渤海南北街交叉口北200 m	路北区	69.107 18
472	鹭港1区		路北区	69.058 51
75	新天地·鹭港	果园乡翔云道光明路	路北区	67.993 82
303	华育楼三组团	大里南路	路北区	67.895 77
628	荷花茗苑	胜利路	路南区	65.118 96
411	范大里茂华府2期	大里南路	路北区	63.852 14
159	曙光楼社区	北新西道南50 m	路北区	63.737 19
469	鹭港8区		路北区	62.774 81
528	文南楼-西区	胜利路65号东北方向160 m	路南区	61.667 75
160	曙光里南区	曙光中街南100 m	路北区	61.426 17
35	银安花园北区	西山道99号-27号	路北区	61.173 17
530	文北裕庭楼	文化北后街25号西北方向70 m	路南区	61.025 01
393	凤凰世嘉(光明北路)	兴源道以北光明路以西凤凰世嘉内街4-1	路北区	60.506 95
654	达谢庄荷花茗苑西	马家屯路荷花茗苑	路南区	60.436 00
304	华育楼二组团	大里路55号东北方向60 m	路北区	59.984 46
519	新华楼	建设南路	路南区	59.776 96
392	凤凰世嘉2期3期	光明北路	路北区	59.561 24
532	文北西楼社区	文化南北街	路南区	59.097 92

3　数据分析

本文以唐山市主城区为研究范围，以现行GB50180-2018《城市居住区设计标准》为依据，综合考虑交通现状、小区分布等实际现状，以各住宅区中心为圆点建立15 min生活圈共670个；通过将专家打分与层次分析法结合构建生活服务设施评价体系，同时利用ArcGIS软件中的相关模块进分析。主要从生活设施整体分布特征和生活便利指数两方面对唐山市主城区生活便利性进行分析。

1）15 min生活圈内各生活服务设施整体空间分布特征如下：购物服务、科教文化两类生活服务设施呈现“散点状”分布，在住宅区范围内分布较为平均；休闲体育类服务设施聚集性热点区域与住宅区热点范围基本相同；餐饮服务、生活服务两类服务设施热点范围较居住区热点更大，但都在路南区南湖公园东侧区域出现聚集性冷点；金融服务、医疗保健两类服务设施热点出现区域位于居住区热点西侧；交通设施类服务设施热点范围基本包含其他各类生活服务设施热点区域，主城区内部分布较为均衡，但是在主城区边缘地区交通服务设施出现冷点。

2）通过对主城区生活便利指数进行分析，结果发现在全区670个生活圈中，分数达到50分以上的生活圈占比10%，主要集中在新华西道北侧，另外陈家屯与丁家屯附近、西中新村附近以及长宁西道与华岩北路交叉口附近也有部分小区；30~50分及10~30分的生活圈各占40%，其中30~50分生活圈分布相对平均，主要集中于主城区中心位置，而10~30分生活圈

位置位于30~50分生活圈外围，呈现包围趋势；而10分以下生活圈分散于主城区边缘位置。生活便利指数在空间分布上呈现由城区中心向外围逐渐递减的特征。

3）对各类生活服务设施的整体空间分布及各住宅区生活便利指数进行分析可以发现，15 min生活圈配套设施建设，存在设施数量及种类不齐全、设施分布不均匀等问题。影响生活圈配套设施建设的原因主要有：老旧小区配套设施不完善，后期建设优化存在困难；新建小区建设管控不到位，配套生活服务设施建设滞后与小区发展速度。同时受限于社会经济水平的发展。

4 结 语

本文对通过高德开放平台爬取的唐山市主城区生活服务设施POI数据进行生活便利性指标体系分析，得出唐山市主城区生活服务设施整体分布特征并计算出各住宅区生活便利指数，可以为唐山市生活服务设施后期优化，以及预购房人群提供各住宅区生活便利性参考。但现阶段POI数据只能通过点的形式进行表达，在反映设施的实际使用、规模及边界范围等具体情况时较为困难。若更加深入的对居民生活便利指数进行研究，还应加入如使用者活动、使用情况等人文因素进行更加综合的评价分析，这对进一步研究提出了挑战。

参考文献

[1] 中国城市规划设计研究院. 城市居住区规范设计标准: GB50180-2018[S]. `

[2] 赵振乐，曾鹏. 基于POI数据的天津市主城区生活便利性分析[C]//活力城乡美好人居:2019中国城市规划年会论文集(05城市规划新技术应用),2019

[3] 龙瀛，茅明睿，毛其智，等. 大数据时代的精细化城市模拟:方法、数据和案例[J]. 人文地理,2014,29(3):7-13

[4] 崔真真，黄晓春，何莲娜，等. 基于POI数据的城市生活便利度指数研究[J]. 地理信息世界, 2016,41(2):27-33

[5] 吴康敏，张虹鸥，王洋，等. 广州市多类型商业中心识别与空间模式[J]. 地理科学进展,2016,35(8):963-974

[6] 武新宇，孙立双，谢志伟，等. 遥感影像与POI数据相结合的城市建成区提取适用性研:以沈阳市为例[J]. 测绘通报，2019(11):134-136

[7] 吴凤敏，郑稚棚，梁均军，等. 基于NPP/VIIRS数据的重庆市城市空间发展变化分析[J]. 地理空间信息,2021,19(5):45-50

[8] 邱瑞祥，邱怡箐，陈奇放. 成都市生活圈公共服务设施空间分布差异研究:基于成都市POI数据[C]//面向高质量发展的空间治:2021中国城市规划年会论文集(20总体规划),2021

（上接第30页）

Speech Recognition Using Deep Learning [J]. Applied Intelligence,2015,42(4):722-737

[3] Maggiori E, Tarabalka Y, Charpiat G, et al. Convolutional Neural Networks for Large-scale Remote-sensing Image Classification[J]. IEEE Transactions on Geo Science and Remote Sensing,2016,55(2):645-657

[4] 夏乐，李长安，江涛，等. 基于深度卷积神经网络的遥感图像船只识别[J]. 地理空间信息,2021,19(9):7-9,157

[5] Ronnebrger O, Fischer P, Brox T. U-net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation[C]//International Conference on Medical Image Computing and Computer-assisted Intervention,2015,234-241

[6] Nair V. Hinton G E. Rectified Linear Units Improve Restricted Boltzmann Machines [C]//Proceedings of the 27th International Conference on Machine Learning. Haifa,Israel. 2010:807-814

[7] Kingma D, Ba J. Adam: A Method for Stochastic Optimization[J]. arXiv: 1412. 6980

[8] 章传银，郭春喜，陈俊勇，等. EGM2008地球重力场模型在中国大陆适用性分析[J]. 测绘学报,2009,38(4):283-289