

# 基于POI数据的社区生活圈公共服务设施空间可达性评价研究

## ——以邯郸市中心区为例

白梅,刘洋,张金江,连海涛

(河北工程大学建筑与艺术学院,河北邯郸056038)

**摘要:**城市公共服务设施的配置水平和分布的公平程度影响着城市居民的生活质量和居住环境。以邯郸市中心区为研究范围,以社区生活圈公共服务设施可达性为研究对象,基于POI(Point of Interest)数据并利用ArcGis软件建立网络分析模型,统计并分析社区生活圈内的设施点类型、数量和可到达服务设施的居住区数量及其综合水平,对公共服务设施的空间可达性进行整体评价,得出现状设施布局的评价结论,以为后续的社区生活圈公共服务设施配置规划提供参考依据。

**关键词:**POI数据;社区生活圈;公共服务设施;可达性评价

**中图分类号:**TU984      **文献标志码:**A

近年来,公共服务设施的可达性评价成为学术界关注的热点。公共服务设施是为市民提供公共服务产品的公共性、服务性设施的总称。依照《城市用地分类与规划建设用地标准GB50137—2011》中对公共服务设施用地的定义,城市公共管理与公共服务设施用地分为文化设施用地、行政办公用地、医疗卫生用地、教育科研用地、体育用地、社会福利用地、文物古迹用地、外事用地与宗教用地共9类用地。POI是“Point of Interest”的缩写,作为一种新的点状空间数据,其数据内容包括地理事物经纬度、类别、地址信息等多种属性,能够准确反映地理事物空间分布特征<sup>[1]</sup>。可达性指一个地方到另一个地方娱乐、休闲、工作、办事等的便捷程度,主要用于评价公共服务设施空间布局的合理性。公共

服务设施布局合理与否关系到资源是否公平、高效的配置<sup>[2]</sup>,所以科学、公平地对城市公共服务设施进行合理的空间布局一直是中国城市规划建设的重要任务。随着POI数据可获取性的提高和GIS(Geographic Information System)技术的不断发展,学者对于公共服务设施的可达性研究提高了精度,尤其在医疗设施<sup>[3-4]</sup>、教育设施<sup>[5-6]</sup>、社会福利设施<sup>[7]</sup>可达性等方面取得了丰硕的研究成果。

目前运用POI数据及GIS技术分析公共服务设施可达性的研究逐渐增多,但研究对象主要为单一类型的公共服务设施,关于不同类型的公共服务设施可达性综合评价相对较少。本研究基于POI数据并利用GIS网络分析工具,对邯郸市中心区内的公共服

务设施进行空间分析,并对社区生活圈公共服务设施的空间可达性进行整体评价。

一、研究区域概况与研究对象选取

1. 研究区域概况

结合现状建成环境,将研究区域选定为

邯郸市外环路内中心区,包括复兴区、邯山区和丛台区,下辖 29 个街道和乡级行政片区(见图 1)。研究区域总人口约为 70.33 万人,总面积为 90.10 km<sup>2</sup>,地势平坦,路网发达。

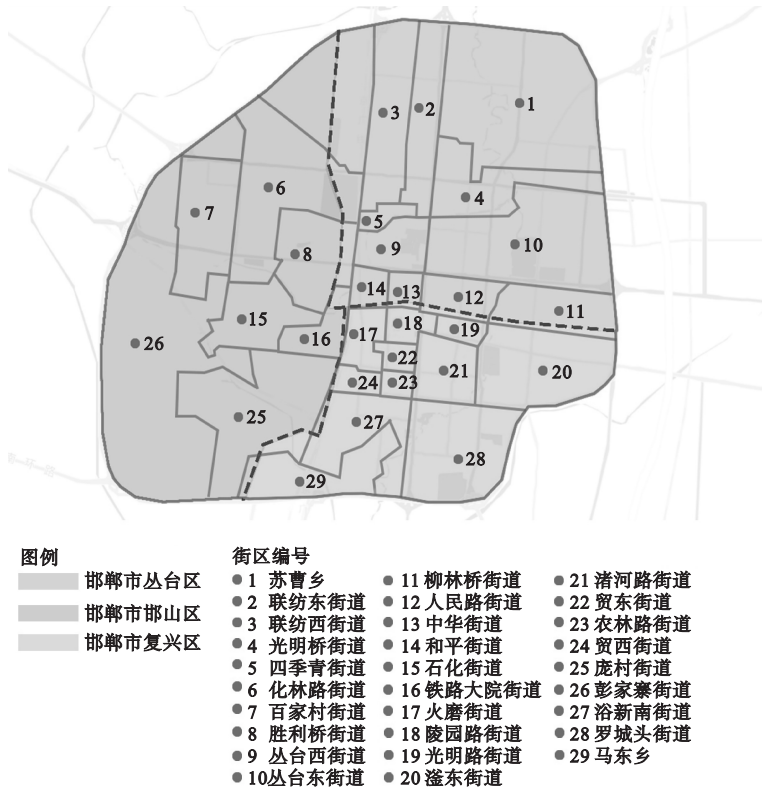


图1 研究范围

2. 研究对象选取

参照《城市用地分类与规划建设用地标准 GB50137—2011》对公共服务设施用地的分类,并结合与邯郸市中心区居民生活较为密切的服务设施,筛选出笔者所研究的服务设施为医疗设施、文化设施、教育设施、社会福利设施、体育设施。依照《城市居住区规划设计标准》中的生活圈配套设施规范,将交通设施和商业服务业设施中的商业商务设施、营业网点设施纳入本研究中。并参照《上海市 15 分钟社区生活圈规划导则》中设置的“休闲——绿色开放、活力宜人的公共空间”内容,将城市公园绿地、广场等休闲设施同时纳入本研究中。最终确定文体设施、休闲设施、交通设施、医疗卫生设施、商业商

务设施、营业网点设施、教育设施、社会福利设施等 8 类服务设施作为研究对象。

二、可达性分析方法与数据处理

1. 可达性分析方法

针对公共服务设施的可达性分析,主要采取的方法有最近距离法、核密度法、重力模型法,还有缓冲区统计指标法、吸引力指数法、网络分析法等<sup>[8]</sup>。不同的可达性分析方法具有不同的功能,最近距离法和吸引力指数法计算过程简单方便,但采用的都是直线距离,忽视了城市空间中建筑等因素的阻隔<sup>[9]</sup>。核密度法、重力模型法与缓冲区分析法则采用欧式距离,并没有考虑实际的交通网络情况,与居民的实际出行方式不符。

本研究选用网络分析法,以实际道路网络为基础,通过构建交通网络要素集,测算从起点到目的地的距离成本及时间成本,与居民的出行方式最为接近,能够较为真实地评价服务设施的可达性。

2. 数据来源与数据处理

以城市道路路网数据、公共服务设施和居住区 POI 数据作为研究邯郸市中心区内社区生活圈公共服务设施可达性的媒介。研究区域路网数据来源为 Open Street Map (OSM) 空间数据,在 OSM 网站上对路网数据进行爬取,并结合实际道路通行能力进行路网调整。POI 数据来源主要是利用百度地图,并通过使用 OSpider 软件选定研究区域,将网格切分数设置为 500,四分阈值为1 000,以此获取文体设施、休闲设施、交通设施、医疗卫生设施、商业商务设施、营业网点设施、教育设施、社会福利设施八大指标,共 16 小类服务设施的 POI 数据和居住区 POI 数据,并对 POI 数据进行筛选处理,剔除重复的以及与居民日常生活无关的设施点,居住区数量共计为 775 个,服务设施类型及数量见表 1。

表 1 邯郸市中心区服务设施类型及数量

类别	项目	数量/个	比例/%
文体设施	文化活动中心	85	3.23
	(青少年活动中心、老年活动中心)		
休闲设施	公园绿地	25	0.95
	广场	76	2.88
交通设施	公交车站	539	20.46
医疗卫生设施	社区卫生服务	79	3.00
	中心(医院)		
	卫生诊所	63	2.39
商业商务设施	商场	48	1.82
	市场	66	2.50
	超市(便利店)	1 048	39.77
营业网点设施	银行机构	194	7.36
	电信营业网点	80	3.04
	邮政营业场所	44	1.67
教育设施	幼儿园	169	6.41
	小学	69	2.62
	中学	34	1.29
社会福利设施	养老机构(养老院)	16	0.61

三、制定评价原则及实现路径

1. 制定评价原则

依据《城市居住区规划设计标准》中 5 分钟、10 分钟、15 分钟生活圈居住区配套设施设置规定,并结合所爬取服务设施项目,对生活圈内居住区应配建项目进行汇总。其中,商场、银行机构、电信营业网点、公交车站分别在居住区 10 分钟、15 分钟生活圈都为应配建项目,即共计 18 个服务设施评价项目(见表 2)。参照庄晓平等<sup>[10]</sup>提出的 15 分钟社区生活圈便利度评价原则并结合专家意见后,制定的评价原则为:若居住区在生活圈内可到达 14 个服务设施以上,则称居住区可达设施的综合水平很高;若居住区在生活圈内可到达 10~14 个服务设施,则称居住区可达设施的综合水平较高;若居住区在生活圈内可到达 5~9 个服务设施,则称居住区可达设施的综合水平较低;若居住区在生活圈内可到达 5 个以下服务设施,则称居住区可达设施的综合水平很低。

表 2 服务设施评价项目

生活圈类型	出行时间/ min	步行距离/ m	服务设施项目
5 分钟生活圈	≤5	200~300	幼儿园
			超市、便利店
			小学
10 分钟生活圈	5~10	500	商场
			菜市场、生鲜超市
			银行机构
			电信营业网点
			公交车站
15 分钟生活圈	10~15	800~1 000	中学
			公园绿地、广场
			医院、卫生诊所
			养老院、养老机构
			文化活动中心
			商场
			银行机构
			电信营业网点
			邮政营业场所
			公交车站

2. 实现路径

运用网络分析法,建立城市道路网络数据集,并结合 POI 数据建立网络分析模型,对于路线的选择包括城市主干道、次干道和

支路,并且根据道路通行实际情况设置其通行能力属性,将居民步行速度设置为 $3.6\text{ km/h}^{[11]}$ ,以“分钟”为阻抗,计算出社区生活圈覆盖范围,分析居民步行 5 分钟、10 分钟、15 分钟 3 种情况下的公共服务设施可达性。根据评价原则,统计并分析社区生活圈中公共服务设施点的类型、数量和可到达服务设施的居住区数量及其综合水平,最后对社区居民出行可达设施进行整体评价。具体操作步骤如下:

- ①将 16 小类服务设施、居住区的 POI 数据以及路网数据导入 GIS 中,建立网络分析模型;
- ②使用 Network Analyst 创建网络位置,利用新建服务区工具,将 16 小类服务设施的 POI 数据添加至设施点;
- ③将阻抗属性设置为时间成本,其中,默认中断分别设置为 5、10、15,进行求解。

四、公共服务设施可达性综合评价

1. 公共服务设施空间分布与数量分析

通过分析和计算生活圈内公共服务设施

空间分布与数量(见图 2),从总体上看,呈现中部数量居多、外围逐渐递减的趋势,并且局部存在设施缺失等问题。对各设施进行分析得出:①文体设施在空间分布上较为集中,胜利桥街道、丛台东街道以及邯郸市中心区中部区域的火磨街道、陵园路街道、农林路街道的设施数量较多,而苏曹乡、罗城头街道、彭家寨街道以及百家村街道的文体设施数量较少;②休闲设施布局不均匀,设施主要集中在四季青街道、丛台西街道、人民路街道和光明路街道区域,外围区域设施较少,不能满足外围居民的需求;③交通设施和商业商务设施数量最多,并且在布局上基本可以满足多数居民的生活需求;④医疗卫生设施、教育设施、营业网点设施数量相较于其他设施较少,但在空间布局上较为均匀,其资源可以基本满足多数居民的需求;⑤社会福利设施数量不足,养老机构及养老院配套设施不完善,尤其在联纺东街道、联纺西街道、石化街道、陵园路街道、贸西街道等区域的设施配置严重缺乏。

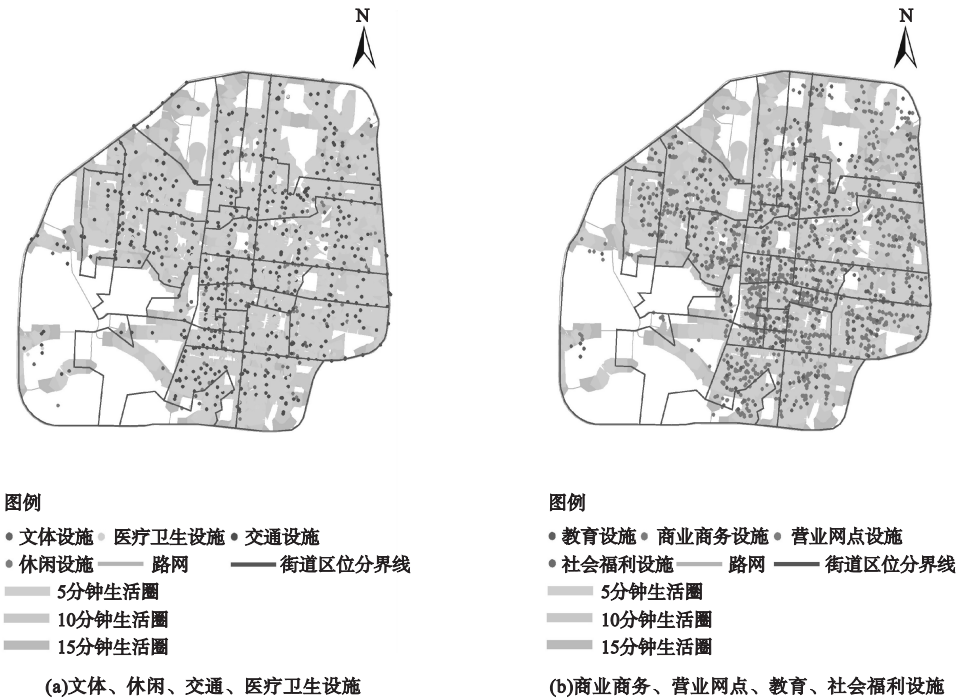


图 2 社区生活圈公共服务设施空间分布与数量分析



2. 可到达服务设施的居住区数量分析

通过对所有设施点进行统计,并对居民出行 5 分钟、10 分钟、15 分钟可达设施的居住区数量进行分析(见图 3),结果表明:5 分钟之内可到达超市、便利店的居住区数量较多,占居住区总数的 81.14%,可到达幼儿园的居住区数量为 363 个,占居住区总数的 46.90%;10 分钟内可到达公交车站、银行机构的居住区数量较多,分别占居住区总数的

91.86% 和 78.55%,可到达商场的居住区数量较少,占居住区总数的 43.67%;15 分钟内可到达公交车站的居住区数量最多,占居住区总数的 93.41%,可到达公园、卫生服务中心、银行机构、电信营业网点的居住区数量也比较多,分别占居住区总数的 92.51%,89.66%,89.53%,86.43%,可到达养老院、养老机构的居住区数量最少,占居住区总数的 34.88%(见表 3)。

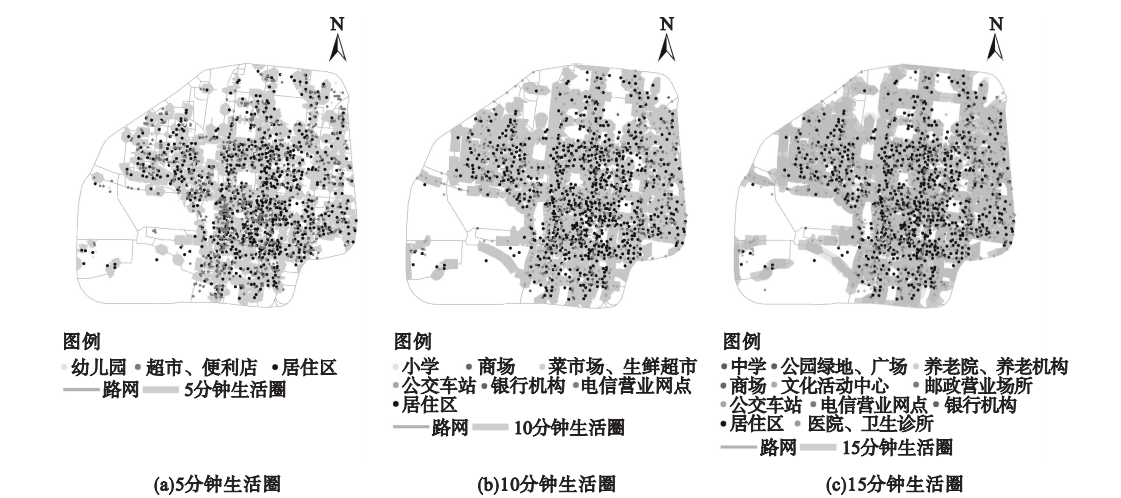


图 3 可到达服务设施的居住区数量分析

表 3 可到达服务设施的居住区数量统计

生活圈类型	服务设施项目	可到达服务设施的居住区个数	可到达服务设施的居住区所占比例/%
5 分钟生活圈	幼儿园	363	46.90
	超市、便利店	628	81.14
	小学	483	62.40
	商场	338	43.67
10 分钟生活圈	菜市场、生鲜超市	422	54.52
	银行机构	608	78.55
	电信营业网点	497	64.21
	公交车站	711	91.86
	中学	497	64.21
	公园绿地、广场	716	92.51
	医院、卫生诊所	694	89.66
15 分钟生活圈	养老院、养老机构	270	34.88
	文化活动中心	603	77.91
	商场	513	66.28
	银行机构	693	89.53
	电信营业网点	669	86.43
	邮政营业场所	552	71.32
	公交车站	723	93.41

3. 可到达服务设施的居住区综合水平分析

使用 ArcToolbox 中的合并工具,将可到达各个服务设施的居住区进行合并,统计居住区可到达不同类别服务设施的数量。依照评价原则,分析可到达服务设施的居住区综合水平。结果表明:35.79% 的居住区综合水平很高,主要集中在邯郸市中心区中部区域,即中华街道、和平街道、火磨街道、人民路街道、丛台东街道等,而在北部和西南部区域分布相对较少,即苏曹乡街道、联纺东街道、联纺西街道、庞村街道以及彭家寨街道等;49.87% 的居住区综合水平较高,除在庞村街道、彭家寨街道分布较少外,在其他街道区域分布均匀;8.66% 的居住区综合水平较低,主要集中在中心区的边缘部分,即苏曹乡街道、丛台东街道、化林路街道以及百家村街道;5.68% 的居住区综合水平很低,主要集中在中心区北部及西南部,即联纺东街道、联纺西街道、庞村街道、彭家寨街道(见表 4、图 4)。

表 4 可到达服务设施的居住区综合水平分析统计

可到达服务设施的数量	居住区数量/个	比例/%
14 个以上	277	35.79
10~14 个	386	49.87
5~9 个	67	8.66
5 个以下	44	5.68

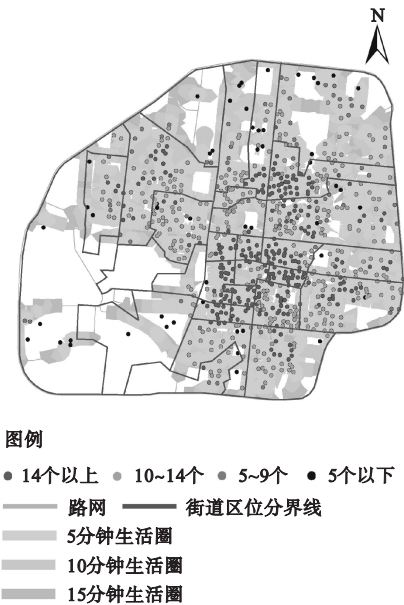


图 4 可到达服务设施的居住区综合水平分析

五、公共服务设施可达性评价结果

通过对公共服务设施空间分布与数量的分析,并结合可到达服务设施的居住区数量及其综合水平分析结果,对社区生活圈公共服务设施可达性进行综合评价(见表 5)。

文体设施中的文化活动和休闲设施中的公园绿地、广场可达性由中心区向边缘区逐渐降低,边缘区设施数量较少、可达性差,即应在苏曹乡街道、罗城头街道、彭家寨街道以及百家村街道对此类设施进行补充,加强并完善外围区域文体设施、休闲设施的配置。交通设施中的公交车站和医疗卫生设施中的社区卫生服务中心、卫生诊所以及商业商务设施中的超市可达性较好,空间布局合理,基本可满足多数居民的生活需求。而商业商务设施中的商场、市场数量较少,尤其在苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,覆盖不到区域中的多数居民区,应进一步对这些区域的设施进行完善。营业网点设施中的银行机构分布

表 5 公共服务设施可达性评价汇总

类别	项目	可达性评价
文体设施	文化活动中心	苏曹乡街道、罗城头街道、彭家寨街道以及百家村街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
	(青少年活动中心、老年活动中心)	
休闲设施	公园绿地	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
	广场	
交通设施	公交车站	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
医疗卫生设施	社区卫生服务中心(医院)	
	卫生诊所	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
商业商务设施	商场	
	市场	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
营业网点设施	超市(便利店)	
	银行机构	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
营业网点设施	电信营业网点	
	邮政营业场所	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
教育设施	幼儿园	
	小学	苏曹乡街道、联纺西街道、胜利桥街道、渚河路街道区域可达性较差,其他街道区域可达性较好
	中学	
社会福利设施	养老机构(养老院)	整体街道区域可达性较差

较为均匀,在 10 分钟、15 分钟生活圈内可达性较好;电信营业网点在居住区 15 分钟生活圈内可达性较好,而在 10 分钟生活圈内丛台西街道区域可达性较差;邮政营业场所则在苏曹乡街道、丛台西街道区域可达性较差,应对设施不足的区域进行适量补充。教育设施中的幼儿园在渚河路街道、光明路街道、浴新南街道区域存在配置不足的情况;小学在苏曹乡街道、渚河路街道区域的配置也存在不足;中学在火磨街道、贸西街道区域的配置严重不足,需要对这些区域的教育设施进行相

应的补充,其他街道区域的教育设施较为完善,可达性较好。社会福利设施整体配置水平低,可到达该设施的居住区数量最少,应重点对社会福利设施进行相应的补充,完善市中心区内的福利设施建设,解决居民需求与设施配置不平衡的矛盾。

六、结 语

以邯郸市中心区为例,基于 POI 数据并利用网络分析模型,统计分析生活圈内设施点空间类型和数量、可到达服务设施的居住区数量和综合水平,以此对公共服务设施的空间可达性进行整体评价,找出生活圈中公共服务设施配置不均衡、不充分的区域,以期为后续的社区生活圈公共服务设施配置规划提供借鉴和参考。

参考文献:

[1] 石铁矛,卜英杰,石羽. 基于 POI 数据的沈阳城市生活服务设施空间格局研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2021, 23(3): 217-224.

[2] 马文军,李亮,顾娟,等. 上海市 15 分钟生活圈基础保障类公共服务设施空间布局及可达性研究[J]. 规划师,2020,36(20):11-19.

[3] 申悦,史祎雯,王虹翔,等. 医疗设施可达性对

患者就医空间的影响研究:基于上海市医院患者调查的实证[J]. 城市发展研究,2019,26(12):46-52.

[4] 李超,王亚娜. 沈阳城区医疗卫生设施空间布局研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2020,22(2):129-136.

[5] 岑君毅,李郇,余炜楷. 广州城市基础教育设施空间分布特征与规划供给机制研究[J]. 规划师,2019,35(24):5-12.

[6] 蒋海兵,张文忠,韦胜. 公共交通影响下的北京公共服务设施可达性[J]. 地理科学进展,2017,36(10):1239-1249.

[7] 李保杰. 徐州市养老机构空间分布特征与可达性研究[J]. 现代城市研究,2019(6):54-59.

[8] 李蒙. 基于 GIS 的公园绿地可达性与服务水平研究:以长沙市岳麓区为例[J]. 地理信息世界,2020,27(3):100-106.

[9] 余思奇,朱喜钢,刘风豹,等. 社会公平视角下城市公园绿地的可达性研究:以南京中心城区为例[J]. 现代城市研究,2020(8):18-25.

[10] 庄晓平,陶楠,王江萍. 基于 POI 数据的城市 15 分钟社区生活圈便利度评价研究:以武汉三区为例[J]. 华中建筑,2020,38(6):76-79.

[11] 李岚,董成林. 基于 GIS 技术的南京主城区公园布局与可达性研究[J]. 园林,2019(12):69-75.

Research on Spatial Accessibility Evaluation of Public Service Facilities in Community Living Circle Based on POI Data: a Case Study of Central Urban Area of Handan City

BAI Mei,LIU Yang,ZHANG Jinjiang,LIAN Haitao  
(School of Architecture and Art,Hebei University of Engineering,Handan 056038,China)

**Abstract:**The allocation level and distribution fairness of urban public service facilities affect the quality of life and living environment of urban residents. Based on POI data and ArcGIS,this paper establishes a network analysis model to analyze the type and number of facilities in the community life circle,as well as the number and comprehensive level of residential areas based on accessibility facilities,and evaluates the spatial accessibility of public service facilities as a whole in order to provide reference for the subsequent planning of public service facilities in community life circle.

**Key words:**POI data;community life circle;public service facilities;accessibility evaluation  
(责任编辑:高 旭 英文审校:林 昊)