

基于步行指数的社区生活圈便利性评价与优化研究*——以北京市朝阳区为例

Evaluation and Optimization of Convenience in Community Life Circles Based on Walk Score: A Case Study of Chaoyang District, Beijing

李婧 殷舒瑞 吕文静 郝嘉旌 LI Jing, YIN Shurui, LYU Wenjing, HAO Jiajing

摘要 北京市在《北京城市总体规划（2016年—2035年）》中提出“迈向国际一流的和谐宜居之都”的目标，着重强调在未来的城市规划中提供更平等均衡的公共服务。生活圈作为城市规划新的落脚点，其生活便利度是宜居城市评价的重要指标和核心因素。以北京市朝阳区为研究范围，基于步行指数构建便利度评估方法，对北京市朝阳区各小区及其生活圈的生活便利度进行全面评价分析，以此识别朝阳区公共服务设施的布局特征，并在此基础上提出打造多级特色商圈、增设交通站点提升设施可达性、构建“线上+线下”复合场景设施空间形态3点优化建议，以期为北京市完善生活配套设施、提升社区生活品质、实现高质量发展提供有力依据和方法支撑。

Abstract In the *Beijing Urban Master Plan (2016-2035)*, Beijing sets the goal of "striving to become a world-class harmonious and livable capital", emphasizing the provision of more equitable and balanced public services in future urban planning. As a new focus of urban planning, the convenience of life circles serves as a critical indicator and core factor for evaluating livable cities. This study takes the Chaoyang District of Beijing as the research scope, constructs a convenience evaluation method based on the Walk Score, and conducts a comprehensive assessment and analysis of the living convenience of various residential communities and their life circles in Chaoyang District. The aim is to identify the layout characteristics of public service facilities in the district. On this basis, three optimization suggestions are proposed: creating multi-level characteristic commercial districts, adding transportation stations to improve facility accessibility, and constructing an "online + offline" composite scene facility spatial form. These recommendations provide a strong basis and methodological support for Beijing to improve living supporting facilities, enhance community life quality, and achieve high-quality development.

关键词 生活便利度指数; 社区生活圈; 城市更新

Key words living convenience index; community life circle; urban renewal

文章编号 1673-8985 (2025) 03-0040-09 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20250306

作者简介

李婧

北方工业大学建筑与艺术学院
副教授, 博士, 36775737@qq.com

殷舒瑞

北方工业大学建筑与艺术学院
硕士研究生

吕文静

北方工业大学建筑与艺术学院
郝嘉旌

北方工业大学建筑与艺术学院
硕士研究生

0 引言

在全球城市化进程加速与可持续发展目标深化的双重背景下, 国际大都市普遍面临空间资源约束与生活质量提升的协同发展命题。北京市作为国家首都和超大城市的典型样本, 在《北京城市总体规划（2016—2035年）》中创造性提出“减量发展”背景下建设“国际一流的和谐宜居之都”的战略目标, 这一政策范式转变标志着中国超大特大城市发

展模式从规模扩张向内涵提升的关键转型。然而, 世界战略研究所 (The Institute for Urban Strategies) 最新发布的2024全球城市指数排名 (GPCI) 显示, 北京的综合竞争力排第16位, 生活便利度指标位居第32位 (见图1)。这意味着对北京而言, 城市公共服务供给与居民实际需求之间存在一定矛盾。而在GPCI评价体系中, 生活便利度指标涵盖医疗设施、通信设施、零售设施和餐饮设施4大维度, 与社

*基金项目: 北京社会科学基金项目“污染物暴露与社区街道更新研究: 基于北京市居民时空行为视角”(编号23SRB010); 北方工业大学毓秀创新项目“京西街区体征诊断指数构建规划实施与动态评估”(编号2024NCUTYXCX117) 资助。

区生活圈理论中“承载居民日常活动的基础空间载体”的空间范围相耦合,说明15分钟社区生活圈的资源配置直接决定了微观尺度下城市宜居性的程度。自2022年以来,北京市相继出台如《加快建设一刻钟便民生活圈 促进生活服务业转型升级的若干措施》等多项政策指南以推动生活圈建设工作,并明确2025年全市实现便民生活圈全覆盖。而社区生活圈便利度作为衡量城市公共服务可达性与居民生活质量的核心指标,其量化评估结果可为优化城市空间资源配置、提升公共服务效能提供科学的决策支持。

生活圈便利度是一个表达人的主观感受的概念,而人的主观感受具有显著的个体差异性,传统的主观调查法往往样本量有限,主观偏差较大,因此难以进行高效的数据采集与量化^[11];实际上,人的主观感受也同时具有空间异质性和情景依赖性,容易随着环境的改变而改变。随着大数据、新技术横空出世,将主观感受利用客观地理数据拟合表现逐渐成为现实,而这种单纯基于POI数据等静态地理信息的评价方法与“以地为本”的静态思维评价模式又因忽视居民行为特征导致“空间可达性”与“实际使用率”的指标背离,最终造成公共服务设施配置的结构性价位^[2]。如何将居民主



图1 北京在2024年全球城市指数的排名
Fig.1 Beijing's ranking in the Global City Index

资料来源: The Institute for Urban.

观意愿、选择数据与静态地理信息相结合,构建更加精细化、个性化的生活圈便利度评价体系,是本研究需要解决的问题。

1 研究现状

1.1 社区生活圈便利性评价综述

生活便利度作为衡量城市宜居性与居民生活质量的核心指标,其早期研究多聚焦宏观层面的社会公平与虹吸效应分析;随着2018年“生活圈”概念的正式推行,其研究尺度逐渐转向以社区生活圈为基本单元的微观尺度。当前主流的评价体系主要包括主观与客观评价法两种路径,并常通过主客观融合实现研究方法的优化。客观评价普遍采用基于POI、路网等客观地理数据进行结果计算,衡量居民在15分钟社区生活圈内利用公共服务设施的便利程度,如卢中辉等^[3]利用各类公服设施的POI数据对苏南城市生活便利度进行评价,韩非等^[4]则在此基础上增加了对于设施多样性和混合程度的指标。依托多源大数据与地理分析平台能够解决生活便利度容易感知却难以测算的问题,但仍存在数据测算结果与居民真实体验偏差的问题。随着对“以人为本”理念的日益重视,通过问卷访谈、动态数据等了解居民的体验感知和实际行为的居民主观评价更能从居民尺度和日常生活体验出发加以建构,部分学者将居民的主观行为用于社区生活圈的划定与对比分析中,刘思利等^[5]采用居民活动的GPS数据来衡量社区生活圈空间及共享程度,周垠等^[6]利用手机信令数据来反映居民活动热点区域,通过与便利性评价结果的对比来反映设施布局的合理性。主客观结合已成为更全面地分析生活便利度的技术手段,部分学者将主观评价数据用于建成环境要素的重要性分析中,刘柯璐等^[7]将满意度作为衡量物质供给与居民需求匹配有效性的关键指标,并用其分析建成环境如何影响便利性体验,韩非等^[4]通过实地访谈调研居民对常用设施的使用习惯确定评价体系中各类设施的权重,结合满意度、设施使用频率能够系统性评估设施服务质量与空间效能,更真实地反映

了社区生活圈中各类设施供给与居民日常需求的动态关系。

1.2 步行指数与便利度的关系

社区生活圈便利度常见有主观和客观两种评估方式,其中主观评估主要以访谈、统计资料及调查问卷为主,该方法覆盖范围窄、数据量少、效率低下,无法对研究区域进行纵横方向比较^[8];而客观评估主要体现在对于各类公共服务设施数量覆盖率和可达性的考量,对不同的社区地理环境、居民需求特征关注不足,只能反映城市层面的生活便利度分布,无法完成更加精细化的便利度评价。

步行可达性作为区域便利性测度的方法之一,可量化居民通过步行获取各类生活设施的便捷程度,其核心逻辑是:步行可达性越高,居民无需依赖机动车即可满足日常需求的能力越强,社区生活圈的便利度就越高。近年来,可达性评价从单一的终点(公共服务设施)分布评价逐渐转变为从起点(家)到终点(公共服务设施)的“OD”(Origin-Destination)过程评价,其计算方法主要包括缓冲区法^[9]、网络分析法^[10]、两部移动搜索法^[11]等。其中,从人步行的角度出发,通过步行的距离和时间来反映使用设施的便捷性的“步行指数”(walk score)量化方法被广泛使用,其底层逻辑为通过研究区域内日常使用设施的数量、种类、空间布局等指标判断设施服务水平与使用可能性,是目前较为广泛使用的可步行性评价方法;在评价指标、量化计算方式和分析框架上,已有不同学者进行了相应研究(见表1),全面化便利度影响因子的涵盖选取,精细化便利度量化计算的框架,是不断完善优化生活便利性评价体系的必然要求。

1.3 文献述评与总结

当前社区生活圈便利度测度研究主要经历由宏观到微观尺度的视角转变,并呈现出主客观数据融合评价的发展趋势。然而,客观方法难以反映居民行为在微观环境下的差异,主观方法则受限于样本代表性,二者结合虽能互

表1 前人研究中有关步行指数的计算指标与方法归纳

Tab.1 Summary of indicators and methods for calculating the walking index in previous studies

计算方法	计算指标	指标意义	来源
单点指数 计算	距离衰减	步行指数受设施点距离及道路步行环境的影响	《基于步行指数的城市日常生活设施配置合理性评估——以深圳市福田区为例》 ^{[12][50]}
	道路交叉口衰减	高斯函数的衰减形式能够更好地反映居民在日常生活中与不同距离设施的相互作用	《面向老龄社会的社区建成环境可步行性测度研究》 ^[13]
	高斯函数距离衰减	量化一个区域的步行性	《基于步行指数的城市日常生活设施配置合理性评估——以深圳市福田区为例》 ^{[12][51]}
面状指数 计算	单点步行指数叠加	街道物质空间环境同样影响着城市居民的出行行为	《中国城市活力中心的街道步行环境指数测度》 ^[14]
步行环境 指数	街道物质空间特征要素		

资料来源:笔者根据相关资料整理。

补、优化评价体系,但对居民差异化需求的精细化刻画仍显不足。作为便利度评价体系中主流分析工具的步行指数,虽可通过距离衰减函数、道路环境参数等实现步行可达性的量化,但其核心缺陷在于依赖静态数据,未能有效纳入居民对不同设施的行为偏好与可接受特征(如差异化可接受出行距离)。基于此,本文通过问卷调查居民行为数据,其中通过“可接受的最远步行距离”数据获取居民对于社区生活圈中各类设施差异化的可接受出行范围,据此对设施权重建立校准机制——对高频短距离的高需求设施(如便利店)采用严格的距离衰减系数,对低频长距离的低需求设施(如医院)则赋予校准参数,最终构建“设施供给—行为需求—空间环境”三维评价体系;该方法有效弥合了静态空间可达性与居民实际使用意愿现状,推动便利度评价范式从“设施物理存在”向“行为需求匹配”转型,为社区生活圈的设施配置优化提供了更具人本价值的决策依据。

2 研究方法及数据采集

2.1 研究区域

本文选取北京市朝阳区作为研究区域。朝阳区位于北京市中心城区,总面积为470.8 km²,地处首都功能核心区与城市副中心衔接带,横跨北京东三、东四、东五环(见图2)。2023年,朝阳区的常住人口为344.6万人,居北京市首位,人口在靠近城中心和长安街东延线的密度较高,其他区域呈梯度递减。同时,朝阳区拥有北京市数量最多的小区,住宅的房龄跨度大,各种不同类型的社区均有涉及。因此,本文通

过对朝阳区各小区社区生活圈的生活便利度进行评价及分析,为北京市下一步打造社区生活圈更新行动提供参考依据。

2.2 数据准备

(1) POI数据

本文以朝阳区行政范围为边界,运用Python从链家、高德地图等爬取北京市朝阳区196条符合商品房住宅属性的有效数据,81069个公共服务设施POI点,构建朝阳区公服设施要素数据集。

(2) 道路交通网络

通过获取开源地图(OSM)数据提取朝阳区全域的城市交通网络,并对路网数据进行筛选和优化。将处理好的OSM道路数据利用地理信息系统(GIS)叠加到朝阳区行政边界图层中,以居住小区作为设施点划定15 min步行距离,即1000 m的中断值进行运算,最终得到基于步行指数的15分钟社区生活圈范围作为本次研究的底图(见图3)。

2.3 居民设施使用问卷数据获取及指标体系构建

研究团队于2023年11月—2024年1月在朝阳区开展问卷调查,共发放问卷150份,回收有效问卷120份,回收率为80%。受访者覆盖朝阳区24个街道、19个乡,涵盖20—65岁不同年龄段(20—29岁占25%,30—49岁占45%,50—65岁占20%,65岁以上占10%)、不同职业(企业职工占40%,自由职业者占20%,退休人员占15%,学生占10%,其他占15%)及不同



图2 朝阳区区位图

Fig.2 Location map of Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

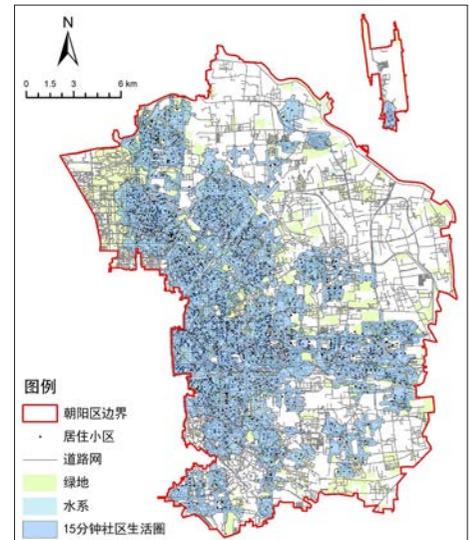


图3 朝阳区15分钟社区生活圈范围

Fig.3 Range of 15-minute community life circle in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

居住类型(商品房占60%,老旧小区占30%,保障房占10%)。问卷将影响居民生活便利度的设施分为6大类,聚焦居民使用设施频率、出行重要性排序、可接受的最远步行距离等内容,最终确定本次15分钟社区生活圈便利度的评价指标与权重,共6个一级分类、22个二级分类,并基于各类设施的差异化可接受步行距离阈值对各类设施权重进行校准,尤其是对低频长距离设施权重进行调整,使其更贴合居民

实际生活选择与需求 (见表2)。

2.4 便利度概念框架与各类指标计算方法

本文所采用的生活便利度计算方法借鉴了Zhong等^[15]先前研究提出的概念框架。该框架基于城市“5D要素”理论,从5个维度出发阐释了各要素对城市吸引力与便利度提升的显著影响,并据此构建了基于设施数量、多样性与路网可达性等地理数据的便利度量化体系(见图4)。原有框架内有关步行可达性的计算使用了高斯函数以计算距离衰减,重点表达不同距离设施对于居民使用频率的相互反馈,虽充分考量了步行距离、设施配置对居

民出行意愿与行为选择的影响机制,却未能从城市规划设计的视角揭示其作用机理。基于此,本文对该框架进行了优化与拓展,在步行可达性计算中使用步行指数指标,以距离衰减与道路交叉口衰减计算表示步行环境,量化道路网络规划对居民出行意愿的潜在影响(见图5)。

关于便利度的计算,现有研究提出了不同的评价方法。目前,许多研究仅以不同种类设施密度评分这一个指标测度生活便利度,无法有效反映不同距离的设施对生活便利度的影响^[16-17]。沈育辉等^[18]在此基础上完善了测度方法,根据现有步行衰减研究^[19],对居住小

区生活圈范围内的设施根据步行衰减曲线进行加权计算而非筛选。公式(1)展示了小区*i*在一定生活圈范围内的生活便利度*C_i*的计算过程。

$$C_i = \sum A_i \times \sum R_i \times H_i \quad (1)$$

式中:*C_i*代表某小区*i*的生活便利度数值; $\sum A_i$ 设施总量评分代表该小区某一生活圈范围内的公共服务设施数量及其权重的加权评分总和; $\sum R_i$ 步行衰减评分并非简单地统计步行范围内的设施数量,而是将每个设施的得分,根据其步行距离衰减的概率进行加权,最后将所有加权得分相加得到的总和;*H_i*是该小区对应生活圈内各类型设施的多样性,用香农—维纳指数计算,具体如公式(2)所示。

$$H_i = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (2)$$

式中:*S*表示小区生活圈范围内总的设施一级指标;*p_i*表示第*i*个二级指标占一级指标的比例。

(1) 公共设施总量评分

将朝阳区公共服务设施的POI数据点按照6个一级指标和22个二级指标进行分类处理,导入GIS软件中得到每个居住小区6个一级指标的数量,通过函数工具将每个指标数量和对应的权重进行相乘并汇总,归一化处理后得到评分结果。

(2) 公共设施密度评分

根据公共服务设施分布密度评价公式对22个二级指标的数据进行计算,再将各类服务设施的密度数值分别与其对应的因素权重和条件权重相乘并求和,归一化处理后得到每个居住小区的公共服务设施的分布密度分数。

(3) 步行指数评分

根据前人相关研究总结^[20],^[21]²³⁻²⁴,设施与小区的距离很大程度上影响着居民的出行意愿,在步行5 min (400 m以内)、5—10 min (400—1 000 m)、10—15 min (1 000—1 200 m) 范围内,居民出行意愿会随着距离的增加而逐渐降低。基于蔡彩虹学者有关步行衰减率的研究成果^[21]²³⁻²⁴,确定了15分钟生活

表2 朝阳区生活便利度指标体系
Tab.2 Indicator system for ease of living in Chaoyang District

评价因素	因素权重W ¹	评价条件	条件权重W ²	因素权重W
餐饮服务设施	0.2249	中餐厅	0.0212	0.0049
		快餐厅	0.1271	0.0288
		外国餐厅	0.0035	0.0008
		甜品饮食	0.8476	0.1906
		餐饮零售	0.0006	0.0001
购物服务设施	0.3463	超市便利店	0.8767	0.3035
		商场	0.1096	0.0380
		日常用品专卖店	0.0122	0.0410
		零售店	0.0015	0.0002
		综合医院	0.0015	0.0002
医疗服务设施	0.1389	专科医院	0.0122	0.0017
		门诊	0.8767	0.1218
		药店	0.1096	0.0152
交通服务设施	0.1201	公交车站	0.8000	0.0961
		地铁站	0.2000	0.0240
科教文化服务设施	0.1201	学校	0.8372	0.1005
		展览馆/博物馆	0.1395	0.0167
		公共厕所	0.1096	0.0054
生活服务设施	0.0497	共享设备	0.0122	0.0006
		生活服务场所	0.8767	0.0436
		休闲娱乐场所	0.0015	0.0001

资料来源:笔者自制。

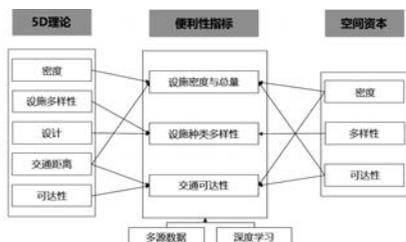


图4 先前研究中便利度量化的概念框架
Fig.4 A conceptual framework for facilitating quantification in previous studies

资料来源:笔者自绘。



图5 本研究优化后的便利度量化的概念框架
Fig.5 Optimized conceptual framework for convenience quantification in this study

资料来源:笔者自绘。

圈步行指数计算公式:

$$C'_{15} = D_5 \times 1 + D_{10} \times 0.9 + D_{15} \times 0.55 \quad (3)$$

式中: C'_{15} 表示某居住小区15分钟社区生活圈步行指数评价得分; D_5 为步行5 min范围内各类设施权重总和; D_{10} 为步行5—10 min范围内各类设施权重总和; D_{15} 为步行10—15 min范围内各类设施权重总和。此计算公式基于各类设施的重要程度,用以评价该小区居民对于15分钟生活圈内各类设施的步行可获得性。获取的设施种类越多,得分越高;设施权重越大,得分越高。

在实际生活中,居民的出行意愿除受距离影响外,还会受到街道长度和所经过的道路交叉口数量的影响,吴建生等^{[12]51}针对该两种要素分别设置了0%—5%的衰减率,因此,本文提取朝阳区道路交叉口数量和道路长度数据,设置衰减率的5个阶段,将两个要素增减率之和加入公式(4)中,得到15分钟社区生活圈步行指数评价得分 C_{15} (见表3)。

$$C_{15} = D_5 \times 1 \times (1 - S_5) + D_{10} \times 0.9 \times (1 - S_{10}) + D_{15} \times 0.55 \times (1 - S_{15}) \quad (4)$$

式中: S 为街区长度和道路交叉口密度衰减率之和。本文将步行指数得分进行归一化处理,得到0—100分的步行指数评分。

(4) 设施多样性评分

对朝阳区POI数据点进行归类处理,可以计算每个居住小区每一类二级指标占一级指标的比例,利用香农—维纳指数公式,通过归一化处理,得到该居住小区的设施多样性计算结果。

表3 步行衰减率
Tab.3 Walking attenuation rate

交叉口密度/ (个/km ²)	衰减率/%	街区长度/m	衰减率/%
> 77	0	< 120	0
58—77	1	120—150	1
47—58	2	150—165	2
35—47	3	165—180	3
23—35	4	180—195	4
< 23	5	> 195	5

资料来源:笔者自制。

3 基于步行指数的社区生活圈便利度评价结果

3.1 总体来看,设施密度和总量有待提升,公共服务设施补短板仍是未来生活圈建设的重要内容

朝阳区居住小区服务设施密度和总量得分较高的居住小区仅占有所有居住小区的24%,而得分较低的居住小区占比高达30%以上,由此可见公共服务设施补短板的任务仍然艰巨(见表4-表5)。在空间上,得分大致呈现由市中心向郊区递减的趋势(见图6-图7);同时,得分高的小区设施密度可达54.17个/hm²、设施总量为2 547个,得分低的小区设施密度为0.54个/hm²、设施总量为10个,两者存在巨大差异,局部地区小区的设施总量亟需提升。朝阳区居住小区服务设施密度和总量得分较高的小区主要集中于三环“国贸—双井”附近,聚集性较强。其中,公服设施分布密度和总量评价得分高的居住小区集中在呼家楼街道、建外街道等城市核心区。在四环以外,有3个评

分较高的聚集组团,分别位于以望京SOHO为中心的望京商圈、以朝阳大悦城为中心的大悦城商圈和以长楹天街为中心的常营商圈附近,3个商圈产生的集聚效应吸引了大量服务设施的入驻,在朝阳区呈现明显的高集聚中心和多个次级中心的布局特征。而服务设施密度和总量得分较低的小区布局特征则为去中心化,分布零散且均匀。

3.2 各小区设施多样性和步行指数得分较高,体现已有的业态在满足居民需求上较为均衡

朝阳区总体设施多样性和步行指数得分较高(见表6)。以五环路为界,五环内及长安街东延线周边区域内居住小区的评价得分普遍较高且分布均匀,周边生活设施种类多样,可以满足居民的日常生活需求;评价得分较低的小区则大多分布于五环边缘及以外区域,仅占有所有居住小区的4%,且多以个体或小型组团的形式孤立分布(见图8-图9)。该类型小区

表4 公共服务设施分布密度评分情况
Tab.4 Density score of distribution of public service facilities

设施密度评价得分	居住小区数量/个	评分等级	特征
低	20	< -2 Std.Dev.	设施数量少且分布零散
较低	366	- 1— -2 Std.Dev.	设施数量略不足且分布零散
一般	536	- 1—1 Std.Dev.	设施数量较充足且分布较集中
较高	166	1—2 Std.Dev.	设施数量充足且分布较集中
高	118	> 2 Std.Dev.	设施数量充足且分布集中

资料来源:笔者自制。

表5 公共服务设施总量评分情况
Tab.5 Scoring of total public service facilities

设施总量评价得分	居住小区数量/个	评分等级	特征
低	8	< -2 Std.Dev.	设施数量少,不能满足居民生活需求
较低	413	- 1— -2 Std.Dev.	设施数量略不足,基本满足居民生活需求
一般	487	- 1—1 Std.Dev.	设施数量较充足,基本满足居民生活需求
较高	168	1—2 Std.Dev.	设施数量充足,较好满足居民生活需求
高	120	> 2 Std.Dev.	设施数量充足,满足居民生活需求

资料来源:笔者自制。

表6 公共服务设施多样性评分情况
Tab.6 Public service facility diversity scores

设施多样性评价得分	居住小区数量/个	评分等级	特征
低	26	< -2 Std.Dev.	设施种类存在不齐全,设施数量少
较低	26	- 1— -2 Std.Dev.	设施种类基本齐全,设施数量略有不足
一般	187	- 1—1 Std.Dev.	设施种类较齐全且设施数量较充足
较高	579	1—2 Std.Dev.	设施种类较齐全且设施数量充足
高	378	> 2 Std.Dev.	设施种类齐全且设施数量充足

资料来源:笔者自制。

远离城市核心区,人口密度较低,目前仍处于开发建设阶段,道路、公共交通等基础设施尚未完善,商业吸引力不足,难以吸引多元业态的入驻。这也是其评价得分较低的重要原因之一。

此外,机场第二高速、通燕高速等高速公路及生态控制区主要分布于五环以外,导致部分小区的生活圈被高速公路、绿地等要素分割,对居民的日常通行造成一定程度的限制。

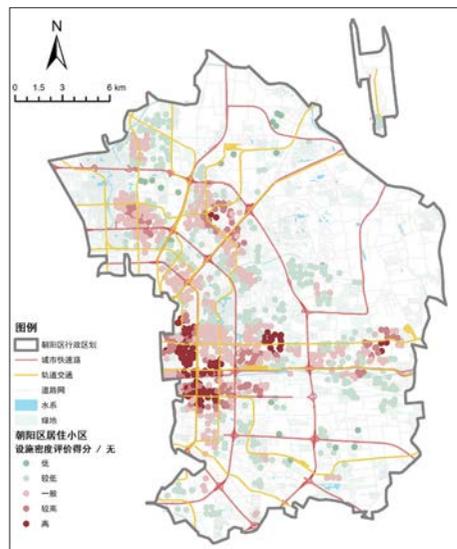


图6 朝阳区居住小区设施密度得分
Fig.6 Facility density score for residential neighborhoods in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

同时,这些小区通常远离城市快速路,且周边地铁站点分布稀疏,进一步削弱了到其他小区设施的可达性(见表7)。

在总体评分的基础上,本文分别对各类设施的步行指数进行了评价,其结果如图10-图15所示。从空间布局层面看,多数设施的评分总体呈现出由内环到外环逐渐降低的态势,其中三环内位于“朝阳区政府—第一使

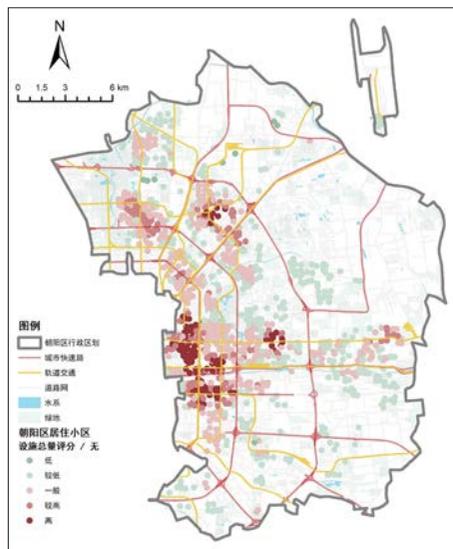


图7 朝阳区居住小区设施总量得分
Fig.7 Total facilities score for residential neighborhoods in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

馆区”周边小区在评估指标中均表现出显著优势。多数小区生活、购物设施的评分较好,在图中未能体现出明显的空间分异,证明朝阳区在一定程度上能够满足居民的基本生活服务需求;科教文化设施得分较高的小区相对集中分布于核心区、大学及体育馆周边,在北京商务中心区、国家奥林匹克体育中心及中国传媒大学—北京第二外国语学院周边呈现多中心的聚集形态;餐饮设施则具有明显的向外递减性,受周边商圈的影响较大,如常营回族乡位于五环边缘,但受到常营商圈的影响,该区域多数小区餐饮设施的步行指数评分良好;医疗设施评分高的小区同样具有向外递减性,且受大型综合医院、专科医院的影响较大,得分高的27个居住小区存在高聚集中心(朝阳医院—北京垂杨柳医院周边)和多个次级中心(安贞医院—中日友好医院、双桥医院周边);交通设施得分较高的小区普遍沿地铁沿线及重要交通环线分布,具有明显的方向性和依附性。

3.3 社区生活圈便利性发展不均衡,受周边区位、商圈、交通因素的影响较大

基于前期各类指标的综合计算,朝阳区整体生活便利性的达标情况不甚理想,得分较低的小区有430个,占比36%(见表8);区域呈现出“由中心城区向外围递减”和“多核心”的空间分布格局。生活便利性得分较高的34个居住小区主要集中于“朝阳区政府—第一使馆区”所在的北京商务中心区(CBD)。此外,研究还识别出若干次级便利性中心,得分较高的居住小区大多分布于此,位于“劲松—潘家园”“望京”和“青年路”周边。其中,“劲松—潘家园”区域虽未直接受大型商圈的覆盖,但其地处四环以内,住房年限较长,配套设施建设成熟,道路密度较高,因而生活便利性表现较好;“望京”区域得益于望京商圈的辐射效应和3条地铁线路的交汇;“青年路”区域通过将青年路地铁站与朝阳大悦城进行联动开发,实现了交通与商业资源的高效整合。此外,前期研究表明,尽管

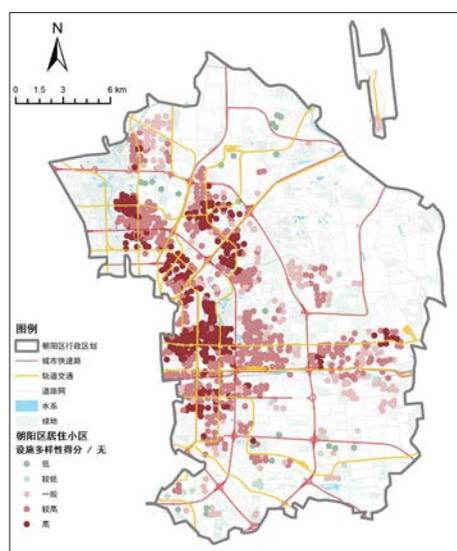


图8 朝阳区居住小区设施多样性得分
Fig.8 Visualization of the diversity score of facilities in residential neighborhoods in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

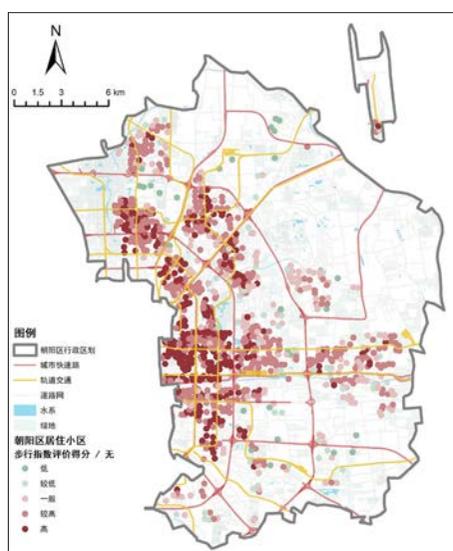


图9 朝阳区居住小区步行指数得分
Fig.9 Visualization of walking index score for residential neighborhoods in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

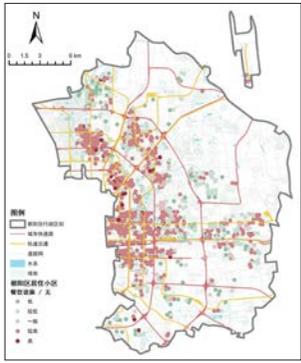


图10 餐饮设施步行指数评分
Fig.10 Dining facilities walkability index score

资料来源:笔者自绘。

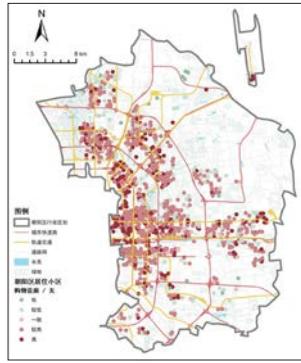


图11 购物设施步行指数得分
Fig.11 Shopping facilities walking index score

资料来源:笔者自绘。

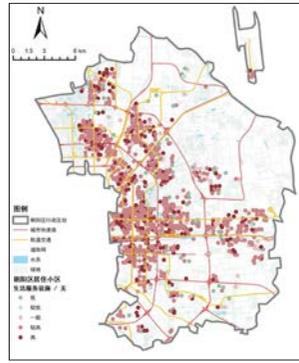


图12 生活服务设施步行指数得分
Fig.12 Life services facilities walking index score

资料来源:笔者自绘。

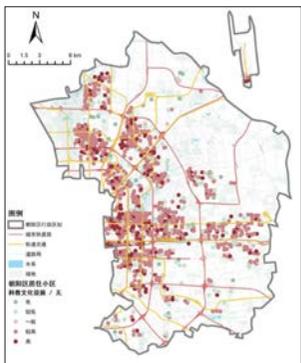


图13 科教文化设施步行指数得分
Fig.13 Science, education and cultural facilities walking index score

资料来源:笔者自绘。

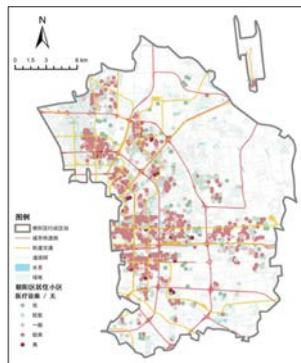


图14 医疗设施步行指数得分
Fig.14 Medical facilities walking index score

资料来源:笔者自绘。

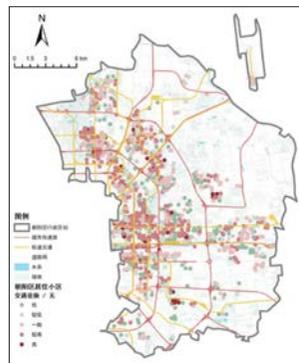


图15 交通设施步行指数得分
Fig.15 Transportation facilities walking index score

资料来源:笔者自绘。

表7 公共服务设施步行指数评分情况
Tab.7 Public services and facilities walkability index scores

设施步行指数评价得分	居住小区数量/个	评分等级	特征
低	29	< -2 Std.Dev.	设施种类明显缺乏,可步行性差,步行衰减率高
较低	51	-1—-2 Std.Dev.	设施种类明显缺乏,可步行性较差,步行衰减率较高
一般	213	-1—1 Std.Dev.	设施种类较欠缺,可步行性一般,步行衰减率较高
较高	568	1—2 Std.Dev.	设施种类较齐全,可步行性较好,步行衰减率较低
高	335	> 2 Std.Dev.	设施种类齐全,可步行性好,步行衰减率低

资料来源:笔者自制。

常营地区的步行指数较高,但由于其位于五环外围,设施数量与空间密度相对不足,导致居民选择范围受限,从而对生活便利性产生了负面影响。

3.4 小结

通过对北京市朝阳区居住小区生活圈服务设施生活便利性的评价,揭示了影响生活圈便利性的关键因素及其空间分布特征。从总体

来看,区位对生活圈便利性具有决定性作用,市中心如三环内的“国贸一双井”区域,服务设施密度和总量显著高于郊区,生活便利性表现优异。另外,交通的完善程度对生活圈便利性的影响显著,五环以内的小区由于道路网络密度高、地铁站点分布密集,步行指数较高,出行便利性较强;而五环以外小区受高速公路、生态控制区等因素的限制,交通可达性较差,步行指数普遍较低,进一步制约了生活便利性

的提升。此外,商圈及大型设施辐射效应也对生活圈便利性产生重要影响,如北京商务中心区(CBD)及周边区域得益于多条地铁线路和多个商圈的叠加,生活便利性显著高于其他区域。综上所述,生活圈便利性主要受区位、交通基础设施、商圈及大型综合设施辐射效应等因素的多重影响,呈现出“由中心城区向外围递减”和“多核心”的空间分布特征,外围区域的生活便利性水平亟待提升。

4 生活圈便利性提升策略

4.1 精细化设施补短板,联动现有资源打造多层次商圈

商圈建设能够带动周边小区便利度的提升,提高居民生活品质。因此,对于朝阳区内便利度较低的区域,需依据居住小区的聚集程度与周边现有设施,因地制宜打造多层次商圈,以提升区域的商业服务水平和居民生活便利性。针对高密度居住区,其设施步行指数与多样性评分良好,但设施供给总量存在显著缺口,无法满足高密度人口的需求,因此可以与周边现有商圈联动,对周边配套数量不足的设施进行补足,优化商圈服务半径。而针对低密度居住区,其设施多样性、步行指数与数量评分都相对较低,受限人口密度阈值无法达到建设大型商圈的基本要求,因此建议构建以家庭消费与基础生活服务为核心的小尺度商业生态系统,在各小区生活圈交汇处建设功能复合的社区综合服务中心,补充缺少的设施类别,丰富居民的选择。此外,对于周边有地铁站点、主干道交叉口等重要交通枢纽的区域,可以依托交通优势建设一站消费、社区友好的“TOD”开发模式,高效利用空间,提升设施覆盖率与通达性。

4.2 贯通城市“孤岛”,联动交通资源提升设施服务能力

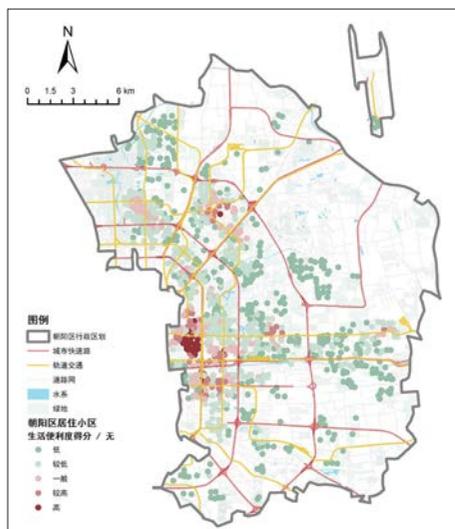
朝阳区四环以外部分居住小区在设施多样性和步行指数方面与其他社区存在显著差异,导致其生活便利度评分处于较低水平。此类小区因地理阻隔效应形成服务断层,是城

表8 朝阳区生活便利度评分情况

Tab.8 Convenience rating of Chaoyang District

生活便利度 评价得分	居住小区 数量/个	评分等级	特征
低	430	< -2 Std.Dev.	设施种类缺乏,数量不足,步行可达性差
较低	486	-1--2 Std.Dev.	设施种类不全,数量较少,步行可达性较差
一般	183	-1-1 Std.Dev.	设施种类较齐全,数量一般,步行可达性一般
较高	79	1-2 Std.Dev.	设施种类较齐全,数量较多,步行可达性较好
高	34	> 2 Std.Dev.	设施种类齐全,数量多,步行可达性好

资料来源:笔者自制。

图16 朝阳区居住小区生活便利度得分可视化
Fig.16 Visualization of living convenience score of residential neighborhoods in Chaoyang District

资料来源:笔者自绘。

市中的“孤岛”,难以实现与周边小区服务设施的共享;因此需通过提升路网密度和优化轨道交通网络,强化区域联系。“微循环”交通系统是针对于空间孤岛设计的短距快速公交网络,通过与轨道交通站点建立高效接驳机制,充分发挥地面公交的末端出行功能,打通站点与小区之间的“最后一公里”,缓解城市边缘区的空间劣势。目前国内多个城市已成功实施相关优化策略并获得积极反馈,如京沪地区的微型公交系统和长武地区的电动微公交系统。此外,在朝阳区五环外受生态控制区的影响,部分生态绿地、高速通道等大型空间阻隔体严重制约道路连通性,丁字路网和断头路结构显著降低了周边社区的生活便利性,针对此类空间阻隔区域,应通过立体交通设施(如天桥、地下通道)的合理配置,优化空间渗透性,完善支路网络系统,提升道路通达效率。

4.3 构建多元场景, O2O融合助力已有设施的多维拓展

朝阳区各小区便利度受区位要素的影响,呈现显著的空间分异特征。线上线下融合服务(O2O)在现代信息技术的驱动下深度融合入居民日常生活,通过数字化服务平台重构传统公共服务供给模式,从区位视角推动商业业态的多维空间拓展。针对区位在中心城区外围且孤立的小区,其设施覆盖率指数偏低导致便利性水平较差,可通过引入新零售综合体,构建“线上订购+即时配送”的O2O服务模式,显著提升业态服务半径和设施覆盖率,拓展业态辐射的广度。对于中心城区邻近,便利度较好的区域,O2O服务同样可以通过数字化补位机制,针对性填补设施类型缺口,在零边际成本条件下完善设施健全程度,丰富居民的选择,深化业态服务的深度。相较于传统线下模式,O2O服务的空间嵌入有效实现了业态服务在广度与深度的双重优化,显著提升居民生活便利度。

5 结语

对城市生活圈的便利度聚焦是提升居民幸福感、满足感和获得感的切实工作。本文基于步行尺度,从日常生活使用场景出发开展计算,通过对上千个小区生活圈便利性的计算,精细化地提出具体的更新及实施策略。但是,本文缺少对现实人群特征的叠加分析,如何结合不同小区居住人口特性提出生活圈建设的有针对性的精细化策略是下一步研究的重点。针对当前研究中人群需求细分不足的局限,可借助人口普查数据、智能卡出行记录、社交媒体行为标签等多源大数据,构建分

群体(如老年人、青年租房群体、双职工家庭等)的便利度评价模型。例如,针对老年人对医疗设施、社区菜市场的高频近距需求,可在权重设定中强化步行10 min内的设施覆盖;针对青年租房群体聚集的区域,重点评估地铁接驳、共享空间、夜间商业的可达性。生活圈的便利性就是生活的烟火气,也是未来北京在城市更新和建设中要思考的重要议题,是北京在未来迈向国际一流和谐宜居之都建设的重要工作。

参考文献 References

- [1] 樊钧,唐皓明,叶宇. 人本尺度下的社区生活便利度测度——基于多源城市数据的精细化评估[J]. 新建筑, 2020(5): 10-15.
FAN Jun, TANG Haoming, YE Yu. Measurement of community amenity under human scale—a refined assessment based on multi-source urban data[J]. New Architecture, 2020(5): 10-15.
- [2] 刘伟中,张艳. 空间句法结合时空行为分析的城市社区生活圈空间评价研究——以北京市当代一怡美社区生活圈为例[J]. 地理科学进展, 2024, 43(11): 2157-2170.
LIU Weizhong, ZHANG Yan. Research on spatial evaluation of urban community living area by spatial syntax combined with temporal and spatial behavioral analysis—taking Contemporary-Yimei Community living area in Beijing as an example[J]. Advances in Geographical Sciences, 2024, 43(11): 2157-2170.
- [3] 卢中辉,陈其龙,任启龙,等. 基于POI数据的苏南城市生活便利度评价[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2020, 19(3): 233-238.
LU Zhonghui, CHEN Qilong, REN Qilong, et al. Evaluation of urban living convenience in southern Jiangsu based on POI data[J]. Journal of Huaiyin Normal University (Natural Science Edition), 2020, 19(3): 233-238.
- [4] 韩非,陶德凯. 日常生活圈视角下的南京中心城区居民生活便利度评价研究[J]. 规划师, 2020, 36(16): 5-12.
HAN Fei, TAO Dekai. Research on the evaluation of residents' living convenience in the central urban area of Nanjing from the perspective of

- daily life circle[J]. *Planners*, 2020, 36(16): 5-12.
- [5] 刘思利,王承慧. 历史城区居民15分钟生活圈空间特征及提升策略——以南京城南历史城区双塘街道为例[J]. *规划师*, 2023, 39 (9) :63-70. LIU Sili, WANG Chenghui. Spatial characteristics and improvement strategies of 15-minute living circle for residents in historic urban area: a case study of Shuangtang Street in the historical urban area of southern Nanjing[J]. *Planners*, 2023, 39(9): 63-70.
- [6] 周垠,李果. 15分钟步行圈生活便利指数评价与区县比较——以成都市中心城区为例[J]. *上海城市规划*, 2018 (5) :78-82. ZHOU Yin, LI Guo. Comparison of 15-minute walking circle life convenience index with districts and counties—a case study of Chengdu city center[J]. *Shanghai Urban Planning Review*, 2018(5): 78-82.
- [7] 刘柯璐,周典,王梦莹,等. 城市社区建成环境生活便利度评价影响因素解析及提升策略研究[J]. *建筑学报*, 2024 (s2) :123-128. LIU Keju, ZHOU Dian, WANG Mengying, et al. Analysis of influencing factors and improvement strategies for the evaluation of living convenience in the built environment of urban communities[J]. *Architectural Journal*, 2024(s2): 123-128.
- [8] 董晓媛,孙佛佑,胥德泽,等. 生活圈视角下河谷型城市生活便利度评价——以兰州市为例[J]. *兰州交通大学学报*, 2024, 43 (4) :68-78. DONG Xiaoyuan, SUN Foyou, XU Deze, et al. Evaluation of the convenience of living in river valley cities from the perspective of life circle—taking Lanzhou city as an example[J]. *Journal of Lanzhou Jiaotong University*, 2024, 43(4): 68-78.
- [9] 杜伊,金云峰. 社区生活圈的公共开放空间绩效研究——以上海市中心城区为例[J]. *现代城市研究*, 2018 (5) :101-108. DU Yi, JIN Yunfeng. Research on the performance of public open space in the community living circle—taking the central city of Shanghai as an example[J]. *Modern Urban Research*, 2018(5): 101-108.
- [10] 李小马,刘常富. 基于网络分析的沈阳城市公园可达性和服务[J]. *生态学报*, 2009, 29 (3) :1554-1562. LI Xiaoma, LIU Changfu. Accessibility and services of urban parks in Shenyang based on network analysis[J]. *Journal of Ecology*, 2009, 29(3): 1554-1562.
- [11] WANG F, TANG Q. Planning toward equal accessibility to services: a quadratic programming approach[J]. *Environment and Planning B*, 2013, 40(2): 195-212.
- [12] 吴健生,秦维,彭建,等. 基于步行指数的城市日常生活设施配置合理性评估——以深圳市福田区为例[J]. *城市发展研究*, 2014, 21 (10) :49-56. WU Jiansheng, QIN Wei, PENG Jian, et al. Rationality assessment of urban daily life facilities allocation based on walking index—taking Futian District of Shenzhen as an example[J]. *Urban Development Research*, 2014, 21(10): 49-56.
- [13] 黄丽蒂,刘双双,郑博丹,等. 面向老龄社会的社区建成环境可步行性测度研究[J]. *南方建筑*, 2024 (1) :107-114. HUANG Lidi, LIU Shuangshuang, ZHENG Bodan, et al. A study on walkability measurement of community built environment for aging society[J]. *Southern Architecture*, 2024(1): 107-114.
- [14] 龙瀛,李莉,李双金,等. 中国城市活力中心的街道步行环境指数测度[J]. *南方建筑*, 2021 (1) :114-120. LONG Ying, LI Li, LI Shuangjin, et al. Measurement of street pedestrian environment index in China's urban vitality centers[J]. *Southern Architecture*, 2021(1): 114-120.
- [15] ZHONG T, LÜ G, ZHONG X, et al. Measuring human-scale living convenience through multi-sourced urban data and a geodesign approach: buildings as analytical units[J]. *Sustainability*, 2020(12): 4712.
- [16] 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, 23 (3) :27-33. CUI Zhenzhen, HUANG Xiaochun, HE Lianna, et al. Research on urban living convenience index based on POI data[J]. *Geographic Information World*, 2016, 23(3): 27-33.
- [17] 李帅. 上海市公共服务设施布局特征与生活圈优化研究——基于POI的城市生活便利度指数[C]//*人民城市,规划赋能——2022中国城市规划年会论文集*. 北京:中国建筑工业出版社, 2023. LI Shuai. Research on the layout characteristics of public service facilities and the optimization of living circle in Shanghai—based on POI's urban living convenience index[C]//*People's city, planning empowerment - proceedings of 2022 China Annual National Planning Conference*. Beijing: China Architecture & Building Press, 2023.
- [18] 沈育辉,童滋雨. 人本尺度下社区生活圈便利性评估方法研究[J]. *南方建筑*, 2022 (7) :72-80. SHEN Yuhui, TONG Ziyu. Research on the assessment method of convenience of community living area under humanistic scale[J]. *Southern Architecture*, 2022(7): 72-80.
- [19] 孙华涛,尹章才,陈雪菲,等. 大数据下面向房地产便利性的综合指数模型[J]. *测绘科学*, 2017, 42 (2) :100-104. SUN Huatao, YIN Zhangcai, CHEN Xuefei, et al. A comprehensive index model for real estate convenience under big data[J]. *Surveying and Mapping Science*, 2017, 42(2): 100-104.
- [20] 郝嘉旌. 基于步行指数的社区生活圈便利度评
- 价及优化研究[D]. 北京:北方工业大学, 2024. HAO Jiajing. Research on evaluation and optimization of convenience of community living area based on walking index[D]. Beijing: North University of Technology, 2024.
- [21] 蔡彩红. 基于步行指数的厦门岛15分钟生活圈便利度评价研究[D]. 泉州:华侨大学, 2023. CAI Caihong. Research on the evaluation of convenience of 15-minute living circle on Xiamen Island based on walking index[D]. Quanzhou: Huaqiao University, 2023.