

重庆市中心城区托育机构可达性及其空间优化

徐一菡, 王秋婷, 张家杰, 杨莹莹

重庆工商大学公共管理学院, 重庆

收稿日期: 2025年5月27日; 录用日期: 2025年6月20日; 发布日期: 2025年6月30日

摘要

提升托育服务的可达性对于构建生育友好型城市有重要意义。研究以重庆市中心城区为对象, 首先采用核密度分析、最近邻分析、样方分析进行托育机构的空间分布特征, 随后基于10、20、30分钟服务阈值采用两步移动搜索法来探究托育机构的可达性。结果表明: (1) 重庆市中心城区托育机构具有“核心-边缘”分布特征。托育机构主要集中在江北区、渝北区、九龙坡区交界一带, 中心城区边界街道托育机构数量较少。(2) 托育机构的分布与人口分布具有一定关联, 托育机构主要集中于渝北区、江北区等人口高密度集聚区。(3) 分别从步行与车行模式分析可达性, 步行模式下的可达性高值区较为分散, 低值区面积占比较大, 车行模式下的可达性高值区较为集中且面积占比较大。(4) 实现“15分钟育儿圈”, 满足新兴居住区的托育需求, 以此来缓解供需空间矛盾。

关键词

托育机构, 空间可达性, 两步移动搜索法, 重庆市中心城区

Accessibility and Spatial Optimization of Childcare Institutions in Central Urban Area of Chongqing

Yihan Xu, Qiuting Wang, Jiajie Zhang, Yingying Yang

School of Public Administration, Chongqing Technology and Business University, Chongqing

Received: May 27th, 2025; accepted: Jun. 20th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

Improving the accessibility of childcare services is of great significance for building a fertility-friendly city. This study takes the central urban area of Chongqing as the object. Firstly, kernel density analysis, nearest neighbor analysis and quadrat analysis are used to analyze the spatial distribution

characteristics of childcare institutions. Then, based on the service thresholds of 10, 20 and 30 minutes, a two-step mobile search method is used to explore the accessibility of childcare institutions. The results show that: (1) The childcare institutions in the central urban area of Chongqing have the “core-periphery” distribution characteristics. The childcare institutions are mainly concentrated in the handover area of Jiangbei District, Yubei District and Jiulongpo District, and the number of childcare institutions in the boundary streets of the central urban area is small. (2) There is a certain correlation between the distribution of childcare institutions and population distribution. Childcare institutions are mainly concentrated in high-density population agglomeration areas such as Yubei District and Jiangbei District. (3) The accessibility is analyzed from the walking and vehicle modes respectively. The high-value areas of accessibility in the walking mode are more dispersed, and the low-value areas account for a larger proportion. The high-value areas of accessibility in the vehicle mode are more concentrated and the area accounts for a larger proportion. (4) The implementation of a “15-minute childcare circle” will meet the childcare needs of emerging residential areas and thus ease the spatial contradictions between supply and demand.

Keywords

Childcare Institutions, Spatial Accessibility, Two-Step Mobile Search Method, Central Urban Area of Chongqing

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

托育机构是指面向3岁以下婴幼儿实施保育为主、教养融合的幼儿照顾和看护的服务机构[1]。随着我国城镇化的快速发展和双薪家庭模式的快速普及，对婴幼儿的照护成为家庭生活中的核心问题[2]，双职工家庭数量的持续攀升，这也是托育服务需求急剧增长的关键原因。目前已有学者通过可达性方法对托育机构进行探究和空间优化研究，谭万丽[3]等基于两步移动搜索法对成都市托育机构的空间分布特征及可达性进行研究，发现成都中心城区集中、郊区新城分散的特征，并对其空间分布提出合理规划的建议；杨佳敏[4]等对杭州市托育机构的可达性进行研究，根据高斯两步移动搜索法计算托育机构的空间可达性，为杭州市托育服务资源的优化配置及其他类似地区的托育资源布局提供了参考。

空间可达性这一思想在20世纪50年代被Hansen[5]首次明确提出。随着对可达性的研究深入，其在地理学、城市规划、区域分析等研究领域内也扮演着极其重要的角色，对于公共服务可达性的研究逐渐从供需点的直线距离[6]转变为利用实际路网[7]及实际通勤时间进行了研究，引入了各类衰减函数对实际情况进行模拟，使得其可达性的结果更加精确[8]。当前托育机构作为重要的民生服务设施，其可达性研究尚未得到充分重视，其相关理论研究较少，且目前对托育机构可达性的研究多在中东部平原地区，对西部地区的托育机构可达性研究较少。因此以重庆中心城区为研究对象，通过可达性分析方法系统分析托育机构的空间分布特征并提出优化建议。

2. 数据来源及研究方法

2.1. 研究区概况

见图1，重庆市(105°11'~110°11'E, 28°10'~32°13'N)位于中国西南片区，其中心城区包括渝中区、江北区、南岸区、九龙坡区、沙坪坝区、大渡口区、北碚区、渝北区、巴南区。地处四川盆地东南部，长江与

嘉陵江交汇处，是成渝地区双城经济圈的核心组成部分。第七次人口普查数据显示，全市常住人口共约 3205.42 万人，中心城区人口约 1034.31 万人，占比达三分之一以上，据 2024 重庆市国民经济和社会发展统计公报显示重庆 2024 出生率为 5.99‰，目前，全市共有托育机构 1282 家，民办机构和公办机构分别占 92.3%、7.7%，全市共有托位 55,646 个，实际收托 24,794 人，托位使用率为 44.6%。根据《重庆市 3 岁以下婴幼儿照护服务能力提升三年行动计划(2023~2025 年)》规定到 2025 年，全市每千人口拥有 3 岁以下婴幼儿托位数达 4.5 个(普惠性托位数占比达 60%)，托位使用率不低于全国平均水平，基本建成城市 15 分钟婴幼儿照护服务圈。

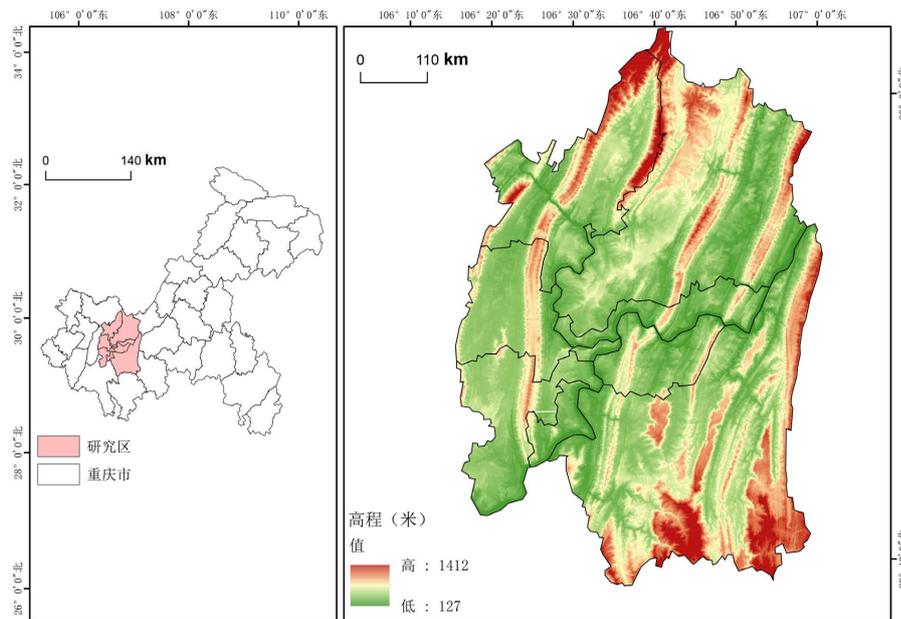


Figure 1. Chongqing city center elevation and location map
图 1. 重庆市中心城区高程及区位图

2.2. 数据来源

见表 1，本文以重庆中心城区各街道为基本单元，根据第七次全国人口普查资料获取 0~4 岁重庆中心城区各区人口数据；通过国家卫生健康委托育机构信息公开平台获取重庆中心城区托育机构数量、地址、托育人等数据进行核密度分析。根据渝中区、巴南区已有托位数取其平均数，将无法获取托位数的托育机构设定其托位数为 45 人。以及从重庆市地理信息和遥感中心获取研究区街道、行政区划、路网数据等信息进行可达性分析。

Table 1. Data types and sources table
表 1. 数据类型与来源表

数据类型	来源
行政区划	重庆市地理信息和遥感中心
路网数据	重庆市地理信息和遥感中心
研究区街道	重庆市地理信息和遥感中心
0~4 岁中心城区各区人口数据	第七次全国人口普查
DEM 数字高程模型	国家基础地理信息中心
托育机构设施 POI	国家卫生健康委

3. 研究方法

3.1. 平均最近邻

平均最近邻[9][10] (Average Nearest Neighbor, ANN)是一个用于量化托育机构设施分布特征的统计度量方法。它是通过计算各个托育机构设施到其最近邻托育机构设施的平均距离来判断托育机构设施是集聚、随机还是均匀分布。

计算方法如下：

$$ANN = \frac{\bar{D}_O}{\bar{D}_E} \quad (1)$$

式中， \bar{D}_O 表示每个托育机构到其最近邻托育机构的平均观测的距离； \bar{D}_E 表示随机模式下指定托育机构之间期望的平均距离。

$$\bar{D}_O = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}} \quad (3)$$

式中， d_i 表示托育机构点到最近托育机构点的距离； n 表示对应托育机构总要素的数量； A 表示包含所有要素的最小矩形的面积。

$$z = \frac{\bar{D}_O - \bar{D}_E}{SE} \quad (4)$$

$$SE = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}} \quad (5)$$

式中： z 为统计显著性检验值， $|z| > 1.96$ (置信度 95%)表示结果具有统计显著性； $z < 0$ 表示聚集趋势； $z > 0$ 表示分散趋势； SE 为标准差。

3.2. 核密度分析法

核密度估计法是基于空间点模式分析的地理要素集聚度量技术，该方法依据地理学第一定律的空间相关性原则，将托育机构设施点要素坐标数据转化为连续密度场，借助核函数加权机制揭示区域托育机构设施点分布的集聚热点与扩散趋势[11]。本研究采用四次核函数，该算法对重庆中心城区托育机构的分布模式进行解析，具体算法表达式为：

$$g(x) = \frac{1}{h^2} \sum_{i=1}^n \left[\frac{3}{\pi} \left(1 - \frac{d_i^2}{h^2} \right)^2 \right] \quad (6)$$

式中， $g(x)$ 为托育机构的四次核密度估计值； d^2 点要素到位置 x 的欧氏距离； h 是带宽，即服务半径，当 $d_i > h$ 时，权重为0。

3.3. 样方分析法

在地理学领域，点模式研究体系中的样方分析法(Quadrat Analysis)是由地理学家 Greig Smith 提出的经典空间分析方法[12]。该方法的核心在于将研究区域划分为均匀的网格单元[13]，通过建立实际观测数据与理论模型之间的密度对比机制来解析点事件的空间分布特征。其中，随机分布模式作为基准模型被

广泛采用，为实证分析提供理论参照。

3.4. 两步移动搜索法

托育机构可达性分析方法中的两步移动搜索法源于 Radke 与 John [14]等学者构建的引力模型理论框架。本研究采用两步移动搜索法来进行托育机构的可达性分析，分别以托育机构设施点为主的供给侧和以街道中心为主的需求侧为中心，在有效搜索半径内进行搜索，通过计算二者之间的供需比并在需求侧进行与街道人口汇总求和，进而得到需求点对设施点的空间可达性。本研究选取重庆中心城区作为研究区，通过两步移动搜索法对托育机构空间可达性进行分析，具体实施流程包含以下环节：

首先，将托育机构 POI 作为设施点 j ，以其为中心对每个供给点 j 在相应搜索距离阈值建立搜索域，搜索有效半径内的人口数量 k ，以其为中心对每个供给点 j 在相应时间阈值搜索有效半径内的人口点 k (需求侧)并计算各个点的供需比 R_j ，计算公式如下：

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} G(d_{ij}) D_k} \quad (7)$$

式中： R_j 为托育机构供给点 j 处设施服务的供需比； S_j 为托育机构供给点 j 的托育机构的托位数； d_{kj} 为有效搜索半径内的街道中心点 k 到托育机构点 j 的路网距离； d_0 为有效搜索半径即服务半径； D_k 为托育机构点 j 在空间作用范围内 ($d_{kj} \leq d_0$) 的中心点 k 的需求量。

其次，以街道中心为中心 i ，对每个中心点 i 在相应阈值内搜索有效半径中的托育机构 j ，并将有效搜索半径内公共文化设施点 j 的供需比进行汇总加和，得到街道人口点 i 的可达性 A_i^D ，计算公式如下：

$$A_i^D = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} D_k} \quad (8)$$

式中： A_i^D 为中心点 i 对托育机构的可达性，其中 A_i^D 值越大则代表中心点 i 处可达性越高。

4. 结果分析

4.1. 托育机构分布现状

重庆中心城区托育机构分布总体呈现“核心-边缘”分异格局。核心区主要集中在江北区、渝北区、九龙坡区交界一带，巴南区、北碚区、沙坪坝区等区域随距核心区距离增加而数量减少。

见图 2 与图 3，中心城区有 645 处托育机构，从区来看，托育机构数量前三的是渝北区、江北区、巴南区，其中渝北区有 145 处托育机构占中心城区总数 22%，江北区有 105 处托育机构占比 16%，巴南区有 94 处，占比 15%。与之形成鲜明对比的是渝中区，作为重庆中心的 CBD 仅分布 22 处托育机构占比 3.41%，其空间稀缺性源于高土地成本与老旧社区改造滞后双重制约。

从街道乡镇来看，数量前 3 的是渝州路街道、花溪街道、观音桥街道。其中，渝州路街道的托育机构数量最多，有 30 家，占总数的 5%。渝州路街道作为两江新区区域，聚集了大量双职工家庭，年轻父母因职业发展需要，难以兼顾育儿与工作，催生了对托育服务的刚性需求，且渝州路居民收入水平较高，进一步支撑了托育市场发展。花溪街道和观音桥街道 0~4 岁婴幼儿人数数量较多，对托育服务有较大需求。其余 158 个街道中有 36 个街道乡镇尚无托育机构，多分布于绕城高速外侧的城乡过渡带。

重庆中心城区托育机构空间集聚特征显著，婴幼儿数量较多的地区托育机构数量也较多，分布较为集中。重庆中部地区经济发达，人口较为密集，高薪家庭、双职工家庭对托育服务的购买力强，更容易获得资本的青睐，因此托育机构集中分布。

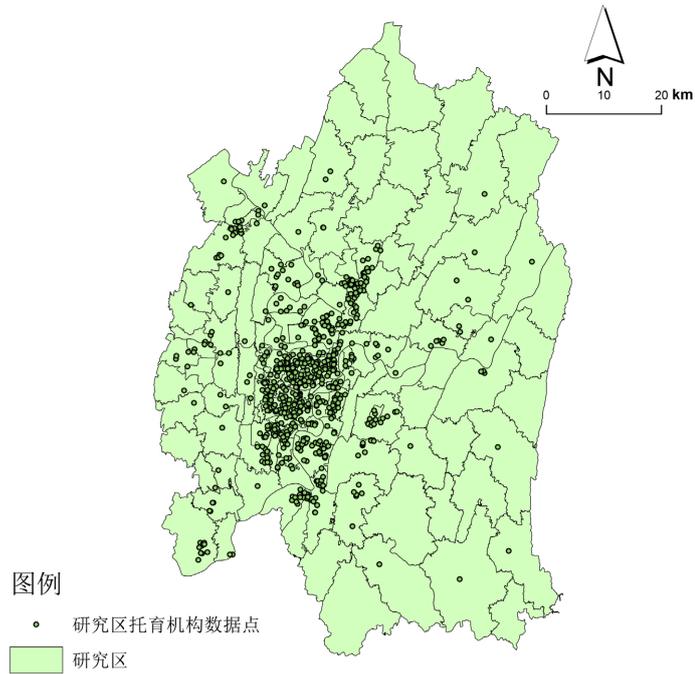


Figure 2. Distribution of childcare institutions in central urban area of Chongqing
图 2. 重庆市中心城区托养机构分布

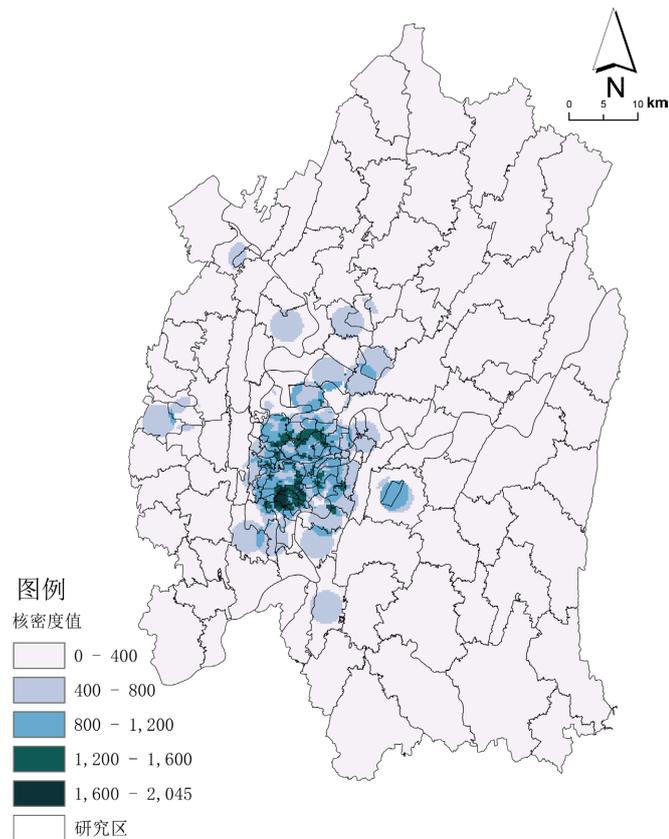


Figure 3. The population density map of 0~4 years old in the central urban area of Chongqing
图 3. 重庆市中心城区 0~4 岁人口密度图

4.2. 平均最近邻分析结果

采用平均最近邻分析方法首先对各区托育机构进行空间邻近性分析，然后对研究区全域托育设施进行整体邻近性分析，最终获取分区与整体两个维度的空间集聚指数。该指数体系通过比较实际观测距离与理论随机分布距离的比值，能够有效反映托育设施的空间分布特征。如表 2 所示，研究区托育机构的平均最近邻指数为 0.51 小于 1，反映整体呈现显著集中分布特征，即托育机构分布之间具有紧密关系。分区域统计显示，中心城区九区的平均最临近指数均小于 1，但渝中区的平均最临近指数为 0.97，最为接近 1，显著高于其他行政区，说明其托育设施空间分布均匀；其余区域均通过显著性检验，表现为集聚模式。其中渝北区集聚程度最高，与其作为高校集聚区的特性密切相关——区域内教育资源完善带动教育配套完善，对托育服务的需求大，促使托育机构集中布局。从数量分布看，渝北区有 145 处，江北区有 105 处托育设施数量显著高于渝中区的 22 处。这一差异原因与城市功能布局有关，作为重庆市中央商务区，渝中区的的功能主要以商务功能为主，大部分居住区功能设施较为老化，且多居住老年人，年轻人数量较少，婴幼儿人口数也相对较少，因此其居住功能弱化从而导致托育需求不足。

进一步分析发现，九龙坡区和江北区表现出很强的空间集聚性，与其居住社区布局和工业园区较多有关，社区数量多，年轻家庭居住较为集中，其育儿需求大，因此与托育机构分布形成空间匹配。相比之下，沙坪坝区和大渡口区虽呈现显著集聚，但 P 指数相对较高，表明其内部设施分布存在局部离散的特征，与其辖区地理形态狭长、组团式发展有关。

Table 2. The results of the nearest neighbor analysis of childcare institutions in central urban area of Chongqing

表 2. 重庆市中心城区托育机构最近邻分析结果

行政区	数量	ANN	Z	P	分布类型
渝中区	22	0.97	-0.25	0.805882	随机
巴南区	94	0.51	-8.99	0.000000	显著集聚
南岸区	57	0.58	-6.01	0.000000	显著集聚
渝北区	145	0.56	-11.37	0.000000	显著集聚
江北区	105	0.50	-9.88	0.000000	显著集聚
北碚区	42	0.59	-5.04	0.000000	显著集聚
沙坪坝区	60	0.84	-2.34	0.019446	显著集聚
大渡口区	36	0.76	-2.72	0.006615	显著集聚
九龙坡区	84	0.48	-9.72	0.000000	显著集聚
总体	645	0.51	-25.00	0.000000	显著集聚

4.3. 核密度分析结果

基于核密度分析方法，通过自然分类的方法，对重庆市中心城区托育机构的核密度值进行划分，分为低值区、较低值区、中值区、较高值区、高值区五类。结果表明其空间分布呈现出“多中心集聚、梯度扩散”的显著特征。

如图 4 所示，托育机构在渝北区西南部、江北区西部及九龙坡区东北部形成核心高密度集聚区，这些区域以教育资源密集、交通网络发达、人口年龄结构年轻化为典型特征，呈现出以优质教育资源为核心向外围梯度扩散的连片分布模式，核密度值随距离核心区增加而呈现指数级衰减趋势。次级集聚区主要分布于大渡口区北部及渝北区西南部延伸带，其空间形态呈现不连续斑块状，核密度衰减梯度较核心区更为平缓，反映出次级中心的服务辐射能力相对有限。南岸区、北碚区及巴南区等外围区域虽整体呈现部分集聚的特征，在区内教育资源相对集中的街道，如南岸区弹子石街道、巴南区龙洲湾街道，形成

局部高密度节点，这种空间异质性表明托育机构的微观布局高度依赖区域内教育资源的空间分布。

由此可以看出，核心高密度区与基础教育资源优质区及 0~4 岁人口密集区存在显著空间重叠，例如九龙坡区春晖路街道、渝州路街道及江北区五里店街道、华新街街道，这些区域不仅拥有市级重点中小学资源，同时 0~4 岁人口占比较高，双重驱动因素使得托育机构在空间上形成“人口-教育”协同集聚效应。此外，渝北区作为新兴城市拓展区，其西南部三个高密度集聚中心的形成既得益于优质教育资源的超前布局，也与近年来大型居住社区建设、高端人才引进、双职工家庭迁入等密切相关，体现出城市规划与高端人才人口流动对托育设施分布的前瞻性的引导作用。同时，传统老城区，如渝中区，虽教育资源丰富，但因建成区空间饱和及适龄人口外流，托育机构分布密度反而低于新兴城区，凸显出城市空间重构对托育机构布局有一定的影响。

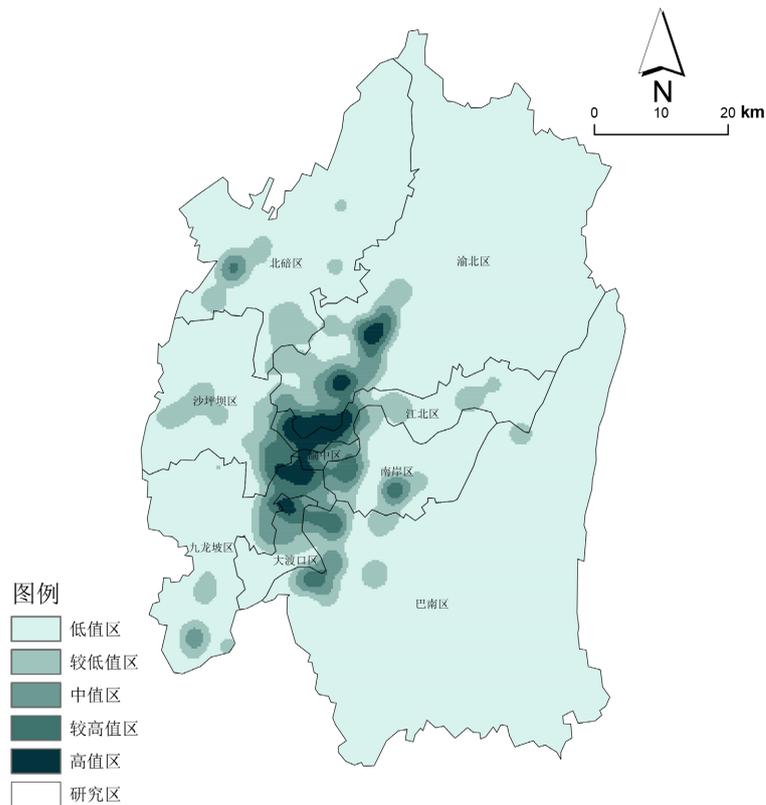


Figure 4. Nuclear density analysis diagram of childcare institutions in central urban area of Chongqing
图 4. 重庆市中心城区托育机构核密度分析图

4.4. 样方分析结果

对重庆中心城区托育机构分布以及人口分布进行样方分析，以 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 渔网为单元，生成图 5、6，并将其进行散点图分析。

图 5 表明，托育资源呈现“核心极化、边缘稀疏”的空间分布特征，其高密度值分布较为零散，中低密度值分布较为集中且较多，多分布在跨区接临街道，如鸳鸯街道、大竹林街道、李家沱街道等。8~10 的高密度区集中分布在寸滩街道、金山街道及南岸弹子石街道等地区，这些区域教育资源较好、双职工家庭较多推动托育机构聚集；0~4 的中低密度区则广泛分布于巴南圣灯山镇、九龙坡区跳蹬镇等，这些街道因人口导入滞后、商业活力不足，导致托育资源覆盖薄弱。

如图 6 所示, 人口分布的高密度区与托育机构高值区存在空间重叠, 如解放碑、沙坪坝三峡广场等商圈; 但部分人口次高区如两江新区照母山、大学城西永片区, 托育设施密度仅为 2~4, 显示规划响应滞后于人口增长。此外, 低人口样方集中中心城区西南部与东北部, 与托育空白区高度吻合, 进一步说明人口密度与托育机构布局具有一定关系。对比两图可见, 在解放碑街道、大竹林街道等地区“人口-设施”匹配度较高, 中心城区发展较为落后的地区因公共服务配套滞后, 出现有需求但供给少的矛盾。

对图 7 从散点图视角验证上述关系, 该图以各街道人口对数值为自变量、托育机构设施点数为因变量进行回归分析。取对数处理人口数旨在减少数据异方差, 将人口与托育设施的关系转化为三次线性关系, R^2 值为 0.5018, 表明人口分布与托育机构设施的空间布局具有一定关联。

以上分析表明, 重庆市中心城区托育机构“中部供需高匹配、外围区供需滞后”的规律, 其核心区如解放碑、观音桥等街道, 因人口密集、消费能力强, 托育设施高度聚集; 而其他地区, 如虎溪街道、陈家桥街道等虽然人口数量较多, 高薪人才聚集, 但因规划滞后, 托育机构密度较低; 李家沱街道、南彭街道等因发展滞后, 人口数量较少, 因此托育机构分布也较少。

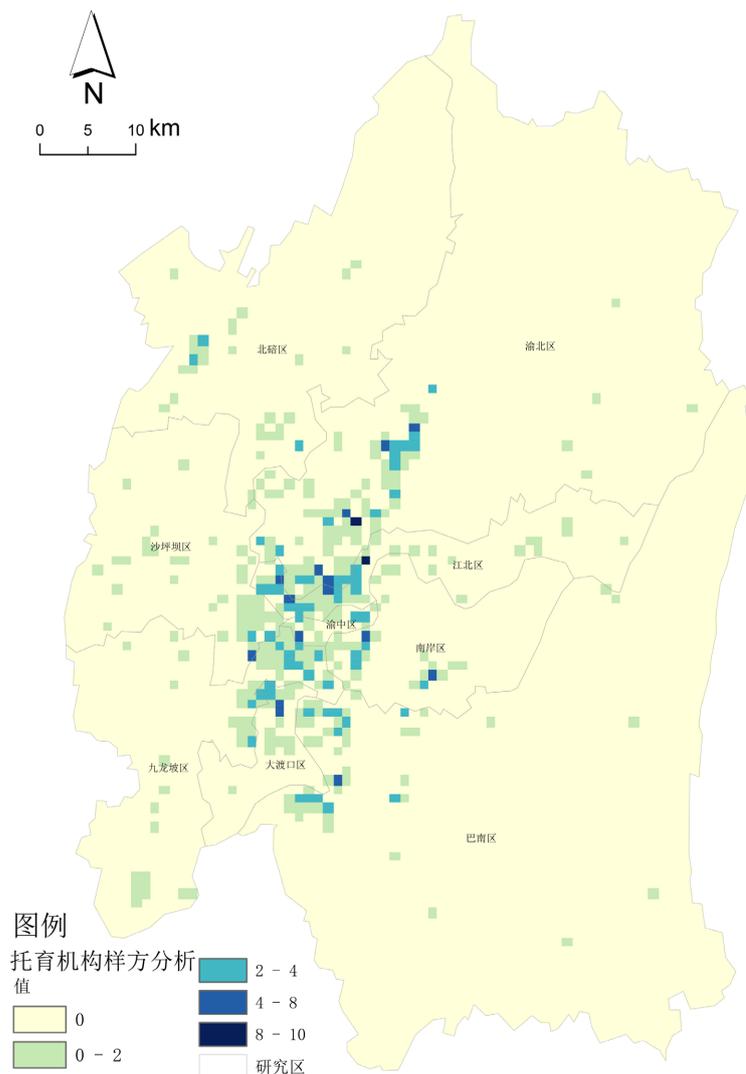


Figure 5. Sample analysis of childcare institutions in central urban area of Chongqing
图 5. 重庆市中心城区托育机构样方分析

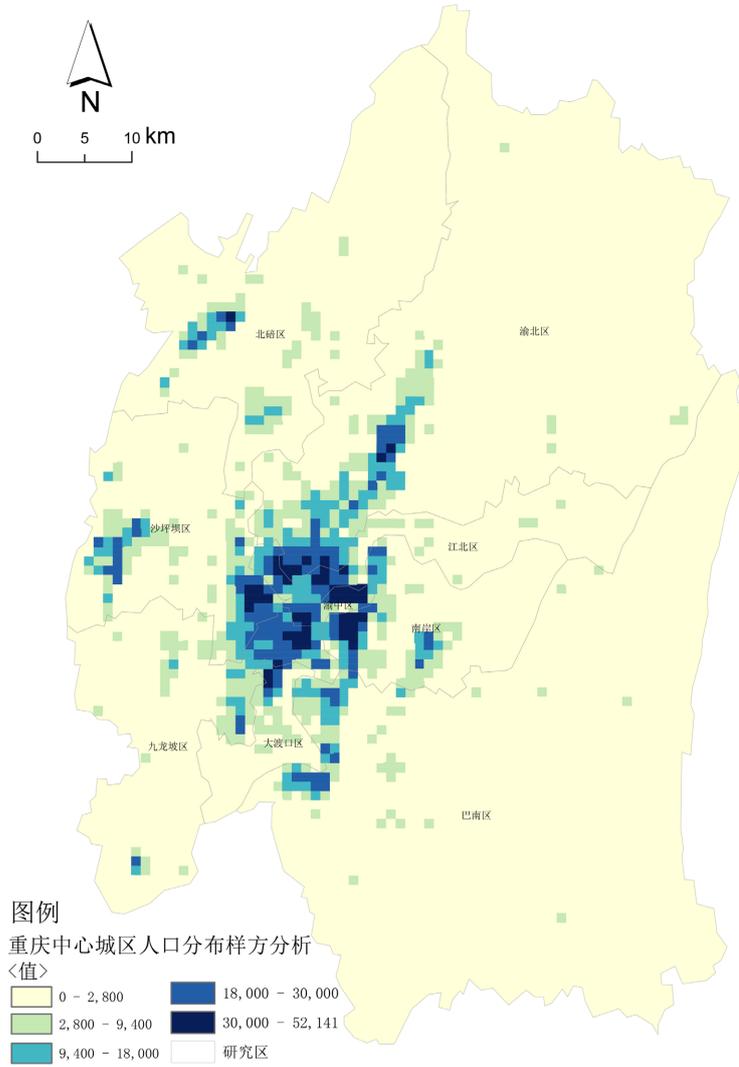


Figure 6. Analysis of population samples in the central urban area of Chongqing
图 6. 重庆市中心城区人口样方分析

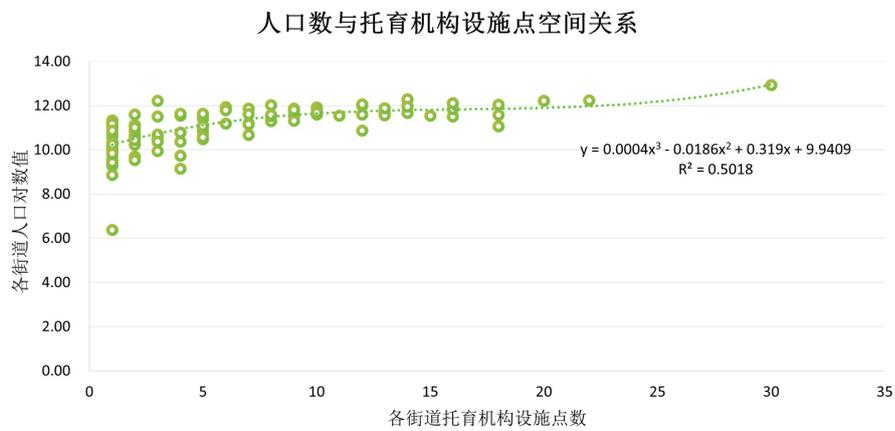


Figure 7. The spatial relationship between population distribution and the distribution of childcare institutions in the central urban area of Chongqing
图 7. 重庆中心城区人口分布与托育机构分布空间关系

4.5. 可达性空间分布特征

4.5.1. 以 10 分钟为服务效能阈值分析

重庆市中心城区托育机构 3 km 可达性分析结果如图 8 系列所示, 研究以 10 分钟为服务效能阈值, 分别从步行与车行两种交通方式进行空间异质性解析。从图 8(a)来看, 其高值区空间分布呈现离散化特征, 覆盖面积仅占研究区 6.3%, 极值点出现在鸡冠石镇, 次高值区分布于金刀峡镇、金凤镇, 位于中心城区边缘, 这些区域虽托育机构密度较低, 但其 0~4 岁人口数量较少, 因此供需比较高。从图中可以看出铜元局街道、华新街街道等经济发达地区步行可达性多处于 16~28 的区间, 反映出高密度建成环境中道路绕行率与人口集聚度对步行可达性有一定制约。相较之下, 车行 10 分钟可达性空间格局, 如图 8(b)所示, 呈现显著的中心集聚特征, 高值区面积占比达 32.7%, 与托育机构空间分布及主干路网密度高度耦合。该模式下, 解放碑、观音桥街道等可达性指数突破 8, 其辐射范围沿快速路轴向延伸, 带动周边 5 公里范围内街道可达性。铜罐驿镇、双碑街道等区域虽 0~4 岁婴幼儿数量较少, 但因临近高速、快速路周边, 车行时间较短, 加上服务半径统一, 受周边托育机构辐射影响, 因此其形成供需比大于 3.5 的高可达性极值区。

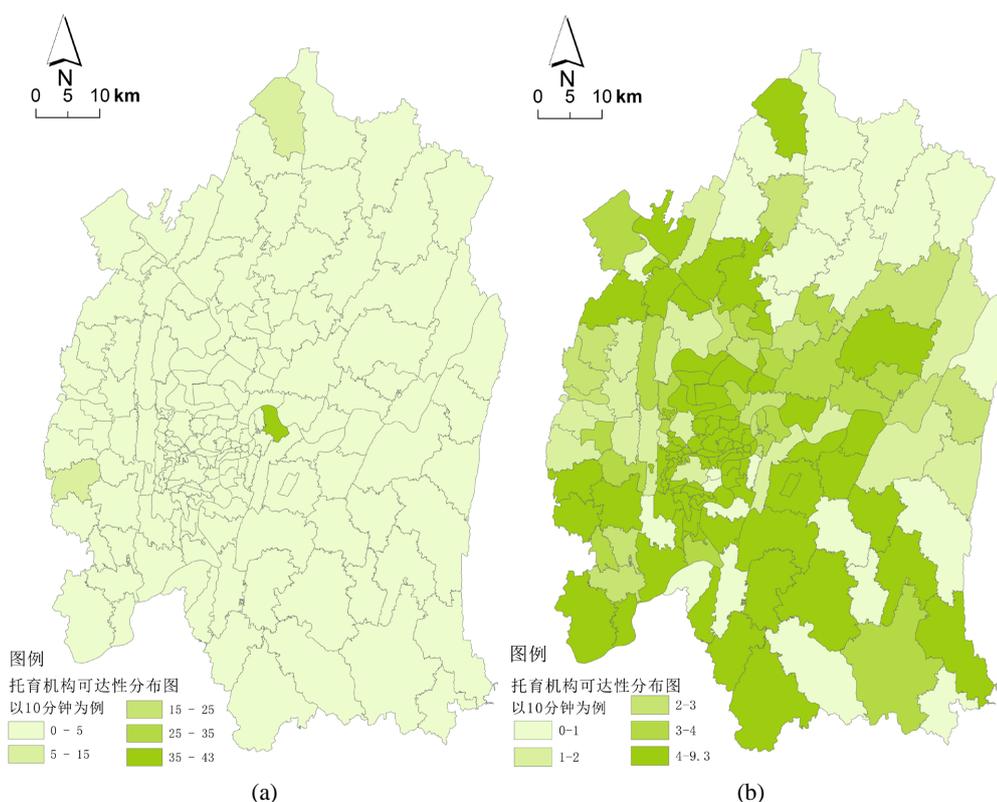


Figure 8. (a) Accessibility diagram of childcare institutions within 10 minutes threshold under walking speed; (b) Reachability diagram of childcare institutions within 10 minutes threshold under driving speed

图 8. (a) 步行速度下 10 分钟阈值内托育机构可达性图; (b) 车行速度下 10 分钟阈值内托育机构可达性图

4.5.2. 以 20 分钟为服务效能阈值分析

重庆市中心城区全部托育机构 3 km 可达性以 20 分钟为有效界限结果如图 9 系列所示, 研究将服务阈值扩展至 20 分钟, 揭示时空扩展对服务覆盖的梯度效应。由图 9(a)得出步行可达性空间格局特征: 高值区面积较 10 分钟阈值扩大 2.7 倍, 覆盖率达 17.1%, 与其组团式空间形态下道路拓扑优化直接相关;

施家梁镇成为高值区，施家梁镇 0~4 岁人口数量少，其供需比较高，因此形成局部可达性峰值区。与步行模式 10 分钟阈值下相比，中梁镇、走马镇等过渡区域通过次级路网衔接，可达性提升至 22~28 区间，反映出时间阈值扩展对城镇化进程较慢的地方有正向作用。

如图 9(b)所示，车行模式可达性呈现明显的空间极化迁移，高值区重心向城市几何中心偏移，与托育机构分布的空间耦合度提升。中心城区的西南部，如二圣镇、娄山镇等高值区转变为中低值区，而中心城区中部观音桥——大坪一带形成连续化高可达性带，该区域托育机构与道路之间临近，容易到达，且道路较多，有多种途径到达，显著提升通行效率。其中铜罐驿镇等区域维持高可达性，其供需比突破 4.7，表明设施布局与人口密度的空间异质性特征。因此从整体来看步行可达性 20 分钟有所提高，车行 20 分钟可达性逐渐与托育机构分布相重叠，并辐射至周围带动周边的可达性。

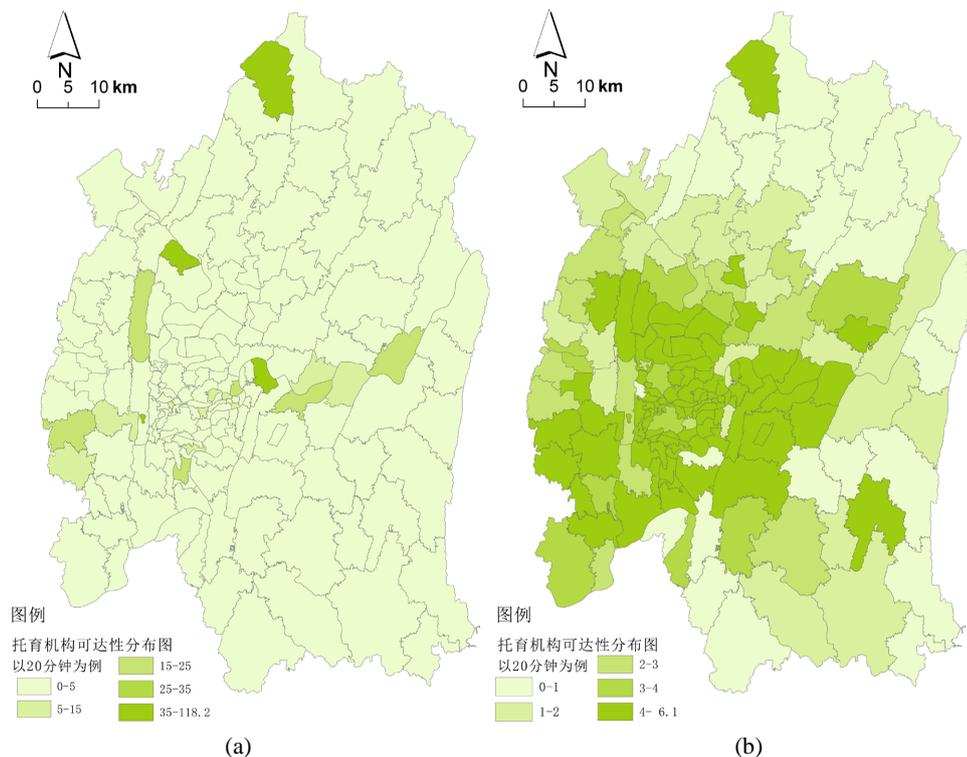


Figure 9. (a) Accessibility diagram of childcare institutions within 20 minutes threshold under walking speed; (b) Reachability diagram of childcare institutions within 20 minutes threshold under driving speed

图 9. (a) 步行速度下 20 分钟阈值内托育机构可达性图; (b) 车行速度下 20 分钟阈值内托育机构可达性图

4.5.3. 以 30 分钟为服务效能阈值分析

重庆市中心城区托育机构 3 km 可达性分析结果如图 10 系列所示，研究将服务阈值扩展至 30 分钟，从图 10(a)来看，高值区覆盖范围较 20 分钟阈值扩大 1.8 倍，形成“轴向扩展”的空间扩散模式。沿中梁镇、龙凤山街道、歌乐山街道的可达性指数提升 12~18 个单位，经过分析歌乐山街道指数从 3.3 跃升至 8.4，与其盘山步道系统优化及社区巴士接驳线路增设密切相关。其中变化较为明显的是广阳镇可达性指数达 34.1，达到中高可达性，与其交通线路的增加以及周边有重庆绕城高速有关，减少了行驶时间。从图 10(b)得到，呈现“高值扩张、低值稳定”的特征。高值区面积较 20 分钟阈值面积扩张，形成以绕城高速为骨架的放射状服务廊道。然而，低值区仍稳定分布于研究区北部和巴南区的边缘街道如石龙镇、

石滩镇等地区，揭示城镇化进程阻隔对车行可达性有一定的约束。

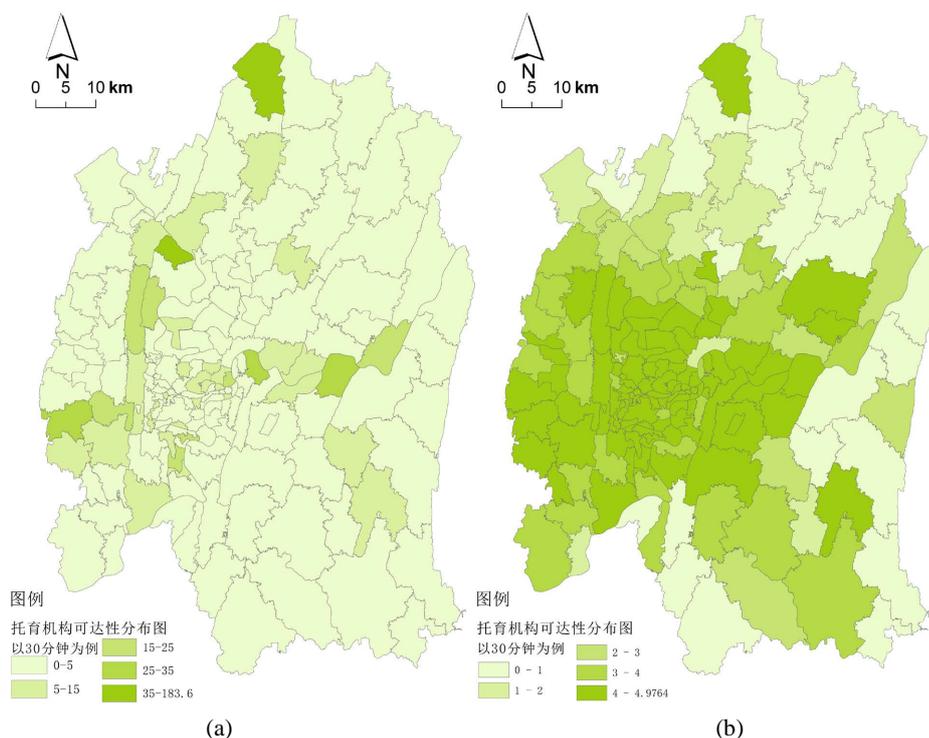


Figure 10. (a) Accessibility diagram of childcare institutions within 30 minutes threshold under walking speed; (b) Reachability diagram of childcare institutions within 30 minutes threshold under driving speed
图 10. (a) 步行速度下 30 分钟阈值内托养机构可达性图; (b) 车行速度下 30 分钟阈值内托养机构可达性图

5. 结论、对策

5.1. 结论

本文以重庆市中心城区的托养机构为研究对象，分析重庆市中心城区的托养机构的空间分布特征，研究结论如下：

(1) 在渝北区西南部、江北区西部及九龙坡区东北部托养机构形成核心高密度集聚区，其居民对托养服务的购买力较强，托养机构分布集中；重庆中心周围区位条件差异较大，托养机构分布在 0~4 岁人口较多的街道如人和街道、鸳鸯街道等。从人口分布与托养机构的空间联系来看，托养机构的分布与街道的婴幼儿人口数具有较高的关联性，婴幼儿较多的街道托养机构分布也更多。

(2) 通过两步移动搜索法，分 10、20、30 分钟为服务有效阈值，发现步行速度下的可达性较车行速度下的可达性远远不如，步行下的可达性高值区较为分散，中值区分布在高值区周边，低值区面积占比较大，车行下的可达性高值区较为集中且面积占比较大，与托养机构密集区有空间关联，中值区分布在研究区西部较为集中，低值区分布在研究区边缘，且 20 分钟服务阈值和 30 分钟服务阈值低值区基本一致。

5.2. 对策

为了更好地满足未来重庆市中心城区人口对托养机构的大量需求，需要进一步进行托养机构的科学

规划和空间配置。针对托育机构空间布局的优化和可达性水平的改善,现提出如下措施:

(1) 强化核心城区“15分钟育儿圈”建设。解放碑街道、朝天门街道等因土地成本高、老旧社区改造滞后,因此导致托育资源严重不足,建议以“15分钟育儿圈”为目标,通过整合社区、医疗机构、企事业单位等资源,推动托幼一体化、社区嵌入式托育点建设。同时,建立多层次服务供给体系,如在礼嘉街道、渝州街道、大竹林街道等地区针对高收入家庭发展高端托育服务,针对中低收入家庭扩大普惠托位占比,如弹子石街道、涂山街道、南泉街道等地区,并通过政府财政补贴降低入托成本。

(2) 优化新兴组团与城乡结合部资源配置,消除服务盲区。渝北区西南部、巴南区龙洲湾等新兴居住组团虽托育机构集聚,但辖区面积广、人口数量增加快,仍需加强规划。在发展新区,如鸳鸯街道、翠云街道、人和街道等同步合理规划托育设施,确保新建社区托育配套达标。针对城区外侧的城乡过渡带,如北碚蔡家、巴南花溪等街道,因其交通不便导致可达性低,需完善次级路网以提高道路服务等级,缩短时间。对于0~4岁婴幼儿人数较少的街道城镇,如五宝镇、山洞街道、铜罐驿镇等0~4岁人口不到500人的街道,政府应主导建设公办普惠机构,并鼓励卫生院、幼儿园增加托育服务,填补农村区域托育机构较少的空白。

6. 不足

托育机构的空间可达性测评一般涉及多方面,本文仍然存在一定的局限:第一,评价可达性时只考虑了托育机构的数量及空间分布,并未区分其普惠性和非普惠性托育机构,也未考虑托育机构的服务质量等,以及研究尺度停留在街道尺度,并未深入到社区尺度,未来还可结合托育机构与社区的可达性进行评价。第二,数据的动态性和完整性不足,本文基于重庆市2024年通过备案的托育机构开展研究,与实际的托位数量可能存在偏差,未收集更全面的托育机构数据,包括在建和规划中的托育机构,且未追踪托育机构数量、托位数、服务质量等指标的动态变化,也未能体现一定时间段内的动态变化。第三,未考虑山地城市特征,未结合DEM数据,考虑高差、坡度等因素对步行时间的影响,并且未对不同交通方式的可达性进行分析。

基金项目

重庆市大学生创新创业训练计划项目(S202411799045)。

参考文献

- [1] 张婵娟. 0-3岁托育机构从业人员现状分析及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2019.
- [2] 洪秀敏, 陶鑫萌, 李汉东. “全面二孩”政策下托育服务资源需求规模预测: 基于对2020-2035年城乡0-3岁婴幼儿人口的估算[J]. 学前教育研究, 2021(2): 16-29.
- [3] 谭万丽, 赵媛, 鄢继尧. 基于两步移动搜索法的成都市托育机构空间分布特征及可达性研究[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2024, 47(1): 30-39.
- [4] 杨佳敏, 毛蜀莹, 魏玉文, 等. 基于高斯两步移动搜索法的杭州市托育机构可达性分析[J]. 现代预防医学, 2025, 52(5): 864-868+886.
- [5] Hansen, W.G. (1959) How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25, 73-76. <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>
- [6] 柯建民, 陈森发. 中心地理论的进一步探讨[J]. 城市规划, 1986(4): 26-32.
- [7] 胡海德, 赵岩, 孔德洋, 等. 长春市文化设施空间公平研究[J]. 东北师大学报(自然科学版), 2018, 50(2): 128-133.
- [8] 曾文, 向梨丽, 张小林. 南京市社区服务设施可达性的空间格局与低收入社区空间剥夺研究[J]. 人文地理, 2017, 32(1): 73-81.
- [9] 何炬, 张雪松, 邓振, 等. 低山丘陵地区农村居民点空间分布特征及影响因素——以湖北省随县为例[J]. 江苏农

-
- 业科学, 2019, 47(14): 310-315.
- [10] 赖长强, 巫细波. 基于 GIS 方法的特大型城市酒店空间布局特征研究——基于广州酒店 POI 数据分析[J]. 现代城市研究, 2019, 34(8): 66-74.
- [11] 方远平, 陆莲芯, 毕斗斗, 等. 珠江三角洲港资服务业企业的空间格局及影响因素研究[J]. 地理科学, 2020, 40(9): 1421-1428.
- [12] 闫庆武, 卞正富, 王桢. 基于空间分析的徐州市居民点分布模式研究[J]. 测绘科学, 2009, 34(5): 160-163.
- [13] 李珊珊, 黄翔, 宫辉力, 等. 基于点模式的地震重灾区滑坡空间分布特征研究[J]. 自然灾害学报, 2015(2): 44-45.
- [14] Radke, J. and Mu, L. (2000) Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Annals of GIS*, **6**, 105-112. <https://doi.org/10.1080/1082400009480538>