

呼和浩特市学区学前教育资源空间分布及分配公平性评价

道力给雅

内蒙古师范大学地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2024年7月13日; 录用日期: 2024年8月22日; 发布日期: 2024年8月30日

摘要

本文关注于呼和浩特市学区学前教育资源及学龄人口的空间分布及其分配公平性, 以解决“三孩”政策下日益突显的学前教育资源短缺问题。研究利用ArcGIS软件分析学龄人口的数量与分布, 通过核密度估计法评估学前教育资源及学龄人口的空间密度和有效服务水平, 并计算基尼系数并绘制洛伦茨曲线, 以量化分析资源分配的合理性。研究发现, 呼和浩特市学区学前教育资源的空间分布显著不均, 主要集中在城市核心区域, 而乡镇地区存在资源供给不足的情况, 呈现出“西密东疏、中心向边缘递减”的特征。计算得出的基尼系数为0.21, 表明学龄人口与教育资源的分配相对均衡。这一研究结果提示, 呼和浩特市在应对学前教育资源紧张问题时需要进一步优化资源配置策略, 以确保资源分配更加公平和有效。

关键词

学前教育资源, 公平性, 核密度, 呼和浩特市

Evaluation of the Spatial Distribution and Equity in Allocation of Preschool Education Resources in Hohhot

Daoligeiya

College of Geographical Science, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Jul. 13th, 2024; accepted: Aug. 22nd, 2024; published: Aug. 30th, 2024

Abstract

This study focuses on the spatial distribution and equity of preschool education resources and the

school-age population in the urban areas of Hohhot City, addressing the increasingly acute issue of inadequate preschool education resources under the “three-child” policy. Using ArcGIS software, the research analyzes the quantity and distribution of the school-age population, evaluates the spatial density and effective service levels of preschool education resources through kernel density estimation, and quantitatively assesses the rationality of resource allocation by calculating the Gini coefficient and plotting Lorenz curves. The study reveals significant spatial disparities in the distribution of preschool education resources within Hohhot’s urban areas, primarily concentrated in the central urban core, while rural areas exhibit resource gaps, characterized by a pattern of “denser in the west, sparser in the east, and decreasing from the center to the periphery”. With a computed Gini coefficient of 0.21, the distribution of school-age population and education resources demonstrates relatively equitable allocation. These research findings suggest that Hohhot City needs to further optimize its resource allocation strategies to address the scarcity of preschool education resources, ensuring a more equitable and effective distribution of resources.

Keywords

Preschool Education Resources, Fairness, Kernel Density, Hohhot

Copyright © 2024 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

学前教育是教育体系中至关重要的一环，是幼儿智力发展的基础阶段。正确、合理的学前教育对幼儿智力及身心发展有着极大的推动作用。学前教育不仅对幼儿个体发展至关重要，对于教育事业、家庭幸福以及社会稳定和进步也具有重要意义。2016年9月，习近平总书记指出：“教育公平是社会公平的重要基础，关乎每个人的切身利益，关乎整个社会肌体的活力和健康，要以教育公平促进社会公平正义”。学前教育作为教育的基石，是政府工程、民生工程、人才工程，关系到社会整体长远发展，影响教育事业、家庭和社会和谐以及国家和民族的未来。加大学前教育的投入和支持，普及学前教育，提升学前教育质量，有助于提高我国教育水平和国民整体素质。然而，随着“三孩”政策的实施，部分城市仍然面临学前教育资源不足的问题，当地幼儿园数量严重不足，“入园难”问题再次显现，教育资源的非均衡发展已成为我国建立优质基本公共教育服务体系的短板和瓶颈。

公平性是指社会成员权利与义务的合理分配，包括政治权利与义务、经济权利与义务等。公共资源公平性评价可大致分为四类：基于市场准则的分布公平性、基于公众需求的补偿性公平性分布、以平等性衡量的分布公平性、基于使用者需求的分布公平性[1]。常用的公平性指数计算方法包括集中指数法[2]、基尼系数法[3]、洛伦兹曲线法[4]等。国外学者 Pinch 利用地理学原理研究教育资源[5]，Talen 通过公园可达性评价分析公园绿地分布的公平性差异[6]。在国内，罗欣然在 2019 年引入基尼系数和洛伦兹曲线评价武汉市主城区公共设施的公平性，采用改进的潜能模型测度公共服务设施的可达性来衡量其公平性程度[7]；金银日等人在 2016 年利用集中指数法评价上海市公共体育设施分布的公平性[8]；兰月在 2021 年结合相关理论构建综合性指标体系，并运用基尼系数计算供应能力与居民需求的平衡性，评价长春市公园绿地空间布局的公平性[9]。

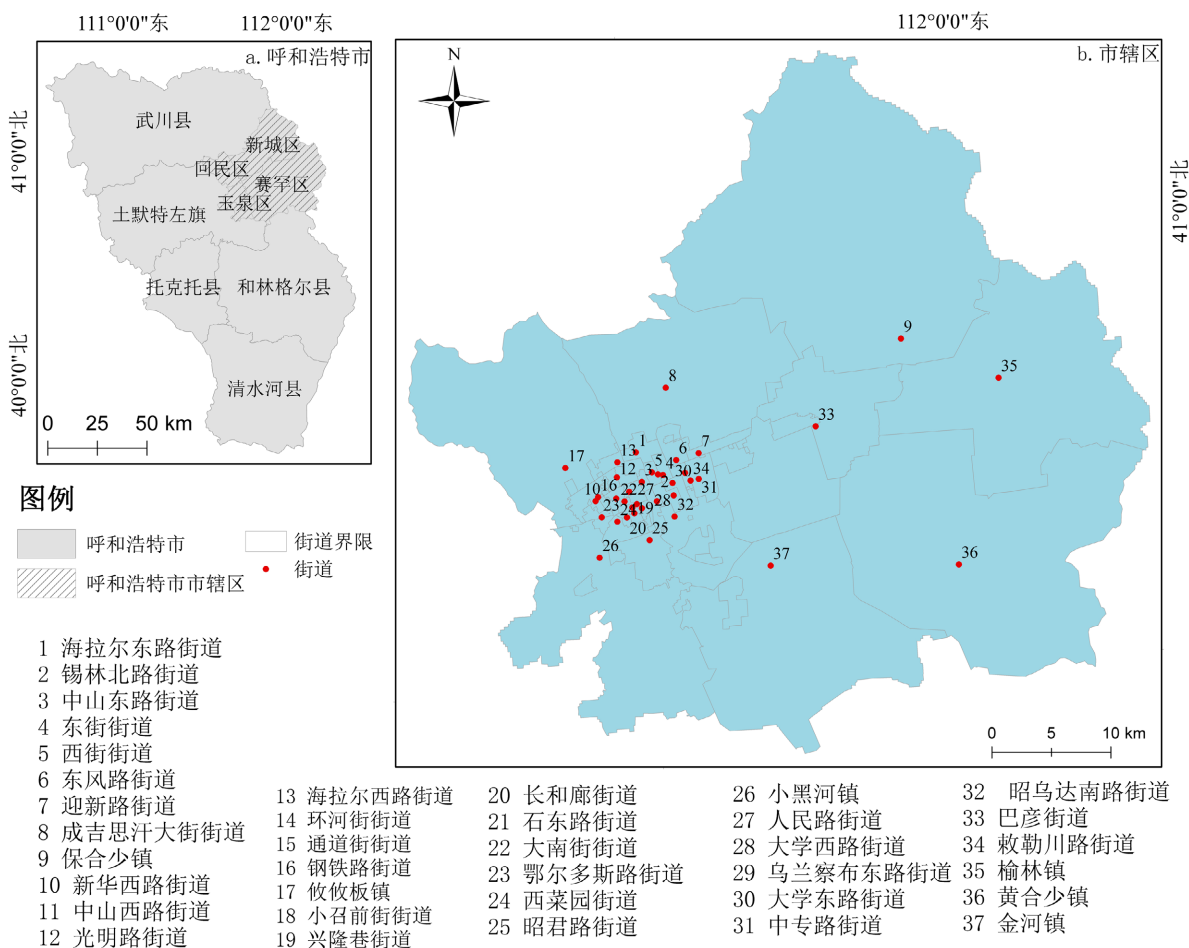
本研究旨在分析呼和浩特市市区学前教育资源与学龄人口居住地的空间分布情况及存在的问题，并通过计算学前教育资源设施的有效服务水平，评价呼和浩特市辖区学前教育资源的社会公平性，为日后

该地区学前教育资源基础设施建设提供合理的理论依据，使其布局更具科学性、合理性，为教育资源均衡化配置决策提供参考。

2. 研究数据与方法

2.1. 研究区概况

呼和浩特市地处内蒙古自治区中部，大青山南侧，是呼包鄂城市群中心城市之一。研究范围涉及呼和浩特市新城区、赛罕区、回民区、玉泉区四个市辖区的 31 个街道办事处和 6 个镇，共 37 个街道(镇)，地理坐标为北纬 40°36'至 41°7'，东经 111°67'至 112°10' (图 1)。作为中国北方沿边地区重要的中心城市，呼和浩特市经济快速发展，大量人口不断涌入城区，内蒙古自治区大力发展更高质量、更加公平的教育，呼和浩特市公办幼儿园及在园幼儿占比达到 55%以上，普惠性幼儿园覆盖率达 85%以上，暂时缓解了学前教育“入园难”问题，但随着城市建设的快速发展和全面三胎政策的实施，当前呼和浩特市学前教育资源仍然不足。



注：基于自然资源部标准地图服务网站 GS(2019)1823 号标准地图制作，底图边界无修改。

Figure 1. Overview map of the study area

图 1. 研究区概况图

2.2. 数据来源与处理

由国家基础地理信息中心获取呼和浩特市四个市辖区行政区划，以各街道办事处作为交通可达的最

小居民点单位。本文所需的幼儿园数据来源于百度地图 API，使用网络爬虫技术获取呼和浩特市 POI 数据，并从中筛选出幼儿园的数据。百度地图作为中国领先的地图服务平台，其数据来源广泛，包括自有采集、第三方合作和用户反馈。数据定期更新，并基于用户反馈进行实时修正，以确保数据的权威性和全面性。为确保数据的准确性，将百度地图的幼儿园数据与高德地图和政府教育部门发布的数据进行对比验证，结果显示高度一致。此外，通过对部分幼儿园的实地考察，进一步确认了其位置和数量的准确性。根据《第七次全国人口普查》获取 2020 年呼和浩特市各街道常住人口，从呼和浩特市统计局 (<http://tjj.huhhot.gov.cn/>) 发布的 2023 年统计年鉴获取 2022 年末城区在园幼儿数、城区常住人口。

2.3. 研究方法

2.3.1. 核密度估计法

密度是指单位区域中现象或要素分布的数量，密度值反映了现象或要素在分布表面的聚集程度[10]。核密度估计法认为地理事件可以发生在空间的任何位置上，在不同的位置上，事件发生的概率不一样。研究教育设施的分布密度可以从宏观上了解呼和浩特市学学前教育资源的基本空间分布现状和特征，为进一步评价该区学前教育资源的公平性奠定基础。计算方程如下：

$$f(s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{h^2} k\left(\frac{s-c_i}{h}\right) \quad (1)$$

式中， $f(s)$ 为空间位置 s 处的核密度计算函数； h 为距离衰减阈值(即宽带)； n 为与位置 s 的距离小于或等于 h 的要素点数； k 函数表示空间权重函数。

2.3.2. 公平性评价方法

基尼系数(Gini index)是国际上通用的衡量一个国家或地区居民收入差距的指标，是体现洛伦兹曲线偏离绝对公平线程度的数值。由于收入分配与公共资源分配的社会公平内涵具有相似性，本文采用基尼系数和洛伦兹曲线方法进行社会公平总体绩效评价。基尼系数计算公式如下：

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1}) \quad (2)$$

式中， G 表示基尼系数； n 表示学区总数； X_i 为教学资源累计比例； Y_i 为学区学龄人口累计比例。其 G 值越小表明空间分配越平等，一般情况下将基尼系数分为 5 类：绝对平均(<0.2)；比较平均(0.2~0.3)；相对合理(0.3~0.4)；差距较大(0.4~0.5)；差距悬殊(>0.5)。

3. 结果分析

3.1. 呼和浩特市学龄人口与学前教育资源空间分布特征分析

本文通过计算并绘制学龄人口和学前教育资源的核密度图，并结合两者进行综合分析，从宏观层面探讨了呼和浩特市学前教育资源的空间分布现状及存在的问题，为进一步评价其社会公平性奠定基础。

3.1.1. 学龄人口空间分布特征

首先从 2023 年统计年鉴摘取呼和浩特市城区在园幼儿数及城区常住人口，再利用《第七次全国人口普查》中街道常住人口数据对街道在园幼儿数人口进行估算，得出研究区内每个街道拥有的幼儿园学生人数。

首先，从 2023 年统计年鉴中提取呼和浩特市城区在园幼儿数及城区常住人口数据，再利用《第七次全国人口普查》中各街道的常住人口数据按公式(3)对各街道在园幼儿人数进行估算，得出研究区内每个

街道拥有的幼儿园学生人数。具体步骤如下：

$$\text{学龄人口} = \frac{\text{城区在园幼儿数}}{\text{城区常住人口}} \times \text{街道常住人口} \quad (3)$$

通过 ArcGIS 软件处理并绘制呼和浩特市辖区学龄人口密度图(图 2)。从图中可以看出,呼和浩特市辖区学龄人口呈现出“西密东疏”的分布特征,新城区的成吉思汗大街街道、东风路街道,玉泉区的西菜园街道、昭君路街道、石洞路街道、小黑河镇,回民区的钢铁路街道、攸攸板镇等街道对学位需求较大,而研究区东部的保和少镇及榆林镇适龄人口相对较少。

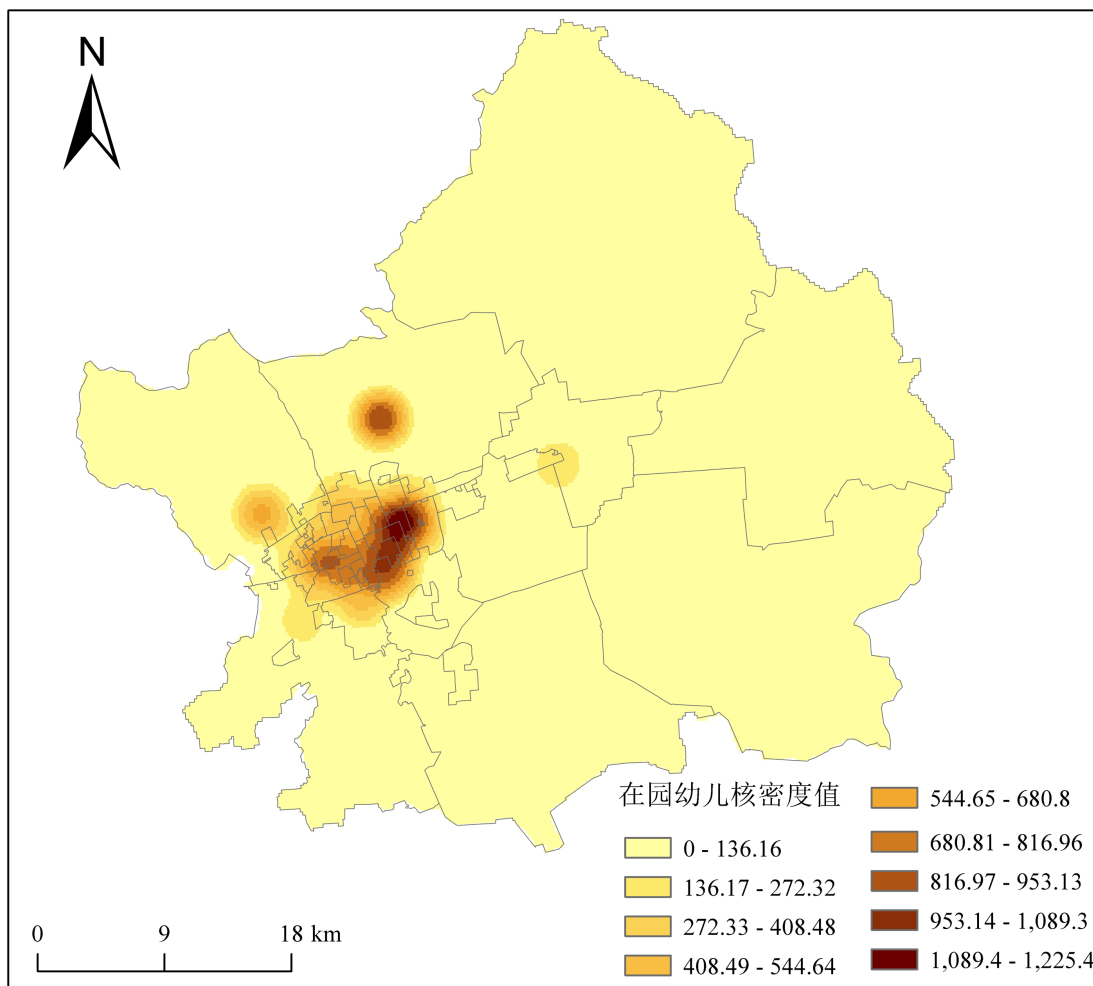


Figure 2. Kernel density distribution of age-eligible children in Hohhot urban area

图 2. 呼和浩特市辖区适龄儿童核密度分布

3.1.2. 幼儿园空间分布特征

通过百度地图、高德地图、规划云网址获取呼和浩特市辖区幼儿园 POI 点 421 个。运用公式(1)计算核密度并绘制呼和浩特市辖区幼儿园核密度图(图 3(a)); 确定幼儿园的服务半径为 500 米,通过公式(2)并运用 ArcGIS 缓冲区分析法来计算学前教育资源的有效服务范围(图 3(b))。对比两张图,分析结果如下:

呼和浩特市辖区幼儿园共有 421 所,呈现出“西部密集、东部稀疏,且自中心向边缘衰减”的空间分布特征,显示出明显的不均衡性。具体而言,大多数幼儿园相对集中在城市的中心区域,形成了明显的

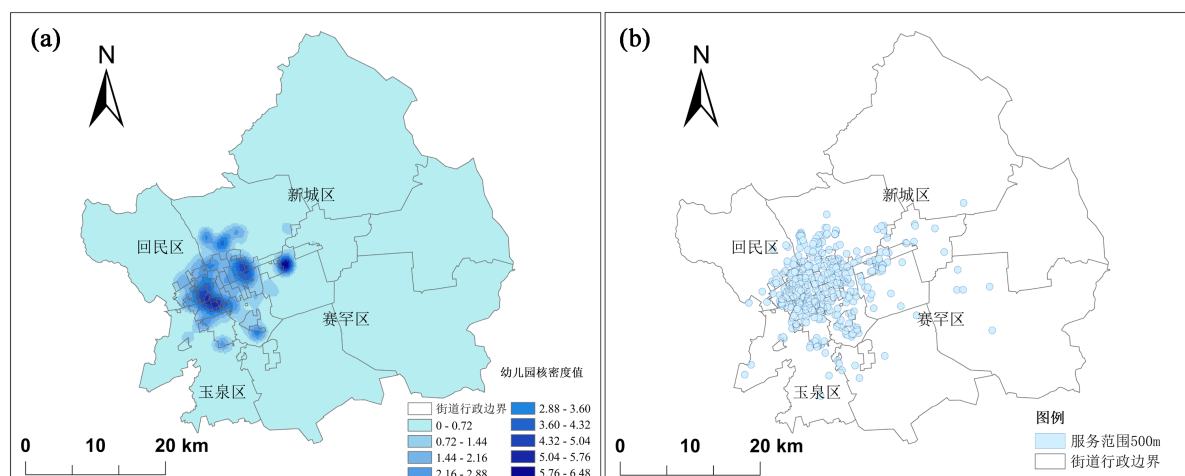


Figure 3. (a) Kernel density of kindergartens in Hohhot urban area; (b) Spatial distribution of the effective service range of preschool education resources in Hohhot urban area

图 3. (a) 呼和浩特市幼儿园核密度; (b) 呼和浩特市学前教育资源有效服务范围的空间分布

设施聚集中心，主要集中在玉泉区的大南街街道、兴隆巷街道、长和廊街道，新城区的东风路街道、迎新路街道、成吉思汗大街街道，回民区的环河街街道、通道街街道、新华西路街道、钢铁路街道，以及赛罕区的乌兰察布东路街道和金桥经济技术开发区。这些区域形成了密度核成为聚集节点。然而，在研究区的东部，特别是在新城区的保和少镇，以及赛罕区的榆林镇、黄合少镇和金河镇等地，幼儿园的数量明显较少，尚未形成设施密集的态势。这种不均衡的空间分布特征表明，呼和浩特市区的幼儿园布局存在显著的区域差异，亟需进一步优化资源配置以实现教育资源的均衡发展。

3.2. 呼和浩特市学前教育资源空间分布公平性评价

本研究利用基尼系数评估呼和浩特市辖区学前教育资源的社会公平绩效。根据公式(3)计算得出的基尼系数为 0.21，显示学前教育资源的分配与绝对公平线的差异较小，表明尽管在不同地区存在资源配置的差异，但整体而言，呼和浩特市在学前教育资源分配上已经实现了较高的公平性。这一结果在一定程度上反映了呼和浩特市学前教育资源建设与城市建设扩展步调的协调与同步推进。基尼系数所绘制的洛伦兹曲线图显示(图 4)，曲线与标准线的偏离程度较小，这直观地展示了学龄人口人均学前教育资源分配的高度均等性。故此，通过持续监测和优化资源配置，呼和浩特市有望在学前教育领域继续保持甚至提高其社会公平绩效。

4. 结论与讨论

4.1. 结论

本文主要研究结论如下：

- 1) 呼和浩特市学前教育资源在空间分布上明显不均，过度集中在城市的核心区域，导致出现教育资源浪费的现象。总体呈现出“西密东疏、中心向边缘递减”的显著特征，区域设施资源配置不均衡。
- 2) 呼和浩特市辖区学前教育资源分配均衡，基尼系数为 0.21，趋近绝对平等，反映其与城市建设同步发展。洛伦兹曲线图进一步显示学龄人口人均资源分配均等。

4.2. 讨论

结合当前学前教育政策的发展方向，提出以下优化建议：

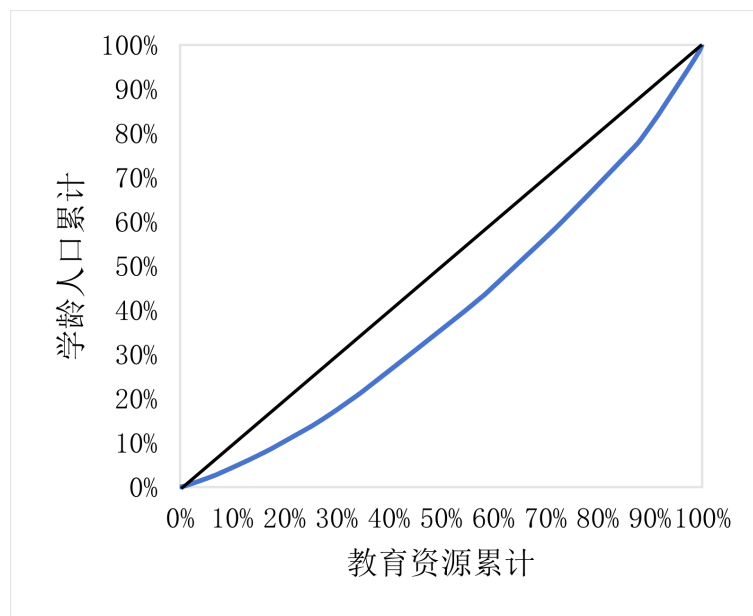


Figure 4. Preschool education resource allocation Lorenz curve for the school-age population
图 4. 学龄人口学前教育资源分配伦兹曲线图

1) 当地政府应合理配建学前教育资源，确保每个乡镇至少有一所幼儿园，保障周边学龄人口能够入园。

2) 幼儿园的空间布局应根据城乡人口分布及流动趋势进行调整。随着城市化的发展，城市内部人口空间结构也随之发生变化，因此，应站在城市总体规划的角度，根据人口分布及流动特征，科学测算辖区内学龄人口数量及分布，优化幼儿园的空间布局，尽量避免学前教育资源不足或缺失的情况。

本研究仅以呼和浩特市辖区街道办事处为单位探讨了学前教育资源分配，分析粒度尚显粗犷。未来研究可细化至各小区层面，以更精确地描绘学龄人口分布特征，并借助可达性分析来评估公共设施供需关系。当前研究仅围绕幼儿园服务半径展开，未综合考虑学位数、师资配置、出行时间等关键要素。由于精确人口数据获取难度较大，本研究采用估算人口数据作为学龄人口的近似值，无法深入进行人口密度分析。鉴于此，后续研究应着力解决人口分布数据的精确性问题，以提升研究的科学性和合理性，进而完善并提升学术价值。

参考文献

- [1] Crompton, J.L. and Wicks, B.E. (1988) Implementing a Preferred Equity Model for the Delivery of Leisure Services in the US Context. *Leisure Studies*, 7, 287-304. <https://doi.org/10.1080/02614368800390251>
- [2] 梁峥嵘, 陈祥华, 于贞杰, 等. 基于集中指数和泰尔指数评价山东省妇幼保健资源分布及儿童健康公平性[J]. *中国卫生统计*, 2015, 32(2): 231-234, 239.
- [3] 林涛. 基于基尼系数的我国教育公平问题研究[J]. *教育发展研究*, 2008(9): 35-38.
- [4] 贺买宏, 王林, 贺加, 等. 我国卫生资源人口分布的公平性评价——基于洛伦兹曲线与基尼系数分析[J]. *西北人口*, 2013, 34(2): 27-31.
- [5] Pinch, S. (1984) Inequality in Pre-School Provision: A Geographical Perspective. In: Kirkby, A., Knox, P. and Pinch, S., Eds., *Public Service Provision and Urban Development*, Croom Helm, London, 231-280.
- [6] Talen, E. (1998) Visualizing Fairness: Equity Maps for Planners. *Journal of the American Planning Association*, 64, 22-38.
- [7] 罗欣然. 绿色交通理念下的武汉市主城区公共服务设施空间公平性评价[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉大学,

- 2019.
- [8] 金银日, 姚颂平, 刘东宁. 基于 GIS 的上海市公共体育设施空间可达性与公平性评价[J]. 上海体育学院学报, 2017, 41(3): 42-47.
 - [9] 兰月. 长春市城市公园绿地空间布局公平性评价研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林建筑大学, 2020.
 - [10] 张玉婷. 六盘山地区基础教育资源空间可达性研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州交通大学, 2019.