·论著·

北京市儿科医疗资源空间可及性与优化

张佳伟[1,2,3],朱 正[1,2,3],巩 超[1,2,3],韩润之[1,2,3],杨 莉[1,2,3△]
(1.北京大学公共卫生学院卫生政策与管理学系,北京 100191;2.北京大学首都卫生与健康发展研究院,北京 100191;3.国家卫生健康委卫生体系改革与治理研究重点实验室,北京 100191)

[摘 要] **目的**:评估北京市儿科医疗资源空间可及性,并构建儿科资源优化模型,探索2025年与2030年儿科医疗资源的优化方案。**方法**:基于北京市2020年儿童人口数据及2022年儿科执业(助理)医师、床位数据,采用改进的两步移动搜寻法测算儿科医疗资源空间可及性。在此基础上,结合2025年与2030年儿童人口预测结果,构建以最小化可及性差异为目标的优化模型,在新增资源总量固定的情况下求解床位分配方案,并与基于人口规模分配的传统方案进行比较。**结果**:2022年北京市共配置儿科床位4 704张、儿科执业(助理)医师4 011名,儿科床位与儿科执业(助理)医师空间可及性平均值分别为1.17和0.97,床位可及性标准差为2.78,可及性呈现中心城区高、外围地区低的空间格局。2022年北京市每千名儿童儿科执业(助理)医师数达到1.52人,已超过2025年及2030年国家目标,在总量层面不涉及新增。按照2025年目标优化儿科床位后,床位空间可及性平均值提升至1.68,标准差2.45,地区间差异程度明显下降;按照2030年目标优化后,可及性平均值进一步提升至2.31,标准差为2.56,可及性水平持续改善。优化模型显示,大兴区、通州区与门头沟区为新增床位重点配置地区;传统按人口规模分配则将新增资源主要投向大兴区、海淀区和通州区。两种方案在总体布局方向上具有一致性,优化模型可更有效地缓解地区间可及性的不均衡。**结论**:北京市儿科医疗资源存在空间分布不均衡现象。基于可及性差异最小化的优化方案在资源总量固定条件下,有助于改善空间可及性并缓解地区间差异,可作为传统按人口规模配置资源的有效补充,将可及性指标纳入资源配置过程,为儿科医疗资源精细化规划与动态调整提供量化依据。在医师总量已达标的背景下,应充分发挥医联体协同机制与多点执业政策,推动优质儿科医师资源向可及性不足地区流动与下沉,以实现空间配置的结构性优化。

[关键词] 儿科资源;空间可及性;医疗资源配置;布局优化
[中图分类号] R197.1 [文献标志码] A [文章编号] 1671-167X(2026)03-0472-07
doi:10.19723/j.issn.1671-167X.2026.03.005

Spatial accessibility and optimization of pediatric healthcare resources in Beijing

ZHANG Jiawei[1,2,3], ZHU Zheng[1,2,3], GONG Chao[1,2,3], HAN Runzhi[1,2,3], YANG Li[1,2,3△]
[1. Department of Health Policy and Management, School of Public Health, Peking University, Beijing, 100191, China; 2. Beijing Institute for Health Development, Peking University, Beijing, 100191, China; 3. National Health Commission Key Laboratory of Health System Reform and Governance (Peking University), Beijing, 100191, China]

ABSTRACT **Objective**: To assess the spatial accessibility of pediatric healthcare resources in Beijing and to develop an optimization model for resource allocation under a fixed additional resource constraint, with the aim of exploring optimal allocation strategies for 2025 and 2030. **Methods**: Using communities as the unit of analysis, this study integrated data on Beijing's child population in 2020 and pediatric healthcare resources in 2022. An improved two-step floating catchment area (2SFCA) method was applied to measure spatial accessibility. Based on projected child population data for 2025 and 2030, an optimization model was constructed to minimize regional disparities in accessibility. Under the constraint of a fixed total number of additional resources, optimal spatial allocation schemes were derived and compared with a conventional population-based allocation approach. **Results**: In 2022, Beijing had 4 704 pediatric beds and 4 011 pediatric physicians. The mean spatial accessibility for pediatric beds and pediatric physicians was 1.17 and 0.97, respectively, with a standard deviation of 2.78 for bed accessibility, exhibiting a clear spatial pattern of higher accessibility in central districts and lower accessibility in suburban districts. In the same year, the number of pediatric physicians per 1 000 children in Beijing reached 1.52, already exceeding the targets for 2025 and 2030; therefore, no additional increase in total physician numbers was required. Under the 2025 optimization scenario, the mean accessibility of pediatric beds increased to 1.68, with the standard deviation declining to 2.45, indicating a reduction in

基金项目:首都卫生发展科研专项项目(2026-2R-4402)和国家自然科学基金(72174010) Supported by Capital Health Research and Development of Special Fund (2026-2R-4402) and the National Natural Science Foundation of China (72174010)
△ Corresponding author's e-mail, lyang@bjmu.edu.cn
网络出版时间:2026-04-10 07:17:48 **网络出版地址**:http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20260409.0943.003.html

regional disparities. Under the 2030 scenario, the mean accessibility further increased to 2.31, with a standard deviation of 2.56, reflecting continued improvement in accessibility. The optimization model identified Daxing District, Tongzhou District, and Mentougou District as priority districts for additional bed allocation, whereas the conventional population-based approach allocated more resources to Daxing District, Haidian District, and Tongzhou District. While the two approaches showed general consistency in overall spatial allocation, the optimization model more effectively addressed inter-district disparities in accessibility. **Conclusion**: Significant spatial disparities were identified in the distribution of pediatric healthcare resources in Beijing. The accessibility-oriented optimization approach, under a fixed resource constraint, improved the alignment between supply and demand and reduced regional inequities. It served as a useful complement to conventional population-based allocation methods and provided quantitative evidence to support refined planning and dynamic adjustment of pediatric healthcare resources. Given that the total number of pediatric physicians has already met national targets, leveraging integrated medical consortium and multi-site practice policies to promote the mobility of qualified pediatric physicians toward underserved areas represents a promising pathway toward structural optimization of spatial resource distribution.
KEY WORDS Pediatric resources; Spatial accessibility; Resource allocation; Optimization

儿童健康关系国家未来与家庭幸福,是经济社会可持续发展的重要基础。近年来,国家相继出台多项纲领性文件,明确提出要优化儿童医疗资源布局,提升服务能力,实现公平可及,推动儿童健康事业高质量发展。北京市儿科医疗资源总量持续增长,服务体系不断完善,但优质资源仍高度集中,部分专科医院长期处于超负荷运行状态,地区间配置不均问题日益凸显。

空间可及性作为衡量居民获得医疗服务机会的重要指标[1-3],能够同时整合医疗资源供给、人口需求规模与空间距离阻抗因素,是供需关系的综合反映。从效率视角看,可及性揭示资源与需求的匹配程度;从公平视角看,可及性刻画不同地区居民获得医疗服务机会的差异。因此,医疗服务可及性不仅用于识别资源短缺地区,也是评价资源配置公平与效率的重要工具[4-8]。基于可及性视角的资源优化,有助于在资源总量约束条件下,实现供需匹配效率提升与空间公平改善的协同目标。

现有针对儿科医疗资源配置的研究,多集中于资源分布描述或可及性测算[9-10],尚缺乏将未来人口变化纳入分析框架,并在新增资源总量固定条件下开展空间优化配置的研究。基于此,本研究系统测算北京市儿科医疗资源的空间可及性现状,在预测未来儿童人口规模的基础上,以最小化不同需求点间可及性差异为目标,构建儿科床位优化配置方案,并与基于行政区人口及政策目标值测算的配置方案进行对比分析,旨在为大城市儿科医疗资源合理布局提供基于可及性的决策支持视角。

1　资料与方法

1.1　研究地区

本研究地区为北京市,北京市总面积约 1.64 万平方千米,现辖 16 个行政区。《北京市城市总体规划(2016 年—2035 年)》将全市各行政区划分为中心城区(东城、西城、朝阳、海淀、丰台、石景山)、城市副中心(通州)、平原新城(顺义、大兴、昌平、房山新城)及生态涵养区(门头沟、平谷、怀柔、密云、延庆,以及昌平、房山山区)四类功能区。

根据 2020 年第七次全国人口普查数据,北京市常住人口为 2 189.3 万人,其中儿童为 259.2 万人,占总人口的 11.8%。作为首都,北京市医疗资源承担着保障本地及周边地区儿童健康服务的重要任务[11]。

1.2　数据来源

鉴于北京市仅在人口普查年份公布详尽的儿童人口数据,因此,本研究采用 2020 年北京市第七次人口普查获取的社区常住儿童人口数据作为基准,并结合《北京区域统计年鉴》中的历年人口出生率与自然增长率进行趋势外推,预测 2025 年及 2030 年基于社区的儿童人口数据。

儿科医疗资源相关数据,包括儿童专科医院及设有儿科的医疗机构名称、地址、儿科实有床位数和儿科执业(助理)医师数,以及机构的外地患者占比均来源于医疗机构卫生统计报表。社区与医疗机构的空间坐标通过百度地图 API(application programming interface)获取,并统一转换为 WGS-84 坐标系。

1.3　研究方法

1.3.1　改进的两步移动搜寻法　两步移动搜寻法(two-step floating catchment area method, 2SFCA)广泛应用于评估医疗服务、公共服务的空间可及性[12]。改进的两步移动搜寻法在原有方法的基础上引入距离衰减函数,以表征医疗机构和居民点之间的空间阻抗,更真实地反映距离对医疗服务可获得性的影响[13]。本研究采用幂函数作为距离衰减函数。该函数能够有效刻画医疗服务利用随距离增加而逐渐减弱的规律,在中远距离范围内仍保留一

定权重,其衰减速度在较远距离阶段相对平缓[14],更符合现实中患者跨区域就医的行为特征,有助于更为精准地识别医疗服务缺乏区[15],已广泛应用于医疗服务可及性研究。空间可及性计算公式(1)为

$$A_i = \sum_{j=1}^{n} \frac{S_j f(d_{ij})}{\sum_{k=1}^{m} D_k f(d_{kj})},$$
$$f(d_{ij}) = \begin{cases} d_{ij}^{-\beta}, d_{ij} \leqslant d_0 \\ 0, d_{ij} > d_0 \end{cases} \quad (1),$$

参数含义详见表1,其中,时间阈值(d_0)与出行摩擦系数β的设定参考既有研究中常用设置,并结合研究区域实际情况进行调整。已有研究表明,城市医疗服务可及性分析中时间阈值通常设定在60 min[16],而高等级医院或住院服务的可及性测算通常采用更高的时间阈值,即120 min[17],考虑到患儿家庭对住院服务的可接受出行时间相对较长,因此将床位可及性的时间阈值设定为120 min;而门诊服务更强调及时性,故将其时间阈值设定为60 min。出行摩擦系数β多取1~2,1.5和2应用较为广泛[18-21],值越大反映距离对服务利用的抑制作用越强。本研究参考已有研究选取$\beta = 1.5$[19,21],可较好地反映距离对城市医疗服务利用的影响。

表1 空间可及性公式参数含义

Table 1 Description of parameters used in the spatial accessibility model

Parameters	Definition	Indicator
A_i	Spatial accessibility of residential location i	Number of beds per 1 000 children; Number of physicians per 1 000 children
S_j	Service capacity of healthcare institution j	Pediatric resources of each healthcare institution
D_k	Number of population at residential location k	Child population at location k
d_{ij}	Impedance between residential location i and healthcare institution j	Travel time by driving
d_0	Travel time threshold	120 minutes for bed accessibility; 60 minutes for physician accessibility
n	Number of destination points	Number of healthcare institutions
m	Number of origin points	Number of population locations
β	Distance decay coefficient	1.5

1.3.2 可及性差异最小化的优化模型 经典区位配置模型多以最小化总出行距离、最大化覆盖人口或最小化最大服务距离等目标优化资源布局,但此类模型更多侧重出行成本或服务效率,较少从居民获得服务机会的差异角度进行优化。有学者提出以可及性为核心指标构建优化模型,通过最小化不同需求点间的可及性差异[22-23],得到资源优化方案。本研究在2025年及2030年新增儿科床位总量固定的条件下,以2022年儿科资源为基准年,构建基于可及性差异最小化的优化模型。模型以需求点间可及性差异最小为目标函数[公式(2)],并通过可及性加权平均值计算[公式(3)]实现整体可及性水平的衡量。模型优化可及性分布,以期实现供需匹配结构的改善。

$$\min \sum_{i=1}^{m} (A_i - a)^2 \quad (2),$$
$$a = \sum_{i=1}^{m} \frac{D_i}{D} A_i = \frac{S}{D} \quad (3),$$

A_i是根据两步移动搜寻法计算得到的可及性得分;a是可及性的加权平均值;S是总供给规模;D_i为需求点i的需求规模;D是总需求规模。模型本质上是一个非线性的二次规划问题,相较于传统的线性设施选址模型,具有更高的复杂性。为求解该优化问题,本文采用粒子群优化算法(particle swarm optimization, PSO)。经过预实验测试,除将最大迭代次数提升至10 000次外,其余参数均采用工具箱的默认设定,以增强全局搜索能力,每次迭代都重新计算各需求点可及性,最终,优化结果输出为各社区的最优儿科床位供给数量。为进一步量化优化后空间可及性的公平性改善水平,本研究引入基尼系数(Gini coefficient)对优化前后可及性的公平性进行评价。

2 结果

2.1 2022年儿科资源基本情况

截至2022年,北京全市常住儿童约264万,拥有儿童专科医院11家,设儿科病房的医院175家。全市共配置儿科床位4 704张,儿科执业(助理)医师4 011名,每千名儿童床位数1.78张,每千名儿童儿科执业(助理)医师1.52名。

2.2 儿科资源空间可及性

2.2.1 儿科执业(助理)医师 北京市儿科执业

(助理)医师服务空间可及性[每千名常住儿童儿科执业(助理)医师数]如图1所示,空间可及性平均值为0.97。有3 253个社区(45.28%)的空间可及性低于0.3,1 882个社区(26.20%)执业(助理)医师可及性在1.2以上,整体呈现出中心高、外围低的现象,中心城区可及性较高,而密云区、通州区和大兴区空间可及性相对较差。

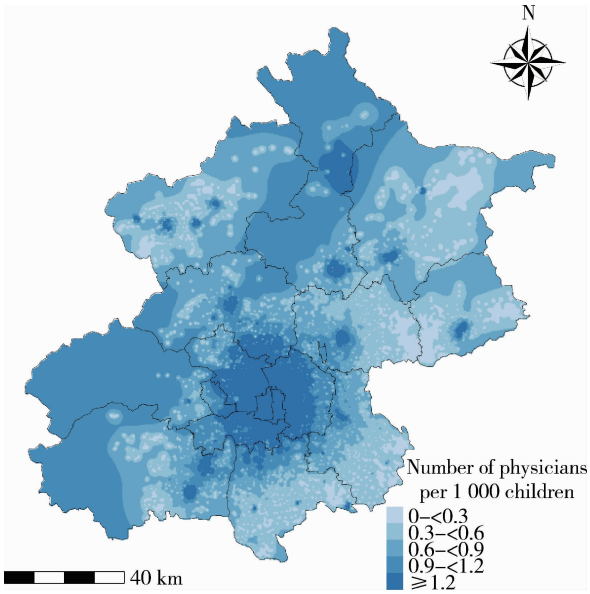

图1　北京市儿科执业(助理)医师空间可及性分布图

Figure 1　Spatial accessibility of pediatric (assistant) physicians in Beijing

2.2.2　儿科床位　北京市儿科床位空间可及性(每千名常住儿童儿科床位数)如图2所示,空间可及性平均值为1.17,标准差为2.78,基尼系数为0.518。3 244个社区(45.16%)儿科床位服务可及性在0.5以下,1 194个社区(16.62%)儿科床位可及性在2.0以上,主要位于海淀区、朝阳区和西城区。整体分布也呈现中心高、外围低的特征,与儿科医师可及性分布趋势基本一致。怀柔区、延庆区和密云区等生态涵养区的空间可及性相对较差。

2.3　儿科资源空间布局优化

2.3.1　儿科执业(助理)医师　根据2024年国家卫生健康委员会发布的《关于推进儿童医疗卫生服务高质量发展的意见》,到2025年每千名儿童拥有儿科执业(助理)医师数达到0.87人、每千名儿童床位数达到2.50张;《中国儿童发展纲要(2021—2030)》提出,到2030年每千名儿童拥有儿科执业(助理)医师达到1.12人。北京市2022年每千名儿童拥有儿科执业(助理)医师数已达1.52人,剔除首都儿科研究所附属儿童医院和首都医科大学附属北京儿童医院承担京外患者门急诊服务量占比所对应的医师数后,仍达1.29人,已超过2025年和2030年国家目标。对标国家政策目标,北京市儿科医师资源总体规模已满足阶段性发展要求。因此,在新增资源总量固定的条件下,本研究未对医师数量进行新增规模测算,将优化聚焦于儿科床位资源的增量。

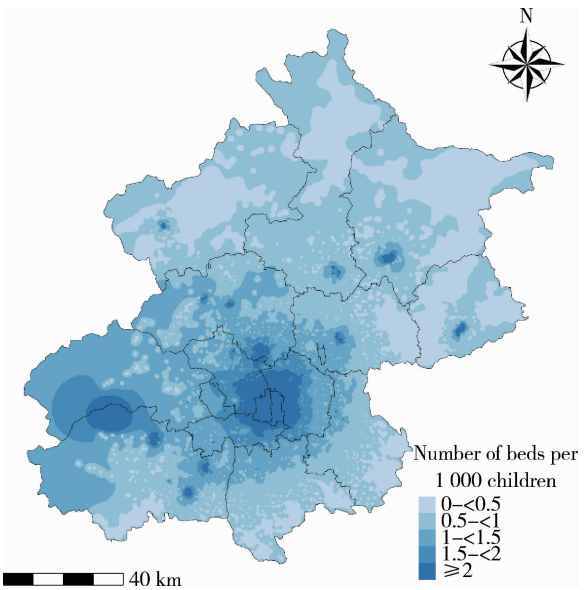

图2　北京市儿科床位空间可及性分布图

Figure 2　Spatial accessibility of pediatric beds in Beijing

2.3.2　儿科床位空间布局优化　根据国家政策目标提出的2025年(每千名儿童2.5张床位)和2030年(每千名儿童3.17张床位)的目标要求,结合北京市未来儿童人口预测结果,测算得到2025年和2030年所需新增儿科床位总量。至2025年,全市需新增儿科床位1 735张;至2030年,需新增儿科床位1 422张。在新增床位总量固定的条件下,构建基于可及性差异最小化的优化模型,对新增床位在各医疗机构间的空间分配进行优化调整,以改善可及性。同时,构建基于行政区人口及政策目标值测算的分配方案,该方案反映当前规划实践中较为常见的资源配置逻辑,可作为现实配置参考。通过对两种方案结果的对比分析,检验优化模型与现行规划思路之间的一致性与可行性。由于首都儿科研究所附属儿童医院和首都医科大学附属北京儿童医院床位规模较大,且承担全市乃至全国重症患儿救治任务,其服务范围明显超出所在行政区,因此不宜按地理位置直接划分资源归属。依据2022年住院服务量中京内外患者占比,对外地患者对应的床位服务量进行折算扣除后,再根据京内各行政区住院服务量占比将床位分配至各区。可及性差异最小化的优化模型结果详见表2。在总新增床位相同的条

件下,优化模型指引新增床位优先投向大兴区、门头沟区和通州区。基于人口规模与政策目标值的分配方案中,新增床位排名前三的行政区为大兴区、海淀区和通州区,两种方案在大兴区与通州区上保持一致。进一步比较各行政区新增儿科床位规模可见,优化结果在门头沟区、怀柔区、密云区、延庆区等生态涵养区的新增床位数量高于基于人口的分配方案,而在部分中心城区的新增规模相对较低。

表 2 两种方法预测 2025 年和 2030 年应新增床位数比较

Table 2 Comparison of additional pediatric beds required in 2025 and 2030 predicted by two methods

District	A	B		B-A		ABP	
		2025	2030	2025	2030	2025	2030
Changping	568	651	723	83	155	9	2
Chaoyang	852	984	927	132	75	153	94
Daxing	225	631	676	406	451	245	207
Dongcheng	245	219	158	/	/	57	45
Fangshan	321	436	434	115	113	41	37
Fengtai	219	539	477	320	258	29	20
Haidian	470	847	690	377	220	44	30
Huairou	105	122	104	17	/	138	124
Mentougou	68	112	103	44	35	203	237
Miyun	92	160	159	68	67	198	139
Pinggu	78	153	150	75	72	172	112
Shijingshan	85	163	171	78	86	54	50
Shunyi	281	400	379	119	98	6	2
Tongzhou	214	572	620	358	406	203	186
Xicheng	830	352	256	/	/	46	30
Yanqing	51	98	99	47	48	137	107
Total	4 704	6 439	6 126	1 735	1 422	1 735	1 422

"/" indicates that no additional beds are required. A, beds per district after allocating specialty hospital beds; B, total beds based on policy target; B-A, additional beds required based on policy target; ABP, additional beds predicted by the optimization model.

2.4 模型优化后儿科床位可及性

按照 2025 年目标优化后(图 3),北京市儿科床位空间可及性平均值为 1.68,标准差 2.45,基尼系数为 0.416。优化后,全市儿科床位空间可及性平均值显著提升,标准差下降,基尼系数下降。此时有 2 468 个社区(34.35%)儿科床位空间可及性在 0.5 以下,2 953 个社区(41.11%)儿科床位空间可及性在 2.0 以上,有 1 710 个社区(23.80%)儿科床位空间可及性改善超过 1.0,与现状相比,朝阳区、丰台区、通州区、昌平区、大兴区的可及性明显改善。

按照 2030 年目标优化后(图 4),北京市儿科床位可及性平均值为 2.31,标准差 2.56,基尼系数为 0.421。与现状相比,优化后全市儿科床位空间可及性平均值显著提升,标准差下降,基尼系数下降。此时 2 193 个社区(30.53%)儿科住院服务可及性在 0.5 以下,有 1 601 个社区(22.29%)儿科床位可及性改善超过 2.0,中心城区和平原新城的可及性都有明显改善。优化后可及性的基尼系数下降,表明空间分布不均衡程度有所降低。

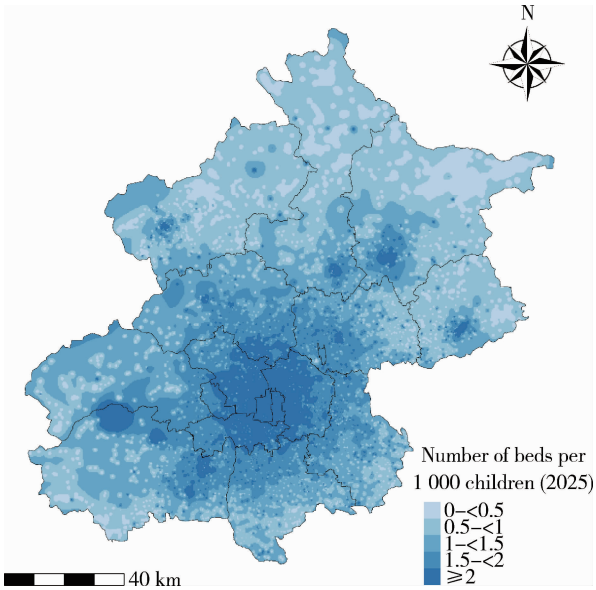

图 3 2025 年优化后儿科床位空间可及性分布图

Figure 3 Spatial accessibility of pediatric beds in 2025 after optimization

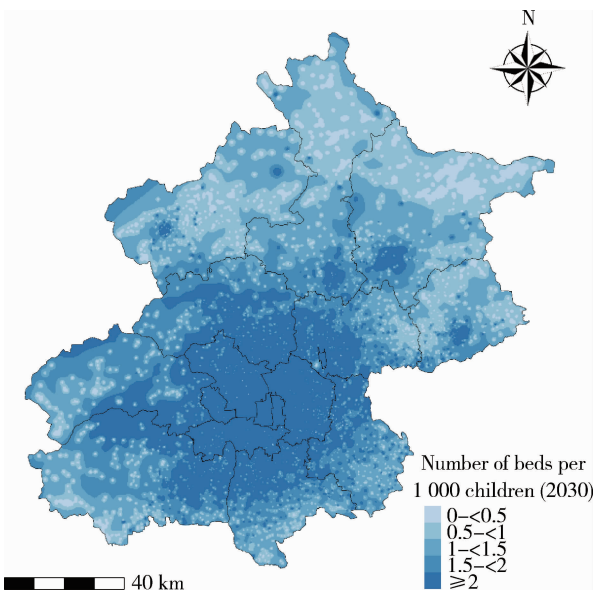

图 4 2030 年优化后儿科床位空间可及性分布图

Figure 4 Spatial accessibility of pediatric beds in 2030 after optimization

3 讨论

3.1 北京市儿科资源分布不均和可及性差异明显

本研究通过改进的两步移动搜寻法评估发现北

京市儿科执业(助理)医师与床位的空间可及性均呈现“中心城区优于外围地区”的分布特点,其中密云区、怀柔区、通州区南部、大兴区等行政区的服务可及性偏低。该空间分布特征与北京市既有综合医疗资源可及性研究结果一致[24-25]。进一步比较发现,本研究结果与其他城市儿科资源可及性的空间分布趋势相似。例如,南宁市儿科医疗资源可及性同样表现出中心地区高,偏远地区低的分布特征[9]。这一现象说明医疗资源往往集聚于核心地区。

与千人口资源拥有量相比,可及性指标在综合考虑距离衰减和服务范围后,更能反映居民实际获得医疗服务的水平。尽管北京市千人口儿科医师资源拥有量已达到国家政策目标,但不同区域之间可及性仍存在显著差异,表明资源总量达标并未完全转化为空间公平。高水平医疗机构及其人才资源往往集中于中心城区,而外围地区在吸引和留住人才方面相对处于劣势。同时,患者倾向于跨区域至高水平医院就诊,也在一定程度上削弱了外围地区医疗资源的服务能力与吸引力。而医师资源的跨区域流动性相对有限,这也在一定程度上制约了空间可及性的改善,可以通过医联体、多点执业等政策引导儿科医师流动与下沉,而非单纯依赖资源增量来优化空间可及性。

3.2　人口规模导向与可及性导向优化方案的比较

基于可及性差异最小化模型的优化结果与基于人口分配床位的方案,在总体新增规模和重点增设床位的行政区上呈现出较高一致性。两种方案均将大兴区和通州区等人口规模较大、需求增长较快的行政区识别为新增床位较多的区域。这两个行政区既是首都功能疏解、人口导入的核心承载区,也是连接京津冀医疗协同发展的战略要地,对其优先投入新增资源,有助于提升全市儿科资源可及性。这一优化方向与首都儿科研究所附属儿童医院、首都医科大学附属北京儿童医院新院区布局方向一致,可以有效填补北京市东部、南部优质儿科资源缺口。

然而,在生态涵养区的儿科床位分配上,两种方案存在较大差异。优化模型将部分新增资源向生态涵养区等现状可及性相对不足的行政区倾斜,对于初始可及性水平较低的地区,新增一定规模的床位资源能够带来更为显著的可及性提升,从而对整体空间差异的缩小贡献更大。因此,模型在资源分配过程中倾向于优先补偿服务短缺最为突出的区域。而按人口分配方案则更侧重人口规模较大的中心城区。该差异反映出两种配置逻辑的侧重点不同,前者综合考虑供给水平、需求规模与空间距离阻抗,对现状可及性不足的行政区进行结构性调整;后者则重点考量儿童人口规模,更强调规模匹配。

当前以人口规模为基础的资源配置方式在总体方向上具有较强的可行性,其操作简便,直接对接政策指标,受到政府部门广泛使用[26]。优化模型通过识别可及性不足的行政区并进行针对性投入,为缓解地区间可及性差异提供了量化工具。在资源总量既定的约束条件下,基于可及性的优化路径则能够在不突破总量约束的前提下优化供需结构,实现效率提升与公平改善的协同推进[27-28]。然而,以可及性为导向的优化方法也存在局限性,由于模型以空间可及性指标为优化目标,可能导致部分人口密度较低地区获得较高规模的资源增量分配。该结果反映的是既定目标下的数学最优解,但由于未考虑可操作性不一定对应现实条件下的最优配置。因此,可及性导向的优化结果可作为传统配置方案的补充,为儿科医疗资源的精细化布局优化提供量化依据。

3.3　可及性导向的北京市儿科医疗资源优化建议

一是将可及性指标纳入儿科资源配置决策框架。基于可及性差异最小化模型在识别空间失衡与改善可及性上的优势,以及不同地区间可及性差异显著的现状,建议在儿科资源配置过程中将可及性作为重要评估指标之一,与千人口资源拥有量形成互补。同时,探索建立动态监测机制,定期评估床位使用率,结合儿童人口变化趋势,对资源配置现状进行评估与调整,以增强资源布局决策的科学性与适应性。

二是实施行政区差异化发展策略。大兴区、通州区为两种方案共同识别的儿科床位重点增量区域,应按既有规划推进首都儿科研究所附属儿童医院和首都医科大学附属北京儿童医院新院区建设,打造区域儿科服务中心,实现资源增量与空间公平提升的目标。对于生态涵养区等可及性相对不足地区,应重点强化综合医院儿科服务能力建设。中心城区儿科资源已相对集中,建议不再大规模扩张床位,应转向资源提质增效与存量优化,提高床位使用效率。

三是优化儿科医师空间布局,推动资源下沉。在医师总量已达到标准,但空间可及性存在差异的背景下,应充分发挥北京市紧密型儿科医联体的协同作用,通过优质医疗资源下沉和医师流动机制,推动医联体牵头医院与通州区、大兴区、密云区等可及性较差行政区成员单位建立常态化协作机制。同时,依托多点执业政策,促进儿科医师跨机构流动,

提高生态涵养区的服务可及性。可探索基于绩效考核与财政激励的引导机制,鼓励优质医疗资源向可及性不足地区倾斜。在总量不变的前提下,通过提升流动性与完善服务网络,实现医师资源空间配置的结构性优化。

四是完善人才培养与床位配置联动机制,强化儿科服务体系系统支撑。在推进床位结构优化的同时,应同步加强儿科人才培养与引进,坚持投资于物与投资于人并重,真正提升儿童就医公平性与可及性。

3.4 研究的局限性

本研究存在一定局限性,首先,数据上未能纳入2022—2025年儿科资源变化情况;其次,模型基于静态供需假设,未考虑患者实际就医行为、分级转诊体系等动态因素与复杂现实约束。未来研究可围绕以下三方面深入:一是构建融合公平、效率与质量的多目标协同优化模型;二是引入就医行为模拟、分级诊疗政策干预与时空动态数据,增强模型现实解释力;三是将设施布局与人才培养、政策激励等系统要素耦合分析,持续为公共服务资源的精准规划与公平发展提供更为科学的决策支持。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明 张佳伟:提出研究思路,撰写论文;张佳伟、朱正、巩超、韩润之:整理、分析数据;杨莉:提出研究思路,总体把关和审定论文。所有作者均参与论文修改,并对最终文稿进行审读和确认。

参考文献

[1] Xiong X, Li VJ, Huang B, et al. Equality and social determinants of spatial accessibility, availability, and affordability to primary health care in Hong Kong, a descriptive study from the perspective of spatial analysis[J]. BMC Health Serv Res, 2022, 22(1): 1364.

[2] Levesque JF, Harris MF, Russell G. Patient-centred access to health care: Conceptualising access at the interface of health systems and populations[J]. Int J Equity Health, 2013, 12(1): 18.

[3] 李向民. 医疗卫生服务可及性的概念与评估[J]. 医学与哲学, 2024, 45(11): 29-33.

[4] 宸运杰, 赵君, 李熹, 等. 基于GIS的医疗设施布局及空间可达性研究: 以北京市Z区为例[J]. 中国卫生政策研究, 2021, 14(6): 66-71.

[5] 李朝奎, 卜璞, 方军, 等. 基于改进引力模型的医疗服务可达性评价[J]. 经济地理, 2018, 38(12): 83-88.

[6] 杨华珍, 曾文麒, 王裙蔓, 等. 四川省基层医疗服务可及性现状研究[J]. 华西医学, 2019, 34(12): 1368-1373.

[7] Xu R, Xu C, Wu L, et al. Spatial accessibility and equity of primary healthcare in Zhejiang, China[J]. Int J Equity Health, 2024, 23(1): 247.

[8] Qi F, Barragan D, Rodriguez MG, et al. Evaluating spatial accessibility to COVID-19 vaccine resources in diversely populated counties in the United States[J]. Front Public Health, 2022, 10: 895538.

[9] 覃青连. 二孩政策实施前后南宁市妇幼卫生服务空间可及性的时空趋势研究[D]. 南宁: 广西医科大学, 2021.

[10] 董维佳. 山西省医疗机构儿科医疗资源配置公平性及效率研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2014.

[11] 北京市人民政府. 北京市医疗卫生设施专项规划(2020年—2035年)[EB/OL]. (2021-09-01)[2023-08-15]. https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202109/t20210912_2490910.html.

[12] McGrail MR, Humphreys JS. Measuring spatial accessibility to primary health care services: Utilising dynamic catchment sizes[J]. Appl Geogr, 2014, 54: 182-188.

[13] 刘纪平, 曹元晖, 王勇, 等. 利用网络泛地图资源评价15 min生活圈医疗服务可达性:以上海市为例[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2022, 47(12): 2054-2063.

[14] 陶卓霖, 程杨. 两步移动搜寻法及其扩展形式研究进展[J]. 地理科学进展, 2016, 35(5): 589-599.

[15] Tao Z, Yao Z, Kong H, et al. Spatial accessibility to healthcare services in Shenzhen, China: Improving the multi-modal two-step floating catchment area method by estimating travel time via online map APIs[J]. BMC Health Serv Res, 2018, 18(1): 345.

[16] Pan X, Kwan MP, Yang L, et al. Evaluating the accessibility of healthcare facilities using an integrated catchment area approach[J]. Int J Environ Res Public Health, 2018, 15(9): 2051.

[17] 孔令才, 任六艺, 孟红, 等. 分级诊疗制度下广州市居民就医空间可达性分析[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2025, 24(2): 14-23.

[18] 丁秋贤, 朱丽霞, 罗静. 武汉市养老设施空间可达性分析[J]. 人文地理, 2016, 31(2): 36-42.

[19] Siegel M, Koller D, Vogt V, et al. Developing a composite index of spatial accessibility across different health care sectors: A German example[J]. Health Policy, 2016, 120(2): 205-212.

[20] Jia P, Wang F, Xierali IM. Using a huff-based model to delineate hospital service areas[J]. Prof Geogr, 2017, 69(4): 522-530.

[21] McGrail MR. Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: An assessment of recent improvements[J]. Int J Health Geogr, 2012, 11(1): 50.

[22] 陶卓霖, 程杨, 戴特奇, 等. 基于公平最大化目标的2020年北京市养老设施布局优化[J]. 地理科学进展, 2015, 34(12): 1609-1616.

[23] Wang F, Tang Q. Planning toward equal accessibility to services: A quadratic programming approach[J]. Environ Plann B Plann Des, 2013, 40(2): 195-212.

[24] Zhao P, Li S, Liu D. Unequable spatial accessibility to hospitals in developing megacities: New evidence from Beijing[J]. Health Place, 2020, 65: 102406.

[25] 方国栋, 杨园园, 孙威. 基于多循环Acc-Cost模型的北京市医疗资源优化配置研究[J]. 地理研究, 2025, 44(2): 603-618.

[26] 王书平, 黄二丹, 胡晔康, 等. 医疗卫生服务体系规划编制方法研究进展[J]. 卫生软科学, 2020, 34(9): 33-37.

[27] 欧阳亚如. 合肥市医疗机构空间布局与优化策略研究[D]. 合肥: 安徽中医药大学, 2025.

[28] 田帆. 区域均衡发展视角下中国县域医疗卫生资源的空间配置及其优化研究[D]. 成都: 四川大学, 2023.

(2026-02-25 收稿)
(本文编辑:王 蕾)