

积极老龄化视角下的社区卫生服务中心优化配置方法研究*——以武汉市硚口区为例

Optimal Allocation Method of Community Health Service Centers from the Perspective of Aging Population: A Case Study of Qiaokou District in Wuhan

徐涛 周小艺 徐晨慧 潘聪 XU Tao, ZHOU Xiaoyi, XU Chenhui, PAN Cong

摘要 城市人口老龄化水平的提升为健全基层医疗服务带来新挑战。从积极应对老龄化视角,面向城市微观尺度人口构成差异,构建城市社区卫生服务中心优化配置技术体系。具体包括:基于年龄移算法和老龄化水平修正的需求预测,利用改进潜能模型评估步行网络支撑下的设施供需均衡性,基于位置分配模型的改扩建设施、新建设施选址。通过湖北省武汉市硚口区实证发现,综合考虑社区老龄化水平差异能够精准识别社区卫生服务中心配置缺口,提出切实的设施优化配置方案。以期为健全基层医疗设施体系、积极满足老龄化带来的医养需求提供技术支持。

Abstract Urban population aging has brought new challenges to the improvement of primary medical services. From the perspective of actively responding to aging, aiming at the differences in urban micro-scale population structure, this paper constructs the optimal allocation technology system of urban community health service centers, including demand forecasting based on the age shift algorithm and aging level correction, using an improved potential model to evaluate the balance between supply and demand of facilities supported by the walking network, and location selection of reconstruction and expansion facilities and new facilities based on location allocation model. Through the empirical study of the Qiaokou District in Wuhan City, it is found that considering the differences in community aging levels can accurately identify the allocation gap of community health service centers, and put forward a practical optimization allocation scheme of facilities. The technical framework proposed in this paper can provide technical support for improving the basic medical facilities system and actively meeting the medical needs brought by aging.

关键词 人口老龄化;社区卫生服务中心;供需均衡性;优化配置

Key words aging population; community health center; supply-demand equilibrium; optimal configuration

文章编号 1673-8985 (2022) 02-0040-06 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20220206

作者简介

徐涛

武汉理工大学土木工程与建筑学院
副教授,博士, xutaowhu@126.com

周小艺

武汉理工大学土木工程与建筑学院
硕士研究生

徐晨慧

武汉市不动产登记中心, 武汉城市仿真实验室
高级工程师, 硕士

潘聪

武汉市规划编制研究和展示中心
高级工程师

0 引言

我国城市人口快速老龄化为医疗卫生体系建设带来巨大的挑战^[1]。老年人的就医行为具有主动性高、就医次数多、就近问诊等特点^{[2][3]}。在分级诊疗措施下,社区卫生服务中心成为满足老龄人口就医需求的基本保障;同时,其还是组织实施老龄人口长期医疗照顾和生活护理的康养支点^[3]。我国城市社区卫生服务中心建设落后于人口老龄化进程,存在供给空间不均、与人口需求不匹配、就医可达性差等问题。

近年来,我国推出《中华人民共和国老年人权益保障法》《关于推进老年宜居环境建设的指导意见》等系列法律、政策文件,提出“推动老年宜居社区建设”“加强住、行、医、养等硬件设施环境的优化”等目标及策略。新冠肺炎疫情后,我国城市更加注重补齐医疗设施短板。在此背景下,从积极老龄化视角优化社区卫生服务中心配置,对于优化多层次医疗设施体系,构建“老年友好社区”具有重要意义。

为应对城市发展面临的老龄化问题及公

*基金项目:国家自然科学基金项目“响应积极老龄化的住区交互式更新研究”(编号51908435);国家自然科学基金项目“基于溢价效应差异性的轨道交通站点地区规划调控模式研究”(编号51708430)资助。

共卫生问题,“老年友好社区”“健康社区”成为城市研究领域的热点。2007年,世界卫生组织(WHO)在健康城市理念基础上提出“老年友好社区”概念,将老年友好的健康社区视作解决城市适老问题的关键内容。国际上,美国、加拿大、英国、日本等国纷纷探索本地化适老社区、健康社区解决方案^[4-5]。我国对适老、健康社区的构建开展了丰富的理论与实践探索,包括健康社区的理论、评价与发展问题研究^[6-7]、适宜老年人行为规律的社区空间营造方法^[8-9]等,多个城市开展了老人友好、全龄友好健康社区的规划实践探索^[10-11]。既有研究多从城市尺度探讨适老、健康社区发展问题,或从社区尺度开展空间规划实践,鲜有研究探讨适老健康社区的医疗、康养设施支撑体系的构建方法。既有对医疗卫生设施配置的研究多关注综合医院空间可达性和优化布局问题,利用不同测度方法探讨城市医疗设施空间可达性^[12-13],从城市人口分布角度评价识别医疗资源配置缺口并提出优化策略^[14-15],对城市基层卫生设施关注较少。面对老龄化背景,公共卫生领域对城市老年人口空间分布、医疗卫生需求和就医行为特征、养老设施供给等问题开展了研究^[16-17]。但是,面向城市老龄化问题,从老年人口需求视角开展社区卫生中心空间配置研究仍处于空白状态。

本文尝试整合公共服务设施需求预测、均衡性评估、选址优化相关方法模型,构建考虑城市空间单元老龄化水平差异的社区卫生服务中心优化配置技术体系,并在武汉市硚口区开展实证应用,以期期为武汉市疫后医疗设施建设提供依据,为其他城市社区卫生服务中心规划提供方法借鉴。

1 积极老龄化视角下社区卫生服务中心优化布局技术方法

1.1 老龄化背景下城市基层医疗设施需求变化

根据国家统计局数据,截至2020年,我国65岁以上老龄人口占比高达13.5%,上海、苏州、北京、成都等城市老龄化水平超过15%。

随着城市人口老龄化水平的提高,各种慢性疾病、常见病的发病率逐渐上升,加之老年人对医疗服务设施需求就诊率高、就医次数多等特点^[18],使得居民就医需求加速增长。同时,受城市中心选择性开发、城市功能更新、乡村再空心化等因素的影响,大城市中的老龄人口呈现向心集聚、近域扩散、远郊集聚等社会空间分异特征^[19]。由于老年人生理机能的特殊性,老年人求医活动倾向利用距离社区较近、等级较高的医疗服务,求医活动在1.5 km出行范围内高度集中,出行方式以步行和乘坐公交车为主^{[2]723}。老龄人口空间分布的差异直接导致对社区卫生中心需求的差异。

1.2 社区卫生服务中心优化配置技术思路

有学者提出,构建适老性的公共服务设施体系,通过分级和分类设置,使其在空间上均衡分布,保证良好的可达性以及符合老年人出行特征^[20]。针对我国城市人口老龄化现象,社区卫生服务中心优化配置需要解决两方面问题:其一,加快基层社区卫生服务中心,补齐设施短板,解决老龄化水平提高带来的医养设施需求增加和既有设施供给不足的问题;其二,提升设施布局的均衡性,解决老年人口空间分异带来的需求空间分布和设施布局不匹配的问题。

以总人口为依据,通过千人指标测算的公共服务设施配置模式将无法应对老龄化及其空间分异带来的城市居民就医需求空间差异。因此,针对目前社区卫生机构存在的公平性与均衡性问题,需要把握城市老龄人口规模、空间分布特征,集成人口预测、设施需求预测、设施优化配置等多种技术方法,从供需平衡角度对社区卫生服务中心规划建设进行系统性优化。基于此,本文提出积极应对老龄化的社区卫生服务中心优化配置技术思路,以及相应的技术阶段和模型选择(见图1)。

1.2.1 基于人口规模和老龄化水平的设施需求预测

首先,综合考虑城市微观空间单元(如社区、居住小区)人口特征,预测未来5—10年人

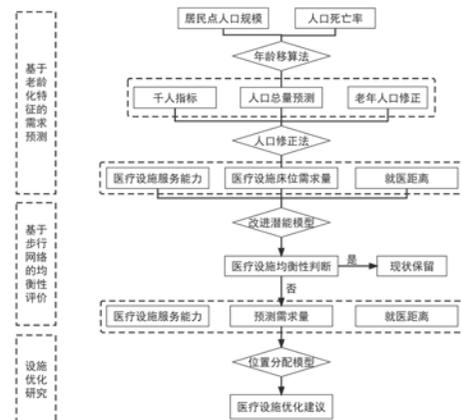


图1 社区卫生服务中心优化配置技术路线
Fig.1 Technical route for optimizing allocation of community health service centers

资料来源:笔者自绘。

口规模和年龄结构。在传统千人指标基础上,根据空间单元老龄化水平差异引入修正系数,对其医疗设施需求开展预测。具体方法如下:

(1) 基于年龄移算法的社区人口规模预测

针对城市空间中微观单元人口总量和结构进行预测,有利于开展城市基层公共服务设施的配置。年龄移算法被广泛用于人口预测中。该方法能够充分考虑年龄别人口及生育率死亡率数据预测长期人口发展趋势,有助于预测空间单元人口规模与年龄结构特征^[21],进而确定养老设施需求。本文采用年龄移算法以各微观空间单元年龄别人口数为基数,结合人口死亡率,逐年递推估算区域内各单元人口规模和年龄结构,公式如下:

$$P_{X+1}(t+1) = (1 - q_X) \cdot P_X(t) \quad (1)$$

式中: $P_X(t)$ 为X年t岁人口数; $P_{X+1}(t+1)$ 为X+1年t+1岁人口数; q_X 为死亡概率。

(2) 考虑老龄化水平修正的医疗设施需求预测

传统的千人指标计算方法以总人口为依据,根据配置标准计算出的社区医疗服务需求量,结果忽略了老龄人口空间分异带来的影响^[22]。本文引入老龄化水平修正系数 α ,表征人口年龄结构差异带来的需求差异,对千人指标法进行修正。修正系数 α 通过城市各社区老龄化水

平与城市整体老龄化水平的比值来确定,即社区老龄化水平越高,修正系数越大,具体公式如下:

$$Q_j = P_j \cdot R_i \cdot \alpha \quad \text{其中 } \alpha = \frac{P_j}{P^v} \quad (2)$$

式中: Q_j 为居住单元 j 医疗需求量^①; P_j 为居民单元 j 总人口; R_i 为社区卫生服务中心千人用地指标; α 为基于老龄化水平的修正系数,利用居住单元 j 老龄化水平 P_j 与研究区域范围内老龄化水平平均值 P^v 的比值求出。

1.2.2 基于步行网络的社区卫生服务中心供需均衡性评价

该阶段结合现有社区卫生服务中心服务能力、预测的设施空间需求和城市道路网络等,从步行网络角度对社区卫生服务中心供需均衡性开展评价,识别配置缺口地区。

考虑人口使用基层公共服务设施交通行为特征,社区卫生服务中心供需均衡性评估,宜基于步行网络划分设施服务区,然后开展服务供需量均衡性评估。本文选取改进潜能模型进行社区卫生服务中心供需均衡性评价。潜能模型综合考虑了供、需点之间的规模、空间阻隔和距离衰减等因素,精确反映较小研究单元公共服务设施供给均衡性情况。改进潜能模型在其基础上引入设施需求量因子,反映人口结构及老龄化水平对设施均衡性带来的影响,并从步行网络距离出发,考虑设施服务半径范围限制以及供需关系随距离变化的特征,能够充分反映社区老龄人口就医空间行为特征。其基本表达式为:

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{D_{ij}^\beta V_j}, \quad \text{其中 } V_j = \sum_{k=1}^m \frac{Q_k}{D_{kj}^\beta} \quad (3)$$

式中: A_i 为某一居住单元 i 到所有医疗设施的可达性; M_j 为设施点 j 的服务能力,可以用地规模表示; D_{ij}^β 为出行摩擦系数为 β 时居民点 i 到设施点 j 的出行阻抗因子(距离或时间); V_j 为医疗设施需求规模影响因子; Q_k 为居住单元 k 的设施需求量。出行摩擦系数 β 受人口结构因素、出行因素等影响,取值范围多分布在[1, 2]之间,综合国内外学者的经验^[23-24],且考虑 β 取

值不同时度量的均衡性、准确性及差异化程度不同,为更明确地反映老龄人口就近就医特征及步行网络对设施均衡性带来的影响,本文建议 β 取值为2。

1.2.3 基于公平与效率目标的社区卫生服务中心配置优化

在公共服务设施均衡性评估的基础上,针对设施供给存在的缺口,提出优化合并、增加建设容量和增加设施等优化调整方法。在医疗设施用地规模较小且位置集中,各设施服务范围有一定重叠部分的地区,可将现状医疗设施资源进行优化合并,在满足医疗设施服务需求情况下避免医疗资源浪费。在资源供给缺口较小的地区,若设施周边有预留用地,可考虑合理扩建设施提高服务能力,来满足部分地区的服需求。在医疗资源供需均衡性较差的地区,则应合理选址,增建社区医疗服务设施。针对研究区域具体情况,可采用位置分配模型,从候选场址中计算选出扩容或新建设施选址,来满足医疗服务中心供需平衡。

考虑城市存量地区可划拨用地有限,结合社区卫生服务中心服务特征,建议利用最小化设施点模型进行设施配置优化。该模型在最大化覆盖范围的基础上,保证居民就医出行成本最小化,从候选场址中求解出覆盖所有居民医疗卫生需求的最小数量设施点^[25],使设施服务兼顾公平与效率。模型计算方法如下:

$$\min = \sum_{j \in N} X_j \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} \sum_{j \in B_i} y_{ij} = 1, i \in N \\ \sum_{i \in A_j} d_i y_i, j \leq M_j x_j, j \in M \\ x_j \in \{0, 1\}, j \in M \\ y_{ij} \geq 0, i \in N, j \in M \end{cases} \quad (5)$$

式中: N 为医疗服务需求点的集合, $N=\{1, 2, \dots, n\}$; M 为医疗卫生服务中心点的集合, $M=\{1, 2, \dots, m\}$; d_i 为第 i 个需求点的需求量; M_j 为设施点 j 的服务能力; B_i 为可以覆盖需求节点 i 的设施点 j 的集合; A_j 为设施点 j 可以覆盖需求点 i 的集合; x_j 是值为0或1的变量,若 $x_j=1$,则在 j 点建立设施,若 $x_j=0$,则不在 j 点建立设施, y_{ij} 为节点 i 的需求 Q_i 中被分配给设施点 j 的比例。

2 武汉市硚口区社区卫生服务中心优化的实证研究

2.1 区域概况及数据来源

本文选取湖北省武汉市硚口区开展实证应用。硚口区位于武汉市中心城区西部,面积为41.46 km²,下辖11个街道,130个社区居民委员会,按照道路网细化为257个街区。辖区范围内既有汉中街、汉正街等旧城空间,也有长丰产业园等城市功能拓展区,土地利用以居住用地为主,商业服务业设施用地为辅。截至2018年末,辖区常住人口884 731人,其中65岁以上老龄人口约占总人口的13.8%,各居民单元老龄化水平存在明显的空间分异特征(见图2)。硚口区已建社区卫生服务中心10个,空间布局如图2所示,设施配置水平较低,不能满足居民基层医疗卫生服务需求。针对硚口区人口空间差异,补齐医疗卫生服务中心短板,具有迫切的现实意义。

本文数据主要来源于武汉市城市规划信息中心,包括武汉市硚口区社区两实人口数据、硚口区土地利用数据、硚口区道路数据、硚口区社区卫生服务中心布局及用地数据等。通过属性数据空间关联、空间数据坐标转化与配准整合形成地理信息数据库,对前文提出的技术思路进行实证应用。

2.2 硚口区社区卫生服务中心优化配置结果

(1) 需求量预测

基于硚口区各社区两实人口数据,采用年龄移算法来预测各社区5年后人口规模及

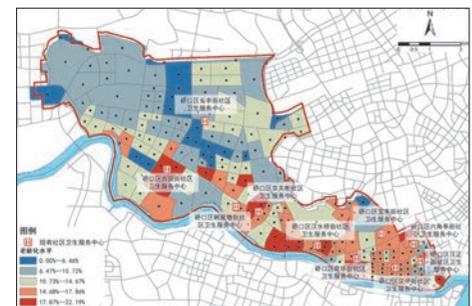


图2 硚口区研究区域概况图
Fig.2 Overview map of the study area in Qiaokou District

资料来源:笔者自绘。

注释: ① 医疗卫生服务中心配置水平可用床位数、医生数、用地面积或建筑面积来度量,参照《城市公共服务设施规划标准GB50442(修订)》《上海市城市居住区公共服务设施设置标准》《武汉市居住区公共服务设施配建规定》,为便于后文设施配置优化中用地规模的计算,本文采用千人用地规模(80 m²/千人)计算社区卫生服务中心服务需求量。

构成。如公式 (1),以现状硚口区各年龄别人口数为基准,推移现状60岁以上人口为5年后65岁以上人口数据,通过年龄移算法考虑5年内人口变化情况。其中, q_x 为死亡概率,选用2014—2019年武汉市人口死亡率平均值5.47%。本文人口预测主要考虑社区人口近期变化趋势,故未考虑人口机械增长带来的影响。

同时,在人口死亡率基础上,可按各年龄别人口变化情况对社区人口进行预测,得出基于年龄结构的5年后各社区人口。考虑各社区人口年龄结构影响,将现状60岁以上人口组别作为5年后65岁以上人口基数,预测5年后社区老龄化水平。硚口区各社区5年后人口预测结果如图3所示。

(2) 设施需求预测

在硚口区人口总量预测的基础上,引入千人指标 (80 m²/千人),计算社区卫生服务中心需求结果 (见图4)。考虑未来社区老龄化水平带来的需求差异,纳入老龄人口修正系数 α ,预测不同社区卫生服务中心需求差异。其中,以社区老龄化水平与硚口区老龄化水平平均值的比值作为修正系数,预测结果如图5所示。对比图4和图5,发现经过考虑老龄化水平的需求修正,有110个街区需求高于千人指标法结果,143个街区需求量低于千人指标法结果,仅4个街区无明显差异。这说明纳入老龄化水平修正系数后,预测结果能够更加精准地反映老龄化水平带来的社区医疗卫生服务中心的需求空间差异。

根据预测结果,硚口区床位需求量高值区域主要集中分布在韩家墩街道以及东南部汉水桥街道、宝丰街道,表明这些地区具有较为明显的就医需求。其中需求值在500 m²以上的社区占辖区总面积的19.1%,覆盖42.6%的人口。其主要原因是这些区域人口密集,相应的老龄化水平偏高,也是医疗设施优化需着重考虑的地区。医疗设施需求量低值区主要分布在西北部。该片区现状主要为工业区和专业市场,居住人口密度低而分散,设施需求低于100 m²的片区人口占比为7.1%。

2.3 硚口区社区卫生服务中心均衡性评估

硚口区现有10所社区卫生服务中心,结合设施等级服务规模、道路网等数据,构建社区卫生服务中心与社区居民点之间的交通网络模型分析社区卫生服务中心的服务范围。其中,由于硚口区现状社区卫生服务中心配置远低于相关规范要求的1 000 m服务半径水平,本文参照老年人就医集中于1 500 m空间距离内的行为特征^{[2]723},将距离成本中断值设置为1 500 m路网距离,确定硚口区社区卫生服务中心服务区。硚口区东南部老城区社区卫生服务中心密集,服务区较为集中,而西北部新城地区社区卫生服务中心稀疏,辖区内服务区聚集程度由西北往东南呈逐渐增大趋势 (见图6)。

根据社区卫生服务中心服务范围划分情况,在服务区范围内进行设施均衡性评估。笔者将整理的硚口区社区卫生服务中心用地数据、出行阻抗数据和预测需求数据导入Matlab,根据公式 (3) 构建改进潜能模型,

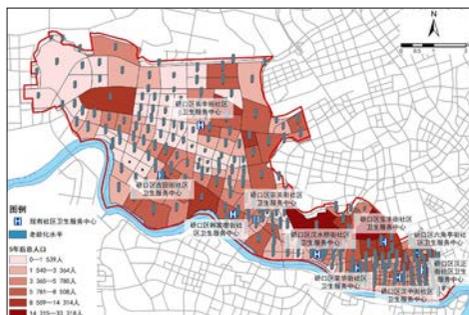


图3 硚口区各社区人口预测示意图
Fig.3 Population projection map of communities in Qiaokou District

资料来源:笔者自绘。

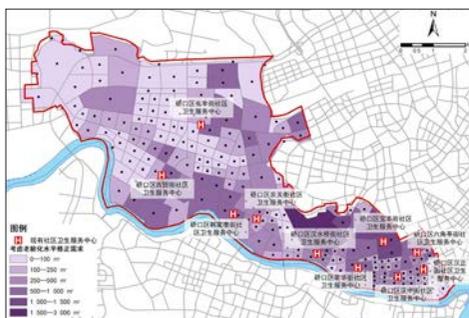


图5 考虑老龄化水平修正的硚口区各社区需求预测
Fig.5 Community demand forecast in Qiaokou District considering the level of aging

资料来源:笔者自绘。

预测硚口区社区卫生服务中心的均衡性 (见图6)。结果显示,硚口区社区卫生服务中心供给水平远不能满足需求量,整体供需均衡性较差且空间分异明显。均衡性较好的地区主要集中在韩家墩街道、宗关街道和长丰街道等3处社区卫生服务中心周边地区。该区域地处城市发展区,社区卫生服务中心规模较大,床位充足,老龄化水平相对较低,需求量较低,且居民就医出行阻抗小,设施服务范围内供需均衡性较高,但仍存在一定的服务缺口。位于硚口区旧城的汉水桥街道、汉正街道、汉申街道,社区卫生服务中心均衡性较差。主要原因是老城区人口密集,老龄化水平高,需求量较大,步行条件差,且老城区社区卫生服务中心的服务能力较弱。这些区域也是今后医疗设施优化需着重考虑的地区。此外,在硚口区西北侧地带,现状无社区卫生中心服务,未来需要考虑土地功能置换中居住人口变化带来的医疗需求,也需要增配社区卫生服务中心。

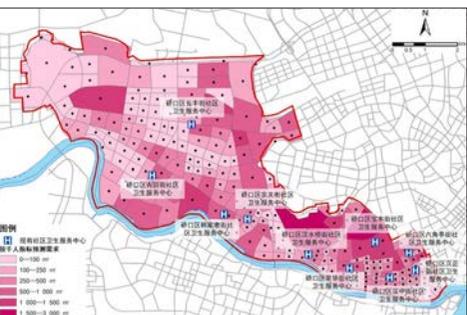


图4 基于千人指标的硚口区各社区需求预测
Fig.4 Community demand forecast based on thousand person index in Qiaokou District

资料来源:笔者自绘。

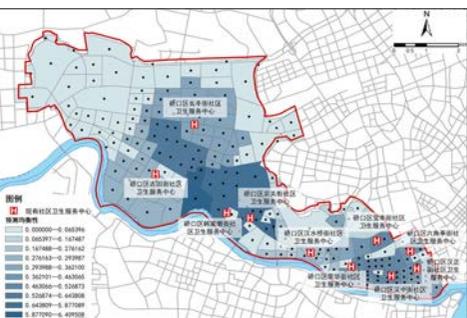


图6 硚口区社区卫生服务中心供需均衡性预测结果
Fig.6 Prediction results of supply and demand balance of community health service centers in Qiaokou District

资料来源:笔者自绘。

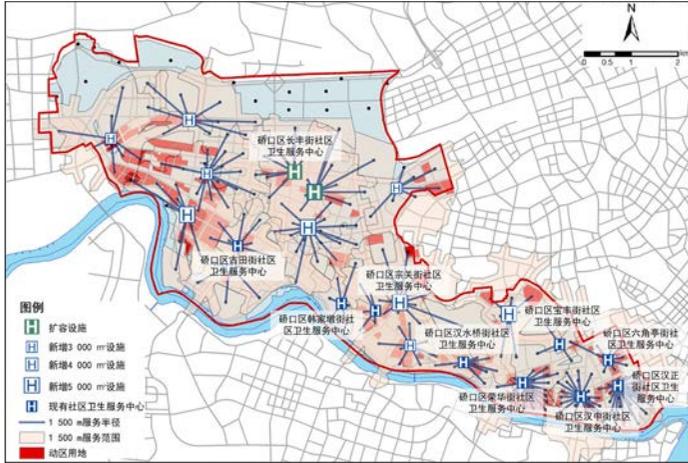


图7 硃口区新增社区卫生服务中心选址图

Fig.7 Site selection map of new community health service centers in Qiaokou District

资料来源:笔者自绘。

2.4 硃口区社区卫生服务中心的布局优化

在硃口区社区卫生服务中心需求预测和均衡性评估的基础上,针对设施用地现状布局存在的问题,提出增加设施和增加建设容量两种设施优化调整方法。

针对硃口区社区卫生服务中心供给缺口较大的片区,需要通过新建设施提高供给水平的,利用选址模型计算新增设施,具体见公式(4)和公式(5)。根据武汉市硃口区“动静分区”规划,提取辖区内动区^②拟改造用地作为社区卫生服务中心设施备选点,考虑现状设施点、步行距离和预测各社区医疗设施需求进行选址优化。由于硃口区西侧片区医疗设施需求量较低,且可改造的用地较少,研究出行阻抗设置为1500m,计算社区卫生服务中心最优选址,结果共得到11个新增设施选址点(见图7)。根据11个新增设施服务范围内需求量,以及武汉市医疗卫生设施规划建设控制要求,建议新增用地面积规模为3000m²的设施点4处,规模为4000m²的设施点2处,规模为5000m²的设施点5处(见表1)。

针对已建社区卫生服务中心,其服务半径基本覆盖居民需求点,但受设施医疗服务能力限制,无法满足居民就医需求的情况。若设施周边有预留用地,可以适当增加用地规模对其进行设施扩容。如长丰街道社区卫生服务中心,周边

存留一定规模动区拟改造用地。由于周边拟新增设施距离近,且服务区范围有部分重叠,建议与其进行优化合并,可根据其服务范围预测需求量与现状供给量的差值,计算医疗卫生中心扩容量值。建议长丰街道社区卫生中心在现状用地面积4607m²的基础上再扩容1940m²,从而满足范围内人口发展趋势下居民基本就医需求。

按照优化后硃口区社区卫生服务中心布局,其服务区覆盖硃口区总面积的87.0%,服务区范围内人口占比达到总人口的96.8%,在服务半径范围内各社区居民就医需求与服务设施供给间达到基本均衡。13.0%的未覆盖地区为工业区和专业市场,需求较低,且未被列入武汉市土地功能置换对象,远期可根据用地调整新增设施。对比优化前后硃口区社区卫生服务中心的服务水平,本文提出的技术可达到良好的优化效果。

2.5 硃口区社区卫生服务中心规划策略建议

结合上述对武汉市硃口区社区卫生服务中心优化实证研究,从设施布局方式、土地利用、规划引导3个方面提出促进社区卫生服务中心优化的策略,以应对人口老龄化水平提高带来的挑战。在设施布局上,针对居民自身的就医需求,基于人口老龄化水平空间分异对社区卫生服务中心提出综合优化布局策略,注意设施的可达性以及步行网络的便捷程度,综合考虑设施服务半径

表1 硃口区新增社区卫生服务中心规模

Tab.1 Scale of new community health service centers in Qiaokou District

新增设施点序号	服务区人口 / 人	建议设施用地面积 /m ²
1	51 005	4 000
2	20 583	3 000
3	38 876	3 000
4	119 280	5 000
5	44 063	3 000
6	89 830	5 000
7	104 844	5 000
8	59 091	4 000
9	24 904	3 000
10	85 643	5 000
11	108 765	5 000

资料来源:笔者自制。

及与其他设施间的关系。土地利用优化方面,建议依托硃口区已有动区用地进行改造,可对闲置或利用率低的公共设施进行功能置换或活化利用。在规划引导层面,针对老年人口空间分布特征,若设施服务半径无法完全满足的情况下,结合规范标准对社区卫生服务中心用地边界进行相应调整,确保规划的弹性调整空间。

3 结语

本文构建了积极应对城市老龄化问题的社区卫生服务中心优化配置技术框架,通过考虑老龄化水平的设施需求预测方法、基于改进潜能模型的设施供需均衡性评估和扩建、新建设施优化选址,实现面向城市微观空间单元人口分异的基层医疗卫生设施规划决策支持。通过武汉市硃口区开展的实证,发现综合考虑社区人口老龄化水平差异有助于精细化预测城市基层医疗卫生服务需求空间的变化,通过改进潜能模型识别硃口区现状社区卫生服务中心供需缺口的空间差异,并以此为基础建议硃口区结合动静改造对现有1处设施进行改造扩容,选址新建11处不同规模的社区卫生服务中心。本文提出的技术方法主要考虑城市微观单元人口自然变化,可为积极老龄化视角下补齐城市社区卫生服务设施短板提供技术支持,但在处理城市内部人口机械流动方面仍有不足,有待进一步深化研究。

注释: ② 武汉市“动静分区”规划是基于武汉市中心城区控制性详细规划的升级工作,要求管理模式由均质化向动静分区进行差异化升级。在地块控制上,将改造重建用地定义为“动区用地”,以承担区域功能提升、产业转型、服务升级为主;将其他用地定义为“静区用地”,以升级设施、改善环境、重组交通为主。

参考文献 References

- [1] 武安琪. 兰州市区老龄人口分布与养老机构布局优化研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2020.
WU Anqi. Research on the distribution of the aged population and the optimization of the aged institutions Lanzhou City[D]. Lanzhou: Northwest Normal University, 2020.
- [2] 周洁, 柴彦威. 中国老年人空间行为研究进展[J]. 地理科学进展, 2013, 32(5): 722-732.
ZHOU Jie, CHAI Yanwei. Research progress on spatial behavior of the elderly in China[J]. Progress in Geography, 2013, 32(5): 722-732.
- [3] 李早, 高岩球, 崔巍懿, 等. 城市医疗设施布点的可达性分析及其适老化发展研究——以合肥市为例[J]. 建筑与文化, 2019(5): 136-140.
LI Zao, GAO Yanyan, CUI Weiyi, et al. Study on the accessibility of urban medical facilities layout and their elderly-oriented development: take Hefei City as an example[J]. Architecture and Culture, 2019(5): 136-140.
- [4] 吴一洲, 杨佳成, 陈前虎. 健康社区建设的研究进展与关键维度探索——基于国际知识图谱分析[J]. 国际城市规划, 2020, 35(5): 80-90.
WU Yizhou, YANG Jiacheng, CHEN Qianhu. Research progress and key dimension exploration of healthy community construction: based on the analysis of international knowledge map[J]. Urban Planning International, 2020, 35(5): 80-90.
- [5] 胡晓婧, 黄建中. 老年友好的健康社区营造: 国际经验与启示[J]. 上海城市规划, 2021(1): 1-7.
HU Xiaojing, HUANG Jianzhong. The international experience and enlightenment of building age-friendly healthy communities[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2021(1): 1-7.
- [6] 王一. 健康城市导向下的社区规划[J]. 规划师, 2015, 31(10): 101-105.
WANG Yi. Healthy city oriented community planning[J]. Planners, 2015, 31(10): 101-105.
- [7] 王德文, 任洁. 论人口老龄化语境下老年友善社区的构建[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2015(5): 125-135.
WANG Dewen, REN Jie. Policy study on the construction of age-friendly communities in China[J]. Journal of Xiamen University (Arts and Social Sciences), 2015(5): 125-135.
- [8] 王羽, 尚婷婷, 赫宸, 等. 老年友好型住区构建中面临的挑战与思考——基于《住宅设计规范》局部修订研究工作[J]. 上海城市规划, 2020(6): 36-41.
WANG Yu, SHANG Tingting, HE Chen, et al. Challenges and suggestions in building aging-friendly communities based on partial amendment and research of design code for residential buildings[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2020(6): 36-41.
- [9] 周博, 刘石磊, 申威. 基于行为差异性的社区公共空间适老化调查研究——以大连市为例[J]. 上海城市规划, 2020(6): 22-29.
ZHOU Bo, LIU Shilei, SHEN Wei. Research on age-friendly community public space based on behavioral differences: a case study of Dalian[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2020(6): 22-29.
- [10] 郑宇, 方凯伦, 何灏宇, 等. 老幼友好视角下的健康社区微改造策略研究——以广州市三眼井社区为例[J]. 上海城市规划, 2021(1): 31-37.
ZHENG Yu, FANG Kailun, HE Haoyu, et al. Research on the strategy of healthy community micro-regeneration from the perspective of age-friendly and child-friendly community: a case study of Sanyanjing Community in Guangzhou[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2021(1): 31-37.
- [11] 汪劲柏, 常海兴. 全龄友好社区的“场景化”设计策略研究——以中部某市老旧小区连片改造设计为例[J]. 上海城市规划, 2021(1): 38-44.
WANG Jinbai, CHANG Haixing. Research on the 'scene-oriented' design strategy of age-friendly communities: a case study of reconstruction design of a community in a city in central China[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2021(1): 38-44.
- [12] 程敏, 连月娇. 基于改进潜能模型的城市医疗设施空间可达性——以上海市杨浦区为例[J]. 地理科学进展, 2018, 37(2): 266-275.
CHENG Min, LIAN Yuejiao. Spatial accessibility of urban medical facilities based on improved potential model: a case study of Yangpu District in Shanghai[J]. Progress in Geography, 2018, 37(2): 266-275.
- [13] 杨雯丽, 陈能, 王慧敏, 等. 基于改进2SFCA上海中心城区医疗设施可达性研究[J]. 地理信息世界, 2020, 27(6): 75-79.
YANG Wenli, CHEN Neng, WANG Huimin, et al. On the accessibility of medical facilities in the central area of Shanghai using improved 2SFCA[J]. Geomatics World, 2020, 27(6): 75-79.
- [14] 谢小华, 王瑞璋, 文东宏, 等. 医疗设施布局的GIS优化评价——以翔安区医疗设施为例[J]. 地球信息科学学报, 2015, 17(3): 317-328.
XIE Xiaohua, WANG Ruizhang, WEN Donghong, et al. Evaluating the medical facilities layout based on GIS: an application of Xiang'an District[J]. Journal of Geo-Information Science, 2015, 17(3): 317-328.
- [15] 王成新. 基于GIS的城市医疗设施布局研究[D]. 长沙: 中南大学, 2011.
WENG Chengxin. Research on the layout of urban medical facilities based on GIS[D]. Changsha: Central South University, 2011.
- [16] 邓康. 合肥市社区卫生服务中心适老化评价与优化研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2019.
DENG Kang. Research on appropriate aging evaluation and optimization of Hefei community health service center[D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2019.
- [17] 徐怡珊, 周典, 仇志伟, 等. 基于老年人口空间分布特征的养老设施规划布局研究[J]. 建筑学报, 2017(9): 74-77.
XU Yishan, ZHOU Dian, QIU Zhiwei, et al. A study on the planning and layout of care facilities based on spatial distributive characteristics of the elderly people[J]. Architecture Journal, 2017(9): 74-77.
- [18] 唐荣, 苏维. 人口老龄化对医疗卫生的需求及其对策分析[J]. 现代预防医学, 2010, 37(5): 861-863.
TANG Rong, SU Wei. The medical treatment demand among the aging population and analysis of relevant measures[J]. Modern Preventive Medicine, 2010, 37(5): 861-863.
- [19] 周婕. 城市老龄人口空间分布特征及演变趋势[J]. 城市规划, 2014, 38(3): 18-25.
ZHOU Jie. Spatial distribution characteristics and evolution trends of urban elderly population[J]. City Planning Review, 2014, 38(3): 18-25.
- [20] 于立, 王琪. 社区适老性及医养设施建设问题与规划设计对策思考: 以厦门为案例[J]. 城市发展研究, 2020, 27(10): 26-31.
YU Li, WANG Qi. Concerns on provision of medical and aging service facilities from planning and design for adaptation to the elderly in community: a case of Xiamen[J]. Urban Development Studies, 2020, 27(10): 26-31.
- [21] 贺小林. 基于年龄移算法的多要素人口预测模型构建与运用[J]. 统计与决策, 2018, 34(21): 23-26.
HE Xiaolin. Construction and application of multi-factor population prediction model based on age shifting algorithm[J]. Statistics and Decision, 2018, 34(21): 23-26.
- [22] 许婷, 宋昆. 社区居家养老模式与社区老人设施指标研究[J]. 城市规划, 2016, 40(8): 71-76.
XU Ting, SONG Kun. Research on home-based community care for the elderly and index of elderly facility in community[J]. City Planning Review, 2016, 40(8): 71-76.
- [23] 宋正娜, 陈雯. 基于潜能模型的医疗设施空间可达性评价方法[J]. 地理科学进展, 2009, 28(6): 848-854.
SONG Zhengna, CHEN Wen. Measuring spatial accessibility to health care facilities based on potential model[J]. Progress in Geography, 2009, 28(6): 848-854.
- [24] PEETERS D, THOMAS I. Distance predicting functions and applied location-allocation models[J]. Geographical Systems, 2000(2): 167-184.
- [25] 刘承承. 基于改进2SFCA算法的医疗设施可达性分析与布局优化[D]. 成都: 成都理工大学, 2019.
LIU Chengcheng. Medical facility accessibility analysis based on improved 2SFCA algorithm and layout optimization[D]. Chengdu: Chengdu University of Technology, 2019.