

# 基于 DEA-Malmquist 指数的北京市朝阳区社区卫生服务中心运行效率研究

王 峥<sup>1\*</sup> 陈 越<sup>2</sup> 袁莎莎<sup>1</sup>

1. 北京协和医学院/中国医学科学院/医学信息研究所/图书馆 北京 100020

2. 北京市朝阳区医疗机构管理中心 北京 100028

**【摘要】**目的:分析北京市朝阳区社区卫生服务中心运行效率,为分级诊疗制度建设背景下进一步优化社区卫生服务中心资源配置提供证据支持。方法:以2018—2023年朝阳区配备住院床位的社区卫生服务中心( $n=10$ )为研究对象,收集卫生资源投入与服务产出数据,采用DEA-BCC模型和Malmquist指数模型分别评价其静态效率和动态效率。结果:2018—2023年样本社区卫生服务中心人力资本投入逐年上升,实有床位数、门诊人次和出院人次数以2020年为分界点,总体呈现波动上升趋势。静态效率分析结果显示社区卫生服务中心的技术效率均值先升后降,呈现规模报酬递减的机构占比从2018年的60%降至2023年的20%。动态效率分析结果显示,全要素生产率呈现“升→降→升→降→升”的变化趋势,均值为0.998,整体下降幅度较小。结论:技术变化指数为2018—2023年间朝阳区样本社区卫生服务中心全要素生产率变化的核心驱动因素,在该类机构人力资本投入逐年提高的情况下,未来需要继续以技术效率和技术水平提升为重点,优化社区卫生服务中心的运行效率。

**【关键词】**社区卫生服务中心;运行效率;DEA模型;Malmquist指数模型

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2025.07.006

## Operation efficiency of community health centers in Chaoyang district, Beijing: Based on DEA-Malmquist analysis

WANG Zheng<sup>1</sup>, CHEN Yue<sup>2</sup>, YUAN Sha-sha<sup>1</sup>

1. Institute of Medical Information/Medical Library, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100020, China

2. Chaoyang District Medical Institution Administration Center, Beijing 100028, China

**【Abstract】** Objective: To analyze the operation efficiency of community health centers with inpatient beds in Chaoyang District, Beijing, providing evidence-based support for optimizing community health centers health resource allocation under the hierarchical medical system. Methods: Data on health resource inputs and service outputs were collected from all 10 eligible community health centers in Chaoyang District (2018—2023). Static efficiency was evaluated using the DEA-BCC model, while dynamic efficiency was assessed via the Malmquist index model. Results: Human capital input showed a year-on-year increase. Inpatient beds, outpatient visits, and inpatient discharges exhibited a fluctuating upward trend overall, with 2020 as a turning point. Static efficiency analysis revealed that mean technical efficiency first increased then decreased. The proportion of institutions exhibiting decreasing returns to scale decreased from 60% (2018) to 20% (2023). Dynamic efficiency analysis indicated that total factor productivity (TFP) fluctuated in a "rise → decline → rise → decline → rise" pattern, with a marginal overall decrease (mean: 0.998). Conclusion: The technological change index was identified as the core driver of TFP changes in the sample community health centers during 2018 and 2023. Given the continuous increase

\* 基金项目:北京市社会科学基金决策咨询重点课题(23JCB043);北京协和医学院中央高校基本科研业务费资助(3332022179)

作者简介:王峥,男(2000年—),硕士研究生,主要研究方向为卫生经济与政策。E-mail:wangzheng2718@163.com

通讯作者:袁莎莎。E-mail:yuanshasha417@163.com

in human capital input, future efforts to optimize health resource allocation should prioritize enhancing technical efficiency and technological advancement.

**【Key words】** Community health center; Operation efficiency; DEA model; Malmquist index model

社区卫生服务中心是我国城市地区提供初级卫生保健服务的重要载体,是实现以“基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动”为特征的分级诊疗制度的重要一环。<sup>[1]</sup> 2017 年以来,不同模式医疗联合体(“医联体”)建设的持续推进<sup>[2]</sup>,对促进优质医疗资源下沉、优化基层医疗卫生资源配置发挥了重要的作用。在实践中,医联体内上级医院的下转需求与基层医疗卫生机构“接不住”的矛盾愈发突出,尤其是在住院服务的接续性提供上,极大制约了上下转诊分级诊疗目标的实现。因此,深入分析配备住院服务床位的基层医疗卫生机构运行效率现状及变化趋势,对进一步深化基层卫生综合改革、实现分级诊疗制度具有较为重要的现实意义。

北京市作为超特大城市,医疗资源丰富,医疗服务辐射全国,自 2013 年开始探索区域综合医联体、紧密型专科医联体等不同模式的医联体建设,在此背景下,社区卫生服务中心的运行效率如何,是否有区别于其他地区的不同变化特征,亟需现实证据回答。既往研究显示,当前我国关于医疗卫生机构运行情况的研究仍主要集中在大型综合医院或区域间情况对比<sup>[3-4]</sup>,对于基层医疗卫生机构层面运行效率的研究相对缺乏,尤其缺乏针对超特大城市医疗资源丰

富背景下的社区卫生服务中心的相关研究。

北京市朝阳区作为城市功能拓展区,人口密度高、老龄化程度深(第七次全国人口普查显示其 60 岁以上户籍人口占比达 20.5%<sup>[5]</sup>),医疗资源极其丰富,2023 年成为国家紧密型城市医疗集团建设试点地区之一。<sup>[6]</sup>本研究以朝阳区配备住院床位的社区卫生服务中心为研究对象,使用数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)和 Malmquist 指数模型对其运行效率进行深入分析。本研究通过聚焦微观机构层级,揭示城市社区卫生服务中心在分级诊疗、医联体建设背景下的运行效率变化及特点,为其他超特大城市进一步完善社区卫生服务中心的资源配置提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源

本研究纳入 2018—2023 年朝阳区全部具有住院床位的社区卫生服务中心(全样本分析),筛选流程如图 1 所示,最终纳入 10 家样本社区卫生服务中心(代码 A-J);选取 10 家机构在 2018—2023 年的卫生资源投入与产出数据,数据主要来源于现场调研及朝阳区医疗机构管理中心统计数据。

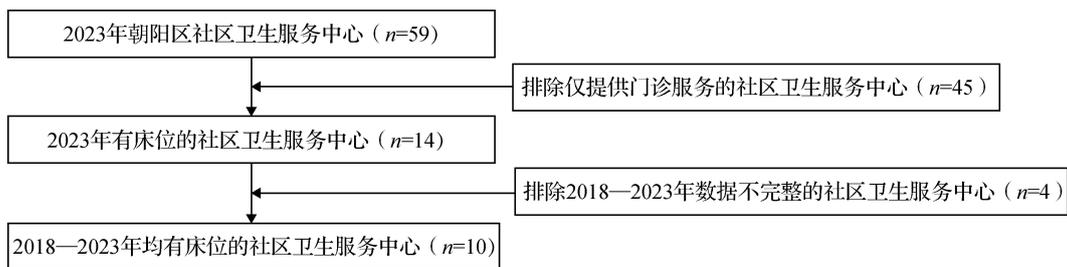


图 1 本研究中样本社区卫生服务中心的筛选流程

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 数据包络分析

数据包络分析是一种基于多投入、多产出数据以评价决策单元效率相对有效性的非参数统计分析方法,被广泛应用于医疗卫生领域效率评价中。<sup>[7]</sup>其基本思想是通过观察到的  $s$  个决策单元(decision making units, DMU)的  $m$  项输入和  $n$  项输出数据,由公理假设相应的生产可能集,由判断决策单元是否

位于生产可能集的生产前沿面上,以确定该决策单元是否 DEA 有效。<sup>[8]</sup>DEA 包括 CCR 模型、BCC 模型等效率模型和 Malmquist 指数模型。<sup>[9]</sup>

鉴于社区卫生服务中心投入调整的局限性,本研究采用产出导向且规模报酬可变(VRS)的 DEA-BCC 模型(用于静态效率分析),将技术效率分解为纯技术效率和规模效率,即纯技术效率和规模效率的乘积。<sup>[10]</sup>纯技术效率主要反映决策单元现有

技术水平发挥程度和经营管理水平的高低,规模效率则侧重反映决策单元的运营规模是否适当。技术效率值为1表示该DMU为DEA有效单元,其余单元技术效率值介于0~1。<sup>[11]</sup>

为进一步分析样本社区卫生服务中心运行效率的动态变化,本研究进一步利用Malmquist指数模型进行运行效率动态分析。该方法可将全要素生产率的变化分解为技术变化和技术效率变化,技术效率变化又可进一步分解为纯技术效率变化和规模效率变化,据此分析其运行效率变化的原因。上述指数如果大于1则说明较上期提高,等于1说明无变化,小于1说明有所下降。本研究主要采用Deap2.1软件进行相关分析。

### 1.2.2 指标选取

根据重要性、全面性、精简性等指标选取原则,参考既往研究,本研究选择人力资本<sup>[12]</sup>、实有床位数<sup>[13]</sup>作为投入指标;门诊人次<sup>[14]</sup>、出院人次<sup>[15]</sup>作为产出指标。因无法直接获取各社区卫生服务中心人力资本这一综合变量,并且需满足DEA及Malmquist指数模型对变量值非负的要求,本研究将中级及以上职称比例、本科及以上学历比例、医师数、护士数经Min-Max归一法和投影寻踪法降维为人力资本这一投入变量。本研究样本量满足DEA对样本量的要求,即样本量=10>2×n×m(n和m分别表示投入和产出的变量个数,在本研究中n=2,m=2)。<sup>[16]</sup>

### 1.2.3 降维方法

#### (1)Min-Max归一化

Min-Max归一化通过线性变换将原始数据缩放到指定的最小值和最大值之间,在机器学习和数据分析中广泛应用于特征缩放和数据预处理,其应用也扩展到了医药卫生领域。<sup>[17-18]</sup>Min-Max归一化计算公式如下:

$$X'(i,j)_t = \frac{X^*(i,j)_t - X_{min}(i,j)_t}{X_{max}(i,j)_t - X_{min}(i,j)_t} \quad (1)$$

其中t=1,2,...,6,在本研究中表示2018—2023年;i代表朝阳区;j=1,2,3,4,为计算人力资本时用到的4个指标,X\*(i,j)<sub>t</sub>为第t年第j个数据的原始值,X<sub>max</sub>(i,j)<sub>t</sub>和X<sub>min</sub>(i,j)<sub>t</sub>为该变量的最大值和最小值。通过以上处理,可消除各原始变量的量纲差别,将数据缩放至0~1之间。

#### (2)投影寻踪法

投影寻踪法(Projection Pursuit, PP)是Kruskal提

出的分析和处理高维非线性数据的数理统计方法,它可将数据由多维按照最佳投影方向降成一维。<sup>[19]</sup>该方法通过优化投影指标寻找能反映高维数据结构特征的最佳投影方向,在低维空间分析数据并保留主要结构特征以实现高维数据的分析目的。<sup>[20]</sup>该方法在医药卫生领域已经有了较为成熟的应用。<sup>[21]</sup>降维的具体建模过程为:

第一步,定义投影指标函数Q(a)为投影值的标准差S<sub>z</sub>与局部密度D<sub>z</sub>的乘积,以最大化数据变异和聚集信息:

$$Q(a) = S_z * D_z \quad (2)$$

$$S_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (z(i)_t - \bar{z})^2}{n - 1}} \quad Q(a) = S_z * D_z \quad (3)$$

$$z(i)_t = \sum_{j=1}^p a(j) \cdot x'(i,j)_t \quad (4)$$

其中,z(i)<sub>t</sub>为第t年的投影值,a(j)为第j个变量的投影方向,p=4为变量数。

第二步,采用高斯核函数计算投影值的局部聚集性:

$$D_z = \frac{1}{n^2 h} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \exp\left(-\frac{(z(i)_t - z(j)_t)^2}{2h^2}\right) \quad (5)$$

其中,h为带宽,采用Silverman规则自动计算:

$$h = 1.96 \times std(z) \times n^{-1/5} \quad (6)$$

第三步,通过约束优化求解最佳投影方向a\*:

$$\max_a Q(a) = S_z \times D_z \quad (7)$$

$$s.t. \sum_{j=1}^4 a(j)^2 = 1 \quad (8)$$

采用SLSQP算法(序列最小二乘规划)进行迭代优化,确保投影方向为单位向量,避免权重过大。降维结果见表1,本研究中样本社区卫生服务中心人力资本呈逐年上升趋势。

## 2 结果

### 2.1 社区卫生服务中心投入与产出基本情况

表2描述了2018—2023年样本社区卫生服务中心投入、产出变量的整体变化情况。其中,人力资本投入呈现稳定的逐年上升趋势,实有床位数整体呈现扩张趋势,从2018年的810张提升到2023年的839张,增加了3.58%,但在2020年相较于前一年减少了114张床,2021年又恢复至806张床;在产出方面,样本社区卫生服务中心出院人次波动上升,2018—2023年提升了34.23%,降幅最大的年份为2020年,下降了19.90%,增幅最大的年份为2023年,增加了21.52%。门诊人次与出院人次的波动趋势

表 1 样本社区卫生服务中心人力资本变量降维情况

年份	降维变量				降维后变量
	中级及以上职称比例(%)	本科及以上学历比例(%)	医师数(人)	护士数(人)	人力资本
2018	38.47	46.97	622	493	0.385
2019	41.97	48.49	646	537	0.472
2020	41.08	48.49	698	616	0.654
2021	44.05	49.58	719	640	0.789
2022	44.47	49.95	723	641	0.812
2023	48.78	50.61	769	675	1.000

相似,2018—2023 年提升了 12.68%,降幅最大的年份为 2020 年,下降了 14.93%,增幅最大的年份为 2021 年,增加了 19.40%。

表 2 样本社区卫生服务中心投入与产出情况

年份	投入变量		产出变量	
	人力资本	实有床位数(张)	出院人次	门诊人次
2018	5.941	810	6 530	3 401 313
2019	6.270	819	7 725	3 655 769
2020	6.427	705	6 188	3 109 842
2021	6.770	806	7 071	3 713 184
2022	6.888	808	6 869	3 209 985
2023	7.398	839	8 752	3 832 458

注:人力资本变量值为该年 10 家社区卫生服务中心的人力资本总和,故此表中人力资本>1。

## 2.2 基于 DEA-BCC 模型的静态效率分析

DEA-BCC 模型静态效率分析结果见表 3。10 家社区卫生服务中心的技术效率均值呈先升后降趋势,2018 年为 0.861,2020 年达峰值 0.934,2023 年回落至 0.921。其中,3 家社区卫生服务中心(A、F、G)5

次达 DEA 有效;2 家社区卫生服务中心(D、E)前 2 年的运行效率未达到 DEA 有效,通过后期规模效率的提升连续 4 年实现了 DEA 有效;2 家社区卫生服务中心(B、J)前 4 年达到 DEA 有效,后 2 年效率下滑,B 机构下滑是因为纯技术效率和规模效率均下降,J 机构下滑是因为规模效率的下降;1 家社区卫生服务中心(C)的技术效率从 0.783 提升至 1,其纯技术效率和规模效率均提升;2 家社区卫生服务中心(H、I)机构始终低于 0.9,其中 H 机构在 2020 年前 DEA 无效主要由纯技术效率低导致,此后由规模效率低导致;I 机构 DEA 无效主要由纯技术效率低下导致。

2018—2023 纯技术效率均值从 0.896 升至 0.957,2020 年达 0.987 后小幅回落,规模效率均值波动上升至 0.964,2020 年跌至最低值 0.947,此后在 2022 年达峰值 0.970。10 家样本社区卫生服务中心的规模报酬变化呈现从“规模报酬递减为主”向“规模报酬递增与不变并存”的优化趋势,规模报酬递减机构占比从 6 家降至 2 家,不变机构升为 6 家。

表 3 2018—2023 年样本社区卫生服务中心静态效率分析

社区卫生 服务中心	2018				2019				2020			
	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬
A	1	1	1	不变	1	1	1	不变	0.950	1	0.950	递增
B	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
C	0.783	0.811	0.965	递减	0.687	0.715	0.960	递减	0.898	1	0.898	递增
D	0.915	1	0.915	递减	0.894	1	0.894	递减	1	1	1	不变
E	0.968	1	0.968	递减	0.993	1	0.993	递减	1	1	1	不变
F	0.887	1	0.887	递减	1	1	1	不变	1	1	1	不变
G	1	1	1	不变	1	1	1	不变	0.994	1	0.994	递增
H	0.543	0.548	0.990	递减	0.615	0.719	0.855	递增	0.625	1	0.625	递增
I	0.510	0.598	0.854	递减	0.654	0.658	0.994	递减	0.867	0.868	0.999	递减
J	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
均值	0.861	0.896	0.958		0.884	0.909	0.969		0.934	0.987	0.947	

表3 2018—2023年样本社区卫生服务中心静态效率分析(续)

社区卫生 服务中心	2021				2022				2023			
	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬	技术 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模 报酬
A	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
B	1	1	1	不变	0.968	0.980	0.988	递减	0.901	0.908	0.992	递减
C	0.942	1	0.942	递增	0.969	1	0.969	递增	1	1	1	不变
D	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
E	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
F	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
G	1	1	1	不变	1	1	1	不变	1	1	1	不变
H	0.685	1	0.685	递增	0.801	1	0.801	递增	0.667	1	0.667	递增
I	0.714	0.717	0.996	递减	0.574	0.606	0.947	递减	0.652	0.661	0.987	递增
J	1	1	1	不变	0.994	1	0.994	递增	0.992	1	0.992	递增
均值	0.934	0.972	0.962		0.931	0.959	0.970		0.921	0.957	0.964	

2.3 基于Malmquist指数模型的动态效率分析

2.3.1 2018—2023各年度Malmquist指数模型分析结果

表4显示,2018—2023年样本社区卫生服务中心的全要素生产率略微下降,均值为0.998,呈现“升→降→升→降→升”的变化趋势。技术变化趋势与全要素生产率的变化趋势一致。与技术变化相比,样本社区卫生服务中心的技术效率的变化相对稳定。在技术效率的分解方面,样本社区卫生服务中心的纯技术效率在2018—2019年、2019—2020年、2022—2023年有所上升,上升幅度最大的是2019—2020年;在2020—2021年和2021—2022年纯技术效率下降。样本社区卫生服务中心总体的规模效率在2018—2019年、2020—2021年、2021—2022年有所

上升,上升幅度最明显的是2020—2021年;在2019—2020年和2022—2023年有所下降,下降最明显的是2019—2020年。

总体上,样本社区卫生服务中心的全要素生产率在2018—2023年的下降主要是因为技术效率的下降。在全要素生产率上升的年份中,2018—2019年的上升来自于技术效率和技术的双提升,2020—2021年的上升来自于技术的提升,2022—2023年在技术效率下降的情况下,技术的提升也导致了全要素生产率的提升。在全要素生产率下降的年份中,2019—2020年的下降来自于技术的下降,2021—2022年的下降是因为技术效率和技术的双下降。综上,样本社区卫生服务中心整体的全要素生产率变化主要由技术的变化决定。

表4 2018—2023年样本社区卫生服务中心总体动态效率分析

年度	技术效率变化指数	技术变化指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	全要素生产率变化指数
2018—2019	1.037	1.013	1.025	1.012	1.051
2019—2020	1.065	0.784	1.099	0.969	0.835
2020—2021	1	1.113	0.981	1.019	1.113
2021—2022	0.993	0.872	0.981	1.012	0.865
2022—2023	0.990	1.183	1.001	0.989	1.171
2018—2023	1.017	0.982	1.016	1	0.998

2.3.2 各社区卫生服务中心的Malmquist指数模型分析结果

表5显示,2018—2023年,5家样本社区卫生服务中心(C、D、E、F、G)的全要素生产率提升;5家社区卫生服务中心(A、B、H、I、J)的全要素生产率降低;7家社区卫生服务中心(A、B、D、F、H、I、J)的技术下降;3家社区卫生服务中心(C、E、G)的技术提升。与

技术普遍下降的情况形成对比,10家样本社区卫生服务中心中6家(C、D、E、F、H、I)的技术效率提升;2家社区卫生服务中心(A、G)的技术效率不变;2家社区卫生服务中心(B、J)的技术效率下降。在技术效率变化的分解情况上,纯技术效率总体变化不大,6家社区卫生服务中心(A、D、E、F、G、J)的纯技术效率不变;3家社区卫生服务中心(C、H、I)的纯技术效率

提升;只有B社区卫生服务中心的纯技术效率出现下降。在规模效率方面,5家社区卫生服务中心(C、D、E、F、I)的规模效率上升;2家社区卫生服务中心(A、G)的规模效率不变;3家社区卫生服务中心的规模效率下降。

2018—2023年全要素生产率下降的社区卫生服务中心中,A、H、I下降原因是技术的下降;B、J则是由于技术效率和技术的双下降导致。在全要素生产率上升的社区卫生服务中心中,G的上升是由于技术上升导致;D、F的上升主要原因均是规模效率的上升,但两者的技术退步不大;C、E上升的原因是技术效率和技术双双提升。

表5 2018—2023年样本社区卫生服务中心动态效率分析

社区卫生服务中心	技术效率变化指数	技术变化指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	全要素生产率变化指数
A	1	0.965	1	1	0.965
B	0.979	0.966	0.981	0.998	0.946
C	1.050	1.034	1.043	1.007	1.086
D	1.018	0.993	1	1.018	1.011
E	1.007	1.042	1	1.007	1.049
F	1.024	0.977	1	1.024	1.001
G	1	1.007	1	1	1.007
H	1.042	0.945	1.128	0.924	0.985
I	1.050	0.950	1.020	1.029	0.998
J	0.998	0.942	1	0.998	0.941
均值	1.017	0.982	1.016	1	0.998

### 3 讨论与建议

#### 3.1 人力资本投入逐年提升但医护比存在失衡,床位投入呈现波动变化趋势

从人力资本投入来看,通过样本社区卫生服务中心人力资本变量降维前的原始变量及降维结果可知,其人员职称、学历、医师数、护士数均逐年提升,人力资本的投入也对应逐年提升。这一结果反映了2018—2023年朝阳区对社区卫生服务中心人员队伍的持续建设,但同时存在医护比失衡问题,这表明社区机构人员类别结构的优化并没有同步,这就有可能对基层医疗卫生机构床位及技术资源的利用效率产生负面影响。具体而言,样本机构医护比最高为2021年的1:0.89,这一数据低于2021年上海的1:1.05<sup>[22]</sup>、2019年苏州市工业园区的1:1.34<sup>[23]</sup>,也低于2021年朝阳区全部医疗卫生机构的医护比

1:1.10<sup>[24]</sup>,更低于国家卫健委提出的1:1.5的要求。<sup>[25]</sup>医护比是医疗卫生机构运行效率的关键影响因素之一<sup>[26-27]</sup>,特别是在基层医疗卫生机构中,医护比低更有可能使得患者的等候时间延长、医疗事件发生风险增高,并且会因高工作负荷导致人员队伍不稳定。从床位投入来看,样本社区卫生服务中心2020年实有床位数明显下降,反映了这一时期突发公共卫生事件背景下,基层医疗卫生机构的工作重点转向了健康监测、传染病预防,并且基于住院需求的减少,社区卫生服务中心普遍暂停部分床位的开放,后期又随着社区卫生服务中心诊疗职能逐步恢复,住院床位也逐渐恢复开放。与此同时,2018—2023年样本社区卫生服务中心出院人次提升的比例更高,表明社区居民对样本社区卫生服务中心住院服务能力的逐步认可,也是朝阳区分级诊疗体系优化的显著体现之一。

因此,建议在社区卫生服务中心人力资本总体持续优化的同时,应重点关注基层医护人员数量结构的优化,可采取的措施包括改善社区护士的薪酬待遇和职称晋升等关键激励因素,在当前医疗卫生机构普遍去编制化的背景下保障护士同岗、同薪、同待遇。在改善社区卫生服务中心人员类别结构的前提下,才能充分利用现有资源,进而提升床位和技术的利用效率。

#### 3.2 整体技术效率呈先升后降的变化趋势,机构间发展不均衡

静态效率分析结果显示,样本社区卫生服务中心整体技术效率呈先升后降趋势,2020年该值达到高峰。这一变化可能的主要原因是纯技术效率反映现有投入及技术水平下最大化产出的管理能力,所以2020年床位数投入下降是纯技术效率提升的重要影响因素,减少了冗余床位后,社区卫生服务中心的技术效率也有所提高。在床位恢复后的2021年之后,尽管样本社区卫生服务中心纯技术效率下降引发了技术效率下降,但相较于床位数接近且人力资本投入更低的2019年,样本社区卫生服务中心纯技术效率已有所提升。但在样本中,H、I两家社区卫生服务中心的技术效率与其他研究对象差别较大,H的主要原因从纯技术效率低逐渐转变为规模效率低,而I主要由纯技术效率导致。说明社区卫生服务中心的技术效率低下的原因是动态变化并且多样的,可能是由于技术利用程度的低下,也可能是管理者

对于资源投入判断的战略偏差。与既往相关研究对比可以发现,北京市社区卫生服务中心的技术效率均未达到DEA有效,技术效率低于东部医疗资源丰富地区,如天津、上海、江苏、浙江、广东<sup>[28-29]</sup>,进一步说明北京市的社区卫生服务中心的技术效率有很大的提升空间。

因此,本研究建议:一是针对纯技术效率不足的机构,应重点提高机构的管理水平,比如可依托医联体内上级医院远程医疗服务、影像资源共享、共建病房等途径提高机构现有设备和床位的利用率;基层医疗卫生机构管理者可寻求前往上级医院职能部门进修机会,同步提升管理能力。二是针对规模效率不足的单位,基层医疗卫生机构的管理者应根据规模报酬动态调整自身的资源投入程度,适当扩大运行规模,在达到稳定运行后,通过技术水平的提高及动态调整资源投入程度达到良性循环。

### 3.3 技术进步指数对全要素生产率起主导作用,是影响床位扩张决策的重要因素

Malmquist 指数模型的动态分析结果表明,样本社区卫生服务中心的全要素生产率在2018—2023年略微下降,不同的年份间差别较大,其中下降的年份主要原因均包括了技术水平的下降,这也说明其对社区卫生服务中心运行效率的决定性作用。需要注意的是,下降时期为全球范围内公共卫生事件暴发时期,社区卫生服务中心的工作重点集中于公共卫生工作,因此对医疗服务技术水平的优化关注度较低。这一研究结果与其他学者在山东省<sup>[30]</sup>、深圳市<sup>[31]</sup>的研究发现一致。此外,本研究发现床位规模扩张对技术效率的影响呈现显著的阈值效应,即适度扩张可提升规模效率,而过度投入则导致技术效率的下降。比如,E社区卫生服务中心在2021年将床位数从144张提升到了180张,其当年的病床使用率达到了95%,规模报酬继续保持不变,维持了良好的运行效率。H长期处于规模效率低且波动较大的状态,表明其需要适度的床位扩张,但在2023年H社区卫生服务中心将床位数从40张扩张到90张,其规模效率反而下滑,主要因技术能力未同步提升,其技术进步指数5年仅为0.945,体现了在技术未进步情况下盲目扩张导致的床位闲置后果。陈安等<sup>[32]</sup>的研究也论述了在基层医疗帮扶中即使资源投入增加,基层医疗卫生机构的核心技术实力与管理能力未能同步提升,盲目扩张床位不仅难以吸引患者,反而会

加剧资源闲置与浪费。

因此,本研究建议提升社区卫生服务中心运行效率需多维度协同发力。一是需要强化技术能力持续提升机制,可充分利用医联体牵头医院下沉的优质医疗资源,维持技术进步连续性;二是床位扩张需以技术能力和床位使用率为前提,区政府应对辖区内社区床位资源进行统筹管理和动态监测,盘活社区床位资源,并适时做出相应调整,避免盲目投入导致效率下滑。

## 4 小结

本研究发现样本社区卫生服务中心人力资本呈现持续优化的变化趋势,实有床位数、门诊人次和出院人次以2020年为分界点,总体呈现波动上升趋势。社区卫生服务中心的技术效率均值先升后降,规模报酬递减机构从6家降至2家,全要素生产率呈现“升→降→升→降→升”的变化趋势,可以认为技术变化指数为2018—2023年朝阳区样本社区卫生服务中心全要素生产率变化的核心驱动因素。需要注意的是,本研究结果对医疗资源丰富的超特大城市中的社区卫生服务中心资源配置效率具有较好的参考意义,但由于我国东中西部地区经济发展水平、医疗资源分布、人口结构等差异较大,需要注意结论的外推性。

**作者贡献:**王峥负责数据分析及论文初稿撰写;陈越负责论文选题及数据获取;袁莎莎负责论文选题、修改及审阅。

**作者声明**本文无实际或潜在的利益冲突。

## 参 考 文 献

- [1] LI X, KRUMHOLZ H M, YIP W, et al. Quality of primary health care in China: challenges and recommendations [J]. *The Lancet*, 2020, 395(10239): 1802-1812.
- [2] 国务院办公厅关于推进医疗联合体建设和发展的指导意见 [EB/OL]. (2017-04-26) [2025-05-10]. [https://www.gov.cn/xinwen/2017-04/26/content\\_5189089.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2017-04/26/content_5189089.htm)
- [3] 李则杨, 许军, 邹俐爱, 等. 基于三阶段DEA模型和Malmquist指数的广东省中医医院运行效率研究[J]. *中国卫生经济*, 2024, 43(10): 62-66.
- [4] 陈鑫岚, 张云钊, 陈鑫琳, 等. 基于DEA模型的湖北省公立医院和民营医院运营效率分析[J]. *中国卫生政策研究*, 2021, 14(10): 75-80.
- [5] 北京市朝阳区人民政府. 北京市朝阳区第七次全国人口普查公报 [EB/OL]. [2025-05-07]. <http://www.bjchy.gov.cn/>

- gov.cn/affair/tjgb/8a24fe8379e87d930179ea8cba4b02c0.html
- [6] 张瑞. 北京市朝阳区:布局紧密型城市医疗集团试点建设[J]. 中国卫生, 2024(11): 100.
- [7] 陈阳, 官翠玲. 基于 DEA-Malmquist 指数的我国中医医院卫生资源配置效率研究[J]. 现代医院管理, 2021, 19(1): 17-20.
- [8] 赖莎, 高建民, 闫永亮, 等. 基于 DEA 的陕西省卫生资源配置效率评价[J]. 中国卫生事业管理, 2012, 29(8): 572-574.
- [9] 张毅, 黄晓光. 安徽省马鞍山市乡镇卫生院卫生服务效率评价[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2021, 21(5): 479-484.
- [10] 刘双梅, 王小万, 秦江梅. 我国 10 家三级儿童医院的技术与规模效率及变动研究[J]. 中国卫生政策研究, 2015, 8(1): 27-31.
- [11] 崔成森, 柳伟, 路凤, 等. 基于数据包络分析的北京市医疗资源配置效率研究[J]. 中国卫生政策研究, 2024, 17(7): 59-64.
- [12] 李晚莲, 李洛阳. 基于 DEA 的湖南省 40 家乡镇卫生院运行效率研究[J]. 农村经济与科技, 2016, 27(5): 222-224.
- [13] 周慧姊, 王晓燕, 董屹, 等. 基于数据包络分析的乡镇卫生院运行效率评价及分析[J]. 中国全科医学, 2015, 18(7): 755-758.
- [14] 赵宏扬, 郑秋莹. 2012—2021 年中国省级医疗卫生机构资源配置效率评价:基于超效率 DEA-Malmquist 模型[J]. 卫生软科学, 2023, 37(12): 58-63.
- [15] 吴远芳, 黄莉, 张鹏, 等. 基于 DEA 模型的重庆市 32 家社区卫生服务中心服务效率评价研究[J]. 重庆医学, 2022, 51(13): 2336-2340.
- [16] 宋慧勇. 基于 DEA 的南京市卫生资源配置效率分析[J]. 现代商贸工业, 2013, 25(20): 48-50.
- [17] RASMUSSEN J, DAMSGAARD M, VOIGT M. Muscle recruitment by the min/max criterion -- a comparative numerical study[J]. J Biomech, 2001, 34(3): 409-415.
- [18] 刘雁, 赵玉茹, 郭道华, 等. 基于投影寻踪法的多西他赛药物利用评价[J]. 蚌埠医学院学报, 2015, 40(10): 1401-1403.
- [19] KIM S-H, COHEN A S. A Comparison of Linking and Concurrent Calibration Under the Graded Response Model[J]. Applied Psychological Measurement, 1997, 26: 25-41.
- [20] 李国良, 李忠富, 付强. 基于投影寻踪模型的企业绩效评价研究[J]. 运筹与管理, 2011, 20(4): 170-175.
- [21] 董小小, 魏歆, 宋丽娟. 投影寻踪模型在医疗质量综合评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 2012, 29(0): 636-638, 641.
- [22] 王馥兰, 刘薇群, 李水静, 等. 上海市社区卫生服务中心护理人力资源现状研究[J]. 护理管理杂志, 2024, 24(6): 543-547.
- [23] 朱盼盼. 苏州市工业园区社区卫生服务能力建设的研究[D]. 云南: 云南财经大学, 2021.
- [24] 北京市统计局. 北京区域统计年鉴 2022 [EB/OL]. [2025-05-12]. <https://nj.tjj.beijing.gov.cn/nj/qxnj/2022/zk/e/zk/indexce.htm>
- [25] 国家卫生健康委员会. 关于印发社区医院基本标准和医疗质量安全核心制度要点(试行)的通知 [EB/OL]. [2025-05-12]. <https://www.nhc.gov.cn/yzygj/c100068/201906/454f50c1b2c545518284248646bb0f2c.shtml>
- [26] 臧梓彤, 管文博, 梁笛. 紧密型县域医疗卫生共同体背景下广西乡镇卫生院医疗服务效率研究[J]. 医学与社会, 2024, 37(5): 40-46.
- [27] 郁昕怡, 徐佳苗, 刘健, 等. 基于 DEA-Tobit 模型的某省公立医院运行效率及其影响因素研究[J]. 卫生软科学, 2024, 38(11): 46-50.
- [28] 孙斌. 基于 DEA 的我国社区卫生服务机构服务效率评价及其提升策略研究[D]. 河南: 新乡医学院, 2021.
- [29] 苏彬彬, 卢彦君, 王一然, 等. 基于数据包络模型的我国社区卫生机构资源配置效率分析[J]. 中国卫生政策研究, 2021, 14(6): 51-57.
- [30] 刘敏, 井淇, 李阳, 等. 山东省社区卫生服务中心运行效率研究[J]. 现代预防医学, 2021, 48(14): 2566-2570.
- [31] 胡江楠, 孙静钗, 刘新靓, 等. 深圳市坪山新区社区健康服务中心运行效率分析[J]. 中国卫生资源, 2017, 20(5): 412-417.
- [32] 陈安, 袁鹏, 王少怡, 等. 基于 MDT 诊疗模式的基层医院帮扶模式探索[J]. 中国医院, 2023, 27(7): 95-97.

[收稿日期:2025-06-19 修回日期:2025-07-10]

(编辑 赵晓娟)