

# 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置效率研究

辛宜诺<sup>1</sup> 彭子轩<sup>2</sup> 唐小璐<sup>3</sup> 张宝辉<sup>4△</sup>

**【摘要】目的** 对 2012—2021 年我国 31 个省份的基层医疗卫生人力资源配置效率进行评价。**方法** 采用 DEA-VRS 模型评价 2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置效率的静态特征,采用 Malmquist 指数评价 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置效率的动态变化。**结果** 2011—2021 年,我国基层卫生机构人员数,执业(助理)医师数,注册护士数,药师(士)数,技师(士)数均呈平稳增长趋势,而乡村医生和卫生员数则呈持续下降趋势。2021 年我国 31 个省份的综合技术效率均值为 0.791,纯技术效率均值为 0.879,规模效率均值为 0.895,其中河北,上海等 11 个省份为 DEA 有效,占比 35.5%;天津,山东等 7 个省份为 DEA 弱有效,占比 22.6%;北京,陕西等 13 个省份为 DEA 无效,占比 41.9%。2012—2021 年基层医疗卫生人力资源配置效率的 Malmquist 指数的平均值为 0.940,基层医疗卫生资源配置的全要素生产率在近 10 年内并没有实现明显的增长,且 2012—2021 年我国不同省份之间的全要素生产率变化存在较大的差异。**结论** 我国基层医疗卫生人力资源配置效率未达到最佳规模,需要加强基层医疗机构的技术创新和应用,合理配置医疗人力资源,逐步提升基层医疗卫生人力资源的利用效率。

**【关键词】** 基层医疗人力资源 配置效率 DEA-VRS 模型 Malmquist 指数

**【中图分类号】** R197.1 **【文献标识码】** A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.04.029

随着我国社会经济的快速发展和人口结构的不断变化,基层医疗卫生服务在保障人民群众健康、促进社会和谐稳定方面发挥着越来越重要的作用。基层医疗卫生人力资源作为基层医疗服务的核心要素,其配置效率直接关系到基层医疗服务的质量和可及性<sup>[1-3]</sup>。因此,研究我国基层医疗卫生人力资源的配置效率,对于优化资源配置、提升基层医疗服务水平具有重要的现实意义。

近年来,我国医疗卫生体制改革不断深化,基层医疗卫生服务体系逐步完善,基层医疗卫生人力资源的配置也得到了不断优化<sup>[4]</sup>。然而,在实践中,基层医疗卫生人力资源配置仍存在一些问題,如人员结构不合理、分布不均衡、利用效率不高等,这些问題制约了基层医疗服务的发展<sup>[5-7]</sup>。因此,深入分析近 10 年我国基层医疗卫生人力资源配置效率的演变及影响因素,对于指导未来基层医疗卫生人力资源的配置和管理具有重要的参考价值。

DEA-VRS 模型和 Malmquist 指数作为有效的生产率分析工具,被广泛用于评估医药卫生领域资源配置效率的静态特征和动态变化<sup>[2,3,5]</sup>。本研究将采用 DEA-VRS 模型结合 Malmquist 指数及其分解方法,从技术效率、技术进步、纯技术效率和规模效率等多个维度,全面分析 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置效率的静态特征和动态

变化情况。同时,结合我国基层医疗卫生服务的实际情况,提出相应的基层医疗卫生人力资源配置优化策略和建议。

## 资料与方法

### 1. 资料来源

本文中我国及 31 个省份的基层医疗卫生人力资源数据来源于 2012—2017 年《中国卫生和计划生育统计年鉴》和 2018—2021 年《中国卫生健康统计年鉴》,通过年鉴获取了能够反映我国基层医疗卫生人力资源的各项指标。

### 2. 研究方法

数据包络分析 (data envelopment analysis, DEA) 是一种非参数的线性规划方法,用于评估一组决策单元 (DMU) 的相对效率。这种方法基于线性规划和对偶理论,通过构建有效前沿面,将决策单元投影到前沿面上,并比较决策单元与有效前沿面的距离来评估其效率。DEA 模型特别适用于具有多输入多输出的复杂系统,其最突出的优点是无须任何权重假设。在 DEA 中,每个 DMU 的输入和输出指标的权重不是根据评价者的主观认定,而是由 DMU 的实际数据求得的最优权重。因此,DEA 能够处理多输入和多输出的情况,并且可以对每个 DMU 进行效率评分。

DEA 中的 CCR (charnes, cooper, and rhodes model) 和 BCC (banker, charnes, and cooper model) 模型是数据包络分析中两种重要的效率评估方法。CCR 模型是数据包络分析中的一种基础模型,它以线性规划为基础,利用最优化方法找到生产可能集的边界点,从而评估 DMU 的效率。CCR 模型对应规模不变的

1. 东北财经大学国际商学院会计专业 (116025)

2. 中国医科大学第一临床学院临床医学专业

3. 沈阳市第二十中学

4. 中国医学期刊中心

△通信作者:张宝辉

CRS (constant returns to scale) 模型, 主要用于评估 DMU 在固定规模报酬情形下的总效率。CCR 模型在实际应用中具有较强的可行性和适用性, 尤其适用于在正向效率评价的基础上进行相对效率评价。然而, CCR 模型在评估效率时只考虑了输入与输出的绝对水平, 没有考虑到技术的相对效率, 且假设输入和输出变量之间的关系是线性的, 忽略了非线性关系的存在, 这可能导致评估结果的不准确性。BCC 模型则是在 CCR 模型的基础上进行改进而来, 它对应规模可变的 VRS (variable returns to scale) 模型。BCC 模型在评估 DMU 的相对效率时, 增加了等式约束, 可以说明技术效率、纯技术效率和规模效率。BCC 模型应用于 DMU 处于变动规模报酬情形下, 用来衡量纯技术和规模效率。这意味着 BCC 模型能够更全面地评估决策单元的效率, 并揭示出不同效率来源。本文基于 DEA-VRS 模型进行 2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置静态效率的评估。

Malmquist 指数模型也被称为全要素生产变动模型, 是一种衡量生产率变化的指标。Malmquist 指数通过比较两个时间点之间的生产前沿计算可以获得最大产出的生产方式。Malmquist 指数模型该模型基于生产函数的前提, 假设生产函数的形式不会发生改变, 并使用线性规划技术来计算不同时间段内的技术效率和技术变动。Malmquist 指数可以分解为技术效率变化和技术变动两个组成部分, 而技术效率变动指数由纯技术效率变动和规模效率报酬变动构成。Malmquist 指数方法的优点在于它可以考虑多个因素对生产效率的影响, 包括技术进步、效率变化和规模变化等。Malmquist 指数通过比较两个不同时间点的生产效率前沿来评估效率的变化。这些前沿表示在给定技术条件下可能达到的最大产出水平, Malmquist 指数的值大于 1 表示生产效率的提高, 说明卫生人力资源配置效

率上升, 小于 1 则表示生产效率的下降, 说明卫生人力资源配置效率降低<sup>[8]</sup>。

### 3. 指标选取

梳理已有文献发现, 王悦<sup>[5]</sup>将卫生技术人员、执业(助理)医师、执业医师、注册护士、药剂人员、检验人员作为投入指标, 将入院人数、诊疗人数、出院人数作为产出指标评价吉林省卫生人力资源配置效率。黄上玉慧等<sup>[9]</sup>以医师数和护士数为投入指标, 以新生儿访视率和孕产妇系统管理率为产出指标评价广西妇幼保健机构卫生人力资源配置效率。张秀川等<sup>[10]</sup>以机构在编职工数、本科及以上学历者占比和三年内应急知识进修参与率为投入指标, 监测预警与技术实施综合能力得分和资源储备与运行管理综合能力得分为产出指标评价山东省疾病预防控制机构卫生应急人力资源配置效率。综合以上文献, 本研究将卫生机构人员数, 执业(助理)医师数, 注册护士数, 药师(士)数, 技师(士)数, 乡村医生和卫生员数作为投入指标, 将诊疗人次和入院人数作为产出指标评价我国基层医疗卫生人力资源配置效率。

## 结 果

### 1. 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源投入与产出指标

2011—2021 年, 投入指标中, 我国基层卫生机构人员数, 执业(助理)医师数, 注册护士数, 药师(士)数, 技师(士)数均呈平稳增长趋势, 其中注册护士数年均增长幅度最大, 年均增长率为 9.05%, 卫生机构人员数, 注册护士数, 药师(士)数, 技师(士)数的年均增长率分别为 2.87%、5.53%、3.12% 和 5.85%, 而乡村医生和卫生员数则呈持续下降趋势, 年均降低率为 -4.84%。产出指标中诊疗人次呈先增加后减少趋势, 入院人数则呈波动减少趋势。

表 1 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源投入与产出指标

年份	投入指标						产出指标	
	卫生机构 人员数(人)	执业(助理) 医师(人)	注册护士 (人)	药师(士) (人)	技师(士) (人)	乡村医生和 卫生员(人)	诊疗人次 (万人次)	入院人数 (万人)
2012	3437172	1678232	528178	127262	81346	1094419	410921	4254
2013	3514193	1746161	576630	130039	83146	1081063	432431	4301
2014	3536753	1768895	603900	131493	84441	1058182	436395	4094
2015	3603162	1833785	646607	134495	88106	1031525	434193	4037
2016	3682561	1910275	695781	138060	92884	1000324	436663	4165
2017	3826234	2031264	769206	142482	99307	968611	442892	4450
2018	3964744	2187390	852377	146827	105590	907098	440632	4376
2019	4160571	2393870	960374	152020	113154	842302	453087	4295
2020	4339745	2573784	1057420	157001	118515	795510	411614	3707
2021	4431568	2717505	1149879	167647	135120	696749	425024	3592

## 2. 基于 DEA-VRS 模型的我国基层医疗卫生人力资源配置效率静态分析

本文选取 2021 年我国基层卫生人力资源进行 DEA-VRS 模型的静态分析,结果显示,我国 31 个省份的综合技术效率均值为 0.791,纯技术效率均值为 0.879,规模效率均值为 0.895,说明我国基层卫生人力资源配置效率未达到最佳规模。2021 年河北,上海等 11 个省份综合效率、纯技术效率和规模效率值均为 1,为 DEA 有效,占比 35.5%;天津,山东等 7 个省份其中一个效率值为 1,为 DEA 弱有效,占比 22.6%;而北京,陕西等 13 个省份各效率值均小于 1,为 DEA 无效,占比 41.9%。从规模报酬分析,规模报酬递增的省份有 16 个,占比 51.6%,这说明大部分省份的卫生人力资源的投入和产出仍待进一步完善,投入的资源没有得到充分利用;规模报酬递减的省份有 4 个,占比 12.9%,说明这些省份的基层医疗卫生人力资源投入过大,可适当减少资源投入,以达到最优效率。

2021 年我国有 13 个 DEA 无效省份,在产出不变的情况下,基层卫生人力资源投入方面基本处于冗余状态,其卫生机构人员数,执业(助理)医师数,注册护士数,药师(士)数,技师(士)数,乡村医生和卫生员数均存在不同程度的过剩,表明投入的基层卫生人力资源未能被充分利用。

## 3. 基于 Malmquist 指数的我国基层医疗卫生人力资源配置效率的动态分析

表 2 反映了 2012—2021 年基层卫生人力资源配置效率的 Malmquist 指数及其分解结果。从表 4 中可以看出,技术效率变化平均值为 0.981,略低于 1,说明在大多数情况下,技术效率并没有实现明显的提升,甚至在某些年份还出现了下降。技术进步变化的平均值为 0.958,也低于 1,表明基层卫生人力资源配置在技术进步方面并没有取得显著成果。全要素生产率变化的平均值为 0.940,低于 1,说明基层卫生人力资源配置的全要素生产率在近 10 年内并没有实现明显的增长。这可能是由于技术效率和技术进步两方面的不足共同导致的。从年份变化来看,各年的 Malmquist 指数及其分解结果呈现出一定的波动性。在某些年份,如 2012—2013 年和 2015—2016 年,全要素生产率变化和技术进步变化均略高于 1,说明这些年份的基层卫生人力资源配置效率有所提升。然而,在其他年份,尤其是 2019—2020 年和 2020—2021 年,全要素生产率变化和技术进步变化均远低于 1,表明这些年份的效率出现了显著下降。整体来看,技术效率和技术进步均存在不足,导致全要素生产率没有实现明显的增长。为了提升基层卫生人力资源配置效率,需要进一步加强技

术创新和管理优化。

表 2 2012—2021 年基层卫生人力资源配置效率的 Malmquist 指数与分解

年份	技术效率变化	技术进步变化	纯技术效率变化	规模效率变化	全要素生产率变化
2012—2013	1.001	1.008	1.010	0.991	1.009
2013—2014	1.000	0.974	1.003	0.997	0.974
2014—2015	0.994	0.953	1.003	0.991	0.948
2015—2016	1.003	0.980	1.003	1.000	0.982
2016—2017	1.004	0.974	1.006	0.999	0.979
2017—2018	0.993	0.944	1.004	0.988	0.937
2018—2019	0.975	0.971	0.99	0.984	0.946
2019—2020	0.966	0.866	0.981	0.985	0.837
2020—2021	0.900	0.959	0.997	0.903	0.863
平均值	0.981	0.958	1.000	0.982	0.940

2012—2021 年我国不同省份之间的全要素生产率变化存在较大的差异。西藏的技术效率变化和技术进步变化均较低,导致全要素生产率变化仅为 0.642,为所有省份中最低。这表明西藏在基层卫生人力资源配置方面存在较大的挑战,需要进一步加强管理和技术创新。另一方面,一些省份如北京、天津、河北等,虽然技术效率变化较为稳定,但技术进步变化相对较低,导致全要素生产率未能实现显著增长。这提示,在提升基层卫生人力资源配置效率的过程中,技术进步是一个重要的驱动力,需要给予更多的关注。

## 讨 论

### 1. 2012—2021 年我国基层医疗卫生人力资源配置变化

2012—2021 年我国基层卫生机构人员数、执业(助理)医师数、注册护士数、药师(士)数以及技师(士)数均呈现出平稳增长的趋势,这表明我国基层医疗卫生服务在人力资源方面得到了不断的加强和完善。其中,注册护士数的年均增长幅度最大,这反映了我国基层医疗卫生服务在护理领域的重视和投入,有助于提升基层医疗卫生服务的护理质量和水平。然而,我国乡村医生和卫生员数呈现持续下降趋势,这与刘思敏<sup>[11]</sup>和林谋贵<sup>[12]</sup>的研究结果一致,可能原因包括城镇化进程中对部分农村村卫生室进行了重组和升级导致村卫生室数量逐渐减少<sup>[11]</sup>;国家通过提高乡村医生执业标准,形成了以执业(助理)医师为主体的乡村医生队伍,而淘汰了部分无执业医师证的村医<sup>[13]</sup>。

### 2. 我国基层医疗卫生人力资源配置省际差异显著

本研究结果显示,2021 年,我国 31 个省份的基层医疗卫生人力资源配置差异显著,我国基层医疗卫生

人力资源配置效率存在一定的提升空间,基层卫生人力资源的配置并未充分发挥其效用。河北、上海等 11 个省份达到了 DEA 有效状态,占比 35.5%,这些省份的基层医疗卫生人力资源配置合理,资源得到了充分利用。然而,仍有超过一半的省份未能实现 DEA 有效,需要进一步优化。结合规模报酬角度分析,我国 DEA 无效的省份大部分存在基层医疗卫生人力资源的冗余,投入的基层卫生人力资源未能被充分利用。这反映了我国基层卫生人员虽然数量众多,但可能整体医疗素质和服务水平参差不齐。一些基层医疗卫生人员可能由于缺乏必要的专业技能和知识,无法胜任复杂的工作,导致人力资源的浪费<sup>[14]</sup>。在一些地区,也可能存在管理体制僵化、激励机制不足等问题,这些问题都会影响到基层卫生人员的工作积极性和工作满意度,进而影响到我国基层医疗卫生人力资源的充分利用<sup>[15-16]</sup>。

3. 我国基层卫生人力资源配置的全要素生产率仍有待提升

基于 Malmquist 指数的我国基层医疗卫生人力资源配置效率的动态分析结果显示,近十年来,我国基层卫生人力资源配置的全要素生产率并未实现明显的增长,这主要源于技术效率和技术进步两方面的不足。技术效率变化的平均值略低于 1,说明在人力资源管理 and 配置层面,我们尚未实现显著的提升,有时甚至出现效率下降的情况。技术进步变化的平均值也低于 1,反映出在技术创新和应用方面,基层医疗卫生系统仍有待加强。针对这些问题,需要从多个方面入手,提升基层卫生人力资源配置效率。首先,加强人力资源管理和培训,提高基层卫生人员的专业技能和服务水平,优化人力资源配置。其次,推动技术创新和应用,引进先进的医疗技术和设备,提升基层医疗卫生服务的科技含量和效率。同时,建立健全激励机制,激发基层卫生人员的工作积极性和创新能力。最后,加强政策支持和引导,为基层医疗卫生事业的发展提供良好

的外部环境。

## 参 考 文 献

- [1] 黄河,胡琳琳,刘远立.中国基层医疗卫生机构运行效率及影响因素研究[J].中国全科医学,2019,22(19):2280-2285.
- [2] 张怡青,王高玲.基于 DEA 和 RSR 的我国基层医疗卫生机构服务效率评价[J].中国卫生事业管理,2019,36(4):261-265.
- [3] 张玉韬,冯俊文.医院、基层医疗卫生机构医疗全要素生产率变化及其影响因素分析[J].中国卫生统计,2018,35(6):867-870.
- [4] 国务院关于印发“十三五”深化医药卫生体制改革规划的通知[EB/OL].[https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/09/content\\_5158053.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/09/content_5158053.htm).2016.
- [5] 王悦.吉林省卫生人力资源配置公平性及效率研究[D].吉林大学,2023.
- [6] 窦倩如,曹霞,樊利春,等.海南省基层医疗卫生机构妇幼保健人力资源现状分析[J].医学与社会,2020,33(11):36-41.
- [7] 仇蕾洁,张雪文,马桂峰,等.基于供给侧视角的基层医疗机构卫生人力资源短缺问题研究[J].中国卫生事业管理,2018,35(11):804-808+838.
- [8] 张涛,孙立奇,朱依滢,等.基于 SFA 和 Malmquist 指数的县乡两级医疗机构服务效率分析[J].中国卫生统计,2017,34(5):792-794.
- [9] 黄上玉慧,冯启明,冯俊,等.基于公平与效率的广西妇幼保健机构卫生人力资源配置研究[J].中国卫生统计,2022,39(3):400-404.
- [10] 张秀川,刘婷婷,王春平,等.数据包络分析在疾病预防控制机构卫生应急人力资源配置效率评价中的应用[J].中国卫生资源,2018,21(2):155-160.
- [11] 刘思敏,李巧梅,唐佳宜,等.基于数据包络分析方法的我国村卫生室运行效率评价[J].社区医学杂志,2023,21(16):853-859.
- [12] 林谋贵,兰韦娟,倪杰文,等.我国农村村级卫生资源配置公平与效率分析[J].中国卫生经济,2023,42(2):53-57.
- [13] 龚庆成.推进乡村医疗卫生人才建设筑牢医疗预防保健网底[J].中国农村卫生,2023,15(7):52-53+67.
- [14] 梁胜翔.我国西部地区基层医疗卫生机构基本公共卫生服务人员核心能力建设研究[J].中国人民解放军陆军军医大学,2020.
- [15] 何平,赵晓娟,刘博,等.安徽省农村基层卫生人员工作满意度及影响因素[J].中国卫生资源,2014,17(1):60-63.
- [16] 聂婉颖.山东省基层卫生机构管理人员培训与职工工作积极性提升策略研究[D].山东大学,2021.

(责任编辑:邓妍)

(上接第 615 页)

- [3] 孔琳.智慧医院建设现状与后期探索[J].现代医院管理,2022,20(4):81.
- [4] 陆雅珍,袁良刚,蓝耿.互联网+背景下智慧医疗应用现状初探[J].行业与应用安全,2019(12):121-122.
- [5] 屈瑜君,戴其明,廖晓玲,等.湖南省发展智慧城市医疗服务体系建设路径研究:以衡阳智慧医疗建设为例[J].衡阳师范学院学报,2017,38(5):73-78.
- [6] 胥婷,崔文彬,于广军.我国智慧医院建设现状与发展路径[J].中

国医院,2020,24(3):1-3.

- [7] 糜泽花,钱爱兵.智慧医疗发展现状及趋势研究文献综述[J].中国全科医学,2019,22(3):366-370.
- [8] 刘琪,陈星辰.湖北省智慧医疗发展困境及对策研究[J].医学与哲学,2017,38(1):58-61.
- [9] 洪少真.智慧医疗的现状、挑战与对策研究:以 G 省 F 市为例[J].厦门广播电视大学学报,2019,22(1):92-96.

(责任编辑:郭海强)