

# 2012—2020年我国基层医疗资源配置效率分析

梅子鸿<sup>①</sup>, 刘婵娟<sup>①</sup>

**摘要** 目的:通过对我国基层医疗资源进行分析评价,为我国进一步优化卫生资源配置提供科学的实证依据。方法:采用DEA-BBC模型和DEA-Malmquist对数据进行静态和动态分析。结果:我国基层医疗资源总量呈上升趋势,但还存在规模效率不足、规模投入不平衡问题;基层医疗资源配置效率整体呈下降趋势,技术进步成为限制全要素生产效率的关键因素;基层医疗配置效率表现为我国中部最优,东部次之,西部最后。结论:政府在加大对基层医疗卫生机构资源规模投入的同时,也需要积极探寻适合当地的发展规模。在此过程中,要不断加强技术革新、组织管理体制改善以及基层卫生人员的培养,从而推动基层医疗资源优化,提升基层医疗技术水平,形成优质的基层医疗服务,最终达到合理的卫生资源配置效率。

**关键词** 基层医疗卫生机构;卫生资源配置效率;数据包络分析

中图分类号 R1-9;F207 文献标志码 A 文章编号 1003-0743(2022)10-0054-05

**Analysis on the Resource Allocation Efficiency of Primary Care in China from 2012 to 2020 Based on DEA Model/MEI Zi-hong, LIU Chan-juan//Chinese Health Economics, 2022,41(10):54-58**

**Abstract Objective:** To provide a scientific empirical basis for further optimizing the allocation of health resources in China by analyzing and evaluating the primary health resources in China. **Methods:** Based on Data Envelope Analysis(DEA), the primary health and health resources in China from 2012 to 2020 were analyzed and evaluated, and the DATA was statically and dynamically analyzed using the DEA-BBC model and DEA-Malmquist. **Results:** The total amount of primary health resources in China showed an upward trend, but there were still problems such as insufficient scale efficiency and unbalanced scale input; the overall allocation efficiency of primary health resources showed a downward trend, and technological progress became a key factor restricting the progress of all factor production factors; the efficiency of primary health allocation was optimal in the central part, followed by the eastern region, and the last in the western region. **Conclusion:** While increasing the scale of resources for primary health institutions, the government also needs to actively explore the scale of health care suitable for local development. In this process, it is necessary to continuously strengthen the innovation of technology, the improvement of the organizational management system and the training of grass-roots health personnel, so as to promote the optimization of grass-roots health resources, improve the level of primary health technology, form high-quality primary health services, and finally achieve reasonable resource allocation efficiency.

**Keywords** primary health facilities; health resource allocation efficiency; DEA model

**First-author's address** Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang, 325035, China

**Corresponding author** LIU Chan-juan, E-mail: liucj0704@126.com

本研究旨在通过DEA-BBC模型和DEA-Malmquist模型来对我国基层医疗资源进行静态和动态分析,为我国进一步优化基层卫生医疗资源配置提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本研究数据主要来源于国家卫生健康委员会发布的历年“中国卫生健康统计年鉴”和国家统计局发布2013—2021年“中国统计年鉴”,并对其中的数据整理、筛选和校准。

### 1.2 研究方法

数据包络分析(data envelope analysis, DEA)是一个线性规划模型,通过计算产出对投入的比率来表达相对效率的概念。DEA通过对一个特定单位的效率和一组提供相同服务的类似单位的绩效,试图寻求最大化服务单位的效率。在这个过程中,相对有效率单位

是指获得100%效率的单位,而无效率单位则是指效率值未达到100%。

DEA-BBC模型假设决策单元(DMU)处于可变规模报酬下,衡量综合技术效率。在BBC模型下,综合技术效率分解为纯技术效率和规模效率,综合技术效率值可由纯技术效率值和规模效率值的乘积表示。综合技术效率是衡量在最大产出下的最低要素投入成本的一个指标,用以判断是否有要素上的浪费。综合效率值用以判断DEA有效,如若综合效率值为1,则DEA有效,综合技术效率配置优,反之小于1,则DEA无效,综合配置效率存在提升空间。纯技术效率是衡量在投入导向下由管理和技术等因素影响的生产效率是否达到最优,规模效率则可以衡量在投入导向下资源是否处于最优规模<sup>[1]</sup>。

DEA-Malmquist模型不同于DEA-BBC模型只能用来观察决策单元的静态效率,它可用来衡量决策单元跨年度的动态发展情况,主要用全要素生产效率来表示。全要素生产效率可以分解为技术进步效率和技术变化。技术进步效率是指在技术上实现以同样的投入

①温州医科大学 浙江 温州 325035

作者简介:梅子鸿(1997—),男,硕士在读;研究方向:卫生事业管理;E-mail:674917597@qq.com。

通信作者:刘婵娟,E-mail:liucj0704@126.com。

组合生产出更多的产出，技术效率是指在现有技术水平下，通过增加各种资源要素间的协调性，使既有技术水平的潜能得以更大程度地释放。其中，技术效率可进一步分解为纯技术效率与规模效率，因此，Malmquist 指数也可以由技术进步、纯技术效率和规模效率的乘积表示<sup>[2]</sup>。当 Malmquist 指数大于1时，说明决策单元较前面一期效率有所提升；当 Malmquist 指数小于1时，说明决策单元较前面一期效率有所下降；当 Malmquist 指数=1时，说明决策单元较前面一期效率没有变化。

### 1.3 指标选取

本研究将我国31个省份作为决策单元，并根据国家卫生健康委员会发布的“中国卫生健康统计年鉴”将31个省份分为东部、中部、西部3大区域进行整体研究对比。

根据“中国卫生健康统计年鉴”将基层医疗卫生资源研究对象设定为社区卫生服务中心（站）、乡镇（街道）卫生院、村卫生室、门诊部、诊所（医务室）<sup>[3]</sup>。

本研究在文献研究的基础上最终选取机构、床位、卫生技术人员、乡村医生和卫生员（归属同一指标）、管理人员5项为投入指标，并选取诊疗人次和入院人次两项作为产出指标。

## 2 结果

### 2.1 2012—2020年我国基层医疗资源概况

由于指标之间单位和数量上呈现出巨大差异，为方便观察不同单位及数量相差巨大的指标变化趋势，本研究采用归一化处理，使得数据为处于（0，1）之间的值。

自2012—2020年，归一化前后的基层机构数量、床位数以及人员数量都呈上升的趋势，我国基层医疗资源总体上呈现上升趋势。其中，基层机构数量从2012年的912 620个上升到2020年970 036个，基层医疗床位数从2012年的132.43万张上升到2020年165.94万张，基层卫生机构人员数量从2012年3 437 172人到2020年4 339 745人。从归一化后的数据显示，2016—2020年后的资源增长幅度较2012—2015年的基层医疗资源涨幅更为明显，基层卫生机构数、床位数、人员数环比增幅都在10%以上。其中基层卫生机构数在环比增幅率一直处于上升趋势，且在2015年后每年增幅都在10%以上，并在2020年达到23%；床位数在2015年后的环比增幅在2017年达到顶峰，其环比增幅达27%，之后几年增幅趋于平缓，在2020年环比增幅降到6%；基层卫生机构人员数在2016—2020年归一化后的数据比值占0.86，增长程度最大；卫生机构人员数在2015年后的第一年环比增幅上涨不显著，只增幅9%，但是在2017—2020年，其每年的环比增幅都不低于15%（表1）。

### 2.2 我国基层医疗资源配置效率

2.2.1 基于DEA-BBC模型的我国基层医疗资源配置效率静态分析。以年份为决策单位来看，除2015年、2016年及2020年外，其余年份总量综合技术效率都达到了1，即总量资源配置效率达到最优。在2015年、2016年及2020年的总量资源配置效率中，影响综合技术效率不达优的效率指标是规模效率，其中2015年总量资源规模效率为0.992，2016年总量资源规模效率为0.996，2020年总量资源规模效率为0.962。2020年的综合技术效率及规模效率在历年来排在最低位，主要是由于2020年疫情造成全国医疗资源需求的激增，从而导致规模投入的相对不足（图1）。



图1 2012—2020年我国基层医疗资源配置效率(截图)

我国基层医疗资源总量资源配置效率呈现优良状况，但从2012年到2020年我国各个省份的DEA数值分布情况来看，综合技术效率达到最优的省份占比都没超过60.00%，这意味着我国基层资源配置效率在区域间存在着不平衡现象。并且从DEA各效率指标来看，综合效率指标与规模效率指标之间存在较强的一致性，如前文所述，影响基层医疗资源配置效率的指标主要是规模效率指标，基层医疗卫生资源的规模投入在很大程度上限制了我国基层医疗资源配置效率。

为获取最新的各省份基层医疗资源配置效率并排除突发重大公共卫生事件可能大范围影响了东部、中部及西部3大区域的综合技术效率，故以突发重大公共卫生事件发生前的2019年和发生后的2020年为例，对3大区域整体的基层医疗资源配置效率进行一个分析整合。

2020年我国31个省份中，东部地区只有北京、上海、江苏、浙江4个省份综合技术效率值达到1，即资源配置效率达到最优，东部地区省份资源配置效率达到最优的省份占比不到40%。东部其余省份中，天津、河北、山东、广东的资源配置效率并没有达到最优，但其纯技术效率达到了最优配置，这说明综合技术效率未达到最优主要是由于规模效率的限制。在这4个省份中，天津的规模收益指数是irs，这意味着天津的基层医疗资源规模投入不足，需要加大资源投入。

表1 2012—2020年我国基层医疗资源归一化前后总体数据

年份	归一化处理前			归一化处理后的					
	机构数(个)	床位数(万)	卫生机构人员(数)	机构数	环比增幅(%)	床位数	环比增幅(%)	卫生机构人员	环比增幅(%)
2012	912 620	132.43	3 437 172	0.00		0.00		0.00	
2013	915 368	135.00	3 514 193	0.05	5	0.08	8	0.09	9
2014	917 335	138.12	3 536 753	0.08	3	0.18	10	0.11	2
2015	920 770	141.38	3 603 162	0.14	6	0.28	10	0.18	7
2016	926 518	144.20	3 682 561	0.24	10	0.36	12	0.27	9
2017	933 024	152.85	3 826 234	0.36	12	0.63	27	0.43	16
2018	943 639	158.36	3 964 744	0.54	18	0.80	17	0.58	15
2019	954 390	163.11	4 160 571	0.73	19	0.94	14	0.80	22
2020	970 036	164.94	4 339 745	1.00	23	1.00	6	1.00	20

其余3个省份河北、山东和广东的规模收益指数是drs,这意味着这3个省份的基层医疗资源规模投入过剩,需要减少资源投入要素。在中部地区8个省份中,基层医疗资源配置效率达到最优的省份有5个,包括安徽、江西、河南、湖北和湖南,其余3个省份山西、吉林和黑龙江的基层医疗资源配置效率未达到最优状态;在西部地区的12个省份中,基层医疗资源配置效率达到最优状态的省份有4个,包含广西、四川、云南和宁夏。而西部地区另外8个省份中,只有西藏和青海的纯技术效率达到了最优,可见西部地区整体基层医疗资源投入规模不足,但这8个省份的规模收益都呈现递增状态,说明需要继续加大对这8个省份的规模投入(表2)。

对比2019年我国3大区域各省份基层医疗资源配置综合技术效率情况,除东部的广东省、西部的重庆市和宁夏回族自治区的指标波动较大(表3);其他省份的指标水平与2020年大致重合,故2020年的我国基层医疗资源配置效率可供参考。

总体来看,我国基层医疗资源存在省际不平衡、区域之间发展具有较大差距的现状。东部地区存在规模投入过剩和规模投入不足并存的现象,中西部地区的基层卫生资源则是存在规模投入不足的情况。东部地区由于相对发达的经济、充沛的人才储备及较发达的设备,会对中西部地区形成“资源虹吸”现象,导致更多的资源要素投入到东部地区,造成东部地区的基层医疗资源规模投入冗余,而中西部地区资源规模投入不足。

2.2.2 基于DEA-Malmquist模型的我国基层医疗资源配置效率动态分析。从国家层面看,2012—2020年每两年为一期的我国基层医疗资源配置效率动态结果如表4所示。在2012—2020年多个时间段中,只有2012—2013年和2015—2016年我国基层医疗资源配置的全要素生产效率变化指数大于1。其中2012—2013年的全要素生产效率变化指数为1.017,增幅为1.70%;2015—2016年的全要素生产效率变化指数为1.047,增幅为

4.70%。其余年份全要素生产变化指数均小于1,其中2014—2015年以及2019—2020年降幅最大,其全要素生产效率指数均为0.881,下降幅度达11.90%。且2012—2020年我国基层医疗资源全要素生产效率变化指数的平均值为0.97,这意味着在2012—2020年我国基层医疗资源全要素生产效率总体呈下降趋势,每年全要素生产效率下降幅度达3.00%。

分解来看,技术效率变化指数、纯技术效率变化指数以及规模效率变化指数在2012—2020年都为1,这就造成全要素生产效率主要随着技术进步指数的变化而上下波动,在这种条件下,限制我国基层医疗资源全要素生产效率的指标是技术进步指标。而在2012—2020年,我国基层医疗资源的技术进步指数总体上是低于1的,这意味要是想提高全要素生产效率,就必须从技术创新入手,加强技术研发,适时引进新的技术,进而推动技术进步。

从区域及省份间角度分析,在31个省份中,只有北京和湖南的全要素生产效率变化指数是大于1的,这意味着除了北京和湖南在2012—2020年资源配置效率总体增长速度在上升以外,其余29个省份的资源配置效率总体上是呈递减趋势的。在2008年后,北京协调规划统一建设了基层服务的综合管理信息系统,为基层服务提供一个便捷化的信息操作平台及分析平台,基层医疗机构的信息化水平较全国其他省市处于领先地位,特别是在社区卫生服务方面,已经形成了“北京市社区卫生服务管理中心—一区县社区卫生服务管理中心—社区卫生服务中心—社区卫生服务站”的服务管理体系。并且北京的基层卫生资源配置相对丰富,整体配置情况较为良好。无论是每千人口机构数、卫生技术人员,还是注册护士数等方面,都高于上海、天津等城市,且北京基于人口分布的资源配置公平性也处于较高的水平<sup>[9]</sup>。湖南自加快推进基层医疗机构建设以来,各级财政设立专门的基层医疗机构款项用于推动基础设施建设以及医疗设备的配套建设。基层医疗机构的信息化建设也有序开展起来,医疗服务网络

表2 2020年我国东部、中部、西部各省份基层医疗资源配置效率情况

地区	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
东部				
北京	1.000	1.000	1.000	—
天津	0.760	1.000	0.760	irs
河北	0.944	1.000	0.944	drs
辽宁	0.499	0.562	0.889	irs
上海	1.000	1.000	1.000	—
江苏	1.000	1.000	1.000	—
浙江	1.000	1.000	1.000	—
福建	0.803	0.826	0.972	irs
山东	0.875	1.000	0.875	drs
广东	0.970	1.000	0.970	drs
海南	0.665	0.943	0.705	irs
中部				
山西	0.427	0.470	0.908	irs
吉林	0.349	0.429	0.814	irs
黑龙江	0.330	0.430	0.766	irs
安徽	1.000	1.000	1.000	—
江西	1.000	1.000	1.000	—
河南	1.000	1.000	1.000	—
湖北	1.000	1.000	1.000	—
湖南	1.000	1.000	1.000	—
西部				
内蒙古	0.414	0.501	0.827	irs
广西	1.000	1.000	1.000	—
重庆	0.881	0.925	0.952	irs
四川	1.000	1.000	1.000	—
贵州	0.760	0.797	0.954	irs
云南	1.000	1.000	1.000	—
西藏	0.695	1.000	0.695	irs
陕西	0.499	0.537	0.930	irs
甘肃	0.777	0.798	0.974	irs
青海	0.574	1.000	0.574	irs
宁夏	1.000	1.000	1.000	—
新疆	0.652	0.764	0.853	irs

注：irs示资源规模投入不足，drs示资源规模投入过剩。

表3 2019年较2020年波动较大省份的基层医疗资源配置效率情况

地区	综合效率指标	纯技术效率	规模效率	规模收益
广东	1.000	1.000	1.000	—
重庆	1.000	1.000	1.000	—
宁夏	0.809	1.000	0.809	irs

注：irs示资源规模投入不足。

平台逐步构建。与此同时，随着湖南对“强基层”“新农合”的推进，农村居民医疗保险覆盖率稳步提升，基层医疗服务需求逐步释放。而青海、甘肃和贵州的

表4 2012—2020年我国基层医疗资源全要素生产效率变化情况及其分解

时间段	技术效率变化指数	技术进步指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	全要素生产效率变化指数
2012—2013	1	1.017	1	1	1.017
2013—2014	1	0.979	1	1	0.979
2014—2015	1	0.881	1	1	0.881
2015—2016	1	1.047	1	1	1.047
2016—2017	1	0.995	1	1	0.995
2017—2018	1	0.974	1	1	0.974
2018—2019	1	0.999	1	1	0.999
2019—2020	1	0.881	1	1	0.881

全要素生产效率变化指数已经小于0.900，在2012—2020年间这3个省份的基层医疗资源全要素生产效率以每年超过10%的速度下降。对比东部、中部、西部全要素生产效率变化指数的峰值，总体上中部区域各个省份的全要素生产效率变化指数是略高于东部和西部区域。中部区域的全要素生产效率变化指数均值在0.962，而东部均值是0.961，西部均值是0.930（图3）。

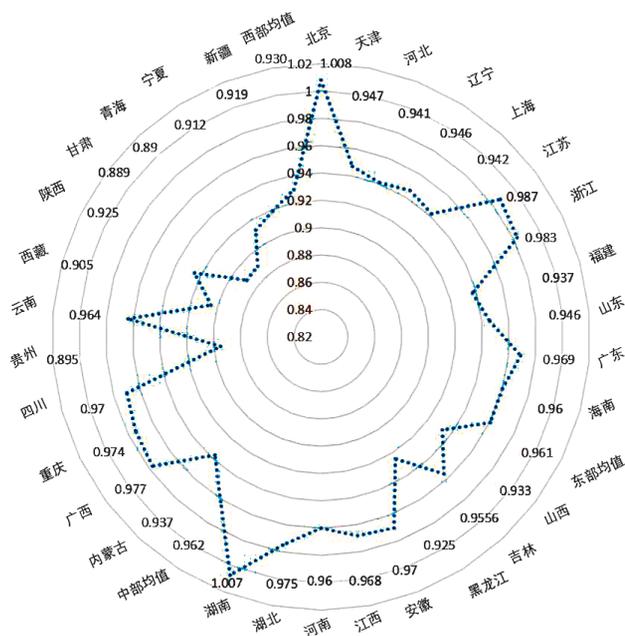


图2 2012—2020年我国31个省份基层医疗资源全要素生产效率变化指数

### 3 讨论

3.1 我国基层医疗资源总体呈上升趋势，2015年以后资源总量提升明显

本研究发现，近年来，我国基层医疗资源总量上升趋势明显，尤其是在2015年之后，基层医疗资源提升幅度较大，卫生机构数、人员数、床位数环比增幅率基本都在10%以上，有些年份甚至高于20%。这主要与我国的卫生健康政策有密切关系。2015年，《国务院

办公厅关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》(国办发〔2015〕70号),为各地积极开展分级诊疗制度提供指导性意见。该文件围绕总体要求,以强基层为重点,在健全分级诊疗服务体系、加快建立健全分级诊疗保障机制、加速组织实施等4方面提出了意见。分级诊疗制度的提出,强有力地提升了基层卫生人才的数量,加强了基层医疗卫生人才的质量建设,有助于提高基层医疗卫生机构整体的服务能力和运行能力,同时能够统合区域内医疗资源,加强区域医疗资源共享,推动建设医疗卫生信息化的速度,有助于夯实基层医疗卫生机构提供医疗卫生服务的综合能力。党的十八大以来,各级政府为促进以人为本的医改发展理念,在医疗领域开展了全方位改革。在一系列保基层、强基层的举措下,加快了优质医疗资源下沉到基层,加速基层医疗资源从“量”向“质”的转变,推动基层健康红利释放。

3.2 基层医疗资源配置效率存在较大的区域差异,中部最优,东部次之,西部最低

研究表明,2012—2020年,我国基层总量医疗资源综合技术效率配置情况较为良好,但目前仍存在东部、中部和西部之间不平衡现象。其中,中部地区在基层医疗资源配置中效率是最高的,东部次之,西部最低。并且影响区域间综合技术效率配置的主要限制指标是规模效率指标,综合技术效率和规模效率呈现出较强的同趋性。

东部地区综合技术效率总体较低的原因在于既存在规模投入不足的现象,又存在规模投入过剩的复合现象。在东部地区,河北、广东和山东存在规模投入过剩、规模收益递减的情况,这3个省份应当缩减资源规模投入,精简规模,合理控制资源。而东部地区的天津、辽宁、福建和海南也存在规模投入不足、规模收益递增的现象,需要对这4个省份提高规模投入以达到规模效率最优。且辽宁、福建和海南3个省份的纯技术效率并没有达到最优,应当加强要素之间配置,优化组织与管理,从而提高要素利用率。

中西部地区主要存在规模投入不足从而导致配置效率较低的情况。针对这类情况,政府应当在规模投入不足的地区加大资源帮扶,应继续推进中西部开放,加强中西部的人才引进,统筹规划中西部地区的基层医疗资源,重视并加强中西部地区的医疗资源的补贴力度。同时,在因地制宜、结合自身需求的过程中,中西部地区也应当积极引进社会资本进入基层医疗服务市场,促进多元化办医格局,加强基层医疗服务的供给能力,合理配置医疗资源。

统筹而言,我国基层卫生资源向经济发达的地区和省份集聚,发达地区的“资源虹吸”现象导致优质医疗资源呈现出不均衡的分布,发达地区如东部大多

数省份出现规模过剩,而相比东部地区,较落后的中西部地区却存在资源投入不足的情况。资源的不均衡分布极大地拉低了我国基层医疗资源配置总体效率。应对此种情形,中央政府应当合理地进行跨区域的卫生规划,避免对东部发达地区盲目投入资源,适当将卫生资源引流到中西部地区。在合理化东部资源投入的同时,提高中西部地区资源投入,适时对中西部基层医疗机构提高补贴,吸引人才入驻,从而优化我国整体基层医疗资源配置现状,提高我国基层医疗资源配置效率。

3.3 基层医疗资源配置效率下降幅度明显,技术进步是限制全要素生产率的关键因素

本研究发现,从2012—2020年,我国基层医疗总量资源配置效率平均每年以3%的速度下降,东部地区、中部地区和西部地区的基层医疗资源配置效率总体也都处于下降状态,并且在31个省份中除北京和湖南外,其余29个省份也都处于配置效率下降状态。

研究表明,技术进步是限制全要素生产率的关键因素。新医改以来,随着“保基本、强基层”理念的不断深入,我国基层卫生机构建设取得很大进展,尤其体现在“执行易、见效快”的医疗硬件设备投入上面。但是在医务人才培养等“软实力”方面的提升仍然有限,基层卫生机构仍然存在着高质量卫生人员的缺口,在提供基本医疗服务方面仍存在一定的短板,很难有效地将人、财、物等资源转化为良好的医疗服务,我国基层优质卫生技术人才短缺问题仍然十分严峻。

在未来改革中,基层医疗卫生机构应当谋求组织管理变革来激发人才的积极性,加大对人才资源的投入,通过人才培训、探索合理的人才激励制度以及优化人才晋升机制等多种手段来达成基层卫生机构人员质量及结构的优质进化。同时在技术层面,应当以当地基层为基础,因地制宜地开展医疗卫生服务,同时适时引入新型设备,通过推动新型技术来促进诊疗水平的发展,提升基层卫生机构的诊疗能力。并通过积极引入新技术、组建紧密型医疗联合体、开展对口支援或帮扶等多种措施,不断提高我国基层医疗机构的技术水平,进而推动基层医疗全要素生产率的改善。

#### 参 考 文 献

- [1] 成刚.数据包络分析方法与MaxDEA软件[M].北京:知识产权出版社,2014.
- [2] FARRELL M J. The measurement of productive efficiency[J]. Journal of the royal statistical society:series a (general), 1957, 120(3):253-290.
- [3] 郑研辉,郝晓宁,薄涛,等.北京市基层医疗卫生机构资源配置公平性研究[J].中国卫生经济,2020,39(7):46-49.

[收稿日期:2022-08-16] (编辑:毕然,滕百军)