

论著·调查与研究

我国卫生资源配置公平与效率研究[▲]

徐兵¹ 罗娟² 罗艳秋³ 陈源⁴ 陈勇⁵ 周乐明⁶ 王添麒⁷

(1 重庆医科大学附属第一医院第一分院党政办,重庆市 400042;

2 重庆市长寿区妇幼保健院党办,重庆市 401220;

3 重庆市荣昌区人民医院科教科,重庆市 402460;

4 重庆市九龙坡区人民医院手术室,重庆市 400050;

5 重庆市江北区石马河社区卫生服务中心,重庆市 400021;

6 重庆邮电大学计算机科学与技术学院,重庆市 400065;

7 重庆市急救医疗中心,重庆市 400014)

【摘要】 **目的** 分析我国卫生资源配置公平和效率及其区域差异,为推动卫生资源优质高效整合提供参考。**方法** 收集我国31个省(自治区、直辖市)2010—2021年卫生资源投入、产出等相关资料,采用集聚度对我国卫生资源配置公平性进行分析;运用三阶段数据包络分析(DEA)模型对我国卫生资源配置效率进行静态分析,运用Malmquist指数对2010—2021年相关数据进行动态分析。**结果** (1)按地理面积配置时,2021年我国各省(自治区、直辖市)卫生人力资源的集聚度取值范围为0.02~25.71,卫生人力资源的集聚度取值范围为0.02~30.89。四大经济区域的卫生资源集聚度(HRAD)表现为东部>中部>1>东北>西部。按人口配置时,医疗卫生机构方面,西藏自治区的HRAD/人口集聚度(PAD)值最大,上海市的HRAD/PAD值最小;实有床位方面,黑龙江省的HRAD/PAD值最大,广东省的HRAD/PAD值最小;在卫生技术人员方面,北京市的HRAD/PAD值最大,江西省的HRAD/PAD值最小。四大经济区域的卫生人力资源的HRAD/PAD值整体表现为东北>西部>中部>1>东部,卫生人力资源的HRAD/PAD表现为东北>西部>东部>1>中部。(2)三阶段DEA调整前,我国卫生资源配置的综合效率、规模效率和纯技术效率平均值分别为0.837、0.935和0.897。重庆市等5个省(自治区、直辖市)为DEA有效状态,辽宁省等26个省(自治区、直辖市)为DEA无效状态。规模报酬方面,31个省(自治区、直辖市)中,规模报酬递增的有15个,规模报酬递减的有11个。调整后我国卫生资源配置综合效率、规模效率和纯技术效率平均值分别为0.798、0.883和0.897,天津市等13个省(自治区、直辖市)综合效率下降,黑龙江省等13个省(自治区、直辖市)综合效率上升。调整后江苏省等8个省(自治区、直辖市)达到了DEA有效状态,新增四川省、江苏省、广东省3个省处于技术前沿面。(3)2010—2021年我国卫生资源配置的全要素生产率指数均值为0.990,年均下降1.00%,各省(自治区、直辖市)间卫生资源配置效率差异较大。上海市等14个省(自治区、直辖市)处于高集聚度高效率地区,北京市等9个省(自治区、直辖市)处于高集聚度低效率地区,西藏自治区等7个省(自治区、直辖市)处于低集聚度低效率地区,云南省处于低集聚度高效率地区。按四大经济区域划分,东部地区和中部地区处于高集聚度高效率地区,而东北地区 and 西部地区处于低集聚度低效率地区。**结论** 我国卫生资源配置公平和效率存在不均衡、不协调等问题。同时,卫生资源配置效率不高且呈下降态势,技术进步的提升是卫生资源配置效率提升的关键。建议兼顾多方因素,制订具有地区特色的区域卫生规划,推动区域优质医疗资源均衡分布及合理利用。

【关键词】 卫生资源配置效率;卫生资源集聚度;三阶段数据包络分析模型;Malmquist指数**【中图分类号】** R 197.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2025)08-1186-10

DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2025.08.16

[▲]基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSXM011)

第一作者简介:徐兵,硕士,六级职员,研究方向为现代医院管理、卫生健康政策分析等。

通信作者简介:王添麒,硕士,初级护士,研究方向为社区卫生服务、卫生资源管理研究、卫生规划研究。

Research on fairness and efficiency of health resource allocation in China

XU Bing¹, LUO Juan², LUO Yanqiu³, CHEN Yuan⁴, CHEN Yong⁵, ZHOU Leming⁶, WANG Tianqi⁷

(1 Party and Government Offices, the First Branch of the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400042, China; 2 Office of the Party Committee, Chongqing Changshou Maternal and Child Health Hospital, Chongqing 401220, China; 3 Section of Science and Education, Rongchang District People's Hospital of Chongqing, Chongqing 402460, China; 4 Operation Room, Jiulongpo People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400050, China; 5 Shimahe Community Health Service Center of Chongqing Jiangbei District, Chongqing 400021, China; 6 School of Computer Science and Technology, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China; 7 Chongqing Emergency Medical Center, Chongqing 400014, China)

【Abstract】 Objective To analyze the fairness and efficiency of health resource allocation and their regional differences in China, providing references for promoting high-quality and efficient integration of health resources. **Methods** Data on the input and output of health resources from 31 provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government) from 2010 to 2021 were collected, and the fairness of health resources allocation was analyzed by the degree of agglomeration. The three-stage data envelopment analysis (DEA) model was used to conduct a static analysis of the efficiency of health resource allocation in China, and the Malmquist index was used to conduct a dynamic analysis of the relevant data from 2010 to 2021. **Results** (1) When allocated by geographical area, the agglomeration degree of physical health resources in China's provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government) in 2021 ranged from 0.02 to 25.71, while that of human health resources ranged from 0.02 to 30.89. The health resource agglomeration degree (HRAD) across the four major economic regions showed the pattern of Eastern>Central>1>Northeastern>Western. When allocated by population, in terms of medical institutions, Xizang Autonomous Region had the highest HRAD/population agglomeration degree (PAD) value, while Shanghai had the lowest. For actual hospital beds, Heilongjiang Province had the highest HRAD/PAD value, while Guangdong Province had the lowest. Regarding health technical personnel, Beijing had the highest HRAD/PAD value, while Jiangxi Province had the lowest. For physical health resources, the HRAD/PAD values across the four major economic regions generally followed the pattern of Northeastern>Western>Central>1>Eastern, while for human health resources, the pattern was Northeastern>Western>Eastern>1>Central. (2) Before the three-stage DEA adjustment, the average values of comprehensive efficiency, scale efficiency, and pure technical efficiency in China's health resource allocation were 0.837, 0.935, and 0.897, respectively. Five provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government), including Chongqing, were in a DEA-effective state, while 26 provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government), such as Liaoning Province, were in a DEA-ineffective state. In terms of returns to scale, among the 31 provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government), 15 exhibited increasing returns to scale, and 11 exhibited decreasing returns to scale. After adjustment, the average values of comprehensive efficiency, scale efficiency, and pure technical efficiency in China's health resource allocation changed to 0.798, 0.883, and 0.897, respectively. The comprehensive efficiency declined in 13 provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government), including Tianjin, while it improved in 13 others, such as Heilongjiang. Post-adjustment, eight provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government), including Jiangsu, achieved DEA effectiveness, with Sichuan, Jiangsu, and Guangdong newly reaching the technological frontier. (3) From 2010 to 2021, the mean total factor productivity of China's health resource allocation was 0.990, with an average annual decline of 1.00%. There were significant disparities in health resource allocation efficiency among provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government). Shanghai and 13 other provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government) were classified as high-agglomeration, high-efficiency regions. Beijing and 8 other provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government) fell into high-agglomeration, low-efficiency regions. Xizang Autonomous Region and 6 other provinces (autonomous regions, municipalities directly under the central government) were categorized as low-agglomeration, low-efficiency regions. Yunnan Province was the only low-agglomeration, high-efficiency region. When analyzed by the four major economic regions as follows: the Eastern and Central regions were high-agglomeration, high-efficiency regions, the Northeastern and Western regions were low-agglomeration, low-efficiency regions. **Conclusion** The fairness and efficiency of

health resource allocation in China are unbalanced and uncoordinated. At the same time, the efficiency of health resource allocation is low and declining, and the improvement of technological progress is the key to improving the efficiency of health resource allocation. It is recommended to take into account multiple factors, formulate regional health planning with regional characteristics, and promote the balanced distribution and rational use of regional high-quality medical resources.

【Key words】 Health resource allocation efficiency, Health resource agglomeration degree, Three-stage data envelopment analysis model, Malmquist index

2022年4月,国务院办公厅印发的《“十四五”国民健康规划》提出,要加快优质医疗卫生资源扩容和区域均衡布局,缩小资源配置差异^[1]。促进医疗卫生资源科学整合和优化配置是构建整合型医疗卫生服务体系的重要内涵。以往关于卫生资源配置的研究主要运用传统的数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)、基尼系数、泰尔指数等方法,对截面数据进行公平或效率单一方面的分析,且划分的区域多为东、中、西部地区或七大区域^[2]。本研究将公平和效率有机结合,分析我国四大经济区域卫生资源配置公平和效率现状,并识别影响卫生资源配置效率的因素,以期科学制订区域卫生规划提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 整理2011—2022年《中国卫生健康统计年鉴》及2022年《中国统计年鉴》中的相关数据,获取本研究所需要的31个省(自治区、直辖市)2010—2021年卫生资源投入、产出等相关资料。31个省(自治区、直辖市)划分为东北、东部、中部、西部4个经济区域。

1.2 研究方法

1.2.1 卫生资源集聚度和人口集聚度:卫生资源集聚度(health resource agglomeration degree, HRAD)从人口和地理两个方面对卫生资源配置公平性进行综合分析,其定义是指某一地区占上一层区域1%的地理面积集聚的卫生资源比重^[3],HRAD的计算公式如下:

$$HRAD_i = \frac{\left(\frac{HR_i}{HR_n}\right) \times 100\%}{\left(\frac{A_i}{A_n}\right) \times 100\%} = \frac{HR_i/A_i}{HR_n/A_n}$$

人口集聚度(population agglomeration degree, PAD)是指某一地区占上一层区域1%的地理面积集聚的人口比重,其计算公式如下:

$$PAD_i = \frac{\left(\frac{P_i}{P_n}\right) \times 100\%}{\left(\frac{A_i}{A_n}\right) \times 100\%} = \frac{P_i/A_i}{P_n/A_n}$$

其中,HRAD_i表示第*i*个地区的HRAD,HR_i表示第*i*个地区的卫生资源数,HR_n表示上一层区域的卫生资源数,A_i表示第*i*个地区的地理面积,A_n表示上一层区域的地理面积;PAD_i表示第*i*个地区的PAD,P_i表示第*i*个地区的人口数,P_n表示上一层区域的人口数。

采用HRAD_i、PAD_i来评价卫生资源配置的公平性,HRAD_i=1表示该地区按地理面积配置的卫生资源绝对公平;HRAD_i>1表示该地区按地理面积配置的卫生资源比较公平;HRAD_i<1表示该地区按地理面积配置的卫生资源公平性较差。HRAD_i/PAD_i=1表示该地区按人口配置的卫生资源绝对公平;HRAD_i/PAD_i>1表示该地区的卫生资源相对于人口过剩;HRAD_i/PAD_i<1表示该地区的卫生资源相对于人口不足。

1.2.2 三阶段DEA:三阶段DEA模型是一种评价多投入和多产出决策单元相对效率的统计方法,其剔除外部环境和随机干扰的影响,从而获取更真实的效率值^[4]。本研究采用三阶段DEA模型分析我国卫生资源配置效率,具体步骤如下。

第一阶段采用DEAP 2.1软件,经投入导向规模报酬可变的BCC模型计算我国各省(自治区、直辖市)的效率值及投入指标的松弛变量。其中,效率值包括规模效率、纯技术效率和综合效率,综合效率反映整体效率水平,即同时考虑技术管理和规模因素的综合表现,综合效率=规模效率×纯技术效率^[5],3个效率的取值范围均为0~1,越接近1表示效率越高,当综合效率为1时,则该地DEA有效,其他情况为DEA无效。

第二阶段采用Frontier 4.1软件,以环境变量为自变量,以各投入指标的松弛值为因变量,构建随机前沿分析(stochastic frontier analysis, SFA)模型,剥离环境变量和随机干扰对效率的影响,得到调整后的投入指标值。

第三阶段采用DEAP 2.1软件,将调整后的投入指标值和初始产出指标值代入BCC模型,测算我国各省(自治区、直辖市)调整后的效率值,以获取更真实的效率值。

1.2.3 Malmquist指数:Malmquist指数不仅可以反映我国卫生资源配置的动态效率变化,还可以探究技术效率和技术进步对全要素生产率的影响,明确全要素生产率的变化是技术效率导向还是技术进步导向。全要素生产率可分解为技术进步和技术效率,技术效率可进一步分解为规模效率和纯技术效率^[6]。当各效率变化指数=1时,表明效率不变;当各效率变化指数>1时,表明效率提升;当各效率变化指数<1时,表明效率降低。

1.3 指标选择 在咨询相关专家的基础上,通过查阅大量参考文献,选取医疗卫生机构、实有床位和卫生技术人员3个指标进行卫生资源配置公平性研究。参照DEA指标选取需遵循数据准确性、相关性、可获得性、可度量性原则^[7-9],最终纳入医疗卫生机构数、

实有床位数、卫生技术人员数作为投入指标,诊疗人次、出院人数作为产出指标,人均GDP、城市化率、一般公共预算支出、大学本科及以上学历人数占比作为环境变量。

2 结果

2.1 我国卫生资源投入、产出现状及增长趋势 2010—2021年,从各项投入指标看,我国实有床位数和卫生技术人员数呈稳步上升态势,医疗卫生机构数呈波动上升态势,实有床位数的年均增长率为6.38%,医疗卫生机构数的年均增长率为0.87%;从各项产出指标看,截至2019年底,诊疗人次数和出院人数呈持续增长趋势,2020年受新冠肺炎疫情的影响,诊疗人次数和出院人数减少;从各区域看,四大经济区域各项指标总体呈上升态势,其中东北地区各项指标年均增长率均最低,见表1。

表1 2010—2021年我国卫生资源投入、产出总量及年均增长率

年份/地区	投入指标			产出指标	
	医疗卫生机构(个)	实有床位(张)	卫生技术人员(人)	诊疗人次(人次)	出院人数(人)
2010年	936 927	4 786 831	5 876 158	5 837 615 842	141 379 899
2011年	954 389	5 159 889	6 202 858	6 271 226 278	152 648 247
2012年	950 297	5 724 775	6 675 549	6 888 329 138	178 403 343
2013年	974 398	6 181 891	7 210 578	7 314 009 678	191 199 310
2014年	981 432	6 601 214	7 589 790	7 601 866 343	203 657 291
2015年	983 528	7 015 214	8 007 537	7 693 425 129	209 550 122
2016年	983 394	7 410 453	8 454 403	7 931 700 496	226 036 388
2017年	986 649	7 940 252	8 988 230	8 183 109 952	243 157 099
2018年	997 433	8 404 078	9 529 179	8 308 016 930	253 846 595
2019年	1 007 579	8 806 956	10 154 010	8 719 873 082	265 026 566
2020年	1 022 922	9 100 700	10 678 019	7 741 048 129	229 805 703
2021年	1 030 935	9 450 110	11 244 217	8 472 033 436	246 421 467
东北地区年均增长率(%)	0.32	4.30	3.25	0.78	2.51
东部地区年均增长率(%)	1.57	5.76	6.14	3.54	4.98
中部地区年均增长率(%)	0.35	7.17	5.88	3.74	5.51
西部地区年均增长率(%)	0.72	7.08	7.10	3.53	5.71
全国年均增长率(%)	0.87	6.38	6.08	3.44	5.18

2.2 基于HRAD的我国卫生资源配置公平性分析 按地理面积配置时,2021年我国各省(自治区、直辖市)卫生物力资源的集聚度取值范围为0.02~25.71,卫生人力资源的集聚度取值范围为0.02~30.89。其中,上海市的各项HRAD最高,而西藏自治区的各项HRAD最低。四大经济区域的HRAD表现为东部>中部>1>东北>西部,说明东部地区和中部地区的卫生资源地理可及性较好,东北地区的卫生资源地理可及性尚有提升空间,西部地区的卫生资源地理可及性较差,见表2。

按人口配置时,医疗卫生机构方面,西藏自治区的HRAD/PAD值最大,上海市的HRAD/PAD值最小;实有床位方面,黑龙江省的HRAD/PAD值最大,广东省的HRAD/PAD值最小;在卫生技术人员方面,北京市的HRAD/PAD值最大,江西省的HRAD/PAD值最小。这表明我国各省市按人口配置的卫生资源分布不均衡。四大经济区域的卫生物力资源的HRAD/PAD值整体表现为东北>西部>中部>1>东部,卫生人力资源的HRAD/PAD表现为东北>西部>东部>1>中部,见表2。

表2 2021年我国卫生资源按人口和地理配置的集聚度

地区	PAD	医疗卫生机构		实有床位		卫生技术人员	
		HRAD	HRAD/PAD	HRAD	HRAD/PAD	HRAD	HRAD/PAD
东北地区	0.84	0.93	1.11	0.98	1.17	0.87	1.03
黑龙江省	0.47	0.42	0.90	0.58	1.24	0.47	1.00
辽宁省	1.95	2.08	1.07	2.23	1.15	1.93	0.99
吉林省	0.86	1.26	1.46	0.96	1.11	0.99	1.15
东部地区	4.19	3.66	0.87	3.63	0.87	4.25	1.01
天津市	7.57	4.59	0.61	5.66	0.75	8.43	1.11
北京市	8.86	5.93	0.67	7.87	0.89	14.70	1.66
河北省	2.71	4.40	1.62	2.48	0.91	2.56	0.94
江苏省	5.65	3.31	0.59	5.44	0.96	5.77	1.02
上海市	26.74	9.27	0.35	25.71	0.96	30.89	1.16
浙江省	4.38	3.22	0.73	3.70	0.84	4.87	1.11
福建省	2.35	2.20	0.94	1.88	0.80	2.08	0.88
山东省	4.41	5.09	1.15	4.37	0.99	4.65	1.05
广东省	4.81	3.01	0.63	3.33	0.69	4.16	0.86
海南省	1.98	1.67	0.84	1.78	0.90	1.97	0.99
中部地区	2.41	2.52	1.04	2.61	1.08	2.28	0.94
江西省	1.84	2.05	1.11	1.87	1.02	1.57	0.85
安徽省	2.98	1.97	0.66	2.99	1.00	2.66	0.89
山西省	1.51	2.44	1.61	1.49	0.98	1.54	1.02
湖北省	2.14	1.83	0.86	2.37	1.11	2.10	0.98
河南省	4.03	4.38	1.09	4.39	1.09	3.87	0.96
湖南省	2.13	2.45	1.15	2.55	1.20	2.04	0.96
西部地区	0.38	0.42	1.12	0.41	1.08	0.39	1.02
广西壮族自治区	1.46	1.35	0.93	1.38	0.95	1.43	0.98
内蒙古自治区	0.14	0.20	1.42	0.14	1.04	0.15	1.11
贵州省	1.49	1.55	1.04	1.71	1.15	1.50	1.01
重庆市	2.65	2.41	0.91	2.96	1.12	2.55	0.96
四川省	1.18	1.54	1.31	1.39	1.18	1.19	1.01
云南省	0.81	0.64	0.78	0.85	1.05	0.83	1.02
西藏自治区	0.02	0.05	2.58	0.02	0.80	0.02	0.88
甘肃省	0.37	0.53	1.42	0.41	1.10	0.38	1.01
青海省	0.06	0.08	1.48	0.06	1.06	0.06	1.09
陕西省	1.31	1.58	1.21	1.41	1.07	1.53	1.17
宁夏回族自治区	0.95	0.82	0.86	0.81	0.85	1.00	1.05
新疆维吾尔自治区	0.11	0.10	0.90	0.11	1.07	0.10	0.97

注:表中的数值为保留2位小数后的数值,为保证准确性,表中的HRAD/PAD采用原始PAD值和HRAD值计算。

2.3 我国卫生资源配置效率静态分析

2.3.1 第一阶段我国卫生资源配置效率评价:将原始投入和产出指标数据代入BCC模型,计算调整前的效率值。调整前,我国卫生资源配置的综合效率、规模效率和纯技术效率平均值分别为0.837、0.935和0.897。重庆市等5个省(自治区、直辖市)为DEA有

效状态,辽宁省等26个省(自治区、直辖市)为DEA无效状态。规模报酬方面,31个省(自治区、直辖市)中,规模报酬递增的有15个,规模报酬递减的有11个,见表3。上述结果未考虑环境变量和随机干扰对卫生资源配置效率的影响,因此需剔除这些影响因素进行第二阶段SFA回归分析。

表3 2021年我国卫生资源配置效率调整前后对比情况

地区	调整前				调整后			
	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
东北地区	0.618	0.642	0.962		0.684	0.763	0.896	
黑龙江省	0.612	0.650	0.942	递增	0.708	0.788	0.899	递增
辽宁省	0.626	0.631	0.992	递增	0.710	0.747	0.950	递增
吉林省	0.615	0.646	0.951	递增	0.633	0.755	0.839	递增
东部地区	0.885	0.942	0.939		0.839	0.911	0.914	
天津市	0.879	1.000	0.879	递增	0.787	1.000	0.787	递增
北京市	0.981	1.000	0.981	递增	0.686	0.781	0.878	递增
河北省	0.746	0.755	0.988	递减	0.796	0.814	0.978	递增
江苏省	0.873	1.000	0.873	递减	1.000	1.000	1.000	不变
上海市	1.000	1.000	1.000	不变	1.000	1.000	1.000	不变
浙江省	1.000	1.000	1.000	不变	1.000	1.000	1.000	不变
福建省	0.860	0.863	0.997	递增	0.737	0.799	0.923	递增
山东省	0.874	0.958	0.912	递减	0.914	0.948	0.964	递减
广东省	0.956	1.000	0.956	递减	1.000	1.000	1.000	不变
海南省	0.677	0.843	0.804	递增	0.469	0.770	0.609	递增
中部地区	0.881	0.916	0.962		0.902	0.929	0.966	
江西省	0.950	0.961	0.989	递减	0.937	0.972	0.964	递增
安徽省	0.872	0.915	0.953	递减	0.926	0.927	0.999	递增
山西省	0.599	0.619	0.967	递增	0.592	0.674	0.879	递增
湖北省	0.933	1.000	0.933	递减	0.979	1.000	0.979	递减
河南省	0.932	1.000	0.932	递减	0.977	1.000	0.977	递减
湖南省	1.000	1.000	1.000	不变	1.000	1.000	1.000	不变
西部地区	0.829	0.914	0.912		0.742	0.902	0.812	
广西壮族自治区	1.000	1.000	1.000	不变	1.000	1.000	1.000	不变
内蒙古自治区	0.588	0.623	0.944	递增	0.523	0.639	0.818	递增
贵州省	0.925	0.930	0.995	递减	0.932	0.961	0.969	递增
重庆市	1.000	1.000	1.000	不变	1.000	1.000	1.000	不变
四川省	0.975	1.000	0.975	递减	1.000	1.000	1.000	不变
云南省	0.989	1.000	0.989	递减	0.995	0.999	0.996	递减
西藏自治区	0.583	1.000	0.583	递增	0.145	0.721	0.201	递增
甘肃省	0.775	0.802	0.967	递增	0.772	0.885	0.872	递增
青海省	0.710	0.997	0.713	递增	0.466	1.000	0.466	递增
陕西省	0.772	0.781	0.989	递增	0.748	0.782	0.956	递增
宁夏回族自治区	0.826	1.000	0.826	递增	0.572	1.000	0.572	递增
新疆维吾尔自治区	0.806	0.833	0.967	递增	0.748	0.837	0.894	递增
均值	0.837	0.897	0.935		0.798	0.897	0.883	

2.3.2 第二阶段SFA回归分析:采用Frontier 4.1软件,以调整前的各投入松弛变量为因变量,选取环境变量为自变量,进行SFA回归分析。结果如表4所示,各投入变量的广义单边似然比检验均大于临界值,可以采用随机前沿模型。3个投入指标的松弛变量对应的 γ 值和 σ^2 均在1%的水平下显著,同时 γ 值接近于1,说明投入变量主要受外部环境的影响。

其中,城市化率正向影响医疗卫生机构松弛变量、实有床位松弛变量和卫生技术人员松弛变量($P<0.01$),表明城市化率的提升会降低卫生资源配置效率。人均GDP负向影响实有床位松弛变量和卫生技术人

员松弛变量($P<0.01$),表明人均GDP的增加对卫生资源配置效率具有促进作用。一般公共预算支出正向影响实有床位松弛变量和卫生技术人员松弛变量($P<0.01$),表明一般公共预算支出的增加会导致实有床位、卫生技术人员投入冗余的增加。大学本科及以上学历人数占比正向影响实有床位松弛变量和卫生技术人员松弛变量,但负向影响医疗卫生机构松弛变量($P<0.01$),表明大学本科及以上学历人数占比增加会导致实有床位和卫生技术人员的投入冗余,但会显著减少医疗卫生机构的投入冗余。

表4 SFA模型回归结果

指标	医疗卫生机构松弛变量	实有床位松弛变量	卫生技术人员松弛变量
常数项	-19 069.467***(-19 066.826)	-83 821.779***(-83 821.782)	-89 614.326***(-89 614.033)
人均GDP	-0.120*(-1.949)	-1.398***(-55.158)	-1.329***(-230.365)
城市化率	385.950*** (357.326)	2 266.020*** (2266.453)	2 276.585*** (2 268.413)
一般公共预算支出	0.120(0.284)	1.817*** (15.966)	1.698*** (17.953)
大学本科及以上学历人数占比	-25.531***(-25.498)	1 992.795*** (1 992.795)	2 090.384*** (2 090.279)
σ^2 值	270 848 670.000*** (270 848 670.000)	2 568 880 900.000*** (2 568 880 900.000)	3 414 181 900.000*** (3 414 181 900.000)
γ 值	1.000*** (4 680.182)	1.000*** (2 222 625.200)	1.000*** (40 896.789)
单边似然比检验	22.374	8.946	12.951

注: *表示 $P < 0.10$; **表示 $P < 0.05$; ***表示 $P < 0.01$; 括号内的数据为 t 值, 括号外的数据为 SFA 模型的回归系数。

2.3.3 第三阶段我国卫生资源配置效率分析: 将调整后的投入指标数据和原始产出指标数据再次代入 BCC 模型, 计算调整后的效率值, 结果见表 3。调整后我国卫生资源配置综合效率、规模效率和纯技术效率平均值分别为 0.798、0.883 和 0.897, 其中规模效率下降幅度较大。综合效率方面, 天津市等 13 个省(自治区、直辖市)综合效率下降, 黑龙江省等 13 个省(自治区、直辖市)综合效率上升。调整后江苏省等 8 个省(自治区、直辖市)达到 DEA 有效状态, 新增四川省、江苏省、广东省 3 个省处于技术前沿面。

从区域效率值来看, 西部地区和东北地区的变化较明显, 其中, 综合效率方面, 西部地区从 0.829 下降到 0.742, 如果不考虑外部环境的影响会高估西部地区的综合效率; 纯技术效率方面, 东北地区从 0.642 上升为 0.763, 但仍低于平均值 0.897; 规模效率方面, 西部地区从 0.912 下降为 0.812。西部地区和东北地区的上述效率无论是否调整均低于对应的平均值, 表明环境变量对这些地区的影响较大, 且东北地区的医疗卫生技术和管理水平与西部地区的资源配置

合理性尚处于较低水平。

2.4 基于 Malmquist 指数的我国卫生资源配置效率动态分析 2010—2021 年我国卫生资源配置的全要素生产率指数均值为 0.990, 表明我国卫生资源配置效率总体呈下降趋势, 年均下降 1.00%。其中, 2019—2020 年我国全要素生产率指数下降幅度最大, 2020—2021 年上升幅度最大, 见图 1。技术进步变化指数的波动幅度和全要素生产率指数的波动幅度基本一致, 说明我国卫生资源配置的全要素生产率变化主要是技术进步导向的。

2010—2021 年我国各省(自治区、直辖市)的全要素生产率指数波动范围为 0.969~1.011, 其中, 北京市全要素生产率指数最高, 河北省全要素生产率指数最低。23 个省(自治区、直辖市)的全要素生产率指数小于 1, 占比 74.19% (23/31), 进一步分解为技术效率变化指数和技术进步变化指数小于 1 的占比分别为 51.61% (16/31) 和 74.19% (23/31), 见表 5, 说明我国卫生资源配置效率的总体水平不高, 各省(自治区、直辖市)间卫生资源配置效率差异较大。

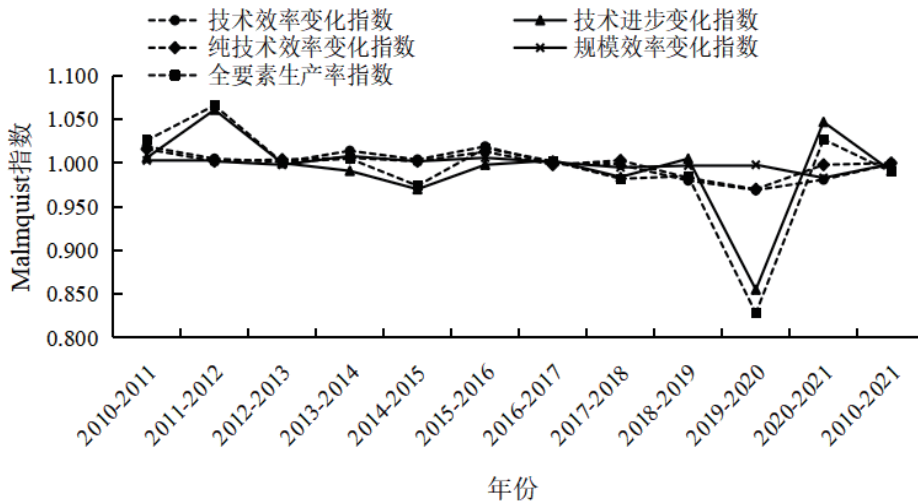


图1 2010—2021年基于Malmquist指数的我国卫生资源配置效率指数变化情况

表5 2010—2021年基于Malmquist指数的我国各省(自治区、直辖市)卫生资源配置效率指数变化情况

地区	技术效率变化指数	技术进步变化指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	全要素生产率指数
东北地区	0.993	0.999	0.995	0.998	0.993
黑龙江省	0.982	1.013	0.987	0.995	0.995
辽宁省	0.999	0.993	0.999	1.000	0.992
吉林省	0.999	0.992	1.000	0.999	0.992
东部地区	0.999	0.993	0.998	1.001	0.991
天津市	1.008	0.993	1.005	1.003	1.000
北京市	1.018	0.993	1.017	1.001	1.011
河北省	0.987	0.982	0.987	1.000	0.969
江苏省	0.992	1.014	1.000	0.992	1.006
上海市	1.000	1.007	1.000	1.000	1.007
浙江省	1.002	0.994	1.001	1.001	0.996
福建省	0.989	0.985	0.989	1.001	0.975
山东省	1.001	0.985	0.996	1.005	0.986
广东省	0.996	0.990	1.000	0.996	0.986
海南省	0.993	0.985	0.985	1.008	0.978
中部地区	1.003	0.991	1.005	0.999	0.994
江西省	0.997	0.980	0.998	0.999	0.977
安徽省	0.988	1.016	0.992	0.996	1.004
山西省	1.018	0.980	1.019	0.999	0.998
湖北省	1.001	1.007	1.007	0.994	1.008
河南省	1.001	0.982	1.005	0.996	0.983
湖南省	1.015	0.978	1.007	1.008	0.993
西部地区	0.998	0.989	1.000	0.999	0.987
广西壮族自治区	1.000	0.990	1.000	1.000	0.990
内蒙古自治区	0.999	0.981	1.000	0.999	0.980
贵州省	0.993	0.981	0.993	1.000	0.974
重庆市	1.003	1.004	1.002	1.002	1.007
四川省	1.000	0.979	1.000	1.000	0.980
云南省	0.999	0.996	1.000	0.999	0.995
西藏自治区	0.985	0.985	1.000	0.985	0.970
甘肃省	0.999	0.977	1.000	0.999	0.976
青海省	1.003	0.983	1.005	0.998	0.986
陕西省	1.011	0.985	1.011	1.000	0.996
宁夏回族自治区	1.004	1.002	1.000	1.004	1.007
新疆维吾尔自治区	0.982	1.005	0.984	0.998	0.988
均值	0.999	0.991	1.000	0.999	0.990

2.5 我国卫生资源配置公平与效率协调分析 为分析我国卫生资源配置公平与效率的协调情况,通过两条实线将我国31个省(自治区、直辖市)和四大经济区域分别划分为四类地区,其中横线为按地理配置的卫生资源集聚度处于绝对公平状态时,竖线为卫生资源配置效率的均值。第一至第四象限分别对应高集聚度高效率地区、高集聚度低效率地区、低集聚度低效率地区、低集聚度高效率地区。结果显示,上海市等14个省(自治区、直辖市)处于高集聚度高

效率地区,北京市等9个省(自治区、直辖市)处于高集聚度低效率地区,西藏自治区等7个省(自治区、直辖市)处于低集聚度低效率地区,云南省处于低集聚度高效率地区,见图2。按四大经济区域划分,东部地区和中部地区为高集聚度高效率地区,而东北地区 and 西部地区为低集聚度低效率地区。其中,西部地区卫生资源配置公平性和效率均较低,而东北地区按地理配置的卫生资源集聚度接近于1,卫生资源配置公平性较好。见图3。

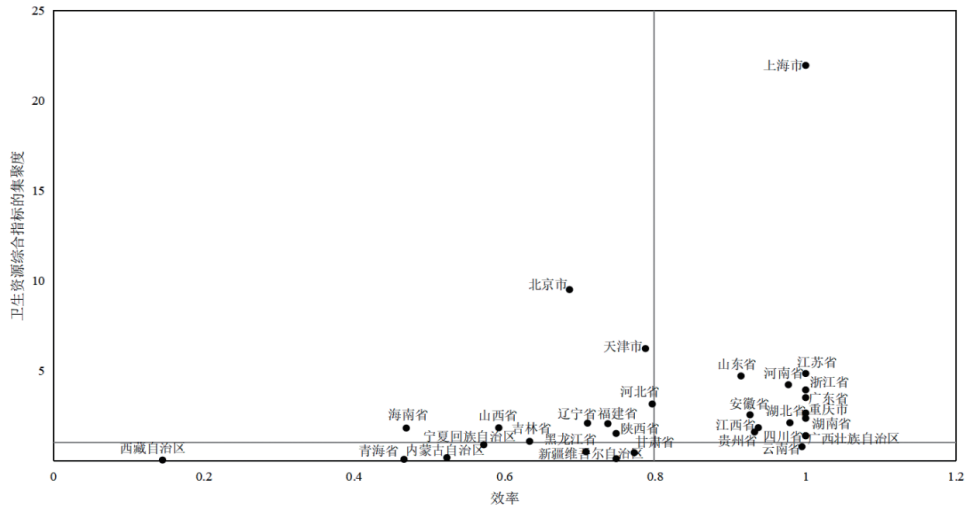


图2 2021年我国各省(自治区、直辖市)卫生资源综合指标的集聚度与效率分布图

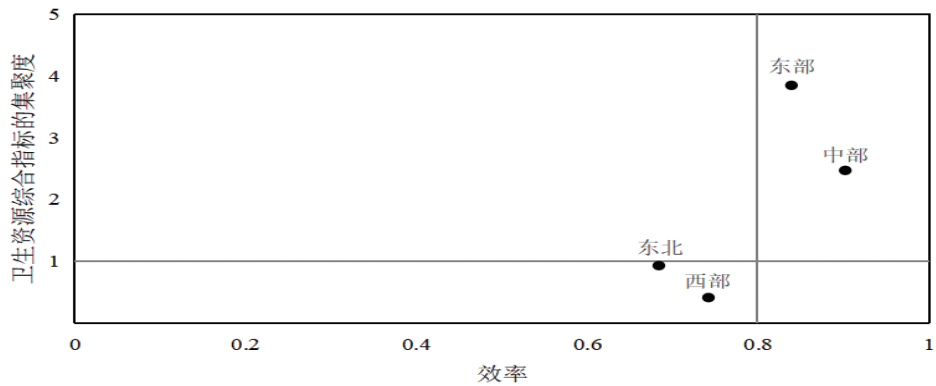


图3 2021年我国四大经济区域卫生资源综合指标的集聚度与效率分布图

3 讨论

3.1 环境变量对卫生资源配置效率产生不同程度的影响 本研究结果显示,人均GDP、城市化率、一般公共预算支出、大学本科及以上学历人数占比均对卫生物力、人力投入指标的松弛变量产生一定的影响。其中,人均GDP对实有床位松弛变量和卫生技术人员松弛变量具有负向影响。随着人均GDP的增加,居民对医疗、护理、预防保健等领域的需求也在增加,且居民的购买力增强,从而提高了卫生资源配置效率。城市化率对各投入松弛变量具有正向影响,与续晓方等^[10]的研究结果大体一致。城市化率的提升带动了居民的精准化、多样化健康需求,但卫生资源的过多投入导致资源利用率较低^[11]。因此,针对城市化率高的地区,应根据当地人口规模和结构、疾病谱、经济发展等实际情况合理预测卫生资源配置需求并进行配置,避免资源浪费^[12]。一般公共预算支出对实有床位和卫生技术人员的松弛变量具有正向影响,地方政府为满足居民的健康需求而加大一般公共预算投入,但利用率有待进一步提高。大学本科及以上学历人数占比正向影响实有床位松

弛变量和卫生技术人员松弛变量,但负向影响医疗卫生机构松弛变量,提示高等教育水平提升对卫生资源配置效率呈现“双刃剑效应”,考虑是人力资源虹吸效应等导致基层医疗机构卫生技术人员短缺,而高学历管理者推动医疗机构实施精细化管理,提高了资源配置效率。

3.2 不同区域卫生资源配置公平和效率具有明显异质性 本研究结果显示,按地理面积配置时,上海市的HRAD明显高于西藏自治区。按人口配置时,广东省等地区的卫生物力资源公平性较差,甘肃省等地区的卫生物力资源相对充足,考虑与各地区的人口密度存在差异有关。中部地区的调整后各效率值在四大经济区域中均为最高,东北地区的调整前后综合效率和纯技术效率最低,说明中部地区医疗卫生资源配置较合理,而东北地区卫生资源配置效率尚有较大的提升空间。上海市、浙江省等调整前后各效率值均为1,而海南省调整前后各效率值均低于全国平均值,这一结果可能与经济发展水平、政府财政支出、城市化率和教育水平有关。为推动区域卫生健康均衡发展,需要兼顾地理和人口因素,东北和西部地区地理面积辽阔,应侧重考虑地理因素,扩大地

理维度下的资源分布覆盖面;东、中部地区人口密集,应侧重考虑人口因素,满足居民的健康需求。同时,需关注区域间和区域内部的资源配置公平和效率差异^[13],促进区域内外卫生健康优质均衡发展。

3.3 技术进步是影响我国卫生资源配置效率的重要因素 本研究结果显示,2010—2021年我国部分区域的技术进步变化指数低于技术效率变化指数,且全要素生产率指数年均下降1.00%,表明我国卫生资源配置效率下降主要受技术进步的影响。同时,在全要素生产率小于1的23个省(自治区、直辖市)中,2个地区是技术效率提高不足导致,9个地区是技术进步缓慢导致,12个地区是技术效率提高不足和技术进步缓慢共同导致,进一步证实技术进步是影响我国卫生资源配置效率的重要因素。重视卫生人才的培养和卫生技术的创新是技术进步的重要前提:一方面,政府应充分发挥人才作为第一资源的作用,落实西部等偏远地区卫生人才引进战略,以高层次人才引领驱动,推动医疗卫生机构高质量发展。同时构建科学的人才培养体系,完善以“多劳多得、优劳多得”为原则的薪酬分配制度^[14],激发卫生人才内在活力。另一方面,政府应以数字化技术为牵引,深化卫生健康数字化改革,创新医疗服务模式,加大对信息化平台建设的投入力度,不断推进信息互通、服务共享。

3.4 我国各地卫生资源配置公平和效率协调现状各具特色 我国四大经济区域卫生资源配置公平和效率分布存在“两极分化”的现象,具体表现为东、中部地区处于高集聚度高效率地区,而东北、西部地区处于低集聚度低效率地区。其中,西部地区卫生资源配置公平性和效率均较低,而东北地区按地理配置的卫生资源集聚度接近于1,卫生资源配置公平性较好。这可能是因为西部地区具有地形复杂、地广人稀和经济较落后等特点,卫生资源不足且居民未能有效利用卫生资源,因而卫生资源配置不公平且利用率低。具体来说,上海市、安徽省、山东省等14个省(自治区、直辖市)处于高集聚度高效率地区,说明这些地区卫生资源充足且资源利用率较高;北京市、天津市、河北省等9个省(自治区、直辖市)处于高集聚度低效率地区;西藏自治区、青海省、内蒙古自治区等7个省(自治区、直辖市)处于低集聚度低效率地区;云南省处于低集聚度高效率地区。可见,我国卫生资源配置整体效率不高,且公平性有待进一步提升。因此,应有针对性地制订区域卫生规划,高集聚度低效率地区应充分利用存量资源,重点提升卫生资源利用率。此外,政府应加大对低集聚度高效率地区的卫生资源投入力度,提高卫生资源配置公平性。

综上所述,2010—2021年我国医疗卫生机构实有床位和卫生技术人员的增长速度明显快于医疗卫生机构的增长速度,卫生资源配置公平和效率有待进一步协调提升。应根据当地实际情况制订并动态调整区域卫生规划,精准匹配居民的健康需求;发挥人才队伍和科技创新支撑作用,促进优质医疗资源扩容下沉,兼顾区域内外公平和效率提升,推动各地卫生资源配置公平和效率协调发展。

参 考 文 献

- [1] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发“十四五”国民健康规划的通知[EB/OL]. (2022-04-27) [2025-04-07]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/20/content_5691424.htm.
- [2] 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.
- [3] 李红娟,赵艳华,徐乐. 我国妇幼保健机构卫生资源可及性与公平性研究[J]. 卫生经济研究, 2023, 40(11): 61-64.
- [4] 刘晖,王乐乐,寇丽圆,等. 我国基层医疗卫生资源配置效率及影响因素研究[J]. 卫生软科学, 2024, 38(8): 53-57.
- [5] 唐立健,王长青. 我国康复医院卫生资源配置现状和利用效率分析[J]. 中国卫生事业管理, 2024, 41(5): 535-538, 600.
- [6] Li ZJ, Yang LL, Tang SL, et al. Equity and efficiency of health resource allocation of Chinese medicine in Mainland China: 2013-2017[J]. Front Public Health, 2020, 8: 579269.
- [7] 孙瑜,吴爽. 我国东中西部地区卫生资源配置效率比较及影响路径研究[J]. 医学与社会, 2024, 37(4): 61-67.
- [8] 臧梦柳,董乔惠,董琪,等. 长江三角洲区域卫生资源配置公平性与效率研究[J]. 医学与社会, 2024, 37(4): 68-73, 96.
- [9] 孙嘉颖,罗金萍,张倩雯,等. 我国沿海地区卫生资源配置效率评价及预测分析[J]. 中国卫生事业管理, 2024, 41(3): 269-273.
- [10] 续晓方,李文瑾,唐立岷,等. 我国卫生资源配置效率研究——基于三阶段DEA模型[J]. 卫生经济研究, 2021, 38(6): 23-27.
- [11] 陶洲,蔡子汉,刘海波,等. 基于三阶段数据包络分析模型的成渝经济圈医院运行效率研究[J]. 现代预防医学, 2021, 48(20): 3760-3763.
- [12] Kulesa J, Chua I, Ferrer K, et al. Prioritization and resource allocation in academic global health partnerships[J]. Acad Pediatr, 2023, 23(4): 829-838.
- [13] Su WM, Du LL, Fan YJ, et al. Equity and efficiency of public hospitals' health resource allocation in Guangdong Province, China[J]. Int J Equity Health, 2022, 21(1): 138.
- [14] Gong J, Shi LY, Wang XH, et al. The efficiency of health resource allocation and its influencing factors: evidence from the super efficiency slack based model-Tobit model[J]. Int Health, 2023, 15(3): 326-334.

(收稿日期:2025-02-16 修回日期:2025-04-22)