

我国中医药人员配置公平性及“十四五”时期需求预测研究*

刘柯辛^①, 马利^②, 王昱婷^①, 夏雪^②, 穆芮^①

摘要 目的: 评价我国东、中、西部中医药人员配置的公平性, 预测中医类别执业(助理)医师、中药师(士)、见习医师的人员数变化趋势, 为实现中医均等化服务提供理论依据。方法: 运用泰尔指数与集聚度分析资源配置的公平性; 采用GM(1,1)、二次回归模型BP神经网络模型以及组合模型预测“十四五”期间中医药人员需求。结果: 泰尔指数贡献率表明地区内差异是造成人员配置差异的主要因素; 按地理配置的中医药人员集聚度由大到小分别为东部地区、中部地区、西部地区; 组合预测模型误差最小、稳定性最好, 是相对最优的中医药人员需求预测模型。结论: 扩大优质资源辐射带动作用, 优化地区内资源配置; 建立中医药人才培养模式, 促进人员流动合理化; 优化预测模型, 提高数据的精确度和稳定性。

关键词 卫生资源配置; 中医药人员; 公平性; 泰尔指数; 集聚度; 组合预测

中图分类号 R1-9; F241 **文献标志码** A **文章编号** 1003-0743(2022)12-0026-05

Research on the Equity and Prediction of Traditional Chinese Medicine Practitioners during the 14th Five Year Plan in China/LIU Ke-xin, MA Li, WANG Yu-ting, et al./Chinese Health Economics, 2022, 41(12): 26-30

Abstract Objective: To evaluate the equity of Traditional Chinese Medicine (TCM) practitioner in eastern, central and western China, predict their trends and provide a theoretical basis for achieving equalization of TCM services. **Methods:** Theil index and agglomeration degree are used to analyze the equity of resource allocation. GM (1,1), quadratic regression, BP neural network model and combined model are used to predict the demand of TCM personnel during the 14th Five Year Plan. **Results:** The contribution of the Thiel index indicates that intra-regional variation is the main factor causing staffing differences; the concentration of TCM personnel by geographical configuration is from the eastern region, the central region and the western region in descending order. With the lowest error and the best stability, the combined forecasting model is the relatively optimal model for forecasting the demand for TCM personnel. **Conclusion:** It is suggested to expand the leading role of high-quality resources radiation, optimize the allocation of resources within the region; establish the training mode of Chinese medicine talents to promote the rationalization of personnel flow; optimize the prediction model to improve the accuracy and stability of data.

Keywords health resource allocation; Traditional Chinese Medicine Practitioner; equity; Theil index; agglomeration degree; combination forecasting model

First-author's address Department of Public Health, Shihezi University School of Medicine, Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Corresponding author MA Li, E-mail: 1293374255@qq.com

中医药人力资源是提高中医药健康服务能力, 促进优质高效中医药服务体系建设的關鍵, 在保障居民健康、促进中医药事业发展中占据重要地位。《“十四五”中医药发展规划》(国办发〔2022〕5号)中提出要建设高素质中医药人才队伍, 提升中医药特色人才培养质量, 更好地满足人民群众健康需求。因此, 本研究将从公平性角度出发, 运用泰尔指数与集聚度分析我国2012—2020年各地区中医药人员配置情况; 并利用2007—2020年中医药人员数量, 结合GM(1,1)模型、二次回归模型、BP神经网络模型以及组合预测模型对“十四五”时期的中医药人员数量进行预测, 为合理配

置中医药人力资源, 实现中医均等化服务提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究中的中医药人员主要包括中医药人员类别中的执业(助理)医师、中药师(士)和见习医师, 数据来自历年“全国中医药统计摘编”和历年“中国卫生健康统计年鉴”, 相关人口数据和我国各地区地理面积数据均为国家统计局官方网站上的公开数据。

1.2 研究方法

1.2.1 泰尔指数。泰尔指数(T)是通过信息量和熵来研究卫生资源配置的不公平性和差异性。泰尔指数取值范围在0~1之间, 数值越小, 则公平性越好, 资源差异性越小。计算公式如下:

$$T = \sum_{i=1}^n P_i \log \frac{P_i}{Y_i} \quad \text{式1}$$

式1中, P_i 为各地区人口数占总人口的比重, Y_i 为各地区中医药人力资源占我国中医药人力资源总量

* 基金项目: 国家自然科学基金项目(8196150357); 石河子大学医学院第一附属医院院内项目(GL202102); 兵团卫健委委托项目: 新疆生产建设兵团中医药传承与创新研究。

① 石河子大学医学院预防医学系 新疆 石河子 832000

② 石河子大学医学院第一附属医院 新疆 石河子 832008

作者简介: 刘柯辛(1997—), 女, 硕士在读; 研究方向: 社会医学与卫生事业管理; E-mail: 936324264@qq.com。

通信作者: 马利, E-mail: 1293374255@qq.com。

的比重。泰尔指数的分解公式如下：

$$T_{\text{总}} = T_{\text{组间}} + T_{\text{组内}} \quad \text{式2}$$

$$T_{\text{组间}} = \sum_{g=1}^k P_g \log \frac{P_g}{Y_g} \quad \text{式3}$$

$$T_{\text{组内}} = \sum_{g=1}^k P_g T_g \quad \text{式4}$$

式2~式4中， $T_{\text{总}}$ 、 $T_{\text{组间}}$ 、 $T_{\text{组内}}$ 分别表示总体差异、组间差异和组内差异， P_g 为我国东、中、西部地区人口数占我国总数的比重， T_g 为东、中、西部地区泰尔指数， Y_g 为东、中、西部地区中医药人力资源占我国总数的比重。泰尔指数分解后，区域间差异贡献率= $T_{\text{组间}}/T_{\text{总}}$ ，区域内差异贡献率= $T_{\text{组内}}/T_{\text{总}}$ ，贡献率的大小反映了各地区中医药人力资源差异对总体差异的影响程度^[1]。

1.2.2 集聚度。卫生资源集聚度(HRAD)是指某地区占上一级区域1%的土地面积上集聚的卫生资源数量的比例，衡量不同地区中医药人力资源配置的均衡程度，即地理可及性^[2]，计算公式如下：

$$HRAD_i = \frac{(HR_i/HR_n) \times 100\%}{(A_i/A_n) \times 100\%} = \frac{HR_i/A_i}{HR_n/A_n} \quad \text{式5}$$

式5中， HR_i 是*i*地区的中医药人力资源数量， HR_n 是我国中医药人力资源总量； A_i 是*i*地区的地理面积， A_n 是我国地理面积。 $HRAD > 1$ ，说明该地区拥有的中医药人员按地理配置过剩； $HRAD < 1$ ，说明该地区拥有的中医药人员按地理配置不足； $HRAD = 1$ ，则说明资源按地理配置处于绝对公平。

人口集聚度(PAD)是指某地区占上一级区域1%的土地面积上集聚的人口数量的比例，评价中医药人力资源是否满足各地区人口需求，即人口可及性。计算公式如下：

$$PAD_i = \frac{(P_i/P_n) \times 100\%}{(A_i/A_n) \times 100\%} = \frac{P_i/A_i}{P_n/A_n} \quad \text{式6}$$

式6中， P_i 是*i*地区的人口数量， P_n 是我国总人数； A_i 是*i*地区的地理面积， A_n 是我国地理面积。 $HRAD_i/PAD_i > 1$ ，说明该地区拥有的中医药人员相对于该地区人口过剩； $HRAD_i/PAD_i < 1$ ，说明该地区拥有的中医药人员相对于该地区人口不足； $HRAD_i/PAD_i = 1$ ，则说明资源按人口配置处于绝对公平^[3]。

1.2.3 GM(1,1)模型。GM(1,1)模型由单一变量一阶微分方程构成，是最常用的一种灰色预测模型。主要通过先对原始数据作累加，生成具有指数增长规律的数据列，然后对生成的数据列构建微分方程模型，求微分方程的时间响应函数，最后累减还原得到预测模型^[4]，并通过后验差比值(*C*)和小误差概率(*P*)两个指标检验模型精度(表1)。

1.2.4 多项式回归模型。多项式回归模型是非线性回

归预测技术，优点是可通过增加高次项对实测点进行逼近，目前已广泛应用于经济、卫生健康等领域^[5]。根据2007—2020年我国中医药人员数量绘制散点图，分析各类中医药人员的趋势变化，选择拟合效果较好，决定系数(R^2)较大，且具有统计学意义的二次回归模型作为预测模型(表2)。

1.2.5 BP神经网络模型。BP神经网络是一种多层的前馈神经网络，它一般由输入层、隐含层和输出层组成，在处理问题过程中会发生正向和反向传播过程。通常信息先由输入层输入，然后通过神经元的作用传播至隐藏层，隐藏层处理后再将处理结果传播至输出层；若输出层处理结果不准确，那么则以误差为基准进行反向传播；如此反复，完成问题的处理^[6]。BP神经网络作为一种新型的统计方法，目前应用于农业、金融、能源、医疗等多个领域，在医疗领域主要是疾病诊断、预测、疗效评价等。

1.2.6 组合预测。为更好地捕获中医药人员数据间的变化趋势，本研究采用组合预测的方法构建精度更高、稳定性更好的数据预测模型。分析对比单项预测模型的结果评价指标，本研究将对GM(1,1)、二次回归和BP神经网络3种模型进行组合，通过误差平方和倒数法求各预测模型的权重系数，从而获取更准确的预测结果。基于2007—2020年我国中医药人员数据，求得各单项预测模型的权重及组合预测的拟合方程(表3)。表3中 Y 为组合预测值， y_1 为灰色GM(1,1)预测值， y_2 为二次回归预测值， y_3 为BP神经网络预测值。

2 结果

2.1 我国中医药人员配置的基本情况

我国中医药人员总量均呈逐年增长趋势，与2012年相比，2020年中医类(执业)助理医师、中药师(士)、见习医师的数量分别增长了85.40%、21.86%、19.76%。东部地区的中医类(执业)助理医师、中药师(士)占比最多，西部地区的见习医师占比最多(表4)。2012—2020年东、中、西部各地区按每千人口配置分析，西部地区每千人口中医类(执业)助理医师数最多，东部地区每千人口中药师(士)数最多，且均高于全国水平(表5)。

2.2 我国中医药人员配置的公平性评价

2.2.1 泰尔指数。2012—2020年我国中医类(执业)助理医师和中药师(士)的泰尔指数呈现下降趋势，说明中医药人员配置逐渐趋于公平化；见习医师的泰尔指数整体呈现波动趋势。从东部、中部、西部3个地区看，中部地区的泰尔指数最小，中医药人力资源公平性好；西部地区的中医类(执业)助理医师和中药师(士)的泰尔指数最大，表明其中医药人员公平性较差。为进一步分析我国各地区中医药人员配置的泰尔指数及差异贡献率，分别计算了东部、中部、西部

表1 各类中医药人员的灰色模型拟合结果

人员类别	参数值	公式	P	C	预测等级
中医类执业（助理）医师	$a=-0.083 \quad u=21.988$	$x(k+1) = 288.377e^{0.083k} - 264.187$	1.000	0.035	好
中药师（士）	$a=-0.030 \quad u=8.809$	$x(k+1) = 300.079e^{0.030k} - 291.829$	1.000	0.125	好
见习医师	$a=-0.028 \quad u=1.119$	$x(k+1) = 41.456e^{0.028k} - 40.516$	0.929	0.425	合格

表2 各类中医药人员的二次回归模型拟合结果

人员类别	模型表达式	R ²	F	P
中医类执业（助理）医师	$y=22.672+1.108x+0.151x^2$	0.999	3 941.903	<0.001
中药师（士）	$y=7.919+0.477x+(-0.008)x^2$	0.991	641.045	<0.001
见习医师	$y=0.881+0.095x+(-0.003)x^2$	0.858	33.362	<0.001

表3 各类中医药人员的组合预测模型拟合结果

人员类别	各单项预测模型权重			拟合方程
	GM (1,1)	二次回归	BP神经网络	
中医类（执业）助理医师	0.338	0.313	0.349	$Y=0.338y_1+0.313y_2+0.349y_3$
中药师（士）	0.266	0.360	0.374	$Y=0.266y_1+0.360y_2+0.374y_3$
见习医师	0.304	0.343	0.353	$Y=0.304y_1+0.343y_2+0.353y_3$

表4 各类中医药人员在不同年份的数量及构成

人员类别及年份	数量（万人）			构成比（%）		
	东部	中部	西部	东部	中部	西部
中医类（执业）助理医师						
2012	15.33	10.18	11.31	41.63	27.65	30.72
2014	17.56	11.53	12.77	41.96	27.53	30.51
2016	20.47	12.97	14.72	42.51	26.93	30.56
2018	25.02	15.25	17.27	43.48	26.50	30.02
2020	29.44	18.43	20.40	43.12	27.00	29.88
中药师（士）						
2012	4.76	3.50	2.50	44.21	32.56	23.24
2014	5.02	3.49	2.69	44.79	31.17	24.04
2016	5.25	3.52	2.89	45.03	30.22	24.74
2018	5.71	3.56	3.12	46.07	28.75	25.18
2020	6.11	3.68	3.33	46.57	28.02	25.40
见习医师						
2012	0.47	0.24	0.54	37.42	19.63	42.95
2014	0.51	0.32	0.64	34.65	21.74	43.61
2016	0.50	0.31	0.63	34.57	21.74	43.70
2018	0.51	0.34	0.70	32.98	21.91	45.11
2020	0.47	0.32	0.69	31.78	21.74	46.49

表5 每千人口各类中医药人员在不同年份的配置 人

人员类别及年份	东部	中部	西部	全国
中医类（执业）助理医师				
2012	0.27	0.24	0.31	0.27
2014	0.31	0.27	0.35	0.31
2016	0.36	0.30	0.39	0.35
2018	0.43	0.35	0.46	0.41
2020	0.49	0.44	0.53	0.48
中药师（士）				
2012	0.09	0.08	0.07	0.08
2014	0.09	0.08	0.07	0.08
2016	0.09	0.08	0.08	0.08
2018	0.10	0.08	0.08	0.09
2020	0.10	0.09	0.09	0.09

地区的泰尔指数和差异贡献率。中医药人员地区内差异贡献率普遍大于地区间差异贡献率，说明3个地区内部差异是我国中医药人力资源配置不公平的主要原因，其中中药师（士）地区内差异贡献率最高（表6）。

2.2.2 集聚度。2012—2020年东部、中部、西部地区中医药人员集聚度值存在较大差距，且按人口分布优于地理分布公平性。3个地区HRAD（卫生资源集聚度）由大到小分别为东部>中部>西部，说明东部和

中部地区的中医药人员按地理配置充足，中医药人力资源公平性较好；而西部地区不足，中医药人力资源公平性较差。从HRAD/PAD（卫生资源集聚度/人口集聚度）看，东部、西部地区的中医类（执业）助理医师和东部地区的中药师（士）的比值均>1，中医药人员服务可及性较好，同时存在相对各地区人口过剩；而中部地区的中医药人员普遍不能满足地区集聚人口的需求。这表明我国的中医类别执业（助理）医师主要集中在东部地区和西部地区，中药师（士）主要集中在东部地区，而见习医师主要集中在西部地区（表7）。

2.3 我国中医药人员的预测研究

2.3.1 预测模型效果评价。选用2007—2020年的数据预测2021—2025年的中医药人员数量，选择平均绝对误差（MAE）、均方误差（MSE）和平均绝对百分比误

表6 各类中医药人员在不同年份的泰尔指数及其差异贡献率

人员类别及年份	总差异	地区间	地区内	东部	中部	西部
中医类（执业）助理医师						
2012	0.039 8	0.004 9 (12.41)	0.034 9 (87.59)	0.027 1 (28.20)	0.020 2 (15.96)	0.064 0 (43.43)
2014	0.036 5	0.004 7 (12.98)	0.031 8 (87.02)	0.024 3 (27.69)	0.017 1 (14.76)	0.060 2 (44.57)
2016	0.036 2	0.005 6 (15.36)	0.030 6 (84.64)	0.025 6 (29.41)	0.018 7 (16.16)	0.052 1 (39.07)
2018	0.033 2	0.005 8 (17.32)	0.027 5 (82.68)	0.023 2 (29.08)	0.020 4 (19.14)	0.042 1 (34.46)
2020	0.025 4	0.002 7 (10.77)	0.022 6 (89.23)	0.025 1 (42.47)	0.009 1 (10.67)	0.033 7 (36.09)
中药师（士）						
2012	0.062 4	0.004 0 (6.38)	0.058 5 (93.62)	0.048 9 (32.44)	0.043 1 (21.78)	0.091 0 (39.40)
2014	0.057 8	0.003 0 (5.25)	0.054 8 (94.75)	0.054 7 (39.28)	0.036 9 (20.08)	0.075 6 (35.39)
2016	0.053 3	0.002 7 (5.05)	0.050 6 (94.95)	0.054 4 (42.43)	0.029 2 (17.16)	0.069 5 (35.36)
2018	0.050 3	0.004 0 (8.02)	0.046 3 (91.98)	0.047 5 (39.30)	0.023 7 (14.73)	0.070 3 (37.95)
2020	0.045 9	0.002 6 (5.58)	0.043 4 (94.42)	0.049 7 (46.56)	0.015 4 (10.01)	0.064 0 (37.85)
见习医师						
2012	0.134 6	0.066 6 (49.46)	0.068 0 (50.54)	0.111 7 (34.41)	0.007 4 (1.73)	0.071 7 (14.40)
2014	0.149 4	0.061 8 (41.39)	0.087 6 (58.61)	0.162 4 (45.11)	0.015 5 (3.25)	0.056 6 (10.25)
2016	0.133 0	0.059 1 (44.41)	0.073 9 (55.59)	0.117 8 (36.79)	0.008 5 (2.00)	0.082 4 (16.80)
2018	0.136 6	0.069 5 (50.89)	0.067 1 (49.11)	0.088 2 (26.86)	0.011 6 (2.64)	0.098 6 (19.61)
2020	0.166 2	0.078 7 (47.34)	0.087 5 (52.66)	0.141 3 (36.56)	0.023 3 (4.17)	0.073 0 (11.93)

注：括号内数据为差异贡献率。

差（MAPE）分析评价各模型的预测效果。各指标取值越小，模型预测精度越高。在单项模型预测中，中医类（执业）助理医师数量增长趋势平稳，3种单项预测模型效果均较好，预测精度优于中药师（士）和见习医师；中药师（士）数量呈波动势增长，二次回归和

BP神经网络模型预测精度高，其次是GM(1,1)模型；见习医师数量增减趋势不平稳，BP神经网络模型预测效果最好，二次回归模型和GM(1,1)模型次之（表8）。3种数据的组合预测模型效果均优于单项预测模型，其中中药师（士）和见习医师的组合模型预测精度有明显提升，中医类（执业）助理医师组合预测模型的MAPE提升0.000 4。组合预测模型在中医药人员数量预测分析中，更全面地结合各个单项模型的信息，提高了数据预测的精确度和稳定性，对我国中医药人员变化趋势判断具有有效的参考价值。

2.3.2 基于组合模型的我国中医药人员预测。采用组合预测模型对“十四五”时期我国中医药人员的数量进行预测。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高，我国中医药人员数量也会持续增长，2025年我国中医药人员数量将达到114.14万人。通过组合模型预测我国“十四五”期间人口数的变化趋势，计算出2025年每千人口中医类（执业）助理医师数为0.67人，满足《“十四五”中医药发展规划》政策中每千人口中医类（执业）助理医师数0.62人的要求（表9）。

3 讨论与建议

3.1 扩大优质资源辐射作用，优化地区内资源配置

我国东、中、西部资源差异是导致我国中医药人员配置不均衡的主要因素。鉴于此，应构建区域内金字塔形的中医药医疗体系，加快建设完善的中医药医疗网络，提高中医药卫生资源的区域覆盖率^[7]。在建立健全中医药服务体系过程中，卫生行政部门应对区域

表7 各类中医药人员在不同年份的集聚度分析结果

人员类别及年份	HRAD			HRAD/PAD		
	东部	中部	西部	东部	中部	西部
中医类（执业）助理医师						
2012	3.76	1.59	0.43	1.00	0.88	1.14
2014	3.79	1.59	0.43	1.01	0.88	1.13
2016	3.84	1.55	0.43	1.02	0.86	1.13
2018	3.92	1.53	0.42	1.04	0.85	1.10
2020	3.89	1.55	0.42	1.00	0.9	1.10
中药师（士）						
2012	3.99	1.87	0.32	1.07	1.03	0.86
2014	4.04	1.79	0.34	1.08	0.99	0.89
2016	4.06	1.74	0.35	1.08	0.96	0.91
2018	4.16	1.66	0.35	1.11	0.92	0.93
2020	4.20	1.61	0.36	1.08	0.94	0.94
见习医师						
2012	3.38	1.13	0.60	0.90	0.62	1.59
2014	3.13	1.25	0.61	0.83	0.69	1.61
2016	3.12	1.25	0.61	0.83	0.69	1.61
2018	2.98	1.26	0.63	0.79	0.70	1.66
2020	2.87	1.25	0.65	0.74	0.73	1.71

表8 各类中医药人员不同评价指标下的模型预测效果

人员类别及评价指标	GM(1,1)	二次回归	BP神经网络	组合预测
中医类(执业)				
助理医师				
MAE	0.349	0.421	0.299	0.316
MSE	0.128	0.138	0.123	0.107
MAPE	0.009	0.011	0.010	0.009
中药师(士)				
MAE	0.131	0.105	0.111	0.060
MSE	0.048	0.035	0.034	0.024
MAPE	0.012	0.010	0.010	0.006
见习医师				
MAE	0.067	0.058	0.058	0.051
MSE	0.022	0.020	0.019	0.018
MAPE	0.050	0.046	0.042	0.038

表9 2021—2025年我国各类中医药人员数预测 万人

年份	中医类(执业) 助理医师	中药师(士)	见习医师
2021	73.894	13.521	1.594
2022	79.707	13.900	1.608
2023	85.940	14.289	1.625
2024	91.403	14.525	1.636
2025	97.766	14.723	1.647

经济水平、人口分布、地理面积等因素进行统筹规划,在缩小东、中、西部地区差异的同时,改善区域内中医药人员配置的不公平性,从而提高中医药服务的可及性。国家层面鼓励中医医院牵头组建多种形式的医联体,促进中医药优质资源下沉,发挥优质中医资源辐射作用,实现中医药均等化服务。加强东西部协作,推动区域协调发展,利用互联网、大数据、5G等新兴技术,构建中医药信息化平台,实现中医药资源的共建共享。

3.2 建立中医药人才培养模式,促进人员流动合理化

为减少区域差异对中医药人力资源的影响,应当科学制定区域内卫生规划及卫生人力总量控制政策,以保证中医药卫生服务的均衡性。政府应当在尊重各地区中医药卫生人力的发展规律基础上,通过卫生改革和政策引导,鼓励并支持相对过剩的城市中医药人力资源向人员相对不足的基层、农村或经济欠发达等地区倾斜流动,改善基层中医药服务的可及性^[8]。继续优化政策环境,在预测中医药人力可能下降的地区通过人才引入、提升福利待遇等方式保持适当增加态势,从而使我国各地区之间的中医药人力资源维持在一个相对合理的发展趋势当中。同时,建立符合中医药特点的人才培养体系,加大各地区中医药人才培养

力度,尤其是中药师(士)人才培养,强化中医药人才队伍建设,提高中医药健康服务水平。

3.3 优化预测模型,提高数据的精确度和稳定性

组合预测模型在一定程度上弥补了单项预测模型的不足,提高了单项模型的预测精度,减少了预测的误差,为政府制定合理的卫生人力资源培养计划、科学配置卫生人力资源提供准确可靠的理论依据。各类中医药人员的变化趋势不同,因此在后续研究中需要根据预测人员类型、预测周期的长短建立更具有针对性的预测方法,提高预测模型的准确性与科学性。但本研究选择的预测方法仅考虑了人口因素,且是在各类中医药人员发展趋势不变的基础上。实际上,卫生政策、卫生服务需要、人口老龄化、医学教育发展等因素均可对中医药人力资源的发展产生影响。因此,在未来会综合社会、经济、文化、环境等相关影响因素,改进卫生人力预测模型,丰富卫生人力预测范围,使预测研究呈多元化趋势发展。

参 考 文 献

- [1] 刘晓珊,张欣雨,然娜·阿哈提,等.新医改前后我国中医类医院医疗卫生资源配置变化研究[J].中国卫生经济,2020,39(4):49-53.
- [2] 王鑫峰,欧阳伟,王延赏.我国卫生监督机构人力资源配置现状及空间分布研究[J].中国卫生政策研究,2022,15(2):46-53.
- [3] 张文天,孔凡悦,王权,等.我国卫生资源配置公平性现状及“十四五”期间公平性预测研究[J].中国卫生事业管理,2022,39(3):161-165,207.
- [4] 鲍晓露,向国春,史卢少博,等.基于灰色GM(1,1)-SVM组合模型的广东省卫生总费用预测研究[J].现代预防医学,2022,49(5):856-859.
- [5] 朱泉同,高山.基于组合预测模型的江苏省卫生人力资源需求预测探讨[J].中国卫生统计,2020,37(6):862-865.
- [6] 苗淦,石福艳,梁益嘉,等.基于优势组合模型的“十三五”期间全国卫生总费用预测研究[J].中国卫生统计,2021,38(2):243-246.
- [7] 徐超,王啸宇,徐景菊,等.我国中医类医院卫生资源配置公平性研究[J].中国医院,2022,26(5):6-9.
- [8] 龚超,刘春雨,张萌珺,等.基于耦合协调理论的卫生资源配置和区域经济协同发展的空间格局与演进趋势分析[J].中国卫生经济,2022,41(3):40-45.

[收稿日期:2022-09-15] (编辑:毕然,滕百军)