

本文引用: 岳铭坤, 李 凯, 蔡冬华, 王 灿, 周良荣. 2022—2030年湖南省卫生健康筹资及其构成变化趋势预测: 基于 ARIMA 模型[J]. 湖南中医药大学学报, 2024, 44(2): 338–342.

2022—2030年湖南省卫生健康筹资及其构成变化趋势预测 ——基于 ARIMA 模型

岳铭坤¹, 李 凯¹, 蔡冬华², 王 灿², 周良荣^{1*}

1. 湖南中医药大学人文与管理学院, 湖南 长沙 410208; 2. 湖南省卫生健康委员会, 湖南 长沙 410008

〔摘要〕 **目的** 通过对 2010—2021 年湖南省卫生筹资总额(来源法)变化趋势及构成的分析, 利用 ARIMA 模型对 2022—2030 年湖南省卫生健康筹资及其构成进行预测与分析, 为湖南省乃至全国卫生健康发展宏观政策制定提供科学合理的数据支撑。**方法** 基于 ARIMA 模型, 在对湖南省 2010—2021 年卫生筹资总额及其筹资构成进行训练、拟合的基础上, 对未来九年湖南省卫生健康及其构成进行预测。**结果** 截至 2030 年, 湖南省卫生健康筹资规模将达到 4 943.65 亿元, 其中, 政府卫生筹资 1 334.37 亿元, 占 26.99%; 社会卫生筹资 2 350.21 亿元, 占 47.54%; 个人现金卫生筹资 1 278.76 亿元, 占 25.87%。筹资结构中, 相对全国平均水平呈现“一低两高”, 即政府卫生筹资占比(28.71%)低于全国均值、社会卫生筹资和个人现金筹资占比(45.80%、25.49%)高于全国均值。**结论** 持续加大政府投入力度, 使其投入增幅超过全社会卫生健康筹资增幅; 进一步优化社会资本筹资环境, 持续保障社会卫生筹资力度, 有效控制医疗费用不合理增长, 降低居民个人疾病经济负担等, 才能进一步优化卫生筹资结构, 推动医药卫生体制改革和卫生健康事业高质量发展。

〔关键词〕 卫生健康筹资; 变化趋势; 筹资结构; 预测; ARIMA 模型

〔中图分类号〕 R2

〔文献标志码〕 A

〔文章编号〕 doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2024.02.024

Prediction of changing trends of health financing and its structure in Hunan from 2022 to 2030—Based on ARIMA model

YUE Mingkun¹, LI Kai¹, CAI Donghua², WANG Can², ZHOU Liangrong^{1*}

1. School of Humanities and Management, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China;

2. Hunan Provincial Health Commission, Changsha, Hunan 410008, China

〔Abstract〕 **Objective** To analyze the changing trends and structure of the total amount of health financing (source method) in Hunan from 2010 to 2021, and to predict and analyze the health financing and its structure in Hunan from 2022 to 2030 using the ARIMA model, aiming to provide scientific and reasonable data basis for macropolicy formulation of healthcare development in Hunan Province and even the whole nation. **Methods** The ARIMA model was applied to training and fitting the total amount of health financing and its structure in Hunan from 2010 to 2021, and thus predicting their trends for the next nine years. **Results** By 2030, the health financing in Hunan will have reached 494.365 billion yuan, of which the government health financing will have reached 133.437 billion yuan, accounting for 26.99%, the social health financing 235.021 billion yuan, accounting for 47.54%, and the individual cash health financing 127.876 billion yuan, accounting for 25.87%. In the financing structure, there were one "lower"

〔收稿日期〕 2023-09-01

〔基金项目〕 湖南省卫生经济与信息学会课题(2022B10); 湖南中医药大学研究生创新课题项目(2022CX21)。

〔通信作者〕 * 周良荣, 男, 二级教授, 博士研究生导师, E-mail: zlr966@163.com。

and two "highers", that is, the proportion of government health financing (28.71%) was lower than that in the national average, and the proportions of social health financing (45.80%) and individual cash financing (25.49%) were higher than those in the national average. **Conclusion** The government health financing should be increased continuously, the increase of which should exceed that of the social health financing. Environment for social financing should be further optimized to ensure the social health financing. Effective measures should be taken to control the unreasonable growth of medical expenses and reduce the economic burden of the residents in healthcare. Through these measures, the structure of health financing can be further optimized, and the medical and health system reform can be promoted to ensure the high-quality development of healthcare.

[**Keywords**] health financing; changing trends; financing structure; prediction; ARIMA model

卫生健康筹资可以反映一个国家或地区的医疗卫生发展水平,其中个人现金卫生筹资占整个卫生健康筹资总额的比重(以下简称“个占比”)则是卫生健康筹资公平性的重要观测指标。《“健康中国2030”规划纲要》明确指出:2030年我国个人卫生筹资占卫生筹资总额的比重应降至25%左右。2022年以来,个占比指标已经被纳入地方经济发展、健康中国行动、全国文明城市创建与验收等的考核。基于此,对历史数据进行回顾性分析,利用成熟的预测模型,科学预测湖南省未来一段时间卫生健康筹资及构成的变化趋势,对湖南省乃至全国各地掌握卫生健康筹资变化规律,统筹协调政府、社会及个人的健康筹资,减轻居民的医疗负担具有紧迫的现实意义。

常用于预测卫生健康筹资的方法,主要有 logistic 函数模型^[1]、BP 神经网络模型^[2]、灰色系统 GM(1,1) 模型^[3]、ARIMA 方法等^[4]。目前,大部分学者对卫生健康筹资预测研究内容仅着眼于总量变化,对于卫生筹资总额构成的变化趋势研究还相对薄弱,卫生筹资总额构成的变化趋势研究是反映卫生费用筹资公平性与合理性的重要方面。本研究通过运用 ARIMA 模型对湖南省 2022—2030 年的卫生筹资及构成的变化趋势进行科学预测,以期为湖南省政府部门的科学决策提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 数据来源

数据主要来源于《中国卫生健康统计年鉴》《2021 中国卫生筹资总额研究报告》《湖南省卫生健康筹资、消费及优化对策研究》,采用的主要指标是按照筹资来源法测算的政府卫生筹资、社会卫生筹资和个人现金卫生筹资占卫生筹资总额的比重。

1.2 研究方法

本研究应用描述性统计对湖南省卫生健康筹资、结构发展现状及趋势进行对比分析,并应用

ARIMA 模型,对湖南省 2022—2030 年卫生健康筹资及其结构进行预测。

1.2.1 ARIMA 模型拟合结果分析 应用 EXCEL 软件进行数据的整理与录入,根据 SPSS 24.0 软件所绘制的 2010—2021 年湖南省卫生健康筹资总额、政府卫生筹资、社会卫生筹资、个人卫生筹资的时间序列绘图。

1.2.2 平稳化处理及白噪声检验 对原序列的政府卫生筹资进行 n 阶差分后,未发现使其平滑的 n 值,故先对原序列进行自然对数转化,同时发现对数转化后仍有明显的上升趋势,且未通过单位根检验,表明经过对数转化后,序列仍不顺畅,故对原序列进行自然对数转化后,用对数转换后的数列取 n 阶差分,利用序列图和单位根检验进行验证,发现 2 阶差分后呈现为平滑数列,以进一步消除数列的非平稳性。对其进行单位根测试,发现 $T=-3.531, P=0.007$,该数列没有单位根存在,可以判定为平滑数列。转化后的序列在此基础上进行白噪声测试,可以通过 ARIMA 模型分析得到结果提示。同时,也可以得到社会卫生筹资、个人卫生筹资序列取对数后的 2 阶差分结果。

2 结果

2.1 基本情况

2010—2021 年,湖南省卫生健康筹资总额从 738.76 亿元增长至 3051.45 亿元,年均增长率为 13.92%。从筹资结构分析,政府、个人的卫生筹资分别由 213.19 亿元、323.54 亿元增长至 819.01 亿元、848.91 亿元,年平均增长率为 13.31%、9.58%,占卫生筹资总额比重分别从 28.86%、43.80% 下降至 26.84%、27.82%,呈下降趋势。社会卫生筹资增长较为明显,从 2010 年的 202.03 亿元上升至 1383.53 亿元,年平均增长率为 19.44%,占卫生筹资总额比重从 27.35% 增长至 45.34%,明显高于政府和个人卫生筹资。详见表 1。

表1 2010—2021年湖南省卫生健康筹资及其构成年份

年份	卫生筹资总额/亿元	政府卫生筹资		社会卫生筹资		个人卫生筹资	
		金额/亿元	占比/%	金额/亿元	占比/%	金额/亿元	占比/%
2010	738.76	213.19	28.86	202.03	27.35	323.54	43.80
2011	858.26	282.55	32.92	224.33	26.14	351.38	40.94
2012	1 075.69	338.82	31.50	305.35	28.39	431.52	40.12
2013	1 306.73	392.91	30.07	380.71	29.13	533.12	40.80
2014	1 460.64	434.09	29.72	471.10	32.25	555.45	38.03
2015	1 593.01	506.58	31.80	572.69	35.98	513.43	32.23
2016	1 905.54	560.23	29.40	743.35	39.01	601.96	31.59
2017	2 123.19	594.28	27.99	860.53	40.53	668.38	31.48
2018	2 452.51	698.47	28.48	969.97	39.55	784.31	31.98
2019	2 735.96	709.71	25.94	1 184.40	43.29	841.85	30.77
2020	2 878.30	795.56	27.64	1 237.09	42.98	845.64	29.38
2021	3 051.45	819.01	26.84	1 383.53	45.34	848.91	27.82
年均增长率	13.92%	13.31%		19.44%		9.58%	

2.2 模型拟合结果

根据平稳化处理的结果,对卫生筹资总额、政府卫生筹资、社会卫生筹资和个人卫生筹资进行 ARIMA 模型拟合。由表 2 可知,4 个模型拟合状况较好,可供进行数据预测。经模型检验,3 个序列的 P 值小于 0.001,说明模型提取信息较为充分。模型拟合效果如图 1—4,时间序列的实际值总体上与预测值比较接近,说明拟合效果优秀。

2.3 模型预测结果

利用 ARIMA 模型对 2022—2030 年湖南省卫生健康筹资总额及政府、社会和个人现金卫生筹资进行预测,结果如表 3 所示。卫生健康筹资总额及

政府、社会和个人现金卫生筹资呈现稳步增长趋势,政府卫生筹资占卫生健康筹资总额的比重小幅度提升,社会卫生筹资占健康筹资总额的比重明显增加,而个人卫生筹资占健康筹资总额的比重逐年减少。

3 结论与分析

3.1 卫生健康筹资总额增长,总体快于 GDP 增长

卫生健康筹资的投入水平不仅可以反映一个国家和地区医疗卫生水平的高低,还可以反映当地政府对居民健康水平的重视程度^[11]。从表 3 预测结果分析,湖南省卫生健康筹资总额到 2030 年可达到 4 943.65 亿元,但增长速度将逐渐降低。2022—

表2 湖南省卫生健康筹资及构成的 ARIMA 模型拟合参数

项目	模型类型	标准化 AIC	标准化 BIC	残差检验	R2
卫生筹资总额	ARIMA(0,1,0)	6.393	129.499	0.824	0.990,优秀
社会卫生筹资	ARIMA(0,1,0)	122.002	122.798	0.411	0.983,优秀
个人卫生筹资	ARIMA(0,1,0)	119.653	120.449	0.323	0.895,优秀
政府卫生筹资	ARIMA(2,1,0)	95.531	97.122	0.542	0.994,优秀

表3 卫生健康筹资总额及政府、社会和个人现金卫生筹资的预测结果(ARIMA 模型)

年份	卫生健康筹资总额 预测值/亿元	政府卫生筹资		社会卫生筹资		个人卫生筹资	
		预测值/亿元	占比/%	预测值/亿元	占比/%	预测值/亿元	占比/%
2022	3 261.69	900.08	27.60	1 490.94	45.71	896.67	27.49
2023	3 471.94	939.86	27.07	1 598.35	46.04	944.43	27.20
2024	3 682.18	1 002.63	27.23	1 705.76	46.32	992.19	26.95
2025	3 892.43	1 057.31	27.16	1 813.17	46.58	1 039.95	26.72
2026	4 102.67	1 110.50	27.07	1 920.58	46.81	1 087.72	26.51
2027	4 312.92	1 169.73	27.12	2 027.98	47.02	1 135.48	26.33
2028	4 523.16	1 222.05	27.02	2 135.39	47.21	1 183.24	26.16
2029	4 733.41	1 280.06	27.04	2 242.80	47.38	1 231.00	26.01
2030	4 943.65	1 334.37	26.99	2 350.21	47.54	1 278.76	25.87
年均增长率	5.34%	5.05%		5.86%		4.54%	

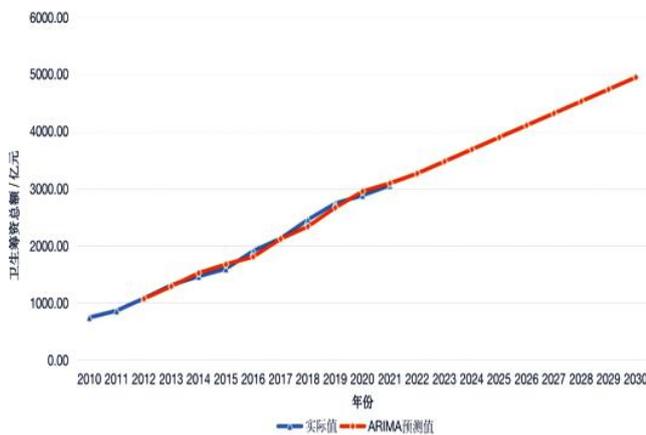


图1 卫生筹资总额支出拟合、预测结果

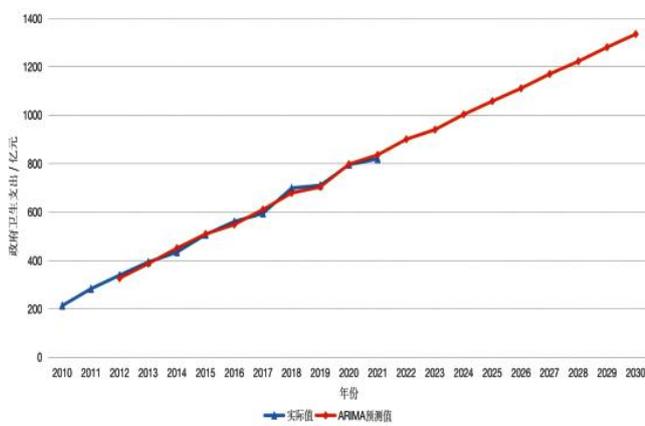


图2 政府卫生筹资拟合、预测结果

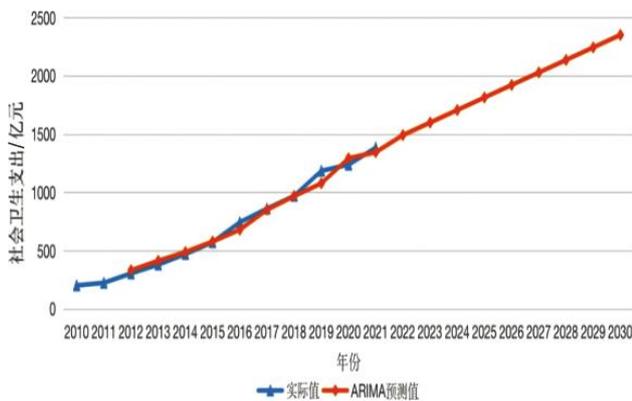


图3 社会卫生筹资拟合结果、预测结果

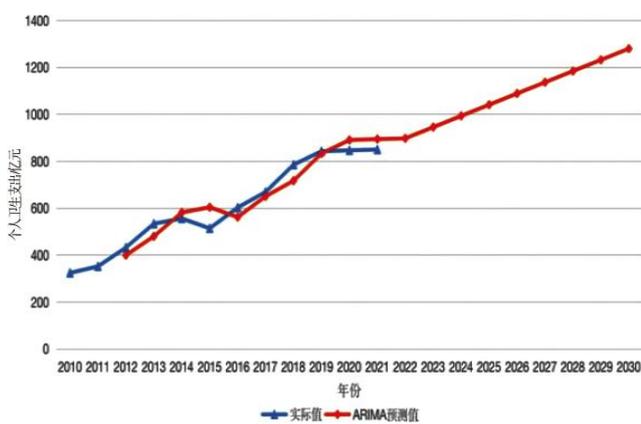


图4 个人卫生筹资拟合结果、预测结果

2030年的年均增长率约5.34%，明显低于2010—2021年的13.92%（表2），但仍高于湖南省近年GDP的增长速度^[12]，即卫生消费弹性系数大于1。这表明随着“健康湖南”建设的全面推进，政府对卫生健康事业的投入不断增加。

3.2 政府卫生投入力度不断加大，但占比持续下降

政府卫生投入是发展卫生健康事业、提高居民健康水平、供给健康劳动力以及维护社会公平正义的基础和保障。2010—2021年，湖南省政府卫生筹资从213.19亿元增加至819.01亿元，年平均增长13.31%，高于北京市的12.43%^[13]。特别是受新冠疫情的影响，政府卫生筹资增速从2019年的1.61%升至2020年的12.09%。2021年的政府卫生支出占比则从2020年的27.64%回落至26.84%，一方面可能与抗疫国债一次性投入退出，当年政府卫生投入回归常态有关^[14]；另一方面，也可能与社会和个人卫生筹资占比逐年提高，政府卫生支出相对减少有关。表明在政府财政的宏观调控下，政府卫生筹资增长速度必须与当地经济发展速度相协调，避免各级财政支出压力过大，导致“卫生费用社会经济危机”^[15]。

3.3 社会卫生筹资能力持续增强，且占比持续增长

社会卫生费用的支出，对当地医药制造业的增长与产业集聚水平都具有显著的促进作用。不仅能缓解政府医疗投入不足与人民对医疗卫生服务需求日益增长的矛盾^[16]，而且能够缓解公共医疗卫生的公益性与资本的逐利性的矛盾。根据预测，2022—2030年湖南省社会卫生筹资占比从45.71%增长至47.54%，均高于全国社会卫生筹资占比^[17]。这可能是因为湖南省在政策、资金、人力资源等方面给予社会办医支持，有序整合了城乡居民基本医疗保险，提高了基本医疗保险的统筹层次。

3.4 个人现金卫生筹资占比持续下降

个人卫生现金支出占卫生筹资总额的比重，是衡量居民就医负担是否减轻、群众是否真正从改革中得到实惠、是否有可能实现全民健康覆盖的至关重要的指标。一个国家和地区的卫生费用筹资的公平性，可以通过居民个人卫生现金筹资的比例来体现。湖南省个人现金支出占比下降幅度较快，从2010年的43.80%，下降至2030年的25.87%，下降17.93%，基本达到《“健康中国2030”规划纲要》提出的“到2030年个人卫生支出占比降至25.00%左右”的要求。

4 建议

4.1 保持卫生健康筹资总额的适度增长

保持卫生健康筹资费用适度增长，并兼顾满足

人民群众日益增长的医疗卫生需求,这需要多方合力。一方面,完善医疗保障制度改革,通过可操作性的医保组合支付方式,发挥多元复合式的联合作用^[8],另一方面,需要均衡好当地经济与卫生健康筹资之间的关系,政府应加强卫生政策的顶层设计,提高卫生资金使用效率,建立合理的补偿机制与稳定的卫生筹资增长机制,为居民提供公平可及的医疗卫生服务。

4.2 持续加大政府投入力度并使其增幅超过总筹资增幅

未来我省居民卫生投资需求将持续释放,医疗卫生筹资将不断增加。因此,政府应加强对卫生事业的重视,明确对医疗卫生投入的主体责任,加大对社区和乡镇卫生院等基层医疗卫生的投入力度,满足基层居民不断增长的医疗卫生服务需求;同时,政府应加强对公共卫生及中医药的投入,加快推动卫生人才的培养,让高质量的医疗卫生资源下沉。继续提高政府卫生投入占经常性财政支出的比重以及卫生总筹资的比重,并使其增幅超过总筹资增幅。

4.3 继续优化社会资本筹资环境以保障社会筹资占比稳中有升

湖南省社会卫生筹资绝对数明显增加,尤其是社会卫生筹资方面增速大幅度提高。因此,需要进一步优化社会资本筹资环境,拓宽筹资渠道,以保障社会筹资占比稳中有升。首先,政府应完善医疗保障制度的设计,发展商业保险,扩大商业保险的保障范围,丰富商业健康保险产品,以有效补充医疗保险体系,与基本医疗保险衔接互补。其次,营造宽松稳定的社会办医环境,扩大社会办医空间,进一步实行社会办医税收优惠政策,为社会资本筹资卫生事业提供良好的政策支持。同时,鼓励和支持个人、企业、团体、慈善组织及其他个人通过捐赠等方式拓宽社会卫生筹资来源。

4.4 切实减轻疾病经济负担以改善卫生筹资公平性

为保障湖南省居民医疗卫生健康的可负担性和可持续性,需要综合施策,切实降低个人疾病经济负担,以改善卫生筹资公平性。政府需要扩大医保覆盖率,加大对低收入群体的卫生保障力度,减少“因病致贫、因病返贫”现象的发生。同时,在医疗服务方面,着重控制医药费用不合理增长,加强医药费用的监督,避免诱导消费、重复检查、过度治疗等行为。

5 结论

本研究中,预测结果能够在一定程度上反映卫生筹资结构变动程度和结构变动趋势,建议政府在

利用卫生筹资预测数据进行医疗卫生规划时,不仅需要建立以“健康中国”战略为导向的政府卫生可持续投入机制。同时,更应充分考虑卫生总筹资的影响因素,建立公平高效的筹资机制,优化筹资结构,从而在有效减轻人民群众的疾病负担的同时,控制卫生筹资不合理增长。

参考文献

- [1] 马桂峰, 盛红旗, 马安宁, 等. 基于 logistic 函数模型的我国卫生筹资总额发展阶段分析[J]. 中国卫生统计, 2017, 34(6): 976-978.
- [2] 魏晓静, 刘 静. 基于 BP 神经网络的我国卫生筹资总额的预测研究[J]. 中国卫生事业管理, 2014(3): 168-170.
- [3] 代玉巧, 严运楼, 刘 政. 基于 GM(1, 1)模型的北京市卫生筹资总额及构成变化趋势预测分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(11): 1996-2000.
- [4] 李 玲, 夏新斌, 周良荣. 基于 ARIMA 模型的湖南省卫生筹资总额趋势预测及分析[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2019, 20(5): 69-75.
- [5] 张瑞华, 赵大仁, 何思长, 等. 基于灰色 GM(1, 1)模型与 ARIMA 模型的四川省卫生人力资源预测探讨[J]. 现代预防医学, 2017, 44(7): 1242-1247.
- [6] 郭 晴, 田庆丰, 朱春燕, 等. ARIMA 模型与 GM(1, 1)模型下我国公立医院人均住院费用和药占比的预测分析 [J]. 医学与社会, 2021, 34(1): 14-19.
- [7] 曾艺旋, 周小军, 杨 姣, 等. 基于南昌市新建区居民伤害死亡趋势的 ARIMA 模型构建与预测[J]. 南昌大学学报(医学版), 2019, 59(1): 17-21.
- [8] 郭 锋, 万 泉, 翟铁民, 等. 我国公共卫生投入保障机制研究[J]. 中国卫生经济, 2022, 41(11): 21-23.
- [9] 王延赏, 李浣青, 孙华君, 等. 基于灰色马尔可夫模型的我国卫生筹资总额预测及影响因素研究[J]. 中国社会医学杂志, 2020, 37(1): 89-91.
- [10] 于洗河, 贾欢欢. 吉林省卫生筹资总额影响因素分析及规模预测: 基于灰色系统理论的研究[J]. 吉林大学社会科学学报, 2020, 60(1): 130-140, 222.
- [11] QU Q F C, ZHANG L, JIA W, et al. Amumps model with seasonality in China[J]. Infect Dis Model, 2016, 2(1): 1-11.
- [12] 湖南省统计局. 湖南省 2022 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2023-03-23)[2023-08-16]. http://tjj.hunan.gov.cn/hntj/tjfx/jmxx/2023jmxx/202301/t20230120_29190339.html.
- [13] 代玉巧, 严运楼. “十四五”时期北京市卫生筹资总额及构成变化趋势预测[J]. 中国卫生统计, 2022, 39(6): 922-928.
- [14] 李 岩, 张毓辉, 万 泉, 等. 我国卫生总费用回顾与展望[J]. 中国卫生经济, 2022, 41(6): 9-11, 18.
- [15] 王高玲, 张怡青. 基于 ARIMA 模型的我国卫生筹资总额趋势及构成预测分析[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(1): 121-125.
- [16] 陶春海, 周 浩. 卫生筹资总额对医药制造业增长的影响[J]. 统计与决策, 2021, 37(15): 73-75.
- [17] 2021 中国卫生筹资总额研究报告[R]. 国家卫生健康委卫生发展研究中心, 2022: 010-011.
- [18] 陶红兵, 卓丽军. 总额预付背景下公立医院医疗服务质量与效率的形成机制研究: 基于扎根理论分析[J]. 宏观质量研究, 2022, 10(2): 76-85.