

# 城镇职工基本医疗保险基金收支预测

——以江苏省为例

焦 嫒<sup>1\*</sup> 王 欢<sup>2</sup>

1. 河海大学理学院 江苏南京 211100

2. 河海大学公共管理学院 江苏南京 211100

**【摘要】**医疗保障关系到国计民生,医疗保险基金平衡则是医疗保障事业健康稳定发展的经济基础。本研究利用等维递补灰色预测模型,对江苏省苏南H市、苏中I市和苏北J市的城镇职工基本医疗保险基金收支情况进行预测。结果表明,江苏省不同地区的城镇职工基本医疗保险基金运行情况存在差异;三个城市医保基金均存在风险,H市、I市和J市分别于2024年、2022年和2018年出现基金缺口。本研究以为江苏省医疗保险基金改革提供参考。

**【关键词】**城镇职工; 医疗保险基金; 收支平衡; 等维递补灰色预测

中图分类号:R197 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2982.2018.11.003

## Prediction on the Urban Employee Basic Medical Insurance Scheme funds: A case study of Jiangsu province

JIAO Man<sup>1</sup>, WANG Huan<sup>2</sup>

1. School of Science, Hohai University, Nanjing Jiangsu 211100, China

2. School of Public Administration, Hohai University, Nanjing Jiangsu 211100, China

**【Abstract】** A country's medical insurance is highly related to the national economy and the people's livelihood. The balance of medical insurance fund is the economic basis for the healthy and stable development of the medical insurance industry. By using the equal dimension recursive grey prediction model, this paper predicts the income and expenditure of the urban employee basic medical insurance scheme funds in the southern city H, central city I and northern city J of Jiangsu province. The results show that there are differences in the operation of urban employee basic medical insurance scheme funds in different areas of Jiangsu province. There are risks in urban medical insurance funds of the three areas, and fund gaps occur in H city, I city and J city in 2024, 2022 and 2018, respectively. Thus, this paper provides the theoretical basis as reference for the reform of the medical insurance fund in Jiangsu province.

**【Key words】** Urban employees; Medical insurance fund; Balance between income and outcome; Equal dimension recursive grey prediction model

社会基本医疗保险制度作为社会医疗保障体系最重要的组成部分,医疗保险基金的征收和医疗补偿待遇水平的设计遵循着“以收定支,收支平衡,略有结余”的原则。<sup>[1]</sup>医疗保险基金收入和支出的相对平衡是医疗保障制度健康持续发展的经济基础。

然而,近年来医疗保险基金收支失衡的问题开始逐步在很多地区显现出来。有学者通过建立社会医疗保险基金风险评估模型,实证结果表明广东省某市城镇职工基本医疗保险基金收支风险等级为高。<sup>[1]</sup>有研究通过生命表法对北京市城镇职工医疗保险基金预测,结果显示北京市未来85年将累计出

\* 基金项目:教育部人文社会科学基金青年基金项目(17YJC840037)

作者简介:焦嫒,女(1994年一),硕士研究生,主要研究方向为社会经济统计。E-mail:jiaoman05@outlook.com

现至少 9 541.35 亿元的城镇职工基本医疗保险基金缺口。<sup>[2]</sup>同时,学界对造成医疗保险基金收支失衡的因素展开了研究,部分学者认为人口老龄化和退休年龄是造成基金失衡的首要因素的。认为人口老龄化<sup>[3]</sup>和退休年龄<sup>[4]</sup>以及经济发展水平、在职职工人数、缴费基数和比例等。<sup>[5-6]</sup>

本文假设医疗保险基金的收入和支出按照历年数据的自然演变规律发展,不考虑“以收定支”政策干预手段,利用等维递补灰色预测方法,以江苏省为例,基于近年来江苏省城镇职工基本医疗保险基金收支现状,预测江苏省苏南、苏中、苏北地区的城镇职工基本医疗保险基金的收支状况,进一步分析讨论未来江苏省医疗保险基金是否能够满足城镇职工医疗保健发展的需要,以及地区之间医疗卫生资源的配置是否协调和合理。

### 1 江苏省城镇职工医疗保险基金现状

截至 2016 年底,江苏省参加基本医疗保险的职工共计 2 450.93 万人,城镇职工基本医疗保险覆盖率达 95% 以上。其中,在职职工为 1 849.36 万人,退休人员 641.10 万人,制度抚养比(退休职工人数与职工人数之比)为 34.67%,比 2011 年高 4.13 个百分点,持续六年增长(图 1)。相关数据显示,60 岁以上人群医疗费用支出占总体医疗费用支出的 50% 以上<sup>[6]</sup>,人均医疗费用支出更多,根据我国现行的城镇职工基本医疗保险制度,退休人员不需缴纳基本医疗保险费用,且与在职职工享有同样的医疗保障待遇,加之人口老龄化带来的制度抚养比增加,导致城镇职工基本医疗保险基金支出将不断增加,基本医疗保险基金的支付压力将不断增大。

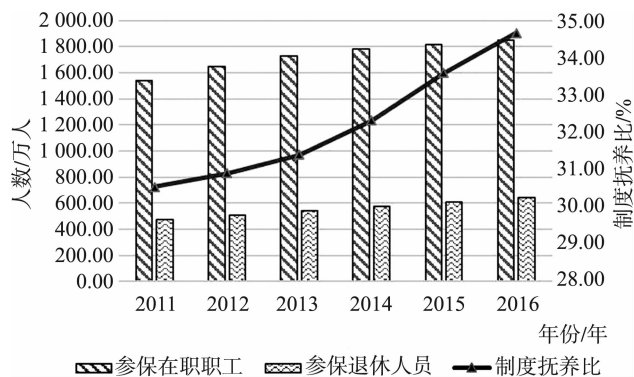
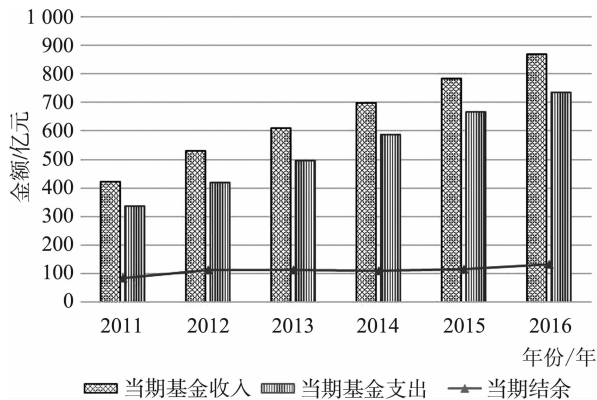


图 1 江苏省城镇职工基本医疗保险参保现状

现行的医疗保险体系主要依据县市级统筹、实施属地管理的原则,各地经济发展水平的高低在很大程度上影响着当地医疗保险的融资水平及具体管



注:图 1、图 2 数据来源于 2011—2016 年《江苏省人力资源及社会保障发展公报》

图 2 江苏省城镇职工基本医疗保险基金收支现状

理规定。<sup>[7]</sup>江苏省苏南、苏中和苏北三个板块自南到北其经济发展水平依次递减,极不平衡<sup>[8]</sup>,医疗卫生条件、居民的健康和保健意识等也存在差异。本文选取江苏省苏南 H 市、苏中 I 市和苏北 J 市作为研究样本,图 3~图 6 显示,城镇职工基本医疗保险基金在三个地区之间发展不平衡,H、I 和 J 市的城镇职工基本医疗保险基金的收入和支出均呈增长状态,但是基金支出增长速度快于基金收入增长速度,造成基金当期结余增长缓慢甚至出现负增长。

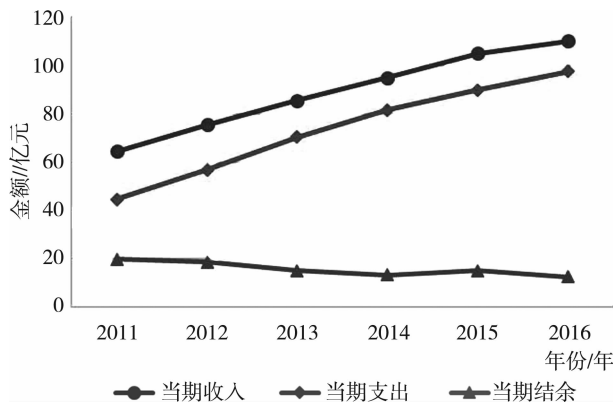


图 3 H 市城镇职工基本医疗保险收支现状

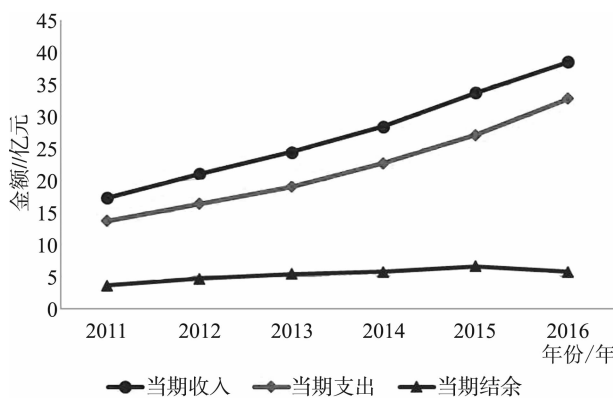


图 4 I 市城镇职工基本医疗保险收支现状

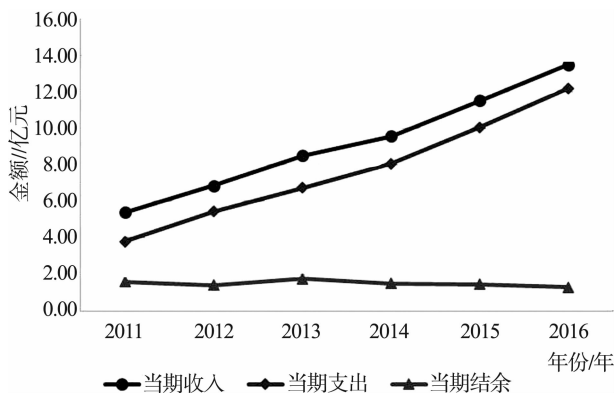


图5 J市城镇职工基本医疗保险收支现状

## 2 等维递补灰色预测模型构建

### 2.1 研究假设

社会保障制度的主要目标是维护在社会经济协调、稳定发展条件下弱势群体的基本生活权益和城镇职工的社会保障权益。<sup>[9]</sup>在现行的医疗保险制度设计背景下,政策执行者对于医疗保险基金的筹集和支付具有较强的约束能力<sup>[10]</sup>,然而在此背景下,部分地区城镇职工基本医疗保险基金仍然存在收支风险。那么在满足居民实际医疗保健需要的情况下,城镇职工基本医疗保险基金的运行状况如何?文章由前期在“以收定支、收支平衡、略有结余”制度约束下观测到的数据发展趋势,不考虑“以收定支”制度设计对城镇职工基本医疗保险基金收入和支出的约束,根据数据自然演变的趋势,进行本文的预测。

### 2.2 模型的适应性分析

灰色预测(GM(1,1))模型的建立过程仅依赖于系统自身行为数据序列,而不涉及影响系统的解释变量,对于部分信息已知,部分信息未知的小样本序列,灰色预测模型是应用相对简便同时能挖掘出有价值的系统演化信息的建模方法,因而应用十分广泛。由于受到历史数据的限制,传统的灰色预测模型仅在短期内预测效果较好<sup>[11]</sup>,等维递补灰色预测方法能够及时更新和预测新的信息,并且模型的参数随着每一次预测结果不断修正,从而使得模型不断改进,预测精度不断提高。

由于城镇职工基本医疗保险基金的筹集受到经济发展水平、在岗职工工资水平、参保人数、缴费基数和比例等因素的影响,同时基金的支付受到参保人员年龄结构、医疗技术发展水平、居民的健康和保健意识等众多因素的影响,因素之间关系复杂,部分

因素难以量化,很多预测模型难以获得支撑数据。同时,由于官方数据的获取限制,文章使用的基金收入和支出数据均为2011—2016年的数据,即小样本数据。基于此,文章选用等维递补灰色模型对城镇职工基本医疗保险基金进行预测。

### 2.3 模型建立步骤

时间序列 $X^{(0)}$ 由 $n$ 个非负观测值组成,即 $X^{(0)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(2), \dots, X^{(0)}(n)\}$ 。

记等维递补灰色预测模型的维数为 $m$ ,预测值可通过下列步骤获得。

Step1:首先选取前 $m$ 个观测值,记为 $X^{(0)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(2), \dots, X^{(0)}(m)\}$ 。

Step2:经过累加后生成新的序列 $\{X^{(1)}(1), X^{(1)}(2), \dots, X^{(1)}(m)\}$ ,其中,

$$X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i), k = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

则模型相应的微分方程为:

$$\frac{dX^{(1)}}{dt} + \alpha X^{(1)} = \mu \quad (2)$$

其中, $\alpha$ 为发展灰数, $\mu$ 称为内生控制灰数。

Step3:记 $\omega = (\alpha \ \mu)^T$ ,通过最小二乘法估计 $\omega$ ,得出

$$\omega = (B^T B)^{-1} B^T Y_n \quad (3)$$

其中,

$$B = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2}[X^{(1)}(1) + X^{(1)}(2)] & 1 \\ -\frac{1}{2}[X^{(1)}(3) + X^{(1)}(4)] & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}[X^{(1)}(n-1) + X^{(1)}(n)] & 1 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

$$Y_n = \begin{pmatrix} X^{(0)}(2) \\ X^{(0)}(3) \\ \vdots \\ X^{(0)}(n) \end{pmatrix}$$

求解微分方程(2),可得预测模型:

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = [X^{(0)}(1) - \frac{\mu}{\alpha}]e^{-\alpha k} + \frac{\mu}{\alpha}, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

Step4:累减还原,得出

$$\hat{X}^{(0)}(k+1) = \hat{X}^{(1)}(k+1) - \hat{X}^{(1)}(k) \quad (6)$$

从而预测出第 $m+1$ 个值,记为 $\hat{X}^{(0)}(m+1)$ 。

Step5:删除序列 $X^{(0)}$ 的第一个数值 $X^{(0)}(1)$ ,添

入预测值  $\hat{X}^{(0)}(m + 1)$ ，构造新的时间序列  $\{X^{(0)}(2), X^{(0)}(3), \dots, X^{(0)}(m + 1)\}$ ，重复上述步骤 1-4，得到第  $m + 2$  个预测值，如此反复，依次递补，直至完成预测目标。

### 2.4 模型精度检验

在等维递补灰色预测模型中，维度  $m$  对模型的参数和预测精度具有重要影响，不同维度下模型的参数不同，进而使得模型的预测结果存在差异。为衡量不同维度下模型的预测精度，需对模型精度进行检验，相对误差检验、关联度检验和后验差检验是等维递补灰色预测模型中常用的检验方法。<sup>[12]</sup>

记  $\Delta(i) = | \hat{X}^{(0)}(i) - X^{(0)}(i) |$ ，其中， $X^{(0)}(i)$  为时间序列  $X^{(0)}$  第  $i$  个观测值，

$$(1) \text{ 相对误差: } \varepsilon(i) = \frac{\Delta(i)}{X^{(0)}(i)}$$

$$\text{平均相对误差为: } \bar{\varepsilon} = \sum_{i=1}^k \varepsilon(i)$$

(2) 关联度为:

$$R = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{\Delta_{\min} + \lambda \Delta_{\max}}{\Delta(i) + \lambda \Delta_{\max}}$$

其中， $\Delta_{\min} = \min\{\Delta(i), i = 1, 2, \dots, k\}$ ， $\Delta_{\max} = \max\{\Delta(i), i = 1, 2, \dots, k\}$ ， $\lambda = 5$ 。

(3) 后验方差比:

$$C = \frac{D_2}{D_1} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^k [X^{(0)}(i) - \bar{X}^{(0)}]^2 / (k - 1)}}{\sqrt{\sum_{i=1}^k [\Delta^{(0)}(i) - \bar{\Delta}^{(0)}]^2 / (k - 1)}} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^k [X^{(0)}(i) - \bar{X}^{(0)}]^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^k [\Delta^{(0)}(i) - \bar{\Delta}^{(0)}]^2}}$$

参照相对误差、关联度和后验方差的值，确定等维递补灰色预测模型预测精度等级如表 1 所示。

表 1 模型预测精度等级划分

相对误差 $\Delta / \%$	关联度 $R$	后验方差比 $C$	精度等级
$0 \leq \Delta \leq 1$	$R \geq 0.95$	$0 \leq C \leq 0.35$	优
$1 \leq \Delta \leq 5$	$0.80 < R < 0.95$	$0.35 < C \leq 0.45$	良
$5 \leq \Delta \leq 10$	$0.70 < R < 0.80$	$0.45 < C < 0.5$	合格
$\Delta > 20$	$R \leq 0.7$	$C \geq 0.65$	不合格

## 3 实证分析

### 3.1 数据来源

文章中使用的城镇职工基本医疗保险基金数据来源于江苏省和苏南 H 市、苏中 I 市、苏北 J 市的人力资源和社会保障官方网站公布的历年《人力资源和社会保障事业发展统计公报》。

### 3.2 三市城镇职工基本医疗保险基金收支预测

#### 3.2.1 不同维度下等维递补灰色预测模型精度检验

在等维递补灰色预测模型中，维度对模型的参数和预测精度具有重要影响，不同的维度下模型的参数不同，进而使得模型的预测结果存在差异。为使模型的预测精度尽可能高，文章根据样本长度，选取四维、五维和六维三种维度，利用 MATLAB 软件进行求解，分别对 H 市、I 市、J 市的城镇职工基本医疗保险基金的收入和支出进行预测，预测精度如表 2-4 所示。

表 2 H 市城镇职工基本医疗保险基金收支预测模型精度检验

预测对象	维度	平均相对误差/%	关联度 $R$	小误差概率 $p$	后验方差比 $C$
基金收入	四	0.67	0.946	1	0.608
	五	0.91	0.922	1	0.615
	六	0.83	0.947	1	0.000
基金支出	四	0.97	0.927	1	0.763
	五	1.53	0.869	1	1.490
	六	1.47	0.826	1	0.785

表 3 I 市城镇职工基本医疗保险基金收支预测模型精度检验

预测对象	维度	平均相对误差/%	关联度 $R$	小误差概率 $p$	后验方差比 $C$
基金收入	四	2.20	0.928	1	0.112
	五	0.03	0.987	1	0.227
	六	2.30	0.985	1	0.000
基金支出	四	0.38	1.000	1	0.187
	五	3.04	0.902	1	0.197
	六	2.89	0.830	1	0.000

记 C 市的城镇职工基本医疗保险基金收入的预测模型的维度为  $m_C^+$ ，C 市的城镇职工基本医疗保险基金支出的预测模型的维度为  $m_C^-$ ，则根据精度检验表(表 1)，确定 H、I 和 J 市城镇职工基本医疗保险基金收入和支出预测模型的维度为： $m_H^+ = 4$ ， $m_H^- = 4$ ， $m_I^+ = 5$ ， $m_I^- = 4$ ， $m_J^+ = 6$ ， $m_J^- = 5$ 。

表4 J市城镇职工基本医疗保险基金收支预测模型精度检验

预测对象	维度	平均相对误差(%)	关联度 R	小误差概率 p	后验方差比 C
基金收入	四	6.40	0.921	1	0.424
	五	2.60	0.937	1	0.045
	六	2.30	0.985	1	0.000
基金支出	四	3.10	0.804	1	0.341
	五	0.26	0.958	1	0.046
	六	2.80	0.830	1	0.000

表5 2017—2025年江苏省城镇职工基本医疗保险基金收支情况/亿元

年份	H市			I市			J市		
	当期收入	当期支出	当期结余	当期收入	当期支出	当期结余	当期收入	当期支出	当期结余
2017	119.10	106.63	12.47	45.06	39.29	5.77	15.87	15.14	0.73
2018	126.32	116.00	10.32	52.32	47.10	5.22	18.53	19.08	-0.55
2019	135.71	126.01	9.71	60.12	56.13	3.99	21.78	24.17	-2.39
2020	144.56	137.70	6.86	69.50	66.83	2.67	25.41	28.56	-3.15
2021	154.74	149.94	4.80	80.26	79.28	0.98	29.68	33.86	-4.18
2022	165.07	16.08	1.99	92.38	93.87	-1.49	34.61	39.92	-5.31
2023	176.38	176.37	0.01	106.28	110.85	-4.57	40.32	47.04	-6.72
2024	188.19	192.75	-4.56	122.28	130.60	-8.32	46.89	55.23	-8.36
2025	200.89	209.43	-8.54	140.43	153.52	-13.09	54.49	64.79	-10.30

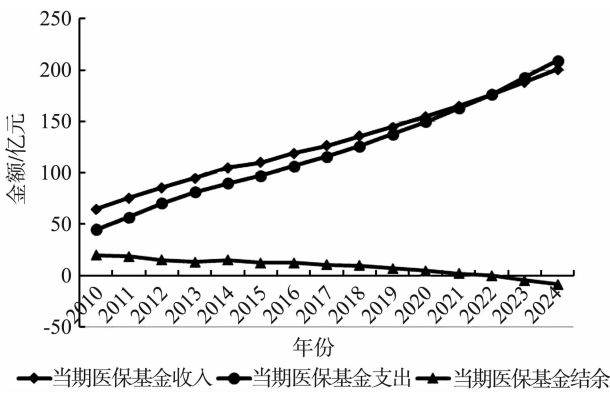


图6 2011—2025年H市城镇职工基本医疗保险基金收支情况

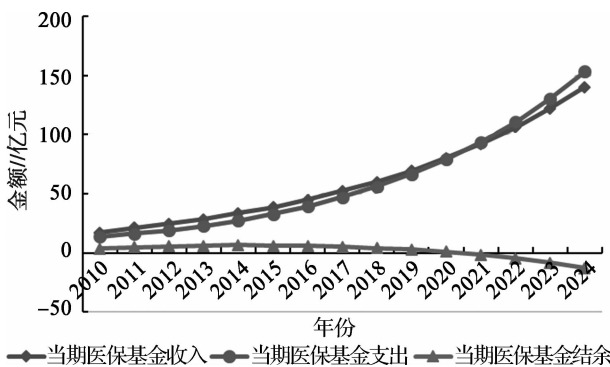


图7 2011—2025年I市城镇职工基本医疗保险基金收支情况

3.2.2 结果分析

根据等维递补灰色预测模型,对2017—2025年江苏省苏南H市、苏中I市和苏北J市的城镇职工基本医疗保险基金的收入和支出进行预测(表5、图6—图8)。

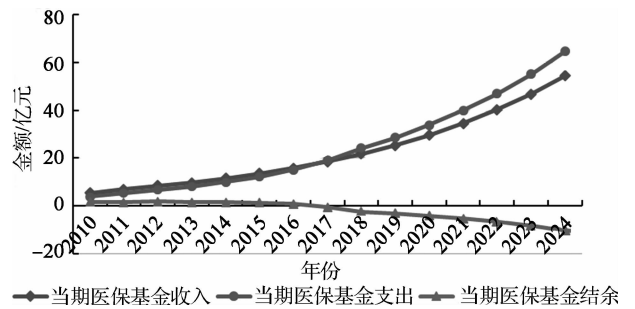


图8 2011—2025年J市城镇职工基本医疗保险基金收支情况

从预测结果来看,江苏省城镇职工基本医疗保险基金的收入和支出均快速增长。其中,2011—2023年,苏南H市城镇职工基本医疗保险基金收入大于支出,当期基本医疗保险基金存在盈余,但是从图6可以看出,当期结余整体呈现负增长,到2024年将出现基金缺口,即H市城镇职工基本医疗保险基金收不抵支。苏中I市和苏北J市的城镇职工基本医疗保险基金收支也存在风险,并且医保基金收支风险相对更大,基金缺口出现时间更早。2011—2016年,苏北J市的城镇职工基本医疗保险基金收入和支出大致相当,预测显示,其2018年将出现基金缺口,并且基金收支不平衡状况将逐年加剧,2025年,基金缺口将达到10.30亿元。I市的城镇职工基本医疗保险基金的收支状况介于H市和J市之间,

城镇职工基本医疗保险基金将于 2022 年出现收不抵支情况。综上所述,苏南、苏中和苏北地区的城镇职工基本医疗保险基金运行状况不同,苏南 H 市优于苏中 I 市和苏北 J 市,其中,苏北 J 市的城镇职工基本医疗保险基金的收支风险最大。

## 4 讨论

首先,在“现收现付、以收定支、略有结余”的基本医疗保险制度设计下,江苏省苏南、苏中和苏北地区之间城镇职工基本医疗保险基金运行状况存在差异,但三个地区的医保基金支出增长速度均大于收入增长速度,均存在基金赤字的潜在风险。其次,在淡化基本医疗保险制度对医保基金筹资水平和补偿能力的约束条件下,根据历史数据的自然演变规律预测表明,三个地区的城镇职工基本医疗保险基金均会出现收不抵支的情况,其中苏北地区的基金收支风险最大。

文章预测的城镇职工基本医疗保险基金的支出水平一定程度上反映出职工的现实医疗保障需要。一方面,居民医疗保健意识的不断提高,使得医疗卫生需求持续扩大,同时,人口老龄化程度加深使得参保职工的患病率增加,而退休职工不缴费的政策则使得医保基金的支付压力进一步增大。可以考虑从城镇职工基本医疗保险基金中分出退休职工,作为政府的隐性债务,由政府出资偿还。城镇职工基本医疗保险制度的设计应当从职工的医疗保健的实际需求出发,若出现基金缺口,应当充分发挥政府兜底作用,从基金的收入入手,加强政府的财政补贴,实现城镇职工基本医疗保险基金的健康可持续发展。另一方面,江苏省苏南、苏中和苏北地区的经济发展水平、医疗保险政策存在差异,使得三个地区之间的城镇职工基本医疗保险基金的运行状况存在显著差异,可提高医保基金的统筹层次,由现行的县市级统筹逐步向省级统推进,完善江苏省的职工医疗保险制度,促进全省范围内的城镇职工基本医疗保险基金的收支平衡。

文章仍存在一定的不足,需要在后续研究中进一步深入。文章尝试运用等维递补灰色预测模型对江苏省的城镇职工基本医疗保险基金的收入和支出进行了预测,对于时间序列数据,预测年份越多,该模型的预测精度越低,因此该模型仅适用于近几年

的短期预测。文章选用了过去 7 年的基本医疗保险基金的收支数据进行了预测工作,而影响城镇职工基本医疗保险基金收支平衡的因素众多,如职工工资水平、参保人数、参保职工年龄结构、缴费基数、医疗费用等,需要在后续研究中对影响因素深入分析,并通过多种预测方法对预测结果进行相互校验,从而更客观、全面地提供决策依据。

作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

## 参 考 文 献

- [1] 申曙光, 瞿婷婷. 社会医疗保险基金收支风险评估——基于广东省 H 市的微观数据[J]. 华中师范大学学报, 2011(51): 47-55.
- [2] 朱俊利, 赵鹏飞. 北京市城镇职工医疗保险基金可持续缺口预测[J]. 中国卫生政策研究, 2017, 10(2): 37-43.
- [3] 南洪波, 赵德慧. 人口老龄化对城镇职工医保基金收支平均影响[J]. 上海经济研究, 2017(10): 36-44.
- [4] 何文炯. 退休政策与医疗保险基金[J]. 中国医疗保险, 2012, (8): 15-17.
- [5] 张磊. 社会医疗保险基金承受力影响因素与评价[D]. 南京大学, 2013.
- [6] 李常印, 郝春彭, 李静湖, 等. 基本医疗保险基金结余及动态平衡[J]. 中国医疗保险, 2012(6): 35-38.
- [7] 李乐乐, 杨燕绥. 人口老龄化对医疗费用的影响研究——基于北京市的实证分析[J]. 社会保障研究, 2017(3): 27-39.
- [8] 牛建林, 齐亚强. 中国医疗保险的地区差异及其对就业行为的影响[J]. 社会学评论, 2016, 4(6): 43-58.
- [9] 黄健元, 王欢. 人口老龄化对经济社会发展的影响及其对策研究——以江苏省为例[M]. 科学出版社, 2014.
- [10] 郑功成. 社会保障学——理念、制度、实践与思辨[M]. 北京: 商务印书馆, 2000.
- [10] 沈世勇, 李全伦. 我国医保基金收支中的公平性分析: 基于制度可持续的视角[J]. 求实, 2014(10): 58-64.
- [11] 王宁, 张爽, 曾庆均. 基于新陈代谢 GM(1,1) 模型的重庆市人口老龄化预测研究[J]. 西北人口, 2017, 38(1): 66-70.
- [12] 黎精明, 刘方圆, 李鹏辉. 基于等维动态 GM(1,1) 均值模型的 CPI 预测[J]. 统计与决策, 2016(13): 30-33.

[收稿日期: 2018-01-30 修回日期: 2018-05-21]

(编辑 刘博)