

我国基本养老保险基金发展预测

——基于GM(1,1)模型分析

刘秋铭

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年10月13日; 录用日期: 2023年12月11日; 发布日期: 2023年12月19日

摘要

文章回顾了2014~2021年我国基本养老保险、城镇职工基本养老保险及城乡居民基本养老保险的收入、支出及结余情况, 运用GM(1,1)模型预测分析2022~2031年我国基本养老保险、城镇职工基本养老保险及城乡居民基本养老保险的收入、支出、结余的变化以及未来发展趋势。结果: 2022~2031年我国基本养老保险、城镇职工基本养老保险、城乡居民养老保险收支规模、基金结余持续增长。结论: 基本医疗保险总体运行收入增长幅度低于支出增长幅度, 城镇职工养老保险发展趋势不够合理, 需警惕城乡居民基本养老保险补贴城镇职工基本养老保险的“逆向分配”的情况。对于未来发展, 基本养老保险的定位需更明晰、建立多层次多支柱的养老保险体系满足不同群体的养老需求, 同时确保基金的可持续发展。

关键词

基本养老保险, 灰色系统理论, GM(1,1)模型, 可持续发展

Forecast on the Development of Chinese Basic Endowment Insurance Fund

—Based on GM(1,1) Model Analysis

Qiuming Liu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Oct. 13th, 2023; accepted: Dec. 11th, 2023; published: Dec. 19th, 2023

Abstract

The article reviews the revenues, expenditures and balances of China's basic pension insurance, urban workers' basic pension insurance and urban and rural residents' basic pension insurance

from 2014 to 2021. The GM(1,1) model is utilized to forecast and analyze the fluctuations in income, expenditure, and balance of China's basic old-age insurance schemes: basic old-age insurance, basic old-age insurance for urban workers, and basic old-age insurance for urban and rural residents from 2022 to 2031. Additionally, it aims to identify future development trends. Results: The scale of income and expenditure and fund balance of China's basic pension insurance, basic pension insurance for urban workers and urban and rural residents will continue to grow from 2022 to 2031. Conclusion: The overall growth rate of basic medical insurance is lower than the growth rate of expenditures; the development trend of urban workers' pension insurance is not reasonable enough, and we need to be vigilant about the "reverse distribution" of urban and rural residents' basic pension insurance subsidising urban workers' basic pension insurance. For future development, the positioning of basic pension insurance needs to be made clearer, and a multi-level, multi-pillar pension insurance system needs to be established to meet the pension needs of different groups, while ensuring the sustainable development of the fund.

Keywords

Basic Endowment Insurance, Grey System Theory, GM(1,1) Model, Sustainable Development

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

基本养老保险是老年生活最主要的经济来源，也是老年人的基本生活保障。基本养老保险是我国养老保险体系的第一支柱，也是社会保障体系的重要支柱[1]。但随着人口结构的转变，人口红利的消失，全国养老保险基金的收支平衡面临挑战[2]。养老保险基金是一个时间序列的连续系统，对于一个国家而言，养老保险体系需要在长时间内保持稳定地、可持续地发展[3] [4]。稳定是指养老保险基金的增长率保持平稳，可持续性是指现在和将来养老保险基金具有长期的支付能力[5]。基本养老保险基金中不断吸纳参保人的缴费，同时养老保险基金对投保人未来养老金支付做出承诺[6]。所以，基本养老保险基金的积累值必须大于当年应该兑现的给付值，才能维持基本养老保险系统的可持续运行[7]。如果预先对于基本养老保险基金的收入、支出、结余做出预测，可以提前根据经济发展状况做出预先的调整，以实现养老保险系统在长期内的现收支平衡[8] [9]。因此运用 GM(1,1)模型预测分析 2022~2031 年我国基本养老保险、城镇职工基本养老保险及城乡居民基本养老保险的收入、支出、结余的变化以及未来可持续发展趋势具有重要的意义。

2. 文献综述

笔者梳理近年来相关研究发现，从发展历程来看，我国城乡居民养老保险经历了五个发展阶段，分别为：试点阶段、推广阶段、衰退阶段、整顿阶段、新试点阶段、全覆盖阶段[10] [11] [12]。从运行状况来看，于建华等(2016)研究表明各地区城乡居民基本养老保险实施细则呈现差异化，根据经济发展水平可以归纳为五类地区[13]。从基金收入来看：个人缴费方面，李文军(2017)认为各省份依据大多数都与国家标准相一致，根据本省经济情况制定档次的仍为少数，这对于经济不发达地区有较为不公平[14]。从基金给付来看：巴曙松等(2017)经过测算支出，由于养老保险制度缴费和计发方式的不同，城镇职工和城乡居民两类群体最终领取的养老金待遇差距较大[15]。从基金管理的来看：刘冰(2017)研究提出养老保险基金

管理的法律保障有待完善；养老保险基金随着地区经济发展水平呈现差异化，导致地区之间基础养老金收支、给付差距过大；同时基金管理由国家单一控制，导致投资渠道较窄[16]。城乡居民养老保险管理一般以县级为主，管理层级过低导致基金呈现分散形式，难以聚集资金发挥规模效应。基本养老保险基金由国家控制投资，投资渠道狭窄，投资方向单一，导致基金增值乏力[17]。

3. 数据与方法

3.1. 数据来源

文章数据资料来源于 2014~2021 年《中国劳动统计年鉴》和《中国统计年鉴》以及国家社会保障局公布基于现有数据资料整理可得，由于基本养老保险基金过于庞大，由于根据原统计数据以“亿”为单位，数据过大无法预测，所以在实际进行 GM(1,1)预测时选取“千亿”为计量单位使得 GM(1,1)预测可行。

3.2. 研究方法

1982 年我国学者邓聚龙提出灰色系统理论(Grey System Theory)的预测模型，即 GM(1,1)模型。GM(1,1)模型基本思想是对原始序列进行一次累加，弱化其内在的随机性，生成具有较好规律性的累加序列，并基于生成序列建立预测的微分方程模型[18]。灰色系统理论主要考察和研究信息不完整的系统，通过对已知信息来预测未知领域，进而达到了解整个系统的目的[19]。GM(1,1)灰色预测模型不需要大量的样本，并且样本也不需要规律性的分布；GM(1,1)灰色预测模型计算工作量相对较少，并且定量分析与定性分析不会存在差异；GM(1,1)灰色预测模型可用于近期、短期，和中长期预测而且精度较高[20]。

本文采用 GM(1,1)灰色预测模型预测基本养老保险基金变化趋势，有以下优势：首先，本文选取 2014~2021 年度基本养老保险基金收入、支出、结余为基础数据，数据无需通过平稳性检验，数据处理更简洁高效；其次，影响基本养老保险基金的因素具有多样性与复杂性，GM(1,1)灰色预测模型对于信息不完整的系统具有较好的预测效果；最后，相比于其他模型 GM(1,1)灰色预测模型具有长期预测效果。故本文选择 GM(1,1)灰色预测模型可以更准确地预测未来基本养老保险基金的变化趋势，并提出更符合未来发展的对策建议。

3.3. GM(1,1)模型的构建

1) 构建模型方程

a) 时间序列构造：基本养老保险基金收入、支出、结余原始序列公式(1)

$$X^{(0)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(2), \dots, X^{(0)}(N)\} \quad (1)$$

b) 求级比见公式(2):

$$\sigma(k) = \frac{X^{(0)}(k-1)}{X^{(0)}(k)} \quad (2)$$

级比判断见公式(2.1):

$$\sigma(k) \in \left(e^{-\frac{2}{n+1}}, e^{\frac{2}{n+1}} \right) \quad (2.1)$$

由于所有的 $\sigma(k) \in [0.800737403, 1.248848869]$, ($k = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$)，见表 1。故可以用 $X^{(0)}$ 做 GM(1,1)模型。

Table 1. Income, expenditure and balance ratio of each basic endowment insurance
表 1. 各个基本养老保险收入、支出、结余级比

σ	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	0.941756215	0.931418419	0.907356655	0.91719651	0.98047649	1.081534522	0.852439296
2	0.834944504	0.821470588	0.841167739	0.734775495	0.964580046	1.118439976	0.818290014
3	0.892561983	0.908119172	0.875896414	0.863284609	0.924924447	1.082472452	0.90792559
4	0.862644853	0.836851112	0.809512815	0.846394372	0.966931217	1.192429022	0.814039034
5	0.843084076	0.810361068	0.837056505	0.852183651	0.906967296	0.959649123	0.908286119
6	0.899575672	0.916277864	0.879616963	0.861689587	0.927140255	1.116175497	0.919155412
7	0.807692308	0.976109215	0.887878788	0.859375	0.934306569	0.84742268	0.9082397
8	0.810566038	0.986046512	0.907172996	0.81443299	0.935691318	0.928358209	0.900537634
9	0.838779956	0.851576994	0.852848101	0.871724138	0.878787879	0.845286885	0.856140351

注：1~9 分别代表基本养老保险收入、支出、结余；城镇职工基本养老保险收入、支出、结余；以及城乡居民养老保险收入、支出、结余。

3) 基本养老保险基金收入、支出、结余累加序列公式(3)、公式(4)

$$X^{(1)} = \{X^{(1)}(1), X^{(1)}(2), \dots, X^{(1)}(N)\} \tag{3}$$

$$X^{(1)}(N) = \begin{cases} X^{(0)}(1), & N = 1 \\ X^{(1)}(N-1) + X^{(0)}(N), & N = 2, 3, \dots, N \end{cases} \tag{4}$$

4) 方程建立与参数求解：建立基本养老保险基金收入、支出、结余累加预测方程公式(5)

$$\hat{X}^{(1)}(k) = \left(X^{(0)}(1) - \frac{\hat{b}}{\hat{a}} \right) e^{-\hat{a}k} + \frac{\hat{b}}{\hat{a}} \tag{5}$$

公式(6)中， \hat{a} 、 \hat{b} 为待求参数，可由灰参数矩阵 \hat{a} 求得：

$$\hat{a} = \begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} Y_n \tag{6}$$

公式(6)中，滑动平均矩阵(B)为公式(7)，数据向量(Y_n)为公式(8)；将公式(6)得 \hat{a} 、 \hat{b} 代入公式(5)，得到基本养老保险基金的收入、支出、结余的累加预测值方程表达式，在通过递减排还原第 k 年收入、支出、结余的预测值，得到 k 年收入、支出、结余预测值方程为公式(9)。

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}(X^{(1)}(1) + X^{(1)}(2)) & 1 \\ -\frac{1}{2}(X^{(1)}(2) + X^{(1)}(3)) & 2 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}(X^{(1)}(N-1) + X^{(1)}(N)) & 1 \end{bmatrix} \tag{7}$$

$$Y_n = \begin{bmatrix} X^{(0)}(2) \\ X^{(0)}(3) \\ \vdots \\ X^{(0)}(N) \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$\hat{X}^{(0)}(k) = \begin{cases} \hat{X}^{(1)}(k), & k=1 \\ \hat{X}^{(1)}(k) - \hat{X}^{(1)}(k-1), & k \geq 2 \end{cases} \quad (9)$$

2) 检验模型可靠性

a) 残差检验：相对误差检验，公式(10)。

$$\Delta(\varepsilon) = \left| \frac{X^{(0)}(k) - \hat{X}^{(0)}(k)}{X^{(0)}(k)} \right| \quad (10)$$

平均相对误差 $\bar{\Delta}(\varepsilon) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \Delta(\varepsilon)$ ，当平均相对误差 $\bar{\Delta}(\varepsilon) < 0.20$ 时，模型通过残差检验。

b) 模型等级评定：见表 2。

Table 2. Rating
表 2. 等级评定

模型等级	P
优秀	≥ 0.95
合格	0.80~0.94
勉强合格	0.70~0.79
不合格	< 0.70

4. 我国基本养老保险收入、支出、结余现状

4.1. 基金收入方面

根据国家统计局的数据整理分析，基本养老保险基金从 2014 到 2019 年均稳步提高，我国基本养老保险金略有结余，并且留有积累。但由于 2020 年新冠疫情的原因，2020 年基本养老保险收入相较于 2019 年有所下降。2020 年我国基本养老保险基金总收入 49,229 亿元，但支出 54,656 亿元，当年产生赤字。于此同时，2020 年城镇职工养老保险基金收入 44,376 亿元，支出 51,301 亿元，也呈赤字状态。但是，城乡居民基本养老保险在 2014~2021 年均均为上升状态。可见城镇职工基本养老保险基金受疫情影响程度大于城乡居民基金养老保险基金。

4.2. 基金支出方面

基本养老保险、城镇职工基本养老保险、城乡居民基本养老保险支出从 2014~2021 年均是上升的，其中，城乡居民基本养老保险的上升幅度最大。这表明，自逐步实现城镇职工基本养老保险和城乡居民基本养老保险的全国统筹后，基本养老保险的覆盖面不断扩大，保障的群体不断加大，保障的水平不断提升。同时，养老保险基金支出增加也表明随着人口老龄化问题的发展，基本养老保险领取的人数在不断增加，未来基本养老保险基金面临收支平衡压力。

4.3. 基金结余方面

基本养老保险、城镇职工基本养老保险在 2014~2019 年结余均是在前一年的基础上有所提高，但在 2020 年在新冠肺炎疫情的影响下，基本养老保险和城镇职工基本养老保险结余对比 2019 年的结余有所下降。但是，城乡居民养老保险结余自 2014~2021 年均对比前一年稳步上升，见表 3。

Table 3. Current status of income, expenditure and balance of each basic endowment insurance from 2014 to 2021
表 3. 2014~2021 年各个基本养老保险收入、支出、结余现状

	基本养老保险			城镇职工基本养老保险			城乡居民基本养老保险		
	收入	支出	累计结余	收入	支出	累计结余	收入	支出	累计结余
2014	27,620	23,326	35,645	25,310	21,755	31,800	2310	1571	3845
2015	32,195	27,929	39,937	29,341	25,813	35,345	2855	2117	4592
2016	37,991	34,004	43,965	35,058	31,854	38,580	2933	2150	5385
2017	46,614	40,424	50,202	43,310	38,052	43,885	3304	2372	6318
2018	55,005	47,550	58,152	51,168	44,645	50,901	3838	2906	7250
2019	57,026	52,342	62,873	52,919	49,228	54,623	4107	3114	8249
2020	49,229	54,656	58,075	44,376	51,301	48,317	4853	3355	9759
2021	65,793	60,197	63,970	60,455	56,481	52,574	5339	3715	11,396

注：单位(亿元)。2010~2021 年基本养老保险、城镇职工基本养老保险、城乡居民基本养老保险数据来自与《中国劳动统计年鉴》。

5. 各基本养老保险收入、支出、结余预测情况

5.1. 模型精度

各基本养老保险基金收入、支出以及基于的 GM(1,1)模型构建及检验结果。建立各基本养老保险基金收入、基金支出基金结余的累计值预测方程，通过累计值相减还原各年基金收入、基金支出、基金结余的预测值。对构建的模型进行检验，残差检验结果显示各模型的平均相对误差均小于 0.2，预测值能较好拟合原始值，模型等级均为合格以上参照表 2，模型精度如表 4 所示。

Table 4. Model accuracy

表 4. 模型精度

	基本养老保险			城镇职工基本养老保险			城乡居民基本养老保险		
	收入	支出	结余	收入	支出	结余	收入	支出	结余
P	0.91	0.94	0.94	0.90	0.95	0.93	0.97	0.97	0.99

5.2. GM(1,1)模型预测

根据 GM(1,1)模型预测，2022~2031 年各个基本养老保险收入、支出、结余如表 5 所示。

Table 5. Forecast of income, expenditure and balance of each basic endowment insurance from 2022 to 2031
表 5. 2022~2031 年各个基本养老保险收入、支出、结余预测情况

	基本养老保险			城镇职工基本养老保险			城乡居民基本养老保险		
	收入	支出	累计结余	收入	支出	累计结余	收入	支出	累计结余
2022	70,323	73,273	71,181	64,397	65,772	58,596	5953	4135	13,120
2023	77,238	82,347	76,498	70,618	73,816	62,235	6668	4575	15,237
2024	84,833	92,544	82,212	77,439	82,843	66,100	7469	5062	17,695
2025	93,175	104,004	88,353	84,920	92,975	70,205	8366	5601	20,549
2026	102,338	116,883	94,953	93,123	104,346	74,565	9371	6198	23,864
2027	112,401	131,357	102,046	102,118	117,107	79,196	10,496	6858	27,713
2028	123,454	147,624	109,669	111,982	131,429	84,115	11,756	7588	32,183
2029	135,594	165,905	117,861	122,800	147,503	89,339	13,168	8396	37,375
2030	148,928	186,449	126,665	134,662	165,543	94,887	14,750	9290	43,404
2031	163,573	209,538	136,127	147,670	185,789	100,780	16,521	10,279	50,405

注：单位(亿元)。

1) 基本养老保险

2022~2031 年基本养老保险基金收入以每年 109.83% 的速度稳步提升；基本养老保险支出以每年 112.38% 的速度提升；而结余则以每年 107.47% 的速度提升。由此可见基本养老保险支出的增长速度高于收入和结余，结余的增长速度最慢。GM(1,1)模型预测假定环境不变，结余还是稳定增长的，但是实际中如果外界环境发生变化，那么基本养老保险基金很有可能“入不敷出”，如表 6 所示。

Table 6. Growth of income, expenditure and balance of basic pension insurance from 2022 to 2031
表 6. 2022~2031 年基本养老保险收入、支出、结余增长幅度预测

	基本养老保险增长幅度					
	收入	收入增长幅度	支出	支出增长幅度	累计结余	结余增长幅度
2022	70,323		73,273		71,181	
2023	77,238	1.098331982	82,347	1.123838249	76,498	1.074696899
2024	84,833	1.098332427	92,544	1.123829648	82,212	1.074694763
2025	93,175	1.098334375	104,004	1.123832988	88,353	1.074697125
2026	102,338	1.09834183	116,883	1.123831776	94,953	1.07470035
2027	112,401	1.098331021	131,357	1.123833235	102,046	1.074700115
2028	123,454	1.098335424	147,624	1.12383809	109,669	1.074701605
2029	135,594	1.098336222	165,905	1.123834878	117,861	1.074697499
2030	148,928	1.098337685	186,449	1.123829903	126,665	1.074698161
2031	163,573	1.098336109	209,538	1.123835472	136,127	1.074700983

注：单位(亿元)。

2) 城镇职工基本养老保险

2022~2031年城镇职工基本养老保险基金收入以每年109.97%的速度稳步提升；城镇职工基本养老保险支出以每年112.23%的速度提升；而结余则以每年106.21%的速度提升。城镇职工基本养老保险支出的增长速度高于收入和结余，结余的增长速度最慢，如表7所示。

Table 7. Growth rate of basic old-age insurance for town workers

表 7. 城镇职工基本养老保险增长幅度

城镇职工基本养老保险增长幅度					
收入	收入增长幅度	支出	支出增长幅度	累计结余	结余增长幅度
64,397		65,772		58,596	
70,618	1.096603879	73,816	1.122301283	62,235	1.062103215
77,439	1.096590105	82,843	1.12229056	66,100	1.062103318
84,920	1.09660507	92,975	1.122303635	70,205	1.062102874
93,123	1.096596797	104,346	1.122301694	74,565	1.062103839
102,118	1.096592679	117,107	1.122295057	79,196	1.062106887
111,982	1.096594136	131,429	1.122298411	84,115	1.062111723
122,800	1.096604811	147,503	1.122301775	89,339	1.062105451
134,662	1.096596091	165,543	1.122302597	94,887	1.062100538
147,670	1.096597407	185,789	1.12230055	100,780	1.062105452

注：单位(亿元)。

3) 城乡居民基本养老保险

2022~2031年城乡居民基本养老保险基金收入以每年112.01%的速度稳步提升；城乡居民基本养老保险支出以每年110.64%的速度提升；结余则以每年116.13%的速度提升。城乡居民基本养老保险结余的增长速度高于收入和支出，结余的支出的增长速度最慢，如表8所示。

Table 8. Growth rate of basic old-age insurance for urban and rural residents

表 8. 城乡居民基本养老保险增长幅度

城乡居民基本养老保险增长幅度					
收入	收入增长幅度	支出	支出增长幅度	累计结余	结余增长幅度
5953		4135		13,120	
6668	1.120107509	4575	1.106408706	15,237	1.161356707
7469	1.120125975	5062	1.106448087	17,695	1.161317845
8366	1.120096398	5601	1.106479652	20,549	1.1612885
9371	1.120129094	6198	1.106588109	23,864	1.161321719
10,496	1.120051222	6858	1.106485963	27,713	1.161288971

Continued

11,756	1.120045732	7588	1.106445028	32,183	1.161296143
13,168	1.120108881	8396	1.106483922	37,375	1.161327409
14,750	1.120139733	9290	1.106479276	43,404	1.161311037
16,521	1.120067797	10,279	1.106458558	50,405	1.161298498

注：单位(亿元)。

5.3. 结果分析

1) 使用 GM(1,1)模型预测具有一定的参考价值

本文以 2014~2021 年 8 年的数据作为 GM(1,1)的模型分析，跨度 8 年的时间作为分析基础，具有一定的参考价值。但是在社会发展的过程中，政策在不断地调整，同时经济社会环境也在不断变化。GM(1,1)模型是假设在未来环境还维持和之前的环境一样的情况下，基本养老保险基金的收入、支出、结余的发展。所以 GM(1,1)模型在理论上预测出未来发展趋势，但可能同实际存在误差，误差受当年的政策、环境等其他因素影响。

2) 各基本养老保险基金在稳定增长，但是支出增长速度大于收入增长速度

由于人口老龄化问题日益凸显，我国老年人口数量不断上升，庞大的老年人群体将导致基本养老保险支出不断扩大。但是基本养老保险收入均来自与社会中的劳动人员缴费，劳动人口增长幅度低于老年人口增长幅度，基本养老保险基金的收入增长幅度小于支出增长幅度。所以，目前需要不断完善多层次多支柱的养老保险体系，扩大养老保险基金的收入来源，维持基金的可持续发展。

3) 城乡居民基本养老保险收入、结余增长幅度高于城镇职工基本养老保险收入、结余增长幅度

经过 GM(1,1)模型预测，城乡居民养老保险收入、结余增长幅度高于城镇职工养老保险收入、结余增长幅度。自 2014 年以来，城乡居民基本养老保险迅速发展，基本覆盖全部城乡居民，同时保障水平也在不断提高。但城乡居民养老保险基金结余大于城镇职工基本养老保险基金结余，由此需要警惕基本养老保险基金的“逆向再分配”问题，避免城乡居民养老保险补贴城镇职工基本养老保险。

6. 结语

基本养老保险是人们“老有所养、老有所依”的基础保障，是社会保障的重要支柱。在凸显的老龄化问题面前，我国基本养老保险支出规模不断扩大，但是基本养老保险收入来源单一，同时基金的投资范围狭窄导致运行效率偏低。养老问题是一个社会公担的问题，正处于老年阶段的群体过去以劳动服务于社会，在目前无法由劳动创造社会价值换得收入由社会服务老人。未来基本养老保险基金发展一方面需完善多层次多支柱的养老保险体系，扩大养老保险基金的收入来源，维持基金的可持续发展；另一方面需加强养老保险基金的保值增值能力，拓宽基金的投资渠道，从而有效缓解基本养老保险基金缺口。

参考文献

- [1] 姚金海. 基本养老保险个人账户收支平衡风险评估及对策[J]. 上海经济研究, 2020(5): 73-80, 109.
- [2] 李春根, 赵阳. 基本养老保险基金中央调剂制度的空间效应分析[J]. 改革, 2022(9): 143-154.
- [3] 陈元刚, 刘嘉艳, 赵源. 城镇职工基本养老保险基金可持续性测算研: 2020-2050 年[J]. 金融理论与实践, 2022(9): 106-118.
- [4] 张翔, 王中汉, 沈丹丽. 参保选择效应和企业职工基本养老保险基金支出再评估——基于 A 市 2011~2020 年职保参保群体生命表的分析[J]. 保险研究, 2022(7): 114-127.

-
- [5] 杨洋. 企业职工基本养老保险基金全国统筹管理模式研究[J]. 社会保障研究, 2021(6): 3-9.
- [6] 王翠琴, 岳晓, 薛惠元. 城镇职工基本养老保险基金可持续性仿真测算[J]. 统计与决策, 2021, 37(12): 131-135.
- [7] 王欢, 杜筱. 生育政策调整、退休年龄延迟与基本养老保险基金的可持续性发展[J]. 人口与社会, 2021, 37(2): 1-14.
- [8] 范洪敏, 白一薇, 穆怀申. 新冠疫情对我国城镇职工基本养老保险基金冲击及对策[J]. 地方财政研究, 2021(3): 94-106.
- [9] 赵亮, 李灯强. 我国城镇职工基本养老保险基金可持续性研究——基于新冠肺炎疫情冲击的影响[J]. 财经科学, 2020(12): 118-129.
- [10] 杨晶. 我国基本养老保险基金保值增值的问题与对策[J]. 当代经济管理, 2018, 40(11): 90-97.
- [11] 薛惠元, 郭文尧. 城镇职工基本养老保险基金收支状况、面临风险及应对策略[J]. 经济纵横, 2017(12): 74-84.
- [12] 张杨. 城乡居民基本养老保险发展文献综述[J]. 合作经济与科技, 2019(3): 155-157.
- [13] 于建华, 薛兴利, 毕红霞. 农村基本养老保险保障水平及其差异性分析[J]. 农业经济问题, 2016, 37(8): 41-50, 111.
- [14] 李文军. 地方政府城乡居民养老保险水平差异性及其优化研究[J]. 求实, 2017(11): 45-60.
- [15] 巴曙松, 李羽翔. 我国基本养老保险制度待遇水平测算及影响因素分析[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2017, 37(10): 3-13.
- [16] 刘冰. 城乡居民养老保险基金管理“疲软”态势的原因与破解路径[J]. 现代经济探讨, 2017(4): 21-25.
- [17] 王志凯. 基于 Matlab 及 GM(1, 1)模型的中国养老金缺口预测[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津工业大学, 2020.
- [18] 吴彬, 罗仁夏, 曹建平. 等维新息灰色系统 GM(1, 1)模型在福建省医保统筹基金风险预测中的应用[J]. 中国卫生统计, 2015, 32(4): 613-615.
- [19] 潘苹, 阎瑞霞, 邓佩云, 王兵兵. 基于 GM(1, 1)模型的上海市长期护理保险基金收支平衡实证分析[J]. 科技与经济, 2021, 34(1): 71-75.
- [20] 吴岚怡, 王前. 基于 GM(1, 1)模型我国基本医疗保险基金结余预测分析[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(9): 33-38.