

Statistical Analysis and Evaluation of Regional Social Security Level

—Take Suzhou and its Surrounding Areas for Example

Yiping Tang, Zihan Yang, Yinxiang He, Xiaoli Li*

School of Mathematics and Physics, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu
Email: lxl6809@126.com

Received: Jul. 16th, 2020; accepted: Jul. 28th, 2020; published: Aug. 5th, 2020

Abstract

Based on the panel data of 24 cities in Jiangsu and Zhejiang from 2010 to 2018, including Suzhou, this paper makes an empirical analysis of regional differences in social security level and influencing factors. Through the cross validation of principal component analysis method and cluster analysis method, this paper obtains the difference of social security level in each city and divides it into four categories. According to the grey correlation analysis, the most representative regions were selected from the classification, and the main influencing factors of the social security level of the region included the GDP, the number of people participating in various social insurance, per capita disposable income, etc., and there were significant regional differences, among which the social security level of Suzhou had the most close relationship with the number of people participating in the endowment insurance. Finally, the ARMA model is used to predict the development of social security in Suzhou.

Keywords

Social Security Level, Regional Difference, Principal Component Analysis, Cluster Analysis, Grey Association, ARMA Model

区域社会保障水平统计分析评价

——以苏州市及周边地区为例

唐益萍, 杨紫涵, 何寅翔, 李晓莉*

苏州科技大学, 数理学院, 江苏 苏州
Email: lxl6809@126.com

收稿日期: 2020年7月16日; 录用日期: 2020年7月28日; 发布日期: 2020年8月5日

*通讯作者。

摘要

本文根据2010~2018年包括苏州市在内的江浙24个地市的面板数据进行社会保障水平区域差异和影响因素的实证分析。本文通过主成分分析法与聚类分析法交叉验证,得出各地市社会保障水平差异情况,并将其分为4类。从分类中选出最具代表性的地区进行灰色关联分析得出地区社会保障水平的主要影响因素包括地区生产总值、参加各类社会保险人数、人均可支配收入等,且具有明显的区域差异性,其中苏州市社会保障水平与参加养老保险人数关系最为密切。最后通过ARMA模型对苏州市的社会保障发展进行预测。

关键词

社会保障水平, 区域差异, 主成分分析, 聚类分析, 灰色关联, ARMA模型

Copyright © 2020 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

健全的社会保障支出体系是维持社会稳定的必要手段,对于社会稳定起到至关重要的作用,因此分析现有社会保障水平的合理性可以有效完善现有社会保障体系,从而促进社会保障体系的健康发展。

王玉凤(2010)通过建立一套综合评价社会保障水平的指标体系,对我国社会保障水平区域差异的原因进行了研究,最后分析产生的结果,为我国不同区域设计了相应的社会保障发展对策[1]。唐文浩(2016)通过收集统计年鉴上的数据作为样本,并且应用聚类、因子等分析方法,选用合理科学的评价指标,对其中影响较大的指标因子进行分析描述[2]。赵峰、李清章(2018)通过构建社会保障综合评价指标体系,采用因子分析法对我国社会保障水平的区域差异化进行综合评价研究,全面衡量我国社会保障水平的省份差异[3]。刘晓凤(2009)认为社会保障支出的分析和预测是有关部门制定合理的社会保障支出政策和社会保障支出预算、强化社会保障支出监督管理的有效途径,因此可以基于时间序列分析方法建立的社会保障支出预测模型[4]。

综合上述研究成果可知,目前已有的相关研究方向主要集中于全国社会保障总体水平分析、地区间社会保障水平差异分析及其影响因素分析,相比较而言,研究地市区社会保障水平差异的文献较少,而针对某一地市进行深入分析的文献寥寥无几。对于社会保障水平普遍的研究方法是从社会学角度剖析国民经济水平、财政与社会保障水平的关系,而从经济学角度评价社会保障水平并探讨其影响因素的文献较少。因此,本文引入计量经济学的理论和方法,从经济学和社会学多角度分析江浙沪社会保障水平区域差异及其影响因素,为提升社会保障水平提供借鉴。

2. 社会保障水平差异性评价

2.1. 指标处理

本文秉持指标提取覆盖性原则、可实践性原则、比较性原则、公平性原则、效率原则、经济社会发展相适应原则[5],根据经济发展、人民生活、社会保障三项内容,选择能够客观体现社会保障水平的评估综合指标(详见表1),选取的指标可以满足横向和纵向的交叉比较。本文数据主要来源于各省市统计年

鉴及统计公报,选取了2010~2018年包括苏州市在内的江浙24个地市的的面板数据,经过合理运算处理后得到指标数据。

Table 1. Comprehensive index of social security level evaluation
表 1. 社会保障水平评估综合指标

分类	具体指标
经济发展	地区生产总值(GDP)(亿元)
	GDP 增长率(%)
	地区财政总支出(亿元)
人民生活	居民消费价格指数(CPI)
	零售物价指数(RPI)
	总人口(万人)
	城镇居民可支配收入(元)
	农村居民可支配收入(元)
社会保障	社会保障支出(亿元)
	地区社会保障支出/地区财政支出
	地区社会保障支出/地区生产总值
	人均社会保障支出
	参加养老保险人数(万人)
	参加失业保险人数(万人)
	参加医疗保险人数(万人)
	参加工伤保险人数(万人)
	参加生育保险人数(万人)
	城镇登记失业率(%)
最低生活保障人数(万人)	

2.2. 主成分分析

根据社会保障水平评估综合指标,本文采用主成分分析法对包括苏州市在内的江浙24个地市社会保障水平的区域差异化进行综合评价研究[6]。主成分分析旨在利用降维思想,把多指标转化为少数几个综合指标,根据实证中提取出的主成分,可以全面衡量社会保障水平的区域差异,由于部分数据的不可获得造成指标数据出现缺失,不利于研究结果的可靠性与有效性,因此在分析中去除5市,分别为徐州、南通、连云港、盐城、镇江。

首先,将2010~2018年的平均数据作为主成分分析的指标数据,对其进行KMO测度和Bartlett球形度检验,验证指标数据的可行性,检验结果如表2所示。

检验结果中KMO的检验值为 $0.631 > 0.5$,Bartlett球形检验 p 值小于0.5,说明原始数据的相关性较强,可以进行主成分分析。

Table 2. KMO measure and Bartlett's sphericity test
表 2. KMO 测度和 Bartlett 球形度检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量	0.631	
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	492.405
	df	171
	Sig.	<0.001

对各市指标数据进行主成分分析, 得到累计方差贡献率表(表 3)。

Table 3. Variance contribution rate

表 3. 方差贡献率

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差百分比	累积百分比	合计	方差百分比	累积百分比
1	10.187	53.618	53.618	10.187	53.618	53.618
2	3.381	17.794	71.412	3.381	17.794	71.412
3	1.474	7.760	79.171	1.474	7.760	79.171
4	0.988	5.200	84.371			
5	0.905	4.761	89.132			

由上表可知, 前三项主成分的特征值均大于 1, 且贡献率依次为 53.618%、17.794%、7.760%, 表示前 3 项主成分具有较高的可信度, 能够基本涵盖全部数据的信息, 故将前三项作为社会保障水平评价的主成分因子。接着计算得出各因子对原始指标的荷载情况(详见表 4)。

Table 4. Normalized load matrix

表 4. 归一化载荷矩阵

原始指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3
地区生产总值(GDP)(亿元)	0.3	-0.04	0.11
GDP 增长率(%)	0	0.05	0.51
地区财政总支出(亿元)	0.3	0.04	-0.1
居民消费价格指数(CPI)	0.06	0.28	-0.27
零售物价指数(RPI)	-0.08	0.1	0.11
总人口(万人)	0.29	0.1	0.09
城镇居民可支配收入(元)	0.17	-0.43	-0.02
农村居民可支配收入(元)	0.13	-0.46	0.01
社会保障支出(亿元)	0.3	0.08	-0.07
地区社会保障支出/地区财政支出	0.13	0.3	0.31
地区社会保障支出/地区生产总值	0.13	0.41	-0.31
人均社会保障支出	0.27	0.03	0.01
参加养老保险人数(万人)	0.31	0	-0.03
参加失业保险人数(万人)	0.3	-0.07	0.1
参加医疗保险人数(万人)	0.3	0.02	0.07
参加工伤保险人数(万人)	0.3	-0.03	0.08
参加生育保险人数(万人)	0.3	-0.02	0.11
城镇登记失业率(%)	0.14	0.02	-0.6
最低生活保障人数(万人)	-0.01	0.48	0.2

由表 4 可以得出三个主成分中各指标变量所占的权重: 在第一个主成分中, 占比较大的是地区生产总值、地区财政总支出、社会保障支出和参加各项社会保险人数, 说明这些因素对主成分 1 的作用较显著, 说明经济、人口增长情况和社会保险行业的发展情况是影响社会保障水平的重要因素之一; 在第二

个主成分中，地区社会保障支出占地区财政支出比重、地区社会保障支出占地区生产总值比重以及最低生活保障人数占比较大，社会保障的支出占比财政收入与占比 GDP 是政府投入社会保障水平的一个重要体现指标，而最低生活保障人数的变化间接体现了各地社会保障水平；在第三个主成分中，GDP 增长率的影响作用最大。综上，经济发展、人口增长、社会保障支出占比增加和社会保险行业发展加速会对社会保障发展产生积极的推动作用。

将各因子的方差贡献率作为权数对因子值进行加权平均，计算得到 19 个城市社会保障水平的综合得分，并进行得分排序，具体如表 5 所示。

Table 5. Comprehensive score of social security level of each city
表 5. 各城市社会保障水平综合得分

地区	F1	F2	F3	得分	排名
苏州	3.94	-1.96	0.65	1.82	2
南京	1.57	0.07	3.14	1.1	3
无锡	0.58	-2.01	0.4	-0.01	5
常州	-0.73	-1.78	-0.59	-0.75	10
淮安	-2.53	1.97	0.54	-0.96	14
扬州	-1.88	0.08	0.68	-0.94	13
泰州	-2.34	0.52	1.13	-1.07	17
宿迁	-2.86	4.22	-1.47	-0.9	12
台州	-0.64	-0.8	-0.42	-0.52	8
衢州	-2.06	1.14	-2.02	-1.06	16
金华	-0.89	-0.54	-0.79	-0.63	9
绍兴	0.11	-1.9	-0.24	-0.3	7
嘉兴	-0.57	-2.31	-0.95	-0.79	11
湖州	-1.39	-1.78	-0.6	-1.11	18
丽水	-2.14	1.59	-1.82	-1.01	15
杭州	3.84	-0.42	1.46	2.1	1
宁波	2.53	-1.54	0.28	1.1	3
舟山	-1.73	-2.49	-1.48	-1.48	19
温州	-0.27	-0.51	0.56	-0.19	6

通过综合得分可知，杭州市得分最高，排名第一，苏州市位列第二，南京市、宁波市并列第三，而湖州市、舟山市综合排名位于末尾，与前端的综合得分存在较大差异。其中江苏省 8 市最高排名第 2 名，最低排名第 17 名，平均排名 9.5 名，浙江省 11 市最高排名第 1 名，最低排名 18 名，平均排名 10.3 名。从结果也可以看出，综合得分与排名具有实际可解释性：排名靠前的城市，经济水平与社会保障水平在所选城市之中都名列前茅；而排名靠后的城市，社会保障水平与前者存在一定差距，这体现了江浙地区地市在社会保障水平表现出具有差异性的特点。

2.3. 聚类分析

通过主成分分析，本文初步了解江浙各地市社会保障水平。为验证主成分分析结果的可靠性，并将各地市进行分类，本文截取 2010~2018 年共 9 年的统计数据，取其均值，运用 JMP 统计软件进行聚类分析，

指定类别数为 3, 如表 6 所示。从聚类分析结果可以看出, 其结果与主成分分析基本一致, 可信度较高。同时由此可以看出经济发展情况与社会保障水平存在紧密联系: 第一类地为杭州、苏州、南京、宁波, 处于长江三角洲经济发达地区, 在 2018 年, 这些城市都进入万亿产值行列; 第二类地为无锡、常州、台州、金华、绍兴、嘉兴、湖州、舟山、温州, 属于经济发展水平增长较快的城市, 与排在前列的城市相比还有一定的距离; 第三类地为淮安、扬州、泰州、宿迁、衢州、丽水, 这些地区经济欠发达, 综合实力与其他城市存在一定的差距, 因此社会保障水平相较而言处在较弱水平。其中江苏省 8 市中第一类地市中 2 市, 第二类地市中 2 市, 第三类地市中 4 市; 浙江省 11 市中第一类地市中 2 市, 第二类地市中 7 市, 第三类地市中 2 市。而两次分析结果中, 苏州市均位于前列, 整体上处于领先水平。

Table 6. The result of Cluster analysis

表 6. 聚类分析结果

类别	地区
第一类地市	苏州、南京、杭州、宁波
第二类地市	无锡、常州、台州、金华、绍兴、嘉兴、湖州、舟山、温州
第三类地市	淮安、扬州、泰州、宿迁、衢州、丽水
数据不足无法分类地市	徐州、南通、连云港、盐城、镇江

3. 社会保障水平影响因素

通过主成分分析法与聚类分析法交叉验证, 本文将地市分为 3 类, 并从中选出代表性城市——苏州市、常州市、衢州市, 采用灰色关联分析法分析影响其社会保障水平的主要因素[7]。

社会保障水平是社会保障制度的重要内容, 关系到经济社会的稳定持续发展。而社会保障支出是社会保障体系中直观且重要的因素, 因此本文将社会保障支出作为社会保障水平的量化表征。

首先, 将社保支出作为参考数列(又称母序列), 把其他变量作为比较数列(又称子序列), 并对数据进行均值化处理以消除量纲影响, 然后根据下列公式计算母序列与子序列之间的关联系数[8]:

$$\xi_i(k) = \frac{\min(\Delta_i(\min)) + \zeta \max(\Delta_i(\max))}{|x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max(\Delta_i(\max))}$$

其中, $\xi_i(k)$ 是第 k 个时刻比较曲线 x_i 与参考曲线 x_0 的相对差值, 称为 x_i 对 x_0 在 k 时刻的关联系数, ζ 是分辨系数, 本文取 $\zeta = 0.5$ 。

最后, 对关联系数取等权重求综合关联度:

$$r_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \xi_i(k)$$

其中 r_i 为第 i 项参考因子与比较数列间的关联度。对 r_i 进行排序, 根据其大小, 可以得到指标间的密切程度排序, 即影响因素重要性排序。

通过计算, 得到苏州市社会保障水平影响因素的排序如表 7 所示:

Table 7. The result of Grey correlation analysis

表 7. 灰色关联分析结果

原始指标	关联度 r_i	排名
参加养老保险人数(万人)	0.722472	1
参加医疗保险人数(万人)	0.70312	2

Continued

地区财政总支出(亿元)	0.694293	3
农村居民可支配收入(元)	0.686009	4
城镇居民可支配收入(元)	0.679105	5
参加失业保险人数(万人)	0.674248	6
参加生育保险人数(万人)	0.670146	7
GDP 增长率(%)	0.66979	8
人均社会保障支出	0.64925	9
地区社会保障支出/地区生产总值	0.644409	10
参加工伤保险人数(万人)	0.637521	11
地区社会保障支出/地区财政支出	0.637329	12
地区生产总值(GDP)(亿元)	0.6179	13
城镇登记失业率(%)	0.602786	14
最低生活保障人数(万人)	0.59475	15
居民消费价格指数(CPI)	0.578971	16
总人口(万人)	0.577625	17
零售物价指数(RPI)	0.572266	18

这表明苏州市的社保支出与参加养老保险的人数关联最为密切，苏州社会保障重视老龄化问题[9]，对于老龄化问题有较为前瞻的应对措施；苏州社保支出的优点是与财政支出变化关联较为密切；缺点则是与地区生产总值(GDP)、居民消费价格指数(CPI)和零售物价指数(RPI)变化关联度较低。

同理计算出常州市、衢州市社会保障水平影响因素的排序，并且与苏州市的计算结果一起选取主要的六个因素，列表(表 8)对比如下：

Table 8. Main influencing factors of social security level in the three cities
表 8. 三市社会保障水平主要影响因素

苏州市	常州市	衢州市
参加养老保险人数	地区生产总值(GDP)	人均社会保障支出
参加医疗保险人数	城市人均可支配收入	财政总支出
财政总支出	财政总支出	参加养老保险人数
农村人均可支配收入	参加生育保险人数	农村人均可支配收入
城市人均可支配收入	农村人均可支配收入	最低生活保障人数
参加失业保险人数	地区社会保障支出/地区财政支出	参加失业保险人数

由表 8 知，影响三市社会保障水平的共同因素有财政总支出、农村人均可支配收入，即这三个城市的社保水平都与财政总支出和农村人均可支配收入有关。财政总支出的变化会直接影响社保支出的数额，因此提高财政总支出的水平才能“把蛋糕做大”，才能提高社保水平“把蛋糕分好”；而农村人均可支配收入与社保水平的关联则显示了我国在发展建设的同时兼顾了城市和农村避免了城市与农村的差距扩大，统筹兼顾，使农村人民也能够享受经济发展带来的福利。

4. 苏州市社会保障水平预测

社会保障支出是社会保障水平的量化表征，精准有效的社会保障支出预测为社会保障发展规划提供

充分的理论依据。传统的经验分析预测或简单的计量经济分析预测法，如相关分析、回归分析等，这些方法不能很好地消除经济变量之间的相关因素影响和经济现象内部自相关因素影响，影响了准确、有效地分析预测。因此，需要运用时间序列分析方法建立模型，以消除各种因素的不利影响，对社会保障支出做出有效预测[10] [11] [12] [13]。

出于对数据的充分性和可获得性的综合考虑，将原有的 2010~2018 年社会保障支出序列扩展为 2002~2018 年社会保障支出序列，用 SSL 表示，其中 2002~2006 年的数据采用抚恤和社会福利救济费与社会保障补助支出之和作为社会保障支出，2004、2005、2008 年社会保障支出数据缺失，运用 SPSS 填补缺失值。SSL 序列的时序图如图 1 所示，该时序图向右上方倾斜，说明存在一定的增长趋势，直观上显著非平稳。为证实该序列非平稳，进一步考察其相关图和 ADF 检验，检验结果如图 2，表 9 所示，自相关系数呈周期衰减到零的速度非常缓慢，而 ADF 统计量检验结果小于 EViews 给出的显著性水平为 1%~10%的 ADF 临界值，因此可以确认 SSL 序列为非平稳序列。现对其对数序列进行 ADF 检验，检验结果如表 10 所示，检验的 p 值均小于 0.05，可知 SSL 的对数序列是平稳序列，再对其进行纯随机性检验，检验结果如图 3 所示，检验的 p 值均小于 0.05，表明对数序列为非白噪声序列，可以对其进行建模。

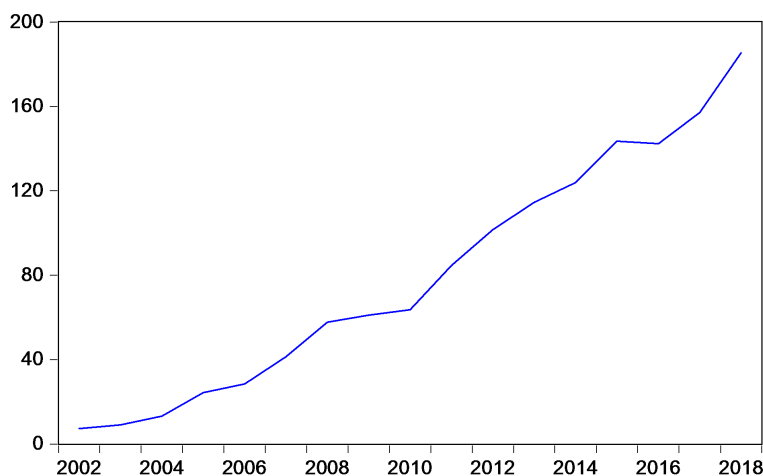


Figure 1. Sequence timing diagram of SSL
图 1. SSL 序列时序图

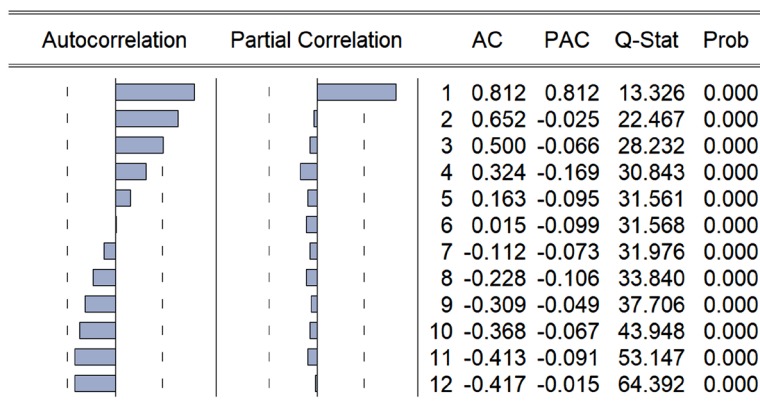


Figure 2. Sequence autocorrelation and partial correlation graph of SSL
图 2. SSL 序列自相关和偏相关图

Table 9. ADF test of SSL sequence
表 9. SSL 序列的 ADF 检验

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.125567	0.4945
Test critical values:	1% level	-4.667883	
	5% level	-3.733200	
	10% level	-3.310349	

Table 10. ADF test of the logarithmic sequence
表 10. SSL 对数序列 ADF 检验

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.631584	0.0006
Test critical values:	1% level	-4.004425	
	5% level	-3.098896	
	10% level	-2.690439	

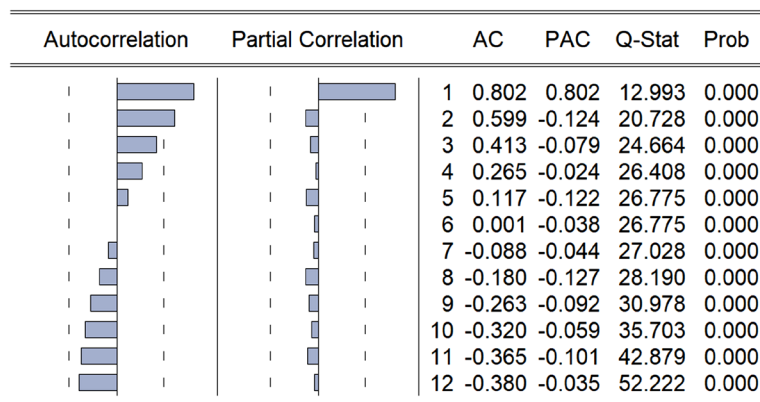


Figure 3. Sequence autocorrelation and partial correlation graph of the logarithmic sequence
图 3. SSL 对数序列自相关和偏相关图

经过反复尝试及拟合, 对取不同阶数的 ARMA 模型 AIC 或 SC 值比较, ARMA(1,1)模型的 AIC 和 SC 值最小, 故模型的阶数确定为 ARMA(1,1), 模型检验结果如表 11、图 4 所示, 参数 t 检验的 p 值均小于 0.05, 说明结果显著, 系数均不为 0, 残差的 Q-Stat 检验 p 值显示, 残差序列不存在自相关, 是白噪声序列, 因此模型 ARMA(1,1)合适。

模型方程如下:

$$Z_t = 5.581502 + 0.871609Z_{t-1} + \varepsilon_t - 0.931419\varepsilon_{t-1}$$

其中, $Z_t = \ln SSL_t$, ε_t 为随机干扰, $R^2 = 0.991733$ 。

Table 11. Significance test of ARMA(1,1) model parameters

表 11. ARMA(1,1)模型参数显著性检验

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.581502	0.123925	45.03939	<0.0001
AR(1)	0.871609	0.010930	79.74654	<0.0001
MA(1)	-0.931419	0.182017	-5.117219	0.0002

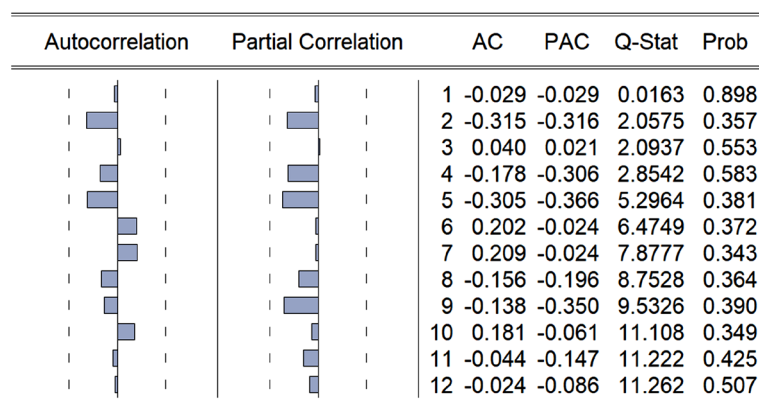


Figure 4. White noise test for residuals of ARMA(1,1) model

图 4. ARMA(1,1)模型残差白噪声检验

最后利用建立的 ARMA(1,1)模型对苏州社会保障支出进行预测,分两部分进行,一是对截止到 2018 年已有数据进行静态预测,图 5 为预测走势图;二是对 2019~2022 年数据进行动态预测,具体预测数据如表 12 所示。

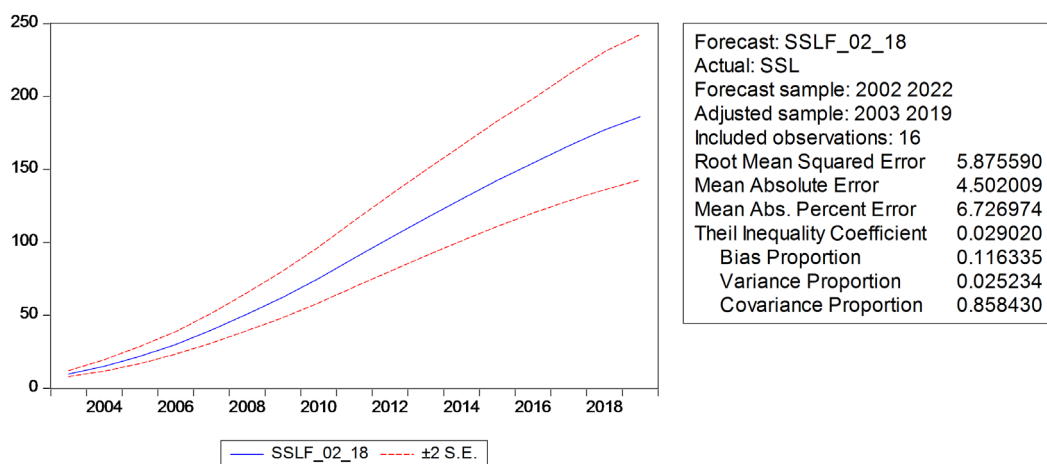


Figure 5. Actual and predicted value of SSL in Suzhou

图 5. 苏州市社会保障支出实际值与预测值走势图

Table 12. Forecast of social security expenditure in Suzhou from 2019 to 2022

表 12. 2019~2022 年苏州市社会保障支出预测

年份	预测值(亿元)	实际值(亿元)	相对误差(%)
2018	177.1048	185.4606	-4.5054
2019	186.0382		
2020	194.7275		
2021	202.6316		
2022	209.7821		

5. 结论

长三角地区的社会保障体系随着经济的发展正不断地改进,以适应新时代中国特色社会主义的要求。

社会保障水平与经济发展情况存在着一定的关系。由分析可知江苏省各市在社会保障方面存在较明显的差异,而浙江省各市在社会保障方面发展较为平均。

苏州市在江苏省中的经济排名靠前,其社保水平也名列前茅,苏州市的社会保障情况与其他地市大体相当但也有不同:虽然影响各地市社会保障水平的主要指标有所区别,但财政总支出、农村人均可支配收入对于各地市的社会保障水平均有较为重要的影响;苏州市存在向老龄化城市发展的趋势,因此苏州市的社会保障相较于其他地市应更侧重于养老保险方面;但是地区生产总值、居民消费价格指数和零售物价指数对苏州市的社会保障水平的影响较小,这样可能会使得政府在给与人民保障的同时没有充分考虑到物价水平的变化而导致社会保障的力度不够而不能充分保障人民生活所需。

因此对苏州市未来的社会保障制度提出以下几点建议:

1) 社会经济的增长是社会保障制度不断完善和提高的物质前提和保障,社会保障支出和经济发展水平两者应该挂钩,相互促进、发展。在2018年《关于建立城乡居民基本养老保险待遇确定和基础养老金正常调整机制的指导意见》中就明确今后每年根据职工工资上涨情况及国内物价的变动情况,适时调整退休人员的养老金。对此可以考虑将对象从退休人员扩大到所有社会保障对象。

2) 对社会保障制度的设计能够让更多公民参与进来、开门纳言、听取广泛意见,真正做到取之于民,用之于民。

3) 对于苏州市老龄化现象日益明显的情况,需要更加重视养老保险等一系列养老方面的社保制度。为实现老年人老有所依,老有所养,党的十九大提出“按照兜底线、织密网、建机制”的要求,全面建成多层次社会保障体系,并明确新任务和新要求,就是在保障项目上,坚持以社会保险为核心,社会福利、社会救助、社会优抚等制度不断发展和完善;在责任主体上,坚持以政府为主体,积极发挥市场作用;在形式上,将社会保险、补充保险和商业保险相衔接,构建基本养老保险、职业(企业)年金与个人储蓄、商业保险相衔接的养老保险体系,以及基本医疗保险、补充医疗保险、大病保险、商业健康保险为内容的医疗保险,以满足人民群众多层次的保障需求[14]。

基金项目

苏州科技大学大学生科研立项资助项目(2019227)。

参考文献

- [1] 王玉凤. 我国社会保障水平区域差异综合评价[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京财经大学, 2010.
- [2] 唐文浩. 浅析区域社会保障水平的统计评价[J]. 现代经济信息, 2016(22): 11.
- [3] 赵峰, 李清章. 我国社会保障水平区域差异化综合评价研究[J]. 商业经济研究, 2018(21): 147-150.
- [4] 刘晓凤. 我国社会保障支出预测研究——基于 ARMA 模型的分析[J]. 金融教学与研究, 2009(1): 55-58.
- [5] 周长城, 吴青鹏. 社会保障绩效评估指标体系思考[J]. 社会保障研究, 2012(6): 68-74.
- [6] 解素雯. 基于主成分分析与因子分析数学模型的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 淄博: 山东理工大学, 2016.
- [7] 汪晓梦. 区域性技术创新政策绩效评价的实证研究——基于相关性和灰色关联分析的视角[J]. 科研管理, 2014, 35(5): 38-43.
- [8] 曹明霞. 灰色关联分析模型及其应用的研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京航空航天大学, 2007.
- [9] 张春龙. 构建江苏多层次社会保障体系[J]. 唯实, 2018(7): 71-74.
- [10] 段智彬, 孙恩昌, 张延华, 董燕. 基于 ARMA 模型的网络流量预测[J]. 中国电子科学研究院学报, 2009, 4(4): 352-356.
- [11] 吕艳丽, 陈兵建. 基于 ARMA 模型的城乡居民收入差距分析与预测——以甘肃为例[J]. 商业经济研究, 2017(2): 204-206.

- [12] 张洁瑕, 郝晋珉, 胡吉敏. 基于自适应 ARMA 模型的区域农业总产值构成研究与应用[J]. 农业工程学报, 2008(8): 84-88.
- [13] 张军, 李梦琴. 重庆市社会保障水平研究——基于适度水平与最优水平对比分析[J]. 平顶山学院学报, 2019, 34(5): 68-74.
- [14] 朱楠, 代瑞金. 中国社会保障制度的历史演变和规律考察[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2020, 50(4): 120-127.