

社保基金偿付能力风险理论与实证检验

刘永泽,唐大鹏

(东北财经大学 会计学院,辽宁 大连 116025)

[摘要] 欧盟针对保险公司偿付能力实行的新政“Solvency II”已经开始在欧盟范围内运行,由此掀起了全球商业保险与社会保险偿付能力风险的变革,以抵御国际金融危机给保险业带来的巨大威胁。我国社保基金管理由于在资金来源和运营管理上与欧盟国家存在很大区别,且国内学者还没有高度重视偿付能力风险问题。因此,从理论上对社保基金偿付能力风险进行概念界定,提出相关指标体系,并结合社保基金收入与支出的时间序列建立ARMA模型,对偿付能力风险进行预测具有重要意义。这对充实社保基金风险管理理论,为相关管理机构提供更加合理的偿付能力风险管理方法,保护全体参保人的权利,降低国家的财政压力有一定的帮助。

[关键词] 社保基金管理;风险管理;风险控制;偿付能力风险;社保基金偿付能力;ARMA模型

[中图分类号] F234.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2012)02-0055-09

一、研究意义

在国际金融危机的大背景下,全球保险业都处于高风险的运营中,而社会保险也面临偿付能力风险过高的巨大压力。美国已经在参议院中就社保基金偿付能力风险展开讨论,将风险控制作为政府的重要目标^[1]。然而,我国由政府主导的社保基金管理,无论是理论界还是实务界对社保基金偿付能力风险管理都没有足够重视。在理论界,尽管已经有个别学者利用保险学的实证研究方法,结合其他各种影响因素,对未来偿付能力风险和实际收支缺口进行预测,但是研究往往都忽略了偿付能力风险具有持续性和规律性的特点。本文根据社保基金收入与支出的相关数据,结合时间序列ARMA分析方法,从另一个角度对偿付能力风险的未来趋势进行预测和分析。这种研究方法丰富了社保基金风险管理体系,可以与保险专业方法的估计结果互相验证,且具有很强的可操作性。

社保基金偿付能力风险管理无论对于参保人和管理机构,还是对于整个国家的经济发展和社会秩序都有着极其重要的意义。Tullio认为社保基金偿付能力风险的长期高位运行将最终减少参保人的社会福利回报^[2]。因此,社保基金偿付能力风险管理有利于保护参保人的利益,解决社会保险制度的隐性债务问题,促进社保基金事业的健康发展。邓大松认为1990—2020年是中国最佳的社保基金积累时期,如果不及时对偿付能力风险进行控制,到2020年中国进入高度人口老龄化社会之后,风险转化为现实损失,将危及整个国家财政体系以及社会经济发展^[3]。但是在现实中,由于我国社保基金

[收稿日期] 2011-10-25

[作者简介] 刘永泽(1950—),男,河北滦南人,东北财经大学会计学院教授,博士生导师,中国内部控制研究中心主任,中国会计学会副会长,从事财务会计和内部控制研究;唐大鹏(1985—),男,河北滦南人,东北财经大学会计学院博士研究生,从事财务会计和内部控制研究。

改制过程中形成巨额隐性债务,导致偿付能力风险偏高,因而有必要对现行的社保基金制度进行修正。近年来,政府为了提高社保基金偿付能力,推出了国有股减持和变现部分国有资产作为补充来降低偿付能力风险。同时,我国社保基金管理机构应着重对偿付能力风险进行指标化的趋势预测,建立风险管理体系,强调偿付能力风险的核心地位。

二、社保基金偿付能力风险的概念界定与度量指标

(一) 社保基金偿付能力风险的概念界定

自从我国保险业从国外将偿付能力的概念引入之后,2003年我国颁布了《保险公司偿付能力额度及监管指标管理规定》,首次正式将偿付能力风险的概念引入到保险行业。陈元燮认为,偿付能力风险是指所承担的经济责任在发生保险事故时履行赔偿或给付的概率,即未来的损失赔偿和兑现给付责任的可能性^[4]。由于与商业保险有同宗同源的联系,社会保险理论界也开始对社保基金偿付能力风险的概念进行讨论,并开始搭建偿付能力风险标准的框架体系。Feldstein认为,社保基金偿付能力风险是由于人口红利消耗殆尽和工资替代率等原因导致基金未来的支付能力下降而发生经济损失的可能性^[5]。殷俊认为我国目前大多数研究主要集中在对社会保险的隐性负债规模的测算上,而忽略了对偿付能力风险的概念梳理和总体估计^[6]。本文认为,社保基金的偿付能力风险是指在一定的积累模式下的基金总负债超过可供支配的总资产而发生超支的概率,如果按照当年的超支概率来看就是可供支配的支出超过收入而发生超预期支出的概率。

(二) 社保基金偿付能力风险的度量指标

Diamond和Gruber研究发现,美国家庭的社会保险收入占家庭收入的一半以上,每年的社会保险支付已经严重超过预算,达到美国国内生产总值总额的8%,因此美国需要建立偿付能力指标的预警机制作为风险控制的重要手段^[7]。王延中认为我国社保基金偿付能力高风险主要是社会统筹基金隐性负债造成的超支和较高的名义费率造成的收入相对不足^[8]。社保基金偿付能力风险的关键问题就是风险量化评估,这也是社保基金风险管理中一个核心环节。Campagne将保险资产超过负债的那部分自由资产定义为偿付能力风险的度量手段,并建立了基于保费基础的最低偿付能力额度模型^[9]。Swiss通过分析收入(包括保费收入、投资收入和资本注入)、支出(包括赔付支出和经营成本)以及经营的内外环境,推出偿付能力计算模型^[10]。评估偿付能力风险需要借助的度量指标既有绝对数,也有相对数。本文结合相关文献与现实需要设计出社保基金收支的趋势性相对指标体系,主要包括偿付保障倍数、支付率、本期结余率和累计结余率来描述社保基金偿付能力:

社保基金偿付保障倍数 = (社保基金收入总额/社保基金支出总额) × 100%

社保基金支付率 = 1/社保基金偿付保障倍数

社保基金本期结余率 = (本期结余额/本期社保基金基金收入额) × 100%

社保基金累计结余率 = 累计结余额/(累计结余额 + 本期社保基金收入总额)

由于我国社保基金会计核算模式的特殊性,以总资产和总负债来反映偿付能力风险尚不成熟,因此本文主要使用收入与支出指标。处于核心的偿付保障倍数是指当期收入对偿付能力的保障程度,保障倍数越大,偿付能力风险越低,但是保障倍数大会导致资金利用率下降。如果风险过高,未来发生实际的损失将会需要累计结余来弥补。Gollier认为社保基金偿付能力风险过高会导致本身各种业务包括投资运营活动都受到极大的限制和约束^[11]。

三、社保基金偿付能力风险的实证检验

在前文分析的基础上,本文需要先将指标中需要的数据计算出来,主要包括:社保基金收入、支出、结余以及累计结余的时间序列。接下来本文将利用社保基金的实际数据对偿付能力进行预测和

分析。

(一) 社保基金收入与支出预测

1. 研究方法与模型选取

Mitchell 和 Myers 等认为需要收入和支出的数据来估计社保基金偿付能力^[12]。刘永泽、吴作章等运用 ARMA 模型对我国某省的社保基金收入与支出的时间序列进行预测,发现社保基金收支缺口将日益扩大^[13]。陈元刚、李雪等也通过时间序列模型对社保基金收入与支出的关系进行研究,发现社保基金面临着保值、增值上的不足和支出迅速增加的双重压力^[14]。本文认为 ARMA 模型在经济预测过程中既考虑了经济现象在时间序列上的依存性,又考虑了随机波动的干扰性,对于经济运行短期趋势的预测准确率较高。ARMA 模型的基本思想是:将预测对象随时间推移而形成的数据序列视为一个随机序列,即除去个别偶然因素引起的观测值外,时间序列是一组依赖于时间的随机变量。这组随机变量所具有的依存关系或自相关性表明了预测对象发展的延续性,而这种自相关性一旦被相应的数学模型描述出来,就可以根据时间序列的过去值及现在值预测其未来值。博克思 - 詹金斯法 (Box-Jenkins 法,简称 B-J) 的模型符号为“ARMA(p,q)”。其中,AR 代表自回归模型,MA 代表滑动平均模型,P 代表自回归阶数,q 代表滑动平均的阶数。预测时有时需要对代表非平稳时间数列进行差分处理,使其平稳从而符合自回归模型的需要。

ARMA(p,q) 模型的通式为:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_0 \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (1)$$

其中, $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ 为参数, ε_t 为白噪声项。

本文的预测对象为社保基金收入 (SIFR) 和社保基金支出 (SIFE)。对 SIFR 序列进行预测,需要对时间序列做平稳化的处理,因此有 $\ln SIFR_t$ 的差分计算推导公式:

$$\ln SIFR_t = \Delta^3 \ln SIFR_t + 3 \ln SIFR_{t-1} - 3 \ln SIFR_{t-2} + \ln SIFR_{t-3} \quad (2)$$

2. 数据来源与预处理

基于上述模型选择和原始数据,本文整理出选择模型所需要的 1989—2010 年全国社保基金收入原始数据(表 1)。

再由表 2 可知,社保基金收入有明显的指数增长趋势且存在单位根,因此原始序列显然是非平稳的。为了避免由非平稳序列建立模型而带来的

虚假回归问题,故将选择差分法和取对数法分别进行处理,直到序列达到平稳性要求。

本文首先对社保基金收入序列取对数形式,记为 $\ln SIFR_t$,为了计算方便,下文设定 $Y_t = SIFR_t$ 。由于指数化后序列仍有明显的增长趋势,因此要对序列继续进行差分。一、二、三阶差分后的系列分别记为 $\Delta \ln SIFR_t, \Delta^2 \ln SIFR_t, \Delta^3 \ln SIFR_t$,如表 3 所示(见下页)。按三阶差分后,时间趋势基本消除,基本实现序列零均值,并在均值上下波动,因此可认为是平稳序列。由表 4(见下页)可知, $\Delta^3 \ln$

表 1 1989—2010 年社保基金收入数据表

年份	SIFR _t	年份	SIFR _t	年份	SIFR _t
1989	153.6	1997	1458.2	2005	6975.2
1990	186.8	1998	1623.1	2006	8643.2
1991	225.0	1999	2211.8	2007	10812.3
1992	377.4	2000	2644.9	2008	13696.1
1993	526.1	2001	3101.9	2009	16115.6
1994	742.0	2002	4048.7	2010	18646.4
1995	1006.0	2003	4882.9		
1996	1252.4	2004	5780.3		

表 2 社保基金收入 SIFR_t 单位根检验结果

原假设: SIFR _t 存在单位根		
滞后阶数: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG = 1)		
	t 统计量	P 值
ADF 检验的统计量	4.129008	1.0000
	1% level	-3.886751
显著性水平	5% level	-3.052169
	10% level	-2.666593

SIFR_t序列的单位根检验 T 值达到 -6.771901, 序列不存在单位根且非常平稳, 达到研究所需要的标准。

表 3 1989—2010 年全国社保基金收入指数化及三次差分图

年份	SIFR _t	lnSIFR _t	ΔlnSIFR _t	Δ ² lnSIFR _t	Δ ³ lnSIFR _t
1989	153.6	5.034352			
1990	186.8	5.230039	0.195687		
1991	225.0	5.416100	0.186062	-0.009625	
1992	377.4	5.933306	0.517205	0.331143	0.340768 (y1)
1993	526.1	6.265491	0.332186	-0.185020	-0.516163 (y2)
1994	742.0	6.609349	0.343858	0.011672	0.196692 (y3)
1995	1006.0	6.913737	0.304388	-0.039470	-0.051142 (y4)
1996	1252.4	7.132817	0.219080	-0.085308	-0.045839 (y5)
1997	1458.2	7.284958	0.152141	-0.066939	0.018370 (y6)
1998	1623.1	7.392093	0.107135	-0.045006	0.021933 (y7)
1999	2211.8	7.701562	0.309469	0.202334	0.247340 (y8)
2000	2644.9	7.880389	0.178827	-0.130642	-0.332976 (y9)
2001	3101.9	8.039770	0.159382	-0.019445	0.111197 (y10)
2002	4048.7	8.306151	0.266381	0.106999	0.126444 (y11)
2003	4882.9	8.493495	0.187343	-0.079038	-0.186037 (y12)
2004	5780.3	8.662211	0.168716	-0.018627	0.060410 (y13)
2005	6975.2	8.850116	0.187905	0.019189	0.037816 (y14)
2006	8643.2	9.064528	0.214412	0.026506	0.007317 (y15)
2007	10812.3	9.288440	0.223911	0.009500	-0.017007 (y16)
2008	13696.1	9.524866	0.236427	0.012515	0.003016 (y17)
2009	16115.6	9.687543	0.162677	-0.073750	-0.086265 (y18)
2010	18646.4	9.833408	0.145865	-0.016811	0.056939 (y19)

3. 模型的识别和建立

将原来的序列进行三阶差分得到一个平稳的序列, 新的序列用 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 来表示。接着用 ACF(自相关函数)和 PACF(偏自相关函数)来确定模型的阶数。首先观察 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列的自相关系数和偏自相关系数表。

表 4 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 单位根检验结果

原假设: $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 存在单位根		
滞后阶数: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG = 1)		
	t 统计量	P 值
ADF 检验的统计量	-6.771901	0.0000
	1% level	-5.119808
显著性水平	5% level	-3.519595
	10% level	-2.898418

表 5 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列的自相关系数和偏自相关系数表

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**** .	**** .	1	-0.624	-0.624	8.6379	0.003
. ** .	**** .	2	0.069	-0.526	8.7486	0.013
. * .	. ** .	3	0.139	-0.280	9.2338	0.026
. * .	. * .	4	-0.109	-0.186	9.5493	0.049
. * .	. * .	5	0.076	-0.004	9.7119	0.044
. ** .	**** .	6	-0.257	-0.494	11.742	0.038
. ***	. ** .	7	0.396	-0.269	16.951	0.018
. ** .	. * .	8	-0.215	-0.110	18.635	0.017
. * .	. * .	9	-0.049	-0.094	18.730	0.028
. * .	. * .	10	0.160	-0.101	19.858	0.031
. * .	. * .	11	-0.110	-0.121	20.460	0.039
. * .	. ** .	12	0.004	-0.244	20.461	0.049

利用自相关函数(ACF)和偏自相关函数(PACF)来确定模型阶数的一般原则是:如果 ACF 拖尾,

PACF 是 p 阶截尾,则选用 AR(p) 模型;如果 ACF 是 q 阶截尾,而 PACF 拖尾,则选用 MA(q) 模型;如果 ACF 和 PACF 都拖尾则选用 ARMA(p, q) 模型。由表 5 可知 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列的自相关图和偏自相关图都不是单纯拖尾和截尾的,故在选取 ARMA 模型前,根据 ACF 和 PACF 选择模型阶数的准则来判断。由偏自相关表(PACF)和偏自相关系数统计量知,显著不为零的偏自相关个数有三个(对应滞后后期为 1,2 和 6),故 AR(p) 模型的 p 取值为 1,2 或 6;由自相关图(ACF)和自相关系数统计量可知,显著不为零的自相关个数有一个,对应滞后后期 1,故 MA(q) 模型的滞后后期为 1。考虑到 AR 模型是线性方程估计,相对于 MA 和 ARIMA 模型的非线性估计容易,且参数意义便于解释,故实际建模时常常希望用 AR 模型替换相应的 MA 和 ARIMA 模型。因此, p 和 q 的不同组合有(1,0)、(1,1)、(2,0)、(2,1)、(6,0)、(6,1)、(0,1)。为了找到模型的最佳阶数,采用 ACF 图、PACF 图与 Akaike info criterion 最小信息准则(AIC)、Schwarz criterion 准则(SC)相结合的方法来判定模型的最佳阶数。

表 6 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列模型拟合比较

模型	参数估计值	AIC	SC	Adj-R ²	F 值	DW
ARMA(1,0)	AR(1)	-1.1570	-1.1075	0.4657	11.4127	1.9082
ARMA(2,0)	AR(1)AR(2)	-1.7862	-1.6881	0.5211	17.1825	2.3871
ARMA(6,0)	AR(1)AR(2)AR(6)	-2.1232	-1.9928	0.7260	16.8009	1.6639
ARMA(0,1)	MA(1)	-1.4489	-1.3992	0.6531	14.7645	2.2309
ARMA(1,1)	AR(1)MA(1)	-2.2246	-2.1257	0.8069	22.0216	2.1045
ARMA(2,1)	AR(1)AR(2)*MA(1)	-2.1302	-1.9832	0.6767	21.1067	1.9122
ARMA(6,1)	AR(1)AR(2)AR(6)MA(1)	-2.4247	-2.2508	0.8254	22.7604	2.1436

注:系数带#为系数检验的 P 值 > 0.05,即该系数不显著。

由表 6 可知,除了 ARIMA(2,1) 模型外,其余模型的系数均在 5% 的程度上显著。综合比较各模型中的 AIC、SC、Adj-R²、F 值和 DW 等指标,重点要兼顾 AIC 和 SC 得最小化和 Adj-R² 的最大化,在此基础上,本文选取 ARMA(6,1) 模型作为最终的估计模型,具体参数见表 7。根据以上分析,最终模型确定为:

$$\Delta^3 \ln Y_t = -0.653355 \Delta^3 \ln Y_{t-1} - 0.605628 \Delta^3 \ln Y_{t-2} - 0.314540 \Delta^3 \ln Y_{t-6} + \varepsilon_t - 0.897492 \varepsilon_{t-1} \quad (3)$$

表 7 ARMA(6,1) 模型系数估计表

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.653355	0.227874	-2.867178	0.0186
AR(2)	-0.605628	0.232556	-2.604221	0.0285
AR(6)	-0.314540	0.129440	-2.430010	0.0380
MA(1)	-0.897492	0.163197	-5.499430	0.0000
R-squared	0.835633	Mean dependent var		0.003856
Adjusted R-squared	0.825360	S. D. dependent var		0.144746
S. E. of regression	0.063602	Akaike info criterion		-2.424676
Sum squared resid	0.036407	Schwarz criterion		-2.250845
Log likelihood	22.76039	Hannan-Quinn criter.		-2.460406
Durbin-Watson stat	2.143647			

4. 模型检验

在建立了模型以后,必须对模型进行检验。首先得到回归方程的残差序列基本上是一个零均值的平稳序列,然后进行残差序列的单位根检验,并得到残差序列的自相关图,见表 8 与表 9(下页)。

表 8 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列残差单位根检验结果

原假设:残差存在单位根		
滞后阶数:4 (Automatic based on SIC, MAXLAG = 1)		
	t 统计量	P 值
ADF 检验的统计量	-5.751540	0.0004
	1% level	-4.121990
显著性水平	5% level	-3.144920
	10% level	-2.713751

表9 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列残差自相关图

Auto Correlation	Partial Correlation	系号	AC	PAC	Q - Stat	Prob
. * .	. * .	1	-0.107	-0.107	0.1872	0.665
. .	. .	2	-0.009	-0.021	0.1888	0.910
. * .	. * .	3	0.133	0.132	0.5358	0.911
. ** .	. ** .	4	-0.266	-0.245	2.0681	0.723
. * .	. ** .	5	-0.195	-0.262	2.9953	0.701
. * .	. * .	6	0.135	0.081	3.5012	0.744
. * .	. .	7	-0.143	-0.062	4.1668	0.760
. .	. * .	8	-0.060	-0.126	4.3063	0.828
. * .	. .	9	0.172	0.022	5.7450	0.765
. ** .	. ** .	10	-0.260	-0.248	10.122	0.430
. .	. .	11	0.067	0.014	10.557	0.481
. .	. * .	12	0.033	-0.082	10.774	0.548

若残差序列不是白噪声,意味着残差序列还存在有用信息没被提取,需要进一步改进模型。从表9可以看出 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列残差通过单位根检验,表明残差序列是独立的和线性无关的,为白噪声,可直接用于预测。同时,模型拟合优度为 0.825360,所以模型比较好的拟合了 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列,符合模型预测的条件。

5. 模型预测

利用 ARIMA 模型求出 $\Delta^3 \ln SIFR_t$ 序列的拟合值,即序列的预测值,本文将序列的真实值跟其进行比较,发现各年度的预测值与真实值的拟合程度比较好,差异非常小。

通过前文推导的 $SIFR_t$ 序列的公式进行计算,本文得到 $\ln SIFR_t$ 序列的预测值,并还原为 $SIFR_t$ 序列,且与实际值进行比较。

由表 10 可知 $SIFR_t$ 序列模型预测值与真实值之间的差额很小,且误差百分比的绝对值都在 5% 之内,可见 $SIFR_t$ 序列模型预测值与真实值基本拟合,可以继续对未来 2011 年至 2020 年的 $SIFR_t$ 序列进行预测和估计,同理,本文又估算出社保基金支出 $SIFE_t$ 序列的模型预测值,不但很好地拟合了过去的社保基金收入与支出数据,由此得到的预测值也很好地反映了未来社保基金收入与支出的走势。结果如表 11:

表 10 $SIFR_t$ 序列模型预测值与真实值的拟合比较

年份	2001	2002	2003	2004	2005
$SIFR_t$	2748.01	3471.50	4016.40	4627.40	5400.80
拟合值	2654.44	3439.73	4048.00	4592.96	5444.00
误差	93.57	31.77	-31.60	34.44	-43.20
误差百分比	3.41%	0.92%	-0.79%	0.74%	-0.80%
年份	2006	2007	2008	2009	2010
$SIFR_t$	8483.72	10901.11	13639.48	16664.20	18651.32
拟合值	8643.20	10612.30	13696.12	16515.64	18656.24
误差	-159.48	288.81	-56.65	148.56	-4.92
误差百分比	-1.85%	2.65%	-0.41%	0.89%	0.03%

表 11 2011—2020 年的 $SIFR_t$ 序列预测值

年份	2011	2012	2013	2014	2015
预测值	21140.06	23828.27	27386.02	31405.85	34856.26
$SIFE_t$ 预测值	17984.19	21694.24	26044.98	30240.61	34134.22
年份	2016	2017	2018	2019	2020
预测值	38746.59	43116.55	46742.06	50000.51	53475.88
$SIFE_t$ 预测值	37300.8	40410.6	43669.13	46906.39	50489.93

6. 社保基金偿付能力风险指标分析

本文将对社保基金收入与支出的数据进行处理,按照社保基金偿付能力风险指标的计算方法,将社保基金偿付能力风险进行量化,以便建立社保基金偿付能力风险预警机制。

1989—2020 年具体社保基金收支数据与偿付能力风险指标如表 12 所示(见下页):

表 12 1989—2020 年社保基金收支数据与偿付能力风险指标表

年份	基金收入	基金支出	本期结余	累计结余	保障倍数	本期支付率	本期结余率	累计结余率
1989	153.55	120.85	32.70	81.63	1.27	78.70%	21.30%	34.71%
1990	186.79	151.88	34.91	117.34	1.23	81.31%	18.69%	38.58%
1991	224.97	176.11	48.86	169.73	1.28	78.28%	21.72%	43.00%
1992	377.42	327.06	50.36	252.76	1.15	86.66%	13.34%	40.11%
1993	526.07	482.18	43.89	303.66	1.09	91.66%	8.34%	36.60%
1994	742.04	679.95	62.09	365.68	1.09	91.63%	8.37%	33.01%
1995	1006.03	877.15	128.88	516.77	1.15	87.19%	12.81%	33.94%
1996	1252.43	1082.38	170.05	696.10	1.16	86.42%	13.58%	35.72%
1997	1458.16	1339.15	119.00	831.63	1.09	91.84%	8.16%	36.32%
1998	1623.09	1636.89	-13.80	791.12	0.99	100.85%	-0.85%	32.77%
1999	2211.85	2108.12	103.73	1009.78	1.05	95.31%	4.69%	31.34%
2000	2644.90	2385.60	259.30	1327.51	1.11	90.20%	9.80%	33.42%
2001	3101.90	2748.01	353.89	1622.77	1.13	88.59%	11.41%	34.35%
2002	4048.66	3471.50	577.16	2423.40	1.17	85.74%	14.26%	37.44%
2003	4882.90	4016.40	866.50	3313.80	1.22	82.25%	17.75%	40.43%
2004	5780.30	4627.40	1152.90	4493.40	1.25	80.05%	19.95%	43.74%
2005	6975.20	5400.80	1574.40	6073.70	1.29	77.43%	22.57%	46.55%
2006	8643.20	6477.38	2165.82	8255.88	1.33	74.94%	25.06%	48.85%
2007	10812.30	7887.80	2924.50	11236.60	1.37	72.95%	27.05%	50.96%
2008	13696.12	9925.06	3771.06	15176.04	1.38	72.47%	27.53%	52.56%
2009	16115.64	12302.55	3813.09	18941.55	1.31	76.34%	23.66%	54.03%
2010	18646.40	14810.90	3835.50	22777.05	1.26	79.43%	20.57%	54.99%
2011	21140.06	17984.19	3155.88	25932.92	1.18	85.07%	14.93%	55.09%
2012	23828.27	21694.24	2134.03	28066.96	1.10	91.04%	8.96%	54.08%
2013	27386.02	26044.98	1341.04	29407.99	1.05	95.10%	4.90%	51.78%
2014	31405.85	30240.61	1165.24	30573.23	1.04	96.29%	3.71%	49.33%
2015	34856.26	34134.22	722.04	31295.27	1.02	97.93%	2.07%	47.31%
2016	38746.59	37300.80	1445.79	32741.06	1.04	96.27%	3.73%	45.80%
2017	43116.55	40410.60	2705.95	35447.01	1.07	93.72%	6.28%	45.12%
2018	46742.06	43669.13	3072.93	38519.94	1.06	94.13%	5.87%	44.58%
2019	50000.51	46906.39	3094.12	41614.06	1.05	94.81%	5.19%	43.42%
2020	53475.88	50489.93	2985.94	44600.00	1.05	95.42%	4.58%	42.47%

本文对社保基金收入与支出序列及其相关数据进行对比分析发现,从 1989 年至 2010 年,除去 1989 年社保基金收入与支出的差额为负值外,其余各年的差额均为正值,即本期结余处于增加的阶段,从 2011 年开始减少,预计 2015 年缩减到最低值。通常情况下,由于社保基金收入与支出是与经济发展紧密联系的,因此也具备了一定的周期性,从 2015 年后,社保基金本期结余又不断加大,到 2019 年又开始减小。在预测期间内,社保基金一直处于收入大于支出的阶段,本期结余虽然一直处于变化,但始终为正值,因此社保基金累计结余是不断增加的。

在趋势性的相对指标中,社保基金偿付保障倍数、支付率、本期积累率和累计结余率都呈现出一定的波动,其中偿付保障倍数从 1989 年开始不断下降,在 1998 年跌破 1 后才开始上升,到 2008 年触及最高点后又开始下降,并保持低位运行。支付率走势与偿付保障倍数走势相反,但是反映出一样的经济实质。本期结余率由于其和本期支付率的数量关系,变化趋势正好与本期支付率相反;累计结余

率变化则相对平缓,前期不断提升,到2011年达到峰值后开始不断下降;社保基金偿付保障倍数也从2008年的峰值不断下降。这些指标的变化都说明社保基金偿付能力风险近年来正在不断加大,在可以预见的未来,情况还将不断恶化。

四、研究结论与相关建议

本文根据测算发现,社保基金将在2030年左右出现年度赤字,不断增大的亏空将会蚕食前期的累计结余,偿付能力风险日益严重,直至基金枯竭。邓大松认为中国于2020年进入高度人口老龄化社会后,社会保障基金的偿付能力开始下降^[3]。汪朝霞经过对社会养老保险基金隐性债务的测算后认为在2024年隐性债务显性化程度最严重,它既是人口老龄化发展速度最快的时期,也是偿付能力风险最高的时期^[16]。谭湘渝和樊国昌也认为社会养老保险基金将在2035年左右出现收支赤字,到2042年将耗尽前期积累而面临支付危机,而到2050年累计亏空额将达到当年支出额的1.24倍^[17]。由上可知,本文研究结果验证了国内其他相关研究结论的准确性,采用的时间序列ARMA模型测算的结果介于其他相关研究结果之间,也说明了这种测算方法的科学性和预测性。相对于其他保险精算模型,ARMA模型预测所需数据比较容易取得,也不需要建立极其复杂的模型组,有利于方法在社保基金理论界和实务界的推广。本文用实际数据说明了加强社保基金偿付能力管理的必要性。如果政府不对制度本身进行改革和持续加大财政补贴力度,社保基金偿付能力将难以维持。

由于本文的研究仅从社保基金收入与支出的角度出发,构建和测算偿付能力风险指标,且假设其他条件在一定期间内都控制在合理的变化范围内,再加上我国特殊的背景和统计数据的误差问题,社保基金收入与支出理论数据往往与实际结果有较大出入,社会保险实际收入比理论值大致要少15%左右,而支出大致要多10%左右。目前政府每年都要为基金投入大约20%的资金才能保证每年收支略有节余,因此未来的社保基金偿付能力风险还将远高于前文计算出来的结果。本文认为为了更好地控制社保基金偿付能力风险,必须将社保基金管理模式进行改革。具体措施如下:

第一,扩大社保基金收入来源。改进社保基金收入制度,强化基金收缴,扩大征缴覆盖面,调整社会保险最低缴费年限和名义缴费费率。统筹层次应在全国范围内,统一调剂资金余缺。省级政府也应根据自身的财力建立社会保险调剂基金,按照地方财政收入的一定比例,定期划入社保基金之中,具体比例应由中央统一确定。在继续增加对社保基金的财政补贴的基础上,国家应切割部分国有资产,由国有股减持、国有资产变现和国有股权收益提成等方式来补充社保基金。社保基金管理机构也要稳健地加大资本运作力度,增加投资收益。

第二,控制社保基金支出快速增长势头。提高退休年龄、严禁提前退休和推迟领取社保基金的年龄,允许职工在偿付阶段选择继续留在社会保险系统内或支取社保基金并用于购买商业寿险公司的终身年金,以使社保基金顺利度过老龄化高峰期。一旦发现再就业退休人员的实际收入超过政府规定的数额,其超过部分须按一定的比例扣减社保基金偿付金额。社保基金管理机构也要随着工资增长和物价指数的增减变化,在维持参保人购买力的同时,积极调整社保基金偿付标准。

第三,提高社保基金管理效率。建立有效的社保基金风险管理机制,包括风险监测指标体系和风险防范机制,运用科学的指标体系进行风险监测,并设置风险预警机制。刘永泽和唐大鹏指出要对社保基金会会计信息披露进行规范,明确社保基金信息披露的目标不单是经营和管理目标,而且还要向各种信息使用者提供全面、明晰的信息^[18]。因此,社保基金信息披露必须包括社保基金偿付能力风险的评估,且定期向外界公布社保基金收支预测数据,以此作为政府制定社会保险政策的依据。

参考文献:

[1] Social security modernization: options to address solvency and benefit adequacy[R]. Report of the special committee on

aging united states senate,2010;43 - 51.

- [2] Tullio J. Does social security reduce the accumulation of private wealth? Evidence from Italian survey data[J]. *Ricerche Economiche*, 1995, 49(1): 131 - 136.
- [3] 邓大松. 中国社会保障若干重大问题研究[M]. 深圳: 海天出版社, 2000.
- [4] 陈元燮. 保险业偿付能力监管的意义和方法[J]. *财经问题研究*, 2003(1): 35 - 40.
- [5] Feldstein M. Risk aspects of investment-based social security reform[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2001: 11 - 40.
- [6] 殷俊. 社会保障制度的偿付能力与可持续发展[J]. *中央财经大学学报*, 2002(05): 15 - 18.
- [7] Diamond P, Gruber J. Social Security and retirement in the United States[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1999: 437 - 473.
- [8] 王延中. 中国社保基金模式的偏差及其矫正[J]. *经济研究*, 2001(02): 20 - 28.
- [9] ComPagne G. Minimum standards of solvency for insurance firms[R]. Report of the adhoc Working Party on Minimum Standards of Solvency, 1961: 156 - 178.
- [10] Swiss R. Development of insolvencies and the importance of security in the insurance industry[R]. *Sigma*, 1995(7): 34 - 55.
- [11] Gollier C. Intergenerational risk-sharing and risk-taking of a pension fund[J]. *Journal of Public Economics*, 2008, 92(1): 1463 - 1485.
- [12] Mitchell S, Myers J, Young H. Measuring solvency in the social security system[M]. Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 1999: 16 - 36.
- [13] 刘永泽, 吴作章. 减持国有资本充实社保基金研究——某省社保基金收支预测[J]. *财政研究*, 2009(12): 54 - 58.
- [14] 陈元刚, 李雪. 我国社保基金收入与支出关系的实证研究[J]. *重庆理工大学学报: 社会科学版*, 2010(06): 18 - 21.
- [15] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.
- [16] 汪朝霞. 我国养老金隐性债务显性化部分的测算与分析[J]. *财贸研究*, 2009(01): 23 - 32.
- [17] 谭湘渝, 樊国昌. 中国养老保险制度未来偿付能力的精算预测与评价[J]. *人口与经济*, 2004(01): 55 - 58.
- [18] 刘永泽, 唐大鹏. 社保基金持股信息的市场反应——基于中国资本市场数据[J]. *审计与经济研究*, 2011(05): 3 - 13.
- [责任编辑: 杨志辉, 许成安]

A Theoretical Analysis and Empirical Test of the Solvency Risks of Social Security Fund

LIU Yongze, TANG Dapeng

(School of Accounting, Northeast University of Finance and Economics, Dalian 116025, China)

Abstract: The Solvency II has been published and put into practice by the European Union against insurance companies' solvency, which leads to a revolution about the solvency risks of the commercial insurance and social insurance in the world with a view to resisting the great threat of the insurance industry in international financial crisis. The situation of Chinese social insurance is rather different from that of the European Union in the capital source and operational management and has not yet paid much attention to the solvency risks of social insurance fund seriously. Therefore, theoretically, the paper first deal with the solvency of social insurance fund risks analysis, and combines with social insurance fund revenue and expenditure time series on the basis of ARMA model to forecast the solvency risks of social insurance funds. The research can not only enrich social insurance fund risk management theory, but also provide more reasonable risk management methods for social insurance fund management institutions in order to protect the right of insured person by reducing the national financial pressure.

Key Words: social insurance fund management; risks control; risks management; solvency risks; social security fund solvency; ARMA model