

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2015.04.005

# 人口年龄结构变化与经济增速、 股市涨跌的动态关系

## ——基于脉冲响应分析的实证研究

王 桂 虎

(中国社会科学院 研究生院, 北京 102488)

**摘 要:** 近年来,中国人口老龄化的趋势非常明显。选取 2000—2012 年的月度数据,应用向量自回归模型考察了我国人口年龄结构、GDP 增速及股市涨跌情况的动态关系。实证结果表明: GDP 增速与股市涨跌间存在较密切的动态关系;老年人口比重对 GDP 增速和股市涨跌的冲击最为显著,而且呈现出明显的负向关系;成年人口比重与 GDP 增速、股市涨跌均呈现明显的正向关系;GDP 增速与股市涨跌在长期内对于三类人口结构的影响都不明显。

**关 键 词:** 人口年龄结构; GDP 增速; 股市; 脉冲响应

**中图分类号:** C 92-05; F 240 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-3758(2015)04-0355-07

## Dynamic Relationships Among Age Structure Change of Population, Economic Growth and Stock Market Price —— An Empirical Study Based on Impulse Response Analysis

WANG Gui-hu

(Graduate School, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China)

**Abstract:** In the recent years, there has been an obvious trend of population aging in China. Based on the month data of 2000—2012, the vector auto-regression model was applied to examine the dynamic relationships among China's population age structure, GDP growth and stock market price. The empirical results showed that there exists a close dynamic relationship between GDP growth and stock market price; the proportion of the aged population has the most significant negative effect on GDP growth and stock market price; the proportion of the younger adults exerts a significant positive effect on GDP growth and stock market price; and GDP growth and stock market price do not have an obvious effect on the three types of population structure in the long run.

**Key words:** age structure of population; GDP growth rate; stock market; impulse response

### 一、文献综述

改革开放以来,伴随着我国经济的快速增长

和居民财富的普遍增加,我国人口老龄化的趋势也非常明显。《中国统计年鉴》的数据显示,1982—2012 年间,我国 65 岁以上的老年人占总人口的比重从 4.9% 快速攀升至 9.1%,几乎翻

倍。随着人口红利的逐渐消失,以及劳动力占总人口比重的改变,人口年龄结构的变化势必会对我国经济增长,以及股市涨跌带来一定的冲击。本文要讨论的问题是:人口年龄结构对于我国经济增长,以及股市涨跌是否具有显著的关系?它们之间究竟具备什么样的影响?相应的政策及建议是什么?

关于人口年龄结构的变化与宏观经济的关系,国际上的学者已经有大量的研究。在理论方面,Jaimovich 等<sup>[1]</sup>通过日本、美国 and OECD 国家的数据研究发现,这些国家的人口年龄结构出现了 U 型的波动,即在青壮年时波动较小,而在少年和老年时波动较大,并且少年和老年这些波动较大的群体对宏观经济的波动形成显著影响;Lugauer(2012)<sup>[2]</sup>则使用跨期迭代模型(OLG)和搜寻摩擦理论解释了为什么青壮年的波动会小于少年和老年的波动;此外,Haque 等<sup>[3]</sup>认为,老年人会把一部分积蓄留给后代,并且保留一些积蓄作为预防性支出,这些将导致社会总储蓄的下降;Nether(1971)<sup>[4]</sup>则预言人口年龄结构变化会影响社会的消费率与储蓄率,从而使宏观经济产生波动。在实证方面,Browning 等(1996)<sup>[5]</sup>和 Kohara 等(2006)<sup>[6]</sup>采用微观家庭调查数据探讨了人口年龄结构与储蓄、消费的关系;而 Skans(2008)<sup>[7]</sup>则通过使用瑞典的数据实证研究发现,50~60 岁年龄段的劳动力会显著促进国内生产率的增加。

针对中国人口年龄结构的变化与宏观经济关系的研究也非常多,很多学者都做出了贡献。例如袁志刚和宋铮(2000)<sup>[8]</sup>使用数值模拟的方法,发现我国人口年龄结构变化对于最优储蓄率的影响非常显著;Horioka 等(2006)<sup>[9]</sup>利用中国 1995—2004 年的数据进行研究,发现老年抚养比与储蓄率正相关,而少儿抚养比则与储蓄率呈负相关;Bloom 等(2010)<sup>[10]</sup>则通过研究中国的实证数据发现,我国人口老龄化及人口预期寿命的增加,将会对我国经济增长产生消极的影响。

关于人口年龄结构变化与股市之间的影响,在国内外也存在一些文献。例如,Erk 等(1997)<sup>[11]</sup>曾经探讨与研究了 1995 年以前的发达国家的数据,认为这些国家的人口年龄结构变化与股市的波动存在正相关的关系;Geanakoplos(2004)<sup>[12]</sup>与 Brsch-Supan(2004)<sup>[13]</sup>则同时使用跨期迭代模型(OLG)证明了在出生率较高的婴

儿潮时期股市会趋于上涨,而在这代人退休之后股市会趋于下跌。对于股市与宏观经济的影响方面的文献也非常多,比如 Hamilton & Lin(1996)<sup>[14]</sup>认为,股市的波动与宏观经济周期的波动存在溢出与联动的关系,并且这些关系会随着经济周期的变化而变化;Flad(2006)<sup>[15]</sup>通过研究美国 40 年来的实证数据发现,可以使用宏观经济的消费周期、通货膨胀的风险因子等手段来预测美国股市的波动,并获取超额收益。

虽然研究人口年龄结构变化与宏观经济、股市波动的文献非常多,但鲜有文献分析它们之间的动态关系,在我国经济进入“新常态”、股市也热火朝天的今天,研究它们之间的相互影响显然是非常必要的。

本文与以上文献主要有以下不同之处:①国内外研究 GDP 增速的论文很多,但极少把人口年龄结构、股市联系起来,本文则探讨了它们之间相互影响的关系;②本文采用向量自回归模型来研究我国人口年龄结构、GDP 增速与股市涨跌,并用脉冲响应图刻画它们之间的动态关系;③为政策干预提供理论和实证支持及相关建议。

## 二、实证设计及数据来源

### 1. 样本及数据来源

本文采用向量自回归(VAR)模型来研究我国人口年龄结构、GDP 增速与股市涨跌,原因在于 VAR 模型可以结合 OLS 参数估计与时序动态估计的优点,并可以研究某时刻特定变量受到的随机冲击对于其他变量的动态影响。

本文的数据来源于《中国统计年鉴》及国泰安金融数据库、Wind 数据库,数据选取为 2000—2012 年的月度数据,样本总数为 720 个。根据 2013 年《中国统计年鉴》,我国人口年龄结构可以做以下三类划分:0~14 岁阶段、15~64 岁阶段及 65 岁以上阶段。本文选取了 2013 年《中国统计年鉴》中 2000—2012 年的这三个阶段的人口数据,并分别计算出它们占总人口的比重;GDP 增速的数据也来自于《中国统计年鉴》;2000—2012 年股市涨跌的数据则取自于国泰安金融数据库。此外,为了研究人口年龄结构对股市的冲击,本文又在 Wind 数据库中找到了 2000—2012 年的股民的年龄结构,根据 Wind 数据库把股民的年龄结构划分为 0~20 岁阶段,21~60 岁阶段及 61

岁以上三个阶段,并分别计算出它们占股民总人数的比重。需要注意的是,由于2000—2012年间我国的货币增速很大,为了保持数据的一致性、避免出现较大偏误,本文的GDP增速与股市涨跌的数据均使用名义的数据。

## 2. 变量解释

在实证模型中,少年人口的比重(young)用以衡量0~14岁阶段的少年人口占我国总人口的比重;成年人口的比重(adult)用以衡量15~64岁阶段的成年人口占我国总人口的比重,该阶段的人口是目前我国主要的劳动力;老年人口的比重(old)用以衡量65岁以上阶段的老年人口占我国总人口的比重;GDP增速(GDP)用以衡量我国每年的GDP增长速度水平;股市涨跌百分比(stock)用以衡量我国每年股票市场上涨或下跌的百分数。为了保持统一性,在研究股民的年龄结构对股市的冲击时,年轻股民的比重(young)用以衡量0~20岁阶段的年轻股民占我国股民总数的比重,成年股民的比重(adult)用以衡量21~60岁阶段的成年股民占我国股民总数的比重,老年股民的比重(old)用以衡量61岁以上阶段的老年股民占我国股民总数的比重。

为了使图形更加平滑及避免出现数据不平稳的情况,本文分别对以上变量取自然对数。

## 3. 模型设计

VAR模型的特点是,可以把系统中每一个内生变量作为所有内生变量的滞后值的函数,从而将单变量自回归模型推广到由多元时间序列,并且多元ARMA和MA模型在一定条件下也可转化成VAR模型。由于VAR模型能够很好地预测和分析系统内变量受到冲击的反馈路径和力度,本文将重点研究变量之间的脉冲响应分析。

一般来说, $P$ 阶二元VAR模型的公式可以表示为:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \cdots + A_p Y_{t-p} + B X_t + u_t \quad (1)$$

其中, $Y_t$ 为 $k$ 阶内生变量, $X_t$ 为 $d$ 阶内生变量, $u_t$ 为 $k$ 阶误差变量, $A_1 \cdots A_p$ 和 $B$ 则是被估计的系数矩阵。VAR模型可以用来估计内生变量的动态关系,并且结合了时序数据动态预测的优点及最小二乘法(OLS)估计的优点,在实证模型中经常被使用。

本文将通过以下三个模型进行实证分析。

①模型一:探讨少年人口的比重、成年人口的比重、

老年人口的比重分别与GDP增速之间的动态关系。②模型二:考察GDP增速与股市涨跌之间的相互动态影响。③模型三:考察少年人口的比重、成年人口的比重、老年人口的比重分别与股市涨跌之间的动态关系。以上三个模型中的变量较多,模型一和模型三都是多元VAR模型,公式比较繁琐,因此在此省略;模型二的公式参考式(1)。

## 三、实证过程及结果分析

### 1. 变量平稳性检验

如果变量不平稳,则意味着变量可能不满足随机游走,因此有可能会导出出现伪回归或者 $t$ 检验失效。一般来讲,在实证分析前要进行变量平稳性检验,而采用的方法通常有迪克-富勒检验、增广的迪克-富勒检验及在此基础之上的修正异方差和自相关的 $pp$ 检验等几种传统方法。本文采用增广的迪克-富勒检验(ADF检验),但由于篇幅原因,检验结果省略。结果显示,本文中的各种变量均在不同的检验形式下平稳,从而保证了模型设定的可靠与稳定性。

### 2. Granger 因果关系检验

人口年龄结构与GDP增速的Granger因果检验显示:成年人口的比重在10%的显著水平上是GDP增速的Granger原因;GDP增速与股市涨跌之间Granger因果检验显示:在5%的显著水平上GDP增速是股市涨跌的Granger原因,而股市涨跌也是GDP增速的Granger原因,即两者互为Granger原因;股民年龄结构与股市涨跌之间Granger因果检验显示:在5%的显著水平上成年人口的比重是股市涨跌的Granger因果。由于成年人口代表了我国的主要劳动力,因此以上结果也比较符合经济学直觉,具备一定的现实意义。

### 3. 模型滞后阶数的选择

由于VAR模型涉及到滞后阶数 $p$ ,因此在选择时应当遵从多数原则并使在各阶下模型保持稳定。既要选择使模型满足特征根单位圆内最小的阶数,又要选择伴随矩阵最大特征根的最小阶数,基于以上原则,这三个模型的滞后阶数采用最大似然比(LR)检验、AIC、SBIC等方法来判断,分别选取2阶、3阶、2阶。

图1为GDP增速与股市涨跌VAR的单位根的示意图,从图1中可知模型二采取3阶滞后

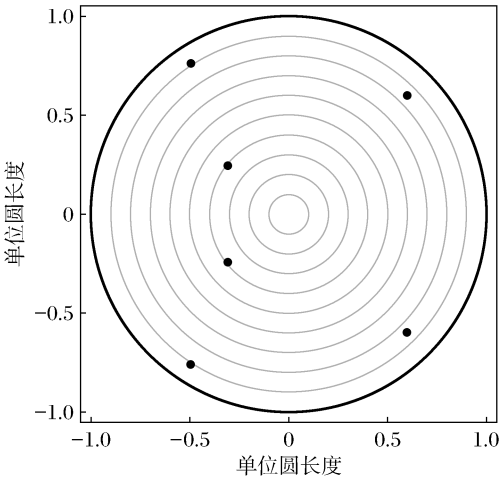


图 1 GDP 增速与股市涨跌 VAR 的单位根

阶数,而且所有单位根的模的倒数均小于 1 且位于单位圆内,因此模型非常稳定。类似地,模型一与模型三均选择 2 阶滞后阶数,经检验均为稳定的模型,在此不再一一列举。

4. 人口年龄结构与 GDP 增速之间的脉冲响应结果

一般来说,脉冲响应图是指系统中的某一变量受到一个正向标准差的冲击之后,其他变量的反应情况,它可以刻画出内生变量的调整路径、时滞及反应力度,并且能很好地解释政策效果,因此在实证分析过程中非常受到重视。本文在 VAR 估计后刻画了变量之间的脉冲响应图,结果如图 2、图 3 所示。

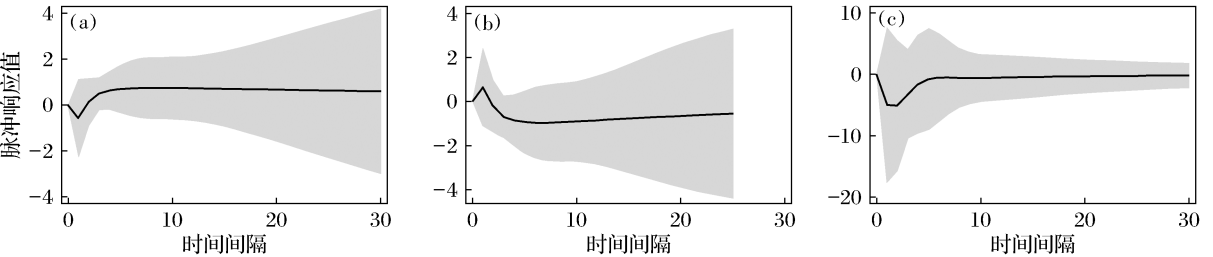


图 2 人口年龄结构对 GDP 增速的冲击

(a)一少年人口比重对 GDP 增速的冲击;(b)一成年人口比重对 GDP 增速的冲击;  
(c)一老年人口比重对 GDP 增速的冲击

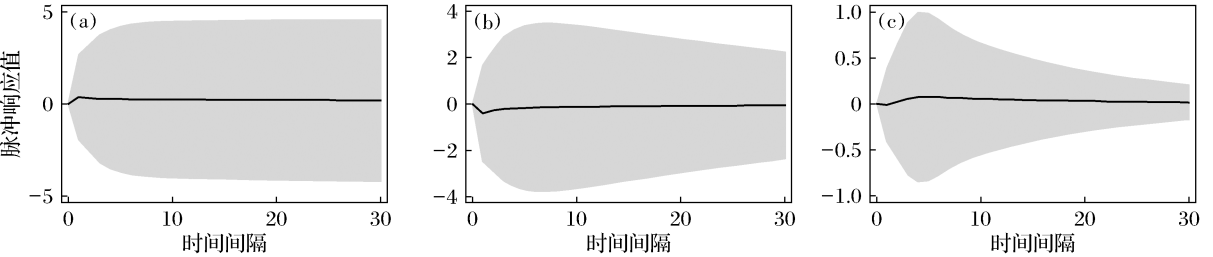


图 3 GDP 增速对人口年龄结构的冲击

(a)一GDP 增速对少年人口比重的冲击;(b)一GDP 增速对成年人口比重的冲击;  
(c)一GDP 增速对老年人口比重的冲击。

(1) 人口年龄结构对 GDP 增速的冲击

图 2 显示了在 95% 的置信区间下人口年龄结构对 GDP 增速的冲击结果。从图 2(a)中可以看出,少年人口比重受到一个正向标准差的冲击后,短期内 GDP 增速会下降至-0.5 个标准差位置,之后才会缓慢回升。即少年人口比重与 GDP 增速呈现负向关系,因为绝大多数少年并非劳动力。在图 2(b)中成年人口比重受到一个正向标准差的冲击后,短期内 GDP 增速会上升至 0.5 个标准差位置,之后缓慢降落,即成年人口比重与 GDP 增速呈现正向关系。由于成年人为主要的劳动力,这也非常符合经济学常识。在图 2(c)中,老年人口比重对 GDP 增速的冲击最为猛烈,

当老年人口比重发生一个正向标准差的冲击时, GDP 增速会在短期内剧烈下滑至-5 个标准差位置,之后才缓慢爬升。这表明老年人口比重对 GDP 增速的冲击呈现显著的负相关,也反映出了人口老龄化对于 GDP 增速的明显的负作用。

从发生冲击的反馈力度来看,老年人口比重对 GDP 增速的冲击最为明显,并且与 GDP 增速呈现明显的负相关,其次是成年人口比重与少年人口比重。

(2) GDP 增速对人口年龄结构的冲击

图 3 显示了在 95% 的置信区间下 GDP 增速对人口年龄结构的冲击结果。由图 3(a)所示, GDP 增速在受到一个正向标准差的冲击后,少年



人口比重会在短期内上升至 0.5 个标准差位置,但长期内不显著;在图 3(b)中,成年人口比重会在短期内下降至-0.5 个标准差位置,但长期内也不明显;在图 3(c)中,GDP 增速对老年人口比重的冲击无论长期还是短期均不显著。

从反应程度来看,GDP 增速对少年人口比重和成年人口比重在短期内有所影响,对老年人口比重的冲击效果最差,但在长期内对三类人口年龄结构的冲击都不明显。

### 5. GDP 增速与股市涨跌之间的脉冲响应结果

图 4 显示了在 95% 的置信区间下 GDP 增速

与股市涨跌的脉冲响应结果。从图 4(a)中可以看出,在 GDP 增速受到一个正向标准差的冲击后,股市涨跌的反应非常剧烈,在短期内股市涨跌会快速拉升至 20 个标准差位置,之后才会缓慢地回落至平稳。相应地,在图 4(b)中,当股市涨跌受到一个正向标准差的冲击后,GDP 增速会在短期内下滑至-0.02 个标准差位置,之后出现 V 形反转,在震荡中趋于稳定。

从反应的程度来看,股市涨跌对于 GDP 增速的反应更加敏感,而 GDP 增速对股市涨跌反应要相对弱些。也就是说,GDP 增速的波动对于股市涨跌的影响会更大一些。

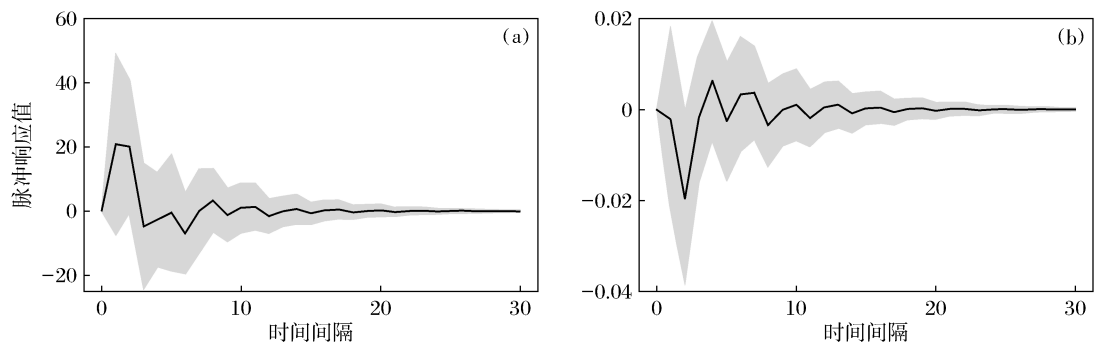


图 4 GDP 增速与股市涨跌的脉冲响应图

(a)—GDP 增速对股市涨跌的冲击;(b)—股市涨跌对 GDP 增速的冲击

### 6. 股民年龄结构与股市涨跌的脉冲响应结果

#### (1) 股民年龄结构对股市涨跌的冲击

为了使研究结果更加精确,此部分的数据没有采用总的人口年龄结构数据,而是采用了股民的年龄结构数据。很多文献认为,人口年龄结构对于股市波动的影响,主要通过投资预期、储蓄变化等方面实现,例如 2015 年初由于人们预期股市会出现大涨,而出现“新股民跑步入场”的情景,在此不再叙述。

图 5 显示的是在 95% 的置信区间下股民年龄结构对于股市涨跌的冲击结果。从图 5(a)中

可看出,当年轻股民比重经受了 1 个正向标准差冲击后,股市涨跌反应很强烈,短期内快速下降至-750 个标准差位置,之后震荡回升,说明年轻股民比重与股市涨跌具有显著的负向关系;在图 5(b)中,当成年股民比重经受了 1 个正向标准差冲击后,股市涨跌反应也很强烈,短期内快速上涨至 65 个标准差位置,然后震荡回稳,说明成年股民比重和股市涨跌具有显著的正向关系;在图 5(c)中,老年股民比重对于股市涨跌的冲击最为显著,当老年股民比重受到 1 个正向标准差冲击后,股市涨跌短期内下滑至-75 个标准差位置,之后才震荡回升。

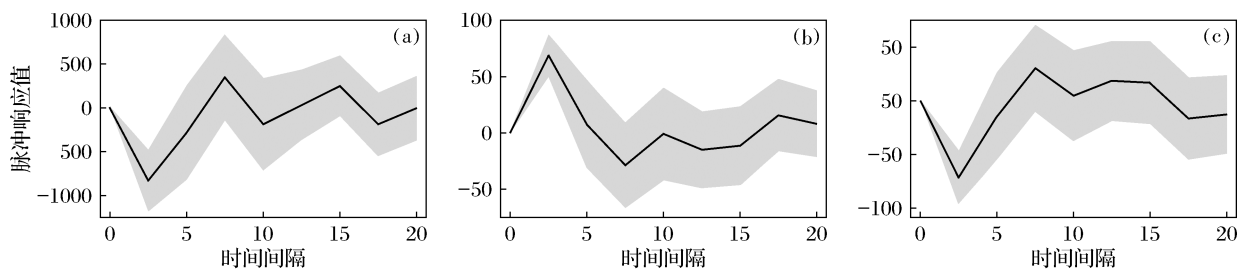


图 5 股民年龄结构对股市涨跌的冲击

(a)—年轻股民比重对股市涨跌的冲击;(b)—成年股民比重对股市涨跌的冲击;  
(c)—老年股民比重对股市涨跌的冲击

从受到冲击的反馈力度看,年轻股民比重对股市涨跌的冲击最为明显,而且为显著的负向关系;其次是老年股民比重与股市涨跌也具有显著的负向关系;而成年股民比重与股市涨跌具有显著的正向关系。由于成年人占股市参与者的绝大部分,因此这些检验结果都很符合经济学常识。

#### (2) 股市涨跌对股民年龄结构的冲击

图 6 显示的是在 95% 的置信区间下股市涨跌对股民年龄结构的冲击结果。在图 6(a) 中可

以看到,当股市涨跌发生了 1 个正向标准差冲击后,年轻股民比重短期内下滑至  $-0.0005$  个标准差位置,之后缓慢上升,在长期内表现不明显;在图 6(b) 中,成年股民比重短期也下滑至  $-0.01$  个标准差位置,之后震荡回升,长期内表现不显著;在图 6(c) 中股市涨跌对老年股民比重的冲击也不太明显,股市涨跌发生了 1 个正向标准差冲击后,老年人口比重短期上升  $0.01$  个标准差,长期内表现不显著。

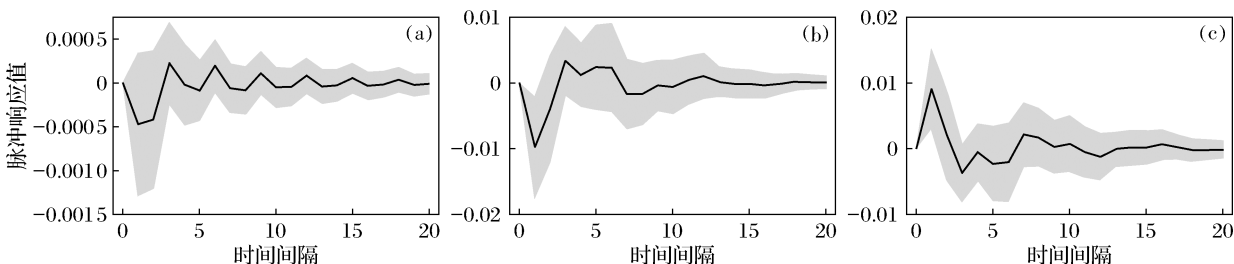


图 6 股市涨跌对股民年龄结构的冲击

(a) 一股市涨跌对年轻股民比重的冲击; (b) 一股市涨跌对成年股民比重的冲击;

(c) 一股市涨跌对老年股民比重的冲击

从反应程度来看,股市涨跌对成年股民比重、老年股民比重在短期内影响较大,对年轻股民比重的冲击则不明显,而在长期内对三类股民年龄结构的冲击均不显著。

## 四、结论及政策建议

本文通过向量自回归模型考察了我国人口年龄结构、GDP 增速及股市涨跌情况的动态关系,实证分析之后得到了以下的主要结论及政策建议。

### 1. 结论

(1) 实证结果显示,GDP 增速与股市涨跌间存在较密切的动态关系,而且 GDP 增速对股市涨跌的冲击存在较为显著的正向关系。这在一定程度上可以解释近些年来我国股市疲软的原因,即预期到未来一段时间内我国 GDP 增速的放缓和经济前景的不太乐观。

(2) 在三类人口结构中,老年人口比重对 GDP 增速的冲击最为显著,而且呈现出明显的负向关系;与此同时,老年人口比重对股市涨跌的冲击最为明显,也呈现显著的负向关系。这也证实了 Haque 等(1999)<sup>[3]</sup>的研究成果,即老年人会把积蓄留给后代一部分,还会拿出一部分做预防性支出,进而会影响宏观经济的消费率与储蓄率。

这项结论也有非常重要的现实意义。在当下人口老龄化越来越明显的中国,如果政府不干预,任由人口老龄化的趋势发展下去,那么将会对 GDP 增速和股市涨跌造成严峻的冲击。

(3) 成年人口比重与 GDP 增速呈现明显的正向关系,与股市涨跌也具有显著的正向关系。由于成年人是社会中的生力军和绝大多数的劳动者,因此他们的人口比重对于 GDP 增速、股市涨跌至关重要。

(4) GDP 增速与股市涨跌在短期内可能会引起三类人口结构不同程度的波动,但是在长期来说,对于这三类人口结构的影响都不明显。

### 2. 政策建议

当前,我国人口老龄化的趋势非常明显,背后的成因十分复杂,部分学者认为我国已经掉入意愿性和政策性叠加的双重超低生育率陷阱<sup>[16]</sup>。不管成因如何,实证结果显示,人口老龄化会对 GDP 增速和股市涨跌造成显著的负向冲击。因此,为了预防人口老龄化越来越严重,政府的干预是十分必要的。本文的研究为“单独二孩”及“延迟退休计划”等调控政策提供了理论和实证的基础。

在政策建议上,除了“单独二孩”及“延迟退休计划”等政策之外,决策者还可以从以下两个方面来应对人口老龄化:其一,建立老年人才数据库,

合理利用老年人才,如律师、教师、研究人员等,实行返聘或者弹性退休制度,使其加入劳动者的队伍中,以此来减缓老年人口比重对GDP增速和股市涨跌的冲击;其二,可以考虑渐进的、全面放开二胎政策,为我国成年人口补充新鲜的血液,优化我国的成年人口比重。

### 参考文献:

- [1] Jaimovich N, Pruitt S, Siu H. The Demand for Youth: Implications for the Hours Volatility Puzzle [R]. Stanford: Stanford University, 2009.
- [2] Lugauer S. Estimating the Effect of the Age Distribution on Cyclical Output Volatility Across the United States[J]. Review of Economics and Statistics, 2012, 94(4): 896-902.
- [3] Haque N U, Pesaran M H, Sharma S. Neglected Heterogeneity and Dynamics in Cross-country Savings Regressions [R]. Cambridge: Cambridge University, 1999.
- [4] Nether P A. Peasants, Procreation and Pensions[J]. American Economic Review, 1971, 61(6): 380-389.
- [5] Browning M, Lusardi A. Household Saving: Micro Theories and Micro Facts[J]. Journal of Economic Literature, 1996, 34(4): 1797-1855.
- [6] Kohara M, Horioka C Y. Do Borrowing Constraints Matter? —An Analysis of Why the Permanent Income Hypothesis Does Not Apply in Japan[J]. Japan and the World Economy, 2006, 18: 358-377.
- [7] Skans O N. How Does the Age Structure Affect Regional Productivity? [J]. Applied Economics Letters, 2008, 10: 787-790.
- [8] 袁志刚, 宋铮. 人口年龄结构、养老保险制度与最优储蓄率[J]. 经济研究, 2000(11): 24-33.
- [9] Horioka C Y, Wan J. The Determinantsof Household Saving in China: A Dynamic Panel Analysisof Provincial Data[J]. Journal of Money, Credit and Banking, 2007, 39: 2077-2096.
- [10] Bloom D E, Canning D, Fink G. Implications of Population Aging for Economic Growth [J]. Oxford Review of Economic Policy, 2010, 26(4): 583-612.
- [11] Erb C B, Harvey C R, Viskanta T E. Demographics and International Investment[J]. Financial Analysts Journal, 1997, 53(7): 14-28.
- [12] Geanakoplos J, Michael M, Martine Q. Demography and the Long-run Predictability of the Stock Market [J]. Brookings Papers on Economic Activity, 2004, 7: 241-325.
- [13] Brsch-Supan A. Global Aging: Issues, Answers, More Questions[R]. Munich: Germany MEA, 2004.
- [14] Hamilton J D, Lin G. Stock Market Volatility and the Business Cycle [J]. Journal of Applied Econometrics, 1996, 11: 573-593.
- [15] Flad M. Do Macro-factors Help Forecasting Stock Market Volatility? [J]. Finance and Monetary Economics, 2006, 8: 1-35.
- [16] 杨菊华, 陈卫, 彭希哲. 中国离极低生育率还有多远? [J]. 人口研究, 2008(5): 31-39.

(责任编辑: 王 薇)