

人口老龄化、储蓄对经济增长的影响

——基于系统 GMM 与门槛模型的实证分析

陈勇智, 孟玲敏, 张琼

(安徽师范大学 经济管理学院, 安徽 芜湖 241003)

摘要:日益严峻的人口老龄化问题对中国经济可持续发展敲响了警钟。基于索洛模型引入老龄人口因素推导人口老龄化与经济增长之间的关系,收集整理中国31个省市及自治区2005—2019年的数据并构建动态面板模型与门槛模型对其进行实证分析。结果表明:人口老龄化对经济增长有显著的抑制作用;储蓄率对经济增长有明显的促进作用;储蓄率跨过门槛值后,老龄化对经济增长的抑制作用得到显著减弱。

关键词:人口老龄化;储蓄;经济增长;系统GMM;门槛模型

中图分类号:F124;C924.24 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)12-0088-05

人口老龄化指65岁以上老龄人口比例不断上升,目前是一个世界级现象。一般来说,社会老龄化率按照65岁老年人占总人口比率计算。其中老龄化社会是指老年人口比例处于7%~14%,深度老龄化社会是指老年人口比例处于14%~20%,老龄人口占到20%以上则定义为超老龄社会。根据最新的国家统计局数据显示,在人口老龄化程度不断加剧的同时,全国半数省市的人口自然增长率均出现了负增长的现象,这对中国经济的健康可持续发展敲响了警钟。与此同时,中国的高储蓄率随着老龄化程度的加剧肯定会下降,这必然会对经济增长和社会福利造成不利的影响。人口老龄化、储蓄与经济增长之间的内在关系如何?该采取什么对策去应对日益严重的人口老龄化问题?基于索洛模型,引入人口老龄化因素,运用动态面板模型和门槛模型进行实证分析人口老龄化、储蓄与经济增长之间的关系,并基于此提出相应的政策建议。

1 文献综述

人口老龄化对经济增长的影响,目前主要存在两种观点。一方面,老龄化程度的加剧会给财政带来不小的负担,同时劳动力市场的创新科技与人

资本也会受到不同程度的影响,劳动力生产率呈现倒U型状态,劳动生产率是逐渐提高的,然后随着年龄的增长,劳动生产率会逐渐降低,人口老龄化会带来有效劳动力的供应减少的问题^[1-3]。除此之外,消费和年龄结构也有很强的关联,这些都会对经济增长起到抑制作用^[4]。另一方面,人口老龄化也会倒逼着产业结构升级与科技创新从而对经济增长有促进作用^[5]。

中国的储蓄率很高,比世界平均水平高出十多个百分点,高储蓄的存在可以转化为高投资的可能,这将必然带来快速的经济发展^[6]。中国高储蓄率的原因之一是近几十年来儿童抚养比率下降,中国劳动人口数量不断增加。中国的高储蓄率随着老龄化程度的加剧会出现下降,这必然会对经济增长和社会福利造成不利的影响^[7]。如何维持住储蓄率,是一个值得关注的问题。储蓄主要包括个人储蓄和政府储蓄。在个人储蓄方面,随着老龄化社会的到来,由于老年人几乎只消费而不是生产,这必然会消耗大量的家庭储蓄。在政府储蓄方面,政府需要对老年人口进行大量的社会保障资金与医疗支出,这对政府预算是个不小的挑战,政府储蓄必然也会因此而减少^[8]。老龄化对人口的实际影响在

收稿日期:2022-06-28

基金项目:安徽省学术和技术带头人后备人选科研活动经费择优资助项目(2020H240);2022年度安徽省自然科学基金面上项目(2208085MG180)。

作者简介:陈勇智(1998—),男,安徽池州人,安徽师范大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向为产业经济学;孟玲敏(1995—),女,山东滨州人,安徽师范大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向为金融学;张琼(1976—),女,安徽铜陵人,安徽师范大学经济管理学院,教授,研究方向为产业经济学。

以经济增长为基础上也会直接反映在储蓄上,老年抚养比对家庭储蓄率有显著的抑制作用,但农村家庭由于老年人一般会将一些财产留给子女,这是中国社会长期形成的家庭观念所导致,这将使得农村的储蓄率不会下降太多^[9]。在养老依赖程度不同的区域,人口老龄化对储蓄率的作用也不相同,建立完善的养老保险制度以及积极开发老年市场会显著地降低居民储蓄率^[10]。此外,日常生活中的许多费用往往是依靠以前的储蓄来完成的,老年人储蓄能力自然大大降低的存在将促使他们的子女用他们的部分储蓄来赡养老年人。但另一方面,根据“二次人口红利”中的“生命周期财富”,人口老龄化会大量提升家庭的预防性储蓄,且这种促进储蓄增加的来源主要是中等收入家庭^[11]。

目前关于人口老龄化以及储蓄对经济增长的研究已较为成熟,但相关研究文献主要集中在人口老龄化对经济增长的影响机制以及储蓄对经济增长的影响机制,这割裂了人口老龄化与储蓄对经济增长起到的协同作用。本文基于理论推导与实证分析探寻人口老龄化、储蓄与经济增长的内在联系。

2 基于索洛模型的理论研究

在索洛模型中加入人口老龄化因素,假设年龄在14周岁以下的儿童人口占比为 a ,65岁及以上的老年人口占比为 b ,总人口为 N ,可以得出劳动力人口为 $N(1-a-b)$ 。此时单位劳动力所拥有的资本量为

$$k = \frac{K}{N(1-a-b)} \quad (1)$$

式中: K 表示资本; k 表示单位劳动所拥有资本。从式(1)中可以看出,单位劳动力拥有的资本与65岁及以上老龄人口占比有相同的变化方向,即单位劳动力拥有资本随人口老龄化提高。

将人口老龄化因素引入道格拉斯生产函数,即

$$Y = AK^{\alpha} [(1-a-b)N]^{\beta} \quad (2)$$

式中: Y 表示总产出; A 表示技术水平; α 、 β 分别表示资本产出、劳动力产出的弹性系数,假设规模报酬不变,即 $\alpha + \beta = 1$,影响产出效率的只有技术水平,且随技术水平的提高而提高,不会随生产规模的扩大而提高。据此可以推出人均产出 y :

$$\begin{aligned} y &= \frac{Y}{N} = \frac{AK^{\alpha} [(1-a-b)N]^{\beta}}{N} = \\ &= \frac{A [k(1-a-b)N]^{\alpha} [(1-a-b)N]^{\beta}}{N} = \\ &= Ak^{\alpha} N^{\beta} (1-a-b) \end{aligned} \quad (3)$$

容易得出,人均产出 y 与65岁及以上老年人口占比 b 变动方向相反,即人口老龄化程度的加剧会造成人均产出的减少。

根据索洛模型,经济均衡增长的条件是人均储蓄量等于资本广化量,资本深化量等于零,即 $sf(k) = nk$,其中, s 为储蓄率, n 为劳动力增长率。当引入人口老龄化因素与折旧时,推导出表达式为

$$sAk^{\alpha} N^{\beta} = (\delta + n)k \quad (4)$$

$$k = N \left(\frac{sA}{\delta + n} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (5)$$

代入 $y = Ak^{\alpha} N^{\beta} (1-a-b)$ 得经济增长达到均衡时人均产出的表达式为

$$\begin{aligned} y &= AN^{\alpha} \left(\frac{sA}{\delta + n} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} N^{\beta} (1-a-b) = \\ &= A^{\frac{1}{\beta}} N (1-a-b) \left(\frac{s}{\delta + n} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} \end{aligned} \quad (6)$$

从上述表达式可以得出结论,人均产出与65岁及以上老龄人口的占比呈负相关性,即人口老龄化会对经济增长起到反面作用。

3 样本选择与模型构建

3.1 样本选取

选取2005—2019年各省市及自治区的人口数据为样本,数据来源主要为国家统计局以及各地区统计年鉴。为保证数据的客观性与准确性,对初始数据进行以下处理:①剔除了数据缺失不全的样本;②为减小样本中异常值对研究的影响,对连续变量进行1%~99%分位数上的缩尾处理。

3.2 模型构建

3.2.1 动态面板模型

动态面板模型是指解释变量包含了被解释变量的滞后值,这种情况往往会出现内生性问题导致动态面板偏差,无论是使用差分变化还是组内离差都不能使结果满足一致估计。Arrelano和Bond最早提出差分GMM,该方法将所有滞后项作为工具变量进行GMM分析,虽然有可能提高估计的效率但却存在着明显的弱工具变量问题;Arrelano和Bover为了解决差分GMM存在的弱工具变量问题提出了水平回归与差分滞后工具变量;Blundell和Bond则更进一步将同水平回归于差分滞后工具变量结合提出系统GMM估计系统,该方法利用了更多的工具变量的信息,其有限样本的偏差要优于差分GMM与水平GMM,因此优先采用系统GMM进行实证分析。

从上述索洛模型的推导可以得到人均产出主要与技术水平、劳动人口、储蓄率以及人口自然增长率有关,在此基础上设定以下动态面板模型:

$$\text{gdpr}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{gdpr}_{t-1} + \alpha_2 \text{gdpr}_{t-2} + \alpha_3 \text{Edu}_t + \alpha_4 S_t + \alpha_5 \text{Old}_t + \alpha_6 \text{Growth}_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

式中: gdpr_t 表示各地区各年份的人均产出取对数后的值; Edu_t 表示各地区各年份的技术水平,用平均受教育年限取对数后的值衡量技术水平; S_t 表示各地区各年份的储蓄率,统计局数据与统计年鉴均未计算储蓄率,采用(人均可支配收入—人均消费)/人均可支配收入来衡量储蓄率; Old_t 表示各地区各年份的总抚养比,等于少年儿童抚养比与老年抚养比之和; Growth_t 表示各地区各年份的人口自然增长率。经济增长经常会有很明显的滞后效应,因此在解释变量中还加入了被解释变量的滞后两期变量构成动态面板模型^[12]。变量定义见表 1。

表 1 变量定义

变量	变量定义	变量符号
人均产出对数值	(该地区的总产出/该地区的总人数)的对数值	gdpr
技术水平	平均受教育年限	Edu
储蓄率	(人均可支配收入—人均消费)/人均可支配收入	s
总抚养比	少年儿童抚养比与老年抚养比之和	Old
人口自然增长率	人口出生率—人口死亡率	Growth

根据上述索洛模型的推导,可以得到与人均产出正向关系的应该包含技术水平和储蓄率,因此其系数应该为正值,而总抚养比与人口自然增长率与人均产出反方向变动,其系数应该为负值,下文将进行实证对模型进行检验。

3.2.2 门槛回归模型

Hansen 首次介绍了具有个体效应的面板门槛模型的计量分析方法,该方法以残差平方和最小化为条件确定门槛值,并检验门槛值的显著性,克服了主观设定结构突变点的偏误。为探究储蓄率与老龄化社会经济增长之间的关系,将储蓄率作为门槛变量,探究不同区间的储蓄率下人口老龄化对经济增长的作用机制的差别。故设立以下门槛回归模型:

$$\text{gdpr}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Old}_t (S_t \leq \gamma) + \beta_2 \text{Old}_t (S_t > \gamma) + \text{Control}_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

式中: β_1 、 β_2 分别体现了储蓄率在门槛值以下和门槛值以上时老龄化对经济增长的影响,是主要的待估参数; Control_t 代表本模型的控制变量,包含用进出口总额占地区生产总值的比重、Open 代表的对外开放程度、以人均道路面积 Road 代表的地区的基础设施建设、用地区专利授权数的对数 Patent 代表的该地区的科技创新能力、城镇化率 Urban 以及地区人口性别比 Sex。

4 实证结果及分析

4.1 系统 GMM 回归

系统 GMM 实证回归结果见表 2。

表 2 系统 GMM 实证回归结果

变量	gdpr
L. gdpr	-0.242*** (0.017 0)
L2. gdpr	-0.159*** (0.014 8)
Growth	-0.025 8*** (0.008 47)
s	0.009 11*** (0.002 71)
Old	-0.015 2*** (0.003 92)
Edu	0.209*** (0.009 36)
AR(2)	-0.02 [0.984]
Hansen 检验	14.99 [1]
样本量	420
年数	15

注:***、**、*分别代表满足 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为标准误;AR(2) 提供检验的 z 统计量;Hansen 检验提供的为卡方值;方括号内为 P 值。下同。

从回归结果中可以看出,老年抚养比对经济增长有显著的抑制作用,且在 1% 的水平上显著,这与理论推导结果相符。可能的原因在于,人口老龄化对经济社会中的税收结构、消费结构、储蓄结构以及劳动力结构均产生了不同程度的影响,从而造成了经济增长放缓。除此之外,在回归结果中可以看出,储蓄率对经济增长具有显著的促进作用,且在 1% 的水平上显著,也与理论推导相符。这意味着通过改变储蓄率或许可以抵消部分人口老龄化带来的对经济增长的抑制作用,这为解决人口老龄化带来的问题提供了一条重要的思路:储蓄率水平是否能减弱老龄化对经济增长的抑制作用?

4.2 门槛回归模型

从表3的门槛检验结果可以看出,当使用储蓄率作为门槛变量时,单门槛检验的F值为18.75,P值为0.01,结果十分显著,表明模型存在单门槛。而双门槛检验的P值为0.79,检验未通过。因此下文将使用单门槛模型,探寻在不同区间的储蓄率下,人口老龄化程度对经济增长的影响。

表3 门槛检验结果

变量	门槛类型	门槛值	F值	P值	95%置信区间
gdpr	单门槛	30.8817	18.75	0.01	[30.3969, 30.8905]
gdpr	双门槛	19.2723	6.27	0.79	[19.2321, 19.4462]

根据门槛模型的原理作出的图1为单门槛估计值30.8817在95%置信区间下的似然比函数图,可以看到真实门槛值对应的最低点的LR统计量明显小于临界值7.35,由此认定模型得到的单门槛值是真实且有效的。

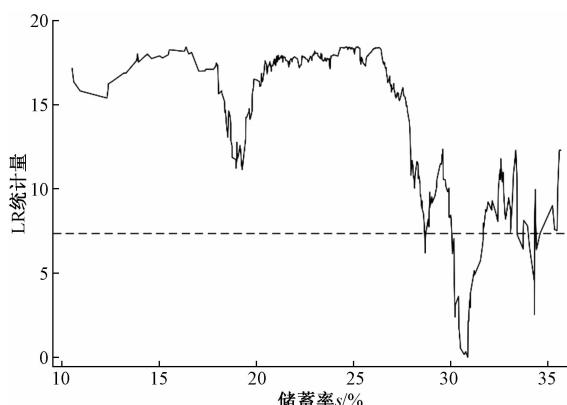


图1 似然比函数图

确定了门槛变量储蓄率的门槛值后,得到单门槛模型的回归结果(表4),当储蓄率低于30.88%时,老龄人口抚养比系数为-0.0189,当储蓄率高于30.88%时,老龄人口抚养比的系数为-0.0125,两种情况下的系数均在1%的水平上显著为负,这表明不同程度的储蓄水平下,老龄化对经济增长都具有抑制作用,但是当储蓄率跨过门槛值后,老龄化对经济增长的抑制效果被削弱了将近1/3,可以看出改变储蓄率水平确实可以削弱老龄化对经济增长的抑制作用。可能的原因在于当人口老龄化倒逼着产业升级和科技创新时需要雄厚的储蓄率提供支撑完成转型并促进经济增长,因此储蓄率跨过门槛值时会削弱老龄化对经济增长的负向作用。

表4 单门槛回归结果

变量	gdpr
Open	0.00160*** (0.000363)
Road	0.0182*** (0.00185)
Patent	0.0293*** (0.00688)
Urban	0.0261*** (0.000920)
Sex	-1.509*** (0.197)
Old ($s \leq 30.88\%$)	-0.0189*** (0.00339)
Old ($s > 30.88\%$)	-0.0125*** (0.00358)
常数项	10.30*** (0.221)
样本量	465
年数	15
R^2	0.891

5 政策建议

5.1 优化政府财政支出结构,保障政府储蓄

政府支出规模是否合理,是实现社会资源有效配置的前提,也是保障政府储蓄足值的有力保障。如何在保证政府储蓄率足值的前提下最大化财政支出的效用是接下来应该重视的问题。人口老龄化给国家财政带来了不小的负担,这会挤占其他的财政支出,政府的财政支出应该在保障老龄人口的基础上,加大投入对教育以及科技的财政支出。不同于技术水平和储蓄水平,人力资本对经济增长带来的正面效果最为显著,如何去储备人力资本是更加需要注重的问题。数据显示,财政支出中教育投资支出占的比重不足20%,人力资本投资相对来说较少,有必要增加人力资本投资为科学技术发展培养更多人才,从而促成经济增长。此外还需将教育经费最大化地利用,及时收集资金的反馈情况,让每一笔资金做出的贡献都能经得起考验,这在某种程度上也降低了财政负担,能将剩余的更多资金用于其他方面,实现社会的健康发展。

5.2 加快产业升级,提升储蓄与投资转化效率

依靠高储蓄率的高投资一直以来都是中国经济增长的重要源泉,从长期来看,老龄化因素所衡量的老年抚养比与经济增长呈反向变动关系,并且其负面影响似乎正随着时代的变迁越来越大,这表明随着人口老龄化时代的到来,当前的增长方式已经不适应变化的趋势,国家应使经济增长方式加快转变,进一步加快与完善产品和产业结构升级,尤其是老年产业与高新技术产业,提升储蓄与投资转

化效率,从而适应不可逆转的人口形势。

参考文献

- [1] 龚峰,王昭,余锦亮.人口老龄化、代际平衡与公共福利性支出[J].经济研究,2019,54(8):103-119.
- [2] 姚东曼,宁静,韦诗言.老龄化如何影响科技创新[J].世界经济,2017,40(4):105-128.
- [3] 周祝平,刘海斌.人口老龄化对劳动力参与率的影响[J].人口研究,2016,40(3):58-70.
- [4] 王金营,付秀彬.考虑人口年龄结构变动的中国消费函数计量分析:兼论中国人口老龄化对消费的影响[J].人口研究,2006(1):29-36.
- [5] 张颖熙,夏杰长.健康预期寿命提高如何促进经济增长?:基于跨国宏观数据的实证研究[J].管理世界,2020,36(10):41-53,214-215.
- [6] 翟琼,罗超平,吴超.中国储蓄投资转化效率及影响因素研究[J].宏观经济研究,2015(8):29-40,94.
- [7] GHORBANI A, RAESSI P, MILANI M A. Modeling the cost of population aging in Iran [J]. Global Journal of Health Science, 2016, 8(11): 140.
- [8] THØGERSEN J. Population ageing and capital accumulation: a simple OLG model with PAYGO pensions [J]. Theoretical Economics Letters, 2015, 5(2): 155-162.
- [9] 吕指臣,刘生龙.人口结构变迁与中国家庭储蓄率:理论与实证[J].学术研究,2021(9):93-99,112.
- [10] 杨志媛,盖晓敏.老龄化、养老保险与中国城镇居民储蓄率[J].经济经纬,2020,37(4):150-158.
- [11] 王树.老龄化、二次人口红利与家庭储蓄率[J].当代经济科学,2020,42(6):88-95.
- [12] 胡鞍钢,刘生龙,马振国.人口老龄化、人口增长与经济增长:来自中国省际面板数据的实证证据[J].人口研究,2012,36(3):14-26.

The Impact of Population Aging and Savings on Economic Growth:

Empirical analysis based on system GMM and threshold model

CHEN Yongzhi, MENG Lingmin, ZHANG Qiong

(School of Economics and Management, Anhui Normal University, Wuhu Anhui 241003, China)

Abstract: The increasingly serious problem of population aging has awakened the alarm for China's sustainable economic development. Based on the Solow model, the aging population factor is introduced to deduce the relationship between population aging and economic growth. The data of 31 provinces, cities and autonomous regions in China from 2005 to 2019 is collected and analyzed by constructing a dynamic panel model and a threshold model. The empirical results show that population aging has a significant inhibitory effect on economic growth, and the savings rate has a significant promoting effect on economic growth. After the savings rate has crossed the threshold, the inhibitory effect of aging on economic growth has been significantly weakened.

Keywords: population aging; savings; economic growth; system GMM; threshold model