

长寿通胀对基本养老保险体系稳健性的影响^{*}

高全胜¹ 陈会玲²

摘要 在提出长寿通胀概念的基础上,以养老金精算是否平衡为基础,本文建立了连续型生命周期跨期迭代模型,以研究长寿通胀对养老保险体系稳健性的影响机制。利用退休激励效应、财富收入效应和年龄结构效应,本文探讨了长寿通胀对缴费率、退休年龄、待遇给付水平和养老金缺口等制度参量冲击的影响特征。结果发现:在精算平衡下,长寿通胀冲击的效果主要受到人口结构因素的影响;在精算不平衡下,长寿通胀冲击的效果主要受到系统内部机制设计的影响。通过对养老金流动性指数进行离散分解,对中国基本养老保险体系的评估发现:长寿通胀对养老保险体系充足性、稳健性和可持续性影响分别来自财富收入效应、通胀调节效应和人口结构效应。对长寿通胀冲击的风险分担绩效评估表明:在长寿通胀冲击的风险缓释手段中,需要由养老金缴费人分担的份额要超过由受益人承担的份额。

关键词 长寿通胀;基本养老保险体系;稳健性

0 引言

作为人类持久不懈追求的终极目标,长寿的副作用是需要更多的资产储备以维持退休后的生活。当活得久被贴上财务风险的标签后,就构成了人口老龄化风险。如果预期寿命或者生存概率超过预期或者事先的假设,会导致更高的退休后流动性资金需求,这种寿命关联的流动性风险可能进一步诱发长寿风险。对人口老龄化进行更加细致的观测可以发现,不但人口预期寿命越来越长,人口老龄化越来越多地表现为高老龄化和超老龄化,而且人口预期寿命和老年人口比重增加的速度也一直维持在高位,这些特征和由于货币过度供给导致货物和服务价格指数持续性增加形成通货膨胀类似(穆怀中,2023)。为精准描述人口寿命增长持续性加速以及老年人口供给的超额增长等现象,本文称之为“长寿通胀”。一方面,长寿通胀表现为人口预期寿命增加的速度持续维持在高位。例如,中国在2000年、2005年、2010年、2015年和2020年的平均预期寿命分别为71.40岁、72.95岁、74.83岁、76.34岁和77.93岁,每5年增加的寿命分别为1.45岁、1.88岁、1.51岁和

^{*} 本研究受国家社科基金项目“供给侧结构性‘堵点’对粮食安全保障体系稳健性影响研究”(项目编号:20BGL163)的资助。

¹ 高全胜(通信作者),武汉轻工大学经济学院教授,湖北县域经济发展研究中心研究员,E-mail:gqsh0101@whpu.edu.cn。

² 陈会玲,武汉轻工大学经济学院教授,湖北省粮食经济研究中心研究员,E-mail:734256034@qq.com。

1.59岁。在如此高寿的基数下,平均预期寿命的增加值仍然没有显著减少,呈现典型的寿命“通货膨胀”趋势。不仅如此,图1给出了联合国预测的2020—2100年间中国男性、女性和男女性总体在0岁和60岁时的预期寿命值以及对应的预期寿命增加值,可以发现,虽然寿命增加值出现递减的趋势,但是由于增加值一直维持在较高水平,人口寿命在未来同样可能存在持续向高位爬升的态势。另一方面,老年人口在结构分布上也出现典型的“通胀”现象。图2给出的是1995—2019年间中国65岁以上老年人口比重和老年人口赡养率及其增加值变化趋势。可以发现,不仅65岁以上人口比重和老年赡养率都呈现增加态势,而且两者增加的速度虽然出现波动,但持续增加的态势并没有改变,老年人口结构上的“通胀”特征更加明显。

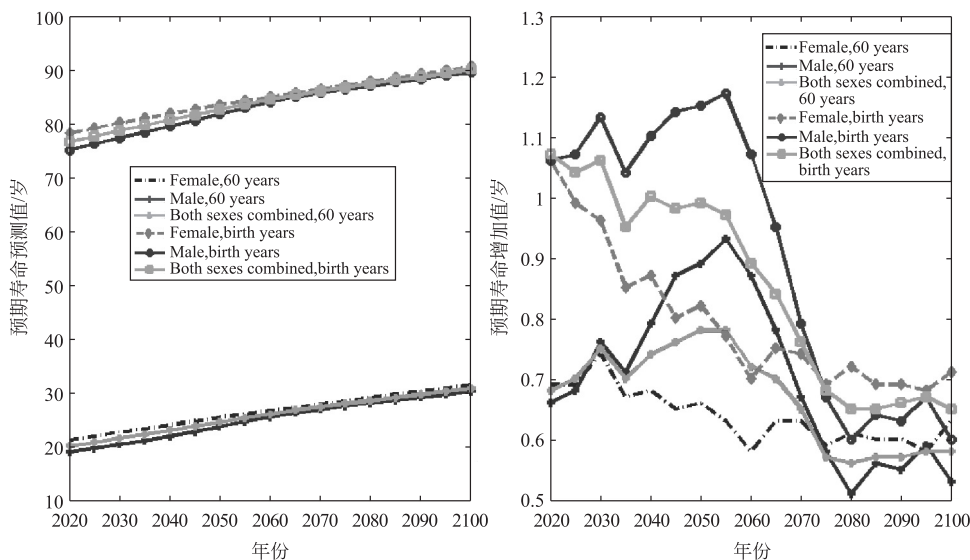


图1 预期寿命预测值及其增加速度

数据来源:联合国经济与社会事务部。Population Division (2015), World Population Prospects: The 2015 Revision.

正如过高的物价持续性上涨形成的通货膨胀会给社会经济系统带来不稳定一样,长寿通胀也会给与之关联的经济系统尤其是养老保险系统带来冲击。偿付能力和财务精算平衡是衡量养老金系统稳健性的最主要指标,以此为基础,在构建连续型生命周期 OLG 模型和基于偿付能力比率分解模型的基础上,本文的边际贡献有两点。第一,在提出长寿通胀概念和定义长寿通胀率的基础上及养老金精算平衡与精算赤字前提下,以 Blanchard (1985)模型为基础,系统考察了长寿通胀变化对养老保险体系主要参量的影响机理、影响渠道和影响效应的规律和特征,这些参量包括缴费率、退休年龄、受益水平、消费水平和精算缺口等。本文模型的架构比较接近 Heijdra and Romp (2009) 和 Colombino et al. (2009) 的研究,两者区别在于,在我们的模型中,跨期预算约束主要由政府精算平衡条件和精算缺口决定。本文的重点在于考察长寿通胀对养老金系统参量的影响而不是对工资、技术进步等要素的影响,我们的模型很容易纳入财富动态性、要素市场条件等约束,通过政策模拟技术也容易获得稳健性影响效应的变化趋势。第二,不同于传统研究视角,本文重点评估了长寿通胀对中国养老保险体系稳健性的影响效应。与既有研究相比,我们

没有直接测度长寿通胀带来的养老金精算缺口变化趋势,而是更加关注影响养老保险体系稳健性背后的驱动因素。为此,我们提出了对养老金偿付能力比率进行分解的方法,系统研究了长寿通胀影响养老保险体系稳健性的财富收入效应、通胀调节效应和人口结构效应,并进一步考察了长寿通胀冲击的风险缓释机制。

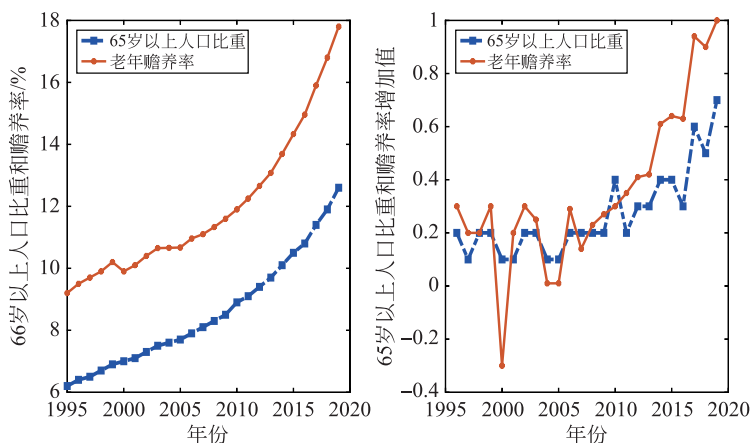


图2 65岁以上老年人口比重和老年人口赡养率及其增加值变化趋势

数据来源:中国人口和就业统计年鉴(2020)。

1 文献综述

在长寿经济学范畴,各类文献关于人口老龄化和长寿风险对经济影响的研究成果比较丰富(Scott,2023)。因此,可以借由这些研究管窥长寿通胀对社会经济特别是养老保险体系的影响效果和相关传导机制。

人口老龄化主要是生育率下降和预期寿命延长的结果,涵盖人口结构和年龄结构两个转变过程。在人口老龄化的代际转移效应下,生育率下降引起人口结构变化的外部性,减少了未来支持养老金领取者的数量,劳动力不足导致了人口结构的分散性失衡。在人口老龄化的资本稀释效应下,人口寿命增加引起年龄结构变化的外部性,增加了资本劳动比,降低了人均产出,养老融资成本增加对未来资本回报水平、金融资产价格和国际资本流动产生重要影响。借助动态一般均衡分析,Muto et al.(2016)发现,人口老龄化关联要素会直接带来劳动供给和技术供给的双重收缩效应。实证分析表明,通过挤压要素投入,人口老龄化会从整体上影响经济增长速度,人口老龄化与潜在增长率之间存在“倒U”关系(张晓晶、汪勇,2023)。寿命增加对经济增长的效应取决于劳动资本的替代强度,单位资本GDP增长和工作人口比例正相关,和老年人口比例负相关(Van Groezen et al.,2005)。

长寿风险强调寿命趋势的不确定性,关注死亡率的降低和人口寿命提高的幅度是否大于预期。关于长寿风险对经济的影响,相关文献普遍认为,长寿风险在短期内不会显示其破坏性,但在较长时间维度下,自有其逐渐侵蚀经济增长、降低个体福利的内在演化逻辑。最近,越来越多的研究开始将关注焦点从长寿风险规避向长寿红利获取转变。积极老龄化观点通过重塑“如何变老”的长寿历程,强调健康老龄化和生产性老龄化

(productive aging)的重要性(Scott,2021)。长寿红利观点强调,老年人可以通过自己的有效产出解决他们的长寿问题,通过他们的“生产性”可以降低对养老金计划的依赖性。在健康老龄化和生产性老龄化下,缴费率、抚养比等不再成为核心问题。相反,提高老年人就业率才是问题的关键因素。长寿群体可以通过增加劳动力供给增加消费和投资需求,给经济增长带来更多的资源配置选择。

从养老保险体系评价的维度看,人口老龄化风险侧重于人口数量,长寿风险侧重于寿命预期,而长寿通胀侧重于长寿历程的动态性。人口老龄化主要引发养老保险体系的充足性挑战,长寿风险带来的是养老保险体系的可持续问题,而长寿通胀则对养老保险体系的稳健性有较大影响。2005年,世界银行把“稳健性”作为养老金制度改革的首要目标之一。Beetsma and Oksanen(2008)指出,纯粹的现收现付制(Pay-as-you-go,PAYG)养老金系统意味着缴费与支出是自给自足而且相互匹配的,对政府赤字和公共债务没有任何影响。在人口变迁、违约风险乃至经济危机冲击下,Dundure and Pukis(2015)为稳健养老金系统提供了一个参量评价标准体系,强调养老金系统提供合理收入、在同等尺度下获得养老金基本供给、通过激励缴费者做最大的缴费准备和指数化方式融资的重要性,他们特别强调维持系统稳健性是维持充足性和可持续性的前提。

国内研究中,多数文献聚焦于人口老龄化和长寿风险对养老保险体系可持续性的影响,大量研究都集中在对养老保险参量设计(宋弘等,2021)、对养老金缺口的测算以及敏感性分析上(朱恒鹏等,2020),人口老龄化与社会经济变量和经济政策之间关系的研究也比较丰富(曹伟等,2023)。整体上看,关于“长寿通胀”本质特征提取和内部机理研究文献储备较多,而专门针对养老保险体系稳健性的研究相对稀缺,本文旨在填补这个缺口。

2 长寿通胀影响的基本分析模型

2.1 长寿通胀率

在 s 时刻,假设年龄为 x 的代理人的死亡力为 $\mu(x,s)$,对应的累积死亡概率为 $m(x,s) = \int_0^x \mu(x,s)dx$,于是代理人的生存函数为 $\pi(x,s) = e^{-m(x,s)}$ 。为使得符号简洁,假设代理人出生在0时刻,一出生即参加工作。 $R(x,s)$ 表示代理人的退休年龄,代理人的预期寿命为 $T(x,s)$, θ 表示反映时间偏好的贴现率。 $I(x,R)$ 表示 t 时刻代理人的工作与退休状态函数,即

$$I(x,R) = \begin{cases} 0, & s \leq x < R(\text{工作期}) \\ 1, & x \geq R(\text{退休期}) \end{cases} \quad (1)$$

正如基于货物和价格指数的通货膨胀本质是一种货币异常现象一样,人口寿命的“通货膨胀”,即长寿通胀,可以认为是一种年龄异常现象。由于可以通过物价水平的变化或者价格指数变化来描述普通的通货膨胀率,那么长寿通胀率也需要通过某种生命价格指数来描述,最为自然、直接和便捷的方法是人口预期寿命、老年人口比率、老年人口抚养比以及死亡率等指标,这些指标可以看成是“生命市场”上的年龄价格信号。由此形成以低死亡水平为标志的死亡型长寿通胀、以预期寿命持续增加为标志的预期寿命型长寿通

胀和以老年人口数量和比例不断上升为标志的人口结构型长寿通胀,进而可以定义不同类型的长寿通胀率。例如,在 t 时刻,在同一个时间单位的变化下,人口预期寿命尺度和死亡力范畴下的长寿通胀率可以定义为

$$\delta(x, t) = \frac{T(x + \Delta x, t + \Delta t) - T(x, t)}{T(x, t)} \text{ 或者 } \delta(x, t) = \frac{\mu(x + \Delta x, t + \Delta t) - \mu(x, t)}{\mu(x, t)} \quad (2)$$

可以看出,与普通的基于价格的通货膨胀率与时间变化有关相比,长寿通胀率还和年龄有关。死亡力更加容易从数学上进行处理,因此本文主要考察死亡型长寿通胀率。在连续情况下,假设 $\mu(x, t)$ 可微,则有

$$\frac{\mu(x + \Delta x, t + \Delta t) - \mu(x, t)}{\mu(x, t)} = \frac{\partial \mu}{\mu(x, t) \partial x} \Delta x + \frac{\partial \mu}{\mu(x, t) \partial t} \Delta t \quad (3)$$

$\frac{\partial \mu}{\mu(x, t) \partial x} \Delta x$ 和 $\frac{\partial \mu}{\mu(x, t) \partial t} \Delta t$ 可以分别看成是年龄尺度和时间尺度上的长寿通胀水平。在极限水平下,在固定时间尺度变化后将 $\mu(x, s)$ 记为 $\mu(x)$,此时年龄尺度上的长寿通胀率可以进一步表示为

$$\delta(x) = \frac{d\mu(x)}{\mu(x)} \quad (4)$$

本文将式(4)为基础,探讨长寿通胀率 $\delta(x)$ 的变化对养老保险体系稳健性的影响。

2.2 长寿通胀的影响

一般情况下,要考察长寿通胀对养老保险体系的影响,只需考察长寿通胀率的变化对养老保险体系各个参量 $M(x)$ 的影响。式(4)表明 $d\mu(x) = \delta(x)\mu(x)$,简单的数学变换显示,长寿通胀率 $\delta(x)$ 对养老保险体系某个制度变量 $M(x)$ 的影响可以表示为

$$\frac{dM(x)}{d\delta(x)} = \frac{\frac{dM(x)}{d\mu(x)}}{\frac{d\delta(x)}{d\mu(x)}} = \frac{\frac{dM(x)}{d\mu(x)}}{\frac{d\delta(x)}{\delta(x)\mu(x)}} = \mu(x) \frac{dM(x)}{d\mu(x)} \left(\frac{d\delta(x)}{\delta(x)} \right)^{-1} \quad (5)$$

式(5)中, $\mu(x)$ 表示以死亡水平表示的纯粹的寿命状态因子。 $\frac{dM(x)}{d\mu(x)}$ 表示死亡率变化或者人口预期寿命的变化对养老保险体系参量的影响,可以认为是人口老龄化对养老保险体系的影响效应。 $\nabla(x) = \frac{d\delta(x)}{\delta(x)}$ 是数学意义上的长寿通胀率的变化率,表示长寿通胀率本身的动态演化过程,是一个动态调节因子。

2.3 模型设定与基本结论

先看代理人效用的设定。假设代理人的效用来自消费和闲暇时间,只有完全就业和完全退休两种劳动供给状态,即退休后不再进入劳动力市场,代理人在初期就制定了消费和退休的时间一致性生命周期计划。消费的效用函数满足 $u'(\cdot) > 0, u''(\cdot) < 0$ 。 $v(x)$ 表示退休后闲暇时间的效用(也可以理解为工作的负效用),满足 $v(x) > 0, v'(x) \geq 0$ 。为

简化数学符号,将 $\pi(x, s)$ 记为 $\pi(x)$, 寿命 x 的变化范围为 $[t, +\infty)$, 下文中其他变量的符号都做类似的处理。

如果死亡时间不确定,则代理人的期望剩余生命效用函数为

$$U(t, c, R) = \pi^{-1}(t) \int_t^{+\infty} e^{-\theta(x-t)} \pi(x) [u(c(x, R)) + I(x, R)v(x)] dx \quad (6)$$

其中, $c(x, R)$ 表示年龄为 x 的代理人的消费函数。代理人会根据养老金制度参数调整消费, 这些制度参数主要包括退休年龄 R 。

如果代理人的最大寿命为 T , 则上述期望剩余生命效用函数就被改写为

$$U(t, c, R) = e^{\theta t} \pi^{-1}(t) \left[\int_t^T e^{-\theta x} \pi(x) u(c(x, R)) dx + \int_t^T e^{-\theta x} \pi(x) v(x) dx \right] \quad (7)$$

再看代理人的养老金财富约束。假设代理人的收入来源为工资和养老金, 为将分析目标集中在养老金系统本身的稳健性上, 这里假设没有其他的资产和财富。设 r 表示外生给定的利率水平, $w(x)$ 表示依赖于年龄的税前工资, 如果假设养老金缴费率为 τ , 则净工资水平为 $(1-\tau)w(x)$ 。退休后养老金待遇水平假设与退休年龄有关, 为 $b=b(R)$ 。于是代理人的终身养老金缺口为

$$D(t, R) = e^{rt} \pi^{-1}(t) \left[\tau \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx - b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx \right] \quad (8)$$

我们假设代理人死亡时不存在任何债务。当死亡时间确定时, 相当于最终资产为 0。当死亡时间不确定时, 任何时刻资产必需非负, 即死亡不确定性增加了阻止借贷的流动性约束。此时, 消费的预算约束为

$$\int_t^T e^{-rx} \pi(x) c(x, R) dx = (1-\tau) \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx + b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx \quad (9)$$

求解上述问题, 可以得到最优退休年龄满足的条件为^①

$$\begin{aligned} & \frac{d(u(c(t, R)))}{dc} e^{(\theta-r)t} [e^{-rR} \pi(R) ((1-\tau)w(R) - b(R)) + b'(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx] \\ & = e^{-\theta R} \pi(R) v(R) \end{aligned} \quad (10)$$

3 长寿通胀对养老保险体系的影响效应与机制

3.1 精算平衡下, 长寿通胀对基本养老保险体系的影响

为了能够得到更加清晰的显示解, 我们将假设效用类型为 CRRA 型, 即有

$$u(c(t, R)) = \begin{cases} (c^{1-1/\sigma}(x, R) - 1)/(1-1/\sigma), & \sigma \neq 1 \\ \ln(c(t, R)), & \sigma = 1 \end{cases} \quad (11)$$

为了研究长寿通胀的影响, 如同式(5)所表明的那样, 必须对死亡力 $\mu(x)$ 和长寿通胀率 $\delta(x)$ 求导数。本文采用和 d'Albis et al. (2012) 相同的处理办法, 为考虑养老保险体系参数在任意给定年龄 x_0 处随死亡力变化的影响, 首先考虑生存函数的导数, 有

$$\frac{d\pi(x)}{d\mu(x_0)} = \begin{cases} 0, & x < x_0 \\ -x\pi(x), & x \geq x_0 \end{cases} \quad (12)$$

① 式(10)的证明可以向作者索取。

为方便计,将 $\mu(x_0)$ 记为 μ 。在上述设定下,可以得到消费变量的显示关系

$$c(x, R) = e^{\sigma(\theta-r)(x-t)} c(t, R) \quad (13)$$

假设 t 时刻总人口为 $N(t)$, 人口自然增长率为 v , 那么年龄为 x 的一代人的总人口为 $N(x) = e^{v(x-t)} N(t)$ 。于是, 政府总体养老金精算平衡条件为

$$e^{\theta t} \pi^{-1}(t) \tau \int_t^R e^{-rx} \pi(x) N(x) w(x) dx = e^{rt} \pi^{-1}(t) b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) N(x) dx \quad (14)$$

代入 $N(x)$ 的表达式, 化简式(14)可以得到

$$\tau \int_t^R e^{(v-r)x} \pi(x) w(x) dx = b(R) \int_R^T e^{(v-r)x} \pi(x) dx \quad (15)$$

这里, 社会计划者的总体养老金精算平衡条件并不影响个体的最优消费和退休决策。同时, 注意到代理人个体一生的精算平衡条件为

$$D(t, R) = e^{rt} \pi^{-1}(t) \left[\tau \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx - b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx \right] = 0 \quad (16)$$

即

$$\tau \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx = b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx \quad (17)$$

3.1.1 长寿通胀对退休年龄的影响效应

接下来将反复利用下面的积分求导公式:

$$\left[\int_{g(\mu)}^{h(\mu)} f(\mu, x) dx \right]' = f(\mu, h(\mu)) h'(\mu) - f(\mu, g(\mu)) g'(\mu) + \int_{g(\mu)}^{h(\mu)} \frac{\partial f(\mu, x)}{\partial \mu} dx \quad (18)$$

对式(17)两边同时对 μ 求导数, 同时注意到退休时刻 R 为 μ 的函数, 得到以下等式:

$$\begin{aligned} & \tau \left(e^{-rR} \pi(R) w(R) \frac{dR}{d\mu} - \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) w(x) dx \right) \\ &= b'(R) \frac{dR}{d\mu} \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx - b(R) \left(\frac{dR}{d\mu} e^{-rR} \pi(R) + \int_R^T x e^{-rx} \pi(x) dx \right) \end{aligned} \quad (19)$$

化简后可以得到 $\frac{dR}{d\mu}$, 然后有

$$\frac{dR}{d\delta} = \frac{\mu}{\nabla} \frac{dR}{d\mu} = \frac{E(t, \tau) - E(T, b)}{E(w, b) - E(T, b')} \quad (20)$$

通过式(20)可以得到长寿通胀对退休年龄的三种影响渠道。

(1) 长寿通胀的财富收入效应: $E(w, b) = e^{-rR} \pi(R) \nabla(\tau w(R) + b(R))$ 。长寿通胀会影响代理人一生的收入和消费, 但这里 $\tau w(R) + b(R)$ 表示退休时刻的养老金缴费和待遇构成的财富, 因此称之为财富收入效应, 反映了为应对长寿通胀系统可以提供的经济可负担性。同时, 如果设 $\gamma = b(R)/w(R)$ 表示退休时的养老金替代率, 则 $E(w, b) = e^{-rR} \pi(R) \cdot w(R) \nabla(\tau + \gamma)$, 因此 $E(w, b)$ 也表示养老金缴费率、退休时刻的替代率和退休时刻的工资水平构成的代际分配状况。

(2) 长寿通胀的退休激励效应: $E(T, b') = b'(R) \nabla \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx$ 。这里的主要影响因素 $b'(R)$ 表示由退休年龄决定的边际养老金收益, 延迟退休情况下, 在退休时刻养老金

待遇是决定退休效应的主要因素。精算公平的养老金系统中,如果 $b'(R) > 0$, 则延迟退休一年会得到更多的养老金;如果退休决策对养老金没有任何影响,则 $b'(R) = 0$ 。

(3) 经过寿命水平调节的人口结构效应: $E(t, \tau) - E(T, b) = \mu \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) \tau w(x) dx - \mu \int_R^T x e^{-rx} \pi(x) b(R) dx$ 。这里的人口结构效应主要与年龄结构有关系。由于 $\int_t^R x e^{-rx} \pi(x) dx$ 表示养老金缴费人总的缴费时间,所以 $E(t, \tau) = \mu \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) \tau w(x) dx$ 表示经过养老金缴费 $\tau w(x)$ 加权的总养老金缴费时间。较低的死亡率导致更长的寿命意味着更多的消费支付,使得个体增加计划工作的时间, $E(t, \tau)$ 构成长寿通胀的时间水平因素。由于 $\int_R^T x e^{-rx} \pi(x) dx$ 表示养老金领取人的总的领取时间,所以 $E(T, b) = \mu \int_R^T x e^{-rx} \pi(x) b(R) dx$ 表示经过养老金待遇 $b(R)$ 加权的总养老金待遇享受时间,即加权的退休时间。较高的死亡率使得个体存活到较高寿命的可能性降低,为退休进行的储蓄准备将会被浪费, $E(T, b)$ 构成长寿通胀的不确定性因素。因此 $E(t, \tau) - E(T, b)$ 表示时刻 t 和死亡时间 T 之间的加权净人口寿命效应,是时间水平因素和不确定性因素的综合,反映了人口结构变化引起的总和效应,也是养老金债务持续期的测度指标。

3.1.2 长寿通胀对养老金缴费率的影响

对式(17)两边同时对 μ 求导数,此时仅仅是缴费率与 μ 有关,可以得到:

$$\frac{d\tau}{d\mu} \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx - \tau \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) w(x) dx = -b(R) \int_R^T x e^{-rx} \pi(x) dx \quad (21)$$

由此得到

$$\frac{d\tau}{d\delta} = \frac{E(t, \tau) - E(T, b)}{\nabla \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx} \quad (22)$$

3.1.3 长寿通胀对养老金待遇给付水平的影响

对式(17)两边同时对 μ 求导数,但此时仅仅是养老金待遇给付水平与 μ 有关,可以得到

$$-\tau \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) w(x) dx = \frac{db(R)}{d\mu} b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx - b(R) \int_R^T x e^{-rx} \pi(x) dx \quad (23)$$

变形后容易得到:

$$\frac{db(R)}{d\delta} = -b'(R) \frac{E(t, \tau) - E(T, b)}{E(T, b')} \quad (24)$$

3.2 精算失衡下,长寿通胀对基本养老保险体系的影响

下面考察在养老金精算失衡即存在养老金债务时长寿通胀对代理人消费平滑等变量的影响。为得到分析解,仅考虑 $\sigma=1$ 即对数效用函数情况。

3.2.1 财政补贴效应下,长寿通胀对退休年龄、缴费率和待遇给付水平的影响

在精算失衡时,存在养老金缺口,养老金缺口可以由财政补贴、地区间调节等方式进行弥补,且仅仅用于弥补退休后收入的不足。假设养老金缺口弥补数量为 $\text{gap}(x)$,于是式(17)变为:

$$\tau \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx + \int_t^R e^{-rx} \pi(x) \text{gap}(x) dx = b(R) \int_R^T e^{-rx} \pi(x) dx \quad (25)$$

利用和前面类似的方法,经过计算可以得到:

$$\frac{dR}{d\delta} = \frac{\mu}{\nabla} \frac{dR}{d\mu} = \frac{E(t, \tau) - E(T, b) - E(t, \text{gap})}{E(w, b) - E(T, b') - E(R, \text{gap})} \quad (26)$$

其中, $E(t, \text{gap}) = \mu \int_t^R x e^{-rx} \pi(x) \tau \text{gap}(x) dx$, $E(R, \text{gap}) = \nabla e^{-rR} \pi(R) \text{gap}(R)$ 。可以看到,长寿通胀冲击的养老金缺口弥补效果表现在两个方面,一个是通过改变财富收入效应施加影响,另一个是通过改变年龄结构效应产生影响。

用同样的方法可以得到,在精算失衡时,长寿通胀对于养老保险缴费率和养老保险待遇给付水平的影响分别为

$$\frac{d\tau}{d\delta} = \frac{E(t, \tau) - E(T, b) + E(t, \text{gap})}{\nabla \int_t^R e^{-rx} \pi(x) w(x) dx} \quad (27)$$

$$\frac{db(R)}{d\delta} = -b'(R) \frac{E(t, \tau) - E(T, b) + E(t, \text{gap})}{E(T, b')} \quad (28)$$

可以看出,在精算平衡下长寿通胀冲击的效果主要受到人口结构外部因素的影响,在精算不平衡下长寿通胀冲击的效果主要受到系统内部机制设计的影响。

3.2.2 财政补贴效应下,长寿通胀对养老金缺口的影响

由式(8)直接对死亡率求导数,可以知道此时有

$$\frac{dD(t, R)}{d\delta} = e^{rt} \frac{E(t, \tau) - E(T, b) - E(t, \text{gap})}{\nabla \pi(t)} \quad (29)$$

由式(29)可以看出,在精算失衡下,如果年龄结构效应为正,那么即使在长寿通胀冲击下,由于有合理的人口结构和养老金缴费机制,养老金缺口也会降低,否则长寿通胀冲击将必然导致养老金缺口的扩大。

3.3 强制性退休年龄下的分析

在强制性固定退休模式下,代理人不能够选择退休年龄,只能通过消费和养老金缴费等参量平滑一生的资源配置方式。此时,退休年龄不再是决策变量,但最优退休年龄仍然以决策参考形式出现,假设此时参考性退休年龄为 R^* 。

3.3.1 长寿通胀对消费水平的影响

由于消费变量并没有出现在精算平衡表达式中,长寿通胀对消费水平的影响需要通过式(10)得到。利用对数效用,式(10)变为

$$e^{(\theta-r)t} [e^{-rR^*} \pi(R^*) w(R^*) - E(w, b) + E(T, b')] = e^{-\theta R^*} c(t, R^*) \pi(R^*) v(R^*) \quad (30)$$

对式(30)两边同时对死亡率 μ 求导数,注意到此时消费 $c(t, R^*)$ 和生存函数 $\pi(x)$ 、 $\pi(R^*)$ 都为 μ 的函数,可以得到

$$\begin{aligned} & e^{(\theta-r)t} [-R^* e^{-rR^*} \pi(R^*) w(R^*) + R^* E(w, b) - b(R^*)] \int_{R^*}^T x e^{-rx} \pi(x) dx \\ &= \left[\frac{dc(t, R^*)}{d\delta} - R^* c(t, R^*) \right] e^{-\theta R^*} \pi(R^*) v(R^*) \end{aligned} \quad (31)$$

利用式(30)再消去式(31)中的 $c(t, R^*)$, 可以得到

$$\frac{dc(t, R^*)}{d\delta} = e^{(\theta-r)t+\theta R^*} \frac{R^* E(T, b') - b'(R^*)/b(R^*) E(T, b)}{\nabla \pi(R^*) v(R^*)} \quad (32)$$

需要说明的是,上述结论与是否精算平衡无关。注意到

$$\frac{dc(t, R^*)}{d\delta} = e^{(\theta-r)t+\theta R^*} \frac{b'(R^*) \int_{R^*}^T (R^* - x) e^{-rx} \pi(x) dx}{\nabla \pi(R^*) v(R^*)} \quad (33)$$

3.3.2 长寿通胀对养老金缴费率的影响

对式(30)式两边对死亡率 μ 求导数,注意到此时仅有养老金缴费率 τ 和生存函数 $\pi(x)$ 、 $\pi(R^*)$ 为 μ 的函数,利用和式(32)同样的推导方式,可以得到

$$\frac{d\tau}{d\delta} = e^{(\theta-r)t+\theta R^*} \frac{b'(R^*)/b(R^*) E(T, b) - R^* E(T, b')}{\nabla \pi(R^*) \tau w(R^*)} \quad (34)$$

可以看出,式(34)与式(27)相比,精算平衡与失衡状态下长寿通胀对养老金缴费率的影响机制完全不同,前者主要受年龄结构效应的影响,后者则还要受到延迟退休的边际养老金待遇水平的影响。同样 $\frac{d\tau}{d\delta}$ 的符号取决于 $b'(R^*)$ 符号,即退休的边际养老金收益的变化方向的影响。

4 长寿通胀对养老保险体系的影响:效应分解与实证评估

4.1 长寿通胀冲击的效应

假设 t 时刻年龄为 x 的养老金缴费代理人总数为 $N_{x,t}^s$, 其中 $s \in \{f, m\}$ 分别表示女性和男性, $x \in \{0, 1, 2, \dots, T^s\}$, T^s 表示最大寿命,则新出生人口为 $N_{t-x, t-x}^s$ 。于是有:

$$N_{x,t}^s = (1 - \mu_{t-x, t-x+1}^s)(1 - \mu_{t-x, t-x+2}^s) \cdots (1 - \mu_{t-x, t-x}^s) N_{t-x, t-x}^s \quad (35)$$

其中 $\mu_{i, i+t}^s$ 表示从年龄 $x-1$ 到年龄 x 的代理人的死亡率。设 w_t 表示代理人开始工作的年龄, R^s 表示男女代理人的退休年龄, $IW_{x,t}^s$ 和 $IR_{x,t}^s$ 分别表示代理人的工作和退休状态变量, 即有:

$$IW_{x,t}^s = \begin{cases} 1, & wt \leq x < R^s \\ 0, & x \geq R^s \end{cases}, \quad IR_{x,t}^s = \begin{cases} 1, & R^s \leq x < T^s \\ 0, & x < R^s \end{cases} \quad (36)$$

显然有 $IR_{x,t}^s = 1 - IW_{x,t}^s$ 。在时刻 t , 养老金缴费收入 PC_t 由养老金缴费税率 τ_t 、养老金缴费人数 $N_{x,t}^s$ 、工作期社会平均工资 sw_t 、个体缴费工资占社会平均工资的比例 $\lambda_{x,t}^s$ 以及贴现因子 $\theta_{x,t}$ 确定, 则(Heering and Bovenberg, 2012):

$$PC_t = \tau_t sw_t \left(\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^f IW_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^m IW_{x,t}^m N_{x,t}^m \right) \quad (37)$$

设 t 时刻养老金支出 PB_t 以退休前一年社会平均工资 rw_t 为基数进行计算, 设 γ_t 为替代率, 则

$$PB_t = \gamma_t rw_t \left(\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^m N_{x,t}^m \right) \quad (38)$$

养老金系统的可持续性与稳健效应来源于系统的流动性状态, 在养老保险体系中, 当

养老金精算平衡时, $PC_t = PB_t$, 在瑞典的养老金系统中被称为养老金缴费资产和缴费负债的匹配。但当养老金精算失衡时, 除养老金缴费外, 需要有各种形式的缓冲基金以维护养老保险体系的稳健性。这种缓冲作用不仅仅体现在当养老金缴费收入低于养老金支出即 $PC_t < PB_t$ 或者存在养老金赤字时, 而且体现在当养老金缴费收入高于养老金支出即 $PC_t > PB_t$ 或者有养老金盈余时仍然存在。在养老金精算失衡下, 养老金精算平衡问题就是考察养老金缴费收入、养老金支出之间的比较关系, 通常用反映流动性状态的养老金偿付能力比率 $SR_t = \frac{PC_t}{PB_t}$ 来衡量。为更好反映长寿通胀的影响, 可以在 SR_t 基础上引入死亡水平因子和长寿通胀状态调节因子, 从而得到经过长寿通胀调整的养老金偿付能力比率:

$$LR_t = \frac{\mu}{\nabla} \frac{PC_t}{PB_t} \quad (39)$$

代入 PC_t 和 PB_t 的表达式, 可以将 LR_t 分解为如下的结构:

$$LR_t = \frac{\mu \tau_t}{\nabla \gamma_t} \frac{sw_t}{rw_t} \frac{\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^f IW_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^m IW_{x,t}^m N_{x,t}^m}{\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^m N_{x,t}^m} \quad (40)$$

由此, 与前一节的理论分析相对应, 可以得到长寿通胀影响养老保险体系稳健性的三种效应。具体说明如下。

(1) 通胀调节效应: $EI_t = \mu \tau_t / \nabla \gamma_t$ 。 EI_t 主要由养老金缴费率、替代率、死亡力和长寿通胀状态调节因子构成, 尽管与前面的通胀调节效应相比没有明显出现退休年龄, 但这些指标仍然能够显示退休前后养老金的激励水平。通胀调节效应通过调整制度参量体现, 退休年龄是另外的调整因素。均衡状态下, 由于缴费率是平均替代率与制度赡养率的乘积, 所以 EI_t 实际上是经过长寿通胀调整后的制度赡养率, 反映养老保险体系在长寿通胀冲击下的制度充足性。

(2) 财富收入效应: $EW_t = \frac{sw_t}{rw_t}$ 。财富收入效应反映养老金缴费和受益基数的影响效果, 包括缴费时期的社会平均工资与待遇给付时期的收入水平, 主要受经济发展状况的影响, 是养老保险体系财务可负担性的标志。分母按照替代率的种类可以是退休前平均工资, 也可以是退休前一年的工资水平。在计算时, 一个是年龄(工龄)工资, 一个是时间工资。

$$(3) \text{ 人口结构效应: } EP_t = \frac{\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^f IW_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} \lambda_{x,t}^m IW_{x,t}^m N_{x,t}^m}{\sum_{x=wt}^{T^f} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^f N_{x,t}^f + \sum_{x=wt}^{T^m} \theta_{x,t}^{-1} IR_{x,t}^m N_{x,t}^m} \quad \text{。人口结构效}$$

应 EP_t 的表达式中, 分子表示经过缴费工资率加权贴现后的养老金缴费总人口, 分母是养老金受益人口的贴现值, 都由人口死亡率和人口分布结构决定。人口结构效应与年龄结构效应一样, 反映的是养老保险体系的财务可持续性。

4.2 参数校准

本文评估的对象是城镇企业职工基本养老保险体系中的统筹账户部分, 主要考察系

统受到长寿通胀冲击后的稳健性,整个评估周期为2021—2050年共30年。各项评估情景和参数假设具体说明如下。

4.2.1 参数设定

需要校准的参数包括四类。第一类是长寿通胀情景的设定,包括死亡率水平参数 $\mu(x)$,由此可以进一步获得长寿通胀率 $\delta(x)$ 和长寿通胀率的变化率 $\nabla(x)$ 。第二类是工资水平参数,包括工作期社会平均工资 sw_t 、退休前一年社会平均工资 rw_t 和个体缴费工资占社会平均工资的比例 $\lambda_{x,t}^s$ 。第三类是养老保险系统参数,包括养老金缴费税率 τ_t 、替代率 γ_t 和养老金缴费人数 $N_{x,t}^s$,其中替代率可以利用工资水平进行计算。第四类是个体贴现因子 $\theta_{x,t}$ 。

对于具体的参数设定,首先,由于养老保险受益人面临的贴现率都相同,因此在作为比值指标的 EP_t 中就被约去,不需要特别设定。同样,由于偿付能力比率指标是比值,所以人口净迁移率、就业率、基本养老保险覆盖率等指标就不需要特别设定。其次,当获得长寿通胀情景和工资水平参数后,养老金替代率和养老金缴费人数也随之确定。对于养老金缴费税率,由于本文的评估起始点为2021年,按照我国养老金改革的趋势,采用全国统一的养老金缴费标准进行测算。具体来说,单位和个人的缴费比例分别为16%和8%。最后,剩下的长寿通胀情景和工资水平参数的设定需要特别计算,下面分别进行详细的说明。

(1) 长寿通胀的情景设定。通胀调节效应和人口结构效应都需要考察死亡率的演化过程。本文考虑两种死亡率情景,即确定型的联合国人口预测情景和随机型的Lee-Carter(LC)模型人口预测情景(Lee and Carter, 1992)。人口死亡率的随机预测方法非常丰富,本文采用目前使用最为广泛的LC模型,以便进行有效的对比分析。采用1997—2019年的分性别分年龄死亡率数据对LC模型进行估计,数据来源于《中国人口和就业统计年鉴》。联合国人口预测数据可以从“World Population Prospects: The 2015 Revision”处得到。

(2) 平均工资的设定。财富收入效应主要体现在缴费期工资水平上,包括直接的缴费工资和用来反映替代水平的退休前工资水平。缴费者工资水平的年龄差异是劳动效率不平衡的表现,反映了经济运行中有效劳动供给不平衡的现象,是宏观经济不平衡波动的体现。尽管当前大多数研究普遍采用年度平均工资作为衡量工资水平的标准,然而,工资水平的差异不仅局限于年度层面,还深受工龄、地域、行业等多重因素的影响。因此本文在考察工资水平的增长时,与死亡率的年龄效应和时间效应对应,同时考察工资增长的年龄效应和时间效应。

对于工资水平数据,在2006年至2020年期间,我国城镇就业人员的平均工资年增长率分别为14.6%、18.5%、16.9%、11.6%、13.3%、14.4%、11.9%、10.1%、9.4%、10.1%、8.9%、10.1%、9.65%以及10%。在探讨工资增长的年龄效应时,面临的主要挑战在于数据来源的局限性。尽管目前的官方统计数据对不同地区和不同行业的工资水平进行了较为详细的统计,但遗憾的是,关于不同年龄段的工资水平数据却相对匮乏。因此,在初始年份,借鉴于文广等(2018)的计算方法和结果,来确定不同年龄段的工资水平。对于不同年龄段的工资增长幅度,则是基于中国家庭追踪调查(CFPS)2014年的数据进行推断。假设35~39岁间缴费人在2021—2025、2026—2030、2031—2035、2036—2040、

2041—2045 和 2046—2050 年间平均工资增长率分别为 6.9%、5.7%、5.2%、4.3%、3.2% 和 2.8%(扣除物价因素),以此为基准,前向推移的环比增长率和后向推移的环比增长率为对应基年的各年龄段工资增长率,由此得到 2020—2050 年间各年龄段的工资增长率见表 1。最终估计的分年龄工资剖面图、工资变化的年龄效应和时间效应见图 3。

表 1 各年龄段的工资增长率 /%

年龄段	2021—2025	2026—2030	2031—2035	2036—2040	2041—2045	2046—2050
20~24	5.98	4.94	4.51	3.73	2.77	2.42
25~29	6.29	5.19	4.74	3.92	2.91	2.55
30~34	6.59	5.44	4.97	4.11	3.05	2.67
35~39	6.9	5.7	5.2	4.3	3.2	2.8
40~44	7.20	5.95	5.42	4.48	3.34	2.92
45~49	7.50	6.20	5.65	4.67	3.48	3.04
50~54	7.81	6.45	5.88	4.86	3.62	3.17
55~59	8.11	6.70	6.11	5.05	3.76	3.29

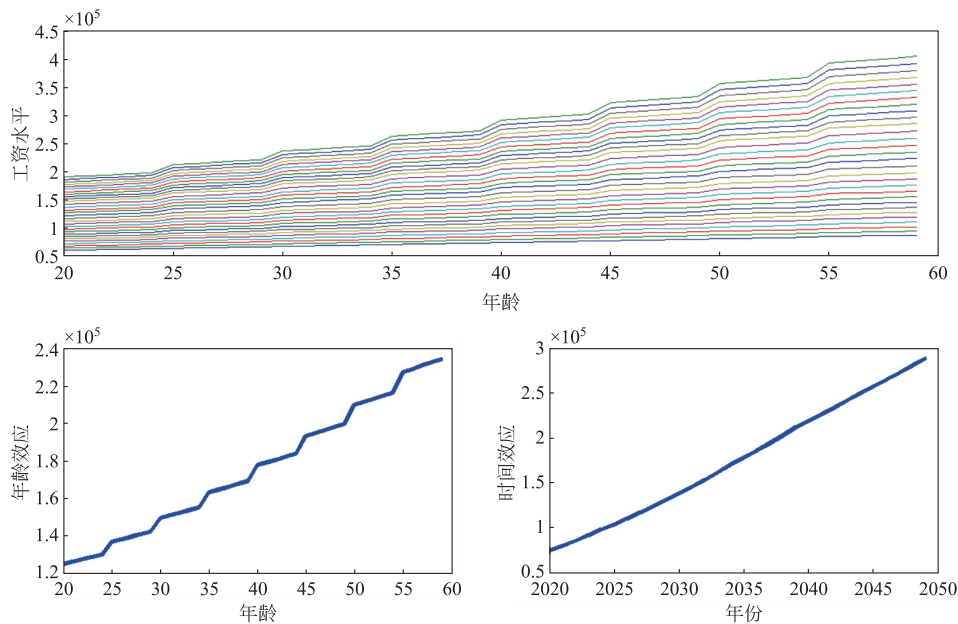


图 3 分年龄工资剖面图、工资变化的年龄效应和时间效应

4.2.2 三种效应的识别

(1) 通胀调节效应的识别与校准分析。养老保险体系中,代际内不同收入群体和代际间的再分配通过缴费率和替代率来体现,不同的缴费率和替代率组合蕴含的是退休与否的激励效应。缴费率的调整往往显得相当迟缓,虽然我国不同省份之间的缴费率有所差异,但是我国的缴费率已经多年没有调整,预计在未来突然变化的可能性不大。因此,通过计算缴费率和替代率来探讨通胀调节效应不太合适,这样就需要通过均衡状态下老年人口的有效制度赡养率来描述通胀调节效应。简单的老年人口赡养率会忽视一些重要的社会因素,低估养老金不充足水平可能会忽略养老金制度参数调整的丰富内涵。实际计

算时,本文使用的是经过就业率、制度参与率、退休年龄和死亡率调整的制度赡养率。

(2) 财富收入效应的识别与校准分析。决定养老金缴费和支出基数的工资水平的经济变量外生于基本养老保险体系。根据相关文件规定,老人、老中人、新中人和新人的养老金计发基数有所不同。具体而言,老人的计发基数为其退休前一年在岗职工的平均工资;而老中人、新中人和新人的计发基数则是在岗职工平均工资与本人指数化年平均缴费工资的平均值。在具体计算时,通过计算退休前各工作年份缴费工资的平均值,再除以退休前的工资水平,即可得出财富收入效应。通常,随着寿命的延长,养老金缴费和支出基数的变化可以被视为一种适应更长预期寿命的处置方式,从而使工作期和退休期之间的相对财富收入比例不受影响。如果退休前后消费水平保持基本不变,那么财富收入效应将不会对福利产生实质性影响。

(3) 人口结构效应的识别与校准分析。该效应是长寿通胀影响最为直接的效应。具体计算时,我们假设从2020年至2050年,缴费工资占平均工资的比例将按照以下方式变化:起始于0.78,之后每隔5年递增2个百分点,直至达到0.88。根据联合国的估计,2021—2025年间我国人口出生率为0.01,2015年后都设定为0.009。男女人口性别比为1.15,以后按照每5年递减0.01。长寿通胀情景的设定通常都是根据历史截面数据来估计队列死亡率,此时在处理养老金发放数量时,定期调整是必要的。否则,可能会导致养老金发放过于慷慨,即超出精算公平原则的超额发放。我国的养老金发放每年都会根据更新的统计数据调整退休人员的养老金增长比例,其优点是可以比较容易满足财务均衡和精算公平条件。

4.3 长寿通胀冲击的效应

4.3.1 通胀调节效应

从图4可以看出,评估期内通胀调节效应是递增态势。长寿通胀的增幅在大约2028年之前较为显著,而在2028年至2038年间增速相对平缓,形成了一个上升的拐点。此后,增幅再次呈现出大幅上升的趋势。通胀效应的逐渐上升表明代际分配功能存在过高的负担,长寿通胀冲击将主要不得不由老年人口承担。需要说明的是,这里仅仅考虑城镇职工的制度赡养率,如果加上城乡居民养老保险,那么通胀调节效应增加的幅度不会这么大。按照通胀调节效应 EI_t 的计算方法,由于养老金缴费率 τ_t 和替代率 γ_t 都是相对比较固定的,因此通胀调节效应主要由 μ 和 ∇ 决定。尽管如此,通过改变养老金缴费率 τ_t 和替代率 γ_t ,在一定程度上仍然可以缓解长寿通胀冲击的强度。通常,如果不降低养老金待遇给付水平或者不增加退休年龄,PAYG的支出溢价增加了系统的支付危机。由此导致的结果有两个,一个是人口老龄化成本导致潜在的不公平分配,另一个是过高的支出溢价会扭曲劳动供给。

4.3.2 财富收入效应

从图5可以看出,财富收入效应从2021到2050年间由0.848下降到0.712,平均年降速为0.5个百分点。财富收入效应下降趋势表明工作期社会平均工资占退休前工资的比重在下降,虽然在计算时没有过多使用人口因素,但也反映工资的年龄结构中,中青年的工资水平呈现相对下降的趋势,财富集中度倾向于中老年人口,其经济含义是,单一的养老金缴费率结构不利于应对长寿通胀的影响,根据年龄结构或财富收入结构的不同,设定差异化的养老金缴费率可能更为公平且有效。

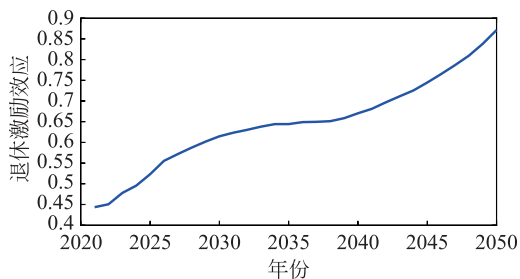


图4 通胀调节效应

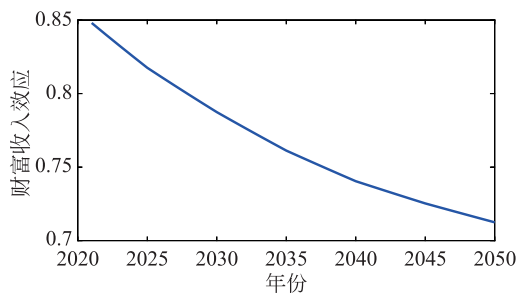


图5 财富收入效应

4.3.3 人口结构效应

图6表明,除了最初几年有所波动外,2022年后人口结构效应一直呈现递减态势,但递减过程比较平稳,整个评估周期内下降30%左右,平均每年减少1个百分点。人口结构效应的下降表明缴费人口比重在下降,养老金领取人口在增加,这是死亡率下降导致的养老金领取人口加权寿命增加的必然结果。为进一步考察人口结构效应的变化特点,我们假设人口结构出现波动(缴费人口增加和减少1%)。结果发现,养老金待遇-工资比率会出现实质性的收窄趋势,人口结构效应对养老保险体系的影响在短期和长期受人口老龄化的影响而产生相反的效果。尽管通过调整缴费率和缴费工资水平、延长退休年龄,以及通过增加财政支付和资本市场收益来增加养老金供给比率,可以使得间断性的养老保险财务精算失衡不断再平衡,但也可能加剧养老金制度的脆弱性,对制度运行的稳态路径产生不利影响,最终威胁到养老金制度的稳健性。

综合来看,图4~图6表明,财富收入效应最为稳定,是养老保险体系稳健性的基石,决定了养老保险体系的可负担性;通胀调节效应变动幅度最大,直接决定了养老保险体系的稳健性;人口结构效应的数值最大,是养老金偿付能力是否超过1即是否存在养老金缺口的关键变量,决定了养老保险体系的可持续性。

4.4 长寿通胀对养老保险体系稳健性的冲击

图7给出的是偿付能力比率的变化情况,是三种效应综合作用的结果。一般来说,不同效应之间会相互影响,因此,单独计算某一种效应而忽略其他效应的影响可能会带来计算误差。从图7可以看出,大约2042年前,偿付能力比率一直小于1,表明这一阶段长寿通胀对我国养老保险体系稳健性的冲击带来的后果可能比较严重。2020—2050年间,偿付能力比率变化的波动性比较大,可以分为2021—2025、2026—2038和2039—2050共三个阶段,整体趋势是流动性向好,呈现“存在缺口→恶化→流动性向好且不存在缺口”的过程。

总体来看,长寿通胀冲击溢价的缓慢递升,会导致经过长寿通胀冲击调整后的经济增长率大幅下滑,进而加剧经济和社会发展的压力。基本结论是,短期来看,我国养老金系统在面对长寿通胀冲击时存在流动性问题,但也具有一定的自我修复能力。在中长期内,为应对长寿通胀冲击,我国养老保险体系维持相对稳健状态的基本策略,是增强长寿通胀带来的财富收入效应与通胀调节效应。

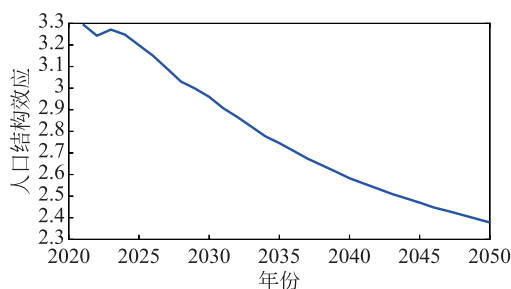


图6 人口结构效应

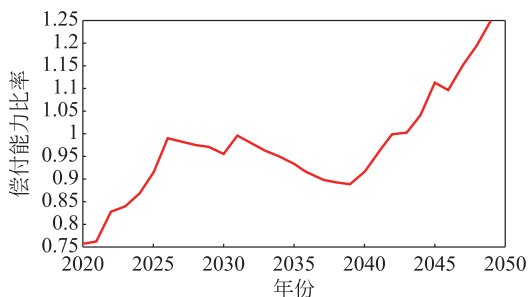


图7 整体稳健性冲击的变化

5 长寿通胀对养老保险体系冲击的风险缓释

5.1 长寿通胀冲击风险缓释的评估方法

长寿通胀冲击导致的养老金缺口,或者由缴费者增加缴费率方式承担,或者由养老金受益人以降低替代率方式承担,抑或以推迟退休年龄等方式由缴费者和受益人同时承担。在此情境下,养老金缺口的绝对和相对量分别为

$$D_t = PB_t - PC_t, \quad SR_t = \frac{PC_t}{PB_t} \quad (41)$$

设 ρ_t ($0 \leq \rho_t \leq 1$) 表示时变长寿通胀冲击的风险分担系数,缴费人和受益人两种承担方式承担的份额分别为 $\rho_t D_t$ 和 $(1 - \rho_t) D_t$ (Alonso-García et al., 2018)。在引入某种风险分担机制后,对应的养老金收入和支出分别为 PC_t^* 和 PB_t^* , 于是对应的缴费收入和养老金支出差额分别为 $PC_t^* - PC_t$ 和 $PB_t^* - PB_t$ 。假设缴费率的变化速率为 α_t , 即 $\tau_t = \tau_{t-1}(1 + \alpha_t)$, 于是有 $PC_t^* - PC_t = \rho_t D_t$ 。因为

$$1 + \alpha_t = \frac{\tau_t}{\tau_{t-1}} = \frac{PC_t^*}{PC_t} = \frac{PC_t + \rho_t D_t}{PC_t} = 1 + \rho_t \frac{PB_t - PC_t}{PC_t} = 1 + \rho_t (SR_t^{-1} - 1) \quad (42)$$

进而可以得到

$$\alpha_t = \rho_t (SR_t^{-1} - 1) \quad (43)$$

同样,在引入风险调节机制后,假设替代率的变化速率为 β_t , 即 $\gamma_t = \gamma_{t-1}(1 + \beta_t)$ 。由于 $PB_t^* - PB_t = (1 - \rho_t) D_t$, 同样有:

$$1 + \beta_t = \frac{\gamma_t}{\gamma_{t-1}} = \frac{PB_t^*}{PB_t} = \frac{PB_t + (1 - \rho_t) D_t}{PB_t} = 1 + (1 - \rho_t)(1 - SR_t) \quad (44)$$

由此得到

$$\beta_t = (1 - \rho_t)(1 - SR_t) \quad (45)$$

5.2 长寿通胀冲击的风险缓释绩效

本文考虑长寿通胀冲击的三种风险分担机制:完全由缴费人承担,此时 $\rho_t = 1$;完全由受益人承担,此时 $\rho_t = 0$;代际共同承担,此时 $0 < \rho_t < 1$, 此时分担系数假设由制度赡养率来确定。三种情况下,缴费率和替代率变化速度的计算结果见图8。

可以看出,如果长寿通胀冲击完全由缴费人承担,需要通过增加缴费率来应对,缴费

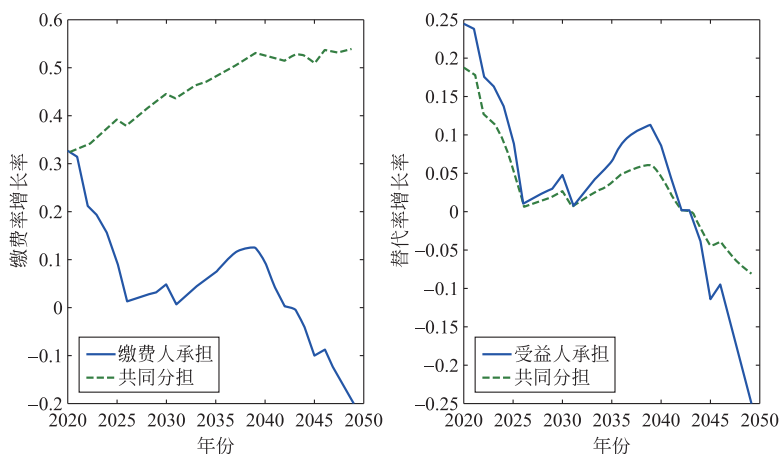


图8 不同风险分担机制下养老金缴费率和替代率的变化速度

率的增长速度经历了三个阶段:2020—2025年间的下降阶段,2026—2038年间的小波动上升阶段,2039—2049年间的下降阶段,从2042年后增长速度变为负值。因此,如果长寿通胀冲击完全由受益人承担,替代率增加速度的变化过程与缴费率的增长速度的变化过程完全一致,但是在变化数值上要相对小一些。如果长寿通胀风险由代际共同分担,缴费人承担的累计风险总量要比受益人承担份量大许多。同时也可以看出,缴费率增长速度一直在增加,一直到2038年达到高位的0.6左右,随后在这个值附近波动,这是一个几乎不可能达到的增长速度。但是,在共同分担机制下,替代率的增加速度呈现下降趋势,变化区间与前面的三个阶段的趋势是一样的,而且也从2042年后开始变为负值。整体来看,长寿通胀无疑会直接削弱公共养老金计划或社会保障计划的偿付能力,导致养老基金的养老金债务增加,进而需要更多的缴费来填补这一缺口。

6 结论与展望

针对人口老龄化和长寿风险概念中存在的不足,本文首先引入了反映当代中国及全球人口寿命发展现状的长寿通胀概念,并深入探讨了长寿通胀对养老保险体系,特别是对其稳健性所产生的影响特征。本文研究的经济政策含义主要体现在以下几个方面。首先,面对长寿通胀的影响,单一的养老金缴费率结构显得力不从心。考虑年龄结构或财富收入结构因素的缴费基数或缴费率设计可能更为公平且有效。其次,应对长寿通胀冲击的效果在很大程度上取决于养老保险系统的慷慨程度。为此,构建一个缴费率和养老金待遇给付水平之间的动态平衡机制,是应对长寿通胀冲击的一种双管齐下策略,同时也是维持养老保险体系稳健性的基本手段。最后,无论养老金精算处于平衡还是失衡状态,养老保险体系外部的人口结构效应与内部动态机制设计都是应对长寿通胀冲击不可或缺的基本解决方案。

本文对长寿通胀对养老保险体系的稳健性影响效应进行了初步的研究,显然存在诸多不足和进一步改进的空间。首先,无论是在理论层面还是技术层面的分析中,“通胀”所蕴含的人口寿命和人口结构变化的丰富特征并未得到充分的体现。我们的模型也并未考虑人口结构上的通胀因素。因此,我们推测可能需要开发新的技术手段,以便更深入地分析这些问题。其次,在技术层面,实证评估分析与理论分析之间存在一定的不一致性。具

体而言,理论分析中提及的财富收入效应与实证分析所揭示的财富收入效应在内涵上存在差异。此外,实证评估过程中并未同步对通胀调节效应进行分析。本文尚未能构建一个统一的计算框架,这导致分别计算的各个效应之和与直接计算得出的总体效应之间存在差异。最后,关于通货膨胀的理论相当丰富,是国民经济发展的主要控制目标之一。但长寿通胀与通货膨胀存在诸多不一样的地方,例如,长寿通胀具有极高的刚性,缺乏短期的政策对冲工具,不存在明显输入式长寿通胀,等等。所以,可以设想,长寿通胀将具有丰富的研究前景,跳出养老保险体系之外对长寿通胀进行探讨,将是下一步的研究方向。

参考文献

- 曹伟,刘桂岭,曾利飞,等. 2023. 家庭养老与社会养老融合对居民储蓄率的影响研究[J]. 经济研究, 58(3): 172-190.
- Cao W, Liu G L, Zeng L F, et al. 2023. The impact of the integration of family pension and social pension on residents' savings rate[J]. *Economic Research Journal*, 58(3): 172-190. (in Chinese)
- 穆怀忠. 2023. 一维到三维: 人口老龄化层次提升与养老保障结构优化[J]. 中国软科学, (1): 51-62.
- Mu H Z. 2023. One dimension to three dimensions: upgrading the level of population aging and optimizing the structure of old-age security[J]. *China Soft Science*, (1): 51-62. (in Chinese)
- 宋弘,封进,杨婉或. 2021. 社保缴费率下降对企业社保缴费与劳动力雇佣的影响[J]. 经济研究, 56(1): 90-104.
- Song H, Feng J, Yang W Y. 2021. The effect of a reduction of the social security contribution rate on enterprise social security participation and labor employment[J]. *Economic Research Journal*, 56(1): 90-104. (in Chinese)
- 于文广,李倩,王琦,等. 2018. 基于年龄与工资水平差异的延迟退休对我国养老保险基金收支平衡的影响[J]. 中国软科学, (2): 54-67, 102.
- Yu W G, Li Q, Wang Q, et al. 2018. The influence of extending retirement age on the income and payment balance of endowment insurance fund based on the differences in ages and wage Levels[J]. *China Soft Science*, (2): 54-67, 102. (in Chinese)
- 张晓晶,汪勇. 2023. 社会主义现代化远景目标下的经济增长展望——基于潜在经济增长率的测算[J]. 中国社会科学, (4): 4-25, 204.
- Zhang X J, Wang Y. 2023. Prospects for economic growth under the long-range objectives of socialist modernization: Based on the measurement of the potential economic growth rate[J]. *Social Sciences in China*, (4): 4-25, 204. (in Chinese)
- 朱恒鹏,岳阳,林振翻. 2020. 统筹层次提高如何影响社保基金收支——委托—代理视角下的经验证据[J]. 经济研究, 55(11): 101-120.
- Zhu H P, Yue Y, Lin Z H. 2020. Effects of centralizing fund management on Chinese public pension and health insurance programs[J]. *Economic Research Journal*, 55(11): 101-120. (in Chinese)
- Alonso-García J, del Carmen Boado-Penas M, Devolder P. 2018. Adequacy, fairness and sustainability of pay-as-you-go-pension-systems: defined benefit versus defined contribution[J]. *The European Journal of Finance*, 24(13): 1100-1122.
- Beetsma R, Oksanen H. 2008. Pensions under ageing populations and the EU stability and growth pact[J]. *CESifo Economic Studies*, 54(4): 563-592.
- Blanchard O J. 1985. Debt, deficits, and finite horizons[J]. *Journal of Political Economy*, 93(2): 223-247.
- Colombino U, Hernæs E, Locatelli M, et al. 2009. Towards an actuarially fair pension system in Norway[R]. Oslo: University of Oslo.
- D'Albis H, Lau S H P, Sánchez-Romero M. 2012. Mortality transition and differential incentives for early retirement [J]. *Journal of Economic Theory*, 147(1): 261-283.
- Dundure I, Pukis M. 2015. Criteria for sustainability of old-age pension system based on the NDC principles[J]. *European Integration Studies*, (9): 86-99.

- Heeringa W L, Bovenberg A L. 2012. Generational impacts of demographic changes in pay-as-you-go pension schemes: Measurement and application to the Netherlands[J]. *De Economist*, 160(1): 1-16.
- Heijdra B J, Romp W E. 2009. Retirement, pensions, and ageing[J]. *Journal of Public Economics*, 93(3/4): 586-604.
- Lee R D, Carter L R. 1992. Modeling and Forecasting U. S. Mortality[J]. *Journal of the American Statistical Association*, 87(419): 659-671.
- Muto I, Oda T, Sudo N. 2016. Macroeconomic impact of population aging in Japan: A perspective from an overlapping generations model[J]. *IMF Economic Review*, 64(3): 408-442.
- Scott A J. 2021. Achieving a three-dimensional longevity dividend[J]. *Nature Aging*, 1(6): 500-505.
- Scott A J. 2023. The economics of longevity: An introduction[J]. *The Journal of the Economics of Ageing*, 24: 100439.
- Van Groezen B, Meijdam L, Verbon H A A. 2005. Serving the old: Ageing and economic growth[J]. *Oxford Economic Papers*, 57(4): 647-663.

The Impact of Longevity Inflation on the Robustness of the Basic Pension Insurance System

Quansheng Gao^{1,2} Huiling Chen^{1,3}

- (1. School of Economics, Wuhan Polytechnic University;
2. Center for Country Economic Development Research in Hubei;
2. Hubei Grain Economy Research Center)

Abstract In this paper, we investigate the longevity inflation and its potentially negative consequences to the stability of the Chinese public pension systems. The modelling framework we use builds upon the continuous time life-cycle overlapping generations for an actuarial balanced pension system and an unbalanced pension system. We find that the driving forces of longevity inflation on social security systems are the wealth income effect, the retirement incentive effect and the age structure effect. The influence of longevity inflation on the retirement age can be attributed to those three effects in case of the actuarial balance. Longevity inflation affects the pension contribution rate and pension benefit level mainly via the age structure effect and the overall effect of longevity inflation on the two indexes is opposite. The responses of the level of consumption and the pension contribution rate to longevity inflation have two opposite direction and both are affected by the retirement incentive effect. On the aggregate level, the effect of longevity inflation shock is mainly influenced by the external demographic structure for the balanced pension system and by the internal mechanism design of the pension system for the unbalanced pension system. In discrete-time frameworks, balance ratio is further decomposed into the pension wealth effect, the age structural effect, and the inter-generational distribution which is correspondent to the continuous time model. Empirical analysis of the Chinese pension system shows that the influence of longevity inflation to the adequacy, the sensibility and the sustainability of pension system is attributed to the three effects respectively. The evaluation of the risk sharing mechanism of longevity inflation shock of Chinese pension system indicates that much of the risk is mainly borne by pension provider other than pension benefiter.

JEL Classification C54, H55, J18