

DOI:10.19361/j.er.2022.01.10

# 子代质量偏好、养老保险 缴费率与家庭储蓄-教育投入权衡

黄志国 王博娟 陈孝伟\*

**摘要:**随着养老保障制度的完善和生育观念的转变,我国家庭的储蓄-教育权衡模式正逐渐发生变化,本文通过理论模型、实证检验和数值模拟对此进行了研究。理论研究表明:对于具有子代质量偏好的代表性消费者,统筹账户缴费率上升对其储蓄和子女教育投入均存在挤出效应;个人账户缴费率上升对子女教育投入没有影响,对储蓄存在挤出效应;子代质量偏好程度上升对储蓄存在挤出效应。实证检验表明:子代质量偏好和养老保险对流动人口家庭的储蓄行为影响不足。为解决养老保险基金的支付危机,政府政策选择的优先级依次是:出台措施缓解少子化危机、以财政补充养老保险基金、提高个人账户缴费率、提高统筹账户缴费率。本文为分析当前我国家庭的经济决策模式、缓解养老保险基金支付危机的政策选择提供了理论支撑。

**关键词:**数量-质量权衡;统账结合制;储蓄-教育权衡;树模型

**中图分类号:**F202

## 一、引言

储蓄影响投资水平,而投资水平对维持物质资本的持续投入至关重要;教育投入决定了人力资本质量,而人力资本质量是一个经济体劳动力的重要组成部分。众所周知,物质资本和劳动力是长期经济增长的核心要素,因此储蓄和教育决定了长期增长的路径。但代表性消费者的收入是固定的,在有限的预算约束下,必须对储蓄和教育进行权衡。

在影响代表性消费者储蓄-教育权衡的诸多因素中,生育理念和养老保障占有重要地位:从代表性消费者老年期收入的角度来看,生育理念会影响代表性消费者的教育投入,教育投入的变化会影响子代未来的工资水平,在确定的目标替代率下,生育理念最终会影响代表性消费者老年期来自养老保障的收入;养老保障水平会影响代表性消费者的储蓄水平,而储蓄水平会影响其老年期的资本回报,从而养老保障,最终也会影响代表性消费者老年期的收入。

生育理念代表了父代对子代的数量-质量权衡,在代际交互分析中,子代出现在父代的效用函数中一般表现为三种形式:子代的数量、子代的人力资本(或教育投资)、子代的数量

\* 黄志国,浙江大学科学技术研究院、恒生电子研究院博士后工作站,邮政编码:310053,电子信箱:hzg0601@163.com;王博娟,南开大学金融学院,邮政编码:300350,电子信箱:578140153@qq.com;陈孝伟,南开大学金融学院,邮政编码:300350,电子信箱:chenx@nankai.edu.cn。

加人力资本(或教育投资),分别称之为子代数量偏好、子代质量偏好、子代数量-质量偏好。很多文献研究了子代数量-质量偏好下的权衡问题(Pecchenino and Pollard, 2002; 郭凯明等, 2021a),也有文献研究了子代数量偏好下的权衡问题(Jie Zhang and Junxi Zhang, 2007; Wang, 2015; 严成樑, 2016),但专门研究子代质量偏好下权衡问题的文献却非常有限(黄志国等, 2019; 汪伟, 2012)。养老保障影响家庭储蓄-教育权衡的最直接因素就是养老保障的缴费体系,目前在国际上存在着三种养老保障体系:现收现付制、基金积累制、统账结合制。我国实行的是统账结合制的养老保障制度,这种制度包括两种缴费账户:实行现收现付制的统筹账户以及实行基金积累制的个人账户,不同账户的缴费率对代表性消费者的储蓄-教育决策影响存在差异。虽然在理论和实证方面,学者就不同账户制度对家庭储蓄或教育决策影响的研究都比较丰富(汪伟, 2012; 杨继波、吴柏钧, 2015; 石阳、王满仓, 2010; 刘雯、杭斌, 2013; 白重恩等, 2012),但在统账结合制下结合子代质量偏好假设来研究我国家庭储蓄-教育权衡决策的文献比较少见。

随着经济的发展和多年的计划生育宣传,我国家庭的生育理念逐渐发生转变。根据全国妇联儿童工作部与北京师范大学中国基础教育质量检测协同创新中心主持的“实施全面两孩政策对家庭教育的影响调查”显示,明确表示不愿生育二胎的家庭占比 53.3%,表示不确定的家庭占比 26.2%,明确表示愿意生育二胎的家庭仅占 20.5%,这表明我国家庭传统上“多子多福”的理念在逐渐淡去。根据“中国义务教育阶段城市家庭子女教育成本研究课题组”的调查显示,我国家庭的平均教育支出占家庭收入的 30%,且平均年增速 20%,为家庭消费增速最高的支出,这表明“优生优育”的理念在我国家庭中逐渐流行。而随着经济的进一步发展,借鉴韩国、日本的历史经验,这种“少生优育”的理念将在未来成为主流的生育观念。与此同时,随着城市化进程的加快,社会养老渐渐替代家庭养老,但养老保障体系的支付能力却危机渐显,改革的必要性日益紧迫。我国于 2003 年开始试行新型农村合作医疗保险、2007 年试行城镇居民基本医疗保险、2009 年试行新型农村社会养老保险、2011 年试行城镇居民基本养老保险,由此基本建成了全覆盖的基本养老保险体系,依赖现行养老保险制度渐渐成为多数居民养老的第一选择。但随着老龄化和少子化的加速,现行养老保险体系的支付能力将逐渐透支,养老保险制度改革的呼声日益强烈,政府未来对现行的养老保险体系和养老保险缴费率进行调整是可以预见的。因此,在当前生育观念转变和养老保障制度改革势在必行的时代背景下,研究子代质量偏好和统账结合制养老保险缴费率对家庭储蓄-教育权衡的影响具有必要而紧迫的现实意义。

## 二、文献综述

与本文相关的文献主要集中于两个方面:子代数量-质量权衡与家庭储蓄/教育决策、养老保障制度与家庭储蓄/教育决策。

子代数量-质量偏好与家庭储蓄/教育决策相关文献较为丰富,比较有代表性的包括:Glomm 和 Ravikumar(1992)在子代数量-质量偏好下讨论了公共教育和私人教育对收入不平等的影响。Pecchenino 和 Pollard(2002)通过建立存在教育税情况下的子代数量-质量偏好的 OLG 模型分析教育投资对社会福利的影响,研究认为提高教育税、降低社会保障税能够提高社会福利。郭凯明等(2021a)在分析基于家庭内生育率选择的人口结构转变问题上使用了子代数量-质量偏好假设。郭凯明等(2021b)在分析隔代抚养等家庭决策问题上

也使用了数量-质量偏好的设定。

在子代数量偏好假设下讨论家庭决策的文献也比较丰富,较为典型的包括:Junsen Zhang 和 Junxi Zhang(1998)提出了弱利他主义假说,核心思想即代表性父母可以从子代数量中得到效用。严成樑(2016)在研究延迟退休对内生生育率和经济增长的影响中也采用了子代数量偏好假设。Jie Zhang 和 Junsen Zhang(2007)基于子代数量偏好假设研究了社会保障制度对遗赠、储蓄、生育决策的影响。Wang(2015)在研究社会保障对生育率和失业问题的影响中使用了子代数量偏好假设。Mizuno 和 Yakita(2013)、Fanti 和 Gori(2012,2014)在分析内生生育率问题中都使用了类似设定。

在子代质量偏好假设下讨论家庭决策的文献比较少见,黃志国等(2019)在子代质量偏好假设下,讨论了家庭决策的行为模式,但没有考虑社会保障制度的作用。汪伟(2012)在分析人口老龄化背景下社会保障对中国经济增长的影响中,使用了子代质量偏好假设,但并没有分析子代质量偏好在其中的影响。

在养老保障制度与家庭教育决策方面,很多文献关注了养老保障对教育投入的影响。刘庆彬和郝胜龙(2011)建立了双向世代转移模型分析我国家庭赡养和教育投资决策问题,认为在存在社会保障的情况下,代表性消费者会增加对子女的教育投资,从而促进经济增长。汪伟(2012)通过构建一个统账结合制的三期世代交替模型讨论了代表性家庭的消费、储蓄和教育投资决策模式。杨继波和吴柏钧(2015)建立了一个三期世代交叠模型,从宏观角度分析了代表性消费者子代教育投资和养老保险投资的最优决策,并进行了实证检验。Hua(2018)在子代数量-质量偏好下讨论了代表性消费者对教育、闲暇、消费的决策模式,研究认为社会保险缴费率对教育投入存在挤出效应。Yu 和 Guo(2019)在子代数量-质量偏好下研究了养老保障对代际人力资本转移的影响。

国内学界非常关注养老保障制度对储蓄行为的影响,但没有形成统一的结论。一些文献认为养老保险对储蓄存在挤出效应,如:石阳和王满仓(2010)实证检验了现收现付制养老保险对储蓄率的影响,研究认为养老保险对储蓄存在显著的挤出效应。刘雯和杭斌(2013)通过实证检验认为养老保险制度的不完善一定程度解释了中国的高储蓄率之谜,即养老保险制度对储蓄存在挤出效应。李蕾和吴斌珍(2014)通过检验家庭结构和储蓄率间的关系发现养老保障体系不完善对储蓄率升高存在正向作用。一些文献则持相反的观点,如:杨继军和张二震(2013)研究发现养老金覆盖面扩大、养老保险缴费水平提高对居民储蓄的影响为正,即不存在养老保险对储蓄的挤出效应。另外一些文献则认为养老保险对储蓄率的影响存在世代效应(cohort effect),只对一些特定年龄群体比较显著,如何立新(2007)通过实证检验发现养老保险对储蓄的替代效应只对户主年龄在35-49岁的家庭影响显著。马光荣和周广肃(2014)通过实证检验发现新型农村基本养老制度对60岁以下参保居民的储蓄没有影响。还有一些文献则认为养老保险对储蓄没有影响,如白重恩等(2012)通过实证检验发现养老保险缴费率对储蓄的影响并不显著。

从研究主题上来看,与本文最相关的文献有如下三篇:Jie Zhang 和 Junsen Zhang(2007)、Wang(2015)融合了子代数量-质量权衡和社会养老保障制度两个家庭决策影响因素,但没有考虑生育观念向质量型偏好转变的趋势以及现收现付制养老保障制度这一独特国情。汪伟(2012)在存在养老保障的社会中针对代表性消费者使用了子代质量偏好假设,但并没有分析子代质量偏好程度在其中的影响,而子代质量偏好并不是一成不变,会随着时

间和观念的变化而变化。

由此可以看出,已有文献对子代质量偏好假设下储蓄-教育权衡的研究并不充分,而质量型偏好是我国生育观念现实的发展趋势;基于现收现付制养老保障制度研究子代质量偏好假设下的储蓄-教育权衡也十分鲜见,而现收现付制养老保障制度是我国独特而现实且长期的国情。此外值得提及的是,在现有分析数量-质量权衡下家庭储蓄-教育决策的文献中,为简化模型,学者一致使用了完全的资本折旧,这种简化虽然有利于模型分析,但并不符合现实情况,本文对此进行了修正。本文立足于生育观念转变、社会养老替代家庭养老进程加速的现实,建立了更符合中国国情和现实情况的内生世代交叠模型,充分探讨了统筹账户缴费率、个人账户缴费率、子代质量偏好程度对储蓄和教育决策的影响,并基于广义线性模型、树模型机器学习方法进行了实证检验,对限于数据可得性而不可实证检验的结论进行数值模拟,以期在当前生育观念转变和养老保障制度改革势在必行的时代背景下,为我国家庭储蓄-教育决策模式分析提供思路和依据。

综上,本文的边际贡献在于:从理论意义上,本文立足当前的生育观念发展趋势,研究了在子代质量偏好假设下家庭的储蓄-教育决策均衡,为我国生育观念转变趋势下的家庭行为分析提供了有益理论补充,这在已有文献中鲜有涉及;本文立足中国独特的统账结合制养老保障体系,在现实的生育观念趋势变化下,分析家庭的储蓄-教育决策均衡,为我国社会保障制度对家庭决策影响的经济学意义提供了有益理论补充;此外,本文在一般均衡模型的建立中加入了资本折旧率的设定,虽然大大增加了建模的复杂度,但更符合现实情形,补充了现有文献的不足。从实证意义上,本文使用了经典回归方法、机器学习方法、参数校准进行分析,尤其是树模型的机器学习方法的应用,既增强了检验的稳健性,也为实证检验方法提供了新的扩展。

### 三、理论模型

#### (一) 模型假设

代表性消费者是理性消费者,但同时也关心子女受教育程度。其一生分为三个阶段:少年期、壮年期和老年期,少年期以接受教育、积累人力资本为主,其接受教育的资金完全来源于父母的投入。代表性消费者在壮年期开始工作,并接受由于父辈未生存至期末而留下的遗产,其工资性收入加上分得遗产构成壮年期的全部财富。代表性消费者进入壮年后即开始生育,其生育子代的数量外生地决定,但可以内生地决定对子代的教育投资。此外,代表性消费者还需要缴纳社会基本养老保险费,剩余财富构成可支配收入,用于消费和储蓄。在老年期,代表性消费者完全退休,既不再工作,也不再储蓄,由储蓄的资本收益和社会基本养老保险作为资金来源进行消费。其进入老年期后即面临死亡风险,以一定概率死亡或生存至老年期期末。

代表性厂商为完全竞争厂商,金融市场是完全竞争市场。处于壮年期的代表性消费者无弹性地提供一单位劳动,其储蓄完全转化为投资,投资加上折旧后的上期资本存量构成本期的资本,生产部门利用劳动和资本进行生产,同时社会中存在外生的、希克斯中性的技术进步。

政府只针对社会中处于壮年期的代表性消费者征收社会基本养老保险费,社会养老保险体系实行统账结合制,由统筹账户和个人账户两部分构成。

## (二) 效用函数

代表性消费者的终生效用由三部分构成:壮年期的消费、老年期的消费和以教育投入衡量的每个子女的受教育程度。代表性消费者确定性地生存至壮年期期末,但在老年期将以一定的概率死亡。由此,代表性消费者的效用函数如下:

$$U_t = \ln c_t^y + \beta p_{t+1} \ln c_{t+1}^o + \zeta \ln e_t \quad (1)$$

(1)式中: $c_t^y$ 为 $t$ 期处于壮年期代表性消费者的消费, $\beta$ 为时间偏好因子, $p_{t+1}$ 为 $t+1$ 期的生存概率<sup>①</sup>, $c_{t+1}^o$ 为 $t+1$ 期处于老年期代表性消费者的消费, $e_t$ 为对每个子代的教育投入, $\zeta$ 为子代质量偏好程度。

## (三) 约束条件

代表性消费者在壮年期无弹性地提供一单位劳动,并获得固定的工资收入,其工资收入首先用于缴纳统筹账户和个人账户基本养老保险费,而后将收入的一部分用于全体子代的教育投入<sup>②</sup>。代表性消费者亦以一定概率收到因父代死亡而留存的遗产,遗产加上可支配工资构成代表性消费者的可支配财富,可支配财富一部分用于消费,一部分作为储蓄,故代表性消费者壮年期的预算约束为:

$$c_t^y + s_t = (1 - \tau_t - \sigma_t - \mu_t) w_t + (1 - p_t) (s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1}) / \eta_t \quad (2)$$

(2)式中: $s_t$ 为 $t$ 期处于壮年期代表性消费者的储蓄, $\tau_t$ 为统筹账户缴费率, $\sigma_t$ 为个人账户缴费率, $\mu_t$ 为工资中用于子女教育的比例, $r_t$ 为 $t$ 期的资本收益, $w_t$ 为 $t$ 期的工资水平, $p_t$ 为 $t$ 期的生存概率。储蓄和个人账户累积价值在下一期代表性消费者死亡的情况下作为遗产平均分配给其子代,因此, $(1 - p_t) (s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1}) / \eta_t$ 表示代表性消费者因父代死亡而分得的遗产。

代表性消费者在老年期不再工作,依靠壮年期储蓄产生的投资收益、现收现付制统筹账户的退休金以及个人账户的累积价值进行消费,即代表性消费者退休期的预算约束为:

$$c_{t+1}^o = p_{t+1} r_{t+1} s_t + \eta_{t+1} \tau_{t+1} w_{t+1} + p_{t+1} r_{t+1} \sigma_t w_t \quad (3)$$

(3)式中: $\eta_{t+1}$ 为代表性消费者子代数量, $\eta_{t+1} \tau_{t+1} w_{t+1}$ 为现收现付制统筹账户的退休金, $r_{t+1} \sigma_t w_t$ 为个人账户的累积价值。(3)式表明老年期的消费由总储蓄(自发储蓄与强制储蓄之和<sup>③</sup>)的 $t+1$ 期预期价值加上 $t+1$ 期统筹账户支付的退休金构成。

代表性消费者对子代存在质量偏好,在给定的子代数量下,以工资的固定比例支付全部子代的教育投入,即:

$$e_t \eta_{t+1} = \mu_t w_t \quad (4)$$

令 $V_t = (1 - p_t) (s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1}) / \eta_t + (1 - \tau_t) w_t$ , (2)式可简化为:

$$c_t^y + s_t = V_t - \sigma_t w_t - \mu_t w_t \quad (5)$$

## (四) 厂商

子代的人力资本取决于两方面因素:教育投入和父代的人力资本,教育投入衡量了后天环境因素对子代人力资本的影响,父代的人力资本衡量了先天遗传因素对子代人力资本的影响,即:

<sup>①</sup>在OLG分析中,预期生存概率意味着平均预期寿命,亦代表了老龄化程度。

<sup>②</sup>根据我国现行税费规定,教育支出可以税前扣除。

<sup>③</sup>个人账户缴费即政府对年轻人的强制储蓄。

$$h_{t+1} = \psi h_t^\lambda e_t^\theta \quad (6)$$

(6)式中: $\lambda$ 为父代人力资本( $h_t$ )对子代人力资本( $h_{t+1}$ )累积的弹性, $\theta$ 为教育投入对子代人力资本累积的弹性, $\psi$ 为固定的常数。

$t+1$ 期处于壮年期的子代人力资本和子代数量构成 $t+1$ 期的人力资本总量,即:

$$H_{t+1} = L_t \eta_{t+1} h_{t+1} \quad (7)$$

(7)式中: $H_{t+1}$ 、 $L_t$ 、 $\eta_{t+1}$ 分别代表 $t+1$ 期总人力资本、 $t$ 期的人口数量、 $t$ 期平均每个代表性消费者的子代数量。

$t+1$ 期物质资本由新增投资和上期折旧后的资本存量构成,资本以固定的比例折旧,即:

$$K_{t+1} = I_{t+1} + (1-\delta) K_t \quad (8)$$

(8)式中: $\delta$ 为资本折旧率。

$t+1$ 期新增投资由自发储蓄和个人账户累积价值构成,即:

$$I_{t+1} = L_t (s_t + \sigma_t w_t) \quad (9)$$

厂商利用社会中的总人力资本和总物质资本进行生产,产出函数表现为边际报酬不变的形式,即:

$$Y_{t+1} = K_{t+1}^\alpha H_{t+1}^{1-\alpha} \quad (10)$$

(10)式中: $\alpha$ 为资本产出弹性。其中效用函数和约束条件之间的逻辑路径是:政府选择基本养老保险缴费率组合;基于给定的养老保险缴费率组合,代表性消费者根据最大化原则选择储蓄、消费和教育投入,决定壮年期的消费模式;在确定的消费模式下,总储蓄确定,社会中新增投资确定,进而未来的资本收益水平和工资水平确定;在确定的资本收益水平下,代表性消费者老年期的储蓄和个人账户的资本收益确定,从而下期处于壮年期消费者的工资确定,进而代表性消费者老年期的消费水平确定,如此即完成了整个生命周期的跨期决策。

## 四、决策框架

本文主要目标为分析代表性消费者在既定的预算约束下如何决定自身的教育投入和储蓄行为,进而分析统筹账户缴费率、个人账户缴费率和子代质量偏好程度对储蓄和教育投入的影响。由分析可知代表性消费者的核心决策变量为储蓄和对子代的总教育投入,根据效用最大化原则:

$$\text{令 } D_t = (1-\delta) k_t \quad (k_t \text{ 为人均资本}), M_{t+1} = \left( 1 + \frac{\tau_{t+1}}{p_{t+1}} \cdot \frac{(1-\theta)(1-\alpha)}{\alpha} \right), B_t = \frac{\beta p_{t+1}}{1+\zeta+\beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta},$$

$J_t = s_t + \sigma_t w_t + D_t$ ,可得代表性消费者的最优决策如下:

$$s_t = \frac{D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t - (1-\alpha)D_tB_t}{2M_{t+1}(1+\alpha B_t)} - \sigma_t w_t - D_t + \frac{\sqrt{[D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t - (1-\alpha)D_tB_t]^2 + 4(V_t + D_t)(1-\alpha)D_tB_tM_{t+1}(1+\alpha B_t)}}{2M_{t+1}(1+\alpha B_t)} \quad (11)$$

$$\mu_t = \frac{\beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta(V_t + D_t - J_t)}{[1+\zeta+\beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta]w_t} \quad (12)$$

根据(12)式可知,代表性消费者对每个子女的教育投入为:

$$e_t = \frac{\beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta[(1-p_t)(s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1})/\eta_t + (1-\tau_t)w_t - s_t - \sigma_t w_t]}{[1+\zeta+\beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta]\eta_{t+1}} \quad (13)$$

## (一) 统筹账户缴费率的影响分析

由(13)式可知,统筹账户缴费率对子代教育的影响主要由统筹账户对储蓄率的影响决定,即:

$$\frac{\partial e_t}{\partial \tau_t} \propto -\frac{\partial s_t}{\partial \tau_t} - w_t \quad (14)$$

而由于:

$$\frac{\partial s_t}{\partial \tau_t} = -\frac{\alpha w_t B_t}{2(1+\alpha B_t)} \left[ 1 + \frac{[D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t] - (1-\alpha)D_t B_t + 2(\frac{1}{\alpha} - 1)D_t(1+\alpha B_t)}{\sqrt{(D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t) - (1-\alpha)D_t B_t)^2 + 4(V_t + D_t)(1-\alpha)D_t B_t M_{t+1}(1+\alpha B_t)}} \right] \quad (15)$$

故  $\frac{\partial s_t}{\partial \tau_t} < -\frac{\alpha B_t}{2(1+\alpha B_t)} w_t$ , 即  $-\frac{\partial s_t}{\partial \tau_t} - w_t < 0$ , 这表明即使对关心子女受教育程度的代表性消费者而言,统筹账户缴费率上升对教育投入仍存在挤出效应。

统筹账户缴费率的上升使得代表性消费者壮年期的预算减少,代表性消费者必须减少用于消费、储蓄或子女教育投入的资金。由于统筹账户实行现收现付制,因此增加当期的统筹账户缴费率,不能对老年期的消费产生直接影响,代表性消费者壮年期的消费、储蓄和子女教育投入对终生效用的边际贡献将维持统筹账户缴费率变化之前的水平不变,而在统筹账户缴费率变化之前的最优水平下,代表性消费者壮年期的消费、储蓄和子女教育投入对终生效用的边际贡献必然相等(否则代表性消费者始终可以增加边际贡献较高的支出以提高终生效用),从而代表性消费者会同时减少消费、储蓄和子女教育投入,故对于有子代质量偏好的父代,统筹账户缴费率上升会对其子代教育投入和自发储蓄存在挤出效应。

基于以上推导和分析,可得命题1:

**命题1:**对于具有子代质量偏好的代表性消费者,统筹账户缴费率上升对其子代教育投入和自发储蓄存在挤出效应。

随着经济的发展、社会化分工的日益细化以及养老保险制度的逐渐健全,社会养老必将替代家庭养老,成为我国居民养老的第一选择。但目前的状况是:养老保险基金的缺口日益扩大,随着老龄化和少子化进程的加速,如果不加干预,情况必将日益严重,而最直接的解决方法有两种:一是以财政补充,二是提高缴费率。若政府决定提高统筹账户缴费率,可以预见,代表性消费者的自发储蓄和家庭教育投入将会下降,我国居民将更加倚重社会养老保险。在此情况下,政府的公共教育投入必须随之增加,否则随着家庭教育投入的减少,未来世代的教育投入将逐渐不足。

## (二) 个人账户缴费率的影响分析

由式(11)知:

$$s_t + \sigma_t w_t = \frac{D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t - (1-\alpha)D_t B_t}{2M_{t+1}(1+\alpha B_t)} - D_t + \frac{\sqrt{[D_t + \alpha(V_t + D_t)M_{t+1}B_t - (1-\alpha)D_t B_t]^2 + 4(V_t + D_t)(1-\alpha)D_t B_t M_{t+1}(1+\alpha B_t)}}{2M_{t+1}(1+\alpha B_t)} \quad (16)$$

(16)式中:等式右边各分项均与个人账户缴费率  $\sigma_t$  无关,从而:

$$\frac{\partial s_t}{\partial \sigma_t} + w_t = 0 \quad (17)$$

即  $\frac{\partial s_t}{\partial \sigma_t} = -w_t < 0$ , 因此个人账户缴费率上升对代表性消费者的储蓄存在挤出效应。

由(13)式可知:

$$\frac{\partial e_t}{\partial \sigma_t} \propto -\frac{\partial s_t}{\partial \sigma_t} - w_t \quad (18)$$

因此,个人账户缴费率变化对代表性消费者的教育投入没有影响。

个人账户缴费率对代表性消费者储蓄的影响机制存在两种情况:一种是个人账户缴费率较低,应缴费部分低于代表性消费者的自发储蓄。在这种情况下,个人账户缴费完全视同代表性消费者自发储蓄的一部分,因此,代表性消费者可以减少相当于个人账户缴费的部分,从而对储蓄存在挤出效应,但对消费和教育投入没有影响。另一种是个人账户缴费高于自发储蓄,此时代表性消费者将不得不减少壮年期消费或教育投入以弥补个人账户缴费高于自发储蓄的部分。但减少壮年期消费带来的效用减少仅限于壮年期,而减少教育投入则从两个方向影响代表性消费者的效用:一是子代质量偏好对子女教育投入的效用,二是增加教育投入会提高子女的人力资本,从而子女的工资水平上升。受益于子女工资水平的上升,代表性消费者在老年期得到的养老保险收入也会上升,从而老年期的消费也得以增加,而这两部分的效用增量高于增加壮年期消费带来的效用增量。因此,代表性消费者会选择减少消费而保持教育投入不变,即对于子代质量偏好的父代,个人账户缴费率上升对代表性消费者的教育投入没有影响,但对储蓄存在挤出效应。

基于以上推导和分析,可得命题2:

**命题2:**对于具有子代质量偏好的父代,个人账户缴费率上升对代表性消费者的教育投入没有影响,但对自发储蓄存在挤出效应。

我国的养老保障支付危机不仅表现为统筹账户支付能力不足,也表现为个人账户支付能力不足。我国个人账户长期空账运行,虽然近年来做实个人账户的呼声越来越高,各项举措渐渐出台,但仍不足以解决未来将面临的难题。若政府为解决支付危机而被迫提高个人账户缴费率,代表性消费者的自发储蓄将进一步下降,使我国居民更加依赖社会养老保障。但未来的老龄化和少子化的严重程度无法估量,居民对社会养老保障的严重依赖将可能造成更严重的支付危机。因此,以财政补充养老保险基金才是解决当前养老保险基金支付危机更恰当的方式。

### (三) 子代质量偏好程度的影响分析

由于代表性消费者关心子女受教育程度,因此,我们可以推测子代质量偏好程度的上升会使代表性消费者增加对子女的教育投入,即:

$$\varepsilon_{\zeta}^{e_t} = \frac{\partial \ln e_t}{\partial \ln \zeta} > 0 \quad (19)$$

由于:

$$\frac{\partial \ln e_t}{\partial \ln \zeta} = \frac{\partial \ln [(s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1}) / \eta_t + (1 - \tau_t) w_t - s_t - \sigma_t w_t]}{\partial \ln \zeta} - \frac{\partial \ln [1 + \zeta + \beta p_{t+1} (1 - \alpha) \theta]}{\partial \ln \zeta} \quad (20)$$

$$\text{而其中} -\frac{\partial \ln [1+\zeta + \beta p_{t+1}(1-\alpha)\theta]}{\partial \ln \zeta} < 0, \text{故必然有:}$$

$$\frac{\partial \ln [(s_{t-1} + r_t \sigma_{t-1} w_{t-1})/\eta_t + (1-\tau_t)w_t - s_t - \sigma_t w_t]}{\partial \ln \zeta} > 0 \quad (21)$$

从而必有  $\frac{\partial s_t}{\partial \zeta} < 0$ , 即子代质量偏好程度的上升会使代表性消费者的储蓄下降。

代表性消费者关心子女的受教育程度,因此子代质量偏好程度的上升应当会使代表性消费者增加对子女的教育投入,而在一定的消费预算约束下,消费者只能选择减少消费与储蓄之和,这里包括五种情况:减少消费保持储蓄不变、减少储蓄保持消费不变、同时减少消费和储蓄、减少消费提高储蓄、减少储蓄提高消费。其中,由于存在死亡风险和时间偏好,减少储蓄对终生效用的影响是不确定且递延的,此外,储蓄影响代表性消费者终生效用的机制是通过对资本收益的影响来实现的,因此,这种影响是间接的,但减少壮年期的消费对消费的影响是确定的、即时的、直接的。从而,在存在死亡风险、时间偏好和无外部技术进步的条件下,消费者不会选择减少消费,在既定的预算约束下,代表性消费者必然会减少储蓄,从而子代质量偏好程度上升对代表性消费者的储蓄存在挤出效应。

基于以上推导和分析,可得命题3:

**命题3:**如果代表性消费者对子女的教育投入随着子代质量偏好程度上升而增加,则子代质量偏好程度上升对代表性消费者的自发储蓄存在挤出效应。

随着我国年轻居民的生育观念逐渐转变,少子化进程将逐渐加速,借鉴韩国、日本等东亚文化圈国家的生育水平变迁路径,除非我国政府实施强有力的生育促进政策,否则生育率的持续下降不可避免,因而子代质量偏好程度会上升,而子代质量偏好程度的上升将促使居民进一步减少自发储蓄,进而更加依赖社会养老,加重养老系统的负担。

## 五、实证检验

本文涉及四个核心因素:子代质量偏好、储蓄、教育投入以及社会养老保障。限于数据可得性,本文选择2014年流动人口动态监测调查数据进行基于现实数据的实证检验,该数据包含了生育数量、家庭储蓄、参与养老保险类型三种变量。其中,生育数量可作为子代质量偏好程度的反向代理变量(即生育子代数量越多,子代质量偏好程度越低),参与养老保险类型可作为社会养老保障的代理变量,基于此,我们可以分析子代质量偏好程度、社会养老保障对家庭储蓄的影响。同时为全面评估子代质量偏好程度、储蓄、教育投入、社会养老保障之间的关系,本文进一步使用数值模拟进行分析,以弥补现实数据可得性方面的不足。

### (一) 数据处理与数据描述

本文使用2014年流动人口动态监测调查数据,以家庭储蓄(家庭平均每月总收入和平均每月总支出之差)作为被解释变量,以参与养老保险类型、生育数量作为解释变量,以配偶受教育程度等变量作为控制变量。本文使用以下数据处理策略:(1)当某个变量缺失值超过60%,则删除该变量。(2)删除无效变量后,删除所有缺失值。(3)将养老保险(城镇职工养老保险、城镇居民养老保险、新农保)合并为养老保险  $EI\_cat$ ,合并原则为:如果没有参加任何养老保险,则  $EI\_cat$  值为0;如果所有养老保险参加情况均为“不清楚”,则  $EI\_cat$  值为1;如果参加了两种及以上养老保险,则  $EI\_cat$  值为2;如果参加城镇职工养老保险,则  $EI\_cat$

值为3;参加新农保,则  $EI\_cat$  值为4;参加城镇居民养老保险,则  $EI\_cat$  值为5。(4)将各种医疗保险合并为医疗保险  $MI\_cat$  作为稳健性检验的解释变量,合并原则如  $EI\_cat$ 。最终得到66 986个样本,各变量描述性统计如表1。

表1

变量描述性统计

变量名	变量定义	均值	标准差	最小值	25%	50%	75%	最大值
gender_1	性别	0.620	0.485	0	0	1	1	1
birt_y_1	出生年	1979.357	6.978	1960	1974	1980	1985	1998
nation_1	民族	10.902	1.243	0	11	11	11	19
edu_stat_2	配偶受教育程度	1.772	2.411	0	0	0	3	6
vocation	职业	10.127	5.238	0	5	13	14	17
job_indu	行业	7.010	4.332	0	4	8	11	19
unit_quality	单位性质	4.324	4.436	0	0	3	10	11
savings	家庭月均储蓄(元)	3462.086	5971.289	0.0	1500.0	2500.0	4000.0	330170.0
famincom_m	家庭月均收入(元)	6579.483	7181.337	0.0	4000.0	5200.0	7000.0	380000.0
hou_nature	房屋属性	7.323	2.639	0	4	9	9	10
fer numb	已生育数量	1.017	0.135	1	1	1	1	4
child_gender	第一个孩子性别	0.615	0.487	0	0	1	1	1
one_child	夫妻一方是否独生子女	0.297	0.802	0	0	0	0	3
EI_cat	参加养老保险类型	2.944	1.347	0	1	3	4	5
MI_cat	参加医疗保险类型	2.796	1.241	0	2	3	3	10

## (二)线性回归估计

根据已有文献的经验,本文采用社会养老保险  $EI\_cat$ 、已生育数量  $fer\_numb$  为核心解释变量,同时为考察收入差异对储蓄的异质性影响,首先使用全样本进行回归,然后使用收入水平的高(100%~90%)、中(55%~45%)、低(10%~0%)三个十分位数据(即每次回归使用数据量为6 698个样本)进行回归,回归模型为:

$$\begin{aligned} saving = & C(EI\_cat) + famincom\_m + C(gender\_1) + C(nation\_1) + C(edu\_stat\_2) + \\ & C(job\_indu) + C(unit\_quality) + C(hou\_nature) + fer\_numb + C(vocation) + \\ & C(child\_gender) + C(one\_child) + birt\_y\_1 + u_i \end{aligned}$$

上式中: $C$  表示该变量为离散变量,在回归模型中表现多个水平的哑变量<sup>①</sup>, $u_i$  为残差项。

表2估计结果表明,对于全样本流动人口,在5%显著性水平上,影响其储蓄行为的变量为:性别、6种配偶受教育程度中的4种、17种职业中的11种、19种行业中的5种、11种单位性质中的9种、10种房屋属性中的4种、5种参加医疗保险类型中的3种、家庭月均收入、年龄。对于高收入的流动人口,在5%显著性水平上,影响其储蓄行为的变量为:6种配偶受教育程度中的3种、17种职业中的2种、19种行业中的4种、10种房屋属性中的1种、第一个孩子性别、家庭月均收入。对于中等收入流动人口,在5%显著性水平上,影响其储蓄行为的变量为:性别、6种配偶受教育程度中的2种、17种职业中的6种、10种房屋属性中的1种、第一个孩子性别、家庭月均收入、年龄。对于低收入流动人口,在5%显著性水平上,影响其储蓄行为的变量为:6种配偶受教育程度中的3种、19种行业中的1种、10种房屋属性中的8种、第一个孩子性别、3种夫妻一方是否独生子女中的1种、家庭月均收入、年龄。

<sup>①</sup>各离散变量数字及对应含义见附录。

若以变量在5%显著性水平上影响储蓄行为的类别占全部类别50%以上作为变量整体显著性的评价标准,则显著影响全样本流动人口储蓄行为的变量为:性别、配偶受教育程度、职业、单位性质、参加医疗保险类型、家庭月均收入、年龄。影响高收入流动人口储蓄行为的变量为:配偶受教育程度、家庭月均收入、年龄。影响中等收入流动人口储蓄行为的变量为:性别、第一个孩子性别、家庭月均收入、年龄。影响低收入流动人口储蓄行为的变量为:配偶受教育程度、房屋属性、第一个孩子性别、家庭月均收入、年龄。总体来看,对各个收入水平储蓄行为都有影响的变量仅有:家庭月均收入和年龄。

表2 *EI\_cat* 为解释变量的估计结果

	全样本			100%-90%		
	系数	标准差	P值	系数	标准差	P值
<i>Intercept</i>	1.736e+04	2322.299	0.000 ***	2.196e+04	2.73e+04	0.422
<i>C(EI_cat)[T.1]</i>	-210.9951	99.593	0.034 **	-1099.504	1133.438	0.332
<i>C(EI_cat)[T.2]</i>	-471.4578	107.341	0.000 ***	-2311.013	1202.103	0.055 *
<i>C(EI_cat)[T.3]</i>	-453.7397	100.675	0.000 ***	-1321.100	1139.024	0.246
<i>C(EI_cat)[T.4]</i>	-150.1053	99.185	0.130	-1093.073	1129.059	0.333
<i>C(EI_cat)[T.5]</i>	-166.9602	104.270	0.109	-976.779	1160.890	0.400
<i>fer_numb</i>	-39.4674	56.437	0.484	-85.782	632.423	0.892
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
55%-45%			10%-0%			
	系数	标准差	P值	系数	标准差	P值
<i>Intercept</i>	1.466e+04	4702.335	0.002 **	1.342e+04	2941.838	0.000 ***
<i>C(EI_cat)[T.1]</i>	-99.4164	184.975	0.591	-72.7675	115.311	0.528
<i>C(EI_cat)[T.2]</i>	-183.2227	203.666	0.368	-220.2591	135.213	0.103
<i>C(EI_cat)[T.3]</i>	-189.2224	186.719	0.311	-130.0025	118.608	0.273
<i>C(EI_cat)[T.4]</i>	-59.0246	184.102	0.749	-3.4106	114.766	0.976
<i>C(EI_cat)[T.5]</i>	-72.7865	195.349	0.709	3.3641	122.880	0.978
<i>fer_numb</i>	31.8303	121.948	0.794	-26.7454	65.227	0.682
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注:*C(EI\_cat)[T.2]*代表参加两种及以上养老保险、*C(EI\_cat)[T.3]*代表城镇职工养老保险。

以上估计结果表明,在5%的显著性水平上:仅参加城镇职工养老保险或参加两种及以上养老保险对家庭的储蓄决策存在显著影响。这表明我国的城镇居民养老保险和新农合养老保险对流动人口的储蓄意愿影响不足,而子女数量对各收入水平下的流动人口家庭储蓄决策均不存在显著影响。此外,一般而言,我们会预期不同收入水平的家庭,由于其预算约束不同,应当会产生不同的储蓄-教育权衡决策。但根据不同收入分位数的估计可以看出,总体上,不同收入水平的流动人口在不同养老保障水平上的储蓄行为模式并无明显不同。这说明,整体上,流动人口的收入水平差异有限,不足以对储蓄行为产生异质性影响。

### (三)稳健性检验

医疗保障是社会保障的重要组成部分,医疗保障制度也是影响代表性消费者的储蓄-教育权衡的重要因素,对医疗保障的分析可以作为养老保险分析的稳健性检验标准。因此,为验证估计结果的稳健性,本文以下使用*MI\_cat*替代*EI\_cat*进行回归,其他控制变量不变,使用全样本数据和收入水平的高(100%-90%)、中(55%-45%)、低(10%-0%)三个十分位数数据进行回归,回归结果与表2类似,限于篇幅仅列示全样本的回归结果,见表3。

表 3 MI\_cat 为解释变量的全样本估计结果

	系数	标准差	P 值
Intercept	1.665e+04	2320.673	0.000 ***
C(MI_cat)[T.1]	-219.0161	123.774	0.077 *
C(MI_cat)[T.2]	-482.4676	122.854	0.000 **
C(MI_cat)[T.3]	-153.3391	121.979	0.209
C(MI_cat)[T.4]	-257.7098	127.641	0.043 **
C(MI_cat)[T.5]	-112.5189	126.511	0.374
C(MI_cat)[T.6]	-106.0343	136.473	0.437
C(MI_cat)[T.7]	-261.2838	150.442	0.082 *
C(MI_cat)[T.8]	90.0962	282.811	0.750
C(MI_cat)[T.9]	163.6003	354.775	0.645
C(MI_cat)[T.10]	-612.4243	151.125	0.000 ***
fer_numb	-36.9196	56.404	0.513
控制变量	Yes	Yes	Yes

注:  $C(MI\_cat)[T.1]$  代表不清楚参加医疗保险类型,  $C(MI\_cat)[T.2]$  代表参加两种及以上医疗保险,  $C(MI\_cat)[T.4]$  代表参加城镇职工基本医疗保险,  $C(MI\_cat)[T.7]$  代表参加工伤保险,  $C(MI\_cat)[T.10]$  代表性参加商业医疗保险。

估计结果表明:在 5% 显著性水平上,仅参加商业医疗保险、城镇职工基本医疗保险或者参加两种及以上医疗保险对家庭的储蓄决策存在显著影响,其他医疗保险如新农合、城镇居民医疗保险等对家庭储蓄没有显著影响,而已生育数量对家庭储蓄依然没有显著性影响。

#### (四) 基于树模型机器学习方法的特征排序

为分析各变量对家庭储蓄决策的影响差异,本文采用树模型机器学习方法进行实证检验。基于树模型的算法是一种非基于距离度量 (scale-free)<sup>①</sup> 的、根据变量信息量划分进行预测的算法,从而可以根据预测的贡献对变量进行排序,进而提供一定的解释性,是一种兼顾预测效果和解释效果的机器学习方法。决策树是最基本的树模型,随机森林是目前最先进的基于并行方法的树模型<sup>②</sup>,为提供最全面的基于树模型的信息,本文同时使用这两种算法进行分析。

决策树是机器学习中应用最为广泛的算法之一,很多集成学习<sup>③</sup> 算法的单学习器都基于决策树。一个决策树由根节点、中间节点和叶节点构成。其中根节点包含样本全集,中间节点是根据特征划分的子集,而叶节点则代表分类结果。由此可以看出,决策树的核心是划分特征的选择,选择划分特征需要基于一定的指标,目前已经成熟且广为接受的指标有:信息增益 (Information Gain)、增益率 (Gain Ratio)、基尼系数 (Gini Index), 对应的决策树算法称为:ID3 (Iterative Dichotomiser 3)、C4.5 (Classifier 4.5)、CART (Classification and Regression Tree)。随机森林 (Random Forest) 是并行集成方法的一种,是 Bagging 方法<sup>④</sup> 在决策树上的

① 随机森林目标函数是基于变量提供的信息量,而非变量值的欧式距离,不受量纲的影响,故而是 scale-free 的。

② 随机森林虽然提出和发表的时间较早,但在同质学习器并行集成领域仍然是最有效的算法。

③ 集成学习 (Ensemble Learning), 又称基于委员会的学习 (Committee-based Learning)、多分类系统 (Multi-classifier System), 本质上就是将多个单一学习器组合起来构成更强大的学习器, 包括基于串行的 Boosting 方法、基于并行 Bagging 方法以及串行和并行混合的 Stacking 方法。

④ Bagging 方法是一类并行集成方法, 通过一次并行采样大量数据子集, 并通过数据子集训练单学习器, 最后通过结合策略进行最终的预测。

一个应用。它是在随机样本采样的基础上,进一步引入随机特征选择。具体来说,经典的决策树分支方法是在当前节点的所有特征中进行最优划分特征选择,而在随机森林中,算法首先在当前节点所有特征的集合中随机选择一定数量的特征作为一个特征子集,再从这个特征子集中选择最优划分特征。

在原始样本集训练中,家庭收入的影响占到了解释性的90%以上,其他变量的相对重要性因而无法分析。为对其他变量的重要度进行排序,本文将家庭收入删去,同时加入家庭月度食物支出(*foodcost\_m*),并将参加医疗保险类型也加入变量集。分类回归树和随机森林的特征重要度排序分别见图1和图2。

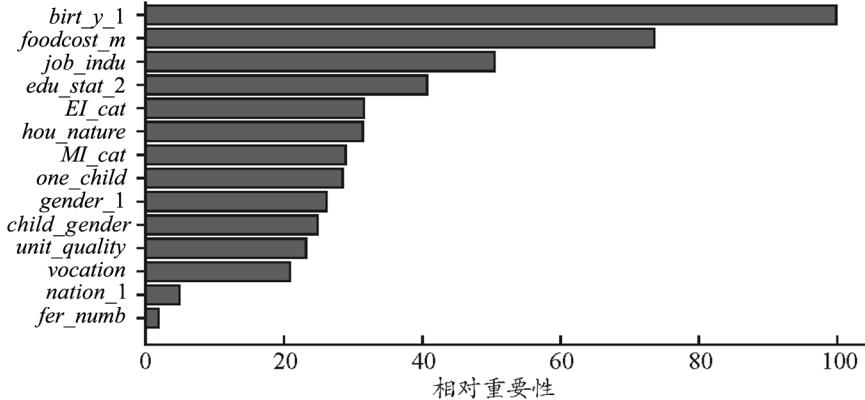


图1 分类回归树的特征重要度排序

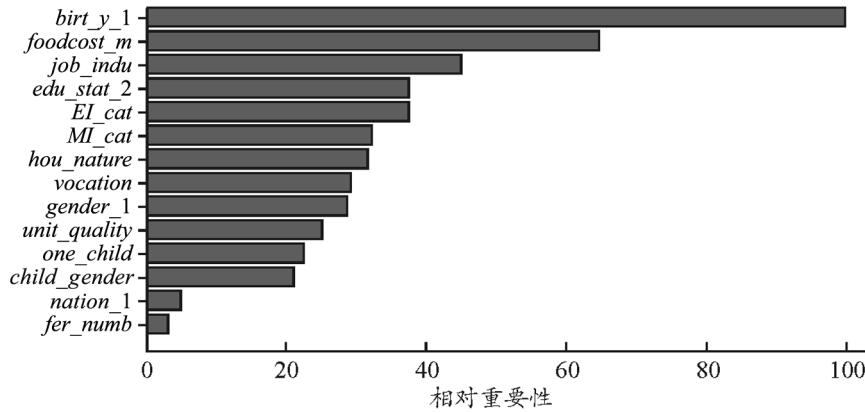


图2 随机森林的特征重要度排序

由图1分类回归树的特征排序可以看出,参加养老保险类型的重要度次于年龄、食物支出、行业、配偶受教育程度,但高于房屋属性、参加医疗保险类型、夫妻一方是否独生子女、性别、第一个孩子性别、单位性质、职业、民族、已生育数量。由图2随机森林的特征重要度排序可以看出,参加养老保险类型的重要度次于年龄、食物支出、行业、配偶受教育程度,但高于参加医疗保险类型、房屋属性、职业、性别、单位性质、夫妻一方是否独生子女、第一个孩子性别、民族、已生育数量。而无论分类回归树还是随机森林,已生育数量对家庭储蓄的影响都是最小的。

同时我们还可以看到,在树模型机器学习中,参加养老保险类型重要度与参加医疗保险

类型的重要度几乎不相上下,这与线性回归的结果比较一致,表明医疗和养老社会保障对居民储蓄行为的影响是相似的;而已生育数量在所有变量中对家庭储蓄的影响是最小的,这与线性回归中生育数量对随机家庭储蓄影响不显著结论相吻合,故本文中树模型机器学习方法与线性回归方法的结果是一致的。

## 六、数值模拟

以下我们根据模型中涉及的实际和可估计参数进行数值模拟。

根据 2005 年《国务院关于完善企业职工基本养老保险制度的决定》(国发[2005]38 号),我国基本养老保险统筹账户的缴费比例为 20%,个人账户缴费比例为 8%,因此可设定  $\tau_t = 0.2, \sigma_t = 0.08$ 。根据 1986 年《国营企业实行劳动合同制暂行规定》,我国基本养老保险的企业缴费比例为 15%,个人缴费比例为 3%,因此可设定  $\tau_{t-1} = 0.15, \sigma_{t-1} = 0.03$ 。根据 2019 年 4 月 1 日发布的《国务院办公厅关于印发降低社会保险费率综合方案的通知》(国办发[2019]13 号),我国企业社保缴费率降至 16%,个人缴费率维持 8%,因此在控制变量分析中,我们设定  $\tau_{t+1} = 0.16, \sigma_{t+1} = 0.08$ 。上述费率设定见表 4。根据国际劳工组织的统计,世界各主要国家的雇主缴费率和个人缴费率范围为  $\tau = [0, 0.3268], \sigma = [0, 0.2270]$ ,本文在数值模拟中采用此设定。

**表 4 费率表**

	养老统筹费率 $\tau$	养老个人费率 $\sigma$	来源
$t-1$ 期	0.15	0.03	《国营企业实行劳动合同制暂行规定》
$t$ 期	0.2	0.08	《国务院关于完善企业职工基本养老保险制度的决定》
$t+1$ 期	0.16	0.08	《国务院办公厅关于印发降低社会保险费率综合方案的通知》

根据 WHO《World Health Statistics 2018》平均预期寿命最高的国家为日本 84.2,最低为莱索托 52.9,世界平均水平约为 72.0。考虑到我国人口平均预期寿命持续上升的事实,采用  $0.94 (=84.2/90)$  作为  $t+1$  期平均预期寿命水平,采用汪伟(2012)所使用的 0.76 作为当期水平。根据 2020 年第七次全国人口普查数据,我国育龄妇女的总和生育率为 1.3,根据联合国人口基金会公布的《2020 年世界人口状况报告》,世界各国平均总和生育率为 2.4,发达国家中最高为美国 1.73,最低为韩国 1.1,考虑到中国的总和生育率持续下行的事实,可设定  $t+1$  期总和生育率取值为 1.1。上述人口结构变量设置见表 5。

**表 5 人口结构变量表**

变量	$t$ 期	$t+1$ 期	来源
生存概率 $p$	0.76	0.94	汪伟(2012) 《中国统计年鉴-2016》等
总和生育率 $\eta$	1.3	1.1	《2020 年世界人口状况报告》

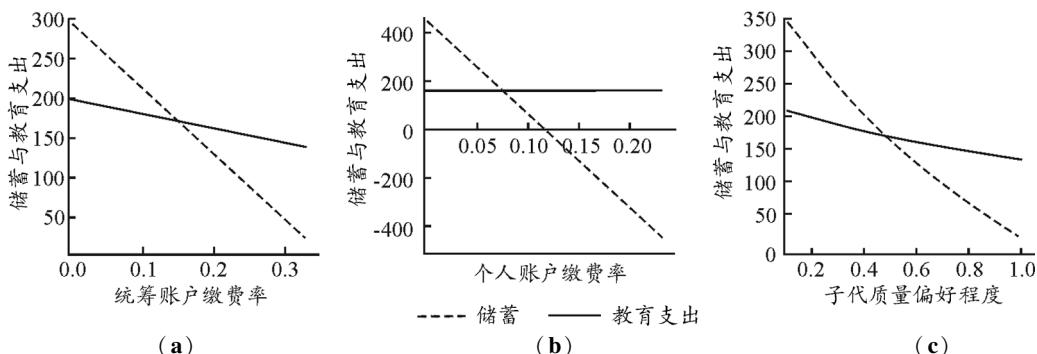
赵志耘等(2006)计算出我国 1978—2004 年间的平均资本产出弹性为 0.56。蒋云赟和任若恩(2004)计算得到年资本收益率为 10.25%。郭凯明和龚六堂(2012)将时间偏好因子设为  $\beta=0.55$ 。Foster 和 Rosenzweig(2001)取子代质量偏好系数  $\zeta$  在 0~0.6 之间,考虑到中国人的子代质量偏好程度普遍较高,本文取  $\zeta=0.6$  作为控制变量分析中的当期水平。李宾(2011)基于已有文献使用的折旧率在 5%~10%,本文取中值 7.5%。根据《中国统计年鉴》

数据,以1977年价格为基期计算的1978年人均工资为610.72元,以1977年价格为基期计算的2005年人均工资为3892.74元,因此将 $w_{t-1}, w_t$ 分别设为610.72元、3892.74元。根据中国人民银行统计数据,以1977年价格为基期计算的1978年人均储蓄为29.92元,以1977年价格为基期计算的2005年人均储蓄为3516.18元,故设定 $s_{t-1}, s_t$ 分别为29.92元、3516.18元。白重恩和钱震杰(2009)推算的1978年现价的资本存量为5067亿元,从而我们基于当时的人口规模将人均资本存量 $k_t$ 设为5480.69元。由于人力资本是一个主观概念难以定量测度,我们基于遗传因素与后天的教育投入在子女的人力资本中贡献相同的假设,设定 $\theta = \lambda = 0.5$ ,数值检验表明 $\theta$ 值的大小并不影响最终的定性分析。上述经济结构变量数值设定见表6。

**表 6 经济结构变量表**

变量	数值( $t-1$ 期)	数值( $t$ 期)	来源
人均储蓄 $s$	29.92	3516.18	中国人民银行统计数据
人均工资 $w$	610.72	3892.74	《中国统计年鉴》
资本产出弹性 $\alpha$	-	0.56	赵志耘等(2006)
时间偏好因子 $\beta$	-	0.55	郭凯明和龚六堂(2012)
子代质量偏好系数 $\zeta$	-	0.6	Foster 和 Rosenzweig(2001)
收益率 $r$	-	0.1025	蒋云贊和任若恩(2004)
资本折旧率 $\delta$	-	0.075	李宾(2011)
人均资本存量 $k$	-	5480.69	白重恩和钱震杰(2009)

据以上设定,我们得到如图3所示数值模拟结果。



**图3 社会保障缴费率、子代质量偏好程度与储蓄-教育决策**

由图3(a)和图3(b)可以看出,数值模拟的结果与理论分析的结果是一致的:储蓄与教育投入随着统筹账户缴费率的上升而下降;教育投入不受个人账户缴费率的影响,储蓄随个人账户缴费率的上升而下降。但图3(c)的模拟结果与我们的猜想有所不同,在理论分析中我们推测子代质量偏好程度上升会使教育投入上升,从而使储蓄下降,但模拟结果却是:子代质量偏好程度上升使教育投入下降,同时使储蓄下降,并且在合理的经济变量参数组合下结果依然如此。这可能是由于其他参数组合设定的不尽合理,也可能是在无技术进步的条件下,代表性消费者未来的资本收益、统筹账户缴费率与教育投入相关,且呈复杂的非线性关系,使得最后均衡的结果是即使子代质量偏好程度上升,但代表性消费者仍会减少教育投入以增加消费,从而维持个人的终身效用。此外,相比统筹账户缴费率和子代质量偏好程度,储蓄对个人账户缴费率的敏感性很高,当个人账户缴费率超过11%的水平时,储蓄由正

变为负,因此如果政府想要调整养老保险缴费率以缓解养老保障的支付压力,调整个人账户缴费率需格外谨慎。

## 七、结论与政策建议

通过建立存在统账结合制养老保障的一般均衡世代交叠模型,本文对具有子代质量偏好倾向的代表性消费者的储蓄-教育权衡问题进行研究,探讨了统筹账户缴费率、个人账户缴费率、子代质量偏好程度对代表性消费者的储蓄和教育投入决策的影响。

理论模型研究表明:对于具有子代质量偏好的代表性消费者,统筹账户缴费率上升会对其自发储蓄和子女教育投入存在挤出效应;个人账户缴费率上升对代表性消费者的教育投入没有影响,但对储蓄存在挤出效应;如果代表性消费者对子女的教育投入随着其对子代质量偏好程度的上升而增加,则子代质量偏好程度上升对代表性消费者的储蓄存在挤出效应。

线性回归的估计结果表明:仅参加城镇职工养老保障或参加两种及以上养老保障对流动人口家庭的储蓄决策存在显著影响,生育子代数量对流动人口家庭的储蓄决策不存在显著影响。树模型机器学习方法的实证检验结果表明:社会保险的重要度次于年龄、食物支出、行业、配偶受教育程度,影响家庭储蓄的能力有限;而生育子代数量在所有因素中影响最低。这表明我国的城镇居民养老保障和新农合医疗保障对流动人口的家庭经济决策影响不足,生育观念对流动人口的家庭经济决策影响也不足。数值模拟的结果表明:即使子代质量偏好程度上升,代表性消费者仍会减少对子女的教育投入,同时降低储蓄。

我国的养老保险基金支付能力渐渐不足,随着老龄化和少子化进程的加速,支付能力将进一步恶化,政府必须采取相应的措施予以应对。目前来看,解决的方法有四种:(1)以财政补充养老保险基金;(2)提高统筹账户缴费率;(3)提高个人账户缴费率;(4)出台缓解少子化进程的措施。以财政补充养老保险基金虽然可以解决一时的支付危机,但这种方式难以持久,因此,改革养老保险制度,提高缴费率势在必行。如果政府决定提高统筹账户缴费率,则会带来自发储蓄和家庭教育投入的减少,故政府必须以财政补充公共教育投入,否则随着家庭教育投入的减少,未来世代的教育投入将逐渐不足。做实个人账户能够在一定程度上缓解统筹账户带来的弊端,而提高个人账户缴费率则不会影响代表性消费者对子代的教育投入,从而可以维持人力资本累积的速度,对保持我国经济的健康发展、补充养老基金支付能力具有重要意义,但家庭的自发储蓄对个人账户缴费率的敏感性很高,政府提高个人账户缴费率的幅度需保持在合理水平。我国的老龄化进程已无法逆转,因此改变人口年龄结构的措施仅有改变少子化进程,如果政府能够出台强有力措施改变少子化进程,则未来处于壮年期的人口会增加,从而统筹账户的缴费人口基数会扩大,统筹账户的支付危机亦将迎刃而解。综上,为解决养老保障制度的支付危机,政府政策选择的首要选项是出台强有力措施缓解少子化进程;其次是以财政补充养老保险基金;再次是做实个人账户,提高个人账户缴费率;最后是提高统筹账户缴费率。

## 附录

各离散变量数字对应含义如下:

[{"女": 0, "男": 1}, 'gender\_1'],

[{"侗": 0, "傣": 1, "其他": 2, "哈尼": 3, "哈萨克": 4, "回": 5, "土家": 6, "壮": 7, "布依": 8, "彝": 9, "朝鲜": 10, "汉": 11, "满": 12, "瑶": 13, "白": 14, "维吾尔": 15, "苗": 16, "蒙": 17, "藏": 18, "黎": 19}

- 19], 'nation\_1'],  
 [ {'初中': 0, '大学专科': 1, '大学本科': 2, '小学': 3, '未上过学': 4, '研究生': 5, '高中': 6}, 'edu\_stat\_2'],  
 [ {''专业技术人员': 0, '保安': 1, '保洁': 2, '公务员、办事人员和有关人员': 3, '其他': 4, '其他商业、服务业人员': 5, '其他生产、运输设备操作人员及有关人员': 6, '农、林、牧、渔、水利业生产人员': 7, '商贩': 8, '国家机关、党群组织、企事业单位负责人': 9, '家政': 10, '建筑': 11, '无固定职业': 12, '生产': 13, '经商': 14, '装修': 15, '运输': 16, '餐饮': 17}, 'vocation'],  
 [ {''交通运输、仓储和邮政': 0, '住宿餐饮': 1, '信息传输、软件和信息技术服务': 2, '公共管理、社会保障和社会组织': 3, '农林牧渔': 4, '制造': 5, '卫生和社会工作': 6, '国际组织': 7, '居民服务、修理和其他服务业': 8, '建筑': 9, '房地产': 10, '批发零售': 11, '教育': 12, '文体和娱乐': 13, '水利、环境和公共设施管理': 14, '电煤水热生产供应': 15, '科研和技术服务': 16, '租赁和商务服务': 17, '采矿': 18, '金融': 19}, 'job\_indu'],  
 [ {''个体工商户': 0, '中外合资企业': 1, '其他': 2, '国有及国有控股企业': 3, '土地承包者': 4, '无单位': 5, '日/韩企业': 6, '机关、事业单位': 7, '欧美企业': 8, '港澳台企业': 9, '私营企业': 10, '集体企业': 11}, 'unit\_quality'],  
 [ {''借住房': 0, '其他非正规居所': 1, '单位/雇主提供免费住房(不包括就业场所)': 2, '就业场所': 3, '已购商品房': 4, '已购政策性保障房': 5, '政府提供公租房': 6, '政府提供廉租房': 7, '租住单位/雇主房': 8, '租住私房': 9, '自建房': 10}, 'hou\_nature'],  
 [ {''女': 0, '男': 1}, 'child\_gender'],  
 [ {''两人都不是': 0, '两个人都是': 1, '女方是': 2, '男方是': 3}, 'one\_child'],  
 [ {''无': 0, '不清楚': 1, '参加两项及以上': 2, '城镇职工养老保险': 3, '新农保': 4, '城镇居民养老保险': 5}, 'EI\_cat'],  
 [ {''无': 0, '不清楚': 1, '参加两项及以上': 2, '新农合': 3, '城镇职工基本医疗保险': 4, '城镇居民基本医疗保险': 5, '城乡居民合作医疗': 6, '工伤保险': 7, '生育保险': 8, '公费医疗': 9, '商业医疗保险': 10}, 'MI\_cat'].
- ## 参考文献:
- 白重恩、李宏彬、吴斌珍,2012:《医疗保险与消费:来自新型农村合作医疗的证据》,《经济研究》第2期。
  - 白重恩、钱震杰,2009:《国民收入的要素分配:统计数据背后的故事》,《经济研究》第3期。
  - 郭凯明、龚六堂,2012:《社会保障、家庭养老与经济增长》,《金融研究》第1期。
  - 郭凯明、颜色、李双潞,2021a:《结构转型、生育率选择与人口转变》,《世界经济》第1期。
  - 郭凯明、余靖雯、龚六堂,2021b:《退休年龄、隔代抚养与经济增长》,《经济学(季刊)》第21卷第2期。
  - 何立新,2007:《中国城镇养老保险制度改革的收入分配效应》,《经济研究》第3期。
  - 黄志国、李秀芳、陈孝伟,2019:《代际利他主义者的跨期决策——基于人口结构变化的分析》,《南开经济研究》第2期。
  - 蒋云赟、任若恩,2004:《中国工业的资本收益率测算》,《经济学(季刊)》第3卷第4期。
  - 李宾,2011:《我国资本存量估算的比较分析》,《数量经济技术经济研究》第12期。
  - 李蕾、吴斌珍,2014:《家庭结构与储蓄率U型之谜》,《经济研究》第49卷第S1期。
  - 刘庆彬、郝胜龙,2011:《利用世代交叠模型对赡养经济中养老不确定性问题的理论研究》,《统计研究》第10期。
  - 刘雯、杭斌,2013:《老龄化背景下我国城镇居民储蓄行为研究》,《统计研究》第12期。
  - 马光荣、周广肃,2014:《新型农村养老保险对家庭储蓄的影响:基于CFPS数据的研究》,《经济研究》第11期。
  - 石阳、王满仓,2010:《现收现付制养老保险对储蓄的影响——基于中国面板数据的实证研究》,《数量经济技术经济研究》第3期。
  - 汪伟,2012:《人口老龄化、养老保险制度变革与中国经济增长——理论分析与数值模拟》,《金融研究》第10期。
  - 严成樑,2016:《延迟退休、内生出生率与经济增长》,《经济研究》第11期。
  - 杨继波、吴柏钧,2015:《公共教育支出对家庭代际投资决策的影响——基于世代交叠模型的分析》,《经济管理》第12期。
  - 杨继军、张二震,2013:《人口年龄结构、养老保险制度转轨对居民储蓄率的影响》,《中国社会科学》第8期。
  - 赵志耘、刘晓路、吕冰洋,2006:《中国要素产出弹性估计》,《经济理论与经济管理》第6期。

20. Fanti, Luciano, and Luca Gori. 2012. "Fertility and PAYG Pensions in the Overlapping Generations Model." *Journal of Population Economics* 25 (3): 955–961.
21. Fanti, Luciano, and Luca Gori. 2014. "Endogenous Fertility, Endogenous Lifetime and Economic Growth: The Role of Child Policies." *Journal of Population Economics* 27 (2): 529–564.
22. Foster, Andrew D., and Mark R. Rosenzweig. 2001. "Imperfect Commitment, Altruism, and the Family: Evidence from Transfer Behavior in Low-Income Rural Areas." *The Review of Economics and Statistics* 83 (3): 389–407.
23. Glomm, Gerhard, and B. Ravikumar. 1992. "Public versus Private Investment in Human Capital: Endogenous Growth and Income Inequality." *Journal of Political Economy* 100 (4): 818–834.
24. Hua, Kuo-Ting. 2018. "Social Security, Retirement and Economic Growth." *Theoretical Economics Letters* 08 (15): 3481–3491.
25. Mizuno, Masakatsu, and Akira Yakita. 2013. "Elderly Labor Supply and Fertility Decisions in Aging-Population Economies." *Economics Letters* 121 (3): 395–399.
26. Pecchenino, Rowena A., and Patricia S. Pollard. 2002. "Dependent Children and Aged Parents: Funding Education and Social Security in an Aging Economy." *Journal of Macroeconomics* 24 (2): 145–169.
27. Wang, Leren. 2015. "Fertility and Unemployment in a Social Security System." *Economics Letters* 133 (1): 19–23.
28. Yu, Jingwen, and Kaiming Guo. 2019. "Social Security, Intergenerational Transfers, and Growth." *Annals of Economics and Finance* 20 (1): 437–463.
29. Zhang, Jie, and Junsen Zhang. 2007. "Optimal Social Security in a Dynamic Model with Investment Externalities and Endogenous Fertility." *Journal of Economic Dynamics and Control* 31 (11): 3545–3567.
30. Zhang, Junsen, and Junxi Zhang. 1998. "Social Security, Intergenerational Transfers, and Endogenous Growth." *The Canadian Journal of Economics* 31 (5): 1225–1241.

## Quality-preference on Offspring, Pension Insurance Contribution Rate and Family Savings-Education Trade-off

Huang Zhiguo<sup>1,2</sup>, Wang Bojuan<sup>3</sup> and Chen Xiaowei<sup>3</sup>

(1: Sci-Tech Academy, ZheJiang University; 2: Research Center of Hundsun;  
3: School of Finance, NanKai University)

**Abstract:** With the improvement of the old-age security system and the transformation of fertility concepts, the savings-education trade-off of Chinese families is gradually changing. We study this phenomenon by theoretical models, empirical tests and numerical simulations. Result of theoretical research shows that for representative consumers with a preference for quality of offspring, the increase in the contribution rate of the pooling account has a crowd-out effect on their savings and their children's education investment; the increase in contribution rate of personal account has no effect on their children's education investment, but has a crowd-out effect on savings; the increase in the degree of quality preference of offspring has a crowd-out effect on savings. The empirical results show that the quality preference of offspring and endowment insurance have insufficient influence on the savings behavior of floating population families. In order to solve the payment crisis of the pension insurance fund, the priority of government policy choices can be: introducing measures to alleviate the crisis of declining birthrate; supplementing the pension insurance fund with finance revenue; increasing the contribution rate of personal accounts; and increasing the payment rate of the pooling account. Our work provides a theoretical support for analyzing the current economic decision-making pattern of the current Chinese family and the policy choices to alleviate the payment crisis of pension insurance funds.

**Keywords:** Quantity-Quality Trade-off, Mixed Pension System, Savings-Education Trade-off, Tree-based Model

**JEL Classification:** H5, J13, O15

(责任编辑:陈永清)