

中国城镇企业职工统筹账户 养老金的财政负担^{*}

杨再贵¹ 石晨曦²

(1. 中央财经大学中国精算研究院 北京 100081)

(2. 中央财经大学保险学院 北京 100081)

摘 要：本文基于养老金测算的平行四边形框架，对我国企业职工基本养老保险不同年龄参保人群用未来法建立统筹账户养老金的精算模型。通过养老金与缴费工资间的关系、人口的年龄性别分布情况估计工龄工资增长率及同年度养老金随年龄增长率，依据基准精算假设，测算 2015 年初企业职工统筹账户养老金财政负担。敏感性分析显示，各因素对该财政负担的影响由强到弱依次为退休年龄、工资增长率、缴费率、利率等。据此提出减轻财政负担的政策措施。

关键词：企业职工 统筹账户 养老金 财政负担

一、引 言

十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》里指出，建立更加公平可持续的社会保障制度，坚持精算平衡原则。这是中共中央重大决策文件里首次将“精算平衡”原则写入社会保障部分的内容里。基于精算平衡研究养老保险制度，有利于决策者用更长远的眼光发现潜在风险、了解预期财务状况，便于制定有益于养老保险制度可持续发展、保证其公平性的改革方案（Boado-Penasd 等，2008；Vidal-Melia 和 Boado-Penas，2013；Sin，2005）。对养老保险带来的财政负担进行精算评估，能准确反映所有参保人员积累的养老金权益及缴费情况，有利于发现财务危机的根源，提前采取预防措施，及时调整制度参数。

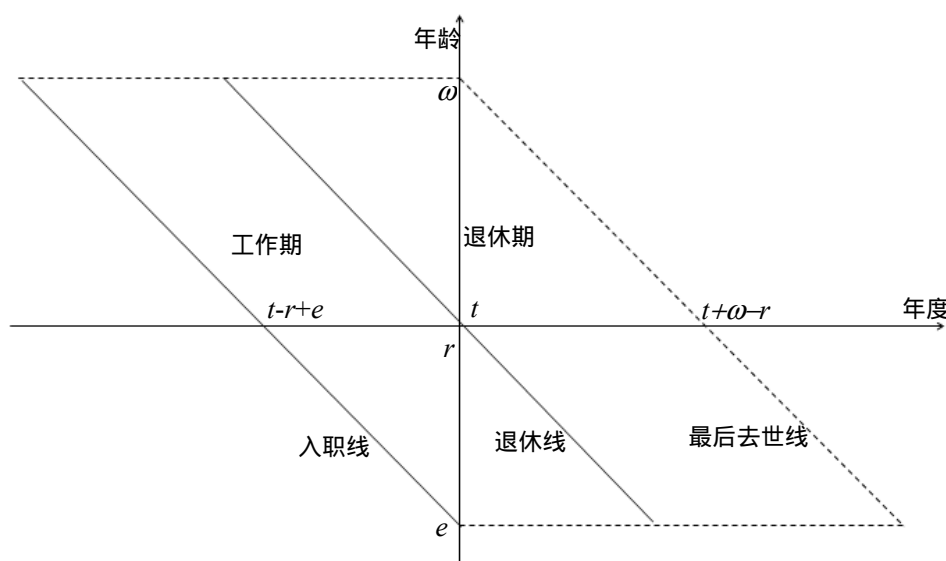
对中国社会养老保险财政负担的研究，主要集中于养老保险的收支状况和财政负担存在的问题以及养老保险的特征等。贾康等（2000）认为可通过调整财政支出结构减少养老保险的隐性债务。周小川（2001）认为从 2025 年开始，政府需拿出 5 千亿元至 1.4 万亿元用于维持城市退休人员基本养老保障。蒋云赞（2013）通过代际核算从政府负担角度模拟分析农民工养老保险缴费率及待遇。曹艳春和路锦非（2010）测算分析了社会统筹未来的财政收支，

^{*} 本文为北京市社会科学基金重点项目（编号 15JGA023）、中央财经大学研究生科研创新基金资助项目（编号 201509）的阶段性研究成果。作者杨再贵同时为中央财经大学保险学院教授。作者感谢审稿人和编辑对本文提出的宝贵意见。

认为整合几种养老保险制度不会给财政带来过大压力。不过,以往有关养老保险财政负担的研究基于精算的很少。即使对养老金的测算,计算式的出现也比较突然、缺少引入过程,算式抽象、不便思考。更重要的是,《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)的施行,使不同年龄参保人群的划分、养老保险费的征收和养老金待遇的计算发生了新的变化,养老保险财政负担的测算必须符合这些新情况。

现收现付制的统筹账户是企业职工基本养老保险的主要部分,相对于完全积累制的个人账户而言,统筹账户收不抵支是带来财政负担的最主要原因。因此本文主要分析统筹账户养老金的财政负担。依靠养老金测算的平行四边形框架,清楚地将每个人的一生划分为工作期和退休期。基于企业职工基本养老保险制度,充分考虑各年龄参保人群适用的养老金计发方式,针对不同人群建立养老金财政负担的精算模型,衡量所有参保人在原制度下积累的养老金权益和新制度下已缴费年限对应的未来应得统筹账户养老金的精算现值。形象地展现参保人工作期缴费及退休期养老金领取情况,列式直观、便于理解。另外,通过养老金与缴费工资间的关系及人口的性别年龄分布计算工龄工资增长率、同年度养老金随年龄的增长率,提高了测算精度。

图1 养老金测算的平行四边形框架



养老金测算的平行四边形框架 如图1。以年度为横轴、年龄为纵轴建立坐标系,退休年龄 r 岁与测算时点 t 的交点位于原点。设 e 岁入职参保,终极年龄为 ω 。则过点 (t, e) 和点 $(t-r+e, r)$ 的斜线为入职线,过原点 (t, r) 平行于入职线的斜线为退休线,过点 (t, ω) 平行于入职线的斜线为最后去世线。三条斜线与过点 (t, e) 和点 (t, ω) 平行于横轴的水平线围成两个平行四边形,位于第二、三、四象限的是参保人的工作期即缴费期,位于第一、二、四象限的是退休期即养老金领取期。清楚地将每个人的一生划分为两期。

本文将杨再贵(2015)《机关事业单位基本养老保险的财政负担》(“人口老龄化:公共政策的新挑战”国际会议)中的平行四边形框架推广到一般型。

二、基于平行四边形框架的财政负担精算模型

养老保险的财政负担，是指养老保险未来支出的精算现值与未来收入的精算现值之差、再扣除已积累养老保险基金后的余额。采用未来法测算，可将统筹账户养老金的财政负担表述为：在测算时点的财政负担=（未来统筹账户养老金支出在该时点的精算现值 - 未来企业缴费收入在该时点的精算现值）- 测算时点已积累的统筹账户基金。因统筹账户在制度上实行现收现付，在实践中入不敷出而且透支个人账户，因而从理论到实践都没有基金积累。故该式右边只剩括号里的两项。

假设养老保险缴费、养老金领取都发生在每年年初。根据《劳动法》规定的退休年龄，男职工为 60 岁，女干部 55 岁，女工人为 50 岁。United Nations (2010) 预测人口时假设 15 岁 ~ 59 岁人口为劳动年龄人口，王晓军和任文东 (2013) 也设 15 岁 ~ 59 岁为劳动年龄。中国的法定成人年龄为 18 周岁，考虑到少数企业存在未成年员工的现象，为不低估养老金的财政负担，假设年轻人的劳动参与率随年龄逐渐上升，职工接近退休年龄时劳动参与率随年龄逐渐下降，入职参保的最低年龄为 16 岁，男女退休年龄分别为 60 岁和 52 岁，终极年龄为 105 岁。设 $L_{y,x}$ 为 y 年初 x 岁的参保缴费人数， $L_{y,x}^M$ 和 $L_{y,x}^F$ 分别为男、女性参保缴费人数。 $B_{y,x}$ 为 y 年初 x 岁参保人领取的养老金。 ${}_n p_x$ 为 x 岁的人活过 n 年的概率。 i_y 、 v_y 、 g_y 、 ρ_y 分别表示 y 年的实际利率、折现因子、工资增长率、养老金随工资增长率，其中 $v_y = 1 / (1 + i_y)$ 。令 $V_y = (1 + \rho_y) / (1 + i_y)$ ， $U_y = (1 + g_{y-1}) / (1 + i_y)$ 。

基于《国务院关于建立统一的企业职工基本养老保险制度的决定》(国发[1997]26 号)和国发[2005]38 号文件，根据年龄将参保人分为“老人”、“退休中人”、“在职中人”和“新人”，用 PVB_t^O 、 PVB_t^{RM} 、 PVB_t^{WM} 和 PVB_t^N 分别表示未来应付其统筹账户养老金在 t 时的精算现值， PVC_t 表示未来应收企业缴费的精算现值， FB_t 表示统筹账户养老金的财政负担。

(一) 未来应付“老人”统筹账户养老金的精算现值

“老人”是指在国发[1997]26 号实施前已退休的人员。设新制度起点 z 为 1997 年初，故在测算时点 t “老人”的年龄区间为 $[t+z, \omega]$ 。参照图 1，以男性“老人”为例，测算时点为 2015 年初，男性“老人”的年龄区间为 $[78, 105]$ 。2015 年初 105 岁“老人”已到终极年龄，会在当年内去世，因此对其应付统筹账户养老金的精算现值为 $L_{2015,105}^M B_{2015,105}$ 。

2015 年初 104 岁男性“老人”领取当年养老金后，若存活到 105 岁将在 2016 年初领取当年的养老金，故对其未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$L_{2015,104}^M B_{2015,104} (1 + p_{104} \frac{1 + \rho_{2015}}{1 + i_{2015}}) = L_{2015,104}^M B_{2015,104} (1 + p_{104} V_{2015})$$

依此类推，2015 年初对 78 岁男性“老人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$L_{2015,78}^M B_{2015,78} (1 + p_{78} V_{2015} + {}_2 p_{78} V_{2015} V_{2016} + \cdots + {}_{27} p_{78} \prod_{k=0}^{26} V_{2015+k}) = L_{2015,78}^M B_{2015,78} \sum_{n=0}^{27} \frac{{}_n p_{78}}{V_{2014}} \prod_{k=0}^n V_{2014+k}$$

因此 t 年初对 x 岁“老人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

王晓军 (2002) 假设企业职工在 20 岁参加工作并加入保险，60 岁退休。高建伟和高明 (2006) 假设企业职工 20 岁参加工作、男女职工都是 60 岁退休。郑秉文 (2014) 假设职工平均参保年龄为 20 岁，退休年龄分别为男 60 岁和女 51 岁。考虑到我国的法定退休年龄、企业女干部与女工人的大体比例和上述参考文献，本文作此假设。

$$L_{t,x} B_{t,x} \sum_{n=0}^{\omega-x} \frac{P_x}{V_{t-1}} \prod_{k=0}^n V_{t-1+k}$$

测算时点对所有“老人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$PVB_t^O = \sum_{x=r+t-z}^{\omega} [L_{t,x} B_{t,x} \sum_{n=0}^{\omega-x} \frac{P_x}{V_{t-1}} \prod_{k=0}^n V_{t-1+k}] \quad (1)$$

设同年度相邻年龄退休人员的养老金按固定比例 b 随年龄递增（简称为同年度养老金随年龄增长率），则有：

$$B_{t,x} = (1+b)^{x-r} B_{t,r}, x \in [r, \omega] \quad (2)$$

$$B_{t,r} = R \cdot S_{t-1,r-1} = R \cdot (1+s)^{r-1-e} S_{t-1,e} \quad (3)$$

其中 R 是养老金替代率， $S_{y,x}$ 为 y 年 x 岁参保人的缴费工资， s 为工龄工资增长率。

（二）未来应付“退休中人”统筹账户养老金的精算现值

“退休中人”是指[1997]26号文件实施前参加工作，到测算时点已退休的参保人员。在 t 时“退休中人”的年龄区间为 $[r, r+t-z-1]$ 。分别用 $B_{t,x}^{RMB}$ 和 $B_{t,x}^{RMT}$ 表示 t 年 x 岁“退休中人”应得的基础养老金和过渡养老金，设其 y 年度的增长率都为 ρ_y 。参照图 1，以男性“退休中人”为例，2015 年初其年龄区间为 $[60, 77]$ 。对 77 岁男性“退休中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$L_{2015,77}^M (B_{2015,77}^{RMB} + B_{2015,77}^{RMT}) \cdot (1 + p_{77} V_{2015} + {}_2 p_{77} V_{2015} V_{2016} + \cdots + {}_{28} p_{77} \prod_{k=0}^{27} V_{2015+k})$$

依此类推，可得 t 年初对 x 岁“退休中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值：

$$\begin{aligned} & L_{t,x} (B_{t,x}^{RMB} + B_{t,x}^{RMT}) \cdot (1 + p_x V_t + {}_2 p_x V_t V_{t+1} + \cdots + {}_{\omega-x} p_x \prod_{k=0}^{\omega-x-1} V_{t+k}) \\ & = L_{t,x} (B_{t,x}^{RMB} + B_{t,x}^{RMT}) \sum_{n=0}^{\omega-x} \frac{P_x}{V_{t-1}} \prod_{k=0}^n V_{t-1+k} \end{aligned}$$

t 年初对所有“退休中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$PVB_t^{RM} = \sum_{x=r}^{r+t-z-1} [L_{t,x} (B_{t,x}^{RMB} + B_{t,x}^{RMT}) \sum_{n=0}^{\omega-x} \frac{P_x}{V_{t-1}} \prod_{k=0}^n V_{t-1+k}] \quad (4)$$

“退休中人”每年领取的统筹账户养老金以其退休当年统筹账户养老金为基础，每年随养老金增长率调整。其中基础养老金以上年度在岗职工平均缴费工资 \bar{S} 和本人指数化平均缴费工资的平均值为基数，缴费每满 1 年发给 1%。过渡养老金等于指数化平均缴费工资、计发系数、缴费年限的乘积。计发系数 ε 按规定控制在 1%—1.4% 之间，本文取 1.2%。故 2015 年 77 岁男性“退休中人”的基础养老金、过渡养老金分别为：

$$\begin{aligned} B_{2015,77}^{RMB} &= B_{1998,60}^{RMB} \prod_{k=1998}^{2014} (1 + \rho_k) = \frac{\bar{S}_{1997}}{2} \left(1 + \frac{1}{1998-1997} \cdot \frac{S_{1997,59}}{\bar{S}_{1997}} \right) (1998-1997)\% \prod_{k=1998}^{2014} (1 + \rho_k) \\ B_{2015,77}^{RMT} &= B_{1998,60}^{RMT} \prod_{k=1998}^{2014} (1 + \rho_k) = \varepsilon [(60-16) - (1998-1997)] \frac{\bar{S}_{1997}}{1998-1997} \frac{S_{1997,59}}{\bar{S}_{1997}} \prod_{k=1998}^{2014} (1 + \rho_k) \end{aligned}$$

依此类推，2015 年 60 岁男性“退休中人”的基础养老金、过渡养老金分别为：

$$B_{2015,60}^{RMB} = \frac{\bar{S}_{2014}}{2} \left(1 + \frac{1}{2015-1997} \sum_{k=1}^{2015-1997} \frac{S_{2015-k,60-k}}{\bar{S}_{2015-k}} \right) (2015-1997)\%$$

$$B_{2015,60}^{RMT} = \varepsilon[(60-16)-(2015-1997)] \frac{\bar{S}_{2014}}{2015-1997} \sum_{k=1}^{2015-1997} \frac{S_{2015-k,60-k}}{\bar{S}_{2015-k}}$$

因此 t 年 x 岁“退休中人”的基础养老金、过渡养老金分别为：

$$\begin{aligned} B_{t,x}^{RMB} &= B_{t-(x-r),r}^{RMB} \prod_{k=t-(x-r)}^t \frac{1+\rho_k}{1+\rho_t} \\ &= \frac{\bar{S}_{t-(x-r)-1}}{2} \left(1 + \frac{1}{t-(x-r)-z} \sum_{k=1}^{t-(x-r)-z} \frac{S_{t-(x-r)-k,r-k}}{\bar{S}_{t-(x-r)-k}} \right) [t-(x-r)-z]\% \prod_{k=t-(x-r)}^t \frac{1+\rho_k}{1+\rho_t} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} B_{t,x}^{RMT} &= B_{t-(x-r),r}^{RMT} \prod_{k=t-(x-r)}^t \frac{1+\rho_k}{1+\rho_t} \\ &= \varepsilon[r-e-(t-(x-r)-z)] \frac{\bar{S}_{t-(x-r)-1}}{t-(x-r)-z} \sum_{k=1}^{t-(x-r)-z} \frac{S_{t-(x-r)-k,r-k}}{\bar{S}_{t-(x-r)-k}} \prod_{k=t-(x-r)}^t \frac{1+\rho_k}{1+\rho_t} \end{aligned} \quad (6)$$

(三) 未来应付“在职中人”统筹账户养老金的精算现值

“在职中人”是指[1997]26号文件实施前参加工作，测算时点之后退休的参保人员。 t 时“退休中人”的年龄区间为 $[e+t-(z-1), r-1]$ 。对“在职中人”退休时应付的统筹账户养老金也包括基础养老金和过渡养老金，分别用 $B_{t+(r-x),r}^{WMB}$ 和 $B_{t+(r-x),r}^{WMT}$ 表示。参照图 1，男性“在职中人”在 2015 年初的年龄区间为 $[35, 59]$ 。对 59 岁男性“在职中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$\begin{aligned} L_{2015,59}^M \cdot p_{59} v_{2015} (B_{2016,60}^{WMB} + B_{2016,60}^{WMT}) (1 + p_{60} V_{2016} + {}_2 p_{60} V_{2016} V_{2017} + \cdots + {}_{45} p_{60} \prod_{k=0}^{44} V_{2016+k}) \\ = L_{2015,59}^M \cdot p_{59} v_{2015} (B_{2016,60}^{WMB} + B_{2016,60}^{WMT}) \sum_{n=0}^{45} \frac{{}_n P_{60}}{V_{2015}} \prod_{k=0}^n V_{2015+k} \end{aligned}$$

依此类推，可得 t 年初对 x 岁“在职中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值：

$$L_{t,x} \cdot {}_{(r-x)} p_x \prod_{j=0}^{(r-x)-1} v_{t+j} \cdot (B_{t+(r-x),r}^{WMB} + B_{t+(r-x),r}^{WMT}) \cdot \sum_{n=0}^{\omega-r} \frac{{}_n P_r}{V_{t+r-x-1}} \prod_{k=0}^n V_{t+r-x-1+k}$$

t 年初对所有“在职中人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为：

$$PVB_t^{WM} = \sum_{x=e+t-(z-1)}^{r-1} [L_{t,x} \cdot {}_{(r-x)} p_x \prod_{j=0}^{r-x-1} v_{t+j} \cdot (B_{t+(r-x),r}^{WMB} + B_{t+(r-x),r}^{WMT}) \cdot \sum_{n=0}^{\omega-r} \frac{{}_n P_r}{V_{t+(r-x)-1}} \prod_{k=0}^n V_{t+(r-x)-1+k}] \quad (7)$$

“在职中人”退休时应得基础养老金、过渡性养老金计发办法与“退休中人”一致。则 2015 年 59 岁男性“在职中人”退休当年应得基础养老金、过渡养老金分别为：

$$\begin{aligned} B_{2016,60}^{WMB} &= \frac{\bar{S}_{2015}}{2} \left(1 + \frac{1}{2016-1997} \sum_{k=1}^{2016-1997} \frac{S_{2016-k,60-k}}{\bar{S}_{2016-k}} \right) (2016-1997)\% \\ B_{2016,60}^{WMT} &= \varepsilon[(60-16)-(2016-1997)] \frac{\bar{S}_{2015}}{2016-1997} \sum_{k=1}^{2016-1997} \frac{S_{2016-k,60-k}}{\bar{S}_{2016-k}} \end{aligned}$$

依此类推，2015 年 35 岁男性“在职中人”退休当年应得基础养老金、过渡养老金分别为：

$$B_{2040,60}^{WMB} = \frac{\bar{S}_{2039}}{2} \left(1 + \frac{1}{2040-1997} \sum_{k=1}^{2040-1997} \frac{S_{2040-k,60-k}}{\bar{S}_{2040-k}} \right) (2040-1997)\%$$

$$B_{2040,60}^{WMT} = \varepsilon[(60-16)-(2040-1997)] \frac{\bar{S}_{2039}}{2040-1997} \sum_{k=1}^{2040-1997} \frac{S_{2040-k,60-k}}{\bar{S}_{2040-k}}$$

因此, t 年 x 岁“在职中人”退休当年应得基础养老金和过渡养老金分别为:

$$B_{t+(r-x),r}^{WMB} = \frac{\bar{S}_{t+(r-x)-1}}{2} \left(1 + \frac{1}{t+(r-x)-z} \sum_{k=1}^{t+(r-x)-z} \frac{S_{t+(r-x)-k,r-k}}{\bar{S}_{t+(r-x)-k}} \right) [t+(r-x)-z]\% \quad (8)$$

$$B_{t+(r-x),r}^{WMT} = \varepsilon[(r-e)-(t+r-x-z)] \frac{\bar{S}_{t+r-x-1}}{t+(r-x)-z} \sum_{k=1}^{t+(r-x)-z} \frac{S_{t+(r-x)-k,r-k}}{\bar{S}_{t+(r-x)-k}} \quad (9)$$

(四) 未来应付“新人”统筹账户养老金的精算现值

“新人”是指[1997]26号文件实施后入职参保的人员, t 时“新人”的年龄区间为 $[e, e+t-z]$ 。“新人”退休后应得的统筹账户养老金只有基础养老金, 用 $B_{t+(r-x),r}^{NB}$ 表示。参照图 1, 2015 年初 34 岁男性“新人”将在 2041 年达到退休年龄, 未来应付其统筹账户养老金的精算现值为:

$$L_{2015,34}^M \cdot {}_{26}P_{34} \prod_{j=0}^{26-1} v_{2015+j} B_{2041,60}^{NB} (1 + p_{60} V_{2041} + {}_2p_{60} V_{2041} V_{2042} + \cdots + {}_{45}p_{60} \prod_{k=0}^{44} V_{2041+k})$$

依此类推, t 年初对 x 岁“新人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为:

$$L_{t,x} \cdot {}_{(r-x)}p_x \prod_{j=0}^{(r-x)-1} v_{t+j} \cdot B_{t+(r-x),r}^{NB} \cdot \sum_{n=0}^{\omega-r} \frac{{}_n p_r}{V_{t+r-x-1}} \prod_{k=0}^n V_{t+r-x-1+k}$$

t 年初对所有“新人”未来应付统筹账户养老金的精算现值为:

$$PVB_t^N = \sum_{x=e}^{e+t-z} [L_{t,x} \cdot {}_{(r-x)}p_x \prod_{j=0}^{r-x-1} v_{t+j} B_{t+(r-x),r}^{NB} \sum_{n=0}^{\omega-r} \frac{{}_n p_r}{V_{t+r-x-1}} \prod_{k=0}^n V_{t+r-x-1+k}] \quad (10)$$

2015 年 34 岁男性“新人”退休时应得统筹账户养老金为:

$$B_{2041,60}^{NB} = \frac{\bar{S}_{2040}}{2} \left(1 + \frac{1}{60-16} \sum_{k=1}^{60-16} \frac{S_{2041-k,60-k}}{\bar{S}_{2041-k}} \right) (60-16)\%$$

依此类推, t 年 x 岁“新人”退休当年应得统筹账户养老金为:

$$B_{t+(r-x),r}^{NB} = \frac{\bar{S}_{t+(r-x)-1}}{2} \left(1 + \frac{1}{r-e} \sum_{k=1}^{r-e} \frac{S_{t+(r-x)-k,r-k}}{\bar{S}_{t+(r-x)-k}} \right) (r-e)\% \quad (11)$$

(五) 未来应收企业缴费的精算现值

企业只为“在职中人”和“新人”缴纳养老保险费, 基数是上年工资, 设缴费率为 c 。参照图 1, 对 2015 年初 59 岁男性参保人, 政府未来应收企业缴费的精算现值为 $L_{2015,59}^M \cdot cS_{2014,58}$ 。对 2015 年初 58 岁男性参保人, 企业为其缴纳当年养老保险费后, 还需在 2016 年职工 59 岁时为其缴纳当年养老保险费, 故未来应收企业缴费的精算现值为:

$$L_{2015,58}^M \cdot cS_{2014,57} (1 + p_{58} \frac{1+g_{2014}}{1+i_{2015}}) = L_{2015,58}^M \cdot cS_{2014,57} (1 + p_{58} U_{2015})$$

依此类推, 对 2015 年初 16 岁男性参保人, 未来应收企业缴费的精算现值为:

$$L_{2015,16}^M \cdot cS_{2014,15} (1 + p_{16} U_{2015} + \cdots + {}_{43}p_{16} \prod_{k=0}^{43-1} U_{2015+k}) = L_{2015,16}^M \cdot cS_{2014,15} \sum_{n=0}^{43} \frac{{}_n p_{16}}{U_{2014}} \prod_{k=0}^n U_{2014+k}$$

因此, 对 t 年初 x 岁在职参保人, 未来应收企业缴费的精算现值为:

$$L_{t,x} \cdot cS_{t-1,x-1} \cdot \sum_{n=0}^{r-1-x} \frac{n p_x}{U_{t-1}} \prod_{k=0}^n U_{t-1+k}, x \in [e, r-1]$$

在 t 年初对所有在职参保人，未来应收企业缴费的精算现值为：

$$PVC_t = \sum_{x=e}^{r-1} [L_{t,x} \cdot cS_{t-1,x-1} \sum_{n=0}^{r-x-1} \frac{n p_x}{U_{t-1}} \prod_{k=0}^n U_{t-1+k}] \quad (12)$$

其中， $S_{t,x} = (1+s)^{x-e} S_{t,e}$ 。从而，统筹账户养老金的财政负担为：

$$FB_t = PVB_t^O + PVB_t^{RM} + PVB_t^{WM} + PVB_t^N - PVC_t$$

三、精算基础

(一) 工龄工资增长率

以往的研究（王晓军，2002；周渭兵，2009；等等）是假设工龄工资增长率为 1%，本文根据平均工资和新入职人员工资以及分年龄性别在职人员分布情况来计算。2014 年在职人员平均缴费工资等于当年所有在职人员缴费工资之和除以在职人员总数：

$$\bar{S}_{2014} = (L_{2014,16} S_{2014,16} + L_{2014,17} S_{2014,17} + \cdots + L_{2014,51} S_{2014,51} + L_{2014,52}^M S_{2014,52} + \cdots + L_{2014,59}^M S_{2014,59}) / L_{2014,W}$$

$$\bar{S}_{2014} / S_{2014,16} = l_{16/w} + l_{17/w}(1+s) + \cdots + l_{51/w}(1+s)^{35} + l_{52/w}^M(1+s)^{36} + \cdots + l_{59/w}^M(1+s)^{43} \quad (13)$$

其中，52 岁至 59 岁的在职人员只有男性。 $l_{x/w}$ 是 2014 年 x 岁在职人数占在职人员总数的比例， $l_{x/w}^M$ 是男性在职人数占在职人员总数的比例。假设城镇职工参保人分年龄性别人口分布与全国城镇分年龄性别人口分布相同。 $l_{x/w}$ 和 $l_{x/w}^M$ 可依据《中国人口与就业统计年鉴 2014》中的全国城市、镇分年龄性别人口分布求出。工资成分中有些计入了统计工资而没纳入缴费工资。为估计 \bar{S}_{2014} ，设相邻两年的平均缴费工资占统计平均工资（《中国统计年鉴》里的平均工资）的比例相同，则：2014 年平均缴费工资 ÷ 2014 年统计平均工资 = 2013 年平均缴费工资 ÷ 2013 年统计平均工资。《中国统计年鉴 2015》披露城镇在岗职工平均工资 2013 年为 52388 元、2014 年为 57361 元。由于 2014 年养老金替代率 = 2014 年平均养老金 ÷ 2013 年平均缴费工资，而企业退休人员养老金已连续 11 年每年提高 10%，故 2014 年平均养老金 = 2013 年平均养老金 × 110%。《中国人力资源和社会保障年鉴 2014》披露 2013 年企业退休人员平均月退休费 1856 元，《中国社会保险发展年度报告 2014》披露 2014 年企业退休人员养老金替代率为 67.5%，故 2013 年平均缴费工资约为 36295 元。从而 2014 年平均缴费工资 $\bar{S}_{2014} \approx 39740$ 元。新入职员工是以起薪当月工资为缴费基数，智联招聘披露 2014 年职场新手工资大多集中在 2500-3500 元/月，设其为 2600 元，则 $S_{2014,16} = 31200$ 元。将相关参数值带入式（13）通过 Excel 试算得工龄工资增长率 $s \approx 1.363\%$ 。

(二) 同年度养老金随年龄增长率

设 $B_{2015,x}^M$ 和 $B_{2015,x}^F$ 分别是 2015 年 x 岁男女退休人员领取的养老金， $l_{x/r}^M$ 和 $l_{x/r}^F$ 分别是 2015 年 x 岁男女退休人数占退休人员总数的比例。2015 年退休人员人均养老金等于 2015 年各年龄退休人员领取养老金之和除以退休人员总数：

$$\bar{B}_{2015} = (L_{2015,52}^F B_{2015,52}^F + \cdots + L_{2015,105}^F B_{2015,105}^F + L_{2015,60}^M B_{2015,60}^M + \cdots + L_{2015,105}^M B_{2015,105}^M) / L_{2015,r}$$

且 $B_{2015,60}^M / B_{2015,52}^F = R \cdot S_{2014,59} / (R \cdot S_{2014,51}) = (1+s)^8$ 。整理得：

$$\bar{B}_{2015} / B_{2015,52}^F = l_{52/r}^F + \cdots + l_{105/r}^F (1+b)^{53} + (1+s)^8 [l_{60/r}^M + \cdots + l_{105/r}^M (1+b)^{45}] \quad (14)$$

假设 2015 年城镇职工参保人员分年龄性别分布情况与 2014 年相同, 可根据《中国人口和就业统计年鉴》中分年龄、性别人口数计算 $l_{x/r}^M$ 和 $l_{x/r}^F$ 。《中国人力资源和社会保障年鉴 2014》披露 2013 年企业退休人员平均月退休费 1856 元, 而企业退休人员养老金已连续 11 年每年提高 10%, 则 2015 年城镇企业退休人员平均养老金 $\bar{B}_{2015} = 26949$ 元。根据王晓军 (2009) 测算, 养老金替代率 R 为 44%, 基于式 (3) 计算得 2015 年 52 岁女退休人员养老金 $B_{2015,52}^F = 22351$ 元。将相关参数值带入式 (14), 通过 Excel 试算得同年度养老金随年龄增长率 $b \approx 1.260\%$ 。

(三) 其他参数的设定

某年龄参保缴费职工数等于该年龄的城镇人口数、劳动参与率和养老保险覆盖率的乘积, 某年龄参保的退休人员数等于该年龄城镇人口数与养老保险覆盖率的乘积。根据《中国人口与就业统计年鉴 2014》的全国城市和镇分年龄性别人口分布、分年龄劳动参与率 (郑秉文, 2012, 第 191-192 页) 养老保险覆盖率、《中国统计年鉴 2015》的参保职工 25531.0 万人和参保离退休人员 8593.4 万人, 可估计 2015 年初分年龄性别的参保人数 $L_{2015,x}$, 其中 95 岁及以上年龄人口基于 94 岁人数和《中国人寿保险业经验生命表 (2000-2003)》非养老金业务表估计出。分年龄加总得 2015 年初我国“老人”、“退休中人”、“在职中人”、“新人”男性分别为 4838552 人、26331107 人、69538874 人、65273043 人, 女性分别为 14304704 人、40459636 人、53456005 人、63157033 人。为方便列缴费精算现值通式, 这里用假想的新入职者上年度工资为缴费基数。其值按工龄工资增长率递减 1 岁, 即 $S_{2014,15} = S_{2014,16} / (1+s) = 30780$ 元。参考魏吉漳 (2014) 等, 实际利率 i 取 20 年期国债平均收益率 4.08%。World Bank 等 (2013) 预测中国 GDP 实际增长率在 2016 年~2020 年为 7%, 2021 年~2025 年为 5.9%, 2026 年~2030 年为 5%, 以后各年保持不变。我国经济进入新常态后, World Bank (2016) 预测中国经济增长率 2016 年降至 6.7%, 2017 年为 6.5%。根据 World Bank 的预测, 参考王晓军和任文东 (2013) 假设工资增长率为经济增长率基础上加 1% 的办法, 本文假设城镇职工未来实际工资增长率在 2015 年为 7.9%, 2016 年~2020 年为 7.7%, 2021 年~2025 年为 6.6%, 2026 年~2030 年为 5.7%, 以后各年保持不变。养老金随工资的增长率通常为平均工资增长率的 40% 至 80%, 本文取 60%。国发[2005]38 号文件规定, 企业缴费率 c 为 20%。

四、财政负担规模及其敏感性

(一) 统筹账户养老金财政负担的规模

根据式 (3) 求得 $B_{2015,60}^M = 24908$ 元, $B_{2015,52}^F = 22351$ 元。将相关参数值带入式 (1) 和式 (4) - (12), 算得未来应付统筹账户养老金和应收企业缴费的精算现值, 进而算出 2015 年统筹账户养老金的财政负担, 结果如表 1。

设 N 是 $e \sim r$ 岁的城镇人口数, l_x 为 $x \in [e, r]$ 岁分性别人口占 N 的比例, P_x 为 x 岁人口的劳动参与率, u 为企业职工养老保险覆盖率。则 x 岁参保缴费职工数为 $l_x NP_x u$, $e \sim r$ 岁参保缴费职工总数为 $\sum_{x=e}^r l_x NP_x u$, 于是 x 岁参保缴费职工数占参保缴费职工总数的比例为 $l_x NP_x u / \sum_{x=e}^r l_x NP_x u = l_x P_x / \sum_{x=e}^r l_x P_x$ 。将《中国统计年鉴 2015》的参保职工数代入该式左边分母、 l_x 和 P_x 代入右边, 估计出参保缴费职工分年龄性别人数。同理, 用《中国统计年鉴 2015》的参保离退休人员数, 可估计出分年龄性别的参保退休人员数。

表 1 未来应付统筹账户养老金、应收企业缴费的精算现值及财政负担（万亿元）

	未来应付统筹账户养老金的精算现值				未来应收企业缴费的精算现值	财政负担
	“老人”	“退休中人”	“在职中人”	“新人”		
男性	1.08	4.40	27.04	27.43	33.41	26.54
女性	4.74	9.30	23.31	29.43	20.12	46.66
合计	5.82	13.70	50.35	56.86	53.53	73.20

2015 年初企业职工统筹账户养老金财政负担约为 73.2 万亿元，占国家统计局公布的 2014 年国内生产总值 63.6 万亿元的 115.09%。其中男性统筹账户养老金财政负担约为 26.54 万亿元，女性约为 46.66 万亿元。女性统筹账户养老金财政负担占总额的 63.74%。统筹账户养老金财政负担存在的性别差异既反应在总量上，也反应在同类参保人群中。未来应付女性“老人”人均统筹账户养老金的精算现值约为男性的 1.48 倍，女性“退休中人”人均统筹账户养老金精算现值是男性的 1.38 倍。“在职中人”统筹账户养老金财政负担也存在明显的性别差异，因为女性“在职中人”人均统筹账户养老金的精算现值是男性的 1.14 倍，而未来应收企业缴费中为女性人均缴费的精算现值只是男性的 0.58 倍。同理，“新人”的统筹账户养老金财政负担也存在明显的性别差异。

由于男女参保缴费人数比约为 0.97:1，无明显差异。因而造成统筹账户养老金财政负担性别差异的主要因素是男女退休年龄的不同。女性退休年龄低于男性，而退休后余命长于男性，致使女性未来领取养老金的精算现值大于男性的，而缴费少于男性的。随着预期寿命的延长，因退休年龄不同而引起的统筹账户养老金财政负担性别差异将更加明显。“在职中人”和“新人”的统筹账户养老金财政负担占总额的 73.34%。当在职人员达到退休年龄后，政府将面临更严重的养老金支付压力。

（二）敏感性分析

分别考察退休年龄、缴费率等七个因素对统筹账户养老金财政负担影响的敏感性，结果如表 2。可见，统筹账户养老金财政负担与退休年龄、缴费率、利率呈反向变动；与工资增长率、计发系数、替代率、同年度养老金随年龄增长率呈同向变动。各因素对统筹账户养老金财政负担的影响程度由强到弱依次是退休年龄、工资增长率、缴费率、利率、计发系数、替代率、同年度养老金随年龄增长率。

表 2 各因素对统筹账户养老金财政负担的影响程度

参数	r	c	i	g	ε	R	b
参数增加的绝对值	1	0.2%	1%	1%	0.012%	4.4%	0.0126%
财政负担增减额（万亿元）	-4.53	-5.35	-7.32	2.79	2.19	5.29	1.69
弹性	-3.52	-0.73	-0.41	2.61	0.30	0.07	0.02

延迟退休将延长参保人的缴费期、缩短养老金领取期，降低老年人口抚养比，降低统

筹账户养老金财政负担。虽然提高工资增长率会同时增加统筹账户养老金精算现值和未来缴费的精算现值，但因养老保险缴费是以上年度工资为缴费基数，而养老金是直接随年度递增的，相对而言养老金的增长快于养老保险缴费的增长，因此工资增长率的提高会增加统筹账户养老金财政负担。利率主要影响贴现率，其效果与养老保险基金收益率相同，因此统筹账户养老金财政负担对养老保险基金收益率的弹性应与其对利率的弹性相同。养老保险基金收益率的提高会降低养老保险财政负担。提高计发系数、替代率、同年度养老金随年龄增长率直接增加未来应得统筹账户养老金的精算现值，提高缴费率直接增加未来缴费的精算现值，因此提高计发系数、替代率、同年度养老金随年龄增长率会增加统筹账户养老金的财政负担，提高缴费率会减少财政负担。

五、结论及建议

本文将养老金测算的平行四边形框架扩展为一般型，以形象易懂的方式测得 2015 年初我国企业职工基本养老保险统筹账户养老金的财政负担约为 73 万亿元。未来应付统筹账户养老金和应收企业缴费的精算现值及财政负担均存在性别差异，说明社会统筹账户内存在性别间再分配。在职人员积累的养老金权益占统筹账户养老金财政负担的 73%。只有提前采取措施，才能避免在职人员达到退休年龄时出现养老金支付危机。敏感性分析发现：提高退休年龄、缴费率、养老保险基金收益率都会减小统筹账户养老金的财政负担，提高工资增长率、计发系数、替代率和同年度养老金随年龄增长率都会增加统筹账户养老金的财政负担。统筹账户养老金财政负担对退休年龄、工资增长率、缴费率及养老基金收益率更为敏感。为减轻未来养老金负担、避免出现支付困难，缩小统筹账户内存在的性别差异，可采取以下措施：

- 1、适时推出适度延迟退休的政策。敏感性分析显示，退休年龄对财政负担的反向影响最大，因此提高退休年龄是控制统筹账户养老金财政负担规模的最有效方法。考虑到我国养老保险碎片化等复杂情况，刚性延迟退休政策不易实施，且极可能导致不稳定因素。因此，可采用弹性延迟退休的办法实现平稳过渡。

- 2、延迟退休政策应重点和优先考虑女职工。测算结果显示，企业职工基本养老保险存在明显的男性基础养老金向女性基础养老金转移的再分配效应。主要是由于我国女性参保人退休年龄低于男性而平均余命长于男性，使女性未来领取养老金的精算现值高于男性而缴费低于男性。因此延迟退休政策应重点和优先考虑女职工退休年龄的提高。

- 3、提高养老保险基金的投资收益率。收益率低不仅制约养老保险财务可持续性，而且会降低人们参保积极性。2015 年国务院印发的《基本养老保险基金投资管理办法》允许我国养老保险基金投入资本市场。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》同样提出拓宽社会保险基金投资渠道，加强风险管理，提高投资回报率。

- 4、养老保险缴费率可适当下调、而替代率可适当上调。敏感性分析显示，工资增长率、计发系数、替代率等对统筹账户养老金财政负担的同向影响程度之和，远不及延迟退休的反向影响程度。若延迟退休政策能适时适度推出、养老保险基金收益率能逐步提高，则统筹账户缴费率即使由目前的 20%适当下调也不会导致统筹账户养老金财政负担增大，养老金替代率也可由目前的 44%适当上调。

5、统筹把握各参数的调整力度，健全养老金的调整机制。综合考虑统筹账户养老金财政负担对各因素的敏感程度以及各因素间的逻辑关系、变量的可调整性，通过渐进式延迟退休、增收节支等多种方式相结合，建立与经济发展水平、收入水平、物价水平相适应的养老金调整机制。

参考文献：

1. 曹艳春、路锦非：《长期精算模型下上海基本养老保险制度整合的财政压力测试》[J]，《华东经济管理》2010年第24卷第5期。
2. 高建伟：《中国隐性养老保险债务精算模型及应用研究》[J]，《经济数学》2004年第2期。
3. 高建伟、高明：《中国基本养老保险替代率精算模型及其应用》[J]，《数学的实践与认识》2006年第5期。
4. 贾康、王瑞、杨良初：《调整财政结构是减少养老保险隐性债务的主要途径》[J]，《财政研究》2000年第6期。
5. 蒋云赞：《我国农民工养老保险方案的再研究-基于财政负担视角的代际核算模拟》[J]，《财经研究》2013年第39卷第10期。
6. 王晓军：《对我国养老金制度债务水平的估计及预测》[J]，《预测》2002年第1期。
7. 王晓军：《我国社会养老保险不同类型人群养老金替代率的测算》[J]，《统计与决策》2009年第20期。
8. 王晓军、任文东：《我国养老保险的财务可持续性研究》[J]，《保险研究》2013年第4期。
9. 魏吉漳：《中国城镇企业职工基本养老保险财务可持续性精算评估》[D]，中国社会科学院研究生院博士论文，2014。
10. 郑秉文：《中国基本养老保险个人账户基金研究报告》[M]，中国劳动社会保障出版社，2012年第1版。
11. 郑秉文：《中国养老金发展报告2014向名义账户制转型》[M]，经济管理出版社，2014年第1版。
12. 周渭兵：《基本养老保险记账利率制度下个人账户收支平衡的实证分析》[J]，《财政研究》2009年第4期。
13. 周小川：“中国社会保障模式的演变与现状”，中国宏观经济信息网2001年4月18日。
14. Boado-Penas M.C., Valdes-Prieto S., and Vidal-Melia C., 2008, “The Actuarial Balance Sheet for Pay-As-You-Go Finance: Solvency Indicators for Spain and Sweden” [J], *Fiscal Studies*, Vol. 29, No. 1: 89-103.
15. Sin Y., and Yu X.Q., 2005, “China Pension Liabilities and Reform Options for Old Age Insurance” [R], World Bank Report.
16. United Nations Population Fund, 2010, “State of World Population 2010” [R], United Nations Population Fund Report.
17. Vidal-Melia C., and Boado-Penas M.C., 2013, “Compiling the Actuarial Balance for Pay-As-You-Go Pension Systems. Is it Better to Use the Hidden Asset or the Contribution Assets?” [J], *Applied Economics*, Vol. 45, No. 10: 1303-1320.
18. World Bank and the Development Research Center of the State Council, P. R. China., 2013 “China 2030: Building a Modern, Harmonious and Creative Society” [M], Washington, D. C.: World Bank.
19. World Bank Group, 2016, “Global Economic Prospect: Spillovers amid Weak Growth” [M], Washington, D. C.: World Bank.

(ZW)