

# 寿命不确定与企业年金退休后投资决策

郭 磊

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

**摘要:** 员工退休后依然面临企业年金基金投资决策问题: 一次性提取, 逐步提取, 或者立即年金化. 引入递归偏好, 剔除跨期替代规避, 建立了一个寿命唯一不确定条件下的跨期效用函数, 探讨风险规避对无遗产动机员工决策的影响. 研究发现, 长寿风险和短寿风险作用不一致, 一次性提取和逐步提取利于规避长寿风险, 而立即年金化利于规避短寿风险. 总体上, 风险规避程度越高, 企业年金基金年金化的效用越低, 一次性领取方式的吸引力越大.

**关键词:** 企业年金; 退休后投资; 递归偏好; 风险规避; 寿命不确定

**中图分类号:** F 830; C 979

**文献标识码:** A

## Uncertain Lifetime and Post-retirement Investment Decision for Occupational Pension

GUO Lei

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** Employees affiliated to occupational pension schemes have to choose between lump-sum, phased withdraw and annuitization after retirement. The recursive preference was introduced to eliminate inter-temporal substitution, and an inter-temporal utility function with unique uncertainty of lifetime was set up to explore the employees' decisions without bequest motive. Results show that longevity risk and ephemerality risk have different effect: the lump-sum way and phased withdraw help to aversion to longevity risk while annuitization helps to aversion to ephemerality risk. In general, the utility of annuitization decreases and the lump-sum way is more attractive as risk aversion increases.

**Key words:** occupational pension; post-retirement investment; recursive preference; risk aversion; uncertain lifetime

员工退休后依然面临企业年金基金投资决策问

题: 一次性提取, 逐步提取, 或者立即年金化.

期望效用框架下, 立即年金化通过平滑整个生命周期的消费增加福利, 是员工的理性选择. 风险偏好程度越高则年金化的效用越大<sup>[1-2]</sup>, 而引入遗产动机<sup>[3]</sup>等因素后, 逐步提取作为一种可以分享资本市场收益的自我年金化 (self-annuitization) 方式, 流动性更强, 对中低风险规避程度的员工更有利<sup>[4]</sup>, 可以有效规避长寿风险<sup>[5-6]</sup>. 均值方差框架下, 寿命确定而面对投资风险, 高风险规避程度者更偏好立即年金化, 而中低风险规避者更偏好逐步提取<sup>[7-8]</sup>.

但实际的调查数据却表明大多数退休后的职工宁愿选择一次性领取其企业年金基金<sup>[9]</sup>, 而不进行任何年金化处理, 他们认为年金化风险较大<sup>[10]</sup>.

行为经济学对此的一个解释是, 寿命不确定下, 员工效用最大化行为包括跨期替代规避和风险规避<sup>[11]</sup>, 而期望效用函数和均值方差分析对此无法区别, 作为偏好刻画, 就无法准确预测行为人的决策. 循此逻辑, 本文尝试引入递归偏好分离跨期消费波动规避和风险规避, 分析寿命唯一不确定下风险规避对无遗产动机的员工退休后企业年金投资决策的影响.

## 1 递归偏好

对风险的规避和对跨期替代的规避是理性员工的两种不同行为, 前者是对期内风险的规避, 后者则是对跨期消费波动的规避. 然而, 在期望效用框架下, 普遍使用的是常相对风险规避 (constant relative risk aversion, CRRA) 效用函数:  $u(c) = c^{1-\alpha}/(1-\alpha)$ . 其中,  $\alpha$  是相对风险规避系数,  $1/\alpha$  是跨期替代弹性系数, 这两种行为无法区分. 但以此为基础的生命周期理论声称年金化通过平抑消费波动增加个人福利, 则似乎表明是跨期替代规避而不是风险规避引致了年金化决策. 在均值方差框架下, 风险的刻画

收稿日期: 2008-05-04

作者简介: 郭 磊 (1979—), 男, 讲师, 管理学博士, 主要研究方向为社会保障产业组织理论. E-mail: daguo20006@hotmail.com

更直观,但行为人对风险的态度却缺乏度量,且不体现行为人对跨期替代的规避,因此也就无法确定这两种行为对员工退休后企业年金投资决策的影响。

递归偏好下的效用函数,推广了传统的时间可分、状态可分效用函数.其中的相对风险规避系数和跨期替代弹性系数不再互为倒数,而由两个独立的参数刻画,从而将风险规避和跨期替代规避两种行为区分开来,提供了更加真实的消费者行为约束。

递归偏好有两个基本假设:① 根据风险偏好可以形成未来随机效用的确定性等价;② 当期的终身效用可以用一个加总函数来表示,这个函数可以把确定性等价和确定的当期消费结合起来。

则  $t$  时期的终身效用表示为

$$U_t = W(c_t, \mu[\tilde{U}_{t+1}]) \quad (1)$$

式中: $c_t$  为  $t$  期的消费计划; $\tilde{U}_{t+1}$  为未来的随机效用; $\mu[\tilde{U}_{t+1}]$  为未来随机效用的确定性等价; $W(\cdot)$  为加总函数.令  $W(\cdot)$  采用如下形式:

$$W(c, z) = (c^\phi + \beta z^\phi)^{1/\phi} \quad (2)$$

其中, $c, z \geq 0$  且  $0 < \beta < 1, 0 \neq \phi < 1, \eta = (1 - \phi)^{-1}$  表示跨期替代弹性.令确定性等价采用如下形式:

$$\mu[\tilde{x}] = (E\tilde{x}^\alpha)^{1/\alpha} \quad (3)$$

其中, $0 \neq \alpha < 1, 1/\alpha$  表示相对风险规避系数。

此时,跨期效用函数具备了递归结构:

$$U_t = [c_t^\phi + \beta(E_t \tilde{U}_{t+1}^\alpha)^{\phi/\alpha}]^{1/\phi} \quad (4)$$

## 2 风险规避与企业年金退休后投资决策

在寿命唯一不确定条件下,除了跨期消费波动,员工至少面临两种与寿命不确定关联的风险.一种是长寿风险(longevity risk),即退休期间无钱养老的风险;一种是短寿风险(ephemerality risk),即因早逝而不能享受自身储蓄的风险.假设没有遗产动机,员工的效用函数为

$$U_t = [c_t^\phi + \beta(1 - q_t)^{\phi/\alpha} U_{t+1}^\phi]^{1/\phi} = \left( \sum_{j=0}^T \beta^j l_{t+j|t}^{\phi/\alpha} c_{t+j}^\phi \right) \quad (5)$$

式中: $q_t$  为在  $t$  和  $t+1$  之间死亡的概率; $l_{t+j|t} = \prod_{i=0}^{j-1} (1 - q_{t+i})$  是  $t$  和  $t+j$  之间存活的概率; $\alpha$  和  $\phi$  严格为正。

在退休时刻,当企业年金基金积累财富为  $x$  时,

不进行任何年金化处理的员工最优消费计划是如下规划的解:

$$\max_{\{c_t\}} U = \left( \sum_{j=0}^T \beta^j l_t^{\phi/\alpha} c_t^\phi \right)^{1/\phi} \quad (6a)$$

$$\text{s. t. } \sum_{t=0}^T c_t B^t = x \quad (6b)$$

式中: $B_t$  为期限为  $t$  的无风险零息债券的价格; $l_t$  为该员工存活  $t$  年的概率.解式(6),可得

$$c_t = \left[ \left( \frac{\beta}{B} \right)^t l_t^{\phi/\alpha} \right]^{\frac{1}{1-\phi}} c_0 \quad \forall t \quad (7)$$

如果员工选择立即年金化,预算约束改变,最优消费计划是如下规划的解:

$$\max_{\{c_t\}} U = \left( \sum_{j=0}^T \beta^j l_t^{\phi/\alpha} c_t^\phi \right)^{1/\phi} \quad (8a)$$

$$\text{s. t. } \sum_{t=0}^T c_t B^t l_t = x \quad (8b)$$

解式(8),可得

$$c_t = \left[ \left( \frac{\beta}{B} \right)^t l_t^{\frac{\phi}{\alpha}-1} \right]^{\frac{1}{1-\phi}} c_0 \quad \forall t \quad (9)$$

立即年金化的效用由非立即年金化条件下要达到与立即年金化一致的效用水平所需财富增量  $\hat{x}$  来衡量。

$$\left[ \sum_{j=0}^T B^j \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{j}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}} \right]^{\frac{1-\phi}{\phi}} \hat{x} = \left[ \sum_{j=0}^T B^j \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{j}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}} \right]^{\frac{1-\phi}{\phi}} x \quad (10)$$

立即年金化的效用与风险规避行为的关系可以通过

计算  $\frac{\partial \ln \hat{x}}{\partial \alpha}$  来得出

$$\frac{\partial \ln \hat{x}}{\partial \alpha} = \frac{1}{\alpha^2} \left[ \frac{\sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}} \ln l_t}{\sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}}} - \frac{\sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}} \ln l_t}{\sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}}} \right] \quad (11)$$

式(11)的符号与下式相同:

$$\sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}} \ln l_t \sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}} - \sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}} \ln l_t \sum_{t=0}^T B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}} \quad (12)$$

令  $\gamma_t = B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{\phi}{\alpha(1-\phi)}}$ ,  $\delta_t = B^t \left( \frac{\beta}{B} \right)^{\frac{t}{1-\phi}} l_t^{\frac{(1-\alpha)\phi}{\alpha(1-\phi)}}$ , 则,  $\gamma_t > 0$  且  $\delta_t > \gamma_t \forall t > 0$ , 同时前文已设定  $0 < \alpha, \phi < 1$ , 则式(12)可以简化为

$$\sum_{t=0}^T \gamma_t \ln l_t \sum_{t=0}^T \delta_t - \sum_{t=0}^T \delta_t \ln l_t \sum_{t=0}^T \gamma_t \quad (13)$$

则

$$\begin{aligned} & \sum_{t=0}^T \gamma_t \ln l_t \sum_{t=0}^T \delta_t - \sum_{t=0}^T \delta_t \ln l_t \sum_{t=0}^T \gamma_t = \\ & \sum_{t=0}^T \delta_t \ln l_t^{-1} \sum_{t=0}^T \gamma_t - \sum_{t=0}^T \gamma_t \ln l_t^{-1} \sum_{t=0}^T \delta_t > \\ & \sum_{t=0}^T (\delta_t - \gamma_t) \ln l_t^{-1} \sum_{t=0}^T \gamma_t > 0 \end{aligned} \quad (14)$$

由此, 可以得出  $\partial \ln \frac{\hat{x}}{\alpha} / \partial \alpha > 0$ , 即  $\hat{x}$  是  $\alpha$  的增函数.

而相对风险规避系数为  $1/\alpha$ , 所以年金化的效用与相对风险规避系数  $1/\alpha$  反向变动, 即风险规避程度越高, 年金化的效用越低. 因此, 当员工退休后, 根据其风险规避程度由高到低, 最具吸引力的选择依次是一次性领取、逐步提取(自我年金化)和立即年金化.

### 3 结论与讨论

以上结论与前人研究不符, 但更接近现实, 一个解释是寿命唯一不确定条件下, 除了跨期消费波动, 无遗产动机的员工至少面临两种与寿命不确定关联的风险: 长寿风险和短寿风险, 这两种风险对企业年金退休后投资决策的影响是不同的.

员工选择立即年金化为长寿风险下的或有损失提供完全的补偿, 使年金化的个人在各种风险状态下无差异, 从而完全规避长寿风险; 即便现实市场无法提供完全意义上的年金产品, 采取基于逐步提取方式的自我年金化也是次优的选择, 可以较大程度规避长寿风险; 而一次性领取方式则提供了最大的长寿风险暴露, 自我投资决策很有可能无法满足退休期的消费要求. 但是, 每个人在任意时刻都有一个严格为正的死亡概率, 无论立即年金化还是逐步提取自我年金化都无法规避随时死亡的风险, 当不幸发生时, 前期的消费保守直接使员工福利受损, 而留下的遗产因为没有遗产动机而不产生效用, 因此短寿风险会促使员工偏好一次性领取而厌恶年金化.

更一般的, 影响企业年金退休后投资决策的因素很多, 任何投资者偏好结构与约束条件的变动都可能导致不同结果. 故本研究不能直接给出员工退休后的

企业年金投资决策, 进一步的研究至少可从两方面展开: ①在本研究框架下, 赋予行为人不同长寿风险规避和短寿风险规避, 例如引入“短寿概率”等参数进一步分析, 还可引入“遗产动机”考察遗产的效用对短寿风险规避和长寿风险规避的影响; ②考虑不同的偏好结构可引入“习惯形成”考察当偏好依赖于习惯时的决策, 还可考虑群体对单个员工投资决策的影响, 引入“追赶时髦”和“嫉妒”等行为因素, 考察经济总水平及滞后期经济总水平对决策的影响.

#### 参考文献:

- [1] Davidoff T, Brown J R, Diamond P A. Annuities and individual welfare[J]. American Economic Review, 2005, 95(5): 1573.
- [2] 郭磊, 陈方正. 基于 CRRA 效用函数的企业年金个体最优投资策略[J]. 同济大学学报: 自然科学版, 2008, 36(3): 424. GUO Lei, CHEN Fangzheng. Personal optimal investment strategy for occupational pension based on CRRA utility function[J]. Journal of Tongji University: Natural Science, 2008, 36(3): 424.
- [3] Wolfram J H, Maurer R, Mitchell O S, et al. Optimizing the retirement portfolio: asset allocation, annuitization, and risk aversion[R]. Philadelphia: Pension Research Council, 2006.
- [4] Dushi I, Maurer R, Mitchell O S. Betting on death and capital markets in retirement: a shortfall risk analysis of life annuities versus phased withdrawal Plans[J]. Financial Services Review, 2005(14): 169.
- [5] Dushi I, Webb A. Household annuitization decisions: simulations and empirical analysis[J]. Journal of Pension Economics and Finance, 2004, 3(2): 109.
- [6] Thomas P, Hato S. Life annuity insurance versus self-annuitization: an analysis from the perspective of the family [J]. Risk Management & Insurance Review, 2005, 8(2): 239.
- [7] 郭磊, 陈方正. 退休后企业年金基金最优投资决策[J]. 系统工程, 2006, 24(2): 78. GUO Lei, CHEN Fangzheng. Post-retirement optimal investment decision for occupational pension [J]. System Engineering, 2006, 24(2): 78.
- [8] 郭磊, 陈方正. 目标偏好与企业年金最优投资决策分析[J]. 同济大学学报: 自然科学版, 2007, 35(9): 1279. GUO Lei, CHEN Fangzheng. Target preference and optimal investment decision for occupational pension schemes [J]. Journal of Tongji University: Natural Science, 2007, 35(9): 1279.
- [9] Brown J. Private pensions, mortality risk, and the decision to annuitize[J]. Journal of Public Economics, 2001, 82(1): 29.
- [10] Brown J, Marcus R, Casey D, et al. Who values the social security annuity? new evidence on the annuity puzzle[R]. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2008.
- [11] 陈彦斌, 周业安. 行为资产定价理论综述[J]. 经济研究, 2004(6): 117. CHEN Yanbin, ZHOU Yean. A survey of behavior asset pricing theory[J]. Economic Research Journal, 2004(6): 117.