

# 基于投资风险补偿的最优企业年金基金管理策略探析

李媛媛

(武汉大学 社会保障研究中心, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 基于投资风险补偿的视角, 引入模型分析职工的效用最大化与企业的成本最小化问题, 进而探讨企业对承诺的养老金待遇的筹资水平以及企业年金基金的资产配置, 并深入分析养老金待遇担保水平、最低筹资要求、保险定价及财务困境成本等因素对最优企业年金基金管理策略的影响。未来应建立更加合理的制衡制度, 加强公司结构治理, 从制度上规避道德风险和逆向选择倾向; 应设计合理的补偿保险费率, 在违规成本大于其获取的收益时产生有效的约束; 应合理规定补偿范围及补偿责任, 加强资本金约束, 在风险发生后有明确的赔偿顺序, 严格监督和约束受托人、托管人和投资管理人的行为以规避和防范风险的发生, 制定严格的二次准入制度; 应建立相对收益担保、中央公积金以及行业间互济三重模式有机结合的企业年金管理风险补偿机制, 有效保护受益人权利。

**关键词:** 投资风险补偿; 企业年金; 资产配置; 保险定价

中图分类号: F842.6

文献标志码: A

文章编号: 1008-7699(2014)03-0058-11

## 一、引言

企业年金基金投资风险补偿机制就是指当企业年金基金积累不足或是破产, 导致企业年金持有人不能取得应得年金待遇的情况下, 运用预先建立的风险准备金或事后筹集的资金, 对年金持有人的损失进行弥补的机制。目前, 多数国家都是通过建立第三方担保机制为养老金计划设置一道安全屏障。由于企业破产风险是与宏观经济波动和产业结构变化相联系的系统性风险, 这些风险仅依靠私人保险市场是无法解决的, 因此第三方担保往往由政府提供, 美国养老金待遇担保公司(Pension Benefit Guaranty Corporation, 简称“PBGC”)就是一个典型。<sup>[1]</sup> PBGC设立的初衷是通过待遇确定型企业年金计划举办人向担保机构缴纳保险费自筹经费, 而不是通过一般税收来给予担保。由于养老金待遇担保公司的公共性质, 实行的是非市场费率会导致激励与约束机制的缺失, 从而产生严重的道德风险与逆向选择问题。<sup>①</sup> 由于保费不是根据计划的实际风险程度来定价, 待遇确定型计划举办人之间有着某种再分配效应, 即财务困难、筹资不足的企业通过担保项目把风险和成本转移给财务状况良好、筹资充足的企业, 财务稳定的企业向担保公司缴纳的保费高于其计划的风险程度, 等于是对经营困难的企业给予了补贴。财务状况良好的企业为

收稿日期: 2013-11-28

基金项目: 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“社会保障精算研究”(11JJD840017)

作者简介: 李媛媛(1984-), 女, 新疆乌鲁木齐人, 武汉大学社会保障研究中心博士研究生。

① 美国《雇员退休收入保障法》规定, 待遇确定型计划缴纳包括固定保费和可变保费两部分。其中, 固定保费是按人头收取的, 无论计划筹资充足与否都要缴纳。筹资不足的计划需要缴纳可变保费, 虽然可变保费等于可变保费率乘以待遇确定型计划未筹资债务, 但法定可变保费的费率是统一的, 无论企业的财务状况如何都适用统一费率, 没有反映不同待遇确定型计划的不同偿付能力风险以及对担保制度索赔的风险水平。

为了避免缴纳高于其计划风险的保险费,往往倾向于终止待遇确定型计划而转向缴费确定型计划;而财务状况差的企业则愿意享受政府担保,倾向于维持待遇确定型计划。这种逆向选择导致留在制度中的多是偿付能力风险高的企业,使担保公司承保的风险更加集中,不能通过大数法则来分散风险。待遇确定型计划存在多种风险和不可持续性,在经济危机和产业结构衰退的情况下,必然将其巨额债务转嫁给政府担保机构,给政府财政和纳税人造成巨大风险和潜在负担。<sup>[2]</sup>

早期的一些研究探讨了企业年金及期权价值对最优企业行为的影响。Sharpe 和 Treynor 曾分别提出“对养老金待遇担保公司的看跌期权模型”,提出了陷入财务困境的企业年金计划的投资管理问题,并解释了美国政府的养老金待遇担保公司产生道德风险的原因。<sup>[3][4]</sup>Bodie 等人的研究显示,539 个企业中不足 0.5% 的企业年金基金完全投资于股票,基金资产中股票比例超过 75% 的不足 5%。陷入财务困境的企业具有强烈的动机,将年金基金投资于风险最大的资产,实际上这就是年金计划利用政府机构担保产生的道德风险。近些年的研究考察了影响养老金筹资及投资决策的其他因素。<sup>[5-7]</sup>Lucas、Zeldes 等人认为衡量养老金负债应包括与未来工资增长相关的部分,只要工资增长与股票收益完全相关,企业应将部分信托基金投资于股票以对冲职工的未来养老金负债。<sup>[8-10]</sup>Rauh 认为养老金资产与负债不匹配的最佳数量取决于两方面动机的权衡,一方面,企业为了避免由于强制缴费而导致的现金短缺引起的破产;另一方面,股东在面临破产时尽可能地将下行风险转移给企业的债权人。<sup>[11]</sup>Sundaresan 研究了养老金待遇的评估,考虑了养老金计划发起人与其职工的相互作用,且职工可以自主选择其退休日期,其模型中的养老金待遇完全是既定的并且不承担任何违约风险。<sup>[12]</sup>Hall 认为企业的管理者赋予股票期权的价值应低于风险中性估值方法预测的价值,作为其薪酬方案的一部分。<sup>[13][14]</sup>Love、Smith、Wilcox 等人研究了在具有单一的无风险资产并且无政府担保的经济中,企业向风险厌恶型职工给付承诺的养老金待遇的问题,<sup>[15-18]</sup>但忽视了养老金的担保与投资组合选择问题,也没有涉及政府的政策杠杆所起的作用。因此,本文引入一个模型来分析职工的效用最大化与企业的成本最小化问题,进而探讨企业对承诺的养老金待遇的筹资水平以及企业年金基金的资产配置问题,并分析企业如何权衡各方面因素的利弊,政府监管如何影响企业年金决策,企业进行风险管理的动因等方面的问题。

## 二、理论分析框架及模型设定

本文旨在探讨企业对承诺的养老金待遇的筹资水平以及企业年金基金的资产配置问题,并深入分析养老金待遇担保水平、最低筹资要求、保险定价及财务困境成本等因素对最优企业年金基金管理策略的影响。假定企业力图使总补偿成本最小化,包括基本工资、工资溢价(必要时用以补偿养老金风险)及承诺的养老金待遇。在两阶段模型下,职工的生命周期分为工作期和退休期,职工决定工作期的收入中用于储蓄的数额,以及如何将储蓄在无风险资产与风险资产之间进行合理分配。企业能否在退休期支付给职工全部承诺的养老金待遇,取决于企业在工作期对养老信托基金的缴费额、信托基金资产的投资回报(这取决于信托基金资产在无风险资产与风险资产之间的配置)以及企业在退休期补足养老基金的能力。如果企业在退休期不能给职工支付全部承诺的养老金待遇,职工将会遭受消费损失,其数量相当于承诺的养老金待遇超过养老金待遇担保公司担保数额的部分。

### (一) 职工的效用最大化问题

职工在工作期可领取基本工资  $w_1$ , 工资溢价  $\Delta w$  用来补偿企业不能足额支付承诺的养老金待遇的风险。若企业在退休期有偿付能力,则职工可领取承诺的养老金待遇  $b$ ; 若企业在退休期无偿付能力,则实际支付给职工的养老金待遇将取决于养老信托基金资产的价值;若养老信托基金资产足以支付,则信托基金向职工支付承诺的全部养老金待遇  $b$ ; 若养老信托基金资产不足以支付,职工将领取可由信托基金资

产支付的数额  $F_2$ , 或由政府担保的数额  $g$  (该数额更大一些)。企业在退休期的偿付能力取决于企业在退休期的非养老金资产价值  $V_2$  与养老金资产价值  $F_2$ 、企业在退休期的非养老金负债  $D_2$  与养老金负债  $b$ 。由此可得职工实际领取的养老金待遇  $x$  如下:

$$x = \begin{cases} b & \text{若} \begin{cases} V_2 + F_2 \geq b + D_2 \\ \text{若企业在退休期有偿付能力} \\ \text{或} \\ V_2 + F_2 < b + D_2 \text{ 及 } F_2 \geq b \\ \text{企业在退休期无偿付能力,} \\ \text{但信托基金资产足以支付全部养老金待遇;} \end{cases} \\ \max(F_2, g) & \text{若} \begin{cases} V_2 + F_2 < b + D_2 \text{ 及 } F_2 < b \\ \text{企业在退休期无偿付能力,} \\ \text{且信托基金资产不足以支付全部养老金待遇} \end{cases} \end{cases} \quad (1)$$

职工实际获得的养老金待遇取决于企业的筹资与资产配置决策、整个股票市场的投资回报率、企业拥有的非养老金资产和养老金担保水平等因素。企业必须为职工提供一个全面的薪酬计划, 以使职工获得既定的效用水平  $\bar{u}$ , 基本工资  $w_1$  与承诺的养老金待遇  $b$  是给定的, 则  $w_1$  与  $b$  足以使职工获得效用水平  $\bar{u}$ 。养老金待遇可被确定: 一是由于企业将足够多数量的信托基金投资于无风险资产, 二是由于政府承保人所担保的最大数额大于或等于承诺的养老金待遇数额。<sup>①</sup> 若从职工的角度来看, 养老金待遇是不确定的,  $w_1$  与  $b$  不足以产生效用水平  $\bar{u}$ , 企业必须支付额外的工资  $\Delta w$  来弥补工作期的工资以使职工获得既定的效用水平  $\bar{u}$ :

$$\max_{c_1, \alpha \geq 0} \{u(c_1) + \delta E u(\tilde{R}[w_1 + \Delta w - c_1] + x)\} = \bar{u} \quad (2)$$

(2) 式中,  $u(\cdot)$  是常数相对风险规避系数 (Coefficient of relative risk aversion, 简称“CRRA”) 的效用函数,  $c_1$  是工作期的消费,  $\tilde{R} = R + (R_m - R)\alpha$  是职工投资组合的不确定收益 ( $R$  是无风险利率,  $R_m$  是风险资产回报率),  $\alpha$  是资产组合中投资于风险资产的权重。有风险的养老金待遇使职工面临企业的特定风险, 因为仅当企业宣告破产时, 其支付给职工的养老金待遇小于承诺的数额。模型中企业禁止职工卖空其证券, 这种企业特定风险解释了为什么企业对职工承受养老金风险的补偿成本超过了看跌期权的价值。

## (二) 企业的成本最小化问题

假设企业以初始资产价值  $V_0$  开始运营, 并从中支付职工的基本工资  $w_1$ , 必要时以工资溢价  $\Delta w$  补偿养老金风险。企业向养老信托基金缴费  $F_1$ , 其中投资于风险资产的权重为  $\lambda$ , 剩余部分  $(1-\lambda)$  投资于无风险资产, 企业向政府养老金待遇担保公司缴纳保险费  $p$ , 企业在工作期结束时还有资产价值  $V_1$  可供投资:

$$V_1 = V_0 - w_1 - \Delta w - F_1 - p \quad (3)$$

若企业在退休期的养老金资产与非养老金资产之和大于等于其承诺的养老金给付责任与非养老金负债之和, 则企业在退休期有偿付能力。

$$V_2 + F_2 \geq b + D_2 \quad (4)$$

信托基金资产价值  $F_2 = R_p F_1$ , 其中  $R_p = R + (R_m - R)\lambda$  ( $R$  是无风险利率,  $R_m$  是风险资产回报率)。企业在退休期的非养老金资产价值  $V_2$  取决于随机收益率  $R$ , 这与市场投资组合收益率  $R_m$  相关。假定企业的预期收益率与市场收益率相关, 通过资本资产定价模型 (Capital Asset Pricing Model, 简称“CAPM”) 可得:

① 在实践中, 我们确定  $w_1$  与  $b$  的值, 然后计算出既定的效用水平  $\bar{u}$ 。 $\bar{u}$  的值不能被解析地推导出来, 因为职工储蓄获得的收益率是随机的。

$$E[R_p] = R + \beta(E[R_m] - R) \quad (5)$$

其中  $\beta = \text{Cov}(R_p, R_m) / \text{Var}(R_m)$ , 即投资回归系数,  $E[R_p]$  为投资期望收益率,  $E[R_m]$  为市场收益率均值。假定企业特有资产收益率的标准差是市场投资组合收益率标准差的 2.5 倍, 这是在经验估计范围内的。<sup>①</sup>若退休期的信托基金资产  $F_2$  大于承诺的养老金待遇  $b$ , 则盈余属于企业, 企业对此持有有一个欧式看涨期权, 记为  $q^c(F_2, b)$ 。若  $F_2 < b$ , 则企业应在退休期缴费以弥补养老金缺口(仅当企业在退休期有偿付能力时); 若企业无偿付能力会通过破产来逃避养老金给付责任。除了看涨期权之外, 企业还持有有一个欧式看跌期权(仅当企业有偿付能力时才有效), 记为  $q^p(F_2, b | V_2 + F_2 \geq b + D_2)$ 。这些期权的价值取决于两个相关的标的资产, 即企业特有资产与股票市场, 企业的总补偿成本为:

$$C = \omega_1 + \Delta\omega + F_1 + q^p(F_2, b | V_2 + F_2 \geq b + D_2) - q^c(F_2, b) + p \quad (6)$$

式(6)强调了企业在面临养老金风险时所做的权衡。例如, 增加养老金风险的策略会减少  $F_1$ , 但会增加  $\Delta\omega$  和  $p$ , 同时也会影响养老金看跌与看涨期权的价值。用式(6)来分析在三个主要政策变量(最低筹资要求、保险覆盖面和保险费)的不同组合下, 养老金风险对企业成本产生的影响。

在特殊情况下, 企业承诺的养老金待遇无风险, 保险费合理定价, 职工不要求工资溢价, 看涨与看跌期权无价值, 政府的养老金待遇担保公司不收取保费, 则式(6)可简化为:

$$C = \omega_1 + F_1 = \omega_1 + \frac{b}{R} \quad (7)$$

把该情况作为基准线, 将其他企业年金策略产生的成本与(7)式所描述的成本进行对比, 来衡量偏离无风险企业年金策略的成本。给定以下基准参数值: 企业的初始资产价值  $V_0$  为 200 000, 工作期的基本工资  $\omega_1$  为 2000, 承诺的养老金待遇  $b$  为 500, 市场投资组合的标准差为 18%。设企业在退休期的非养老金负债为  $D_2$ , 当企业年金计划完全积累并投资于无风险资产时, 企业无偿付能力的概率是 5%。用局部均衡法给定实际无风险资产收益率为 3%, 股权溢价为 3%, 企业的  $\beta$  值为 1, 职工的相对风险规避系数为 3。<sup>②</sup> 为了确保得出的结果具有鲁棒性和有效性, 我们在一个相当广泛的变化范围内对这些参数值的设定进行了多次试验, 发现结果不受实质性的影响。本文的主要定性结果对合理的参数调整是稳健的(包括增加相对风险规避系数, 或减少股权溢价), 以使得收益率与偏好等参数联系更加紧密。

### 三、模拟结果及分析

本文研究的问题最终转化为在多种约束条件下求解目标函数的最优化问题, Matlab 提供了多种求解最优化问题的算法, 而线性规划算法是求解投资收益和风险问题最常用的算法, 能够用来解决本文建立的数学模型问题。因此, 根据设定的模型及参数值, 运用 Matlab 仿真工具, 编写模型代码和算法代码, 运用线性规划算法, 在不同的约束条件下求解出目标函数的最优解。对比不同企业年金策略的成本效率以及成本在有风险与无风险养老金待遇之间的差别, 进而探讨企业筹资及资产配置的最优策略, 政府在待

① Campbell, Lettau, Malkiel, Xu 发现企业的标准差大约是市场标准差的两倍, 参见 CAMPBELL J Y, LETTAU M:《Have individual stocks be come more volatile? an empirical exploration of idiosyncratic risk》, 载《The Journal of Finance》, 2001 年第 6 期; Goyal and Santa-Clara 估算了企业的标准差近似为市场标准差的四倍, 参见 GOYAL A, SANTA-CLARA P:《Idiosyncratic risk matters》, 载《The Journal of Finance》2003 年第 3 期。

② Smith 研究了公共部门的养老金和筹资不足问题, 利用公共养老金的数据进行了相关参数设定并进行模拟。发现职工要求更高的工资来补偿较低或风险较高的养老金待遇, 而雇主则认为养老基金筹资不足可以节省成本, 即工资要求不足以抵消减少养老基金筹资而获取的利益, 参见 SMITH R S:《Compensating differentials for pensions and under-funding in the public sector》, 载《The Review of Economics and Statistics》1981 年第 3 期。Montgomery, Shaw, Benedict 运用特征价格理论方法, 构建了特征价格理论模型并进行了类似的参数设定, 研究了养老金待遇与补偿性工资差别问题, 参见 MONTGOMERY E, SHAW K:《Pensions and wages: an hedonic price theory approach》, 载:《International Economic Review》1992 年第 1 期。

遇担保、最低筹资要求和保险费等方面的主要政策杠杆对企业年金管理策略的影响。

(一) 无养老金担保

在无养老金担保的情况下,职工承担风险,额外的补偿成本超过了企业年金筹资不足或将基金投资于不匹配的资产所获得的收益,企业将使承诺的养老金待遇无风险来最小化其总成本。如图 1,横轴表示工作期对养老基金的缴费占承诺的养老金待遇现值的比例,纵轴表示总成本占承诺的养老金待遇现值的比例。图 1 说明了承诺的养老金待遇现值的 50-100%范围内的缴费与一定比例的承诺养老金待遇折现值的成本惩罚之间的关系。成本惩罚指的是在企业年金筹资不足、将基金投资于不匹配的资产发生损失、保险费率定价不合理等情况下不能按期足额给付承诺的养老金待遇而使得职工承受风险,把企业应承担的成本看作是对企业的一种惩罚因而称为成本惩罚,它是承诺的养老金待遇折现值的一定比例。 $\lambda = 100\%$ 代表企业将工作期的缴费全部投资于风险资产, $\lambda = 0\%$ 为工作期的缴费全部投资于无风险资产。由于风险厌恶型职工的更高工资溢价,企业缴费少于承诺养老金待遇现值的 100%或没有把全部信托基金投资于无风险资产,这种对养老金承诺的背离增加了企业的总成本。<sup>①</sup>

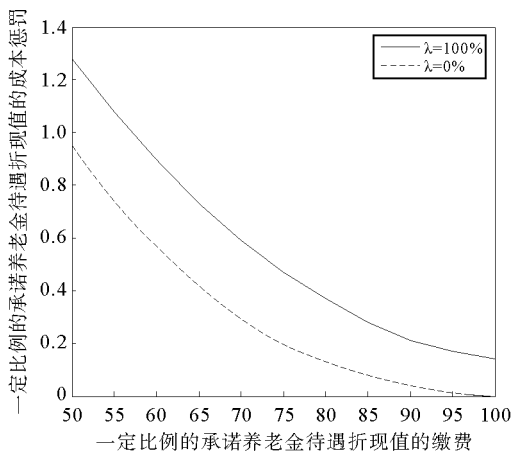


图 1 背离养老金承诺的成本惩罚:无保险

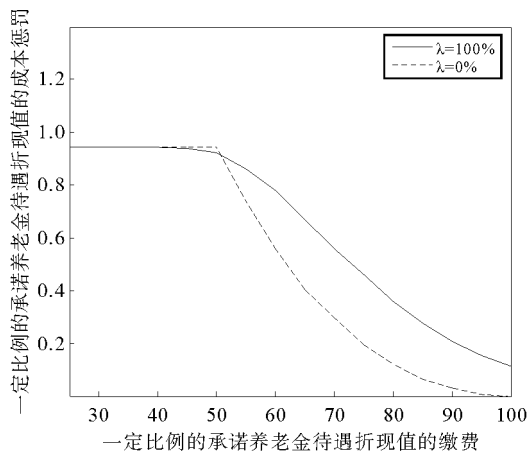


图 2 合理定价的部分担保对成本惩罚的影响

偏离无风险养老金策略的成本取决于职工的相对风险规避系数(CRRA)和企业的投资回归系数  $\beta$  值。根据(2)(5)(7)式以及 CRRA 与  $\beta$  值等关键参数的不同假定而得出的成本惩罚,表示为承诺养老金待遇现值的比例(根据无风险利率 R 计算),见表 1。

表 1 成本惩罚对 CRRA 与企业  $\beta$  值的敏感性

|                  |          | $F_1=0.50b/R$   |               | $F_1=0.75b/R$   |               | $F_1=b/R$       |               |
|------------------|----------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|                  |          | $\lambda=100\%$ | $\lambda=0\%$ | $\lambda=100\%$ | $\lambda=0\%$ | $\lambda=100\%$ | $\lambda=0\%$ |
| Firm's $\beta=1$ | CRRA=1.5 | 0.59            | 0.45          | 0.25            | 0.10          | 0.06            | 0.00          |
|                  | CRRA=3   | 1.25            | 0.94          | 0.48            | 0.20          | 0.12            | 0.00          |
|                  | CRRA=5   | 2.34            | 1.73          | 0.86            | 0.35          | 0.21            | 0.00          |
| Firm's $\beta=0$ | CRRA=1.5 | 0.45            | 0.41          | 0.14            | 0.09          | 0.02            | 0.00          |
|                  | CRRA=3   | 0.97            | 0.90          | 0.28            | 0.20          | 0.04            | 0.00          |
|                  | CRRA=5   | 1.85            | 1.71          | 0.50            | 0.35          | 0.08            | 0.00          |

表 1 中, $F_1$  是工作期的养老金缴费, $\lambda$  是养老基金中投资于风险资产的比例, $b$  是承诺的养老金待遇。不难发现,当存在养老金损失风险时,随着职工风险厌恶水平的提高,企业提供有风险养老金的成本会增

① 首先集中讨论极端的投资组合选择(全部为股票或全部为债券),目的在于突出有风险的资产配置与安全的资产配置对成本的影响,但在无保险的情况下,即使一个偏离债券的增量运动就会增加成本。

加,并且当企业的 $\beta$ 值增大,尤其是当至少一部分养老基金投资于股票时,这种成本会更高。随着 $F_1$ 在 $b/R$ 中所占的比例提高,企业的总成本逐渐减少。同等条件下,企业将工作期的缴费全部投资于风险资产( $\lambda=100\%$ )时所产生的总成本大于全部投资于无风险资产( $\lambda=0\%$ )时的成本。 $\beta$ 值是市场风险的一种测度,它表示个别资产的收益率随市场收益率变动而变动的程度, $\beta$ 值越大与投资收益相关的系统风险越大,职工承受养老金损失的可能性就越大。因此, $\beta$ 值大的企业应该为风险厌恶型的职工提供更多补偿。

### (二)合理定价的养老金保险费

养老金担保能够减少职工面临的养老金风险,从而减少职工所要求的工资溢价。企业对养老金风险的态度取决于职工要求的补偿费和政府担保公司收取的保险费。养老金担保的价值评估建立在期权定价理论之上,就实质而言,养老金担保类似于政府提供的卖出期权。以最低养老金担保为例,该期权对应的潜在资产为个人账户的价值,预定价格为政府担保的最低价值。如果未来个人账户的价值低于事先确定的最低水平,那么账户持有人将执行期权,即向政府“卖出”养老金账户,以获得最低水平的养老金。政府则承担了相当于最低承诺水平与账户实际价值之间差额的支出,这个差额也就是政府兑付的或有负债水平。反之,如果个人账户的未来价值超过了最低承诺水平,持有人将选择不执行期权即保持账户,政府的支出及兑付的或有负债水平均为0。

$$p = q^p(F_2, \min(b, g) | V_2 + F_2 < b + D_2) \quad (8)$$

若政府担保全部承诺的养老金,则合理定价的保险费使企业不太关心承诺的养老金是否存在风险。若政府仅担保部分承诺的养老金(例如,担保水平为 $g$ ),则合理定价的保险费使提供 $g$ 水平的养老金待遇的成本等于使这部分待遇无风险的成本,职工承担不受担保部分的养老金风险,因而要求额外的补偿。在保费合理定价的部分担保下,无风险养老金待遇承诺仍采取成本最小化的企业年金策略。

图2说明了合理定价的保险费与政府担保50%的承诺养老金待遇对成本惩罚的影响。首先,考虑工作期的缴费少于待遇担保部分的情况,缴费的小幅增加提高了企业在工作期的缴费支出,但也相应减少了保险费,职工获得的养老金待遇受此范围缴费水平变化的影响不大,因此不会对企业的总补偿成本产生影响。企业和职工对基金资产组合完全投资于无风险资产(如虚线所示)或风险资产(如实线所示)并不敏感。其次,考虑工作期缴费超过待遇担保部分的情况,缴费的增加使企业的直接补偿费用增加,用以弥补无担保的养老金风险的费用减少,因此企业的总补偿成本下降。在50%点附近,风险资产组合的成本曲线迅速下降至无风险资产组合的成本曲线以下,这说明当缴费接近待遇担保水平时,股票的上调风险能够在企业面临破产时加强基金保障,从而增加职工的养老金,而股票的下跌风险则由政府的担保公司承担。

### (三)错误定价的养老金保险费

假定养老金待遇担保公司基于一个线性方程来收取保险费,不考虑投资与信贷风险,以此考察错误定价产生的影响。在错误定价的保险费下,最优企业年金管理策略取决于待遇担保水平与错误定价的数额。待遇担保的重要性如图3所示:

图3说明了当保险费率为2%时,不同养老金待遇担保水平所产生的成本。如图3左上角所示,在40%担保水平下,缴费所占养老金待遇现值的比例低于40%时,成本惩罚是企业缴费的递增函数,超过40%后,成本随缴费的增加而下降。因为在缴费低于担保水平时,工作期缴费的上升会增加企业的直接养老金支出,而不减少支付给职工的额外工资,削弱企业从错误定价的保费中获利的能力。风险资产组合的成本小于无风险资产组合,因为企业和职工承担升值回报风险,而担保公司承担下跌风险。在缴费高于担保水平时,职工要求的额外工资随着缴费的增加而减少,由于额外的风险增加了职工要求的额外工资补偿,风险资产组合的成本大于无风险资产组合。在担保水平点的附近企业的成本最高,因为其缴费更多且没有从错误定价的保费中获利,也没有职工给予的回报。

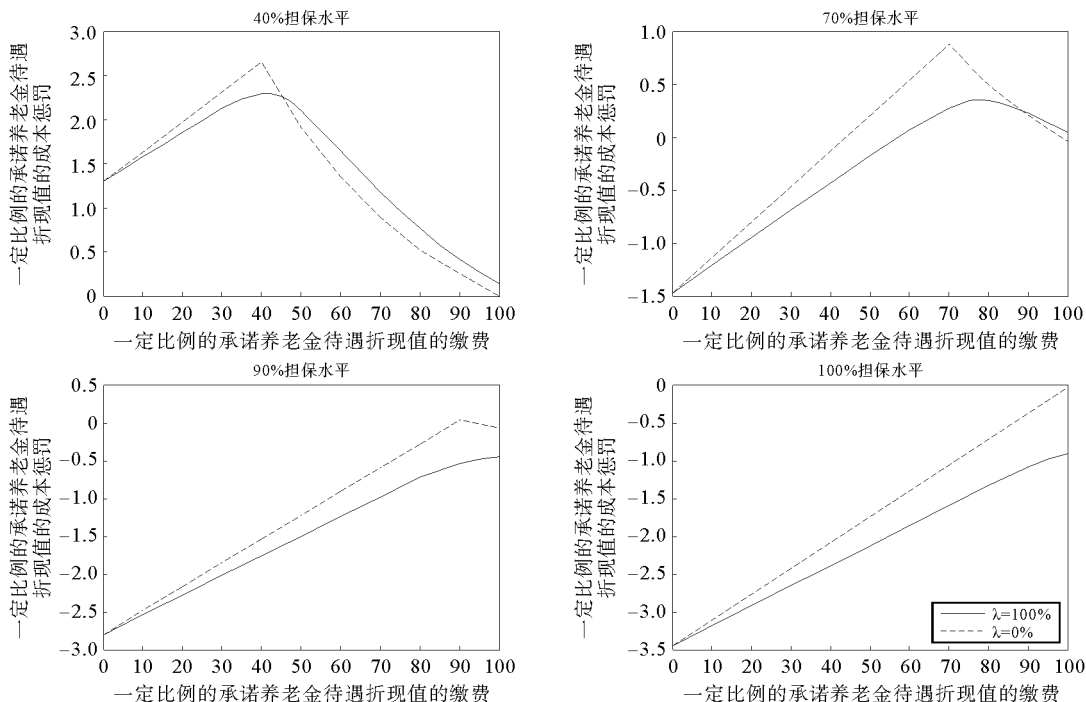


图 3 保险担保对成本惩罚的影响

然而,在担保水平提高时结果就不同了。如图 3 右上角所示,承诺养老金待遇的 70%是有保障的,在养老金筹资不足或企业破产时,职工能得到更好的保障,所以职工为承担养老金风险所需的补偿更少。企业从错误定价的保费中能获利更多,所以选择通过减少筹资而最大化养老金风险,这种情形在担保水平为 90%时更为明显。在担保水平为 100%时,职工对企业的决策不太关心,企业能通过减少甚至不筹资而从错误定价的保费中获取最大的利益。

#### (四)政策杠杆

以上的结果表明,担保水平可作为一个政策杠杆去影响企业的养老金筹资与资产配置决策,而担保的效应取决于保险费的数额,这可作为政府的第二个政策杠杆。图 4 比较了在 1%与 3%保险费率下,担保承诺养老金待遇的 50%,企业所面临的成本结构。在保险费率为 1%时(如左图),企业不向养老基金缴费;而保险费率为 3%时(如右图),企业缴纳全部承诺养老金待遇的现值,并将基金全部投资于无风险资产以节省保险费。

图 3 和图 4 说明了企业年金筹资水平与总成本之间的非单调关系,这种非单调性引出了政府用来影响企业年金决策的第三种政策杠杆,即最低筹资要求。表 2 说明了在保险费与担保水平的不同组合下,促使企业为承诺的养老金待遇提供充足资金所需的最低筹资要求,以一定比例的承诺养老金待遇的折现值来表示。0 表明提供充足资金是总体最优值,因此不需要最低筹资要求;100 表明成本曲线的非单调性消失(如图 3 右下角),实现充分筹资的唯一办法是利用 100%的最低筹资要求。从表 2 可看出,较高的担保水平与较低的保险费需要较高的筹资要求。当担保水平很低时,职工要求的工资溢价使充分筹资成为企业成本最小化的选择。监管者为了使企业能够支付承诺的养老金待遇,应提高最低筹资要求并促使企业投资于匹配的资产组合。

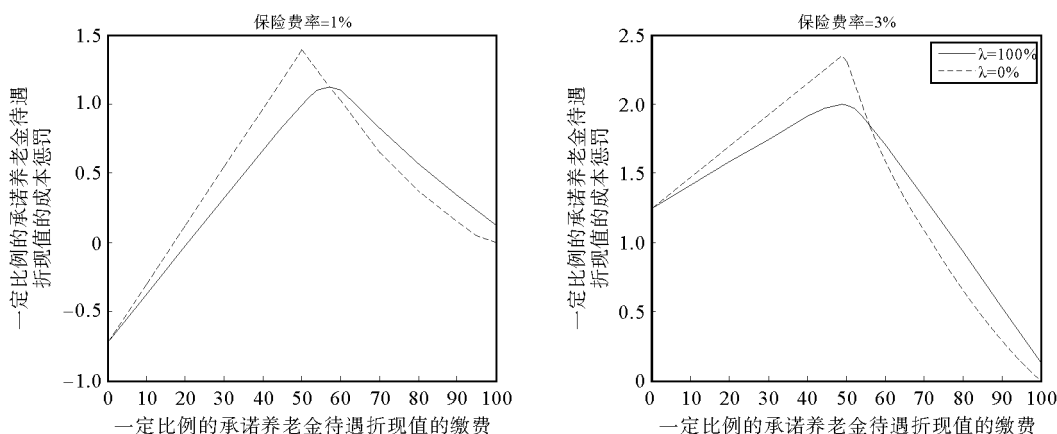


图4 线性保险费对成本惩罚的影响(50%担保水平)

表2 企业年金最低筹资要求

| 保险费(p) | 担保水平(g) |      |      |      |       |       |       |
|--------|---------|------|------|------|-------|-------|-------|
|        | 40%     | 50%  | 60%  | 70%  | 80%   | 90%   | 100%  |
| 1%     | 0.0     | 22.5 | 47.5 | 70.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 3%     | 0.0     | 0.0  | 0.0  | 27.5 | 65.0  | 100.0 | 100.0 |
| 6%     | 0.0     | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0   | 0.0   |

### (五) 财务困境成本

模型中引入风险管理激励,在企业的成本最小化问题中引入“财务困境成本”进行分析。假设直接财务困境成本是企业市场价值的比例常数,间接成本是非养老金债务权益比的递增函数。令  $E_2 = V_2 + F_2 - D_2 - b$  表示企业在退休期的资产净值,则财务困境成本为:

$$\text{财务困境成本} = \begin{cases} \varphi_D V_2 & \text{若 } E_2 \leq 0 \\ \varphi_I V_2 \left[ 1 - \left( \frac{\min(E_2, D_2)}{D_2} \right)^2 \right] & \text{若 } E_2 > 0 \end{cases} \quad (9)$$

(9)式中,  $\varphi_D \geq \varphi_I$ ,财务困境成本的大小取决于企业的养老金筹资数量、资产配置状况以及企业的养老金与非养老金资产的实际回报率。为说明财务困境成本对企业决策的影响,先计算财务困境成本的市场价值,然后加上企业在工作期的补偿成本。设  $\varphi_D = 0.15$ ,  $\varphi_I = 0.10$ ,该赋值符合破产成本前期研究中的估计。<sup>①</sup> 在假设条件下,财务困境成本的市场价值随养老金筹资不足及信托基金投资于股票的数量单调递增。在养老金资产配置中,资产与负债不匹配程度的提高会增加企业的财务困境成本。养老金缴费的减少会增加企业的总风险,养老基金每减少1单位,企业在退休期的总资产会变化  $(R_V - R_P)$  个单位。若企业自有资产与养老金缴费的收益相同,则养老金与非养老金资产构成的变化将不会影响企业的风险特征。但由于企业自有资产的收益反映了特质性风险及系统风险,养老金缴费的减少会增加企业总资产的波动性。财务困境成本的市场价值在企业筹资不足及资产集中投资于股票时会增加,因此企业会选择更加安全的养老金筹资策略。

① Altman 分析了一个样本为 19 个最终破产的企业并发现直接与间接破产成本之和平均为企业价值的 11% 与 17% 之间,参见 AIT-MAN E I:《A farther empirical in vestigation of the bankruptcy cost question》,载《The Journal of Finance》1984 年第 4 期。Andrade 和 Kaplan 估计了直接与间接财务困境成本为企业价值的 10-20%,参见 ANDRADE G, KAPLAN S N:《How costly is financial distress? Evidence from highly leveraged transactions that become distressed》,载《Journal of Finance》1998 年第 5 期。



为了说明财务困境成本是如何影响企业决策的,主要关注三个数值,即与筹资不足相关的成本惩罚,完全积累基金的优化配置(如  $F_1 = b/R$ ),与完全积累基金及优化配置相关的成本惩罚。表 3 说明了在不同的待遇担保水平与保险费率的组合下,财务困境成本对企业年金策略的影响。 $F_1$  是工作期的养老金缴费水平, $\lambda$  是养老金基金投资于风险资产的权重, $b$  是承诺的养老金待遇, $R$  是无风险收益率,相对风险规避系数为 3,企业的  $\beta$  值为 1。

表 3 财务困境成本对企业年金策略的影响

| Premium<br>(p) | Distress<br>costs? | Percentage of benefits guaranteed by insurance    |       |       |       |       |       |       |
|----------------|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                |                    | g=40%   | 50%   | 60%   | 70%   | 80%   | 90%   | 100%  |
|                |                    | Cost penalty at 0% funding( $F_1=0$ )             |       |       |       |       |       |       |
| 1%             | No                 | 0.29  | -0.74 | -1.65 | -2.46 | -3.17 | -3.81 | -4.38 |
|                | Yes                | 3.83  | 2.77  | 1.84  | 1.01  | 0.28  | -0.37 | -0.98 |
| 2%             | No                 | 1.29  | 0.26  | -0.65 | -1.46 | -2.17 | -2.81 | -3.38 |
|                | Yes                | 4.86  | 3.80  | 2.86  | 2.04  | 1.30  | 0.65  | 0.02  |
| 3%             | No                 | 2.29  | 1.26  | 0.35  | -0.46 | -1.17 | -1.81 | -2.38 |
|                | Yes                | 5.88  | 4.82  | 3.89  | 3.06  | 2.33  | 1.67  | 1.02  |
|                |                    | Cost penalty at 100% funding( $F_1 = b/R$ )       |       |       |       |       |       |       |
| All            | No                 | -0.00   | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.10 | -0.41 | -0.83 |
|                | Yes                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.03 | -0.45 |
|                |                    | Optimal allocation at 100% funding( $F_1 = b/R$ ) |       |       |       |       |       |       |
| All            | No                 | 0.08  | 0.08  | 0.08  | 0.08  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
|                | Yes                | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 1.00  | 1.00  |

表 3 的上半部分说明了作为一定比例的承诺养老金待遇现值的成本惩罚与工作期向养老基金缴费为 0 之间的关系。即使在保费相对较低且较大部分的待遇受到担保的情况下,财务困境成本可以转变企业的筹资决策。例如,在筹资不足对于担保水平为 50% 且保费为 1% 是最优策略的情况下,当引入财务困境成本,该策略仅当担保水平为 90% 以上时为最优。在保费更高的情况下,不管担保水平为多少,财务困境成本的引入使得充分筹资成为最优策略。表 3 的下半部分说明了成本惩罚与养老基金完全筹资及最优投资组合选择之间的联系。若企业缴纳了承诺养老金待遇的现值,在财务困境成本减少了在各担保水平上的股票投资吸引力的情况下,还不足以阻碍企业将信托基金完全投资于股票。从表 3 可知,即使在保险费相对较低且较大部分的待遇得到担保的情况下,财务困境成本可转变企业的筹资决策。在更高的保险费下,不论担保水平如何,财务困境成本的引入使完全基金积累成为最优策略。当财务困境成本减少了在各担保水平上的股票投资的吸引力,且企业缴纳了承诺养老金待遇现值时,财务困境成本不足以阻止企业将信托基金完全投资于风险资产。表 3 中的结果说明,一定的经济摩擦能促使企业权衡风险管理及风险转移的利弊。

#### 四、结论与启示

本文基于投资风险补偿的视角,分析了提供以政府信用为担保的收益担保对于补偿企业年金由于管理主体或管理过程中不可预测的风险产生的损失,保障受益人的老年生活水平的实用性。引入一个模型来探讨企业对承诺的养老金待遇的筹资水平以及企业年金基金的资产配置问题,并分析养老金待遇担保

水平、最低筹资要求、保险定价及财务困境成本等因素对企业年金基金管理最优策略的影响。研究发现,若没有养老金待遇担保,企业会选择最小化养老基金风险,为承诺的养老金待遇充分筹资,并将资产投资于与养老金债务相匹配的固定收入资产组合;若全部养老金待遇受到担保,职工不再要求补偿保险费,因为他们不再承担任何养老金风险,则企业对养老金风险的态度取决于相对保险费降低风险的成本;若保险费是合理定价的并且至少担保了一部分职工的养老金待遇,则最优企业年金策略是通过缴纳承诺养老金待遇的现值并且将其完全投资于无风险资产来使养老金风险最小化;若保险费高于合理水平,则企业倾向于使养老基金风险最小化;若保险费低于合理水平,则会鼓励企业在承诺的养老金待遇上承担更多的风险。由定价过低的保险费引起的道德风险可通过诸如养老金保险费定价、待遇担保水平及最低筹资要求等政策杠杆得以解决。本文的模型强调了保险定价、工资溢价、政府监管、融资约束、财务困境成本等方面的作用和影响,模型之外的其他因素,比如税收、信息障碍、套期保值交易等在现实经济中也是很重要的。

本文建立了一个两期模型:职工在年轻时工作,在年老时退休,没有考虑养老金累积给付义务,未涉及未来服务和薪酬水平的养老金债务的其他一些问题。但是一个两期以上的模型可以用来检验决定养老金债务的关键因素,以及这些因素之间的关系与最优信托基金投资组合问题。因此,未来的研究可以在本文提出的模型的基础上进行拓展,可包括两个以上的时期。近年来一个很重要的议题是关于养老金计划发起人应该采取怎样的策略和措施,从而将资产更加合理地分配于信托基金投资组合,以及退休年龄的选择问题。在今后的研究中可深入探讨退休年龄的最优选择问题是否会实质性地影响本文得出的结论,这种退休选择对最优信托基金投资组合构成的影响,以及各种监管手段对养老金投资组合的风险管理的影响。探讨如何在行业内部以及各企业之间建立风险互济式的风险补偿机制,以及风险补偿机制内的制度设计、资金来源、担保限额、支付方式以及监管等方面的具体制度安排。政府如何在不介入企业年金市场化管理的基础上,基于企业年金的安全性、收益性等原则,建立适合我国国情且有利于我国企业年金健康有序发展的投资风险补偿机制。

我国企业年金正在蓬勃发展,相关制度日益完善,企业年金的管理风险补偿机制仍处于探索发展阶段,建立以政府为信用担保的私营担保公司和建立最低收益要求都是可以借鉴的经验。提供政府信用的担保机构将会大大提高雇主和雇员对于企业年金安全性的信任度。特别是我国目前的企业年金计划使得员工自主承担风险,加之允许事后风险补偿的后备赔偿,使运营机构可能运用年金资产从事可能使自己获取更大收益的行为,这无助于企业年金运营流程中高度安全性的要求保证,并可能进一步引发道德风险和逆向选择。这需要我们:一是建立更加合理的制衡制度设计,加强公司结构治理,从制度上规避这种倾向;二是设计合理的补偿保险费率,只要违规的成本大于其获取的收益,就能产生有效的约束;三是合理规定补偿范围及补偿责任,加强资本金约束,在风险发生后有明确的赔偿顺序,严格监督和约束受托人、托管人和投资管理人的行为以规避和防范风险的发生,制定严格的二次准入制度;最后,通过建立相对收益担保、中央公积金以及行业间互济三重模式有机结合的企业年金管理风险补偿机制有效保护受益人权利,为我国企业年金制度的健康有序发展保驾护航。

#### 参考文献:

- [1]BROWN J R. Guaranteed trouble: the economic effects of the pension benefit guaranty corporation[J]. Journal of Economic Perspectives, 2008(1): 177-198.
- [2]殷俊. 企业年金计划设计与制度创新研究[M]. 北京:人民出版社,2008:47.
- [3]SHARPE W. Corporate funding policy[J]. Journal of Financial Economics, 1976(3): 183-193.
- [4]TREYNOR J. The principles of corporate pension finance[J]. Journal of Finance, 1977(2): 627-638.
- [5]BODIE Z. Role of bonds and stocks in corporate pension plans[J]. Tijdschrift voor Corporate Finance, 2003,8(3): 63-69.

- [6] CAMPBELL J Y, LETTAU M, MALKIEL B G, XU Y. Have individual stocks become more volatile? an empirical exploration of idiosyncratic risk[J]. *The Journal of Finance*, 2001(1): 1-43.
- [7] NOVY-MARX R, RAUH J D. The liabilities and risks of state-sponsored pension plan[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2009(4): 191-210.
- [8] LUCAS D, ZELDES S. Valuing and hedging defined benefit pension obligations—the role of stocks revisited [J]. Unpublished working paper, Northwestern University and Columbia University, 2006.
- [9] FRANZONI F, MARIN J. Pension plan funding and stock market efficiency [J]. *Journal of Finance*, 2006(2): 921-956.
- [10] BULOW J. What are corporate pension liabilities? [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1982(4): 435-452.
- [11] RAUH J. Risk shifting versus risk management: investment policy in corporate pension plans [J]. *Review of Financial Studies*, 2009(7): 2687-2733.
- [12] SUNDARESAN S, ZAPATERO F. Valuation, optimal asset allocation and retirement incentives of pension plans [J]. *The Review of Financial Studies*, 1997(3): 631-660.
- [13] HALL B J, MURPHY K J. Stock options for undiversified executives[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2002(1): 3-42.
- [14] CAI J, VIJH A. Executive stock and option valuation in a two state-variable framework [J]. *Journal of Derivatives*, 2005(12): 9-27.
- [15] LOVE D A, SMITH P A, WILCOX D W. Why do firms offer risky defined-benefit pension plans? [J]. *National Tax Journal*, 2007(3): 507-520.
- [16] TREYNOR J. The principles of corporate pension finance [J]. *Journal of Finance*, 1977(2): 627-638.
- [17] BLACK F. The tax consequences of long-run pension policy[J]. *Financial Analysts Journal*, 1980(4): 21-29.
- [18] BODIE Z. The ABO, PBO and pension investment policy[J]. *Financial Analysts Journal*, 1990(6): 10-16.

## The Optimal Management Strategy of Corporate Pension Fund Based on Investment Risk Compensation

LI Yuanyuan

(Center of Social Security Studies, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** When the defined-benefit corporate pension plan is underfunded or insolvent, how to protect the rights and interests of the beneficiary has become a universally concerned issue. This paper introduces a model to analyze the utility maximization problem of the worker and the cost minimization problem of the firm, and then discusses the firm's funding level of the promised pension benefit and asset allocation decisions of corporate pension fund. It further analyzes the effect of pension benefit guarantee level, the minimum funding requirement, pension insurance pricing and financial distress cost on the optimal management strategy of corporate pension fund.

**Key words:** investment risk compensation; corporate pension; asset allocation; insurance pricing

(责任编辑:魏 霄)