

职工养老保险的数学模型分析及政策建议

——以温州为例^①

王新成

温州职业技术学院 公共教学部, 浙江 温州 325035

摘要: 根据浙江省 1985—2010 年历年职工的平均工资, 建立 Logistics 模型, 合理预测 2011 年到 2045 年的职工平均工资. 根据养老金替代率、养老保险基金缺口数学模型, 分别对 30 岁及 40 岁开始起缴养老金, 直至 55 岁、60 岁、65 岁的退休人员的养老金替代率及缺口进行了比较研究. 提出了既能达到目标替代率, 又能维持养老金收支平衡的有效措施.

关键词: 养老金; Logistics 模型; 缴费指数; 替代率; 养老金缺口

中图分类号: F842

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2015)1-0113-08

养老金也称退休金, 是一种根据劳动者对社会所作贡献及其所具备的享受养老保险的资格, 以货币形式支付的保险待遇, 用于保障职工退休后的基本生活需要^[1-3]. 进入 21 世纪, 以人口结构转型为标志的老龄化浪潮席卷中国, 导致社会养老保障制度面临日益增大的财务压力和可持续发展的巨大挑战. 维持养老保险基金的收支平衡是养老保险管理的一个重要目标, 不仅关系到社会稳定, 而且对老龄化社会能否顺利过渡至关重要. 如何在提高养老金目标替代率的同时维持养老金的收支平衡, 是一个亟待深入研究的课题.

文章以温州为例, 对职工养老金的目标替代率、养老金账户的收支平衡等问题进行了探讨, 与已有文献比较, 主要有以下 3 个方面的创新点:

1) 在对浙江省 2011—2045 年职工年平均工资进行合理预测时, 进行了套嵌拟合, 分段预测. 根据职工工资相对变化率为线性递减曲线的特征, 得出了职工工资关于时间的 Logistics 阻滞增长方程. Logistics 曲线是反映经济增长内在规律的曲线方程, 保证了预测的合理性和准确性.

2) 对职工退休后逐年领取的个人养老金账户进行了折现处理, 折现为职工刚退休时的现值, 使得养老金资金缺口的计算更加合理、准确.

3) 对于缴费年龄段 30~60, 30~61, 30~62, 30~63, 30~64, 30~65, 设定养老金达到目标替代率且养老金收支平衡, 反推出统筹基金账户和个人账户的缴存比例. 这一结论为养老金政策的制定, 提供了科学的、可操作的建议.

1 问题提出

根据现行养老金制度, 具体研究以下几个问题:

^① 收稿日期: 2014-06-12

基金项目: 浙江省教育厅科研项目(Y201329904).

作者简介: 王新成(1972-), 男, 陕西延安人, 副教授, 主要从事数学建模研究.

- 1) 假设未来几十年内中国经济保持持续平稳增长, 根据浙江省职工 1985—2010 年平均工资统计表, 合理预测出 2011—2045 年的浙江省职工的年平均工资.
- 2) 依据 2010 年浙江省温州市某鞋企各年龄段职工工资分布表, 计算出该企业不同年龄段职工工资与企业职工平均工资之比. 假定个人工资与社会平均工资在一定的时期内保持同步增长, 以此计算出一名职工退休前各年的个人工资.
- 3) 假设现行的养老金制度在一个较长的时间内不发生太大的变化, 试研究企业职工在不同缴费年限下的养老金替代率及养老金收支平衡问题.

2 模型建立与求解

2.1 对 2011—2045 年平均工资的合理预测

表 1 的数据为 1985—2005 年的名义工资, 而不是剔除了通货膨胀影响的实际工资. 在养老金当年的缴存过程中, 应用的是名义工资, 养老金发放时, 也以前一年的社会名义平均工资为参照. 文章的结论是在假设未来一定时期内, 中国政治、社会运行平稳, 经济保持平稳增长, 通货膨胀率在 3% 以内的前提下, 基于社会名义工资的分析基础上得出的.

表 1 浙江省职工历年年平均工资统计表

年份	年平均 工资/元	年份	年平均 工资/元	年份	年平均 工资/元	年份	年平均 工资/元
1985	1 159	1992	2 884	1999	10 632	2006	27 567
1986	1 346	1993	3 932	2000	12 414	2007	30 854
1987	1 493	1994	5 597	2001	15 770	2008	34 146
1988	1 841	1995	6 619	2002	18 227	2009	37 395
1989	2 031	1996	7 412	2003	20 853	2010	41 505
1990	2 220	1997	8 386	2004	23 101		
1991	2 422	1998	9 259	2005	25 573		

注: 数据来源于《2011 浙江省统计年鉴》.

根据表 1 的数据, 合理预测 2011—2045 年浙江省职工年平均工资.

以 $t = 0$ 表示 1985 年, $t = 1$ 表示 1986 年, 以此类推. 对以上数据, 利用 Excel 作 3 次拟合曲线, 得到工资 p 关于时间 t 的函数:

$$p(t) = 0.604\ 6\ t^3 + 55.072\ t^2 - 160.63\ t + 1\ 488.8$$

(1)

$R^2 = 0.998\ 4$, 趋势线可靠, 拟合效果见图 1.

在(1)式中, 当 $t \rightarrow +\infty$ 时 $p(t) \rightarrow +\infty$, 显然不符合经济发展的内在规律. 在已有的相关文献中, 对于工资的预测, 都有类似的缺陷, 产生了较大的误差甚至错误. 文献[1]中, 假定未来几十年内我国工资平均增长为 7%; 文献[2]中, 对于工资的预测使用了 3 次多项式函数; 而文献[3]中, 对工资的预测使用了指数函数, 得出工资在未来加速上涨的不当结论.

要用表 1 的数据预测未来几十年的工资, 就要根据数据所反映出的工资变化内在规律找出适合的曲线, 进行合理的预测. 根据套嵌拟合与按段预测的方法, 用 3 次函数预测至 2017 年. 根据差分方程的中心公式和后端点公式^[4]:

$$\frac{1}{p} \times \frac{dp}{dt} = \frac{p(t+1) - p(t-1)}{2p(t)}$$

(2)

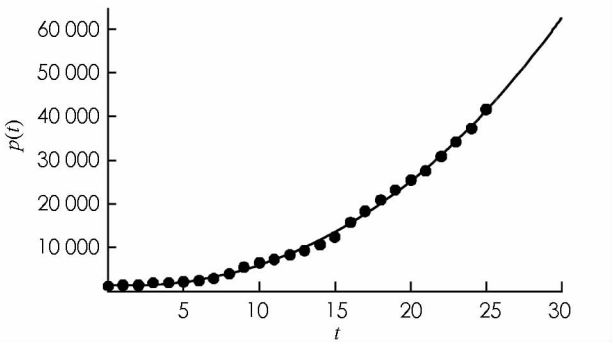


图 1 年平均工资的 3 次曲线回归模型

根据差分方程的中心公式和后端点公式^[4]:

$$\frac{1}{p} \times \frac{dp}{dt} = \frac{p(t-2) - 4p(t-1) + 3p(t)}{2p(t)}$$

(3)

求出 2009—2017 年职工年平均工资的相对变化率，其中(3) 式用来计算 2017 年的相对变化率，计算结果见表 2。

表 2 年平均工资的相对变化率

年份	年平均 工资 / 元	相对 变化率	年份	年平均 工资 / 元	相对 变化率	年份	年平均 工资 / 元	相对 变化率
2009	37 395	0.098 40	2012	49 200	0.084 07	2015	62 559	0.076 36
2010	41 505	0.093 64	2013	53 440	0.081 32	2016	67 446	0.074 10
2011	45 168	0.085 18	2014	57 892	0.078 76	2017	72 554	0.071 93

2009—2017 年年平均工资的相对变化率关于平均工资呈线性下降趋势，线性拟合结果为

$$\frac{1}{p} \times \frac{dp}{dt} = a - bp = 0.1209 - 7.1 \times 10^{-7} p$$

(4)

$R^2 = 0.920\ 2$ ，趋势线可靠，拟合效果见图 2。

求解微分方程(4) 并代入初始条件(30, 62559) 得：

$$p(t) = \frac{ab^{-1}}{1 + Ae^{-at}} = \frac{170\ 282}{1 + 64.744\ 6\ e^{-0.120\ 9\ t}}$$

(5)

方程(5) 为 Logistics 方程，为阻滞增长模型。 $p'(t) > 0$ ，且 $\lim_{t \rightarrow +\infty} p'(t) = 0$ ，工资起初上涨较快，后来上涨速度随着工资水平的增高有所放缓，符合经济发展的规律。回归效果见图 3。

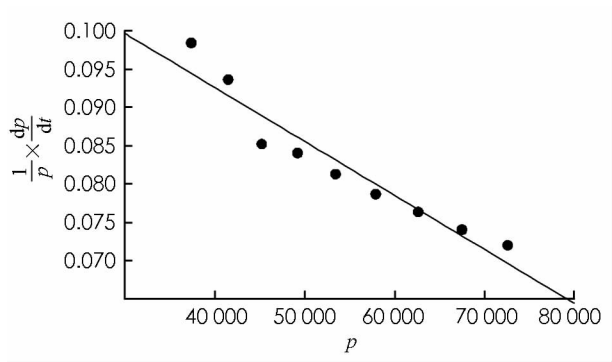


图 2 2009—2017 年平均工资的
相对变化率线性回归模型

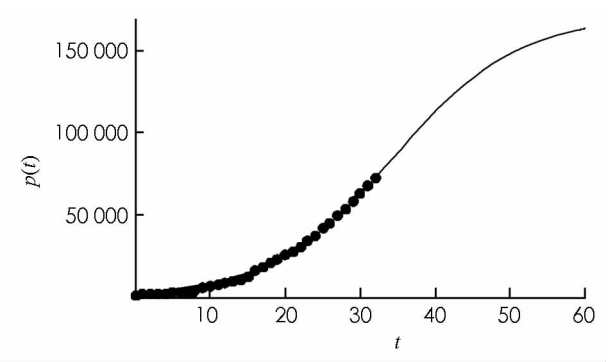


图 3 年平均工资的
Logistics 曲线回归模型

根据(1) 和(5) 式，计算出 2011—2045 年的浙江省年平均工资见表 3(表中数据进行了取整处理)。

表 3 2011—2045 年浙江省职工的年平均工资

年份	年平均 工资 / 元	年份	年平均 工资 / 元	年份	年平均 工资 / 元	年份	年平均 工资 / 元
2011	45 168	2020	87 739	2029	129 304	2038	153 857
2012	49 200	2021	92 865	2030	132 948	2039	155 566
2013	53 400	2022	97 936	2031	136 352	2040	157 112
2014	57 892	2023	102 915	2032	139 518	2041	158 508
2015	62 559	2024	107 770	2033	142 449	2042	159 766
2016	67 446	2025	112 472	2034	145 150	2043	160 898
2017	72 554	2026	116 995	2035	147 632	2044	161 914
2018	77 467	2027	121 319	2036	149 902	2045	162 825
2019	82 594	2028	125 426	2037	151 974		

2.2 养老金替代率模型

替代率是指职工刚退休时的养老金与职工退休前一年个人工资的比例，替代率较低，容易维持养老保

险基金收支平衡,但退休职工的生活质量较低;替代率较高,退休职工的生活质量较高,但不利于维持养老保险基金的收支平衡,可能出现缺口.所谓养老金缺口,是指养老保险基金的收入小于其支出,导致养老金出现亏空^[5].根据《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号文件,我国对基本养老保险制度的总体思路是,将未来职工基本养老保险的目标替代率确定为58.5%.

养老保险基金由社会统筹基金账户和个人账户组成.职工退休后每个月的养老金由基础养老金和个人账户养老金两部分组成.如果职工死亡,社会统筹账户中的资金不退给职工,个人账户中的余额可继承.个人账户储存额以银行当时公布的一年期存款利率计息,为简单起见,利率统一设定为3%^[5].

1) 设置缴费指数参考值

表4是2010年浙江省温州市某鞋企各年龄段职工月工资分布.

表 4 2010 年浙江省温州市某鞋企各年龄段职工月工资分布

年龄段 / 岁	相应月工资下的职工人数 / 人						
	2 000 ~	2 500 ~	3 000 ~	3 500 ~	4 000 ~	5 000 ~	7 000 ~
	2 499 元	2 999 元	3 499 元	3 999 元	4 999 元	6 999 元	10 000 元
20 ~ 24	300	120	20	2	0	0	0
25 ~ 29	110	280	60	12	3	0	0
30 ~ 34	20	88	136	68	24	3	0
35 ~ 39	0	42	76	82	92	46	18
40 ~ 44	0	0	32	62	112	82	26
45 ~ 49	0	2	20	32	130	64	32
50 ~ 54	0	6	12	20	38	36	12
55 ~ 59	0	8	21	18	6	4	3

由表4可计算出该企业各年龄段的职工月平均工资与企业职工月平均工资之比,计算结果见表5.计算时取每个月收入范围的中间数,结果取整数.

表 5 2010 年浙江省温州市某鞋企各年龄段职工月平均工资与该企业职工月平均工资之比

年龄段 / 岁	月平均 工资 / 元	比值 λ_i	年龄段 / 岁	月平均 工资 / 元	比值 λ_i	年龄段 / 岁	月平均 工资 / 元	比值 λ_i
20 ~ 24	2 438	0.667 6	35 ~ 39	4 185	1.145 9	50 ~ 54	4 851	1.328 3
25 ~ 29	2 733	0.748 4	40 ~ 44	4 817	1.319 0	55 ~ 59	3 871	1.060 0
30 ~ 34	3 270	0.895 4	45 ~ 49	4 998	1.368 6	20 ~ 59	3 652	1

假定未来一定时期,我国的政治、经济处于较为平稳的运行中,该企业的发展与社会发展同步.那么,2010年该企业的职工年平均工资与全省职工年平均工资之比 $\mu = \frac{3\,652 \times 12}{41\,505} = 1.055\,9$,把这一比值看作是该企业历年职工年平均工资与全省历年职工年平均工资之比,则可以比对表1和表3求出该企业2000—2045年职工年平均工资.进而根据表中的 λ_i 值,可求出职工个人的年平均工资.对于30岁起缴,55岁退休的参保人员,取 $\bar{\lambda} = \frac{1}{5}\mu \sum_{i=3}^7 \lambda_i = 1.279\,2$ 作为缴费指数的参考值;对于30岁起缴,60岁退休的参保人员,取 $\bar{\lambda} = \frac{1}{6}\mu \sum_{i=3}^8 \lambda_i = 1.2525$ 作为缴费指数的参考值,以此类推.对于60~65岁年龄段的职工,取 $\lambda_9 = \lambda_8$.

2) 指数化月平均缴费工资^[5]为

$$z = \frac{\sum_{i=1}^m x_i \times \frac{c_1}{c_i}}{n} = \frac{(\sum_{i=1}^m \frac{x_i}{c_i}) \times c_1}{12m} = \frac{m\bar{\lambda}c_1}{12m} = \frac{c_1}{12}\bar{\lambda}$$

(6)

其中: x_i 为参保人员退休前第*i*年本人缴费工资额, c_i 为参保人员退休前第*i*年全省职工平均工资, m 为参保人缴纳养老保险的年限, n 为参保人缴纳养老保险的月数^[5].不同缴费年龄段的 $\bar{\lambda}$ 和*s*见表6.

表 6 不同缴费年龄段的 $\bar{\lambda}$ 和 s

缴费年龄段 / 岁	30 ~ 55	30 ~ 60	30 ~ 65	40 ~ 55	40 ~ 60	40 ~ 65
$\bar{\lambda}$	1.279 2	1.252 5	1.223 35	1.413 5	1.34	1.295 8
z	11 990	13 876	15 050	7 369	9 798	12 145

3) 养老金计算公式为 $y_j = y_{j1} + y_{j2}$,

$$y_{j1} = \frac{1}{2}(\frac{c_{j-1}}{12} + z) \times m \times 1\% \tag{7}$$

$$y_{j2} = \frac{s_2}{l} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i \times (1 + 3\%)^i \times 8\%}{l} \tag{8}$$

$$s_2 = \sum_{i=1}^m x_i \times (1 + 3\%)^i \times 8\% \tag{9}$$

其中： y_j 表示养老金； y_{j1} 表示基础养老金； y_{j2} 表示个人账户养老金； c_{j-1} 表示全省上年度在岗职工年平均工资； m 表示缴费年限； $j = 1$ 表示退休后第 1 年每月领取的基础养老金， $j = 2$ 表示退休后第 2 年每月领取的基础养老金，以此类推； s_2 表示个人账户储存额， l 表示个人账户养老金计发月数(表 7^[6])。

表 7 个人账户养老金计发月数

退休年龄 / 岁	计发月数 / 月	退休年龄 / 岁	计发月数 / 月	退休年龄 / 岁	计发月数 / 月	退休年龄 / 岁	计发月数 / 月
50	195	54	175	58	152	62	125
51	190	55	170	59	145	63	117
52	185	56	164	60	139	64	109
53	180	57	158	61	132	65	101

4) 替代率计算公式

$$k = \frac{12y_1}{x_1} = \frac{12(y_{11} + y_{12})}{x_1} \tag{10}$$

其中： y_1 表示职工退休后第一年的月养老金， y_{11} 表示职工退休后第一年的月基础养老金， y_{12} 表示职工退休后第一年的月个人养老金。

根据所给数据，用 Excel 表可计算出从 30 岁、40 岁(2000 年)开始缴费，55 岁、60 岁、65 岁退休各年龄段退休职工养老金的替代率 k ，结果见表 8(除替代率 k 以外，其余数据取整)。

表 8 各缴费年龄段的养老金替代率

缴费年龄段 / 岁	30 ~ 55	30 ~ 60	30 ~ 65	40 ~ 55	40 ~ 60	40 ~ 65
s_2	191 959	281 078	394 688	67 525	113 646	181 416
y_{11}	2 621	3 698	4 751	915	1 668	2 641
y_{12}	1 129	2 022	3 908	397	818	1 796
y_1	3 750	5 720	8 659	1 312	2 486	4 437
x_1	12 595	12 060	13 538	6 766	7 704	10 052
k	29.78%	47.5%	63.95%	19.39%	32.27%	44.14%

从表 8 数据得出，随着缴费年限的增长，养老金替代率在相应地增高；在相同的缴费年限下，随着退休年龄的增大，养老金替代率也在相应地增高。除了 30 ~ 65 缴费年龄段的替代率略高于目标替代率外，其余年龄段的替代率较之目标替代率 58.5% 还有较大的提高空间。

2.3 养老保险基金缺口模型

养老保险基金的缺口是指养老保险的收入与支出之差，养老保险基金的收支平衡关系到经济的可持续发展和社会的和谐稳定。经济学家曹远征预测，以 GDP 年增速 6% 计算，在现行的养老金制度下，到 2033 年时养老金缺口将达到 68.2 万亿元，占当年 GDP 的 38.7%^[7]。养老保险资金的巨大缺口，将会给中国经济

社会发展带来不可估量的影响.

由于个人养老保险基金部分可以继承,因而在计算养老保险基金缺口时,个人养老金部分与基础养老金部分需要分别计算.

2.3.1 基础养老金基金缺口

统筹账户储存额:

$$s_1 = \sum_{i=1}^m d_i \times 20\% = \sum_{i=1}^m uc_i \times 20\%$$

(11)

其中: d_i 为参保人员退休前第 i 年企业年平均工资, c_i 为参保人员退休前第 i 年全省职工年平均工资, m 为参保人缴纳养老保险的年限, $\mu = 1.055\ 9$ 是该企业历年职工年平均工资与全省历年职工年平均工资之比.

基础养老金发放总额:

$$f_1 = \sum_{j=1}^t 12 \times y_{j1} = 6 \sum_{j=1}^t (c_{j-1} + z) \times m \times 1\%$$

(12)

其中: t 表示领取养老金的年数,如从 55 岁退休至 75 岁死亡,则 $t = 20$.

基础养老金缺口:

$$q_1 = s_1 - f_1$$

(13)

当 $q_1 \geq 0$, 统筹账户储存额大于等于基础养老金发放总额,基础养老金无缺口;当 $q_1 < 0$, 统筹账户储存额小于基础养老金发放总额,基础养老金缺口资金为 $|q_1|$.

2.3.2 个人账户养老金缺口

个人账户储存额 s_2 见(9)式. 个人账户养老金发放总额

$$f_2 = 12t \times y_{j2} = 12t \frac{s_2}{l}$$

(14)

其中: t 表示领取养老金的年数, l 表示计发月数. 在文献[1—3]中,对于个人账户养老金发放总额都没有进行折现处理,导致了较大的误差. 由于个人账户养老金每年以 $r = 3\%$ 计息,所以需要把退休后每年领取的个人账户养老金折算成刚退休时的现值,可得:

$$f_{2'} = \frac{12s_2}{l} \times \frac{(1+r)^t - 1}{r(1+r)^t}$$

(15)

个人养老金账户的缺口为:

$$q_2 = s_2 - f_{2'}$$

(16)

养老保险基金缺口分为基础养老金缺口和个人养老金缺口两部分. 由于个人养老金缺口较小,所以要保持职工养老金的收支平衡,主要是考虑基础养老金的收支平衡.

根据所给数据,用 Excel 表可计算出从 30 岁(2000 年)开始缴费,55 岁、60 岁、65 岁退休各年龄段退休职工养老金的资金缺口,结果见表 9(数据取整).

表 9 各缴费年龄段的养老金收支平衡状况

缴费年 龄段 / 岁	s_1	f_1	q_1	s_2	f_2	$f_{2'}$	q_2	平衡 年龄 / 岁
30 ~ 55	284 026	710 315	- 426 289	191 959	271 001	201 591	- 9 632	62.5
30 ~ 60	411 899	663 420	- 251 521	281 885	363 986	290 515	- 8 630	68
30 ~ 65	558 969	585 614	- 26 645	394 688	468 937	400 012	- 5 324	74.4

从表 9 数据得出: 养老金的资金缺口主要是由基础养老保险部分的缺口构成,随着缴费年限的增长,资金缺口在相应地逐渐减少.

3 措施与建议

3.1 目标替代率的实现

养老金替代率过低,一是不利于市场资金的长期积累和机构投资者队伍发展,直接导致资本市场发展

长期低迷；二是迫使“以养老为目的”的长期储蓄进一步固化，导致资金价格持续居高不下，严重影响到实体经济的发展；三是导致养老金资产占个人收入的比重、家庭财富的比重过低，导致消费者需求特别是国内需求提振困难。提高养老金的替代率，不仅仅关乎到老百姓的福祉，而且关系到整个社会的健康、持续发展^[8]。

从表 8 可得，目前我国养老金的替代率距离目标替代率 58.5% 还有一定的差距，根据目标替代率的数学模型：

$$k = \frac{12y_1}{x_1} = \frac{12(y_{11} + y_{12})}{x_1}$$

及(7)－(9)式，使 k 值增大的措施有：

1) 适当增长养老金缴费年限

进入 21 世纪，一方面我国人口老龄化问题严重，另一方面人们的生活水平不断提高，健康状况得到极大改善，人的平均寿命也在不断提高。因而适当增长养老金缴费年限，延长退休年龄，改变在职人员与退休人员的比例，从而提高养老金替代率，是一个切实可行的办法。

2) 适当提高个人账户养老金的缴存比例

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 号文件中，确定个人账户养老金的缴存比例由原来的 11% 调整为 8%，当时考虑的主要因素是减轻职工负担，提振社会消费。随着社会经济的发展，职工工资在 10 多年来得到了快速增长，使得适当提高职工的缴存比例成为可能。

3.2 维持养老基金收支平衡

养老基金的收支平衡关系到养老保险事业的建康发展，也关系到社会的稳定和经济的持续发展。

从表 9 可得，目前我国养老金的资金缺口规模较大，主要集中在基础养老金部分，而且缴费年限越长，资金缺口越少。根据养老保险基金缺口模型(11)－(16)式，维持养老保险基金平衡的主要措施有：

1) 提高社会统筹基金账户的缴存比例。目前，我国正在进行社会转型和经济结构的调整，包括改变粗放型、污染型的发展模式，加大科技投入，增加技术创新，提高企业净利润。这使得适当增加企业缴存比例成为可能。

2) 有计划、有步骤地延长职工退休年龄，推进养老保险制度的改革。

综合以上结论，要使养老金既能达到目标替代率，又能维持收支平衡，最直接有效的措施有 3 点：适当提高社会统筹基金账户的缴存比例；适当延长职工退休年龄；适当提高个人账户的缴存比例。但第一条措施会加重企业的负担，不利于企业发展；第二条措施会给社会的就业带来压力，不利于社会稳定；第三条措施会加重在职职工个人负担，抑制社会消费。政策制定时需要统筹兼顾，平衡考虑。现以缴费年龄段 30～60, 30～61, 30～62, 30～63, 30～64, 30～65 为例，设定养老金达到目标替代率且养老金收支平衡，反推出统筹基金账户和个人账户的缴存比例，结果见表 10。

表 10 改进后养老金收支平衡状况

缴费年龄 段 / 岁	s_1	f_1	q_1	s_2	f_2'	q_2	个人缴存 比 / %	统筹缴存 比 / %	平衡年龄 / 岁
30～60	679 633	663 420	16 213	468 634	482 980	— 14 346	13. 3	33	75
30～61	699 560	685 534	14 026	453 631	465 841	— 12 210	12	31. 7	75
30～62	679 716	668 620	11 096	425 458	434 374	— 8 916	10. 5	29	75
30～63	647 703	638 623	9 080	389 990	398 150	— 8 160	9	26	75
30～64	620 771	611 952	8 819	360 941	367 668	— 6 727	7. 8	23. 5	75
30～65	591 109	585 614	5 495	320 684	325 010	— 4 326	6. 5	21. 15	75

表 10 中缴费年龄段为 30～64, 30～65，当达到目标替代率时，个人缴存不到 8%。如果保持 8% 的个人缴存比，则替代率分别为 59.3% 和 64%，略高于目标替代率 58.5%。统筹账户的结余略大于个人账户的缺口，养老基金收支基本平衡。

从表 10 可以得出,适当延长职工退休年龄,小幅提高个人账户缴存比和统筹账户基金的缴存比,在不加重企业和个人负担的前提下就能实现目标替代率并维持养老金的收支平衡.而且,随着职工退休年龄的延长,个人账户缴存比和统筹账户基金的缴存比需要提高的幅度在下降.以职工 30 岁起缴为例,当退休年龄延长至 64 岁时,个人缴存比基本不变,统筹账户缴存比在原来 20% 的基础上,提高 3.5 个百分点.

从上面的分析可得:未来我国养老保险改革中,适当延长职工退休年龄,小幅增加统筹基金的缴存比,是实现养老目标替代率,维持养老金收支平衡的必由之路.

参考文献:

- [1] 刘琳,魏俊领,董蕊.企业退休职工养老金数学模型的研究[J].贵州大学学报:自然科学版,2012,29(5):8—12.
- [2] 段克峰,赵慧霞.我国企业退休职工养老金预测的数学模型——以山东省为例[J].兰州文理学院学报:自然科学版,2014,28(1):8—11.
- [3] 刘玉堂,李新芳.养老金替代率的数学模型[J].河南机电高等专科学校学报,2012,20(3):45—48.
- [4] 姜启源,邢文训.大学数学实验[M].北京:清华大学出版社,2008:39—41.
- [5] 百度百科.养老金[EB/OL].(2014—5—28).<http://baike.baidu.com/view/407916.htm>.
- [6] 全国大学生数学建模竞赛网.以前赛题[EB/OL].(2014—6—9).http://www.mcm.edu.cn/html_cn/node/a1ffc4c5587c8a6f96eacefb8dbcc34e.html.
- [7] 赵军.老龄社会下中国养老保障问题及破解[J].地方财政研究,2014(6):70—74.
- [8] 刘云龙,肖志光,郑伟.养老基金发展与金融结构变迁——兼论我国金融改革和养老金改革协调互动的改革发展观[J].全球化,2013(6):30—39.

On Analysis and Policy Suggestion of Mathematical Model in Workers' Endowment Insurance ——Taking Wenzhou as an Example

WANG Xin-cheng

Public Education Department, Wenzhou Vocational and Technical College, Wenzhou Zhejiang 325035, China

Abstract: Retired workers endowment insurance is a hot topic concerning the people's livelihood in current times. According to the average wages of the workers in Zhejiang province from 1985 to 2010, we have established a Logistics model to forecast the average wages of workers from 2011 to 2045 reasonably. According to the pension replacement rate and the mathematical model of the gap of pension insurance fund, we have conducted a comparative study on the pension gap and replacement rate for retired workers who begin to pay pension in 30 year old and 40 year old until the age of 55, 60 and 65 years old. We have put forward effective measures which can achieve the target replacement rate and maintain the balance of payments of pensions.

Key words: pension; logistics model; payment index; replacement rate; pension gap

责任编辑 张 枸