

一 明确分析路径

1. 影响因素。根据青海省城乡居民基本养老保险保费征收计算方式与待遇计发计算方式,影响基金成本的主要因素为:

个人因素:性别、年龄、退休年龄、退休时间、缴费年限、个人历年缴费水平(影响个人账户养老金累计余额)、基本养老金构成、个人账户养老金累计余额、是否是贫困,残疾,被征地农民,享受特殊补贴的村干部等特殊身份人群。

其他因素:历年个人账户养老金记账利率、国家政策等。

2. 多缴多得。为了落实城乡居民养老保险缴费多缴多补;增发缴费年限养老金,长缴多得;调整城乡居民基本养老保险最低缴费档次,增加个人积累,切实提高城乡居民养老保障水平,从一定程度来说,城乡居民基本养老保险的数据应当符合线性规则,即除了基础养老金的不同,个人累计缴费金额与退休后的待遇水平线性正相关。

3. 兜底生活水平。不同于机关事业单位养老保险与企业职工养老保险,城乡居民基本养老保险覆盖了农村居民、城镇灵活就业人员、城镇退休但没有基本养老保险等忽视的群体,是具有普惠性质、兜底性质的养老保险。因此,城乡居民基本养老保险是否根据当地经济发展水平、地区当落在几条平行的直线上,其截距由 f 决定,而斜率

皆为 1/139。

提取目前（2024 年 12 月 1 日）青海省城乡居民基本养老保险实际领取待遇人员的待遇情况以及退休前个人账户累计余额数据，绘出如下散点图：

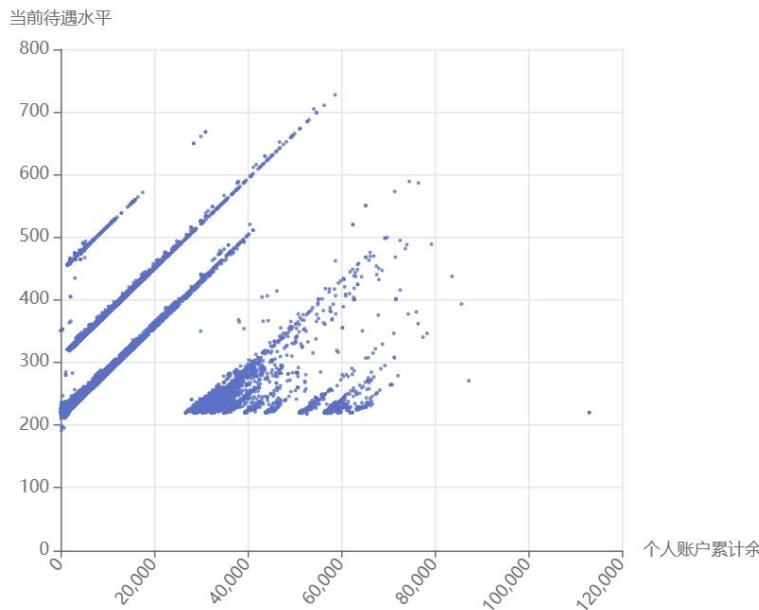


图 1a：个人账户累计余额与当前待遇水平散点图

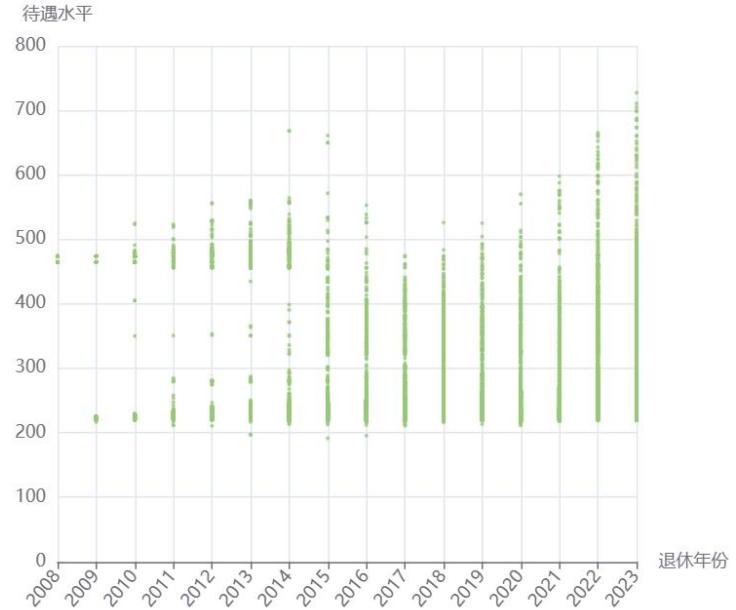


图 2b：2008-2023 各年新增退休人员待遇散点图

由图 a 可知，除去存在部分外地转入导致个人账户养老金较高的人群，其余待遇领取人的待遇水平随着退休前缴费情况的变化呈现较强的线性相关关系，符合多缴多得的公平普惠性质，其线段的延长线截距对应着不同人群的基础养老金。值得注意的是，海西州各市、县、区的基础养老金较高，普遍在 430 元以上，因此其散点较多的落在最上的一条直线上。

2. 待遇水平。在考察养老金生活保障水平时，重点考察 2011 年-2023 年退休人员平均待遇水平，历年新增退休人员待遇水平是否根据青海省的经济增长及时调整。使用全省居

民平均可支配收入以及城市居民最低生活保障标准两个维度来考察经济增长水平，绘出相关图像如下图所示：



图 2a: 2011-2023 各年领取待遇人员平均待遇变化

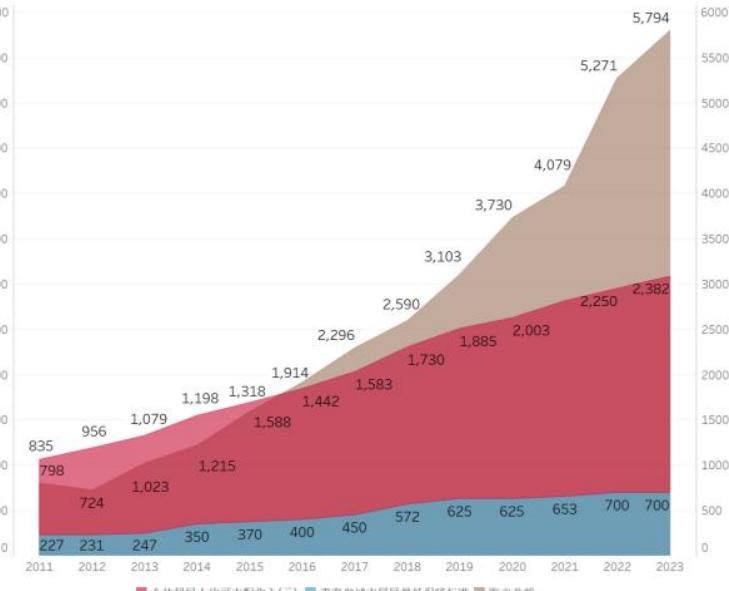


图 2b: 2011-2023 各年领取待遇人员退休时平均个人账户总额

由上图 a 可知，青海省城乡居民基本养老保险的平均待遇逐年增长，但增长幅度并不明显，而 2011 年至 2023 奶奶起，青海省全体居民人均可支配收入年均增长 129 元，年均增长率 15.44%。同时，城市居民最低保障标准由 227 元增长至 700 元。因此，青海省城乡居民基本养老保险并未完全根据地区经济变化及时调整待遇水平，使得养老金愈来愈难以保障基本养老生活。

同时，由图 b 知，2011 年至 2023 年，领取待遇人员退休前个人账户养老金总额增长较快，按照 139 个月的计发系数计算，从每个月 5.74 元提高到了 41.68 元，说明个人缴费金额逐年增长，但是基础养老金的金额调整并未及时适应经济发展水平。

3. 个人账户养老金。在分析个人账户养老金计发过程中，需要考虑如下因素：

(1) 分析退休领取待遇人员的预期余命。根据《中国精算师协会关于就中国人身保险业经验生命表(2023)(征求意见稿)展开测试并征求意见的通知》(中精协秘发(2023)68号)中的中国人身保险业经验生命表，设定中国居民最高年龄为105岁，得到：对于已经活到X岁的人来说，其预期余命(剩余生命的期望)的计算公式为：

$$(X+1)P_{X+1} + (X+2)(1-P_{X+1})P_{X+2} + \dots + (X+i)\prod_{j=1}^{i-1}(1-P_{X+j})P_{X+i} + \dots + 105 \times \prod_{j=1}^{104-X}(1-P_{X+j})P_{105}$$

其中， P_{X+1} 是人员在(X+1)岁死亡的先验概率。

再根据《2023年青海省城乡居民基本养老保险情况》报表，2023年实际领待遇人员死亡人数为24587人。再根据死亡人员的年龄分布对中国人身保险业经验生命表进行更新，得到一定程度上适用于目前青海省城乡居民基本养老保险的生命表(详见附录X)，以下简称生命表。

根据生命表的计算结果，得到60岁退休后，男性的预期余命为12.56年，女性的预期余命为18.28年。若假设男女比例为1:1，那么青海省城乡居民养老保险领取待遇人员的预期领取时长为15.42年。

(2) 分析个人账户累计余额的实际可计发月数。根据个人账户计发原则，领取待遇人员60岁退休时其个人账户计发月数为139个月，假设退休时个人账户累计余额为M，

每月计发金额为 m ($m=M/139$)，年利率为 r ，那么计发过程中其每个月的累计余额为：

$$\begin{aligned}M_1 &= (M - m) \left(1 + \frac{r}{12}\right) \\M_2 &= (M_1 - m) \left(1 + \frac{r}{12}\right) \\&\dots \\M_s &= (M_{s-1} - m) \left(1 + \frac{r}{12}\right)\end{aligned}$$

其中 M_1, M_2, \dots, M_s 是 $1, 2, \dots, s$ 个月后个人账户累计余额。假设 s 个月后，个人账户累计余额为 0，得到：

$$M_s = 139m \left(1 + \frac{r}{12}\right)^s - m \frac{\left(1 + \frac{r}{12}\right) \left(1 - \left(1 + \frac{r}{12}\right)^s\right)}{-\frac{r}{12}} = 0$$

s 即为上式的零点。

根据《人力资源社会保障部 财政部关于规范城乡居民基本养老保险个人账户记账利率的通知》(人社部发〔2021〕60号)规定，青海省个人账户养老金的记账利率为 1.91%，即 $r=0.0191$ 。根据上式，得到 $s=154.94$ 月，合 12.91 年。再由第(1)节中关于预期余命的论述，得到财政目前平均要为每个领取待遇人员的个人账户兜底 30.12 个月(2.51 年)的个人账户养老金。

(3) 分析财政为个人账户兜底金额。

截止 2024 年 12 月 1 日，青海省城乡居民基本养老保险个人账户余额小于 0(即其个人账户余额为 0 需要财政兜底每个月的计发金额)且在领取待遇的人数为 5,605 人，而当假定人员未死亡的情况下，至 2025 年年末，这一数字

累计为 9,678 人；至 2026 年年末，累计为 31,060 人；2027 年年末，这一数字增长至 50,720 人。

若考虑每年的死亡情况，根据现存 466,743 位领取待遇人员的年纪 X ，来决定其未来的生存情况。在生命表中 X 岁死亡的概率为 $P(X)$ ，生成伪随机数 Y (Y 服从 0 到 1 的均匀分布)，若 $Y > P(X)$ ，认为此人存活到下一年；否则，认为此人死亡。同理，此人在 X 岁后又存活了 t 年（即 $X+t$ 岁时，此人仍然存活）的概率为：

$$\prod_{j=0}^{j=t-1} (1 - P_{(X+j)})$$

由上述讨论，对每一个实际领取待遇人员进行生存判断，若存活，记为 $S=1$ ，否则记为 0。那么，若截止到 T 年，某人个人账户养老金剩余金额可计发年数 Y （包括利息收入）小于 $(T-2024)$ ，那么财政需要为他兜底的金额期望为：

$$S \sum_{t=2024+Y}^T [12A(t - 2024 - Y) \prod_{j=0}^{j=t-Y-1} (1 - P_{(X+j)})]$$

其中， S 为死亡判定， A 为个人账户每月计发金额。

设定 $T=2025、2026、2027$ ，那么财政需要为个人账户兜底的金额总计如下表所示：

表 1：2025、2026、2027 年个人账户余额为 0 情况表

| 年份 | 年末个人账户为 0 人数 | 个人账户为 0 人员预计死亡人数 | 预计年末实际个人账户为 0 人数 | 预测财政额外支出 (元) |
|------|--------------|------------------|------------------|--------------|
| 2025 | 9,678 | 526 | 9,152 | 38,0833.7 |
| 2026 | 31,060 | 4248 | 26,812 | 199,0414.88 |
| 2027 | 50,720 | 9325 | 41,395 | 601,8817.96 |

