

Empirical Study on Floating Rate of China's Automobile Insurance

Ji Caihong

School of Economics, Beijing Technology and Business University, Beijing, China, 100048

Abstract: In recent years, with rapid development of China's automobile industry and implementation of automobile compulsory insurance, China's automobile insurance developing rapidly and automobile insurance premium income growing steady. This paper summarized the history and status of China's automobile insurance. Via empirical analysis on China's automobile insurance floating rate, some problems in automobile insurance floating rate were revealed. Finally development proposals were given for floating rate development of China's automobile insurance.

Keywords: automobile insurance; floating rate; BMS; automobile insurance rate reform

I. 引言

改革开放以来,我国人民生活水平日益提高,我国汽车产业发展迅速,汽车保有量和产销量迅猛增长,为我国车险业务的发展提供了广阔的空间。

2010年底我国民用汽车拥有量7802万辆,同比增长24.22%。1990到2010年21年间,民用汽车拥有量从551.36万辆增加到7801.83万辆,年均增长13.95%。其中私人汽车拥有量由1990年81.62万辆增加到2010年的5938.71万辆,年均增长23.40%。我国汽车市场需求保持快速增长,汽车产业持续保持产销两旺的局面。2010年全国汽车产量和销量分别为1826.53万辆和1806万辆,同比增长32.40%和32.37%。

随着我国汽车产业快速发展及机动车辆交强险的实施,我国车险业务发展迅速,保费收入稳步增长。近来交强险对外资保险公司解禁,势必给中国的车险市场带来巨大的冲击。

从目前我国的保险市场上看,财产保险市场业务结构以车险为主,车险保费占财产保险总保费收入70%以上。2010年财产保险保费收入3895.69亿元,同比增长35.46%,其中机动车辆保险保费收入为3004.15亿元,同比增长39.36%。2010年车险保费占财产保险保费百分比为77.11%。

II. 我国车险浮动费率的发展与现状

我国车险产品费率经历了早期的统一费率,到2003年车险费率全面市场化,之后又部

分收紧,再到车险浮动费率进行改革试点,到目前的有条件的实施商业车险浮动费率的过程。

A. 早期的统一费率

长期以来我国车险一直采用政府统一制定的费率制度,投保人不管在哪家保险公司投保,只要条件相同,价格也基本相同。最初的车险折扣系数是由国家统一规定实施的。

1995年修订的《机动车辆保险条款》规定:一年无赔款,折扣率10%;连续两年无赔款时,折扣率15%;三年以上无赔款时,折扣率20%。

1999年,我国的车险费率折扣规则改为:无论连续无索赔时间多长,无索赔折扣优待一律为10%。

B. 车险费率全面市场化

2001年10月1日,车险产品费率改革试点正式启动,改革突破口选在广东省(包括深圳在内),车险费率由保险公司自主制订,监管部门审查备案。

广东省同一家保险公司,在不同城市可以实行不同的车险费率;在同一城市,各公司也可以实行不同的费率标准。

2002年10月28日,我国对1995年颁布实施的保险法进行了修改,修改后的保险法规定保险公司可以自定保险条款费率。

2003年1月1日,沿用多年的全国车险统一保险条款费率不复存在,车险费率全面市场化。各家保险公司开始自主开发厘订车险条款费率。

车险费率市场化前,国内车险基本是全行业盈利,但在2003-2004年的恶性竞争之下,全国车险两年连续亏损,“做得越多,亏得越

多”。

C. 车险费率逐步收紧

2006年,中国保险行业协会将车险条款和费率重新统一,同时为了遏制行业恶性竞争,监管部门还下达了车险优惠不得低于七折的“限折令”。

2006年7月1日,中国保险行业协会推出了包括车辆损失险和商业三者险的A、B、C三款商业车险产品,由中国人保、平安财险、太平洋财险等3家公司分别推出,其他保险公司可以选择三款中任一款。

至此,车险费率市场化告一段落。

D. 车险浮动费率试点

2009年9月出台的《北京地区机动车商业保险费率浮动方案》,规定自2010年1月1日起,在北京经营机动车商业保险的公司自主选择使用车险浮动费率。

2011年1月1日实施的《2011年度北京地区机动车商业保险费率浮动档次升降方案》,修改了按照连续没有发生赔款的年数等来确定浮动系数值的规定。

除北京外,深圳、厦门、江苏、大连等地也相继启动了车险浮动费率的试点工作。

E. 新一轮车险浮动费率改革

2012年3月8日,新一轮的车险条款费率改革方案出台,保监会发布《关于加强机动车辆商业保险条款费率管理的通知》(简称《通知》)。

《通知》规定,商业车险可以选择中国保险行业协会条款和费率,也可以在参考协会条款和费率的基础上,自主修订商业车险的条款和费率。

III. 我国车险浮动费率的实证分析

A. 奖惩系统原理及评价因素

汽车保险奖惩系统(BMS, Bonus-Malus System),是依据风险在上一保险期的索赔记录来确定续保年度时应缴的保费。

如果被保险人在保险期限内无索赔,则在续保保费上给予一定的惩罚;如果被保险人在保险期限内没有索赔记录,则在续保时可以享受保费的折扣,给予一定的优待。

设BMS共有 n 个保费等级,一个完整的BMS包括三个要素:各个级别 c_i 的保费水平 π_i ($i=1,2,\dots,n$);初始级别;转移规则,即依据历史赔案记录决定下一年所在折扣级别的规则。BMS体系可描述为一个马尔可夫链,转移规则可用转移概率来描述。

1) 基本的BMS模型

基本BMS模型:只考虑上一年索赔次数的BMS。

被保险人的续期保费取决于他在上一年的保费等级和上一年的索赔次数,而与上一年以前的历史无关。

假设被保险人的索赔记录为一个马尔可夫链,若被保险人的索赔频率是稳定的(即被保险人的驾驶能力在一段时间内没有变化),则这个马尔可夫链是齐次的。

T_k :转移规则, $T_k(i)=j$:当索赔次数为 k 时,投保人将从保费级别 c_i 转移到保费级别 c_j 。

$T_k = (t_{ij}^{(k)})$, 其中

$$t_{ij}^{(k)} = \begin{cases} 1, & T_k(i) = j \\ 0, & T_k(i) \neq j \end{cases}$$

M :转移矩阵 $(p_{ij})_{n \times n}$, p_{ij} :从保费级别 c_i 转移到保费级别 c_j 的一步转移概率。

$$p_{ij} = \Pr(Y_{t+1} = c_j | Y_t = c_i),$$

$$\sum_{j=0}^n p_{ij} = 1, \quad i, j = 0, 1, 2, \dots, n$$

$\pi^{(t)}$:时刻 t 各级别保单持有人的分布状况。

$$\pi^{(t)} = (\pi_1^{(t)}, \pi_2^{(t)}, \dots, \pi_n^{(t)})$$

马尔可夫链关系: $\pi^{(t+1)} = \pi^{(t)} \cdot M$

2) BMS的稳态分布

当时间 $t \rightarrow \infty$ 时,由马氏链性质,各保费级别的保单分布比例将趋于稳定。

存在 $\pi = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n)$:稳定状态下的保单持有人的分布状况,满足:

$$\pi = \pi \cdot M, \quad \sum_i \pi_i = 1$$

且有: $\lim_{t \rightarrow \infty} \pi^{(t)} = \pi$ 。

3) BMS的评价因素

好的奖惩系统应具备如下条件:对投保人的逆向选择起到预测和抵制的作用;客观真实地评价每个被保险人的风险,并将风险大小通过保费水平体现出来。

评价BMS优劣的常用标准:

1. 稳定状态下的平均保费水平

2. 相对稳定平均水平
3. 对新投保人的隐性惩罚
4. 变异系数
5. 弹性
6. 最优期望自留额
7. 风险区分度

B. 实证分析

根据我国 2007 年机动车商业保险行业基本条款 BMS，利用 BMS 评价指标对其进行实证分析。

表 1. 机动车商业保险行业基本条款 (2007)

| 保费等级 | 内容 | 保费系数 |
|------|------------------|------|
| 1 | 连续 3 年没有发生赔款 | 0.7 |
| 2 | 连续 2 年没有发生赔款 | 0.8 |
| 3 | 上年没有发生赔款 | 0.9 |
| 4 | 新保或上年赔款次数在 3 次以下 | 1.0 |
| 5 | 上年发生 3 次赔款 | 1.1 |
| 6 | 上年发生 4 次赔款 | 1.2 |
| 7 | 上年发生 5 次及以上赔款 | 1.3 |

首先写出生成 0、1、2、3、4、5 及 5 次以上索赔时的转移规则 (见表 2)，进而得到转移概率矩阵 M。

表 2. 转移规则

| 保费等级 | 保费系数 | 一年后保费等级 (按索赔次数分) | | | | |
|------|------|------------------|-------|---|---|----|
| | | 0 | 1 或 2 | 3 | 4 | ≥5 |
| 1 | 0.7 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 0.8 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 0.9 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | 1.0 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | 1.1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | 1.2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 | 1.3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

转移概率矩阵:

$$M = \begin{pmatrix} -30\% & -20\% & -10\% & 0\% & 10\% & 20\% & 30\% \\ -30\% & p_0 & 0 & 0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ -20\% & p_0 & 0 & 0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ -10\% & 0 & p_0 & 0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ 0 & 0 & 0 & p_0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ 10\% & 0 & 0 & p_0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ 20\% & 0 & 0 & p_0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \\ 30\% & 0 & 0 & p_0 & p_1 + p_2 & p_3 & p_4 & 1 - \sum_{i=0}^4 p_i \end{pmatrix}$$

根据车险索赔次数样本数据进行拟合，估计出索赔次数概率。得到具体的转移概率矩阵。

$$M = \begin{pmatrix} 0.77316039 & 0 & 0 & 0.20765098 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0.77316039 & 0 & 0 & 0.20765098 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0 & 0.77316039 & 0 & 0.20765098 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0 & 0 & 0.77316039 & 0.20765098 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0 & 0 & 0 & 0.77316039 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0 & 0 & 0.77316039 & 0.20765098 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \\ 0 & 0 & 0 & 0.77316039 & 0.01216693 & 0.00423828 & 0.00278342 \end{pmatrix}$$

计算出稳态时各保费等级的分布比例 (表 3)。

表 3. 稳态时各保费等级的分布比例

| | |
|---------|------------|
| π_1 | 0.46217748 |
| π_2 | 0.1355995 |
| π_3 | 0.1753834 |
| π_4 | 0.20765098 |
| π_5 | 0.01216693 |
| π_6 | 0.00423828 |
| π_7 | 0.00278342 |

计算 BMS 的评价指标。

1) 稳定状态下平均保费水平

假设初始级别的保费为 100，则稳定状态下平均保费水平为 81.9588 元。

$$70\pi_1 + 80\pi_2 + 90\pi_3 + 100\pi_4 + 110\pi_5 + 120\pi_6 + 130\pi_7 = 81.9588(\text{元})$$

2) 相对稳定状态水平 RSAL

反映了稳态时投保人在高折扣级别的集中程度，其值越小，说明投保人在高折扣级别越集中。

$$RSAL = \frac{\text{稳定平均水平} - \text{最低水平}}{\text{最高水平} - \text{最低水平}} = \frac{81.9588 - 70}{130 - 70} = 0.1993$$

3) 对新投保人的隐性惩罚 ECL

反映了对新投保人的超额收费。

$$ECL = \frac{\text{进入时的保费} - \text{稳定保费水平}}{\text{稳定保费水平}} = \frac{100 - 81.9588}{81.9588} = 0.2201$$

4) 变异系数

将第 i 年各折扣等级的概率分布与转移概率矩阵 M 相乘，得到第 i+1 年各折扣等级的概率分布，计算变异系数，得到稳态时变异系数

为 0.1580。

IV. 结论与建议

A. 风险分级进一步细化

在推行车险费率浮动制时我们应多向国外借鉴,扩大风险因子的范围,充分考虑投保人的个人因素,调整车险保费收入内在结构,完善浮动费率实施细则,建立综合考虑安全驾驶、客户忠诚度、无赔款优待等车险费率浮动因素的计算规则,实行差异化费率,达到保费与赢利同步增长的目的。

另外,我国幅员辽阔,各地区经济水平、地理环境、人口素质等影响风险水平的变量差异较大,因此要因地制宜,对不同地区应选择不同的风险分级变量,划分不同的组别,充分考虑各地区的差异性。

B. 综合考虑各类因素

目前我国的机动车辆奖惩系统仅考虑索赔次数来调整后验保费,这会有失公平性与效率性。

浮动费率与以往的赔款次数相挂钩,存在有些被保险人出险次数多但理赔总金额少、有些被保险人虽然出险次数少但是理赔总金额很高的情况,难以形成良性的激励机制。从浮动费率促进车主提高驾车安全意识角度来说,不应笼统的按照赔款次数来确定浮动系数。

在厘定车险浮动费率应当参照国际做法,加入对索赔金额因素的考虑,选择合理的索赔次数和索赔金额的统计分布,这不仅对索赔金额小的投保人较为公平,也有利于保险公司对投保人进行正确的风险评估。

C. 加大费率浮动的奖惩力度

我国车险的浮动费率对于奖惩两方面的力度都太温和。我国 2007 年交强险与商业车险费率上下浮动的最大幅度为 30%。相比国际数据,这是一个非常温和的浮动幅度。如德国、英国、日本、中国台湾地区的费率向下浮动幅度都达到甚至超过了基准费率的 50%,而对于出险者的惩罚力度达到了基准保费的一倍以上。温和的奖惩系统起不到充分的激励作用,也不利于费率与风险大小匹配的公平性原则。

我国需要制订严厉的惩罚与奖励费率,加大车险费率的浮动幅度,使得费率与风险相匹配,体现奖惩系统公平性的原则。这样一方面也可以鼓励被保险人用心开车,一方面可以在一定程度上规避车险的道德风险。

D. 完善车险共享信息平台

现行我国车险信息平台的主要参与机构是保险行业协会、交管局以及经营车险业务的保

险公司,信息平台的内容主要是以查询交通事故及理赔情况为主。

从长远考虑,车险信息平台应当加强与公安、交管、城管等部门的协作,通过多方位联合监管与资源共享构建一个大型的车险信息综合平台,这不仅能够提高投保人的防损意识,更有助于保险公司防范承保风险和道德风险。

在数据平台的建设上,应将车险数据在网上公开,做好后台的车险信息统计工作,对车险业务的出险情况进行详细的分类统计并分析,如不同年龄段、性别、婚姻状况、行车范围的出险概率等,为车险浮动费率的厘定提供精算基础。

References

- [1] Walhin J F, Paris J. Using Mixed Poisson Processes in Connection with Bonus - Malus System[J]. ASTIN Bulletin, 1999, Vol. 29(2):81-99.
- [2] Albrecht P. On Some Statistical Methods Connected with The Mixed Poisson Distribution[J]. Scandinavian Actuarial Journal, 1982:1-14.
- [3] Albrecht P. Laplace Transforms, Mellin Transforms and Mixed Poisson Processes[J]. Scandinavian Actuarial Journal, 1984:58-64.
- [4] Gossiaux A M, Lemaire J. Méthodes d'ajustement de Distributions de Sinistres[J]. Bulletin of the Swiss Association of Actuaries, 1981:87-95.
- [5] Islam M, Consul P. A Probabilistic Model for Automobile Claims[J]. Bulletin of the Swiss Association of Actuaries, 1992:85-93.
- [6] Denuit M. A New Distribution of Poisson-Type for the Number of Claims[J]. ASTIN Bulletin, 1997, 27(2):229-242.
- [7] Meng Shengwang, Yuan Wei. Accounting for individual over-dispersion in a bonus-malus automobile insurance system[J]. ASTIN Bulletin, 1999, 29(2):327-337.
- [8] Mengsheng Wang, Yuan Wei. Automobile insurance actuarial model and its application [J]. Mathematical statistics and management. 2001, 20(3):60-65.
- 孟生旺, 袁卫. 汽车保险的精算模型及其应用[J]. 数理统计与管理. 2001, 20(3):60-65.
- [9] Meng Shengwang Insurance Pricing: Experience Rating System [M], China Financial Publishing House, 2004.
- 孟生旺. 保险定价: 经验估费系统研究[M]. 中国金融出版社, 2004.
- [10] Caoming Hui, Miao Mingyue. Floating Rate System of Automobile third party liability insurance [J] China's urban economy, 2003, (10): 47-49.
- 曹明辉, 缪明月. 机动车第三者责任保险的浮动费率制度研究[J]. 中国城市经济, 2003, (10):47-49.
- [11] Di Na. BMS system harshness Comparison of China's automobile insurance [J]. Statistical Research, 2005, (8): 48-52.
- 邸娜. 中国汽车保险奖惩系统的严厉性比较[J]. 统计研究, 2005, (8):48-52.
- [12] Shao Xueqing. Automobile insurance, Bonus-Malus System: BMS system [M], China Economic Publishing House, 2006.
- 邵学清. 机动车辆保险的奖惩机制-BMS 系统[M]. 中国经济出版社, 2006.
- [13] Xia Dong, Xiao Yugu, Meng Shengwang. Evaluation on China's automobile insurance BMS system [J]. Statistics and Decision, 2008, (15):53-55.

我国车险浮动费率的实证研究

吉彩虹

经济学院, 北京工商大学, 北京, 中国, 100048

摘要: 近年来, 随着我国汽车产业快速发展及机动车辆交强险的实施, 我国车险业务发展迅速, 保费收入稳步增长。本文总结了我国车险费率改革的历史与现状, 通过对我国的车险浮动费率进行实证分析, 揭示了我国目前车险浮动费率中存在的问题, 最后对我国车险浮动费率提出一些发展建议。

关键词: 车险; 浮动费率; 奖惩系统; 车险费率改革