

精算师辅导：精算在机动车辆保险中的应用 \_ 精算师考试 \_  
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/644/2021\\_2022\\_\\_E7\\_B2\\_BE\\_E7\\_AE\\_97\\_E5\\_B8\\_88\\_E8\\_c50\\_644702.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E7_B2_BE_E7_AE_97_E5_B8_88_E8_c50_644702.htm) 随着加入世贸协议的签订日趋临近，外资保险公司的即将和正在大量进入，我国的保险市场竞争将日趋激烈。国外的车辆保险费率细化、自由化的程度高，而我国现行的机动车辆保险实行统一的条款和定价。随着外资公司的进入和新的车险经营管理技术的引进，这一模式将会被打破，取而代之的将是基于保险公司自身所承担风险的大小来确定保险产品的价格。这就需要由精算人才来对机动车辆保险的经验数据进行分析、研究，从而确定、设计符合市场和客户需求的定价和条款，并使得保险公司对产品的定价与其所承担的风险一致，进而使国内保险公司提前做好准备，与外资公司展开市场竞争并立于不败之地。本文作者基于国内目前市场的现状，拟利用精算对机动车辆保险的保费厘定做些相应的研究，同时希望国内的专家、学者加强对车辆保险定价方面的研究，以帮助民族保险与外资保险竞争。

一、目前我国机动车辆保险定价的模型 根据中国保监会的规定，机动车辆保险的基本险包括车辆损失险和第三者责任险，车辆损失险的定价 = 基本保险费 保险金额 × 费率，第三者责任险保费 = 固定保费，其中基本保险费、费率、固定保费都根据固定的费率表确定，各地根据实际情况，经向保险监管部门报批后，可以根据情况上下浮动30%，但一经确定不能更改。对于附加险，一般是按基本险保费的百分比收取保费。在国外或台湾等国家、地区，制定费率时，往往考虑影响它的各个因素，如车辆自身的状况、所处

地理及气候等环境因素、监管与市场要求，以及驾驶人员的状况等，其制订的费率表是非常细分的定价册。两者相比，目前我国机动车辆保险仅从车的角度而未涉及人的因素来考虑车险定价，显然这样的定价不够合理，存在弊端，即价格不能真实反映风险，对一些投保人有利，对另一些投保人不利，同时保险公司也不能利用价格形成有效的市场竞争，市场机制难以真正形成。随着市场的开放，竞争的日趋激烈，需要重新设计定价模型以合理定价。

## 二、对机动车辆保险定价模型的探索

(一)为使机动车辆保险的定价在业务实际工作中易于操作，根据目前国内车辆保险的数据信息的现状，提出以下定价模型：1. 损失不细分，将各险种的保障内容，综合视为一个损失金额(用随机变量 $X$ 表示某一车辆在一年中某次车损金额)；2. 某一车辆在一年中发生事故的次数用随机变量 $N$ 表示。所以某一车辆在一年中车损险的赔付金额可表示为 $S = X_1 + \dots + X_N$

(二)机动车辆保险事故发生率的模型

精算师在厘定保费过程需要考虑的两个十分重要的因素就是保险的索赔次数和索赔金额。机动车辆保险事故发生率的概念模型：所谓的个体保单的索赔次数模型是指在一特定保险时期内，此保单发生 $n$ 次( $n = 1, 2, 3, \dots$ )的索赔概率 $P_n$ ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )，而所谓的保单组合的索赔次数模型是指在一特定时期内发生索赔 $K$ 次的保单，也可理解为此保单组中随机抽取一份保险单在特定时期内发生 $K$ 次索赔的概率 $P_K$ 。由此引入两个考虑索赔次数常用的分布函数概念，即分别为泊哇松(POISSON)分布、负二项分布模型进行分析。得出，泊哇松分布具有如下性质：独立的保单发生次数分布为泊哇松分布，则可认为这组保单总的发生次数仍为泊哇松分布，而且

发生次数的参数为各保单发生次数的加和。泊哇松分布的期望均值与方差一致。泊哇松分布的索赔发生是完全随机的，与时间起点无关，这一点在机动车辆保险中是基本成立的；对于足够短的时间内，只能发生一次索赔是近似成立的，当发生车辆相撞时，我们把它当作一个赔案处理。当然这种情况也可以通过其它分布来处理。但总的来说，在许多方面，机动车辆保险索赔分布一般可以用泊哇松分布来近似。在负二项分布状态中实际中各类机动车辆的索赔次数是不一样的，但由于保险公司保单件数众多，即标的的个数达到充分大时，可以认为个体的索赔次数近似服从泊哇松分布，也即一个保单组中的泊哇松分布发生次数参数服从一个连续分布。若保单组合的索赔次数分布中，其样本方差大于均值时，可认为保单组中的各单发生次数存在着较大的区别，两者差距越大，差异也越大。

(三)机动车辆保险理赔额的模型常见的损失金额分布函数有指数分布、伽玛分布、Pareto分布等各类分布函数。这里主要介绍指数分布、Pareto分布两个函数。

1. 指数分布 对于某一事件在一定时期内发生的次数服从泊哇松分布，则其相邻时间服从指数分布，所以指数分布在损失金额分布的理论研究中占有十分重要的位置。
2. Pareto分布 因为此分布的尾部较重，适合于风险发生较分散、风险高的事件，特别适合于机动车辆保险。

(四)均衡保费定价理论上纯保费应等于期望索赔次数 $E(N)$ 与期望索赔金额的 $E(X)$ 乘积。利用均衡纯保费计算公式 $P = E(S) = E(X)E(N)$ ，可计算各种分布下的纯保费。还有一种简单易操作的定价方式，特别适合目前的大型车队定价。就是不把索赔次数和索赔金额单独成两个变量，而直接考虑 $S$ 。由于大型车队的机动车辆数目较

多，可近似认为每辆车每年赔付 $S$ 满足正态分布，其纯保费等于每车每年的赔付均值。

(五)机动车辆保险有免赔的定价研究 在机动车辆保险中，保险公司为了减少小额索赔带来的琐碎工作，同时督促驾驶人员小心驾驶，在设计险种时都会使用免赔额，要求投保人自行承担一定的损失，同时减少部分保费。假定机动车辆保险的免赔额为 $d$ ，最高索赔金额为 $u$ ，则保险公司的实际赔款金额为 $R$ ，则其期望均值为 $E(R)$ ，其相应的纯保费为 $E(S) = E(R)E(N)$ 。

(六)机动车辆保险的安全附加和费用附加的毛保费研究 上述的讨论，仅从精算的角度考虑的最低定价，但在现实保险中，公司必须支付费用和增加一定的安全附加保费，从而使保险公司能应付风险大于期望值的情况，同时也为保险公司开创一个合理利润的来源。在保险保费合理定价时，必须遵循下列性质：1. 公平性，保费不能超过最大可能的索赔额；2. 大于均值，保费必须大于均值，否则公司将亏损；3. 可加性与平移性，相互独立的风险，保费可累加，风险越大，保费越多。在满足上述3个条件下，我们在这里采用以标准方差的倍数做安全附加的定价，其风险保费的计算公式为 $P = H(S) = E(S) + D(S)$ 。若 $S$ 的个体较多，可近似为正态分布时， $D(S)$ 可取2或3。当 $D(S) = 2$ 时，能保证95%的保单赔付额落在此范围内，当 $D(S) = 3$ 时，能保证99.7%的保单赔付额落在此范围内，这样的定价基本能控制风险，增加业务稳定性。对于费用附加，一般都是在纯保费的基础上乘以一个系数得到的，这部分费用可分成两块，一是每份保单固定的费用( $c$ )，二是与纯保费成比例的费用(比例系数为 $k$ ，其可以通过一定的前提假设，用数学方法得出)。费用的计算公式 $C = (1 + k) \times P + c$ ，所以总的毛保费

是： $GP = PC$  三、应用实例 对于一般的定价模型，毛保费的计算公式一般为：毛保费 = 纯保费 + 安全附加费 + 费用保费。下面举一个例子，分别用两种方法定价。某保险公司要对出租行业做一个保险期限内累计赔付限额为每车2万元的车险定价。历史数据是(最近三年以5000辆出租车计算)：1995年公司赔付250万元，每车每年平均损失500元；1996年，公司赔付400万元，平均每车每年损失800元；1997年赔付380万元，每车每年平均损失760元。条款的保险责任范围不变。方法一：由于投保的机动车辆较多，年总赔付额可以假设为近似正态分布，则每年每车纯保费为三年的均值686元。由于没有详细的各单赔付金额资料，这里采用组间标准差为133元。费用由于目前未细分，按纯保费的比例进行收取(约占纯保费的30%)，若采用3倍安全系数，则每车每年收取毛保费： $686 + 3 \times 133 + 686 \times 0.3 = 1290.8$ 元。方法二：若假设每车的赔付次数为泊哇松分布，每车的赔付金额服从指数分布，则根据1995—1997年历史数据[由于在给定的资料中无具体的事故发生率情况，因此根据赔付金额与保险金额高2万元的比例，将每车平均事故发生率近似认为是 $3.43\% = (250 + 400 + 380) / (5000 \times 2 \times 3)$ ]，则纯保费为 $20000 \times 3.43\% = 686$ 元。由于假设为泊哇松分布，事故发生率的期望与方差相等，则标准差为 $3.43\% \times (686)^2 = 127$ 。费用仍按照纯保费的一定比例进行收取(约占纯保费的30%)，另外同样采用3倍安全系数，则每车每年收取毛保费为 $686 + 3 \times 127 + 686 \times 0.3 = 1272.8$ 元。由此可见，两种方法定价的毛保费相差不大。上述方法可以借鉴和扩展到假设累计赔偿限额为0到尽可能大，以适应客户的不同需求。不管怎样，在机动车辆保险条款设计时，要充分考

考虑保险责任的范围和假设的索赔分布情况，尽量使其与实际一致，不能随意假设。

#### 四、对机动车辆保险定价研究的建议

(一)考虑到国内的车险信息管理现状，建议建立被保险人和保险车辆信息管理系统，以便于研究人员能从人和从车两个因素来研究造成车险索赔的原因，并进行合理定价。对于人的研究，主要应从驾驶人员的年龄、性别、驾龄、婚姻状况、学历层次、工作性质、饮酒习惯、居住地区等因素加以考虑；从车方面，可以考虑机动车辆的车型、功率、使用性质、车龄等各因素。

(二)从商业保险公司作为经营企业的角度出发，在车险定价时要尽量考虑费用、利润等因素，定价既要使客户觉得花的钱是值得的，同时又要增加保险公司安全附加的费用，以维持公司财务的稳健。另外，定价模型还要能适应物价指数或其他指数变化，并随时可加以调整。

(三)在车险定价中，要研究和引进奖惩系统。要根据不同的被保险人使用机动车辆的不同情况，对向其收取的保险费进行适当的调整，对有索赔记录的，在收取保费上给予加费的惩罚；对无索赔记录的，在收取保费时应给予一定的优惠奖励。当然，在对车险定价时，还要充分考虑到同业的情况，以及监管部门的政策规定。

(四)加强对现有保险规章制度下的机动车辆保险定价的研究，特别是研究如何确定浮动比例问题。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)