

第一部分

非寿险精算基础

- 第一章 非寿险精算概述
- 第二章 非寿险精算的专业术语
- 第三章 损失分布
- 第四章 损失分布的拟合
- 第五章 随机模拟
- 第六章 破产理论



非寿险精算概述

精算是保险的靈魂,是一切保險經營活動的基礎。沒有精算,保險公司就無法準確定價,無法進行適當的風險分散,無法進行有效的財務管理。因此,精算師在保險公司中充當了非常重要的角色。非壽險精算是專門針對非壽險業務的精算技術。由於非壽險產品和經營與壽險有著完全不同的本質,因此,非壽險精算也完全不同於壽險精算。並且,非壽險產品所涉及的領域非常廣,風險也比較大,所以相比較而言,非壽險精算更加複雜。

第一节 非壽險保險的風險

一、非壽險保險的定義

非壽險(non-life insurance),顧名思義不是壽險。非壽險是保險人對被保險人的財產及其有關利益在發生保險責任範圍內的災害事故而遭受經濟損失時給予補償的一種保險。在我國通常把非壽險稱為財產保險,也就是採用了所謂廣義財產保險的概念。非壽險保險中所指的財產除了包括一切動產、不動產、固定或流動財產以及處於生產中的有形財產之外,還包括運費、預期利潤、信用以及責任等無形財產。所以,非壽險保險的範圍很廣泛。可以這樣說,除了人身保險以外的各種保險均可歸為非壽險,包括財產保險、運輸工具保險、貨物運輸保險、工程保險、農業保險、責任保險、信用保險以及保證保險。

非壽險與壽險有著本質的區別,表 1-1 中列出了人壽保險與非壽險的區別。這些本質的不同決定了非壽險精算與壽險精算也完全不同。

表 1-1 人寿保险与非寿险保险的区别

人寿保险	非寿险保险
保险标的是人的生命和身体	保险标的是有形财产、无形财产、经济收益和赔偿责任
保险标的是无价的	可以用货币衡量保险标的的价值
根据保险合同的约定进行定额给付	根据实际损失的金额确定赔付金额
不适用于补偿性原则、比例分摊原则和代位追偿原则，不存在重复投保、超额投保和不足额投保问题	适用于补偿性原则、比例分摊原则和代位追偿原则，存在重复投保、超额投保和不足额投保问题
保险金额没有限制	保险金额不能超过保险财产的实际价值
投保人在投保时对被保险人具有保险利益，保险合同就有效	投保人在投保时以及发生保险事故时对保险标的都具有保险利益，保险合同才有效
保险期限多为长期	保险期限多为一年
受利率、通货膨胀等因素的影响更大	几乎不受利率、通货膨胀等因素的影响
保险合同可以转让	保险合同是属人的合同，未经保险人同意不能转让
出险概率(即死亡率)的波动较小，基本不具有巨灾风险	出险概率波动较大，具有巨灾风险
寿险经营的稳定性较好，较少运用再保险	再保险必不可少

二、非寿险保险公司的风险

非寿险保险公司在经营过程中会面临许多风险。由于保险产品和承保责任的不同，非寿险保险公司所面临的风险也与寿险风险完全不同。非寿险保险公司所面临的风险主要是由于以下各种因素所造成的。

(一) 负债

1. 索赔的波动

索赔的波动是就索赔率超出正常年景的特殊情况而言。与索赔相关的因素包括索赔金额和索赔频率。一般在进行费率厘定时，精算师是假设索赔金额和索赔频率都分别服从于某种随机分布，如正态分布、泊松分布、 Γ 分布等。但是，这些随机分布只能在一定程度上拟合现实，并是以正常年景为基础的。然而，索赔金额和索赔频率肯定还是会随机波动的。如果索赔金额和索赔频率发生的随机波动较大，就会明显影响到保险公司的偿付能力。

而且，通常在保险行业中都存在着逆向选择的问题。也就是说，投保人通常会将风险较大的标的物进行投保。因此，保险公司所承保的标的物发生索赔的概率就会大于精算师的估计，这也增加了保险公司的索赔风险。

2. 保险未到期责任的分布构成

保险未到期责任的分布构成状况,会对预期赔款的稳定性产生直接的影响。不同险种的保险业务,由于承保的风险责任的性质、特点不同,表现的赔款波动趋势也不相同。因此,各险种在保险公司所有险种中的比例不同,其索赔量对保险公司的影响也就不同。按照风险分散的原理,保险公司应该尽可能地分散它的险种,以分散风险。

3. 巨灾的风险

发生巨灾的直接结果就是公司发生大量的索赔支出,现金流出增加。而且,正如前面索赔的波动和保险未到期责任的分布构成对偿付能力的影响一样,直接承保巨灾风险的险种在全部险种中的比重以及该险种的再保险安排是否恰当,会对保险公司造成不同程度的赔款波动。比如 1992 年美国的安德鲁飓风,使保险公司赔付了创记录的 155 亿美元。而 2001 年的“9.11”事件,也使保险业遭到重创。由于环境污染等各种原因,巨灾发生的频率增加,灾害的破坏性越来越严重。巨灾的发生而导致的索赔波动对保险公司的影响特别突出。

(二) 资产

保险公司盈利的两个轮子,一个是保险,一个就是投资。保费收入的有效运用对保险公司而言非常重要,但因此也蕴涵了许多风险。资产的现状和价值变动对保险公司的盈余以及风险有着非常重要的影响。

1. 资产贬值

保险公司的资产包括股票、债券、银行存款、房地产、直接投资等。股票市场价格的波动、房地产市场价格的波动、发行债券的企业无力支付利息及本金等原因,都会造成保险公司资产价值的下降。涉外保险公司的资产价值还与汇率有关。汇率的变动同时造成海外房地产、外国股票、外国债券等价值的波动,同样影响着保险公司的风险。所以,资产贬值的危险时时刻刻都威胁着保险公司。目前盛行的金融衍生工具为保险公司提供了规避风险的工具,但同时也给保险公司带来了因操作不当而产生更大风险的可能。

2. 利率风险

利率的变动是造成保险公司资产贬值的重要因素。利率的降低,不但会降低公司银行存款的价值,还会引起其他市场如债券市场、股票市场价格的变动,从而给保险公司带来恐慌。利率的上升,导致其他投资工具如债券市场和股票市场盈利率的上升,会给保险公司带来保单持有人退保的风险。而且,由于当期利率是保险公司制定保单费率的基础,两者之间存在着一段延迟,所以,利率下降了,而费率在一定时期内不能升高。这样,保险公司的保费收入不变,但资产收益下降了,出现了利差倒挂的现象,给保险公司造成了巨大的利差损。因此无论是利率的升高还是降低,都会给保险公司带来巨大的危险。利率风险是所有保险公司面临的最大的、最为常见的风险。

3. 投资风险

造成投资风险的主要原因在于：资金的利用比例太高，资金的流动性差，不能满足索赔波动所带来的赔付需要；投资项目失败，比如投资不熟悉的领域、高风险领域等。投资风险的暴露必然降低保险公司的投资收益，保费收入没有得到有效利用，保险公司的经营效率明显降低，总盈余也就会直线下降。毫无疑问，这不仅将严重地威胁保险公司的盈利，而且长期内会影响到保险公司的存亡。

（三）经营管理

与其他任何企业一样，保险公司的经营管理水平影响着盈利水平。管理措施有效，内控措施严密，公司出现管理失误或工作失误的概率较小，公司的运作效率就会较高，盈利水平就会较高。经营管理的风险具体表现在以下几点。

1. 理赔风险

理赔风险是指理赔环节中存在的风险，主要是不该赔和多赔的问题。从外部讲，保险欺诈是造成理赔风险的主要原因。比如美国“9.11”事件以后，纽约市一直面临着一个巨大的难题——虚假保险申报索赔。美国保险犯罪管理局的一位官员说道，面对巨额的保险赔偿金，许多人不惜铤而走险骗保，情况相当严重，例如：虚假投保合同、收据；对没有遭受损失的车辆要求索赔；对不存在的人员伤亡及不存在的资产索赔，等等。从内部原因讲，公司理赔制度不健全，理赔人员素质不高、不负责任等，也给保险欺诈造成了可乘之机。所以，保险公司加强内部控制和管理措施，可以降低保险欺诈的成功率，使得保险欺诈无从下手，这样也可以提高保险公司的经营业绩。

2. 决策风险

决策风险是任何企业都可能发生的风险，是决策者因为决策失误而发生的风险。如果保险公司的管理水平较高，公司做出决策的程序就会较为规范，这种经过大家严密思考、讨论通过的决策失误的可能性较小。再者，保险公司紧密有序的管理方法和措施会激发员工的工作热情，使他们积极地为公司努力工作，增强公司的竞争能力。

3. 红利分配

红利分配实际上也是决策风险的一种。红利分配通过影响公司的盈余而影响到公司的公积金，进而影响到公司的偿付能力。由于一些非寿险公司以参与红利分配为条件而吸引众多投保人，如投资理财和保险的综合险种，保险公司不得不考虑保单持有人所应该获取的合理的预期红利。同时，保险公司盈利以后，公司股东的红利分配也影响公司的经营。

（四）再保险

再保险的有效安排给保险公司提供了规避巨灾风险的良好手段。没有再保险，公司

就不能承保超出公司赔偿能力的项目。而且,一旦发生了较大的赔偿额时,保险公司就算是倾其所有也无力赔付。这将给保险公司的生存和社会的安定带来巨大的影响。保险公司有效地利用再保险,就可以联合承保一些较大的项目,承保后还可以将公司所承保的责任继续进行再保险。这样如果发生索赔,再保险公司会提供一部分赔付金额,减小保险公司的赔付压力,有利于保险公司的健康发展。因此,如何安排再保险,对保险公司、特别是规模不大的保险公司有着至关重要的影响。一般而言,再保险主要从以下两个方面对保险公司造成影响。

1. 再保险额度

一些发展中国的法律规定了保险公司的再保险额度,一般规定每笔业务的最低再保险额度,而且还要规定公司总的自留额,超出自留额的溢额必须办理分保。我国《保险法》规定,保险公司对每一危险单位的自留额不得超过其实有资本金加公积金总和的 $1/10$,超出部分必须办理再保险;而且公司当年的自留保险额度不能超过资本金总和的4倍。但是,保险公司自己应该确定最优再保险额度,并选择最优再保险方式。所以,如何有效地利用再保险工具,使自身的风险最小化、效益最大化是各个保险公司十分重视的问题。

2. 再保险公司的质量

再保险公司的质量影响着公司再保险的质量。如果公司按照相关监管规定和自身的需求严格地进行了再保险,但是当索赔发生时,再保险公司却无力偿付赔款,这将使保险公司的再保险措施形同虚设,再保险没有得到预期的结果。

(五) 政治风险

1. 外部宏观经济环境变化的风险

政治、法律等外部环境永远是影响经济宏观环境的重要条件,对于保险业也是这样。特别是在保险业严格监管的国家,保险法律法规的变化包括有关险种、费率、利率、展业限制、资本要求、索赔规定等方面的变化,影响到保险公司展业活动,进而影响到公司的盈利和偿付能力。比如,国家的货币政策发生变化,下调利率,导致保险公司的利差倒挂;或者由于受到地方行政的干预,大量的保险资金投放在效益低下或根本不合理的项目,从而增大了保险公司的风险。

2. 税收

税率规定直接影响保险公司的最后盈余。我国从1997年1月1日起调整了保险公司的税率,将金融、保险企业55%的所得税税率降低为33%,将金融、保险业的营业税率从5%调高到8%。从2001年1月起,营业税又每年调低一个百分点,直至2003年为5%。营业税的调整,直接影响了保险公司的经营成本。所得税的调整,直接影响到公司的税后利润,从而影响到公司的盈余和偿付能力。

目前,有些非寿险保险公司也开发了投资连接保险,所以,国家对红利的税收政策将直接影响到保险公司所开发产品的成本和吸引力。

3. 人为风险

由于人为的疏忽大意和不负责任而导致的各种事故,都给保险公司带来了巨大的风险,比如中国烟台海难、洛阳舞厅火灾、江西幼儿园火灾、交城煤矿爆炸以及山西瓦斯爆炸等。这类风险一旦发生,对各种保险公司都会产生影响。而恐怖主义活动和战争所带来的损失就更大。例如,美国的“9.11”事件对美国众多保险公司产生了巨大的影响,估计需要支付几百亿甚至上千亿美元的赔偿。

三、风险的分类

为了对上述风险进行比较准确的衡量和控制,国际上,精算师们将对保险公司具有较大影响的各种风险分为四种关键的“C-风险”,即“C-1 风险”,“C-2 风险”、“C-3 风险”、“C-4 风险”。

1. C-1 风险

又称资产贬值风险。它包括股票、债券、不动产投资、银行存款和抵押贷款等投资方式所带来的风险。这类风险主要是因为利息未按期支付、股市的波动、投资的失败等原因。比如商业抵押贷款的失败,股票市场价格的降低,房地产直接投资的失败,垃圾债券投资的失败,等等。这种风险会使保险公司的资本和盈余减少,尤其是流动资产的损失会严重影响公司的偿付能力。

2. C-2 风险

又称承保风险。它来源于保险公司预定的赔付率或费用率与实际情况的差别较大,使产品定价发生了较大的偏差。承保风险的一个原因就是特定风险发生率采用了错误或不完整的信息,或采用了过时的信息。比如,随着一些新兴材料的使用,特定工厂火灾的发生率将有所改变,若继续采用原来的发生率,则会带来巨大的承保风险。在费用率的计算中,如果对未来的利率估计不准确,也极有可能带来“利差损”,从而引发承保风险。承保风险使得保险公司的负债增加,资本和盈余相应地减少。

3. C-3 风险

又称为利率风险。它主要是因为利率的波动会给保险公司带来预料之外的现金流出和现金流入,从而带来未能预料的负的或正的投资收益。例如,利率上升时,因与银行储蓄、证券等其他投资工具相比,投资于保险的收益下降,这会导致顾客退保;利率下跌时,保险公司银行存款的收益有所下降,而且,还容易导致“利差损”。

4. C-4 风险

又称一般管理风险。这类风险来源于公司业务扩展、税法变动、保险欺诈、管理失误、法律诉讼等。

在分析了非寿险所面临的风险之后,我们需要强调的是,简单来讲,非寿险精算的目的就是模拟、拟合、估计和分析保险公司所面临的这些风险,然后选择最恰当的方案,并制定规避风险的最佳方案。

第二节 非寿险精算

一、保险精算学

保险精算学是运用数学、统计学和保险学的理论和方法,对保险经营中的计算问题进行定量分析,以保证保险经营的稳定性和安全性的一门学科。它解决的问题包括风险发生概率的测定、保险条款的设计、费率的厘定、准备金的计提、再保险安排、盈余分配、险种创新、投资等,涉及保险经营的方方面面。保险精算学包括寿险精算学和非寿险精算学。由于寿险产品与非寿险产品的保险责任、保险期限等都不相同,所以寿险精算与非寿险精算是两个完全不同的领域。

保险精算学最早起源于寿险业务的保费计算。英国数学家、天文学家埃德蒙·哈雷(Edmund Halley)在1693年利用德国某城市的死亡记录,统计出按不同年龄和性别分类的死亡率和生存率,编制出历史上第一部完整生命表。这部生命表揭示了死亡率随年龄变化的规律,为寿险精算的诞生奠定了科学基础。1755年,英国数学家詹姆斯·道得森(James Dodson)在前人成果的基础上提出了编制更为精确的生命表的计算思想,他揭示了保险费与投保人的年龄和预期寿命的关系,并且首创了“均衡保费法”理论,进而意识到寿险要设立准备金。这些想法都被1762年创立的伦敦公平人寿保险公司所采纳。道得森的新观点和新思想可以认为是寿险精算学的雏形。经过200多年的发展,寿险精算学已经相当成熟和完备了。

进入20世纪以后,非寿险领域的精算问题日益增多。在第二次世界大战以后,非寿险精算的理论日趋完善。到了20世纪70年代,非寿险精算学已发展成为一个独立的分支学科。但是非寿险精算学在计算技术上的成熟性和科学理论上的完备性仍落后于寿险精算学。并且,由于非寿险精算涉及的随机因素更多、计算误差更大、定量分析更困难,所以,非寿险精算相对而言更加复杂。此外,由于非寿险精算的起步比较晚,所以其理论的系统性还不够完善。

二、非寿险精算的特征

有一位学者曾经做了一个非常恰当的比喻来形容会计学与精算学之间的关系。他说:“会计是记录过去,而精算是记录未来;尽管都是记录,但并不一样。会计必须一眼地记录,而精算只是预测和模拟。因此会计做假账肯定会被发现,而精算做假账却不

容易被发现,只是会受到市场的惩罚,最终破产。”这句话非常形象。所以,与其他相关学科相比较而言,非寿险精算具有以下特征。

(1) 非寿险精算师是先遇到问题再回头找出最佳答案。其相关问题涉及适当费率、准备金与最佳风险分类等。然而,这些问题的答案常常是模糊的,而且不是唯一的。并且,不管是费率厘定、准备金提存或者财务模型,都有许多处理方法。精算师的工作之一就是去开发适当的方法,决定所需要的资料,考虑资料的取得成本并进行相关的分析工作。

(2) 非寿险精算师追求的是最佳解决方法,而并非完美的解决方法。在商业保险中,基本上没有完美的方案。比较准确的方案可能成本比较高,或者缺乏操作性,而成本比较低的方案准确度有可能比较低。同时,同一方案在某种环境中能够很好地运行,但是不一定适用于其他环境。非寿险精算师的工作之一就是解决实际问题,根据实际问题选择最佳方案,而不是实证某种方法的有效性。

(3) 非寿险精算师必须考察各种合理和不合理的限制。非寿险精算师在工作时必须考虑法律的限制、监管规定的限制、公司管理规定的限制等。然而,非寿险精算师在工作中又不能完全局限于环境,相反,应该建议如何进行监管方法和政策的创新。

(4) 市场是精算工作的最终判决者。非寿险的费率厘定是否合理,是以业务能够获利为标准。而准备金提存是否合理则是以对实际损失的估计能力为判断标准。

精算是以实际结果为导向的,所以,非寿险精算师需要随着实务环境变动而不断回答新的问题。然而这些环境变动不仅仅是细小的改变,常常需要大幅度地改变以往的精算方法。但是这并不意味着以往的方法是错的,而是因为新工具、新程序与新问题造成我们分析环境的方法有所改变。

三、非寿险精算与寿险精算的区别

我们在前面已经分析了非寿险与寿险的区别,非寿险精算与寿险精算也有着本质的区别。

(1) 风险性质和经营稳定性不同。寿险的保险标的是人的生命,是以人的生和死作为保险事件。因此风险就只有单一的死亡风险,其计算依据也就是生命表。并且寿险的保险金额是双方约定的,是定额保险而不是补偿性保险,其赔偿金额比较均衡,所以寿险风险的测定和保险经营相对稳定。但是在非寿险领域中,保险标的五花八门,并且非寿险采用的是补偿性保险,保险金额相差悬殊,赔偿方式又各不相同。同时,事故发生的实际损失金额受事故的发生频率和损失金额所影响。因此,影响非寿险最终赔付金额的因素非常多,而且很不容易预测。除此之外,还有巨灾的影响,等等。所以,非寿险保险公司在保险经营上必须保持较多的现金,并积极采用再保险的方式分散风险。这一切都使非寿险保险公司面临着更大的风险,也导致非寿险精算比较困难。