

金融风险与保险论丛

JINRONG FENGXIAN YU BAOXIAN LUNCONG

主编 易丹辉

戴稳胜 / 著

中国保险业 资产负债建模分析



经济科学出版社

ZHONGGUO BIAOXIANYE ZICHAN FUZHAI JIANMO FENXI

金融风险与保险论丛

国家自然科学基金资助项目 (70173042)

中国保险业资产 负债建模分析

戴稳胜 著

经济科学出版社

责任编辑：杜 鹏
责任校对：王肖楠
版式设计：代小卫
技术编辑：董永亭

中国保险业资产负债建模分析

戴稳胜 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

毕诚印刷厂印刷

华丰装订厂装订

880×1230 32 开 7.625 印张 190000 字

2004 年 6 月第一版 2004 年 6 月第一次印刷

ISBN 7-5058-4235-8 / F·3513 定价：16.80 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

图书在版编目 (CIP) 数据

中国保险业资产负债建模分析 / 戴稳胜著. —北京:
经济科学出版社, 2004. 6
(金融风险与保险论丛 / 易丹辉主编)
ISBN 7-5058-4235-8

I. 中... II. 戴... III. 保险业-资产管理-研究
- 中国 IV. F842

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 051183 号

序 言

随着我国社会主义市场经济体制的建立和不断完善，金融与保险业正在逐步成为我国经济发展的重要推动力量，同时，其风险也在不断地增加。从证券市场角度看，如何描述整个证券市场的风险特征和价格行为模式，如何对机构投资者、封闭式基金和开放式基金的风险进行分析评价和管理；从保险市场角度看，如何分析评价保险公司的资产负债风险和偿付能力风险，如何分析评价出口信用保险中的国家风险，以及中国寿险业与资本市场应该建立何种互动关系等都是我国金融与保险业发展过程中需要解决的问题。

金融风险与保险论丛在这些方面作了尝试性的研究。之所以想出版，只是感觉这些研究成果虽然是初步的，但毕竟是经过艰辛的努力才完成的。也许，各位作者为此所付出的艰辛和努力只有他们自己感触最深。但是，如果他们的这点点心血能够对他人有所启示或借鉴，使后来人可以在他们的基础上再有前行，我们也就满足了。

在这套丛书即将出版之际，要感谢国家自然科学基金委员会、国家哲学社会科学规划办公室的各位专家、评委和工作人员，以及光大永明人寿保险有限公司，是他们资助的研究项目[国家自然科学基金项目(70173042)：中国寿险业风险监管方法研究；国家社会科学基金2002年度一般项目(02BTJ004)：

■ 2 中国保险业资产负债建模分析

中国金融业风险分析评价方法研究]才孕育出了这些成果。要感谢经济科学出版社的鼎力相助,使这些成果能够出版问世。还要感谢读者们能有兴趣阅读这些著作。希望能够有机会与读者们交流、沟通,共同提高我国金融与保险业务的科学管理水平。

中国人民大学

易丹辉

2004年2月10日

目 录

第一章 导 论	1
第一节 选题意义及国内外研究现状.....	1
第二节 研究思路与主要内容	22
第二章 保险公司资产负债的影响因素	30
第一节 美、日保险危机揭示的资产负债风险因素	30
第二节 保险公司资产负债风险因素分析	47
第三章 保险公司资产负债管理建模	65
第一节 资产负债管理模型综述	65
第二节 构建保险公司资产负债管理模型框架	91
第四章 构建保险业随机资产模型	106
第一节 我国精算随机资产模型的应用背景.....	107
第二节 精算随机资产模型的对比分析.....	125
第三节 随机资产模型在我国的适用性.....	153

第五章 保险负债公允价值的估算	173
第一节 保险负债公允价值估算的基本方法.....	174
第二节 状态价格贴现方法.....	192
第三节 分红保单负债公允价值的估算及应用.....	208
结束语	222
参考文献	226

第一章 导 论

自 20 世纪 90 年代以来，中国历经几次降息，给保险企业带来了严重的“利差损”，它至今仍是一些保险公司的沉重负担。在此背景下，最初作为管理利率风险的工具——资产负债管理得到了中国保险业界的重视，这也是本书写作的出发点。

第一节 选题意义及国内外研究现状

一、资产负债模型在保险经营中的重要作用

1. 资产负债管理是保险经营的重要组成部分

我们知道，资产负债建模是为做好资产负债管理进行的工作，为了了解资产负债模型在保险经营过程中的作用，首先要了解资产负债管理在保险经营中的地位。以寿险公司经营为例。

(1) 历史经验和教训表明，保险经营要做好资产负债管理。自第一家现代意义上的寿险公司成立时开始，资产负债管理就成为寿险经营需要考虑的问题。1800 年，第一位现代意义上的精算师、伦敦公平人寿保险协会（Equitable Life Assurance Society）的 William Morgan 指出，金融机构需要保持充足的准备金来覆盖未来负债，需要结转盈余保证金，并且需要对利润的来源进行分

类和度量^①。资产负债管理一直是各保险公司进行财务管理、风险管理的有力工具，各家保险公司不管是寿险业还是非寿险业都对资产负债管理给予相当的重视。

资产负债管理强调的是某一时点资产与负债现金流量的匹配，因此，即使公司的总资产大于总负债也有可能发生风险。当总资产大于总负债，但由于资产的流动性原因不能满足流动性负债的要求时，也会发生暂时的偿付能力不足而破坏保险公司的财务稳健。因此，对于保险公司而言，资产负债管理是其稳健经营的重点。实际上，保险公司的资产与负债除了所代表的现金流量外，并没有真正独立的个体。公司资产账面价值代表了预期收益与本金总和，如果资产不能履行或者由于市场价值下跌而必须变卖，实际现金流将与预期的不同。同样，负债账面价值是预期的现金流出总和，如果因为种种原因导致保户提取的现金流与预期不一致，就会产生负债风险。如果保险公司对这些偏离预期的情况没有做好预测和准备，则两个方面均可能导致保险公司现金流出与流入的不匹配而引起资产负债风险。历史的经验和教训告诉人们，如果没有良好的资产负债管理，即使是有高成长率或占有较大市场份额的保险公司也不能确保经营安全。

近几年日本保险业频发保险公司倒闭案，分析这些倒闭的公司发现，最主要的原因是这些公司销售保证利率过高的年金商品，而又没有采取有效的避险策略，因此，当日本公债利率大幅下降时，庞大的“利差损”致使这部分寿险公司的负债远大于资产而破产。20世纪80年代末美国保险公司倒闭而发生危机的最大原因是，美国寿险公司在泡沫经济时代对美国经济和金融发

^① 《保险公司的运作》，LOMA教材，美国出版；另见 Ray Jureidini and Kevin White (2000), *Life Insurance, the Medical Examination and Cultural Values*, Journal of Historical Sociology, Vol. 13 No. 2 June 2000。

展的评估极为乐观,在这种预期下,追求量的扩张成为经营的首要目标,而无视资金运用可能面临的问题。这些公司以预定利率较高的利率保证契约(GIC)和万能寿险(Universal Life)等利率保证型商品,以及其他具有高附加价值的商品来巩固和扩大市场占有率,同时,过度投资于高风险的垃圾债券^①、不动产以及不动产担保抵押贷款等投资工具。当泡沫经济破灭时,资产负债发生严重失衡,导致经营危机。General America Life公司的倒闭就是由于资产组合与负债不相匹配的问题。这家公司资产大多属长期投资,当评等机构 Moody's Investors 将该公司的评等由 A2 降为 A3 时,公司债权人要求公司赎回大量债券,但公司的长期资产无法马上兑现,因而无法应付短期负债,最后不得不出售公司。First Executive 寿险公司通过激进的竞争策略,如发行高吸引力的保单,大量投资于高风险债券等,从一个 20 世纪 70 年代中期的小公司发展成为 80 年代末的行业领袖。但在 1990 年 1 月,该公司宣布为其债券组合(其债券组合中有 2/3 属于垃圾债券,而同期行业平均水平只有 6%~7%)提高准备金后,马上就遭遇了退保浪潮。如表 1-1 所示,退保额从 1986 年不到 3 亿美元剧增至 1990 年的 40 亿美元。到了 1991 年 4 月,加州保险监管部门接管了该公司,使该公司成为美国保险史上规模最大的破产保险公司。这些案例表明,寿险经营最主要的重点并不在于追求市场占有率与成长率等目标,而在于按照公司的产品结构,配合金融市场环境,在现有负债现金流规模与期限结构之下,以最有效率的投资组合对公司资产进行平衡,以期规避现金流入与流出不均衡的经营危机。

^① 指 NAIC 确定的,在质量分类中除一类、二类以外的其他债券,这些债券的违约风险较高,作为弥补,也有可能从中获得高额收益。

表 1-1 First Executive 公司的年、季退保额 单位: 亿美元

年份	年退保额	季退保额					
1986	2.95	1989	Q1	3.96	1990	Q1	16.98
1987	7.36		Q2	4.17		Q2	13.03
1988	7.5		Q3	2.08		Q3	4.39
1989	13.18		Q4	2.97		Q4	4.61
1990	38.88						

资料来源: 据 *Insurance: From Underwriting to Derivatives* 整理; 原文资料来自 *First Executive's 10-K and 10-Q filings*。

(2) 保险公司资产负债管理的本质就是风险管理^①。一般用于风险管理分析的方法都可以用来解释资产负债管理的本质。风险管理的程序涉及目标建立、损失确认、风险管理技术的选择与风险管理策略的定期检查。

保险公司资产负债管理目标与公司的主要财务目标一致, 对大部分保险公司而言, 其财务目标就是在可接受的风险水平下, 为公司经济价值创造具有竞争力的成长率。因此, 在一定的资产负债风险水准下, 保险公司可以对最低预期资本报酬水平进行测试。资产负债风险的本质来源于风险与利润的正相关, 即高利润一般隐含高风险, 因此保险公司应当对其追求利润的内在冲动进行适当控制, 以避免过高的风险破坏公司的偿付能力。

损失的确认可以通过现金流量测试等资产负债管理工具进行。将现金流量预测的结果与公司确认的风险/回报的限制进行比较, 可以确认不可接受的资产/负债风险程度。对不可接受的风险可以通过有效的风险管理技术分析其敏感性, 再按照其特性选择避免、转移、保留或降低等风险管理技术。

当某商品推出导致的风险与公司风险/报酬限制相违背或者

^① 肯尼思·布莱克、哈罗德·斯基珀: 《人寿保险》(第十二版), 北京大学出版社 1999 年版。

该风险不能转移或控制时,该资产/负债风险只能避免,即拒绝这类商品上市。对出于各种原因而不得不上市的商品带来的资产负债风险,可以选择转移、保留与降低风险的技术。

将资产/负债风险转移给投保人是完美的资产/负债管理策略。新一代变额寿险和年金商品都通过个别账户将投资实践转交给投保人执行。这样,保险公司对投保人的负债会按个别账户上的资产价值来定义,因此消除了公司的资产/负债风险。尽管这类变额商品在市场上有明显增长,大部分保险公司的商品组合仍由传统性或利率敏感但非变额商品组成。

为达到获利的目标,大部分保险公司都需要保留一些资产/负债风险。出于竞争考虑,公司也故意要求其资产与负债作不当搭配。只要能够将该保留风险控制在偿付能力与获利能力限制的允许范围内即可。

对于保留风险,保险公司还可以采取资产控制与负债控制的手段降低风险,资产控制技术包括交易法、风险证券化等,负债控制包括设计能顺应利率变化的新产品、对投保人解约行为加以适当惩罚等手段,在此不再详细论述^①。

2. 资产负债模型在保险经营若干环节中的重要作用

保险公司要正常经营就必须做好资产负债管理,而资产负债管理的本质就是风险管理。因此,作为资产负债管理工具的资产负债模型在保险经营中必然有其重要作用,这些作用具体体现在保险经营的以下若干环节中。

(1) 测试偿付能力。无论是寿险公司还是非寿险公司,资产负债模型都是测试偿付能力的最好工具。资产负债模型对保险

^① 参见肯尼思·布莱克、哈罗德·斯基珀:《人寿保险》(第十二版),北京大学出版社1999年版,第291~312页。

公司偿付能力的测试可以从两条思路展开。

一是对资本需求进行测试，这种研究通常集中于特定的不利事件，这些不利事件包括最低偿付能力要求被破坏、引起监管者注意或引起注入资本的需要等，对这一类不利事件必须加以研究。这样，公司必须设计一套模型，模拟一定范围情景下公司所有可能的未来财务结果。

模拟的情景包括资产回报发生变化、回报发生变化时公司负债发生相应变化等若干情况。这些情景可能是随机的，也可能只研究某种确定状态。如果是随机情景，可以通过资产负债模型测量不利事件发生的概率。如果是确定情景，可以通过资产负债模型理解不利事件发生时的环境。通过这些测试可以帮助公司了解准备金和当前持有资本是否充足。

二是可以预先给定一个可接受的不利事件发生的特定概率，通过资产负债模型对偿付能力准备或必需资本进行计算，使不利事件发生的概率小于给定的概率。

(2) 科学设计产品。产品设计在保险公司经营过程中占有十分重要的位置。一方面，满足客户需求又具有竞争力的产品是公司拓展业务的基础，没有适销对路的产品，其他措施像产品营销、客户服务等都无从谈起；另一方面，也是最重要的一点，保险公司负债基本上取决于所设计的产品。

前面说过，负债其实就是公司流出现金的总和，不考虑税收与经营费用（这部分现金流出占保费流入的比例一般比较固定），保险公司的现金流出主要就是赔付支出，对于寿险保单而言，根据不同的产品，还可能包括解约保单现金价值支出、保单抵押贷款等保单提供的选择权支出。寿险产品赔付支出额主要取决于设定利率（因为生命表的变化很小，影响不大）。而资产负债模型在设定寿险产品的预定利率与控制选择权方面均起重要作用。

第一，设定预定利率。传统的寿险产品都是以固定利率计算保费，即寿险公司给予保户保证的利率。产品设计人员结合市场上可选择的投资工具能带来的收益，给不同期限的产品设定不同的固定利率。在市场经济不太发达、利率管制和资金运用渠道限制较严的市场中，可以根据市场上投资工具的可能组合，对未来市场环境设定若干确定性情景，对不同期限产品所有可能的利率进行测试，选择合理的产品预定利率。完成这项任务的最佳工具就是资产负债模型。在利率管制较松、保险资金运用渠道较宽的现代保险经营环境中，保险公司持有金融工具的收益率受国内外经济环境、国家经济政策等因素的影响，随时都可能发生变化。这种情况下，对未来市场环境设定随机场景，针对所有可能的利率波动路径对产品未来现金流进行必要的测试，并平滑波动的利率，设定合理的固定利率。这种对未来现金流进行测试并平滑利率波动的方法正是资产负债管理的方法之一。

对于投资类产品，资产负债模型可以用来研究投资回报变动的效应和公司不同的保证利率所带来的战略风险。为了这类研究，资产负债模型对投资账户产品及依赖于该账户的负债进行财务预测，对未来资产回报进行平滑以确定保障利率，使之既对投保人有足够的吸引力（这种吸引力包括两个方面，一是保障利率够高，二是比较稳定和安全的印象），又使保障利率下不利事件（如丧失偿付能力）的概率处于可接受水平之下。对投资类产品，资产负债模型除可用于设计保障利率外，还可以研究不同分红水平对公司负债的影响^①。

不仅如此，现代资产负债模型除了能对利率作研究以外，还可以综合考虑费率、死亡率等因素的微小变化，这就给产品设计过程提供了更精确的指导。

① 参见第五章第二节的内容。

第二,控制保单选择权。保单选择权是指隐含在保单条款中、投保人可以根据自己的利益判断而选择采取的行动,寿险合约中的保单选择权一般包括自愿解约、提取保单现金价值的权利、以保单作抵押向保险公司贷款的权利、以保单现金价值抵付后期保费的权利等,寿险公司向投保人提供选择权的做法由来已久,但对选择权的滥用却可能造成公司现金流出大大超出预期,从而导致公司资产负债风险的发生^①。因此,对保单选择权可能造成的现金流波动做好预期并提出相应策略比较重要。

有可能造成公司异常现金流的选择权主要有两个因素,一是自愿解约权;二是保单贷款权。保户变更保险合同(自愿解约或保单贷款)的目的是寻求更高的市场报酬,因此,可以认为,保户变更合同的增长率应该是介于保险产品预设利率与市场利率间的某种函数,这个函数可以通过定性分析并结合历史数据研究设定,再以资产负债模型模拟该函数的效应,在产品设计中对保单选择权加以一定限制。

一些新产品的问世正是控制选择权的结果。比如万能寿险等新产品,它们拥有随市场利率变动而调整设定利率的机制,利率上升时给保单所有人提供的利息仍具有相当竞争力,因而消灭或降低了保单所有人解约提款的可能。

另一些控制选择权的方法包括产品设计中加上保单解约费条款、保单浮动贷款利率等^②,资产负债模型可以对这些条款不同内容的效应进行模拟预测,从而选择既最大可能保护公司利益,产品又具有相对竞争力的条款。

(3) 确保获利能力。资产负债管理的目的与一定的财务目

① 参见第二章第一节有关美、日保险危机的分析。

② 肯尼思·布莱克、哈罗德·斯基珀:《人寿保险》(第十二版),北京大学出版社1999年版,第291页。

标一致,手段是不断调整资产组合,实现资产组合再平衡,结果表现为增加或保障资产组合的收益。不管资产负债管理要实现的财务目标是什么,最终的落脚点必然是增加公司收入,只有在确保资金安全性与一定的流动性基础上,实现预期的收益,才能实现预定的财务目标。因此,资产负债管理在确保保险公司利源方面占重要地位,并且实际上它是影响保险公司利源的最重要因素。

众所周知,寿险公司利源分为三大部分:死差、利差和费差,它们的大小分别如下所述。

一是死差: $\Delta D_x \times (S_t - {}_tV_x)$ 。其中 ΔD_x 表示预期死亡率减实际死亡率, $(S_t - {}_tV_x)$ 表示净危险保额。

二是利差: $\frac{1}{2}({}_tV_x + {}_{t-1}V_x) \times (i' - i)$ 。其中 $\frac{1}{2}({}_tV_x + {}_{t-1}V_x)$ 表示期中式责任准备金(以期中式为例); i' 表示责任准备金运用的实际收益率, i 表示责任准备金的预定利率。如果商品定价的利率与提存责任准备金的利率不同,则有责任准备金提存损益。

三是费差: $[({}_tG_x - {}_tP_x) - {}_tE_x] \times (1 + i')$ 。其中 ${}_tG_x$ 表示总保费, ${}_tP_x$ 表示修正纯保费, ${}_tE_x$ 表示实际发生的费用, i' 表示资金运用的实际利率。

死差项目除了与公司核保能力有关外,主要还是依赖于外在的自然因素,尽管死差益仍是不少公司的重要利源之一,各大保险公司对该部分都十分重视,但是,在这方面公司可努力的余地不大,而且死差风险可以通过再保险加以转嫁。

预期死亡率与实际死亡率之差会随着医药科技的进步呈改善趋势,一方面,这个差距太小,产生的收益过低;另一方面,有些险种还会随人生命的延长而减少利润。至于净危险保额,该值随着保险年度的增加,其差距将逐渐缩小。因此,死差获益将不