

基于 KMV 模型对保险公司的信用风险度量

安融信用评级有限公司

摘要：目前，我国对保险公司的监管主要是静态监管，不能完全满足未来经济发展对保险业监管提出的挑战。为此，本文在介绍了 KMV 模型后，利用 KMV 模型对我国已上市的保险公司的风险进行了度量，旨在探讨在未来时机成熟时保险监管中引入 KMV 模型，利用 KMV 模型良好的风险预测能力，加强和改善保险监管的可能性。

关键词： KMV 模型 保险监管 风险度量

Abstract: At present, the regulation of insurance company is mainly static supervision, which cannot completely meet the challenges for the insurance companies' supervision along with future economic development, This article will introduce KMV model and use the model evaluation the risk of the listed insurance company, which is in order to explore the possibilities of introducing KMV model into insurance supervision, taking advantage of the KMV model's good forecasting ability for risk to strengthen and improve the insurance supervision.

Key words: KMV model Insurance company Risk forecast

一、引言

随着社会主义市场经济体制的完善和金融体制改革的深化，我国保险业进入一个快速发展时期，保险业的内外部环境都发生了很大变化，控制保险业的风险也成为监管部门的重要目标。当前，我国对保险业的监管在实务中有许多问题尚处于探索之中，在技术手段方面，广泛运用监管指标进行监管，直接从报表中获取信息，综合了影响保险公司偿付能力各方面的风险在财务状况中的表现形式，是较为全面而且低成本的偿付能力预警系统。然而，监管指标分析有自身无法克服的局限性，例如，现阶段我国的监管指标系统运作周期依旧为年，无法及时发现隐藏的季节性问题使得该系统无法真正成为动态预警系统。而且由于公司编制监管指标报告在时间上会有延迟，会进一步影响该系统的时效性^[1]。因此，在具体使用中，监管指标分析可作为评价的方法之一，而不宜作为唯一的方法。本文旨在探讨在保险业监管中引入修正后的 KMV 模型^[2]，充分利用资本市场的信息而非历史账面资料进行偿付能力预测，将市场信息纳入了违约概率，以违约概率作为一项评价我国上市保险公司风险的指标，这将有助于保护被保险人利益，加强和改善保险监管，促进了保险业的快速健康发展。

二、KMV 模型

KMV 模型是 KMV 风险管理公司开发出来的一个信用风险测算模型，该模型以期权定价理论为基础^[3]，通过对上市公司股价波动的分析来预测股权公开交易公司发生违约的可能性。

（一）KMV 模型的基本思想

KMV 模型的基本思路是假设公司资产由股票和债券构成，当公司资产价值（=股票市价+债务市价）低于一定水平时，公司就会对债权人和股东违约。这一水平点称为违约触发点 DPT (Default Point)，即为公司资产价值等于负债价值的点。KMV 模型提出了预期违约概率 (EDF) 的概念，认为通过公司资产预期价值的概率分布可以计算出公司的预期违约率，从而得出预期违约损失。

在图 1 中，在给定的未来时期，假定公司资产价值以资产净预期值增长，并服从正态分布。未来资产价值的均值到所需清偿公司债务账面价值之间的距离就是违约距离 DD (Distance to Default)。当资产价值的均值线下降到所需清偿公司账面价值线之下时，违约便会发生。图中一年后的资产价值分布曲线和代表公司债务价值线以下所包围的面积即为公司一年后预期发生的违约概率。从图中看出，违约概率 (EDF) 的大小取决于负债线的位置和资产价值分布曲线的形状。

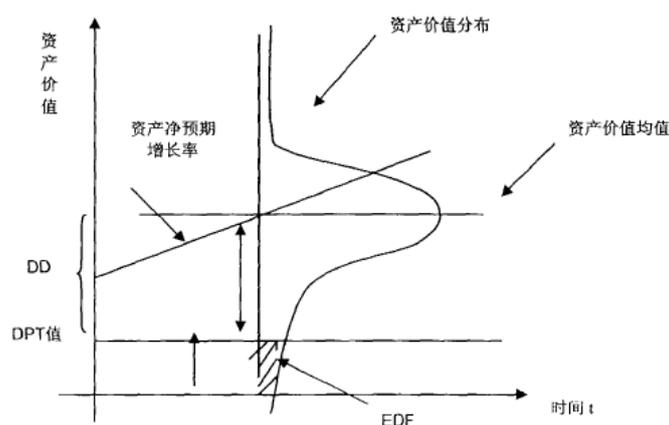


图 1 违约距离

(二) KMV 模型内容及修正

KMV 模型主要是根据公司资产价值的波动性来衡量公司目前市场价值降低到违约触发点水平以下的概率。其中假定资产市价的波动等

同于公司股票市价的波动性方差或标准差，即通过观察股票市价的波动可以得到资产市价的波动。

由于我国历史违约数据的积累工作滞后，确定违约距离和实际违约频率之间的映射仍然无法实现，而直接计算出来的理论违约率的结果说服力偏离很大。因此，本文将直接应用违约距离来比较我国已上市保险公司的相对违约风险大小。

KMV 模型中的两个未知变量 V_a 和 σ_a 可从以下联立方程组中求出。

$$E = V_a N(d_1) - B e^{-r\tau} N(d_2) \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(V_a / D) + (r + 0.5\sigma_a^2)\tau}{\sigma_a \sqrt{\tau}} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_a \sqrt{\tau} \quad (3)$$

$$\sigma_E = \frac{N(d_1)V_a\sigma_a}{E} \quad (4)$$

其中， E 为公司的股权价值； B 为公司负债的账面价值； V_a 为公司资产的市场价值； τ 为债务期限，一般设为一年； σ_a 为公司资产价值的波动率； r 为无风险利率； σ_E 为公司股权价值的波动率。

由上可知，在公司资产市值 V_a 和资产波动率 σ_a 知道之后，接下来，就是确定在到期日预期的资产价值 $E(V_a)$ 及违约点 DP 。与一般的分析假定公司资产价值不变不同，本文对模型进行了修正，假设公司资产价值的年增长率为 g ，即资产的未来预期值

$$E(V_a) = V_a(1 + g)^\tau$$

对于违约点 DP 的确定，根据违约的实证分析，KMV 发现违约发生最频繁的分界点即在公司价值大约等于流动负债加 50% 的长期负债时。假设公司资产价值服从对数正态分布，那么我们可以通过式 (5)

计算出上市公司的违约距离 DD 。

$$DD = \frac{E(V_a) - DP}{E(V_a) \times \sigma_a} = \frac{V_a(1+g)^t - DP}{V_a(1+g)^t \times \sigma_a} \quad (5)$$

其中， DP 为违约点； $E(V_a)$ 为公司资产未来价值的期望值。

三、实证研究

(一) 样本选取

本文选取我国目前已经在 A 股市场上市的 3 家保险公司（含 A+H 股上市公司）作为研究样本。样本的财务数据和市场数据来自 Wind 资讯。

(二) 参数确定

1. 股权价值的计算

我国上市公司的股权结构中长期以来一直存在流通股和限售股，因此，对于限售股价值的计算方法对计算结果会有很大影响。本文将每股净资产作为限售股的价格，则股权价值=流通股股数×市价+限售股股数×每股净资产。其中，对于 A+H 股上市的保险公司，流通股股数和市价分别两个市场分别计算。本文对样本的股票日收盘价格进行向前复权处理。

2. 股权价值的波动率

本文以流通股股价的波动率代替股权价值的波动率。对于股价波动率的估计方法，国内外已有大量文献讨论，并形成了成熟可靠的方法。由于 GARCH 模型比其它传统方法有更多的优点，因而被许多金融机构所采用。大量的实证研究表明，我国股票市场波动率符合 GARCH(1, 1) 模型^[4]，因此，本文采用 GARCH(1, 1) 模型计算股价的年

波动率。

3. 违约点的选取

在确定违约实施点时，应该考虑到公司债务的结构，即要从债务求偿权等级和到期期限两个角度来分析。由于我国历史违约数据严重缺乏，目前尚不能通过对其进行统计分析找出我国上市公司的违约点，因此，以往的研究中均采用 KMV 公司推荐违约点计算方法，即：

$$DP=CL+0.5LL \quad (6)$$

其中： CL 为公司年报的流动负债， LL 为公司年报的非流动负债。

但是，由于保险公司以风险为其特定经营对象，以及风险自身的不确定性，具有自身的特殊性，因此采用 KMV 公司推荐的违约点计算方式，不能够充分揭示保险公司的违约点。从保险公司的负债结构看，目前责任准备金已构成负债的主要项目，特别是人寿保险业务，责任准备金一般占负债总额的 80% 以上，占资产总额的 70% 以上。保险公司的责任准备金主要包括：未到期责任准备金、未决赔款准备金、寿险责任准备金、长期健康险责任准备金。其中，未到期责任准备金和未决赔款准备金属于短期负债性质，寿险责任准备金和长期健康险责任准备金分别是指人寿保险业务和长期健康险业务为了承担将来未到期责任而提存的准备金，是保险公司的一项长期负债，由于其在责任准备金比重一般高达 90% 左右，其数额大小对保险公司的偿付能力有重要影响，本文认为不能简单地将其划为 KMV 模型中所定义的非流动负债范畴，而应该对其违约风险性有更严格的约束。由于保险公司对责任准备金的计提通常是按照一定的赔付率利用保险精算原理

估算，本文假定，若保险公司因某种风险因素导致赔付率上升 20%，则责任准备金将出现偿付风险，因此，本文对保险公司的违约点计算方法修正为：

$$DP=CL+0.8PR+0.5LL \quad (7)$$

其中： CL 为公司年报的流动负债， PR 为寿险责任准备金和长期健康险责任准备金， LL 为不含寿险责任准备金和长期健康险责任准备金的非流动负债。

4. 无风险利率

由于我国利率管制尚未完全放开，所以本文采用 2019 年底中国人民银行的一年期定期存款利率作为无风险利率。

5. 公司资产价值的年增长率

由于我国上市的 3 家保险公司上市时间比较短，缺乏历史数据，无法用近三年来公司净收益增长率的算术平均数计算公司资产价值的年增长率 g 。以发达国家保险行业上升周期承保业务对 GDP 弹性系数 $1 \sim 2$ 的经验数据为参照，预计中国寿险行业从目前至 2030 年的未来十年，内涵价值的复合增长率在 10%-15% 之间。根据 3 家上市保险公司的市场份额和既有业务表现，本文假设中国平安、中国太保、中国人寿的年增长率 g 分别为 17%、16.2%、13%。

6. 时间范围 τ 设为 1 年。

(三) 实证结果

首先根据上市公司的财务数据和市场数据确定出各上市公司的违约点、股权价值、股权价值波动率和公司资产价值的年增长率，然

后使用 Matlab 软件解非线性联立方程组可求得公司资产的市值和资产价值波动性，再结合（5）式可以求出上市公司的违约距离，运算结果见表 1。

股票代码	公司名称	资产价值 (单位: 十亿元)	资产波动率	修正的违约点计算的违约距离	采用 KMV 推荐违约点计算的违约距离
601318	中国平安	807.8	0.171	3.2664	3.9302
601601	中国太保	326.3	0.176	2.6162	3.4552
601628	中国人寿	965.7	0.145	3.1578	4.3170
平均值		491.17	0.164	3.0135	3.9008

表 1 2007 年我国上市保险公司违约距离

（四）结果分析

由于我国在公司历史违约数据库建立的时间比较迟，因此还未能有足够的数来反映违约距离与违约概率之间的映射关系。同时根据违约距离的概念，可知违约距离是一个标准化的度量方法，可用于不同公司信用风险的比较。因此，本文以违约距离作为我国上市保险公司信用风险的度量指标，来探讨 KMV 违约模型作为我国保险业偿付能力监管指标的可行性。从三家保险公司的经修正的违约点计算的违约距离来看，中国人寿和中国平安的违约距离基本接近，而中国太保的违约距离较小，显示信用风险较大，这可能与中国太保市场份额小，团体寿险业务规模较大、保费收入地区分布缺乏明显优势、高利率保单较多等因素有关。与采用 KMV 推荐的违约点计算的违约距离比较，采用修正的违约点计算的违约距离普遍变小，这符合 KMV 模型的基本原理，但两种方法计算的违约距离变动不一致。采用 KMV 推荐的违约

点计算的违约距离，中国人寿的违约距离大于中国平安，与采用修正的违约点计算的违约距离的结果相反，这主要是两家公司的责任准备金占负债比重的差异所致。

四、结论及政策建议

(一) 加强我国资本市场发展，推动符合条件的保险公司上市。

作为一个有效的监管指标，KMV 模型具有良好的预测能力，它给出了市场价值及违约概率之间的直接联系，EDF 值由公司的股票市场价值推算出来的，EDF 模型的信息含量完全依赖于股权价格信息，利用 KMV 模型计算我国上市保险公司的 EDF 值，能够满足动态监管的要求。而目前我国对保险公司的监管是静态的，通过对静态的历史数据的分析，对保险公司的偿付能力进行一定的理性预期，在公司经营相对稳定的情况下，具有一定的可操作性和实用性。但保险公司的经营是多变的，一旦经营环境发生非预期的变化，静态监管方法将不再奏效，有时甚至是误导性的。另外，由于财务报表的报送存在时滞，甚至有可能出现这样的情况：在保险公司实际偿付能力已经发生不足时，报表显示的偿付能力状况仍是良好。因此，有必要借助股票市场的信息，破译其中关于信用风险的含义^[5]，EDF 值能够对传统监管手段做出补充。但模型的使用范围也有一定的局限性，通常，该模型特别适用于上市公司的信用风险评估，而目前我国仅有 4 家上市保险公司（中国人保在香港上市），对非上市保险公司进行应用时，往往要借助一些会计信息或其他能够反映非上市保险公司特征值的指标来替代模型中一些重要变量，同时还要通过对比分析最终得出该公司的期望违约

概率，在一定程度上就有可能降低计算的准确性，影响 EDF 值作为保险公司监管指标的可行性，

（二）尽快建立起信用风险基础数据库，强化数据管理。由于我国没有建立公司历史违约数据库，度量过程中无法根据历史违约样本去建立映射关系，所以只有采用违约距离的方法来进行度量。只有尽快建立我国上市公司信用信息的历史数据库，特别是公司的违约数据库，才能够满足基于资本市场信息的现代信用风险评估模型对数据的需求，提高各类模型的预测监控能力并最终使这些度量方法付诸实践。

（三）完善和发展我国证券市场，为 KMV 模型的建立提供良好的外部环境。KMV 模型应用于上市公司的信用评估，要求证券市场必须是有效的，只有这样，KMV 模型才能真实地反映上市公司的信用状况。证券市场有效性的提高可以确保模型所需要的样本数据的可靠性和完整性。由于我国尚处于经济转轨时期，社会主义市场经济建设还不够健全，证券市场还不完善，严重弱化了 KMV 模型的客观基础，对 KMV 模型的建立和有效运行带来了一定困难。所以，我国应加强证券市场的市场化建设，规范股市信息披露，加强交易活动监管，减少证券市场的过度投机，使股票价格能真实反映企业经营状况，从而为 KMV 模型在我国保险业信用风险管理中的应用提供良好的金融环境。