

我国上市公司信用风险度量及其影响因素的实证研究

陈 浩 , 夏红芳

(浙江财经学院 浙江 杭州 310000)

摘要: 对 KMV 模型度量我国上市公司信用风险方法的有效性进行了实证研究。同时对影响上市公司信用风险的内在因素进行了探索。实证研究结果表明 ,KMV 模型对我国上市公司信用风险度量具有良好的适用性。对信用风险影响因素的实证结果说明 ,我国上市公司的规模对其信用风险具有显著影响力。

关键词: 信用风险; 适用性; 风险因素; KMV 模型

中图分类号: F832.5 文献标识码: A 文章编号: 2095 - 0098(2012) 01 - 0028 - 07

一、理论分析

信用风险度量的探索过程大致可以分为三个阶段: 一是 20 世纪 70 年代以前 ,大多数金融机构基本上采取专家制度法 ,即根据银行专家的经验 and 主观分析来评估信用风险。专家通过分析借款人的财务信息、经营信息、经济环境等因素 ,对借款人的资信、品质等进行评判 ,以确定是否给予贷款。这个阶段评估信用风险的主要方法有 5C 法、5W 法或 5P 法、LAPP 法、五级分类法等。二是 20 世纪 70 年代初到 80 年代末金融机构主要采用基于财务指标的信用评分方法 ,如线性几率模型、Logit 模型、Probit 模型、奥尔特曼(Altman) 的 Z 值模型与 ZETA 模型等。三是 20 世纪 90 年代以来 ,世界上一些著名的商业银行开始探索运用现代金融理论和数学工具来定量评估信用风险 ,建立了以风险价值为基础 ,以违约率和预期损失为核心指标的度量模型 ,如信用监控模型(KMV 模型)、Credit metrics 模型、信贷组合观点(Credit Portfolio View)、CreditRisk⁺ 模型等。

(一) 传统的信用风险度量方法

专家制度法是最古老的信用分析方法 ,它是商业银行在长期信贷活动中形成的一种行之有效的信用风险分析和管理制度。专家制度法主要方法有 5C 法、5W 法或 5P 法、LAPP 法、五级分类法等。其中最常用的是 5C 法 ,即商业银行根据专家对借款企业的品德和声望(character)、资格与能力(Capacity)、资本(Capital)、担保(Collateral) 以及当时所处的经营条件和商业周期(Cycle Conditions) 等因素考察评分 ,然后通过专家的主观判断给予各个考察因素不同的权重 ,综合得出一个分分值 ,分值大小反映了借款人信用品质的好坏 ,以此作为信贷决策的依据。也有一些银行将分析的因素归纳为 5W 或 5P: 5W 是指借款人(who)、借款用途(Why)、还款期限(When)、担保物(What)、如何还款(How); 5P 是指个人因素(Personal)、目的因素(Purpose)、偿还因素(Payment)、保障因素(Protect)、前景因素(Perspective)。LAPP 法则是从借款人的流动性(Liquidity)、活动性(Activity)、盈利性(Profitability) 和发展潜力(Potentialities) 四个方面评估信用风险。贷款的五级分类法则是对现有信贷资产质量进行分类的方法 ,它以还款的可能性为核心 ,综合应用定性和定量分析方法来判断资产质量 ,并将资产分为正常、关注、次级、可疑和损失五类。

专家制度法直接指向信用风险的核心本质 ,目前得到了世界上大多数国家的认可和采纳 ,但这种方法比较简单 ,受主观因素的影响比较大 ,对人的素质要求较高 ,与其说是一种分析方法 ,还不如说是一种依据长期

收稿日期: 2011 - 12 - 08

基金项目: 国家自然科学基金(71173180/G030201)

作者简介: 陈浩(1984 -) ,男 ,湖北荆州人 ,浙江财经学院硕士研究生 ,研究方向为金融风险和银行管理;

夏红芳 ,女 ,博士 ,浙江财经学院教授 ,研究方向为金融市场和风险管理。

经验的主观判断。

(二) 信用风险量化模型

现代信用风险量化模型与古典信用风险方法一脉相承。国际信用评级发展先后经历了专家判断法、信用评分法和组合信用风险模型法等阶段。20世纪70年代以后,随着金融市场的不断变化和金融创新日新月异,传统的信用风险度量方法越来越不能适应现代银行风险管理的要求,它们的固有缺陷使风险管理效果大打折扣。于是一些新的更加准确、客观的模型应运而生。信用风险量化管理模型近年来在实务界得到了很大的重视和发展。有四种信用风险量化和管理模型在跨国银行风险管理中得到了广泛的应用。它们是: J. P. Merton 模型在1997年开发并外公布的一种信用风险价值模型 CreditMetrics™。KMV公司已莫顿模型为基础推出的KMV模型。瑞士银行金融产品开发部(CSFP)于1996年开发的信用风险管理模型 CreditRisk⁺。以及由Tom Wilson提出,麦肯锡公司,与1998年开发的有条件信用等级迁移概率模型 Credit - Portfolio View (CPV)。^[1]

1. CreditMetrics™模型

该模型关键在于估算给定时期内的单笔贷款、债券或其组合价值变化的预期概率分布。它模拟信用质量变化从一个信用级别迁移到另一个级别的历史概率。通过迁移矩阵和几何布朗运动,可算出每个信用级别资产回报下限点。CreditMetrics™认为债务人信用等级迁移和债务人违约影响资产组合的价值,因此可以通过度量资产组合的价值来确定信用风险的大小。^[2]

CreditMetrics™的主要缺点是:(1) CreditMetrics™的两个假设前提和现实不符。该模型依赖的违约和信用等级迁移的平均历史概率决定信用等级迁移概率。假设相同评级的公司违约概率和价差曲线相同。但穆迪的25年违约研究数据证明,平均违约概率夸大了实际违约概率。(2) 假定信用风险和市场风险相互独立,而实际上两者相互影响。(3) 该模型假定信用风险价值在不同商业周期保持不变,这与现实不符。(4) 该模型需要长期跨周期行业数据,数据收集比较困难,使用该模型成本 VaR 值较高。(5) 该模型只适用于度量线性金融工具风险,计量非线性金融工具时,计算出的 VaR 值偏低。(6) 估计违约相关性时使用股票相关性替代资产相关性不利于提高估计准确性。

2. Credit - Portfolio View (CPV) 模型

信用组合模型是麦肯锡公司1998年开发的有条件信用等级迁移概率模型。这个多因素风险计量模型将各种宏观经济变量如信用等级迁移概率、经济增长率、利率等联系在一起分析组合风险和概率。模型的假设条件是经济衰退期,信用降级和违约的概率高于历史平均违约水平。而经济繁荣时,情况相反。该模型基于宏观经济状况和风险考察期的信用组合损失分布来形成违约和信用等级变化的概率分布,然后运用蒙特卡洛模拟方法计算经济资本。Credit - Portfolio View 和 CreditMetrics™相似,不同的是 CreditMetrics™是根据历史信用等级迁移和违约数据来估计迁移矩阵,是无条件矩阵。而 Credit - Portfolio View 是以当前的宏观数据为依据,是一个有条件矩阵。

信用组合观模型的缺陷在于:^[3](1) 缺乏必要的的数据支持。即难以找到必要的的数据去校准模型。特别是当行业 and 区域进一步划分时,特定观察值就更难以取得,而且估计的标准差会增大。这样模型的校验会变得相当困难。另一问题存在于模型本身:选定的宏观经济因素能不能正确模拟违约过程;模型的建立是否正确;利率的预测十分困难,利用利率预测违约率是否合适值得怀疑。(2) 信用组合观模型并没有就选择宏观经济变量或行业和国家分块的权重做出说明。这样的话,可利用的数据只能估计出发达国家流动性最强的部分,不注意估计所需的模型参数。(3) 该模型是对 CreditMetrics™的进一步发展运用该模型需要获取准确的长周期宏观经济的多重数据。对于中国银行业来说,目前采用该模型存在较大的困难。除此之外,宏观经济因素选择及其与信用等级迁移函数关系难以检验,而且函数关系缺乏稳定性,实际运用存在较大的风险。

3. 信用风险附加模型 (Credit Risk⁺)

信用风险附加模型是瑞士银行于1996年开发的信用风险管理模型。该模型只关注债务人或债券违约的可能性,而忽略信用评级下调带来的风险。它利用保险精算的方法建立关于违约概率和宏观因素关系的模型。它认为违约是有多重因素引起的。其根源往往是宏观经济和行业形势的波动。由于违约与相关因素无法观测且不稳定,所以违约波动性被用来描述违约相关性的影响,而用精算学的分析框架来推导资产组合的损失分布。

Credit Risk⁺ 优势主要表现在: (1) 利用保险业计算小概率事件的数学方法, 推导债券/贷款资产组合损失概率。(2) 计算简便。(3) 只需要少量的估计数据, 对于一种信用工具只要计算违约概率和风险暴露值。(4) 更加重视损失准备金管理。(5) 模型对数据的要求较少。

Credit Risk⁺ 缺陷主要表现在: (1) 假定信用风险和市场风险保持不变从而忽视了信用迁移风险。(2) 该模型假定债务人对发行人信用质量变化不敏感, 且风险暴露固定。(3) 该模型不能解决产品非线性问题。(4) 该模型没有考虑债务人信用等级迁移和其面临的市场风险, 而且贷款之间互相独立的假设也与现实不符。

(三) KMV 模型

KMV 模型是 KMV 公司在莫顿(1974) 模型的基础上开发的用违约方法估计信贷组合的收益和风险关系的模型。KMV 模型推导出了每一个债务人的估计违约率或预期违约频率(EDF)。预期违约率因此成为公司资产结构、资产收益波动收益波动性和当前资产现值的一个函数。KMV 模型中的信用风险是由债务人的资产价值变动引起的。在公司资本结构给定的情况下, 设定资产价值的随机变化过程, 就能推导出给定期限内的违约率。该模型适用于股权公开交易的上市公司。当 KMV 被用来测试上市公司的违约率时, 公司股权被假定为标的为公司价值的看涨期权。违约时放弃执行期权。当公司价值低于债务价值时, 公司持有人会选择违约。模型通过估计公司价值(V) 和资产收益率波动率(σ), 计算出违约距离(DD), 然后根据违约距离与预期违约概率之间的对应关系取得 EDF 值。^[4]

KMV 的优点在于: (1) 建立了一个包含资产价值变化、企业资本结构、债务契约和预期违约率的分析框架。在该框架下, 只有预期公司的价值低于企业负债时, 违约才有可能发生。(2) KMV 给出了公司市场价值与违约概率之间的直接关系。通过计算机程序, 可以立即将新的市场信息对股权价值的影响转化为信用风险信息。(3) 直接计算单个对象的违约概率, 避免依赖风险评级对个别风险品质的忽略。(4) KMV 模型能及时预测个别公司的违约情形。大量的实证表明 KMV 模型能成功地对风险进行预警。^[5]

KMV 模型也不可避免地存在局限性: (1) 模型假设负债到期而且负债高于资产价值时, 才会出现违约这与实际不符。(2) 当债务到期期限或债务借贷条件不同时, 利用 KMV 模型估计债务价值面临较大困难。另外, 市场风险不存在的假设与现实不符。(3) 模型假设资产价值服从对数正态分布可能与事实不符。(4) 模型在分析资产和负债价值此消彼长时, 没有考虑公司在面临财务困境时对财务结构的调整。

二、实证分析

(一) 样本选取

KMV 模型认为, 只有当企业经营或财务陷入困境, 破产清算比另外筹资偿还负债更有利时, 企业才会选择违约。

而就上市公司而言, 银行面临的上市公司的信用风险具体是指上市公司贷款的违约风险, 即上市公司在贷款到期时不能偿还本金和利息, 从而使银行遭受损失。银行面临的信用风险可以由上市公司违约的可能性来衡量。上市公司选择违约被认为是企业的经营和财务状况出现严重的问题, 违约比偿还贷款更有利。因此, 选择企业发生经营或财务出现困难作为违约风险的标准比企业实际上不能还本付息更具现实意义和预警效果。

本文实证研究中, 我们视 ST 公司为违约公司。这种处理方式比较符合我国的实际。本文将选择 60 家上市公司作为样本, 每组 30 家, ST 公司组被视为违约组。对照组非 ST 公司组视为正常组。相关研究表明, 公司样本所处行业不同以及公司规模差异会影响。本文选取的非 ST 公司及其对照组 ST 公司均属于同一行业, 而且资产规模相近。原本数据基准选定为 2010 年 10 月 20 日, 期限为一年, 无风险利率设为 2.25% (一般来说, 无风险利率应采用 90 天国债的收益率, 但我国受市场所限, 相关数据不可靠, 所以用一年期整存整取存款利率替代无风险收益率)

(二) 参数估算

1. 股权市值的年波动率 σ_E

2005 年 6 月从三一重工开始试点实行股权分置改革, 目前股权分置改革已大体完成。但非流通股并不能自由转化为流通股, 因为非流通股普遍存在一定的限售期, 这给该部分股权价值的计算带来了困难。

非流通股股权价值的确定主要有以下几种:

(1) 非流通股股价 = 每股净值

因此 股权市价 $E = \text{流通股股价} \times \text{流通股股数} + \text{每股净资产} \times \text{非流通股股数}$ 。

(2) 非流通股股价 = 流通股价 \times 折价系数

美国学者提出,企业上市前价值为上市后的 0.65 倍。部分公司采用此系数折价计算非流通股市值。

本文将采用第一种方法和第二种方法的基础上采用折中的办法计算非流通股的估值,即:

非流通股股价 = $(0.65 \times \text{流通股股价} + \text{每股净资产}) / 2$

公司的资产价值 V 及其波动率 σ_v

资产价值波动率的计算:

股权日报酬率的计算: $r_i = \ln\left(\frac{V_i}{V_{i-1}}\right)$

V_i 和 V_{i-1} 分别为第 i 和第 $i-1$ 日得股权价值 r_i 是股权报酬率。

股权日报酬率的标准差: $\sigma_d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2 / (T-1)}$

\bar{r} 为平均报酬率, T 为交易天数

样本数据选取的期限内共有 244 个交易日,股权年报酬率标准差: $\sigma_E = \sigma_d \sqrt{244}$

结合公司股权市值 E 和其波动率 σ_E 由以前相关章节的分析有:

$\sigma_E = (V_A / V_E) N(d1) \sigma_A$

$V_E = V_A N(d1) - DPT * e^{-rt} N(d2)$ 其中,

$d1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma \sqrt{T-t}}$

$d2 = d1 - \sigma \sqrt{T-t}$

$N(d) = \int_{-\infty}^d \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} dx$

很明显,可以通过解上述方程组得出 V 和 σ_v , 本文采用 matlab 软件来求解。

2. 公司的违约点 DP

计算出资产价值 V 及波动率 σ_v 后,还要确定违约点 DPT 才能求出违约距离 DD 和预期违约率 EDF。

KMV 模型并不认为公司的净资产价值低于净负债。长期负债的存在为企业提供了缓冲的空间, KMV 模型认为当企业低于所谓的违约点时,此时公司的资产价值被定义为违约点(DP)。研究表明违约点处于流动负债和总负债之间。实际上有如下标准:

$DP = ST + 0.5LT$ $LT/ST < 1.5$

$DP = ST + (0.7 - 0.3ST/LT) LT$ 其它

ST: 短期负债; LT: 长期负债

本文采用第一种做法

即违约点 $DP = ST + 0.5LT$

违约点(DPT) = 流动负债 + 50% 长期负债

3. 违约距离 DD 及预期违约概率 EDF

违约距离表示企业资产与违约点的选对距离,

$DD = \frac{\text{资产市值} - \text{违约点}}{\text{资产市值} \times \text{资产市值波动率}} = \frac{VA - DP}{VA \sigma_A}$

从计算式可以看出资产价值与违约点偏离度越大企业违约的可能性越小。在模型的假设条件下,违约距离可以作为企业违约风险的度量尺度,来比较不同企业间的风险。但是由于它并不是概率值,我们无法通过 DD 知道违约风险的数值。KMV 公司使用的是经验 EDF 值。即通过选取距离违约点一定标准差倍数的若干家公司,在负债到期时观察这些公司中违约数量的百分比即是经验违约概率。由此,计算经验 EDF 必然需要大量公司违约历史数据库,以得到 DD 和 EP 间的映射关系。考虑到我国国情与美国并不一样,所以

不能直接照搬 KMV 公司的结论。而且我国尚未建立公司违约数据库 ,所以在实证研究时通常采用理论违约率来替代经验违约率。

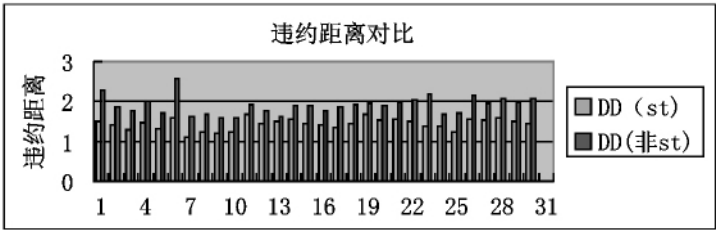
在公司资产价值服从正态分布的假设下有:

$$EDF = N(-DD) = p[-\frac{EV - DP}{EV \times \sigma A} \leq \varepsilon], \quad \varepsilon \approx N(0,1)$$

违约距离 DD 的数值代入上式即可求出 EDF 理论值。

表 DD 和 EDF 的计算结果

ST 公司	DD	EDF	非 ST 公司	DD	EDF
600706	1.5036	0.049	600566	2.2722	0.005
600714	1.4145	0.059	600750	1.8567	0.016
600716	1.298	0.065	600367	1.7566	0.018
600722	1.4672	0.053	600832	2.0068	0.009
600771	1.3305	0.065	600783	1.7059	0.019
600757	1.5873	0.036	600621	2.5756	0.003
600792	1.1231	0.083	600357	1.6053	0.028
600817	1.2309	0.067	600884	1.6762	0.022
600984	1.2041	0.072	600678	1.5912	0.031
600988	1.2284	0.069	600527	1.602	0.025
600217	1.6732	0.03	600400	1.9294	0.013
600207	1.4433	0.058	600668	1.7714	0.018
600381	1.5049	0.048	600360	1.6292	0.024
600223	1.5502	0.043	600522	1.8972	0.014
600421	1.4317	0.048	600671	1.8875	0.014
600198	1.4065	0.06	600743	1.7846	0.018
600080	1.3409	0.063	600976	1.8583	0.016
600003	1.3725	0.062	600106	2.1943	0.006
600579	1.446	0.055	600213	1.9184	0.013
600699	1.6792	0.029	600900	1.9541	0.012
600608	1.5325	0.045	600356	1.8763	0.015
600462	1.5561	0.041	600469	1.9768	0.011
600568	1.5121	0.047	600572	2.0424	0.008
000922	1.3904	0.061	000997	1.6882	0.021
000673	1.226	0.07	000711	1.6989	0.021
000716	1.5642	0.042	000518	2.1663	0.006
000605	1.5207	0.046	000833	1.9443	0.013
000008	1.5879	0.035	000885	2.082	0.007
000048	1.4875	0.051	000005	1.9761	0.011
000007	1.4473	0.057	000400	2.082	0.007



样本违约距离 DD 统计
成对样本统计量

		均值	N	标准差	均值的标准误
对 1	DD	1.435357	30	.1399992	.0255602
	DD	1.900207	30	.2228631	.0406890

使用 SPSS 软件对进行违约距离的差异性检验 结果如下表所示:

成对样本检验									
		成对差分					t	df	Sig. (双侧)
		均值	标准差	均值的 标准误	差分的 95% 置信区间				
					下限	上限			
对 1	DD – DD	– .4648500	.1723211	.0314614	– .5291958	– .4005042	– 14.775	29	.000
成对样本相关系数									
				N	相关系数	Sig.			
对 1	DD&DD			30	.634	.000			

非 ST 公司的违约距离(DD) 均值为 1.900207 ,而 ST 公司违约距离(DD) 均值为 1.435357. 差异检验 T 值为 14.775. 对应的双尾 p 值为 0.00 ,由此可以判断两组公司违约距离存在显著的差异性 ,可以将违约距离作为区分违约组和正常组的指标。

三、上市公司违约风险影响因素分析

上市公司信用风险大小受许多方面的因素的影响,这些因素可以分为内因和外因两种。外因主要包括国家宏观经济、行业发展状况、和产业政策等。内因主要包括企业财务状况、公司管理水平、公司战略等。为了定量分析公司信用风险的影响因素。本文将公司以公司财务指标为研究对象,从企业资产规模、盈利水平、发展潜力、流动性等方面选取合适的指标进行定量分析。

(一) 规模

企业的规模大小直接影响到其信用水平。一般认为,企业规模与其偿债能力呈正比,本文将以公司总资产作为描述企业规模的指标。记为 X_1 。

（二）盈利能力

企业利润是企业偿付债务和不断发展的基本保障。盈利水平直接影响到公司支付账款的能力。盈利能力越强, 违约风险越小。本文选取每股收益作为分析变量, 记为 X_5 。

(三) 发展能力

公司的发展前景也会影响到公司的信用风险。本文选用净资产增长率为描述指标。记为 X_3 。

(四) 偿债能力

偿债能力分为短期和长期两种。一般认为,信用风险主要受短期偿债能力影响。本文选取流动比率作为描述偿债能力的指标,记为 X4。

(五) 稳定性

企业经营和财务状况越稳定,波动性越小。其违约的可能性越小。本文选取股价波动率表征企业状况的稳定性。记为变量 X_5 。

(六) 营运能力

营运能力反映了企业生产过程中各项资产的利用效率,反映了企业管理者的管理水平和配置资产的能力。本文采用总资产周转率作为分析指标,定为 X_6 。

对上述六个指标对样本违约距离进行多元线性回归,在 5% 的显著性水平下,变量 X2、X3、X5、X6 没有通过显著性检验,回归结果如下:

DD = 1.417 + 0.101X₁ + 0.044X₄ 模型汇总^c

模型	R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差	更改统计量					Durbin - Watson
					R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改	
1	.626 ^a	.392	.367	.2077146	.392	16.094	1	25	.000	
2	.742 ^b	.550	.513	.1823019	.158	8.456	1	24	.008	1.525

a. 预测变量: (常量) X1。

b. 预测变量: (常量) X1 X4。

c. 因变量: DD

模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.	共线性统计量	
		B	标准误差	试用版			容差	VIF
1	(常量)	1.508	.060		25.104	.000		
	X1	.096	.024	.626	4.012	.000	1.000	1.000
2	(常量)	1.417	.061		23.090	.000		
	X1	.101	.021	.660	4.804	.000	.993	1.007
	X4	.044	.015	.400	2.908	.008	.993	1.007

a. 因变量: DD

由 DW 值可以判定随机干扰项不存在一阶自相关性。由 F 更改和 R 方更改知道 在 5% 显著性假设下, 不存在异方差性。

三、结论

从样本数据的违约距离角度看,非 ST 公司的违约距离显著大于 ST 公司的违约距离。因此,违约距离是区分正常公司组合特殊公司组的良好指标。

从影响公司信用风险的因素上看,企业的资产规模和流动比率是影响企业信用风险的主要因素,企业规模越大,流动比率越大,企业违约距离越大,企业信用风险越小。而在两种影响因素中又以企业规模的影响力最大。

参考文献:

- [1] Peter Crosbie, Jeffrey Bohn. Modeling Default Risk [J]. American Banker, July 2003: 98 – 106.
- [2] Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark. A comparative analysis of rent credit risk Models 2008.
- [3] 吕小娜. 商业银行信用评价模型的适用性研究—基于 KMV 模型和 Credit Metrics 模型的对比分析 [D]. 成都: 西南财经大学 2008.
- [4] Matthew Kurbat, Irina Korablev. Methodology for Testing the level of the EDF Credit Measure [J/OL]. KMV Corporation 2002, <http://www.moodyskmv.com>.
- [5] 戴志锋, 张宗益, 陈银忠. 基于期权定价理论的中国非上市公司信用风险度量研究 [J]. 管理科学, 2005 (60): 72 – 77.

The Credit Risk Measurement of Listed Companies in China and the Empirical Research of Its Influence Factors

CHEN Hao, XIA Hongfang

(Zhejiang University of Finance and Economics, Hangzhou, Zhejiang 310000, China)

Abstract: The measurement of KMV model, which tests the validity of the method of credit risk for the listed companies in China, has been analysed on the empirical research. And the inner factors that affect listed company credit risk have also been explored. The empirical results show that KMV model, which tests the credit risk of listed companies in China, is of good applicability. The empirical results for credit risk factors indicate that the scale of the listed companies in China for the credit risk has significant influence.

Key words: credit risk; applicability; risk factors; KMV model

(责任编辑: 沈 五)