

Z-Score Model in the Credit Risk Management for Commercial Banks in China

Feng XU, Hao WEN

School of Economics and Commerce, South China University of Technology, Guang Zhou, China

Email: maplexu@scut.edu.cn

Abstract: Credit risk is one of the primary risks for commercial banks in China. The paper used Z-score model originated by Altman to evaluate the credit risk of China's public companies. It is concluded that Z-score model is a very effective instrument for commercial banks in China to evaluate the credit risk of Chinese companies. Suggestions on how to use Z-score in credit risk management made for commercial banks in China.

Keywords: credit risk; commercial banks; Z-Score model; China

我国商业银行信用风险管理的 Z 值模型研究

徐 枫, 温 浩

华南理工大学, 经济与贸易学院, 广州, 中国, 510006

Email: maplexu@scut.edu.cn

【摘要】 商业银行作为经营信用业务的特殊企业, 信用风险是其所面临的首要风险。本文详细介绍了信用风险管理的 Z 值模型, 并通过 Z 值模型对中国上市公司的信用风险进行实证分析, 指出 Z 值模型能有效评价企业信用风险, 可以作为我国商业银行管理信用风险的工具。

【关键词】 信用风险; 商业银行; Z 值模型; 中国

1 引言

商业银行作为经营信用业务的特殊企业, 信用风险是其所面临的首要风险。信用风险不仅直接影响到商业银行本身的经营和发展, 还影响到社会经济生活的各个方面。随着全球金融危机的爆发, 信用风险在我国近年来已经变得越来越突出和严重。由于在我国市场经济中, 银行充当着社会融资的重要中介。如何提高商业银行信用风险管理水平已成为我国商业银行面临的重要课题。为了对风险进行管理, 风险模型应运而生。加强信用风险管理模型研究具有很大的现实意义。信用风险管理模型从方法上主要可以分为定性和定量两大类。最初的信用风险管理模型非常重视经验和主要以定性分析为主。主要的定性分析的模型有专家法、贷款评级分级法、财务比率分析法、信用评分法。进入 20 世纪 90 年代以来, 信用风险管理模型开始从定性向定量发展。主要的定量模型有摩根银行

提出的 Credit Metrics 模型、KMV 公司的 KMV 模型以及麦肯锡公司的 Credit Portfolio View 模型和瑞士信贷银行的 CreditRisk+ 模型。

2 Z 值模型的产生及发展

由于传统的定性主导信用风险管理的易用性, 使得定性主导信用风险管理模型在我国的信用评价中取得了快速的发展, 其中运用较多的是基于财务数据的信用计分法和基于统计方法的多元判别式法。商业银行信用风险管理模型的发展是一个历史的过程。商业银行信用风险管理模型由单变量模式多变量模式发展, 创建了一系列的商业银行信用风险管理模型, 为推动商业银行信用风险管理起着非常重大的作用。目前应用较为成熟的是 Z 值评分模型。

Z 值评分模型最早是 20 世纪 60 年代由美国学者阿尔曼 (Altman) 创立的, 他通过选取美国 33

家破产和非破产的上市公司, 在 22 个财务比率中筛选了五个变量, 建立多元线性判别方程式, 根据分值预测上市公司破产的概率。通过五个财务比率, Z

*论文获得中央高校基本科研业务费 (项目编号 2009SM0049) 的资助。

值评分模型将企业的偿债能力、盈利能力和杠杆经营能力整合在一个线性方程中，得出计算贷款申请企业的违约概率模型。

Z 值评分模型判别式具体为：

$$Z=1.2X_1+1.4X_2+3.3X_3+0.6X_4+0.999X_5 \quad (1)$$

其中 X_1 = 营运资本/总资产； X_2 = 留存收益/总资产； X_3 = 息税前利润/总资产； X_4 = 权益市值/总债务的帐面值； X_5 = 销售收入/总资产。当计算出来的 Z 值小于 1.23 时，公司具有很高的信用风险。当 Z 值介于 1.23 与 2.9 之间时，公司处于预测的灰色区域内，其财务状况不稳定，是否破产，情况不明，需特别加以注意。公司若采取有效措施，改善经营管理，则有可能转危为安。当 Z 值大于 2.9 时，企业处于安全状态，破产的可能性很小信用风险低。

到了 2000 年，阿尔曼进一步改进了 Z 值模型，从而产生了适用于非上市公司的 Z 评分模型，和适用于非制造企业的 Z 值评分模型，以及适用于新兴市场国家的 Z 值评分模型模型。

适用于非上市公司的 Z 值模型的 Z 值分布比原来的要平坦，且模型中因子 X_4 的变量市场价值被账面价值所取代，模型判别式如下：

$$Z=0.717X_1+0.847X_2+3.107X_3+0.420X_4+0.998X_5 \quad (2)$$

其中 X_1 = 营运资本/资产总额； X_2 = 未分配利润/资产总额； X_3 = 息税前利润/资产总额； X_4 = 权益/负债总额； X_5 = 销售收入/总资产

适用于非制造企业的 Z 评分模型中没有包含变量 X_5 ，并且变量 X_4 使用的是权益的帐面价值。判别式如下：

$$Z=6.65X_1+3.26X_2+6.72X_3+1.05X_4 \quad (3)$$

其中： X_1 = 营运资本 / 总资产， X_2 = 留存收益 / 总资产， X_3 = 息税前利润 / 总资产， X_4 = 权益的帐面价值 / 总债务的帐面值。

由于新兴市场一般缺乏信用经验，所以在适用于新兴市场的 Z 评分模型中进行一些必要的信用等级调整，增加入了一个常数 3.25，创造出更加符合实际情况适用于新兴市场的 Z 评分模型。模型的判别式如下：

$$Z=6.65X_1+3.26X_2+6.72X_3+1.05X_4+3.25 \quad (4)$$

X_1 = 营运资本 / 总资产， X_2 = 留存收益 / 总资产， X_3 = 息税前利润 / 总资产， X_4 = 权益的帐面价值

/ 总债务的帐面值，3.25 = 常数。

国内学者也对 Z 值评分模型作出了研究。胡延杰和庞娟娟（2006）选取了 ST 和非 ST 共 30 家公司样本，分析了各个公司连续三年的 Z 值和所属范围的变化，还有两类公司的 X 均值和 Z 均值，验证了提前一年的预测在我国具有一定的适用性，但效果并不像在美国和其它西方国家具有非常良好的预测效果。史富莲和石亚玲（2007）选取我国房地产上市公司 5 年的样本数据，运用了非制造上市公司 Z₃ 值模型计算了各年 Z 值，从宏观上分析了各年属于不同范围值的公司数量变化，得出房地产公司大体上支持 Z 值模型的有效性。

目前 Z 值模型在我国商业银行信用风险管理的应用还仅仅处于研究探索阶段。虽然我国已有不少学者用 Z 值模型对我国上市公司信用风险中做了相关的实证研究，由于没有考虑行业的差别性及其他一些因素的影响，因此，最终的研究结论不尽一致。另外，适用于非上市公司的 Z 值模型的应用范围主要局限在非上市公司内，而我国非上市公司的财务数据是难以获取的。相反，由于适用于新兴市场的 Z 值模型并不存在前两者所具有的问题，并且在模型中，四个变量指标充分考虑了企业的盈利能力、资产管理水平、及企业市场价值或账面价值等方面，比较全面地反映企业的经营状况。因此，本文尝试用国内上市公司的财务数据去检验 Z 值模型对我国商业银行信用风险管理的适用性。

3 Z 值模型在我国信用风险管理中的实证研究

由于在我国很难直接获得破产公司的财务数据以及保证其数据的真实性，所以我们无法直接用破产公司的数据和非破产公司的数据进行对比。但是市场上上市 ST 公司和*ST 公司的数据可以加以利用。因为 ST 公司和*ST 公司的信用风险相对于财务状况正常的公司大大增加，严重的公司需要通过兼并重组，这就相当于原公司破产。我们决定从 2008 年上证 A 股中被 ST 和*ST 的公司中选取 6 家公司，以及从 2008 年上证 A 股暂停上市的公司中选取 2 家公司，另外还有 2 家绩优股的公司组成我们的样本组合，一共 10 家上市公司的财务数据。上市公司的财务数据则选取 2002 年到 2008 年间的财务数据。我们选取的 10 家上市公司的基本资料见下表 1。

根据以上公司的财务数据，我们按照适用于新兴

Table 1. Conditions of 10 Public Companies in the Sample
表 1. 10 家上市公司的实证分析样本组合

2008 年被特别处理的公司			
股票代码	股票简称	发布公告日期	上市时间
600275	ST 昌鱼	08 年 4 月 30 日	2000 年 8 月 10 日
600706	*ST 长信	08 年 6 月 19 日	1996 年 5 月 16 日
600800	*ST 磁卡	08 年 6 月 19 日	1993 年 12 月 6 日
600984	ST 建机	08 年 6 月 19 日	1997 年 5 月 14 日
000557	ST 银广夏	02 年 5 月 18 日	1994 年 4 月 4 日
600757	ST 源发	08 年 6 月 3 日	1996 年 10 月 3 日
2008 年暂停上市的公司			
600862	*ST 丹化	08 年 5 月 16 日	1997 年 6 月 9 日
600615	*ST 万鸿	08 年 4 月 25 日	1993 年 10 月 18 日
绩优股			
600002	万科 A		1991 年 1 月 29 日
600050	中国联通		2002 年 10 月 9 日

Table 2. Z Scores of 10 Public Companies from 2002 to 2008
表 2. 10 家上市公司 2002 年至 2008 年的 Z 值

股票名称	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
ST 昌鱼	3.091	0.798	0.504	2.049	3.580	3.218	3.035
*ST 长信	-0.511	0.816	0.760	3.005	2.843	4.052	4.306
*ST 磁卡	3.287	5.141	4.478	5.165	6.316	5.031	5.107
ST 建机	-9.802	-0.915	-1.794	1.960	3.556	3.737	4.106
ST 广夏	-25.83	-21.16	-27.19	-25.77	-25.53	-14.85	-16.02
ST 源发	7.856	2.627	4.153	4.858	4.121	8.499	8.666
*ST 丹化	-12.82	-18.47	-2.494	1.360	2.598	2.340	1.918
*ST 万鸿	-35.59	-33.11	-26.89	-19.29	-15.99	-34.95	3.928
万科 A	7.226	7.732	8.133	7.751	8.817	8.609	8.704
中国联通	3.557	4.539	3.523	2.937	3.110	3.233	3.437

数据来源：根据上市公司年报计算得出，年报来自于中国证券所交易网站

市场的 Z 值模型计算出 2002 年到 2008 年各个公司的 Z 值。模型如下：

$$Z = 6.65X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4 + 3.25$$

$X_1 =$ 营运资本 / 总资产, $X_2 =$ 留存收益 / 总资产, $X_3 =$ 息税前利润 / 总资产, $X_4 =$ 权益的账面价值 / 总债务的帐面值, 3.25=常数

营运资本=期末流动资产-期末流动负债

留存收益=期末盈余公积+期末未分配利润

息税前利润=本期财务费用+本期所得税+本期净利润

股东权益=期末资产总额-期末负债总额

根据上述模型计算的结果见表二。根据该表的结果可见, 2002 年到 2008 年 8 家 ST 上市公司的平均 Z 值得分为-4.216, 而 2 家绩优股上市公司的平均 Z 值

为 5.808, ST 上市公司的平均 Z 值比绩优股上市公司低 14.182。2008 年 8 家 ST 上市公司的平均 Z 值为 -8.789, 而绩优股为 5.392。从计算的 Z 值分析 2008 年有 6 家 ST 上市公司均低于 Altman Z 值模型的破产上限值, 而两家绩优股中国联通和万科 A 均高于非破产的下限值。ST 公司在被 ST 处理前 1 年 Z 值都小于 1.23, 即预测准确率为 100%; 在被 ST 处理前 2 年, 预测准确率为 100%; 在被 ST 处理前 2 年, 4 家 ST 公司中有三家小于 1, 预测准确率为 75%。从发展趋势来看, 2002 年到 2008 年 8 家 ST 上市公司的 Z 值大部分呈下降趋势, 以*ST 万鸿为例, 2002 年该公司 Z 值为 3.928, 2003 年为-34.949, 到了 2004 年为-15.985, 从 2003 年至 2008 年 Z 值均为负值。相反 2 家绩优股上市公司的 Z 值均保持平稳状态。

4 结论与展望

通过对我国商业银行信用风险管理的 Z 值模型进行实证研究, 我们可以得出以下结论:

1) 适用于新兴市场的 Z 值模型总体上能够反映我国上市公司的信用风险状况, 特别这些 ST 上市公司, 由于他们的业绩是递减的, 财务状况也是越来越糟糕的, 破产的几率越来越大, 这与数据来源: 根据上市公司年报计算得出计算所得 Z 值的逐步递减相吻合。

2) 适用于新兴市场的 Z 值模型具有较强的预测能力, 从以上 6 家 2008 年被 ST 上市公司的 Z 值我们可以看出, 这些公司开始亏损的 2006 年 Z 值都低于破产的上限值, 2006 年有 4 家低于破产的上限值, 2007 年有 4 家低于破产的上限值, 2008 年有 3 家低于破产的上限值。

3) 由于适用于新兴市场的 Z 值模型的判别临界值是 Altman 根据美国 60 年代的上市公司财务数据计算得出的, 应用于我国现代的实际情况会有一些的偏差, 所以导致我国上市公司实证计算的 Z 值普遍偏低。

4) 一些上市公司的财务数据大起大落, 对 Z 值模型的计算结果产生很大的影响, 波动性很大, 对其预测能力产生一定的负面影响。

虽然过商业银行信用风险管理的 Z 值模型进行实证研究得出了很好的结果, 然而由于适用于新兴市场的 Z 值模型一些不可避免的缺陷。例如 Z 模型的权重一直是固定的, 在当今经济全球化的背景下, 市场变化多端, 经济不可能长时间保持不变, 因此权重需要经常根据实际情况调节。其次, 独立变量选择有失偏颇。由于变量之间存在着相关性, 在建模之前对被选变量进行相关性检验是非常必要的。如果一些变量具有较高的相关性, 他们将对公司的财务状况具有相同的影响, 将会减低模型预测的准确度。

另外由于在我国的财务制度下, 会计准则、审计准则的不完善和不健全, 导致我国 ST 公司等操纵财务报表的可能性增大, 使得 Z 值模型降低了对 ST 公司的预测功能。目前我国的上市公司存在着捏造虚假利润欺骗投资者的行为, 这为我们通过模型正确预测公司信用风险未来发展趋势带来了不利的影响。然而由于适用于新兴市场的 Z 值模型通过对多个财务指标进行综合分析, 具有对企业的信用风险计算简单, 准确性高, 有较强的预测能力, 能够提前两到三年发出预警信息等优点。相信随着我国公司财务制度逐步健全和不断完善, 和财务审计能力的加强, 使我国公司的财务数据可靠性大大增强, Z 值模型在我国商业银行信用风险管理中应用将进一步增强。

References (参考文献)

- [1] E. Altman. Financial ratios and discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy[J]. Journal of Finance, 1968,(3) :72-79.
- [2] E. Altman. Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z-Score and Zeta Models[J]. Journal of Finance, 2000, (4):56-61.
- [3] Michel Crouhy, Dan Galai, Robert. A comparative analysis of current risk models[J]. Journal of Banking and Finance, 2000(24):93-95.
- [4] Dong Yuan Rui. Bank Credit Risk Measurement and Management of a modern[M]. Science Press, 2004: 52-56. 詹原瑞. 银行信用风险的现代度量与管理[M]. 科学出版社, 2004: 52-56.
- [5] Wu Chang Jing, Yang Li Fang. Z-Score model in the bank's internal rating of the applicability of research[J]. Modern Finance, 2008, (10) :10-11. 吴昌景, 杨立芳. Z 值模型在银行内部评级中的适用性研究[J]. 现代金融, 2008, (10) :10-11.
- [6] Xie Qing He. Credit Derivatives and modern commercial bank's credit risk management[J]. Financial Theory and Practice, 2009, (3) : 40-41. 谢清河. 信用衍生产品与现代商业银行信用风险管理[J]. 金融理论与实践, 2009, (3) : 40-41.
- [7] Yang Hong, Gao Yu. On China's Commercial Bank Credit Risk Management[J]. Economic Forum, 2008, (8) : 97-98. 杨鸿, 高宇. 浅谈我国商业银行信用风险管理[J]. 经济论坛, 2008, (8) : 97-98.