

运用信用监测模型度量 上市公司信用风险的有效性研究

邱世斌 陈燕武

(华侨大学商学院 福建泉州 362021)

【摘要】 本文运用信用监测模型对我国上市公司的信用风险进行度量,并将度量结果与Z值模型的度量结果进行比较,以检验信用监测模型度量我国上市公司信用风险的有效性。

【关键词】 Z值模型 信用监测模型 违约距离 违约概率

信用风险是金融业面临的主要风险之一,选择一个有效的信用风险度量模型是控制和管理信用风险的关键所在。国外学者的大量实证研究表明,由KMV公司于1993年开发的信用监测模型能有效地度量不同公司的信用风险状况。但信用监测模型是否适用于我国的上市公司?本文运用信用监测模型对我国上市公司的信用风险进行度量(所选的样本公司是同种类的,即全为ST公司或非ST公司、全为绩效好或绩效差的公司等),以检验运用信用监测模型度量我国上市公司信用风险的有效性。

一、Z值模型与信用评级

张玲在《基于Z值模型的我国上市公司信用评级研究》一文中,论述了Z值模型对信用评级的有效性,并对其进行了显著性检验,以1998、1999、2000、2001年的上市公司为样本,得出了与Z值相对应的信用评级表(见表1)。

表1 上市公司信用评级表

Z 值区间	信用等级
$Z > 3.35$	AAA
$2.00 < Z \leq 3.35$	AA
$1.00 < Z \leq 2.00$	A
$0 < Z \leq 1.00$	BBB
$-0.82 < Z \leq 0$	BB
$-1.73 < Z \leq -0.82$	B
$-3.00 < Z \leq -1.73$	C
$Z \leq -3.00$	D

其Z值模型表示如下:

$$Z = -8.751 + 6.3X_1 + 0.761X_2 + 1.295X_3 + 0.412X_4 + 0.015X_5 + 0.105X_6 - 21.164X_7 \quad (1)$$

其中: X_1 代表资产净利率, X_2 代表每股经营现金流, X_3 代表固定资产总额的对数 $[\log(\text{固定资产总额})]$, X_4 代表主营业务收入增长率, X_5 代表留成利润率, X_6 代表流通股市值负债比, X_7 代表股本面值与股本市值比。

表1反映了Z值与信用等级之间的映射关系。当把不同上

市公司的财务数据代入Z值模型时,可以依据Z值与信用等级之间的映射关系将上市公司进行分类,再依据信用监测模型对其分类结果进行风险度量,从而可以解决信用监测模型度量对象的极端性问题。

二、建立信用监测模型

1. 模型假设。存在以下几个假设:①满足BSM期权定价模型的基本假设,即公司股票价格是随机的、交易是无摩擦的,并且公司价值变化过程服从伊藤过程。②借款人的资产价值大于其债务价值时,借款人不会违约;而当借款人的资产价值小于其债务价值时,借款人会违约。③借款人的资本结构中只包括所有者权益、短期债务、长期债务和可转化的优先股。

2. 模型的内容。对于信用监测模型,最主要的是解决资产的市场价值和资产市场价值的波动性问题。因为我们只能从上市公司得到权益的市场价值和权益市场价值的波动率,而根据期权定价理论,要求出公司的违约概率就必须知道公司资产的市场价值和资产市场价值的波动率。根据BSM期权定价模型,公司资产市场价值和权益市场价值之间的关系为:

$$V_E = V_A N(d_1) - X e^{-rt} N(d_2) \quad (2)$$

$$\text{其中: } d_1 = [\ln(V_A/X) + (r + \sigma_A^2/2)T] / \sigma_A \sqrt{T}$$

$$d_2 = [\ln(V_A/X) + (r - \sigma_A^2/2)T] / \sigma_A \sqrt{T} = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}$$

其中: V_A 为资产的市场价值, V_E 为权益的市场价值, X 为负债的账面价值, r 代表无风险利率, σ_A 为资产市场价值的波动率, T 为贷款时间期限, $N(x)$ 代表均值为零、标准差为1的标准正态分布变量的累计概率分布函数。

另外,权益市场价值的波动性与资产市场价值的波动性存在如下关系:

$$\sigma_E = N(d_1) V_A \sigma_A / V_E \quad (3)$$

其中, σ_E 为权益市场价值的波动率。根据(2)、(3)两式求出两个未知数。由于以上两式是非线性方程,本文在实证过程中运用Matlab软件求解其近似值。

再根据期权定价理论,可以得到违约距离(DD)和违约概率(EDF),表示为如下公式:

$$DD = (\text{资产的预期价值} - \text{违约实施点}) / \text{资产价值变动的}$$

$$\text{标准差} = [\ln(V_A/DPT) + (\mu - \sigma_A^2/2)T] / \sigma_A \sqrt{T} \quad (4)$$

其中, DPT为违约实施点。

$$DPT = \text{短期负债} + \text{长期负债} / 2 \quad (5)$$

DPT是KMV公司采用大量的样本分析得出的结果,其是否适用于我国上市公司也是值得思考的一个问题。本文将对KMV公司得出的结果进行实证研究。

$$EDF = P_t = N\{-\ln(V_A/X) + (\mu - \sigma_A^2/2)T\} / \sigma_A \sqrt{T} \quad (6)$$

其中, μ 代表上市公司的预期收益。

以上是信用监测模型的基本思想,运用信用监测模型可以得到各家上市公司的DD和EDF。

三、信用监测模型的有效性分析

1. Z值模型的实证分析。本文采用的是各家上市公司2006年的年报数据,旨在预测这些公司2007年的EDF。通过各家上市公司的财务报表可得到如表2所示的财务指标。

将这些财务指标代入张玲所给出的Z值模型中,可以得到各家上市公司的Z值,再根据信用等级与Z值之间的映射关系,可以得到各家上市公司所处的信用等级(见表3)。

从表3可以看出,Z值模型对划分各上市公司的信用等级是有效的。除了深康佳A(000016),处于D等级的都是ST公司。中集集团(000039)在2006年的绩效较好,故通过Z值模型的度量,该上市公司被确定为A等级。同时,根据其他几家上市公司在2006年经营状况的好坏分别确定了不同的信用等级。通过Z值模型的度量结果可以看出,信用监测模型的度量对象不再是股票市场中的两个极端,其对象之间的区别变得更加模糊。例如,B、BB级上市公司之间的经营状况差别不是很大,但是它们之间的违约概率又不一样,而其违约概率之间的区别要通过信用监测模型加以度量,而其度量结果是否与Z值模型的度量结果相一致,或者其度量是否有效,需要通过实证分析加以证实。

2. 信用监测模型的实证分析。实证分析过程中,我们以分析一年期银行贷款的违约问题为例,此时需要注意的是权益市场价值的年波动率问题。从市场上得到的都是权益的日市场价值,计算出来的是权益市场价值的日波动率,从而需要用(7)式将权益市场价值的日波动率转换为权益市场价值的年波动率。

$$\sigma_e = \sigma_{ed} \sqrt{1/\text{交易天数}} \quad (7)$$

其中: σ_{ed} 表示股票价格收益率的日波动率, σ_e 表示权益市场价值的年波动率。

通过信用监测模型计算样本数据的违约概率,计算结果如表4所示。

Kealhofer(1995)对企业资产的市场价值、债务的市场价值和股权的市场价值进行长期研究后得出:企业股权的市场价值的波动率比企业资产的市场价值的波动率大,但是企业资产的市场价值的波动与股权

表2 上市公司Z值模型的财务指标

股票代码	股票简称	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
000012	南玻A	0.049 0	0.794 4	9.725 1	0.049 6	0.789 0	0.411 4	0.234 8
000016	深康佳A	0.010 3	0.300 0	9.114 9	0.427 5	0.634 5	0.172 8	0.375 1
000017	SST 中华A	-0.036 1	-0.020 8	8.194 8	-3.580 6	0.000 0	0.088 4	0.739 9
000019	深深宝A	0.083 3	-0.164 9	8.031 9	6.050 6	1.000 0	1.552 3	0.205 8
000020	ST 华发A	-0.052 0	0.094 1	8.375 1	-3.952 8	0.000 0	1.262 7	0.457 4
000028	一致药业	0.027 1	0.630 7	8.613 4	1.028 6	0.907 8	0.185 4	0.198 1
000039	中集集团	0.120 9	0.584 5	9.746 3	0.038 4	1.000 0	0.752 3	0.174 6
000045	深纺织A	0.010 2	0.191 3	8.528 1	-0.689 2	0.636 5	0.991 7	0.215 9
000049	德赛电池	0.032 9	0.253 3	8.122 7	0.104 9	1.000 0	0.982 2	0.160 0
000050	深天马A	0.060 5	0.661 3	8.740 7	0.693 0	0.927 8	1.072 9	0.156 4

注:表中数据来源于清华大学金融数据系统,均经过计算,取四位有效数得出。

表3 上市公司的Z值及其信用等级

股票代码	股票简称	Z值	信用等级
000012	南玻A	-0.136 775 0	BB
000016	深康佳A	-4.388 367 0	D
000017	SST 中华A	-15.506 460 0	D
000019	深深宝A	0.365 447 1	BBB
000020	ST 华发A	-9.337 764 0	D
000028	一致药业	-0.681 422 0	BB
000039	中集集团	1.491 677 7	A
000045	深纺织A	-2.237 578 0	C
000049	德赛电池	-1.057 325 0	B
000050	深天马A	0.555 496 8	BBB

表4 信用监测模型的基础数据 单位:万元

股票代码	股票简称	日收益率的方差	交易天数	流动负债合计	长期负债合计	个股年总市值
000012	南玻A	0.035 049 421	208	306 947.03	76 204.16	432 529.68
000016	深康佳A	0.028 959 458	204	637 932.24	2 749.50	160 493.96
000017	SST 中华A	0.028 008 655	239	213 055.21	0.00	64 800.57
000019	深深宝A	0.038 628 547	208	17 270.48	0.00	88 412.17
000020	ST 华发A	0.023 849 171	168	15 218.90	0.00	61 905.72
000028	一致药业	0.029 731 402	198	208 267.88	12 366.02	145 469.43
000039	中集集团	0.030 430 336	188	1 015 332.05	80 440.38	1 270 750.96
000045	深纺织A	0.036 390 588	201	21 644.17	250.00	113 519.34
000049	德赛电池	0.026 788 840	223	36 418.67	0.00	85 513.93
000050	深天马A	0.037 152 832	200	66 904.92	1 389.71	212 283.77

注:表中数据来源于清华大学金融数据系统,均经过计算,流动负债合计、长期负债合计、个股年总市值的数值取两位有效数。

市场价值的波动非常接近。所以,本文将引用Kealhofer的研究成果,用企业股权的市场价值的波动率来替代企业资产的市场价值的波动率。同时, r 为一年期存款利率,且 $r=3.87\%$ 。这里不用一年期国债利率是因为银行存款利率在不断调整,使得一年期国债利率(2.51%)比同期银行存款利率更低。根据(2)、(5)两式以及表4中的数据,利用

Matlab软件编写相关的程序,可以确定如表5所示的各上市公司资产的市场价值及其波动率。

表5 上市公司资产的市场价值及其波动率 单位:亿元

股票代码	股票简称	资产的市场价值	资产市场价值的波动率	违约实施点
000012	南玻 A	79.362	0.51	34.50
000016	深康佳 A	77.678	0.41	63.93
000017	SST 中华 A	27	0.43	21.31
000019	深深宝 A	10.504	0.56	1.73
000020	ST 华发 A	7.65	0.31	1.52
000028	一致药业	35.673	0.42	21.45
000039	中集集团	232.5	0.42	105.56
000045	深纺织 A	13.457	0.52	2.18
000049	德赛电池	12.1	0.40	3.64
000050	深天马 A	27.801	0.53	6.76

表5中各上市公司资产的市场价值都小于权益的市场价值与负债的账面价值之和。这主要是受到了资产市场价值波动率的影响,资产市场价值的波动率越大,资产市场价值与资产账面价值的差额就越大,该股票的市场风险也就越大,当把风险考虑进去后,就会降低资产的市场价值。结合资产市场价值、资产市场价值波动率、违约实施点以及各上市公司的预期收益率(以前一年的资产收益率代替),利用(4)、(6)两式就能得到各家上市公司的违约距离和违约概率,详见表6。

表6 上市公司违约距离及违约概率

股票代码	股票简称	预期增长率	违约距离	违约概率	信用等级
000012	南玻 A	0.126 4	0.712 9	0.266 7	BB
000016	深康佳 A	0.030 0	0.070 2	0.472 9	D
000017	SST 中华 A	-0.005 2	0.009 1	0.496 4	D
000019	深深宝 A	0.072 5	1.258 9	0.104 0	BBB
000020	ST 华发 A	-0.087 4	0.082 1	0.214 3	D
000028	一致药业	0.162 0	0.706 3	0.249 3	B
000039	中集集团	0.249 3	1.210 8	0.120 6	A
000045	深纺织 A	0.019 9	1.314 0	0.095 2	C
000049	德赛电池	0.114 2	1.389 0	0.082 4	B
000050	深天马 A	0.109 1	1.113 7	0.134 5	BBB

注:表中的预期增长率的数值来源于wind资讯,最后一列为Z值模型的评级结果。

从表6可以看到,在Z值模型中被评为D级的上市公司其违约概率普遍较大,其违约距离也较短;被评为C级以上的上市公司,其违约概率普遍较小,违约距离较长。但也有一些特例,例如南玻A(000012)在Z值模型中被评为BB级,其违约概率却达到26%以上,而ST华发A(000020)在Z值模型中被评为D级,其违约概率却只有21.43%。产生这一结果主要是由于Z值模型并不考虑规模的相对效应,考虑的主要是一些短期的财务指标。例如,ST华发A(000020)近期的经营状况并不是很

理想,故Z值模型把该公司评为D级。

信用监测模型更注重的是规模的相对效应。如果企业的资本负债比越高,违约概率就越小,并不以企业的违约情况来衡量其当期经营业绩的好坏,而是更注重借款企业的自有资金。再以ST华发A(000020)为例,虽然该上市公司近期的经营状况不是很理想,但是该上市公司对外的借款较少,资本负债比较高,故信用监测模型认为其违约的可能性较小。从总体上来说,信用监测模型和Z值模型的度量结果是一致的。一般经营状况较差的上市公司更倾向于向银行借款,故其资本负债比较低,违约概率较大;经营业绩好的上市公司,其经营资金一般比较充足,较少对外借款,资本负债比较高,违约概率较小。但是如果上市公司的借贷情况与上面所述的相反,则通过Z值模型与通过信用监测模型度量的结果可能会出现不一致的情况,样本数据中的南玻A(000012)与ST华发A(000020)就是这样的例子。如果排除样本数据中的特例,通过Z值模型与通过信用监测模型度量的结果大体上是一致的。从另一个角度去分析,如果我们只把公司分成ST与非ST两类,那么信用监测模型与Z值模型度量的结果较为一致。这一点也可以从实证结果中看出,这也是为什么运用信用监测模型度量我国上市公司的信用风险时,大部分的实证研究把企业分成几个大类来进行并且效果都很好的主要原因。

四、结论

通过实证分析结果的比较可以看出,信用监测模型的度量结果与Z值模型的度量结果是一致的。但是当企业违背正常的经营规律时,可能会出现不一致的度量结果。如果把信用监测模型与Z值模型的度量结果相比较,可以看出信用监测模型对我国上市公司的信用风险度量并不是完全有效的。但是从其自身的假设前提出发,又有其内在的科学性,即一家公司是否违约并不是以其当期的经营绩效作为判断标准,即使其当期的经营绩效很差,只要其有足够的资本,银行就可以通过拍卖资产而收回本金,并不需要过分担心其违约,这就会造成信用监测模型与Z值模型度量结果不一致的情况。故如果银行从当期角度出发,运用信用监测模型度量我国上市公司的信用风险不是完全有效的;若银行从长期角度出发,运用信用监测模型度量上市公司的信用风险是有效的。同时,若从总体上把上市公司粗略地分成几种类别,信用监测模型与Z值模型的度量结果较为一致,而把上市公司的类型加以细分后,其度量结果会出现不一致的情况。

【注】 本文系高等学校博士点学科专项基金项目(项目编号:20050385001)、华侨大学科研项目(项目编号:06BS211)研究成果。

主要参考文献

1. 张玲,曾维火.基于Z值模型的我国上市公司信用评级研究.财经研究,2004;6
2. 安东尼·桑德斯著.刘宇飞译.信用风险度量——风险估值的新方法与其他范式.北京:机械工业出版社,2001