



专题研究报告

2006年2月刊
总第十四期

资信评估

Credit Rating

2

上海新世纪资信评估投资服务有限公司
Shanghai Brilliance Credit Rating & Investors Service Co., Ltd.

BRILLIANCE



资信评级的计分模型检验

- ◇ **摘要:** 除了违约率检验，线性模型也是检验评级质量的方法之一，其中 Z 计分模型因其参数计算简单等优势在实践中应用较广。本文根据上海市经过评级的上市公司财务数据，对 Z 计分模型与信用等级这两种风险管理工具的对应关系进行了研究，以验证信用评级结果的准确性，同时有助于我国信用风险管理研究的深入发展。
- ◇ **关键词:** 资信评级 Z 计分模型

违约率统计是实践中衡量评级机构评级质量的最常见工具。除此之外，线性模型也是对评级机构的评级结果进行检验的手段之一，例如 Altman et. (1995) 就对新兴市场债券的信用等级与 Z 值进行了统计，结果发现信用级别与 Z 计分模型之间存在很强的线性关系。事实上，Z 计分模型因其参数计算简便、预测精度较高，而得到信用分析部门、审计人员的青睐，并在理论研究文献中作为基准模型得以广泛使用。本文在简单介绍 Z 计分模型的基础上，追踪了国内外对 Z 计分模型的检验与运用，然后根据上海市经过评级的上市公司财务数据，对 Z 计分模型与信用等级这两种风险管理工具的对应关系进行了研究，试图验证信用评级结果的准确性，同时考察西方已有的破产预测模型能否有效适应我国企业的破产预测，以有助于我国企业信用风险管理研究的深入发展。

一、Z 计分模型

1、Z 计分模型简介

Altman 的 Z 计分模型是建立在单变量度量指标的比率水平及绝对水平基础之上的多变量模型，主要应用于信用政策、信用评审、放贷和证券化等领域。1968 年模型初建时主要应用于破产公司与非破产公司的判别。最初的样本由 66 家公司组成，每个组（破产与非破产）有 33 个企业。原始模型采用的样本公司来自

制造业，包括五个被发现的最好的预测变量：营运资本/总资产 (X1)；留存收益/总资产 (X2)；息税前利润/总资产 (X3)；权益市价/债务账面值 (X4)；销售收入/总资产 (X5)。Altman 的研究结果表明，如果企业的 Z 值大于 2.675，则表明企业的财务状况良好，发生破产的可能性较小，银行的信贷资产是有保障的；若 Z 值小于 1.81，则企业存在很大的破产风险，银行的信贷资产面临着较大风险；如 Z 值处于 1.81-2.675 之间，表明企业的财务状况是不稳定的，Altman 称之为“灰色区域”。

1977 年，Altman、Haldeman 和 Narayanan 对原始 Z 计分模型进行扩展，建立了第二代模型，采用资产报酬率、收入的稳定性、债务偿还、积累盈利、流动比率、资本化率和规模七个方面的指标，创建了一种能够明确反映公司破产问题研究的最新进展的度量指标，并通过适当地调整使模型可以在同样的基础上应用于零售业。1995 年 Altman 再次修正了 Z 计分模型，主要是在计算比率 X4 时用账面价值替代市场价值，使之应用于非上市公司（或私人持有公司，privately held firms）。此后，Altman, Hartzell and Peck (1995, 1997) 将修正过的 Z 模型运用于新兴市场的公司，特别是墨西哥企业发行的以美元标价的欧洲债券，来验证资信等级与 Z 值的对应关系，并以此准确而有效地预测降级、违约。

作为多变量判别模型之一，Z 计分模型因其较高的预测准确度以及所具有的使用简便的特点得到了广泛的使用。例如由 Business Decisions Systems 提供的商业用途软件“Loan Safeguard System”以及著名的大会计师事务所使用的软件中（如前“五大”会计师事务所之一的 Arthur Andersen 使用的 A 计分变量）、Lotus 1-2-3 软件中都或多或少是在 Z 计分模型上发展起来的。在会计领域，Z 计分模型同样发挥着很大的作用，审计人员、管理咨询人员、贷款决策以及法庭判决中都可以看到 Z 计分模型的身影。

拥护使用这种方法的人们认为，Z 计分模型更准确，可以得出明确的结论，而不象财务比率那样可能出现相互矛盾的结果；由于模型的规范化，很少有空间进行操纵，使得判别结果更准确，同时模型的判别结果可以通过统计方法进行检验，这使得模型具有一定的客观性，而不是依靠分析人员的主观判断，特别是模型的参数易于计算，相对于传统的工具而言具有使用成本低的优点。此外，分析人员在清除了健康和准破产两个极端之后，可以将精力集中到灰色区域的分析上来，从而发挥分析人员的经验和主观判断能力。

2、理论上对 Z 计分模型的检验与运用

Z 计分模型的简便易行也引起了国内外理论与实务界的广泛关注，特别是财务预警系统的建立和完善过程中，通常将 Z 计分模型作为一个基准进行比较，对 Z 计分模型的判别结果进行检验。但不同学者的研究结论存在一定的分歧，典型的观点有：

(1) Z 计分模型的预测精度不高

很多研究都将 Z 计分模型作为破产预测的基准模型, 来对模型的预测精度进行检验。例如 Jay S. Holmen(1988)对 Altman 的 Z 计分模型以及 Beaver (1966)的单变量模型的预测能力进行了比较, 并分析了判别值的充分性。他从 The Wall Street Journal Index 中选取了 1977—1984 年间的 84 个破产企业, 同时根据 SCI 分类选取了配比样本, 结果发现, Altman 的 Z 计分模型对样本总体的预测准确率在 56.2%—76.0%之间, 平均误差率在 30.4%; 总体而言, 在采用 2.675 这个简单的判别值时, Altman 的模型不正确的预测了 25 个破产企业, 平均第一类误差为 29.8%, 而将 26 个非破产企业预测为破产, 平均第二类误差为 31.0%; 在采用“灰色区域”时, 则模型将 11 个破产企业预测为非破产企业, 将 10 个非破产企业预测为破产, 而对 32 个破产企业和 25 个非破产企业不能做出判断, 作者将其判断为 53.6%的准确预测, 12.5%的不准确预测以及 33.9%的无法预测。

Mark Lee Inman(1991)对传统的 Z 计分模型进行了比较和检验。他讨论了 Altman(1968)、Taffler (1982)的模型以及其他的一些 Z 计分模型, 同时运用这些模型对 1983—1988 年间六家公司——Barton、British Island Airways、Godwin Warren、Pavion、Federated Housing 和 Leisure Industries 的 Z 值变动进行了检验。研究结果发现模型并不能够准确对未来进行预测 (Altman 的模型检验结果发现 3 家公司处于灰色区域, 2 家公司没有警示, 仅一家公司在 2 到 3 年前出现警示), 也不能得出某个模型优于其他模型的结论。文章同时发现这六个公司的共同之处在于盈利不断下降, 而其他的一些指标如市场份额、营运资本变动、借贷行为及股利方式等都没有稳定的趋势, 当然这也许需要更多的样本才能使结果更有意义。

黄国良、梁栋桢 (1999)对中西方企业破产预测模型进行了实证分析, 他们根据 1997 年的财务资料, 利用 Z 计分模型对徐州市及 6 县的 136 家工业企业、徐州 35 家工业景气企业及上海证券交易所 114 家上市公司的情况进行实证测试, 来检验其对中国企业的适用性。通过结果统计, 他们认为 Z 计分模型不适合对我国企业的判别, 并将其解释为预测模型指标缺乏理论依据和指标之间的多重共线性和相关性难以用科学方法解决、没有考虑社会政治经济环境影响、体现现金流量状况的指标不尽如意、样本都是国外企业, 没有考虑我国企业的情况等原因造成的。

罗栋梁 (2002)采用一组指标即“Z 计分模型”来分析 ST 公司的财务状况。文章假设摘帽公司、ST 公司的财务状况有明显的界限区别; 摘帽公司、新增 ST 公司、非新增 ST 公司的 Z 值呈递减状; 各类公司的财务状况是可以预测的, 并选取 2000 年和 2001 年的 ST 公司和在这两年摘掉 ST 帽子的公司共 89 家进行验证。结果发现我国上市公司特别是 ST 公司 Z 值偏低, “Z 计分模型”对 ST 公司

没有预测功能。

(2) Z 计分模型可以与资信等级形成较强的对应关系，有效判别公司信用质量

而另外一些研究结果则得出了截然相反的结论，特别是模型的创始人 Altman 一直致力于模型的改进，以增强其适用性。例如，Altman, Hartzell and Peck (1995) 将修正过的 Z 计分模型运用于新兴市场的公司，特别是墨西哥企业发行的以美元标价的欧洲债券，在新兴市场模型中，作者为了将 0 值与违约的评级债券对应起来，对得分进行了标准化处理，即在模型中增加了一个常数项 3.25。结果发现美国债券评级与新兴市场的公司 Z 值存在较强的对应关系，例如 AAA 级别的公司得分 8.15 分，A 级别的公司得分为 6.65 分，而 B 级别的公司 Z 值为 4.15 分。作者认为修改后的等级能够准确而有效地预测降级、违约。

Altman (2002) 再次给出了根据不同 Z 计分群组的平均值与 1995—1999 年间相对应的 S&P 债券评级值的对应关系。例如 AAA 级别的债券具有的 Z 值平均为 5.0，而 B 债券 Z 值的平均数则为 1.70。作者认为 Z 计分模型与债券评级结果具有较强的对应关系。

国内的学者也对 Z 计分模型的运用进行了研究。并将其运用到公司信用质量的判别中来。例如夏平 (2003) 选取了汽车制造业的 10 家上市公司及食品加工业的 8 家上市公司，根据这些公司 2002 年的财务报表及股票价格数据计算了相应的 Z (Z' , Z'') 值。在验证 Z-Score 模型对信贷风险的判别能力时，作者选用了新华远东中国资信评级对样本公司评定的长期信用等级，其中 BBB 级以上表示公司的信贷风险在平均水准以上，BB 以下表示低于平均水准。经过 F 检验，作者认为 Z' 值具有判别公司资信等级是否处于整体平均水准之上/之下的能力。根据计算结果，作者选定汽车行业 Z' 的最优临界值在 1.47 至 1.18 之间；食品行业的最优临界值在 1.04 至 0.92 之间，依据临界值判断汽车行业的十家公司，判断正确的样本数量为 9 家，准确率为 90%，判断食品行业的 8 家公司，判断正确的样本数量为 8 家，准确率为 100%。为了进一步确定整体的最优临界值，作者将两个行业的数据合并，确定 1.47 的最优临界值，据此判断 18 家企业的信贷风险，判断正确的样本数量为 16 家，准确率达到 89%。

(3) Z 计分模型与信用等级部分之间存在相关关系

也有一些研究得出了中性的结论，即 Z 计分模型与信用之间存在线性关系，但这种线性关系并没有想象中的稳定和显著。例如丁韶年等 [参见郭继丰 (2003)] 以新华远东公布的 117 家上市公司的信用评估结果为样本，运用 Z 计分模型和可公开获得的经营和财务数据对这 117 家公司的信用风险进行了分析，通过 Z 值的计算、分析与比较，来探讨我国证券市场中上市公司的信用质量与 Z 值之间的映射关系。结果发现：信用风险与 Z 均值之间存在部分较强的相关关系，与西方国

家的同类研究相比，相关性偏低。

二、上市公司信用等级与 Z 计分模型对应关系研究

为了验证 Z 计分模型与公司信用级别之间的对应关系，笔者根据上海市的经评级的上市公司财务数据，对 Z 计分模型与信用等级这两种风险管理工具的对应关系进行研究，试图验证是否可以采用简单的财务比率模型来代替信用评级，或验证信用评级的结果准确性，同时考察西方已有破产预测模型能否有效适合我国企业的破产预测，以有助于我国企业信用风险管理研究的深入发展。

1、数据来源和计算方法

本文的主要数据来自上海市 2001—2003 年间接受评级的上市公司评级结果，以及各家上市公司公布的年报。其中上市公司的信用级别来自中国人民银行上海分行信贷登记咨询制度管理办公室和上海市资信评估机构总经理联席会合编的 2001、2002、2003 年度《上海市贷款企业资信评估工作总结大会文件汇编》，而上市公司的年报数据则来自中国证监会网站。

实际上，Z 计分模型有多种形式，除了 1968 年用于预测美国制造业上市公司债务偿付能力的初始模型之外，作者还根据金融市场的发展先后进行了多次修订，包括 1977 年将样本扩展至制造业和零售业的模型、1995 年以股权的账面价值代替市场价值进行的修订模型和消除行业影响的新兴市场模型等。由于本文采用了上市公司的数据，因此在 Z 计分模型的选择上，笔者采用了 1968 年的原始模型来计算 Z 值¹。模型的基本形式为：

$$Z=1.2X1+1.4X2+3.3X3+0.6X4+0.999X5$$

其中：X1=营运资本/总资产。

X2=留存收益/总资产。

X3=息税前利润/总资产。

X4=权益市值/总负债账面值。

X5=销售收入/总资产。

2、Z 计分模型计算结果

考虑到样本量较少的因素，笔者初始的结果中没有分行业计算上市公司的 Z 值，结果参见表 1。

表 1：上市公司信用等级与 Z 值对应关系表

年份	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
2003	4.48	4.45	2.74	2.47	2.55	0.79	0.94	0.10	-6.68
2002	3.83	5.11	3.86	2.82	2.81	2.84	3.97	-13.88	0.00

¹ 研究中，我们也试图对 Z' 和 Z'' 模型进行了验证，但结果并不理想。我们认为可能的原因之一是模型的指标选取和参数设定应按照我国资本市场的实际情况进行重新构建，这也是我们后续研究方向之一。

2001	4.64	4.14	7.3	4.28	3.14	2.37	1.33	0.00	-15.21
总体	4.38	4.27	3.38	3.31	2.83	1.91	1.70	-9.22	-9.53

上述结果可以简单用下图 1 加以表示：

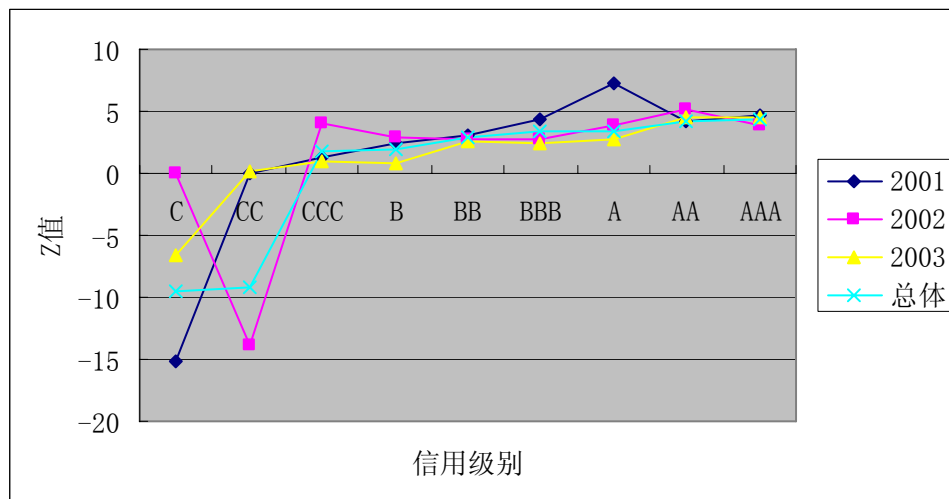


图 1：信用级别与 Z 值对应关系图

从图 1 可以看出，Z 值与上市公司信用级别的关系并不理想，特别是在 C—CCC 级别之间因样本量的关系，导致 Z 值的变动幅度很大。考虑到 Altman (1968) 的模型建立在制造业企业的基础数据上，为消除行业的影响，并提高 Z 计分模型的适用性，笔者仅仅保留了样本中制造类上市公司的数据，实际采用的样本仅有 126 家公司的资料，其中 2001 年 39 家，2002 年 40 家，2003 年 47 家。考虑到三年间 CCC 及其以下级别的公司仅有 10 家企业，在最终结果的计算中笔者将这些级别的结果合并列示。Z 计分与信用级别的对应关系如表 2 所示：

表 2：制造业上市公司与 Z 值对应关系

	C	CC	CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA
2001	-15.21	0	1.33	2.36	3.04	3.53	4.56	4.02	5.23
2002	0.00	-4.12	3.97	2.58	2.8	2.38	3.41	3.7	3.6
2003	-7.61	0.1	0.94	0.58	2.95	2.31	3.12	3.26	7.16
总体	-11.41	-2.01	1.7	1.53	2.93	2.64	3.73	3.59	5.32

上表结果可以简单用图 2 表示。

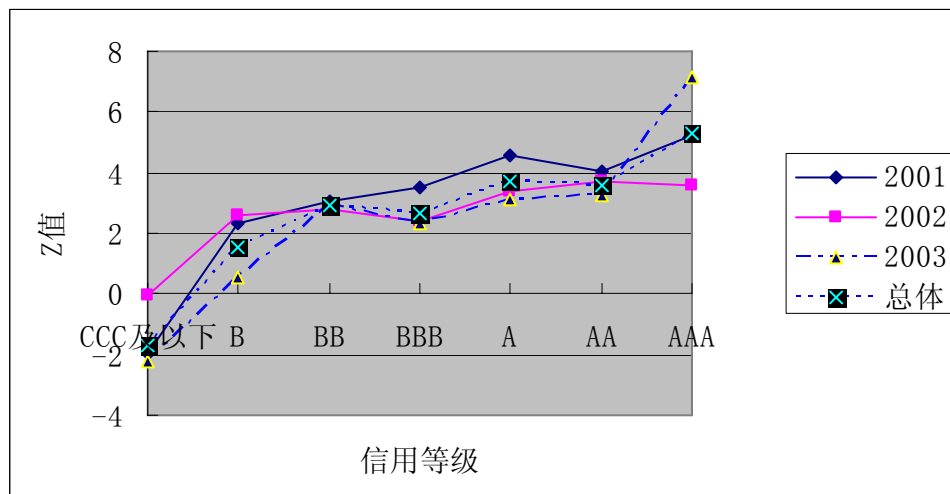


图 2: 经行业调整的信用级别与 Z 值对应关系

根据上述计算结果可以看出, 总体而言, 上市公司的信用等级与 Z 计分之间存在一定的对应关系, 即信用级别越高, Z 值越大, 表明简单采用以财务比率为基础的线性判别模型, 可以在一定程度上验证信用等级的准确性, 特别是 BB 级以下的区间, 上市公司的 Z 均值与信用等级存在对应的线性关系。但同时笔者注意到, 级别在 BB 级到 AA 级之间的公司 Z 值明显过低, 并且不同年度之间的 Z 值存在一定的差异。

3、采用 Z 值分析上市公司的信用质量

Altman 最初的研究结果表明, 如果企业的 Z 值大于 2.675, 则表明企业的财务状况良好, 发生破产的可能性较小, 银行的信贷资产是有保障的; 若 Z 值小于 1.81, 则企业存在很大的破产风险, 银行的信贷资产面临着较大风险; 如 Z 值处于 1.81-2.675 之间, 表明企业的财务状况是不稳定的, Altman 称之为“灰色区域”。

按照上述标准, 笔者计算了各个等级上市公司的 Z 值分布, 结果如表 3 所示。

表 3: Z 值与信用等级对应关系统计表

范围 信用级别	Z < 1.81		1.81 ≤ Z < 2.675		Z ≥ 2.675		合计 家数
	家数	占比	家数	占比	家数	占比	
AAA	1	14.28%	1	14.28%	5	71.44%	7
AA	5	13.51%	10	27.03%	22	59.46%	37
A	3	10.71%	9	32.14%	16	57.14%	28
BBB	7	25%	13	46.43%	8	28.57%	28

BB	3	37.5%	2	25%	3	37.5%	8
B	5	62.5%	1	12.5%	2	25%	8
CCC 及以下 级别	7	70%	2	20%	1	10%	10

根据上表的计算结果，我们可以看出 Z 值的分布与信用等级之间的整体关系并不是很强的线性关系。如果我们根据评级机构对信用等级的定义，人为将信用级别化分为三个档次，即高信用级别（A 级以上）、中信用级别（B、BB 和 BBB 级）和低信用级别（CCC 级别及以下），并分别与 Altman 的三分区域进行对应比较，我们发现高信用级别的 72 家上市公司中，Z 值大于 2.675 的企业共有 43 家，判别准确率达 59.72%；中信用级别的 44 家公司中，Z 值在 1.81-2.675 之间的企业共 16 家，判别准确率达 36.36%；而低信用级别的 10 家上市公司中，Z 值小于 1.81 的企业有 7 家，判别准确率达到 70%。这从某种程度上表明，如果假设资信评级的结论正确的话，Z 计分模型的计算结果仅能在高、低两个信用级别的样本中起到一定的判别作用，整体而言 Z 计分模型并不能很好地判别上市公司的信用质量。

为进一步验证 Z 值与信用级别之间的对应关系，笔者将信用级别作为因变量，Z 值作为自变量进行了回归，结果如表 4、表 5 所示。从表中的回归结果可以看出，信用级别与 Z 值之间存在一定的线性关系，方程的 R2 和 adjusted-R2 分别达到 0.221 和 0.218，且 $F = 82.825$ ，通过了显著性检验。

由于方程的拟合程度不高，笔者进一步对 Z 计分模型的适用性进行了检验，将级别对应的级值作为因变量，并将 Altman 1968 年的模型中的五个变量作为自变量，对 2001-2003 年共 294 个变量进行了回归，结果如表 6 所示。

表4 模型概述

模型	R 值	R2	调整的 R2	估计值的标准差
1	.470 (a)	.221	.218	1.316

a Predictors: (Constant), Z 值

表5 ANOVA (b)

模型		方差和	自由度	方查均值	F 值	重要性水平
1	回归	143.438	1	143.438	82.825	.000 (a)
	残差	505.691	292	1.732		
	合计	649.129	293			

a Predictors: (Constant), Z值

b Dependent Variable: 级值

表6: 信用级别与财务指标之间的回归系数(a)

	未经标准化的系数		标准化的系数	共线性统计	
	B值	标准差	Beta	Tolerance	VIF
常数项	-4.635E-15	.000			
X1	1.200	.000	.159	.289	3.458
X2	1.400	.000	.223	.199	5.017
X3	3.300	.000	.288	.365	2.740
X4	.600	.000	.690	.894	1.119
X5	.999	.000	.231	.957	1.045

a Dependent Variable: Z值

根据表6的回归结果,我们发现原方程中的5个解释变量中,仅有X4(权益市值/负债面值)和X5(销售收入/总资产)的解释力较强,而其他几个变量的解释力较低, VIF>2,表明解释能力存在一定的问题。这从侧面反映出,对于上市公司而言,企业的信用级别很大程度上受到权益市值/负债面值和资产周转率的影响。

三、基本结论和分析

综上所述,样本总体的Z值与信用等级之间存在一定的对应关系,但这种对应关系的强度和稳定性不够,而仅仅是部分区间的部分线性关系较强,如AAA级别以及CCC级别以下的统计结果中,Z值可以在一定程度上反映评级结论(判别准确率在70%以上)。而在中信用等级的上市公司中,特别是BB和BBB级的上市公司,信用等级与Z均值之间并没有呈现明显的线性关系。

这与Altman等西方学者的同类研究结果相比,相关性偏低。笔者认为可能由以下因素引起:

首先,样本数据量过少。本文仅仅选取了上海市经评级的上市公司作为样本,并在信用等级与Z计分计算结果的对应比较时,人为地将为数不多的样本量根据信用等级的分布划分为7个小组,在一定程度上削弱了样本的代表性。

其次,Z计分模型本身存在一定的缺陷。实践表明,模型的预测力可能随着时间的不同和行业的差异而发生变化,因此模型的使用者不仅应该了解如何使用这些预测模型,更应该了解这些模型的局限性。文中采用的Z计分模型是建立在1968年之前美国证券市场的数据基础之上的,而我国的证券市场发展与国外的

市场存在一定的差异，特别是企业特性如规模、盈利能力等都存在一定的差距，因此计算的结果存在一定的差别也是可以理解的。样本的特征与我国目前金融市场的发展状况存在一定的差异，从而导致模型的适用性降低。

本文采用信用级别与 Z 计分模型中的五个变量进行的回归结果(表 6)显示，五个自变量的系数都有很大的变化，而检验结果虽然表明五个自变量之间没有共线性的问题，但在解释力上仅有 X4 和 X5 的贡献较大，因此在采用财务指标对上市公司信用质量进行预测时，应该建立适合我国资本市场发展特定时期的 Z 计分方程。

最后，上市公司的评级可比性存在不足。尽管人民银行上海市资信评级专家联席会为了消除评级指标之间的差异，对贷款企业资信等级指标体系进行了规范统一，但由于指标体系中包括了一定程度的主观因素，如评级人员需要对公司的基本素质和发展前景进行判断打分。由于不同评级机构(2003 年为 5 家，2004 年达到 8 家)的执业水平和人员素质存在一定的差异，评级中的主观因素可能导致评级结果的可比性不足。而评级指标体系中缺乏一些量化的财务因素如大股东支持力度、公司治理结构等，也会给评级结果造成一定的差异。

尽管 Z 计分模型具有易于计算和便于解释等优点，可以降低使用者的成本等优点，但同时我们也应该注意到其固有的缺点，特别是原始模型建立在 20 世纪 60 年代的美国资本市场的经验数据的基础之上，因此对我国资本市场的适用情况还应该具体分析。

我们欣喜的看到，在信用级别处于投机级别的上市公司中，信用等级与 Z 计分模型形成了较为明显的线性关系，这在某种程度上表明了财务因素在信用评级中的重要作用，但我们不可忽视的一点是，这些低信用级别的样本量很少，样本之间的差异也不小，这给计算结果的说服力造成一定的负面影响。但我们相信，通过大样本、多财务比率的统计分析，可以增强模型的判别能力，这也是我们下一步研究的方向之一。

(上海新世纪资信评估投资服务有限公司研究发展部 袁敏 博士)



新世纪召开 2006 年度发展研讨会

2006 年 2 月 15 日，我公司中高级管理层就 2006 年度公司的发展展开研讨。会上，总结了我公司 2005 年的发展情况，肯定了所取得的成绩。经过公司各个层面会前多次的互动交流，会上同心协力，群思广义，热烈研讨，最终明确了 2006 年的总体发展思路。



新世纪召开 2006 年度发展和计划工作会议

2006 年 2 月 23 日，公司召集全体员工举行“上海新世纪资信评估投资服务有限公司 2006 年度发展和计划工作会议”。会上公司就 2006 年的总体发展思路，



统一认识，凝聚力量，强化落实。面对资本市场金融工具的创新，以及评级行业发展的重大机遇，公司将积极应对，开拓创新，强化服务，进一步提升新世纪评级的品牌形象，开创公司发展的新局面。

标准普尔到访新世纪

STANDARD
& POOR'S

2006年2月17日下午，标准普尔中国区总裁扈企平先生和副董事彭亚利先生到访我公司。公司总经理朱荣恩及常务副总经理丁豪樑进行了接待，双方就国内、国际评级行业发展现状以及国内评级行业发展状况进行了沟通，并计划通过培训和项目等形式展开合作。





地址：上海市汉口路 398 号华盛大厦 14F
邮编：200001
电话：（021）63501349
传真：（021）63500872
Email: mail@shxsj.com
Http://www.shxsj.com