

保险公司偿付能力恶化预测研究*

吕长江¹, 周县华², 杨家树³

(1. 复旦大学 管理学院, 上海 200433; 2. 吉林大学 商学院, 吉林 长春 130012;
3. 安华农业保险股份有限公司, 吉林 长春 130061)

摘要:文章在分析公司财务预测研究方法应用前提的基础上,运用MDA模型和Logistic线性回归模型预测方法对我国保险公司偿付能力恶化进行预测研究。结果表明两个主流模型均能在保险公司偿付能力恶化前1~2年较好地进行预测,但是由于两类错估率的不同,MDA模型要优于Logistic模型。

关键词:偿付能力;聚类分析;因子分析;MDA模型;Logistic模型

中图分类号:F275 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2006)10-0080-12

一、引言

随着保险市场的不断发展与完善,对保险公司偿付能力恶化进行预警研究显得越来越重要。Beaver(1966)最早给出了破产预测模型,从那时起,公司财务困境的预测就成为一个极具吸引力的课题。Trieschmann等人(1973)运用多变量判别分析方法(MDA)对公司财务数据进行分析,开始了保险业偿付能力判别模型的实证研究。他们认为多变量判别模型要优于单变量模型,监管者应该研究多变量判别模型的运用。Grace, Harrington和Klein(1993)发现,风险资本对保险公司偿付能力的预测在统计上是显著的。Flores和Garrido(2001)运用一系列数理推导方法证明了二元logistic回归和多元logistic回归可以适用于保险公司的风险分类。Carson等人(1995)运用大量小公司的数据进行实证分析,并发现偿付能力较强的寿险公司具有的财务特点:(资本+盈余)/负债比率高,现金流大,债券、股票、抵押贷款的投资比重大,不动产投资比重低,中度的保费增长速度。

到目前为止,国内关于保险公司偿付能力的研究还非常少,这主要是由于我国保险业发展时间较短,收集数据的困难导致了对其研究主要是规范研究,

收稿日期:2006-05-19

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70272005,70572029)

作者简介:吕长江(1965—),男,山东日照人,复旦大学管理学院教授,博士生导师;

周县华(1978—),男,吉林蛟河人,吉林大学商学院博士生;

杨家树(1963—),男,吉林长春人,安华农业保险股份有限公司。

但近期也有一些实证研究。栗芳和俞自由(2001)发现非寿险公司内部因素对偿付能力的影响程度大于外部因素,并建议非寿险保险公司应该充分利用再保险工具,保持较高的资产流动性和资产收益率。戴娟(2004)指出我国保险公司偿付能力监管指标主要是借鉴了美国的 IRIS 体系,但是许多指标对偿付能力不足的预警作用并不显著。赵宇龙和瞿玲(2005)认为我国保险公司偿付能力监管指标可以预测下年度偿付能力额度的变化方向。

从研究内容上看,国内目前的研究还只是停留在介绍国外监管经验和对某些相关监管指标的解释上面,缺乏实践的检验,有些实证研究还只局限于案例研究。针对这些不足,本文运用实证分析与规范分析相结合的方法对我国保险公司的偿付能力进行预测,本文的研究特点如下:

(1)在样本选择上,本文运用聚类分析法将样本分为偿付能力良好和偿付能力恶化两类,以避免人为匹配选择带来的统计偏差。

(2)本文没有把偿付能力恶化前 1 年和前 2 年预测拆开,而是作为一个整体建立了以时序立体数据空间为基础的偿付能力恶化判别模型,提高样本中重要财务趋势特征的信息含量,克服国内外单截面及多重截面分析中普遍存在的逻辑问题,使保险公司财务数据的持续性变化和累积效果能够得到较为客观的映射。

(3)在保险公司偿付能力恶化前 1~2 年运用因子分析方法掘出相关指标能够使后续预测模型应用的规范度和严谨度得到明显改善。

(4)本文发现在运用模型进行预测时会产生两类错误,而这两类错误的成本是不一样的。

(5)应用交叉确认(cross-validation)方法检验,可以避免采用预留样本确认检验而可能引致的不足,提升模型的稳定性和可信度。

本文的结构安排如下,第二部分提出假说,实证分析在第三部分,第四部分是模型错误成本的比较分析,最后第五部分是结论。

二、研究假说

保险公司财务状况是决定其偿付能力的根本因素,它是公司资本结构、盈利能力、偿债能力、公司的成长性和资产管理能力等诸多方面的体现。由于各项财务活动都是相互联系、相互影响的,所以,综合评价保险公司财务状况是非常重要的。

本文的基本思路是把保险公司各种预测指标纳入一个框架体系,以考察它们对偿付能力的预测作用。本文首先提出如下基本假说。

假说 1:保险公司规模越大,偿付能力越强。

按照现有文献的经验性结论,规模大的公司发展更成熟,具备规模经济的优势,并有着充裕的现金流,而这正是那些小公司所缺少的。

假说 2: 保险公司费用率和应收率越高, 赔款支付越多, 偿付能力越弱, 偿付能力恶化的概率越高。

较高的费用率和赔付率会抵消保险公司的盈利能力, 攫取保险公司的现金流, 导致其偿付能力恶化。应收率较高时, 坏账准备和管理费用相继提高, 现金滞留公司外部时间延长, 公司偿付能力减弱。

假说 3: 在较短时间内, 杠杆越高, 保险公司偿付能力越强。

资产负债率反映一个保险公司的长期偿债能力。由于长期负债并不需要短期内支付, 相反还会提高保险公司的现金流, 故在较短时间内, 杠杆较高, 保险公司偿付能力也会有一定程度的增强, 当然这也适合本文所做的恶化前较短时间(1~2 年)的预测。

假说 4: 分出保费比例越高, 则保险公司偿付能力恶化概率越高。

按照中国保监会《保险公司偿付能力额度及监管指标管理规定》, 分出保费为自留保费的减项, 虽然分出保费会把高风险的业务转移给再保险公司, 并且为其赚得手续费收入, 但保险公司毕竟不是代理公司, 分出保费占保费收入比例较高, 意味着保险公司承保风险较高, 而且自留保费降低, 其偿付能力恶化概率相应提高。

假说 5: 寿险公司比产险公司的偿付能力强。

我国保险业的现状是寿险公司的保费规模是产险公司保费规模的 3 倍左右。从精算支持、市场规范等各个角度来看, 寿险公司的偿付能力都要优于产险公司。

假说 6: 流动资产增长率越高, 流动比率越高, 则保险公司偿付能力恶化的概率越低。

流动比率可以用来评价保险公司短期内能否用其资产偿还债务、弥补赔款和应付退保, 或者用以判断保险公司举债经营的安全程度。分析短期偿债能力, 有利于判断保险公司负债数额是否适当。保险公司的短期偿债能力越强, 其偿付能力就越不容易恶化。

假说 7: 未决赔款准备金提取与转回比例越高, 保险公司偿付能力越不容易恶化。

未决赔款准备金提取与转回比例较高, 说明公司发展速度较快, 另一方面也说明公司责任提取比较充分, 则此时公司偿付能力也不易恶化。

假说 8: 净资产收益率越高, 保险公司偿付能力恶化概率越低。收益质量越低, 保险公司偿付能力越容易恶化。

一般来说, 保险公司的盈利能力越高, 为获得较高盈利能力所付出的费用代价相对越少, 则保险公司留存收益增加的可能性也就越大。那么按照筹资顺序理论, 保险公司就增加其筹资渠道。但是如果在利润结构中, 承保利润占比较低, 其他业务利润较高, 则意味保险公司盈利能力并不能得到真正的持

续,此时其偿付能力恶化的概率将会提高。

三、实证研究

(一)数据来源

本文的数据来源于国家信息中心与中国经济信息网合作开发的《中国产业数据库》,另外一些补充数据来源于《中国保险年鉴》(2002 版)。

(二)样本的选择

在实务中,保险公司需要遵守《保险公司偿付能力额度及监管指标管理规定》,保险公司偿付能力是否恶化的判断往往与不同的法规要件相联系。本文认为当保险公司现有资产价值不足以偿还负债价值(净资产出现负数)或保险公司经营现金流量不足以补偿现有债务(包括利息、应付账款等)时,就出现所谓的经营不善。保险公司现有资产价值不足以偿还负债价值是指资本收益能力的绝对降低,在这种情况下,其破产可能性非常大;而经营现金流量不足以补偿现有债务可能反映资本流动能力的相对降低,但这可以通过一系列非常行动使保险公司免于破产,维持其继续经营的能力。西方的大多数研究是以“破产”要件为基础,即认为当一个保险公司处于“无力偿债或未能在法庭之外与债权人达成协议,而依据破产法进入诉讼程序”时,保险公司偿付能力即陷入实质恶化状态。这一终极定义虽然具有直观和容易理解的优点,但它往往很难明确揭示引致偿付能力恶化的深层次原因。保险公司偿付能力恶化实质上是一种渐进式的积累过程,可表现为不同的轻重程度。保险公司的违约、无偿付能力、亏损和持续性亏损等都可视为偿付能力恶化的一种前期表征(针对这些表征本文选取了经营活动现金净流量/流动负债、营业利润/总资产和营业利润增加额/总资产,作为后文进行聚类分析定义偿付能力恶化样本的判别指标),破产只是保险公司经营失败历程中的最终结果。基于此,本文采用了聚类分析方法来选择样本。

本文首先选取 23 个有代表性的指标研究公司的财务状况(其中有 3 个指标为聚类分析所采用的“判别指标”),然后对 2003 年 29 家保险公司进行聚类分析,本文中所涉及的研究变量列示在附表 1 中。

(三)描述性统计分析

通过对所有样本的描述性统计,本文发现我国保险公司的资产负债率已经达到了 0.63,低于中位数 0.66,位于 0.46 分位和 0.47 分位之间。这说明有接近 53%的样本公司的资产负债率高于均值。未到期责任准备金和未决赔款准备金增长速度都较快,在本文所选择样本区间内,分别达到了 46%和 58%。赔款支出和营业费用分别占保费收入的 21%和 34%。各种资产的增长速度也较快。平均分出保费占保费收入的 26%。在每 1 元保费中,就有 0.11 元的应收保费。我国保险公司利润构成品质较低。

(四)聚类分析

本文运用聚类分析方法对 29 家保险公司进行分类,最后筛选出三个指标均值相差较大的两类。整个筛选过程包括:

(1)选择分析变量,本文以“经营活动现金净流量/流动负债”、“营业利润/总资产”和“营业利润增加额/总资产”作为分析变量。

(2)数据标准化,运用 SPSS12.0 统计软件中的描述性统计对(1)中的三个分析变量进行标准化处理。

(3)选择群集方法,将距离最近的两个样本合并为一类。

通过聚类分析,本文发现样本在这三个判别指标上有显著的差异。29 家保险公司被分为两类,按照前面的分析,本文认为类别为“0”的保险公司偿付能力较差;而类别为“1”的保险公司偿付能力较好,而且分析结果也通过了检验。其中偿付能力恶化的公司有 11 个,而偿付能力较好的公司有 18 个。

(五)基于全局主成分分析的因子分析

本文的因子分析过程如下:

(1)数据标准化及前提检验

本文首先对标准化处理后的变量进行 KMO 和 Bartlett 检验,以判断其是否适合运用因子分析。我们发现 KMO 测度大于 0.5,按照 Joseph F. Hair, JR. 等(1995)的解释,KMO 大于 0.5 即可以接受,另外,本文还发现 Bartlett 球体检验的 sig 值为 0.000,说明标准化后的变量之间有着显著的相关性,即满足因子分析的前提条件。

(2)确定因子个数和求因子解

运用主成分分析的方法求解初始因子,并舍弃特征值小于 1 的主成分,确定因子个数为 7。

(3)计算因子值(factor scores)

上述过程(2),是用因子的线性组合来表示一个观测变量,一般反映在成分矩阵或者转置后成分矩阵中,因子负载实际是该线性组合的权数。求因子值的过程正好相反,它是通过观测变量的线性组合来表示因子,因子值是观测变量的加权平均。

(六)MDA 分析预测

与其他多元线性统计模型类似,MDA 模型假设之一是每一个判别变量(自变量)不能是其他判别变量的线性组合。因为这样的判别变量不能提供新的信息,更重要的是在这种情况下无法估计判别函数。不仅如此,有时一个判别变量与另外的判别变量高度相关,或与另外判别变量的线性组合高度相关,在这种情况下,虽然能够求解,但参数估计的标准误差将会很大,以至于参数估计统计不显著。

MDA 模型的另外两个假设是各组案例的组均值有较大差异,并且协方

差矩阵相等。判别分析最简单和最常用的形式是采用线性判别函数,他们是判别变量的简单线性组合。在各组均值差异较大和协方差矩阵相等的假设条件下,可以使用很简单的公式来计算判别函数和进行显著性检验。本文做的判别分析过程如下:

(1) 保险公司偿付能力恶化前 1~2 年的预测分析

组均值之间差异的检验如表 1 所示。

表 1 组均值差异测试

	Wilks Lambda 检验	F	df1	df2	Sig.
主成分因子 fac 1	0.832	11.309	1	56	0.001
主成分因子 fac 2	0.834	11.183	1	56	0.001
主成分因子 fac 3	0.985	0.855	1	56	0.359
主成分因子 fac 4	0.984	0.897	1	56	0.348
主成分因子 fac 5	0.919	4.930	1	56	0.030
主成分因子 fac 6	0.925	4.509	1	56	0.038
主成分因子 fac 7	1.000	0.001	1	56	0.971

组均值差异测试结果表明, fac1、fac2、fac5 和 fac6 通过了显著性差异水平检验,对于其他 3 个因子,组均值之间的差异并不明显。

(2) 组间协方差矩阵相等的检验,如表 2、表 3 所示

表 2 Log Determinants

偿付能力状况	Rank	Log Determinant
0	7	-1.749
1	7	-0.17
Pooled within-groups	7	-0.473

表 3 检验结果

Box's M		48.892
F	Approx.	4.475
	df 1	10
	df 2	9 200.69
	Sig.	0

结果表明,方程中允许的自变量最大个数为 7 个,偿付能力状况良好和较差两组样本的 Log Determinant 分别为 -0.170 和 -1.749,相差较大。Box's M 检验结果也拒绝了协方差矩阵相等的假设,即判别分析的前提假设并不完全满足,这说明把 7 个变量一起引入到判别方程中是不合适的,为了弥补判别分析前提条件满足程度较差这一缺陷,本文从模型中没有任何变量开始,每一步都对模型进行检验,将模型外对模型的判别贡献最大的变量登录到模型中。同时,也检查在模型中是否存在由于新变量的引入,而对判别贡献不太显著的变量,如果有,将其从模型中删除,直到模型中的所有变量全都符合引入模型的条件为止,这样,本文得到如下判别方程,如表 4 所示,判别方程中存续了 4 个因子: fac1、fac2、fac5 和 fac6。

表 4 标准化判别方程系数

fac1	fac2	fac5	fac6
-0.642	0.897	0.388	-0.546

(3) 判别方程中变量的解释

通过判别方程发现,预测值与 fac1 和 fac6 负相关,与 fac2 和 fac5 正相关。通过前面的因子分析,fac1 反映的是保险公司的规模,本文称之为“规模”因子;fac2 主要由保险公司性质、流动资产增长和赔款占保费收入比构成,本文称之为“赔付能力”因子;fac5 反映的是公司未决赔款准备金增长幅度和净资产收益率,本文暂且称之为代表“盈利能力”的因子;fac6 反映的是保险公司的利润构成和流动比率,本文对该因子的定义可能比较模糊,称之为“保险品质”因子。

把判别方程中各因子的系数与因子中各预测变量的系数联系起来,则本文前文所作的假说都得到了验证。

(4) 方程的检验如表 5、表 6 和表 7 所示

表 5 特征值

方程	特征值	边际贡献	累计贡献	典型相关
1	1.063	100	100	0.718

表 6 Wilks Lambda 检验

方程测试	Wilks' Lambda	卡方	自由度	Sig.
1	0.485	39.102	4	0

表 5 表明典型相关测量了判别分值与分组之间的相关性,其系数为 0.718,显示二者之间较强的联结关系。函数结果显著性的 Wilks Lambda 检验如表 6,Wilks Lambda 检验表明两组之间的差异显著。

模型预测准确性的检验如表 7 所示

表 7 分类结果

		财务状况	预测结果		合计
			0	1	
原始样本	Count	0	19	3	22
		1	5	31	36
	%	0	86.4	13.6	100.0
		1	13.9	86.1	100.0
交叉验证检验	Count	0	19	3	22
		1	5	31	36
	%	0	86.4	13.6	100.0
		1	13.9	86.1	100.0

结果表明,原始样本进行分类的准确率为 86.4%,交叉确认检验准确率也为 86.4%,模型预测准确性较高。

(七) Logistic 线性回归分析预测

本文所做的 Logistic 回归分析过程如下:

(1) 偿付能力恶化前 1~2 年进行的预测

通过表 8,可以看出各个因子在模型中所起的作用,其中通过 Wald 检验的因子有 fac1、fac2、fac5 和 fac6。与 MDA 模型相比较,进一步证实了这 4 个

因子对保险公司偿付能力恶化的预测作用是比较显著的。

(2)模型检验,如表 8、表 9、表 10 所示。

表 8 方程中的变量检验

		系数	S. E.	Wald	自由度	Sig.	Exp(B)
步骤 1(a)	fac1_1	-1.541	0.578	7.106	1	0.008	0.214
	fac2_1	2.108	0.639	10.901	1	0.001	8.235
	fac3_1	-0.958	0.709	1.826	1	0.177	0.384
	fac4_1	-0.106	0.411	0.067	1	0.796	0.899
	fac5_1	1.414	0.689	4.211	1	0.040	4.111
	fac6_1	-1.737	0.816	4.535	1	0.033	0.176
	fac7_1	-0.087	0.484	0.032	1	0.857	0.917
	Constant	-0.753	0.482	2.440	1	0.118	0.471

a. 进入步骤 1 的变量: fac1_1, fac2_1, fac3_1, fac4_1, fac5_1, fac6_1, fac7_1.

表 9 拟和优度 HL 检验

步 骤	卡方	自由度	Sig.
1	11.654	8	0.167

HL 指标(Homser-Lemeshow 拟和优度指标)显著,说明模型的拟和效果很好。

表 10 模型的准确性检验

观 测			预 测		
			财务状况		百分比
			0	1	
步骤 1	财务状况	0	18	4	81.8
		1	4	32	88.9
	总体百分比				86.2

注:阈值点是 0.379。

结果表明,Logistic 线性回归模型在偿付能力恶化前 1~2 年的预测准确率为 86.2%,与 MDA 模型几乎有着相同的预测准确率。

四、模型错误成本的比较分析

前文所得的预测准确率和错误率只是对全体样本的预测,其实这里的错误还包括两类:第一类错误是模型把将来偿付能力会恶化的保险公司预测为偿付能力良好公司;第二类错误是模型把将来偿付能力良好的公司预测为偿付能力会恶化的公司。不同模型发生两类错误的情况如表 11。

表 11 两种模型预测错误率比较

单位: %

模型	第一类型错误	第二类型错误	总体错误率
MDA	13.64	13.89	13.80
Logit	18.18	11.11	13.80

为了判断模型的有效性,有必要区分清楚这两类错误的发生成本。因为审计人员、投资者和其他相关人员认为,这两类错误成本的风险程度对其决策的影响存在差异。Koh(1992)指出,这两类错误成本的差别是非常大的,但是很难计量这种差别。按照 Sinkey(1975)的观点,把一个有问题公司错分类成没有问题公司的成本,远比把一个没有问题公司错分类成有问题公司的成本要大得多。因此,总体错误率低但是其中第一类错误率高的错误成本,可能就要比总体错误率高而其中第一类错误率低的错误成本高。为了克服这两类错误成本计量较为困难的问题,国外的一些研究采用了相对成本法,即用第一类错误成本除以第二类错误成本(Altman 等, 1977; Zmijewski, 1984; Dopuch 等, 1986)。

Hopwood 等(1989)通过运用下面的一系列相对成本比率(第一类错误成本/第二类错误成本):1:1, 10:1, 20:1, 30:1, 40:1 和 50:1 证明了相对成本比率的计量程度。按照 Hopwood 的思路,本文用下面的模型来估计总体相对成本:

$$\text{总体相对成本} = (\text{PI} \times \text{CI}) + (\text{PII} \times \text{CII})$$

其中:PI 为第一类错误率;CI 为第一类相对错误成本;PII 为第二类错误率;CII 为第二类相对错误成本。

我们发现在偿付能力恶化前 1~2 年,在“第一类错误成本/第二类错误成本”从 1:1 变化至 50:1 的过程中,MDA 模型的错估成本小于 Logistic 模型错估成本。

五、结 论

本文以 29 家保险公司样本为基础,分别运用 MDA 模型、Logistic 线性回归模型对偿付能力恶化的保险公司进行预测分析并比较。结果表明:

1. 两种主流预测模型在选定的指标、指定的时间范围和给定的样本区域内都能够很好地预测偿付能力恶化。证明保险公司偿付能力恶化是可以预测的,从而可以为监管当局提供关于保险公司偿付能力监控方面的建议。

2. 保险公司财务循环具有时序特征,构建反映保险公司财务趋势的立体数据空间可行。

由于基本财务报表是根据会计恒等式构建的,而账务处理过程中又不涉及非线性程序,因此保险公司的财务趋势变化必然具有线性时序特征。不过,

受限于财务报告的定期披露制度,许多预测研究都没有考虑到这一问题。本文的研究表明,以立体数据空间来重现保险公司的真实财务循环是可行的。这一结论将有助于保险公司以自身数据为基础构建更趋精密的偿付能力监控模型。

3. 保险公司偿付能力并不能简单地用几个指标来表达,而是体现为由大量神经元类的数据节点所构成的立体空间。本文的模型表明我国保险公司的偿付能力可以从8个维度得以表达:(1)保险公司的规模;(2)基于费用率、应收率和赔付率的成本;(3)杠杆;(4)分出保费占保费收入比例;(5)公司性质;(6)流动资产增长率和流动比率;(7)未决赔款准备金提取与转回比例;(8)净资产收益率和利润构成特征。8个维度综合数据分析使本文意识到保险公司偿付能力恶化的根源在于其持续盈利能力遭受了实质性损害。

4. 两类错误成本在风险程度和重要性上是不一样的。总体错误率低但其中第一类错误率高的错误成本,可能就要比总体错误率高而其中第一类错误率低的错误成本高。

附表1 变量与解释

分 类	变 量	解 释
聚类分析判别指标	opcash	经营活动现金净流量/流动负债
	opeprofit	营业利润/总资产
	opeprofitrise	营业利润增加额/总资产
潜在因变量	fstate	偿付能力状况:0,恶化;1,良好
影响因素	liqrat	流动比率:短期偿债能力
	lever	杠杆:长期偿债能力
	yield	资产收益率:资产盈利能力
	nyield	净资产收益率:净资产盈利能力
	size	总资产的自然对数:保险公司规模
	asstru	资产结构:资产的流动性
	character	产0寿1:保险公司的经营性质
	uprrat	提存未到期责任准备金/转回未到期责任准备金:责任的增长
	olrrat	提存未决赔款准备金/转回未决赔款准备金:未决赔款的增长
	recreat	应收保费周转率(应收保费/保费收入):资产管理能力
	exppre	营业费用/保费收入:费用成本

续附表 1 变量与解释

分 类	变 量	解 释
影响因素	losspre	赔款支出/保费收入:赔款成本
	reinsur1	再保率 1(分保业务收入/分保业务支出):再保效益
	reinsur2	再保率 2(分出保费/保费收入):分保比例
	curasrise	流动资产同比增长
	longasrise	长期投资同比增长
	fixasrise	固定资产同比增长
	darise	递延资产同比增长
	elsepre	其他收入/保费收入:收入构成
	elseyield	其他业务利润/净利润:净利润构成

* 本文得到教育部新世纪优秀人才培养计划资助。

参考文献:

- [1]戴娟. 借鉴国际经验 加强保险监管体系的建设[J]. 保险研究, 2004, (5): 32~34.
- [2]何沛俐, 章早立. 立体空间下全新财务危机远期预警模型[R]. 深圳: 深圳证券交易所第五界会员单位、基金管理公司研究成果, 2002.
- [3]吕长江, 周县华. 上市公司财务困境预测方法的比较研究[R]. 上海: 第二届上海国际金融年会会议宣读论文, 2004.
- [4]栗芳, 俞自由. 非寿险偿付能力影响因素的实证分析[J]. 财经研究, 2001, (7): 23~27.
- [5]赵宇龙, 瞿玲. 我国保险公司偿付能力监管指标预警能力的实证研究[J]. 精算通讯, 2005, (2): 28~30.
- [6]Altman E I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy[J]. The Journal of Finance, 1968, 23: 589~609.
- [7]Beaver W H. Financial ratios as predictors of failure: Empirical research in accounting[J]. Journal of Accounting Research (Supplement), 1966, (4): 71~111.
- [8]Dopuch N, Holthausen R W, Leftwich R W. Abnormal stock returns associated with media disclosures of subject to qualified audit opinions? [J]. Journal of Accounting and Economics, 1986, 8(2): 93~117.
- [9]Esteban Flores, José Garrido. Robust logistic regression for insurance risk classification[R]. Working paper, Concordia University, 2001, November.
- [10]Hopwood W, McKeown J C, Mutchler J F. A test of the incremental explanatory power of opinions qualified for consistency and uncertainty[J]. The Accounting Review, 1989, 66: 28~48.
- [11]James M, Carson, Robert E Hoyt. Life insure financial distress: Classification models

- and empirical evidence[J]. *Journal of Risk and Insurance*, 1995, 62: 764~775.
- [12] Joseph F, Hair JR. *Multivariate data analysis with readings*[M]. Prentice-Hall International, INC., 1995.
- [13] Koh H C. The sensitivity of optimal cutoff points to misclassification costs of type I and type II errors in the going-concern prediction context[J]. *Journal of Business Finance and Accounting*, 1992, 19(2): 187~197.
- [14] Martin F Grace, Scott E Harrington, Robert W Klein. Risk based capital standards and insolvency risk: An empirical analysis[R]. Paper presented at the American Risk and Insurance Association Annual Meeting, San Francisco, August 22, 1993.
- [15] Sinkey J F, Jr. A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks[J]. *The Journal of Finance*, 1975, 30(1): 21~36.
- [16] Trieschmann James S, George E Pinches. A multivariate model for predicting financially distressed P-L insurers[J]. *Journal of Risk and Insurance*, 1973, 40: 327~338.
- [17] Zmijewski M E. *Essays on corporate bankruptcy*[D]. University Microfilms International, Ann Arbor, MI, 1984.

A Positive Research on China Insurance Company Insolvency

LU Chang-jiang¹, ZHOU Xian-hua², YANG Jia-shu³

- (1. *School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China;*
2. *School of Business, Jilin University, Changchun 130012, China;*
3. *Anhua Agricultural Insurance Company, Changchun 130061, China*)

Abstract: By applying multi-discriminate analysis (MDA) and logistic model respectively, this paper tries to forecast insurance company insolvency using a sample of insurance companies from 2001 to 2003. Empirical results indicate that these two approaches perform well 1~2 years ahead of insurance company insolvency, and MDA model performs better than the logistic model.

Key words: insurance company; classify analysis; factor analysis; multi-discriminate analysis model; logistic model

(责任编辑: 金 澜)