

# 我国商业银行风险预警模型的构建与检验

——基于企业风险管理(ERM)的视角

郑莉莉<sup>1</sup>, 刘 麒<sup>2</sup>, 姜兴坤<sup>3</sup>

(1. 中央财经大学 保险学院, 北京 100081; 2. 审计署 地震气象审计局, 北京 100830;  
3. 对外经济贸易大学 保险学院, 北京 100029)

**[摘要]** 从企业风险管理(ERM)角度利用 Logit 模型构建商业银行风险预警模型, 并使用上市银行 2000—2010 年的面板数据进行检验, 发现所构建的预警模型是可信的。

**[关键词]** 风险预警模型; 商业银行; Logit 模型; 企业风险管理; 上市银行; 财务危机预警; 信贷资产; 企业危机

**[中图分类号]** F830.33   **[文献标识码]** A   **[文章编号]** 1672-8750(2014)06-0028-07

自 2004 年 COSO 发布《企业风险管理——整合框架》以后, 在 BCBS、COSO 等国际组织及各国监管机构的合力推动下, 企业风险管理(ERM)已经成为风险管理的核心标准。在我国商业银行实施全面风险管理体系的过程中, 较为注重风险的事中控制和事后补救, 而事前风险预警较为薄弱。我国商业银行处于快速发展时期, 以利差收入为主的盈利模式增加了银行扩大资产规模的动力, 特别是风险权重较高的信贷资产快速增长大量消耗资本, 且随着金融机构间竞争的加剧, 银行体系的稳定受到更多不确定因素的冲击, 银行出现危机的可能性在不断上升。构建风险预警系统, 可以使银行的全面风险管理更具有前瞻性和有效性, 使 ERM 的实施更具有针对性, 在这样的背景下, 研究商业银行预警模型的构建具有很强的现实意义。

## 一、文献回顾

财务危机预警的研究始于 1930 年的 Smith 和 Winkor, 他们主要是以企业的财务指标来预测企业危机的可能性<sup>[1]</sup>。Beaver 和 Altman 使用 Z-score 模型区分经营脆弱的银行和健康的银行<sup>[2-3]</sup>。Kulkarni 将个体银行的指标同宏观的变量结合起来, 一起考察银行的脆弱性<sup>[4]</sup>。很多学者对美国 and 欧洲企业破产模型进行了研究。最近的一些研究包括 Kulkarni 使用 Logit 模型构建的预测商业银行未来资本充足率的早期预警模型<sup>[4]</sup>。Lam 使用参数的 Logit 和非参数的 Trait 模型预测俄罗斯银行的经营风险, 并比较两种模型预测的准确性<sup>[5]</sup>。Brossard 使用 82 家欧洲银行的数据建立银行风险预警模型<sup>[6]</sup>, Naimy 将 Logit 模型和银行层面的模型用于银行的预警<sup>[7]</sup>。Deming 使用美国银行 1985 年到 2011 年的数据建立流动风险预警模型, 发现系统性的流动风险指标对银行预警的效果较好<sup>[8]</sup>。Adeyeye 使用 D-Score 模型来预测银行的风险, 并发现该模型预测效果较好<sup>[9]</sup>。监管机构也在推动对此

**[收稿日期]** 2014-02-13

**[基金项目]** 对外经济贸易大学研究生科研创新重点项目基金(A20110203)

**[作者简介]** 郑莉莉(1980—), 女, 四川成都人, 中央财经大学保险学院讲师, 博士, 主要研究方向为企业风险管理; 刘麒(1982—), 男, 北京人, 审计署地震气象审计局职员, 主要研究方向为财务会计; 姜兴坤(1988—), 男, 山东临沂人, 对外经济贸易大学保险学院博士生, 主要研究方向为企业风险管理与保险。

问题的研究,美联储的双变量模型系统(SEER)是根据银行的报告使用回归技术估计随后两年中银行发生倒闭的概率。美国存款保险公司开发的统计评级模型(SCOR)可以估计银行降级的可能性,倒闭和生存预测模型可以预测银行发生倒闭的概率,预期损失模型(SAABA)针对缺少破产数据的情况以评估未来潜在损失来预测银行业未来的偿付能力。监管机构的研究主要侧重对整个银行业的监管,避免发生银行破产。

国内对商业银行风险预警的研究开始较晚。吴世农构建了我国上市公司财务困境的预测模型<sup>[10]</sup>,陈建梁运用多元判别函数和Logit模型对139家信用社的挤兑现象进行了研究<sup>[11]</sup>,沈悦根据中国商业银行为设计了一套银行危机预警指标体系<sup>[12]</sup>,徐维隆构建了商业银行危机预警指标体系<sup>[13]</sup>。我国的监管机构也在风险预警方面进行了探索,中国银监会课题组研究了单体银行风险预警体系的构建,提出中国单体银行早期预警体系的原则、目标、指标体系和方法<sup>[14]</sup>。王伟从银行内部脆弱性和外部宏观环境两个方面构建了银行危机预警系统的指标体系,量化分析了中国银行业面临的系统性风险及单个银行面临的非系统性风险<sup>[15]</sup>。孙志娟构建了由财务、非财务及EVA等指标体系组成的银行风险预警系统<sup>[16]</sup>。顾海峰构建了偏好熵权物元可拓模型,用来分析信用突变下商业银行信用风险的预警过程<sup>[17]</sup>。2005年银监会下发的《商业银行风险预警操作指引(试行)》设置了风险预警指标体系,各家银行也在尝试建立适用于本银行的风险预警体系。

从现有的文献来看,国外对商业银行风险预警模型的研究走在前列。由于国外商业银行的数据积累较完备,因此建立的模型更为精确,但国外的预警模型是以国外的数据为基础的,在我国并不能完全适用。而我国的商业银行风险预警模型中,许多重要的风险指标并没有被纳入到指标体系中,这导致了风险预警结果的不准确。国内对风险预警定性的研究较多,定量的研究大多是针对整个金融市场设计的,对银行体系的风险预警的研究较少。很多研究者设计的模型没能反映ERM框架中所包含的诸如管理质量、内部控制、信用文化等银行特有定性因素的影响,也鲜有模型将管理质量进行量化或为管理绩效寻找现实可行的替代指标。本文尝试探索以上问题,以期对现有的模型进行修正。

## 二、商业银行风险预警模型的设计

各个商业银行都是在一定的宏观环境中运行的,宏观经济状况的好与坏直接影响到银行的经营与发展,银行运营的市场经济状况对银行是否会发生风险具有一定的影响。Demirguc-Kunt和Detragiache的研究成果表明,低GDP增长率、过高的真实利率以及高通货膨胀率都增加了银行业系统性危机发生的可能性<sup>[18]</sup>。因此,本文选取GDP增长率、通货膨胀率和 $M_2$ 增长率作为反映国内经济运行状况的宏观经济指标。微观指标主要从全面风险管理框架的组成要素中进行选择。ERM的分析框架包含了四个方面的内容:经济资本、COSO的八要素、结构性工具和可持续风险管理。这四个要素与整个企业管理的过程结合在一起,为ERM的实施提供支持。经济资本是为了保持一定的债务评级所需要的防范意外损失的资本额,它实质上是一定时期内在一定的置信度下保持公司的偿债能力不变所需要的资本水平,可以用商业银行资本充足率来表示。ERM的COSO八要素包括内部环境、目标设定、事项识别、风险评估、风险应对、控制活动、信息和沟通、监控,基本上涵盖了银行风险管理的流程和因素,本文从中选择反映资产安全性、资产流动性、盈利能力和管理能力的指标。结构性工具是企业风险管理的扩展工具,可以反映企业的风险管理实践,本文主要选取银行使用衍生工具的数据。可持续风险管理是企业风险管理的拓展和延伸,它主要包括环境风险管理和社会责任风险管理两部分。可持续风险管理可以提升企业的声誉和品牌价值,特别是在降低由责任诉讼、消费者抵制、股东行为、声誉损害和监管引起的风险成本方面更加显著。银行声誉是否遭受损失会直观地体现在股票价格的市场波动上,因此本文以上市商业银行的股价波动率来反映可持续风险管理状况。表1为本文选取的商业银行风险预警监测指标及指标定义。

表1 商业银行风险预警指标

	监测指标	指标描述
宏观经济运行指标	GDP 增长率	反映国家整体经济状况的指标,与银行的经营风险具有正相关关系
	通货膨胀率 (消费价格指数)	过高的通货膨胀率意味着货币的大幅度贬值,可能引发挤兑狂潮,导致银行系统的支付危机
	M <sub>2</sub> 增长率	广义 M <sub>2</sub> 增长率的增加可能是金融风险增长的征兆
经济资本	资本充足率	资本与风险资产的比例
资产安全性	不良贷款率	衡量资产的质量状况。不良贷款率 = (逾期贷款 + 呆滞贷款 + 呆账贷款) / 各项贷款
流动性	流动性比率	流动性资产/流动性负债,衡量银行对于资金的支付周转能力
	存贷款比例	商业银行贷款总额与存款总额之比
盈利能力	资产利润率	衡量银行盈利能力的指标,资产利润率不仅是一个直观地反映银行的经营业绩的指标,更是一个全面衡量银行经济效益的指标
	税后利润增长率	衡量管理的水平
管理能力 <sup>①</sup>	权益乘数	总资产平均余额/股东权益平均余额,衡量企业的负债程度,反映了公司利用财务杠杆进行经营活动的程度
结构性工具	衍生品总面值/总资产	企业的风险管理策略,如风险转移、风险融资、风险控制等
可持续风险管理	企业股价波动率	股价年平均波动率

风险预警指标选定以后,还需要进一步确定每一个指标风险状态的临界值,当某一预警指标超过阈值时,我们将其视为银行风险的预警信号。临界值的确定要根据具体指标的具体情况而定,经过测算及资料的收集,本文使用表2中的数据设立临界值。

对于表2中临界值的确定,我们参考了国际的通用标准、银行的历史数据及已有的研究成果。一些指标在国际上已经有公认的预警界限标准,如《巴塞尔协议》确定的资本充足率8%,还有一些指标是根据《股份制商业银行风险评级体系(暂行)》的内容确定的临界值和风险值。临界值的设定还遵从了动态的原则,即基于样本进行反复检验和优化。

本文选择 Logit 模型构建预警模型。首先,Logit 模型不需要严格的假设条件,克服了线性方程受统计假设约束的局限性,可以作为商业银行风险预警的实证模型。其次,Logit 模型建立的基础是累计概率函数,目标是寻找观察对象的条件概率,据此判断观察对象的财务状况和经营风险。最后,Logit 模型是一个非线性模型,曲线呈 S 型或倒 S 型。模型公式为:

表2 预警指标临界值一览表(%)

指标	临界值	基本稳健值 或区间	风险值
GDP 增长率	8	5 ~ 14	<5 或 >14
通货膨胀率	5	-2 ~ 15	< -2 或 > 15
M <sub>2</sub> 增长率	20	5 ~ 20	<0 或 >25
资本充足率 <sup>②</sup>	10	10 ~ 15	<10
不良贷款率 <sup>③</sup>	10	5 ~ 10	>10
流动性比率	25	25 ~ 50	<25
存贷款比例	75	60 ~ 75	>75
资产利润率	1	1 ~ 1.5	<1
税后利润增长率	10	10 ~ 50	<10
权益乘数(杜邦分析)	20 倍	10 ~ 20 倍	>20 倍
衍生品面值/总资产	10	10 ~ 40	<10 或 >40
企业股价波动率 <sup>④</sup>	9	1 ~ 9	>9

①对银行管理能力的评价是指标设计中较难的部分,因为没有量化指标和比率,一般情况下,研究者都通过其他量化指标得出相关结论,通常选用多个指标。

②根据银监会 2004 年颁布的《商业银行资本充足率管理办法》中对资本充足率的规定确定,并参考银监会 2011 年 4 月底发布的《中国银行业实施新监管标准的指导意见》(要求正常条件下系统重要性银行和非系统重要性银行的资本充足率分别不低于 11.5% 和 10.5%) 设定。

③根据银监会 2001 年颁布的《贷款风险分类指导原则》中的规定制定。

④我们选择中国上市公司 2010 年的年度股价波动率做统计分析,取 10% 的分位数。

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i X_i$$

其中,  $P$  是在因素  $(X_1, X_2, \dots, X_m)$  的影响下商业银行发生风险的概率,  $0 \leq P \leq 1$ ;  $1 - P$  是商业银行不发生风险的概率;  $X_i (i = 1, 2, \dots, m)$  是风险预警指标,  $\alpha, \beta_i (i = 1, 2, \dots, m)$  是待估计参数。

### 三、实证结果及分析

#### (一) 样本选择

本文选取我国 12 家上市银行 2000—2010 年的面板数据,共获取 113 组数据。这 12 家银行包括国有大型商业银行、股份制商业银行和城市商业银行。数据来源包括国泰安 CSMAR 金融经济数据库、RESSET 金融研究数据库等,一些数据来自巨潮资讯网上的上市银行年报。为更好地分析模型的预测效果,本文选取 90 个样本作为估计样本,其余 23 个样本作为预测样本。

#### (二) 样本银行的描述性统计

本文选取的指标包括正向指标、负向指标,还有适度性指标,在对数据进行标准化处理之前,需对指标进行区分处理。正向指标是数值越大越好的指标,负向指标是数值越小越好的指标,适度性指标有一个适度的数值范围。从银行的风险角度考虑,本文将 GDP 增长率、流动性比率、总资产收益率、资产增长率、资产利用率作为正向指标,将不良贷款率作为负向指标,将股价指数波动率、资本充足率、存贷款比例、权益乘数作为适度性的指标。

根据功效系数法<sup>①</sup>,本文将各指标转换为数值,综合的功效系数等于各单项功效系数之和。

$$R(X)_m = \sum_{i=1}^8 x_{im}$$

其中,  $R(X)$  是单个银行的综合得分,  $x_i$  是经过功效系数法计算的第  $i$  个指标的分数。样本银行综合得分的描述性统计结果如图 1 和表 3 所示。

从描述性分析结果(表 3)及直方图(图 1)可以看出,样本银行的得分集中在 50 到 90 之间,均值和中值比较接近,标准差较小,说明样本数据的离散程度较小,样本银行得分的波动不大。根据表 2 中各个指标的临界值,使用功效系数法将该指标的临界值转换为数值,再使用综合功效系数公式计算出安全银行的数值。

根据计算的结果,该临界值为 70,因此,将 70 作为标准来划分安全的银行和发生风险的银行,即  $R(X) < 70$  的银行为发生风险的银行,  $70 < R(X) < 100$  的银行为安全的银行。经过对 113 个样本的统计,安全的银行为 71 家,发生风险的银行为 42 家。

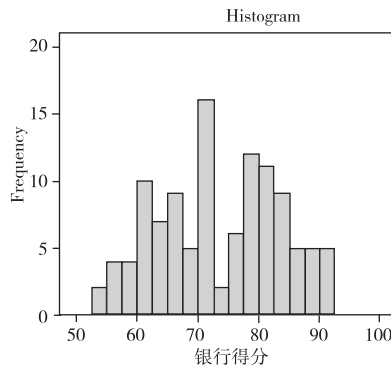


图 1 使用功效系数法计算的银行得分的直方图

表 3 银行综合得分的描述性统计结果

统计指标	数值
均值	73.18
中位数	72.00
标准差	10.604
偏度	-0.138
峰度	-0.593
最小值	56
最大值	93
分位数 10%	60.00
分位数 90%	86.70

资料来源:国泰安 CSMAR 金融经济数据库,RESSET 金融研究数据库,色诺芬数据库。

<sup>①</sup>极大型指标的计算公式为:  $[(实际值 - 不允许值) / (满意值 - 不允许值)] \times 40 + 60$ 。极小型指标的计算公式为:  $[(不允许值 - 实际值) / (不允许值 - 满意值)] \times 40 + 60$ 。区间型指标的计算公式为:实际值 > 上限值,  $[(上限不允许值 - 实际值) / (上限不允许值 - 上限值)] \times 40 + 60$ ;实际值 < 下限值,  $[(实际值 - 下限不允许值) / (下限值 - 下限不允许值)] \times 40 + 60$ 。

(三) 显著性检验和 Logit 模型分析

1. 显著性检验

对预警指标,本文首先使用单样本非参数检验判断估计样本中有风险的银行和安全的银行之间在这些指标上是否存在显著差异,对于不存在显著差异的指标进行剔除。非参数检验的结果如表 4 所示。

对各指标显著性检验的结果表明,两组样本的 GDP 增长率、通货膨胀率指标在 1% 的置信水平下存在明显的差异,两组样本的 M<sub>2</sub> 增长率、资本充足率、流动性比率、存贷款比率、权益乘数指标在 5% 的置信水平下存在显著差异,不良贷款率、资产利润率、衍生品总面值同总资产的比例在 10% 的置信水平下存在显著差异。因此这些指标都应当放入预警模型。

2. Logit 模型分析

从表 5 可以看到,进入模型的变量包括通货膨胀率、M<sub>2</sub> 增长率、资本充足率、存贷款比例、资产利润率、权益乘数。通货膨胀率在预警模型中的系数是正的,且在 5% 的置信水平下显著,说明存在高的通货膨胀时,银行容易发生风险。M<sub>2</sub> 增长率的系数在 10% 的置信水平下是负的,说明 M<sub>2</sub> 增长率越高,银行发生风险的可能性越小。资本充足率的系数是负的,资本是商业银行防范金融风险的最后一道防线,反映商业银行在存款人和债权人的资产遭到损失之前,该银行能以自有资本承担损失的程度,这一结果说

明较高的资本充足率可以减少银行系统性风险出现的可能性,增强银行体系的安全与稳定。存贷款比率的系数在 10% 的置信水平下显著,说明存贷款比率越高,发生风险的可能性越大。资产利润率

表 4 Mann-Whitney U 非参数检验结果

	Mann - Whitney U 统计量	Wilcoxon W 统计量	Z 值	双侧近似概率	个数
GDP 增长率	44	947	-5.293 ***	0.000	113
通货膨胀率	607	3163	-3.217 ***	0.000	113
M <sub>2</sub> 增长率	33	936	-4.516 **	0.032	113
资本充足率	13	916	-2.012 **	0.044	113
不良贷款率	618	3174	-1.923 *	0.054	113
流动性比率	709	3265	-1.273 **	0.017	113
存贷款比例	55	958	-2.208 **	0.027	113
资产利润率	67	970	-1.706 *	0.088	113
税后利润增长率	798	3354	-1.535	0.125	113
权益乘数(杜邦分析)	90	993	-2.012 **	0.044	113
衍生品总面值/总资产	832	3628	-3.126 *	0.072	113
企业股价波动率	0.205	3217	-2.361	0.142	113

注: \* 表示 10% 的显著性水平, \*\* 表示 5% 的显著性水平, \*\*\* 表示 1% 的显著性水平。下同。

表 5 Logit 模型结果

变量	B	S. E.	Wald	概率
GDP 增长率	2.263	4.335E4	0.003	0.158
通货膨胀率	1.343 **	0.879	6.342	0.046
M <sub>2</sub> 增长率	-0.576 *	4.232	0.154	0.084
资本充足率	-0.823 **	1.735E4	0.001	0.073
不良贷款率	0.060	7.375E3	0.001	0.173
流动性比率	2.146	4.284	0.021	0.275
存贷款比例	8.092 *	1.379E3	0.000	0.095
资产利润率	-0.029 ***	0.008	12.793	0.000
权益乘数(杜邦分析)	0.001 *	0.477	0.000	0.099
衍生品总面值/总资产	-7.379	318.110	0.001	0.181
企业股价波动率	0.000	23.123	0.024	0.274
常数	2.743 **	1.545	5.450	0.042
-2 倍的对数似然函数值	9.137			
模型结果				
Cox & Snell R Square 统计量	0.720			
Nagelkerke R Square 统计量	0.872			
Hosmer & Lemeshow 检验				
似然比卡方值	7.343			
自由度	8			
概率	0.254			

反映了银行的盈利能力,在1%的置信水平下显著,说明盈利能力高的银行具有较小的风险,因为具有较高盈利能力的银行应对风险的能力也较强,盈利能力高意味银行能够提取更多的拨备,能够更好地覆盖风险。权益乘数是反映管理能力的指标,权益乘数在10%的置信水平下是正的,说明权益乘数越大,企业财务杠杆率越高,财务风险越大。其他的指数在模型中并不显著,可以从模型中删除。

对模型系数的混合检验结果显示在显著性水平为5%的情况下模型通过检验。似然比函数的自然对数数值为9.137,很敏感。Hosmer & Lemeshow 检验结果表明,卡方统计量的伴随概率为0.254,证明模型拟合优良。

根据Logit模型的结果,本文建立如下银行预警模型:

$$P = \frac{1}{1 + \exp(2.743 + 1.343x_1 - 0.576x_2 - 0.823x_3 + 8.092x_4 - 0.029x_5 + 0.001x_6)}$$

其中, $x_1$ 是通货膨胀率、 $x_2$ 是M<sub>2</sub>增长率、 $x_3$ 是资本充足率、 $x_4$ 是存贷款比例、 $x_5$ 是资产利润率、 $x_6$ 是权益乘数。

#### (四) 银行财务预警模型的效果验证

模型的判别规则是取0.5作为概率的临界值,将样本数据代入回归方程后,如果 $P > 0.5$ ,表明其发生风险的概率较大,否则,判断商业银行经营正常。我们根据预警模型计算训练样本的风险值,对模型的预警效果进行验证,结果见表6。

从检出能力来说,原数据中标记为0的训练样本共9例,Logit预警模型成功判断的银行样本为数量7例,其中有2个风险样本被误判为正常样本,对风险样本的检出率达70%;原数据标记为1的样本共14例,成功判断的风险样本11例,其中有3例正常样本被误判为风险样本,对正常样本的检出率为84.6%;平均检出率为77.3%。因此我们认为该模型是比较可信的。

表6 检验样本判断情况

Observed	预测结果			
	分组		检出率 (%)	
	0	1		
原标记	0	7	3	70
	1	2	11	84.6
平均准确率			77.3	

## 四、结论与建议

本文以我国2000—2010年12家上市银行为研究对象,从全面风险管理的角度设计了12个预警指标,通过功效系数法对样本银行进行分类,并用Logit模型构建了商业银行的风险预警模型,最终得到的模型包含通货膨胀率、增长率、资本充足率、存贷款比例、资产利润率、权益乘数6个变量。通过对银行预警模型的验证,模型的检出率为77.3%,因此本文构建的预警模型具有较好的预测效果。

本文建立的风险预警模型,在实践中有重要的意义。风险预警模型可以作为商业银行风险管理过程的重要补充。商业银行的风险管理部门可以根据相关的预警信号,提前防范,及时采取相应的措施进行风险控制和风险转移,使风险管理更具有前瞻性。通过预警,可以使商业银行的风险管理更加有效率,防患于未然,在风险累积到一定程度、爆发危机前及时采取措施,避免较大的经济损失;同时,该模型可以为监管机构、投资者提供银行的风险信息,监管机构通过对该模型的使用,可以提前识别发生风险的银行,监督上市银行应对或化解风险的措施,投资者可以根据风险预警模型进行正确的投资选择。

### 参考文献:

- [1] Smith R F, Winkor A H. Change in financial structure of unsuccessful industrial corporations [J]. Bureau of Business Research, 1930, 51: 20-31.
- [2] Beaver W H. Financial ratios as predictors of failure [J]. Journal of Accounting Research Supplement, 1966, 12: 71-111.

- [3] Altman E I. Financial ratios, discriminant analysis, and the prediction of corporate bankruptcy [J]. Journal of Finance, 1968,22:589-609.
- [4] Kulkarni A C. Modeling early warning system for off-site surveillance of commercial banks [J]. The ICAFI Journal of Bank Management,2006,8:7-26.
- [5] Lam K F, Moy J W. Combining discriminant methods in solving classification problems in two-group discriminant analysis [J]. European Journal of Operational Research, 2002, 138: 294-301.
- [6] Brossard O F, Ducrozet A R. An early warning model for EU banks with detection of the adverse selection effect [R]. Working Paper, 2006.
- [7] Naimy V. The importance of reacting to and understanding the 2007—2008 financial crises: facts and suggestions [J]. The Journal of National Defense, 2009,70: 21-35.
- [8] Wu Deming, Hong Han. Liquidity risk, market valuation, and bank failures [R]. Working Paper, 2012.
- [9] Adeyeye P O, Fajembola O D, Olopete M O, et al. Predicting bank failure in nigeria using principal component analysis and D-Score model [J]. Research Journal of Finance and Accounting, 2012,3: 159-170.
- [10] 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究 [J]. 经济研究, 2001 (6): 46-55.
- [11] 陈建梁. 银行业风险评估理论模型与实证 [M]. 广州: 广东人民出版社, 2002.
- [12] 沈悦, 亓莉. 中国商业银行系统性风险预警指标体系设计及监测分析 [J]. 西南大学学报: 社会科学版, 2008 (7): 139-143.
- [13] 徐维隆, 郭伟. 商业银行风险预警系统的建立及实证分析 [J]. 华北金融, 2009 (3): 48-50.
- [14] 中国银监会银行风险早期预警综合系统课题组. 单体银行风险预警体系的构建 [J]. 金融研究, 2009 (3): 39-53.
- [15] 王伟. 后金融危机时代商业银行危机预警系统构建与警情分析 [J]. 中国经济问题, 2013 (1): 92-99.
- [16] 孙志娟. 我国商业银行风险预警机制的构建 [J]. 经济问题, 2012 (6): 97-99.
- [17] 顾海峰. 信用突变下商业银行信用风险预警的实证研究——基于偏好熵权物元可拓模型的分析 [J]. 审计与经济研究, 2014 (3): 93-103.
- [18] Demircuc-Kunt A, Detragiache E. Financial liberalization and financial fragility [R]. IMF Working Paper, 1988, No. 98/83.

[责任编辑: 杨凤春]

## Construction and Examination on Risk Early Warning Model of Commercial Banks in China: Based on ERM Perspective

ZHENG Lili, LIU Qi, JIANG Xingkun

**Abstract:** Based on the Logit model, this paper establishes a construction of the risk early warning model for commercial banks from the perspective of ERM. Using the panel data of Chinese listed banks from 2005 to 2010 as an inspection, this study indicates that this risk early warning model is credible.

**Key Words:** risk early warning model; commercial bank; Logit Model; enterprise risk management; listed bank; financial crisis pre-warning; credit assets; enterprise's crisis