

商业银行信用风险评级测度方法研究*

王小明

(上海财经大学 统计学系, 上海 200433)

摘要:文章对目前我国商业银行在信用评级研究中涉及的各种信用测度模型进行了系统的回顾与总结,对现有各种评级方法的优缺点及适用场合等做了必要的比较研究。文章认为目前我国信用风险评级测度方法研究存在模型研究与指标体系研究相脱节的现象,指出信用风险评级研究应该综合考虑风险分析、模型研究、指标体系研究,并给出了建立信用风险评级模型的基本设想。

关键词:内部评级法;违约概率;信用风险测度模型

中图分类号:F830 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2005)05-0073-10

在我国,由于信用风险管理刚刚起步,银行等金融机构的信用风险管理水平一直不高。国有四大商业银行一直被高比例的不良贷款问题所困扰,导致这些银行的资产质量恶化,资产利润率低下。因此,提高我国银行信用风险管理水平是提高银行资产质量的根本措施和当务之急,而内部评级(IRB)则是信用风险管理的关键。2003年底正式公布的巴塞尔新资本协议^[2]建议管理水平高的银行采用内部评级(IRB)系统以逐步提高风险计量的精确性,并由此确定风险资产权重和资本充足率,从而将资本充足率与银行信用风险的大小紧密结合起来。可以说,内部信用评级代表了信用风险管理的发展方向。在新协议的推动下,许多国家的银行都在积极开发内部评级系统。当前困扰国内商业银行应用内部评级法的主要障碍是各家商业银行所面临的风险度量的技术差别和数据的缺失。我国银监会已明确指出,各银行应该尽早着手收集内部评级体系所需的各项信息,为使用内部评级法进行风险监管做好准备。准确计量风险因素指标是各商业银行风险管理和控制的基础,其中客户信用等级分类及违约概率的准确计量是内部信用评级中最为关键的问题。因此,本文将着重对目前我国在信用风险评级研究中涉及的各种模型、方法进行了系统的回顾与总结,对现有各种评级方法的优缺点及适用场合等做了必要的比较研究,以期有益于我国商业银行内部评级系统的发展和信用管理水平的提高。

收稿日期:2005-03-08

作者简介:王小明(1964—),男,安徽宣州人,上海财经大学统计学系副教授。

一、内部信用评级测度方法的历史沿革

1. 专家判断法。在信用评级的初始阶段,由于银行缺乏交易对象系统的历史数据资料,交易对象的信用水平完全由银行信贷专家根据主观经验进行判断。其突出的优点是具有较好的灵活性和在处理定性指标上的优势。但这一方法的缺点是评级效率较低、成本较高。而且得出的结论往往具有不一致性,也即不同的专家可能对同一个客户得出完全不同的信用等级评判。

2. 记分方法。银行和信用评级公司对照预先设计的一套标准化指标体系(包括不同比例的定量指标和定性指标),对交易对象或客户的风险状况的每个指标项进行打分,然后对各项打分按照设定的权重加权平均,以总分作为客户风险评级的主要依据。该方法需要风险管理专家根据经验设定指标体系和指标权重,各指标的打分也需要专家凭经验和感觉进行,因此专家的水平 and 经验对评级的效果影响很大。

3. 模型方法。此阶段的风险评级系统是以交易对象或客户的历史数据库为基础的,在历史数据上构建概率统计模型,主要是一些判别分析模型、违约概率度量模型和违约损失率度量模型。输入客户数据后系统将直接计算出被评对象的信用风险等级、违约概率((PD)、违约损失率(LGD)等关键指标。这也是巴塞尔新资本协议要求达到的 IRB 基本标准。在信用风险评级模型的开发、实施过程中仍需要有个人的专业经验。一旦模型开发成功,就可以大大降低风险管理的成本。该方法的突出优点是效率高、使用成本低、违约风险因素计量精度高。这一方法的不足之处在于对定性指标难以直接进入模型,因而难以反映定性指标信息。由于在风险评级过程中总是同时伴随着定量指标和定性指标,因而在银行的实际信用风险评级中总会包含一定程度上的模型方法和专家判断法:首先依据模型对定量指标进行分析,得出初始的信用等级,然后再由信贷专家根据定量指标反映的信息对初始信用等级进行适度的调整。

目前,以美国和欧洲为代表的国际化银行,普遍具有较高的风险评级水平,花旗银行和德意志银行都认为自己已经进入模型化阶段,具备了比较成熟的 IRB 技术。相比之下,我国银行业在风险管理方面起步较晚,由于缺乏长期系统的客户历史资料积累,导致了我国银行业在信用评级模型化进程上的滞后。几家大银行的信用风险评级刚刚进入记分方法阶段,多数中小银行的发展程度更低,有的还停留在专家判断阶段。要想尽快赶上西方先进国家银行的管理水平,适应巴塞尔新资本协议的要求,我们不仅要加快风险管理数据平台的建设,还要尽可能加大信用评级数量化模型的研究力度。

三、现有信用风险评级模型比较研究

(一)信用风险中的违约概率度量模型

1. Logistic 回归模型^[7]。该模型是广义线性模型中的一种。模型中的应变量假定为服从二项分布。Logistic 回归模型假定,在给定解释变量 X 时,条件概率 $\Pr(Y=1|X)$ 经过一个 logit 变换后可表示为解释变量的一个线性组合,即:

$$\text{logit}(\Pr(Y=1|X)) = \beta_0 + X^T\beta$$

其中 $\text{logit}(x) = \log(x/(1-x))$ 称为广义线性模型的“连接函数”, β_0 、 β 为相应的模型参数。该模型等价于:

$$\Pr(Y=1|X) = e^{\beta_0 + X^T\beta} / (1 + e^{\beta_0 + X^T\beta})$$

如果用 $Y=1$ 表示企业违约,上式左端给出的就是一个指标为 X 的客户违约概率值,因此,单从理论层面来看,该模型很适合于违约概率的度量问题。这类模型的拟合方法和变量选择都有比较成熟的技术,拟合所需要的计算强度也很小(与线性模型相似),而且所建立的模型具有良好的解释性。不足之处是不能处理定性指标中的信息。国内学者(如王春峰等^[10])在企业财务数据基础上对该模型的实际应用效果进行过实证研究,所构建的违约概率模型涉及 5 个变量,均为企业的核心财务指标之间的比率。实证结果表明该模型具有较好的预测效果。

对于二项分布数据,广义线性模型中还有其他一些模型可用于违约概率度量问题的研究,例如,当连接函数取为 loglog 变换,即有双对数广义线性模型;若连接函数取为 probit 变换(即 $f(x) = \Phi^{-1}(x)$,其中 $\Phi(x)$ 为正态分布的累积分布函数),就得到 probit 广义线性模型。

对于多项分布数据(例如应变量 Y 为取值 1、L、k 的分类变量),下面的模型可以看成是 Logistic 回归模型的一种推广,称之为多项 Logistic 回归(Multiple Logistic Regression):

$$\Pr(Y=j|X) = e^{\beta_{0j} + X^T\beta_j} / \sum_{i=1}^k e^{\beta_{0i} + X^T\beta_i}, j=1, L, k$$

在信用评级问题中,“ Y 取值 1、L、k”可解释为企业违约的不同程度。因此,上述模型的左端直接给出了受评对象的某种程度违约的可能性。在国内的信用评级研究中,对这类模型的探讨和实证研究还没有见到。

2. 基于期权定价理论的随机波动模型。该方法来源于 Black、Scholes (1973)和 Merton(1974)利用期权理论对企业债券定价的开创性研究工作。其基本思想是:企业债券可看成对企业资产的或有要求权(Contingent-Claims)。若企业的期末资产价值大于其所承担的债务额,企业将偿还全部债务;否则,将会导致企业违约。通过设定违约触发边界,再计算企业期末资产价值小于该触发边界的概率,并以此作为企业的违约概率的度量。触发边界是与企业债务相关的一个外生变量,而企业市场价值的波动是以随机微分方程来刻画的。由此产生的违约风险定价模型大体上有两类:一类是结构化模

型,另一类是约化模型。在结构化模型中,直接对资产价值的动态过程、资产结构、债务和期权结构进行假设,并由此计算出违约概率,公司债务实际上看成公司资产的期权。而约化模型则是通过外生方式确定违约强度,由违约强度来确定违约过程。

由于随机波动模型可以及时反映出市场信息对违约风险的影响,因而可用于信用风险监控。另一方面,在这一类模型中,金融市场被假定为完全的和无摩擦的,交易连续发生,无税收和无交易成本。实际上这些假定通常难以满足,尤其是对像我国这样完全化和规范化程度均不高的金融市场,企业的财务信息并不能在企业的市场价值的波动中得到及时和完全反映,甚至还会包含一些虚假的财务信息。因此,我国学者关于这一模型的探讨大多停留在理论研究层面上,其在信用评级中的地位和作用都受到一定的限制。

(二)信用风险中的统计判别分析模型

1. 多元判别分析模型。多元判别分析(Multivariate Discriminant Analysis,简称MDA)模型^[17]是最常用的统计分类工具。在国内外的信用评级研究中,MDA模型得到广泛的关注和应用。MDA模型的构建通常是已经掌握的训练样本来实现的:即根据历史上每个信用类别或总体(统计上称判别分析中的类别为总体,有多少信用类别,就有多少个总体)的若干样本,从中总结出分类的规律性,建立判别公式。当遇到新的信用评级对象时,只要根据总结出来的判别公式,就可以判别该对象所属的信用类别。建立判别函数是构建判别分析模型的关键。对此,常用的方法有距离判别法、Bayes判别方法和Fisher准则。

距离判别法。是统计判别分析中最简单也是最常用的一类方法。建立判别函数依据的是个体到各总体的“马氏距离”,以此来判断个体归属于哪个类别。距离判别不需要假定各总体的分布形式,只要求各总体的均值向量和协方差阵存在。若假定各总体的协方差阵相等,则所得到的判别函数为线性函数;若各总体的协方差阵不相等,则所得到的判别函数为非线性函数。

Bayes判别。在Bayes判别方法中,每个类别的训练样本可看成来自不同的总体。我们需要知道每个类别的先验概率以及每个总体的分布形式,在选定的损失函数条件下,求出使误判平均损失达到最小的分类判别函数,该函数就称为Bayes判别函数。事实上,Bayes判别函数是使得后验风险达到最小的判别函数。该方法需要假定各总体的分布形式:通常是正态的,也可以是非正态的,得到的判别函数可以是线性的,也可以是非线性的。

Fisher准则。该方法则是借助于方差分析的思想,通过极大化组间与组内方差比来导出判别函数,所建立的判别函数可以是线性函数,也可以是非线性函数。由于Fisher线性判别函数在信用评级中的重要性,因此下面将给出其略微细致的分析解释。

设有 k 个总体 G_1, L, G_k (分别对应于分类问题中的 k 个类别), 相应的均值和协方差阵分别为 $u^{(1)}, L, u^{(k)}$ 和 $V^{(1)}, L, V^{(k)}$ 。任给一个样品, 其所对应的 p 维指向量为 x , 考虑它的线性函数 $u(x) = u'x$ 。在知道 x 是来自总体 G_i 的条件下, $u(x)$ 的均值和方差为:

$$e_i = E(u(x) | G_i) = u' \mu^{(i)}, v_i^2 = \text{Var}(u(x) | G_i) = u' V^{(i)} u, i = 1, L, k$$

$$\text{令 } B_0 = \sum_{i=1}^k (e_i - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k e_i)^2, E_0 = \sum_{i=1}^k v_i^2 = \sum_{i=1}^k u' V^{(i)} u,$$

B_0 相当于方差分析中的组间差, E_0 相当于组内差。运用方差分析的思想, 选择 u 使 $\Delta(u) = B_0/E_0$ 达到最大, $\Delta(u)$ 称为判别效率。易见, 上式可表示为 u 的两个非负定二次型的比:

$$\Delta(u) = B_0/E_0 = (u' B u) / (u' E u)$$

其中 $B = \mu' (I_k - \frac{1}{k} J) \mu$, $E = \sum_{i=1}^k V^{(i)}$, $\mu' = (\mu^{(1)} L \mu^{(k)})_{m \times k}$ 。可以证明 $\Delta(u)$ 的极大值为矩阵 $B^{-1} E$ 的最大特征值 λ_1 , 其特征向量 u_1 即为费歇准则下的线性判别函数 $u(x) = u'x$ 的解 u , 相应的判别效率 $\Delta(u_1) = \lambda_1$ 。

在有些问题中仅用一个线性判别函数不能很好区分各个总体, 可取 $B^{-1} E$ 的第二特征值 λ_2 对应的特征向量 u_2 , 建立第二个线性判别函数 $u'_2 x$ 。如还不够, 可用 $B^{-1} E$ 的第三特征值 λ_3 建立第三个线性判别函数 $u'_3 x$, 依此类推。直观上, Fisher 准则是将 p 维样本空间投影到一维的特征向量空间, 以达到最佳的线性判别效果和降低维数的目的。 $B^{-1} E$ 共有 p 个特征值 ($\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$), 因而可以建立 p 个判别函数。在实际应用中, 通常并不使用所有 p 个判别函数。当样本空间的维数很高时, 有些特征值很小 (或等于 0), 对应的判别函数几乎 (或完全) 没有效率。可取前 r ($r \leq p$) 个线性判别函数来建立判别式, r 值可根据相应的累计贡献率 $\sum_{i=1}^r \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i$ 来确定。与贝叶斯判别不同, Fisher 准则的线性判别方法对各总体的分布类型并无规定, 只要求它们的两阶矩存在, 这是该方法得以广泛使用的一个重要原因。费歇准则并不限于线性判别函数, 可以是任意 Borel 函数 $u(x)$, 例如, 对于二个总体的情形, 假定 G_1, G_2 , 的分布密度分别为 $p_1(x)$ 和 $p_2(x)$, 这时有:

$$e_i = E(u(x) | G_i) = \int u(x) p_i(x) dx, v_i^2 = V(u(x) | G_i) = \int (u(x) - e_i)^2 p_i(x) dx, i = 1, 2$$

选择 $u(x)$ 使 $\Delta(u) = (e_1 - e_2)^2 / (v_1^2 + v_2^2)$ 达到极大, 在该情形下可以证明费歇准则与贝叶斯准则是等价的。

Altman 应用判别分析法建立了著名的 Z-score 模型和在此基础上改进的 ZETA 模型。目前 ZETA 模型已商业化, 广泛应用于美国、意大利等国的商业银行, 并取得了巨大经济效益。我国学者王春峰等^{[10][11][12][13]} 也对 MDA 模型进行过实证研究并将其与其他模型比较。所构建的都是以有限的几个核心财务指标比率为基础的线性判别分析模型。从实证结果来看, MDA 方法

不仅在很多情况下具有良好的判别效率,而且具有很好的解释性。这种方法最突出的优点是它在模型方法上的简单性,这使得MDA方法很容易处理高维数据和扩展到非线性情形。如果在模型中考虑更为细致的财务指标信息,结合主成分分析技术及现代模型选择技术,笔者相信这类模型在我国商业银行信用评级中的应用前景会是非常广阔的。与其他所有统计模型一样,MDA模型方法只能处理定量指标。

2. 神经网络模型。人工神经网络(Artificial Neural Network)是由按层组织的神经元和连接弧所构成的网络结构。这些神经元以不同的方式组织起来形成不同的网络结构,用于模拟人脑神经网络的组织结构和功能。神经网络不仅具有很好的模式识别能力,而且具有自组织、自适应、自学习等特点。它对数据的分布要求不严格,可以看成是非参数回归方法的一种。由于神经网络模型在拟合时必须确定隐含层中结点的个数,这就需要很大的计算量。尤其是在模型中的变量选择成为必须时,运算量将更为庞大。这正是神经网络模型在实际应用中的困难所在。近10年来,人工神经网络被广泛运用于银行业的信用评级和预测。2000年,David^[14]建立了5种不同的神经网络模型,用来研究商业银行信用评价的准确性。Malhotra等^[6](2002)利用神经模糊系统对贷款企业进行了辨识。国内学者也对此方法的应用效果进行了研究,如王春峰等^[13]对向前神经网络模型的应用效果作了实证研究;庞素琳等^[8]用多层感知器(MLP)构造的信用评价模型,且所涉及的模型均为最简单的三层网络结构。实证研究反映出所建立的神经网络模型在判别效果上要优于传统的MDA方法。

我国学者还对其他一些统计判别分析模型进行过实证分析和比较研究,如递归分类树模型,投影寻踪模型,最近邻法等等,由于篇幅限制,不在此一一细述。值得一提的是,我国的一些学者在模型或方法的描述中存在一些错误或误导。如在多元判别分析方法的描述中经常会看到“MDA的使用依赖于正态分布的假定”,“它要求数据服从多元正态分布和协方差阵相等”;在Logistic回归模型中经常会看到“Logistic回归不假定任何概率分布”。事实上,在经典的多元判别分析中,除Bayes判别外,距离判别和Fisher准则并不要求总体的分布形式,惟一可以评价的是:对非正态总体情形,这两种判别的效率往往会低于正态总体情形。在Logistic回归判别分析中数据的分布假定为二项分布,并非没有分布假定。对于这种数据,Logistic判别分析往往会比MDA模型更具效率。

(三)信用评级中的记分模型方法

1. 模糊数学方法。这种方法将模糊数学的方法应用于信用评级。李敏强等^[4]与巍巍贤^[9]是国内较早将模糊数学的方法应用于企业评级,他们以商业银行的授信业务评级为对象,其指标体系由二级指标体系组成,一级指标是

财务状况、经营管理、发展前景等 3 个指标,每个一级指标下面分为若干个不同的二级指标,二级指标共有 12 个,计算步骤上利用隶属函数最大值办法确定一级指标的值,然后根据指标的权重进行加权求和,从而给出信用级别。周海涛等^[19]的方法是,首先建立三级指标体系,一级评级指标有 6 个,分别是:企业素质、R&D 能力、财务质量、管理创新、发展前景等。一级指标下面共有 14 个二级指标,二级指标又细分为若干三级指标。然后通过 AHP 法及 Delphi 法获得每个指标的权重,利用 $mc(\cdot, \otimes)$ 算子确定风险企业的各级指标值。最后根据在各企业的对比确定其信用级别。该方法的优点在于可充分发挥专家知识的长处,考虑的指标比较多。缺点在于非财务指标权重过大、权重的确定受专家人为因素影响较大,评级的成本也较高。毛定祥^[5]将模糊集的理论用于比例分析,让每个财务指标都处于一个区间,增加了财务指标的灵活性。

2. 混沌法及突变级数法。朱顺泉^[21]对国内较为流行的评级方法进行了详细的介绍。除了上面提出的方法外,还提到了混沌法及突变级数法。突变级数法的优点是利用了指标之间的相互联系,考虑了指标间的矛盾关系,对指标的分析有了更高的要求。朱顺泉^[21]用混沌法对企业的商业周期及技术周期进行分析。但其有效性尚待进一步验证。

3. 灰关联熵。张亚涛^[16]采用了灰关联熵的方法对指标排序,其特点是把被评指标与标准指标序列进行比较,利用系列之间的灰关联熵表示序列之间的吻合程度。其优点是有了标准序列为对照,评级的标准比较统一,评出的公司准确性较高。缺点在于标准是固定的,限制了评级的灵活性,使得一些公司虽然不符合评级的标准,但却并不代表资信程度较差。这样会低估一些信用好的公司。

4. 主成分分析综合打分法。该方法在将指标转化为成分数据时保存了各指标变异程度的差异性。与通常的原始数据标准化相比,该方法可用有限的几个主成分就可保留指标中的主要信息。朱顺泉、张尧庭^[20]的研究特点是针对过多的指标个数,指标选择不当,容易造成评价信息的相互重叠、互相干扰的复杂情形,采用改进的主成分分析法,保留了主要指标,采用了均值化处理的协方差矩阵的方法,保留了原始数据的较多信息,并且用方差贡献率作为各指标的权重,进行评级。

5. 主成分分析与理想点的结合方法。具体方法是,首先用主成分分析法将三级指标降为二级指标,然后根据与理想点的距离的大小得出评级结果。这种方法具有简单易行的特点,实践中具有可操作性。根据 P&D 公司对每一信用等级中企业的长期债券的关键财务指标数据进行了统计,可看出信用等级高的公司的财务比率水平也较高。具有很强的相似性。可以这些财务数据为理想点建立模型。

上述信用风险评级测度方法的比较见表 1 所示。

表1 信用风险评级主要测度方法比较

计算方法	优点	缺点	适用场合
专家打分	可灵活处理定量定性指标	主观性大	各种复杂情况下的信用评级
Logistic 回归模型	计算强度低,可处理高维数据及精确测度违约概率	难以度量定性指标的影响	线性结构定量指标分析
随机波动模型	可充分利用市场中的综合信息,可测度违约概率	模型假定过于严格,计算强度大	完全市场情形
距离判别法	模型简单,计算强度低,可处理高维数据,解释性好	难以度量定性指标的影响	线性结构定量指标分析
Bayes 判别法	判别效率较高,解释性好	假定先验分布和总体分布,难以度量定性指标的影响	线性结构定量指标分析
Fisher 线性判别	判别效率较高,计算强度低,可处理高维数据,解释性好	难以度量定性指标的影响	线性结构定量指标分析
神经网络模型	无分布假定,适应性好,可处理复杂类型的数据,判别效率高	易过度拟合数据,计算强度大,解释性差	复杂结构定量指标分析
递归分类树模型	无分布假定,适应性好,可处理复杂类型的数据,判别效率高	稳定性不高,易过度拟合数据,解释性差	复杂结构定量指标分析
混沌法	可处理定量定性指标	权重缺乏灵活性	周期性分析
突变级数法	可处理矛盾指标		处理指标突变问题
模糊法	可充分发挥专家知识的优势,考虑的指标比较多	权重的确定受专家人为因素影响较大,评级成本较高	辅助分析
灰关联熵法	准确性较高	评级的灵活性少	信息的综合评价
理想点法	方法简单	准确性较差	相似类型的小企业财务指标

四、我国信用风险模型研究中存在的问题与发展趋势

1. 存在的问题。国内的信用风险研究存在模型研究与指标研究相脱节的现象。企业信用评级研究基本上把企业当成“黑匣子”来研究,研究指标计算模型与方法的文献非常多,但对指标与信用风险之间的关系却缺乏交待;而指标研究仅限于研究指标体系。我们认为衡量企业的信用风险系统应是风险分析、指标体系及模型算法三者的有机统一。只有将这三者牢固地结合起来,才能具有实践中的可操作性,为模型在实践中的运用开辟道路,否则就容易走入信用评级研究的误区。

另一方面,模型研究缺乏对信用风险系统深入的分析。银行的资信评级是建立在对企业违约风险分析的基础上。这就需要对目前企业间存在着的普遍的信用状况作系统的调查研究,在积累了大量详细的数据资料后,经过加工整理筛选出对企业信用风险有根本影响的因素和指标,以此构建的风险度量模型才具有实际意义。在我国,企业的信用程度普遍存在两大问题,一是表现在上市公司的财务报表具有很大的水分和虚假性,有时甚至到了荒唐的地步,二是道德违约也较为普遍。因此在构建风险度量模型时必须考虑以下几个方

面:(1)模型指标体系的合理性;(2)指标信息的可靠性;(3)依靠定量(财务)指标构建的信用风险度量模型能否真实反映企业的信用状况,如何体现定性(非财务)指标的作用。这些都是我国信用风险度量模型研究中所缺乏的氛围。

2. 发展趋势。随着银行信用风险管理的逐步深化,违约概率模型的重要性也日益显现。1997年美国联邦金融机构监督委员会出台的新“骆驼群”评级制度(参看尹庆红^[15]对美国信用评级发展的介绍),突出了违约概率的量化的重要性。新巴塞尔协议^[2]认为保持风险度量的一致性,应该逐步提高对风险要素尤其是违约概率(PD)计量的精确性。

近年来,西方一些先进的商业银行充分利用现代数理统计发展的最新研究成果,在客户违约概率测度方法上摸索出了很多方法,取得了很大的成就。综观违约概率测度方法的实践发展过程,大致呈现出以下特点和趋势:从序数违约概率转向基数违约概率,违约概率的测度日趋具体化;从单个贷款的违约概率度量转向组合贷款的联合违约概率度量;从只考虑客户自身的微观经济特征转向同时考虑宏观经济因素的影响;从基于历史数据的静态测度模型转向以预测为主的动态测度模型;从单一技术转向多元化组合技术,违约概率测度技术体现出现多学科交叉趋势。

对于国内各家商业银行来说,要想尽快赶上西方发达国家银行的管理水平,适应巴塞尔新资本协议的要求,不仅要加快风险管理数据平台的建设,还要大力加强信用评级数量化模型的研究力度,并将信用评级中的指标体系研究与模型方法研究紧密结合起来,达到事半功倍的效果。

* 本课题得到上海财经大学 211 工程项目的资助。

参考文献:

- [1] 安东尼·桑德斯(刘宇飞译). 信用风险度量:风险估值的新方法与其他范式[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.
- [2] Basel Committee On Banking Supervision. The new basel capital accord[R]. Basel, April 2003.
- [3] 韩国文. 信托投资公司信用等级评价研究[J]. 科技进步与对策, 2002, (10).
- [4] 李敏强, 纪仕光, 郭子杰, 寇纪淞. 商业银行的模糊授信决策研究[J]. 系统工程学报, 1997, (2).
- [5] 毛定祥. 企业财务比率的模糊决策分析[J]. 系统工程理论与实践, 2002, (4).
- [6] Malhotra, R. and Malhotra, D. K. Differentiating between good credits and bad credits using neuro-fuzzy systems[J]. Computing, Artificial Intelligence and Information Technology, 2002, Vol 136.
- [7] P. J. Green, B. W. Silverman. Nonparametric regression and generalized linear models [M]. Chapman & Hall, 1994.
- [8] 庞素琳, 王燕鸣. 多层感知器信用评价模型研究[J]. 中山大学学报(自然科学版),

- 2003,(7).
- [9]魏巍贤. 企业信用等级综合评价方法及应用[J]. 系统工程理论与实践, 1998,(2).
- [10]王春峰,万海晖,张维. 商业银行信用风险评估及其实证研究[J]. 管理科学学报, 1998,(1).
- [11]王春峰,李汶华. 商业银行信用风险评估:投影寻踪判别分析模型[J]. 管理工程学报,2000,(2).
- [12]王春峰,李汶华. 小样本数据信用风险评估研究[J]. 管理科学学报,2001,(1).
- [13]王春峰,康莉. 基于神经网络技术的商业银行信用风险评估[J]. 系统工程理论与实践, 2001,(2).
- [14]WEST, D. Neural network credit scoring models[J]. Computers & Operations Research,2000, Vol 27.
- [15]尹庆红. 新“骆驼群”评级制度的背景、内容及启示[J]. 城市金融论坛,1998,(8).
- [16]张维,李玉霜,王春峰. 递归分类树在信用风险分析中的应用[J]. 系统工程理论与实践, 2000,(3).
- [17]张尧庭,方开泰. 多元统计分析[M]. 北京:科学出版社,1988.
- [18]张亚涛. 现代信用风险度量模型的对比分析[J]. 山西财经大学学报,2002,(12).
- [19]周海涛. 风险企业信用等级指标体系的构建及模糊判断[J]. 系统工程理论方法及应用,2002,(9).
- [20]朱顺泉,张尧庭. 改进的主成分分析在公司财务评价中的应用[J]. 山西财经大学学报, 2003,(4).
- [21]朱顺泉. 企业资信评级方法创新及应用[M]. 成都:西南财经大学出版社,2002.

Study on Credit Risk Measurement Methods of Commercial Bank

WANG Xiao-ming

*(Department of Statistics, Shanghai University of Finance
and Economics, Shanghai 200433, China)*

Abstract: In this article we review and summarize different credit risk measurement models used in the credit evaluation studies of commercial banks in our country. Comparisons are made for these methods in the respects of merit, weakness and flexibility. Some shortages in the credit evaluation study are analyzed and a phenomenon is pointed out that model study is out of joint to index system study. We think the study of credit risk should integrate risk analysis, method study and index system study. Some basic suggestions are made.

Key words: IRB; default probability; credit measurement models

(责任编辑 许波)