

信用风险量化模型在商业银行的运用

左志刚(博士) 谢芳

(广东外语外贸大学国际工商管理学院 广州 510006 五邑大学管理学院 广东江门 529020)

【摘要】 商业银行内部评级(IRB)体系建设的一个重要问题是选择合适的信用风险量化模型。本文通过对相关模型原理、特征、优缺点以及我国银行业的应用环境进行分析,认为大银行应当优先考虑选择未来值模型(MtF),而中小银行可考虑选择精算模型(CreditRisk+)。

【关键词】 商业银行 内部评级法 信用风险量化模型 运用

2006年年末,随着入世过渡期的结束,我国按承诺对外资银行全面开放人民币业务,这意味着中外资银行进入全面“短兵相接”的竞争时代。银行的核心竞争力来自于其风险管理能力。2005年年末召开的第二届中国国际信用和风险管理大会上,银行界人士普遍认为为了应对国际竞争和适应金融发展的趋势,我国银行业需要大力提高风险管理能力,在未来五到十年,这项工作的具体内容主要就是建设内部评级体系,预计大型商业银行在2010年前后将实施内部评级初级法。

要建设内部评级体系,必须运用合适的信用风险量化模型。因为该模型是当今发达国家银行业应用于信用风险控制的一种新技术,它是检验金融企业防范风险能力的有效工具,也是商业银行建立内部评级体系的必要条件。在我国金融业对外全面开放的今天,按照新《巴塞尔资本协议》的要求,尽快提高我国商业银行的资本充足率,运用信用风险量化模型的先进技术,建立科学、合理的内部评级体系,对提高我国商业银行的国际竞争力无疑具有积极的意义。

一、商业银行建设内部评级体系需运用信用风险量化模型

内部评级体系是商业银行的信用风险管理体系,内部评级法是由2004年通过、2006年年底开始实施的新《巴塞尔资本协议》所提出的,它是新协议与旧协议最大的不同点。旧协议规定银行须按标准法计算风险资产数额,而新协议允许银行使用内部评级法来衡量其资产的风险水平,进而计算风险资产数额并据以计算资本充足率(即合格自有资本与风险资产数额的比率)。内部评级法的基本思想是:银行风险资产数等于不同类别信用风险敞口(EAD)与其相应风险权重系数K的乘积的总和。信用风险敞口划分为公司、银行、主权、零售、股权五大类。在公司类中的专业贷款又分为五个子类,零售类又分为三个子类。风险权重系数K主要由商业银行根据对客户的信用评级确定,这一评级具体又是由三个主要因素,即违约概率(PD)、违约损失率(LGD)和期限(M)决定的。违约概率是指未来一段时间内借款人发生违约的可能性,违约损失率是指违约时发生的损失占风险资产敞口的百分比。内部评级法分为初级法和高级法两种。在初级法中,金融机构根据内

部数据对不同信用级别的贷款测算其违约概率,而其他参数由监管当局确定;在高级法中,上述参数全部由银行自行测算决定,但必须经监管当局加以确认。

新《巴塞尔资本协议》引入内部评级法的目的是提高商业银行风险计量的精确性和敏感性。依照新协议,国际先进银行将处于更加有利的竞争地位,因为这些银行有条件最先采用内部评级法,这样它们在计算资本充足率的分母——风险资产总额时,就可以按照自己的方法确定资产的风险水平及其风险权重,较之过去在标准法下按统一的标准和权重进行的计算相比,新的方法更精确,风险资产数额可能要小一些,因而这些银行就有可能在达到协议所规定最低资本充足率要求的同时降低银行所必需的经济资本,换言之,同样数量的经济资本在采用内部评级法的银行可以开展更多的资产业务。正因为内部评级法既能提高银行风险敏感性,又能在客观上降低经济资本配置要求,所以国际上各大银行都十分重视发展内部评级体系。据调查,目前美国大银行已广泛运用信用风险量化模型建立了内部评级体系(如下表所示),而我国银行业却仍在普遍采用“打分法”(即选取一定的财务指标和其他定性指标,依赖专家和管理人员主观判断的度量方法)来衡量资产的信用等级,可见两国银行风险管理水平的差距甚大。

美国大银行运用信用风险量化模型情况表

应用领域和应用的银行数*	可交易债券		贷款	
	计划采用	已采用	计划采用	已采用
信用监控模型		4	2	
信用计量模型	1	3	4	3
精算模型		2	2	3
麦肯锡模型	1	5	7	4
未来值模型		1		

*注:调查了美国排名前100的商业银行,回收有效样本21份。资料来源:Ali Fatemi, et al. Credit risk management: a survey of practices Managerial Finance, 2006

近年来,我国银行业已认识到抓紧建设内部评级体系的重要性,而内部评级体系建设的核心问题之一就是构建一个既先进又适用的信用风险量化模型,在不具备自我开发能力的情况下,我国多数银行将面临信用风险量化模型的选择问题。信用风险量化模型的作用是对信用资产(如银行发放的贷款或公司发行的债券)的信用风险进行较精确地估量(主要参数就是PD、LGD、M等),给出某种形式的信用评级,该评级是前面所讲的内部评级体系中确定信用资产风险权重系数K的依据。20世纪90年代中期以来,信用风险量化模型在国际上有了较快的发展,产生了不少有影响的模型,但这些模型各有优缺点,因而需要根据不同的环境来选择运用。

二、主流信用风险量化模型的比较

1. 信用监控模型。该模型是由KMV公司(2003年被Moody收购)于1993年推出,它的风险思想来自默顿(Merton,1974)的理论,即将贷款视作一项期权,信用风险来自于借款企业资产低于债务价值的可能性,因此估计借款企业资产的价值分布是度量信用风险的关键。该模型的基本计算原理是:由于资产价值分布是不可直接观察获得的,因此利用期权定价公式(如BSM),通过借款企业股权的市场价值及其波动率、贷款期限、无风险利率、违约点等参数,推算出企业资产的价值分布(假定其符合正态分布),该分布中低于违约点的概率即企业的预期违约率(EDF)。违约点(DP)原理上讲应该是企业全部债务的价值,但KMV公司根据经验通常将违约点设置在企业短期债务加上1/2长期债务这一点上。KMV公司以该模型为基础,加入一些对资产组合的处理要素,如相关系数、组合收益等,向市场推出了资产组合信用风险管理工具KMV's Portfolio Manager。

信用监控模型的特点是以企业股票的市场表现为主要数据来源,特别适应于债务人是上市公司的情况。比起那些仅以历史资料为数据的模型来讲,该模型的数据可获得性强,分析预测的前瞻性强,反应更灵敏。另外,该模型建立在现代公司资本结构理论和期权理论基础之上,具有很强的理论基础。其主要缺陷是:它假设借款企业的资产价值服从正态分布,而实际上企业的资产价值一般会呈现非正态特征;而且,该模型不能够对债务的不同类型进行区分,如偿还优先顺序、有否担保等类型;另一个重要问题则是该模型结构本身的缺陷,该模型随着债务到期日的临近,企业资产价值低于债务价值的概率会急剧下降,这会导致对短期债务违约风险的低估。

2. 信用计量模型。该模型是1997年由JP摩根和一些机构(美洲银行、KMV、瑞士联合银行等)合作开发推出的一种新的度量信用风险的模型,它的风险思想是:信用评级反映贷款(或债券)信用品质,未来一定时期内贷款信用等级的下降或上升反映出信用风险的增大或降低。该模型的基本计算原理是:首先通过大量历史数据得到信用评级迁移矩阵,即当前各个等次的信用评级在未来一定时期后(通常为一年)变化到其他信用等级的概率分布。运用这一迁移矩阵,我们就可以得到某一等级的贷款在未来一定时期后的信用评级概率分布,然后通过信用价差(即不同等级的贷款所要求的市场利率超

过无风险利率的部分)将该信用评级概率分布转换为贷款一定时期后价值的概率分布。有了该分布,就很容易计算出债券或贷款的风险价值(VaR),再将多个贷款之间的相关关系考虑进来,就可以计算出贷款组合的VaR值。

该模型的出发点是为私募债券或贷款这些流动性很差的信用资产的VaR估值提供一个框架,它所利用的都是一些通过分析历史数据可得到的参数,如信用等级的迁移率、违约回收率、信用价差等,因此该模型的产品适用范围比较广,几乎覆盖所有的信贷产品,包括传统的商业贷款、信用证和承兑书、固定收入证券、商业合同(如贸易信贷和应收账款)等。但该模型要正常运行,前期数据量是非常大的,而且其方法本身也存在一些严重的缺陷,例如:该模型隐含地假设评级迁移率服从稳定的Markov过程,即目前评级迁移与其过去的迁移率不相关。但实际上,一笔贷款过去发生了评级下降,那么它目前评级下降的概率要比那些没有发生过评级下降的贷款高。该模型还隐含地假设不同借款人、不同时期评级迁移率是不变的,即评级迁移矩阵是稳定的。而实际上,经济周期等因素会对评级迁移产生重要的影响。另外,该模型不能像信用监控模型那样根据市场的即时变化对其风险估值作出调整,它是一种基于历史数据的向后看的方法。

3. 精算模型。该模型由瑞士信贷第一波士顿银行于1996年12月推出,它与上述两个模型在思路和方法上不同,它采用的是保险业中的精算方法,它的风险思想是:信用风险只需考虑到期时的违约概率和违约时的损失程度(LGD),对于单个的贷款,这两者都是难以估计的,因而需以一个贷款组为单位进行风险的度量,在一组贷款中,假定每一贷款的违约概率均很小且相互独立,则该组贷款的违约概率分布服从于泊松分布: $P(n) = (\mu^n e^{-\mu}) / n!$, $n=0,1,2,\dots$ 其中 μ 是历史平均违约笔数。它的基本计算过程是:首先按LGD分组,例如将违约时损失在2万元的所有贷款归为一组;其次,计算每组贷款的损失概率分布,即由历史经验得到每组贷款的平均违约笔数,再根据泊松分布的公式计算出发生0笔、1笔……到该组全部贷款违约的概率分布;最后,将每组贷款的损失概率分布进行加总就能得到全部贷款的损失概率分布。

该模型是一种违约式模型(DM),与前述两种盯住市场(MTM)模型不同,它只考虑到期时的违约风险,并不能将贷款持有期内的风险因素变化及时反映到风险度量上来。该模型的最大优点是数据需求少,主要输入数据仅为贷款历史平均违约率、违约率方差和LGD,与公司的资本结构无关。其不足主要是不能应用于单个贷款的风险估值,违约率方差数据不能直接得到,需要用结构模型从其他市场数据中获得。

4. 麦肯锡模型。该模型是麦肯锡公司于1998年开发推出的,实际上它是对信用计量模型的改进和完善。它与信用计量模型的主要区别是将宏观经济环境等因素纳入到信用评级迁移矩阵的确定过程。例如,我们用PCD表示信用评级迁移矩阵中一个C级借款人在下一年度内往D级(即违约)迁移的概率,在信用计量模型中,PCD在不同经济时期都是相同的,即没有考虑宏观经济环境对违约率的影响,实际上经济衰

退期间的PCD会比扩张期间的PCD更高一些。而在麦肯锡模型中,PCD在历史观察值的基础上还要作宏观因素影响的调整,被表示为 $PCD_t=f(X_{t-j}, E_t, V_t)$,即t时期信用评级C下降到D(即违约)的概率受系统性宏观经济变量集合 X_{t-j} (作为时滞变量处理,其中包括国内生产总值的增长、失业率、利率、政府支出、汇率等因素)和非系统性的随机变量 V_t (如科技创新、突发事件等)共同作用。麦肯锡模型的最大优点是经济周期等宏观因素纳入到模型之中,因此该模型可以应用于不同的国家、不同的行业。

5. 未来值模型。Mark-to-Future(MtF)模型是由Algorithmics公司经过几年研发于2000年推出的一种全面风险度量方法,之所以说它全面,是因为它在风险度量时考虑了偏好、定价、概率等多方面的因素,而且它将市场风险和信用风险整合在一起进行度量。MtF模型度量风险的基本原理是通过对未来风险事件的情景模拟来估算资产的风险价值,模拟的过程是借助所谓构造“MtF立方体(MtF cube)”进行的。它的基本运作过程分为两大阶段,第一阶段:①定义模拟情形及时间期限。②定义基本产品集。情形、时间、基本产品是MtF立方体的三个维度。③对不同情形和时间期限下的基本产品价值变化进行模拟。第二阶段则考虑具体资产组合的特征,将前面基于基本产品计算的未来自来风险价值与具体组合之间建立映射关系,并将这种结果应用于风险控制管理活动。

该模型与前述模型基于历史数据和基于市场数据度量风险的做法完全不同,它是基于未来情景模拟来测量风险,从这一点讲这种方法更接近于风险的本义,即风险是未来的不确定性。在这一方法中,情景的合理选择和使用何种情景模拟技术是关键点,它用到的模拟技术有历史模拟法、模型模拟法、主观判断法、情形代理法和情形引导抽样法等。该模型对于发展中国家和地区来讲有特别的应用意义,因为这里通常缺乏历史可比数据。但该方法的不足也十分明显:用于模拟的情景的范围、各情景的风险权重、模拟的时间间隔等的确定都存在主观性,另外它对企业计算能力的要求也比较高。

三、我国商业银行运用信用风险量化模型应做好的工作

1. 建设好数据库,确保数据质量。信用风险量化模型的运用首先需要数据,有些模型对数据量的要求还非常大。而我国银行业的数据积累非常少,我国银行从2000年才开始试行贷款五级分类法,央行主持建设的信贷登记咨询系统2002年才在全国联网,在此之前,银行并没有连续、系统存储信用数据的需求。另外,目前已积累起来的这些数据还存在不规范、质量差的问题,经一些银行测算,我国制造业财务报表的可信度为70%~80%,商业和房地产企业约为60%,大型企业数据可信度约为80%,中小企业分别为70%和50%。可见,商业银行在数据规范化和质量可靠问题上还有许多工作要做。

2. 在完善信息系统建设的基础上,突出信息系统的应用。综合化、网络化的信息系统是应用量化模型的技术平台。目前,我国银行信息化的基础设施建设框架已经基本构成,各大商业银行基本完成物理和逻辑的数据集中工作,信息系统得到再造。银行业是我国对信息技术利用程度最深的行业之

一,其硬件设备、业务电子化程度等方面已经与发达国家接近。然而,我国银行业的信息化建设是在技术超前与体制落后的矛盾中艰难前行的,信息化建设存在一些严重的不足,先进的硬件技术并没有充分发挥其应用效果。例如:银行系统开发的“独立性”和“打补丁”问题比较普遍,系统开发与银行的资源状况、银行业务和管理需求、现有的技术环境未能通盘考虑,开发出的系统比较孤立,系统间信息很难共享,系统发挥的效能有限,信息资源缺乏有效规划,经常出现数据粒度不一致、编码不一致、数据库标准不一致等问题,信息资源难以共享,这些问题亟须予以解决。

3. 整合业务和机构,再造业务组织流程。信贷业务组织流程是银行应用量化模型的业务平台,流程是否科学、合理决定着业务过程、环节与量化模型运行之间能否相互适用,如不适用,模型的应用就会失败。由于体制的原因,我国多数银行在业务组织流程上存在诸多不合理之处。例如,纵向上多按行政区划及级别设置机构,横向上按照业务、产品分类设置部门,经营体制上体现为“三级管理,一级经营”,业绩考核上偏重规模的扩张,而忽视效益和质量的提高。信贷业务流程支离分散,环节过多,远离市场和客户。这种状况不仅影响了业务拓展,更重要的是使风险难以控制,不符合信用风险量化模型的应用要求。目前,国有四大商业银行都正在进行信贷流程系统建设,以实现信贷业务管理的标准化、自动化和系统化,实现信贷流程的梳理和电子化。

4. 因地制宜,选用合适的信用风险量化模型。基于我国当前的应用环境,我国银行在短期内应当选择对数据要求比较低、对组织要求比较低、能够将我国银行运营特点考虑进去的量化模型。根据前面的比较分析,在主流信用风险量化模型中比较适合的首推未来值模型,该模型需要的历史数据较少,对不同银行管理差异的兼容性强,我国银行先进的硬件设备也能满足其对计算能力的高要求,但该模型中scenarios的设定和风险权重的确定在我国都缺乏经验,需要借鉴国外经验并不断摸索。而对中小银行而言,精算模型则比较适用,因为它是一种精算方法,对数据的需求非常少,也不需要设定风险权重之类的参数,对银行管理能力的要求相对不高。相比之下,由于信用监控模型主要服务于债务人的上市公司,信用计量模型和麦肯锡模型要求有较长时间的信用评级历史数据,这些都不符合我国的实际,因而在短期内我国银行不宜运用。但考虑到这些模型具有客观性强、敏感性强的优势,经过一段时间待条件成熟时也可以运用。

主要参考文献

1. 田宏伟,张维,章飏.未来计值风险测量与管理方法的几个核心问题.天津大学学报(社会科学版),2001;2
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
3. 徐元斌.国外风险价值模型研究现状.外国经济与管理,2005;6
4. 武剑.我国银行业内部评级法前景评估.中国金融家,2005;10