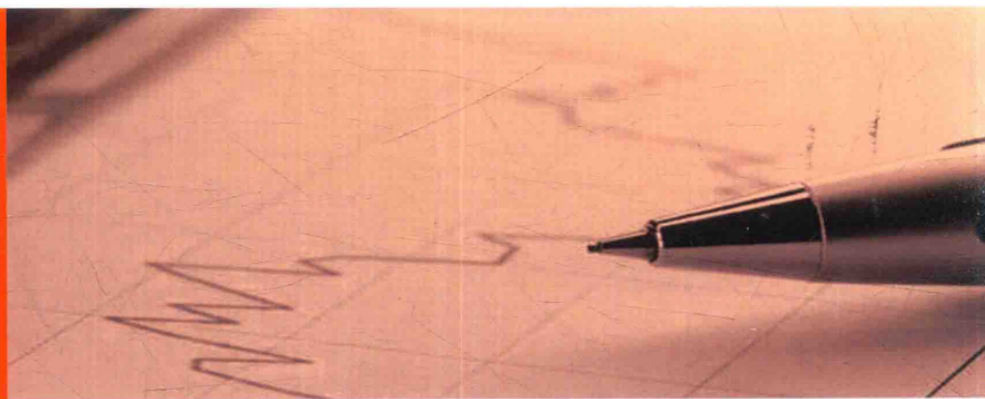


朱霞◎著

THE STUDY OF MEASUREMENT
AND MANAGEMENT OF CREDIT RISK

次贷危机视角下 信用风险计量模型与 管理研究



THE STUDY OF MEASUREMENT
AND MANAGEMENT OF CREDIT RISK

次贷危机视角下 信用风险计量模型与 管理研究

朱霞◎著

图书在版编目(CIP)数据

次贷危机视角下信用风险计量模型与管理研究 / 朱霞著.
—武汉: 湖北科学技术出版社, 2016. 6
ISBN 978-7-5352-8798-4

I. ①次… II. ①朱… III. ①信用—风险管理—研究
IV. ①F830. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 103168 号

责任编辑: 宋志阳 邓子林

封面设计: 李梦芹

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

(湖北出版文化城 B 座 13—14 层)

邮编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 新新城际数字出版印刷技术有限公司

邮编: 430070

700×1000 1/16

12.75 印张 230 千字

2016 年 6 月第 1 版

2016 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 56.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

前 言

由美国金融机构向信用等级较差的借款人发放贷款,继而将这些贷款进行资产证券化并以较高的收益率卖给全球金融机构或个人投资者,最终由于房地产市场大幅降温和美联储的连续 17 次加息,导致无还款能力的购房者还不起贷款而发生违约的次贷危机,是一场使得金融机构的整个利益链条断裂,投资银行破产倒闭、对冲基金关闭、全球股市震荡的全球性金融大危机。在次贷危机爆发多年后的今天,美国乃至全球经济的发展都呈现出严重衰退的景象。前美联储主席格林斯潘对次贷危机给予了“这是一个世纪才会发生一次的危机”的评价。因此当次贷危机过后,对这次次贷危机产生的原因及暴露的问题予以深刻的分析和反思,对现有的金融监管体制及信用风险计量模型进行改进,并结合实际提出对我国商业银行业风险管理的启示等具有重大的理论与现实意义。

本书在研究内容上围绕着基于次贷危机背景和跳-扩散期权定价的建模理论与模拟方法的信用风险计量模型和信用风险管理两个核心议题展开了深入的探讨,并在此基础上提出了完善我国商业银行信用风险管理的政策建议。具体研究内容如下:

第一章导论,主要对本书的选题背景、研究意义、国内外文献综述等分别进行了阐述,提出了目前信用风险计量模型和信用风险管理领域研究所存在的问题及本书的研究思路、研究方法和创新之处。第二章信用风险度量基本理论,对在信用风险进行度量时需要用到多个关键的风险因子,包括违约风险暴露、违约概率、违约损失、期限和相关性等因子的量化以及监管资本的计算方法进行了分析探讨,并阐述目前已有信用风险度量的定性方法和定量方法。第三章次贷危机与成因分析,该章从美国的美元霸权与赤字经济、货币政策与信用风险控制的困境、资产证券化对信用风险的传递和放大作用、对信用评级的过度依赖以及监管的缺失等这四个方面对次贷危机爆发的原因进行了根源性分析。接着,在第四章对演进着的巴塞尔资本

协议与信用风险管理进行了研究。该章探讨了巴塞尔资本协议的演进过程,并进一步分析了在次贷危机背景下巴塞尔新资本协议所暴露出来的严重缺陷,并着重阐述了由次贷危机催生的巴塞尔资本协议Ⅲ的基本框架、巴塞尔资本协议Ⅲ对全球主要国家和地区银行业的影响以及如何立足中国推进巴塞尔资本协议Ⅲ的实施等的最新进展。第五章基于跳—扩散过程的期权定价建模与数值模拟,指出在金融机构所面临的诸多风险中有一类风险是由数学模型或参数设定的不合理给金融机构带来风险称为模型风险,而在此次次贷危机中正是暴露了之前所使用模型的不足。为了在能较好地解释违约机理的同时,使得模型更符合金融市场的实际现象,本章将基于对结构式模型和简化式模型这两类模型的融合进行期权定价的研究。最后,在第六章我国商业银行风险管理的启示中,基于我国商业银行风险管理的现状以及第三章对次贷危机爆发的根源、过程和所暴露问题的分析,提出了次贷危机对我国金融创新、金融监管、商业银行全面风险管理以及房地产市场开发等方面的启示和政策建议。本书在后记中对全文研究的主要内容及相关结果进行了总结,并指出了今后可能的研究方向。

本书的创新之处体现在,第一,将全篇的议题均放在次贷危机的背景下进行研究,对危机所暴露的银行风险管理所存在的多方面问题进行深层次地进一步剖析。第二,在对巴塞尔资本协议与商业银行风险管理的研究上也有一些有别于以往研究之处,主要分析巴塞尔新资本协议在次贷危机背景下所暴露出来的严重缺陷,并着重阐述由次贷危机催生的巴塞尔资本协议的最新进展。第三,次贷危机所暴露出来的模型缺陷在以往的文献中较少提及,本书尝试做这方面的探索,并基于次贷危机的视角对期权定价模型进行改进研究,以寻找和构建更加合理的风险计量模型。

汲取别国的经验教训,做好我国的经济、金融工作,更好地践行金融的科学发展,无论是对从事理论研究还是实践工作的同仁们来说都是始终要考虑的。本书的出版若能为对信用风险计量与控制感兴趣的理论研究者 and 金融工作者提供一些借鉴和参考笔者就感到十分欣慰了。

在书稿付梓之际,心中充满喜悦之情,更是满怀感激之意。在本书的撰写过程中,参阅了许多文献资料,感谢这些未曾谋面的所引用相关文献的学者们,是他们丰富了我的知识,开阔了我的视野,为本书的形成提供了有力的支持。笔者得以完成本书还要感谢许多师长同仁的支持和帮助,本著从

前 言

最初的选题、框架设计、研究内容到最终定稿的每一个环节都得到了葛翔宇教授的悉心帮助和精心指导,对此表示诚挚的谢意!还要衷心感谢中南财经政法大学统计与数学学院张虎教授、赵新泉教授、刘洪教授、徐映梅教授等给予过我的启示与鼓励,让我积聚勇气完成本著的写作。感谢刘松林博士、唐春霞博士,与你们共度的求学时光将定格成我人生美好的回忆。感谢我的家人,我坚强的后盾,你们默默的付出是我不懈前行的源泉与动力!最后,还要特别感谢湖北科学技术出版社的编辑对本书撰写与出版给予的专业建议和热情帮助。

著者

2015年8月

目 录

第一章 导 论	(1)
第一节 选题背景与研究意义	(1)
第二节 国内外文献综述	(5)
第三节 研究内容与创新之处	(20)
本章参考文献	(24)
第二章 信用风险度量的基本理论	(30)
第一节 信用风险的概念界定及特征分析	(30)
第二节 信用风险模型的主要参数	(34)
第三节 信用风险度量的方法评析	(43)
本章参考文献	(52)
第三章 次贷危机与成因分析	(54)
第一节 什么是次贷危机?	(54)
第二节 次贷危机产生的根源分析	(59)
第三节 次贷危机暴露的银行信用风险管理问题	(71)
本章参考文献	(80)
第四章 演进着的巴塞尔资本协议与信用风险管理研究	(81)
第一节 巴塞尔资本协议的演进过程	(81)
第二节 巴塞尔资本协议的主要内容	(84)
第三节 后金融危机时代巴塞尔资本协议的新进展	(110)
本章参考文献	(123)
第五章 基于跳-扩散过程的期权定价建模与数值模拟	(124)
第一节 期权定价研究的基本工具	(125)

第二节 服从跳-扩散过程的期权定价方法	(133)
第三节 资产价值服从跳-扩散过程的风险债券定价	(147)
第四节 基于指数 O-U 跳-扩散过程的期权定价模型与 模拟分析	(155)
本章参考文献	(168)
第六章 我国商业银行风险管理的启示	(169)
第一节 我国商业银行风险管理的现状分析	(169)
第二节 次贷危机对我国银行业风险管理的启示	(174)
本章参考文献	(192)
后 记	(193)

第一章 导 论

第一节 选题背景与研究意义

一、选题背景

信用风险是金融机构(特别是银行)所面临的最古老也是最重要的风险之一,它直接影响着银行的经营管理,也影响着整个社会经济生活的各个方面,乃至宏观经济政策以及全球经济的稳定与发展。

近 30 年来,全球不断上演着银行信用危机事件,首先是 20 世纪 80 年代初拉丁美洲的债务性银行危机,这场危机导致了近 2/3 储蓄贷款机构的破产。自此以后,银行业普遍认识到了防范和控制信用风险的重要性,这促成了 1988 年巴塞尔资本协议的出台。到了 20 世纪 90 年代,随着金融自由化的不断推进和金融衍生产品创新和发展,出现了新一轮的银行危机。金融衍生产品以小博大的特点决定了它是一把双刃剑,在给投资者提供规避风险的途径的同时也带来了巨大的风险。1995 年,拥有 233 年辉煌历史的英国老牌商业银行巴林银行因一个职员金融衍生产品投资失败而宣告破产。1997 年亚洲金融危机爆发,世界金融业的风险出现了新特点,如 1998 年美国长期资本管理公司损失的事件,该事件不再是由单一风险造成的,而是由信用风险和市场风险等因素共同造成的。在国际金融领域发生金融危机的同时,国内金融市场上也出现了不少问题。1998 年,中国农村发展信托投资公司由于经营严重违规,亏损巨大,被中央银行宣布解散。同年 6 月,中国人民银行发布公告关闭刚诞生两年零十个月的因不良资产比例过大,资金不足,最终发生挤兑行为而倒闭的海南发展银行。本书所探讨的银行危机事件便是由美国次贷危机引爆的全球金融危机,这场“金融飓风”从 2007 年 2 月 13 日美国新世纪金融公司(New Century Finance)发出 2006 年第四季度盈利预警,汇丰控股为美次级抵押贷款业务增加 18 亿美元坏账准备金开始逐步显现,紧接着把以新世纪金融公司为代表的贷款机构、以美林公司为代表的投资银行以及以花旗集团为代表的金融超市和以全球财富管理著称的瑞银集团推到了风口浪尖。这场风暴最终席卷了美国、欧盟和日本等

世界主要金融市场,导致了多个次级抵押贷款机构破产、投资基金被迫关闭以及股市的剧烈震荡并最终波及实体经济,至今金融危机的影响并未消除,全球经济发展低迷的状况仍有待复苏。

中国银行监督管理委员会统计数据表明,我国商业银行在 2011 年第四季度不良贷款总额为 4279 亿元,其中:大型商业银行不良贷款余额为 2996 亿元,不良贷款率为 1.1%;股份制商业银行不良贷款余额为 563 亿元,不良贷款率为 0.6%;城市商业银行的不良贷款余额为 339 亿元,不良贷款比率为 0.8%;农村商业银行不良贷款余额为 341 亿元,不良贷款比率为 1.6%;外资银行的不良贷款余额为 40 亿元,不良贷款比率为 0.4%,其中参与计算的包括大型商业银行和股份制商业银行^①。从以上数据可以看到虽然不良贷款余额和比率在我国商业银行与监管机构的努力防范和控制下呈逐年递减趋势,但是我国国有商业银行的不良贷款比率与外资银行的 0.4% 相比仍然较高,居各类银行首位,国有商业银行信用风险的控制问题仍然最为突出。国有商业银行是从计划经济时代的专业银行改制转轨而来的,在历史原因下积累了大量的不良资产。为了解决高额的不良资产问题,1999 年财政部出资成立了信达、东方、华融和长城四大资产管理公司(AMC),通过面向国有商业银行发行金融债和向中央银行借款的方式筹措资金,收购了四大国有商业银行的共 1.4 万亿不良贷款(政策类剥离)。资产管理公司通过转让、债转股等方式对不良资产予以处置,但在运作过程中遇到了处置不良资产的市场环境差、资产管理公司经营权限和处置手段不够、不良资产处置效益较低等问题。同时还应看到,不仅国有商业银行的信用风险很高,一些农村商业银行的信用风险也很高。

另外,我国商业银行不仅存在着不良贷款率相对较高的问题,还存在着信贷结构单一信用风险集中,信用风险管理手段落后,缺少科学的量化管理等问题。商业银行的信用风险正在成为悬在中国银行业头顶的一把利剑,那么如何度量、控制和防范商业银行的信用风险已成为银行业改革发展中的头等大事。

由美国次贷危机催生的巴塞尔资本协议Ⅲ体现了微观审慎监管与宏观

① 大型商业银行包括中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、交通银行,股份制商业银行包括中信银行、中国光大银行、华夏银行、广东发展银行、深圳发展银行、招商银行、上海浦东发展银行、兴业银行、中国民生银行、恒丰银行、浙商银行、渤海银行。

审慎监管有机结合、资本监管和流动性监管并重、兼顾资本数量和资本质量、资本充足率与杠杆率并行、长期影响与短期效应统筹兼顾的监管新思路,确立了国际银行业监管的新标杆。该协议的发布给我国银行业的风险管理提出了机遇与挑战。巴塞尔资本协议Ⅲ是自金融危机全面爆发后监管机构针对全球银行业监管所做出的最大规模的改革,改革的目的在于提升国际金融体系的稳健性,改善银行体系应对由各种经济和金融压力所导致冲击的能力,并降低金融体系向实体经济的溢出效应。它必将成为未来数年银行业监管的重要内容,并对全球主要国家和地区银行业的经营与管理产生深远影响。目前我国实施巴塞尔资本协议的现状是仍在努力推行 2006 年正式施行的巴塞尔资本协议Ⅱ,协议Ⅱ在 1988 年巴塞尔资本协议的基础上确立了最低资本要求、外部监管和市场纪律三大支柱,由于存在金融市场不够发达、信用评级体系不完善、数据信息系统缺失等问题使得在协议实施过程中遇到障碍重重,实施巴塞尔资本协议的过程,既是监管机构改进监管的过程,也是金融机构改进内部风险管理体系的过程。

最新推出的第三版巴塞尔资本协议代表了国际银行业风险监管的先进方向,因此结合我国的实际情况研究新协议的监管原理并有针对性地制定相关监管标准并积极推行,将会有利于加强我国商业银行的风险防范与控制能力,同时缩小与发达国家商业银行信用风险管理的差距。

二、研究意义

在次贷危机背景下研究商业银行信用风险的度量与管理方法具有重要的理论与现实意义。

第一,在银行的经营管理过程中承担着多种风险如信用风险、市场风险、操作风险、模型风险等,纵观已经发生的国际国内银行危机事件可以看到信用风险的防范与控制是银行风险管理中最重要的一环。随着金融的全球化与中国加入 WTO,以及金融衍生产品的出现等因素使得银行业面临的信用风险管理的问题日益显著。信用风险质量的好坏直接影响到银行自身乃至整个金融体系的稳定。而目前我国商业银行信用风险敞口仍然很大,为 4279 亿元,其中国有商业银行的不良贷款余额就高达近 2996 亿元,这将成为阻碍我国银行业发展的主要顽疾,同时也大大削弱了国内银行的国际竞争力。同时,我国的信用评级体系、相关数据库以及有效的信用风险量化模型的构建相对落后。因此,研究我国商业银行信用风险的特点,并结合我国的现实情况建立合理的信用风险度量标准以及计量模型并提出有效的信

用风险管理措施,以提高我国商业银行的信用风险管理水平具有重要的现实意义。

第二,20世纪80年代拉美债务危机使得西方银行监管理念从以总资产大小为实力象征的监管转变为以资本充足率为核心的监管理念。这一新监管理念促成了1988年巴塞尔资本协议的出台,该协议的实施为进行有效的银行监管提供了依据,对防范与化解银行业的风险,维护金融体系的稳定发挥了积极作用。随着金融业的发展,这一资本协议的缺陷日益突出,协议的修订势在必行。2001年发布的巴塞尔新资本协议便是在旧协议和全球范围内广泛征求了金融机构和监管机构意见的基础上形成的,并于2006年正式实施。巴塞尔新资本协议代表了当时国际银行业监管发展的最新趋势,它对于促进市场经济下银行业的健康、稳定和繁荣发挥着重要的作用,在实践工作对其进行深入研究具有重要的实际意义。但是,基于我国商业银行的现实状况,中国银监会宣布,中国银行业在2006年后将仍继续使用1988年的旧协议同时努力推行巴塞尔新资本协议。然而,始于2007年并影响至今的次贷危机暴露了2001年发布的巴塞尔新资本协议的严重缺陷,很多实施了巴塞尔新资本协议的国际大银行在这次金融危机中并未幸免,而是纷纷倒闭或被收购。巴塞尔新资本协议的顺周期性被大家广为诟病。在美国雷曼兄弟银行破产引发全球性金融危机导致世界经济陷入衰退两周年之际,巴塞尔银行监管委员会(BCBS)于2010年9月12日在瑞士巴塞尔召开央行行长和监管当局负责人会议(GHOS),就巴塞尔资本协议新框架有关细节达成一致意见,并于同年11月在二十国集团(G20)韩国首尔峰会上获得签署。从2009年7月至2010年9月出台的一系列文件共同组成了巴塞尔资本协议Ⅲ。第三版巴塞尔资本协议作为国际银行业监管的最新标准,代表了国际银行业监管的新方向,国内银行必须认真学习和研究新协议的内容,以新协议为标准加大改革力度,并结合我国商业银行信用风险的自身特点立足实际情况,制定相关的监管标准对于我们借鉴国外先进的管理经验,寻找差距提高风险管理水平从而增强我国商业银行的国际竞争力有重要意义。

第三,在金融机构所面临的诸多风险中有一类风险被称为模型风险,是指数学模型或参数设定的合理性与否给金融机构带来的风险。次贷危机的发生反映出了信用风险管理的多方面问题,其中也暴露了之前所使用模型的不足。目前有相当一部分的信用风险度量与定价模型都是基于著名的Black-Scholes期权定价原理的结构式模型,和基于违约率外生的简化式模型。但模型本身并不完美,正因如此,在后来的研究中有大量学者对模型的

改进进行了探讨,也正因为模型自身的缺陷使得在对信用风险进行度量和定价时会产生偏差。在经典的结构式模型中,假设股票价格遵循几何布朗运动,在此假设下,股票将围绕着一个期望收益率在合理范围内连续变化和波动,也就是结构式模型结构式方法是以连续时间的扩散过程来描述企业的资产价值,它揭示企业违约的触发机制,在这种假设下不会因为企业价值的突然下降而发生违约。但事实上,这与实际金融市场中的一些现象不相吻合。而在简化式模型中,违约不再是由企业资产的价值决定,被认为是外生的、服从某种随机过程的、解释违约机制的经济学模型。为了在能较好的解释违约机理的同时使得模型更符合金融市场的实际现象,作为对此两类模型的改进将两者进行融合研究,既有理论意义也对我国的贷款定价和企业债券定价有现实的指导意义。

第四,2007年爆发的美国次级抵押贷款危机到目前为止已经演变成了一场全球性的信用危机事件。无论从全球资本市场的波动还是对实体经济的冲击来看,次贷危机的影响都不容小视。虽然由于我国的金融市场还未完全开放等原因,受次贷危机的影响相对其他地区和国家较小,但这场危机给我们敲响了居安思危的警钟。详细分析次贷危机爆发的根源、过程以及后果,从而得到对我国银行业信用风险度量、金融监管、信用评级、金融创新等方面的启示,对于建设我国的全面风险管理体系提高我国商业银行的运营效率和国际竞争力具有重大现实意义。

第二节 国内外文献综述

一、与本选题相关的国外研究成果

信用风险是全世界银行业面临的最古老也是最主要的风险,它几乎是与银行信贷业务相伴而生的,历史上多次银行危机事件表明,导致银行破产的主要原因都是信用风险。为了更好地防范和控制信用风险,无论商业银行自身还是监管当局,都对信用风险度量和管理工作提出更高的要求。因此,国内外专家学者对信用风险的关注和研究也日益加强。

(一)关于信用风险理论方面的研究

奈特于1921年发表的论文《风险、不确定性和利润》中指出风险与不确定性有着本质区别,风险是可预测的不确定性,作者认为难点在于预测是基于过去所发生事件的频率,而这无法消除未来的不确定性。20世纪中期,

冯·诺伊曼与德国经济学家摩根斯坦合作完成的经典巨著《概率论和经济行为》为人们打开了一扇新知识的大门,同时也为风险管理提供了新的支持。马柯维茨于1952年发表的关于资产组合理论的文章,提出了用方差来衡量资产组合波动性大小的方法,并讨论了风险和收益之间的关系,这一理论具有划时代的意义,是风险度量理论发展过程中的里程碑。早期国外对银行信用风险的研究主要侧重于信贷市场中信息不对称条件下,信用风险产生和控制的理论研究。经济学家们运用微观经济学、信息经济学、不完全合同理论、风险偏好等来研究银行和企业之间的信贷问题。

Lelend, Pyle 研究了信贷市场中逆向选择问题和风险偏好对融资行为的影响,他们认为在信息不对称条件下,银行因为无法判别企业风险的大小而产生逆向选择,结果只有风险大的项目才会到外部融资,风险低的企业为了将自己同风险高的企业区分开,可以通过部分自我融资,即投入一定的自有资金。在这样的过程中,风险低的企业效用水平比完全信息条件下的效用水平低,其损失的效用称为信息成本,这样使得市场均衡的结果是无效率的^[1]。Stiglitz, Weiss 对银行贷款中的“信贷配给”现象进行了研究。由于在银行和企业之间存在信息不对称现象,使得风险高的企业愿意以较高的成本获取贷款,但是银行并不能有效识别企业风险的高低,从而使得利率机制不能很好地发挥调节供需的杠杆作用,因为若银行提高利率,一方面会使得预期收益增加,同时此举也会导致信用不佳但冒险贷款的企业增加,这样又会反过来影响到银行的收益。当信贷市场的供给小于需求时,有一部分企业将不能得到贷款^[2]。Gale, Hellwig 指出在信贷市场信息不对称条件下,当不同的贷款者属于不同的风险偏好类型时就会发生逆向选择^[3]。

在借款合同的条款中借款者对于风险偏好的问题也有所体现,借款合同中包括借款利率、还款计划、担保可能的调整方式等对借款人的约束条件,在信息对称的条件下,借款人对风险的偏好决定银行可能获得的回报。Townsend 认为由于银行和贷款企业之间的存在信息不对称现象,这使得银行需要花费一定的成本去监督和审计该企业实际的现金流量。基于企业和银行都是风险中性的前提假设,有效的债务合约是在固定期望支付的条件下使审计概率最小化或者在给定审计概率条件下最大化期望支付^[4]。Holmstrom, Tirole 对企业资本在融资中的作用这个问题上建立模型进行了研究,对于没有资本或资本金很小的企业很难获得融资,无论是直接融资还是间接融资均难获得。对于已有一定资本的企业,银行会给予一定数额的贷款融资。而只有当企业资本非常雄厚时,才能成功发行债券进行直接融

资^[5]。Hart, Moore 对企业家人力资本进行了研究, 研究表明只有企业家的才能与资产结合在一起才能产生现金流, 现金流并不来自于银行拥有资产。在当项目不能得到合理融资或者贷款不能按时偿还时银行也不能对企业家的去留进行限制^[6]。Hart, Moore 对在企业不能按时偿还债务的情况下, 银行应该选择对企业清算还是协商的银行和企业之间的债务安排问题进行了探讨。文章对不同情况下的最优合约给出了充分条件^[7]。

(二) 关于信用风险度量基础理论的研究

信用风险计量模型大体上分为两类: 一类是基于期权定价理论的结构式模型, 一类是基于违约率外生的简化式模型。最早的结构式模型是 Merton 在 1974 年的一篇论文中提出的, 文章将期权定价理论用于有违约风险的贷款和债券的估值。模型的思想比较简单, 首先假设市场是一个无摩擦、无交易成本、无税收的可连续交易金融市场; 且不存在无风险套利机会; 利率 r 是常数, 于是单位无风险债券的价值为 $B(t, T) = \exp[-r(T-t)]$; 公司资产价值 V_t 是权益价值和负债的总和; 负债可以看成是面值为 K , 到期日为 T 的零息票债券^[8]。

基于以上假设, 企业仅由权益和一种债务工具进行融资。在债券到期日 T , 若公司资产价值 $V_T \geq K$ 则履行债务; 若公司的资产价值 $V_T < K$ 则发生违约, 那时债券持有人拥有接管公司的权利, 而股权持有者将一无所获。于是权益可以看成是以公司资产价值 V_t 为标的, 执行价格为 K , 到期日为 T 的欧式看涨期权, 而公司债务则可以看成是面值为 K 的无风险债券和以公司资产价值 V_t 为标的, 执行价格为 K 的欧式看跌期权的资产组合。Merton 模型中的约束条件较多, 后来有一些学者对此模型在放款假设条件的基础上进行了扩展研究。其中 Geske 将模型中的零息债券假设扩展到附息债券, 还考虑到事实上在企业支付每一次的利息时存在着是支付利息继续经营还是拒付利息选择违约的可能性, 也就是把利息的支付看成是一个选择权, 模型还考虑了安全保护条款、支出限制条款等^[9, 10]。Ronn, Verma^[11], Shimko, Tejima, Deventer^[12] 则放松了模型中设定利率为常数的假设, 将随机利率引入模型中。Longstaff, Schwartz 假设无风险利率服从与公司资产价值相关的维纳过程, 进而对违约风险与利率风险的相关性进行了研究^[13]。Kim, Ramaswamy, Sundaresan 假设无风险利率服从一个与公司资产价值相关的平方根过程, 研究结果表明, 违约风险对利率波动性不敏感, 但是对利率期望敏感^[14]。另外, Merton 模型只考虑了到期日违约的概率, 也就是假设违约时间是固定的, 违约事件只能发生在到期日, 这种假设

与现实经济活动不相符合。于是一些学者放松了这一假设条件,认为只要公司的资产价值一旦达到预先设定的违约点,企业便违约,而这一违约事件很可能是在债券到期日之前,这类模型称为首达模型,此类模型最早是由 Black, Cox^[15] 提出的。还有的研究是基于违约边界不是一个固定值而是服从某个随机过程的假设。这些成果有, Nielsen, Saa-Requejo, Santa-Clara^[16]、Leland^[17]、Leland, Toft^[18]、Mella-Barral, Perraudin^[19]、Briys, Varenne^[20] 等。

结构式模型在解释企业的违约机制上有很好的效果,但是模型的构建要求通过建立函数关系式对不可观测的公司资产价值,以及资产价值的波动率等参数进行估计。同时结构式模型通常假设企业资产价值服从一个连续的随机过程,在这样的假设条件下,企业的资产价值是连续变化至违约点的,也就是不会有企业的突发违约事件发生,这与实际金融现象不相吻合。事实上,当有资产重组等重大消息到来时会引起公司资产价值跳跃性的变化。

与结构式模型解释企业的违约机制不同的是,有一类模型把违约事件看成是完全外生的事件与企业资产价值的变化无关,这类模型称为简化式模型。简化式模型由 Jarrow, Turnbull 首次提出,它是基于保险精算的方法。它不考虑公司资产和违约之间的关系,而是假定违约过程是一个外生的泊松过程^[21]。Jarrow, Lando, Turnbull 构造了基于信用等级转移的模型,并使用诸如标准普尔的违约概率这样的历史数据对违约强度予以研究。模型假设无风险利率和企业的违约过程相互独立,且处于同一信用等级的企业具有相同的违约概率^[22]。Lando 在 Jarrow, Lando, Turnbull 的基础上进行了扩展研究,模型将利率假设为与违约强度相关的变化着的利率,在此假设下,即便企业的信用等级不发生变化,信用利差也可能改变。从而改善了前一模型中同一信用等级的企业具有相同违约概率的假设条件给模型带来的不准确性^[23]。

事实上结构式模型和简化式模型各有优势,为了能在较好解释企业违约机理的同时又能考虑到可能发生的企业资产价值的不连续变化,可以将两种方法加以融合。Merton 就首先建立了股票价格的跳—扩散行为模型,其中扩散过程表示股票价格的连续波动,跳过程则代表了股票价格的不连续波动^[24]。后续的研究有 Madan, Unal^[25]、Zhou^[26] 等。

(三)关于信用风险度量模型的研究

信用风险度量技术的发展,经历了一个以定性分析为主到偏重于定量

分析的过程,并且随着现代金融理论以及计算机技术的发展,信用风险度量方法的研究有了突破性的飞跃。定性方法以专家分析方法为主,例如“5C”法、“5W”法等,定量分析法有基于财务报表信息的信用评分模型,神经网络方法,现代信用风险度量模型等。其中现代信用风险度量模型主要包括基于信用评级的信用度量术模型,基于期权定价理论的期望违约率模型,宏观经济因素和信用风险附加模型等。

专家分析法主要依赖于专家的主观判断,而缺乏对数据的考察。专家分析法的准确性与专家的学识、公正性等有很大关系,以至于同一项贷款不同专家给出的评价可能大相径庭。正是因为这些原因,使得近年来金融机构逐渐放弃主观性强的专家分析法,而是着重于定量分析方法的开发与应用。最初的定量分析方法是从基于财务报表的信用评分法开始兴起的,这类方法大多是以收集上市公司的财务报表数据为基础,建立数理模型,计算出用于判断企业信用状况的分值,与已有数据相比对进行模型的校正并最终用于对企业信用风险的评估。根据所建立的数学模型的不同,大致可以分为多元判别分析模型、Logit 模型和 Probit 模型等。

Altman 收集了美国制造业中的 33 家破产企业和 33 家非破产企业的样本数据,最初选择了 22 个财务指标进行判别分析,并最终筛选了对预测企业破产最影响力的 5 个指标,分别为营运资金/总资产、留存收益/总资产、利息和税前收益/总资产、权益价值/总负债账面价值、销售额/总资产。以这 5 个指标为解释变量构建的模型即是著名的 Z 评分模型。文章通过对所收集企业样本观测数据的统计分析,得出了经验性的临界数据,当 $Z > 2.99$ 时,说明企业的经营状况较好,贷款信用质量较高;当 $Z \leq 2.99$ 时说明企业存在潜在的财务危机或违约风险;当 $Z < 1.81$ 时,说明企业可能已经濒临破产。而当 $1.81 < Z \leq 2.99$ 时,说明企业存在一定的财务危机和违约的可能性但不能妄下评论。评分值落在该区域时,需要对企业的各项指标做更详细的考察以判断其真实的信用状况,因此这个中间区域也称为灰色区域^[27]。Moyer 采用 1965—1975 年 27 家违约企业和 27 家非违约企业的财务数据建立了多元线性判别模型,研究结果发现 Z 评分模型不太准确,而将其中两个解释变量从模型中剔除后,反而使得模型对企业违约的分辨率得到提高^[28]。接着,Altman 对原始的 Z 评分模型进行修改并推出了第二代信用评分模型 ZETA 信用风险模型^[29]。模型的解释变量由原来的 5 个增加到 7 个,新模型无论是在变量的选择上还是在样本数据的挖掘和数理统计方法的应用上都比原有模型有了很大改进,更重要的是 ZETA 评分模型比 Z 评分模型在