

江苏高校哲学社会科学研究项目“公司债信用价差影响因素实证研究”(2015SJB576)资助

Gongsizhai Xinyong Jiacha Yingxiang Yinsu Jiqi Dongtai Bianhua Yanjiu

公司债信用价差影响因素及其 动态变化研究

周 梅 著



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

—— 会计学项目“公司债信用价差影响因素实证研究”
(2015SJB576)资助

公司债信用价差影响因素 及其动态变化研究

周 梅 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书运用分位数回归、固定效应模型、Copula-GARCH 模型从静态角度研究公司债信用价差的决定因素,证明了公司债的个体差异或模型因素是造成信用价差解释力弱的根本原因,揭示了股市和债市之间的联动效应。运用均值回复模型拟合公司债信用价差的动态关系,认为股市被动主要在短期内对信用价差产生影响,流动性因素和股市波动对信用价差变化较为敏感。针对由于信用价差持续增大而带来的信用风险问题,建立了基于 CDS 的后续违约承担机制。

图书在版编目(CIP)数据

公司债信用价差影响因素及其动态变化研究 / 周梅

著. —徐州:中国矿业大学出版社,2017.4

ISBN 978-7-5646-3470-4

I. ①公… II. ①周… III. ①公司债券—研究—中国

IV. ①F812.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 049083 号

书 名 公司债信用价差影响因素及其动态变化研究

著 者 周 梅

责任编辑 史凤萍

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83884895 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 江苏徐州新华印刷厂

开 本 787×960 1/16 印张 12 字数 228 千字

版次印次 2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

定 价 32.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

目 录

1	绪论	1
1.1	研究背景与意义	1
1.2	国内外研究现状	8
1.3	研究内容与研究目标	22
1.4	研究方法 with 篇章结构	24
1.5	研究技术路线	26
2	理论基础	27
2.1	概念界定	27
2.2	信用价差期限结构理论	33
2.3	“信用价差之谜”理论	36
2.4	本章小结	39
3	信用价差影响因素理论模型及主要假设	40
3.1	信用价差影响因素理论模型构建	40
3.2	理论路线图	43
3.3	主要假设	44
3.4	本章小结	48
4	公司债市场整体特征	49
4.1	中国债券市场整体特征	49
4.2	公司债市场总体特征	52
4.3	公司债市场格局深层原因分析	61
4.4	本章小结	64
5	公司债信用价差期限结构分析	65
5.1	数据收集与整理	65
5.2	样本公司债券基本统计特征	69
5.3	信用价差序列构建	72
5.4	信用价差曲线形状验证	74

5.5	本章小结	77
6	公司债券信用价差影响因素研究	78
6.1	研究说明	78
6.2	信用价差影响因素指标体系	83
6.3	不同期限公司债信用价差影响因素分析	89
6.4	不同分位数水平的信用价差影响因素分析	97
6.5	信用价差固定效应模型分析	103
6.6	基于 Copula 的公司债信用价差与股票收益率相关性分析	108
6.7	本章小结	118
7	公司债信用价差动态模型及其变化研究	120
7.1	研究说明	120
7.2	信用价差动态模型建立	121
7.3	信用价差及变量间的动态关系	124
7.4	公司债信用价差变化影响因素研究	134
7.5	本章小结	137
8	公司债信用价差风险及公司债信用风险管理	139
8.1	信用价差风险和违约风险	139
8.2	信用价差风险管理	142
8.3	公司债券的政府信用及违约承担机制	145
8.4	本章小结	149
9	结论与展望	151
9.1	主要内容和结论	151
9.2	创新性	154
9.3	局限性	155
9.4	展望	155
	附录	157
	参考文献	179

1 绪 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

国家“十三五”规划^①明确提出,提高直接融资比重,推进股票和债券发行交易制度改革,积极培育公开透明、健康发展的资本市场。近年来,我国债券市场取得了跨越式发展,2015年11月末债券市场托管余额达46.4万亿元,至2020年,债券市场余额有望增长至90万亿元左右,“十三五”时期,规模庞大和日趋完善的债券市场将成为我国完善金融市场结构、健全货币政策新框架和扩大资本市场开放等战略的重要抓手,发展债券市场意义重大。中国债券市场从1981年恢复发行国债至今,已逐步形成了以银行间市场为主导、商业银行柜台市场和交易所市场为补充的多层次债券市场。如表1-1所示,银行间市场是债券市场的主体,交易量占据市场总交易量的86%以上。投资主体是以商业银行、农村信用社、证券公司、基金公司和保险公司为代表的机构投资者,其中商业银行扮演了主要投资角色,托管余额占据总托管余额的近70%,如表1-2所示。

表 1-1 2011 年四季度、2012 年一季度中国债券市场交易情况

	2012 年一季度交易量 /亿元	占比 /%	2011 年四季度交易量 /亿元	占比 /%
银行间市场	490232.65	86.89	472257.18	87.39
交易所市场	73937.89	13.11	68120.52	12.61
商业银行柜台	3.16	0.001	7.12	0.001
总计	564173.70	100	540384.82	100

来源:中国银行间交易市场协会(NAFMII)。

^① 1953年起,中国以五年一个时间段来做国家的中短期规划。“十三五”规划是中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要,起止时间为2016~2020年。

表 1-2 2012 年一季度末银行间市场托管债券投资者结构

	2012 年一季度托管余额/亿元	占比/%	2011 年四季度托管余额/亿元	占比/%
特殊结算成员 *	16753.03	7.45	17179.22	7.89
商业银行	153223.92	68.18	146808.52	67.41
信用社	5421.01	2.41	5318.77	2.44
证券公司	1990.77	0.89	2033.44	0.93
保险机构	20788.56	9.25	20732.56	9.52
基金	18000.77	8.01	17808.69	8.18
总计	216178.1	100	209881.2	100

来源:中国中央结算公司 CCDC;China Central Depository & Clearing co.,Ltd.

* 特殊结算成员包括中国人民银行、财政部和政策银行等。

在国家政策的推动下,中国债券市场尤其是公司债市场获得了飞速发展。2011 年,银行间债券市场发行规模较 2010 年有所下降,共发行债券 7.06 万亿元,比上年减少了 25.76%,然而从发行的债券次数来看,银行间债券市场 2011 年共发行债券 1354 期,比上年同比增长 16.02%。2011 年中国债券市场整体放缓,累计发行人民币债券 7.8 万亿元,同比减少 20.4%,公司信用类债券市场却异常火爆。中国人民银行最新统计,2011 年 7 月份,社会融资规模为 1.04 万亿元,其中,人民币贷款增加 5401 亿元,同比增加 485 亿元;企业债券净融资 2487 亿元,同比增加 2065 亿元;非金融企业境内股票融资 316 亿元,同比上升 64 亿元。2012 年上半年,我国公司信用类债券发行量达到 1.4 万亿元,创下历史最高点。2007 年公司债正式发行以来,银行间市场公司债交易量增长了近 3 倍,从 2007 年的 1720 亿元增加到 2012 年 1~3 季度的 4349 亿元,交易频率呈上升趋势,如图 1-1 所示。

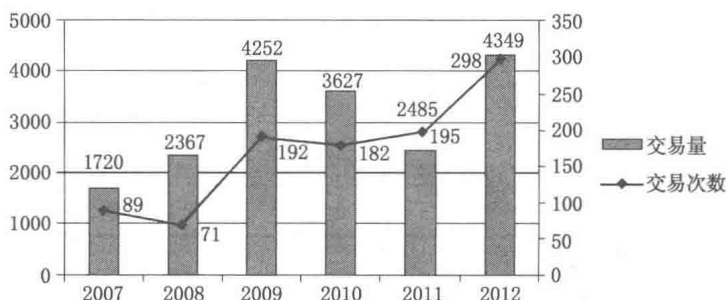


图 1-1 2007~2012 年 9 月银行间公司债市场交易情况

来源:根据中债信息网数据整理。

从公司债发行的企业数量来看,发行公司债券、中期票据和短期融资券的企业数量在 2011 年达到了 841 家,与 2010 年相比增加了 164 家,是 2001 年发行公司债企业数量的 210 倍。参与公司债券的投资者数量也由 2002 年的 31 家猛增至 2011 年的 6437 家(如图 1-2 所示)。

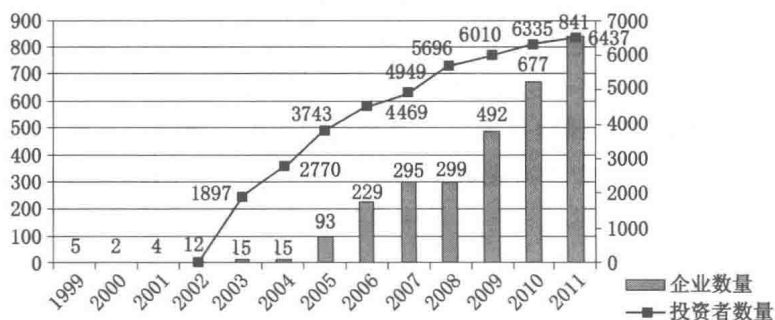


图 1-2 1999~2011 年发行公司债的企业数量及投资者数量

综上所述,中国的债券市场在广度和深度上发展较快,然而在整个中国资本市场中所占的份额依然很少,中国的企业主要依靠银行信贷而非资本市场直接融资。2011 年中国信用市场波澜起伏,流动人口和中小企业聚集的珠三角和长三角地区爆发了大规模信贷危机。据温州银监局 2011 年 8 月掌握的信息,温州地区至少有 200 家企业倒闭,欠款超过 100 亿元,而这些不良贷款中,民间借贷金额高达 9.31 亿元。此次危机表面上看是中小企业的融资问题,更深层的原因则与中国重股轻债的资本市场结构严重失调不无关系。

截至 2010 年 12 月,国内股票市场交易额为 545633.54 亿元,占整个资本市场交易额的 66%,而债券市场交易额为 76206.03 亿元,占比为 9%,2011 年公司债市场份额仅占整个资本市场的 1%。图 1-3 反映了国内直接融资额与同期银行贷款增加额之间的比率关系,显示目前企业主要融资渠道依然是银行贷款,股票和债券等资本市场直接融资比率依然很低。

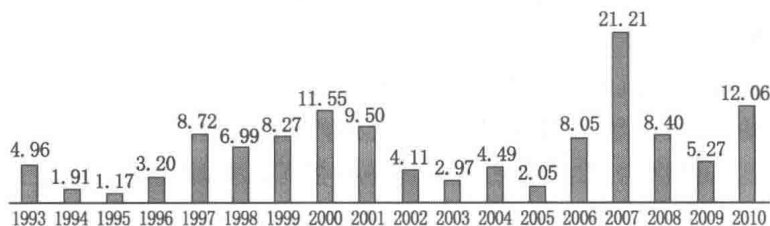


图 1-3 境内直接融资筹资额与同期银行贷款增加额的比率(单位:%)

2007 年直接融资规模最大的时候,也仅仅是银行贷款融资规模的 21.21%,之后这一比例逐渐降低,到 2010 年,股票市场、债券市场的直接融资仅占银行贷款融资的 12.06%。统计数据说明,中国境内直接融资筹资额比率较低,主要依靠银行贷款融资。过分依赖银行信贷不仅加剧了银行系统本身的风险,同时中小企业与大型企业同样竞争银行信贷资源,也是中小企业融资难问题难以突破的主要原因之一。银行更倾向于选择信息透明、偿债能力稳定的大型企业作为施贷对象。中小企业迫于资金压力不得已转而寻求民间借贷,民间借贷年化利率在最高时达到 180%,风险极大。中小企业的年毛利率一般不会超过 10%,通过民间“高利贷”缓解资金压力无异于饮鸩止渴。而这一问题的解决,只有依靠越来越多的大型企业可以从资本市场中直接融资而不再和中小企业挤占狭窄的银行信贷空间。

股票市场融资是资本市场直接融资最常用的手段,中国股票市场的市场占有率和市场深度远远优于债券市场,即便如此,股票市场从 1991 年到 2012 年的发展中经历了 9 次暴涨暴跌,是资本市场中极其不稳定的因素,蕴含了巨大的市场风险。2001 年 6 月 14 日上证指数达到 2245.43 的历史高峰后,连续 25 个月下跌,到 2005 年 6 月 6 日,跌破 1000 点,跌幅为 55.5%,这一状况持续了 4 年之久。国务院在股市最低迷的时候相继出台相关改革措施,使股票市场回暖,经历了 2 年多的持续上涨后,上证指数于 2007 年 10 月 16 日达到历史最高点 6124 点,之后经历 128 个交易日连续下跌至 2008 年 10 月 28 日的 1665 点。2009 年 8 月 4 日上证指数升至 3478 点,又于 2010 年 7 月 2 日下跌至 2320 点,2011 年 11 月 11 日小幅上涨,2012 年 9 月 1 日上证指数为 2047 点。1.25 亿股民的财富平均每天蒸发 286 亿元左右。作为经济的晴雨表,股市行情反映了中国金融体系的剧烈波动,同时也反映出资本市场结构的不平衡。

1997~1998 年的亚洲金融危机引发对债券市场发展的关注,以此作为深化金融市场发展和避免金融危机的一种手段。2005 年 11 月,世界清算组织亚太经济区代表和中国人民银行在昆明联合举办高层会议,主题为“发展亚洲公司债市场”;2011 年 11 月又和日本银行联合举办了回顾亚洲公司债市场发展历程的会议。然而由于历史原因,中国的债券市场历经了曲折的探索阶段和迅速发展阶段,直到 2007 年中国公司债券才正式启动。公司债市场刚刚起步,无论是公司债券的发行量还是市场份额都无法与发达国家相比,即便与亚太地区其他发展中国家相比,优势也不明显,公司债未偿余额与各国 GDP 比率见表 1-3。

表 1-3

世界主要国家 2009~2011 年间
公司债券未偿余额与各国 GDP 的比率

国家 \ 年份	2009	2010	2011
法国	15.37%	16.32%	16.22%
英国	13.76%	13.03%	13.19%
美国	8.93%	11.23%	12.97%
新加坡	9.50%	9%	7.20%
韩国	4.20%	4%	4.20%
马来西亚	2.9%	2.4%	1.72%
印度	2.25%	1.88%	1.84%
泰国	1.52%	1.25%	1.22%
中国	0.17%	0.16%	0.21%

来源:世界清算银行(BIS)和 IMF(国际货币基金)计算整理。

不难看出,2009~2011 年所选取的国家中,发达国家公司债未偿余额占 GDP 的比重要远远高于发展中国家,其中法国的公司债未偿余额占 GDP 的比重最高。新兴债券市场如马来西亚、印度、泰国其公司债未偿余额占 GDP 的比重自 2009 年起呈下降趋势,但幅度不大。中国的公司债未偿余额与 GDP 比率极小,跟发达国家相比,差距极大,甚至落后于发展中国家如马来西亚、印度和泰国。作为人口大国和最具发展潜力的新兴市场,中国的公司债市场发展严重滞后已是不争的事实,作为资本市场的重要组成部分,债券市场发展的短板已经成为制约整个中国经济发展的阻力,也成为导致金融体系不稳健的关键因素之一。正如 Hui Sui(2011)指出,中国公司债市场的严重滞后和资本市场的不均衡将极大增加中国金融系统的风险^[1]。公司债券市场的发展,从微观层面看,有利于参与债券融资的大中企业获益,也有利于缓解中小企业的信贷压力;从宏观层面看,公司债券市场的发展有利于促进整个资本市场结构的完善,有利于金融市场的稳定和良性运行。

作为中国证券市场的监管执行机构,中国证券监督管理委员会(证监会)采取了一系列措施鼓励债券市场的深入发展。2012 年 6 月 1 日,证券交易所降低整体市场交易费用,降幅为 25%;7 月 13 日,经国家发展改革委员会(发改委)和财政部批准,监管手续费收费标准降低 50%;9 月 3 日,证券期货交易监管费下调。如参照 2011 年的市场成交量测算,共计可降低证券市场交易成本近 67 亿元。2012 年 7 月 27 日,证监会公布了《关于实施〈合格境外机构投资者(QFII)境内证券投资管理暂行办法〉有关问题的规定》,降低境外投资者在中国境内投资的

门槛,简化审批程序,放松境外投资者开立证券账户投资范围允许 QFII 投资银行间债券市场和中小企业私募债。2012 年 9 月 25 日,证监会和保险监督管理委员会(保监会)表示将从资金和政策上支持西部发展,保险公司将为西部地区的转型提供资金支持,并放宽对无担保债券的投资范围。2005 年,中国人民银行、财政部、国家发改委和中国证监会联合发布了《国际开发机构人民币债券发行管理暂行办法》,允许符合条件的国际开发机构在中国发行人民币债券。2017 年 3 月 14 日,俄罗斯铝业联合公司在上交所完成熊猫债券发行,总额 100 亿元,首期 10 亿元。非金融外资公司在国内交易所发债融资,在历史上还属首次。

中国的债券市场以国债为主,即便是公司债券,其发行主体绝大多数都是有大中型企业,因此有政府作担保,从未出现过实质性违约,然而补偿信用违约风险的信用价差却客观存在,2011 年中国债券市场发行量同比减少 20.4%,信用价差却持续增大,具体表现在三个方面:一是前 9 个月,AAA 级公司债和相同级别中短期票据收益率曲线平均上升 100 BP;二是 10 年期和 2 年期债券信用价差从年初的 110 BP 降到 30 BP;5 年期 AA 级以上公司债券与政策金融债之间的信用价差高达 150 BP,甚至高于 2008 年世界金融危机的信用价差水平;三是低信用等级债券和高信用等级债券之间的价差也在增加。如果经济不景气,公司基本面指标下滑,信用等级低的债券更容易发生信用风险,信用风险测算越精确,对金融机构和债券发行公司的市场风险暴露估计也就越准确。随着中小企业发行垃圾债政策出台,企业未来发生违约的几率大大上升,如何防范高收益背后的高风险,是信用风险管理的重中之重。

1.1.2 研究意义

如上所述,公司债券是信用风险的重要载体,公司债券与国债的区别在于,国债具有利率风险,而公司债券不仅具有利率风险,同时具有信用风险。伴随着信用债券市场的不断扩容,作为判断信用产品相对价值、衡量风险收益水平的最重要指标——信用价差,成为投资者和学术界的重点关注。所谓信用价差,正是为了补偿信用风险,而要求债券发行方提供高于相同到期日的无风险收益(通常指国债收益)的额外收益。从债券本身来说,信用价差的大小是公司债定价的基础;从宏观市场来说,信用价差反映了整个市场的风险水平。20 世纪 90 年代中期以来,信用价差逐渐成为信用风险领域研究的前沿。回顾 2007 年 7 月爆发的美国次贷危机,国际货币基金组织(IMF)于 2008 年 3 月 17 日预测,危机给全球造成的损失将达 8000 亿美元。美国银行的一份分析数据显示,世界资本市场自危机爆发后短短的三个月内,已经损失了 14.7%,高于以往几十年以来发生的任何一次危机(1987 年华尔街“黑色星期一”损失 9.8%;长期资本管理基金

LTCM 事件损失 13.2%)。美国次贷危机是信用风险管理失当的典型案列,金融机构对信用风险估计过低,高财务杠杆的运用使信用衍生产品的实际风险暴露值无限放大,远远超过任何一个理论模型计算出来的结果,“信用价差之谜”亦再次成为国内外学者研究的焦点。

西方学者对信用价差的影响因素进行了积极的探索,然而发现诸如市场风险、税收、公司杠杆、违约风险、回收率风险等众多因素并不能完全解释实际信用价差与预期违约风险间的“宽缺口”(Delianedis et al., 2001; Driesen, 2003; Amato et al., 2003)^[2-4]。尽管很早就有研究者指出系统性风险和流动性风险是公司债信用价差的重要组成部分^[5],然而直到近几年,随着信用衍生品市场的逐步发展和发达国家债券市场数据的愈发透明,这些才成为公司债券信用价差中的重要研究对象。西方理论与实践表明,信用价差的影响因素在不同的市场呈现出异质性,没有一种标准的指标体系可以衡量公司债信用价差及其变化。研究中国公司债市场的信用价差影响因素及其变化机理,首先应深刻认识中国公司债市场在整个资本市场中所处的地位,从宏观和微观两个方面分析造成公司债市场发展滞后的深层原因,总结归纳目前市场中已有公司债的大致地理分布和所处行业类型以及债券特征。其次,选择新的金融市场利率基准构建信用价差序列,并结合中国债券市场的发展实际,考察影响信用价差的因素,构建信用价差影响因素指标体系。第三,从不同视角对中国公司债信用价差影响因素进行实证研究:不同期限公司债信用价差的影响因素分析、处于不同分位水平上的公司债影响因素分析、样本公司债的个体效应分析,在此基础上,进一步研究信用价差影响因素的相关关系。第四,构建信用价差动态模型,研究信用价差的动态过程。本研究的意义主要概括为以下四个方面:

① 理论指导意义。信用风险和信用产品定价一直是学术界的难点,自 Merton(1974)将 Black-Scholes 的期权定价模型用于信用风险定价之后,经过 30 多年的发展,信用风险模型已趋于成熟,而信用价差是公司债券定价的基础,也是衡量公司债券信用风险大小的标准。在具体分析信用价差影响因素的基础上,进一步研究信用价差的动态过程,对现阶段中国公司债市场中债券定价和信用风险识别具有重要的理论指导意义。

② 实践意义。结合中国公司债市场发展实际,从市场风险、流动性风险和违约风险等方面选取影响信用价差的因素,构建公司债信用价差指标体系,改变国内学者单纯借鉴国外成熟债券市场研究成果的方法,借助各种计量工具从不同角度衡量信用价差的影响因素,将这些因素与信用风险定价模型结合起来进行分析,理论与实证有机结合,具有重要的实践意义。

③ 现实意义。研究公司债券的信用价差影响因素,能够预测违约风险和违

约概率,使企业能够选择合适的方式进行套期保值、规避风险;对于投资者而言,信用价差充当了衡量公司债券风险大小及收益率高低的标准,因此具有相应的现实指导意义。

④ 前瞻意义。资本市场自由化深入发展,国家对于境外投资者投资债券市场的门槛降低,并允许发行中小企业私募债,未来债券市场信用主体呈现多元化,信用风险发生几率升高。研究信用价差的影响因素,对于境外投资者识别中国债券市场风险十分必要。国内市场也应积极应对多元主体的债券市场,做好信用风险防范工作。因此,本研究具有一定的前瞻意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外相关研究

违约概率(Probability of Default)PD、违约损失率(Loss Given Default)LGD、违约风险暴露(Exposure at Default)EAD是信用风险三要素,违约预期损失 $=PD \times LGD \times EAD$ 。公司债券信用价差正是为了补偿投资者可能遭受的预期违约损失,而要求债券发行方提供高于相同到期日的无风险收益的额外收益。国外学者最早用违约概率来衡量信用风险,直到Altman & Kishore(1996)用回收率(Recovery Rate)替代评级标准和债券等级来描述债券违约的严重程度^[6]。近些年,研究者开始转为关注违约率与回收率之间的关系,信用价差是将违约率与回收率融合在一起的衡量信用违约的标准之一。信用风险的度量一直是学术界关注的难点,国外的信用风险定价模型经历了结构模型、经验模型和简约模型的发展,已经形成完整的理论体系,也有相关的实证研究,只是依然无法解释信用风险中观测到的公司债券信用价差与违约预期损失之间的“宽缺口”。对公司债信用价差的研究集中在信用价差的影响因素以及流动性对信用价差的影响两个方面。国内对于信用价差的研究依托国外的理论框架,侧重于实证检验,围绕以下三个方面:一是继续探讨“信用价差之谜”;二是研究信用价差对宏观经济的预测能力;三是对已有的价差定价模型进行实证研究,验证其在中国债券市场的适用性。

1.2.1.1 信用风险定价模型研究

根据建立信用风险的基本假设与理论体系不同,信用风险定价模型大致可分为结构模型、经验模型和简约模型三个类别。

(1) 结构模型(Structure Model)

结构模型也称为公司价值模型(Firm Value Model),这类模型通过观察公

司的资产负债表和资本结构来判断可信度。

尝试将期权定价理论与风险债务评估联系在一起的是 Black & Scholes (1973) 和 Merton (1973, 1974), 他们几乎在相同的时间不同的刊物上讨论了资本结构和期权定价问题。Black & Scholes (1973) 创立了 Black & Scholes 期权定价公式, Merton (1974) 将期权定价公式引入风险债务定价理论中, 首次提出结构模型方法。他们利用未定权益定价技术讨论公司的信用价差期限结构和违约概率大小, 认为公司资不抵债时会发生违约, 并且只在可违约债券的到期日发生^[7], 对于给定的期限, 风险溢价与两个变量有关, 反映企业运营状况变化的方差 σ^2 以及无风险利率下的债务与公司价值比 d 。由于企业债务是根据无风险利率进行计算的, 因此要稍高于实际市场利率下的比值。Black & Scholes (1973) 和 Merton (1974) 的研究成果在信用风险建模上具有里程碑意义。然而该类未定权益定价方法假设公司资产完全消耗时发生违约, 显然是不合实际的, 因为通常在公司资产消耗完之前很长一段时间内, 违约已经发生。

Black & Cox (1976) 发展了 Merton (1974) 的风险债务定价理论, 松弛了原假设, 提出首达时间模型 (First Passage Model, FPM), 认为只要公司资产价值一旦低于某个较低的门槛, 违约发生, 即违约可以在债券到期日之前的任一时间发生^[8]。

相似的模型还有 Geske (1977) & Vasicek (1977, 1984), 普遍认为公司违约源于公司资产价值和资本结构的变化, 以此为特征的模型被称为第一代结构模型, 为信用风险的发展奠定了理论基础。然而无论是 Merton (1974) 模型还是 Black & Cox (1976) 模型, 都建立在始终不变的利率假设之上, 很难对风险固定收入债券进行估计。Longstaff & Schwartz (1995) 将 B-C 模型进一步推广为利率服从 Vasicek 随机模型, 分别对固定利率和浮动利率的债券进行定价, 发现违约风险和利率风险对信用价差的变化影响显著, 信用价差与利率负相关, 即使具有相同违约风险的企业, 其信用价差也会由于利率的变化而截然不同, 模型也解释了为何信用等级相同的企业会由于所处行业和部门不同而导致信用价差迥异^[9]。与第一代结构模型认为的信用价差的变化只依赖于公司价值因素不同, Longstaff & Schwartz 认为公司债信用价差的变化不仅和公司价值有关, 并且和利率因素关系密切, 与 Kim, Ramaswamy & Sundaresan (1993), Nielsen, Sagar-Requejo & Santa-Clara (1993), Hull & White (1995) 等人建立的模型一道被称为第二代结构模型^[10]。Leland & Toft (1996) 从债券规模和期限两个维度对公司资本结构进行优化, 涉及税收、代理成本和破产成本之间的权衡问题, 并指出第二代结构模型中存在以下三个问题: ① Kim et al. (1993)、Nielsen et al. (1993)、Longstaff & Schwartz (1995) 只考虑债券价值, 没有考虑资本结构优化

问题;② 假设破产是由诸如公司价值和现金流等内生变量触发的,而没有考虑破产因素的内生性,而内生变量的选择对于高收益债券(低信用等级债券)影响巨大;③ 允许无风险短期利率服从随机过程,而该无风险利率对债券信用价差的影响较小。Leland & Toft 则选择非随机无风险利率来解决资本结构优化问题。综上所述,无论是第一代结构模型还是第二代结构模型,其共同的特点是从公司的资产价值、资本结构和破产因素出发,依据无套利资产定价理论对内生变量做出各种假设,以推导出公司违约的概率和信用价差的变化。第二代结构模型比第一代结构模型在违约触发点上更具灵活性,也比较符合市场实际。信用价差方面,普遍认为高信用等级债券的信用价差期限结构单调递增,是关于到期日的增函数;信用等级较低的债券其信用价差期限结构呈“驼峰”状;无风险利率的升高会降低所有类型债券的信用价差。

(2) 经验模型

与结构模型有所不同,经验模型假设公司资产和其所处的宏观环境很难作为输入变量进行衡量,所以经验模型观察那些已经违约或破产的公司,计算他们的财务数据以达到一个具体的值,然后将这个数值与那些没有违约的公司进行对比,与这个数值接近的公司更有可能违约^[11]。经验模型的代表是 Altman 的评分法。Altman(1968)利用 MDA(Multiple Discriminant Analysis)通过五变量模型分析了破产企业 and 非破产企业两个样本群,并将财务指标融入到模型中,证实了 MDA 模型比其他普通的序贯比率比较方法(Sequential Ratio Comparisons)更能够准确地预测企业破产,并于 1977 年对该模型进行改进,成为七变量模型,也称为 ZETA 模型^[12]。Scott(1981)利用理论方法论分析了该领域的实证模型,认为 ZETA 模型最接近他的破产理论结构。Altman(1993)等采用 Z 评分法(Z-Score Model)来确定非预期损失,证明该方法对固定资产收入的投资组合优化非常适用,并指出信用风险管理在整个优化过程中极为关键。经典的有效边界被用来描述一项投资组合的风险与回报之间的关系^[13]。Altman(1998)的死亡率模型(Mortality Models)根据寿险思路开发,以债券或贷款在特定时间段的违约率组合为基础,根据信用等级进行分类,开发出死亡率表,并用该表对一年期债券或贷款的边际死亡率(Marginal Mortality Rate)MMR 和多年的累积死亡率(Cumulative Mortality Rate)CMR 进行预测,以此衡量某个特定信用等级的债券或贷款的违约率。该模型主要是利用历史数据统计不同信用等级下债券的 MMR 和 CMR,但对数据量要求极大。Altman & Sabato(2006)在工作论文中提出一种专门针对美国中小企业的信用风险模型。选取 5 个与信贷违约高度相关的变量,验证了这一新模型与传统的 Z 评分模型以及 MDA 模型相比其绩效高出 30%。破产模型的强大理论基础是建立在破

产风险模型之上的,当企业资产的市场价值低于外部债权人的债务总额时,企业便会面临破产(发生违约);OPM(Option Pricing Model)违约模型主要考虑企业的股票价格波动是否可以作为主要的指标来预测资产价值变量以及非公有交易股本公司的代理效能。从这个角度讲,Altman(1968,1970)的破产风险模型与Black & Scholes(1973)的期权定价模型相似(Wilcox,1973; Scott,1981^[14]; Santomero,1977)。

(3) 简约模型

与以上两种模型都不同,简约模型通过假设违约只是和公司的外部因素如经济因素和统计价值有关,以此来衡量违约率,并认为违约的发生是不可预知的、服从Poisson过程的随机事件。Jarrow & Turnbull(1995)采用一种新的模型对衍生避险工具进行定价,考虑两种可能引发债券违约的风险,分别为与资产相关的债券衍生产品(如嵌入式债券期权)和债券发行人,同时认定债券无风险期限结构与风险债券期限结构是外生的^[15]。Duffie & Singleton(1997)建立了互换价差的多因子利率期限结构经济模型,模型首次探讨了交易对手的违约概率以及国债和互换市场的流动性差异,表明信用等级和流动性因素是互换价差变化的重要原因^[16]。Madan & Unal(1998)将违约风险分解为企业破产的时机风险和回收率风险,并分别建立破产时机模型和回收率模型对违约风险进行定价,实际上是将期权理论(Merton,1974,1977; Longstaff & Schwartz,1955)与破产时机风险模型(Jarrow & Turnbull,1995; Duffie & Singleton,1997)结合起来^[17]。Lando(1998)将强度看作是随机变量,认为违约事件是带有连续事件随机强度的COX过程发生第一次跳跃事件^[18]。该类模型的假设以动态的违约率和回收率为对象,认为违约的发生是一个服从Poisson过程的随机事件,根据建模需要,选取的违约参数也有所差异,该模型表示公司违约取决于特定的风险强度,违约发生的概率即违约强度,因此也被称为强度模型(Intensity Models)。所谓强度即为代表Poisson过程的特征参数密度或违约事件发生的频率。简约模型与结构模型的区别主要有两方面,一是结构模型认为违约内生,而简约模型则认为违约外生;二是结构模型用公司资产和负债决定回收率,而简约模型外生地指定回收率。简约模型解决了经验模型中需要大量历史数据的问题,并可以解决信用风险中突发的、不连续的风险,同时认为违约发生是无法预测的,实际上是把信用价差视为无风险利率期限结构之外的附加部分。Jarrow(2011)利用信用市场均衡理论对比了结构模型和强度模型的适用性,指出借贷双方关系的信息不对称影响了均衡价格,强度模型与非对称均衡模型更接近,因此要比结构模型更适合对债券进行定价和避险^[19]。

1.2.1.2 信用风险定价模型实证研究

在对信用风险定价模型进行理论研究的同时,国外学术界也展开了相关的实证检验。在三类模型中,解释力最强的要属结构模型。其中 Merton(1974)的 M 模型、Geske(1977)的 G 模型、Longstaff & Schwartz(1995)的 LS 模型、Leland & Toft(1996)的 LT 模型以及 Collin-Dufresne & Goldstein(2001)的 CDG 模型这五类模型影响力最大。立足于美国债券市场,学者们对于这些模型的有效性进行了实证研究,具有代表性的实证结果如表 1-4 所示。

表 1-4 信用风险定价模型实证结果

研究者	应用方法及数据	变量或样本选择	主要结论
Jones Mason & Rosenfeld (JMR1984) ^[20]	利用马尔科夫链作为偏微分方程的近似解。JMR(1984)在数据基础上,增加低级别债券数据	1975~1981 年间 27 家公司的 305 只债券月度数据。衡量公司价值变量:公司股票价值;发生交易和未发生交易的债务市场价值;年度公司收益方差	① M 模型预测债券价格误差为 4.5%,普遍偏高。② M 模型预测风险债券效果较好(BBB 级以下)。③ 引入随机利率会改善模型效果
Ogden (1987) ^[21]	评级机构的价格数据	57 只可赎回债券	① M 模型中的公司规模和期限结构等变量虽然可以解释差异,但效果不明显,约 104 个基点的价差无法预测。② 和随机利率结合在一起才能够极大地改善模型结果
Anderson & Sundaresan (2000) ^[22]	AST 模型 (Anderson & Sundaresan, 1996; Mella-Barral & Perraudin, 1997)时间序列数据,债券级别为 BBB、A、AAA	BBB 级别债券的市场收益;杠杆和资产波动;固定破产成本等。 1970.8~1992.12 美国债券市场月度数据	① M 模型、AST 模型、Leland 模型与市场价差的相关系数分别为 0.479、0.522 和 0.517,说明在观察收益价差上,内生的破产模型比 M 模型更有优势。② 基于违约内生的模型发展极大改善了结构模型
Lyden & Saraniti (2000) ^[23]	利用 BIS (Bridge Information Systems) 公司债券日数据	选取只发行一只债券的 56 家公司作为样本	① M 模型产生了 80~90 个基点的误差;LS 模型随机利率的引用并未改善预测结果的精度。② 预测误差主要与债券息票和期限结构有关,而与债券等级无关。③ LS 的预测误差与资产波动有关