

影响中国公司债信用利差的因素研究 ——基于中国公司债面板数据的实证

张帆, 伍晨

(西安交通大学 经济与金融学院, 陕西 西安 710061)

摘要: 从结构化模型的输入变量、流动性风险及公司债个体特性三个方面研究中国公司债信用利差的影响因素。首先, 采用2009年9月—2017年9月公司债的月度数据, 运用面板回归的方法, 分析了公司债信用利差的影响因素。面板回归结果显示: 杠杆比率、系统性风险及流动性风险越大时, 公司债信用利差越大; 无风险利率及无风险利率斜率越小时, 公司债信用利差越大; 公司价值波动率对公司债信用利差影响不明显。其次, 对2017年9月30日的公司债截面数据进行回归分析, 结果显示: 信用利差和杠杆比率正向变化, 与发行规模反向变化; 发行人所属行业不同, 信用利差不同; 信用评级、特殊条款、发行方式及剩余期限对信用利差影响很小。最后根据研究结论提出了相关对策建议。

关键词: 公司债; 信用利差; 信用风险; 流动性风险

中图分类号: F830.91 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2021)04-0050-12

一、引言

随着我国经济体量迅速增长, 企业融资需求旺盛, 公司债市场同步发展迅速, 尤其在2015年政府鼓励企业通过直接融资渠道筹集资金之后, 进入爆发式发展, 仅2015年我国就发行了900多只公司债, 总计发行金额12616.49亿元, 很大程度拓宽了企业融资渠道。与此同时, 伴随着公司债市场快速发展的是, 发行人无力兑付的违约事件不断发生, 2014年4月“超日债”违约到“湘鄂债”本金违约、再到中小企业私募债“13大宏债”相继爆出违约, 不仅有民企发生无法足额支付利息, 国企发行的债券也发生违约问题, 我国债券市场的刚性兑付从此被打破。由此, 研究公司债与国债间利差、公司债发行利率受何种因素影响、定价是否公允等成为了亟待解决的问题。同时, 本文的实证研究为检验公司债市场定价能力, 优化公司债市场询价、议价机制, 监督发行人信用资质真实水平的审查, 预防发行人无力兑付的发生, 引导投资者科学理性投资债券市场, 保障债券市场投资者权益, 促进中国公司债市场日后健康良好发展。

二、文献综述

目前研究公司债信用利差的信用风险定价模型已具有完整的理论基础, 同时, 国外债券市场成熟, 有足够和完整的债券市场数据, 用以检验信用风险定价模型的准确性和研究信用风险利差的影响因素。Black & Scholes(1973)最早研究期权的理论估值公式^[1]。Merton(1973)推导出当系统性风险为零或与系统性风险的相关系数为零时, 风险证券的收益率也与无风险证券的收益率存在较大差异^[2]。之后的研究中, Leland &

收稿日期: 2020-02-10

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“创新驱动战略的实施机制与政策优化选择研究”(18AJY004); 陕西省软科学重点项目“陕西省实施创新驱动战略的路径及对策研究”(2019KRZ001)

作者简介: 张帆(1964-), 男, 陕西榆林人, 博士, 教授, 研究方向为产业经济及管理; 伍晨(通信作者)。

Toft(1998)放松了Merton模型的假设,认为债券是否会发生违约不是模型外生的,这一新的资产定价模型研究了发行主体公司在每个债务结构下的信用利差曲线形状,并对财务杠杆率、违约率及信用利差进行了预测^[3];另一方面,Duffie & Lando(2010)放宽了Merton结构化模型完美信息的假设,研究了不完美信息情况下信用利差的情况^[4]。Duffie & Singleton(1999)研究了适用于违约风险的或有债权估值的简化模型,重点介绍公司债券或主权债券利率期限结构的应用,并举例研究了信用利差期权的估值^[5]。Vasicek(1977)推导了利率期限结构的一般形式,通过套利论证表明,任何超过即期汇率的债券的预期回报率与其标准差呈正比^[6]。Geske(1977)讨论了各种契约限制对公式的影响,并提出了评估次级债务的新公式^[7]。Amihud & Mendelson研究了买卖差价和流动性对资产定价的影响^[8]。Jacoby et al(2000)研究在CAPM框架内预期收益与未来价差成本之间的关系,结论发现模型中的这种正面关系是凸面的^[9]。这一发现与Amihud & Mendelson(1991)的凹面关系不同^[10],但它与Brennan & Subrahmanyam(1996)^[11]获得的经验证据一致。Jarrow et al.(2000)认为市场和信用风险本质上是相互关联的,而不是可分的^[12]。Madan & Unal(2000)针对风险债券提出了一种双因素风险率模型,用来研究资本结构变化对信用利差的影响^[13]。Collin-Dufresne(2001)等对信用利差变化影响因素的实证结果表明,信用风险定价模型的影响因子及其他理论影响因素对信用利差的解释程度都比较弱,而货币供应量与货币需求量是较好的解释变量^[14]。Elton & Green(2010)利用交易所债券中间商的日常数据以研究税收和流动性对证券收益利差的影响,实证研究表明时间序列和横截面测试均支持公司债券存在风险溢价^[15]。Chen et al.(2007)发现流动性更低的债券利差更高,流动性的改善导致利差大幅下降^[16]。Longstaff et al.(2005)研究发现大部分公司利差都是由于违约风险,该结果适用于所有评级类别,并且对无风险曲线的定义非常有用^[17]。

而我国公司债自2007年发行以来,不过十年左右,无论是市场、投资者还是监管者,都还在摸索发展阶段,相应的学术界对这方面的研究也比较少。一部分学者分别基于中国数据对理论模型进行了实证验证。王小华和邵斌(2005)证明Leland模型对解释中国上市公司信用风险有一定有效性^[18]。吴恒煜和张仁寿(2005)提供了利用Merton结构化模型计算风险债务违约概率的方法^[19]。周孝坤(2006)将Merton & Leland等两个信用风险定价模型在中国和美国市场分别进行实证研究,结果发现两个模型在中美市场的表现较为一致,都远远低估了实际信用利差^[20]。李鹏和任兆璋(2006)在DS简约化模型中添加流动性风险因子更为客观的度量风险中性违约强度,为债券等信用衍生品精确定价^[21]。更进一步,解文增(2014)等以公司债自发行起5年内的季度数据为样本,实证检验了Merton et al.三个结构化模型定价能力^[22]。一部分实证研究着重于影响因子选取,范龙振和张处(2009)研究影响中国债券市场利率及市场利率风险溢价的宏观因素^[23]。王安兴等(2012)引入了换手率、零交易天数等流动性指标影响因子^[24]。付冰晨(2017)在加入流动性因素后,结构化模型对信用利差的解释敞口显著变小,但仍有较大敞口^[25]。董乐(2007)通过对我国银行间债券市场研究却发现持有期半年以上的债券收益率与流动性同向变化,认为在债券定价中简单的加入流动性因子可能并非正确^[26]。周叶芹等(2019)构建最小风险、最大夏普比的策略组合以及其他常用的策略组合,引入了宏观经济变量、信息披露程度和隐性担保变量等宏观影响因素进行分析,发现其对信用利差的解释力均较好^[27]。赵静和方兆本(2011)认为无风险利率及期限结构、公司股票波动率、流动性指标、公司杠杆比率、行业类别及市场系统性风险对公司债信用利差解释力较好,并认为信用评级指标可能包含结构化模型理论因素之外的信息^[28]。张超和杜斌(2007)从相关政策和重大事件的角度出发,得到企业债券流动性与国债及股票市场的变动正相关,但相关性较弱,与企业债券相关政策变动及重大事件相关性较强,但企业债券流动性与部分政策变动负相关,即政策出台反而降低企业债券流动性^[29]。李亚平(2017)认为我国信用违约发生率相较国外非常低,但信用利差却比国外高很多,是因为我国信用债信用利差还受无风险利率、通货膨胀率、货币政策、信用债供给量、投资者投资杠杆比率显著影响^[30]。陈施微(2008)研究了信用风险和流动性风险对企业债信用利差的影响,并尝试建立了企业债二级市场定价模型^[31]。朱如飞(2013)基于Bao、Amihud、Amihud扩展和Pastor等4种非流动性测度方法得出结论^[32]:在发行人信用评级和权益波动率一定的情况下,只有Amihud非流动性测度对公司债风险溢价有正向显著影响;发行人权益波动率与印花税调整也对公司债风险溢价有正向显著影响,且稳健显著。

国内由于债券市场发展较晚,关于信用利差的研究更多表现为理论探索,同时实证研究也以较早开始发行的企业债实证为主。为数不多的公司债实证研究还基本是基于 2007—2011 年的公司债数据,这是公司债起步发行阶段,市场数据较少,而公司债大量发行是在 2015 年以后。本文就是基于中国公司债蓬勃发展中的市场数据来进一步验证理论模型(Merton 结构化模型)的实际解释能力,检验在世界第二大经济体的中国,公司债是否能够良好拟合理论模型,并且研究公司债信用利差的影响因素。

三、研究设计

(一) 理论模型

通过国外文献综述的梳理发现,目前学术界关于信用利差的理论研究主要是围绕信用风险是如何定价展开,并建立了一系列信用风险定价模型。目前主要的信用风险定价模型有:传统定价法、简约模型、结构化模型以及混合模型。

相较而言,结构化模型有其他三个模型所不具备的更好的经济意义解释力,且由期权定价模型推导得出,对于解释由信用风险引起的信用利差效果很好。选取实证研究的操作性较强的 Merton 模型,另外,在影响因子中加入流动性风险和发行人自身条件等在以往文献中表现较好的影响因子,有效地解释信用利差究竟由何影响。

结构化模型是由 Merton 提出的,他认为风险债券可以看作无风险债券与风险债券看跌期权空头的投资组合,那么风险债券就可用 BS 期权定价模型进行定价。模型假设为了简便起见,设定无风险利率是常数以外,其余与 BS 模型相同,另外,模型还假定风险债券在到期前不能违约。

根据 BS 模型,股票价值为:

$$E_t = V_t N(d_1) - e^{-\delta(T-t)} N(d_2) \quad (1)$$

那么风险债券的价值是:

$$D_t = V_t N(-d_1) + F e^{-\delta(T-t)} N(d_2) \quad (2)$$

其中, d_1 和 d_2 是 BS 模型中的两个算子:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V_t}{F}\right) + \left(r + \frac{\sigma_v^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma_v \times \sqrt{T-t}} \quad (3)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_v \times \sqrt{T-t} \quad (4)$$

V_t 是公司市场价值, F 是零息债券面值, $T-t$ 是到期期限, σ_v^2 是公司资产价值波动率, r 是无风险利率,风险债券的价值由以上 5 个因素决定。

在此基础上,令 $h = F e^{-\delta(T-t)} / V_t$,表示公司的准债务比,Merton 模型接着计算了风险债券信用利差。

$$CS = -\frac{1}{T-t} \log(N(d_2) + \frac{1}{h} N(-d_1)) \quad (5)$$

其中:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V_t}{F}\right) + \left(r + \sigma_v^2\right)(T-t)}{\sigma_v \times \sqrt{T-t}} = \frac{\frac{1}{2}\sigma_v^2(T-t) - \ln(h)}{\sigma_v \times \sqrt{T-t}} \quad (6)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_v \times \sqrt{T-t} \quad (7)$$

可知,信用利差除了和风险债券一样,受 $V_t, T-t, \sigma_v^2, F$ 和 r 影响之外,还受 h 影响, h 表示公司的债务结构,两者呈同向变化关系,债务结构越大,公司破产的风险越高,越容易发生违约风险,信用利差越大,即 Merton 模型说明信用利差与违约风险同向变化。

Merton 模型的优点是克服了传统分析法中历史数据滞后性的问题,模型中的变量 $V_t, T-t, \sigma_v^2, F$ 和 r 均为当期数据,公司价值 V_t 及公司价值波动率 σ_v^2 无法观测到,实际计算时需要估计。缺点是模型假设风险债券只能在到期时违约及无风险利率固定不变具有局限性。

(二) 样本选取及数据来源

本文的研究样本是自2007年9月中国发行第一只公司债以来,至2018年3月末市场发行的所有公司债(不包含已到期的),一共4556只。由于后续需要计算杠杆比率、公司价值波动率等代理变量,发行人必须是上市公司,故剔除发行人不在A股上市的公司债。其次,本文的样本只包含固定利率公司债,剔除非固定利率公司债。第三,刚发行不久的公司债几乎很少交,市场数据对价值的表现力较弱,故参考Collin-Dufresne et al. (2001)的处理方法,剔除上市时间小于20个月的样本。最终,公司债样本一共115只,起息时间最早的一只是2009年8月发行的“09长电债”,起息时间最晚的一只是2016年6月发行的“16铁建债”。所有样本基本特征见表1。

表1 公司债样本基本特征

| 公司债变量 | 均值 | 最大值 | 最小值 | 中位数 |
|----------|-------|-----|------|------|
| 发行总额(亿元) | 24.32 | 160 | 1.1 | 18 |
| 发行期限(年) | 6.49 | 15 | 3 | 5 |
| 票面利率(%) | 4.85 | 7.5 | 2.97 | 4.98 |
| 信用等级 | - | AAA | AA- | AAA |

注:本章所有数据全部来自Wind资讯数据库。

通过实证分析考察中国公司债信用利差的影响因素。潜在影响因素的选取是基于文献综述、信用风险定价模型及作者实践经验,总结下来分为三类:结构化模型的输入变量,流动性风险因素及公司债个债特性因素。即建立三个回归模型分别研究上述三类变量对公司债信用利差的影响,但由于结构化模型输入变量和流动性风险因素的数据都为面板数据,可以一并研究,所以将这两类因素整合在一个模型中分析。最终建立两个模型,分别研究结构化模型及流动性风险因素和公司债个债特性因素对公司债信用利差的影响。

(三) 结构化模型及流动性风险模型

1. 模型设计

将采用2009年9月—2017年9月中国公司债的月度面板数据实证研究结构化模型输入变量及流动性风险对信用利差的影响,构造多元线性回归方程如下:

$$CS_t^i = \beta_0 + \beta_1 lev_t^i + \beta_2 \sigma_t^i + \beta_3 r_t^{10} + \beta_4 slp_t + \beta_5 tur_t^i + \beta_6 index_t + \varepsilon_t^i \quad (8)$$

其中, CS_t^i 表示公司债*i*在*t*月最后一个交易日的收盘价信用利差, lev_t^i 、 σ_t^i 、 tur_t^i 分别表示公司债*i*在*t*月的杠杆比率、股票收益波动率和换手率, r_t^{10} 、 slp_t 、 $index_t$ 分别表示*t*月的无风险利率、无风险利率斜率和上证综合指数收益率, β_0 是常数项, β_i ($i=1,2,3,4,5,6$)是相应解释变量的回归系数, ε_t^i 是随机误差项。

2. 公司债样本选取

Duffie et al. (2003)认为公司债在剩余期限只有1年时几乎不会发生交易,无法真实反映公司债价格及收益率的变化,由于本节样本为时间序列数据,应剔除剩余期限不足1年的公司债,所以公司债样本是在115只公司债样本中,剔除剩余期限不足1年的,最终样本是67只,基本统计特征列于表2中。

表2 公司债样本基本统计特征

| 公司债变量 | 平均值 | 最大值 | 最小值 | 中位数 |
|----------|-------|-----|------|------|
| 发行总额(亿元) | 24.82 | 160 | 4 | 19.5 |
| 发行期限(年) | 7.69 | 15 | 3 | 10 |
| 票面利率(%) | 5.14 | 3.3 | 7.35 | 5.07 |
| 信用等级 | | AAA | AA | AAA |

根据以往的研究发现,日度数据计算公司债信用利差的误差较大,而公司债大多发行于2014—2015年,如果采用季度数据,很多公司债的时间序列太短无法展开研究,所以本节的数据频率选择为月度。样本中发行时间最早的公司债“09长电债”的起息时间为2009年8月,所以时间序列起始自2009年9月,截至2018年3月末,大部分发行人尚未发布2017年年报及2018年一季报,相应时间的杠杆比率无法获得,所以时间序列结束调整至2017年三季度末,即2017年9月末。

3. 计算信用利差

计算信用利差一般有即期收益率之差和到期收益率之差两种,与多数国外文献一样,采用到期收益率之差。计算步骤如下:(1)从 Wind 中获取 2009 年 9 月—2017 年 9 月中债国债收益率特征年(发行期限为 1~10 年整数年及 15 年)每月最后一个交易日的到期收益率作为基准国债收益率。(2)从 Wind 中获取 67 只公司 2009 年 9 月—2017 年 9 月最后一个交易日的收盘到期收益率。(3)信用利差等于第二步中公司债到期收益率与第一步中发行期限相同的国债到期收益率之差。

表 3 公司债样本基本特征

| 名称 | 计算及来源 | 预期符号 |
|---------------|--|------|
| 杠杆比率 | 提取 67 只公司债发行人 2009 年 3 季度—2017 年 3 季度所有的一季度财务报告、中度财务报告、三季度财务报告及年度报告中每个季度发行主体的负债总额、资产总额;根据资产负债率 = 负债总额/资产总额,计算季度资产负债率,即为季度杠杆比率;最后,运用三次样条插值对季度杠杆比率线性插值,得到月度杠杆比率。其中个别缺失数据采取向上取值补空 | + |
| 公司价值波动率 | 用股票价值波动率替代。提取 67 只公司债发行主体的 A 股股票发行人股票及其 2009 年 9 月—2017 年 9 月每月最后一个交易日的前 60 个交易日的股票收益波动率 | + |
| 无风险利率及无风险利率斜率 | 采用 10 年期国债利率作为无风险利率的代理变量;10 年期与 1 年期国债利率之差作为无风险利率斜率的代理变量。从 Wind 资讯中获得中债国债 1 年期和 10 年期收益率曲线,分别筛选 1 年期和 10 年期收益率曲线中 2009 年 9 月至 2017 年 9 月的到期收益率,由于中债收益率曲线的到期收益率为日度数据,变频筛选每个月最后一个交易日的到期收益率得到月度数据 | - |
| 流动性风险 | 流动性指标是换手率,即公司债每月成交额与发行规模之比。本文从 Wind 资讯数据库中提取每只公司债月成交额与发行总额,相除即得到换手率 | - |
| 系统性风险 | 选取上证综合指数收益率为系统性风险的代理变量。从 Wind 资讯数据库中获得 2009 年 8 月—2017 年 9 月每月最后一个交易日的上证综合指数,然后根据公式本月上证综合指数收益率 = $\frac{\text{本月上证综合指数} - \text{上月上证综合指数}}{\text{上月上证综合指数}}$,计算得出 | - |

4. 描述性统计

样本描述性统计如表 4 所示。从表 4 可以看出,信用利差比其他其他变量的观测值几乎少一半,是因为样本中公司债是 2009 年—2017 年不等发行的,是非平衡面板数据。信用利差最大值为 6.1344%,最小值为 -1.9431%,区间范围大小正常,但最小值接近 -2%,说明我国最优质公司债的发行利率是很低的。杠杆比率的最高值是 103.957,最低值是 7.0503,区间跨度较大,说明我国公司债发行人的资产结构差异较大,同时,股票价值波动率也差异较大。换手率最高值为 0.2886,均值仅为 0.003,说明我国公司债的交易量非常小,二级市场交易非常不活跃。

表 4 样本描述性统计

| 变量名称 | 观测量 | 均值 | 标准差 | 最大值 | 最小值 |
|--------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| CS_t^i | 3,220 | 1.40 | 0.85 | 6.13 | -1.94 |
| lev_t^i | 6449 | 60.29 | 17.03 | 103.96 | 7.05 |
| σ_t^i | 6191 | 4.81 | 3.64 | 75.26 | 0 |
| r_t^{10} | 6499 | 2.76 | 0.67 | 4.22 | 1.45 |
| slp_t | 6499 | 0.79 | 0.51 | 2.17 | 0.31 |
| tur_t^i | 6499 | 0.003 | 0.02 | 0.29 | 0 |
| $index_t$ | 6499 | 0.46 | 6.64 | 20.57 | -22.65 |

5. 实证结果

由于是面板数据,首先采用豪斯曼检验,由固定效应估计结果中 F 值的伴随概率在 1% 的显著性水平下可以认为,固定效应优于混合回归。进一步地,通过对比固定效应与随机效应的估计结果,并根据豪斯曼检验可以得到,在 1% 的显著性水平下,拒绝“模型应该选择随机效应”的原假设,所以,模型应选用固定效应进行回归。

然后建立回归模型 1 至回归模型 6,分别研究杠杆比率、股票价值波动率、无风险利率、无风险利率斜

率、换手率及上证综合指数收益率对信用利差的影响,模型7综合研究6个变量对信用利差的影响。具体实证结果见表5。

表5 结构化模型及流动性风险因素模型实证结果

| 结构化模型及流动性风险因素模型 | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 变量名称 | 模型1 | 模型2 | 模型3 | 模型4 | 模型5 | 模型6 | 模型7 |
| lev_i | 0.040*** (12.84) | | | | | | 0.044*** (13.87) |
| σ_i | | 0.011*** (3.28) | | | | | 0.004 (1.25) |
| r_{10t} | | | -0.130*** (-6.48) | | | | -0.183*** (-7.09) |
| slp_i | | | | 0.159*** (4.95) | | | -0.095** (-2.29) |
| tur_i | | | | | 1.937*** (3.32) | | 1.408** (2.50) |
| $index_i$ | | | | | | 0.005*** (3.29) | 0.007*** (4.43) |
| 观测样本数 调整的 R^2 | 0.001 | 0.007 | 0.004 | 0.001 | 0.009 | 0.003 | 0.004 |

注:***表示在1%的水平下显著,**表示在5%的水平下显著。

(四) 公司债个债特性因素模型

1. 模型设计

采用2017年9月30日中国公司债的截面数据实证研究公司债个债特性对信用利差的影响,构造多元线性回归方程如下:

$$CS_i = \beta_0 + \beta_1 lev_i + \beta_2 \tau_i + \beta_3 spt_i + \beta_4 scr_i + \beta_5 ia_i + \beta_6 is_i + \sum_m \beta_m ind_i^l + \varepsilon_i \quad (9)$$

其中, CS_i 表示公司债*i*的信用利差, lev_i 表示公司债*i*的杠杆比率, τ_i 表示公司债*i*的剩余期限, spt_i 表示公司债*i*是否具有特殊条款, scr_i 表示公司债*i*的主体信用评级, ia_i 表示公司债*i*取对数后的发行规模, is_i 表示公司债*i*的发行方式, ind_i^l 表示公司债*i*的发行人是否属于行业*l*, β_0 是常数项, β_i ($i=1,2,3,4,5,6,m$)是相应解释变量的回归系数, ε_i 是随机误差项。

2. 公司债样本选取

公司债个债特性因素回归模型的数据样本是选取2017年9月30日符合研究标准的公司债共115只(筛选标准参见上节),样本基本特征见表6。

表6 公司债基本特征

| 公司债变量 | Average | Max | Min | Mean |
|----------|---------|-----|------|------|
| 发行总额(亿元) | 24.32 | 160 | 1.1 | 18 |
| 发行期限(年) | 6.49 | 15 | 3 | 5 |
| 票面利率(%) | 4.85 | 7.5 | 2.97 | 4.98 |
| 信用等级 | - | AAA | AA- | AAA |

3. 变量选取

被解释变量信用利差是2017年9月30日公司债到期收益率与基准国债收益率之差,共67个观测值,具体计算方法同上节。解释变量是杠杆比率,剩余期限,特殊条款,发行主体信用评级,发行规模,发行方式及发行人所属行业。

最后,信用利差与解释变量之间的预期关系如表7所示。

表 7 信用利差与各解释变量之间的预期关系

| 名称 | 定义及解释 | 预期符号 |
|-----------|--|-------|
| 杠杆比率 | 定义及计算参见表 3。在结构化模型及流动性风险因素模型中,杠杆比率是作为结构化模型的输入变量,这里是公司债发行人的财务指标变量,代表发行人的资产结构 | + |
| 剩余期限 | 变量为 2017 年 9 月 30 日每只公司债的剩余期限 | + |
| 是否有特殊条款 | 设置虚拟变量,若公司债有特殊条款,该变量值为 1,否则为 0 | + / - |
| 发行人主体信用评级 | 信用评级是 AAA,该变量值设为 4;信用评级是 AA+,该变量值设为 3;信用评级是 AA,该变量值设为 2;信用评级是 AA-,该变量值设为 1 | - |
| 发行规模 | 样本中发行规模数据跨度较大,且相较其他变量数值也较大,为了回归估计的有效性,先取对数再做回归分析 | - |
| 发行方式 | 设置发行方式虚拟变量:大公募发行的,该变量值设为 3;小公募发行的,该变量值设为 2;非公开发行的,该变量值设为 1 | - |
| 发行人所属行业 | 样本中发行人所属行业一共有 12 个,设置 11 个虚拟变量,规定若公司债发行人属于该行业,变量值为 1,否则为 0,虚拟变量 | + / - |

4. 描述性统计

从表 8 可以看出,信用利差最大值和最小值分别为 6.4574% 和 -0.7852%,标准差为 1.0718%,说明信用利差的区间跨度不是太大,与结构化模型及流动性风险因素模型中的信用利差描述性统计基本一致。杠杆比率跨度较大,说明我国公司债市场发行人的资产结构差异较大。剩余期限从 1 年到 10 年不等,是因为公司债发行期限不同,从 3 年到 10 年不等。是否含有特殊条款中,实际上样本中只有“16 铁建 Y1”一只公司债有特殊条款,具体为延期及调整票面利率。发行人所属行业类型一共有 11 个虚拟变量,描述性统计没有实际意义,故未列出。

表 8 样本描述性统计

| 变量名称 | 观测量 | 均值 | 标准差 | 最大值 | 最小值 |
|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| CS _i | 115 | 1.40 | 1.07 | 6.46 | -0.79 |
| lev _i | 115 | 61.91 | 15.21 | 94.02 | 25.65 |
| τ _i | 115 | 3.46 | 2.18 | 10.15 | 1.05 |
| spt _i | 115 | 0.01 | 0.09 | 1 | 0 |
| scr _i | 115 | 3.25 | 0.90 | 4 | 1 |
| ia _i | 115 | 2.82 | 0.86 | 5.08 | 0.10 |
| is _i | 115 | 2.71 | 0.65 | 3 | 1 |
| ind _i ¹ | 1165 | - | - | 1 | 0 |

5. 回归结果

利用 Stata 15.0 首先检验模型是否存在多重共线性,除发行人所属行业类别外,检验前六个解释变量的多重共线性,检验结果如表 9 所示,由于方差膨胀因子(VIF)的值是 1.20,小于 10,故不存在多重共线性。

表 9 多重共线性检验结果

| 变量名称 | VIF | 1/VIF |
|----------|------|-------|
| | 1.03 | 0.97 |
| | 1.33 | 0.75 |
| | 1.08 | 0.92 |
| | 1.04 | 0.96 |
| | 1.47 | 0.68 |
| | 1.25 | 0.80 |
| Mean VIF | 1.20 | |

其次,检验模型是否存在异方差。BP 检验结果表明,模型在 1% 的显著性水平下,拒绝原假设“模型不存在异方差”,因此模型存在异方差。

利用“OLS + 稳健标准误”的方法对模型异方差进行修正,异方差修正模型回归结果及未修正回归结果如表 10 所示。

表 10 公司债个债特性因素模型回归结果

| 变量名称 | 未修正异方差模型 | OLS + 稳健标准误模型 |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| lev _i | 0.010 ^{**} (1.55) | 0.010 ^{**} (1.50) |
| τ _i | 0.029 (0.55) | 0.029 (0.72) |
| spt _i | 0.145 (1.10) | 0.145 (1.28) |
| scr _i | 1.043 (-3.95) | 1.047 (2.72) |
| ia _i | -0.530 ^{***} (-3.95) | -0.530 ^{***} (-4.99) |
| is _i | 0.182 (1.08) | 0.182 (1.34) |
| ind _i ¹ | -0.083 [*] (-0.10) | -0.083 [*] (-0.18) |
| ind _i ² | -0.042 [*] (-0.05) | -0.042 [*] (-0.13) |
| ind _i ³ | 0.217 [*] (0.22) | 0.217 [*] (0.94) |
| ind _i ⁴ | 0.366 [*] (0.35) | 0.366 [*] (1.15) |
| ind _i ⁵ | -0.400 [*] (-0.45) | -0.400 [*] (-0.88) |
| ind _i ⁶ | 0.141 [*] (0.18) | 0.141 [*] (0.51) |
| ind _i ⁷ | -0.029 [*] (-0.03) | -0.029 [*] (-0.06) |
| ind _i ⁸ | 0.409 [*] (0.32) | 0.409 [*] (1.51) |
| ind _i ⁹ | 0.193 [*] (0.24) | 0.193 [*] (0.53) |
| ind _i ¹⁰ | 0.502 [*] (0.66) | 0.502 [*] (1.38) |
| ind _i ¹¹ | -0.205 [*] (-1.77095) | -0.205 [*] (-0.48) |

注:***表示在1%的水平下显著,**表示在5%的水平下显著,*表示在10%的水平下显著。

四、实证结果分析

(一) 结构化模型及流动性风险因素模型

表 5 的实证结果表明,在模型 7 中,除股票收益波动率外,其他 4 个结构化模型输入变量、流动性风险因素与信用利差均显著相关,其中,杠杆比率、换手率和上证综合指数收益率与信用利差显著正相关,利率水平、利率斜率和信用利差显著负相关;杠杆比率、利率水平和市场指数在显著性水平为 1% 的情况下和信用利差显著相关,利率斜率、换手率在 5% 的显著水平下和信用利差显著相关。

模型 1 和模型 7 的结果都显示,杆杆比率和信用利差显著正相关,与结构化模型的预期结果一致。杠杆比率增长 1%,信用利差提升 4 个 bp。在其他条件不变的情况下,杠杆比率提高,公司财务风险增大,可能破产发生违约风险的概率就增大,公司债信用利差就增大。

模型 2 中,股票价值波动率与信用利差显著正相关,但在模型 7 中加入其他变量后,虽然依旧正相关,却变得不显著了,可能的解释是公司股票价值波动率与国债收益率具有一定相关性,在加入国债利率水平及利率斜率后就变得不显著了。但正向变化与结构化模型一致。

模型 3 和模型 7 的结果都显示,利率水平和信用利差显著负相关,与结构化模型的预期结果一致,10 年期国债收益率每上升 1%,信用利差减少 18 个 bp。模型 4 的回归结果显示,利率斜率和信用利差显著正相关,与结构化模型的结果相反。一个可能的解释是,我国公司债市场发展不完善,公司债的流动性显著低于国债的,当利率斜率上升时,公司债和国债的价格均下降,但因为公司债的流动性低于国债的,所有投资者倾向于更多的抛出公司债,公司债价格继续下跌,利率继续攀升,信用利差进一步增大,利率斜率和信用利差同向变化。在发达资本市场中,不会出现利率斜率和信用利差同向变化的情形,这是我国公司债市场目前处于早期发展阶段的问题。在模型 7 中加入其他变量后,无风险利率斜率和信用利差显著负相关了,利率斜率每上升 1%,信用利差下降 9 个 bp。

模型 5 和模型 7 的结果都显示,上证综合指数收益率和信用利差显著正相关,市场指数每上升 1%,信用利差上升 0.7 个 bp,与结构化模型的预期相反,但和王安兴等(2012)、解文增(2013)的实证结果一致。

模型 6 和模型 7 的结果都显示,换手率和信用利差显著负相关,换手率每提高 1%,信用利差上升 140bp,即公司债流动性越好,流动性风险越低,信用利差越高,虽然与理论预期不一致,但很多国内实证研究流动性风险对信用利差影响的结论都表明两者呈正向变化关系。笔者认为可能的原因是,换手率虽然是低频交易数据较好的代理变量,但我国公司债换手率的数值太小了,不能很好地代表公司债的流动性风险,反映公司债流动性风险的变化。

(二) 公司债个债特性因素模型

通过表 9 可以看出,在 1% 的显著性水平下,发行规模和信用利差显著相关,在 5% 的显著性水平下,杠杆比率和信用利差显著相关,在 10% 的显著性水平下,发行人所属行业类别和信用利差显著相关,其余解释变量对信用利差的影响均不显著,和预期结果差异较大。

发行规模和信用利差显著负相关,与预期一致,能够发行较大规模公司债的发行人,一般也具有较好的资质,违约风险较小,债券利率较低,信用利差较小,同时相关系数为 -0.53 ,说明发行规模每增长 1%,信用利差降低 53 个 bp。

杠杆比率和信用利差显著正相关,回归系数是 0.01,比结构化模型及流动性因素模型中杠杆比率的回归系数 0.04 要小,但两个模型均显著正相关,说明杠杆比率的确对信用利差有显著影响。

发行人所属行业类别与信用利差显著相关,按照 Longstaff(1995) 的观点,不同行业具有不同的杠杆比率和无风险利率系数,所以信用利差会不同,同时基于美国市场的实证研究也表明不同行业的公司债信用利差是不同的。

剩余期限与信用利差的关系不显著,剩余期限与信用利差的理论关系是二次函数形状的,在某一临界值一侧,剩余期限与信用利差正相关,另一侧,两者负相关,本次样本数据中,剩余期限最短为 1 年,最长为 10 年,跨越时长较长,所以信用利差和剩余期限不具有显著线性关系。

是否有特殊条款也和信用利差关系不显著,按照理论关系,依照特殊条款的具体类型,两者是正相关或负相关的关系,实证结果不显著,可能因为样本中有特殊条款的公司债只有一只,也可能中国公司债利率未能真实反映特殊条款的利差。

发行人主体信用评级与信用利差不显著相关,这一点是出乎意料的,常识来看,发行人信用评级越高,公司债利率越低,信用利差越小,我国公司债市场在发行定价时,询价的过程也基本是信用评级每降低一个等级,发行利率升高 50bp 左右,但从实证结果来看,可能我国信用评级制度并不完善,信用评级并不能完全、公允的反映发行人的资质,以往的一些实证研究也发现信用利差和信用评级的关系不显著,可能是因为信用评级包含的信息众多,较为复杂,并不完全是和信用利差单一相关的内涵所在。

发行方式与信用利差不显著相关,这一变量是作者首次纳入信用利差的影响因素中研究的,在债券发行的实际操作中,除了少数情况外,公开发行的公司债比非公开发行的公司债利率低,大公募公司债比小公募

公司债利率低,但实证结果却不尽如人意,可能的解释是公司债的发行方式虽然在一定程度上反映了发行人的违约风险,但公司债发行方式的选择仍是一件人为考量的事情,而非市场选择、市场化定价机制所决定的,所以包含的违约信息非常有限。

五、结论与建议

(一) 市场层面

实证结果显示,发行人信用评级对信用利差的影响不明显。实际上,在债券发行时,确定发行利率的市场询价机制对不同信用等级的公司债询价区间是不同的,即发行利率存在利差,随着市场交易时间的流逝,到期收益率对信用评级不敏感了,很有可能是我国公司债交易市场不够活跃,交易机制不够健全,交易制度不够完善造成的,当然这样也与我国公司债市场成立时间不长有关系,但无论如何,规范我国债券市场交易机制,提高债券市场交易效率,完善二级市场交易定价水平,都是应该尽早达成的。

流动性风险因素实证的过程中发现,我国公司债市场的成交额、换手率等流动性指标的值都非常小,月换手率大多数为零,不为零的月份中也有很多数量级的值,尤其和国外市场比起来,流动性非常弱。未上市交易的公司债撇开不谈,在交易所上市交易的公司债流动性需要得到很大程度的改善,这其中由公司债的投资者大部分都是机构投资者的缘由,机构投资者对债券的持有期较长,不会短时间内买进卖出,但不可否认的是,我国公司债二级市场的确不够活跃,例如,实证结论之一是信用利差对发行方式不敏感,显而易见的是,不同发行方式的公司债流动性是不同的,尤其大公募公司债与非公开公司债的流动性差异非常大,但市场并未反映出这一点,所以,交易所应该建立健全公司债交易制度,为公司债的流动性增强逐步提供制度保障,使投资者在未来能够像交易股票一样顺畅交易公司债。

(二) 监管层面

公司债市场从发行至今不过十年左右,伴随着市场的不断调整和逐渐成熟,监管机构也在摸索中前行,从2007年《试点办法》的颁布到2015年《发行条例与管理办法》的出台,监管层面在不断规范市场秩序与完善市场制度中也不断进步。2015年《发行条例与管理办法》实施至今,公司债发行只数与发行规模空前迅速增长,这对监管机构来讲也是前所未有的挑战。首先,债市繁荣之际,最需要把握的是市场健康稳定发展,防止公司债市场发生混乱,要求主办券商认真落实尽职调查,防止不符合规定、资质不合格的公司发行公司债,趁热在公司债市场乱融资,发生20世纪90年代企业债市场鱼龙混杂、混乱融资的事件发生。其次,信用评级包含了发行人的资质水平等很多内容,很大程度上能够反映发行人的违约问题,所以,信用利差对信用评级不敏感的实证结论,应当引起监管机构的重视。着重考察信用评级公司对于每档信用评级的界定标准,是否存在不明晰甚至模糊的评价标准,以及主要的几家信用评级公司的评级标准是否一致,有没有存在出入的地方,另外还应注意评级报告的公允性,是否有评级公司和发行人联合出具不真实、不公允的评级报告的事件存在,总之,应不断加强完善信用评级市场。

(三) 投资者层面

实证结果显示信用利差对发行人主体信用评级、发行方式、发行人所在行业等因素都不敏感,而在国外债券市场,信用利差对这些指标都敏感,说明我国公司债的定价机制、市场价格可能没有真实地反映公司债价值,存在定价不公允的问题。那投资者在投资时可能会买到并非“物有所值”的公司债,在市场不断发展、监管不断完善的同时,投资者加强投资素质也显得非常必要。另外,公司债市场上大多为机构投资者,公众投资者是非常少的,相应的,公众投资者的门槛也会比较高,不具备较高的专业素养,很难在公司债市场中获得收益。为此,投资者应该及时了解公司债市场发展动态,不断学习各种规则文件,进行自我教育,提高专业素养。

参考文献:

- [1] Black F, Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities [J]. Journal of Political Economy, 1973 (3): 637 - 654.
- [2] Merton R C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model [J]. Econometrica, 1973(5): 867 - 887.

- [3] Leland H E, Toft K B. Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy, and the Term Structure of Credit Spreads [J]. The Journal of Finance, 1998(3): 987 – 1019.
- [4] Duffie D, Lando D. Term Structures of Credit Spreads with Incomplete Accounting Information [J]. Econometrica, 2010(3): 633 – 664.
- [5] Duffie D, Singleton K J. Modeling Term Structures of Defaultable Bonds [J]. The Review of Financial Studies, 1999(4): 687 – 720.
- [6] Vasicek O. An Equilibrium Characterization of the Term Structure [J]. Journal of Financial & Quantitative Analysis, 1977(4): 627 – 627.
- [7] Geske R. The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options [J]. Journal of Financial & Quantitative Analysis, 1977(4): 541 – 552.
- [8] Amihud Y, Mendelson H. Asset Pricing and the Bid – ask Spread [J]. Journal of Financial Economics, 1986(2): 223 – 249.
- [9] Jacoby G, Fowler D J, Gottesman A A. The Capital Asset Pricing Model and the Liquidity Effect: A Theoretical Approach [J]. Journal of Financial Markets, 2000(1): 69 – 81.
- [10] Amihud Y, Mendelson H. Liquidity, Maturity, and the Yields on U. S. Treasury Securities [J]. The Journal of Finance, 1991(4): 1411 – 1425.
- [11] Brennan M J, Subrahmanyam A. Market Microstructure and Asset Pricing: On the Compensation for Illiquidity in Stock Returns [J]. Journal of Financial Economics, 1996(3): 441 – 464.
- [12] Jarrow R A, Turnbull S M. The Intersection of Market and Credit Risk [J]. Journal of Banking & Finance, 2000(1): 271 – 299.
- [13] Madan D, Unal H. A Two – Factor Hazard Rate Model for Pricing Risky Debt and the Term Structure of Credit Spreads [J]. Journal of Financial & Quantitative Analysis, 2000(1): 43 – 65.
- [14] Collindufresn P, Goldstein R S, Martin J S. The Determinants of Credit Spread Changes [J]. The Journal of Finance, 2001(6): 2177 – 2207.
- [15] Elton E J, Green T C. Tax and Liquidity Effects in Pricing Government Bonds [J]. The Journal of Finance, 2010(5): 1533 – 1562.
- [16] Chen L, Lesmond D A, Wei J. Corporate Yield Spreads and Bond Liquidity [J]. The Journal of Finance, 2007(1): 119 – 149.
- [17] Longstaff F A, Mithal S, Neis E. Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit Default Swap Market [J]. The Journal of Finance, 2005(5): 2213 – 2253.
- [18] 王小华, 邵斌. 基于 Leland – Toft 模型的我国上市公司信用风险研究 [J]. 财经研究, 2005(8): 38 – 47 + 58.
- [19] 吴恒煜, 张仁寿. 结构化模型中违约概率的比较静态分析及实证 [J]. 系统工程, 2005(5): 61 – 66.
- [20] 周孝坤. 公司债券定价结构化模型实证分析 [J]. 社会科学家, 2006(4): 65 – 68.
- [21] 李鹏, 任兆璋. 考虑流动性风险的可违约债券定价模型 [J]. 统计与决策, 2006(2): 25 – 26.
- [22] 解文增, 孙谦, 范龙振. 结构化模型的实证研究——基于中国公司债的数据 [J]. 投资研究, 2014(5): 34 – 49.
- [23] 范龙振, 张处. 中国债券市场债券风险溢酬的宏观因素影响分析 [J]. 管理科学学报, 2009(6): 116 – 124.
- [24] 王安兴, 解文增, 余文龙. 中国公司债利差的构成及影响因素实证分析 [J]. 管理科学学报, 2012(5): 32 – 41.
- [25] 付冰晨. 我国公司债信用风险及与信用利差关系研究 [D]. 上海社会科学院, 2017.
- [26] 董乐. 银行间债券市场流动性溢价问题研究 [J]. 运筹与管理, 2007(4): 79 – 88.

- [27] 周叶芹,吴笛,黄莉,等. 现代资产组合理论在中国市场的创新与应用研究[J]. 金融教育研究,2019(6): 34-39.
- [28] 赵静,方兆本. 中国公司债信用利差决定因素——基于结构化理论的实证研究[J]. 管理科学与工程, 2011(11):138-148.
- [29] 张超,杜斌. 我国企业债券市场流动性影响因素的实证研究[J]. 统计教育,2007(7):51-53.
- [30] 李亚平. 中国债券市场信用利差研究[D]. 上海:华东师范大学,2017.
- [31] 陈施微. 我国企业债券利差影响因素的实证研究[D]. 浙江:浙江大学,2008.
- [32] 朱如飞. 公司债的非流动性与风险溢价——基于中国的实证研究[J]. 投资研究,2013(1):43-55.

Study on Factors Influencing the Credit Spreads of Chinese Corporate Bonds

——Empirical Evidence Based on China's Corporate Bond Panel Data

ZHANG Fan, WU Chen

(School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract: This paper studies the influence factors of Chinese corporate bond credit spreads from three aspects: structural model input variables, liquidity risk and corporate bond characteristics. Firstly, the monthly data of corporate bonds from September 2009 to September 2017 were used to analyze the influencing factors of corporate bond credit spreads by using panel regression method. The results of panel regression show that the larger the risk of lever ratio, systematic risk and liquidity risk, the larger the credit spread of corporate bonds; the lower the slope of risk-free interest rate and risk-free interest rate, the larger the credit spreads of corporate bonds; corporate value volatility has little impact on corporate bond credit spreads. Secondly, the regression analysis of the corporate bond section data on September 30, 2017 showed that the credit spreads and leverage ratio had positive changes, and the issuance scale had negative changes; different issuers in different industries have different credit spreads; credit rating, special terms, issuance and remaining maturity have little impact on credit spreads. Finally, the paper puts forward relevant policy suggestions according to the research conclusion.

Key words: Corporation bond; Credit spread; Credit risk; Liquidity risk

(责任编辑: 罗序斌)