

中国银行间债券市场企业债信用利差影响因素研究

朱明涛

(西南财经大学中国金融研究中心, 成都, 610074)

摘要: 企业债是有价证券市场上重要的信用债品种。其不仅是涉及公司资本结构来源的必要融资工具, 而且其在二级市场上价值的波动, 构成了信用风险定价的基础。随着我国银行间债券市场的蓬勃发展, 企业债亦发展迅速, 信用利差为理论界和实务界所关注。而对于信用利差究竟是完全来自信用违约风险, 还是承载其它因素并不十分清晰。本文根据我国银行间债券市场情况, 以 Merton (1974) 结构化模型为理论基础对我国银行间债券市场企业债信用利差的影响因素来源和大小进行了定性和定量的探索。

关键词: 银行间市场; 企业债; 信用利差; 影响因素

引言

企业债券市场蓬勃发展的同时, 其价值确定和信用风险管理也对投资者提出了更高的要求。尤其 2008 年 8 月全面爆发的美国次贷危机 (Subprime Crisis), 生动的阐释了信用风险管理的重要性和复杂性。而企业债券自身收益风险非对称性的特点, 使信用风险难以充分分散化, 为投资者投资管理提出了较高的要求, 同时也使其价格的估计较为复杂。而信用利差作为企业债的定价的核心更是引起国内理论界和具体实务界的重视。在理论界国内外学者研究多集中于研究信用利差的来源和具体影响因素; 在实务界操作中, 信用债和利率债的多空组合使投资者更加关注信用利差的变化。

信用利差并不仅仅是信用违约风险的表征。信用利差影响因素分为两部分, 信用风险因素和非信用风险因素, 其中信用风险部分分为微观层面和宏观层面, 微观层面主要是发债主体的财务杠杆、运营指标等因素, 宏观层面主要系统性风险因素, 经济周期、通胀水平等指标; 非信用风险因素, 主要从债券流动性、税收等因素考虑。由于国内现有对信用利差的研究主要集中对国外成熟理论推导和国外实证分析介绍方面, 对国内信用利差实证分析的研究较少, 并限于数据可得性及解释变量的差异, 并未对我国银行间债券市场实际观测的信用利差有一个统一的认识。国内外学者通过实证分析发现, 实际观测到的信用利差远远大于理论推导出的利差, Amato (2003) 称这一现象为“信用利差之谜” (Credit spread puzzle)。信用利差究竟受哪些因素驱动, 这些因素对信用利差的影响程度怎样, 一直是投资者比较关系的问题。

本文从两个层面对我国银行间的信用利差影响因素进行实证分析: 一是指数层面, 本文利用中债指数收益率, 从信用利差分解的几个方面, 对结构化模型变量、经济周期、企业主体层面以及流动性指标构建时序模型进行实证分析; 二是个券层面, 利用银行间企业债月度加权¹成交数据, 构建面板模型进行实证分析影响信用利差的各个因素。

一、基于日时序数据序列的实证分析—指数层面

对于信用利差影响因素指数层面的分析, 企业债收益率和国债收益率来自中债登编制的到期收益率曲线。根据中债登中债收益率曲线样本编制规则, 企业债银行间固定收益率曲线共分 11 个信用等级: AAA、AAA (2)、AA+、AA+ (2)、AA、AA (2)、AA-、AA- (2)、A+、A、BBB+。根据我国企业债市场的具体发行及交易情况, A+ 以下的企业债数量较少, 且成交极其不活跃, 到期收益率曲线主要依赖于中债估值小组的主观判断。AAA (2)、AA+ (2)、AA (2)、AA- (2) 与 AAA、AA+、AA、AA- 的区别主要是前者是中债等估值小组认为的无担保或担保不被认可的企业债, 带有较强的主观色彩。为了分析比较客观, 对企业债银行间固定收益率曲线选择,

¹加权指按照成交量进行加权计算的到期收益率、剩余期限等指标

本文只选取 AAA、AA+、AA、AA- 四种级别。为便于从短、中、长期限角度的分析比较，期限取 1 年、3 年、5 年、7 年、10 年和 15 年关键期限。相应的国债的到期收益率曲线取中债编制的银行间固定利率国债收益率曲线。样本区间选择 2008 年 1 月 7 日²至 2012 年 12 月 31 日 1216 个交易日的数据。

（一）变量选择和实证模型

根据前文所提分析思路，主要从信用风险方面对指数层面的信用利差进行实证分析，变量定义及选择说明具体如下：

1、信用利差 CS 。各级别企业债信用利差即为银行间固定利率企业债到期收益率与其相同期限固定利率国债到期收益率之差。

2、无风险利率 rf 。本文无风险利率采用 10 年期国债到期收益率，10 年期国债利率能很好的反映经济基本面、资金面以及政策面的变动（董德志，2010）。这也与国内外研究文献采用方法一致。为了获得利率可能存在的非线性关系，本文也加入利率的平方（ rf^2 ）作为解释变量。

3、利率期限结构的斜率 slp 。Litterman&Scheinkman（1991）认为利率期限结构的斜率是利率期限结构的重要影响因素。从经济意义上看，利率期限结构的斜率上升，即变得更加陡峭，意味着预期未来短期利率会上升，从而信用利差变小。从另一各方面看，利率期限结构斜率变小意味着经济形势恶化，从而信用利差变大。根据国内外研究经验，利率期限结构的斜率用 10 年期国债到期收益率和 3 年期国债到期收益率之差表示。

4、沪深 300 指数波动率 Vix 。本文选取沪深 300 指数的日波动率作为资产波动率的代理变量。对于其预期符号从两个方面分析，一是在其它条件不变的情况下，由于股债跷跷板效应，即股债之间资金相互流动，波动率越大意味着股市风险越大，资金流向债市，信用利差缩小，即负相关。另一方面，从 Merton 结构化模型角度考虑，沪深 300 指数波动率作为企业债发行主体资产价值波动的代表，其愈大，风险越高，信用利差愈大。但考虑到我国目前企业债发行多为非上市公司，沪深 300 指数波动率作为发债主体企业资产价值波动代表有限。因而，综合考虑，沪深 300 指数波动率变化预期和信用利差负相关。

5、沪深 300 指数收益率 Rsh 。本文选取沪深 300 指数的日平均收益率作为资产收益率的代理变量。其预期符合亦需两方面考虑，一是前文提到的股债跷跷板效应，沪深 300 指数收益率越高，资金流向股市，信用利差扩大，正相关；另一方面，沪深 300 指数收益率可以反映了经济周期走势及企业库存周期的变化（石磊，2013），收益率越高，表明经济上行，企业盈利能力越强，信用利差越小，负相关；综上沪深 300 指数收益率变化和信用利差变化的关系并不能确定，取决于二者影响力量的博弈。

各个相关变量描述及解释变量与被解释变量的预期相关关系如表 1 所示。

表 1：各变量描述及期望符号		
变量名称	变量描述	期望符号
CS_t^i	各种企业债与相应国债收益率之差	/

²中债登从 2008 年 1 月 7 日才开始发布 AA-企业债收益率曲线，为便于分析比较，样本选择始于此。

rf_t	10 年期国债到期收益率	-
Slp_t	10 年期国债与 3 年期国债收益率之差	-
Vix_t	沪深 300 指数日波动率	+/-
Rsh_t	沪深 300 指数平均收益率	+/-

鉴于多数变量的原始序列是非平稳的，本文对这些变量做了一阶差分处理，直接对一阶差分序列建模，构建回归方程如下：

$$\Delta CS_t^i = \alpha + \beta_1^i \Delta rf_t + \beta_2^i (\Delta rf_t)^2 + \beta_3^i \Delta Slp_t + \beta_4^i \Delta Vix_t + \beta_5^i Rsh_t + \varepsilon_t^i \quad (1)$$

（二）变量基本统计分析³

1、表 2 给出了 10 年期不同级别企业债信用利差的一般统计量描述。评级越低信用利差越高。AA+企业债信用利差平均比 AAA 企业债信用利差高 50 个基点，而 AA 企业债和 AA-信用利差均值较为接近。随着评级的降低，标准差越来越大，信用利差变动的波动性越来越强。从偏度系数和峰度系数看，信用利差并不服从正态分布，而且随着信用评级的降低，正偏性越来越强。10 年期不同级别企业债信用利差时序图（图 1）。从图中可以看到，同期限不同级别企业债信用利差变化趋势比较一致，且和无风险利率走势呈相反关系。

表 2：10 年期各评级企业债信用利差统计变量描述

各评级 企业 债信用 利差	样本量	均值/%	中值/%	标准差	偏度	峰度
AAA	1216	1.4682	1.4690	0.2551	0.0018	3.6637
AA+	1216	1.9882	1.9265	0.3862	0.3449	2.4061
AA	1216	2.4667	2.3958	0.5116	0.4274	2.4503
AA-	1216	2.4830	2.2913	0.8420	1.7555	5.5509

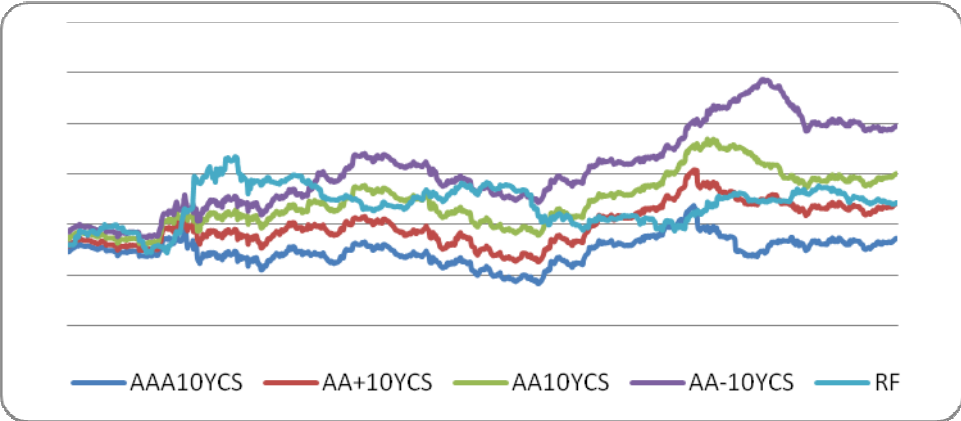


图 1：10 年期各级别企债信用利差和 10 年期国债利率序列图

数据来源：wind 数据资讯平台，作者整理。

³此处仅给出 10 年期不同级别企债以及 AA 级企债不同期限的统计量分析，其他类别分析见附录。

2、表 3 给出了 AA 级企业债不同期限的统计量描述。本文按照 Duffee(1988)对债券期限划分方法，5 年之内（含 5 年）为短期债券，7-10 年为中期债券，10 年以上为长期债券。中期债券信用利差高于短期债券信用利差，平均高 23 个基点左右，而长期债券信用利差均值低于中期债券信用利差均值。从标准差看，短期债券信用利差标准差更低，即波动性更强。不同期限债券信用利差偏度系数都显著异于零，且峰度异于 3，因而并不服从正态分布。AA 级不同期限企业债信用利差变化走势图（图 2）。

表 3：AA 企业债各关键期限统计变量描述

期限	样本 数量	均值 /%	中值 /%	标准 差	偏度	峰度	
S	AA1YC	1216	2.0114	1.8608	0.6064	1.7750	5.9455
S	AA3YC	1216	2.2722	2.1305	0.5277	1.2392	4.0298
S	AA5YC	1216	2.4133	2.3404	0.5203	0.6307	2.7622
S	AA7YC	1216	2.4601	2.3691	0.4992	0.4091	2.3406
CS	AA10Y	1216	2.4667	2.3958	0.5116	0.4274	2.4503
CS	AA15Y	1216	2.4090	2.3414	0.5105	0.4526	2.2481

数据来源：中国债券信息网（Chinabond），作者计算整理。

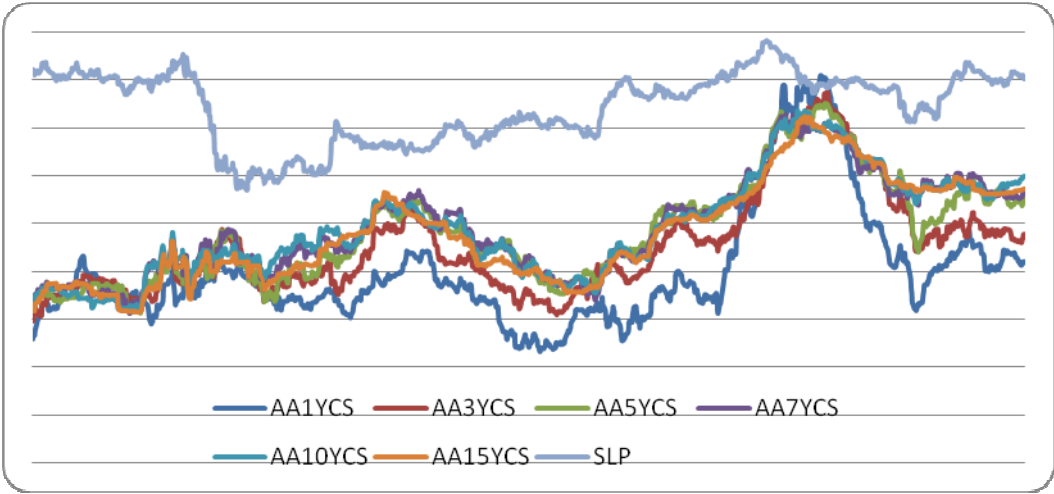


图 2：AA 级不同期限企业债信用利差和利率期限结构斜率（SLP）变化时序图
数据来源：wind 数据资讯平台，作者整理。

（三）实证分析

1、利用方程（1）对 10 年期不同评级的企业债信用利差进行实证分析。利用科克伦-奥克特迭代法，在解释变量中加入 AR（1）对 OLS 回归分析中存在的自相关进行了调整。回归结果见表 4。通过对 10 年期不同评级企业债回归分析发现：

（1）利率指标 Δr^f 回归系数均为负值，与预期符号相同。并且四种评级回归系数均在 1%的水平上显著，即经济学意义和统计水平上均显著。本文在回归方程中加入了变量

$(\Delta rf)^2$ ，结果显示系数为负，且在 1%水平上显著。也即无风险利率变化和信用利差变化存在非线性关系，且是凸性的（凸向原点）。

（2）利率期限结构的斜率指标 ΔSlp 的回归系数均为负，与表 4.1 所列符号预期一致。并且四种评级债券的该回归系数均在 1%水平上显著，即不仅经济意义上显著，而且统计上显著。

（3）资产价值波动率代理变量 ΔVix 的回归系数非常小，趋近于零，且在统计上均不显著。表明沪深 300 指数波动率对各级别企业债信用利差的影响很弱。

（4）资产价值收益率代理变量 Rsh 的回归系数非常小，趋近于零，并且统计上也基本都不显著。这也就意味着沪深 300 指数收益率并不能作为各级别企业债信用利差的影响因素。

（5）从回归模型的拟合优度检验看，修正的可决系数 R^2 的大小与各级别债券之间并没有明显的对应关系，都在 0.3 左右。且从回归模型整体显著性检验 F 统计来看，比较显著。

表 4： 10 年期不同级别企业债信用利差回归结果

变量	AAA	AA+	AA	AA-
C	0.001 (0.70)	0.001 (1.296)	0.002 (1.87)	0.002 (2.51)
Δrf	-0.451*** (-17.91)	-0.450*** (-17.50)	-0.454*** (-18.26)	-0.464*** (18.41)
$(\Delta rf)^2$	-0.799*** (-3.18)	-0.829*** (-3.23)	-0.887*** (-3.59)	-0.831*** (-3.31)
ΔSlp	-0.153*** (-6.02)	-0.156*** (-5.96)	-0.162*** (-6.38)	-0.156*** (-0.65)
ΔVix	0.000 (0.404)	0.000 (0.82)	0.000 (0.24)	0.000 (0.37)
Rsh	0.000 (-0.30)	0.000 (-0.47)	0.000 (0.28)	0.000 (0.14)
调整 R^2	0.316	0.297	0.311	0.315
F	94.59	86.33	92.32	93.84
DW	2.016	2.011	2.004	2.028
N	1214	1214	1214	1214

注：表格中变量所对应行是为回归系数，回归系数右上角***、**、*分别代表 1%、5% 和 10%的显著水平，后面括号中的数字为回归系数的 t 统计量。本章后面回归结果表示方式相同，不再赘述。

2、利用回归模型（1）对同级别不同期限的企业债信用利差进行 OLS 实证分析，本文以 AA 级企业债为例。在回归分析中对回归模型中存在的自相关情况利用科克特-奥特伦迭代法进行调整，在解释变量中加入 AR（1）进行调整（回归结果见表 5）。通过对同一评级不同期限企业债信用利差的回归分析发现：

（1）从无风险利率 Δrf 的回归系数看，AA 级短、中、长期企业债信用利差的回归系数

均为负，且都在 1%的水平上显著。这与我们的预期一致，经济和统计上均显著。但本文注意到，较短期限 1 年和较长期限 15 年的回归系数相对较小。而对于本文为揭示可能存在的非线性关系加入的 $(\Delta rf)^2$ 变量系数，结果显示只有短期 3 年期限和中期债券，在 1%和 5%的水平上显著，符号基本为负。

(2) 对于利率期限结构的斜率 ΔSlp ，除了 7 年期和 15 年期，其它均在 5%和 1%的水平上显著，但是对于回归系数的符号却有一些“意外”的结果。具体来看，1 年、3 年和 5 年短期企业债信用利差变化和利率期限结构斜率的变化正相关，和预期相反，尤以 3 年期相关性较强。而中长期负相关，和预期一致（虽然 7 年和 15 年期相关性较弱）。本文认为这是由于如果利率期限结构斜率变大，利率期限结构将更为陡峭，则预期未来短期利率上升，对于投资短期债券的投资者而言，利率风险较信用风险占主导地位，因而将要求更高的风险溢价补偿，亦即体现为信用利差上升。

(3) 沪深 300 指数波动率变量 ΔVix 回归系数基本为零，这一点与同期企业债不同级别 OLS 回归所得结论一致。结果表明沪深 300 指数波动率对银行间 AA 级企业债各期限信用利差基本无关。

表 5：AA 级企业债不同期限信用利差 OLS 回归结果

变量	短 期			中 期		长 期
	1Y	3Y	5Y	7Y	10Y	15Y
C	0.00 (0.17)	0.00 (1.27)	0.00 (0.85)	0.00 (1.29)	0.00 (1.87)	0.00 (1.06)
Δrf	-0.16*** (-4.09)	-0.46*** (-15.42)	-0.35*** (-10.13)	-0.33*** (-10.66)	-0.45*** (-18.26)	-0.16*** (-7.50)
$(\Delta rf)^2$	0.26 (0.66)	-1.01*** (-3.45)	-0.25 (-0.74)	-0.66** (-2.14)	-0.89*** (-3.59)	0.15 (0.68)
ΔSlp	0.09** (2.26)	0.67*** (22.38)	0.16*** (4.30)	0.00 (-0.19)	-0.16*** (-6.38)	-0.02 (-1.07)
ΔVix	0.00 (-1.12)	0.00 (1.09)	0.00 (0.63)	0.00 (-0.25)	0.00 (0.24)	0.00 (1.58)
Rsh	0.00 (0.00)	0.00 (0.43)	0.00 (-1.19)	0.00 (-0.16)	0.00 (0.28)	0.00 (0.40)
Adjusted R^2	0.04	0.33	0.08	0.11	0.31	0.10
F	9.83	101.33	19.49	24.83	92.32	23.53
DW	2.04	2.03	2.01	2.01	2.00	2.05
N	1214	1214	1214	1214	1214	1214

(4) 沪深 300 指数日均收益率变量 Rsh 回归系数均趋于零，且都不显著。这一点和同期限不同级别回归方程所得结论一致。统计上看，沪深 300 指数日均收益率不能对不同期限企业债信用利差的变化产生影响。

(5) 对于不同期限回归方程的拟合优度修正后的可决系数 R^2 ，只有 3 年期和 10 年期

（四）各回归模型残差序列主成分分析

为了更进一步分析各个回归方程中残差序列的相关性,表6给出了各个残差序列的相关系数。

[illegible]

A+	Y	0.45	0.33	1.00										
	0Y	0.95	0.51	0.41	1.00									
	Y	0.50	0.95	0.30	0.54	1.00								
	Y	0.42	0.31	0.92	0.44	0.33	1.00							
A	0Y	0.90	0.45	0.37	0.91	0.47	0.38	1.00						
	Y	0.45	0.92	0.26	0.48	0.92	0.29	0.52	1.00					
	Y	0.36	0.25	0.85	0.37	0.27	0.84	0.40	0.30	1.00				
A-	0Y	0.86	0.43	0.34	0.87	0.44	0.36	0.93	0.47	0.37	1.00			
	Y	0.42	0.88	0.22	0.45	0.88	0.24	0.48	0.92	0.24	0.54	1.00		
	Y	0.35	0.22	0.83	0.37	0.24	0.81	0.39	0.26	0.85	0.43	0.28	1.00	

从表 6 可以比较明确的看到几点：1、不同等级不同期限各个残差序列在 0.45 左右，也就意味着除了信用等级和信用期限之外仍有一些重要变量未包括在模型中；2、从不同信用等级相同期限回归方程残差序列相关系数来看(最小 0.84)，有很强的相关性。这意味着未包含在模型重点债券期限应该是影响信用利差的一个重要因素。

为了更深入的认识问题，本文对残差序列取 5 个主成分进行主成分分析，结果见表 7。从对残差序列的主成分分析结果看，第一主成分可以解释残差 56%的变化，第二、三、四及五主成分分别为 21%、14%、3%和 1%。还有一个比较有趣的现象是对不同信用等级和不同期限的载荷因子系数比较一致，基本在 0.3 左右，也就意味至少有 16.8%未能由原回归模型解释的因素并非来自噪声，应该来自不受评级以及期限影响的共同因素。

表 7：各等级各期限回归方程残差序列主成分分析

债券分类		PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
AAA	10Y	0.32	-0.04	-0.38	-0.33	0.09
	7Y	0.30	-0.29	0.28	-0.28	0.10
	3Y	0.26	0.41	0.17	-0.30	0.19
AA+	10Y	0.32	-0.05	-0.37	-0.24	-0.01
	7Y	0.30	-0.29	0.28	-0.20	-0.01
	3Y	0.26	0.39	0.17	-0.27	0.08
AA	10Y	0.32	-0.05	-0.39	0.17	-0.30
	7Y	0.30	-0.30	0.28	0.14	-0.32
	3Y	0.25	0.40	0.17	0.19	-0.68
AA-	10Y	0.31	-0.05	-0.39	0.38	0.20
	7Y	0.29	-0.31	0.26	0.38	0.25
	3Y	0.25	0.40	0.14	0.43	0.42
特征值		6.74	2.57	1.69	0.41	0.18

贡献比例	56%	21%	14%	3%	1%
------	-----	-----	-----	----	----

（五）小 结

通过构造信用利差时序模型，从指数层面对企业债信用利差变化影响因素进行了 OLS 回归，从评级和期限两个维度对实证结果进行了分析。分析发现：

1、结构化变量无风险利率是影响信用利差的重要因素。不管从评级维度还是从期限维度看，无风险利率变化都对信用利差的变化有重要影响，且负相关。并且从评级和期限看，无风险利率变化和信用利差变化是非线性的 (Δr_f)² 的回归系数大部分为负，且比较显著)。

2、期限不同，利率期限结构的斜率的变化对信用利差变化的影响不同。对于 10 年期不同评级的 OLS 回归方程，变量 ΔS_{lp} 回归系数均为负，且显著。而在对 AA 级不同期限信用

利差回归分析中发现，变量 ΔS_{lp} 的系数符号因期限不同而发生变化。实证分析显示短期（1 年、3 年和 5 年）回归系数为正，而中长期回归系数为负（长期不太显著）。本文认为是因为利率期限结构斜率的变化传递了对未来短期利率预期的变化。短期利率变化使投资者要求投资短期债券获得更高的风险溢价，这部分利率风险溢价将会在信用利差中体现，从而利率期限结构的斜率变化和信用利差变化正相关。

3、沪深 300 指数波动率和沪深 300 指数收益率不能影响信用利差的变化。不管从期限维度还是评级维度实证分析发现，变量 ΔV_{ix} 和 R_{sh} 的回归系数均趋近于零且不显著。

4、通过对各信用等级回归方程的残差序列的分析发现，各回归方程的残差序列存在很强的相关性。并且本文发现期限相同的回归方程残差序列相关度尤其较高，据此本文认为期限应该是影响信用利差的重要因素之一。对残差序列进一步做主成分分析，更加证实了仍有其他为加入模型的变量对信用利差有重要影响。下一节本文将在个券层面加入发行主体特征、宏观变量以及流动性等因素等信用利差进一步分析。

三、基于月度面板数据模型实证分析一个券层面

在上一节中从指数层面对信用利差的变化进行了实证分析，因而并没有从微观方面考虑企业个体（发债主体）因素对信用利差变化的影响。本部分继续沿着把信用利差影响因素分为信用风险和非信用风险的分析思路，从个券层面利用面板数据模型对信用利差影响因素进行分析。

为了能够更明晰各影响因素，本部分在对企业债的样本数据选取上，首先剔除浮动利率债券、一年多次付息债券以及内嵌提前赎回等含权债券。采用 2011.1-2012.12 之间银行间债券日交易数据，规避 on-the-run⁴ 效应剔除发行日和到期日在 2011.1-2012.12 之间的债券，并剔除连续 3 各月以上没有成交的债券，至此本文从 324 只债券中筛选出 62 只符合上述要求的债券。本文把活动银行间日间交易数据加权（按成交量加权）计算为月度数据，做此处理目的有二：1、银行间企业债虚假成交较多，换成月度数据虽不能完全消除虚假成交的影响，但可以尽可能平滑其影响致收益率的虚假波动；2、在本章面板模型中引入宏观经济方面的系统性风险因素，这些指标数据大部分是月度数据，因而债券收益率亦对应采用月度数据使用模型实证分析。经过处理的两年 62 只债券收益率月度数据（对于没有成交月份的数据采用线性插值方法补足，详见下文说明）共得 1488 个样本。由于债项评级考虑了担

⁴ On-the-run 指最新发行的债券一般受市场追捧，流动性较好收益率也较高，Warga（1992）研究发现 on-the-run 债券相较其他相同债券每年有 55 个 BP 的溢价。

保情况及该只债券的还款支持等因素，相较主体评级更能反映债券的信用风险，因而本文在分析过程中以债项评级为维度进行分类比较分析。本文共筛选出符合条件的 62 只债券中债项 AAA 的 20 只，AA+的 26 只，AA 的 16 只。

（一）变量选择和实证模型

根据前述分析思路，沿着把信用利差影响因素划分为信用风险因素和非信用风险因素两大方面的逻辑，选取变量从个券层面构建面板数据模型进行实证分析，具体如下：

1、信用利差 CS_t^i ，表示 t 时刻 i 企业债到期收益率与其相应具有剩余期限国债到期收益率⁵之差。在信用利差求解过程中，对于有的月份没有实际交易的债券和非关键期限国债收益率数据，本文采用线性插值的方法补全。线性插值原理即：

$$f(x_0)=y_0, f(x_1)=y_1, \text{则 } f(x)=y_0+\frac{y_1-y_0}{x_1-x_0}(x-x_0) \quad (2)$$

2、对于信用利差的影响因素，信用风险方面分为微观层面的非系统风险和宏观层面的系统性风险。微观层面本文主要从企业债发行主体的财务杠杆以及债券本身的特征来考虑，具体如下：

（1）资产负债率 lev_t^i ，表示 t 时刻 i 企业债发行主体的资产负债水平，用其作为财务杠杆的代理变量。由于财务报告一般按季度发行，且有的季度未公布财务报告，导致数据不全，本文在此利用线性插值的方法（2）补全空缺的数据。

（2）债券剩余期限 Rm_t^i ，表示 t 时期 i 债券的待偿期限。对于该变量本文采用成交量加权的方法计算，即本文根据交易日债券成交量加权计算得到当月的加权平均剩余期限，没有成交的月份采用线性插值的方法补全。

（3）虚拟变量 C_e ，本文引入虚拟变量反映债券发行主体是否是中央企业⁶，即

$$C_e = \begin{cases} 1 & \text{是中央企业} \\ 0 & \text{非中央企业} \end{cases}$$

表 8：各变量描述及期望符号

	变量名	变量描述	期望 符号
信用风险因素 (微观层面)	CS_t^i	各种企业债与相应国债收益率之差	/
	lev_t^i	i 只企业债券 t 时刻资产负债率	+
	Rm_t^i	i 只企业债券 t 时刻待偿期限	+
	C_e	虚拟变量，判别是否是央企	-

⁵国债到期收益率采用中债登公布的关键期限国债收益率数据。

⁶在投资实践中对于中央企业一般认为具有较强的信用能力，引入该虚拟变量符合现实投资实践。

	rf_t	10 年期国债到期收益率	-
	Slp_t	10 年期国债与 3 年期国债收益率之差	-
信用风险因素 (宏观层面)	Vix_t	沪深 300 指数日波动率	+/-
	Rsh_t	沪深 300 指数平均收益率	+/-
	CPI_t	上月通胀水平环比	+/-
非信用风险因素 (流动性指标)	fre_t^i	债券当月交易的天数占总交易日比	-

宏观层面系统风险方面本文主要从金融市场环境以及资产价格波动方面考量：（1）保留上节所选取宏观变量，变量无风险利率 rf_t 以及衡量非线性关系指标 $(rf_t)^2$ ，利率期限结构斜率 Slp_t ，反映资产价格波动的沪深 300 指数波动率 Vix_t 和收益率 Rsh_t ，数据为月度数据；（2）通胀指标 CPI_t 。选用通胀指标的环比数据，以更好的反映经济状况和通胀预期，由于通胀当月数据会在下月公布，本文考虑这个因素 CPI_t 表示上月环比数据；

2、非信用风险因素方面。囿于数据的可得性和可量化性，对于非信用风险因素方面本文只考虑流动性风险方面的因素，本文用一只债券在一个月的交易日内成交的次数占比作为衡量流动性指标，即变量 fre_t^i ，占比越高表明该只债券越活跃，相应流动性就越强。各变量具体描述见表 8。

本文重点从从个券层面分析信用利差与上述各因素的影响关系。在样本选择上，从截面数据看，共 62 个截面数据；从时间数据看，本文选取两年 24 个月度数据，属于短面板数据。从统计学角度讲，本文采用随机效应模型能减少自有度损失，更合理。因而本文采用面板数据随机效应模型。对部分不平稳时间序列本文取一阶差分，具体回归方程如下：

$$\Delta CS_t^i = \alpha + \beta_1 Lev_t^i + \beta_2 \Delta Rm_t^i + \beta_3 \Delta rf_t + \beta_4 (\Delta rf_t)^2 + \beta_5 \Delta Slp_t + \beta_6 \Delta Vix_t + \beta_7 Rsh_t + \beta_{10} CPI_t + \beta_9 fre_t^i + \beta_{10} C_e^i + \varepsilon_t^i \quad (3)$$

（二）变量基本统计性描述

1、从 62 只债券信用利差的一般统计性描述中，按债项信用等级来看，信用利差均值 AAA 级债券最小，AA 级债券信用利差最大。其中 AAA 企业债利差较 AA+ 低 135BP，而 AA+ 和 AA 仅相差 30BP。从信用利差的标准差来看，AAA 级债券信用利差的标准差较小，随着信用等级的下降标准差均值上升，但是 AA+ 和 AA 较接近。从偏度和峰度看，AAA 级债券信用利差偏度均值接近于零，峰度接近于 3，更接近于正态分布。而 AA+ 及 AA 债券信用利差均值具有右偏（偏度 0.3 左右）且厚尾现象（峰度均值 2 左右）。本文认为这是由于 AAA 级信用债发行主体多为国有重点企业和中央企业，其几乎不存在微观层面的信用风险，风险主要来自系统性风险因素。三类债券信用利差均值序列图见图（4）。

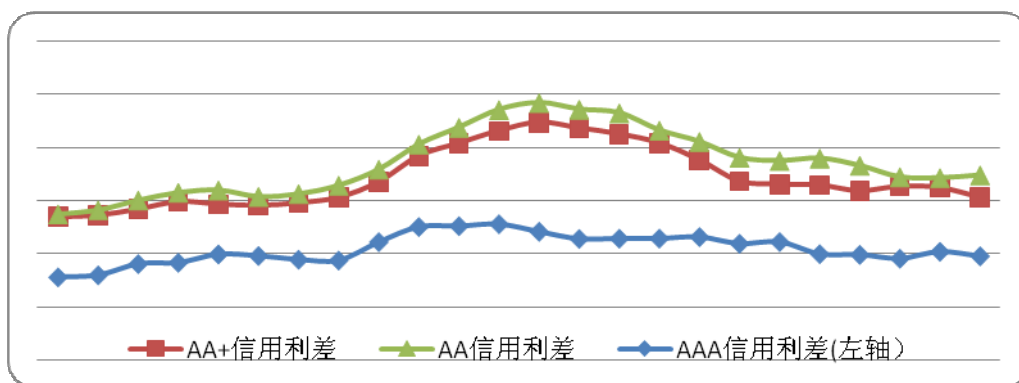


图 4: 信用利差均值序列图

数据来源: Wind 资讯, 作者整理

AAA 级企业债信用利差均值大小以及波动幅度均小于 AA+和 AA 企业债信用利差,但三者信用利差走势高度吻合,意味信用利差的变动更多受来自外部的共同因素驱动。

2、从企业微观层面看其对信用利差的影响,我们发现一个比较有趣的现象。在本文所选的样本中,较高信用等级债券主体反而有着较高资产负债率(图 5),而且财务杠杆的变化并不能引起信用利差的变化。投资者对发债主体的财务杠杆并不十分敏感。

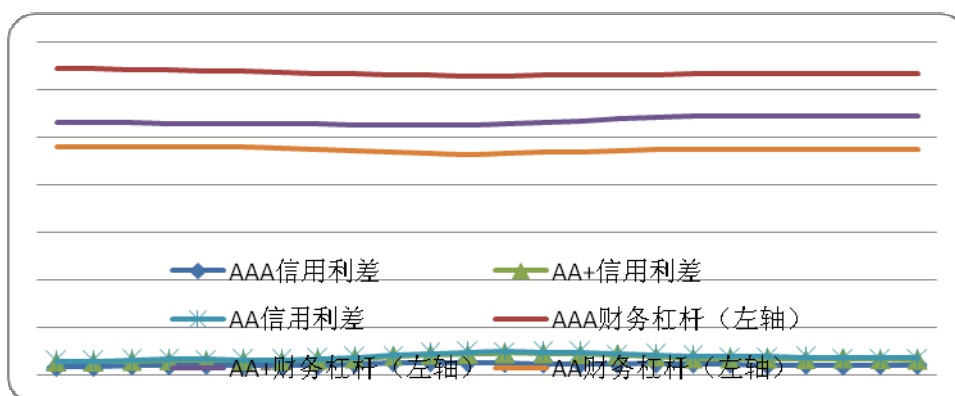


图 5: 信用利差均值和资产负债率均值关系序列图

数据来源: wind 资讯, 作者整理。

从流动性指标交易频率和信用利差的关系看(图 6),二者存在负相关关系,但不太明显。并不能确定二者的因果关系。

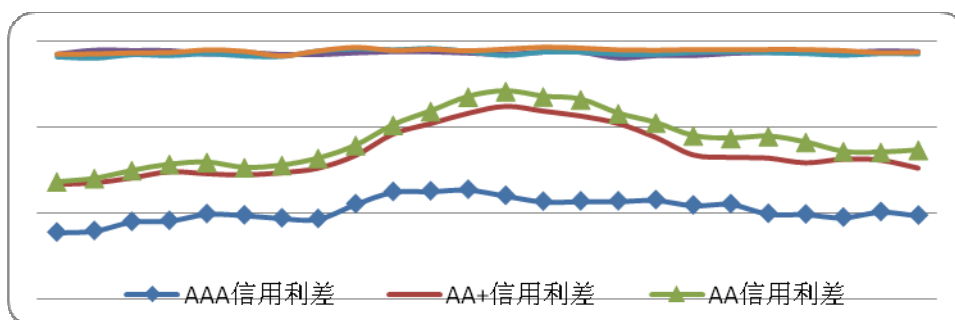


图 6: 信用利差均值和交易频率均值关系序列图

数据来源: wind 资讯, 作者整理。

3、从宏观层面看,价格指数 CPI 同比和信用利差均值看(图 7),二者存在正相关关系,但信用利差均值较 CPI 同比更加平稳。对于金融市场的无风险利率(10 年期国债收益率表示)和信用利差有较强的负相关(图 8)。而对于用 10 年期与 3 年期国债收益率之差所表示

的利率期限结构斜率和信用利差均值负相关，并且其变动要先于信用利差变化。

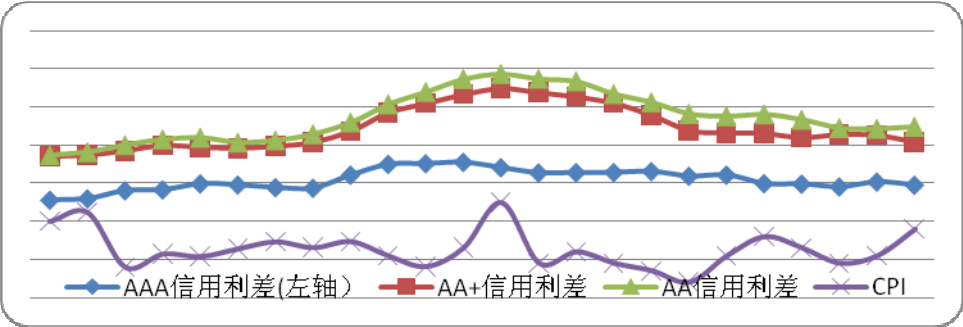


图 7：信用利差均值和 CPI 同比关系序列

数据来源：wind 资讯，作者整理。

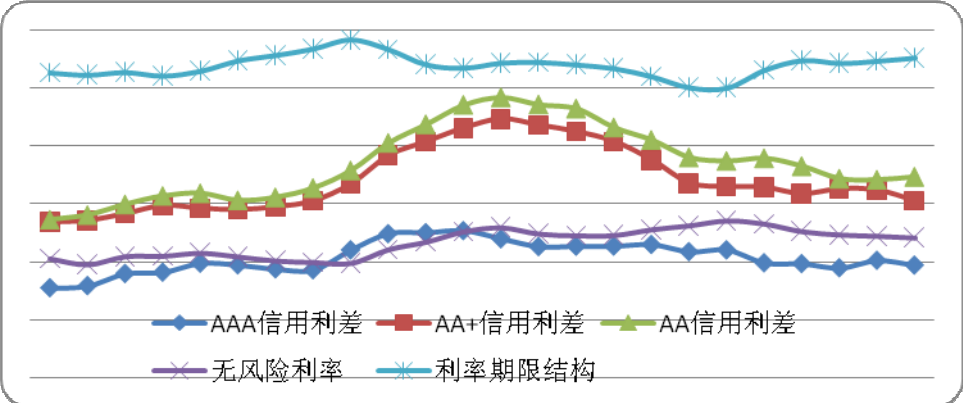


图 8：信用利差均值和无风险利率及利率期限结构关系序列

数据来源：wind 资讯，作者整理。

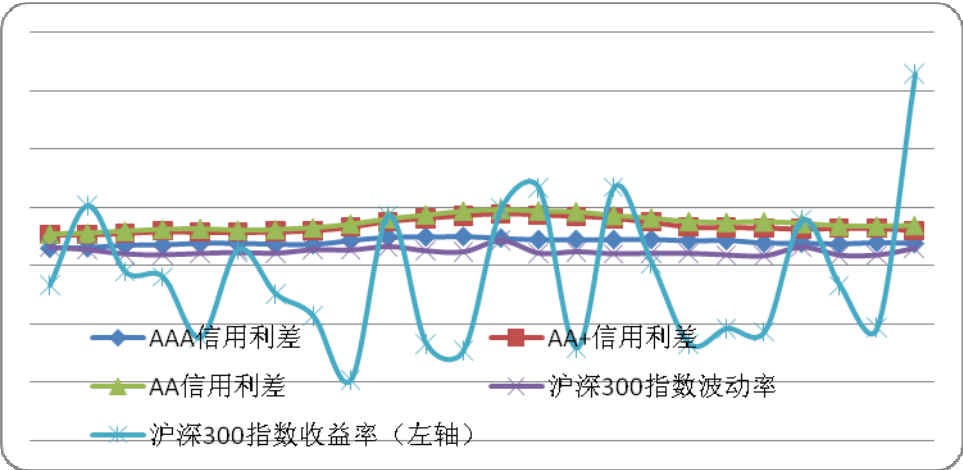


图 9：信用利差均值和沪深 300 指数波动率及收益率序列关系

数据来源：wind 资讯，作者整理。

（三）实证结果分析

本文把面板数据从总体上以及债项评级分组进行实证分析，从实证结果（表 9）对信用利差的各影响因素进行比较分析。

1、从信用风险因素微观层面看。

不管是总体回归还是按债券信用等级分组回归，财务杠杆指标资产负债率 lev_t^i 变量和债券剩余期限变化 (ΔRm_t^i) 均不显著。其中 lev_t^i 的回归系数基本全部趋近于零，这也再次验

证了本文的观点，即投资这对债券发行主体的财务杠杆并不太敏感。这应该与我国企业债发展至今并没有发生事实违约事件有关。对于表示发行主体是否是央企的虚拟变量 C_e ，回归系数为负，统计上不太显著。但从图 3.2 来看，是否是央企是影响信用利差大小的重要因素。

2、从信用风险因素宏观层面看。

(1) 无风险利率变化和信用利差变化负相关，从经济和统计意义上看都非常显著。而且随着债券信用等级的降低，相关系数绝对值增大，说明低等级信用债对无风险利率变化更加敏感，这和 Longstaff and Schwartz (1995) 以及 Duffee (1998) 的实证分析结果一致。

从本文加入的变量 $(\Delta r_{f_t})^2$ 来看，无风险利率变化和信用利差非线性且应该是凸性的（凸向原点）。

(2) 对于利率期限结构的斜率，整体上看都为负，这也与本文的预期相一致。

(3) 对于反映宏观经济周期的价格指数 CPI_t 来看（本文价格指数采用月度同比数据以更好的反映通胀变化），回归整体上系数为正，且较显著，与 Jonathan&H. Wright (2011)⁷ 结论一致。这也更印证了信用利差并不仅仅承载信用违约风险，对于预期可能的通胀风险，投资者将要求更高的信用利差予以补偿通胀风险。

(4) 从资本市场的波动情况看，沪深 300 指数波动率系数为负，和 Ronald B. (2004)⁸ 结论一致，但和结构化模型所预期相反；收益率系数为负。二者系数都比较小。波动率和预期不一致，本文认为有两个思考方向，一是沪深 300 指数是否反映了企业债发行主体的资产价值波动；二是反映了基于我国债券投资现状，投资者是否对发行主体资产价值波动敏感。对于此结果，本文更倾向于把沪深 300 指数波动率作为股票市场风险的代表，收益率反映了整个宏观经济环境。在收益率一定，波动率较高意味股票市场较高的风险，由于股债翘翘板效应致使信用利差较小；沪深 300 指数较高的收益率反映了整个宏观经济形势的向好，企业经营盈利能力较强，违约风险降低，信用利差收窄。

3、从非信用风险影响因素看。本文仅对流动性风险进行考量，以交易频率作为流动性风险的衡量指标。从实证结果看，整体系数为负，但绝对值较小而且统计上并不十分显著。这可能是由于我国银行间企业债机构投资者结构配置型较多所致，但随着债券市场的发展，以基金券商为代表的机构投资者越来越多，对交易性需求增强，流动性风险对信用利差的影响将会更重要。

4、从模型整体拟合优度看，调整可决系数不到 0.2，而且随着债券信用资质降低，拟合优度提高。DW 统计量基本在 2.22 左右，说明实证结果并不受自相关影响。总体看，影响信用利差的大部分因素仍未被纳入模型中来。

表 9：面板数据实证分析结果

变量名称	全部债券	AAA	AA+	AA
C	-0.10 (-2.61)	0.01 (0.16)	-0.11 (-1.48)	-0.05 (-0.58)
lev_t^i	0.00 (0.45)	0.00 (-0.39)	0.00 (-0.57)	0.00 (-0.42)

⁷Jonathan&H.Wright.2011. "Term Premiums and Inflation Uncertainty :Emprical Evidence from an International Panel Dataset".The American Economic Review,101(4):1514-1534.

⁸Ronald B.,David R.,Paul B.2004. "The Impact of Stock Market Volatility on Corporate Bond Credit Spreads". Mathematics and Computers in Simulation,64:363-372.

ΔRm_t^i	0.03 (0.25)	-0.01 (-0.11)	-0.15 (-0.26)	0.54 (0.79)
Δrf_t	-0.73***(-4.69)	-0.39*(-1.47)	-0.50**(-1.89)	-0.91***(-2.80)
$(\Delta rf_t)^2$	6.34*** (6.16)	2.85*(1.77)	8.47*** (5.22)	7.04*** (3.52)
ΔSlp_t	-0.27***(-2.86)	-0.13 (-0.82)	-0.18(-1.13)	-0.14 (-0.71)
CPI_t	0.18*** (6.31)	-0.02 (-0.37)	0.26*** (5.46)	0.29*** (5.07)
ΔVix_t	-0.07***(-2.25)	0.01 (0.13)	-0.14***(-3.00)	-0.06(-1.11)
Rsh_t	-0.01***(-3.84)	0.00 (-1.50)	-0.01*** (3.41)	-0.01***(-2.98)
fre_t^i	-0.01 (-0.23)	0.01 (0.14)	-0.03 (-0.55)	-0.03(-0.32)
C_e	-0.01 (-0.21)	0.00 (-0.01)		
Adjusted R^2	0.11	0.03	0.15	0.18
F	17.92	2.20	12.63	9.90
DW	2.16	2.17	2.21	2.28
N	62	20	26	16

(四) 小 结

本文从个券层面利用面板数据对信用利差影响因素进行了分析, 相较前一部分, 本节保留了原有变量, 并加入债券个体因素、通胀因素以及债券流动性指标等新的变量。从实证分析结果看, 有以下结论:

1、对于微观层面的结构化变量财务杠杆, 信用利差对其反映并不敏感。

本文认为这和第三章所分析的企业债发行主体以国有企业为主, 且我国企业债发展至今并没有发生违约事件有关。根据结构化模型, 企业资本结构的变化是违约风险的一个内生源, 而投资者对其缺乏足够的关注是由于在我国目前债券市场的投资环境下, 政府隐性担保的作用, 如山东海龙、江西赛维等, 都赖于政府之手而最终兑付。

2、宏观经济周期是影响信用利差的重要因素。

首先从无风险利率变化和利率期限结构斜率, 经济和统计上都特别显著。无风险利率变化和利率期限结构斜率变化负相关, 这也和第四章指数层面的实证分析结果基本一致, 即 10 年期国债收益率的变化以及国债收益率期限结构的变化时影响企业债信用利差的重要因素。

本章加入了反应经济价格指数的通货膨胀同比指标, 从实证结果看, 信用利差变化和通胀同比变化成正比, 也意味着信用利差亦包含着投资所要求的对通胀风险的补偿。

沪深 300 指数收波动率和收益益率在本章的实证分析较第四章更为显著, 本文以为是个券层面包含着企业债更多的个性化信息。从沪深 300 指数波动率变化和信用利差变化关系看, 股债存在跷跷板效应, 但尚不是特别明显。本文认为这和投资结构中基金公司以及券商机构越来越多的成为银行间企业债重要投资者有关。

3、流动性对信用利差有负的影响，即流动性越强，信用利差将会越窄，但从实证结论上看这种效果并不十分明显。从第3章分析的投资机构来看，基金券商投资份额虽然显著增强，但我国银行间企业债的机构投资者仍以商业银行、保险机构等为主，而此类一般以配置型为主，相较不是特别活跃，从而在实证分析结果上看，流动性对信用利差的影响不是特别大。

4、从按企业债债项评级的实证分析结果的拟合程度看，随着信用资质的降低，模型的解释力增强，这也与国外实证结果一致。通过将本章个券层面的实证结果和第4章实证结果总体对比发现，二者基本相容。这一方面说明了本文实证结果的稳健性，另一方面也表明了中债登估值数据整体的有效性。

参考文献：

- [1] Anderson,R.and S.Sundaresan,Design and Valuation of Debt Contracts[J], Review of Financial Studies,1996(9):37-68.
- [2] Black,F. and M.Scholes,the Pricing of Options and Corporate Liabilities[J],Journal of Political Economy,1973(81):399-18.
- [3] Dragon Yongjun Tang, Hong Yan: Market conditions, default risk and credit spreads[J] Journal of Banking & Finance 2010(34):743-753.
- [4] Gordon Gemmill a, Aneel Keswani:Downside risk and the size of credit spreads[J]. Journal of Banking & Finance 2011(35):2021-2036.
- [5] Jack Bao, Jun Pan, and Jiang Wang:The Illiquidity of Corporate Bonds[J]. The Journal of Finance,2011(3):911-946.
- [6] Levent Guntay,Dirk Hackbarth:Corporate bond credit spreads and forecast dispersion[J],Journal of Banking&Finance,2010(34):2328-2345.
- [7] Longstaff,F.and E.Schwartz:A Simple Approach to Valuing Risk Fixed and Floating Rate Debt[J],Journal of Finance,1995(50):789-819.
- [8] 潘席龙. 固定收益证券分析[M]，西南财经大学出版社，2007.
- [9] 兰克.J.法博齐,固定收益证券手册（第六版）[M]，中国人民大学出版社，2005.
- [10] 吴育辉,魏志华,吴世农,中国上市公司发行短期融资券的影响因素分析[J],金融研究,2009,(05).
- [11] 林清泉,杨丰.公司债券定价与资本结构：一个综述[J].管理世界,2008 年第 1 期.
- [12] 冯宗宪,郭建伟,孙克.企业债的信用价差及其动态过程研究[J].金融研究,2009 年第 3 期.
- [13] 孙克.企业债信用价差动态过程的影响因素研究[J].证券市场导报,2010.7.
- [14] 程文卫.通货膨胀对固定收益证券到期收益率和信用利差的影响:基于中国的实证研究[J].中央财经大学学报,2009 年第 7 期.
- [15] 胡秋灵,马丽.我国股票市场和债券市场波动溢出效应分析[J].金融研究，2011.10.
- [16] 戴国强,孙新宝. 我国企业债券信用利差宏观决定因素研究[J].财经研究,2011.12.
- [17] 张根明,王睿,短期融资券定价问题研究[J].金融研究,2005

Bond Market

Zhu Mingtao

(Chinese Financial Research Centre of Southwestern University of Finance and
Economics, Chengdu, 610074)

Abstract: Enterprise bonds are an important credit bonds in securities market. It's not only necessary financing tools involving the sources of the company's capital structure, and fluctuations in the value in the secondary market, which constitute the basis for the pricing of credit risk. With the vigorous development of China's inter-bank bonds market, Enterprise bonds are also developing rapidly, and credit spreads are concerned by the theoretical and practice. For credit spreads whether from the credit default risk, or the host of other factors are not very clear. In this paper, based on Merton (1974), a structured model as the theoretical basis of credit spreads on enterprise bonds in the inter-bank bond market of our country has carried on the qualitative and quantitative sources and affecting factors of exploration.

Key words: Interbank bond market; Enterprise bonds; Credit Spreads; Influencing Factor

收稿日期: 2014-02-23

作者简介: 朱明涛, 西南财经大学中国金融研究中心金融学硕士生, 研究方向: 资本市场与公司金融