

# Research on Timeliness of Credit Rating Adjustment Based on Bond Transaction Information

Jifeng Sun Tingna Sun

1. School of Statistics, Renmin University of China, Shenzhen, Guangdong, 518048, China  
2. Shantou University Law School, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

In recent years, China's bond market has experienced rapid development, but the pace of credit risk supervision has not kept up. From the perspective of the credit risk supervision and early warning mechanism of the Chinese bond market, the phenomenon of untimely tracking and lagging rating methods is common. This paper uses securities trading information, and the study found that before the bond credit level was lowered, the yield to maturity of some bonds had increased significantly. Some investors are aware of bond credit risk earlier than professional credit rating agencies.

## Keywords

credit risk; transaction information; yield to maturity

## 基于债券交易信息的信评调整时效性研究

孙继锋<sup>1</sup> 孙婷娜<sup>2</sup>

1. 中国人民大学统计学院, 中国·广东 深圳 518048  
2. 汕头大学法学院, 中国·广东 深圳 518000

## 摘要

近年来中国债券市场经历了快速的发展,但是信用风险监管的步伐却没有跟上。从中国债券市场信用风险监管及预警机制来看,跟踪不及时以及评级方法落后的现象普遍存在。论文采用证券交易信息,研究发现在债券信用级别下调之前,一些债券的到期收益率已明显提高。部分投资者对债券信用风险的察觉早于专业信用评级机构。

## 关键词

信用风险; 交易信息; 到期收益率

## 1 引言

2008年美国发生的次级债务危机迅速波及全球。2009年希腊发生的主权债务危机对希腊及其欧盟的经济发展与社会稳定产生了剧烈的影响。2010年后欧洲又发生一系列债务危机。发生在欧美的一系列信用危机虽然对中国产生了一定的影响,但并没有对中国的金融体系造成直接的冲击。2014年中国颁布《新国九条》,进一步推动公司债发行制度的完善。在债券市场信用风险研究中,其他国家一些学者基于完全信息的假设,建立并进一步完善了结构模型。Merton(1874)在信用风险定价模型中结合Black-Scholes模型构建了BSM模型<sup>[1]</sup>。在Merton之后,大量学者对结构模型进行了发展和完善。Shimko(1993)等引入了随机利率,并对破产程序进行了简化<sup>[2]</sup>; Longstaff等(1995)定义了并引入了公司违约

门槛值<sup>[3]</sup>。在公司发生实质性违约之前,只要公司资产价值跌破门槛值,就视为违约事件发生。Christoffersen等(2016)和Kwon(2016)采用结构模型对债券信用利差和收益波动率以及股指期权偏离度进行了研究<sup>[4,5]</sup>。Liang等(2016)在结构模型的框架下,通过有条件地施加信用评级迁移边界,构建了针对信用级别迁移的企业债券无差别定价模型,借助动态规划理论,分析模型参数对无差别定价的影响<sup>[6]</sup>。

随着近几年中国违约事件的增多,中国学者开始借鉴其他国家已有研究成果,进一步根据中国债券市场修正和完善模型,以此度量中国债券市场的信用风险。但是李萌(2016)等发现债券发行过程中存在着信息披露不完善的问题,这将对债券市场的发展,对信用市场的建立产生重大不利影响,加强债券市场信息披露与减少债券市场信息不对称具有重要意义<sup>[7]</sup>。

张志军等(2016)指出中国债券市场的信用风险不断集聚,防范债券市场风险至关重要<sup>[8]</sup>。李新(2016)发现债券信用级别与债券融资成本存在显著的负向关系<sup>[9]</sup>。这说明债券市场信用风险评级机构在一定程度上得到了投资者的认可。

## 2 样本描述性统计分析

论文选取了2015年7月1日至2016年12月31日期间,中国市场4898家发债主体,发行的17197支中期票据,企业债和公司债形成的3628221条交易信息。记录中交易情况和到期收益率的信息,统计情况如表1所示,统计结果显著性检测结果如表2所示。

表1 不同类型债券的交易和到期收益率情况统计表

债券类型	记录数	有效记录数	有效记录比率(%)	到期收益率(%)	收益率的方差
中期票据	1075964	88502	8.225	5.138	31.6966
企业债	1669828	130975	7.844	5.019	2.0667
公司债	882429	67554	7.655	5.384	2.0866
合计	3628221	287031	7.911	-	-

注:数据来源wind数据库,计算到期收益率均值和方差时,舍弃没有成交量的记录,表中对含有小数的数据采用了四舍五入,保留小数点后3位数字。

表2 不同类型债券的到期收益率差异显著性检验情况

检验类型	均值一致性检验( $\rho\_value$ )			方差一致性检验( $\rho\_value$ )		
	中期票据	企业债	公司债	中期票据	企业债	公司债
债券类别						
中期票据	1.000	0.172	0.045	1.000	0.000	0.808
企业债	-	1.000	0.000	-	1.000	0.000
公司债	-	-	1.000	-	-	1.000

注:数据来源wind数据库,计算到期收益率均值和方差时,舍弃了当日没有成交量的记录,表中对含有小数的数据采用了四舍五入,保留小数点后3位数字。

由于中期票据,企业债和公司债的发行流程与监管机构不同,监管与审批机制可能对债券的到期收益率有一定程度的影响,三种债券的到期收益率有一定的差异。由表格1中数据可知,三种债券中投资者对公司债券的到期收益率期望值要求最高。根据表格2中的均值一致性检验结果可知,公司债的到期收益率期望值与中期票据和企业债的差异显著性 $\rho\_value$ 分别为0.0448,0.000。据此可以判断,公司债的到期收益率显著不同于中期票据和企业债。根据表格2中方差一致性结果检验可知,公司债到期收益率的波动和中期票据之间没有显著的差异, $\rho\_value$ 值高达0.808;公司债与企业

债的到期收益率的波动存在显著的差异,方差一致性检验 $\rho\_value$ 约等于0.000。投资者对企业债的到期收益率要求最低。企业债与中期票据之间的到期收益率期望值差异并不明显,但两者之间的到期收益率波动情况差异性非常显著,方差一致性检验的 $\rho\_value$ 值约等于0.000。

## 3 实证分析

### 3.1 调整债券信用级别对到期收益率的影响

论文采用2016年期间中国债券市场风险评级专业机构上调信用级别的856支债券和下调信用级别的257支债券。根据上调和下调将选取的样本分成上调组(上调信用级别)和下调组(下调信用级别),然后以债券信用级别调整日为界,研究债券信用评级前后债券到期收益率的变化。为了排除债券信用调级前后剩余期限变化对到期收益率的影响,引入了对照组。上调组和下调组的时间跨度为31天,为保持对照组时间上取值的合理性,取了20160101,20160331,20160630,20160930,20161231五日为临界日。统计结果如下表3和表4所示。

表3 下调债券信用级别对到期收益率的影响

	组别	均值	方差	$\rho\_value$
实验组	前15日	11.806	18.983	0.085
	后15日	19.805	65.307	
对照组	前15日	13.278	39.279	0.355
	后15日	15.542	63.922	

注:实验组前15日组代表每支债券信用级别下调前15日的记录,后15日代表下调后15日的记录;对照组前15日代表该组债券在选取日前15日的记录,后15日代表在选取日后15日的记录;表中含有小数的数据采用了四舍五入,保留小数点后面三位(下同)。

表4 上调债券信用级别对到期收益率的影响

	组别	均值	方差	$\rho\_value$
实验组	前15日	4.901	4.397	0.801
	后15日	4.835	5.145	
对照组	前15日	5.011	39.279	0.475
	后15日	4.840	63.922	

通过对实验组和对照组的债券历史数据统计分析,可知中国债券市场专业评级机构下调债券信用级别后,投资者对债券索要的到期收益率提高了约8%,说明债券市场投资者认可了债券市场信用风险评级机构的下调举措,对下调债券的信用风险预期值增大。债券市场信用风险评级机构上调债券

信用级别后，并没有引起债券投资者对这些债券索要期收益率的显著下降，说明债券市场投资者对信用风险评级机构上调债券级别的举措没有认可。

再看一下实验组和对照组统计结果的显著性：信用级别上调组债券的到期收益率在信用级别调整前后变化差异仅为0.07%，接近于0，置信度为0.80，从统计的角度，在一定程度上说明债券市场投资者不认可信用评级机构的上调举措。中国债券市场从2014年起，信用事件开始激增，进入2016年以来更是频繁爆发，而2016年债券市场信用风险专业评级机构上调债券信用状况的数量与下调数量之比高达3.3:1，这一举措有违市场近况。

从表3和表4可以看出，债券市场信用评级机构上调组债券的到期收益率无论是信用评级机构调整前，还是信用评级机构调整后均低于评级机构下调组债券的到期收益率，说明市场中存在部分机构或个人投资者，它们对风险的察觉能力要先于评级机构。对于债券市场信用评级机构下调信用级别的债券，投资者要求的期收益率会显著地提高，与此同时债券到期收益率会在短期内剧烈波动。

### 3.2 调整主体信用级别对到期收益率的影响

论文利用评级机构2015年至2016年对发债主体做出长期委托评级时前后各15日，发债主体所对应债券到期收益率的变动来研究发债主体信用评级变动对到期收益率的影响。共计13512条记录，其中向上调级的记录有694条，向下调级的记录有315条，维持不变的记录有12143条。分成两组——调整前组和调整后组，其中调整前组是发债主体对应债券在发债主体信用评级调整前15日的到期收益率统计，调整后组是发债主体对应债券在发债主体评级调整后15日的到期收益率统计。统计结果如表5和表6所示，表中信用级别为发债主体调整前的信用级别。

从表5中不同信用级别之间到期收益率的差异可以看出：随着信用级别的下降，投资者要求更好的到期收益率，市场对于投资风险给予了一定的补偿；中国信用评级机构所做出的评级是有效的，对投资者识别信用风险有引导作用。从信用评级机构下调发行主体信用评级前后对照来看，信用评级机构对发行主体信用级别下调后，多数发行主体对应的债券到期收益率提高了。说明市场投资者对评级机构下调发行主体信用级别的举措做出了认可的反应。投资者认为这些发行

主体发行的债券信用风险提高了，故要求更高的收益作为补偿。从信用评级机构上调发行主体信用评级前后日15对应债券的到期收益率变动来看，发行主体信用级别被上调后，其发行债券的到期收益率有显著的下降。信用级别处于AA层及AAA层的发行主体的信用级别被下调后，其发行债券的到期收益率在一定程度上会提高。

表5 调整发债主体信用级别对债券到期收益率的影响

时期	信用级别	AAA层	AA层	A层	BC层
调整前	调低	7.371	6.608	7.829	6.838
	维持	3.891	5.197	7.384	59.877
	调高	-	4.511	5.544	-
调整后	调低	7.661	6.935	7.317	6.843
	维持	3.919	5.226	7.545	71.731
	调高	-	4.402	5.32	-

注：调整前代表发行主体信用级别调整前15日的记录，调整后代表发行主体信用级别调整后15日的记录；AAA层包括信用级别为AAA，AA层包含信用级别为AA+、AA、AA-，A层包含信用级别为A+、A、A-，BC层包含信用级别为BBB+、BBB、BBB-、BB+、BB、BB-、B+、B、B-、CCC、CC、C；表中发债主体信用状况从AAA到BC依次恶化；表中含有小数的数据采用了四舍五入，保留小数点后面三位。

表6 实验采用各信用级别数据量

时期	信用级别	AAA层	AA层	A层	BC层
调整前	调低	36	393	88	13
	维持	9184	21173	127	24
	调高	-	1591	36	-
调整后	调低	33	383	75	12
	维持	9277	21401	125	25
	调高	-	1576	38	-

注：调整前代表发行主体信用级别调整前15日的记录，调整后代表发行主体信用级别调整后15日的记录；表中发债主体信用状况从AAA到BC依次恶化。

## 4 结语

论文首先从投资者对信用评级机构的认可度做了实证分析。然后结合其他国家研究成果，整合信用量化及自动化技术，采用证券交易信息，通过研究分析发现中国债券市场信用风险评级机构的评级结果对投资者识别信用风险具有指导作用。市场投资者对于信用评级机构下调债券或发行主体的信用级别的举措，做出了认可的响应。当债券或者发债主体的信用风险恶化时，部分市场投资者早于信用评级机构对此作出了反应。

## 参考文献

- [1] Merton R C. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates[J]. *Journal of Finance*, 1974, 29(2): 449-470.
- [2] Shimko D, Tejima, Deventer D. The Pricing of Risky Debt when Interest Rates Are Stochastic[J]. *Journal of Fixed Income*, 1993, 3(2): 58-66.
- [3] Longstaff F A, Schwartz E S. A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt[J]. *Journal of Finance*, 1995, 50(3): 789-819.
- [4] Christoffersen P, Du D, Elkamhi R. Rare Disasters, Credit, and Option Market Puzzles[J]. *Management Science*, 2016, 63(5): 1341-1364.
- [5] Kwon T Y. A Correlated Structural Credit Risk Model with Random Coefficients and Its Bayesian Estimation Using Stock and Credit Market Information[J]. *Journal of Risk Model Validation*, 2016, 10(3): 21-48.
- [6] Liang J, Zhao Y, Zhang X. Utility Indifference Valuation of Corporate Bond with Credit Rating Migration by Structure Approach[J]. *Economic Modelling*, 2016, 54(2): 339-339.
- [7] 李萌. 基于现状的中国债券市场优化与改善[J]. *经济师*, 2016, 31(6): 66-67.
- [8] 张志军, 陈诣辉, 陈秉正. 债券市场的信用风险防范[J]. *中国金融*, 2016, 67(19): 61-63.
- [9] 李新. 公司治理、债券信用评级与债券融资成本[J]. *财会通讯*, 2016, 37(06): 92-95.