

# Research on Credit Risk of Corporate Bond Based on Principal Component Analysis and Cluster Analysis

Jingwei Liu Tianyong Luo

School of Finance, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang Guizhou  
550025, China

## Abstract

In this paper, through the collection of corporate bond market data to conduct empirical research, Constructing 12 Index Systems, Using the principal component analysis method to extract the five principal component indicators, On the basis of principal component analysis, two kinds of clustering analysis were used to classify the data into two categories, And finally draw the corresponding conclusion: The profitability and solvency of the industry is the key to distinguish the credit rating of the enterprise. It is the main factor to distinguish between the two types of corporate bonds and the focus of the investors' investment.

## Keywords

Corporate bonds, Credit risk, Profitability, Solvency

# 基于主成分分析和聚类分析的企业债券信用风险研究

刘婧玮 罗天勇

贵州财经大学金融学院, 贵阳 550025, 中国

摘要: 企业债券可以使企业减少融资成本, 分散风险, 合理配置资源。然而, 企业债券也存在着风险, 在企业债券所面临的风险中最主要的风险即为信用风险。本文通过收集我国企业债券市场上的数据来进行实证研究, 构建 12 个指标体系, 使用主成分分析法抽取出五个主成分指标, 在主成分分析的基础上使用两部聚类分析法将数据分为两类, 得出相应结论: 企业的盈利能力与偿债能力是区分企业信用评级的关键, 是区分两类企业债券的主要因素、也是投资者投资时所需着重关注的重点。

关键词: 企业债券; 信用风险; 盈利能力; 偿债能力

## 1. 引言

长久以来, 中国的金融体系主要依靠银行间接贷款的方式来进行融资, 然而这种以银行间接融资为主的

方式导致了一些不良后果,例如过度货币化,抬高整个社会的融资成本和使得经济具有高杠杆性等。而与银行间接融资方式不同的是债券,债券作为债券发行者获取融资的一种直接形式,与银行贷款间接融资和股权融资相比,债券融资的方法有很多优点,且与国外债券市场已经发展完善的发达国家相比,中国的债券市场由于发展不完善反而存在着很大的发展空间。

企业通过发行企业债券的方式来获取融资是企业融资的一种常见而又重要的融资方法与融资手段,企业债券拥有很多优点,最突出的优点为企业债券的流动性强、约束性强、以及成本较低。

从我国的实际来看,多方面的因素互相作用使得中国的企业债券市场发展缓慢,其中的一个主要原因就是信息的不对称而造成的信用风险。信息的不对称导致了投资者不了解发债企业的真实信息与经营状况,为了获得企业的信息投资者需要付出较高的信息收集成本以及面临着信用风险所带来的损失。信用风险已经成为了我们企业债券市场所面临的一个主要风险。

基于以上背景,本文利用主成分分析法与两步聚类分析法对我国企业债券进行实证研究,旨在通过本文的研究,以更好的帮助投资者在进行投资时减少因信用风险所带来的损失,从而促进我国企业债券市场与金融市场的又好又快发展。

## 2. 文献综述

Ericsson, Jacobs & Oviedo(2005)建立了一个研究企业信用风险的多元回归模型,该模型通过对发行企业债券的公司的财务杠杆、无风险利率以及股票波动和风险溢价的关系进行研

究,模型中以风险溢价作为因变量其余作为自变量。由模型得出当财务杠杆的比例增加了百分之一时企业的信用风险溢价就会提高百分之五至百分之十。Madan & Xiaoling Zhang(2006)使用了一个公司债券信用风险的结构模型,该模型由短期利率和公司的财务困境两个因素来驱动。通过这个研究得出结论,公司的短期利率变动对债券利差的影响是最显著的。

林毅夫和李永军(2001)指出中国的企业在运用外部融资的方法进行融资时通常会存在着许多信息不对称的情况,且这些情况尚未发现良好的解决方法。周宏(2010)指出目前国内国外对影响企业债券的信用风险的因素的研究基本上从大的宏观环境的不确定性和企业的内部价值以及信息的不对称性这三个方面进行研究。其次,在关于信用风险的理解上,何运强和方兆本(2003)等大部分的学者把企业债券的信用风险理解为企业债券发生违约的风险。违约风险指的是发行企业债券的企业由于各种原因而使得该企业不能如约按期偿还本金和利息而给投资该企业债券的投资者带来损失的风险。陈燕玲(2008)等一部分学者认为应用债务人或是交易双方中某一方违约或是履约能力产生问题而带来损失的风险来定义信用风险。

## 3. 企业债券市场发展现状

### 3.1. 企业债券市场的债券发行量增加、市场规模不断扩大

随着金融经济的不断发展,企业债券市场在金融市场的发展中显得越发重要。随着我国对企业债券市场的重视,我国企业债券市场的发行数量与交易数量在不断地增加,企业债券市场的规模不断扩大,2002年企业债

券实际发行的总量是 325 亿元，随着企业债券市场的不断发展，到了 2016 年企业债券的发行总量增加到了 5925.7 亿元，与 2002 年 325 亿元的发行量相比，2016 年企业债券发行量扩大了近 18.23 倍，并且还有不断增长的趋势。

### 3.2. 企业债券市场的增信方式、发行主体、发行内容越来越具有多元化的特点

首先从增信方面来看，从 2009 年以来，企业债券的发行中体现出了多种多样的增信方式，包括应收账款质押、土地使用权质押、股权质押、第三方担保、偿债基金等。发行主体方面，根据相关的各项法律法规的规定，我国当前的企业债券市场上除了中央与地方企业可以发行债券之外，非国有企业、民营企业以及能够符合发行企业债券的其他中小企业也可以成为企业债券发行的主体。发行内容方面，只要企业能够符合法定的程序条件和实体条件要求，企业就可以发行企业债券和其他各种债券品种。

## 4. 企业债券市场的信用风险

通常意义上我们可以了解到，信用风险由两部分来组成，其中第一部分是违约风险，第二部分是指信用价差所带来的风险。

通过上述概念以及已有研究我们可以知道，信用风险制约着我国企业债券市场的发展，成为了债券市场的最大制约因素。它之所以成为了债券市场的最大制约因素，首要的原因就是我国信用评级制度的不健全以及不完善，投资者获取企业信息困难，企业债券与银行的贷款和股票具有不同的特点。当发行企业债券的企业在经营中发生了失败，到了约定的日期没有能力按照约定偿还企业的债务，当

发生这种现象时首先遭受损失的就是投资市场上广大的中小投资者，并且在我国目前的债券环境下，企业债券带来的损失比商业银行的贷款更难通过法律途径去解决，这不仅不利于广大投资者，也不利于我国债券市场的发展，甚至会对整个社会的经济发展造成不良影响。因此，必须正确的看待、妥善解决好该问题。

## 5. 实证研究

### 5.1. 指标的选取

在阅读一系列参考文献的基础上，肖彦、刘君（2013）基于主成分分析法与聚类分析的上市公司财务综合评价一以农业上市公司为例选定了指标。指标表如下表。

表 1：信用风险评价指标表

| 一级指标 | 二级指标    | 计算公式               |
|------|---------|--------------------|
| 偿债能力 | 流动比率    | 流动资产 / 流动负债        |
|      | 速动比率    | (流动资产-存货) / 流动负债   |
|      | 资产负债率   | 负债总额 / 资产总额        |
|      | 利息偿还倍数  | (利润总额+财务费用) / 财务费用 |
| 营运能力 | 存货周转率   | 销售成本 / 平均存货        |
|      | 应收账款周转率 | 营业收入 / 平均应收账款余额    |
|      | 流动资产周转率 | 销售收入 / 平均流动资产余额    |
|      | 总资产周转率  | 销售收入 / 总资产         |
| 盈利能力 | 销售净利率   | 净利润 / 销售收入净额       |
|      | 资产报酬率   | 净利润 / 平均资产总额       |
|      | 营业利润率   | 净利润 / 营业收入         |
|      | 净资产收益率  | 净利润 / 净资产          |

上述指标体系中资产负债率、速动比率和流动比率为适度指标，其余都为正指标，因而要对其进行正向化。使用  $x' = 1/|x - A|$  的方法来对指标进行正向化，其中 A 为 X 的理论最优值，如流动比率一般为 2、速动比率为 1、资产负债率为 50%。

### 5.2. 软件分析

#### 5.3.1 主成分分析法

我们将从国泰安数据库获取到的 108 组数据导入 SPSS 软件中，运用 SPSS22.0 对企业债券 12 个指标进行运算（系统已经自动标准化），得出的

相关系数矩阵的特征值和各主成分的贡献率如下表：

表 2：解释的总方差表

| 成分 | 初始特征值       |            |         | 解释的总方差      |        |        | 提取平方和载入     |        |        | 旋转平方和载入     |       |      |
|----|-------------|------------|---------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|-------------|-------|------|
|    | 合计 $\alpha$ | 方差的 %      | 累积 %    | 合计 $\alpha$ | 方差的 %  | 累积 %   | 合计 $\alpha$ | 方差的 %  | 累积 %   | 合计 $\alpha$ | 方差的 % | 累积 % |
| 1  | 3.548       | 29.564     | 29.564  | 3.548       | 29.564 | 29.564 | 3.219       | 26.825 | 26.825 |             |       |      |
| 2  | 2.079       | 17.326     | 46.890  | 2.079       | 17.326 | 46.890 | 2.319       | 19.326 | 46.151 |             |       |      |
| 3  | 1.232       | 10.266     | 57.156  | 1.232       | 10.266 | 57.156 | 1.221       | 10.176 | 56.327 |             |       |      |
| 4  | 1.105       | 9.206      | 66.362  | 1.105       | 9.206  | 66.362 | 1.161       | 9.677  | 66.004 |             |       |      |
| 5  | 1.009       | 8.412      | 74.774  | 1.009       | 8.412  | 74.774 | 1.052       | 8.770  | 74.774 |             |       |      |
| 6  | .908        | 7.565      | 82.338  |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 7  | .893        | 7.443      | 89.782  |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 8  | .685        | 5.708      | 95.490  |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 9  | .380        | 3.170      | 98.660  |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 10 | .160        | 1.332      | 99.991  |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 11 | .001        | .009       | 100.000 |             |        |        |             |        |        |             |       |      |
| 12 | -1.451E-16  | -1.210E-15 | 100.000 |             |        |        |             |        |        |             |       |      |

提取方法：主成分分析。

由表 2 可知，初始特征值大于 1 可以选取为主成分，上表中前 5 个主成分累积贡献率为 74.774%，较好地解释了样本数据中包含的信息，可以使用 5 个主成分因子来替代之前所选取的 12 个指标，这五个主成分因子分别记为 F1、F2、F3、F4、F5。

碎石图特征值的大小代表了主成分的方差贡献率大小和重要性程度。从下图中我们可以看出，从第五个因子开始后面的曲线开始变得较为平缓，特征值不断下降，因此可以初步确定抽取前 5 个因子作为主要因子。

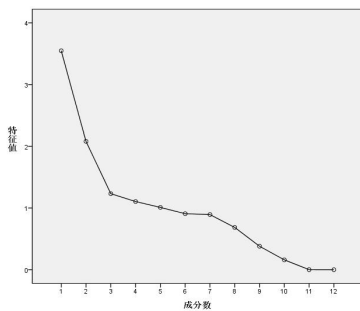


图 1：碎石图

表 3：旋转成本矩阵表

|          | 成分    |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 正向化流动比率  | -.034 | .044  | .647  | -.129 | -.332 |
| 正向化速动比率  | -.042 | .051  | -.086 | .881  | -.086 |
| 正向化资产负债率 | -.012 | .097  | -.073 | -.108 | .818  |
| 利息偿还倍数   | -.077 | .104  | -.436 | -.456 | -.458 |
| 存货周转率    | .709  | .043  | -.004 | -.147 | .097  |
| 应收账款周转率  | .069  | -.020 | .770  | .025  | .125  |
| 流动资产周转率  | .810  | -.088 | -.006 | .084  | -.064 |
| 总资产周转率   | .594  | -.370 | -.004 | .346  | -.147 |
| 销售净利率    | .129  | .975  | -.006 | .009  | .038  |
| 资产报酬率    | .911  | .346  | .057  | -.009 | .032  |
| 营业利润率    | .129  | .975  | -.006 | .009  | .038  |
| 净资产收益率   | .911  | .355  | .062  | -.008 | .039  |

提取方法：主成分分析

旋转方法：具有 Kaiser 正规化的最大变异法。

由上表可知，主因子 F1 与净资产收益率、存货周转率、流动资产周转率、资产报酬率、总资产周转率等指标具有较大的相关性，其方差贡献率为 29.564%，故 F1 可以定义为盈利营运因子。主因子 F2 与营业利润率、销售净利率、资产报酬率、净资产收益率都有较大的相关性，其方差贡献率为 17.326%，其中有三个指标均属于盈利能力中偏向利润方面，故 F2 定义为盈利利润因子。主因子 F3 与正向化速动比率指标具有较大的相关性，其方差贡献率为 10.266%，故 F3 定义为偿债因子。主因子 F4 与正向化速动比率、总资产周转率等指标具有较大的相关性，其方差贡献率为 9.206%，故 F4 定义为偿债营运因子。主因子 F5 与正向化资产负债率、利息偿还倍数、正向化流动比率等指标具有较大的相关性，其方差贡献率为 8.412%，故 F5 定义为偿债综合因子。

表 4：成分得分系数矩阵表

|          | 成分    |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 正向化流动比率  | -.040 | .050  | .551  | -.123 | -.336 |
| 正向化速动比率  | -.065 | .098  | -.100 | .788  | -.106 |
| 正向化资产负债率 | -.005 | -.023 | -.075 | -.105 | .785  |
| 利息偿还倍数   | .008  | .049  | .327  | .361  | -.427 |
| 存货周转率    | .240  | -.063 | -.028 | .169  | .093  |
| 应收账款周转率  | -.007 | -.012 | .629  | -.015 | .101  |
| 流动资产周转率  | .273  | -.105 | -.040 | .023  | -.059 |
| 总资产周转率   | .212  | -.191 | -.042 | .248  | -.124 |
| 销售净利率    | -.047 | .440  | .002  | .072  | -.035 |
| 资产报酬率    | .270  | .075  | .016  | -.037 | .004  |
| 营业利润率    | -.047 | .440  | .002  | .072  | -.035 |
| 净资产收益率   | -.269 | .079  | .019  | -.036 | .009  |

见上表中每个指标的得分可以得出最终的主因子得分方程.通过得分方程计算的得分可以对主因子进行进一

步的分析解释.由上表可以列出 5 个主成分因子的得分方程:

$$F1=-0.040X1-0.065X2-0.005X3+0.008X4+0.240X5-0.007X6+0.273X7+0.212X8-0.047X9+0.270X10-0.047X11+0.269X12$$

$$F2=0.050X1+0.098X2-0.023X3+0.049X4-0.063X5-0.012X6-0.105X7-0.191X8+0.440X9+0.075X10+0.440X11+0.079X12$$

$$F3=0.551X1-0.100X2-0.075X3-0.327X4-0.028X5+0.629X6-0.040X7-0.042X8+0.002X9+0.016X10+0.002X11+0.019X12$$

$$F4=-0.123X1+0.788X2-0.105X3-0.361X4-0.169X5-0.015X6+0.023X7+0.248X8+0.072X9-0.037X10+0.072X11-0.036X12$$

$$F5=-0.336X1-0.106X2+0.785X3-0.427X4+0.093X5+0.101X6-0.059X7-0.124X8-0.035X9+0.004X10-0.035X11+0.009X12$$

其中, X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8、X9、X10、X11、X12 为原始变量标准化后的变量。

根据 SPSS22.0 所计算出来的原始数据各因子的得分, 通过该得分乘以各因子相应的方差的算术平方根, 可以得到对应主成分的得分。综合得到的 5 个新变量的主成分得分, 以公因子的方差贡献率为权数与该主成分得分相乘可得出企业债券信用风险评价的综合值 F, 其公式如下:

$$F=0.39538F1+0.23171F2+0.13729F3+0.12312F4+0.11250F5$$

根据评价函数可以对我国企业债券信用风险进行综合评分, 并对其排名。下图为前 20 名综合得分及排名:

| 债券代码   | 名称        | 主成分1      | 主成分2     | 主成分3     | 主成分4     | 主成分5     | 综合得分     |
|--------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 120203 | 02 中移(15) | 13.46448  | 0.38477  | -0.00941 | -1.53801 | 1.019343 | 5.336768 |
| 120805 | 06 三峡债    | 4.17321   | 0.434275 | -0.24718 | 0.10239  | -0.23597 | 1.677034 |
| 120001 | 16 以岭B    | 4.257211  | -0.1347  | -0.17886 | 0.009304 | -0.25051 | 1.600413 |
| 120490 | 04 南网(2)  | 3.990398  | -0.79961 | 0.335032 | 0.437999 | -0.35073 | 1.452912 |
| 124170 | PR 盛鑫林    | 0.37288   | 0.033574 | 7.006077 | 0.128978 | 1.316857 | 1.281099 |
| 122896 | 10 圣开债    | 0.784092  | 4.006266 | 0.005892 | 0.376735 | -0.30227 | 1.251493 |
| 122799 | 11 武国债    | 3.262287  | -0.57007 | -0.16121 | 0.397921 | -0.36662 | 1.143366 |
| 111019 | 02 广核债    | 2.594244  | 0.506646 | -0.12568 | -0.11702 | -0.1365  | 1.096089 |
| 120603 | 06 航天债    | 3.292877  | -0.13129 | -0.54409 | -0.25889 | -0.74611 | 1.081005 |
| 122778 | 11 建发债    | 2.916644  | -0.76186 | -0.07289 | 0.741056 | -0.55604 | 0.995329 |
| 120602 | 06 闽建投    | 2.41419   | 0.252227 | -0.12876 | -0.10896 | -0.07767 | 0.973135 |
| 111018 | 02 电网15   | 2.664579  | -0.65843 | -0.04089 | 0.339358 | -0.28039 | 0.905579 |
| 122770 | 11 国网01   | 2.664579  | -0.65843 | -0.04089 | 0.339358 | -0.28039 | 0.905579 |
| 122771 | 11 国网02   | 2.664579  | -0.65843 | -0.04089 | 0.339358 | -0.28039 | 0.905579 |
| 124153 | 13 国网01   | 2.664579  | -0.65843 | -0.04089 | 0.339358 | -0.28039 | 0.905579 |
| 124154 | 13 国网02   | 2.664579  | -0.65843 | -0.04089 | 0.339358 | -0.28039 | 0.905579 |
| 122700 | PR 永宏债    | -0.02405  | 0.613382 | -0.60986 | -1.0673  | 8.258819 | 0.846772 |
| 124212 | PR 晟高债    | -0.156642 | 1.279446 | -0.30771 | 3.787676 | 0.458203 | 0.608346 |
| 122518 | 12 保利债    | 1.453905  | -0.10887 | 0.001216 | -0.59055 | -0.17636 | 0.518797 |
| 124110 | PR 宁新开    | -0.23266  | 0.553814 | -0.33115 | 3.746688 | -0.86718 | 0.354605 |

图 2: 综合得分排名图

同时根据上述企业债券信用风险评价模型可以得出:

模型中 F1、F2 的系数较大, 即盈利指标对企业债券的影响较大, 根据模型得出的 F 值中最大值与最小值的极差为 7.35, 显示了我国企业债券市场上企业债券间主要财务指标差异大, 信用风险存在可能性大。

5.3.2 两步聚类分析

在上述因子分析的基础上, 使用软件进行两部聚类分析, 获得结果如下:

表 5: 自动聚类分析表

| 聚类数目 | Schwarz Bayesian 准则 (BIC) |         |           | 距离测量值的比例 |
|------|---------------------------|---------|-----------|----------|
|      | BIC                       | 变更      | BIC 变更的比例 |          |
| 1    | 418.615                   |         |           |          |
| 2    | 333.797                   | -84.818 | 1.000     | 2.279    |
| 3    | 322.849                   | -10.948 | .129      | 1.652    |
| 4    | 334.707                   | 11.857  | -.140     | 1.167    |
| 5    | 351.562                   | 16.855  | -.199     | 1.340    |
| 6    | 376.020                   | 24.458  | -.288     | 1.793    |
| 7    | 410.369                   | 34.349  | -.405     | 1.017    |
| 8    | 444.925                   | 34.556  | -.407     | 1.167    |
| 9    | 481.234                   | 36.308  | -.428     | 1.112    |
| 10   | 518.603                   | 37.370  | -.441     | 1.389    |
| 11   | 558.618                   | 40.015  | -.472     | 1.044    |
| 12   | 598.919                   | 40.301  | -.475     | 1.273    |
| 13   | 640.619                   | 41.700  | -.492     | 1.400    |
| 14   | 683.783                   | 43.164  | -.509     | 1.003    |
| 15   | 726.958                   | 43.176  | -.509     | 1.142    |

根据表 5 所展示的数据我们可以了解到, 当 BIC 值变更值最小为-84.818 且距离测量值的比例最大为 2.279 时为最优聚类数目, 因此我们可以确定最优聚类数目为 2。

表 6: 聚类分配表

| 聚类分配 |     |        |        |
|------|-----|--------|--------|
| 聚类   | 1   | 2      | 3      |
| 1    | 6   | 5.6%   | 5.6%   |
| 2    | 102 | 94.4%  | 94.4%  |
| 合计   | 108 | 100.0% | 100.0% |
| 总计   | 108 |        | 100.0% |

从该表我们可以看出本次聚类一共分为了两类, 在 108 组样本数据中, 第一类有 6 个样本, 占总样本数据的 5.6%, 第二类有 102 个样本, 占总样本数据的 94.4%。

表 7: 质心表

|        |     | 质心         |           |
|--------|-----|------------|-----------|
|        |     | 1          | 2         |
| FAC1_1 | 平均数 | .9944567   | -.0384971 |
| FAC1_1 | 标准差 | 3.07965861 | .72641677 |
| FAC2_1 | 平均数 | .2613517   | -.0153737 |
| FAC2_1 | 标准差 | 3.72709824 | .60615423 |
| FAC3_1 | 平均数 | 2.0708063  | -.1218121 |
| FAC3_1 | 标准差 | 3.60478837 | .38259759 |
| FAC4_1 | 平均数 | -.7428950  | .0436998  |
| FAC4_1 | 标准差 | .82154446  | .99562912 |
| FAC5_1 | 平均数 | 1.2803417  | -.0753145 |
| FAC5_1 | 标准差 | 3.83614577 | .47726262 |

由以上表 7 质心表我们可以研究探索两个聚类之间的差别, 从对质心表的研究中我们可以看出, 第一类的债券从盈利营运因子、盈利利润因子、偿债因子、偿债营运因子、偿债综合因子这五个方面来看标准差都远远大于第二类债券, 数据波动大, 第一类债券只有 6 个, 对其进行分析后发现信用评级机构对其信用的评级多为 AA 级债券, 只有一个 02 中移 (15) (债券代码: 120203) 为 AAA 级债券, 因此我们可以知道, 对于企业债券再说盈利能力与偿债能力十分重要, 投资者在选择企业债券时要注重对企业盈亏能力与偿债能力的分析。

## 6. 结论

本文使用了主成分分析法以及两部聚类分析法进行实证分析, 将 12 个指标通过主成分分析法构建为 5 个主成分因子, 然后构建企业债券信用风险综合评价模型, 从该模型的系数中可以看出指出盈利能力对企业债券的重要性。

在主成分分析法的基础上又使用了两部聚类分析的方法, 根据聚类结果, 我们可以将企业债券分为两类, 其中第一类企业债券从五个主成分因子方面着手, 标准差均大于第二类企业债券, 数据波动较大, 且第一类企业债券基本上数据 AA 级债券。

根据本文实证得出的结果, 投资者在投资企业债券时, 要注重对发债企业的盈利能力以及偿债能力着重考察, 一个企业盈利能力越强, 企业在经营过程中赚取利润的能力就越强, 就越能为投资者带来收益; 企业偿债能力是企业能否生存和健康发展的关键, 企业的偿债能力越强, 购买该企业的债券多可能遭受的损失可能性就越小。

在投资者投资企业债券的过程由于信息不对称等各种各样的因素可能为企业债券的交易带来信用风险, 信用风险是制约我国企业债券市场发展的主要因素之一, 企业债券信用风险的产生不但不利于广大的投资者, 也不利于我国企业债券的发展, 更严重的信用风险会对我国整个经济社会的发展带来不良影响。投资者们在筛选投资企业时一定要注重对企业盈利能力与偿债能力的衡量, 最大程度上减少信用风险所带来的损失, 以实现投资者与企业双赢的局面。

## 参考文献

- [1] Ericsson J, Jacobs K, Oviedo R. The Determinants of Credit Default Swap Premia[J]. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 2009, 44(1):109-132.
- [2] Madan D B, Bakshi G, Zhang F X. Understanding the Role of Recovery in Default Risk Models: Empirical Comparisons and Implied Recovery Rates [J]. *Finance & Economics Discussion*, 2001.
- [3] 林毅夫, 李永军. 中小金融机构发展与中小企业融资 [J]. *经济研究*, 2001(1):10-18.
- [4] 周宏, 林晚发, 李国平等. 信息不对称与企业债券信用风险估价——基于 2008-2011 年中国企业债券数据 [J]. *会计研究*, 2012(12):36-42.
- [5] 何运强, 方兆本. 债券信用评级与信用风险 [J]. *管理科学*, 2003, 16(2):45-50.
- [6] 刘小坤. 企业债券: 信用风险与市场监管研究 [D]. 复旦大学, 2005.
- [7] 肖彦, 刘君. 基于主成分分析法与聚类分析的上市公司财务综合评价——以农业上市公司为例 [J]. *财会通讯*, 2013(5):37-39.