

熵权法在量化分析企业信贷风险中的应用

陈爽

(南京农业大学人工智能学院, 江苏 南京 212000)

摘要:近年来,在国家政策的鼓励下,银行业务逐渐侧重于中小微企业,如何科学合理的对中小微企业信贷风险进行评估成为银行的当务之急。针对当前中小微企业信贷风险评估研究中主观性较强的缺陷,本文根据所构建的综合评价指标体系,将定量分析与定性分析相结合,并应用熵权法计算各指标的权重,进而得到各企业的信贷风险得分情况。该方法较现有的评价体系更具客观性和科学性,在一定程度上避免了人为打分赋权的不足。

关键词:熵权法;信贷风险;评价指标体系;中小微企业

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2020.34.143

1 前言

随着“大众创业,万众创新”理念的提出,中小微企业如雨后春笋,逐渐成为我国社会主义市场经济的重要组成部分,在不同的领域都有着举足轻重的作用。然而,由于其经营范围窄、资金不足、财务制度不完善等原因,使其在面对市场风险时难以自保,银行也无法把握其真实情况。因此,银行对于中小微企业的信贷决策的科学性和合理性不仅关系到企业的未来发展,更是影响着自身的利益。本文着重于使用熵权法对中小微企业信贷风险进行量化分析,为银行科学决策提供可靠依据。

2 熵权法分析

熵原本是一热力学概念,用于反映一个系统的混乱程度,目前已经应用于众多领域^[1]。其对评价体系指标权重的确立有独特的优势,相较于德尔菲法、层次分析法等更具有客观性,相较于定性分析,其指标之间相互独立,评价结果具有一致性。其利用的是信息之间的变异性来进行赋权操作,当一个企业在某项指标上的值相差较大时,熵值则较小,说明该指标提供的信息量较大,即该指标的权重也应较大^[2]。在使用该方法时,需要建立合适的指标评价体系。

3 信贷风险评价指标体系构建

本文利用到的数据来自:2020年全国大学生数学建模竞赛C题^[3]。对企业信贷风险综合评价的前提是合理选择评价指标,要遵循指标体系的设计原则:真实性与有效性原则、客观性与全面性原则、科学性与实用性原则等^[4]。本文综合选取了9个指标,分别从企业实力、企业信用行为和企业声誉三个方面对其信贷风险进行综合评估,建立了评价指标体系如图1所示。

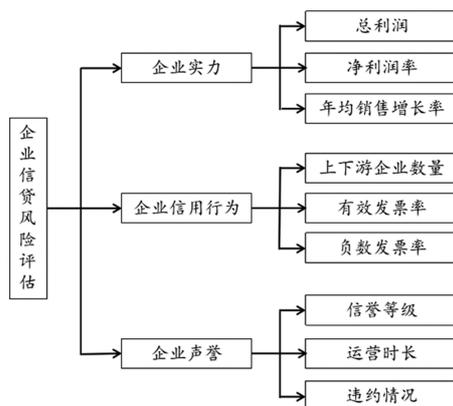


图1 信贷风险评价指标体系

下面解释各指标的含义和计算方式:

总利润: $W = x_i - y_i$

其中 x_i 为第 i 个企业的销项价税合计, y_i 为第 i 个企业的进项价税合计。

净利润率: $P = \frac{W_i}{x_i} \times 100\%$

其中 P 为单个企业的净利润率,该指标可以反映企业的盈利能力,净利润率越高表示企业收入占支出的比重越大,即盈利能力越强。

$$\text{年均销售增长率: } Q = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{W_{k+1}}{W_k}}{n} \times 100\%$$

该指标反映了一个企业的发展前景,增长率越高表示企业还贷能力越强。

上下游企业数量: $N_i = n_i + n_i'$

其中 n_i 为上游企业数, n_i' 为下游企业数。该指标越大表示与之合作的企业数量越多,间接反映出其上下游企业合作的稳定性。

$$\text{有效发票率: } M = \frac{m_i}{m_i'} \times 100\%$$

其中 m_i 为有效发票量, m_i' 为发票总量。该指标反映了企业发票总量中有效发票数量的占比,其值越高说明企业的信誉越好。

$$\text{负数发票率: } L = \frac{l_i}{l_i'} \times 100\%$$

其中 l_i 为负数发票数量, l_i' 为发票总数量。该指标反映了企业票据信息的合理情况,负数发票过多则对其信誉有不良影响。

信用等级: 表格中给定某企业信用等级为 A~D, 量化标准如下:

表1 信用等级量化标准

信用等级	A	B	C	D
赋值	1	0.8	0.6	0

运营时长: 根据票据信息可知企业的运营时长在 1~5 年, 量化标准如下:

表2 运营时长量化标准

时长	1	2	3	>3 年
赋值	0.2	0.6	0.8	1

违约情况: (见表3)

表3 违约情况量化标准

违约与否	是	否
赋值	0	1

4 熵权法计算指标权重过程

首先是将原始数据用矩阵 R' 表示:

$$R' = \begin{bmatrix} r'_{11} & r'_{12} & \cdots & r'_{1n} \\ r'_{21} & r'_{22} & \cdots & r'_{2n} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ r'_{m1} & r'_{m2} & \cdots & r'_{mn} \end{bmatrix}$$

其中有 m 行代表企业对象个数, n 列代表评价指标个数。则应用熵权法评估该指标体系权重的步骤如下。

4.1 原始数据的无量纲化处理

该步骤可以去除各评估指标单位不同的影响。其计算公式为：

$$\text{若为正向指标则: } r_{ij} = \frac{r'_{ij} - \min(r'_i)}{\max(r'_i) - \min(r'_i)}$$

$$\text{若为逆向指标则: } r_{ij} = \frac{\max(r'_i) - r'_{ij}}{\max(r'_i) - \min(r'_i)}$$

处理后得到的矩阵记为 $R=(r_{ij})_{m \times n}$

4.2 计算评价指标的熵

根据熵的定义,计算各评价指标的熵值如下: $H_j = -k \sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot \ln f_{ij}$

其中: $f_{ij} \cdot \ln f_{ij} = 0$ (当 $f_{ij} = 0$ 时)

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, \quad k = \frac{1}{\ln m}$$

计算各指标的熵值为 $H_j = (0.9715, 0.9782, 0.9734, 0.9927, 0.9961, 0.9987, 0.9413, 0.9921, 0.8976)$ 。

4.3 指标熵权的确定

第 j 个评价指标的熵权为: $\omega_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^n (1 - H_j)}$

其中 $(1 - H_j)$ 表示第 j 个评价指标的差异系数。

由此可逐个确定各个评价指标的熵权,继而确定其在整个评价体系中的权重。通过上述步骤的运算,可得九个指标的权重分别如下:

表 4 各指标权重结果

指标	权重
总利润	0.1653
净利润率	0.1263
年均销售增长率	0.1472
上下游企业数量	0.0092
有效发票率	0.0014
负数发票率	0.0009
信誉等级	0.2286
运营时长	0.0087
违约情况	0.3124

4.4 计算第 j 项指标下第 i 个方案指标的比重 $S_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}$

4.5 计算综合评分 $F = \sum_{j=1}^n \omega_j \cdot S_{ij}$

下面仅选取 10 家企业列举其最后得分结果如表 5 所示,得分越高则表明该企业信贷风险越低,得到该评分表后,银行可以根据各企业的信贷风险对其进行信贷决策。

表 5 部分企业信用得分情况

企业	得分
E1	92.312
E2	61.366
E3	59.341
E4	69.674
E5	72.197
E6	68.127
E7	43.775
E8	30.215
E9	31.231
E10	34.769

5 结束语

针对当前中小微企业信贷风险评估研究中主观性较强的缺陷,本文构建了关于企业信贷风险综合评价的指标体系。将定量分析与定性分析相结合,应用熵权法计算各指标的权重,继而算得各企业的信用评分。该方法较现有的评价模式更具客观性和科学性,在一定程度上避免了人为打分赋权的不足。实现了对企业信贷风险的综合性、系统化的分析,为银行对中小微企业贷款决策的制定提供切实可行的依据。

参考文献

- [1]符蕾.基于熵权法的旅游公路景观评价体系研究[D].
- [2]欧阳森,石怡理.改进熵权法及其在电能质量评估中的应用[J].
- [3]2020 高教社杯全国大学生数学建模竞赛.http://www.mcm.edu.cn
- [4]房斌.P 银行小微企业信贷风险评价体系研究[D].

作者简介:陈爽(2000-),女,江苏句容人,本科在读,主修电子信息科学技术。