

# 创新型企业知识产权质押融资风险评价

## ——基于灰色关联 TOPSIS 模型

周衍平,李蓓仪

(山东科技大学 经济管理学院,山东 青岛 266590)

**摘要:**知识产权质押融资对拓宽创新型企业融资渠道、强化实施创新驱动发展战略具有重要意义。在风险来源识别的基础上构建风险评价指标体系,运用层次分析法确定指标权重,将灰色关联理论与 TOPSIS 法结合构建知识产权质押融资风险评价模型,通过算例验证模型的有效性。为控制知识产权质押融资风险,政府部门应完善风险补偿与风险分担机制,金融机构应加强金融创新,评估机构应提高知识产权价值评估的准确性。

**关键词:**知识产权质押融资;风险评价;层次分析法;TOPSIS 法;灰色关联理论

中图分类号:F224;F832.4

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2020)06-0071-09

### 一、引言

知识产权质押融资,是指企业以合法拥有的知识产权作为质押物,经第三方评估机构评估质押物价值后向银行等金融机构申请贷款的融资方式。通过知识产权质押融资,缺少固定资产抵押物的创新型企业也能够获得银行信贷资金支持,因此知识产权质押融资对拓宽创新型企业融资渠道、促进创新型企业知识产权成果转化具有重要意义。国家知识产权局发布的数据显示,2019 年我国专利、商标质押融资总额达到 1515 亿元,同比增长 23.8%;其中,专利质押融资金额达 1105 亿元,同比增长 24.8%,质押项目 7060 项,同比增长 30.5%<sup>[1]</sup>。知识产权质押融资的迅速发展在一定程度上缓解了创新型企业的融资难问题,然而受制于知识产权质押融资风险难以量化等因素,创新型企业旺盛的融资需求和银行的惜贷慎贷矛盾突出,知识产权质押融资供需市场不平衡,创新型企业质押难现象依旧存在。为此,本文尝试对知识产权质押融资业务的风险进行量化评估,以解决目前知识产权质押融资业务操作性不强、风险难以评估的问题,进一步推动知识产权质押融资业务的开展。

国内外学者对知识产权质押融资风险评价问题进行了研究。Altman<sup>[2]</sup>构建了可以预测企业破产概率、对企业进行信用风险评估的 Z 评分模型;此后,Altman 等<sup>[3]</sup>在 Z 评分模型的基础上,构建应用范围更广、对不良贷款辨认精度更高的 ZETA 信用风险模型;Han 等<sup>[4]</sup>基于质押资产价值稳定这一前提,将自选择机制和信号机制相结合建立模型对质押融资进行研究;Khashman<sup>[5]</sup>阐述了基于反向传播学习算法和神经网络的信用风险评价模型。我国学者在此基础上利用模糊综合分析法、神经网络法、因子分析法对知识产权质押融资风险进行定量评价,例如,何慧芳等<sup>[6]</sup>从知识产权质押融资内部风险和外部风险出发建立风险评价指标,采用专家调查法和层次分析法计算指标权重,运用模糊综合分析法构建风险预警模型;曾莉等<sup>[7]</sup>建立了基于人工神经网络 BP 算法的 BP 神经网络模型,对科技型中小企业的知识产权质押融资风险进行有效评价;李海英等<sup>[8]</sup>基于有限理性理论,通过市场调查法得出银行视角下的知识产权质押融资风险影响因素,运用因子分析法确定风险影响因素权重,并设计了用于确定评价对象质押融资风险的商业银行打分表。此后,我国学者开始将多属性决策方法应用于知识产权质押融资风险评价问题,

收稿日期:2020-06-16

基金项目:山东省自然科学基金面上项目(ZR2017MG023)

作者简介:周衍平(1964—),男,山东莒县人,山东科技大学经济管理学院教授、博士生导师,博士(后)。

尹夏楠等<sup>[9]</sup>建立基于财务、经营、知识产权自身、政府四个方面的量化指标评价体系,并通过VIKOR法对知识产权质押融资风险进行评价;袁琳<sup>[10]</sup>基于评估机构视角,采用以权重为区间数的逼近理想点的多属性决策方法对知识产权质押融资项目风险进行评价;尹夏楠等<sup>[11]</sup>从知识产权质押融资系统视角出发,运用Vague集和TOPSIS法评价知识产权质押融资风险;鲍新中等<sup>[12]</sup>在此基础上将TOPSIS法中的欧氏距离替换为马氏距离,并将改进后的TOPSIS法应用于知识产权质押融资风险评价。通过已有文献可以发现,应用多属性决策方法对知识产权质押融资风险进行定量评价较为成熟。知识产权质押融资风险评价需要考虑多个评价指标,对已知方案的风险大小进行排序,因此可以将知识产权质押融资的风险评价问题作为多属性决策问题加以解决,TOPSIS法作为典型的多属性决策方法在知识产权质押融资的风险评价问题上具有适用性和合理性。但孙晓东等<sup>[13]</sup>认为利用TOPSIS法求解的欧式距离虽然能够反映评价对象与正理想解、负理想解在位置上的接近或远离程度,却在反映评价对象数据曲线间的形状相似性方面存在一定缺陷,灰色关联度恰恰可以反映曲线几何形状的相似性,因此可以将灰色关联理论与TOPSIS法结合起来,构造一种反映评价对象逼近理想解的新尺度,以作为判断方案优劣的标准。武春友等<sup>[14]</sup>将灰色关联理论与TOPSIS法结合构建的灰色关联TOPSIS模型应用于区域绿色增长系统的评价;张海涛等<sup>[15]</sup>利用该模型对商务网络信息生态链价值流动进行综合评价;吴飞美等<sup>[16]</sup>将该模型用于“十二五”期间省域循环经济生态效益评价,进一步验证了灰色关联TOPSIS模型在解决风险评价、方案选择等问题上的实用性和优越性。

本文通过深入分析创新型企业知识产权质押融资风险的影响因素,在建立风险评价指标体系的基础上将灰色关联理论与TOPSIS法结合,构建基于灰色关联TOPSIS法的知识产权质押融资风险评价模型。与现有的知识产权质押融资风险评价方法相比,本文构建的灰色关联TOPSIS模型降低了知识产权质押融资风险评价的主观性和随意性,更具科学性和客观性;并且灰色关联TOPSIS模型既能对评价对象进行整体评判,又能反映各评价对象内部各因素变化趋势与理想解之间的区别,是一种更有效的风险评价方法。

## 二、知识产权质押融资风险评价指标设计

本文在对知识产权质押融资风险来源识别的基础上,按照代表性、独立性、可量化性原则选取知识产权质押融资风险评价指标,构建知识产权质押融资风险评价指标体系,运用层次分析法确定指标权重,为构建风险评价模型奠定基础。

### (一)知识产权质押融资风险来源识别

知识产权质押融资相对于其他以有形资产为抵押物的融资方式来说,风险来源更广,且贯穿知识产权质押融资的整个过程。对风险因素的识别是进行知识产权质押融资风险研究的前提。通过对相关文献和研究成果的整理、归纳,可以发现创新型企业的知识产权质押融资风险来源于多个方面,本文将知识产权质押融资风险归纳总结为知识产权自身风险、价值评估风险、企业经营风险、法律政策风险、市场风险五个方面。

#### 1. 知识产权自身风险

在知识产权质押融资过程中,作为质押物的知识产权的价值高低、价值变动、处置的难易程度以及被侵权的可能性均对质押融资能否成功产生较大的影响。

(1) 知识产权的技术含量。知识产权的技术含量与知识产权价值的高低紧密相连。技术含量较高的知识产权价值也相对较高,企业凭借知识产权获得的贷款金额也就越高;知识产权的技术含量越高,知识产权被替代的可能越小,知识产权越不易贬值。

(2) 知识产权的市场竞争力。知识产权产品相比于同类产品的市场竞争力越强,产品价值越高。知识产权的市场竞争力决定了知识产权产品的销售利润和未来的获利能力。若产品畅销,企业能够取得丰

厚的经济收益,那么企业就会有足够的利润偿还贷款,知识产权质押融资风险就会降低。

(3)知识产权价值的不稳定性。知识产权价值的不稳定性主要存在于两方面:第一,替代技术的出现会对知识产权的价值产生消极影响,使其偏离评估价值;第二,在知识产权质押期间,若知识产权受到侵犯,而知识产权权利人消极对待他人的侵权行为,也会对知识产权的价值造成损害,从而诱发知识产权质押融资风险。

(4)处置变现难易程度。知识产权变现难是限制银行积极参与知识产权质押融资的重要原因。当知识产权质押融资企业逾期无法偿还贷款时,银行有权将作为质押物的知识产权处置变现以获得足额的补偿。若知识产权处置变现不畅,将直接导致银行受损,从而使知识产权质押融资风险不能被有效分散。

(5)被侵权的可能性。知识产权自身特点决定了知识产权容易遭受其他个人或者企业的侵害。侵权行为一旦发生,企业在维权过程中必将产生维权成本,知识产权给企业带来的盈利将会减少,企业知识产权质押融资风险也会增加。

## 2. 价值评估风险

知识产权价值评估是知识产权质押融资中的重要环节,商业银行给予创新型企业的贷款额度就是以评估机构所出具评估报告中的知识产权价值为依据。但知识产权的价值往往难以确定,评估制度的完备性、评估机构的专业性、评估方法的科学性都会影响评估结果的准确性从而带来价值评估风险。

## 3. 企业经营风险

创新型中小企业规模相对较小,经营能力相对欠佳,因此经营风险应是创新型中小企业知识产权质押融资过程中关注的重点。创新型中小企业的经营风险主要体现在财务风险和管理风险两个方面,影响知识产权质押融资能否成功的关键因素主要在于借款企业的财务状况;企业管理水平对知识产权价值的实现具有直接影响,较高的管理水平可以分散知识产权质押融资风险,而管理不善则会增加企业经营失败的可能,增加知识产权质押融资风险。

## 4. 市场风险

市场环境的不确定性使知识产权质押融资面临市场风险。一方面,经济发展状况决定企业所处的经济环境。良好的经济发展状况可以促进企业科技创新,有助于知识产权实施应用,降低知识产权质押融资风险;反之则会增加知识产权质押融资风险。另一方面,知识产权交易市场的完善程度决定作为质押物的知识产权是否能够顺利变现。我国知识产权交易市场刚刚起步,运行机制尚不健全、信息公开机制不完善、市场透明度不高,这些因素都直接导致了知识产权交易困难,增加了知识产权处置变现的风险。

## 5. 法律政策风险

知识产权质押融资中法律政策风险占有很大比重,政府政策对促进中小企业创新有着重要作用。我国有待完善的相关法律法规、政府政策导向以及政府的资金支持力度与时效等,使得知识产权质押融资存在一定的法律政策风险。

### (二) 风险评价指标设计及权重确定

在知识产权质押融资风险来源识别的基础上,按照代表性、独立性、可量化性原则<sup>[17]</sup>最终选取5个一级指标、14个二级指标,建立风险评价指标体系。代表性原则是指通过对知识产权质押融资风险来源的分析挑选有代表性的指标,力求全面反映知识产权质押融资业务中的风险;独立性原则是指各个指标之间的相对独立,指标间应有清晰明确的界限,不能含混不清;可量化性原则是指所选取的指标能够通过数值衡量,指标数值的大小能够敏感有效地反映出知识产权质押融资风险的大小。在建立知识产权质押融资风险评价指标体系的基础上,本文采用层次分析法确定各指标的权重。

具体操作为,选定知识产权研究人员、银行风险管理人员、创新型企业管理人员各三人,向其发放问卷,邀请其对同一层级中两因素的相对重要性进行赋值;利用saaty法1-9标度进行判断予以定量化;将9位专家的赋值结果进行算数平均,平均数按四舍五入取整,得到均值判断矩阵,对判断矩阵进行一致性检

验;通过层次单排序、层次总排序最后得到相应指标的权重。各个指标及其权重如表 1 所示。

表 1 知识产权质押融资风险评价指标体系及指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重
知识产权自身风险	0.407 2	知识产权的技术含量	0.191 5
		知识产权的市场竞争力	0.059 8
		知识产权价值的不稳定性	0.025 7
		处置变现的难易程度	0.087 1
		被侵权的可能性	0.043 1
价值评估风险	0.360 6	评估制度的完备性	0.194 6
		评估机构的专业性	0.107 1
		评估方法的科学性	0.058 9
企业经营风险	0.076 1	管理风险	0.015 2
		财务风险	0.060 9
市场风险	0.077 8	经济发展状况	0.025 9
		知识产权交易市场的完善程度	0.051 9
法律政策风险	0.078 3	相关法律法规完善程度	0.058 7
		政府资金支持力度	0.019 6

### 三、知识产权质押融资风险评价模型构建

基于灰色关联 TOPSIS 法的知识产权质押融资风险评价模型构建步骤如下。

第一,构建初始评价矩阵。邀请专家针对每个评价对象对表 1 中的每项二级指标打分(分数取值为 1~10),将各位专家的赋值结果进行算数平均,可以得到初始评价矩阵  $Y$ 。假设待评价样本数为  $m$ ,评价指标数为  $n$ ,则  $Y$  为  $m$  行  $n$  列的矩阵,记为  $Y=(y_{ij})_{m \times n}$ 。 $y_{ij}$  表示第  $i$  个评价对象的第  $j$  个指标值( $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ )。

第二,得到规范化指标矩阵。用向量规范化将得到的初始评价矩阵  $Y$  进行规范化处理,得到规范化指标矩阵  $Z$ ,记为  $Z=(z_{ij})_{m \times n}$ 。标准化处理的公式为:

$$Z_{ij} = y_{ij} \div \sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ij}^2} \quad (1)$$

第三,得到加权标准化矩阵。将利用层次分析法得出的各指标的权重  $w_j$  与规范化矩阵  $Z$  的每列元素相乘,得到加权标准化矩阵  $X$ ,记为  $X=(x_{ij})_{m \times n}$ 。计算公式为:

$$x_{ij} = w_j \times z_{ij} \quad (2)$$

第四,确定评价对象的正理想解和负理想解。效益型指标的正理想解为加权标准化矩阵  $X$  中该列评价指标的最大值,负理想解为加权标准化矩阵  $X$  中该列评价指标的最小值;成本型指标的正理想解为加权标准化矩阵  $X$  中该列评价指标的最小值,负理想解为加权标准化矩阵  $X$  中该列评价指标的最大值。在 14 个二级指标中有 9 个效益性指标,5 个成本型指标,详情见表 2、表 3。

第五,计算评价对象到正、负理想解的距离。

到正理想解的距离为:

$$d_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_j^*)^2} \quad (3)$$

到负理想解的距离为:

$$d_i^0 = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_j^0)^2} \quad (4)$$

第六,计算各评价对象到正理想解和负理想解之间的灰色关联度。

各评价对象与正理想解的灰色关联系数为:

$$\gamma_{ij}^* = \frac{\min_j \min_i |x_j^* - x_{ij}| + \rho \max_j \max_i |x_j^* - x_{ij}|}{|x_j^* - x_{ij}| + \rho \max_j \max_i |x_j^* - x_{ij}|} \quad (5)$$

其中,  $\rho$  为分辨系数,一般取值为 0.5。由此可以确定各评价对象与正理想解的灰色关联系数矩阵为  $R^*$ 。第  $i$  个评价对象与正理想解的灰色关联度为:

$$R_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n \gamma_{ij}^*}{n} \quad (6)$$

同理,第  $i$  个评价对象与负理想解的灰色关联度为:

$$R_i^0 = \frac{\sum_{j=1}^n \gamma_{ij}^0}{n} \quad (7)$$

第七,对步骤五和步骤六中确定的欧氏距离和灰色关联度进行无量纲处理。

无量纲处理的公式为:

$$\varphi_i = \frac{\phi_i}{\max_m(\phi_i)} \quad (8)$$

其中,  $\phi_i$  分别代表  $d_i^*$ 、 $d_i^0$ 、 $R_i^*$ 、 $R_i^0$ 。 $d_i^{*'}、d_i^{0'}、R_i^{*'}、R_i^{0'}$  代表经过无量纲处理后的欧氏距离和灰色关联度。

第八,将处理后的欧氏距离和灰色关联度进行综合。由于  $d_i^{0'}$  和  $R_i^{*'}、R_i^{0'}$  数值越大,评价对象越接近于理想解;而  $R_i^{*'}、R_i^{0'}$  数值越大,评价对象越远离理想解。因此,将欧氏距离和灰色关联度进行综合的公式为:

$$S_i^* = \alpha_1 \cdot d_i^{0'} + \alpha_2 \cdot R_i^{*'} \quad (9)$$

$$S_i^0 = \alpha_1 \cdot d_i^{*'} + \alpha_2 \cdot R_i^{0'} \quad (10)$$

其中,  $\alpha_1$  和  $\alpha_2$  分别反映了决策者对位置和形状的偏好程度,且满足  $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ 。在实践过程中,决策者可以根据自己的偏好确定  $\alpha_1$  和  $\alpha_2$  的值。 $S_i^*$  反映了评价对象与理想解的接近程度,其值越大评价对象风险越小; $S_i^0$  反映了评价对象与理想解的远离程度,其值越大评价对象风险越大。

第九,计算评价对象的相对贴近度。计算公式为:

$$C_i = \frac{S_i^*}{S_i^0 + S_i^*} \quad (11)$$

第十,对相对贴近度进行排序。贴近度越大,知识产权质押融资风险越小,由此得出最佳方案。

表 2 效益型指标及其正、负理想解

效益型指标	正理想解	负理想解
知识产权的技术含量		
知识产权的市场竞争力		
评估制度的完备性		
评估机构的专业性		
评估方法的科学性	$x_j^* = \max_i x_{ij}$	$x_j^0 = \min_i x_{ij}$
经济发展状况		
知识产权交易市场的完善程度		
相关法律法规完善程度		
政府资金支持力度		

表 3 成本型指标及其正、负理想解

成本型指标	正理想解	负理想解
知识产权价值的不稳定性		
处置变现的难易程度		
被侵权的可能性	$x_j^* = \min_i x_{ij}$	$x_j^0 = \max_i x_{ij}$
管理风险		
财务风险		

## 四、算例分析

### (一)算例

现以具体算例说明如何运用灰色关联 TOPSIS 模型对知识产权质押融资风险进行评价。本文选取 L 企业专利权质押融资( $K_1$ )、J 企业商标权质押融资( $K_2$ )、W 企业商标权质押融资( $K_3$ )、B 企业专利权质押融资( $K_4$ )、T 企业专利权质押融资( $K_5$ ),五个知识产权质押融资案例,通过对企业财务状况、管理状况、拟质押的知识产权情况、政策环境、市场环境以及评估机构进行介绍分析,邀请专家对五个评价对象的知识产权质押融资风险进行评价,即邀请专家对表 1 中的每一个二级指标打分。为简化计算,本部分以五个一级指标为例,对知识产权质押融资风险评价方法进行说明。受邀专家包括知识产权研究人员、银行风险管理人员、创新型企业管理人员各三人,分别对表 1 中的五项一级指标打分。以 1~10 表示风险的大小程度,分值越低,风险越小;分值越高,风险越大;最小取值为 1,表示完全没有风险;最大取值为 10,表示风险极大。按照以下步骤,最终可以得到风险评价结果。

第一,将 9 名专家的打分结果进行算数平均,平均数按四舍五入取整,得到的结果如表 4 所示。

第二,根据专家打分结果,得到初始评价矩阵 Y。

$$Y = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 6 & 6 & 6 \\ 5 & 7 & 4 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 5 & 6 & 5 \\ 3 & 3 & 6 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

第三,根据式(1)对初始评价矩阵 Y 进行规范化处理,得到规范化矩阵 Z。

$$Z = \begin{bmatrix} 0.3961 & 0.3288 & 0.5432 & 0.5108 & 0.4949 \\ 0.4951 & 0.5754 & 0.3621 & 0.3405 & 0.4124 \\ 0.5941 & 0.5754 & 0.4527 & 0.5108 & 0.4124 \\ 0.2970 & 0.2466 & 0.5432 & 0.4257 & 0.4124 \\ 0.3961 & 0.4110 & 0.2716 & 0.4257 & 0.4949 \end{bmatrix}$$

第四,将规范化矩阵 Z 的列向量与层次分析法确定的指标权重  $w_j$  相乘,得到加权标准化矩阵 X。

$$X = \begin{bmatrix} 0.1613 & 0.1186 & 0.0413 & 0.0397 & 0.0095 \\ 0.2016 & 0.2075 & 0.0276 & 0.0265 & 0.0322 \\ 0.2419 & 0.2075 & 0.0345 & 0.0397 & 0.0322 \\ 0.1209 & 0.0890 & 0.0413 & 0.0331 & 0.0322 \\ 0.1613 & 0.1482 & 0.0207 & 0.0331 & 0.0095 \end{bmatrix}$$

第五,确定正理想解  $X^*$  与负理想解  $X^0$ 。

$$X^* = (0.1209, 0.0890, 0.0207, 0.0265, 0.0095)$$

$$X^0 = (0.2419, 0.2075, 0.0413, 0.0397, 0.0322)$$

第六,利用式(3)、公式(4)计算评价对象与正、负理想解的欧式距离。结果见表 5。

第七,首先利用式(5)计算得到各评价对象与正、负理想解的灰色关联系数矩阵:

表 4 专家打分结果

评价指标 评价对象	知识产权 自身风险	价值评估 风险	企业经营 风险	市场 风险	法律政策 风险
$K_1$	4	4	6	6	6
$K_2$	5	7	4	4	5
$K_3$	6	7	5	6	5
$K_4$	3	3	6	5	5
$K_5$	4	5	3	5	6

表 5 欧式距离计算结果

	$d^*$	$d^0$
$K_1$	0.055 7	0.122 1
$K_2$	0.145 3	0.044 6
$K_3$	0.171 9	0.006 8
$K_4$	0.031 4	0.169 5
$K_5$	0.072 0	0.104 9

$$R^* = \begin{bmatrix} 0.5996 & 0.6715 & 0.7460 & 0.8209 & 1 \\ 0.4285 & 0.3380 & 0.8976 & 1 & 0.7272 \\ 0.3333 & 0.3380 & 0.8143 & 0.8209 & 0.7272 \\ 1 & 1 & 0.7460 & 0.9016 & 0.7272 \\ 0.5996 & 0.5054 & 1 & 0.9016 & 1 \end{bmatrix}$$
$$R^0 = \begin{bmatrix} 0.4288 & 0.4050 & 1 & 1 & 0.7272 \\ 0.6002 & 1 & 0.8154 & 0.8209 & 1 \\ 1 & 1 & 0.8990 & 1 & 1 \\ 0.3333 & 0.3380 & 1 & 0.9016 & 1 \\ 0.4288 & 0.5050 & 0.7460 & 0.9016 & 0.7272 \end{bmatrix}$$

再利用式(6)、式(7)计算评价对象与正、负理想解之间的灰色关联度。结果见表 6。  
第八,利用式(8)对求得的欧氏距离和灰色关联度进行无量纲化处理,计算结果见表 7。

表 6 灰色关联度计算结果

	$R_i^*$	$R_i^0$
K <sub>1</sub>	0.767 6	0.712 2
K <sub>2</sub>	0.678 2	0.847 3
K <sub>3</sub>	0.606 7	0.979 8
K <sub>4</sub>	0.875 0	0.714 6
K <sub>5</sub>	0.801 3	0.661 7

表 7 无量纲化处理后的欧氏距离和灰色关联度

	$d_i^{*'} $	$d_i^{0'} $	$R_i^{*'} $	$R_i^{0'} $
K <sub>1</sub>	0.324 06	0.720 4	0.877 3	0.726 9
K <sub>2</sub>	0.845 3	0.263 1	0.775 1	0.864 8
K <sub>3</sub>	1	0.040 1	0.693 4	1
K <sub>4</sub>	0.182 7	1	1	0.729 3
K <sub>5</sub>	0.418 8	0.618 9	0.915 8	0.675 3

第九,取  $\alpha_1=\alpha_2=0.5$ ,利用式(9)、式(10)对处理后的欧氏距离和灰色关联度进行综合,并利用公式(11)计算相对贴进度,计算结果见表 8。

由表 8 可知,5 家企业知识产权质押融资风险由高到低依次为:K<sub>3</sub>>K<sub>2</sub>>K<sub>5</sub>>K<sub>1</sub>>K<sub>4</sub>,这与实践中知识产权质押融资的情况相符,由此可以证明本文构建的灰色关联 TOPSIS 模型能够对知识产权质押融资案例的风险进行有效评价。

表 8 相对贴进度

	$S_i^*$	$S_i^0$	$C_i$
K <sub>1</sub>	0.798 9	0.525 5	0.603 2
K <sub>2</sub>	0.519 1	0.855 1	0.377 7
K <sub>3</sub>	0.366 8	1	0.268 4
K <sub>4</sub>	1	0.456 0	0.686 8
K <sub>5</sub>	0.767 6	0.547 1	0.583 9

(二)风险评价结果分析

由风险评价结果可知,B 企业专利权质押融资(K<sub>4</sub>)风险最低,W 企业商标权质押融资(K<sub>3</sub>)风险最高,下面以 B 企业和 W 企业为例,结合出质企业的具体情况,对风险评价结果进行简要分析。

1.B 企业专利权质押融资风险分析

(1)知识产权自身风险分析

B 企业是一家生产和销售 LED 应用产品的民营高科技企业,该企业将 1 项发明专利和 5 项实用新型专利用于质押融资。6 项专利均获国家知识产权局授权,拥有专利授权证书且权属清晰,并且 6 项专利均是企业的核心技术,已投入实际生产两年以上并已为企业取得持续、稳定的盈利。因此,与之相关的知识产权的技术含量、知识产权的市场竞争力指标得分较高,被侵权的可能性指标得分较低,知识产权自身风险较低。

(2)价值评估风险分析

对 B 企业拟质押专利权进行评估的评估机构在无形资产评估方面具有较多经验,评估师团队专业性较强,采取收益法对 B 企业拟质押专利权进行评估,与之相关的评估机构的专业性、评估方法的科学性指标得分较高,B 企业专利权质押融资的价值评估风险相对较低。

### (3) 企业经营风险分析

B企业申请专利权质押融资当年净利润为347万元,利润增长率为66%,财务风险相对较低;但B企业并未设立专门的知识产权管理部门,在10位核心管理人员中,多为LED技术和电子、电气方面的专家,管理风险相对较高。

### (4) 法律政策风险及市场风险分析

B企业位于广东省东莞市,广东省在知识产权质押融资实践中构建了较为完善的财政资金扶持机制与风险分担机制,并积极搭建了知识产权质押融资服务平台;东莞市成为知识产权第二批质押融资试点城市之后,政府也投入了大量的人力物力促进知识产权质押融资业务开展,因此B企业专利权质押融资面临的法律政策风险和市场风险相对较低。

## 2. W企业商标权质押融资风险分析

### (1) 知识产权自身风险分析

W企业主营业务是生产和销售黄酒,其市场范围主要集中在浙江本地,消费群体相对固定,W企业拟用于质押的商标权的经济价值受到一定的限制,与之相关的知识产权的技术含量、知识产权的市场竞争力等二级指标得分较低,导致W企业知识产权自身风险较高。

### (2) 价值评估风险分析

对W企业拟质押商标权进行评估的评估机构主要经营项目为商标评估及咨询服务,相较于其他资产评估机构来说,其在商标权评估方面有更多的经验,但受到专业能力的限制,对W企业商标权的评估耗费时间较长,评估结果偏保守,因此W企业商标权质押融资的价值评估风险相对较高。

### (3) 企业经营风险分析

W企业申请商标权质押融资当年净利润增长率为84.13%,企业财务风险相对较低;但W企业技术人员以及专业管理人员仅占全体员工的十分之一,高级人才较少,在很大程度上限制了企业的科学决策,并且企业管理制度有待完善,企业管理风险相对较高。

### (4) 法律政策风险及市场风险分析

W企业位于浙江省湖州市,湖州市出台了较为完善的知识产权质押融资政策,建立了专利质押与有形财产抵押、第三方担保相结合的混合质押模式,在政府的积极推动下,湖州成为浙江省首个知识产权质押融资试点城市,因此W企业商标权质押融资面临的法律政策风险和市场风险相对较低。

由以上分析可知,导致二者知识产权质押融资风险相差较大的原因主要在于,B企业的知识产权自身风险和价值评估风险较低,B企业虽然在知识产权管理等方面有待改进和完善,但因为知识产权自身风险和价值评估风险所占权重较大,使得B企业专利权质押融资风险整体较低。因此,创新型企业知识产权质押融资风险防控应抓住主要矛盾,重点关注影响知识产权自身风险和价值评估风险的相关因素以降低知识产权质押融资风险。

## 五、结论及建议

本文从知识产权自身风险、价值评估风险、企业经营风险、市场风险、法律政策风险五个维度出发,建立知识产权质押融资风险评价指标体系,将TOPSIS法和灰色关联理论相结合构建灰色关联TOPSIS模型,对创新型企业知识产权质押融资的风险进行评价,通过算例分析验证模型的有效性。利用灰色关联TOPSIS模型对创新型企业知识产权质押融资风险进行定量评价,降低了风险评价的主观性和随意性,使其更具科学性和客观性;并且灰色关联TOPSIS模型既能对评价对象进行整体评判,又能反映各评价对象内部各因素变化趋势与理想解之间的区别,是一种更有效的风险评价方法。

为分散创新型企业知识产权质押融资风险,实现创新型企业知识资本向实物资本的转化,需要政府、金融机构以及知识产权质押融资服务机构等参与主体的协作努力。针对研究过程中遇到的问题结合本



文研究结论,为控制、分散知识产权质押融资风险,从政府、金融机构、评估机构角度提出如下建议。

第一,政府应建立完善的风险补偿与风险分担机制。在目前我国知识产权质押融资风险分担机制下,政府承担大部分风险,政府应在发挥引导作用的基础上提高服务职能,在市场导向下,积极引导各类中介机构介入,拓宽风险分担渠道,实现政府、银行、保险公司、担保公司等个多主体合理分摊风险。广泛设立知识产权质押融资风险补偿专项基金,吸引社会资本参与知识产权质押融资,扩大风险补偿专项基金规模,加强基金的科学有效管理,实现风险补偿基金的市场化运作与可持续发展。

第二,金融机构应积极开展金融创新。创新型中小企业知识产权质押融资困境的化解有赖于金融创新。银行机构应积极拓展业务模式,探索知识产权与金融创新的融合途径,为创新型中小企业提供多样化的知识产权金融产品与服务;保险公司应丰富保险产品,推出具有针对性的险种,以此满足知识产权质押融资业务的需求。

第三,评估机构应提高知识产权评估的科学性和准确性。评估机构需要拓展无形资产评估业务,提高自身的专业能力和服务水平;培养吸收专业人才,建立专业的评估专家团队,并定期对评估人员进行培训和考核,不断提高从业人员的业务能力;选取科学的评估方法,针对不同知识产权类型的具体问题具体分析,在充分借鉴优秀知识产权价值评估案例的基础上选用科学的评估方法,实现知识产权价值评估的科学化、规范化。

#### 参考文献:

- [1]中国国家知识产权局.2019 知识产权主要数据发布:主要指标稳中有进,知识产权质量效益持续提升[EB/OL].[2020-06-20].<http://www.cnipa.gov.cn/zscqgz/1145388.htm>.
- [2]ALTMAN E I.Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy[J].Journal of finance,1968(4):589-609.
- [3]ALTMAN E I, HALDEMAN R G, NARAYANAN P.ZETATM Analysis a new model to identify bankruptcy risk of corporations[J].Journal of banking and finance,1977(1):29-54.
- [4]HAN L, FRASER S, STOREY D J.The role of collateral in entrepreneurial finance[J].Journal of business finance and accounting,2009(3-4):32.
- [5]KHASHMAN A.Neural networks for credit risk evaluation: investigation of different neural models and learning schemes[M].London:Pergamon Press, Inc,2010.
- [6]何慧芳,刘长虹.基于模糊综合分析法的广东省知识产权质押融资的风险预警评价研究[J].科技管理研究,2013(14):151-155.
- [7]曾莉,王明.基于 BP 神经网络的科技型中小企业知识产权质押融资风险评价[J].科技管理研究,2016(23):164-167.
- [8]李海英,苑泽明,李双海.创新型企业知识产权质押贷款风险评估[J].科学学研究,2017(8):1253-1263.
- [9]尹夏楠,鲍新中,朱莲美.基于融资主体视角的知识产权质押融资风险评价研究[J].科技管理研究,2016(12):125-129.
- [10]袁琳.基于区间值 TOPSIS 法的知识产权融资价值评估风险评价[J].财会月刊,2017(32):55-59.
- [11]尹夏楠,鲍新中.系统视域下知识产权质押融资风险评价研究[J].科技管理研究,2019(4):150-158.
- [12]鲍新中,谢文静,董文妍.基于改进区间数相似理想解排序法的知识产权质押融资风险评价[J].科技管理研究,2020(4):198-205.
- [13]孙晓东,焦玥,胡劲松.基于灰色关联度和理想解法的决策方法研究[J].中国管理科学,2005(4):63-68.
- [14]武春友,郭玲玲,于惊涛.基于 TOPSIS—灰色关联分析的区域绿色增长系统评价模型及实证[J].管理评论,2017(1):228-239.
- [15]张海涛,李泽中,刘嫣,等.基于组合赋权灰色关联 TOPSIS 的商务网络信息生态链价值流动综合评价研究[J].情报科学,2019(12):150-158.
- [16]吴飞美,李美娟,徐林明,等.基于理想解和灰色关联度的动态评价方法及其应用研究[J].中国管理科学,2019(12):136-142.
- [17]周衍平,左弈.企业专利运营绩效评价体系建构研究[J].山东社会科学,2019(1):147-153.

## A Comparative Study of Global Value Chains Between Domestic and Foreign-funded Enterprises in Manufacturing Sector

——By WIOTs Distinguishing Ownership of Enterprises

MA Fengtao, MA Youcai

(College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

**Abstract:** Based on the newly-released world input-output tables (WIOTs) by OECD, which distinguish domestic and foreign-funded enterprises, the global value chains of export products of domestic and foreign-funded enterprises in China's manufacturing sector are analyzed and compared from the perspective of added value. It is found that there are obvious structural differences between domestic and foreign-funded manufacturing enterprises in such indicators as the proportion of imported intermediate inputs, export tendency and value-added rate. In recent years, the proportion of foreign added value in export products of both kinds of enterprises has declined, but the proportion of foreign added value in export products of foreign-funded enterprises is still higher than that in domestic-funded enterprises. The proportion of added value from domestic enterprises in the export products of foreign-funded enterprises is significantly higher than that from foreign enterprises in the export products of domestic-funded enterprises. The length of global value chains of products of foreign-funded enterprises is longer than that of domestic-funded enterprises. Chinese government should continue to put the regulations in *Foreign Investment Law of People's Republic of China* into effect to encourage China's manufacturing sector to attract high-quality foreign investment and to actively participate in the division of global value chains. While strengthening forward links with foreign-funded enterprises, domestic enterprises should further strengthen backward links with foreign-funded enterprises, and constantly improve the complexity and domestic added value of export products.

**Key words:** domestic enterprises; foreign-funded enterprises; global value chains; world input-output tables (WIOTs)

(责任编辑:魏 霄)

(上接第 79 页)

## Risk Evaluation of Intellectual Property Pledge Financing for Innovative Enterprises

——Based on the Gray Correlation TOPSIS Model

ZHOU Yanping, LI Beiyi

(College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, Shandong)

**Abstract:** Intellectual property pledge financing is of great significance to broaden financing channels and strengthen the implementation of innovation-driven development strategy for innovative enterprises. The risk evaluation index system is established on the basis of the identification of the sources of the risks. The weight of the indexes is determined through the AHP method, and the risk evaluation model is established by combining the TOPSIS method and the gray correlation theory. And then the validity of the model is verified through examples. To control the risk of intellectual property pledge financing, the government should perfect the risk compensation and sharing mechanism; financial institutions should strengthen financial innovation, and the evaluation agencies should improve the accuracy of the intellectual property value evaluation.

**Key words:** intellectual property pledge financing; risk evaluation; AHP method; TOPSIS method; gray correlation theory

(责任编辑:魏 霄)