基于博弈论组合赋权的知识产权质押融资风险评估

李维, 李谦

(西南林业大学经济管理学院, 昆明 650224)

摘要: 知识产权质押融资已成为解决科技型中小企业融资难、融资贵的一种重要方式,但由于在质押过程中存在质押风险因素考虑不够全面合理、质押风险指标权重不够客观,使银行承担了极大的风险,限制了该业务的发展。因此,基于银行视角构建知识产权质押风险指标体系,再利用博弈论组合赋权对质押风险进行评估,为银行开展知识产权质押贷款业务的贷前、贷后风险识别和管控提供参考依据。

关键词: 博弈论组合赋权; 知识产权质押融资; 风险评估

中图分类号: F832.4; F275 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)24-0142-06

2022年1月11日科技部办公厅发布《关于营造更好环境支持科技型中小企业研发的通知》中指出科技型中小企业是强化企业创新主体地位的重要力量,计划到“十四五”末,科技型中小企业数量新增20万家。但由于研发投入大、收益风险高和缺乏实体资产进行担保等原因,科技型中小企业陷入融资难、融资贵的困境,极大限制了科技型中小企业的发展。

为解决科技型中小企业在融资方面的挑战,国家推出了相关政策来促进知识产权质押融资业务的发展,其中2021年3月13日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中指出要优化知识产权质押融资体系,健全其风险管理机制,促进银行业在风险可控前提下扩大质押贷款规模。2021年9月22日发布的《知识产权强国建设纲要(2021—2035)》中也提出要发展知识产权金融,鼓励开展知识产权混合质押和保险,探索知识产权融资新模式。可以看出,越来越多的政策鼓励变“知产”为“资产”,推动无形资产更好服务实体经济,有效缓解科技型中小企业融资问题。据2023年6月25日发布的《国家知识产权局2022年度报告》中的数据显示,截至2022年底,中国(不包括港澳台)拥有的有效发明专利数量达到了328.0万件,其中科技型中小企业有效发明专利占国内企业有效发明专利总量的

21.0%^[1]。如果利用这些无形资产质押,提升知识产权运用效益,就能有效盘活科技型中小企业的知识产权,助力企业走出融资困境。

现国内知识产权质押融资业务主要集中于专利和商标,其中专利质押大约占比七成左右,其知识产权质押贷款总规模从2016年的1086亿元扩大到2022年的4868.8亿元,同比增长57.1%,并已惠及企业2.6万家^[1]。但从银行角度来看,普遍按照评估额的30%及以下水平确定该业务贷款额度,其额度偏低,未能满足科技型中小企业的融资需求。这主要是因为相比于有形资产,知识产权相关的法律法规不完善、价值评估不合理及风险分担体系不健全等现实问题,致使知识产权评估价值、变现价值和风险管控存在较大不确定性,加大了银行知识产权质押融资风险,影响了银行对这种融资模式的信心,进而形成了当下“政府热”“企业热”“银行冷”的局面。因此,如何尽可能全面地识别知识产权质押融资业务中的质押风险,提升银行对该业务的信心,是破解科技型中小企业融资困局的关键因素。

1 文献综述

1.1 关于知识产权质押融资风险来源的研究

关于知识产权质押融资风险来源方面,马毅等^[2]从大数据的变革思维角度出发,基于关系、性能和用户三个维度构建了知识产权质押融资风险指

收稿日期: 2024-07-28

基金项目: 云南省研究生优质课程建设项目(高级财务会计)

作者简介: 李维(1999—),女,四川南充人,硕士研究生,研究方向为无形资产评估;李谦(1973—),女,云南建水人,副教授,硕士研究生导师,研究方向为绿色会计、林业经济管理。

标体系。南星恒创新型地从质押融资业务流程视角探究风险因素,识别出中介机构、贷款主体和宏观因素三类主要风险因素^[3]。刑苗和董兴林^[4]基于供应链金融视角,从外部环境、借款企业资质、核心企业资质、供应链运营等多方面构建知识产权质押融资风险指标体系。李倩等^[5]从企业状况、知识产权自身价值和外部融资环境三个方面,分析高新技术企业知识产权质押融资能力的影响因素,并构建评价指标体系。刘啸尘^[6]从产业政策、市场状况、技术水平和法律权属四个层面,分析了对科技型中小企业质押融资过程中专利价值的影响,并从专利权的营运和管理层面提出了提升专利价值的措施。郑海味等^[7]从企业、银行、第三方机构、政府和知识产权自身五个维度刻画知识产权质押融资风险,利用层次分析法设定指标权重搭建风险识别模型,借助系统动力学模型进行模拟仿真。谢湊多^[8]基于融资前的知识产权价值评估风险、融资后的价值变动风险、科技型中小企业自身运营风险及违约后的知识产权变现风险对知识产权质押融资风险进行分析并提出针对性防范对策。

1.2 关于知识产权质押融资风险评估的研究

在风险评价方面,张目和王新谱^[9]针对知识产权质押融资风险评价指标之间的交互性,引入 Choquet 模糊积分构建了企业的风险评价模型。Liu 和 Ma^[10]、Wang 等^[11]从知识产权本身、运用风险和法律风险等多个角度构建质押贷款风险评价体系,通过模糊层次分析法确定和量化风险。曾莉和王明^[12]从企业自身、国家政策、评估环节及社会环境方面分析,创新型地建立反向传播神经网络模型对科技型中小企业知识产权质押融资风险进行评价研究。周衍平和李蓓仪^[13]在风险评价指标体系构建的基础上,以层次分析法确定权重,再将灰色关联理论与逼近理想解排序法(technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS 法)相结合来评价风险因素以降低评价的主观性和随意性。宋瑞敏和董璐^[14]通过建立企业故障模式与影响分析失效故障模式,利用模糊层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)和最大偏差法计算综合权重,并采用多准则妥协解排序法对故障模式与影响分析中的风险优先和系数进行排序。李倩^[15]基于熵值-多准则妥协解排序法构建风险评价模型,从融资企业、知识产权自身和中介机构等多个维度构建风险评价体系,测算科技型中小企业的知识产权质押融资风险。

1.3 文献述评

综上所述,国内外学者对知识产权质押融资中的风险来源、风险评价展开了较多研究。但多数学者风险评价的过程中多采用层次分析法这一主观色彩较强的方法,忽略了客观数据所反映的实际情况,导致风险评估结果具有较大的主观性和随意性,进而影响知识产权质押融资业务的发展。因此,本文基于银行视角出发,探究知识产权质押融资的风险来源,建立一套较为全面的质押风险指标体系,再利用博弈论组合赋权的层次分析法-熵权法对质押风险进行评估,有助于银行对该业务的贷前、贷后风险进行监控管理,降低银行的不良贷款率。

2 知识产权质押融资风险指标体系构建

知识产权质押融资风险是指融资企业在利用其拥有的专利权、商标权、著作权等知识产权作为质押物向金融机构申请贷款的过程中可能遇到的各种不确定性因素,这些因素可能导致贷款无法顺利回收或造成损失。鉴于目前知识产权质押融资业务活动主要集中于专利质押,因此选择以专利质押作为研究对象。银行是知识产权质押融资风险的主要承担方,因此银行需要对该业务的质押风险进行分析,建立相应的风险评价指标体系对质押风险进行评估,从而做出是否贷款、贷款多少以及利率高低的决策。从商业银行的角度来看,影响知识产权质押融资风险的要素主要涉及四个层面:借款企业的风险、知识产权固有的风险、中介服务机构的潜在风险,以及宏观经济层面的风险。

第一个方面是借款企业的风险。基于银行视角,知识产权质押融资业务过程中,银行主要考虑贷款到期时,融资企业能否按时足额偿还贷款。科技型中小企业往往规模较小,抗风险能力较弱,一旦企业经营出现问题,可能波及知识产权的价值和贷款的偿还。因此,银行要综合企业的偿债能力、盈利能力、营运能力、发展能力及企业的创新水平进行全面系统的评估,系统了解企业的经营管理业绩,判断质押风险的高低,降低该业务的不良贷款率。其中创新水平选用发明专利占专利申请量进行衡量,主要是由于发明专利是专利中唯一需要进行实质审查的,因此创新水平较高。

第二个方面是知识产权固有的风险。在知识产权质押融资的操作中,银行需要重点考量贷款企业违约时,被质押的知识产权的转化成现金的能力及其市场价值。作为一种独特的无形资产,知识产

权的流动性通常不及有形资产。且由于知识产权的有效保护期有限,技术迭代迅速,一旦技术被替代或市场环境变化,知识产权的经济价值可能迅速下降,将影响其变现价值,从而加大了银行的质押风险。作为无形资产,被质押知识产权的获利能力和市场竞争力将会影响被质押知识产权的变现能力及市场价值。由于专利需要依附企业产品发挥效用,因此采用被质押专利依附产品的营业收入占企业总营业收入的比例来反映其获利能力,选用被质押专利依附产品的市场份额来反映其市场竞争力。

第三个方面是中介服务机构的潜在风险。在知识产权质押融资流程中,主要会涉及资产评估、律师事务所等中介服务机构。从资产评估机构角度出发,资产评估机构主要是对知识产权的质押价值进行评估,由于知识产权的市场价值受多种因素影响,包括技术新颖性、市场需求、法律保护状态等。且当前知识产权评估体系尚不够完善,缺乏统一、标准化的评估方法,可能导致估价过高或过低,增加银行质押风险。从律师事务所角度出发,由于现有知识产权法律体系的不完善可能导致质押过程中出现法律纠纷,如知识产权的有效性、权利归属、侵权争议等,这些都可能影响银行的债权安全。律师事务所在质押过程中主要是解决质押融资业务中可能发生的知识产权侵权及被强制许可风险等,识别可能的法律风险,这对质押的有效性和知识产权的变现能力有着重要影响。由于数据获取的限制性,本文选用案例地区的资产评估机构的并购重组评估质量来侧面反映案例地区的资产评估质量;选用案例地区的律师事务所的知识产权案件胜诉率来反映案例地区律师事务所处理知识产权侵权等法律问题的水平。

第四个方面是宏观经济层面的风险。经济周期

的波动性和整体经济环境的稳定性对借贷双方都有一定的影响。一个国家的经济状况和GDP增长率可能会对银行制定的信贷策略产生潜在的作用。当GDP增长率为较高的水平时,宏观经济普遍繁荣,商业银行和金融市场乐观,企业的盈利能力和还款能力会在一定程度上提高。M2增长率较高时,表明政府采取较为宽松的货币政策,社会上现金流充足,居民和企业手里资金充足,可以及时并且足额偿还所欠贷款,此时银行会多贷出资金,保有少许留存现金。

基于上述讨论,构建如表1所示的知识产权质押融资风险指标体系。

3 基于博弈论组合赋权的知识产权质押融资风险评估

在传统的知识产权质押融资风险评估中,通常采用的方法是主观赋权法来确定各个指标的权重,如专家会议法、层次分析法等,主观赋权虽能充分利用决策专家的知识与经验,但专家的选择、专家主观偏好信息等都可能造成评价结果的随意性,从而导致风险评估的不准确性。因此,为了尽可能地避免上述不利现象,采用基于博弈论组合赋权法在主观赋权的基础上加入熵权法来确定指标权重。

3.1 层次分析法确定主观权重

层次分析法中专家的主观色彩较强,权重结果与专家的工作经验、主观意志或偏好等因素有关。包括以下步骤:

(1)构建判断矩阵。选择9级标度法进行专家打分,对各指标间重要性进行两两判断,构建判断矩阵。

(2)一致性检验。需要计算判断矩阵的最大特征值,并根据式(1)和式(2)求得一致性比率CR,若 $CR < 0.1$,则认为判断矩阵的一致性检验合格,从而表明计算得出的主观权重是合理的。

表1 知识产权质押融资风险评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标测度	属性
知识产权质押 融资风险(A)	融资企业自身因素(B ₁)	偿债能力(C ₁)	资产负债率	正向
		盈利能力(C ₂)	净资产收益率	负向
		营运能力(C ₃)	总资产周转率	负向
		发展能力(C ₄)	总资产增长率	负向
		创新水平(C ₅)	发明专利占专利申请量比例	负向
	知识产权自身因素(B ₂)	获利能力(C ₆)	专利依附产品营业收入/企业总营业收入	负向
		市场竞争力(C ₇)	专利依附产品市场份额	负向
	中介机构因素(B ₃)	资产评估质量(C ₈)	并购重组评估异常增值率	正向
		律师事务所水平(C ₉)	知识产权案件胜诉率	负向
	宏观因素(B ₄)	经济发展状况(C ₁₀)	GDP增长率	负向
		货币流通性(C ₁₁)	M2增长率	负向

$$CI = \frac{\lambda_m - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$CR = CI/RI \quad (2)$$

式中: λ_m 为最大特征值; n 为阶数;CI为一致性指标;RI为随机一致性指标。

(3)求解主观权重。针对通过一致性检验的判断矩阵,以其归一化的特征向量作为权向量,求得主观权重 W_1 。

3.2 熵权法确定客观权重

熵权法根据信息熵的概念来分配各个评估指标的权重,其中指标的熵值越高,其对应的权重就越低。熵权法客观反映数据本身离散程度,减少主观因素影响,有较强客观性,使用熵权法来客观赋权各风险指标。熵权法使用步骤如下:

(1)数据标准化处理。由于各项指标具有不同的计量单位,因此需要进行标准化处理。同时为避免计算出现负值,需对数据进行非负值处理,设定在原数据上加0.0001。

正向指标处理公式:

$$x'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj})}{\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj}) - \min(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj})} + 0.0001 \quad (4)$$

负向指标处理公式:

$$x'_{ij} = \frac{\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj}) - X_{ij}}{\max(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj}) - \min(X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj})} + 0.0001 \quad (5)$$

式中: $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$ 。

(2)计算第 j 项指标的熵值。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij}, \quad j=1,2,\dots,m \quad (6)$$

式中: $k>0$; $e_j \geq 0$; 常数 k 与样本数有关, $k=1/\ln$ (样本数), $0 \leq e \leq 1$ 。

(3)求解第 j 个指标的差异系数。对于第 j 个指标,指标值 x_{ij} 之间的差异越显著,该指标在评价中的影响力越强,相应的熵值就越小。

$$d_j = 1 - e_j, \quad j=1,2,\dots,m \quad (7)$$

(4)计算第 j 项指标的权重。

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, \quad j=1,2,\dots,m \quad (8)$$

(5)计算各影响因素的熵值。

$$s_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij}, \quad i=1,2,\dots,n \quad (9)$$

3.3 基于博弈论的组合权重

在博弈论框架下,组合赋权法将层次分析法和熵权法所确定的指标权重视为博弈的两个参与者,而该方法的最佳组合权重则是这两个博弈方在达到平衡状态时所形成的权重组合。通过极小化主观权重 W_1 与客观权重 W_2 之间的偏差,即最小离差法确定最优组合权重,其实现步骤如下。

(1)记由 W_1 和 W_2 的线性组合表示的组合权重矩阵 W 为

$$W = \lambda_1 W_1^T + \lambda_2 W_2^T \quad (10)$$

式中: λ_1, λ_2 为线性组合系数。

(2)对上式中的线性组合系数进行优化,使得优化后 W_1, W_2 的离差最小,目标函数和约束条件如下:

$$\min \left\| \sum_{k=1}^2 \lambda_k W_k^T - W_v^T \right\|_2, \quad v=1,2 \quad (11)$$

(3)根据矩阵的微分性质导出上述公式最优一阶导数,得

$$\begin{bmatrix} W_1 W_1^T & W_1 W_2^T \\ W_2 W_1^T & W_2 W_2^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 W_1^T \\ W_2 W_2^T \end{bmatrix} \quad (12)$$

将求得的线性组合系数 λ_1, λ_2 进行归一化处理:

$$\begin{cases} \lambda_1^* = \frac{|\lambda_1|}{|\lambda_1| + |\lambda_2|} \\ \lambda_2^* = \frac{|\lambda_2|}{|\lambda_1| + |\lambda_2|} \end{cases} \quad (13)$$

最后得到评价指标的最优组合权重为

$$W^* = \lambda_1^* W_1^T + \lambda_2^* W_2^T \quad (14)$$

3.4 质押风险评估

通过将标准化处理的指标数据与各自对应的最优组合权重相乘,从而得出最终的风险评估结果,即

$$B = R_i W^* \quad (15)$$

式中: R_i 为标准化后的各指标数据; W^* 为最优指标权重。

依据专家意见,设立风险等级,将风险分为极高、高、中等、低、较低5个类别,具体如表2所示。

表2 风险等级划分

等级	极高	高	中等	低	较低
风险值	0.8~1	0.6~0.79	0.4~0.59	0.2~0.39	0~0.19

4 案例分析

A公司是一家聚焦特殊化学品技术研发、生产、销售和技术服务的高新技术企业,且2015年在新三板挂牌的科技型中小企业,先后被相关部门认

定为“专精特新”中小企业、“高新技术企业”和“科技型中小企业”。A公司2023年发布公告称向中国农业银行有限公司某支行申请以8项知识产权做质押,申请综合授信人民币1000万元。

4.1 指标权重计算

采用层次分析法计算主观权重,共邀请7位专家对A公司被质押的8项知识产权风险因素进行判定,对各因素进行打分和风险等级划分,其中3名经验丰富的资产评估人员、2名从事专利质押工作的银行管理人员、2名从事知识产权研究学者。采用熵权法计算客观权重,数据主要来源于国泰安数据库、企业年度报告、国家统计局和巨潮资讯网等,同时,部分数据是通过整理相关资料得到。由于篇幅有限,不再分别展示主客观权重和最优组合权重计算过程,主客观权重结果如表3所示。

最优组合权重结果展示如表4所示。

表3 知识产权质押风险主客观权重结果

指标层	层次分析法	熵权法
偿债能力(C ₁)	0.065 7	0.083 9
盈利能力(C ₂)	0.064 5	0.113 7
营运能力(C ₃)	0.092 8	0.093 3
发展能力(C ₄)	0.122 4	0.062 6
创新水平(C ₅)	0.068 6	0.092 8
获利能力(C ₆)	0.146 0	0.083 4
市场竞争力(C ₇)	0.124 7	0.089 7
资产评估质量(C ₈)	0.108 3	0.081 1
律师事务所水平(C ₉)	0.070 6	0.136 9
经济发展状况(C ₁₀)	0.061 5	0.093 3
货币流通性(C ₁₁)	0.075 0	0.069 3

表4 知识产权质押风险最优组合权重

一级指标	二级指标	三级指标	组合权重
知识产权质押融资风险A	融资企业自身因素(B ₁) 0.429 4	偿债能力(C ₁)	0.074 4
		盈利能力(C ₂)	0.088 0
		营运能力(C ₃)	0.093 0
		发展能力(C ₄)	0.093 8
		创新水平(C ₅)	0.080 2
	知识产权自身因素(B ₂)0.224 0	获利能力(C ₆)	0.116 0
		市场竞争力(C ₇)	0.107 9
	中介机构因素(B ₃) 0.197 6	资产评估质量(C ₈)	0.095 3
		律师事务所水平(C ₉)	0.102 3
	宏观因素(B ₄) 0.149 0	经济发展状况(C ₁₀)	0.076 7
		货币流通性(C ₁₁)	0.072 3

4.2 质押风险评估

根据上述得到的指标最优组合权重与标准化后的指标数据相乘得到该案例企业的风险评估为 $B=0.616\ 3\times 0.074\ 4+0.481\ 2\times 0.088\ 0+0.477\ 3\times 0.093\ 0+0.651\ 4\times 0.093\ 8+0.458\ 7\times 0.080\ 2+0.508\ 8\times 0.116\ 0+0.535\ 0\times 0.107\ 9+0.599\ 6\times$

$0.095\ 3+0.329\ 9\times 0.102\ 3+0.506\ 5\times 0.767\ 7+0.610\ 8\times 0.072\ 3=0.521\ 1$ 。

4.3 评估结果分析

A企业被质押的知识产权质押融资风险处于“中等”,且从A公司专利质押风险二级指标权重结果来看,知识产权自身因素下的获利能力和市场竞争力以及中介机构因素下的律师事务所水平表现出较高的质押风险。主要是A企业属于科技型中小企业,所属行业的市场竞争力加剧以及所属地区知识产权侵权案例较少,律师事务所整体经验水平不足导致。

基于此,一方面,银行可根据风险评估结果进行贷前风险审查,并调整贷款额度;另一方面,银行可针对各指标风险结果实施贷后差异化风险监控策略,对于风险较高的指标,银行需提高警惕,即采取措施防范风险,以确保风险得到有效控制。例如,对A企业的财务状况和知识产权市场表现进行持续监控,确保其盈利能力和市场竞争力保持在可接受的水平,且在必要的情况下要求A企业使用具有高水平的律师事务所,并定期对法律文件进行审查,确保其持续符合法律法规的要求。

5 结论

本文基于银行视角,从融资企业自身因素、知识产权自身因素、中介机构因素和宏观因素四个方面构建了知识产权质押融资风险指标体系,并在以往学者的主观赋权基础上加入客观赋权进行风险评估,克服了仅采用主观赋权的局限性,能在一定程度上增强指标赋权的合理性,并为后续学者研究知识产权质押融资风险评估提供新思路。同时,也存在一些不足,一方面在质押风险指标构建中,指标选取可能不够全面。另一方面,在采用熵权法进行赋权中的客观数据选取可能不够合理。希望学者们在未来的相关研究中能关注和完善知识产权质押风险指标体系和客观赋权数据选取的合理性,以增强风险评估的准确性,为银行决策提供一定帮助,降低银行放贷风险,破解科技型中小企业融资的困局。

参考文献

- [1] 申雨长. 国家知识产权局2022年度报告[R]. 北京: 国家知识产权局, 2023.
- [2] 马毅, 李迟芳, 周鸿. 大数据发展下的知识产权担保风险评价指标体系[J]. 企业经济, 2018, 37(7): 71-76.
- [3] 南星恒, 杨丹. 基于质押融资流程的知识产权质押融资风险研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(13): 170-176.

- [4] 邢苗,董兴林. 中小科技企业知识产权质押融资风险评估研究——基于供应链金融视角[J]. 科技管理研究, 2020, 40(18): 196-202.
- [5] 李倩,马志坚,马雪净,等. 海南高新技术企业知识产权质押融资能力研究[J]. 现代商业, 2023(21): 88-91.
- [6] 刘啸尘. 基于质押融资的专利价值影响因素及提升策略研究——以科技型中小企业为例[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(9): 60-62.
- [7] 郑海味,张一博,张辽. 知识产权质押融资风险影响因素研究——基于系统动力学视角[J]. 杭州电子科技大学学报(社会科学版), 2024, 20(3): 13-27.
- [8] 谢湊多. 科技型中小企业知识产权质押融资风险及对策研究[J]. 中国管理信息化, 2024, 27(6): 36-38.
- [9] 张目,王新谱. 大数据企业知识产权质押融资风险评估[J]. 科技管理研究, 2019, 39(21): 61-66.
- [10] LIU S S, MA D. Risk evaluation of intellectual property pledge financing based on fuzzy analytical network process[J]. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 2020, 38(6): 6785-6793.
- [11] WANG S M, YI L, LI L. Study on risk evaluation of intellectual property pledge loan based on fuzzy analytic hierarchy process[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2020(4): 234-245.
- [12] 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估[J]. 科技管理研究, 2016, 36(23): 164-167.
- [13] 周衍平,李蓓仪. 创新型企业知识产权质押融资风险评估——基于灰色关联 TOPSIS 模型[J]. 山东科技大学学报(社会科学版), 2020, 22(6): 71-79.
- [14] 宋瑞敏,董璐. 基于模糊 FMEA-VIKOR 的人工智能企业知识产权质押融资风险预警[J]. 模糊系统与数学, 2021, 35(5): 106-117.
- [15] 李倩. 海南知识产权质押融资风险管理研究[J]. 南海学刊, 2023, 9(4): 61-70.

Risk Assessment of Intellectual Property Pledge Financing Based on Game Theory Portfolio Empowerment

LI Wei, LI Qian

(School of Economics and Management, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China)

Abstract: Intellectual property pledge financing has become an important way to solve the financing difficulties and expensive financing of small and medium-sized technology-based enterprises, but due to the insufficient comprehensive and reasonable consideration of pledge risk factors and the lack of objective weight of pledge risk indicators in the pledge process, banks bear great risks and limit the development of this business. Therefore, an intellectual property pledge risk index system was constructed from the perspective of banks, and then game theory portfolio weighting to evaluate the pledge risk was used, which was a reference for banks to carry out pre-loan and post-loan risk identification and control.

Keywords: game theory combinatorial weighting; intellectual property pledge financing; risk assessment