

基于模糊综合评价法住房反向抵押贷款的风险评价

邱琳

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年4月17日; 录用日期: 2023年6月21日; 发布日期: 2023年6月28日

摘要

人口老龄化的加剧和我国住宅率的不断提升使得住房反向抵押贷款作为一种新型的养老金融产品, 受到了社会各界的广泛关注。文章以住房反向抵押贷款风险评价调查数据为依托, 对住房反向抵押贷款的借款人风险、贷款人风险、抵押物风险和社会风险进行量化, 构建住房反向抵押贷款风险评价模型。本文采用模糊综合评价法, 客观地评价中国住房反向抵押贷款的借款人风险、贷款人风险、抵押物风险和社会风险; 此外使用AHP-FCE模型确定各风险评价指标的权重, 即借款人风险的权重为0.5322, 贷款人风险权重为0.2448, 抵押物风险的权重为0.1483, 社会风险的权重为0.0747。从评价结果来看, 中国住房反向抵押贷款的风险介于一般和高之间, 得分介于3和4之间。研究结果表明, 风险评分从高到低依次为贷款人风险、抵押物风险、借款人风险和社会风险。

关键词

住房反向抵押贷款, 风险评价, 模糊层次分析法

Risk Evaluation of Reverse Mortgage in China Based on the Method of Fuzzy Comprehensive Evaluation

Lin Qiu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Apr. 17th, 2023; accepted: Jun. 21st, 2023; published: Jun. 28th, 2023

Abstract

With the aggravation of population aging and the continuous improvement of housing rate in Chi-

na, reverse mortgage, as a new type of pension financial products, has attracted widespread attention from all walks of life. Based on the survey data of reverse mortgage risk evaluation, this paper quantifies the risk of borrowers, the risk of lenders, the risk of collaterals and social risk. In addition, this paper also adopts the method of fuzzy comprehensive evaluation, which objectively assesses the risk of reverse mortgage in China. Besides, by using the method of Analytic Hierarchy Process (AHP), the study has identified the weights of the risk evaluation indicators, namely 0.5322 for the risk of borrowers, 0.2448 for the risk of lenders, 0.1483 for the risk of collaterals, 0.0747 for social risk. Concluding from the fuzzy comprehensive evaluation, the reverse mortgage risk is found to be between common risk and slightly high risk, scoring between 3 and 4. As shown by the research findings, the order of risk scores from high to low is the risk of lenders, the risk of collaterals, the risk of borrowers, and social risk.

Keywords

Reverse Mortgage, Risk Evaluation, Fuzzy, Analytic Hierarchy Process

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 介绍

1999年,占世界老年人口五分之一的中国进入老龄化社会,成为世界上老龄化人口最多的国家。到2021年年底,中国65岁及以上老年人口有19,064万人,占总人口的13.5%¹。据联合国预测,截至2035年,中国60岁以上人口将高达4.09亿人,占总人口的32.2%;截至2050年,60岁以上人口将高达4.79亿人,占总人口的44.0%²。随着老龄化进程的不断加快,我国养老压力与日俱增,政府和家庭的养老负担大幅提升。因此,挖掘新型养老金融产品、强化老年人的自我养老能力成为我国社会关注的焦点。为了解决这一问题,中国学者于2002年引入一种新型养老金融产品——住房反向抵押贷款。该产品是指拥有自有住宅的老年人将房屋抵押给金融机构,由机构根据房屋净值、预期利率和老年人的预期寿命一次性或分期支付养老金,并在老年人去世以后回收房屋。该产品通过将固化于房屋的价值套现,弥补老年人的养老金流动性不足,可以有效地增加老年人的可支配收入,完善中国的多层次、多支柱养老保障体系,其良性发展将为中国的养老金融发展提供强大动力。目前,住房反向抵押贷款已经在上海、北京和杭州等地进行了试点,然而各地住房反向抵押贷款试点的实施效果并不如人所愿。究其原因,在于住房反向抵押贷款在中国的风险过高。因此近年来,学术界开始针对住房反向抵押贷款的风险评估进行相应研究。但是这些研究的风险评估指标体系过于狭窄,仅仅针对提供住房反向抵押贷款机构的风险指标进行阐述,而对借款人的风险和社会风险的解释力有所欠缺。本文基于李克特量表,确定了住房反向抵押贷款的风险评价指标体系,并采用AHP-FCE模型从借款人、贷款人、抵押物等维度对住房反向抵押贷款的风险进行多维度、全方位的系统评价,具有科学、客观、公正的优点,可以有效弥补以往研究将贷款人作为唯一衡量指标的不足。最后该研究有望为其他养老金融产品的风险评价提供参考。

2. 文献回顾

为缓解社会养老的巨大压力,提高老年人的自我养老压力,诸多学者对住房反向抵押贷款开展了细

¹数据来源于《2021年中国统计年鉴》<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexch.htm>。

²数据来源于中国卫健委《国务院关于加强和推进老龄工作进展情况的报告》

<http://www.nhc.gov.cn/wjw/mtbd/202209/2ca97b572ee34a38819ccea5207dd1a.shtml>。

致缜密的研究，主要是从住房反向抵押贷款的可行性分析、风险控制和定价模型构建等角度，并且已经取得较多的研究成果。

首先，是对住房反向抵押贷款可行性的研究。Heo, An 和 Hong (2016)基于韩国数据，指出韩国政府发展住房反向抵押贷款保险计划(JTYK 计划)能够将韩国老年人的贫困率从 46.7%降低至 27.3% [1]。范卫红和倪水峰(2019)对国内外的住房反向抵押贷款产品进行比较分析，指出我国房屋产权私有化、二手市场的蓬勃发展、金融市场的快速发展和金融机构能力的显著提升，使得“以房养老”成为可能[2]。张杰，张雯涵和孙亮(2019)基于商业保险公司运营住房反向抵押贷款的可行性分析，发现我国稳定的市场环境和老年人提高生活质量的迫切需求，使得住房反向抵押贷款的潜在需求巨大。特别是家庭小型化、少子化和空巢、失独老人规模增大更有利于我国住房反向抵押贷款的潜在需求显现[3]。唐梦蔚，马文博，和李梁(2018)基于 CHARLS 数据，从供需结合角度分析住房反向抵押贷款的潜在效果和规模，发现我国老年人普遍存在对“以房养老”的刚性需求，且住房反向抵押贷款对农业户籍老年人生活水平的提升作用更大[4]。Katja Hanewald (2019)通过开展和分析针对 45~65 岁房主作为潜在购买者的在线调查，发现 89% 的老年中国房主会对这种新的反向抵押贷款产品感兴趣[5]。

其次，学者们研究了住房反向抵押贷款的风险控制。Pei-Hsuan Tsai (2023)基于决策试验和评估实验室(DEMATEL)方法，评估了台湾住房反向抵押贷款的风险并评估了各指标的相互依赖性[6]。张杰，张雯涵和孙亮(2019)发现我国的住房反向抵押贷款存在寿命风险、房屋价格波动风险、人民币贬值风险和政策风险等[3]。方永恒和叶芬(2017)从金融机构的风险防范视角，对住房反向抵押贷款的寿命风险、房屋价值波动风险、系统风险和交易风险进行量化评估[7]。基于借款人的选择标准与信贷机构行使收回权时的损失风险不对称，林枫、孙培梁和王月芬等(2014)为住房反向抵押贷款构建了新的风险度量模型[8]。杨静(2009)以贷款机构为研究视角，发现影响贷款机构运营住房反向抵押贷款的风险主要有老年人的道德风险和寿命风险，市场利率风险以及房屋价格波动风险[9]。

最后，在住房反向抵押贷款的定价模型构建方面。Di Lorenzo (2020)提出了利用神经网络投射房地产市场数据，以获得反向抵押贷款的动态定价算法[10]。陈鹏军和代晨(2015)在住房反向抵押贷款传统精算定价法的基础上，以无追索权不可赎回产品为研究对象，构建更具有现实应用价值的住房反向抵押贷款产品定价模型[11]。基于风险中性定价思路，袁国方和陈近(2017)发现在一次趸领和终身年金方式下，借款人获得的贷款额均随其年龄增长而稳定增长[12]。

通过对上述住房反向抵押贷款的相关研究可知，随着人口老龄化的不断加剧和人均可支配收入的增加，住房反向抵押贷款在我国成为可能。住房反向抵押贷款能够有效增加老年人的可支配收入，完善我国多层次、多支柱的养老保障体系。但是现有文献对于住房反向抵押贷款的风险研究研究视角较为单一，大多仅仅从金融机构视角对其进行分析，而非从老年人、金融机构及抵押物等多维度视角对住房反向抵押贷款的风险进行系统性的评价。因此本文从借款人角度、贷款人角度、抵押物角度和社会角度，对住房反向抵押贷款进行全面、系统的风险评价。

3. 中国住房反向抵押贷款风险评价指标体系的建立

3.1. 构建指标模型

本文从借款人风险、贷款人风险、抵押物风险和其他风险 4 个维度出发，构建新的风险评价指标体系，确定住房反向抵押贷款的风险评估指标依次为：传统伦理风险、通货膨胀风险、交易风险、长寿风险、道德风险、经营风险、房屋价格波动风险、房屋产权风险、利率风险、政策风险、或然风险，具体如表 1 所示。

Table 1. Risk evaluation index system for reverse mortgage**表 1.** 住房反向抵押贷款风险评价指标体系

指标类型	指标名称	指标标识	指标描述
老年人风险 B ₁	传统伦理风险	Z1	老年人受到“养儿防老”和“落叶归根”的传统观念越为严重，参与住房反向抵押贷款的意愿就越低，“以房养老”的风险越大。
	通货膨胀风险	Z2	通货膨胀率越高，老年人的生活成本就越大，参与住房反向抵押贷款的意愿就越低，“以房养老”的风险越大。
	成本风险	Z3	老年人在参与住房反向抵押贷款前，需要进行事前咨询，这需要高额的咨询费用和手续费用。
	老年财务风险	Z4	如果老年人缺乏足够的金融素养，就不能合理安排抵押贷款获取的养老金用途，加剧老年财务风险。
金融机构风险 B ₂	长寿风险	Z5	若借款人的预期寿命越长，住房反向抵押贷款的风险增加。
	道德风险	Z6	若借款人虚报自己的健康状况或是拒绝定期维修房屋，住房反向抵押贷款的风险增加。
	经营风险	Z7	由于银行自身操作的失误致使住房反向抵押贷款的合同、实施出现错误或终止而给金融机构带来的风险。
	信任风险	Z8	我国的房屋评估机制缺乏规范，信任风险越大，住房反向抵押贷款的风险越高。
抵押物风险 B ₃	房屋价格波动风险	Z9	若房屋价格波动较多、较大，住房反向抵押贷款的风险增加。
	房屋产权风险	Z10	若房屋产权到期导致房屋被政府收回，住房反向抵押贷款的风险增加。
社会风险 B ₄	利率风险	Z11	若固定利率偏离市场利率，住房反向抵押贷款的风险增加。
	政策风险	Z12	若国家减少对于住房反向抵押贷款的政策支持，住房反向抵押贷款的风险增加。
	或然风险	Z13	若发生火灾、涝灾、地震等自然灾害，住房反向抵押贷款的风险增加。

3.2. 理论模型

3.2.1. 层次分析法

AHP (Analytic Hierarchy Process)是一种决策方法，它把与决策相关的要素分解成目标或标准，再分解成多个层次的多个指标，并以此为依据进行定性和定量分析。该方法多用于具有层次评价指标的多目标系统，其目标值通常难以量化。使用层次分析法对住房反向抵押贷款进行风险评估的步骤如下。

- 1) 确定住房反向抵押贷款风险评估的目标，明确一级指标和二级指标。
- 2) 根据对住房反向抵押贷款风险评估的问题分析，构建相应的判断矩阵。

一级判断矩阵表示该层次相关因素对反向抵押贷款的相对重要性，假设该层次的影响因素与下一级相关，则构建二级判断矩阵。将各指标的相对重要性相互关联，进行比较；在判断矩阵中，相对重要性通常用 1~9 的数字标度表示，各标度值的含义如表 2 所示。

3) 计算各层次指标权重值：采用特征向量法，先求出两两比较评分矩阵的排序向量，然后计算出矩阵的最大特征值和特征向量 W_i ，步骤如下：

Table 2. Scaling method for judgment matrix
表 2. 判断矩阵的标度方法

标度	含义
1	表示两个因素相比, 具有同样重要性
3	表示两个因素相比, 一个因素比另一个因素稍微重要
5	表示两个因素相比, 一个因素比另一个因素明显重要
7	表示两个因素相比, 一个因素比另一个因素强烈重要
9	表示两个因素相比, 一个因素比另一个因素极端重要
2, 4, 6, 8	上述两相邻判断的中值
倒数	因素 i 于 j 比较的判断 a_{ij} , 则因素 j 与 i 比较判断 $a_{ji} = 1/a_{ij}$

第一步: 计算判断矩阵每一行排序向量的乘积 X_i

$$X_i = \prod_{j=1}^n a_{ij} = a_{i1} \times a_{i2} \times \cdots \times a_{in} \quad (1)$$

第二步: 计算 X_i 的 n 次方根 x_i

$$x_i = \sqrt[n]{X_i} = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times \cdots \times a_{in}} \quad (2)$$

则特征向量 W_i 为:

$$W_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}, \text{ 其中 } W_i = [W_1, W_2, \dots, W_n] \quad (3)$$

4) 判断矩阵是否一致: 计算权重值后, 为避免判断矩阵和一致性矩阵的相差过多导致结果失真, 在计算出权重值之后, 需进行一致性检验。如果判断矩阵不能满足一致性, 即无法保证决策的逻辑性和科学有效性。为判断矩阵是否一致, 我们需要引入新的指标 **RI**, 即平均随机一致指标, 如表 3 所示。

Table 3. Random consistency index RI
表 3. 随机一致性指标 RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
R	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

定义检验系数:

$$CR = CI/RI < 0.1 \quad (4)$$

式(4)中, **CI** 是定义一致性指标, 即:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

式(5)中, λ_{\max} 是判断矩阵的最大特征值:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AX)_i}{nW_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}W_j}{W_i} \quad (6)$$

式(6)中, 为向量 $(AX)_i$ 的第 i 个分量。

3.2.2. 模糊综合评价法

1) 建立模糊对象因素集和评价集。评价集 V 为对住房反向抵押贷款进行风险评价获得的 n 个等级的评语集，分别是 $\{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ ，如表 4 所示；因素集 U 为对住房反向抵押贷款进行风险评估需要用到的相关指，分别是 $\{U_1, U_2, \dots, U_m\}$ 。

Table 4. Risk level evaluation criteria for reverse mortgage

表 4. 住房反向抵押贷款风险等级评价标准

风险等级	风险程度	评价赋值
I	低	1
II	较低	2
III	中等	3
IV	较高	4
V	高	5

2) 基于专家打分构建隶属度矩阵

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

由此得出综合隶属度：

$$B = (b_1, b_2, \dots, b_n) = W \times R_{ij}, \text{ 其中 } b_j = \sum_{i=1}^m W_i r_{ij}。$$

3) 归一化处理综合隶属度

$$b'_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j} \quad (8)$$

计算指标评价分值

$$F_j = \sum_{j=1}^m b'_j \times v_j \quad (9)$$

最后将指标评价分值 F_j 与评价等级表相对比，确定指标的风险等级区间，并根据评估结果对住房反向抵押贷款提出合理化建议。

4. 住房反向抵押贷款的应用

住房反向抵押贷款能够有效提高老年人的自我养老能力，降低社会养老负担，已经得到了大多数国家的关注和快速发展。本文从借款人、贷款人、抵押物和社会风险四个维度，使用 AHP 和 FCE 对其进行了全方面、多维度的系统性风险评分。

4.1. 基于“以房养老”的风险评估研究

下面对“以房养老”风险评估进行指标的具体分解，如表 5 所示。

Table 5. Composition of risk assessment indicators for reverse mortgage
表 5. 住房反向抵押贷款风险评价指标构成

目标	一级指标	二级指标
“以房养老”的风险评估 B	老年人风险 B ₁	传统伦理风险 Z1
		通货膨胀风险 Z2
		成本风险 Z3
		老年财务风险 Z4
	金融机构风险 B ₂	长寿风险 Z5
		道德风险 Z6
		经营风险 Z7
		信任风险 Z8
	抵押物风险 B ₃	房屋价格波动风险 Z9
		房屋产权风险 Z10
	社会风险 B ₄	利率风险 Z11
		政策风险 Z12
		或然风险 Z13

4.2. 计算指标权重

根据上述风险评价指标体系构建判断矩阵，计算不同指标的特征向量、权重，和进行一致性检验。不同指标判断矩阵的具体情况见表 6，其中一级指标的一致性比率 $CR = 0.0282 < 0.1$ ，借款人风险的一致性比率 $CR = 0.0653 < 0.1$ ，贷款人风险的一致性比率 $CR = 0.0880 < 0.1$ ，抵押物风险的一致性比率 $CR = 0 < 0.1$ ，社会风险的一致性比率 $CR = 0.0760 < 0.1$ ，说明该矩阵通过一致性检验，借款人风险、贷款人风险、抵押物风险和社会风险的权重分别为 0.5322、0.2448、0.1483、0.0747。

Table 6. Weights of risk assessment indicators for reverse mortgage
表 6. 住房反向抵押贷款风险评价指标权重

目标层	准则层	权重	二级指标	权重	组合权重
“以房养老”的风险评估 B	老年人风险 B ₁	0.5322	传统伦理风险 B ₁₁	0.5230	0.1308
			通货膨胀风险 B ₁₂	0.2216	0.0554
			成本风险 B ₁₃	0.1576	0.0394
			老年财务风险 B ₁₄	0.0977	0.0244
	金融机构风险 B ₂	0.2448	长寿风险 B ₂₁	0.5608	0.1353
			道德风险 B ₂₂	0.2382	0.0575
			经营风险 B ₂₃	0.1456	0.0351
			信任风险 B ₂₄	0.0918	0.0221
	抵押物风险 B ₃	0.1483	房屋价格波动风险 B ₃₁	0.7222	0.1806
			房屋产权风险 B ₃₂	0.2778	0.0694

Continued

			利率风险 B ₄₁	0.4801	0.1200
	社会风险 B ₄	0.0747	政策风险 B ₄₂	0.3383	0.0846
			或然风险 B ₄₃	0.1816	0.0454

4.3. 基于模糊综合评价法

根据问卷调研和文献检索，本文将各风险指标对住房反向抵押贷款的影响程度分为五个层次，分别是{1, 2, 3, 4, 5}。其中1代表风险较低，2代表风险较低，3代表风险程度一般，4代表风险较高，5代表风险很高(见表7)。

Table 7. Comprehensive evaluation of the risk assessment system for reverse mortgage
表 7. 住房反向抵押贷款的风险评价体系综合评价

一级指标	权重	二级指标	权重	隶属度矩阵 R				
				更低	较低	一般	较高	很高
老年人风险 B ₁	0.5322	传统伦理风险 Z1	0.1308	0.0000	0.1333	0.2667	0.3333	0.2667
		通货膨胀风险 Z2	0.0554	0.0000	0.1333	0.5333	0.3333	0.0000
		成本风险 Z3	0.0394	0.0000	0.0000	0.6667	0.3333	0.0000
		老年财务风险 Z4	0.0244	0.0667	0.0000	0.1333	0.5333	0.2667
金融机构风险 B ₂	0.2448	长寿风险 Z5	0.1353	0.0000	0.0667	0.2000	0.6000	0.1333
		道德风险 Z6	0.0575	0.0000	0.0667	0.1333	0.8000	0.0000
		经营风险 Z7	0.0351	0.0667	0.0000	0.2667	0.5333	0.1333
		信任风险 Z8	0.0221	0.0000	0.0000	0.0667	0.6000	0.3333
抵押物风险 B ₃	0.1483	房屋价格波动风险 Z9	0.1806	0.0000	0.0000	0.2000	0.6667	0.1333
		房屋产权风险 Z10	0.0694	0.0667	0.0667	0.5333	0.3333	0.0000
社会风险 B ₄	0.0747	利率风险 Z11	0.1200	0.0000	0.1333	0.2667	0.3333	0.2667
		政策风险 Z12	0.0846	0.0000	0.1333	0.5333	0.3333	0.0000
		或然风险 Z13	0.0454	0.0000	0.0000	0.6667	0.3333	0.0000

结合本文中公式计算出一级指标 B₁ 的风险评分，具体计算结果如下：

$$R_1 = \begin{Bmatrix} 0.0000 & 0.1333 & 0.2667 & 0.3333 & 0.2667 \\ 0.0000 & 0.1333 & 0.5333 & 0.3333 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.6667 & 0.3333 & 0.0000 \\ 0.0667 & 0.0000 & 0.1333 & 0.5333 & 0.2667 \end{Bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{Bmatrix} 0.0000 & 0.0667 & 0.2000 & 0.6000 & 0.1333 \\ 0.0000 & 0.0667 & 0.1333 & 0.8000 & 0.0000 \\ 0.0667 & 0.0000 & 0.2667 & 0.5333 & 0.1333 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0667 & 0.6000 & 0.1333 \end{Bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{Bmatrix} 0.0000 & 0.0000 & 0.2000 & 0.6667 & 0.1333 \\ 0.0667 & 0.0667 & 0.5333 & 0.3333 & 0.0000 \end{Bmatrix}$$

$$R_4 = \begin{Bmatrix} 0.0000 & 0.1333 & 0.1333 & 0.7333 & 0.0000 \\ 0.0667 & 0.1333 & 0.2000 & 0.6000 & 0.0000 \\ 0.0667 & 0.1333 & 0.3333 & 0.2667 & 0.0000 \end{Bmatrix}$$

$$B_1 = W_1 \times R_1 = (0.0016, 0.0248, 0.0939, 0.0882, 0.0414)$$

$$B_2 = W_2 \times R_2 = (0.0233, 0.0105, 0.0062, 0.0401, 0.1465)$$

$$B_3 = W_3 \times R_3 = (0.0000, 0.0000, 0.0259, 0.1546, 0.0694)$$

$$B_4 = W_4 \times R_4 = (0.0110, 0.0253, 0.0844, 0.1293, 0.0000)$$

$$A = W \times B = (0.0074, 0.0177, 0.0617, 0.0894, 0.0682) \quad (W \text{ 为准则层权重集, } B = \begin{Bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{Bmatrix})$$

利用公式对一级指标进行归一化和去模糊化, 得到一级指标各因素的评价值及住房反向抵押贷款风险的综合评价价值 F, 如表 8 所示。

Table 8. Risk assessment level of reverse mortgage
表 8. 住房反向抵押贷款风险评价等级

指标	F	风险排列等级
B ₁	3.5716	3
B ₂	4.2179	1
B ₃	4.1741	2
B ₄	3.3275	4

5. 结论与建议

本研究在融合了前人的理论研究和实际研究的基础上, 选择了借款人风险、贷款人风险、抵押物风险和社会风险作为住房反向抵押贷款的风险评价维度, 将传统伦理风险、通货膨胀风险、成本风险、老年财务风险、老年人的寿命风险、道德风险、经营风险、信任风险、房屋价格波动风险、房屋产权风险、利率风险、政策风险和或然风险等十三个指标设定为住房反向抵押贷款的风险评价指标。采用 AHP-FCE 模型对其进行风险分值评估, 基于专家打分法和德尔菲法系统地赋予了指标权重, 结果合情合理。采用模糊综合评价法对住房反向抵押贷款的运营风险进行评价, 结果显示风险评分从高到低依次为贷款人风险、抵押物风险、借款人风险、社会风险。

参考文献

- [1] Heo, Y.-C., An, S. and Hong, B.E. (2016) Reverse Mortgage as an Income Stabilizer for the Elderly in Korea. *Asian Social Work and Policy Review*, **10**, 103-112. <https://doi.org/10.1111/aswp.12081>
- [2] 范卫红, 倪水锋. 我国以房养老的法律障碍及对策分析[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2019, 33(5): 101-110.
- [3] 张杰, 张雯涵, 孙亮. 商业保险公司参与住房反向抵押养老的风险控制研究[J]. 金融理论与实践, 2019, 480(7):

- 91-98.
- [4] 唐梦蔚, 马文博, 李梁. 我国“以房养老”的潜在规模与特征——基于一个供给与需求相结合的模型[J]. 宁夏社会科学, 2018, 210(4): 97-108.
- [5] Hanewald, K., Bateman, H., Fang, H., *et al.* (2019) Is There a Demand for Reverse Mortgages in China? Evidence from Two Online Surveys. *Journal of Economic Behavior and Organization*, **169**, 19-37. <https://doi.org/10.3386/w25491>
- [6] Tsai, P.-H, Wang, Y.-W. and Chang, W.-C. (2023) Hybrid MADM-Based Study of Key Risk Factors in House-for-Pension Reverse Mortgage Lending in Taiwan's Banking Industry. *Socio-Economic Planning Sciences*, **86**, Article ID: 101460. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101460>
- [7] 方永恒, 叶芬. 关于以房养老模式风险评价研究——基于可拓理论对西安市以房养老模式的分析[J]. 价格理论与实践, 2017, 399(9): 156-159.
- [8] 林枫, 孙培梁, 王月芬, 等. 有赎回权住房反向抵押贷款的风险度量与再定价[J]. 浙江金融, 2014(8): 61-66.
- [9] 杨静. 住房反向抵押担保贷款特设机构的风险及其防范[J]. 特区经济, 2009, 251(12): 124-126.
- [10] Emilia, D.L., *et al.* (2021) Reverse Mortgage and Risk Profile Awareness: Proposals for Securitization. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, **38**, 353-369. <https://doi.org/10.1002/asmb.2664>
- [11] 陈鹏军, 代晨. “以房养老”产品的定价模型及其精算分析[J]. 经济与管理研究, 2015, 36(5): 46-51. <https://doi.org/10.13502/j.cnki.issn1000-7636.2015.05.006>
- [12] 袁国方, 陈近. 金融机构开展住房反向抵押贷款业务的产品定价分析——基于风险中性模型的实证模拟[J]. 经济与管理, 2017, 31(4): 54-62.