

基于 AHP 和 BPNN 模型的养老地产融资模式选择评价方法研究

唐 巧

贵阳市城市建设投资集团有限公司, 中国·贵州 贵阳 550000

【摘要】 本文将运用层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 与 BP 神经网络 (Back Propagation Neural Networks, 简称 BPNN) 相结合的选择评价方法对养老地产项目融资模式的选择进行深入的研究。

【关键词】 养老地产; 融资模式; 选择评价方法

引言

随着老龄化程度的增加, 养老问题已成为中国社会关注焦点。因我国特殊的国情和社会发展进程, 老龄人口未备先老、未富先老的问题日益凸显, 老龄化发展速度快广度大、区域不均衡的现状, 让我国将面临人口老龄化带来的多方面的挑战。但由于我国家庭养老观念、土地、资金的制约, 养老地产的发展之路举步维艰。融资难, 融资渠道单一已经成为制约养老地产发展的主要瓶颈。随着传统房地产开发企业竞争加剧, 企业寻求转型; 保险资金、养老基金等涉足养老地产的机遇。通过研究养老地产多元化融资模式选择评价方法, 可为养老地产各投资主体在养老地产项目融资模式的科学选择提供参考, 更好地促进养老地产的发展。

本文利用 AHP—BPNN 模型的构建养老地产项目融资模式, 首先, 利用层次分析法 (AHP) 从影响养老地产融资模式选择的各因素中, 选出重要的影响因素; 并将选取的指标作为 BP 神经网络 (BPNN) 的输入变量, 将养老地产的融资模式作为输出变量, 构成 AHP—BPNN 养老地产融资模式选择模型。然后, 将样本运用 BPNN 模型的学习算法来训练神经网络, 可以使得不同的样本输入变量能得到相应的输出量值。最后, 将选择样本以外的养老地产融资模式的选择指标具体值, 作为学习训练好的 BPNN 融资模式选择模型的输入, 得到目标融资模式选择状态。

1 影响融资模式选择的重要因素评价方法——AHP

1.1 层次分析法原理

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是美国运筹学家 Saaty 于 20 世纪 70 年代提出的, 是一种定性与定量相结合的决策分析方法。首先, 是将复杂问题按支配关系分层; 然后, 两两比较每层各因素的相对重要性; 最后, 确定各个因素相对重要性的顺序, 并依据顺序做出决策。本质上是将复杂的问题结构化、层次化, 通过构造判断矩阵求得本阶层各因素对于上一层级的权重值, 使问题变得数量化, 再通过一致性检验来判断结果的可靠性; 层次分析法是对多因素、多准则、多目标问题进行科学决策的有力工具。

本文可以利用这 AHP 方法来筛选出影响融资模式选择的重要因素。

1.2 建立养老地产项目模式选择影响因素的层次结构模型

结合养老地产融资模式的特点分析, 养老地产项目多元化融资模式选择有三类主要影响因素, 分别是项目属性、投资主体

的需求与偏好、项目融资环境, 从中提炼出对养老地融资模式选择有重要影响的重要因素, 并画出层次结构模型图, 如图 1 所示。

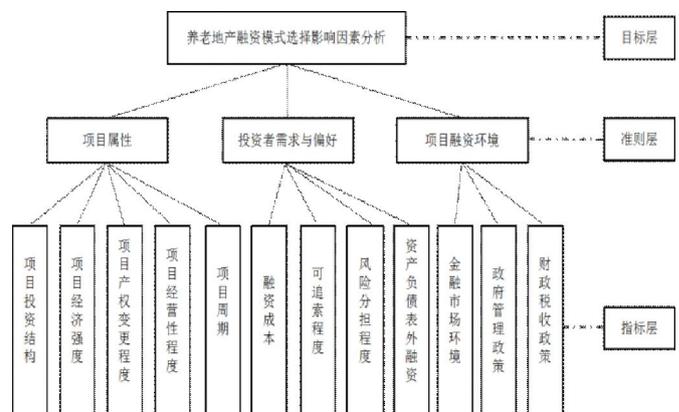


图1 层次结构模型图

1.3 构造判断矩阵

判断矩阵是以矩阵形式来表述每一层次中各要素相对其上层某要素的相对重要程度。譬如, 要分析项目属性、投资者需求与偏好、项目融资环境对于养老地产项目融资模式选择影响因素的相对重要程度, 并构造准则判断矩阵, 同理可以针对准则层, 构造指标层判断矩阵。一般可以通过调查访问法、专家咨询法进行。

表1 判断的标度

标度	重要性等级	C_{ij} 赋值
1	i, j 两元素同等重要	1
3	i 元素比 j 元素稍重要	3
5	i 元素比 j 元素明显重要	5
7	i 元素比 j 元素强烈重要	7
9	i 元素比 j 元素极端重要	9
2, 4, 6, 8	上述两个相邻判断的折中	上述两个相邻标准之间折中时的定量标度
上列各数的倒数	反比较	倒数表示两个相比较要素的不重要程度

1.4 层次单排序和一致性检验

层次单排序是根据判断矩阵计算对于上一层某因素而言, 本层次与之有联系的因素的重要性次序的权值, 它可以归结为计算判断矩阵的特征和特征向量问题, 即对判断矩阵 B , 计算满足下式条件的特征根和特征向量:

$$BW = \lambda_{\max} W \quad (1)$$

式中 λ 为 B 的最大特征根, W 为对应于 λ_{\max} 二的正规化特征向量, W 的分量 w_i 即是相应因素排序的权重。为了检验判断矩阵的一致性, 需要计算指标 CI:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (2)$$

当 CI=0 时, 判断矩阵具有完全一致性 $\lambda_{\max} - n$ 越大, CI 就越大, 那么判断矩阵的一致性就越差。为了检验判断矩阵是否具有满意的一致性, 需要将 CI 与平均随机一致性指标 RI 进行比较。

2 指标筛选与数据预处理

在进行 AHP—BPNN 融资模式选择模型评价前, 由于不同养老地产项目融资模式选择的影响指标具有不同的量纲与数量级, 为了使指标具有可比性, 将对原始数据进行指数化。评价指标一般分为定性指标、定量指标和状态类指标三大类。根据其对应系统的功效又可以分为效益型、成本型和适中型三大类。其中的定量指标的标准化采用 [-1, 1] 之间归一化的方法。定性指标采用模糊评价方法进行标准化, 对于状态类指标, 根据其状态分类情况在 [-1, 1] 之间确定标准尺度。

3 融资模式选择评价方法——BPNN

目前, 在神经网络运用中, 大多数都采用 BP 神经网络, BPNN 是前向网络的核心, 在函数逼近、模式识别、分类等方面得到广泛应用。神经网络模拟人脑的学习思维过程, 通过样本输入、输出的反复训练模拟, 建立融资模式选择的的黑箱模型。

BPNN 是由输入层、隐含层、输出层组成阶层型神经网络, 隐含层的行数即该层神经元的个数, 每层之间神经元相互无连接, 相邻层神经元全连接; 网络通过训练集进行训练, 首先随机对隐含层赋值, 通过输入得到的实际输入与目标输入之间的误差从输出层向前逐级修改权重, 直到网络输入值与目标值误差达到给定限值网络训练结束。使训练后的网络能够对需要考察的输入值给出理想的输出值。BPNN 网络的拓扑结构如下图所示:

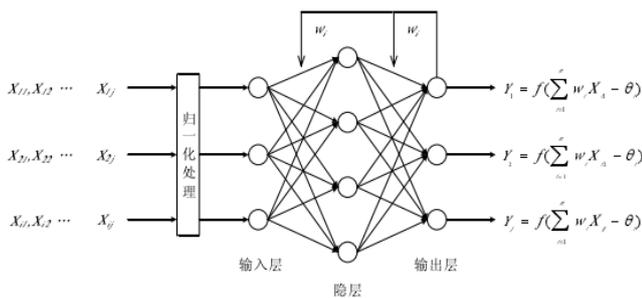


图2 BPNN 网络的拓扑结构图

在本节中, i 最大值为 n , j 最大值为 m ; 输出层神经元个数由 Y 的分指标数量决定, Y_j 为第 j 个神经元的输出, 在本节中 Y 的最大值为 3。以第一个隐含层其中任意一个神经元输出为例, 假设本节中由 X 推导状态矩阵 Y 的神经网络第一隐含层的神经元个数为 s_i , 则第 s 个神经元输出为:

$$Y_s = f\left(\sum_{i=1}^n w_{si} X_{mi} - \theta_i\right), 0 \leq m_1 \leq m, 0 < i \leq n \quad (3)$$

隐含层通常采用对数或双曲正切激活函数, 而输出层则采用线性输出函数。上式中 f 为激活函数, 选择隐含层采用双曲正切 S 型激活函数, 隐含层划分区域是由一个非线性超平面组成的区域, 其连续可微, 严格利用梯度法进行推算, 对输出层采用线性激活函数。把双曲正切激活函数简单的表示成:

$$Y = th(s) = \frac{ch(s)}{sh(s)} = \frac{e^s - e^{-s}}{e^s + e^{-s}} \quad (4)$$

本研究中, 输入矩阵 X 由一个 n 行 m 列矩阵构成, 输出矩阵——决策矩阵 Y 由一个 k 行 m 列矩阵构成 (若使用 2 进制编码, 则 k=2, 若使用实数表示, 则 k=1)。神经网络的训练数据应当是时间序列或者横截面数据, 也可以是专家决策或者插值判断的结果。

4 结论

在分析影响养老地产融资模式选择的因素后, 通过利用层次分析法, 从纵多影响因素中权衡选取重要因素, 再加之对 BPNN 神经网络的运用, 继而构建了 ANP—BPNN 养老地产项目融资模式选择的框架体系, 层次分析法与 BP 神经网络方法的结合提升了框架体系的可行性与实用性, 实现了养老地产项目融资模式的选择评价, 为养老地产各投资主体对于项目融资模式的选择决策提供了科学依据。

参考文献:

[1] 聂建明. 公共政策视角下的中国养老地产研究 [D]. 中国社会科学院研究生院, 2014.
[2] 张俊魁. 项目融资理论及应用 [J]. 经营者管理, 2014 (7): 180-181.