资产评估中的模糊概念及模糊数学应用

长沙理工大学　张鼎祖

一、模糊概念与模糊数学

现实世界中存在着大量的模糊现象,反映模糊现象的种种概念称为模糊概念。模糊数学是将模糊概念用模糊集合来表示,从而使哲学上的从量变到质变的"度"对应为"隶属度",体现了把某一事物的质分解为不同的量,再通过量的处理去认识质的原则,把定量分析和定性分析结合起来。

二、资产评估中的模糊概念

模糊现象是普遍存在的,因而模糊概念也大量存在于现有资产评估理论中。按分析原理和技术路线的不同,可以将资产评估方法归纳为三种基本类型,即市场法、现值法和成本法。

1.市场法中的模糊概念。

市场法利用市场上同样或类似资产的近期交易价格,经过直接比较或类比分析以估测被评估资产价值。通过市场法进行评估大体上要经过以下程序:①选择参照物;②在评估对象与参照物之间选择比较因素;③进行指标对比分析,量化差异;④在各参照物成交价格基础上调整已量化的对比指标差异;⑤综合分析确定评估结果。

2.收益法中的模糊概念。

收益法通过估测被评估资产未来预期收益的现值来判断资产价值,它采用本金化和折现的途径来判断和估算资产价值。运用收益法的关键在于能否科学、合理地确定资产的预期收益额、折现率(或资本化率)和获利期限三个参数。

3.成本法中的模糊概念。

成本法首先估测被评估资产的重置成本,然后估测被评估资产已存在的各种贬值因素,并将其从重置成本中予以扣除而得到被评估资产价值。应用成本法的一个前提条件是形成资产价值的耗费是必须的。另外,运用成本法还涉及量化资产成新程度、设备完好程度等指标的资产成新率、设备完好率、资产功能系数等经济参数,而"新"与"旧"、设备的"完好"与"不完好"则是模糊概念,其可靠性和合理性较难把握,从而也会影响评估结果的准确性。

三、资产评估中常用的模糊数学理论及其应用

1.模糊模型识别。

粗略地说,模型识别就是根据研究对象的某些特征对研究对象进行识别并分类。这类问题的特点是几个模型都是模糊的,而待识别对象是明确的。

比如在房地产估价中,《砖混结构房屋新旧程度鉴定标准》将房屋新旧程度分为二至十成九等,即九个模型,那么待估房屋属于哪一等即属于模型识别问题。类似地,危险房屋鉴定、工业厂房可靠性鉴定等问题也属于模型识别问题。

模型识别问题,一般可以用最大隶属原则进行识别。即设$A_1, A_2, \cdots, A_K, \cdots, A_n$是论域U的n个模糊集合,构成一个标准模型库,对于$x_o \epsilon U$,如果$\mu_{Ak}(x_o)=\max\{\mu_{A1}(x_o), \mu_{A2}(x_o), \cdots, \mu_{An}(x_o)\}$,则可以认为$x_o$相对隶属于$A_k$。最大隶属原则适用于点对集的识别,即根据待识别对象的某个特征参数值,将其归属于某一标准模型。

但是,被评估资产尤其是房地产、无形资产、整体资产等,是一个复合系统,其系统功能从整体上来说是一种综合功能,对资产的影响因素也是综合性的,对资产所做出的任何一个评估都必须综合考虑多个相关因素,因而具有多属性的特点。那么,根据待估对象的某个特征参数值将待估对象识别为某一标准模型过于简单,需要使用多个特征参数值来与标准模型的特征参数值进行比较。此时的这类模型识别问题是模糊集对标准模糊集的识别问题,解决这类识别问题,需要引入贴近度的概念,利用择近原则进行识别。择近原则的原理是:设$A_1, A_2, \cdots, A_k, \cdots A_n$和B是论域U的模糊集合,σ是U的模糊集合的贴近度,如果$\sigma(B, A_k)=\max\{\sigma(B, A_1), \sigma(B, A_2), \cdots, \sigma(B, A_n)\}$,则可以认为B与模糊集合$A_k$最为接近。

由于在实际应用中,待估对象的影响因素较多且有层次性,此外这些影响因素的参数值不能够直接获得,还需要通过其他方法测算,故实际应用中多采用模糊综合评价法。

目前,模糊模型识别理论在房地产与无形资产评估的市场比较法中得到应用。实践中,应用模糊数学的贴近度概念和择近原则来选择可供比较的交易实例并进行因素修正。引入贴近度概念,解决了确定与待估房地产最相似的交易实例的问题;再通过一定的方法(如指数平滑法)将待估房地产与交易实例之间贴近度的大小转化为权数。在实际工作中,多采用简化了的评估模型,即:$E=\lambda[\sigma_1E_1+\sigma_2(1-\sigma_1)E_2+\sigma_3(1-\sigma_1)(1-\sigma_2)E_3+(1-\sigma_1)(1-\sigma_2)(1-\sigma_3)(E_1+E_2+E_3)\div 3]$。式中,$\sigma_1$、$\sigma_2$、$\sigma_3$依次为按从大到小排序的待估房地产与房地产交易实例的贴近度,E_1、E_2、E_3依次为与待估房地产最相似的(即贴近度最大的)交易实例的成交价格,λ为调整系数。

由于该方法引入了贴近度概念,从而解决了交易实例与待估房地产相似程度的问题;将待估房地产与交易实例之间贴近度的大小转化为权数,又较好地解决了计算出各交易实例的修正价格后如何选择权数、确定待估房地产价格的难题。因此,该方法具有充分的理论依据和较强的应用价值,对拓展房地产估价方法、准确评估房地产价值具有极大的推广应用价值。

2.模糊聚类分析。

研究对象之间的联系和区别只体现在原始数据资料中，对其进行分类也主要依据这些资料，这称为聚类分析。聚类分析方法分类的基础是对各个样本的相似程度进行计算。运用模糊聚类分析时，先通过传统聚类分析的相似系数法、距离法和贴近度法建立模糊相似矩阵R，然后寻找R的传递闭包R^k，定出阈限λ，当且仅当第k级联系$r_{ij}^{(k)} \geq \lambda$时，将$x_i$与$x_j$分为一类。λ越大，分类标准越严格；λ越小，分类标准越宽松。模糊聚类分析方法常用来划分城市房地产价格区域或地价区域，以编制城市地价指数和房地产指数。

3.模糊综合评价。

在对某一资产进行评价时常会遇到这类问题，由于待估资产是由多方面因素所决定的，因而需要对每一因素进行评价。在对每一个因素做出一个单独评语的基础上，考虑如何对所有因素做出一个综合评语，就是一个综合评价问题。解决这类问题需要建立模糊综合评价模型，其基本程序如下：

(1)确定评价对象的因素集$U=\{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$。

(2)确定评语集$V=\{y_1, y_2, \cdots, y_n\}$。

(3)做出单因素评价。导出一个模糊关系R_f，其矩阵表示记作$R=(r_{ij})_{n\times m}$，这里表示因素x_i对评语集y_j的隶属程度，R即为单因素评价矩阵。

(4)综合评价。由于各个因素在综合评价中的作用不同，因此需给出的综合评价权重向量$A=(a_1, a_2, \cdots, a_n)$。对于给定的权重向量A，综合评价就是因素集U到评语集V的一个模糊变换，即$B=AoR=(b_1, b_2, \cdots, b_m)$。

实际使用综合模糊评价模型时常会遇到两类问题：一类是因素较多使权重不易分配，并且每一权重分量都很小使得评价结果也不易分辨；另一类问题是在合成运算得出评语集$B=AoR=(b_1, b_2, \cdots, b_m)$时利用的是扎德算子“∧”和“∨”，这种运算仅考虑了主要因素，因而会丢掉一些信息，使得评价结果失真或不准确。为了减少以上两类问题的影响，可以采用多层次评价模型或广义模糊算子评价模型对综合评价模型进行改进。

多层次评价模型先将因素集U按某种属性划分成s个子集合U_i，对每一个子集合U_i按照前述方法进行综合评价，得出每一个子集合的综合评语B_i，然后将该子集合视为一个单独因素，其综合评语B_i作为该子集合的单因素评价，重新构建因素集U的单因素评价矩阵R，再依据子集合U_i在集合U中所起作用的重要程度给出权重向量A，于是得出综合向量$B=AoR=(b_1, b_2, \cdots, b_m)$。这个过程属于二级综合评价模型，按同样的程序还可以建立三级、四级和多级综合评价模型。

广义模糊算子评价模型有三种常用模型：

(1)主因素决定型模型，其模糊算子采用扎德算子“∧”和“∨”，即$b_j=\bigvee_{k=1}^{n}(a_k \wedge r_{kj}), j=1,2,\cdots,m$。

(2)主因素突出型模型，其模糊算子采用“实数乘法”与“取大”运算，即$b_j=\bigvee_{k=1}^{n}(a_k \bullet r_{kj}), j=1,2,\cdots,m$。

(3)加权平均型模型，模糊算子采用“实数乘法”与“有界和”运算，即$b_j=\bigvee_{k=1}^{n}(a_k \oplus r_{kj}), j=1,2,\cdots,m$。

在具体进行综合评价时，如果权重最大的因素起主导作用，则可以选用主因素决定型模型或主因素突出型模型；如果总体因素比较均衡，则可以选用加权平均型模型。

由于大多数待估资产的价值是由多方面因素决定的，且具有层次性，因而需要对每一个因素对资产价值的影响程度进行评价，并在此基础上对所有因素做出一个综合评价。因此，模糊综合评价是目前在资产评估中应用较多的模糊数学理论，其中多层次评价模型的应用最为广泛。

在目前资产评估实践中，有人利用模糊综合评价模型理论对设备的成新率评定问题建立模糊综合评价模型，将各评估人员的带模糊性的评语进行量化和综合，最终评定出机器设备的成新率。也有人利用模糊数学综合评价模型对房屋质量等级进行判定，并据此确定房屋的成新率。也有人利用模糊综合评价模型理论对技术资产的具体价值进行估算，即首先采用重置成本法估计技术资产的价格下限P_1，然后采用收益现值法估计技术资产的价格上限P_2，再由下限价格P_1和上限价格P_2确定一个能为双方所接受的交易价格区间$[P_1, P_2]$，再结合模糊综合评价得出评级值和评分值，最终得到技术资产的评估价值。也有人利用模糊综合评价模型对待估房地产和各相应房地产交易实例的价值因素指标进行综合评价，得出最后的综合分值，然后利用内插法计算出待估房地产价格。还有人利用该模型进行宗地地价评估的研究和矿产资源资产评估的研究等等。

4.模糊规划。

数学规划问题是在进行经济分析的实践中经常遇到的一类问题，是对某一特定的目标函数f(x)，在自变量受到若干限制条件(或约束条件)的情况下求目标函数f(x)的最大值或最小值，即寻求最优解。数学规划问题是由两个相互矛盾的两个基本方面——目标函数和限制条件所构成的。在实际问题中，这两个方面都有可能是模糊的，模糊规划力图处理这类问题。

模糊线性规划是常见而实用的一类模糊规划。模糊线性规划模型如下：

$$\begin{cases} \widetilde{\max}\ f(x)=cx; \\ \text{s.t.} \begin{cases} Ax \widetilde{\leqslant} b, \\ x \geqslant 0。\end{cases} \end{cases}$$

该模型的模糊判决为$D(x)=\bigwedge_{i=0}^{m} \mu_i(x), x \in U$；确定判决为$x^*$满足$D(x^*)=\max_{x \in U} D(x)$。

在处理实际应用的模糊规划时，可以根据需要以满意准则代替最优准则，这将大大简化求解过程。因此，在许多情况下，利用模糊线性规划讨论最优化问题比普通线性规划要灵活，并且具有更好的经济效益，因而也就更能符合客观实际。

四、结束语

综上所述，模糊数学在资产评估的应用中比较有针对性地解决了现有资产评估理论中一些急需解决的问题，促进了资产评估体系的进一步完善，也必将推进资产评估的发展。但仍有大量的工作需要学者和专业人士去做，比如，推广已有的应用研究成果，提高评估师的执业能力和执业水平，继续探索模糊数学在无形资产、长期投资、流动资产和企业价值评估中的应用，尤其是探索模糊数学在收益法中的应用，以及利用模糊数学理论进行无形资产和企业价值评估等。