项目投资的模糊多属性决策

●黄　浩

摘　要:文章提出一种行之有效的项目投资的模糊多属性决策方法,并用一个实例成功地进行了演算。

关键词:项目投资　模糊多属性　决策

中图分类号:F830.59　　**文献标识码**:A

文章编号:1004 - 4914(2006)04 - 256 - 01

无论是政府还是企业或个人,选择合适的项目,作出正确的投资决策是十分关键的。然而,客观事物是极其错综复杂的,决策者所面临的投资项目决策问题大部分是不可能用某个标准程序或模式来概括的,经常要涉及到模糊多属性决策问题,如大量影响项目投资的因素是定性的或不能直接用精确数字表达的模糊问题。为了保持信息的完整性,使决策结果可靠性程度尽可能高,避免投资失误,本文介绍用多属性决策方法进行项目投资分析和决策。

一、模糊多属性模型的构造

在模糊多属性决策中,属性的价值和指标值可全部或部分地表示为模糊集或模糊数,为简化决策程序和提高计算效率,本文采用一类 L - R 型的梯形模糊数①,记为$(m_1, m_2, \alpha, \beta)LR$,式中$\alpha > 0, \beta > 0$,即当 $X \le m_1$ 时,隶属函数为 $u(x)L(m_1/\alpha - x/\alpha)$;当 $m_1 \le x \le m_2$ 时,$u(x) = 1$;当 $x \ge m_2$ 时,$u(x) = R(X/\beta - m_2/\beta)$。其中,左函数 $L: R^+ \to [0,1]$ 具有 $L(0) = 1, L(1) = 0$,且当 $0 < t < 1$ 时,$L(t)$ 是单调递增的;类似地,右函数 $R: R^+ \to [0,1]$ 具有 $R(0) = 1, R(1) = 0$,且当 $0 < t < 1$ 时,$R(t)$ 是单调递减的;L - R 型模糊数的最大特点是具有良好的合成运算性质。

为了解决各投资项目的排序问题,我们引进模糊效用函数②。

设有 n 个实数域上的正规模糊集 $A_1, A_2, \cdots, A_n$,其模糊极大集记为 $\tilde{A}_max$,它的隶属函数是在模糊集 $A_1, A_2, \cdots, A_n$,的最小隶属函数中取极大。而模糊极小集 $\tilde{A}_{min}$ 的隶属函数是在模糊集 $A_1, A_2, \cdots, A_n$,的最小隶属函数中取极小。

定义:对于任意模糊集 $\tilde{A}_i, i = 1, 2, \cdots, n$,当 $\tilde{A}_{max} \neq \tilde{A}_{min}$ 时,模糊效用函数 $f(\tilde{A}_i)$ 为 $\tilde{A}_i$ 与 $\tilde{A}_{min}$ 之间的差异与 $\tilde{A}_{max}$ 与 $\tilde{A}_{min}$ 之间的差异的商;当 $\tilde{A}_{max} = \tilde{A}_{min}$ 时,模糊效用函数 $f(\tilde{A}_i) = 0.5$. ($\tilde{A}_i$ 与 $\tilde{A}_{min}$ 之间的差异,即为 $d[\tilde{A}_{il}, \tilde{A}_{minL}] + d[\tilde{A}_{iR}, \tilde{A}_{minR}]$,d 是 Hamming 距离)。

二、决策程序

步骤 1:将项目的各种属性指标转化成用梯形模糊数表示的定量指标,将各属性的主观权重也用梯形模糊数模糊化。

步骤 2:计算各项目的梯形模糊数。

步骤 3:根据模糊效用函数 $f(\tilde{A}_i)$ 的定义,计算各项目的模糊效用。

步骤 4:对各项目的模糊效用大小进行排序。

三、决策应用实例

例:有三种风险投资项目:项目 1,项目 2,项目 3。在评价投资项目的经济效益和风险大小时,为简化计算,决策者可考虑以下指标:(1) 管理风险。即人员素质缺乏,领导判断与决策失误的不确定因素等。(2) 市场风险。难以确定的市场需求、上市时机、市场扩张、同类商品竞争等。(3) 收益。收益的大小将直接影响投资的决策。(4) 变现能力。资产的变现能力直接影响资金的周转,流动资金周转不灵,再高的效益率都无法使项目运转正常。其评价结果和属性的相对重要程度如表 1。

解:首先将表 1 中的全部定性指标转化成用梯形模糊数表示的定量指标,表 2 说明了转换关系。

表 1

属性 / 方案	管理风险	市场风险	收益	变现能力
项目 1	高	相当高	很高	一般
项目 2	一般	一般	一般	相当好
项目 3	低	很低	相当高	差
权重	相当重要	相当重要	很重要	不太重要

表 2

模糊数	模糊数在相应属性和权值中的含义				
	管理风险	市场风险	收益	变现能力	权重
(0,0,0,.2)	很高	很高	很低	很差	很不重要
(0,0,.1,.3)	高	高	低	差	不重要
(0,.2,.2,.4)	相当高	相当高	相当低	相当差	不太重要
(.3,.5,.5,.7)	一般	一般	一般	一般	一般
(.6,.8,.8,1)	相当低	相当低	相当高	相当好	相当重要
(.7,.9,1,1)	低	低	高	好	重要
(.8,1,1,1)	很低	很低	很高	很好	很重要

根据表 2 中的数据,我们可以得到梯形模糊数表示的模糊决策矩阵表 3。

表 3

	管理风险	市场风险	收益	变现能力
项目 1	(0,0,.1,3)	(0,.2,.2,.4)	(.8,1,1,1)	(.3,.5,.5,.7)
项目 2	(.3,.5,.5,.7)	(.3,.5,.5,.7)	(.3,.5,.5,.7)	(.6,.8,.8,1)
项目 3	(.7,.9,1,1)	(.8,1,1,1)	(.6,.8,.8,1)	(0,0,.1,.3)
权重 W_j	(.6,.8,.8,1)	(.6,.8,.8,1)	(.8,1,1,1,)	(0,.2,.2,.4)

利用 Bonissone 公式:$M = (a, b; \alpha, \beta)$ 和 $N = (c, d; \gamma, \delta)$,当 $M > 0, N > 0$ 时,有 $MN = (ac, bd; a\gamma + c\alpha - \alpha\gamma, b\delta + d\beta + \beta\delta)$,根据表 3 计算各项目的综合加权梯形模糊数如下:

$$\tilde{U}_1 = \sum_{j=1}^{4} \tilde{\omega}_j \tilde{x}_{1j} = (.6,.8,.8,1)(0,0,.1,.3) + (.6,.8,.8,1)(0,.2,.2,.4) + (.8,1,1,1)(.8,1,1,1) + (0,.2,.2,.4)(.3,.5,.5,.7)$$

$$\tilde{U}_2 = \sum_{j=1}^{4} \tilde{\omega}_j \tilde{x}_{2j} = (.6, 1.46, .38, 1.14)$$

$$\tilde{U}_3 = \sum_{j=1}^{4} \tilde{\omega}_j \tilde{x}_{3j} = (1.38, 2.32, 1.3, 2.24)$$

把上述 $\tilde{U}_i$ 的结果代入模糊效用函数 $f(\tilde{A}_i)$ 的定义模型(以 $\tilde{U}_i$ 代替 $\tilde{A}_i$),计算各项目的模糊效用如表 4。

表 4

模糊集	$\tilde{A}_1$	$\tilde{A}_2$	$\tilde{A}_3$
模糊效用 f_i	0.01	0.16	0.96
序列	$f_1 < f_2 < f_3$		

可见,$\tilde{A}_3$ 是最佳投资项目,$\tilde{A}_2$ 次之,而 $\tilde{A}_1$ 最差。

四、结论

上述介绍的模糊多属性决策方法是从各方面衡量的,既考虑了人的主观因素,还考虑了项目本身的各方面优劣,同时还反映出在不同侧重点中的不同评价等,是一个相对较好的项目投资的模糊多属性决策模型。

参考文献:

1. 彭祖赠,孙韫玉. 模糊数学及其应用[M]. 武汉:武汉大学出版社,2002

2. 李荣钧. 模糊多准则决策理论与应用[M]. 北京:科学出版社,2002

(作者为厦门大学经济学博士、集美大学财经学院讲师　361021)

(责编:芝荣)