

基于心理账户的最优项目投资组合决策

郭文旌 陈珍珍

(南京财经大学 金融学院, 江苏 南京 210023)

摘要: 最优项目投资组合决策是企业项目投资组合管理的重要内容,而项目决策者的个体行为直接影响着最优项目投资组合决策的结果。随着行为金融理论的快速发展,项目决策者的个体行为因素逐渐受到重视。因此,本文将行为金融引入到项目决策过程,将心理账户理论与马科维兹的组合投资思想相结合,同时考虑风险厌恶系数的动态特性,建立一个更加符合实际的最优项目投资组合决策的新模型。最后,通过数值模拟证明该模型选出的最优投资项目投资组合不同于传统的均值-方差(M-V)模型,且其选出的最优投资项目投资组合风险收益比优于传统的均值-方差模型。

关键词: 行为金融; 项目组合管理; 心理账户; 投资决策

中图分类号: F832.48 文献标识码: A 文章编号: 1672-6049(2016)01-0048-09

一、引言

在日益竞争激烈的经济环境下,项目投资组合管理已成为企业发展过程中不可缺少的重要内容。即使对于非典型的项目型企业,企业经营活动也可以看作由很多不同的项目活动所构成。因此,项目投资组合投资决策在企业的战略制定、战略选择和战略执行过程中占有至关重要的地位。项目投资决策的过程是从项目主体利益出发,根据客观环境条件和备选项目特点,运用科学的手段和方法,按一定的程序和标准对备选项目做出决定或选择的过程。^[1]而项目投资组合决策者是决策的主体,是项目投资决策的操纵者,其决策能力、水平和行为特性直接决定了项目组合投资的成败。决策者是人,而人的因素相对于物的因素来说更具有不确定性。在整个投资决策过程中这种不确定性更多的表现在决策态度和决策思想方面。同样一个决策者在不同

的心理状态下,会做出不同的投资决策;而在面对同样的决策条件,不同的决策者也会做出不同的投资决策。因此,决策者在项目投资组合决策过程中起着至关重要的作用。

组合投资理论始于 Harry M. Markowitz (1952) 提出的以收益风险权衡思想为基础的投资组合选择(Portfolio Selection)理论,主要包含两个重要内容:均值-方差分析方法和投资组合有效边界模型。^[2]最优项目投资组合决策是组合投资思想在项目投资组合决策中的应用。早期关于最优项目投资组合决策的研究大部分集中在技术分析选择和项目编排上,例如 Heidenberger(1996)用网络模型代表项目,考虑不同类型的概率节点以控制项目的进展情况。^[3]目前关于项目投资组合决策的模型研究由于各种原因在实践中很难得到运用。^[4]这些文献大概可以归纳为以下几个类别:(1)评分模型,基于各种因素,比

收稿日期: 2015-10-17

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71471081),国家自然科学基金项目(11101205),教育部人文社会科学研究规划项目(12YJAZH020)。

作者简介: 郭文旌(1971—),男,湖南新宁人,教授,博士,研究方向为风险投资与风险管理;陈珍珍(1989—),女,安徽宿州人,硕士研究生,研究方向为风险投资与风险管理。

如专家的经验等给每一个项目评分; (2) 数学规划模型, 在一组约束条件下使目标函数最大化, 比如线性规划、整数规划、动态规划等; (3) 经济或金融模型, 依靠成本/收益分析、投资回收期、净现值/内部收益率等投资组合方法; (4) 决策分析技术, 如决策树, PERT/CPM 和蒙特卡洛模拟。^[5]

影响这些模型的实用性的一个主要原因是, 大多数项目投资组合决策过程涉及的因素众多。^[6] 通常情况下, 这些因素是不可计量的和高度主观性的, 例如长期战略协调性和公司形象。^[7] 同时, 从目前的项目投资组合决策研究成果的基本假设前提分析, 还均属于传统金融的研究领域, 在实际应用中还存在很多难以解释的现象。其中一个典型的现象是由 Friedman 和 Savage(1948) 的研究中得出的 Friedman 和 Savage 之谜。^[8] 他们注意到人们一边买保险一边买彩票的这一现象, 并认为若企业按照传统金融进行分析, 这两种极端的风险态度不仅不可能使投资者的决策达到最优组合, 而且也无法实现项目投资组合风险优化的目的。这种现象在项目投资组合管理中也是存在的。因此, 未能考虑项目决策者的有限理性是影响项目投资组合决策模型的有效性的一个重要缺点。随着行为金融理论的提出和发展, 项目投资组合管理理论中的理性人假设逐渐被打破。^[9] 许多学者开始注意到行为因素在项目投资决策中的重要性, 例如, 毛明来、陈通(2007) 考虑了前景理论在项目投资决策中的应用, 认为决策者在决策过程中是有限理性的, 其对项目投资决策的结果有非常重要的影响。但是, 他们并未给出具体的项目投资组合决策模型和计量方法。目前相关项目投资组合决策的研究成果主要集中在传统金融范畴, 考虑行为因素对项目投资组合决策影响的研究较为缺乏, 基于多心理账户的项目投资组合决策(MA - MV) 模型研究更是理论空白。^[10]

本文运用模糊综合评价法对备选项目进行初步筛选的基础上, 考虑决策者的心理账户因素建立最优项目投资组合决策模型, 可以很大程度上优化项目投资组合决策结果; 即将行为金融理论引入到最优项目投资组合决策过程, 从企业决策主体的行为角度研究最优项目投资组合决策

问题。以决策者有限理性为假设前提, 将 Shefrin 和 Statman(2000) 创立的行为证券组合理论(Behavioral Portfolio Theory) 作为理论基础, 可以使我们对复杂经济条件下的项目投资组合决策问题有更深刻的认识, 同时也具有理论和现实意义。^[11] 本文的其他内容安排是: 第二部分为优先备选项目的筛选, 第三部分是最优投资组合模型的建立和求解, 第四部分是数值模拟, 第五部分是 MV 模型和 MA - MV 模型比较, 最后是结语。

二、优先备选项目筛选

当决策者面临一个或几个备选项目时, 他们可以根据这些项目的基本数据和自身的项目投资组合管理经验来制定投资方案。但是, 通常情况下在进行项目投资组合决策时, 决策者往往面临很多个备选项目, 同时又需要完成不同的项目投资组合管理目标。这就会使决策者没有足够的时间和精力选出最优的项目投资组合。因此, 决策者们需要借助一些模型工具来帮助其进行项目投资组合决策。

最优项目投资组合决策的目标就是从备选项目中选出一组能使企业收益最大的项目投资组合。最优项目投资组合的决策依赖于决策者的行为特点和预期以及财务计划和现金流之间的协调性等。同时项目投资组合的决策过程中面临很多不确定性及难以量化的因素, 例如, 项目投资收益、投资风险和项目对投资目标的贡献度等。^[12] 因此, 当企业项目投资具有多个目标, 且备选项目众多、影响因素难以量化时比较适合采用模糊综合评价法来对备选项目做出最初的筛选。

(一) 备选项目评分

假设有 N 个备选项目, 项目的成本分别为 $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n, c_i > 0, i = 1, 2, 3, \dots, n$ 。项目决策者具有 M 个心理账户, 每一个心理账户对应一个项目投资组合管理子目标(保证股东要求的最低回报、获得额外的收益等)。因此项目投资组合管理总目标划分为 M 个子目标。决策者根据每个备选项目的贡献度对其进行评分, 用 r_{jk}^i 表示第 i 个项目的评分值, 它是根据绝对值减数法求得 $0 \leq r_{jk}^i \leq 1$ 且 $\sum_{k=1}^3 r_{jk}^i = 1 (i = 1, 2, 3, \dots, N, j = 1, 2, 3, \dots, M, k = 1, 2, 3)$ 具体见表 1。

表1 备选项目评分

项目 因素		1			2			...	N		
		低	中	高	低	中	高	...	低	中	高
第1个子目标		r_{11}^1	r_{12}^1	r_{13}^1	r_{11}^2	r_{12}^2	r_{13}^2	...	r_{11}^N	r_{12}^N	r_{13}^N
第2个子目标		r_{21}^1	r_{22}^1	r_{23}^1	r_{21}^2	r_{22}^2	r_{23}^2	...	r_{21}^N	r_{22}^N	r_{23}^N
第3个子目标		r_{31}^1	r_{32}^1	r_{33}^1	r_{31}^2	r_{32}^2	r_{33}^2	...	r_{31}^N	r_{32}^N	r_{33}^N
...	
第M个子目标		r_{M1}^1	r_{M2}^1	r_{M3}^1	r_{M1}^2	r_{M2}^2	r_{M3}^2	...	r_{M1}^N	r_{M2}^N	r_{M3}^N

假设 M 个子目标在总目标中所占的权重系数向量为 A ，这里采用“专家估计法”确定各子目标的系数权重，则 $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_M)$ ，其中 $\sum_{j=1}^M a_j = 1, a_j \in [0, 1], j = 1, 2, 3, \dots, M$ 。设第 i 个项目的模糊关系矩阵是 R^i ，则

$$R^i = \begin{pmatrix} r_{11}^i & r_{12}^i & r_{13}^i \\ r_{21}^i & r_{22}^i & r_{23}^i \\ r_{31}^i & r_{32}^i & r_{33}^i \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{M1}^i & r_{M2}^i & r_{M3}^i \end{pmatrix} \circ$$

定义第 i 个项目模糊综合评价结果向量 B^i 为： $B^i = AR^i = (b_1^i, b_2^i, b_3^i)$ 。其中 b_k^i 表示决策者根据项目 i 在第 k 个隶属等级下的加权评分值。为了能定量处理，不妨给三个隶属等级赋值为 $V: V = (低, 中, 高)^T = (V_1, V_2, V_3)^T = (1, 2, 3)^T, V_k$ 表示等级 $k, k = 1, 2, 3$ 。考虑到图表观察的方便性，第 i 个项目最终评分值 PI_i 定义为：

$$PI_k = -\log(1 - d_i) \quad (1)$$

$$\text{其中: } d_i = \frac{B^i V}{B^i 1} = \frac{\sum_{k=1}^3 b_k^i V_k}{\sum_{k=1}^3 b_k^i}, i = 1, 2, 3, \dots,$$

N 。 PI_i 越大，项目 i 对实现项目投资组合管理目标的贡献越大。

(二) 备选项目筛选

本节将在上一节所求出的每一个备选项目评价价值基础上，根据项目评价价值的均值 $\bar{PI} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N PI_i$ 和项目成本的均值 $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ 选出优先备选项目投资组合集。选择的方法是：项目的评价价值大于等于所有的备选项目评价价值的均值，

且其成本小于等于所有备选项目成本的均值的的项目即是优先备选项目(如图1)。评价项目投资优劣的指标可分为静态指标(静态投资回收期、投资收益率)和动态指标(净现值、盈利指数、获利指数、内部收益率)。本文采用项目的盈利指数表示项目收益，项目风险采用实际盈利指数的标准差来度量。盈利指数的经济含义是单位投资现值所能带来的净现值，即：

$$npvr = \frac{npv}{ip}$$

其中 $npvr$ 表示投资某一项目所带来的净现值， ip 表示投资该项目的投资额现值。假定选出的优先备选项目有 n 个。令 $NPVR$ 表示优先备选项目的实际盈利指数向量，则 $NPVR = (npvr_1, npvr_2, npvr_3, \dots, npvr_n)^T, NPVR \in R^n$

高项目指标	低成本高获益项目	高成本高获益项目
低项目指标	低成本低获益项目	高成本低获益项目
	低项目成本	高项目成本

图1 优先备选项目

三、基于心理账户的项目投资组合决策模型

因为不同的决策者具有不同的风险偏好，且同一决策者在其不同的心理账户下对待风险的态度也不一样。因此，求解项目决策者的风险厌恶系数是基于心理账户的项目投资组合决策模型的基础。在传统金融理论中风险厌恶系数 γ 往往被认定为一个常值。但行为金融理论认为将风

风险厌恶系数 γ 设定为常数是不符合现实的,投资者的风险厌恶系数会随其收益、财富水平的变化而变化。^[13] 所以,接下来我们通过给定的最低要求的收益水平 L_j 确定心理账户 j 的风险厌恶水平。

(一) 风险厌恶系数求解

本节首先通过心理账户的最优项目投资组合管理目标给定收益的阈值 L 和置信度 α , 然后利用 VaR 方法解出风险厌恶系数 $\gamma(\overline{NPVR}, \sum; L, \alpha)$ 的表达式, 最后结合 M - V 模型解出风险厌恶系数。

首先, 令 $npvr_i$ 表示第 i 个项目的实际盈利指数, 它是个随机变量, 一般可以写为: $npvr_i = \overline{npvr}_i + \varepsilon_i$, 其中 \overline{npvr}_i 表示项目 i 的期望盈利指数, ε_i 是随机变量服从 $N(0, 1)$ 的正态分布, 其分布函数用 $\Phi(x)$ 表示。

对于某一特定心理账户 j , 令 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \dots, x_{nj})^T$ ($x_{ij} > 0, i = 1, 2, 3, \dots, N, j = 1, 2, 3, \dots, M$) 表示在第 j 个心理账户中投资于项目 i 的权重, $X_j \in R^n$ 。令 L_j 表示第 j 个心理账户要求的最低收益率由 $map_{j0} e^{L_j} = map_{jt}$ 式来决定, 即:

$$L_j = [\ln(map_{jt}/map_{j0})]/t,$$

期中 map_{j0} 表示 0 时刻第 j 个心理账户价值, 即在该心理账户下的初始投资额; map_{jt} 表示决策者预期 t 时刻第 j 个心理账户价值, 即初始投资额与决策者预期收益之和。令 C 表示优先备选项目成本向量, $C \in R^n$, W_j 表示第 j ($j = 1, 2, 3, \dots, M$) 个心理账户最大可利用的资源, 即资源约束。

令: $npvr(p_j) = X_j^T NPVR = (x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \dots,$

$$x_{nj}) \begin{pmatrix} npvr_1 \\ npvr_2 \\ npvr_3 \\ \vdots \\ npvr_n \end{pmatrix} = \sum_{k=1}^n x_{kj} \overline{npvr}_k + \sum_{k=1}^n x_{kj} \varepsilon_k \quad (2)$$

表示第 j 个心理账户的项目投资组合的实际盈利指数。对心理账户 j 而言, 设其要求的最低收益水平为 L_j , 对给定的置信水平 $\alpha_j, 0 < \alpha_j < 0.5$, 项目投资组合的实际盈利指数应满足 $prob[npvr(p_j) \leq L_j] \leq \alpha_j$ 。由 (2) 式可得:

$$L_j \leq X_j^T \overline{NPVR} + \Phi^{-1}(\alpha_j) [X_j^T \sum X_j]^{1/2} \quad (3)$$

其中: $\overline{NPVR} = (\overline{npvr}_1, \overline{npvr}_2, \overline{npvr}_3, \dots, \overline{npvr}_n)^T$, \sum 表示优先备选项目盈利指数的协方差矩阵。

其次, 在经典的 M - V 模型中, 建立对应心理账户 j 的最优项目投资组合决策模型, 见 (4) 式:

$$\begin{aligned} \max & X_j^T \overline{NPVR} - \frac{\gamma_j}{2} X_j^T \sum X_j \\ \text{st.} & X_j^T C \leq W_j \end{aligned} \quad (4)$$

利用拉格朗日层次法求出最优项目投资组合决策的策略为 X_j :

$$X_j = \frac{1}{\gamma_j} \sum^{-1} \left[\overline{NPVR} - \left(\frac{1 \cdot \sum^{-1} \overline{NPVR} - \gamma_j}{1 \cdot \sum^{-1} \pi_j} \right) \pi_j \right] \quad (5)$$

其中 $\pi_j = \frac{1}{W_j} C$ 。将 (5) 式代入 $L_j = X_j^T \overline{NPVR} + \Phi^{-1}(\alpha_j) [X_j^T \sum X_j]^{1/2}$ 可解出 γ_j 。

(二) 最优项目投资组合

对于第 j 个心理账户, 设解出的风险厌恶系数为 $\gamma_j^*, j = 1, 2, 3, \dots, M$ 。对于 γ_j^* 重新建立对应心理账户 j 的 0 - 1 最优项目投资组合决策模型。

$$\begin{aligned} \max_x & X_j^{*T} \overline{NPVR} - \frac{\gamma_j^*}{2} X_j^{*T} \sum X_j^* \\ \text{st.} & \begin{cases} X_j^{*T} C \leq W_j \\ X_j^* = (x_{1j}^*, x_{2j}^*, \dots, x_{nj}^*) \\ x_{ij}^* \in \{0, 1\} \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

其中 $i = 1, 2, 3, \dots, N, j = 1, 2, 3, \dots, M, x_{ij}^*$ 等于 0 表示项目投资组合中不包括该项目, 等于 1 时表示项目投资组合中包括该项目。由于决策者在做出项目投资组合决策时会不自觉地将资源划入不同的心理账户, 各个心理账户之间互不相关, 每一个心理账户对应不同的投资目的和风险特征。那么决策者做出的最终的最优项目投资组合决策是各个心理账户下最优项目投资组合选择之和, 即 $\sum_{j=1}^M X_j^* = (\sum_{j=1}^M x_{1j}^*, \sum_{j=1}^M x_{2j}^*, \sum_{j=1}^M x_{3j}^*, \dots, \sum_{j=1}^M x_{nj}^*)^T$ 其中 $\sum_{j=1}^M x_{ij}^*$ 表示在第 j 个心理账户下项目 i 被投资的次数或扩大投资的倍数。

四、数值模拟

(一) 数据来源

由于缺乏实际的项目数据, 本文通过

microsoft office excel 有条件的生成备选项目的基本数据。假设有 50 个备选项目,项目可利用资金 4000(百万),为了便于计算,假设各个备选项目之间相互独立且项目周期相同。在项目实施期间未来经济状况与目前相比有 60% 的可能维持现状,20% 的可能相对于目前的经济状况是萧条,20% 的可能相对于目前的经济状况是繁荣。

(二) 优先备选项目选择

本文假设决策者有三个子目标: 满足股东

要求的最低回报、公司发展壮大的需要、获得额外收益。令各子目标的权重为 $w_j(j = 1, 2, 3)$, 分别是 60%、30% 和 10%。决策者根据各个项目的基本数据和自己的经验为每个备选项目评分,得到以项目成本为横坐标,项目综合评分值为纵坐标的项目分布图(如图 2)。通过计算得出备选项目的综合评分均值和备选项目预期成本的均值 \bar{c} 分别为 0.0088 和 541.5490 百万(如图 3)。

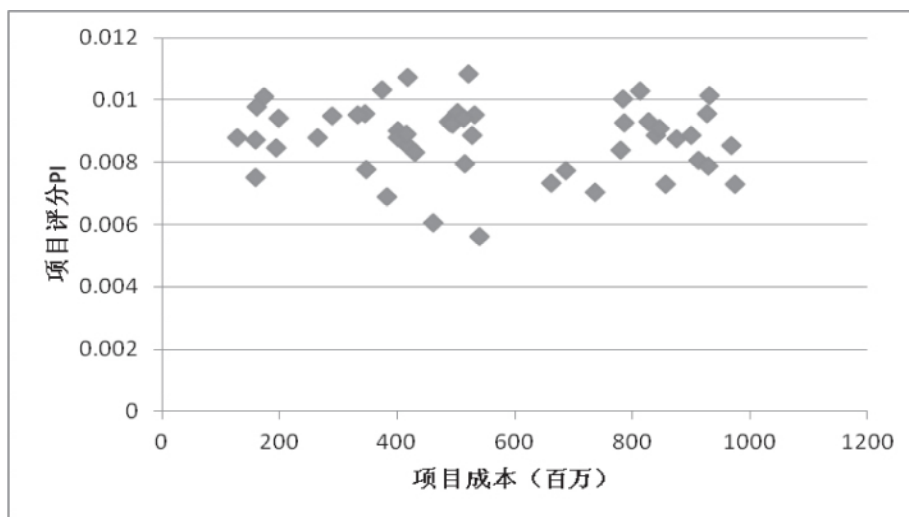


图 2 备选项目预期成本、综合评分 PI 分布

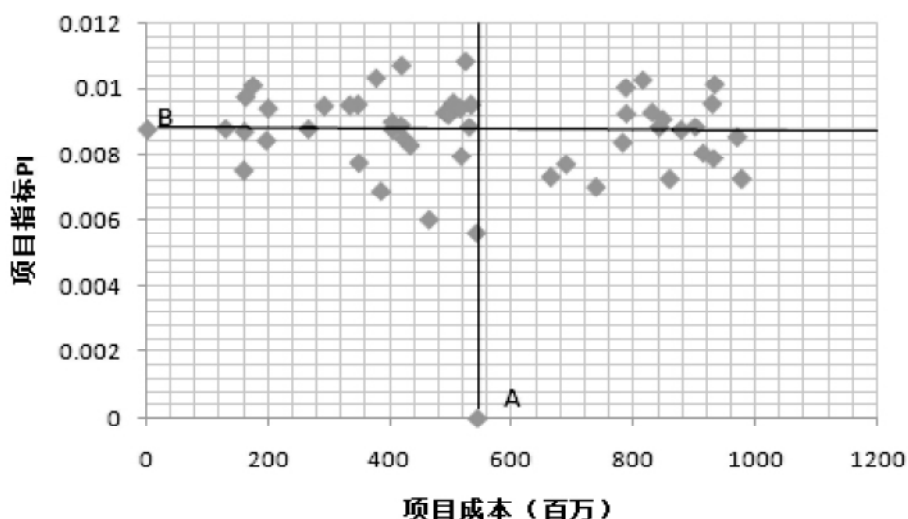


图 3 优先备选项目选择

图 3 中 A 点和 B 点分别是备选项目综合评分的均值和项目预期成本的均值。在该图的左上方的备选项目的项目成本小于其均值,项目指

标值大于其均值,则落在图左上方区域的项目是优先备选项目,最终选出的优先备选项目的基本信息见表 2。

表2 优先备选项目基本数据

顺序	项目编号	萧条	正常	繁荣	均值	标准差	方差	成本
1	1	68%	116%	194%	122%	64%	40%	528
2	2	55%	130%	194%	128%	70%	48%	402
3	12	45%	135%	177%	125%	67%	45%	531
4	13	67%	128%	162%	123%	48%	23%	502
5	14	66%	117%	177%	119%	56%	31%	345
6	17	91%	105%	181%	117%	48%	23%	417
7	20	75%	112%	182%	119%	54%	30%	375
8	22	84%	137%	199%	139%	58%	33%	332
9	26	62%	103%	180%	110%	60%	36%	198
10	28	41%	138%	164%	124%	65%	42%	488
11	29	75%	132%	181%	130%	53%	28%	491
12	32	90%	147%	165%	139%	39%	15%	402
13	34	75%	106%	158%	110%	42%	18%	264
14	38	13%	140%	181%	123%	88%	77%	161
15	39	41%	115%	152%	108%	57%	32%	522
16	41	73%	149%	168%	138%	50%	25%	494
17	42	57%	143%	160%	129%	55%	30%	290
18	43	84%	117%	190%	125%	54%	29%	416
19	45	94%	139%	200%	142%	53%	28%	173
20	47	50%	149%	175%	134%	66%	44%	128
21	49	86%	130%	200%	135%	57%	33%	513

(三) 最优项目投资组合决策

1. 满足股东要求的最低回报心理账户

最低回报率是股东们对企业要求的最低收益率,低于该水平股东就会要求撤出项目投资资金或更换项目投资组合决策人。在该心理账户下,决策者在进行项目投资组合决策时相对来说

是比较厌恶风险的。所以对于该心理账户决策者分配的资金权重比较大 α 、 L 值比较小。因此,令 $w_1 = 60%$ $\alpha_1 = 5%$ $L_1 = 105%$,计算出 $\gamma^* = 3.6997$ 。该心理账户下的最优项目投资组合构成见表3。

表3 满足股东要求的最低回报心理账户最优项目投资组合

顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
编号	1	2	12	13	14	17	20	22	26	28	29	32	34	38	39	41	42	43	45	47	49
X	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0

注:等于0表示项目投资组合中不包括该项目,等于1表示投资组合中包括该项目,下同。

2. 企业可持续发展扩大心理账户

项目投资组合的决策目标不仅仅要满足股东的最低回报要求,同时也应该满足企业的长期发展需要。该心理账户下决策者比较偏好风险,

因此 α 、 L 值设定较大,资金分配比例较小。令 $w_2 = 30%$ $\alpha_2 = 10%$ $L_2 = 115%$,计算出 $\gamma^* = 2.7002$ 。该心理账户下的最优项目投资组合构成见表4。

表4 企业发展扩大心理账户最优项目投资组合

顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
编号	1	2	12	13	14	17	20	22	26	28	29	32	34	38	39	41	42	43	45	47	49
X	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0

3. 获得额外收益心理账户

在满足了股东要求的最低回报和企业发展的需要的基础上,决策者们会考虑获得额外收益,这部分收益往往和决策者的工资收入挂钩。这部分收益越高决策者获得的奖励越多,当然为获得这部分收益而承担的风险也越高。因此,该

心理账户分配的资金比例最小 α 、 L 值的设定相对于前两个心理账户最大。令 $w_3 = 10\%$ $\alpha_3 = 15\%$ $L_3 = 125\%$ 。计算出 $\gamma^* = 2.4614$ 。该心理账户下的最优项目投资组合构成见表 5。

表 5 获得额外收益心理账户最优项目投资组合

顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
编号	1	2	12	13	14	17	20	22	26	28	29	32	34	38	39	41	42	43	45	47	49
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

4. 最终项目投资组合

由于项目决策者具有三个心理账户,各个心理账户下都具有一个最优的项目投资组合,且各

个心理账户是不相关的,因此,最终的项目投资组合是这三个心理账户下的项目投资组合之和,因此,整个项目投资组合的构成见表 6。

表 6 整体最优项目投资组合

顺序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
编号	1	2	12	13	14	17	20	22	26	28	29	32	34	38	39	41	42	43	45	47	49
X	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	2	0	0	1	1	3	3	0

注: X 的值代表项目投资组合中包括该项目的个数。

五、M - V 模型和 MA - MV 模型比较

(一) 有效边界的比较

为了观察该模型的优缺点,我们利用第四节中选出的 21 个优先备选项目数据分别绘制出 M - V 模型的项目投资组合有效边界和 MA - MV 模型的项目投资组合有效边界。图 4 和表 7 显示了两个有效边界上 7 组项目投资组合在不同风险水平下的期望收益。M - V 模型中项目投资组合有效边界上风险最小的项目投资组合的标准差和预期收益分别是 0.7151 和 5.5780; 风险最大的项目投资组合的标准差和预期收益分

别是 1.6851 和 16.5480。MA - MV 模型中项目投资组合有效边界上风险最小的项目投资组合的标准差和预期收益分别是 0.1736 和 2.2728; 风险最大的项目投资组合的标准差和预期收益分别是 0.6737 和 9.2376。图 4 和表 7 显示出 MA - MV 模型的有效边界优于 M - V 模型的有效边界。因为 M - V 模型的项目投资组合有效边界风险水平分布区间比较大,同时基于心理账户的项目投资组合有效边界上的点每一单位风险所带来的收益均大于传统的 M - V 模型的项目投资组合有效边界上的点。

表 7 项目投资组合有效边界

	组合 1	组合 2	组合 3	组合 4	组合 5	组合 6	组合 7
M - V							
期望收益	16.5480	16.4720	15.4360	11.4320	10.3840	8.9960	5.5780
标准差	1.6851	1.4094	1.2899	1.0513	0.9934	0.9066	0.7151
MA - MV							
期望收益	9.2376	9.2208	7.6104	6.2664	3.9114	2.3904	2.2728
标准差	0.6737	0.6149	0.4850	0.4020	0.2684	0.2038	0.1736

(二) 收益风险比的比较

从图 5 中可以看出,7 组项目投资组合的 MA - MV 模型的收益风险比都相对优于 MV 模型。说明在项目投资组合投资决策过程中考虑

决策者的心理账户因素有利于企业在控制项目投资组合投资风险的基础上增加项目投资组合的投资收益。

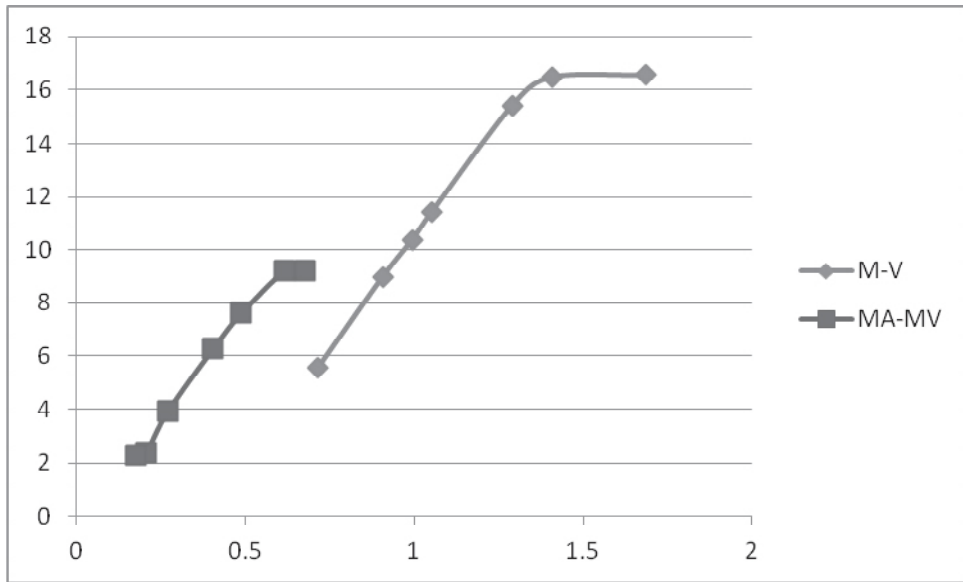


图4 项目投资组合有效前沿的比较

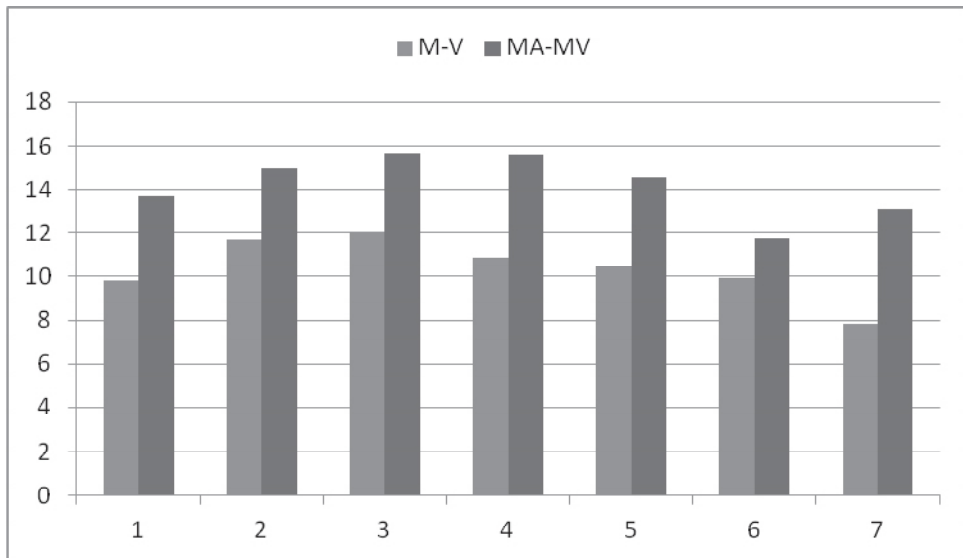


图5 收益风险比的比较

六、结语

本文最大的创新就是将决策者的心理账户因素纳入到最优项目投资组合决策过程,建立了基于心理账户的最优项目投资组合决策模型,使企业的项目投资组合决策有了更多的模型工具作为参考。其次,在优先备选项目的选择阶段,考虑了决策者的主观因素,在了解到众多备选项目的预计收益、风险和成本等基本信息之后,结合不同的项目投资组合决策目标和自身经验为每一个备选项目评分。这一阶段很重要,它决定了备选项目是否为优先备选项目,进而参与下一

阶段的最优项目投资组合决策。另外,在最优项目投资组合决策阶段,决策者的不同心理账户是最优项目投资组合决策模型的关键因素,不同的心理账户会产生不同的最优项目投资组合。同时,本文考虑了决策者风险厌恶系数的状态依存性,使模型的建立更加符合实际。缺乏真实的项目基本数据是本文的不足之处,但正是因为采用了有条件随机生成的项目基本数据才进一步说明了该模型的稳健性。最后,通过数值模拟证明了MA-MV模型的优越性。因此,本文认为行为金融因素的加入提高了项目投资组合决策过

程的客观性和科学性,使项目投资组合决策模型更具有实际意义。

参考文献:

- [1] 文凤华, 马超群, 巢剑雄. 基于风险价值偏好的最优投资决策分析[J]. 中国管理科学, 2002, 10(5): 26-29.
- [2] Markowitz H. Portfolio Selection [J]. Journal of Finance, 1952(7): 77-91.
- [3] Heidenberger K. Dynamic Project Selection and Funding Under Risk: A Decision Tree Based MILP Approach [J]. European Journal of Operations Research, 1996(95): 284-298.
- [4] Brauers W K, M Zavadskas E, K Turskis Z, et al. Multi-objective Contractor's Ranking by Applying the MOORA Method [J]. Journal of Business Economics and Management, 2008, 9(4): 245-255.
- [5] Madey G R, B V Dean. An R&D Project Selection and Budgeting Model Using Decision Analysis and Mathematical Programming [A]. In Kocaoglu (Ed.), D. F. Management of R&D Technology [C]. Elsevier Science Publishers, 1992.
- [6] Lootsma F A, J Meisner, F Schellemans. Multi-criteria Decision Analysis as an Aid to the Strategic Planning of Energy R&D [J]. European Journal of Operations Research, 1986(25): 216-234.
- [7] Lai K, L Li. A Dynamic Approach to Multiple-objective Resource Allocation Problem [J]. European Journal of Operations Research, 1999(117): 293-309.
- [8] Friedman M, Savage L J. The Utility Analysis of Choices Involving Risk [J]. Journal of Political Economy, 1948(56): 279-304.
- [9] 毛明来, 陈通. 前景理论在项目投资决策中的应用 [J]. 统计与决策, 2007(16): 185-188.
- [10] 杨乃定. 企业风险管理发展新趋势 [J]. 中国软科学, 2002(6): 54-57.
- [11] Shefrin H, M Statman. Behavioral Portfolio Theory [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2000(35): 127-151.
- [12] Yaghoobi M, Tamiz M. On Improving A Weighted Additive Mode for Fuzzy Goal Programming Problems [J]. Int. Rev. Fuzzy Math, 2006(1): 115-129.
- [13] Tomas Bjork, Agatha Murgoci, Xun Yun Zhou. Mean-Variance Portfolio Optimization with State Dependent Risk Aversion [J]. Mathematical Finance, 2011, 27(3): 268-283.

(责任编辑: 黄明晴)

The Optimal Portfolio Selection Based on Mental Accounts

Guo Wenjing, Chen Zhenzhen

(School of Finance, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210023, China)

Abstract: The optimal portfolio selection is an important content of enterprise project portfolio management and individual behavior of the project decision makers directly influences the result of the optimal investment portfolio decision. The rapid development of behavioral finance theory makes individual behavior factors of project investment decision makers gradually to be taken seriously. Therefore, this article will introduce a behavioral finance project of decision-making process, combining the mental account theory and the portfolio ideas of Markowitz, at the same time, considering the dynamic characteristic of the coefficient of risk aversion, to establish a more practical optimal portfolio selection model. Finally, the numerical simulation proves that the model of select the optimal portfolio is different from the traditional (M-V) model, and the chosen portfolio reward/risk ratio is superior to the traditional mean-variance model.

Key words: behavioral finance; project portfolio management; mental accounts; investment decision