DOI:10.11721/cqnuj20190410

基于背景风险的个人投资者投资决策研究*

玄海燕，金　珍，张玉春，李鸿渐
(兰州理工大学 经济管理学院，兰州 730050)

摘要:【目的】Markwitz 均值-方差模型认为投资者是价格的接受者，但在真实的证券市场中，机构投资者决策总是会对市场价格产生一定的影响，与此同时，传统模型通常忽略收入和其他因素给投资者带来的风险，因此在投资决策中需要考虑背景风险。【方法】首先构建了含背景风险的多投资者投资组合模型并求解，然后基于羊群效应理论运用该模型得到了个人投资者最优投资决策，最后，通过实证分析重点研究了个人投资者受机构投资者决策影响程度随背景风险偏好度变化情况。【结果】考虑了背景风险后个人投资者的最优决策受机构投资者影响更大，同时随着个人投资者背景风险偏好度增加，该受影响程度降低。因此，如果忽视背景风险，那么可能会低估羊群效应发生的概率或者显著程度进而加剧证券市场波动。【结论】上述结果既有利于个人投资者更科学、合理地决策，又有助于政府有效监管和防范羊群效应的发生。

关键词:背景风险;个人投资者;羊群效应;斯坦格尔伯格博弈;投资组合

中图分类号:O225;F830.591　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1672-6693(2019)04-0093-07

Markwitz[1] 于 1952 年首次提出了均值-方差模型，自此拉开了投资组合问题定量化研究的序幕。之后，又有学者分别提出了单一指数模型、均值-半方差模型以及均值-绝对离差模型[2-4]。除此之外，相关学者还将不确定理论、模糊理论等用于投资组合问题的研究[5-9]。与投资组合问题相关的研究不胜枚举，这些研究成果也大大促进了投资组合理论体系的完善与成熟。然而这些研究并未考虑投资者投资决策的差异性，在现实投资环境中，个人投资者由于资金、专业知识、投资经验等原因往往会追随机构投资者行动。众多学者研究发现，目前中国证券市场中仍存在羊群效应，在投资时个人投资者会受到其他投资者决策的影响[10-11]。同时，Villena 等人[12] 认为证券市场并非完全竞争市场，因此构建了多投资者均值-方差模型并求解，最终结果表明个人投资者的最优投资决策受机构投资者影响并且在一定条件下考虑了机构投资者决策后个人投资者的投资效用更好。又根据同花顺 iFinD 数据可知，当前中国证券市场上个人投资者仍然占据着举足轻重的地位，个人投资者的投资决策对于中国市场的影响是不可小觑的，故对考虑了机构投资者决策的个人投资者投资组合问题进行研究是十分有必要的。

另外，Baptista 等人[13] 进一步分析发现除了因持有风险资产所面临的不确定性外，投资者还要承受由于健康状况、收入等因素带来的风险。李婷等人[14] 综合考虑了模糊收益、交易成本及背景风险等因素，提出了含背景风险和交易成本的模糊投资组合优化模型。李佳等人[15] 构建了含背景风险的投资组合模型并进行了实证分析，结果说明考虑了背景风险后投资者的投资组合效用更好，且考虑了背景风险的投资组合模型更贴近现实投资环境。但是，上述研究都是从投资组合效用角度进行讨论，没有分析背景风险对投资者投资决策的影响。因此，本文基于现有研究成果，在传统模型的基础上建立了含背景风险的多投资者均值-方差模型并求解，然后运用所构建的模型得到了个人投资者的最优投资决策，最后就背景风险对个人投资者投资决策的影响情况进行分析并提出相关建议。

1 含背景风险的多投资者均值-方差模型的构建及求解

有研究发现劳动收入、健康状况、年龄状况以及通货膨胀等均会对个人投资者的投资决策产生一定的影响，

* **收稿日期**:2018-08-25　　**修回日期**:2018-11-30　　**网络出版时间**:2019-07-15 12:30
资助项目:国家自然科学基金(No. 11261031);甘肃省重点研发计划项目(No. 18YF1GA065);兰州理工大学红柳扶持学科建设专项

第一作者简介:玄海燕，女，教授，研究方向为金融工程、应用概率统计，E-mail:haiyanxuan@msn.com

网络出版地址:http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20190715.1230.020.html

同时也将由这些因素导致并且不能在金融市场上通过资产组合配置来进行分散的风险视为背景风险,而暴露在该风险下的资产则被认为是背景资产[15]。假设投资者总财富为 W,将 $\alpha W(0\leqslant\alpha\leqslant1)$ 用于投资传统资产,则剩余的 $(1-\alpha)W$ 用于背景资产的投资,且将 α 称为背景风险偏好度[15]。设背景资产的收益率和方差分别为 r_b 和 $\mathrm{var}(r_b)$,且设当前市场上有 n 类资产,则投资者 i 的总期望收益率和总方差分别为:

$$E(R^i)=W^i(\alpha^i(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}E(r)+(1-\alpha^i)E(r_b^i)),$$
$$\mathrm{var}(R^i)=(W^i)^2((\alpha^i)^2(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}\boldsymbol{X}^i+2\alpha^i(1-\alpha^i)(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{D})+(W^i)^2((1-\alpha^i)^2\mathrm{var}(r_b^i)),$$

其中 $\boldsymbol{X}^i=(x_1^i,x_2^i,\cdots,x_n^i)^{\mathrm{T}}$,$\boldsymbol{C}$ 表示这 n 类资产的协方差矩阵且 $\boldsymbol{C}_{jl}=\mathrm{cov}(r_j,r_l)$,$\boldsymbol{D}$ 表示这 n 类资产与背景资产的协方差矩阵且 $\boldsymbol{D}_j=\mathrm{cov}(r_j,r_b^i)=\sigma_{jb}$,从而得到关于投资者 i 的均值-方差双目标模型为:

$$\begin{aligned}&\max\quad E(R^i),\\&\min\quad \mathrm{var}(R^i),\\&\mathrm{s.t.}\quad \boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{X}=1,\\&\qquad\quad x_j^i\geqslant0,j=1,2,\cdots,n。\end{aligned}$$

引入风险偏好因子 $\lambda^i(0\leqslant\lambda^i\leqslant1)$ 可将上述双目标模型转化为:

$$\begin{aligned}\min\quad & Z=(W^i)^2((\alpha^i)^2(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}\boldsymbol{X}^i+2\alpha^i(1-\alpha^i)(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{D})+(W^i)^2(1-\alpha^i)^2\mathrm{var}(r_b^i)-\\&\eta^iW^i(\alpha^i(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}E(r)+(1-\alpha^i)E(r_b^i)),\\\mathrm{s.t.}\quad & \boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{X}=1,\\& x_j^i\geqslant0,j=1,2,\cdots,n。\end{aligned}$$

其中 $\eta^i=\dfrac{\lambda^i}{1-\lambda^i}$,$\eta^i\geqslant0$,$\boldsymbol{1}=(1,1,\cdots,1)^{\mathrm{T}}$,$\boldsymbol{1}$ 为 n 维列向量。

Markowitz 均值-方差理论的提出是基于完全竞争市场假设,在完全竞争市场中,投资者均是价格的接受者。然而,Villena 等人[12]指出在真实的证券市场中投资者并不总是价格接受者,他们认为机构投资者买卖金融资产会影响金融资产价格,并求得投资者在传统投资组合模型中的最优投资比例为:$\overline{\boldsymbol{X}}^{\lambda}=\dfrac{\lambda}{2}\boldsymbol{C}^{-1}\left(\bar{\boldsymbol{r}}-\dfrac{s}{t}\boldsymbol{1}\right)+\dfrac{1}{t}\boldsymbol{C}^{-1}\boldsymbol{1}$,其中 $s=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{-1}\bar{\boldsymbol{r}}$,$t=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{-1}\boldsymbol{1}$。基于此,假定目前证券市场上有 n 类资产和 m 个投资者以及金融资产价格随需求量正向变动,设 θ_j 为第 j 种资产的价格对需求量的敏感系数且 $\theta_j\geqslant0$,则证券市场中第 j 种资产价格变动形式表示为:

$$P(V_j)=P_j^N+\theta_jV_j,\tag{1}$$

其中 $P(V_j)$ 表示第 j 种资产的市场价格,P_j^N 表示传统模型中完全竞争市场假设下第 j 种资产的价格,V_j 表示市场上对第 j 种资产的需求量且 θ_jV_j 表示需求量对价格的影响。令 P_j' 表示初始时金融资产价格,W^i 表示第 i 个投资者的财富,则 $V_j=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{m}\alpha^iW^ix_j^i}{P_j'}$。

由(1)式得到:

$$P(V_j)=P_j^N+\theta_j\frac{\sum\limits_{i=1}^{m}\alpha^iW^ix_j^i}{P_j'}。\tag{2}$$

又因为资产的收益率可以表示为 $r=\dfrac{P(V)}{P'}-1$,由(2)式可得到第 j 种资产的收益率:

$$r_j=\frac{P(V_j)}{P_j'}-1=\frac{P_j^N}{P_j'}+\frac{\theta_j}{(P_j')^2}\sum_{i=1}^{m}(\alpha^iW^ix_j^i)-1=r_j^N+\theta_j'\sum_{i=1}^{m}\alpha^iW^ix_j^i。$$

其中 r_j^N 表示传统模型中完全竞争市场假设下第 j 种资产的收益率且 $\theta_j'=\dfrac{\theta_j}{(P_j')^2}$。进而第 j 种资产的期望收益率为:$\mu_j=E(r_j)=\bar{r}_j^N+\theta_j'\sum\limits_{i=1}^{m}\alpha^iW^ix_j^i$,且令 $\bar{r}_j=\bar{r}_j^N$,则非完全竞争市场情况下加入了背景风险的多投资者均值-方差模型最终表示为:

$$\begin{aligned}
\min \quad & Z^i=(W^i)^2\left((\alpha^i)^2(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}\boldsymbol{X}^i+2\alpha^i(1-\alpha^i)(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\boldsymbol{D}+(1-\alpha^i)^2\operatorname{var}(r_b^i)\right)- \\
& \eta^i W^i\left(\alpha^i(\boldsymbol{X}^i)^{\mathrm{T}}\left(\bar{\boldsymbol{r}}+\sum_{k=1}^{m}\alpha^k W^k\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k\right)+(1-\alpha^i)E(r_b^i)\right), \\
\text{s.t.} \quad & \boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{X}=1, \\
& x_j^i\geqslant 0, j=1,2,\cdots,n。
\end{aligned}$$

其中 $\boldsymbol{G}$ 是对角阵，$G_{jj}=\theta'_j$。

采用拉格朗日乘数法求解模型，首先引入拉格朗日乘子 φ^i 得到 $F_i(\boldsymbol{X}^i,\varphi^i)$，然后对 $F_i(\boldsymbol{X}^i,\varphi^i)$ 关于 $\boldsymbol{X}^i$ 和 φ^i 求偏导并令其均为 0 可得：

$$\frac{\partial F_i(\boldsymbol{X}^i,\varphi^i)}{\partial(\boldsymbol{X}^i)}=2(\alpha^iW^i)^2(\boldsymbol{C}-\eta^i\boldsymbol{G})\boldsymbol{X}^i-\eta^i\alpha^iW^i\left(\bar{\boldsymbol{r}}+\sum_{k\neq i}^{m}\alpha^kW^k\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k\right)+2\alpha^i(1-\alpha^i)(W^i)^2\boldsymbol{D}+\varphi^i\boldsymbol{1}=\boldsymbol{0}, \tag{3}$$

$$\frac{\partial F_i(\boldsymbol{X}^i,\varphi^i)}{\partial(\varphi^i)}=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{X}^i-1=0。 \tag{4}$$

结合(3)，(4)式得：

$$\varphi^i=\frac{\eta^i\alpha^iW^i}{t^i}\left(s^i+\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\sum_{k\neq i}^{m}\alpha^kW^k\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k\right)-\frac{2(\alpha^iW^i)^2-2\alpha^i(1-\alpha^i)(W^i)^2\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^i}, \tag{5}$$

其中，$\boldsymbol{C}^i=\boldsymbol{C}-\eta^i\boldsymbol{G}$，$s^i=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\bar{\boldsymbol{r}}$，$t^i=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{1}$。

将(5)式代入(3)式得：

$$\begin{gathered}
2\alpha^iW^i\boldsymbol{C}^i\boldsymbol{X}^i-\eta^i\sum_{k\neq i}^{m}\alpha^kW^k\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k+\frac{\eta^i}{t^i}\sum_{k\neq i}^{m}\alpha^kW^k(\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k)\boldsymbol{1}= \\
\eta^i\bar{\boldsymbol{r}}-\frac{\eta^is^i}{t^i}\boldsymbol{1}+\frac{2\alpha^iW^i}{t^i}\boldsymbol{1}+\frac{2(1-\alpha^i)W^i\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^i}=2\boldsymbol{C}^i\bar{\boldsymbol{X}}^{\eta^i}+\frac{2\alpha^iW^i-2-2\alpha^i(1-\alpha^i)W^i\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^i}\boldsymbol{1},
\end{gathered} \tag{6}$$

其中 $\bar{X}^{\eta^i}$ 表示传统模型中第 i 个投资者在某一风险偏好下的最优投资比重。

令 $d_l^i=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{e}_l$，且 $\boldsymbol{e}_l=(0,0,0,\cdots,1,\cdots,0)^{\mathrm{T}}$，$\boldsymbol{e}_l$ 中第 l 个变量为 1，其余均为 0，从而 $\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k=\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\left(\sum_{l=1}^{n}\boldsymbol{e}_l\boldsymbol{e}_l^{\mathrm{T}}\right)\boldsymbol{G}\boldsymbol{X}^k=\sum_{l=1}^{n}d_l^i\theta'_lx_l^k$，(6)式最终整理为：

$$\begin{gathered}
2\alpha^iW^i\sum_{l=1}^{n}C_{jl}^ix_l^i+\sum_{k\neq i}^{m}\left[-\eta^i\theta'_j\alpha^kW^k\left(1-\frac{d_j^i}{t^i}\right)\right]x_j^k+\sum_{k\neq i}^{m}\sum_{l\neq j}^{n}\frac{\eta^i}{t^i}\theta'_l\alpha^kW^kd_l^ix_l^k= \\
2\left(\boldsymbol{C}^i\bar{\boldsymbol{X}}^{\eta^i}+\frac{\alpha^iW^i-1-\alpha^i(1-\alpha^i)W^i\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^i}\right)_j
\end{gathered} \tag{7}$$

分析(7)式可知，投资者 i 的最优投资决策与市场中的其他投资者决策相关，当其他投资者的最优投资权重已知时，要想求得投资者 i 的最优投资比例即等价于求解多元方程组 $\boldsymbol{AX}=\boldsymbol{B}$。进一步由(7)式可得：当 $k=i$ 时，有 $A_{n(i-1)+j,n(k-1)+l}=\alpha^iW^iC_{jl}^i$；当 $k\neq i,l=j$ 时，有 $A_{n(i-1)+j,n(k-1)+l}=\frac{-\eta^i}{2}\theta'_j\alpha^kW^k\left(1-\frac{d_j^i}{t^i}\right)$；当 $k\neq i,l\neq j$ 时，有 $A_{n(i-1)+j,n(k-1)+l}=\frac{\eta^i}{2t^i}\theta'_l\alpha^kW^kd_l^i$；$B_{n(i-1)+j}=\left(\boldsymbol{C}^i\bar{\boldsymbol{X}}^{\eta^i}+\frac{\alpha^iW^i-1-\alpha^i(1-\alpha^i)W^i\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^i}\right)_j$。

2 个人投资者投资决策分析

由理性羊群效应可知，由于个人投资者在资金实力、专业知识、投资经验等方面的不足，往往会先观察机构投资者的决策再进行投资。假定机构投资者先做出投资决策，个人投资者紧随其后决策且个人投资者知道机构投资者的决策，即将个人投资者和机构投资者之间的关系看成斯坦克尔伯格博弈模型。同时假设当前市场上个人投资者和机构投资者数量均为 1 以及市场上只存在两种资产，用 O，I 分别表示机构投资者和个人投资者，并且为方便分析，令 $\theta'_1=0$，$\theta'_2=\theta'$，$\bar{r}_2>\bar{r}_1$，$\alpha^O=1$，$W^O=1$，则由(7)式对个人投资者求解得：

$$\widetilde{\boldsymbol{A}}_1=\begin{pmatrix}\alpha^IW^IC_{11} & \alpha^IW^IC_{12} & 0 & \dfrac{\eta^I}{2t^I}\theta'd_2^I \\ \alpha^IW^IC_{12} & \alpha^IW^I(C_{22}-\eta^I\theta') & 0 & -\dfrac{\eta^I}{2}\theta'\left(1-\dfrac{d_2^I}{t^I}\right)\end{pmatrix},$$

$$\widetilde{\boldsymbol{B}}_1=\begin{pmatrix}\dfrac{\eta^I}{2}\left(\bar{r}_1-\dfrac{s^I}{t^I}\right)+\dfrac{1}{t^I}+\dfrac{\alpha^I W^I-\alpha^I(1-\alpha^I)W^I\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^I}\\ \dfrac{\eta^I}{2}\left(\bar{r}_2-\dfrac{s^I}{t^I}\right)+\dfrac{1}{t^I}+\dfrac{\alpha^I W^I-\alpha^I(1-\alpha^I)W^I\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^I}\end{pmatrix}。$$

因为

$$\widetilde{\boldsymbol{B}}_1=(C_{12}-C_{11})\begin{pmatrix}\dfrac{\eta^O}{2}\dfrac{\bar{r}_2-\bar{r}_1}{|C^O|t^O}-\dfrac{C_{12}-C_{11}}{|C^O|t^O}+\dfrac{\alpha^I W^I-1-\alpha^I(1-\alpha^I)W^I\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^I(C_{12}-C_{11})}+\dfrac{(1-\alpha^I W^I)C_{11}}{C_{12}-C_{11}}\\ \dfrac{\eta^O}{2}\dfrac{\bar{r}_2-\bar{r}_1}{|C^O|t^O}-\dfrac{C_{12}-C_{11}}{|C^O|t^O}+\dfrac{\alpha^I W^I-1-\alpha^I(1-\alpha^I)W^I\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{i^{-1}}\boldsymbol{D}}{t^I(C_{12}-C_{11})}+\dfrac{(1-\alpha^I W^I)C_{11}}{C_{12}-C_{11}}\end{pmatrix},$$

且 $d_2^I=-\dfrac{C_{12}-C_{11}}{|C^I|}$,$x_1^I+x_2^I=1$,则:

$$x_2^I=\left(\frac{|\boldsymbol{C}|t}{\alpha^I W^I(|\boldsymbol{C}|t-\eta^I\theta')}\right)\bar{x}_2^{\eta^I}+\frac{\eta^I\theta'}{2\alpha^I W^I(|\boldsymbol{C}|t-\eta^I\theta')}x_2^O+H, \tag{8}$$

其中 $H=\dfrac{\alpha^I W^I-1-\alpha^I(1-\alpha^I)W^I\boldsymbol{1}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{C}^{I^{-1}}\boldsymbol{D}}{\alpha^I W^I t^I(C_{12}-C_{11})}+\dfrac{(1-\alpha^I W^I)C_{11}}{\alpha^I W^I(C_{12}-C_{11})}$。而且很容易得到非完全竞争市场条件下未考虑背景风险时个人投资者的最优投资权重为:

$$\bar{x}_2^I=\frac{\eta^I}{2}\frac{\bar{r}_2-\bar{r}_1}{|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta'}+\frac{C_{11}-C_{12}}{|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta'}+\frac{\eta^I\theta'}{2(|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta')}x_2^O=\left(\frac{|\boldsymbol{C}|t}{|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta'}\right)\bar{x}_2^{\eta^I}+\frac{\eta^I\theta'}{2(|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta')}x_2^O。 \tag{9}$$

综合(8),(9)式可知,是否考虑背景风险两种不同情况下个人投资者的最优投资权重存在明显差异。又由于背景风险是真实存在,所以如果在对个人投资者决策进行研究时忽略背景风险因素的影响,则很容易导致个人投资者做出不合理决策进而损害其投资效用。此外,可以发现考虑了背景风险的个人投资者的最优投资权重受个人投资者的背景风险偏好度、背景风险资产的收益率以及方差等因素影响。

选取 $x_2^I,\bar{x}_2^I$ 做进一步分析,因为 $x_1^i+x_2^i=1$,故 $x_1^I,\bar{x}_1^I$ 的分析结果与 $x_2^I,\bar{x}_2^I$ 的结果一致。由羊群效应可知个人投资者往往会模仿机构投资者买入或者卖出金融资产,又因为 $0\leqslant x_j^i\leqslant 1$,即不允许卖空行为,故令 $|\boldsymbol{C}|t-\eta^I\theta'>0$,$|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta'>0$。从(8),(9)式可得,当确定了投资者和金融资产,则个人投资者最优决策主要受机构投资者决策影响。设 ξ 表示个人投资者决策受机构投资者的影响程度,那么未考虑背景风险时的受影响程度为 $\xi_1=\dfrac{\eta^I\theta'}{2(|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta')}$,考虑背景风险后的受影响程度为:$\xi_2=\dfrac{\eta^I\theta'}{2\alpha^I(W^I|\boldsymbol{C}|t-\eta^I W^I\theta')}$。因为 $W^O=1$,所以 $0<W^I<1$,又有 $\alpha^I\in(0,1]$,故存在 $\xi_2>\xi_1$。

综上可得,考虑了背景风险后,个人投资者最优决策受机构投资者影响更大,所以在真实投资过程中,个人投资者更应关注机构投资者决策变化情况。又由于背景风险是现实存在的,故与未考虑背景风险下的研究结果相比,现实中羊群效应出现的可能性更大或者更显著。与此同时,对于政府等相关机构而言,当忽略了背景风险,可能会低估羊群效应发生的可能性或显著程度,这样会出现监管不力问题且不利于证券市场的稳定发展。

3 实证分析

从沪深A股中选取了2支股票,分别为600036(招商银行)和600115(东方航空)。获取了这2支股票2012年5月2日至2018年5月4日这一时间段的日收盘价数据,并计算得到它们的期望收益率和方差,所得数据如表1所示。

表1 2类股票的期望收益率和方差

Tab. 1 Expected return and variance of two stocks

	招商银行	东方航空
期望收益率	0.000 58	0.000 417
方差	0.000 762 761	0.000 358 462

数据来源:大智慧终端

3.1 是否考虑背景风险下个人投资者受机构投资者决策影响程度对比分析

任取 $\theta'=0.000\ 1$，$\eta^I=1.5$，$W^I=0.1$，由(8)，(9)式可得到是否考虑背景风险两者情况下该影响程度的差异情况见图 1。

图 1a 是未考虑背景风险情况下个人投资者决策受影响程度变化趋势图。由图 1a 可以看出，该情形下个人投资者受影响程度保持不变。图 1b 是考虑了背景风险后个人投资者决策受影响程度变化图。从图 1b 可以看出，加入了背景风险后个人投资者受机构投资者决策影响程度随着个人投资者背景风险偏好度的增大而减小。同时，对比图 1a 和图 1b 可以发现，对于 $\forall \alpha\in(0,1]$，考虑了背景风险的影响程度始终大于未考虑情况下的影响程度，表明考虑背景风险后个人投资者最优决策与机构投资者决策相关性更大，故背景风险是个人投资者投资决策问题研究中不容忽视的因素。除此之外，政府部门或者金融机构在对个人投资决策进行研究时若未考虑背景风险，则很可能对市场上羊群效应发生的概率或者显著程度做出错误估计，进而不能及时防范和应对证券市场相关风险。

3.2 不同风险偏好下个人投资者受影响程度随背景风险偏好度的变化分析

取 $\lambda^I=0.2,0.5,0.6$，即有 $\eta^I=0.25,1,1.5$，并任取 $\theta'=0.000\ 1$，$W^I=0.1$，则可以得到不同风险偏好个人投资者最优决策受机构投资者影响程度随风险偏好度的变化情况见图 2。

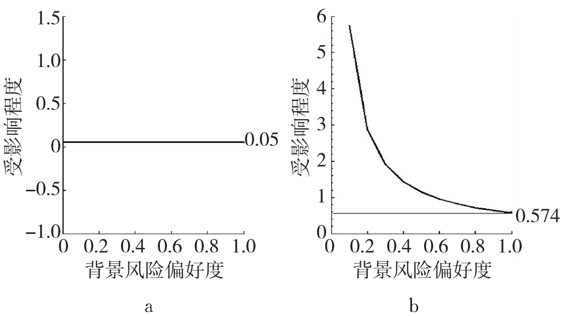

图 1　是否考虑背景风险下 ξ 随背景风险偏好度的变化情况

Fig. 1　The changes of ξ with the background risk preference when considering or not considering

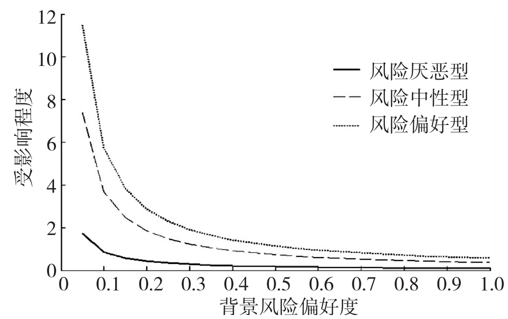

图 2　不同风险偏好下 ξ_2 随背景风险偏好度的变化情况

Fig. 2　The changes of ξ_2 with the background risk preference under different risk preferences

由图 2 可知，总体上看，随着背景风险偏好度的增加，个人投资者受影响程度减速变小，即当处于低背景风险偏好区间时，个人投资者最优决策与机构投资者之间的相关性变化较快；当处于高背景风险偏好区间时，背景风险对该影响程度的作用不太明显。这说明当个人投资者的背景风险偏好度达到一定水平后，改变背景风险偏好度对于他受影响程度作用不大。而当背景风险处于较低水平时，改变背景风险偏好度对于个人投资者决策的影响较大。因此，政府相关部门应该有效规范市场秩序，加大市场监管力度，积极稳定市场行情，增强投资者的市场参与信心。除此之外，政府部门还应该出台并落实相关一系列与医疗、房产、居民收入等相关的措施，增强居民的预期进而提高投资者背景风险偏好度，这将在一定程度上减少羊群效应的发生或者减弱羊群效应。与此同时，当个人投资者的市场参与度达到一定范围时，上述相关措施对该影响程度作用不大，此时市场波动相对较小。

而且，不同风险偏好个人投资者的受影响程度也不相同，个人投资者越偏好风险，则最优决策受机构投资者的影响将越显著。此外，具有不同风险偏好的个人投资者的受影响程度差异随着背景风险偏好度的增加而不断减小。这表明当个人投资者处于低背景风险偏好状态时，风险偏好对个人投资者受影响程度的作用较为明显。

4 结论及建议

本文首先构建了含背景风险的多投资者均值-方差模型并求解，然后运用该模型求得考虑了背景风险后个人投资者的最优投资决策以及对其决策进行分析，最终进行实证分析。相关结论如下：

1）是否考虑背景风险下个人投资者的最优投资决策存在明显差异，并且考虑了背景风险的个人投资者最优决策受机构投资者影响更大，即在现实中个人投资者为了实现自身效用最优会更关注机构投资者的投资决策变

化情况。此外,由于背景风险真实存在,相关部门如果忽视背景风险的影响,则可能会对市场状况做出错误的估计或者判断,造成风险防范不力或者监管不到位,这样不利于证券市场的稳定发展。

2)个人投资者的背景风险偏好度越大,他的最优决策受机构投资者的影响越小。同时,个人投资者越偏好风险,受机构投资者影响越大。此外,当个人投资者的背景风险偏好达到一定水平时,背景风险对受影响程度的作用就不明显了。因此,对于处于低背景风险的个人投资者,采取相应措施减小受影响程度是可行且有效的。

综上可知,当个人投资者处于低风险偏好且高背景风险偏好时,他的最优投资决策与机构投资者决策的相关性较小,引发羊群效应的可能性较小。因此,对于个人投资者而言,要树立正确的风险意识,根据自身情况进行投资,不可盲目追求收益而忽视风险。相关金融机构要严格执行相关法规制度,加强投资者风险知识教育,帮助个人投资者合理识别风险,不可为自身利益而一味鼓动个人投资者盲目参与市场。政府部门要积极为投资者创造良好的投资环境,稳定市场状况,防范市场风险,增强广大投资者投资证券市场的积极性。同时,政府部门还应该落实与医疗、房产以及收入等相关的各项政策,增强投资者的预期。而且,政府部门要加大风险宣传力度,积极引导各金融机构和个人投资者正确识别风险、防范风险。除此之外,政府部门在进行风险识别和度量时,要将背景风险考虑进来,从而避免判断失误、监管标准设置不合理、防范不到位等问题的出现,充分发挥好政府职能。

参考文献:

[1] MARKOWITZ H M. Portfolio selection[J]. The Journal of Finance,1952,7(1):77-91.

[2] SHARPE W F. A simplified model for portfolio analysis [J]. Management Science,1963,9(2):277-293.

[3] MAO J C T. Model of capital budgeting E-V vs E-S[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis,1970,4(5):657-675.

[4] KONNO H,YAMAZAKI H.Mean-absolute deviation portfolio optimization model and its applications to Tokyo stock market[J]. Management Science,1991,37(5):519-531.

[5] LIU S T. A fuzzy modeling for fuzzy portfolio optimization [J]. Expert Systems with Applications,2010,38(11):13803-13809.

[6] BARAK S,ABESSI M,MODARRES M. Fuzzy turnover rate chance constraints portfolio model[J]. European Journal of Operational Research,2013,228(1):141-147.

[7] GUPTA P,INUIGUCHI M,MEHLAWAT M K,et al. Multi-objective credibilistic portfolio selection model with fuzzy chance-constraints[J]. Information Science,2013,229(20):1-17.

[8] 付云鹏,马树才.存在无风险资产和投资比例限制的加权可能性模型及应用研究[J].商业研究,2014(12):1-7.
FU Y P,MA S C. Weighted possibilistic model and its application under the limit of risk-free asset and investment ratio[J]. Commercial Research,2014(12):1-7.

[9] 玄海燕,李玥,张玉春,等.兼容移动市场下的多期模糊投资组合优化模型[J].重庆师范大学学报(自然科学版),2017,34(5):128-133.
XUAN H Y,LI Y,ZHANG Y C,et al. Multi-period fuzzy portfolio optimization model compatible with movement of market[J]. Journal of Chongqing Normal University (Natural Science),2017,34(5):128-133.

[10] 朱慧明,黄旻茜,欧阳文静.亚太地区股票市场羊群效应的实证检验[J].统计与决策,2016(13):145-148.
ZHU H M,HUANG M Q,OUYANG W J. An empirical test of herding effect in the Asia Pacific stock market[J]. Statistics and Decision Making,2016(13):145-148.

[11] 马丽.中国股票市场羊群效应实证分析[J].南开经济研究,2016(1):144-153.
MA L. An empirical test of the herding effect: evidence from the China stock market[J]. Nankai Economic Studies,2016(1):144-153.

[12] VILLENA M J,REUS L. On the strategic behavior of large investors: a mean-variance portfolio approach[J]. European Journal of Operational Research,2016,254(2):679-688.

[13] BAPTISTA A M. Portfolio selection with mental accounts and background risk[J]. Journal of Banking & Finance,2012,36(4):968-980.

[14] 李婷,张卫国,徐维军.考虑背景风险因素的模糊投资组合选择模型[J].系统工程,2012,30(12):33-38.
LI T,ZHANG W G,XU W J. Fuzzy portfolio selection model considering background risk[J]. Systems engineering,2012,30(12):33-38.

[15] 李佳,徐维军,张卫国.含有背景风险的双目标投资组合模型研究[J].运筹与管理,2017,26(4):118-123.
LI J,XU W J,ZHANG W G. Bi-objective portfolio selection model and algorithm with background risk[J]. Operations Research and Management Science,2017,26(4):118-123.

Research on the Impact of Background Risk on Individual Investor's Investment Decisions

XUAN Haiyan, JIN Zhen, ZHANG Yuchun, LI Hongjian

(School of Economics and Management, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

Abstract: [**Purposes**] The Markwitz mean-variance model holds that investors are price takers, however, in the real stock market, institutional investors always have a certain impact on market prices. At the same time, traditional models usually ignore the impact of income and other factors on investors' decisions. [**Methods**] A multi-investors portfolio model with background risk is constructed and solved. Then, based on the herding effect theory, the optimal investment decision of individual investor is obtained. Finally, through empirical analysis, it focuses on how the influences of the institutional investors' decision on the individual investor change with the background risk. [**Findings**] The results show that the optimal decision of the individual investor considering the background risk is more influenced by the institutional investors than not considering the background risk. And the degree of impact decreases with the increase of background risk preference of individual investor. Therefore, if ignoring the background risk, the probability or significant degree of the herd effect may be underestimated, then it may cause the sharp fluctuation of the stock market. [**Conclusions**] The above conclusions are beneficial to individual investors to make decisions more scientifically and rationally. Also, it helps the government to effectively supervise and prevent the occurrence of herding.

Keywords: background risk; individual investor; herd effect; Stackelberg game; portfolio

(责任编辑 许 甲)