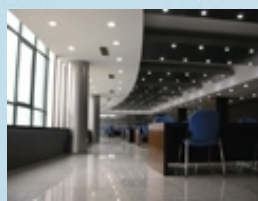




天津财经大学

金融风险管理理论

天津财经大学中国经济统计研究中心
李腊生



目录

- 第一节 基于不确定性的金融风险管理理论
 - 一、统计决策的基本要素
 - 二、不确定性与概率分布
 - 三、贝耶斯分析
 - 四、决策准则
- 第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论
 - 一、信息不对称下的道德风险与逆向选择
 - 二、金融道德风险管理
- 第三节 基于人文及心理特征的风险管理理论
 - 一、噪声交易风险管理
 - 二、前景理论中的风险管理
 - 三、认知偏差与风险管理

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

一、统计决策的基本要素

1. 行为人或决策单位：个人、企业、集团或国家等
2. 决策目标：数量化目标和属性目标
3. 自然状态：决策者或行为不能控制的因素
遵循“互相排斥，全体无遗”原则

例：某上市公司的决策者面临推销产品A还是不推销产品A的两行动择其一的决策问题，影响行动结果的因素虽多，但最重要的因素只有两个，一是销售市场的规模(简单分为大、小两种状态)，二是竞争对手是否也推销同类产品。

自然状态组成： θ_1 = 市场小而无竞争， θ_2 = 市场小而有竞争，
 θ_3 = 市场大而无竞争， θ_4 = 市场大而有竞争。

由于这4种自然状态都是决策者所不能控制的，所以他采取某一种行动后将出现什么结果，也是不能确定的。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

一、统计决策的基本要素

4. 能互相替换使用的各种行动(Action) :

遵循“互相排斥，全体无遗”原则；

“不行动”也是行动空间中应包含的一种行动

5. 与状态空间和行动空间对应的付酬 (Pay off) :

在每种自然状态下所采取的每个行动可能产生的各种不同结果，金融风险管理中常用收益率来具体体现这种结果

6. 决策标准

(1) 无概率决策：直接取付酬中某种最大或最小值，这类决策准则通常适合在非频繁重复且存在信息改善障碍的情况下使用

(2) 期望值准则：用期望值作为标准的决策准则也被称为贝耶斯决策 (Bayes decision)

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

一、统计决策的基本要素

(3) 使用概率或概率分布（不以期望值作为标准）：如最大概率决策准则、现代金融风险管理中的VaR（Value at Risk）准则等

7. 概率

下一节将专门讨论

8. 判断分析与价值观念

不同的决策者会因偏好、习惯、社会背景等不同，对同一事件或事件之结果可能会有不同的看法，决定了社会经济评价的多样性

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

1. 正太分布

如果随机变量的密度函数为

$$p(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(Z-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (-\infty < Z < +\infty)$$

则称 Z 服从均值为 μ 、方差为 σ^2 的正态分布。

记为 $Z \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，其中参数 μ 和 σ^2 都是常数。

标准正态分布 $Z \sim N(0,1)$

$$p(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (-\infty < Z < +\infty)$$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

2. χ^2 分布

设 $Z_i \sim N(0,1)$ (其中, $i=1,2,\dots,n$), 且 Z_1, Z_2, \dots, Z_n 相互独立, 则 $Z = \sum_{i=1}^n Z_i^2$ 的分布称为自由度为 n 的卡方分布, 记为 $Z \sim \chi^2(n)$ 。它的密度函数可表示为

$$p(Z; n) = \frac{Z^{\frac{n}{2}-1} e^{-\frac{Z}{2}}}{\Gamma(\frac{n}{2}) 2^{\frac{n}{2}}} \quad (Z > 0)$$

其中, $\Gamma(r) = \int_0^{+\infty} Z^{r-1} e^{-Z} dZ$ 为 Γ (伽玛) 函数。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

3. t 分布

设 $Z_1 \sim N(0,1)$, $Z_2 \sim \chi^2(n)$, 且设 Z_1 与 Z_2 相互独立, 则

$T = \frac{Z_1}{\sqrt{\frac{1}{n}Z_2}}$ 的分布就被称为自由度为 n 的 t 分布。记为,

$T \sim t(n)$ 它的密度函数表示为

$$t(Z; n) = \frac{\Gamma(\frac{n+1}{2})}{\sqrt{n\pi}\Gamma(\frac{n}{2})} \left(1 + \frac{Z^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}$$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

4. F 分布

设 $Z_1 \sim \chi^2(m)$, $Z_2 \sim \chi^2(n)$, 且 Z_1 与 Z_2 相互独立, 则 $F = \frac{Z_1/m}{Z_2/n}$ 的分布就被称为自由度为 (m, n) 的 F 分布。记为 $F \sim F(m, n)$, 它的密度函数表示为

$$f(Z; m, n) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+n}{2}\right)\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{2}}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} Z^{\frac{m}{2}-1} \left(1 + \frac{m}{n}Z\right)^{-\frac{m+n}{2}} \quad (Z > 0)$$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

5. 二项分布

设 Z 为 n 重贝努里试验中成功（记为事件A）的次数，
记 p 为每次试验中A发生的概率，则 k 次试验中A发
生 k 次的概率为

$$p(Z = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} \quad (k = 0, 1, 2, \dots, n)$$

称 Z 为参数 n, p 的二项分布。记为 $Z \sim B(n, p)$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

二、不确定性与概率分布

6. 泊松分布

如果随机变量 Z 的概率函数为 $p(Z = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$ ($k = 0, 1, 2, \dots$) 称 Z 为参数 λ 的泊松分布。记为 $Z \sim P(\lambda)$

上述6种分布是人们研究自然、社会经济问题最常用的分布，同时它们也是金融风险管理理论分布的基础。然而，由于社会经济问题的复杂性，学者也会使用其他分布，如对数正态分布、逻辑斯蒂分布(Logistic distribution)等，甚至干脆抛弃对分布的设定，直接使用非参数统计方法。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

三、贝耶斯分析

1. 贝叶斯定理

(1) 离散型状态空间

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是一有限或可列无穷样本空间的划分, $p(A_i) > 0, i=1, 2, \dots, n$, B 为任一事件, 且 $p(B) > 0$, 按照概率的乘法定理和加法定理, 可算出 B 出现的概率为

$$p(B) = \sum_{i=1}^n p(A_i) p(B|A_i) \quad (4.1.7)$$

逆概率是 (4.1.7) 式中条件概率 $p(B|A_i)$ 的逆算式, 记为 $p(A_i|B)$ 。逆概率的计算公式可以从概率的乘法公式和全概率公式推导出来。

$$Q \quad p(A_i|B) = p(B|A_i) p(A_i) / p(B) \quad p(A_i|B) = p(A_i) p(B|A_i) \quad p(B|A_i) = p(B) p(A_i|B)$$

$$\therefore p(A_i|B) = p(A_i) p(B|A_i) / p(B) \quad (4.1.8)$$

将 (4.1.7) 式代入 (4.1.8) 式得贝耶斯定理

$$p(A_i|B) = p(A_i) p(B|A_i) / \sum_{i=1}^n p(A_i) p(B|A_i)$$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

三、贝耶斯分析

1. 贝叶斯定理

(2) 连续型状态空间

假定随机变量 Z 的抽样分布密度函数为 $p(Z/\theta)$ ，参数 θ 有先验分布 $p(\theta)$ ，则后验分布为已知样本 z 之后的条件分布

$$p(\theta/z) = p(\theta)p(z/\theta)/p(z)$$

其中， $p(z) = \int p(\theta)p(z/\theta)d\theta$ 为的 Z 边缘分布

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

三、贝耶斯分析

2. 贝叶斯决策

在期望值准则的背景下，判断是否要去获取新信息的标准自然就是：信息改善所带来的期望收益大于获取信息的成本；如果决策者决定去搜集新信息，在新信息下，最优行动该如何选择的判断标准则是含信息搜集成本的贝耶斯准则，即期望值准则。

用公式表示即
$$\sum_{i=1}^k (w_{1i} - w_{0i}) + \sum_{i=k+1}^n (w_{1i} - w_{0i}) = 0$$

其中：
$$\sum_{i=1}^k (w_{0i} - w_{1i}) V(r_{1i}^e) \leq \sum_{i=1}^k (w_{0i} - w_{1i}) V(r_{1k}^e)$$
 为贝耶斯风险

$$\sum_{i=k+1}^n (w_{1i} - w_{0i}) V(r_{1i}^e) \geq \sum_{i=k+1}^n (w_{1i} - w_{0i}) V(r_{1k+1}^e)$$
 为风险函数

$$\sum_{i=k+1}^n (w_{1i} - w_{0i}) [V(r_{1k+1}^e) - V(r_{1k}^e)] \geq 0$$
 为损失函数

$$r(\delta / z) = E[l(\theta, \delta(Z)) / Z = z] = \int l(\theta, \delta(z)) p(\theta / z) d\theta$$
 为后验风险

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

1. 极小极大准则或极大极小准则

以付酬表4.1-1为例来说，极大极小准则就是先考察各个行动可能对应的最坏结果，即最小收益，然后在各个行动最小收益下选其最大收益所对应的行动作为最优行动，即表4.1-3中的最优行动 $a^* = a_k$ 。

表 4.1-1 收益付酬表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	.....	状态 n (b_n)
行动 1 (a_1)	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
行动 2 (a_2)	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
⋮
行动 m (a_m)	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}

表 4.1-3 极大极小准则决策表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	.....	状态 n (b_n)	$Min\{x_{ij}\}$
行动 1 (a_1)	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	$Min\{x_{1j}\}$
行动 2 (a_2)	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	$Min\{x_{2j}\}$
⋮
行动 m (a_m)	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}	$Min\{x_{mj}\}$
a^*	x_{k1}	x_{k2}	...	x_{kn}	$Max[Min\{x_{ij}\}]$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

1. 极小极大准则或极大极小准则

若付酬以亏损表的形式表示，则相应的极大极小准则决策可用如表4.1-4描述。表4.1-4中， y_{ij} 为损失。

表 4.1-4 极小极大准则决策表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	……	状态 n (b_n)	$Max\{y_{ij}\}$
行动 1 (a_1)	y_{11}	y_{12}	…	y_{1n}	$Max\{y_{1j}\}$
行动 2 (a_2)	y_{21}	y_{22}	…	y_{2n}	$Max\{y_{2j}\}$
⋮	…	…	…	…	…
行动 m (a_m)	y_{m1}	y_{m2}	…	y_{mn}	$Max\{y_{mj}\}$
a^*	y_{k1}	y_{k2}	…	y_{kn}	$Min[Max\{y_{ij}\}]$

显然，这一准则虽说保守，但其风险控制却表现良好，无论最终的结果如何，其都易于被决策者所接受，采用这种决策准则，意外惊喜往往会远大于意外沮丧，现实经济决策中，这一准则被广泛应用。如保险机构、社保基金、养老基金等的资产组合选择。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

2. 极大极大准则或极小极小准则

以付酬表4.1-1为例来说，极大极大准则就是先考察各个行动可能对应的最好结果，即最大收益，然后在各个行动最大收益下选其最大收益所对应的行动作为最优行动，即表4.1-5中的最优行动 $a^* = a_k$ 。

表 4.1-5 极大极大准则决策表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	.....	状态 n (b_n)	$Max\{x_{ij}\}$
行动 1 (a_1)	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	$Max\{x_{1j}\}$
行动 2 (a_2)	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	$Max\{x_{2j}\}$
⋮
行动 m (a_m)	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}	$Max\{x_{mj}\}$
a^*	x_{k1}	x_{k2}	...	x_{kn}	$Max[Max\{x_{ij}\}]$

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

2. 极大极大准则或极小极小准则

若付酬以亏损表的形式表示，则相应的极小极小准则决策可用如表4.1-6描述。表4.1-6中， y_{ij} 为损失。

表 4.1-6 极小极小准则决策表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	……	状态 n (b_n)	$Min\{y_{ij}\}$
行动 1 (a_1)	y_{11}	y_{12}	…	y_{1n}	$Min\{y_{1j}\}$
行动 2 (a_2)	y_{21}	y_{22}	…	y_{2n}	$Min\{y_{2j}\}$
⋮	…	…	…	…	…
行动 m (a_m)	y_{m1}	y_{m2}	…	y_{mn}	$Min\{y_{mj}\}$
a^*	y_{k1}	y_{k2}	…	y_{kn}	$Min[Min\{y_{ij}\}]$

从金融风险管理的角度看，这种决策准则显然是不可取的，它过于依赖“好运气”，完全忽视了对风险的考量，是一种较为典型的“赌徒准则”。当然，这种“赌徒准则”在极端情形下也是有意义的。如企业面临生死存亡时，“搏一把”就不失为一上策；个体行为者急于“咸鱼翻身”，常常也会采用这一准则。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

3. 最小最大后悔准则

设状态空间为 $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ ，行动空间为 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ ，样本空间（付酬以收益形式体现）为 $X = B \times A = \langle x_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \rangle$ ，则第 i 个行动的后悔值为 $\bar{x}_{ij} = \text{Max}\langle x_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, m \rangle - x_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$ (4.1.12) 因此，最小最大后悔值准则就是寻求

$$\text{MinMax} \{ \bar{x}_{ij} \} = \text{Min} [\text{Max} (\text{Max} \langle x_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, m \rangle - x_{ij})]$$

所对应的行动，它可以用决策表表示成如表4.1-7。

表 4.1-7 最小最大后悔准则决策表

	状态 1 (b_1)	状态 2 (b_2)	.....	状态 n (b_n)	$\text{Max}\langle \bar{x}_{ij} \rangle$
行动 1 (a_1)	\bar{x}_{11}	\bar{x}_{12}	...	\bar{x}_{1n}	$\text{Max}\langle \bar{x}_{1j} \rangle$
行动 2 (a_2)	\bar{x}_{21}	\bar{x}_{22}	...	\bar{x}_{2n}	$\text{Max}\langle \bar{x}_{2j} \rangle$
⋮
行动 m (a_m)	\bar{x}_{m1}	\bar{x}_{m2}	...	\bar{x}_{mn}	$\text{Max}\langle \bar{x}_{mj} \rangle$
a^*	\bar{x}_{k1}	\bar{x}_{k2}	...	\bar{x}_{kn}	$\text{Min} [\text{Max}\langle \bar{x}_{ij} \rangle]$



第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

由(4.1.12)式的经济含义可以看出,后悔值实质上就是限定选择环境的“机会亏损值”,由于行为选择被限定于已知的样本空间,故最小最大后悔值决策只是最小最大机会亏损决策的特例,之所以说它是特例,是因为表4.1-7中的每一列至少有一个“零”值。

4. 折中准则

折中准则是极端悲观与极端乐观的综合,它不以实际付酬值为选择行动的依据,而是将每个行动之结果以两个极端值的折中值为依据,第*i*个行动折中值的计算如下式

$$d_i = \alpha \text{Max}\{x_{ij}\} + (1 - \alpha) \text{Min}\{x_{ij}\} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

通过折中值的计算,决策者就将的付酬表矩阵转化为的折中值向量,在该准则下,决策者只需选取最大折中值(收益)或最小折中值(亏损)所对应的行动作为最优行动。

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

5. 最大概率准则

最大概率准则是重点考量最有可能出现的自然状态，然后在“锁定”自然状态的前提下寻求最优的行动方案，即当决策者已知

$$p_i \geq p_j \quad (j=1,2,L,n)$$

时，决策者将选择满足 $Max\{x_{ki}\}$ 所对应的行动作为收益付酬决策的最优行动，或选择满足 $Min\{x_{ki}\}$ 所对应的行动作为亏损付酬决策的最优行动。

最大概率准则因其将关注点只放在最有可能发生的自然状态下，当状态空间的概率分布极端集中时，这一决策准则无疑是一个好的不确定性决策或风险管理准则，而对于那种概率分布较为均匀的状态空间，该决策准则显然就不适用了

第一节 基于不确定性的金融风险管理理论

四、决策准则

6. 满意准则

所谓满意准则实质上是一个最低目标要求或叫基本目标要求的决策准则，依该准则的决策是一个不断剔除不满足满意水准的过程。

满意准则非常适宜用于金融风险管理决策，因为行为人可以通过满意水准的选择来控制极端金融风险，有效防止“死亡风险”的发生；另一方面，由于满意水准的确定具有主观性，这就在相当程度上保证了决策准则与决策者风险偏好的一致性，从而使风险配置效率得以提高。

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

一、信息不对称下的道德风险与逆向选择

1. 道德风险

不管金融活动中的败德行为是否真正发生，只要金融活动处在信息不对称的环境中，败德行为发生的可能性都将是存在的，通常将这种因败德行为可能带来的经济损失称为道德风险

2. 逆向选择

逆向选择是指在市场交易中，信息的不对称使得交易总是在有利于信息优势方下完成，实际交易的结果系统性偏离信息劣势方的预期，从而导致信息劣势方的利益受到侵害或使信息劣势方承担了更大的风险

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

一、信息不对称下的道德风险与逆向选择

3. 道德风险与逆向选择风险之比较

- (1) 如果将市场交易视为一种合约，逆向选择风险存在于合约签订前；道德风险则存在于合约签订后
- (2) 逆向选择风险仅来源于组织机构外部，它只与市场交易有关，其是市场运行可能失灵的风险；道德风险不仅来源于市场，而且还存在于组织机构内部
- (3) 逆向选择风险应属于自愿选择性风险，在信息改善困难或信息改善成本过高的情况下，它通常是经济行为人不得以而愿意承担的风险；道德风险是建立在已有特定经济联系或约束下，它属于非意愿承担风险

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

二、金融道德风险管理

1. 监督与惩罚机制

对金融道德风险的监督通常只能采取有限监督，其监督界线则由监督的边际收益(MR)与边际成本(MC)决定，只有在 $MR > MC$ 情况下，加强监督才是必要的，否则，强化监督在经济上就不可行。

监督总是与相应的惩罚机制联系在一起的，利用监督这一手段管理金融道德风险真正起作用的不是监督本身，而是其背后的惩罚机制。在缺乏惩罚机制的情况下，监督只会增加道德风险受损方的成本，并不会改变相关行为人的败德行为，只有当监督与相应的惩罚机制联系起来时，利用监督来管理道德风险才有了它的价值。

对于惩罚机制的研究通常涉及两个方面的内容，一是惩罚力度的确定，另一是一定惩罚力度下的最优监督水平。

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

二、金融道德风险管理

1. 监督与惩罚机制

设某项金融业务中，能利用信息优势实施败德行为者实施败德行为所带来的收益为 R_1 ，没有败德行为情况下的收益为 R_0 ，信息优势方实施败德行为的概率为 q ，实施败德行为后被发现的概率为 p ，它取决于信息劣势方的监督水平，或者说取决于监督成本 C ，败德行为被发现后的惩罚为 M ，则信息优势方的期望收益为 $E(R) = (1-q)R_0 + q(R_0 + R_1) - pM$ (4.2.1)

令 $p = p(q, C)$ ，由于监督者发现被监督者败德行为的概率与实施败德行为的概率呈同向变动，监督者发现被监督者败德行为的概率与监督成本也呈同向变动，即 $\frac{\partial p}{\partial q} > 0, \frac{\partial p}{\partial C} > 0$ 。将 $p = p(q, C)$ 代入(4.2.1)式得

$$E(R) = R_0 + qR_1 - p(q, C)M \quad (4.2.2)$$

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

二、金融道德风险管理

1. 监督与惩罚机制

当被监督者知道自己的败德行为与监督者的监督水平以及自己败德行为的概率有关时，且在既定的监督水平和惩罚力度下，作为理性的被监督人，其将依据(4.2.2)式的收益最大化来选择其实施败德行为的概率。

对(4.2.2)式求 q 的导数，令 $\frac{\partial E(R)}{\partial q} = 0$ ，则有 $\frac{\partial p}{\partial q} M = R_1$ (4.2.3)
该式是一个关于变量 q 和 C 的方程，由该方程可以求出最优解 q^* 。

第二节 基于信息不对称的金融风险管理理论

二、金融道德风险管理

1. 监督与惩罚机制

被监督人最优败德行为的选择概率取决于三个因素：

1. 败德行为所带来的收益 R_1 ， R_1 越大，其选择败德行为的概率 q^* 越高，这意味着，适当限制行为人的权限范围，对于降低内部人的道德风险是有意义的

2. 败德行为被发现后的惩戒力度 M ，它与 q^* 呈反向变动关系，即 M 越大，被监督者选择败德行为的概率 q^* 就会越小，在监督成本一定的情况下，若使 $M > R_1 / \frac{\partial p}{\partial q}$ ，则可以达到有效控制行为人道道德风险的目的

3. 监督成本 C ， C 越高，被监督者选择败德行为的概率 q^* 就越大，由于监督成本取决于监督技术与相应的要素投入，监督水平是由监督者确定的，作为理性的监督者，监督水平的确定应遵循的原则

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/075330241132011304>